

第5章

杭基礎部分架構を用いたパイルキャップせん断実験

5.1 はじめに

5.1.1 本研究の目的と背景

大地震時における建築物の耐震性能は現行の耐震基準において確保されているが、地震後の継続使用を確保する対策については確立されていない。特に防災拠点施設（庁舎や避難施設）においては地震直後から建築物の継続使用が求められる。そのため「建築物の地震後の継続使用性」を要求性能とした性能指向型耐震設計の実施に資する手法の構築が必要とされている。

背景に、2011年の東日本大震災では杭頭部・パイルキャップの損傷により防災拠点施設の継続使用が困難になった事例がある。原因として、曲げモーメントの集中によるパイルキャップの損傷が建物の軸方向変形に対して影響を及ぼし、建物に傾斜を生じさせたためである。現在までに杭体・基礎構造材の基本性能を把握するための実験研究は精力的に行われているが、柱と杭と基礎梁およびパイルキャップを1つの架構としての性能評価を目的とした実験研究は少なく、パイルキャップに関する力学的根拠に基づいた性能評価の手法は確立されていない。

そこで本研究では以下の項目(1)～(5)を変数とした実験を行い、各部材（柱・基礎梁・パイルキャップ・杭）の破壊性状より建物の継続使用に及ぼす影響を検討する。

さらに継続使用という観点から、既往の研究^{[5-5][5-6][5-7][5-8][5-9][5-12][5-13][5-14][5-15]}にて確認された破壊形式について分類および明確化のため、パイルキャップせん断破壊と柱脚曲げ破壊の検討を行う。

また既往の研究^[5-12]においてパイルキャップのせん断終局強度式の考察は行われてきたが、載荷方向の違いなどは考慮されていないことからパイルキャップのせん断終局強度式の検討も行う。

(1) パイルキャップの配筋による影響

パイルキャップ内部の補強筋を一般的な配筋方法（袴筋・ベース筋・帯筋）と、既往の研究^[5-6]にて提案されたかご筋型（縦筋・帯筋）に変え、異なる2種類の配筋方法の違いによる破壊性状の差異の確認を目的とした。またかご筋型によるパイルキャップ内部の鉄筋量（縦筋量・帯筋量）を変化させたことによる破壊性状への影響の有無の確認も目的とした。

(2) 袖壁付柱による影響

東日本大震災において上部構造物の非耐力壁への被害が地震後の継続使用性に影響を与えた事例が散見されたことにより、袖壁を構造体として活用する研究が精力的に実施されている。袖壁付柱の有無が各部材の破壊性状に与える影響を確認することを目的とした。

(3) 偏心柱による影響

敷地条件や意匠上の都合により、敷地の端に柱が配置される場合、上部柱心と杭心がずれたパイルキャップが計画されている。偏心柱を有するパイルキャップに関する実験研究はされていない。杭心とずれた心を持つ柱による破壊性状の確認を目的とした。

(4) 軸力の変動による影響

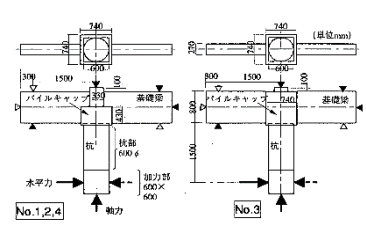
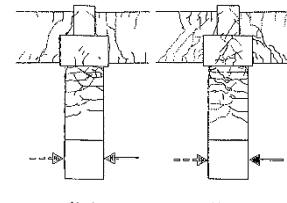
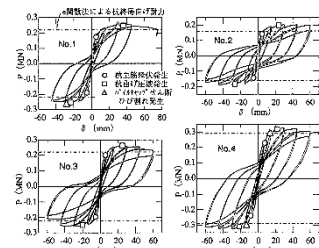
地震時に転倒モーメントにより大きな軸力の変動がパイルキャップに作用することになるが、変動軸力を受けるパイルキャップに関する実験研究は行われていない。軸力の変動が各部材の破壊性状に与える影響の確認を目的とした。

(5) 杭頭接合面の補強による影響

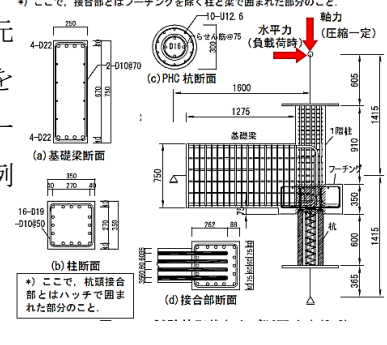
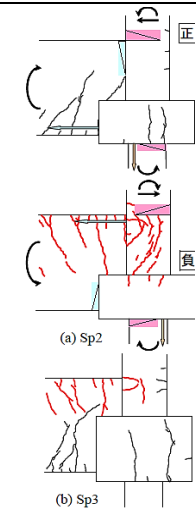
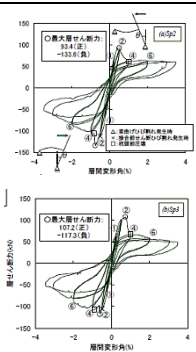
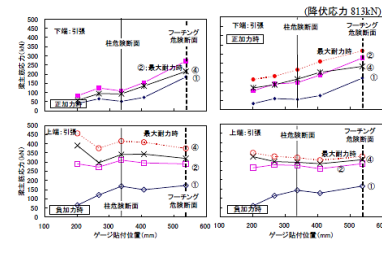
パイルキャップを有する杭基礎構造システムでは杭頭接合面が破壊モードの1つとして考えられる。杭頭接合面の破壊がパイルキャップなどの各部材に与える影響の確認を目的とし、接合面補強

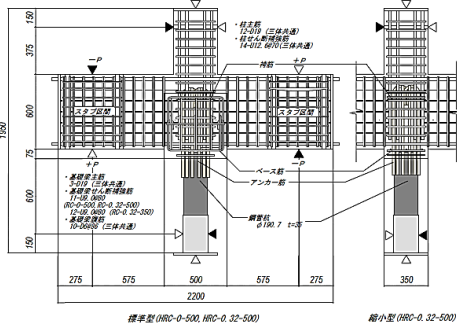
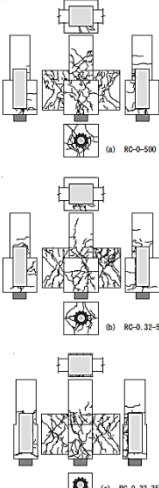
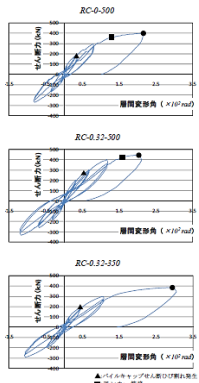
筋として中子筋を配筋することで破壊性状に差異が見られるのかを検討する。

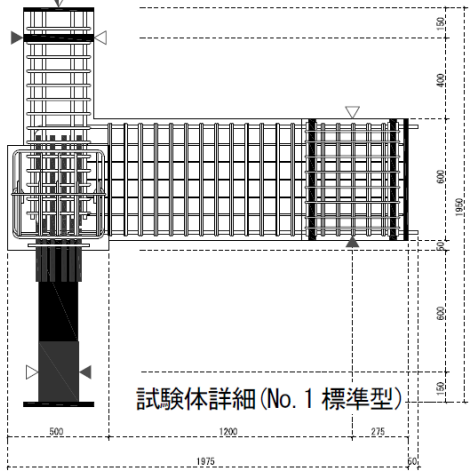
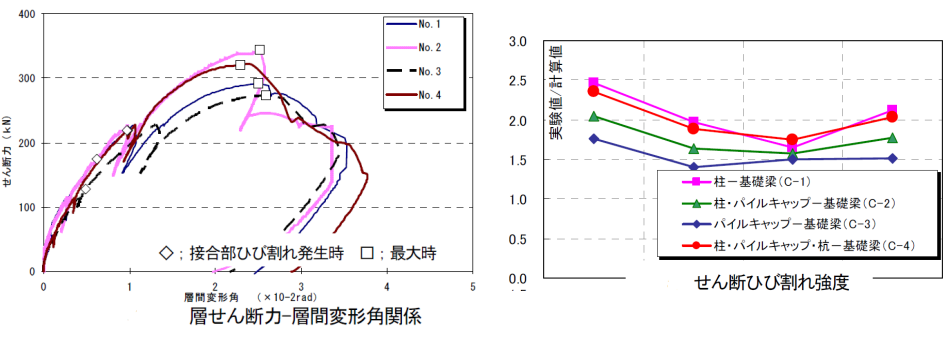
5.1.2 既往の研究

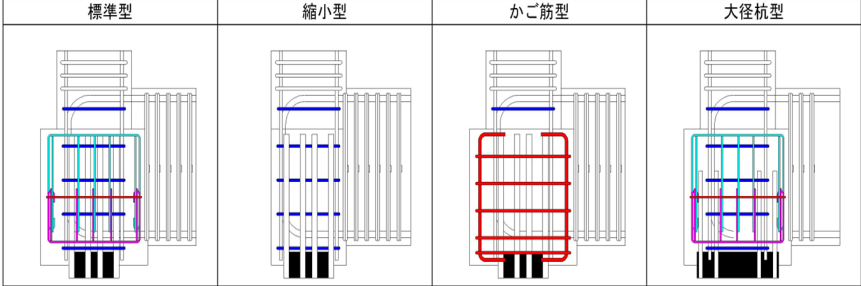
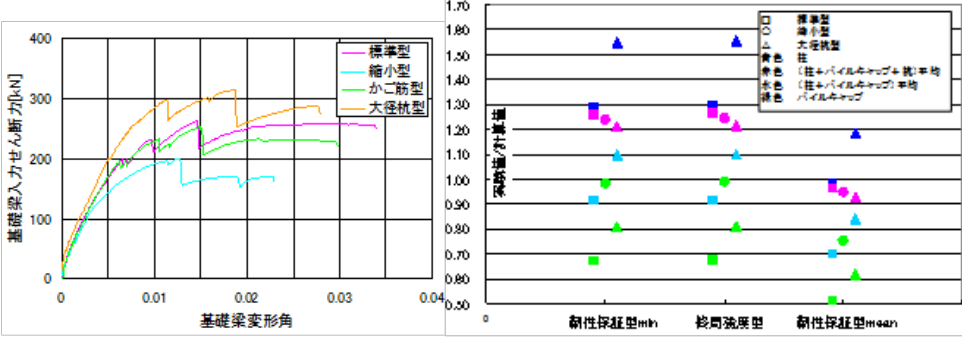
| <p>題目</p> | <p>[1]水平力を受ける場所打ち杭-基礎梁部分架構の力学的特性に関する研究</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|-------------|------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|----------------------------------|------|------|-----|-----|-------------|-----|------|------|-----|-----|-------------|-----|------|------|-----|-----|-------------|-----|------|------|-----|-----|-------------|-----|
| <p>著者</p> | <p>小林勝己, 丸隆宏, 大西靖和, 寺岡勝, 和田章</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>出典</p> | <p>日本建築学会構造系論文集 第509号, 83-90, 1998年7月</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>試験体</p> | <p>試験体は4体製作し、諸元と形状および加力点・支持位置の図を下に示す。本実験では、特に基礎梁との相互作用を考慮した杭頭部の力学特性に焦点を当てている。そのため、柱からの加力を省略し、実験を簡略化している。試験体は、いずれも杭頭部が曲げ破壊するように設計されている。</p> <p>10~15階の建物中柱直下の杭を想定した約3分の1縮小模型であるNo.1を基本試験体とし、軸力、パイルキャップせい、主筋量を変更させた試験体を用いて実験を行った。</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <table border="1" style="margin-right: 20px;"> <caption>表1 試験体諸元</caption> <thead> <tr> <th>試験体</th> <th>杭主筋比 $d_p(\%)$</th> <th>軸力 (MPa)</th> <th>α^*「イロイロ」度 / 荷重増成</th> <th>杭主筋の 定着長</th> <th>$Q_{br}^{**} /$ Q_{pr}^{**}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No.1</td> <td>0.70</td> <td>2.5</td> <td>0.5</td> <td>40 d_{pr}</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>No.2</td> <td>0.70</td> <td>0.8</td> <td>0.5</td> <td>40 d_{pr}</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>No.3</td> <td>0.70</td> <td>2.5</td> <td>1.0</td> <td>74 d_{pr}</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>No.4</td> <td>1.26</td> <td>2.5</td> <td>0.5</td> <td>30 d_{pr}</td> <td>1.1</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">(杭主筋 No.1~3, 28-D10, No.4: 28-D13, d_{pr}: 杭主筋径) *Q_{br}: 基礎梁曲げ耐力時の水平力 (学公式による計算値) **Q_{pr}: 杭頭部曲げ耐力時の水平力 (学公式による計算値)</p>  </div> | 試験体 | 杭主筋比 $d_p(\%)$ | 軸力 (MPa) | α^* 「イロイロ」度 / 荷重増成 | 杭主筋の 定着長 | $Q_{br}^{**} /$ Q_{pr}^{**} | No.1 | 0.70 | 2.5 | 0.5 | 40 d_{pr} | 1.4 | No.2 | 0.70 | 0.8 | 0.5 | 40 d_{pr} | 2.0 | No.3 | 0.70 | 2.5 | 1.0 | 74 d_{pr} | 1.4 | No.4 | 1.26 | 2.5 | 0.5 | 30 d_{pr} | 1.1 |
| 試験体 | 杭主筋比 $d_p(\%)$ | 軸力 (MPa) | α^* 「イロイロ」度 / 荷重増成 | 杭主筋の 定着長 | $Q_{br}^{**} /$ Q_{pr}^{**} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No.1 | 0.70 | 2.5 | 0.5 | 40 d_{pr} | 1.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No.2 | 0.70 | 0.8 | 0.5 | 40 d_{pr} | 2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No.3 | 0.70 | 2.5 | 1.0 | 74 d_{pr} | 1.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No.4 | 1.26 | 2.5 | 0.5 | 30 d_{pr} | 1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>実験結果</p> | <p>各試験体の荷重と加力点変位関係、破壊性状の図を下記に示す。すべての試験体において、杭の曲げひび割れ・基礎梁の曲げひび割れに次いで杭主筋の曲げ引張降伏が生じた。杭主筋の降伏後、曲げひび割れが進展するとともに、杭頭部の回転が大きくなり、杭頭部のコンクリートが曲げ圧壊して最大荷重に達した。No.1, No.4 においては加力サイクル中にパイルキャップにせん断ひび割れが生じた。</p> <div style="display: flex; align-items: center;">   </div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>まとめ</p> | <ol style="list-style-type: none"> ① 中柱直下の杭で、基礎梁の降伏やパイルキャップの破壊が先行しない場合には、基礎梁との相互関係を考慮しても、杭主筋のパイルキャップ内の定着に関して、主筋径の約40倍の定着長が有効であり、それ以上は顕著な差が出ないことが判明した。 ② 柱主筋の降伏までの変形特性は、杭材の曲げ変形及びせん断変形の計算値、杭主筋のパイルキャップからの抜け出しによる変位成分の評価値、基礎梁の変形とそれに伴うパイルキャップの回転による変位成分の測定値の合計で評価することができる。 ③ 本実験の範囲内では、杭頭部の曲げ耐力と破壊状況に関して、基礎梁の曲げ引張領域に位置するパイルキャップに杭主筋を定着していることの影響は若干であり、いずれの試験体とも大変形時までは安定した履歴性状を示す結果となった。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

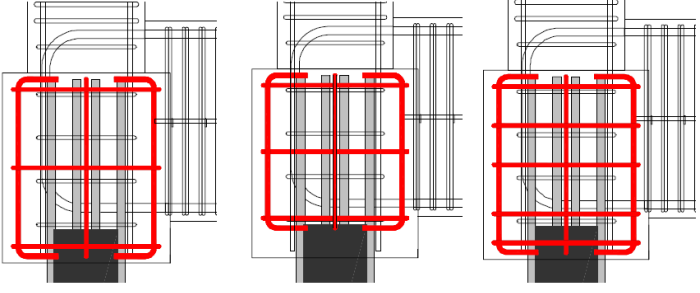
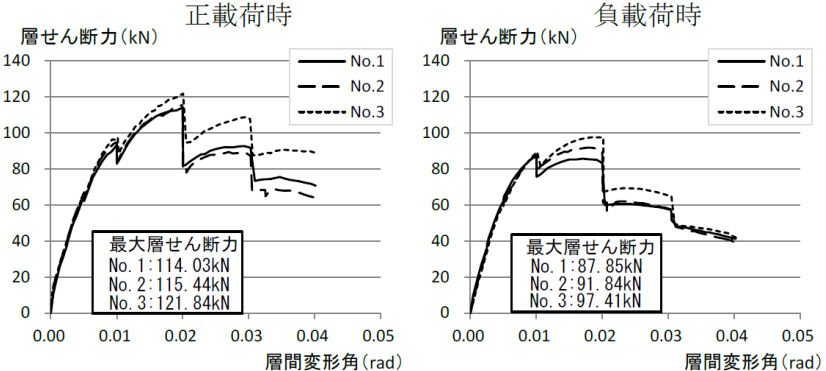
| | |
|-------------|---|
| <p>題目</p> | <p>[2]側柱下の場所打ち杭-基礎梁部分架構の耐震性能に関する研究</p> |
| <p>著者</p> | <p>小林勝己, 丸隆宏, 大西靖和, 寺岡勝, 和田章</p> |
| <p>出典</p> | <p>日本建築学会構造系論文集 第520号, 61-68, 1999年6月</p> |
| <p>試験体</p> | <p>試験体は3体製作し, 10階建ての建物を想定して, 各部材の大きさを設定し, 約3分の1縮小モデルとした。右図に試験体形状と加力方法を示す。試験体 No.5 を本実験の基本試験体とし, 試験体 No.6 は No.5 と比べ, パイルキャップせいと柱主筋比を大きくし, 杭補強筋比と杭の終局曲げ耐力時の基礎梁の余裕度を低くしている。試験体 No.7 は No.5 に対して, パイルキャップせいと杭主筋定着長を大きくしている。</p> |
| <p>実験結果</p> | <p>杭せん断力と変位関係と, 最終ひび割れ状況を右図に示す。いずれの試験体も, 杭主筋が曲げ降伏して最大荷重に達した後に, 軸力増大時に杭頭部の曲げ圧壊が著しくなり, 耐力低下を生じた。軸力増大時の最大荷重は, すべての試験体で杭の終局曲げ耐力の計算値を上回っていた。一方, 軸力減少時は, $\delta_p = 60\text{mm}$において, 耐力低下が生じている。これは軸力増大時の損傷の影響と考えられる。</p> |
| <p>まとめ</p> | <p>① パイルキャップのせん断ひび割れ耐力は, ひび割れ発生状況を考慮して有効体積を仮定し, 平均せん断応力度を算定することにより, 主応力度式を用いた評価がおおむね可能であった。ただし, 軸力減少時においては, 基礎梁の下端筋の影響を考慮して, パイルキャップの有効体積を設定する必要がある。</p> <p>② 基礎梁の曲げ耐力及び軸力増大時の変形特性に関して, 基礎梁の有効スパンを設定することにより, 概ね実験値との対応を図ることができた。軸力減少時に基礎梁主筋が降伏した試験体の降伏時変形については, 基礎梁主筋定着部に位置するパイルキャップの損傷による影響と考えられるため, 実験値を過小評価する結果となった。</p> |

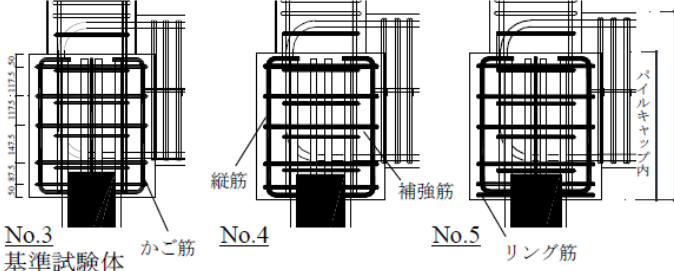
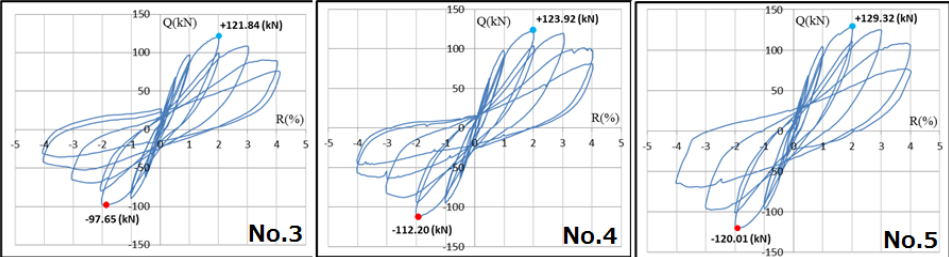
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|-------|-----|-----|-----|-------|--|------|-----------------------------------|--|--------|---|--|----------|--|--|------------------------------------|-----------------|--|---------|-------|-------|
| <p>題目</p> | <p>[3]柱・基礎梁・杭からなるト形部分架構の耐震性能に関する実験的研究</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>著者</p> | <p>岸田慎司, 大村哲矢, 北山和宏</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>出典</p> | <p>日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道)2004年8月</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>試験体</p> | <p>試験体は側柱下の杭頭接合部に注目し、柱・基礎梁・PHC杭のト形接合部を対象としたフーチングせいの異なる試験体 Sp2, Sp3 の2体である。</p> <p>右図に試験体形状、断面寸法および試験体諸元を示す。試験体は実施建物を参考にし、縮尺を約2分の1とした。試験体形状及びコンクリート設計基準強度は共通とし、軸力は実施設計例の構造計算書に基づき500kNとした。</p> <table border="1" data-bbox="893 349 1281 526"> <tr> <td>試験体名</td> <td>Sp2</td> <td>Sp3</td> </tr> <tr> <td>柱軸力</td> <td colspan="2">500kN</td> </tr> <tr> <td>柱の配筋</td> <td colspan="2">主筋：16-D19 (SD345), 帯筋：2-D10@50</td> </tr> <tr> <td>基礎梁の配筋</td> <td colspan="2">主筋：上・下端とも4-D22 (SD345) あばら筋：2-D10@70</td> </tr> <tr> <td>フーチングの配筋</td> <td colspan="2">上端：2-D10, 4-D6 × 2-D10, 4-D6 下端：6-D10, 2-D6 × 6-D10, 2-D6</td> </tr> <tr> <td>接合部内補強筋 (p_補:接合部内補強筋比)</td> <td colspan="2">2-D10@100-2sets</td> </tr> <tr> <td>フーチングせい</td> <td>350mm</td> <td>525mm</td> </tr> </table>  | 試験体名 | Sp2 | Sp3 | 柱軸力 | 500kN | | 柱の配筋 | 主筋：16-D19 (SD345), 帯筋：2-D10@50 | | 基礎梁の配筋 | 主筋：上・下端とも4-D22 (SD345) あばら筋：2-D10@70 | | フーチングの配筋 | 上端：2-D10, 4-D6 × 2-D10, 4-D6 下端：6-D10, 2-D6 × 6-D10, 2-D6 | | 接合部内補強筋 (p _補 :接合部内補強筋比) | 2-D10@100-2sets | | フーチングせい | 350mm | 525mm |
| 試験体名 | Sp2 | Sp3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 柱軸力 | 500kN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 柱の配筋 | 主筋：16-D19 (SD345), 帯筋：2-D10@50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 基礎梁の配筋 | 主筋：上・下端とも4-D22 (SD345) あばら筋：2-D10@70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| フーチングの配筋 | 上端：2-D10, 4-D6 × 2-D10, 4-D6 下端：6-D10, 2-D6 × 6-D10, 2-D6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 接合部内補強筋 (p _補 :接合部内補強筋比) | 2-D10@100-2sets | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| フーチングせい | 350mm | 525mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>実験結果</p> | <p>層間変形角3.57%終了時のひび割れ状況が右図となる。両試験体とも、下端引張側となる0.15%時にフーチングとの境界部に曲げひび割れが発生し、上端引張となる-0.2%時には柱との境界位置に曲げひび割れが発生した。</p> <p>0.5%時に正載荷ではせん断ひび割れ、負載荷では接合部に縦方向のせん断ひび割れが発生した。-1.0%時に試験体 Sp2 は接合部内に多数のせん断ひび割れが発生したが、試験体 Sp3 は発生しなかった。両試験体とも最終的な破壊形式は杭頭部のアンカー筋の抜け出しによる破壊である。</p>  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>まとめ</p> | <p>① 右図(上：正載荷, 下：負載荷)の層せん断力-層間変形角関係より、正負で最大層せん断力が異なり、両試験体とも負載荷で高くなった。また、フーチングせいの違いによる比較すると、フーチングが引張側となる場合にはフーチングせいの大きいほうが最大耐力は大きくなるのに対して、圧縮側の場合には小さくなった。</p> <p>② 右図の梁主筋の応力分布図より、加力方向により危険断面位置が異なることが分かった。下端引張の場合にはフーチングと梁の付け根が危険断面位置となり、上端引張の場合には柱位置が危険断面になると考えられる。</p>   | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| <p>題目</p> | <p>[4]周辺架構を考慮したパイルキャップの耐震性能評価に関する実験研究</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|------|-----|--|-----|-----|---|--|------|-----------------|-------------|--|-------------|---|--|--|--|---------|---|--|--|---|--|--|--|
| <p>著者</p> | <p>酒井慎二, 岸田慎司, 小林恒一, 林静雄</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>出典</p> | <p>コンクリート工学年次論文集, Vol.30, No.3, 2008</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>試験体</p> | <p>試験体はパイルキャップとその周囲にとりついている杭・基礎梁・柱から構成された十字形の部分架構とし, 実在建物の約4分の1の縮小モデルとした。「パイルキャップの幅とせいの寸法」及び「導入軸力」を変化させた試験体を3体製作した。試験体諸元及び試験体概要を下図に示す。</p>  <table border="1" data-bbox="869 571 1165 891"> <thead> <tr> <th></th> <th>RC-0-500</th> <th>RC-0.32-500</th> <th>RC-0.32-350</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>試験体図</td> <td colspan="2">標準型</td> <td>縮小型</td> </tr> <tr> <td>軸力比</td> <td colspan="2">0</td> <td>0.32</td> </tr> <tr> <td>パイルキャップ幅(せい×高さ)</td> <td colspan="2">500×500×520</td> <td>350×350×520</td> </tr> <tr> <td>柱</td> <td colspan="3"> b×D= :12-D19(USD685) pt=1.88(%) せん断補強筋 :U12(全周) pwr=1.15(%) 基礎梁 主筋 :上下-D19(USD685) pt=0.74(%) b×D= :U9.0#90 短筋 :10-D6#86 </td> </tr> <tr> <td>パイルキャップ</td> <td colspan="3"> ベース筋 :φ-D10 短筋 :φ-D10 せん断補強筋 :1-D10 </td> </tr> <tr> <td>杭</td> <td colspan="3"> 鋼管 :φ180.7 t=35 アンカー筋 :12-D22(USD685) </td> </tr> </tbody> </table> | | RC-0-500 | RC-0.32-500 | RC-0.32-350 | 試験体図 | 標準型 | | 縮小型 | 軸力比 | 0 | | 0.32 | パイルキャップ幅(せい×高さ) | 500×500×520 | | 350×350×520 | 柱 | b×D= :12-D19(USD685) pt=1.88(%) せん断補強筋 :U12(全周) pwr=1.15(%) 基礎梁 主筋 :上下-D19(USD685) pt=0.74(%) b×D= :U9.0#90 短筋 :10-D6#86 | | | パイルキャップ | ベース筋 :φ-D10 短筋 :φ-D10 せん断補強筋 :1-D10 | | | 杭 | 鋼管 :φ180.7 t=35 アンカー筋 :12-D22(USD685) | | |
| | RC-0-500 | RC-0.32-500 | RC-0.32-350 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 試験体図 | 標準型 | | 縮小型 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 軸力比 | 0 | | 0.32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| パイルキャップ幅(せい×高さ) | 500×500×520 | | 350×350×520 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 柱 | b×D= :12-D19(USD685) pt=1.88(%) せん断補強筋 :U12(全周) pwr=1.15(%) 基礎梁 主筋 :上下-D19(USD685) pt=0.74(%) b×D= :U9.0#90 短筋 :10-D6#86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| パイルキャップ | ベース筋 :φ-D10 短筋 :φ-D10 せん断補強筋 :1-D10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 杭 | 鋼管 :φ180.7 t=35 アンカー筋 :12-D22(USD685) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>実験結果</p> | <p>最大変形時におけるひび割れ発生状況を右図に示す。すべての試験体において基礎梁の曲げひび割れ発生後, せん断ひび割れ, 柱及びパイルキャップに斜め方向のひび割れが発生したのちに最大耐力に至った。「RC-0-500」及び「RC-0.32-500」試験体は変位の増大に伴いパイルキャップ底部の杭頭周囲に抜け出しによるひび割れが入った。「RC-0.32-350」試験体はパイルキャップ底部の杭頭付近のコンクリートにひび割れや抜け出しなどの損傷はほとんど生じず, パイルキャップに発生したせん断ひび割れが次第に大きくなり最大耐力に達した。</p>  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>まとめ</p> | <p>層せん断力-層間変形角関係の図を示す。</p> <p>① 「RC-0-500」及び「RC-0.32-500」試験体は杭頭のアンカー筋が降伏後に, 荷重の上限が緩やかになり, その後は杭の抜け出しが増加したため, 変位のみが増大した。「RC-0.32-350」試験体は杭のアンカー筋が降伏する直前にパイルキャップのせん断ひび割れが拡大したことにより耐力が決定した。</p> <p>② パイルキャップを小さくすることでパイルキャップのせん断ひび割れ発生荷重は3割程度低い結果となり, 現状のボリュームが耐震性能にも優れているという考えに至った。しかし, 補強方法によってはボリュームを抑えることも可能と思われる。</p>  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

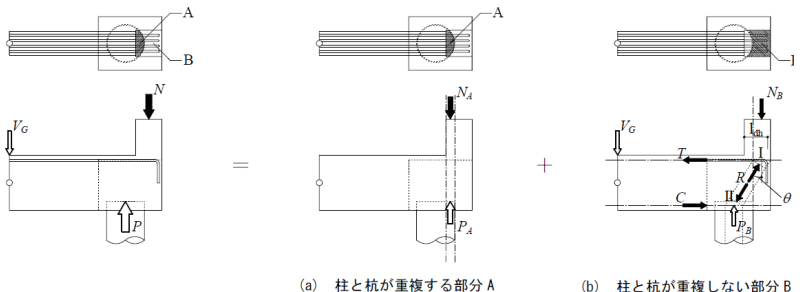
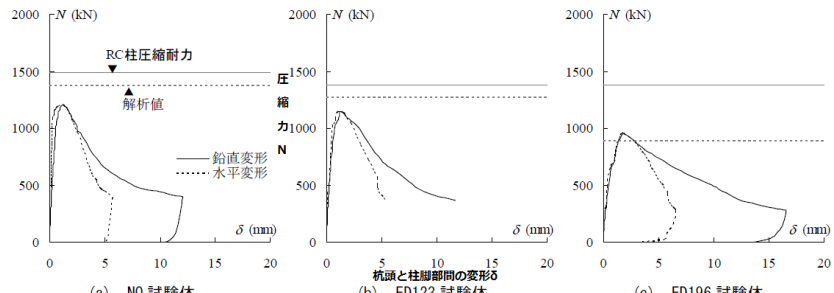
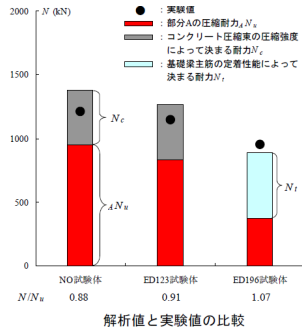
| | |
|-------------|--|
| <p>題目</p> | <p>[5]ト形部分架構を有するパイルキャップの耐震性能評価</p> |
| <p>著者</p> | <p>松本玄徳, 岸田慎司, 酒井慎二, 林静雄</p> |
| <p>出典</p> | <p>日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)2009年8月</p> |
| <p>試験体</p> | <p>試験体はRC造6~10層程度の中層建物の側柱下におけるト形部分架構を対象とし、約1/4縮小モデルを4体製作した。実験変数はパイルキャップ寸法、基礎梁主筋の定着長さ、載荷方向とした。No.1とNo.2を標準型とし、初めの載荷方向を変えている。No.3はパイルキャップ寸法をスケールダウンした縮小型、No.4は基礎梁主筋の定着を柱の外側まで延長した定着型とした。</p>  <p>試験体詳細(No.1標準型)</p> |
| <p>実験結果</p> | <p>破壊形式については No.1 では上端基礎梁主筋の降伏後の抜け出し、No.2 では基礎梁上端のコンクリート圧壊、No.3 では基礎梁主筋は降伏していないが抜け出し破壊、No.4 では定着を長くしたことにより定着部の跳ね上げ破壊をしている。</p> <p>初期剛性は全試験体とも概ね同程度だが負荷荷から行った No.2 は最大耐力が No.1 に対して約12%大きくなった。また定着を長くとした No.4 も No.1 に対して約11%大きい結果となった。全試験体で靱性指針に基づき計算する際はパイルキャップ断面を考慮する必要があると考えられる。</p>  |
| <p>まとめ</p> | <ol style="list-style-type: none"> ① 層せん断力-層間変形角関係から正負の加力方向により危険断面位置が異なり、耐力に影響する。 ② 基礎梁主筋の定着長さを長くすると耐力に影響する。 ③ 基礎梁主筋の折り曲げ定着部は跳ね出し破壊を防ぐため、せん断補強筋による拘束を考えなければならない。 |

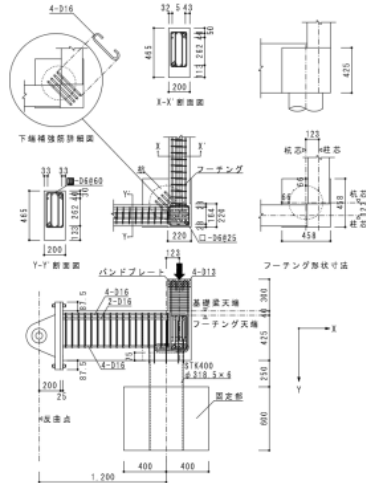
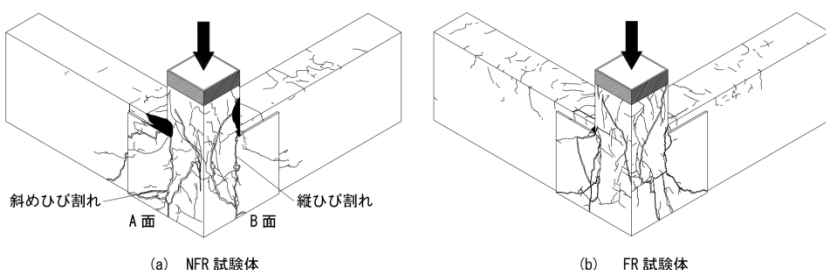
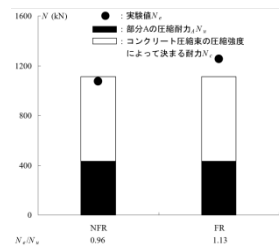
| | |
|-------------|--|
| <p>題目</p> | <p>[6]軸力を受けるト形部分架構におけるパイルキャップの耐震性能</p> |
| <p>著者</p> | <p>松本玄徳, 林静雄, 岸田慎司</p> |
| <p>出典</p> | <p>日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸)2010年9月</p> |
| <p>試験体</p> | <p>試験体は RC 造中層建築物の側柱下におけるト形部分架構を対象とし、約 1/2 縮小モデルを 4 体製作した。実験変数はパイルキャップの寸法・配筋方法、杭径とした。標準型を標準とし、縮小型はパイルキャップせいと幅を柱に合わせ、かご筋型はパイルキャップ配筋をかご筋型にした。大径杭型は場所打ち杭を想定して杭径を大きくした。</p>  |
| <p>実験結果</p> | <p>破壊形式はかご筋型が柱の圧壊, 他の試験体はせん断破壊とした。</p> <p>標準型と比較し, 縮小型の最大耐力は約 24%低い結果となった。かご筋型はパイルキャップのせん断破壊ではなく柱の圧壊によって最大耐力となり, 最大耐力は標準型と比較し約 5%低い結果となった。大径杭型は標準型と比較し約 20%高い結果となった。大径杭型は標準型と比較して杭アンカー筋がパイルキャップ内でより外側に配筋されていることから, 標準型より有効断面が大きく耐力が高い値になったと考えられる。</p>  |
| <p>まとめ</p> | <p>① パイルキャップ内柱せん断補強筋はせん断耐力に影響を及ぼす。</p> <p>② 接合部せん断耐力を評価する場合, 有効断面には柱・パイルキャップ・杭を考慮する必要がある。また, 靱性保証型 mean 式ではわずかに危険側になったものの, 柱・パイルキャップ・杭を考慮して計算する場合が安全かつ精度良く評価することが可能であった。</p> |

| | |
|-------------|--|
| <p>題目</p> | <p>[7]ト形部分架構を有するパイルキャップの耐震性能に及ぼす基礎梁位置の影響</p> |
| <p>著者</p> | <p>大和久貴義, 上坂宜嗣, 岸田慎司, 林静雄</p> |
| <p>出典</p> | <p>コンクリート工学年次論文集 (名古屋) 2013 年 7 月</p> |
| <p>試験体</p> | <p>試験体は RC 造中高層建築物の側柱下部におけるト形部分架構を想定し, 約 1/2 縮小モデルとして 3 体製作した。実験変数はパイルキャップの配筋方法である。全試験体をかご筋型とし, No.1 を基準に No.2 は補強筋量を変えず縦筋を杭の埋め込み部までとした。No.3 は補強筋量のみ増やした。</p>  <p style="text-align: center;">No.1 No.2 No.3</p> |
| <p>実験結果</p> | <p>破壊形式は全試験体でパイルキャップ内のせん断補強筋が降伏し, 最大耐力以降で損傷が顕著に見られたことでパイルキャップのせん断破壊とした。</p> <p>全試験体で, 正負荷荷時の最大層せん断力が異なっており, 正荷荷時で負荷荷時より 25%程度最大耐力が大きくなっている。No.3 の最大耐力はNo.1 と比べて正荷荷時は 6.8%, 負荷荷時では 11.3%耐力が大きくなり, せん断補強筋の増加による耐力上昇が見られた。</p>  |
| <p>まとめ</p> | <ol style="list-style-type: none"> ① 加力方向によって, ストラット抵抗機構の形成が異なることが最大耐力に大きな差異が生じる要因となった。これは基礎梁位置を上げた影響により, 負荷荷時でのストラットが重なり合い, 耐力が低くなるためと考えられる。 ② パイルキャップせん断補強筋量を増すことで, 最大耐力の向上, 周辺部材の変形抑制することが可能であった。 ③ 杭頭周囲に配筋をしていない試験体 No.2 では, 試験体 No.1 と比べ, 最大耐力に顕著な違いはないが, 耐力低下が大きかった。 |

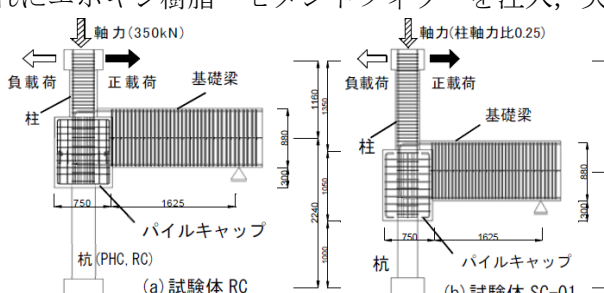
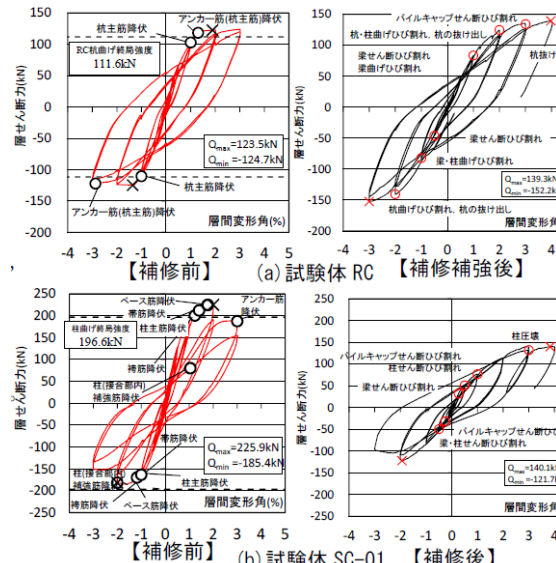
| | |
|-------------|---|
| <p>題目</p> | <p>[8]ト形部分架構を有するパイルキャップの耐震性能に関する実験研究 (その3) リング筋の影響</p> |
| <p>著者</p> | <p>岸田慎司, 小原拓</p> |
| <p>出典</p> | <p>日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿)2014年9月</p> |
| <p>試験体</p> | <p>試験体は RC 造 6~10 階建て中層建築物の側柱下部におけるト形部分架構を想定し, 約 1/2 縮小モデルとして 2 体製作した。実験変数はパイルキャップ内配筋方法である。前項の[7]の試験体 No.3 を基準に No.4 は縦筋を 4 本に減らし補強筋を D13 に大きくした。No.5 は縦筋をそのままに補強筋を D13 に大きくし, パイルキャップ底面のひび割れを補強するためにリング筋を配筋した。</p>  |
| <p>実験結果</p> | <p>破壊形式については全試験体で正負ともに層間変形角 $R=2\%$ 時に最大耐力となり, 同時にパイルキャップせん断補強筋, 柱(接合部内)補強筋が降伏したことからパイルキャップのせん断破壊とした。</p> <p>No.3 では正載荷時の方が負載荷時より最大耐力が 20%程度大きくなっているが試験体 No.4, No.5 では正載荷時と負載荷時の最大耐力の差は 7%~10%程度まで減少した。また, 全試験体で最大耐力以降の耐力低下が正載荷時には緩やかに低下するが, 負載荷時には急激に低下した。</p>  |
| <p>まとめ</p> | <ol style="list-style-type: none"> ① パイルキャップせん断補強筋比を上げたことで負載荷時の最大耐力が大きく増加する。正負の最大耐力差が試験体 No.3 では 20%程度であったが試験体 No.4, No.5 では 7%~10%程度まで減少した。 ② 杭頭部周辺にリング筋を配筋した試験体 No.5 は最大耐力時($R=2\%$)までは杭の変形を抑えることができた。しかし $R=4\%$時にはパイルキャップ底面のひび割れがリング筋状に発生したことで, 杭の変形が大きくなった。 |

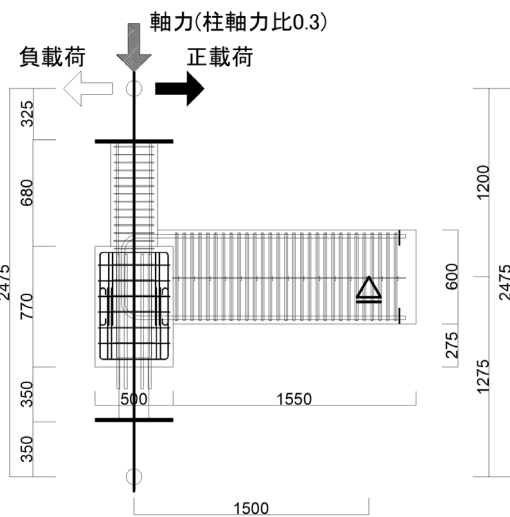
| | |
|-------------|--|
| <p>題目</p> | <p>[9]ト形部分架構を有するパイルキャップの耐震性能に関する実験研究 (その4) パイルキャップのせん断強度式の検討</p> |
| <p>著者</p> | <p>小原拓, 岸田慎司</p> |
| <p>出典</p> | <p>日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿)2014年9月</p> |
| <p>試験体</p> | <p>試験体詳細は, [8]と同様である。</p> |
| <p>実験結果</p> | <p>パイルキャップ内縦筋において, 正負ともにパイルキャップ下部における内部の鉄筋(アンカー筋)の歪みが, 外部の鉄筋(パイルキャップ縦筋)に比べて顕著であった。また, パイルキャップ内補強筋においても内部の鉄筋(接合部内補強筋)の歪みが, 外部の鉄筋(パイルキャップ補強筋)の歪みに比べて顕著であった。これらはパイルキャップ内部の応力が内側に集中していることから生じたと考えられる。</p> <p>図1 パイルキャップ内縦筋の歪み分布(試験体 No. 4)</p> <p>図2 パイルキャップ内補強筋の歪み分布(試験体 No. 4)</p> |
| <p>まとめ</p> | <ol style="list-style-type: none"> ① パイルキャップ内縦筋, 補強筋の歪み分布からパイルキャップ内部の鉄筋(アンカー筋, 柱補強筋)の歪みが, パイルキャップ外部の鉄筋(縦筋, 補強筋)の歪みと比べて大きくなり, 梁主筋による応力が大きく影響した。 ② パイルキャップ内応力伝達機構から, 加力方向によりストラット抵抗機構の形成が異なることで, 最大耐力に差異が生じたと考えられる。またパイルキャップ内の歪みの結果から, パイルキャップの奥行方向でストラットの応力が異なると考えられる。 ③ 負荷荷時では接合部補強筋比の影響が大きいことが確認でき, 正載荷時と負載荷時では応力のメカニズムが異なることが確認できた。 <p>図4 パイルキャップせん断強度-接合部補強筋</p> <p>図3 パイルキャップ内応力伝達状況(試験体)</p> |

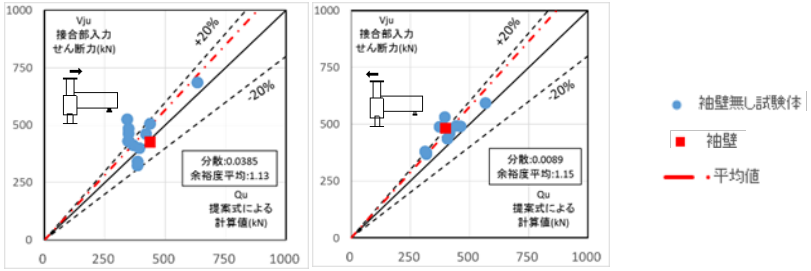
| | |
|-------------|--|
| <p>題目</p> | <p>[10,11]柱と杭が偏心した基礎接合部の合理的な設計法の開発 (その1) (その2)</p> |
| <p>著者</p> | <p>加地由未子, 杉山誠, 西村泰志</p> |
| <p>出典</p> | <p>日本建築学会大会学術講演梗概集 (近畿) 2005年9月</p> |
| <p>試験体</p> | <p>この研究では柱と杭が偏心した基礎接合部の耐力評価法の検討を行った。これは柱断面と杭断面の重複した部分 A と重複しない部分 B に分け、それぞれの伝達機構を考えたものである。A は直接杭へ圧縮力を伝達、B はアーチ機構によって杭へ圧縮力が伝達されるものとして足し合わせたものが偏心した基礎接合部の耐力とする。</p> <p>試験体は実験変数を偏心距離 e とし、$e = 123\text{mm}$ の ED123 と $e = 196\text{mm}$ の ED196 合わせて2体を計画。結果の比較に既往の実験の試験体で $e = 115\text{mm}$ とした NO 試験体について示した。</p>  <p>(a) 柱と杭が重複する部分 A (b) 柱と杭が重複しない部分 B</p> |
| <p>実験結果</p> | <p>どちらの試験体も柱と杭が重複している部分では柱脚部の圧壊が顕著であった。このことから重複している部分ではコンクリートが圧縮強度に達しており、重複していない部分では圧縮強度に達していないことが推察される。</p> <p>いずれの試験体も最大耐力発揮後、鉛直変形が水平変形に比べてはるかに大きくなり、急激に耐力が低下している。急激な耐力低下の傾向は偏心距離が小さいほど大きい。</p>  <p>(a) NO 試験体 (b) ED123 試験体 (c) ED196 試験体</p> |
| <p>まとめ</p> | <p>① 偏心距離が比較的小さい NO 試験体と ED123 試験体の解析値は実験値を過大評価している。ED196 試験体の解析値はおおむね実験値と一致した。</p> <p>② 耐力の決定要因については実験結果と対応していない部分があり、この点については検討していく必要がある。</p>  <p>● : 実験値 ■ : 部分Aの圧縮耐力 N_A ■ : コンクリート圧縮強度の圧縮強度 ■ : コンクリート圧縮強度によって決まる耐力 N_c ■ : 基礎梁主筋の定着性能によって決まる耐力 N_r</p> <p>NO試験体 ED123試験体 ED196試験体</p> <p>N/N_e 0.88 0.91 1.07</p> <p>解析値と実験値の比較</p> |

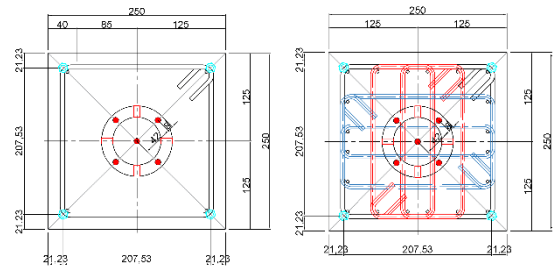
| | |
|-------------|---|
| <p>題目</p> | <p>[12,13]柱と梁が偏心した基礎接合部の合理的な設計法の開発 (その3) (その4)</p> |
| <p>著者</p> | <p>田中麻美, 杉山誠, 西村泰志</p> |
| <p>出典</p> | <p>日本建築学会大会学術講演梗概集 (関東) 2006年9月</p> |
| <p>試験体</p> | <p>柱心と杭心を偏心させた2つの試験体を用意した。 1つはフーチングを無筋コンクリートとしたNFR試験体, 1つはフーチングに下端補強筋を配筋したFR試験体である。 各試験体とも柱及び基礎梁断面、配筋量などは一定とした。 FR試験体の配筋詳細図を右に示す。</p>  |
| <p>実験結果</p> | <p>各試験体の最終ひび割れ状況を下図に示す。 各試験体とも圧縮力載荷後、まず、フーチング A あるいは B 面に縦ひび割れが発生した。その後、フーチング A あるいは B 面に斜めひび割れが発生した。 最大耐力発揮後、変形の増大に伴って斜めひび割れの幅は大きくなり、最大荷重時に柱脚部の圧壊が観察された。</p>  |
| <p>まとめ</p> | <p>① NFR 試験体の最大荷重は、RC 柱の圧縮耐力の 80% 程度である。一方、下端補強筋を有する FR 試験体は RC 柱の圧縮耐力をほぼ発揮している。 ② 下に解析値と実験値の比較の図を示す。 NFR 試験体の解析値は、実験値とほぼ対応しているのに対し、FR 試験体の解析値は、実験値を下回っている。二軸偏心を有する場合、軸力伝達を支障なく行うためには、下端補強筋を配筋する必要があると考えられてきたが、実際は不明な点が多いため、さらに検討をしていく必要がある。</p>  |

| | |
|-------------|--|
| <p>題目</p> | <p>[14]既製杭を用いたト形部分架構 パイルキャップのせん断強度式の検討</p> |
| <p>著者</p> | <p>桑原亮, 岸田慎司, 向井智久, 伊藤宏亮</p> |
| <p>出典</p> | <p>コンクリート工学年次論文集 (福岡) 2016年7月</p> |
| <p>試験体</p> | <p>試験体は実施設計を参考に約 1/2~1/2.5 スケールのト形部分架構とし杭に場所打ち杭・PHC 杭・SC 杭を用い, パイルキャップ内の配筋を標準型とした試験体を RC, PHC, SC-01 とし, SC 杭を用い, 縦筋・帯筋量を 1.5 倍としたかご筋型の試験体を SC-02 として 4 体製作した。 この内の SC-01 と SC-02, [6][7][8]で行った既往の試験体を含めた 9 体を研究の対象とした。</p> <div data-bbox="954 369 1268 840" style="text-align: center;"> <p>パイルキャップ内配筋図</p> </div> |
| <p>実験結果</p> | <p>破壊形式について SC-01 は帯筋の降伏後に最大耐力となり, 以降はひび割れ幅が増大したことからパイルキャップのせん断破壊とした。SC-02 では帯筋量を増加させたことにより帯筋は最大耐力後に降伏し, 柱脚部が圧壊した。既往の実験結果にこれら 2 つの実験結果を加えて耐力式の提案を行った。</p> |
| <p>まとめ</p> | <p>① パイルキャップ帯筋及びパイルキャップ内の柱帯筋がせん断に寄与していることが確認できた。縦筋として考慮する鉄筋は柱主筋のみであり, 基礎梁の折り曲げ定着部やパイルキャップの縦筋はせん断に寄与していない。</p> <p>② 柱・基礎梁は部材断面, 杭についてはアンカー筋の外周 100mm を加えた円柱断面においての主筋の応力として圧縮域を考察した結果, 概ね実験時のパイルキャップせん断ひび割れと一致した。</p> <p>③ 本研究では修正荒川 mean 式を参考にパイルキャップせん断強度式を提案した。これはせん断に寄与する有効体積を考察し, それを基に各計算要素をパイルキャップに置き換えたものである。</p> $Q_u = \left\{ \frac{0.068p_f^{0.23}(F_c + 18)}{a/D + 0.12} + 0.2 \sqrt{c^2 p_w c \sigma_{wy} + p_c c^2 p_w p_c \sigma_{wy} + 0.1 \sigma_0} \right\} b j$ <p>要素 F_c: コンクリート強度(N/mm²) p_f: 引張鉄筋比(%) a/D: せん断スパン比 $c p_w$: 柱せん断補強筋比 $c \sigma_{wy}$: 柱せん断補強筋降伏強度(N/mm²) $p_c p_w$: パイルキャップせん断補強筋比 $p_c \sigma_{wy}$: パイルキャップせん断補強筋降伏強度(N/mm²) σ_0: 軸方向応力度(N/mm²) b: 部材幅(mm) j: 応力中心間距離(mm)</p> <div data-bbox="399 1758 1173 2016" style="text-align: center;"> <p>実験値及び提案式による耐力値</p> </div> |

| | |
|-------------|---|
| <p>題目</p> | <p>[15]既製杭・RC 杭を用いたト形部分架構に対する静的载荷実験 (その3 補修を施した場合)</p> |
| <p>著者</p> | <p>平出務, 岸田慎司, 向井智久, 柏尚稔</p> |
| <p>出典</p> | <p>日本建築学会大会学術講演梗概集(九州)2016年8月</p> |
| <p>試験体</p> | <p>試験体は[14]で製作した試験体のうちRCとSC-01を実験後に補修したものを 用いる。[14]で行った実験の最終破壊状況は試験体RCが杭頭部の圧壊、SC-01 ではパイルキャップのせん断破壊となっている。 実験後の試験体のひび割れにエポキシ樹脂・セメントフィラーを注入，欠損 部には型枠を作ってモルタルを打設，杭頭の圧壊部分には鋼管を巻く ことで補修・補強して載荷実験を行った。</p>  <p>(a) 試験体 RC (b) 試験体 SC-01</p> |
| <p>実験結果</p> | <p>破壊形式について RC は杭の抜け出し破壊，SC-01ではパイルキャップのせん断破壊と判断した。 RCの最大耐力は正・負荷荷両方で補修前よりそれぞれ12.8%，22%増加し，最大耐力時のRもそれぞれR=2.96%から3.97%，R=1.36%から3.03%へと大きくなった。 SC-01の最大耐力は正・負荷荷両方で補修前よりそれぞれ38%，34.4%減少し，最大耐力時のRはそれぞれR=1.89%から3.83%，R=1.6%から1.94%へと大きくなった。</p>  <p>(a) 試験体 RC (b) 試験体 SC-01</p> |
| <p>まとめ</p> | <p>① 前回の実験で杭頭部の圧壊をしていた RC では正・負荷荷両方で最大耐力が増加し，各部材の変形性能は補修前程度に改善した。 ② 前回の実験でせん断破壊していた SC-01 では正・負荷荷両方で耐力上昇は見込めず，それぞれの耐力は2/3以下に減少した。各部材の変形性能は正・負荷荷時には補修前と違いはなかったが，負荷荷時には柱の変形が大きくなり，正負で部材の変形状況が異なった。</p> |

| | |
|-------------|--|
| <p>題目</p> | <p>[16]大地震後の継続使用性を確保するためのコンクリート系杭基礎構造システムの構造性能評価に関する研究 (その15 袖壁付柱と偏心柱を有するSC杭頭接合部のト形部分架構に関する実験結果)</p> |
| <p>著者</p> | <p>中村直樹, 郡司大裕, 岸田慎司, 向井智久</p> |
| <p>出典</p> | <p>日本建築学会大会学術講演梗概集(広島)2017年9月</p> |
| <p>試験体</p> | <p>試験体は実建物の1/3スケールで、パイルキャップ内の配筋方法・鉄筋量を変化させたAシリーズ、袖壁付柱を有するBシリーズ、偏心柱を有するCシリーズとした。試験体A-1を基準としてパイルキャップ内を標準型(袴筋・ベース筋・帯筋)に配筋した。試験体A-2, A-3はかご筋型(縦筋・帯筋)に配筋し、A-2の縦筋量はA-1の1.63倍、A-3では3.13倍とした。試験体B-1はパイルキャップ内を標準型に配筋し、厚さ80mm、長さ300mm(柱の1D)の袖壁を設けた。試験体C-1は柱心と杭心が100mmずれており、パイルキャップ内を標準型に配筋した。また試験体C-2はパイルキャップ内をかご筋型に配筋した。</p>  <p>The diagram illustrates the experimental setup for the pile cap. It shows a vertical pile with a diameter of 300mm (1D) and a pile cap of 1500mm diameter. The pile cap is divided into three sections: a top section of 325mm, a middle section of 680mm, and a bottom section of 770mm. The total height of the pile cap is 1200mm. The pile is positioned 500mm from the center of the pile cap. The diagram also shows the loading conditions: a vertical load (軸力) and a lateral load (正載荷) applied to the pile. The axial load is 0.3 times the column axial load. The lateral load is applied at the top of the pile. The diagram also shows the dimensions of the pile cap and the pile, including the diameter of the pile (300mm) and the diameter of the pile cap (1500mm).</p> |
| <p>実験結果</p> | <p>試験体A-1, A-2, A-3の最大耐力に差はあまり見られなかったこと。また最大耐力時層間変形角も3試験体とも1~2%の間を示した。袖壁付柱を有する試験体B-1ではA-1と比較し、最大耐力が正側で1.25倍、負側で1.40倍と大きな値となった。耐力低下率では正載荷で27%(A-1は19%)と耐力低下が大きくなった。偏心柱を有する試験体C-2では最大耐力(A-1と比較)が正載荷で0.91倍、負載荷で1.22倍と載荷方向により異なる結果を示した。</p> |
| <p>まとめ</p> | <ol style="list-style-type: none"> ① パイルキャップ内の配筋方法・縦筋量を変化させても、最大耐力、最大耐力時層間変形角、破壊性状に差異は確認できなかった。パイルキャップ内の配筋方法・縦筋量はパイルキャップのせん断終局強度に及ぼす影響は小さいと考えられる。 ② パイルキャップせん断破壊した試験体で、パイルキャップ内の配筋が同一であっても、袖壁の有無により最大耐力に差が生じた。袖壁付柱はパイルキャップのせん断終局強度に影響を及ぼすと考えられる。 ③ 試験体C-2では偏心柱を有しても、パイルキャップ内の配筋をかご筋型とし、縦筋・帯筋ともに増量し、柱脚部に鋼板巻き立て補強を行うことで、パイルキャップの損傷および柱脚の曲げ圧壊を防ぐことができることを確認した。 |

| | |
|------------|--|
| <p>題目</p> | <p>[17]大地震後の継続使用性を確保するためのコンクリート系杭基礎構造システムの構造性能評価に関する研究 (その25 既製杭を用いたト形部分架構におけるパイルキャップせん断終局強度式の再検討)</p> |
| <p>著者</p> | <p>岸田慎司, 向井智久, 中村聡宏</p> |
| <p>出典</p> | <p>日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)2018年9月</p> |
| <p>試験体</p> | <p>[16]の試験体は6体製作した。実験変数をパイルキャップ内の配筋方法(標準型・かご筋型), 上部構造の形状(袖壁付近・偏心柱)とした。今回の試験体6体と, [6][7][8][9][14]で行った既往の試験体を含めた12体を研究の対象とした。</p> |
| <p>修正案</p> | <p>ト形部分架構のパイルキャップにおいて, 杭 - 基礎梁が開く方向では杭のアンカー筋がせん断破壊に対して有効な鉄筋であると判明した。 本研究では[12]にて提案されたパイルキャップせん断強度式をもとに, 式を再検討した。以下にその修正式を示す。</p> $Q_u = \left\{ \frac{0.068p_t^{0.23}(F_c + 18)}{\frac{a}{D} + 0.12} + 0.85\sqrt{c^2p_w c\sigma_{wy} + p_c p_w p_c \sigma_{wy} + 0.1\sigma_0} \right\} bj$ <p>ここで F_c:コンクリート強度(N/mm²), p_t: 引張鉄筋比(%) a/D:せん断スパン比 p_w: 柱せん断補強筋比, $c\sigma_{wy}$:柱せん断補強筋降伏強度(N/mm²) $p_c p_w$: パイルキャップせん断補強筋比 $p_c \sigma_{wy}$: パイルキャップせん断補強筋降伏強度(N/mm²) σ_0:軸方向応力度(N/mm²), b:部材幅(mm),</p> <p>[式の再提案箇所]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・せん断強度算定式時のパイルキャップの作用軸力 N_{pc} 柱軸力と同じ値としていたが, 基礎梁のせん断力による作用軸力の増減を考慮し次式のように定義した。 $N_{pc} = N_c + Q_b$ <p>N_c:柱軸力, Q_b:基礎梁せん断力(下向きを正)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・せん断補強筋に対する係数 実験値のせん断耐力から靱性指針式より算出した無筋時におけるせん断耐力を除いた値をせん断補強筋の効果量と考え, 0.2としていた。本研究では想定する有効  <p>断面が異なるため, 元の修正荒川 mean 式に従い, 係数を 0.85 とした。 有効断面せいとパイルキャップにせん断強度算定時のパイルキャップの作用軸力, せん断補強筋の係数, 有効引張鉄筋を修正することで, 精度良く実験値を評価できることを確認した。 本式により, [14]において考慮されなかった荷重方向の違いを考慮した評価および袖壁付柱を有する試験体における評価が可能となった。</p> |

| | |
|-------------|---|
| <p>題目</p> | <p>[18]大地震後の継続使用性を確保するためのコンクリート系杭基礎構造システムの構造性能評価に関する研究 (その24 縮小支圧要素試験結果および提案式との比較)</p> |
| <p>著者</p> | <p>浅井陽一, 向井智久</p> |
| <p>出典</p> | <p>日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)2018年9月</p> |
| <p>試験体</p> | <p>支圧盤及び試験体は実寸に対して1/10の縮小寸法とした。試験体は11体作製し、実験変数は帯筋有無の影響、支承部と支圧部の面積比、支承部のコンクリート圧縮強度、支圧盤形状、帯筋比の影響、試験体寸法の影響である。No.1-1, No.1-8の配筋図を図1に示す。</p> <p>面積比は標準的な杭寸法及びパイルキャップ寸法による面積比を網羅するように2.56~4.47とした。コンクリートの骨材最大寸法は13mmとし、帯筋の降伏応力度はD6で392N/mm², D10で361N/mm²である。加力は単調載荷とした。式(1)は圧縮強度と面積比の平方根を、式(2)は引張強度と面積比の平方根を考慮した支圧強度式である。この提案式についても重ねて検討する。</p> $\sigma_{bb} = \sigma_{cb} \times \sqrt{(Ac/A1)} \dots \dots \dots (1)$ $\sigma_{bb} = 10 \times \sigma_t \times \sqrt{(Ac/A1)}$ $= 1.8 \times \sigma_{cb}^{(0.8 - \sigma_{cb}/2000)} \times \sqrt{(Ac/A1)} \dots \dots \dots (2)$ <p>σ_{bb}: 支圧強度, σ_{cb}: コンクリートの圧縮強度 σ_t: コンクリートの引張強度(N/mm²) Ac: 支承面積(mm²), $A1$: 支圧面積(mm²)</p>  <p>(a) No. 1-1 (b) No. 1-8</p> <p>図1 配筋図(単位 mm)</p> |
| <p>実験結果</p> | <p>No.0-1, No.0-2では載荷面において支圧盤から隅角部に向かってひび割れが進展し、その後側面にひび割れが発生し破壊に至った。その他の試験体は側面にひび割れが発生し、その後載荷面において支圧盤から隅角部に向かってひび割れが発生し破壊に至った。</p> |
| <p>まとめ</p> | <p>支圧部を中空とした試験では、コンクリート引張強度を考慮した提案式(2)と最大荷重との比は1.04で式(1)より適合性が比較的高いことが分かった。中子筋方式は鉄筋補強の影響で耐力が向上し、その他試験体と異なる支圧強度比-めり込み変形関係となった。支圧盤を中実試験体とした場合提案式は過大評価したが、載荷形状の違いが影響した可能性も考えられる。</p> |

5.2 実験概要

5.2.1 試験体概要

(1) 試験体 A-1, A-2, A-3, B-1, C-1, C-2

試験体は鉄筋コンクリート造(RC造), 8階建ての中層建築物の側柱下におけるト形部分架構を参考に設計を行った。パイルキャップ, 基礎梁, 柱, 杭により構成された約 1/3 スケールモデルの試験体を 7 体製作した。表 5.2.2 に試験体諸元, 図 5.2.1~図 5.2.14 に各試験体の形状および配筋詳細, 写真 5.2.1~写真 5.2.2 に配筋写真を示す。

1) 実験変数

(a) 上部構造の形状 → 標準的なパイルキャップ A-1, A-2, A-3 (図 5.2.1)

袖壁付パイルキャップ B-1 (図 5.2.2)

偏心柱を有するパイルキャップ C-1, C-2 (図 5.2.3)

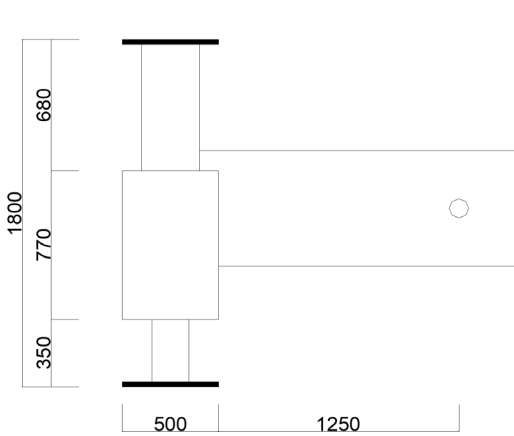


図 5.2.1 標準的なパイルキャップ

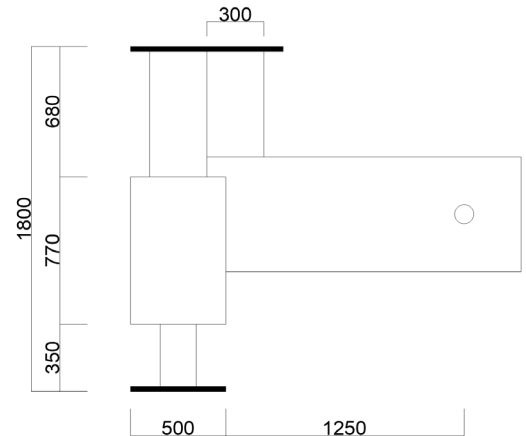


図 5.2.2 袖壁付パイルキャップ

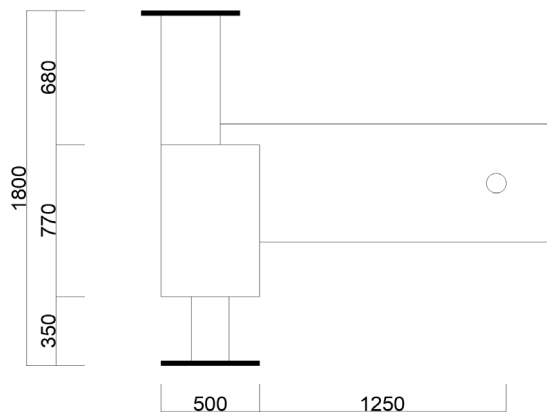


図 5.2.3 偏心柱を有するパイルキャップ

(b)パイルキャップ内配筋 → 標準型 A-1, B-1, C-1

(一般的な袴筋・ベース筋による配筋方法 図 5.2.4, 写真 5.2.1)

かご筋型 A-2, A-3, C-2

(鉄筋径・施工性の向上を図った合理的な配筋方法 図 5.2.5, 写真 5.2.2)

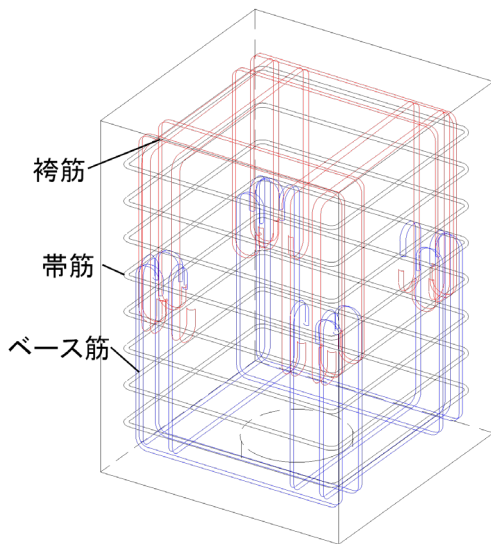


図 5.2.4 標準型配筋

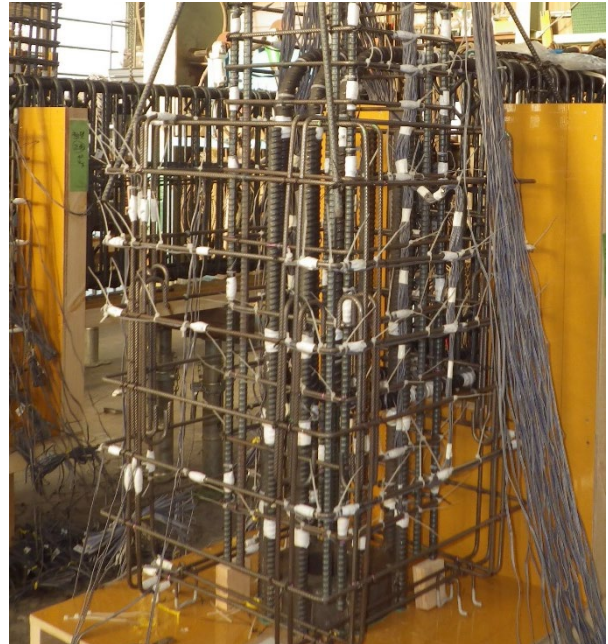


写真 5.2.1 標準型配筋

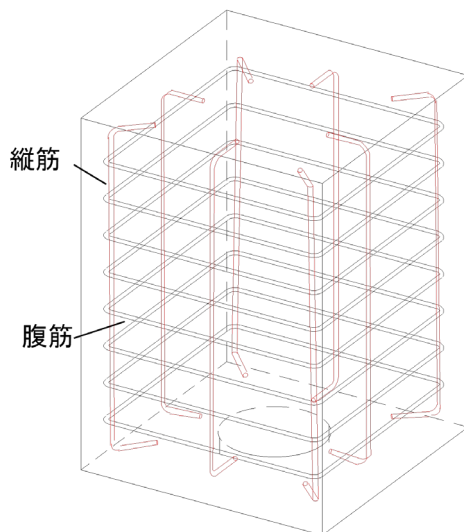


図 5.2.5 かご筋型配筋

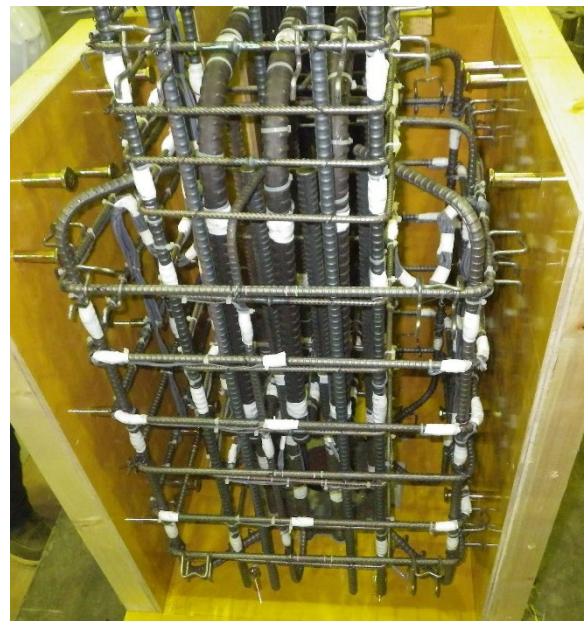


写真 5.2.2 かご筋型配筋

- (c)パイルキャップ内縦筋量 → 基準 A-1, A-2, B-1, C-1
 (パイルキャップ断面積に対する縦筋比を統一)
 縦筋量 2 倍 A-3, C-2
 (パイルキャップ断面積に対する縦筋比を増加)

- (d)パイルキャップ内帯筋量 → 基準 A-1, A-2, A-3, B-1, C-1
 強化型 C-2

実験変数は接合部の形式とパイルキャップ内の配筋方法、縦筋量とする。接合部の形式について、本研究では標準、袖壁付、柱の偏心した接合部の 3 種を変数とした。パイルキャップ内の配筋は標準型(一般的な袴筋・ベース筋による配筋方法)かご筋型(鉄筋径・施工性の向上を図った合理的な配筋方法)とし、配筋方法と縦筋量、帯筋量(腹筋量)を変数とした。

表 5.2.1 に各試験体の上部構造の形状、パイルキャップ内配筋、パイルキャップ内縦筋量、パイルキャップ内帯筋量を示す。

表 5.2.1 実験変数

| 試験体 | A-1 | A-2 | A-3 | B-1 | C-1 | C-2 |
|-------------|-----|------|------|-----|-----|------|
| 上部構造の形状 | 基準 | 基準 | 基準 | 袖壁付 | 偏心 | 偏心 |
| パイルキャップ内配筋 | 標準型 | かご筋型 | かご筋型 | 標準型 | 標準型 | かご筋型 |
| パイルキャップ内縦筋量 | 基準 | 基準 | 2倍 | 基準 | 基準 | 基準 |
| パイルキャップ内帯筋量 | 基準 | 基準 | 基準 | 基準 | 基準 | 強化型 |

2) 試験体断面寸法

表 5.2.2, 表 5.2.3 に試験体諸元を示す。柱、梁、杭については断面・配筋ともに全試験体で共通とした。柱断面は 300mm×300mm, 柱主筋は D13(SD345)を 8 本配筋した。基礎梁断面は 200mm×600mm, 基礎梁主筋は D22(PBSD930)を上端下端ともに 3 本配筋した。パイルキャップ内の配筋について、標準型の配筋は共通として袴筋・ベース筋にそれぞれ D6(SD295A)を 8 本配筋し、腹筋には D6(SD295A)を 6 本配筋した。かご筋型の配筋は縦筋について標準では縦筋に D6(SD295A)と D10(SD295A)をそれぞれ 4 本ずつ配筋し、縦筋量 2 倍では縦筋に D10(SD295A)と D13(SD295A)をそれぞれ 4 本ずつ配筋した。帯筋については標準では D6(SD295A)を 6 本、強化型では D10(SD295A)を 6 本配筋した。杭については SC 杭を用いて S45C, 杭径 190.7mm, 鋼管厚 45mm とした。アンカー筋には D19(SD490)を 8 本配筋した。袖壁付試験体は袖壁を長さ 300mm, 厚さ 80mm とし、縦筋 D6(SD345)を 6 本, 端部曲げ補強筋 D10(SD345)を 6 本, 横筋 D6(SD345)を 6 本, 端部補強筋 D6(SD345)を 6 本配筋した。

表 5. 2. 2 試験体諸元

| | | | | | | | |
|---------|------------|---------------------------------------|----------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| 試験体 | A-1 | A-2 | A-3 | B-1 | C-1 | C-2 | |
| 軸力 | 745kN | 778kN | 767kN | 760kN | 755kN | 706kN | |
| (柱軸力比) | (0.3) | (0.3) | (0.3) | (0.3) | (0.3) | (0.3) | |
| 柱 | 幅×せい | 300mm×300mm | | | | | |
| | 主筋 | 8-D13(SD345) | | | | | |
| | 補強筋 | D6(SD345)@50 (パイルキャップ内D6(SD295A)@100) | | | | | |
| 基礎梁 | 幅×せい | 200mm×600mm | | | | | |
| | 主筋 | 上端下端共3-D22(PBSD930) | | | | | |
| | 補強筋 | U9.0ウルボン@50 | | | | | |
| 杭 | 杭種(鋼管) | S45C φ190.7mm 鋼管厚45mm | | | | | |
| | アンカー筋 | 8-D19(SD490) | | | | | |
| パイルキャップ | 幅×せい×高さ | 500mm×500mm×770mm | | | | | |
| | 配筋方法 | 標準型 | かご筋型 | かご筋型 | 標準型 | 標準型 | かご筋型 |
| | 袴筋(*は縦筋) | 8-D6(SD295A) | 4-D6(SD295A)* | 4-D10(SD295A)* | 8-D6(SD295A) | 8-D6(SD295A) | 4-D10(SD295A)* |
| | ベース筋(*は縦筋) | 8-D6(SD295A) | 4-D10(SD295A)* | 4-D13(SD295A)* | 8-D6(SD295A) | 8-D6(SD295A) | 4-D13(SD295A)* |
| | 腹筋(*は帯筋) | 6-D6(SD295A) | 6-D6(SD295A)* | | 6-D6(SD295A) | 6-D6(SD295A) | 6-D10(SD295A)* |

表 5. 2. 3 袖壁内配筋

| 袖壁 | |
|---------|-----------------|
| 長さ×厚さ | 300mm×80mm |
| 縦筋 | 6-D6(SD345)@50 |
| 端部曲げ補強筋 | 6-D10(SD345)@50 |
| 横筋 | 6-D6(SD345)@50 |
| 端部補強筋 | 6-D6(SD345)@50 |

3) 各部材断面の決定

・パイルキャップ

500mm×500mm×770mm（全試験体共通）

既製杭の杭径の 2.5D(500mm)をパイルキャップ断面とし、パイルキャップの高さ 770mm は杭頭部のアンカー筋の定着長さにより決定した。

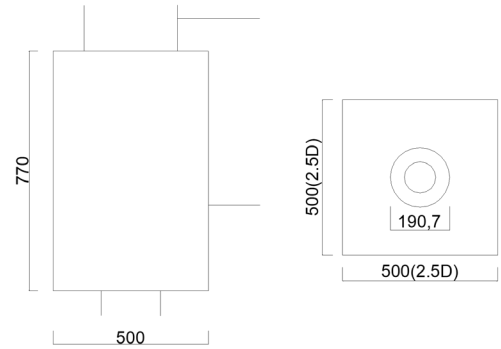


図 5.2.6 パイルキャップ寸法

・柱

300mm×300mm（全試験体共通）

柱断面は既存の建物の断面を縮小し決定した。

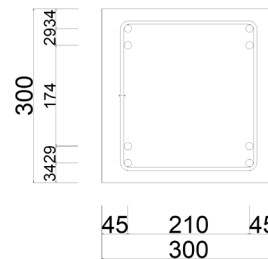


図 5.2.7 柱断面

・基礎梁

200mm×880mm（全試験体共通）

基礎梁断面は既存の建物の断面を縮小し決定した。

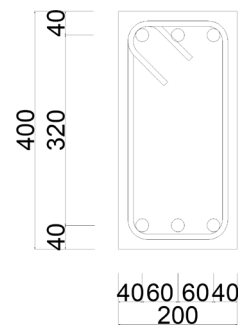


図 5.2.8 基礎梁断面

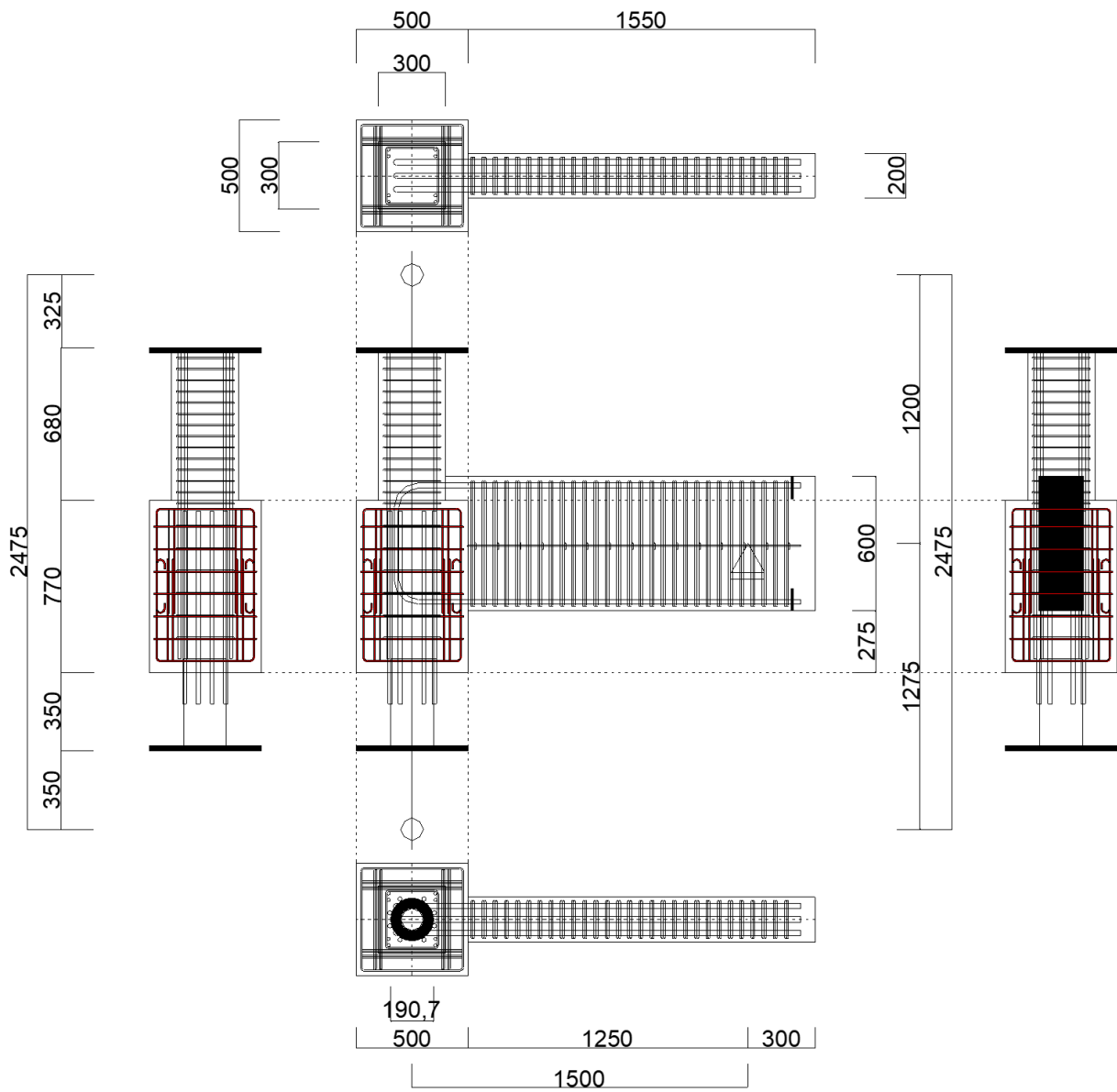


図 5.2.9 試験体図面 A-1

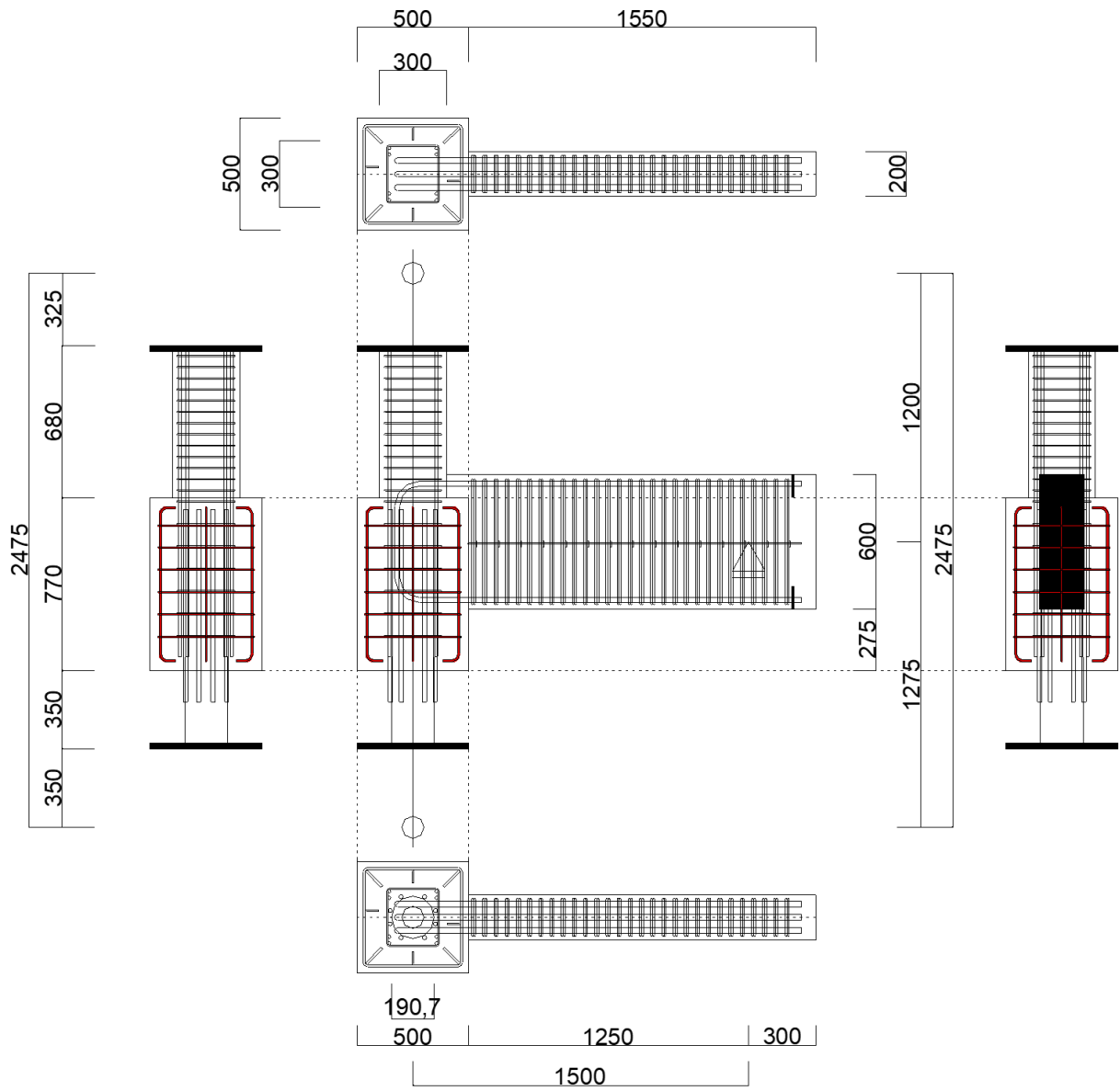


図 5.2.10 試験体図面 A-2

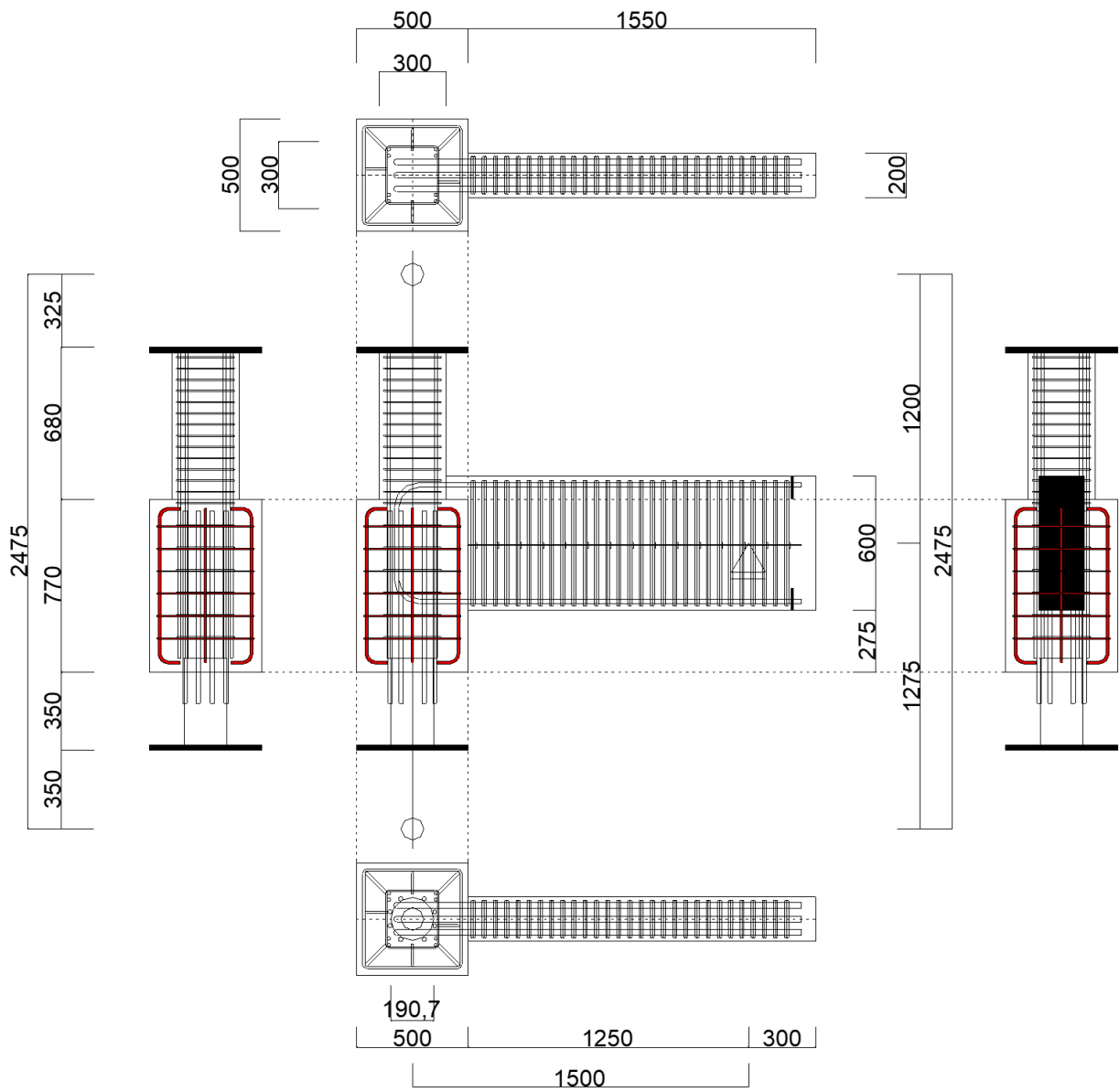


図 5.2.11 試験体図面 A-3

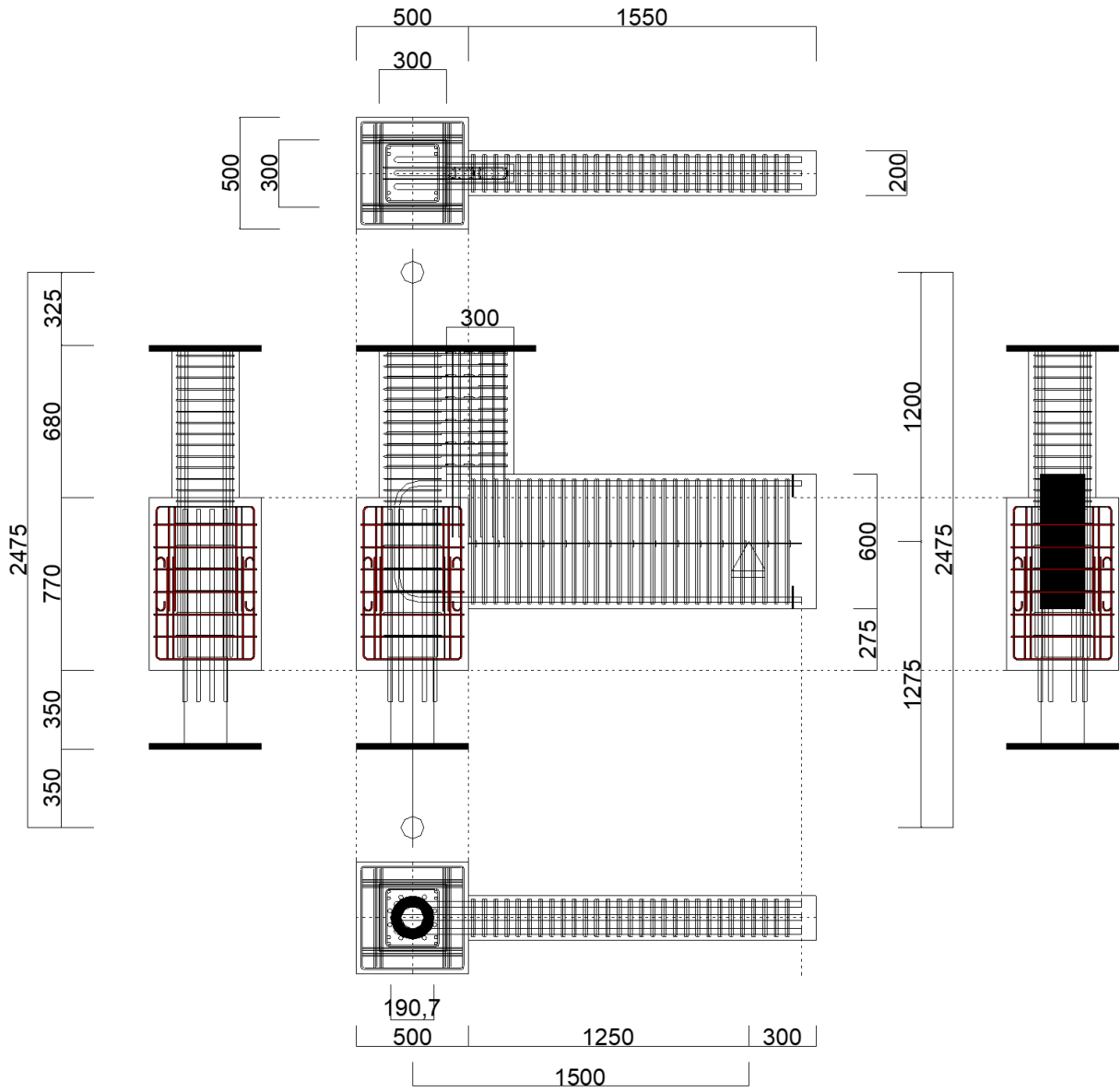


図 5. 2. 12 試験体図面 B-1

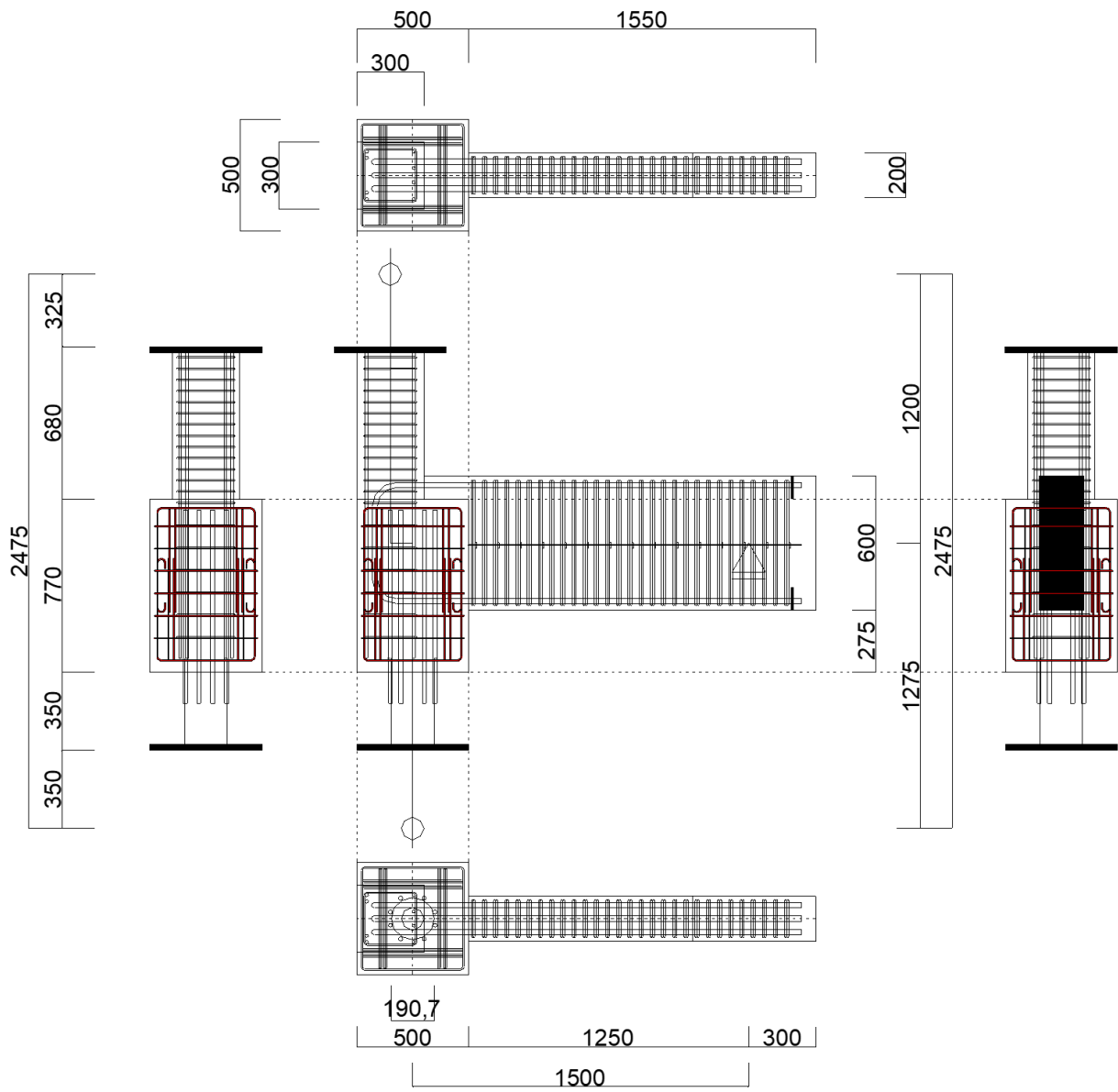


図 5. 2. 13 試験体図面 C-1

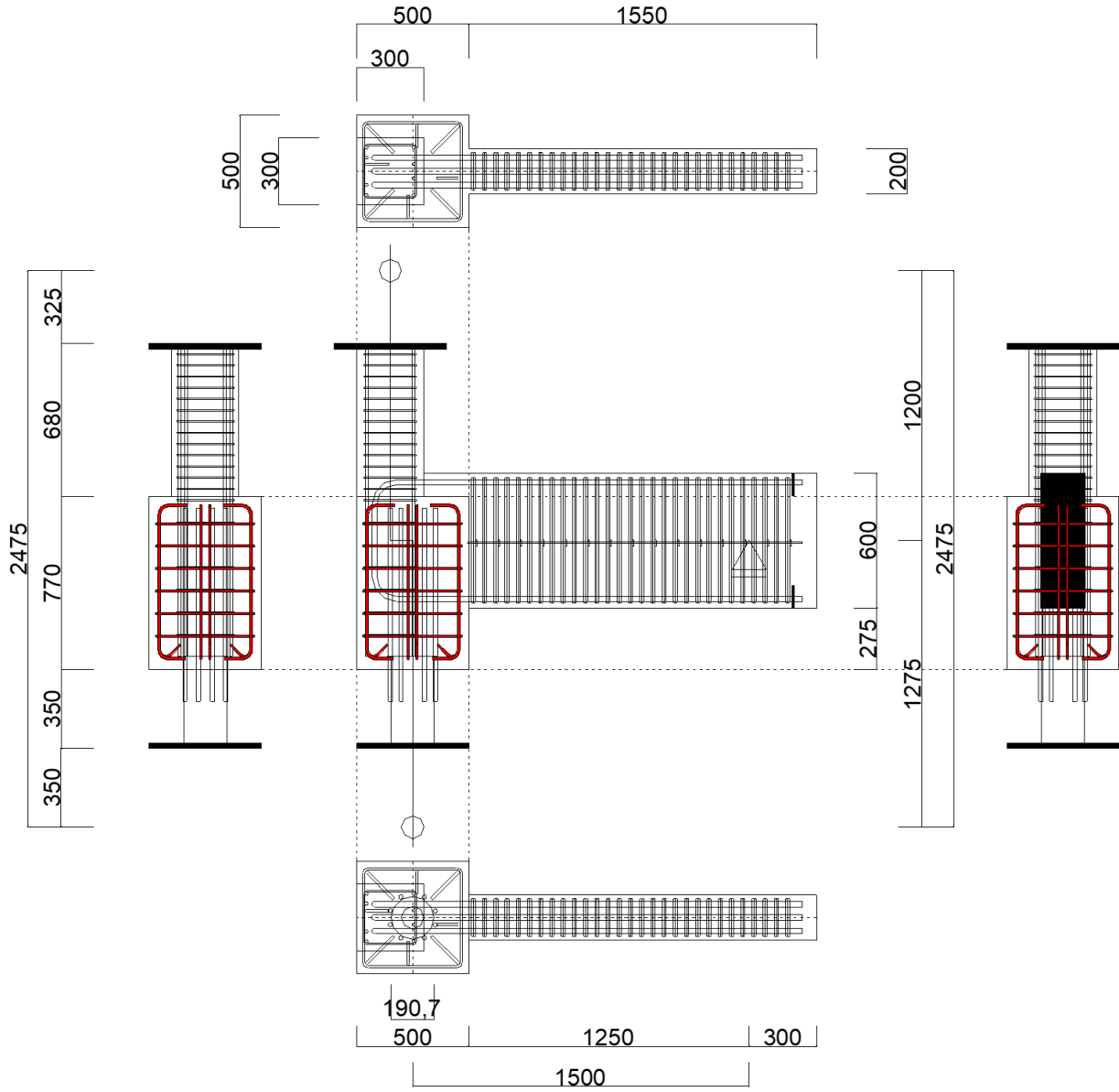


図 5. 2. 14 試験体図面 C-2

(2) 試験体 A-4, A-5, A-6, C-3

試験体は鉄筋コンクリート造 (RC 造), 8 階建ての中層建築物の側柱下におけるト形部分架構を参考に設計を行った。パイルキャップ, 基礎梁, 柱, 杭により構成された約 1/3 スケールモデルの試験体を 4 体製作した。表 5.2.4 に実験変数, 表 5.2.5 に試験体諸元, 図 5.2.15~図 5.2.25 に各試験体の形状および配筋詳細, 写真 5.2.3~写真 5.2.4 に配筋写真を示す。

1) 実験変数

- (a) 上部構造の形状 → 標準的なパイルキャップ A-4, A-5, A-6 (図 5.2.15)
 偏心柱を有するパイルキャップ C-3 (図 5.2.16)

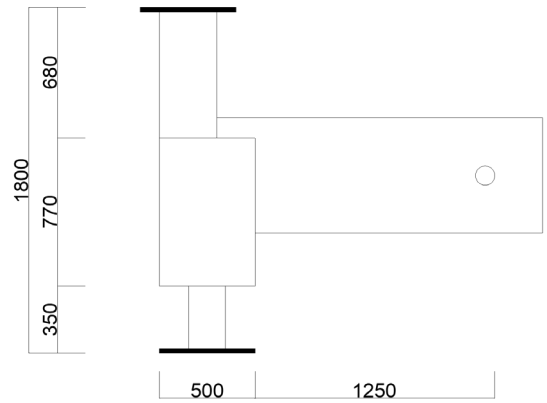
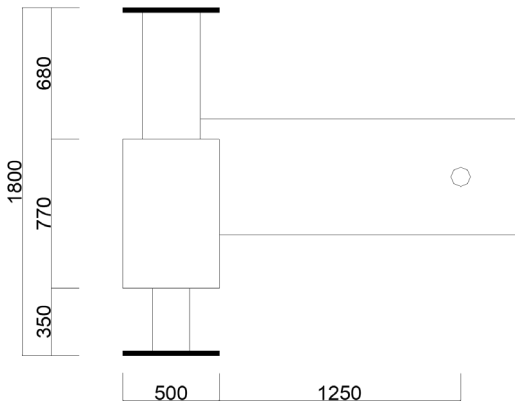


図 5.2.15 標準的なパイルキャップ

図 5.2.16 偏心柱を有するパイルキャップ

- (b) 軸力 → 一定軸力 : A-4, A-6, C-3 (柱軸力比 0.2)
 変動軸力 : A-5 (柱軸力比 正 : 0.2, 負 : 0.0)

図 5.2.17 に軸力を変動させた試験体 A-5 の軸力と水平力の载荷ルートを示す。軸力は層せん断力に依存する形で変動载荷とした。

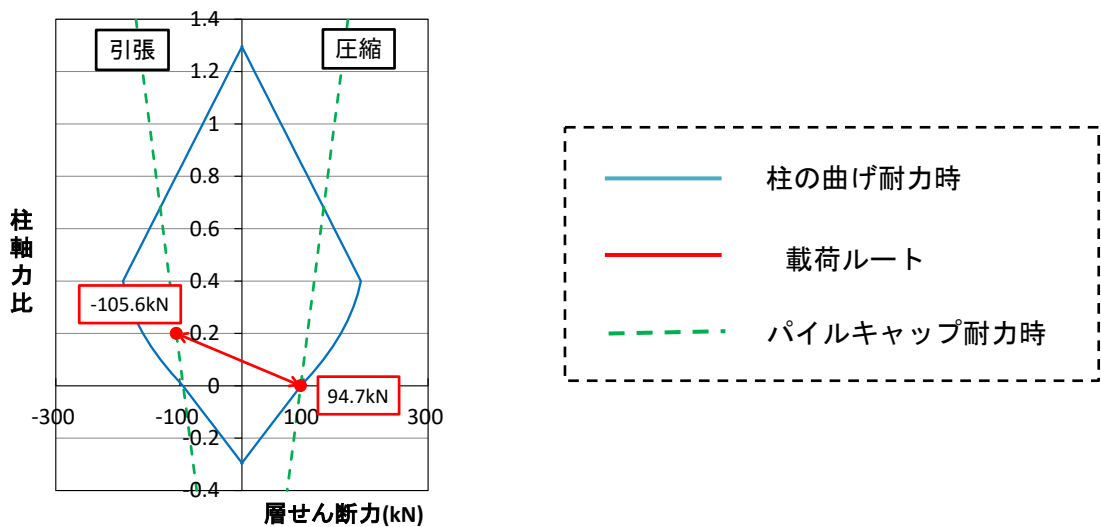


図 5.2.17 軸力と水平力の载荷ルート

(c) パイルキャップ内配筋方法 → 標準型 C-3

(一般的な袴筋・ベース筋・帯筋による配筋方法)

かご筋型 A-4, A-5, A-6

(鉄筋径・施工性の向上を図った合理的な配筋方法)

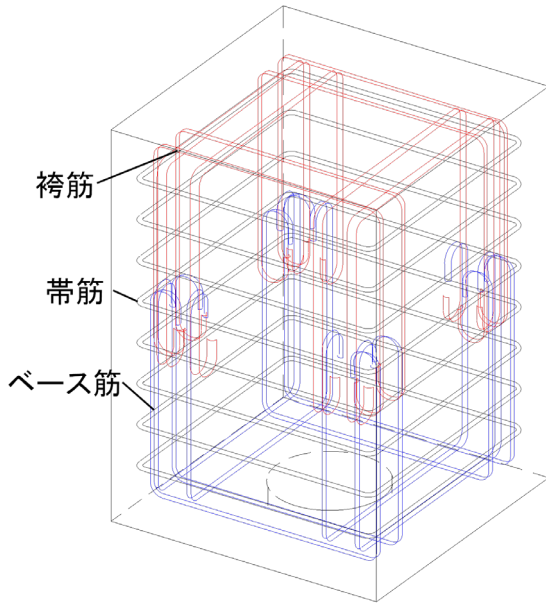


図 5.2.18 標準型配筋図

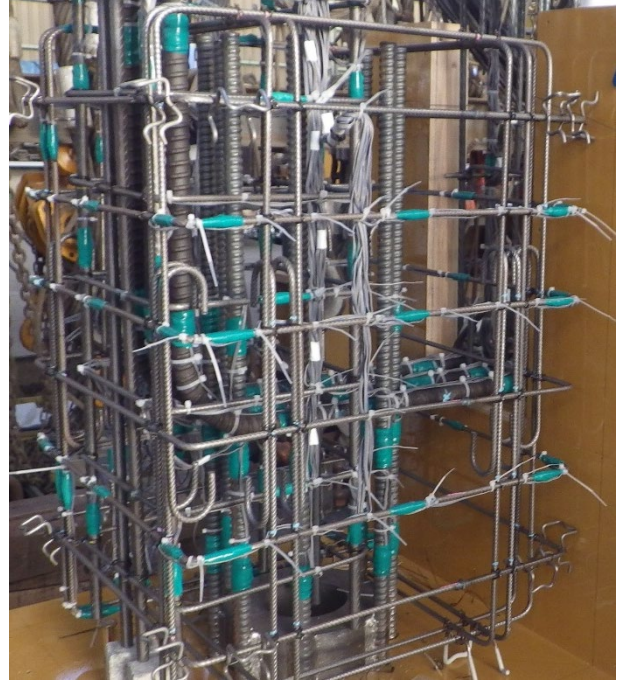


写真 5.2.3 標準型配筋 (試験体 C-3)

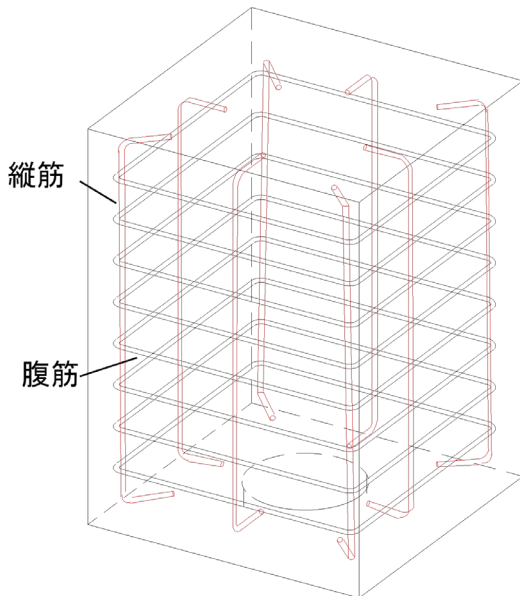


図 5.2.19 かご筋型配筋図



写真 5.2.4 かご筋型配筋 (試験体 A-6)

- (d) パイルキャップ内帯筋量 → 基準：A-4, A-5, C-3
 (パイルキャップ断面積に対する帯筋比を統一)
 帯筋量増加：A-6
 (パイルキャップ断面積に対する帯筋比を増加)

表 5.2.4 にパイルキャップ内帯筋比(p_w)を示す。試験体 A-4, A-5, C-3 はパイルキャップ内帯筋量を同一に設計した。またパイルキャップ内の帯筋量を増加させた試験体 A-6 は、パイルキャップ・柱帯筋量 ($p_w \times \sigma_y$) とともに基準試験体の 14.2 倍にした。

表 5.2.4 パイルキャップ内帯筋量

| 試験体名 | パイルキャップ内帯筋量 | | | | | | | |
|------|--|-------------------------------|--|--|-------------------------|--|--------------------------|---|
| | パイルキャップ帯筋量 | | | 柱帯筋量 | | | 合計 | |
| | 降伏強度 f_{y1} (N/mm ²) | パイルキャップ帯筋比 p_{w1} (%) | 帯筋比×降伏強度 $p_{w1} \times f_{y1}$ (N/mm ²) | 降伏強度 f_{y2} (N/mm ²) | 柱帯筋比 p_{w2} (%) | 帯筋比×降伏強度 $p_{w2} \times f_{y2}$ (N/mm ²) | $p_{w1} + p_{w2}$ (%) | $p_{w1} \times f_{y1} + p_{w2} \times f_{y2}$ |
| A-4 | 6-D6(SD295A)@100 | | | 7-D6(SD295A)@100 | | | 0.25 | 1.15 |
| | 455.8 | 0.13 | 0.58 | 455.8 | 0.13 | 0.58 | | |
| A-5 | 6-D6(SD295A)@100 | | | 7-D6(SD295A)@100 | | | 0.25 | 1.15 |
| | 455.8 | 0.13 | 0.58 | 455.8 | 0.13 | 0.58 | | |
| A-6 | 12-D13(SD785)@50 | | | 14-D13(SD785)@50 | | | 2.03 | 16.50 |
| | 813.7 | 1.01 | 8.25 | 813.7 | 1.01 | 8.25 | | |
| C-3 | 6-D6(SD295A)@100 | | | 7-D6(SD295A)@100 | | | 0.25 | 1.15 |
| | 455.8 | 0.13 | 0.58 | 455.8 | 0.13 | 0.58 | | |

実験変数は上部構造の形状、パイルキャップ内配筋方法、軸力の変動の有無、パイルキャップ内の帯筋量を変数とした。また既往の研究^[5-16]により、標準型（一般的な袴筋・ベース筋・帯筋による配筋方法）とかご筋型（鉄筋径・施工性の向上を図った合理的な配筋方法）では耐力差は生じないことからパイルキャップ内の配筋方法はかご筋型とした。また試験体 C-3 は、既往の研究^[14]で試験体 C-1 が柱の圧壊が原因で軸力保持が困難になり、実験途中で終了してしまった試験体 C-1 のやり直しの位置付けであるため、配筋は同一で柱軸力比を 0.2 に小さくした。

2) 試験体断面寸法

表 5.2.5 に試験体諸元を示す。柱、梁、杭については断面・配筋ともに全試験体で共通とした。柱断面は 300mm×300mm，柱主筋は D13(SD785)を 8 本とした。基礎梁断面は 200mm×600mm，基礎梁主筋は D22(PBSD930)を上端下端ともに 3 本配筋した。パイルキャップ内の配筋(かご筋型)は縦筋(90 度方向)に D6(SD295A)，縦筋(45 度方向)に D10(SD295A)をそれぞれ 4 本ずつ配筋した。帯筋については試験体 A-4, A-5 では D6(SD295A)を 6 本，試験体 A-6 では D13(SD785)を 6 本配筋した。杭については SC 杭を用いて S45C，杭径 190.7mm，鋼管厚 45mm とした。アンカー筋には D19(WSD490)を 8 本配筋した。

表 5.2.5 試験体諸元

| 試験体 | | C-3 | A-4 | A-5 | A-6 |
|--------------|------------|-----------------------|-----------------|---------------------|------------------|
| 軸力 (柱軸力比) | | 457.5kN (0.20) | 499kN (0.19) | 0~578kN (0~0.21) | 559kN (0.21) |
| 柱 | 幅×せい | 300mm×300mm | | | |
| | 主筋 | 8-D13(SD785) | | | |
| | 補強筋 | D6(SD785)@50 | | | |
| 基礎梁 | 幅×せい | 200mm×600mm | | | |
| | 主筋 | 6-D22(PBSD930) | | | |
| | 補強筋 | U9.0(1275MPa)ウルボン@50 | | | |
| 杭 | 杭体 | S45C Φ190.7mm 鋼管厚45mm | | | |
| | 杭頭定着筋 | 8-D19(WSD490) | | | |
| パイルキャップ | せい×幅×高さ | 500mm×500mm×770mm | | | |
| | 袴筋(*は縦筋) | 8-D6(SD295A)* | 4-D6(SD295A) | | |
| | ベース筋(*は縦筋) | 8-D6(SD295A)* | 4-D10(SD295A) | | |
| | 帯筋 | 6-D6(SD295A)@100 | | | 12-D13(SD785)@50 |
| | 柱帯筋 | 7-D6(SD295A)@100 | | | 14-D13(SD785)@50 |

3) 各部材断面の決定

・パイルキャップ

500mm×500mm×770mm (全試験体共通)

既製杭の杭径の2.5D(500mm)をパイルキャップ断面とし、パイルキャップの高さ770mmは杭頭部の定着筋の定着長さにより決定した。

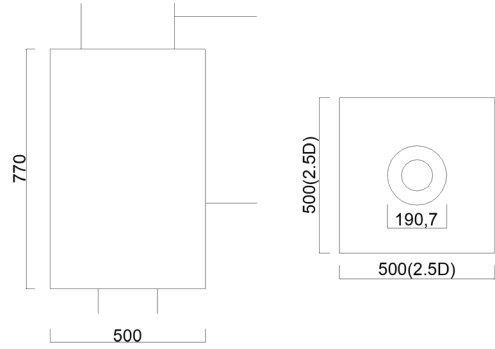


図 5.2.20 パイルキャップ寸法

・柱

300mm×300mm (全試験体共通)

柱断面は既存の建物の断面を縮小し決定した。

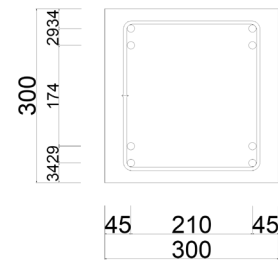


図 5.2.21 柱断面寸法

・基礎梁

200mm×880mm (全試験体共通)

基礎梁断面は既存の建物の断面を縮小し決定した。

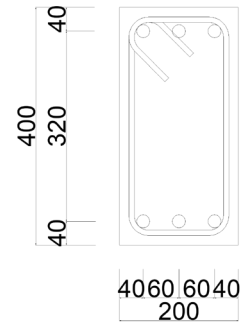


図 5.2.22 基礎梁断面寸法

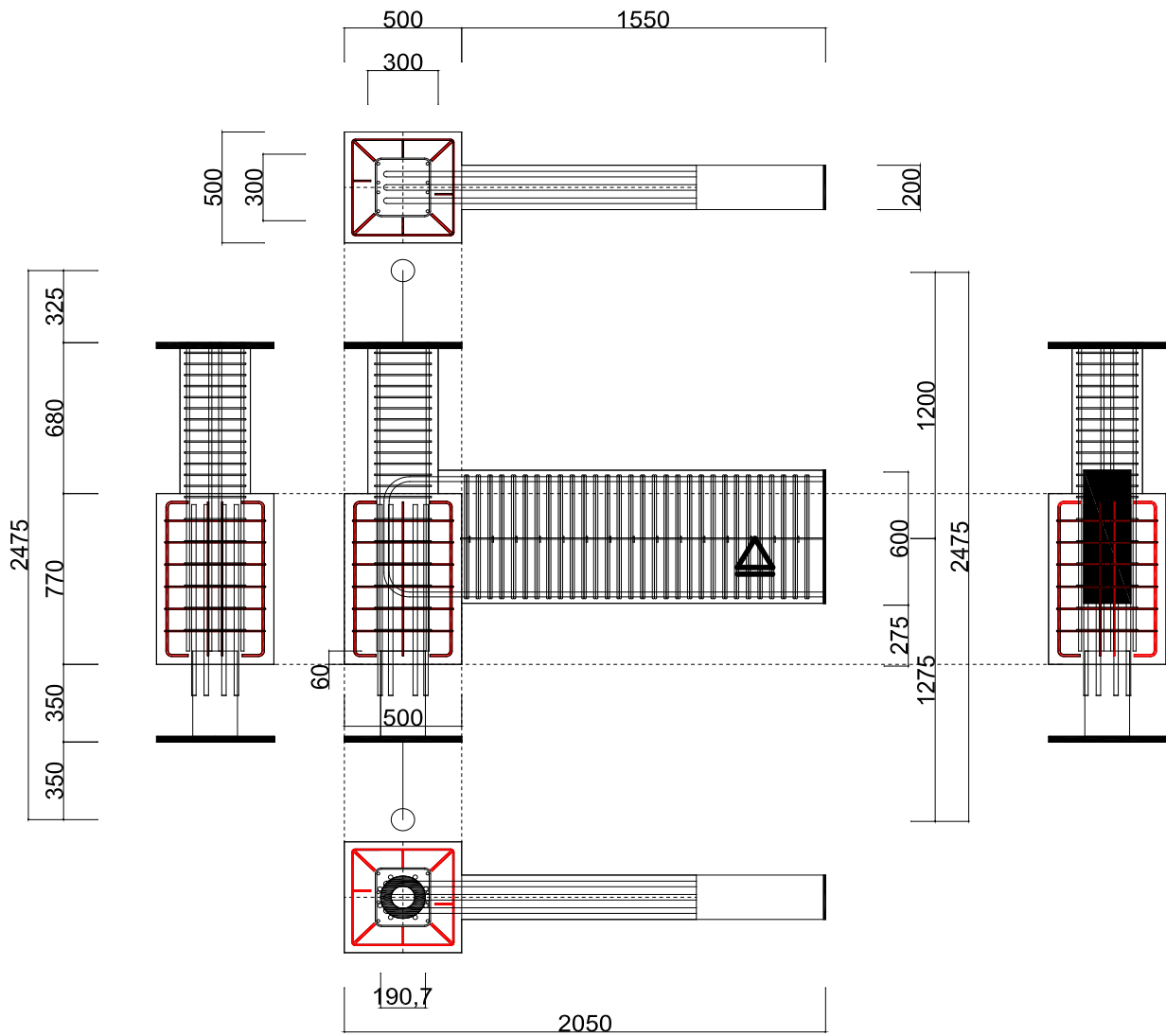


図 5. 2. 23 試験体 A-4, A-5 配筋図

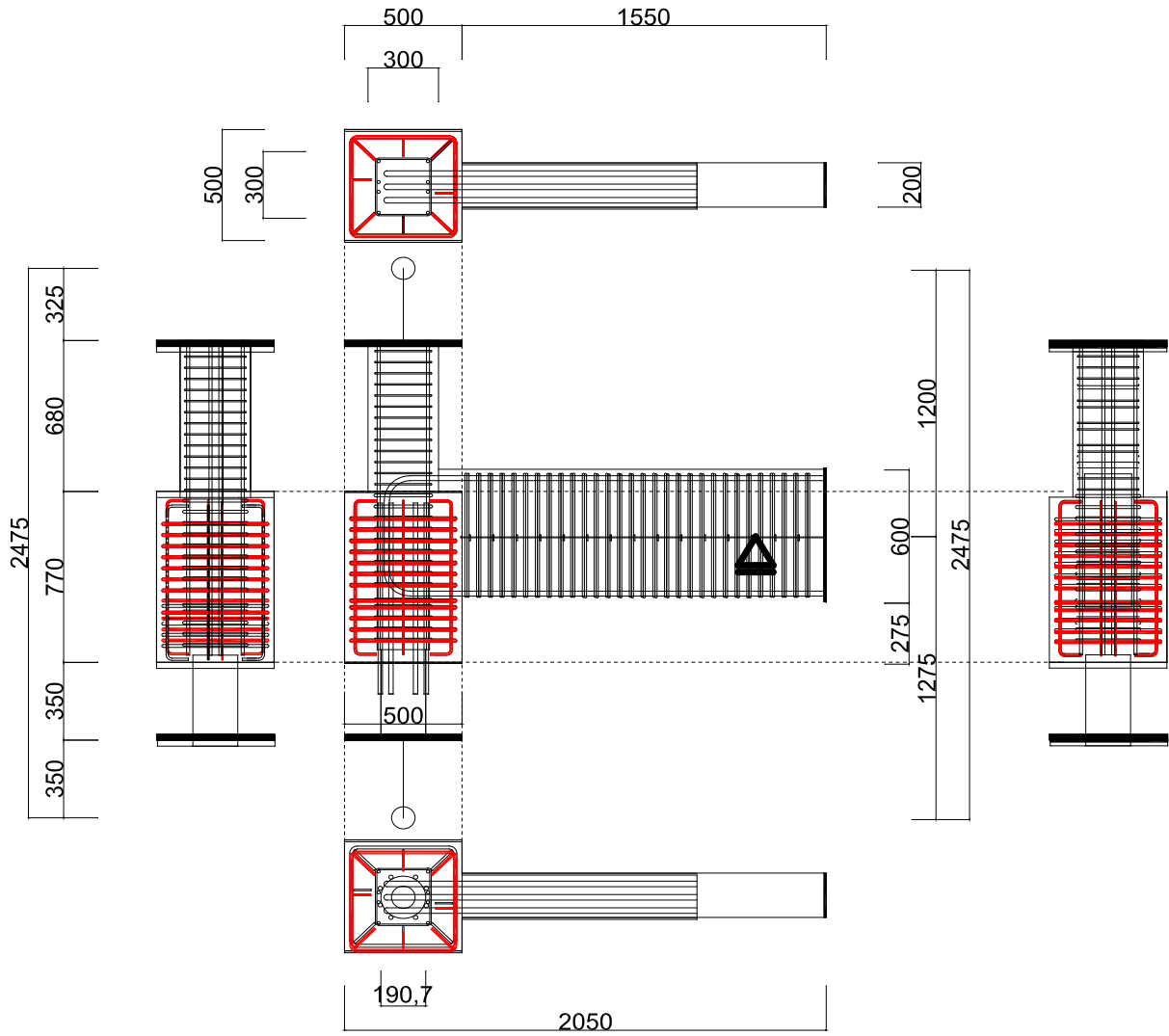


図 5. 2. 24 試験体 A-6 配筋図

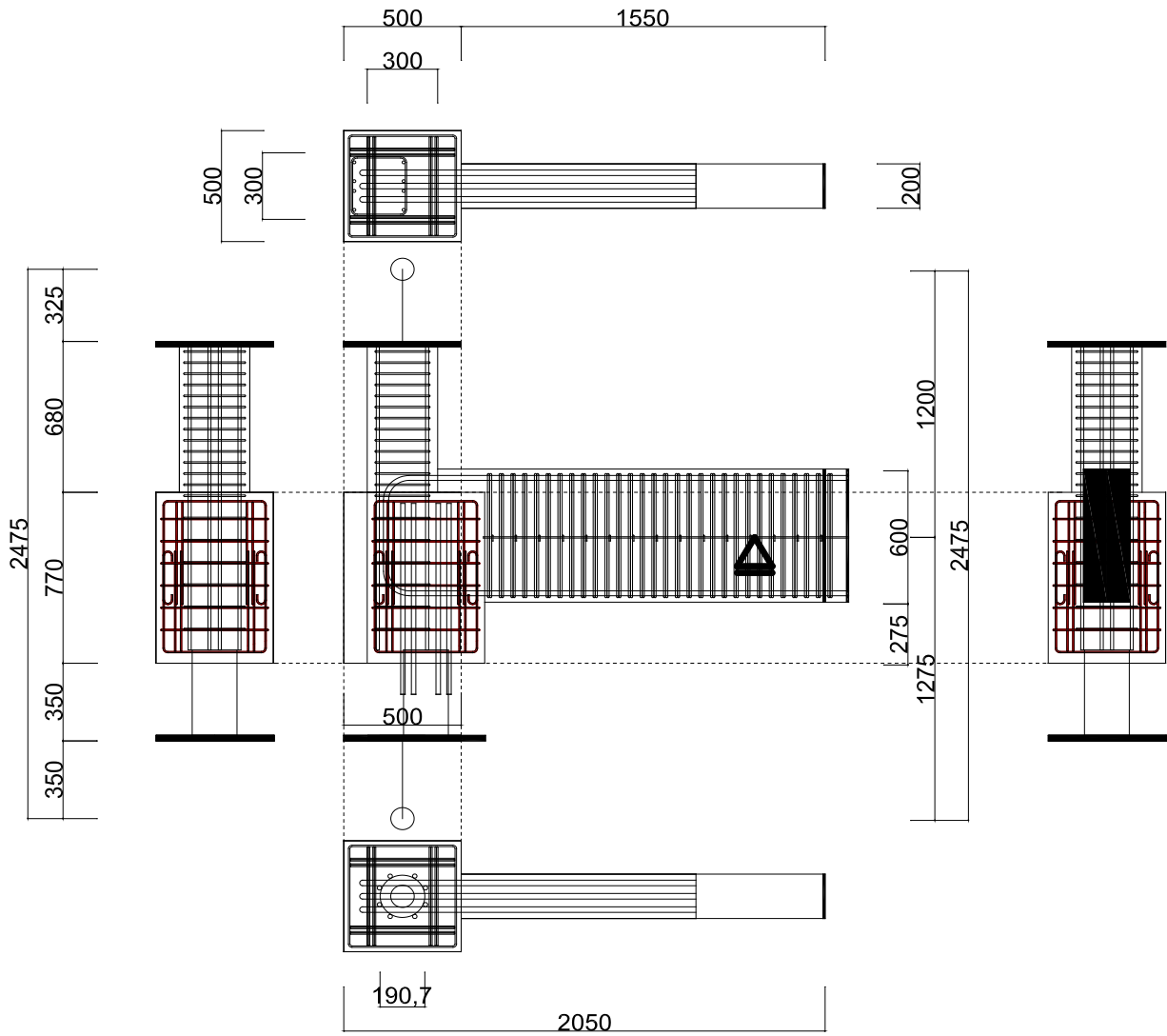


図 5. 2. 25 試験体 C-3 配筋図

(3) 試験体 A-7a, A-7b, D-1, D-2

試験体は鉄筋コンクリート造(RC造), 8階建ての中層建築物の側柱下におけるト形部分構造を参考に設計を行った。パイルキャップ, 基礎梁, 柱, 杭により構成された約1/3スケールモデルの試験体を4体製作した。

1) 実験変数

(a) パイルキャップ内帯筋量の比率→パイルキャップ帯筋比:柱帯筋比=2.5:1 ⇒ A-7a

パイルキャップ帯筋比:柱帯筋比=1:2.5 ⇒ A-7b

(パイルキャップ断面積に対する帯筋量の比率)

(b) 中子筋の有無→中子筋無し ⇒ D-1

中子筋有り ⇒ D-2

実験変数はパイルキャップ内のパイルキャップ帯筋量および柱帯筋量の比率と, 杭頭接合面位置の中子筋の有無とした。またパイルキャップ内配筋は縦筋, 帯筋からなるかご筋型配筋とした。

表 5.2.6 に実験変数を示す。

表 5.2.6 実験変数

| 試験体 | A-7a | A-7b | D-1 | D-2 |
|------------|------|------|------|------|
| パイルキャップ帯筋比 | 0.32 | 0.13 | 0.13 | 0.13 |
| 柱帯筋比 | 0.13 | 0.32 | 0.13 | 0.13 |
| 中子筋 | 無 | 無 | 無 | 有 |

2) 試験体断面寸法

表 5.2.7 に試験体諸元を示す。柱、梁、杭については断面・配筋ともに全試験体で共通とした。柱断面は 300mm×300mm，柱主筋は D13(SD785)を 8 本とした。基礎梁断面は 200mm×600mm，基礎梁主筋は D22(PBSD930)を上端下端ともに 3 本配筋した。パイルキャップ内の配筋(かご筋型)は縦筋(90 度方向)に D6(SD295A)，縦筋(45 度方向)に D10(SD295A)を試験体 A-7a, A-7b については 4 本ずつ配筋し，試験体 D-1, D-2 については縦筋(90 度方向)を 6 本，縦筋(45 度方向)を 4 本配筋した。帯筋については試験体 A-7a では D6(SD295A)を 15 本，試験体 A-7b, D-1, D-2 では D6(SD295A)を 6 本配筋した。パイルキャップ内柱帯筋については試験体 A-7a, D-1, D-2 では D6(SD295A)を 7 本，試験体 A-7b では D6(SD295A)を 17 本配筋した。杭については SC 杭を用いて S45C，杭径 190.7mm，鋼管厚 45mm とした。アンカー筋については試験体 A-7a, A-7b では D19(WSD490)を 8 本，試験体 D-1, D-2 では D19(WSD490)を 6 本配筋した。また試験体 D-1, D-2 には D16(SD785)のアンカー筋補強筋を 6 本配筋した。

表 5.2.7 試験体諸元

| 試験体 | A-7a | A-7b | D-1 | D-2 |
|----------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 軸力(柱軸力比) | 540kN(0.2) | | | |
| コンクリート強度 | 30N/mm ² | | | |
| 柱 | 幅×せい | 300mm×300mm | | |
| | 主筋 | 8-D13(SD785) | | |
| | 補強筋 | D6(SD785)@50 | | |
| | パイルキャップ内補強筋(帯筋比 cP_w [%]) | D6(SD295A)@100 (0.13) | D6(SD295A)@50 (0.32) | D6(SD295A)@100 (0.13) |
| 基礎梁 | 幅×せい | 200mm×600mm | | |
| | 主筋 | 上端下端共3-D22(PBSD930) | | |
| | 補強筋 | U9.0(1275MPa)ウルボン@50 | | |
| | 腹筋 | 2-D6(SD295A) | | |
| 杭 | 杭種 | S45C φ190.7 t-45mm | | |
| | アンカー筋 | 8-D19(SD490) | | 6-D19(SD490) |
| | アンカー筋補強筋(帯筋比 aP_w [%]) | | | D16(SD785)@80 (0.61) |
| パイルキャップ | 幅×せい×高さ | 500mm×500mm×770mm | | |
| | 縦筋 | 4-D6(SD295A) | | 6-D6(SD295A) |
| | | 4-D10(SD295A) | | |
| | 帯筋(帯筋比 pcP_w [%]) | D6(SD295A)@50 (0.32) | D6(SD295A)@100 (0.13) | D6(SD295A)@100 (0.13) |
| | | | 中子筋2-D6(SD295A) | |

3) 各部材断面の決定

・パイルキャップ

500mm×500mm×770mm (全試験体共通)

既製杭の杭径の 2.5D(500mm)をパイルキャップ断面とし、パイルキャップの高さ 770mm は杭頭部のアンカー筋の定着長さにより決定した。

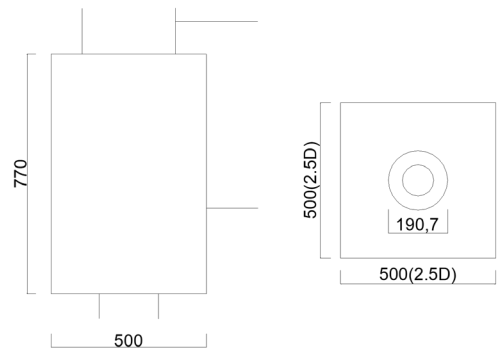


図 5. 2. 26 パイルキャップ寸法

・柱

300mm×300mm (全試験体共通)

柱断面は既存の建物の断面を縮小し決定した。

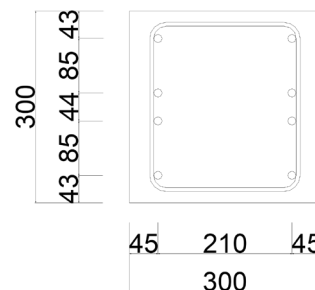


図 5. 2. 27 柱断面

・基礎梁

200mm×600mm (全試験体共通)

基礎梁断面は既存の建物の断面を縮小し決定した。

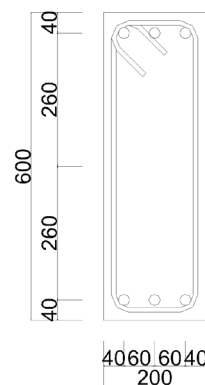


図 5. 2. 28 基礎梁断面

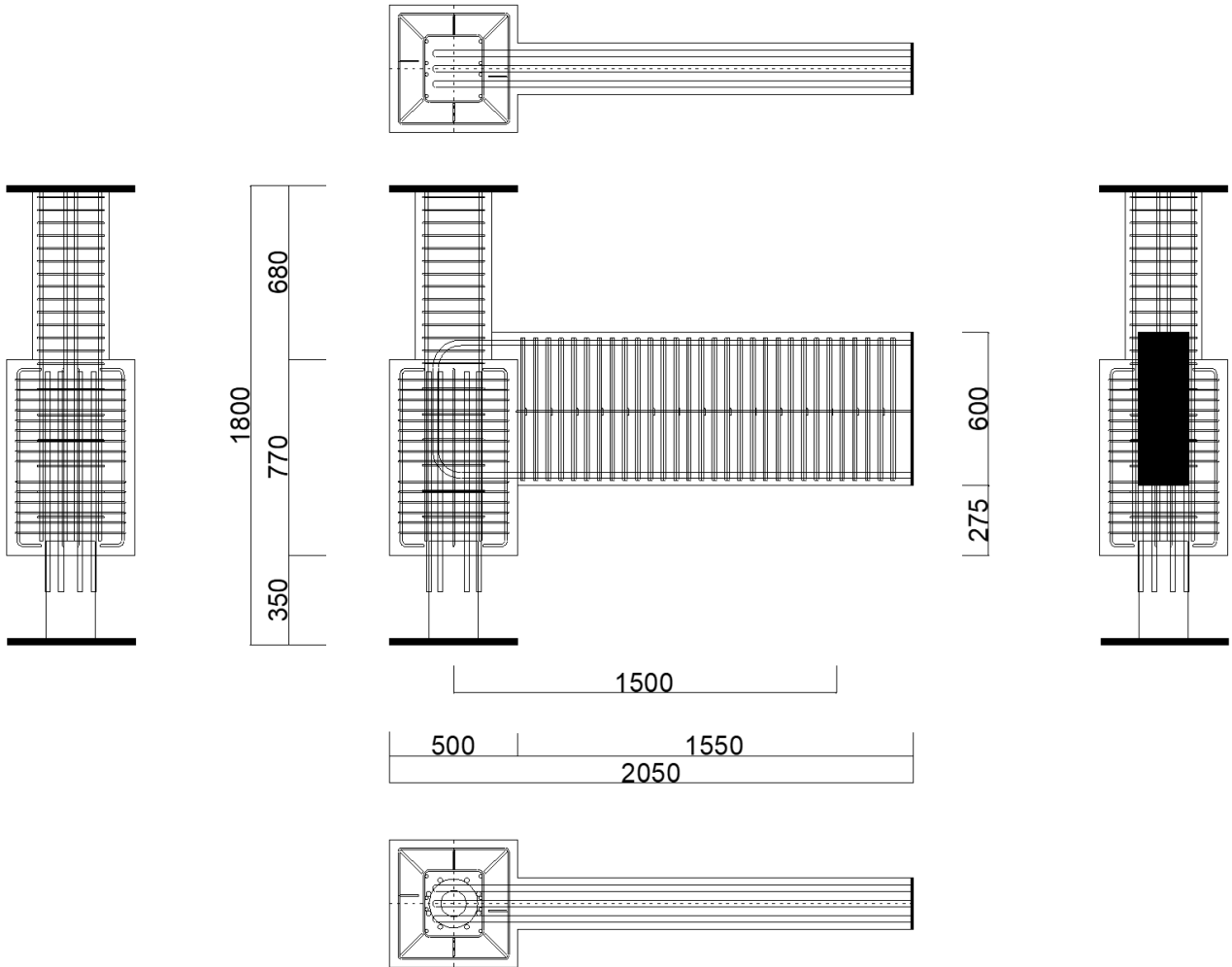


図 5. 2. 29 試験体 A-7a 配筋図

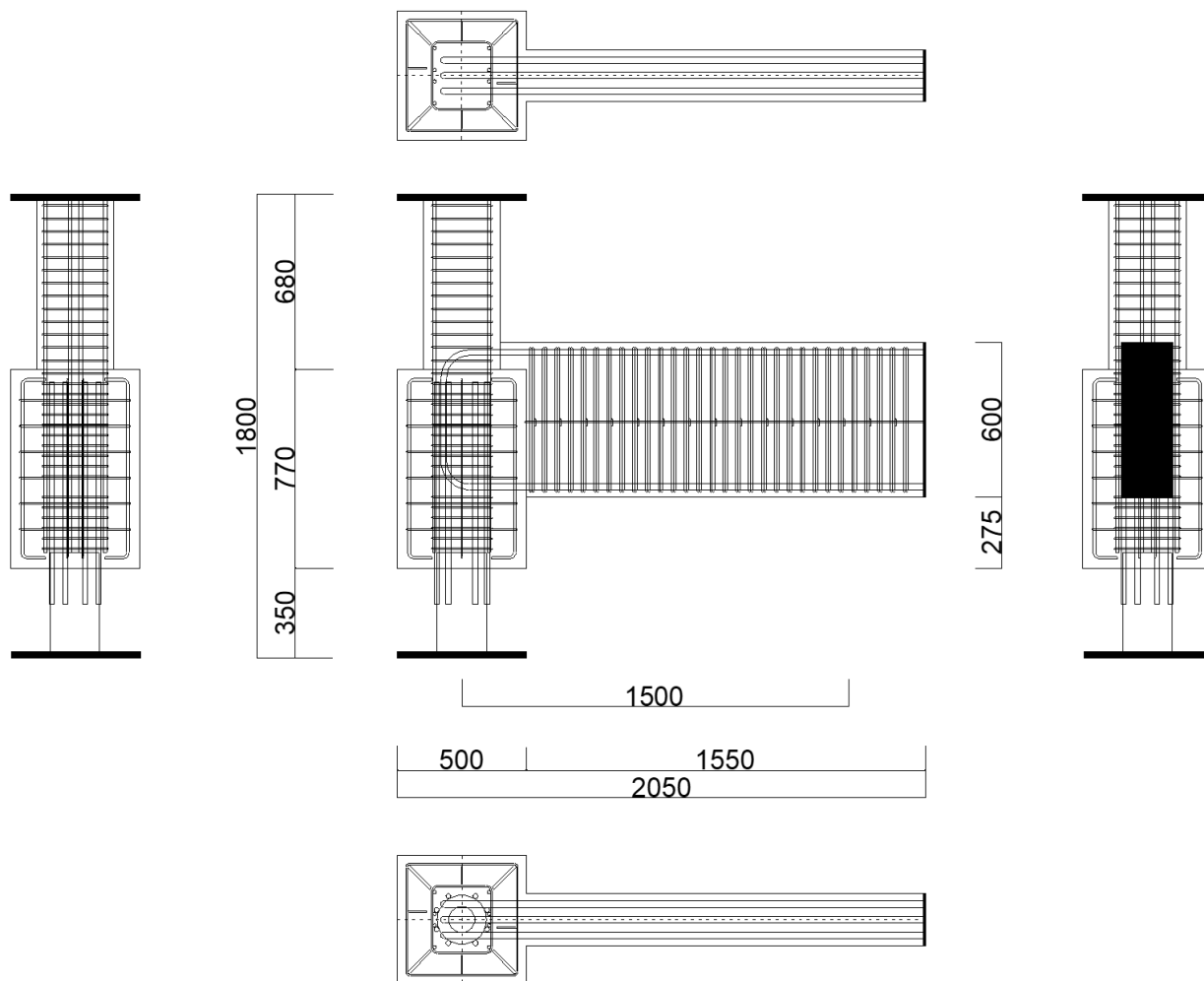


図 5. 2. 30 試験体 A-7b 配筋図

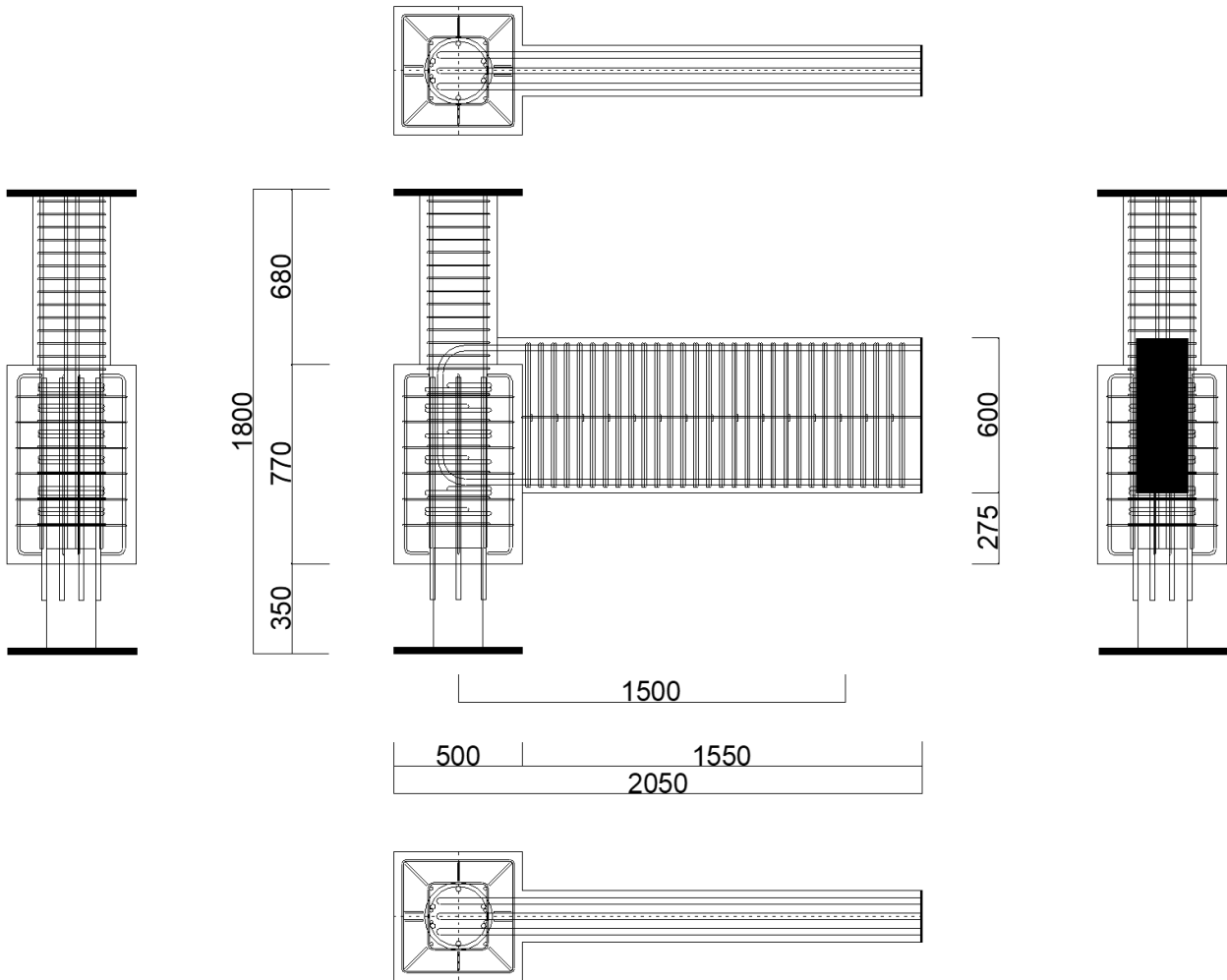


図 5. 2. 31 試験体 D-1 配筋図

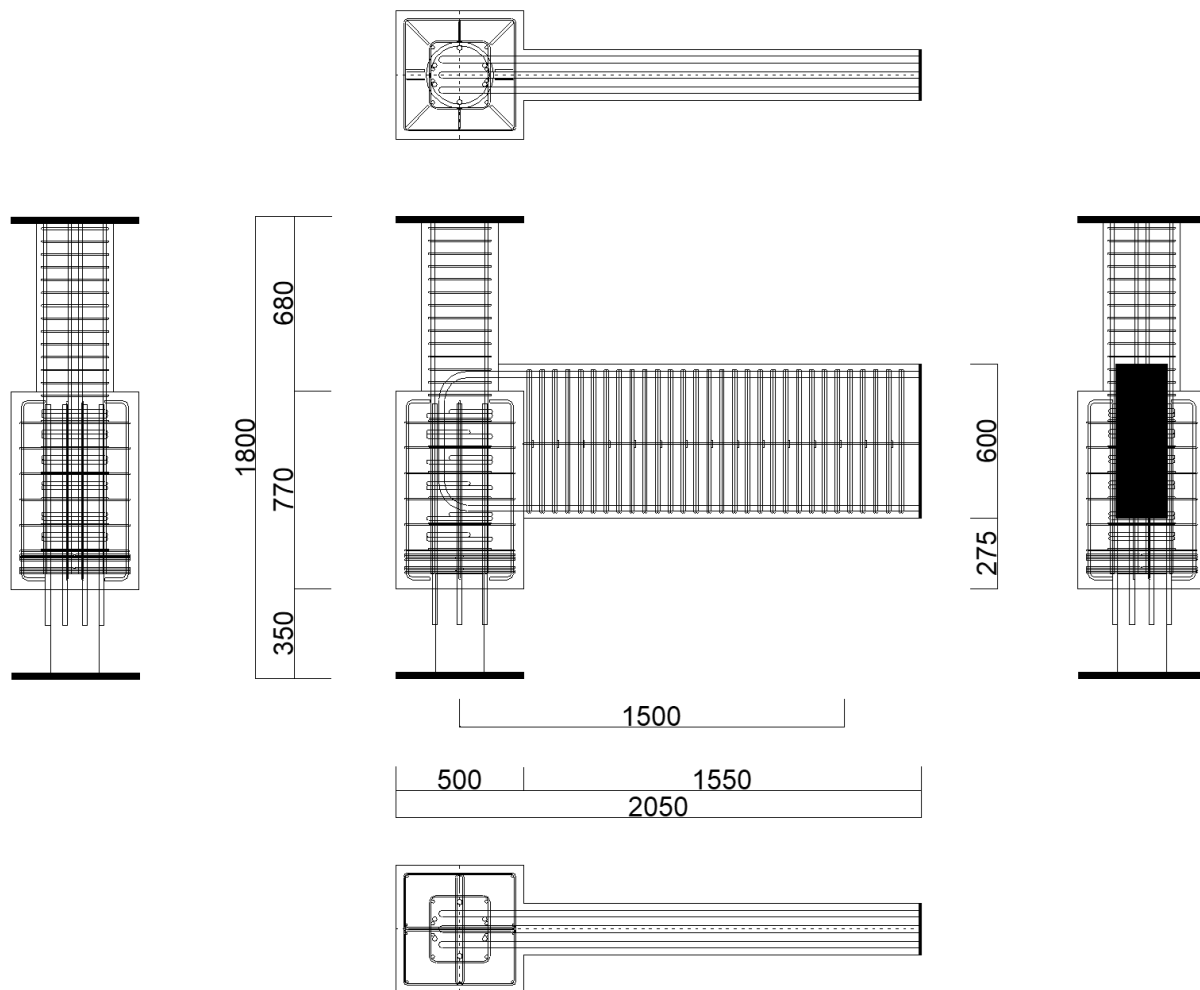


図 5. 2. 32 試験体 D-2 配筋図

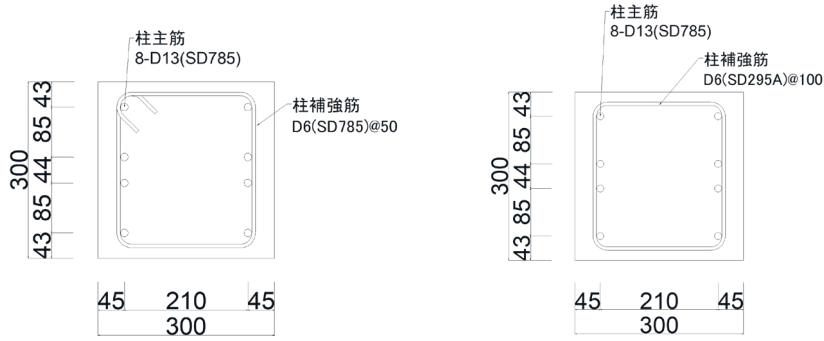


図 5.2.33 断面詳細図柱(左：上部柱，右：パイルキャップ内 全試験体共通)

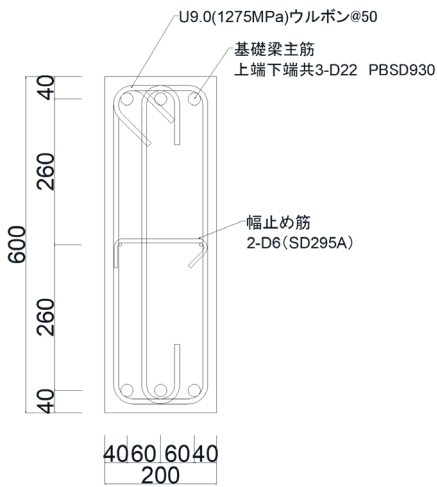


図 5.2.34 断面詳細図基礎梁(全試験体共通)

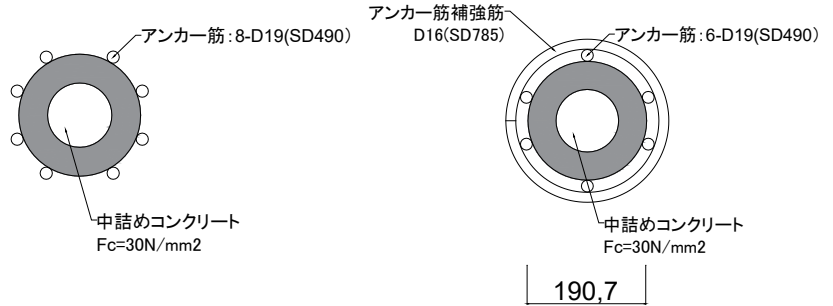


図 5.2.35 断面詳細図杭

(左：試験体 A-7a, A-7b, 右：試験体 D-1, D-2)

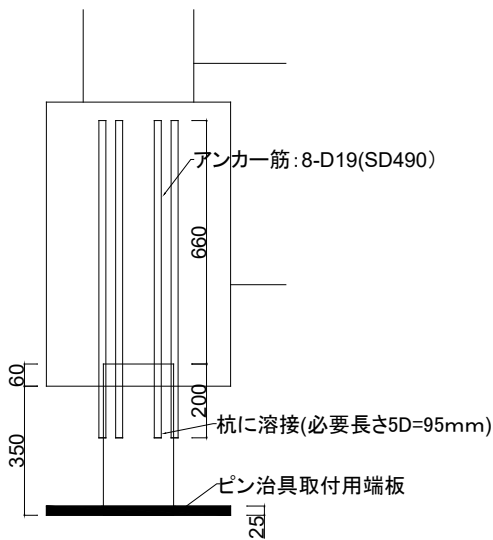


図 5.2.36 部材詳細図杭(左：試験体 A-7a, A-7b, 右：試験体 D-1, D-2)

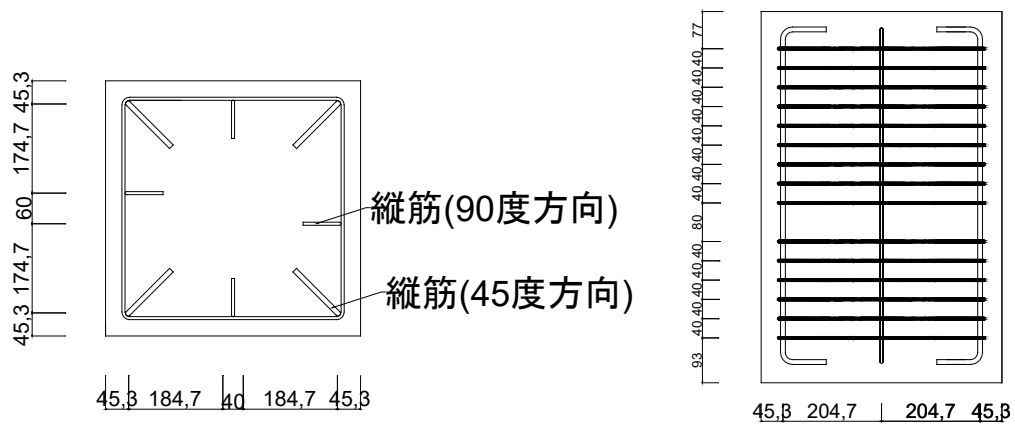


図 5.2.37 試験体 A-7a 断面詳細図パイルキャップ

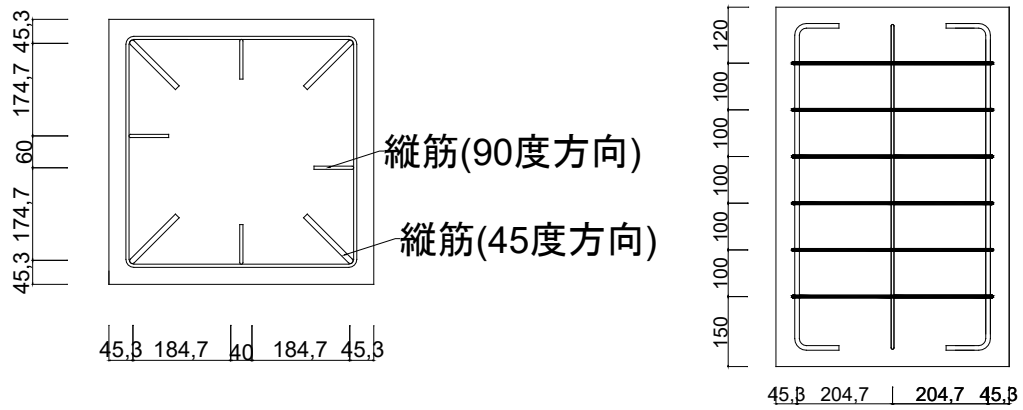


図 5.2.38 試験体 A-7b 断面詳細図パイルキャップ

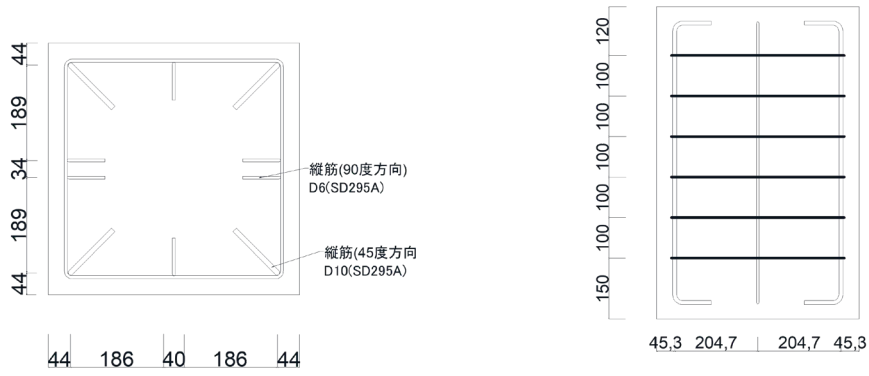


図 5.2.39 試験体 D-1 断面詳細図パイルキャップ

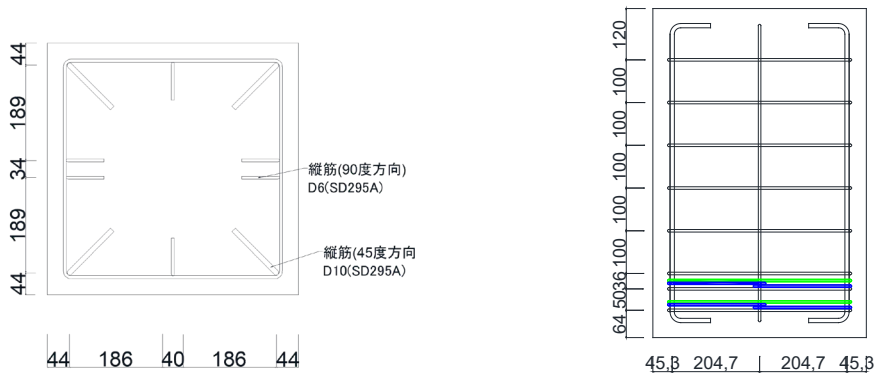


図 5.2.40 試験体 D-2 断面詳細図パイルキャップ

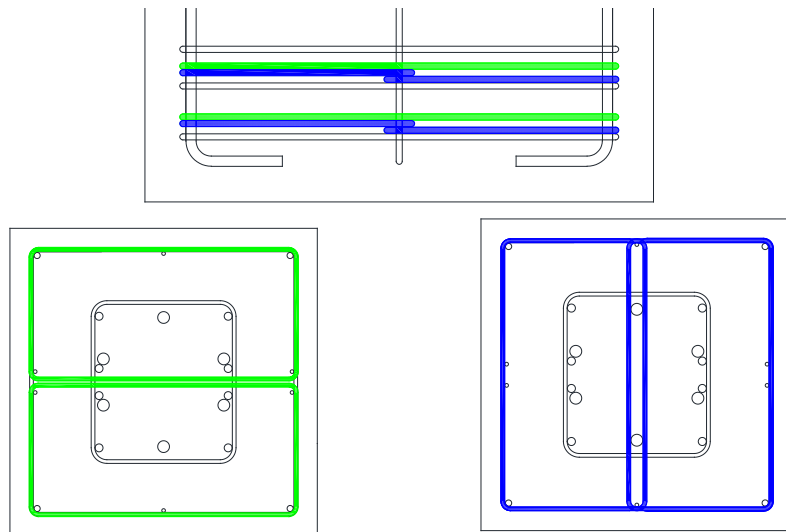


図 5.2.41 試験体 D-2 断面詳細拡大図パイルキャップ内中子筋
(左:1 段目 右:2 段目)

(1), (2), (3)の全試験体の実験変数を表5.2.8に示す。

表5.2.8 全試験体実験変数

| 試験体 上部構造の形状 | A-1 | A-2 | A-3 | A-4 | A-5 | A-6 | A-7a | A-7b | B-1 | C-1 | C-2 | C-3 | D-1 | D-2 |
|---|---------------|-----|-----|------|-----|-----|--------------|------|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|
| | 基準 | | | | | | 偏心柱 | | 標準型 | | 偏心柱 | | 基準 | |
| パイルキャップ内配筋 | 標準型 | | | | | | | | | | | | | |
| パイルキャップ内縦筋量 | 基準 | | | かご筋型 | | | 標準型 | | 標準型 | | かご筋型 | | 基準 | |
| パイルキャップ内帯筋比 $\rho_{pW}[\%]$ (A-1との比) | 0.13 (1.0) | | | 2倍 | | | 1.01 (77) | | 0.32 (25) | | 0.13 (1.0) | | 0.13 (1.0) | |
| パイルキャップ内柱帯筋比 $cPw[\%]$ (A-1との比) | 0.13 (1.0) | | | 0.2 | | | 1.01 (77) | | 0.13 (1.0) | | 0.13 (1.0) | | 0.13 (1.0) | |
| 軸力比 | 0.3 | | | 0.2 | | | 0.2 | | 0.2 | | 0.2 | | 0.2 | |
| アンカー筋本数 | 3本 | | | | | | | | | | | | | |
| 杭頭接合面の中子筋 | 無 | | | | | | | | | | | | | |
| | 3本 | | | | | | | | | | | | 6本 | |
| | 有 | | | | | | | | | | | | | |

5.2.2 材料特性

(1) 試験体 A-1, A-2, A-3, B-1, C-1, C-2

1) コンクリート

コンクリートは、セメントに早強ポルトランドセメント、細骨材に砂(陸砂)、細骨材に碎石(最大径13mm)を使用した。コンクリートの打設方向は縦打ちで柱頭部及び基礎梁より行い、基礎梁上面まで打設しコンクリートをならした後、柱頭部より再び打設を行った。打設は、試験体 A-1, C-1, C-2 と試験体 A-2, A-3, B-1 と2度に分けて行った。試験体の養生方法は気中養生、コンクリートの材料試験用テストピースは封緘養生とした。配合の設計条件を表5.2.9, レディーミクストコンクリート配合表を表5.2.10, フレッシュコンクリートの試験結果を表5.2.11に示す。コンクリートの受け入れ調査記録を写真5.2.5~6に示す。

コンクリート(柱・基礎梁)の圧縮試験は材齢7日(1週)及び実験直前(各試験体)の2回、割裂試験は実験直前に1回行った。材齢7日の圧縮試験は試験体製作会社が試験を行い、圧縮強度の報告を受け、試験結果とした。各試験体におけるコンクリート圧縮強度は試験体 A-1, C-2 については材齢150日, 184日, 190日の試験結果の平均とし、試験体 C-1 は実験日を挟んだ2回分の試験結果を線形的に補完することで実験日の材料強度を求めた。試験体 A-2, A-3, B-1 については材齢152日, 165日, 176日, 185日の試験結果の平均とした。

各試験体におけるコンクリート引張割裂強度は試験体 A-1, C-2 については材齢150日, 184日, 190日の試験結果の平均とし、試験体 C-1 は実験日を挟んだ2回分の試験結果を線形的に補完することで実験日の材料強度を求めた。試験体 A-2, A-3, B-1 については材齢152日, 165日, 176日, 185日の試験結果の平均とした。

コンクリートの圧縮試験、割裂試験ともにアムスラー材料試験機にて行い、コンクリートのテストピースは直径 d=100mm, 全長 l=200mm とした。測定はコンプレッソメータを用いて測定を行った。

JIS A 1149「コンクリートの静弾性係数試験方法」での算出方法に倣い、図5.2.42のように行った。

$$E_c = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\mu_1 - 50\mu}$$

E_c : コンクリートのヤング係数(N/mm²)

σ_1 : 最大荷重の1/3に相当する応力(N/mm²)

σ_2 : 50 μ 時の応力(N/mm²)

μ_1 : 応力 σ_1 時のひずみ(μ)

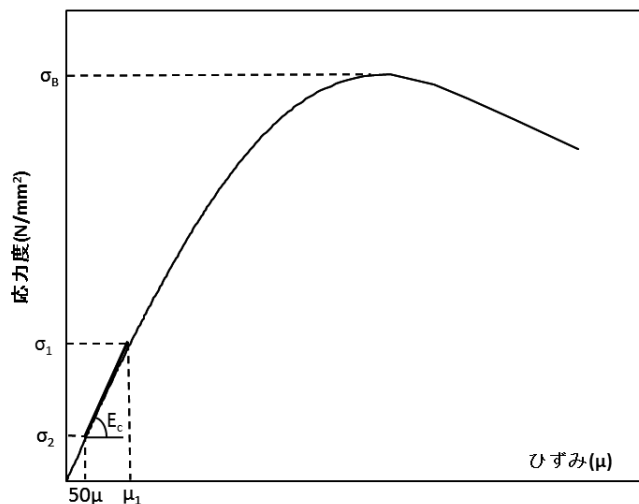


図5.2.42 コンクリートの圧縮応力度—ひずみ関係

表 5.2.9 配合設計条件

| | コンクリートの種類 による記号 | セメントの種類に よる記号 | 呼び強度 | スランプ | 骨材最大寸法 |
|----------------|--------------------|------------------|-------------------|------|--------|
| | | | N/mm ² | cm | mm |
| 試験体A-1,C-1,C-2 | 普通 | H | 18 | 18 | 13 |
| 試験体A-2,A-3,B-1 | | | | | |

表 5.2.10 レディーミクストコンクリート配合表

| 水セメント比 | 細骨材率 | 水 | セメント | 細骨材 | 粗骨材 | 混和剤 |
|--------|------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| % | % | kg/m ³ | kg/m ³ | kg/m ³ | kg/m ³ | kg/m ³ |
| 67.9 | 52.1 | 196 | 289 | 891 | 845 | 2.89 |

表 5.2.11 フレッシュコンクリート試験結果

| | スランプ | 空気量 | 温度 |
|----------------|------|-----|------|
| | cm | % | °C |
| 試験体A-1,C-1,C-2 | 18 | 5.0 | 10.5 |
| 試験体A-2,A-3,B-1 | 18 | 4.8 | 15.0 |



写真 5.2.5 試験体 A-1, C-1, C-2

コンクリート受入れ調査記録
(打設日 2016年1月29日)



写真 5.2.6 試験体 A-2, A-3, B-1

コンクリート受入れ調査記録
(打設日 2016年2月12日)

表 5.2.12 試験体 A-1 コンクリート強度

| 試験体A-1 | No. | 圧縮強度 | ひずみ | ヤング率 |
|-----------|-----|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| [日] | | σ_B (N/mm ²) | ϵ_{max} (μ) | $\times 10^4$ N/mm ² |
| 実験前(150日) | 1 | 27.1 | 2405 | 2.30 |
| | 2 | 28.2 | 2633 | 2.07 |
| | 3 | 27.5 | 2485 | 2.18 |
| | 平均 | 27.6 | 2508 | 2.18 |

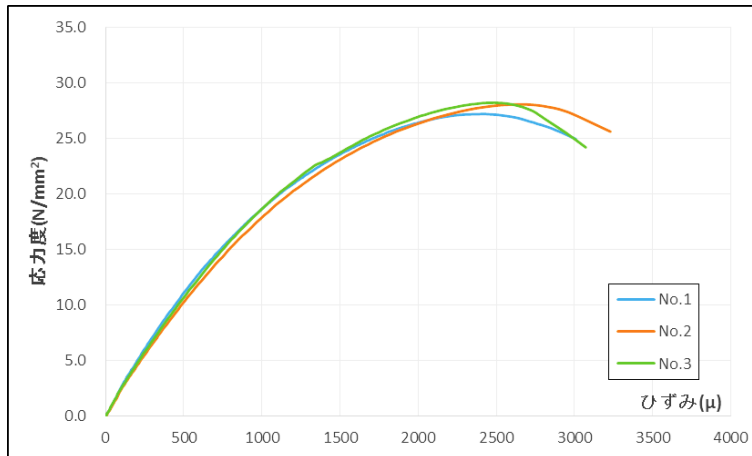


図 5.2.43 試験体 A-1 コンクリート強度

表 5.2.13 試験体 A-2 コンクリート強度

| 試験体A-2 | No. | 圧縮強度 | ひずみ | ヤング率 |
|-----------|-----|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| [日] | | σ_B (N/mm ²) | ϵ_{max} (μ) | $\times 10^4$ N/mm ² |
| 実験前(152日) | 1 | 28.3 | 2300 | 2.31 |
| | 2 | 29.5 | 2220 | 2.52 |
| | 3 | 28.7 | 2063 | 2.35 |
| | 平均 | 28.8 | 2194 | 2.39 |

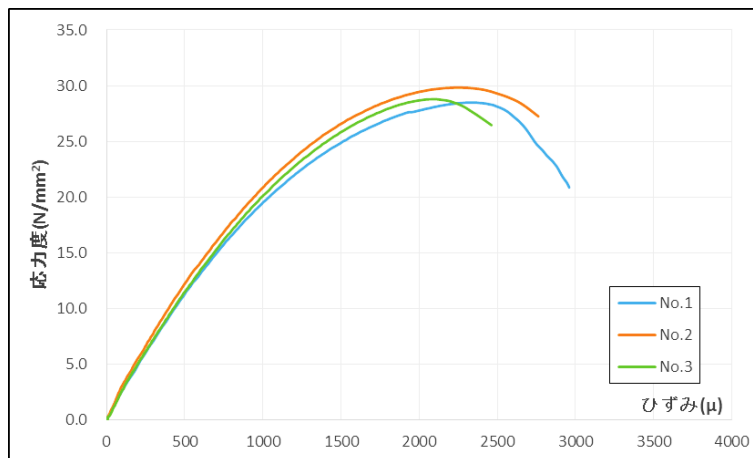


図 5.2.44 試験体 A-2 コンクリート強度

表 5.2.14 試験体 A-3 コンクリート強度

| 試験体A-3 | No. | 圧縮強度 | ひずみ | ヤング率 |
|-----------|-----|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| [日] | | σ_B (N/mm ²) | ϵ_{max} (μ) | $\times 10^4$ N/mm ² |
| 実験前(165日) | 1 | 29.1 | 2263 | 2.49 |
| | 2 | 27.9 | 2173 | 2.34 |
| | 3 | 28.1 | 2200 | 2.37 |
| | 平均 | 28.4 | 2212 | 2.40 |

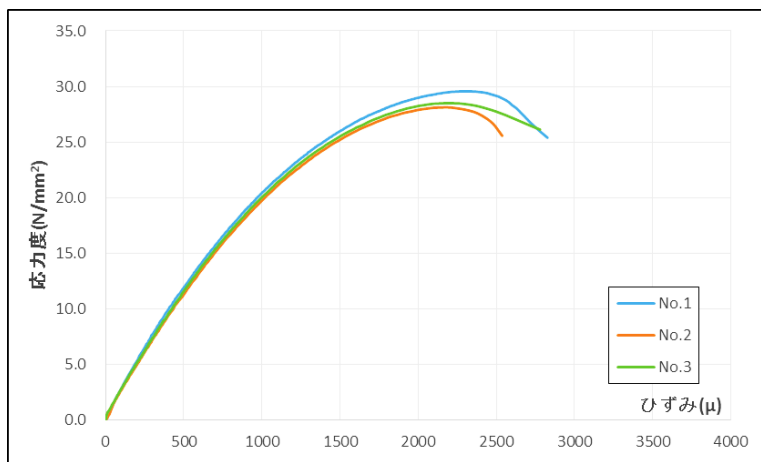


図 5.2.45 試験体 A-3 コンクリート強度

表 5.2.15 試験体 B-1 コンクリート強度

| 試験体B-1 | No. | 圧縮強度 | ひずみ | ヤング率 |
|-----------|-----|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| [日] | | σ_B (N/mm ²) | ϵ_{max} (μ) | $\times 10^4$ N/mm ² |
| 実験前(176日) | 1 | 29.6 | 2155 | 2.51 |
| | 2 | 27.8 | 2395 | 2.20 |
| | 3 | 27.7 | 2473 | 2.11 |
| | 平均* | 27.8 | 2434 | 2.16 |

*No.2, No.3 の平均値を試験体 B-1 における材料特性とした

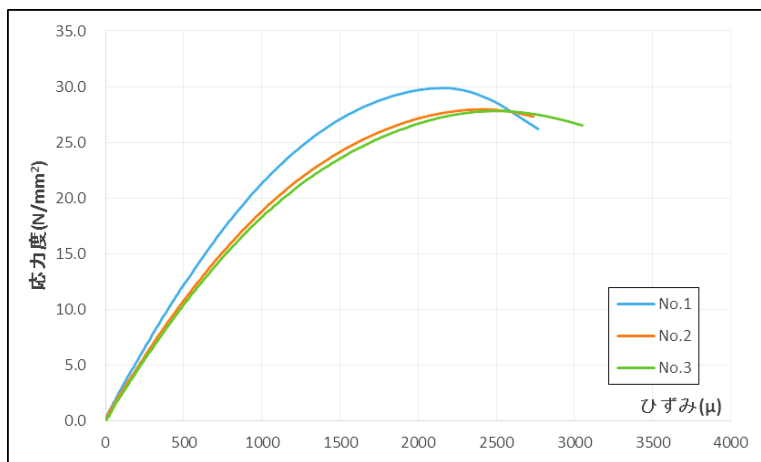


図 5.2.46 試験体 B-1 コンクリート強度

表 5.2.16 試験体 C-1 コンクリート強度

| 試験体C-1 | No. | 圧縮強度 | ひずみ | ヤング率 |
|----------|-----|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| [日] | | σ_B (N/mm ²) | ϵ_{max} (μ) | $\times 10^4$ N/mm ² |
| 実験前(23日) | 1 | 28.3 | 1885 | 2.39 |
| | 2 | 28.3 | 1838 | 2.60 |
| | 3 | 27.9 | 1865 | 2.55 |
| | 平均 | 28.2 | 1863 | 2.51 |

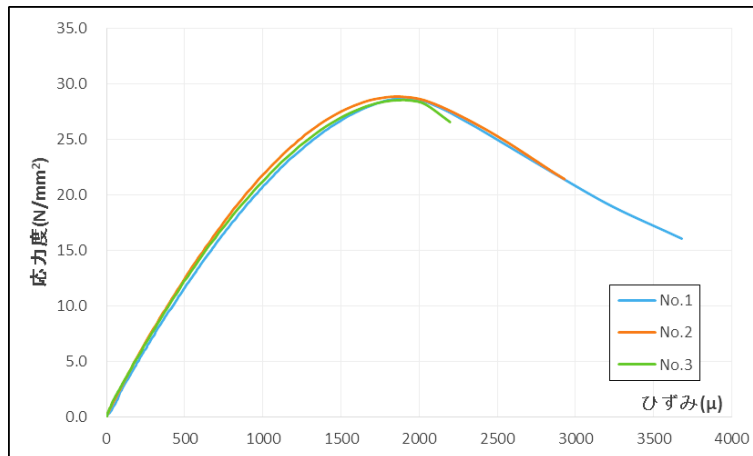


図 5.2.47 試験体 C-1 コンクリート強度

表 5.2.17 試験体 C-2 コンクリート強度

| 試験体C-2 | No. | 圧縮強度 | ひずみ | ヤング率 |
|-----------|-----|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| [日] | | σ_B (N/mm ²) | ϵ_{max} (μ) | $\times 10^4$ N/mm ² |
| 実験前(184日) | 1 | 27.1 | 2580 | 2.06 |
| | 2 | 25.2 | 2020 | 2.16 |
| | 3 | 27.4 | 2470 | 2.00 |
| | 平均* | 27.3 | 2525 | 2.03 |

*No.1, No.3の平均値を試験体 C-2 における材料特性とした

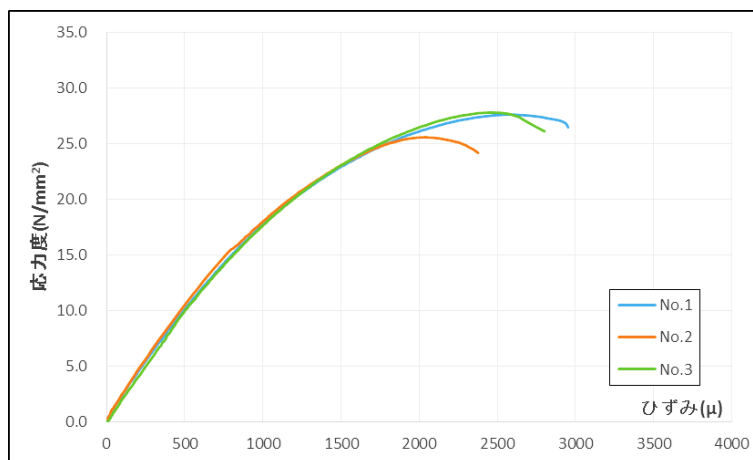


図 5.2.48 試験体 C-2 コンクリート強度

以下、参考資料。

- ・試験体 A-1, C-1, C-2 のコンクリートの材齢 31 日時材料試験結果

表 5.2.18 材齢 31 日時材料試験結果

| 試験体 | No. | 圧縮強度 | ひずみ | ヤング率 |
|----------|-----|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| [日] | | σ_B (N/mm ²) | ϵ_{max} (μ) | $\times 10^4$ N/mm ² |
| 実験前(31日) | 1 | 31.8 | 2355 | 2.44 |
| | 2 | 30.7 | 2292.5 | 2.43 |
| | 3 | 30.2 | 2110 | 2.35 |
| | 平均 | 30.9 | 2253 | 2.41 |

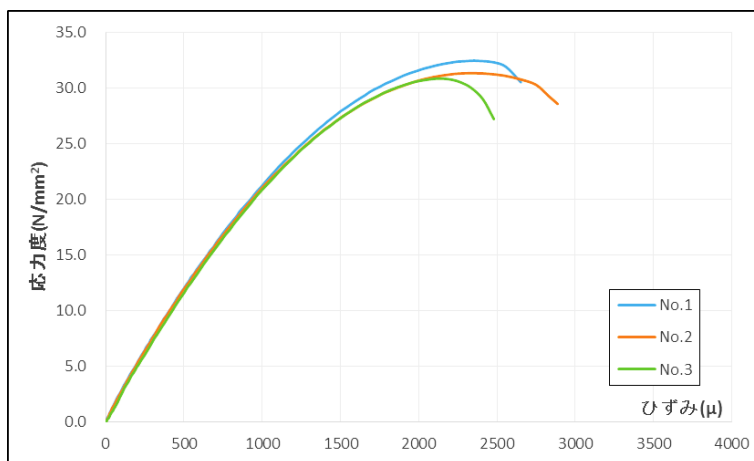


図 5.2.49 材齢 31 日時材料試験結果

- ・試験体 A-1, C-1, C-2 のコンクリートの材齢 190 日時材料試験結果

表 5.2.19 材齢 190 日時材料試験結果

| 試験体 | No. | 圧縮強度 | ひずみ | ヤング率 |
|-----------|-----|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| [日] | | σ_B (N/mm ²) | ϵ_{max} (μ) | $\times 10^4$ N/mm ² |
| 実験後(190日) | 1 | 28.1 | 2365 | 2.18 |
| | 2 | 27.1 | 2508 | 2.07 |
| | 3 | 27.4 | 2478 | 2.18 |
| | 平均 | 27.5 | 2450 | 2.14 |

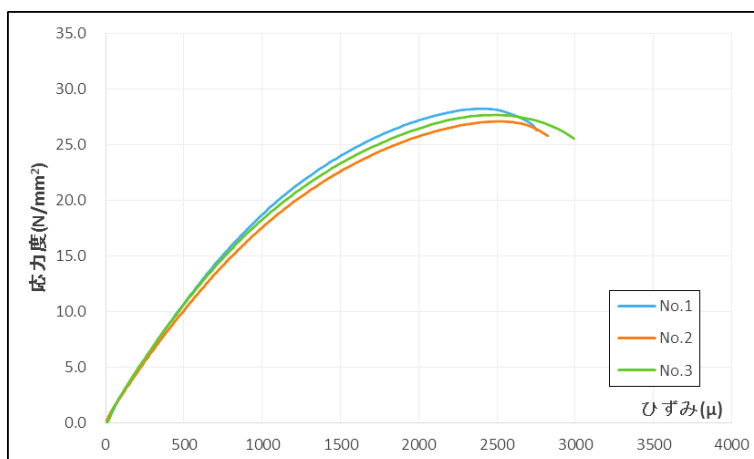


図 5.2.50 材齢 190 日時材料試験結果

・試験体 A-2, A-3, B-1 のコンクリートの材齢 185 日時材料試験結果

表 5.2.20 材齢 185 日時材料試験結果

| 試験体 [日] | No. | 圧縮強度 σ_B (N/mm ²) | ひずみ ϵ_{max} (μ) | ヤング率 $\times 10^4$ N/mm ² |
|------------|-----|---|-----------------------------------|---|
| 実験後(185日) | 1 | 25.6 | 2170 | 2.14 |
| | 2 | 28.0 | 2383 | 2.15 |
| | 3 | 29.8 | 2465 | 2.41 |
| | 平均 | 27.8 | 2339 | 2.23 |

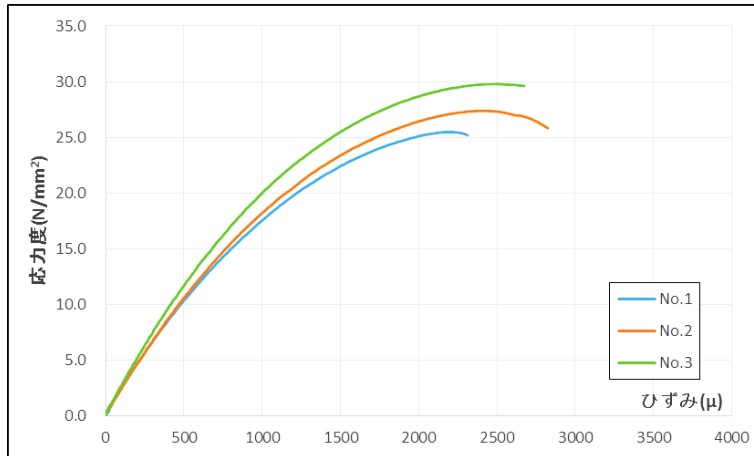


図 5.2.51 材齢 185 日時材料試験結果

表 5.2.21 試験体 A-1, C-1, C-2

コンクリート強度-材齢関係

| 試験日 | 材齢 (日) | 圧縮強度 (MPa) |
|-----------|-----------|---------------|
| 2016/2/5 | 7 | 20.3 |
| 2016/2/21 | 23 | 28.2 |
| 2016/2/29 | 31 | 30.9 |
| 2016/6/27 | 150 | 27.6 |
| 2016/7/31 | 184 | 26.6 |
| 2016/8/6 | 190 | 27.5 |

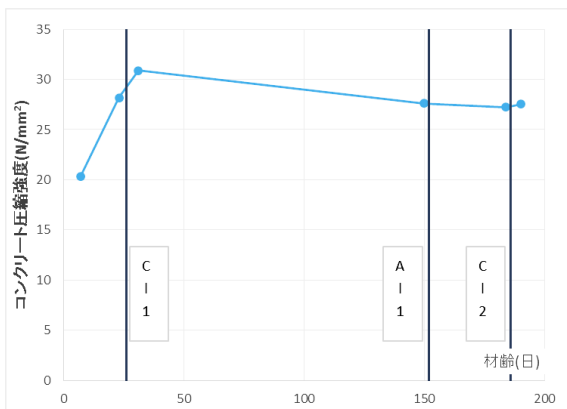


図 5.2.52 試験体 A-1, C-1, C-2

コンクリート圧縮強度-材齢関係
(打設日 2016 年 1 月 29 日)

表 5.2.22 試験体 A-1, C-1, C-2

コンクリート強度-材齢関係

| 試験日 | 材齢 (日) | 圧縮強度 (MPa) |
|-----------|-----------|---------------|
| 2016/2/19 | 7 | 20.5 |
| 2016/7/13 | 152 | 28.8 |
| 2016/7/26 | 165 | 28.4 |
| 2016/8/6 | 176 | 27.75 |
| 2016/8/15 | 185 | 27.8 |

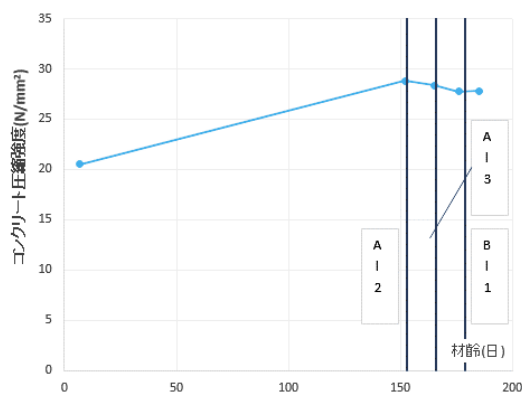


図 5.2.53 試験体 A-2, A-3, B-1

コンクリート圧縮強度-材齢関係
(打設日 2016 年 2 月 12 日)

表 5.2.23 試験体 A-1 コンクリート引張強度

| 試験体 A-1 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|----------------|-----|---|-----|
| 実験前(150日) | 1 | 1.8 | 1.7 |
| | 2 | 1.7 | |
| | 3 | 1.7 | |

表 5.2.24 試験体 A-2 コンクリート引張強度

| 試験体 A-2 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|----------------|-----|---|-----|
| 実験前(152日) | 1 | 2.1 | 2.2 |
| | 2 | 2.4 | |
| | 3 | 2.0 | |

表 5.2.25 試験体 A-3 コンクリート引張強度

| 試験体 A-3 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|----------------|-----|---|-----|
| 実験前(165日) | 1 | 2.3 | 2.2 |
| | 2 | 2.2 | |
| | 3 | 2.2 | |

表 5.2.26 試験体 B-1 コンクリート引張強度

| 試験体 B-1 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|----------------|-----|---|-----|
| 実験前(176日) | 1 | 1.6 | 1.4 |
| | 2 | 1.4 | |
| | 3 | 1.3 | |

表 5.2.27 試験体 C-1 コンクリート引張強度

| 試験体 C-1 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|----------------|-----|---|-----|
| 実験前(23日) | 1 | 0.9 | 1.1 |
| | 2 | 1.2 | |
| | 3 | 1.1 | |

表 5.2.28 試験体 C-2 コンクリート引張強度

| 試験体 C-2 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|----------------|-----|---|-----|
| 実験前(184日) | 1 | 1.4 | 1.5 |
| | 2 | 1.5 | |
| | 3 | 1.6 | |

以下、参考資料。

- ・試験体 A-1,C-1,C-2 のコンクリート材齢 31 日時材料試験結果

表 5.2.29 材齢 31 日時コンクリート引張強度

| 試験体 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|------------|-----|---|-----|
| 実験前(31日) | 1 | 1.8 | 1.7 |
| | 2 | 1.5 | |
| | 3 | 1.8 | |

- ・試験体 A-1,C-1,C-2 のコンクリート材齢 190 日時材料試験結果

表 5.2.30 材齢 190 日時コンクリート引張強度

| 試験体 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|------------|-----|---|-----|
| 実験前(190日) | 1 | 1.4 | 1.5 |
| | 2 | 1.5 | |
| | 3 | 1.7 | |

- ・試験体 A-2,A-3,B-1 のコンクリート材齢 185 日時材料試験結果

表 5.2.31 材齢 185 日時コンクリート引張強度

| 試験体 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|------------|-----|---|-----|
| 実験前(185日) | 1 | 1.6 | 1.6 |
| | 2 | 1.6 | |
| | 3 | 1.5 | |

表 5.2.32 試験体 A-1, C-1, C-2

コンクリート引張強度-材齢関係

| 試験日 | 材齢 | 圧縮強度 |
|-----------|-----|-------|
| | (日) | (MPa) |
| 2016/2/21 | 23 | 1.1 |
| 2016/2/29 | 31 | 1.7 |
| 2016/6/27 | 150 | 1.7 |
| 2016/7/31 | 184 | 1.5 |
| 2016/8/6 | 190 | 1.5 |

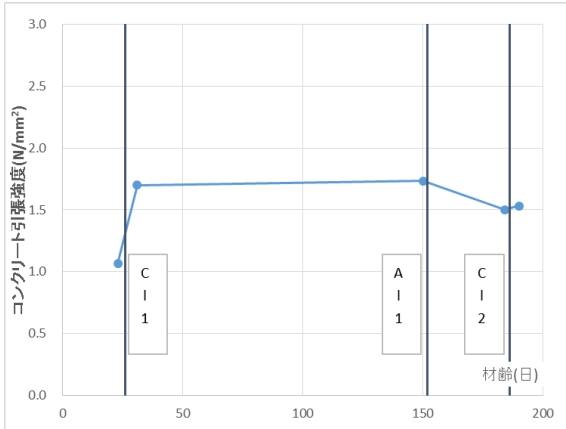


図 5.2.54 試験体 A-1, C-1, C-2

コンクリート引張強度-材齢関係
(打設日 2016年1月29日)

表 5.2.33 試験体 A-1, C-1, C-2

コンクリート引張強度-材齢関係

| 試験日 | 材齢 | 引張強度 |
|-----------|-----|-------|
| | (日) | (MPa) |
| 2016/7/13 | 152 | 2.2 |
| 2016/7/26 | 165 | 2.2 |
| 2016/8/6 | 176 | 1.4 |
| 2016/8/15 | 185 | 1.6 |

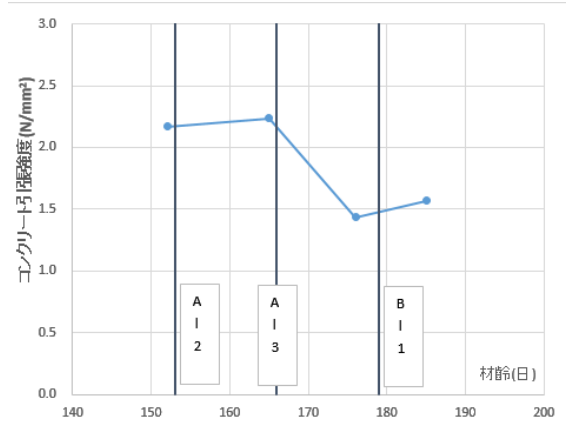


図 5.2.55 試験体 A-2, A-3, B-1

コンクリート引張強度-材齢関係
(打設日 2016年2月12日)

2) 鉄筋

柱主筋には D13(SD345), 柱補強筋に D6(SD345)(パイルキャップ内は D6(SD295A))を使用した。袖壁には縦筋・横筋・端部補強筋に D6(SD345), 端部曲げ補強筋に D10(SD345)を使用した。

基礎梁主筋に D22(PBSD930/1080), 基礎梁補強筋に U9.0(SBPD1275/1420), 基礎梁の組立て筋として、幅止め筋 D6(SD295A), 腹筋 D10(SD295A)を使用した。杭頭定着筋には D19(SD490)を使用した。

パイルキャップについては、標準型の袴筋・ベース筋・補強筋は D6(SD295A)を使用した。かご筋型については試験体 A-2 には縦筋に D6(SD295A),D10(SD295A), 補強筋に D6(SD295A)を使用した。試験体 A-3 には縦筋に D10(SD295A),D13(SD295A), 補強筋に D6(SD295A)を使用した。試験体 C-2 には縦筋に D10(SD295A),D13(SD295A), 補強筋に D10(SD295A)を使用した。

鉄筋の引張試験はアムスラー試験機を用いて、試験片には計測用に 2 点ゲージを貼付し鉄筋のひずみは 2 点の平均とした。鉄筋の引張強度結果を表 5.2.34~表 5.2.42 に、各鉄筋の引張応力度-ひずみ関係を図 5.2.56~図 5.2.64 に示す。降伏棚の平均を鉄筋の降伏強度とし、明確な降伏棚が確認されない場合には 0.2%オフセット法により降伏強度を算出した。鉄筋のヤング係数には、弾性範囲内の一部区間において算出を行った。

表 5.2.34 鉄筋 D6 (SD295A) 引張試験結果

| D6 SD295A | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) |
|--------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|
| 1 | 31.7 | 476.8 | 4393 | 439.5 | 1.89 |
| 2 | | 486.3 | 4438 | 441.0 | 1.90 |
| 3 | | 489.4 | 4383 | 441.0 | 1.95 |
| 平均 | 31.7 | 484.2 | 4405 | 440.5 | 1.91 |

表 5.2.35 鉄筋 D6 (SD345) 引張試験結果

| D6 SD345 | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) |
|-------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|
| 1 | 31.7 | 488.6 | 4684 | 18.3 | 1.82 |
| 2 | | 505.4 | 4658 | 18.7 | 1.90 |
| 3 | | 497.8 | 4630 | 18.4 | 1.89 |
| 平均 | 31.7 | 497.3 | 4657 | 18.5 | 1.87 |

表 5.2.36 鉄筋 D10 (SD295A) 引張試験結果

| D10 (SD295A) | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) | ひずみ硬化 開始時ひずみ (μ) |
|-----------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|------------------------------|
| 1 | 71 | 372.9 | 1965 | 38.6 | 1.91 | 16092 |
| 2 | | 379.9 | 2031 | 38.7 | 1.88 | 11515 |
| 3 | | 369.9 | 1945 | 38.3 | 1.88 | 19834 |
| 平均 | 71 | 374.2 | 1980 | 38.5 | 1.89 | 15814 |

表 5. 2. 37 鉄筋 D10 (SD345) 引張試験結果

| D10 (SD345) | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) | ひずみ硬化 開始時ひずみ (μ) |
|----------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|------------------------------|
| 1 | 71.3 | 356.7 | 2319 | 38.8 | 1.81 | 15752 |
| 2 | | 354.9 | 2840 | 38.2 | 1.76 | 15619 |
| 3 | | 355.4 | 2117 | 38.6 | 1.80 | 14680 |
| 平均 | 71.3 | 355.7 | 2426 | 38.5 | 1.79 | 15350 |

表 5. 2. 38 鉄筋 D13 (SD295A) 引張試験結果

| D13 (SD295A) | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) | ひずみ硬化 開始時ひずみ (μ) |
|-----------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|------------------------------|
| 1 | 126.7 | 341.1 | 1840 | 64.4 | 1.77 | 13776 |
| 2 | | 345.4 | 2371 | 64.1 | 1.85 | 10688 |
| 3 | | 351.9 | 1938 | 64.5 | 1.83 | 12052 |
| 平均 | 126.7 | 346.1 | 2050 | 64.3 | 1.82 | 12172 |

表 5. 2. 39 鉄筋 D13 (SD345) 引張試験結果

| D13 (SD345) | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) | ひずみ硬化 開始時ひずみ (μ) |
|----------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|------------------------------|
| 1 | 127 | 356.0 | 2155 | 66.3 | 1.76 | 31381 |
| 2 | | 364.9 | 2303 | 68.2 | 1.68 | 24780 |
| 3 | | 363.7 | 2192 | 68.6 | 1.72 | 27672 |
| 平均 | 127 | 361.5 | 2217 | 67.7 | 1.72 | 27944 |

表 5. 2. 40 鉄筋 D19 (USD490) 引張試験結果

| D19 (USD490) | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) | ひずみ硬化 開始時ひずみ (μ) |
|-----------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|------------------------------|
| 1 | 287 | 513.3 | 3643 | 197.5 | 1.78 | 10392 |
| 2 | | 525.1 | 4122 | 204.5 | 1.74 | 7062 |
| 3 | | 527.3 | 4555 | 205.0 | 1.81 | 8703 |
| 平均 | 287 | 521.9 | 4107 | 202.3 | 1.78 | 8719 |

表 5. 2. 41 鉄筋 D22 (PBSD980) 引張試験結果

| D22 (PBSD980) | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) |
|------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|
| 1 | 287 | 1000.2 | 6739 | 439.5 | 2.01 |
| 2 | | 1013.6 | 6728 | 441.0 | 2.04 |
| 3 | | 1009.0 | 6768 | 441.0 | 2.01 |
| 平均 | 287 | 1007.6 | 6745 | 440.5 | 2.02 |

表 5. 2. 42 鉄筋 U9.0 (SBPD1275/1420) 引張試験結果

| U9.0 SPBD1275 | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) |
|------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|
| 1 | 32 | 1316.6 | 8632 | 88.6 | 1.99 |
| 2 | | 1323.3 | 8908 | 89.2 | 1.92 |
| 3 | | 1282.8 | 8885 | 85.8 | 1.86 |
| 平均 | 32 | 1307.5 | 8808 | 87.9 | 1.92 |

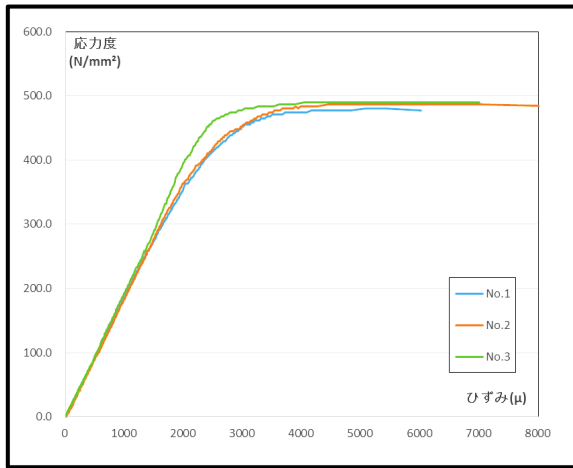


図 5.2.56 鉄筋 D6 (SD295A)

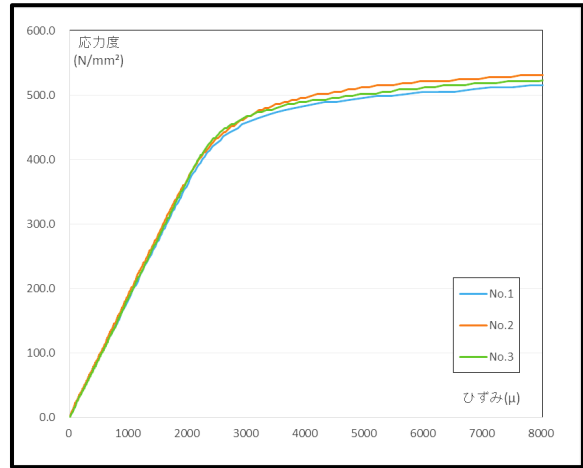


図 5.2.57 鉄筋 D6 (SD345)

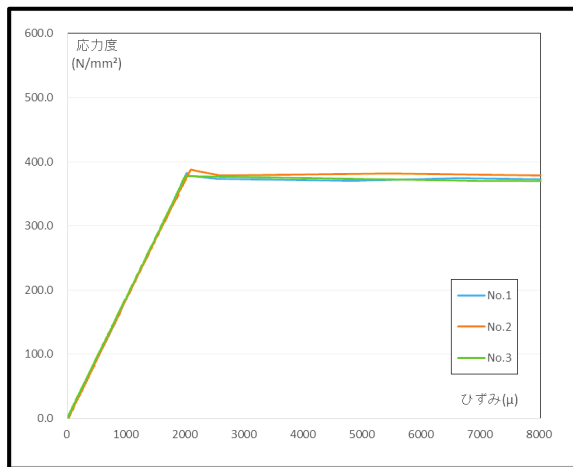


図 5.2.58 鉄筋 D10 (SD295A)

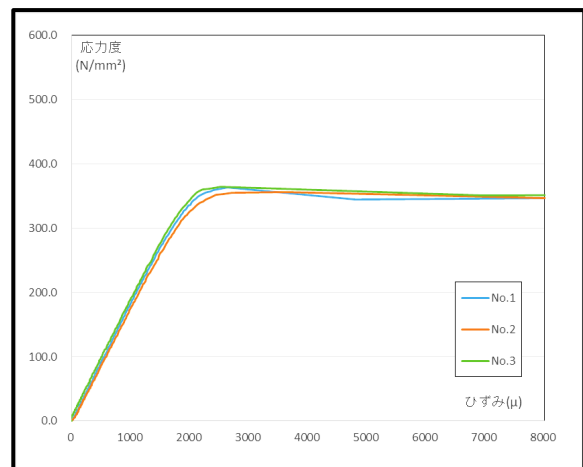


図 5.2.59 鉄筋 D10 (SD345)

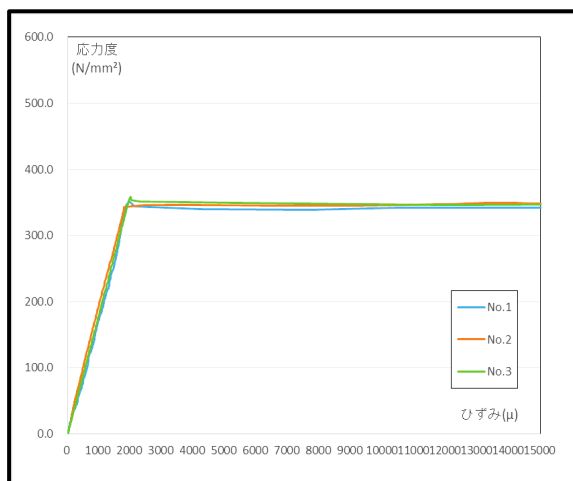


図 5.2.60 鉄筋 D13 (SD295A)

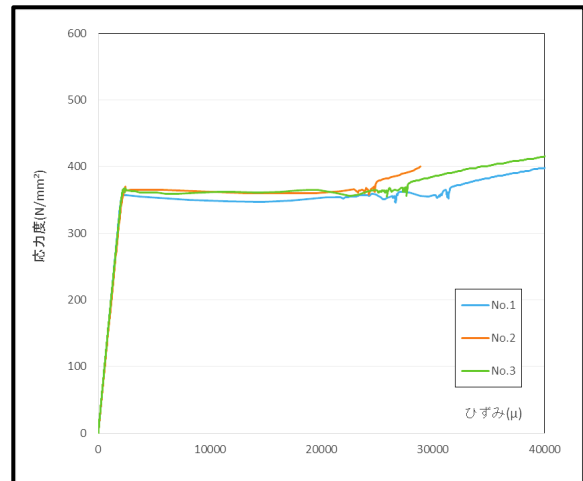


図 5.2.61 鉄筋 D13 (SD345)

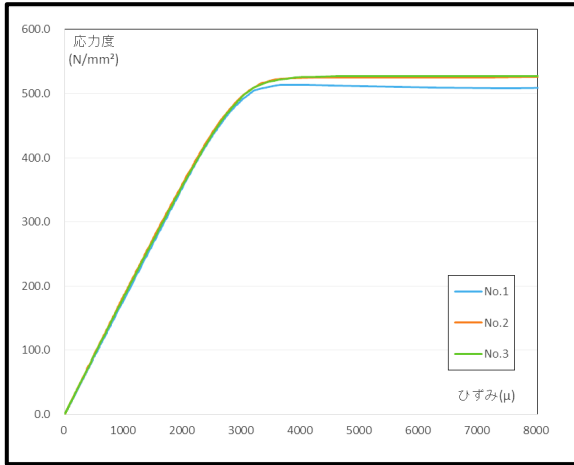


図 5.2.62 鉄筋 D19 (USD490)

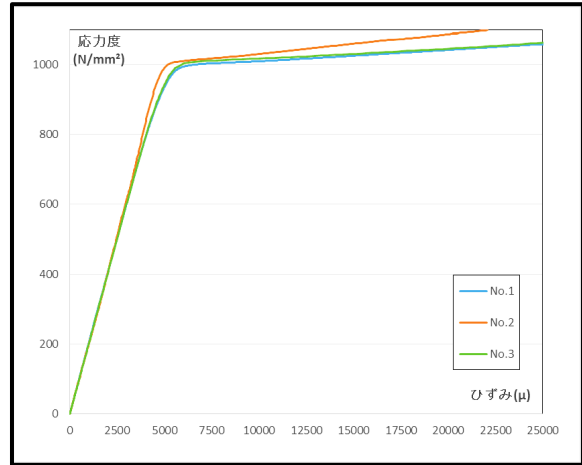


図 5.2.63 鉄筋 D22 (PBSD980)

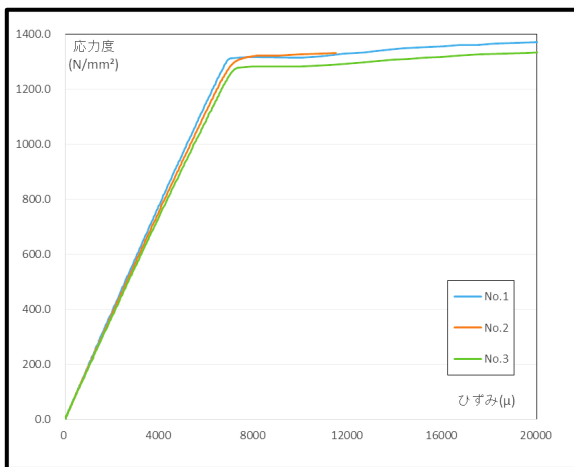


図 5.2.64 鉄筋 U9.0 (SPBD1275/1420)

3) 材料特性まとめ

以下の表 5. 2. 43～表 5. 2. 45 に材料特性を示す。

表 5. 2. 43 鉄筋材料特性

| 鉄筋 | | | | |
|---------------------|-----------|---------------------------|---|----------|
| 鉄筋 | 使用部材 | 降伏応力度(N/mm ²) | ヤング率(×10 ⁵ N/mm ²) | 降伏ひずみ(μ) |
| D6(SD295A) | 柱・パイルキャップ | 484.2 | 1.91 | 4405 |
| D6(SD345) | 柱・袖壁 | 497.3 | 1.87 | 4657 |
| D10(SD295A) | パイルキャップ | 374.2 | 1.89 | 1980 |
| D10(SD345) | 袖壁 | 355.7 | 1.79 | 2426 |
| D13(SD295A) | パイルキャップ | 346.1 | 1.82 | 2050 |
| D13(SD345) | 柱 | 361.5 | 1.72 | 2217 |
| D19(USD490) | アンカー筋 | 521.9 | 1.78 | 4107 |
| D22(PBSD930/1080) | 基礎梁主筋 | 1007.6 | 2.02 | 6745 |
| U9.0(SBPD1275/1420) | 基礎梁補強筋 | 1307.5 | 1.92 | 8808 |

表 5. 2. 44 コンクリート材料特性 圧縮

| コンクリート | | | |
|-------------|------------------------------|---|-------------|
| 試験体 | コンクリート強度(N/mm ²) | ヤング率(×10 ⁴ N/mm ²) | 圧縮強度時ひずみ(μ) |
| A-1,C-2 | 27.2 | 2.12 | 2494 |
| A-2,A-3,B-1 | 28.2 | 2.30 | 2295 |
| C-1 | 29.2 | 2.47 | 2009 |

表 5. 2. 45 コンクリート材料特性 引張割裂

| コンクリート | |
|---------|----------------------------|
| 試験体 | 引張割裂強度(N/mm ²) |
| A-1,C-2 | 1.6 |
| A-2,A-3 | 2.2 |
| B-1 | 1.5 |
| C-1 | 1.3 |

(2) 試験体 A-4, A-5, A-6, C-3

1) コンクリート

コンクリートは、セメントに早強ポルトランドセメント、細骨材に砂（陸砂）、粗骨材に碎石（最大径 13mm）を使用した。コンクリートの打設方向は縦打ちで柱頭部及び基礎梁より行い、基礎梁上面まで打設しコンクリートをならした後、柱頭部より再び打設を行った。コンクリートは一体打ちとした。試験体の養生方法は気中養生、コンクリートの材料試験用テストピースは封緘養生とした。配合の設計条件を表 5.2.46、レディーミクストコンクリート配合表を表 5.2.47、フレッシュコンクリートの試験結果を表 5.2.48 に示す。コンクリートの受け入れ調査記録を写真 5.2.7 に示す。

コンクリート（柱・基礎梁）の圧縮試験は材齢 3、6 日及び実験直前（各試験体）の 3 回、割裂試験は実験直前に 1 回行った。材齢 3、6 日の圧縮試験は試験体製作会社が試験を行い、圧縮試験の報告を受け、試験結果とした。各試験体におけるコンクリート圧縮試験は材齢 23 日、27 日、37 日、58 日、533 日、682 日、686 日の試験結果の平均とした。

コンクリートの圧縮、引張割裂試験ともにアムスラー材料試験機にて材料試験を行い、コンクリートのテストピースは直径 $d=100\text{mm}$ 、全長 $l=200\text{mm}$ とした。測定はコンプレッソメータを用いて測定した。

JIS A 1149「コンクリートの静弾性係数試験方法」での算出方法に倣い、図 5.2.65 のように行った。

$$E_c = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\mu_1 - 50\mu}$$

E_c : コンクリートのヤング係数 (N/mm^2)

σ_1 : 最大荷重の 1/3 に相当する応力 (N/mm^2)

σ_2 : 50μ 時の応力 (N/mm^2)

μ_1 : 応力 σ_1 時のひずみ (μ)

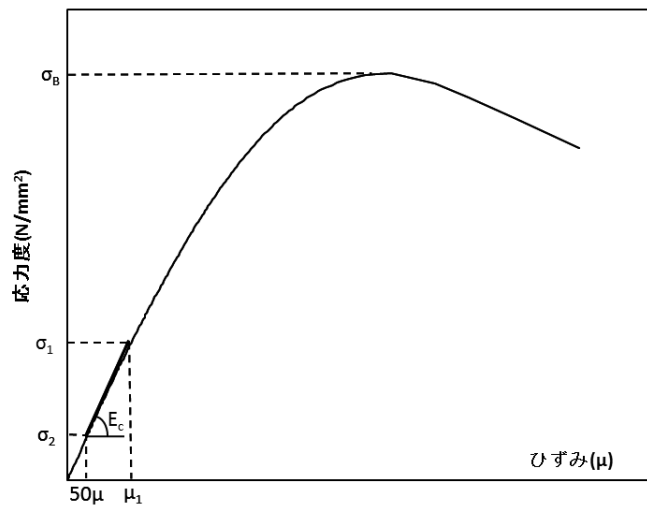


図 5.2.65 コンクリートの圧縮応力度-ひずみ関係

表 5.2.46 配合設計条件

| | コンクリートの種類 による記号 | セメントの種類 による記号 | 呼び強度 (N/mm ²) | スランプ (cm) | 骨材最大寸法 (mm) |
|-----------------------|--------------------|------------------|------------------------------|--------------|----------------|
| 試験体A-4, A-5, A-6, C-3 | 普通 | H | 18 | 18 | 13 |

表 5.2.47 レディーミクストコンクリート配合表

| 水セメント比 (%) | 細骨材率 (%) | 水 (kg/m ³) | セメント (kg/m ³) | 細骨材 (kg/m ³) | 粗骨材 (kg/m ³) | 混和剤 (kg/m ³) |
|---------------|-------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 67.9 | 52.1 | 196 | 289 | 891 | 845 | 2.89 |

表 5.2.48 フレッシュコンクリート試験結果

| | スランプ (cm) | 空気量 (%) | 温度 (°C) |
|-----------------------|--------------|------------|------------|
| 試験体A-4, A-5, A-6, C-3 | 18.5 | 4.6 | 17.0 |



写真 5.2.7 コンクリート受入れ調査記録（打設日 2016 年 12 月 3 日）

表 5. 2. 49 試験体 A-4 コンクリート強度

| 試験体A-4 [日] | No. | 圧縮強度 σ_B (N/mm ²) | ひずみ ϵ_{max} (μ) | ヤング率 $\times 10^4$ (N/mm ²) |
|---------------|-----|---|-----------------------------------|--|
| 実験前(23日) | 1 | 27.2 | 1915 | 2.20 |
| | 2 | 28.6 | 2080 | 2.29 |
| | 3 | 28.8 | 2020 | 2.40 |
| | 平均 | 28.2 | 2005 | 2.30 |

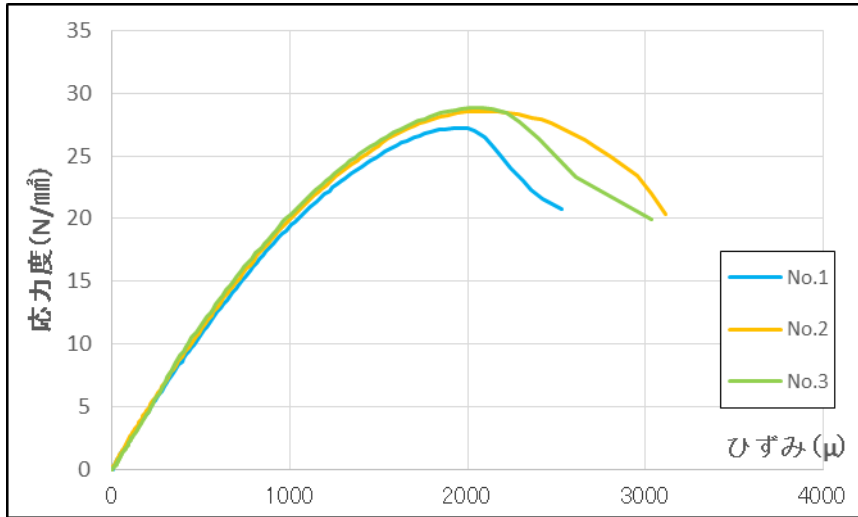


図 5. 2. 66 試験体 A-4 コンクリート強度

表 5. 2. 50 試験体 A-5 コンクリート強度

| 試験体A-5 [日] | No. | 圧縮強度 σ_B (N/mm ²) | ひずみ ϵ_{max} (μ) | ヤング率 $\times 10^4$ (N/mm ²) |
|---------------|-----|---|-----------------------------------|--|
| 実験前(58日) | 1 | 32.0 | 2638 | 2.34 |
| | 2 | 31.6 | 2968 | 1.95 |
| | 3 | 32.6 | 2673 | 2.27 |
| | 平均 | 32.1 | 2760 | 2.19 |

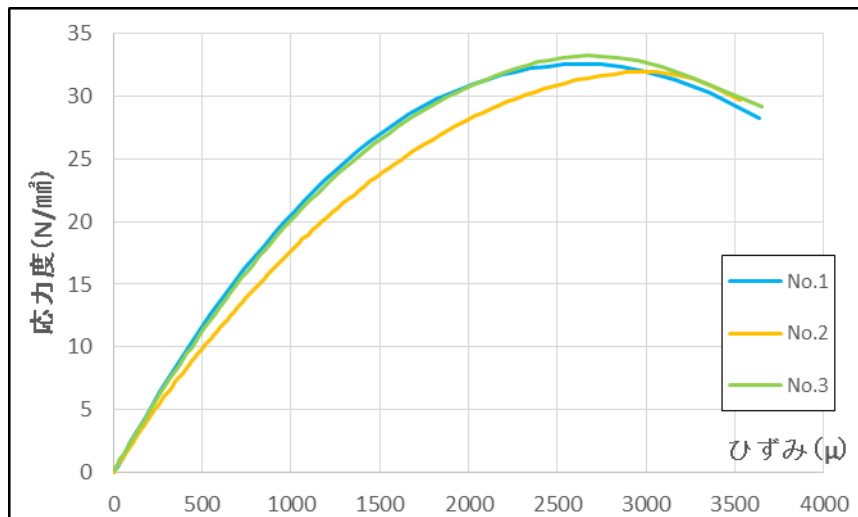


図 5. 2. 67 試験体 A-5 コンクリート強度

表 5. 2. 51 試験体 A-6 コンクリート強度

| 試験体A-6 [日] | No. | 圧縮強度 σ_B (N/mm ²) | ひずみ ϵ_{max} (μ) | ヤング率 $\times 10^4$ (N/mm ²) |
|---------------|-----|---|-----------------------------------|--|
| 実験前(37日) | 1 | 30.9 | 2333 | 2.29 |
| | 2 | 31.0 | 2808 | 2.25 |
| | 3 | 31.1 | 2345 | 2.42 |
| | 平均 | 31.0 | 2495 | 2.32 |

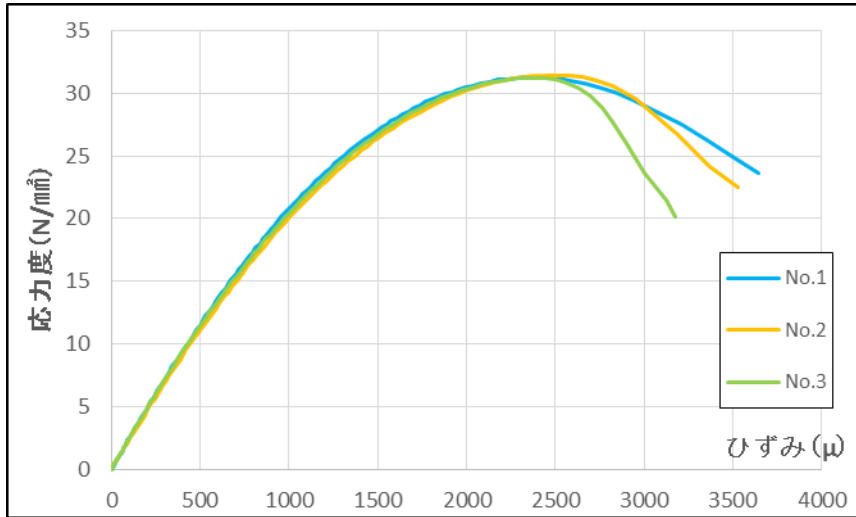


図 5. 2. 68 試験体 A-6 コンクリート強度

表 5. 2. 52 試験体 C-3 コンクリート強度

| 試験体C-3 [日] | No. | 圧縮強度 σ_B (N/mm ²) | ひずみ ϵ_{max} (μ) | ヤング率 $\times 10^4$ (N/mm ²) |
|---------------|-----|---|-----------------------------------|--|
| 実験前(682日) | 1 | 25.9 | 2160 | 2.15 |
| | 2 | 25.9 | 2330 | 2.16 |
| | 3 | 24.5 | 2233 | 1.88 |
| | 平均 | 25.4 | 2241 | 2.06 |

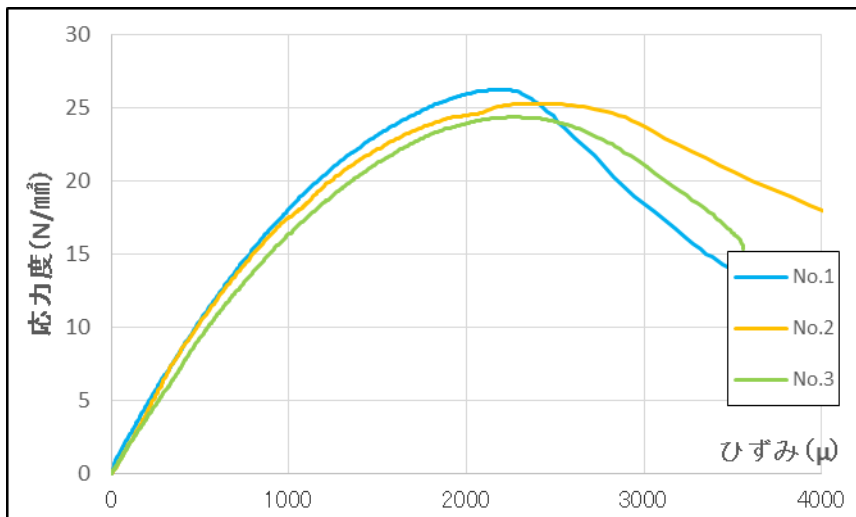


図 5. 2. 69 試験体 C-3 コンクリート強度

・試験体 A-4, A-5, A-6, C-3 コンクリート材齢 27 日時材料試験結果

表 5.2.53 材齢 27 日時材料試験結果

| 試験体 [日] | No. | 圧縮強度 σ_B (N/mm ²) | ひずみ ϵ_{max} (μ) | ヤング率 $\times 10^4$ (N/mm ²) |
|------------|-----|---|-----------------------------------|--|
| 実験前(27日) | 1 | 29.1 | 2235 | 2.65 |
| | 2 | 29.0 | 2200 | 2.29 |
| | 3 | 28.5 | 2093 | 2.43 |
| | 平均 | 28.9 | 2176 | 2.46 |

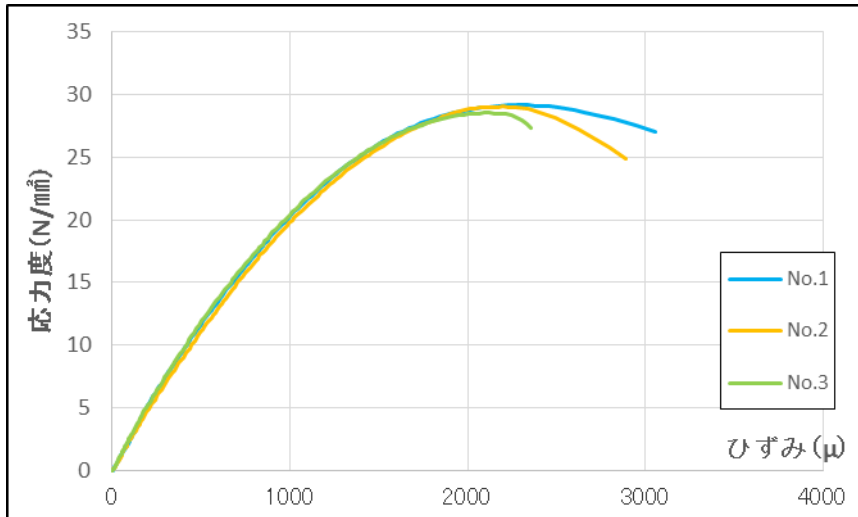


図 5.2.70 材齢 27 日時材料試験結果

・試験体 A-4, A-5, A-6, C-3 コンクリート材齢 533 日時材料試験結果

表 5.2.54 材齢 533 日時材料試験結果

| 試験体A-5 [日] | No. | 圧縮強度 σ_B (N/mm ²) | ひずみ ϵ_{max} (μ) | ヤング率 $\times 10^4$ (N/mm ²) |
|---------------|-----|---|-----------------------------------|--|
| 実験後(533日) | 1 | 26.0 | 2805 | 1.95 |
| | 2 | 25.8 | 2525 | 2.05 |
| | 3 | 25.5 | 2528 | 2.10 |
| | 平均 | 25.8 | 2619 | 2.03 |

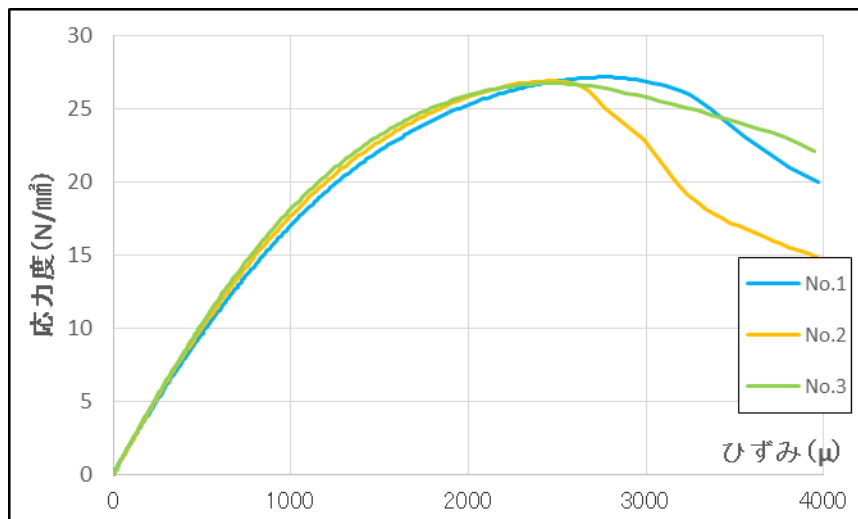


図 5.2.71 材齢 533 日時材料試験結果

第5章 杭基礎部分架構を用いたパイルキャップせん断実験

・試験体 A-4, A-5, A-6, C-3 コンクリート材齢 686 日時材料試験結果

表 5.2.55 材齢 686 日時材料試験結果

| 試験体C-3 [日] | No. | 圧縮強度 σ_B (N/mm ²) | ひずみ ϵ_{max} (μ) | ヤング率 $\times 10^4$ (N/mm ²) |
|---------------|-----|---|-----------------------------------|--|
| 実験後(686日) | 1 | 26.6 | 2595 | 2.10 |
| | 2 | 25.8 | 2388 | 1.92 |
| | 3 | 26.6 | 2498 | 2.02 |
| | 平均 | 26.3 | 2494 | 2.01 |

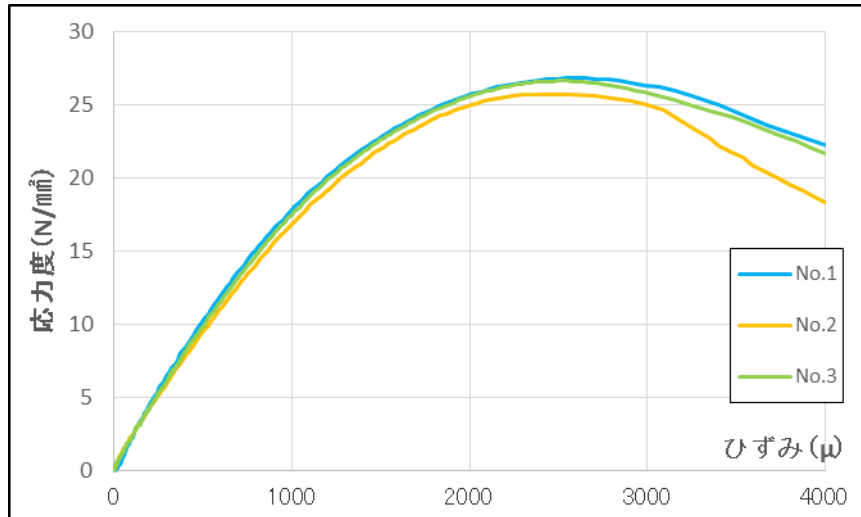


図 5.2.72 材齢 686 日時材料試験結果

表 5.2.56 コンクリート圧縮強度-材齢関係

| 試験日 | 材齢 | 圧縮強度 |
|------------|-----|-------|
| | (日) | (MPa) |
| 2016/12/6 | 3 | 14 |
| 2016/12/9 | 6 | 20.8 |
| 2016/12/26 | 23 | 28.2 |
| 2016/12/30 | 27 | 28.9 |
| 2017/1/9 | 37 | 31.0 |
| 2017/1/30 | 58 | 32.1 |
| 2018/5/20 | 533 | 25.8 |
| 2018/10/15 | 682 | 25.4 |
| 2018/10/19 | 686 | 26.3 |

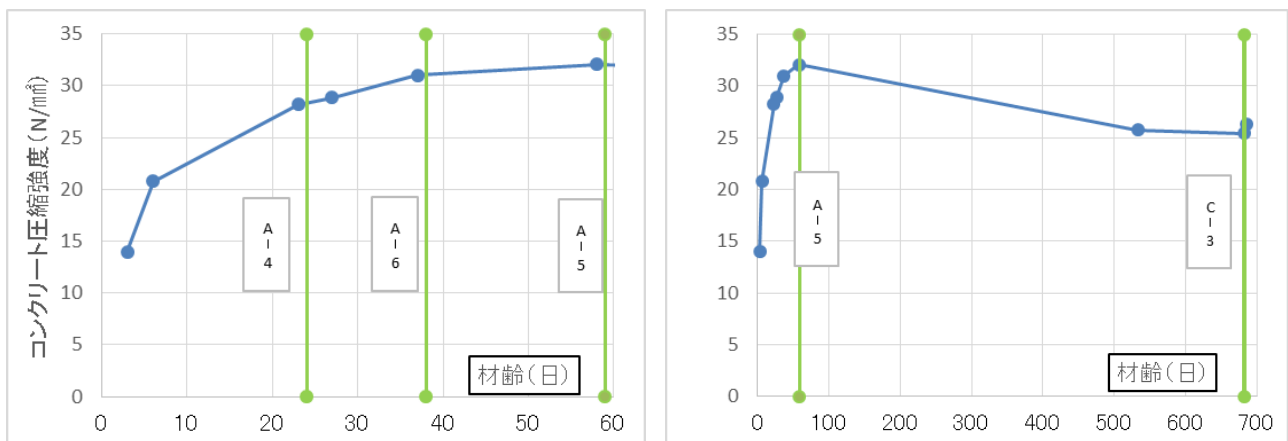


図 5.2.73 コンクリート圧縮強度-材齢関係 (打設日 2016 年 12 月 3 日)

表 5.2.57 試験体 A-4 コンクリート引張強度

| 試験体A-4 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|---------------|-----|---|-----|
| 実験前(23日) | 1 | 2.0 | 1.9 |
| | 2 | 1.9 | |
| | 3 | 1.9 | |

表 5.2.58 試験体 A-5 コンクリート引張強度

| 試験体A-5 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|---------------|-----|---|-----|
| 実験前(58日) | 1 | 2.0 | 2.0 |
| | 2 | 2.2 | |
| | 3 | 1.7 | |

表 5.2.59 試験体 A-6 コンクリート引張強度

| 試験体A-6 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|---------------|-----|---|-----|
| 実験前(37日) | 1 | 2.1 | 2.1 |
| | 2 | 1.9 | |
| | 3 | 2.2 | |

表 5.2.60 試験体 A-5 コンクリート引張強度

| 試験体A-5 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|---------------|-----|---|-----|
| 実験後(533日) | 1 | 1.8 | 1.7 |
| | 2 | 1.7 | |
| | 3 | 1.6 | |

表 5.2.61 試験体 C-3 コンクリート引張強度

| 試験体C-3 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|---------------|-----|---|-----|
| 実験前(682日) | 1 | 2.0 | 2.0 |
| | 2 | 2.1 | |
| | 3 | 1.8 | |

表 5.2.62 試験体 C-3 コンクリート引張強度

| 試験体C-3 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|---------------|-----|---|-----|
| 実験後(686日) | 1 | 1.9 | 2.0 |
| | 2 | 2.0 | |
| | 3 | 2.1 | |

以下、参考資料。

- ・試験体 A-4, A-5, A-6, C-3 コンクリート材齢 27 日時材料試験結果

表 5.2.63 材齢 27 日時コンクリート引張強度

| 試験体 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|------------|-----|---|-----|
| 実験前(27日) | 1 | 2.1 | 2.1 |
| | 2 | 1.9 | |
| | 3 | 2.4 | |

- ・試験体 A-4, A-5, A-6, C-3 コンクリート材齢 533 日時材料試験結果

表 5.2.64 材齢 533 日時材料試験結果

| 試験体A-5 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|---------------|-----|---|-----|
| 実験後(533日) | 1 | 1.8 | 1.7 |
| | 2 | 1.7 | |
| | 3 | 1.6 | |

- ・試験体 A-4, A-5, A-6, C-3 コンクリート材齢 686 日時材料試験結果

表 5.2.65 材齢 686 日時材料試験結果

| 試験体C-3 [日] | No. | 引張強度 σ_t (N/mm ²) | 平均値 |
|---------------|-----|---|-----|
| 実験後(686日) | 1 | 1.9 | 2.0 |
| | 2 | 2.0 | |
| | 3 | 2.1 | |

第5章 杭基礎部分架構を用いたパイルキャップせん断実験

表 5.2.66 試験体 A-4, A-5, A-6, C-3 コンクリート引張強度-材齢関係

| 試験日 | 材齢 | 引張強度 |
|------------|-----|-------|
| | (日) | (MPa) |
| 2016/12/26 | 23 | 1.9 |
| 2016/12/30 | 27 | 2.1 |
| 2017/1/9 | 37 | 2.1 |
| 2017/1/30 | 58 | 2.0 |
| 2018/5/20 | 533 | 1.7 |
| 2018/10/15 | 682 | 2.0 |
| 2018/10/19 | 686 | 2.0 |

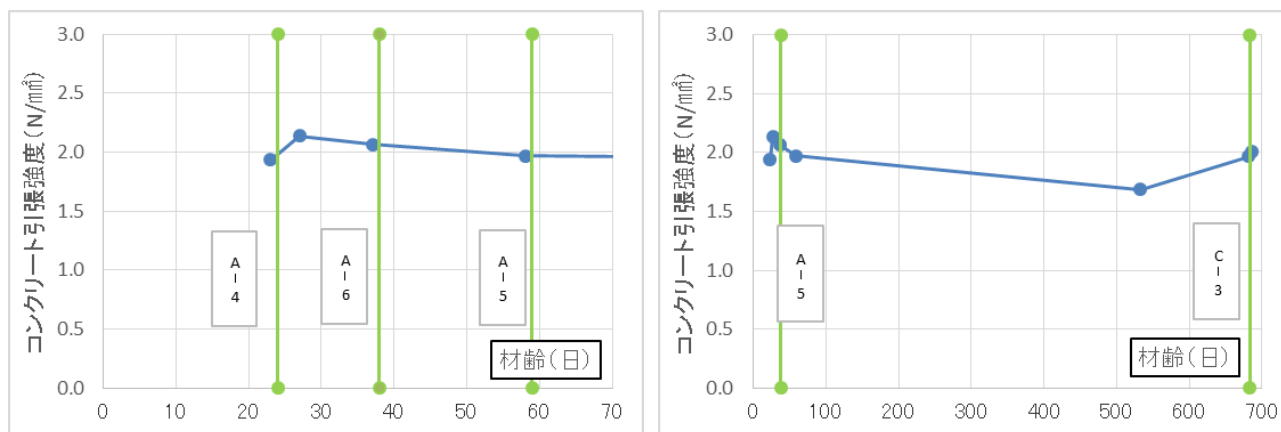


図 5.2.74 試験体 A-4, A-5, A-6, C-3 コンクリート引張強度-材齢関係 (打設日 2016 年 12 月 3 日)

2) 鉄筋

柱主筋にはD13(SD785), 柱補強筋にはD6(SD785) (パイルキャップ内は, 試験体A-4, A-5にD6(SD295A), 試験体A-6にD13(SD785))を使用した。

基礎梁主筋にはD22(PBSD980/1080), 基礎梁補強筋にはU9.0(SBPD1275/1420), 基礎梁の組み立て筋として, 幅止め筋D6(SD295A), 腹筋D10(SD295A)を使用した。

杭頭定着筋(アンカー筋)にはD19(SD490)を使用した。

パイルキャップ内では, 縦筋にD6(SD295A), D10(SD295A)を使用した。帯筋について, 試験体A-4, A-5ではD6(SD295A), 試験体A-6ではD13(SD785)を使用した。

鉄筋の引張試験はアムスラー試験機を用いて, 試験片には計測用に2点ゲージを貼付し鉄筋のひずみ量は2点の平均とした。鉄筋の引張強度結果を表5.2.67~表2.2.73に, 各鉄筋の引張応力度-ひずみ関係を図5.2.75~図5.2.81に示す。降伏棚の平均を鉄筋の降伏強度とし, 明確な降伏棚が確認されない場合には0.2%オフセット法により降伏強度を算出した。鉄筋のヤング係数には, 弾性範囲内の一部区間において算出を行った。

表 5. 2. 67 鉄筋 D6 (SD295A) 引張試験結果

| D6 (SD295A) | 公称断面 (mm ²) | 降伏強度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 × 10 ⁵ (N/mm ²) |
|-------------|-------------------------|---------------------------|-----------|-----------|---|
| 1 | 31.7 | 456.4 | 4467 | 18.3 | 1.85 |
| 2 | | 451.4 | 4465 | 18.2 | 1.83 |
| 3 | | 459.7 | 4529 | 18.2 | 1.82 |
| 平均 | 31.7 | 455.8 | 4487 | 18.2 | 1.83 |

表 5. 2. 68 鉄筋 D6 (SD785) 引張試験結果

| D6 (SD785) | 公称断面 (mm ²) | 降伏強度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 × 10 ⁵ (N/mm ²) |
|------------|-------------------------|---------------------------|-----------|-----------|---|
| 1 | 31.7 | 945.7 | 6671 | 36.2 | 2.02 |
| 2 | | 930.8 | 6584 | 36.7 | 2.03 |
| 3 | | 950.0 | 6766 | 37.1 | 1.99 |
| 平均 | 31.7 | 942.2 | 6674 | 36.6 | 2.01 |

表 5. 2. 69 鉄筋 D10 (SD295A) 引張試験結果

| D10 (SD295A) | 公称断面 (mm ²) | 降伏強度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 × 10 ⁵ (N/mm ²) | ひずみ硬化開始時ひずみ (μ) |
|--------------|-------------------------|---------------------------|-----------|-----------|---|-----------------|
| 1 | 71.3 | 379.9 | 2120 | 38.0 | 1.85 | 20415 |
| 2 | | 386.6 | 1971 | 37.9 | 1.83 | 12143 |
| 3 | | 379.3 | 2151 | 38.0 | 1.82 | 22600 |
| 平均 | 71.3 | 381.9 | 2081 | 38.0 | 1.83 | 18386 |

第5章 杭基礎部分架構を用いたパイルキャップせん断実験

表 5.2.70 鉄筋 D13 (SD785) 引張試験結果

| D13 (SD785) | 公称断面 (mm ²) | 降伏強度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) | ひずみ硬化 開始時ひずみ (μ) |
|----------------|----------------------------|------------------------------|--------------------|--------------|--|------------------------------|
| 1 | 126.7 | 823.2 | 4256 | 135.6 | 2.01 | 19088 |
| 2 | | 804.2 | 4201 | 133.0 | 2.00 | 18330 |
| 3 | | 813.8 | 4283 | 134.5 | 1.96 | 14053 |
| 平均 | 126.7 | 813.7 | 4247 | 134.4 | 1.99 | 17157 |

表 5.2.71 鉄筋 D19 (USD490) 引張試験結果

| D19 (WSD490) | 公称断面 (mm ²) | 降伏強度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) | ひずみ硬化 開始時ひずみ (μ) |
|-----------------|----------------------------|------------------------------|--------------------|--------------|--|------------------------------|
| 1 | 286.5 | 519.9 | 3693 | 207.9 | 1.83 | 7753 |
| 2 | | 509.2 | 3120 | 201.3 | 1.89 | 13754 |
| 3 | | 527.7 | 3582 | 213.0 | 1.85 | 11827 |
| 平均 | 286.5 | 518.9 | 3465 | 207.4 | 1.86 | 11111 |

表 5.2.72 鉄筋 D22 (PBSD980) 鉄筋試験結果

| D22 (PBSD980) | 公称断面 (mm ²) | 降伏強度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) |
|------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------|--------------|--|
| 1 | 387.1 | 970 | 6706 | 434.1 | 2.06 |
| 2 | | 974 | 6850 | 439.4 | 2.01 |
| 3 | | 966 | 6813 | 421.7 | 2.01 |
| 平均 | 387.1 | 970.0 | 6790 | 431.7 | 2.03 |

表 5.2.73 鉄筋 U9.0 (SBPD1275/1420) 鉄筋試験結果

| U9.0 (SBPD1275/1420) | 公称断面 (mm ²) | 降伏強度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) |
|-------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------|--------------|--|
| 1 | 63.6 | 1396 | 9236 | 94.1 | 1.93 |
| 2 | | 1409 | 9122 | 94.4 | 1.98 |
| 3 | | 1395 | 9182 | 94.1 | 1.94 |
| 平均 | 63.6 | 1400 | 9180 | 94.2 | 1.95 |

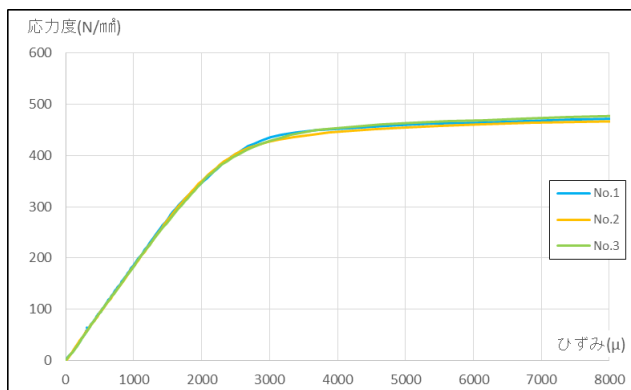


図 5.2.75 鉄筋 D6 (SD295A)

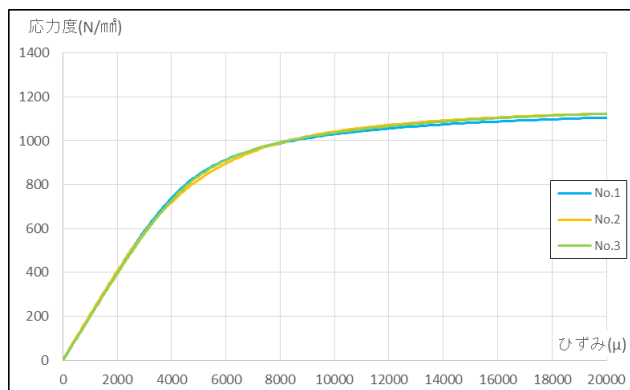


図 5.2.76 鉄筋 D6 (SD785)

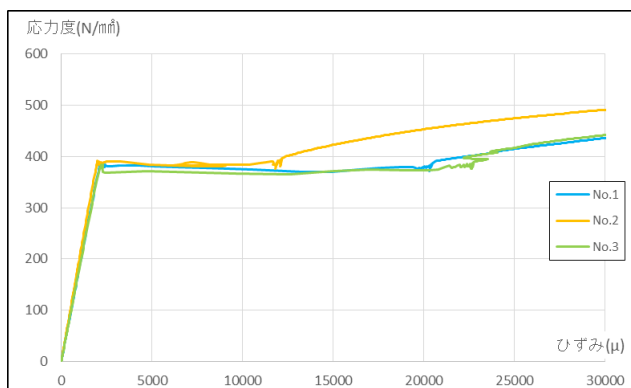


図 5.2.77 鉄筋 D10 (SD295A)

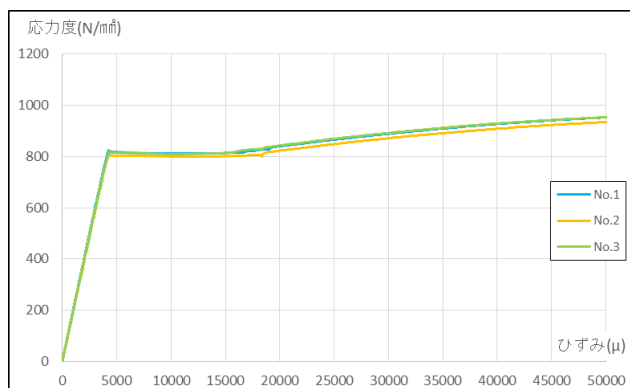


図 5.2.78 鉄筋 D13 (SD785)

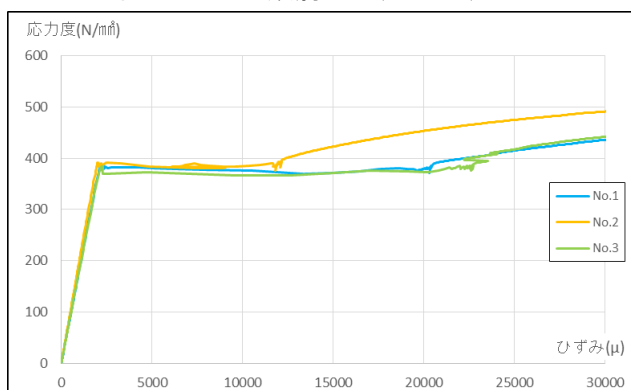


図 5.2.79 鉄筋 D19 (USD490)

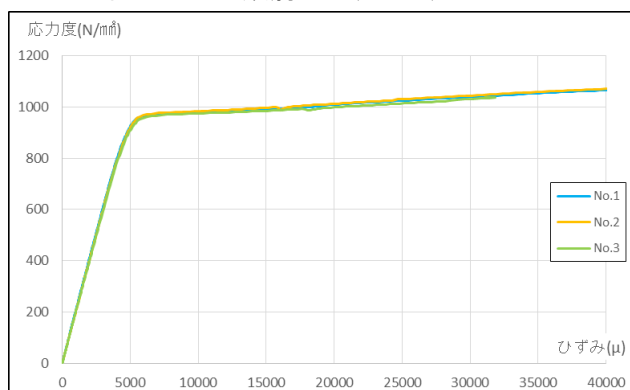


図 5.2.80 鉄筋 D22 (PBSD980)

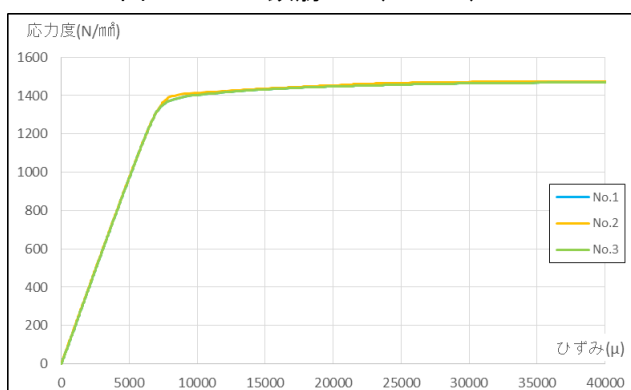


図 5.2.81 鉄筋 U9.0 (SBPD1275/1420)

第5章 杭基礎部分架構を用いたパイルキャップせん断実験

3) 材料特性まとめ

以下の表 5. 2. 74～表 5. 2. 75 に材料特性を示す。

表 5. 2. 74 コンクリート材料特性

| 試験体 | 圧縮強度(N/mm ²) | 割裂強度(N/mm ²) | ヤング率(×10 ⁴ N/mm ²) | 圧縮強度時歪(μ) |
|-----|--------------------------|--------------------------|---|-----------|
| A-4 | 28.5 | 2.0 | 2.32 | 2090 |
| A-5 | 31.0 | 2.0 | 2.30 | 2495 |
| A-6 | 28.9 | 1.8 | 2.11 | 2759 |
| C-3 | 25.9 | 2.0 | 2.04 | 2241 |

表 5. 2. 75 鉄筋材料特性

| 鋼材 | 使用部材 | 降伏応力度(N/mm ²) | ヤング係数(×10 ⁵ N/mm ²) | 降伏ひずみ(μ) |
|---------------------|-------------|---------------------------|--|----------|
| D6(SD295A) | パイルキャップ・基礎梁 | 455.8 | 1.83 | 4487 |
| D6(SD785) | 柱 | 942.2 | 2.01 | 6674 |
| D10(SD295A) | パイルキャップ | 381.9 | 1.83 | 2081 |
| D13(SD785) | パイルキャップ・柱 | 813.7 | 1.99 | 4247 |
| D19(USD490) | アンカー筋 | 518.9 | 1.86 | 3465 |
| D22(PBSD980/1080) | 基礎梁主筋 | 970.0 | 2.03 | 6790 |
| U9.0(SBPD1275/1420) | 基礎梁補強筋 | 1400 | 1.95 | 9180 |

(3) 試験体 A-7a, A-7b, D-1, D-2

1) コンクリート

コンクリートは、セメントに早強ポルトランドセメント、細骨材に砂(陸砂)、細骨材に碎石(最大径13mm)を使用した。コンクリートの打設方向は縦打ちで柱頭部及び基礎梁より行い、基礎梁上面まで打設しコンクリートをならした後、柱頭部より再び打設を行った。試験体の養生方法は気中養生、コンクリートの材料試験用テストピースは封緘養生とした。配合の設計条件を表 5.2.76、レディーミクストコンクリート配合表を表 5.2.77、フレッシュコンクリートの試験結果を表 5.2.78 に示す。コンクリートの受け入れ調査記録を写真 5.2.8 に示す。

コンクリート(柱・基礎梁)の圧縮試験は材齢 7 日(1 週)及び実験直前(各試験体)の 2 回、割裂試験は実験直前に 1 回行った。材齢 7 日の圧縮試験は試験体製作会社が試験を行い、圧縮強度の報告を受け、試験結果とした。各試験体におけるコンクリート圧縮強度及び引張割裂強度は、材齢 43 日, 51 日, 57 日, 63 日, 67 日の試験結果の平均とした。

コンクリートの圧縮試験、割裂試験ともにアムスラー材料試験機にて行い、コンクリートのテストピースは直径 d=100mm, 全長 l=200mm とした。測定は、コンプレッソメータを用いて測定を行った。

JIS A 1149「コンクリートの静弾性係数試験方法」での算出方法に倣い、図 5.2.82 のように行った。

$$E_c = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\mu_1 - 50\mu}$$

E_c : コンクリートのヤング係数(N/mm²)

σ_1 : 最大荷重の 1/3 に相当する応力(N/mm²)

σ_2 : 50 μ 時の応力(N/mm²)

μ_1 : 応力 σ_1 時のひずみ(μ)

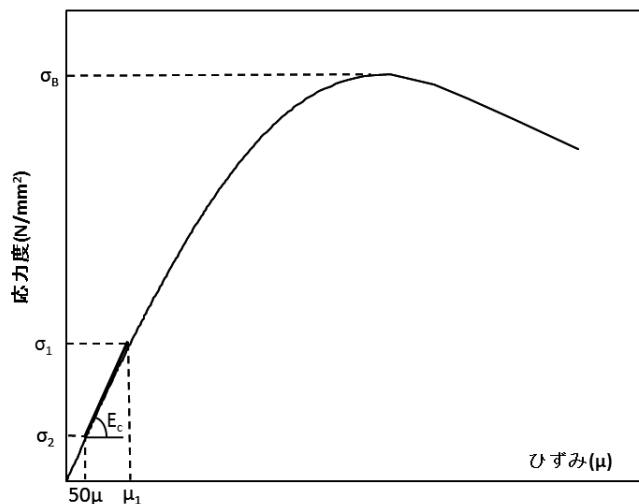


図 5.2.82 コンクリートの圧縮応力度—ひずみ関係

表 5.2.76 配合設計条件

| | コンクリートの種類 による記号 | セメントの種類に よる記号 | 呼び強度 | スランプ | 骨材最大寸法 |
|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|------|--------|
| | | | N/mm ² | cm | mm |
| A-7a,A-7b,D-1,D-2 | 普通 | H | 18 | 18 | 13 |

表 5.2.77 レディーミクストコンクリート配合表

| 水セメント比 | 細骨材率 | 水 | セメント | 細骨材 | 粗骨材 | 混和剤 |
|--------|------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| % | % | kg/m ³ | kg/m ³ | kg/m ³ | kg/m ³ | kg/m ³ |
| 67.9 | 52.1 | 196 | 289 | 891 | 845 | 2.89 |

表 5.2.78 フレッシュコンクリート試験結果

| | スランプ | 空気量 | 温度 |
|-------------------|------|-----|------|
| | cm | % | °C |
| A-7a,A-7b,D-1,D-2 | 18 | 3.6 | 29.0 |



写真 5.2.8 試験体 A-7a, A-7b, D-1, D-2
コンクリート受入れ調査記録
(打設日 2018 年 9 月 10 日)

表 5. 2. 79 試験体 D-2 コンクリート強度

| D-2 | No. | 圧縮強度 | ひずみ | ヤング率 |
|----------|-----|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| [日] | | σ_B (N/mm ²) | ϵ_{max} (μ) | $\times 10^4$ N/mm ² |
| 実験前(43日) | 1 | 29.0 | 2510 | 2.12 |
| | 2 | 29.0 | 2410 | 2.15 |
| | 3 | 28.0 | 2748 | 1.97 |
| | 平均 | 28.7 | 2556 | 2.08 |

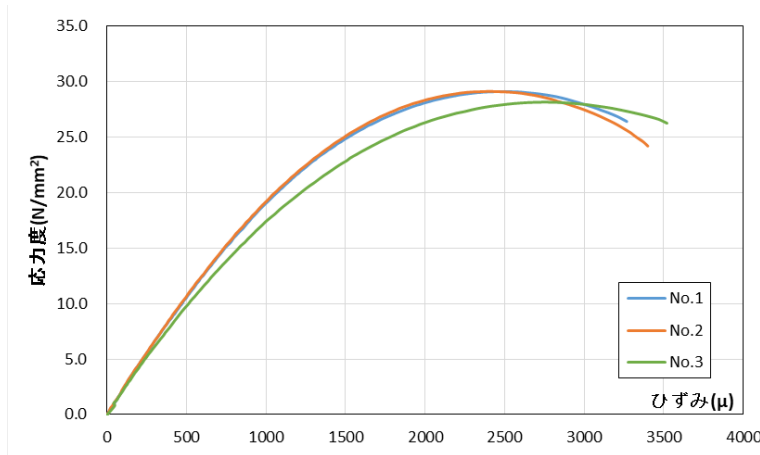


図 5. 2. 83 試験体 D-2 コンクリート強度

表 5. 2. 80 試験体 A-7a コンクリート強度

| A-7a | No. | 圧縮強度 | ひずみ | ヤング率 |
|----------|-----|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| [日] | | σ_B (N/mm ²) | ϵ_{max} (μ) | $\times 10^4$ N/mm ² |
| 実験前(50日) | 1 | 28.1 | 2570 | 2.13 |
| | 2 | 27.6 | 2665 | 2.14 |
| | 3 | 27.6 | 2710 | 2.15 |
| | 平均 | 27.8 | 2648 | 2.14 |

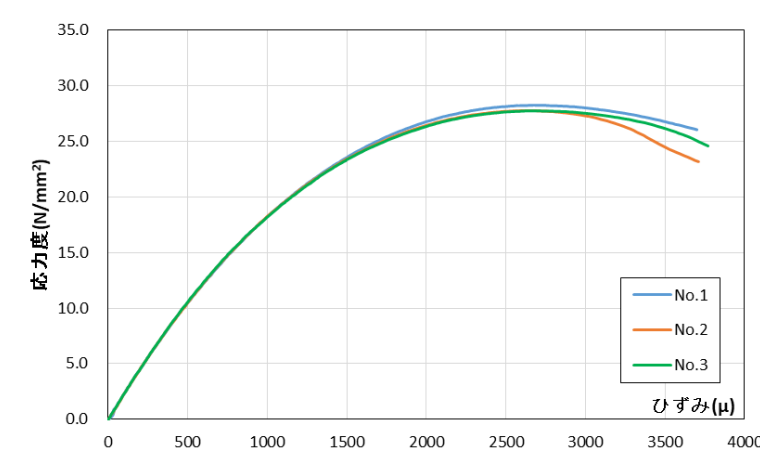


図 5. 2. 84 試験体 A-7a コンクリート強度

表 5. 2. 81 試験体 A-7b コンクリート強度

| A-7b | No. | 圧縮強度 | ひずみ | ヤング率 |
|----------|-----|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| [日] | | σ_B (N/mm ²) | ϵ_{max} (μ) | $\times 10^4$ N/mm ² |
| 実験前(56日) | 1 | 27.7 | 2570 | 2.06 |
| | 2 | 29.5 | 2583 | 2.19 |
| | 3 | 28.3 | 2740 | 2.00 |
| | 平均 | 28.5 | 2631 | 2.09 |

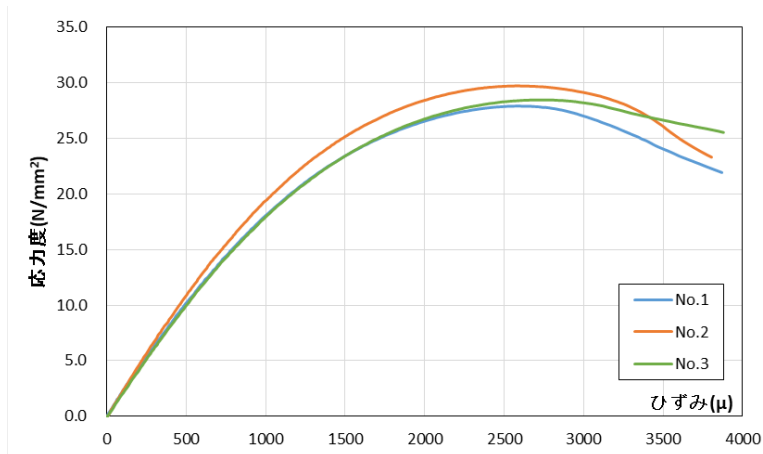


図 5. 2. 85 試験体 A-7b コンクリート強度

表 5. 2. 82 試験体 D-1 コンクリート強度

| D-1 | No. | 圧縮強度 | ひずみ | ヤング率 |
|----------|-----|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| [日] | | σ_B (N/mm ²) | ϵ_{max} (μ) | $\times 10^4$ N/mm ² |
| 実験前(62日) | 1 | 28.0 | 2608 | 2.10 |
| | 2 | 27.3 | 2598 | 2.14 |
| | 3 | 29.7 | 2560 | 2.27 |
| | 平均 | 28.9 | 2584 | 2.19 |

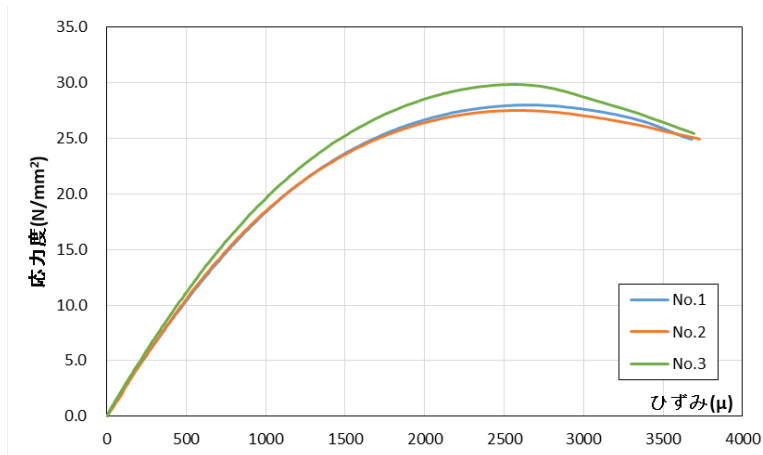
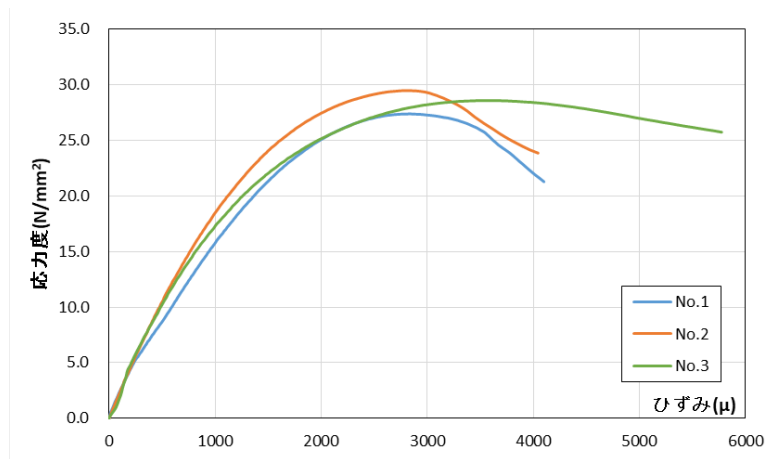


図 5. 2. 86 試験体 D-1 コンクリート強度

表 5. 2. 83 試験体 D-1 コンクリート強度

| D-1 [日] | No. | 圧縮強度 | ひずみ | ヤング率 |
|------------|-----|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| | | σ_B (N/mm ²) | ϵ_{max} (μ) | $\times 10^4$ N/mm ² |
| 実験後(66日) | 1 | 27.3 | 2833 | 1.72 |
| | 2 | 29.4 | 2845 | 2.11 |
| | 3 | 28.4 | 3620 | 2.06 |
| | 平均 | 28.4 | 2839 | 1.92 |



*最大強度時ひずみとヤング率は No.1, No.2 の平均値とした

図 5. 2. 87 試験体 D-1 コンクリート強度

以下、参考資料

表 5. 2. 84 試験体 D-1, D-2, A-7a, A-7b
コンクリート強度-材齢関係

| 試験日 | 材齢 | 圧縮強度 |
|------------|-----|-------|
| | (日) | (MPa) |
| 2018/10/23 | 43 | 28.7 |
| 2018/10/31 | 51 | 27.8 |
| 2018/11/6 | 57 | 28.5 |
| 2018/11/12 | 63 | 28.9 |
| 2018/11/16 | 67 | 28.4 |

表 5. 2. 85 試験体 D-1, D-2, A-7a, A-7b
コンクリート強度-材齢関係

| 試験日 | 材齢 | 引張強度 |
|------------|-----|-------|
| | (日) | (MPa) |
| 2018/10/23 | 43 | 2.0 |
| 2018/10/31 | 51 | 2.1 |
| 2018/11/6 | 57 | 2.2 |
| 2018/11/12 | 63 | 2.3 |
| 2018/11/16 | 67 | 2.1 |

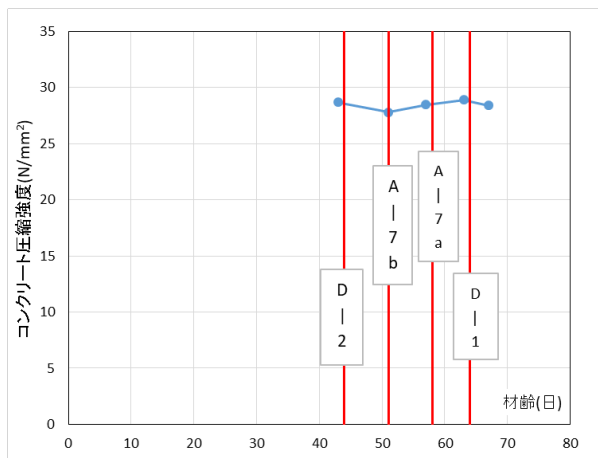


図 5. 2. 88 試験体 D-1, D-2, A-7a, A-7b
コンクリート圧縮強度-材齢関係
(打設日 2018 年 9 月 10 日)

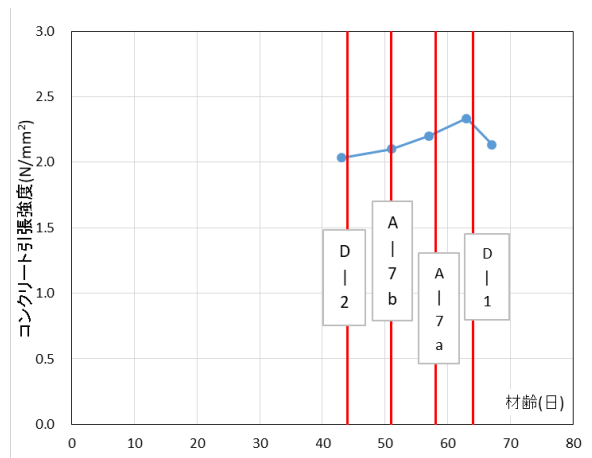


図 5. 2. 89 試験体 D-1, D-2, A-7a, A-7b
コンクリート引張強度-材齢関係
(打設日 2018 年 9 月 10 日)

表 5.2.86 試験体 D-2 コンクリート引張強度

| D-2 | No. | 引張強度 | 平均値 |
|----------|-----|---------------------------------|-----|
| [日] | | σ_t (N/mm ²) | |
| 実験前(43日) | 1 | 2.1 | 2.0 |
| | 2 | 2.1 | |
| | 3 | 1.9 | |

表 5.2.87 試験体 A-7a コンクリート引張強度

| A-7a | No. | 引張強度 | 平均値 |
|----------|-----|---------------------------------|-----|
| [日] | | σ_t (N/mm ²) | |
| 実験前(51日) | 1 | 2.2 | 2.1 |
| | 2 | 2.1 | |
| | 3 | 2 | |

表 5.2.88 試験体 A-7b コンクリート引張強度

| A-7b | No. | 引張強度 | 平均値 |
|----------|-----|---------------------------------|-----|
| [日] | | σ_t (N/mm ²) | |
| 実験前(57日) | 1 | 2.2 | 2.2 |
| | 2 | 2.2 | |
| | 3 | 2.2 | |

表 5.2.89 試験体 D-1 コンクリート引張強度

| D-1 | No. | 引張強度 | 平均値 |
|----------|-----|---------------------------------|-----|
| [日] | | σ_t (N/mm ²) | |
| 実験前(63日) | 1 | 2.5 | 2.3 |
| | 2 | 2.3 | |
| | 3 | 2.2 | |

表 5.2.90 試験体 D-1 コンクリート引張強度

| D-1 | No. | 引張強度 | 平均値 |
|----------|-----|---------------------------------|-----|
| [日] | | σ_t (N/mm ²) | |
| 実験前(67日) | 1 | 2.1 | 2.1 |
| | 2 | 2.4 | |
| | 3 | 1.9 | |

2) 鉄筋

柱主筋には D13(SD745) , 柱補強筋に D6(SD745) (パイルキャップ内は D6(SD295A)) を使用した。

基礎梁主筋に D22(PBSD930/1080) , 基礎梁補強筋に U9.0(SBPD1275/1420) , 基礎梁の組み立て筋として、幅止め筋 D6(SD295A) , 腹筋 D6(SD295A) を使用した。杭アンカー筋には D19(SD490) を、杭アンカー筋の補強筋には D16(SD745) を使用した。

パイルキャップについては、かご筋型の縦筋に D6(SD295A) , D10(SD295A) , 補強筋に D6(SD295A) を使用した。試験体 D-2 については、杭頭接合面の補強筋として中子筋に D6(SD295A) を使用した。

鉄筋の引張試験はアムスラー試験機を用いて、試験片には計測用に 2 点ゲージを貼付し鉄筋のひずみは 2 点の平均とした。鉄筋の引張強度結果を表 5.2.91~表 5.2.98 に、各鉄筋の引張応力度-ひずみ係を図 5.2.90~図 5.2.97 に示す。降伏棚の平均を鉄筋の降伏強度とし、明確な降伏棚が確認されない場合には 0.2%オフセット法により降伏強度を算出した。鉄筋のヤング係数には、弾性範囲内の一部区間において算出を行った。

表 5.2.91 鉄筋 D6(SD295A) 引張試験結果

| D6 SD295A | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) | ひずみ硬化開始時 ひずみ(μ) |
|--------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|--------------------------|
| 1 | 31.7 | 455.3 | 2278 | 17.7 | 2.04 | 14577 |
| 2 | | 447.2 | 2144 | 17.8 | 2.13 | 14031 |
| 3 | | 451.2 | 2317 | 17.7 | 1.97 | 15075 |
| 平均 | 31.7 | 451.2 | 2246 | 17.7 | 2.04 | 14561 |

表 5.2.92 鉄筋 D6(SD785) 引張試験結果

| D6 SD785 | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) |
|-------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|
| 1 | 31.7 | 891.2 | 6690 | 34.2 | 1.90 |
| 2 | | 900.1 | 6779 | 34.3 | 1.88 |
| 3 | | 909.9 | 6584 | 34.8 | 1.99 |
| 平均 | 31.7 | 900.4 | 6684 | 34.4 | 1.92 |

表 5.2.93 鉄筋 D10(SD295A) 引張試験結果

| D10 SD295A | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) | ひずみ硬化開始時 ひずみ(μ) |
|---------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|--------------------------|
| 1 | 71.3 | 357.8 | 1997 | 35.5 | 1.79 | 26613 |
| 2 | | 363.5 | 1979 | 35.5 | 1.87 | 26650 |
| 3 | | 361.9 | 1990 | 35.8 | 1.83 | 25773 |
| 平均 | 71.3 | 361.0 | 1989 | 35.6 | 1.83 | 26345 |

表 5. 2. 94 鉄筋 D13 (SD785) 引張試験結果

| D10 (SD345) | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) | ひずみ硬化 開始時ひずみ (μ) |
|----------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|------------------------------|
| 1 | 71.3 | 356.7 | 2319 | 38.8 | 1.81 | 15752 |
| 2 | | 354.9 | 2840 | 38.2 | 1.76 | 15619 |
| 3 | | 355.4 | 2117 | 38.6 | 1.80 | 14680 |
| 平均 | 71.3 | 355.7 | 2426 | 38.5 | 1.79 | 15350 |

*No.1, No.3 の平均値を材料特性とした

表 5. 2. 95 鉄筋 D16 (SD785) 引張試験結果

| D16 SD785 | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) | ひずみ硬化開始時 ひずみ(μ) |
|--------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|--------------------------|
| 1 | 198.6 | 851.9 | 4350 | 208.1 | 2.04 | 15129 |
| 2 | | 859.5 | 4517 | 208.9 | 1.98 | 14602 |
| 3 | | 858.3 | 5150 | 208.8 | 2.05 | 13690 |
| 平均 | 198.6 | 856.6 | 4672 | 208.6 | 2.02 | 14474 |

表 5. 2. 96 鉄筋 D19 (SD490) 引張試験結果

| D19 SD490 | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) | ひずみ硬化開始時 ひずみ(μ) |
|--------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|--------------------------|
| 1 | 286.5 | 529.6 | 3055 | 198.6 | 1.87 | 11786 |
| 2 | | 532.0 | 2962 | 199.3 | 1.91 | 14093 |
| 3 | | 528.4 | 3064 | 197.3 | 1.91 | 11661 |
| 平均 | 286.5 | 530.0 | 3027 | 198.4 | 1.90 | 12513 |

表 5. 2. 97 鉄筋 D22 (PBSD980) 引張試験結果

| D22 PBSD980 | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) |
|----------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|
| 1 | 387.1 | 1000.5 | 6852 | 438.2 | 2.06 |
| 2 | | 999.9 | 7000 | 438.1 | 2.00 |
| 3 | | 997.8 | 6945 | 436.9 | 2.02 |
| 平均 | 387.1 | 999.4 | 6933 | 437.7 | 2.03 |

表 5. 2. 98 鉄筋 U9.0 (SBPD1275) 引張試験結果

| U9.0 SBPD1275 | 公称断面 (mm ²) | 降伏応力度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ (μ) | 最大強度 (kN) | ヤング率 $\times 10^5$ (N/mm ²) |
|------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--|
| 1 | 64 | 1356.2 | 7052 | 91.5 | 2.68 |
| 2 | | 1301.5 | 8642 | 88.9 | 1.96 |
| 3 | | 1337.4 | 8702 | 90.0 | 2.00 |
| 平均 | 64 | 1319.5 | 8672 | 89.5 | 1.98 |

*No.2, No.3 の平均値を材料特性とした

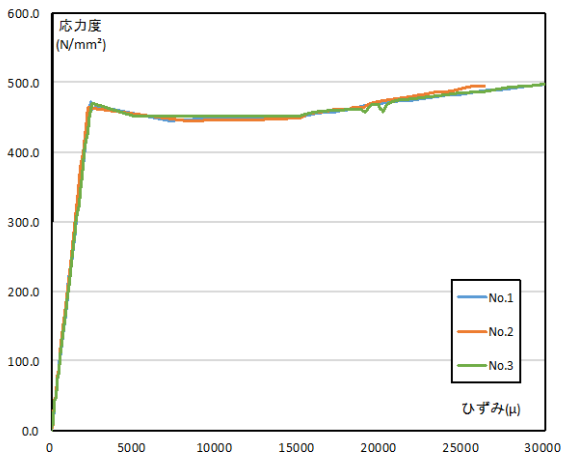


図 5.2.90 鉄筋 D6 (SD295A)

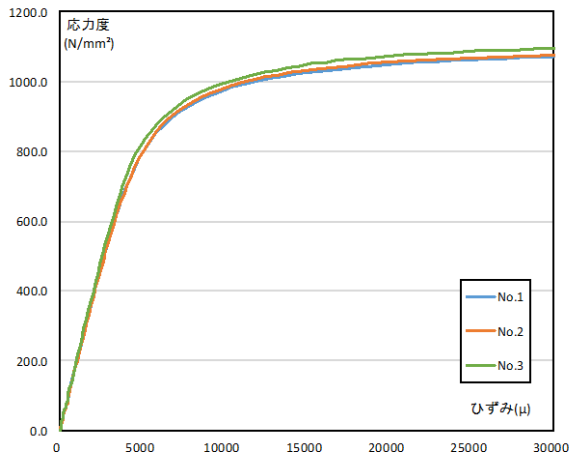


図 5.2.91 鉄筋 D6 (SD785)

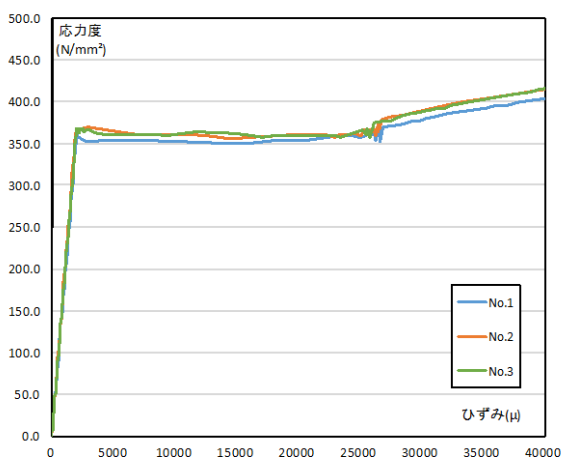


図 5.2.92 鉄筋 D10 (SD295A)

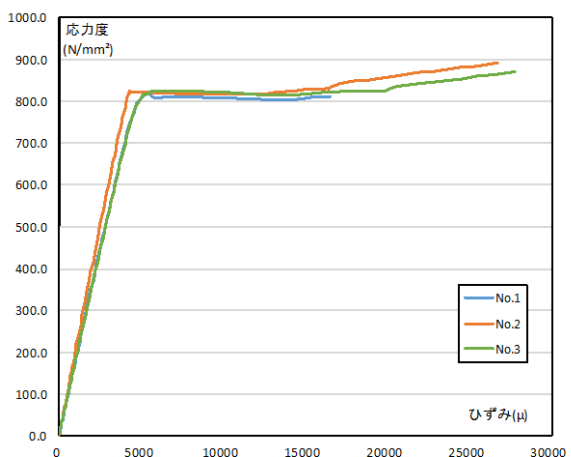


図 5.2.93 鉄筋 D13 (SD785)

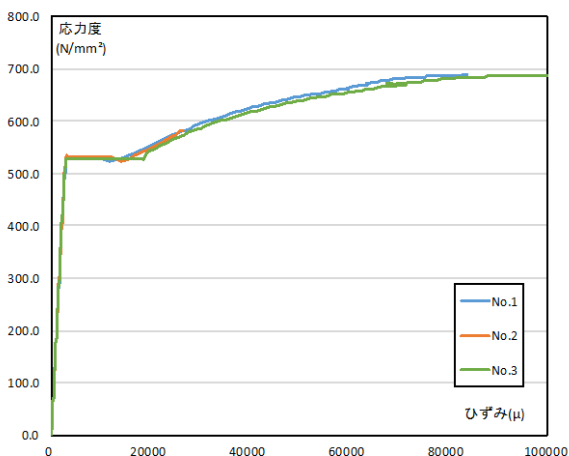


図 5.2.94 鉄筋 D16 (SD785)

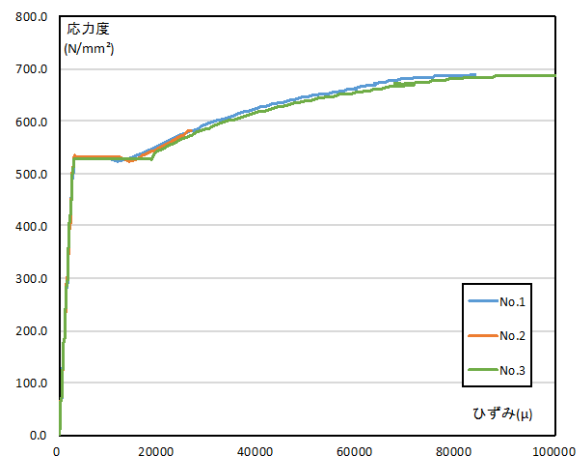


図 5.2.95 鉄筋 D19 (SD490)

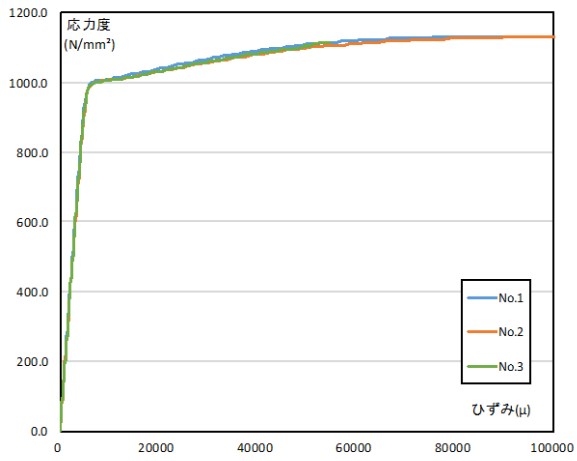


図 5.2.96 鉄筋 D22 (PBSD980)

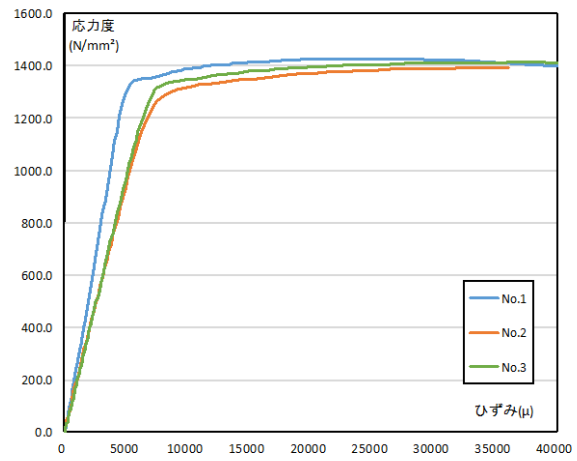


図 5.2.97 鉄筋 U9.0 (SBPD1275)

3) 材料特性まとめ

以下の表 5.2.99~表 5.2.101 に材料特性を示す。

表 5.2.99 鉄筋材料特性

| 鉄筋 | | | | |
|-----------------------|----------------------|---------------------------|---|----------|
| 鉄筋 | 使用部材 | 降伏応力度(N/mm ²) | ヤング率(×10 ⁵ N/mm ²) | 降伏ひずみ(μ) |
| D6(SD295A) | 柱帯筋・パイルキャップ帯筋・縦筋 90度 | 451.2 | 2.04 | 2246 |
| * D6(SD785) | 柱補強筋 | 900.4 | 1.92 | 6684 |
| D10(SD295A) | パイルキャップ縦筋 45度 | 361.0 | 1.83 | 1989 |
| D13(SD785) | 柱主筋 | 816.1 | 1.77 | 5331 |
| D16(SD785) | アンカー筋帯筋 | 856.6 | 2.02 | 4672 |
| D19(SD490) | アンカー筋 | 530.0 | 1.90 | 3027 |
| * D22(PBSD930/1080) | 基礎梁主筋 | 999.4 | 2.03 | 6933 |
| * U9.0(SBPD1275/1420) | 基礎梁補強筋 | 1319.5 | 1.98 | 8672 |

*0.2%オフセットにより降伏点を算出した

表 5.2.100 コンクリート材料特性 圧縮

| 試験体 | コンクリート強度(N/mm ²) | ヤング率(×10 ⁴ N/mm ²) | 圧縮強度時ひずみ(μ) |
|-------------------|------------------------------|---|-------------|
| A-7a,A-7b,D-1,D-2 | 28.4 | 2652 | 2.08 |

表 5.2.101 コンクリート材料特性 引張割裂

| 試験体 | 引張割裂強度(N/mm ²) |
|-------------------|----------------------------|
| A-7a,A-7b,D-1,D-2 | 2.2 |

5.2.3 載荷方法

(1) 載荷装置

載荷装置図を図 5.2.98、写真を写真 5.2.9 に示す。試験体の支承部について柱・杭脚部はピン支持、基礎梁はローラー支持とした。軸力は柱頭位置より軸力加圧ジャッキによって導入し、載荷は柱頭位置より水平加圧ジャッキによって導入し、正負交番繰り返し載荷とした。

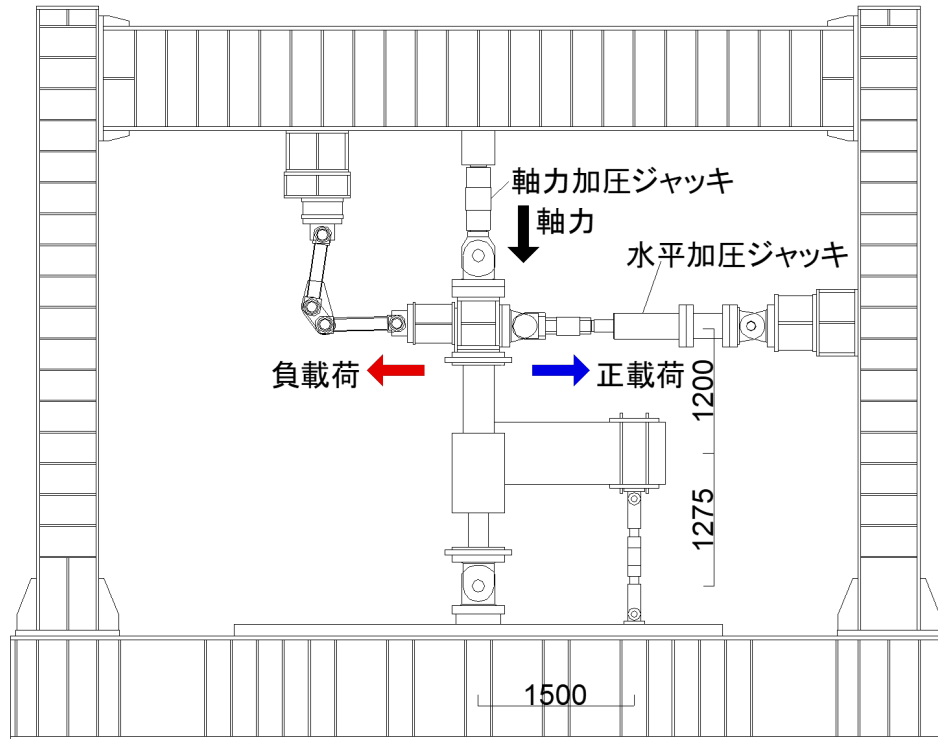


図 5.2.98 載荷装置図



写真 5.2.9 載荷装置図

(2) 載荷スケジュール

加力は変位制御として柱頭位置での層間変形角を計測して行った。正負交番繰り返し載荷として、層間変形角 $R = 0.125\%$, 0.25% を 1 回, 0.5% , 1.0% , 2.0% , 3.0% を 2 回ずつ行い, 除荷した。

図 5. 2. 99 にその加力スケジュールを示す。

載荷スケジュールを以下に示す。

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| ○+1Cycle : 層間変形角 $R = 0.125\%$ | ○-1Cycle : 層間変形角 $R = 0.125\%$ |
| ○+2Cycle : 層間変形角 $R = 0.25\%$ | ○-2Cycle : 層間変形角 $R = 0.25\%$ |
| ○+3Cycle : 層間変形角 $R = 0.5\%$ | ○-3Cycle : 層間変形角 $R = 0.5\%$ |
| ●+4Cycle : 層間変形角 $R = 0.5\%$ | ●-4Cycle : 層間変形角 $R = 0.5\%$ |
| ○+5Cycle : 層間変形角 $R = 1.0\%$ | ○-5Cycle : 層間変形角 $R = 1.0\%$ |
| ●+6Cycle : 層間変形角 $R = 1.0\%$ | ●-6Cycle : 層間変形角 $R = 1.0\%$ |
| ○+7Cycle : 層間変形角 $R = 2.0\%$ | ○-7Cycle : 層間変形角 $R = 2.0\%$ |
| ●+8Cycle : 層間変形角 $R = 2.0\%$ | ●-8Cycle : 層間変形角 $R = 2.0\%$ |
| ○+9Cycle : 層間変形角 $R = 3.0\%$ | ○-9Cycle : 層間変形角 $R = 3.0\%$ |
| ●+10Cycle : 層間変形角 $R = 3.0\%$ | ●-10Cycle : 層間変形角 $R = 3.0\%$ |
| ○+11Cycle : 層間変形角 $R = 4.0\%$ | ○-11Cycle : 層間変形角 $R = 4.0\%$ |
| ●+12Cycle : 層間変形角 $R = 4.0\%$ | ○-12Cycle : 層間変形角 $R = 4.0\%$ |

○: 処女載荷 ●: 繰り返し Cycle

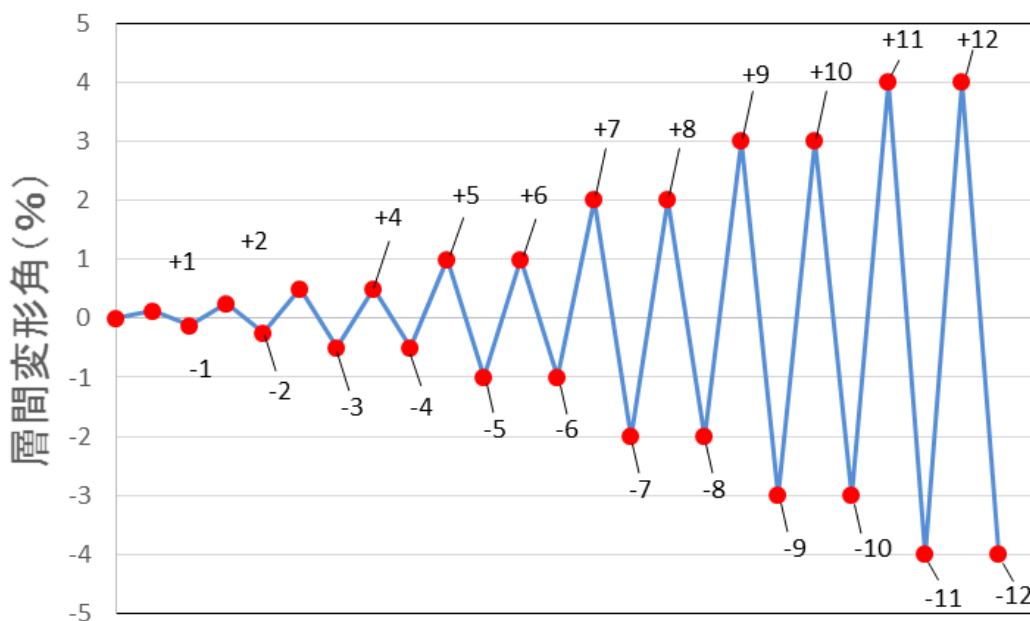


図 5. 2. 99 載荷スケジュール

5.2.4 測定方法

(1) せん断力および軸力

軸力は軸力加圧ジャッキより測定し、層せん断力は基礎梁せん断力よりモーメントの釣り合いから層せん断力に変換した。

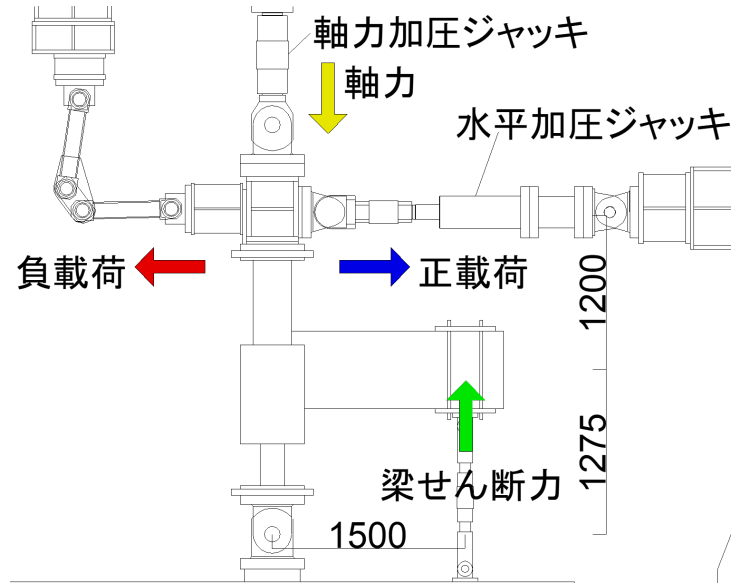


図 5.2.100 せん断力および軸力

(2) 部材変位の測定方法

1) 層間変形角

層間変位は柱頭加力点位置で変位計(SDP-200)によって計測した値を用いた。層間変形角 R は柱頭加力点位置での層間変位 δ を柱頭加力点から杭脚支持点までの距離 H で除したものとした。算出方法を図 5.2.101 に示す。

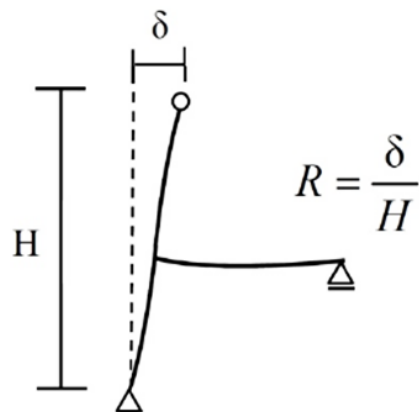


図 5.2.101 層間変形角 R 算出方法

2) 各部材変位

図 5.2.102～図 5.2.112 に試験体のインサート及び変位計の取付位置を示す。

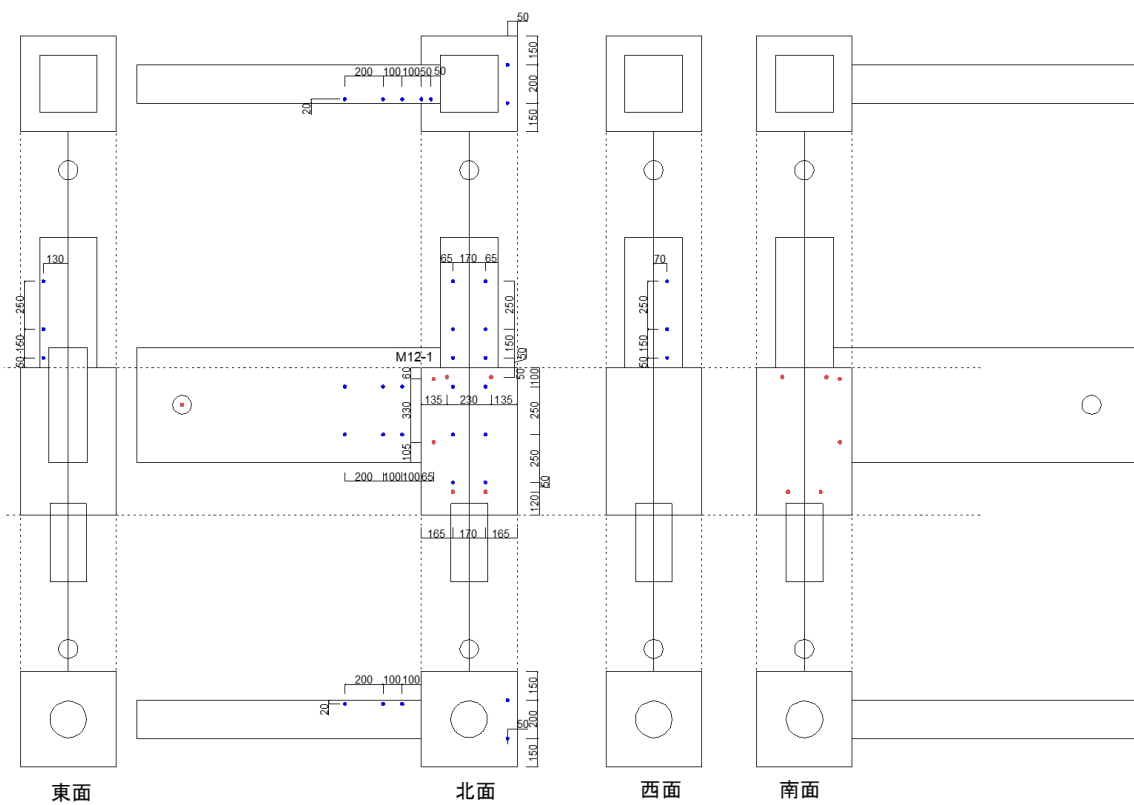


図 5.2.102 インサート図 (AD シリーズ)

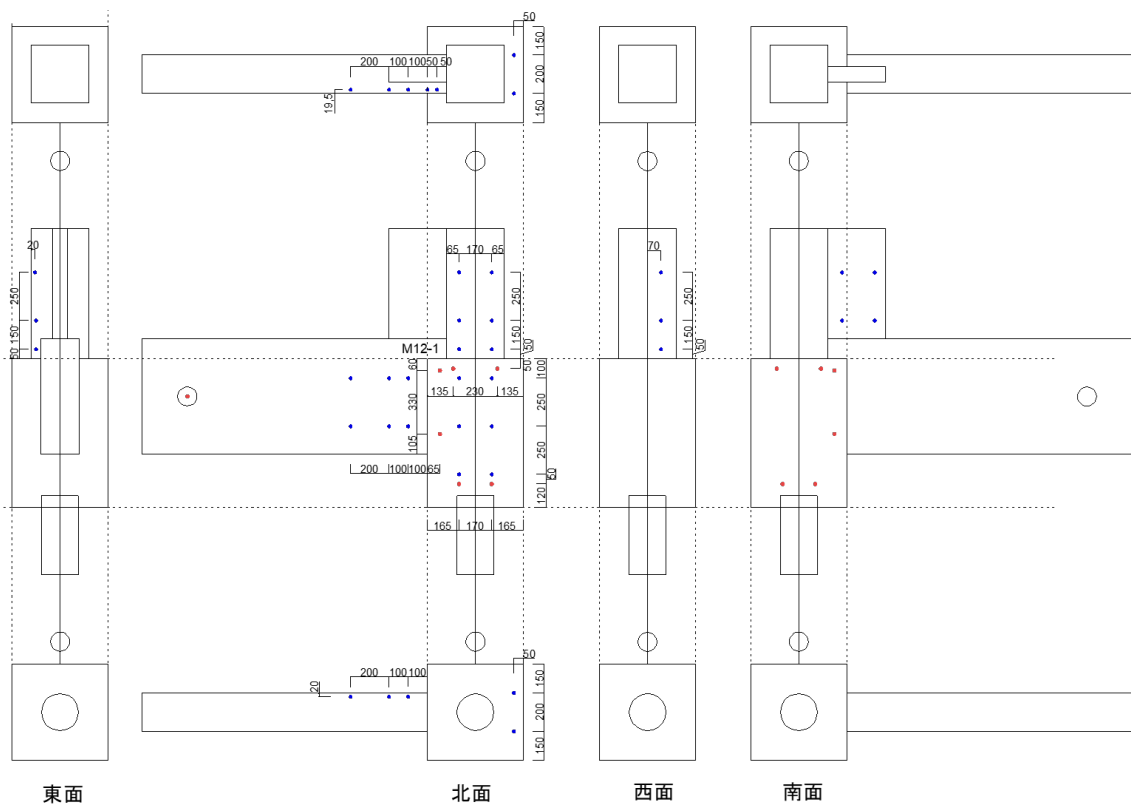


図 5.2.103 インサート図 (B-1)

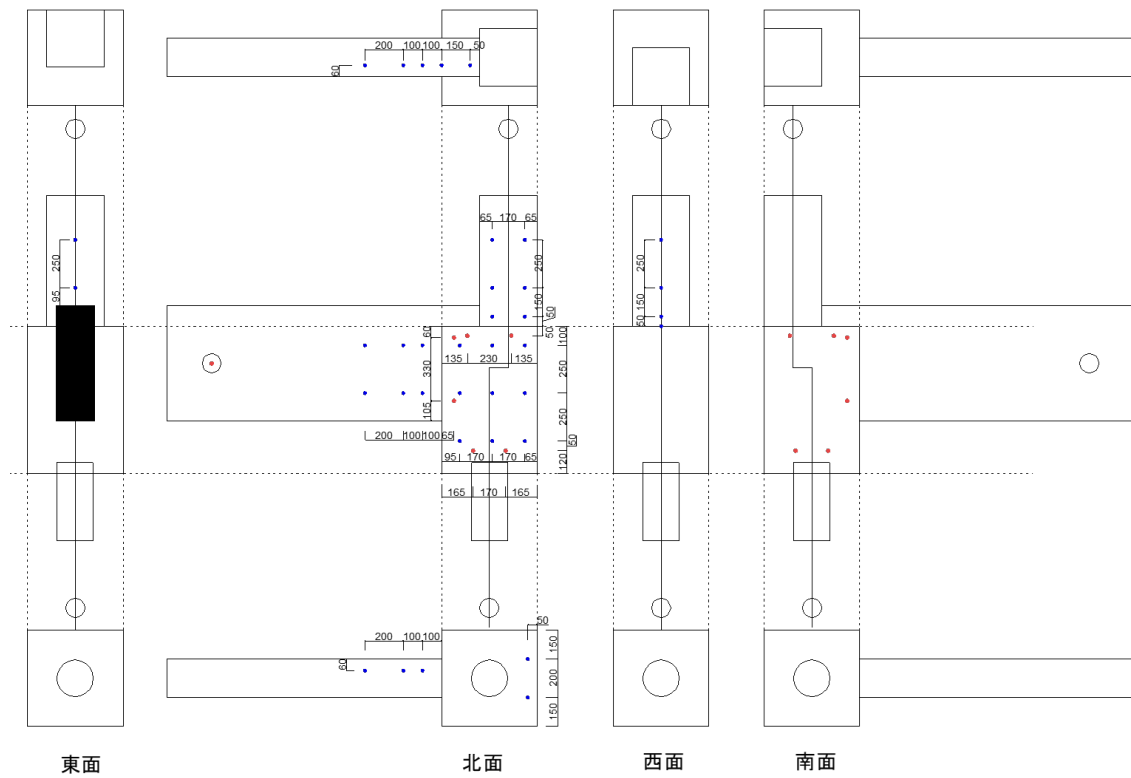


図 5.2.104 インサート図 (C-1, C-2, C-3)

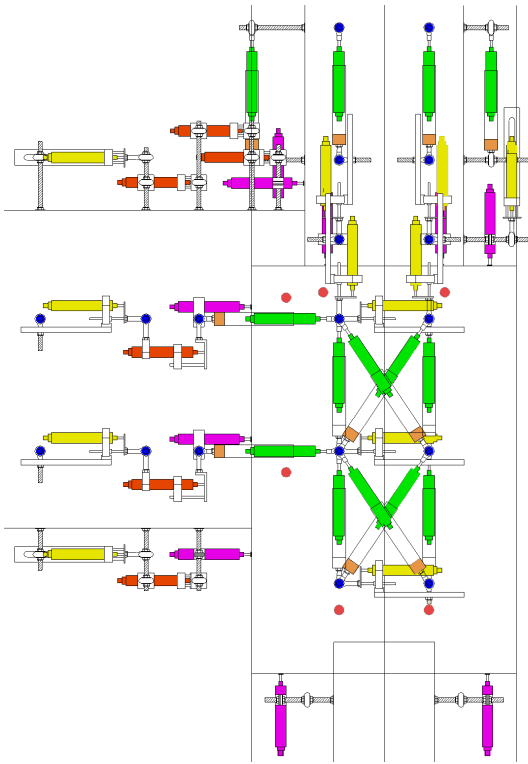


図 5.2.105 変位計配置図 (ABD シリーズ)

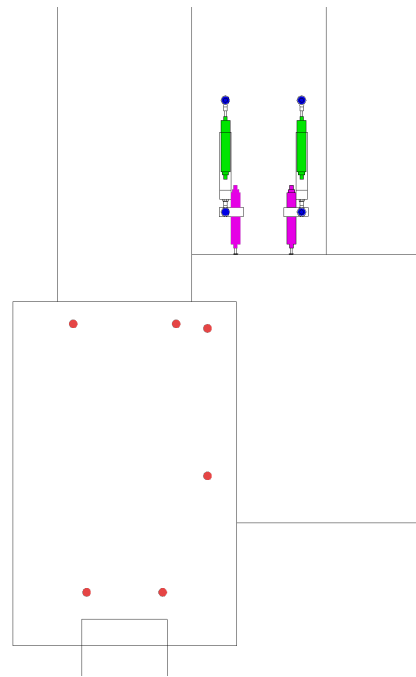


図 5.2.106 変位計配置図 (B-1 のみ)

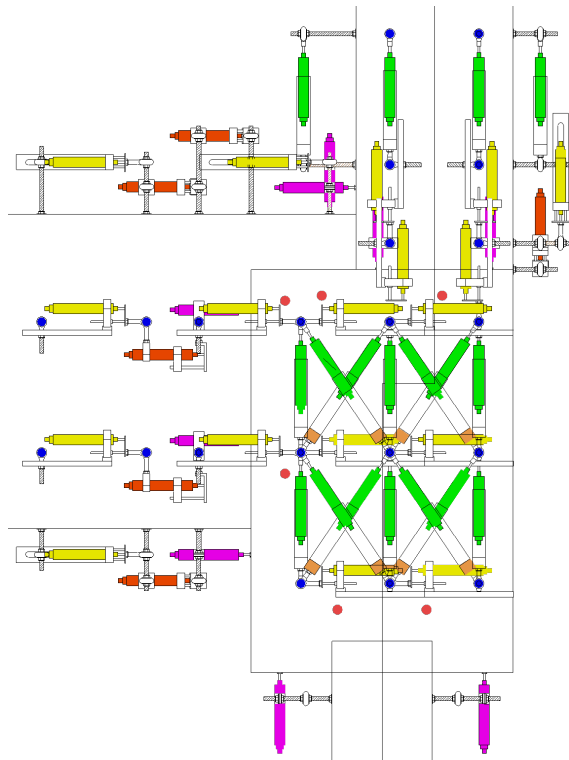


図 5.2.107 変位計配置図 (C シリーズ)

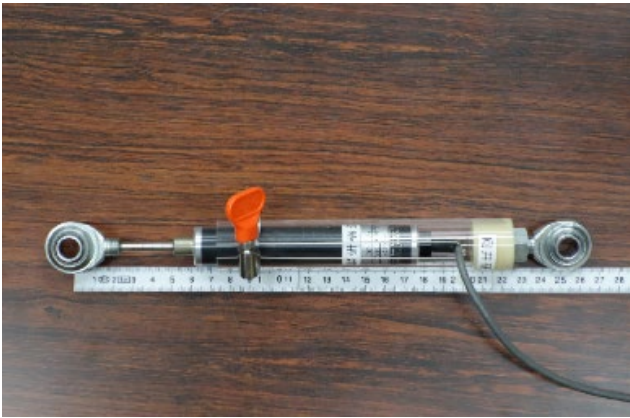


写真 5.2.10 アクリルパイプ

アクリルパイプ治具

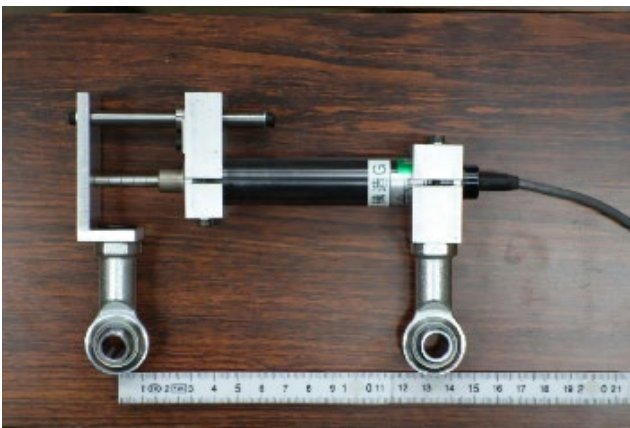
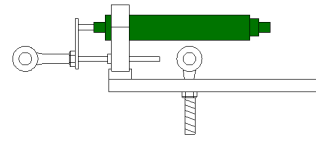
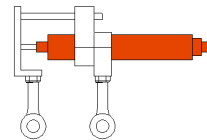


写真 5.2.11 短区間用治具 ver. 1

短区間用治具ver.1



短区間用治具ver.2



ホルダー



写真 5.2.12 短区間用治具 ver. 2

図 2.4.108 変位計取付治具

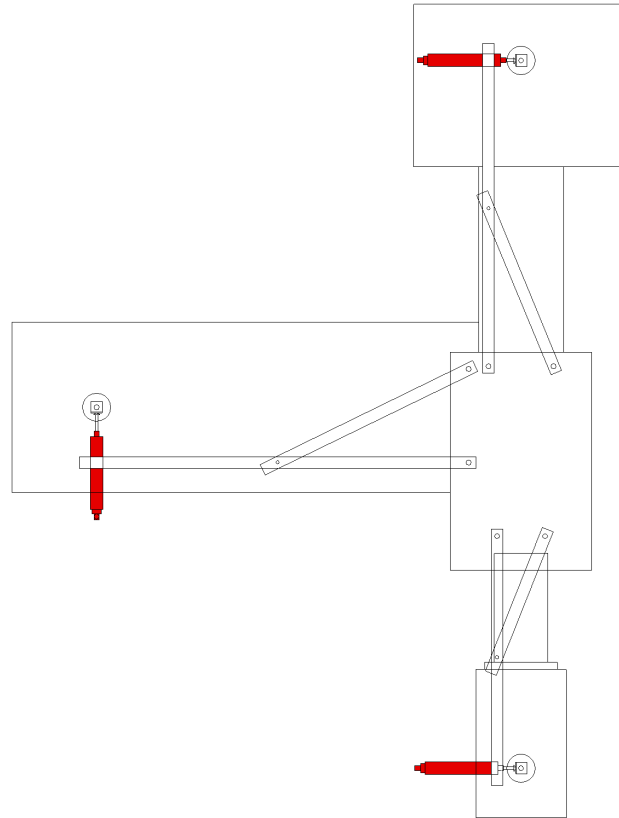


図 5.2.109 試験体治具図

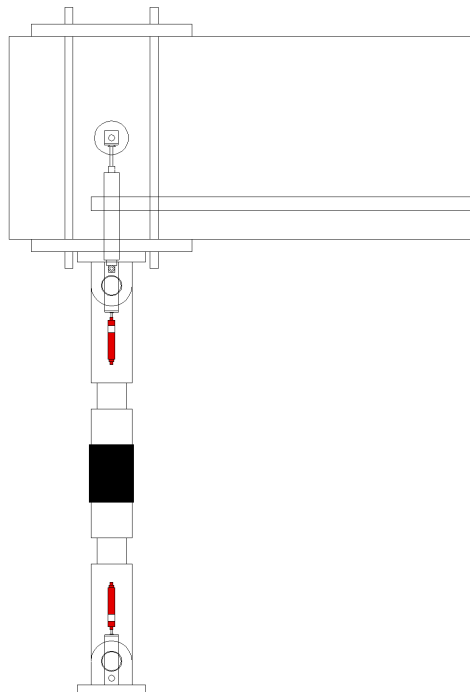


図 5.2.110 梁端変位計治具図面

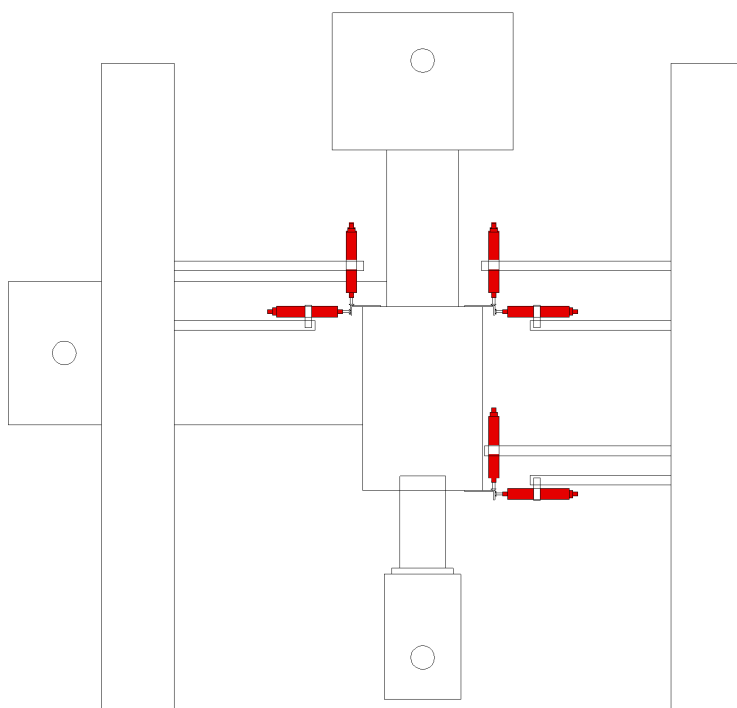


図 5.2.111 各部材絶対変位測定治具図面(A-1, A-4, A-5, A-6, A-7a, A-7b, C-1, D-1, D-2)

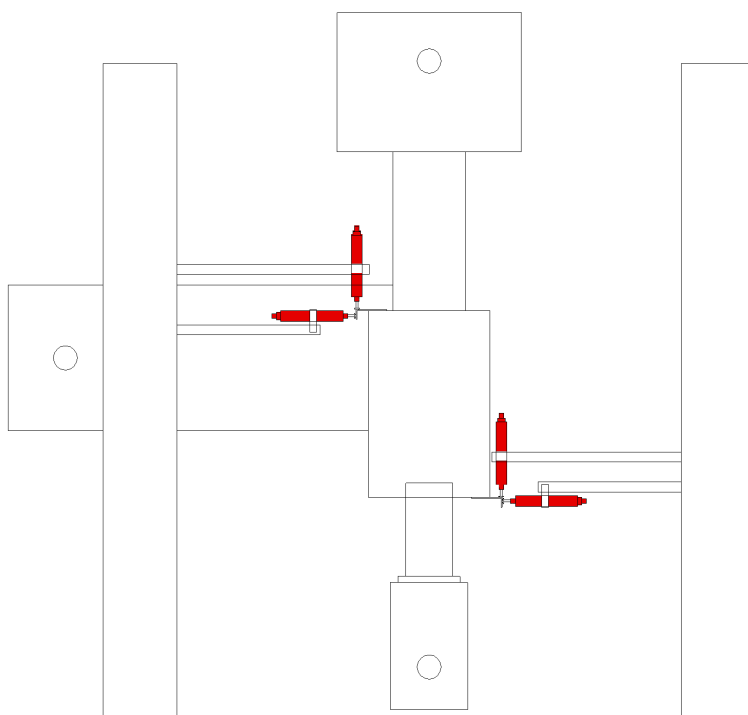


図 5.2.112 各部材絶対変位測定治具図面(A-2, A-3, B-1, C-2, C-3)

(3) ひずみ量測定位置

図 5. 2. 113～図 5. 2. 133 に各部材およびひずみ測定位置を示す。ひずみは各位置に貼り付けたゲージ一枚の値を用いる。

(a) 杭体ゲージ貼付位置

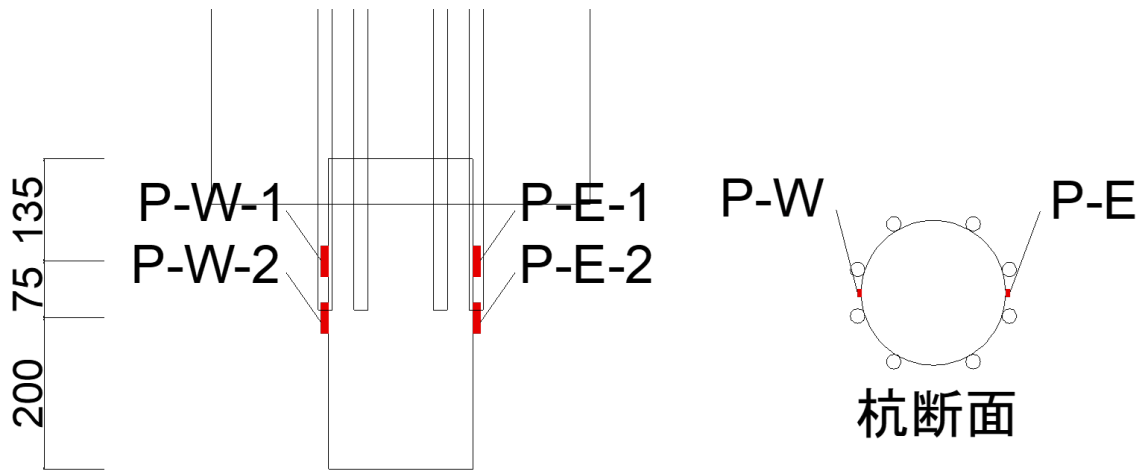


図 5. 2. 113 杭体ゲージ貼付位置（全試験体共通）

(b) 杭頭定着筋（アンカー筋）ゲージ貼付位置

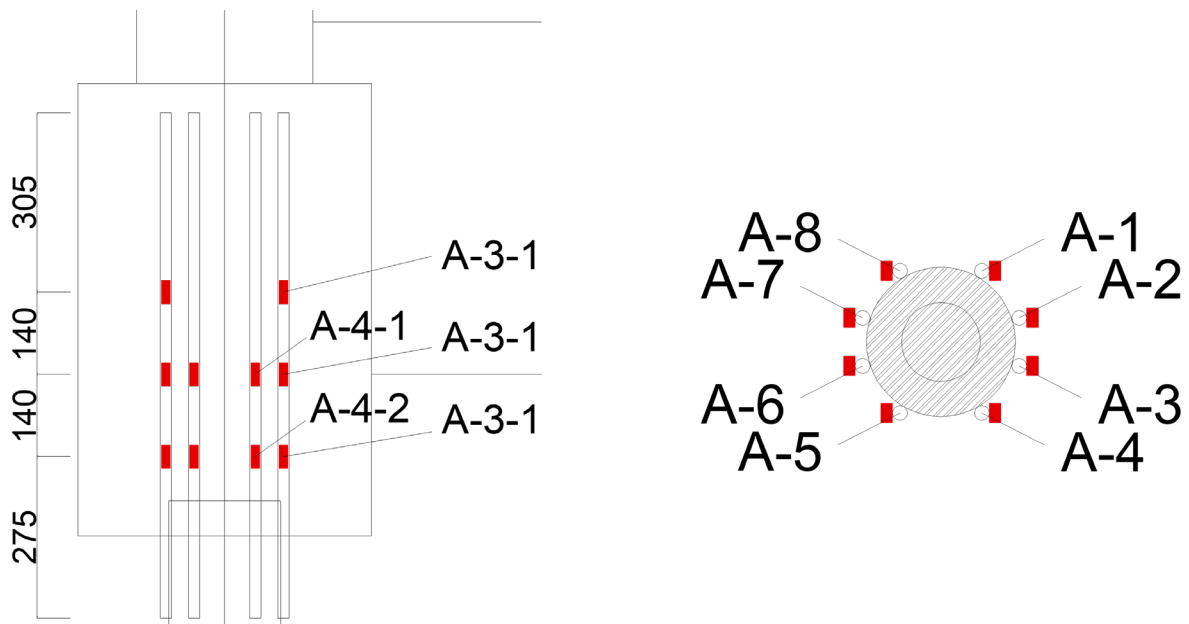


図 5. 2. 114 杭頭定着筋（アンカー筋）ゲージ貼付位置（A-1～A-6, BC シリーズ）

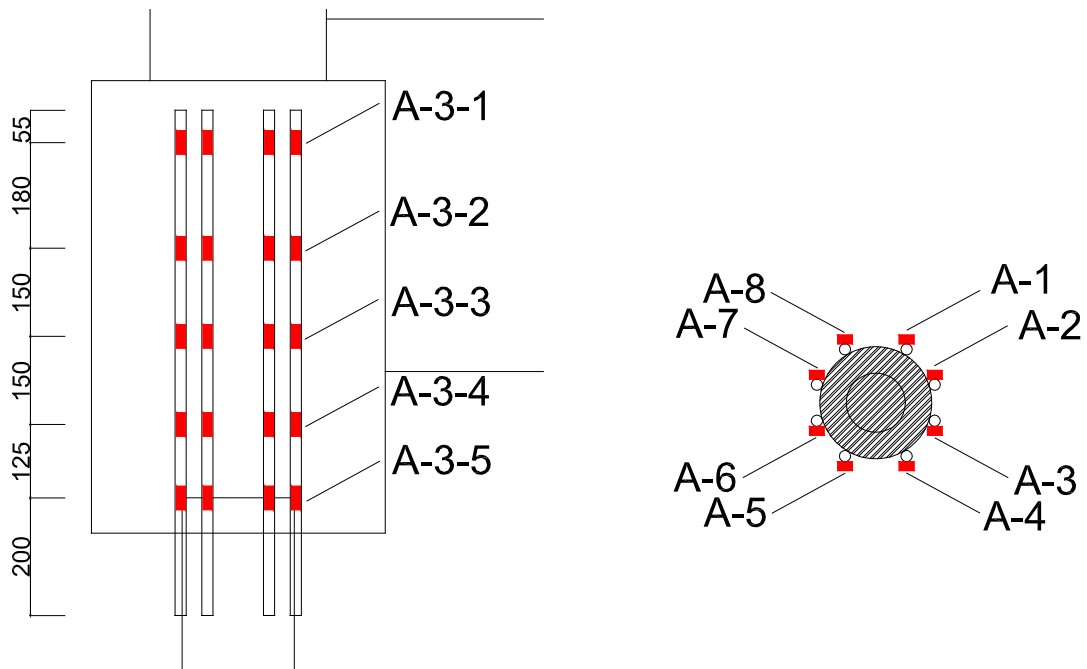


図 5.2.115 杭頭定着筋（アンカー筋）ゲージ貼付位置（A-7a, A-7b）

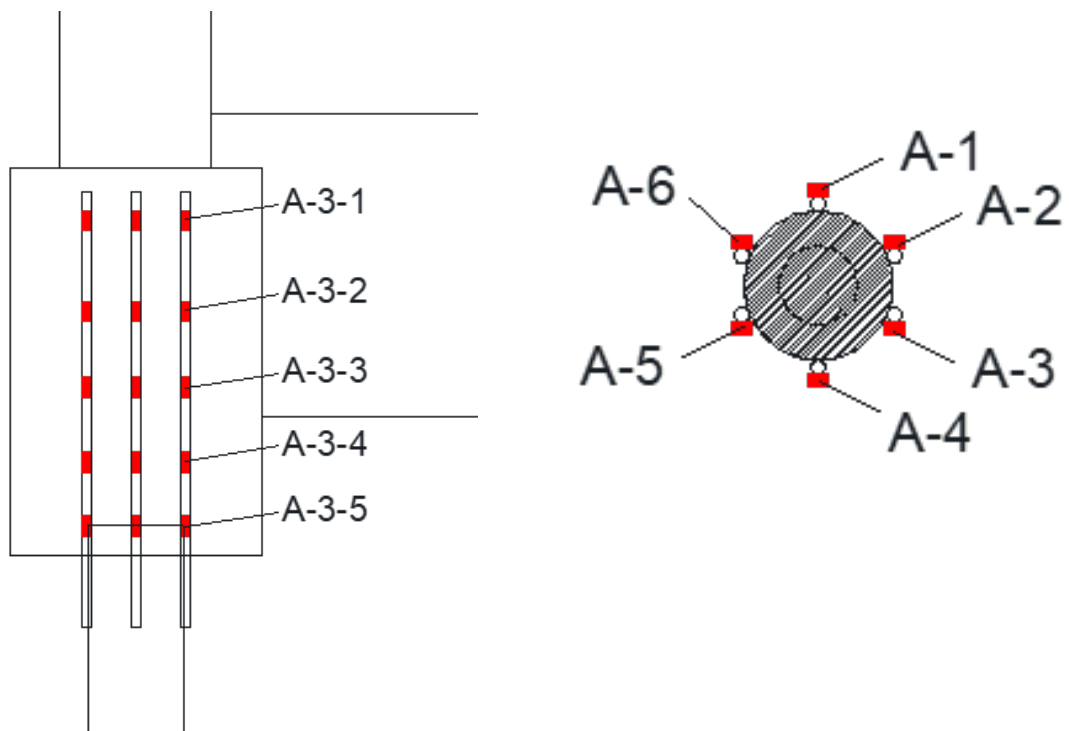


図 5.2.116 杭頭定着筋（アンカー筋）ゲージ貼付位置（D-1, D-2）

(c) 柱主筋ゲージ貼付位置

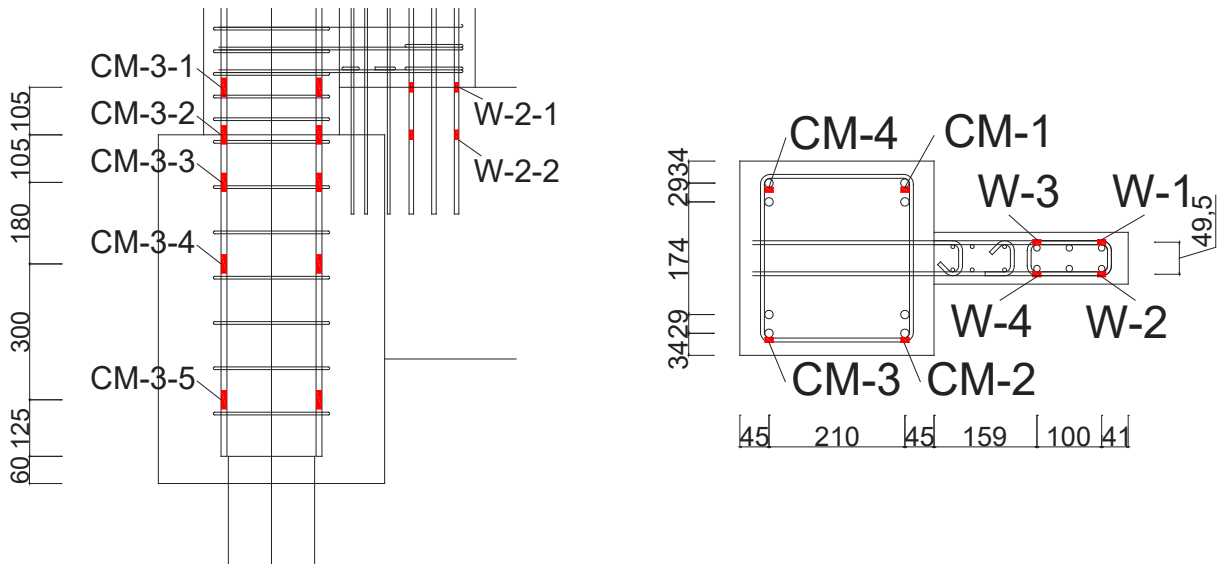


図 5.2.117 柱主筋ゲージ貼付位置 (全試験体共通)

※W-1～4 は袖壁付試験体のみ

(d) 柱補強筋ゲージ貼付位置

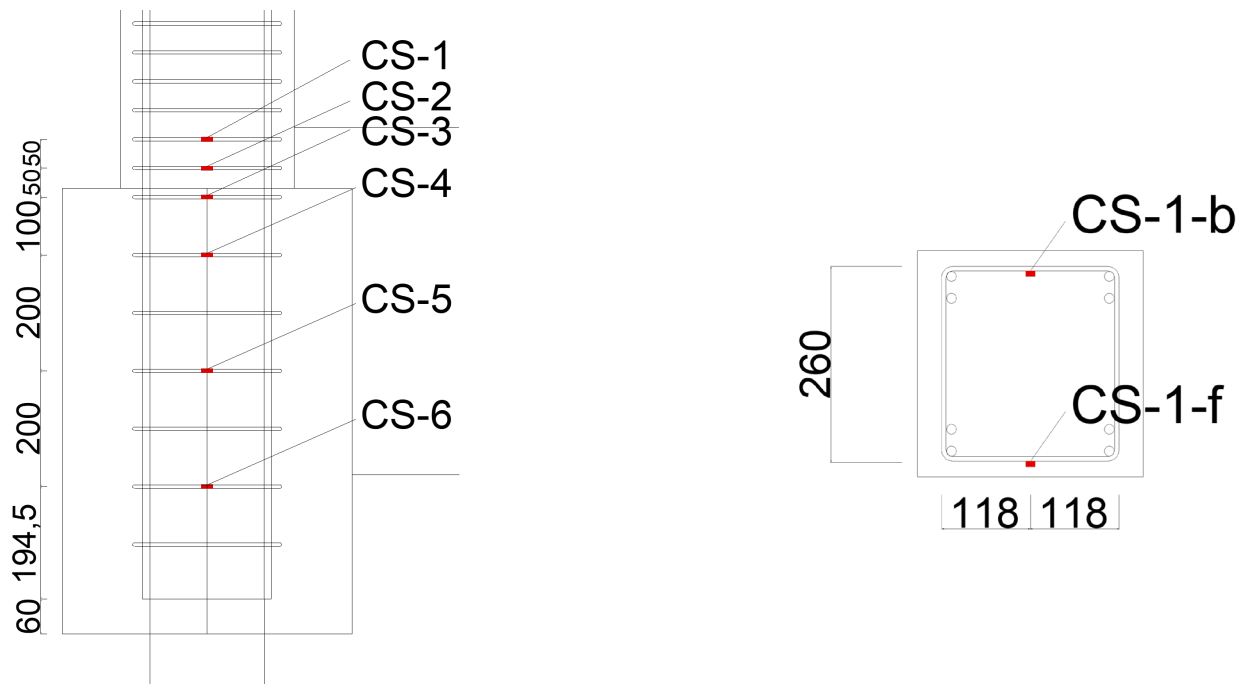


図 5.2.118 柱補強筋ゲージ貼付位置 (A-1～A-6, BC シリーズ)

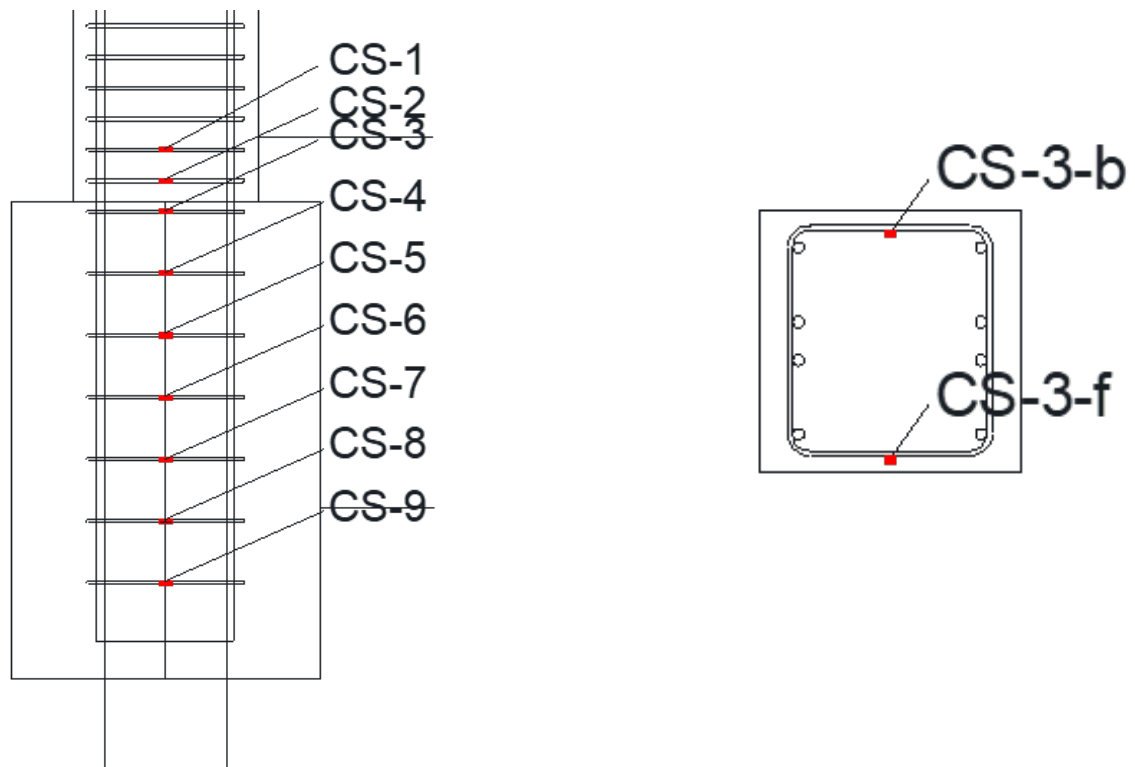


図 5.2.119 柱補強筋ゲージ貼付位置 (A-7a, D-1, D-2)

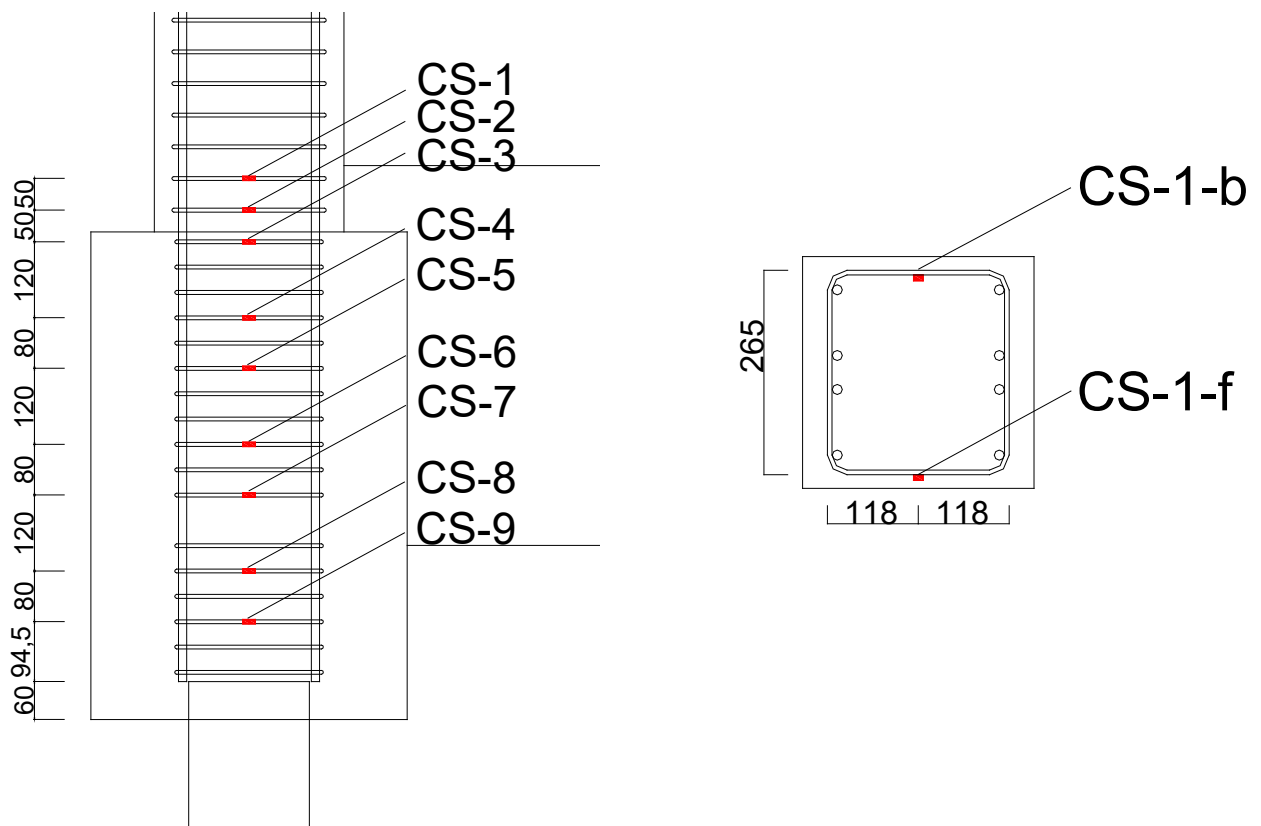


図 5.2.120 柱補強筋ゲージ貼付位置 (A-7b)

(e) 基礎梁主筋ゲージ貼付位置

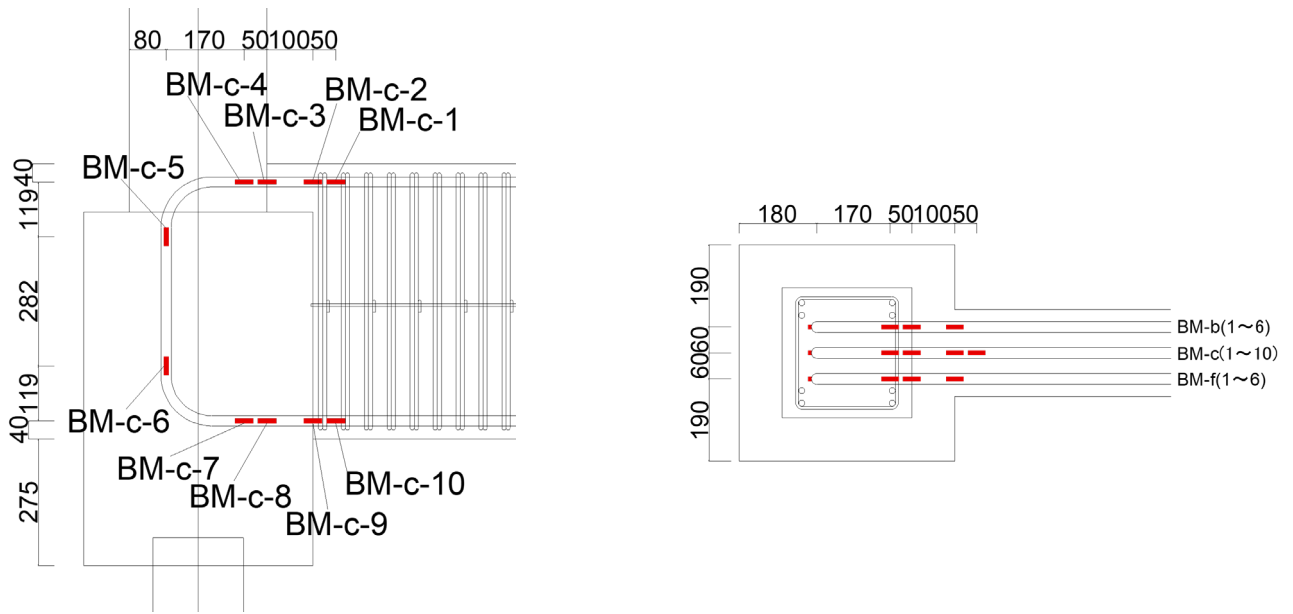


図 5.2.121 梁主筋ゲージ貼付位置 (ABD シリーズ)

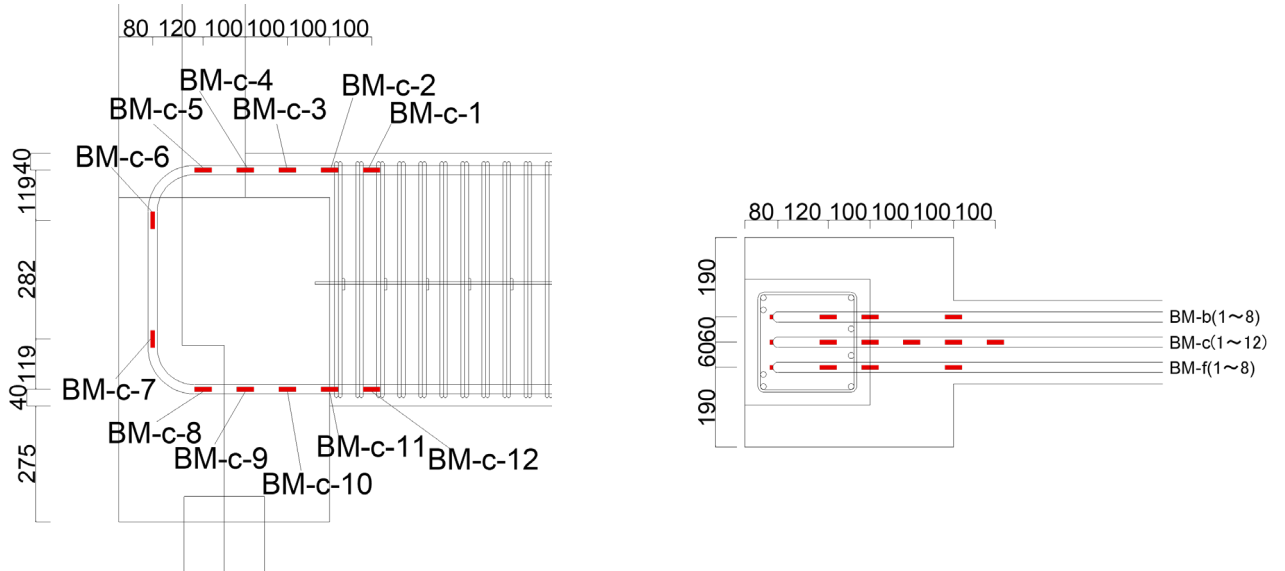


図 5.2.122 梁主筋ゲージ貼付位置 (C シリーズ)

(f) 基礎梁補強筋ゲージ貼付位置

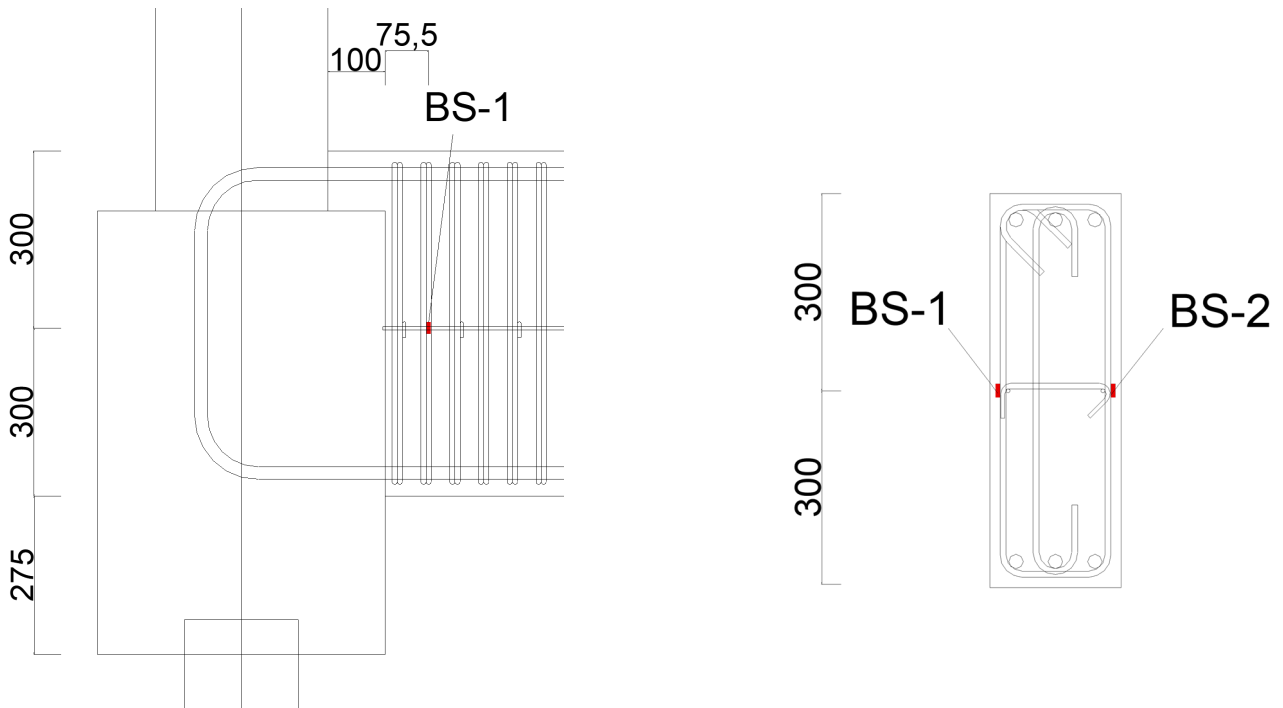


図 5.2.123 梁補強筋ゲージ貼付位置 (全試験体共通)

(g) アンカー筋補強筋ゲージ貼付位置

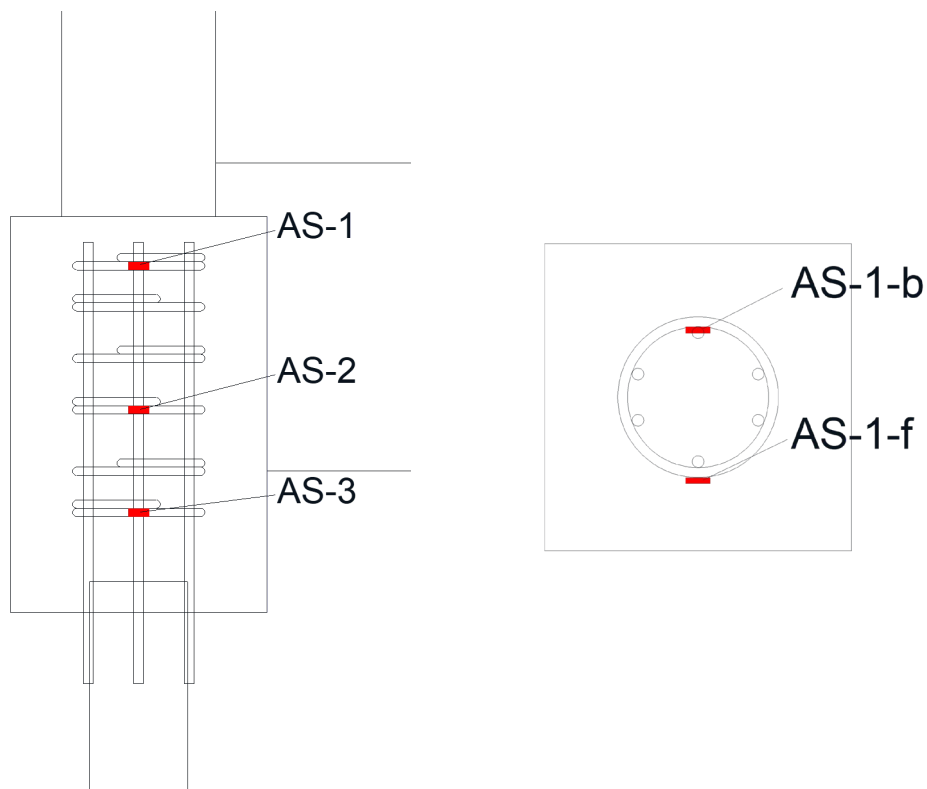


図 5.2.124 アンカー筋補強筋ゲージ貼付位置

(h) 袴筋ゲージ貼付位置

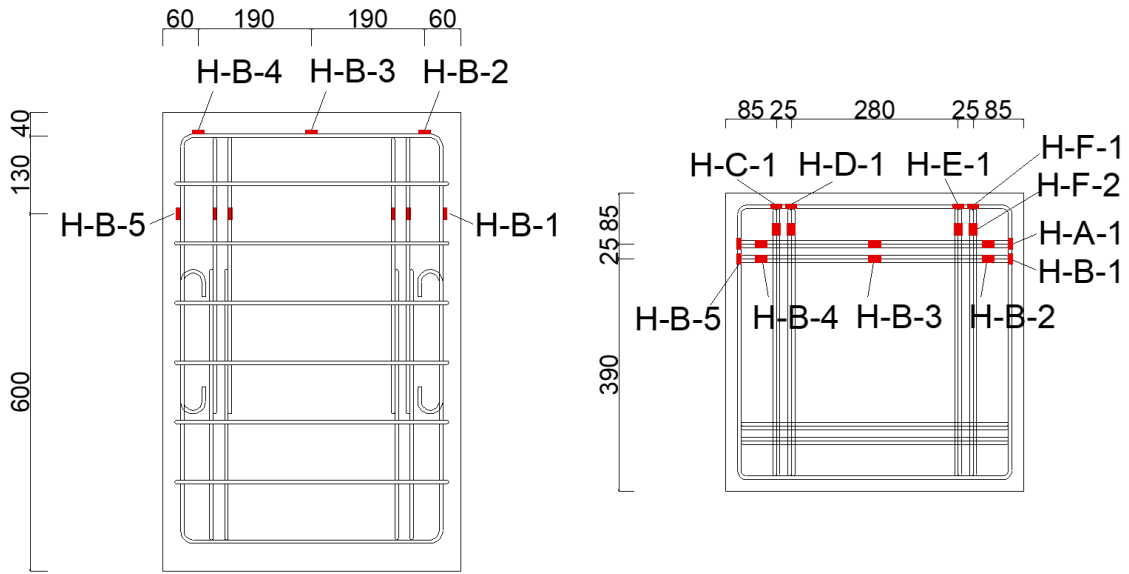


図 5.2.125 袴筋ゲージ貼付位置 (A-1, B-1, C-1, C-3)

(i) ベース筋ゲージ貼付位置

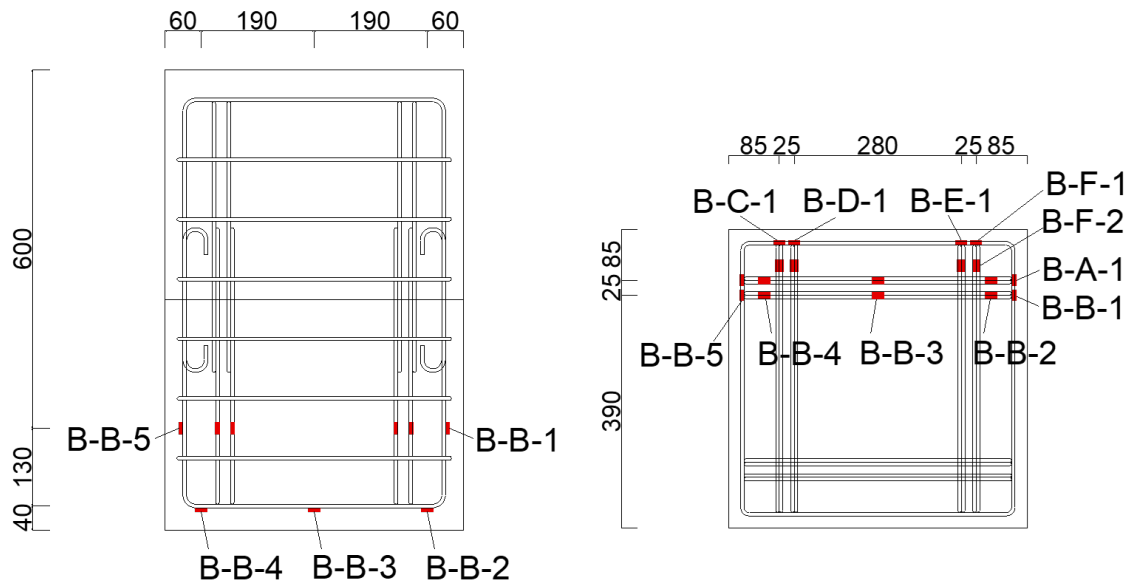


図 5.2.126 ベース筋ゲージ貼付位置 (A-1, B-1, C-1, C-3)

(j) 縦筋ゲージ貼付位置

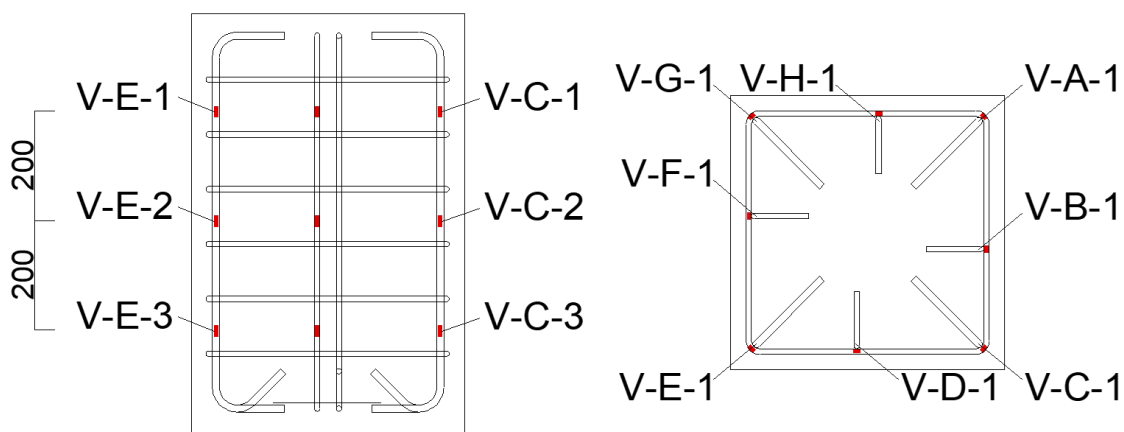


図 5.2.127 縦筋ゲージ貼付位置 (A-2, A-3, A-4, A-5, A-6, A-7a, A-7b, C-2, D-1, D-2)

(k) 帯筋(腹筋)ゲージ貼付位置

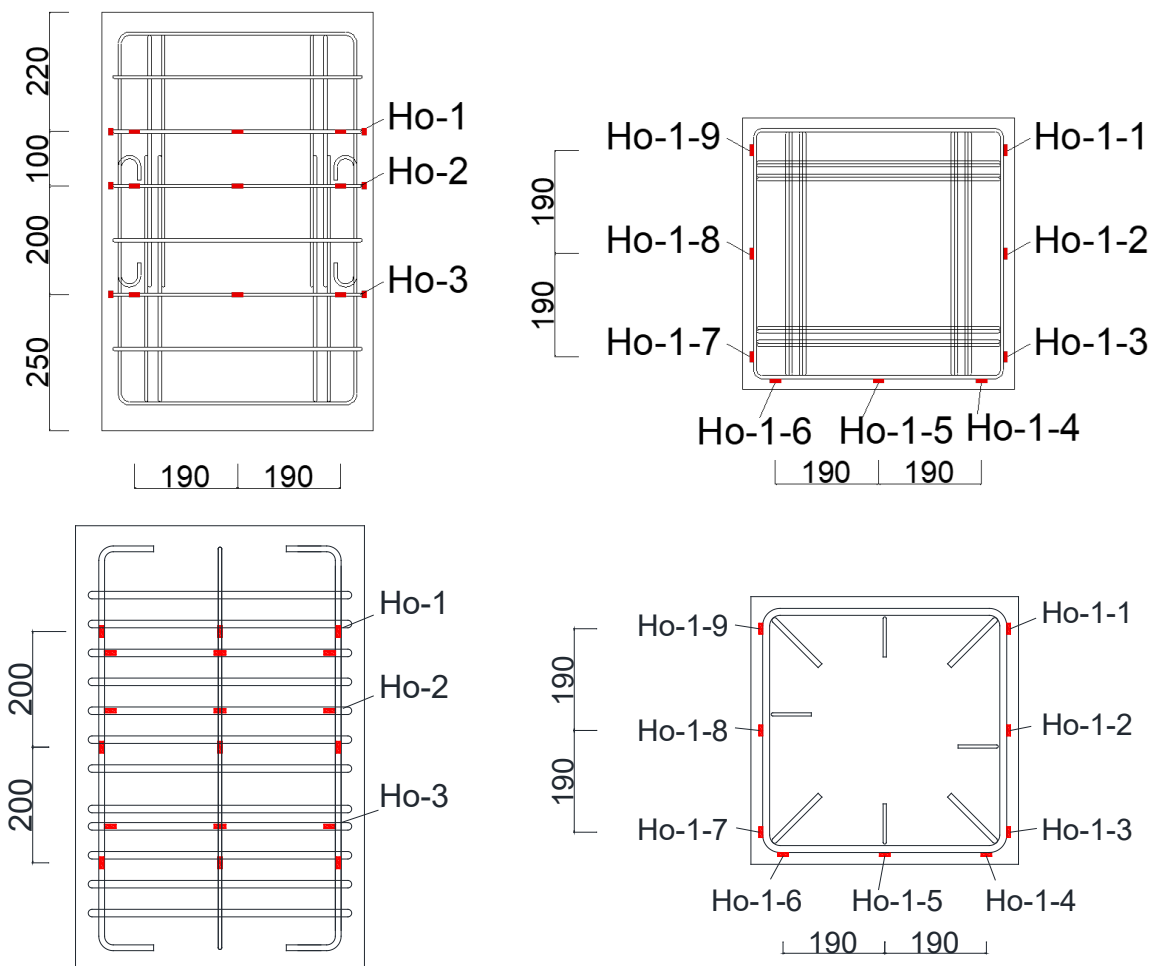


図 5.2.128 帯筋(腹筋)ゲージ貼付位置 (A-1~A-6, BC シリーズ)

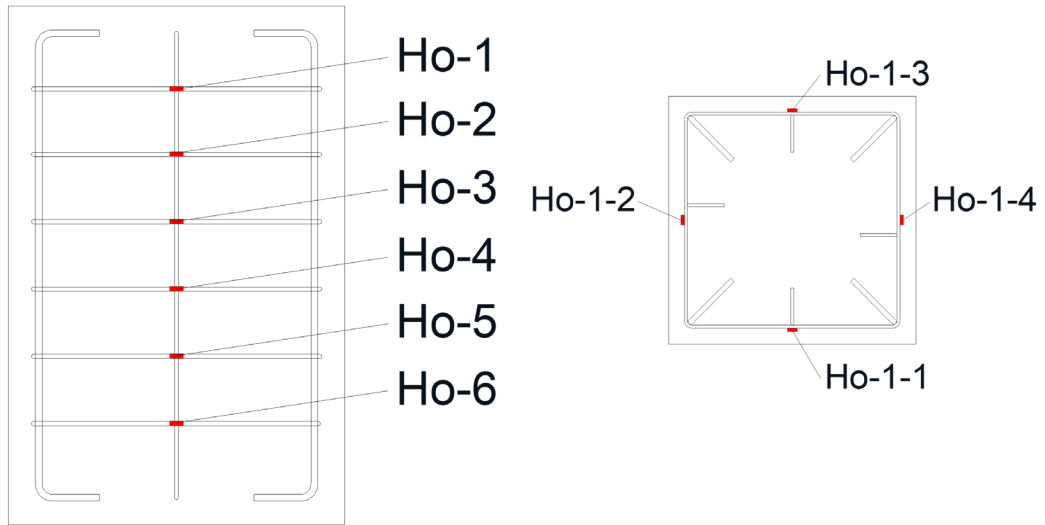


図 5.2.129 パイルキャップ補強筋ゲージ貼付位置 (A-7b, D-1, D-2)

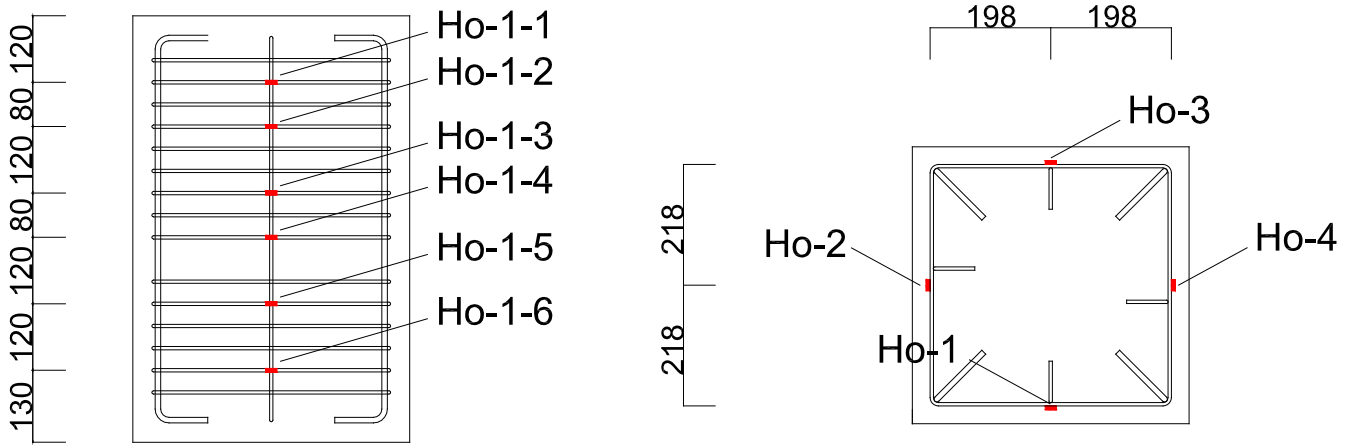


図 5.2.130 パイルキャップ補強筋ゲージ貼付位置 (A-7a)

(I) 中子筋ゲージ貼付位置

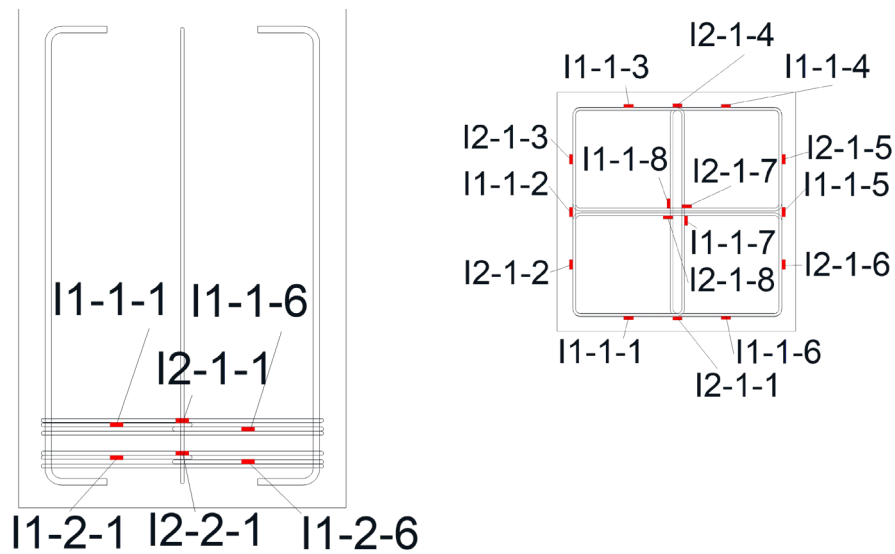


図 5.2.131 中子筋ゲージ貼付位置

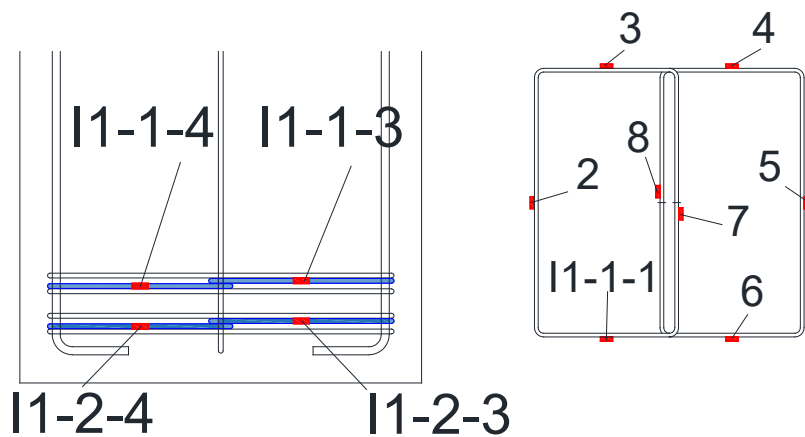


図 5.2.132 中子筋ゲージ貼付位置詳細 2段目北面

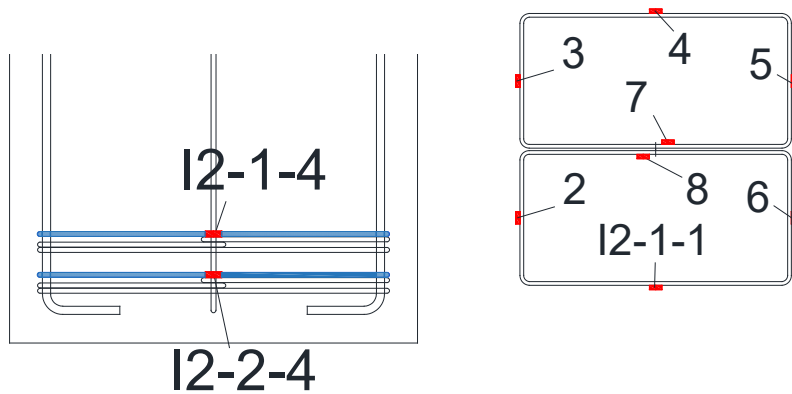


図 5.2.133 中子筋ゲージ貼付位置詳細 1段目北面

5.3 実験結果

5.3.1 実験結果一覧 Q-R 関係

表 5.3.1～表 5.3.6 に正載荷，負載荷時におけるピーク荷重および各ピーク時における層間変形角を表 5.3.7～20 に諸現象が発生した際の荷重を示す。試験体は全て正載荷から行い，Q は層せん断力，R は層間変形角を示す。

表 5.3.1 ピーク荷重及び層間変形角(正載荷時) 1

| Cycle | A-1 | | A-2 | | A-3 | | B-1 | | C-1 | | C-2 | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) |
| +1 | 35.9 | 0.125 | 21.1 | 0.084 | 21.2 | 0.083 | 31.1 | 0.127 | 29.4 | 0.126 | 23.9 | 0.128 |
| +2 | 53.0 | 0.25 | 38.0 | 0.17 | 37.4 | 0.17 | 53.1 | 0.25 | 47.8 | 0.25 | 41.8 | 0.26 |
| +3 | 79.9 | 0.50 | 63.4 | 0.34 | 59.7 | 0.34 | 82.4 | 0.51 | 71.8 | 0.50 | 71.1 | 0.50 |
| +4 | 81.2 | 0.50 | 62.7 | 0.34 | 57.9 | 0.34 | 83.2 | 0.52 | 71.2 | 0.50 | 67.0 | 0.51 |
| +5 | 106.2 | 1.00 | 89.8 | 0.67 | 84.5 | 0.67 | 117.8 | 1.00 | 93.3 | 1.00 | 97.1 | 1.00 |
| +6 | 98.5 | 1.01 | 79.4 | 0.67 | 76.6 | 0.68 | 106.3 | 1.01 | 88.8 | 1.00 | 93.7 | 1.05 |
| +7 | 112.9 | 2.01 | 112.7 | 1.34 | 108.8 | 1.34 | 137.0 | 2.00 | 53.5 | 2.00 | 106.1 | 2.01 |
| +8 | 92.9 | 2.01 | 94.5 | 1.34 | 89.4 | 1.34 | 104.4 | 2.03 | -77.3 | 2.09 | 99.4 | 2.01 |
| +9 | 96.4 | 3.00 | 97.3 | 2.00 | 96.4 | 2.00 | 76.6 | 3.00 | | | 85.4 | 3.00 |
| +10 | 71.4 | 3.00 | 78.5 | 2.01 | 81.5 | 2.03 | 53.5 | 3.01 | | | 67.6 | 3.01 |

表 5.3.2 ピーク荷重及び層間変形角(負載荷時) 1

| Cycle | A-1 | | A-2 | | A-3 | | B-1 | | C-1 | | C-2 | |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) |
| -1 | -16.4 | -0.127 | -21.7 | -0.087 | -18.0 | -0.088 | -34.2 | -0.149 | -21.7 | -0.126 | -22.2 | -0.128 |
| -2 | -40.2 | -0.25 | -36.3 | -0.17 | -33.8 | -0.17 | -55.1 | -0.25 | -43.5 | -0.25 | -39.7 | -0.25 |
| -3 | -70.6 | -0.50 | -59.8 | -0.34 | -58.2 | -0.34 | -88.8 | -0.50 | -75.3 | -0.50 | -72.1 | -0.50 |
| -4 | -69.9 | -0.50 | -57.9 | -0.33 | -58.3 | -0.33 | -90.9 | -0.51 | -75.2 | -0.50 | -70.6 | -0.50 |
| -5 | -100.6 | -1.00 | -91.5 | -0.67 | -92.1 | -0.67 | -133.5 | -1.01 | -114.7 | -1.00 | -110.6 | -1.00 |
| -6 | -94.2 | -1.01 | -84.9 | -0.67 | -93.7 | -0.68 | -127.6 | -1.01 | -107.6 | -1.00 | -104.8 | -1.00 |
| -7 | -97.9 | -2.00 | -103.3 | -1.34 | -104.1 | -1.34 | -137.4 | -2.01 | -120.0 | -2.00 | -127.6 | -2.00 |
| -8 | -87.8 | -2.00 | -80.9 | -1.35 | -94.1 | -1.34 | -109.3 | -2.00 | | | -118.4 | -2.01 |
| -9 | -75.9 | -3.01 | -85.3 | -2.01 | -89.2 | -2.01 | -72.7 | -3.01 | | | -85.9 | -3.00 |
| -10 | -59.7 | -3.00 | -73.8 | -2.01 | -81.7 | -2.01 | -56.4 | -3.01 | | | -69.1 | -3.01 |

表 5.3.3 ピーク荷重及び層間変形角(正載荷時) 2

| Cycle | A-4 | | A-5 | | A-6 | | C-3 | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) |
| +1 | 35.2 | 0.127 | 25.0 | 0.124 | 30.2 | 0.124 | 39.9 | 0.116 |
| +2 | 52.7 | 0.25 | 39.7 | 0.25 | 48.7 | 0.25 | 55.1 | 0.25 |
| +3 | 77.9 | 0.52 | 54.7 | 0.50 | 79.1 | 0.50 | 71.8 | 0.47 |
| +4 | 74.5 | 0.51 | 51.8 | 0.50 | 78.2 | 0.50 | 73.2 | 0.49 |
| +5 | 102.0 | 1.01 | 74.5 | 1.00 | 113.0 | 1.00 | 95.7 | 1.00 |
| +6 | 91.4 | 1.01 | 68.5 | 1.00 | 106.7 | 1.00 | 96.9 | 1.00 |
| +7 | 94.8 | 2.01 | 83.8 | 2.00 | 146.7 | 2.00 | 113.4 | 1.91 |
| +8 | 71.8 | 2.01 | 60.8 | 2.01 | 129.7 | 2.00 | 107.3 | 1.97 |
| +9 | 69.9 | 3.01 | 45.9 | 3.01 | 134.4 | 3.00 | 60.4 | 2.95 |
| +10 | 53.8 | 3.00 | 38.7 | 3.06 | 123.5 | 3.01 | | |
| +11 | 44.1 | 4.03 | 30.8 | 4.03 | 88.8 | 4.00 | | |
| +12 | | | | | 47.8 | 4.01 | | |

表 5.3.4 ピーク荷重及び層間変形角(負載荷時) 2

| Cycle | A-4 | | A-5 | | A-6 | | C-3 | |
|-------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) |
| -1 | -28.5 | -0.125 | -23.9 | -0.127 | -26.4 | -0.125 | 8.5 | -0.136 |
| -2 | -47.5 | -0.25 | -44.2 | -0.26 | -46.1 | -0.25 | -8.6 | -0.25 |
| -3 | -70.0 | -0.51 | -70.0 | -0.50 | -73.8 | -0.50 | -36.6 | -0.50 |
| -4 | -64.8 | -0.51 | -70.3 | -0.51 | -70.0 | -0.50 | -35.5 | -0.51 |
| -5 | -88.8 | -1.01 | -98.7 | -1.01 | -103.9 | -1.00 | -64.8 | -0.99 |
| -6 | -80.8 | -1.01 | -94.1 | -1.01 | -98.7 | -1.00 | -67.7 | -1.00 |
| -7 | -76.8 | -2.01 | -88.5 | -2.00 | -127.9 | -2.00 | -85.9 | -1.99 |
| -8 | -61.7 | -2.01 | -78.1 | -2.03 | -117.3 | -2.00 | -80.3 | -2.02 |
| -9 | -61.7 | -3.02 | -74.1 | -3.01 | -124.8 | -3.00 | -3.9 | -1.49 |
| -10 | -54.2 | -3.03 | -64.7 | -3.01 | -117.6 | -3.02 | | |
| -11 | -43.8 | -4.01 | -60.6 | -4.01 | -108.8 | -4.00 | | |
| -12 | | | | | -71.2 | -4.01 | | |

表 5.3.5 ピーク荷重及び層間変形角(正載荷時)3

| Cycle | A-7a | | A-7b | | D-1 | | D-2 | |
|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) |
| +1 | 20.0 | 0.13 | 19.7 | 0.13 | 17.0 | 0.12 | 20.0 | 0.13 |
| +2 | 36.2 | 0.25 | 35.4 | 0.25 | 32.4 | 0.25 | 41.6 | 0.25 |
| +3 | 57.6 | 0.50 | 56.1 | 0.50 | 54.1 | 0.51 | 61.0 | 0.50 |
| +4 | 55.0 | 0.51 | 54.2 | 0.51 | 49.2 | 0.50 | 59.7 | 0.51 |
| +5 | 79.1 | 1.00 | 76.8 | 1.01 | 74.6 | 1.01 | 86.3 | 1.00 |
| +6 | 71.1 | 1.00 | 67.2 | 1.00 | 68.0 | 1.00 | 79.8 | 1.00 |
| +7 | 89.4 | 2.01 | 80.4 | 2.00 | 95.6 | 2.01 | 107.4 | 2.01 |
| +8 | 66.8 | 2.01 | 57.2 | 2.00 | 77.9 | 2.00 | 87.8 | 2.01 |
| +9 | 73.7 | 3.00 | 58.5 | 3.01 | 78.5 | 3.00 | 86.3 | 3.01 |
| +10 | 53.2 | 3.00 | 40.6 | 3.00 | 47.6 | 3.00 | 52.7 | 3.00 |

表 5.3.6 ピーク荷重及び層間変形角(負載荷時)3

| Cycle | A-7a | | A-7b | | D-1 | | D-2 | |
|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) | Q(kN) | R(%) |
| -1 | -22.7 | -0.12 | -28.9 | -0.13 | -26.4 | -0.13 | -22.0 | -0.13 |
| -2 | -42.7 | -0.25 | -48.0 | -0.25 | -47.3 | -0.25 | -44.5 | -0.25 |
| -3 | -72.4 | -0.50 | -76.5 | -0.50 | -78.7 | -0.50 | -74.3 | -0.51 |
| -4 | -70.4 | -0.50 | -75.1 | -0.52 | -76.2 | -0.50 | -72.0 | -0.51 |
| -5 | -98.3 | -1.02 | -99.5 | -1.01 | -107.1 | -1.00 | -99.9 | -1.00 |
| -6 | -91.4 | -1.00 | -93.1 | -1.02 | -101.9 | -1.00 | -94.6 | -1.00 |
| -7 | -105.6 | -2.01 | -100.1 | -2.02 | -124.3 | -2.01 | -115.7 | -2.01 |
| -8 | -92.6 | -2.01 | -85.1 | -2.00 | -108.1 | -2.01 | -101.0 | -2.01 |
| -9 | -91.2 | -3.00 | -81.1 | -3.01 | -102.3 | -3.00 | -98.0 | -3.01 |
| -10 | -77.1 | -3.01 | -64.2 | -3.00 | -76.5 | -3.01 | -66.2 | -3.06 |

表 5.3.7 諸現象発生荷重(試験体 A-1)

| A-1 | 諸現象 | Step | Cycle | Q(kN) | R(%) | 降伏ゲージ位置 | |
|--------------|-------------|-----------|-------------|--------|--------|---------|-------------|
| 柱 | 曲げひび割れ発生 | 577(正) | +5(+1.0%) | 106.2 | 1.001 | | |
| | | 422(負) | -3(-0.5%) | -70.6 | -0.502 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | なし | | | | | |
| | 主筋降伏時 | ※負荷時に降伏 | | | | | CM-3-2(圧縮) |
| | | 789(負) | -7(-2.0%) | -93.9 | -1.299 | | CM-2-2 |
| | 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 補強筋(接合部内)降伏時 | 574(正) | +5(+1.0%) | 104.7 | 0.903 | CS-5-b | | |
| | ※正荷時に降伏 | | | | CS-5-b | | |
| 基礎梁 | 曲げひび割れ発生 | 59(正) | +1(+0.125%) | 35.9 | 0.125 | | |
| | | 194(負) | -1(-0.125%) | -16.4 | -0.127 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 256(正) | +2(+0.25%) | 53.0 | 0.251 | | |
| | | 308(負) | -2(-0.25%) | -40.2 | -0.253 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | 補強筋降伏時 | | | | | | |
| パイルキャップ | せん断ひび割れ発生 | 369(正) | +3(+0.50%) | 79.9 | 0.500 | | |
| | | 422(負) | -3(-0.5%) | -70.6 | -0.502 | | |
| | 底面ひび割れ発生 | 577(正) | +5(+1.0%) | 106.2 | 1.001 | | |
| | | 526(負) | -4(-0.50%) | -69.9 | -0.502 | | |
| | 上面ひび割れ発生 | 1057(正) | +10(+3.0%) | 71.4 | 3.002 | | |
| | | 620(負) | -5(-1.0%) | -100.6 | -1.003 | | |
| | 側面(西側) | 755(正) | +7(+2.0%) | 112.9 | 2.009 | | |
| | | 708(負) | -6(-1.0%) | -94.2 | -1.006 | | |
| | 側面(東側、基礎梁側) | 369(正) | +3(+0.50%) | 79.9 | 0.500 | | |
| | | 796(負) | -7(-2.0%) | -97.9 | -2.002 | | |
| | 袴筋降伏時 | 752(正) | +7(+2.0%) | 114.4 | 1.810 | | H-A-3,H-E-1 |
| | | ※正荷時に降伏 | | | | | H-A-3 |
| | ベース筋降伏時 | 745(正) | +7(+2.0%) | 109.6 | 1.304 | | B-B-1 |
| | | ※正荷時に降伏 | | | | | B-B-1 |
| 帯筋降伏時 | 752(正) | +7(+2.0%) | 114.4 | 1.81 | Ho-1-5 | | |
| | ※正荷時に降伏 | | | | Ho-1-5 | | |
| アンカー筋 | 降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 杭 | ひび割れ発生 | なし | | | | | |
| | 圧壊発生 | | | | | | |

表 5.3.8 諸現象発生荷重(試験体 A-2)

| A-2 | 諸現象 | Step | Cycle | Q(kN) | R(%) | 降伏ゲージ位置 | |
|----------|----------------|------------|-------------|--------|--------|-----------|-------------|
| 柱 | 曲げひび割れ発生 | 385(正) | +5(+0.67%) | 89.8 | 0.669 | / | |
| | | 540(負) | -6(-0.67%) | -84.9 | -0.668 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | なし | | | | | |
| | 主筋降伏時 | 792(正) | +9(+2.0%) | 94.4 | 1.52 | | CM-1-1(圧縮) |
| | | 645(負) | -7(-1.33%) | -103.0 | -1.288 | | CM-1-2 |
| | 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | 補強筋(接合部内)降伏時 | 574(負) | -7(-1.33%) | -87.9 | -0.707 | | CS-5-f |
| ※正載荷時に降伏 | | | | CS-5-f | | | |
| 基礎梁 | 曲げひび割れ発生 | 105(正) | +2(+0.167%) | 38.0 | 0.171 | / | |
| | | 61(負) | -1(-0.083%) | -21.7 | -0.087 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 203(正) | +3(+0.33%) | 63.4 | 0.338 | | |
| | | 253(負) | -3(-0.33%) | -59.8 | -0.341 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| パイルキャップ | せん断ひび割れ発生 | 385(正) | +5(+0.67%) | 89.8 | 0.669 | / | |
| | | 439(負) | -5(-0.67%) | -91.5 | -0.672 | | |
| | 底面ひび割れ発生 | 586(正) | +7(+1.33%) | 112.7 | 1.339 | | |
| | | 540(負) | -6(-0.67%) | -84.9 | -0.668 | | |
| | 上面ひび割れ発生 | 586(正) | +7(+1.33%) | 112.7 | 1.339 | | |
| | | 439(負) | -5(-0.67%) | -91.5 | -0.672 | | |
| | 側面(西側) | 800(正) | +9(+2.0%) | 97.3 | 2.004 | | |
| | | 646(負) | -7(-1.33%) | -103.3 | -1.337 | | |
| | 側面(東側、基礎梁側) | 385(正) | +5(+0.67%) | 89.8 | 0.669 | | |
| | | 748(負) | -8(-1.33%) | -80.9 | -1.345 | | |
| | 縦筋(A,C,E,G)降伏時 | 578(正) | +7(+1.33%) | 101.6 | 0.916 | | V-A-2,V-C-2 |
| | | ※正載荷時に降伏 | | | | | V-C-2 |
| | 縦筋(B,D,F,H)降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 帯筋降伏時 | 696(正) | +8(+1.33%) | 94.5 | 1.338 | Ho-1-5 | | |
| | ※正載荷時に降伏 | | | | Ho-1-5 | | |
| アンカー筋 | 降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | | 861(負) | -9(-2.0%) | -85.9 | -2.011 | A-3-3(圧縮) | |
| 杭 | ひび割れ発生 | なし | | | | / | |
| | 圧壊発生 | | | | | | |

表 5.3.9 諸現象発生荷重(試験体 A-3)

| A-3 | 諸現象 | Step | Cycle | Q(kN) | R(%) | 降伏ゲージ位置 | |
|--------------|----------------|------------|-------------|--------|--------|-----------|--------|
| 柱 | 曲げひび割れ発生 | 497(正) | +6(+0.67%) | 76.6 | 0.676 | \ | |
| | | 550(負) | -6(-0.67%) | -93.7 | -0.678 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | なし | | | | | |
| | 主筋降伏時 | ※負載荷時に降伏 | | | | | CM-1-2 |
| | | 643(負) | -7(-1.33%) | -108.0 | -1.090 | | CM-1-2 |
| | 補強筋(接合部内)降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 補強筋(接合部内)降伏時 | 590(正) | +7(+1.33%) | 95.0 | 0.949 | CS-5-b | | |
| | ※正載荷時に降伏 | | | | CS-5-b | | |
| 基礎梁 | 曲げひび割れ発生 | 104(正) | +2(+0.167%) | 37.4 | 0.171 | \ | |
| | | 154(負) | -2(-0.167%) | -33.8 | -0.167 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 200(正) | +3(+0.33%) | 59.7 | 0.337 | | |
| | | 250(負) | -3(-0.33%) | -58.2 | -0.335 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | 補強筋降伏時 | | | | | | |
| パイルキャップ | せん断ひび割れ発生 | 400(正) | +5(+0.67%) | 84.5 | 0.669 | \ | |
| | | 449(負) | -5(-0.67%) | -92.1 | -0.667 | | |
| | 底面ひび割れ発生 | 598(正) | +7(+1.33%) | 108.8 | 1.337 | | |
| | | 648(負) | -7(-1.33%) | -104.1 | -1.339 | | |
| | 上面ひび割れ発生 | 696(正) | +8(+1.33%) | 89.4 | 1.343 | | |
| | | 449(負) | -5(-0.67%) | -92.1 | -0.667 | | |
| | 側面(西側) | 696(正) | +8(+1.33%) | 89.4 | 1.343 | | |
| | | 648(負) | -7(-1.33%) | -104.1 | -1.339 | | |
| | 側面(東側、基礎梁側) | 400(正) | +5(+0.67%) | 84.5 | 0.669 | | |
| | | 747(負) | -8(-1.33%) | -94.1 | -1.337 | | |
| | 縦筋(A,C,E,G)降伏時 | 787(正) | +9(+2.0%) | 98.6 | 1.779 | | V-C-2 |
| | | 降伏なし | | | | | |
| | 縦筋(B,D,F,H)降伏時 | 894(正) | +10(+2.0%) | 81.3 | 1.959 | | B-D-2 |
| | | 降伏なし | | | | | |
| 帯筋降伏時 | 784(正) | +9(+2.0%) | 89.6 | 1.475 | Ho-1-5 | | |
| | ※正載荷時に降伏 | | | | Ho-1-5 | | |
| アンカー筋 | 降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | | 837(負) | -9(-3.0%) | -93.7 | -1.717 | A-3-3(圧縮) | |
| 杭 | ひび割れ発生 | なし | | | | \ | |
| | 圧壊発生 | | | | | | |

表 5.3.10 諸現象発生荷重(試験体 B-1)

| B-1 | 諸現象 | Step | Cycle | Q(kN) | R(%) | 降伏ゲージ位置 | |
|----------|--------------|----------|-------------|--------|--------|-----------|--------|
| 柱・袖壁 | 曲げひび割れ発生 | 618(正) | +7(+2.0%) | 137.0 | 2.002 | | |
| | | 76(負) | -1(-0.125%) | -34.2 | -0.149 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 728(正) | +8(+2.0%) | 104.4 | 2.031 | | |
| | | 276(負) | -3(-0.50%) | -88.8 | -0.502 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | 袖壁縦筋降伏時 | ※負載荷時に降伏 | | | | | W-2-1 |
| | | 452(負) | -5(-1.0%) | -97.6 | -0.570 | | W-2-1 |
| | 補強筋(接合部内)降伏時 | 611(正) | +7(+2.0%) | 134.9 | 1.480 | | CS-5f |
| ※正載荷時に降伏 | | | | CS-5f | | | |
| 基礎梁 | 曲げひび割れ発生 | 34(正) | +1(+0.125%) | 31.1 | 0.127 | | |
| | | 76(負) | -1(-0.125%) | -34.2 | -0.149 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 126(正) | +2(+0.25%) | 53.1 | 0.251 | | |
| | | 176(負) | -2(-0.25%) | -55.1 | -0.251 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| パイルキャップ | せん断ひび割れ発生 | 221(正) | +3(+0.50%) | 82.4 | 0.51 | | |
| | | 276(負) | -3(-0.50%) | -88.8 | -0.502 | | |
| | 底面ひび割れ発生 | 414(正) | +5(+1.0%) | 117.8 | 1.002 | | |
| | | 463(負) | -5(-1.0%) | -133.5 | -1.006 | | |
| | 上面ひび割れ発生 | 1084(正) | +11(+4.0%) | 37.7 | 4.032 | | |
| | | 276(負) | -3(-0.50%) | -88.8 | -0.502 | | |
| | 側面(西側) | 618(正) | +7(+2.0%) | 137.0 | 2.002 | | |
| | | 463(負) | -5(-1.0%) | -133.5 | -1.006 | | |
| | 側面(東側、基礎梁側) | 126(正) | +2(+0.25%) | 53.1 | 0.251 | | |
| | | 276(負) | -3(-0.50%) | -88.8 | -0.502 | | |
| | 袴筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | ベース筋降伏時 | 727(正) | +8(+2.0%) | 105.8 | 1.959 | | B-E-4 |
| | | 降伏なし | | | | | |
| | 帯筋降伏時 | 830(正) | +9(+3.0%) | 85.8 | 2.321 | | Ho-1-8 |
| ※正載荷時に降伏 | | | | Ho-1-8 | | | |
| アンカー筋 | 降伏時 | ※負載荷時に降伏 | | | | A-2-3(圧縮) | |
| | | 661(負) | -7(-2.0%) | -128.5 | -1.216 | A-2-3(圧縮) | |
| 杭 | ひび割れ発生 | なし | | | | | |
| | 圧壊発生 | | | | | | |

表 5.3.11 諸現象発生荷重(試験体 C-1)

| C-1 | 諸現象 | Step | Cycle | Q(kN) | R(%) | 降伏ゲージ位置 | |
|--------------|-------------|-----------|-------------|--------|--------|------------|-------|
| 柱 | 曲げひび割れ発生 | 608(正) | +1(+0.125%) | 29.4 | 0.126 | | |
| | | 968(負) | -4(-0.50%) | -75.2 | -0.503 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 1017(正) | +5(+1.0%) | 93.3 | 1.000 | | |
| | | 1058(負) | -5(-1.0%) | -114.7 | -1.001 | | |
| | 主筋降伏時 | 1100(正) | +6(+1.0%) | 73.3 | 0.945 | CM-2-1(圧縮) | |
| | | ※正載荷時に降伏 | | | | CM-2-1(圧縮) | |
| | 補強筋降伏時 | ※負載荷時に降伏 | | | | CS-2-b | |
| | | 1229(負) | -7(-2.0%) | -117.9 | -0.913 | CS-2-b | |
| 補強筋(接合部内)降伏時 | 降伏なし | | | | | | |
| 基礎梁 | 曲げひび割れ発生 | 608(正) | +1(+0.125%) | 29.4 | 0.126 | | |
| | | 660(負) | -1(-0.125%) | -21.7 | -0.126 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 816(正) | +3(+0.50%) | 71.8 | 0.499 | | |
| | | 866(負) | -3(-0.50%) | -75.3 | -0.502 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | | |
| パイルキャップ | せん断ひび割れ発生 | 712(正) | +2(+0.25%) | 47.8 | 0.251 | | |
| | | 1058(負) | -5(-1.0%) | -114.7 | -1.001 | | |
| | 底面ひび割れ発生 | 816(正) | +3(+0.50%) | 71.8 | 0.499 | | |
| | | 1240(負) | -7(-2.0%) | -120.0 | -2.003 | | |
| | 上面ひび割れ発生 | 1017(正) | +5(+1.0%) | 93.3 | 1.000 | | |
| | | 866(負) | -3(-0.50%) | -75.3 | -0.502 | | |
| | 側面(西側) | 916(正) | +4(+0.50%) | 71.2 | 0.501 | | |
| | | 866(負) | -3(-0.50%) | -75.3 | -0.502 | | |
| | 側面(東側、基礎梁側) | 916(正) | +4(+0.50%) | 71.2 | 0.501 | | |
| | なし | | | | | | |
| | 袴筋降伏時 | ※負載荷時に降伏 | | | | | H-A-3 |
| | | 1228(負) | -7(-2.0%) | -113.9 | -0.807 | | H-A-3 |
| | ベース筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 帯筋降伏時 | 降伏なし | | | | | | |
| | 1240(負) | -7(-2.0%) | -120.0 | -2.003 | Ho-2-6 | | |
| アンカー筋 | 降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 杭 | ひび割れ発生 | なし | | | | | |
| | 圧壊発生 | なし | | | | | |

表 5.3.12 諸現象発生荷重(試験体 C-2)

| C-2 | 諸現象 | Step | Cycle | Q(kN) | R(%) | 降伏ゲージ位置 | |
|---------|----------------|-----------|-------------|--------|--------|---------|------------|
| 柱 | 曲げひび割れ発生 | 128(正) | +2(+0.25%) | 41.8 | 0.256 | \ | |
| | | 540(負) | -5(-1.0%) | -110.6 | -1.002 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | なし | | | | | |
| | 主筋降伏時 | 775(正) | +7(+2.0%) | 105.9 | 1.235 | | CM-1-1(圧縮) |
| | | 870(負) | -7(-2.0%) | -127.6 | -2.003 | | CM-3-3(圧縮) |
| | 補強筋降伏時 | ※負載荷時に降伏 | | | | | CS-2-f |
| | | 1241(負) | -9(-3.0%) | -89.6 | -2.945 | | CS-2-f |
| | 補強筋(接合部内)降伏時 | 1094(正) | +9(+3.0%) | 94.7 | 1.839 | | CS-6-f |
| 降伏なし | | | | | | | |
| 基礎梁 | 曲げひび割れ発生 | 33(正) | +1(+0.125%) | 23.9 | 0.128 | \ | |
| | | 83(負) | -1(-0.125%) | -22.2 | -0.128 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 223(正) | +3(+0.50%) | 71.1 | 0.503 | | |
| | | 178(負) | -2(-0.25%) | -39.7 | -0.249 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | | |
| パイルキャップ | せん断ひび割れ発生 | 223(正) | +3(+0.50%) | 71.1 | 0.503 | \ | |
| | | 277(負) | -3(-0.50%) | -72.1 | -0.502 | | |
| | 底面ひび割れ発生 | 440(正) | +5(+1.0%) | 97.1 | 1.004 | | |
| | | なし | | | | | |
| | 上面ひび割れ発生 | なし | | | | | |
| | | 277(負) | -3(-0.50%) | -72.1 | -0.502 | | |
| | 側面(西側) | 223(正) | +3(+0.50%) | 71.1 | 0.503 | | |
| | | 870(負) | -7(-2.0%) | -127.6 | -2.003 | | |
| | 側面(東側、基礎梁側) | 223(正) | +3(+0.50%) | 71.1 | 0.503 | | |
| | | 1243(負) | -9(-3.0%) | -85.9 | -3.003 | | |
| | 縦筋(A,C,E,G)降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | | 1208(負) | -9(-3.0%) | -90.5 | -1.307 | | V-G-2 |
| | 縦筋(B,D,F,H)降伏時 | 938(正) | +7(+2.0%) | 100.7 | 1.850 | | V-B-3 |
| 869(負) | | -7(-2.0%) | -129.1 | -1.981 | V-H-1 | | |
| 帯筋降伏時 | 1093(正) | +9(+3.0%) | 92.2 | 1.749 | Ho-2-5 | | |
| | 870(負) | -7(-2.0%) | -127.6 | -2.003 | Ho-1-5 | | |
| アンカー筋 | 降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 杭 | ひび割れ発生 | なし | | | | \ | |
| | 圧壊発生 | | | | | | |

表 5.3.13 諸現象発生荷重(試験体 A-4)

| A-4 | 諸現象 | step | Cycle | Q(kN) | R(%) | 降伏ゲージ位置 | |
|--------------|-------------|-----------|-------------|---------------|--------|---------|----------------------|
| 柱 | 曲げひび割れ発生 | 188 | +3(+0.50%) | 77.9 | 0.52 | | |
| | | 150 | -2(-0.25%) | -47.5 | -0.25 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 347 | +5(+1.0%) | 102 | 1.01 | | |
| | | 305 | -4(-0.50%) | -64.8 | -0.51 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | | 577 | -9(-3.0%) | -61.7 | -3.02 | | CS-1-b,CS-2-f,CS-3-b |
| 補強筋(接合部内)降伏時 | ※負荷荷時に降伏 | | | | CS-4-f | | |
| | 577 | -7(-2.0%) | -76.8 | -3.02 | CS-4-f | | |
| 基礎梁 | 曲げひび割れ発生 | 37 | +1(+0.125%) | 35.2 | 0.127 | | |
| | | 75 | -1(-0.125%) | -28.5 | -0.125 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 105 | +2(+0.25%) | 52.7 | 0.25 | | |
| | | 150 | -2(-0.25%) | -47.5 | -0.25 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | | |
| パイルキャップ | せん断ひび割れ発生 | 188 | +3(+0.50%) | 77.9 | 0.52 | | |
| | | 397 | -5(-1.0%) | -88.8 | -1.01 | | |
| | 底面ひび割れ発生 | 347 | +5(+1.0%) | 102 | 1.01 | | |
| | | 397 | -5(-1.0%) | -88.8 | -1.01 | | |
| | 上面ひび割れ発生 | 525 | +7(+2.0%) | 94.8 | 2.01 | | |
| | | 150 | -2(-0.25%) | -47.5 | -0.25 | | |
| | 側面(西側) | 525 | +7(+2.0%) | 94.8 | 2.01 | | |
| | | 577 | -7(-2.0%) | -76.8 | -2.01 | | |
| | 側面(東側、基礎梁側) | 188 | +3(+0.50%) | 77.9 | 0.52 | | |
| | | 577 | -7(-2.0%) | -76.8 | -2.01 | | |
| | 縦筋 | 525 | +7(+2.0%) | 94.8 | 2.01 | | V-B-2,V-D-3,V-H-2 |
| | | ※正載荷時に降伏 | | | | | V-D-3 |
| | 帯筋 | 525 | +7(+2.0%) | 94.8 | 2.01 | | Ho-1-5,Ho-2-5 |
| ※正載荷時に降伏 | | | | Ho-1-5,Ho-2-5 | | | |
| 杭頭定着筋 | 降伏時 | 950 | +11(+4.0%) | 44.1 | 4.03 | A-6-2 | |
| | | 降伏なし | | | | | |
| 杭 | ひび割れ発生 | 降伏なし | | | | | |
| | 圧壊発生 | | | | | | |

表 5.3.14 諸現象発生荷重(試験体 A-5)

| A-5 | 諸現象 | step | Cycle | Q(kN) | R(%) | 降伏ゲージ位置 | |
|--------------|-------------|-----------|-------------|-------|---------------|---------|----------------------|
| 柱 | 曲げひび割れ発生 | 138 | +2(+0.25%) | 39.7 | 0.25 | | |
| | | 187 | -2(-0.25%) | -44.2 | -0.26 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 443 | +5(+1.0%) | 74.5 | 1.00 | | |
| | | 497 | -5(-1.0%) | -98.7 | -1.01 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | | 700 | -7(-2.0%) | -88.5 | -2.00 | | CS-1-b,CS-2-f,CS-3-b |
| 補強筋(接合部内)降伏時 | ※負荷時に降伏 | | | | CS-4-f,CS-5-f | | |
| | 700 | -7(-2.0%) | -88.5 | -2.00 | CS-4-f,CS-5-f | | |
| 基礎梁 | 曲げひび割れ発生 | 138 | +2(+0.25%) | 39.7 | 0.25 | | |
| | | 84 | -1(-0.125%) | -23.9 | -0.127 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 240 | +3(+0.50%) | 54.7 | 0.50 | | |
| | | 292 | -3(-0.50%) | -70 | -0.51 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | | |
| パイルキャップ | せん断ひび割れ発生 | 443 | +5(+1.0%) | 74.5 | 1.00 | | |
| | | 497 | -5(-1.0%) | -98.7 | -1.01 | | |
| | 底面ひび割れ発生 | 547 | +6(+1.0%) | 68.5 | 1.00 | | |
| | | 597 | -6(-1.0%) | -94.1 | -1.01 | | |
| | 上面ひび割れ発生 | 647 | +7(+2.0%) | 83.8 | 2.00 | | |
| | | 292 | -3(-0.50%) | -70 | -0.51 | | |
| | 側面(西側) | 647 | +7(+2.0%) | 83.8 | 2.00 | | |
| | | 700 | -7(-2.0%) | -88.5 | -2.00 | | |
| | 側面(東側、基礎梁側) | 240 | +3(+0.50%) | 54.7 | 0.50 | | |
| | | 700 | -7(-2.0%) | -88.5 | -2.00 | | |
| | 縦筋 | 647 | +7(+2.0%) | 83.8 | 2.00 | | V-B-3 |
| | | ※正荷時に降伏 | | | | | V-D-2,V-D-3,V-H-2 |
| | 帯筋 | ※負荷時に降伏 | | | | | Ho-3-8 |
| 900 | | -9(-3.0%) | -74.1 | -3.01 | Ho-3-8,Ho-2-8 | | |
| 杭頭定着筋 | 降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 杭 | ひび割れ発生 | 降伏なし | | | | | |
| | 圧壊発生 | | | | | | |

表 5.3.15 諸現象発生荷重(試験体 A-5)

| A-6 | 諸現象 | step | Cycle | Q(kN) | R(%) | 降伏ゲージ位置 | |
|--------------|-------------|------------|-------------|--------|-------------------|----------------------|-------------|
| 柱 | 曲げひび割れ発生 | 142 | +2(+0.25%) | 48.7 | 0.124 | | |
| | | 192 | -2(-0.25%) | -46.1 | -0.25 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 520 | +6(+1.0%) | 106.7 | 1.00 | | |
| | | 479 | -5(-1.0%) | -103.9 | -1.00 | | |
| | 主筋降伏時 | 781 | +9(+3.0%) | 134.4 | 3.01 | CM-3-1,CM-3-2,CM-4-1 | |
| | | ※正載荷時に降伏 | | | | CM-1-1,CM-2-1 | |
| | 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | 1160 | -12(-4.0%) | -71.2 | -4.01 | CS-1-f,CS-1-b(圧縮) | | |
| 補強筋(接合部内)降伏時 | 降伏なし | | | | | | |
| 基礎梁 | 曲げひび割れ発生 | 142 | +2(+0.25%) | 48.7 | 0.124 | | |
| | | 83 | -1(-0.125%) | -26.4 | -0.125 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 244 | +3(+0.50%) | 79.1 | 0.50 | | |
| | | 294 | -3(-0.50%) | -73.8 | -0.50 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | | |
| パイルキャップ | せん断ひび割れ発生 | 439 | +5(+1.0%) | 113 | 1.00 | | |
| | | 479 | -5(-1.0%) | -103.9 | -1.00 | | |
| | 底面ひび割れ発生 | 244 | +3(+0.50%) | 79.1 | 0.50 | | |
| | | 723 | -8(-2.0%) | -117.3 | -2.00 | | |
| | 上面ひび割れ発生 | 439 | +5(+1.0%) | 113 | 1.00 | | |
| | | 723 | -8(-2.0%) | -117.3 | -2.00 | | |
| | 側面(西側) | 682 | +8(+2.0%) | 129.7 | 2.00 | | |
| | | 723 | -8(-2.0%) | -117.3 | -2.00 | | |
| | 側面(東側、基礎梁側) | 244 | +3(+0.50%) | 79.1 | 0.50 | | |
| | | 641 | -7(-2.0%) | -127.9 | -2.00 | | |
| | 縦筋 | 781 | +9(+3.0%) | 134.4 | 3.01 | | V-B-2,V-B-3 |
| | | 降伏なし | | | | | |
| 帯筋 | 降伏なし | | | | | | |
| 杭頭定着筋 | 降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 杭 | ひび割れ発生 | 降伏なし | | | | | |
| | 圧壊発生 | 降伏なし | | | | | |

表 5.3.16 諸現象発生荷重(試験体 C-3)

| C-3 | 諸現象 | step | Cycle | Q(kN) | R(%) | 降伏ゲージ位置 | |
|--------------|-------------|------|-------------|----------|--------|---------|-------|
| 柱 | 曲げひび割れ発生 | 34 | +1(+0.125%) | 45.6 | 0.126 | | |
| | | 148 | -2(-0.25%) | -13.4 | -0.251 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 106 | +2(+0.25%) | 60.2 | 0.252 | | |
| | | 148 | -2(-0.25%) | -13.4 | -0.251 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 補強筋(接合部内)降伏時 | 降伏なし | | | | | | |
| 基礎梁 | 曲げひび割れ発生 | 34 | +1(+0.125%) | 45.6 | 0.126 | | |
| | | 61 | -1(-0.125%) | 4.12 | -0.147 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 105 | +3(+0.5%) | 52.7 | 0.25 | | |
| | | 150 | -3(-0.5%) | -47.5 | -0.25 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | | |
| パイルキャップ | せん断ひび割れ発生 | 542 | +5(+1.0%) | 101.2 | 1.00 | | |
| | | 648 | -5(+1.0%) | -74.5657 | -1.00 | | |
| | 底面ひび割れ発生 | 542 | +5(+1.0%) | 101.2 | 1.00 | | |
| | | 853 | -6(-1.0%) | -69.6364 | -1 | | |
| | 上面ひび割れ発生 | 767 | +6(+1.0%) | 99.9 | 1.005 | | |
| | | 290 | -4(-0.5%) | -36.5657 | -0.502 | | |
| | 側面(西側) | 105 | +3(+0.5%) | 52.7 | 0.25 | | |
| | | 150 | -3(-0.5%) | -47.5 | -0.25 | | |
| | 側面(東側、基礎梁側) | 105 | +3(+0.5%) | 52.7 | 0.25 | | |
| | | 1423 | -8(-2.0%) | -83.2727 | -2.027 | | |
| | 袴筋, ベース筋 | 1030 | +7(+2.0%) | 132.4848 | 1.969 | | B-F-1 |
| | ※正載荷時に降伏 | | | | | V-D-3 | |
| 腹筋 | 降伏なし | | | | | | |
| 杭頭定着筋 | 降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 杭 | ひび割れ発生 | 降伏なし | | | | | |
| | 圧壊発生 | | | | | | |

表 5.3.17 諸現象発生荷重(試験体 A-7a)

| A-7a | 諸現象 | Step | Cycle | Q(kN) | R(%) | 降伏ゲージ位置 | |
|--------------|----------------|-----------|-------------|--------|--------|---------|-------|
| 柱 | 曲げひび割れ発生 | 35(正) | +1(+0.125%) | 20.0 | 0.126 | / | |
| | | 59(負) | -1(-0.125%) | -22.7 | -0.123 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 460(正) | +5(+1.0%) | 79.1 | 1.000 | | |
| | | 560(負) | -5(-1.0%) | -98.3 | -1.020 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 補強筋(接合部内)降伏時 | 443(正) | +5(+1.0%) | 68.6 | 0.728 | CS-6-b | | |
| | 915(負) | -7(-2.0%) | -84.9 | -1.006 | CS-4-b | | |
| 基礎梁 | 曲げひび割れ発生 | 35(正) | +1(+0.125%) | 20.0 | 0.126 | / | |
| | | 59(負) | -1(-0.125%) | -22.7 | -0.123 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 106(正) | +2(+0.25%) | 36.2 | 0.250 | | |
| | | 267(負) | -3(-0.50%) | -72.4 | -0.503 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | | |
| パイルキャップ | せん断ひび割れ発生 | 209(正) | +3(+0.50%) | 57.6 | 0.502 | / | |
| | | 560(負) | -5(-1.0%) | -98.3 | -1.020 | | |
| | 底面ひび割れ発生 | 209(正) | +3(+0.50%) | 57.6 | 0.502 | | |
| | | 732(負) | -6(-1.0%) | -91.4 | -1.002 | | |
| | 上面ひび割れ発生 | 838(正) | +7(+2.0%) | 89.4 | 2.010 | | |
| | | 267(負) | -3(-0.50%) | -72.4 | -0.503 | | |
| | 側面(西側) | 460(正) | +5(+1.0%) | 79.1 | 1.000 | | |
| | | 946(負) | -7(-2.0%) | -105.6 | -2.006 | | |
| | 側面(東側、基礎梁側) | 209(正) | +3(+0.50%) | 57.6 | 0.502 | | |
| | | 946(負) | -7(-2.0%) | -105.6 | -2.006 | | |
| | 縦筋(A,C,E,G)降伏時 | 816(正) | +7(+2.0%) | 85.6 | 1.398 | | V-A-2 |
| | | 516(負) | -5(-1.0%) | -25.0 | -0.038 | | V-C-2 |
| | 縦筋(B,D,F,H)降伏時 | 1051(正) | +8(+2.0%) | 52.9 | 1.474 | | V-B-3 |
| | | 1389(負) | -9(-3.0%) | -90.3 | -2.507 | | V-F-2 |
| 帯筋降伏時 | 458(正) | +5(+1.0%) | 78.9 | 0.983 | Ho-5-1 | | |
| | 920(負) | -7(-2.0%) | -93.1 | -1.182 | Ho-1-1 | | |
| アンカー筋 | 降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 杭 | ひび割れ発生 | なし | | | | | / |
| | 圧壊発生 | | | | | | |

表 5.3.18 諸現象発生荷重(試験体 A-7b)

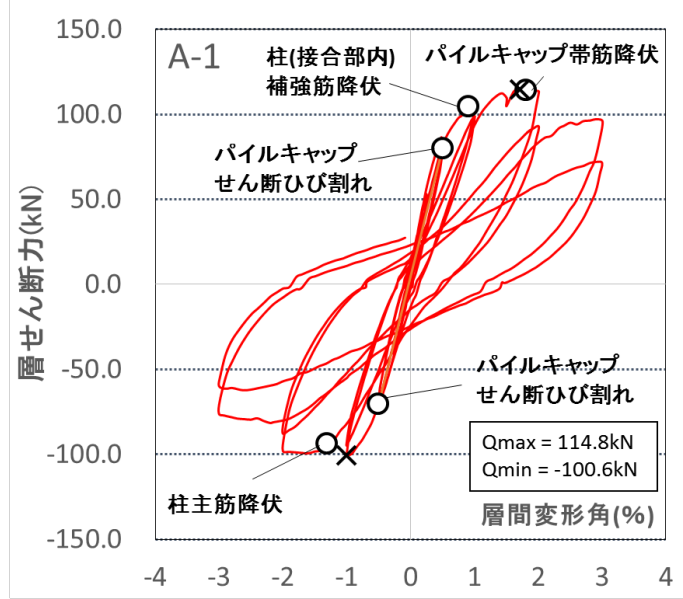
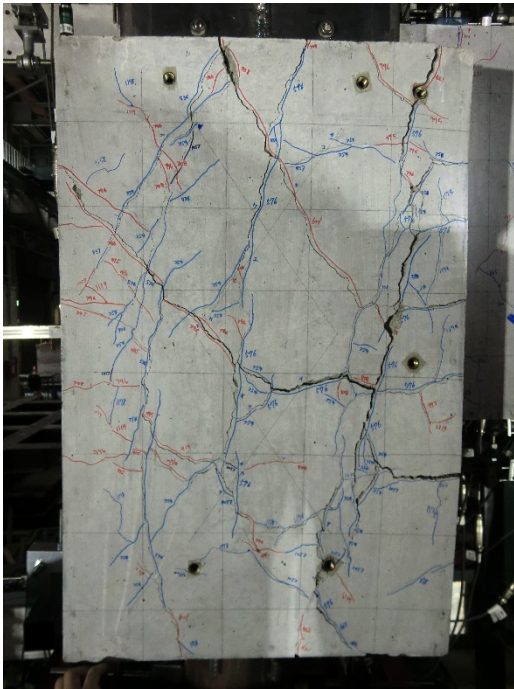
| A-7b | 諸現象 | Step | Cycle | Q(kN) | R(%) | 降伏ゲージ位置 | |
|--------------|----------------|-----------|-------------|--------|--------|---------|-------|
| 柱 | 曲げひび割れ発生 | 22 | +1(+0.125%) | 19.7 | 0.125 | | |
| | | 58 | -1(-0.125%) | -28.9 | -0.128 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 462(正) | +5(+1.0%) | 76.8 | 1.006 | | |
| | | 545(負) | -5(-1.0%) | -99.5 | -1.009 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| | 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 補強筋(接合部内)降伏時 | 759(正) | +7(+2.0%) | 76.3 | 1.238 | CS-6-b | | |
| | 1296(負) | -9(-2.0%) | -74.8 | -2.03 | CS-3-f | | |
| 基礎梁 | 曲げひび割れ発生 | 22(正) | +1(+0.125%) | 19.7 | 0.125 | | |
| | | 58(負) | -1(-0.125%) | -28.9 | -0.128 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 203(正) | +3(+0.50%) | 56.1 | 0.501 | | |
| | | 258(負) | -3(-0.50%) | -76.5 | -0.503 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | | |
| パイルキャップ | せん断ひび割れ発生 | 203(正) | +3(+0.50%) | 56.1 | 0.501 | | |
| | | 545(負) | -5(-1.0%) | -99.5 | -1.009 | | |
| | 底面ひび割れ発生 | 462(正) | +5(+1.0%) | 76.8 | 1.006 | | |
| | | 258(負) | -3(-0.50%) | -76.5 | -0.503 | | |
| | 上面ひび割れ発生 | 791(正) | +7(+2.0%) | 80.4 | 2.004 | | |
| | | 360(負) | -4(-0.50%) | -75.1 | -0.516 | | |
| | 側面(西側) | 462(正) | +5(+1.0%) | 76.8 | 1.006 | | |
| | | 360(負) | -4(-0.50%) | -75.1 | -0.516 | | |
| | 側面(東側、基礎梁側) | 94(正) | +2(+0.25%) | 35.4 | 0.250 | | |
| | | 139(負) | -2(-0.25%) | -48.0 | -0.252 | | |
| | 縦筋(A,C,E,G)降伏時 | 768(正) | +7(+2.0%) | 81.0 | 1.505 | | V-C-3 |
| | ※正載荷時に降伏 | | | | | | |
| | 縦筋(B,D,F,H)降伏時 | 766(正) | +7(+2.0%) | 80.7 | 1.553 | | V-B-2 |
| 889(負) | | -7(-2.0%) | -100.1 | -2.016 | V-H-1 | | |
| 帯筋降伏時 | 461(正) | +5(+1.0%) | 76.6 | 1.001 | Ho-4-3 | | |
| | 683(負) | -6(-1.0%) | -89.5 | -0.961 | Ho-1-1 | | |
| アンカー筋 | 降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 杭 | ひび割れ発生 | なし | | | | | |
| | 圧壊発生 | | | | | | |

表 5.3.19 諸現象発生荷重(試験体 D-1)

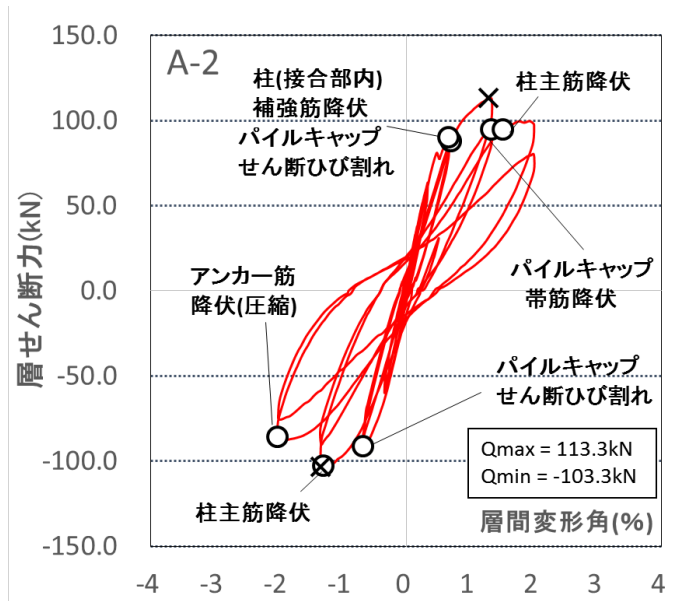
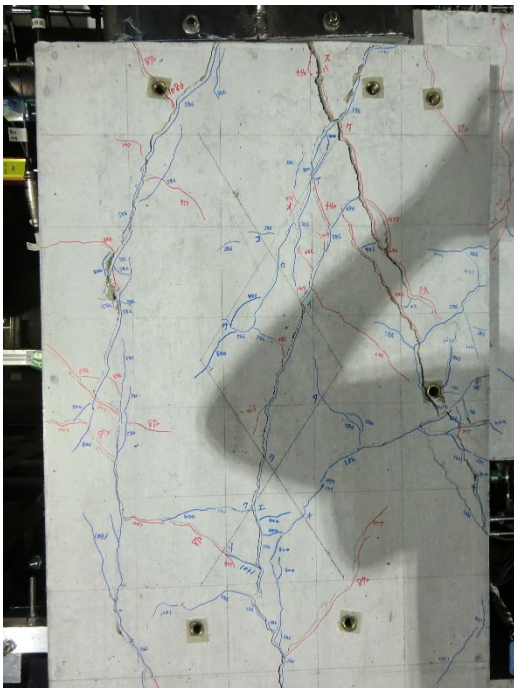
| D-1 | 諸現象 | Step | Cycle | Q(kN) | R(%) | 降伏ゲージ位置 |
|--------------|----------------|-----------|-------------|--------|--------|------------|
| 柱 | 曲げひび割れ発生 | 30(正) | +1(+0.125%) | 17.0 | 0.123 | |
| | | 64(負) | -1(-0.125%) | -26.4 | -0.127 | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 780(正) | +7(+2.0%) | 95.6 | 2.010 | |
| | | 902(負) | -7(-2.0%) | -124.3 | -2.007 | |
| | 主筋降伏時 | 1565(正) | +10(+3.0%) | 48.0 | 2.973 | CM-1-1(圧縮) |
| | | 1427(負) | -9(-3.0%) | -105.9 | -2.717 | CM-2-2 |
| | 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | |
| | 補強筋(接合部内)降伏時 | ※負荷荷時に降伏 | | | | |
| 882(負) | | -7(-2.0%) | -119.1 | -1.485 | CS-3-b | |
| 基礎梁 | 曲げひび割れ発生 | 30(正) | +1(+0.125%) | 17.0 | 0.123 | |
| | | 64(負) | -1(-0.125%) | -26.4 | -0.127 | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 190(正) | +3(+0.50%) | 54.1 | 0.509 | |
| | | 245(負) | -3(-0.50%) | -78.7 | -0.503 | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | |
| 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| パイルキャップ | せん断ひび割れ発生 | 448(正) | +5(+1.0%) | 74.6 | 1.008 | |
| | | 516(負) | -5(-1.0%) | -107.1 | -1.002 | |
| | 底面ひび割れ発生 | 190(正) | +3(+0.50%) | 54.1 | 0.509 | |
| | | 1134(負) | -8(-2.0%) | -108.1 | -2.012 | |
| | 上面ひび割れ発生 | 780(正) | +7(+2.0%) | 95.6 | 2.010 | |
| | | 516(負) | -5(-1.0%) | -107.1 | -1.002 | |
| | 側面(西側) | 30(正) | +1(+0.125%) | 17.0 | 0.123 | |
| | | なし | | | | |
| | 側面(東側、基礎梁側) | 97(正) | +2(+0.25%) | 32.4 | 0.251 | |
| | | 1134(負) | -8(-2.0%) | -108.1 | -2.012 | |
| | 縦筋(A,C,E,G)降伏時 | 753(正) | +7(+2.0%) | 77.3 | 1.164 | V-C-3 |
| | 縦筋(B,D,F,H)降伏時 | ※正載荷時に降伏 | | | | |
| | | ※負載荷時に降伏 | | | | |
| 帯筋降伏時 | 1432(負) | -9(-3.0%) | -104.7 | -2.899 | V-F-3 | |
| | 593(正) | +6(+1.0%) | 63.3 | 0.922 | Ho-6-4 | |
| アンカー筋 | 降伏時 | 874(負) | -7(-2.0%) | -107.3 | -1.148 | Ho-1-3 |
| | | 769(正) | +7(+2.0%) | 92.4 | 1.69 | A-2-5 |
| 杭 | 降伏時 | ※正載荷時に降伏 | | | | |
| | ひび割れ発生 | なし | | | | |
| | 圧壊発生 | | | | | |
| アンカー筋 補強筋 | 降伏時 | 降伏なし | | | | |

表 5.3.20 諸現象発生荷重(試験体 D-2)

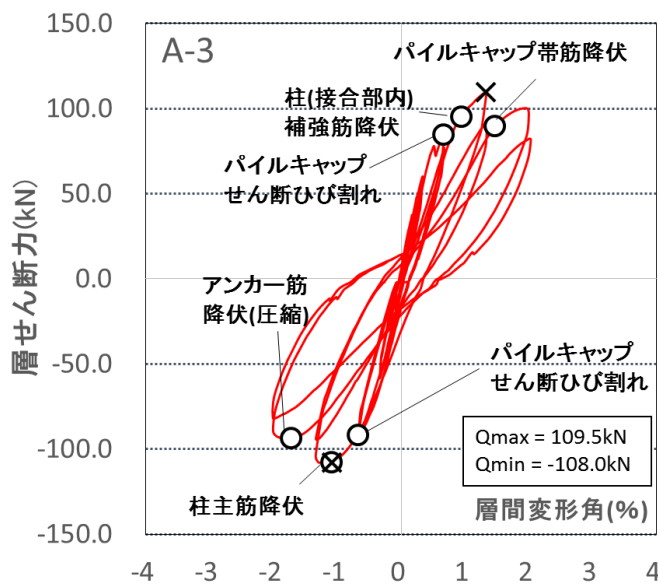
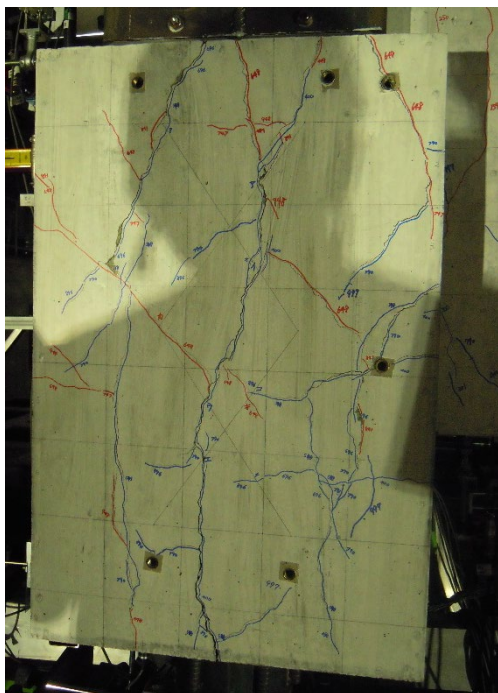
| D-2 | 諸現象 | Step | Cycle | Q(kN) | R(%) | 降伏ゲージ位置 | |
|--------------|----------------|-----------|------------|--------|--------|---------|--------|
| 柱 | 曲げひび割れ発生 | 153(正) | +3(+0.50%) | 61.0 | 0.502 | | |
| | | 203(負) | -3(-0.50%) | -74.3 | -0.505 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 367(正) | +5(+1.0%) | 86.3 | 1.004 | | |
| | | 454(負) | -5(-1.0%) | -99.9 | -1.003 | | |
| | 主筋降伏時 | ※負載荷時に降伏 | | | | | |
| | | 1462(負) | -9(-3.0%) | -99.3 | -2.76 | | CM-2-1 |
| | 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 補強筋(接合部内)降伏時 | 1304(正) | +9(+3.0%) | 87.7 | 2.358 | CS-6-b | | |
| | 887(負) | -7(-2.0%) | -112.5 | -1.59 | CS-3-b | | |
| 基礎梁 | 曲げひび割れ発生 | 81(正) | +2(+0.25%) | 41.6 | 0.250 | | |
| | | 112(負) | -2(-0.25%) | -44.5 | -0.251 | | |
| | 曲げせん断ひび割れ発生 | 81(正) | +2(+0.25%) | 41.6 | 0.250 | | |
| | | 112(負) | -2(-0.25%) | -44.5 | -0.251 | | |
| | 主筋降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 補強筋降伏時 | 降伏なし | | | | | | |
| パイルキャップ | せん断ひび割れ発生 | 367(正) | +5(+1.0%) | 86.3 | 1.004 | | |
| | | 454(負) | -5(-1.0%) | -99.9 | -1.003 | | |
| | 底面ひび割れ発生 | 367(正) | +5(+1.0%) | 86.3 | 1.004 | | |
| | | 1471(負) | -9(-3.0%) | -98.0 | -3.012 | | |
| | 上面ひび割れ発生 | 782(正) | +7(+2.0%) | 107.4 | 2.013 | | |
| | | 454(負) | -5(-1.0%) | -99.9 | -1.003 | | |
| | 側面(西側) | 367(正) | +5(+1.0%) | 86.3 | 1.004 | | |
| | | なし | | | | | |
| | 側面(東側、基礎梁側) | 153(正) | +3(+0.50%) | 61.0 | 0.502 | | |
| | | 1166(負) | -8(-2.0%) | -101.0 | -2.011 | | |
| | 縦筋(A,C,E,G)降伏時 | 353(正) | +5(+1.0%) | 77.1 | 0.787 | | V-C-3 |
| | | ※正載荷時に降伏 | | | | | |
| | 縦筋(B,D,F,H)降伏時 | 364(正) | +5(+1.0%) | 85.4 | 0.975 | | V-B-3 |
| | | ※正載荷時に降伏 | | | | | |
| | 帯筋降伏時 | 749(正) | +7(+2.0%) | 91.5 | 1.224 | | Ho-2-3 |
| 865(負) | | -7(-2.0%) | -71.9 | -0.699 | Ho-1-1 | | |
| 中子筋 | 降伏なし | | | | | | |
| アンカー筋 | 降伏時 | 降伏なし | | | | | |
| 杭 | ひび割れ発生 | なし | | | | | |
| | 圧壊発生 | | | | | | |
| アンカー筋 補強筋 | 降伏時 | 降伏なし | | | | | |



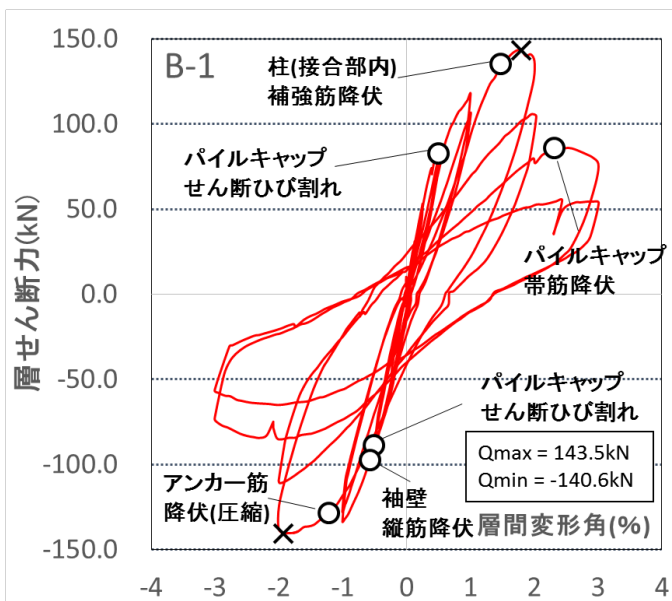
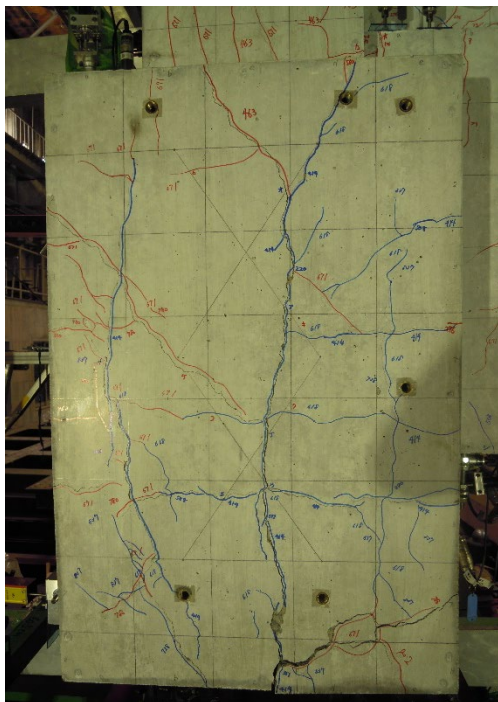
写真・図 5.3.1 最終破壊状況及び Q-R 関係(試験体 A-1)



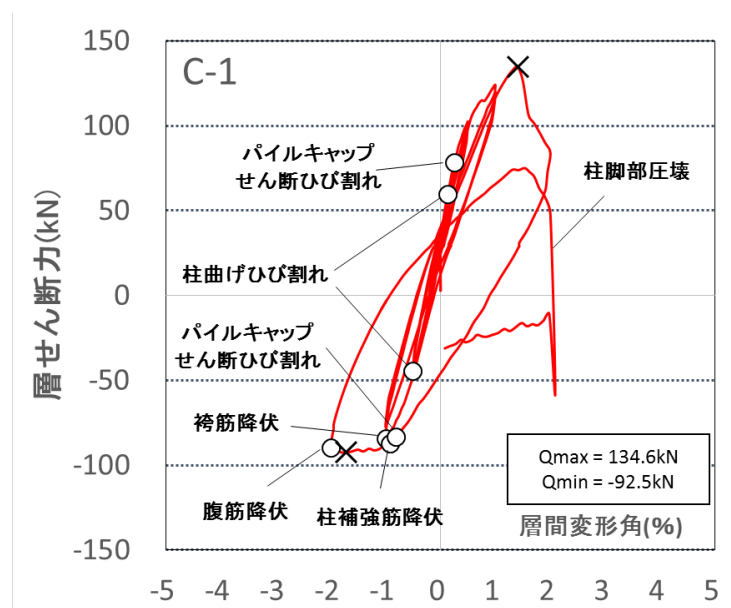
写真・図 5.3.2 最終破壊状況及び Q-R 関係(試験体 A-2)



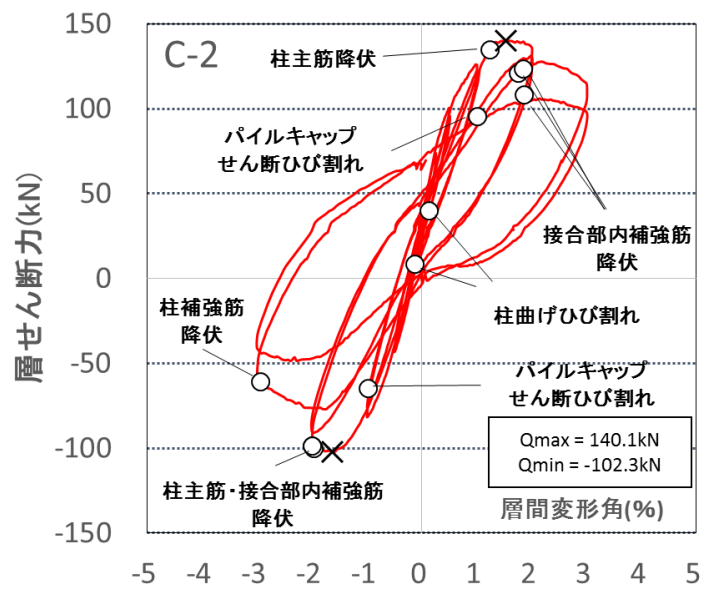
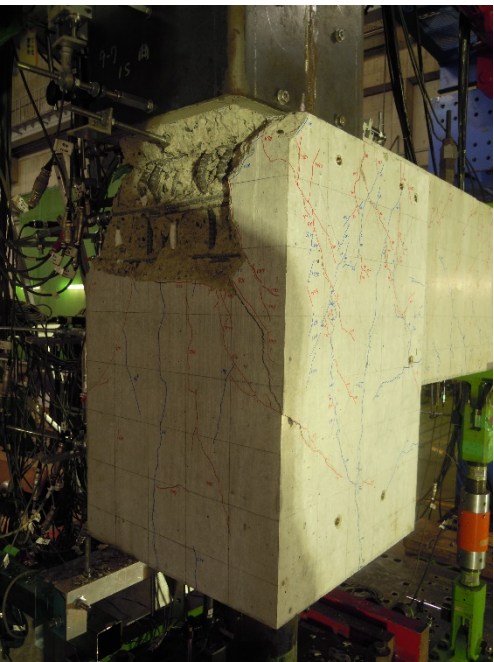
写真・図 5.3.3 最終破壊状況及び Q-R 関係 (試験体 A-3)



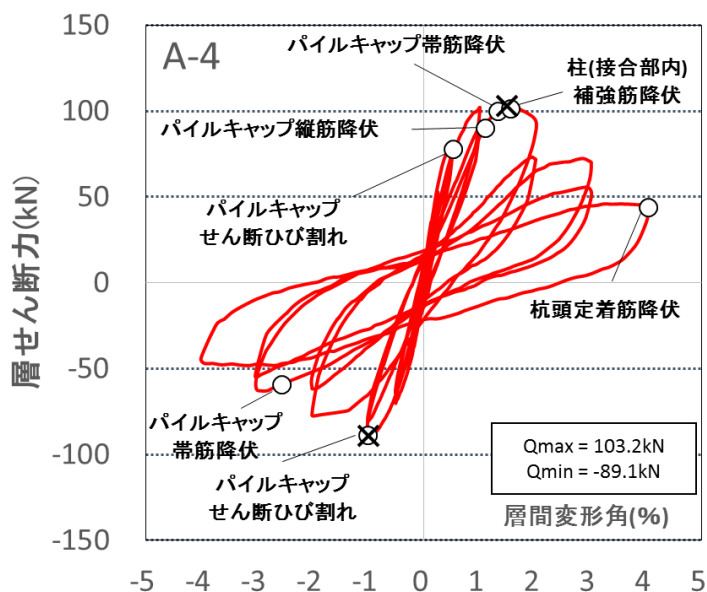
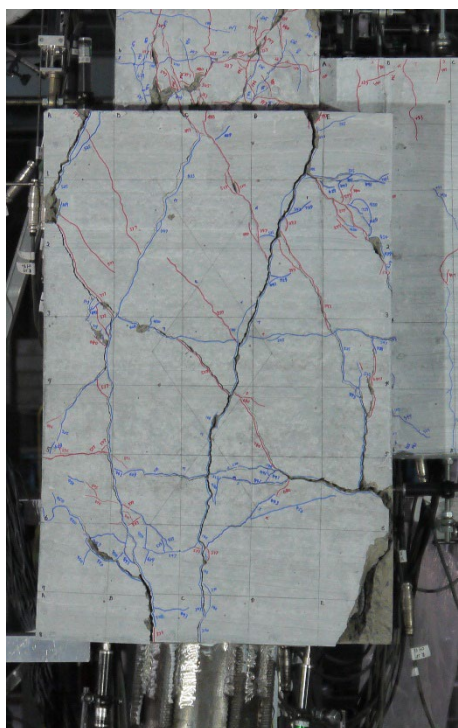
写真・図 5.3.4 最終破壊状況及び Q-R 関係 (試験体 B-1)



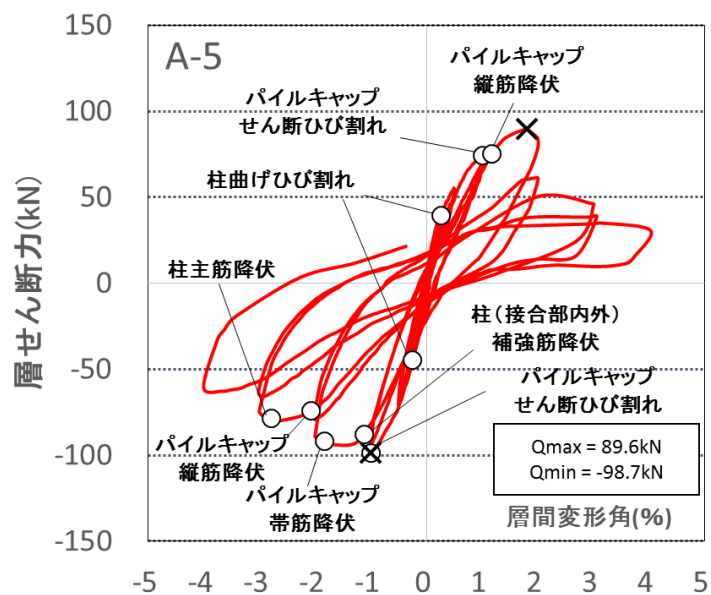
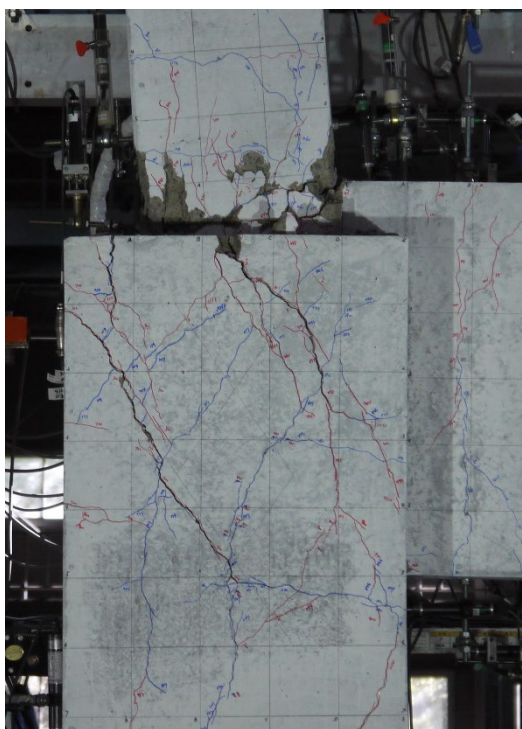
写真・図 5.3.5 最終破壊状況及び Q-R 関係(試験体 C-1)



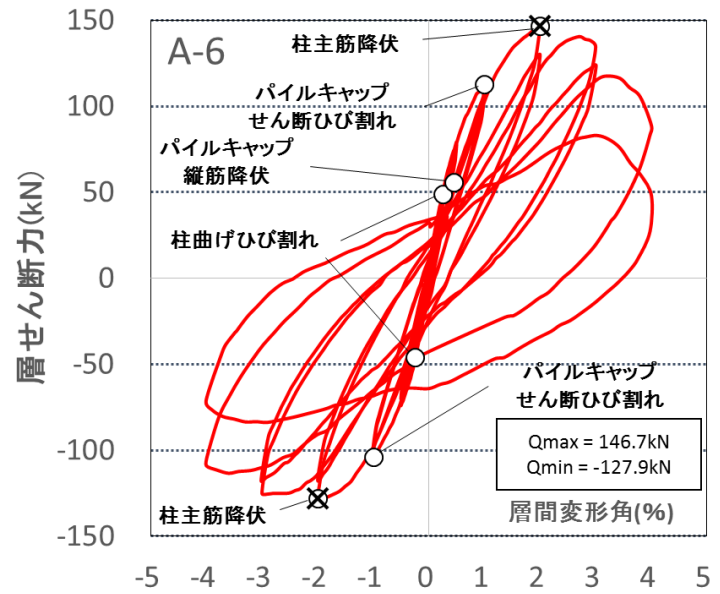
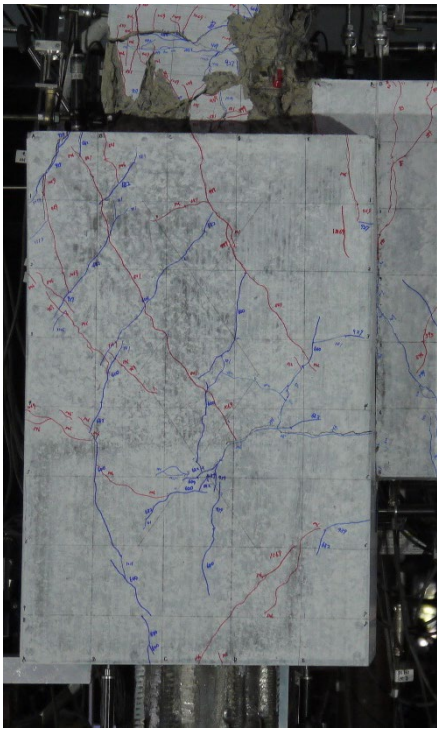
写真・図 5.3.6 最終破壊状況及び Q-R 関係(試験体 C-2)



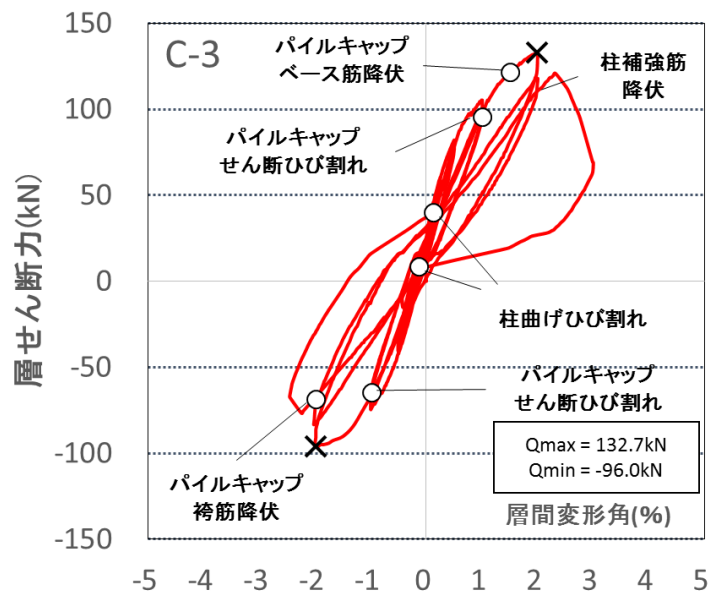
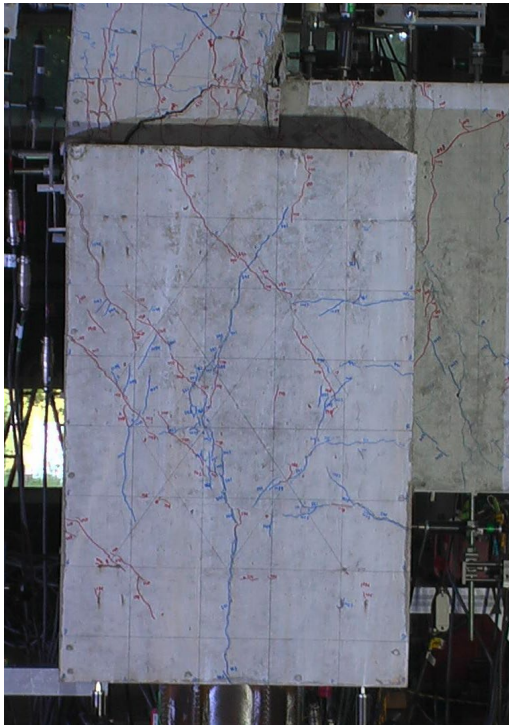
写真・図 5.3.7 最終破壊状況及び Q-R 関係 (試験体 A-4)



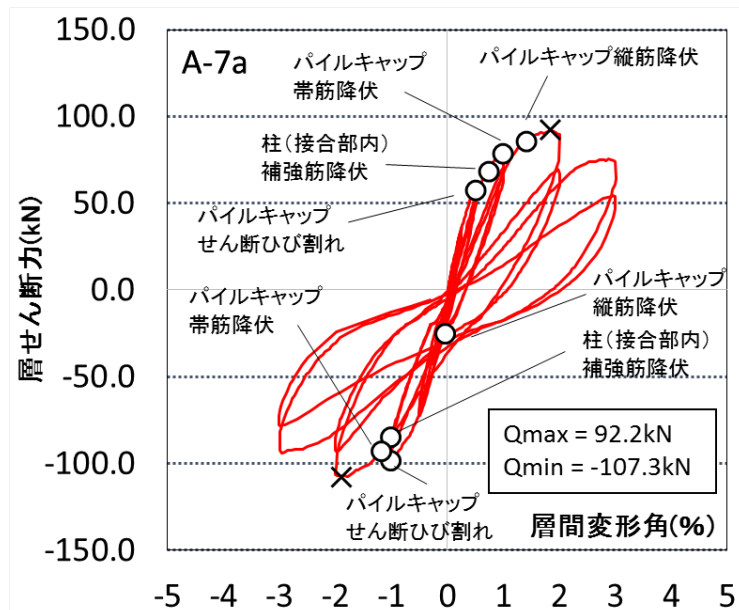
写真・図 5.3.8 最終破壊状況及び Q-R 関係 (試験体 A-5)



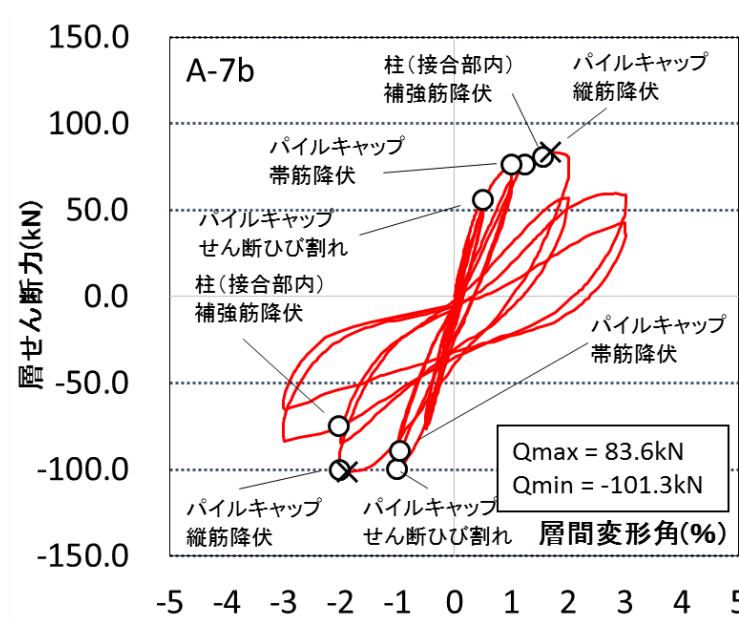
写真・図 5.3.9 最終破壊状況及び Q-R 関係 (試験体 A-6)



写真・図 5.3.10 最終破壊状況及び Q-R 関係 (試験体 C-3)



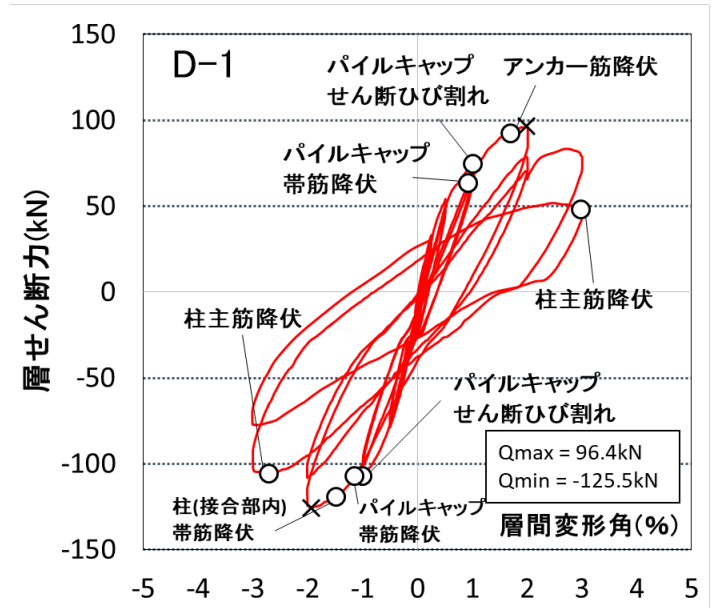
写真・図 5.3.11 最終破壊状況及び Q-R 関係(試験体 A-7a)



写真・図 5.3.12 最終破壊状況及び Q-R 関係(試験体 A-7b)



写真・図 5.3.13 最終破壊状況及び Q-R 関係 (試験体 D-1)



写真・図 5.3.14 最終破壊状況及び Q-R 関係 (試験体 D-2)

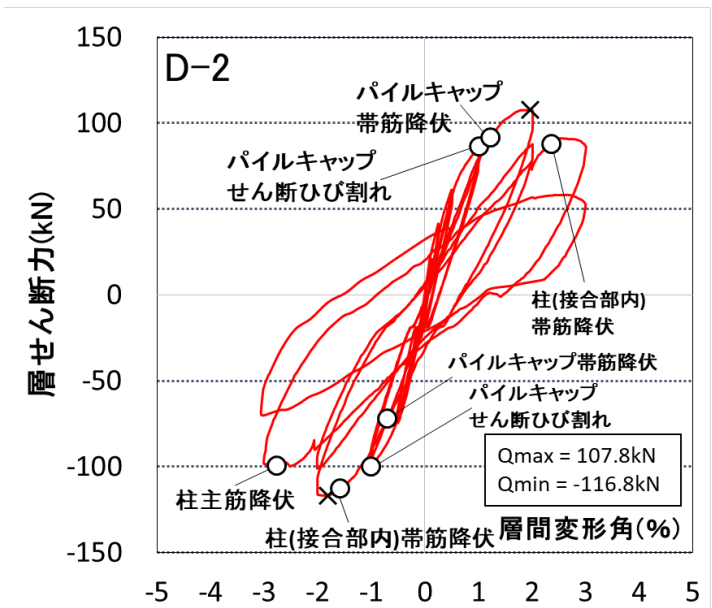


図 5.3.15～図 5.3.28 に本研究で実験を行った試験体 14 体の層せん断力-層間変形角関係を再掲する。

(1) 試験体 A-1, A-2, A-3, B-1, A-4, A-5

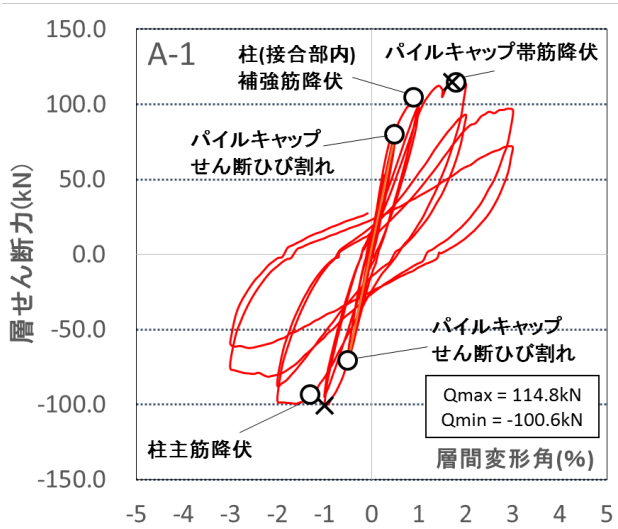


図 5.3.15 Q-R 関係 試験体 A-1

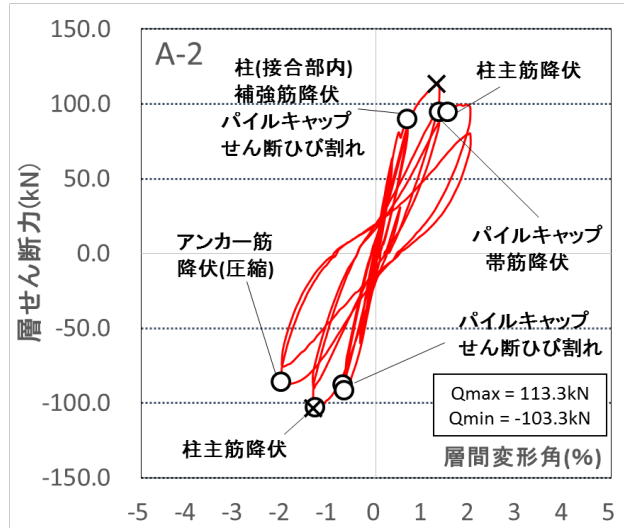


図 5.3.16 Q-R 関係 試験体 A-2

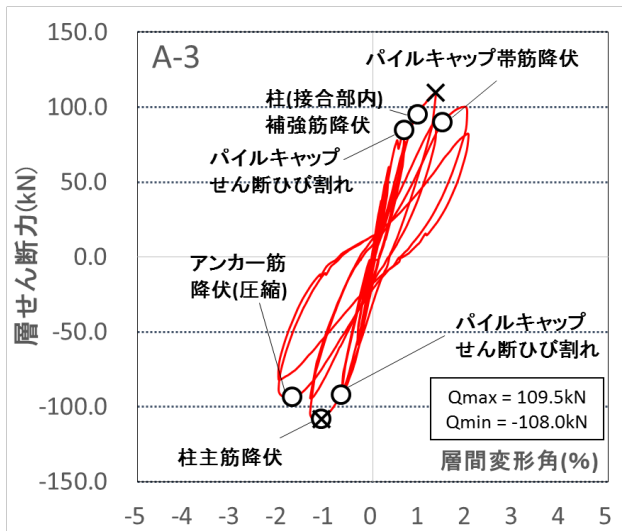


図 5.3.17 Q-R 関係 試験体 A-3

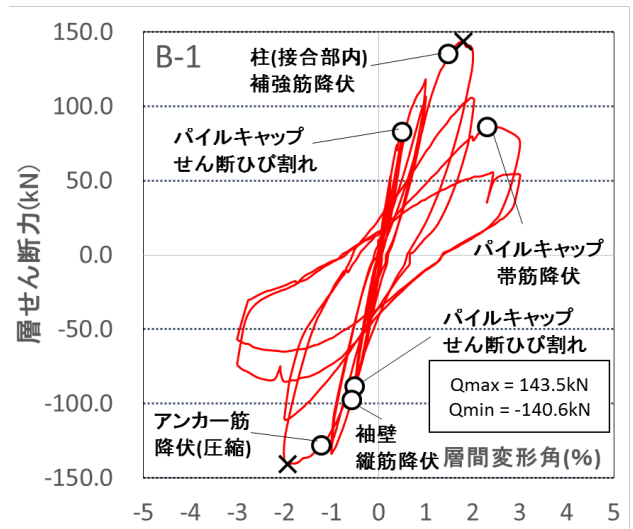


図 5.3.18 Q-R 関係 試験体 B-1

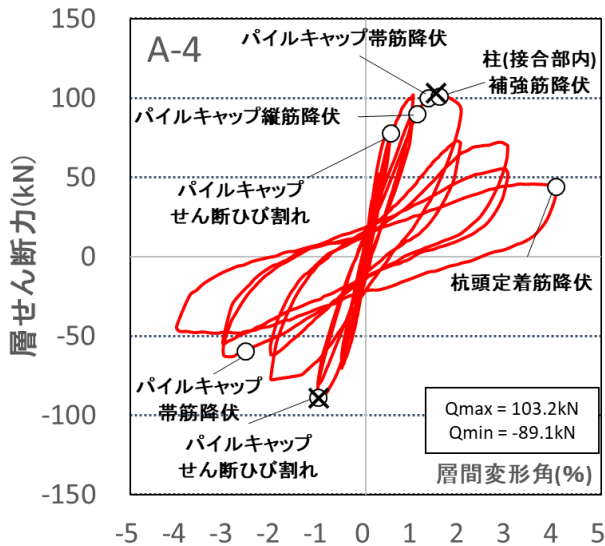


図 5.3.19 Q-R 関係 試験体 A-4

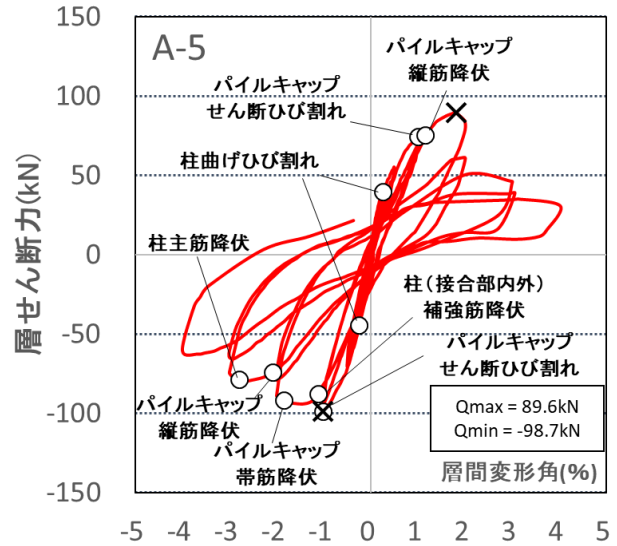


図 5.3.20 Q-R 関係 試験体 A-5

試験体 A-1, A-2, A-3, B-1, A-4, A-5 はそれぞれパイルキャップでせん断破壊が起こったため、架構の最大耐力はパイルキャップにより決定したと考えられる。最大耐力は試験体 A-1, A-2, A-3 で大きな差異は見られず、パイルキャップの配筋方法の違い、縦筋量の差は影響が無いものと考えられる。また試験体 A-4 は試験体 A-1, A-2, A-3 と比較し、軸力比を 0.3→0.2 に変更したため、正負で最大耐力に軸力分の差が生じている。試験体 B-1 では正載荷、負載荷どちらも他のせん断破壊した試験体と比べて 1.3 倍程度の値となった。これは袖壁付柱の袖壁が耐力に寄与したためと考えられる。さらに試験体 A-5 では試験体 A-4 と比較し、最大耐力は正載荷時に約 0.87 倍、負載荷時に約 1.11 倍と載荷方向で異なる結果を示した。また同軸力比の負載荷時には耐力低下率に差が生じなかった、一方で軸力比を 0.2→0.0 に下げた正載荷時には耐力低下率が 32.3%→48.8%と高くなった。これは軸力の変動が耐力に寄与したためと考えられる。

(2) 試験体 C-1, C-2, C-3, A-6

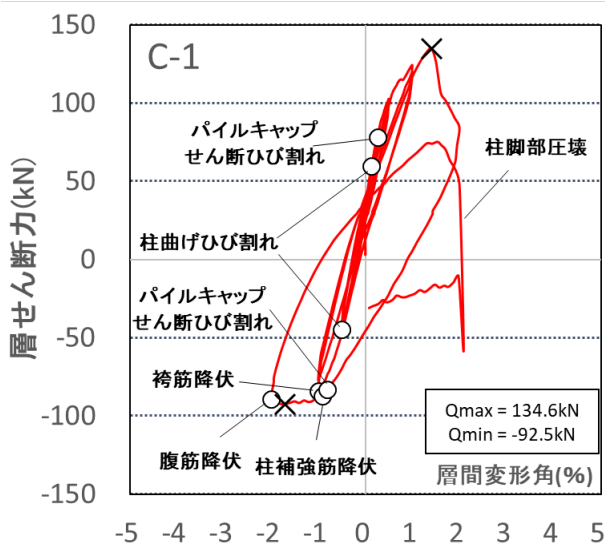


図 5.3.21 Q-R 関係 試験体 C-1

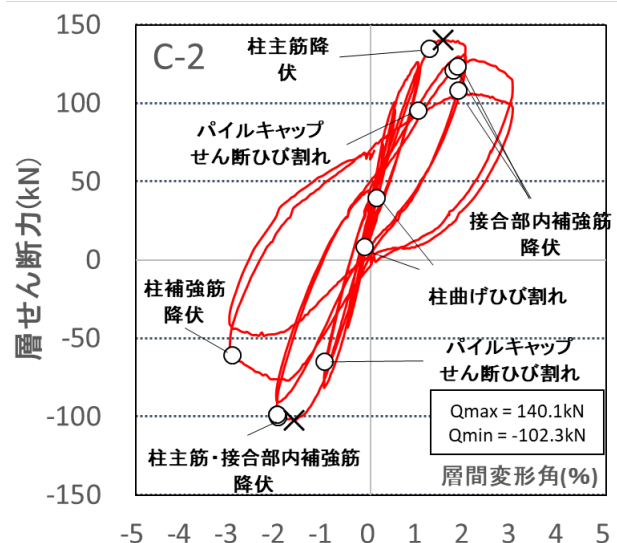


図 5.3.22 Q-R 関係 試験体 C-2

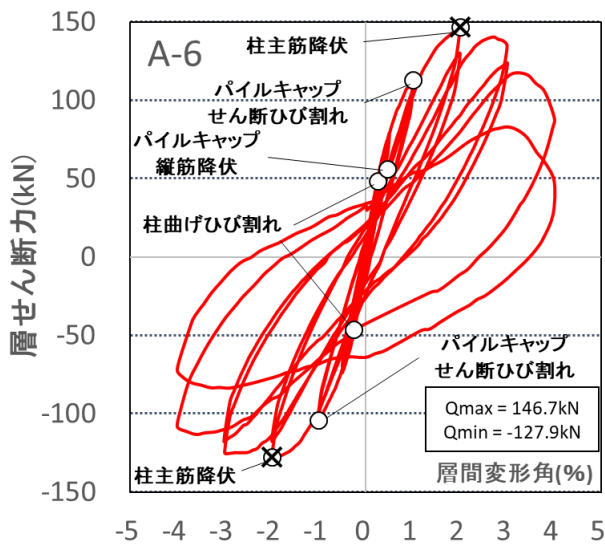


図 5.3.23 Q-R 関係 試験体 A-6

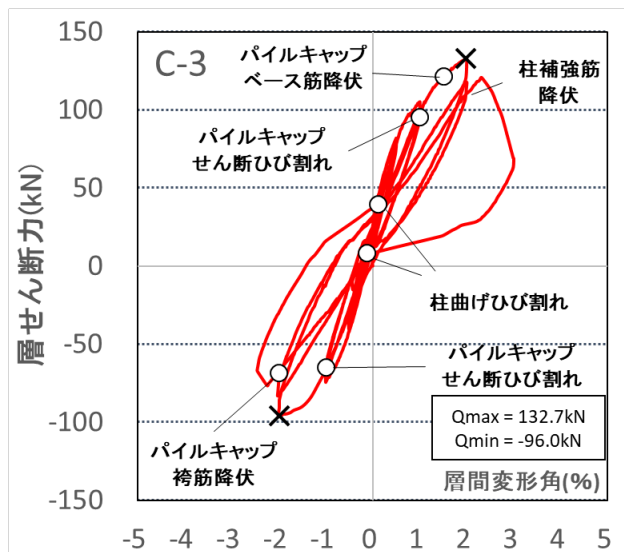


図 5.3.24 Q-R 関係 試験体 C-3

試験体 C-1, C-2, C-3, A-6 はそれぞれで破壊性状が柱であったため、架構の最大耐力は柱により決定したと考えられる。試験体 C-1, C-2, C-3 では柱軸力が偏心しているため、载荷方向による耐力の差が大きく出ている。試験体 3 体とも最大耐力時にパイルキャップのせん断ひび割れが生じたものの、最大耐力後のひび割れ幅の増大は見られなかった。しかし、試験体 C-2 はパイルキャップせん断破壊が生じなかったものの、パイルキャップせん断ひび割れの進展が見られたことから、負荷荷時においてはある程度パイルキャップが損傷していたと考えられる。試験体 A-6 において、試験体 A-4 と比較し、最大耐力は正載荷時で約 1.42 倍、負載荷時で約 1.44 倍と増加する結果を示した。また耐力低下率では、正載荷時で 32.3%→8.4%、負載荷時で 14.0%→2.5%と最大耐力後の耐力低下率が減少する結果を示した。これはパイルキャップ内部の帯筋量が耐力に寄与しているためと考えられる。

(3) 試験体 A-7a, A-7b

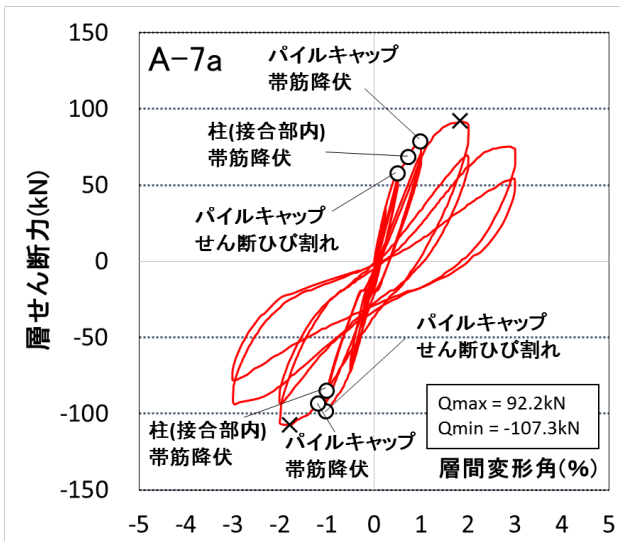


図 5.3.25 Q-R 関係 試験体 A-7a

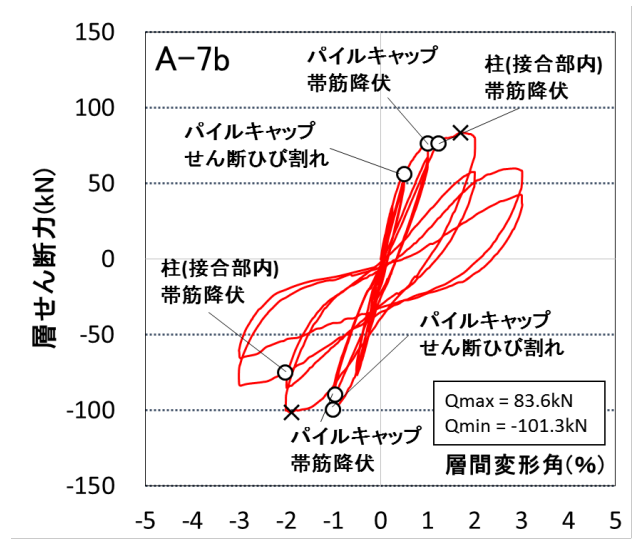


図 5.3.26 Q-R 関係 試験体 A-7b

試験体 A-7a, A-7b とともにパイルキャップで破壊したため、架構の最大耐力はパイルキャップにより決定したと考えられる。最大耐力は正載荷側で試験体 A-7a の方が約 1.1 倍大きく、負載荷側では大きな差異が見られなかった。試験体 A-4 と最大耐力を比較すると、試験体 A-7a は正載荷側で約 0.88 倍、負載荷側で約 1.17 倍となった。載荷方向によってパイルキャップ内の帯筋量が最大耐力に与える影響は異なると考えられる。また耐力低下率では、正載荷側では試験体 A-4 が 32.3%、試験体 A-7a が 20.0%、試験体 A-7b が 30.0%となった。これはパイルキャップ帯筋量が A-7a が A-4,A-7b と比べて多いことが影響していると考えられる。

(4) 試験体 D-1, D-2

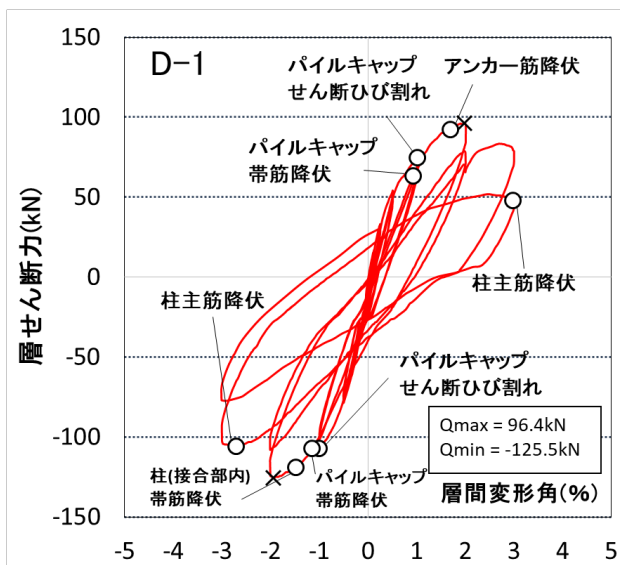


図 5.3.27 Q-R 関係 試験体 D-1

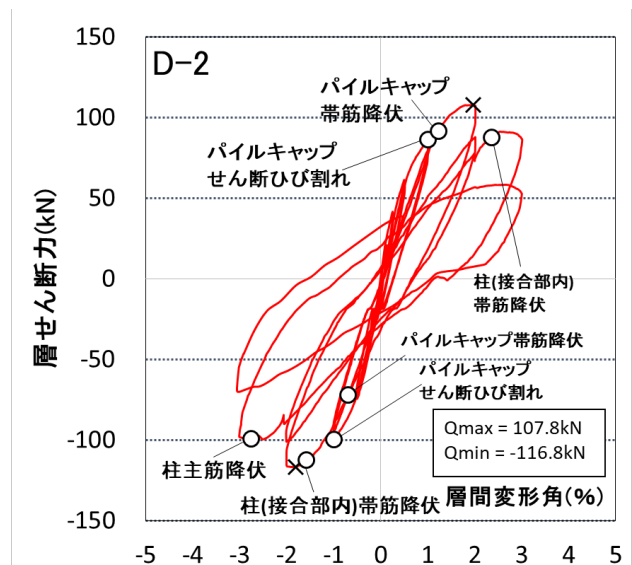


図 5.3.28 Q-R 関係 試験体 D-2

試験体 D-1 は正負で最大耐力を比較すると、負側で大きい値を示しており、荷重方向による耐力の差が大きく出ている。そのため、正負で最大耐力の決定要因が異なると考えられる。正側の最大耐力時に杭頭接合面の危険断面位置でアンカー筋が降伏していたため、正側の最大耐力は杭頭接合面によって決定したものと考えられる。負側の最大耐力時にはアンカー筋の降伏は見られず、柱脚部のコンクリートの圧壊が見られたため、負側の最大耐力は柱脚部により決定したものと考えられる。2%時から3%時にかけての耐力低下率は13%となった。

試験体 D-2 は、最大耐力時に柱脚部のコンクリートの圧壊が見られたため、最大耐力は柱脚部により決定したと考えられる。2%時から3%時にかけての耐力低下率は15%となった。

試験体 D-1, D-2 を比較すると、最大耐力は正側では D-2 の方が大きい値となった。これより、柱脚部の方が接合面よりも耐力が高いことがわかり、これは接合面に配筋した中子筋の影響であると考えられる。

以下に参考として、既往の研究で実験を行った試験体の実験結果を示す。いずれも本研究と同様にパイルキャップを有するト形部分架構のせん断実験を行った試験体である。既往の試験体諸元を表 5.3.21 に、試験体図面を図 5.3.29~5.3.36 に示す。

表 5.3.21 既往試験体諸元

| 試験体 | 標準型 | かご筋型 | No.1 | No.2 | No.3 | No.4 | No.5 | SC-01 |
|----------|-----------------------|---|-----------------------|-----------------------------------|------------------|---|---------------------------------------|----------------------------|
| 軸力 | 853kN 柱軸力比0.3 | 854kN 柱軸力比0.3 | | 850kN 柱軸力比0.32 | | 890kN 柱軸力比0.32 | 970kN 柱軸力比0.32 | 1050kN 柱軸力比0.25 |
| コンクリート強度 | 25.2N/mm ² | | 25.4N/mm ² | | | 26.6N/mm ² | 29.0N/mm ² | 29.0N/mm ² |
| 柱 | せい×幅 | 350mm×300mm | | | | | | 380mm×380mm |
| | 主筋 | 8-D13(SD980) | 8-D13(SD685) | | 8-D13(SD785) | | 8-D16(SD490) | |
| 基礎梁 | 補強筋 | パイルキャップ外U9.0ウルボン@50 パイルキャップ内D10(SD295)※かご筋型を除く | | | | | | |
| | 幅×せい | 200mm×600mm | | | | | | 200mm×880mm |
| | 主筋 | 上端下端共3-D22(PBSD930/1080) | | | | | | |
| 杭 | せん断補強筋 | U9.0ウルボン@50 | | | | | | |
| | 杭種 | 鋼管 鋼管厚7mm φ 190.7 | | | | | | SC105/パイル 鋼管厚7mm φ318.5 |
| パイルキャップ | アンカー筋 | 8-D22(USD980) | | | | | | 8-D25(SD390) |
| | せい×幅×高さ | 500mm×500mm×520mm | | 500mm×500mm×570mm | | | 750mm×750mm×1050mm | |
| | 補強筋 | 縦筋:11-D6(SD295A) ベース筋:11-D6(SD295A) | 縦筋:4-D13(SD295A) | 縦筋:4-D13(SD295A) 4-D10(SD295A) | 縦筋:4-D13(SD295A) | 縦筋:4-D13(SD295A) 4-D10(SD295A) リング筋:2-D13(SD295A) | 縦筋:8-D6(SD295A) ベース筋:8-D10(SD295A) | |
| | 帯筋:D6(SD295A) | 帯筋:5-D10(SD295A) | 帯筋:3-D10(SD295A) | 帯筋:5-D10(SD295A) | 帯筋:5-D13(SD295A) | | 帯筋:8-D6(SD295A) | |

標準型(2010 松本)

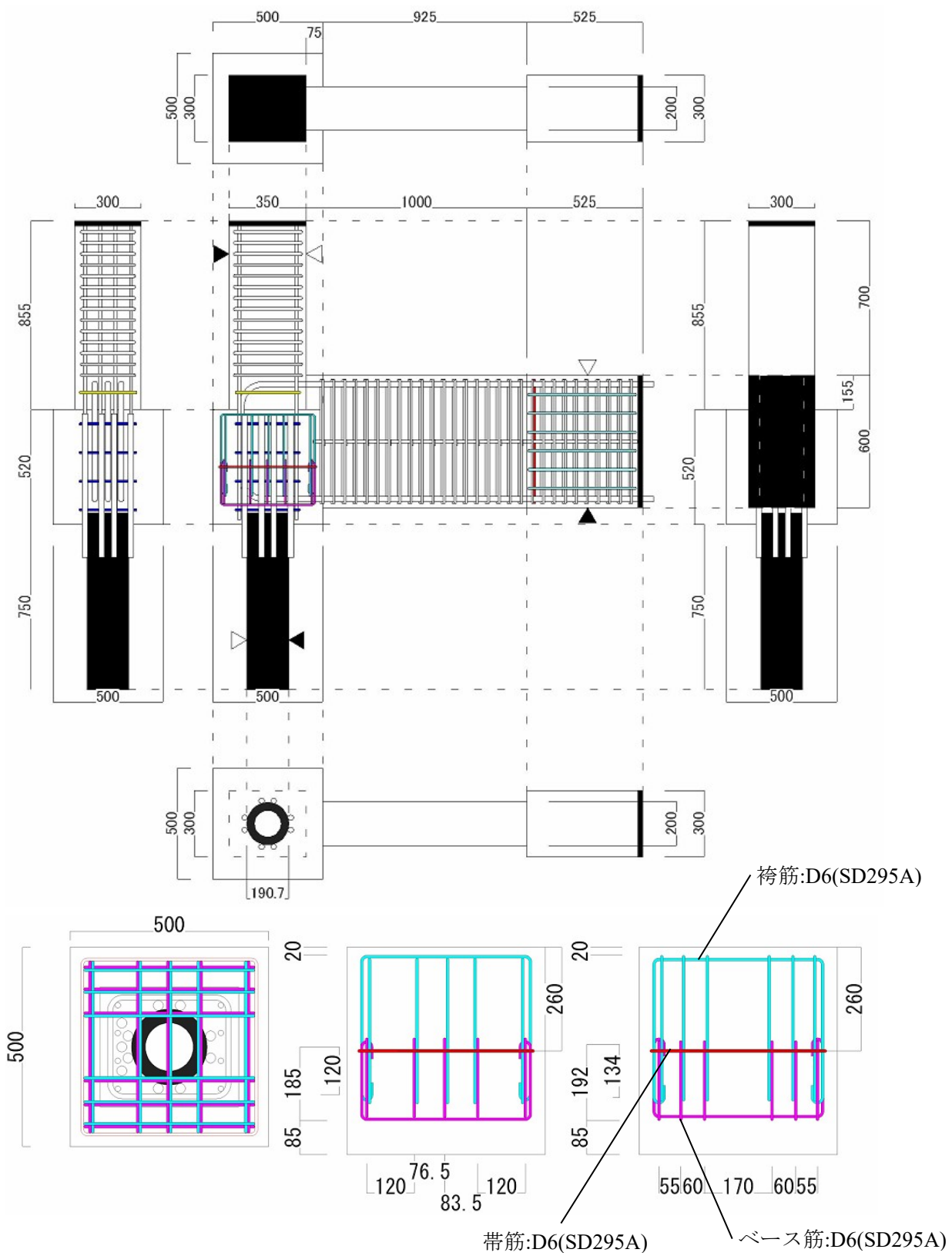


図 5.3.29 試験体標準型配筋図

かご筋型(2010 松本)

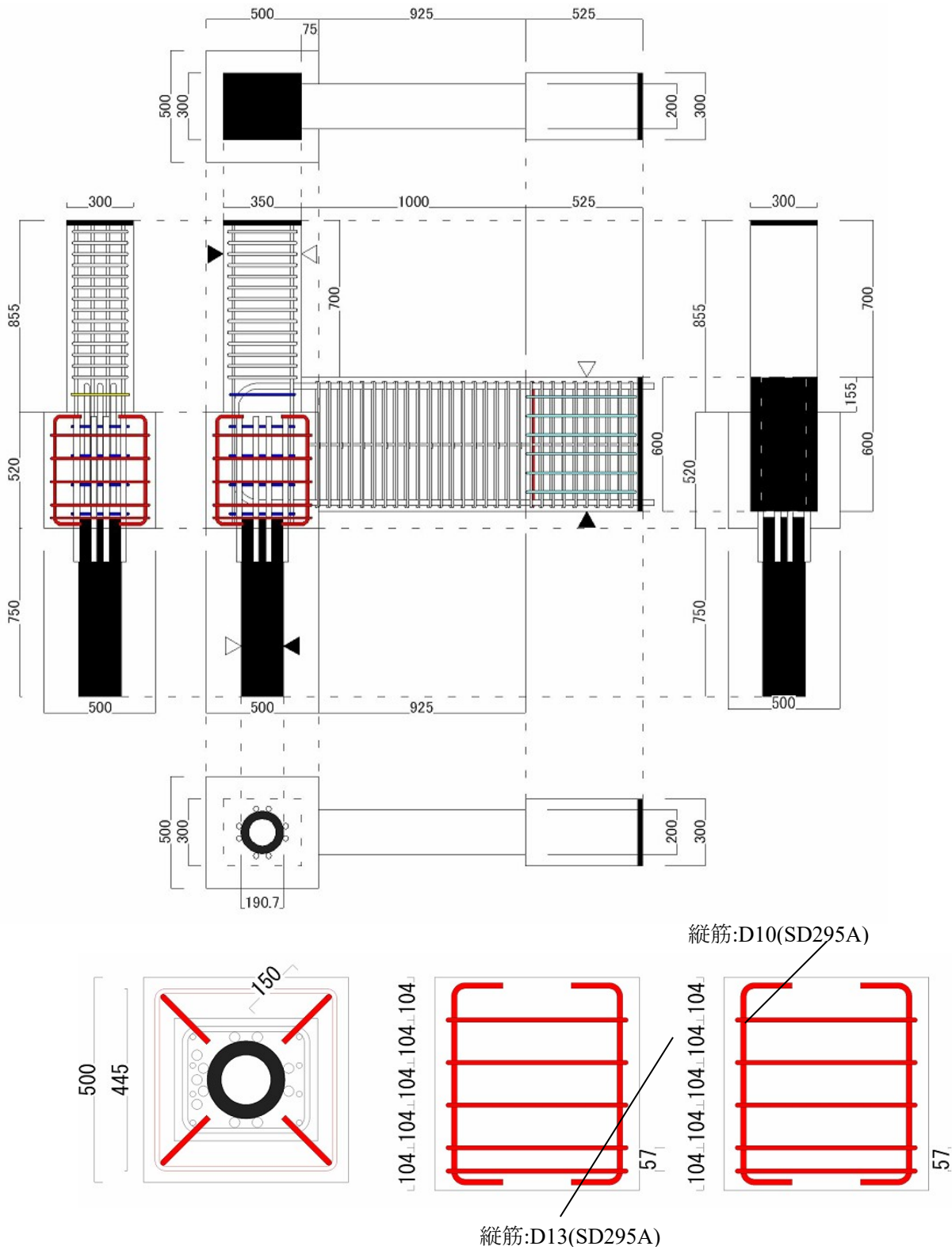


図 5.3.30 試験体かご筋型配筋図

試験体 No.1

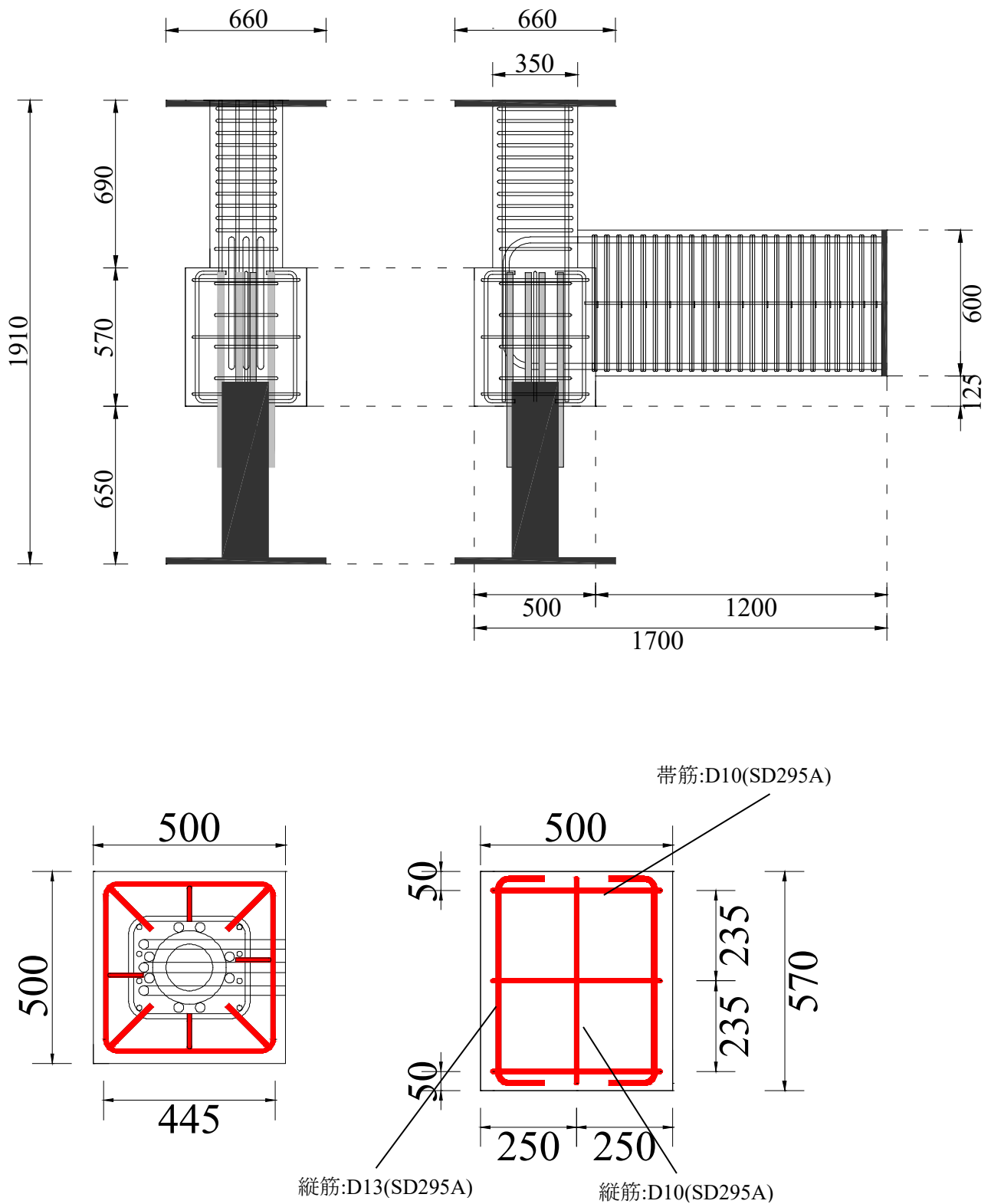


図 5. 3. 31 試験体 No. 1 配筋図

試験体 No.2

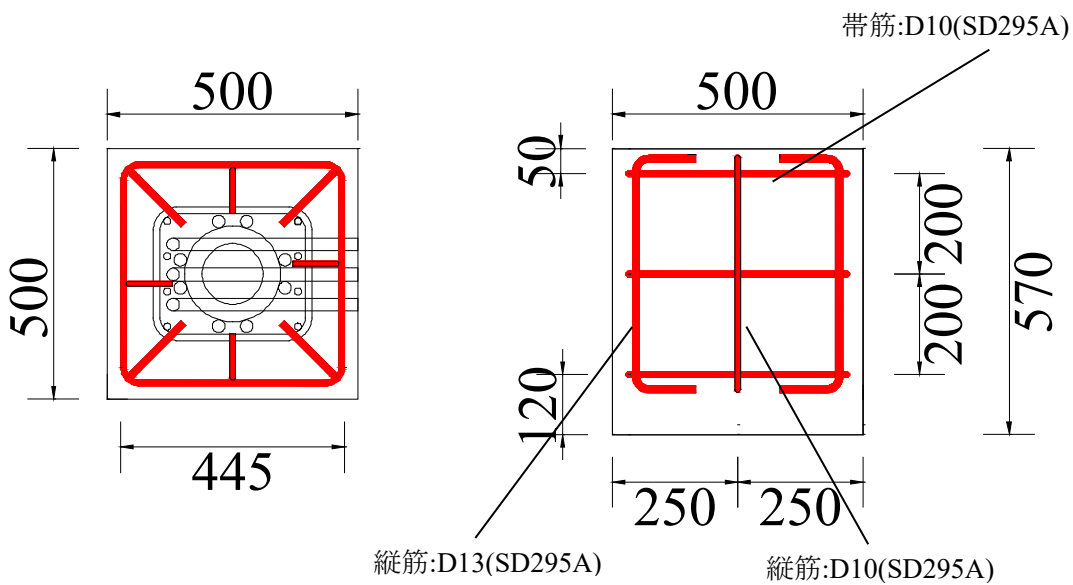
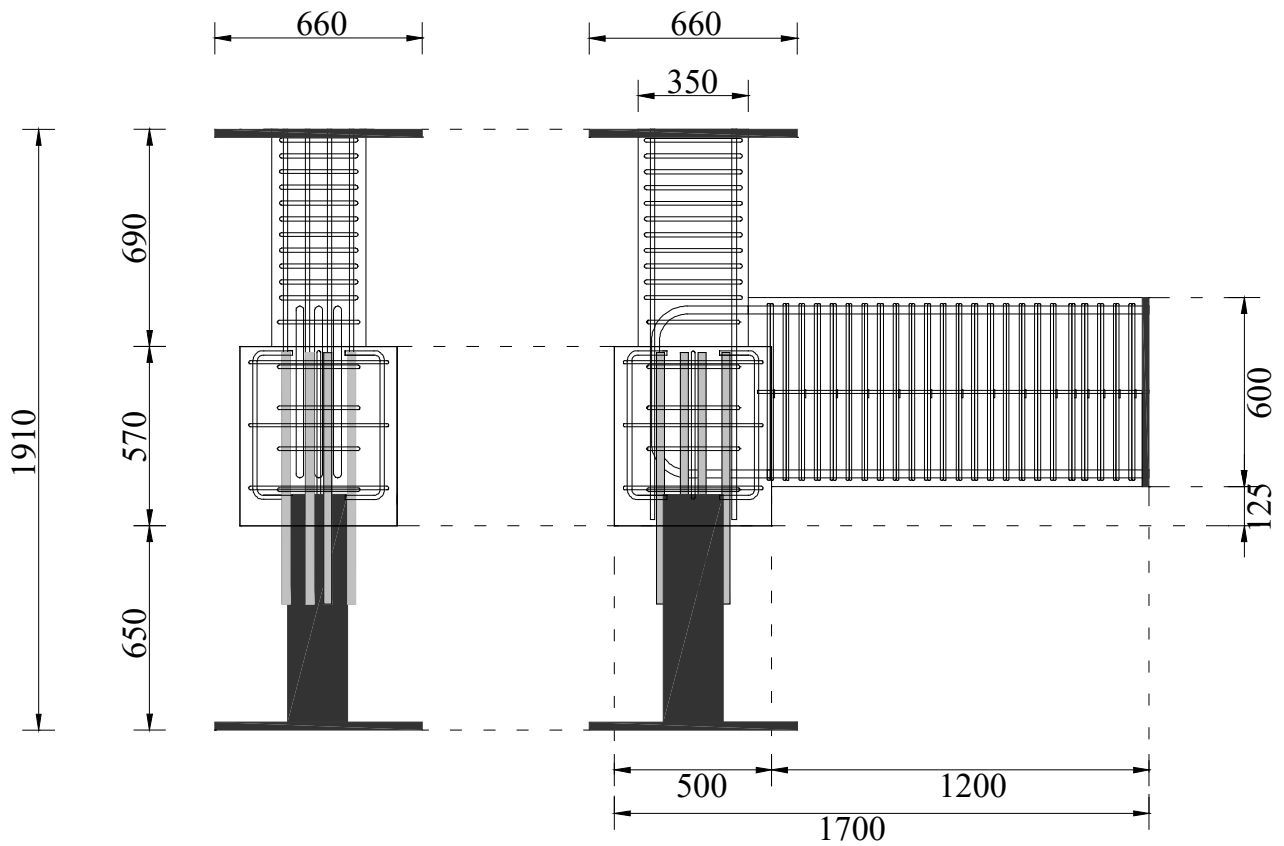


図 5. 3. 32 試験体 No. 2 型配筋図

試験体 No.3

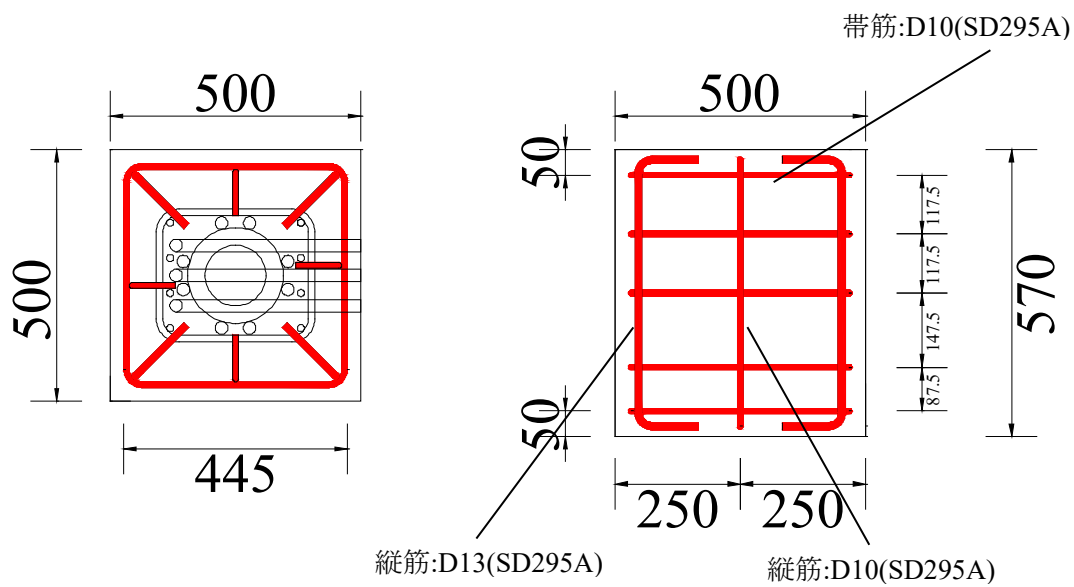
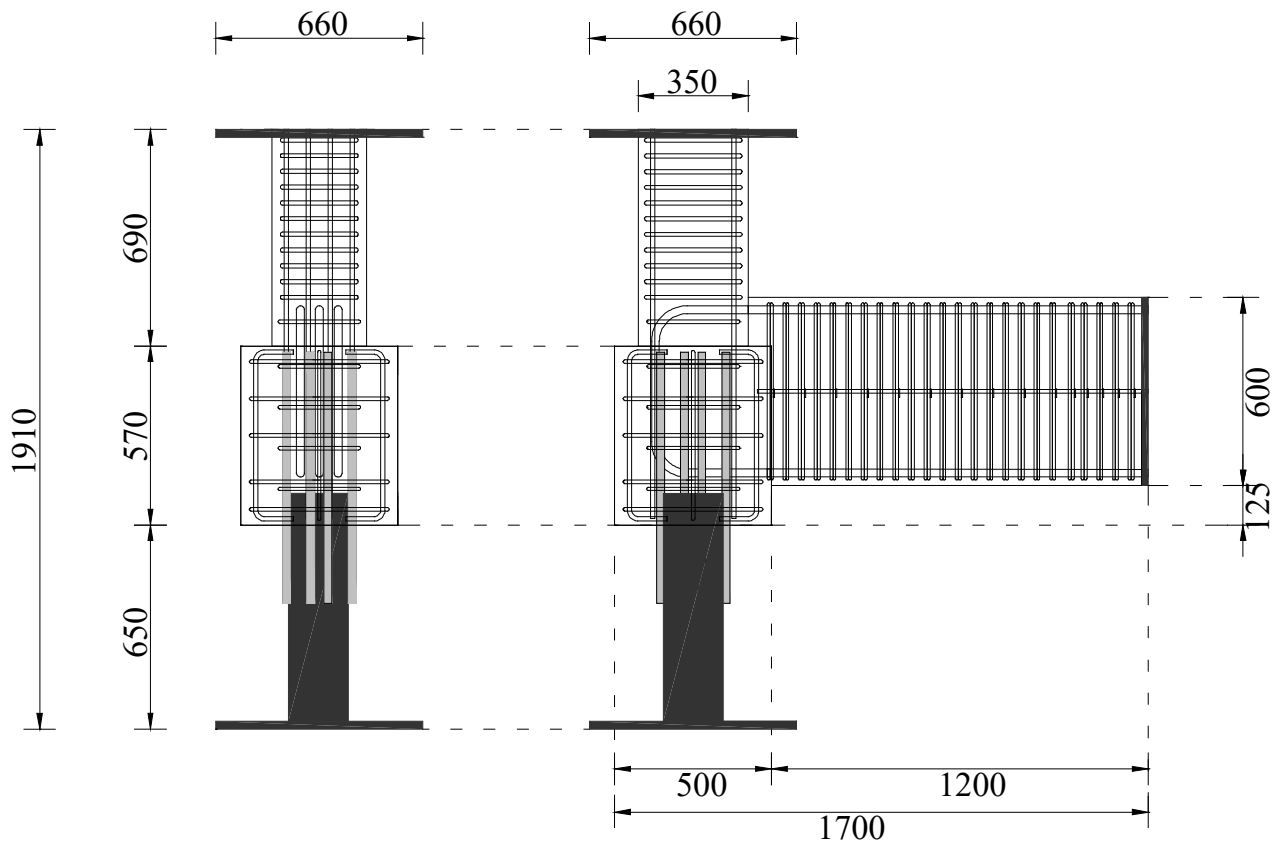


図 5. 3. 33 試験体 No. 3 型配筋図

試験体 No.4

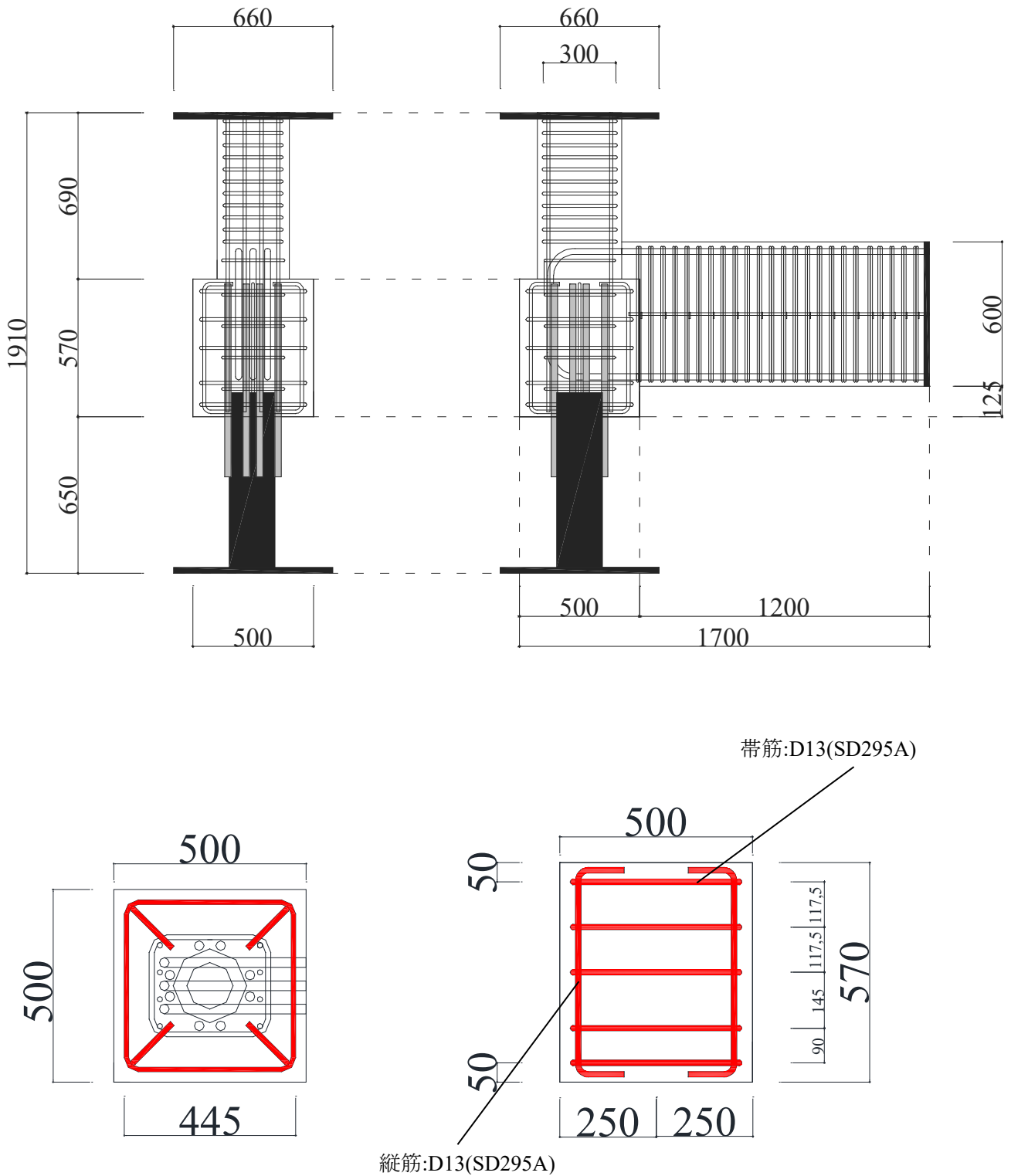


図 5.3.34 試験体 No. 4 型配筋図

試験体 No.5

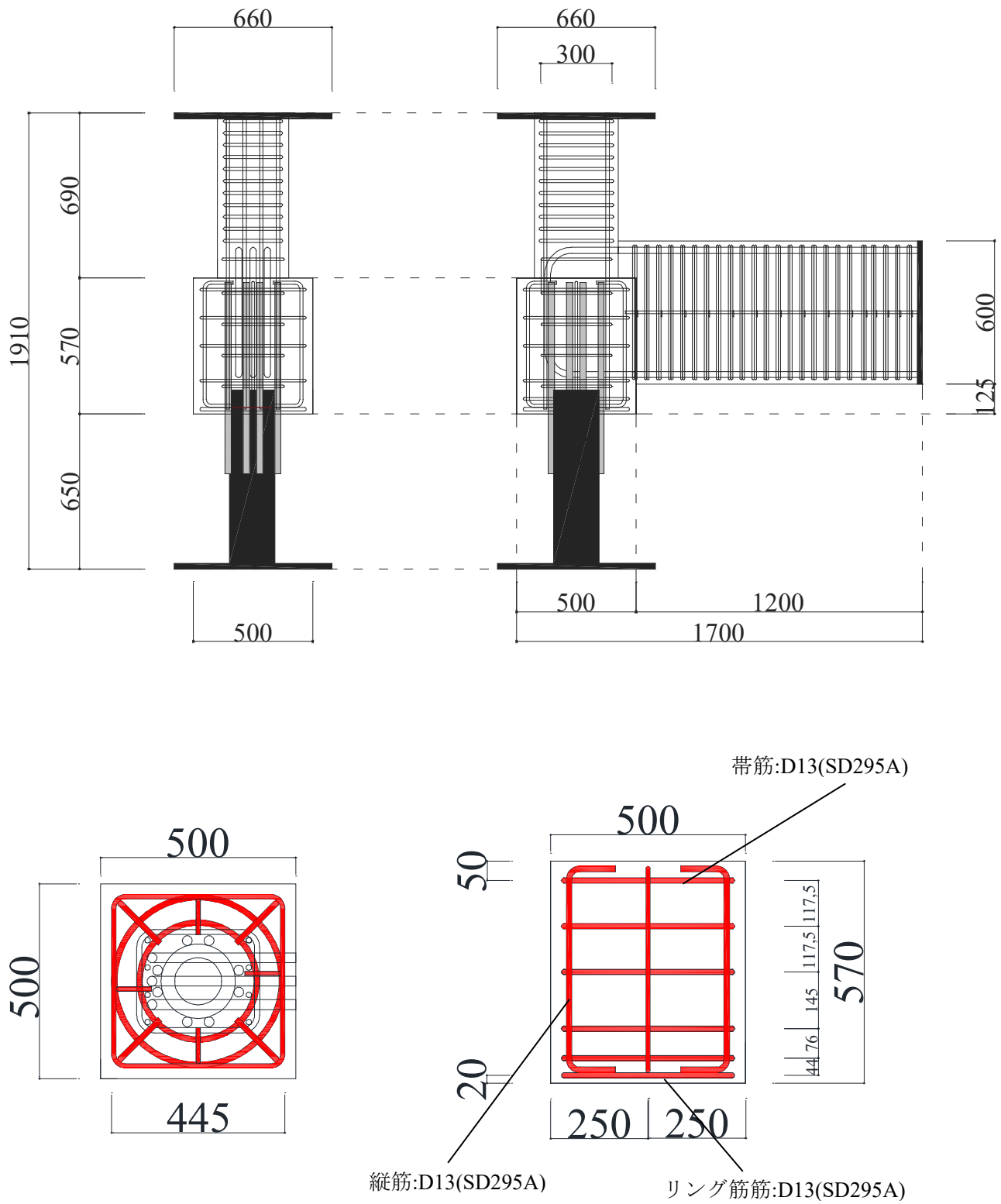


図 5.3.35 試験体 No.5 型配筋図

試験体 SC-01

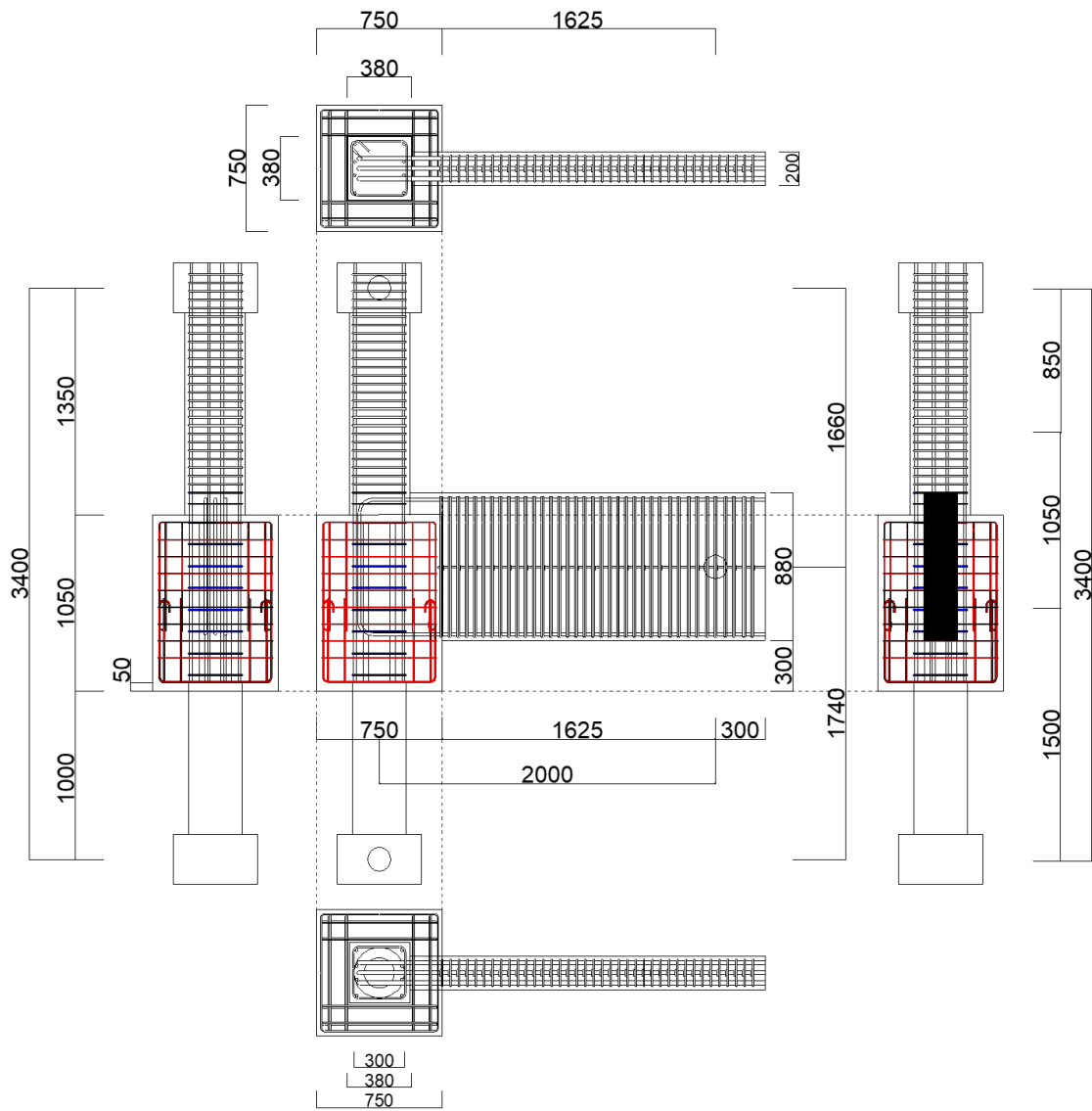


図 5.3.36 試験体試験体 SC-01 配筋図

既往研究の各試験体の層せん断力-層間変形角関係を図5.3.37~5.3.44に示す。

(5) 試験体 標準型, かご筋型(2010年 松本による実験)

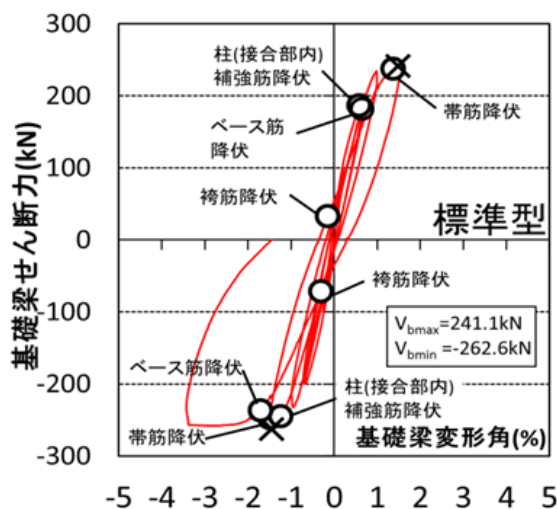


図 5.3.37 Q-R 関係 試験体標準型

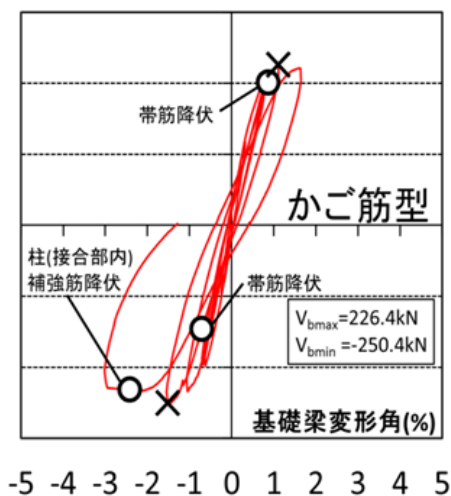


図 5.3.38 Q-R 関係 試験体かご筋型

試験体標準型はパイルキャップ内の配筋を標準的な配筋方法としたもので最大耐力前に柱補強筋と帯筋が降伏していることから架構の最大耐力はパイルキャップで決定された。かご筋型は新たに提案された配筋方法を用いたもので、パイルキャップせん断破壊はしていないが最大耐力前にパイルキャップ内の帯筋の降伏が見られたことから、架構の最大耐力はパイルキャップによるもの大きいと考えられる。

(6) 試験体 No.1, No.2, No.3, No.4, No.5(2013, 2014年 大和久, 小原による実験)

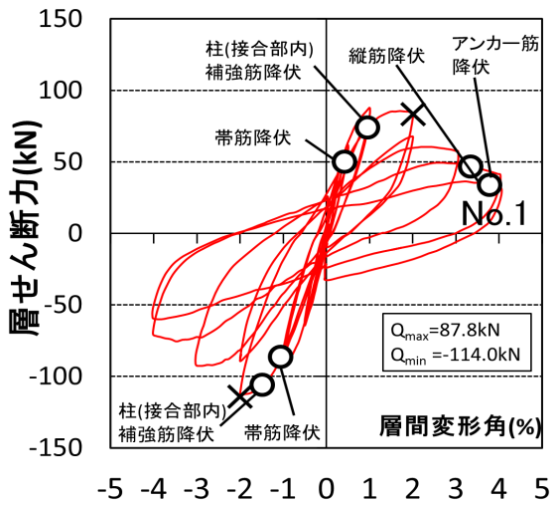


図 5.3.39 Q-R 関係 試験体 No. 1

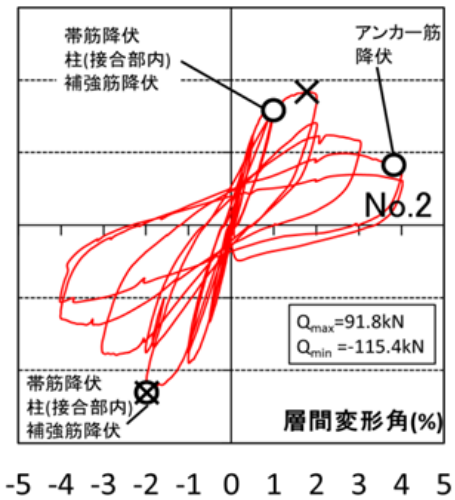


図 5.3.40 Q-R 関係 試験体 No. 2

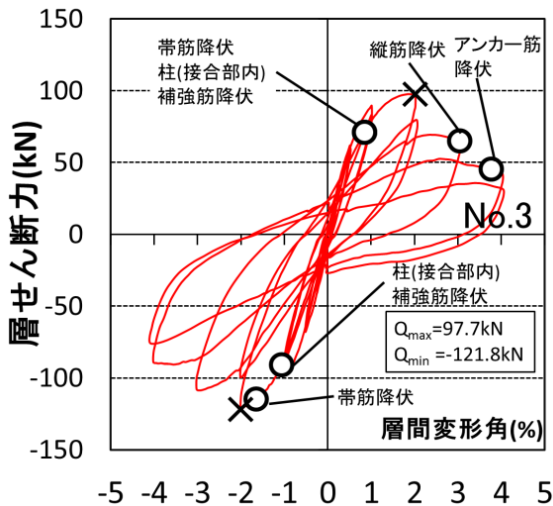


図 5.3.41 Q-R 関係 試験体 No. 3

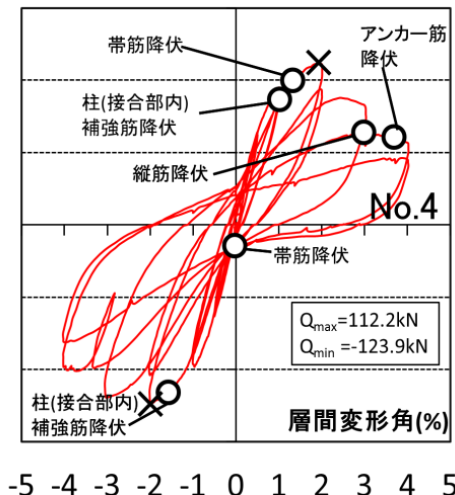


図 5.3.42 Q-R 関係 試験体 No. 4

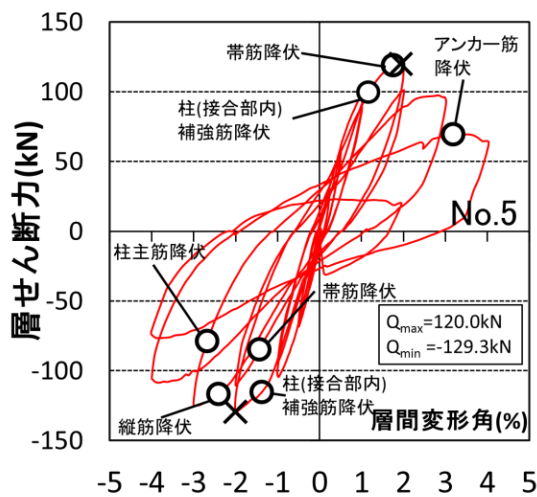


図 5.3.43 Q-R 関係 試験体 No. 5

試験体 No.1~No.5 はいずれの試験体でも最大耐力前にパイルキャップ内（パイルキャップ・接合部内 柱補強筋）帯筋が降伏し、パイルキャップがせん断破壊している。また帯筋量を増加させた試験体 No.4, No.5 では最大耐力後の耐力低下が減少したことから帯筋量が耐力低下に影響していると考えられる

(7) 試験体 SC-01(2015年 伊藤による実験)

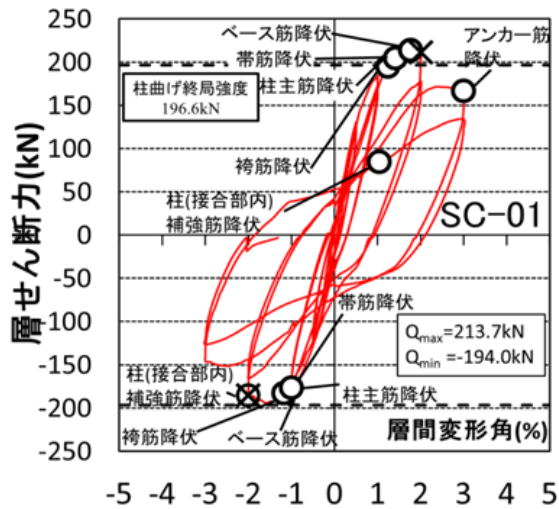


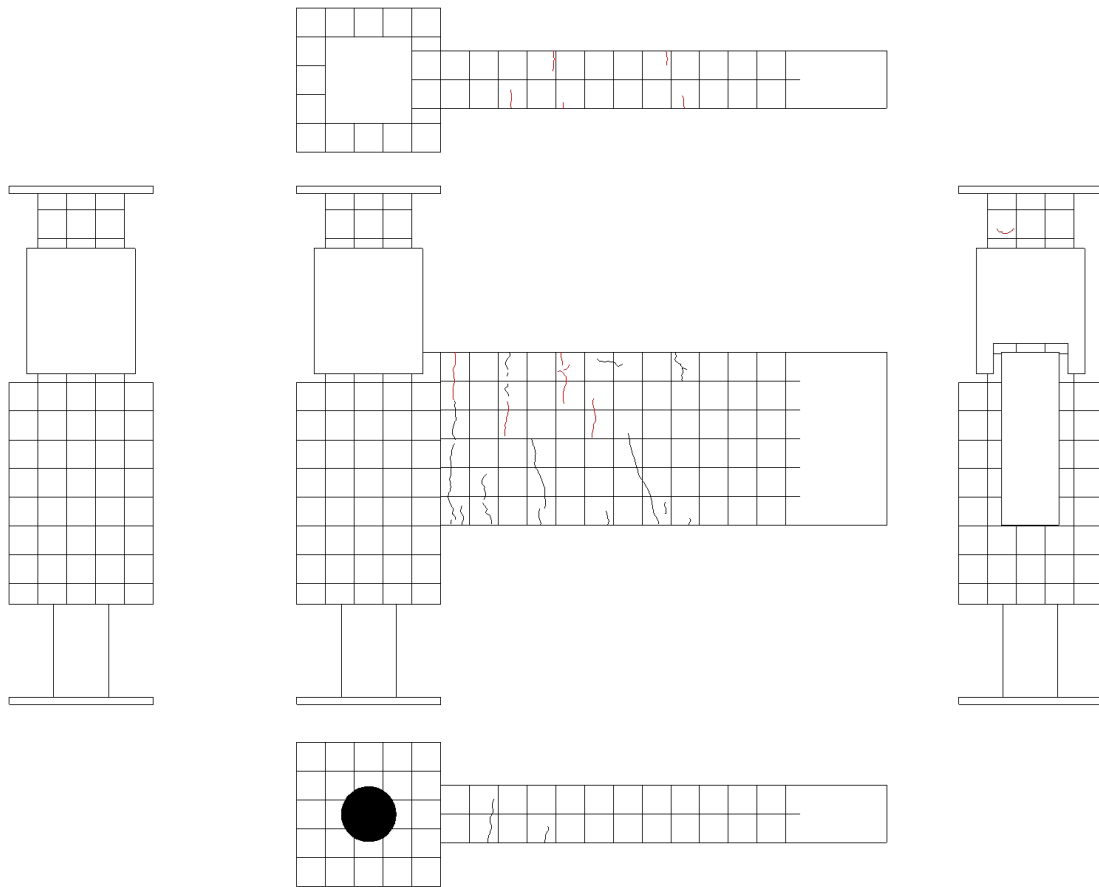
図 5.3.44 Q-R 関係 試験体 SC-01

試験体 SC-01 は試験体のスケールを 1/2 程度まで拡大したもので、最大耐力前に帯筋と柱補強筋が降伏していたため、最大耐力はパイルキャップによって決定したものと考えられる。

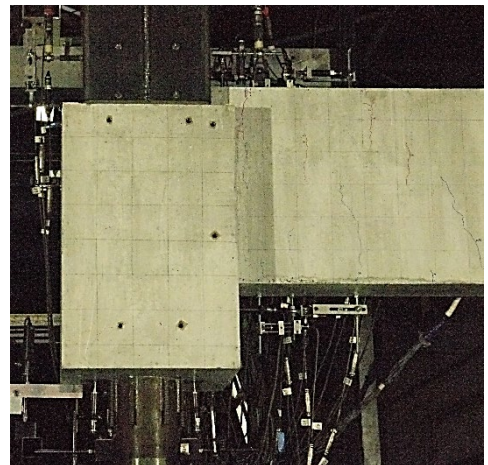
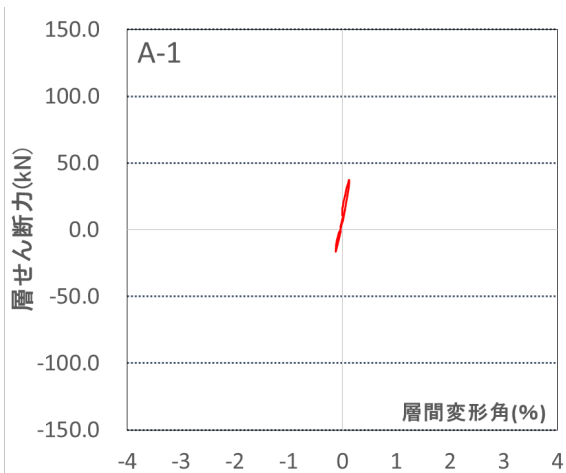
5.3.2 ひび割れ状況

(1) 試験体 A-1, A-2, A-3, B-1, C-1, C-2

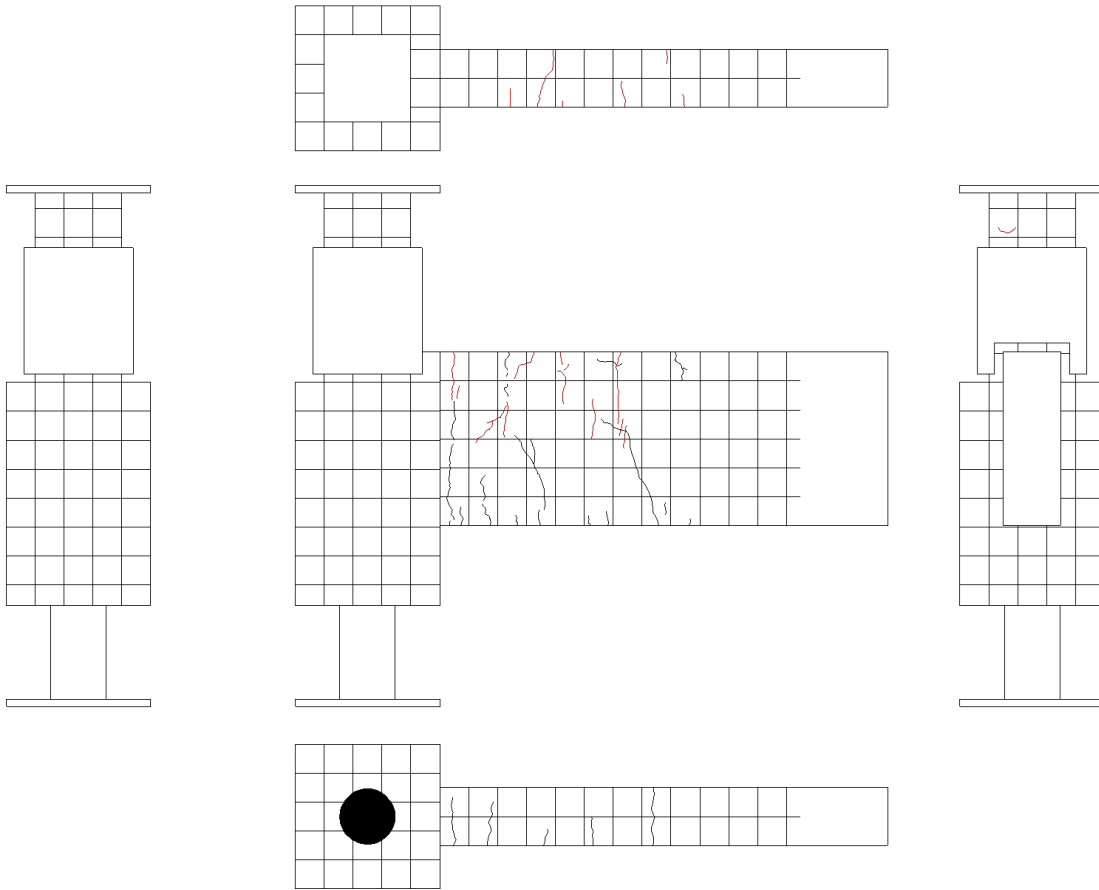
図・写真 5.3.44～図・写真 5.3.101 に各試験体に発生したひび割れ幅の図，ピーク時の荷重と層間変形角，そのサイクルの除荷までの層せん断力・層間変形角関係，ピーク時の部材写真を示す。正載荷時に発生，進展したひび割れを黒線，負載荷時に発生，進展したひび割れを赤線で表す。



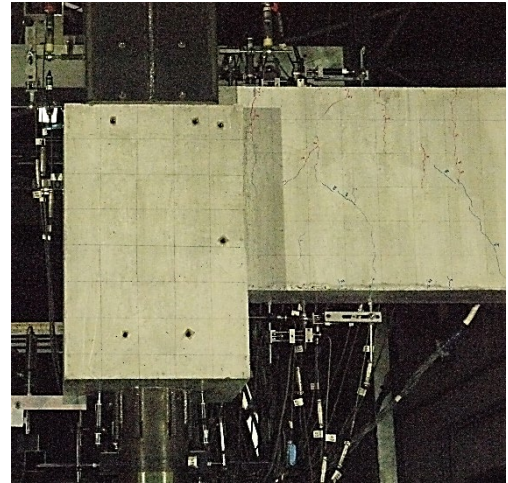
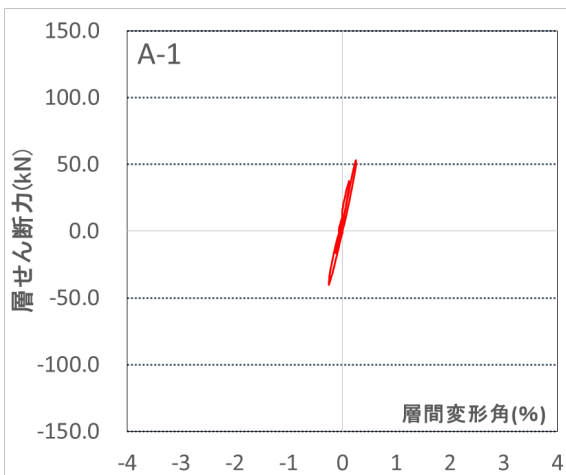
| Cycle | A-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +1 | 35.9 | 0.125 |
| -1 | -16.4 | -0.127 |



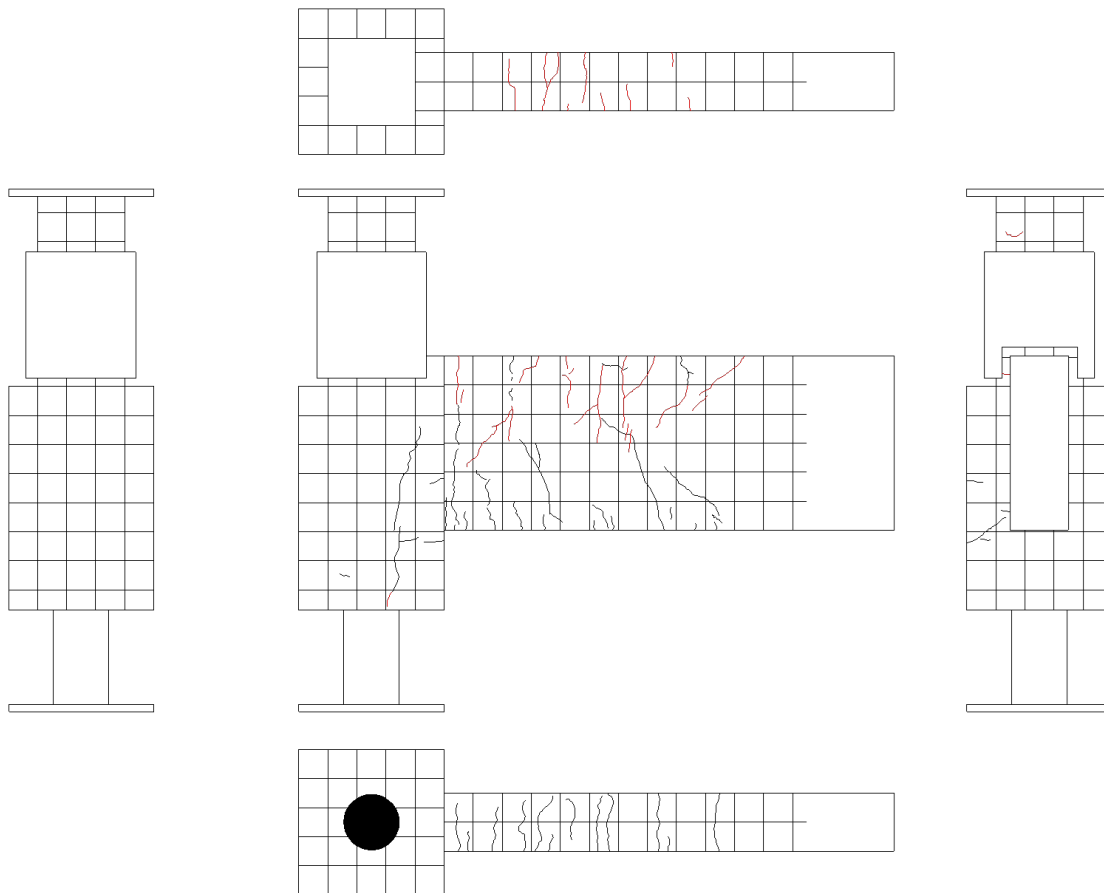
図・写真 5.3.44 試験体 A-1 ひび割れ状況 (1Cycle)



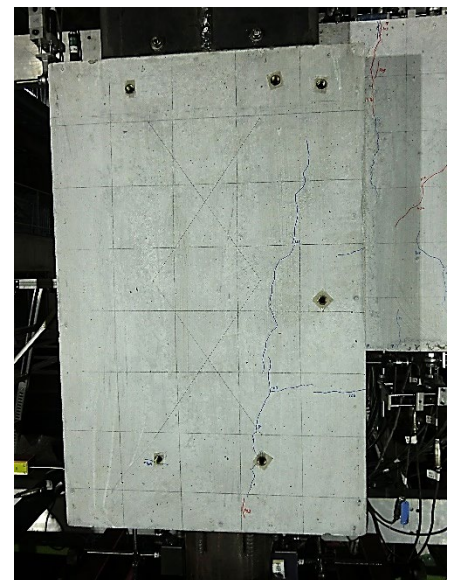
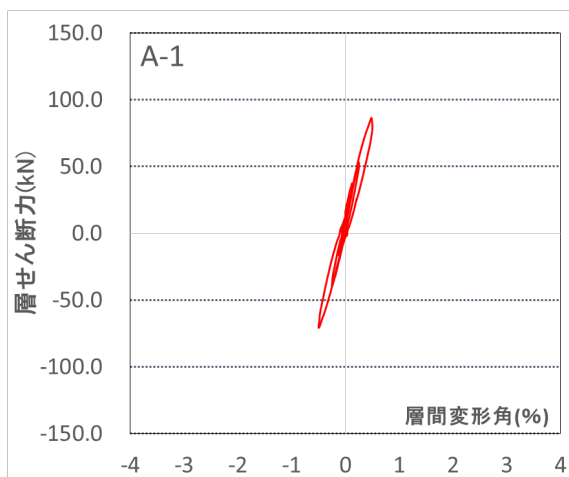
| Cycle | A-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +2 | 53.0 | 0.251 |
| -2 | -40.2 | -0.253 |



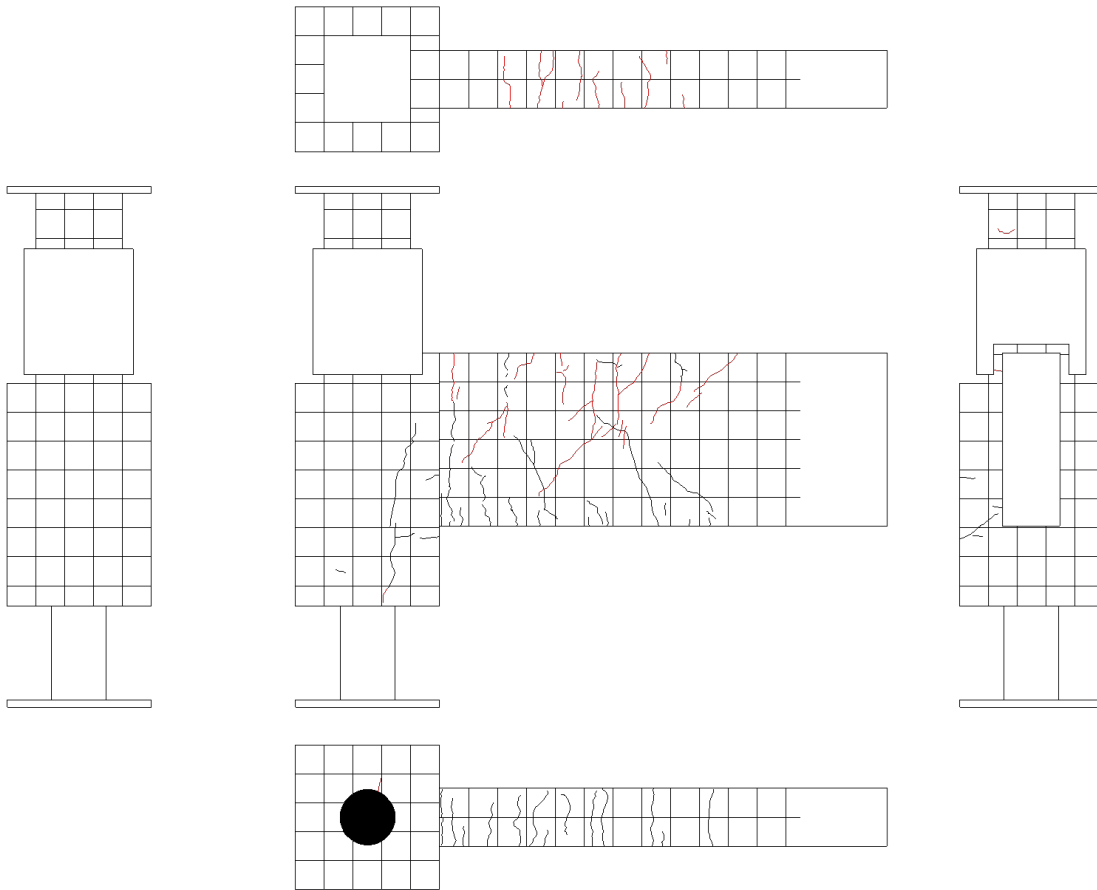
図・写真 5. 3. 45 試験体 A-1 ひび割れ状況 (2Cycle)



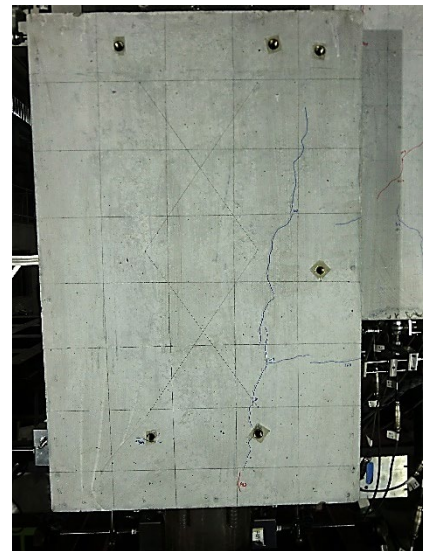
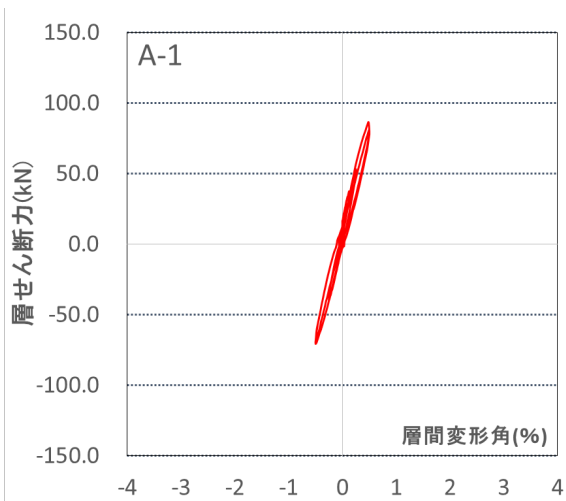
| Cycle | A-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +3 | 79.9 | 0.500 |
| -3 | -70.6 | -0.502 |



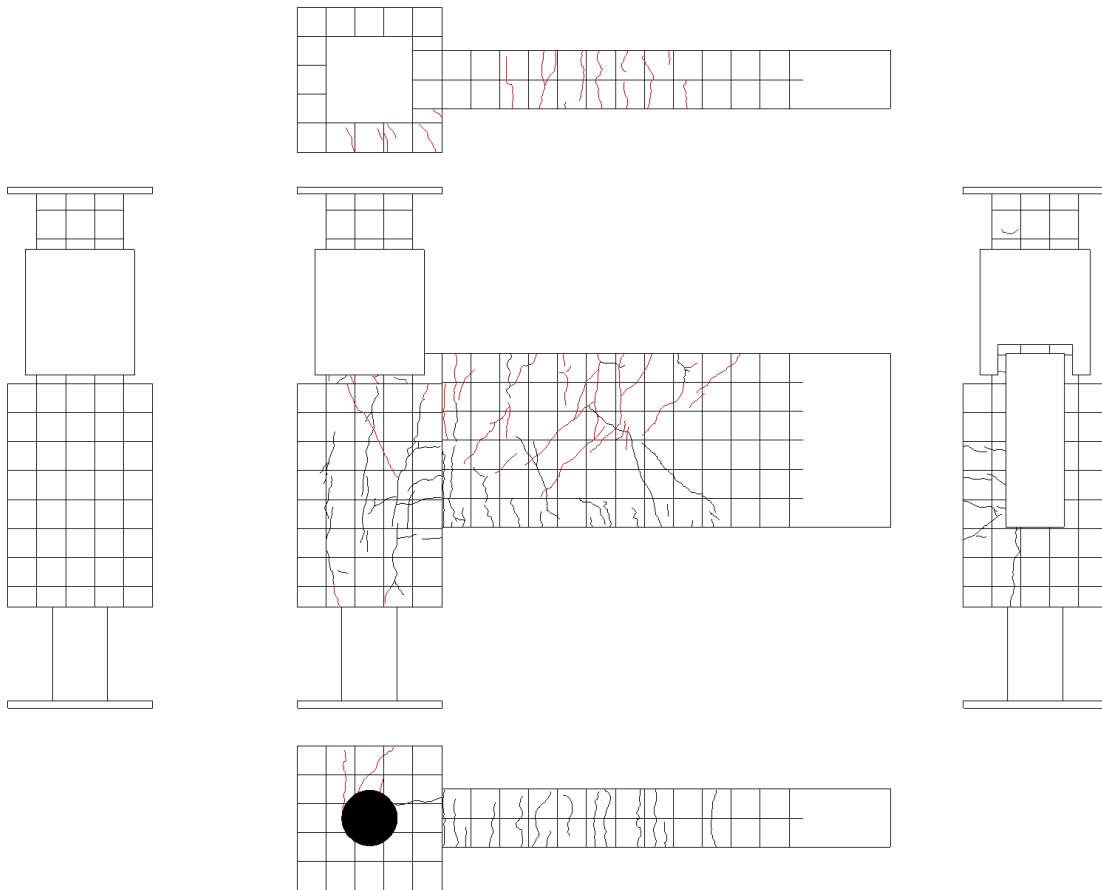
図・写真 5.3.46 試験体 A-1 ひび割れ状況 (3Cycle)



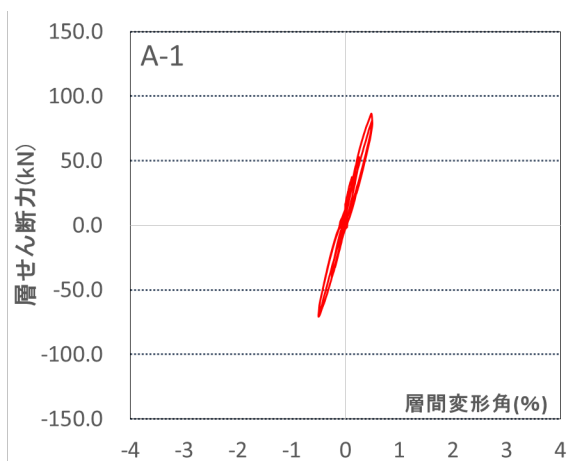
| Cycle | A-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +4 | 81.2 | 0.499 |
| -4 | -69.9 | -0.502 |



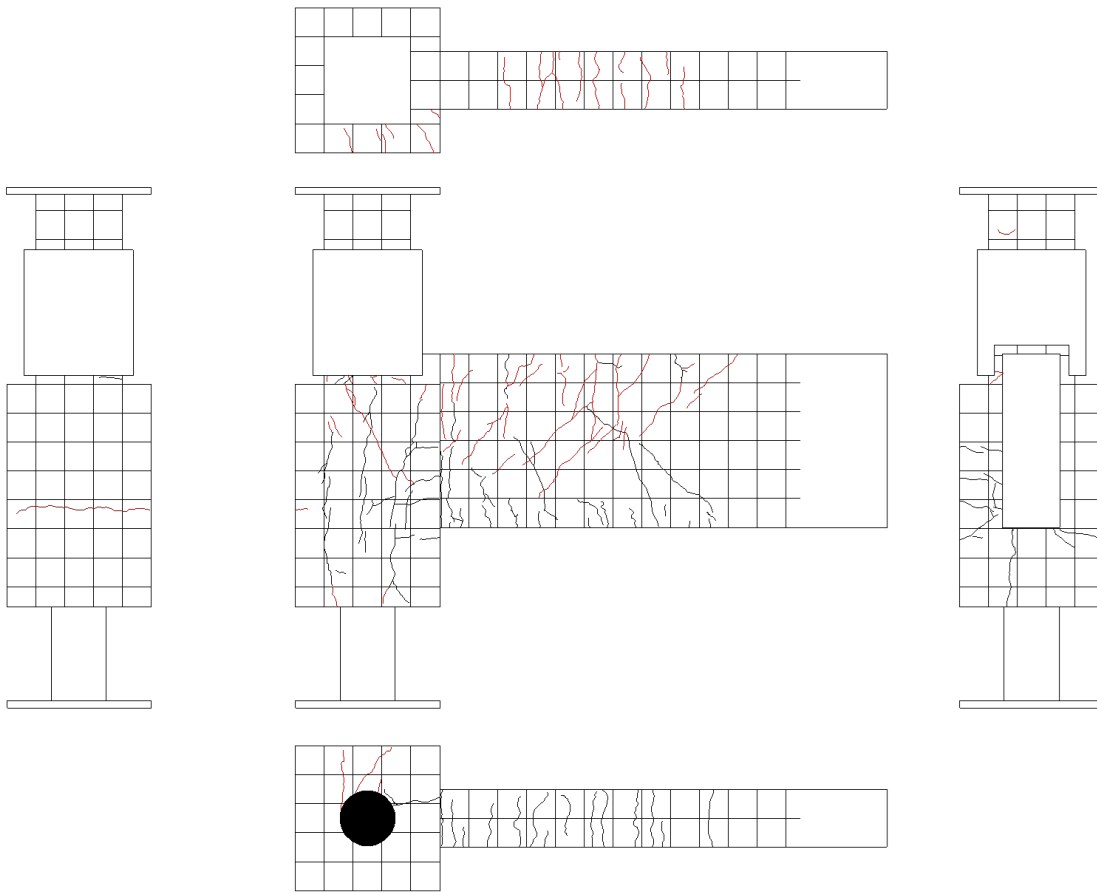
図・写真 5.3.47 試験体 A-1 ひび割れ状況 (4Cycle)



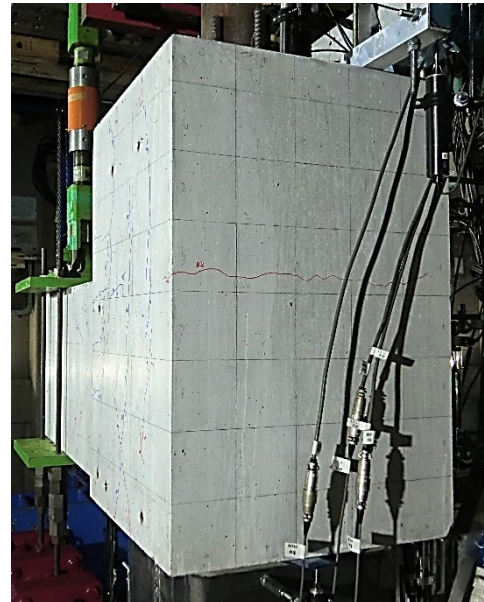
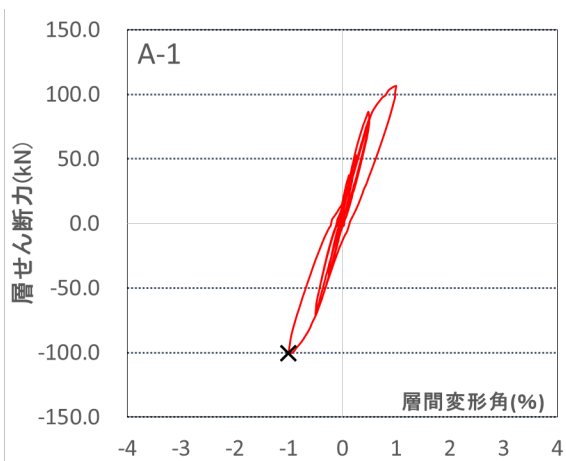
| Cycle | A-1 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +5 | 106.2 | 1.001 |
| -5 | -100.6 | -1.003 |



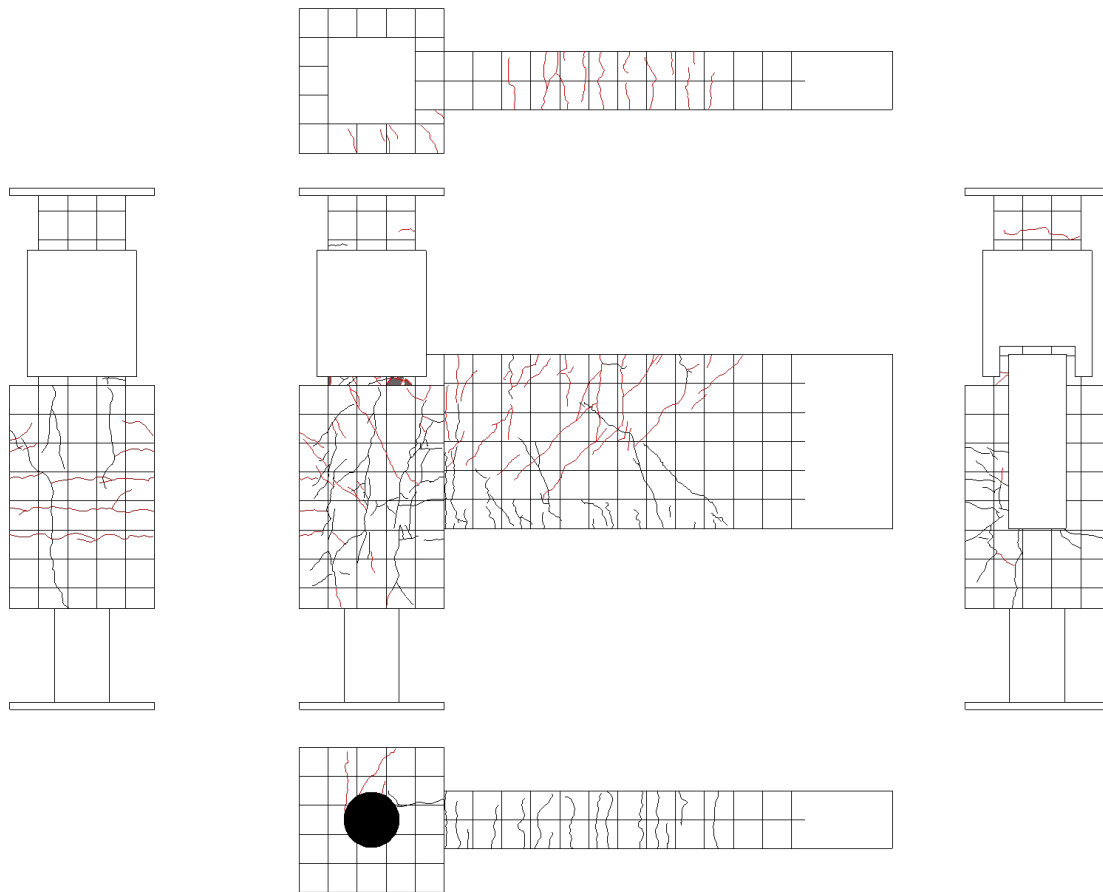
図・写真 5.3.48 試験体 A-1 ひび割れ状況 (5Cycle)



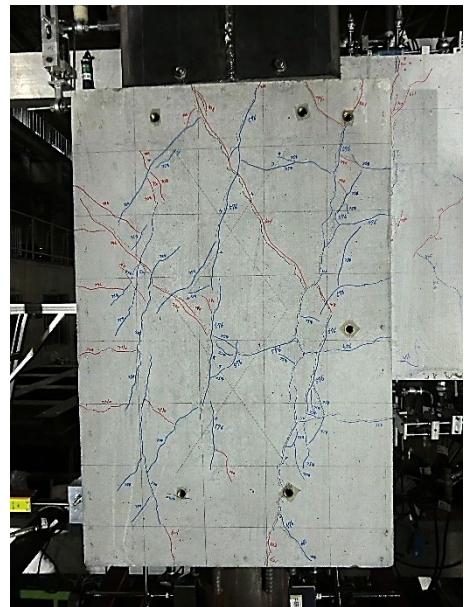
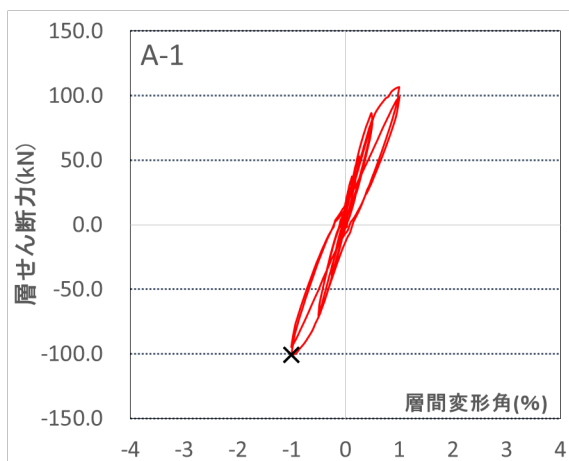
| Cycle | A-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +6 | 98.5 | 1.006 |
| -6 | -94.2 | -1.006 |



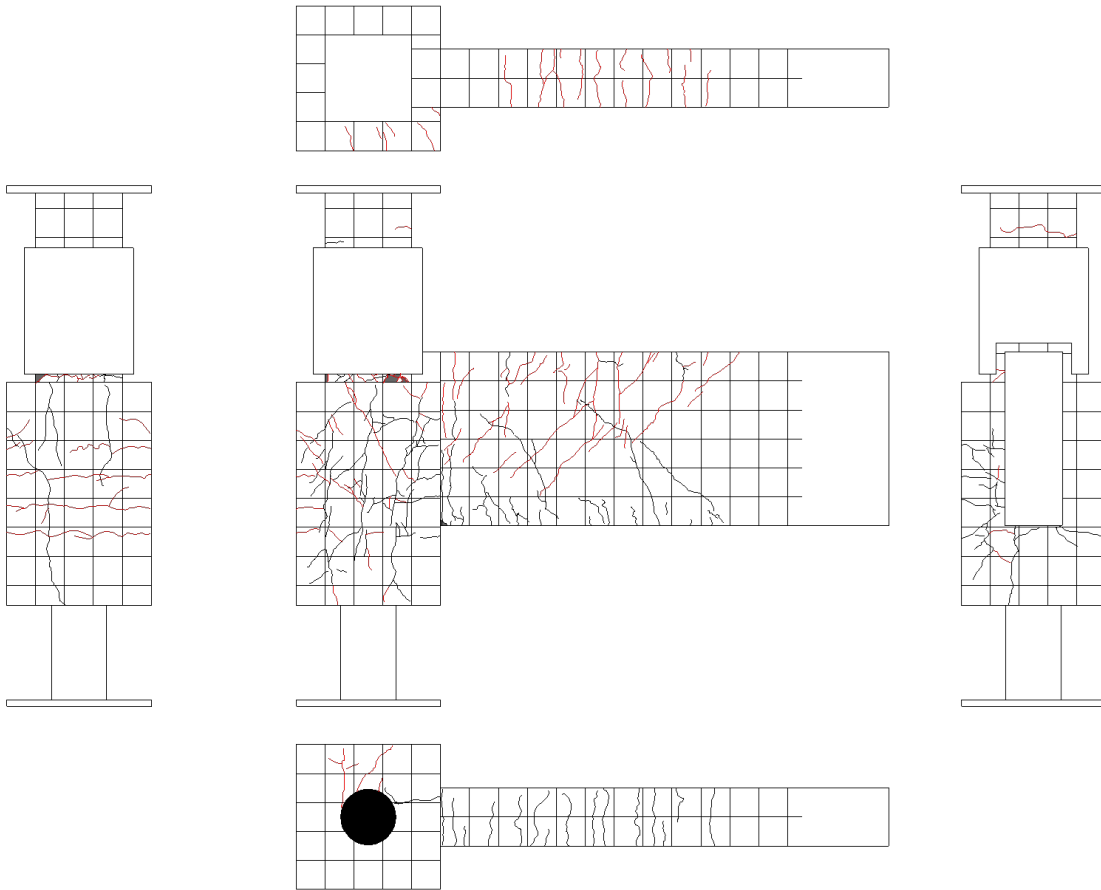
図・写真 5. 3. 49 試験体 A-1 ひび割れ状況 (6Cycle)



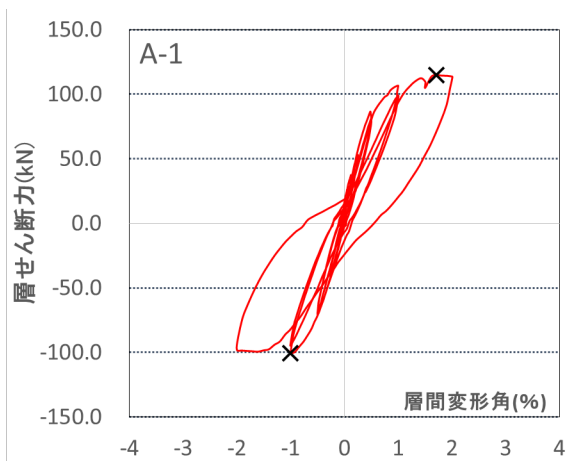
| Cycle | A-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +7 | 112.9 | 2.009 |
| -7 | -97.9 | -2.002 |



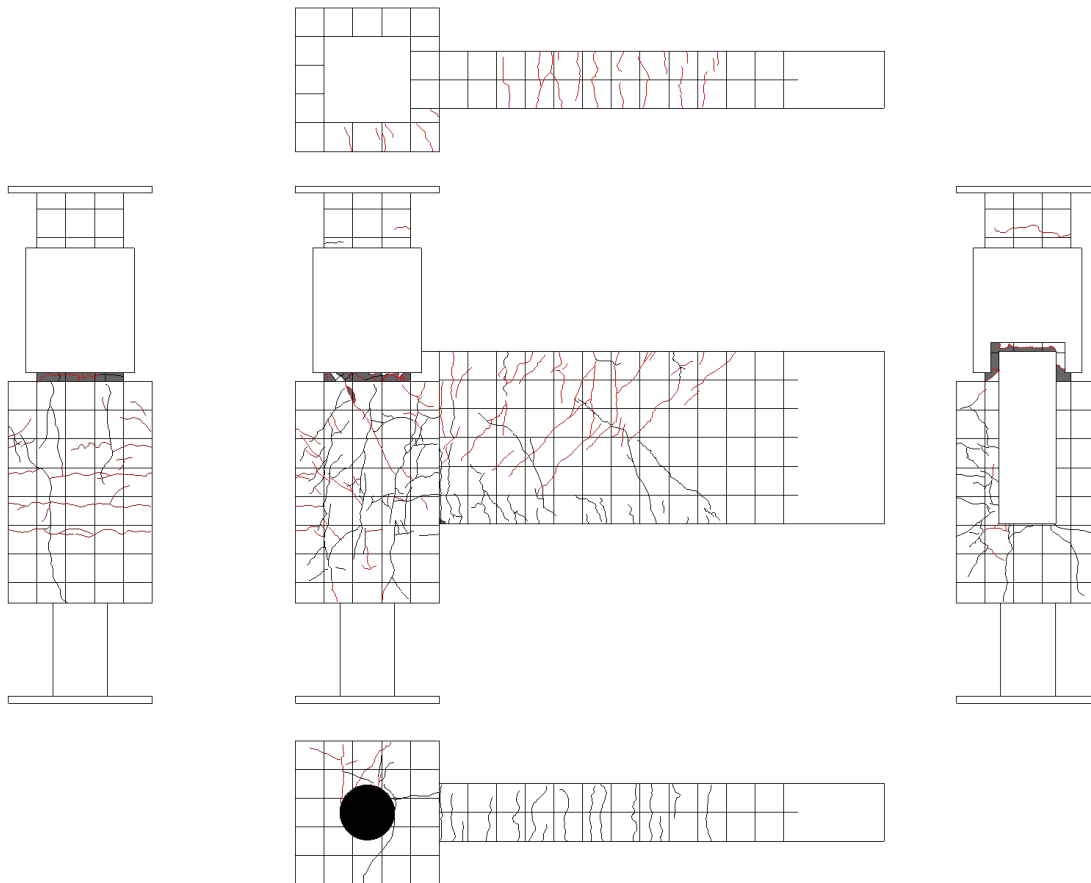
図・写真 5. 3. 50 試験体 A-1 ひび割れ状況 (7Cycle)



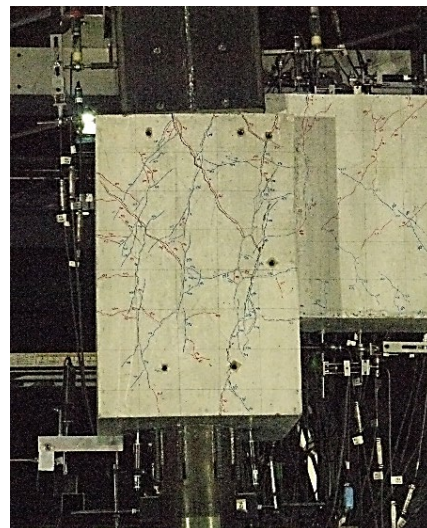
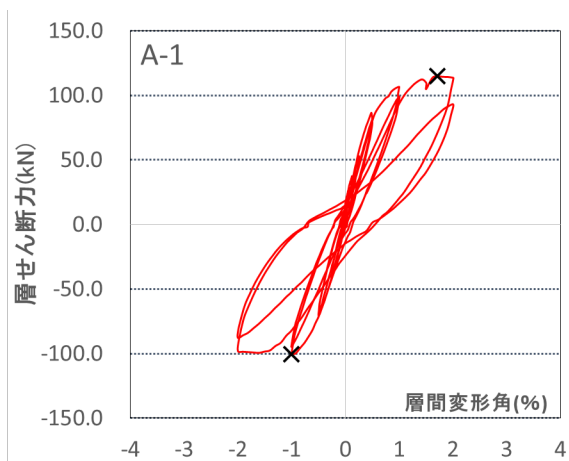
| Cycle | A-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +8 | 92.9 | 2.008 |
| -8 | -87.8 | -2.002 |



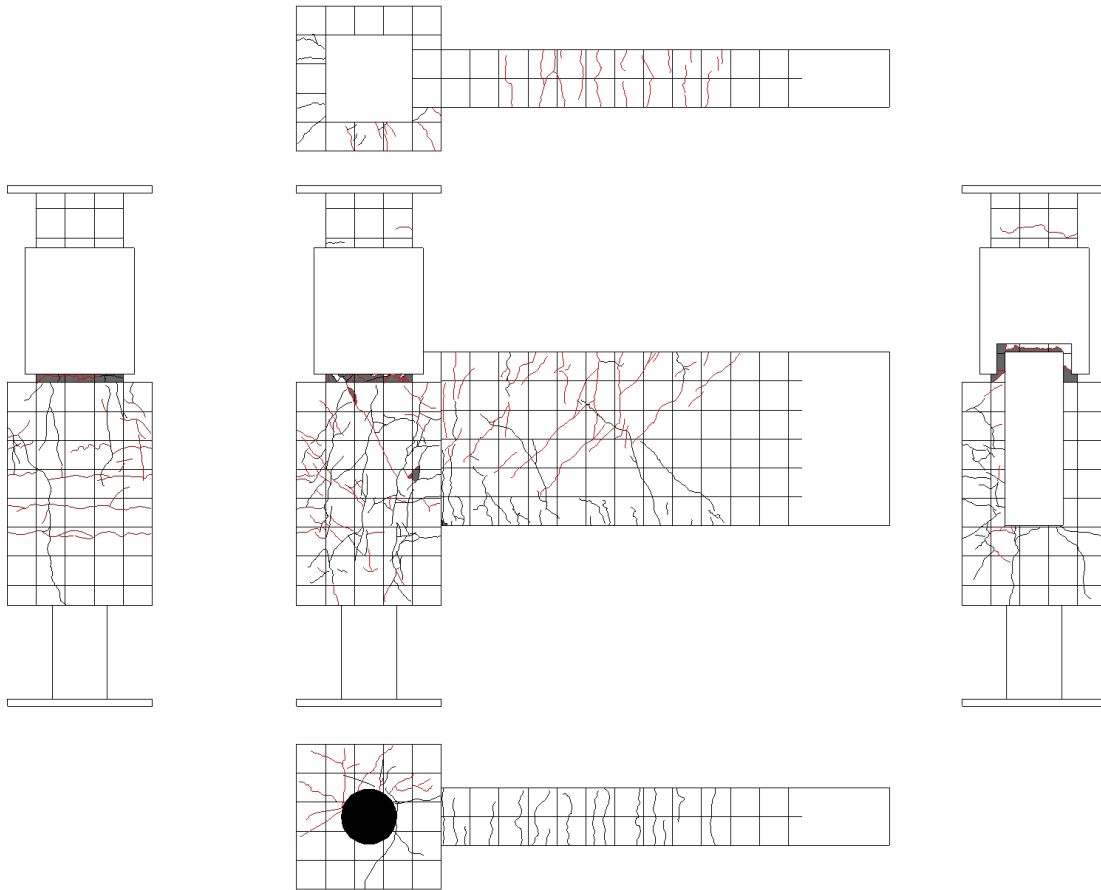
図・写真 5. 3. 51 試験体 A-1 ひび割れ状況 (8Cycle)



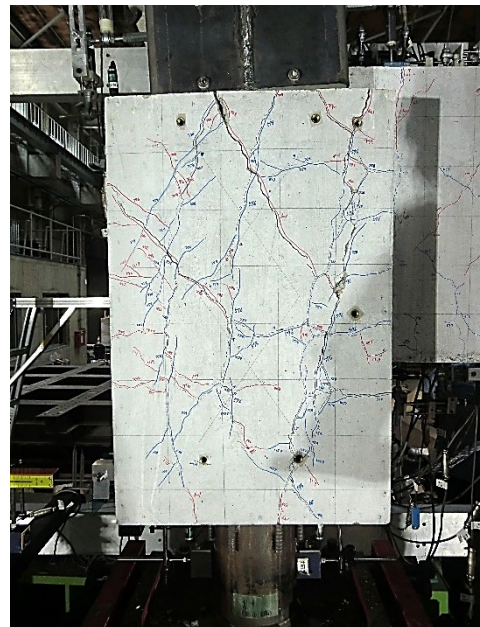
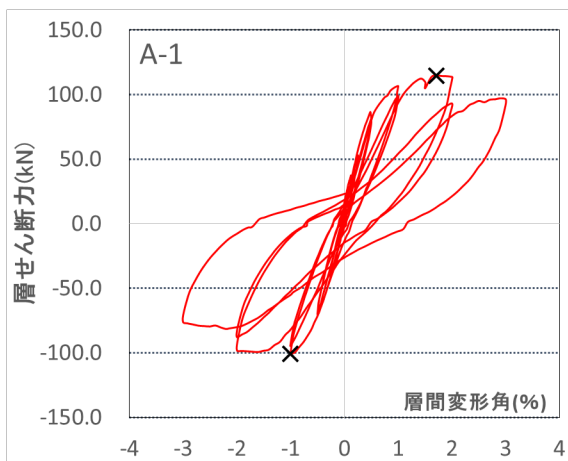
| Cycle | A-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +9 | 96.4 | 3.003 |
| -9 | -75.9 | -3.005 |



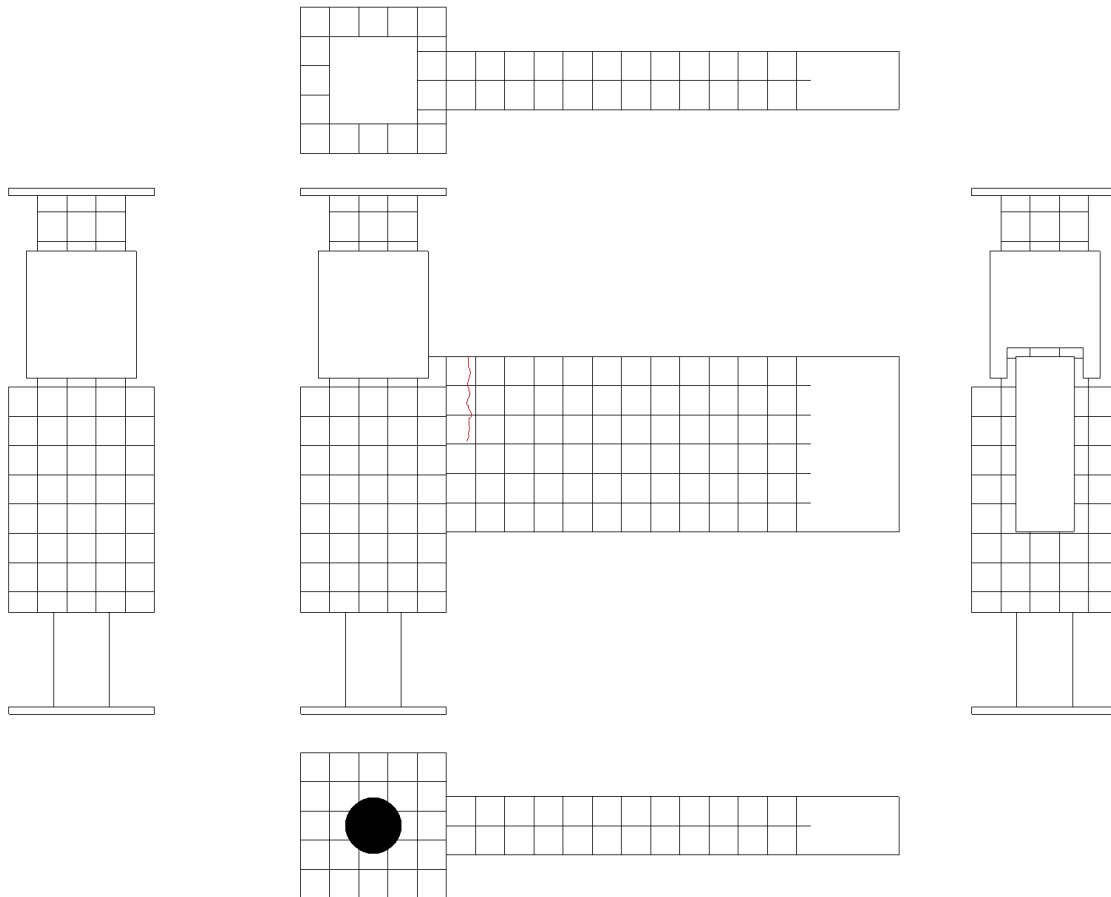
図・写真 5. 3. 52 試験体 A-1 ひび割れ状況 (9Cycle)



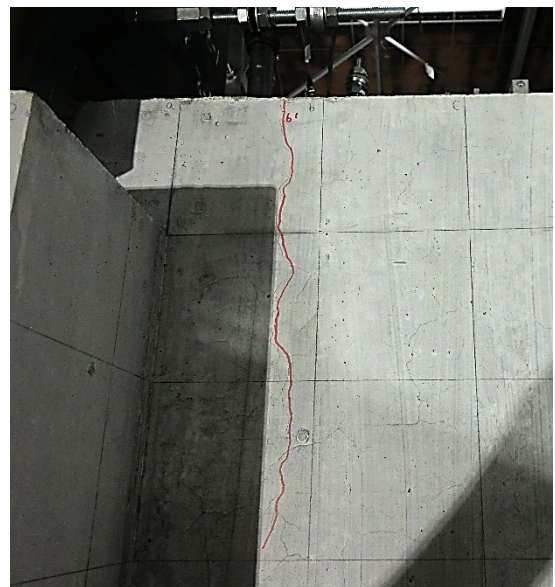
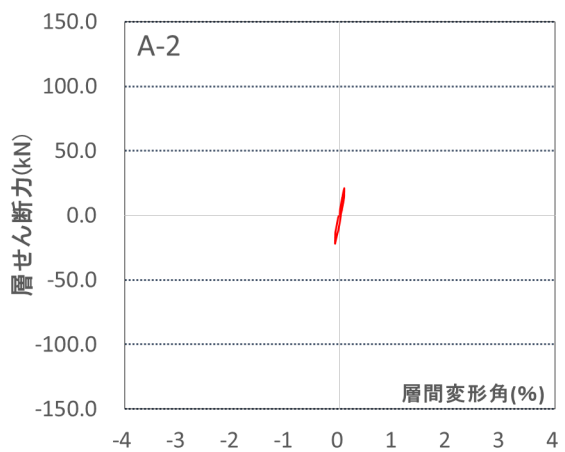
| Cycle | A-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +10 | 71.4 | 3.002 |
| -10 | -59.7 | -3.004 |



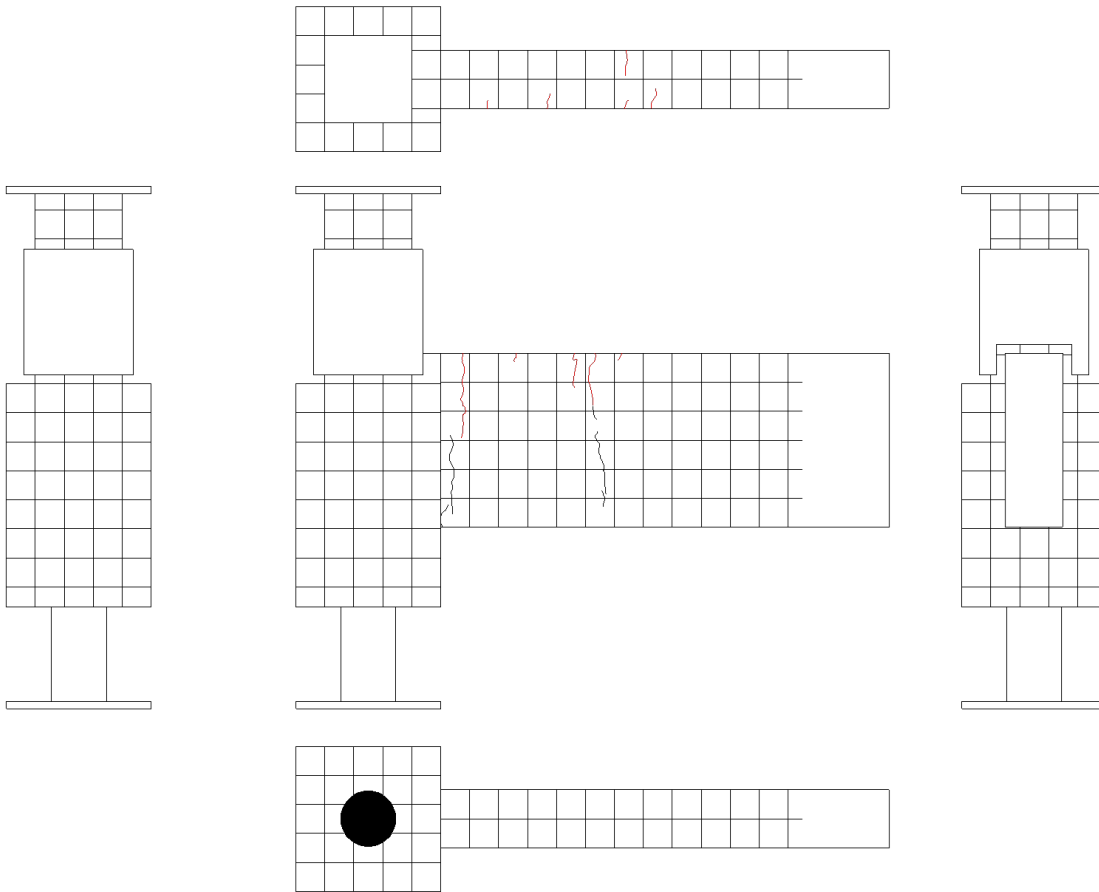
図・写真 5.3.53 試験体 A-1 ひび割れ状況 (10Cycle)



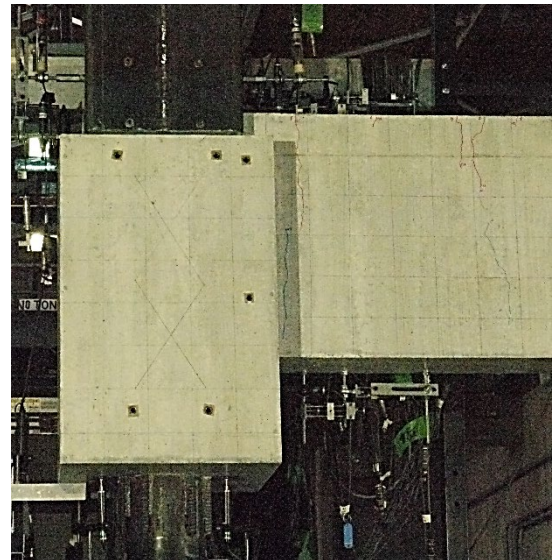
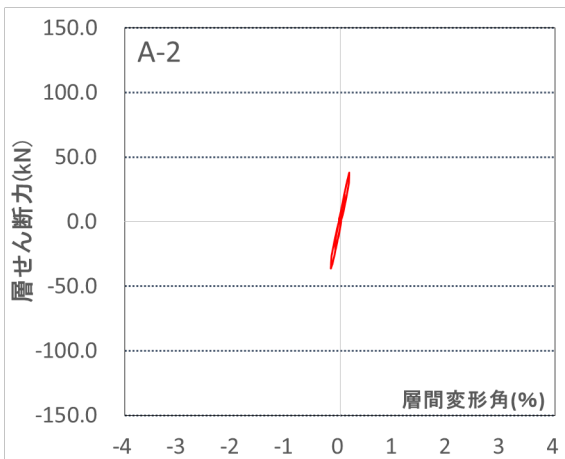
| Cycle | A-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +1 | 21.1 | 0.084 |
| -1 | -21.7 | -0.087 |



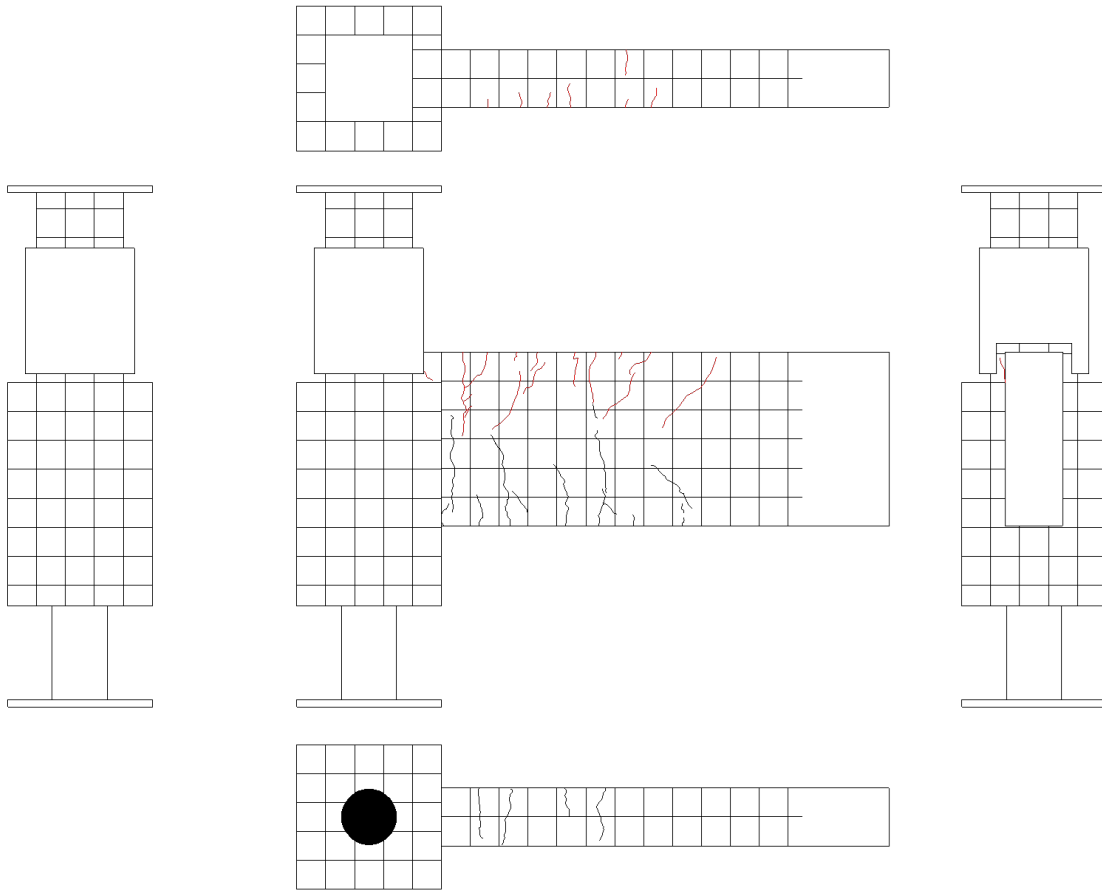
図・写真 5. 3. 54 試験体 A-2 ひび割れ状況 (10cycle)



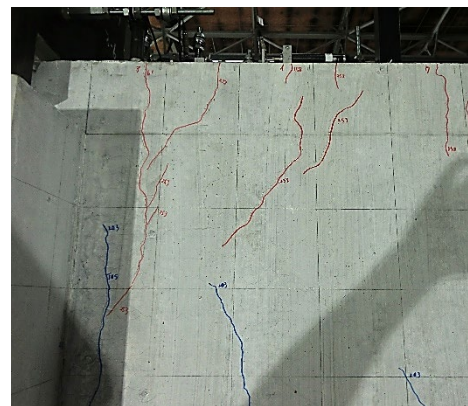
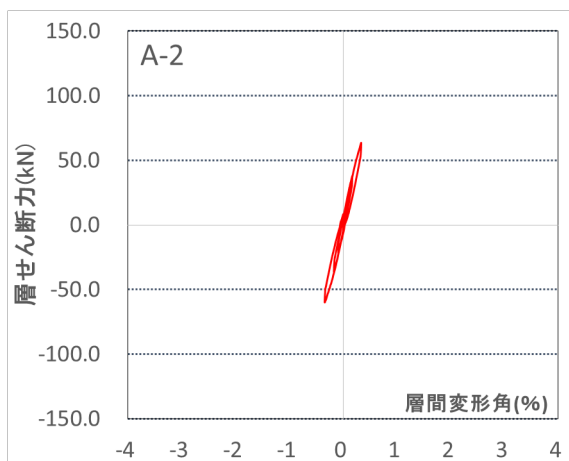
| Cycle | A-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +2 | 38.0 | 0.171 |
| -2 | -36.3 | -0.171 |



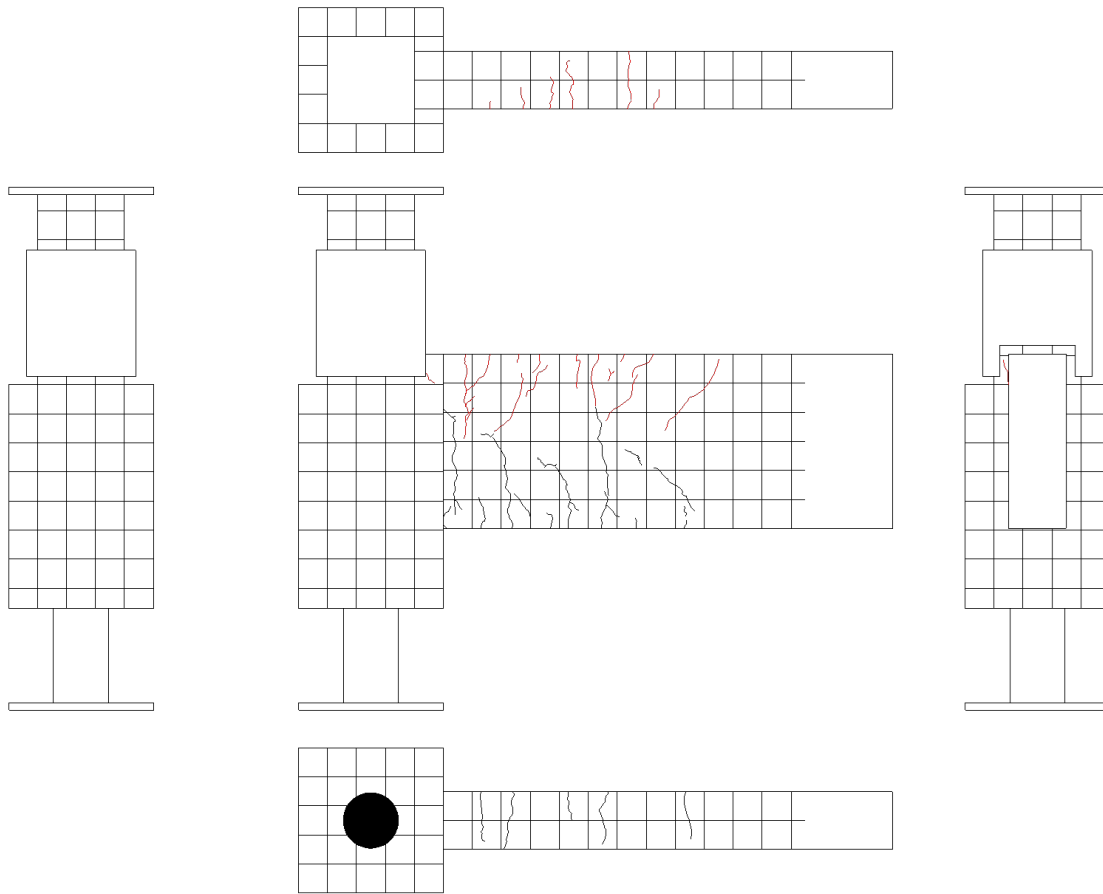
図・写真 5.3.55 試験体 A-2 ひび割れ状況 (2Cycle)



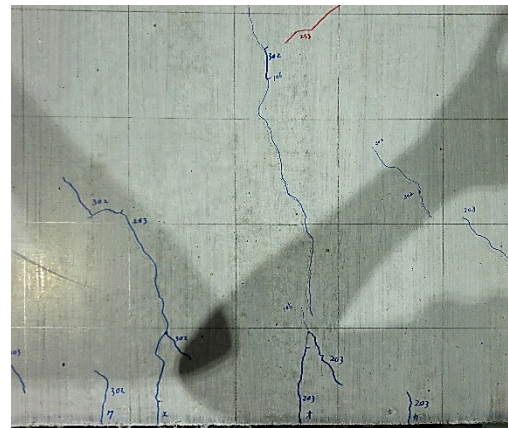
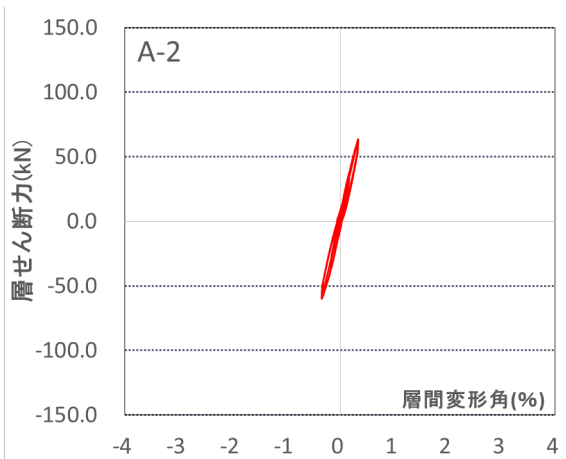
| Cycle | A-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +3 | 63.4 | 0.338 |
| -3 | -59.8 | -0.341 |



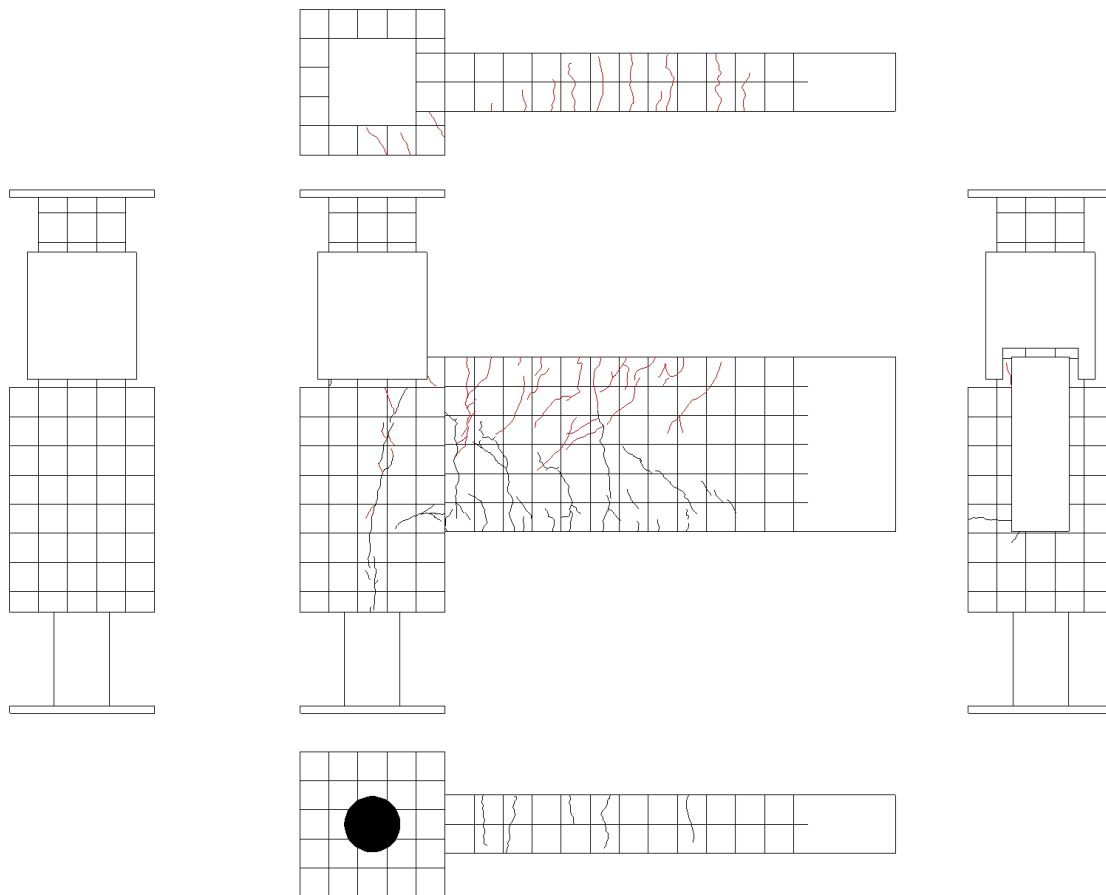
図・写真 5.3.56 試験体 A-2 ひび割れ状況 (3Cycle)



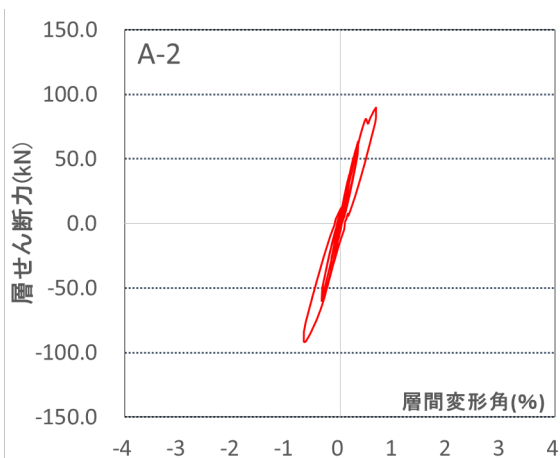
| Cycle | A-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +4 | 62.7 | 0.336 |
| -4 | -57.9 | -0.334 |



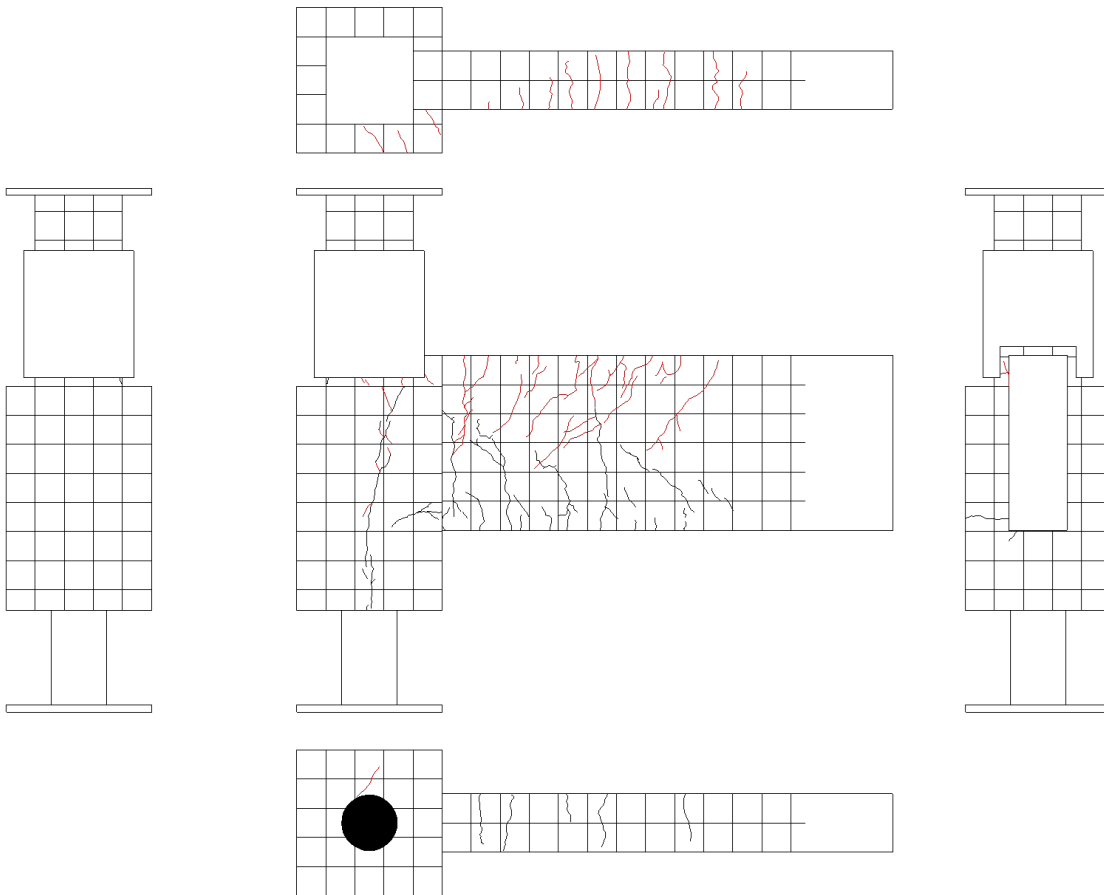
図・写真 5. 3. 57 試験体 A-2 ひび割れ状況 (40Cycle)



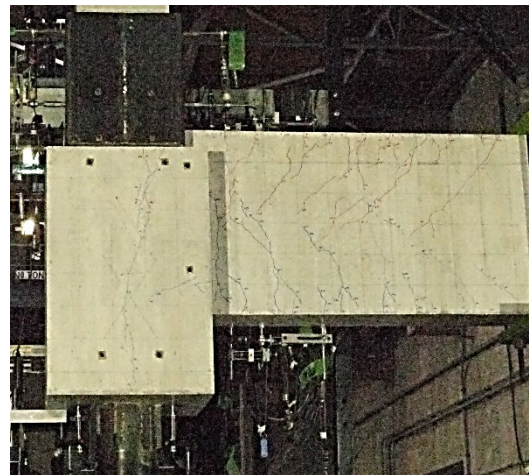
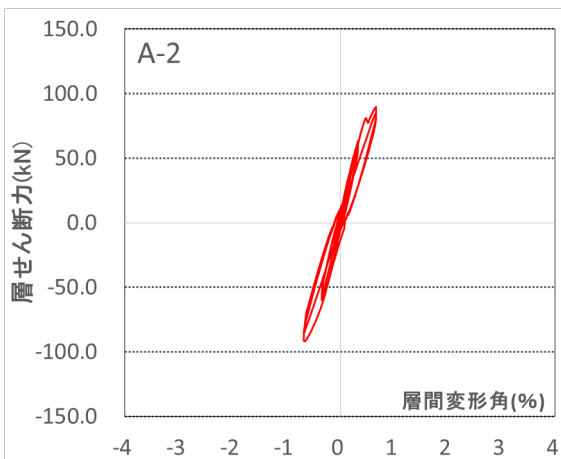
| Cycle | A-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +5 | 89.8 | 0.669 |
| -5 | -91.5 | -0.672 |



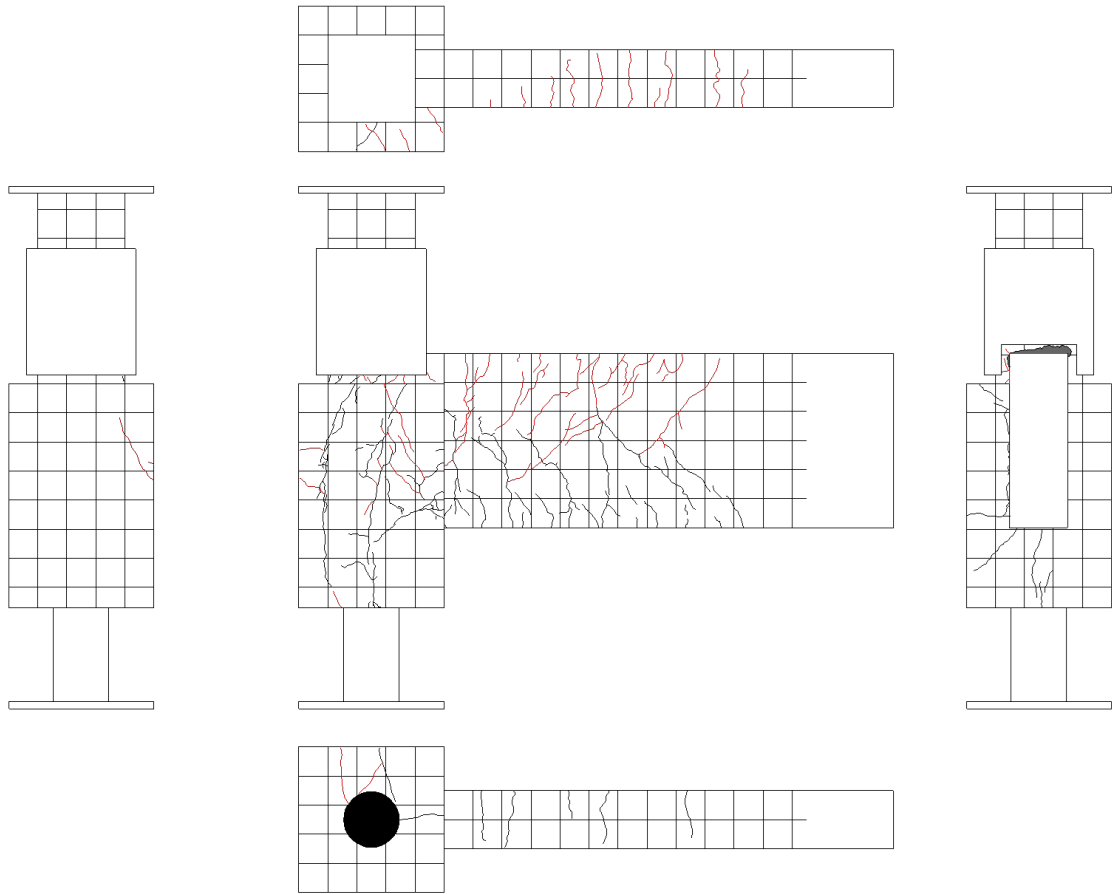
図・写真 5. 3. 58 試験体 A-2 ひび割れ状況 (5Cycle)



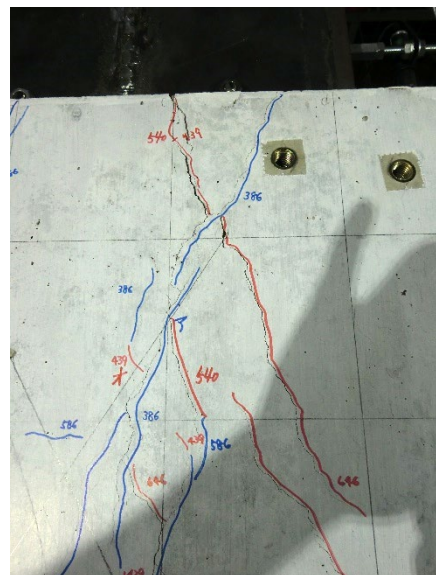
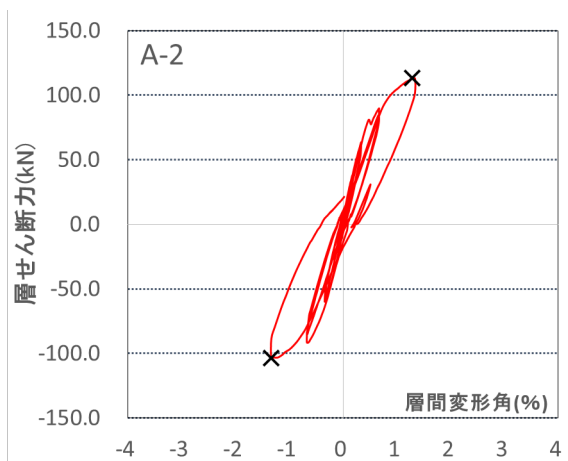
| Cycle | A-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +6 | 79.4 | 0.667 |
| -6 | -84.9 | -0.668 |



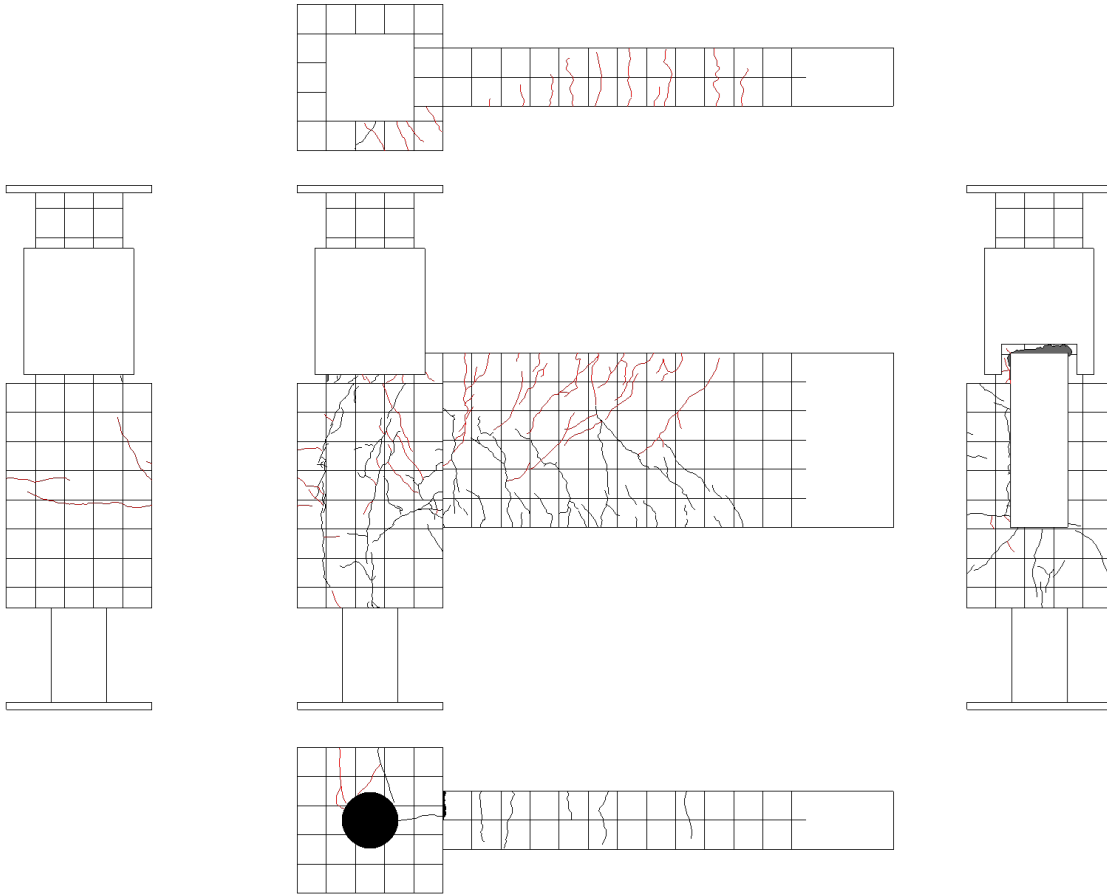
図・写真 5. 3. 59 試験体 A-2 ひび割れ状況 (60cycle)



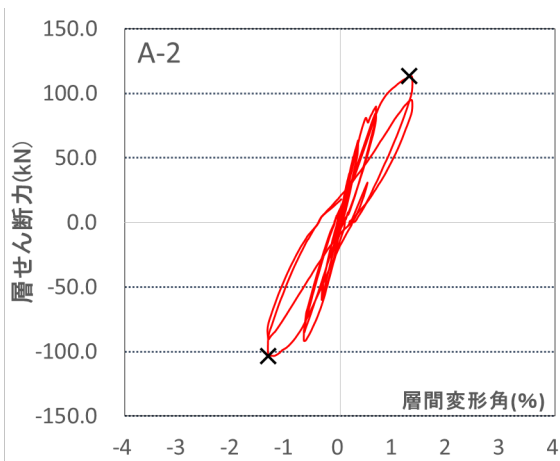
| Cycle | A-2 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +7 | 112.7 | 1.339 |
| -7 | -103.3 | -1.337 |



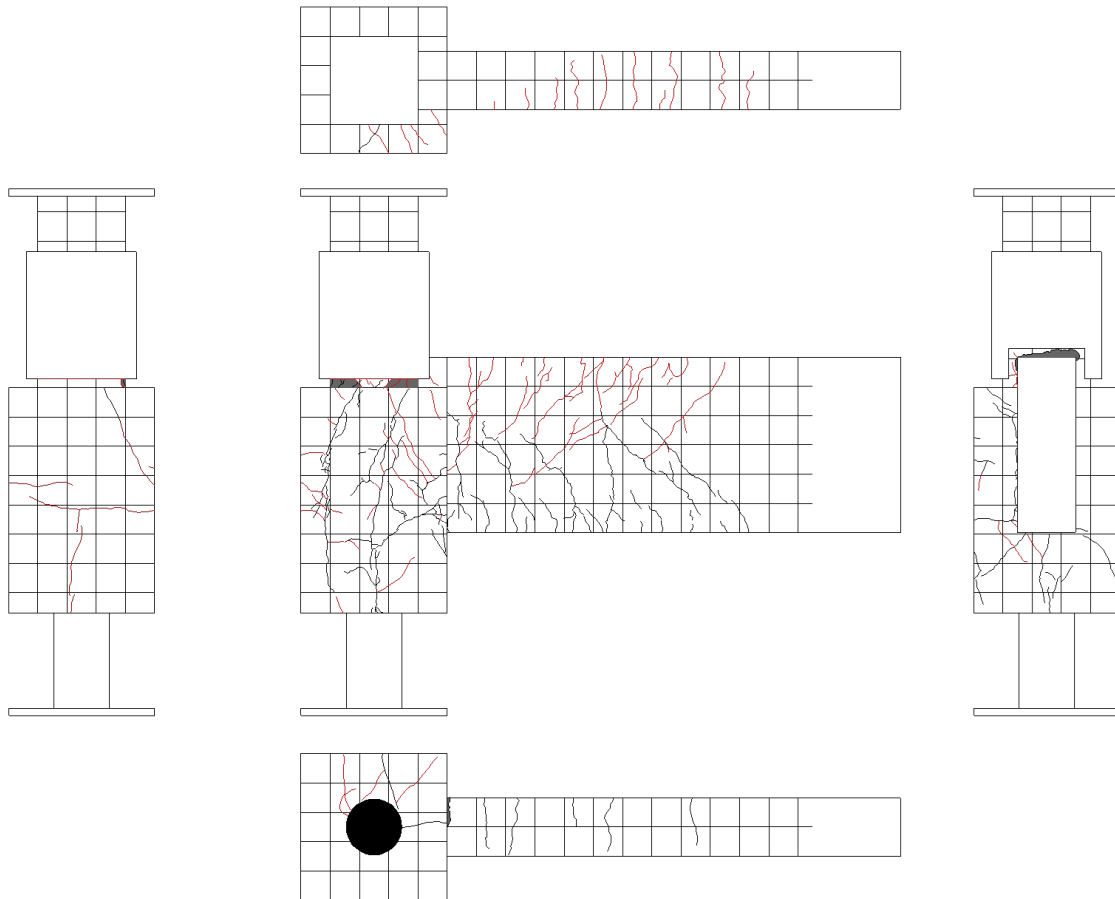
図・写真 5. 3. 60 試験体 A-2 ひび割れ状況 (7Cycle)



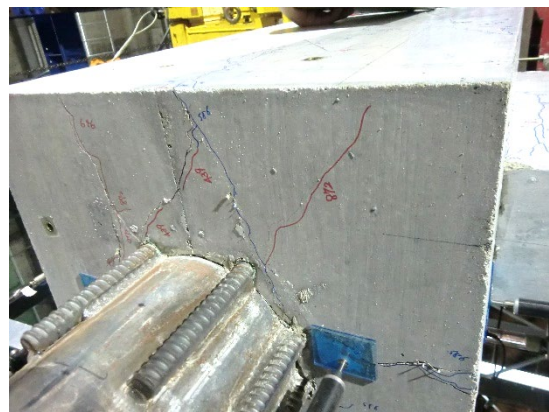
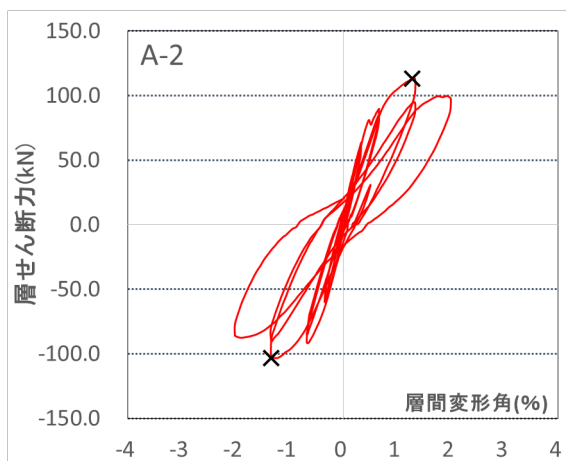
| Cycle | A-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +8 | 94.5 | 1.338 |
| -8 | -80.9 | -1.345 |



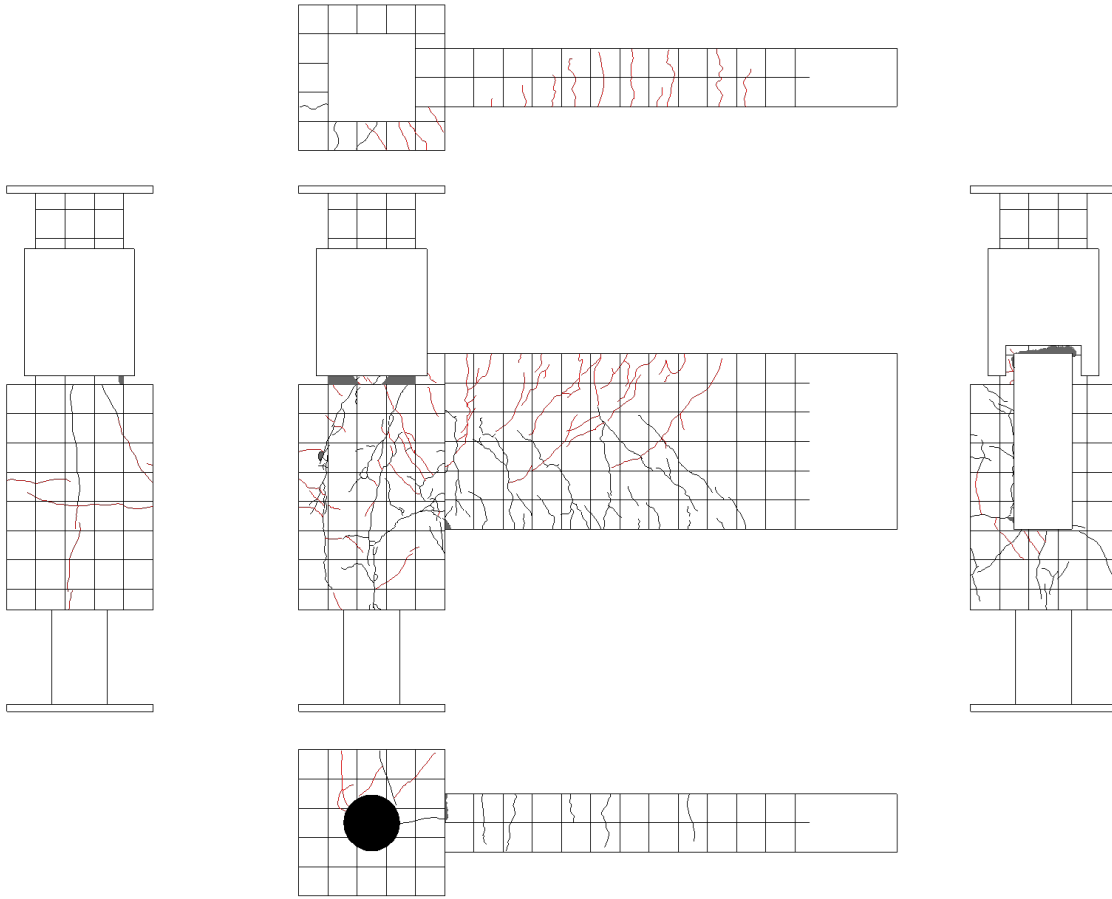
図・写真 5. 3. 61 試験体 A-2 ひび割れ状況 (8Cycle)



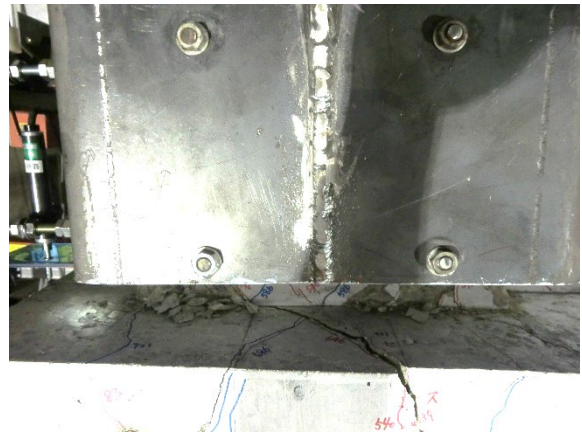
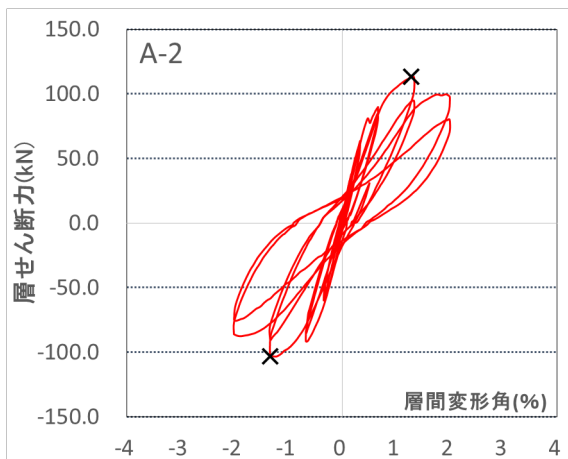
| Cycle | A-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +9 | 97.3 | 2.004 |
| -9 | -85.3 | -2.011 |



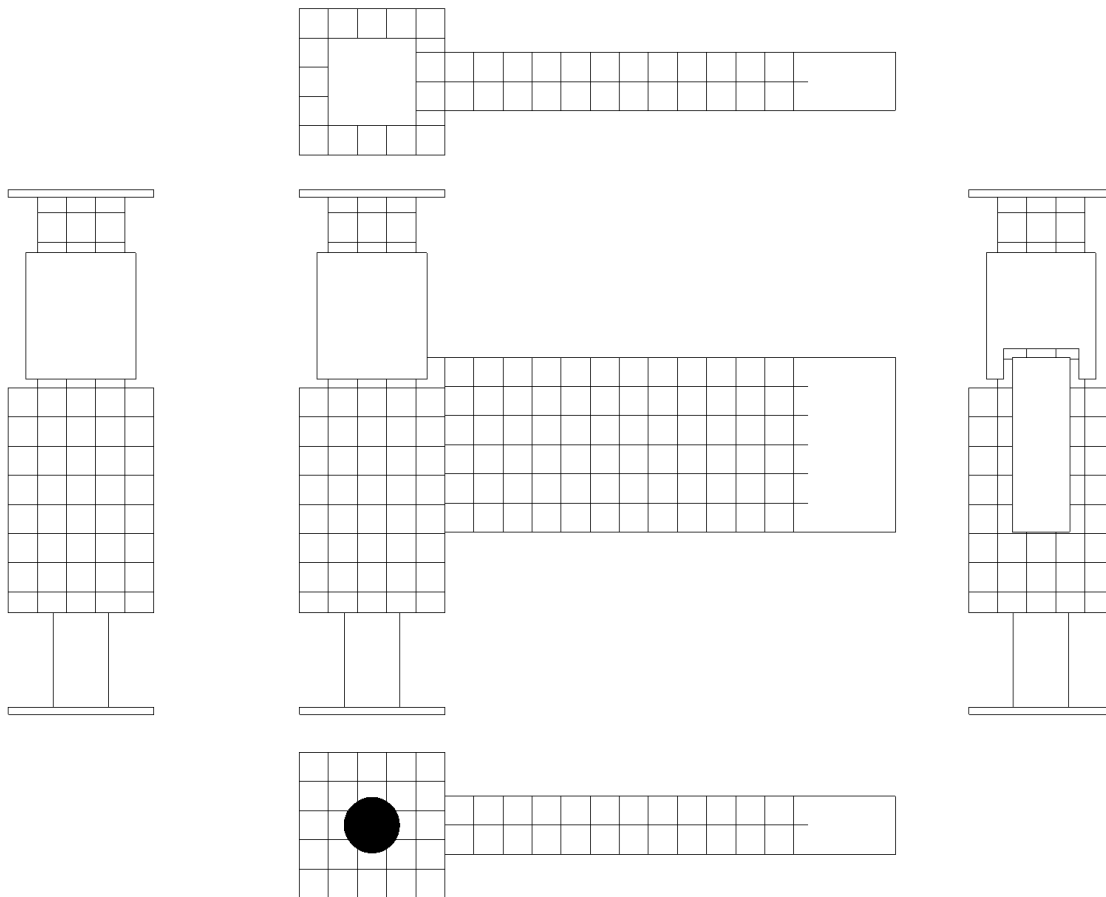
図・写真 5. 3. 62 試験体 A-2 ひび割れ状況 (9Cycle)



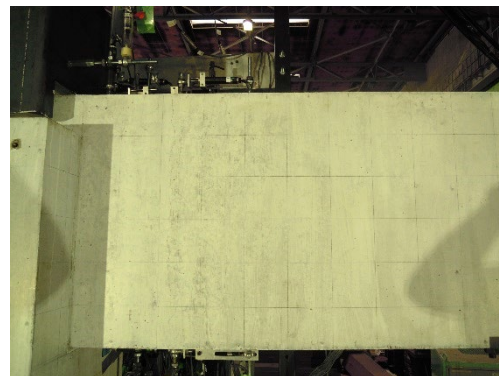
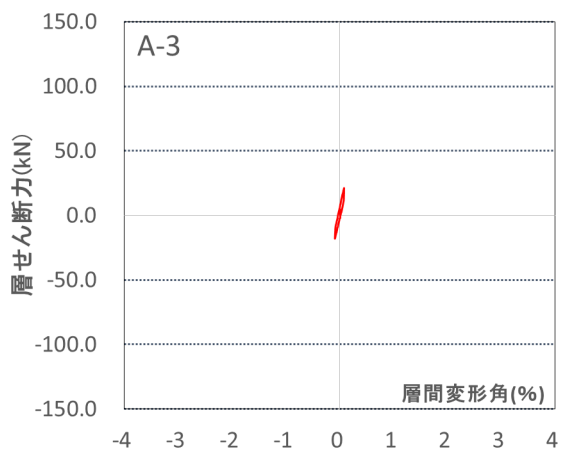
| Cycle | A-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +10 | 78.5 | 2.006 |
| -10 | -73.8 | -2.006 |



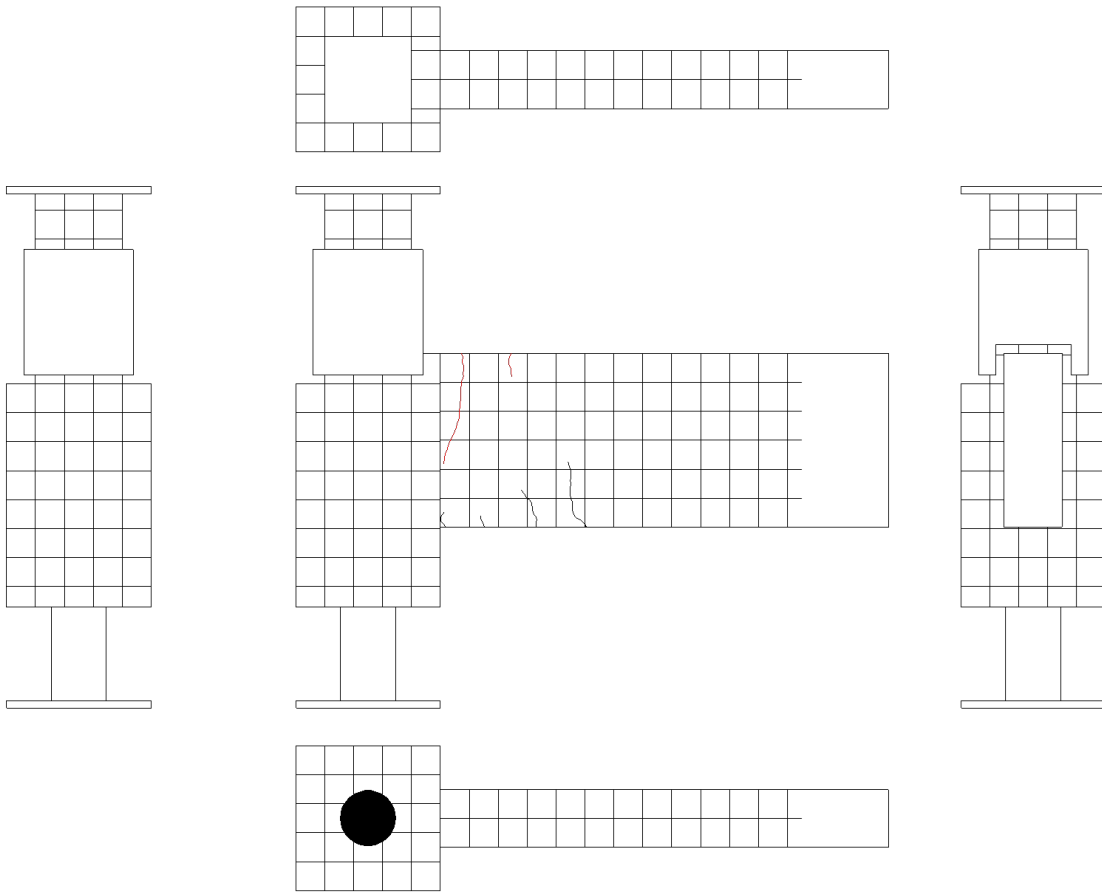
図・写真 5.3.63 試験体 A-2 ひび割れ状況 (10Cycle)



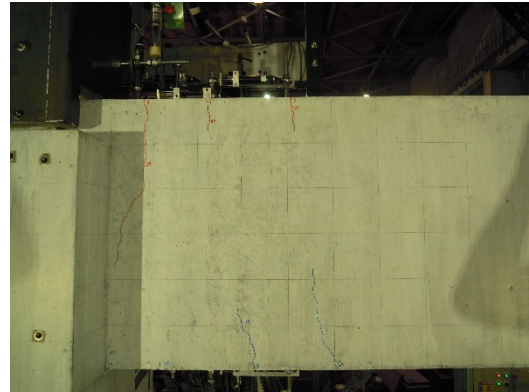
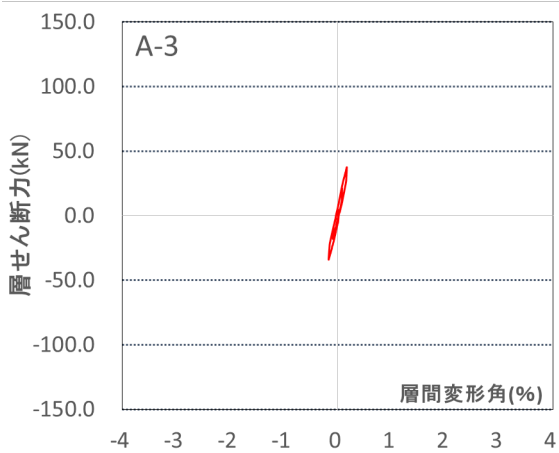
| Cycle | A-3 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +1 | 21.2 | 0.083 |
| -1 | -18.0 | -0.088 |



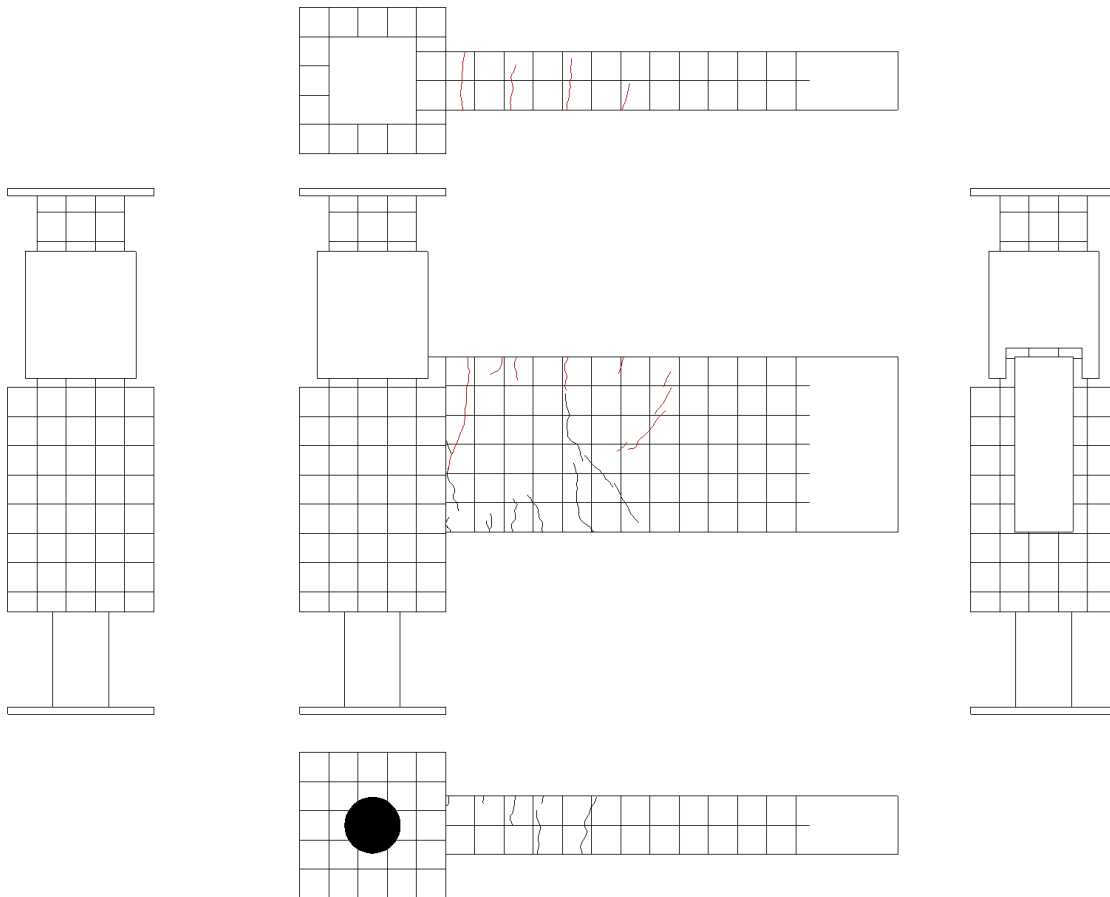
図・写真 5.3.64 試験体 A-3 ひび割れ状況 (1Cycle)



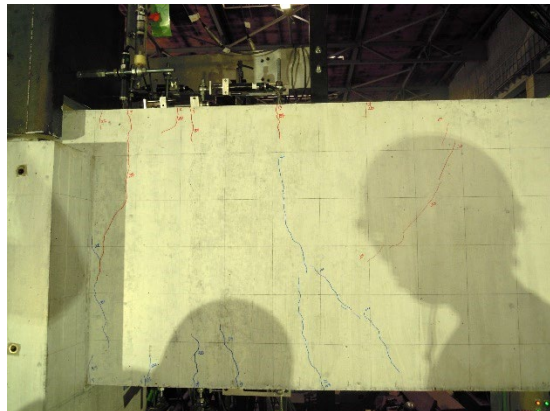
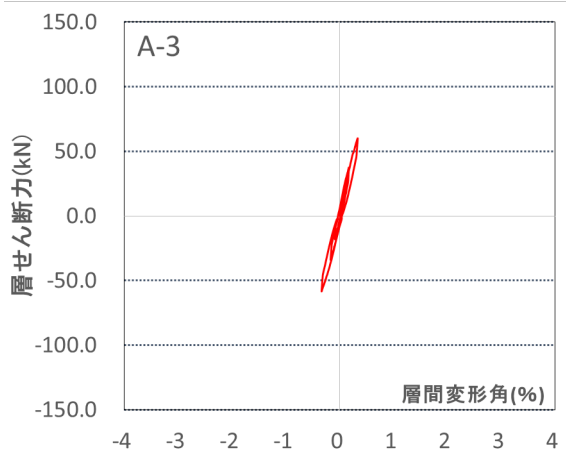
| Cycle | A-3 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +2 | 37.4 | 0.171 |
| -2 | -33.8 | -0.167 |



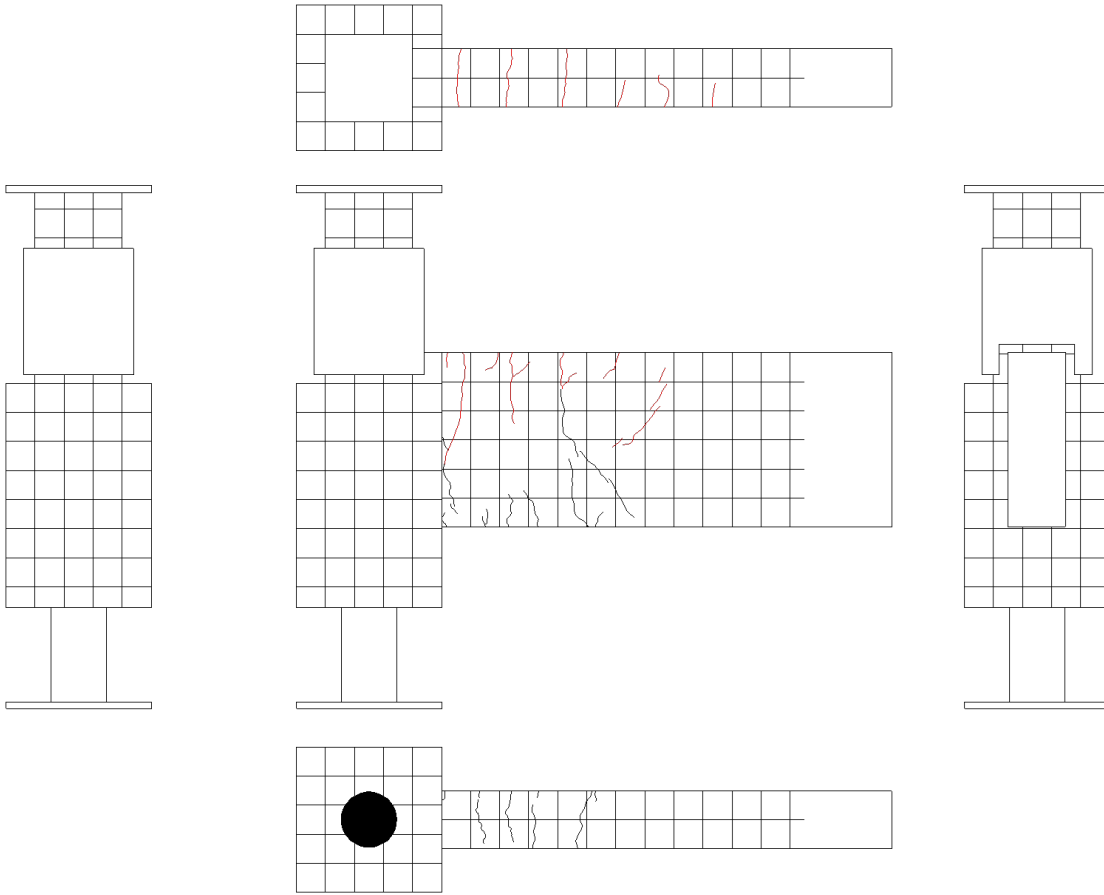
図・写真 5. 3. 65 試験体 A-3 ひび割れ状況 (2Cycle)



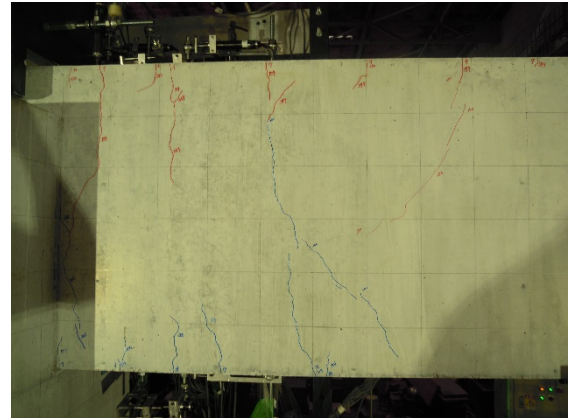
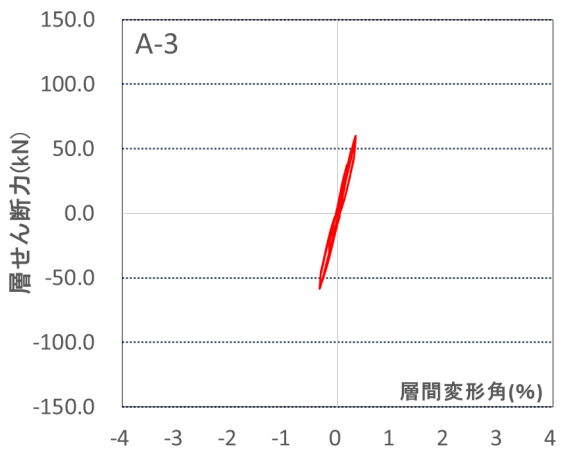
| Cycle | A-3 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +3 | 59.7 | 0.337 |
| -3 | -58.2 | -0.335 |



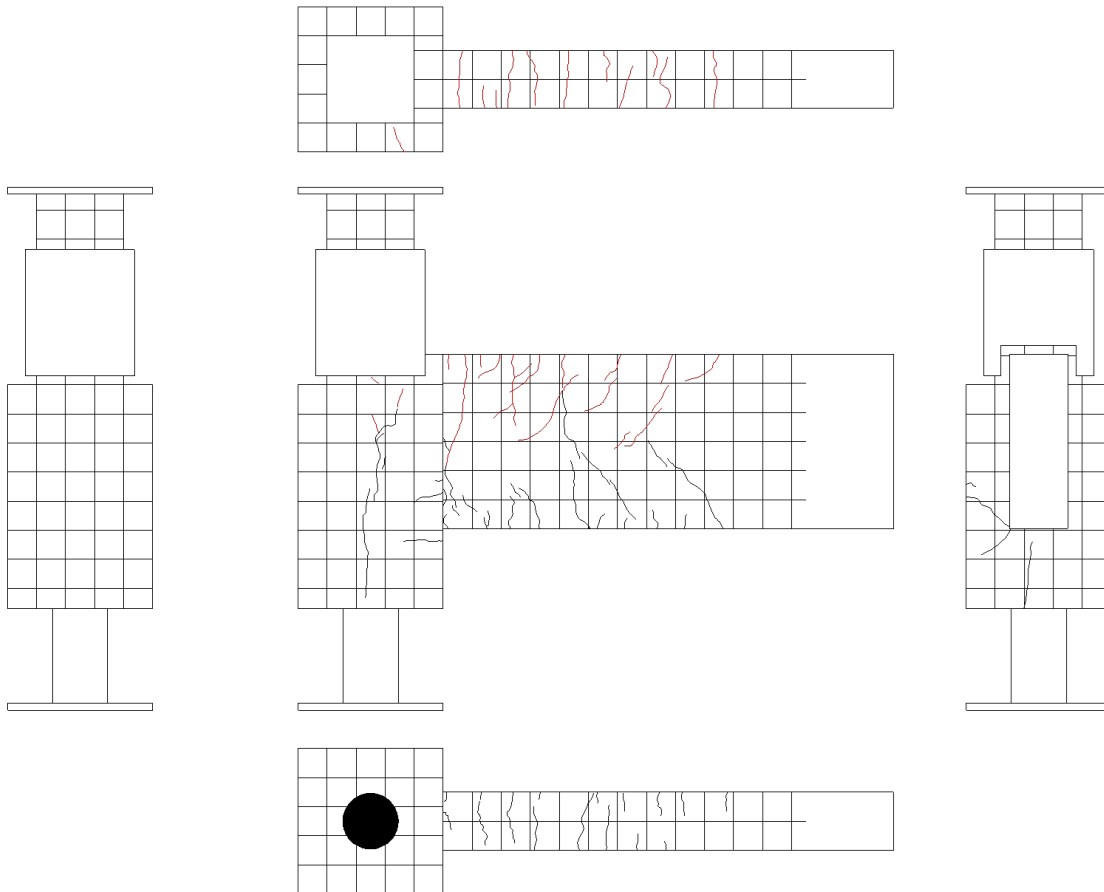
図・写真 5. 3. 66 試験体 A-3 ひび割れ状況 (3Cycle)



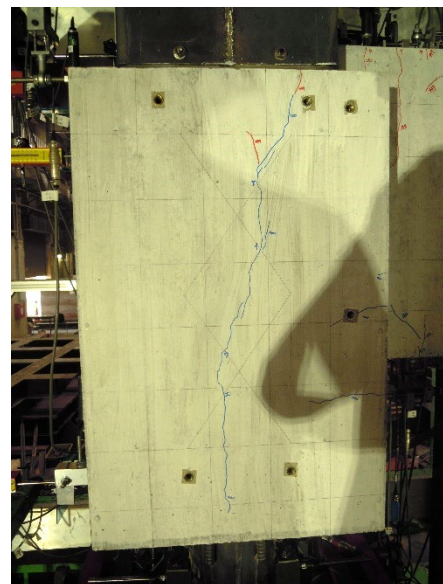
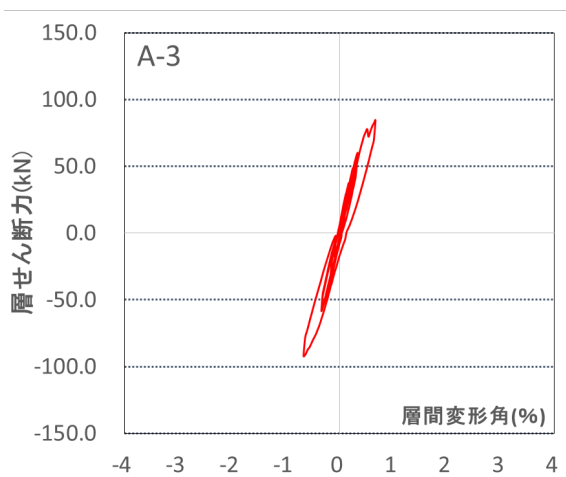
| Cycle | A-3 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +4 | 57.9 | 0.336 |
| -4 | -58.3 | -0.334 |



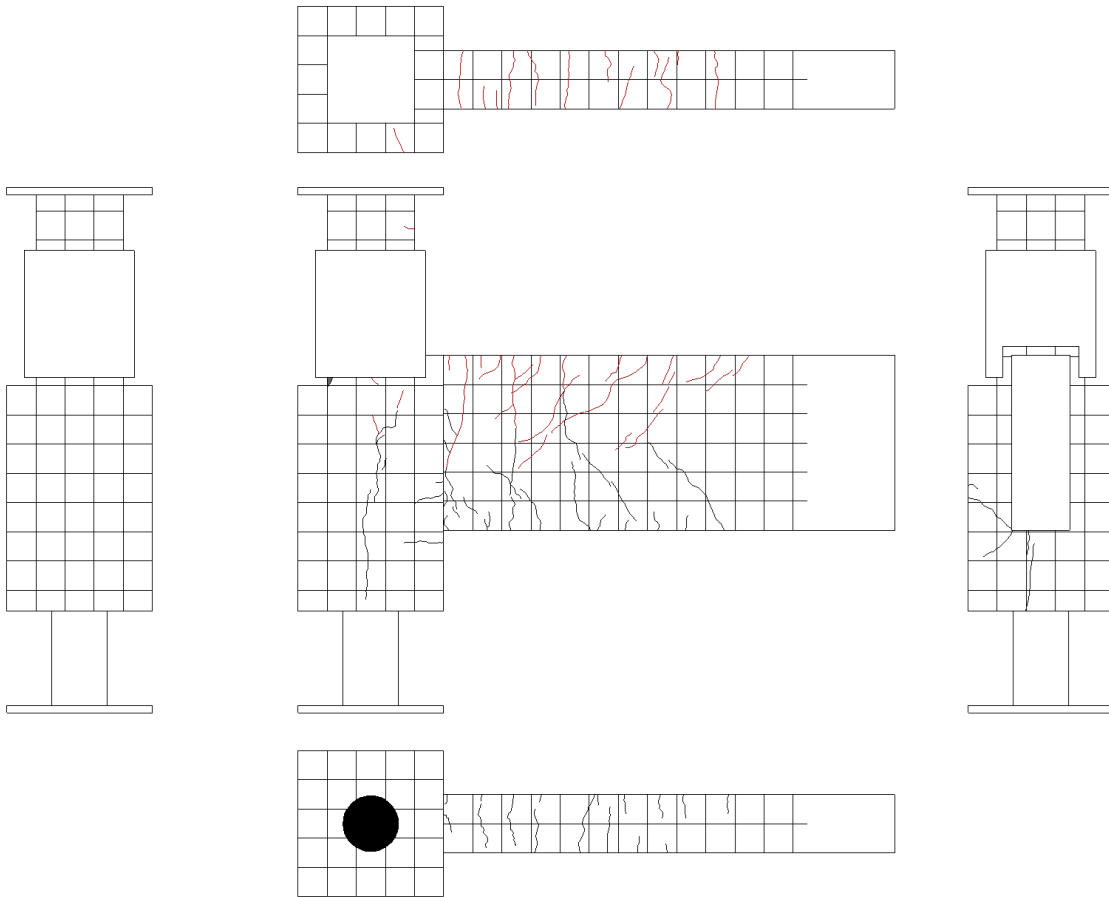
図・写真 5. 3. 67 試験体 A-3 ひび割れ状況 (4Cycle)



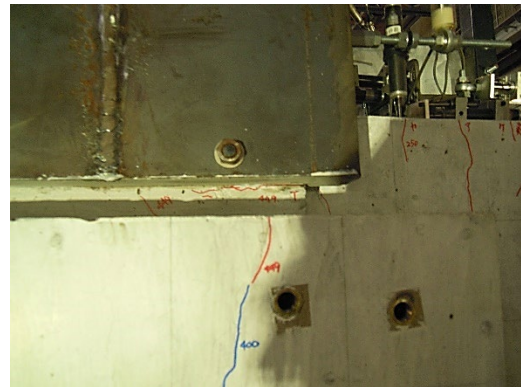
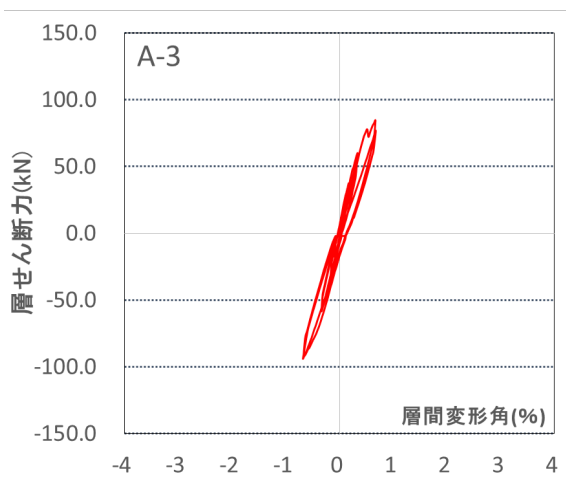
| Cycle | A-3 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +5 | 84.5 | 0.669 |
| -5 | -92.1 | -0.667 |



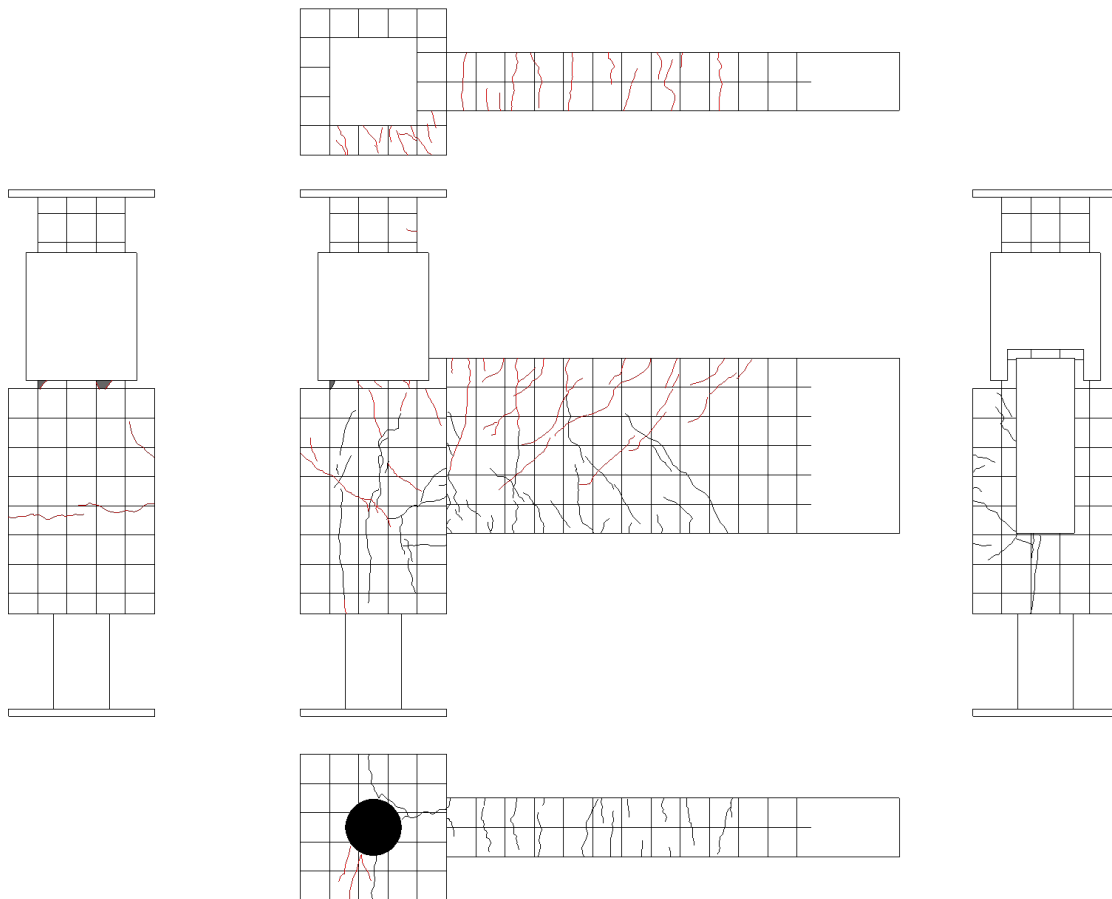
図・写真 5. 3. 68 試験体 A-3 ひび割れ状況 (5Cycle)



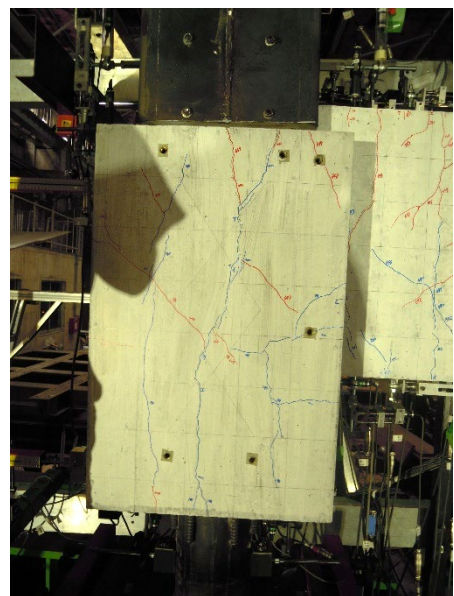
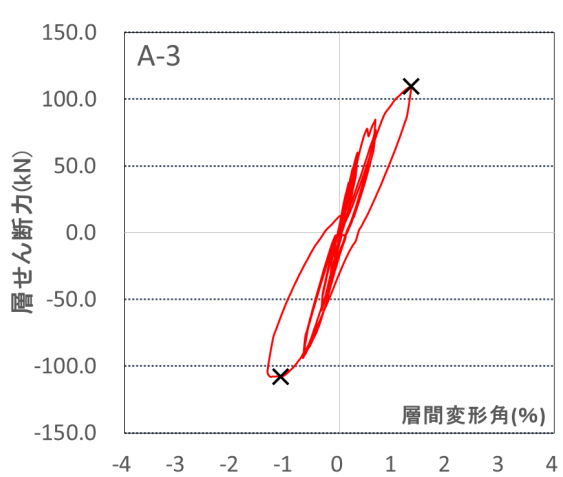
| Cycle | A-3 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +6 | 76.6 | 0.676 |
| -6 | -93.7 | -0.678 |



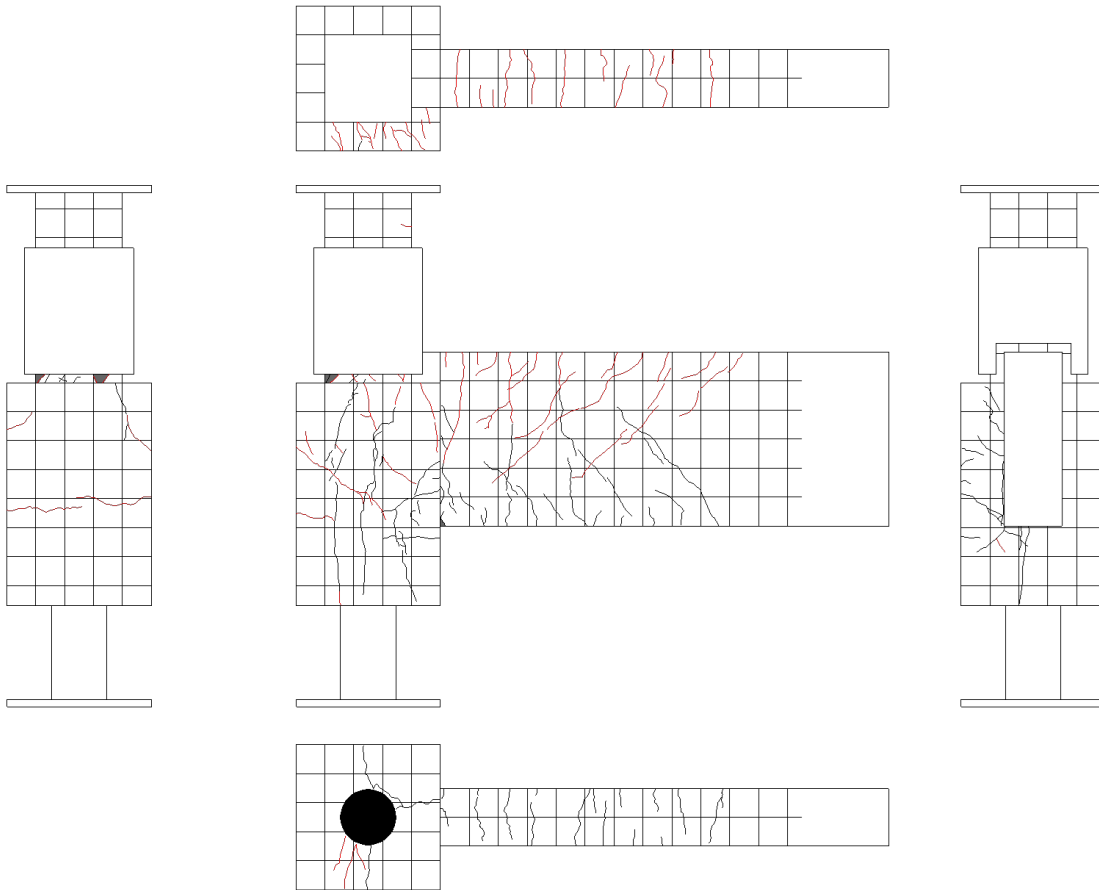
図・写真 5. 3. 69 試験体 A-3 ひび割れ状況 (6Cycle)



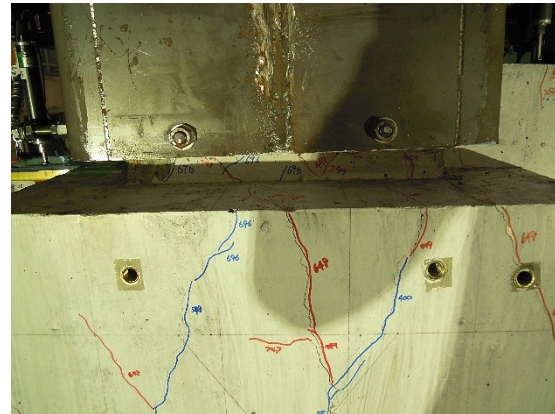
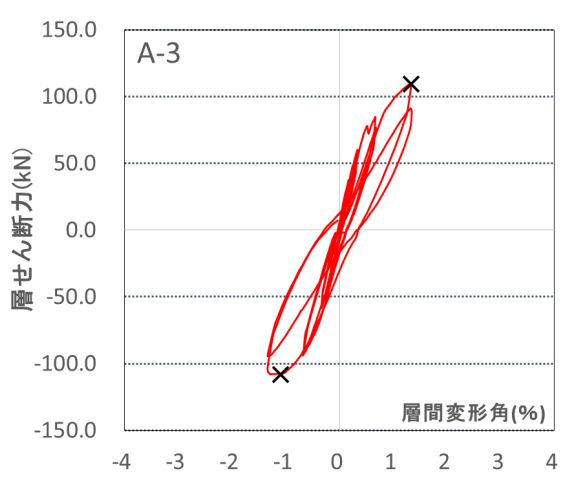
| Cycle | A-3 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +7 | 108.8 | 1.337 |
| -7 | -104.1 | -1.339 |



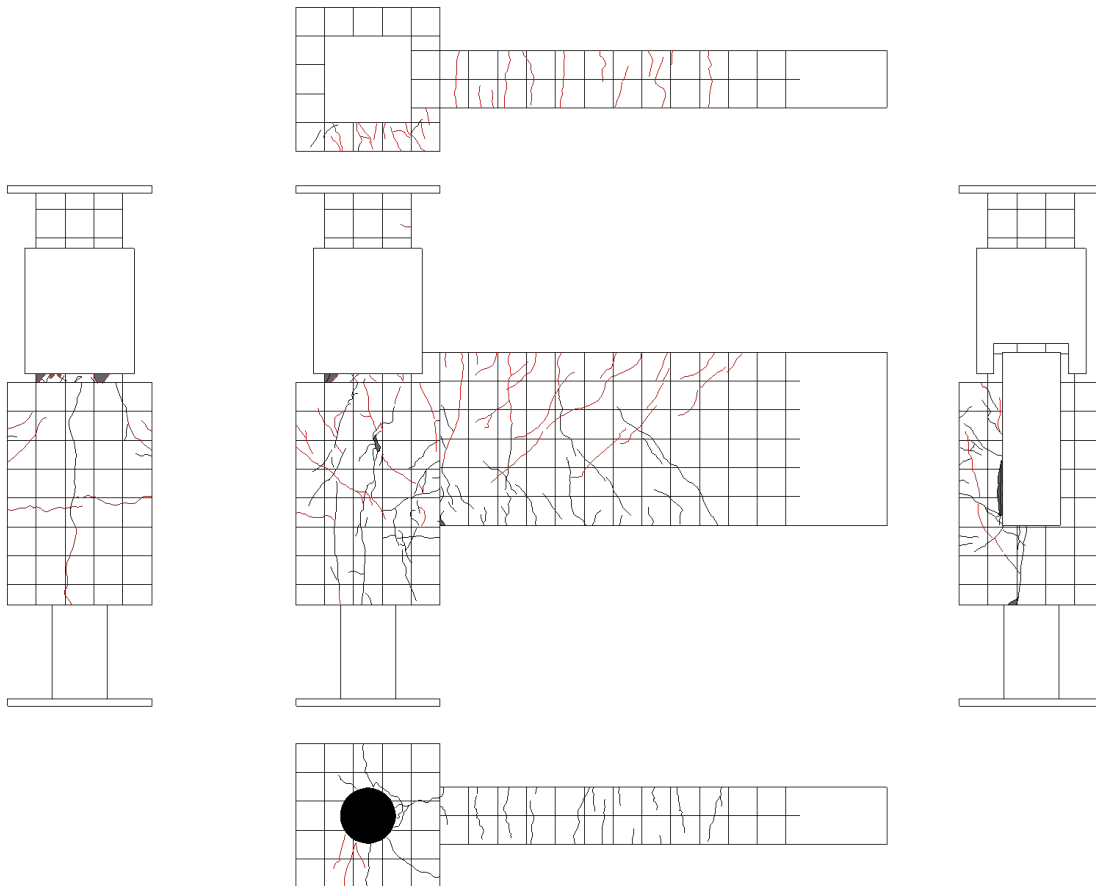
図・写真 5. 3. 70 試験体 A-3 ひび割れ状況 (7Cycle)



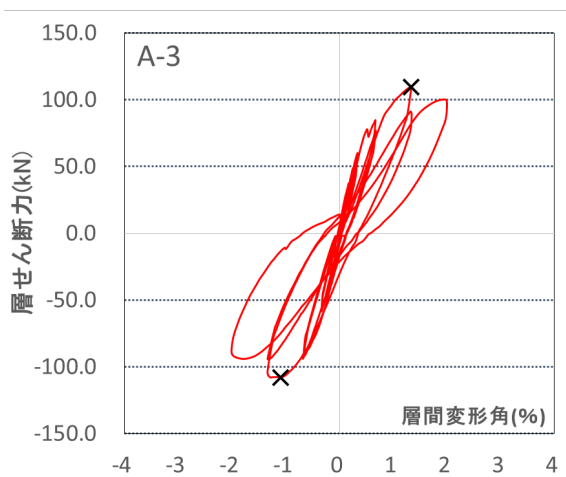
| Cycle | A-3 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +8 | 89.4 | 1.343 |
| -8 | -94.1 | -1.337 |



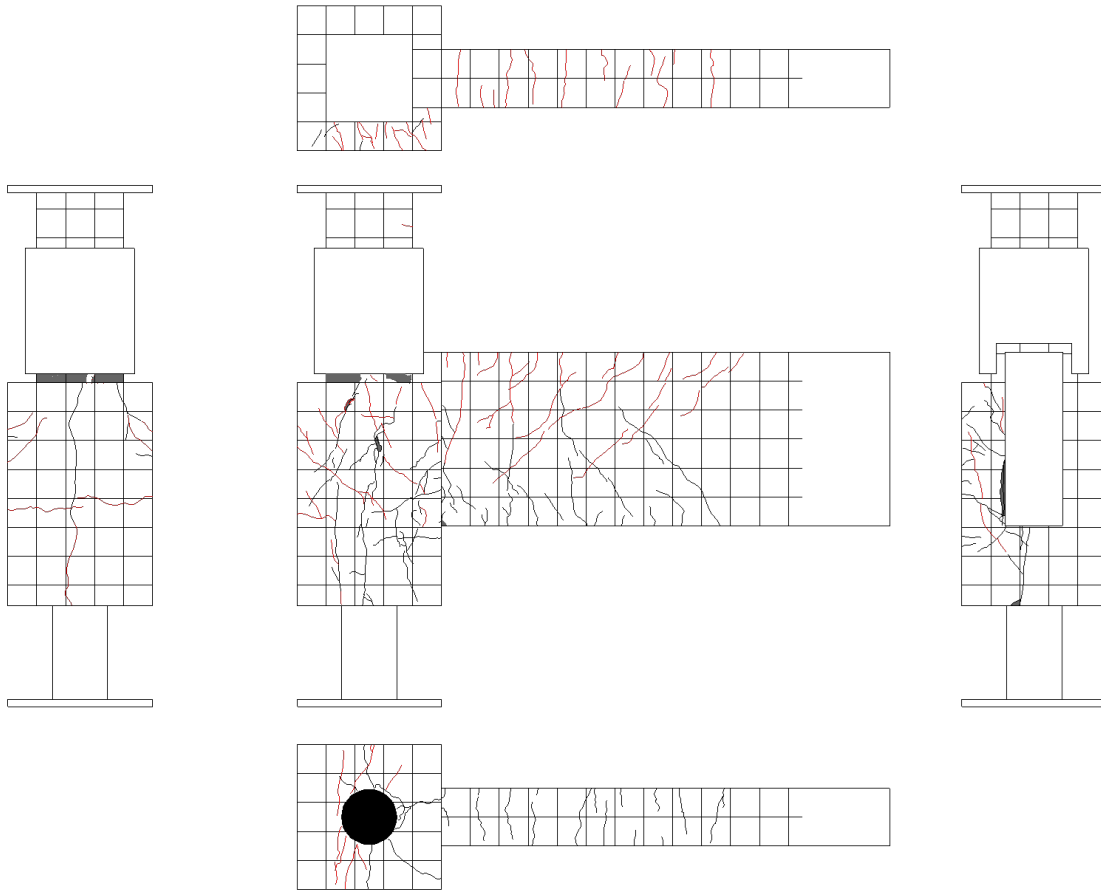
図・写真 5. 3. 71 試験体 A-3 ひび割れ状況 (8Cycle)



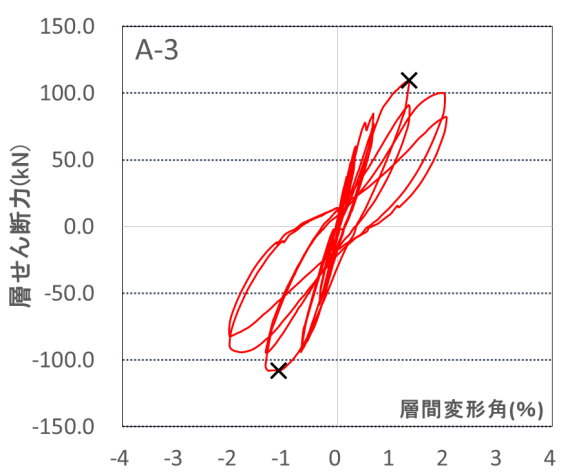
| Cycle | A-3 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +9 | 96.4 | 2.001 |
| -9 | -89.2 | -2.006 |



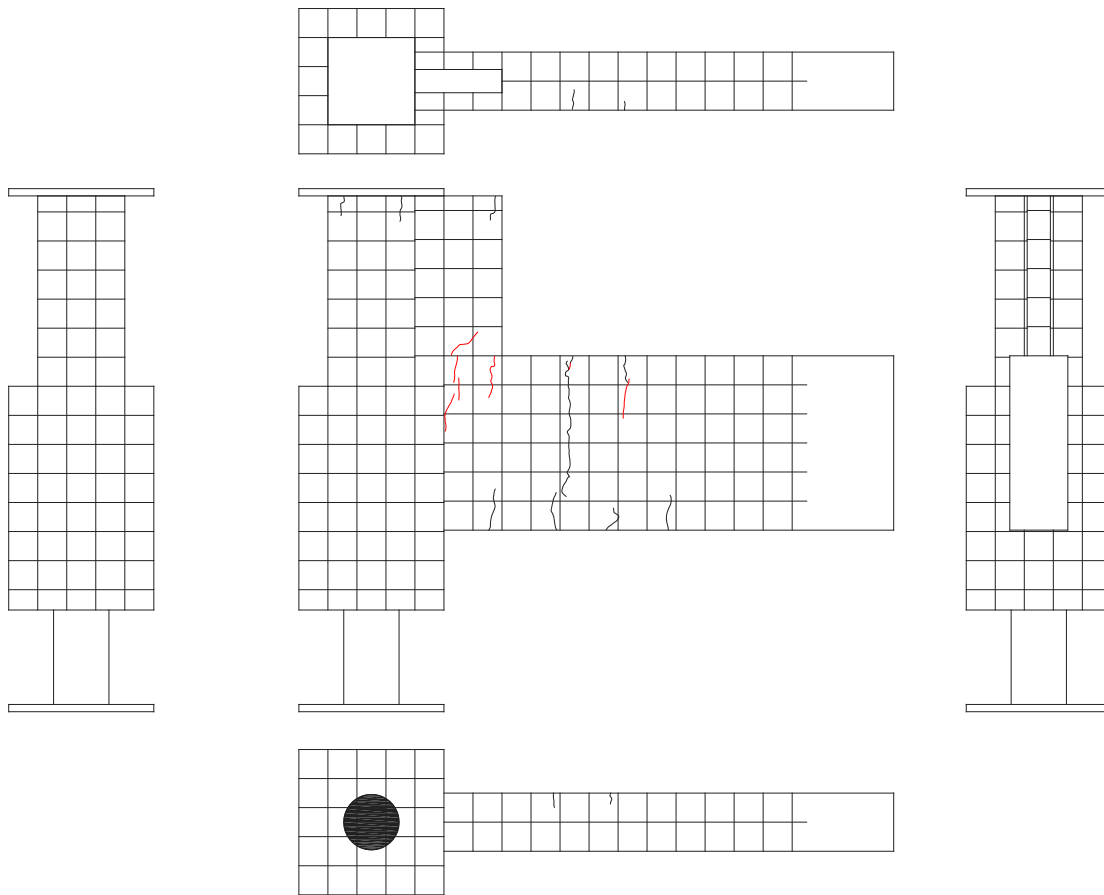
図・写真 5. 3. 72 試験体 A-3 ひび割れ状況 (9Cycle)



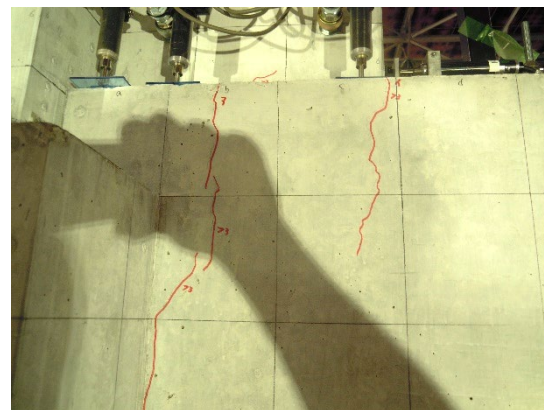
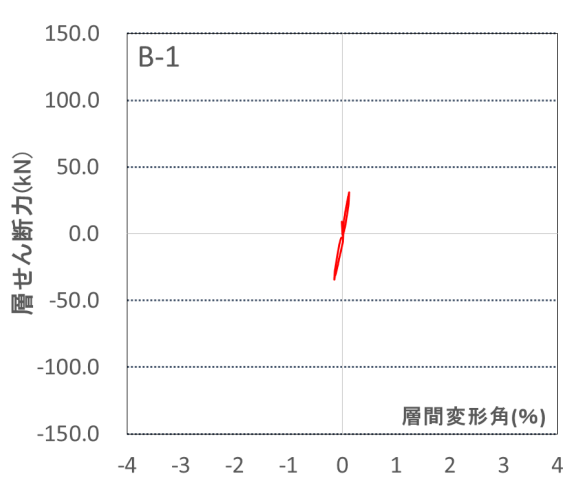
| Cycle | A-3 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +10 | 81.5 | 2.032 |
| -10 | -81.7 | -2.009 |



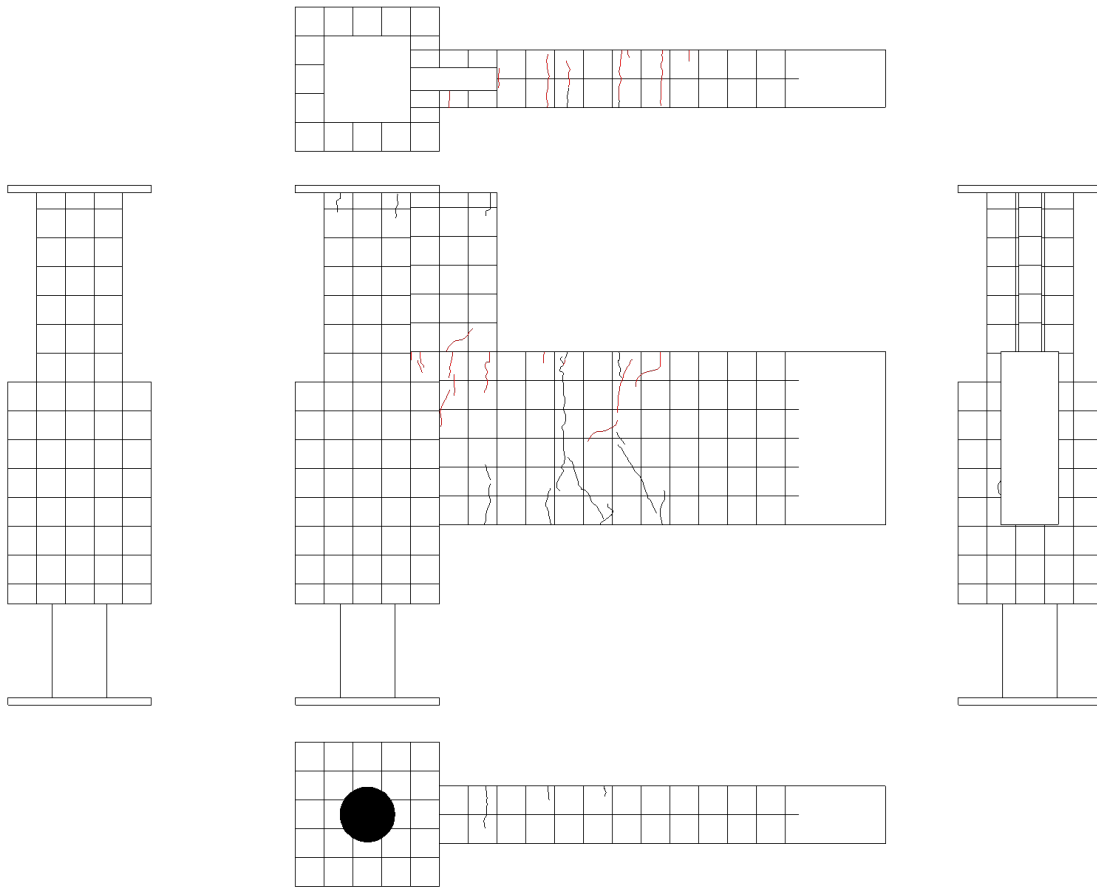
図・写真 5.3.73 試験体 A-3 ひび割れ状況 (10Cycle)



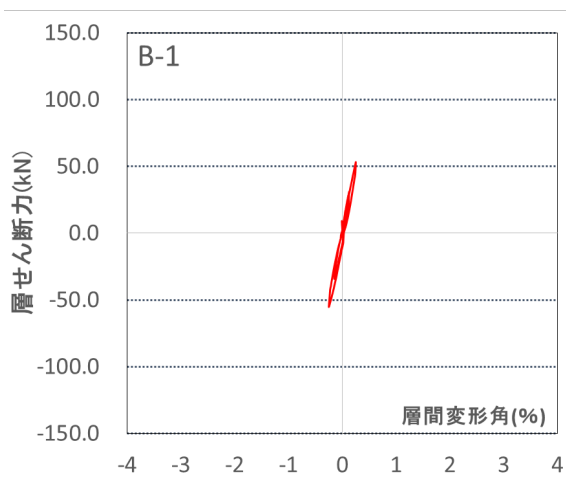
| Cycle | B-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +1 | 31.1 | 0.127 |
| -1 | -34.2 | -0.149 |



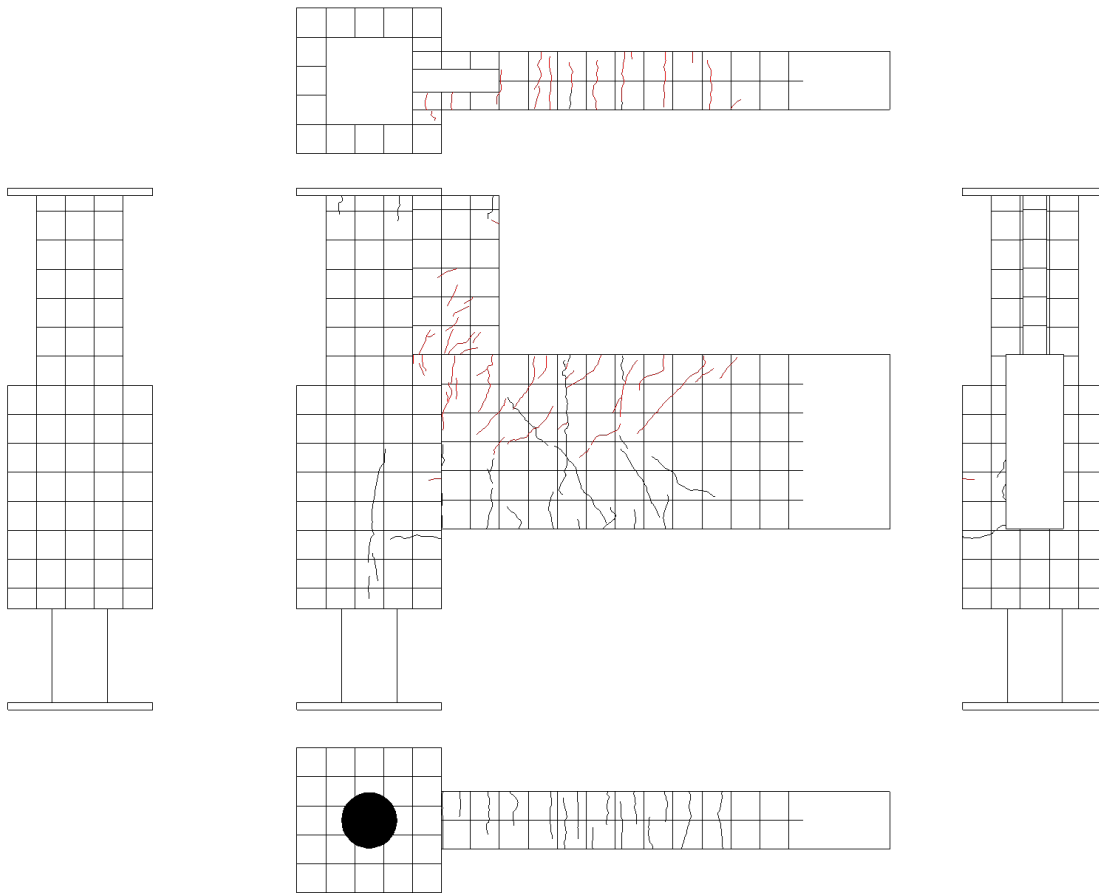
図・写真 5.3.74 試験体 B-1 ひび割れ状況 (10Cycle)



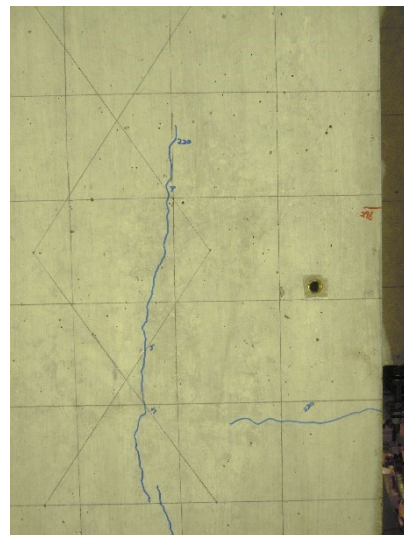
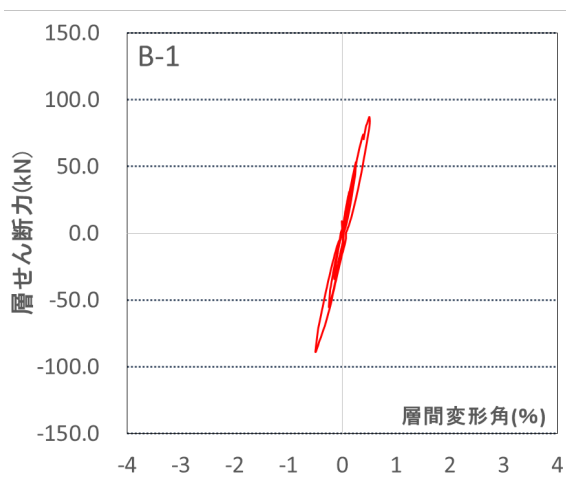
| Cycle | B-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +2 | 53.1 | 0.251 |
| -2 | -55.1 | -0.251 |



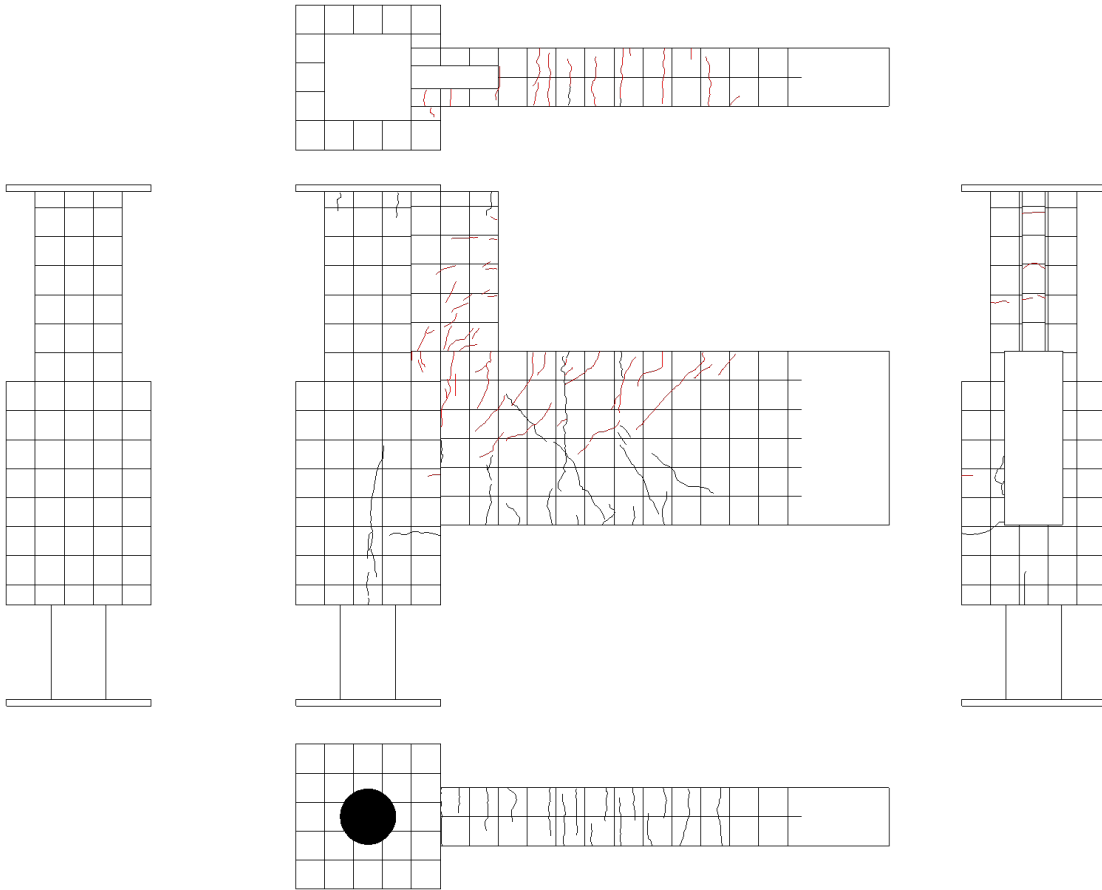
図・写真 5. 3. 75 試験体 B-1 ひび割れ状況 (2Cycle)



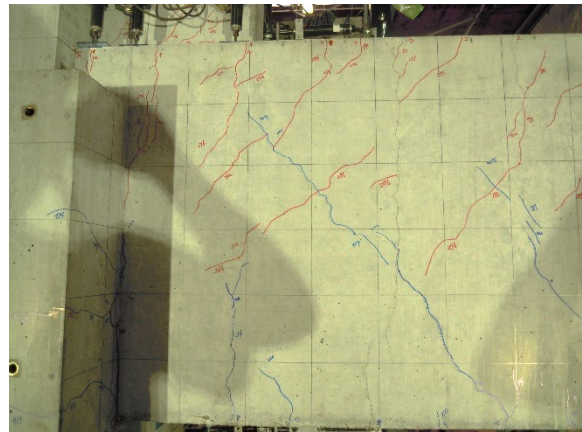
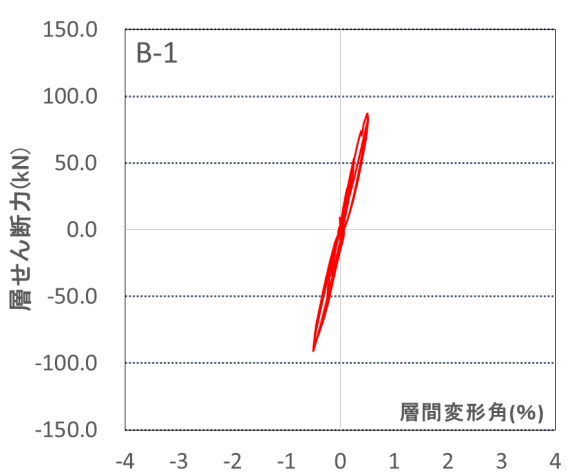
| Cycle | B-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +3 | 82.4 | 0.510 |
| -3 | -88.8 | -0.502 |



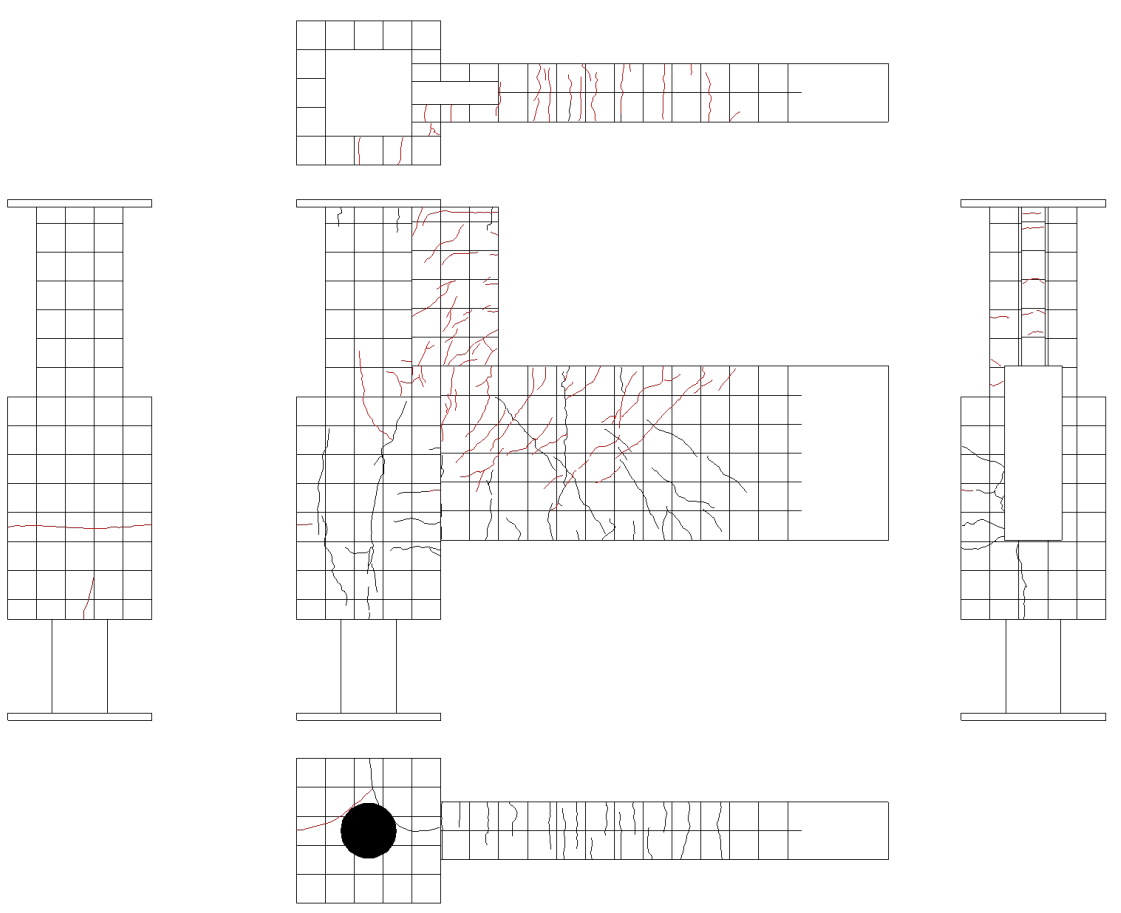
図・写真 5. 3. 76 試験体 B-1 ひび割れ状況 (3Cycle)



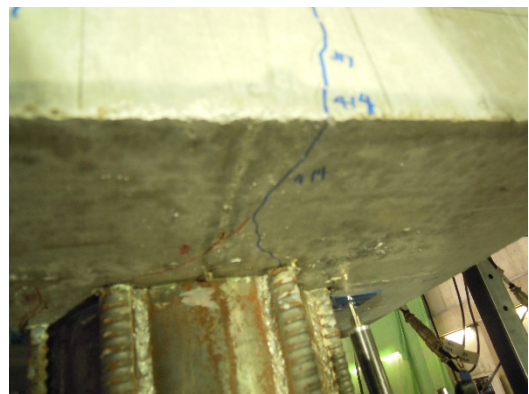
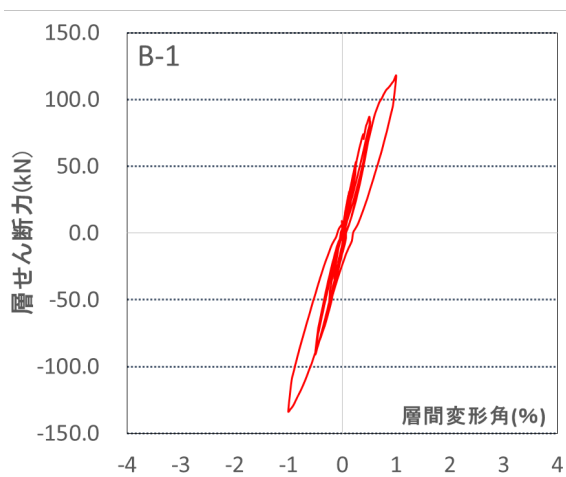
| Cycle | B-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +4 | 83.2 | 0.519 |
| -4 | -90.9 | -0.505 |



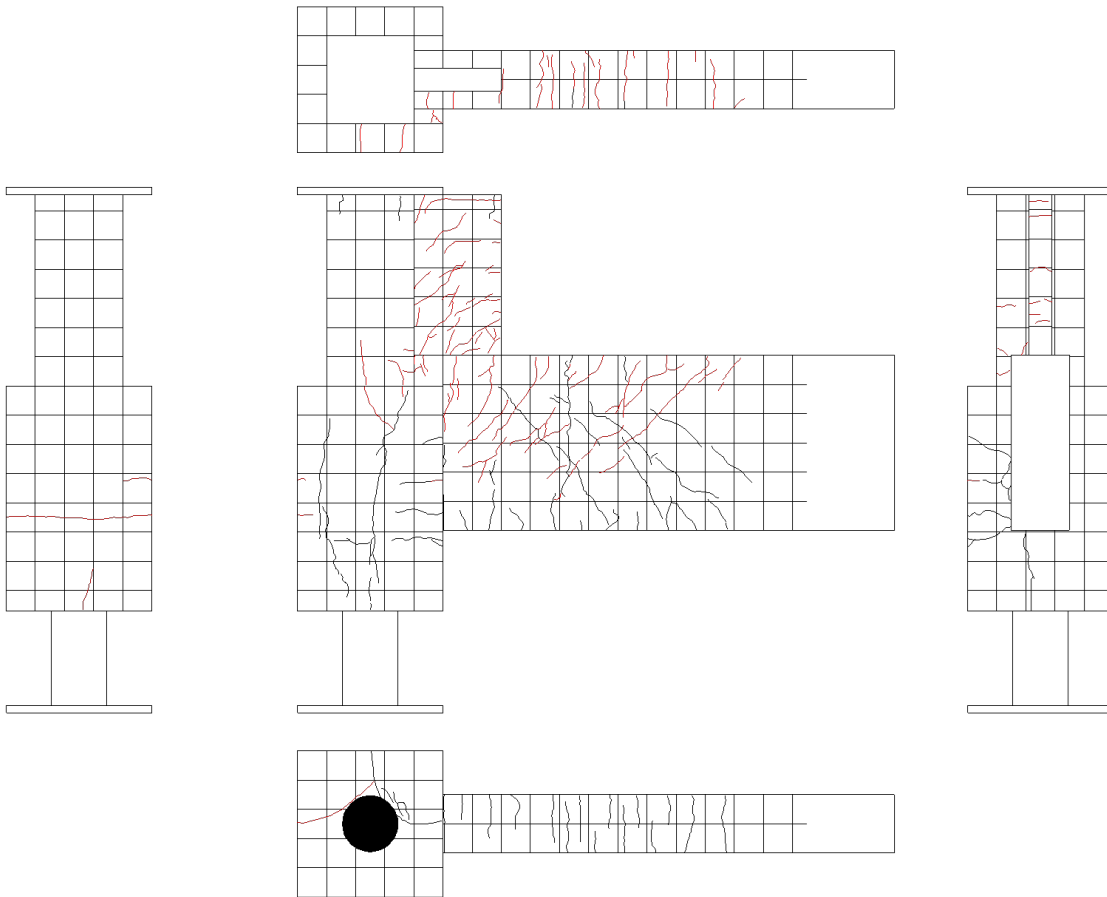
図・写真 5.3.77 試験体 B-1 ひび割れ状況 (4Cycle)



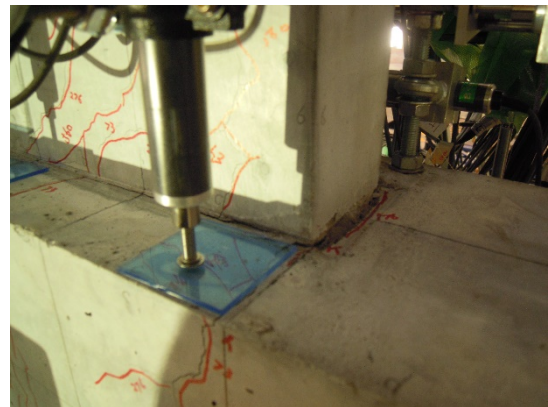
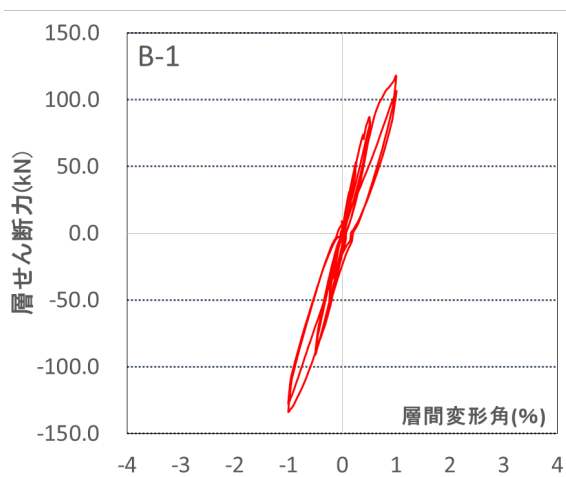
| Cycle | B-1 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +5 | 117.8 | 1.002 |
| -5 | -133.5 | -1.006 |



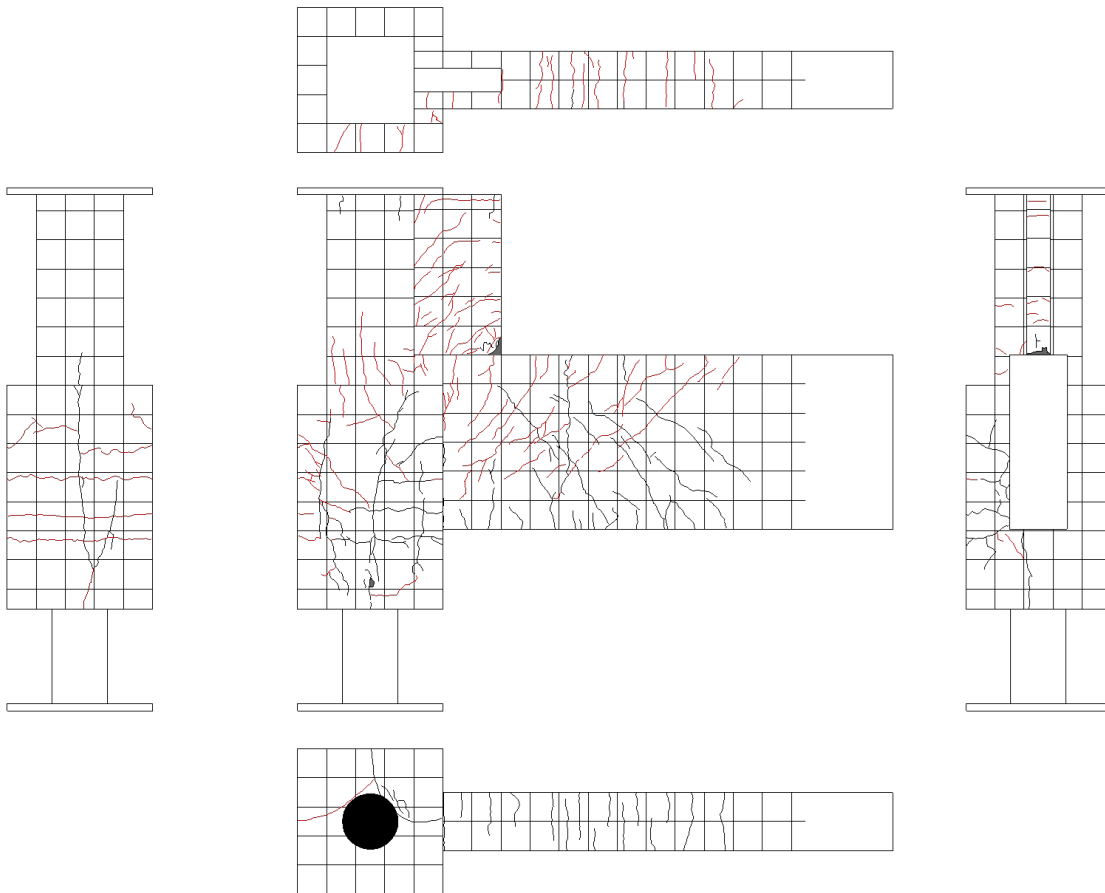
図・写真 5.3.78 試験体 B-1 ひび割れ状況 (5Cycle)



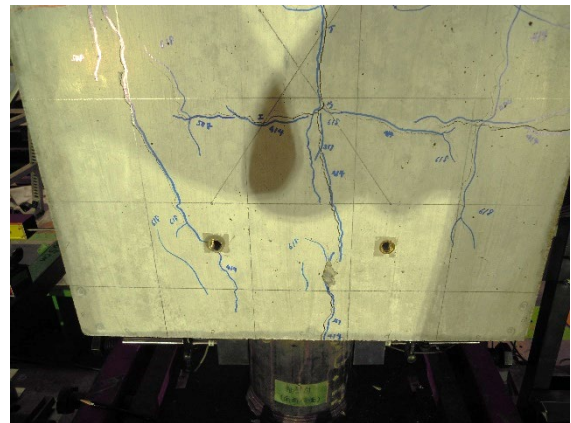
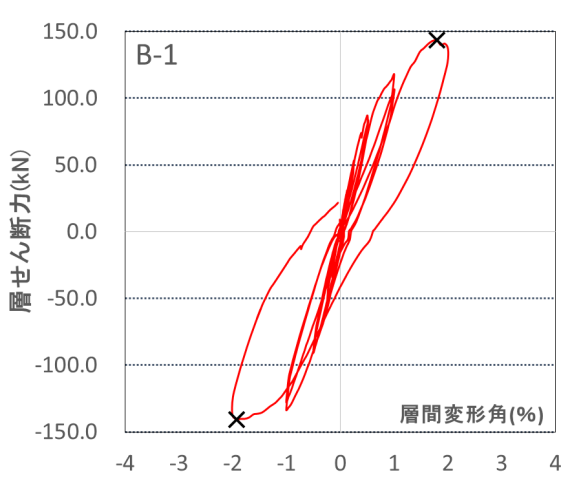
| Cycle | B-1 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +6 | 106.3 | 1.007 |
| -6 | -127.6 | -1.006 |



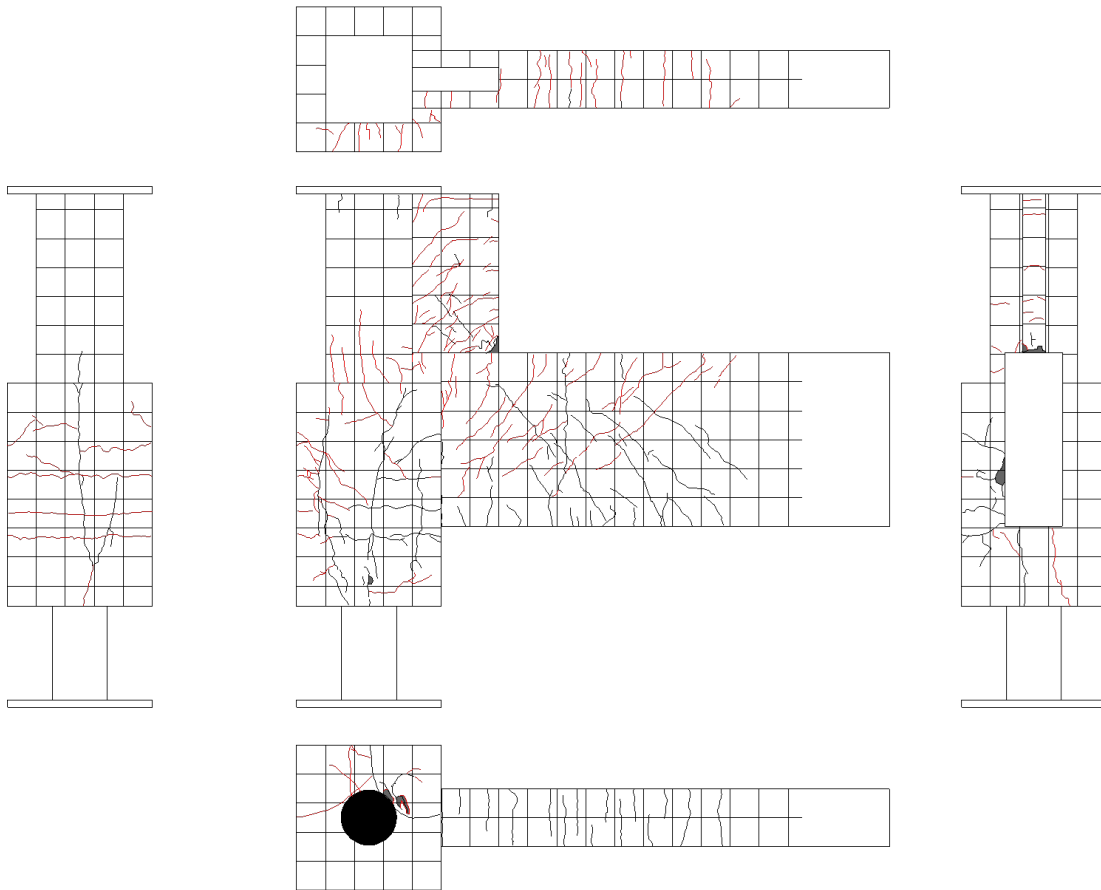
図・写真 5.3.79 試験体 B-1 ひび割れ状況 (6Cycle)



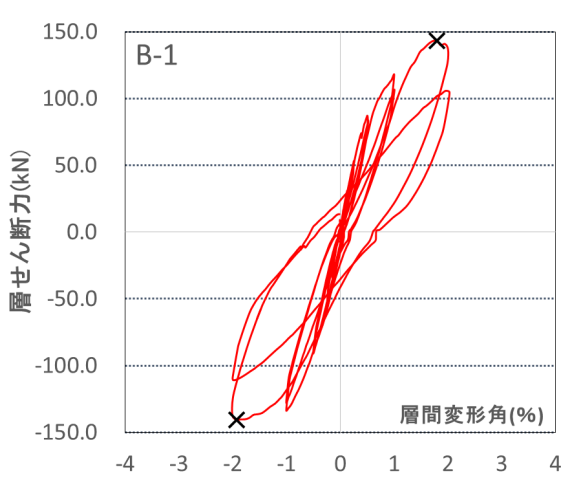
| Cycle | B-1 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +7 | 137.0 | 2.002 |
| -7 | -137.4 | -2.007 |



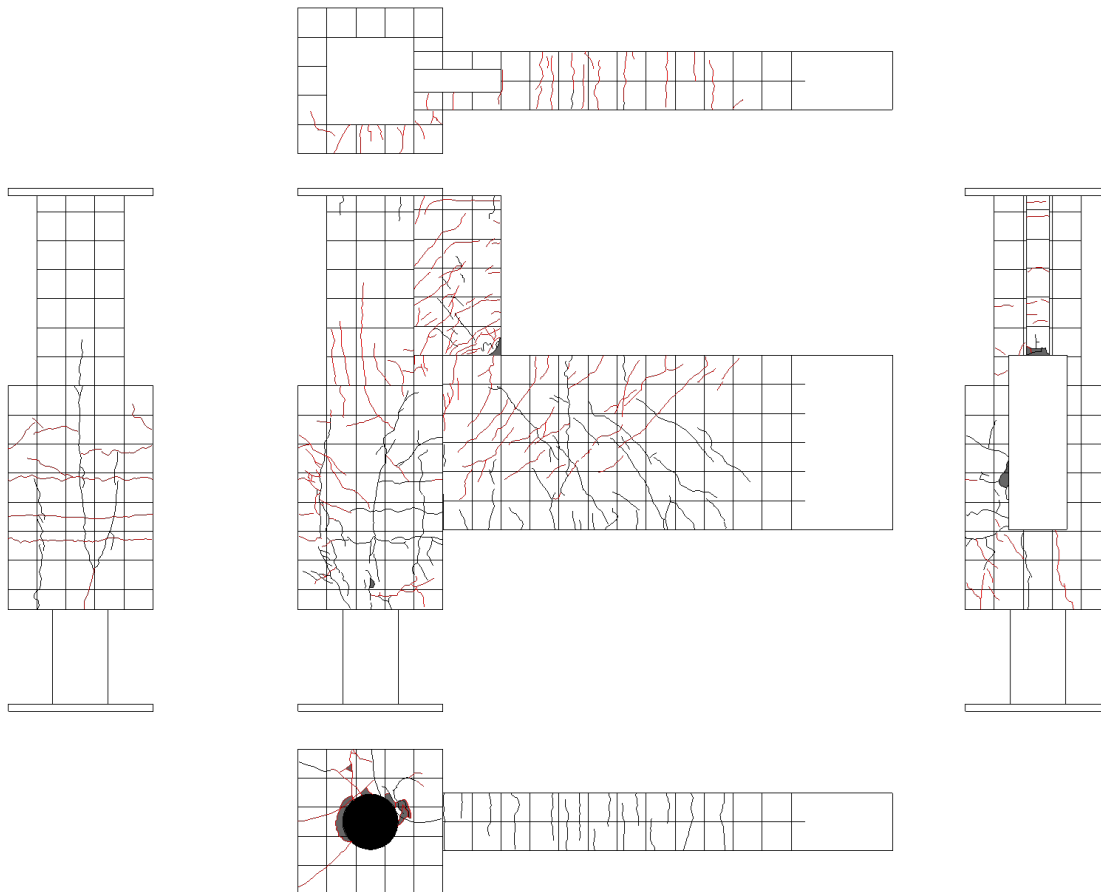
図・写真 5.3.80 試験体 B-1 ひび割れ状況 (7Cycle)



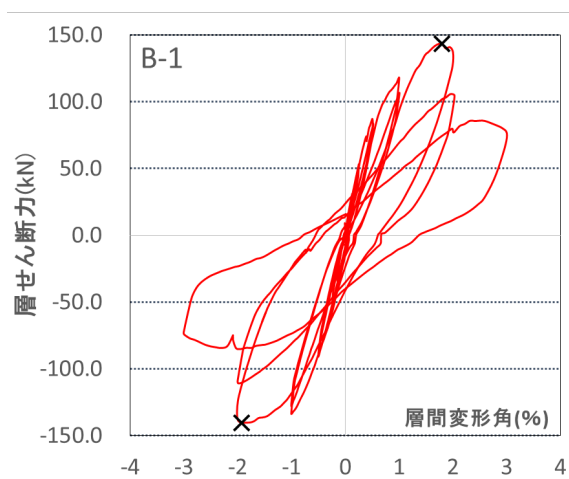
| Cycle | B-1 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +8 | 104.4 | 2.031 |
| -8 | -109.3 | -2.004 |



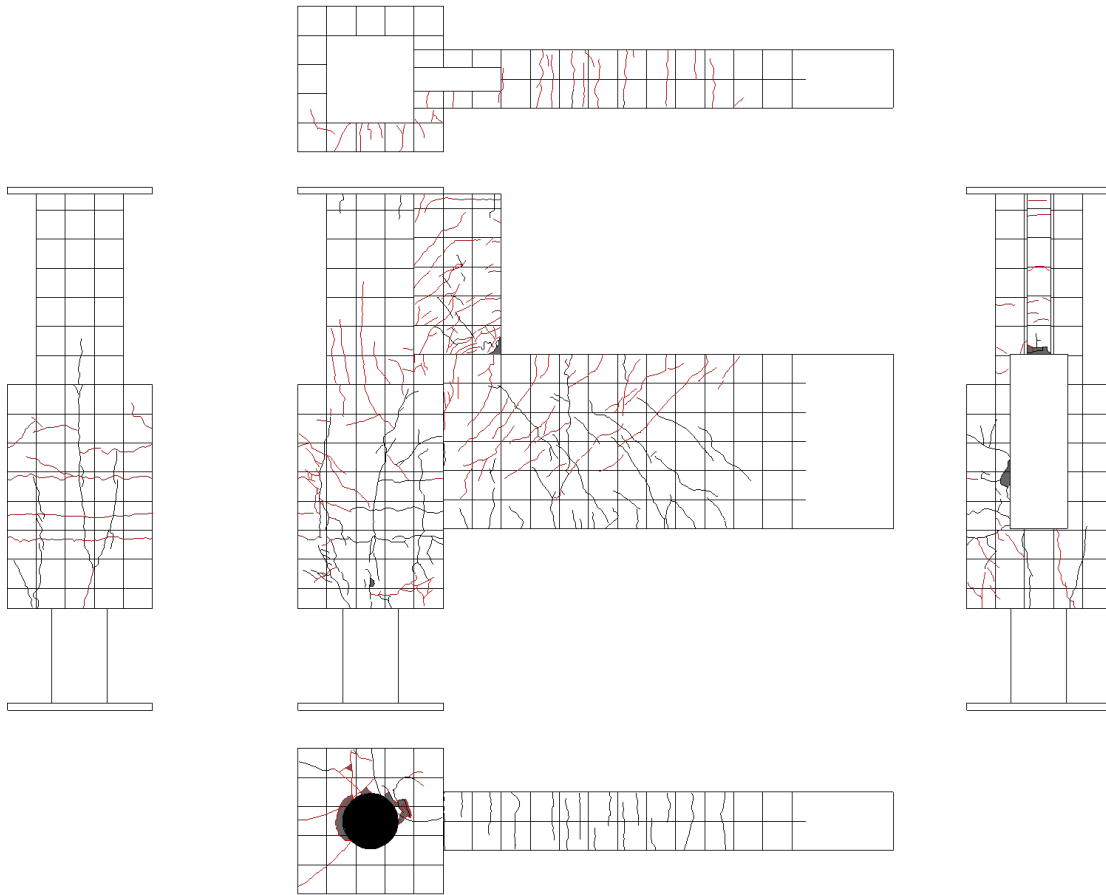
図・写真 5. 3. 81 試験体 B-1 ひび割れ状況 (8Cycle)



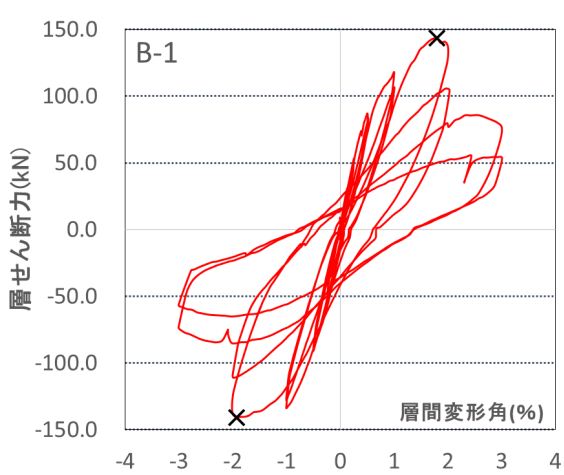
| Cycle | B-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +9 | 76.6 | 3.003 |
| -9 | -72.7 | -3.007 |



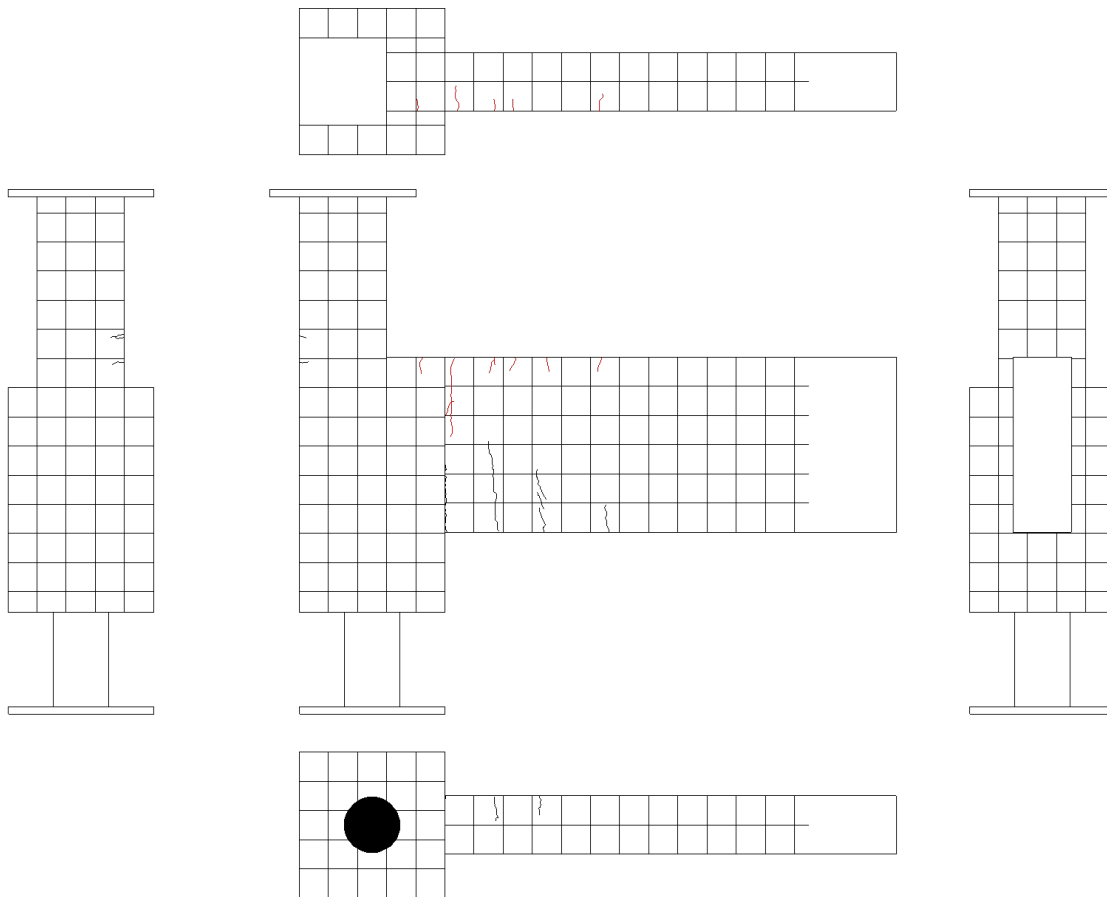
図・写真 5. 3. 82 試験体 B-1 ひび割れ状況 (9Cycle)



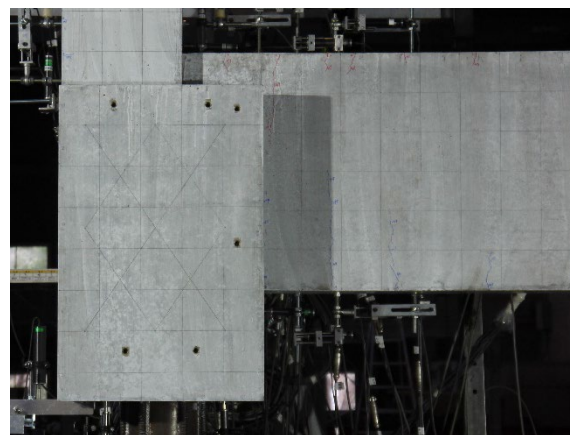
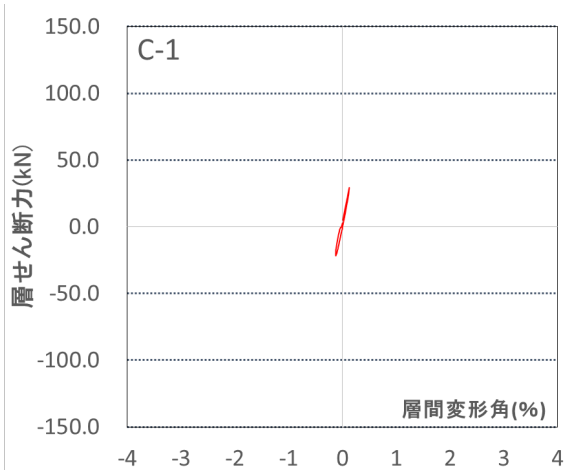
| Cycle | B-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +10 | 53.5 | 3.009 |
| -10 | -56.4 | -3.007 |



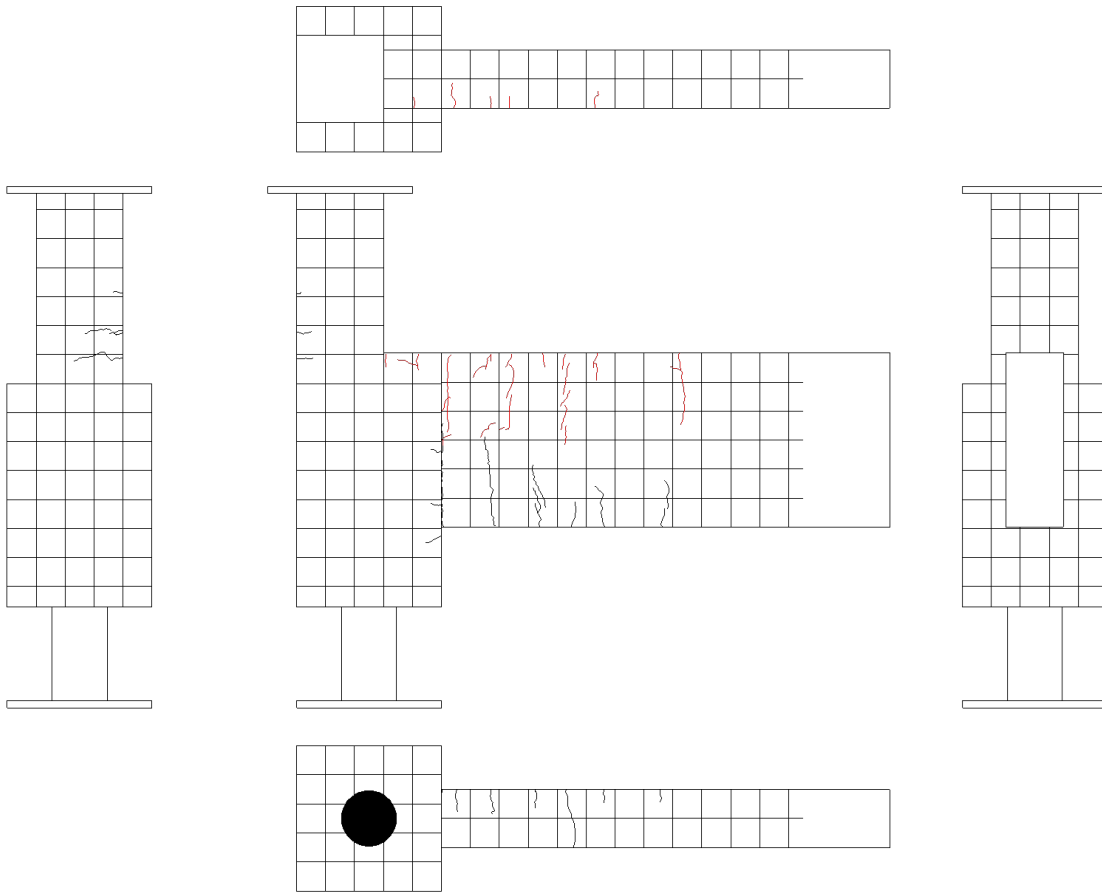
図・写真 5.3.83 試験体 B-1 ひび割れ状況 (10Cycle)



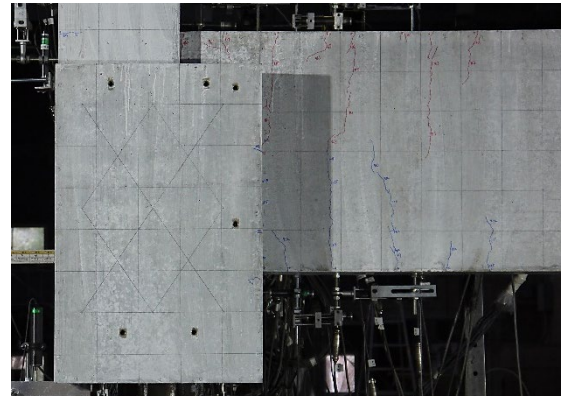
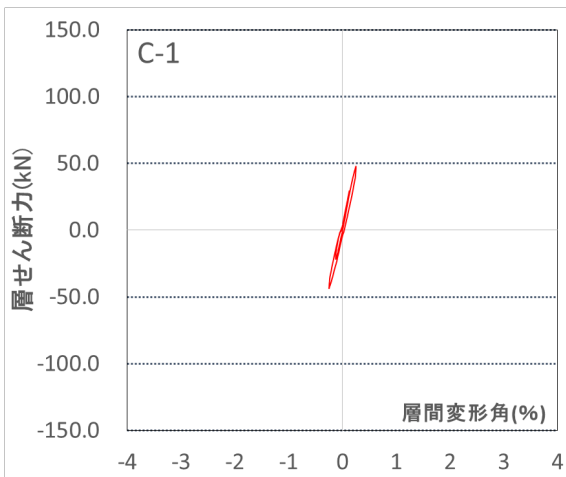
| Cycle | C-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +1 | 29.4 | 0.126 |
| -1 | -21.7 | -0.126 |



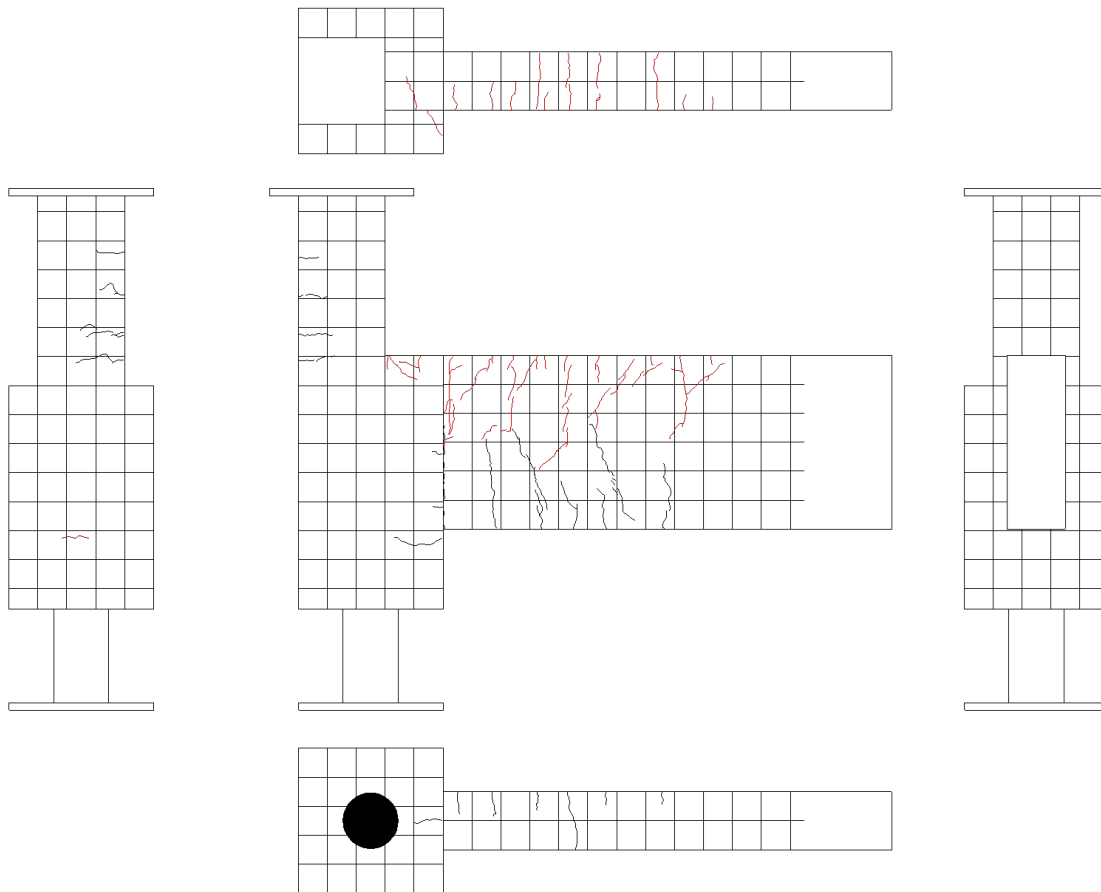
図・写真 5.3.84 試験体 C-1 ひび割れ状況 (10Cycle)



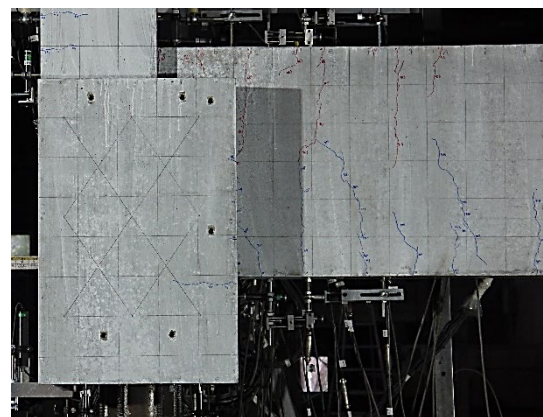
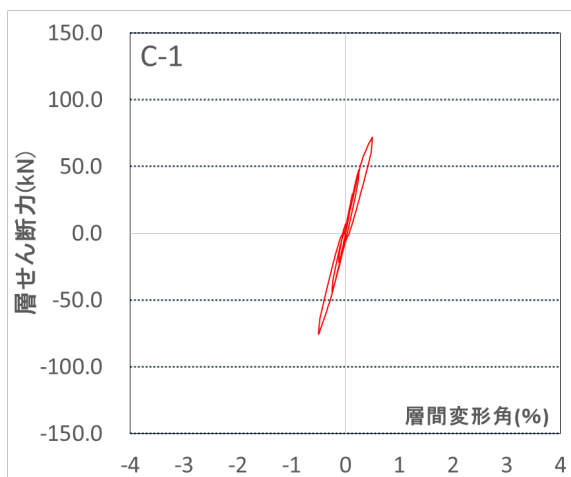
| Cycle | C-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +2 | 47.8 | 0.251 |
| -2 | -43.5 | -0.251 |



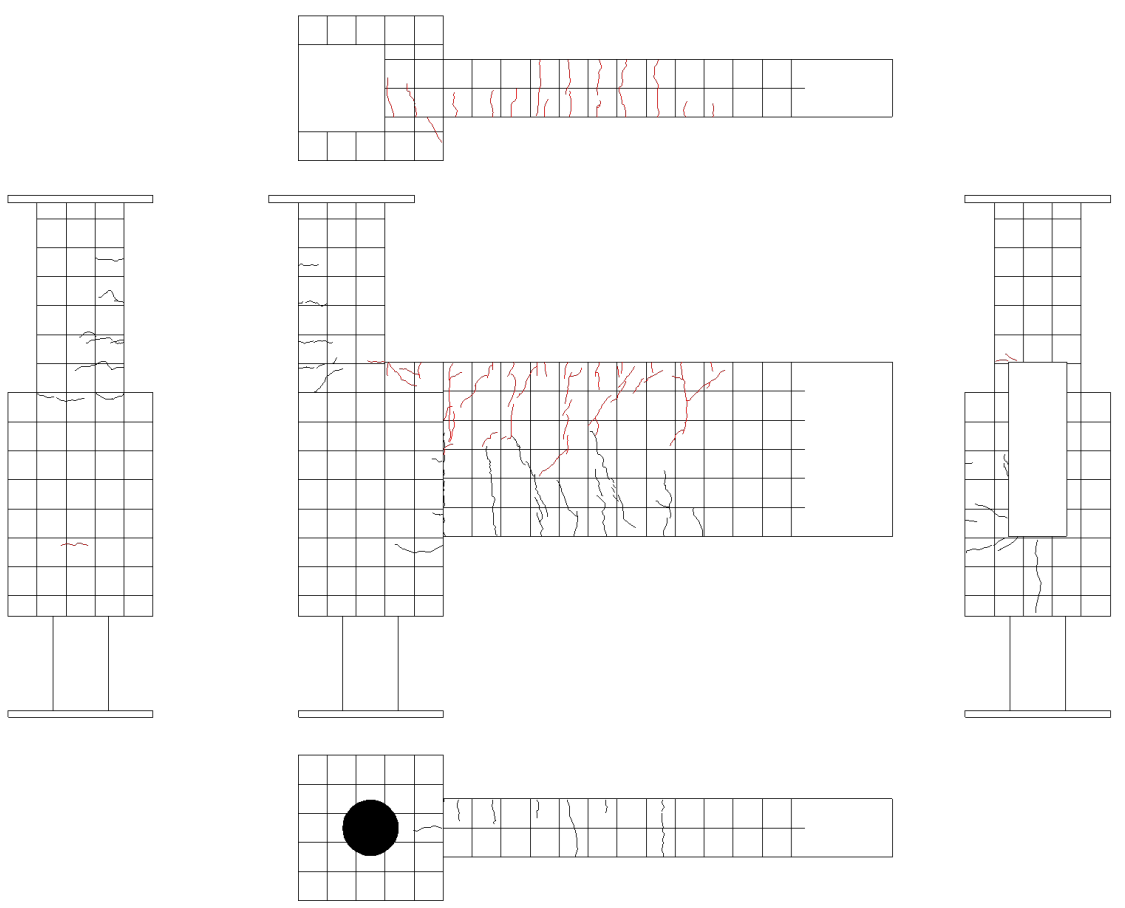
図・写真 5. 3. 85 試験体 C-1 ひび割れ状況 (2Cycle)



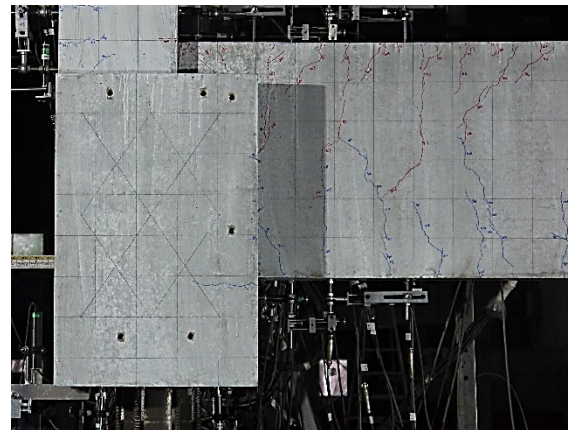
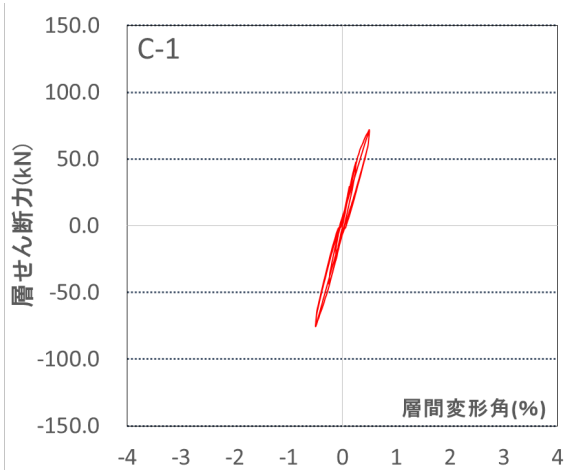
| Cycle | C-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +3 | 71.8 | 0.499 |
| -3 | -75.3 | -0.502 |



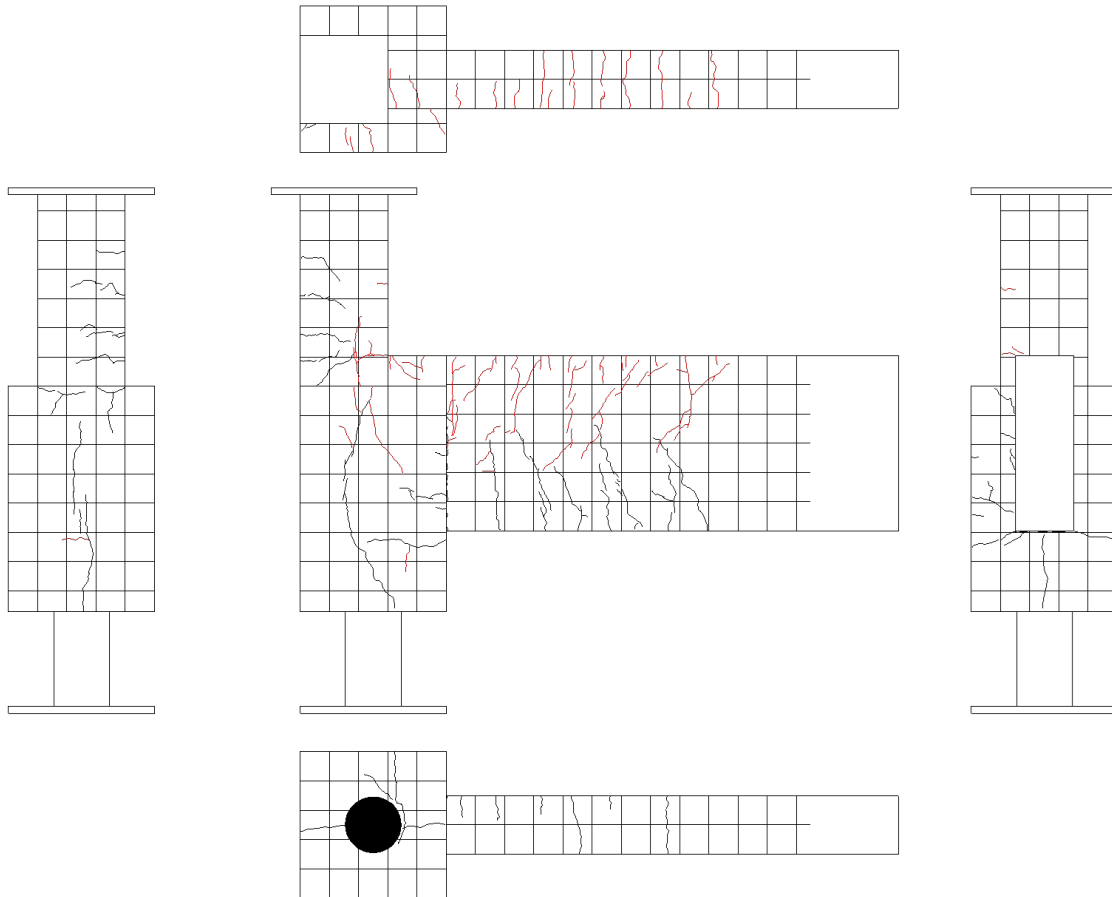
図・写真 5. 3. 86 試験体 C-1 ひび割れ状況 (3Cycle)



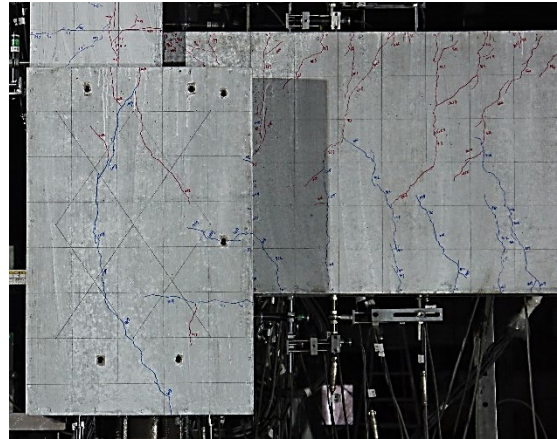
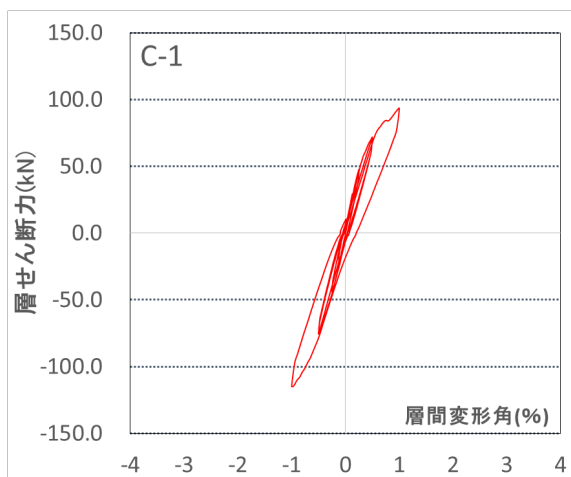
| Cycle | C-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +4 | 71.2 | 0.501 |
| -4 | -75.2 | -0.503 |



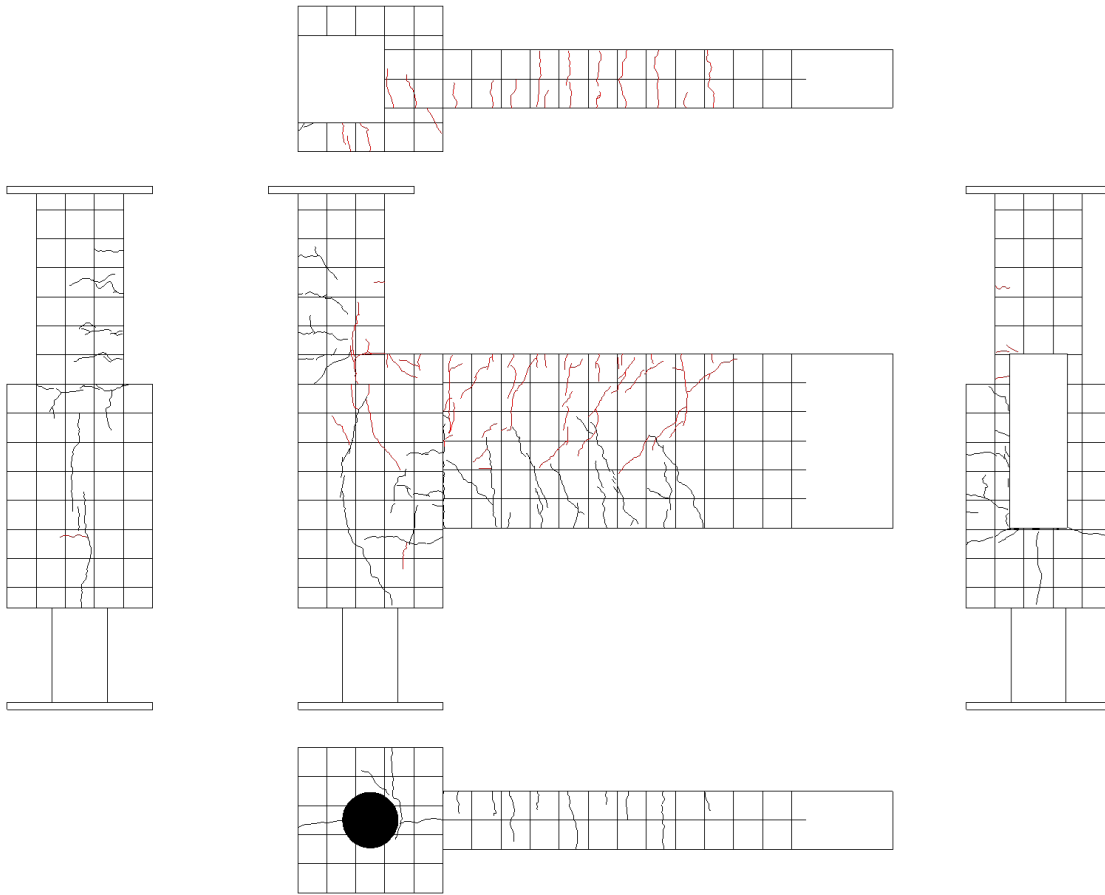
図・写真 5. 3. 87 試験体 C-1 ひび割れ状況 (4Cycle)



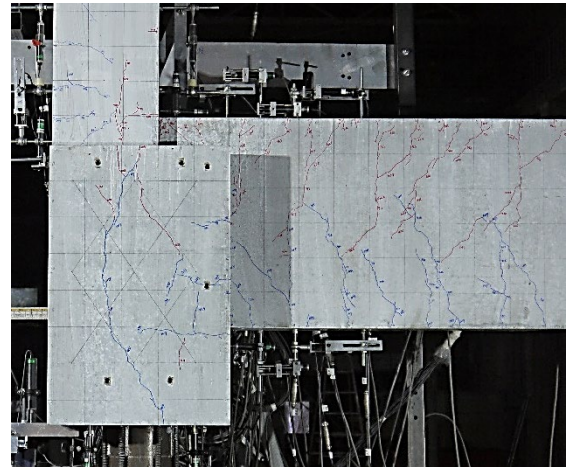
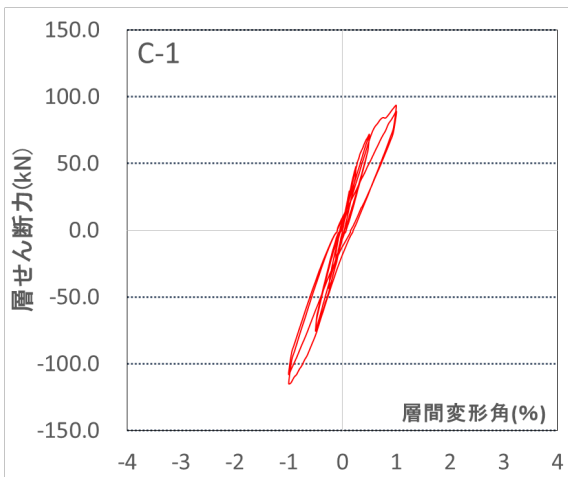
| Cycle | C-1 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +5 | 93.3 | 1.000 |
| -5 | -114.7 | -1.001 |



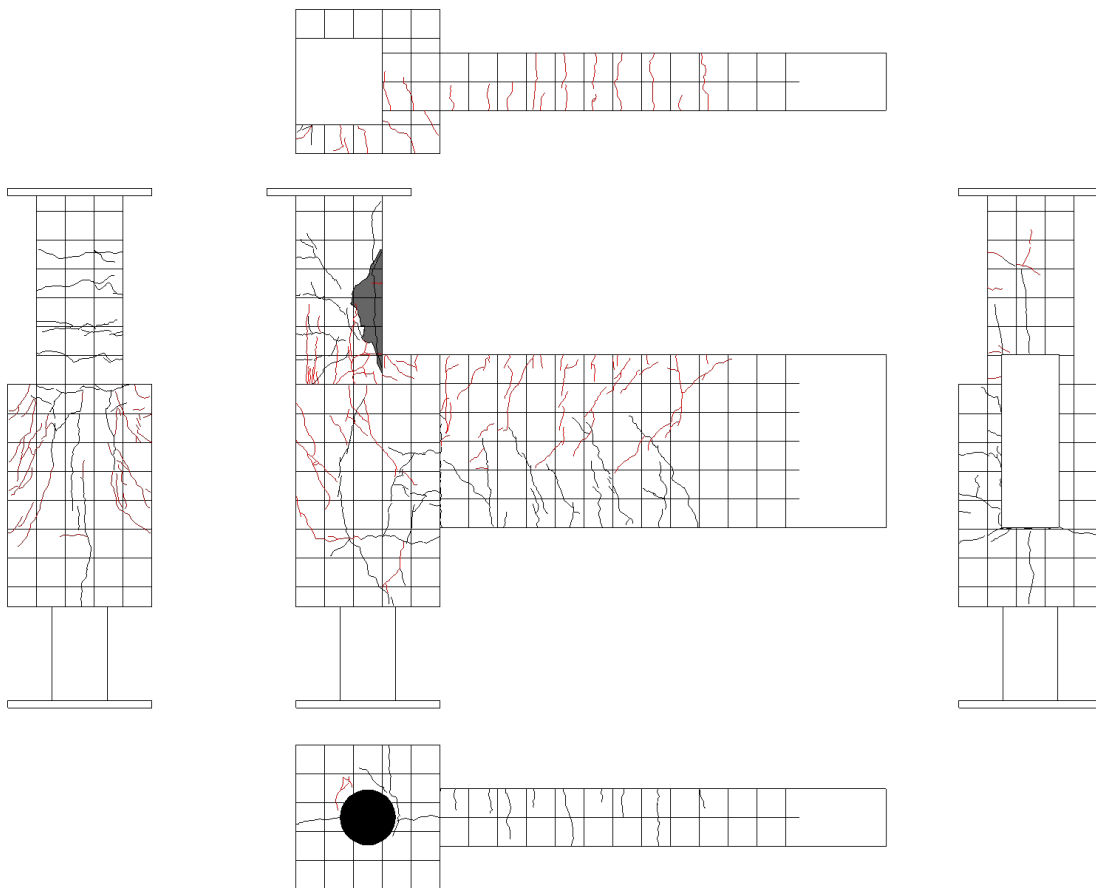
図・写真 5. 3. 88 試験体 C-1 ひび割れ状況 (5Cycle)



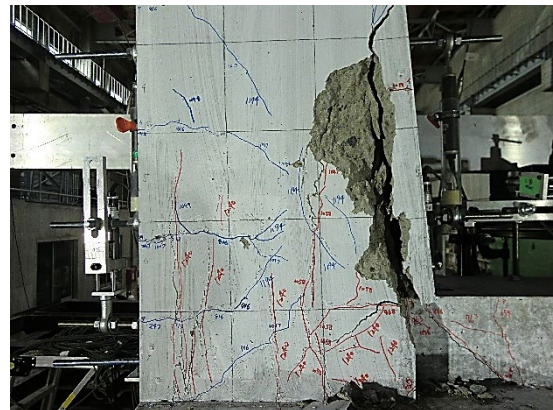
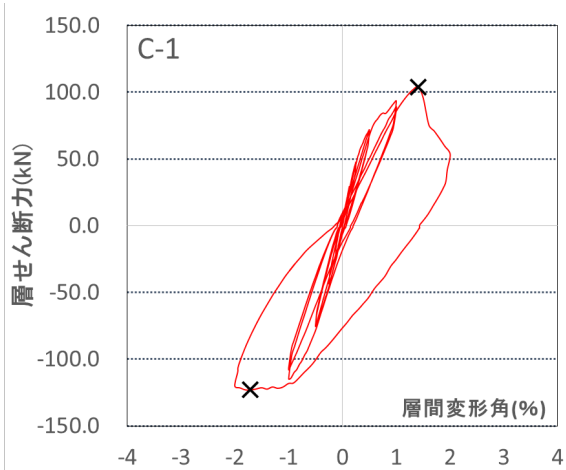
| Cycle | C-1 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +6 | 88.8 | 1.004 |
| -6 | -107.6 | -1.002 |



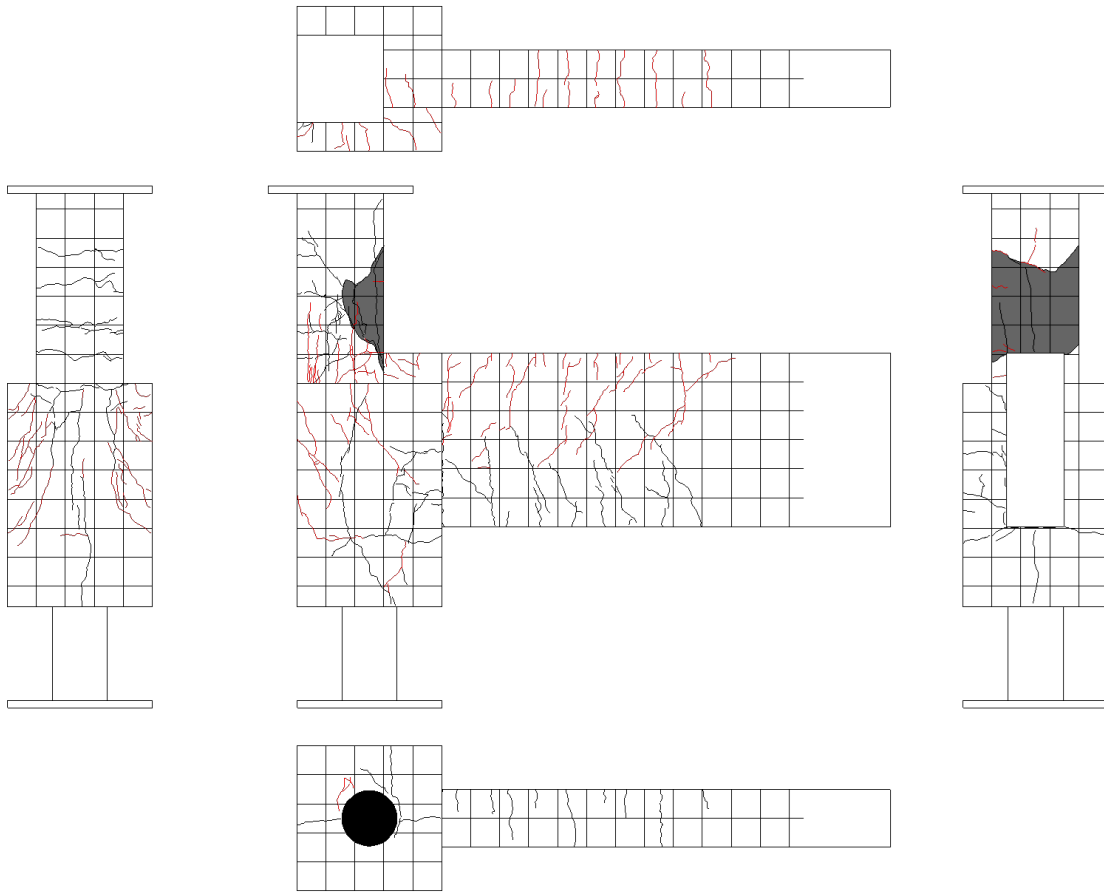
図・写真 5. 3. 89 試験体 C-1 ひび割れ状況 (6Cycle)



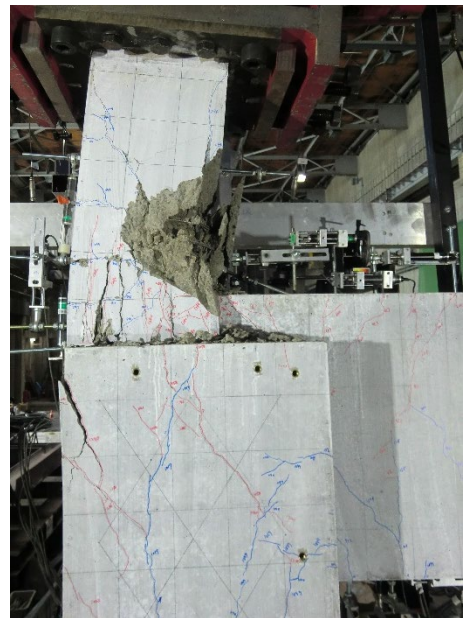
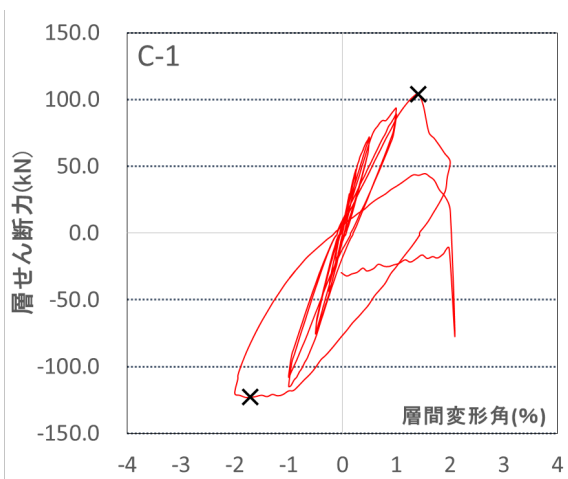
| Cycle | C-1 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +7 | 53.5 | 2.002 |
| -7 | -120.0 | -2.003 |



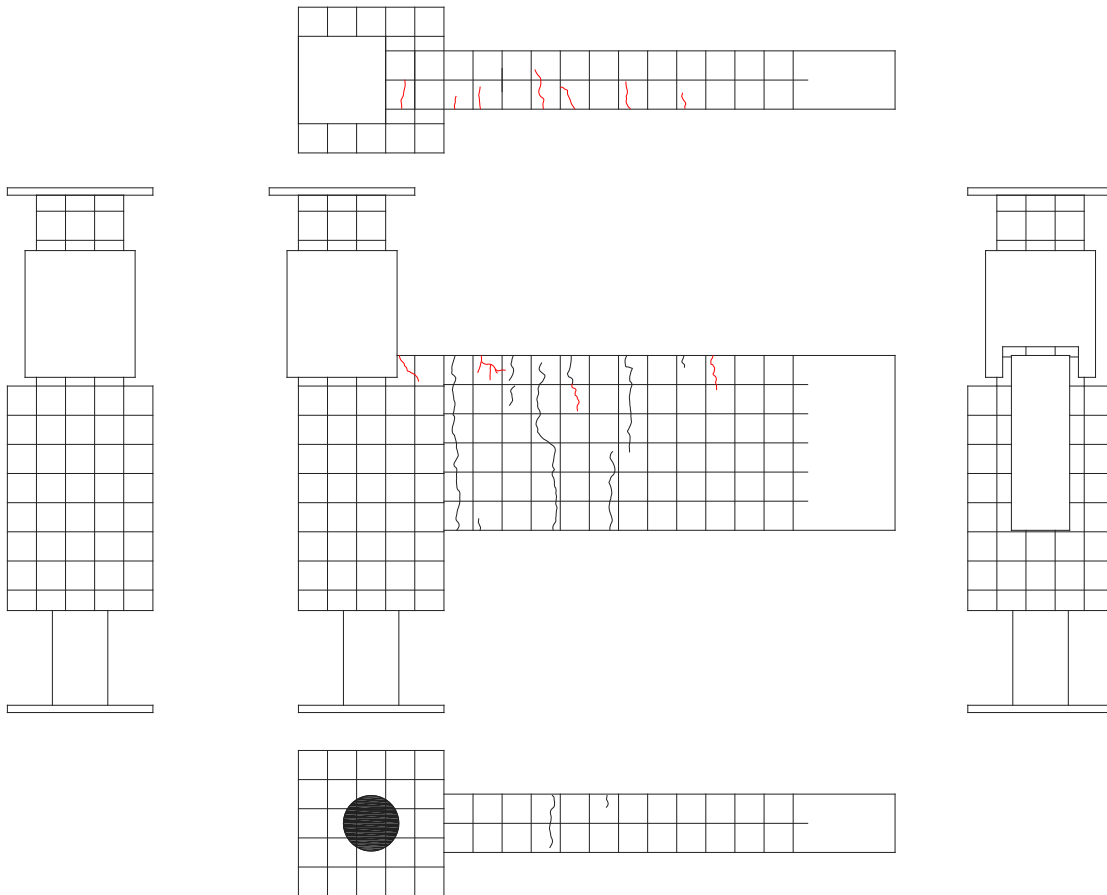
図・写真 5. 3. 90 試験体 C-1 ひび割れ状況 (7Cycle)



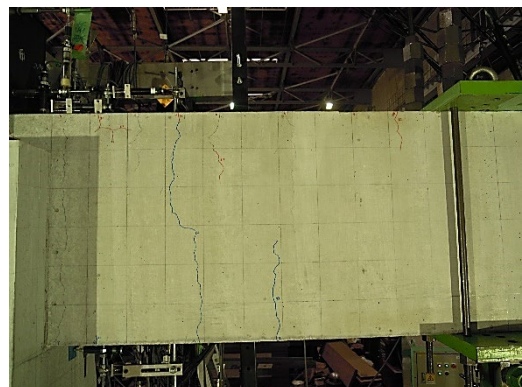
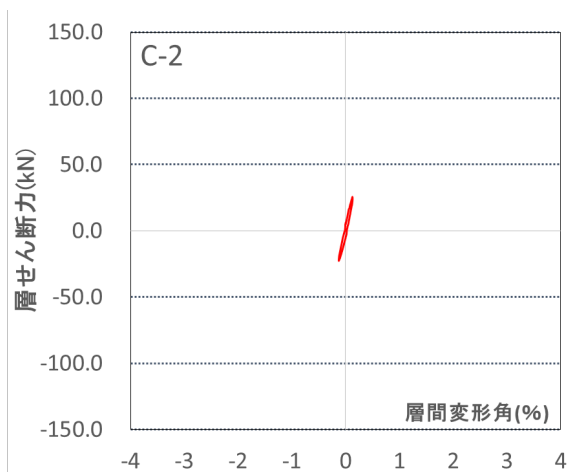
| Cycle | C-1 | |
|-------|-------|-------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +8 | -77.3 | 2.090 |
| -8 | 0.0 | 0.000 |



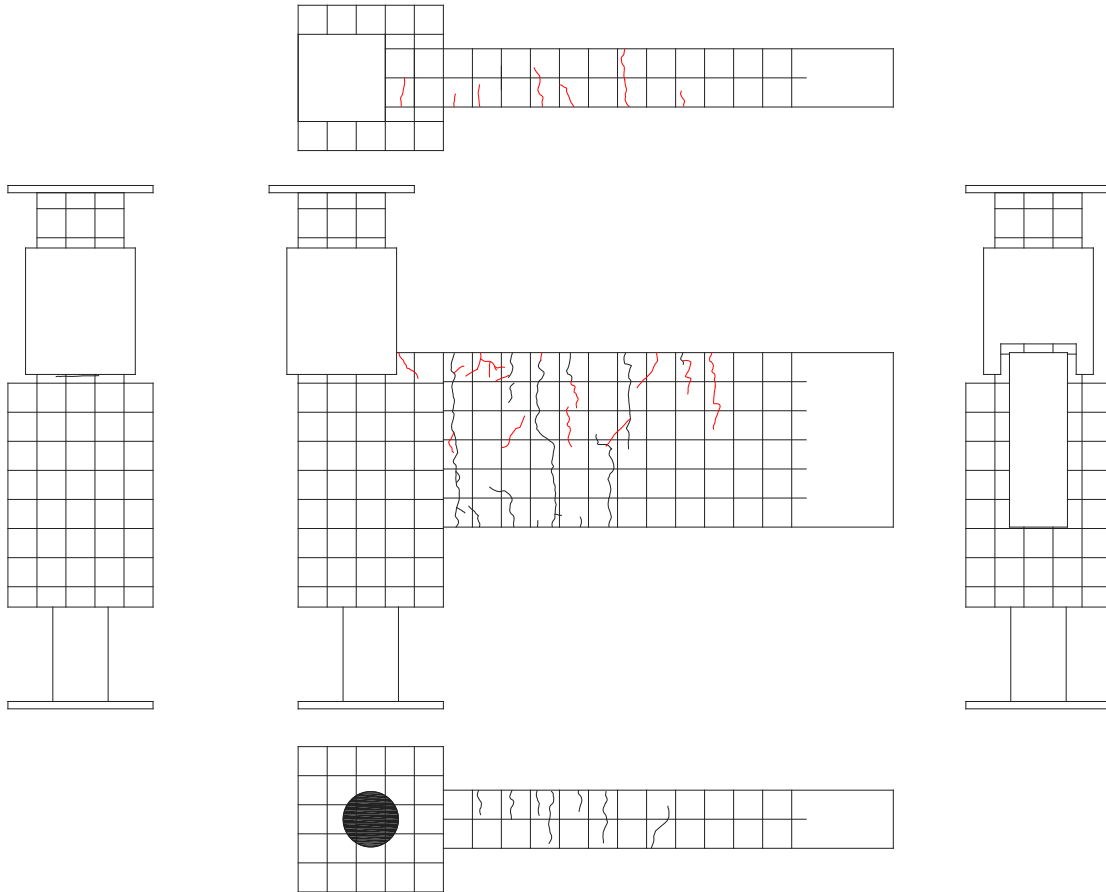
図・写真 5. 3. 91 試験体 C-1 ひび割れ状況 (8Cycle)



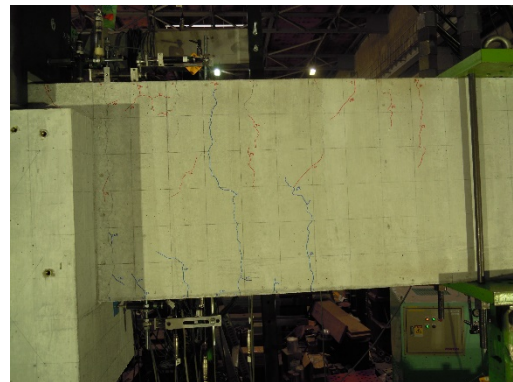
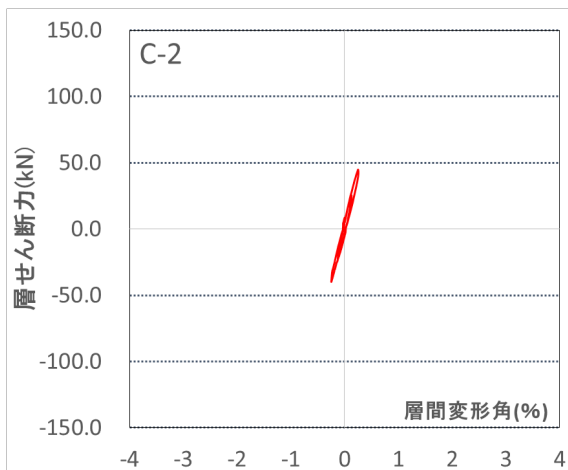
| Cycle | C-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +1 | 23.9 | 0.128 |
| -1 | -22.2 | -0.128 |



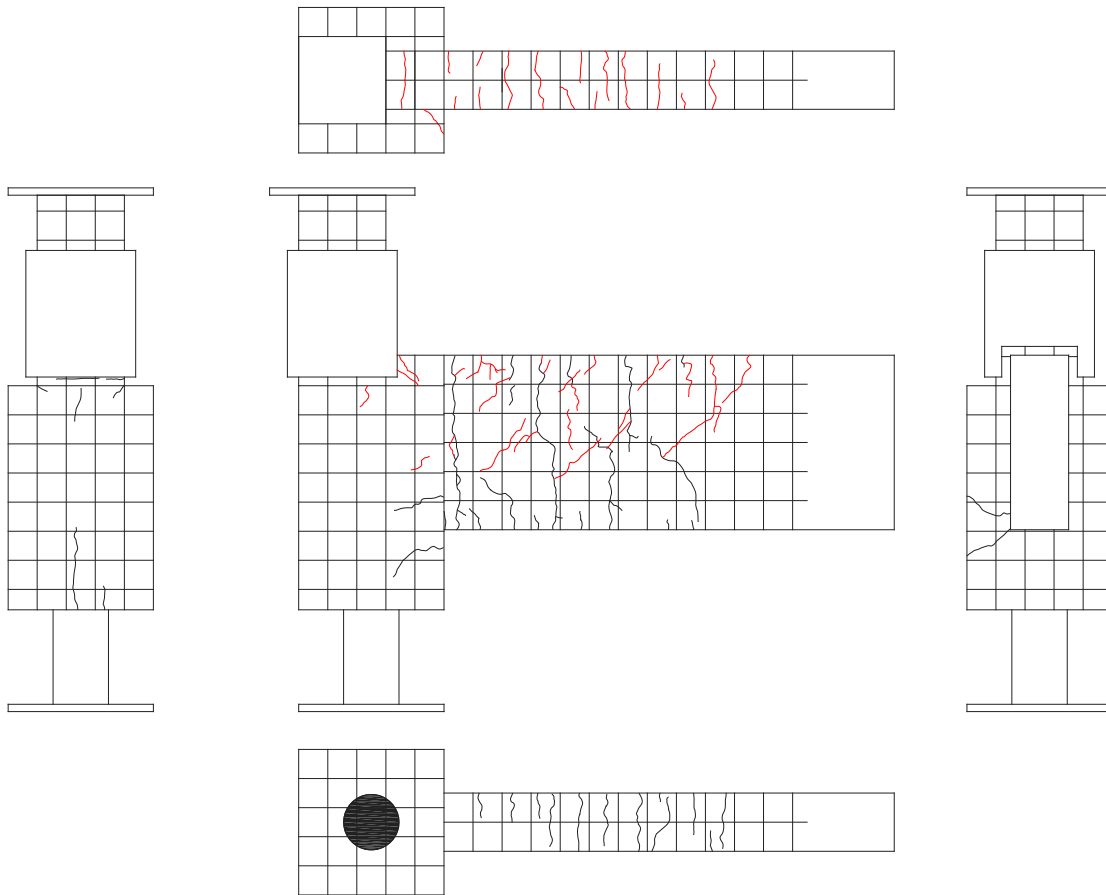
図・写真 5. 3. 92 試験体 C-2 ひび割れ状況 (1Cycle)



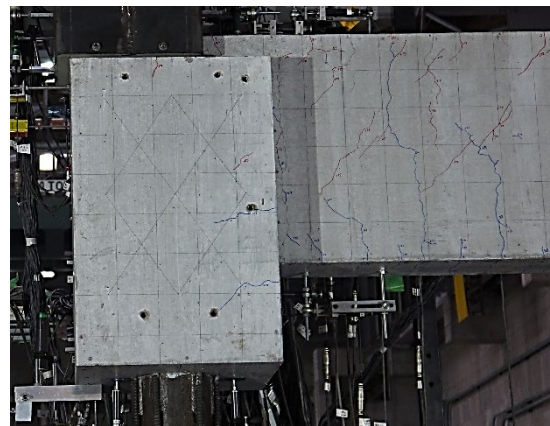
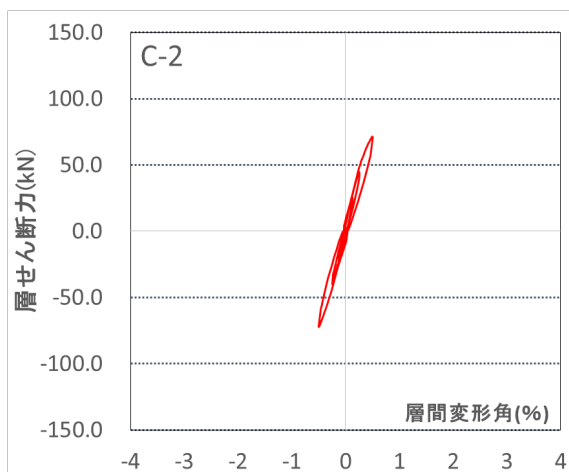
| Cycle | C-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +2 | 41.8 | 0.256 |
| -2 | -39.7 | -0.249 |



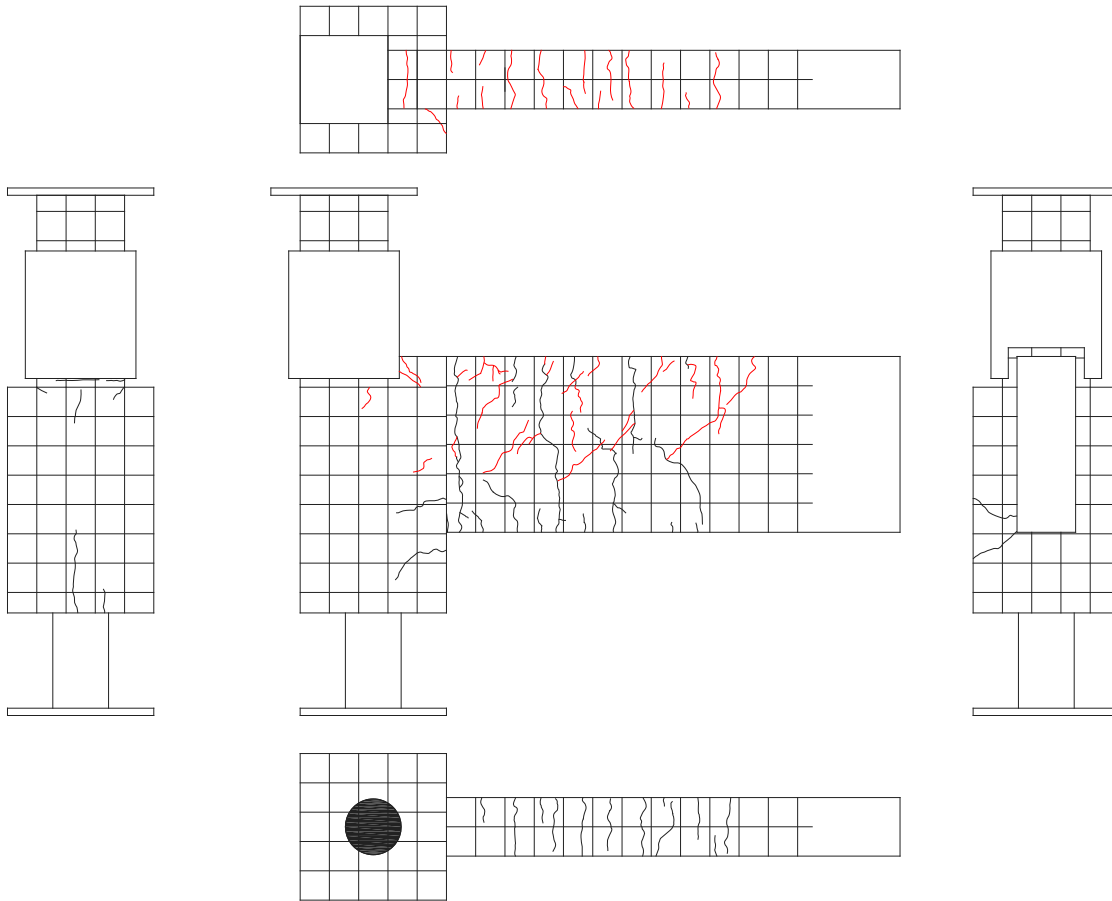
図・写真 5. 3. 93 試験体 C-2 ひび割れ状況 (2Cycle)



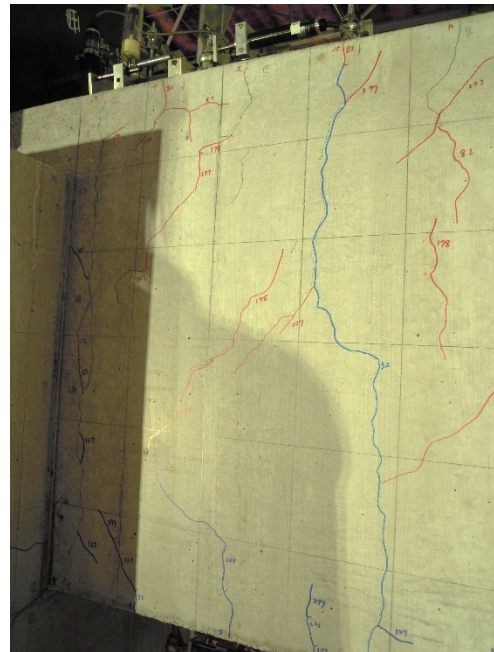
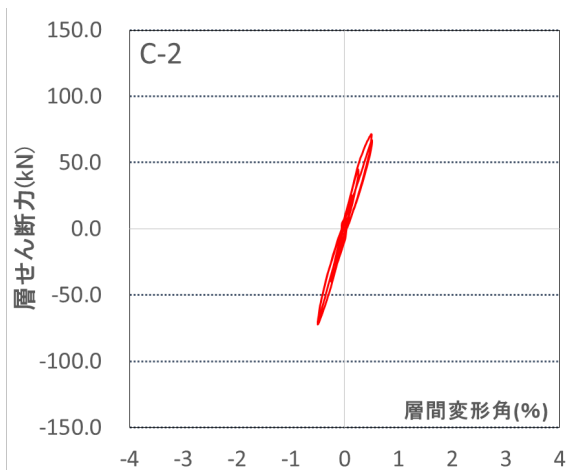
| Cycle | C-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +3 | 71.1 | 0.503 |
| -3 | -72.1 | -0.502 |



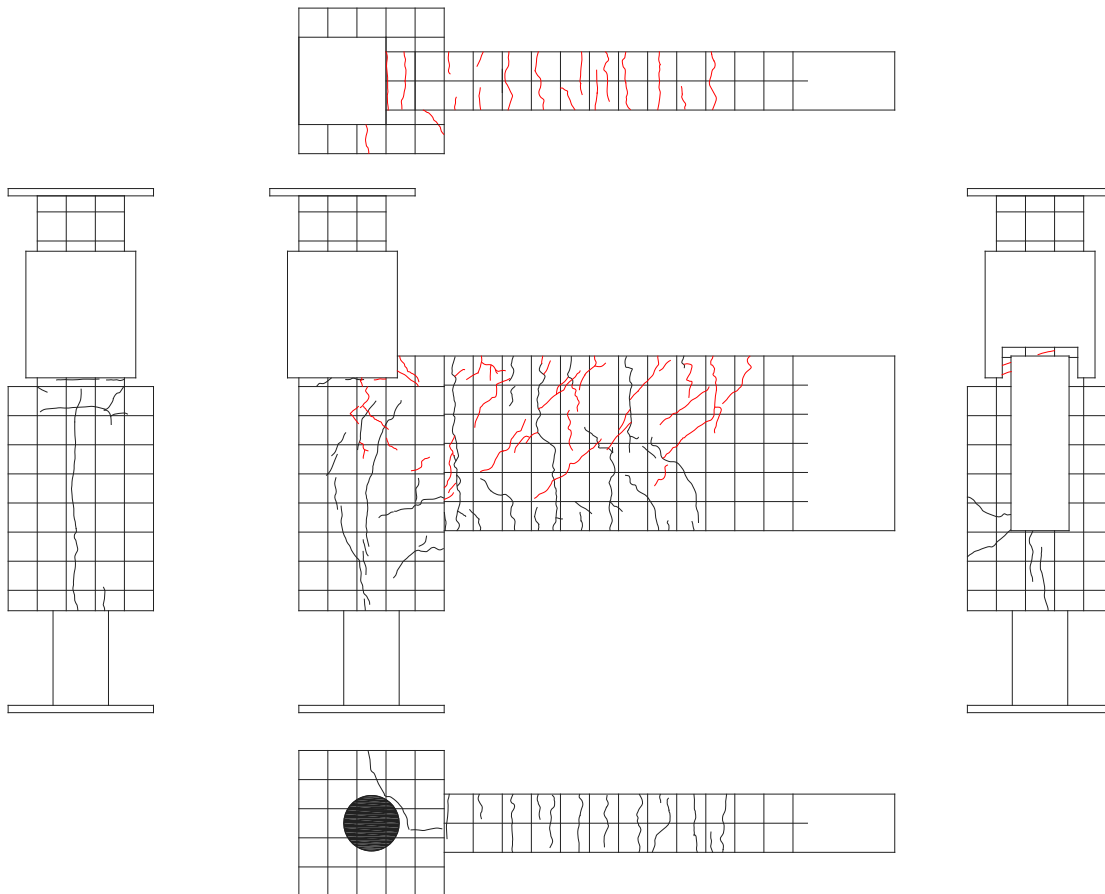
図・写真 5. 3. 94 試験体 C-2 ひび割れ状況 (3Cycle)



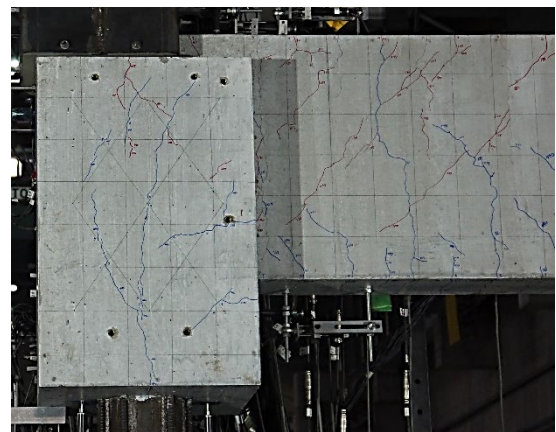
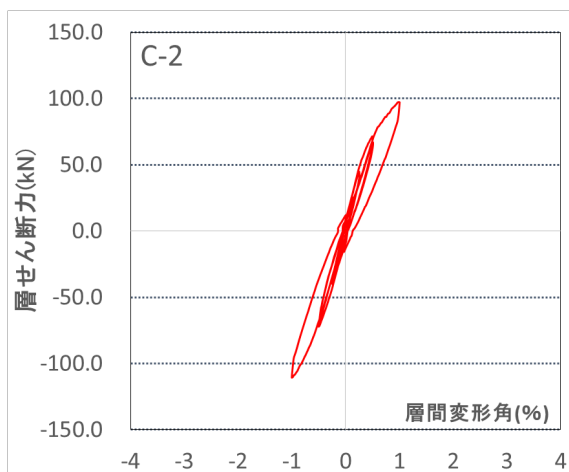
| Cycle | C-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +4 | 67.0 | 0.508 |
| -4 | -70.6 | -0.503 |



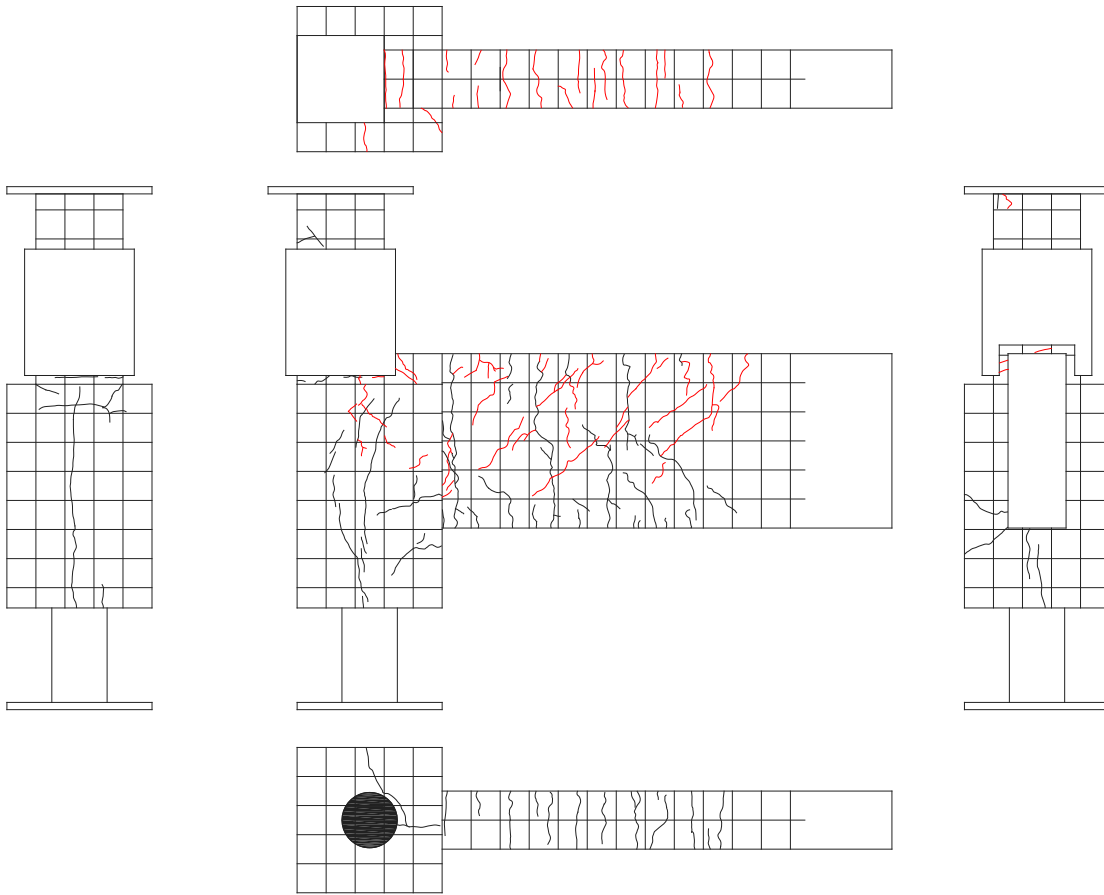
図・写真 5. 3. 95 試験体 C-2 ひび割れ状況 (4Cycle)



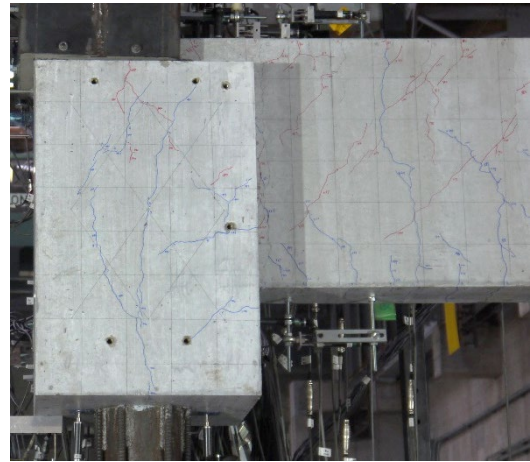
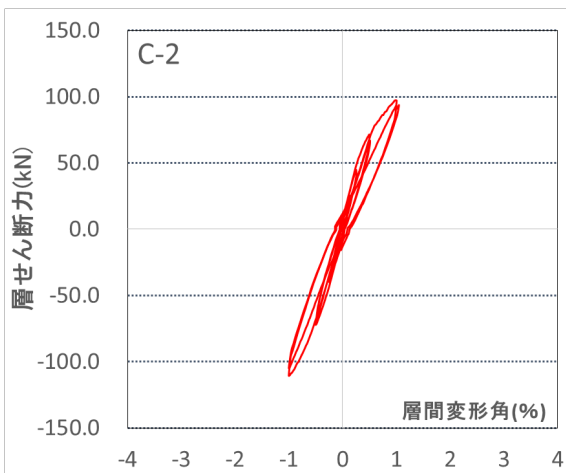
| Cycle | C-2 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +5 | 97.1 | 1.004 |
| -5 | -110.6 | -1.002 |



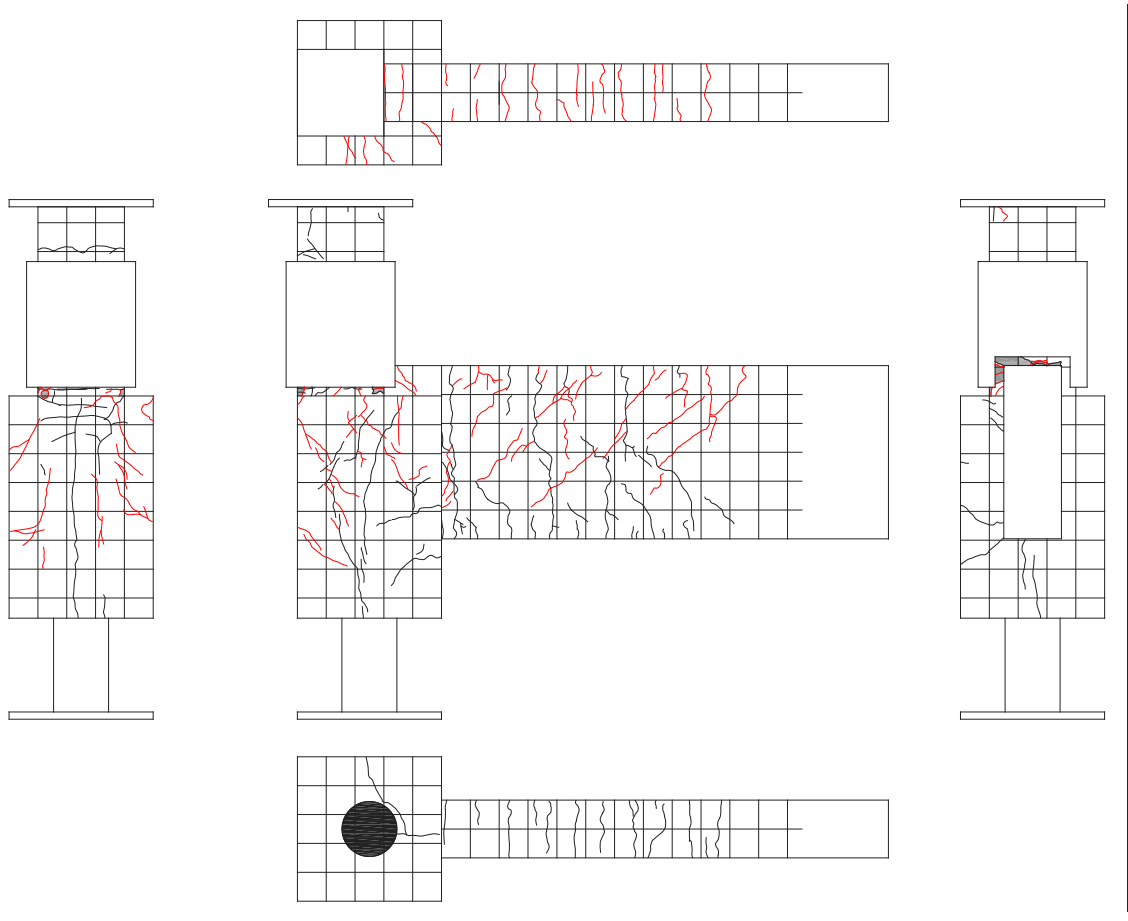
図・写真 5. 3. 96 試験体 C-2 ひび割れ状況 (5Cycle)



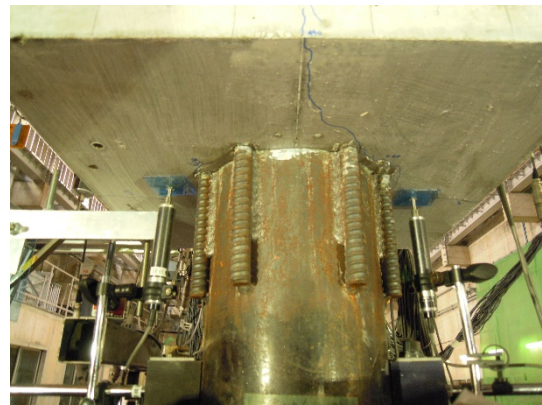
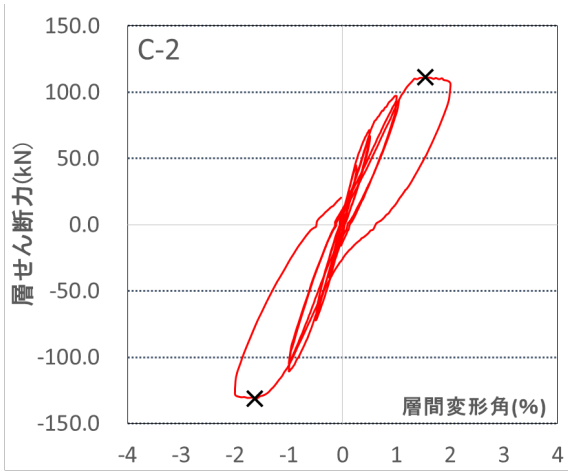
| Cycle | C-2 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +6 | 93.7 | 1.047 |
| -6 | -104.8 | -1.002 |



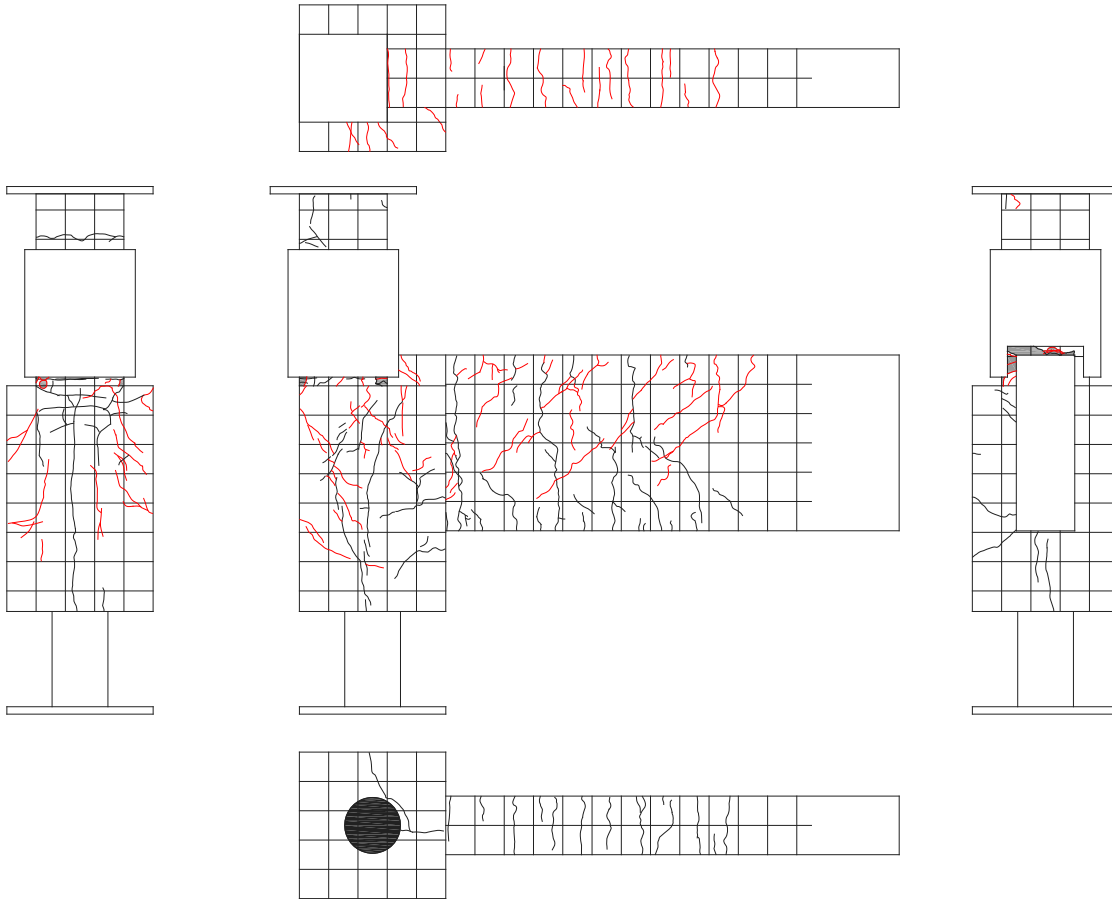
図・写真 5. 3. 97 試験体 C-2 ひび割れ状況 (6Cycle)



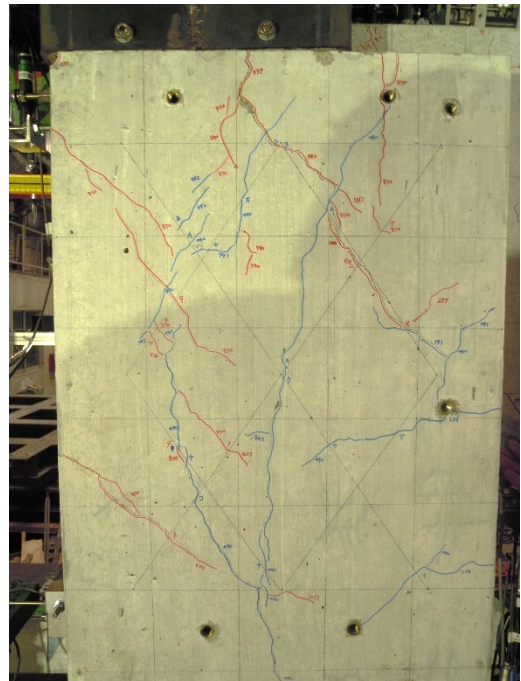
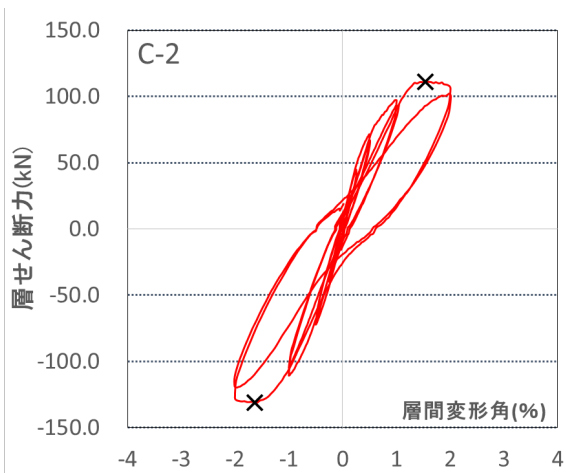
| Cycle | C-2 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +7 | 106.1 | 2.006 |
| -7 | -127.6 | -2.003 |



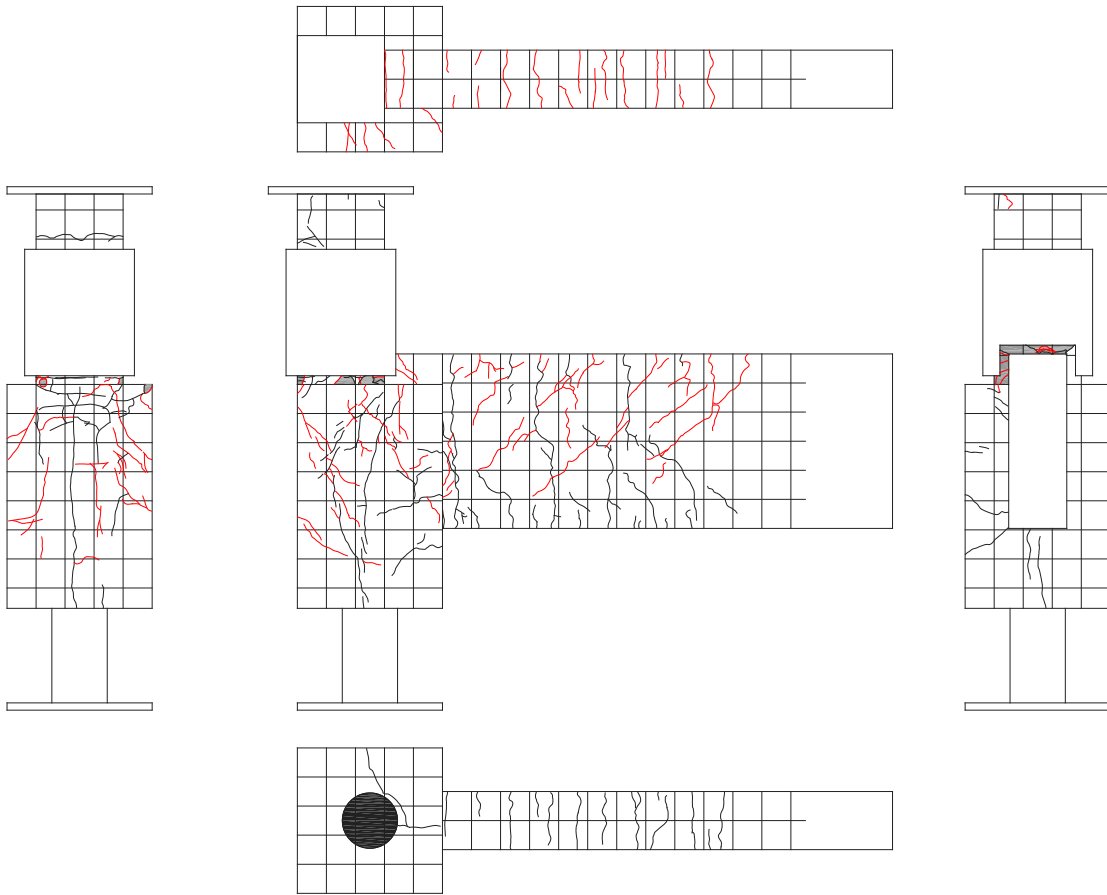
図・写真 5. 3. 98 試験体 C-2 ひび割れ状況 (7Cycle)



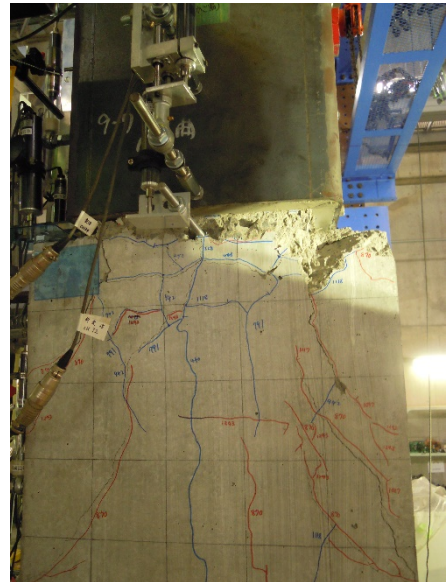
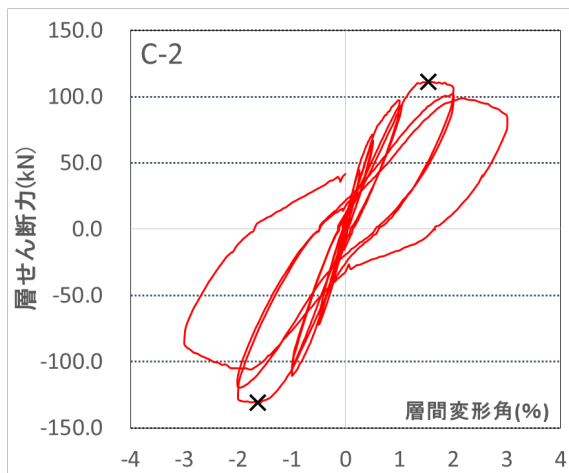
| Cycle | C-2 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +8 | 99.4 | 2.012 |
| -8 | -118.4 | -2.011 |



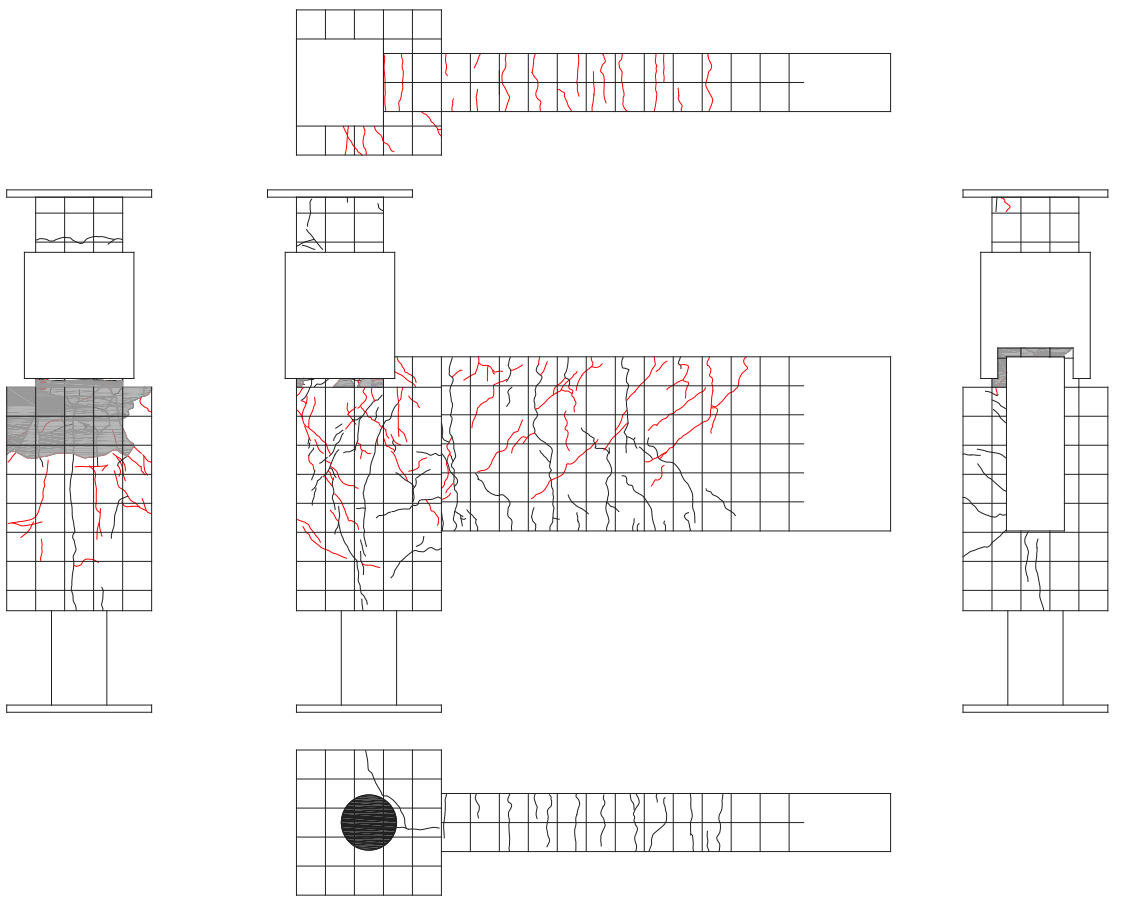
図・写真 5. 3. 99 試験体 C-2 ひび割れ状況 (8Cycle)



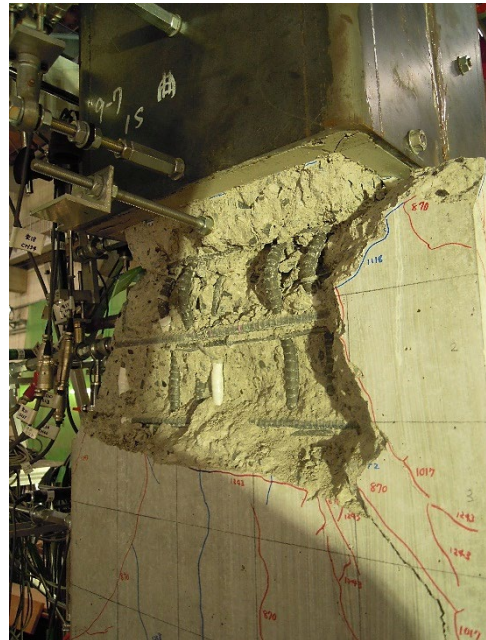
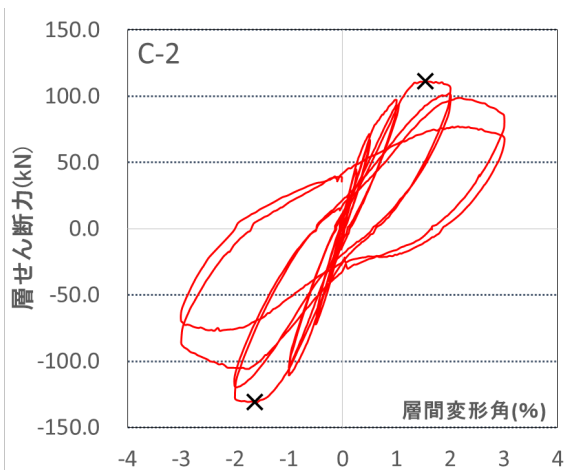
| Cycle | C-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +9 | 85.4 | 3.001 |
| -9 | -85.9 | -3.003 |



図・写真 5.3.100 試験体 C-2 ひび割れ状況 (9Cycle)



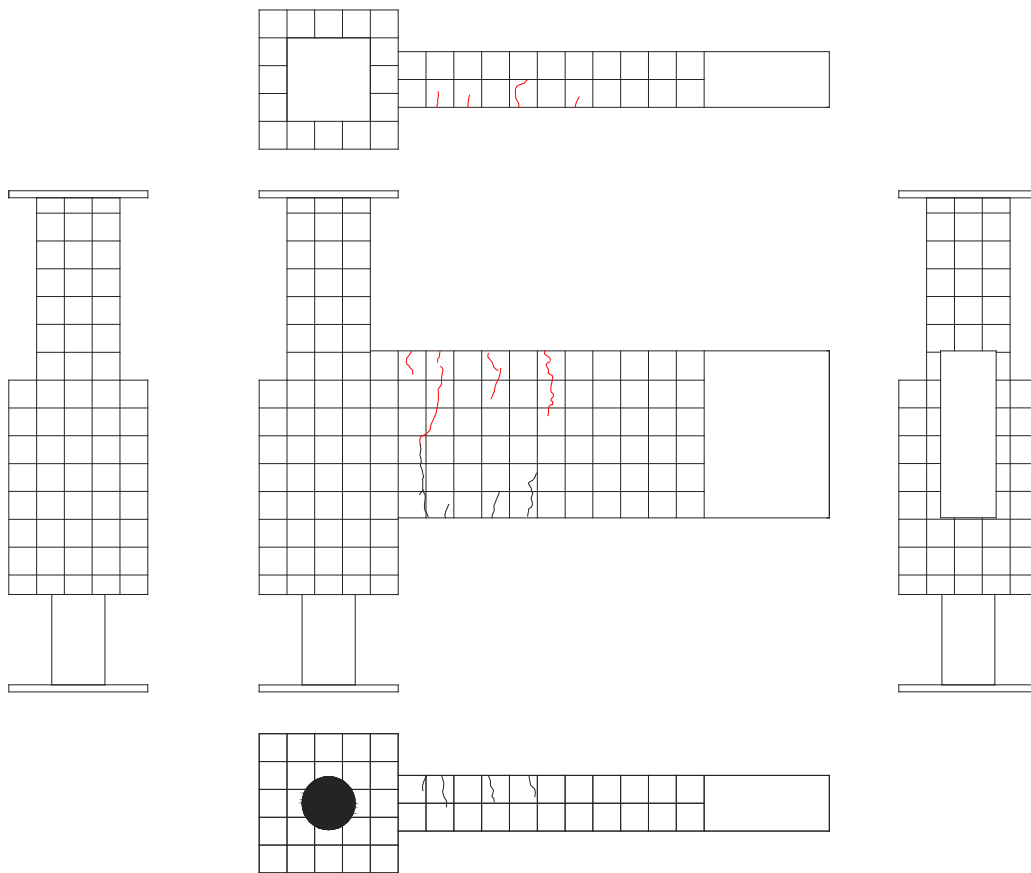
| Cycle | C-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +10 | 67.6 | 3.011 |
| -10 | -69.1 | -3.008 |



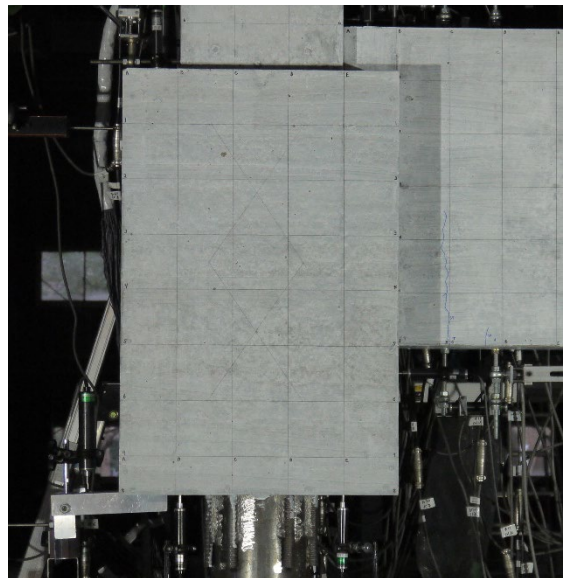
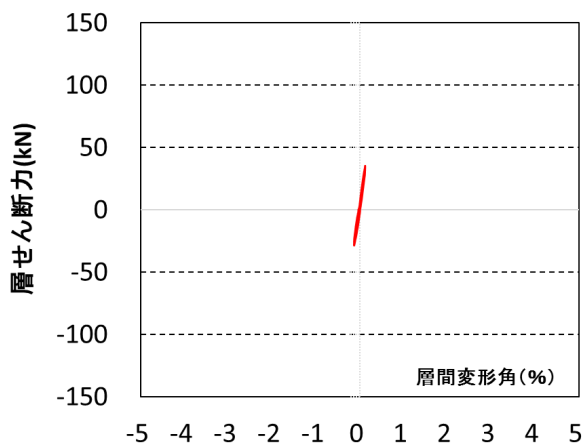
図・写真 5.3.101 試験体 C-2 ひび割れ状況 (10Cycle)

(2) 試験体 A-4, A-5, A-6, C-3

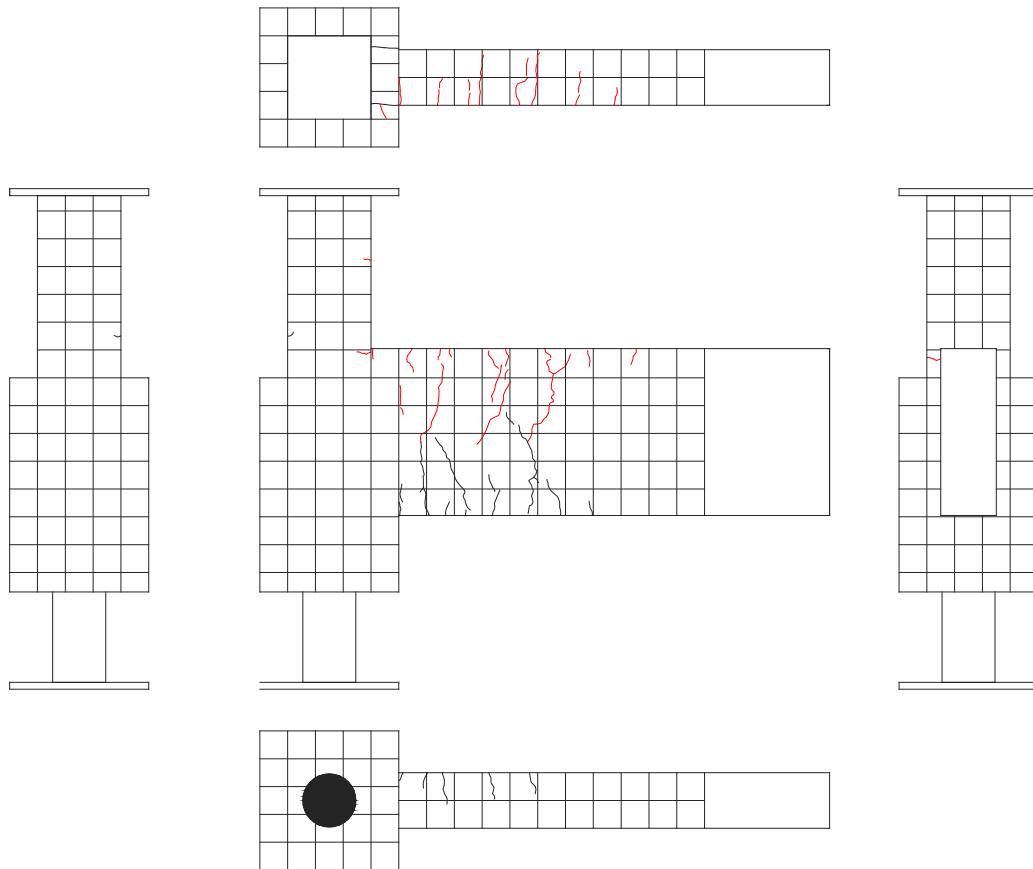
図・写真 5.3.102～図・写真 5.3.143 に各試験体に発生したひび割れ幅の図，ピーク時の荷重と層間変形角，そのサイクルの除荷までの層せん断力・層間変形角関係，ピーク時の部材写真を示す。正載荷時に発生，進展したひび割れを黒線，負載荷時に発生，進展したひび割れを赤線で表す。



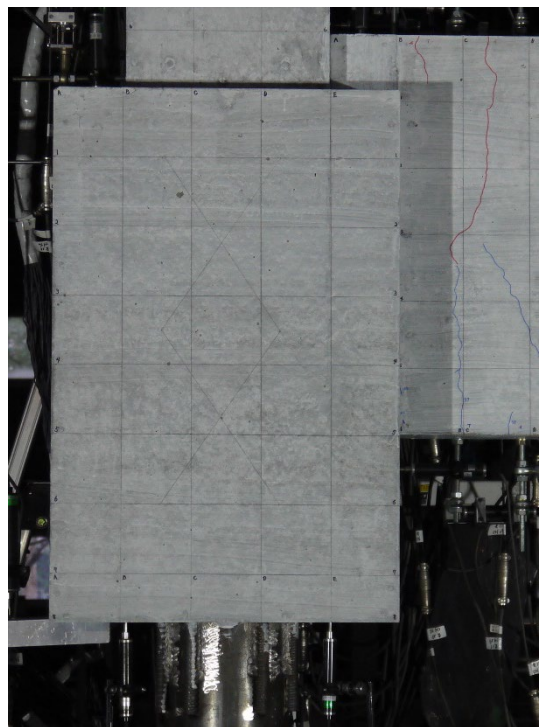
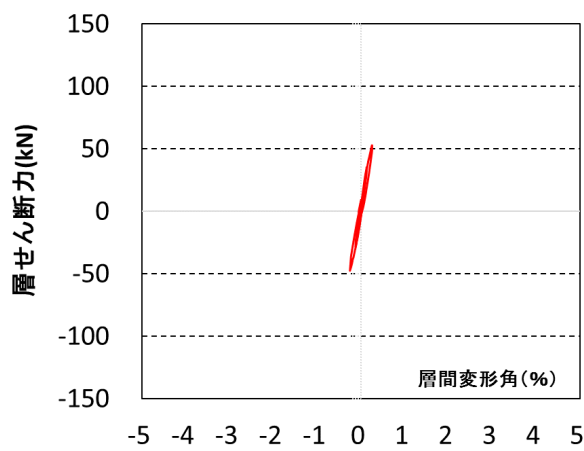
| Cycle | A-4 | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +1 | 35.2 | 0.127 |
| -1 | -28.5 | -0.125 |



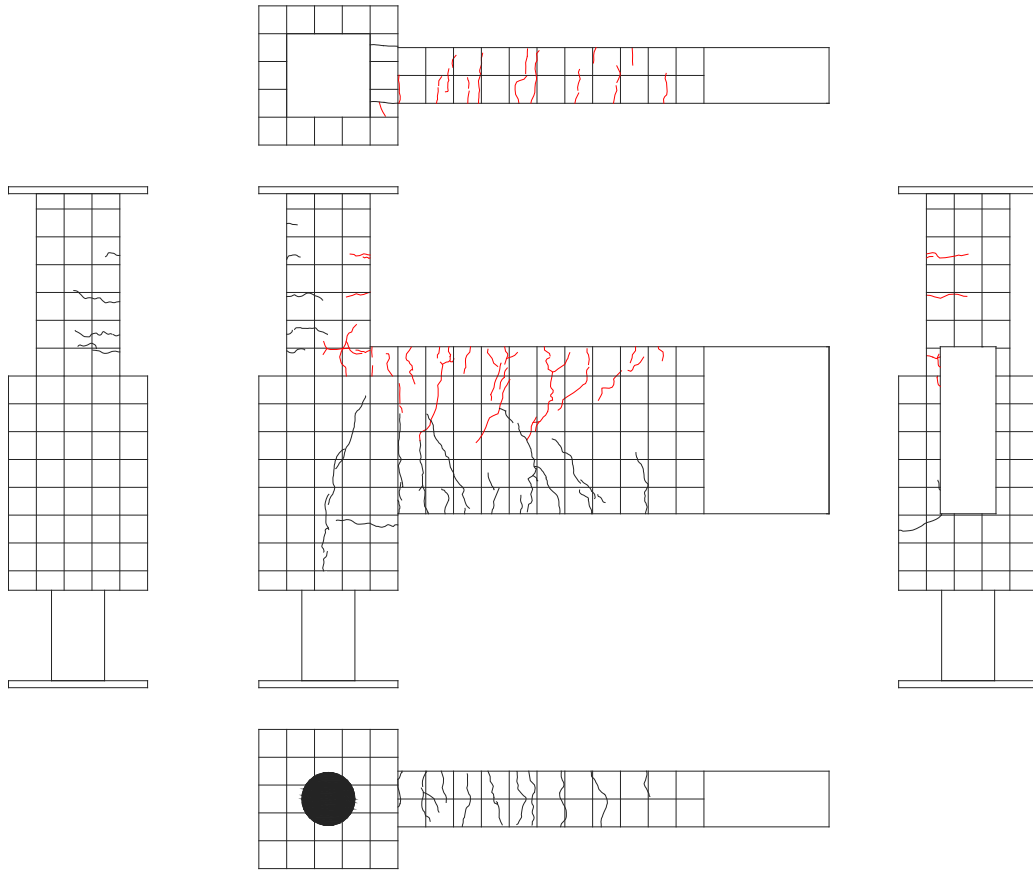
図・写真 5.3.102 試験体 A-4 ひび割れ状況 (1Cycle)



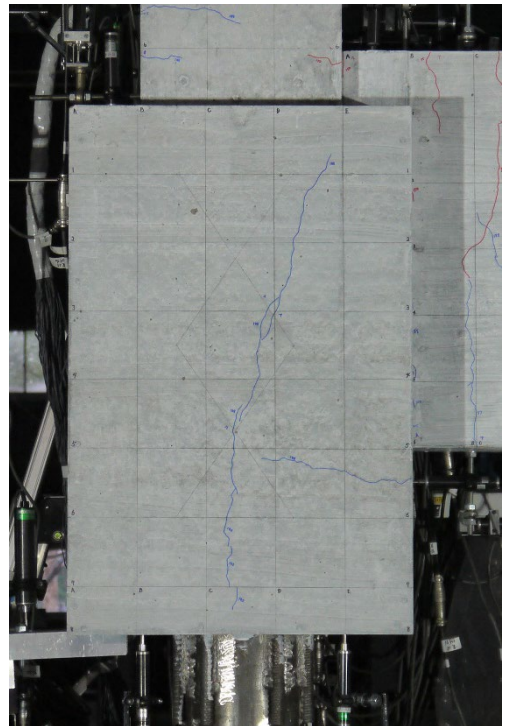
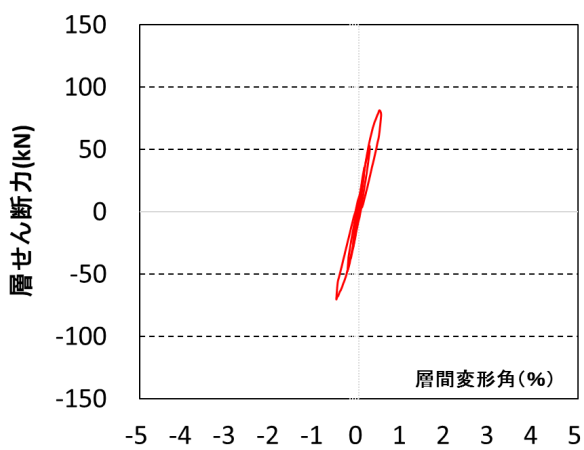
| Cycle | A-4 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +2 | 52.7 | 0.25 |
| -2 | -47.5 | -0.25 |



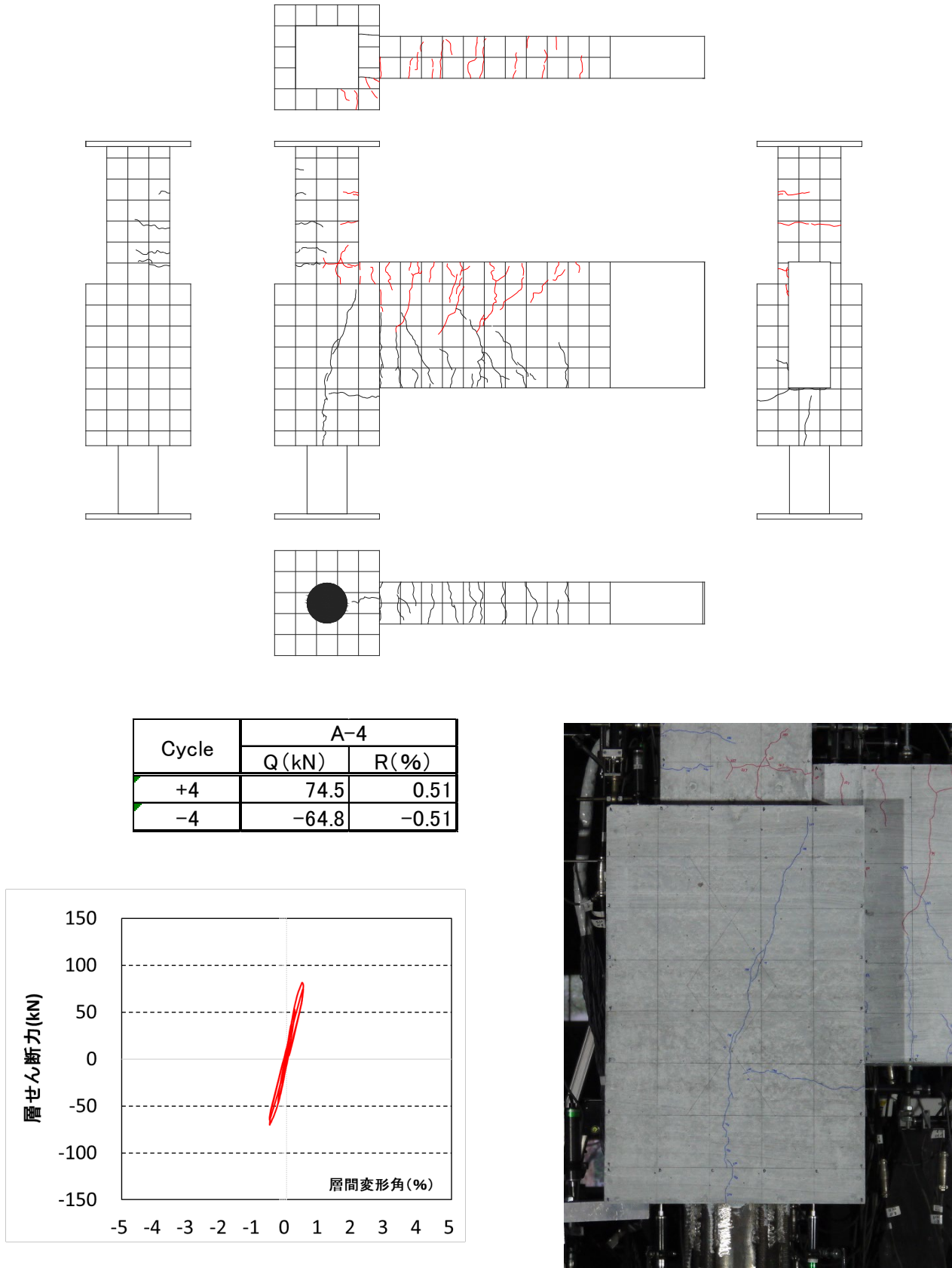
図・写真 5.3.103 試験体 A-4 ひび割れ状況 (2Cycle)



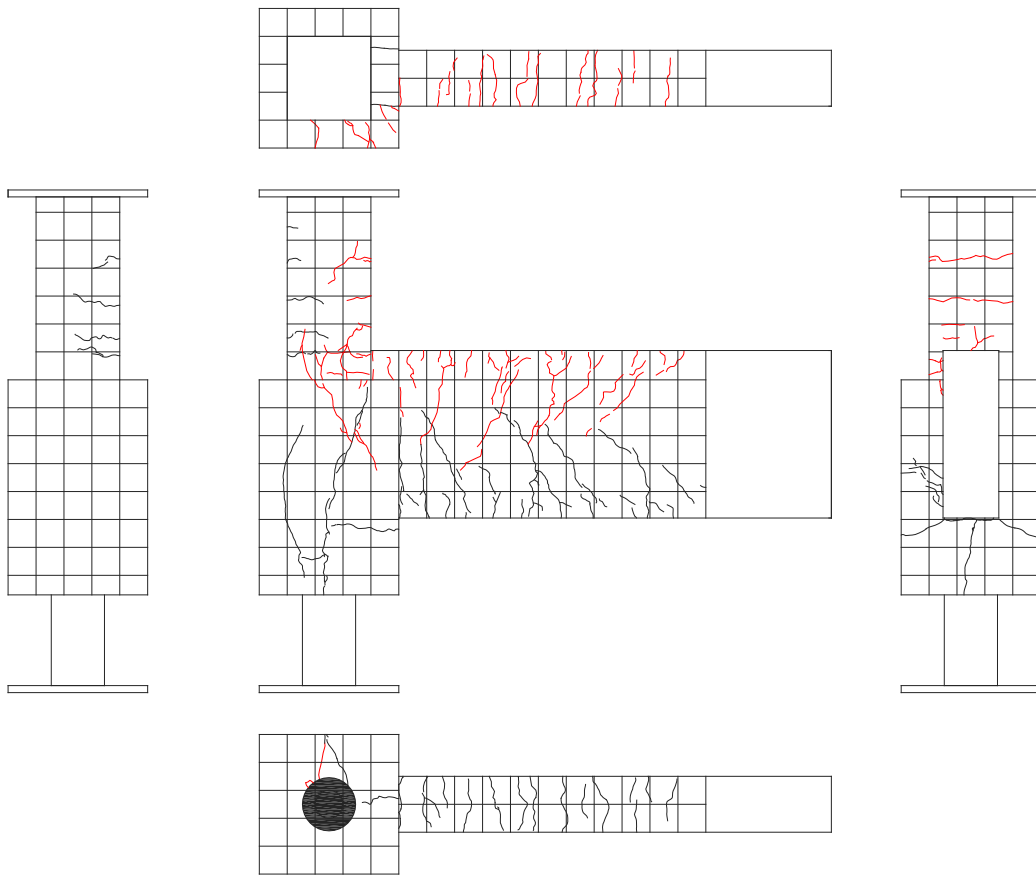
| Cycle | A-4 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +3 | 77.9 | 0.52 |
| -3 | -70.0 | -0.51 |



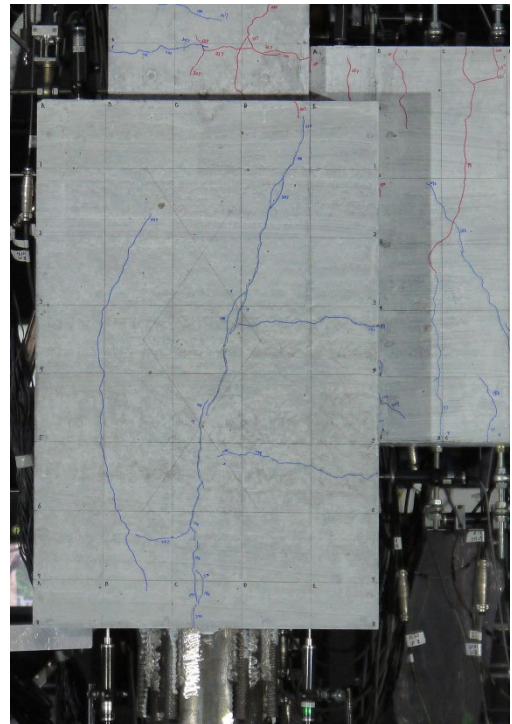
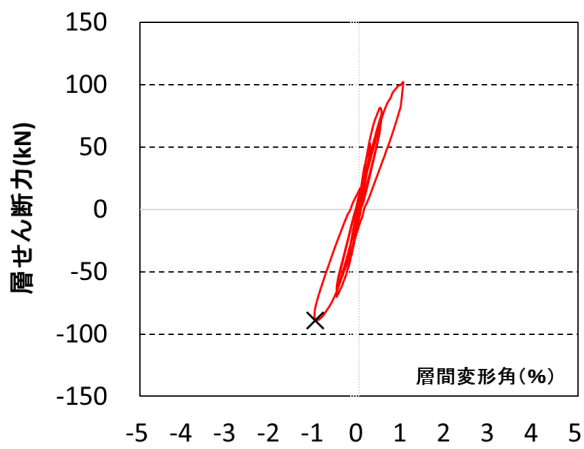
図・写真 5.3.104 試験体 A-4 ひび割れ状況 (3Cycle)



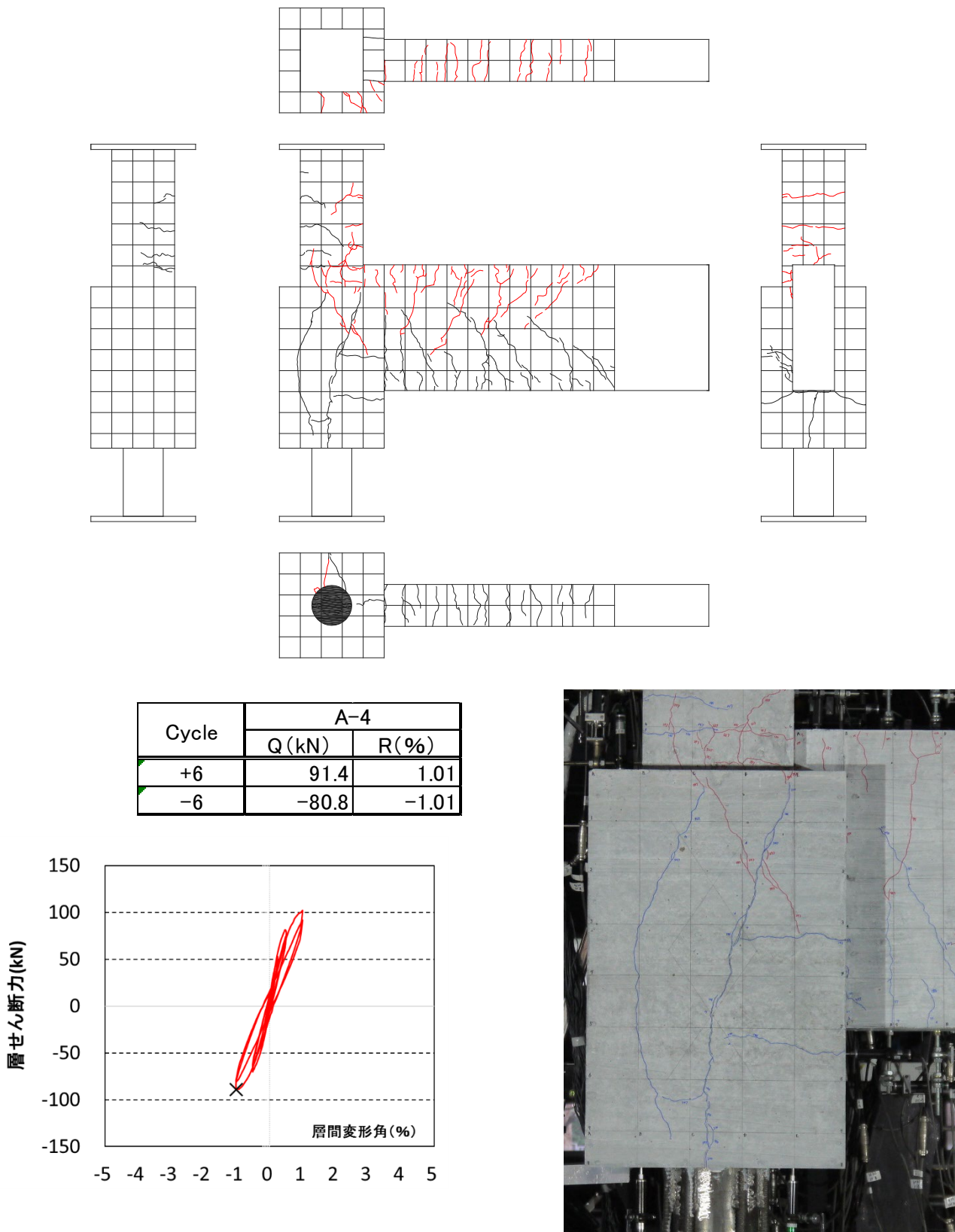
図・写真 5.3.105 試験体 A-4 ひび割れ状況 (4Cycle)



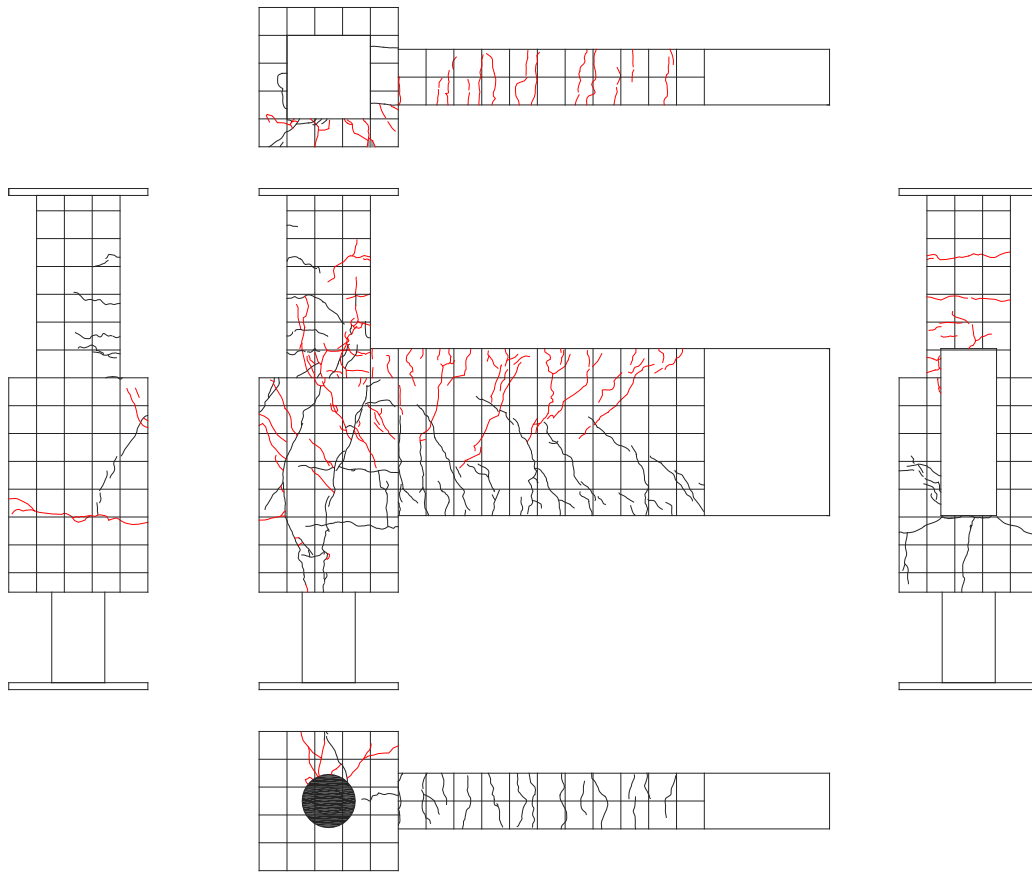
| Cycle | A-4 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +5 | 102.0 | 1.01 |
| -5 | -88.8 | -1.01 |



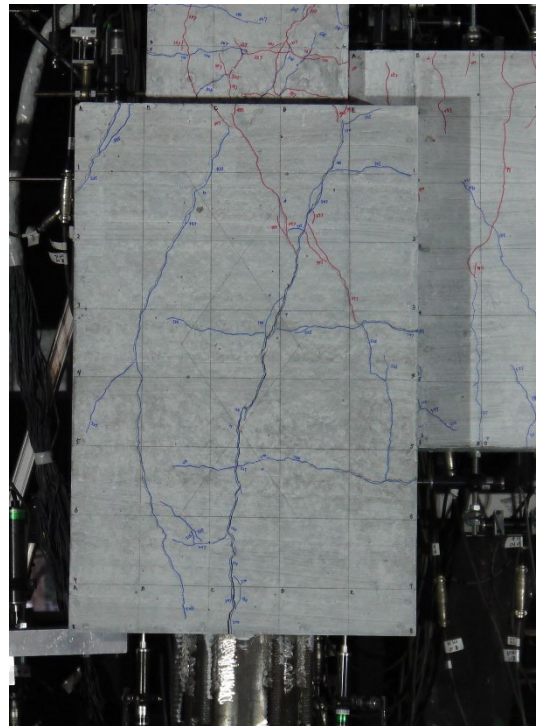
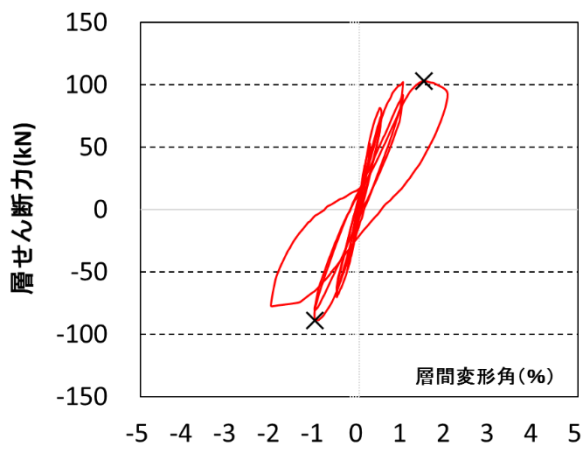
図・写真 5.3.106 試験体 A-4 ひび割れ状況 (50Cycle)



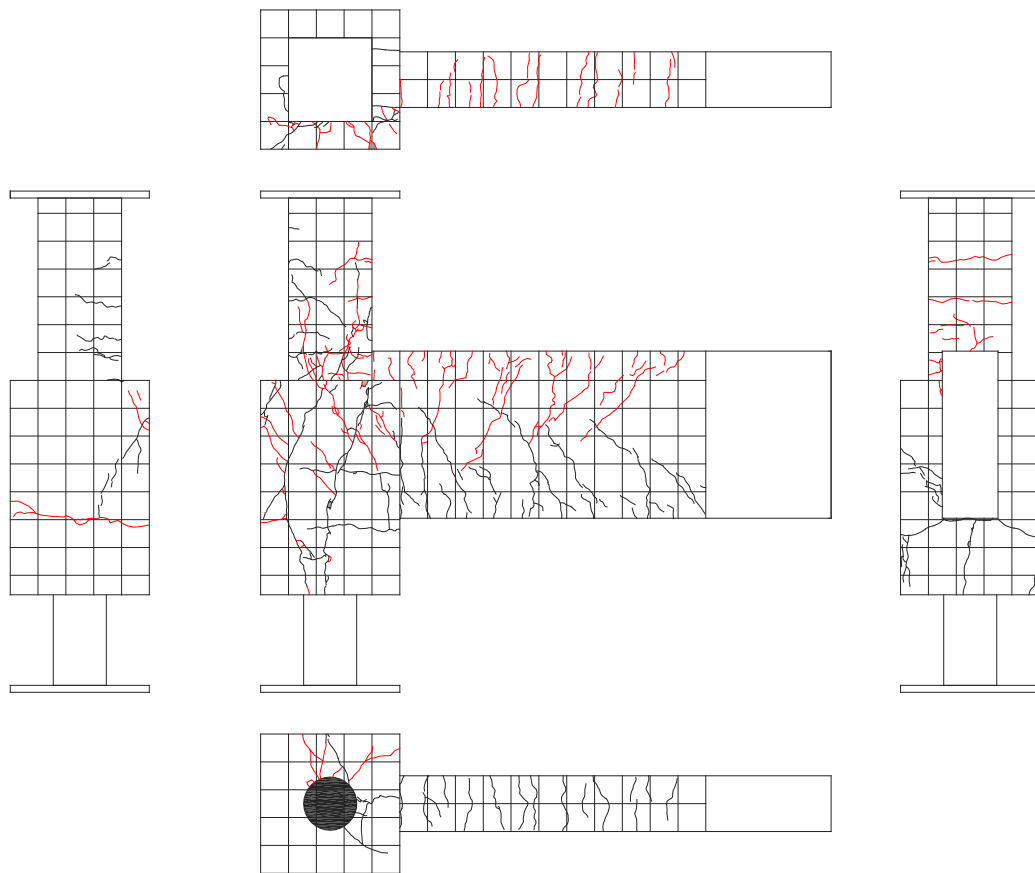
図・写真 5.3.107 試験体 A-4 ひび割れ状況 (60cycle)



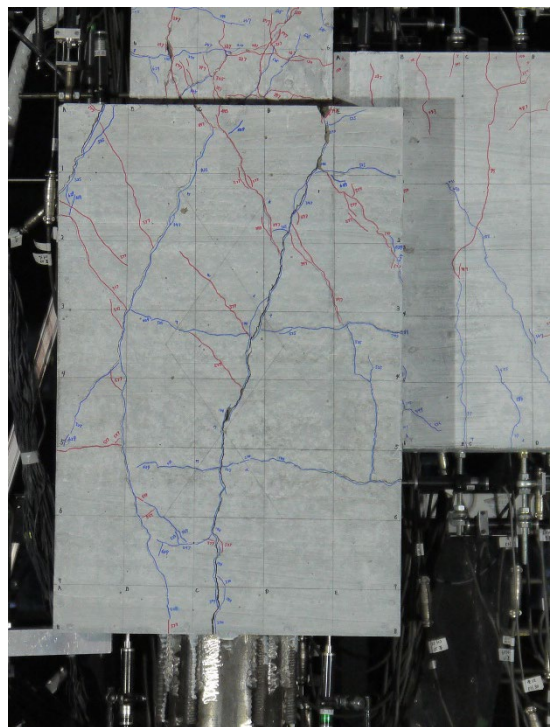
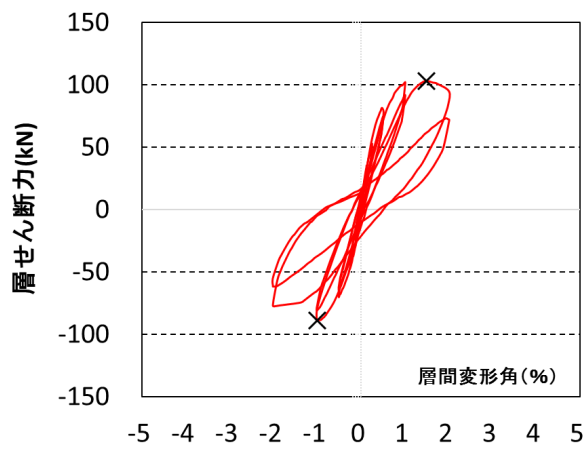
| Cycle | A-4 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +7 | 94.8 | 2.01 |
| -7 | -76.8 | -2.01 |



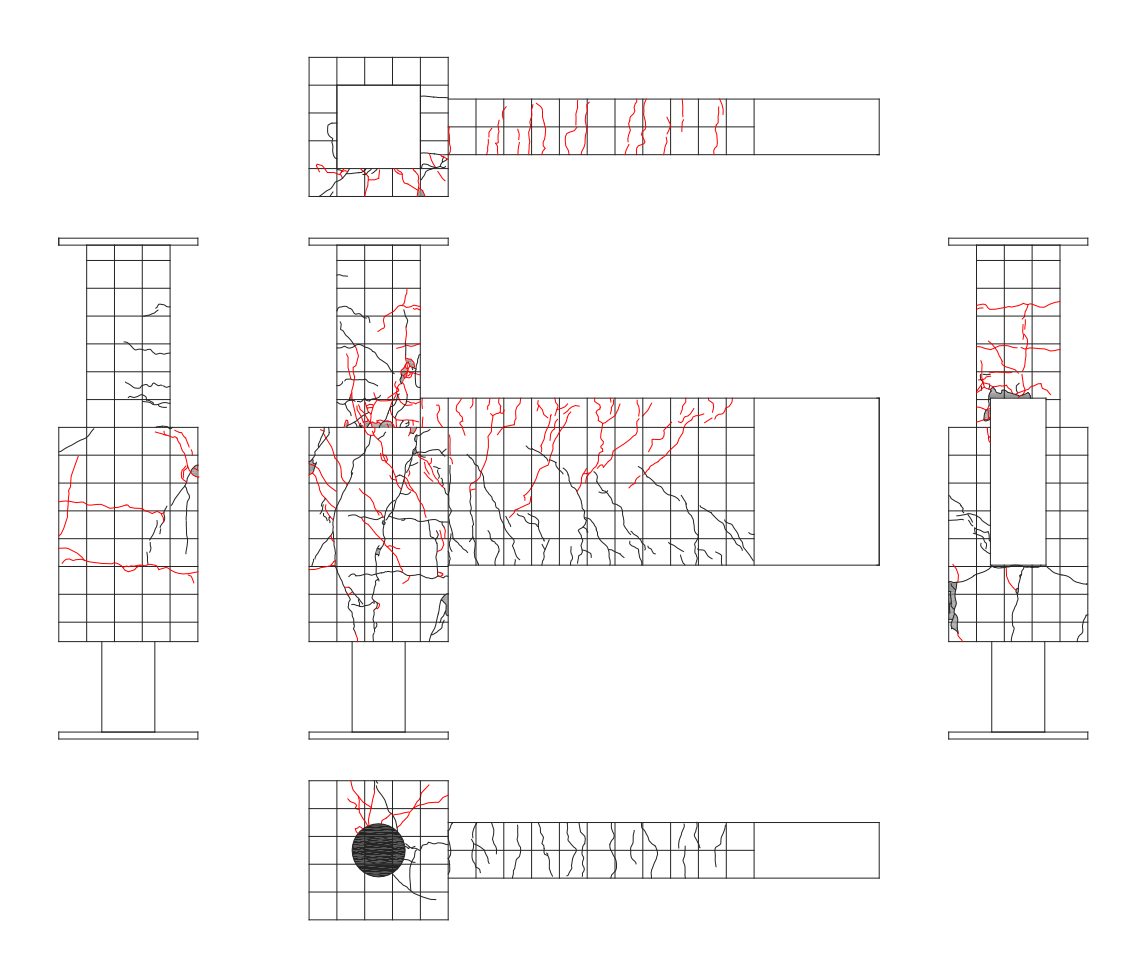
図・写真 5.3.108 試験体 A-4 ひび割れ状況 (7Cycle)



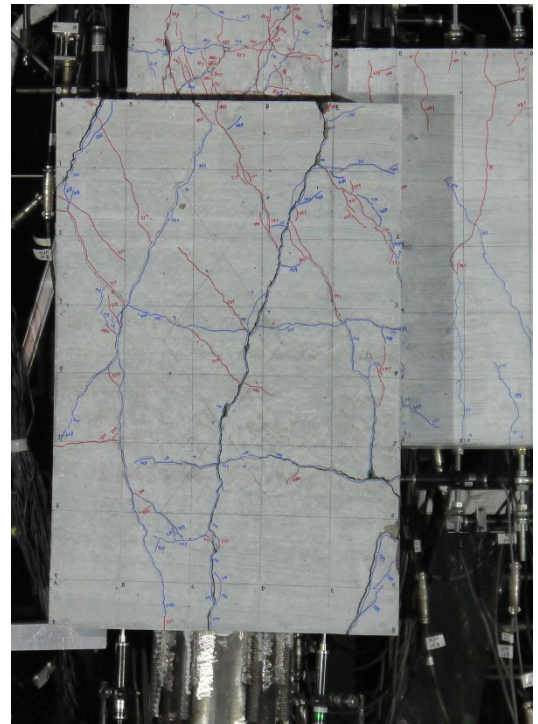
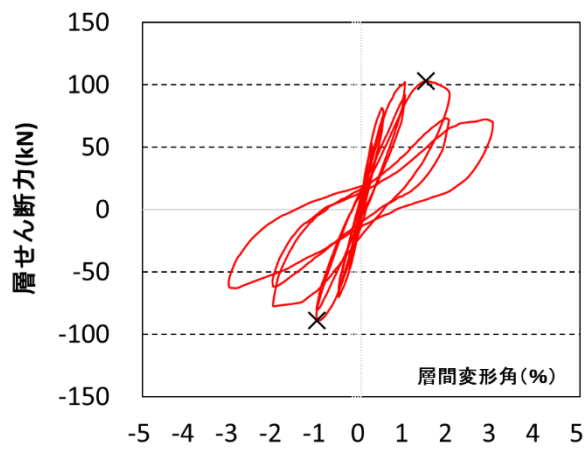
| Cycle | A-4 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +8 | 71.8 | 2.01 |
| -8 | -61.7 | -2.01 |



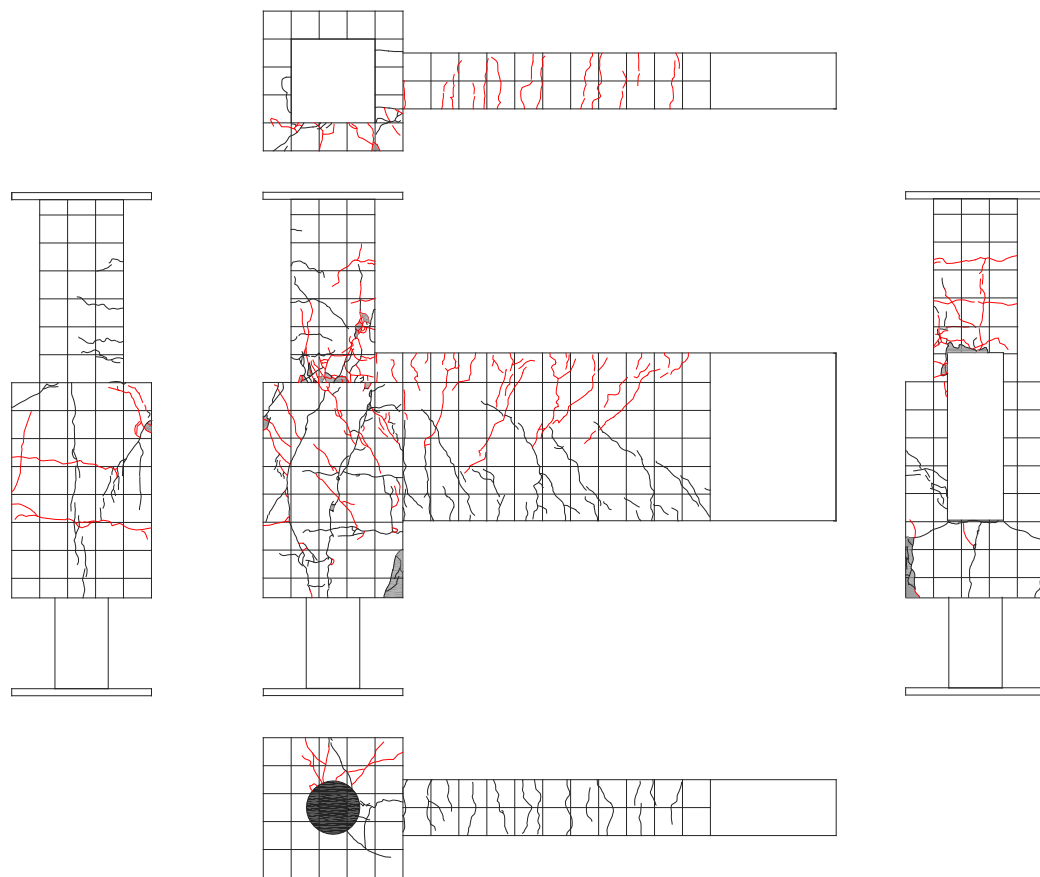
図・写真 5.3.109 試験体 A-4 ひび割れ状況 (8Cycle)



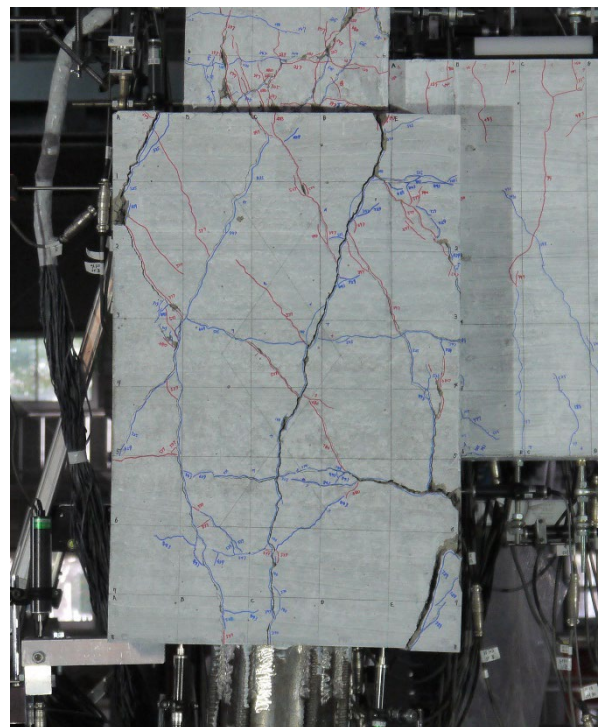
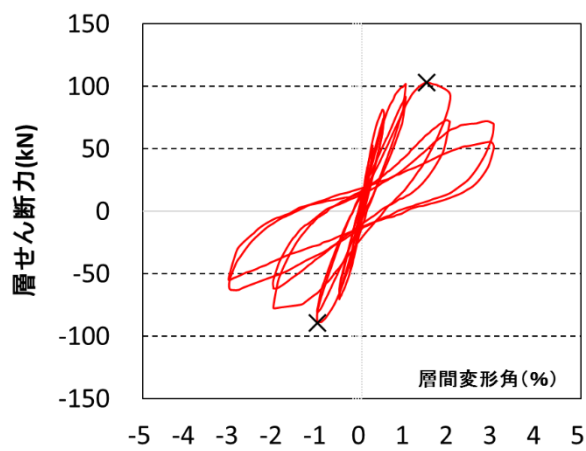
| Cycle | A-4 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +9 | 69.9 | 3.01 |
| -9 | -61.7 | -3.02 |



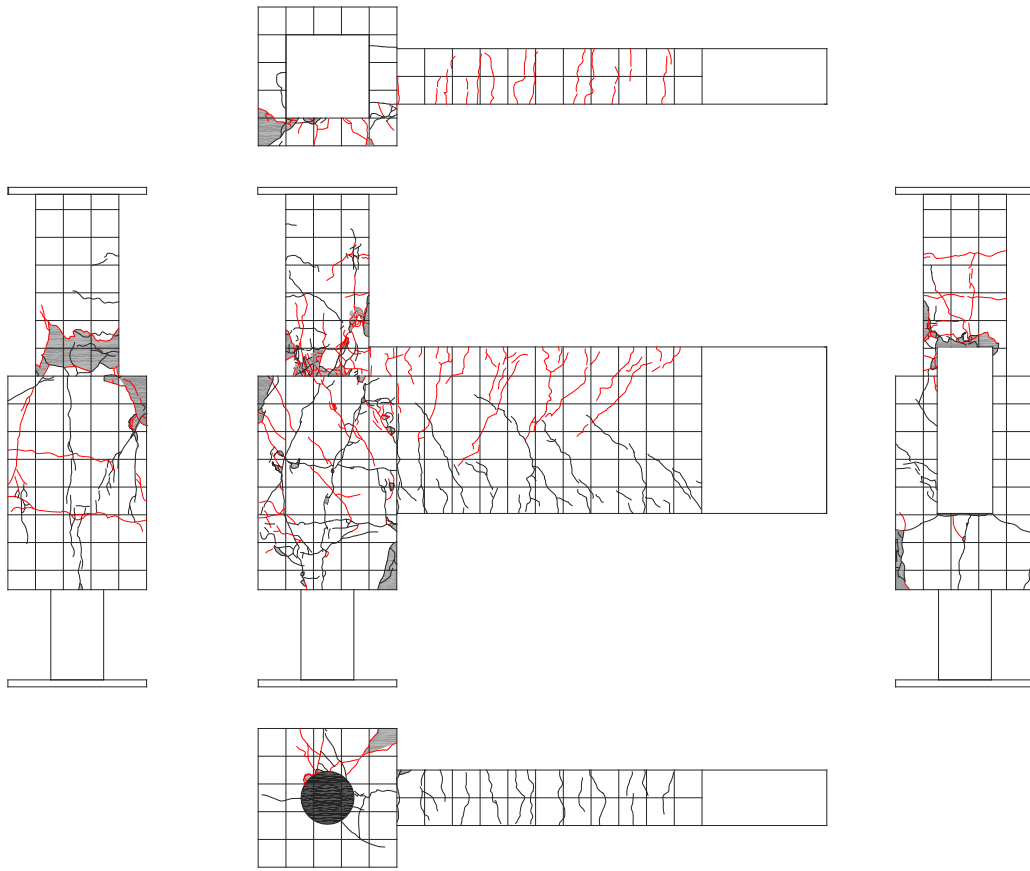
図・写真 5.3.110 試験体 A-4 ひび割れ状況 (9Cycle)



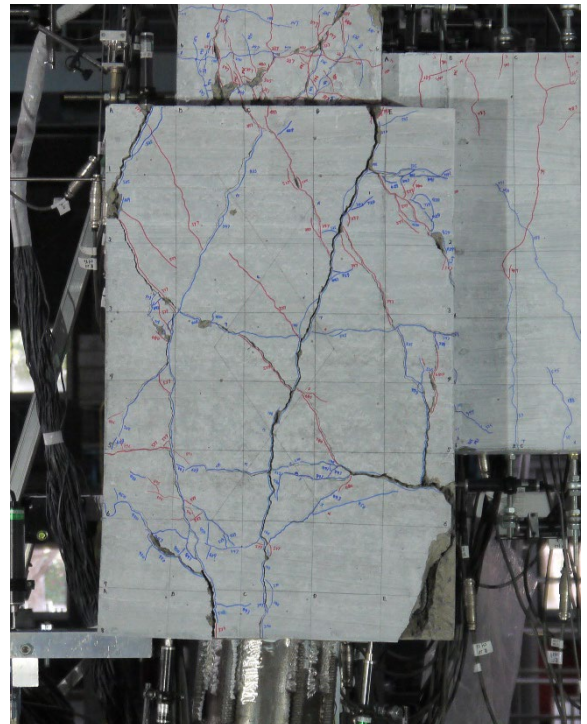
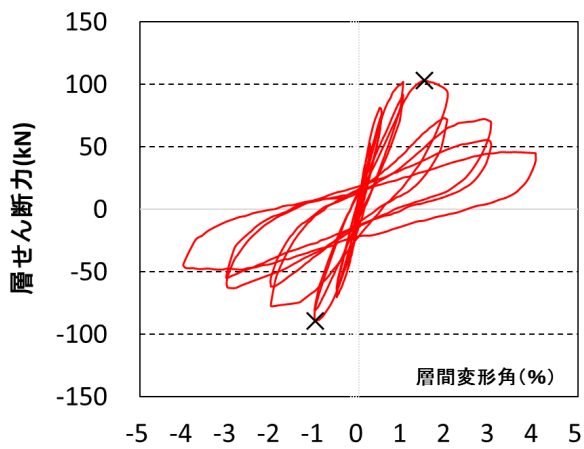
| Cycle | A-4 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +10 | 53.8 | 3.00 |
| -10 | -54.2 | -3.03 |



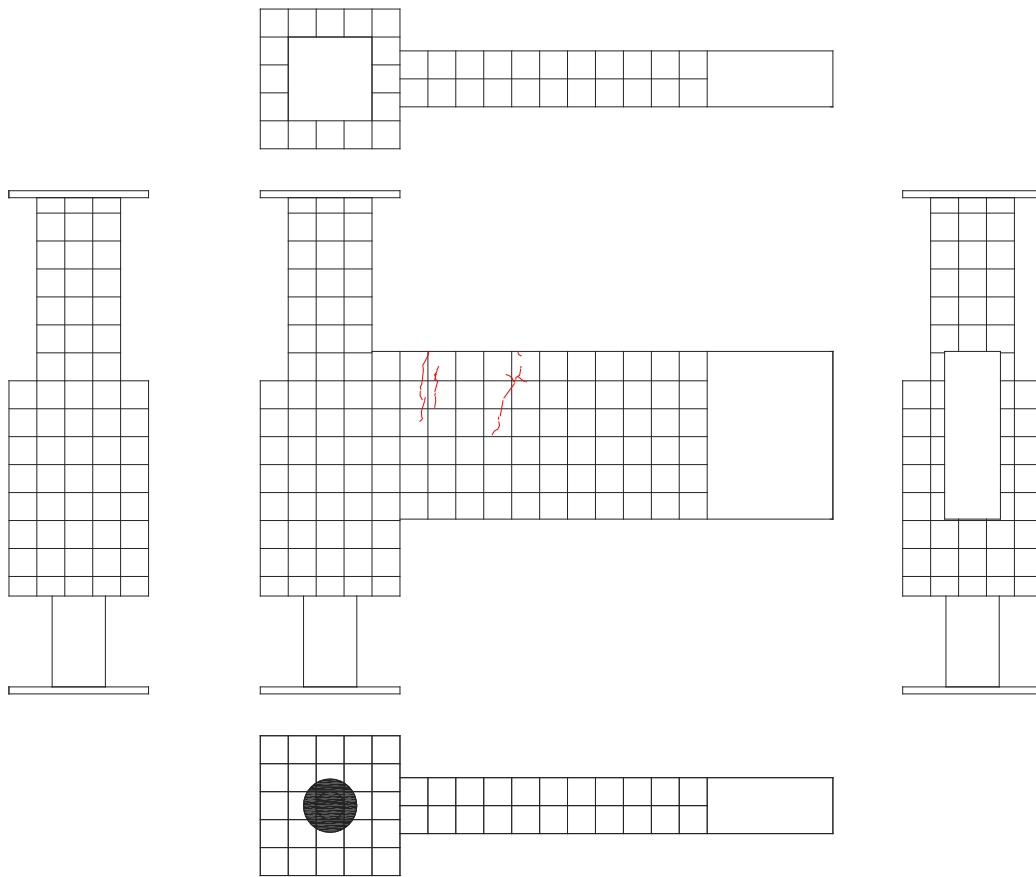
図・写真 5. 3. 111 試験体 A-4 ひび割れ状況 (10Cycle)



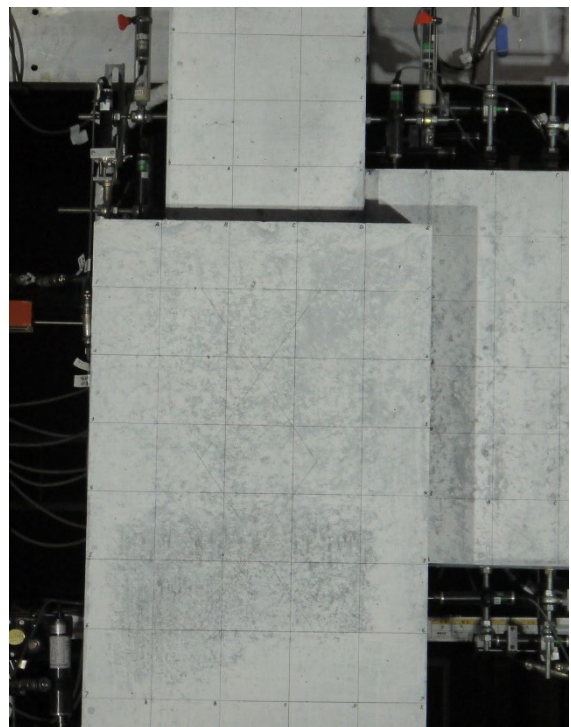
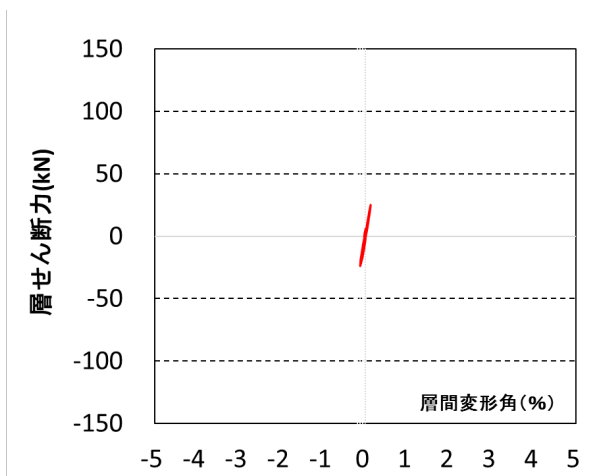
| Cycle | A-4 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +11 | 44.1 | 4.03 |
| -11 | -43.8 | -4.01 |



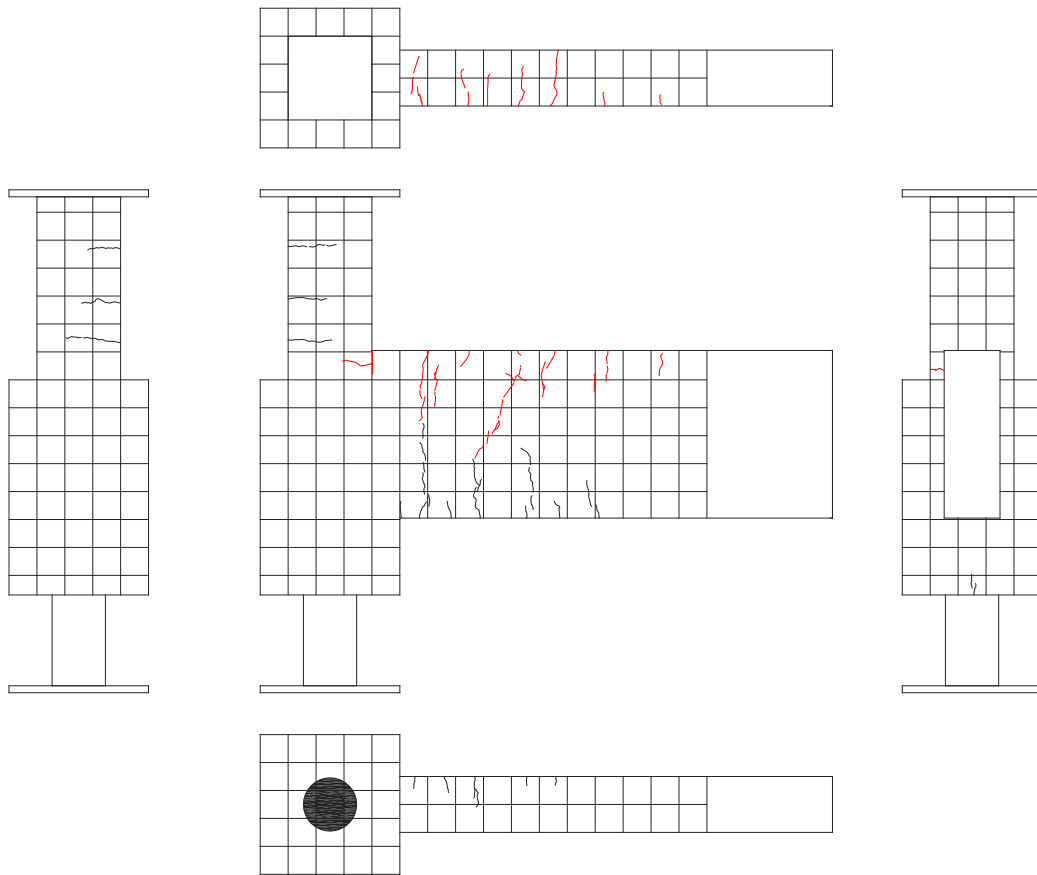
図・写真 5. 3. 112 試験体 A-4 ひび割れ状況 (11Cycle)



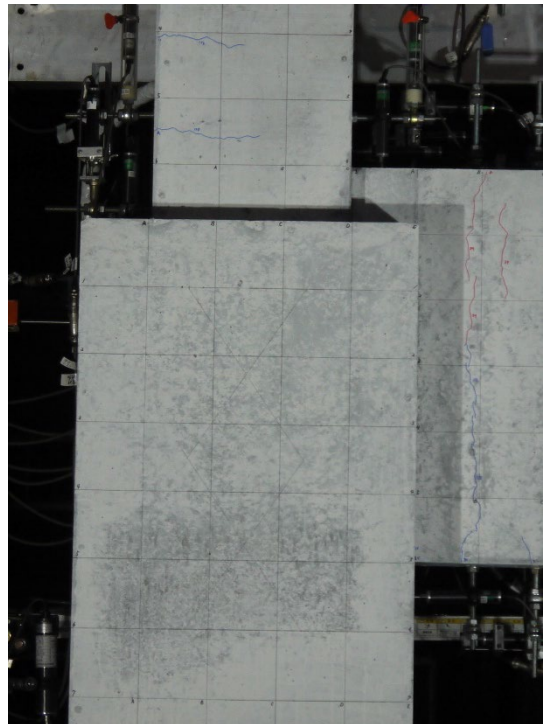
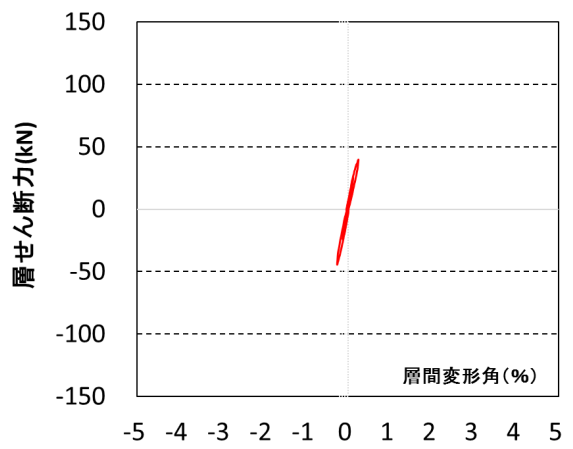
| Cycle | A-5 | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +1 | 25.0 | 0.124 |
| -1 | -23.9 | -0.127 |



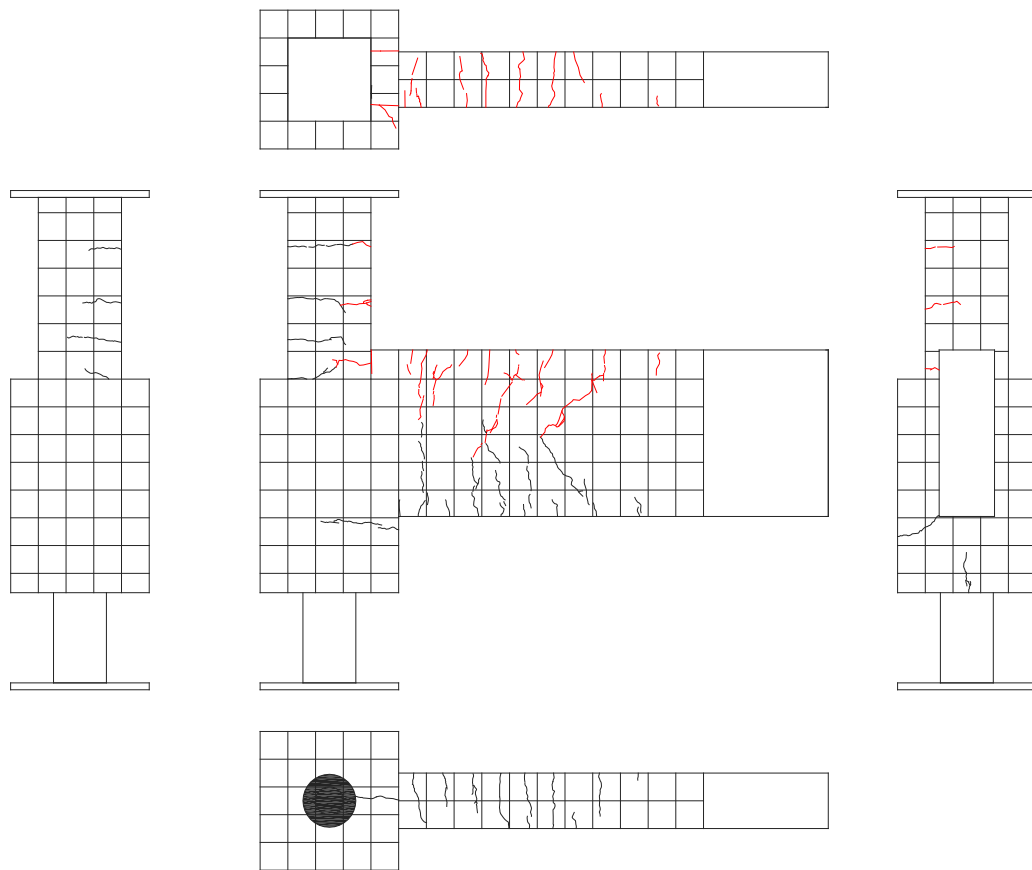
図・写真 5.3.113 試験体 A-5 ひび割れ状況 (1Cycle)



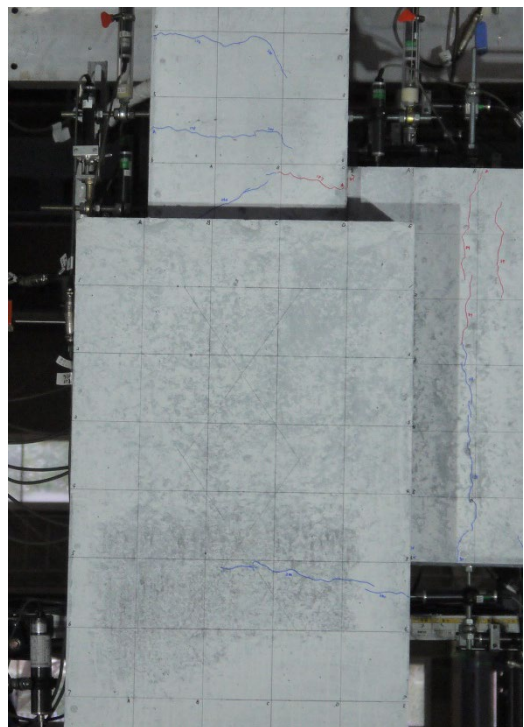
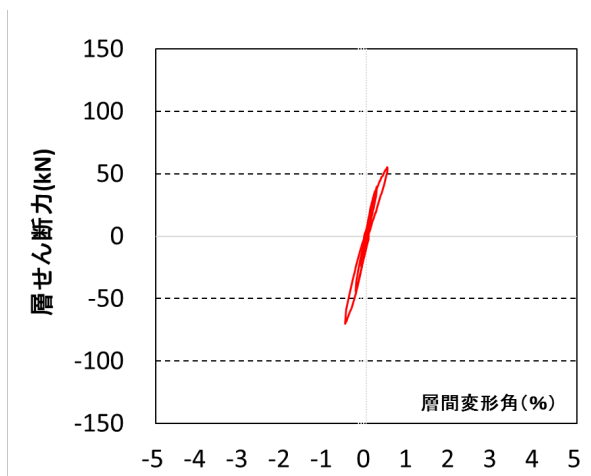
| Cycle | A-5 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +2 | 39.7 | 0.25 |
| -2 | -44.2 | -0.26 |



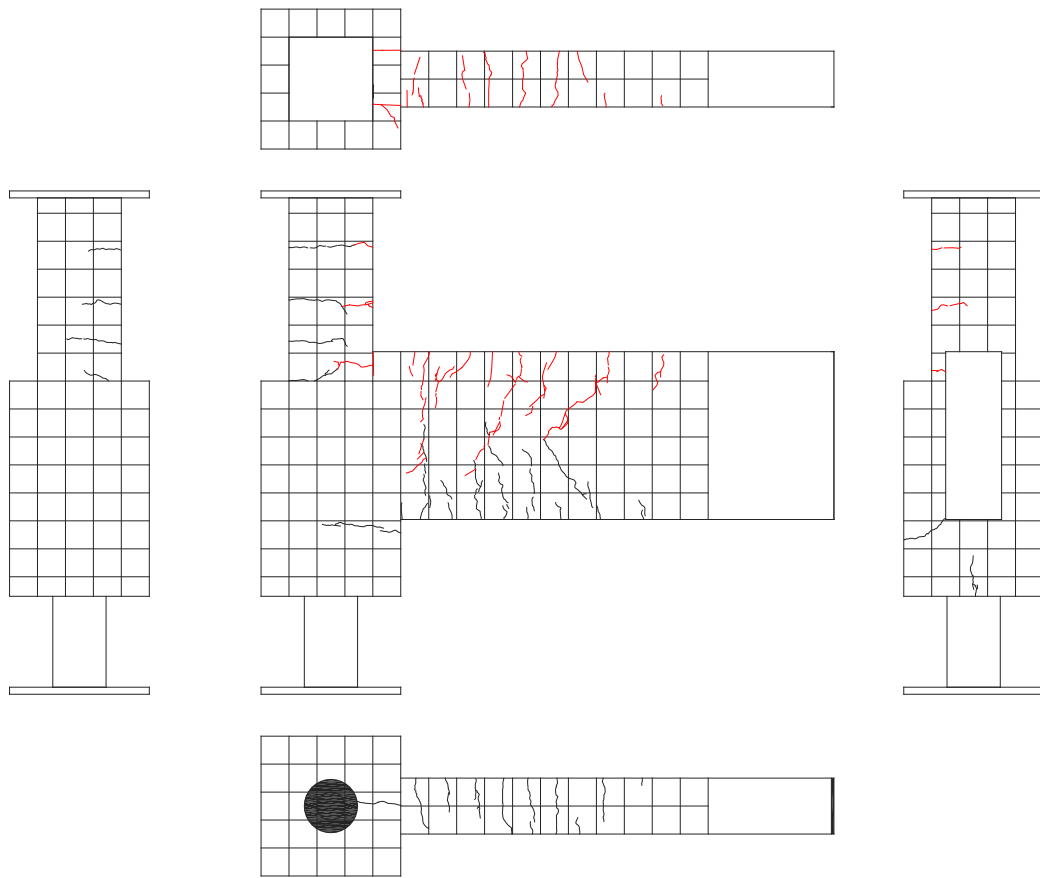
図・写真 5.3.114 試験体 A-5 ひび割れ状況 (2Cycle)



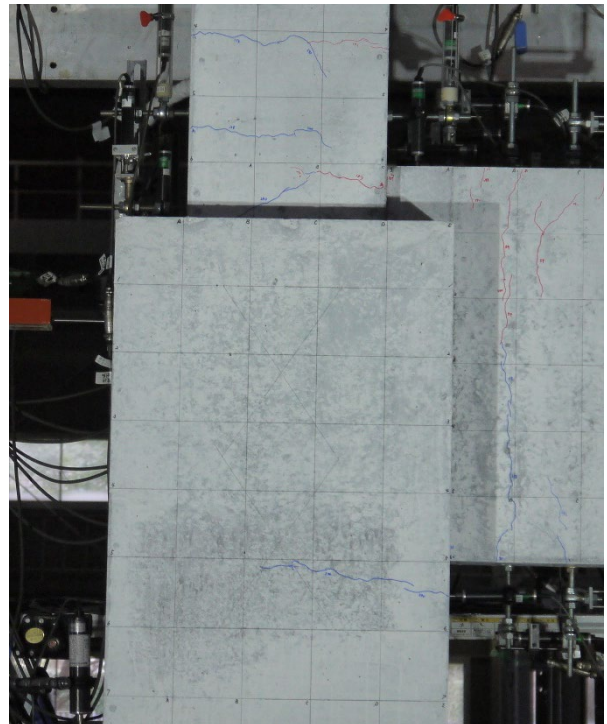
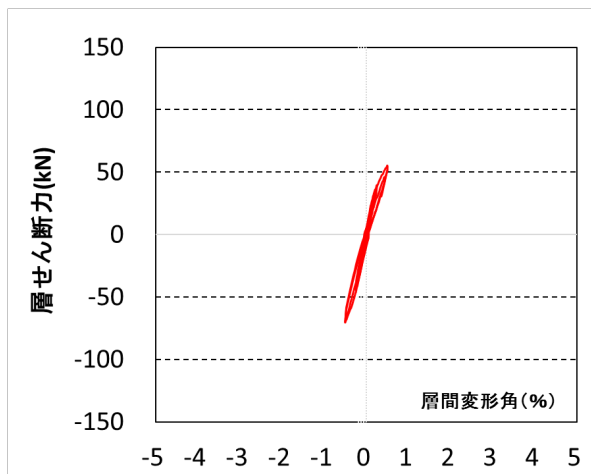
| Cycle | A-5 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +3 | 54.7 | 0.50 |
| -3 | -70.0 | -0.50 |



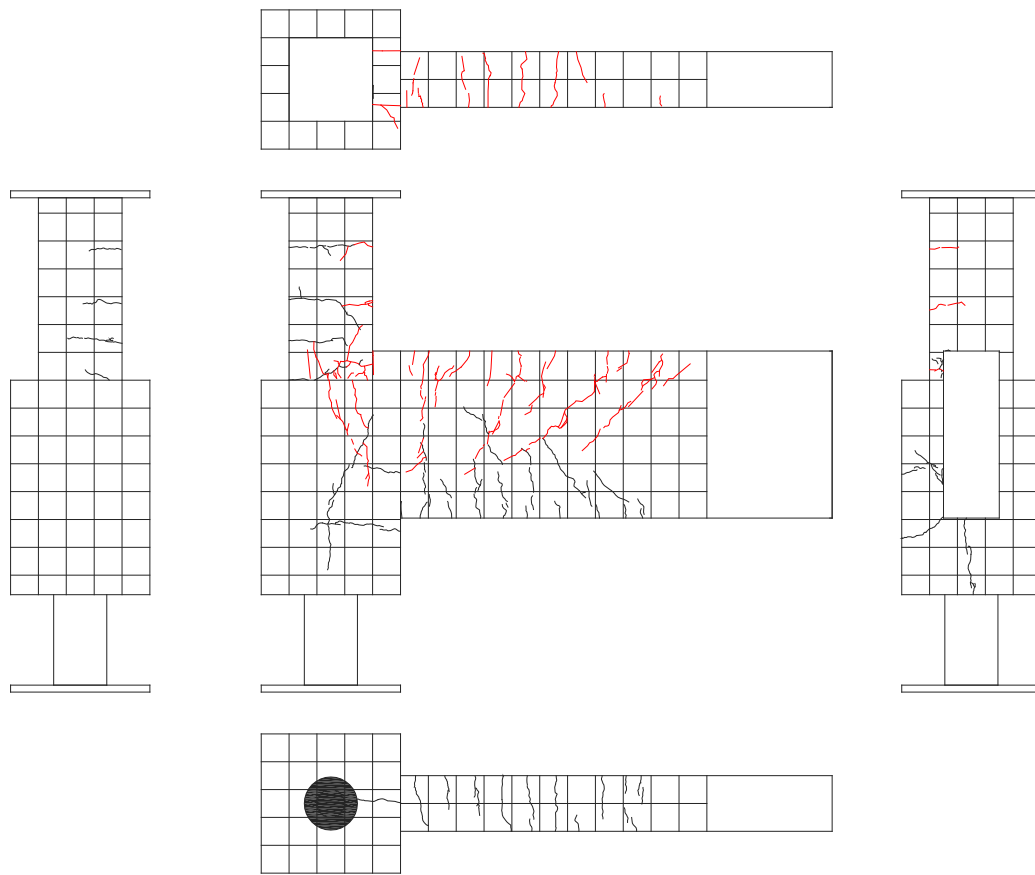
図・写真 5.3.115 試験体 A-5 ひび割れ状況 (3Cycle)



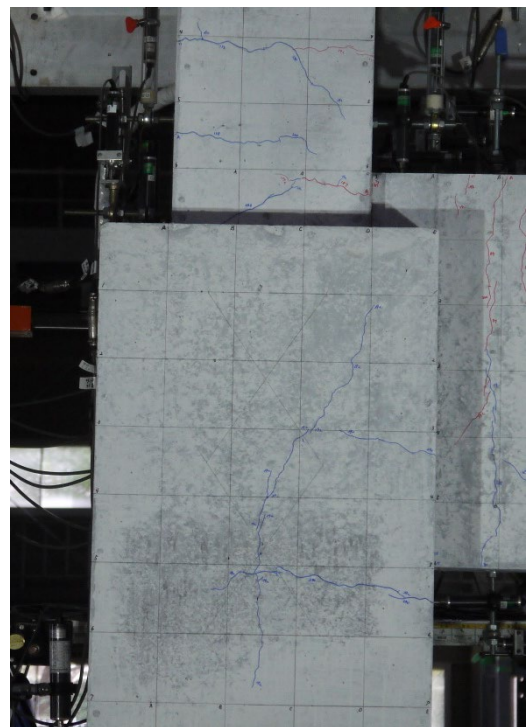
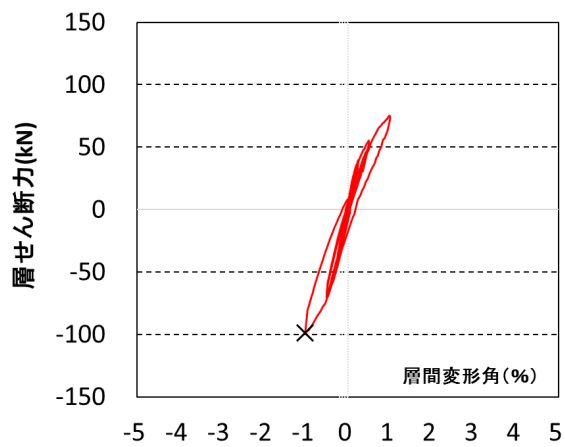
| Cycle | A-5 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +4 | 51.8 | 0.50 |
| -4 | -70.3 | -0.51 |



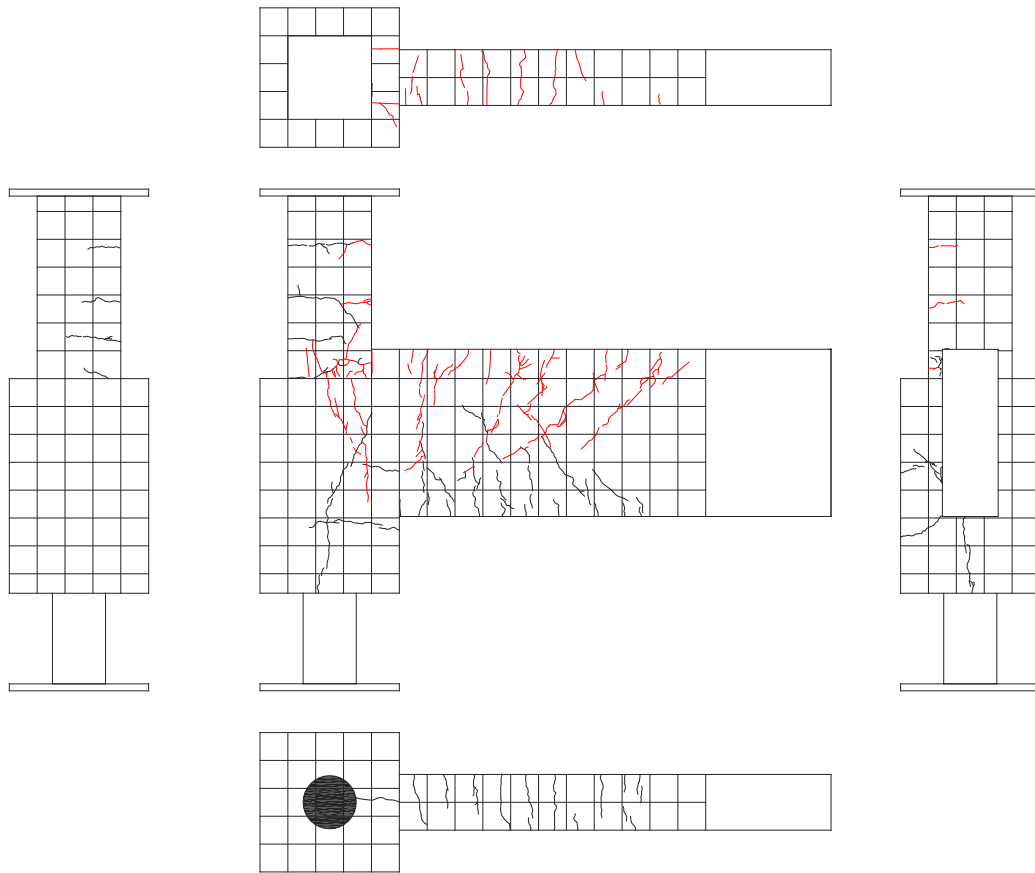
図・写真 5.3.116 試験体 A-5 ひび割れ状況 (4Cycle)



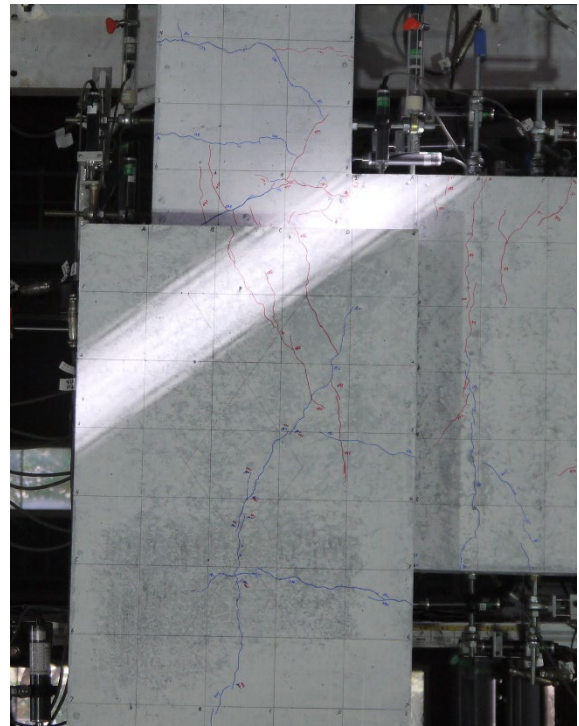
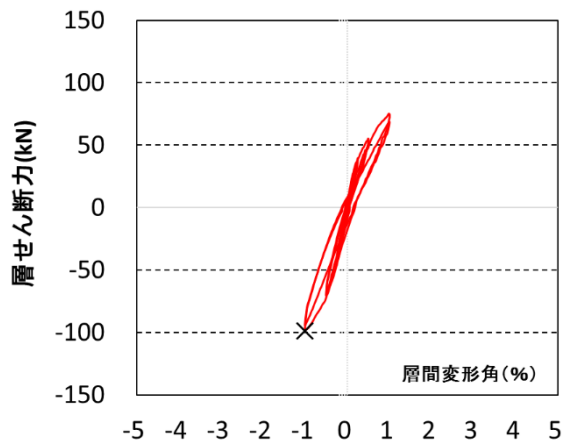
| Cycle | A-5 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +5 | 74.5 | 1.00 |
| -5 | -98.7 | -1.01 |



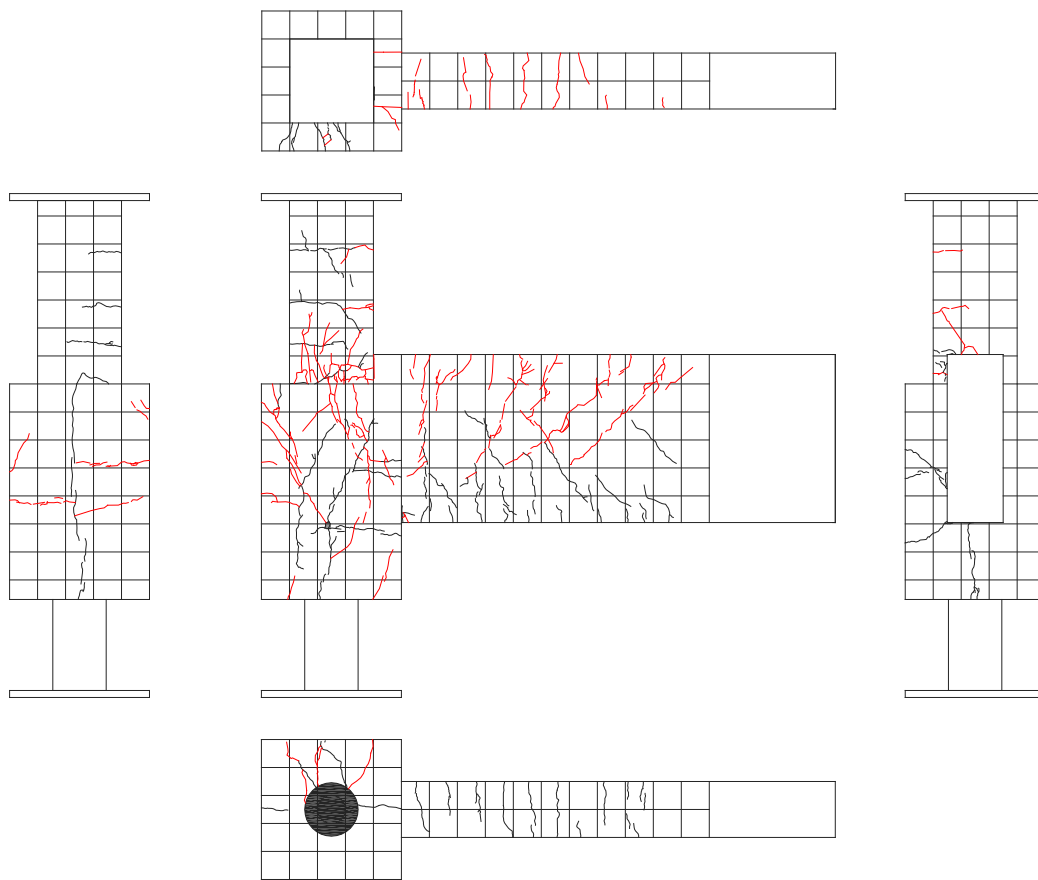
図・写真 5.3.117 試験体 A-5 ひび割れ状況 (50cycle)



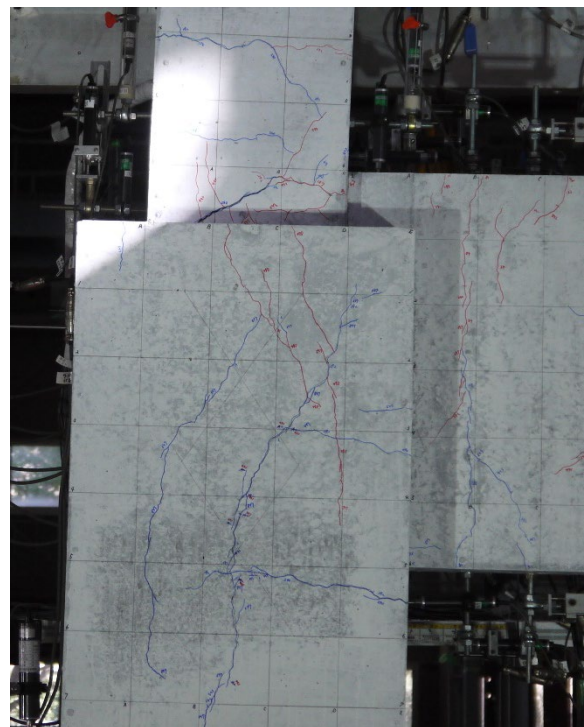
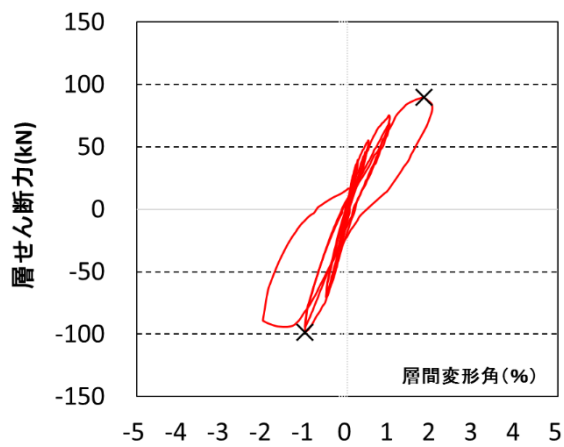
| Cycle | A-5 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +6 | 68.5 | 1.00 |
| -6 | -94.1 | -1.01 |



図・写真 5.3.118 試験体 A-5 ひび割れ状況 (60cycle)



| Cycle | A-5 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +7 | 83.8 | 2.00 |
| -7 | -88.5 | -2.00 |



図・写真 5.3.119 試験体 A-5 ひび割れ状況 (7Cycle)

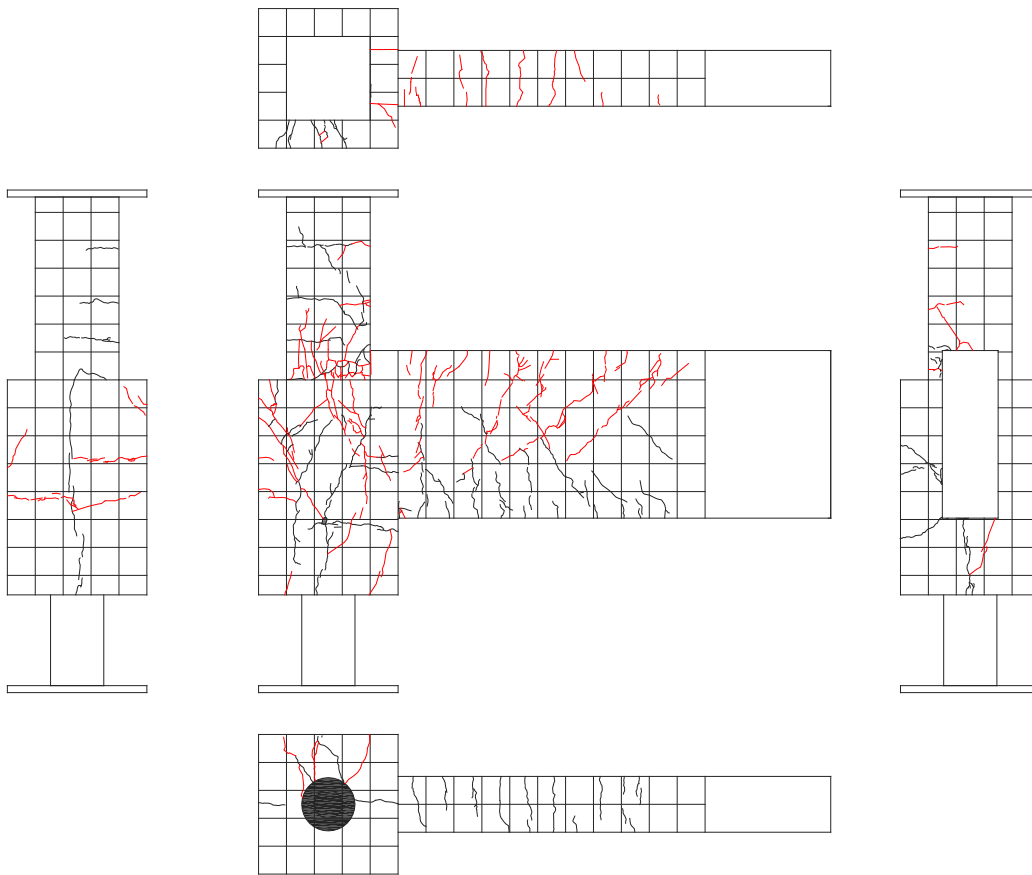
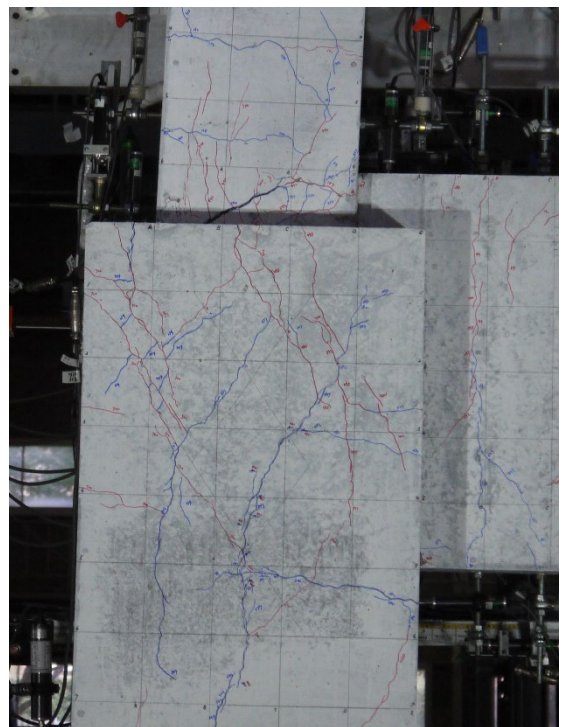
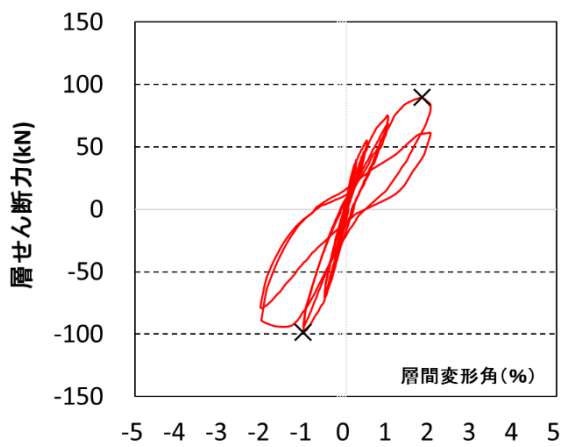
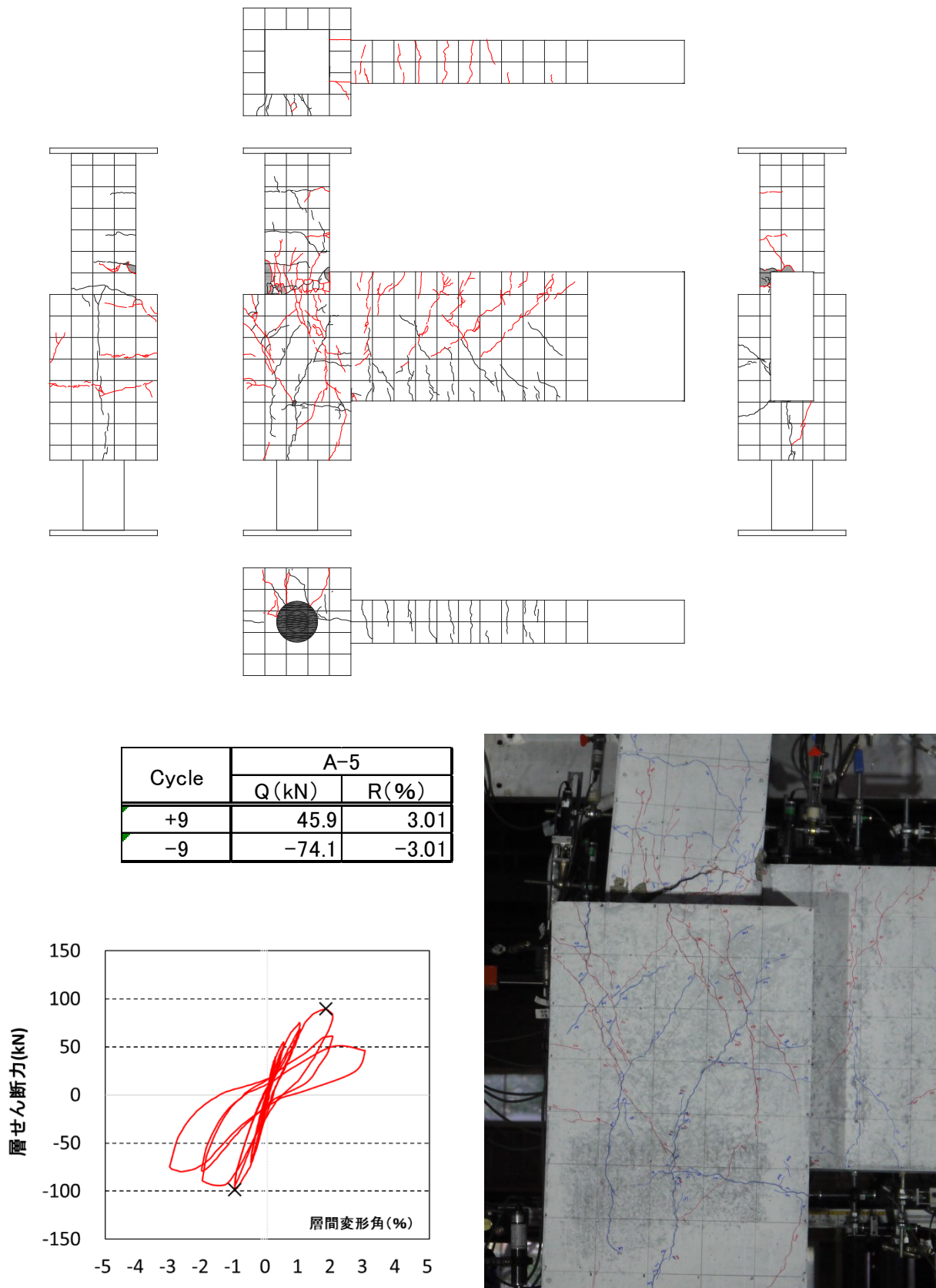


Figure 1

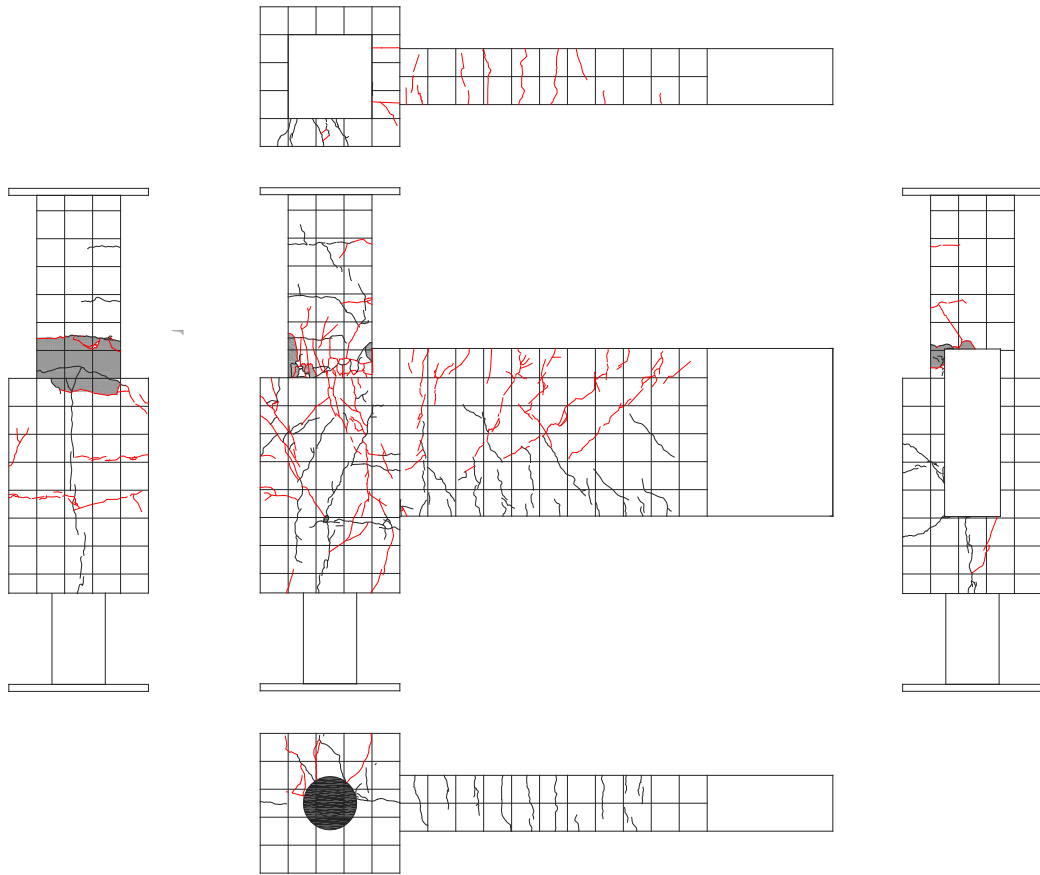
| Cycle | A-5 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +8 | 60.8 | 2.01 |
| -8 | -78.1 | -2.03 |



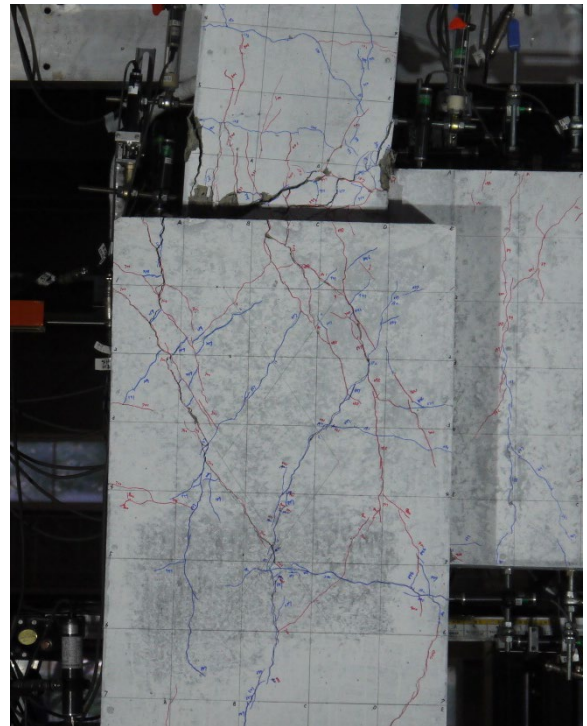
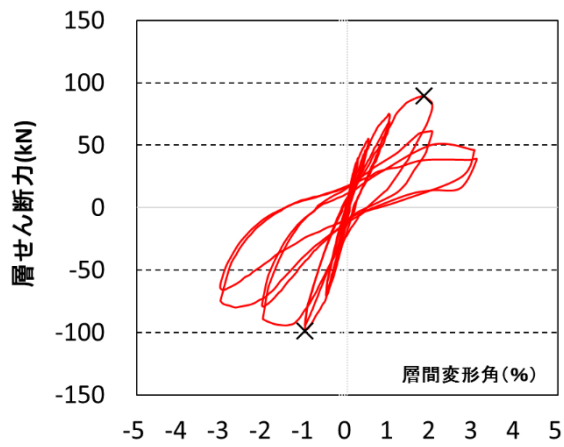
図・写真 5.3.120 試験体 A-5 ひび割れ状況 (8Cycle)



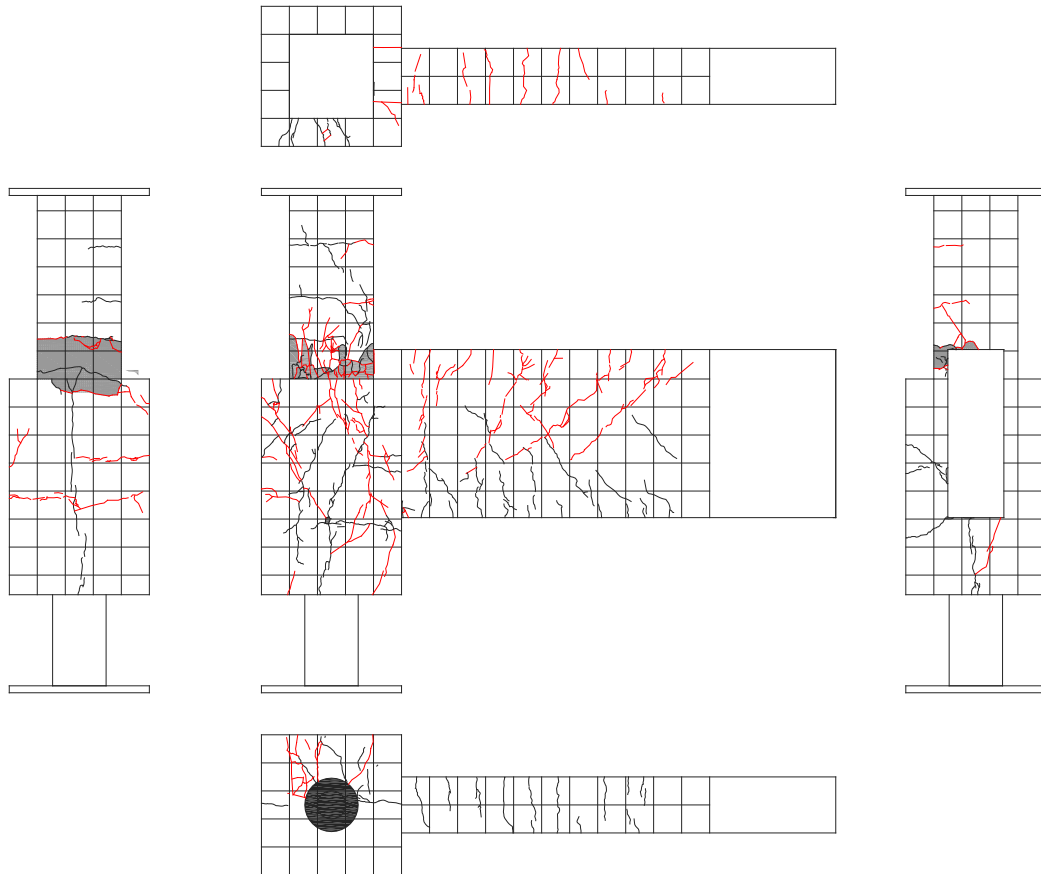
図・写真 5.3.121 試験体 A-5 ひび割れ状況 (9Cycle)



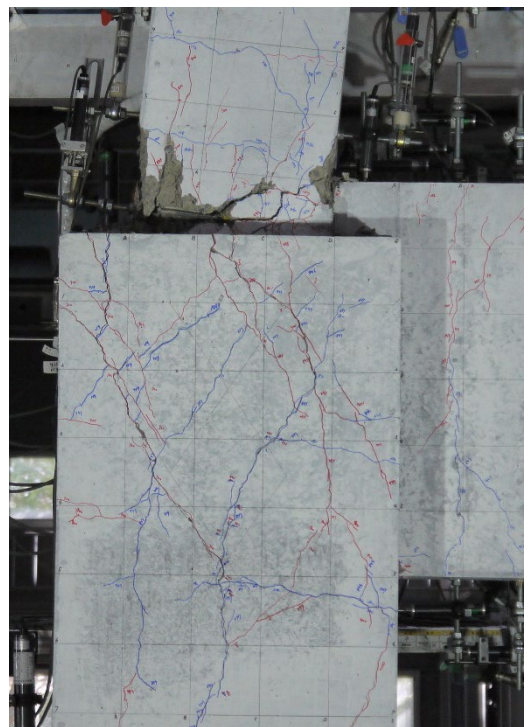
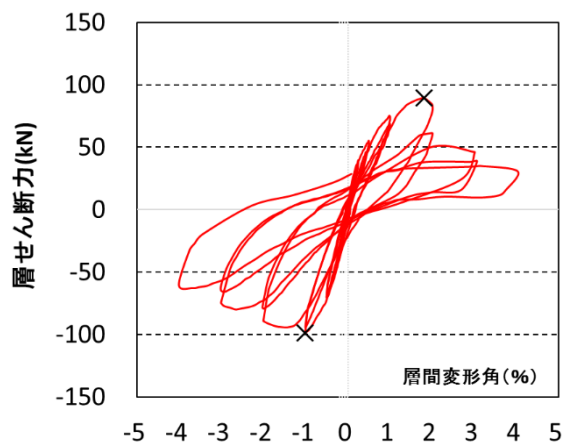
| Cycle | A-5 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +10 | 38.7 | 3.06 |
| -10 | -64.7 | -3.01 |



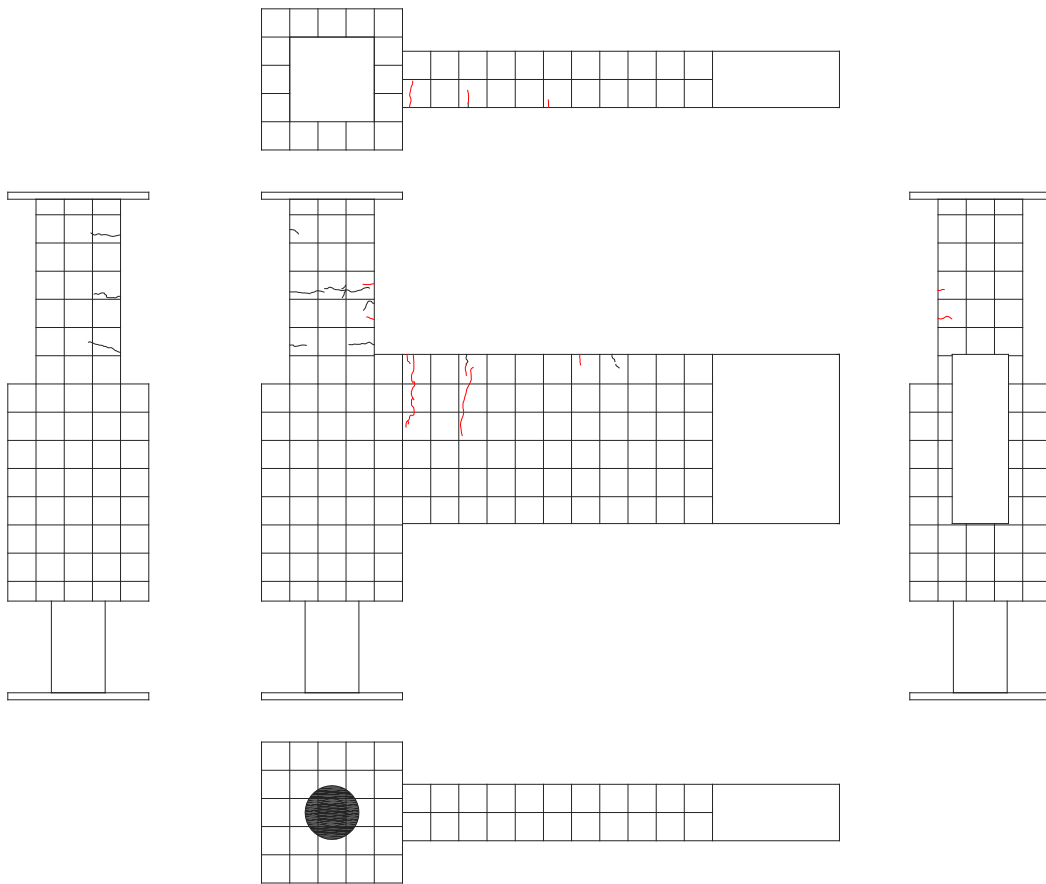
図・写真 5. 3. 122 試験体 A-5 ひび割れ状況 (10Cycle)



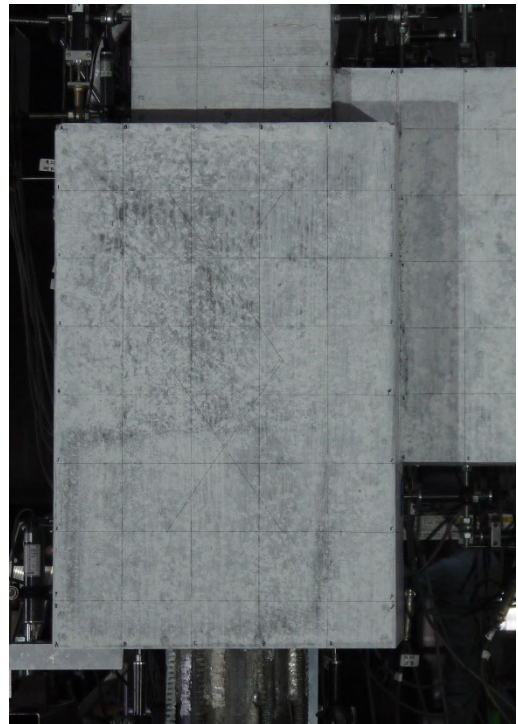
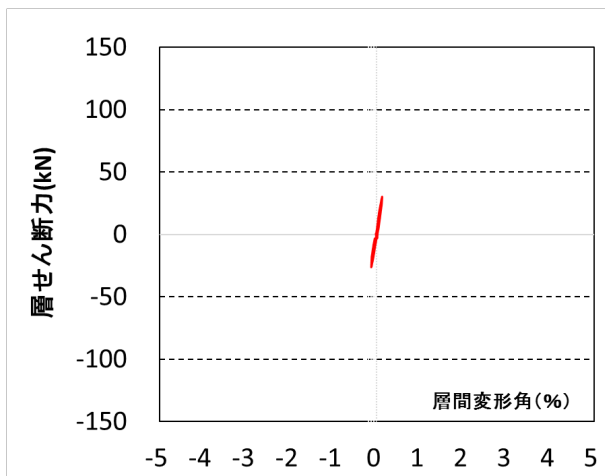
| Cycle | A-5 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +11 | 30.8 | 4.03 |
| -11 | -60.6 | -4.01 |



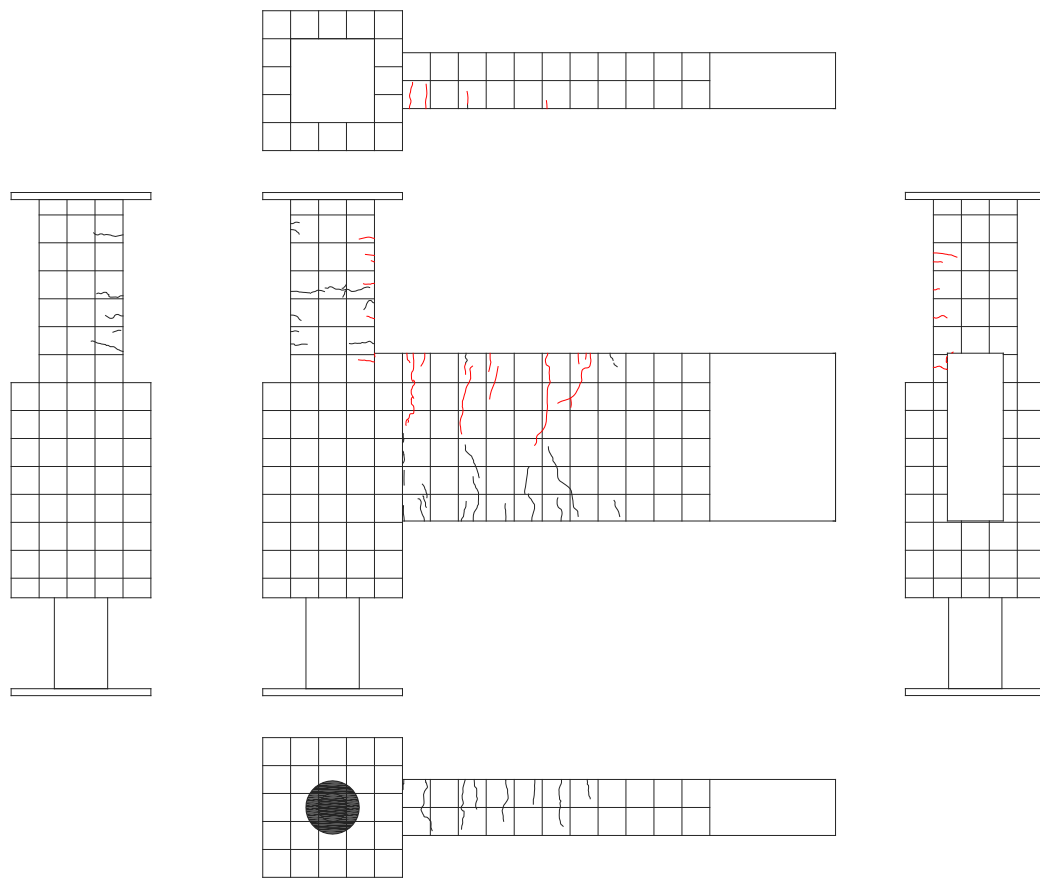
図・写真 5. 3. 123 試験体 A-5 ひび割れ状況 (11Cycle)



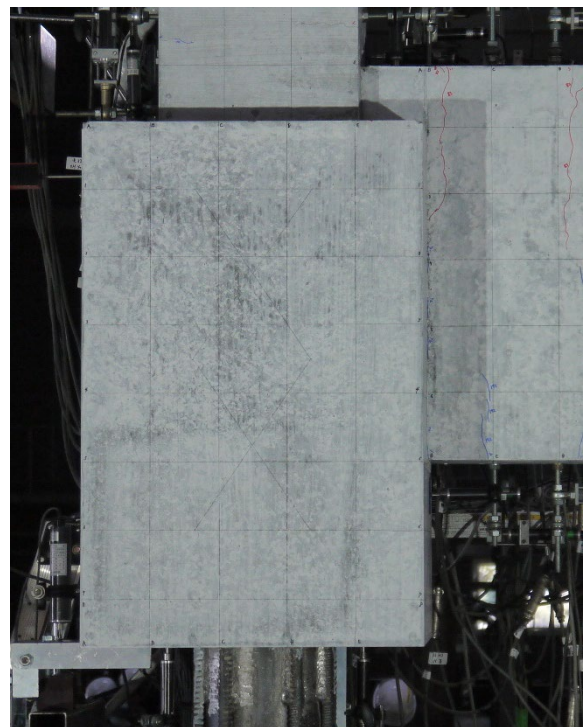
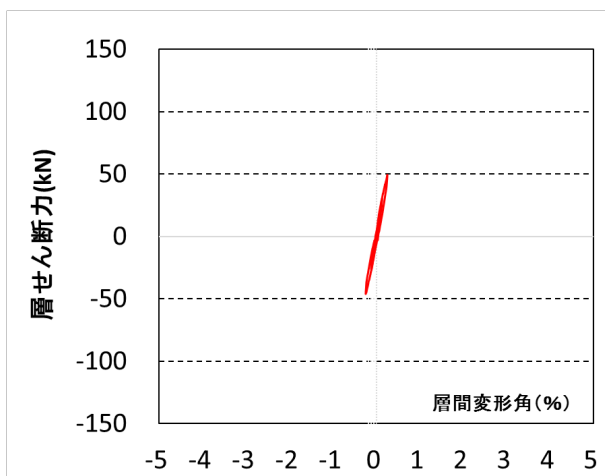
| Cycle | A-6 | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +1 | 30.2 | 0.124 |
| -1 | -26.4 | -0.125 |



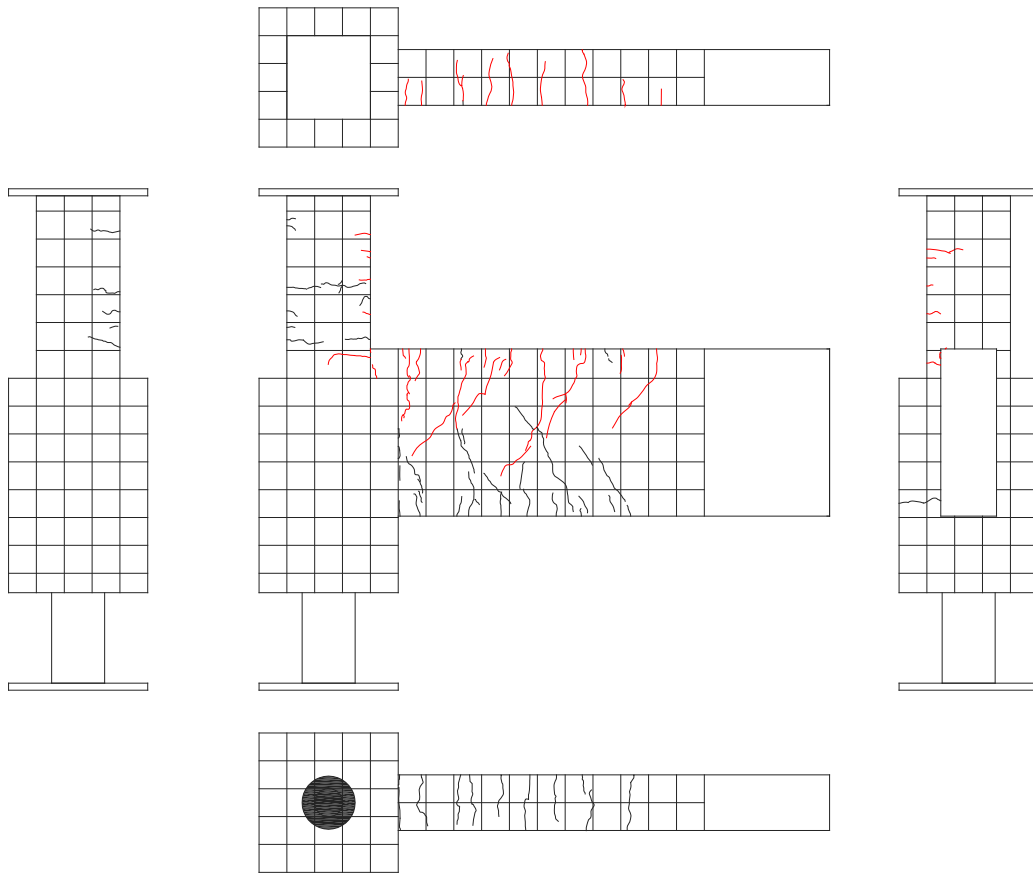
図・写真 5.3.124 試験体 A-6 ひび割れ状況 (1Cycle)



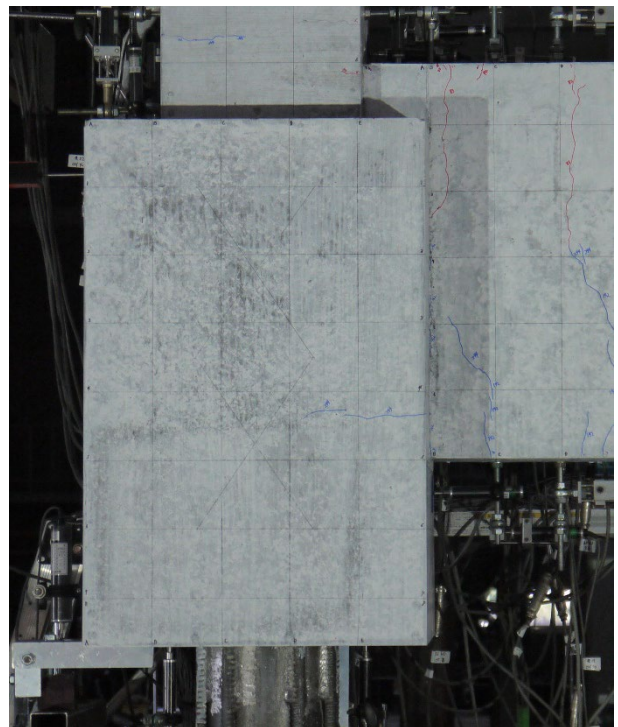
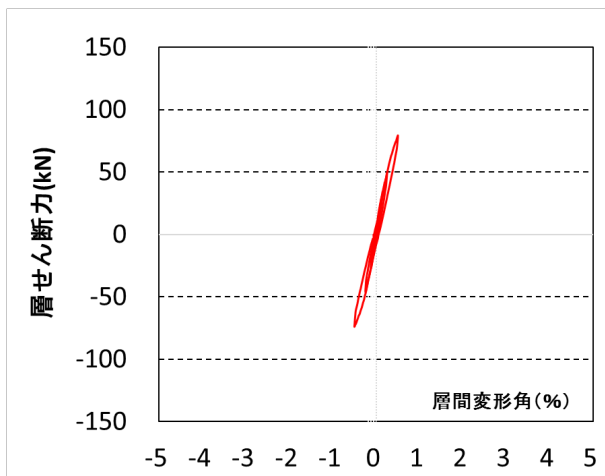
| Cycle | A-6 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +2 | 48.7 | 0.25 |
| -2 | -46.1 | -0.25 |



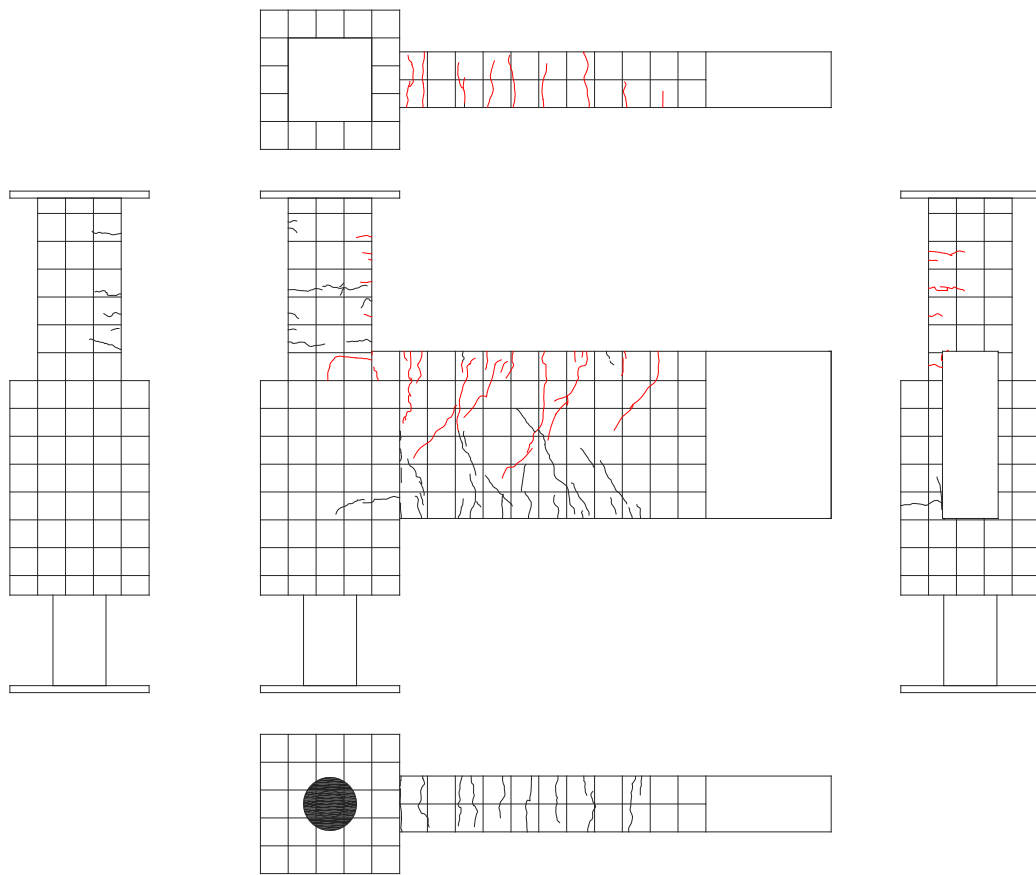
図・写真 5.3.125 試験体 A-6 ひび割れ状況 (2Cycle)



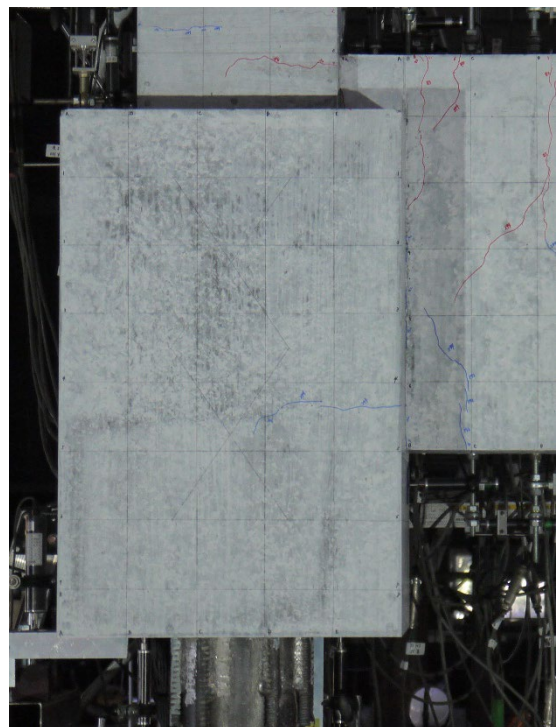
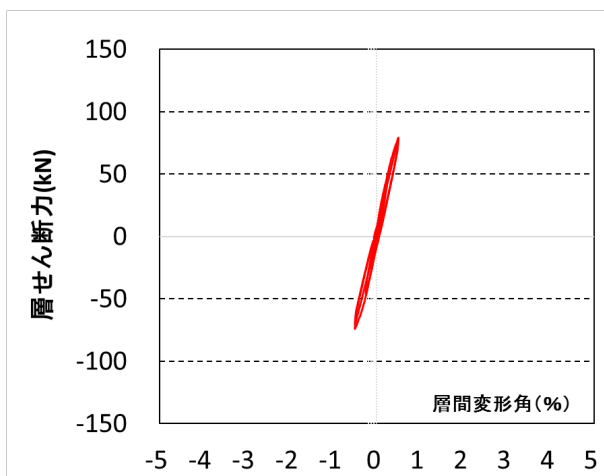
| Cycle | A-6 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +3 | 79.1 | 0.50 |
| -3 | -73.8 | -0.50 |



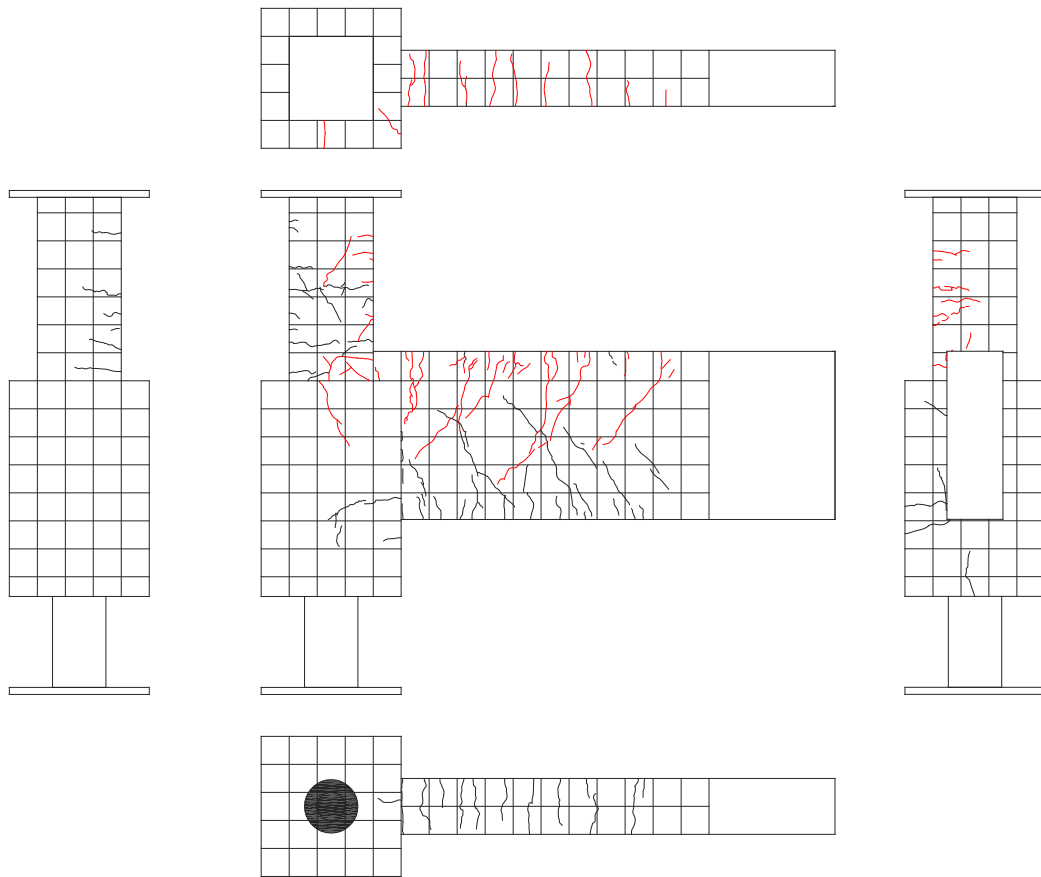
図・写真 5.3.126 試験体 A-6 ひび割れ状況 (3Cycle)



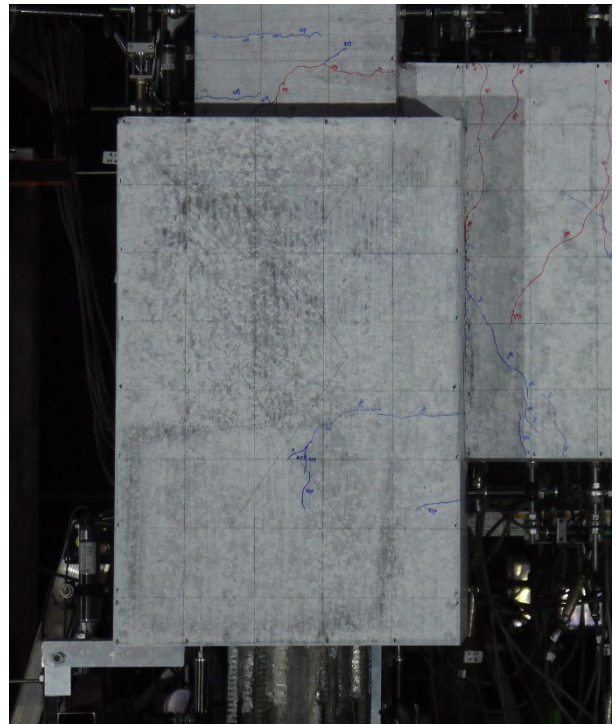
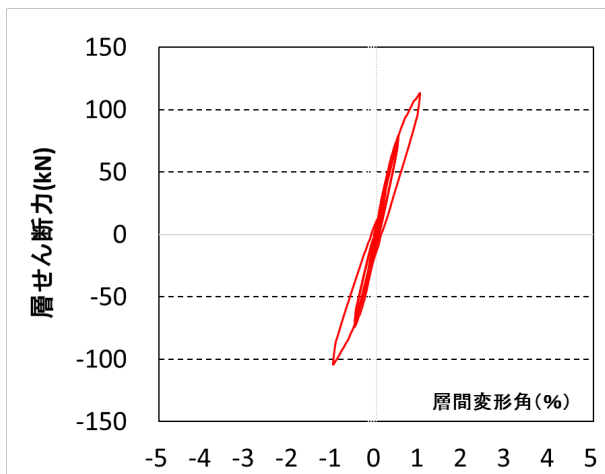
| Cycle | A-6 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +4 | 78.2 | 0.50 |
| -4 | -70.0 | -0.50 |



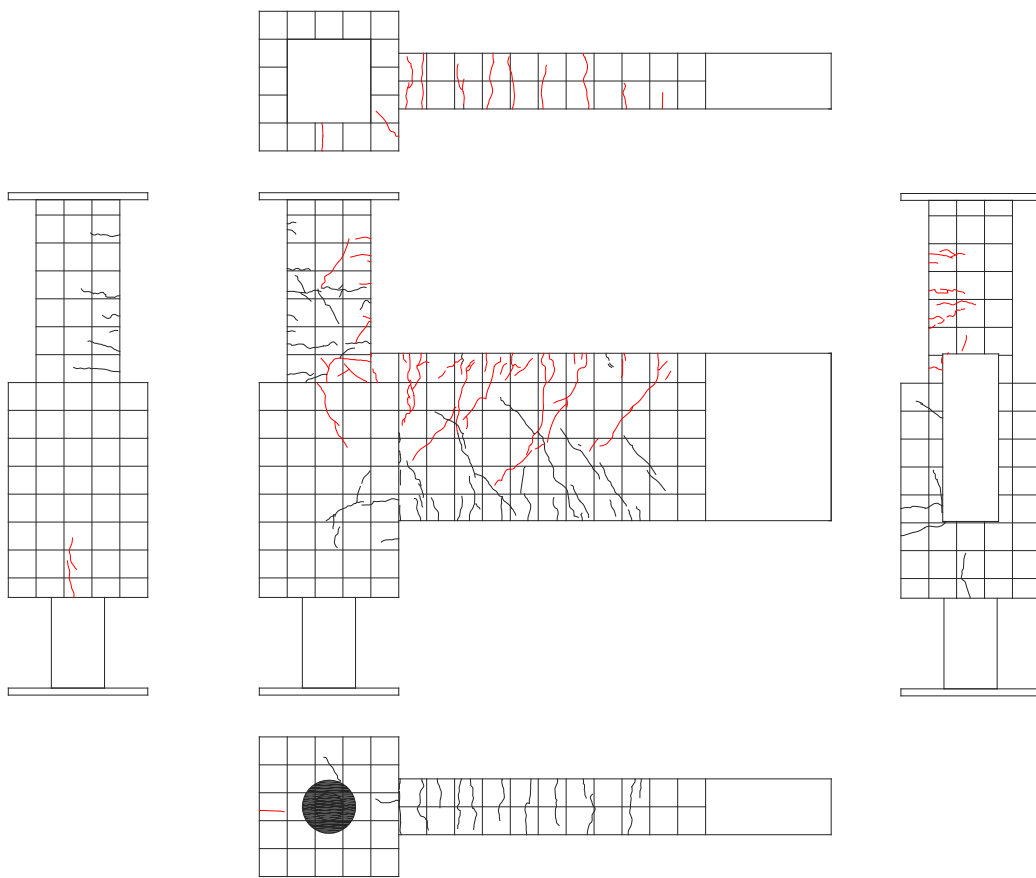
図・写真 5.3.127 試験体 A-6 ひび割れ状況 (4Cycle)



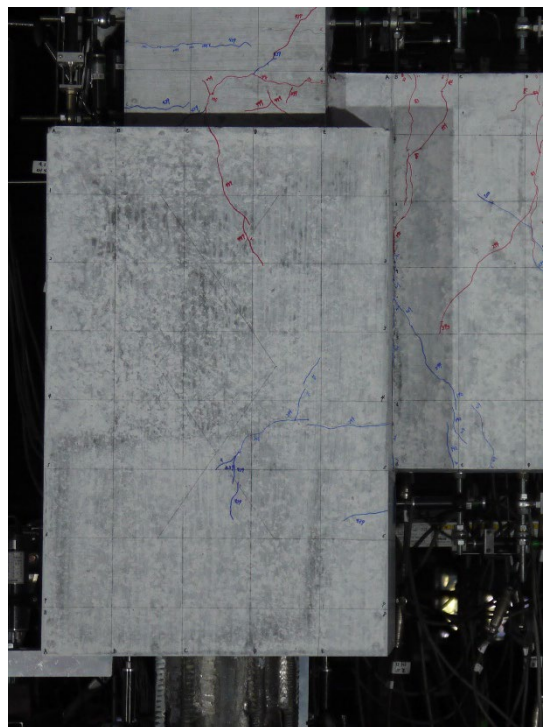
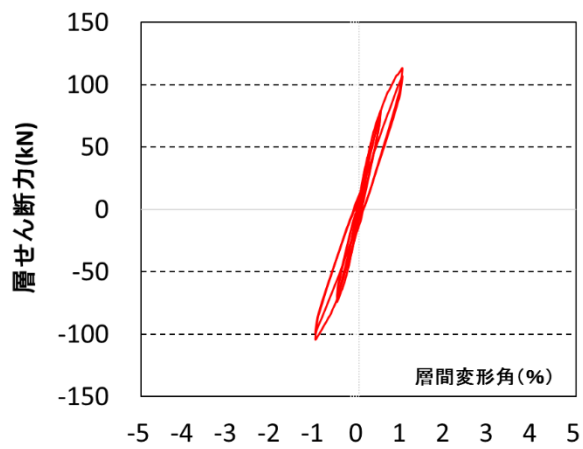
| Cycle | A-6 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +5 | 113.0 | 1.00 |
| -5 | -103.9 | -1.00 |



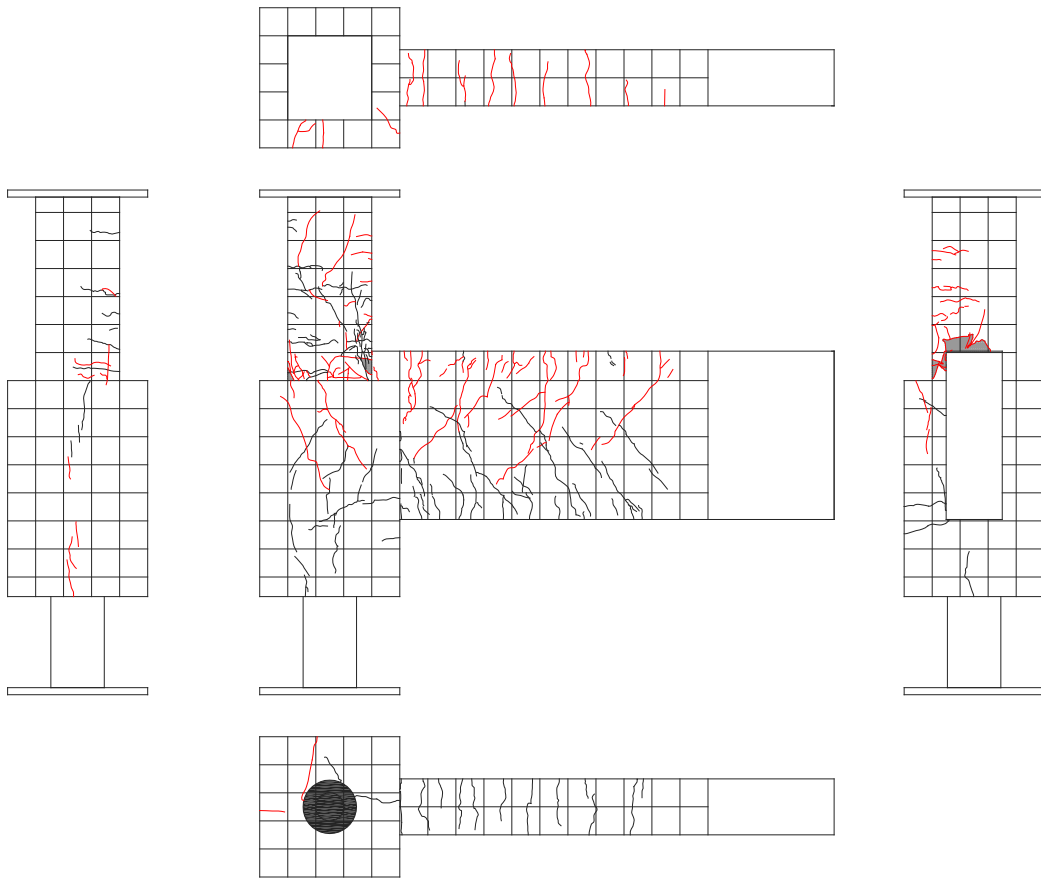
図・写真 5.3.128 試験体 A-6 ひび割れ状況 (50cycle)



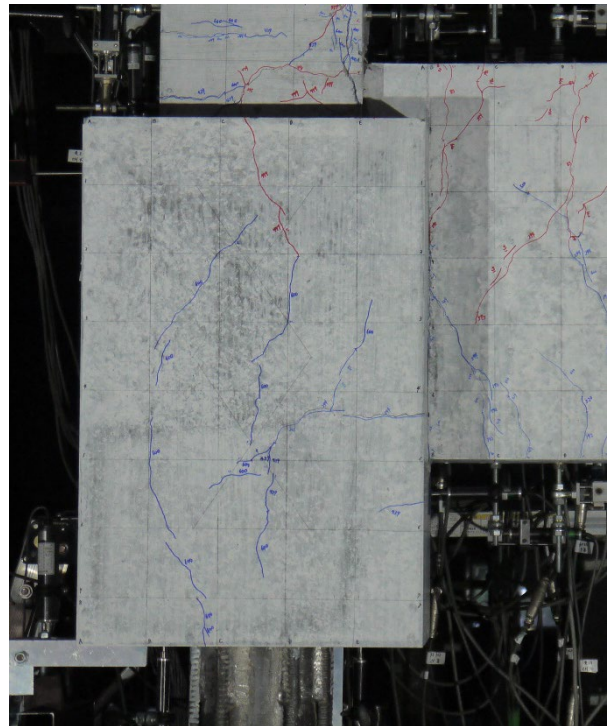
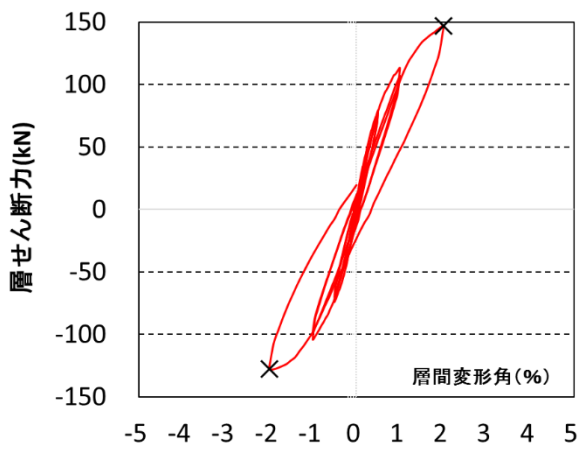
| Cycle | A-6 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +6 | 106.7 | 1.00 |
| -6 | -98.7 | -1.00 |



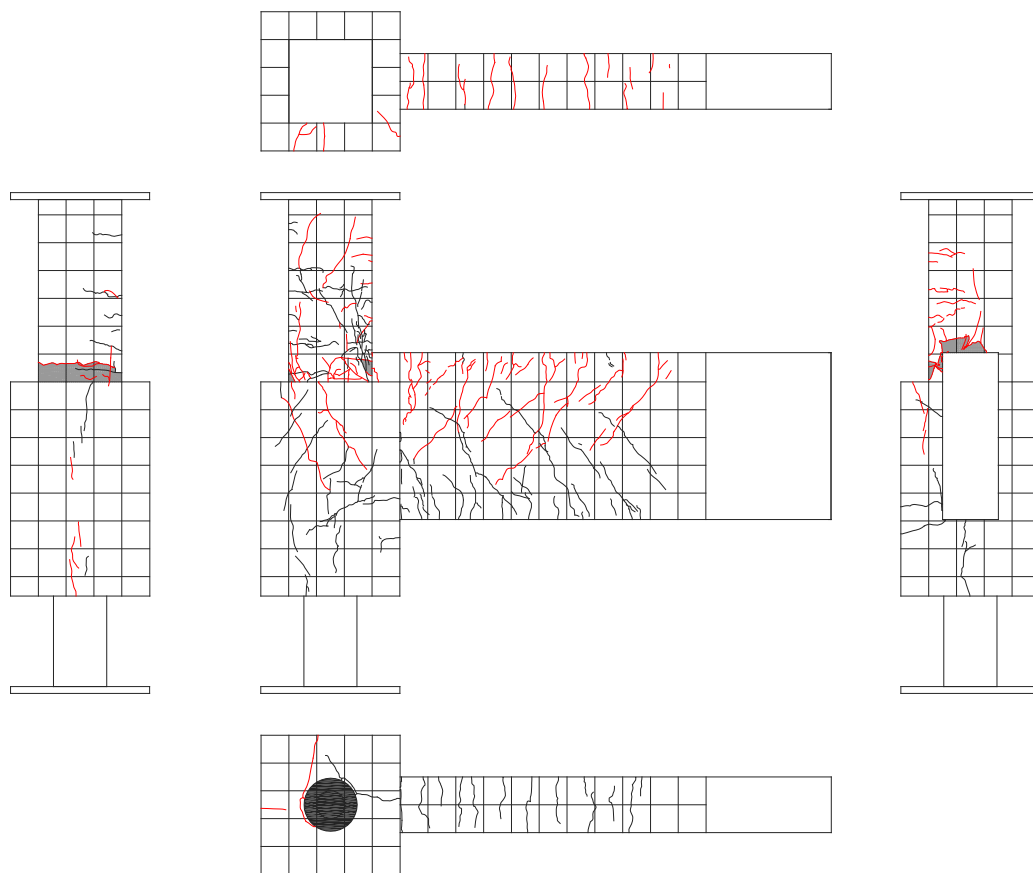
図・写真 5.3.129 試験体 A-6 ひび割れ状況 (60cycle)



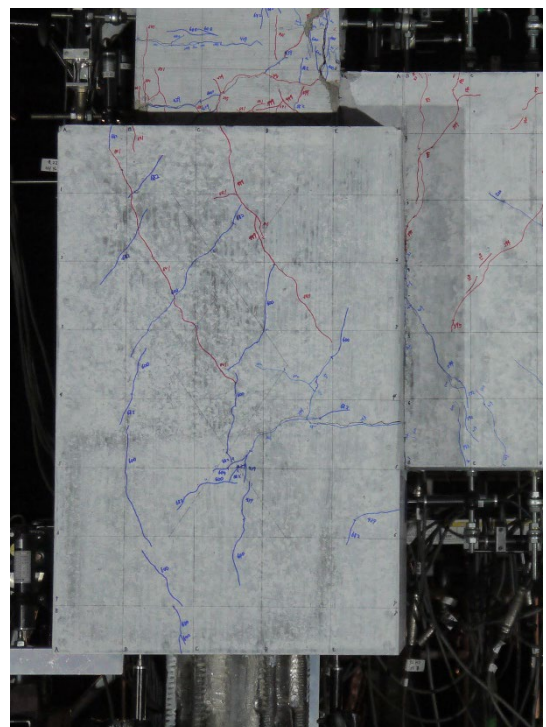
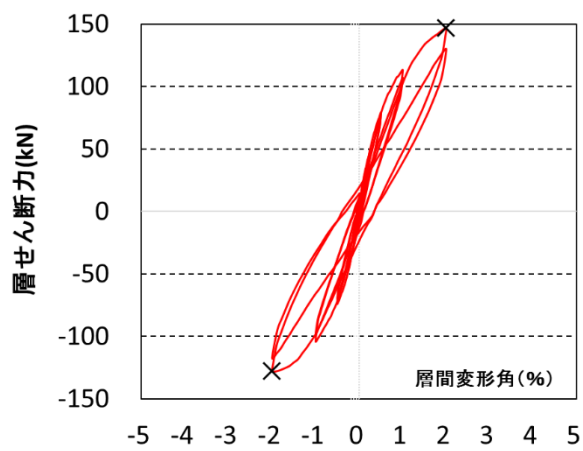
| Cycle | A-6 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +7 | 146.7 | 2.00 |
| -7 | -127.9 | -2.00 |



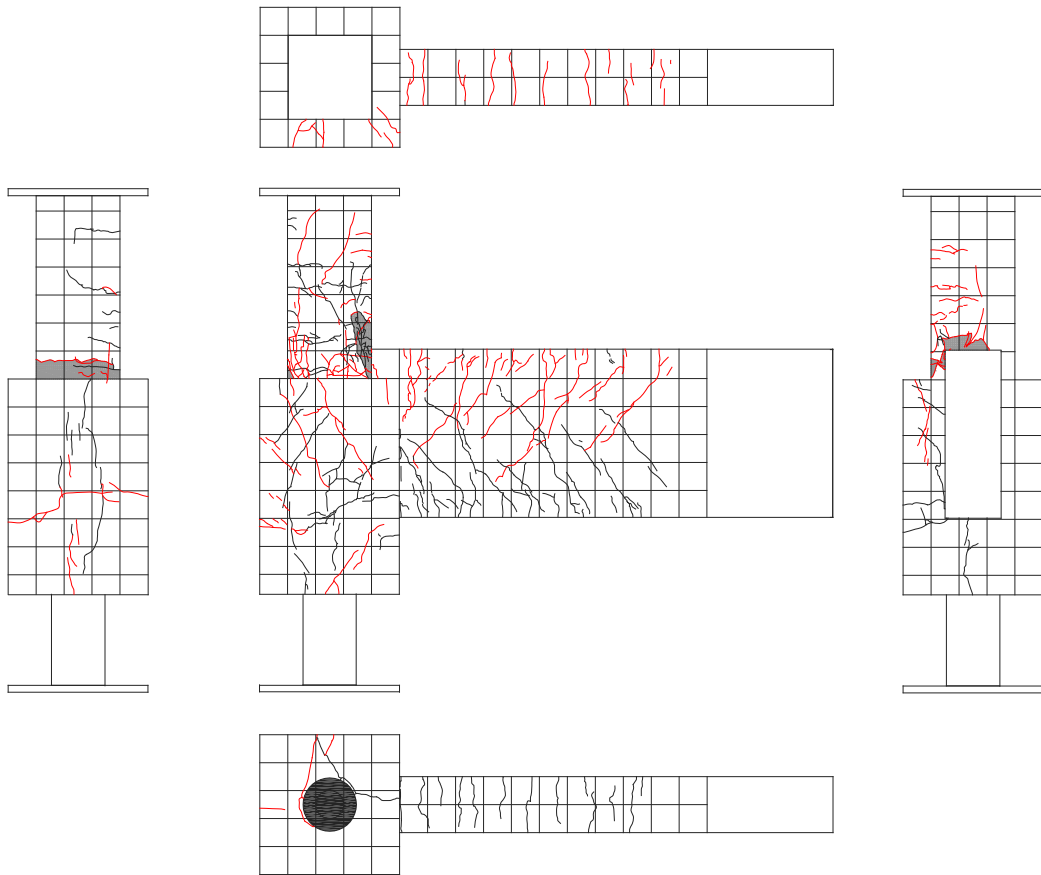
図・写真 5.3.130 試験体 A-6 ひび割れ状況 (7Cycle)



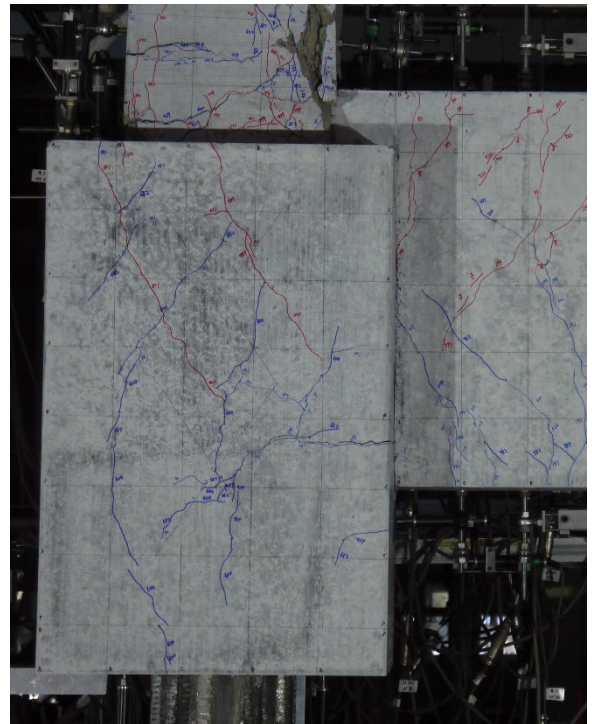
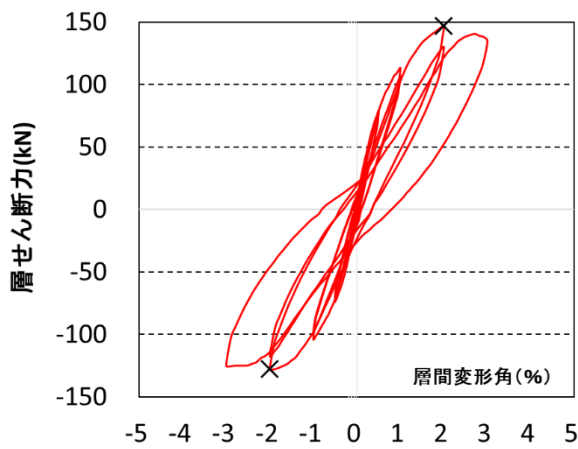
| Cycle | A-6 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +8 | 129.7 | 2.00 |
| -8 | -117.3 | -2.00 |



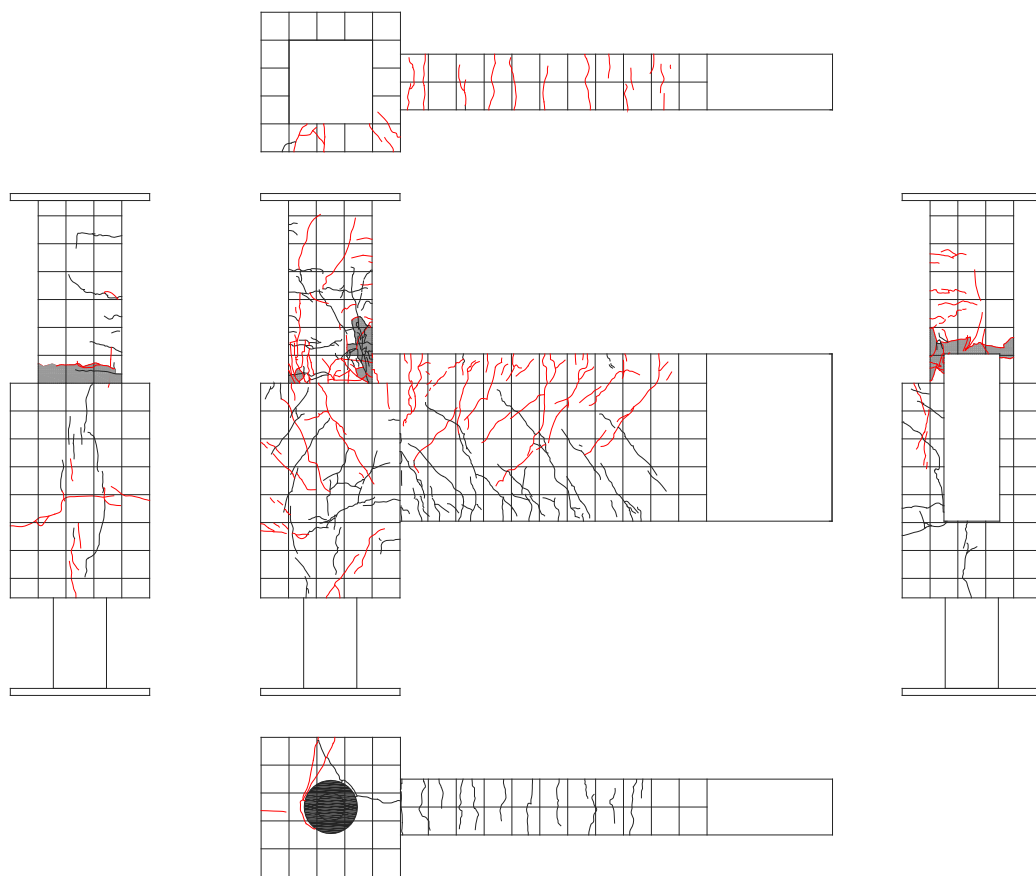
図・写真 5.3.131 試験体 A-6 ひび割れ状況 (8Cycle)



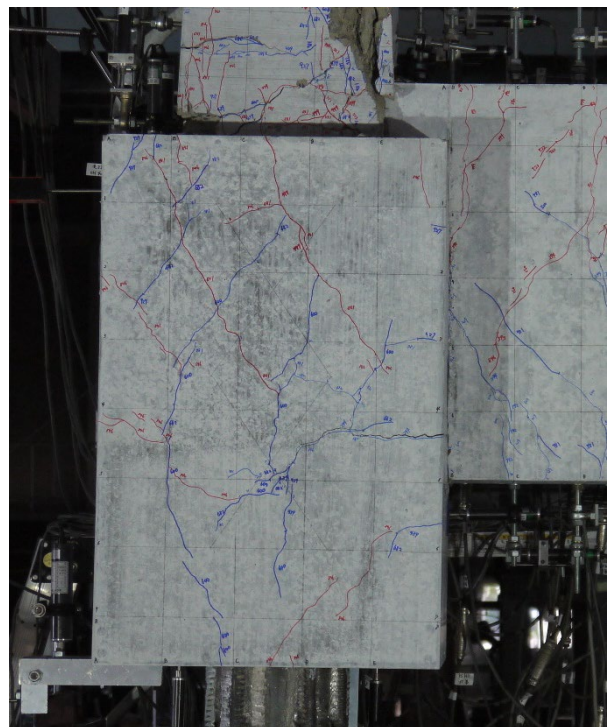
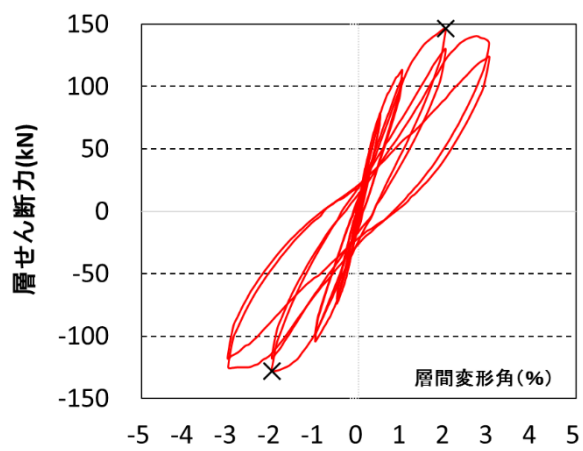
| Cycle | A-6 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +9 | 134.4 | 3.00 |
| -9 | -124.8 | -3.00 |



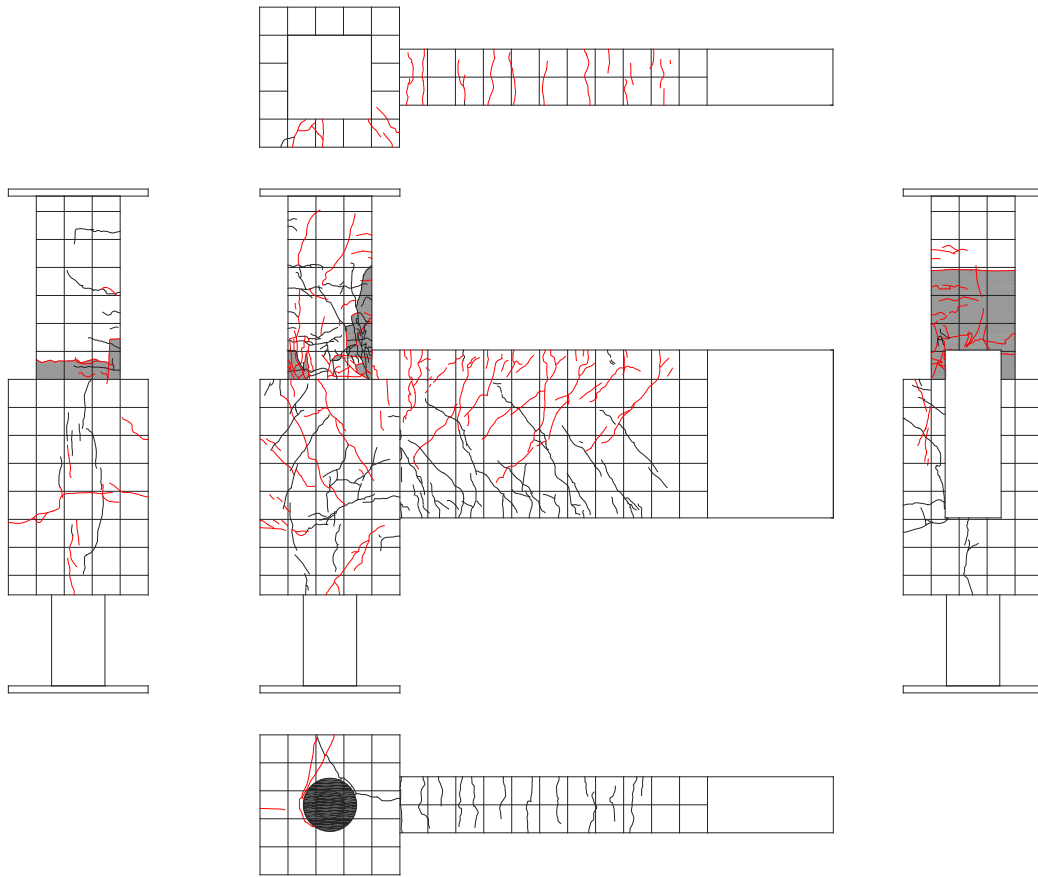
図・写真 5.3.132 試験体 A-6 ひび割れ状況 (9Cycle)



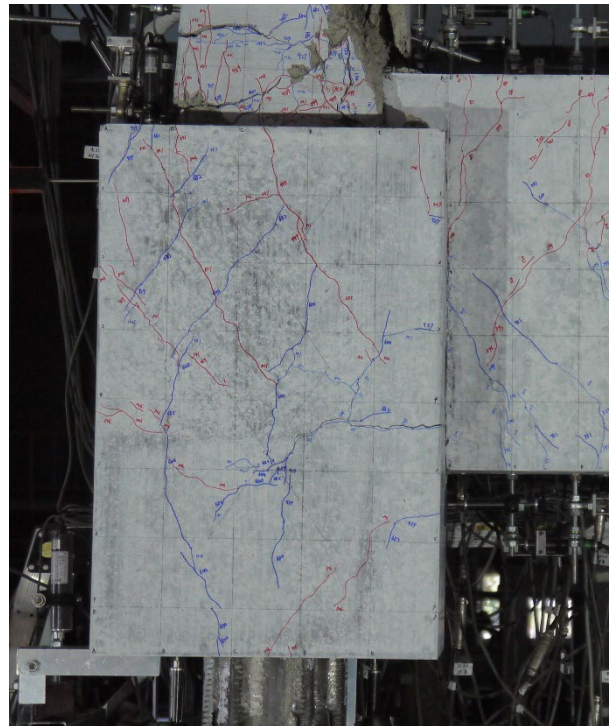
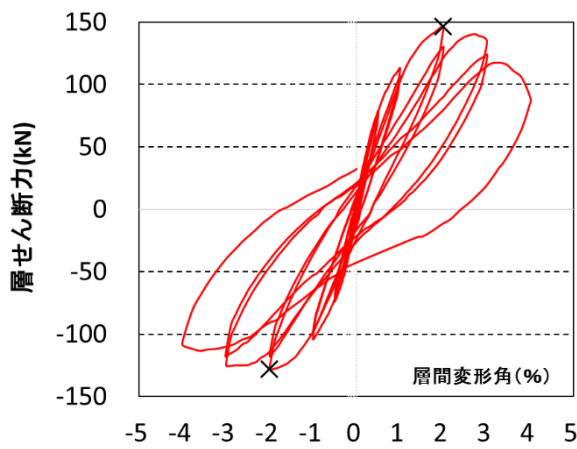
| Cycle | A-6 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +10 | 123.5 | 3.01 |
| -10 | -117.6 | -3.02 |



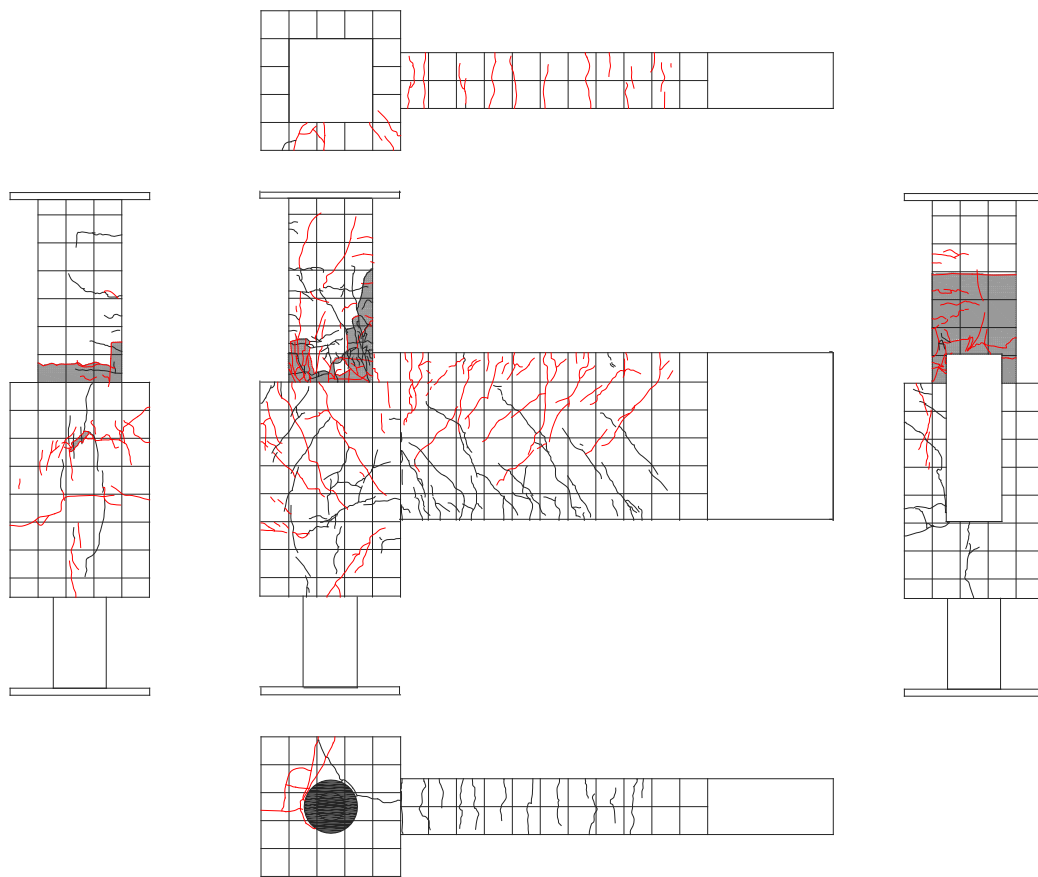
図・写真 5. 3. 133 試験体 A-6 ひび割れ状況 (10Cycle)



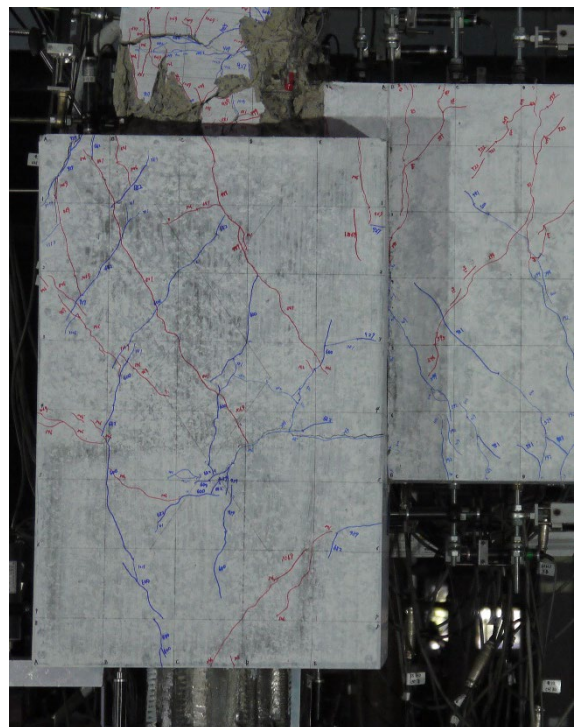
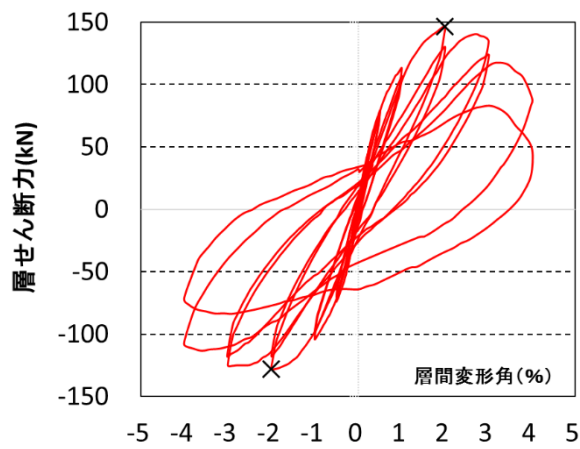
| Cycle | A-6 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +11 | 88.8 | 4.00 |
| -11 | -108.8 | -4.00 |



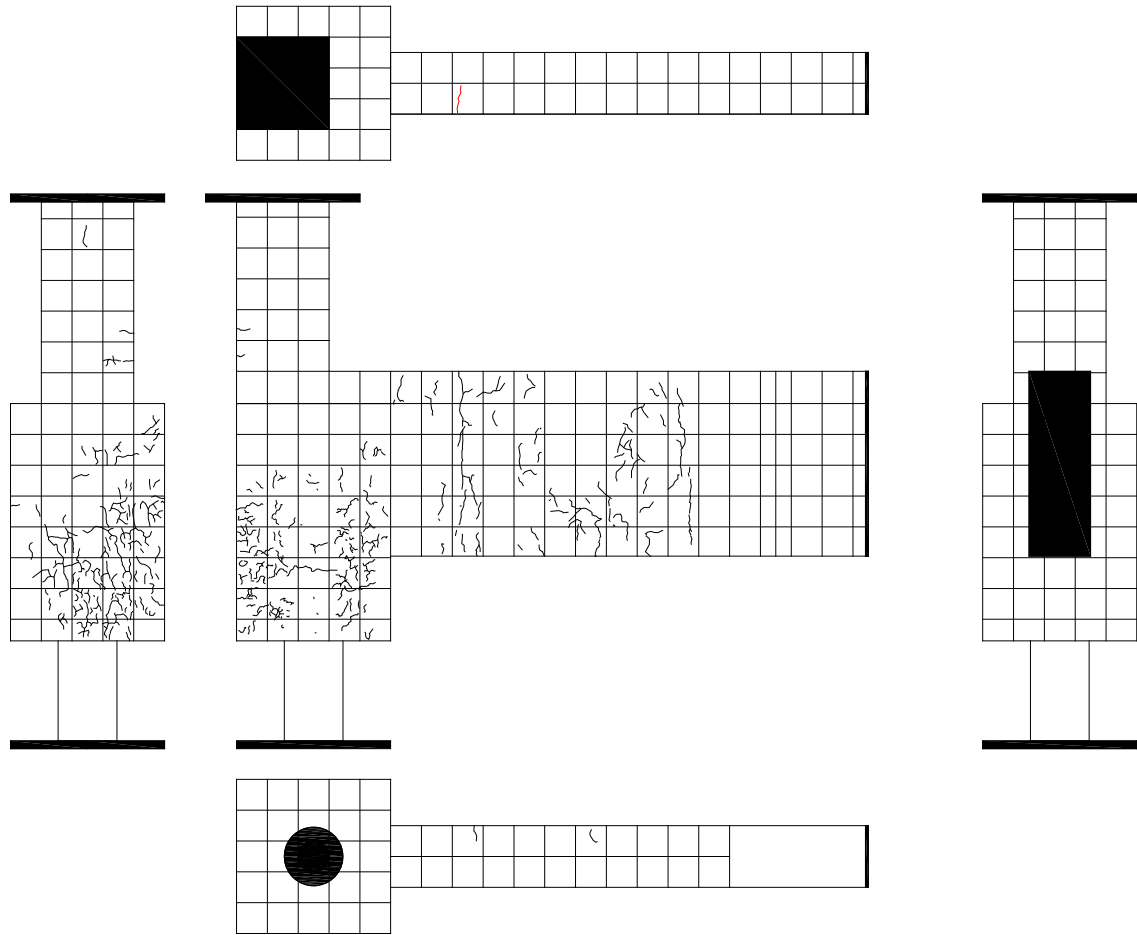
図・写真 5. 3. 134 試験体 A-6 ひび割れ状況 (11Cycle)



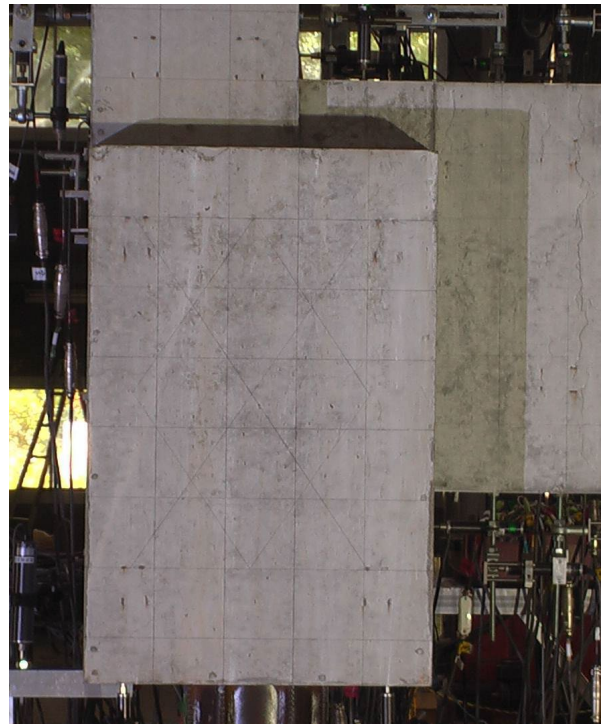
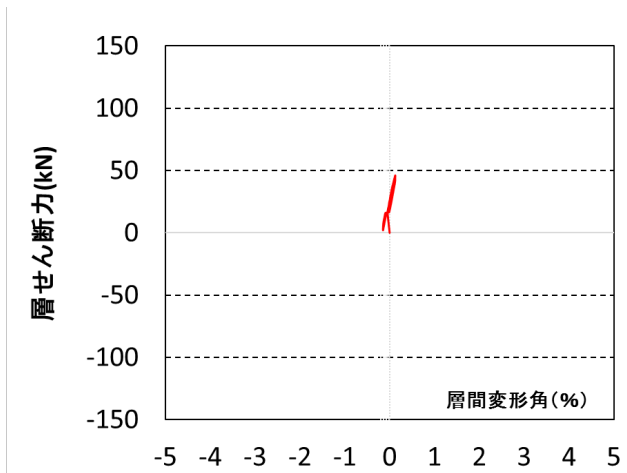
| Cycle | A-6 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +12 | 47.8 | 4.01 |
| -12 | -71.2 | -4.01 |



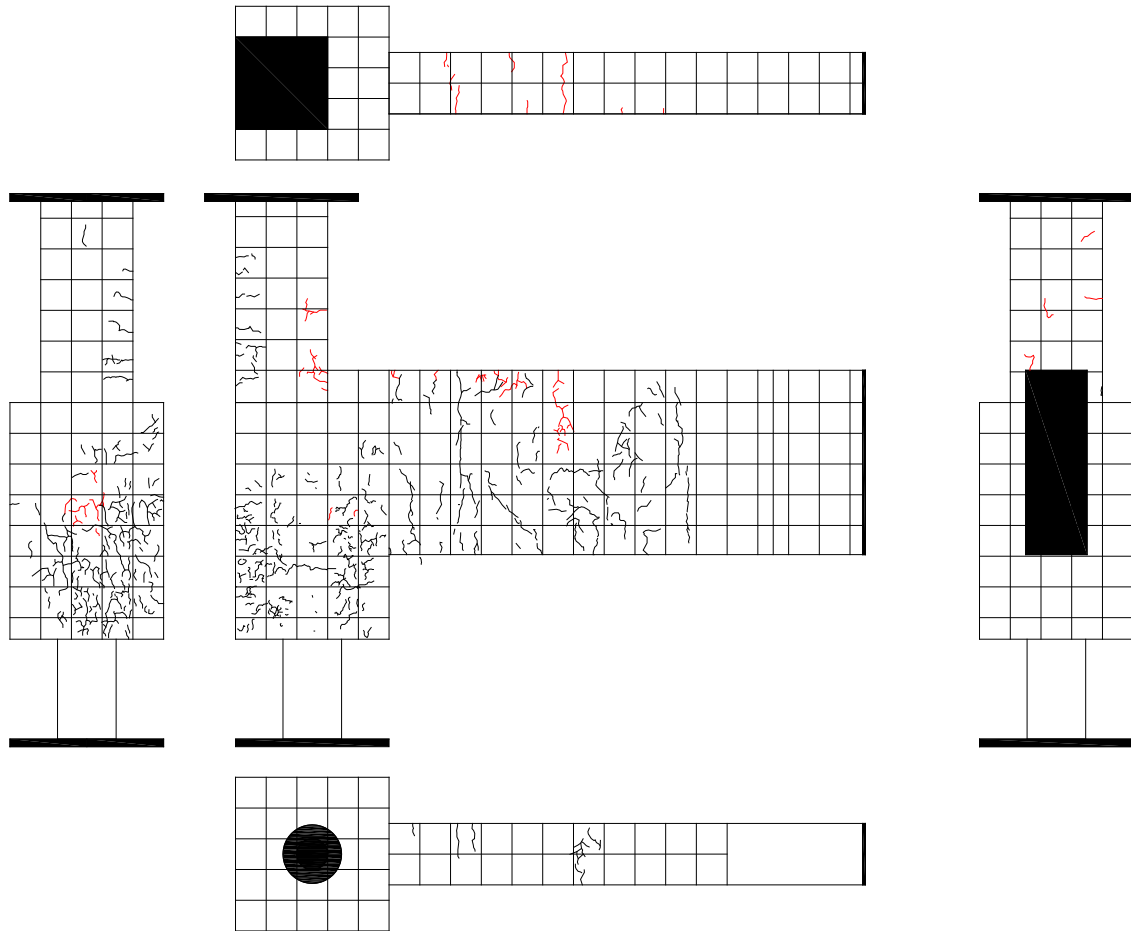
図・写真 5. 3. 135 試験体 A-6 ひび割れ状況 (12Cycle)



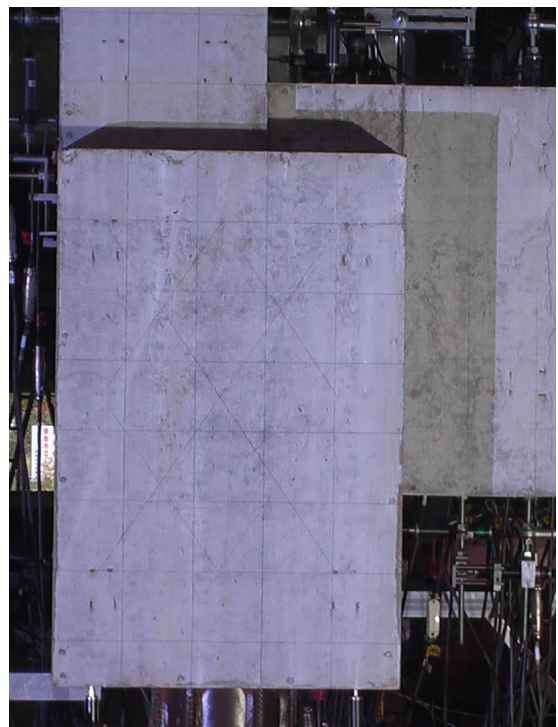
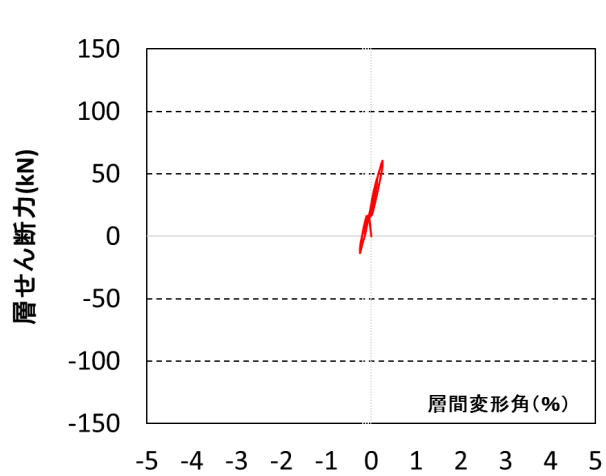
| Cycle | C-3 | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +1 | 39.9 | 0.116 |
| -1 | 8.5 | -0.136 |



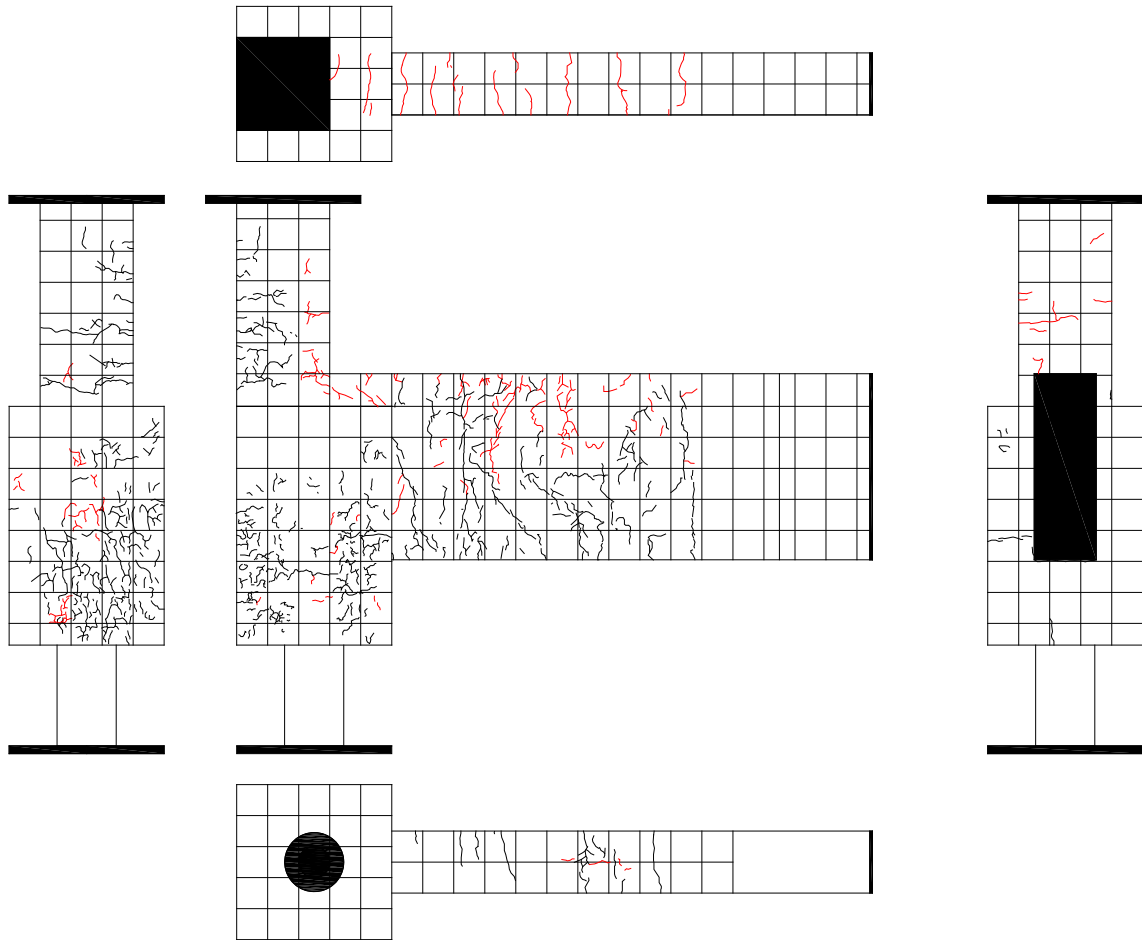
図・写真 5.3.136 試験体 C-3 ひび割れ状況 (1Cycle)



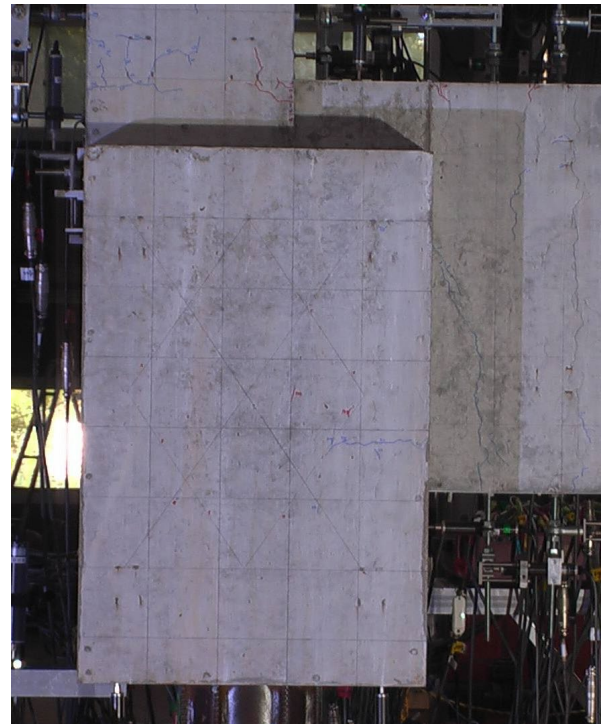
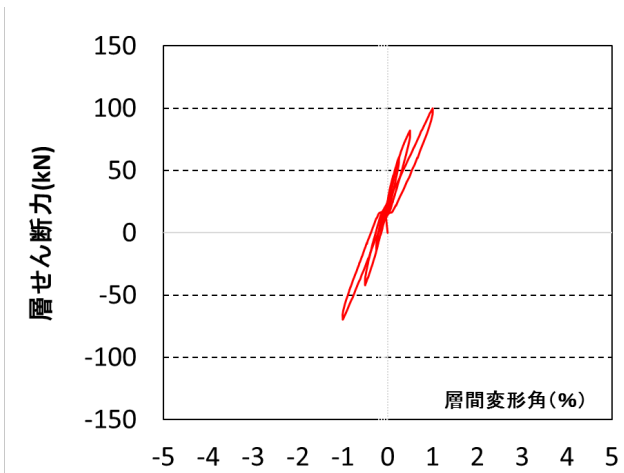
| Cycle | C-3 | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +2 | 55.1 | 0.248 |
| -2 | -8.6 | -0.248 |



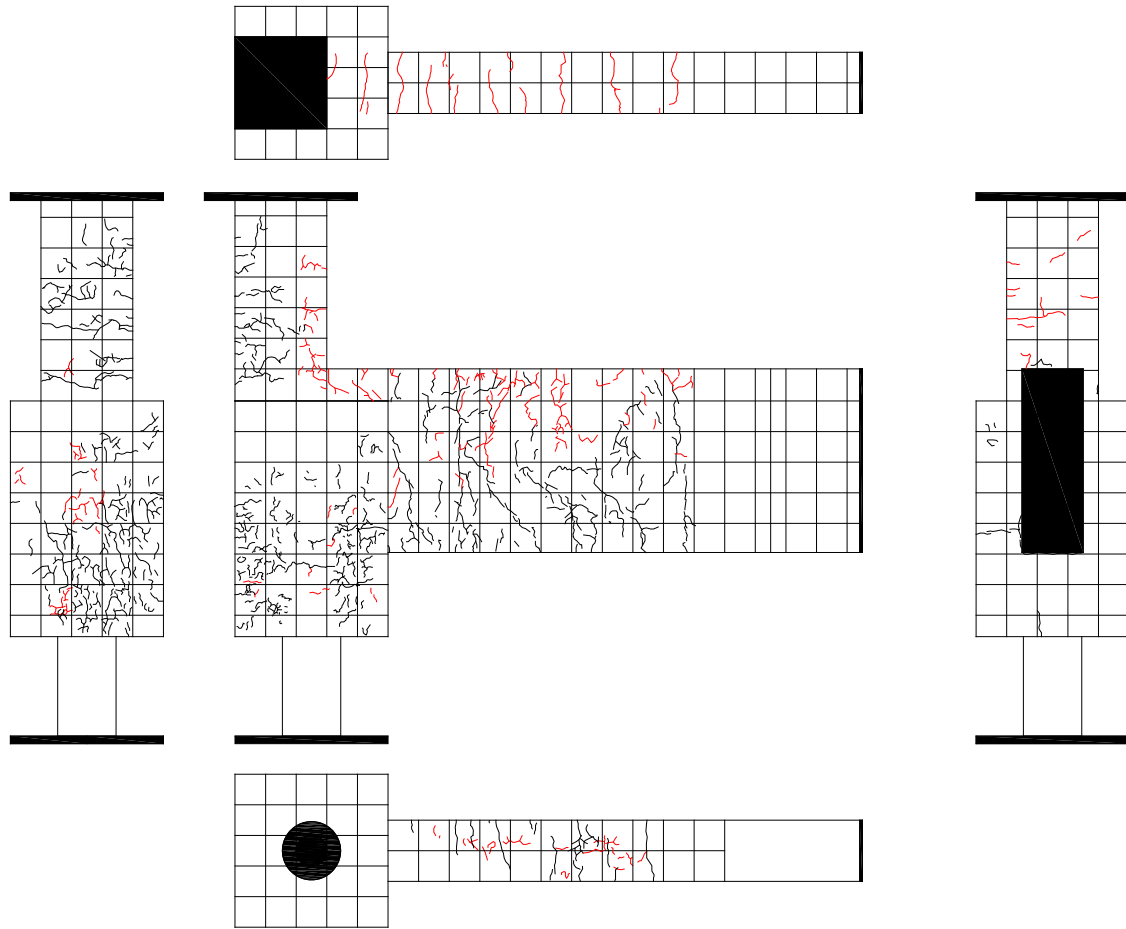
図・写真 5.3.137 試験体 C-3 ひび割れ状況 (2Cycle)



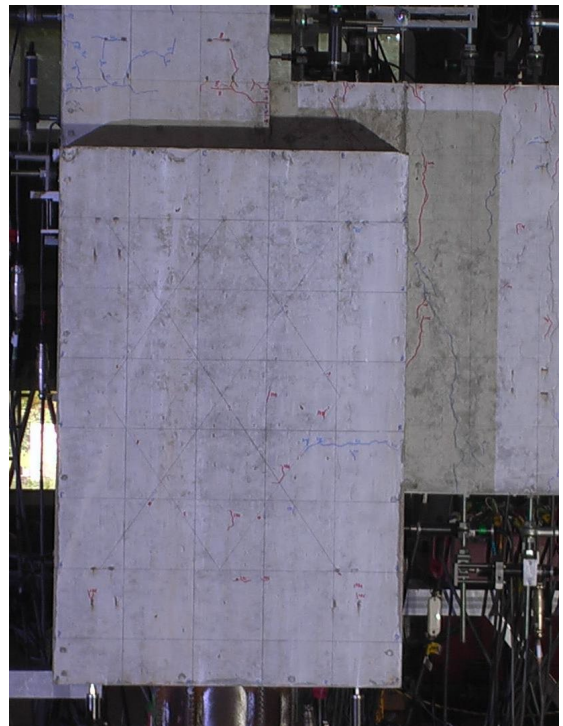
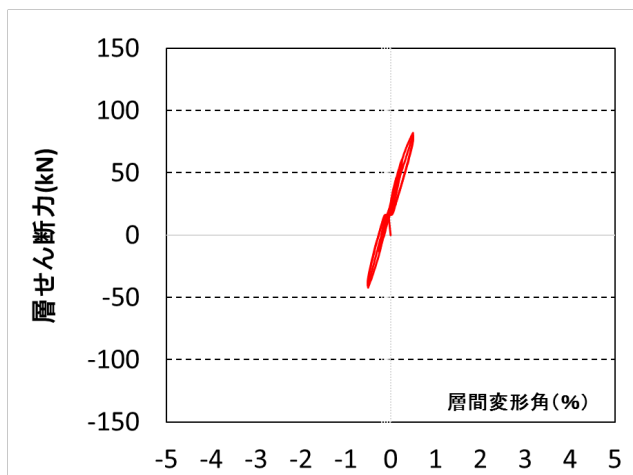
| Cycle | C-3 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +3 | 71.8 | 0.47 |
| -3 | -36.6 | -0.50 |



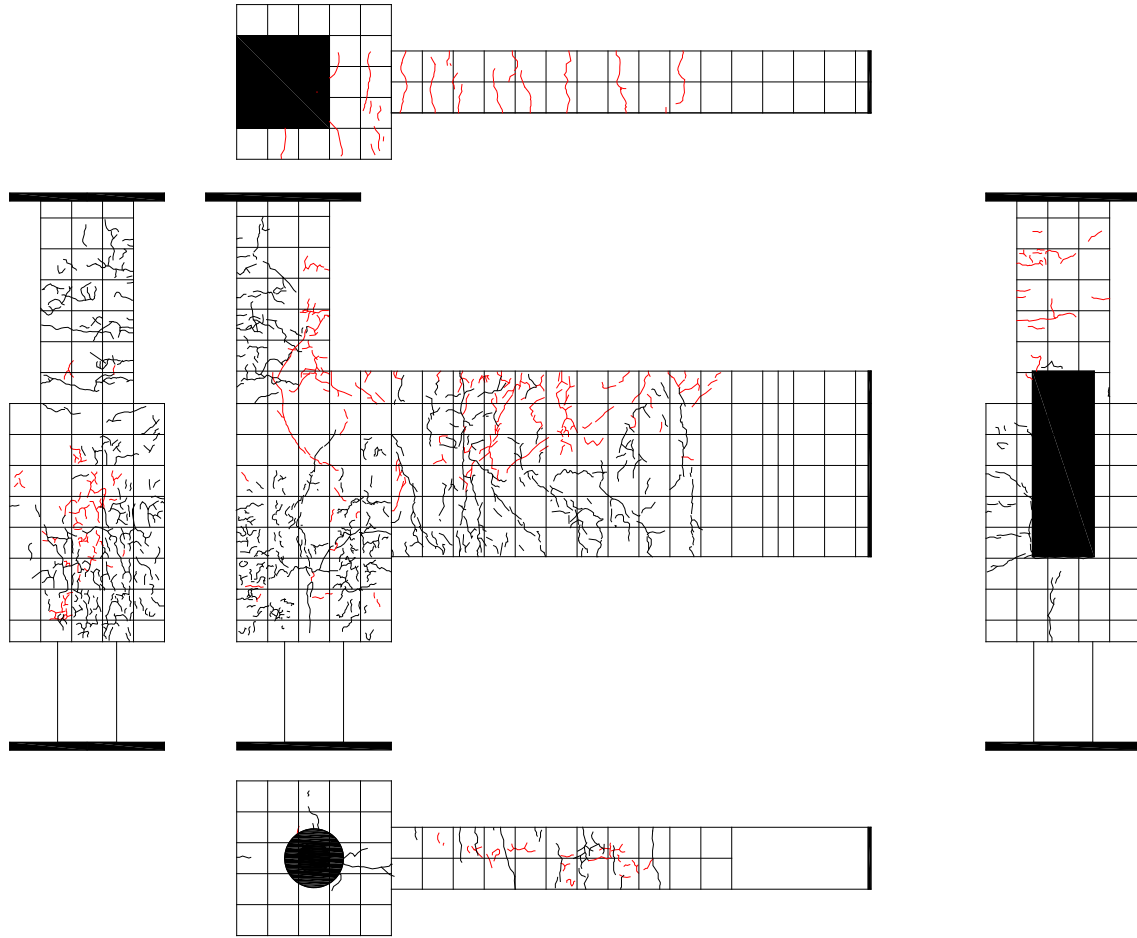
図・写真 5.3.138 試験体 C-3 ひび割れ状況 (3Cycle)



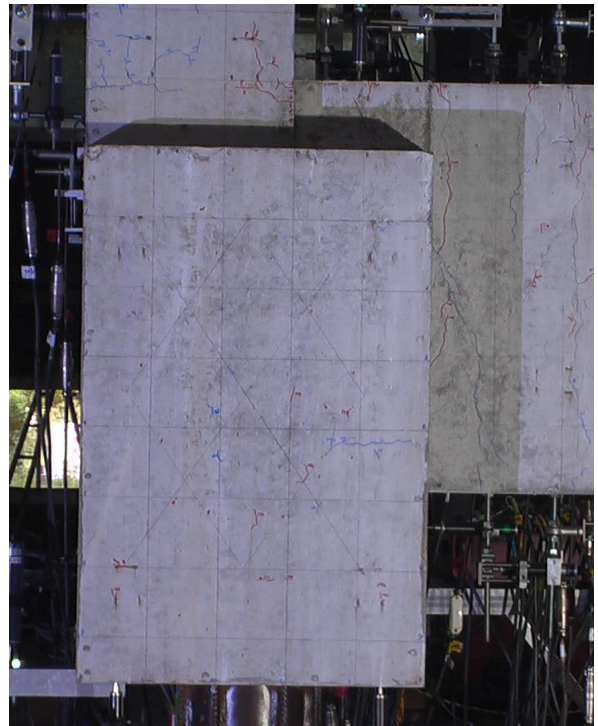
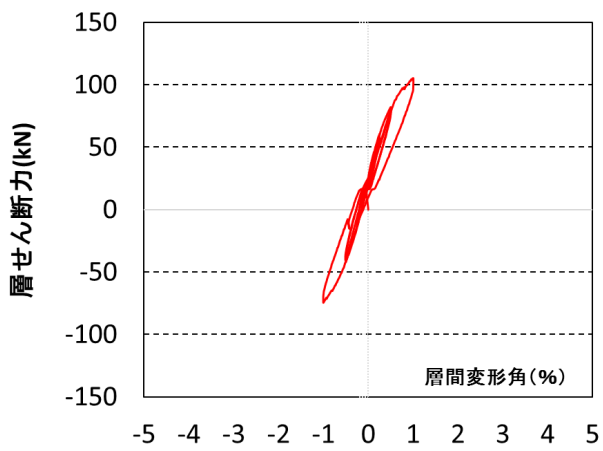
| Cycle | C-3 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +4 | 73.2 | 0.49 |
| -4 | -35.5 | -0.51 |



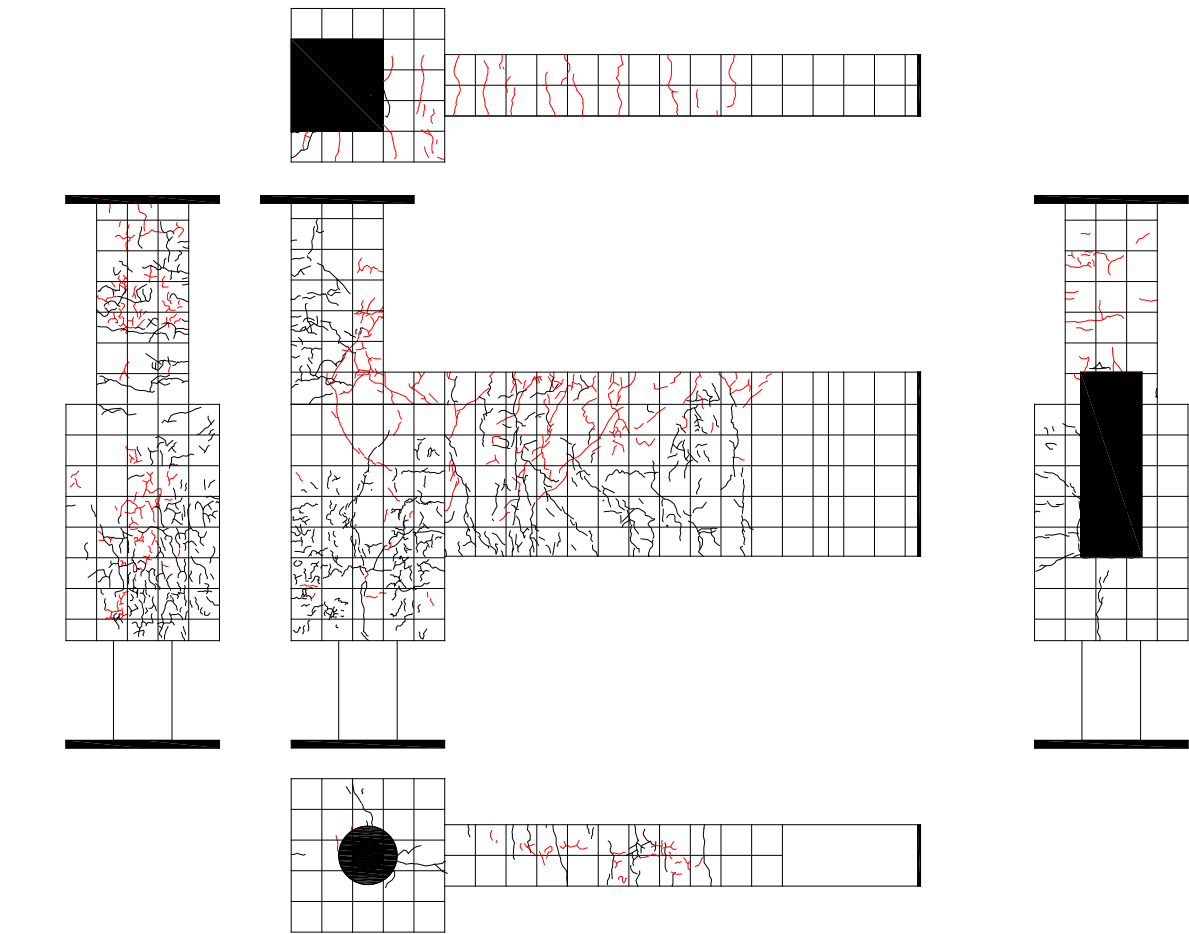
図・写真 5.3.139 試験体 C-3 ひび割れ状況 (4Cycle)



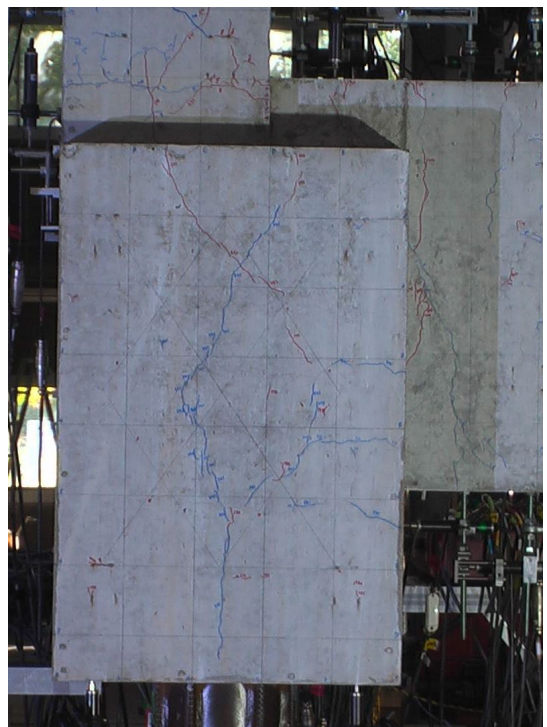
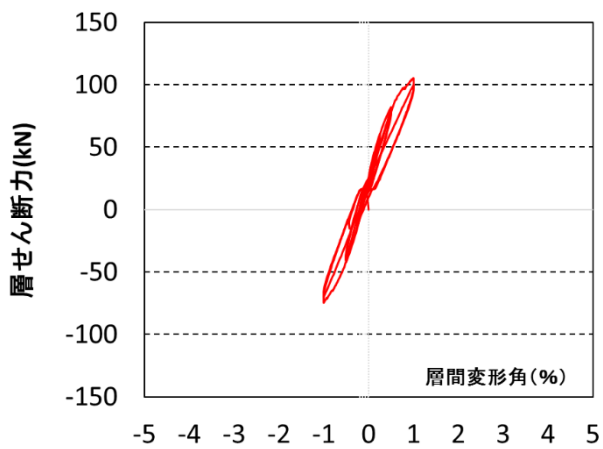
| Cycle | C-3 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +5 | 95.7 | 1.00 |
| -5 | -64.8 | -0.99 |



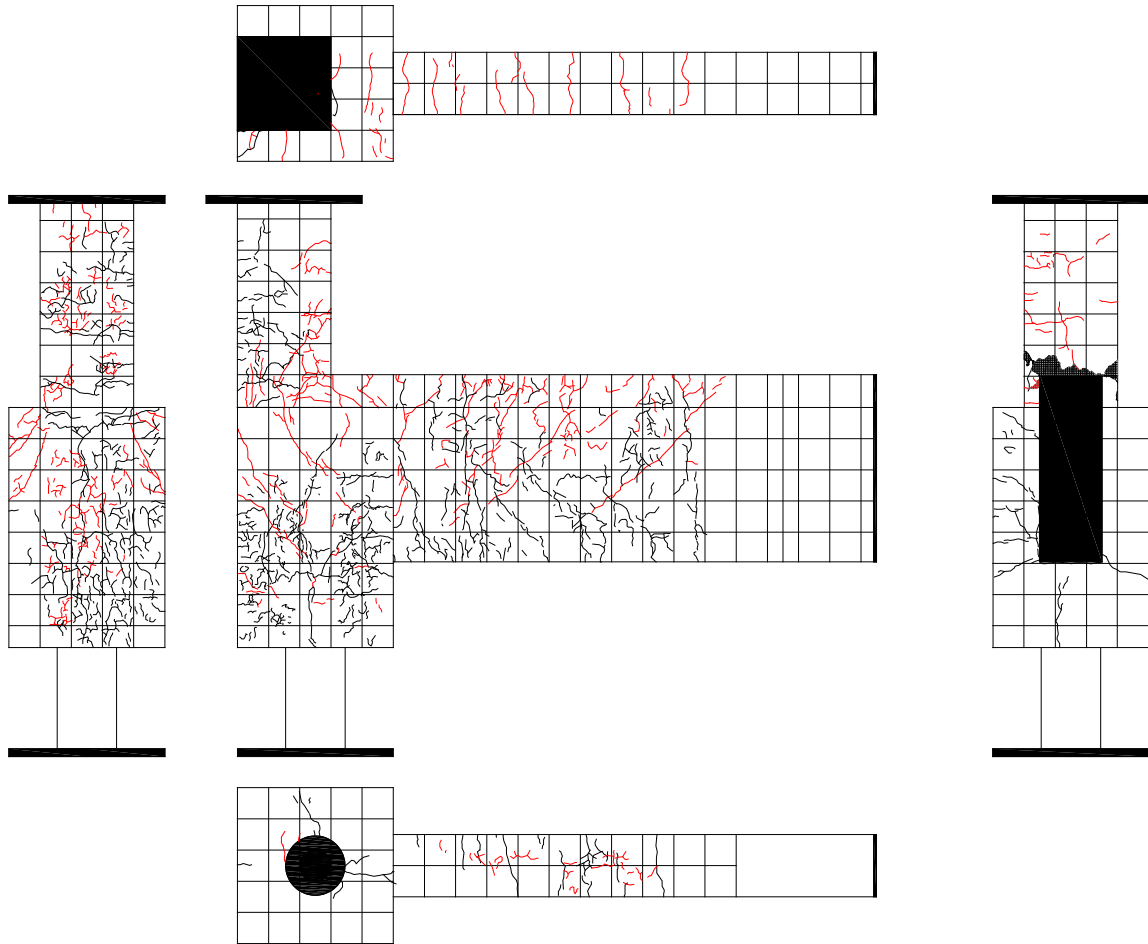
図・写真 5.3.140 試験体 C-3 ひび割れ状況 (50cycle)



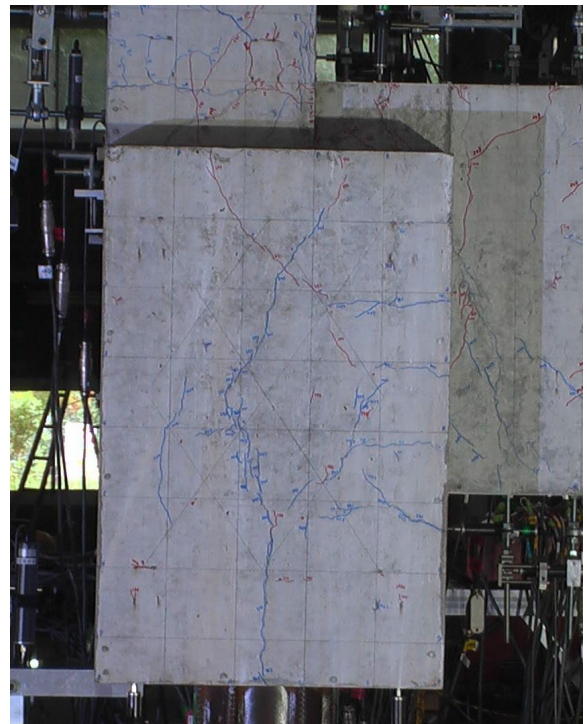
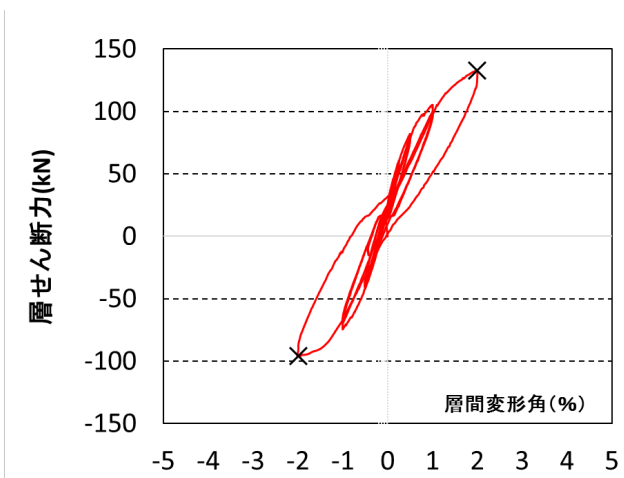
| Cycle | C-3 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +6 | 96.9 | 1.00 |
| -6 | -67.7 | -1.00 |



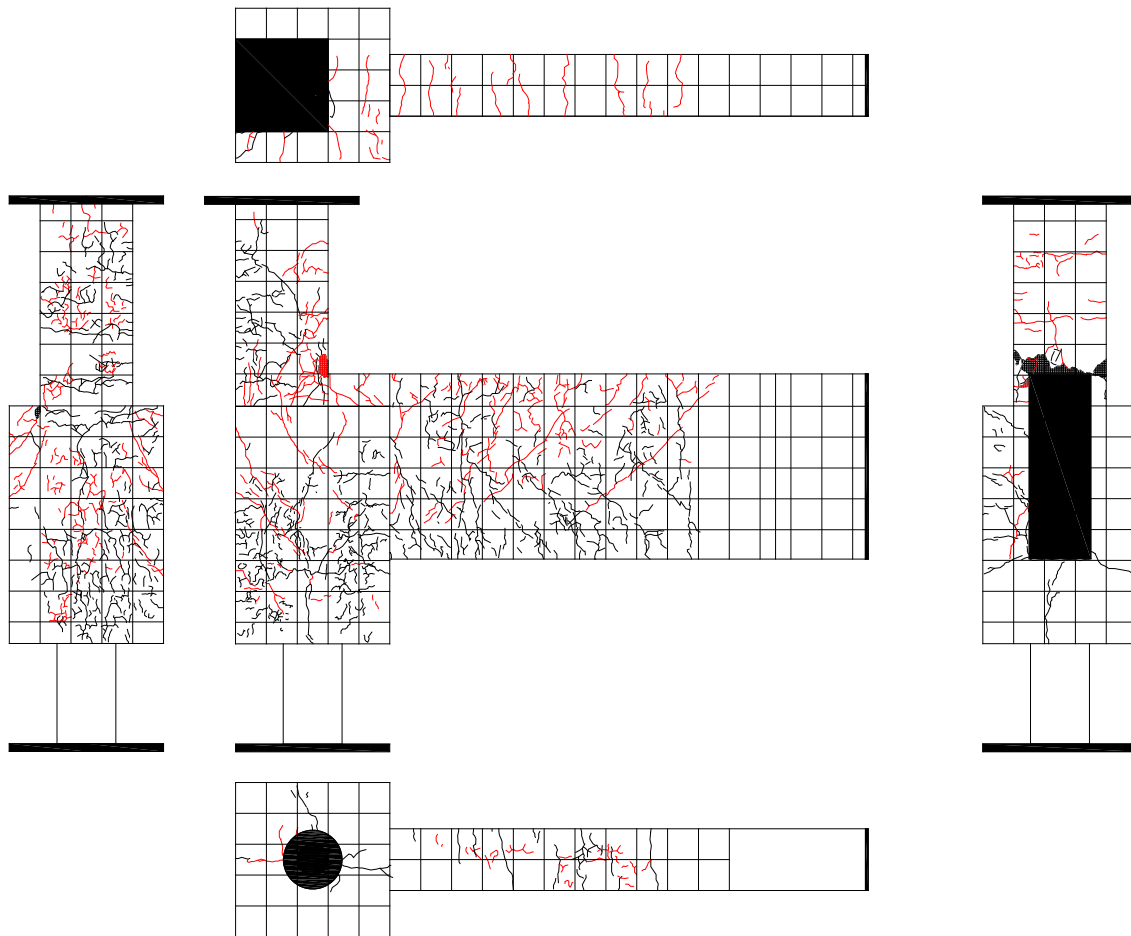
図・写真 5.3.141 試験体 C-3 ひび割れ状況 (60cycle)



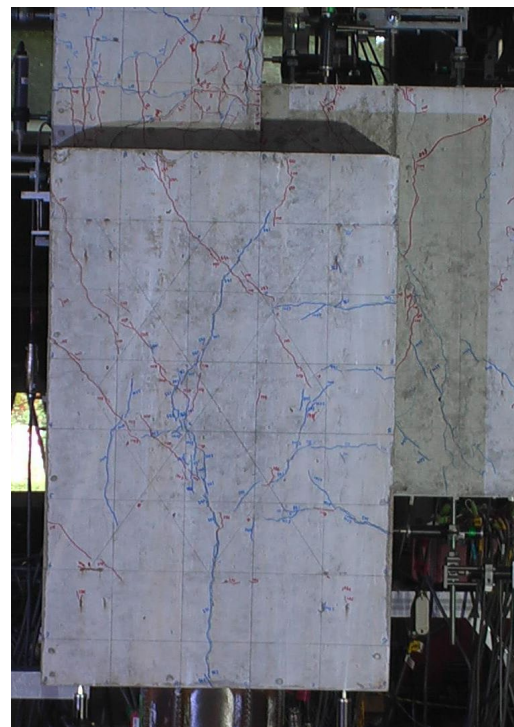
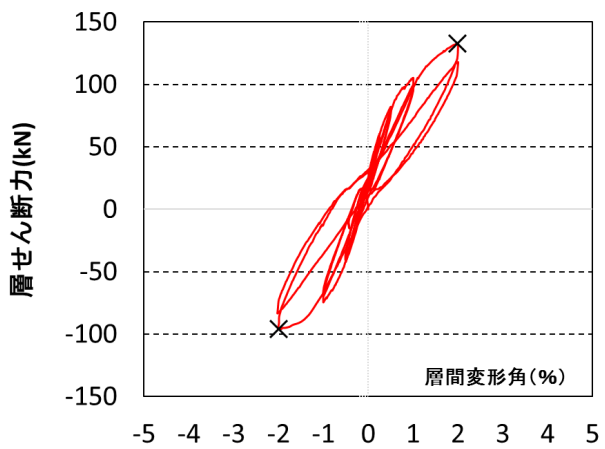
| Cycle | C-3 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +7 | 113.4 | 1.91 |
| -7 | -85.9 | -1.99 |



図・写真 5.3.142 試験体 C-3 ひび割れ状況 (7Cycle)



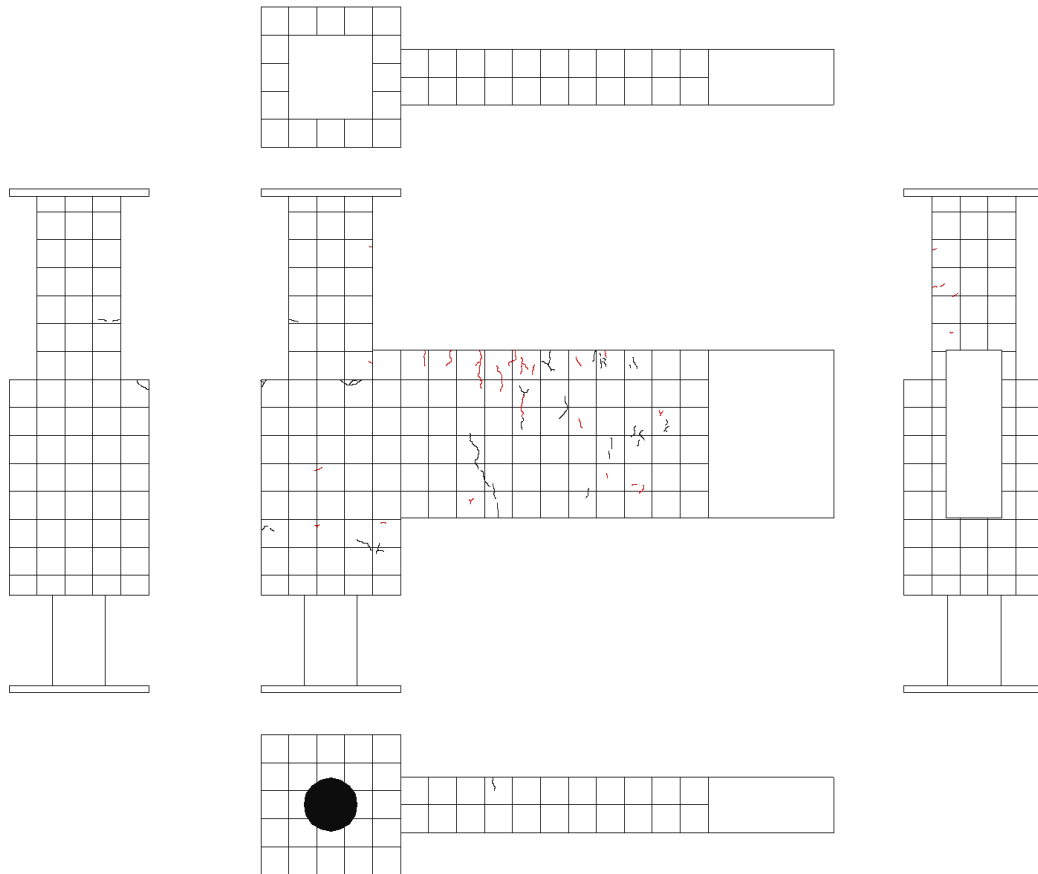
| Cycle | C-3 | |
|-------|--------|-------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +8 | 107.3 | 1.97 |
| -8 | -80.3 | -2.02 |



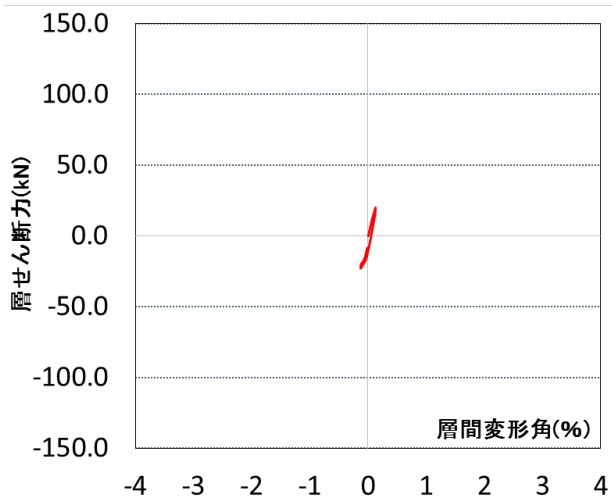
図・写真 5.3.143 試験体 C-3 ひび割れ状況 (8Cycle)

(3) 試験体 A-7a, A-7b, D-1, D-2

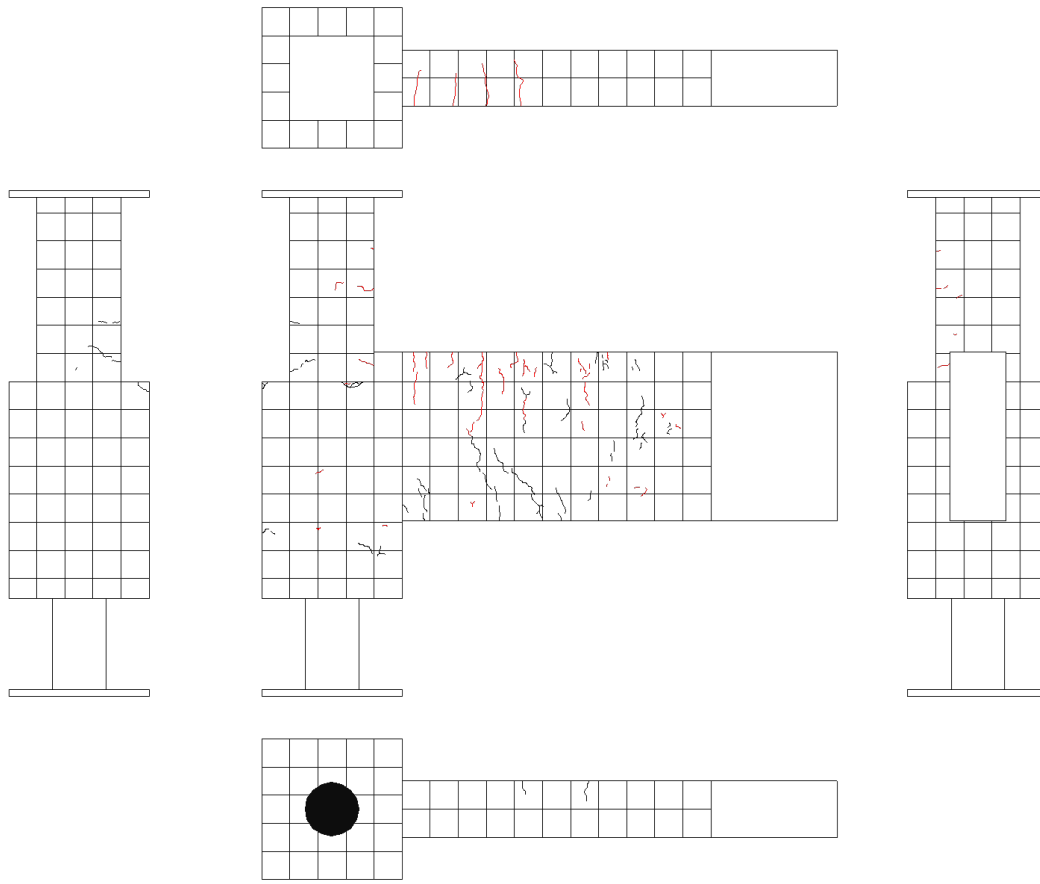
図・写真 5.3.144～図・写真 5.3.183 に各試験体に発生したひび割れ幅の図，ピーク時の荷重と層間変形角，そのサイクルの除荷までの層せん断力-層間変形角関係，ピーク時の部材写真を示す。正載荷時に発生，進展したひび割れを黒線，負載荷時に発生，進展したひび割れを赤線で表す。



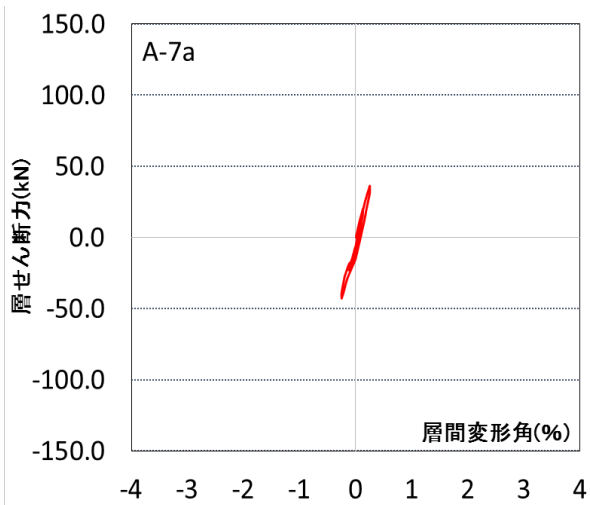
| Cycle | A-7a | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +1 | 20.0 | 0.126 |
| -1 | -22.7 | -0.123 |



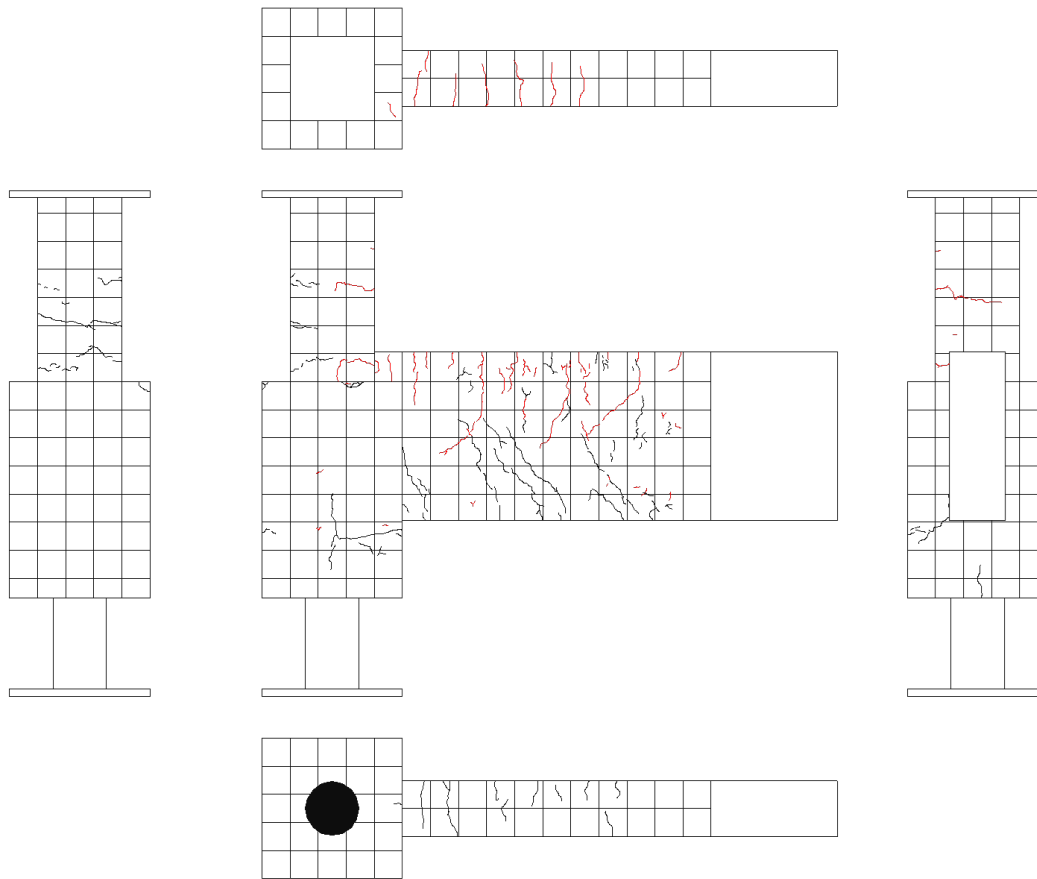
図・写真 5.3.144 試験体 A-7a ひび割れ状況 (10cycle)



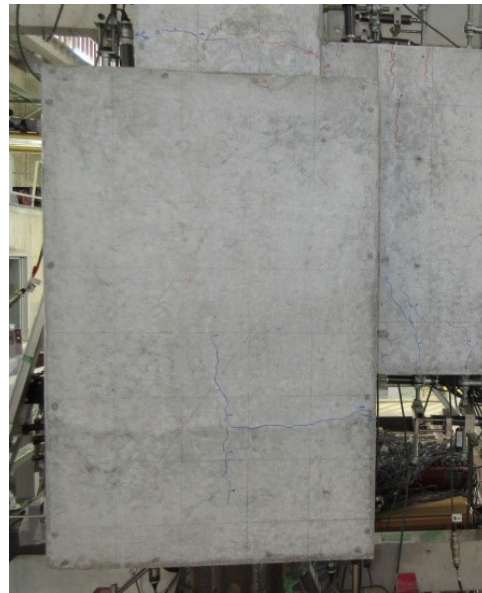
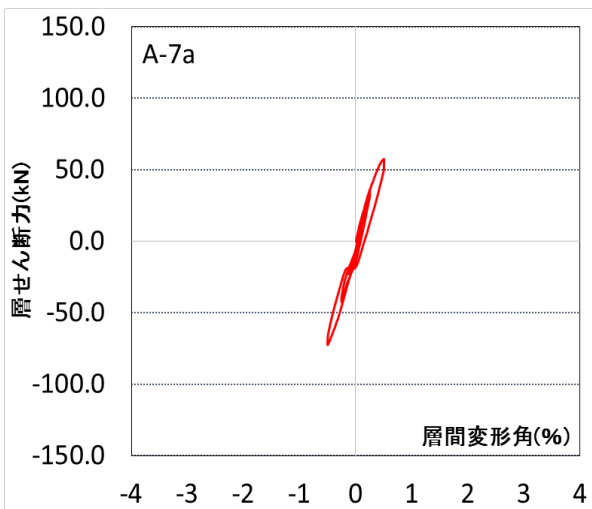
| Cycle | A-7a | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +2 | 36.2 | 0.250 |
| -2 | -42.7 | -0.253 |



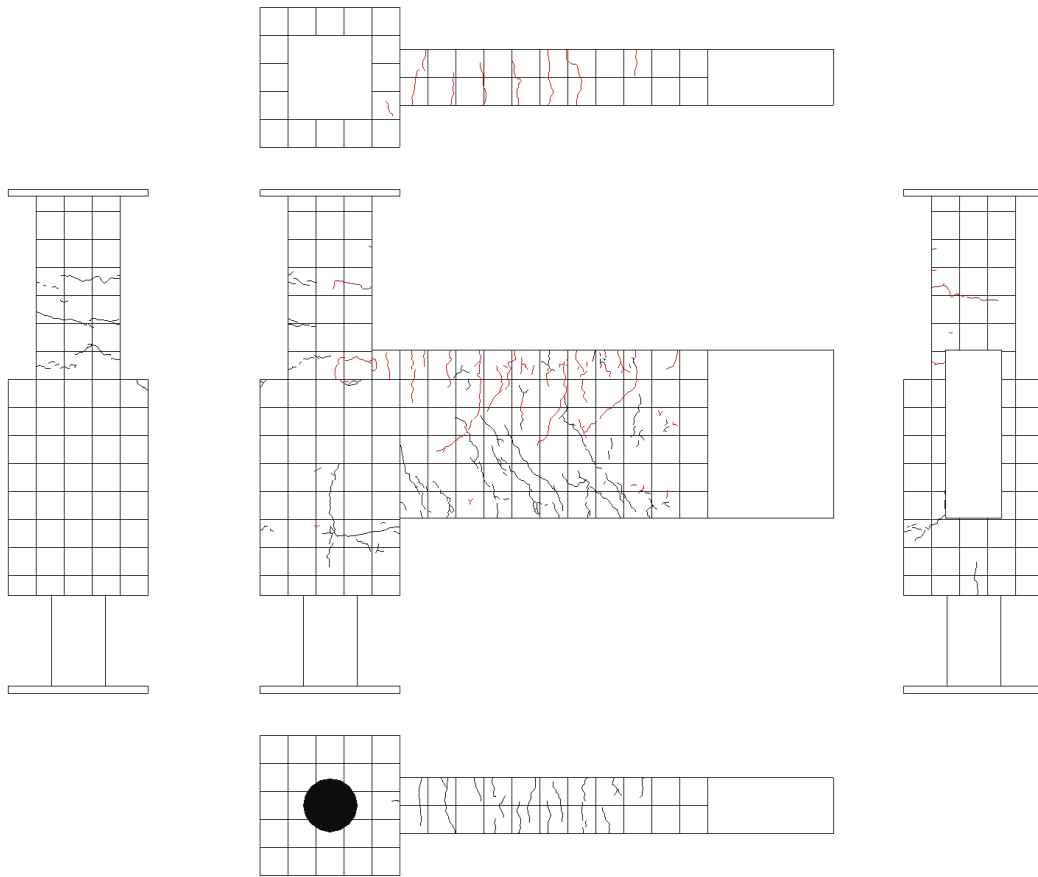
図・写真 5.3.145 試験体 A-7a ひび割れ状況 (2Cycle)



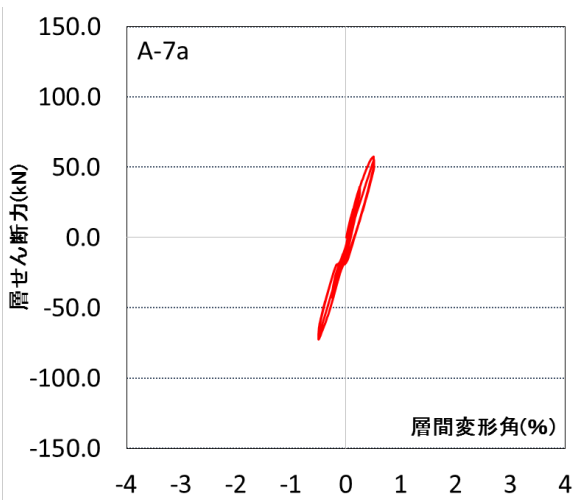
| Cycle | A-7a | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +3 | 57.6 | 0.502 |
| -3 | -72.4 | -0.503 |



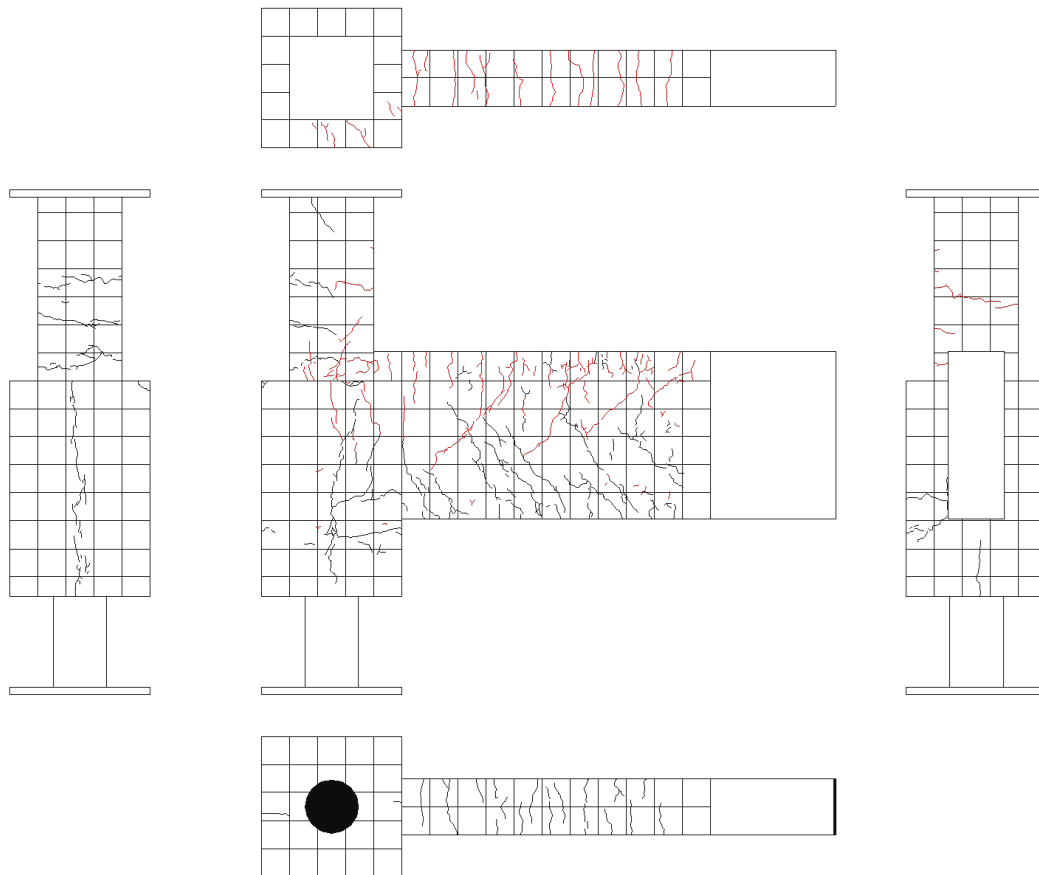
図・写真 5.3.146 試験体 A-7a ひび割れ状況 (3Cycle)



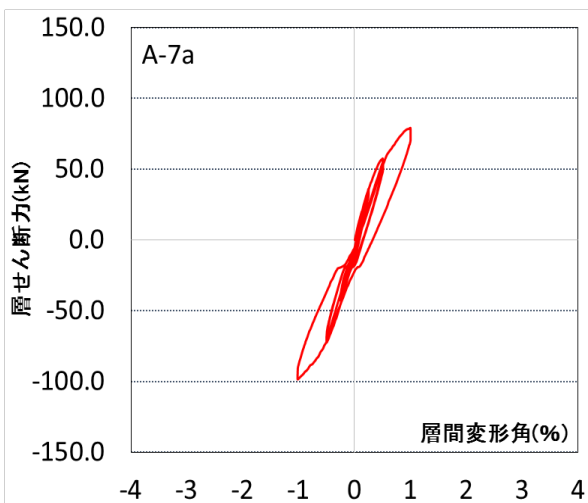
| Cycle | A-7a | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +4 | 55.0 | 0.509 |
| -4 | -70.4 | -0.503 |



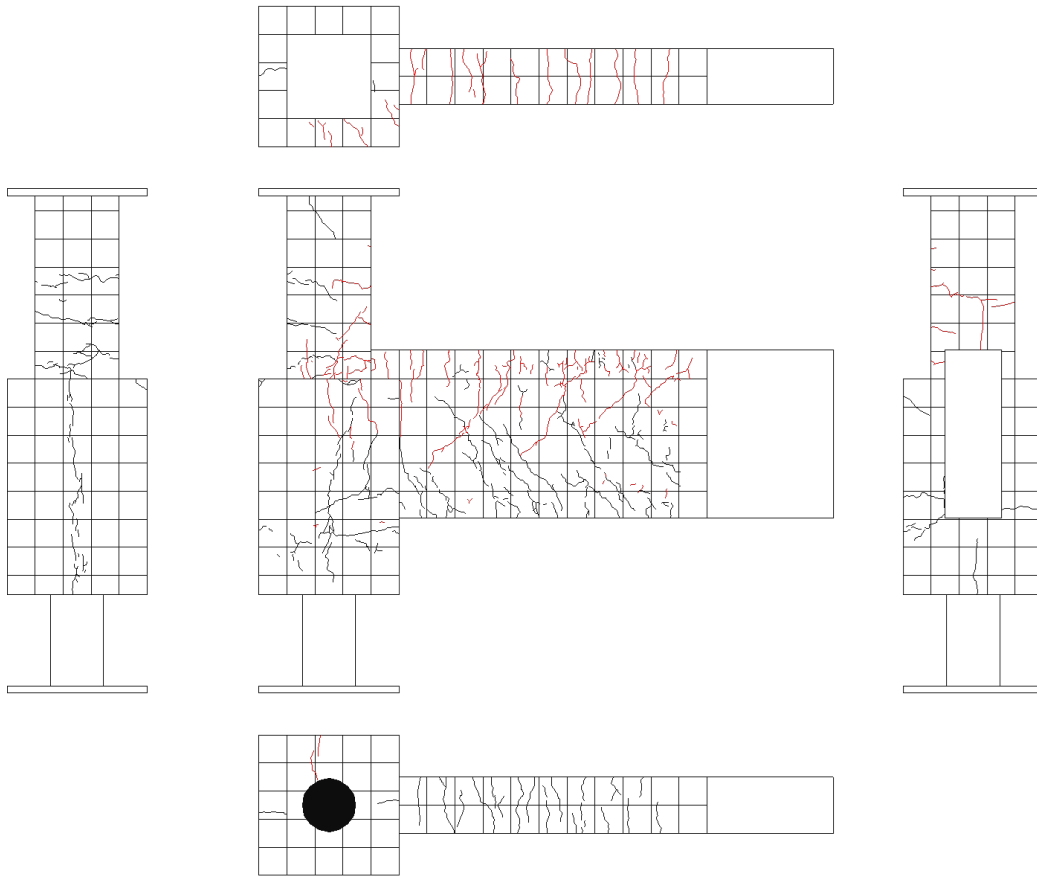
図・写真 5. 3. 147 試験体 A-7a ひび割れ状況 (4Cycle)



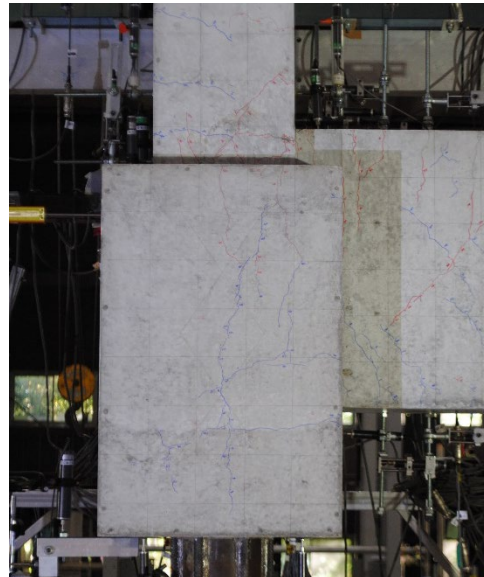
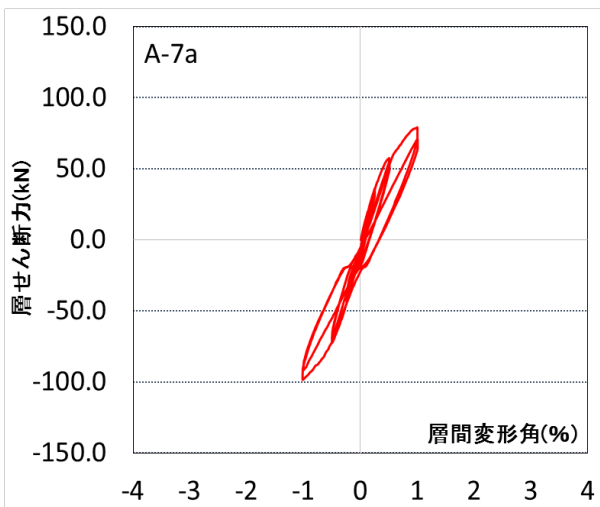
| Cycle | A-7a | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +5 | 79.1 | -1.020 |
| -5 | -98.3 | 1.000 |



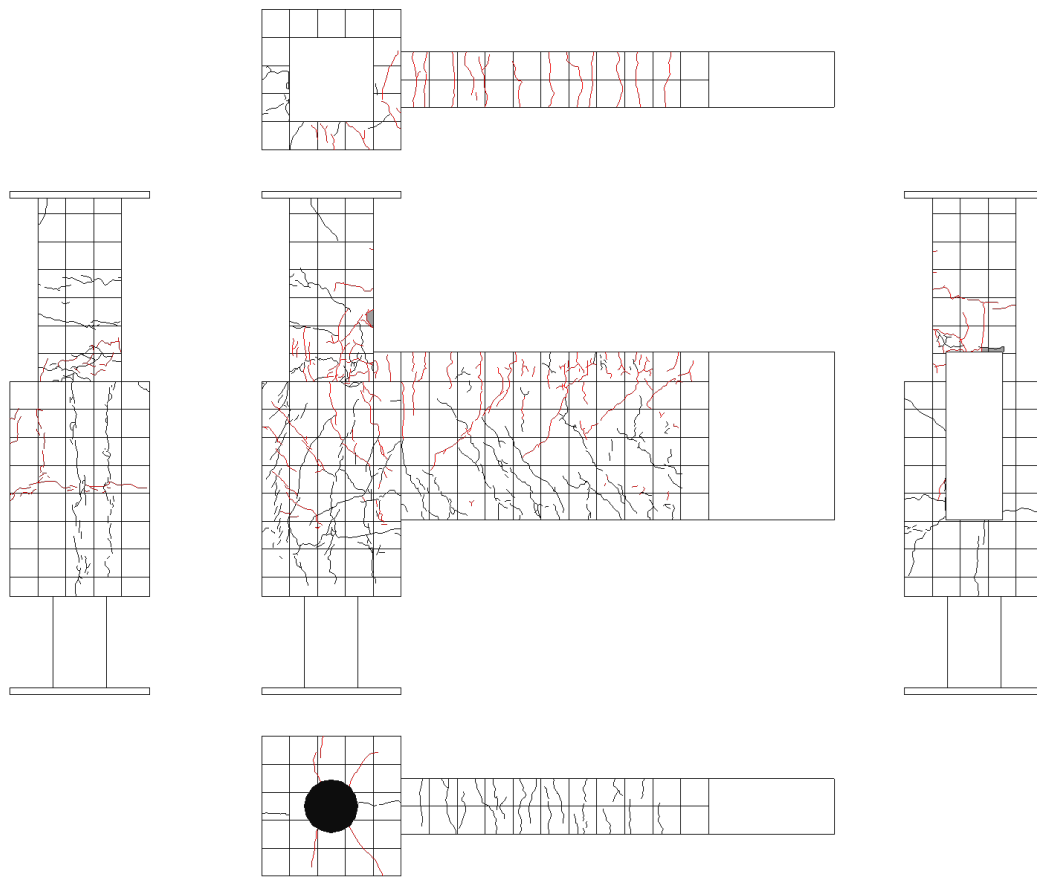
図・写真 5.3.148 試験体 A-7a ひび割れ状況 (5Cycle)



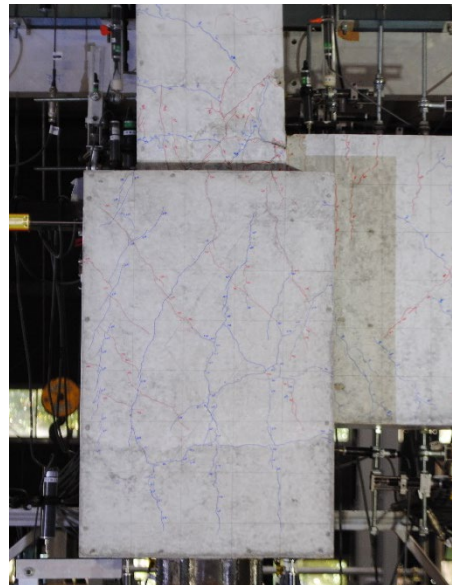
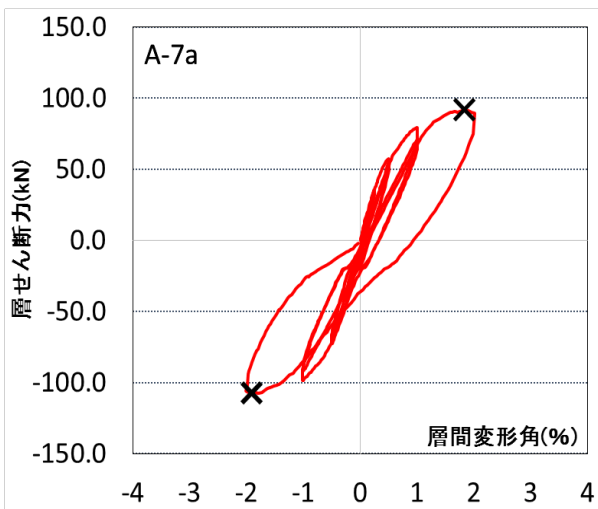
| Cycle | A-7a | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +6 | 71.1 | -1.002 |
| -6 | -91.4 | 1.004 |



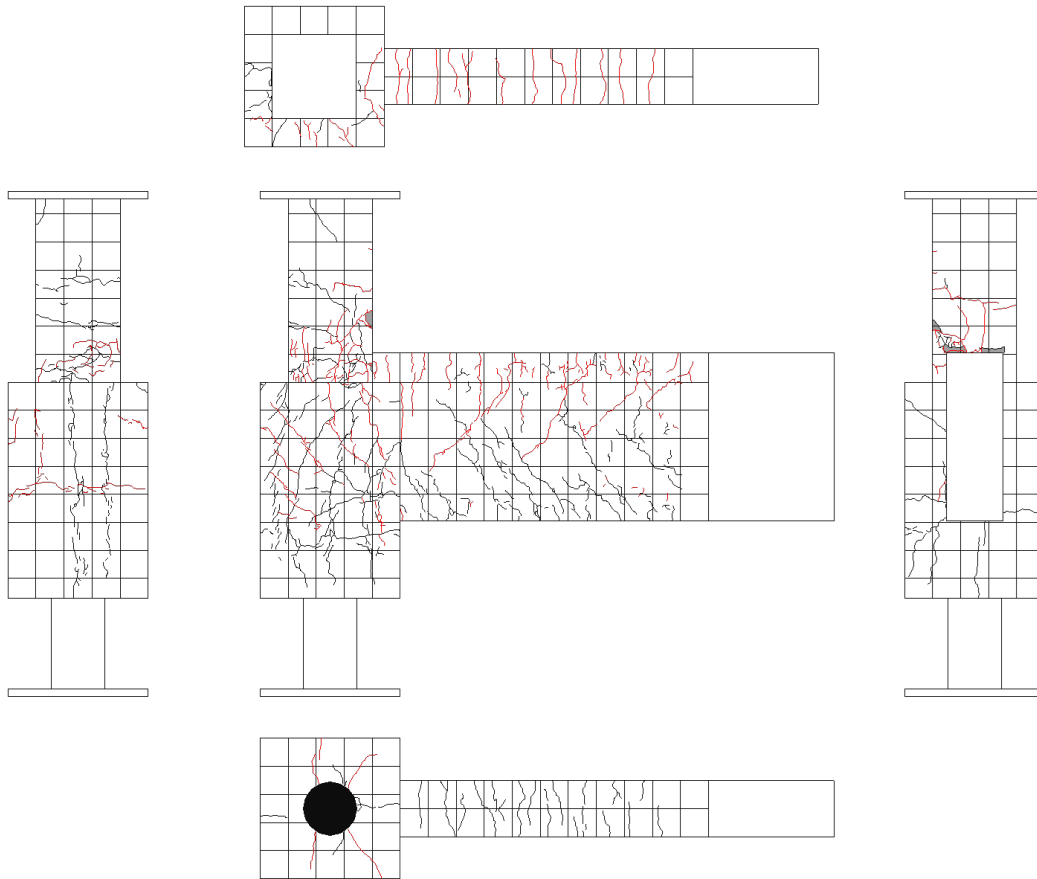
図・写真 5.3.149 試験体 A-7a ひび割れ状況 (6Cycle)



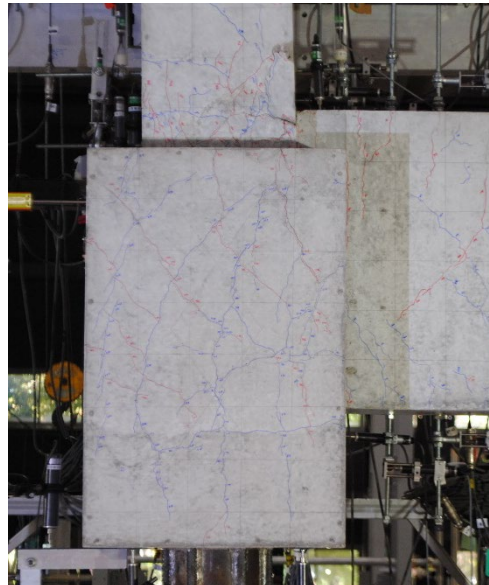
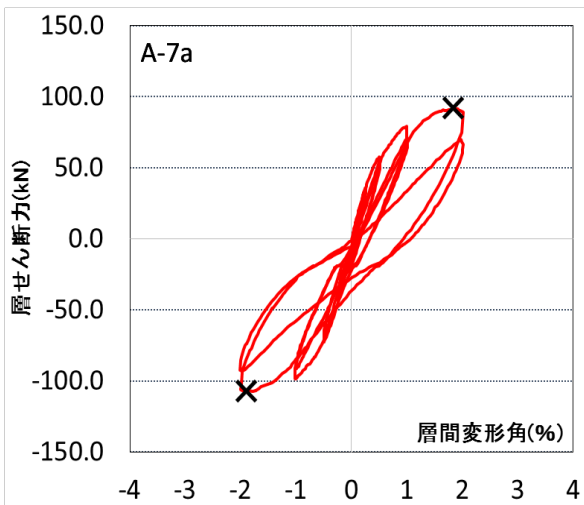
| Cycle | A-7a | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +7 | 89.4 | 2.01 |
| -7 | -105.6 | -2.006 |



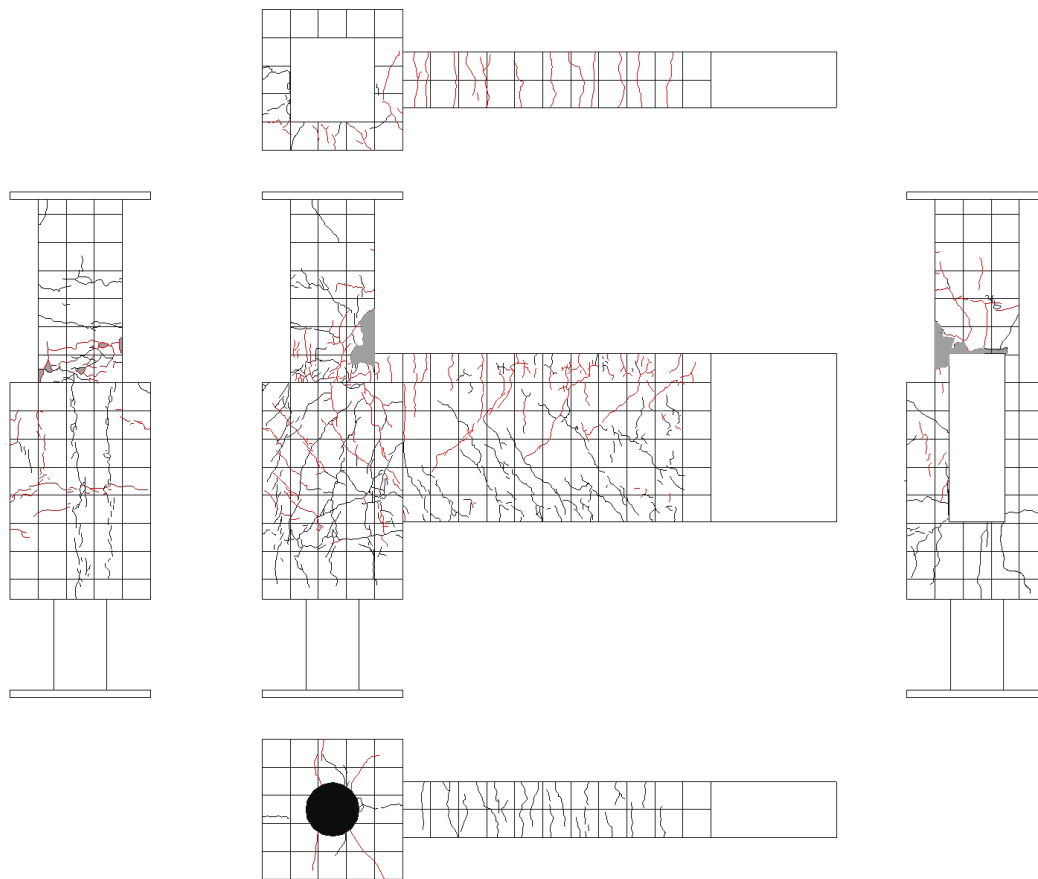
図・写真 5. 3. 150 試験体 A-7a ひび割れ状況 (7Cycle)



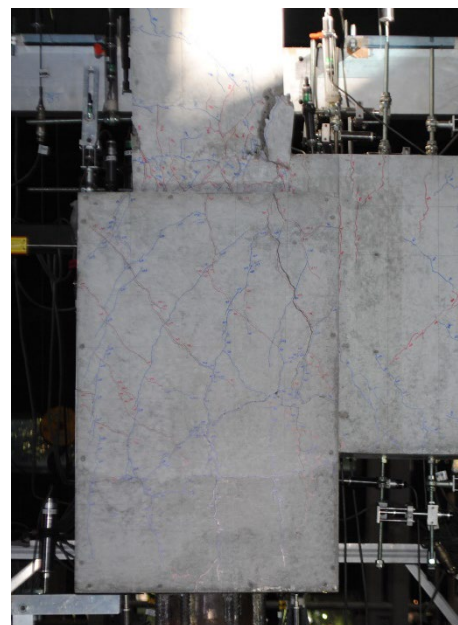
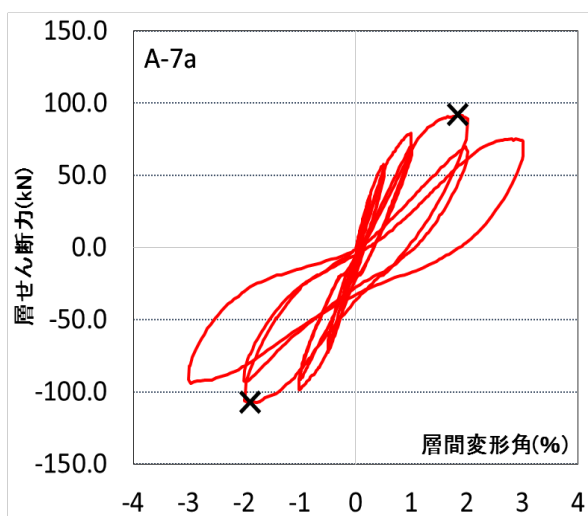
| Cycle | A-7a | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +8 | 66.8 | -2.010 |
| -8 | -92.6 | 2.009 |



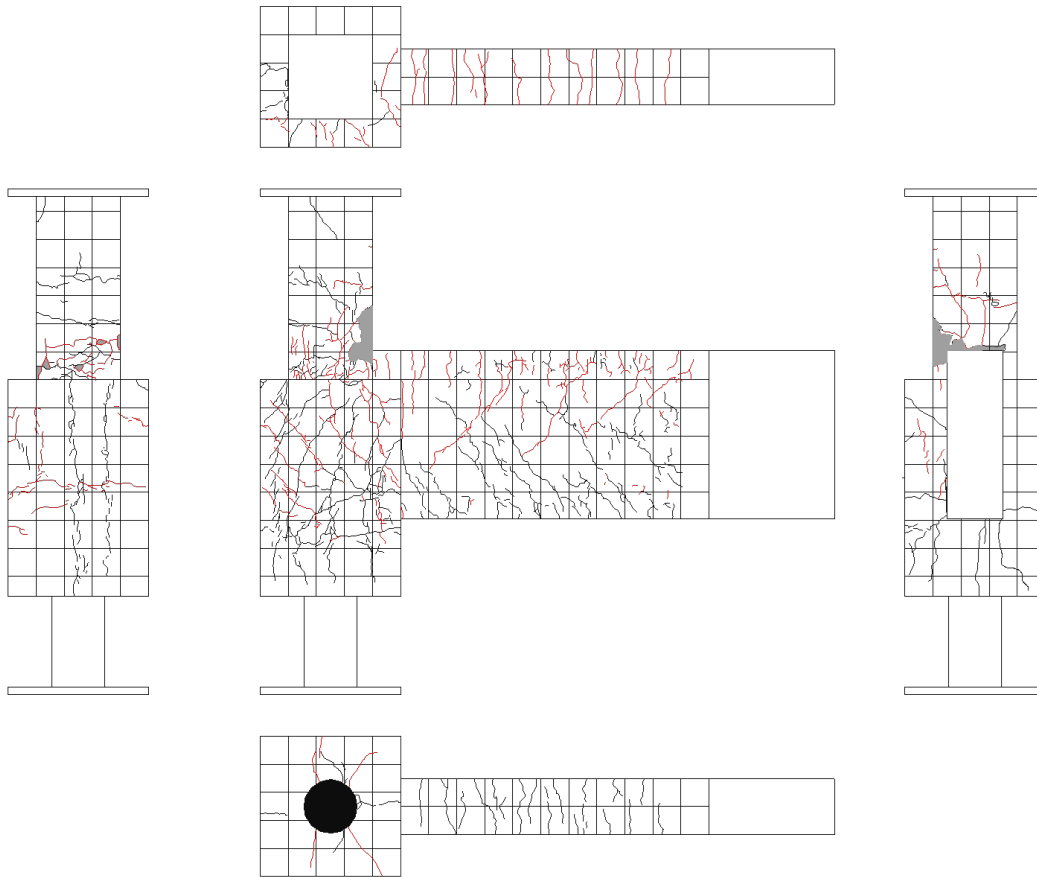
図・写真 5. 3. 151 試験体 A-7a ひび割れ状況 (8Cycle)



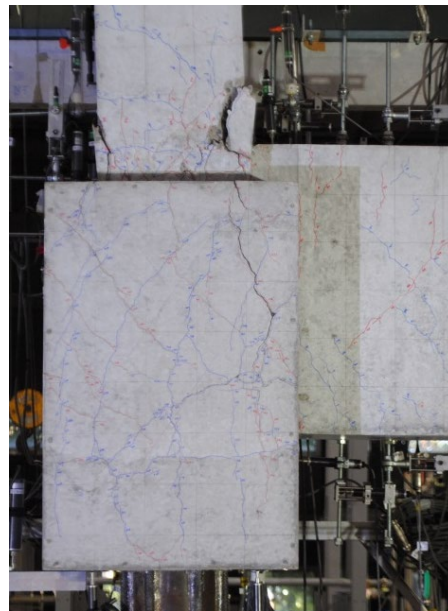
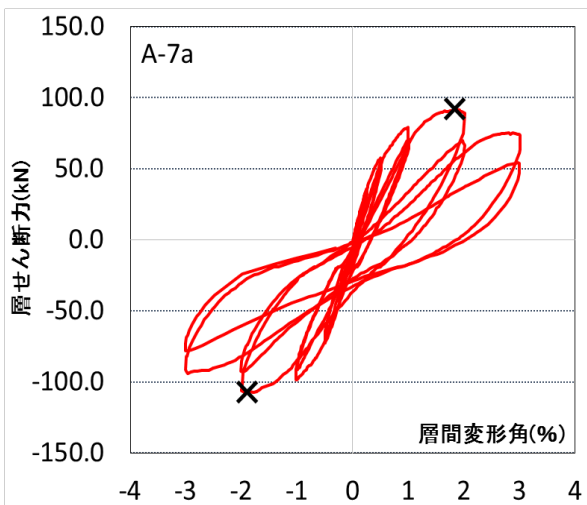
| Cycle | A-7a | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +9 | 73.7 | 3.003 |
| -9 | -91.2 | -3.001 |



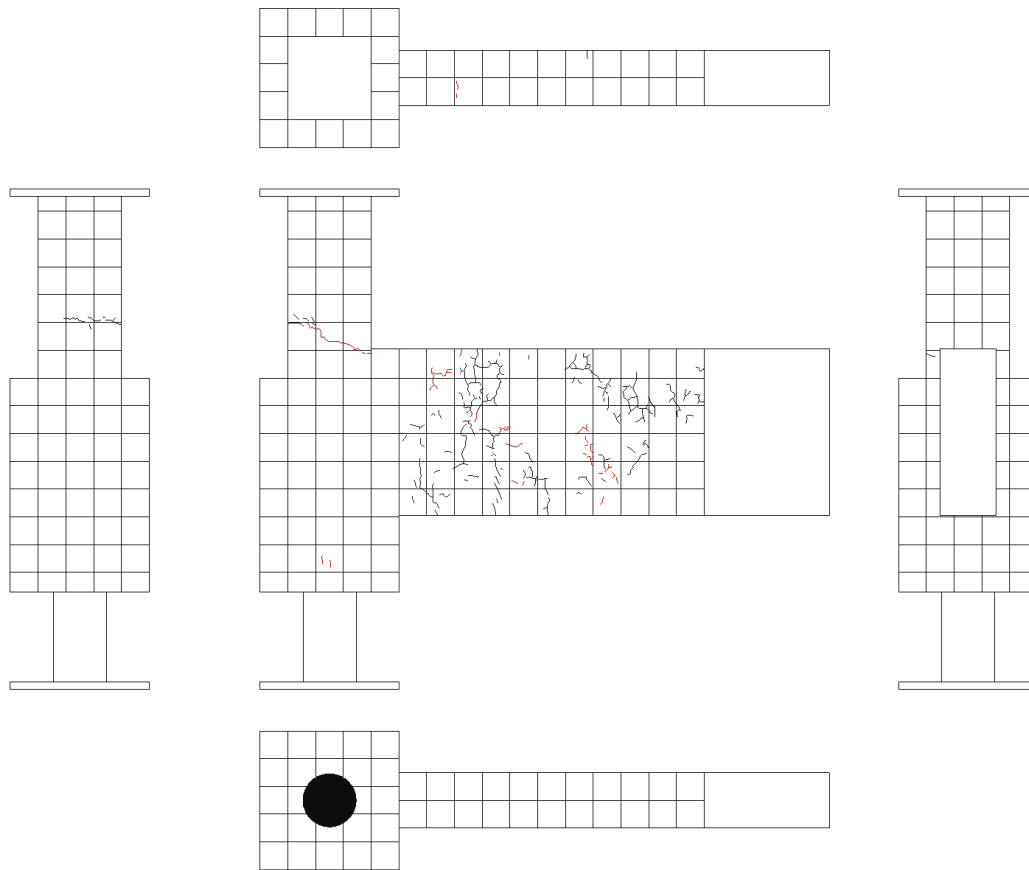
図・写真 5. 3. 152 試験体 A-7a ひび割れ状況 (9Cycle)



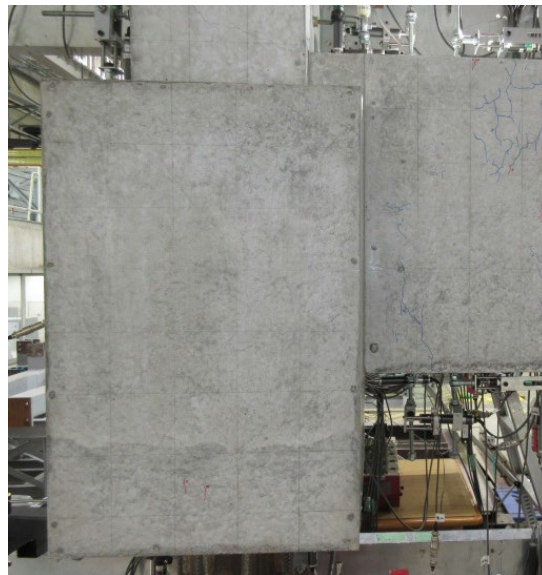
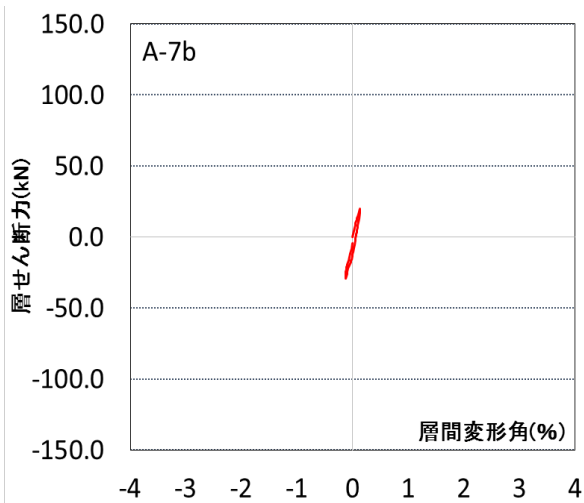
| Cycle | A-7a | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +10 | 53.2 | 3.000 |
| -10 | -77.1 | -3.011 |



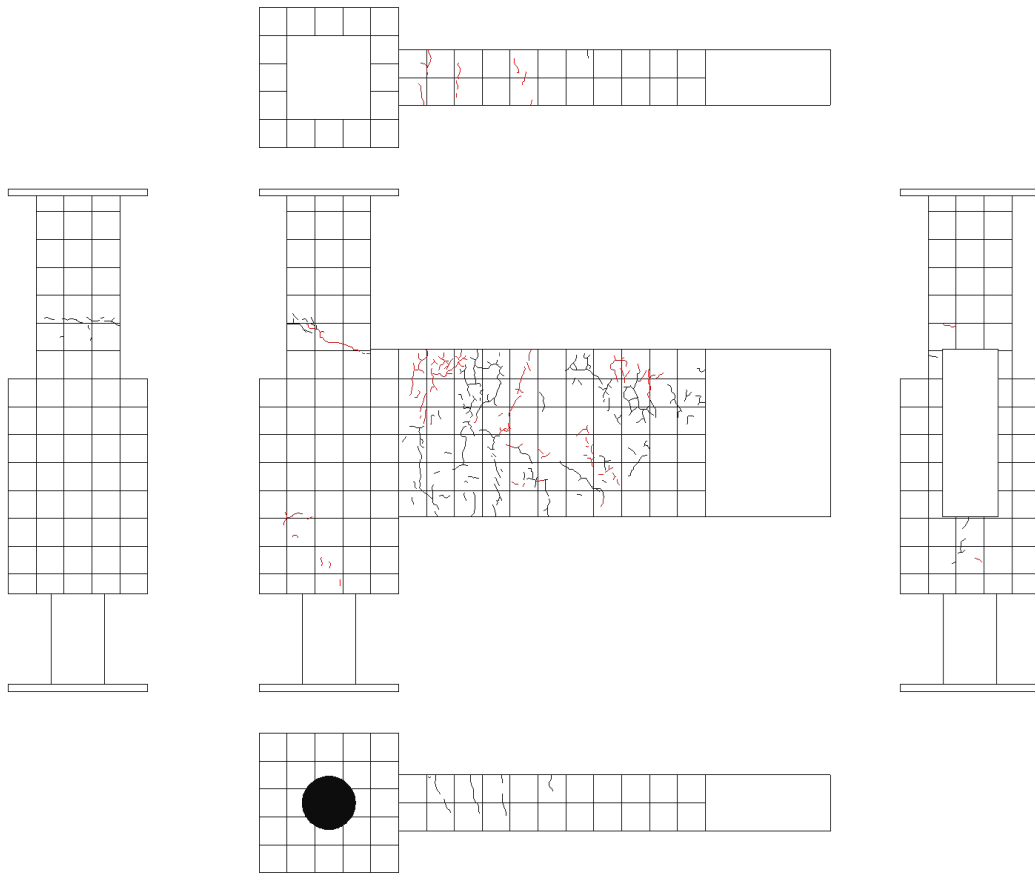
図・写真 5. 3. 153 試験体 A-7a ひび割れ状況 (10Cycle)



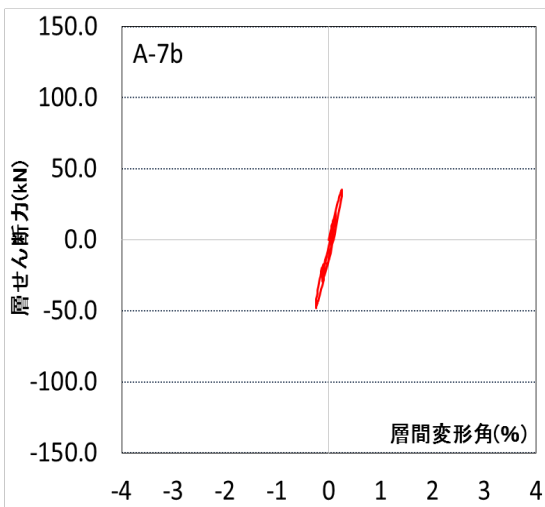
| Cycle | A-7b | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +1 | 19.7 | 0.125 |
| -1 | -28.9 | -0.128 |



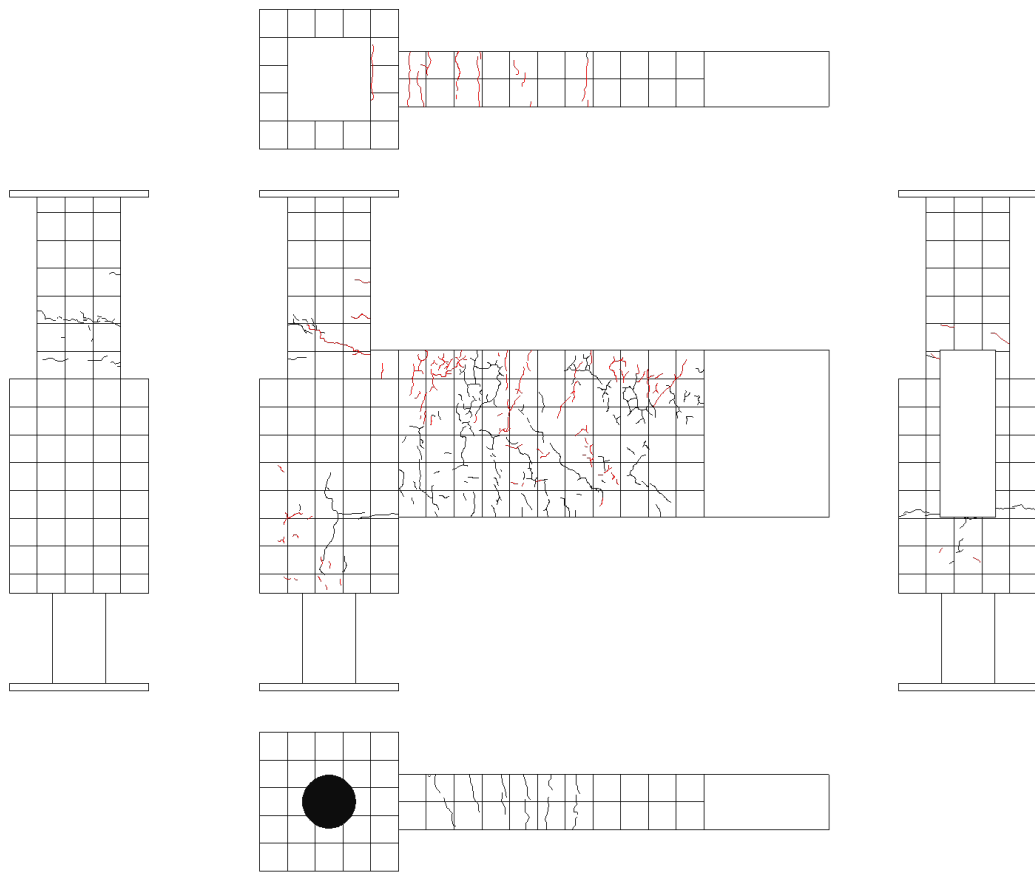
図・写真 5.3.154 試験体 A-7b ひび割れ状況 (1Cycle)



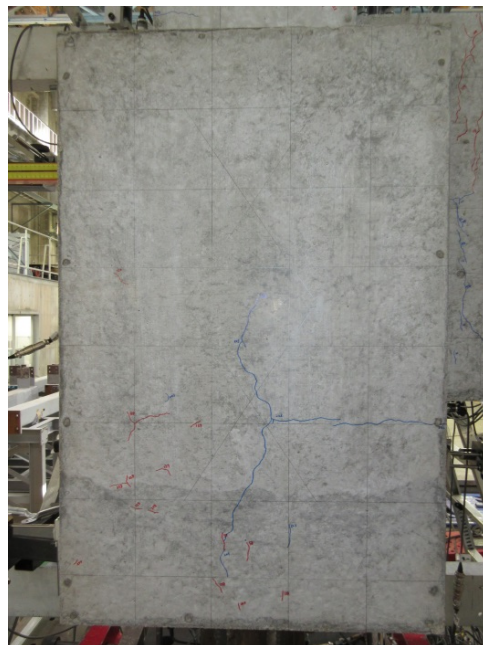
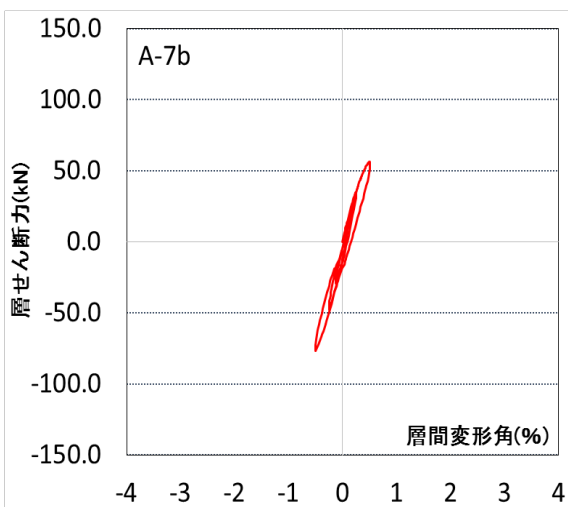
| Cycle | A-7b | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +2 | 35.4 | 0.25 |
| -2 | -48.0 | -0.252 |



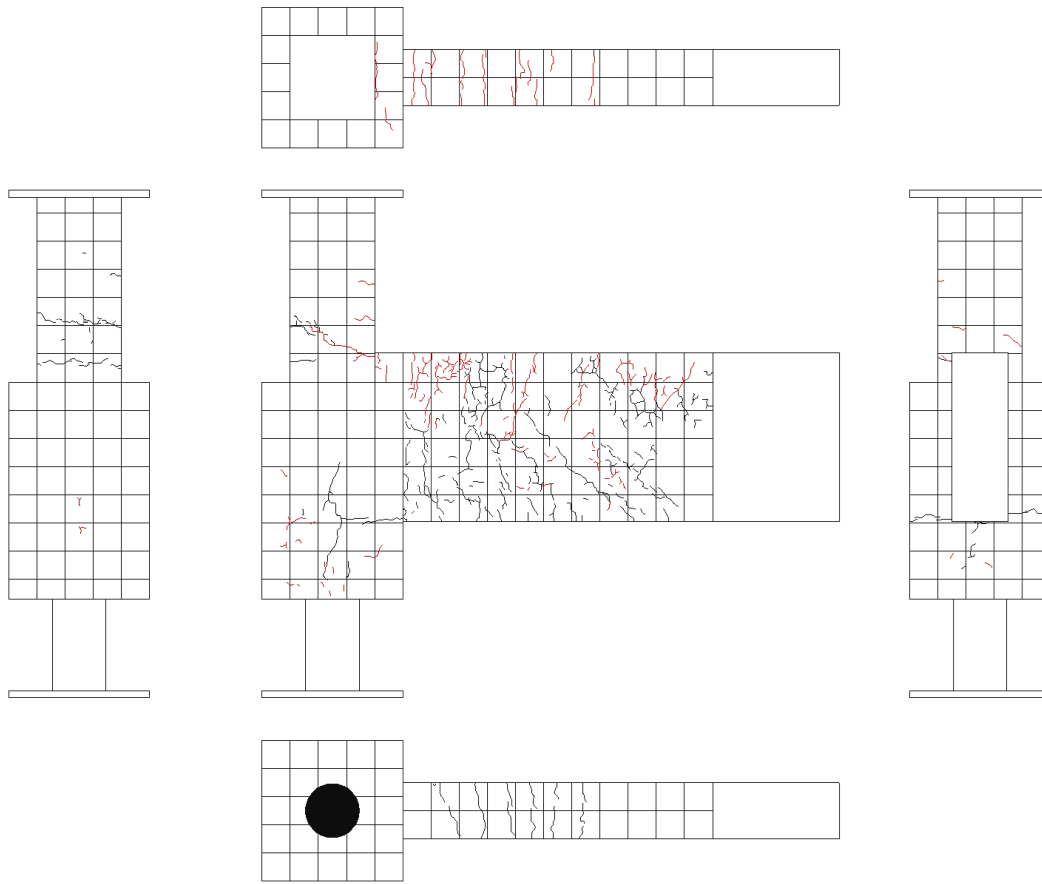
図・写真 5. 3. 155 試験体 A-7b ひび割れ状況 (2Cycle)



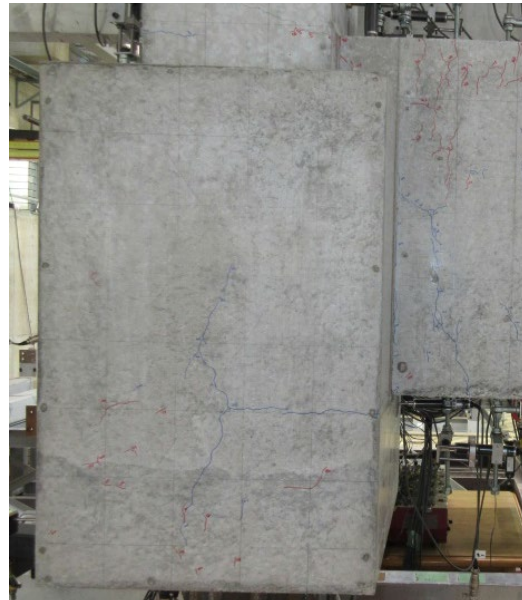
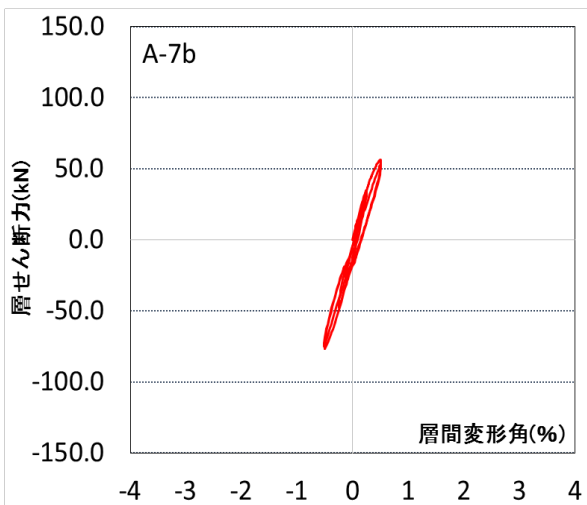
| Cycle | A-7b | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +3 | 56.1 | 0.501 |
| -3 | -76.5 | -0.503 |



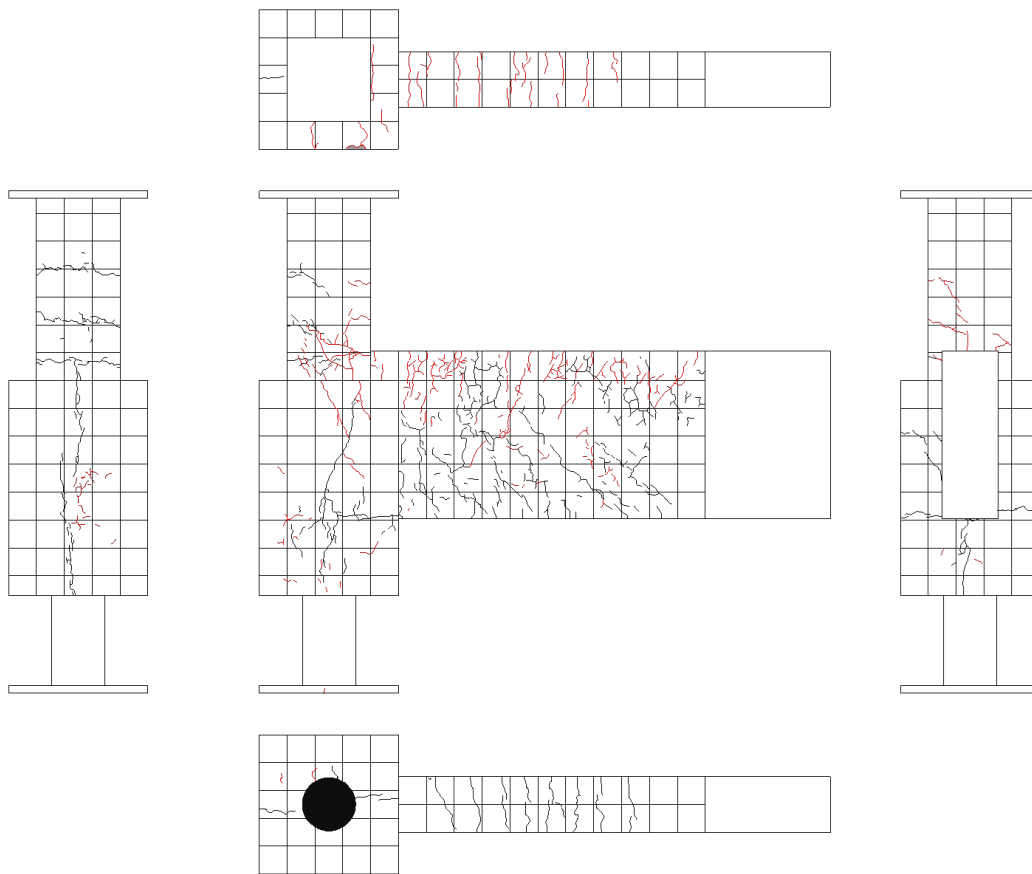
図・写真 5. 3. 156 試験体 A-7b ひび割れ状況 (3Cycle)



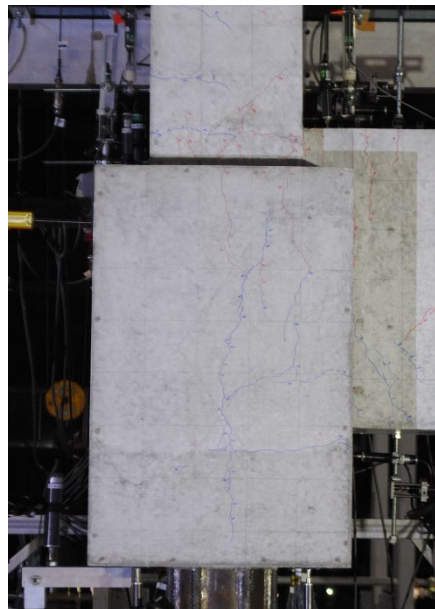
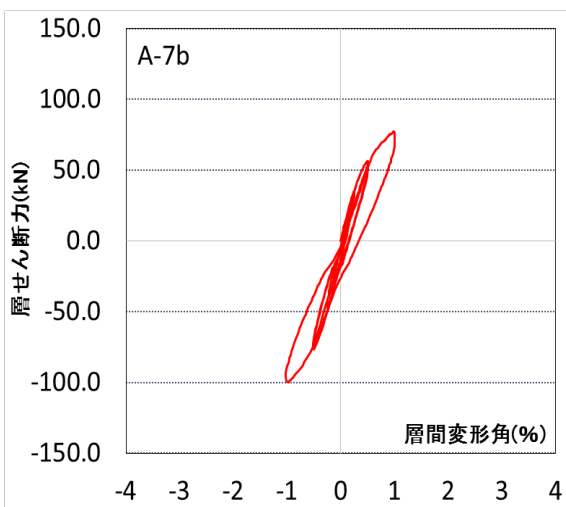
| Cycle | A-7b | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +4 | 54.2 | 0.507 |
| -4 | -75.1 | -0.516 |



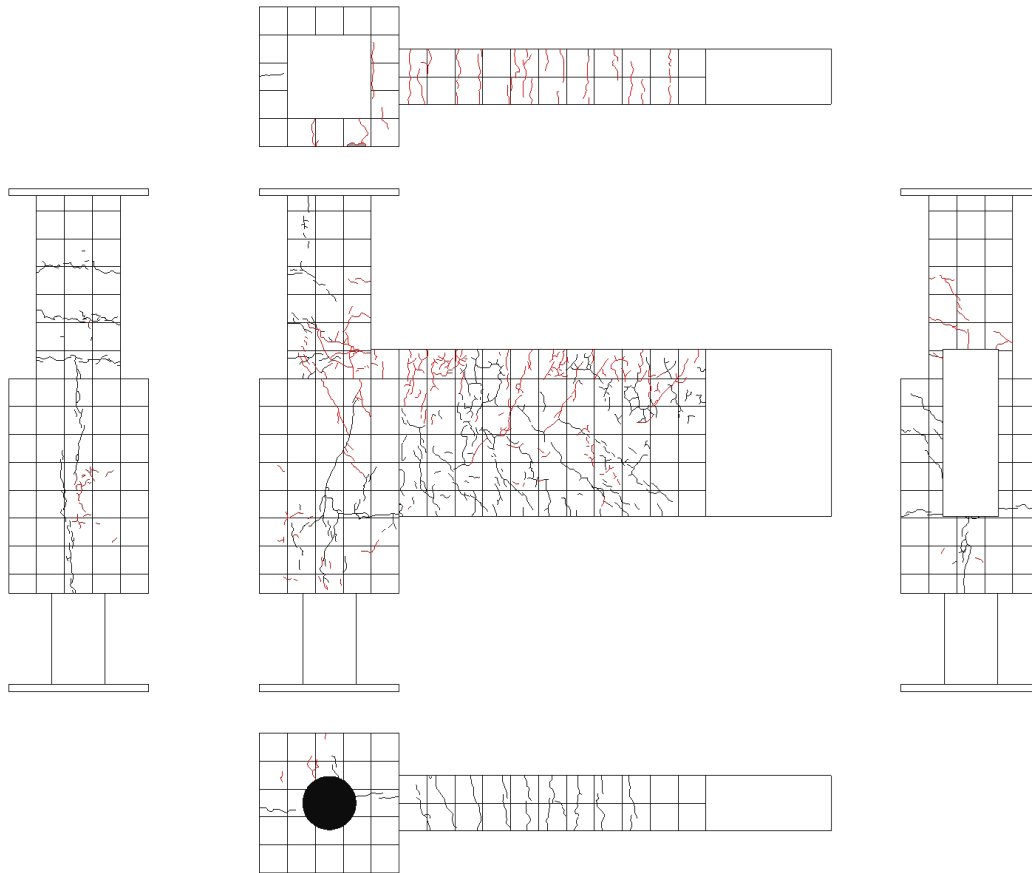
図・写真 5. 3. 157 試験体 A-7b ひび割れ状況 (4Cycle)



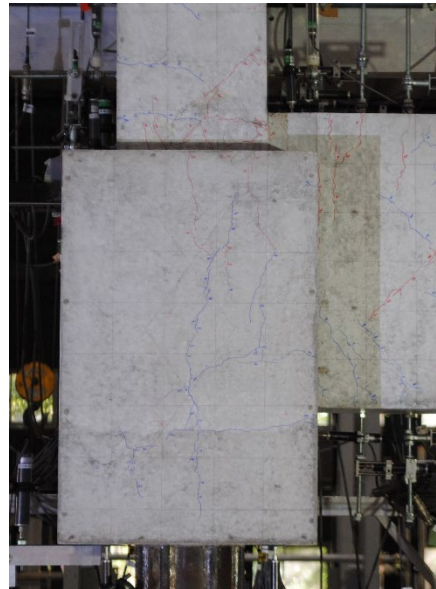
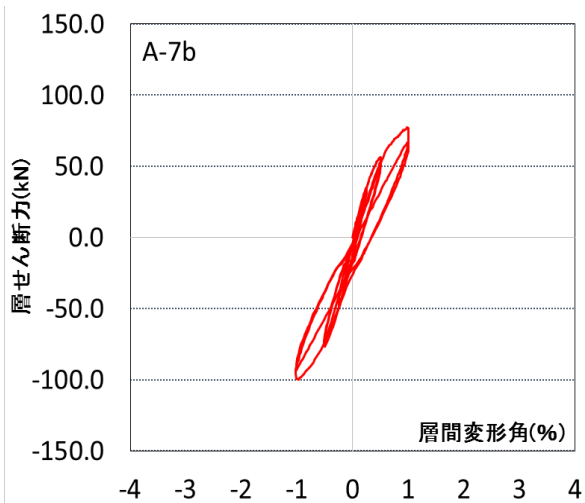
| Cycle | A-7b | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +5 | 76.8 | -1.009 |
| -5 | -99.5 | 1.006 |



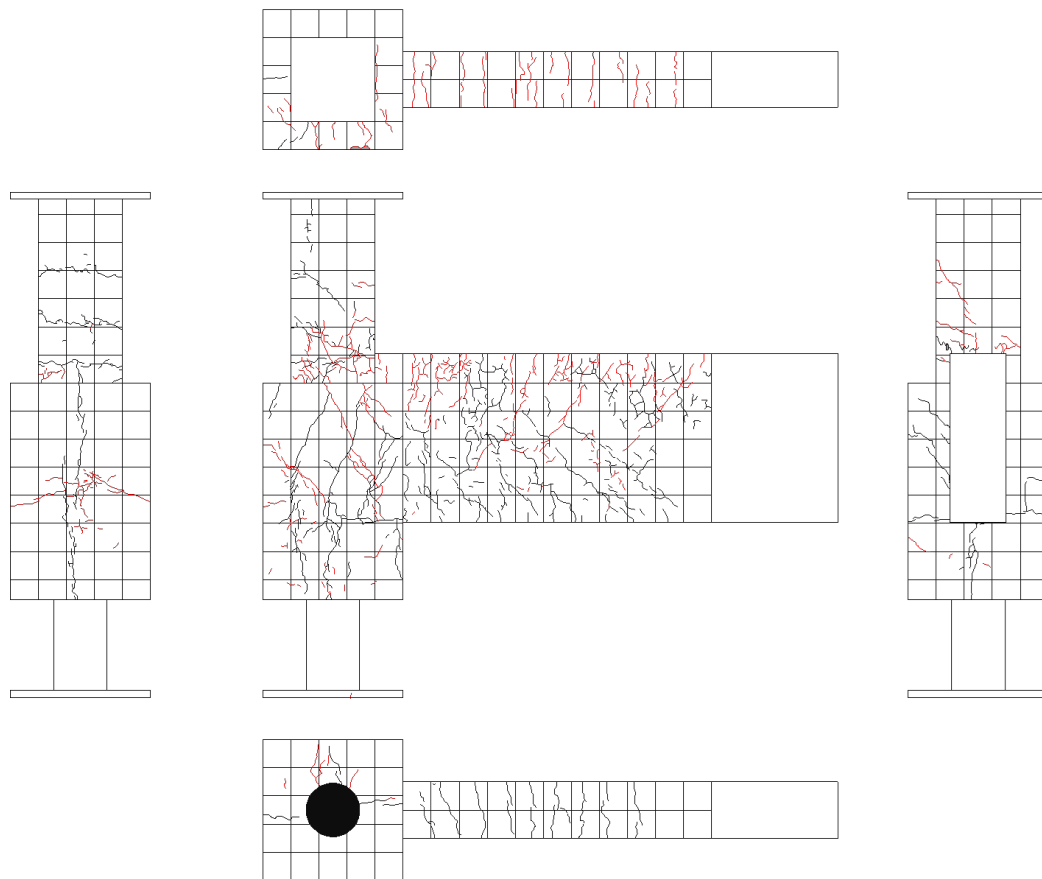
図・写真 5.3.158 試験体 A-7b ひび割れ状況 (5Cycle)



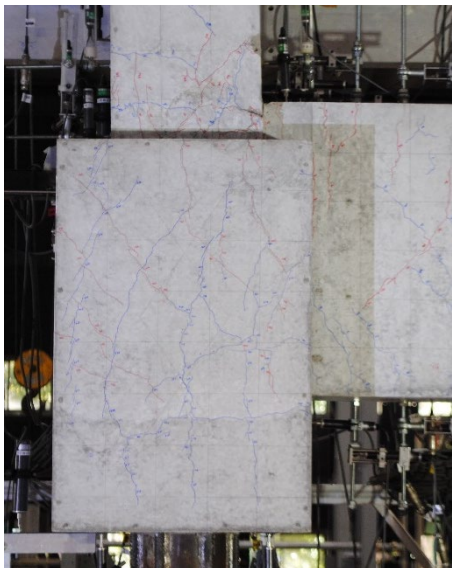
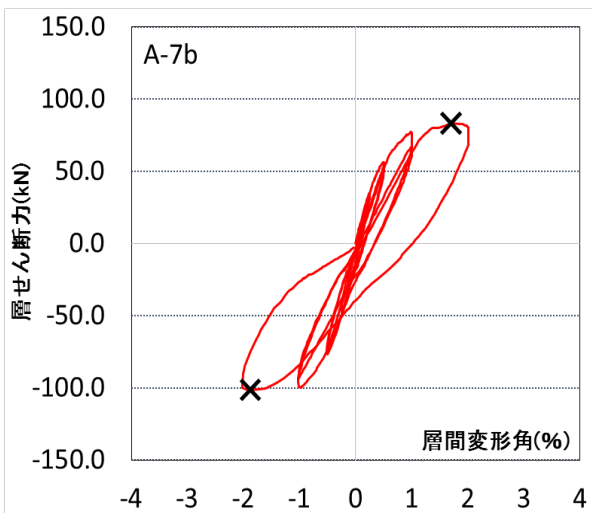
| Cycle | A-7b | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +6 | -93.1 | 1.001 |
| -6 | 67.2 | -1.019 |



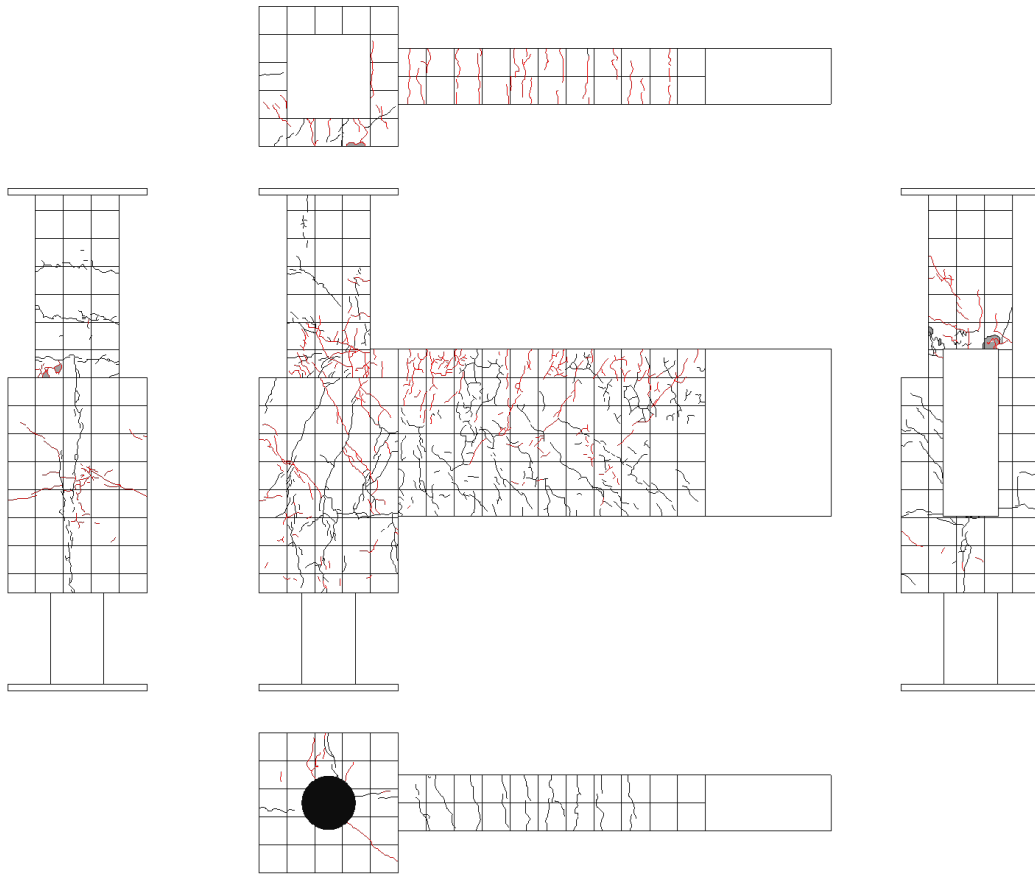
図・写真 5.3.159 試験体 A-7b ひび割れ状況 (6Cycle)



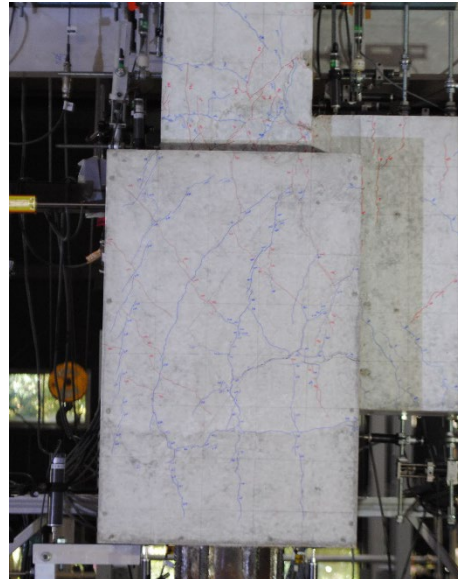
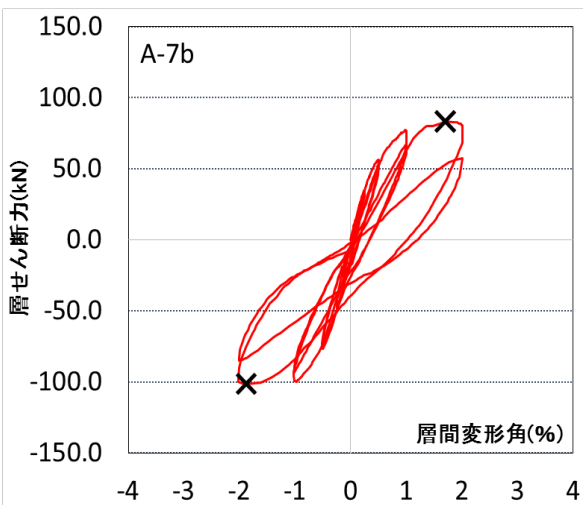
| Cycle | A-7b | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +7 | 80.4 | 2.004 |
| -7 | -100.1 | -2.016 |



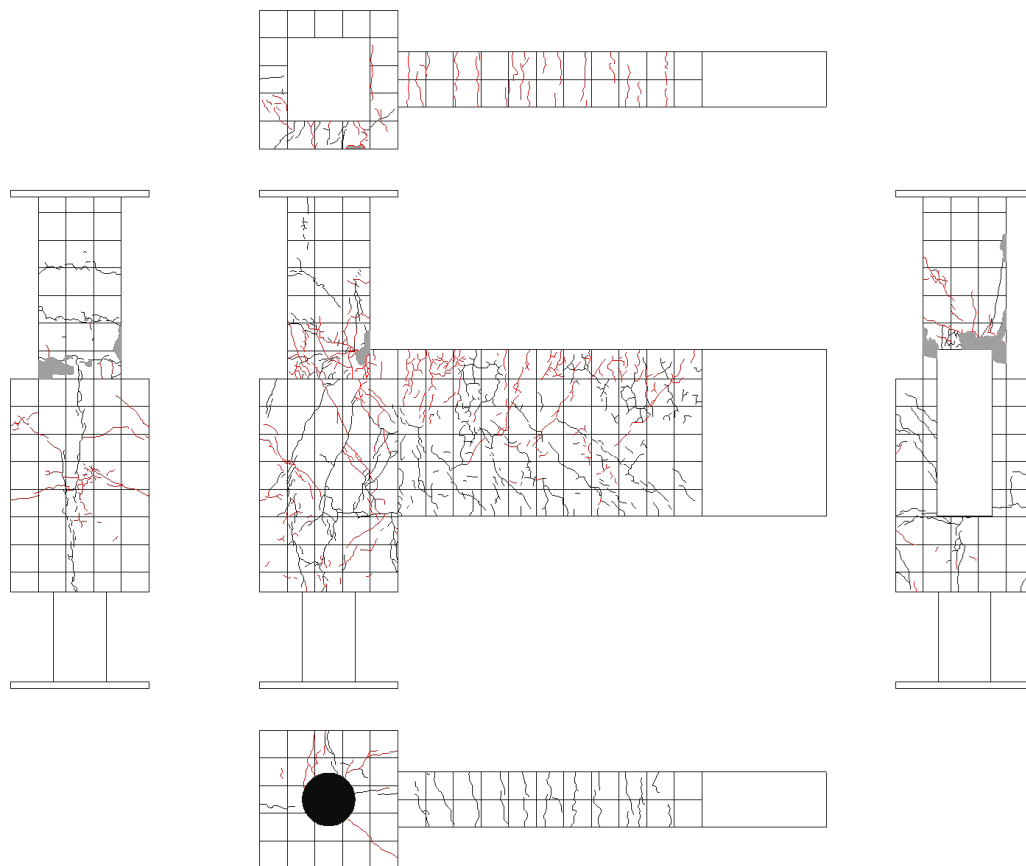
図・写真 5.3.160 試験体 A-7b ひび割れ状況 (7Cycle)



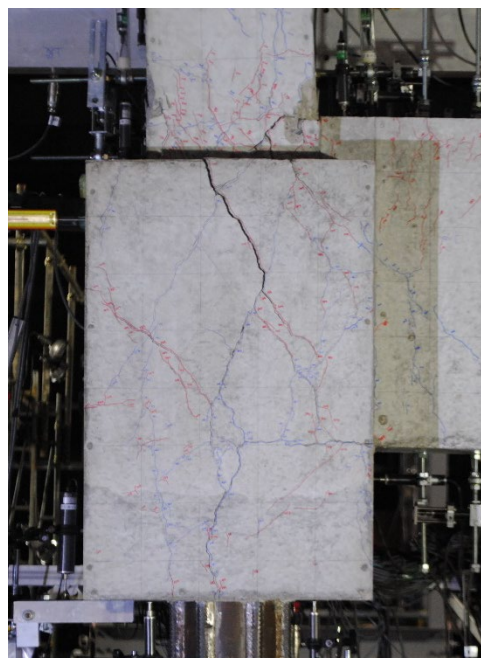
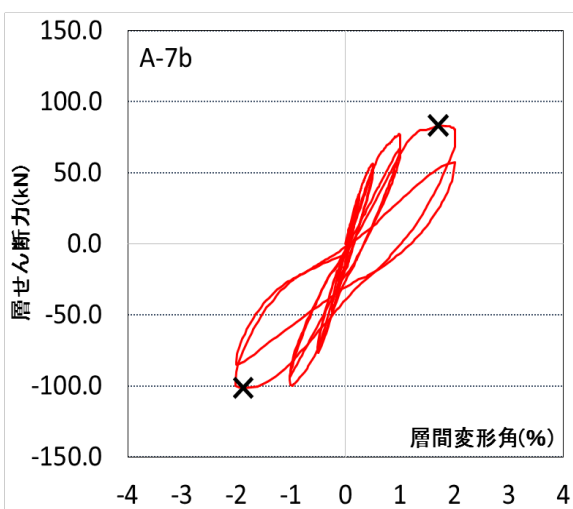
| Cycle | A-7b | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +8 | 57.2 | 2.004 |
| -8 | -85.1 | -2.001 |



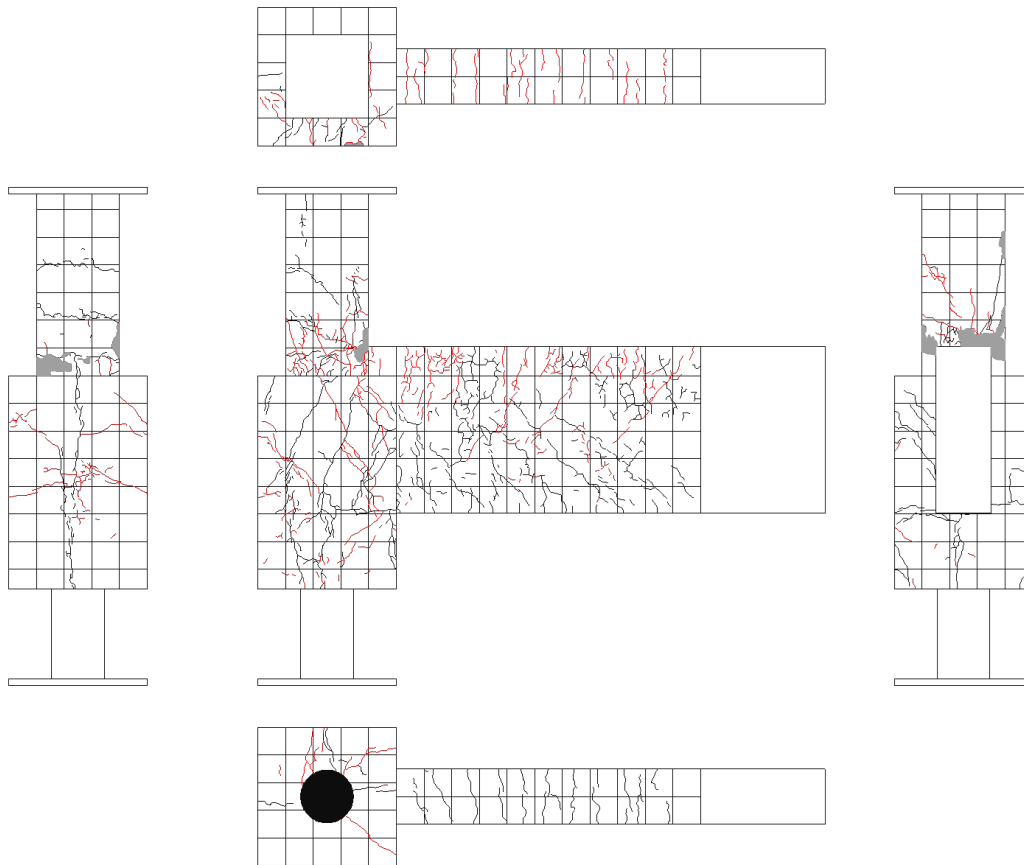
図・写真 5. 3. 161 試験体 A-7b ひび割れ状況 (8Cycle)



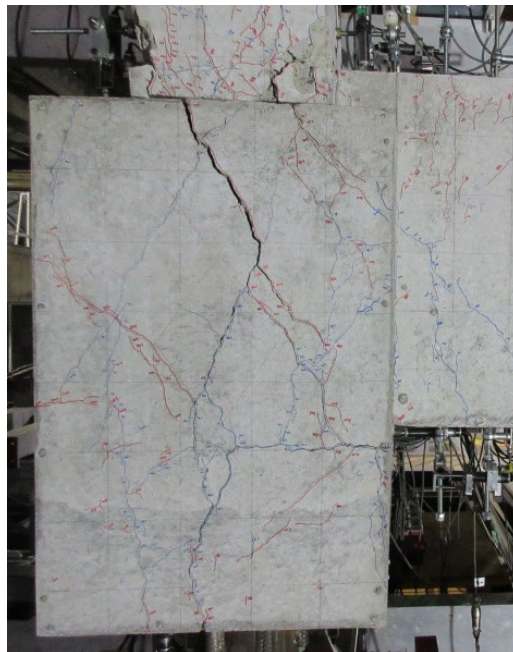
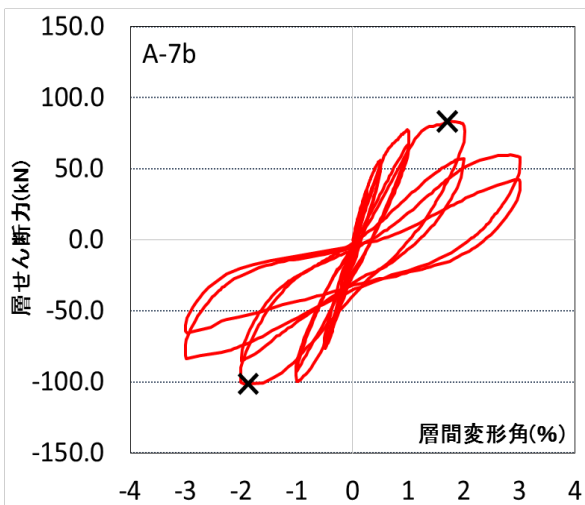
| Cycle | A-7b | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +9 | 58.5 | -3.013 |
| -9 | -81.1 | 3.008 |



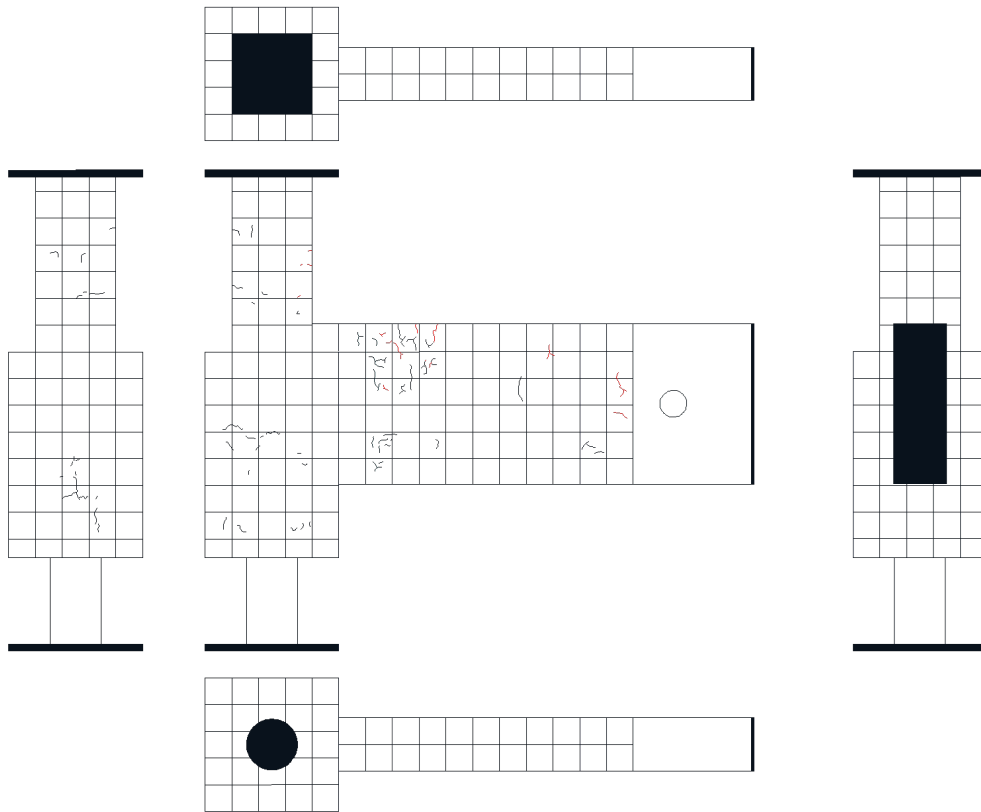
図・写真 5. 3. 162 試験体 A-7b ひび割れ状況 (9Cycle)



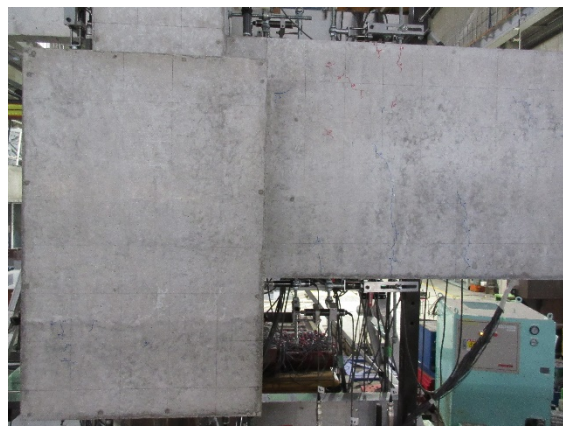
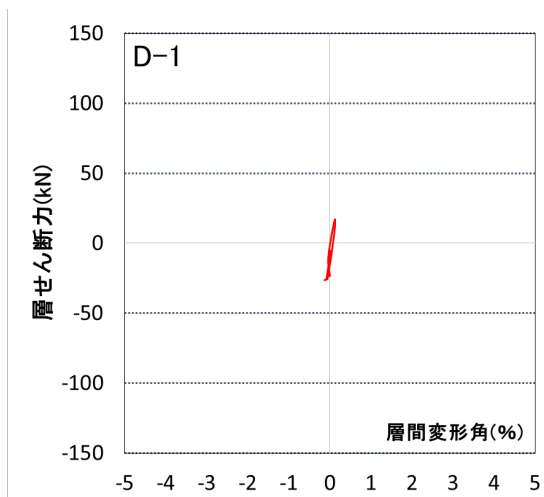
| Cycle | A-7b | |
|-------|--------|--------|
| | Q (kN) | R (%) |
| +10 | 40.6 | -3.003 |
| -10 | -64.2 | 3.004 |



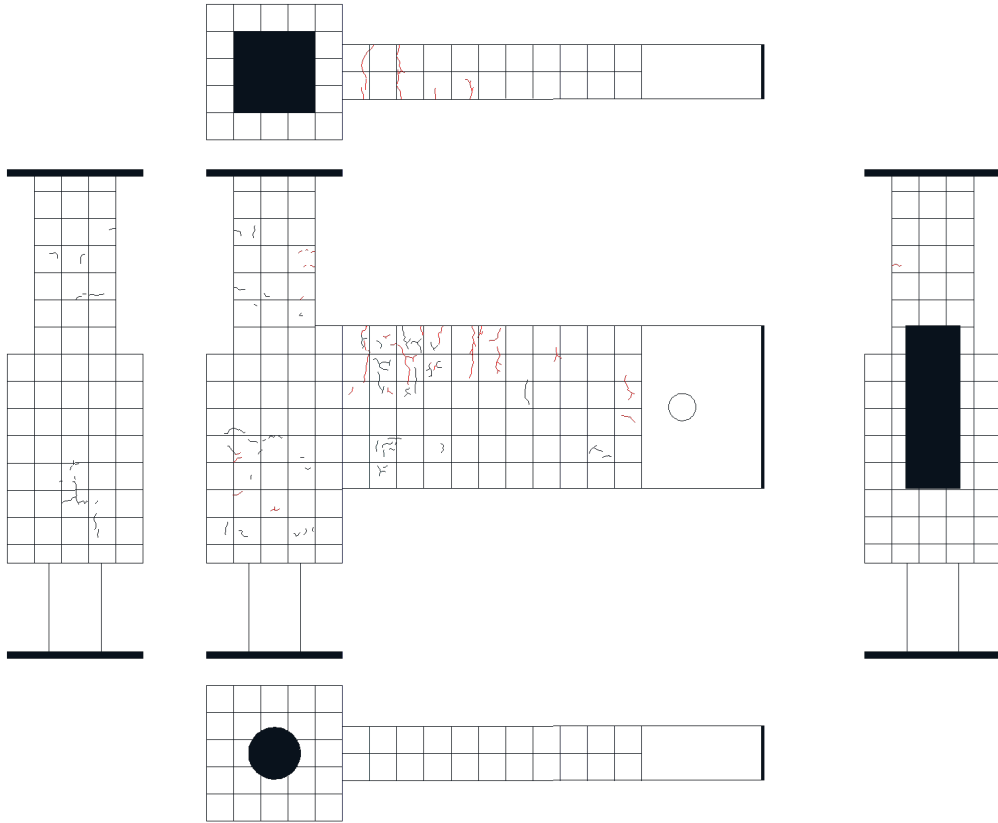
図・写真 5.3.163 試験体 A-7b ひび割れ状況 (10Cycle)



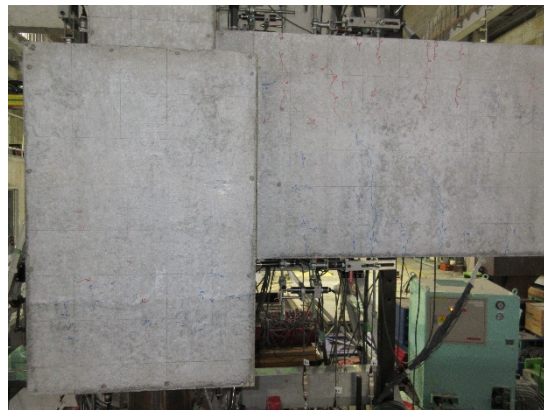
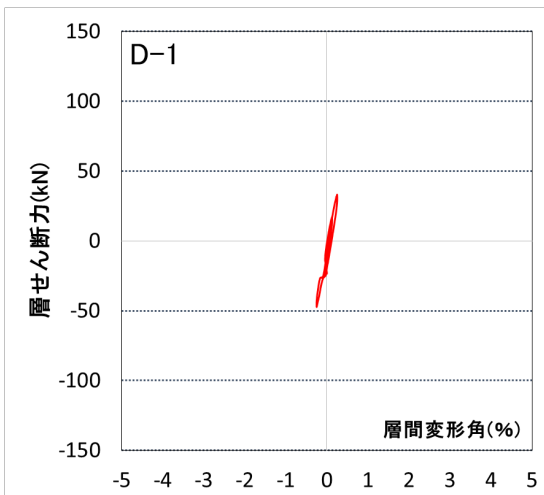
| Cycle | D-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +1 | 17.0 | 0.123 |
| -1 | -26.4 | -0.127 |



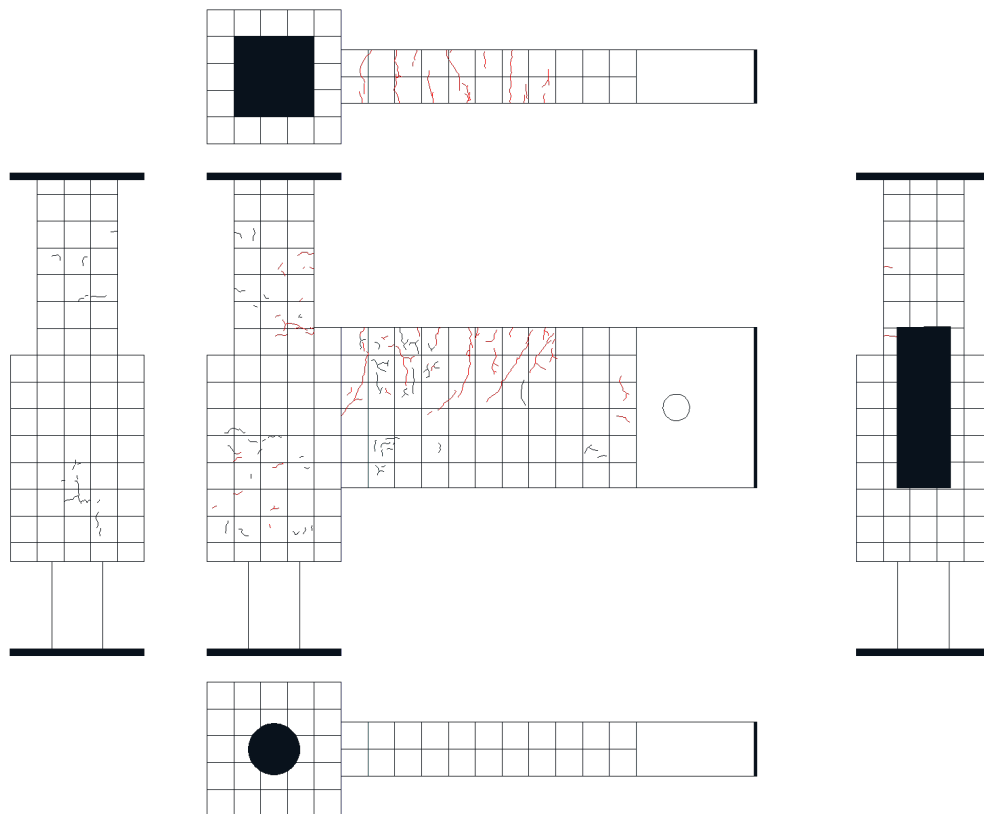
図・写真 5. 3. 164 試験体 D-1 ひび割れ状況 (1Cycle)



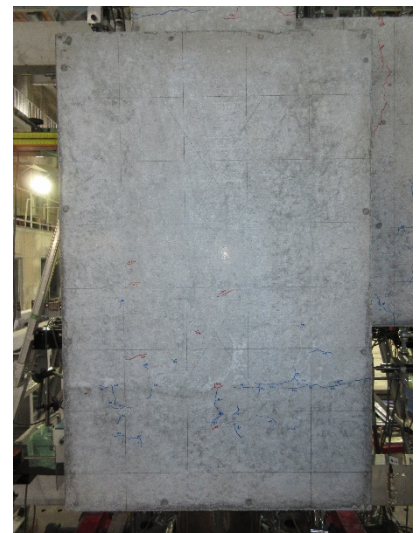
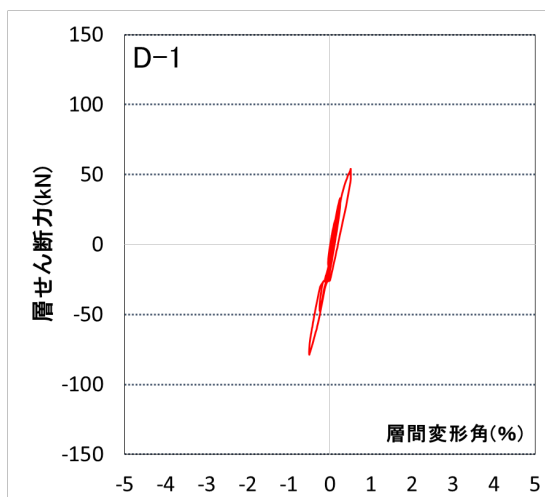
| Cycle | D-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +2 | 32.4 | 0.251 |
| -2 | -47.3 | -0.250 |



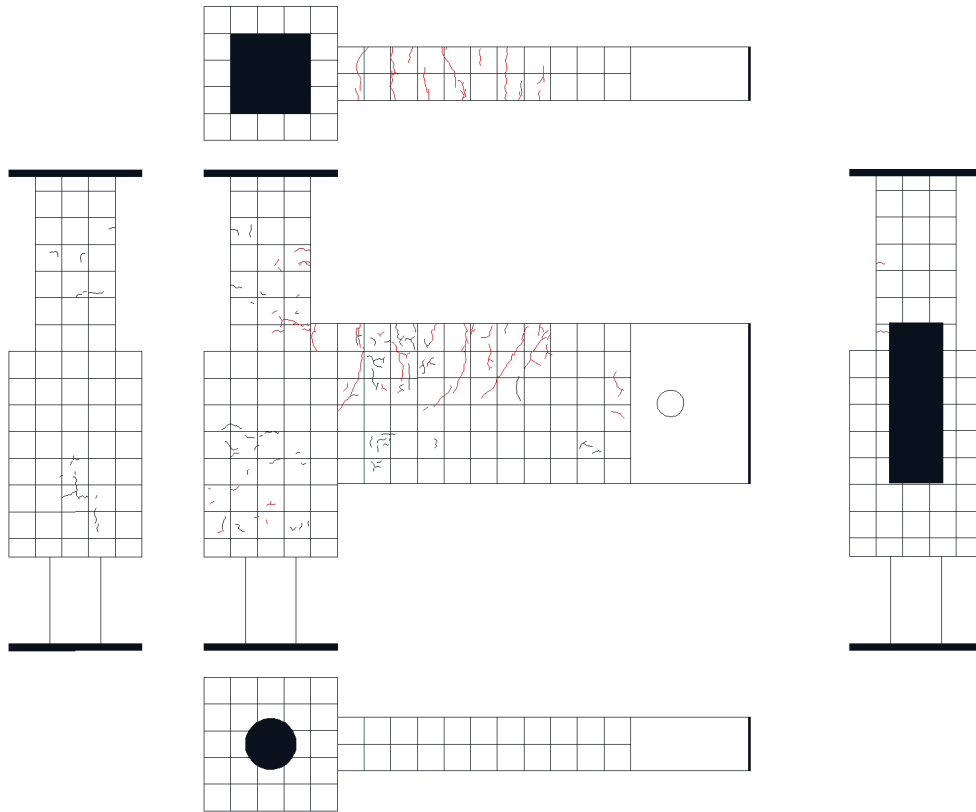
図・写真 5.3.165 試験体 D-1 ひび割れ状況 (2Cycle)



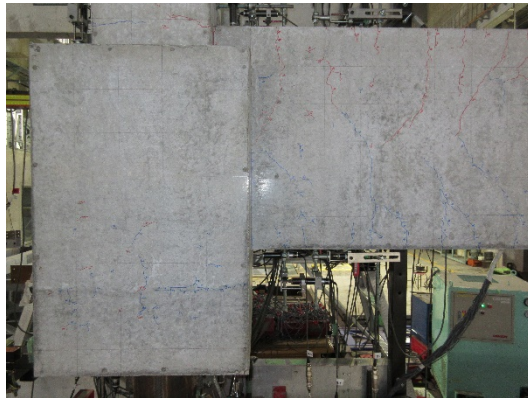
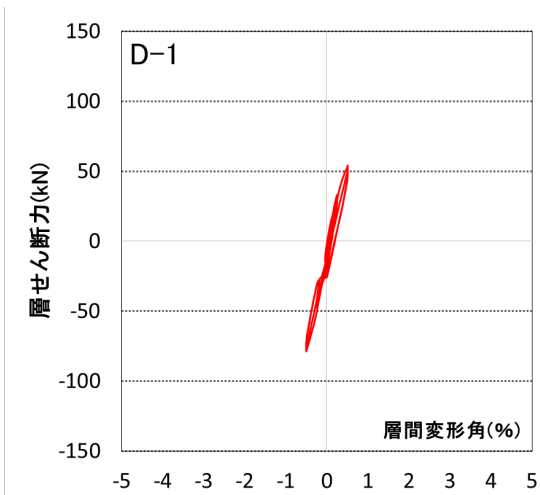
| Cycle | D-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +3 | 54.1 | 0.509 |
| -3 | -78.7 | -0.503 |



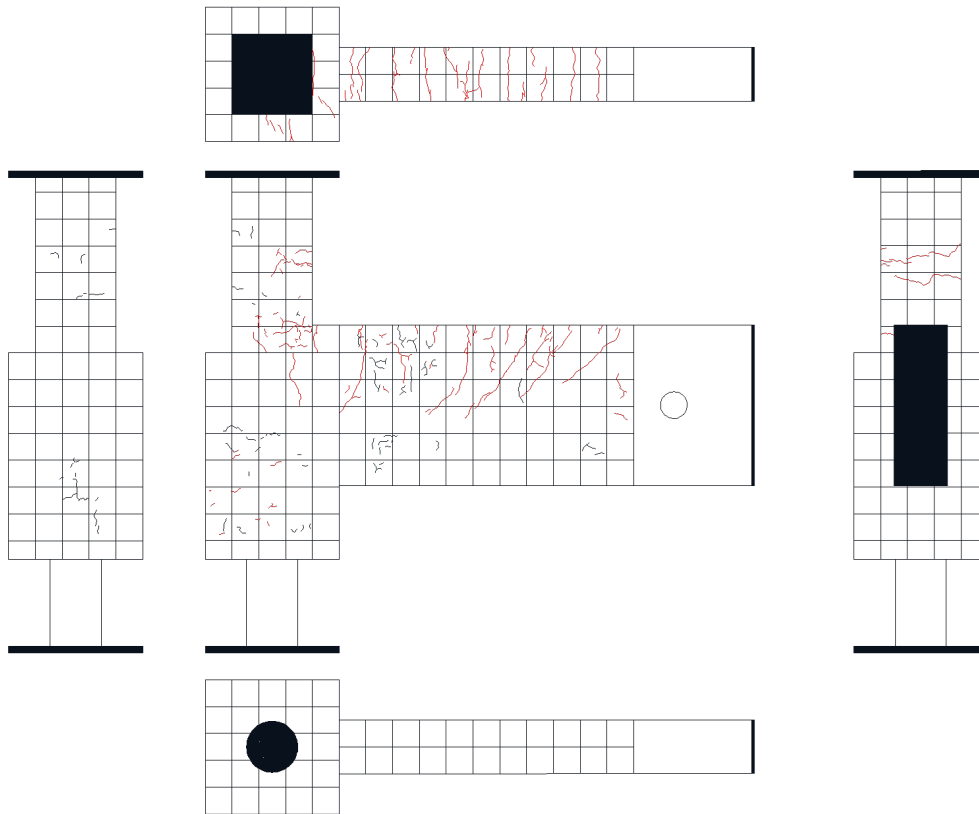
図・写真 5.3.166 試験体 D-1 ひび割れ状況 (3Cycle)



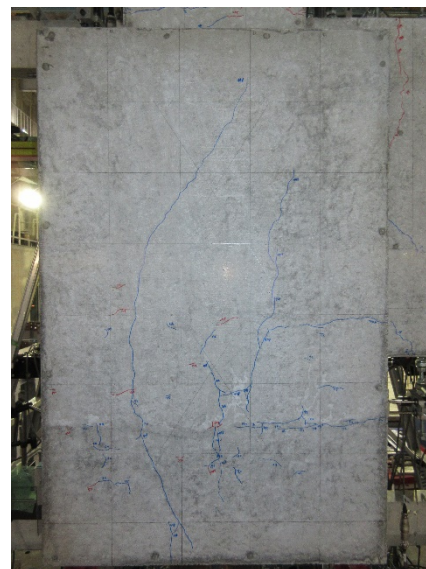
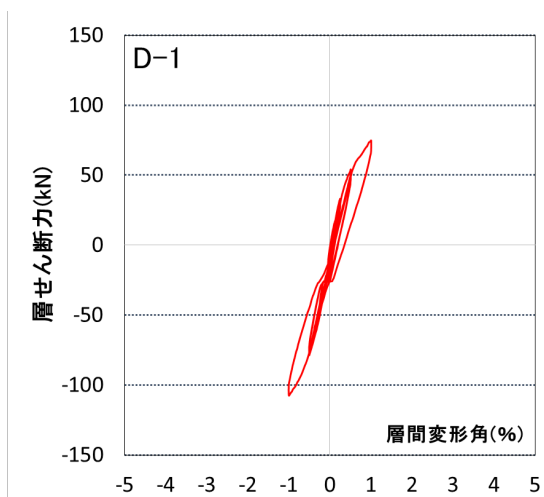
| Cycle | D-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +4 | 49.2 | 0.504 |
| -4 | -76.2 | -0.503 |



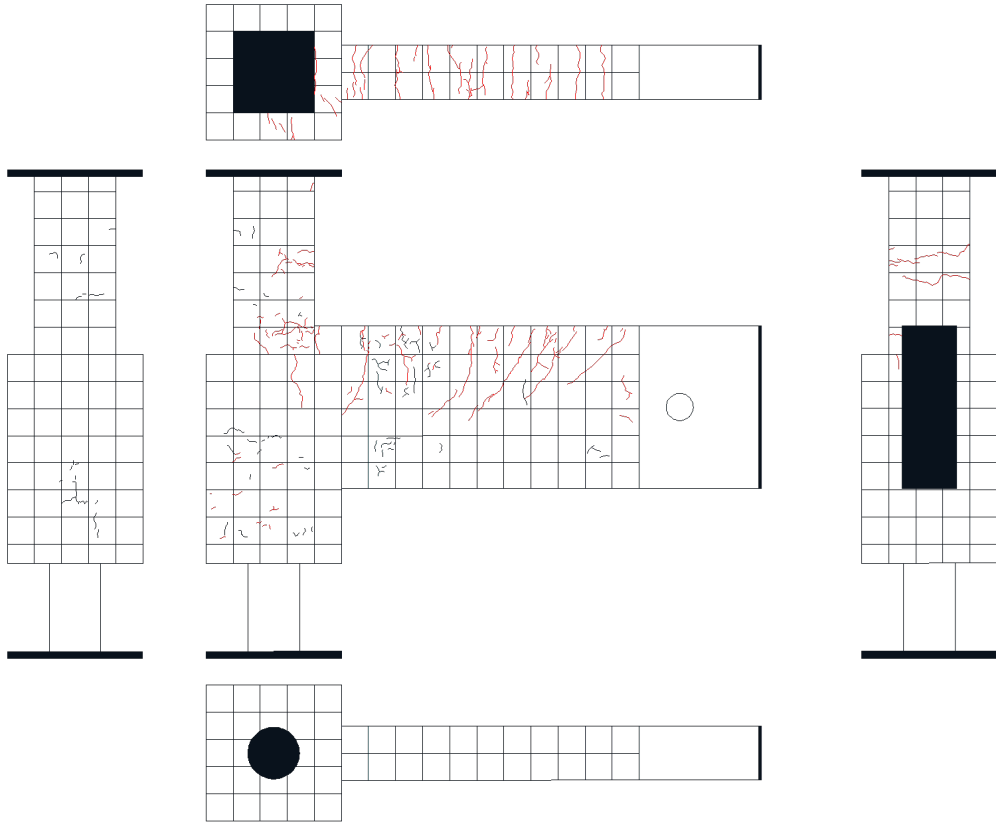
図・写真 5.3.167 試験体 D-1 ひび割れ状況 (4Cycle)



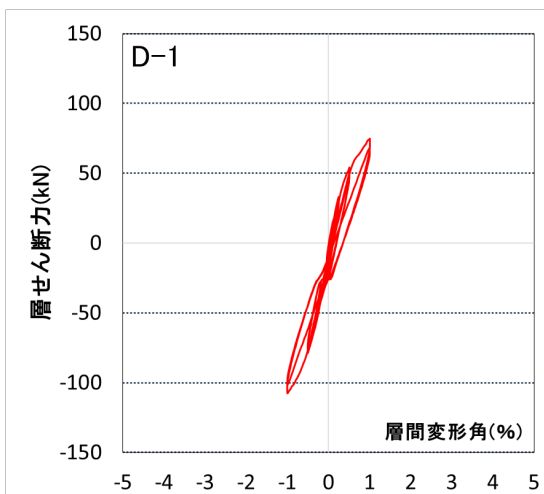
| Cycle | D-1 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +5 | 74.6 | 1.008 |
| -5 | -107.1 | -1.002 |



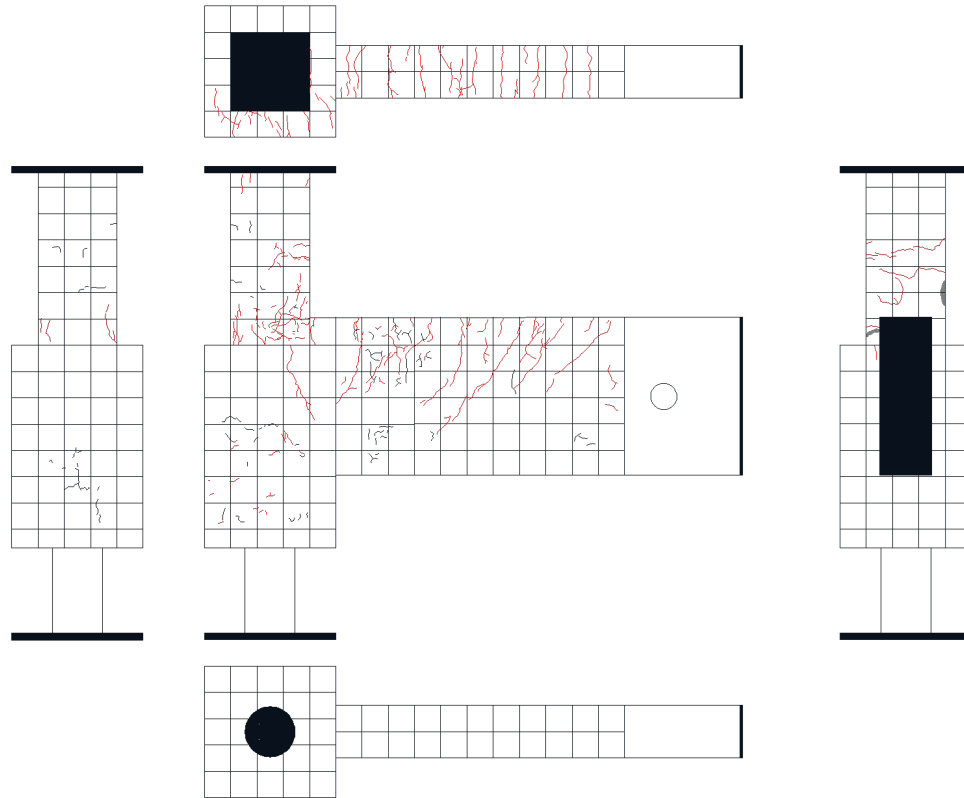
図・写真 5. 3. 168 試験体 D-1 ひび割れ状況 (5Cycle)



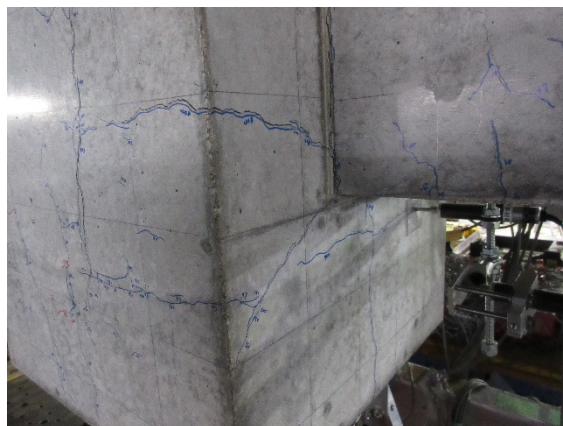
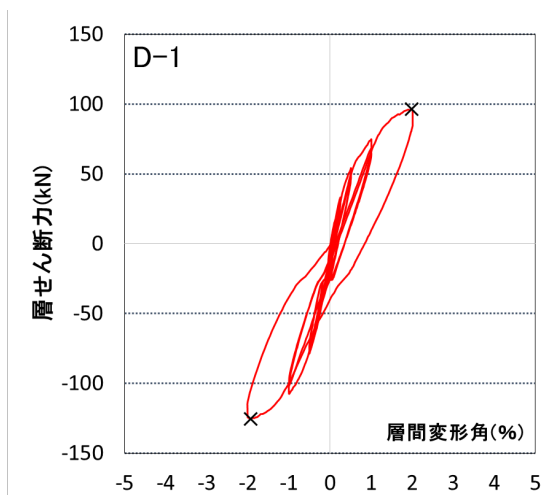
| Cycle | D-1 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +6 | 68.0 | 1.000 |
| -6 | -101.9 | -1.000 |



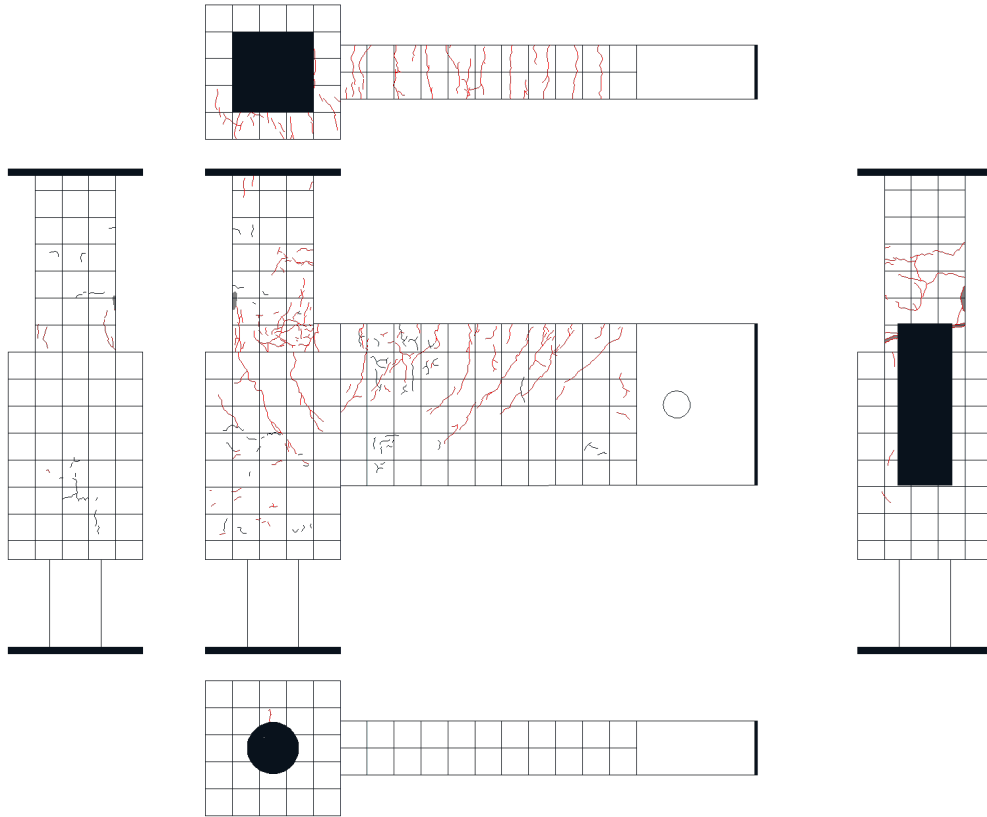
図・写真 5. 3. 169 試験体 D-1 ひび割れ状況 (6Cycle)



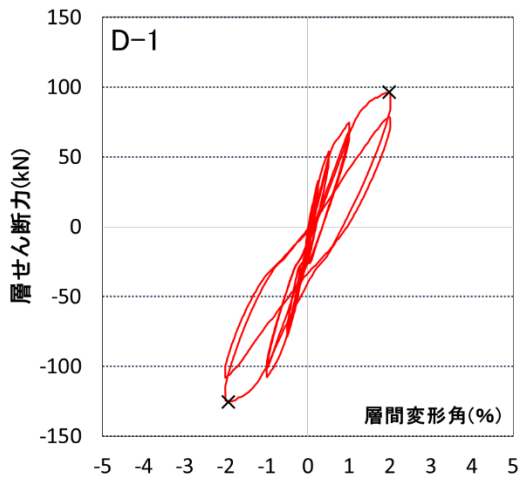
| Cycle | D-1 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +7 | 95.6 | 2.010 |
| -7 | -124.3 | -2.007 |



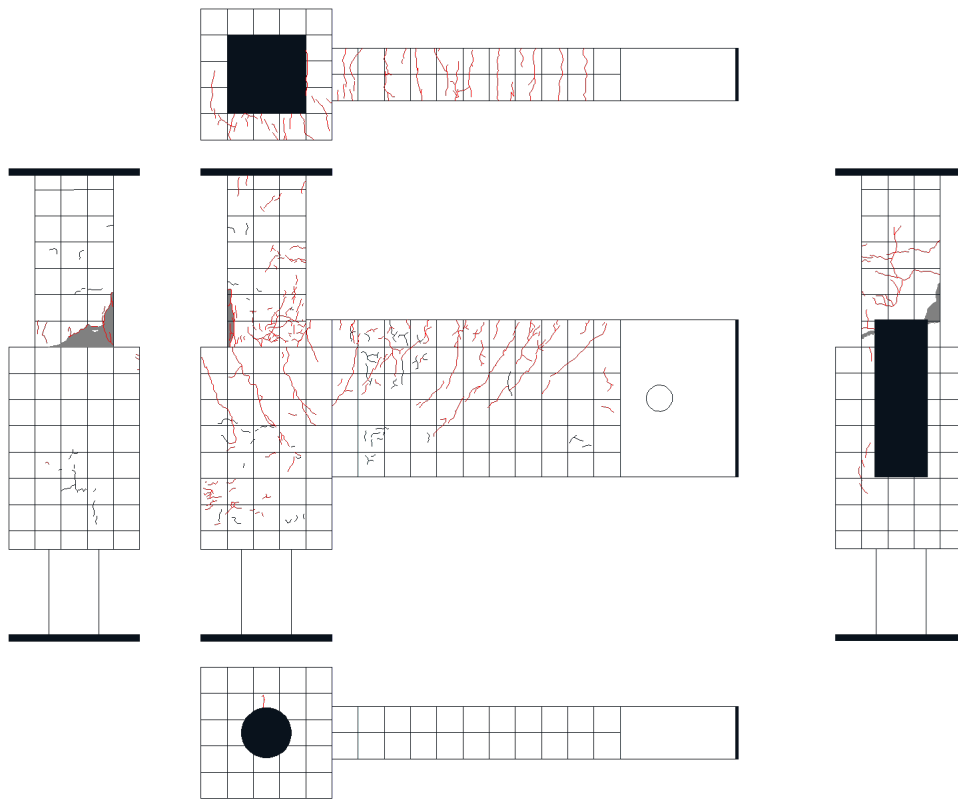
図・写真 5. 3. 170 試験体 D-1 ひび割れ状況 (7Cycle)



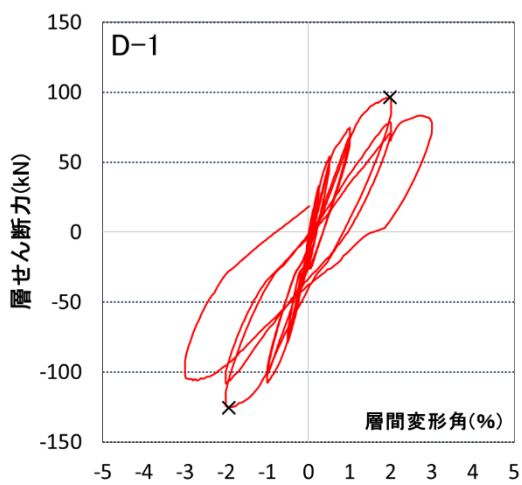
| Cycle | D-1 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +8 | 77.9 | 2.003 |
| -8 | -108.1 | -2.012 |



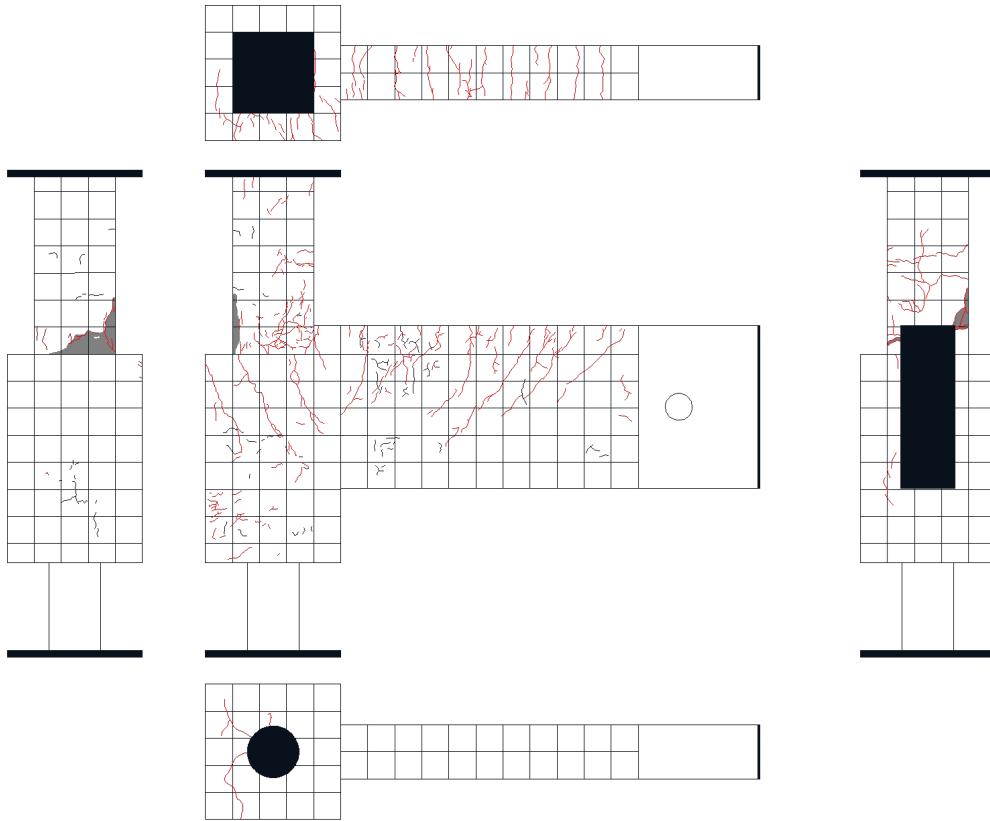
図・写真 5. 3. 171 試験体 D-1 ひび割れ状況 (8Cycle)



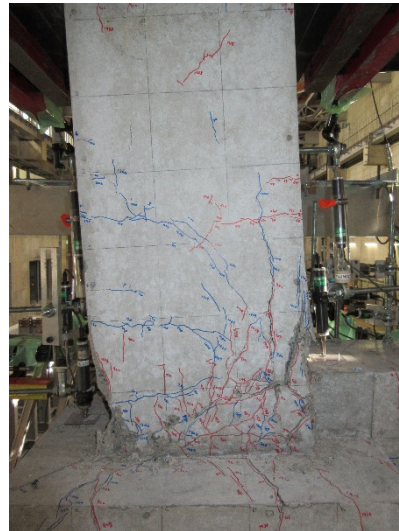
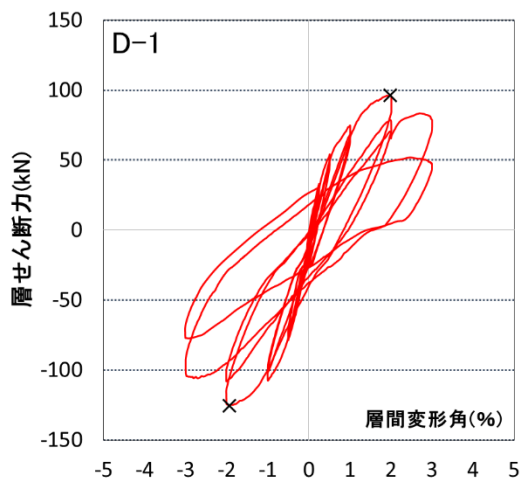
| Cycle | D-1 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +9 | 78.5 | 3.004 |
| -9 | -102.3 | -3.002 |



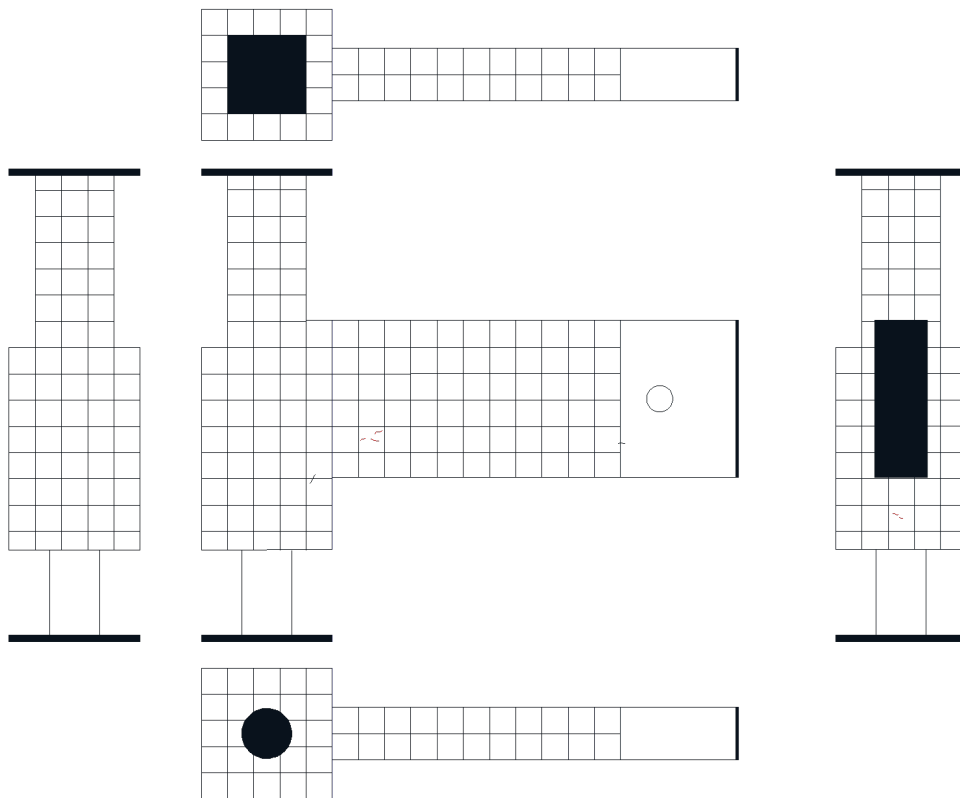
図・写真 5. 3. 172 試験体 D-1 ひび割れ状況 (9Cycle)



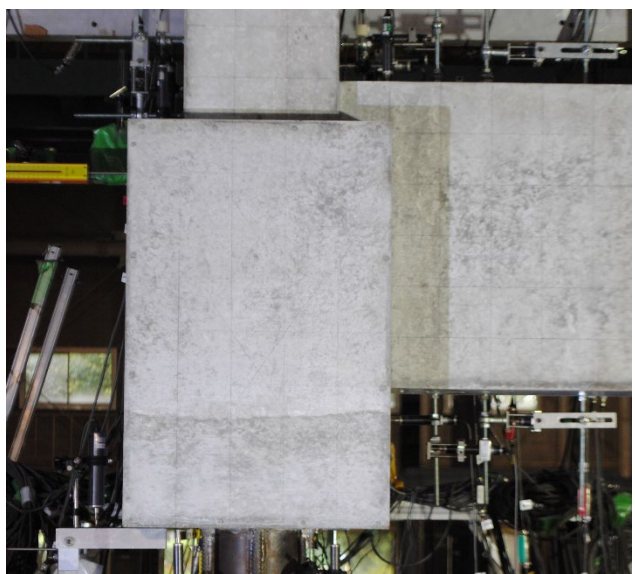
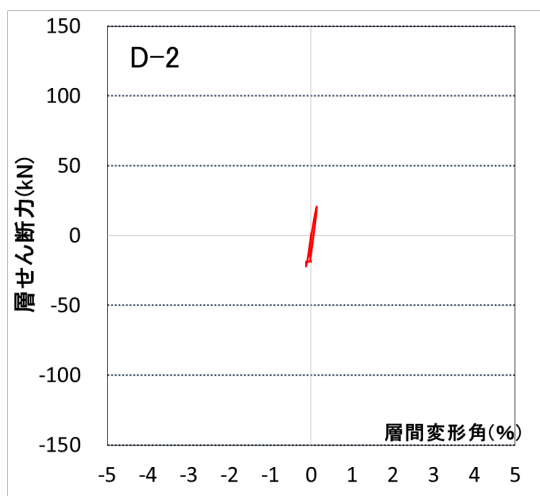
| Cycle | D-1 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +10 | 47.6 | 3.000 |
| -10 | -76.5 | -3.012 |



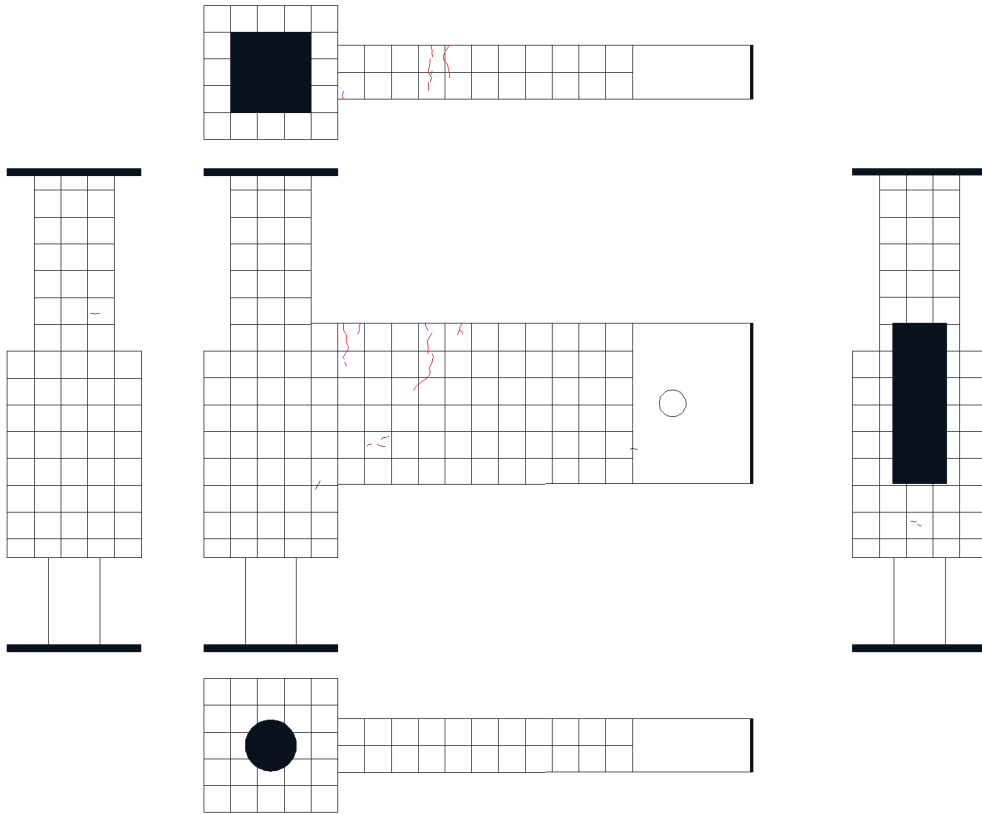
図・写真 5. 3. 173 試験体 D-1 ひび割れ状況 (10Cycle)



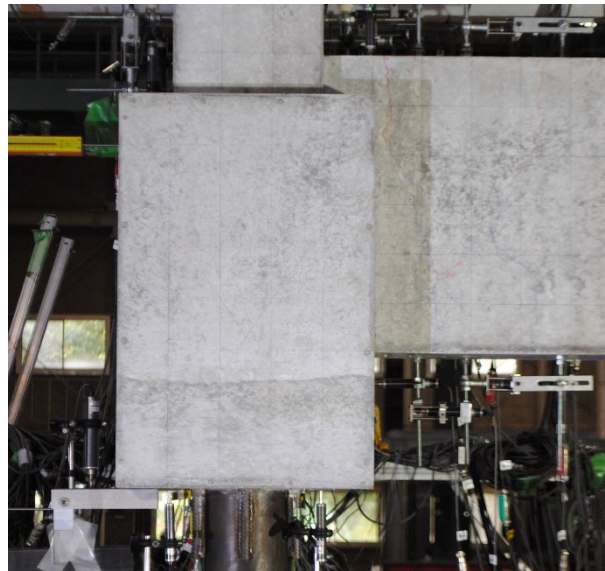
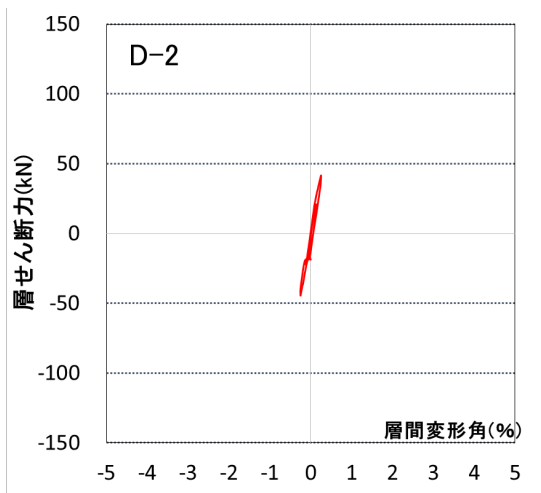
| Cycle | D-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +1 | 20 | 0.126 |
| -1 | -22 | -0.126 |



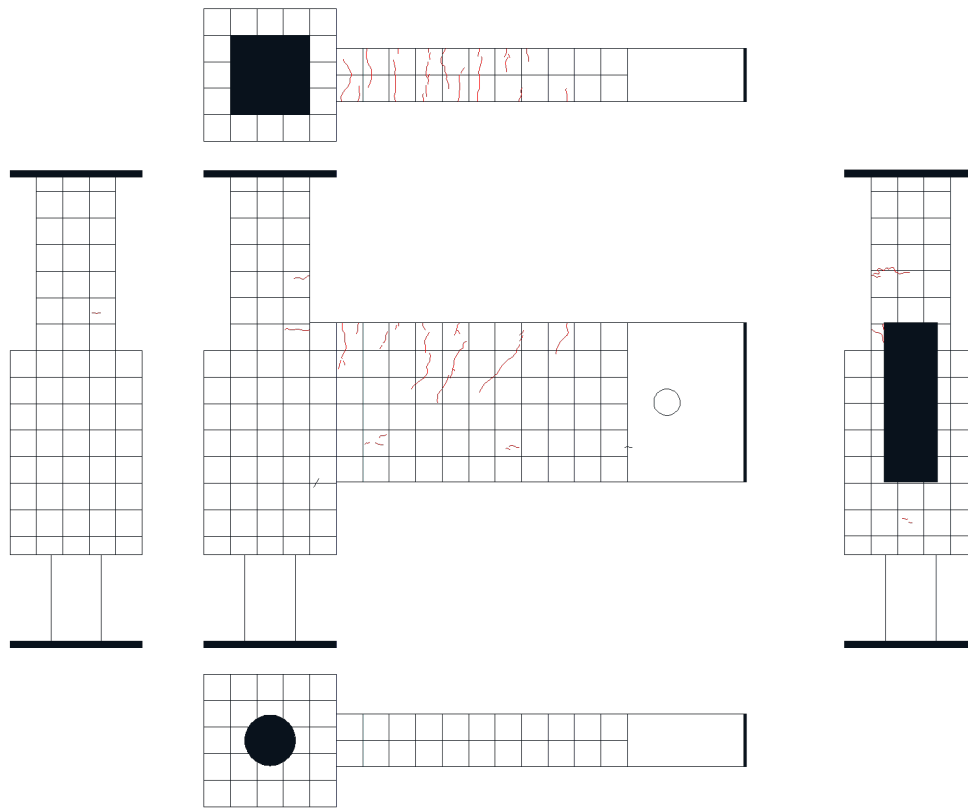
図・写真 5.3.174 試験体 D-2 ひび割れ状況 (1Cycle)



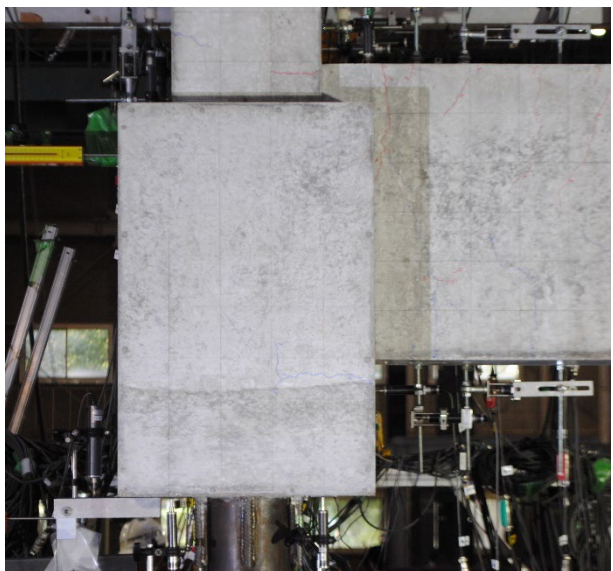
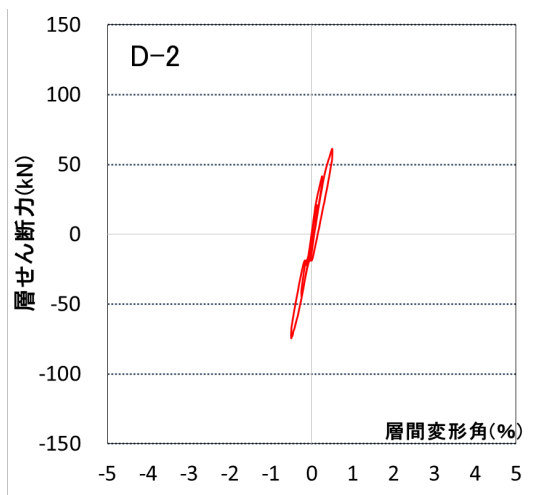
| Cycle | D-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +2 | 41.6 | 0.25 |
| -2 | -44.5 | -0.251 |



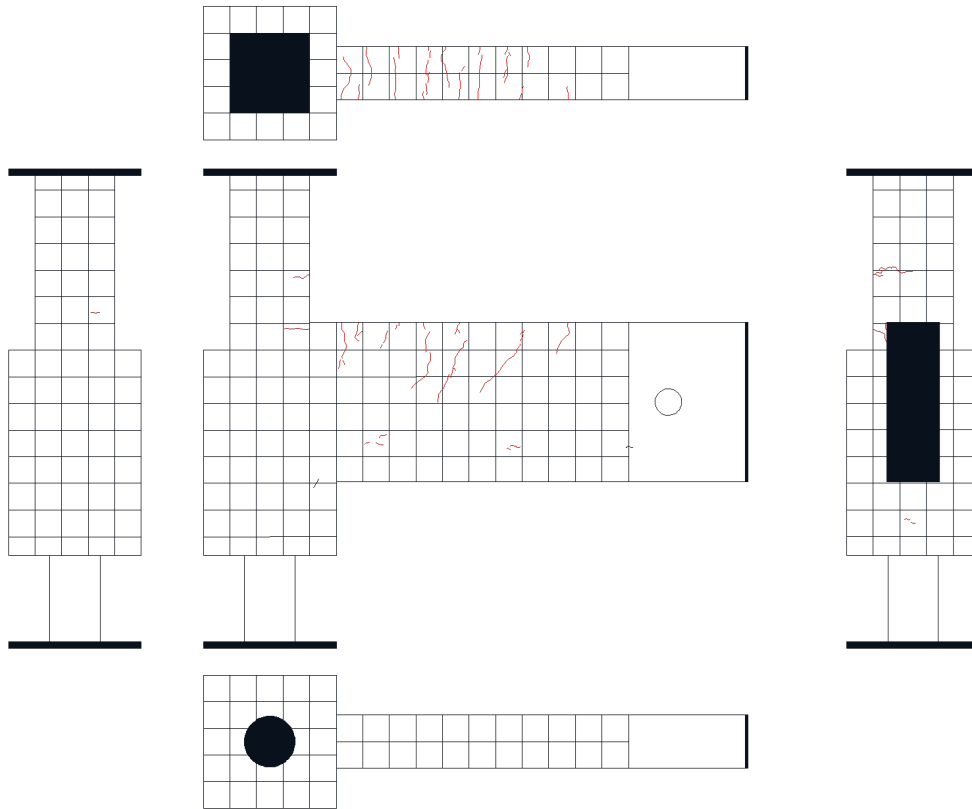
図・写真 5. 3. 175 試験体 D-2 ひび割れ状況 (2Cycle)



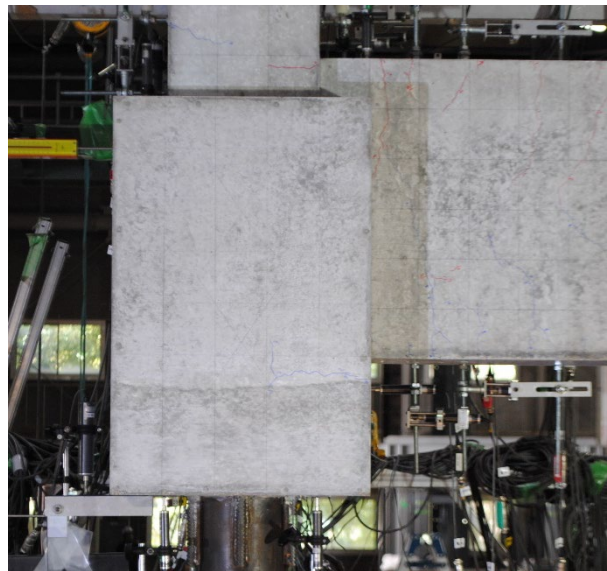
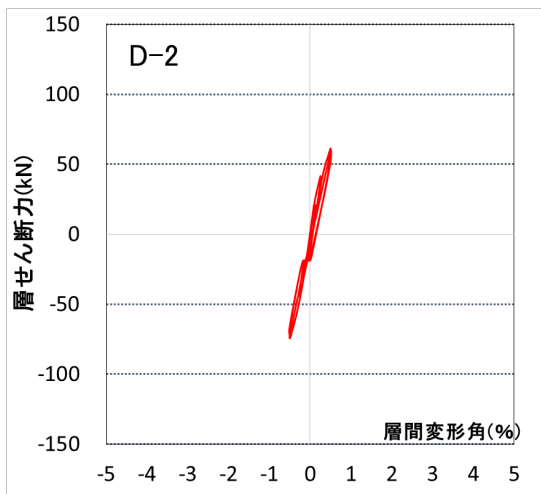
| Cycle | D-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +3 | 61 | 0.502 |
| -3 | -74.3 | -0.505 |



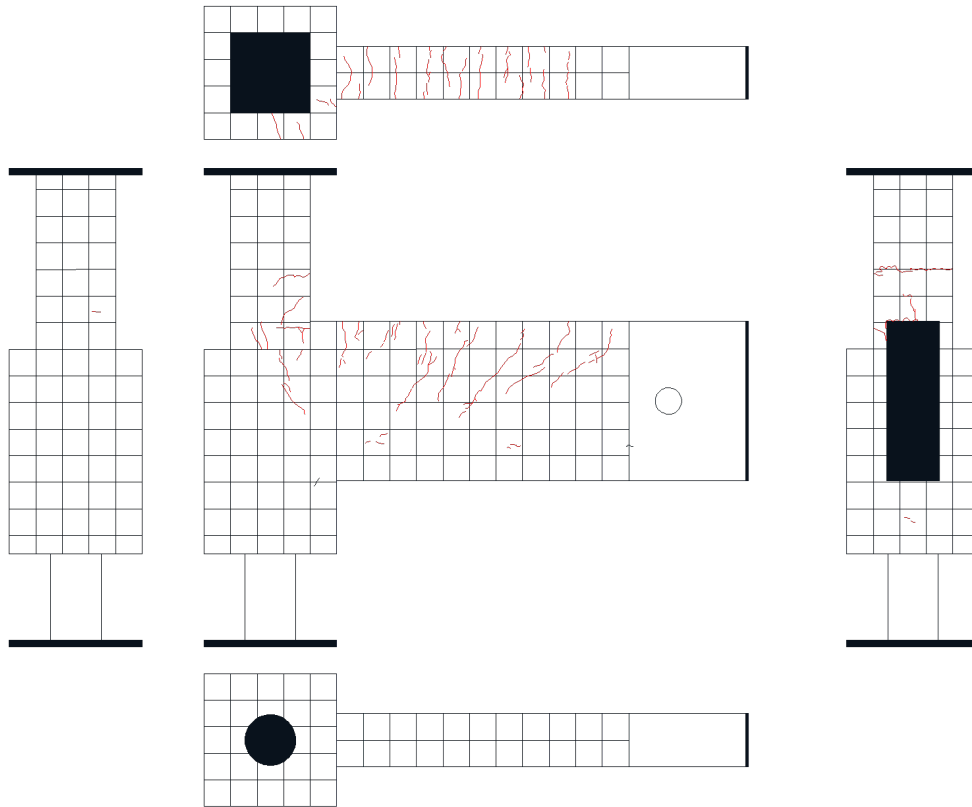
図・写真 5. 3. 176 試験体 D-2 ひび割れ状況 (3Cycle)



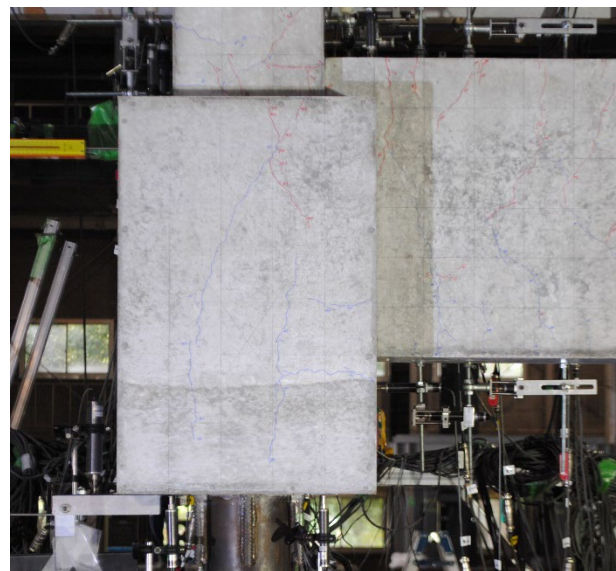
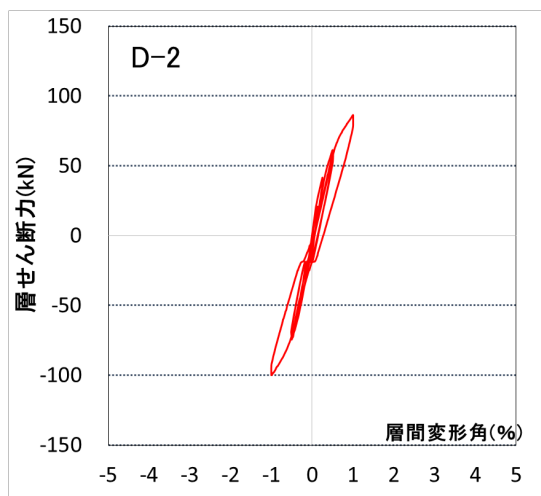
| Cycle | D-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +4 | 59.7 | 0.512 |
| -4 | -72 | -0.506 |



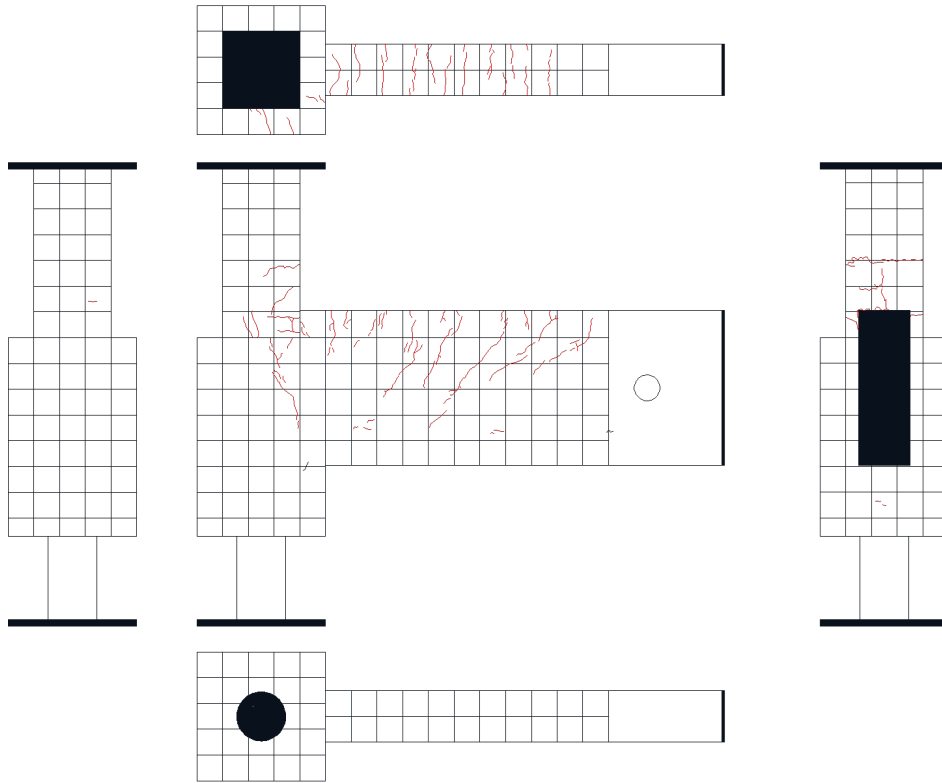
図・写真 5.3.177 試験体 D-2 ひび割れ状況 (4Cycle)



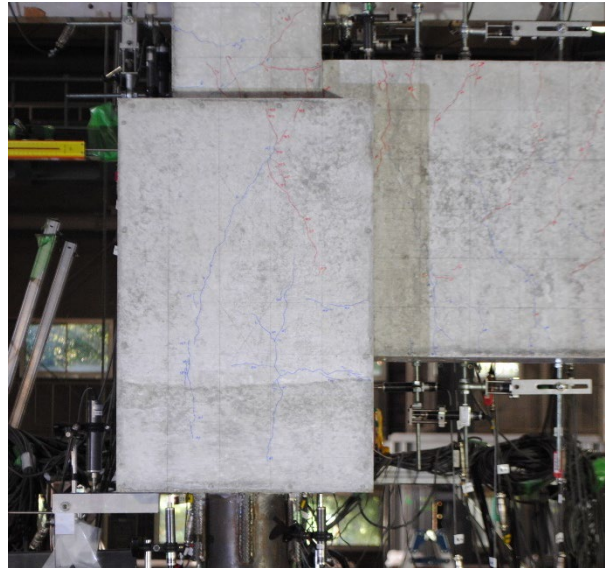
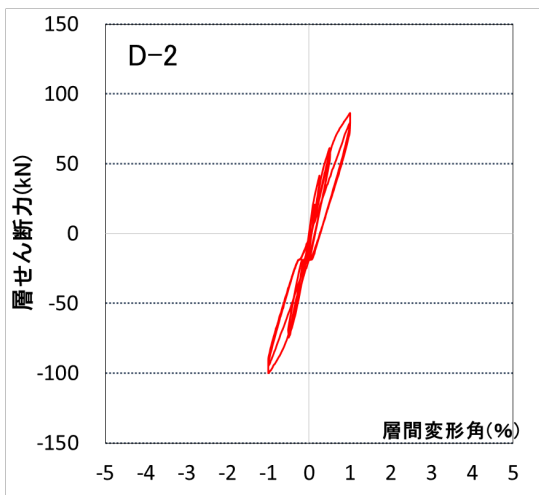
| Cycle | D-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +5 | 86.3 | 1.004 |
| -5 | -99.9 | -1.003 |



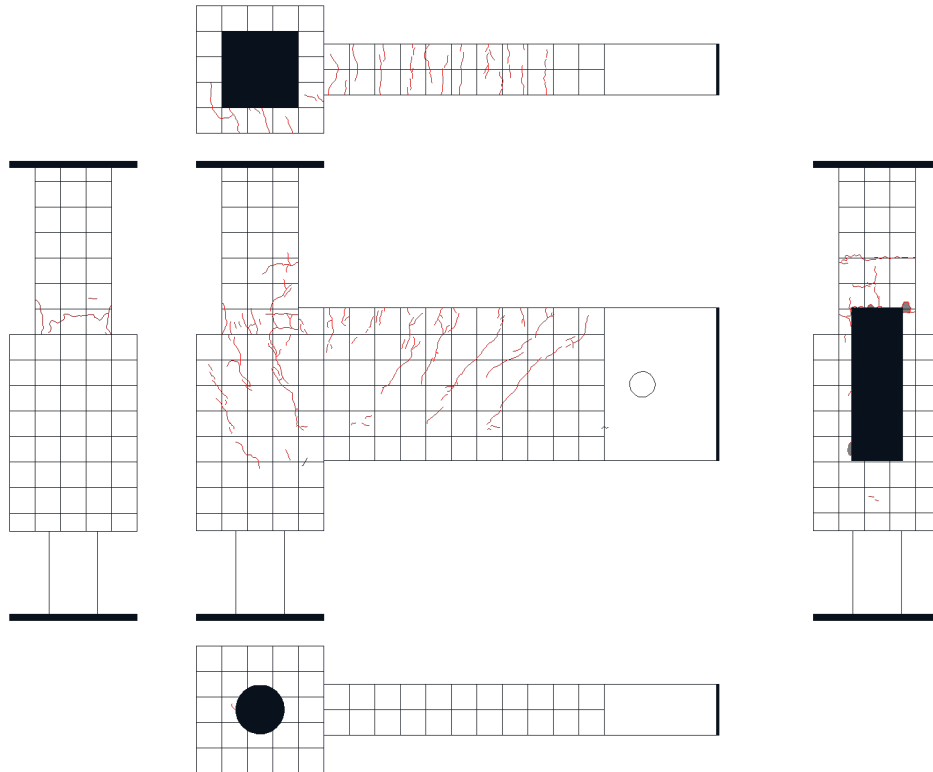
図・写真 5.3.178 試験体 D-2 ひび割れ状況 (5Cycle)



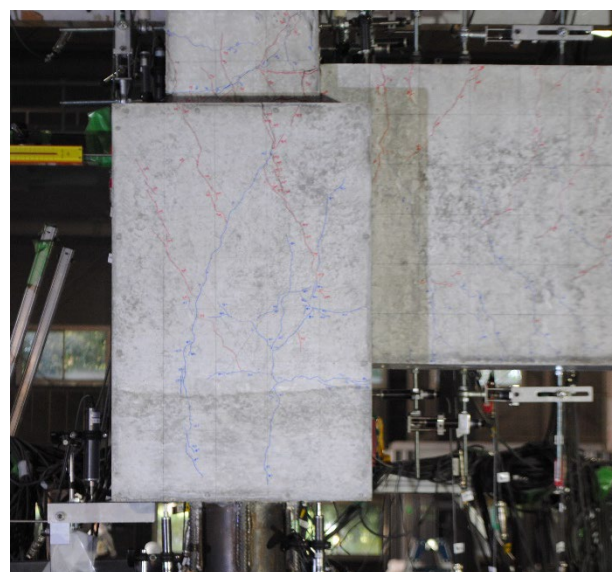
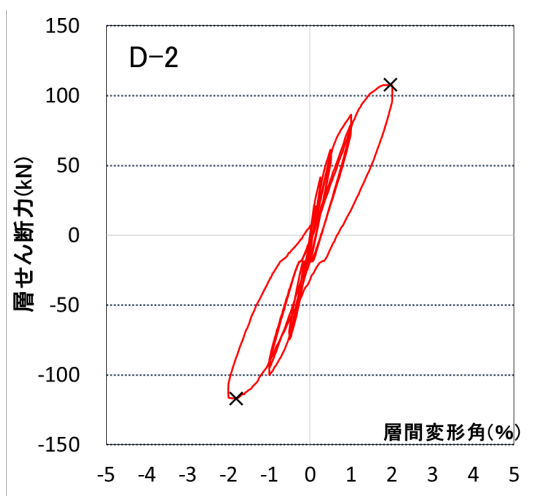
| Cycle | D-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +6 | 79.8 | 1.004 |
| -6 | -94.6 | -1.004 |



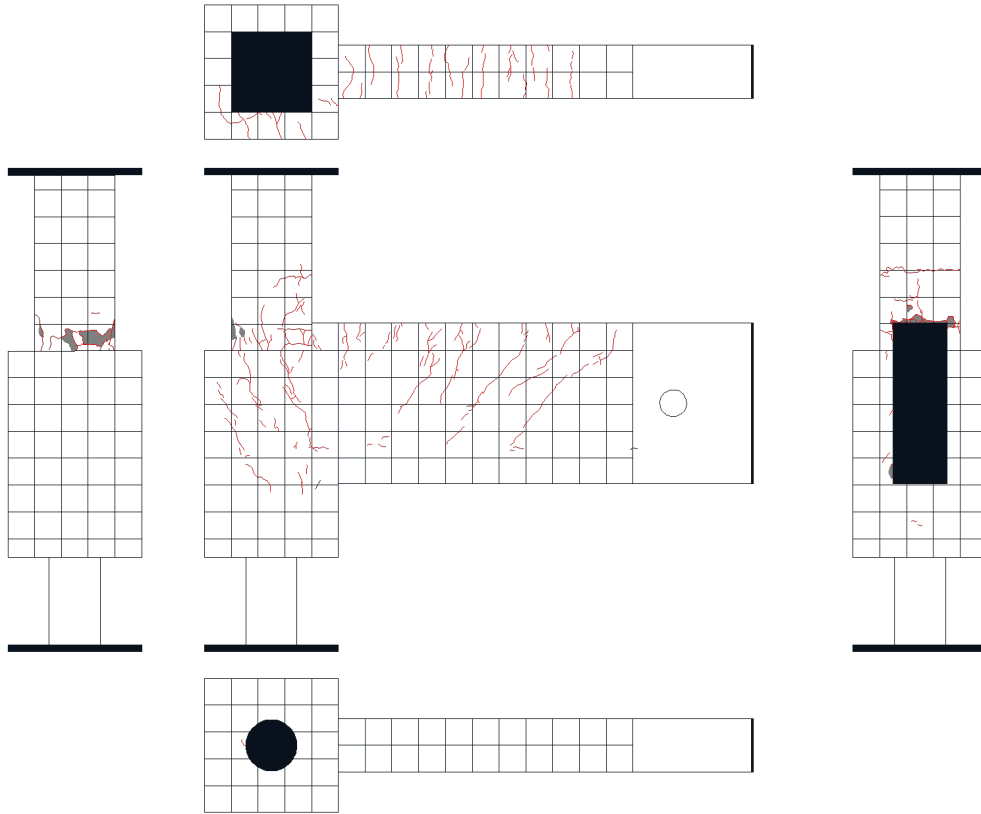
図・写真 5. 3. 179 試験体 D-2 ひび割れ状況 (6Cycle)



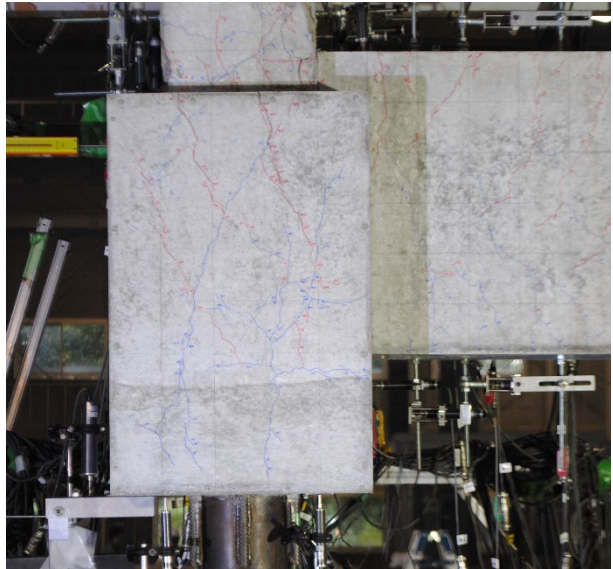
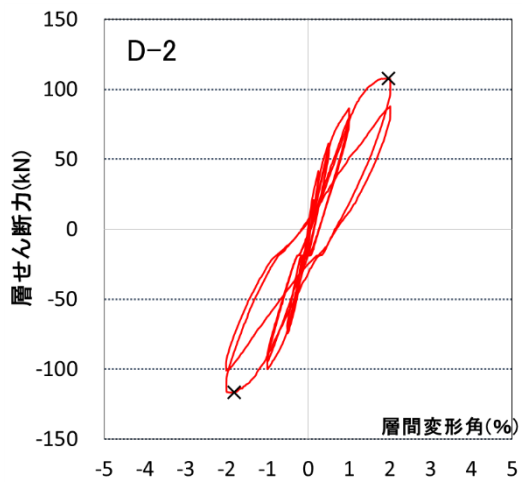
| Cycle | D-2 | |
|-------|--------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +7 | 107.4 | 2.013 |
| -7 | -115.7 | -2.006 |



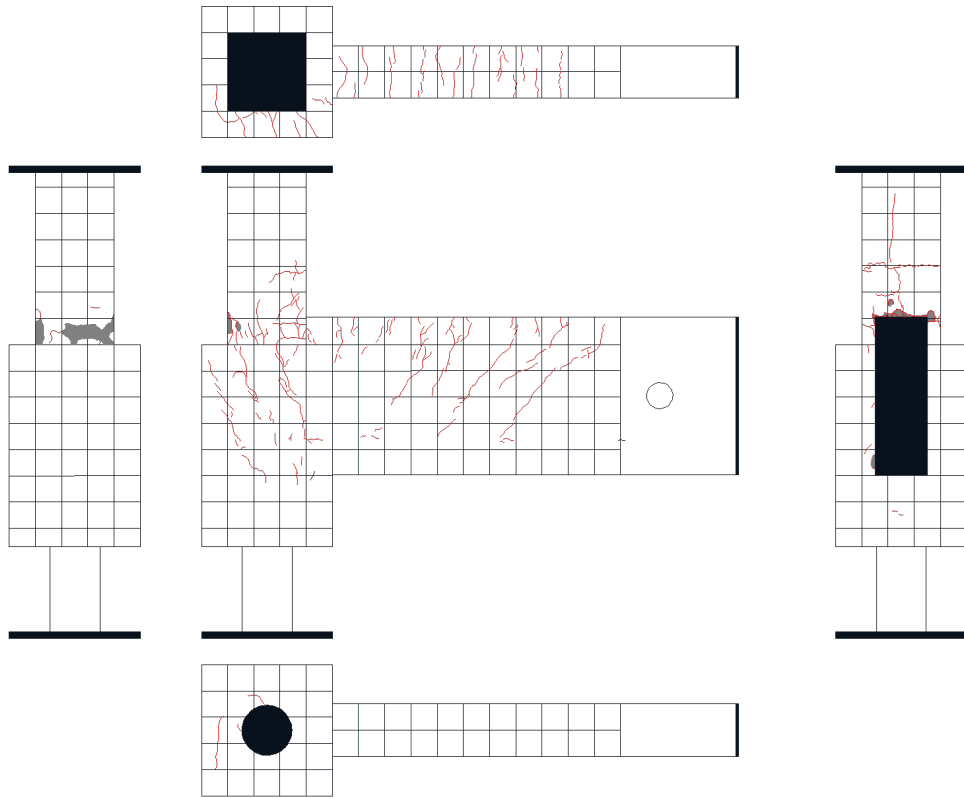
図・写真 5.3.180 試験体 D-2 ひび割れ状況 (7Cycle)



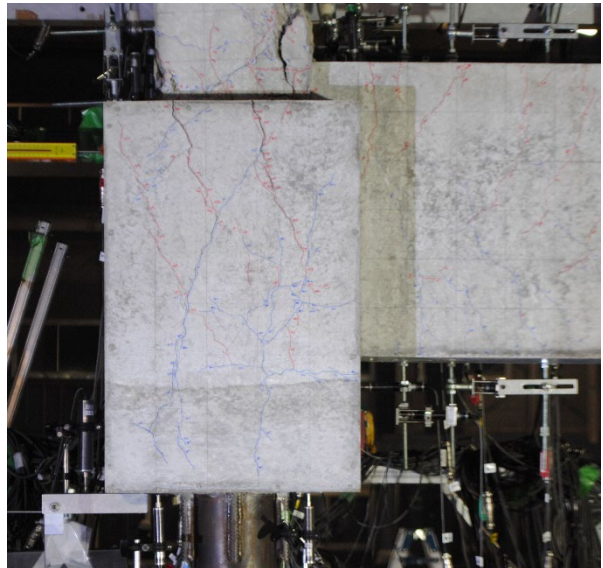
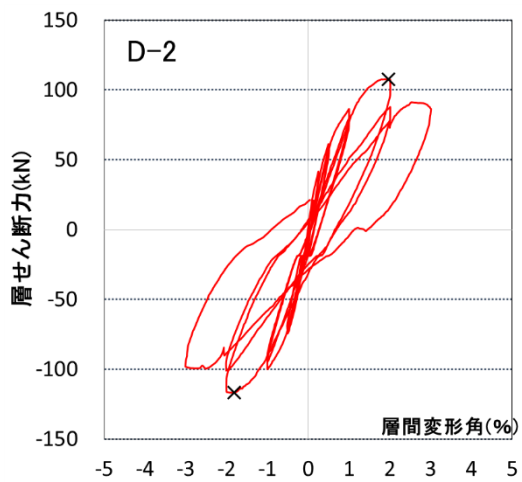
| Cycle | D-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +8 | 87.8 | 2.011 |
| -8 | -101 | -2.011 |



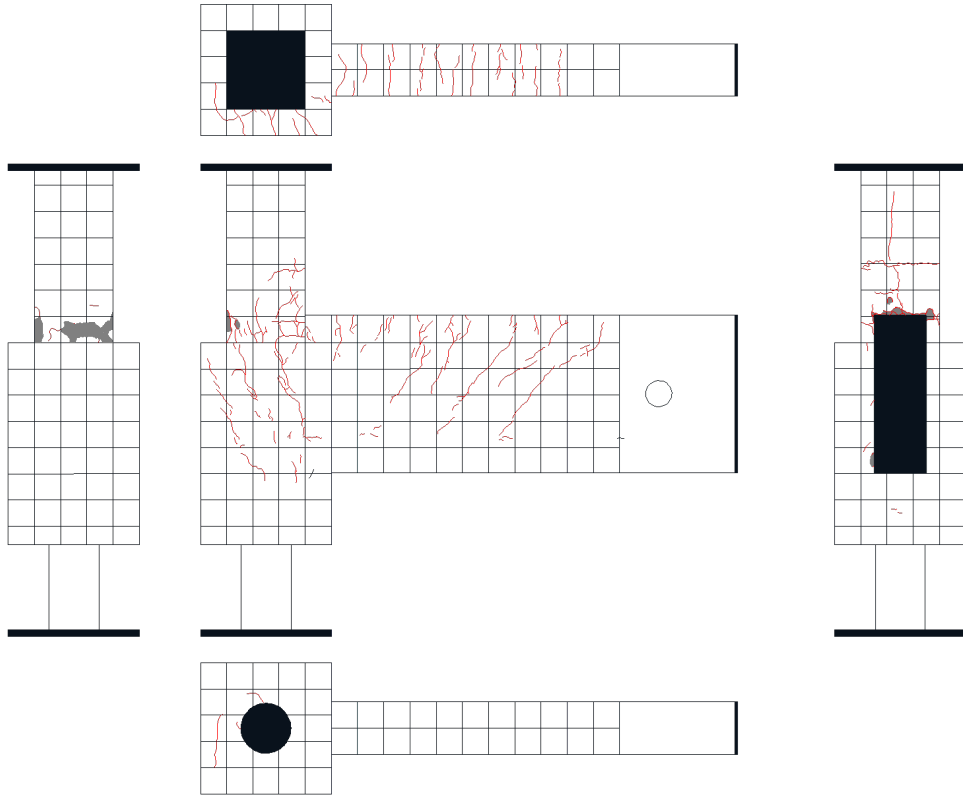
図・写真 5.3.181 試験体 D-2 ひび割れ状況 (8Cycle)



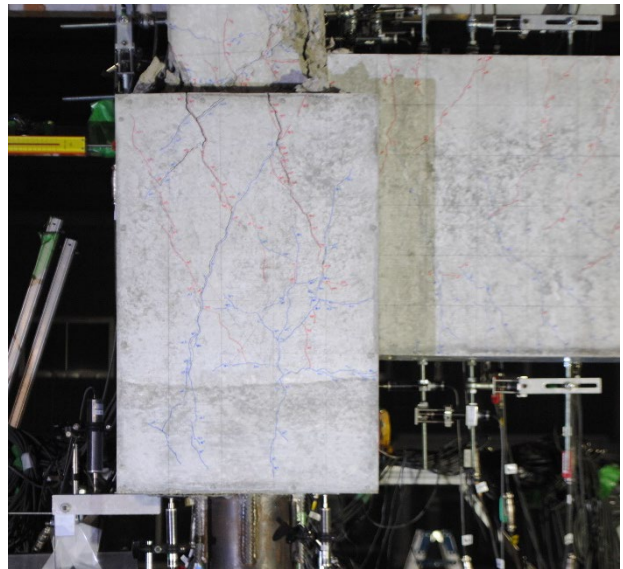
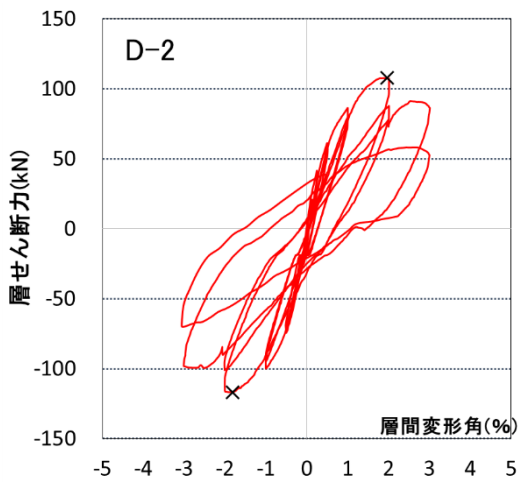
| Cycle | D-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +9 | 86.3 | 3.009 |
| -9 | -98 | -3.012 |



図・写真 5. 3. 182 試験体 D-2 ひび割れ状況 (9Cycle)



| Cycle | D-2 | |
|-------|-------|--------|
| | Q(kN) | R(%) |
| +10 | 52.7 | 3.002 |
| -10 | -66.2 | -3.057 |



図・写真 5. 3. 183 試験体 D-2 ひび割れ状況 (10Cycle)

次に、ひび割れ幅について以下に示す。

(1) 試験体 A-1, A-2, A-3, B-1, C-1, C-2

試験体 A-1 を表 5.3.22～表 5.3.27, 図 5.3.184～図 5.3.195, 試験体 A-2 を表 5.3.28～表 5.3.32, 図 5.3.196～図 5.3.205, 試験体 A-3 を表 5.3.33～表 5.3.37, 図 5.3.206～図 5.3.215, 試験体 B-1 を表 5.3.38～表 5.3.42, 図 5.3.216～図 5.3.225, 試験体 C-1 を表 5.3.43～表 5.3.48, 図 5.3.226～図 5.3.237, 試験体 C-2 を表 5.3.49～表 5.3.53, 図 5.3.238～図 5.3.247 に示す。

計測方法については、クラックスケールを用いて目視で測定した。繰り返し载荷を行ったサイクルにおいては2回目にひび割れ幅の測定を行った。

・試験体 A-1(正載荷)

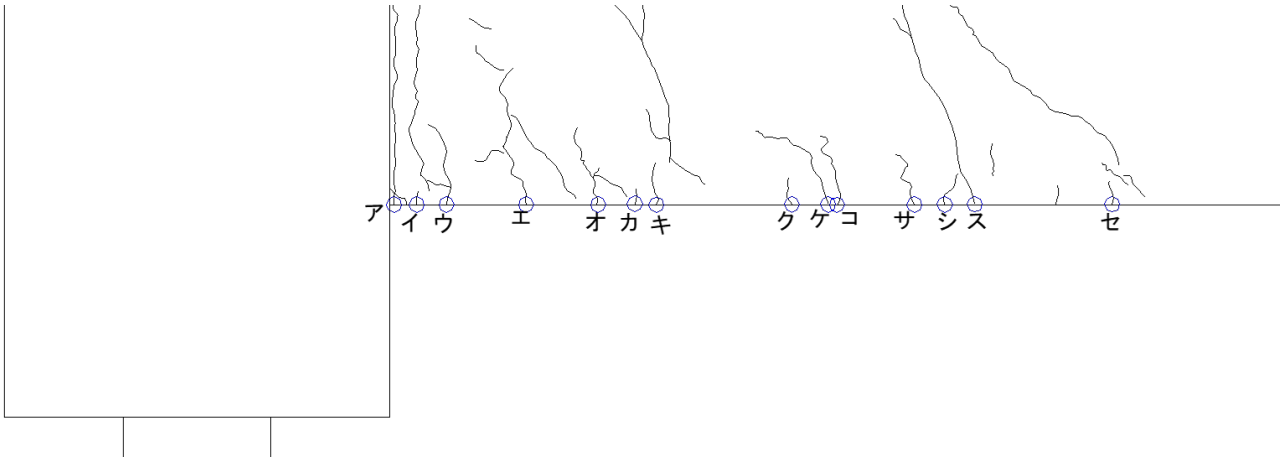


図 5.3.184 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 A-1 正載荷)

表 5.3.22 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-1 正載荷)

| cycle | 基準 | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|-----|------|------|------|------|----|------|------|------|------|------|------|------|
| | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | |
| | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | サ | シ | ス | セ |
| +1サイクル | | 0.1 | 0.05 | 0.1 | | | | | | 0.05 | | | 0.05 | |
| +1除荷 | +0.125 | 0.1 | 0.05 | 0.05 | | | トジ | | | 0.05 | | | トジ | |
| +2サイクル | +0.25 | トジ | 0.1 | 0.05 | 0.1 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | | | トジ | |
| +2除荷 | | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | | | トジ | |
| +4サイクル | +0.50 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.05 | トジ | 0.1 | 0.05 | 0.05 | | トジ | 0.05 | トジ |
| +4除荷 | | 0.2 | 0.1 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | トジ | 0.05 | トジ |
| +6サイクル | +1.0 | 1 | 0.05 | 0.1 | 0.1 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ |
| +6除荷 | | 0.5 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ |
| +8サイクル | +2.0 | 圧壊 | 0.05 | 0.1 | 0.1 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ |
| +8除荷 | | 圧壊 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ |
| +10サイクル | +3.0 | 圧壊 | トジ | 0.1 | 0.1 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.1 | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 |
| +10除荷 | | 圧壊 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ |

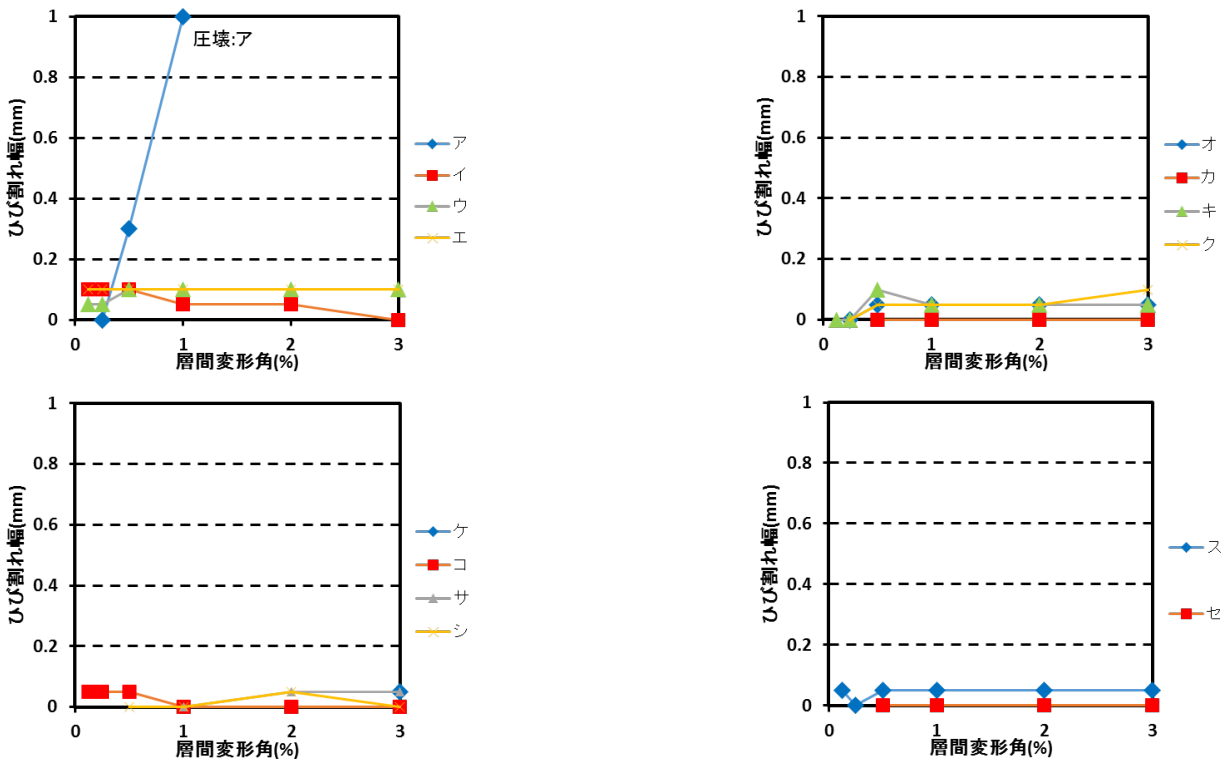


図 5.3.185 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-1 正載荷)

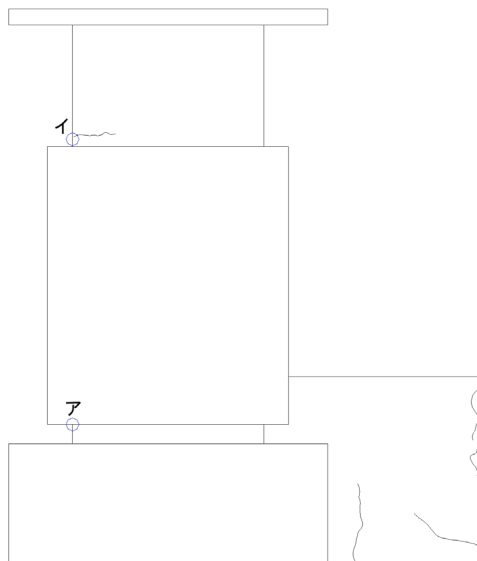


図 5. 3. 186 柱ひび割れ幅測定位置 (試験体 A-1 正載荷)

表 5. 3. 23 柱ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-1 正載荷)

| cycle | | 基準 | |
|---------|--------|---------|------|
| | | 正載荷ひび割れ | |
| | | ア | イ |
| +1サイクル | +0.125 | | |
| +1除荷 | | | |
| +2サイクル | +0.25 | | |
| +2除荷 | | | |
| +4サイクル | +0.50 | | |
| +4除荷 | | | |
| +6サイクル | +1.0 | 0.05 | |
| +6除荷 | | トジ | |
| +8サイクル | +2.0 | 0.1 | 0.05 |
| +8除荷 | | トジ | トジ |
| +10サイクル | +3.0 | 圧壊 | トジ |
| +10除荷 | | 圧壊 | トジ |

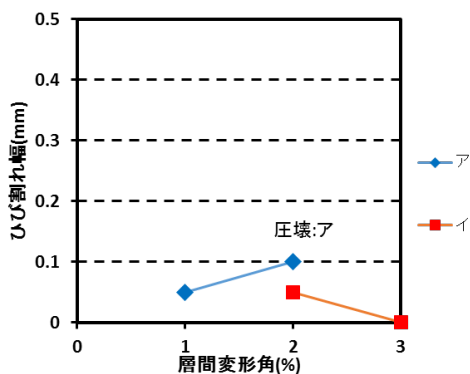


図 5. 3. 187 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-1 正載荷)



図 5.3.188 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 A-1 正載荷)

表 5.3.24 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-1 正載荷)

| cycle | | 基準 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|---------|------|------|-----|------|------|------|----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| | | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | サ | シ | ス | セ | ソ | タ | チ | |
| +1サイクル | +0.125 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +1除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +2除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +4サイクル | +0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.1 | |
| +4除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.05 | |
| +6サイクル | +1.0 | | | | 0.2 | 0.2 | | | | 0.1 | 0.15 | | 0.05 | | | | | 0.2 | |
| +6除荷 | | | | | 0.2 | 0.2 | | | | 0.1 | 0.15 | | 0.05 | | | | | 0.2 | |
| +8サイクル | +2.0 | トジ | 0.1 | 0.15 | 0.9 | 0.15 | トジ | | トジ | トジ | 0.55 | 0.25 | 0.05 | 0.05 | | | | 0.8 | |
| +8除荷 | | トジ | 0.1 | 0.15 | 0.7 | 0.05 | トジ | | トジ | トジ | 0.55 | 0.15 | 0.05 | トジ | | | | 0.8 | |
| +10サイクル | +3.0 | トジ | 0.25 | 0.45 | 1.8 | 0.1 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | 0.35 | 2 | 0.45 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.05 | 0.2 | 1.8 |
| +10除荷 | | トジ | 0.4 | 0.4 | 1.5 | 0.1 | 0.05 | トジ | トジ | 0.4 | 2 | 0.6 | 0.2 | 0.1 | 0.05 | 0.05 | 0.15 | 1 | |

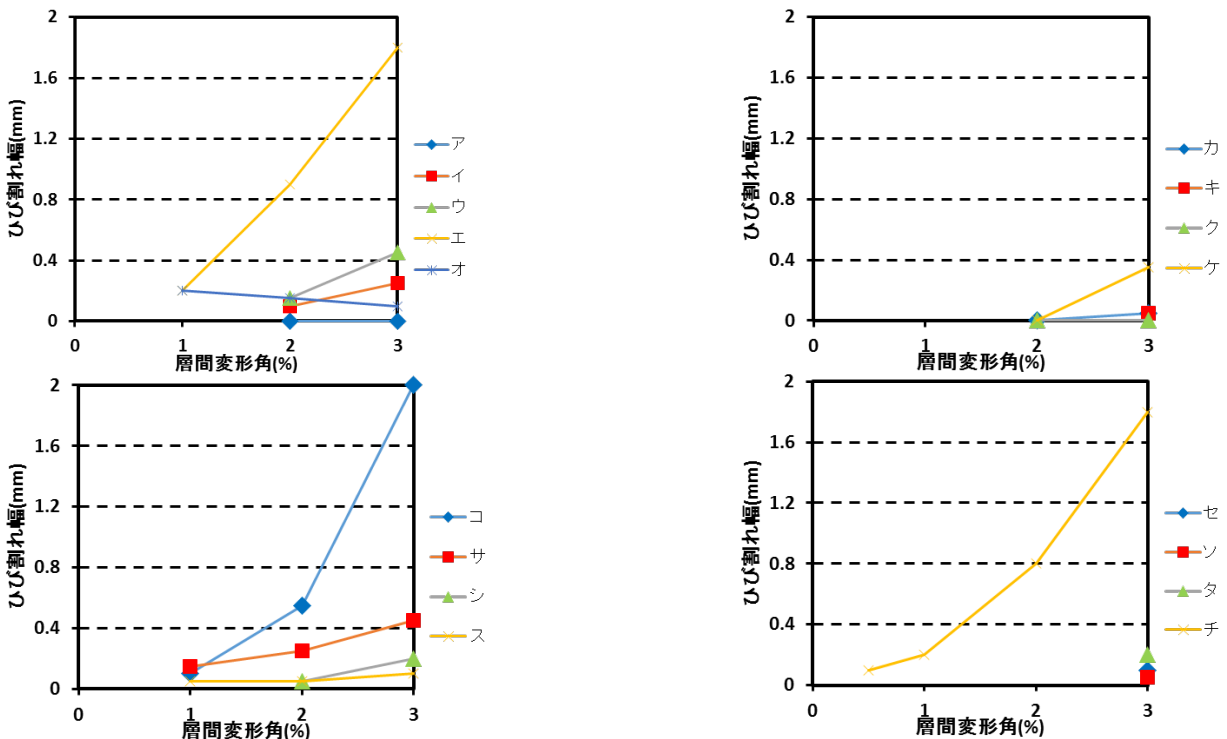


図 5.3.189 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-1 正載荷)

・試験体 A-1 (負載荷)

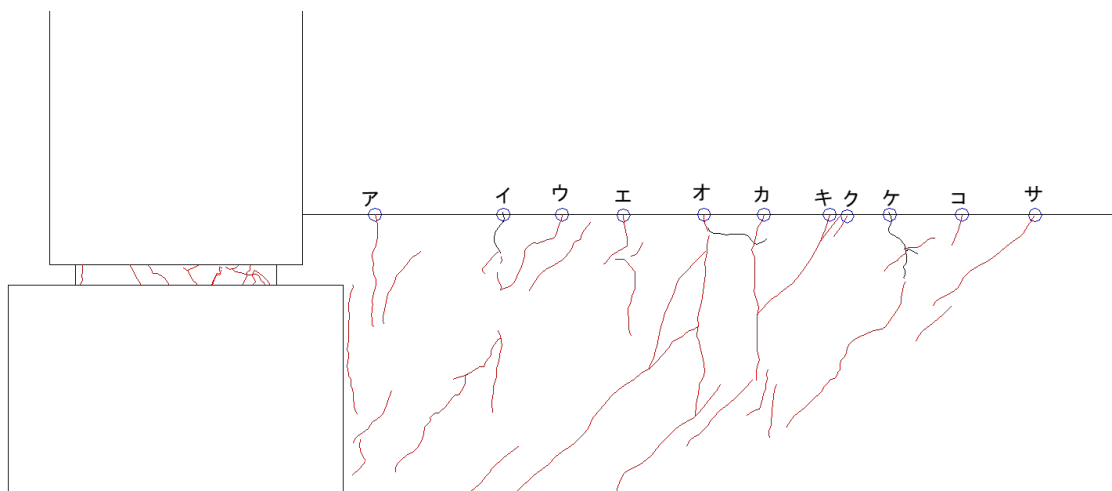


図 5.3.190 基礎梁ひび割れ幅測定位置 (試験体 A-1 負載荷)

表 5.3.25 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-1 負載荷)

| cycle | | 基準 | | | | | | | | | | |
|---------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 負載荷ひび割れ | | | | | | | | | | |
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | サ |
| -1サイクル | -0.125 | 0.1 | 0.05 | | トジ | | | | 0.1 | | | |
| -1除荷 | | 0.05 | 0.05 | | 0.05 | | | | 0.1 | | | |
| -2サイクル | -0.25 | 0.15 | 0.05 | トジ | 0.05 | | 0.1 | | 0.1 | | | |
| -2除荷 | | 0.1 | 0.05 | トジ | 0.05 | | 0.1 | | 0.1 | | | |
| -4サイクル | -0.5 | 0.2 | 0.15 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.1 | | トジ | |
| -4除荷 | | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | | トジ | |
| -6サイクル | -1.0 | 0.15 | 0.15 | 0.1 | 0.1 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.1 | | 0.05 | |
| -6除荷 | | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | 0.1 | | 0.05 | |
| -8サイクル | -2.0 | 0.25 | 0.15 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.05 | 0.1 | 0.05 | 0.05 | |
| -8除荷 | | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | 0.1 | トジ | 0.05 | |
| -10サイクル | -3.0 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.05 | トジ | 0.15 | 0.05 | 0.05 |
| -10除荷 | | 0.1 | 0.1 | 0.05 | 0.1 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 |

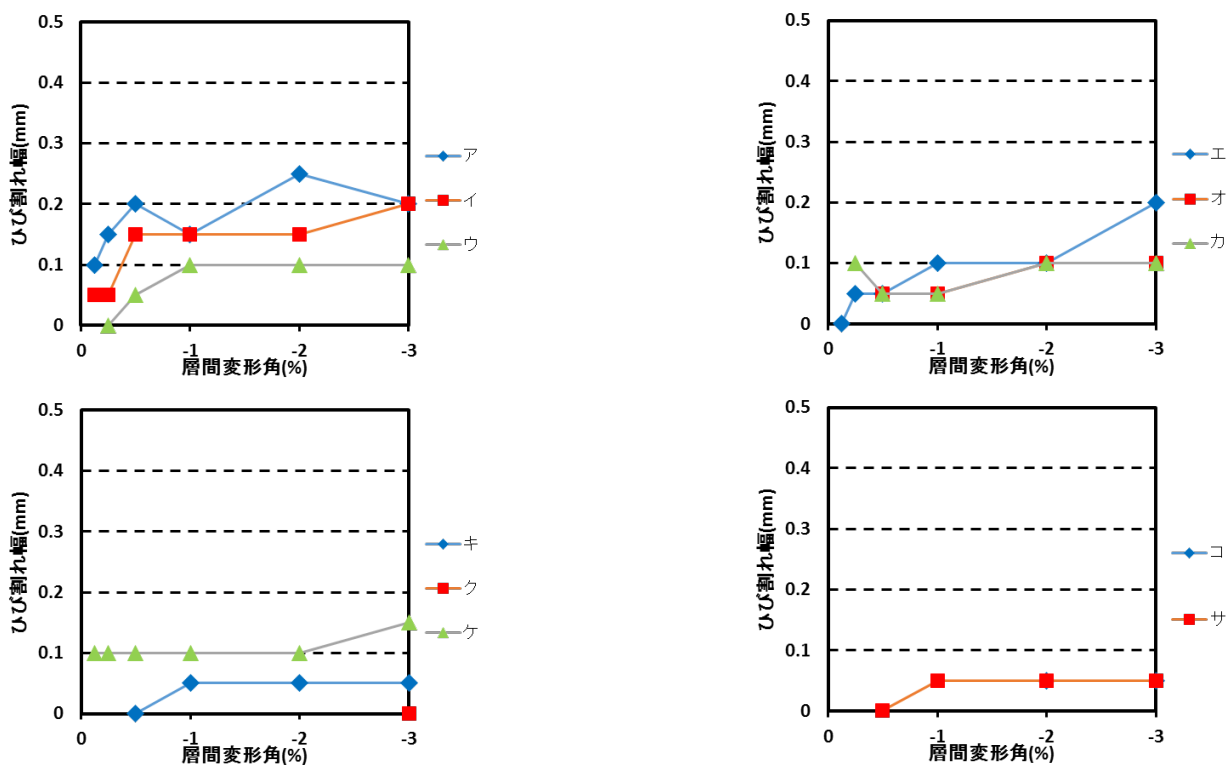


図 5.3.191 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-1 負載荷)

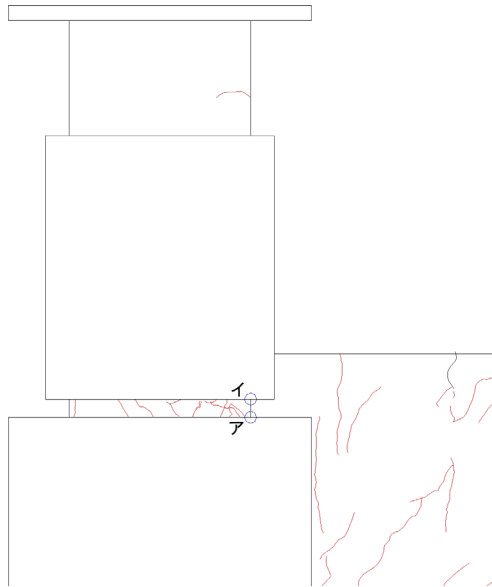


図 5.3.192 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 A-1 負載荷)

表 5.3.26 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-1 負載荷)

| cycle | | 基準 | |
|---------|--------|---------|------|
| | | 負載荷ひび割れ | |
| | | ア | イ |
| -1サイクル | -0.125 | | |
| -1除荷 | | | |
| -2サイクル | -0.25 | | |
| -2除荷 | | | |
| -4サイクル | -0.5 | | 0.1 |
| -4除荷 | | | トジ |
| -6サイクル | -1.0 | | 0.15 |
| -6除荷 | | | トジ |
| -8サイクル | -2.0 | | 0.65 |
| -8除荷 | | | トジ |
| -10サイクル | -3.0 | 0.05 | 圧壊 |
| -10除荷 | | トジ | 圧壊 |

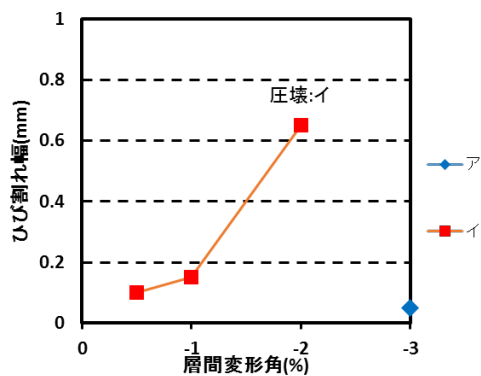


図 5.3.193 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-1 負載荷)

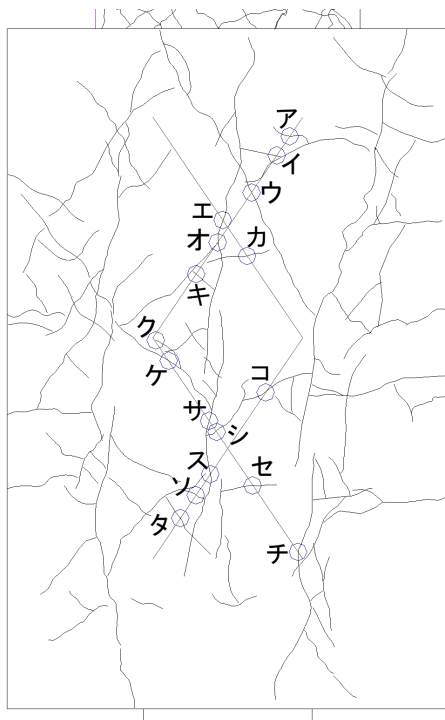


図 5.3.194 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 A-1 負荷荷)

表 5.3.27 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-1 負荷荷)

| cycle | | 基準 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | サ | シ | ス | セ | ソ | タ | チ |
| -1サイクル | -0.125 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -1除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -2除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -4サイクル | -0.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.05 |
| -4除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | | | トジ |
| -6サイクル | -1.0 | | | 0.15 | 0.05 | 0.05 | | | | | トジ | 0.05 | | トジ | | | | 0.15 |
| -6除荷 | | | | 0.05 | 0.1 | 0.05 | | | | | トジ | 0.05 | | トジ | | | | 0.15 |
| -8サイクル | -2.0 | トジ | 0.05 | 0.95 | 0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.1 | 0.05 | 0.35 | 0.05 | 0.1 | トジ | 0.2 | | | | 0.7 |
| -8除荷 | | トジ | 0.05 | 0.35 | 0.3 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.2 | 0.25 | 0.1 | 0.05 | 0.1 | | | | 0.6 |
| -10サイクル | -3.0 | トジ | 0.35 | 2 | 0.35 | 0.05 | 0.05 | 0.2 | トジ | 2 | 0.45 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.7 | 1 |
| -10除荷 | | トジ | 0.15 | 2 | 0.4 | 0.05 | 0.05 | 0.25 | トジ | 1.8 | 0.6 | 0.1 | 0.05 | 0.2 | 0.05 | 0.1 | 0.65 | 1 |

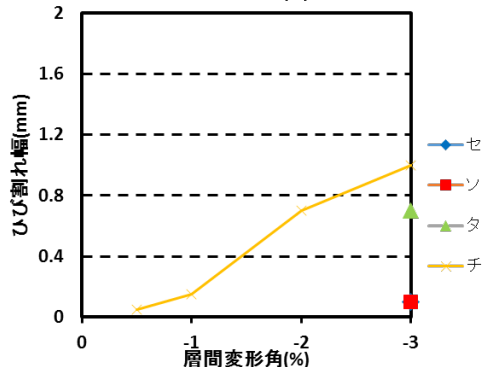
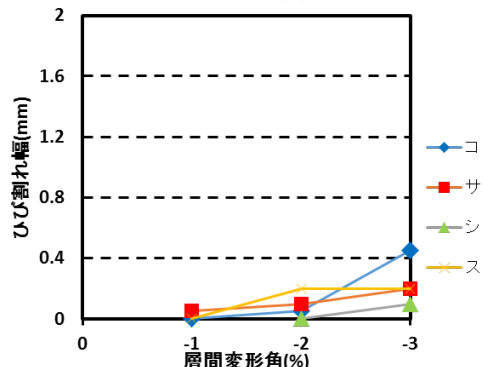
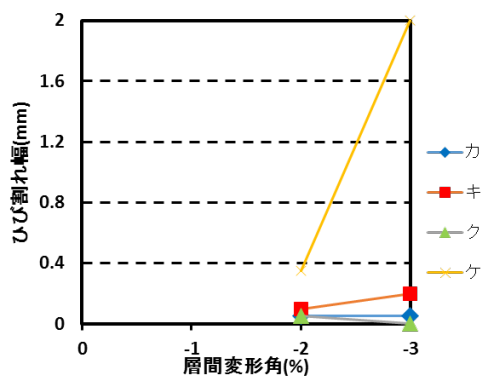
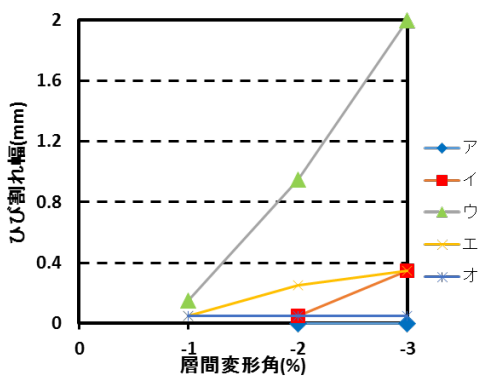


図 5.3.195 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-1 負荷荷)

・試験体 A-2(正載荷)

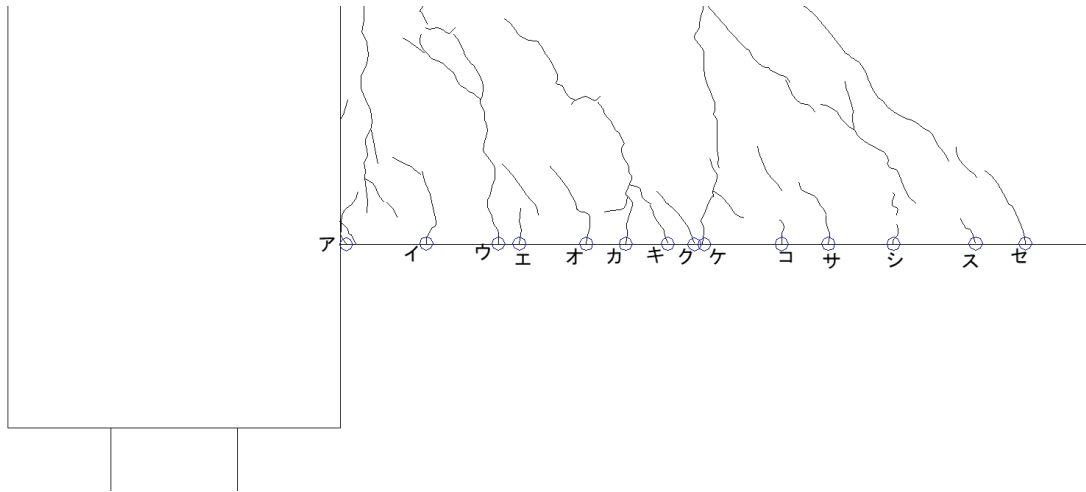


図 5.3.196 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 A-2 正載荷)

表 5.3.28 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-2 正載荷)

| cycle | | 縦筋1.0倍 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|-------------------|------|------|------|------|------|----|----|------|----|------|----|----|---|
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | サ | シ | ス | セ |
| +1サイクル | +0.125 | | | | | | | | | | | | | | |
| +1除荷 | | | | | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | |
| +2除荷 | | トジ | | | | | | | | | | | | | |
| +4サイクル | +0.50 | 0.35 | 0.05 | 0.05 | | トジ | 0.05 | | | 0.05 | トジ | | トジ | | |
| +4除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | | トジ | トジ | | | トジ | トジ | | トジ | | |
| +6サイクル | +1.0 | 0.55 | 0.05 | 0.1 | トジ | トジ | 0.1 | | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | | |
| +6除荷 | | 0.2 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | | トジ | トジ | トジ | トジ | | |
| +8サイクル | +2.0 | 1.3 | 0.1 | 0.1 | 0.05 | 0.05 | 0.1 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | |
| +8除荷 | | 0.5 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | |
| +10サイクル | +3.0 | 0.85 | 0.1 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | |
| +10除荷 | | 0.45 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | |

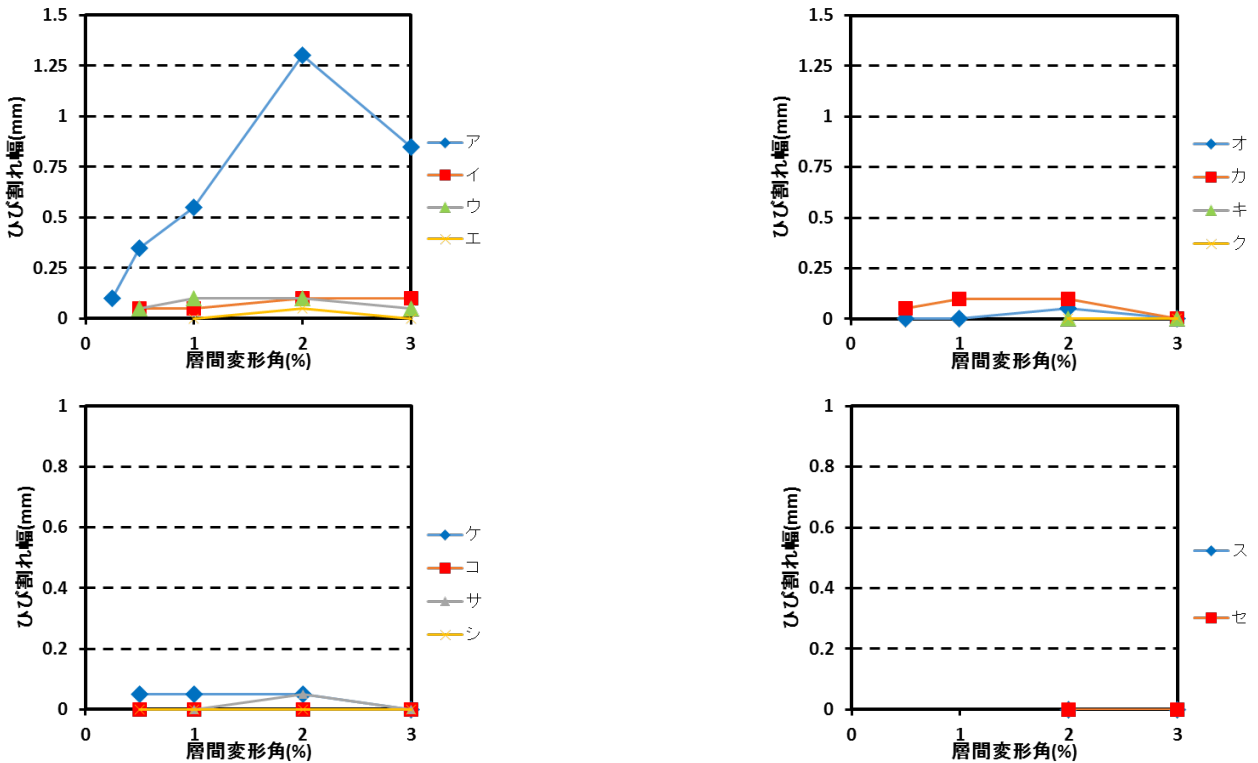


図 5.3.197 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-2 正載荷)

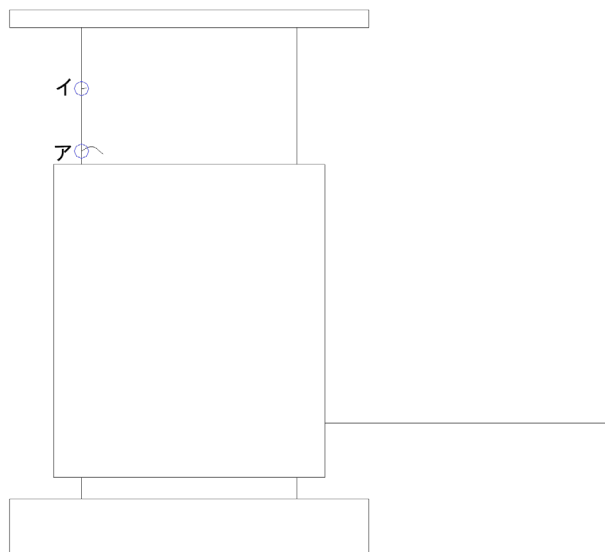


図 5.3.198 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 A-2 正載荷)

表 5.3.29 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-2 正載荷)

| cycle | | 縦筋1.0倍 正載荷ひび割れ | |
|---------|-------|-------------------|--------|
| | | ア | イ |
| | | +1サイクル | +0.125 |
| +1除荷 | | | |
| +2サイクル | +0.25 | | |
| +2除荷 | | | |
| +4サイクル | +0.50 | トジ | |
| +4除荷 | | トジ | |
| +6サイクル | +1.0 | トジ | トジ |
| +6除荷 | | トジ | トジ |
| +8サイクル | +2.0 | 0.05 | トジ |
| +8除荷 | | トジ | トジ |
| +10サイクル | +3.0 | 0.05 | トジ |
| +10除荷 | | トジ | トジ |

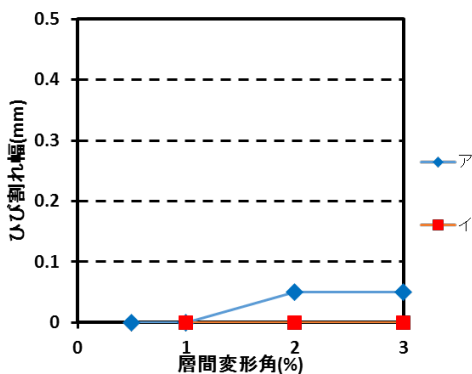


図 5.3.199 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-2 正載荷)

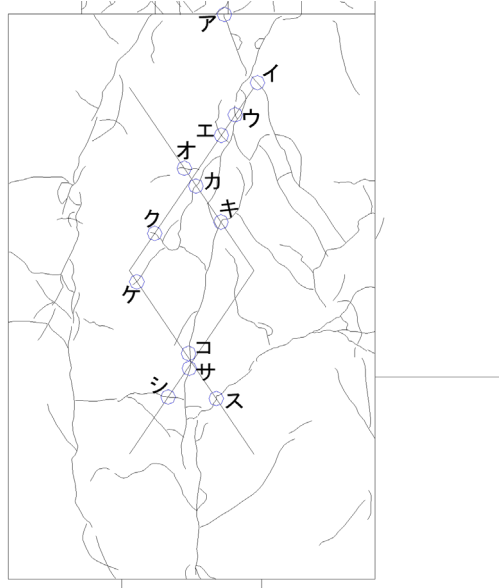


図 5.3. 200 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 A-2 正載荷)

表 5.3. 30 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-2 正載荷)

| cycle | | 縦筋1.0倍 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|-------------------|-----|------|----|----|-------|------|----|------|------|------|------|------|
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | サ | シ | ス |
| +1サイクル | +0.125 | | | | | | | | | | | | | |
| +1除荷 | | | | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | | | | | | | | | | | | | |
| +2除荷 | | | | | | | | | | | | | | |
| +4サイクル | +0.50 | | | | | | | | | | | | | |
| +4除荷 | | | | | | | | | | | | | | |
| +6サイクル | +1.0 | | | 0.2 | トジ | | | 0.35 | | | 0.4 | 0.4 | | |
| +6除荷 | | | | 0.05 | トジ | | | 0.2 | | 0.2 | 0.2 | | | |
| +8サイクル | +2.0 | | トジ | 0.4 | トジ | トジ | 0.1 | 0.55 | トジ | | 0.6 | 0.6 | 0.15 | 0.1 |
| +8除荷 | | | トジ | 0.25 | トジ | トジ | 0.005 | 0.5 | トジ | | 0.5 | 0.45 | 0.05 | 0.05 |
| +10サイクル | +3.0 | 1.4 | 0.9 | 0.6 | トジ | トジ | 0.3 | 0.65 | トジ | 0.05 | 0.65 | 0.65 | 0.5 | 0.25 |
| +10除荷 | | 1.4 | 0.9 | 0.35 | トジ | トジ | 0.1 | 0.55 | トジ | トジ | 0.55 | 0.55 | 0.25 | 0.2 |

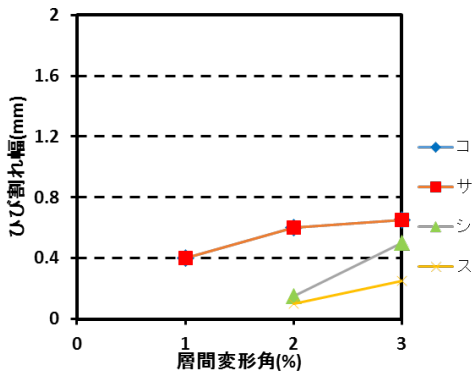
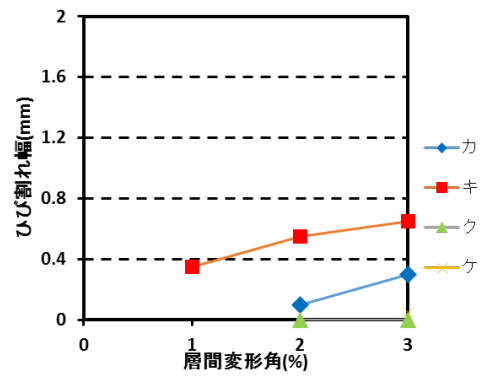
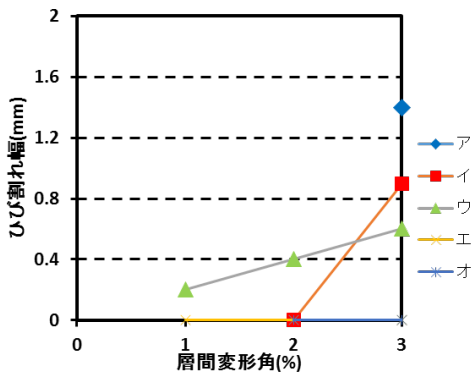


図 5.3. 201 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-2 正載荷)

・試験体 A-2(負荷荷)

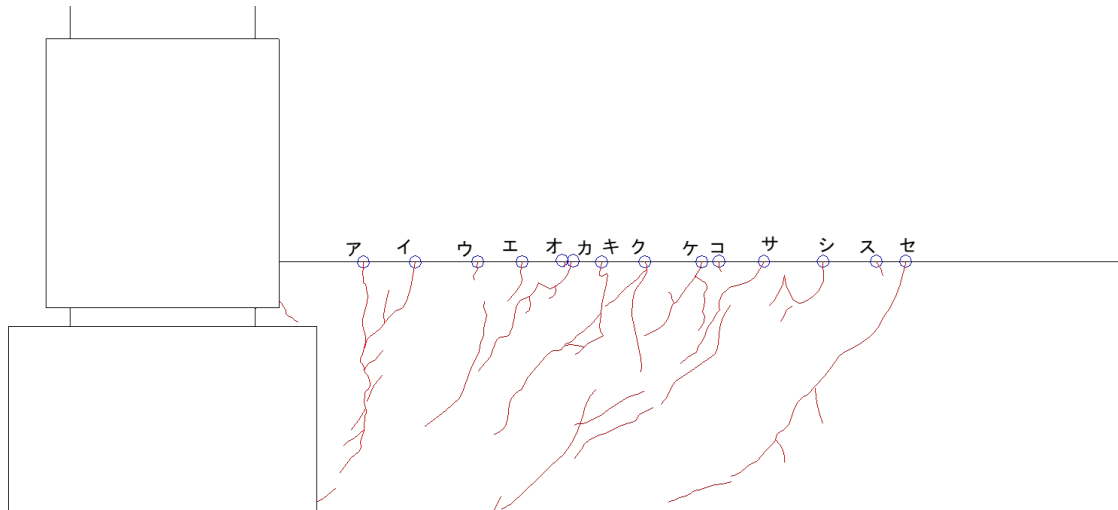


図 5.3.202 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 A-2 負荷荷)

表 5.3.31 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-2 負荷荷)

| cycle | | 縦筋1.0倍 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|-------------------|----|------|----|----|----|------|----|-----|------|------|------|------|------|----|
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | サ | シ | ス | セ | |
| -1サイクル | -0.125 | トジ | | | | | | | | | | | | | | |
| -1除荷 | | トジ | | | | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | 0.1 | トジ | トジ | | | トジ | | | トジ | | | | | | |
| -2除荷 | | トジ | トジ | トジ | | | トジ | | | トジ | | | | | | |
| -4サイクル | -0.5 | 0.15 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.1 | | 0.1 | 0.05 | | 0.05 | | | |
| -4除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | トジ | トジ | | トジ | | | |
| -6サイクル | -1.0 | 0.2 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.15 | トジ | トジ | 0.05 | 0.1 | 0.05 | 0.1 | トジ | トジ |
| -6除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| -8サイクル | -2.0 | 0.2 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.1 | トジ | トジ | 0.1 | 0.1 | 0.05 | 0.1 | 0.05 | トジ |
| -8除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.1 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ |
| -10サイクル | -3.0 | 0.1 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.15 | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.1 | 0.05 | トジ |
| -10除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.1 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ |

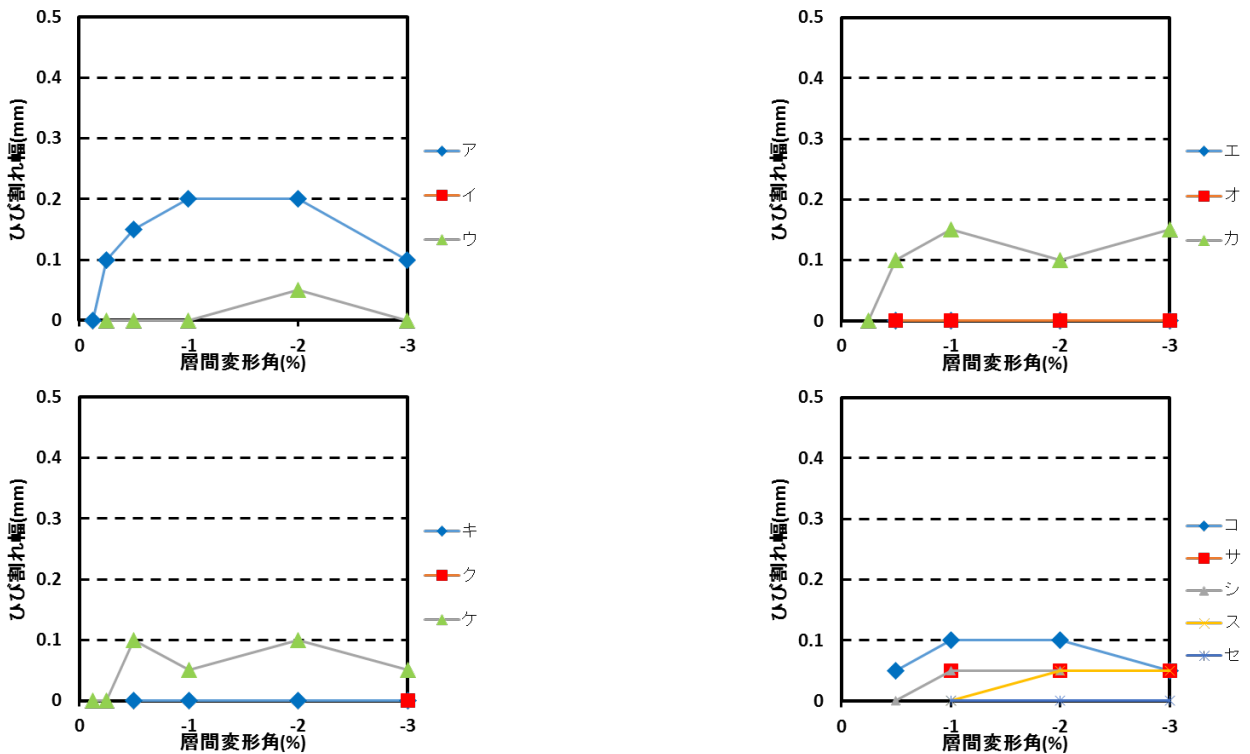


図 5.3.203 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-2 負荷荷)

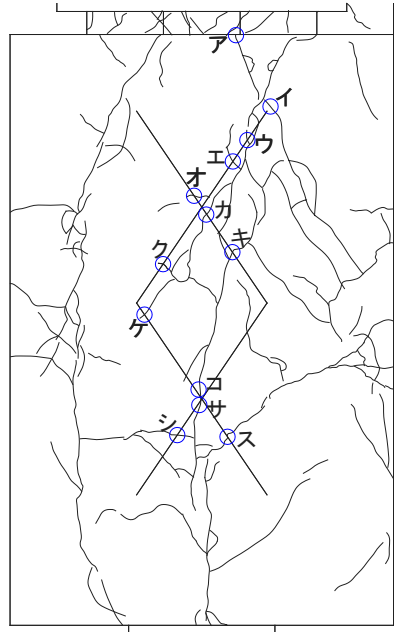


図 5.3.204 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 A-2 負荷荷)

表 5.3.32 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-2 負荷荷)

| cycle | | 縦筋1.0倍 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-------|-------------------|-----|-----|------|----|----|----|----|------|----|----|-----|-----|------|------|------|--|
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | サ | シ | ス | | | | |
| -1サイクル | -1除荷 | -0.125 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル | -2除荷 | -0.25 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -4サイクル | -4除荷 | -0.5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -6サイクル | -6除荷 | -1.0 | | | 0.05 | トジ | | | | 0.2 | | | 0.2 | 0.2 | | | | |
| -8サイクル | -8除荷 | -2.0 | | 0.7 | 0.25 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.45 | トジ | | 0.5 | 0.5 | トジ | トジ | | |
| -10サイクル | -10除荷 | -3.0 | 3.5 | 2.5 | 0.35 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.5 | トジ | トジ | トジ | 0.6 | 0.6 | 0.05 | 0.05 | |
| | | | 3 | 3 | 0.25 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.5 | トジ | トジ | トジ | 0.5 | 0.55 | 0.05 | 0.05 | |

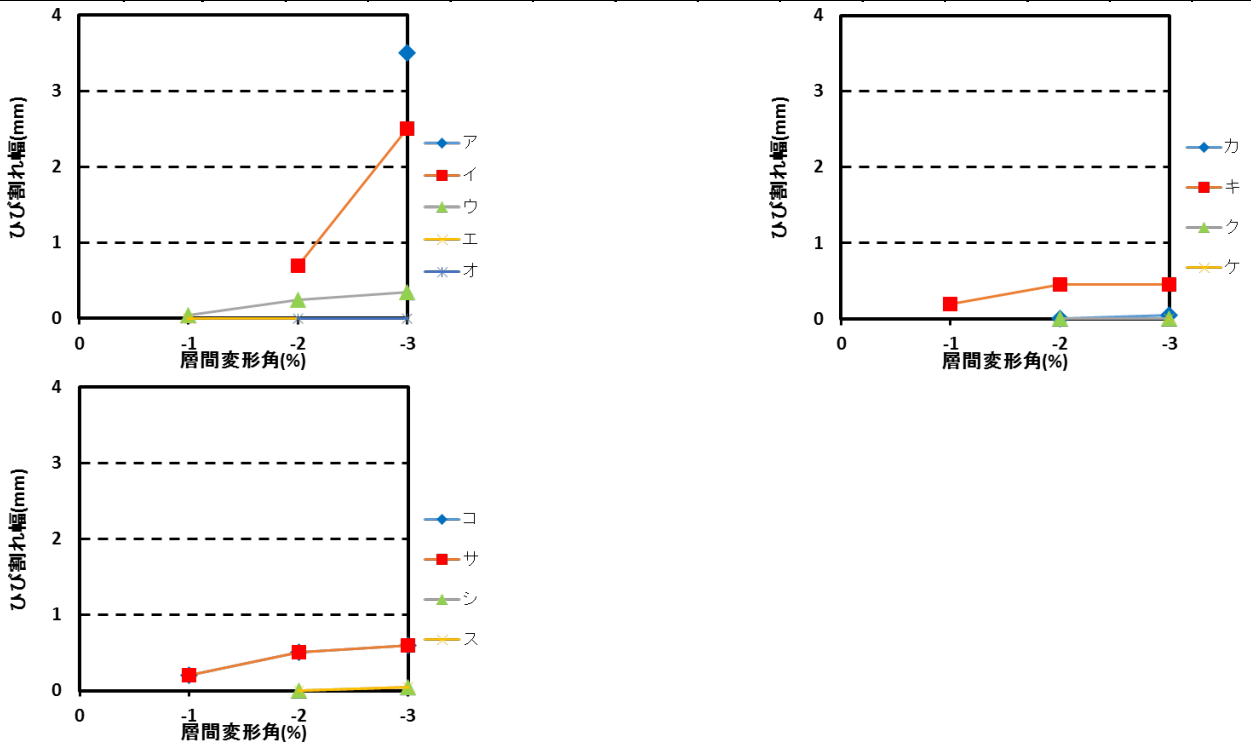


図 5.3.205 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-2 負荷荷)

・試験体 A-3 (正載荷)

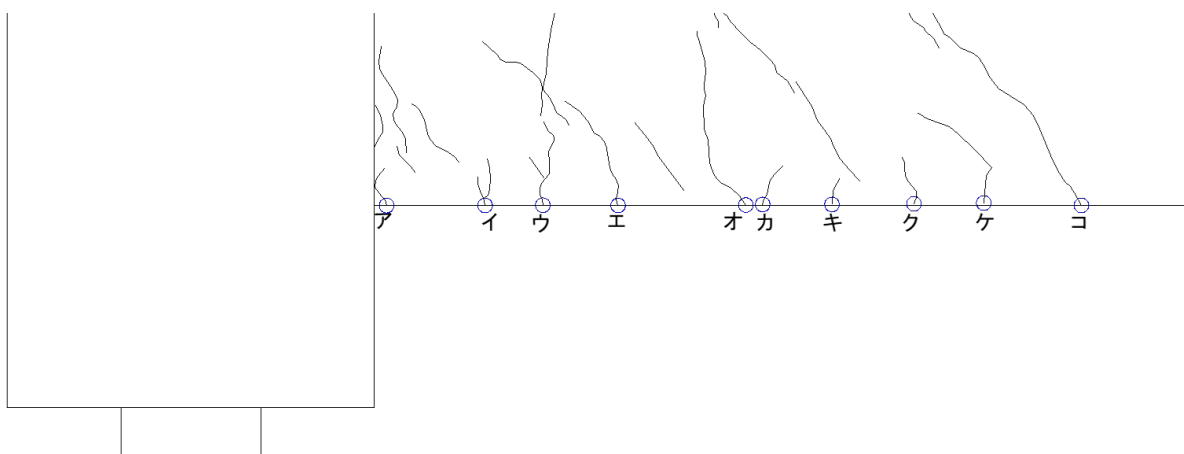


図 5.3.206 基礎梁ひび割れ幅測定位置 (試験体 A-3 正載荷)

表 5.3.33 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-3 正載荷)

| cycle | | 縦筋2.0倍 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | |
|---------|--------|-------------------|------|----|----|-----|----|----|----|----|----|
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ |
| +1サイクル | +0.125 | | | | | | | | | | |
| +1除荷 | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | 0.2 | トジ | | トジ | トジ | | | | | |
| +2除荷 | | トジ | トジ | | トジ | トジ | | | | | |
| +4サイクル | +0.50 | 0.4 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | | | |
| +4除荷 | | 0.1 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | | | |
| +6サイクル | +1.0 | 0.55 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +6除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +8サイクル | +2.0 | 1.2 | トジ | トジ | トジ | 0.1 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +8除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +10サイクル | +3.0 | 2 | 0.05 | トジ | トジ | 0.1 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +10除荷 | | 0.95 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |

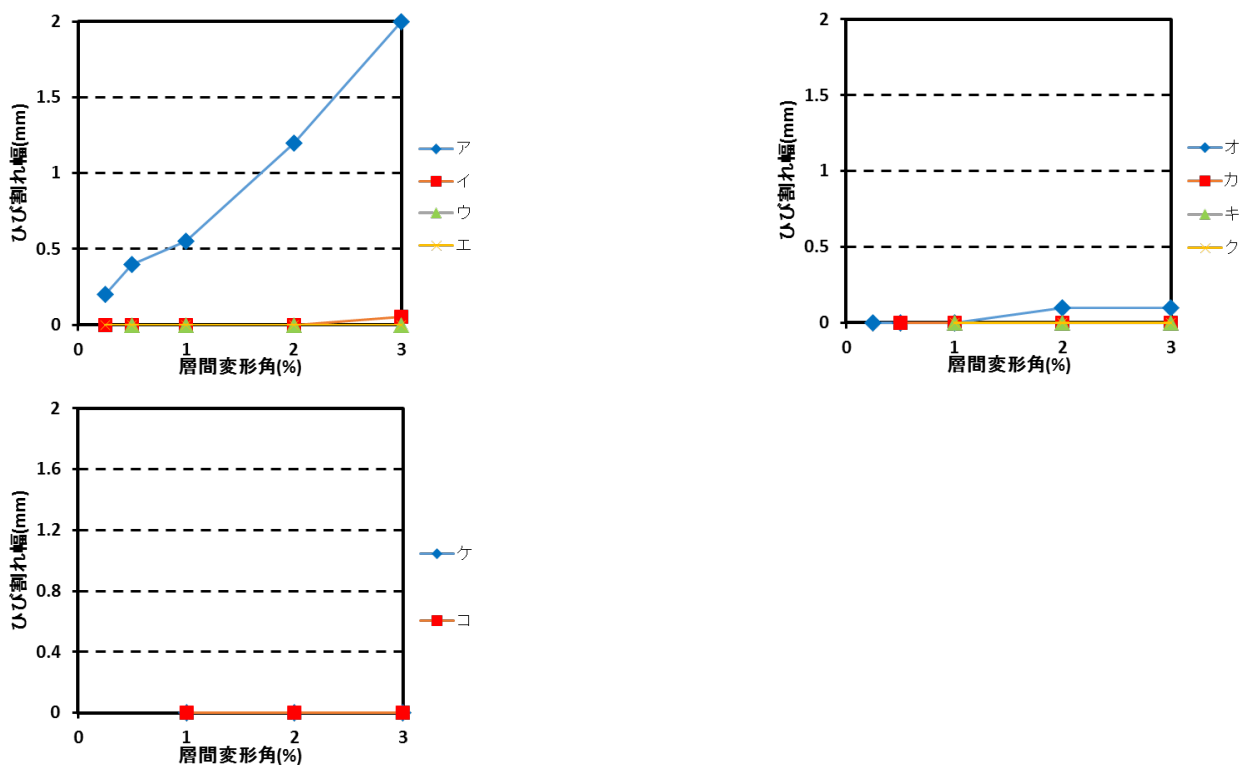


図 5.3.207 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-3 正載荷)

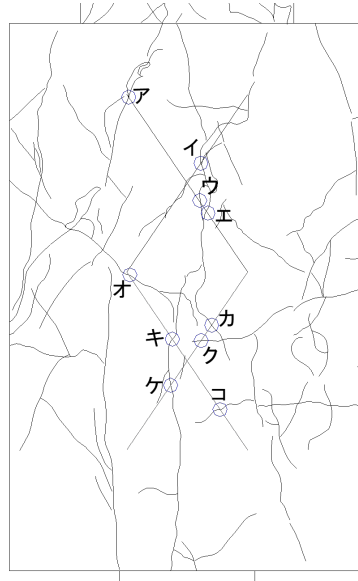


図 5.3.208 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 A-3 正載荷)

表 5.3.34 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-3 正載荷)

| cycle | | 縦筋2.0倍 | | | | | | | | | |
|---------|--------|---------|------|------|------|------|----|------|------|------|----|
| | | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | |
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ |
| +1サイクル | +0.125 | | | | | | | | | | |
| +1除荷 | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | | | | | | | | | | |
| +2除荷 | | | | | | | | | | | |
| +4サイクル | +0.50 | | | | | | | | | | |
| +4除荷 | | | | | | | | | | | |
| +6サイクル | +1.0 | | 0.15 | | 0.15 | | | 0.2 | | 0.15 | |
| +6除荷 | | | 0.05 | | 0.05 | | | 0.1 | | 0.05 | |
| +8サイクル | +2.0 | | 0.4 | 0.25 | 0.3 | トジ | トジ | 0.55 | | 0.5 | |
| +8除荷 | | | 0.1 | 0.05 | 0.1 | トジ | トジ | 0.3 | | 0.25 | |
| +10サイクル | +3.0 | 0.1 | 0.65 | 0.3 | 0.65 | 0.1 | トジ | 0.9 | 0.05 | 0.6 | トジ |
| +10除荷 | | 0.05 | 0.45 | 0.2 | 0.4 | 0.05 | トジ | 0.65 | トジ | 0.5 | トジ |

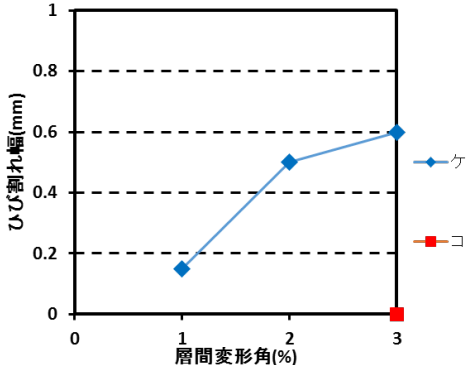
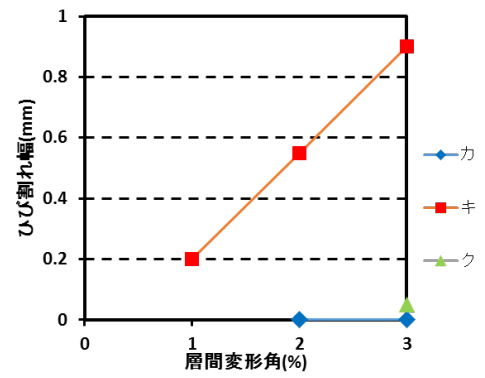
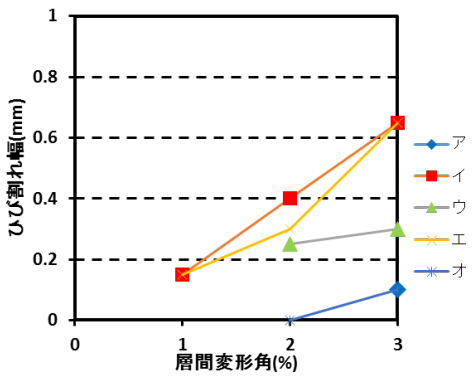


図 5.3.209 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-3 正載荷)

・試験体 A-3 (負荷荷)

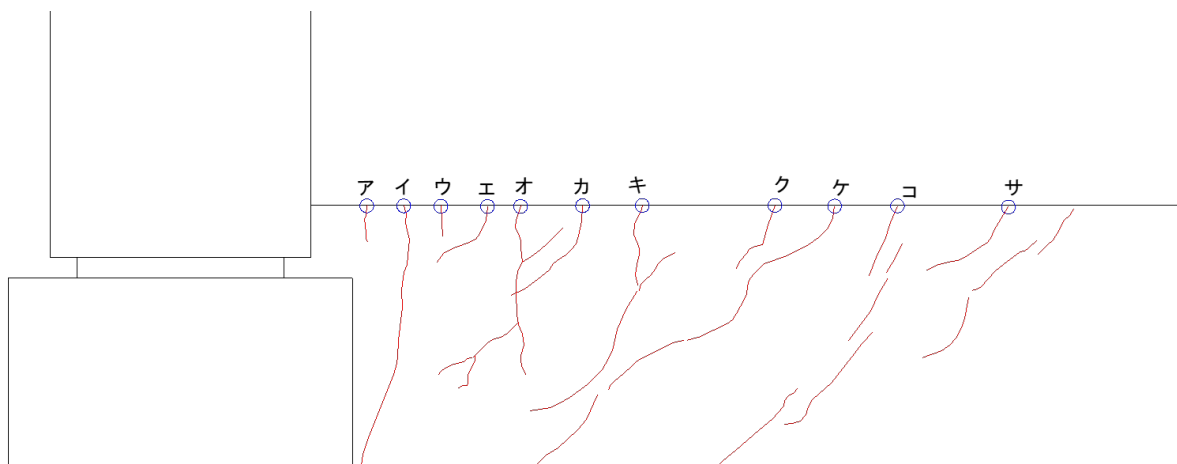


図 5.3.210 基礎梁ひび割れ幅測定位置 (試験体 A-3 負荷荷)

表 5.3.35 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-3 負荷荷)

| cycle | | 縦筋2.0倍 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | |
|---------|--------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | サ |
| -1サイクル | -0.125 | | | | | | | | | | | |
| -1除荷 | | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | | 0.05 | | | トジ | | トジ | | | | |
| -2除荷 | | | トジ | | | トジ | | トジ | | | | |
| -4サイクル | -0.5 | トジ | トジ | | トジ | トジ | | 0.05 | トジ | | トジ | トジ |
| -4除荷 | | | トジ | トジ | | トジ | トジ | | トジ | トジ | | トジ |
| -6サイクル | -1.0 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.1 | 0.05 | トジ | トジ | トジ |
| -6除荷 | | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| -8サイクル | -2.0 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.15 | 0.15 | 0.2 | 0.15 | トジ | 0.05 | 0.05 |
| -8除荷 | | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| -10サイクル | -3.0 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.1 | 0.1 | トジ | トジ | トジ |
| -10除荷 | | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |

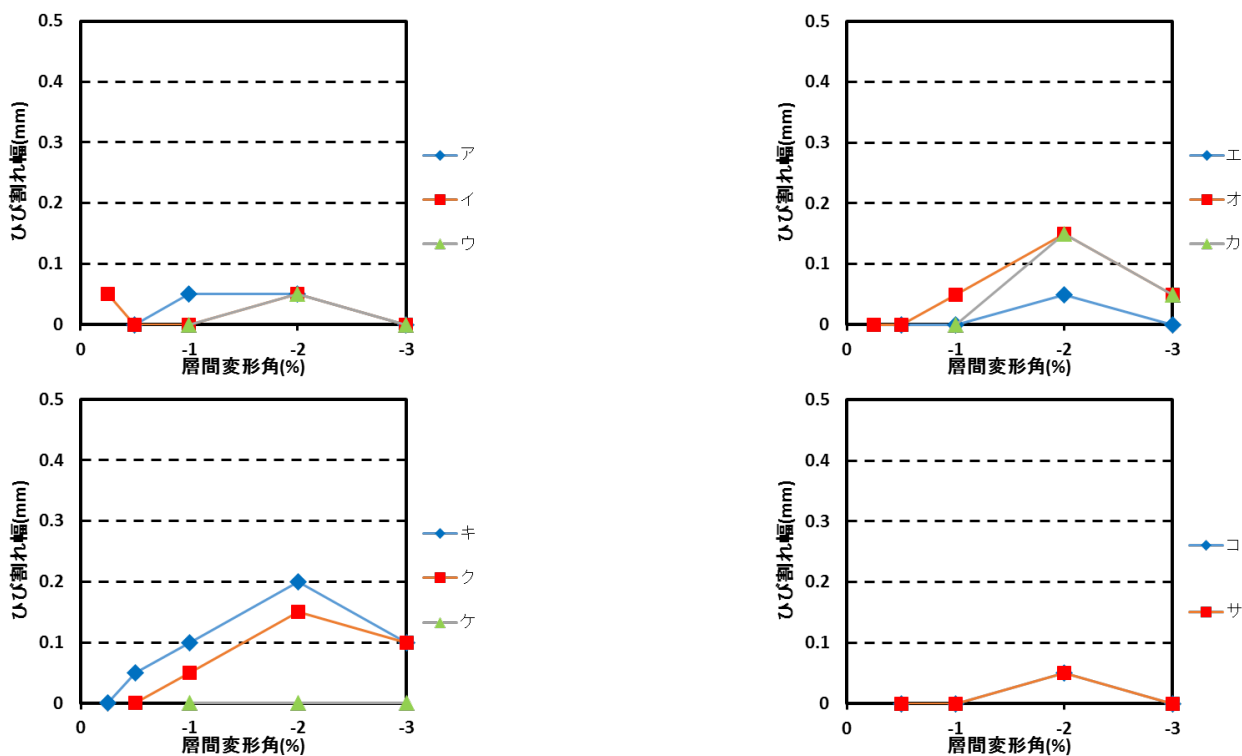


図 5.3.211 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-3 負荷荷)

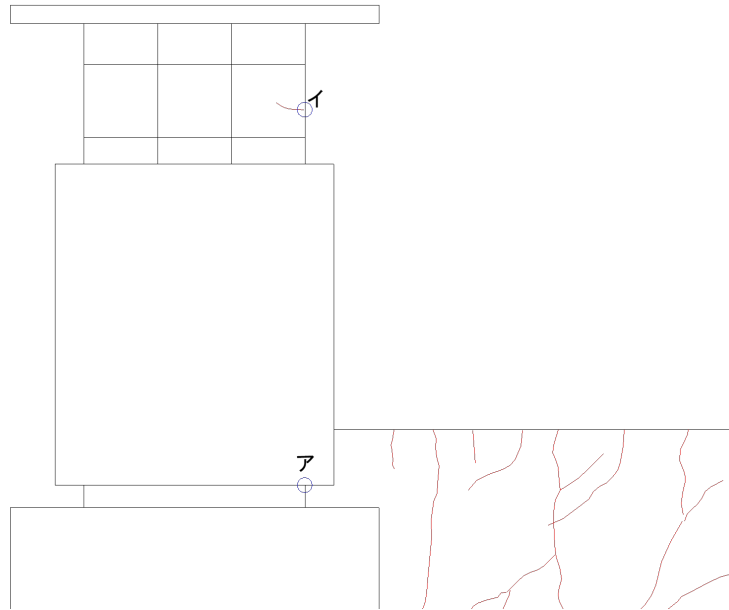


図 5.3.212 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 A-3 負載荷)

表 5.3.36 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-3 負載荷)

| cycle | | 縦筋2.0倍 負載荷ひび割れ | |
|------------------|-------|-------------------|--------|
| | | ア | イ |
| | | -1サイクル -1除荷 | -0.125 |
| -2サイクル -2除荷 | -0.25 | | |
| -4サイクル -4除荷 | -0.5 | | トジ |
| -6サイクル -6除荷 | -1.0 | トジ | トジ |
| -8サイクル -8除荷 | -2.0 | 圧壊 | トジ |
| -10サイクル -10除荷 | -3.0 | 圧壊 | トジ |

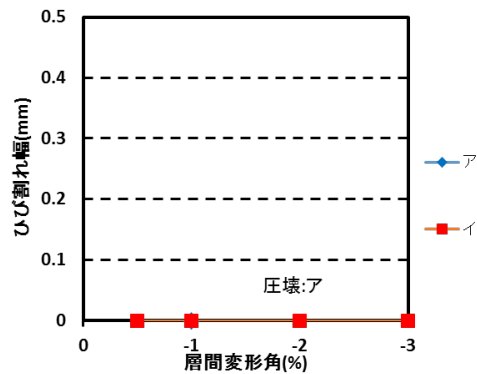


図 5.3.213 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-3 負載荷)



図 5.3.214 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 A-3 負荷)

表 5.3.37 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-3 負荷)

| cycle | | 縦筋2.0倍 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | |
|---------|--------|-------------------|------|----|------|------|----|------|----|------|----|
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ |
| -1サイクル | -0.125 | | | | | | | | | | |
| -1除荷 | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | | | | | | | | | | |
| -2除荷 | | | | | | | | | | | |
| -4サイクル | -0.5 | | | | | | | | | | |
| -4除荷 | | | | | | | | | | | |
| -6サイクル | -1.0 | | 0.05 | | 0.05 | | | 0.05 | | 0.05 | |
| -6除荷 | | | 0.05 | | トジ | | | トジ | | トジ | |
| -8サイクル | -2.0 | | 0.6 | トジ | 0.05 | 0.3 | トジ | 0.35 | | 0.35 | |
| -8除荷 | | | 0.4 | トジ | トジ | 0.15 | トジ | 0.3 | | 0.2 | |
| -10サイクル | -3.0 | 0.05 | 1 | トジ | 0.25 | 0.55 | トジ | 0.65 | トジ | 0.65 | トジ |
| -10除荷 | | 0.05 | 0.9 | トジ | 0.2 | 0.45 | トジ | 0.6 | トジ | 0.45 | トジ |

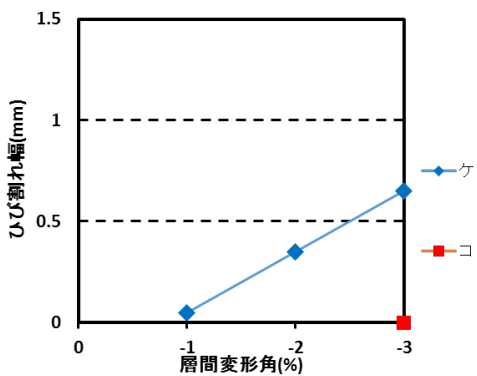
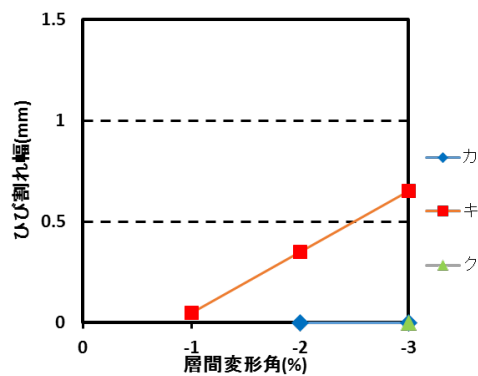
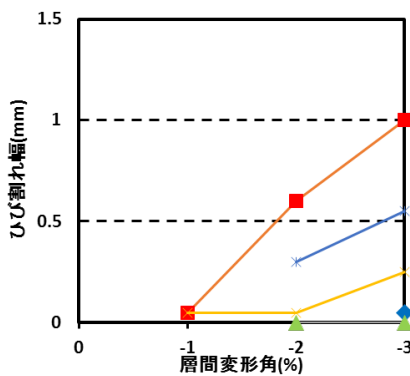


図 5.3.215 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-3 負荷)

・試験体 B-1(正載荷)

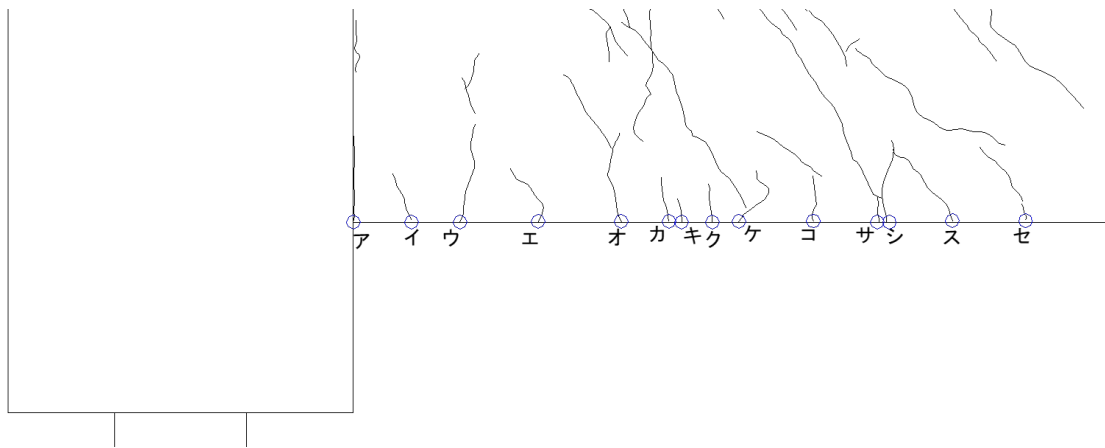


図 5.3.216 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 B-1 正載荷)

表 5.3.38 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 B-1 正載荷)

| cycle | 袖壁付 | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|----|------|----|-----|----|----|----|------|----|----|----|----|----|
| | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | |
| | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | サ | シ | ス | セ |
| +1サイクル | | | 0.05 | | | | | | トジ | | | トジ | | |
| +1除荷 | | | トジ | | | | | | トジ | | | トジ | | |
| +2サイクル | | | 0.05 | | トジ | | | | 0.05 | | | トジ | | |
| +2除荷 | | | トジ | | トジ | | | | トジ | | | トジ | | |
| +4サイクル | | | 0.15 | トジ | 0.1 | | トジ | | 0.1 | トジ | | トジ | | |
| +4除荷 | | | トジ | トジ | トジ | | トジ | | トジ | トジ | | トジ | | |
| +6サイクル | 0.3 | トジ | 0.15 | トジ | 0.1 | | トジ | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +6除荷 | 0.15 | トジ | トジ | トジ | トジ | | トジ | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +8サイクル | 2.5 | トジ | 0.1 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +8除荷 | 1.5 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +10サイクル | 圧壊 | トジ | 0.1 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +10除荷 | 圧壊 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |

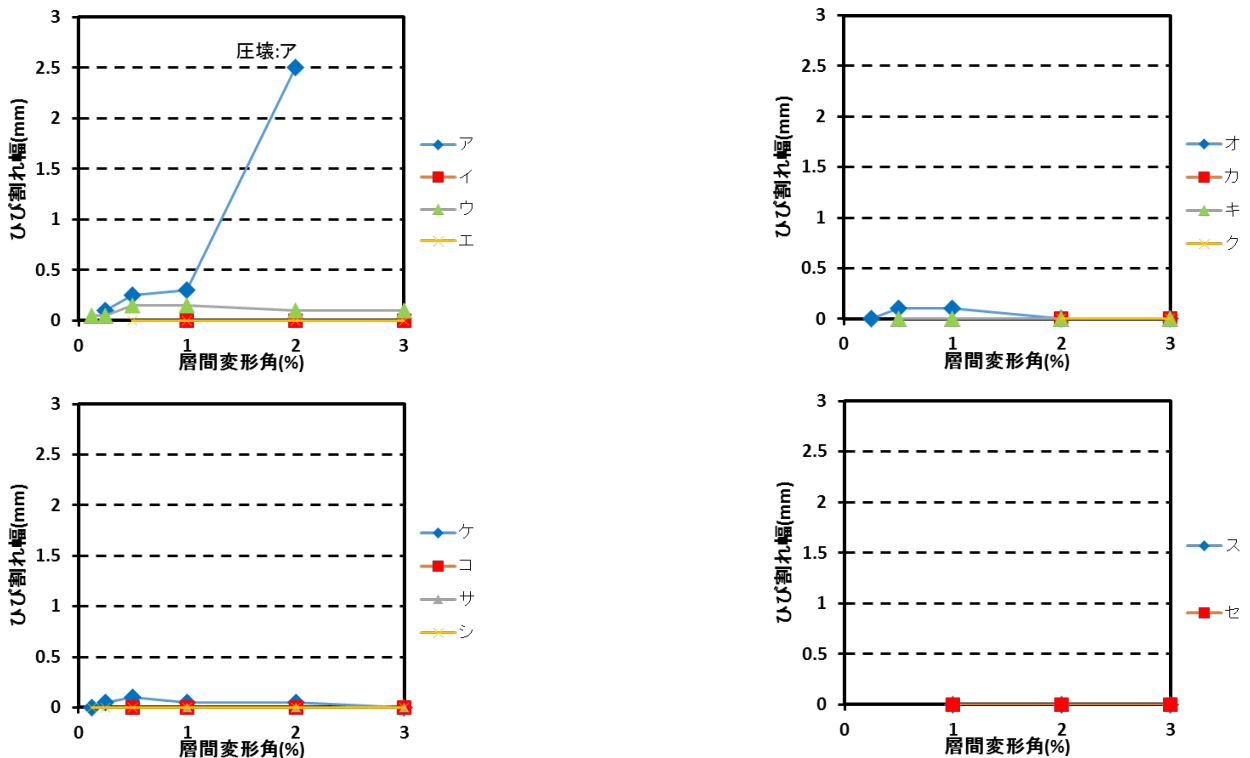


図 5.3.217 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 B-1 正載荷)

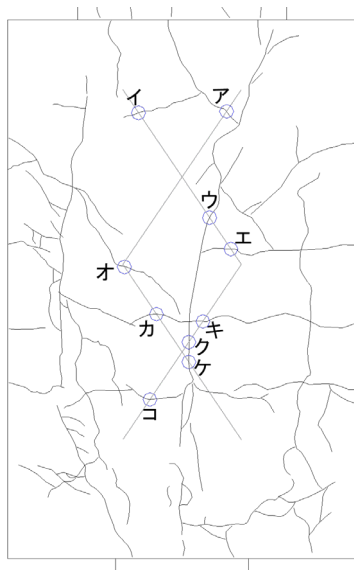


図 5.3.218 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 B-1 正載荷)

表 5.3.39 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 B-1 正載荷)

| cycle | | 袖壁付 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | |
|---------|--------|----------------|----|------|----|------|------|----|------|------|------|
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ |
| +1サイクル | +0.125 | | | | | | | | | | |
| +1除荷 | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | | | | | | | | | | |
| +2除荷 | | | | | | | | | | | |
| +4サイクル | +0.50 | | | 0.1 | | | | | 0.1 | 0.15 | |
| +4除荷 | | | | トジ | | | | | 0.05 | 0.05 | |
| +6サイクル | +1.0 | トジ | | 0.35 | | | | | 0.25 | 0.2 | 0.05 |
| +6除荷 | | トジ | | 0.1 | | | | | 0.1 | 0.15 | トジ |
| +8サイクル | +2.0 | 0.2 | トジ | 0.7 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.75 | 0.75 | 0.45 |
| +8除荷 | | 0.35 | トジ | 0.6 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.65 | 0.55 | 0.1 |
| +10サイクル | +3.0 | 0.45 | トジ | 0.75 | トジ | 0.25 | 0.05 | トジ | 1 | 0.45 | 0.15 |
| +10除荷 | | 0.45 | トジ | 0.5 | トジ | 0.15 | トジ | トジ | 0.95 | 0.4 | 0.3 |

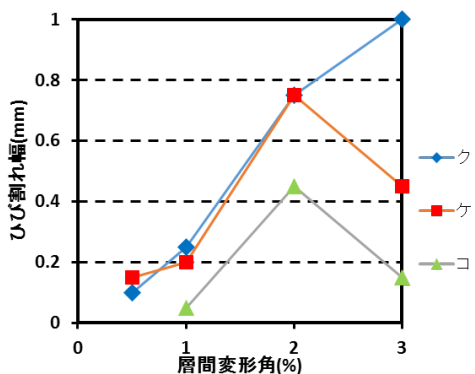
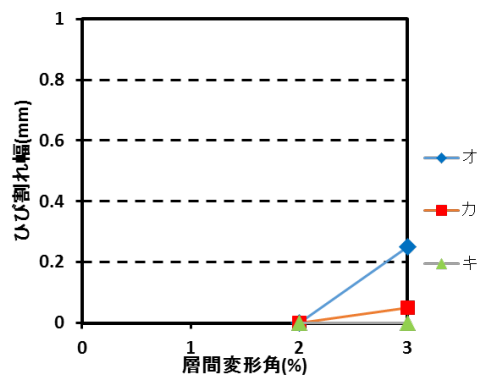
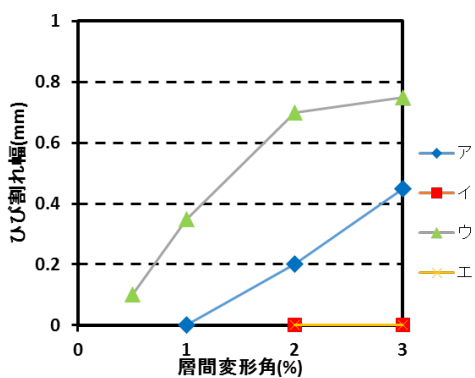


図 5.3.219 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 B-1 正載荷)

・試験体 B-1(負載荷)

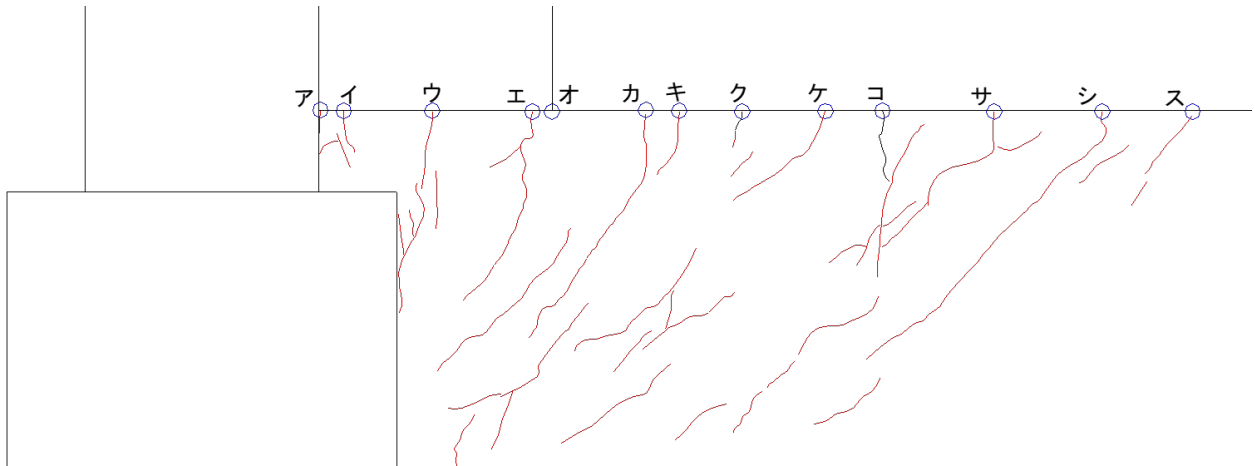


図 5.3.220 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 B-1 負載荷)

表 5.3.40 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 B-1 負載荷)

| cycle | 袖壁付 負載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|----|
| | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | サ | シ | ス |
| -1サイクル -1除荷 | | | トジ | 0.05 | | | | 0.05 | | | | | |
| -2サイクル -2除荷 | 0.1 | 0.1 | 0.05 | 0.05 | 0.2 | | トジ | 0.1 | | 0.1 | トジ | | |
| -4サイクル -4除荷 | 0.05 | 0.15 | 0.05 | 0.25 | 0.7 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 圧壊 |
| -6サイクル -6除荷 | 0.2 | 0.35 | 0.3 | 0.4 | 圧壊 | 0.15 | トジ | 0.1 | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | 圧壊 |
| -8サイクル -8除荷 | 0.3 | 0.6 | 0.25 | 0.35 | 圧壊 | 0.15 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.1 | 圧壊 |
| -10サイクル -10除荷 | 0.2 | 0.45 | 0.05 | 0.25 | 圧壊 | 0.1 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.1 | 0.1 | 0.05 | 圧壊 |
| | 0.15 | 0.4 | 0.05 | 0.15 | 圧壊 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 圧壊 |

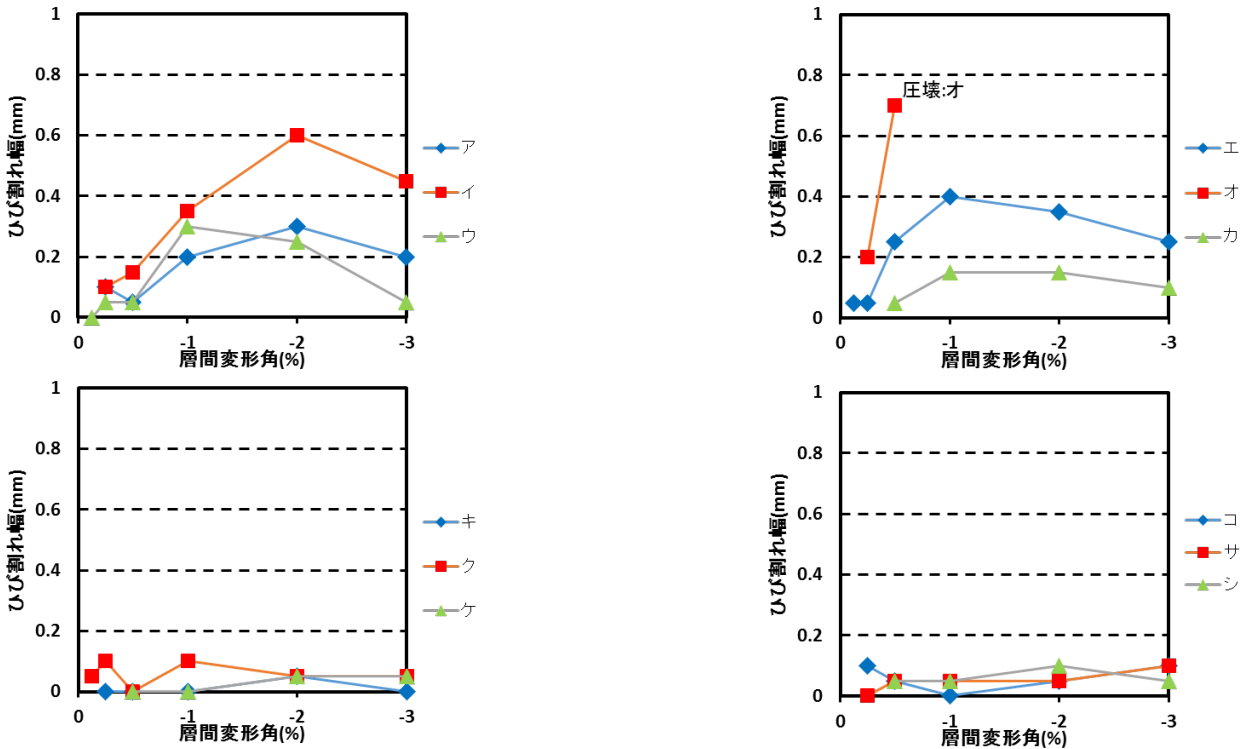


図 5.3.221 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 B-1 負載荷)

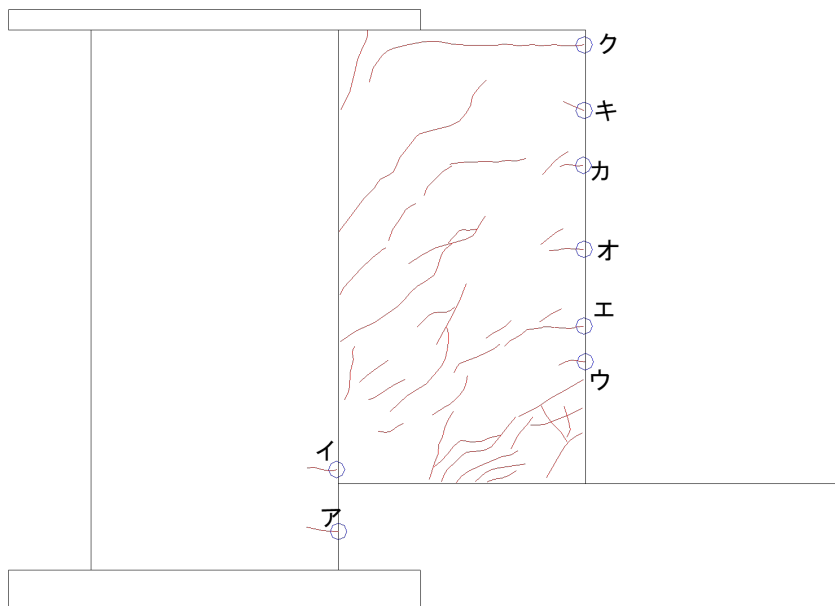


図 5.3.222 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 B-1 負荷荷)

表 5.3.41 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 B-1 負荷荷)

| cycle | | 袖壁付 負荷荷ひび割れ | | | | | | | |
|---------|--------|----------------|----|----|------|------|----|------|----|
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク |
| -1サイクル | -0.125 | | | | | | | | |
| -1除荷 | | | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | | | | | | | | |
| -2除荷 | | | | | | | | | |
| -4サイクル | -0.5 | | | | トジ | 0.1 | トジ | トジ | |
| -4除荷 | | | | | トジ | 0.05 | トジ | トジ | |
| -6サイクル | -1.0 | 0.05 | トジ | | トジ | 0.1 | トジ | トジ | |
| -6除荷 | | トジ | トジ | | トジ | 0.1 | トジ | トジ | |
| -8サイクル | -2.0 | 0.35 | トジ | トジ | 0.1 | 0.15 | トジ | 0.05 | トジ |
| -8除荷 | | 0.15 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ |
| -10サイクル | -3.0 | 0.1 | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ |
| -10除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ |

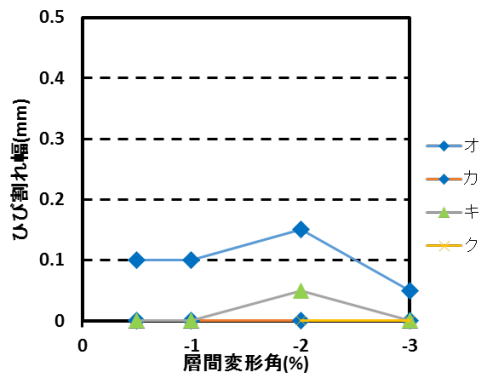
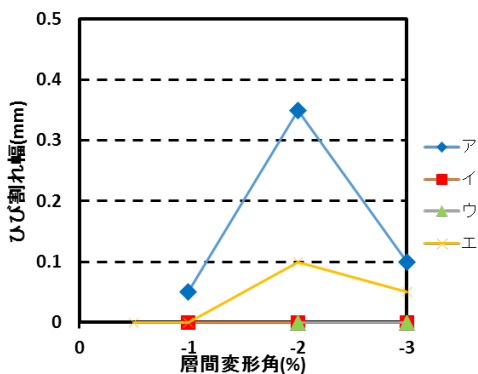


図 5.3.223 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 B-1 負荷荷)

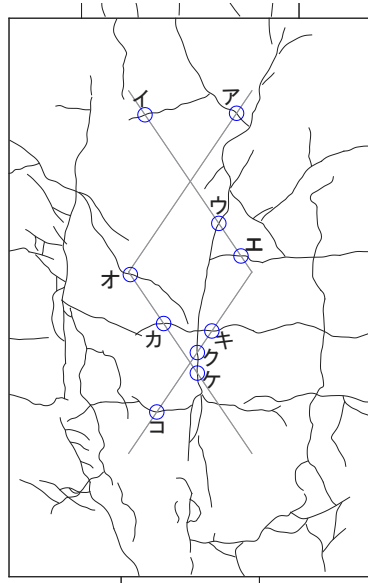


図 5.3.224 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 B-1 負荷荷)

表 5.3.42 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 B-1 負荷荷)

| cycle | | 袖壁付 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | |
|---------|--------|----------------|----|------|----|------|----|-----|------|------|------|
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ |
| -1サイクル | -0.125 | | | | | | | | | | |
| -1除荷 | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | | | | | | | | | | |
| -2除荷 | | | | | | | | | | | |
| -4サイクル | -0.5 | | | トジ | | | | トジ | トジ | | |
| -4除荷 | | | | トジ | | | | トジ | トジ | | |
| -6サイクル | -1.0 | 0.05 | | 0.1 | | | | 0.1 | 0.15 | トジ | |
| -6除荷 | | 0.05 | | 0.1 | | | | 0.1 | 0.1 | トジ | |
| -8サイクル | -2.0 | 0.6 | トジ | 0.45 | トジ | 0.15 | トジ | トジ | 0.75 | 0.75 | 0.1 |
| -8除荷 | | 0.45 | トジ | 0.35 | トジ | 0.1 | トジ | トジ | 0.7 | 0.55 | 0.05 |
| -10サイクル | -3.0 | 0.6 | トジ | 0.4 | トジ | 0.15 | トジ | トジ | 1 | 0.5 | 0.1 |
| -10除荷 | | 0.4 | トジ | 0.45 | トジ | 0.15 | トジ | トジ | 0.95 | 0.5 | 0.1 |

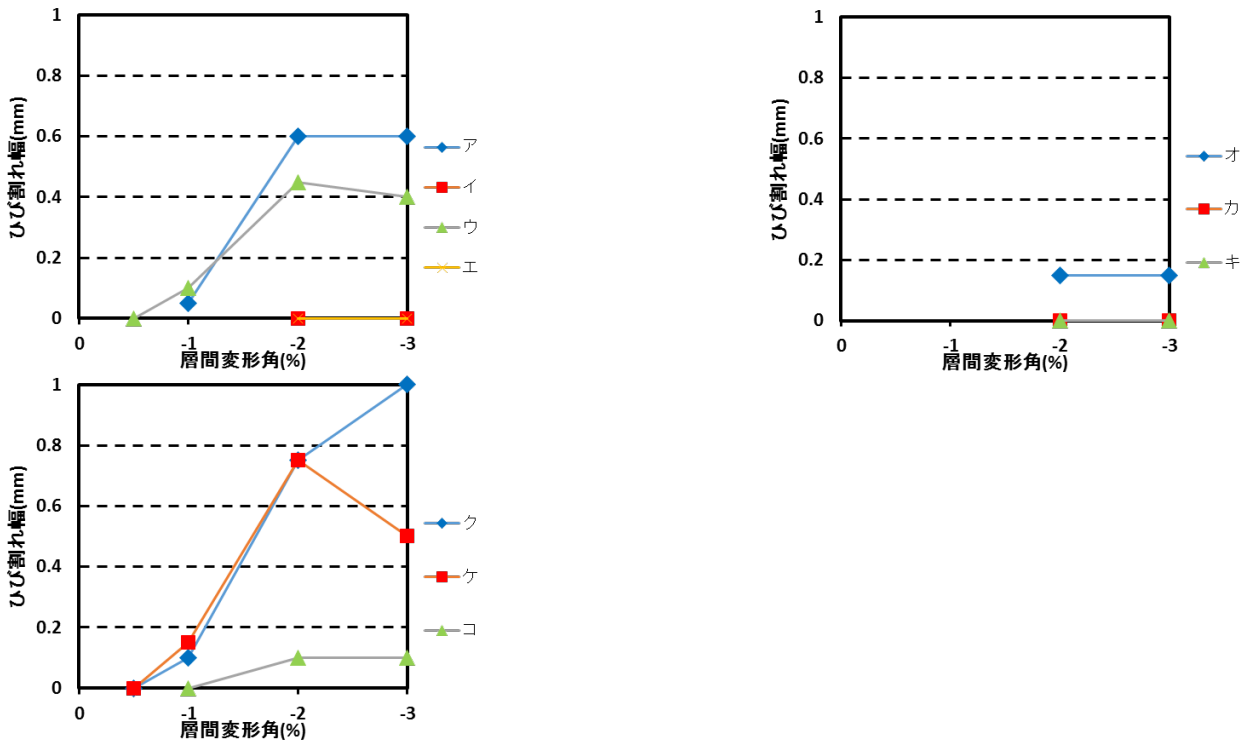


図 5.3.225 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 B-1 負荷荷)

・試験体 C-1 (正載荷)

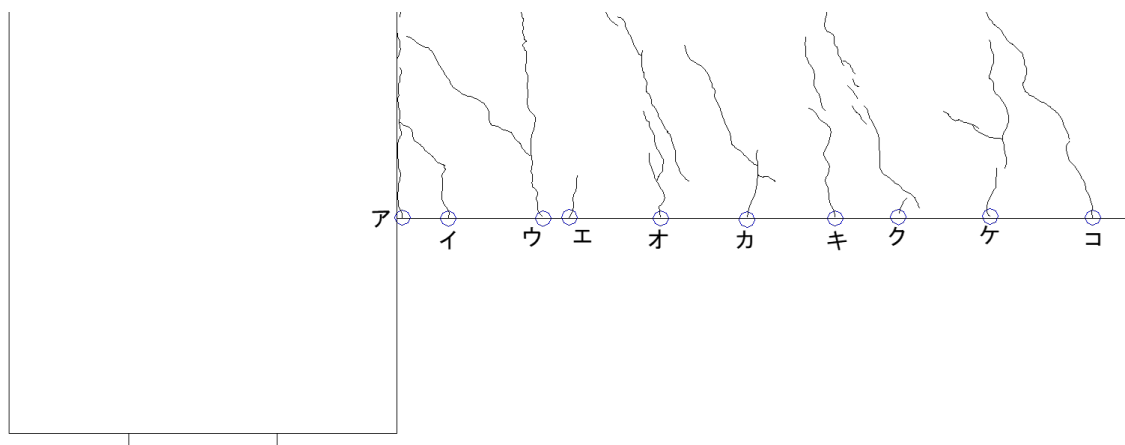


図 5. 3. 226 基礎梁ひび割れ幅測定位置 (試験体 C-1 正載荷)

表 5. 3. 43 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 C-1 正載荷)

| cycle | 偏心標準 | | | | | | | | | | |
|--------|---------|------|-----|------|------|------|------|------|----|------|------|
| | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | |
| | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | |
| +1サイクル | +0.125 | 0.1 | | 0.05 | | 0.05 | | トジ | | | |
| +1除荷 | | 0.05 | | 0.05 | | トジ | | トジ | | | |
| +2サイクル | +0.25 | 0.2 | トジ | 0.1 | | 0.1 | トジ | 0.05 | | トジ | |
| +2除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | | トジ | トジ | トジ | | トジ | |
| +4サイクル | +0.50 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | | 0.15 | 0.05 | 0.05 | | 0.05 | トジ |
| +4除荷 | | 0.15 | トジ | トジ | | 0.05 | トジ | トジ | | トジ | トジ |
| +6サイクル | +1.0 | 0.7 | 0.1 | 0.1 | 0.05 | 0.2 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 |
| +6除荷 | | 0.35 | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +8サイクル | +2.0 | 0.15 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +8除荷 | | 実験終了 | | | | | | | | | |

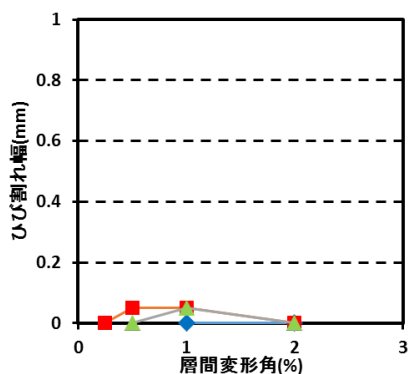
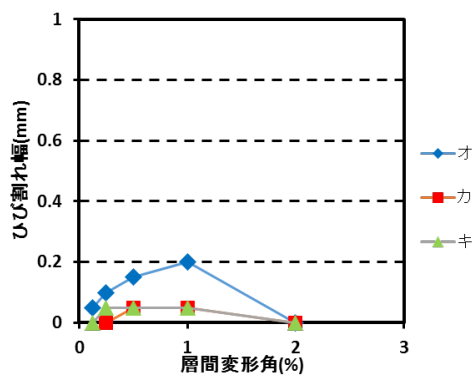
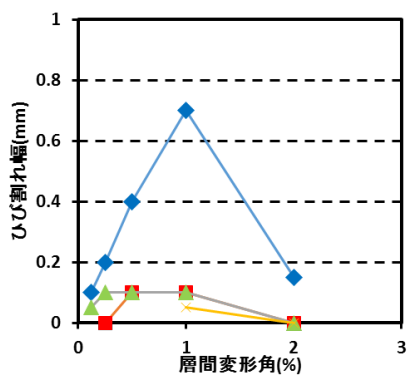


図 5. 3. 227 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 C-1 正載荷)



図 5.3.228 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 C-1 正載荷)

表 5.3.44 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 C-1 正載荷)

| cycle | | 偏心標準 | | | |
|--------|--------|---------|------|------|------|
| | | 正載荷ひび割れ | | | |
| | | ア | イ | ウ | エ |
| +1サイクル | +0.125 | トジ | トジ | | |
| +1除荷 | | トジ | トジ | | |
| +2サイクル | +0.25 | 0.05 | 0.05 | トジ | |
| +2除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | |
| +4サイクル | +0.50 | 0.15 | 0.1 | 0.1 | 0.05 |
| +4除荷 | | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ |
| +6サイクル | +1.0 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.15 |
| +6除荷 | | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| +8サイクル | +2.0 | 1.5 | 計測不可 | 2 | 0.25 |
| +8除荷 | | 実験計測 | | | |

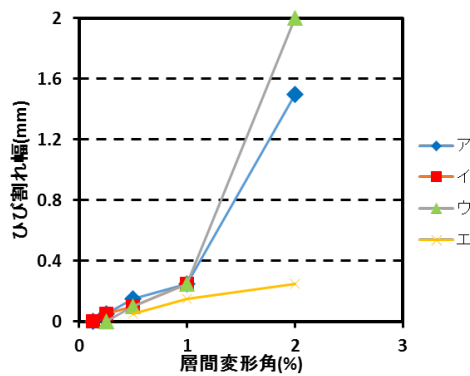


図 5.3.229 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 C-1 正載荷)

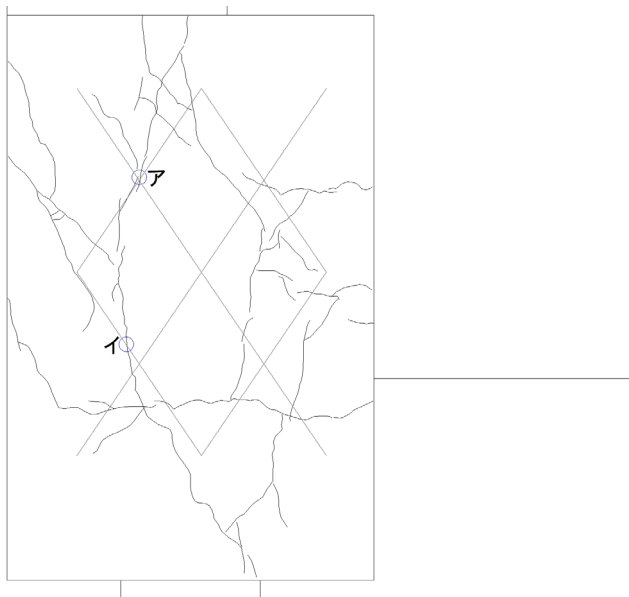


図 5. 3. 230 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 C-1 正載荷)

表 5. 3. 45 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 C-1 正載荷)

| cycle | | 偏心標準 | |
|--------|--------|---------|------|
| | | 正載荷ひび割れ | |
| | | ア | イ |
| +1サイクル | +0.125 | | |
| +1除荷 | | | |
| +2サイクル | +0.25 | | |
| +2除荷 | | | |
| +4サイクル | +0.50 | | |
| +4除荷 | | | |
| +6サイクル | +1.0 | 0.2 | 0.25 |
| +6除荷 | | 0.1 | 0.15 |
| +8サイクル | +2.0 | 計測無し | |
| +8除荷 | | 計測無し | |

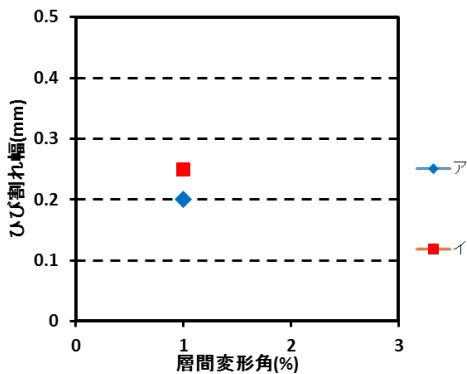


図 5. 3. 231 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 C-1 正載荷)

・試験体 C-1(負載荷)

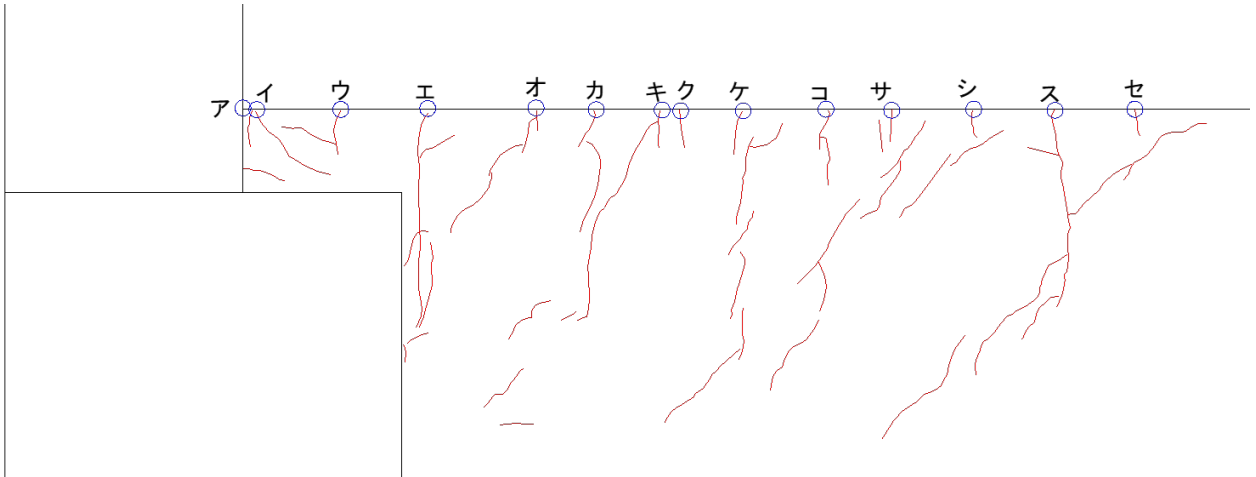


図 5. 3. 232 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 C-1 負載荷)

表 5. 3. 46 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 C-1 負載荷)

| cycle | | 偏心標準 | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|
| | | 負載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | |
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | サ | シ | ス | セ |
| -1サイクル | -0.125 | | | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | 0.05 | | 0.05 | | | | |
| -1除荷 | | | | トジ | トジ | トジ | トジ | | トジ | | トジ | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | トジ | | 0.2 | 0.1 | 0.05 | 0.1 | | 0.05 | トジ | 0.05 | | | 0.05 | |
| -2除荷 | | トジ | | 0.1 | トジ | トジ | 0.05 | | トジ | トジ | 0.05 | | | 0.05 | |
| -4サイクル | -0.5 | 0.05 | 0.3 | 0.25 | 0.1 | 0.15 | 0.15 | 0.05 | トジ | 10 | 0.1 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| -4除荷 | | トジ | 0.1 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 |
| -6サイクル | -1.0 | 0.1 | 0.75 | 0.25 | 0.15 | 0.2 | 0.1 | 0.45 | トジ | 0.1 | 0.15 | 0.05 | 0.15 | 0.05 | 0.15 |
| -6除荷 | | トジ | 0.35 | 0.1 | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.05 |

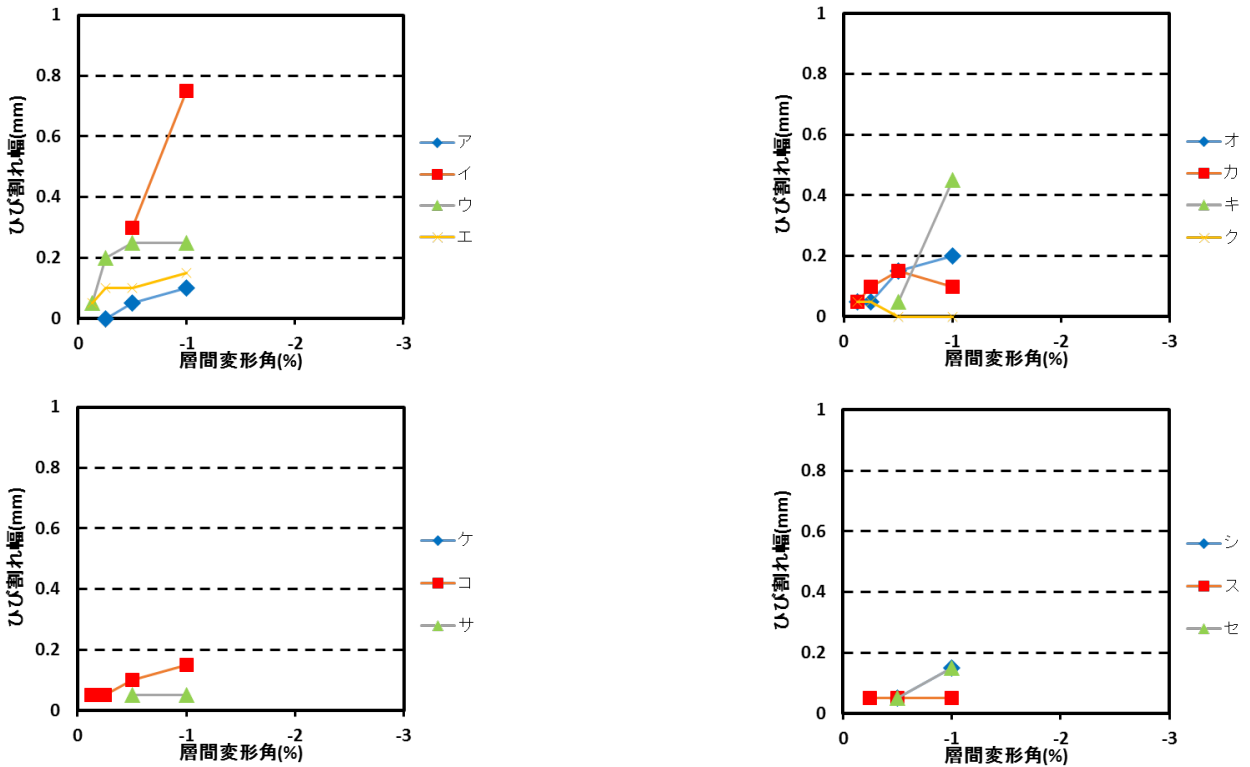


図 5. 3. 233 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 C-1 負載荷)

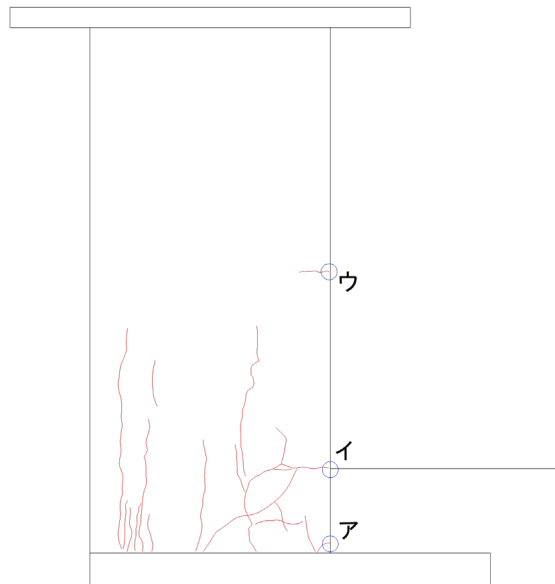


図 5.3.234 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 C-1 負荷荷)

表 5.3.47 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 C-1 負荷荷)

| cycle | | 偏心標準 | | |
|--------|--------|---------|------|------|
| | | 負荷荷ひび割れ | | |
| | | ア | イ | ウ |
| -1サイクル | -0.125 | | | |
| -1除荷 | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | | | |
| -2除荷 | | | | |
| -4サイクル | -0.5 | | 0.05 | |
| -4除荷 | | | トジ | |
| -6サイクル | -1.0 | 0.1 | 0.45 | トジ |
| -6除荷 | | 0.1 | 0.05 | 0.05 |

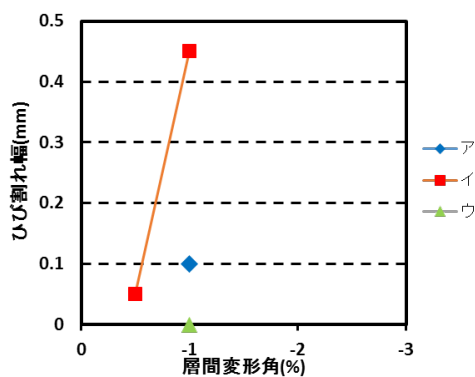


図 5.3.235 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 C-1 負荷荷)



図 5. 3. 236 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 C-1 負荷荷)

表 5. 3. 48 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 C-1 負荷荷)

| cycle | | 偏心標準 | |
|--------|--------|---------|------|
| | | 負荷荷ひび割れ | |
| | | ア | イ |
| -1サイクル | -0.125 | | |
| -1除荷 | | | |
| -2サイクル | -0.25 | | |
| -2除荷 | | | |
| -4サイクル | -0.5 | | |
| -4除荷 | | | |
| -6サイクル | -1.0 | 0.15 | 0.05 |
| -6除荷 | | トジ | トジ |

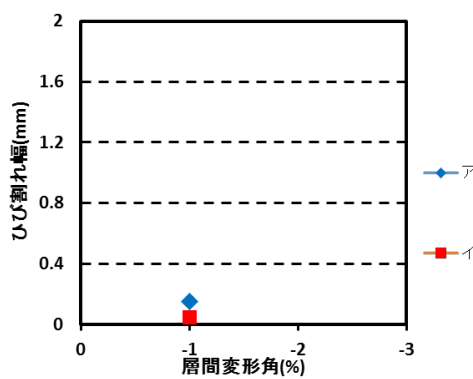


図 5. 3. 237 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 C-1 負荷荷)

・試験体 C-2(正載荷)

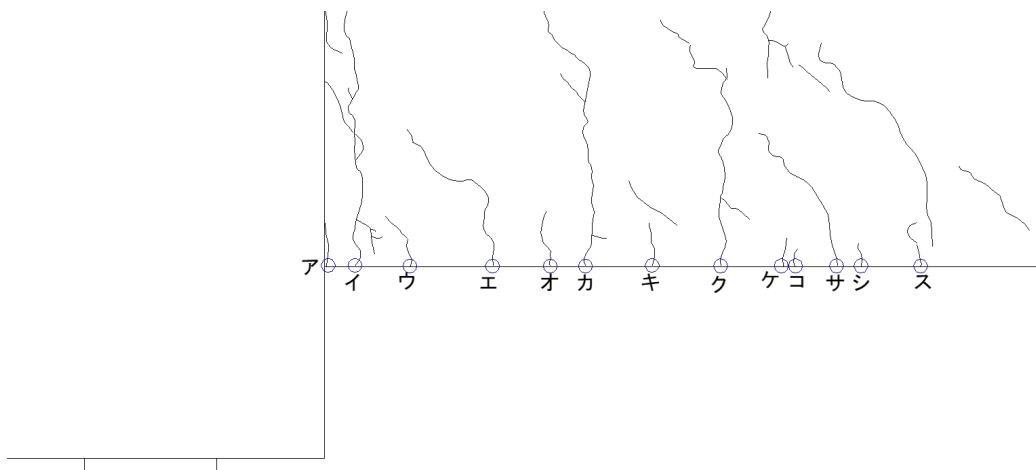


図 5.3.238 基礎梁ひび割れ幅測定位置 (試験体 C-2 正載荷)

表 5.3.49 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 C-2 正載荷)

| cycle | 偏心かご 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|----|----|
| | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | サ | シ | ス |
| +1サイクル | | 0.1 | トジ | | | 0.05 | | トジ | | | | | |
| +1除荷 | | 0.1 | トジ | | | トジ | | トジ | | | | | |
| +2サイクル | | 0.15 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | | | | | |
| +2除荷 | | 0.1 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | | | | | |
| +4サイクル | | 0.65 | 0.1 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.1 | トジ | 0.1 | | トジ | | トジ |
| +4除荷 | | 0.25 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | | トジ | | トジ | トジ |
| +6サイクル | | 0.8 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.1 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +6除荷 | | 0.4 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +8サイクル | | 1 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +8除荷 | | 0.45 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +10サイクル | | 1 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +10除荷 | | 0.85 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ |

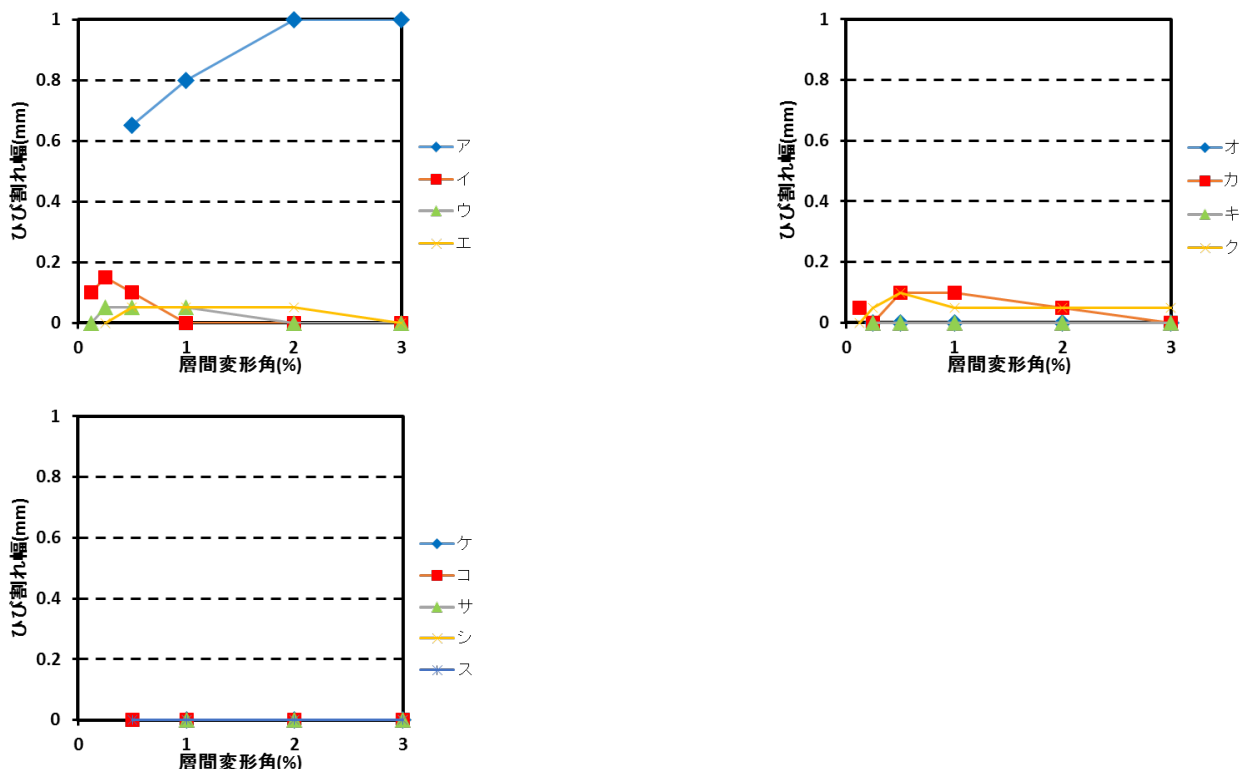


図 5.3.239 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 C-2 正載荷)

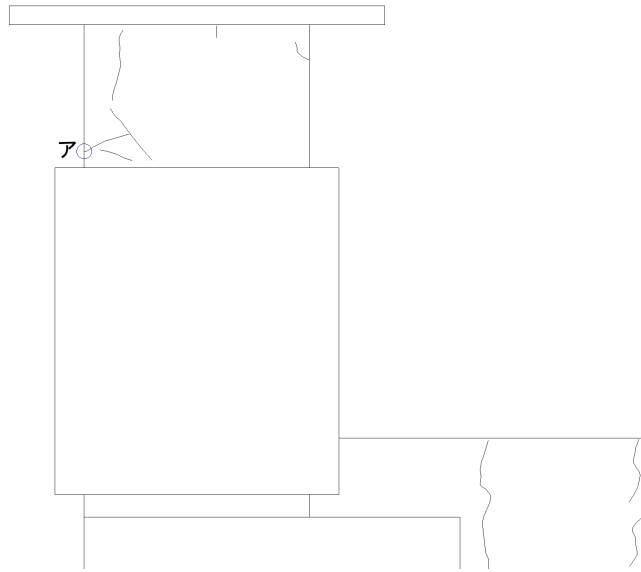


図 5.3.240 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 C-2 正載荷)

表 5.3.50 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 C-2 正載荷)

| cycle | | 偏心かご |
|---------|--------|--------------|
| | | 正載荷ひび割れ ア |
| +1サイクル | +0.125 | |
| +1除荷 | | |
| +2サイクル | +0.25 | |
| +2除荷 | | |
| +4サイクル | +0.50 | |
| +4除荷 | | |
| +6サイクル | +1.0 | 0.1 |
| +6除荷 | | トジ |
| +8サイクル | +2.0 | 0.35 |
| +8除荷 | | 0.1 |
| +10サイクル | +3.0 | 0.4 |
| +10除荷 | | トジ |

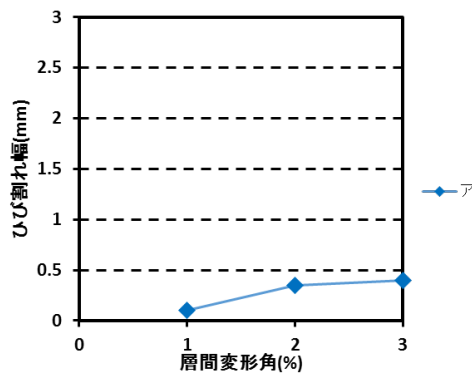


図 5.3.241 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 C-2 正載荷)



図 5. 3. 242 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 C-2 正載荷)

表 5. 3. 51 イルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 C-2 正載荷)

| cycle | | 偏心かご 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|-----------------|------|------|------|------|----|------|------|------|------|----|------|------|----|------|
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | サ | シ | ス | セ | ソ |
| +1サイクル | +0.125 | | | | | | | | | | | | | | | |
| +1除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | | | | | | | | | | | | | | | |
| +2除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +4サイクル | +0.50 | | | 0.05 | | | | | | | | | | | | |
| +4除荷 | | | | トジ | | | | | | | | | | | | |
| +6サイクル | +1.0 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | | | 0.05 | トジ | | | | | | | |
| +6除荷 | | | トジ | トジ | トジ | 0.05 | | | トジ | トジ | | | | | | |
| +8サイクル | +2.0 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.15 | トジ | | トジ | 0.05 | トジ | | | 0.1 | トジ | トジ | 0.15 |
| +8除荷 | | | 0.1 | 0.15 | トジ | 0.1 | トジ | | トジ | 0.05 | トジ | | | 0.1 | トジ | トジ |
| +10サイクル | +3.0 | 0.2 | 0.2 | トジ | 0.35 | トジ | トジ | トジ | 0.1 | トジ | 0.05 | トジ | 0.15 | トジ | トジ | 0.35 |
| +10除荷 | | | 0.15 | 0.15 | トジ | 0.3 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.15 | トジ | トジ |

| cycle | | 偏心かご 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|-----------------|------|------|----|----|------|------|------|------|------|----|-----|------|------|
| | | タ | チ | ツ | テ | ト | ナ | ニ | ヌ | ネ | ノ | ハ | ヒ | フ | ヘ |
| +1サイクル | +0.125 | | | | | | | | | | | | | | |
| +1除荷 | | | | | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| +2除荷 | | | | | | | | | | | | | | | |
| +4サイクル | +0.50 | | | | | | | 0.05 | | | | | | | |
| +4除荷 | | | | | | | | | トジ | | | | | | |
| +6サイクル | +1.0 | | 0.15 | | | | 0.15 | 0.15 | トジ | トジ | | | トジ | 0.05 | |
| +6除荷 | | | | 0.05 | | | | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | | | トジ | トジ |
| +8サイクル | +2.0 | トジ | 0.2 | | トジ | トジ | 0.2 | 0.1 | トジ | 0.1 | 0.05 | | 0.1 | 0.05 | 0.05 |
| +8除荷 | | | 0.05 | 0.15 | | トジ | トジ | 0.15 | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | | 0.1 | 0.05 |
| +10サイクル | +3.0 | 0.05 | 0.15 | 0.05 | トジ | トジ | 0.15 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.1 | 0.05 | 0.15 |
| +10除荷 | | | 0.05 | 0.1 | トジ | トジ | トジ | 0.15 | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.1 | 0.05 |

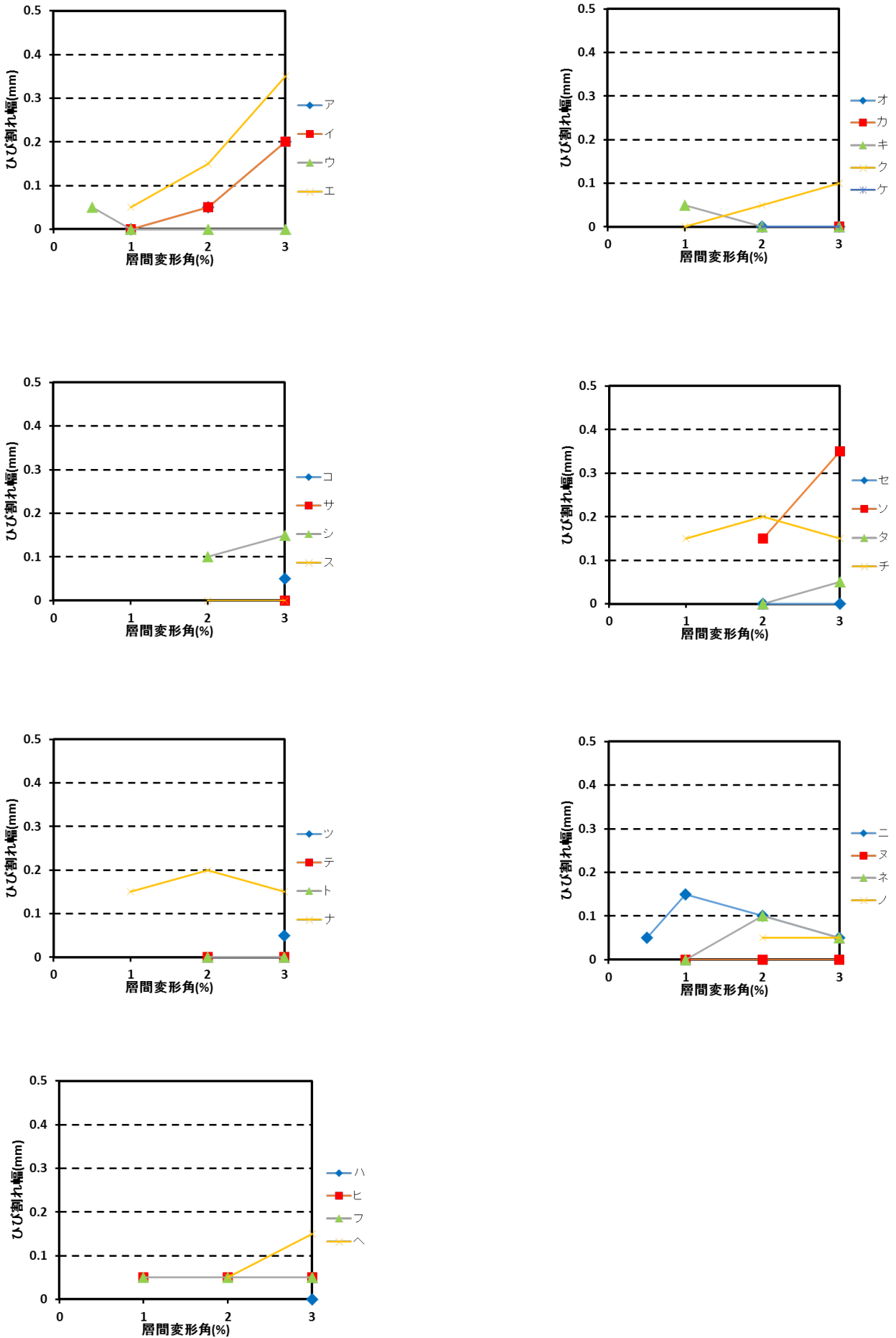


図 5.3.243 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 C-2 正載荷)

・試験体 C-2(負荷荷)

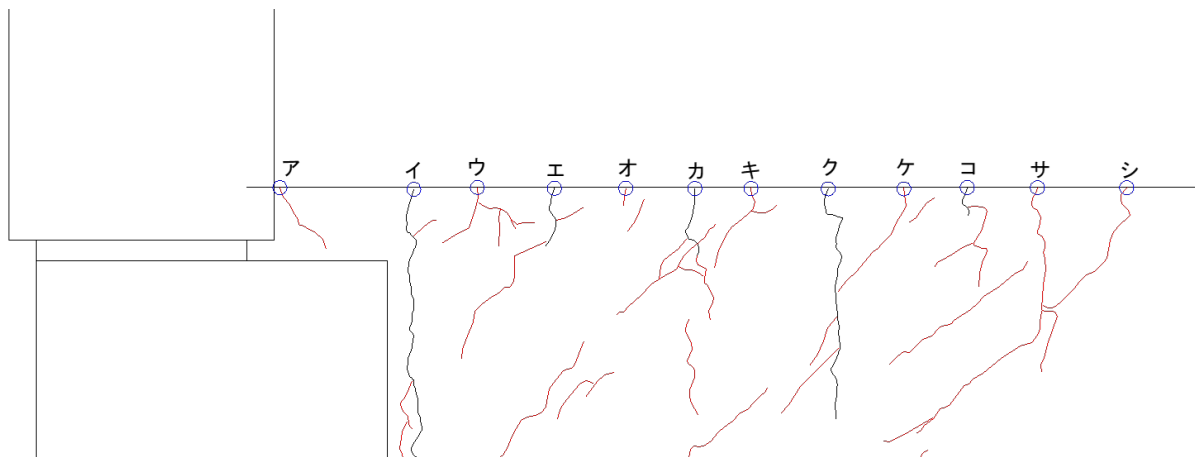


図 5. 3. 244 基礎梁ひび割れ幅測定位置 (試験体 C-2 負荷荷)

表 5. 3. 52 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 C-2 負荷荷)

| cycle | | 偏心かご 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | サ | シ |
| | | -1サイクル | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | 0.1 | | 0.05 | 0.05 |
| -1除荷 | -0.125 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | | 0.05 | | トジ | トジ | |
| -2サイクル | -0.25 | 0.1 | 0.05 | 0.05 | 0.1 | 0.1 | 0.05 | | トジ | トジ | トジ | トジ | |
| -2除荷 | | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | トジ | トジ | トジ | トジ | |
| -4サイクル | -0.5 | 0.25 | 0.15 | 0.1 | 0.15 | 0.1 | 0.05 | | 0.1 | 0.1 | 0.05 | 0.1 | トジ |
| -4除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| -6サイクル | -1.0 | 0.25 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.05 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.05 | 0.1 | トジ |
| -6除荷 | | 0.1 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| -8サイクル | -2.0 | 0.2 | 0.15 | 0.15 | 0.2 | 0.15 | 0.1 | 0.15 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.15 | トジ |
| -8除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ |
| -10サイクル | -3.0 | トジ | 0.1 | 0.05 | 0.15 | 0.05 | 0.05 | 0.1 | 0.1 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ |
| -10除荷 | | トジ | 0.05 | トジ | 0.1 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ |

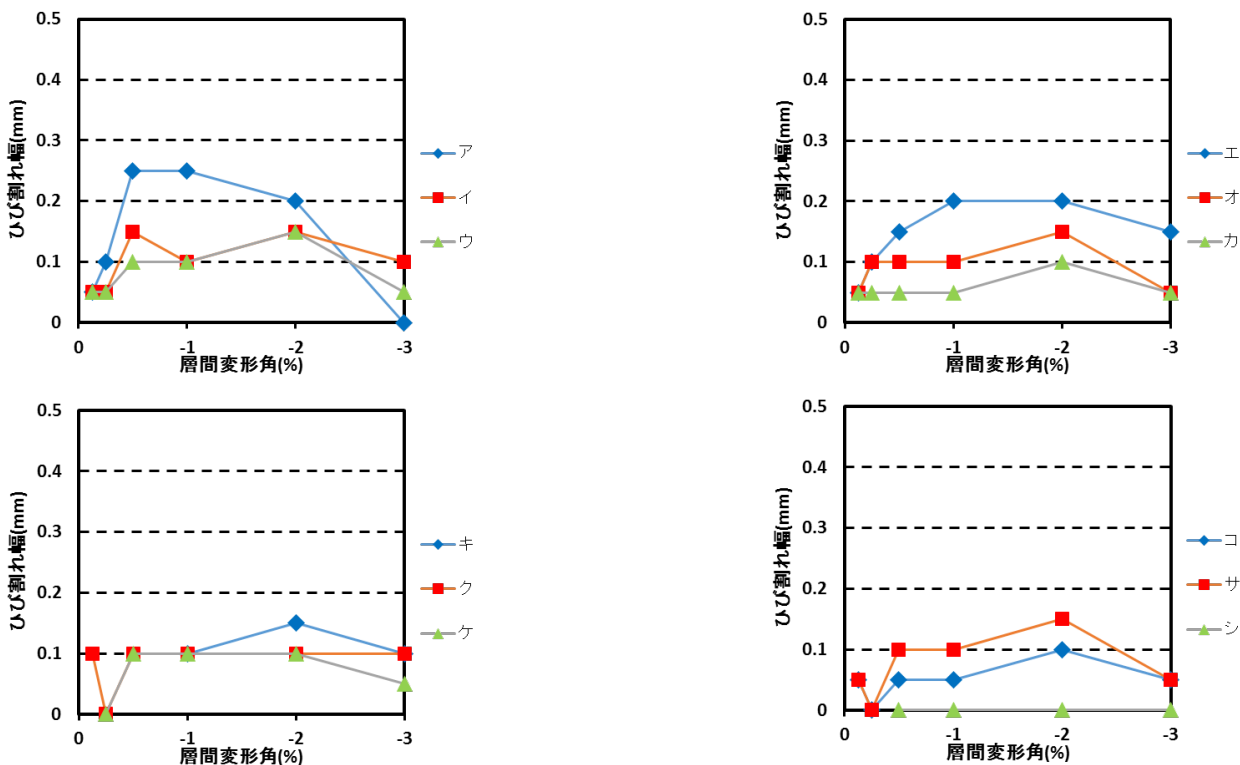


図 5. 3. 245 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 C-2 負荷荷)

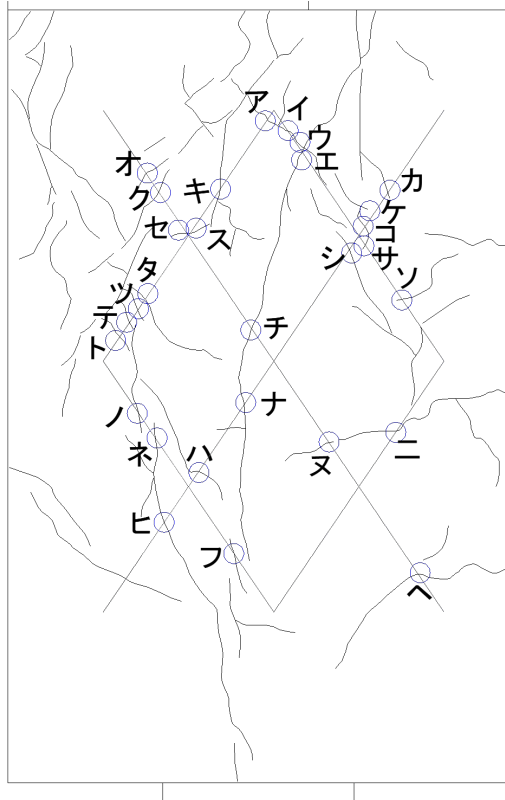


図 5. 3. 246 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 C-2 負荷荷)

表 5. 3. 53 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 C-2 負荷荷)

| cycle | | 偏心かご 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|-----------------|------|------|------|----|----|------|----|----|----|----|------|------|----|------|
| | | ア | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク | ケ | コ | サ | シ | ス | セ | ソ |
| -1サイクル | -0.125 | | | | | | | | | | | | | | | |
| -1除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | | | | | | | | | | | | | | | |
| -2除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -4サイクル | -0.5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| -4除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -6サイクル | -1.0 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | 0.05 | トジ | | | | | | | |
| -6除荷 | | トジ | トジ | トジ | | | | トジ | トジ | | | | | | | |
| -8サイクル | -2.0 | 0.45 | 0.55 | 0.05 | | トジ | | トジ | トジ | トジ | | | 0.55 | トジ | トジ | 0.35 |
| -8除荷 | | 0.25 | 0.25 | 0.05 | | トジ | | トジ | トジ | トジ | | | 0.25 | トジ | トジ | 0.25 |
| -10サイクル | -3.0 | 0.45 | 6.5 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.85 | トジ | トジ | 0.65 |
| -10除荷 | | 0.3 | 3.5 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.55 | トジ | トジ |

| cycle | | 偏心かご 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|-----------------|------|------|------|------|------|----|----|------|----|----|-----|------|-----|-----|------|
| | | タ | チ | ツ | テ | ト | ナ | ニ | ヌ | ネ | ノ | ハ | ヒ | フ | ヘ | ホ | |
| -1サイクル | -0.125 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -1除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -2除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -4サイクル | -0.5 | | | | | | | トジ | | | | | | | | トジ | |
| -4除荷 | | | | | | | | トジ | | | | | | | | トジ | |
| -6サイクル | -1.0 | | | 0.05 | | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | | | トジ | トジ | トジ | | |
| -6除荷 | | | | 0.05 | | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | | | トジ | トジ | トジ | | |
| -8サイクル | -2.0 | 0.2 | 0.1 | | 0.05 | 0.05 | 0.1 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.1 | トジ | トジ | 0.25 |
| -8除荷 | | 0.05 | 0.1 | | トジ | トジ | 0.1 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.15 |
| -10サイクル | -3.0 | 0.05 | 0.2 | 0.15 | トジ | トジ | 0.15 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.1 | 0.05 | トジ | 0.2 | |
| -10除荷 | | 0.05 | 0.15 | 0.1 | トジ | トジ | 0.1 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.1 | 0.1 | トジ | 0.1 |

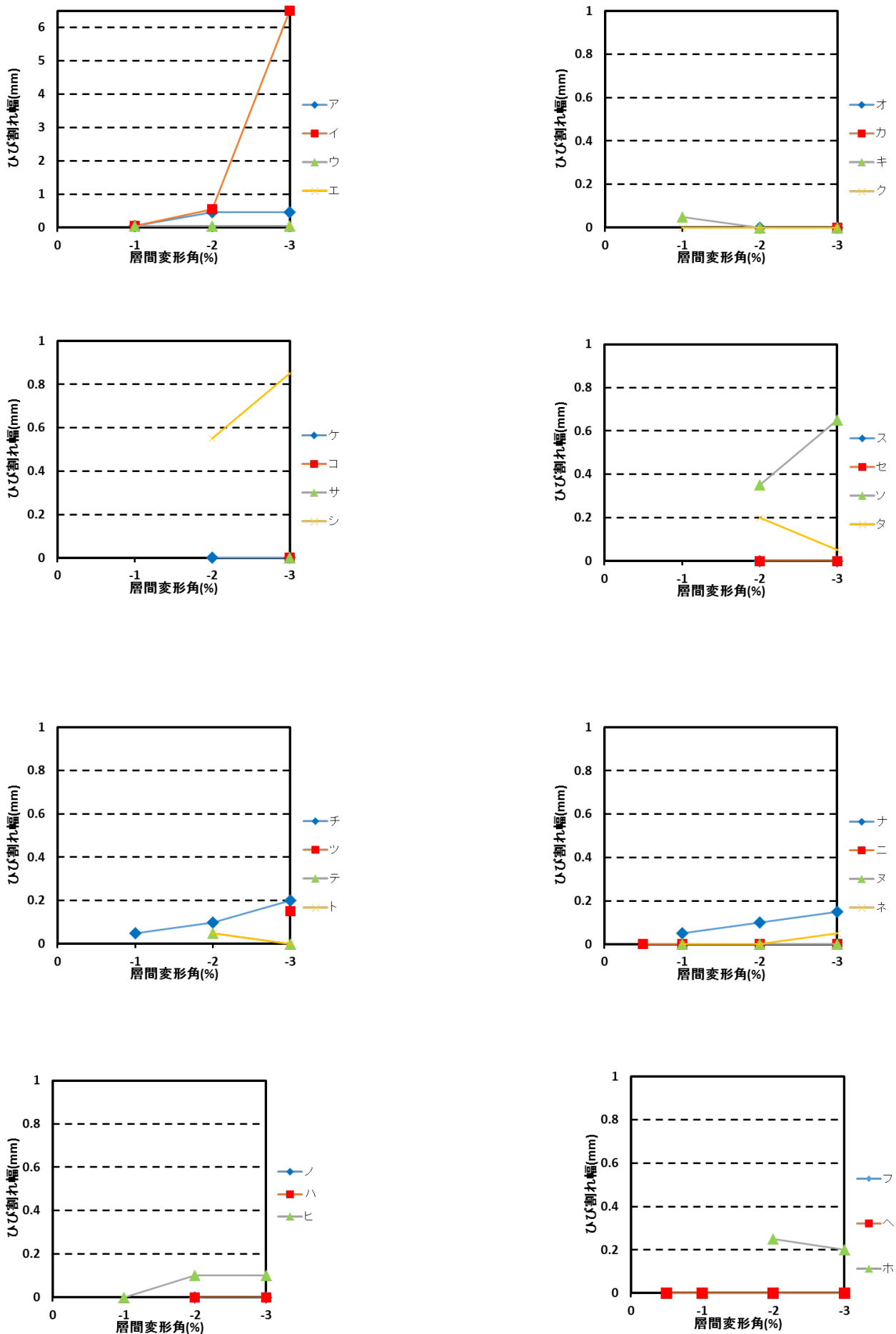


図 5.3.247 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 C-2 負荷荷)

(2) 試験体 A-4, A-5, A-6, C-3

試験体 A-4 を表 5.3.54～表 5.3.59, 図 5.3.248～図 5.3.259, 試験体 A-5 を表 5.3.60～表 5.3.65, 図 5.3.260～図 5.3.271, 試験体 A-6 を表 5.3.66～表 5.3.71, 図 5.3.272～図 5.3.283, 試験体 C-3 を表 5.3.72～表 5.3.79, 図 5.3.284～図 5.3.299 に示す。

・試験体 A-4

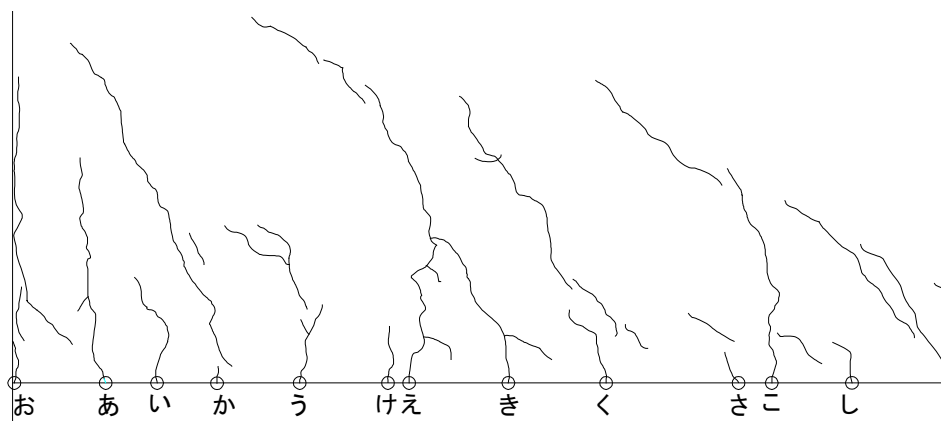


図 5.3.248 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 A-4 正載荷)

表 5.3.54 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-4 正載荷)

| cycle | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|------|
| | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し |
| +1サイクル | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | | | | | | | | |
| +1除荷 | トジ | トジ | トジ | トジ | | | | | | | | |
| +2サイクル | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.15 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | | | | |
| +2除荷 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | | | |
| +3サイクル | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.15 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | | |
| +3除荷 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | | |
| +5サイクル | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.70 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| +5除荷 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +7サイクル | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 圧壊 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| +7除荷 | トジ | トジ | トジ | トジ | | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +9サイクル | トジ | トジ | 0.15 | 0.05 | | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +9除荷 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +11サイクル | 0.05 | 0.05 | 0.15 | 0.05 | | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +11除荷 | トジ | トジ | 0.10 | 0.05 | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |

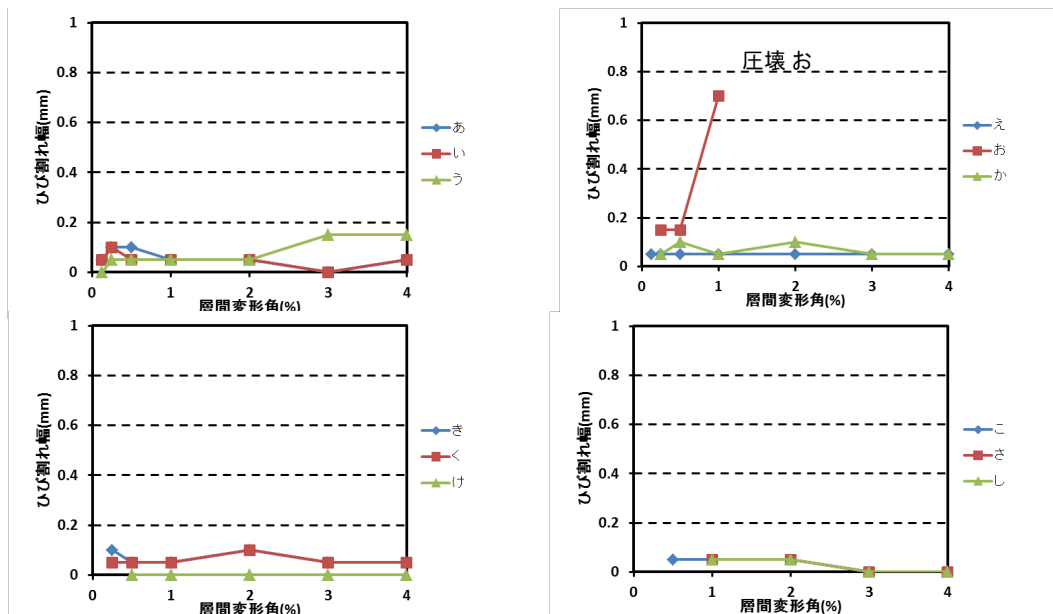


図 5.3.249 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(A-4 正載荷)

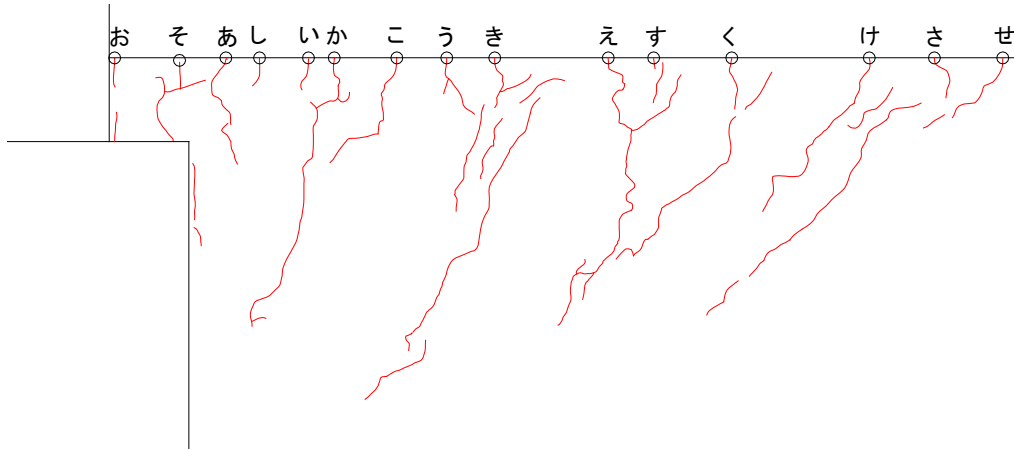


図 5.3.250 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 A-4 負荷荷)

表 5.3.55 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-4 負荷荷)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ | そ |
| -1サイクル | -0.125 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | トジ | | | | | | | | | | | |
| -1除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | | | | | | |
| -2除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | | | | | |
| -3サイクル | -0.50 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.15 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | | | | |
| -3除荷 | | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | 0.10 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | | | |
| -5サイクル | -1.0 | 0.10 | 0.15 | 0.05 | 0.05 | 0.90 | 0.05 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| -5除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.40 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| -7サイクル | -2.0 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 5.00 | 0.05 | 0.15 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| -7除荷 | | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | 1.90 | トジ | 0.10 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| -9サイクル | -3.0 | トジ | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 3.50 | 0.05 | 0.15 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| -9除荷 | | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 4.00 | トジ | 0.10 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 |
| -11サイクル | -4.0 | トジ | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 7.00 | 0.05 | 0.15 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| -11除荷 | | トジ | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 8.00 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |

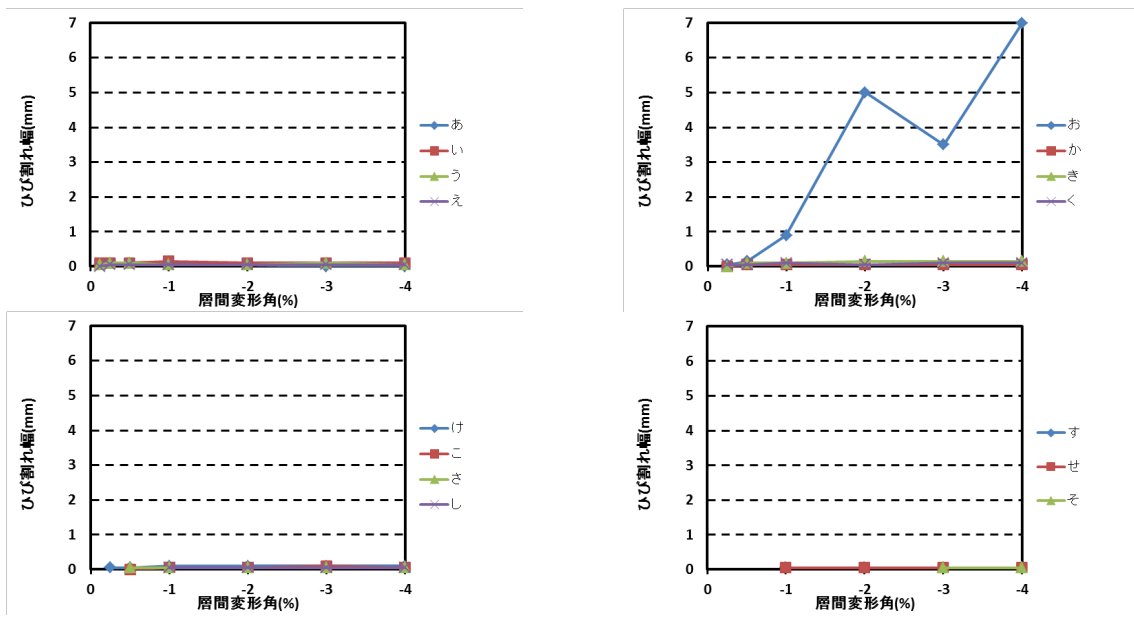


図 5.3.251 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(A-4 負荷荷)

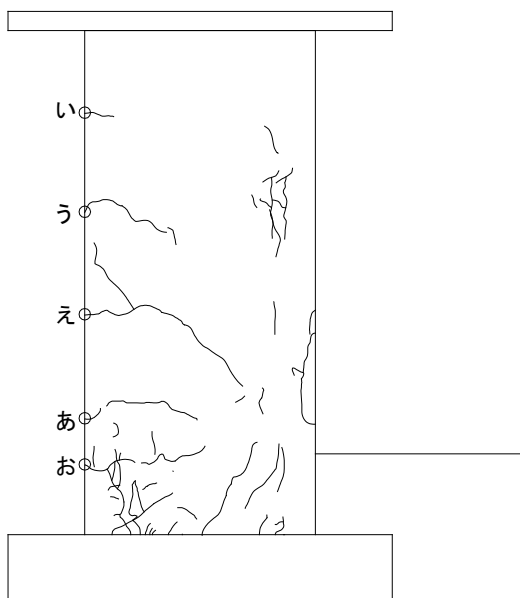


図 5. 3. 252 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 A-4 正載荷)

表 5. 3. 56 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-4 正載荷)

| cycle | 正載荷ひび割れ | | | | |
|------------------|------------|----|------|------|------|
| | あ | い | う | え | お |
| +1サイクル +1除荷 | +0.125 | | | | |
| +2サイクル +2除荷 | 0.05 トジ | | | | |
| +3サイクル +3除荷 | 0.10 トジ | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 |
| +5サイクル +5除荷 | 0.05 トジ | トジ | 0.05 | 0.15 | 0.55 |
| +7サイクル +7除荷 | トジ | トジ | 0.05 | 0.10 | 0.80 |
| +9サイクル +9除荷 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.80 |
| +11サイクル +11除荷 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.40 |
| | +4.0 | トジ | トジ | トジ | 0.50 |
| | | トジ | トジ | トジ | 0.60 |

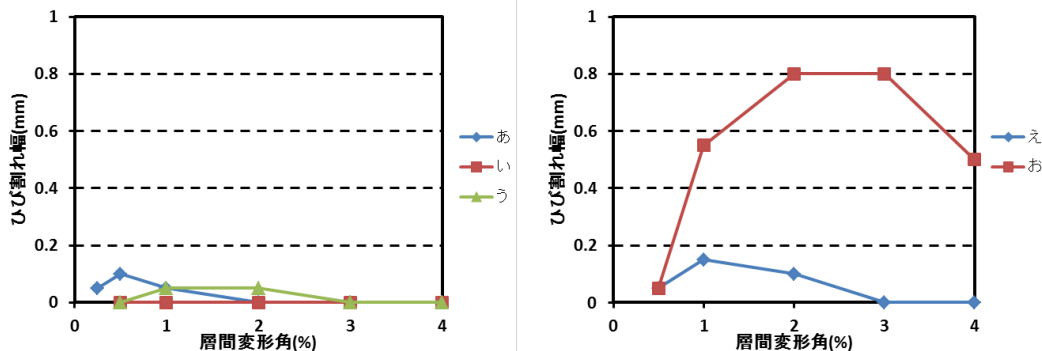


図 5. 3. 253 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(A-4 正載荷)

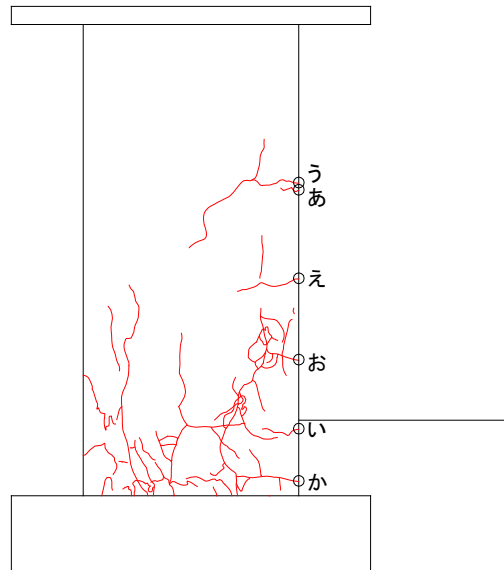


図 5.3.254 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 A-4 負荷荷)

表 5.3.57 柱割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-4 負荷荷)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | | | | |
|---------|--------|---------|------|------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え | お | か |
| -1サイクル | -0.125 | | | | | | |
| -1除荷 | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | 0.05 | 0.05 | | | | |
| -2除荷 | | トジ | トジ | | | | |
| -3サイクル | -0.50 | 0.05 | 0.25 | 0.05 | 0.05 | | |
| -3除荷 | | トジ | 0.05 | トジ | トジ | | |
| -5サイクル | -1.0 | 0.05 | 0.50 | 0.10 | トジ | 0.05 | 0.55 |
| -5除荷 | | トジ | 0.10 | トジ | トジ | トジ | 0.05 |
| -7サイクル | -2.0 | トジ | 0.80 | トジ | トジ | トジ | 1.60 |
| -7除荷 | | トジ | 0.50 | トジ | トジ | トジ | 0.95 |
| -9サイクル | -3.0 | トジ | 2.50 | トジ | トジ | 圧壊 | 5.00 |
| -9除荷 | | トジ | 1.40 | トジ | トジ | | 4.00 |
| -11サイクル | -4.0 | トジ | 3.50 | トジ | トジ | | 10.0 |
| -11除荷 | | トジ | 3.00 | トジ | トジ | | 10.0 |

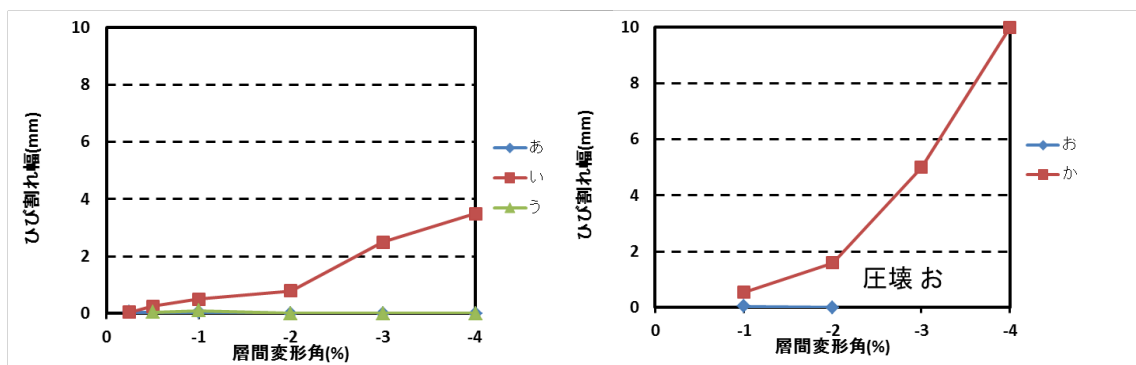


図 5.3.255 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(A-4 負荷荷)

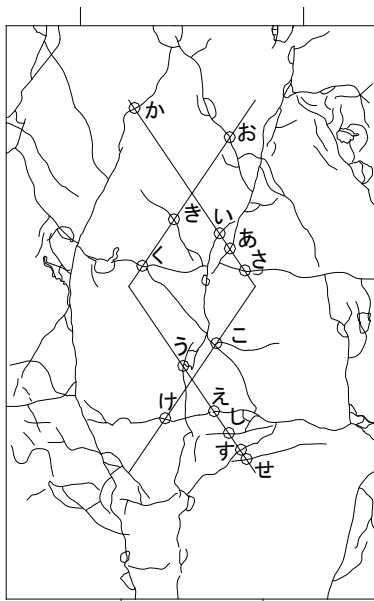


図 5.3.256 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 A-4 正載荷)

表 5.3.58 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-4 正載荷)

| cycle | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ |
| +1サイクル +1除荷 | +0.125 | | | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル +2除荷 | +0.25 | | | | | | | | | | | | | |
| +3サイクル +3除荷 | +0.50 | 0.15 0.05 | トジ トジ | 0.10 0.05 | トジ トジ | | | | | | | | | |
| +5サイクル +5除荷 | +1.0 | 0.60 0.15 | トジ トジ | 0.70 0.15 | トジ トジ | 0.05 0.05 | 0.05 0.05 | | | | | | | |
| +7サイクル +7除荷 | +2.0 | 1.60 0.80 | トジ トジ | 1.30 0.80 | 0.20 0.10 | 0.50 0.50 | 0.20 0.15 | トジ トジ | 0.05 0.05 | 0.15 0.05 | | | | |
| +9サイクル +9除荷 | +3.0 | 2.50 2.50 | トジ 0.05 | 2.50 2.00 | 0.60 0.70 | 0.40 0.35 | 0.45 0.30 | トジ トジ | 0.30 0.30 | 0.60 0.65 | 0.20 0.20 | 0.15 0.15 | 0.15 0.15 | 0.05 0.05 |
| +11サイクル +11除荷 | +4.0 | 3.00 3.00 | トジ トジ | 3.50 3.00 | 0.55 0.35 | 0.25 0.35 | 0.25 0.30 | トジ トジ | 2.50 2.50 | 0.85 1.20 | 0.25 0.40 | 0.10 0.05 | 0.25 0.25 | 0.05 0.05 |

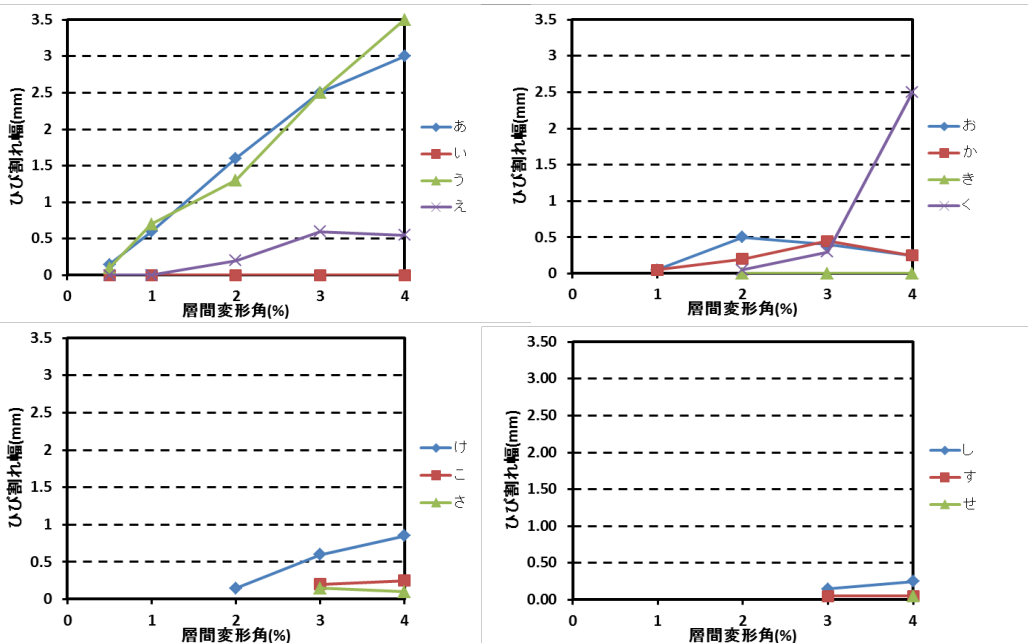


図 5.3.257 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (A-4 正載荷)

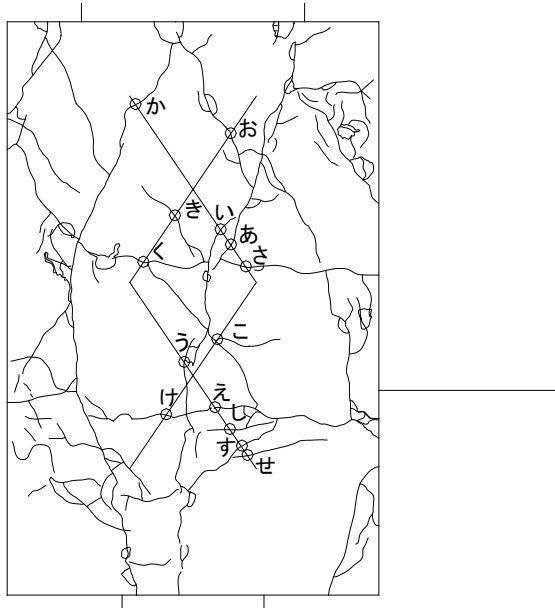


図 5.3.258 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 A-4 負荷荷)

表 5.3.59 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-4 負荷荷)

| cycle | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ |
| -1サイクル -1除荷 | -0.125 | | | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル -2除荷 | -0.25 | | | | | | | | | | | | | |
| -3サイクル -3除荷 | -0.50 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | | | | | | | | | |
| -5サイクル -5除荷 | -1.0 | 0.30 | トジ | 0.20 | トジ | 0.25 | トジ | | | | | | | |
| -7サイクル -7除荷 | -2.0 | 0.85 | トジ | 1.20 | 0.15 | トジ | 0.20 | トジ | 0.60 | トジ | 0.05 | 0.05 | | |
| -9サイクル -9除荷 | -3.0 | 1.10 | トジ | 1.50 | 0.35 | 0.60 | 0.15 | 0.05 | 5.00 | 0.15 | 0.90 | 0.05 | 0.05 | トジ |
| -11サイクル -11除荷 | -4.0 | 1.70 | トジ | 2.50 | 0.40 | 0.95 | 0.15 | 0.05 | 6.00 | 0.85 | 1.60 | 0.05 | 0.25 | トジ |
| | | 1.90 | トジ | 3.50 | 0.50 | 1.00 | 0.25 | 0.05 | 5.00 | 0.85 | 1.60 | 0.05 | 0.25 | トジ |

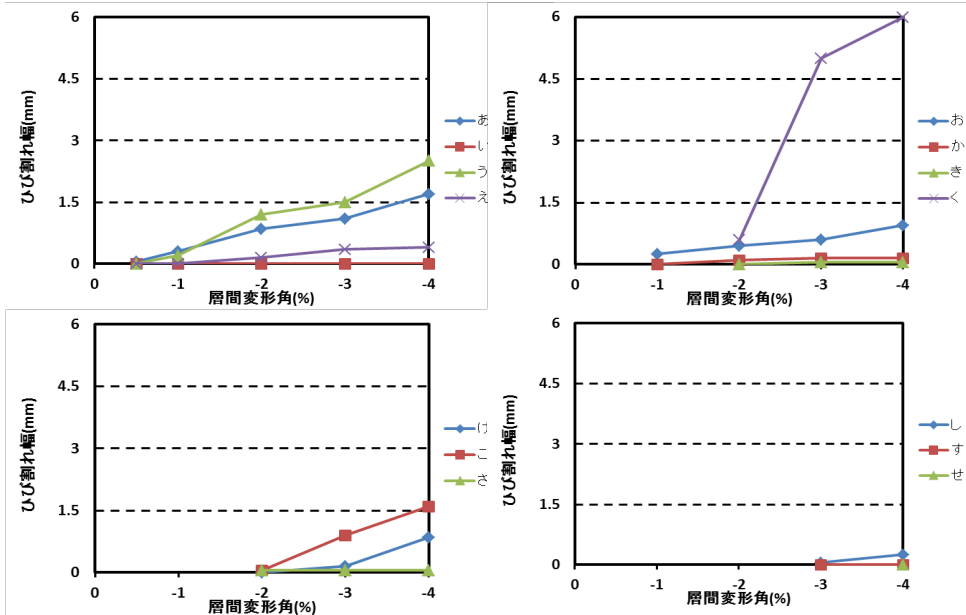


図 5.3.259 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (A-4 負荷荷)

・試験体 A-5

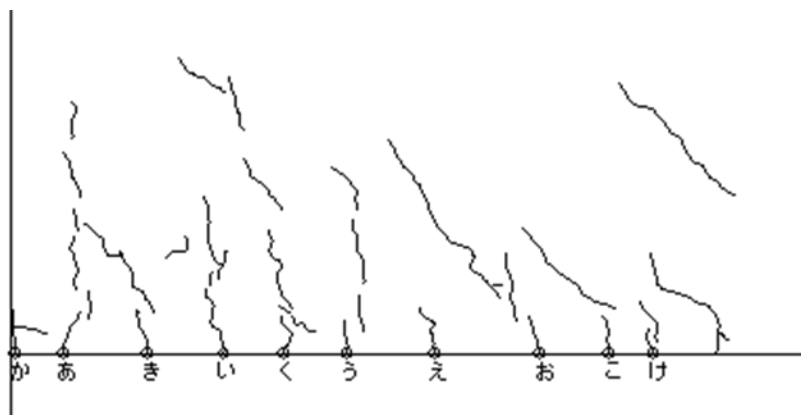


図 5.3.260 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 A-5 正載荷)

表 5.3.60 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-5 正載荷)

| cycle | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | |
|------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ |
| +1サイクル +1除荷 | +0.125 | | | | | | | | | |
| +2サイクル +2除荷 | +0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | | | |
| +3サイクル +3除荷 | +0.50 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.25 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | |
| +5サイクル +5除荷 | +1.0 | 0.15 | 0.15 | 0.10 | 0.10 | 0.60 | 0.20 | 0.10 | 0.05 | 0.05 |
| +7サイクル +7除荷 | +2.0 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 1.00 | 0.20 | 0.15 | 0.05 | 0.05 |
| +9サイクル +9除荷 | +3.0 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 1.00 | 0.15 | 0.10 | 0.05 | 0.05 |
| +11サイクル +11除荷 | +4.0 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.40 | 0.05 | トジ | トジ |
| | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |

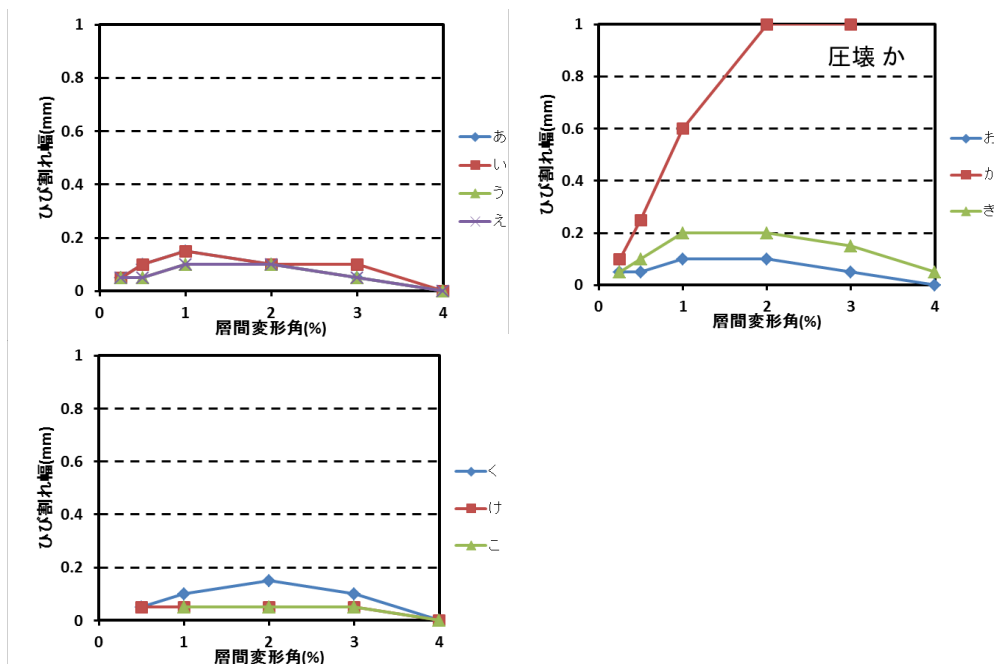


図 5.3.261 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(A-5 正載荷)

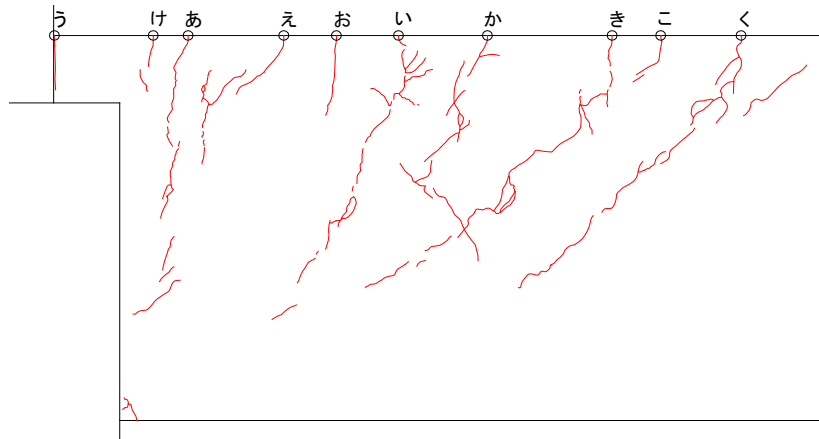


図 5.3.262 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 A-5 負荷荷)

表 5.3.61 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-5 負荷荷)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | |
|---------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ |
| -1サイクル | -0.125 | トジ | トジ | | | | | | | | |
| -1除荷 | | トジ | トジ | | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | |
| -2除荷 | | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | |
| -3サイクル | -0.50 | 0.20 | 0.20 | 0.55 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | |
| -3除荷 | | トジ | 0.05 | 0.25 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | |
| -5サイクル | -1.0 | 0.15 | 0.20 | 2.00 | 0.20 | 0.15 | 0.25 | 0.20 | 0.10 | 0.15 | 0.15 |
| -5除荷 | | 0.05 | 0.10 | 0.60 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 |
| -7サイクル | -2.0 | 0.20 | 0.20 | 5.00 | 0.25 | 0.15 | 0.25 | 0.15 | 0.10 | 0.25 | 0.10 |
| -7除荷 | | 0.10 | 0.15 | 3.00 | 0.15 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.10 | トジ | 0.25 |
| -9サイクル | -3.0 | 0.15 | 0.20 | 6.00 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.05 | 0.10 | 0.10 |
| -9除荷 | | 0.05 | 0.10 | 5.00 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 |
| -11サイクル | -4.0 | 0.15 | 0.15 | 圧壊 | 0.20 | 0.05 | 0.15 | 0.05 | トジ | トジ | トジ |
| -11除荷 | | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |

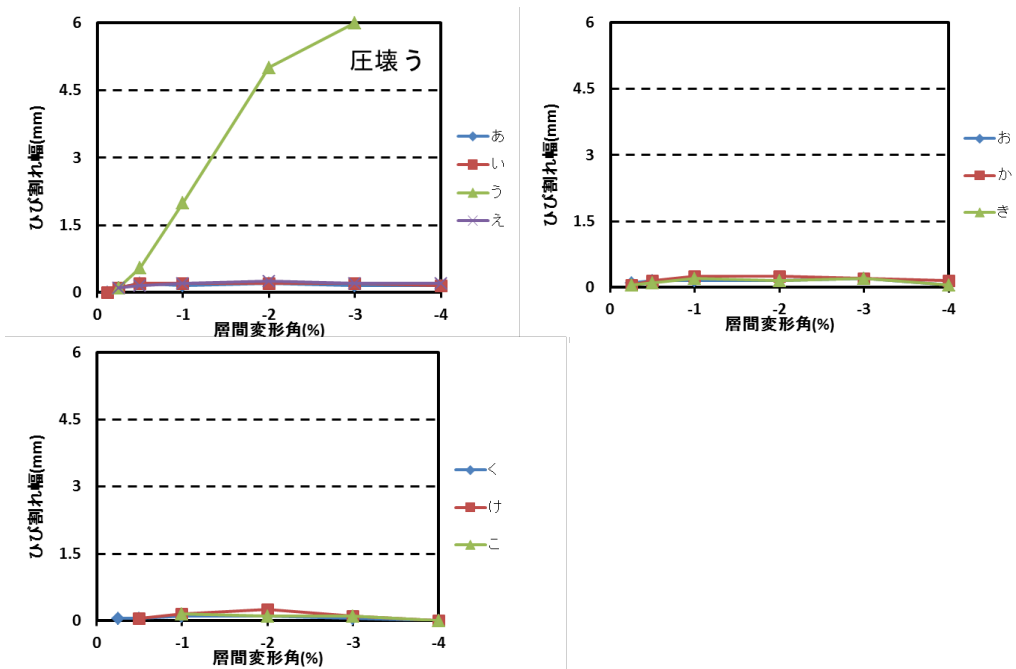


図 5.3.263 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(A-5 負荷荷)

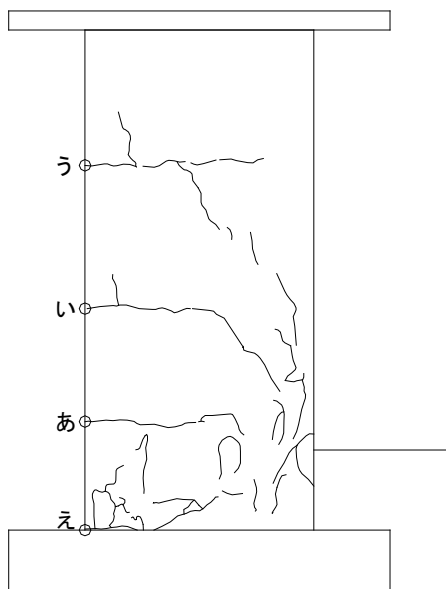


図 5.3.264 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 A-5 正載荷)

表 5.3.62 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-5 正載荷)

| cycle | | 正載荷ひび割れ | | | |
|---------|--------|---------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え |
| +1サイクル | +0.125 | | | | |
| +1除荷 | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | |
| +2除荷 | | トジ | トジ | トジ | |
| +3サイクル | +0.50 | 0.20 | 0.25 | 0.15 | 0.20 |
| +3除荷 | | トジ | 0.05 | トジ | トジ |
| +5サイクル | +1.0 | 0.40 | 0.60 | 0.40 | 0.75 |
| +5除荷 | | トジ | 0.10 | 0.05 | 0.10 |
| +7サイクル | +2.0 | 0.60 | 0.90 | 0.50 | 4.00 |
| +7除荷 | | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.50 |
| +9サイクル | +3.0 | 0.35 | 0.35 | 0.25 | 14.0 |
| +9除荷 | | 0.10 | トジ | 0.10 | 5.50 |
| +11サイクル | +4.0 | 圧壊 | トジ | トジ | 圧壊 |
| +11除荷 | | | トジ | トジ | |

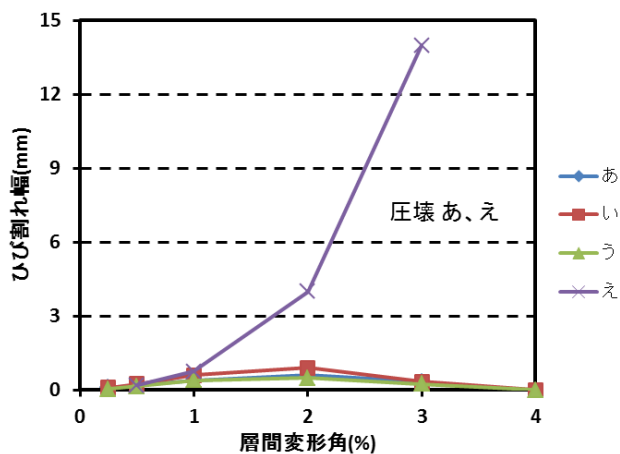


図 5.3.265 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(A-5 正載荷)

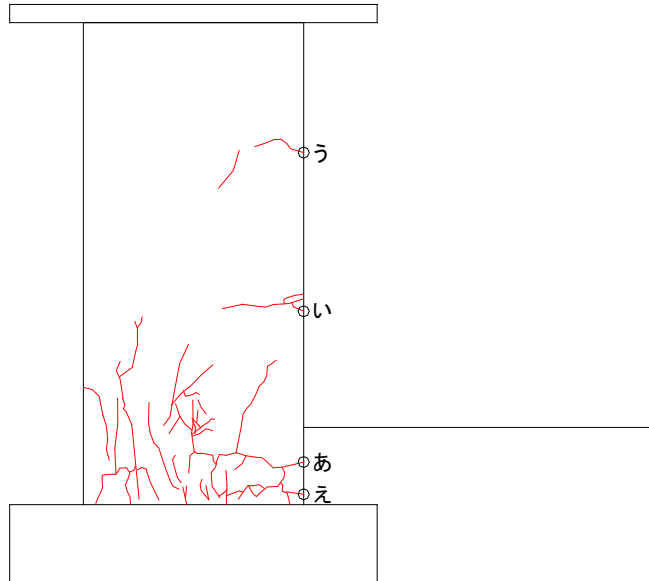


図 5.3.266 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 A-5 負荷荷)

表 5.3.63 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-5 負荷荷)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | | |
|---------|--------|---------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え |
| -1サイクル | -0.125 | | | | |
| -1除荷 | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | 0.15 | | | |
| -2除荷 | | トジ | | | |
| -3サイクル | -0.50 | 0.40 | 0.15 | 0.15 | |
| -3除荷 | | 0.10 | 0.05 | 0.05 | |
| -5サイクル | -1.0 | 2.00 | 0.15 | 0.30 | |
| -5除荷 | | 0.50 | トジ | 0.10 | |
| -7サイクル | -2.0 | 4.00 | トジ | 0.30 | 0.15 |
| -7除荷 | | 2.00 | トジ | 0.10 | 0.05 |
| -9サイクル | -3.0 | 4.50 | トジ | 0.10 | 0.20 |
| -9除荷 | | 4.50 | トジ | トジ | 0.20 |
| -11サイクル | -4.0 | 圧壊 | トジ | トジ | トジ |
| -11除荷 | | | トジ | トジ | トジ |

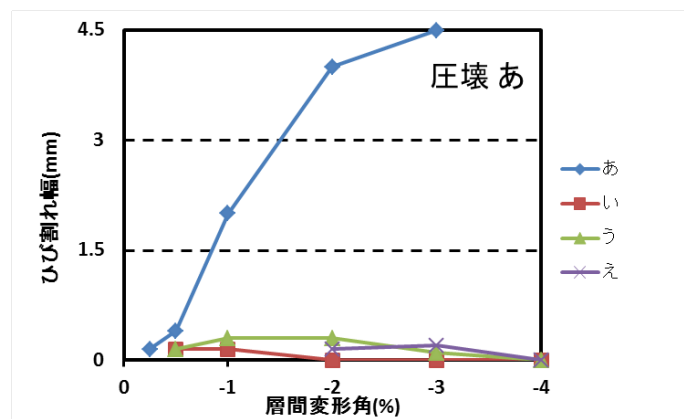


図 5.3.267 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(A-5 負荷荷)

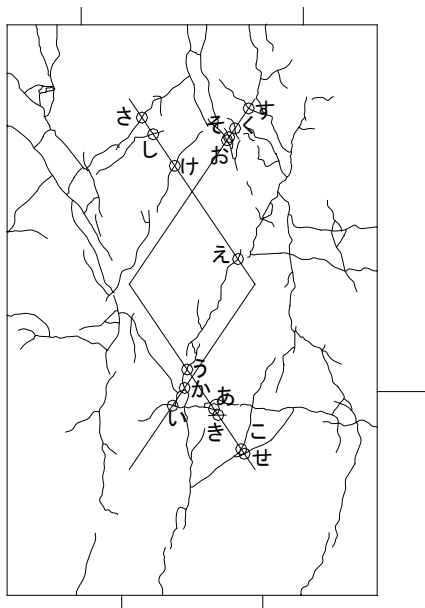


図 5.3.268 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 A-5 正載荷)

表 5.3.64 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-5 正載荷)

| cycle | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|----------|----------|--------------|--------------|----------|
| | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ | |
| +1サイクル +1除荷 | +0.125 | | | | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル +2除荷 | +0.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| +3サイクル +3除荷 | +0.50 | 0.05 トジ | 0.05 トジ | | | | | | | | | | | | |
| +5サイクル +5除荷 | +1.0 | 0.10 0.05 | 0.10 0.05 | 0.25 0.10 | 0.20 0.10 | | | | | | | | | | |
| +7サイクル +7除荷 | +2.0 | 0.10 0.05 | 0.25 0.10 | 0.85 0.30 | 0.60 0.30 | 0.10 0.10 | 0.40 0.25 | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | | | | | |
| +9サイクル +9除荷 | +3.0 | 0.15 0.10 | 0.15 0.25 | 0.40 0.35 | 0.55 0.40 | 0.10 0.15 | 0.95 0.50 | トジ トジ | 0.15 0.20 | 0.20 0.15 | トジ トジ | トジ トジ | 0.25 0.15 | 0.15 0.15 | |
| +11サイクル +11除荷 | +4.0 | 0.10 0.05 | 0.05 トジ | 0.55 0.25 | 0.60 0.55 | 0.05 0.05 | 1.50 0.95 | トジ トジ | 0.15 0.25 | 0.20 0.20 | トジ トジ | トジ トジ | 0.35 0.40 | 0.75 0.75 | トジ トジ |

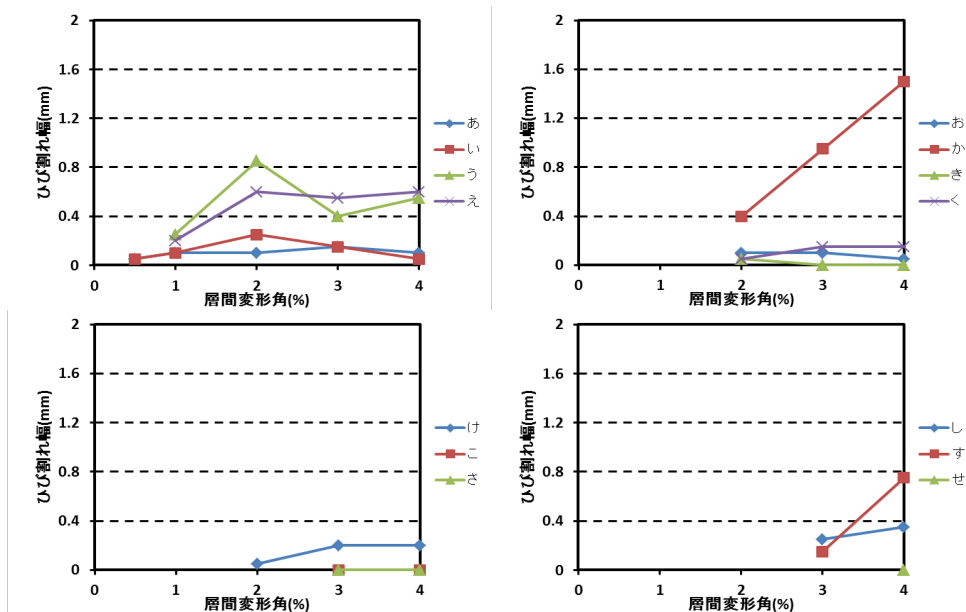


図 5.3.269 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (A-5 正載荷)

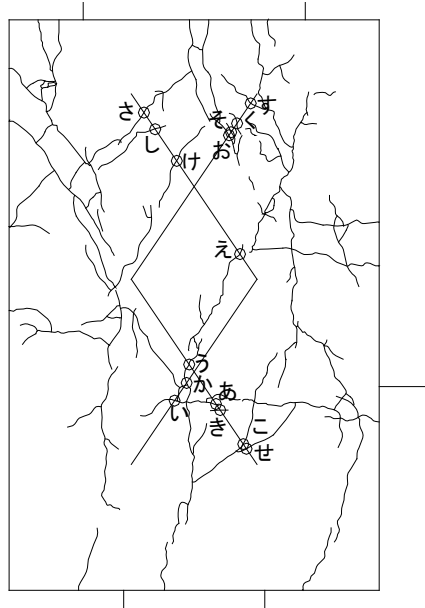


図 5.3.270 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 A-5 負荷荷)

表 5.3.65 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-5 負荷荷)

| cycle | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------|----|------|------|------|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ | そ |
| -1サイクル -1除荷 | | | | | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル -2除荷 | | | | | | | | | | | | | | | |
| -3サイクル -3除荷 | トジ | トジ | | | | | | | | | | | | | |
| -5サイクル -5除荷 | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.30 | | | | | | | | | | |
| -7サイクル -7除荷 | 0.15 | トジ | 0.35 | 0.30 | 0.70 | 0.80 | トジ | 0.55 | 0.05 | 0.15 | トジ | | | | |
| -9サイクル -9除荷 | 0.40 | トジ | 0.40 | 0.35 | 0.30 | 1.60 | トジ | 0.80 | 0.10 | 0.35 | 0.10 | 0.05 | 1.50 | | |
| -11サイクル -11除荷 | 0.70 | トジ | 0.60 | 0.25 | 0.30 | 2.00 | トジ | 0.55 | 0.25 | 0.10 | 0.05 | 0.15 | 3.00 | 0.05 | 0.05 |
| | 0.40 | トジ | 0.45 | 0.25 | 0.10 | 2.00 | トジ | 0.70 | 0.10 | 0.05 | トジ | 0.15 | 3.00 | 0.05 | 0.05 |

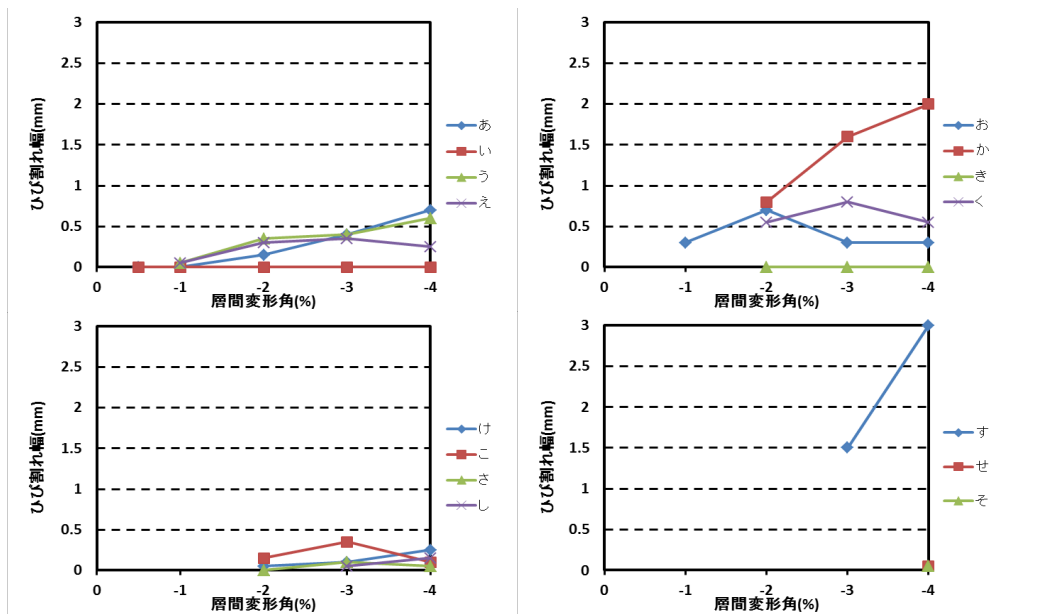


図 5.3.271 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (A-5 負荷荷)

・試験体 A-6

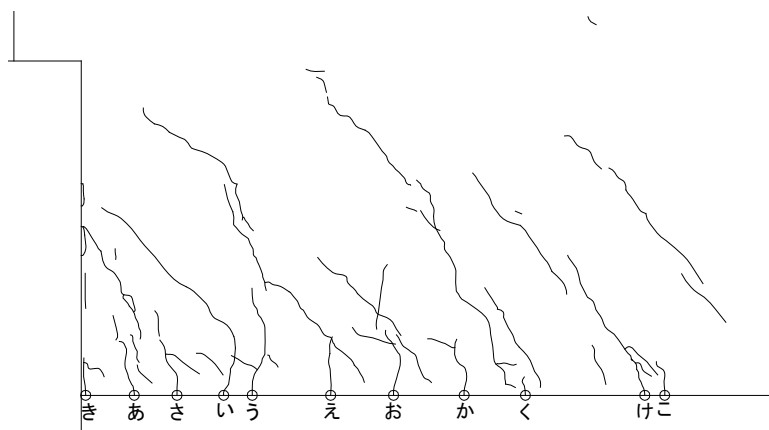


図 5.3.272 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 A-6 正載荷)

表 5.3.66 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-6 正載荷)

| cycle | | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | |
|---------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ |
| +1サイクル | +0.125 | | | | | | | | | | | |
| +1除荷 | | 0.05 | | | | | | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.15 | | | | |
| +2除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | | | |
| +3サイクル | +0.50 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.35 | 0.05 | 0.05 | トジ | |
| +3除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.15 | トジ | トジ | |
| +5サイクル | +1.0 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.85 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ |
| +5除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.35 | トジ | トジ | トジ |
| +7サイクル | +2.0 | 0.05 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 1.70 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| +7除荷 | | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.70 | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +9サイクル | +3.0 | 0.05 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 1.70 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| +9除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | 0.45 | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +11サイクル | +4.0 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 4.00 | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +11除荷 | | トジ | トジ | トジ | 1.05 | トジ | トジ | 5.00 | トジ | トジ | トジ | トジ |

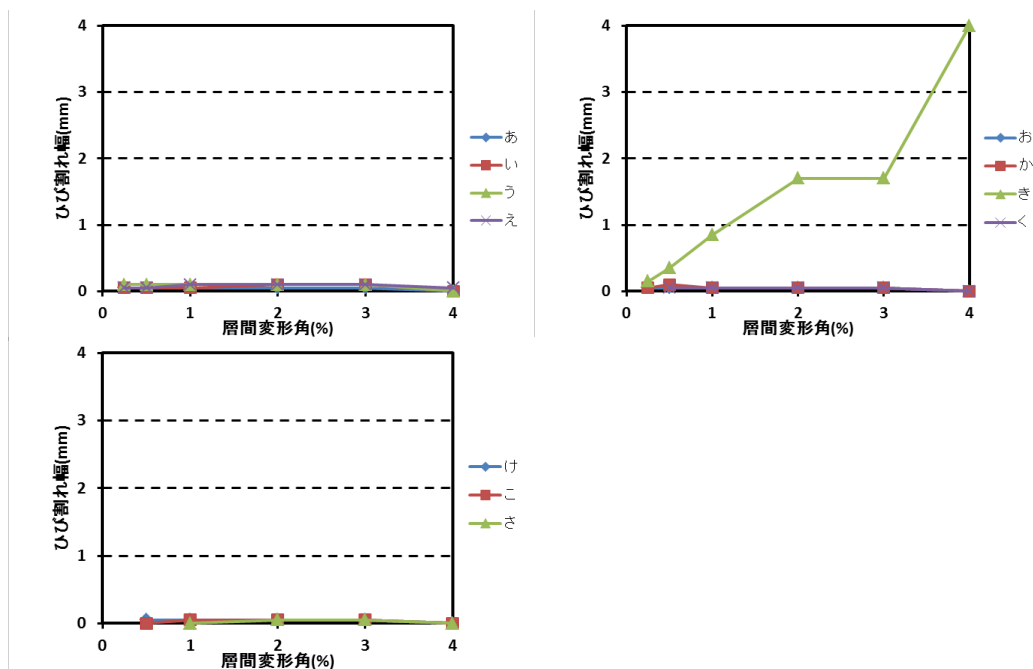


図 5.3.273 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(A-6 正載荷)

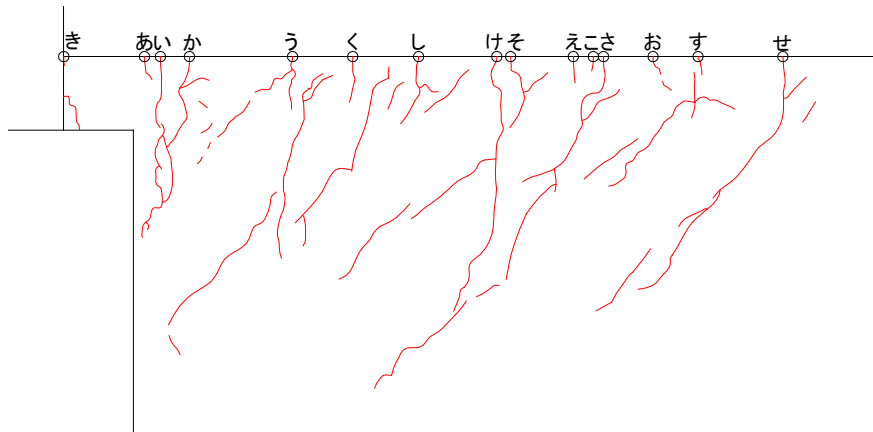


図 5.3.274 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 A-6 負荷荷)

表 5.3.67 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-6 負荷荷)

| cycle | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|----------|--------------|------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ | そ |
| -1サイクル -1除荷 | 0.05 トジ | トジ トジ | 0.10 0.05 | 0.05 トジ | 0.05 0.05 | | | | | | | | | | |
| -2サイクル -2除荷 | 0.05 トジ | トジ トジ | 0.10 トジ | トジ トジ | 0.05 0.05 | 0.05 トジ | トジ トジ | 0.10 トジ | 0.05 トジ | 0.05 0.05 | トジ トジ | | | | |
| -3サイクル -3除荷 | 0.05 トジ | トジ トジ | 0.10 0.05 | トジ トジ | 0.05 トジ | 0.10 トジ | 0.40 トジ | 0.10 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ |
| -5サイクル -5除荷 | 0.05 トジ | トジ トジ | 0.25 0.05 | トジ トジ | 0.05 トジ | 0.10 トジ | 1.40 トジ | 0.10 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.15 トジ | 0.10 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ |
| -7サイクル -7除荷 | 0.05 トジ | トジ トジ | 0.45 0.05 | トジ トジ | トジ トジ | 0.10 トジ | 圧壊 | 0.10 0.05 | 0.05 トジ | トジ トジ | 0.10 0.05 | 0.15 0.05 | 0.10 0.05 | 0.05 0.05 | 0.05 0.05 |
| -9サイクル -9除荷 | 0.05 トジ | トジ トジ | 0.25 0.05 | トジ トジ | トジ トジ | 0.10 トジ | | 0.05 トジ | 0.05 トジ | トジ トジ | 0.05 トジ | 0.10 トジ | 0.10 トジ | 0.05 トジ | 0.10 トジ |
| -11サイクル -11除荷 | 0.05 トジ | トジ トジ | 0.25 0.10 | トジ トジ | トジ トジ | 0.05 トジ | | 0.05 トジ | トジ トジ | トジ トジ | 0.05 トジ | 0.10 トジ | 0.10 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ |

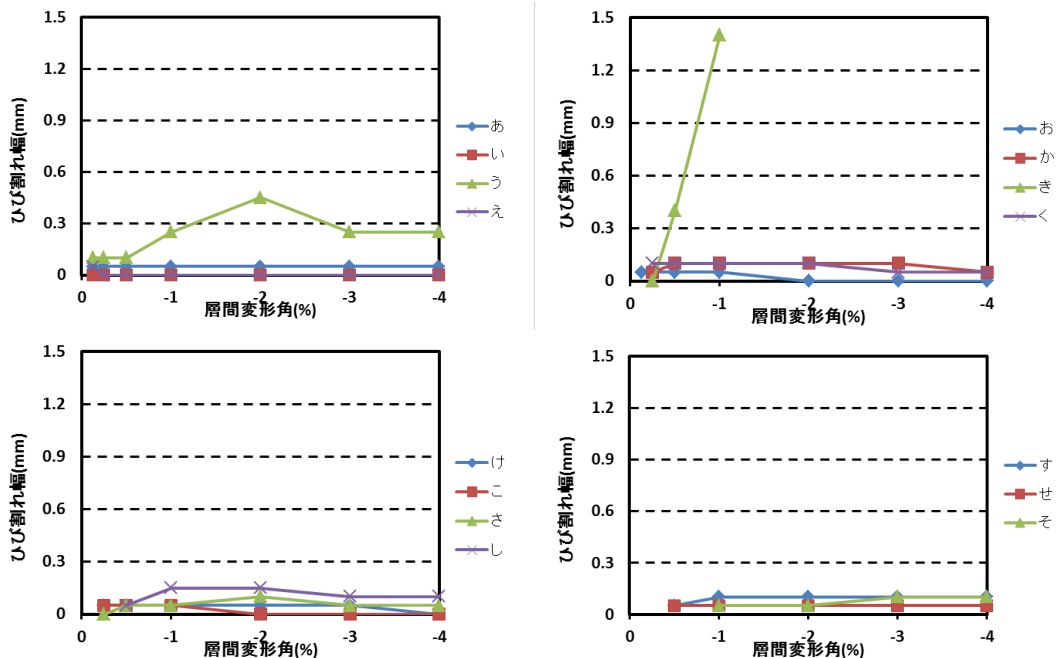


図 5.3.275 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(A-6 負荷荷)

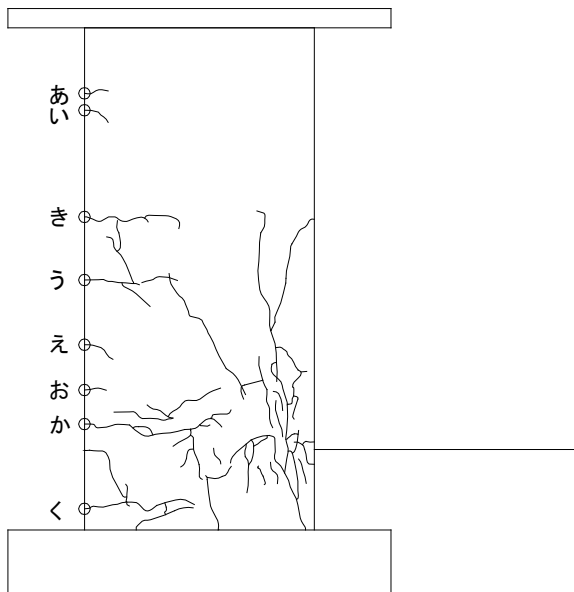


図 5.3.276 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 A-6 正載荷)

表 5.3.68 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-6 正載荷)

| cycle | | 正載荷ひび割れ | | | | | | | |
|---------|--------|---------|------|------|------|----|------|------|------|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く |
| +1サイクル | +0.125 | | | | | | | | |
| +1除荷 | | | | | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | トジ | 0.05 | | |
| +2除荷 | | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | | |
| +3サイクル | +0.50 | トジ | 0.05 | 0.10 | トジ | トジ | 0.15 | | |
| +3除荷 | | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | | |
| +5サイクル | +1.0 | トジ | 0.05 | 0.45 | トジ | トジ | 0.35 | 0.05 | 0.65 |
| +5除荷 | | トジ | トジ | 0.15 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 |
| +7サイクル | +2.0 | トジ | 0.05 | 1.60 | トジ | トジ | 1.20 | トジ | 圧壊 |
| +7除荷 | | トジ | 0.05 | 0.35 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | |
| +9サイクル | +3.0 | トジ | トジ | 2.50 | トジ | トジ | 3.50 | トジ | |
| +9除荷 | | トジ | トジ | 0.60 | トジ | トジ | 1.40 | トジ | |
| +11サイクル | +4.0 | トジ | トジ | 1.60 | トジ | トジ | 1.40 | トジ | |
| +11除荷 | | トジ | トジ | 1.60 | トジ | トジ | 1.40 | トジ | |

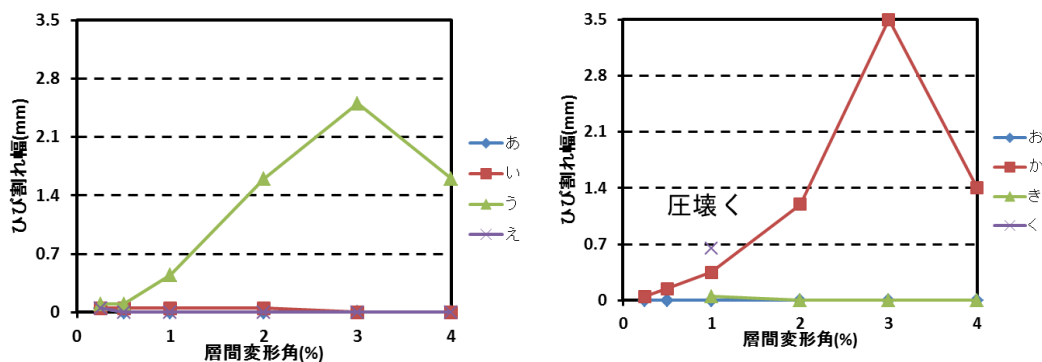


図 5.3.277 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(A-6 正載荷)

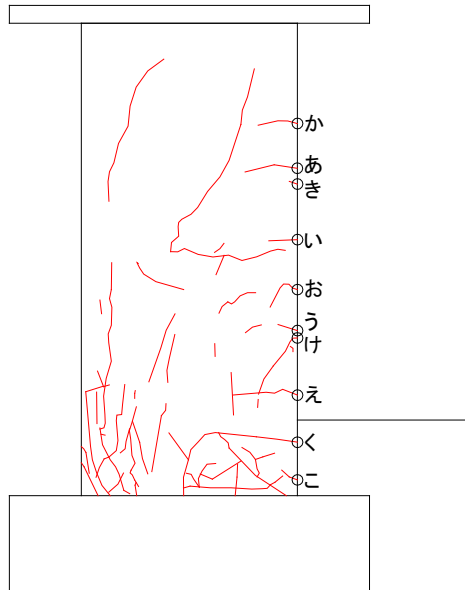


図 5.3.278 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 A-6 負荷荷)

表 5.3.69 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-6 負荷荷)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | |
|---------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ |
| -1サイクル | -0.125 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | | | | | |
| -1除荷 | | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | 0.10 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | |
| -2除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | | |
| -3サイクル | -0.50 | 0.10 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.25 | | |
| -3除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | | |
| -5サイクル | -1.0 | 0.15 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.90 | 0.05 | |
| -5除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | 0.10 | 0.05 | |
| -7サイクル | -2.0 | 0.10 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | |
| -7除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | |
| -9サイクル | -3.0 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | トジ | |
| -9除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | トジ | |
| -11サイクル | -4.0 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | トジ | |
| -11除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | トジ | |

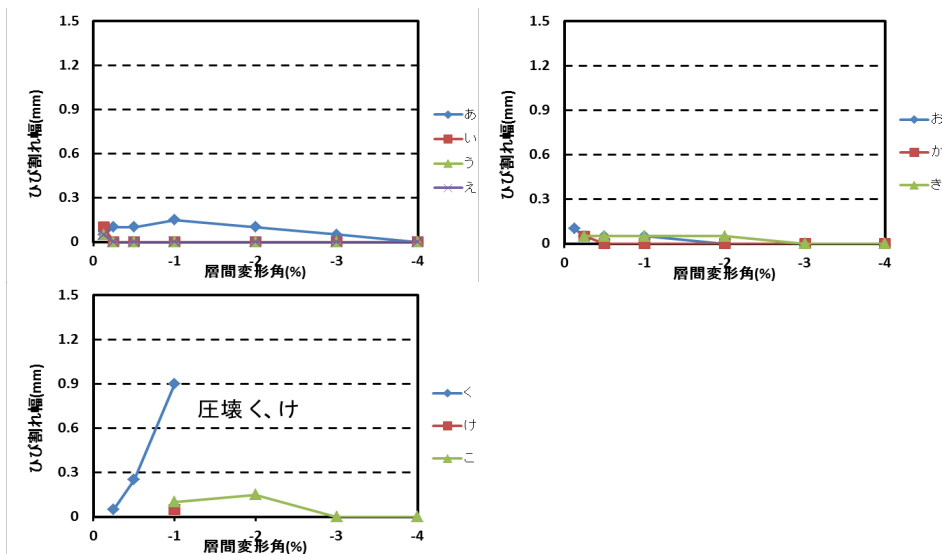


図 5.3.279 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(A-6 負荷荷)

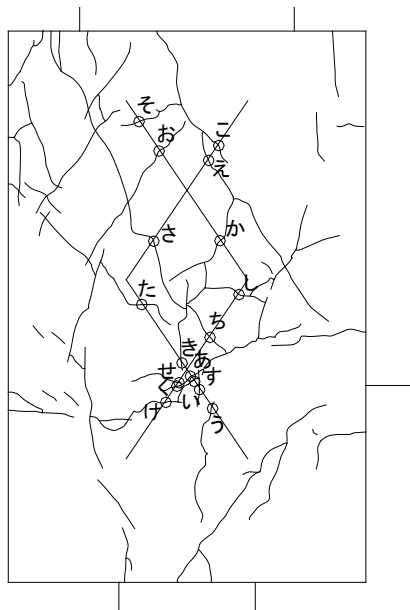


図 5.3.280 パイルキャップ割れ幅測定位置(試験体 A-6 正載荷)

表 5.3.70 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-6 正載荷)

| cycle | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------|------|------|------|------|------|----|----|------|------|------|------|------|------|----|----|----|
| | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ | そ | た | ち |
| +1サイクル +1除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル +2除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +3サイクル +3除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +5サイクル +5除荷 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | | | | | | | | | | | | | |
| +7サイクル +7除荷 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | 0.10 | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | | | | |
| +9サイクル +9除荷 | 0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | トジ | トジ | 0.10 | 0.05 | トジ | 0.10 | 0.05 | 0.05 | トジ | | |
| +11サイクル +11除荷 | 0.15 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | 0.10 | 0.15 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | トジ | トジ | トジ |

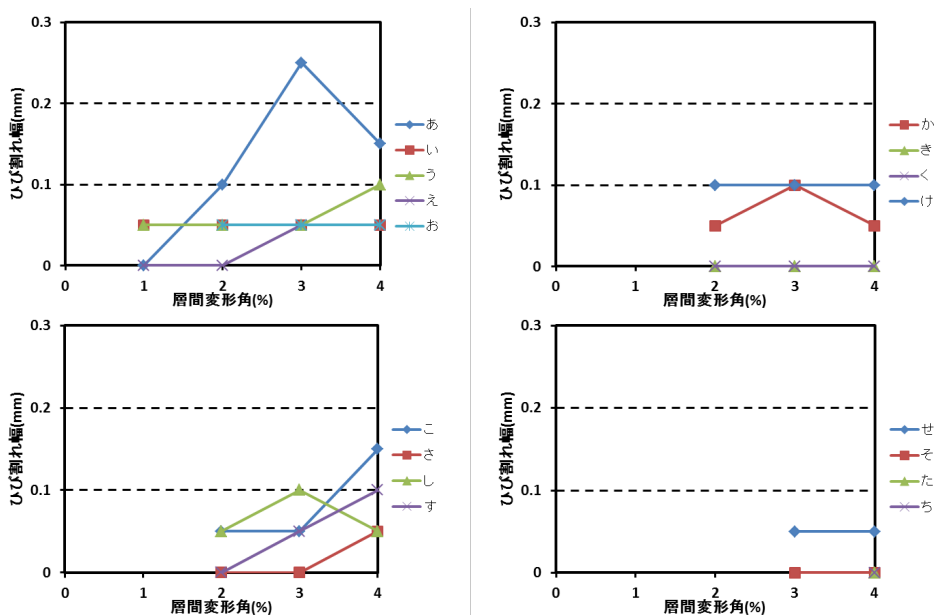


図 5.3.281 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係(A-6 正載荷)

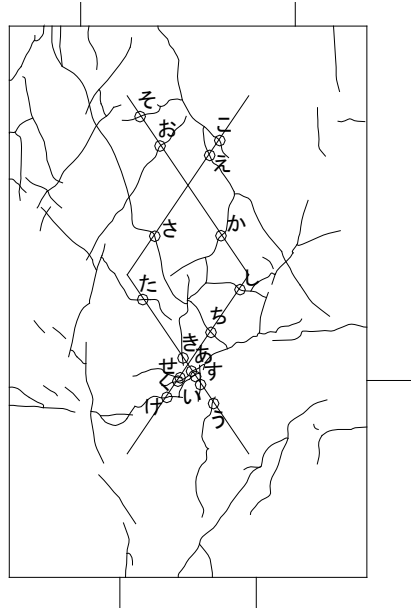


図 5.3.282 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 A-6 負荷荷)

表 5.3.71 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-6 負荷荷)

| cycle | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------|----|----|------|------|----|----|----|----|----|------|------|------|----|----|------|------|
| | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ | そ | た | ち |
| =1サイクル -1除荷 | -0.125 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| =2サイクル -2除荷 | -0.25 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| =3サイクル -3除荷 | -0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| =5サイクル -5除荷 | -1.0 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | | | | | | | | | | | | |
| =7サイクル -7除荷 | -2.0 | トジ | トジ | 0.05 | 0.10 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.15 | 0.05 | トジ | トジ | | | |
| =9サイクル -9除荷 | -3.0 | トジ | トジ | 0.05 | 0.10 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | 0.30 | 0.10 | トジ | トジ | トジ | |
| =11サイクル -11除荷 | -4.0 | トジ | トジ | 0.05 | 0.15 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | 0.30 | 0.15 | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 |

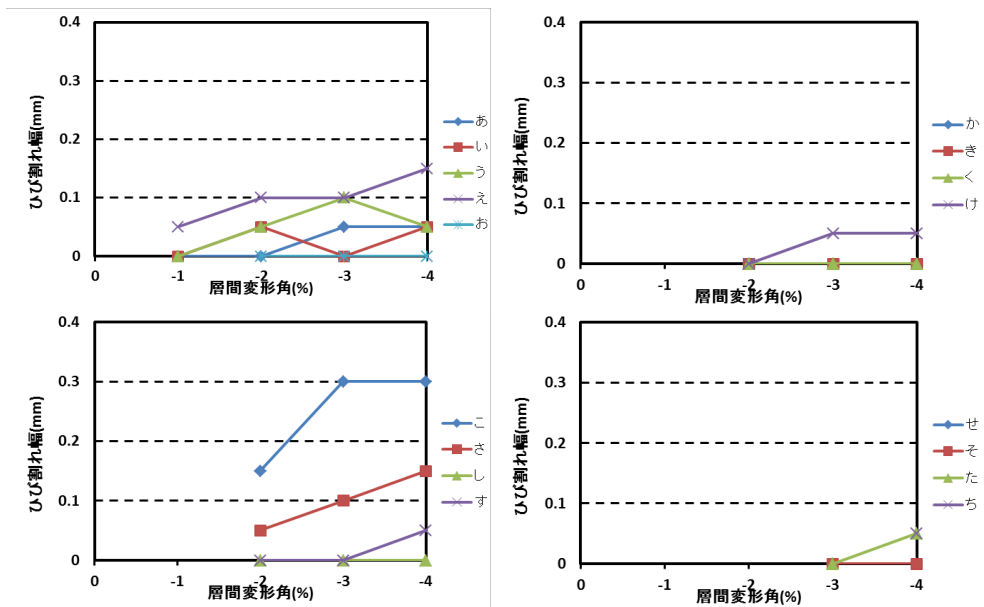


図 5.3.283 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (A-6 負荷荷)

・試験体 C-3

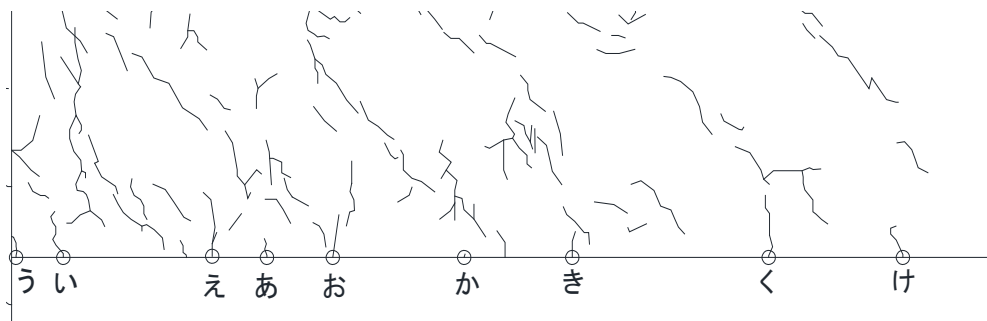


図 5.3.284 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 C-3 正載荷)

表 5.3.72 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 C-3 正載荷)

| cycle | | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | |
|--------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け |
| +1サイクル | +0.125 | 0.05 | | | | | | | | |
| +1除荷 | | / | | | | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | | | | | | |
| +2除荷 | | トジ | トジ | トジ | | | | | | |
| +3サイクル | +0.50 | 0.05 | 0.05 | 0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| +3除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +5サイクル | +1.0 | 0.05 | 0.05 | 1.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| +5除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +7サイクル | +2.0 | 0.05 | 0.05 | 1.10 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| +7除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +9サイクル | +3.0 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ |
| +9除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |

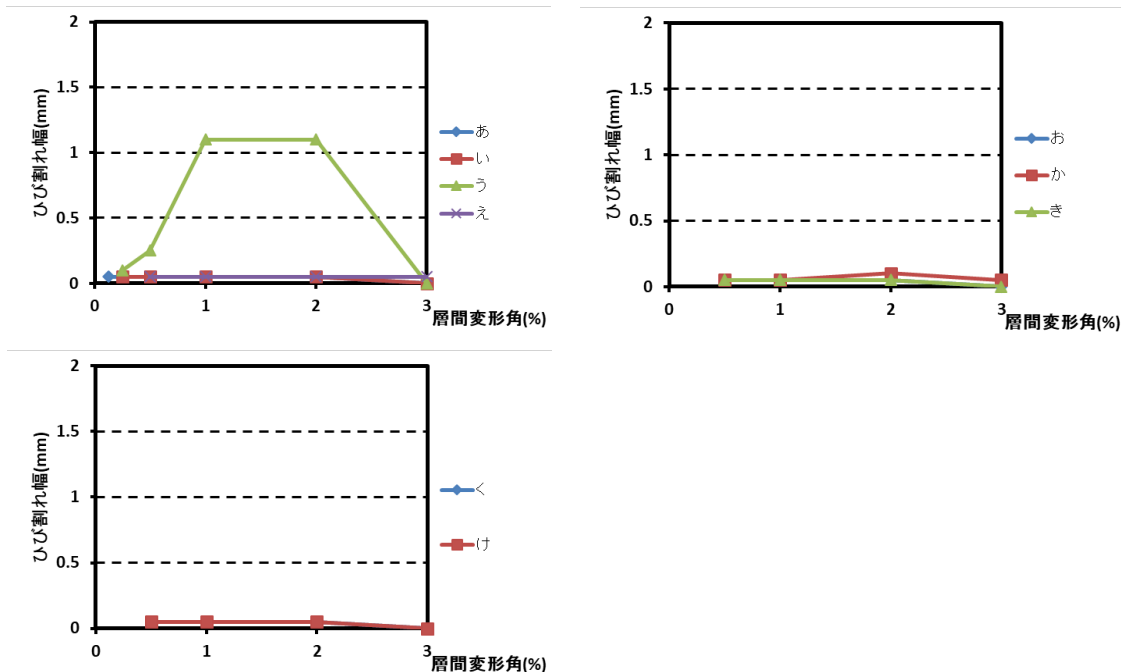


図 5.3.285 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(C-3 正載荷)

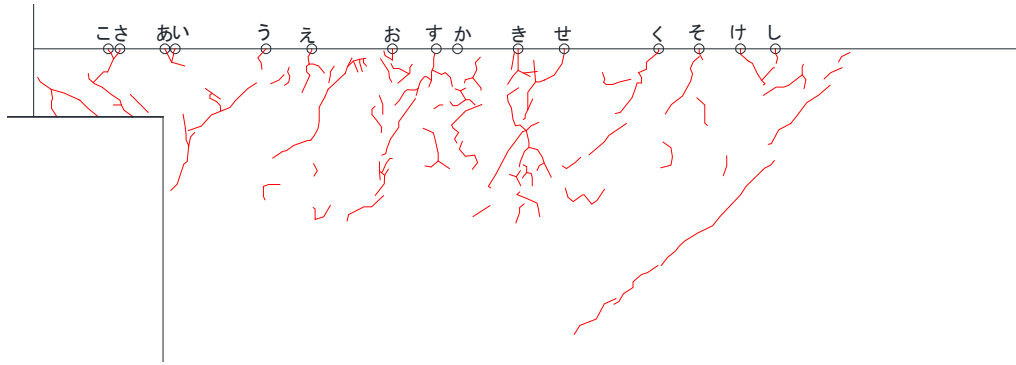


図 5.3.286 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 C-3 負荷荷)

表 5.3.73 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 C-3 負荷荷)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|------|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ | そ |
| -1サイクル | -0.125 | 0.05 | | | | | | | | | | | | | | |
| -1除荷 | / | | | | | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | | | |
| -2除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | | | | | |
| -3サイクル | -0.50 | トジ | 0.15 | トジ | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | | | |
| -3除荷 | | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | | |
| -5サイクル | -1.0 | トジ | 0.15 | 0.05 | 0.15 | 0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| -5除荷 | | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| -7サイクル | -2.0 | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.10 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| -7除荷 | | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |

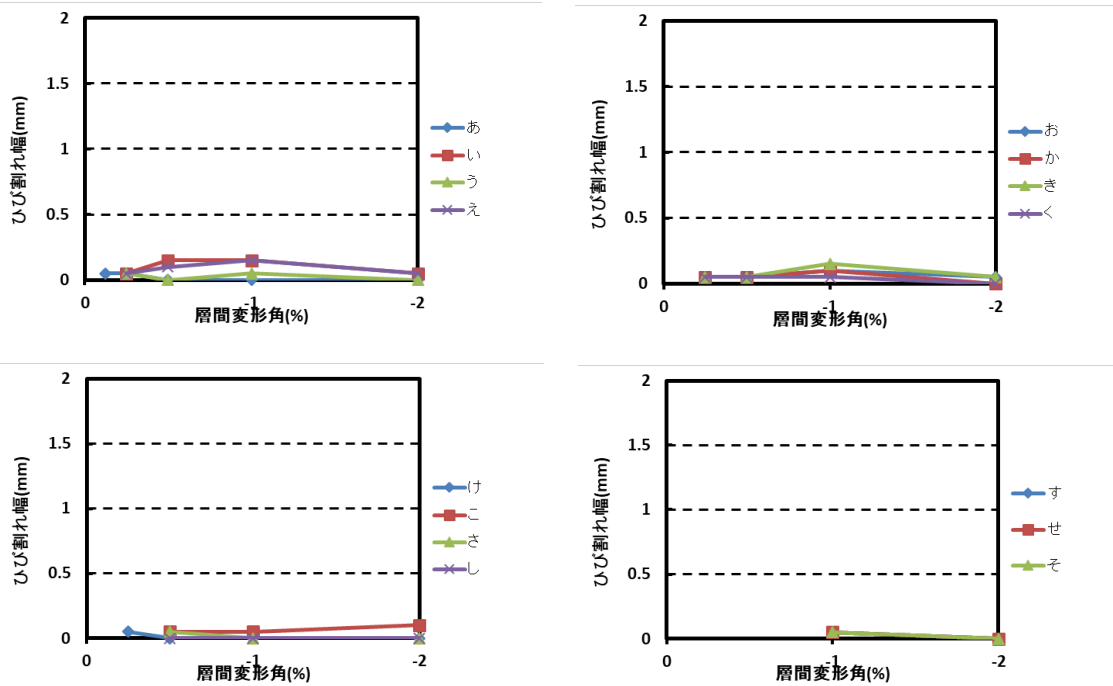


図 5.3.287 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(C-3 負荷荷)

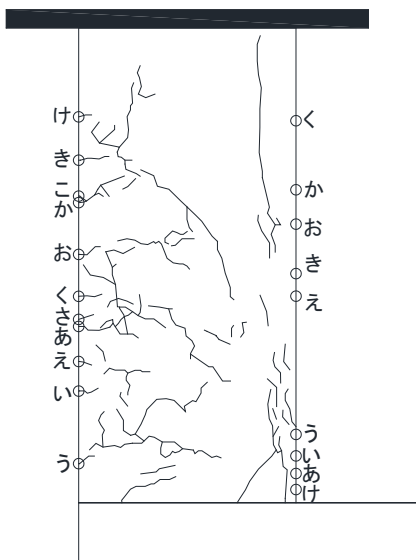


図 5.3.288 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 C-3 正載荷)

表 5.3.74 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 C-3 正載荷)

| cycle | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | |
|----------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|
| | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ |
| +1サイクル +1除荷 | 0.05 | 0.05 | | | | | | | | | |
| +2サイクル +2除荷 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | |
| +3サイクル +3除荷 | 0.15 | 0.05 | 0.15 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | |
| +5サイクル +5除荷 | トジ | 0.05 | 0.30 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.20 | 0.20 |
| +7サイクル +7除荷 | トジ | トジ | 0.90 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.45 | 0.80 |
| +9サイクル +9除荷 | トジ | トジ | 1.10 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.40 | 0.80 |

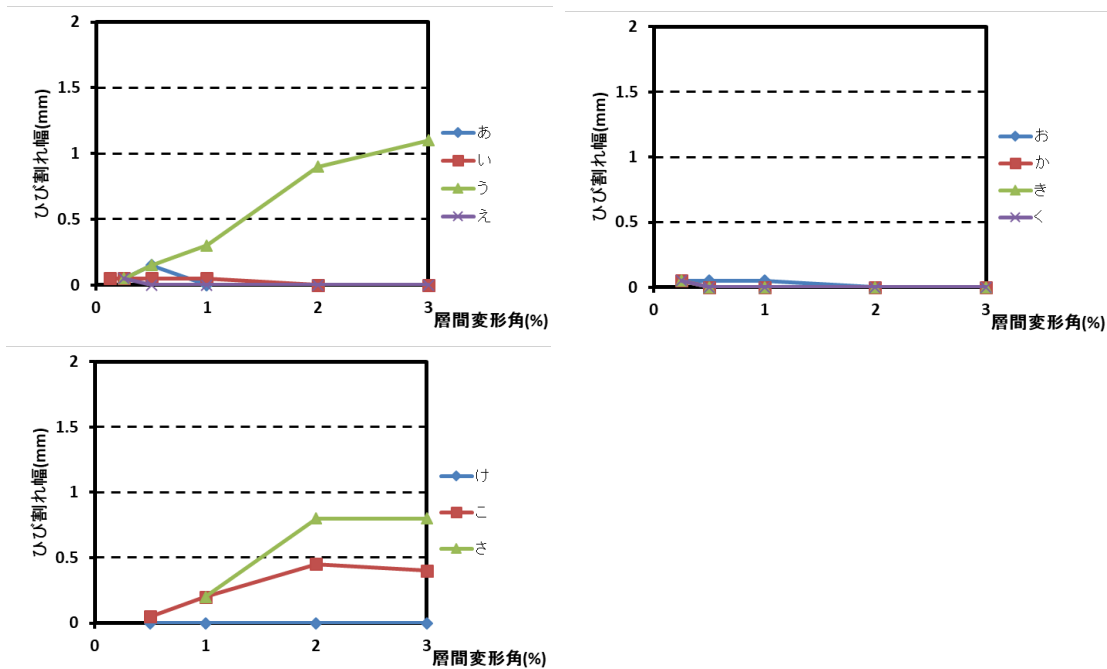


図 5.3.289 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(C-3 正載荷)

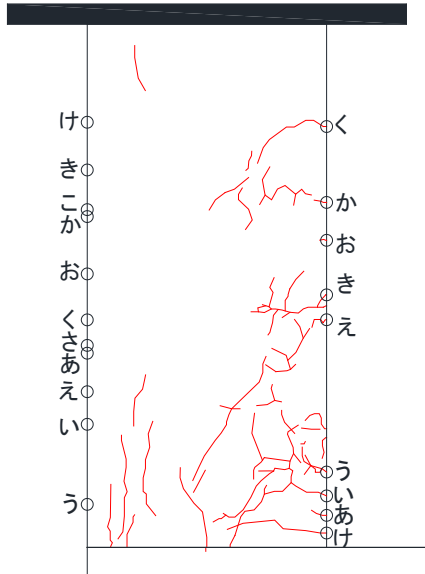


図 5.3.290 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 C-3 負載荷)

表 5.3.75 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 C-3 負載荷)

| cycle | | 負載荷ひび割れ | | | | | | | | |
|--------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け |
| -1サイクル | -0.125 | | | | | | | | | |
| -1除荷 | | | | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | | | |
| -2除荷 | | トジ | トジ | トジ | | | | | | |
| -3サイクル | -0.50 | トジ | 0.10 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | |
| -3除荷 | | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | | | |
| -5サイクル | -1.0 | トジ | 0.95 | トジ | 0.20 | トジ | 0.05 | 0.05 | | |
| -5除荷 | | トジ | 0.10 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | |
| -7サイクル | -2.0 | 0.05 | 0.10 | 圧 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | 0.10 |
| -7除荷 | | トジ | 0.10 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 |

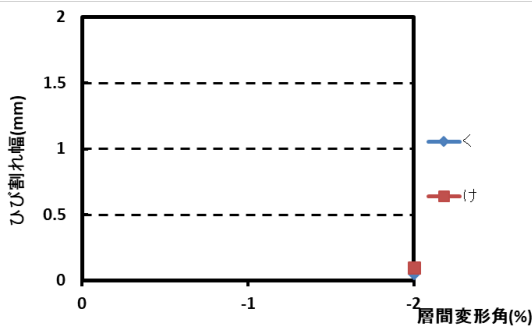
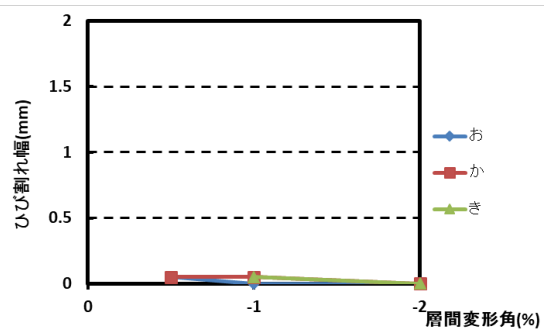
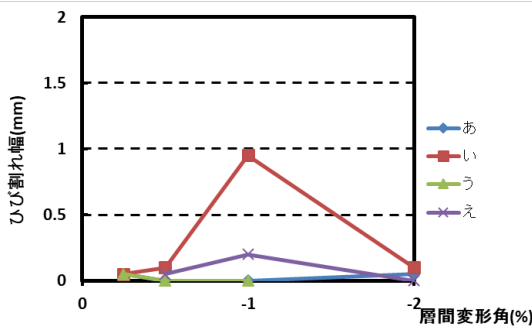


図 5.3.291 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(C-3 負載荷)

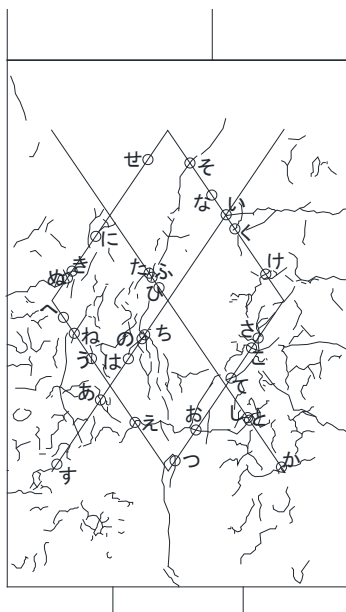


図 5.3.292 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 C-3 正載荷)

表 5.3.76 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 C-3 正載荷)

| cycle | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---------|----|------|----|----|------|----|----|------|----|------|------|----|----|------|------|------|
| | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ | そ | た | |
| +1サイクル +1除荷 | +0.125 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル +2除荷 | +0.25 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +3サイクル +3除荷 | +0.50 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | | | | |
| +5サイクル +5除荷 | +1.0 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | 0.10 | 0.10 |
| +7サイクル +7除荷 | +2.0 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | 0.15 | 0.25 |
| +9サイクル +9除荷 | +3.0 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.10 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.10 | 0.15 | 0.10 |
| | | トジ | 0.10 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.10 | トジ | トジ | 0.10 | トジ | トジ | 0.20 | トジ | 0.05 |

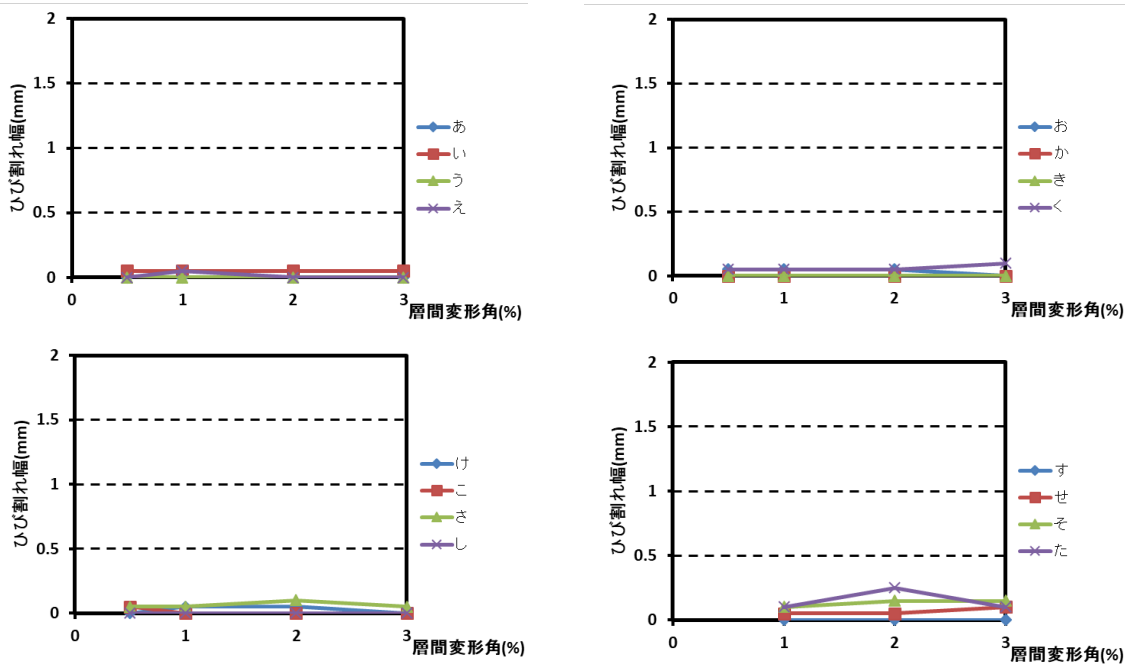


図 5.3.293 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (C-3 正載荷)

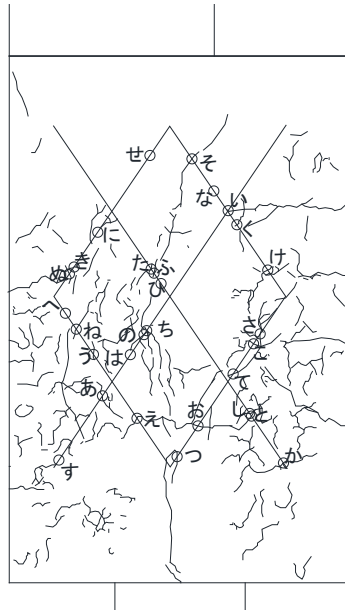


図 5.3.294 パイルキャップひび割れ幅測定位置(試験体 C-3 正載荷)

表 5.3.77 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 C-3 正載荷)

| cycle | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----|
| | ち | つ | て | と | な | に | ぬ | ね | の | は | ひ | ふ | へ | |
| +1サイクル +1除荷 | +0.125 | | | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル +2除荷 | +0.25 | | | | | | | | | | | | | |
| +3サイクル +3除荷 | +0.50 | | | | | | | | | | | | | |
| +5サイクル +5除荷 | +1.0 | 0.05 トジ | 0.10 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | | | | | | | | |
| +7サイクル +7除荷 | +2.0 | 0.05 トジ | 0.75 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | |
| +9サイクル +9除荷 | +3.0 | トジ | 0.55 トジ | トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | トジ |

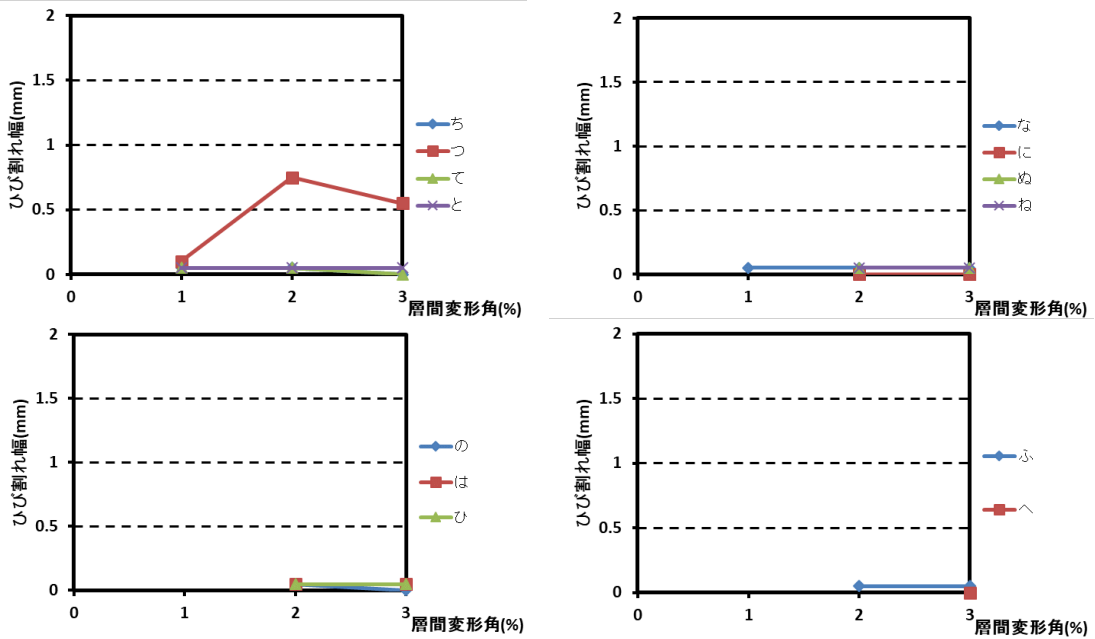


図 5.3.295 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係(C-3 正載荷)

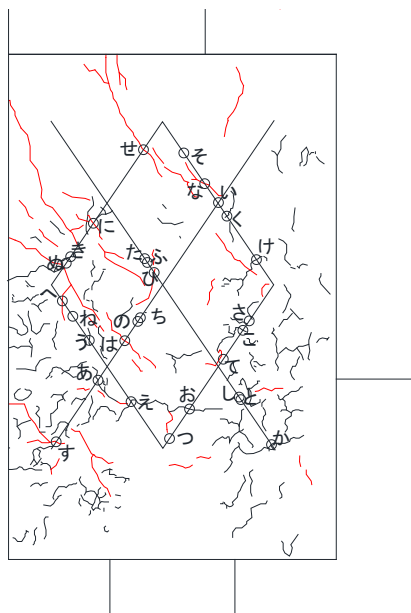


図 5.3.296 パイルキャップひび割れ幅測定位置(試験体 C-3 負荷荷)

表 5.3.78 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 C-3 負荷荷)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|------|----|------|---|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ | そ | た |
| -1サイクル -1除荷 | -0.125 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル -2除荷 | -0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | | | | |
| -3サイクル -3除荷 | -0.50 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | | | | |
| -5サイクル -5除荷 | -1.0 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.10 | トジ | 0.05 | |
| -7サイクル -7除荷 | -2.0 | トジ | 0.15 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.20 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.55 | トジ | 0.05 | |
| | | トジ | 0.15 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.15 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.35 | トジ | 0.05 | |

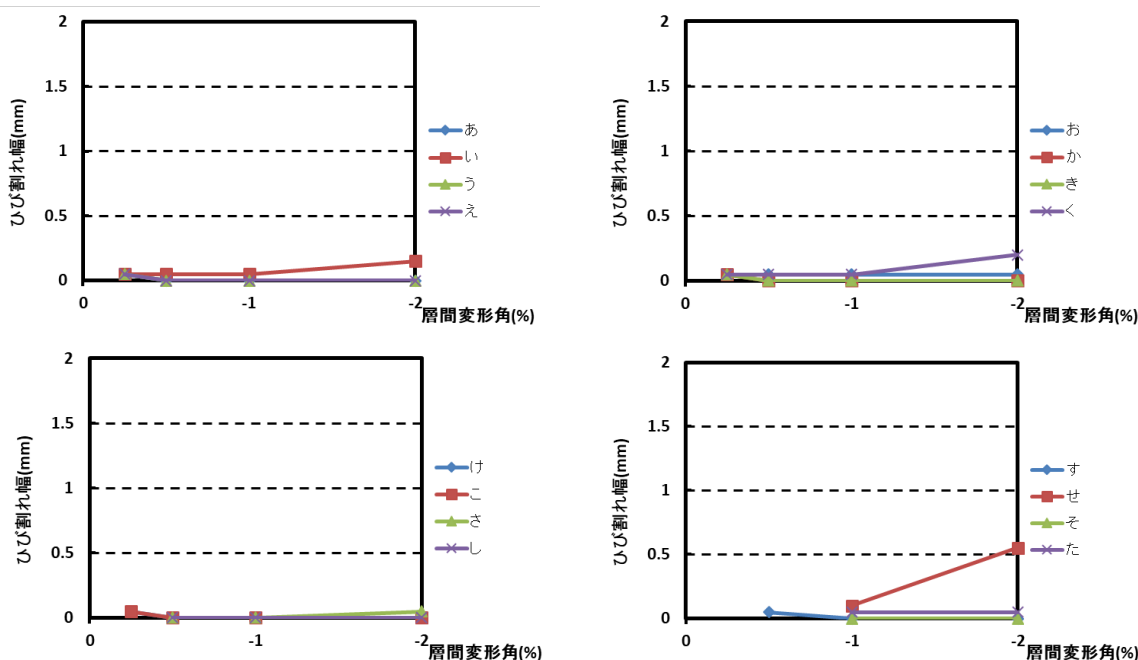


図 5.3.297 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係(C-3 負荷荷)

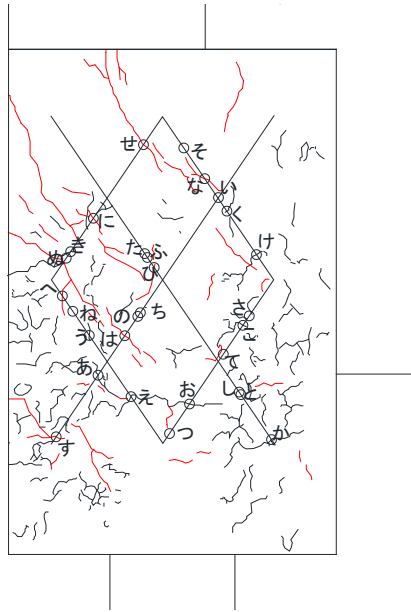


図 5.3.298 パイルキャップひび割れ幅測定位置(試験体 C-3 負荷荷)

表 5.3.79 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 C-3 負荷荷)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------|---------|------|----|----|------|------|------|------|------|------|----|----|------|
| | | ち | つ | て | と | な | に | ぬ | ね | の | は | ひ | ふ | へ |
| -1サイクル -1除荷 | -0.125 | | | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル -2除荷 | -0.25 | | | | | | | | | | | | | |
| -3サイクル -3除荷 | -0.50 | | | | | | | | | | | | | |
| -5サイクル -5除荷 | -1.0 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | | | | | | | | |
| -7サイクル -7除荷 | -2.0 | トジ | 0.35 | トジ | トジ | 0.25 | 0.15 | 0.60 | 0.05 | 0.10 | 0.10 | トジ | トジ | 0.05 |
| | | トジ | 0.20 | トジ | トジ | 0.10 | 0.10 | 0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ |

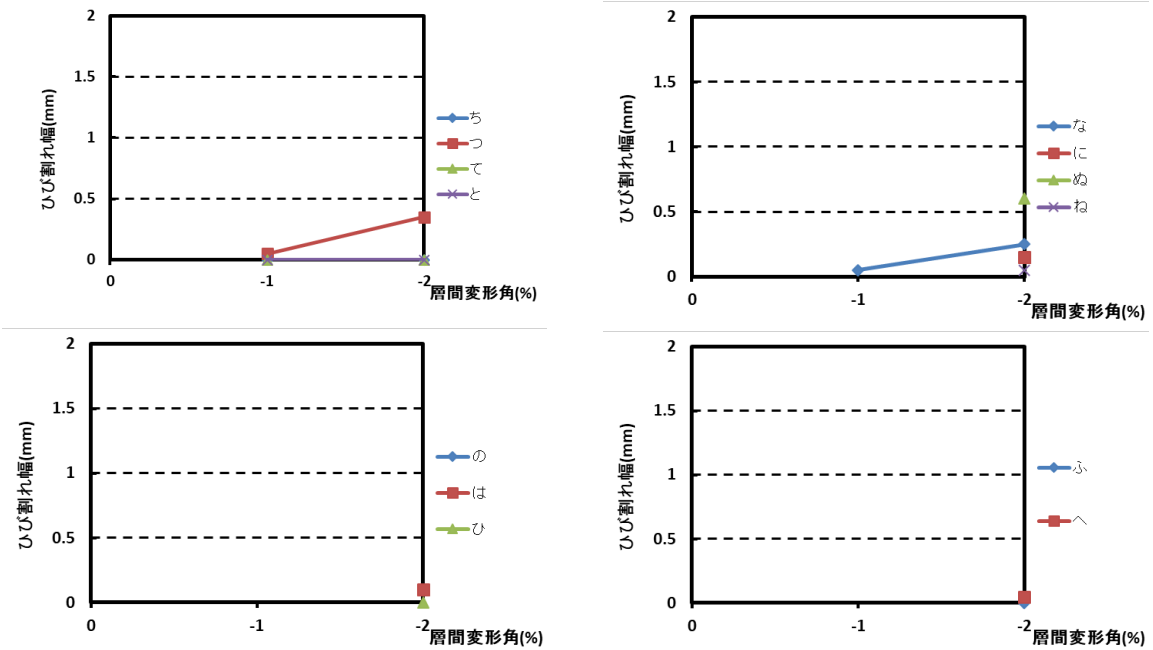


図 5.3.299 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係(C-3 負荷荷)

(2) 試験体 A-7a, A-7b, D-1, D-2

試験体 A-7a を表 5.3.80～表 5.3.85, 図 5.3.300～図 5.3.311, 試験体 A-7b を表 5.3.86～表 5.3.91, 図 5.3.312～図 5.3.323, 試験体 D-1 を表 5.3.92～表 5.3.97, 図 5.3.324～図 5.3.335, 試験体 D-2 を表 5.3.98～表 5.3.103, 図 5.3.336～図 5.3.347 に示す。

・試験体 A-7a

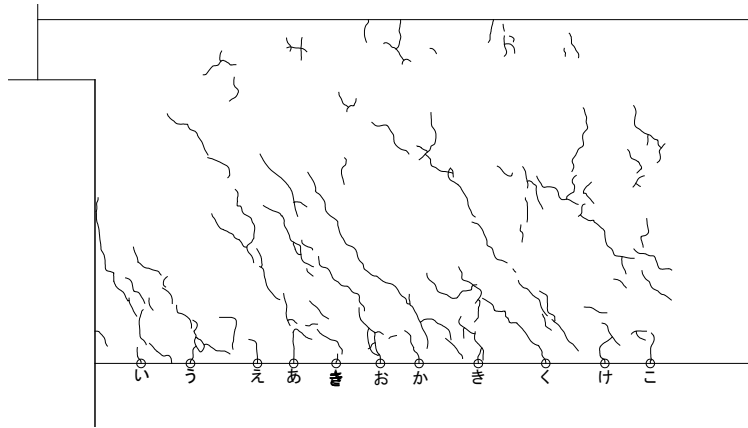


図 5.3.300 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 A-7a 正載荷)

表 5.3.80 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-7a 正載荷)

| cycle | | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | |
| +1サイクル | +0.125 | 0.05 | | | | | | | | | | | |
| +1除荷 | | トジ | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | | | |
| +2除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | | | | | |
| +3サイクル | +0.50 | 0.10 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | | | | |
| +3除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | | | |
| +5サイクル | +1.0 | 0.15 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | |
| +5除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | |
| +7サイクル | +2.0 | 0.10 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | |
| +7除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | |
| +9サイクル | +3.0 | 0.10 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | |
| +9除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | |

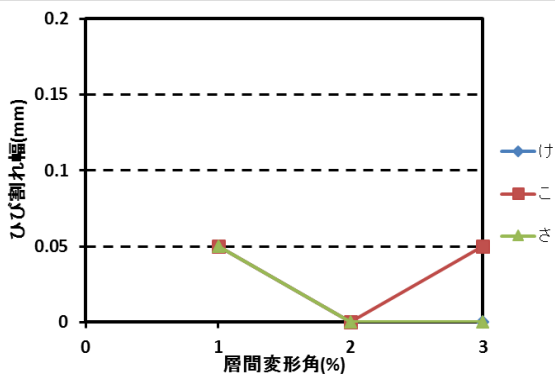
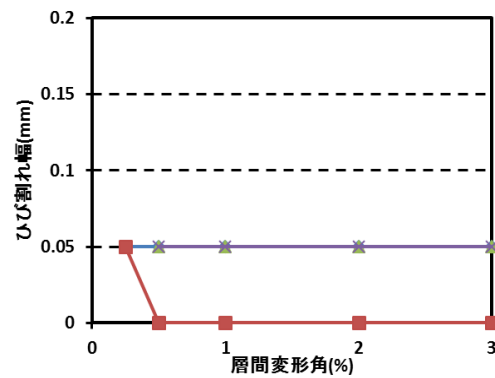
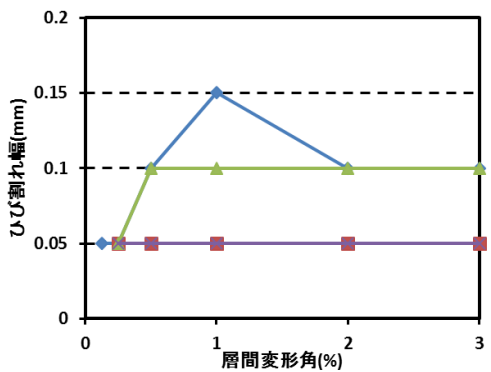


図 5.3.301 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-7a 正載荷)

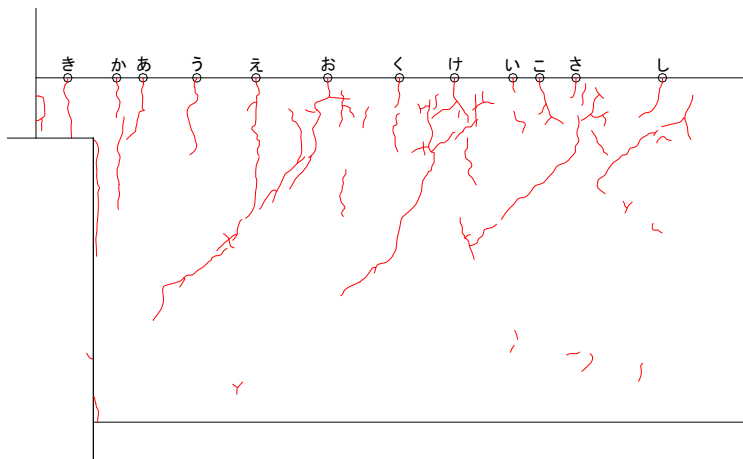


図 5.3.302 基礎梁ひび割れ幅測定位置 (試験体 A-7a 負荷荷)

表 5.3.81 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-7a 負荷荷)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し |
| -1サイクル | -0.125 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | | | | |
| -1除荷 | | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | | | | | | |
| -2除荷 | | トジ | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | | | |
| -3サイクル | -0.50 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| -3除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ |
| -5サイクル | -1.0 | 0.05 | トジ | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| -5除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ |
| -7サイクル | -2.0 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| -7除荷 | | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 |
| -9サイクル | -3.0 | 0.05 | トジ | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| -9除荷 | | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ |

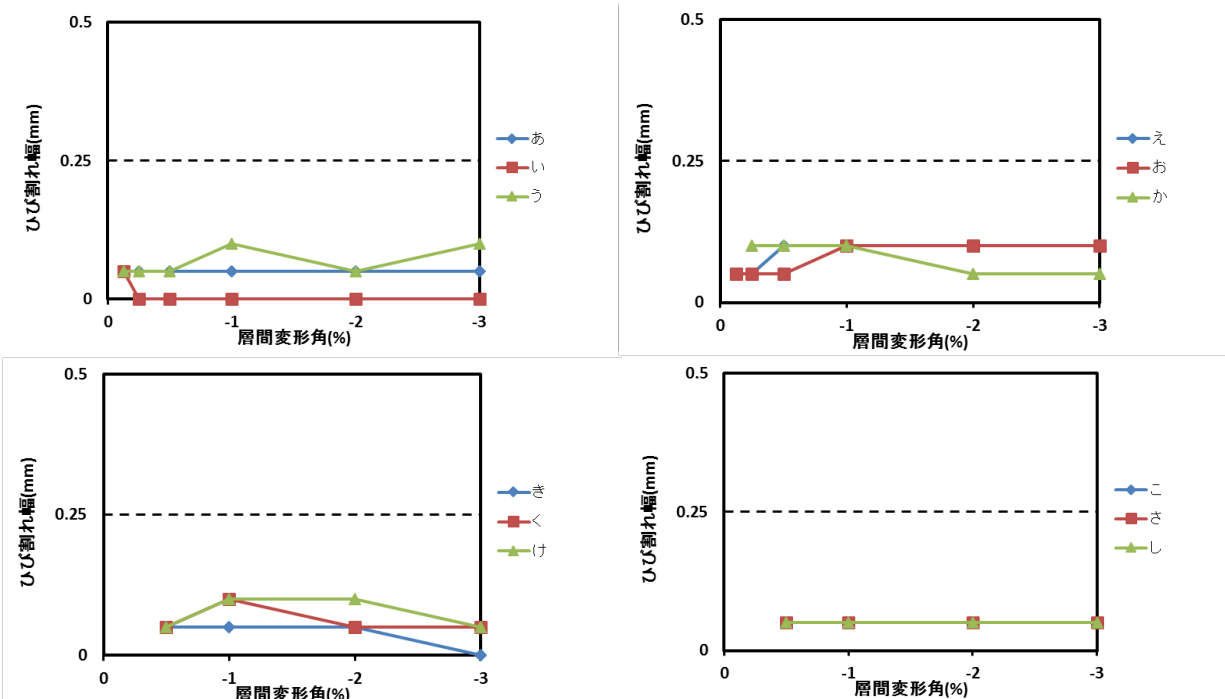


図 5.3.303 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-7a 負荷荷)

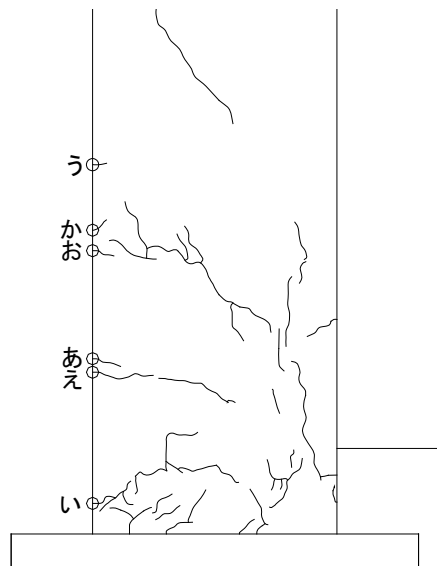


図 5. 3. 304 柱ひび割れ幅測定位置 (試験体 A-7a 正載荷)

表 5. 3. 82 柱ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-7a 正載荷)

| cycle | | 正載荷ひび割れ | | | | | |
|--------|--------|---------|------|------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え | お | か |
| +1サイクル | +0.125 | 0.05 | | | | | |
| +1除荷 | | 0.05 | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | | | |
| +2除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | | | |
| +3サイクル | +0.50 | 0.05 | 0.10 | トジ | 0.10 | 0.05 | 0.05 |
| +3除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +5サイクル | +1.0 | トジ | 0.35 | トジ | 0.20 | 0.25 | トジ |
| +5除荷 | | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ |
| +7サイクル | +2.0 | トジ | 1.40 | トジ | 0.30 | 0.50 | トジ |
| +7除荷 | | トジ | 0.65 | トジ | トジ | 0.10 | トジ |
| +9サイクル | +3.0 | トジ | 圧壊 | トジ | 0.30 | 0.35 | トジ |
| +9除荷 | | トジ | | トジ | 0.05 | 0.15 | トジ |

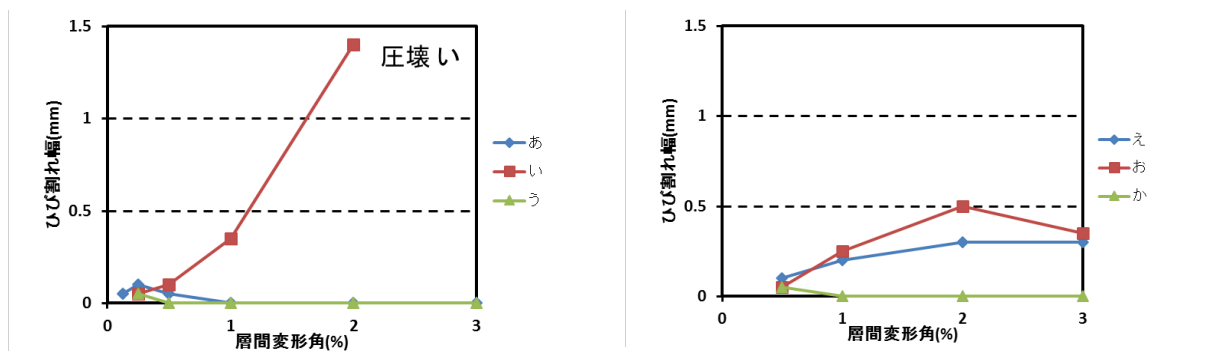


図 5. 3. 305 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-7a 正載荷)

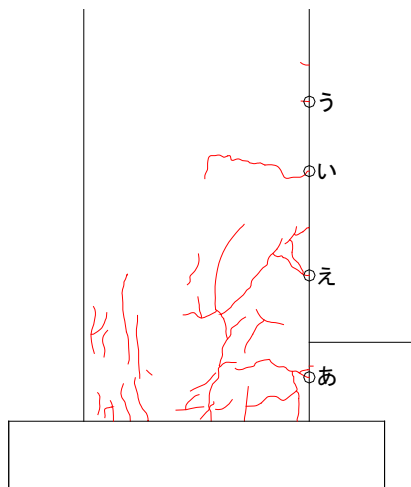


図 5.3.306 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 A-7a 負荷荷)

表 5.3.83 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-7a 負荷荷)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | | |
|--------|--------|---------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え |
| -1サイクル | -0.125 | 0.05 | 0.05 | | |
| -1除荷 | | トジ | 0.05 | | |
| -2サイクル | -0.25 | 0.05 | 0.05 | | |
| -2除荷 | | トジ | 0.05 | | |
| -3サイクル | -0.50 | 0.40 | 0.10 | 0.05 | |
| -3除荷 | | 0.05 | 0.05 | トジ | |
| -5サイクル | -1.0 | 1.30 | 0.20 | トジ | 0.05 |
| -5除荷 | | 0.30 | 0.05 | トジ | トジ |
| -7サイクル | -2.0 | 剥落 | トジ | トジ | 剥落 |
| -7除荷 | | | トジ | トジ | |
| -9サイクル | -3.0 | | 0.05 | トジ | |
| -9除荷 | | | トジ | トジ | |

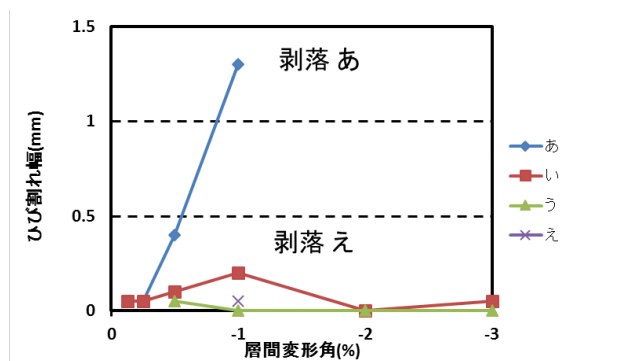


図 5.3.307 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-7a 負荷荷)

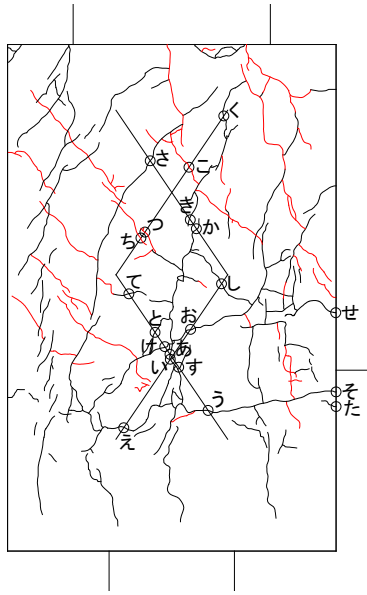


図 5.3.308 パイルキャップひび割れ幅測定位置(試験体 A-7a 正載荷)

表 5.3.84 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-7a 正載荷)

| cycle | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|------|------|------|------|----|----|------|------|
| | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ | そ | た | ち | つ | て | と | |
| +1サイクル +1除荷 | +0.125 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル +2除荷 | +0.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +3サイクル +3除荷 | +0.50 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +5サイクル +5除荷 | +1.0 | 0.25 | 0.15 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | | | | | | | | |
| +7サイクル +7除荷 | +2.0 | 0.40 | 0.20 | 0.05 | 0.05 | 0.70 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.15 | トジ | 0.20 | 0.15 | 0.05 | 2.50 | 0.35 | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 |
| +9サイクル +9除荷 | +3.0 | 0.45 | 0.30 | 0.30 | 0.05 | 3.00 | 0.20 | トジ | 0.05 | 0.80 | トジ | 0.40 | 0.10 | 0.05 | 4.00 | 1.30 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.25 |
| | | 0.35 | 0.25 | 0.25 | 0.05 | 1.90 | 0.10 | トジ | 0.05 | 0.70 | トジ | 0.35 | 0.05 | トジ | 3.50 | 0.80 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.30 |

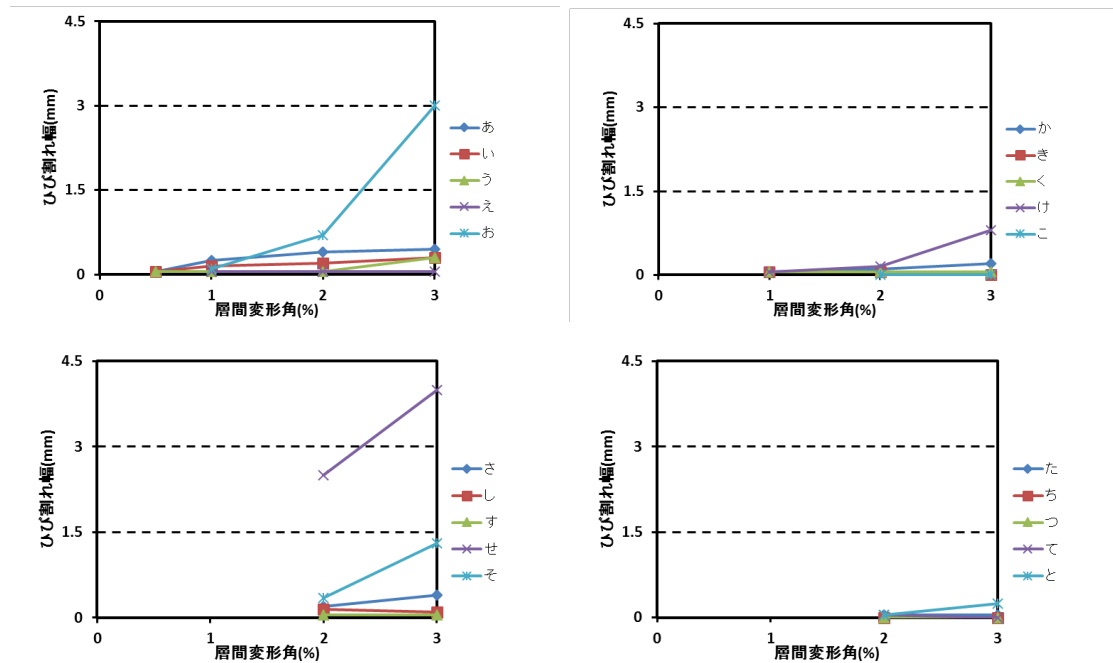


図 5.3.309 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-7a 正載荷)

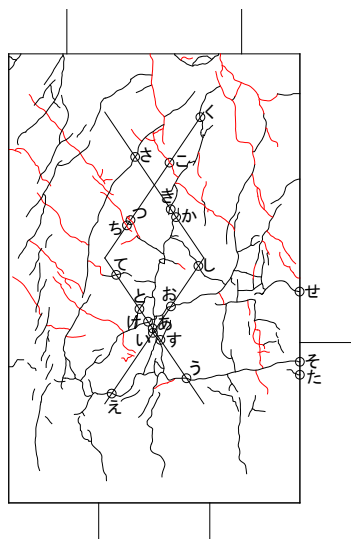


図 5.3.310 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 A-7a 負荷荷)

表 5.3.85 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-7a 負荷荷)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|----|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ | そ | た | ち | つ | て | と |
| -1サイクル -1除荷 | -0.125 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル -2除荷 | -0.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -3サイクル -3除荷 | -0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -5サイクル -5除荷 | -1.0 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | | | | | | | | | | |
| -7サイクル -7除荷 | -2.0 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.20 | トジ | 0.10 | トジ | 0.10 | トジ | トジ | 0.15 | トジ | トジ |
| -9サイクル -9除荷 | -3.0 | 0.15 | 0.10 | トジ | トジ | トジ | 0.10 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | 0.25 | トジ | トジ | 0.05 | トジ |
| | | 0.05 | 0.35 | 0.15 | 0.05 | 0.55 | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.25 | トジ | 0.05 | トジ | 1.00 | 0.30 | トジ | トジ | 0.30 | トジ |
| | | 0.40 | 0.25 | 0.10 | 0.05 | 0.65 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.20 | トジ | 0.05 | トジ | 1.00 | 0.30 | トジ | トジ | 0.20 | トジ | トジ |

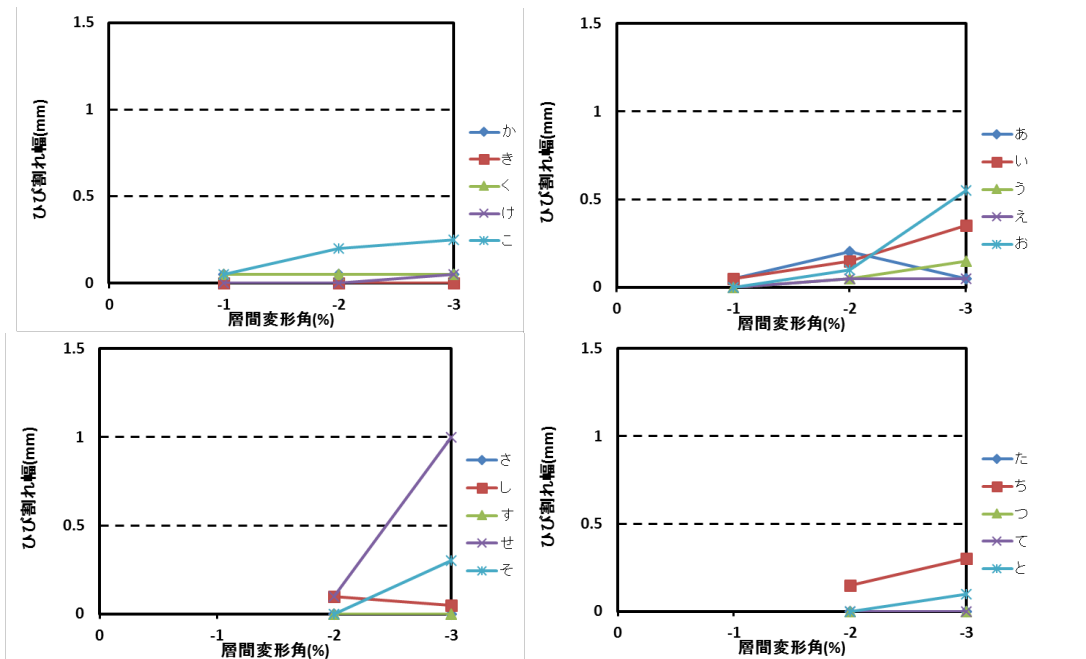


図 5.3.311 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-1 負荷荷)

・試験体 A-7b

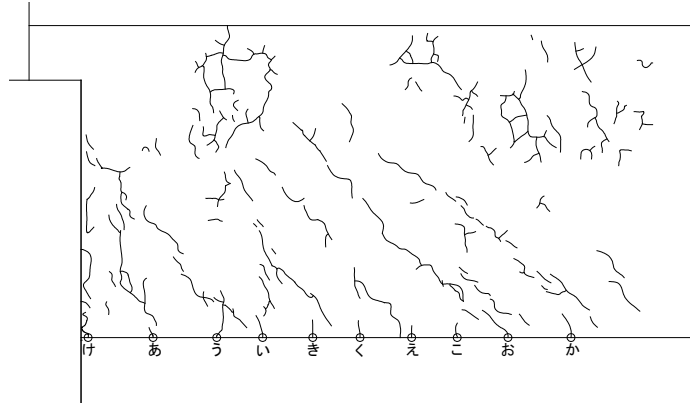


図 5.3.312 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 A-7b 正載荷)

表 5.3.86 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-7b 正載荷)

| cycle | | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | |
|--------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ |
| +1サイクル | +0.125 | 0.05 | 0.05 | | | | | | | | |
| +1除荷 | | トジ | トジ | | | | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | | | | | | | |
| +2除荷 | | トジ | トジ | トジ | | | | | | | |
| +3サイクル | +0.50 | 0.20 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.40 | |
| +3除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 1.70 |
| +5サイクル | +1.0 | 0.20 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 1.70 | 0.05 |
| +5除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.30 |
| +7サイクル | +2.0 | 0.20 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 剥落 | 0.05 |
| +7除荷 | | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +9サイクル | +3.0 | 0.20 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | | 0.05 |
| +9除荷 | | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | | トジ |

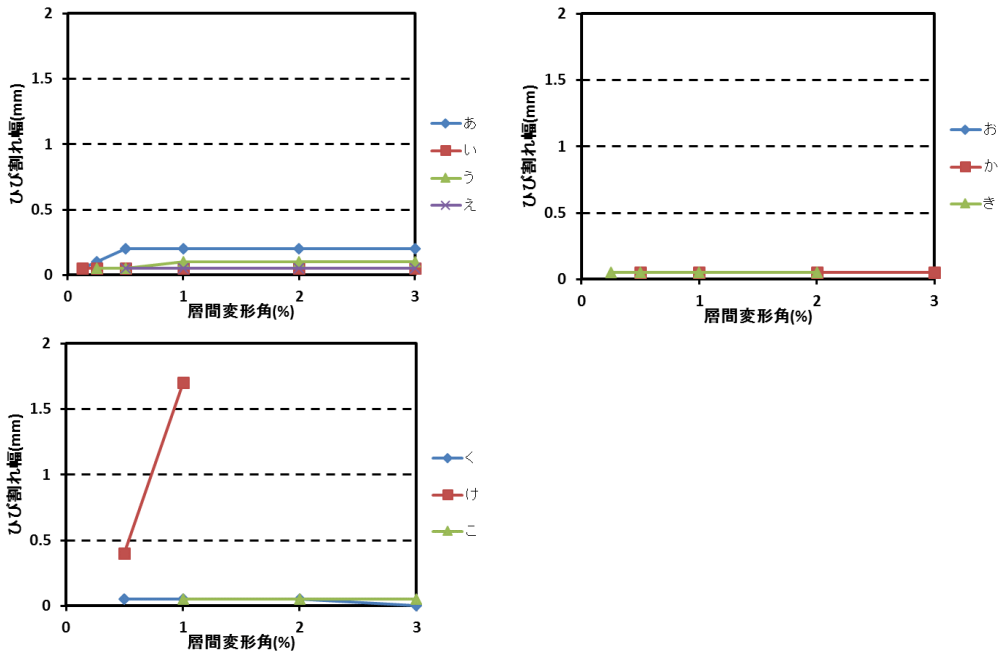


図 5.3.313 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-7b 正載荷)

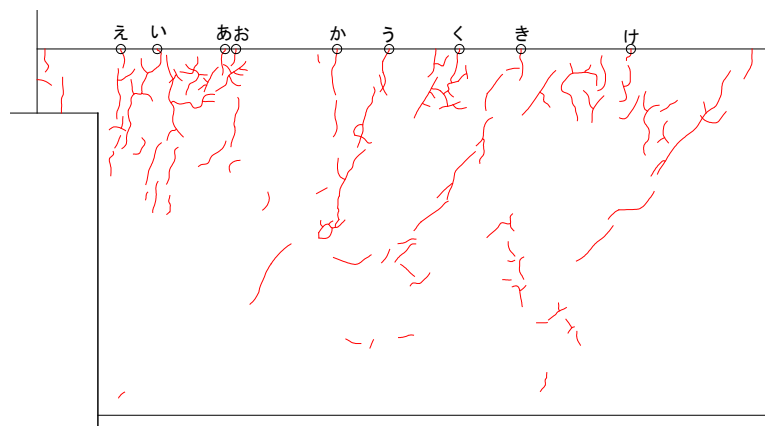


図 5.3.314 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 A-7b 負荷荷)

表 5.3.87 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-7b 負荷荷)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | |
|--------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | |
| -1サイクル | -0.125 | 0.05 | | | | | | | | | |
| -1除荷 | | トジ | | | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | | | | |
| -2除荷 | | トジ | トジ | トジ | | | | | | | |
| -3サイクル | -0.50 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | |
| -3除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | | |
| -5サイクル | -1.0 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | |
| -5除荷 | | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | |
| -7サイクル | -2.0 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.10 | 0.05 | トジ | |
| -7除荷 | | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | |
| -9サイクル | -3.0 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | トジ | トジ | 0.05 | 0.10 | 0.05 | トジ | |
| -9除荷 | | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | |

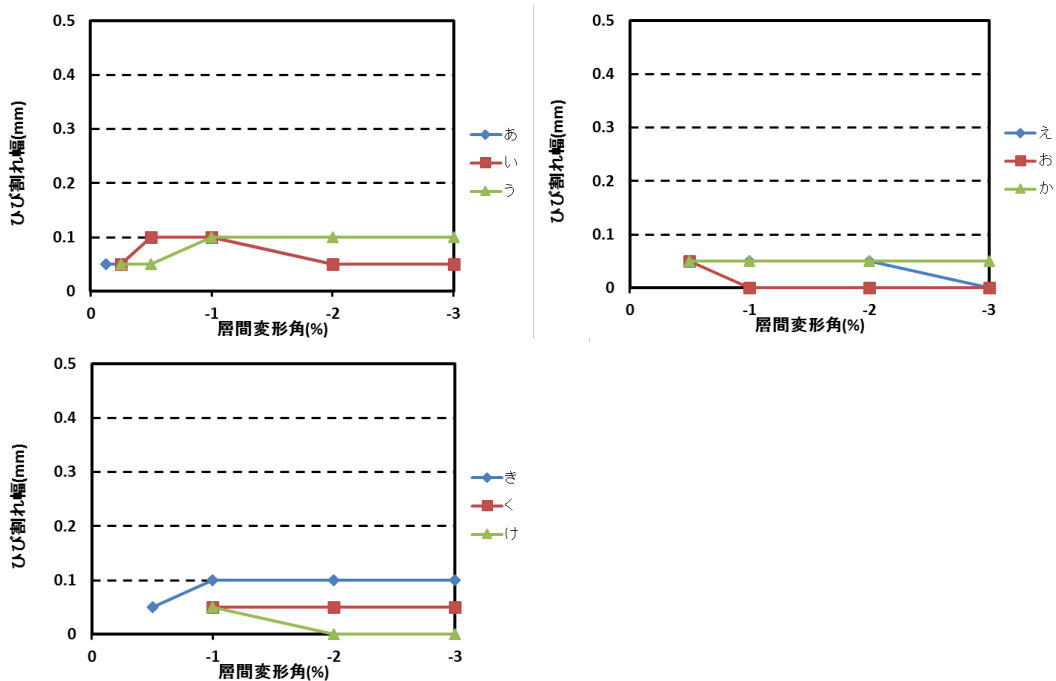


図 5.3.315 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-7b 負荷荷)

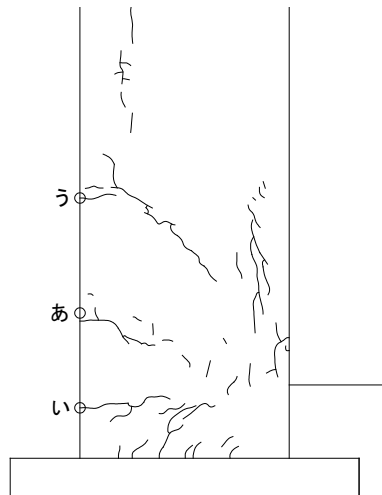


図 5.3.316 柱ひび割れ幅測定位置 (試験体 A-7b 正載荷)

表 5.3.88 柱ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-7b 正載荷)

| cycle | | 正載荷ひび割れ | | |
|--------|--------|---------|------|------|
| | | あ | い | う |
| +1サイクル | +0.125 | 0.05 | | |
| +1除荷 | | 0.05 | | |
| +2サイクル | +0.25 | 0.10 | | |
| +2除荷 | | 0.05 | | |
| +3サイクル | +0.50 | 0.25 | 0.05 | 0.05 |
| +3除荷 | | 0.05 | トジ | トジ |
| +5サイクル | +1.0 | 0.30 | 0.50 | 0.10 |
| +5除荷 | | 0.05 | 0.05 | トジ |
| +7サイクル | +2.0 | 0.25 | 1.30 | 0.15 |
| +7除荷 | | 0.05 | 0.40 | 0.05 |
| +9サイクル | +3.0 | 0.20 | 圧壊 | 0.15 |
| +9除荷 | | 0.05 | | 0.05 |

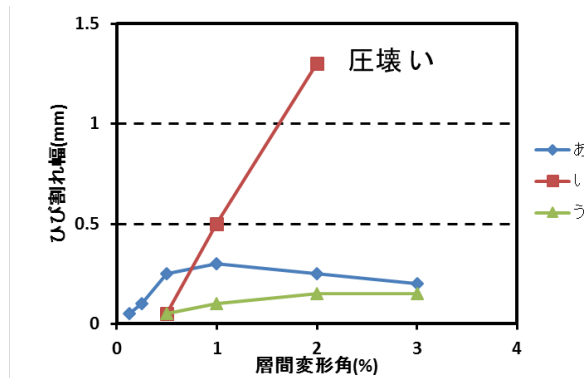


図 5.3.317 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-7b 正載荷)

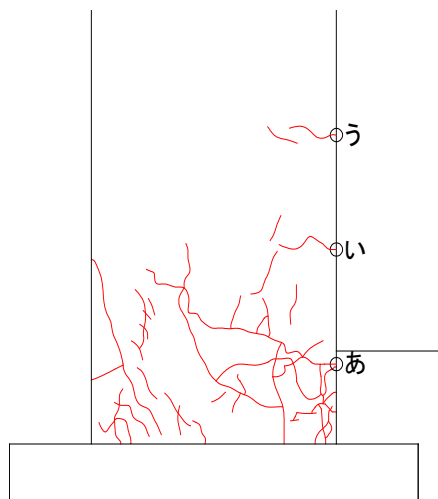


図 5.3.318 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 A-7b 負荷荷)

表 5.3.89 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-7b 負荷荷)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | |
|--------|--------|---------|------|------|
| | | あ | い | う |
| -1サイクル | -0.125 | 0.05 | | |
| -1除荷 | | トジ | | |
| -2サイクル | -0.25 | 0.05 | | |
| -2除荷 | | トジ | | |
| -3サイクル | -0.50 | 0.40 | 0.05 | 0.05 |
| -3除荷 | | 0.05 | トジ | トジ |
| -5サイクル | -1.0 | 1.70 | 0.05 | トジ |
| -5除荷 | | 0.20 | トジ | トジ |
| -7サイクル | -2.0 | 4.00 | トジ | トジ |
| -7除荷 | | 1.40 | トジ | トジ |
| -9サイクル | -3.0 | 圧壊 | トジ | トジ |
| -9除荷 | | | トジ | トジ |

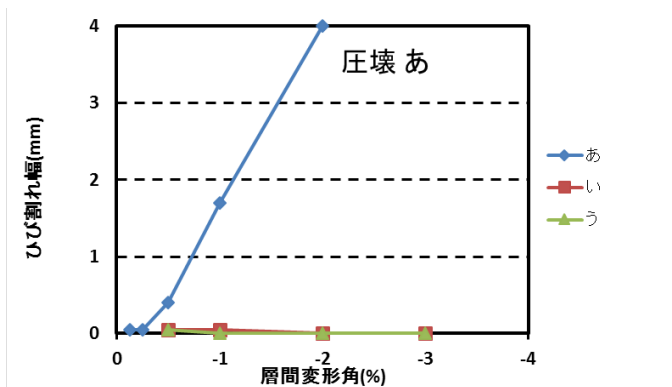


図 5.3.319 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-7b 負荷荷)

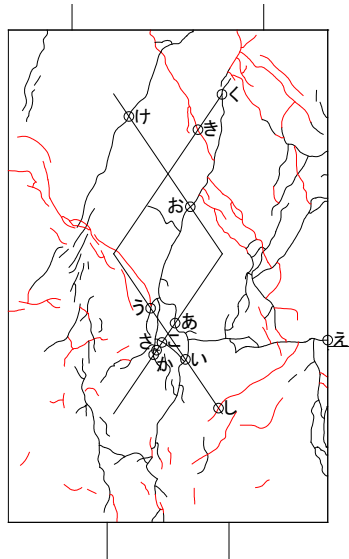


図 5.3.320 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 A-7b 正載荷)

表 5.3.90 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-7b 正載荷)

| cycle | | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し |
| +1サイクル | +0.125 | | | | | | | | | | | | |
| +1除荷 | | | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | | | | | | | | | | | | |
| +2除荷 | | | | | | | | | | | | | |
| +3サイクル | +0.50 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.35 | | | | | | | | |
| +3除荷 | | トジ | 0.05 | トジ | 0.10 | | | | | | | | |
| +5サイクル | +1.0 | 0.05 | 0.15 | 0.20 | 1.20 | 0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | |
| +5除荷 | | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.50 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | |
| +7サイクル | +2.0 | 0.05 | 0.75 | 0.70 | 4.00 | 0.75 | 0.25 | 0.80 | 0.10 | 0.90 | 0.05 | 0.05 | |
| +7除荷 | | 0.05 | 0.55 | 0.60 | 2.50 | 0.60 | 0.25 | 0.70 | 0.05 | 0.55 | トジ | 0.05 | |
| +9サイクル | +3.0 | 0.15 | 0.80 | 1.30 | 4.00 | 1.80 | 0.75 | 1.70 | 0.15 | 2.00 | 0.05 | 0.20 | 0.05 |
| +9除荷 | | 0.10 | 0.60 | 1.30 | 3.50 | 1.00 | 0.65 | 1.90 | 0.10 | 1.90 | 0.05 | 0.15 | 0.05 |

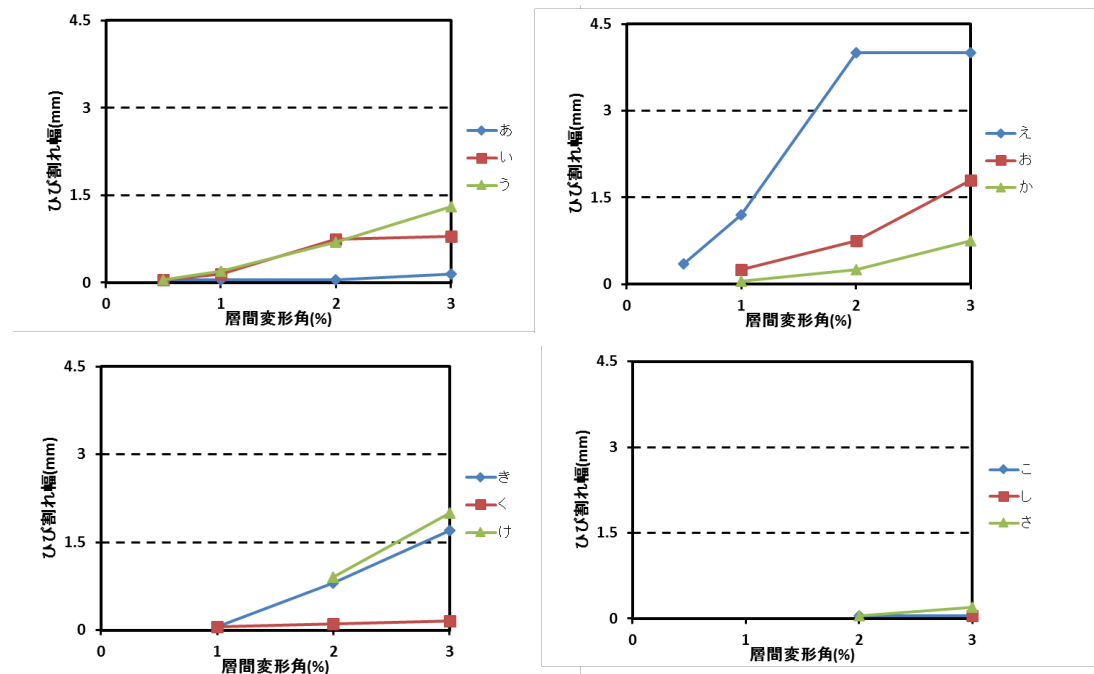


図 5.3.321 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 A-7b 正載荷)

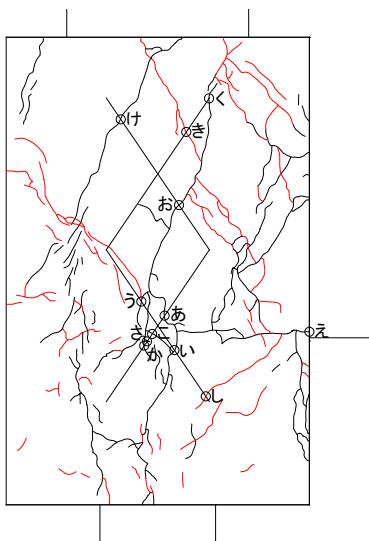


図 5. 3. 322 パイルキャップひび割れ幅測定位置(試験体 A-7b 負荷荷)

表 5. 3. 91 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-7b 負荷荷)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|--|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | | | |
| -1サイクル | -0.125 | | | | | | | | | | | | | | |
| -1除荷 | | | | | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | | | | | | | | | | | | | | |
| -2除荷 | | | | | | | | | | | | | | | |
| -3サイクル | -0.50 | トジ | トジ | トジ | トジ | | | | | | | | | | |
| -3除荷 | | | | | | | | | | | | | | | |
| -5サイクル | -1.0 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | 0.20 | 0.05 | | | | | | |
| -5除荷 | | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.10 | 0.05 | トジ | 0.10 | トジ | | | | | | |
| -7サイクル | -2.0 | 0.15 | 0.50 | 0.15 | 0.60 | 0.35 | 0.15 | 2.50 | 0.05 | 0.30 | トジ | | | | |
| -7除荷 | | 0.10 | 0.45 | 0.20 | 0.80 | 0.25 | 0.10 | 1.80 | 0.05 | 0.15 | トジ | | | | |
| -9サイクル | -3.0 | 0.20 | 0.80 | 0.55 | 1.10 | 0.60 | 0.45 | 5.00 | 0.05 | 0.90 | 0.05 | 0.20 | | | |
| -9除荷 | | 0.10 | 0.75 | 0.55 | 1.20 | 0.45 | 0.40 | 5.00 | 0.05 | 0.70 | 0.05 | 0.20 | | | |

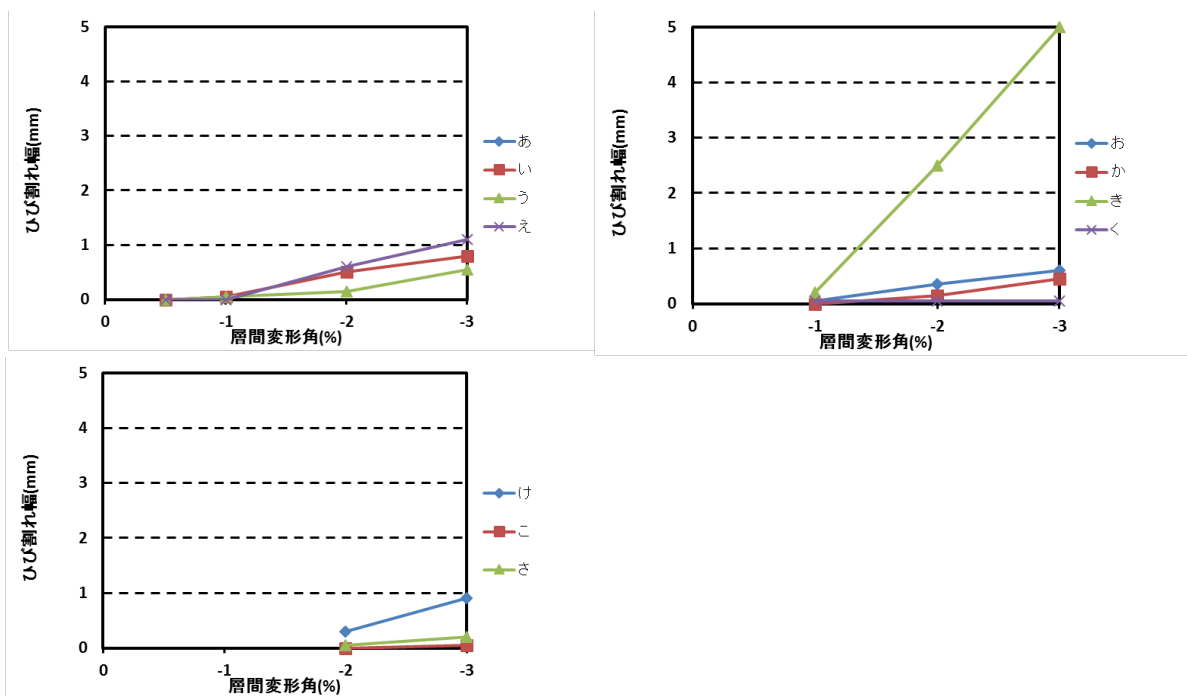


図 5. 3. 323 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 A-7b 負荷荷)

・試験体 D-1

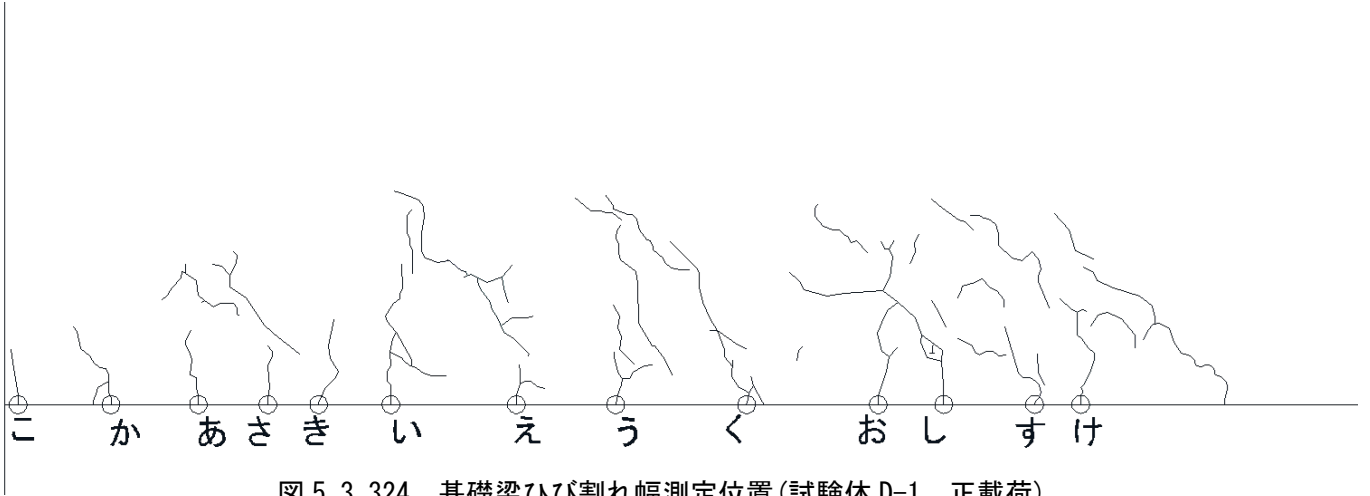


図 5.3.324 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 D-1 正載荷)

表 5.3.92 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 D-1 正載)

| cycle | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|
| | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す |
| +1サイクル | トジ | 0.05 | トジ | | | | | | | | | | |
| +1除荷 | トジ | トジ | トジ | | | | | | | | | | |
| +2サイクル | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | | | | | |
| +2除荷 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | | | | | | | |
| +4サイクル | 0.15 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | |
| +4除荷 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | | | | |
| +6サイクル | 0.20 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.45 | 0.05 | | |
| +6除荷 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.15 | トジ | | |
| +8サイクル | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.20 | 0.05 | トジ | 0.05 |
| +8除荷 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +10サイクル | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |
| +10除荷 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ |

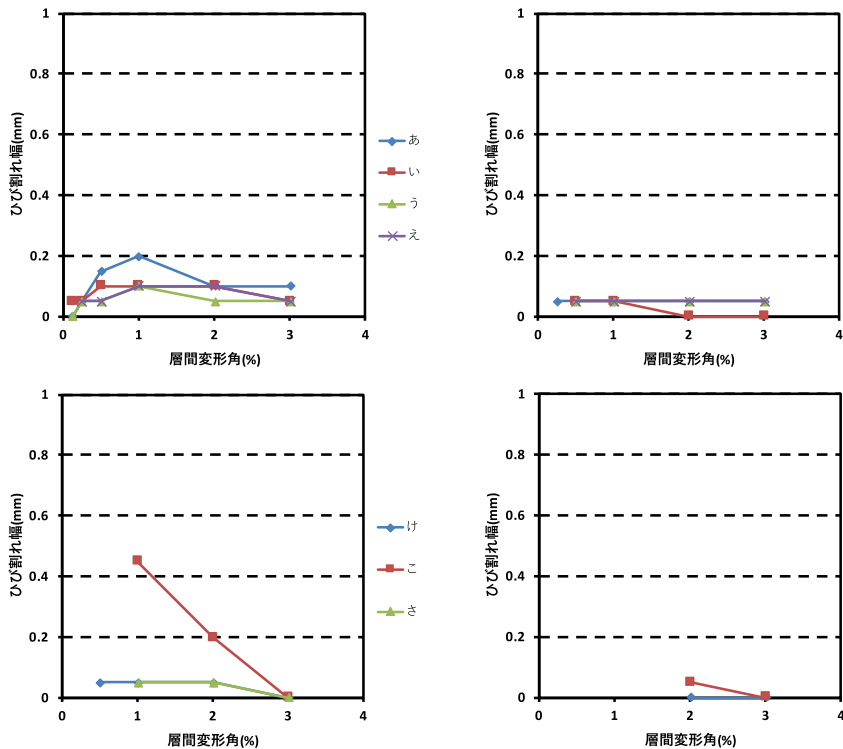


図 5.3.325 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 D-1 正載荷)

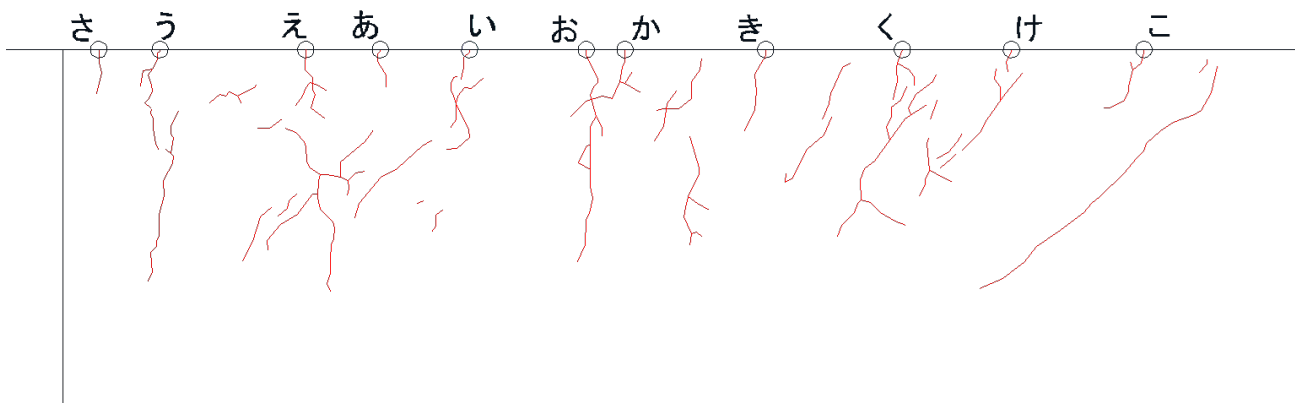


図 5.3.326 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 D-1 負荷荷)

表 5.3.93 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 D-1 負載)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | |
|---------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ |
| -1サイクル | -0.125 | 0.05 | 0.05 | | | | | | | | | |
| -1除荷 | | トジ | トジ | | | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | | |
| -2除荷 | | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | | | | | |
| -4サイクル | -0.50 | トジ | 0.10 | 0.15 | 0.10 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | | | |
| -4除荷 | | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | | | |
| -6サイクル | -1.0 | トジ | 0.10 | 0.15 | 0.10 | 0.15 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | |
| -6除荷 | | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | |
| -8サイクル | -2.0 | トジ | 0.15 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | |
| -8除荷 | | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | |
| -10サイクル | -3.0 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 |
| -10除荷 | | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | トジ |

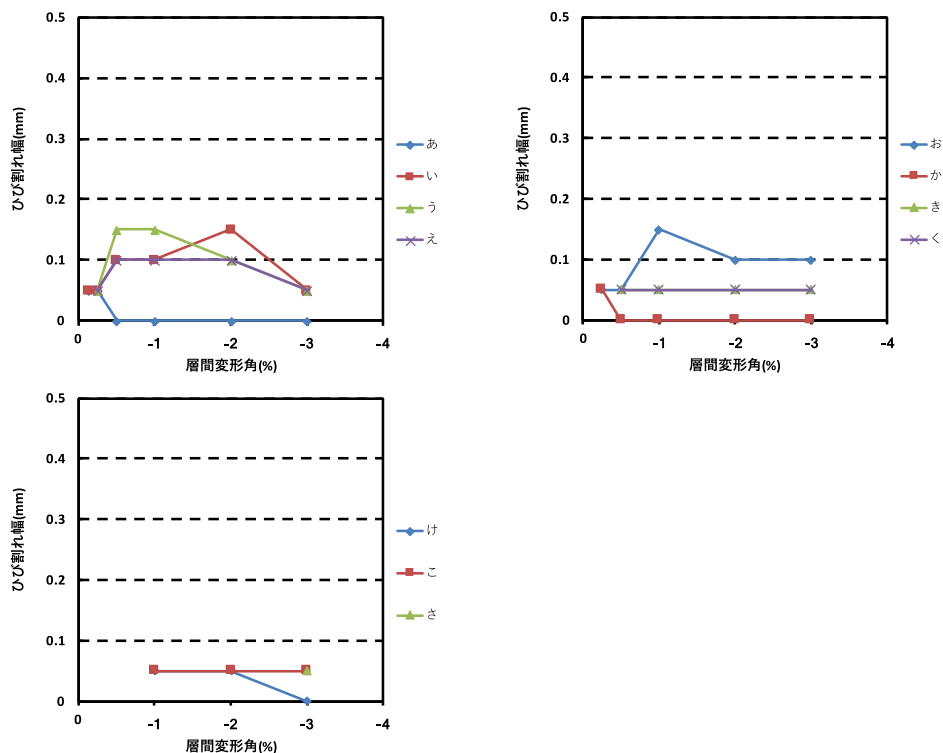


図 5.3.327 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 D-1 負荷荷)

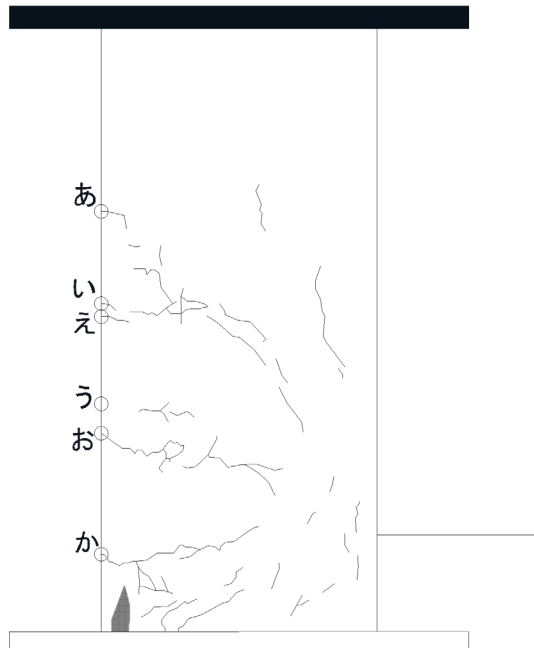


図 5.3.328 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 D-1 正載荷)

表 5.3.94 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 D-1 正載荷)

| cycle | | 正載荷ひび割れ | | | | | |
|---------|--------|---------|----|------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え | お | か |
| +1サイクル | +0.125 | 0.05 | トジ | 0.05 | | | |
| +1除荷 | | 0.05 | トジ | 0.05 | | | |
| +2サイクル | +0.25 | 0.05 | トジ | 0.05 | | | |
| +2除荷 | | トジ | トジ | トジ | | | |
| +4サイクル | +0.50 | 0.05 | トジ | 0.10 | 0.05 | 0.05 | |
| +4除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | |
| +6サイクル | +1.0 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.45 |
| +6除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 |
| +8サイクル | +2.0 | トジ | トジ | トジ | 0.50 | 0.25 | 2.50 |
| +8除荷 | | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.45 |
| +10サイクル | +3.0 | トジ | トジ | トジ | 0.30 | 圧 | 圧 |
| +10除荷 | | トジ | トジ | トジ | 0.05 | | |

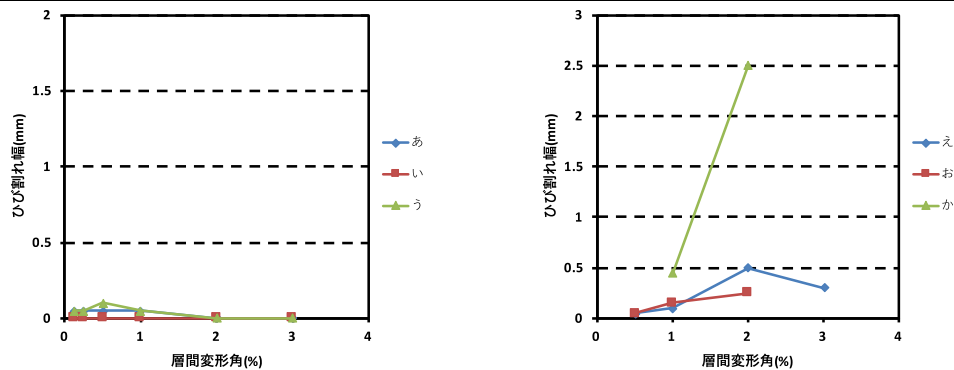


図 5.3.329 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 D-1 正載荷)

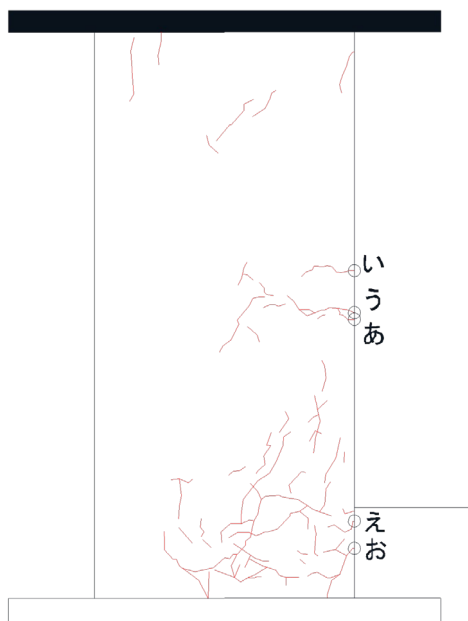


図 5.3.330 柱ひび割れ幅測定位置 (試験体 D-1 負荷荷)

表 5.3.95 柱ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 D-1 負荷荷)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | | | |
|---------|--------|---------|------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え | お |
| | | -1サイクル | 0.05 | 0.05 | | |
| -1除荷 | -0.125 | トジ | トジ | | | |
| -2サイクル | 0.05 | 0.05 | | | | |
| -2除荷 | -0.25 | 0.05 | トジ | | | |
| -4サイクル | トジ | 0.05 | トジ | 0.10 | | |
| -4除荷 | -0.50 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | |
| -6サイクル | トジ | トジ | 0.15 | 1.10 | | |
| -6除荷 | -1.0 | トジ | トジ | トジ | 0.15 | |
| -8サイクル | トジ | トジ | トジ | 2.00 | 3.00 | |
| -8除荷 | -2.0 | トジ | トジ | トジ | 1.10 | 1.30 |
| -10サイクル | トジ | トジ | トジ | 圧 | 圧 | |
| -10除荷 | -3.0 | トジ | トジ | トジ | | |

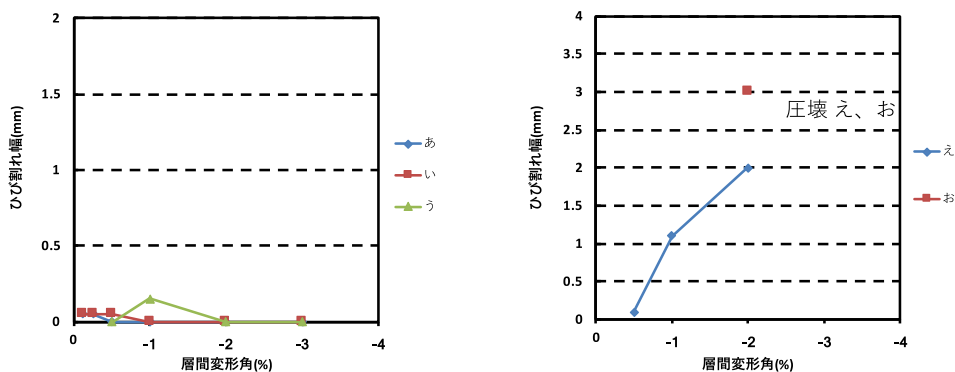


図 5.3.331 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 D-1 負荷荷)

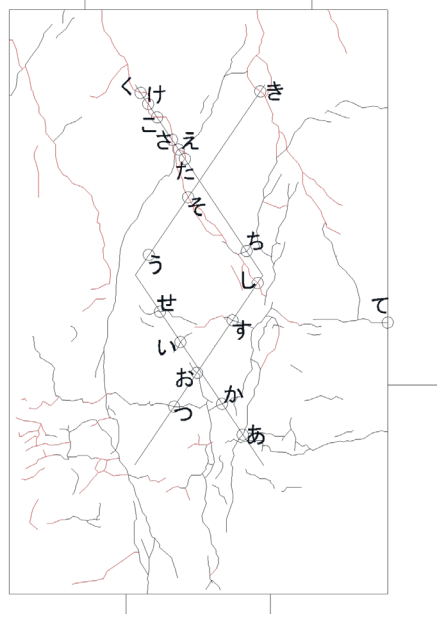


図 5.3.332 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 D-1 正載荷)

表 5.3.96 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 D-1 正載荷)

| cycle | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------|------------|------------|--------------|----------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|----------|--------------|------------|------------|------------|------------|--|
| | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ | そ | た | ち | つ | て | |
| +1サイクル +1除荷 | +0.125 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル +2除荷 | +0.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +4サイクル +4除荷 | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +6サイクル +6除荷 | 0.05 トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | 0.05 | | | | | | | | | | | | | | |
| +8サイクル +8除荷 | 0.20 0.15 | トジ トジ | トジ トジ | 0.25 0.15 | トジ トジ | 0.05 トジ | 0.15 0.15 | 0.25 0.20 | 0.30 0.10 | 0.10 0.10 | 0.15 0.10 | 0.10 0.05 | 0.05 トジ | トジ トジ | 0.15 0.15 | | | | | |
| +10サイクル +10除荷 | 0.65 0.55 | トジ トジ | トジ トジ | 0.25 0.15 | トジ トジ | 0.05 トジ | 0.40 0.35 | 0.85 0.55 | 1.00 0.80 | 0.45 0.30 | 0.85 0.90 | 0.60 0.50 | 0.05 トジ | トジ トジ | 0.35 0.30 | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 0.05 トジ | 1.8 1.2 | |

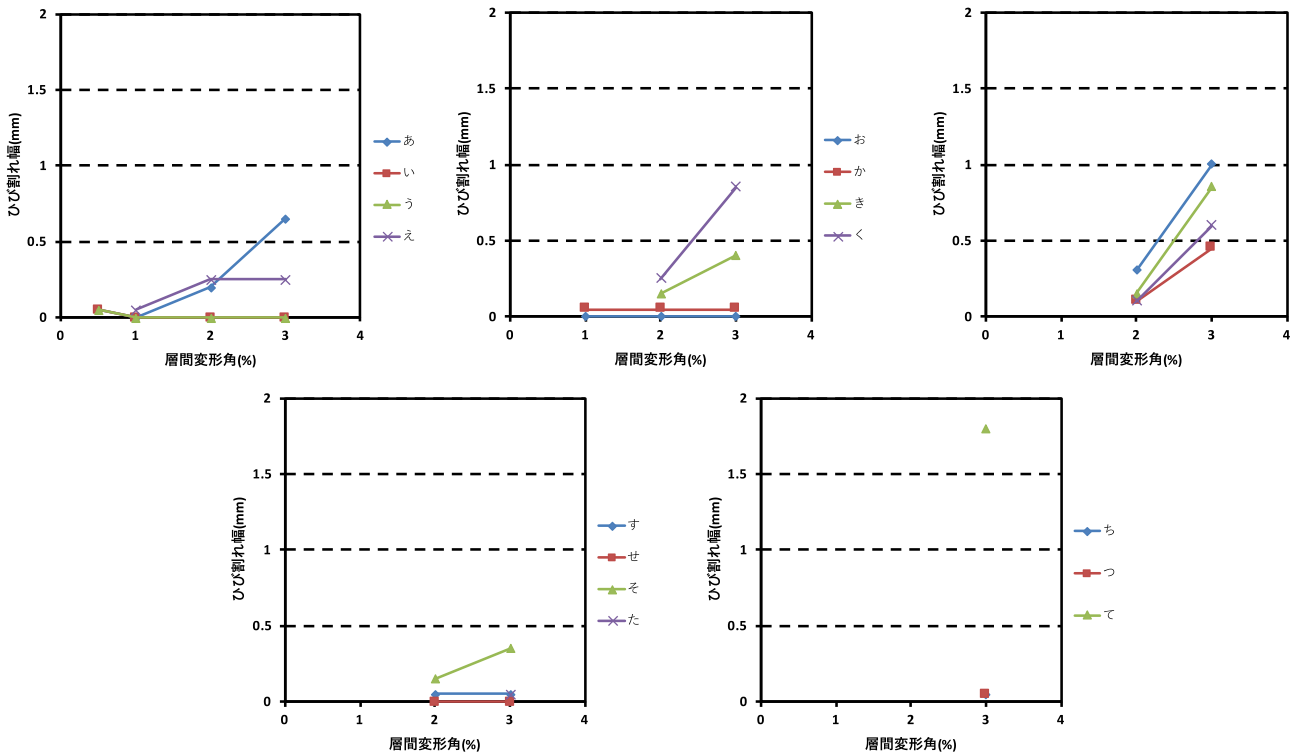


図 5.3.333 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 D-1 正載荷)

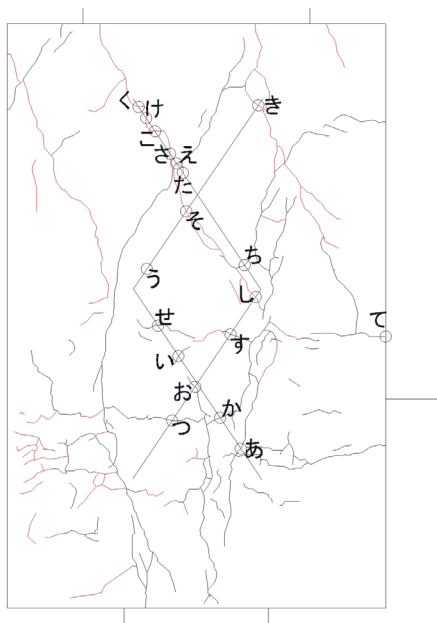


図 5.3.334 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 D-1 負荷荷)

表 5.3.97 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 D-1 負荷荷)

| cycle | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------|------|----|----|------|----|----|------|------|------|------|------|------|----|----|------|------|----|----|------|
| | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ | そ | た | ち | つ | て | |
| -1サイクル -1除荷 | -0.125 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル -2除荷 | -0.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -4サイクル -4除荷 | -0.50 | トジ | トジ | トジ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -6サイクル -6除荷 | -1.0 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | トジ | トジ | 0.15 | | | | | | | | | | | | |
| -8サイクル -8除荷 | -2.0 | 0.15 | トジ | トジ | 0.10 | トジ | トジ | 0.70 | 0.90 | 0.95 | 0.75 | 0.25 | 0.25 | トジ | トジ | 0.70 | | | | |
| -10サイクル -10除荷 | -3.0 | 0.50 | トジ | トジ | 0.15 | トジ | トジ | 0.65 | 0.80 | 1.10 | 0.45 | 1.30 | 0.50 | トジ | トジ | 0.60 | 0.10 | トジ | トジ | 0.45 |
| -10除荷 | | 0.55 | トジ | トジ | 0.15 | トジ | トジ | 0.60 | 0.65 | 0.90 | 0.35 | 1.40 | 0.50 | トジ | トジ | 0.60 | 0.05 | トジ | トジ | 0.40 |

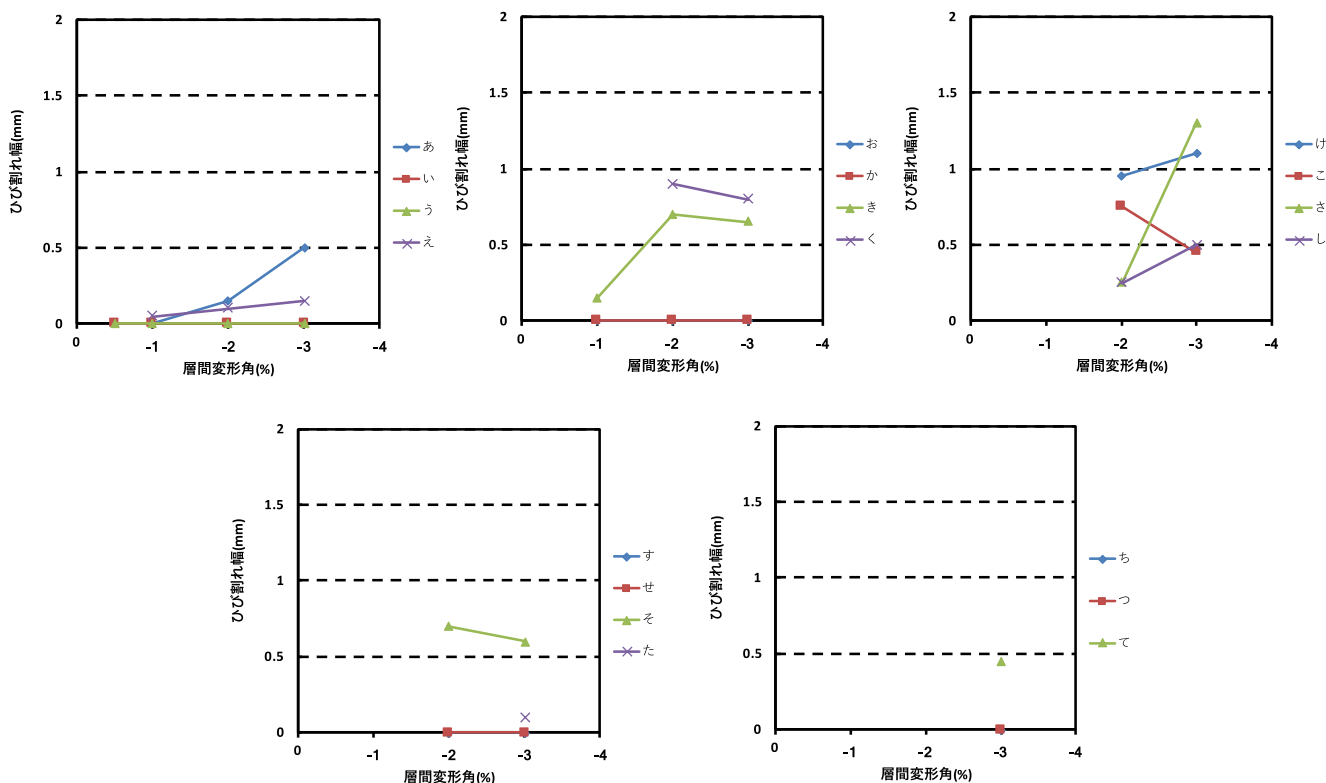


図 5.3.335 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 D-1 負荷荷)

・試験体 D-2

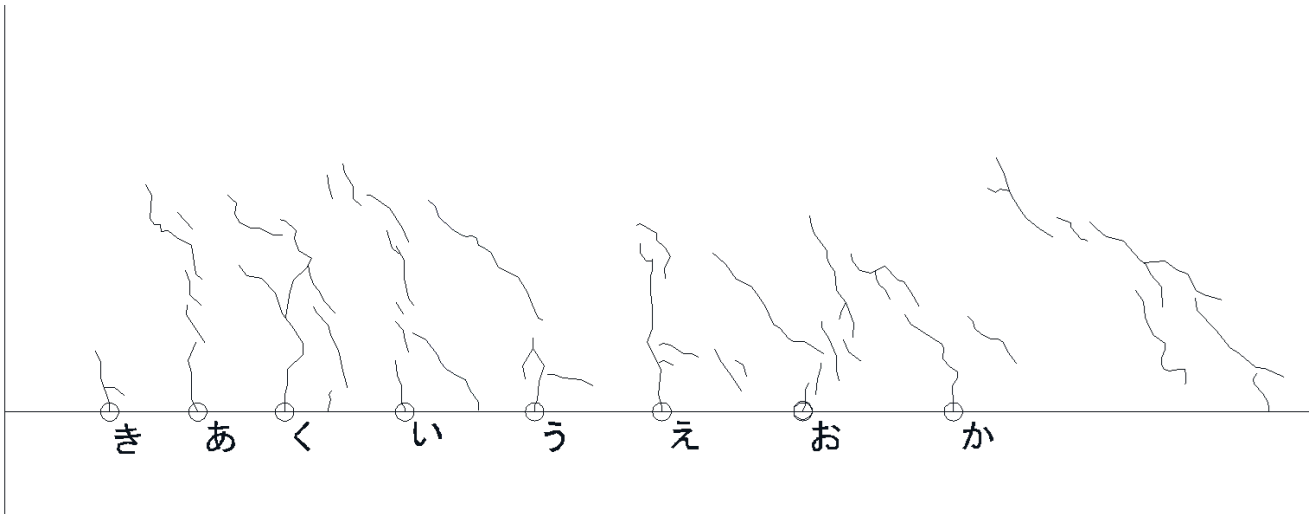


図 5.3.336 基礎梁ひび割れ幅測定位置(試験体 D-2 正載荷)

表 5.3.98 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 D-2 正載荷)

| cycle | | 正載荷ひび割れ | | | | | | | |
|---------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|---|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く |
| | | +1サイクル | | | | | | | |
| +1除荷 | +0.125 | | | | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | 0.05 | 0.05 | | | | | | |
| +2除荷 | | トジ | トジ | | | | | | |
| +4サイクル | +0.50 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | |
| +4除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | |
| +6サイクル | +1.0 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | |
| +6除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | |
| +8サイクル | +2.0 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | |
| +8除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | |
| +10サイクル | +3.0 | 0.15 | 0.10 | 0.05 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | |
| +10除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | |

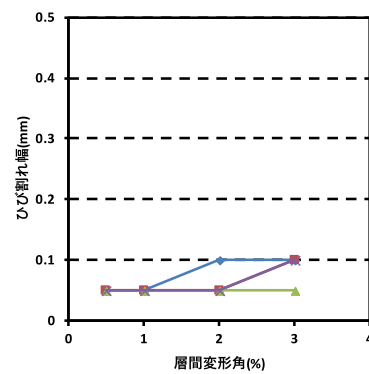
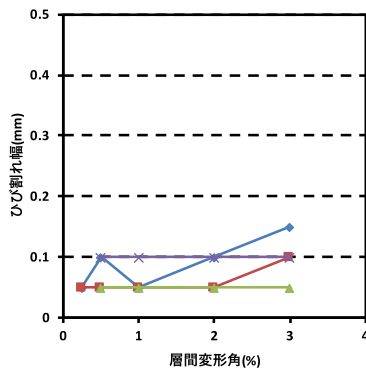


図 5.3.337 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 D-2 正載荷)

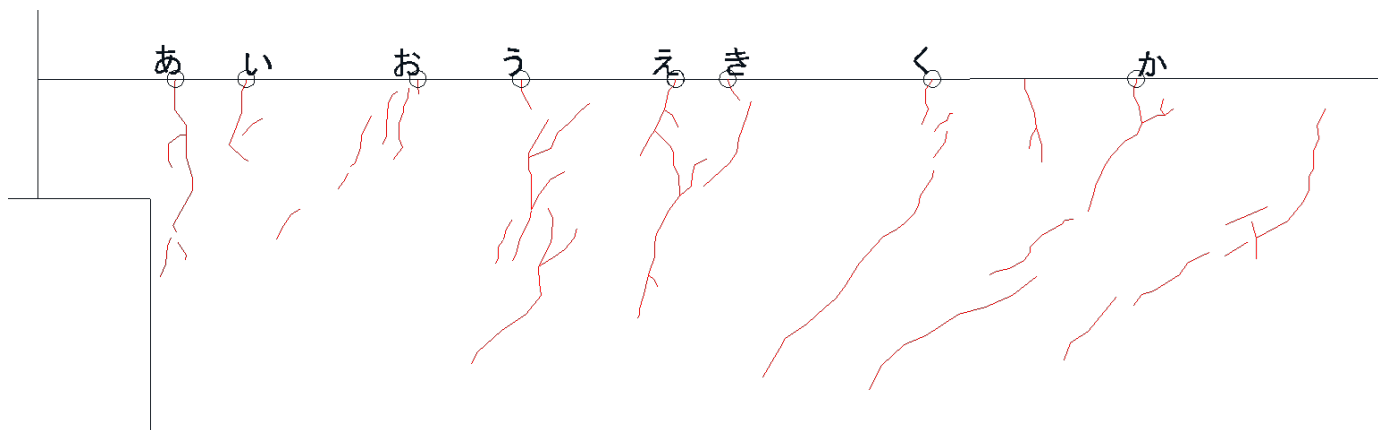


図 5.3.338 基礎梁ひび割れ幅測定位置 (試験体 D-2 負荷荷)

表 5.3.99 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 D-2 負荷荷)

| cycle | | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | |
|---------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く |
| -1サイクル | -0.125 | | | | | | | | |
| -1除荷 | | | | | | | | | |
| -2サイクル | -0.25 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | | |
| -2除荷 | | トジ | トジ | トジ | トジ | | | | |
| -3サイクル | -0.50 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | |
| -3除荷 | | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ | 0.05 | | |
| -5サイクル | -1.0 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.15 | 0.15 | 0.10 | 0.05 |
| -5除荷 | | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | トジ | トジ |
| -7サイクル | -2.0 | 0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.05 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.05 |
| -7除荷 | | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| -9サイクル | -3.0 | 0.10 | 0.10 | 0.15 | 0.05 | 0.15 | 0.10 | 0.10 | 0.05 |
| -9除荷 | | 0.05 | 0.05 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.10 | 0.05 | トジ |
| -11サイクル | -4.0 | | | | | | | | |
| -11除荷 | | | | | | | | | |

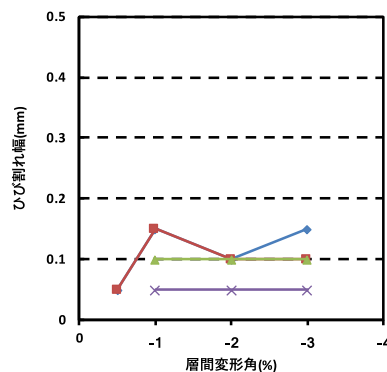
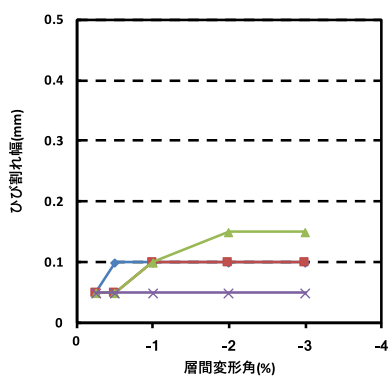


図 5.3.339 ピーク時 基礎梁ひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 D-2 負荷荷)

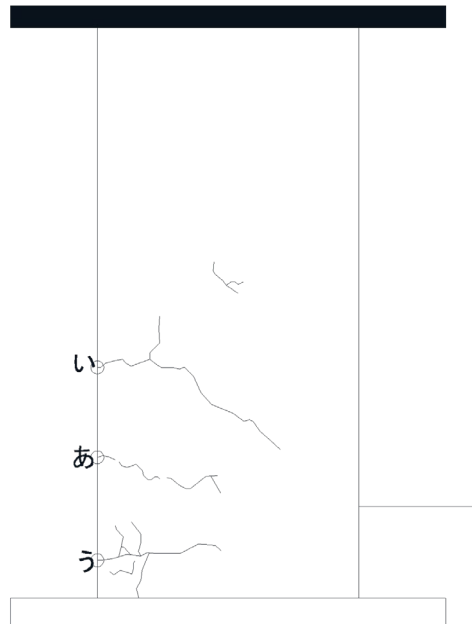


図 5.3.340 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 D-2 正載荷)

表 5.3.100 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 D-2 正載荷)

| cycle | | 正載荷ひび割れ | | |
|---------|--------|---------|------|------|
| | | あ | い | う |
| +1サイクル | +0.125 | | | |
| +1除荷 | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | | | |
| +2除荷 | | | | |
| +4サイクル | +0.50 | 0.15 | 0.10 | |
| +4除荷 | | トジ | トジ | |
| +6サイクル | +1.0 | 0.35 | 0.35 | 0.05 |
| +6除荷 | | トジ | 0.05 | トジ |
| +8サイクル | +2.0 | 0.80 | 0.80 | 圧壊 |
| +8除荷 | | トジ | 0.05 | |
| +10サイクル | +3.0 | 1.10 | 0.90 | |
| +10除荷 | | 0.10 | 0.05 | |

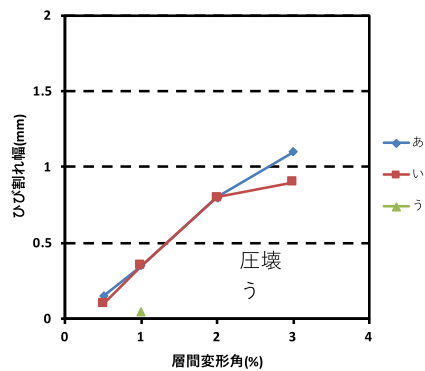


図 5.3.341 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 D-2 正載荷)

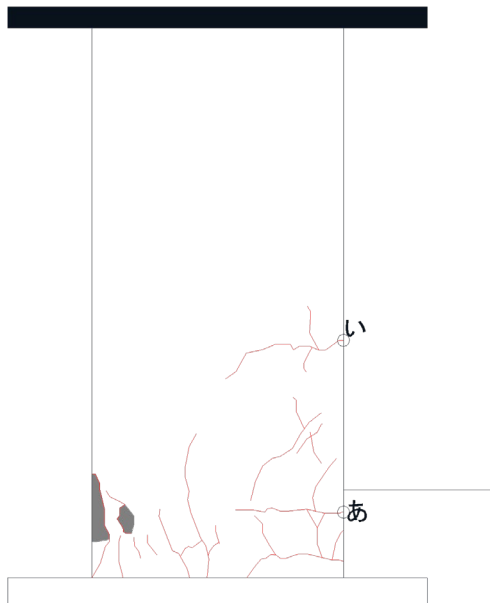


図 5.3.342 柱ひび割れ幅測定位置(試験体 D-2 負載)

表 5.3.101 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 D-2 負載荷)

| cycle | | 負載荷ひび割れ | |
|---------|--------|---------|------|
| | | あ | い |
| -1サイクル | -0.125 | | |
| -1除荷 | | | |
| -2サイクル | -0.25 | | |
| -2除荷 | | | |
| -4サイクル | -0.50 | 0.10 | 0.05 |
| -4除荷 | | 0.05 | トジ |
| -6サイクル | -1.0 | 1.00 | 0.10 |
| -6除荷 | | 0.25 | トジ |
| -8サイクル | -2.0 | 4.00 | トジ |
| -8除荷 | | 2.00 | トジ |
| -10サイクル | -3.0 | 0.15 | トジ |
| -10除荷 | | 0.10 | トジ |

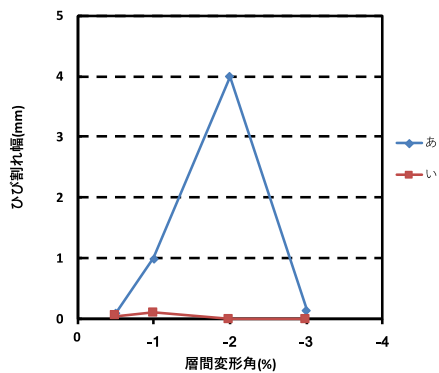


図 5.3.343 ピーク時 柱ひび割れ幅-層間変形角関係(試験体 D-2 負載荷)

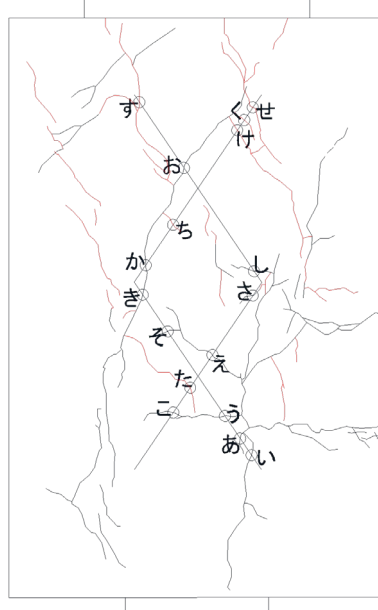


図 5.3.344 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 D-2 正載荷)

表 5.3.102 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 D-2 正載荷)

| cycle | | 正載荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|------|------|------|------|------|----|
| | | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ | そ | た | ち |
| +1サイクル | +0.125 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +1除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +2サイクル | +0.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +2除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +4サイクル | +0.50 | 0.05 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +4除荷 | | トジ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +6サイクル | +1.0 | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.15 | | | | | | | | | | |
| +6除荷 | | トジ | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | | | | | | | | | | |
| +8サイクル | +2.0 | トジ | 0.25 | 0.15 | 0.15 | 0.35 | 0.35 | 0.80 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.35 | 0.05 | 0.05 | | |
| +8除荷 | | トジ | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.20 | 0.10 | 0.45 | 0.10 | トジ | トジ | 0.05 | 0.30 | 0.10 | 0.10 | トジ | | |
| +10サイクル | +3.0 | トジ | 0.25 | 0.20 | 0.15 | 0.35 | 0.45 | 0.90 | 0.05 | トジ | 0.05 | 0.40 | 0.05 | 0.40 | 0.20 | 0.10 | 0.05 | トジ |
| +10除荷 | | トジ | 0.20 | 0.05 | 0.05 | 0.30 | 0.70 | 0.60 | 0.10 | トジ | 0.05 | 0.20 | トジ | 0.40 | 0.15 | 0.05 | トジ | トジ |

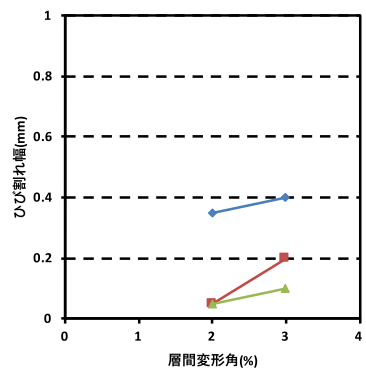
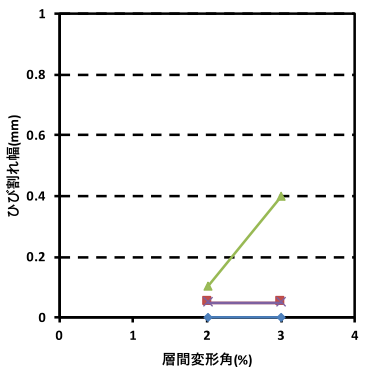
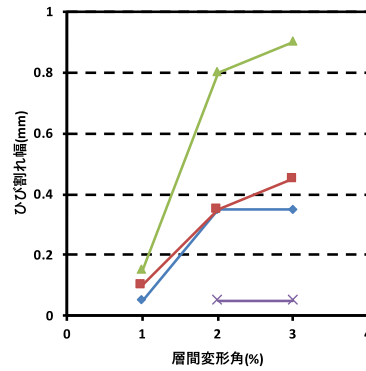
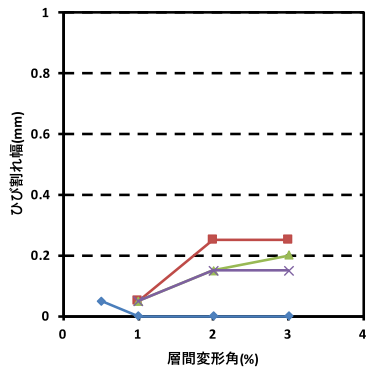


図 5.3.345 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 D-2 正載荷)

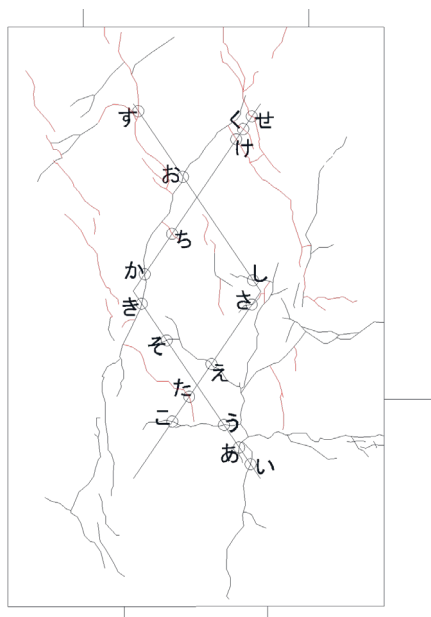


図 5.3.346 パイルキャップひび割れ幅測定位置 (試験体 D-2 正載荷)

表 5.3.103 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 D-2 正載荷)

| cycle | 負荷荷ひび割れ | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------|------|----|----|------|------|------|------|------|----|----|----|------|------|----|------|------|
| | あ | い | う | え | お | か | き | く | け | こ | さ | し | す | せ | そ | た | ち |
| -1サイクル -1除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -2サイクル -2除荷 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -4サイクル -4除荷 | トジ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -6サイクル -6除荷 | トジ | トジ | トジ | トジ | トジ | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | | | | | | | | |
| -8サイクル -8除荷 | トジ | 0.15 | トジ | トジ | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.70 | 0.05 | トジ | トジ | トジ | 0.80 | 0.45 | トジ | 0.05 | 0.05 |
| -10サイクル -10除荷 | トジ | 0.20 | トジ | トジ | 0.15 | 0.90 | 0.60 | 0.80 | トジ | トジ | トジ | トジ | 1.70 | 0.65 | トジ | 0.10 | トジ |

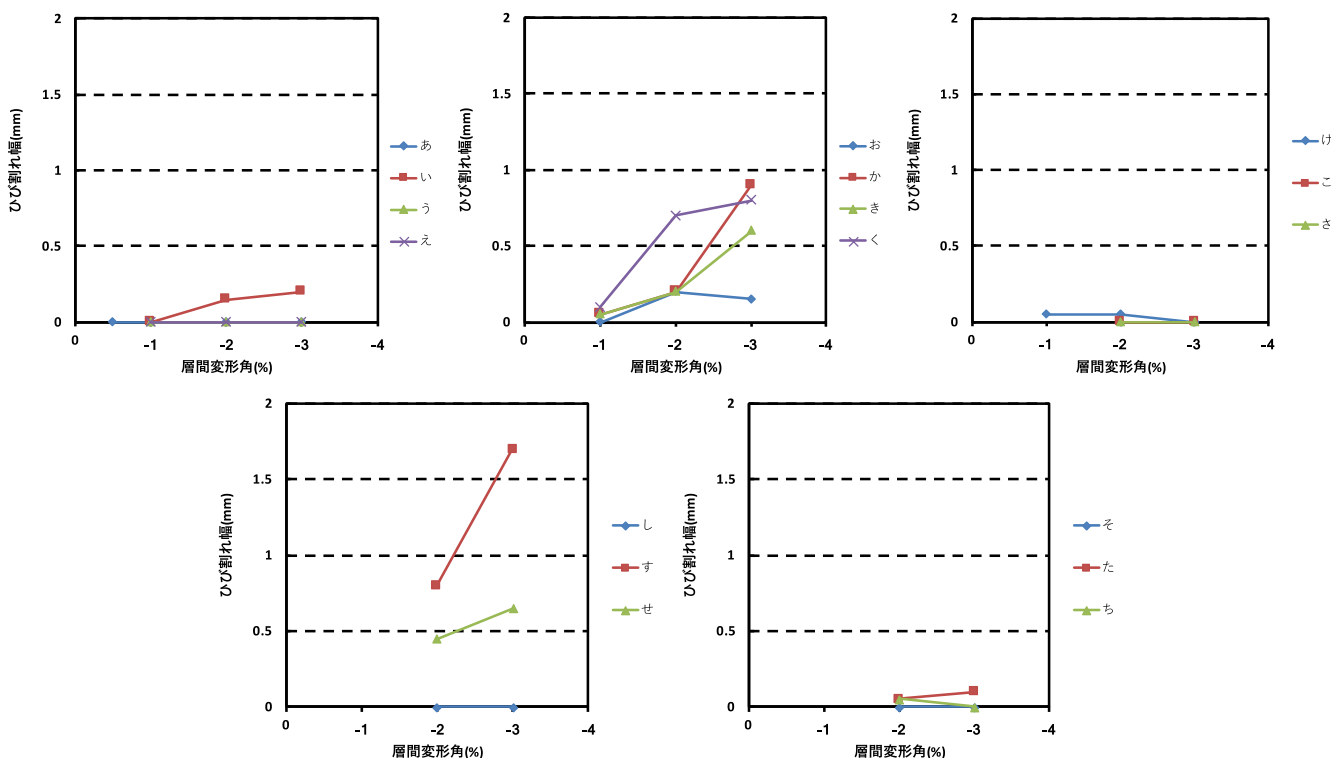


図 5.3.347 ピーク時 パイルキャップひび割れ幅-層間変形角関係 (試験体 D-2 負載荷)

5.3.3 層間変形角-変形関係

(1) 試験体 A-1, A-2, A-3, B-1, C-1, C-2

図 5.3.348～図 5.3.424 に各試験体に設置した変位計の層間変形角-変形関係を示す。

1) 試験体 A-1

(a) 部材変位

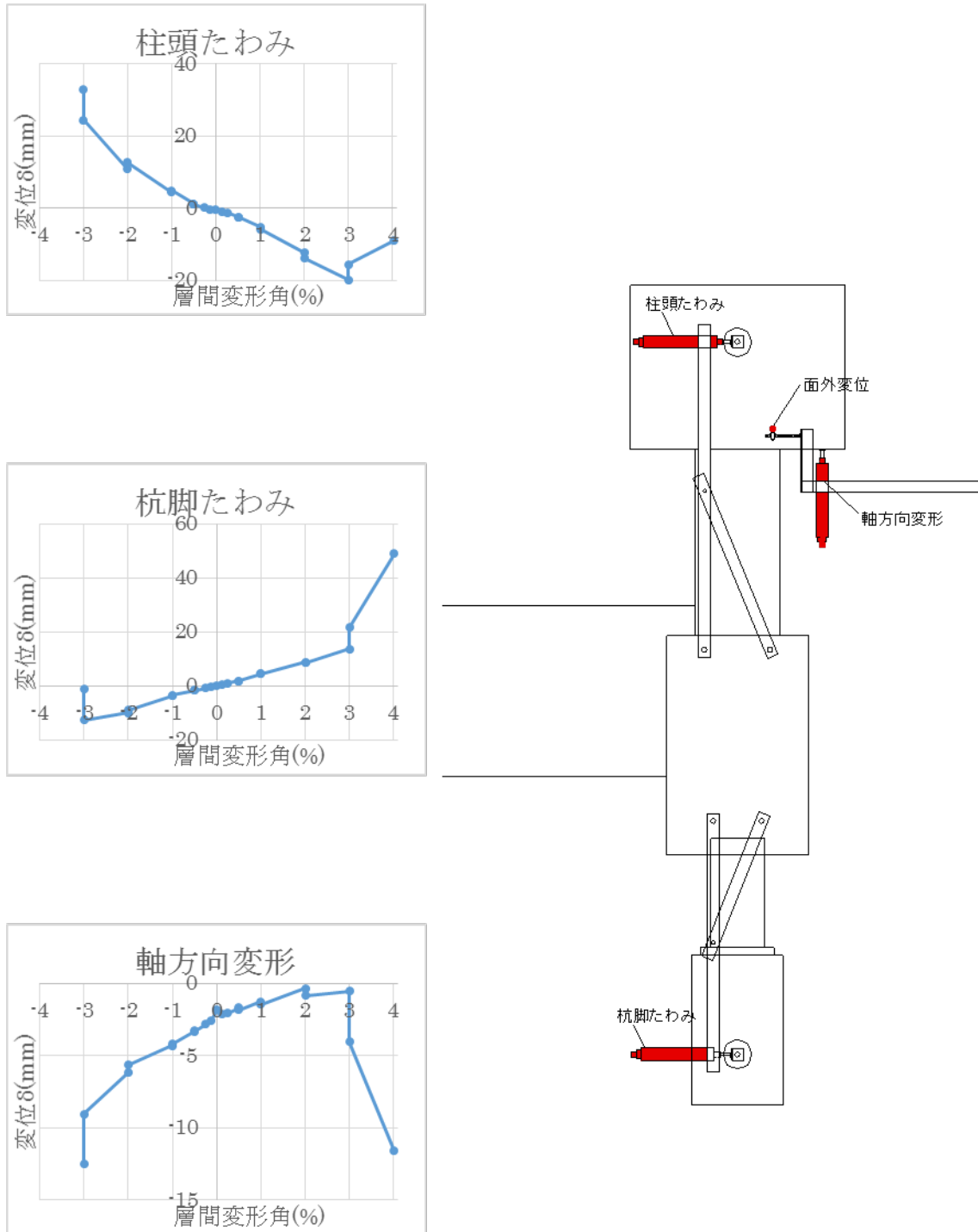


図 5.3.348 試験体 A-1 部材変位 層間変形角-変形関係 1

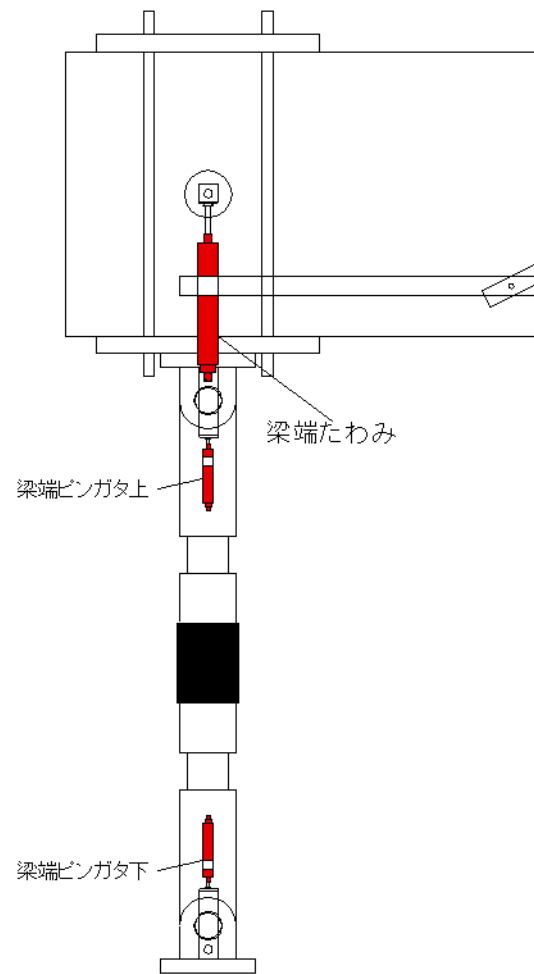
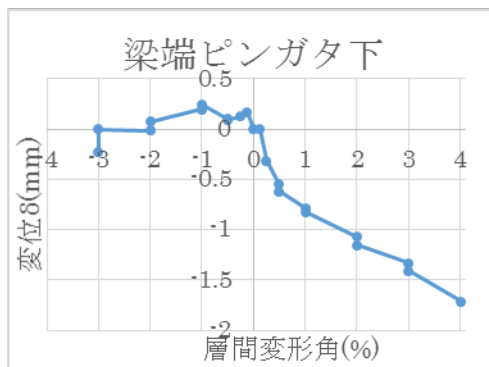
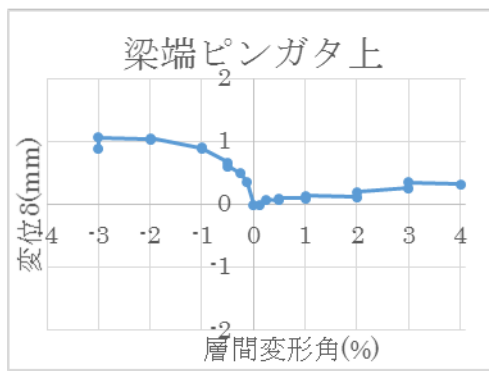
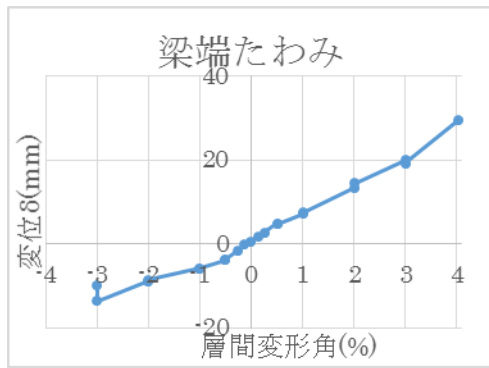


図 5.3.349 試験体 A-1 部材変位 層間変形角-変形関係 2

(b) 部材絶対変位

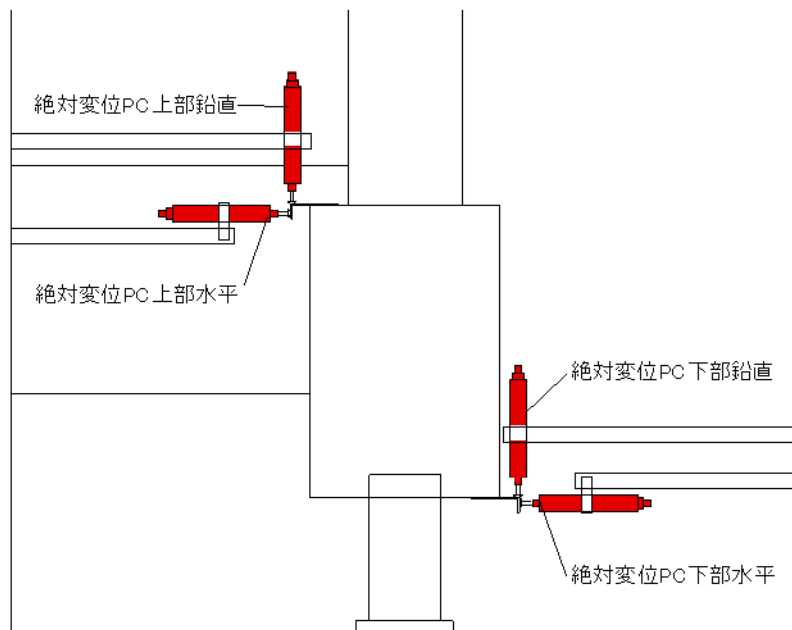
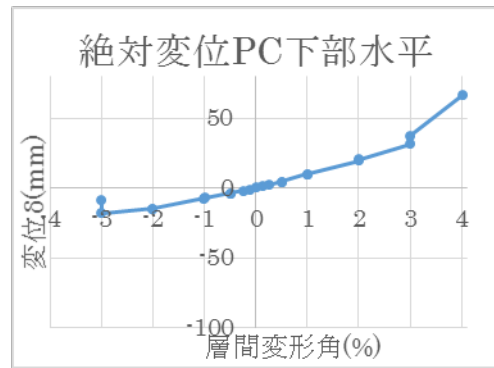
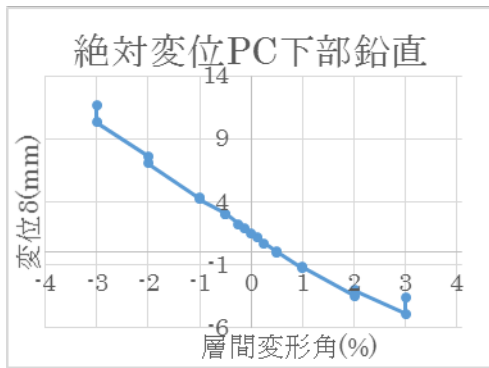
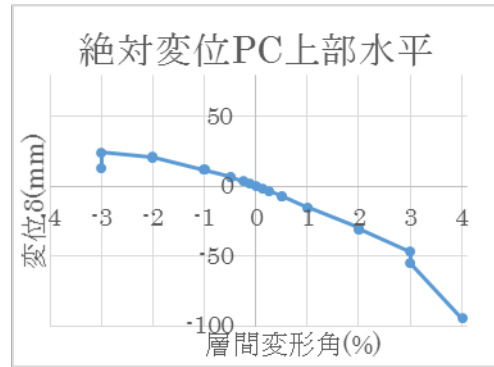
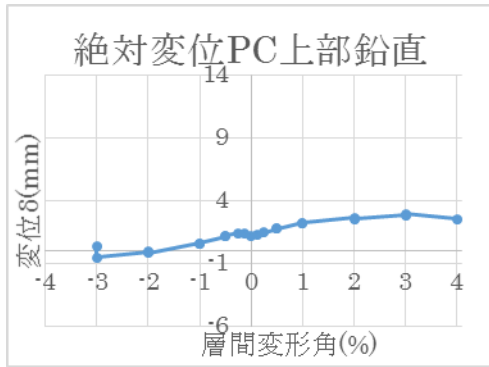


図 5. 3. 350 試験体 A-1 部材絶対変位 層間変形角-変形関係

(c) 基礎梁変位

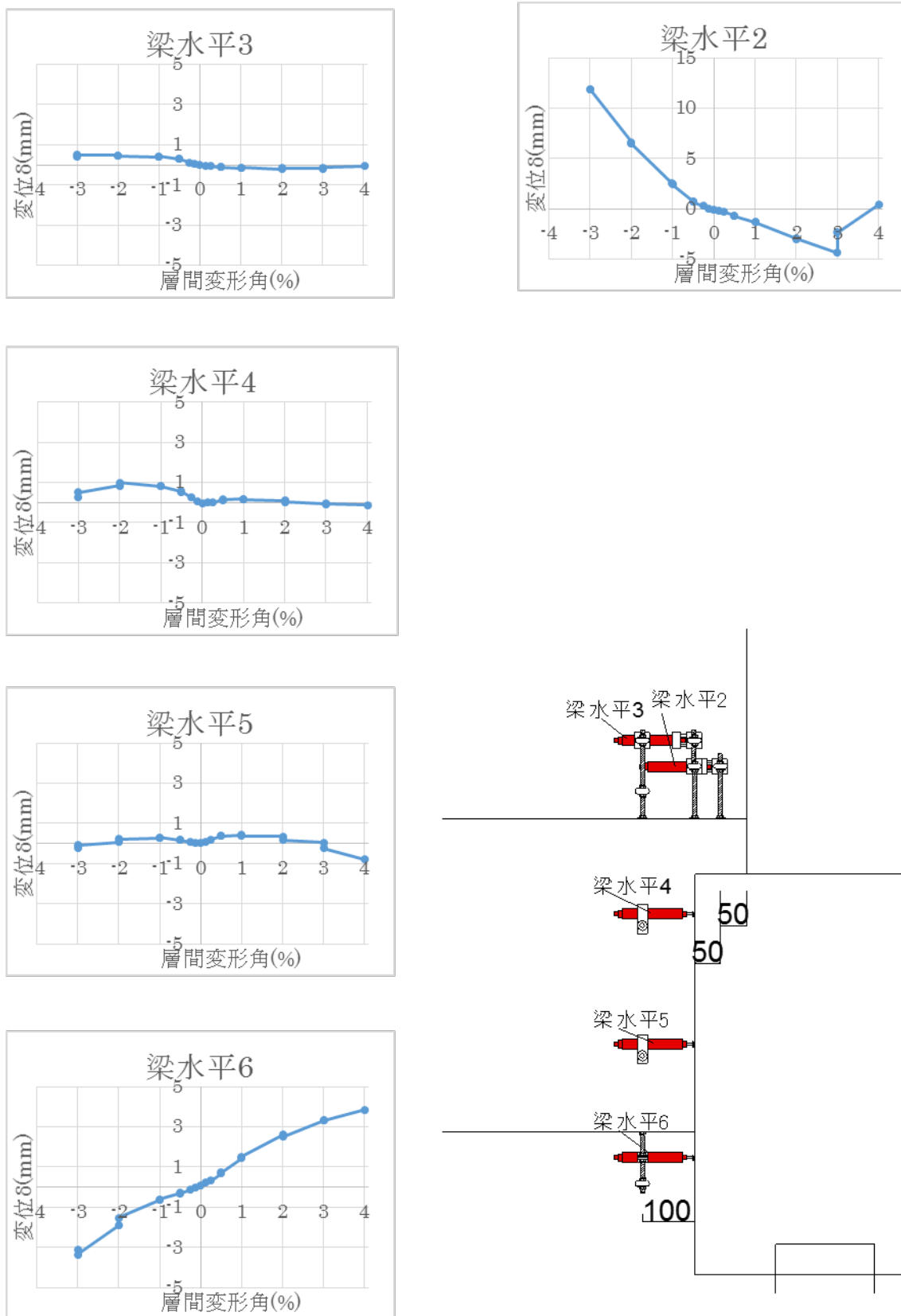


図 5.3.351 試験体 A-1 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 1

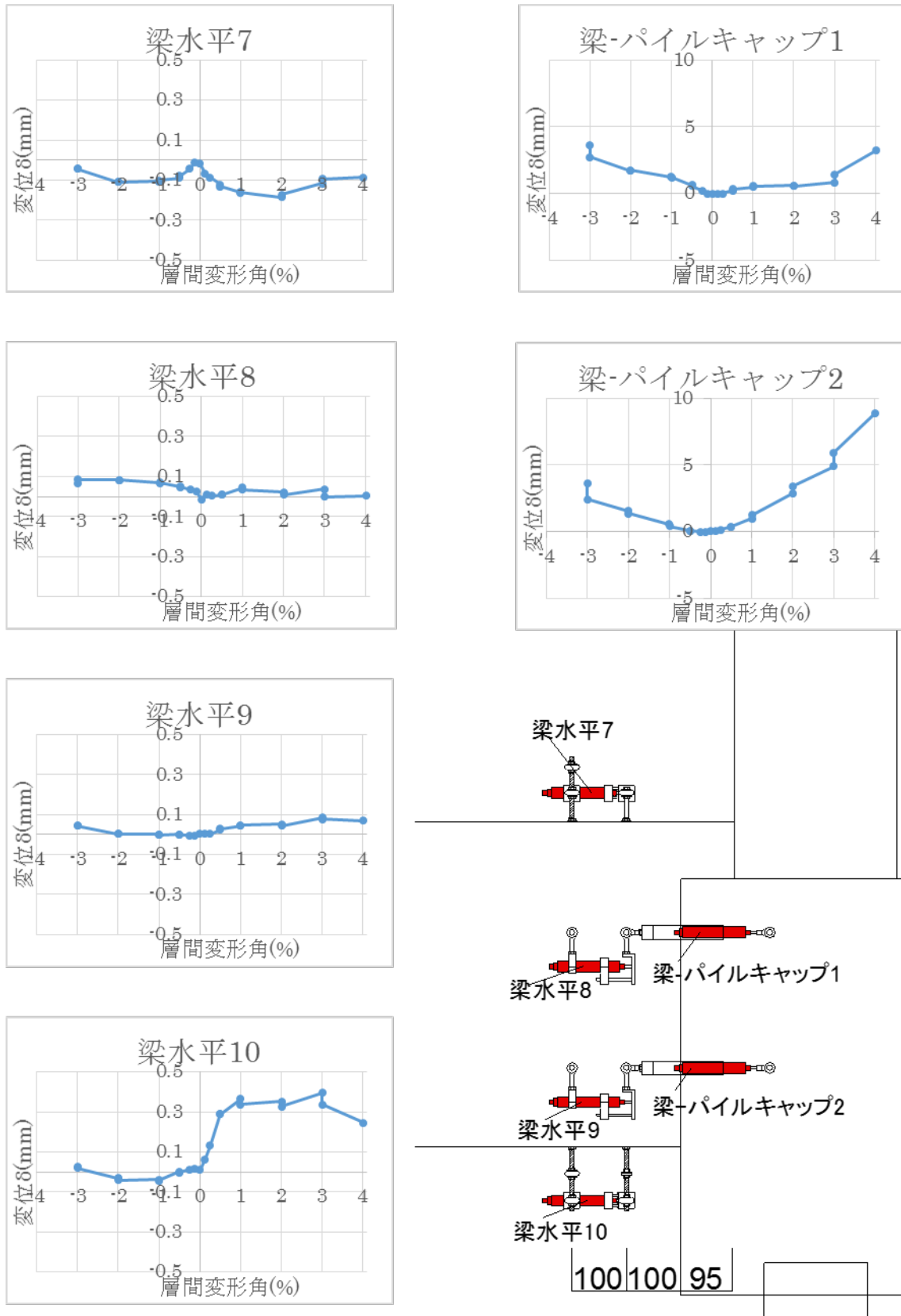


図 5.3.352 試験体 A-1 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 2

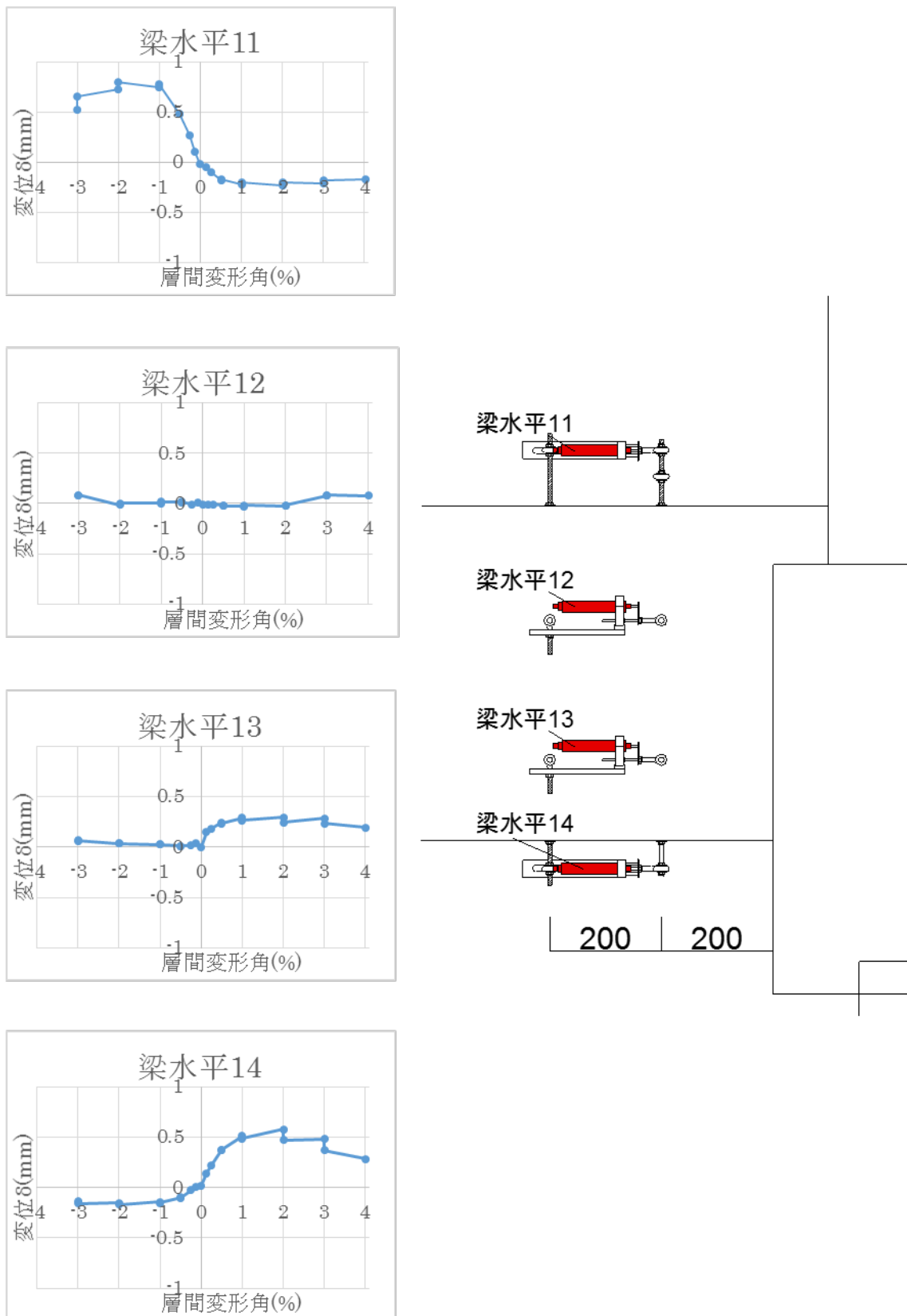


図 5.3.353 試験体 A-1 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 3

(d) 柱変位

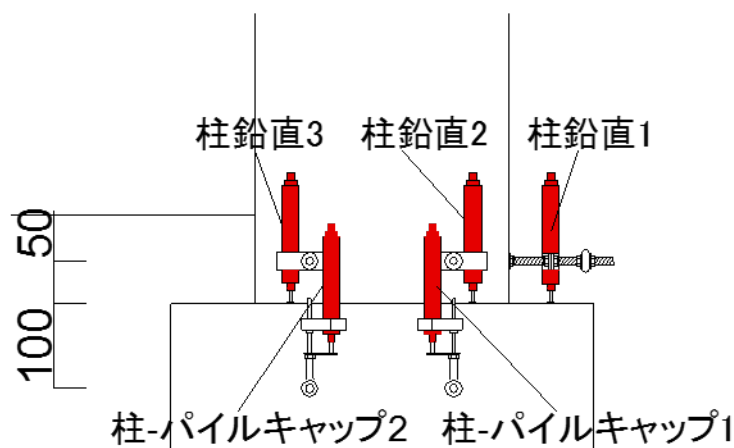
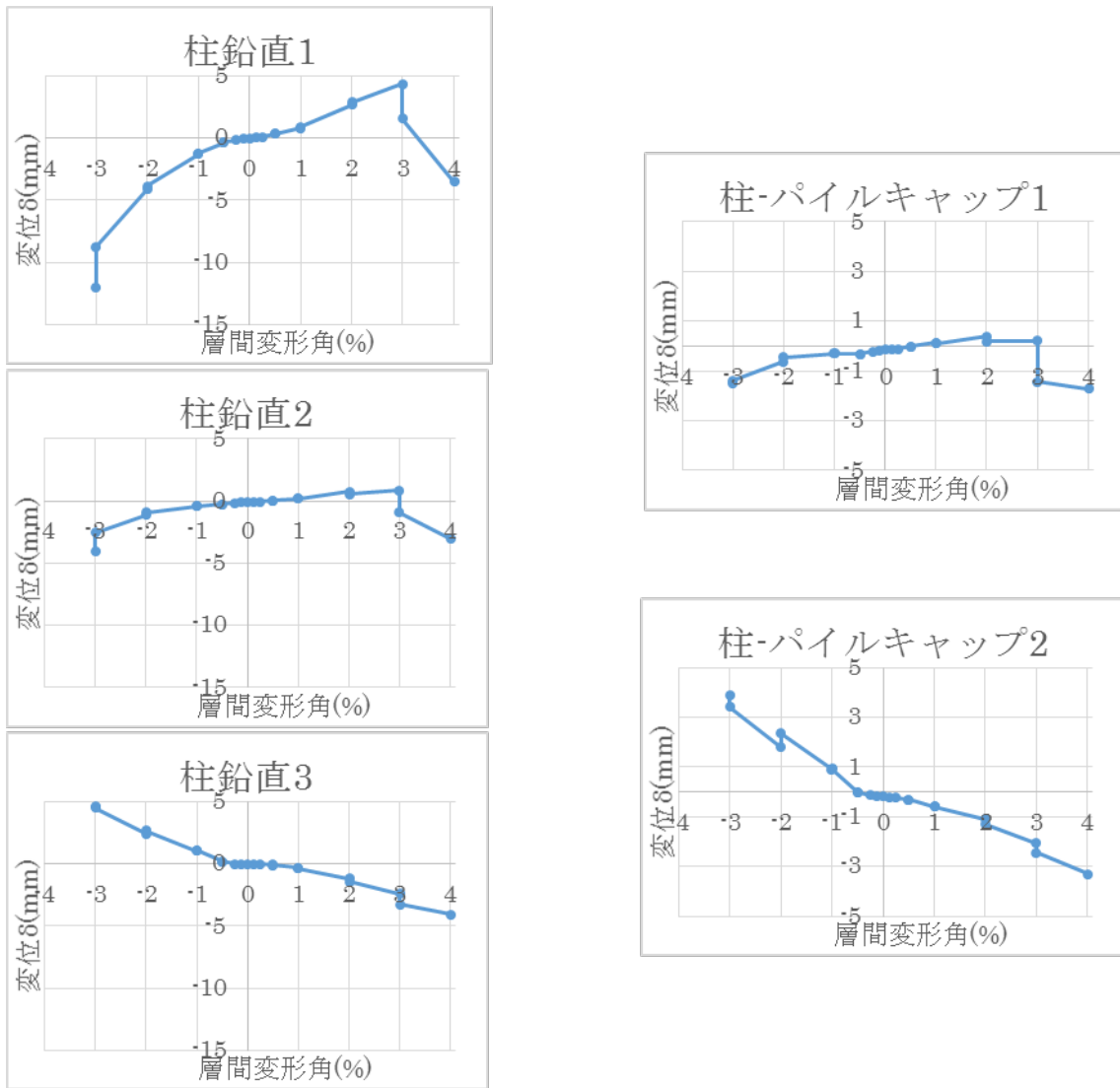


図 5.3.354 試験体 A-1 柱変位 層間変形角-変形関係 1

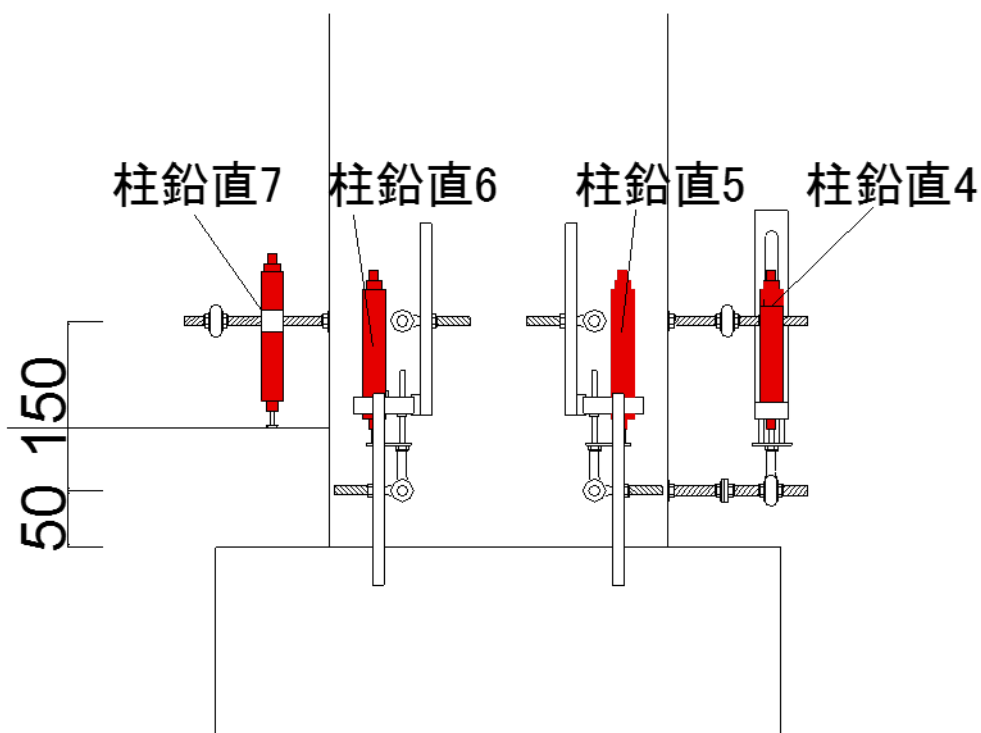
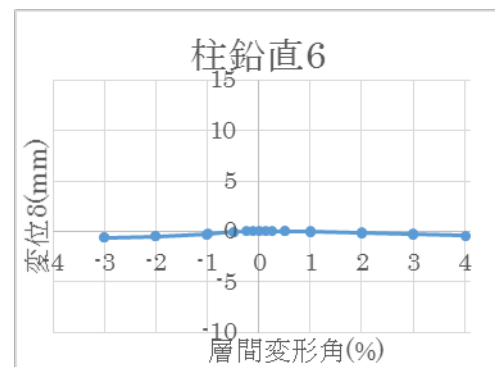
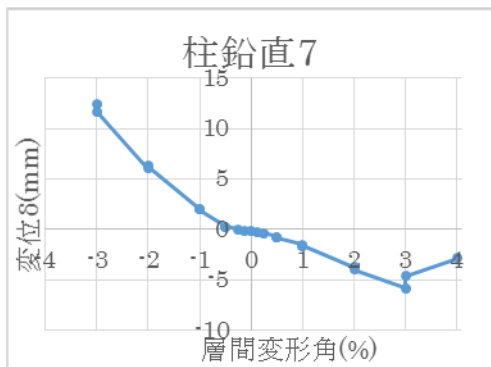
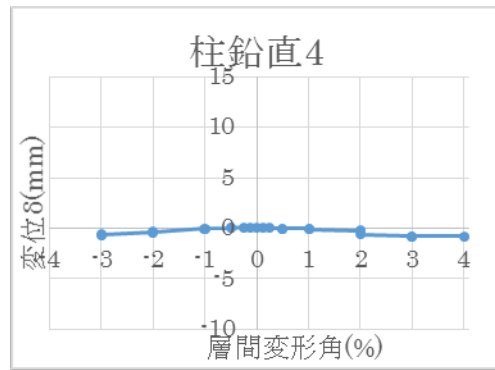
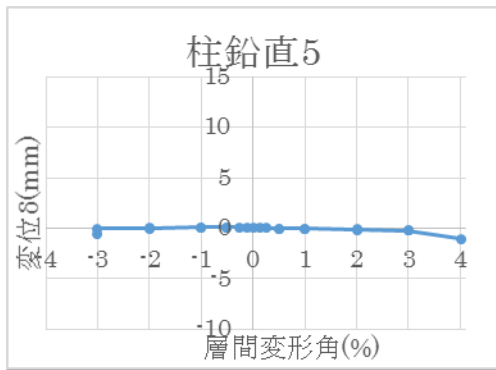


図 5. 3. 355 試験体 A-1 柱変位 層間変形角-変形関係 2

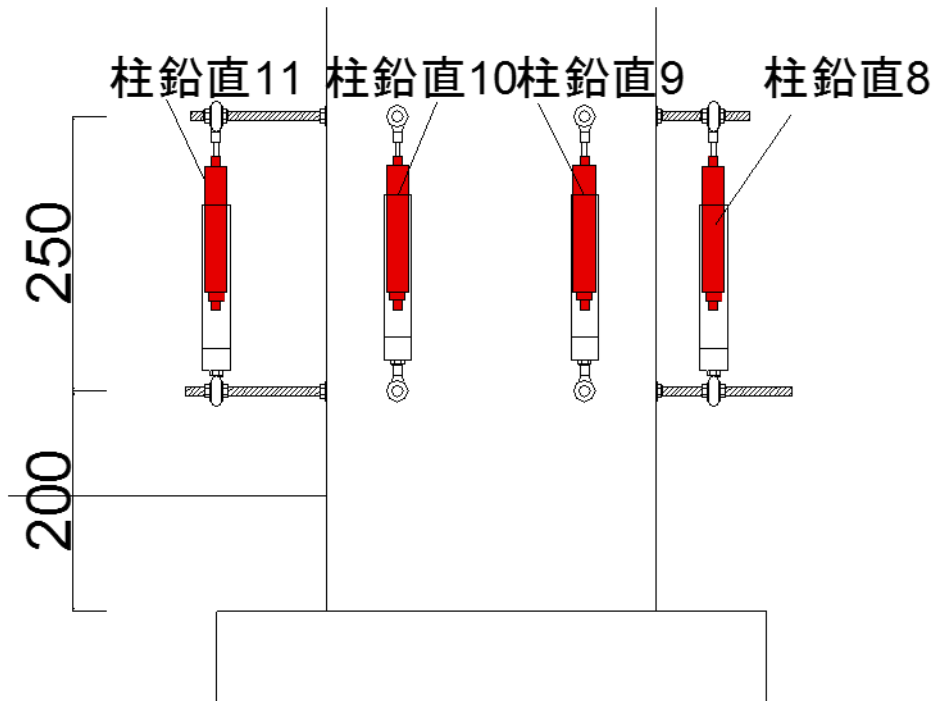
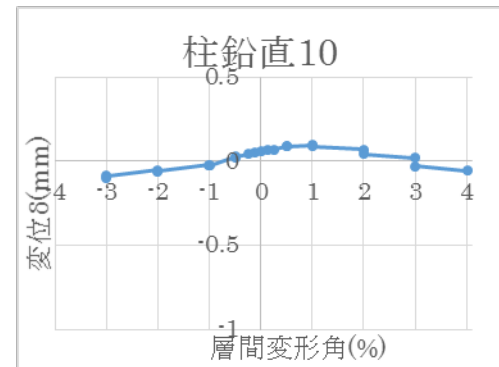
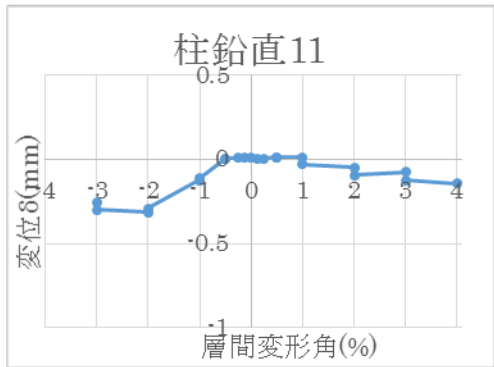
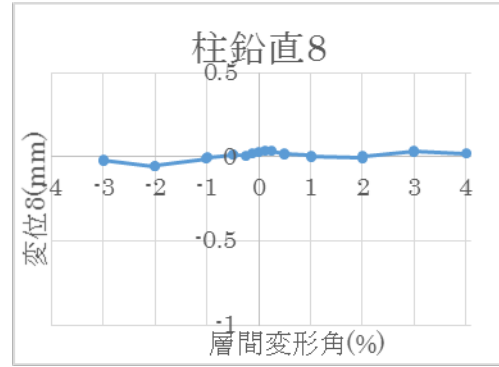
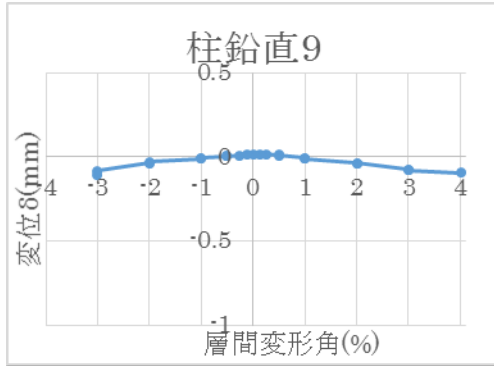


図 5.3.356 試験体 A-1 柱変位 層間変形角-変形関係 3

(e) パイルキャップ変位

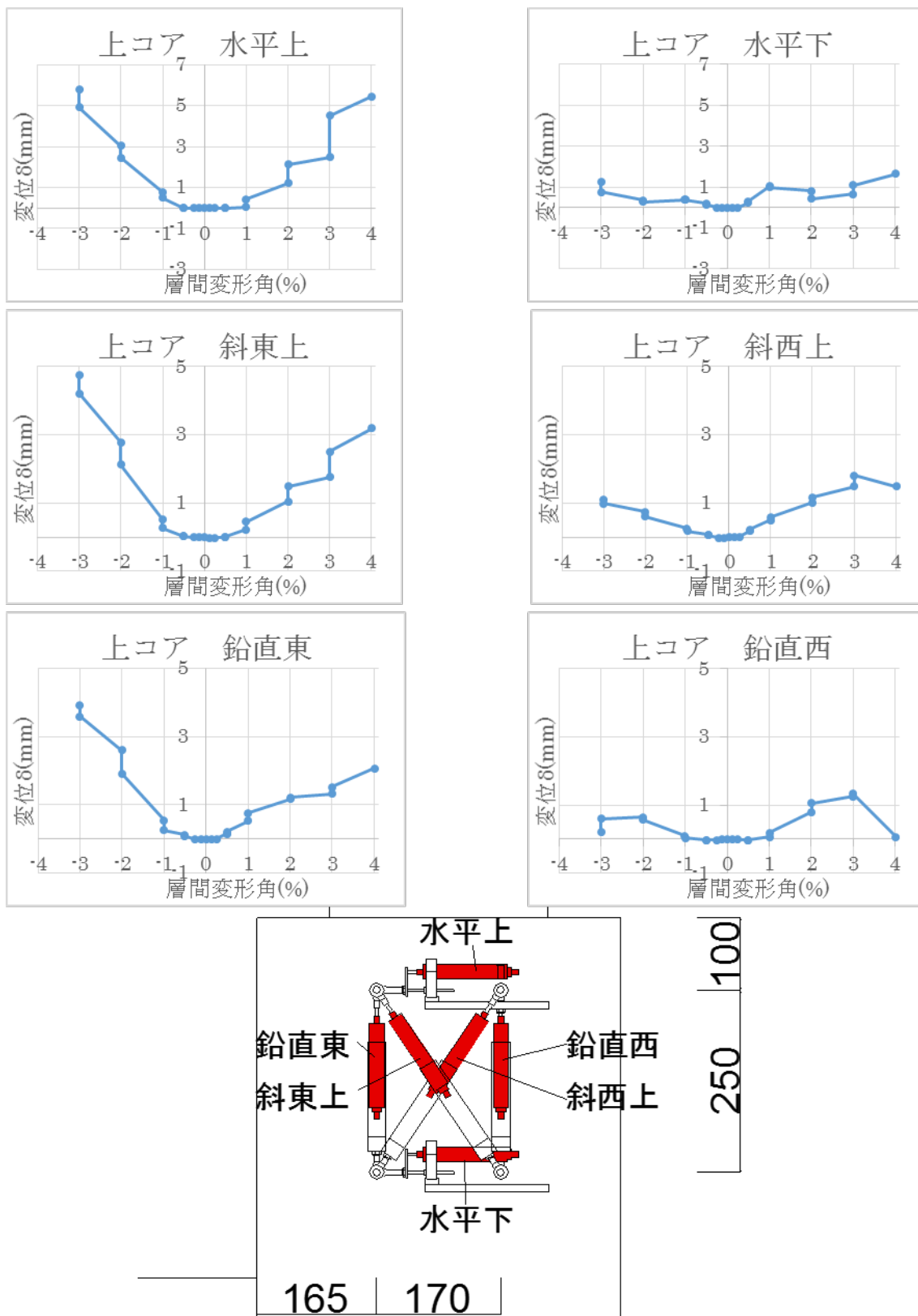


図 5.3.357 試験体 A-1 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 1

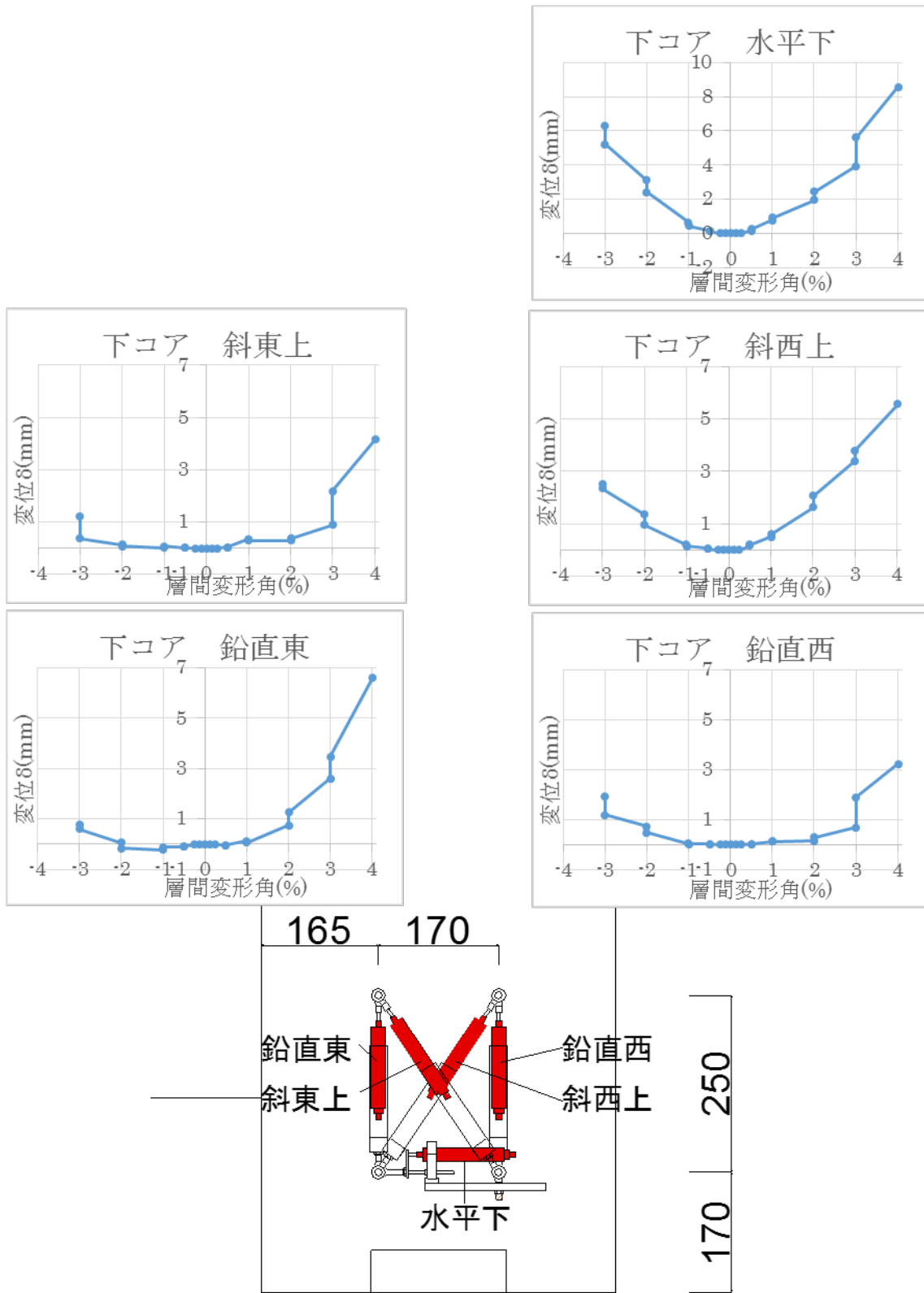


図 5.3.358 試験体 A-1 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 2

(f) 杭変位

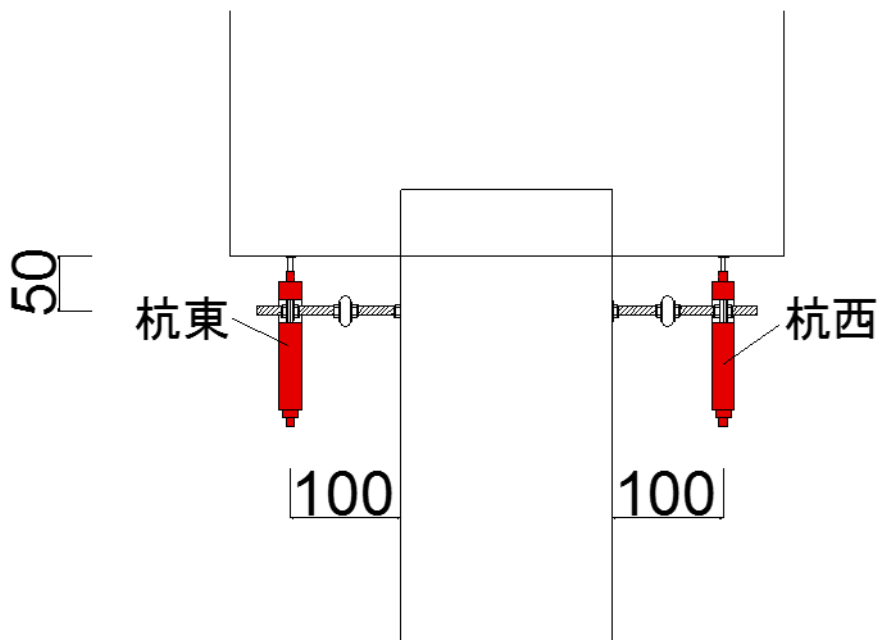
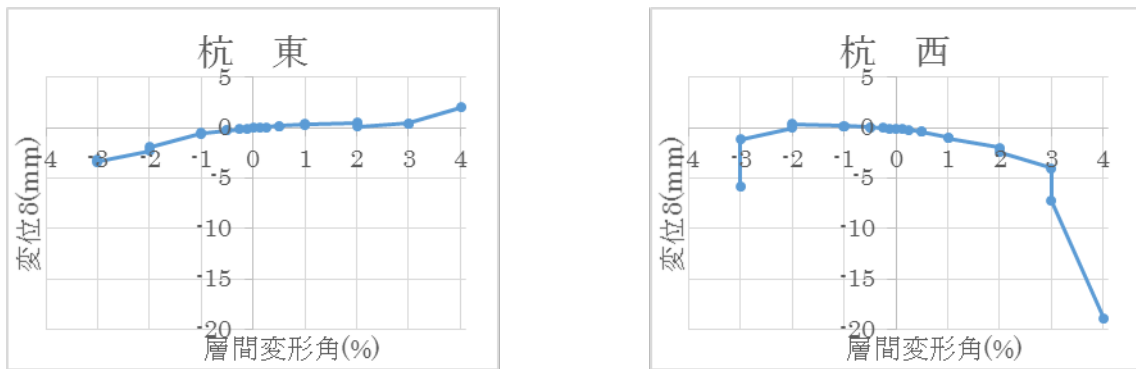


図 5.3.359 試験体 A-1 杭変位 層間変形角-変形関係

2) 試験体 A-2

(a) 部材変位

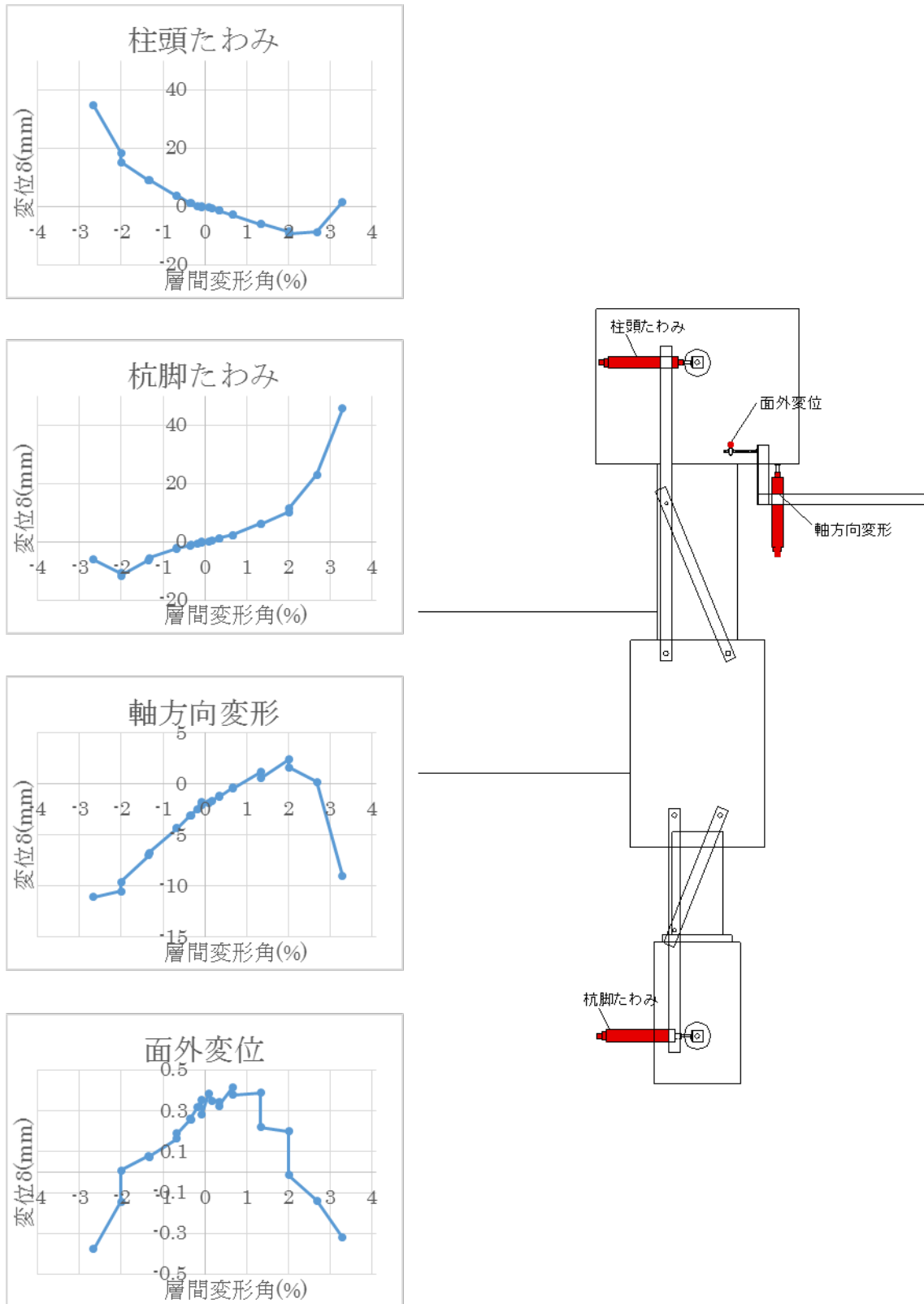


図 5.3.360 試験体 A-2 部材変位 層間変形角-変形関係 1

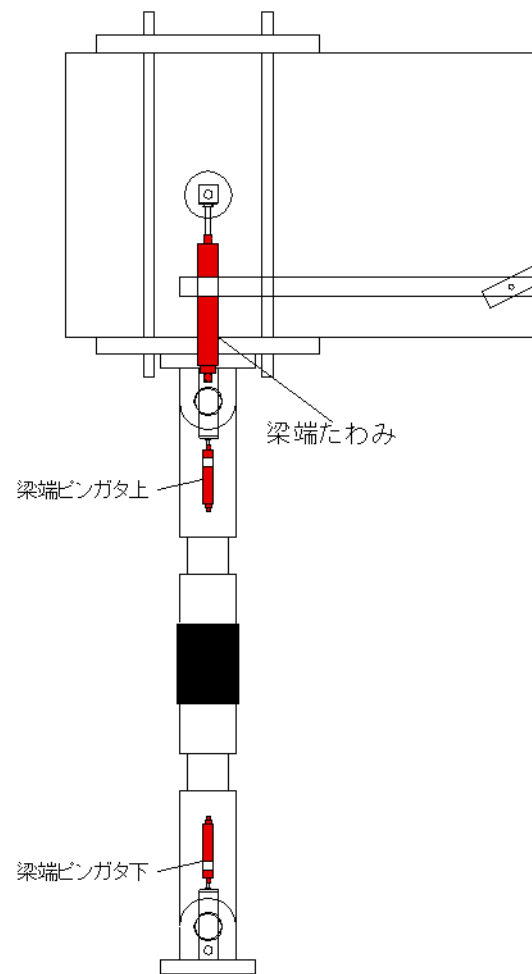
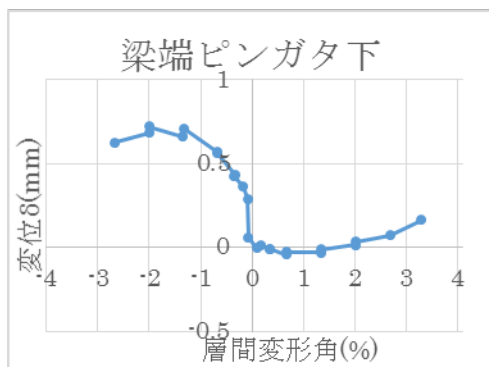
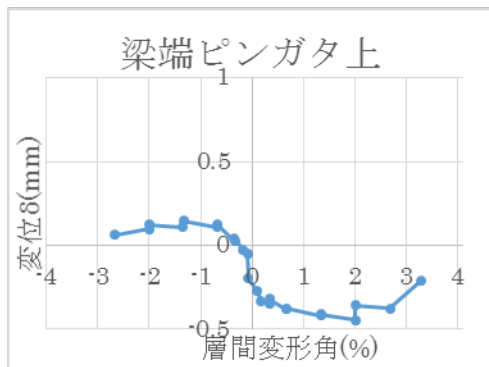
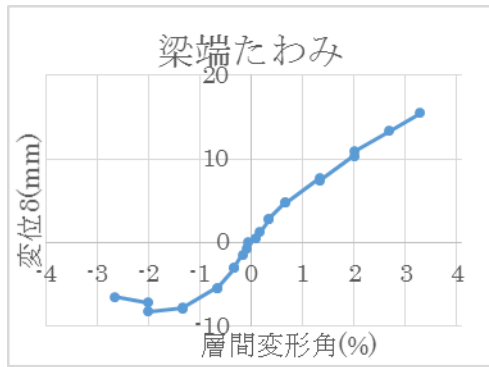


図 5.3.361 試験体 A-2 部材変位 層間変形角-変形関係 2

(b) 部材絶対変位

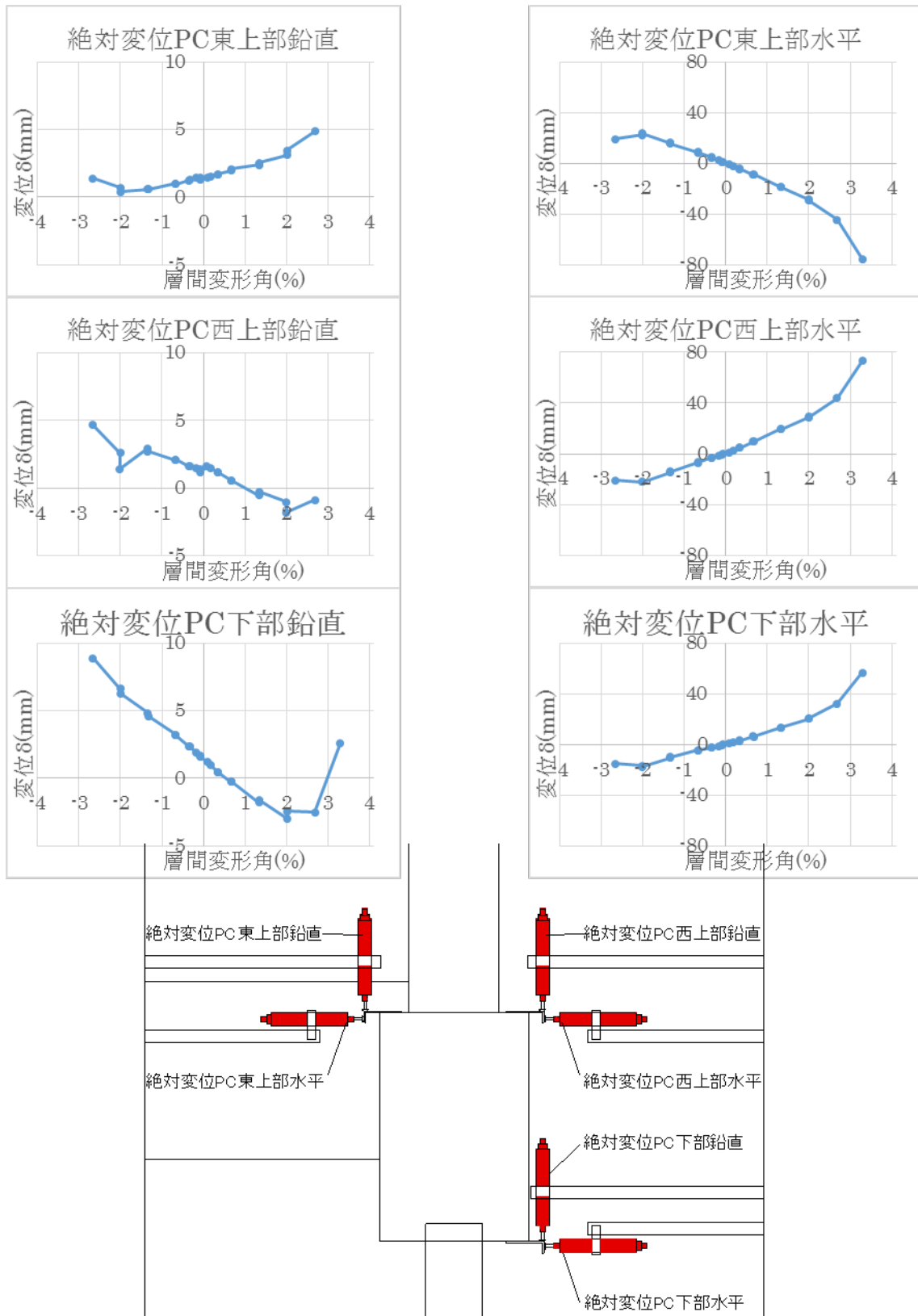


図 5.3.362 試験体 A-2 部材絶対変位 層間変形角-変形関係 1

(c) 基礎梁変位

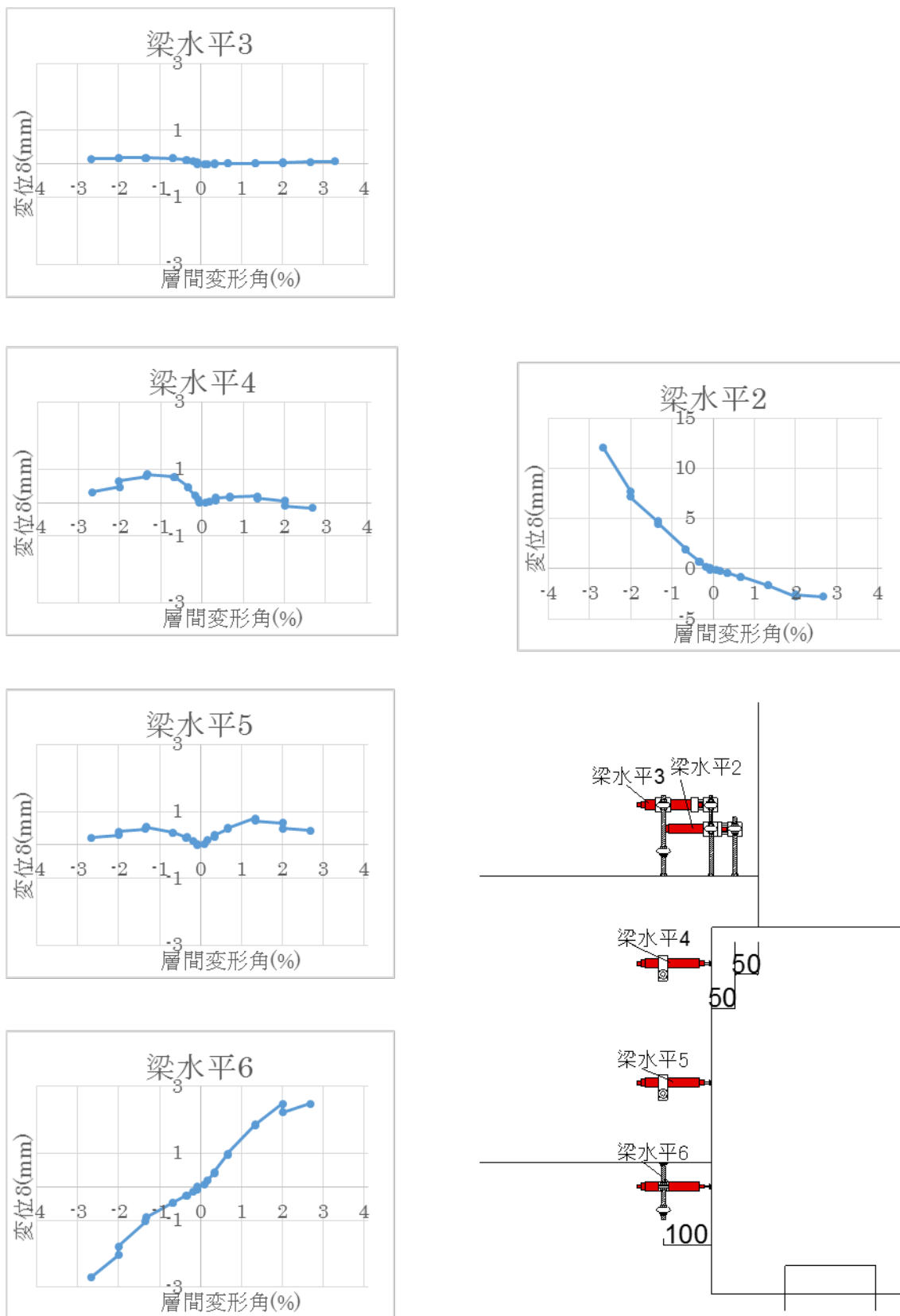


図 5.3.363 試験体 A-2 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 1

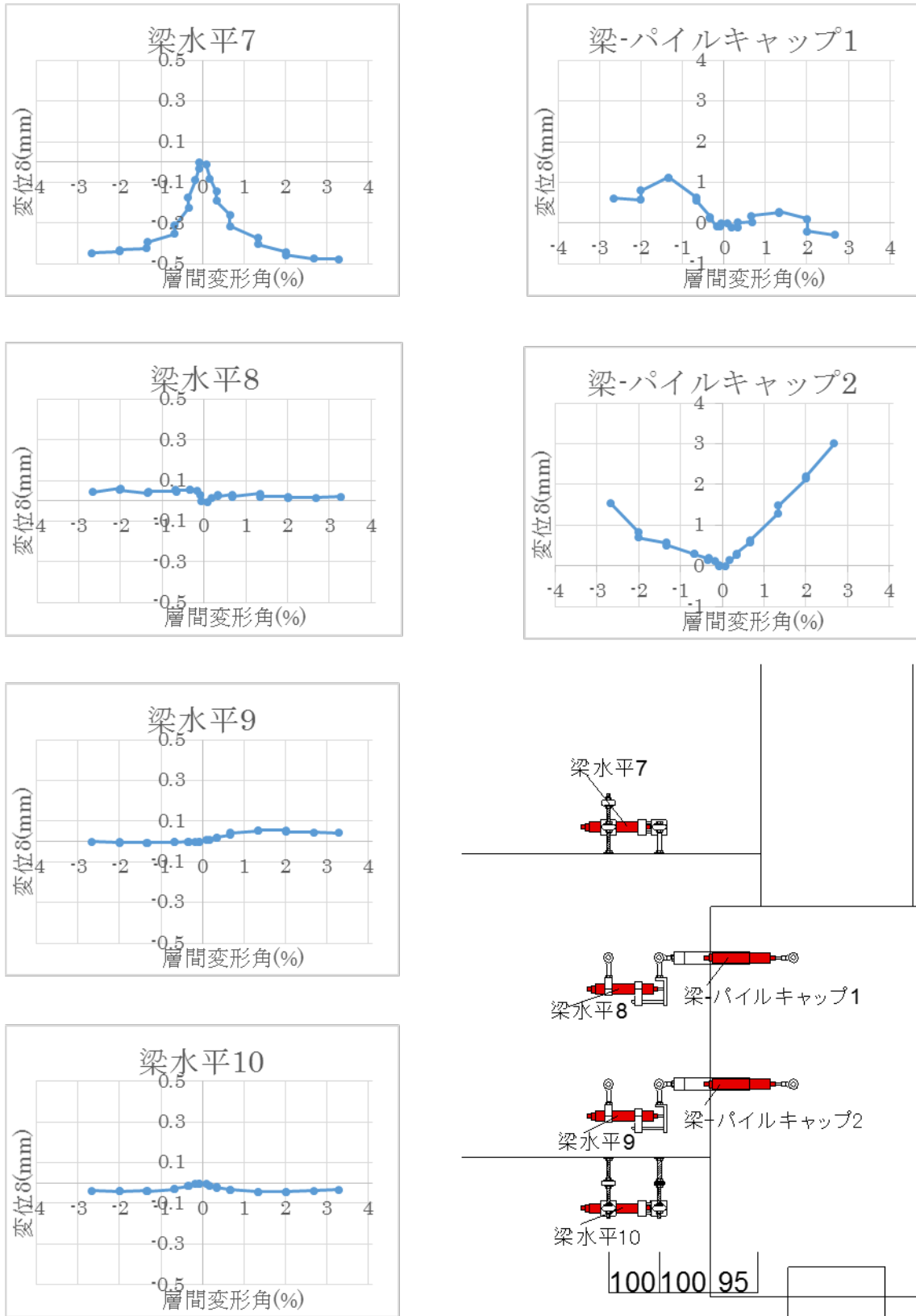


図 5.3.364 試験体 A-2 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 2

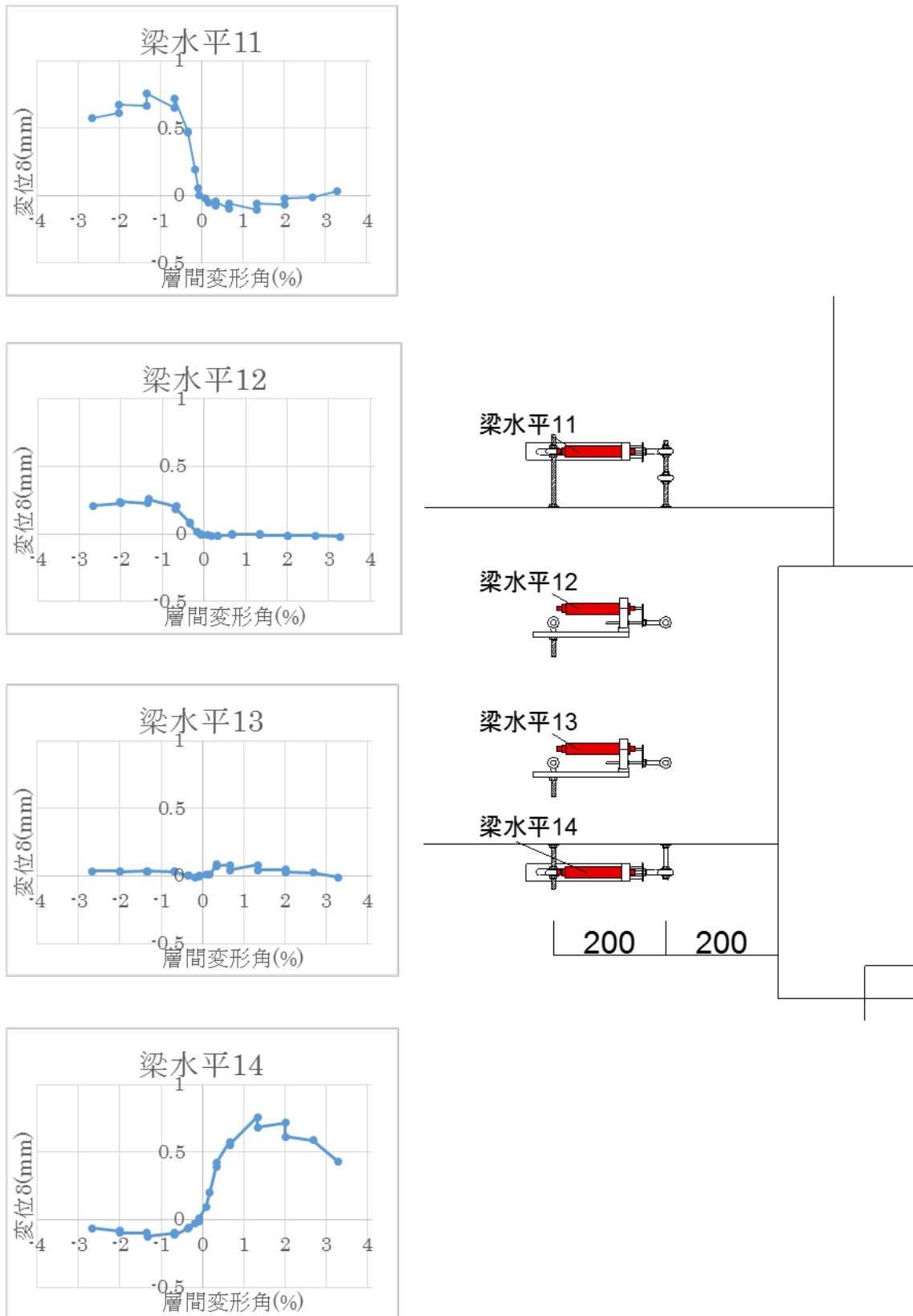


図 5.3.365 試験体 A-2 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 3

(d) 柱変位

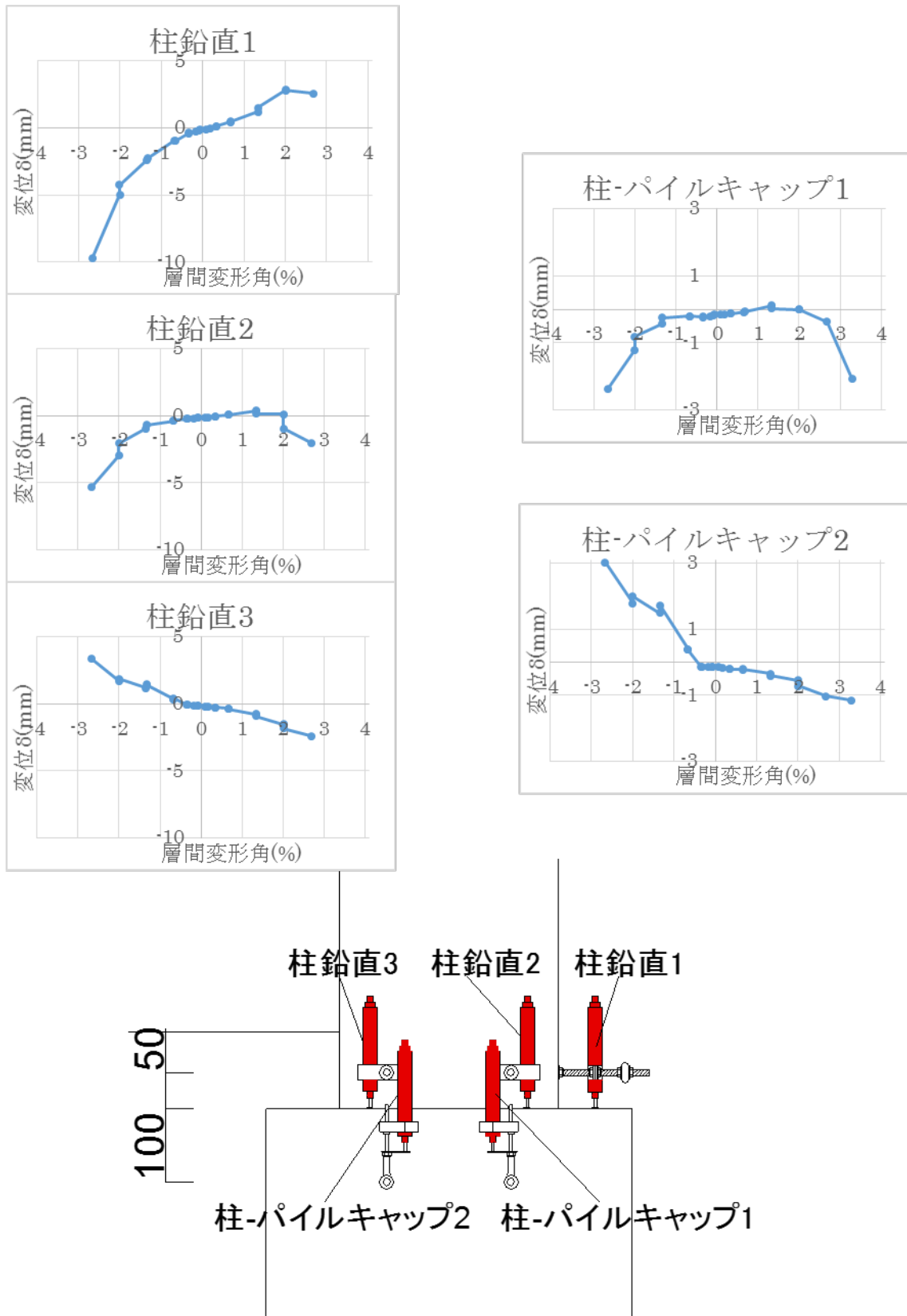


図 5.3.366 試験体 A-2 柱変位 層間変形角-変形関係 1

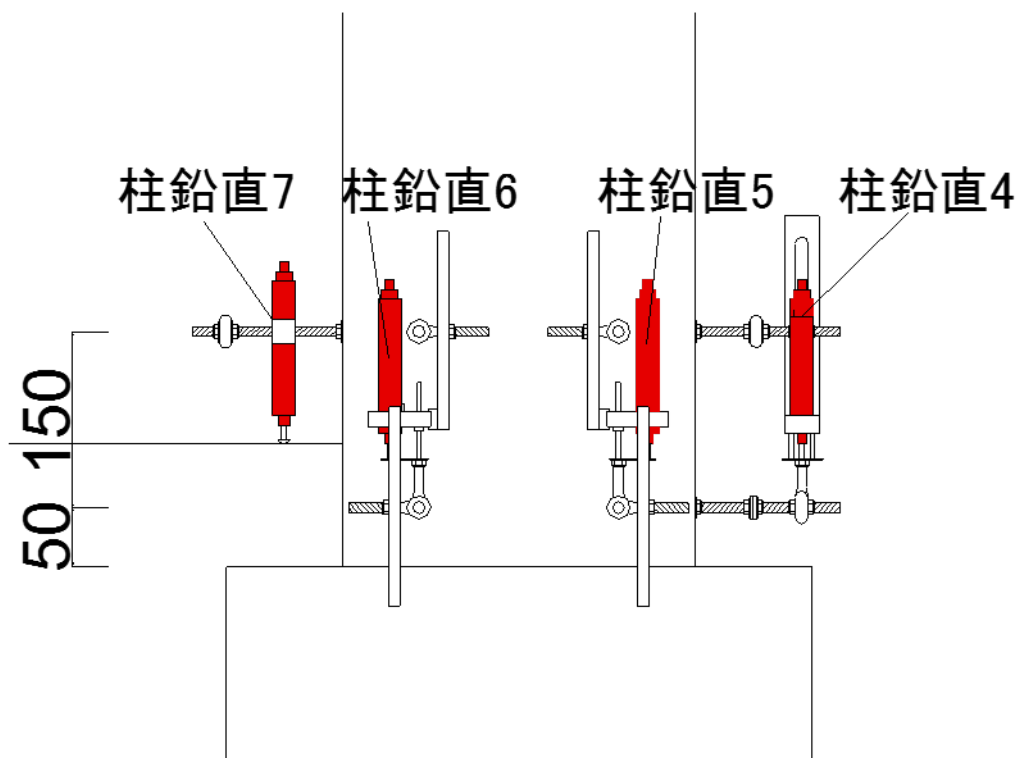
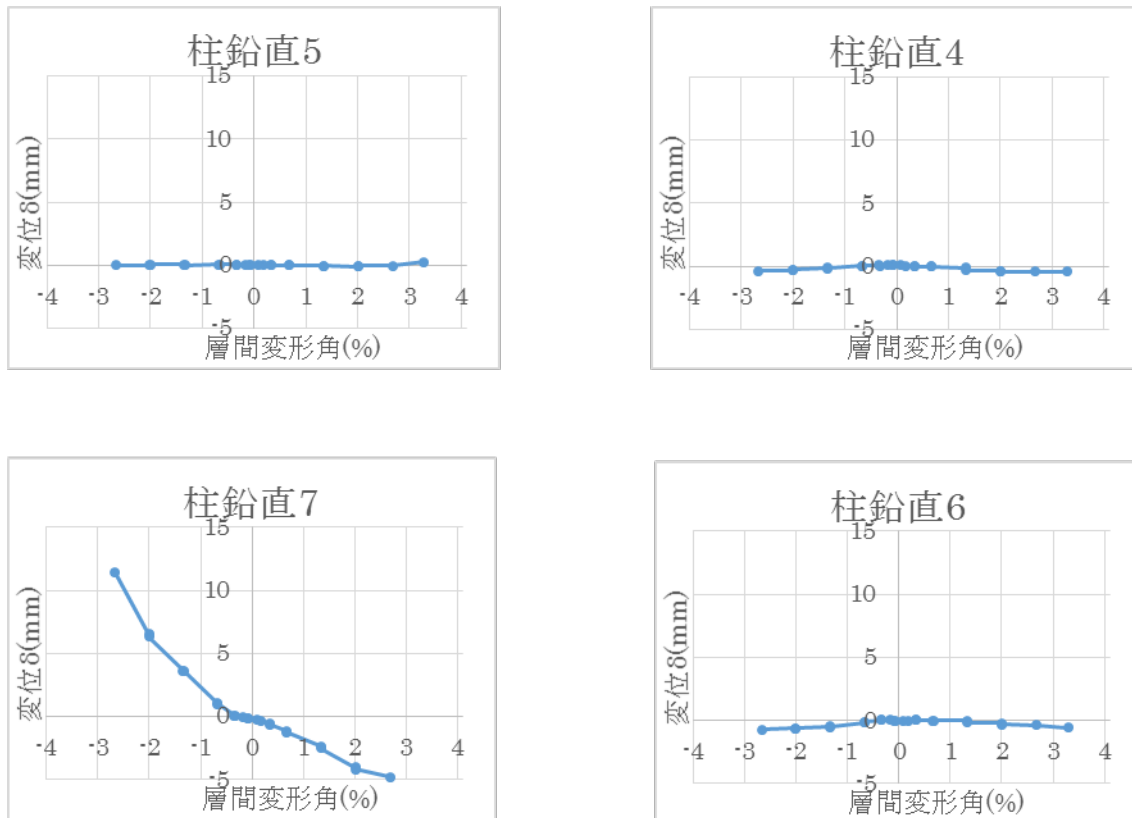


図 5.3.367 試験体 A-2 柱変位 層間変形角-変形関係 2

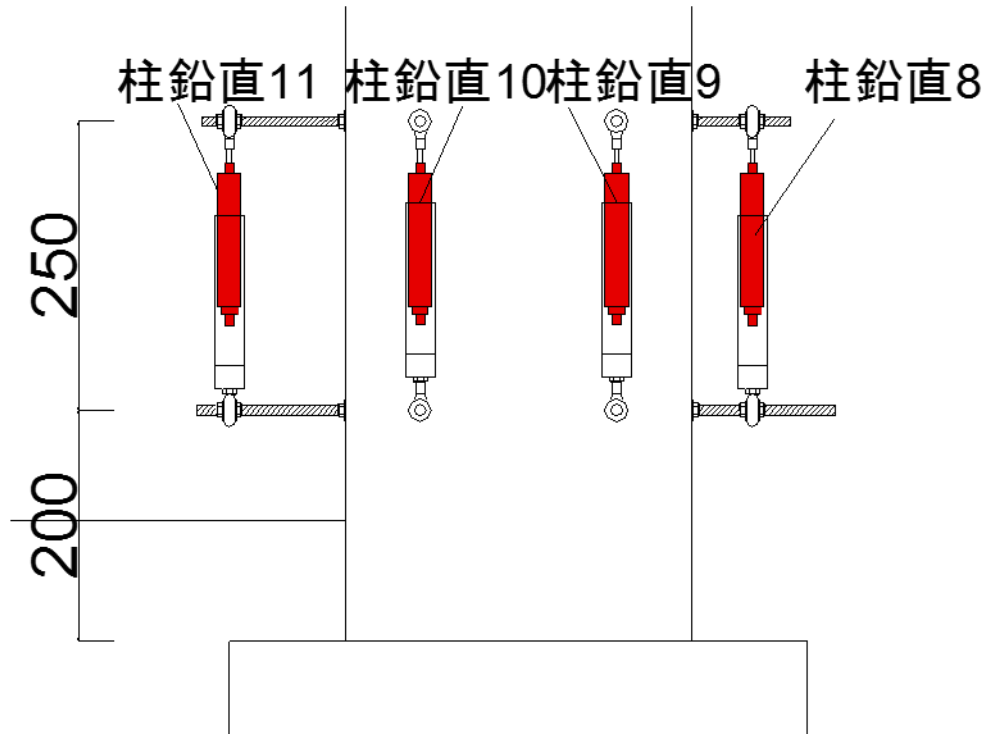
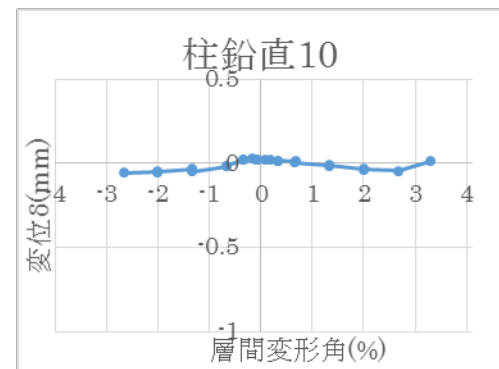
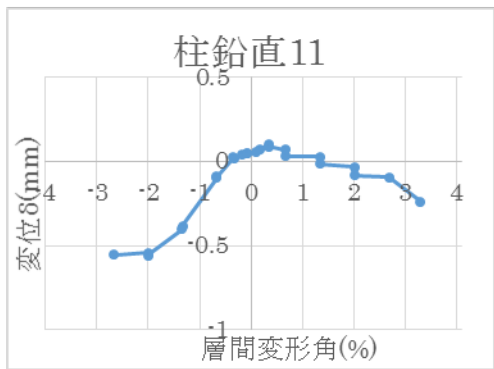
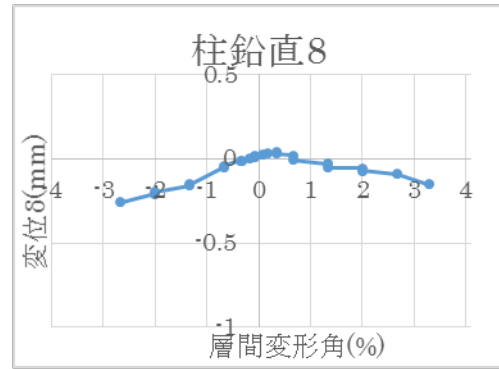
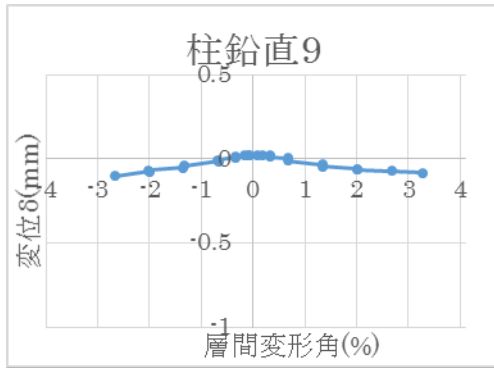


図 5.3.368 試験体 A-2 柱変位 層間変形角-変形関係 3

(e) パイルキャップ変位

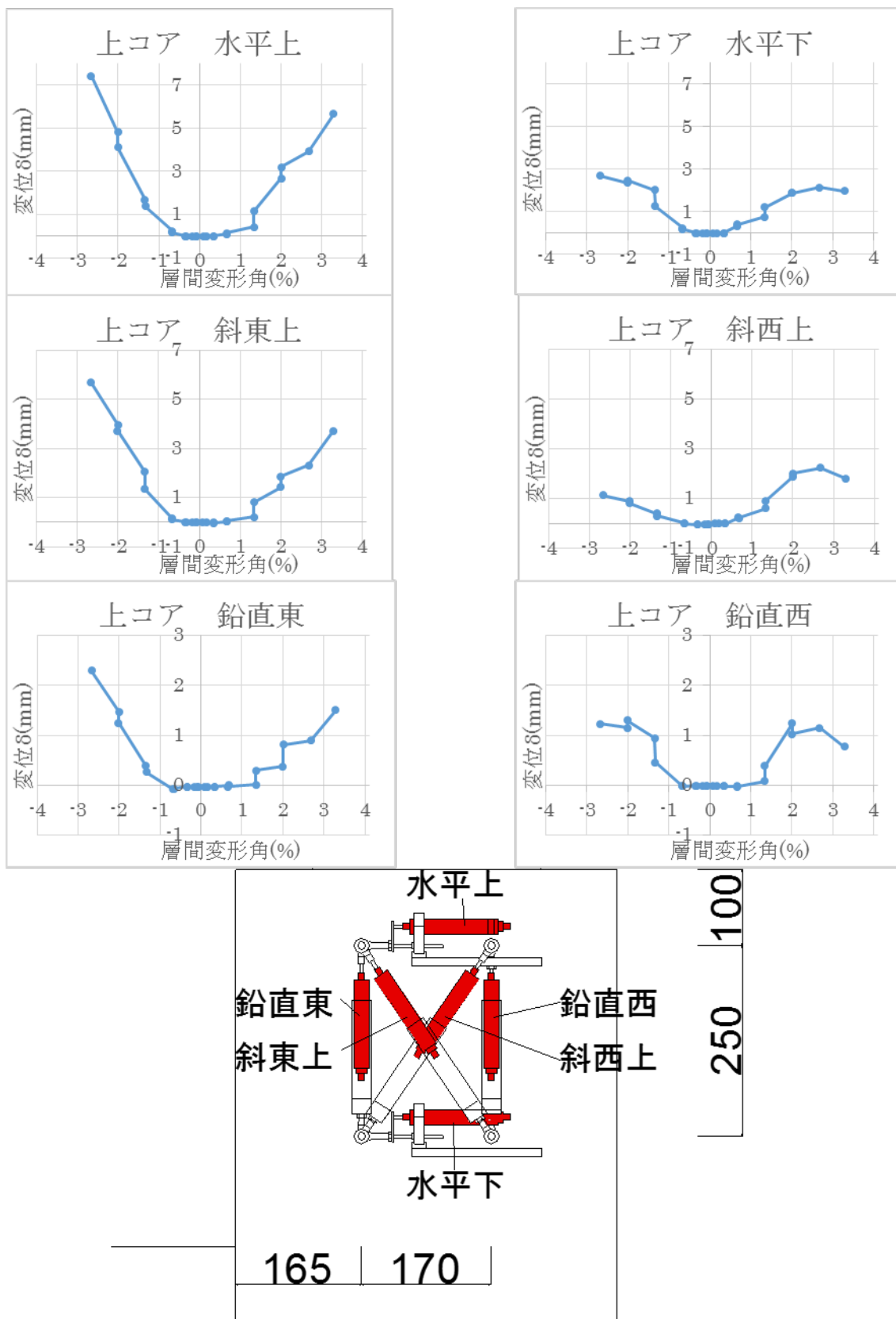


図 5.3.369 試験体 A-2 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 1

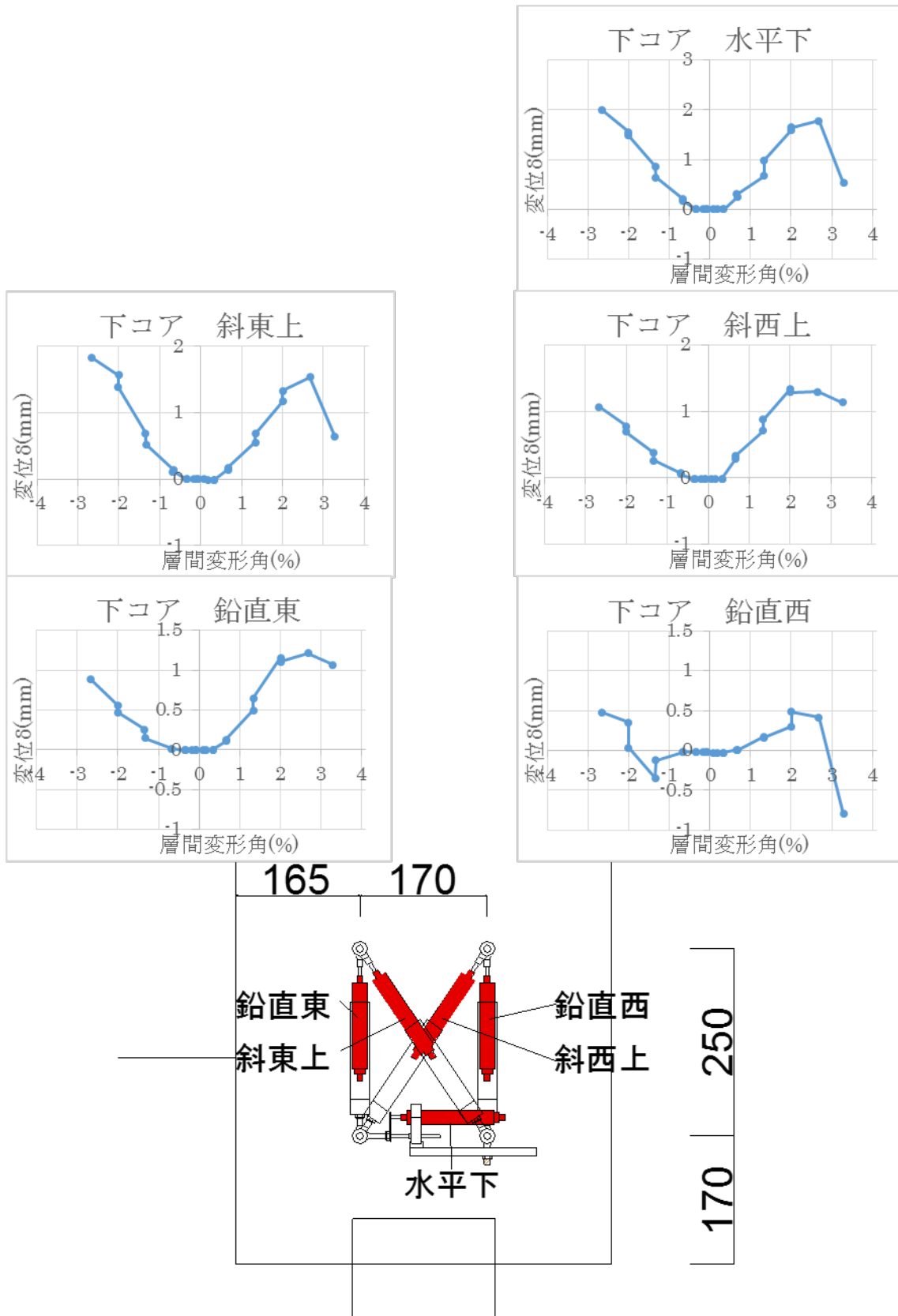


図 5.3.370 試験体 A-2 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 2

(f) 杭変位

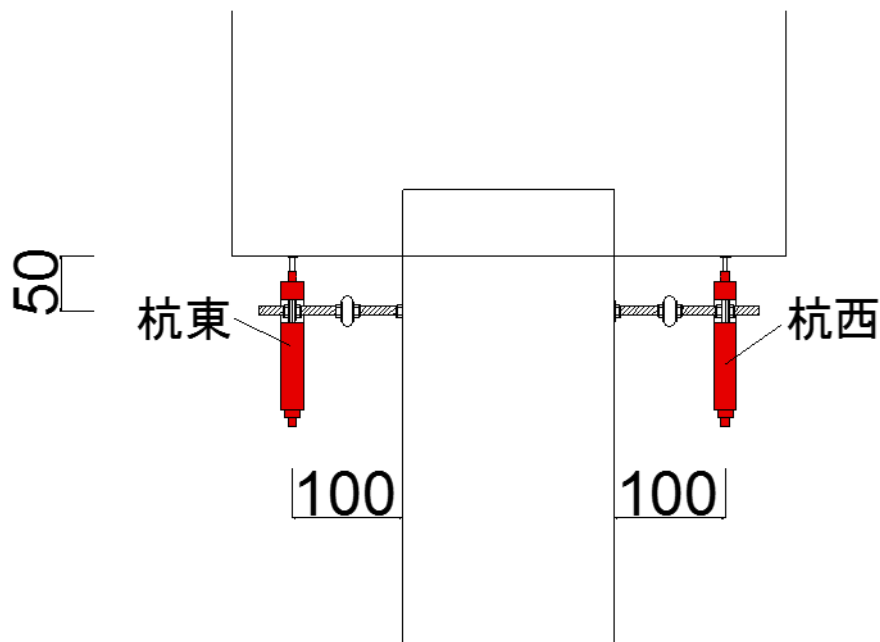
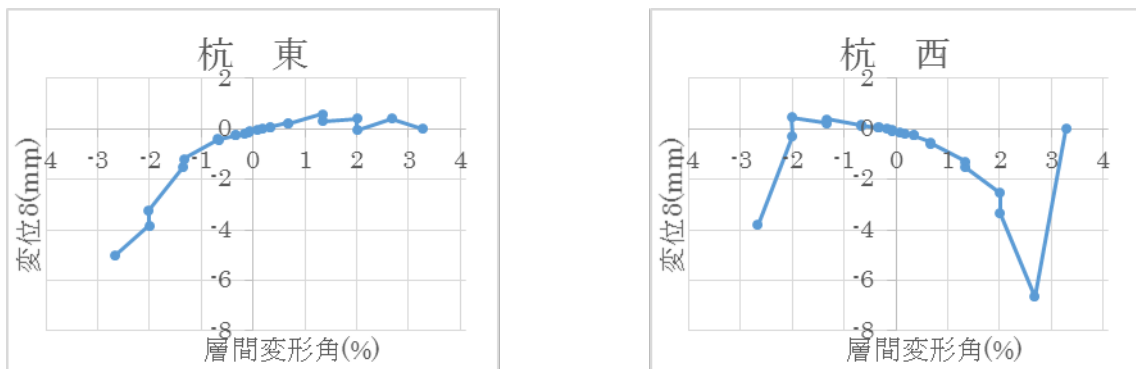


図 5.3.371 試験体 A-2 杭変位 層間変形角-変形関係

3) 試験体 A-3

(a) 部材変位

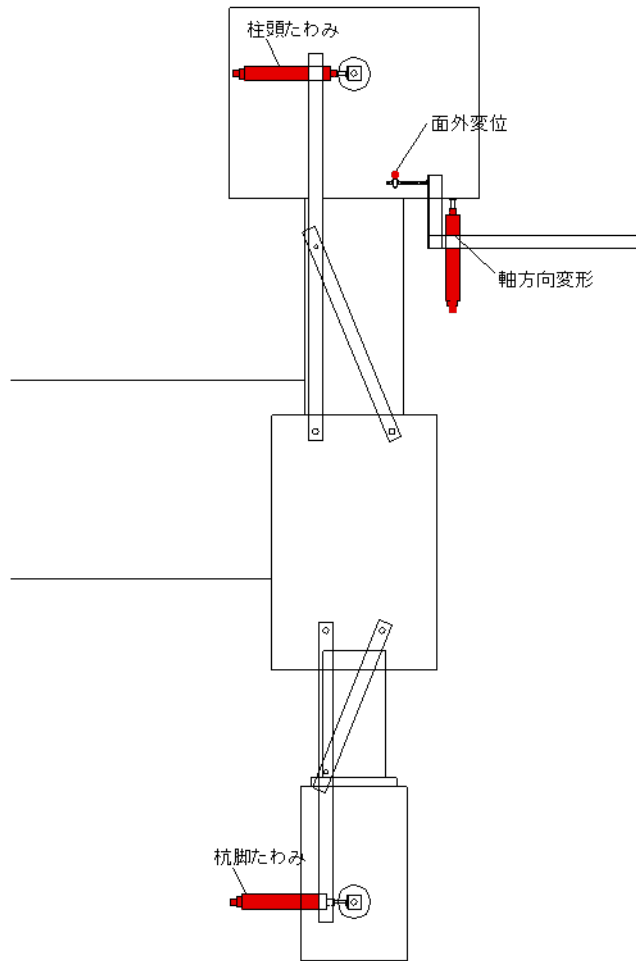
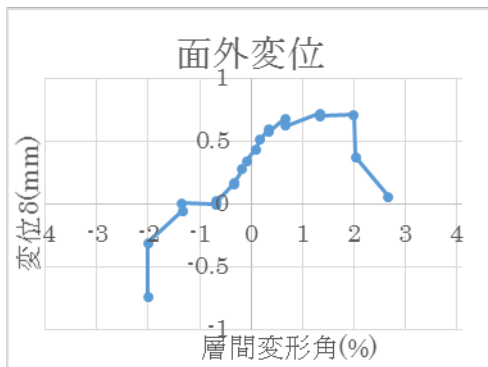
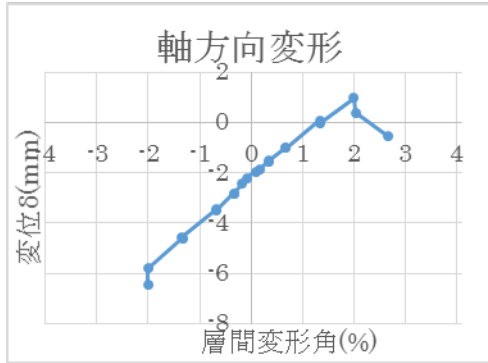
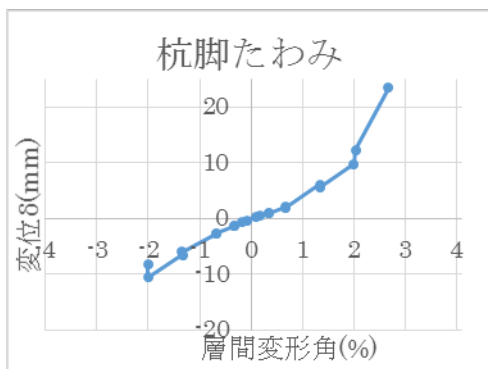
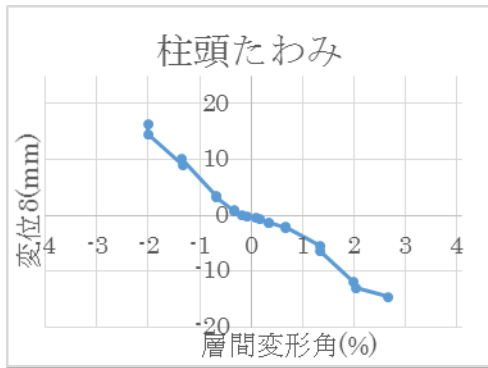


図 5.3.372 試験体 A-3 部材変位 層間変形角-変形関係 1

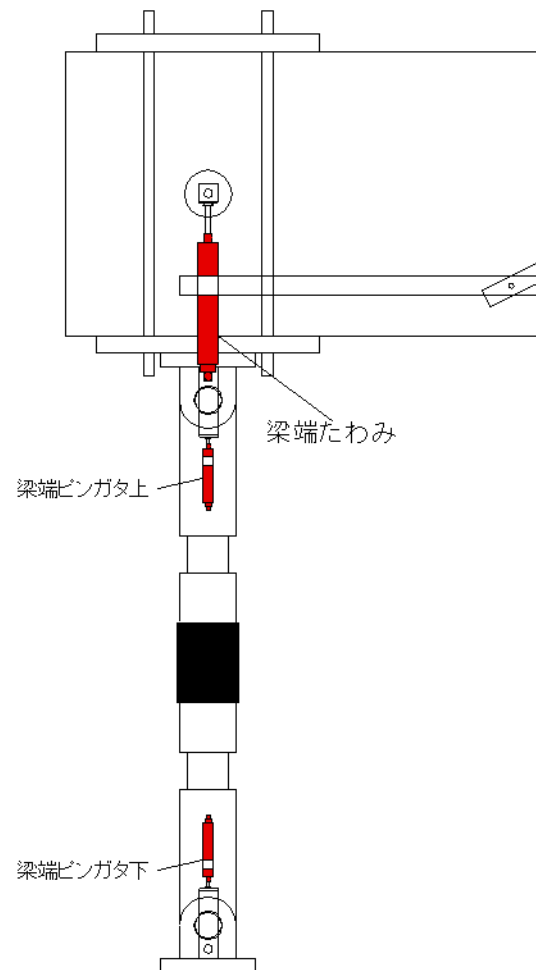
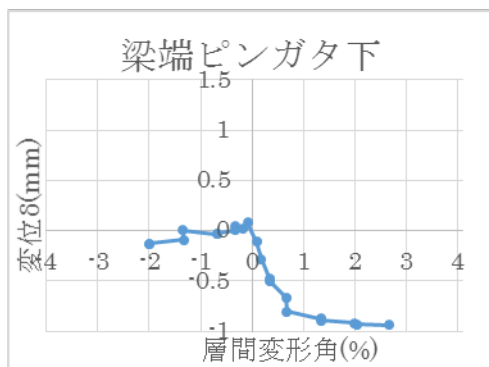
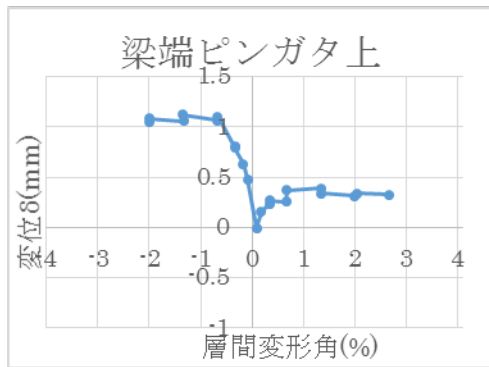
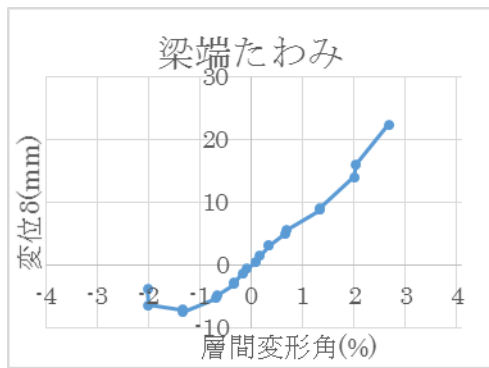


図 5.3.373 試験体 A-3 部材変位 層間変形角-変形関係 2

(b) 部材絶対変位

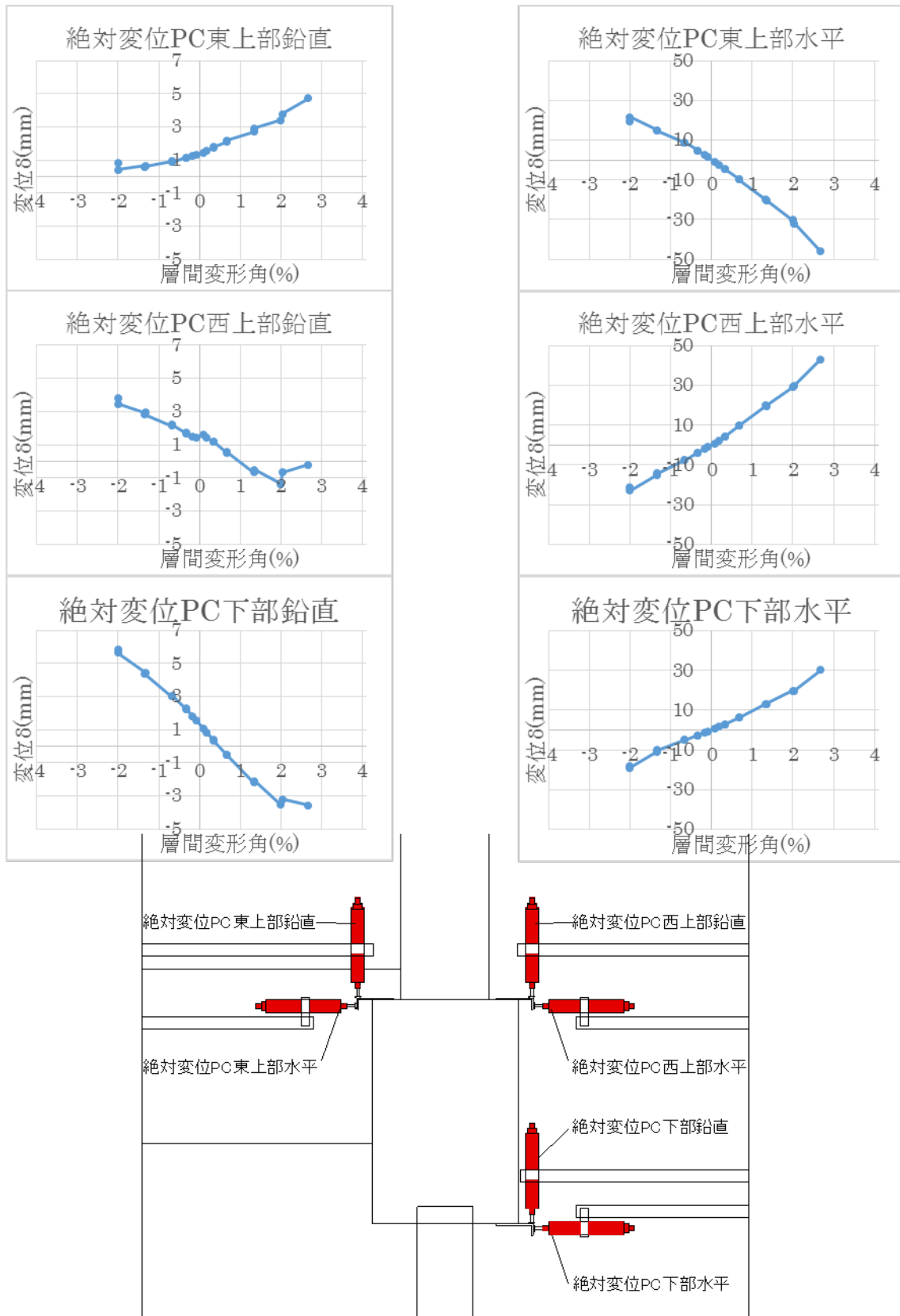


図 5.3.374 試験体 A-3 部材絶対変位 層間変形角-変形関係 1

(c) 基礎梁変位

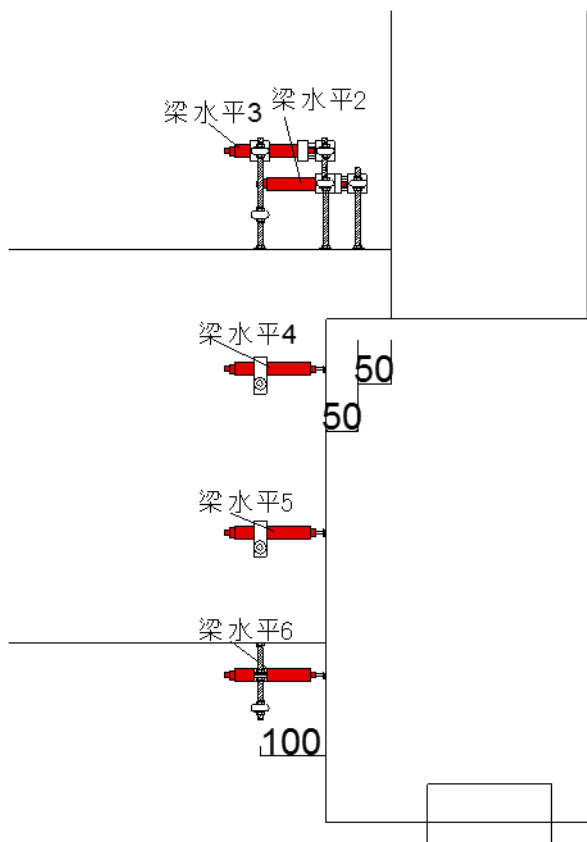
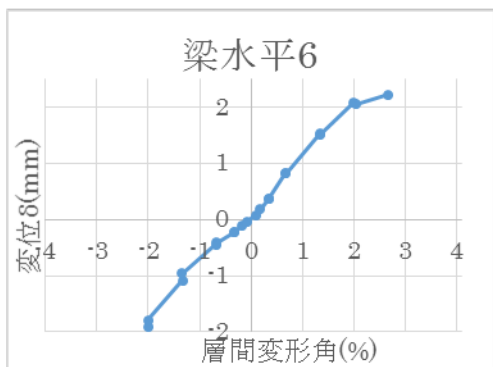
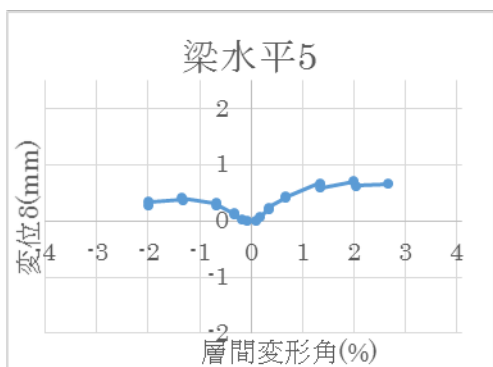
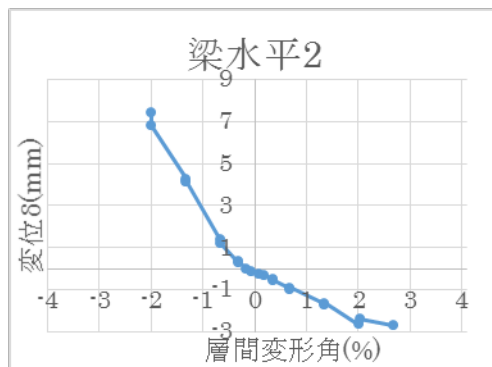
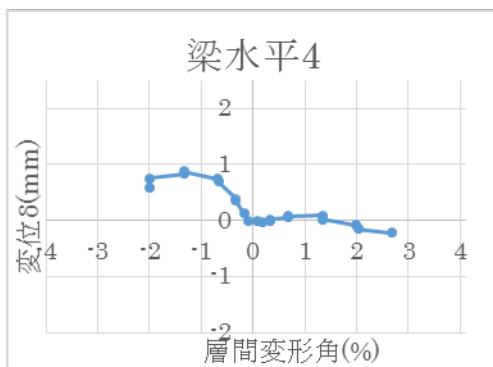
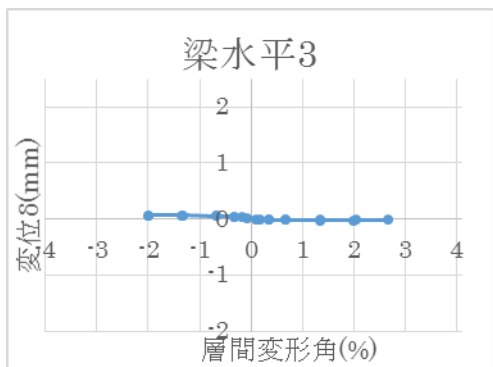


図 5.3.375 試験体 A-3 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 1

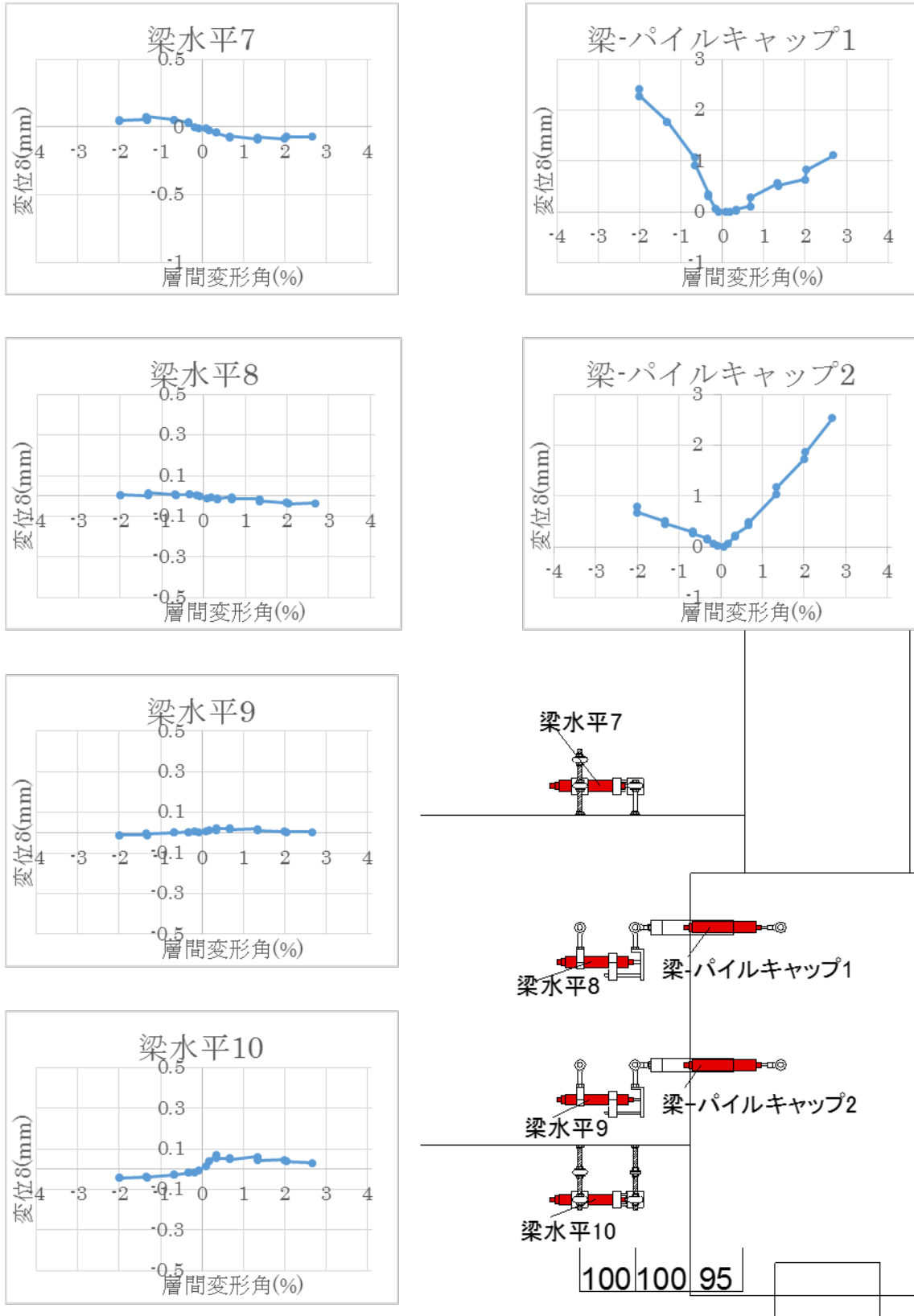


図 5.3.376 試験体 A-3 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 2

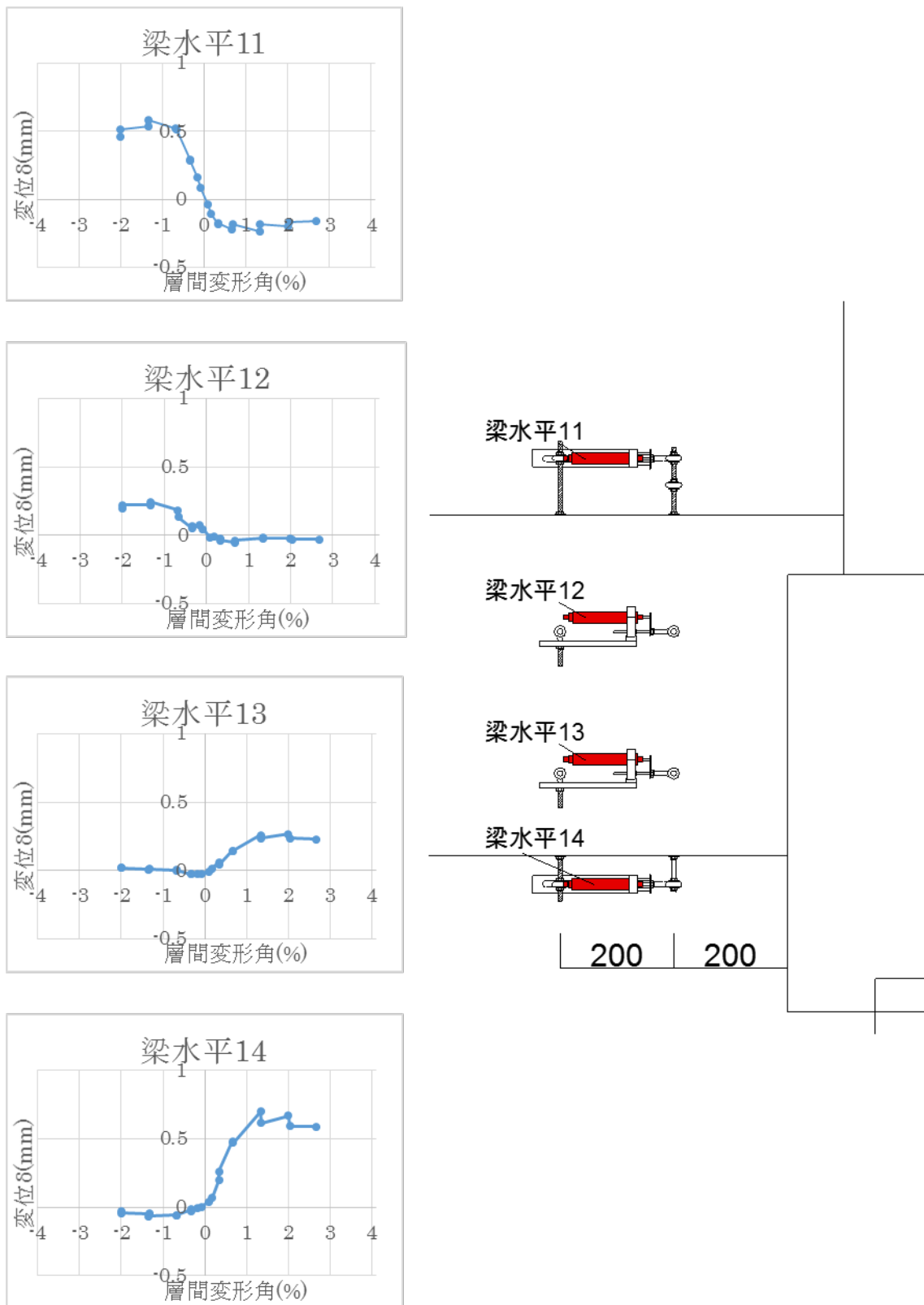


図 5.3.377 試験体 A-3 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 3

(d) 柱変位

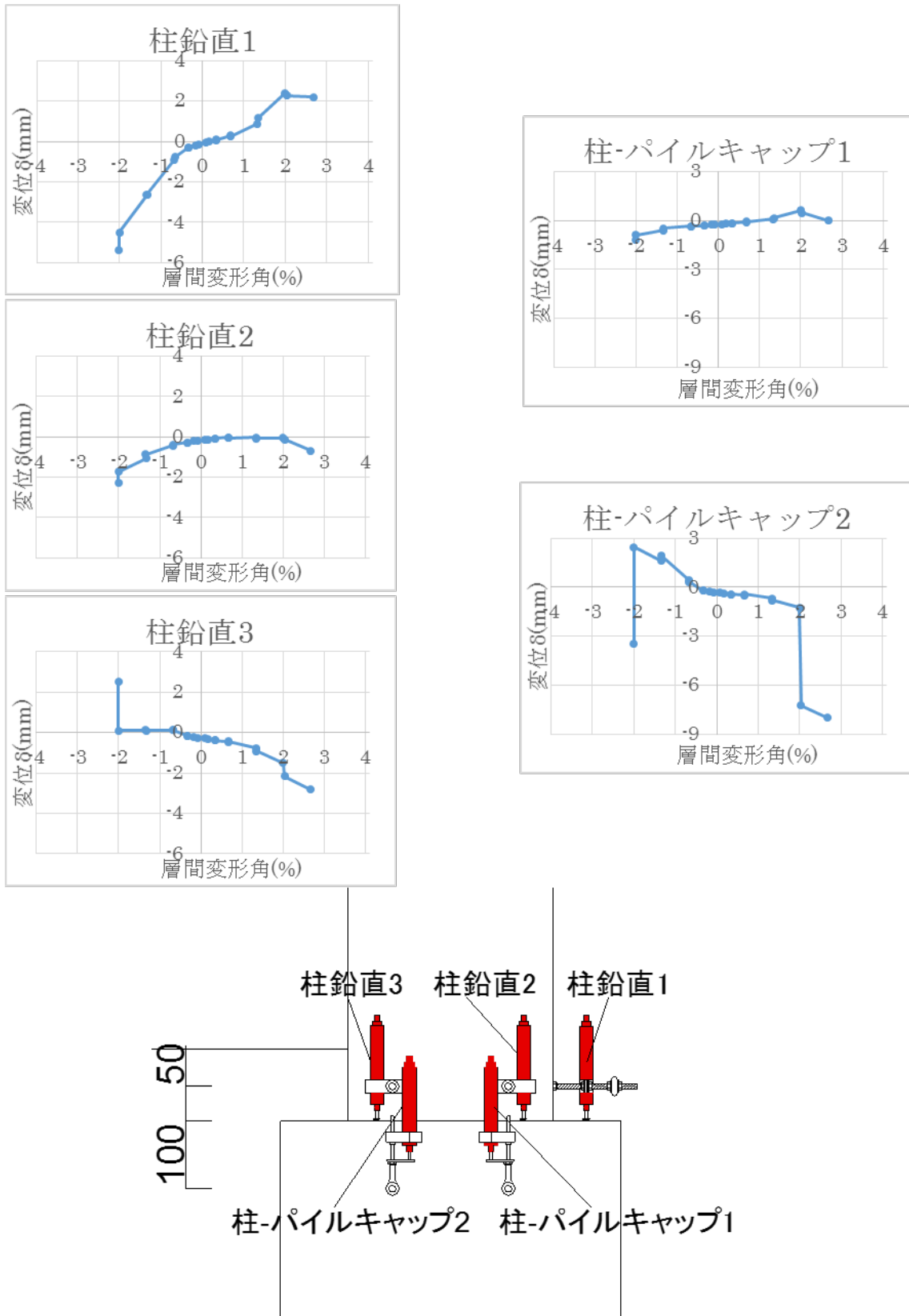


図 5.3.378 試験体 A-3 柱変位 層間変形角-変形関係 1

(e) 柱変位

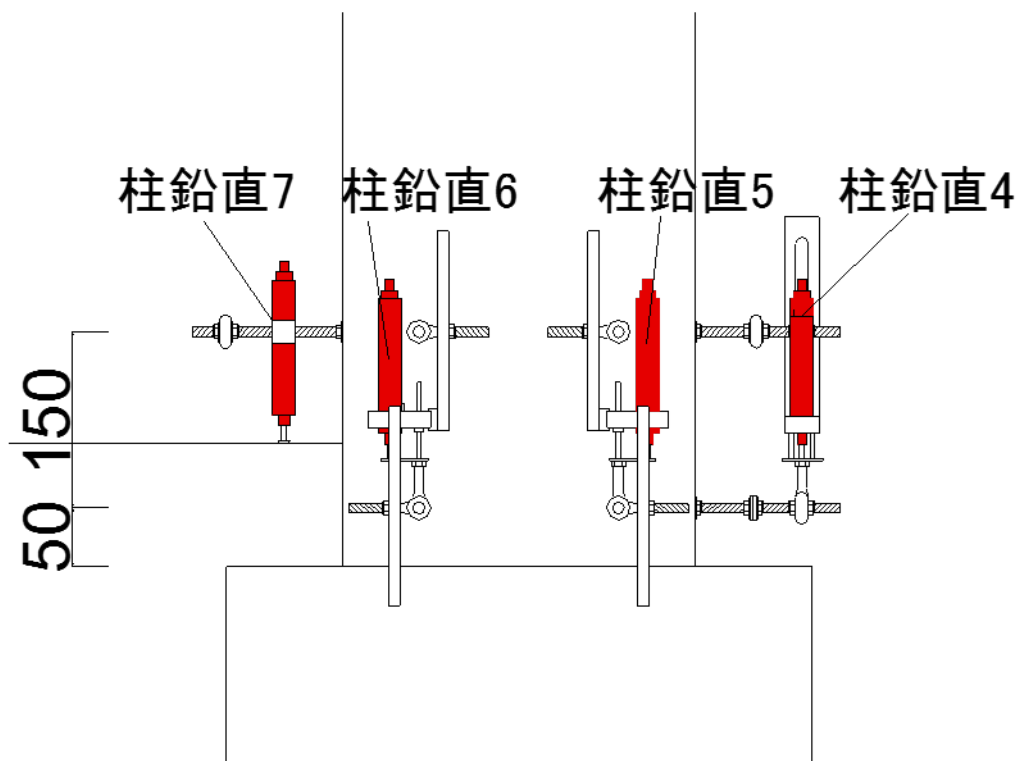
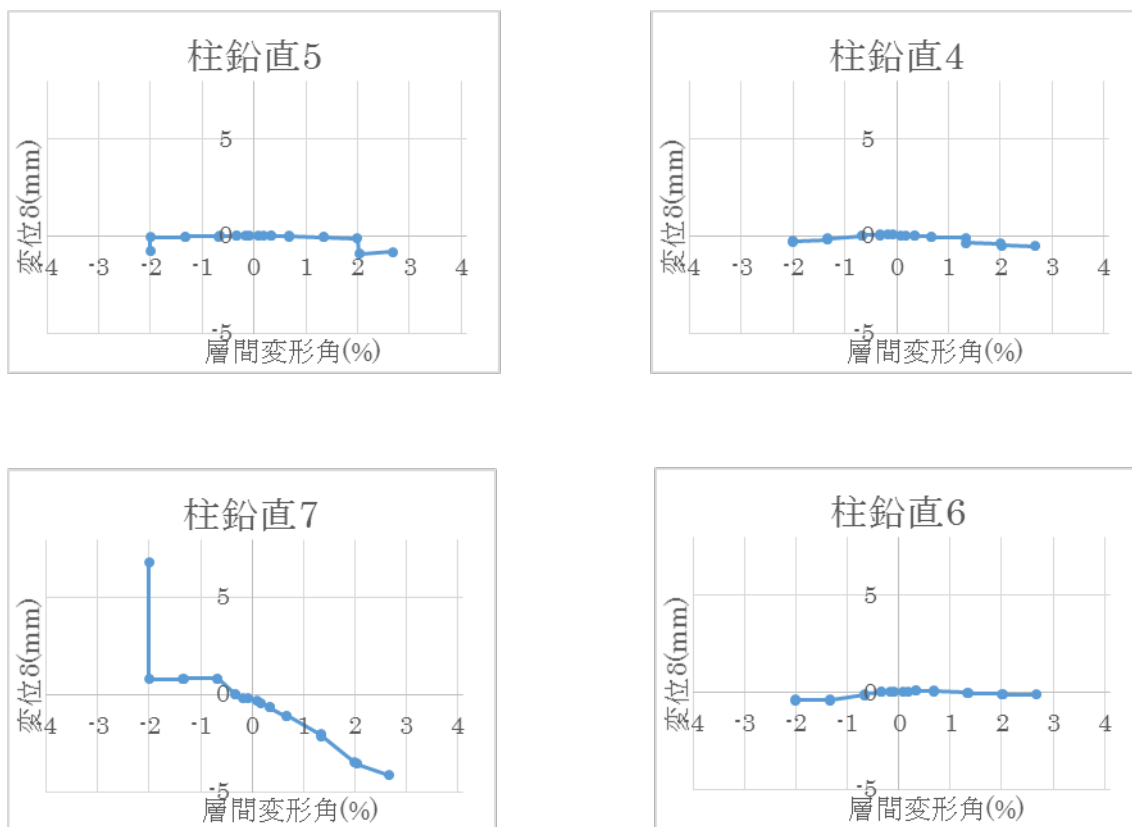


図 5.3.379 試験体 A-3 柱変位 層間変形角-変形関係 2

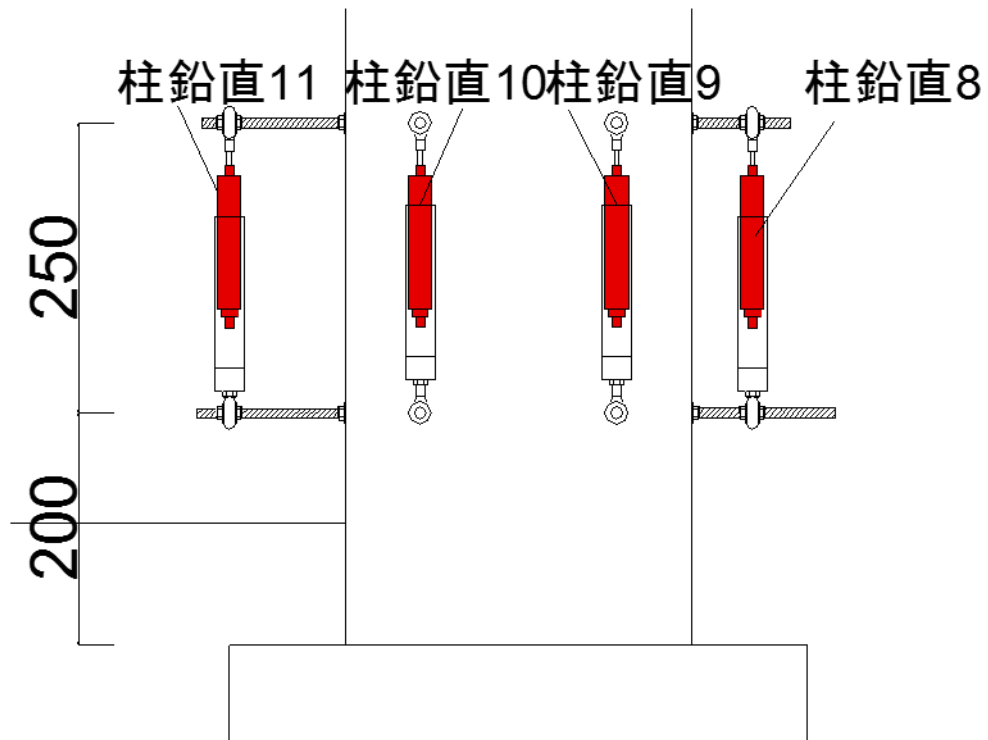
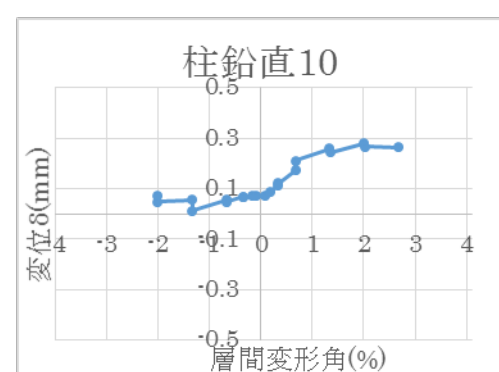
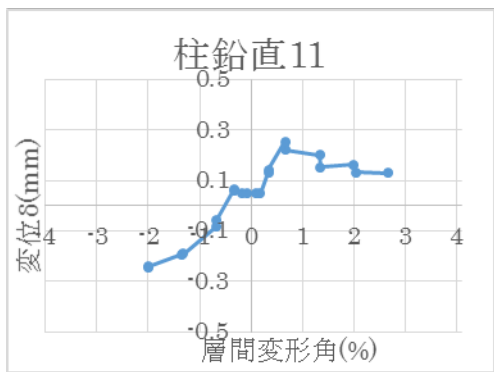
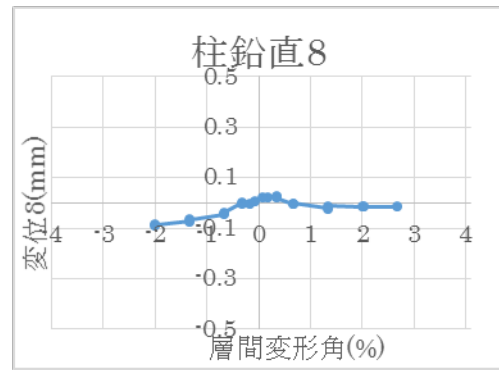
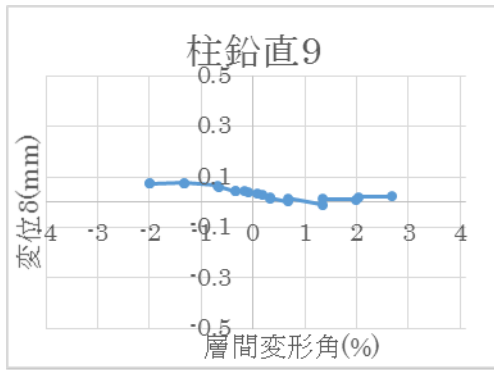


図 5.3.380 試験体 A-3 柱変位 層間変形角-変形関係 3

(f)パイルキャップ変位

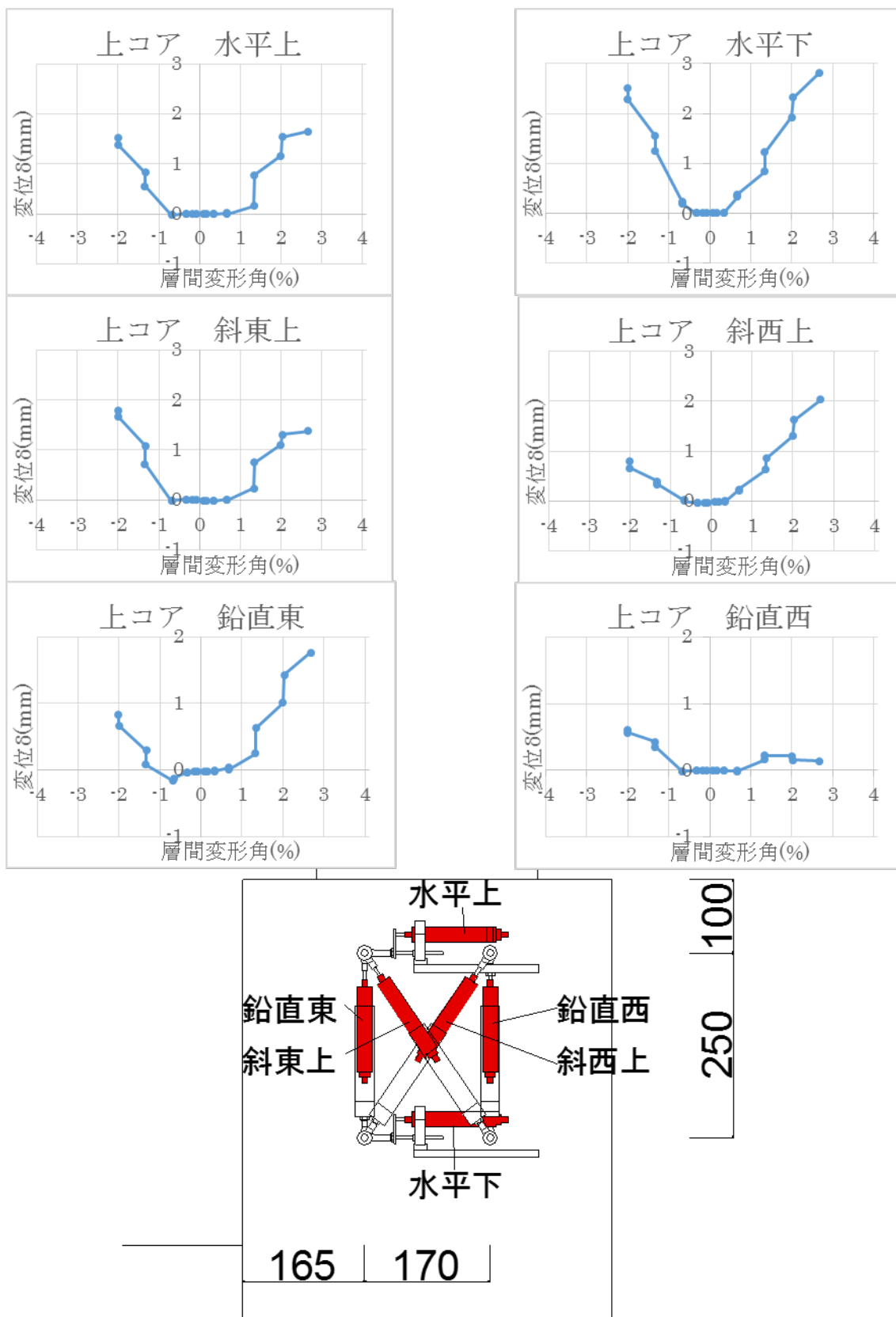


図 5.3.381 試験体 A-3 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 1

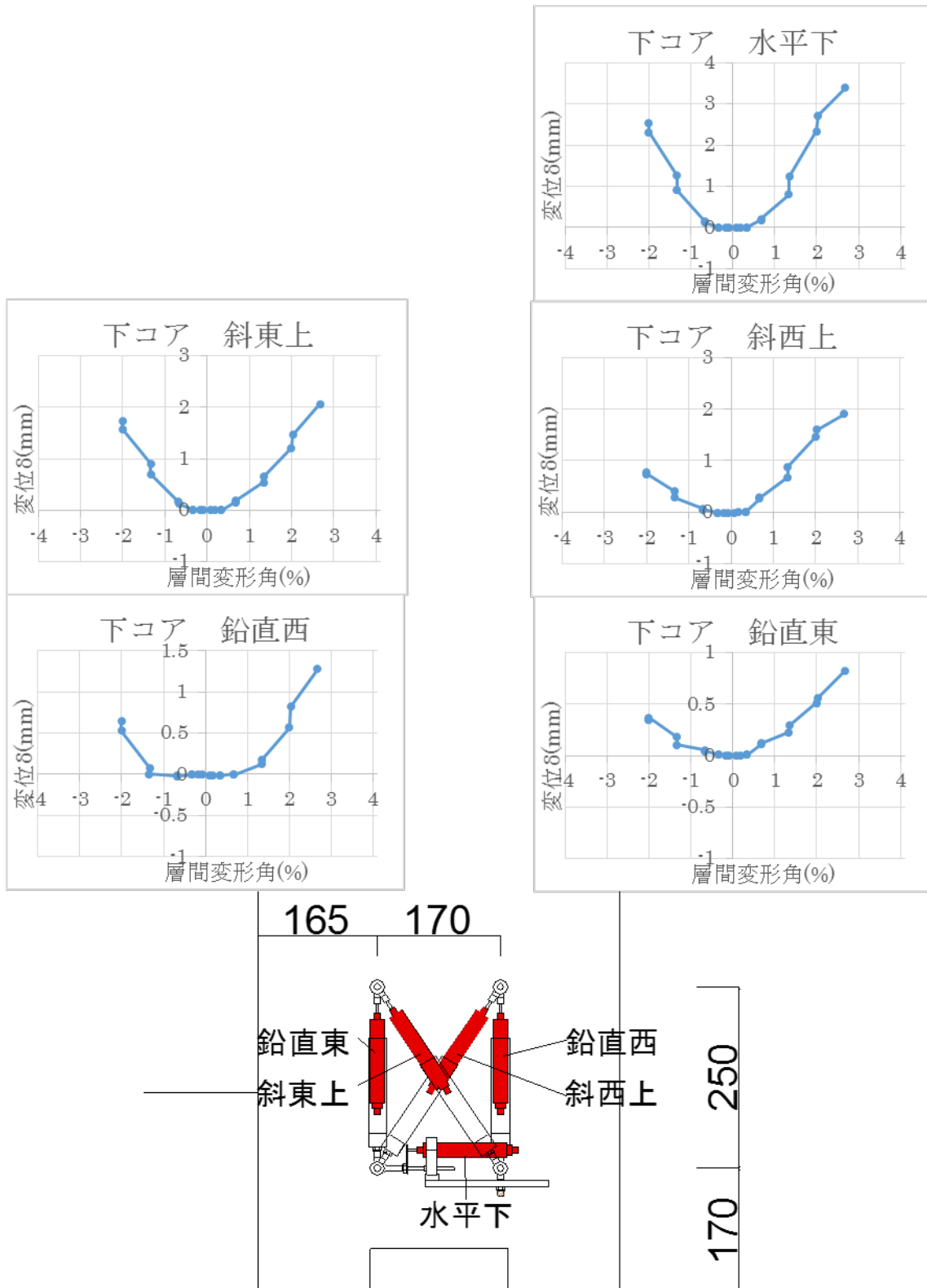


図 5.3.382 試験体 A-3 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 2

(g) 杭変位

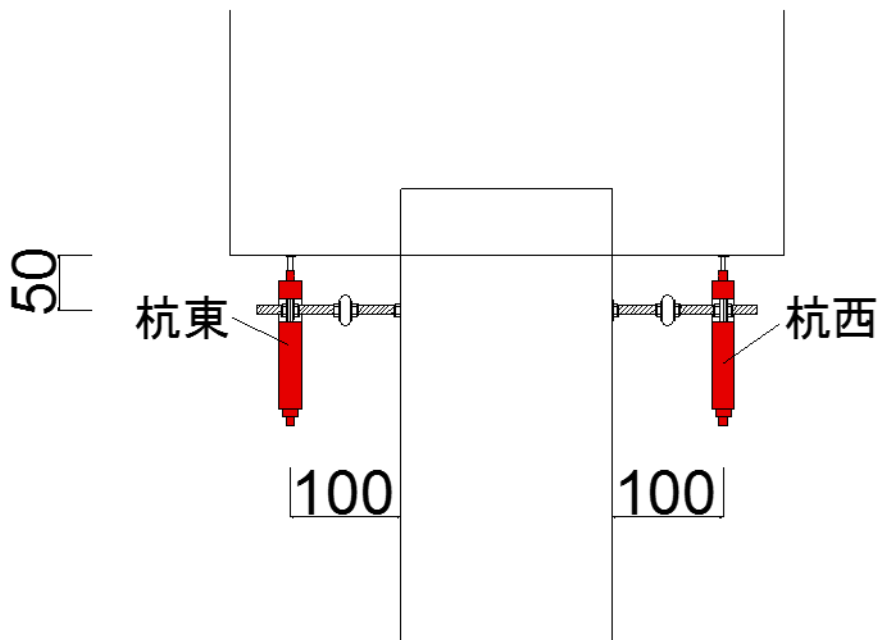
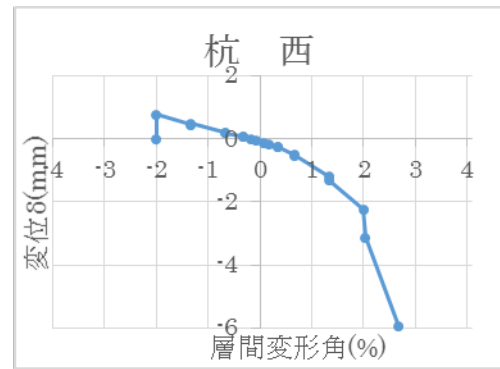
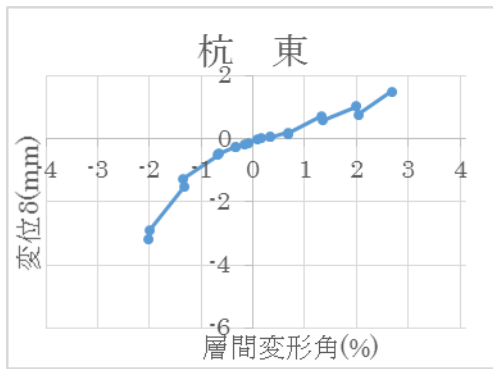


図 5.3.383 試験体 A-3 杭変位 層間変形角-変形関係

4) 試験体 B-1

(a) 部材変位

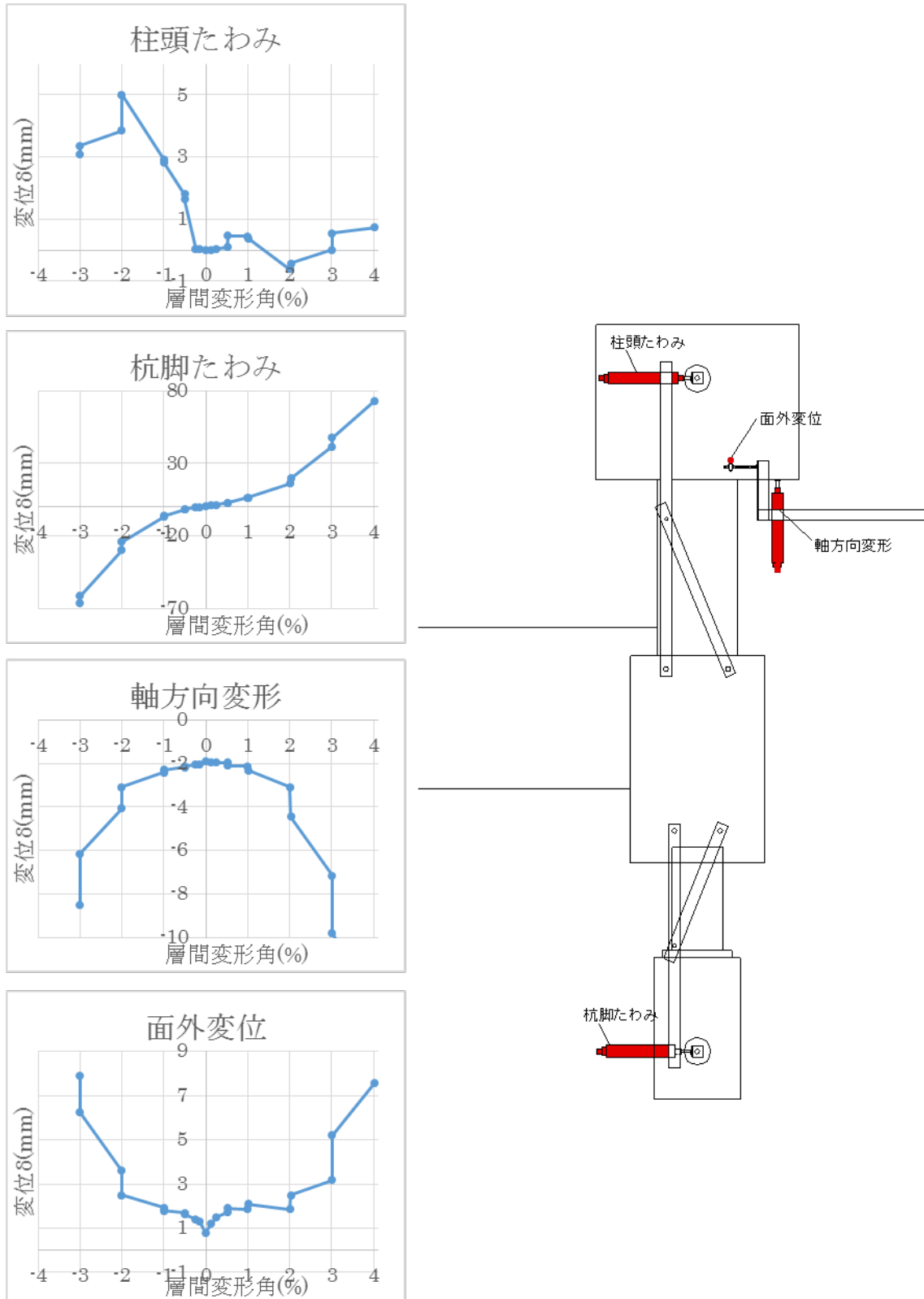


図 5.3.384 試験体 B-1 部材変位 層間変形角-変形関係 1

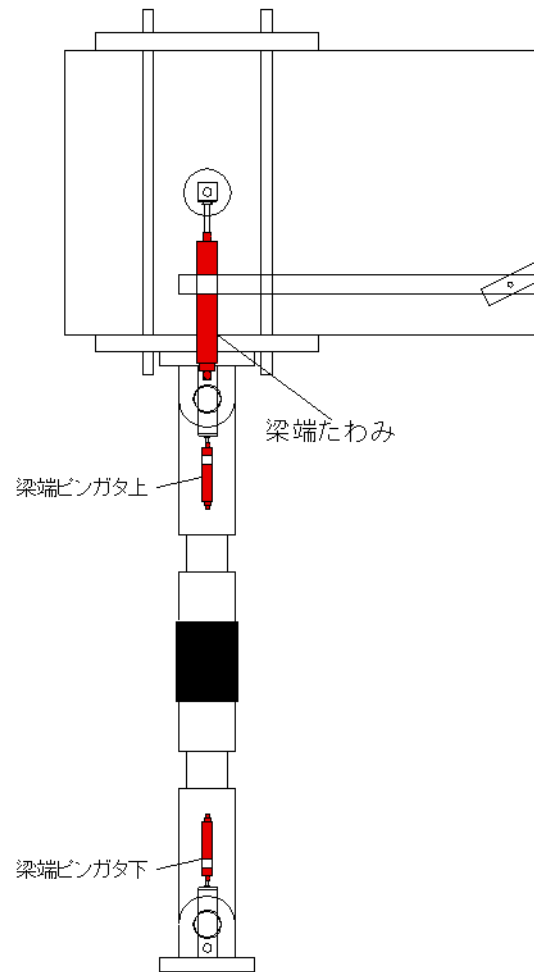
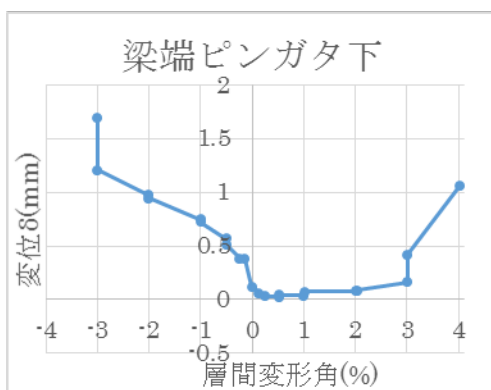
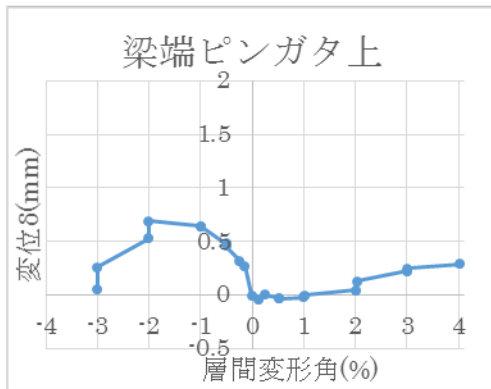
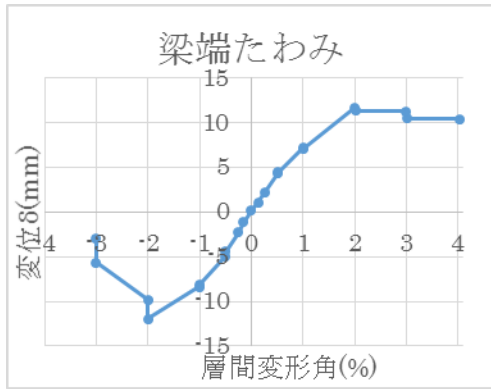


図 5.3.385 試験体 B-1 部材変位 層間変形角-変形関係 2

(b) 部材絶対変位

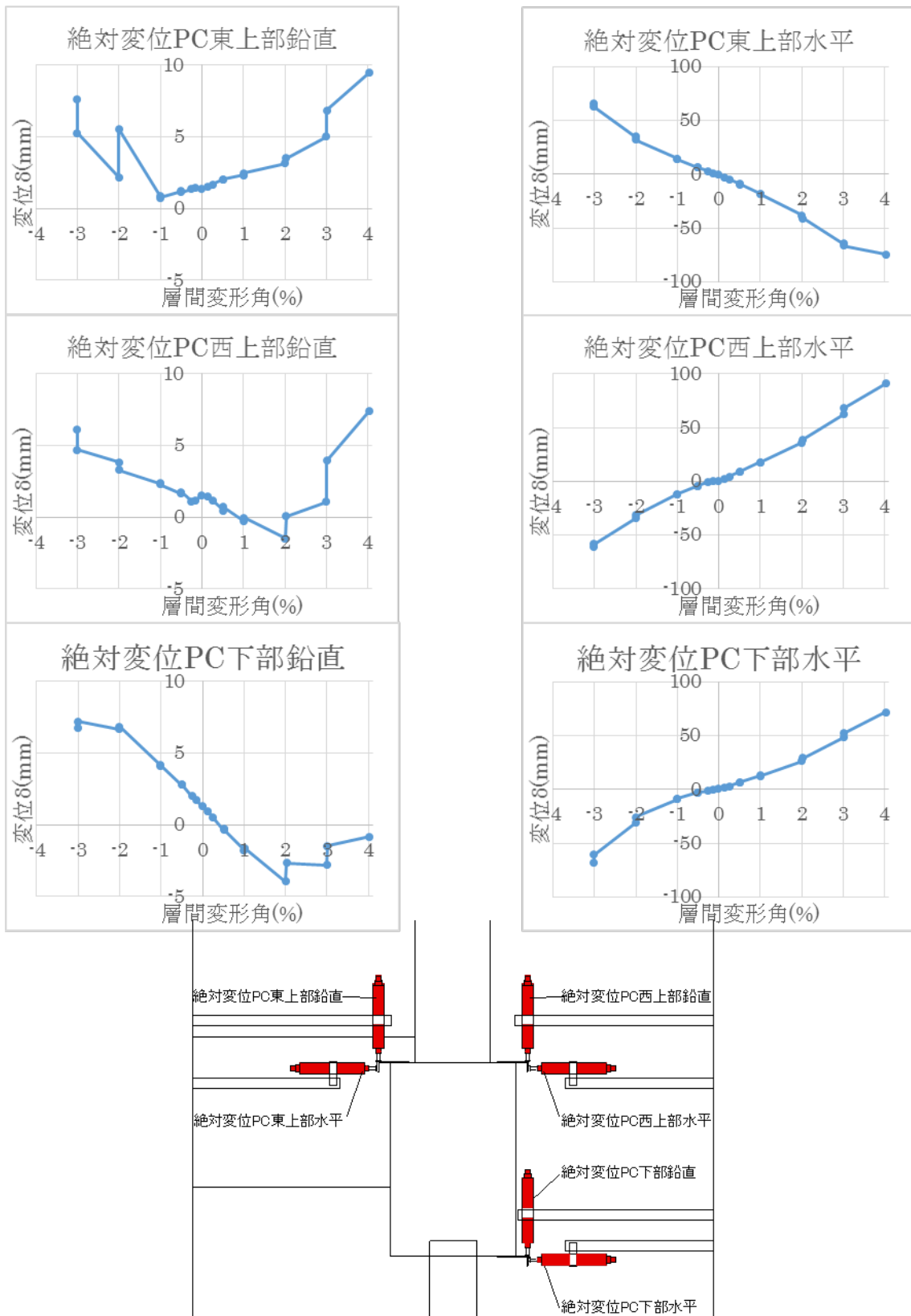


図 5.3.386 試験体 B-1 部材絶対変位 層間変形角-変形関係

(c) 基礎梁変位

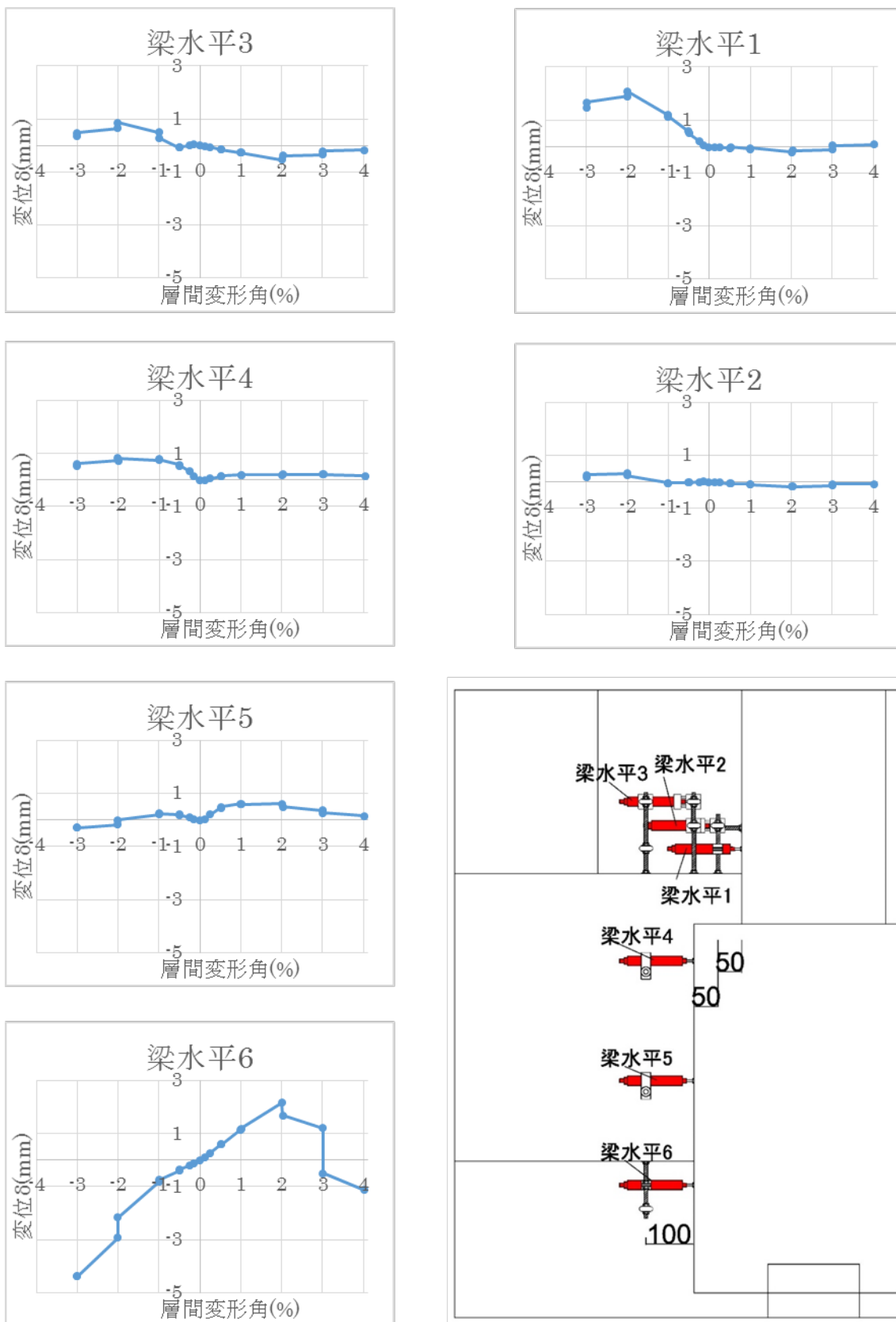


図 5.3.387 試験体 B-1 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 1

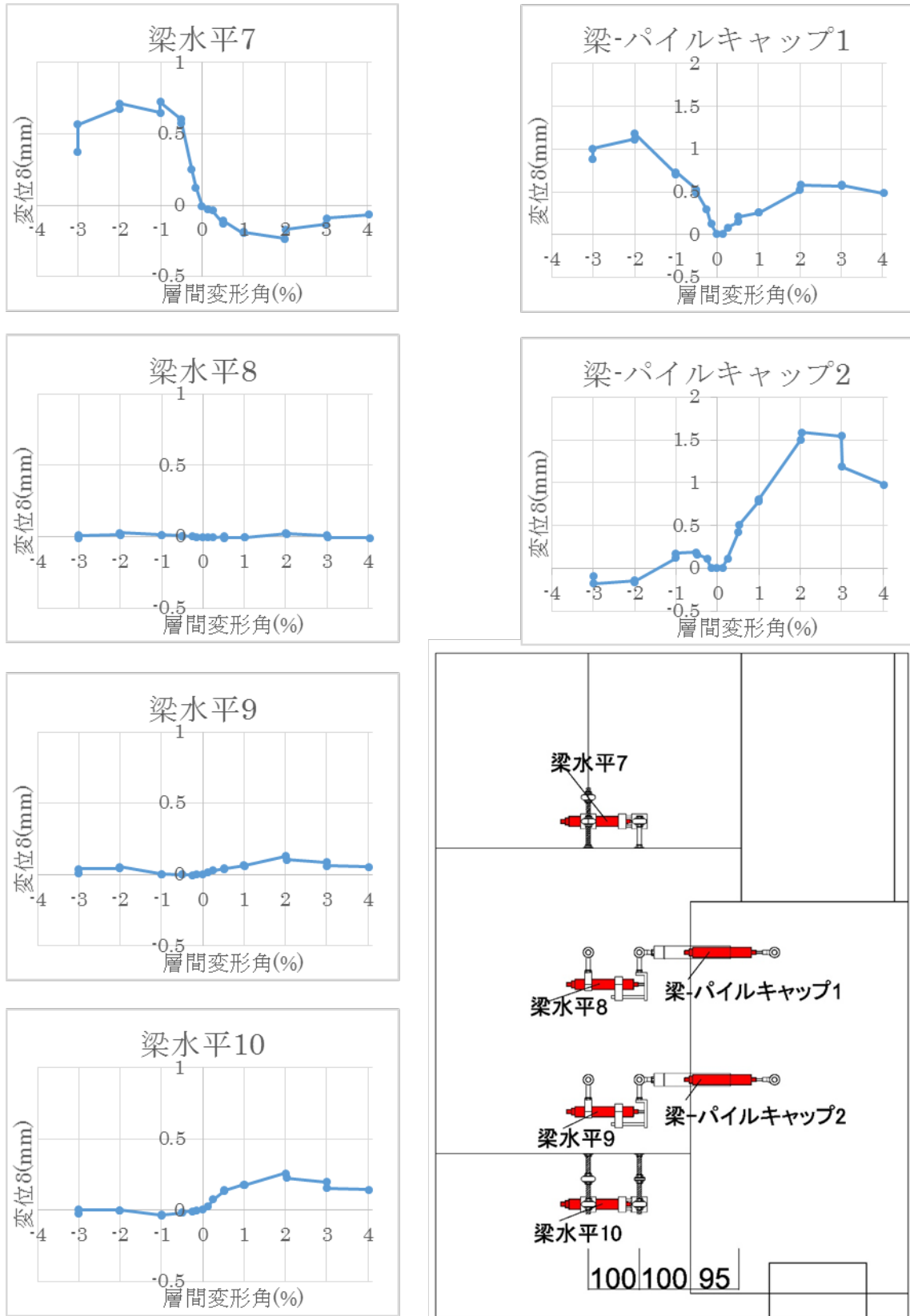


図 5.3.388 試験体 B-1 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 2

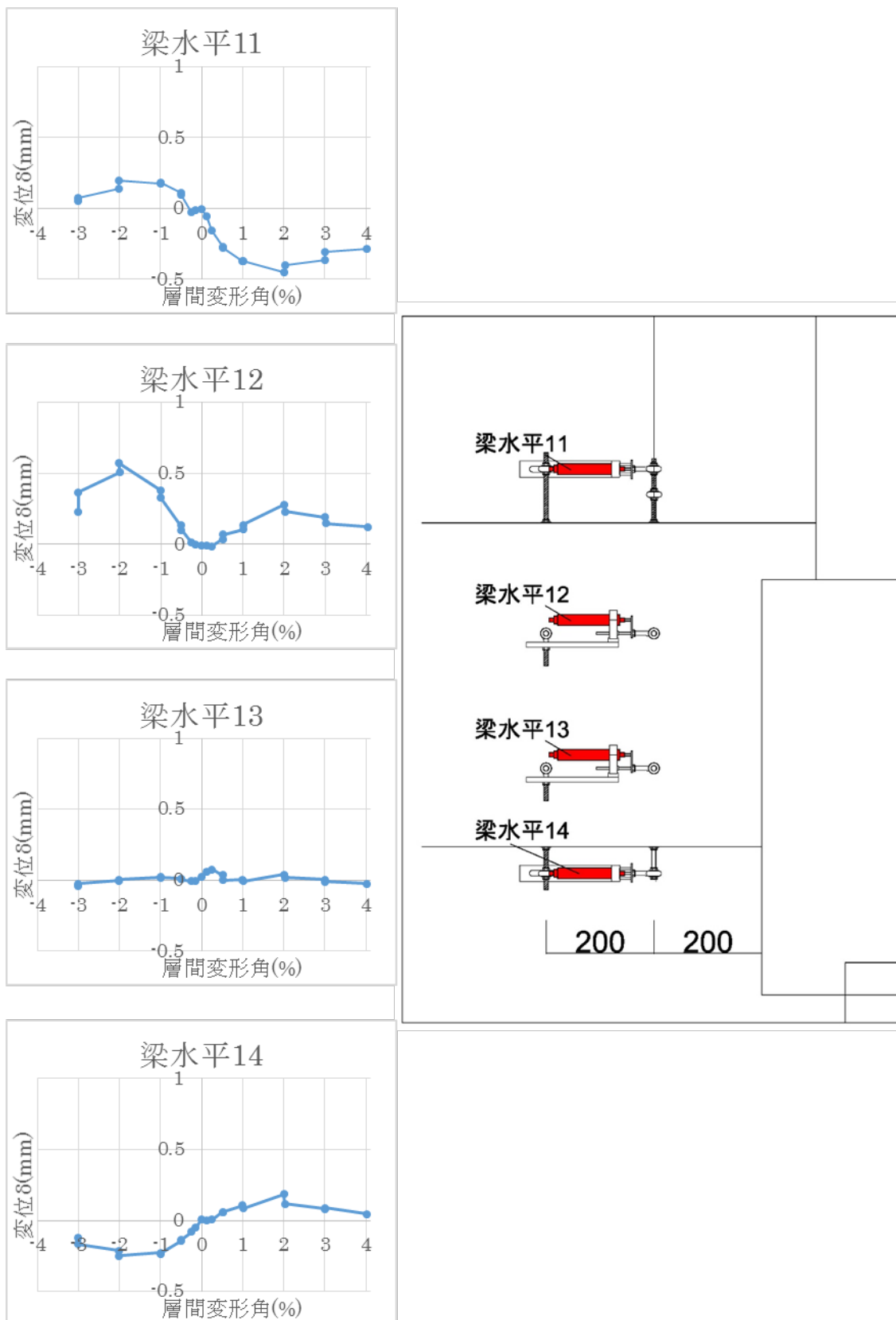


図 5.3.389 試験体 B-1 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 3

(d) 柱変位

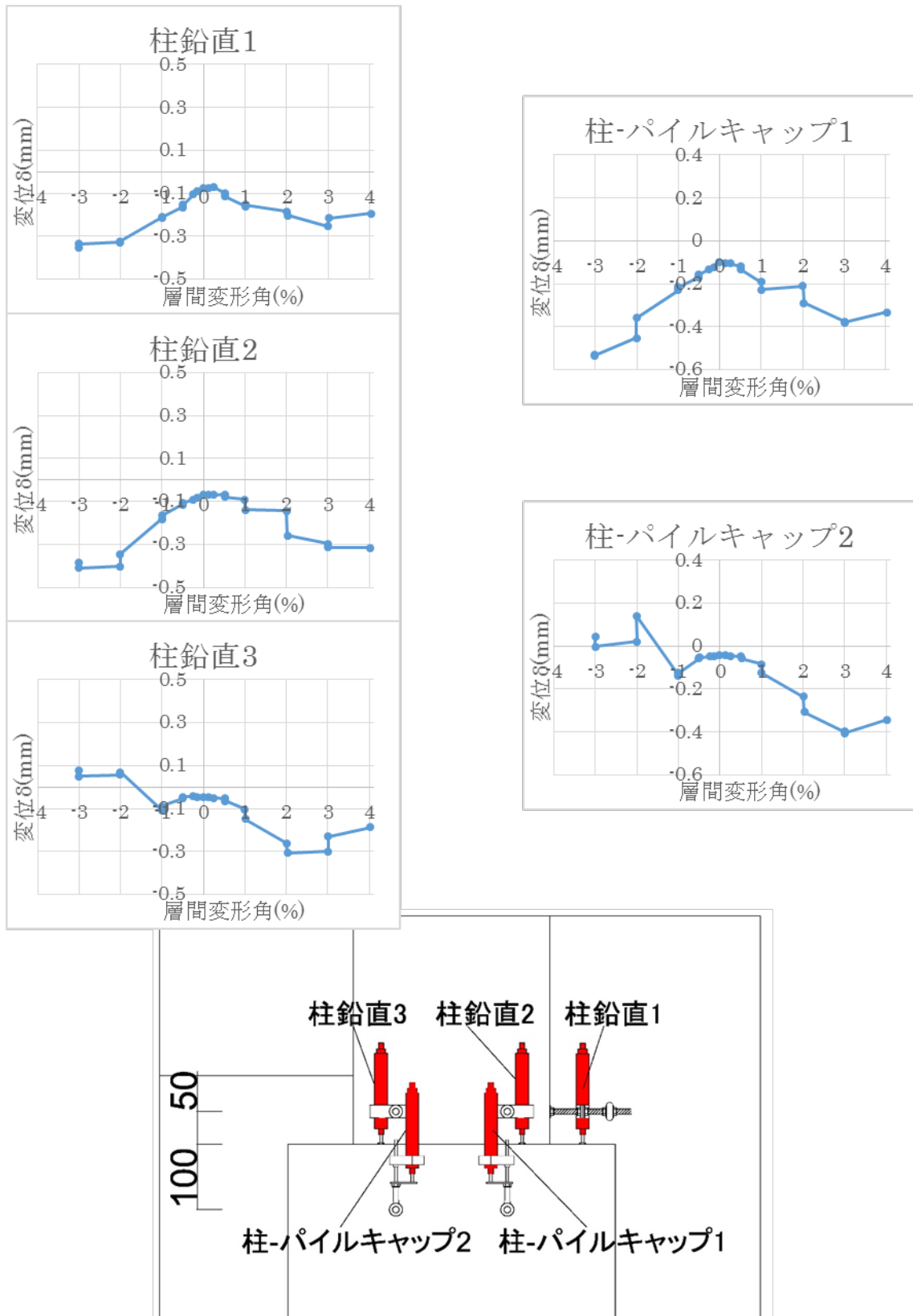


図 5.3.390 試験体 B-1 柱変位 層間変形角-変形関係 1

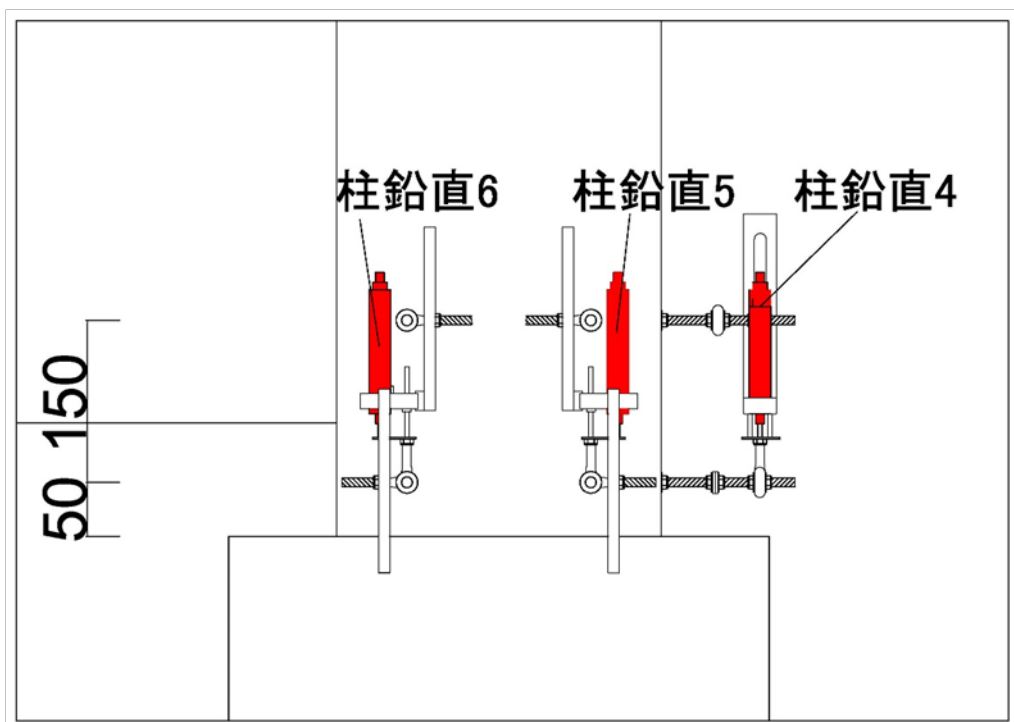
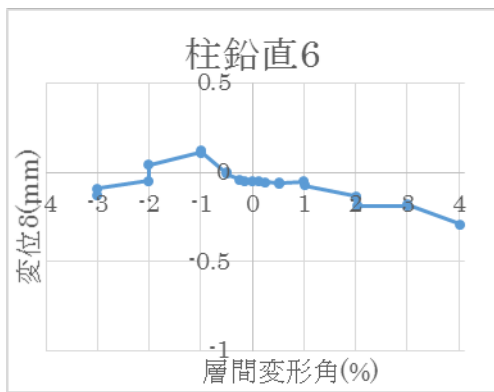
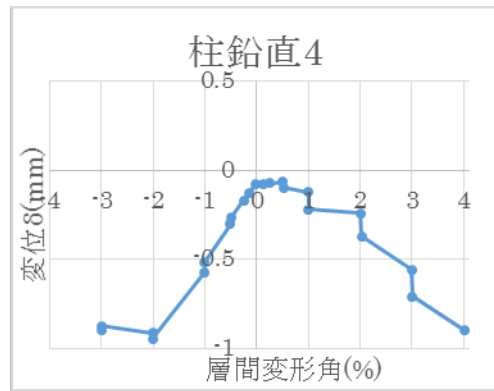
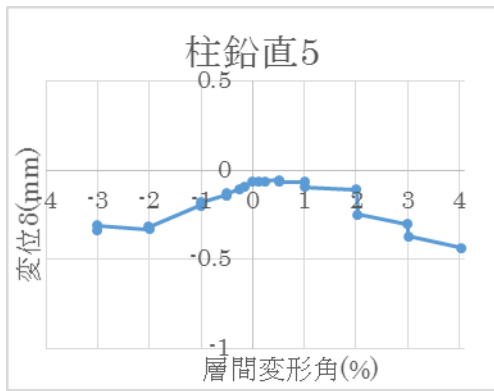


図 5.3.391 試験体 B-1 柱変位 層間変形角-変形関係 2

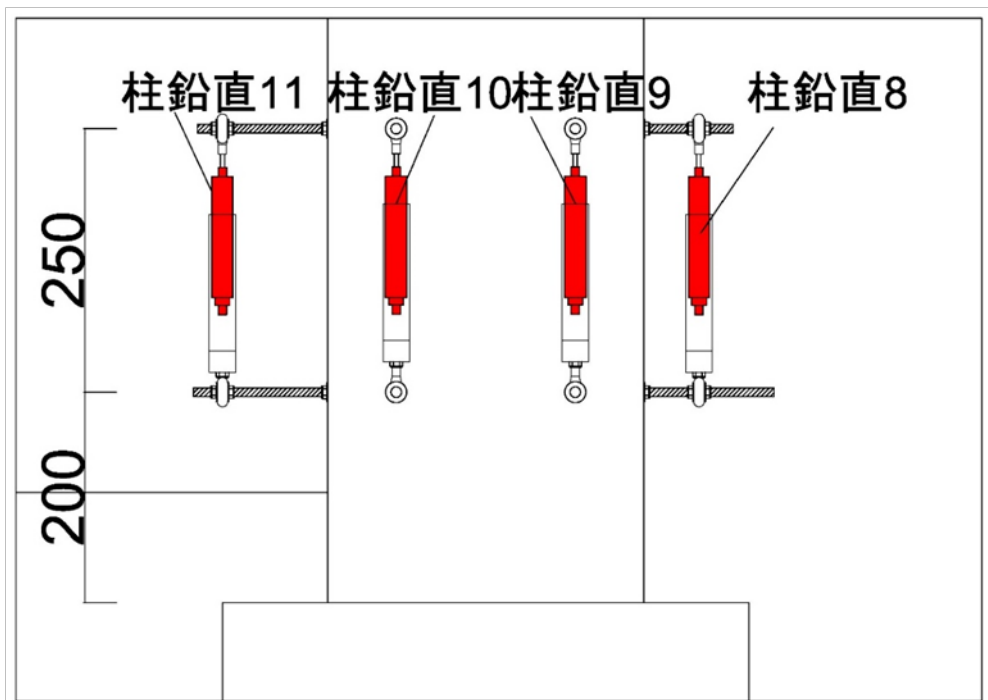
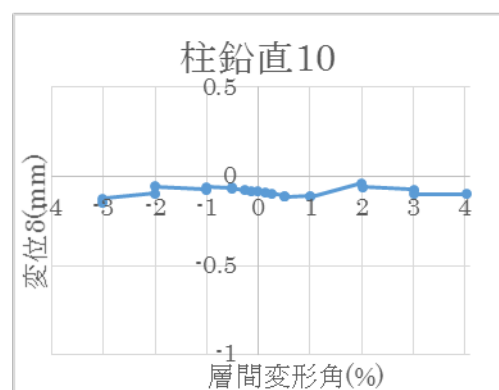
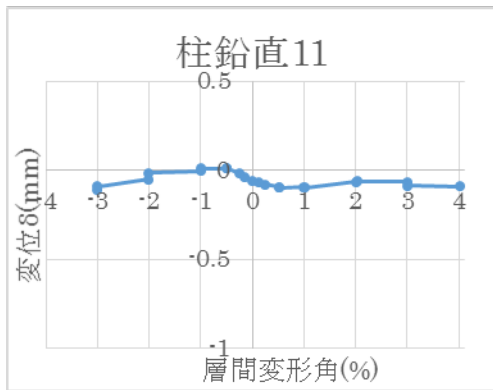
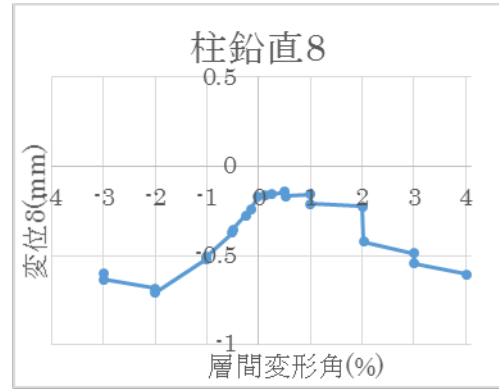
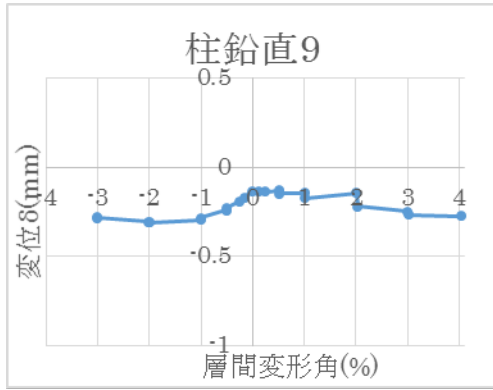


図 5.3.392 試験体 B-1 柱変位 層間変形角-変形関係 3

(e) パイルキャップ変位

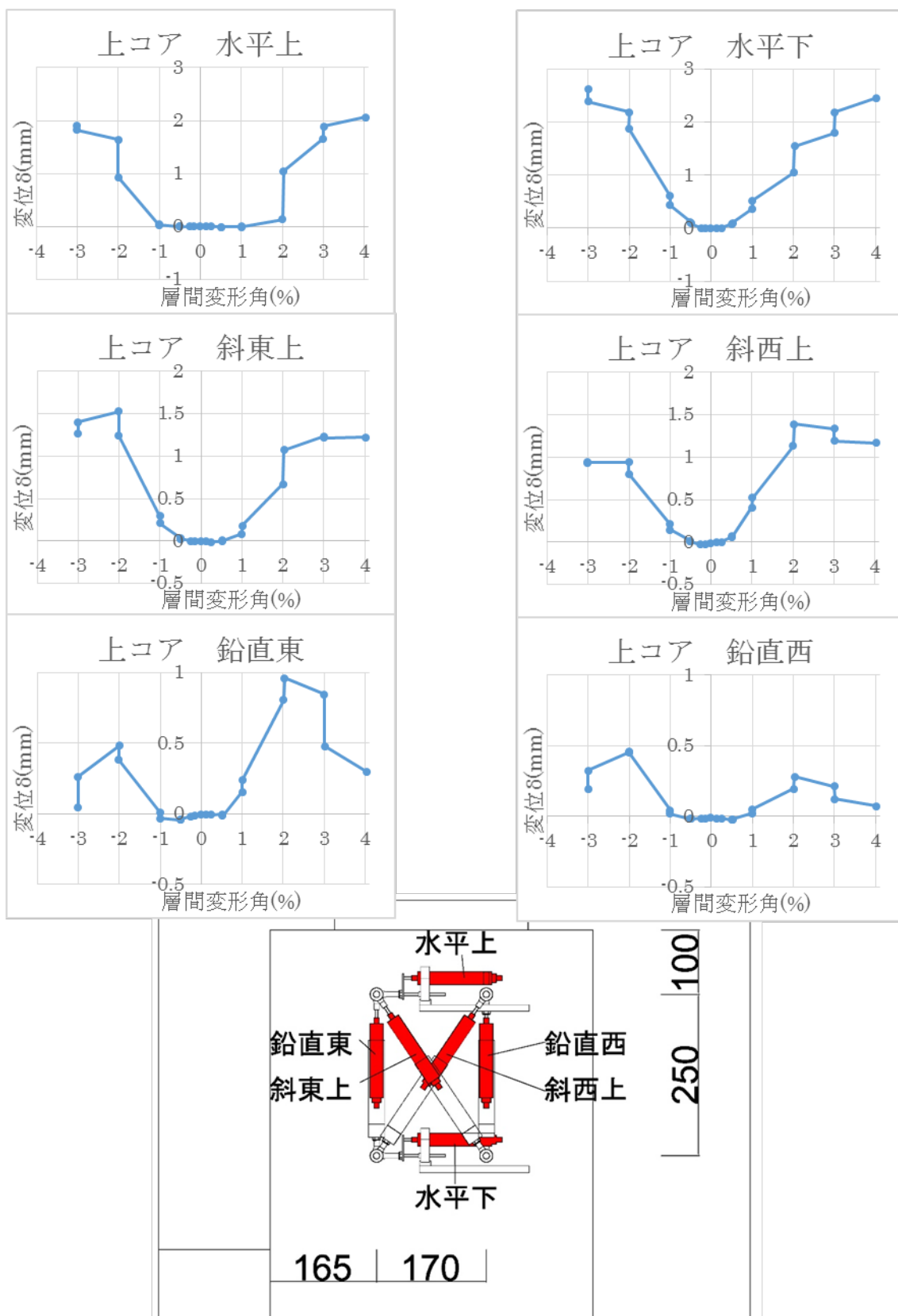


図 5.3.393 試験体 B-1 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 1

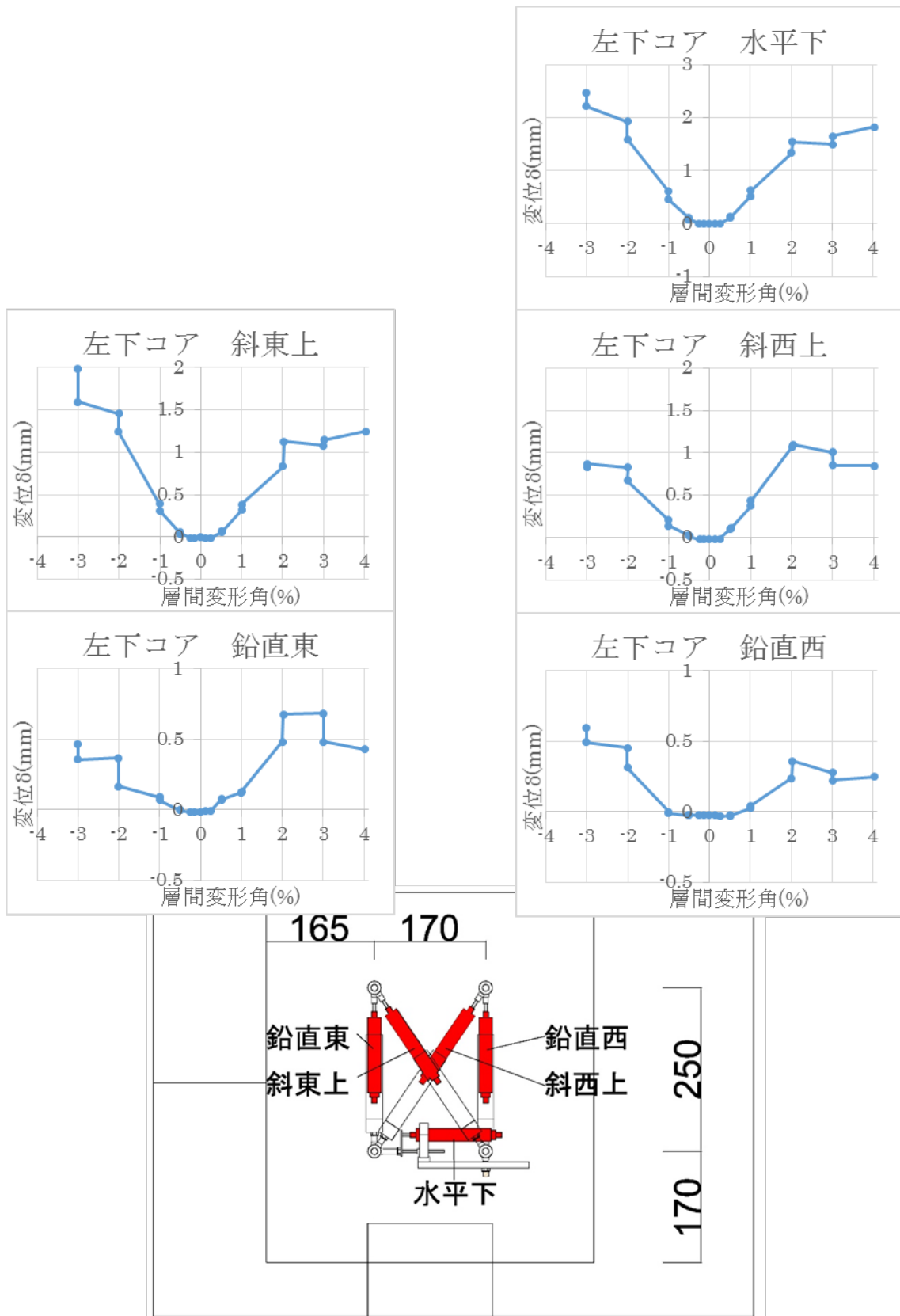


図 5.3.394 試験体 B-1 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 2

(f) 杭鉛直変位

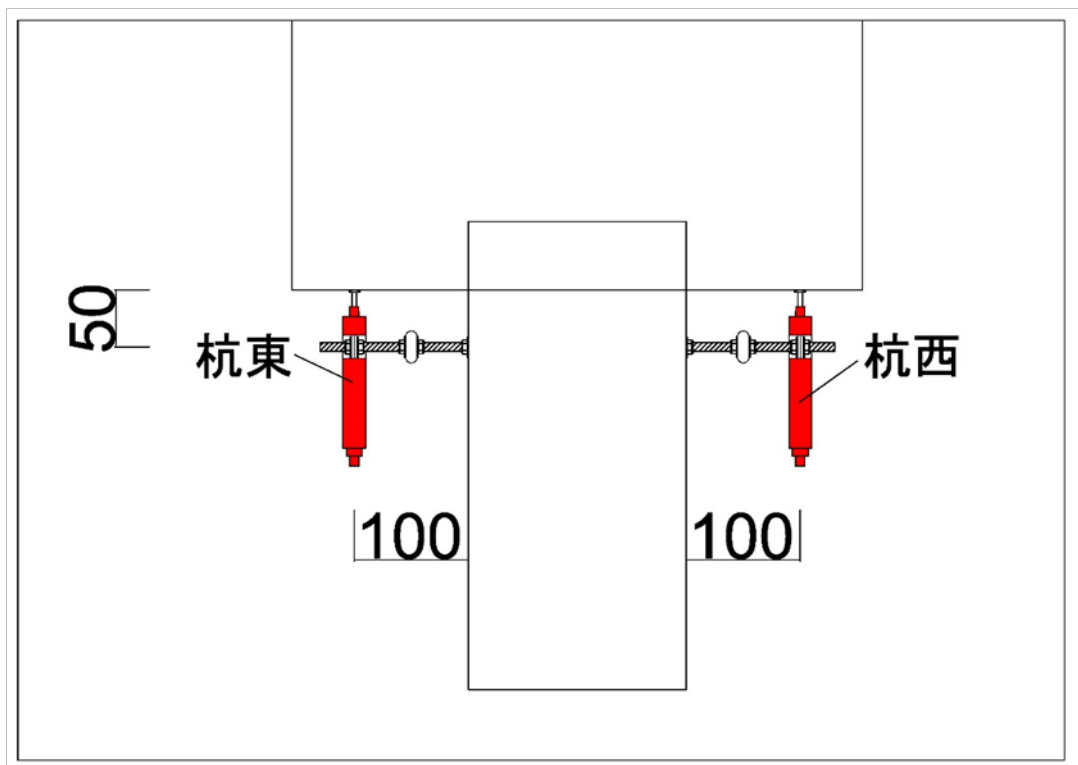
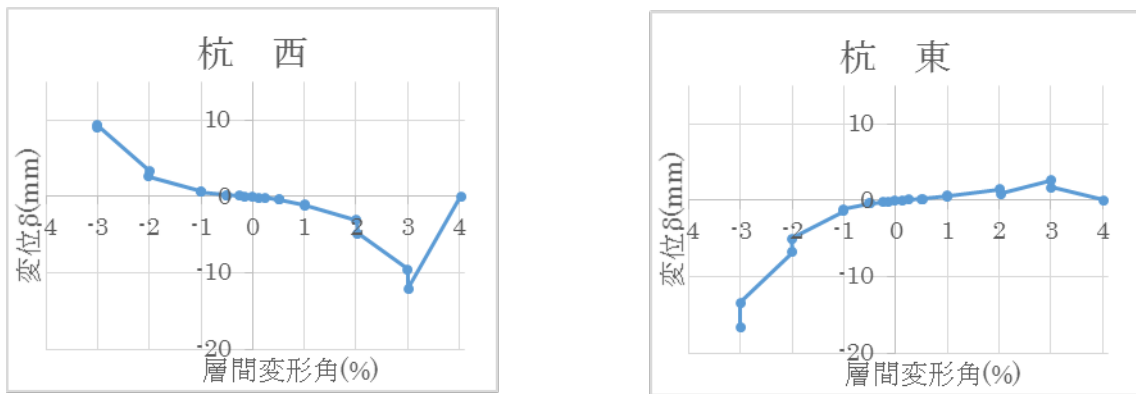


図 5.3.395 試験体 B-1 杭変位 層間変形角-変形関係

(g) 袖壁変位

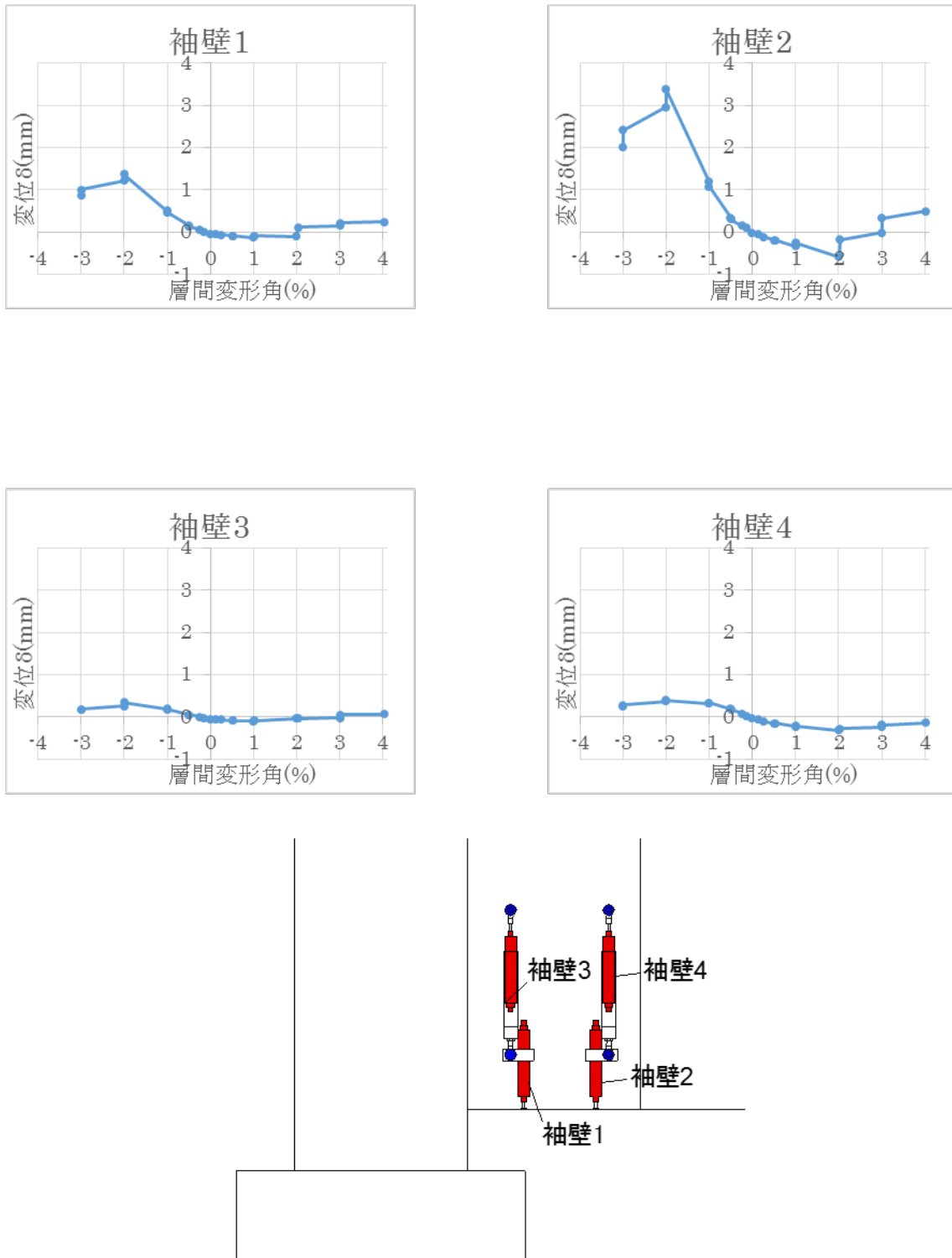


図 5.3.396 試験体 B-1 袖壁変位 層間変形角-変形関係

5) 試験体 C-1

(a) 部材変位

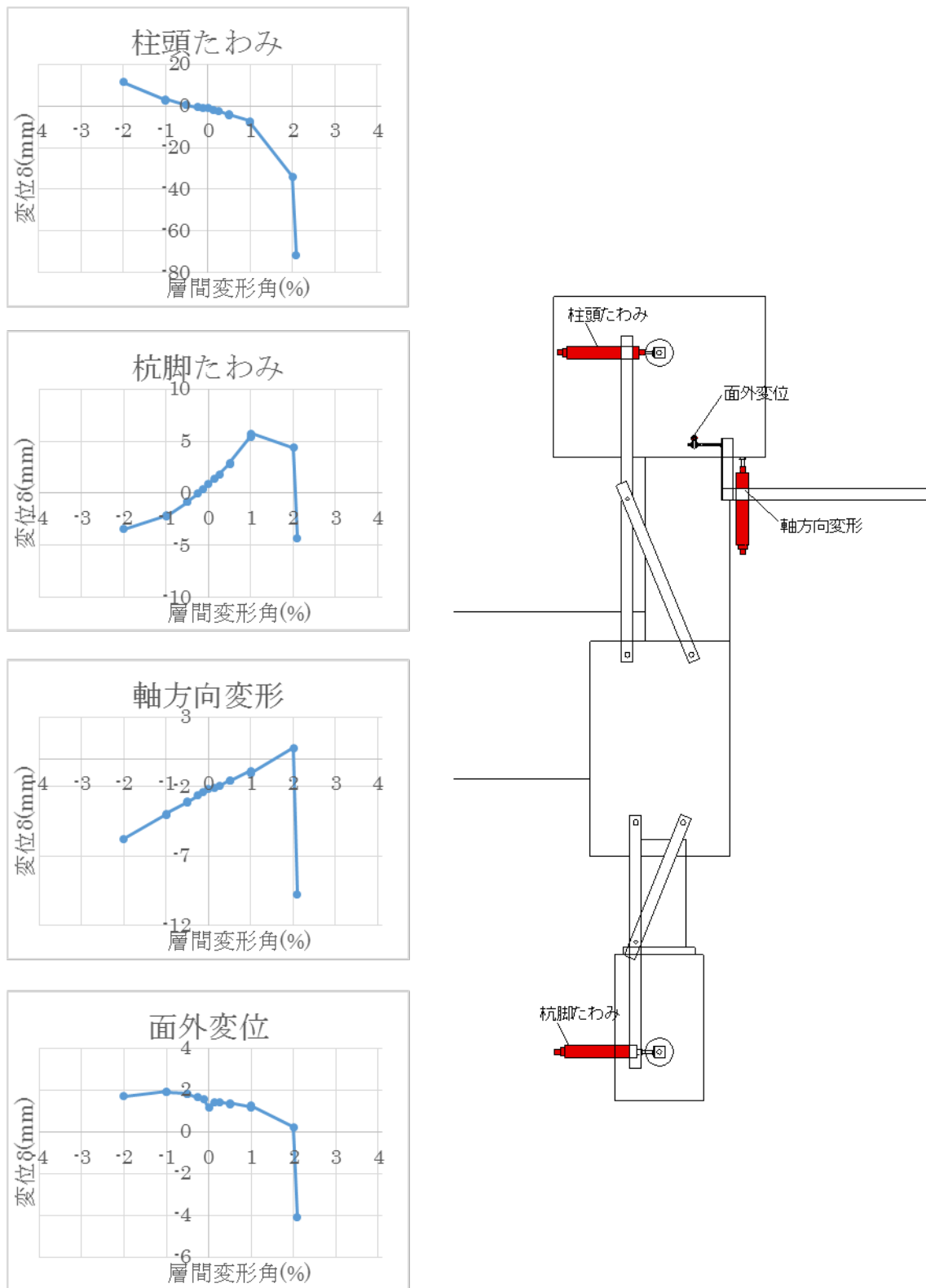


図 5.3.397 試験体 C-1 部材変位 層間変形角-変形関係 1

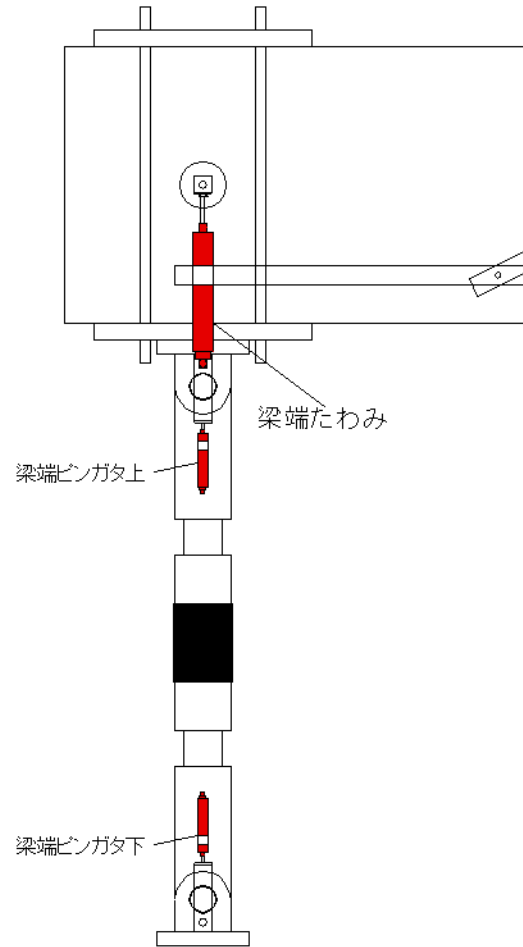
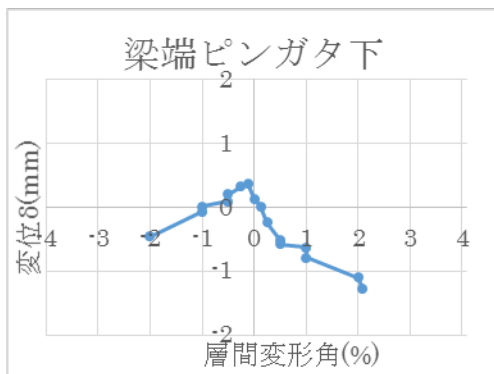
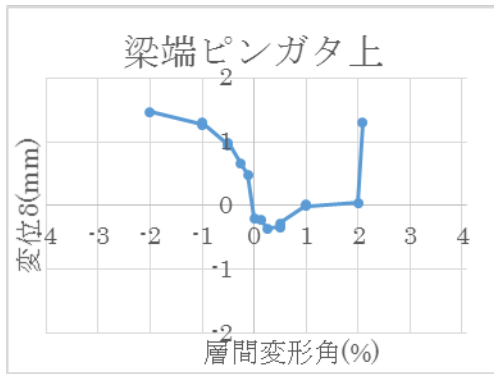
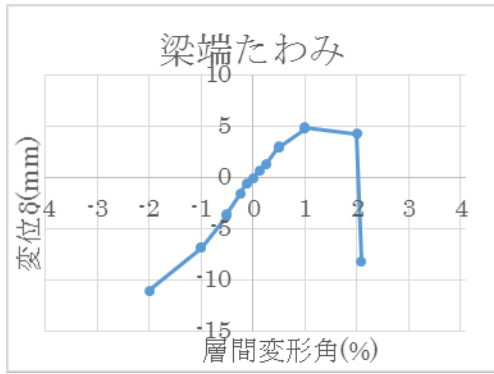


図 5.3.398 試験体 C-1 部材変位 層間変形角-変形関係 2

(b) 部材絶対変位

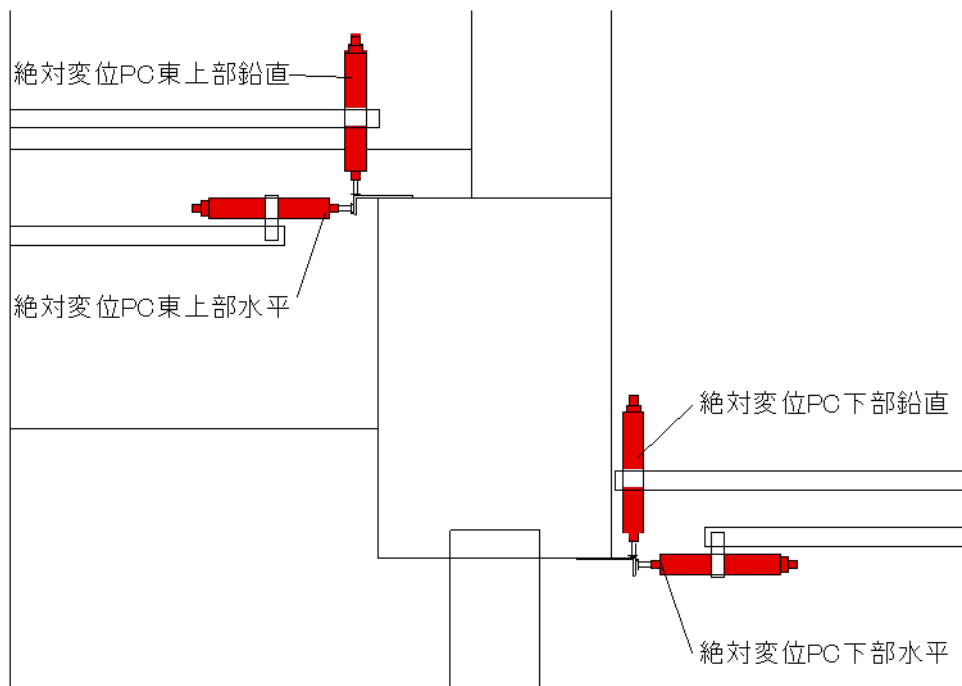
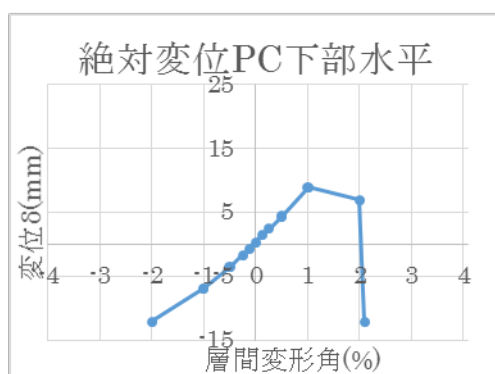
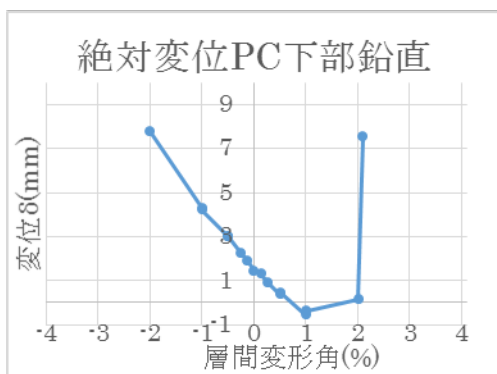
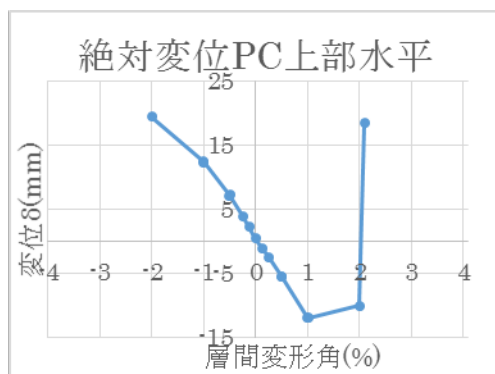
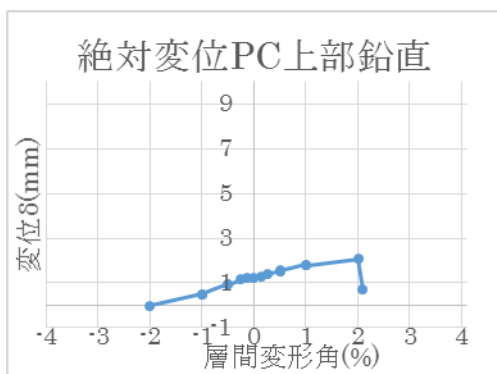


図 5.3.399 試験体 C-1 部材絶対変位 層間変形角-変形関係

(c) 基礎梁変位

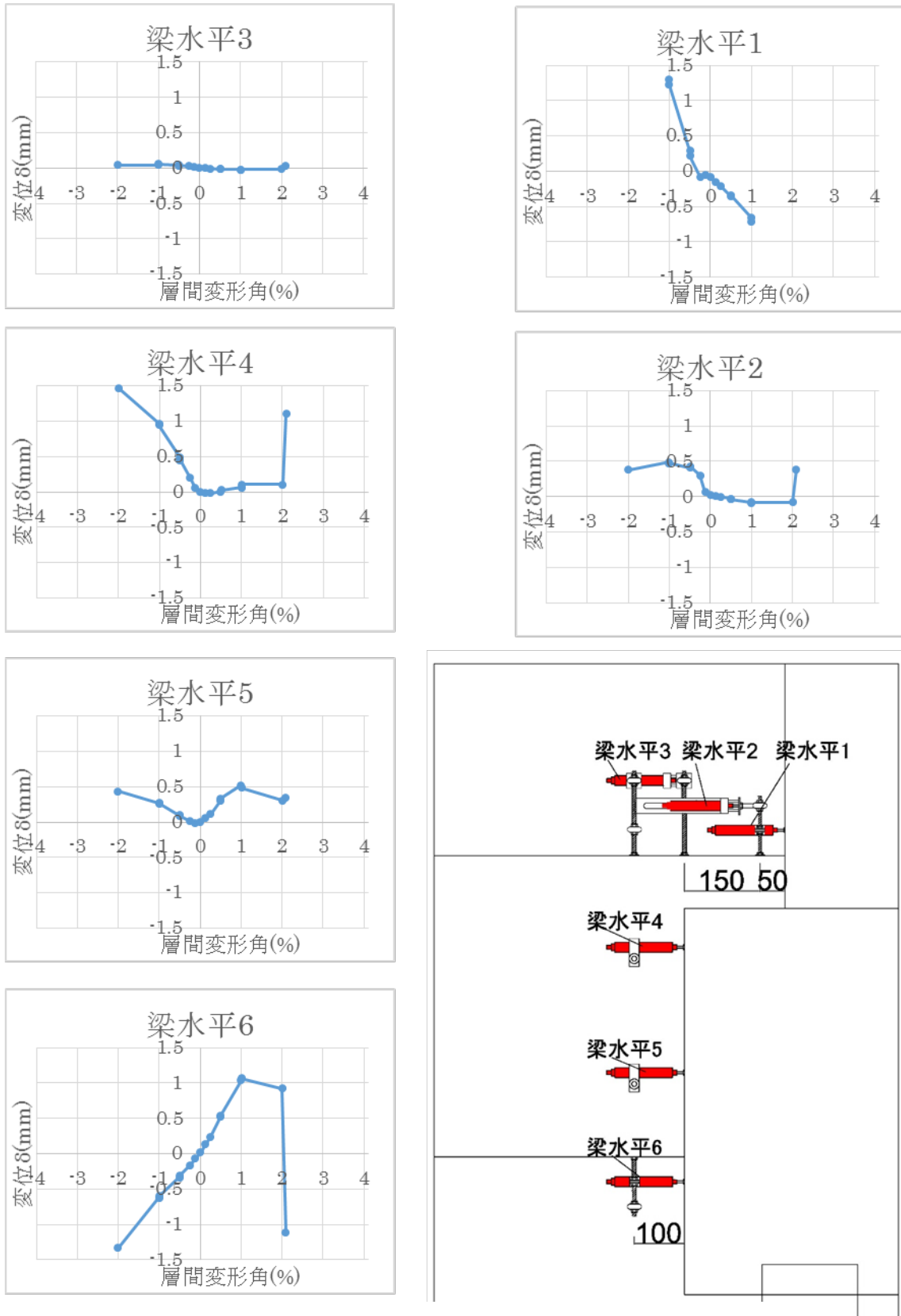


図 5.3.400 試験体 C-1 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 1

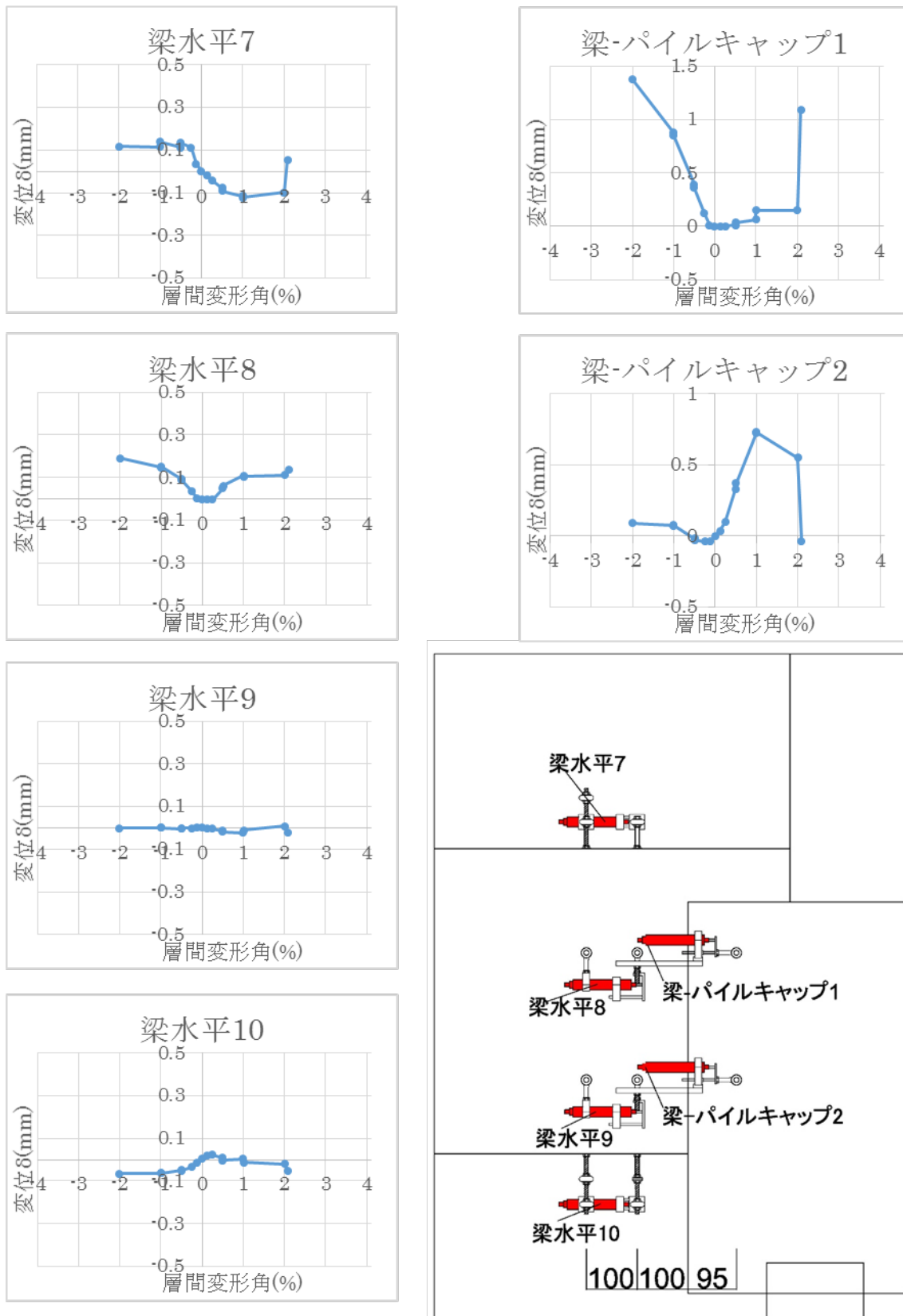


図 5.3.401 試験体 C-1 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 2

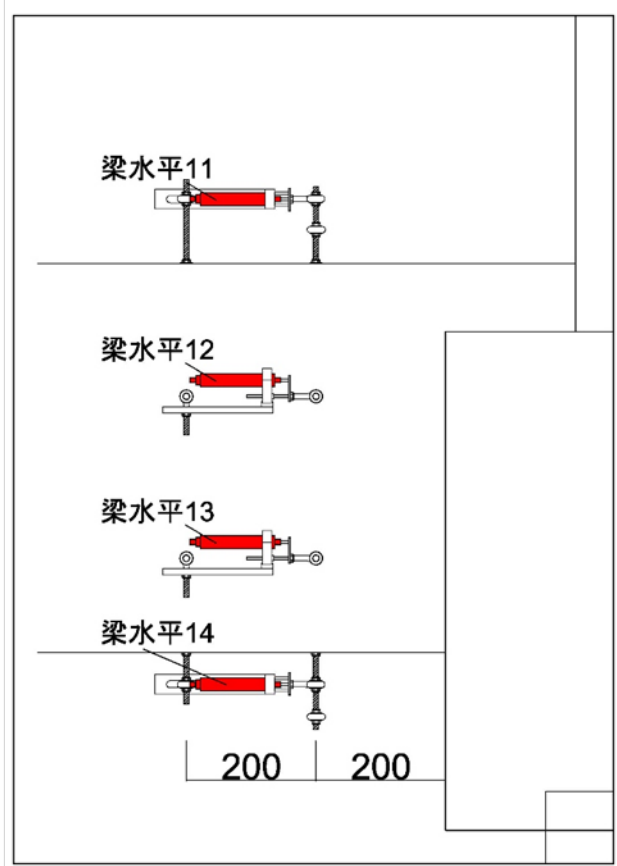
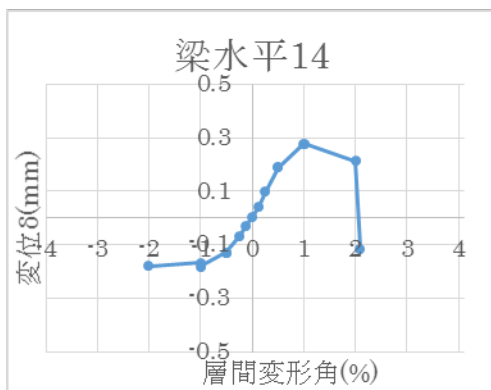
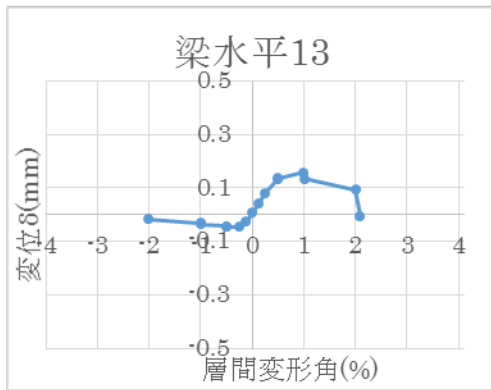
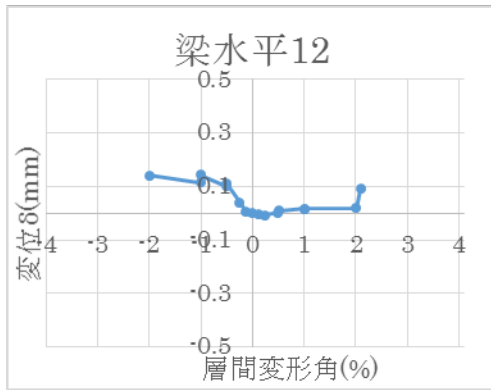
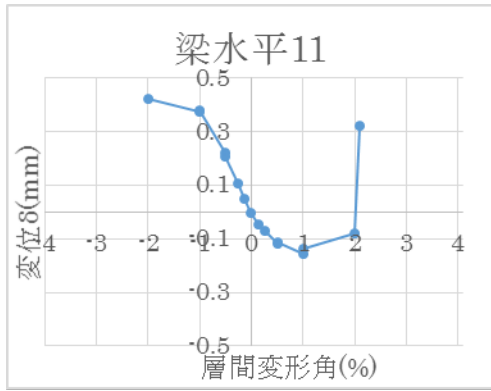


図 5.3.402 試験体 C-1 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 3

(d) 柱変位

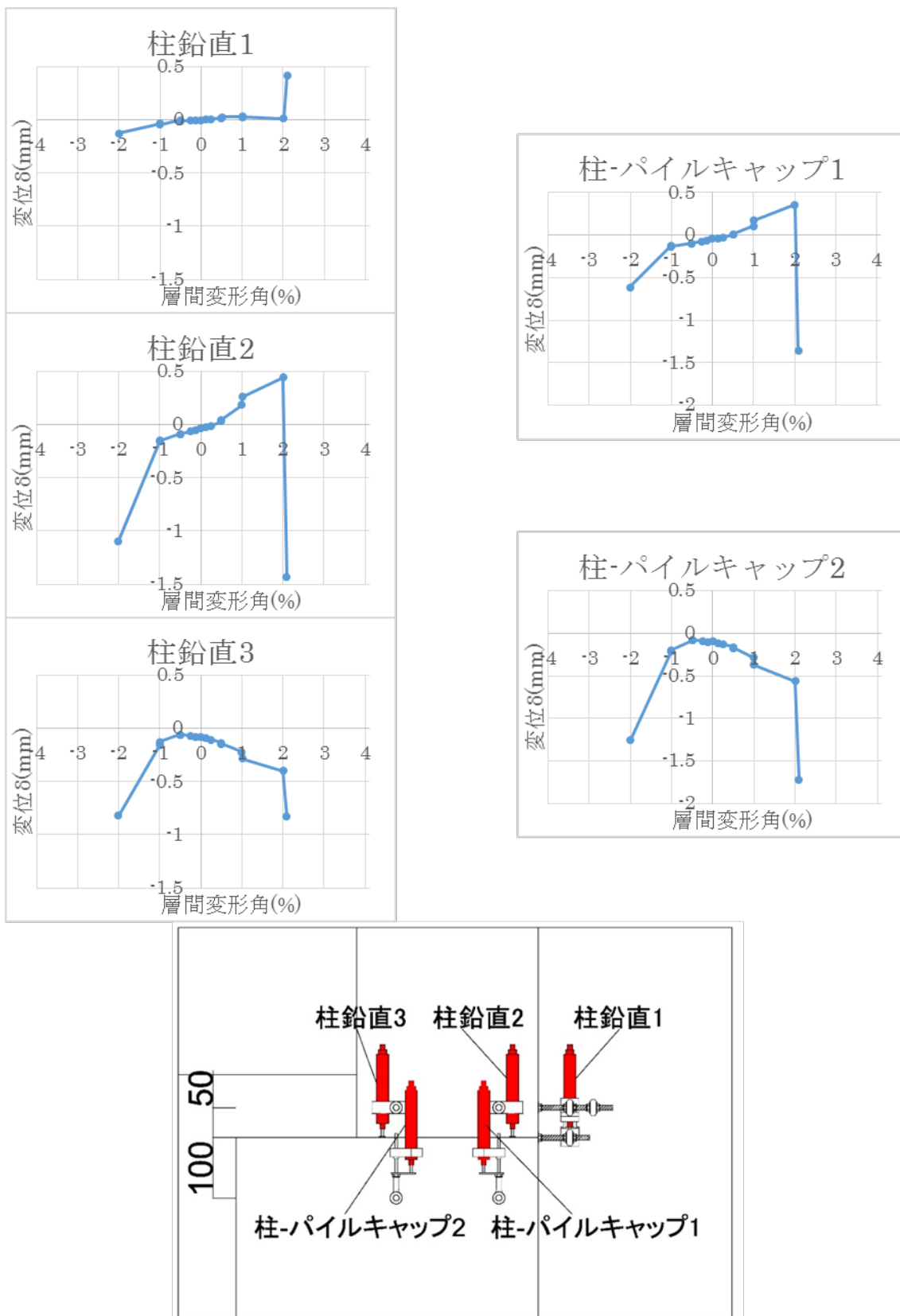


図 5.3.403 試験体 C-1 柱変位 層間変形角-変形関係 1

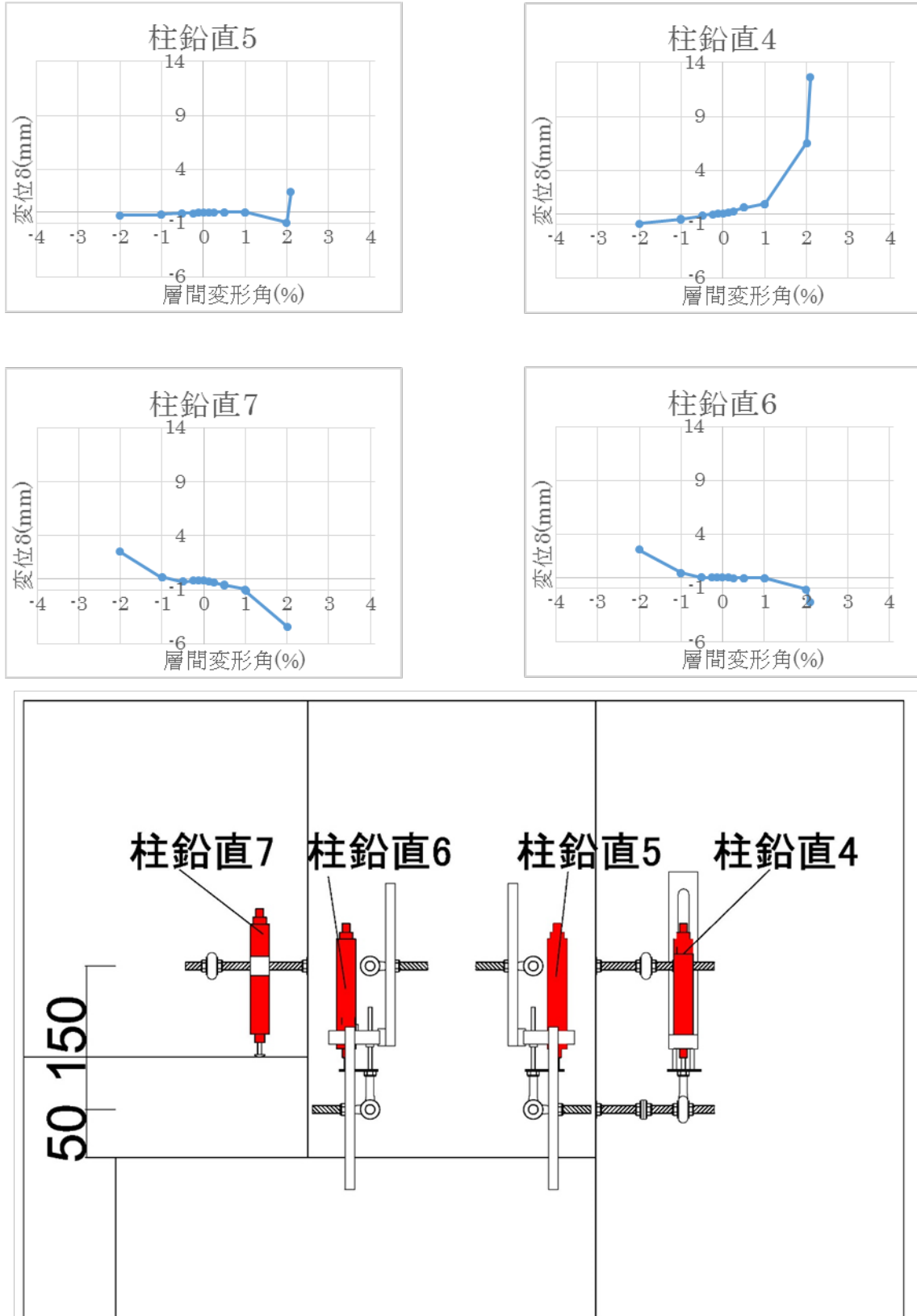


図 5.3.404 試験体 C-1 柱変位 層間変形角-変形関係 2

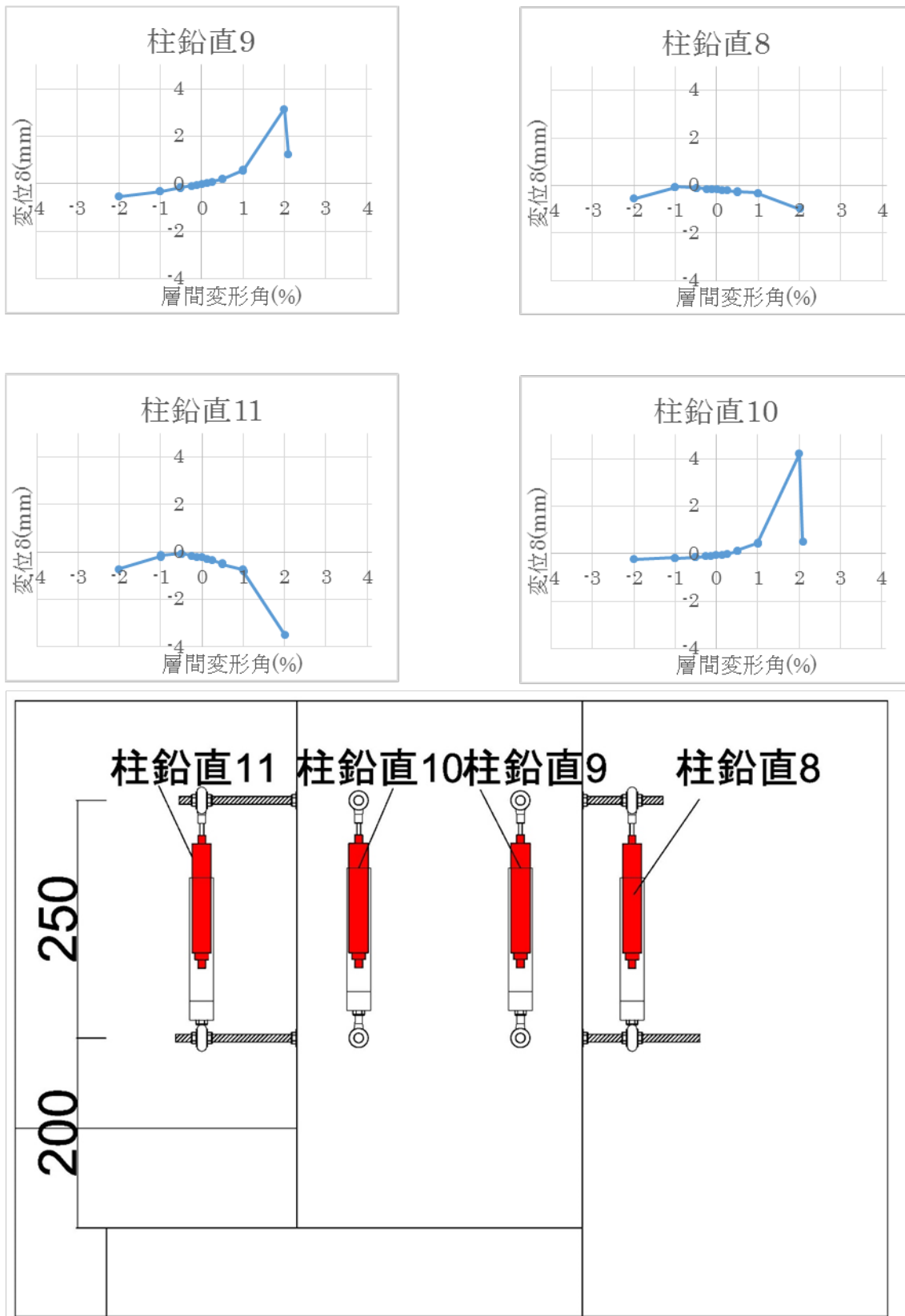


図 5.3.405 試験体 C-1 柱変位 層間変形角-変形関係 3

(e) パイルキャップ変位

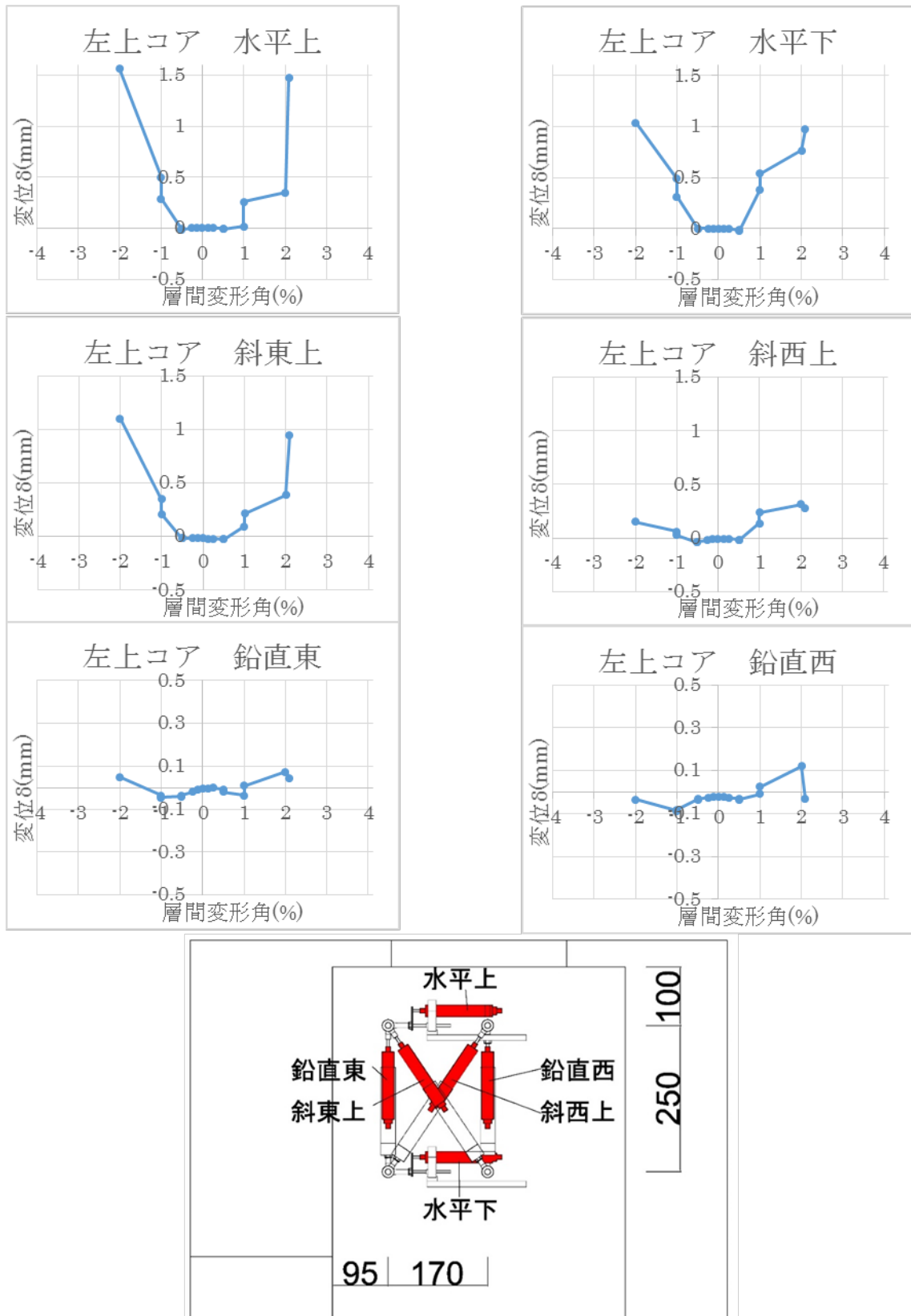


図 5.3.406 試験体 C-1 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 1

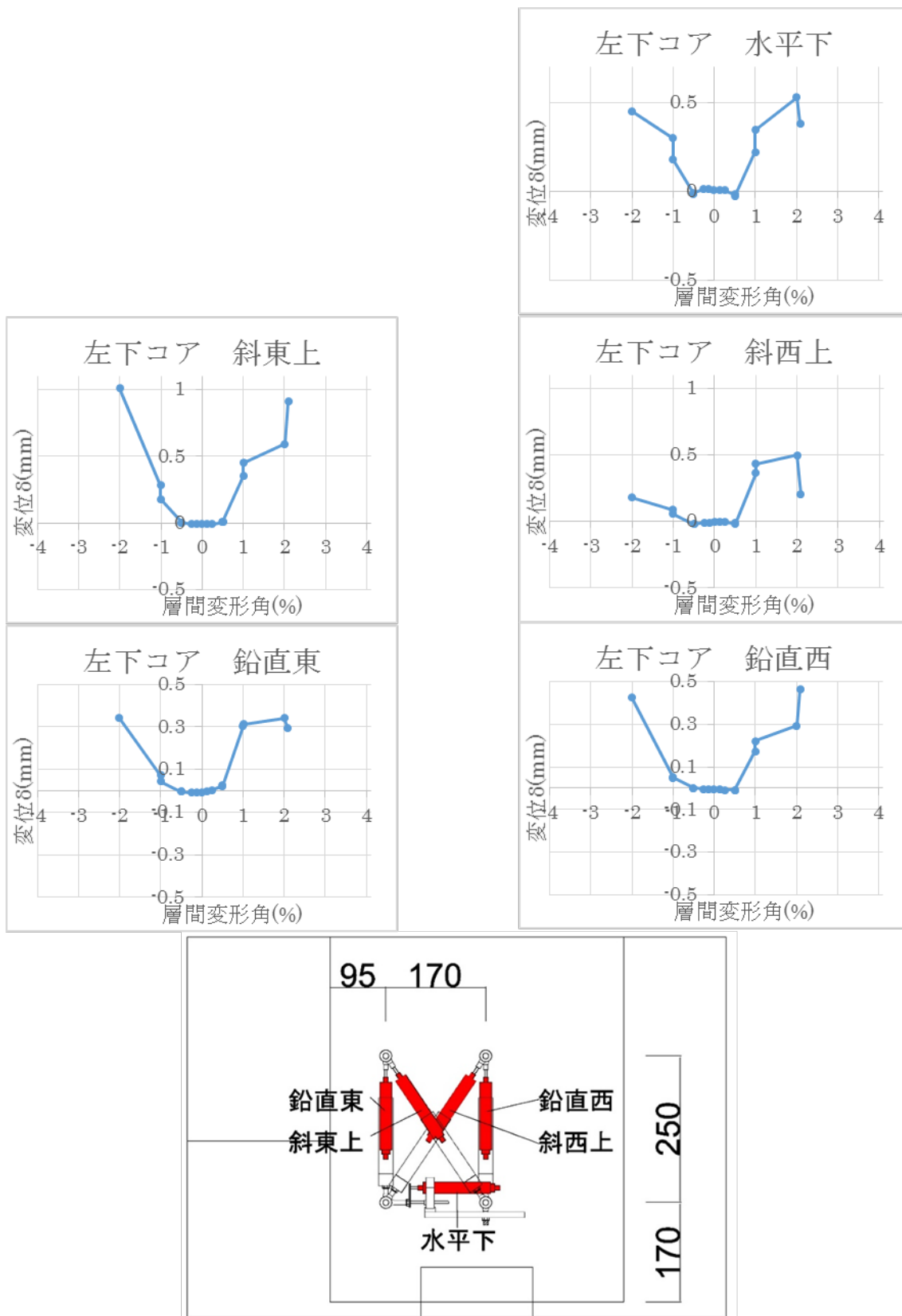


図 5.3.407 試験体 C-1 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 2

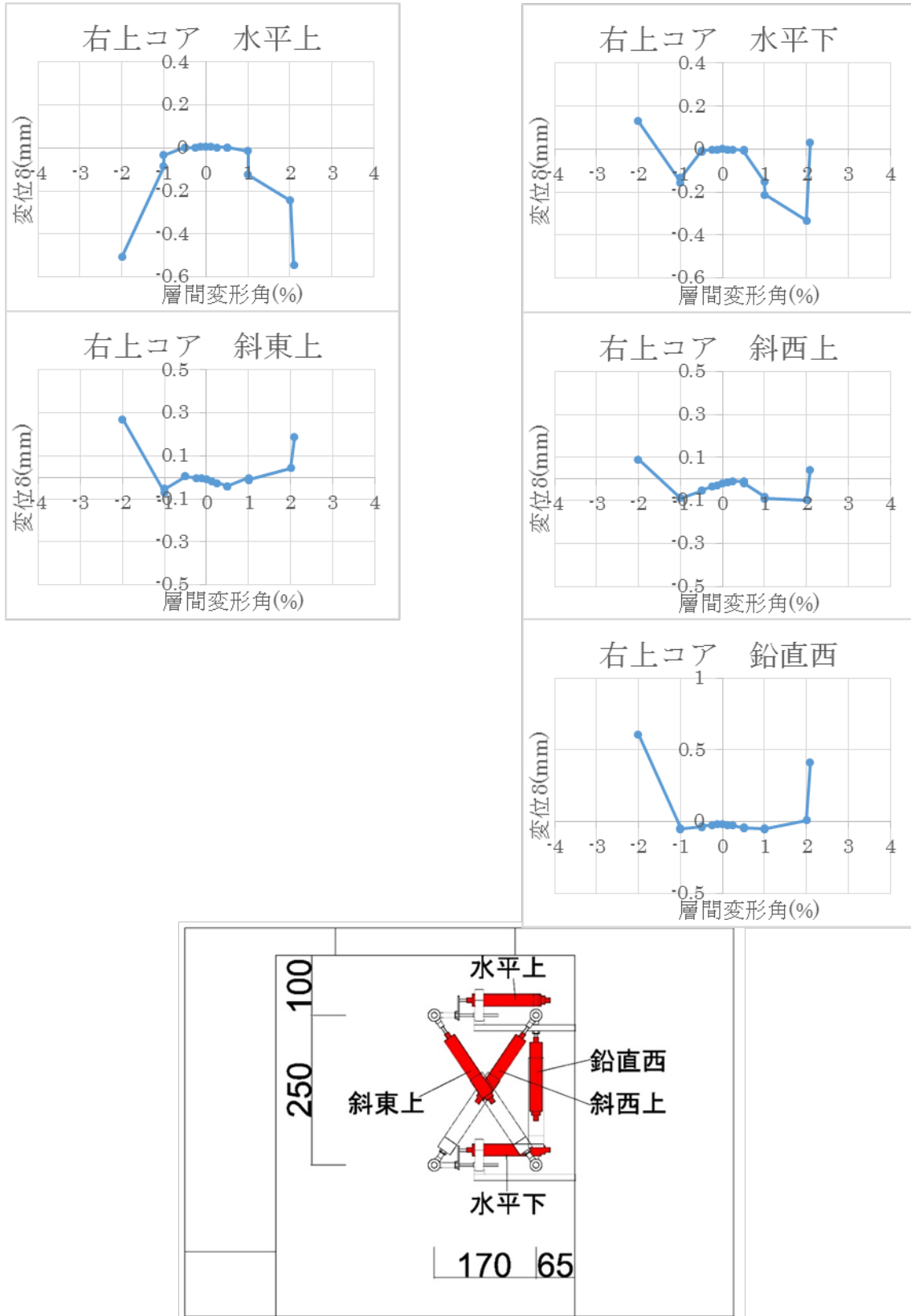


図 5.3.408 試験体 C-1 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 3

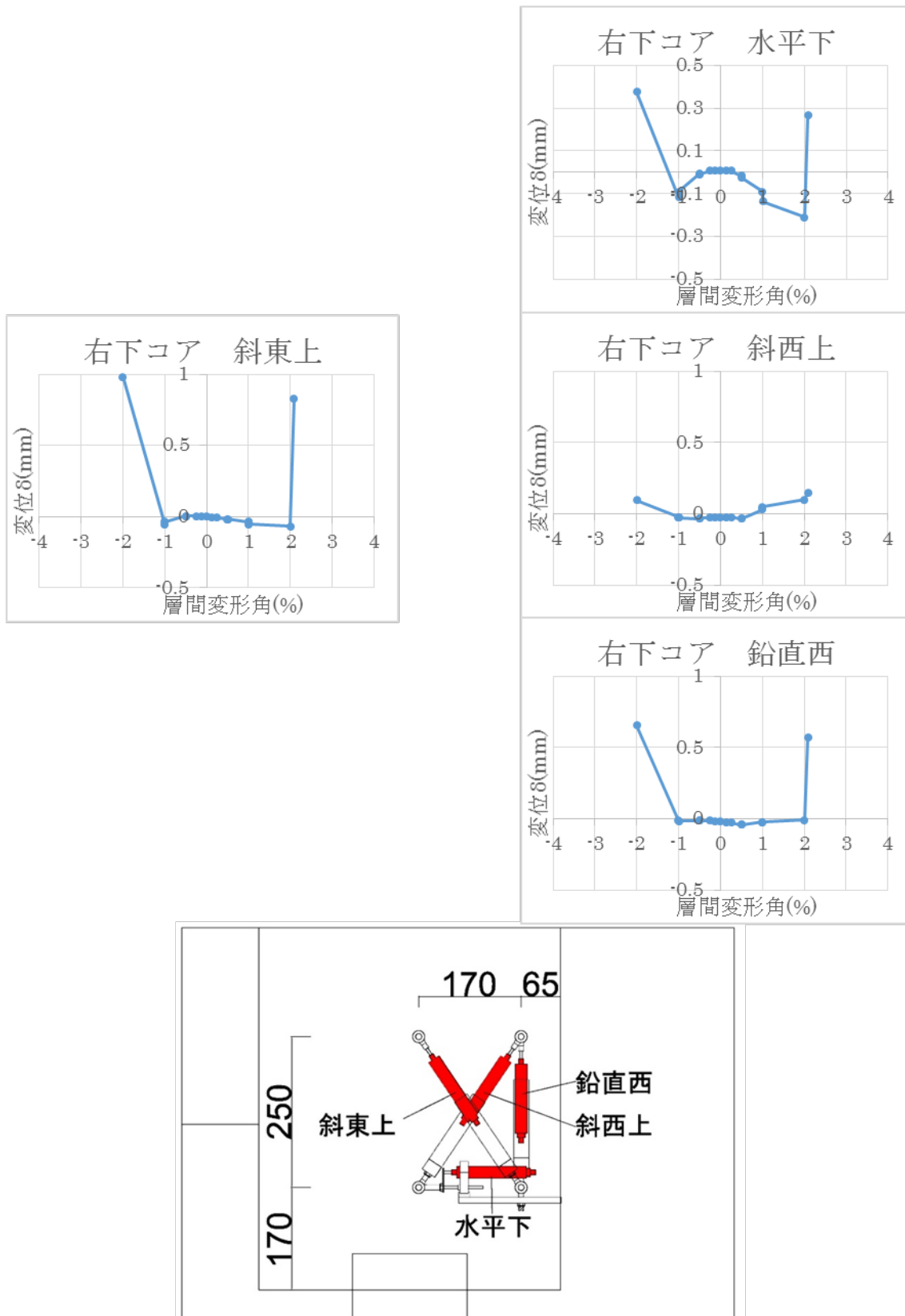


図 5.3.409 試験体 C-1 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 4

(f) 杭変位

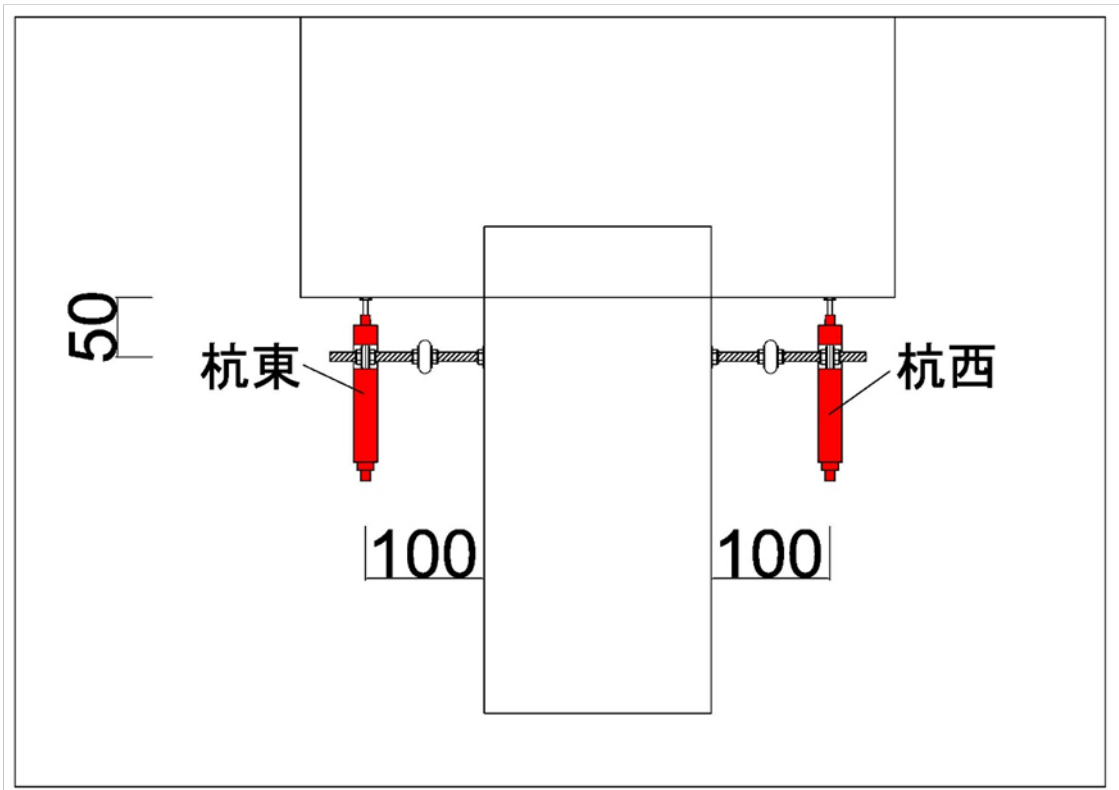
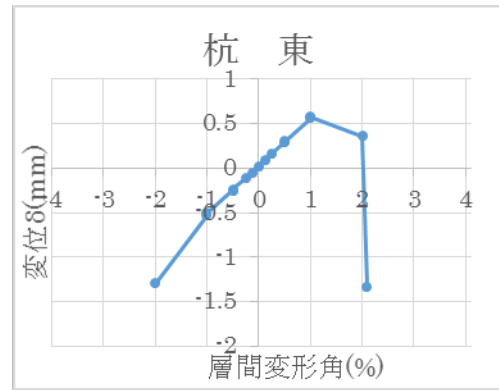
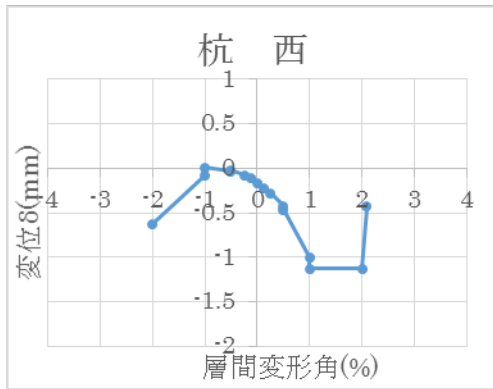


図 5.3.410 試験体 C-1 杭変位 層間変形角-変形関係

6) 試験体 C2

(a) 部材変位

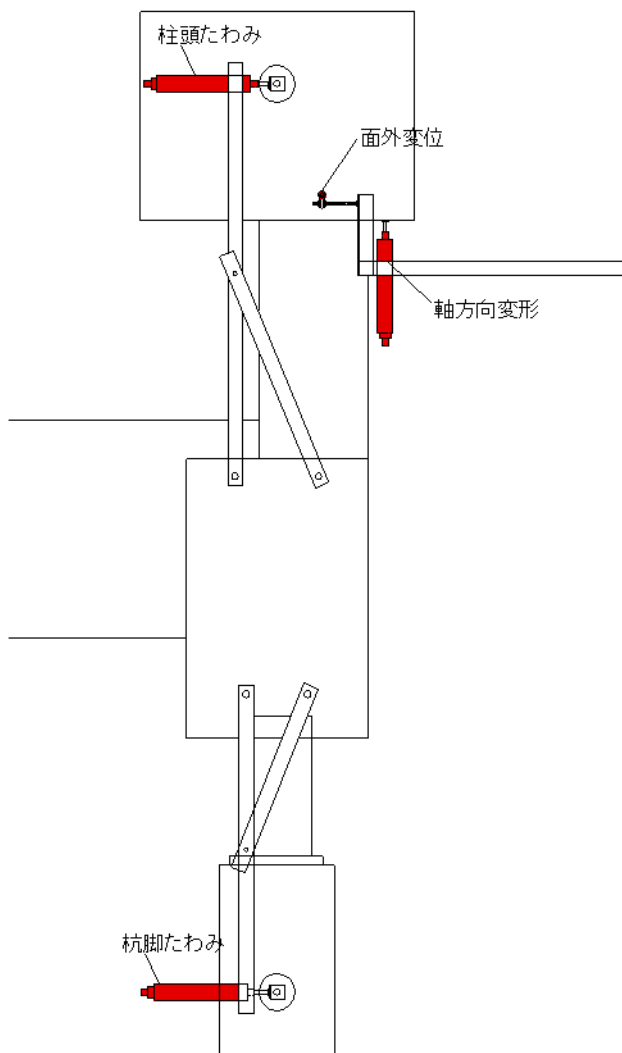
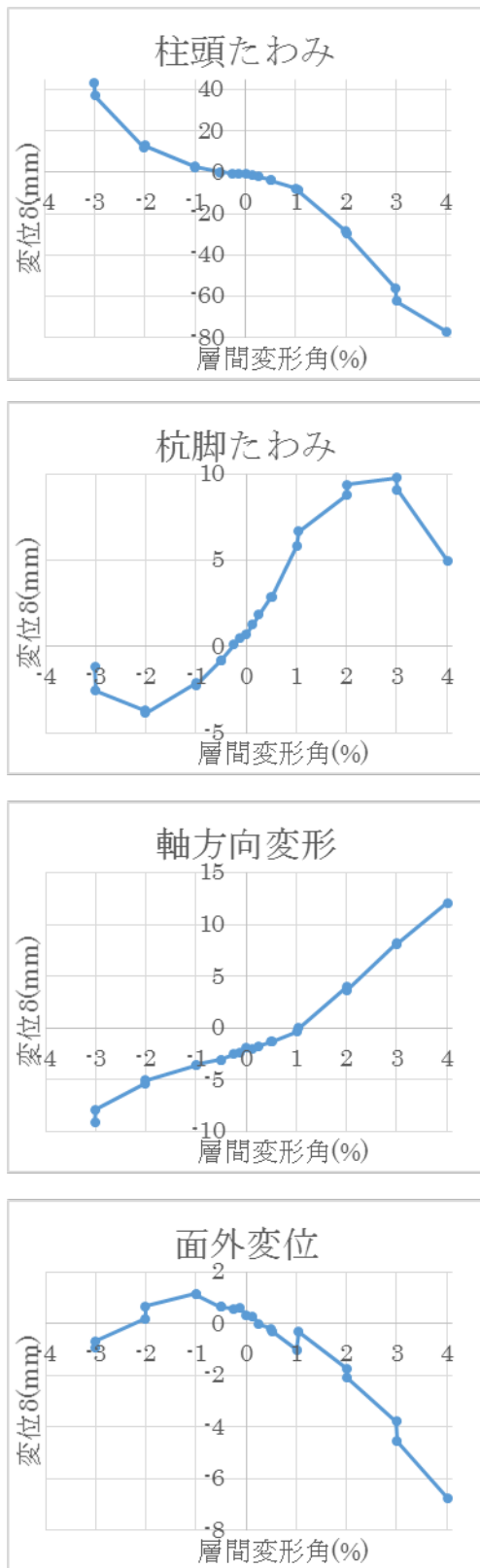


図 5.3.411 試験体 C-2 部材変位 層間変形角-変形関係 1

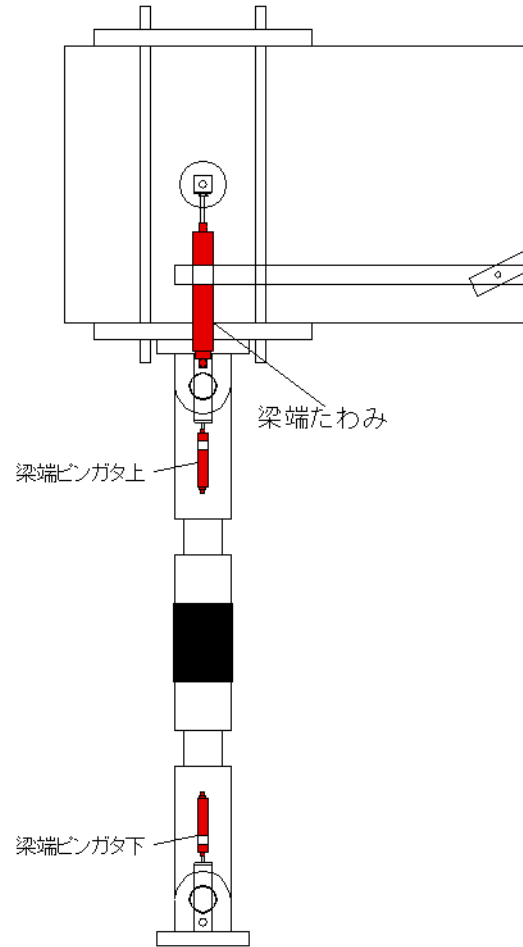
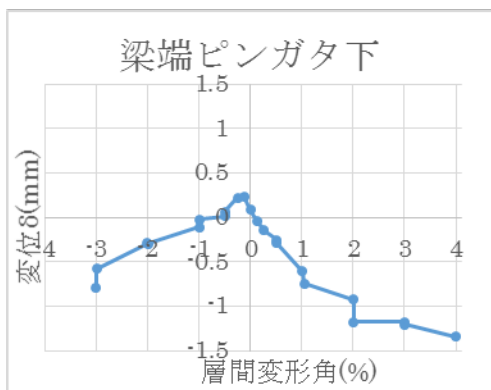
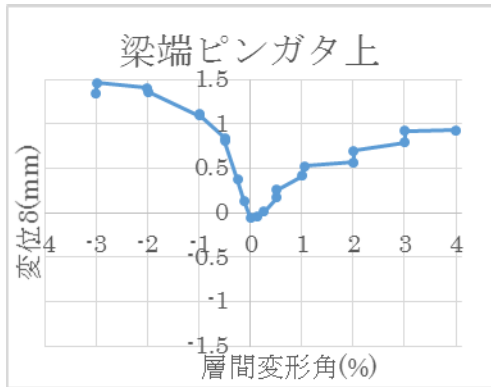
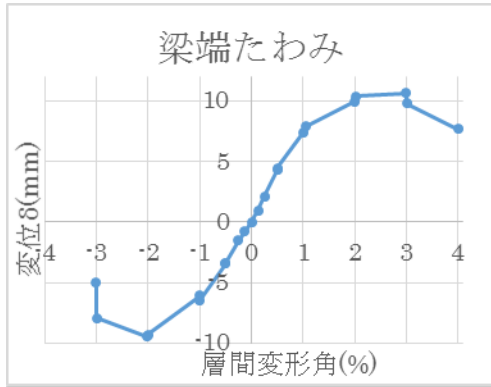


図 5.3.412 試験体 C-2 部材変位 層間変形角-変形関係 2

(b) 部材絶対変位

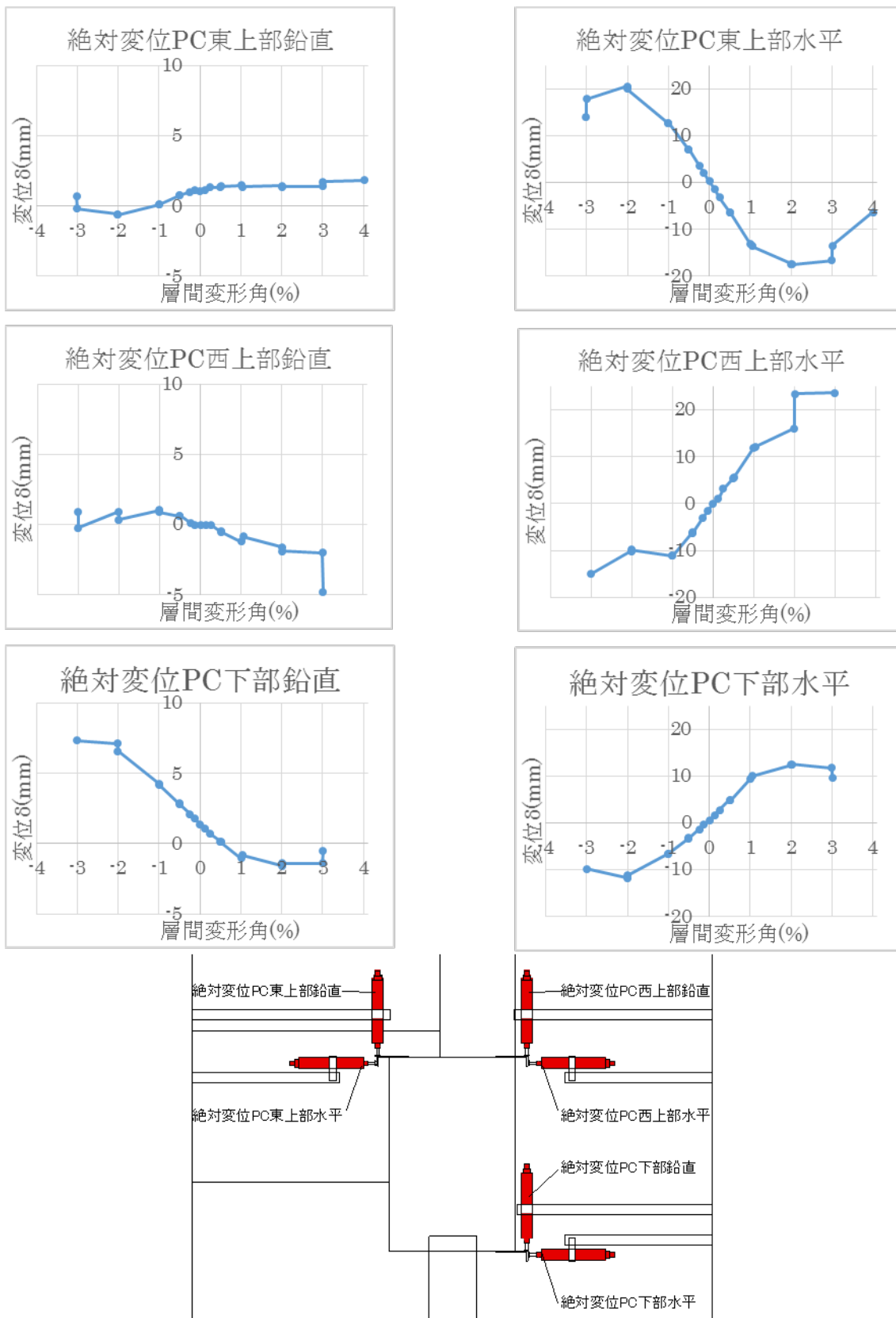


図 5.3.413 試験体 C-2 部材絶対変位 層間変形角-変形関係

(c) 基礎梁変位

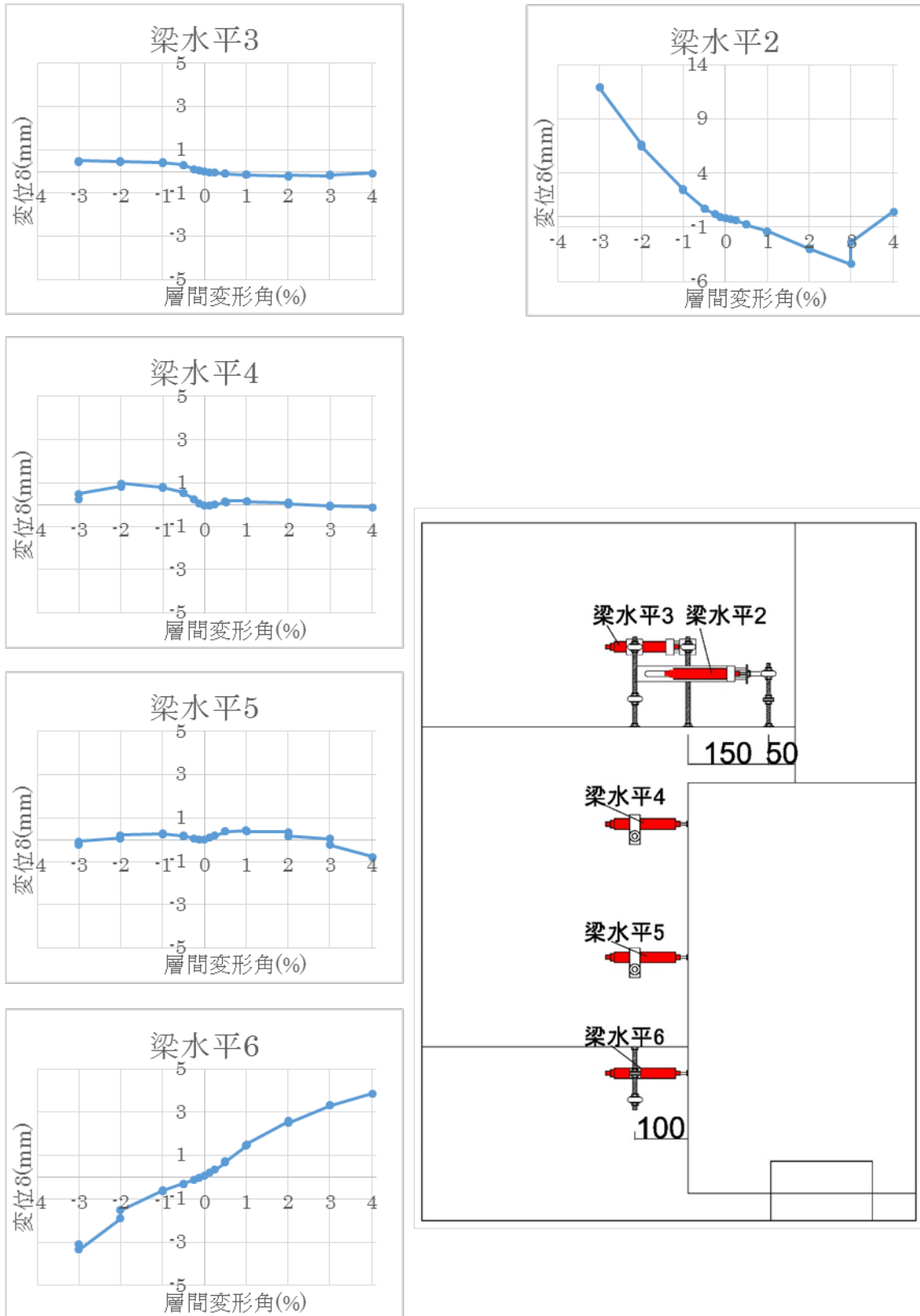


図 5.3.414 試験体 C-2 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 1

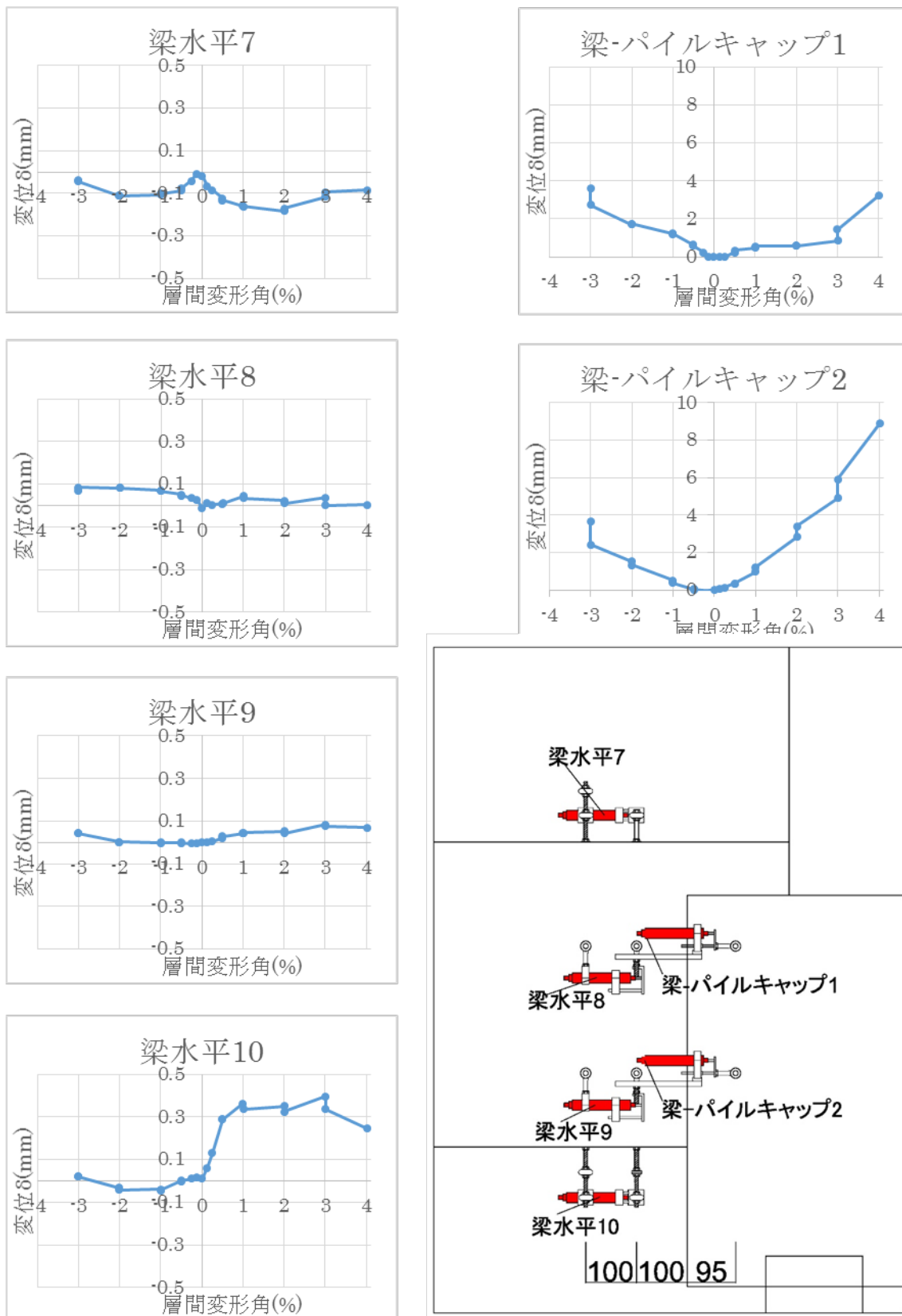


図 5.3.415 試験体 C-2 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 2

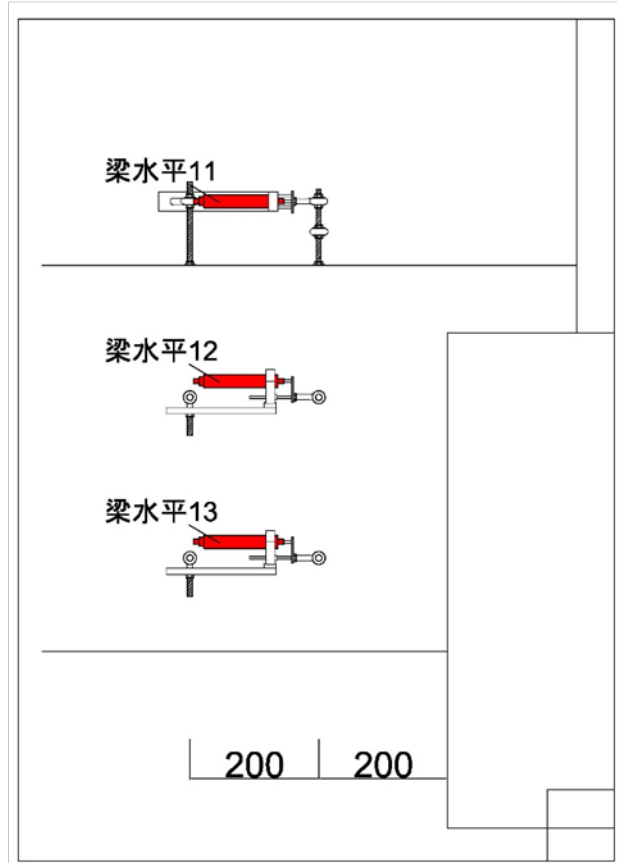
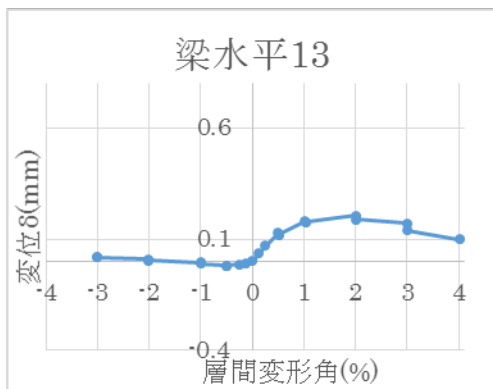
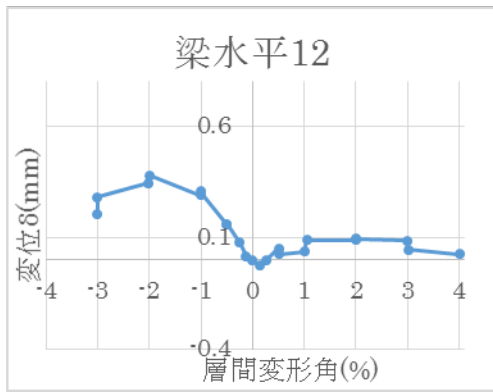
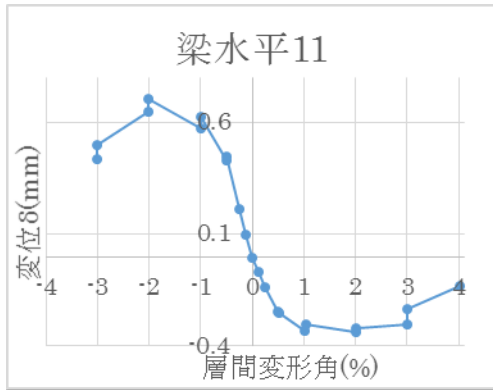


図 5.3.416 試験体 C-2 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 3

(d) 柱変位

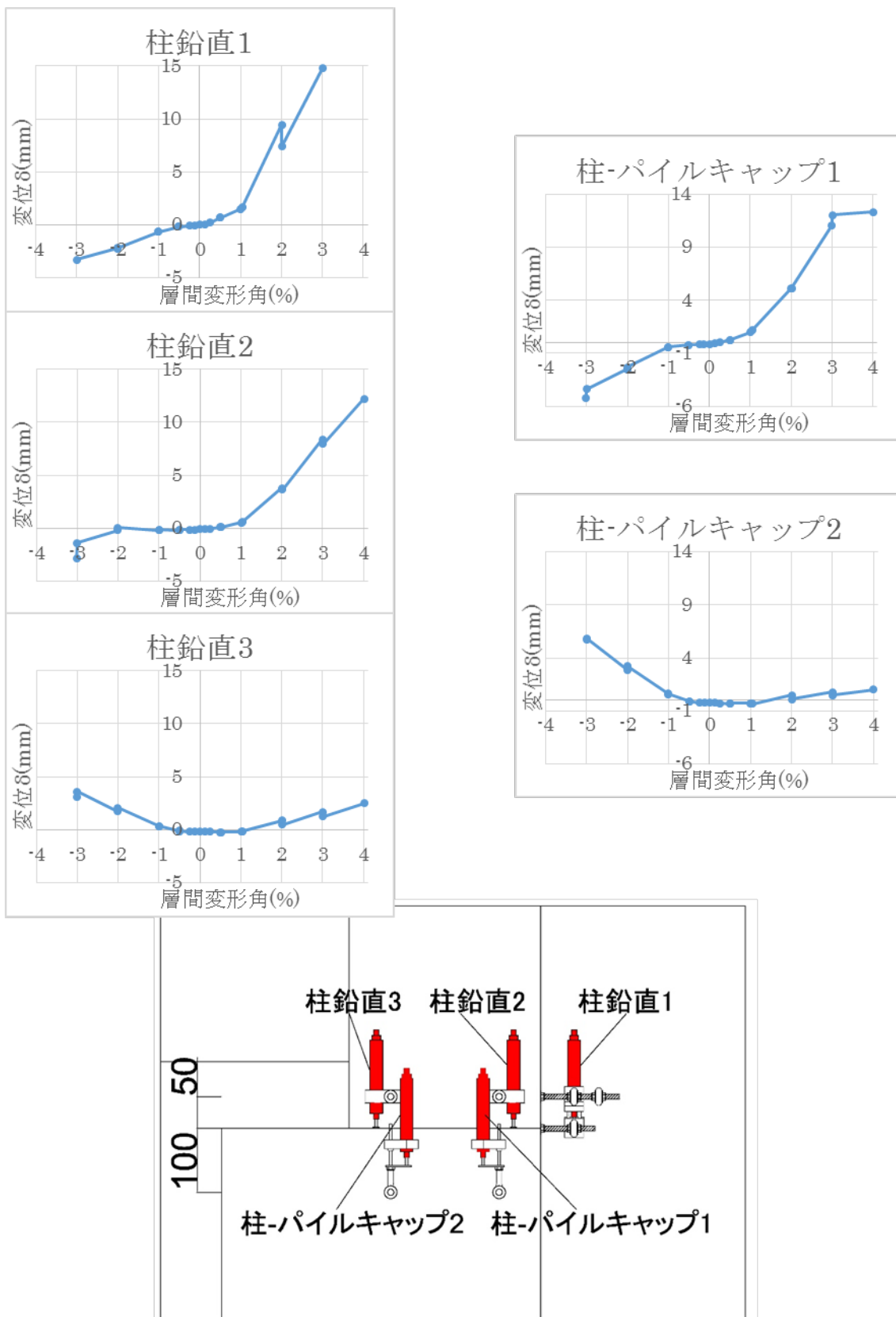


図 5.3.417 試験体 C-2 梁変位 層間変形角-変形関係 1

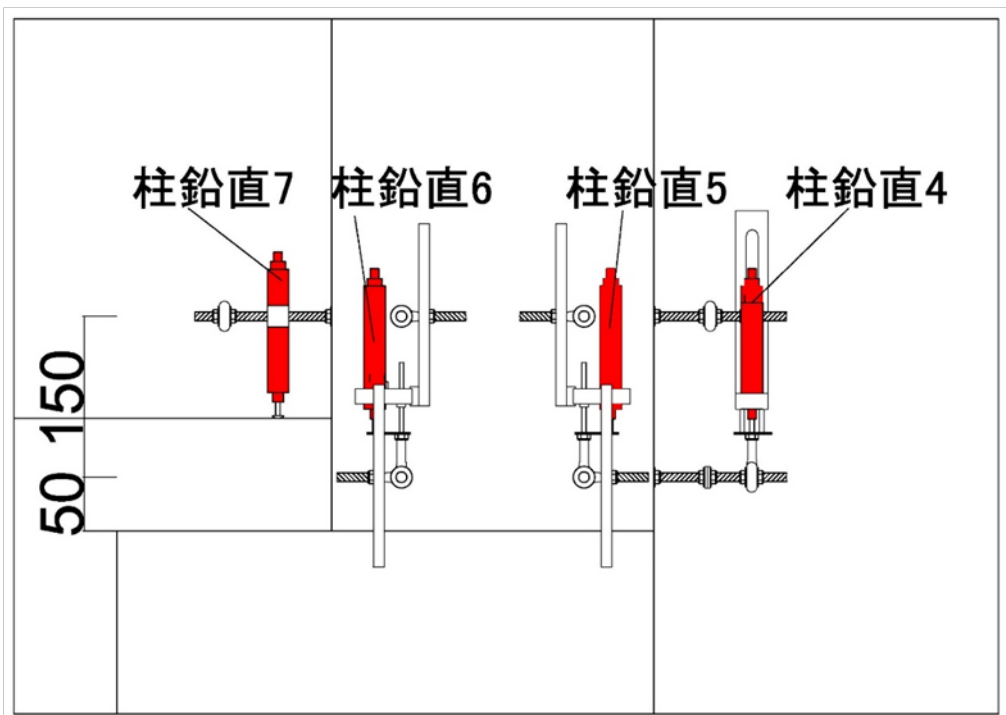
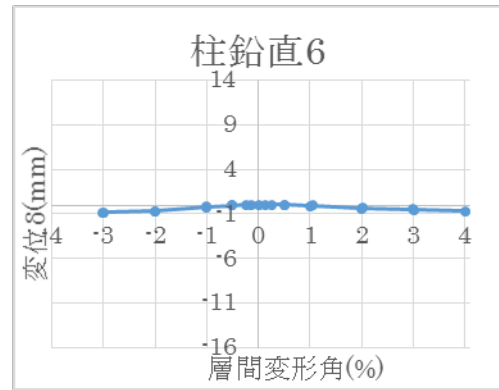
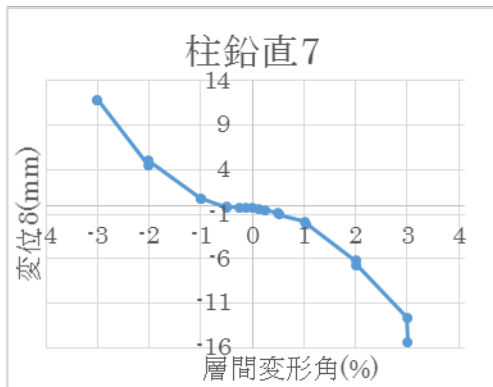
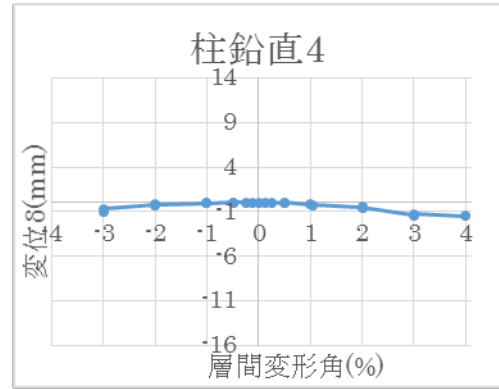
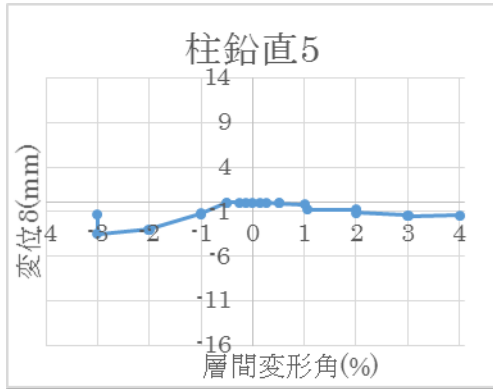


図 5.3.418 試験体 C-2 柱変位 層間変形角-変形関係 2

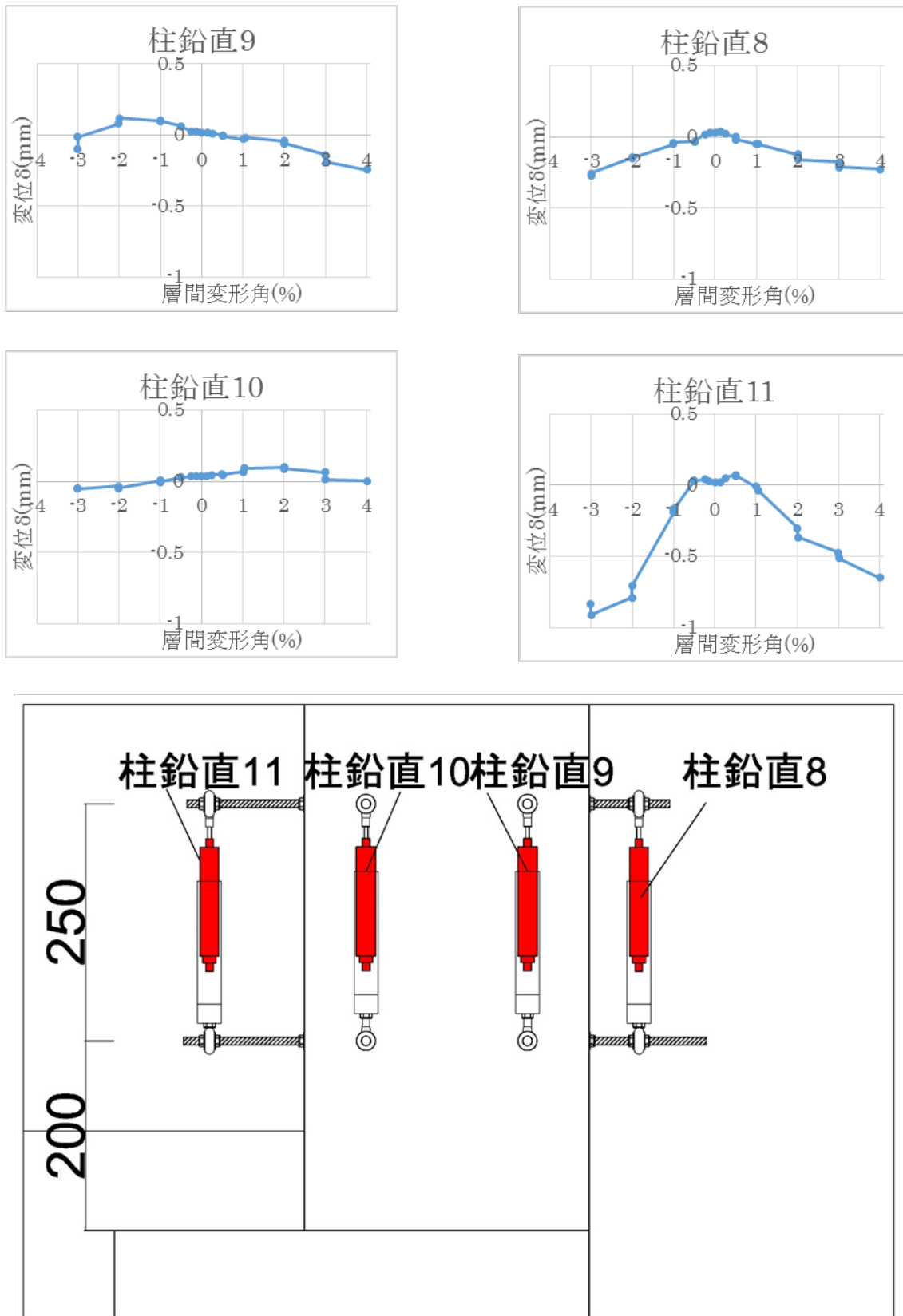


図 5.3.419 試験体 C-2 柱変位 層間変形角-変形関係 3

(e) パイルキャップ変位

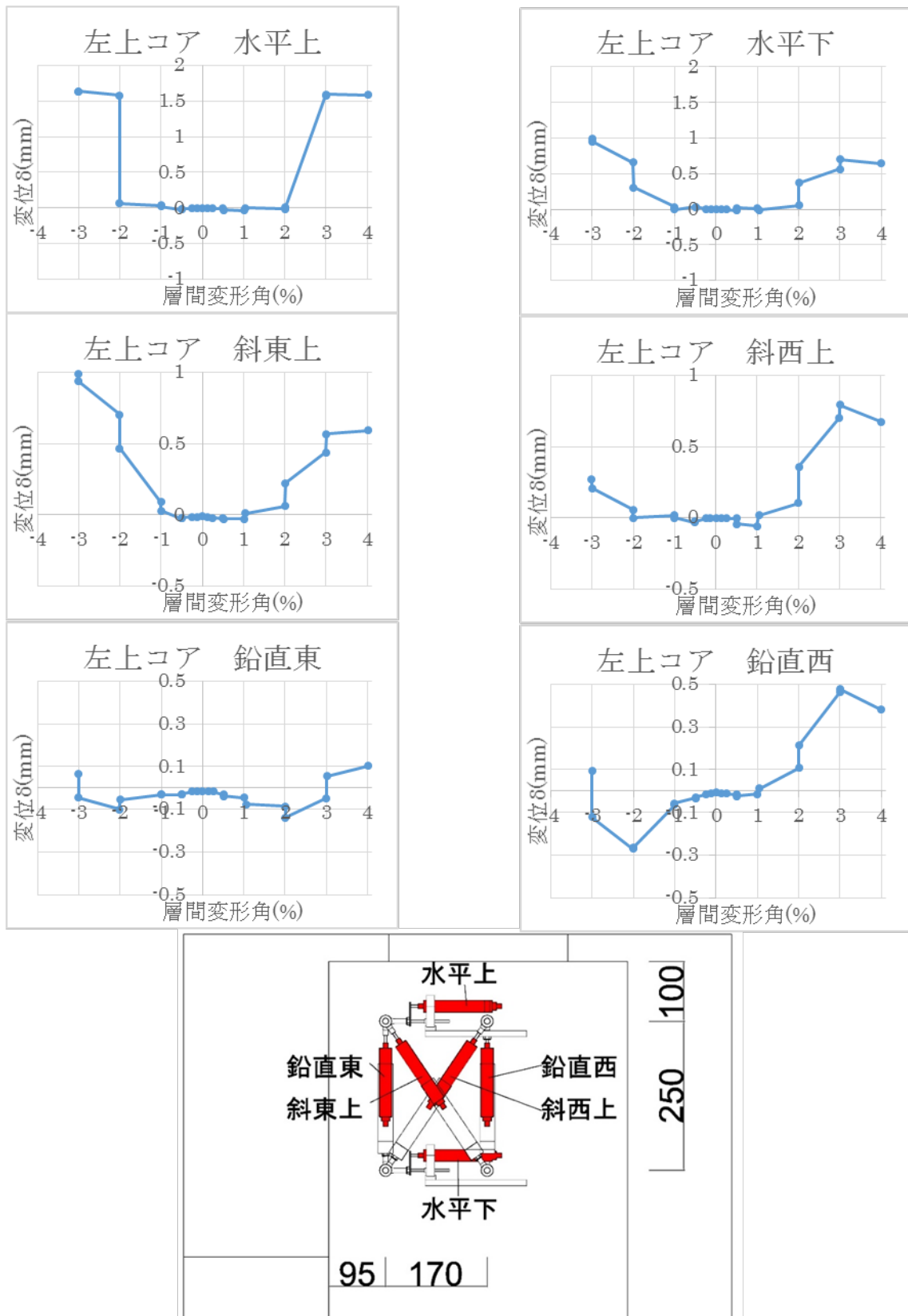


図 5.3.420 試験体 C-2 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 1

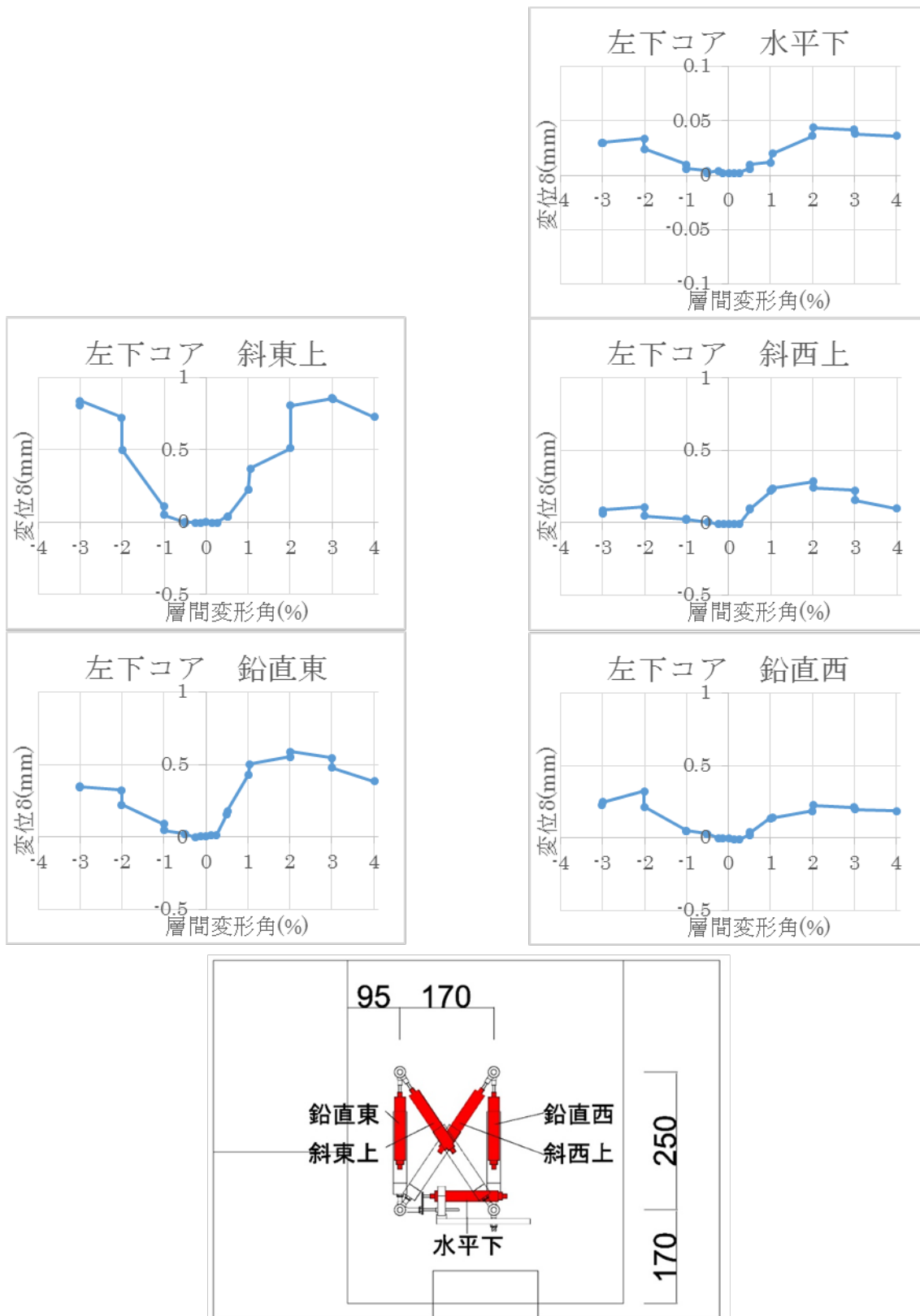


図 5.3.421 試験体 C-2 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係

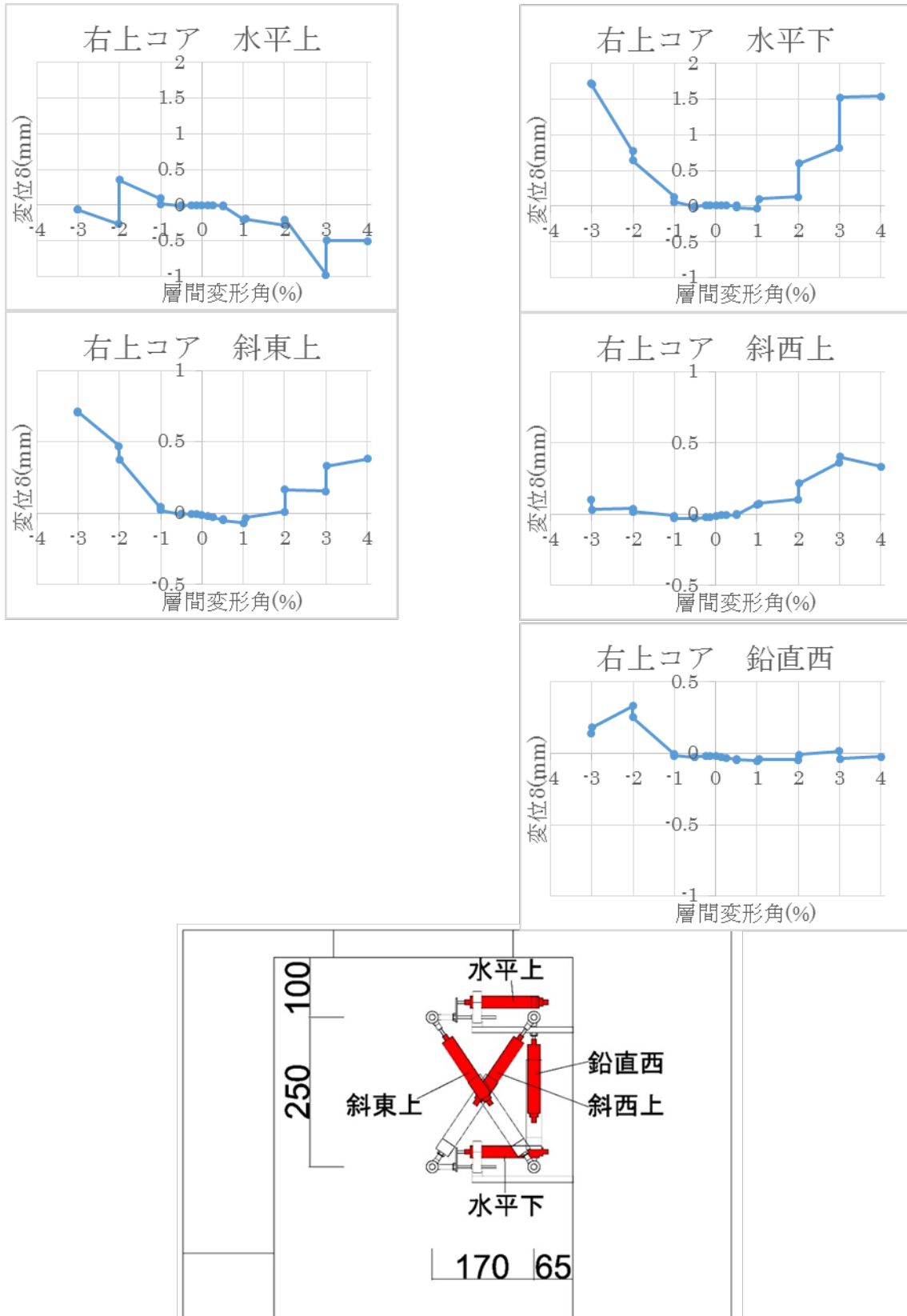


図 5.3.422 試験体 C-2 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 3

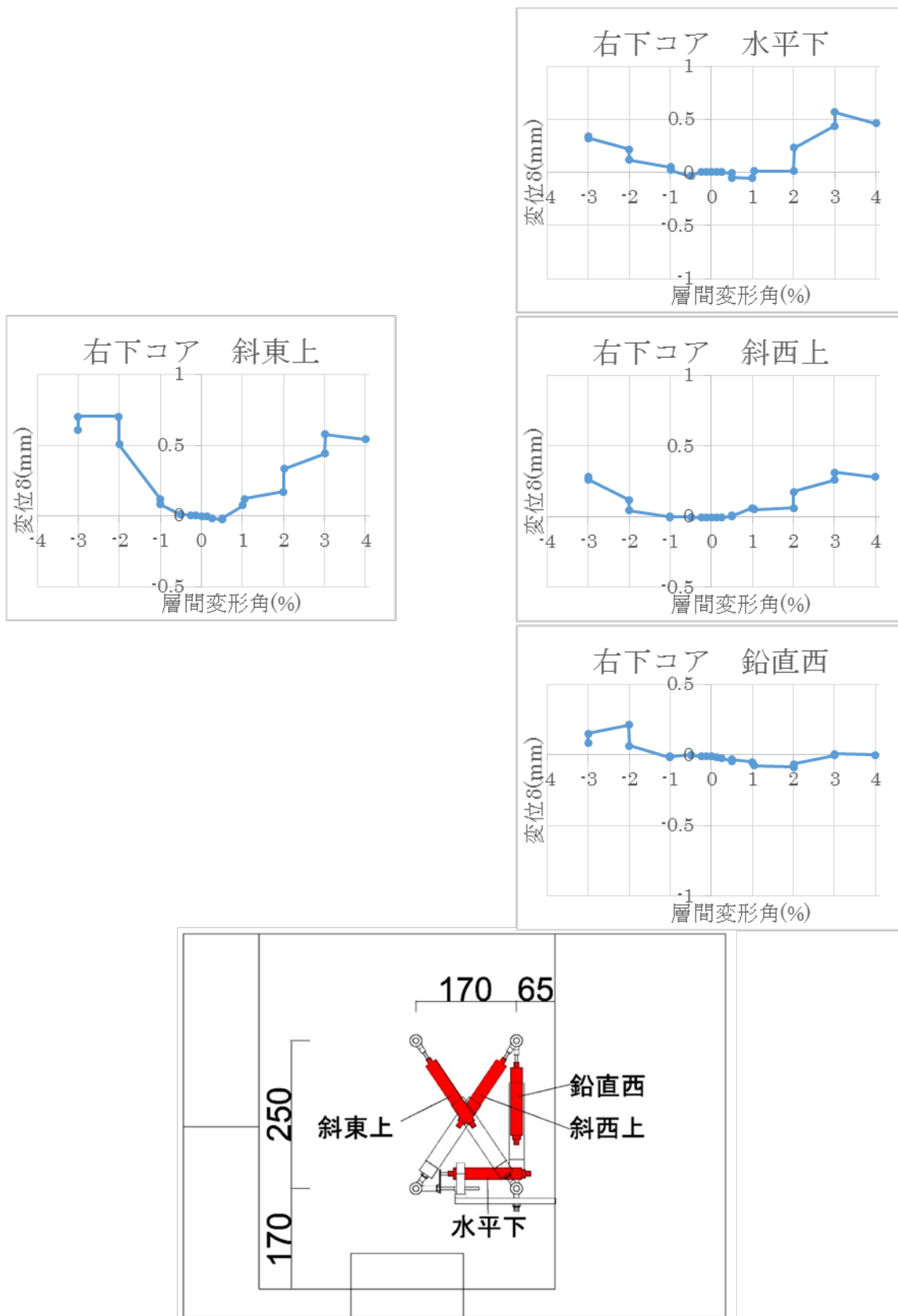


図 5.3.423 試験体 C-2 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 4

(f) 杭鉛直変位

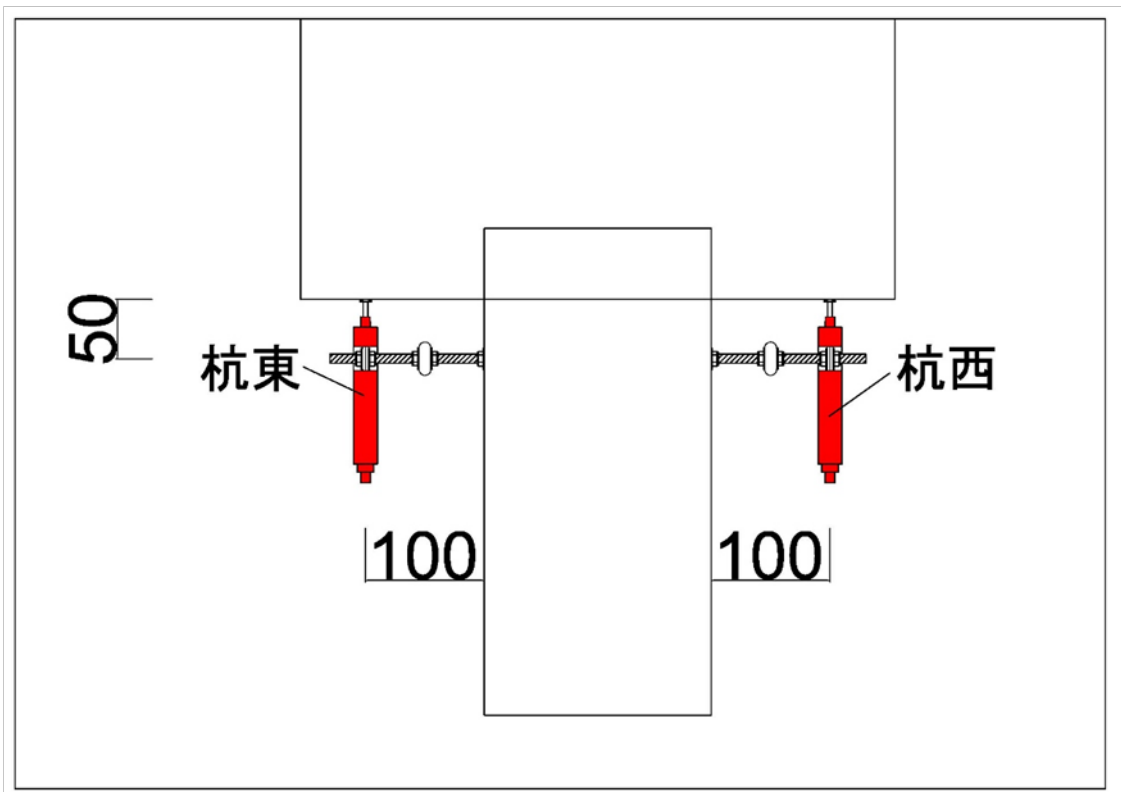
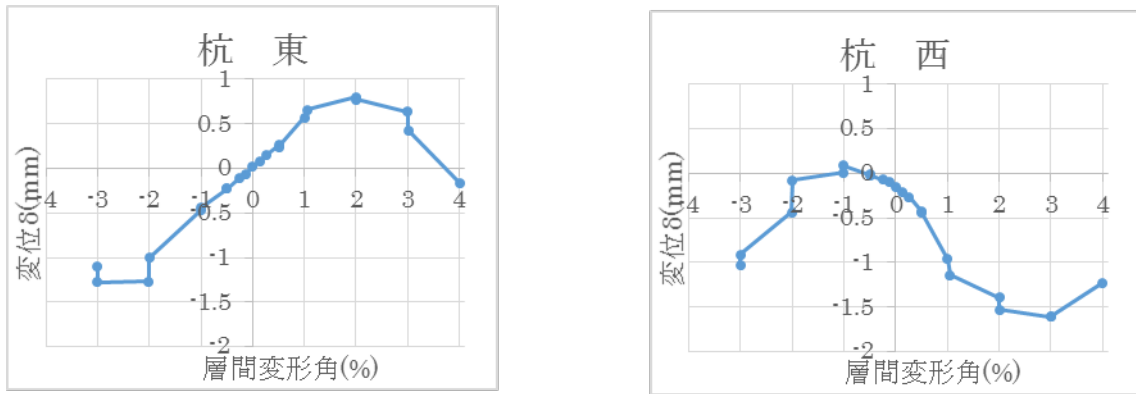


図 5.3.424 試験体 C-2 杭変位 層間変形角-変形関係

(2) 試験体 A-4、A-5、A-6、C-3

図 5.3.425～図 5.3.474 に各試験体に設置した変位計の層間変形角-変形関係を示す。
軸方向変形は東西に柱心からそれぞれ 300mm の位置で計測し、平均値を軸方向変形とした。

1) 試験体 A-4

(a) 部材変位

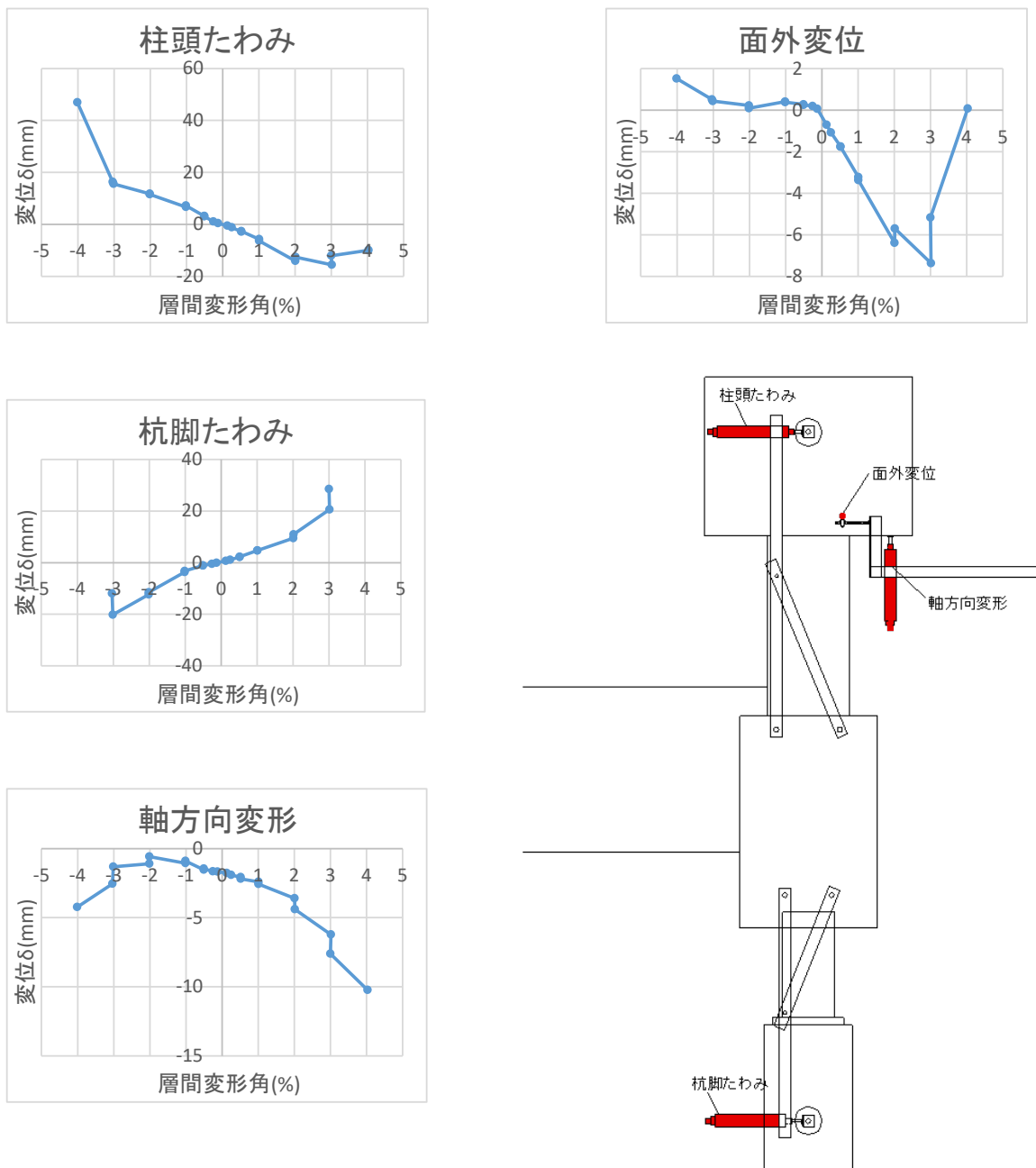


図 5.3.425 試験体 A-4 部材変位 層間変形角-変形関係 1

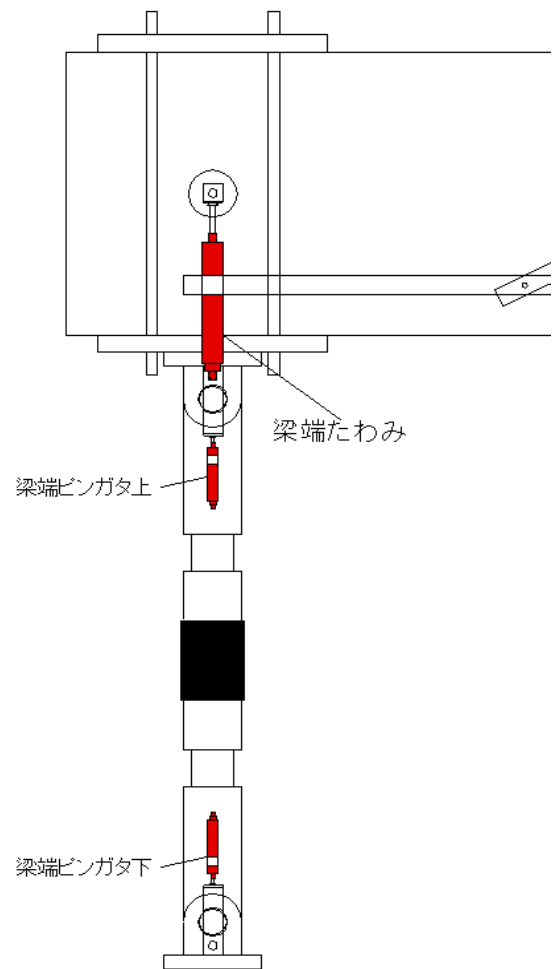
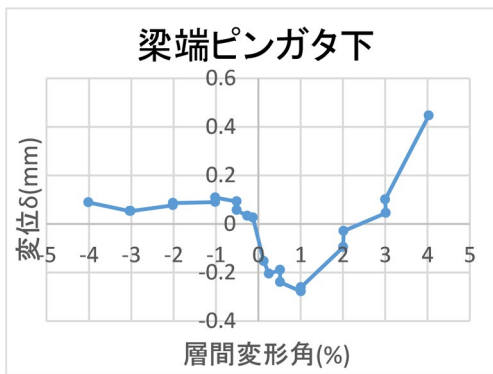
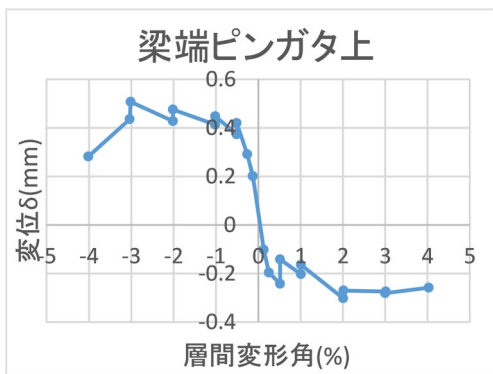
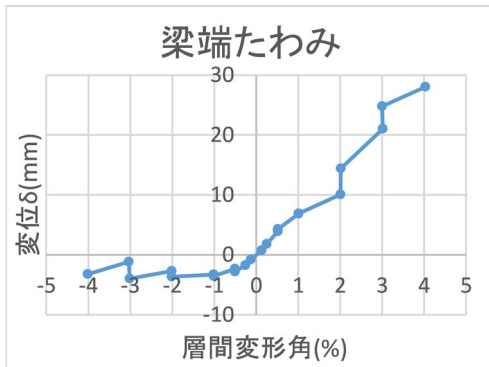


図 5.3.426 試験体 A-4 部材変位 層間変形角-変形関係 2

(b) 部材絶対変位

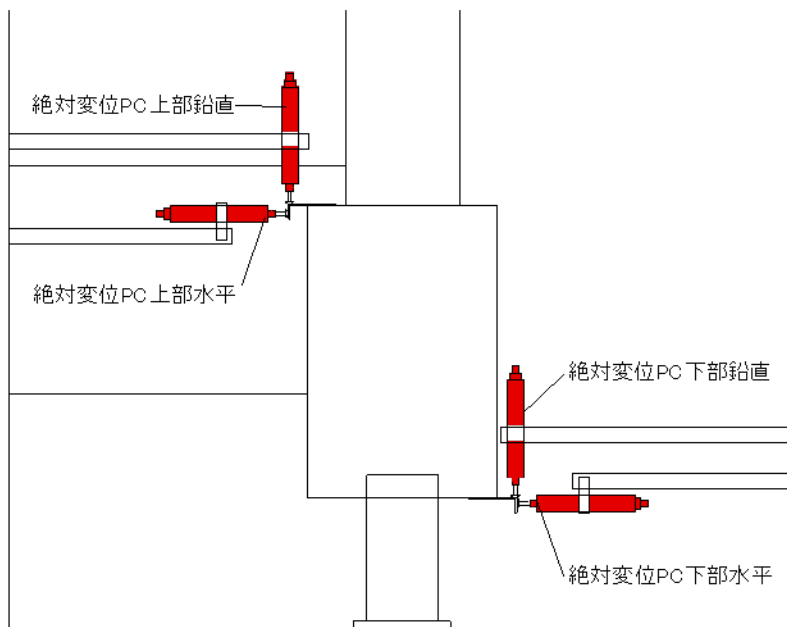
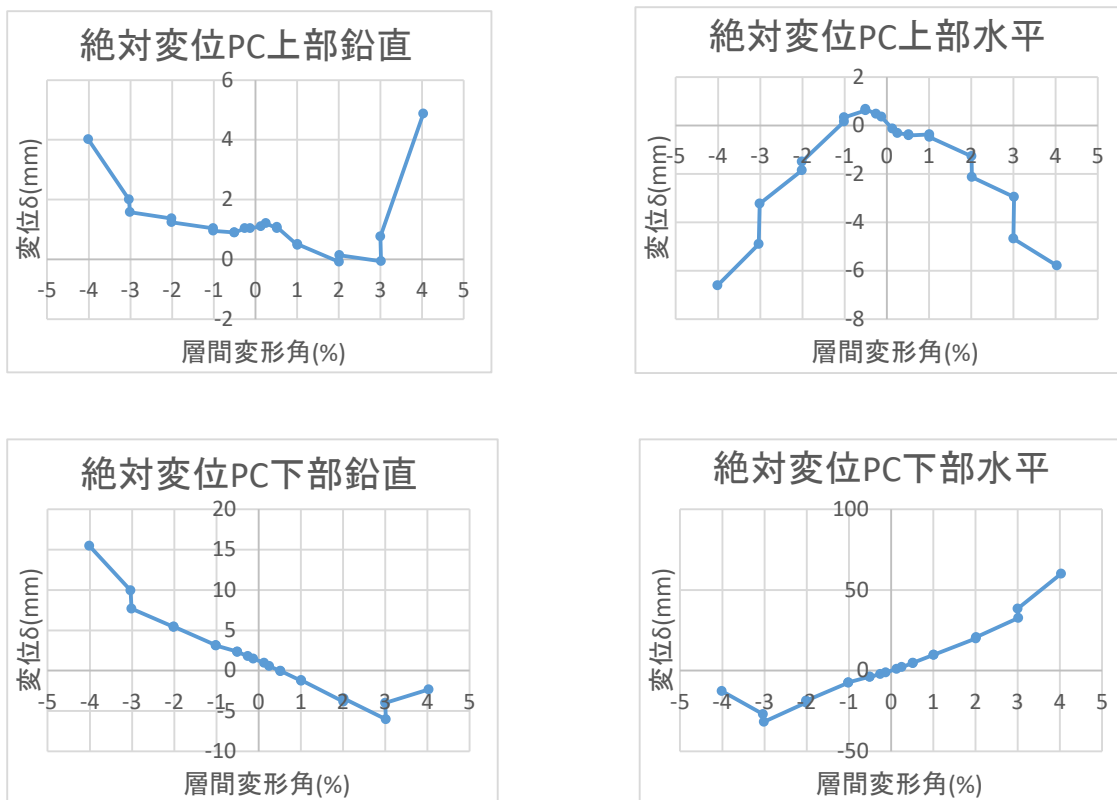


図 5.3.427 試験体 A-4 部材絶対変位 層間変形角-変形関係

(c) 基礎梁変位

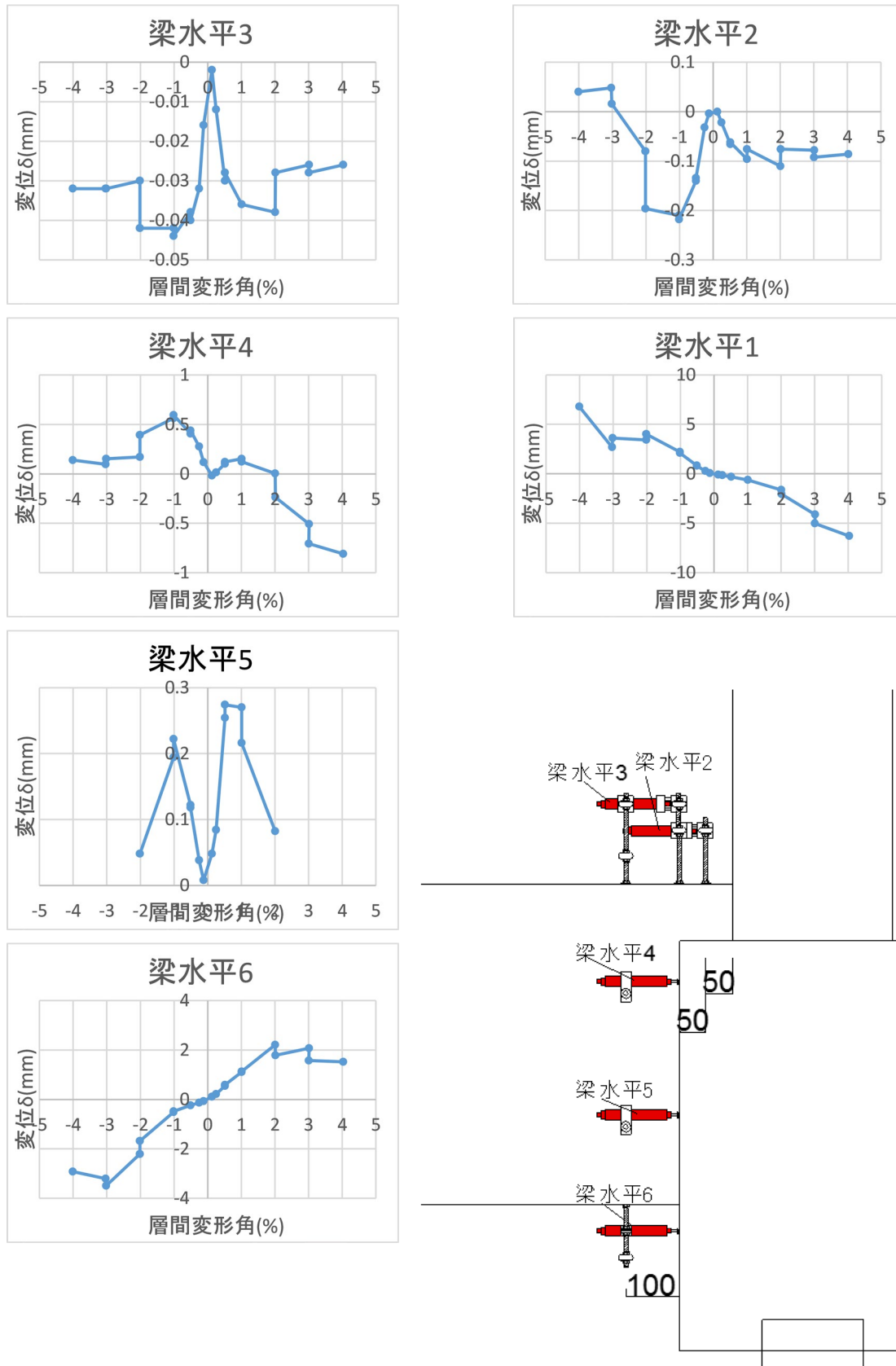


図 5.3.428 試験体 A-4 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 1

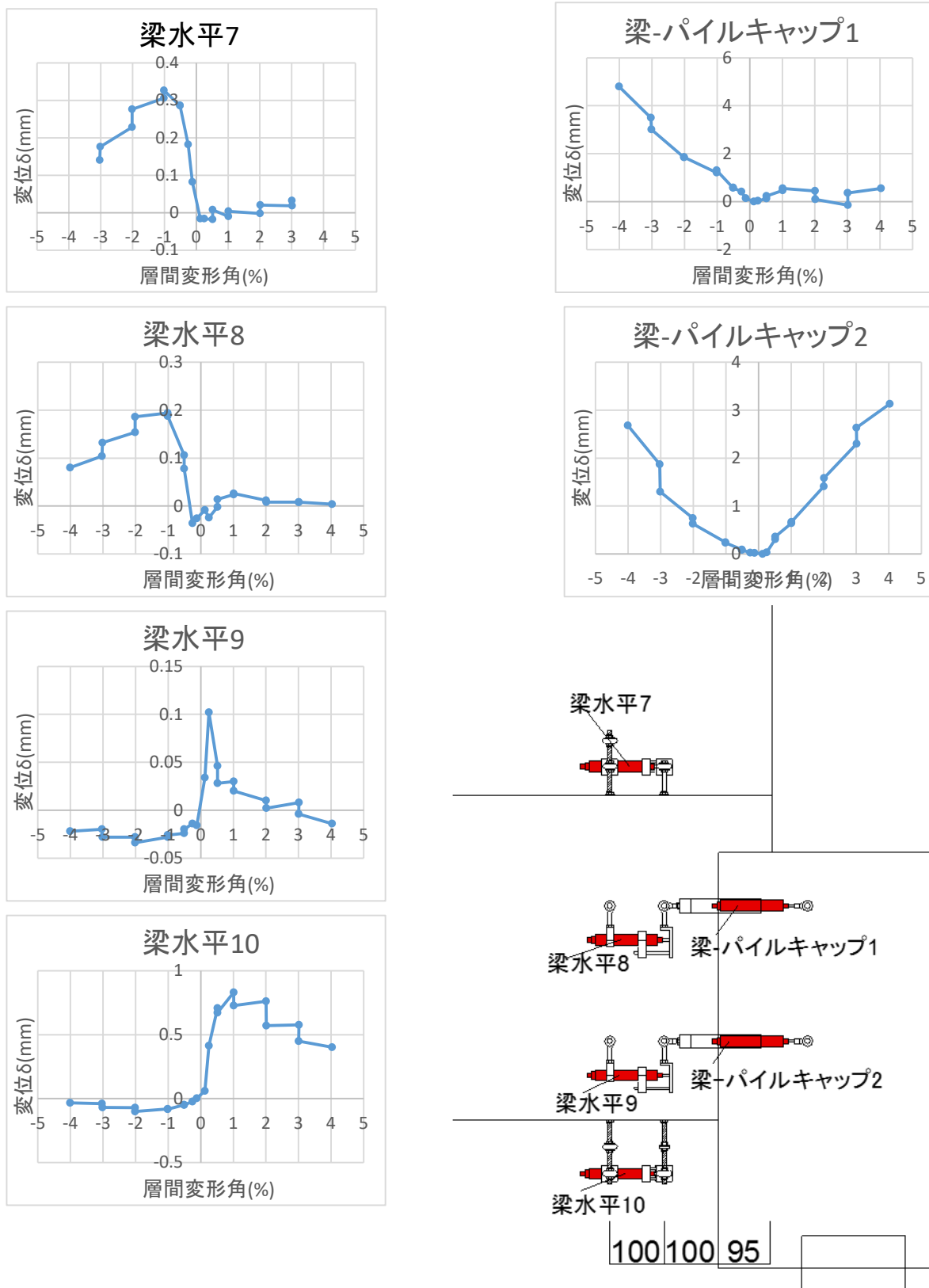


図 5.3.429 試験体 A-4 基礎梁変位 層間変形角-変形関係

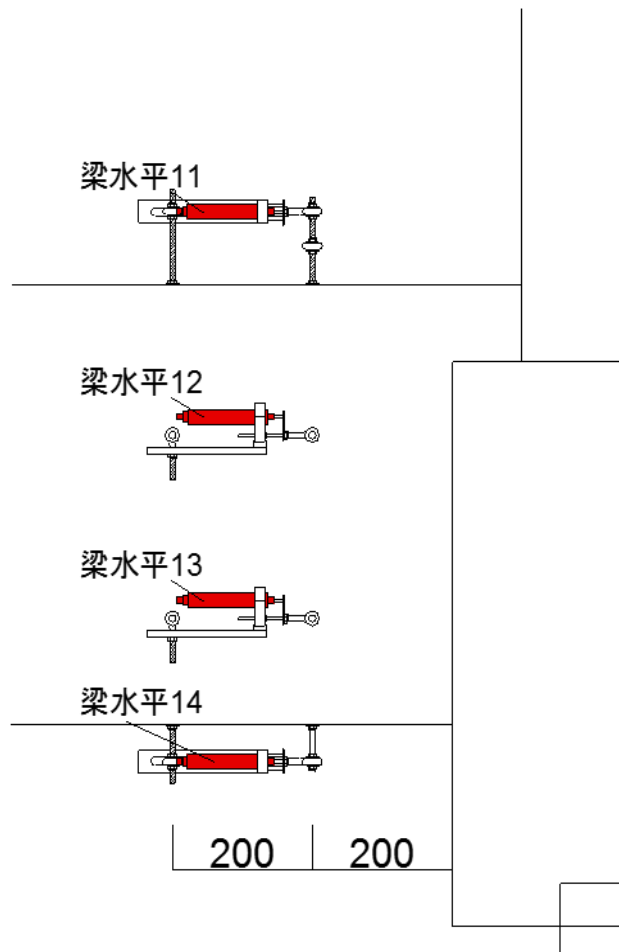
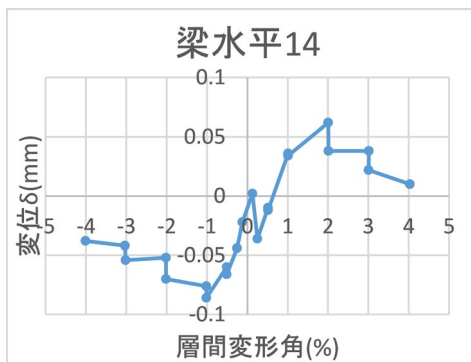
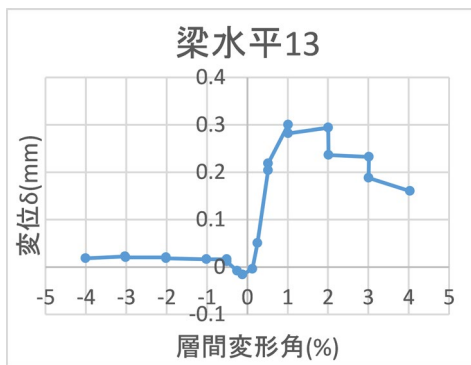
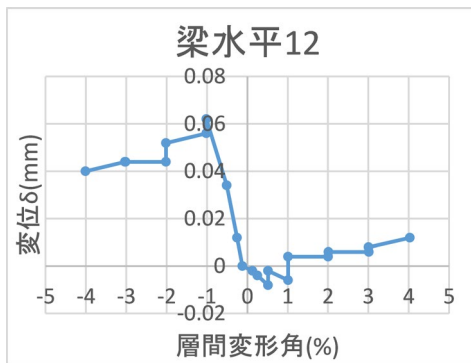
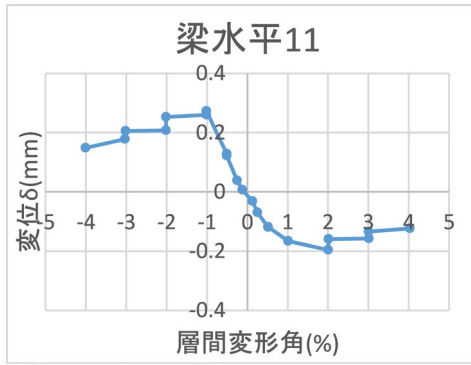


図 5.3.430 試験体 A-4 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 3

(d) 柱変位

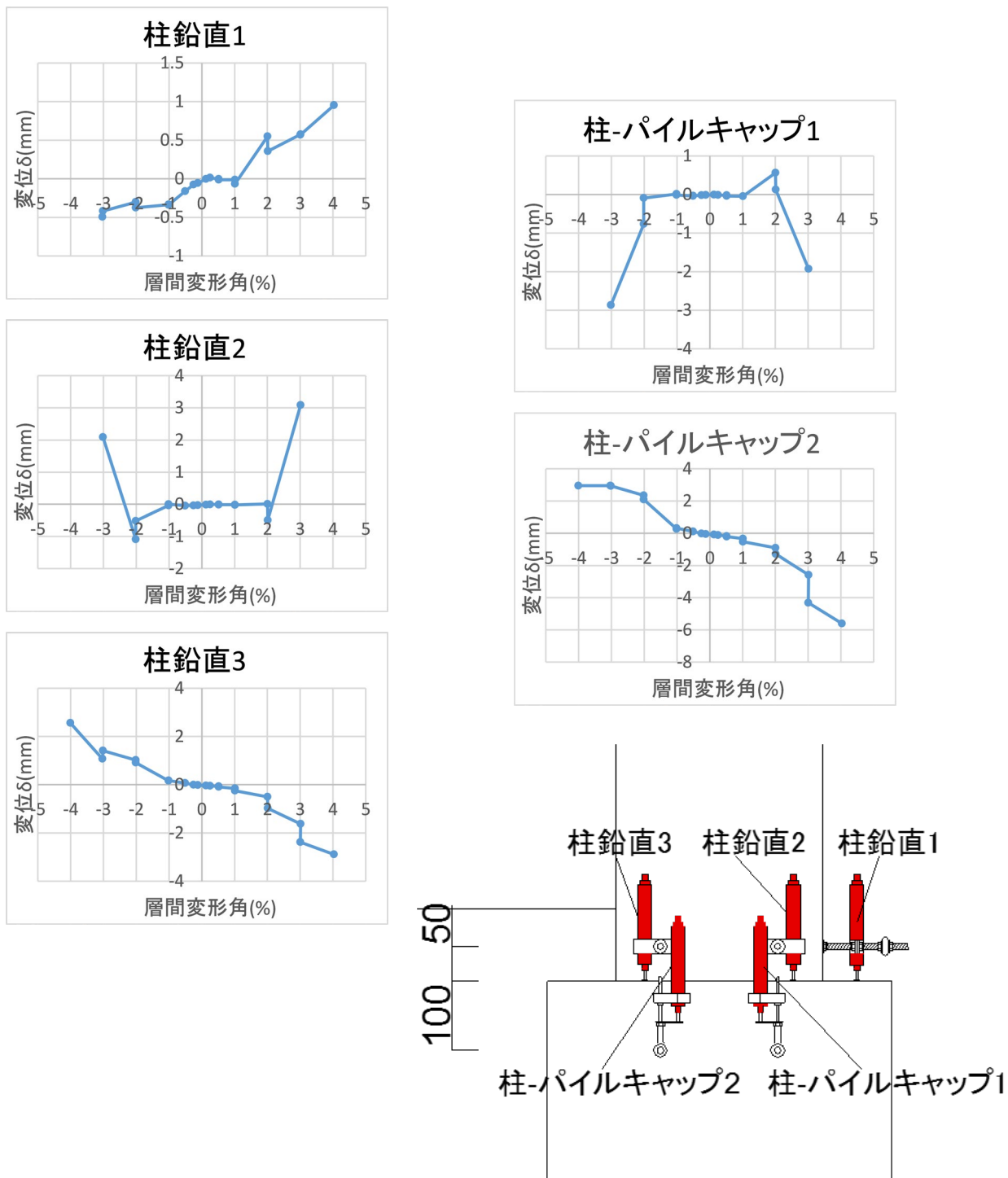


図 5.3.431 試験体 A-4 柱変位 層間変形角-変形関係 1

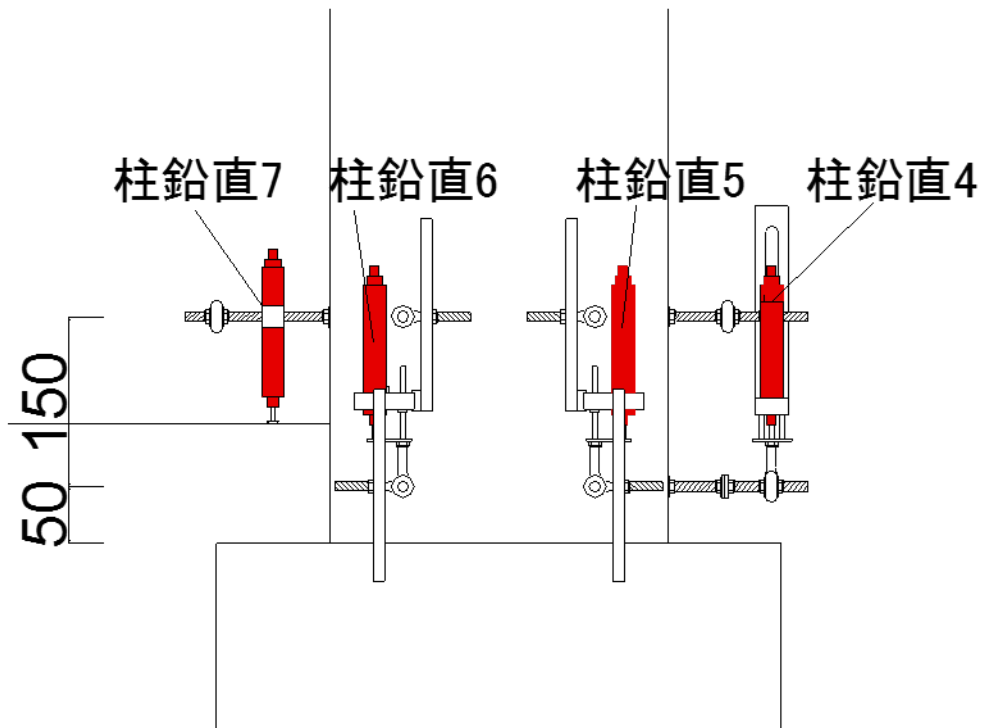
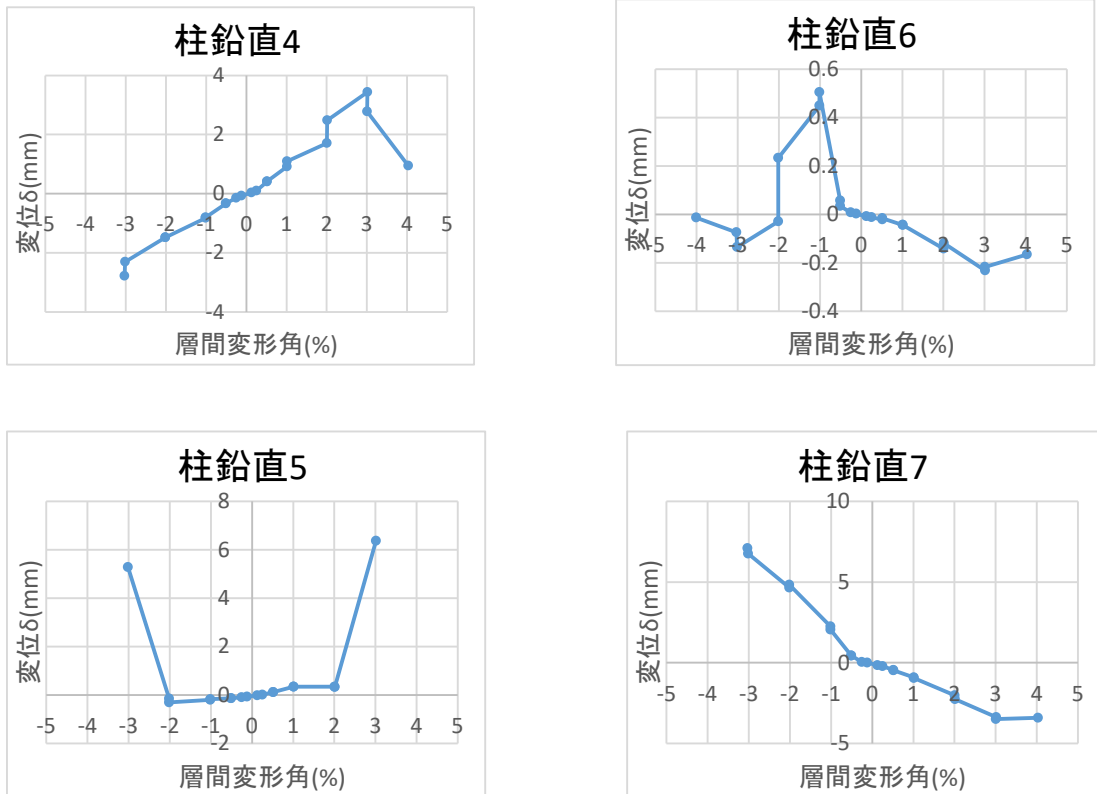


図 5.3.432 試験体 A-4 柱変位 層間変形角-変形関係 2

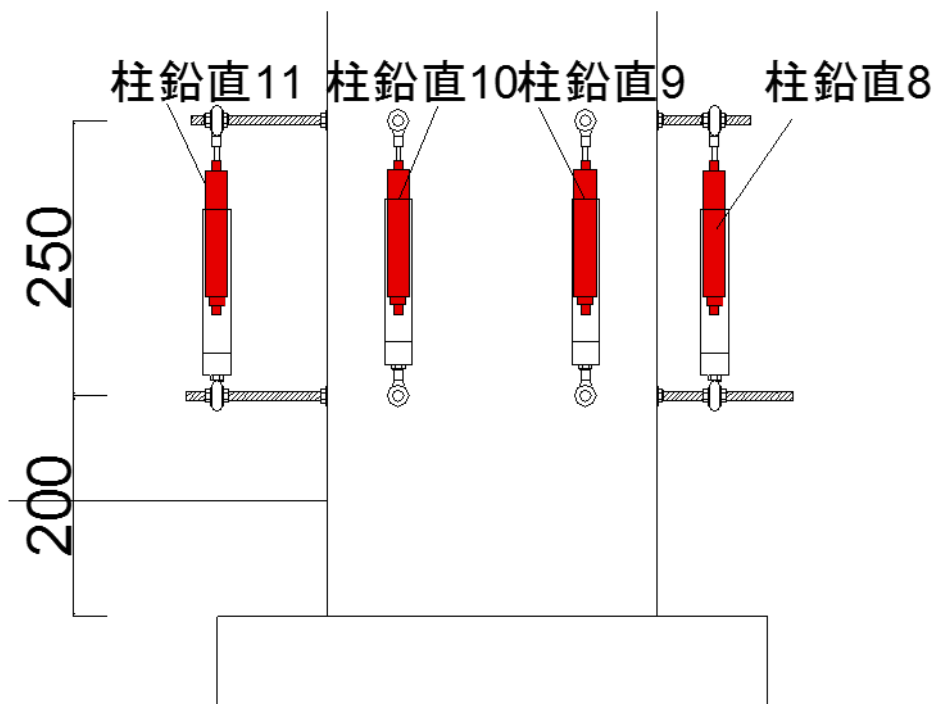
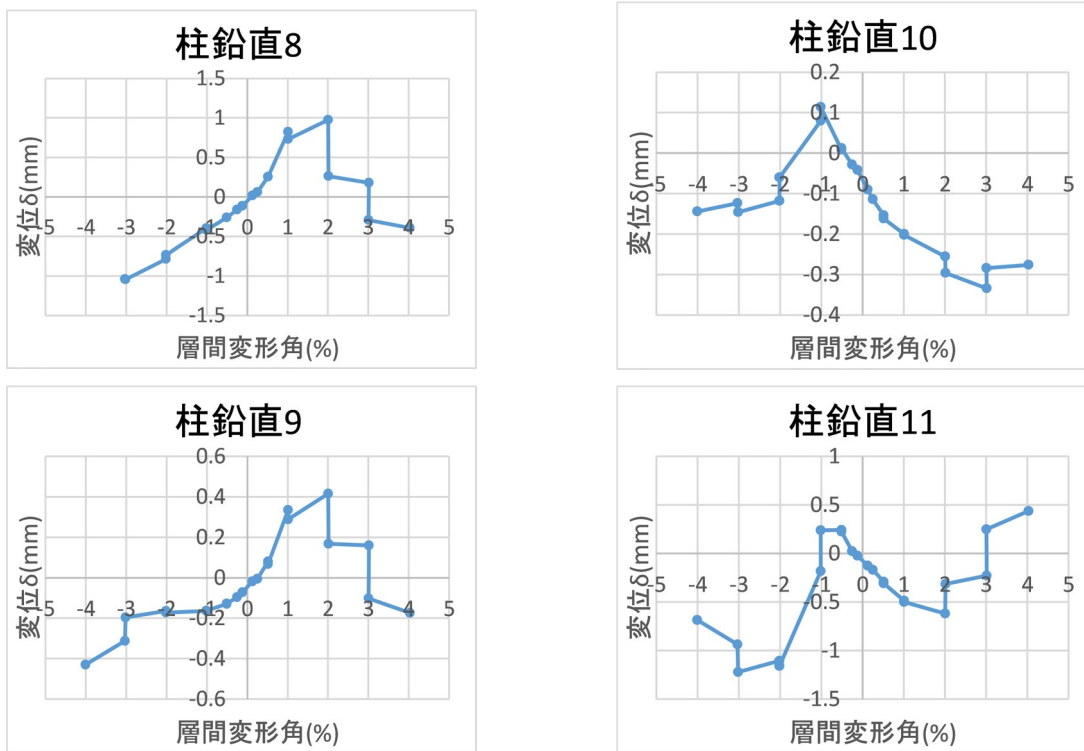


図 5.3.433 試験体 A-4 柱変位 層間変形角-変形関係 3

(e) パイルキャップ変位

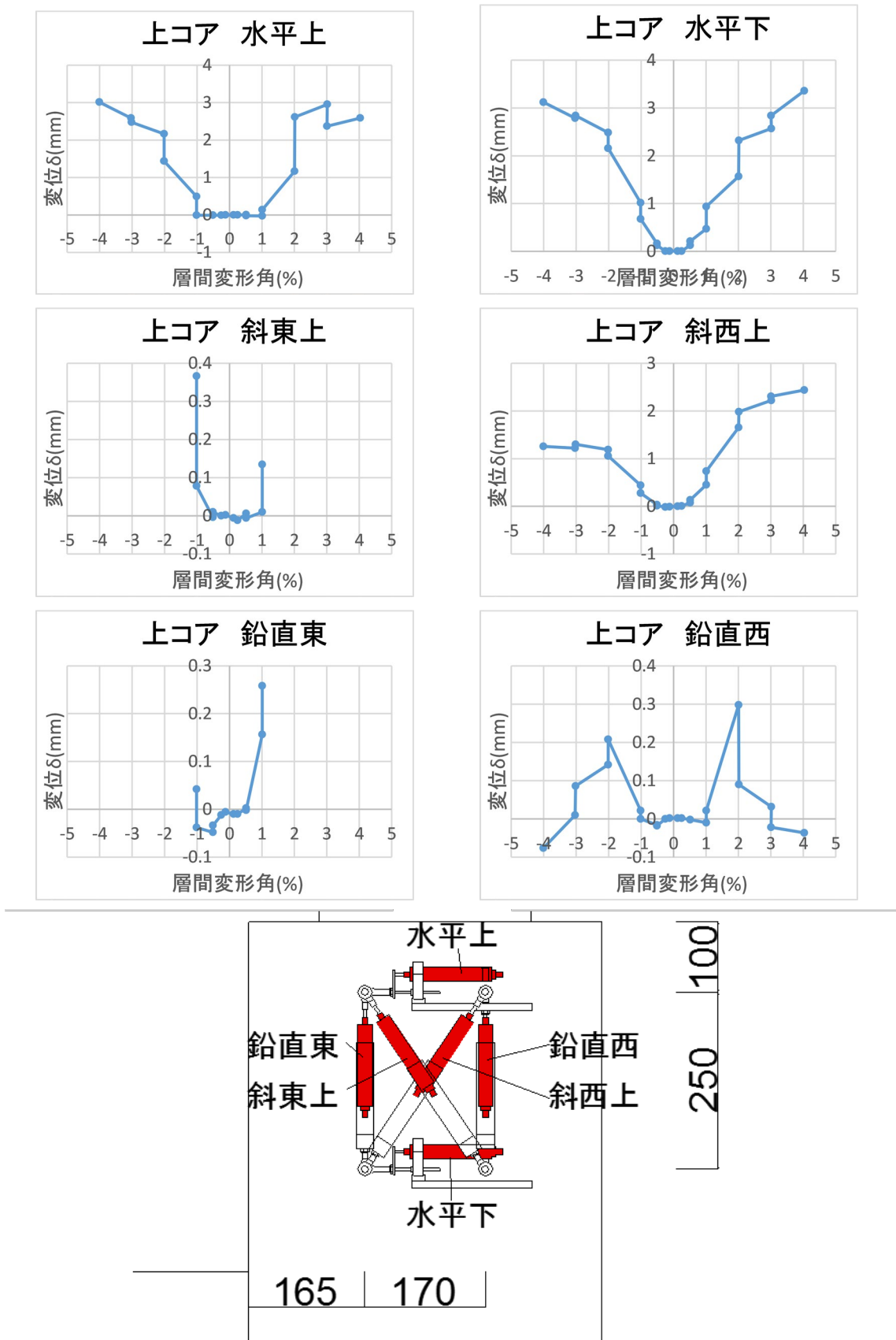


図 5. 3. 434 試験体 A-4 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 1

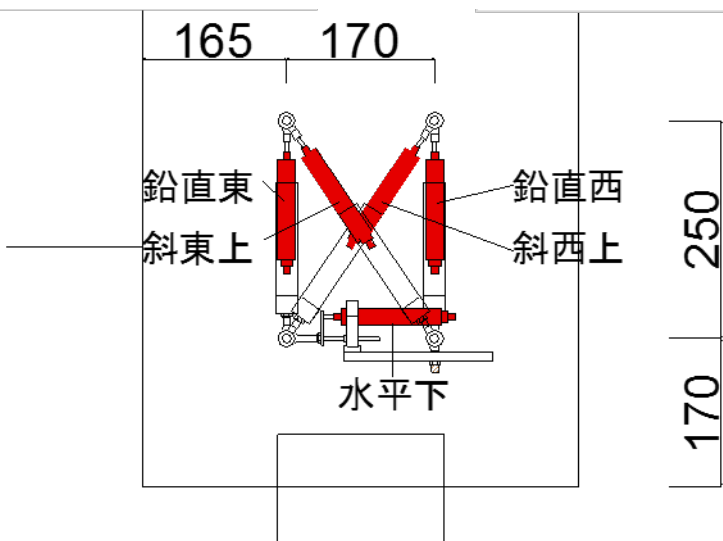
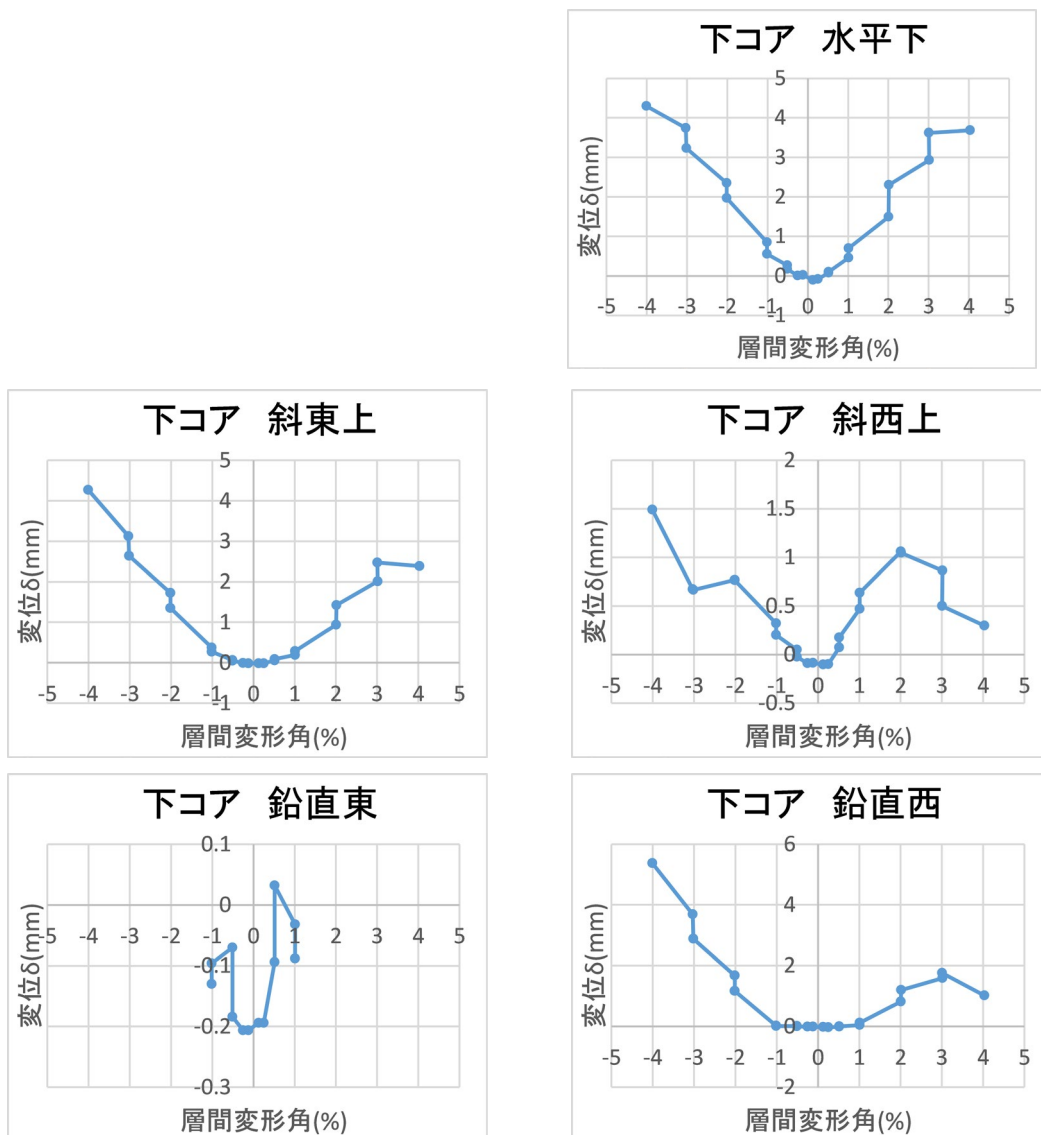


図 5.3.435 試験体 A-4 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 2

(f) 杭変位

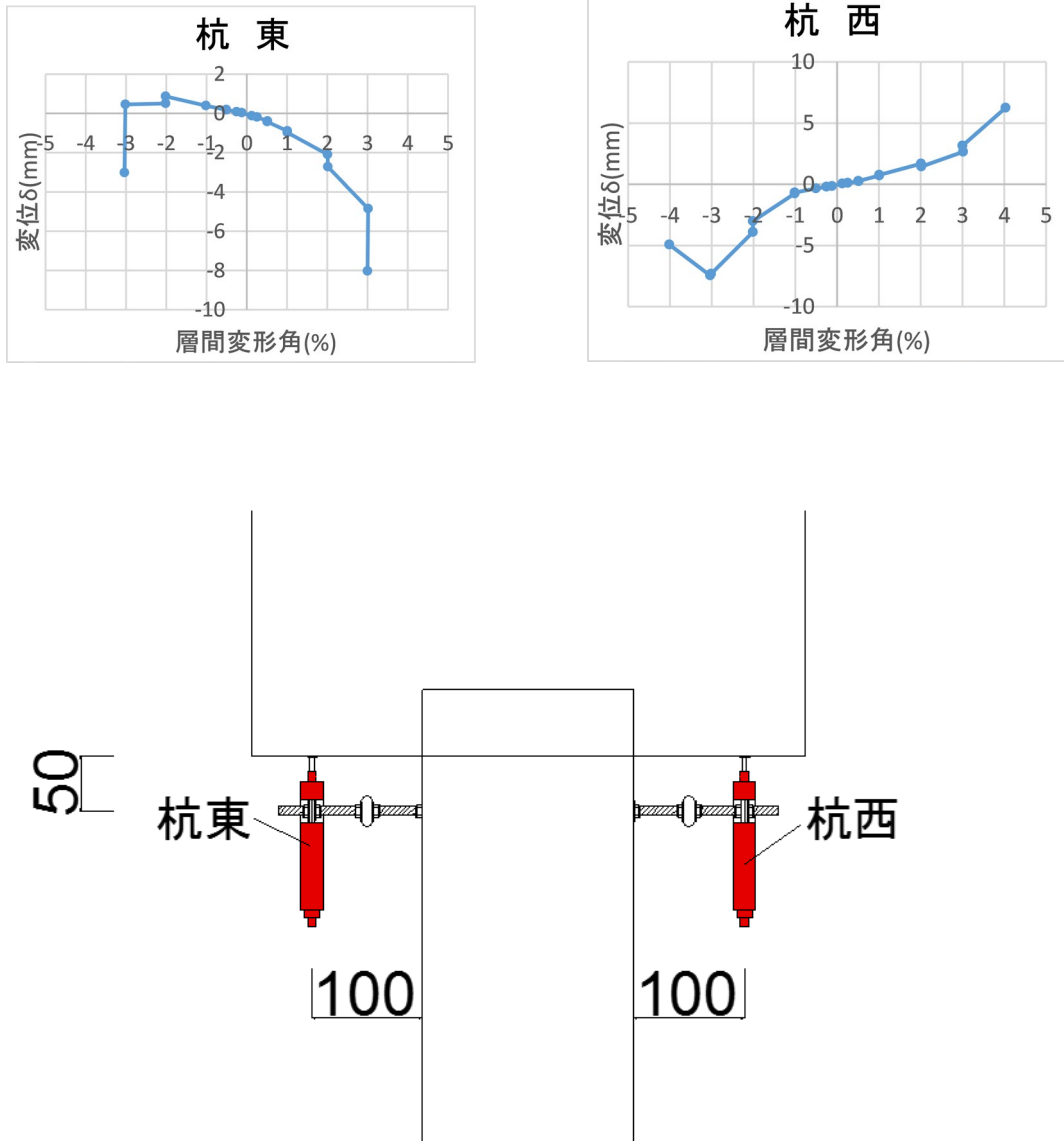


図 5.3.436 試験体 A-4 杭変位 層間変形角-変形関係

2) 試験体 A-5

(a) 部材変位

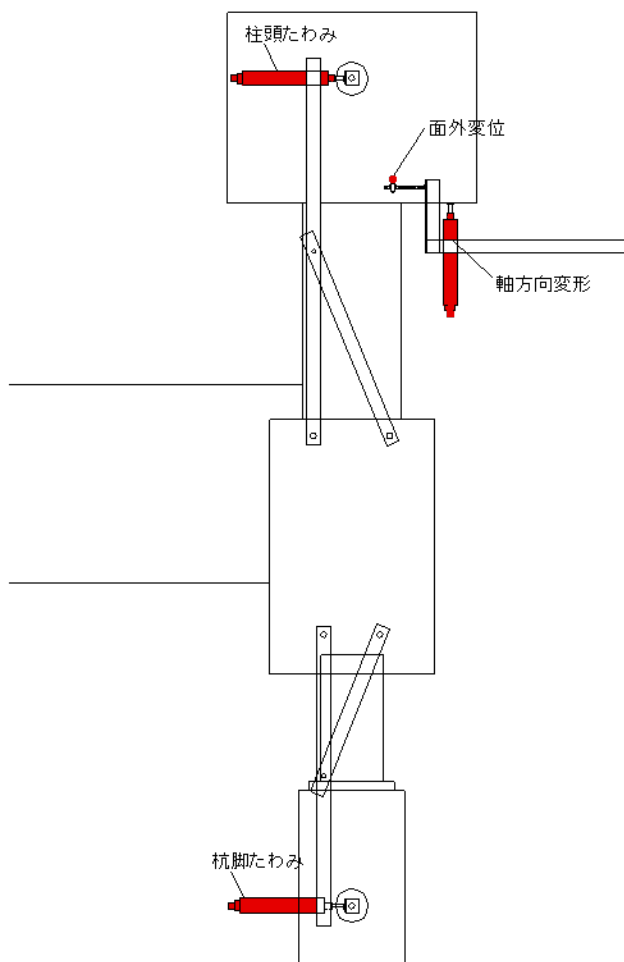
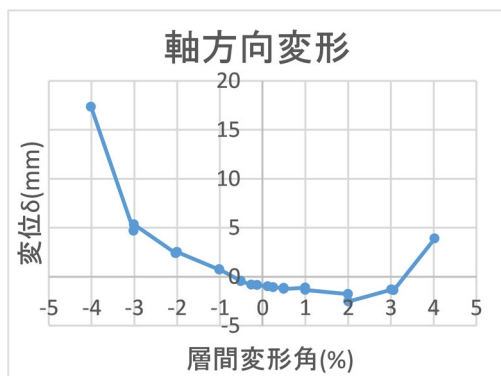
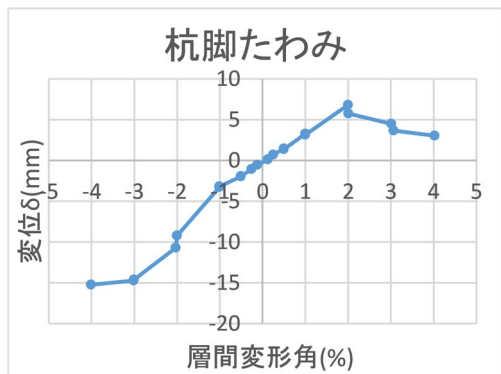
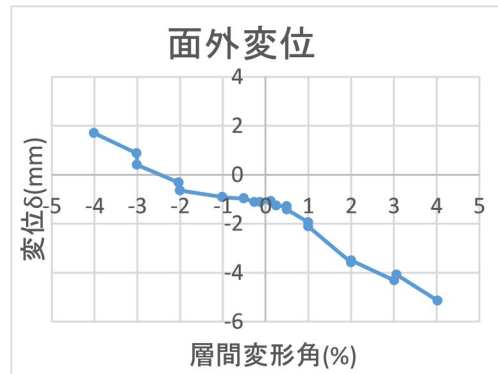
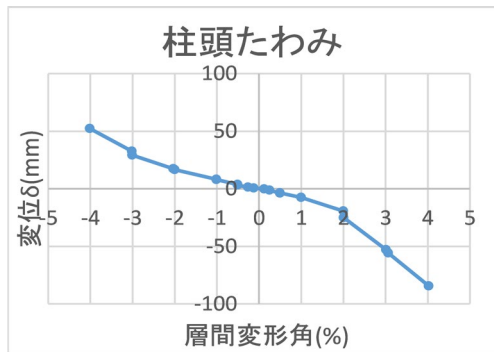


図 5.3.437 試験体 A-5 部材変位 層間変形角-変形関係 1

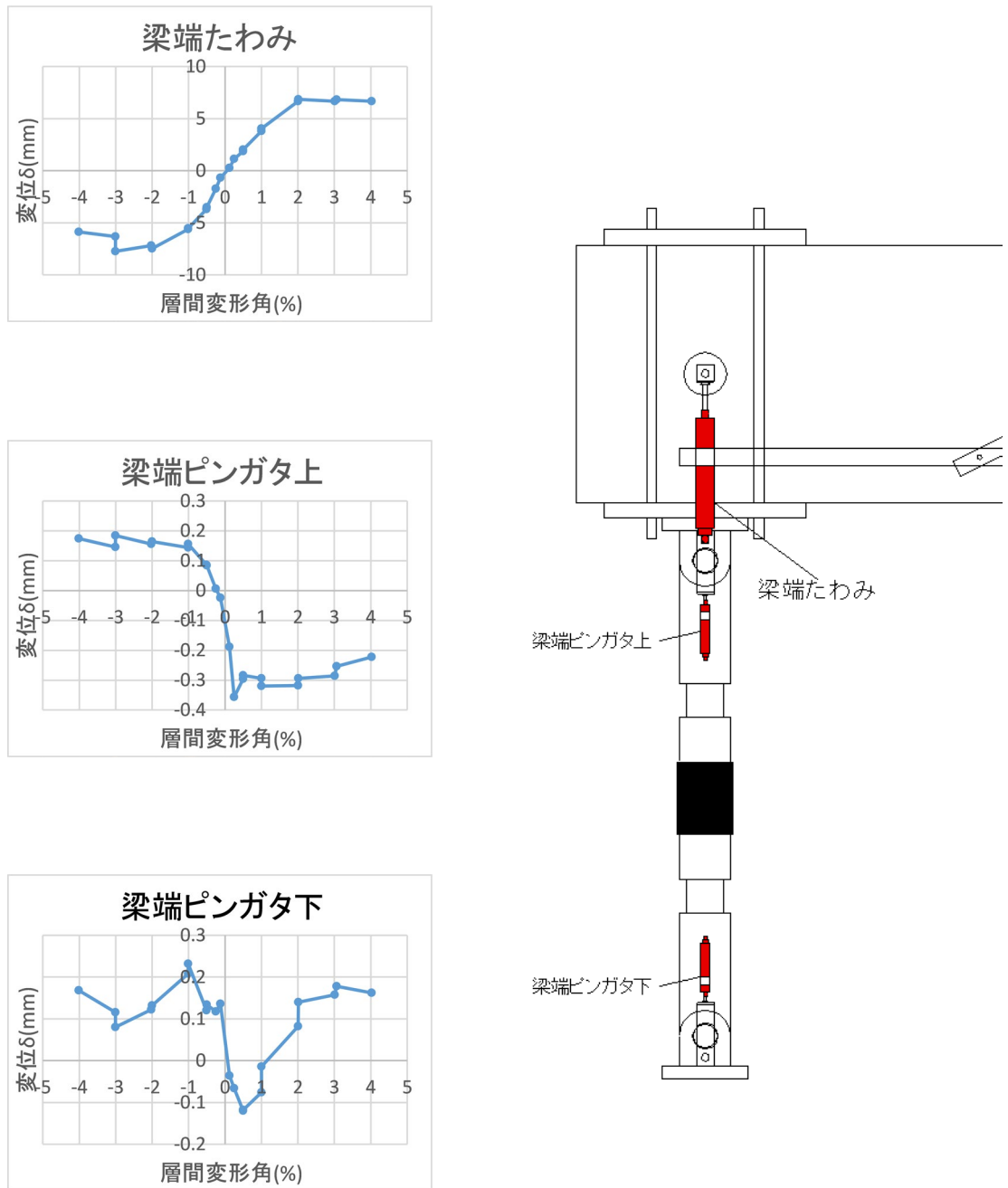


図 5.3.438 試験体 A-5 部材変位 層間変形角-変形関係 2

(b) 部材絶対変位

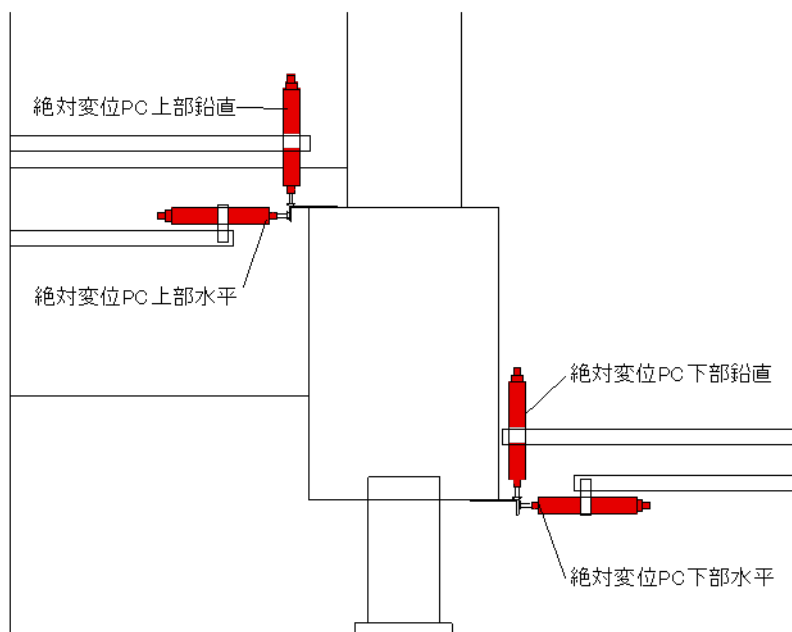
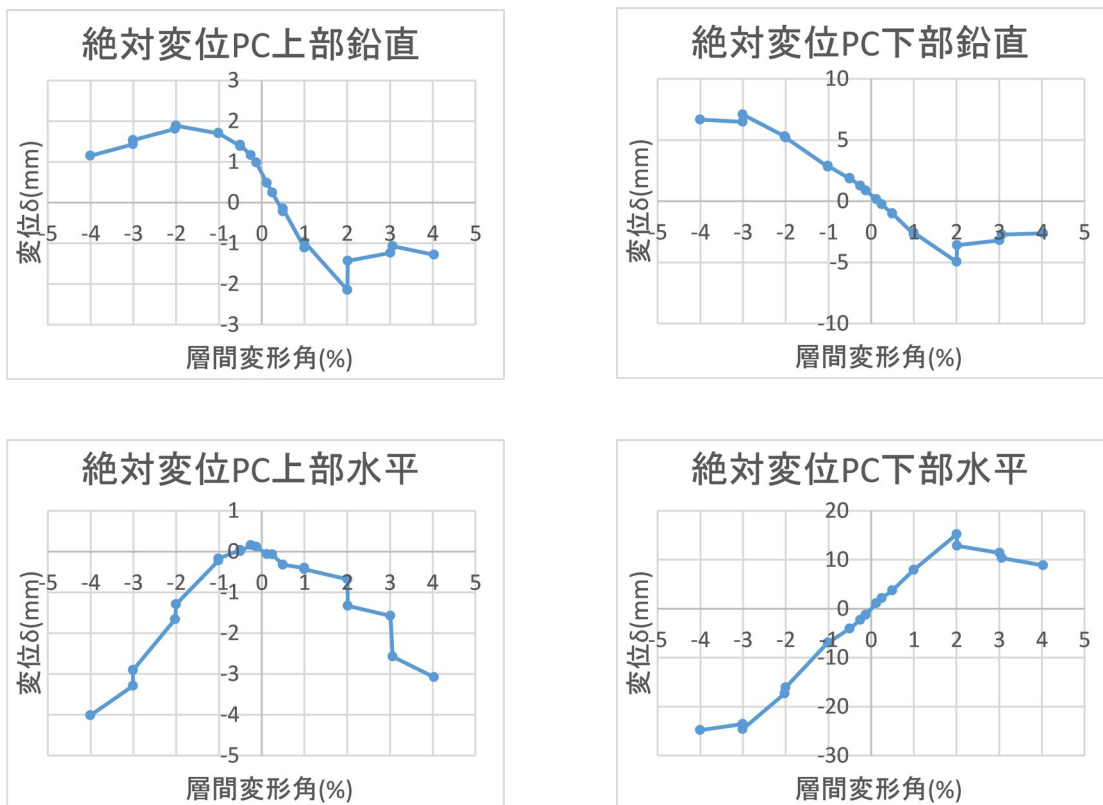


図 5.3.439 試験体 A-5 部材絶対変位 層間変形角-変形関係

(c) 基礎梁変位

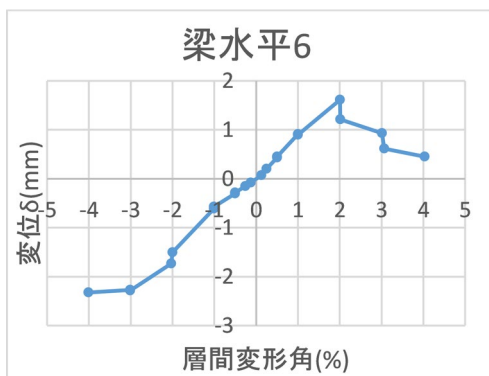
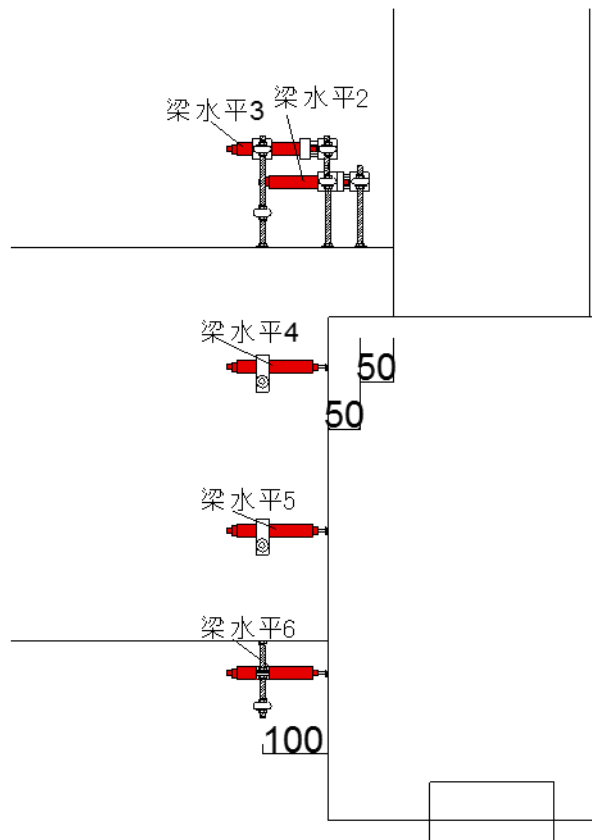
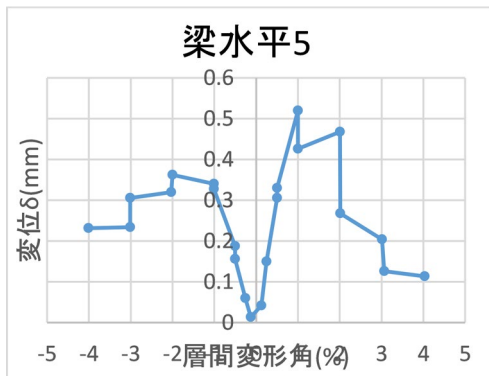
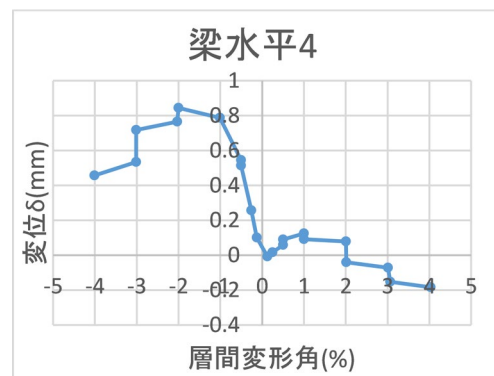
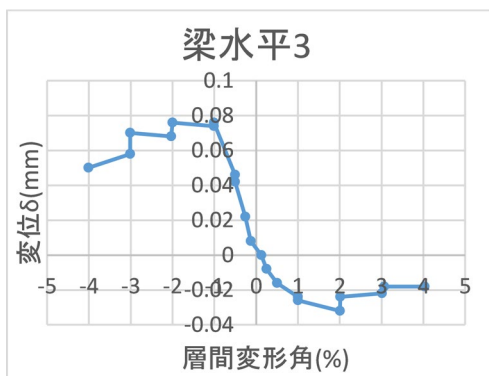
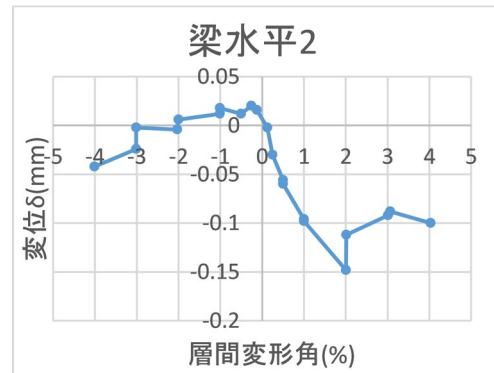
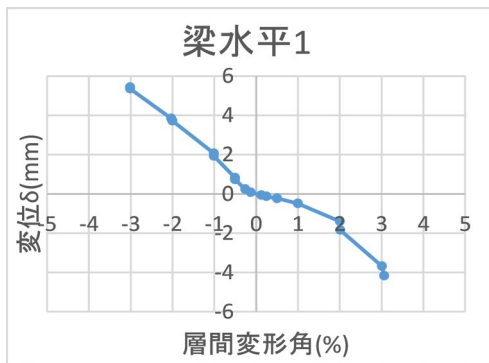


図 5.3.440 試験体 A-5 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 1

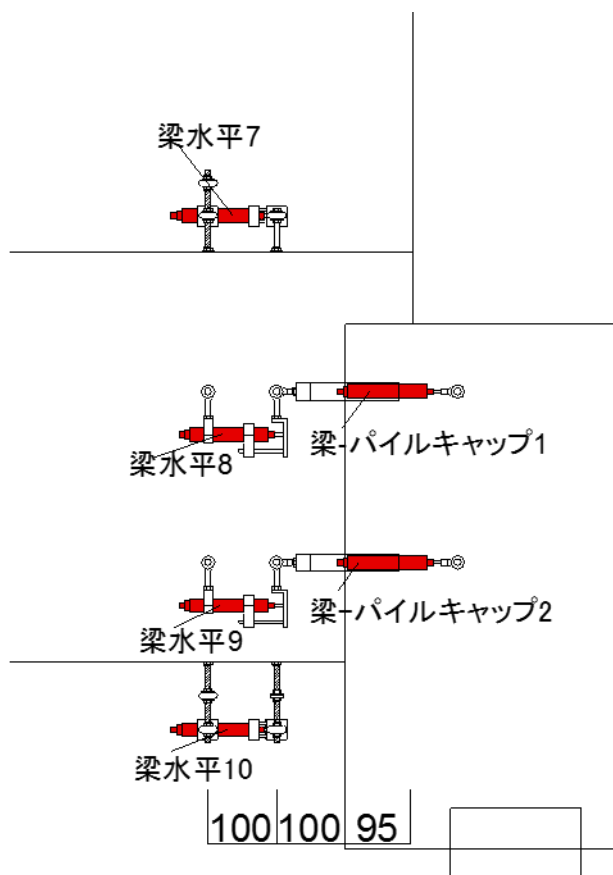
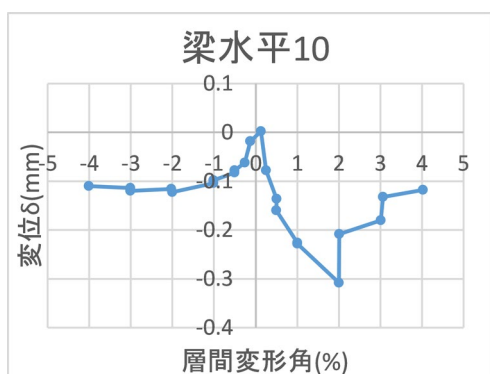
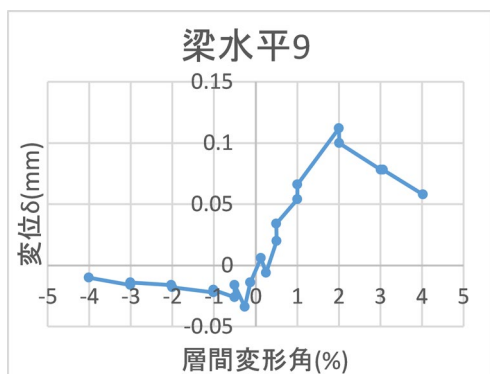
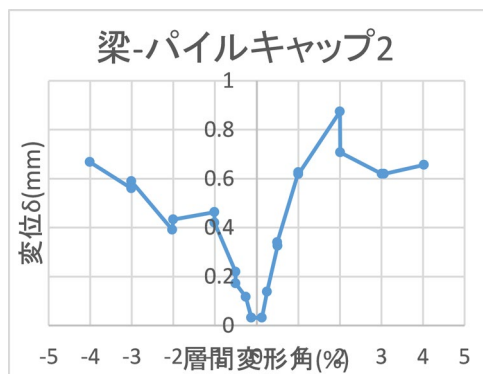
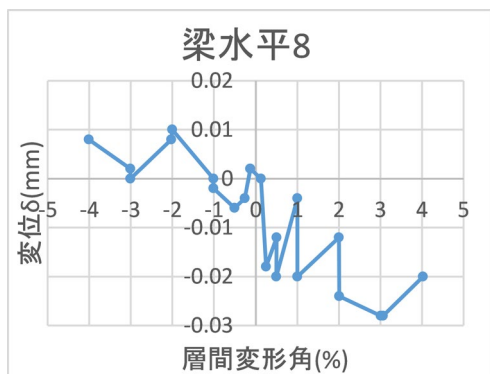
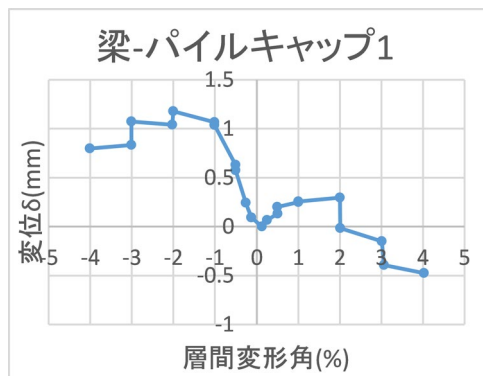
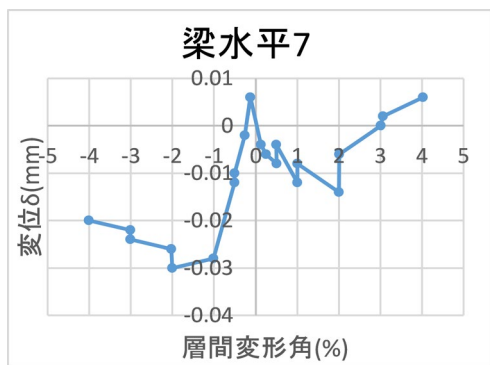


図 5.3.441 試験体 A-5 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 2

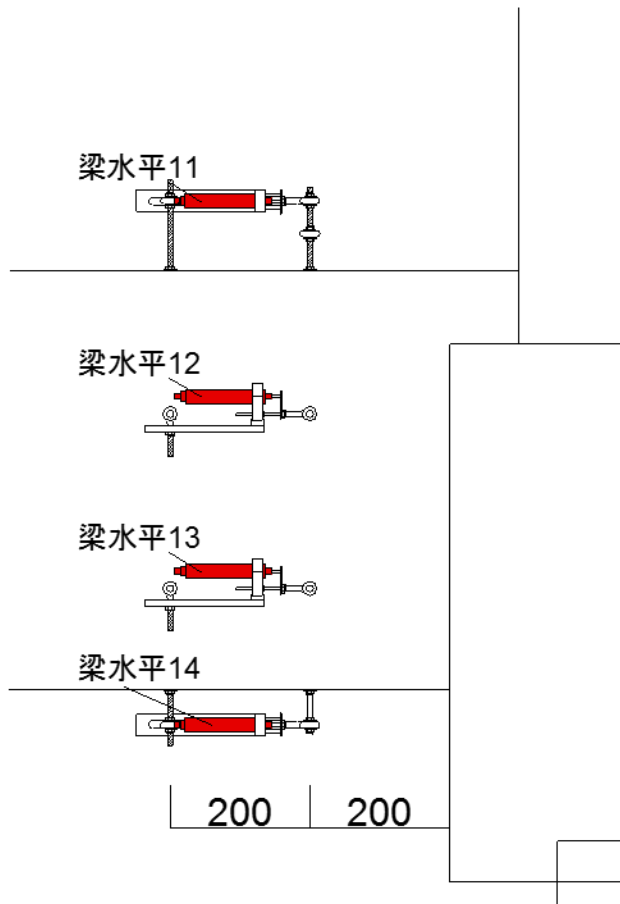
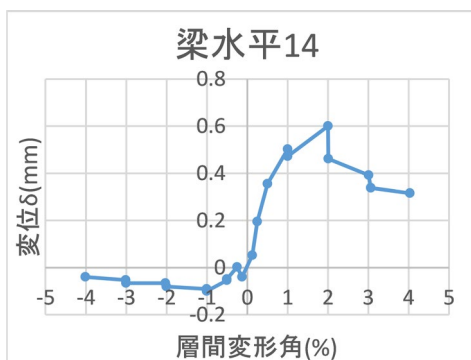
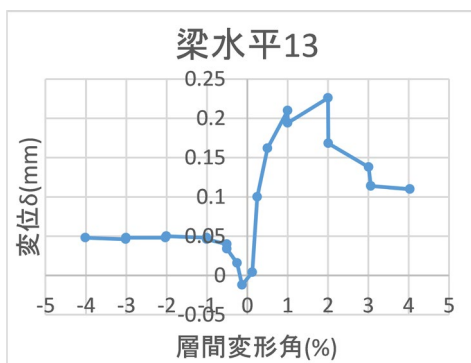
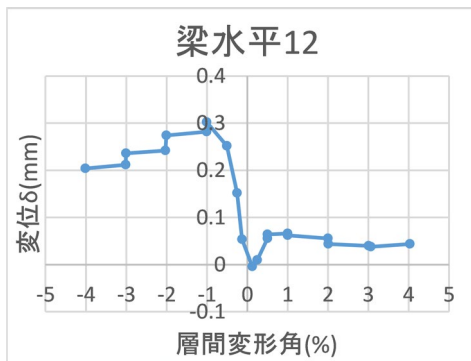
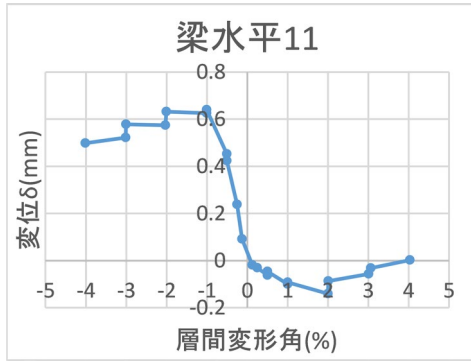


図 5.3.442 試験体 A-5 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 3

(d) 柱変位

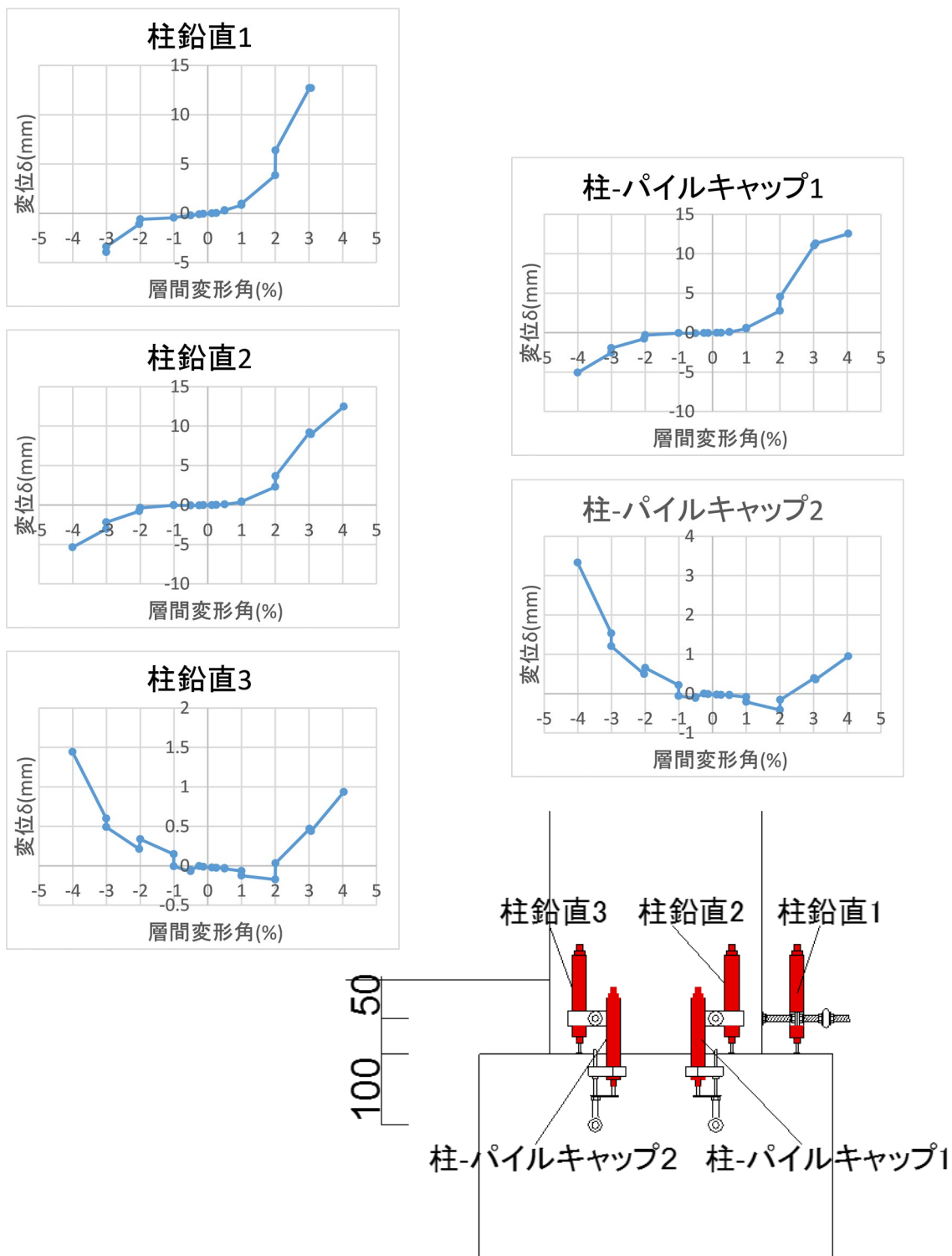


図 5.3.443 試験体 A-5 柱変位 層間変形角-変形関係 1

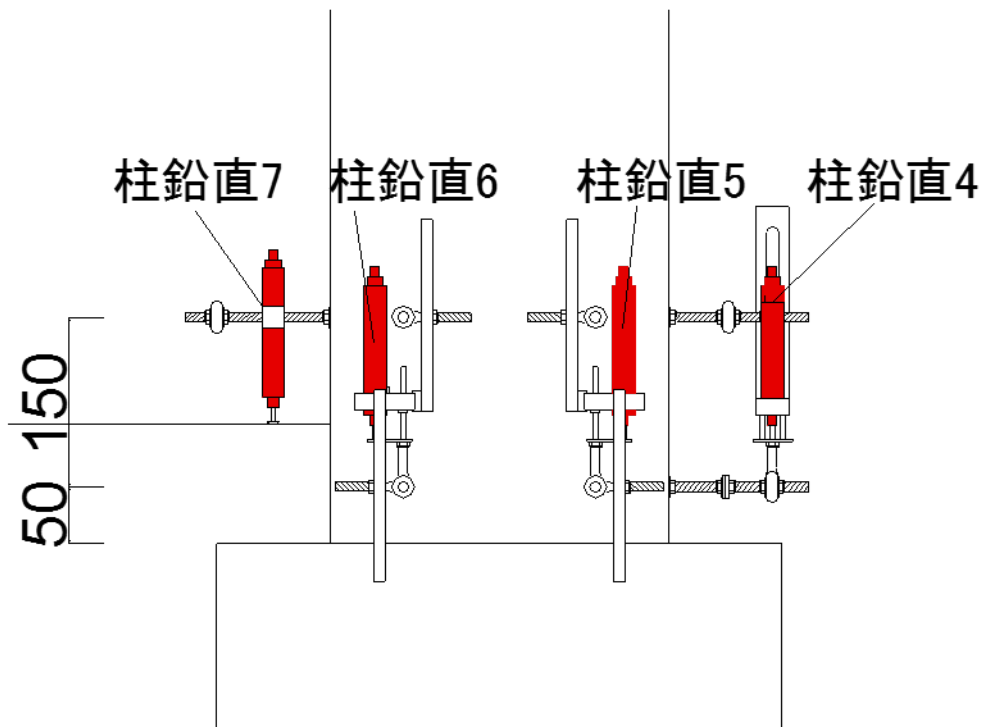
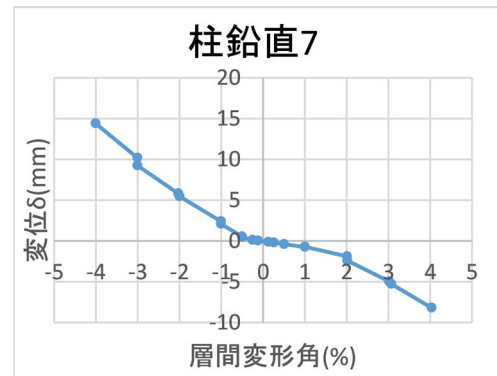
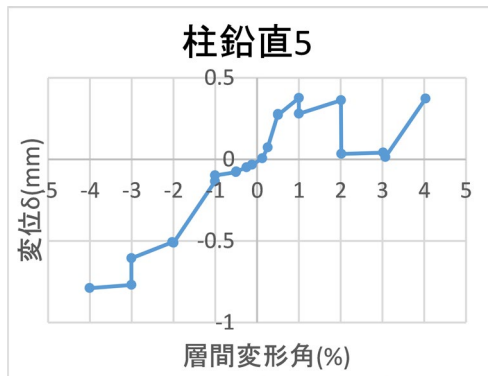
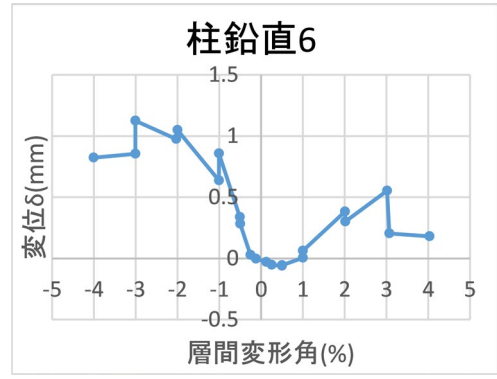
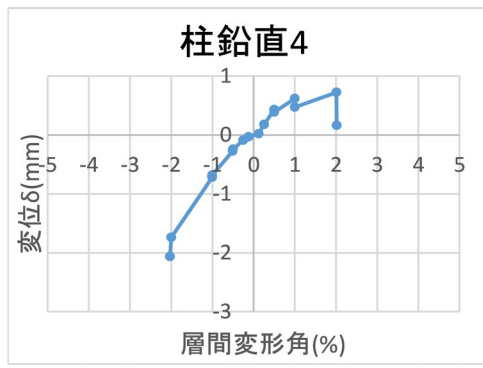


図 5.3.444 試験体 A-5 柱変位 層間変形角-変形関係 2

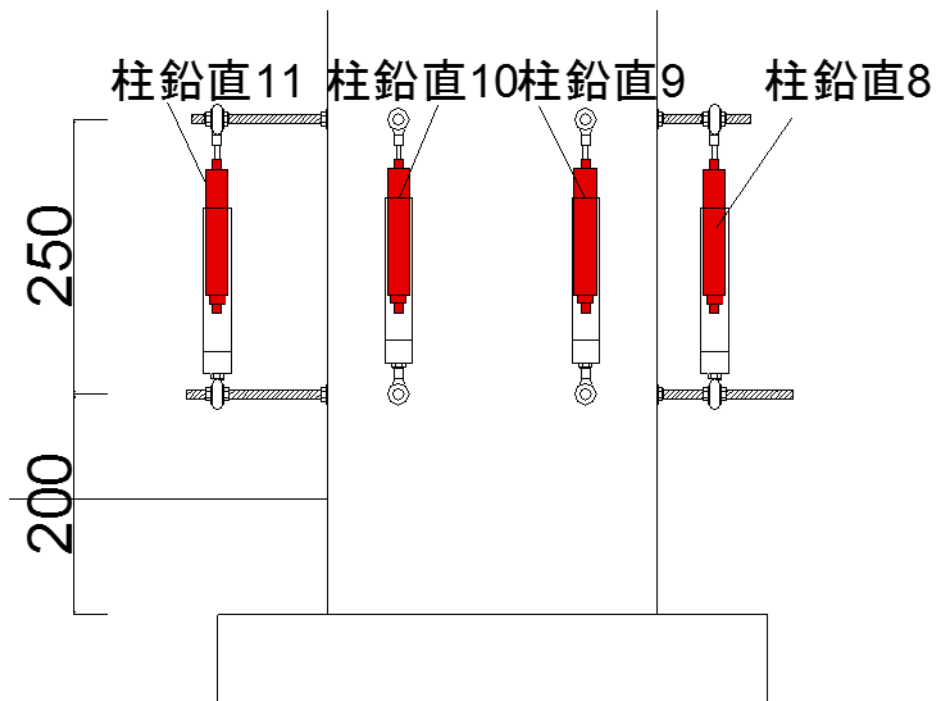
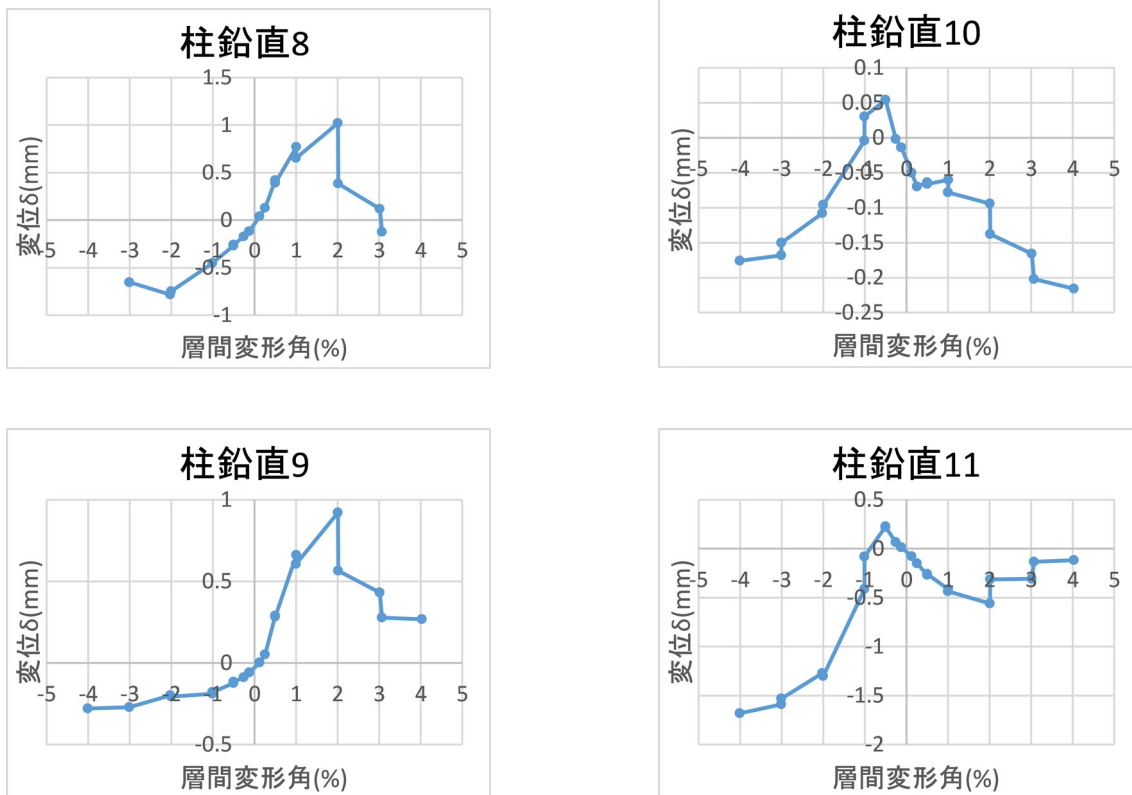


図 5.3.445 試験体 A-5 柱変位 層間変形角-変形関係 3

(e) パイルキャップ変位

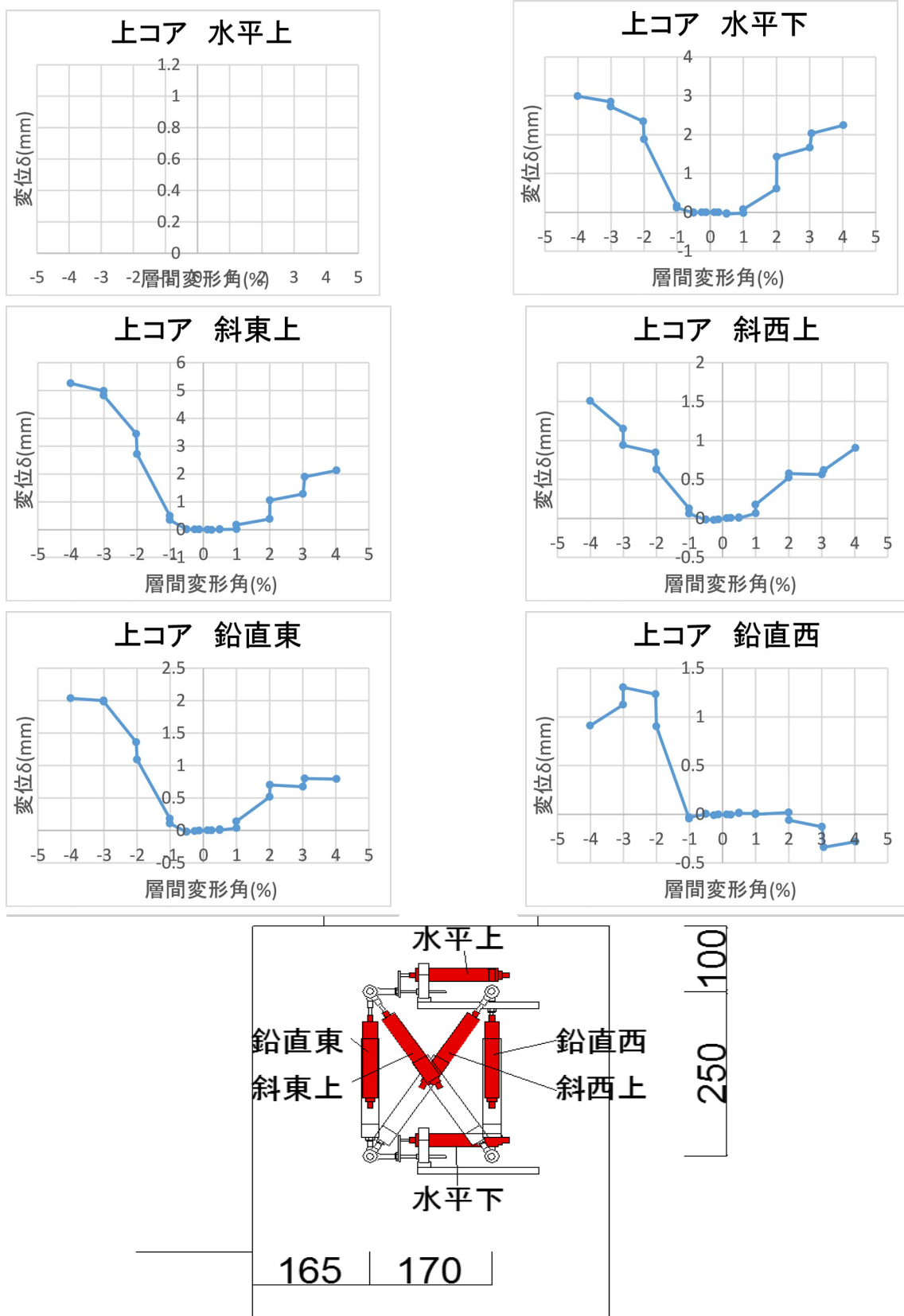


図 5.3.446 試験体 A-5 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 1

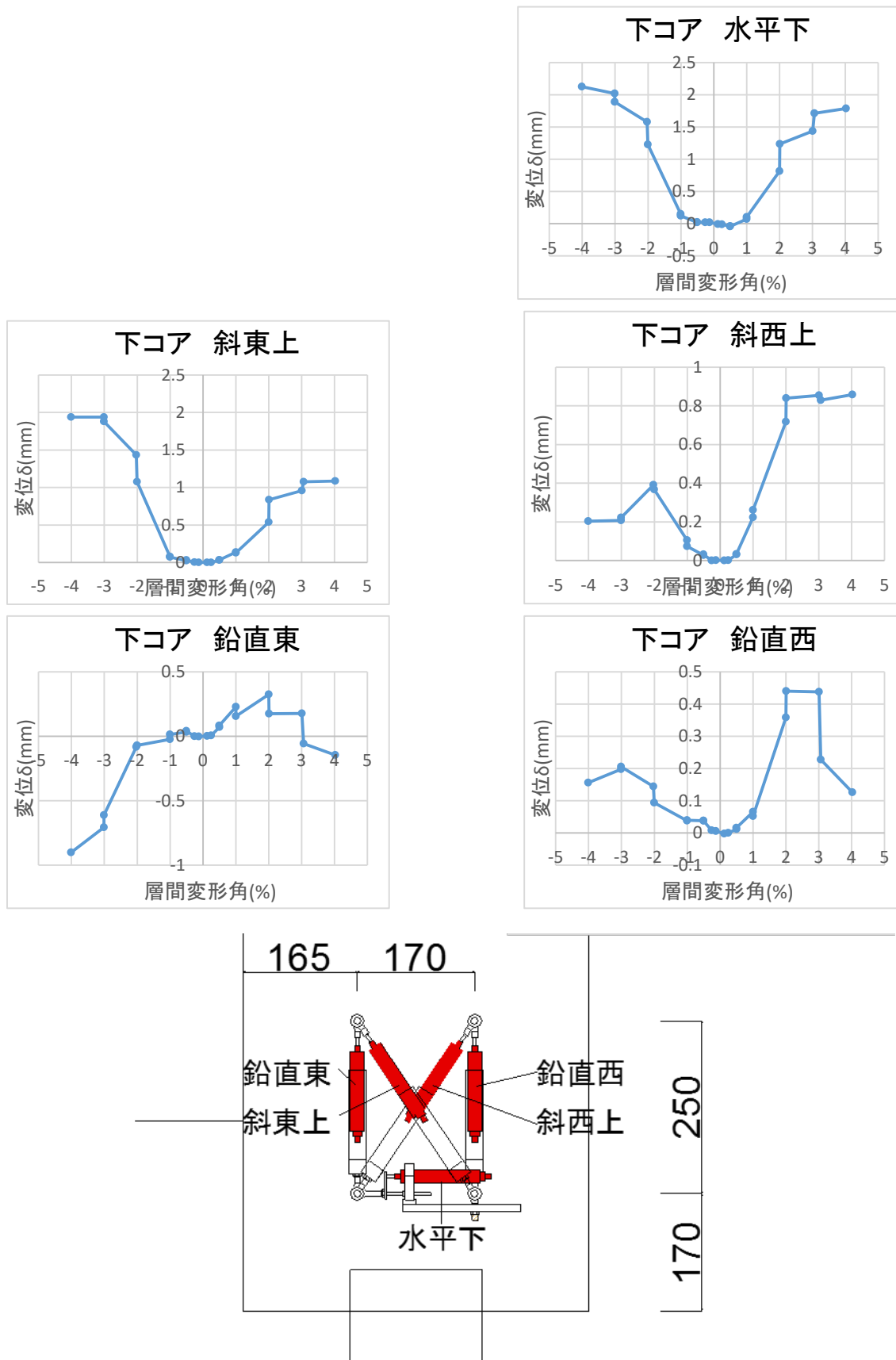


図 5.3.447 試験体 A-5 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 2

(f) 杭変位

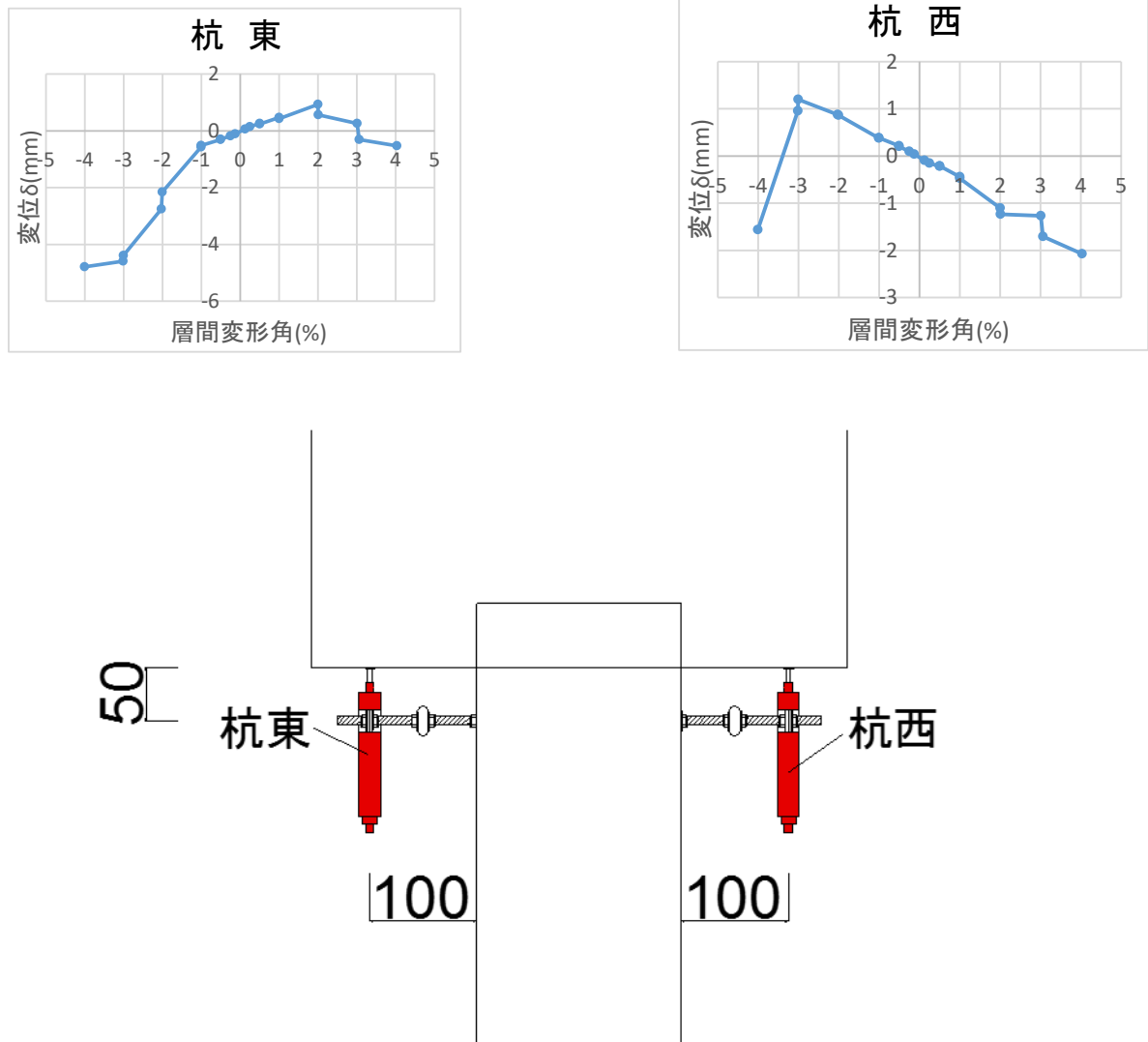


図 5.3.448 試験体 A-6 部材変位 層間変形角-変形関係 1

3) 試験体 A-6

(a) 部材変位

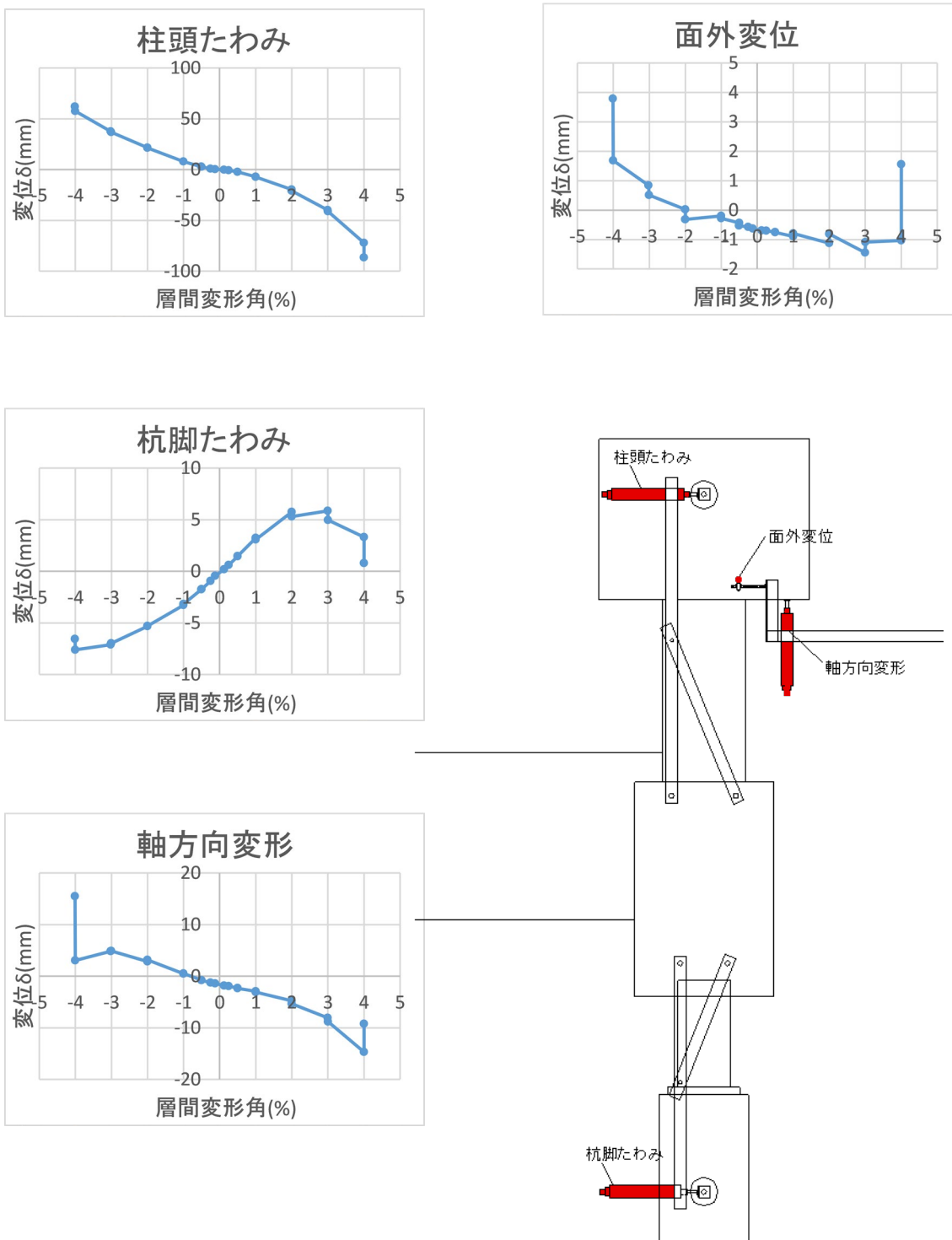


図 5.3.449 試験体 A-6 部材変位 層間変形角-変形関係 1

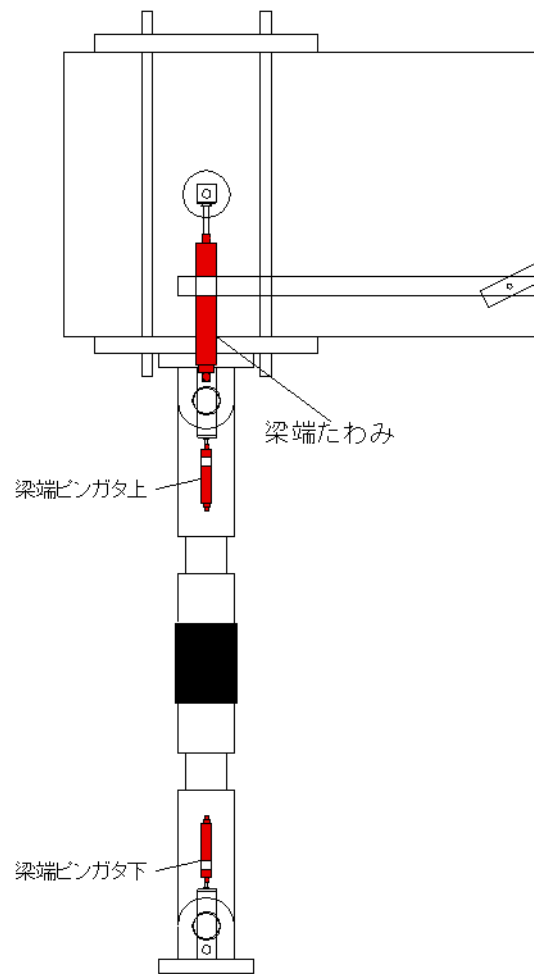
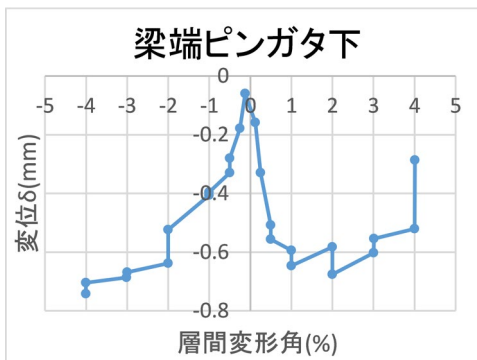
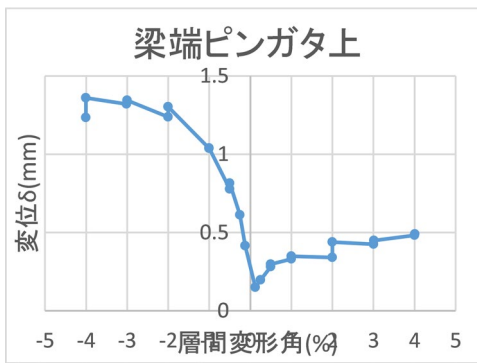
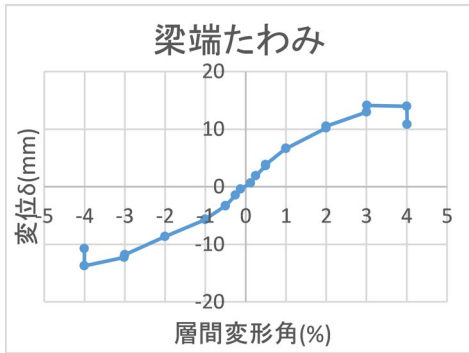


図 5.3.450 試験体 A-6 部材変位 層間変形角-変形関係 2

(b) 部材絶対変位

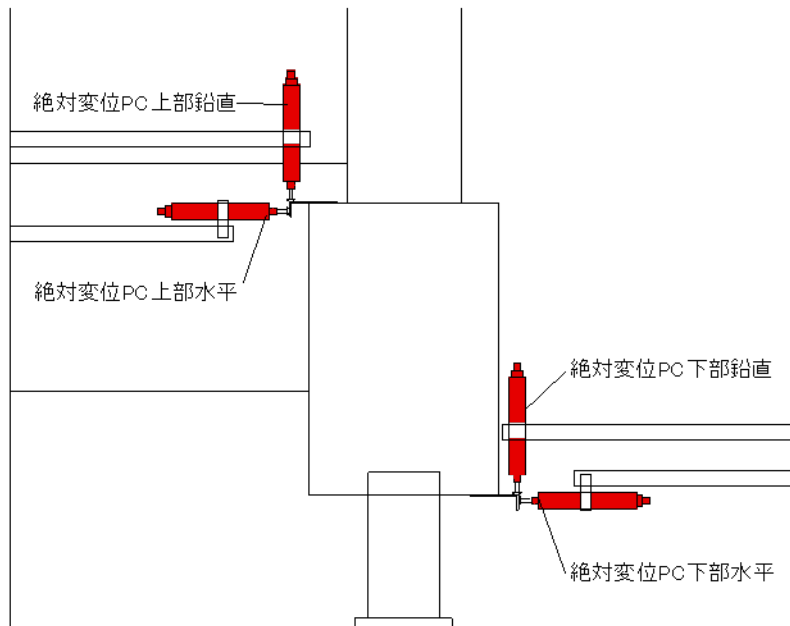
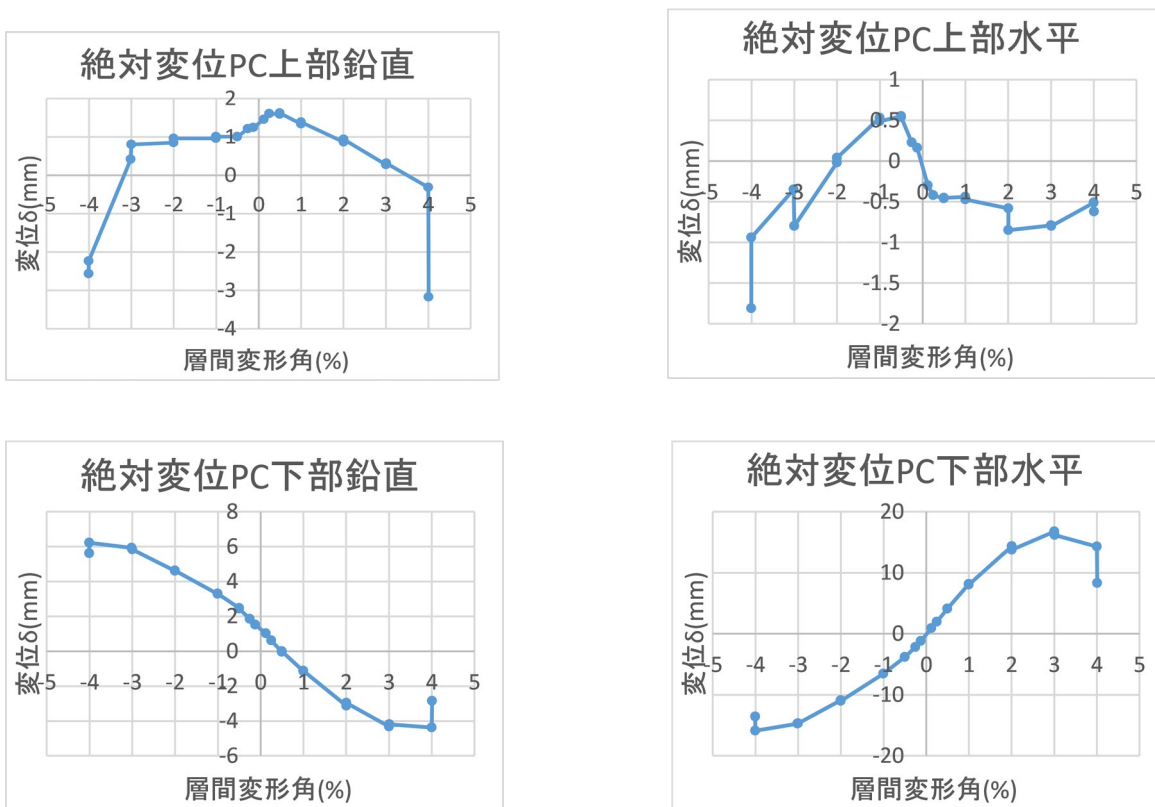


図 5.3.451 試験体 A-6 部材絶対変位 層間変形角-変形関係

(c) 基礎梁変位

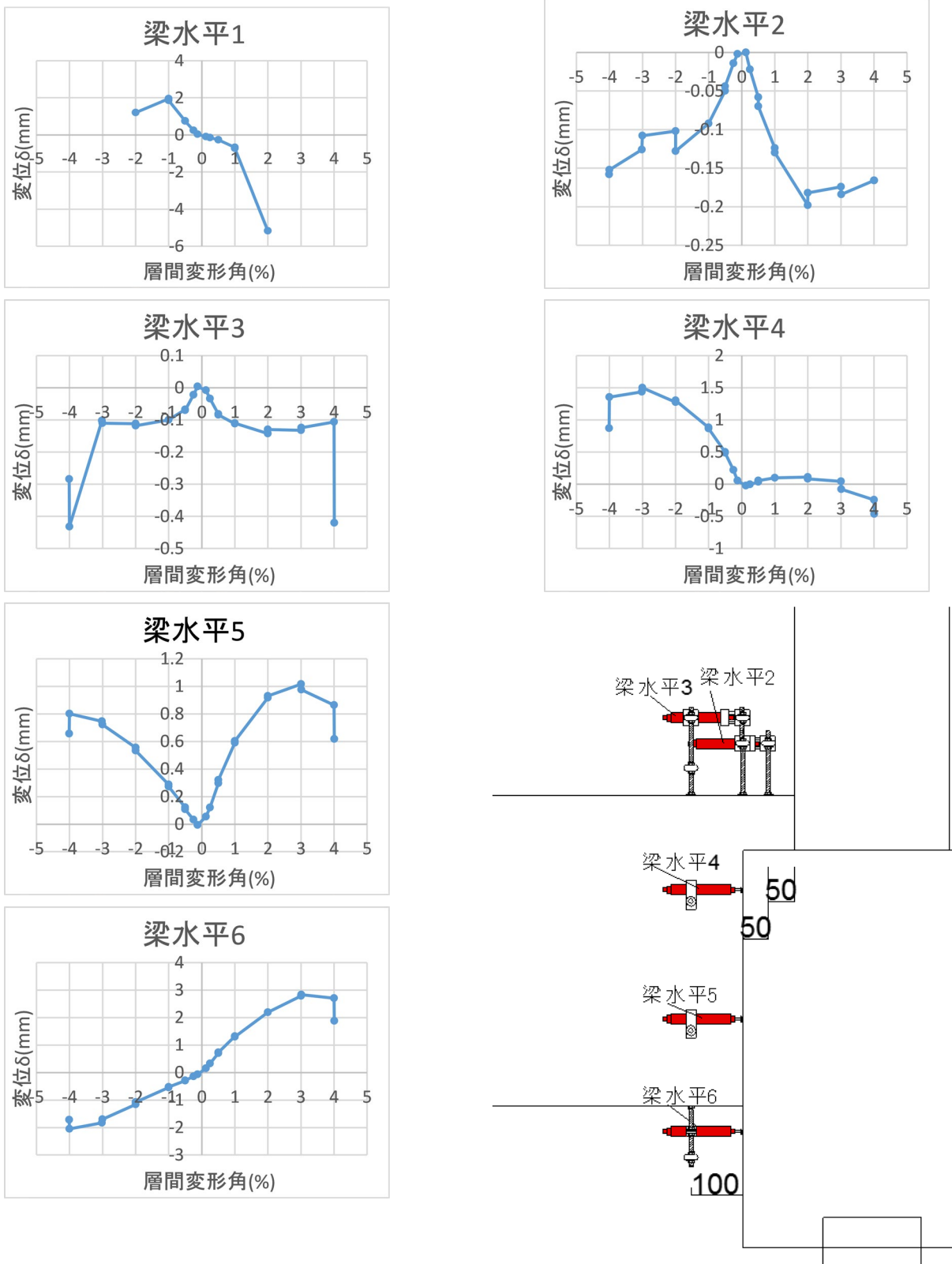


図 5.3.452 試験体 A-6 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 1

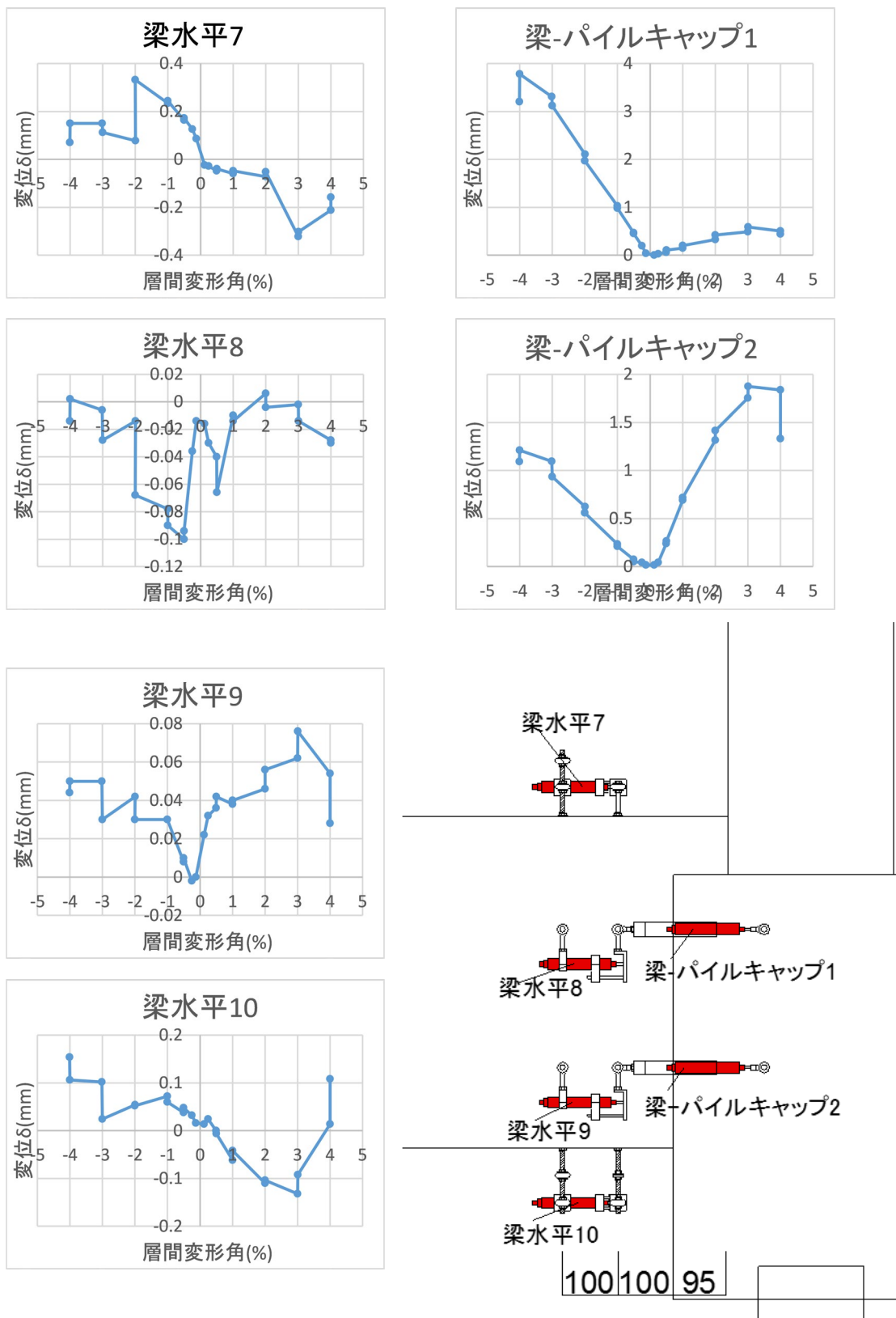


図 5.3.453 試験体 A-6 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 2

(d) 柱変位

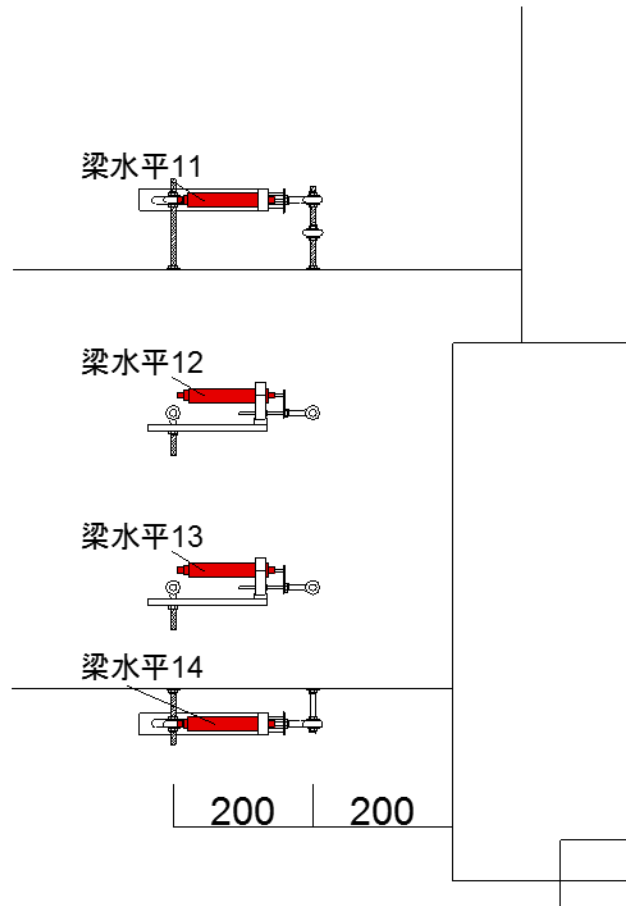
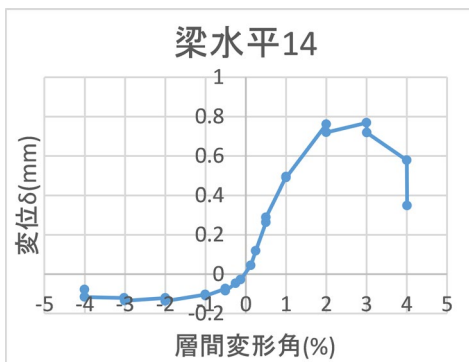
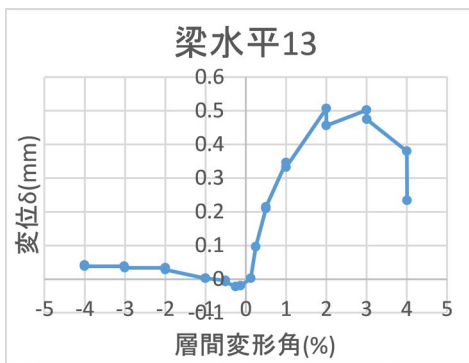
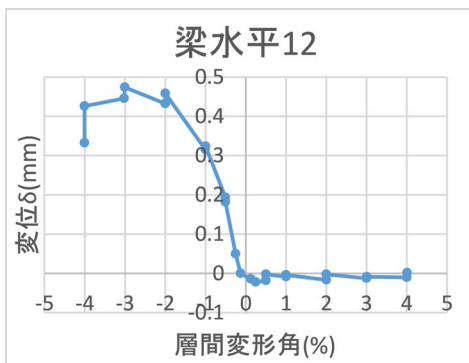
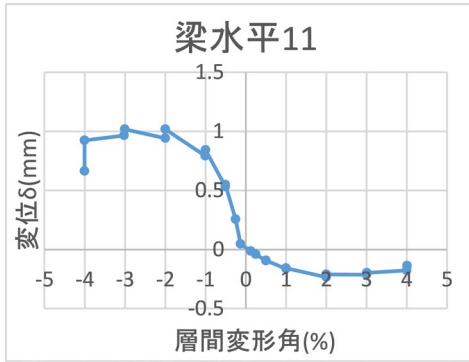


図 5.3.454 試験体 A-6 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 3

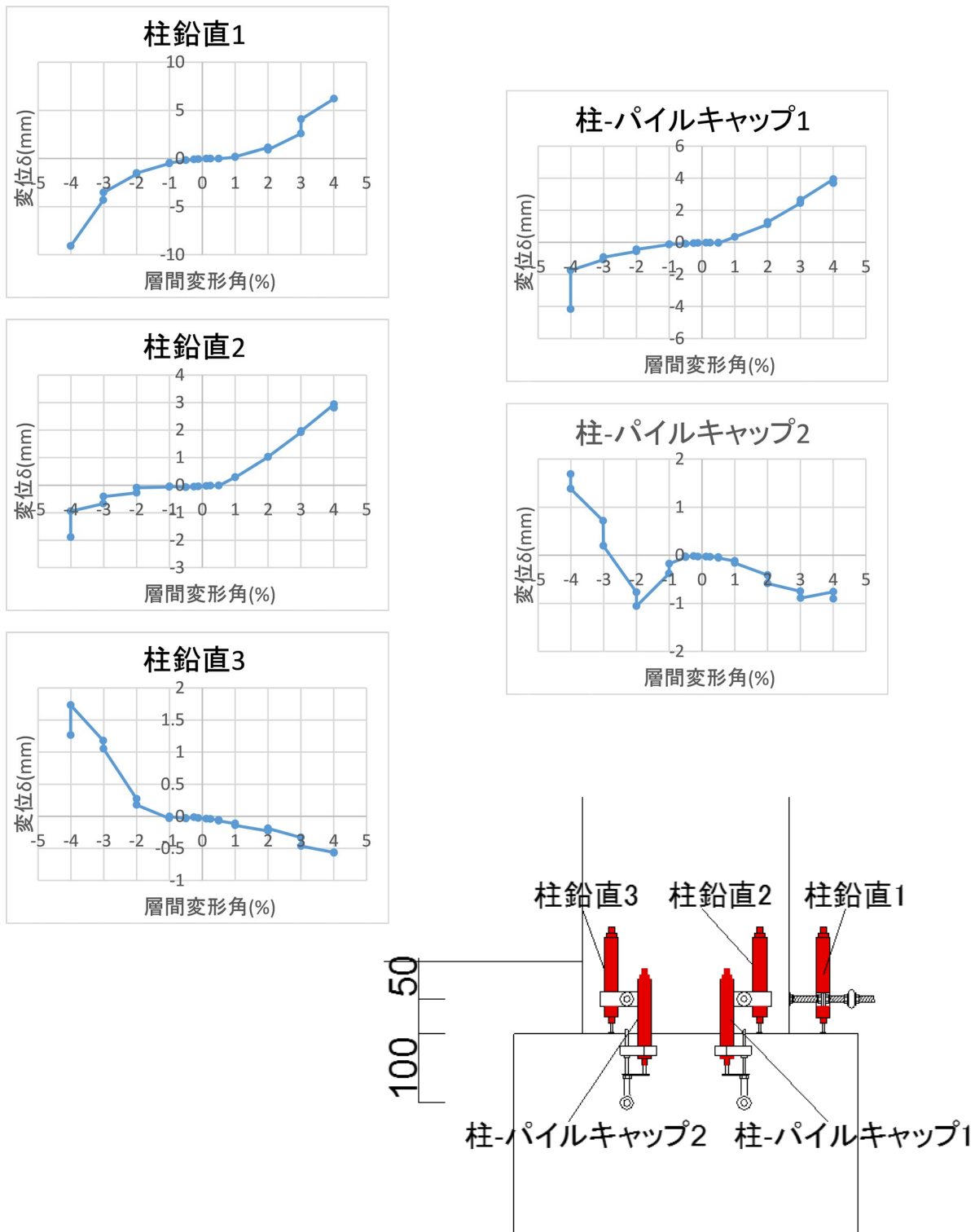


図 5.3.455 試験体 A-6 柱変位 層間変形角-変形関係 1

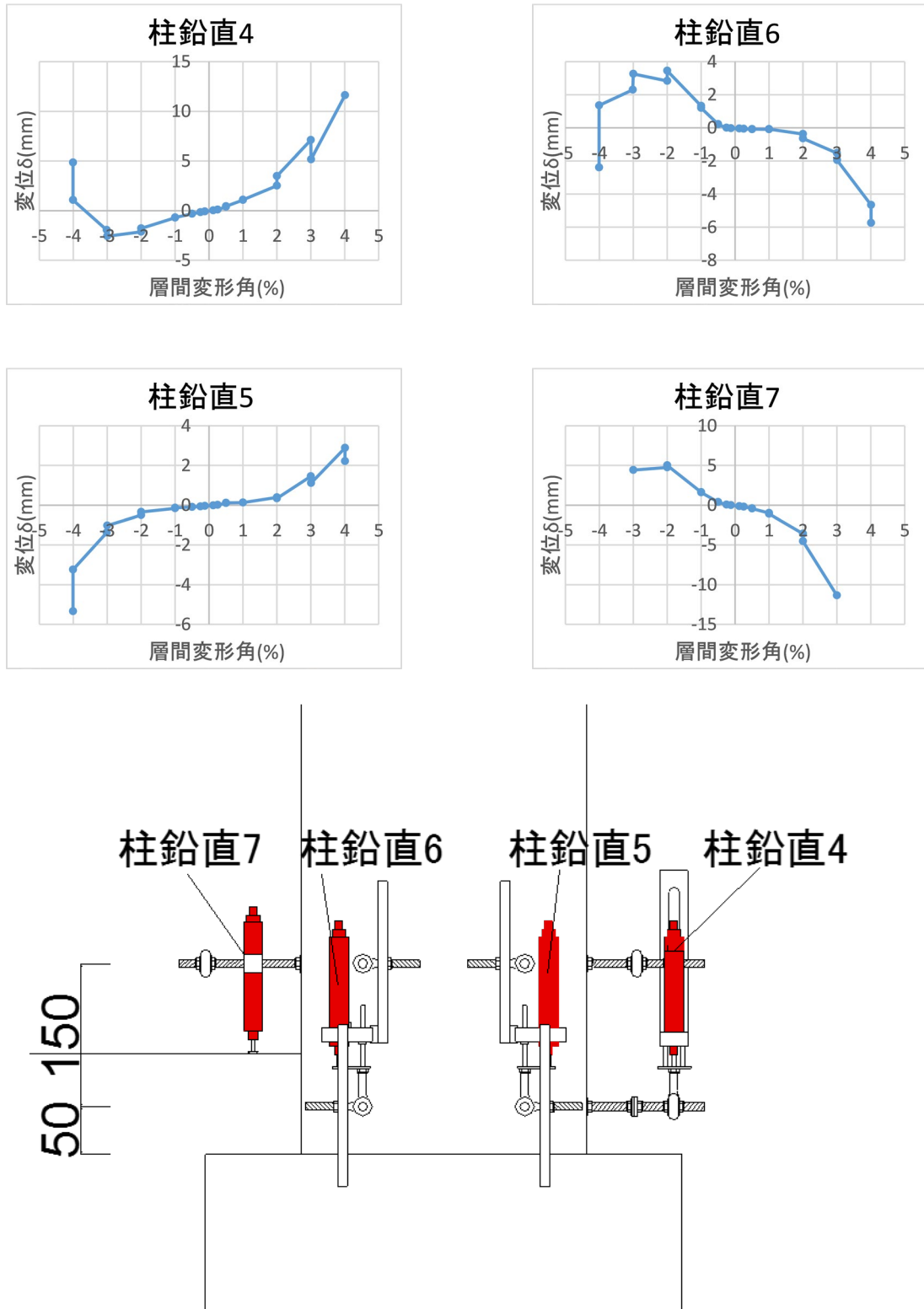


図 5.3.456 試験体 A-6 柱変位 層間変形角-変形関係 2

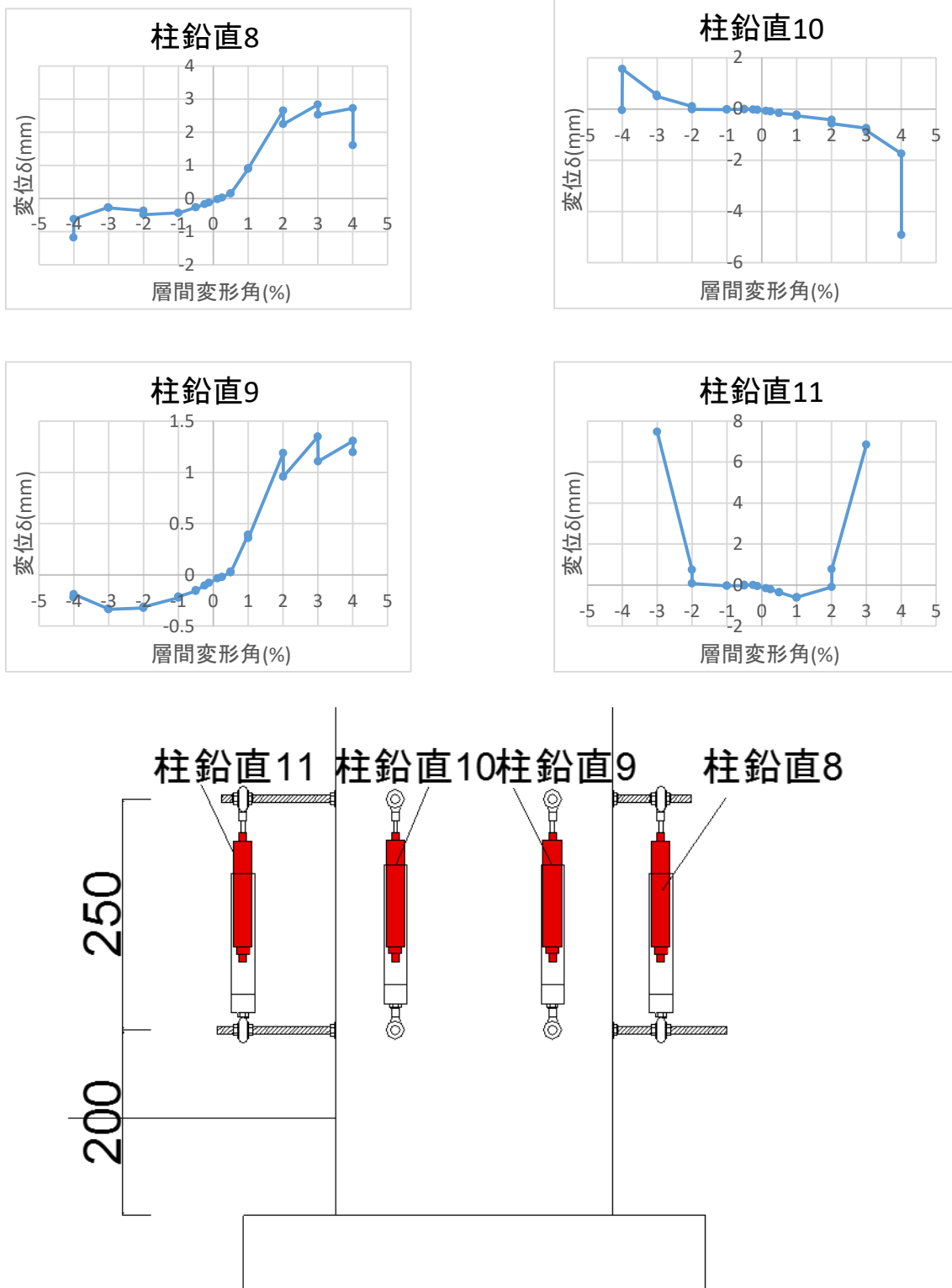


図 5.3.457 試験体 A-6 柱変位 層間変形角-変形関係 3

(e) パイルキャップ変位

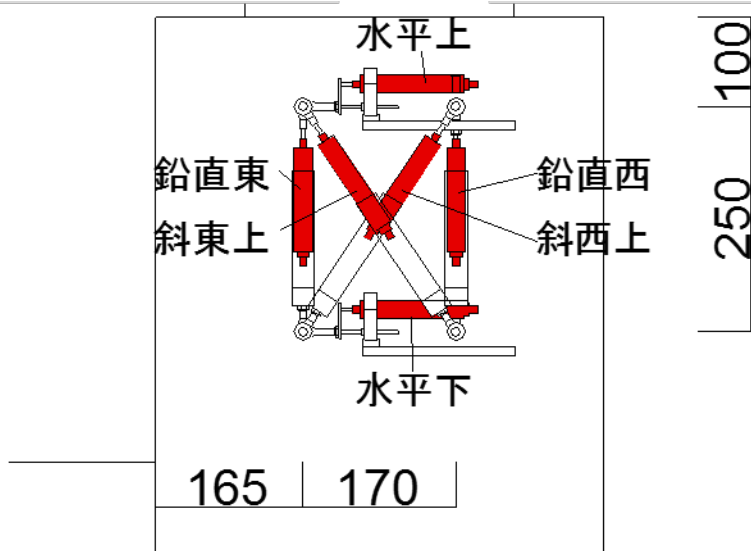
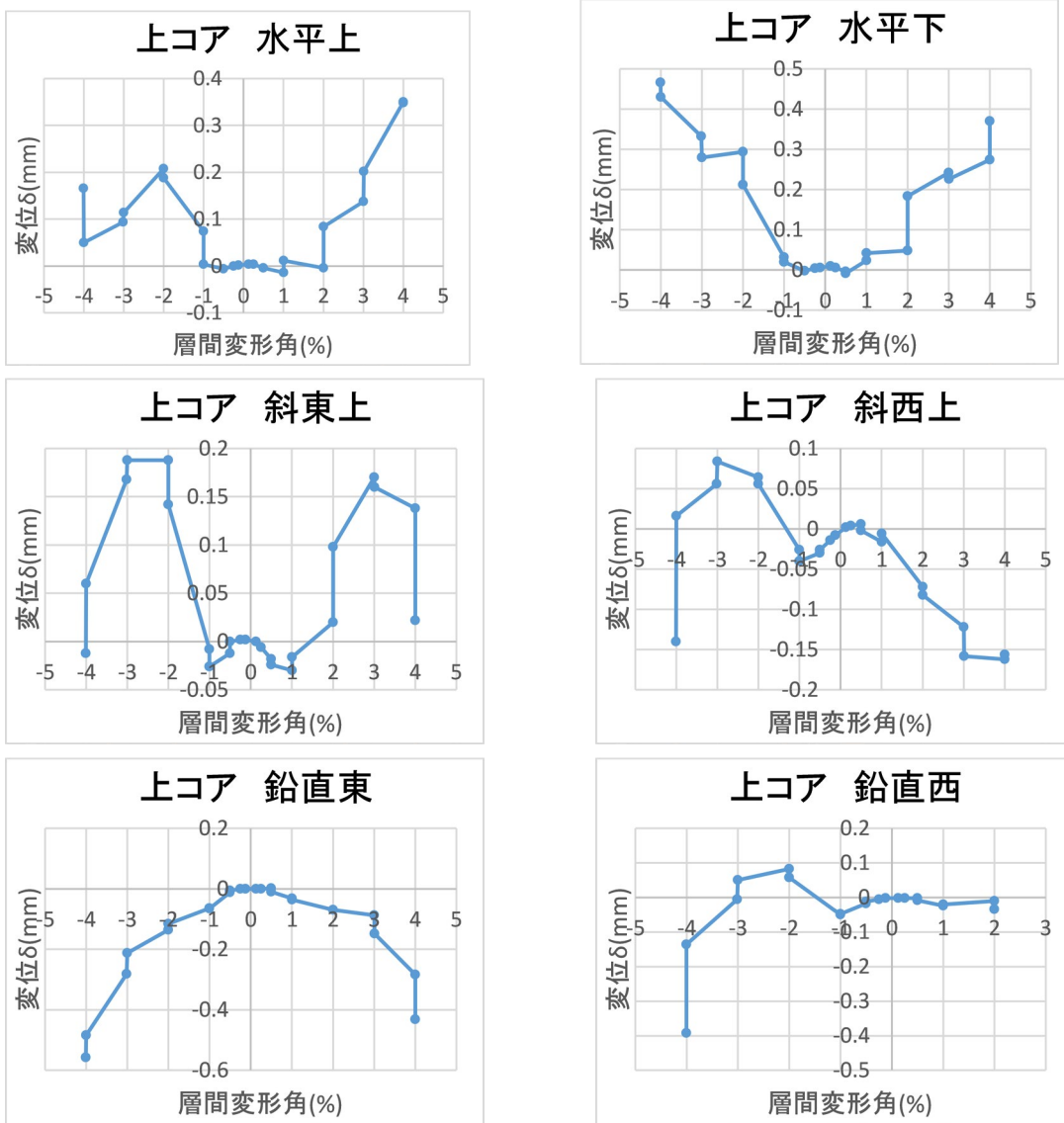


図 5.3.458 試験体 A-6 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 1

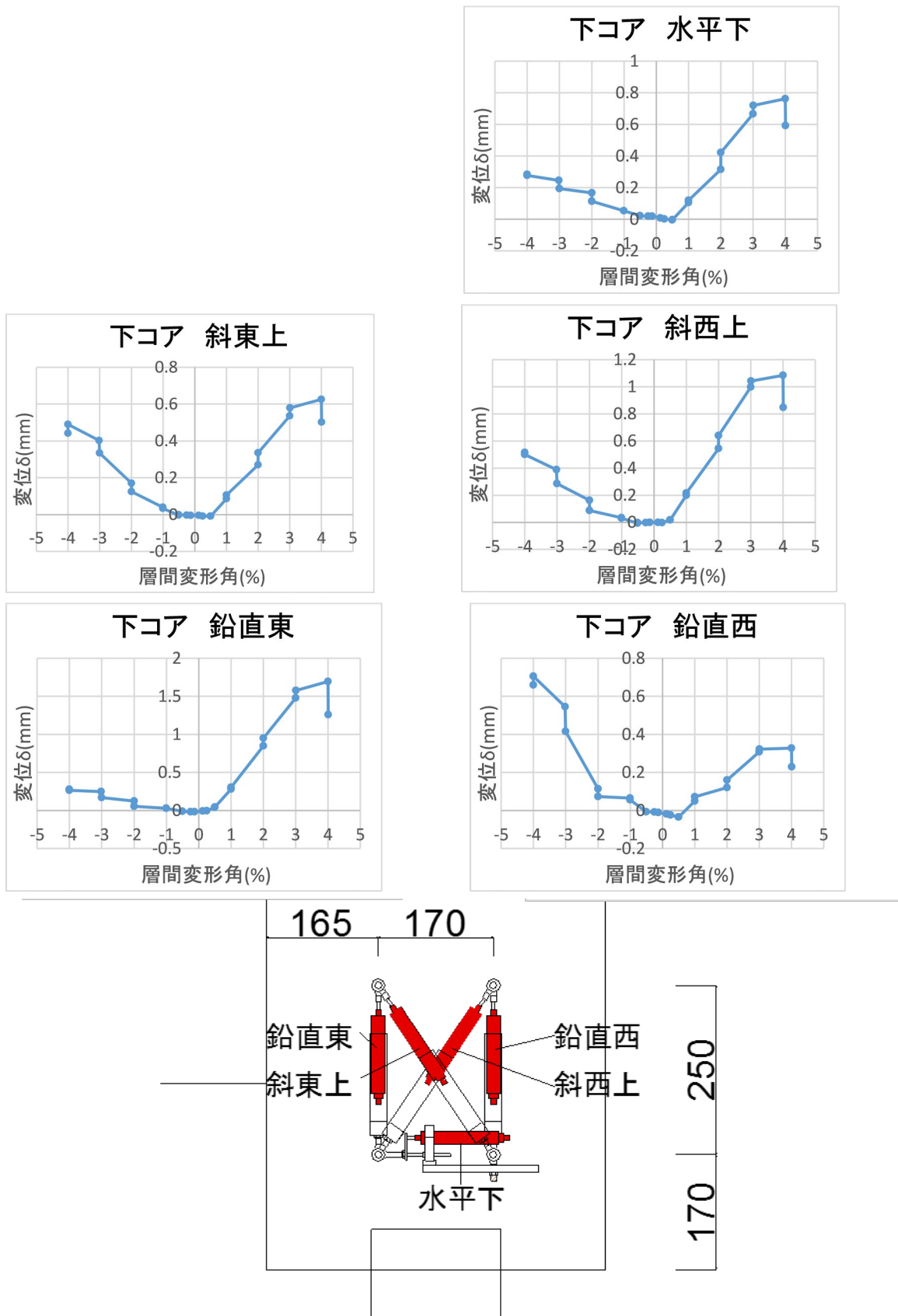


図 5.3.459 試験体 A-6 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 2

(f) 杭変位

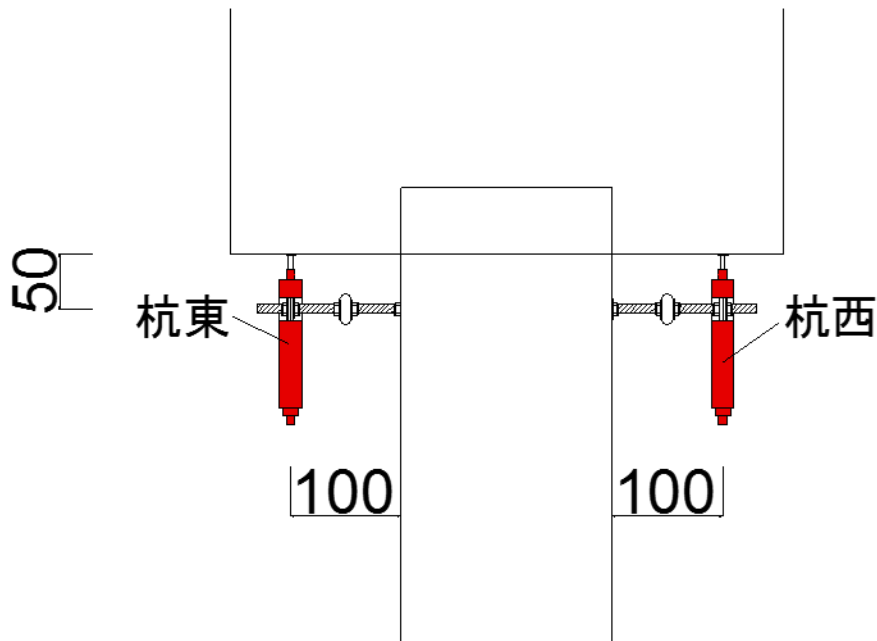
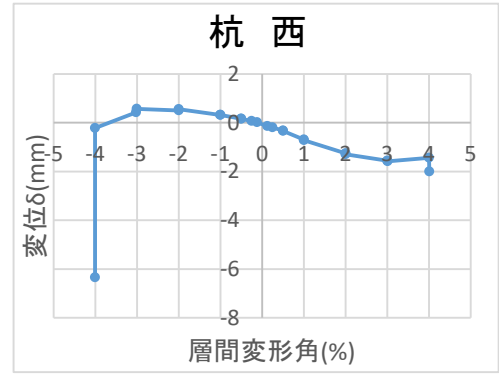
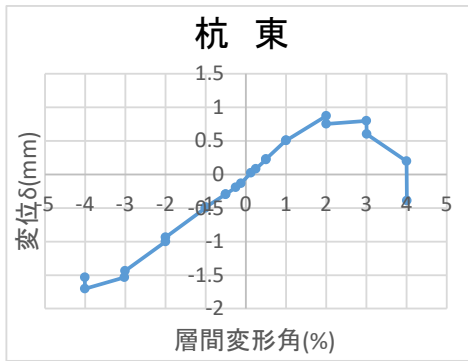


図 5.3.460 試験体 A-6 杭変位 層間変形角-変形関係

4) 試験体 C-3

(a) 部材変位

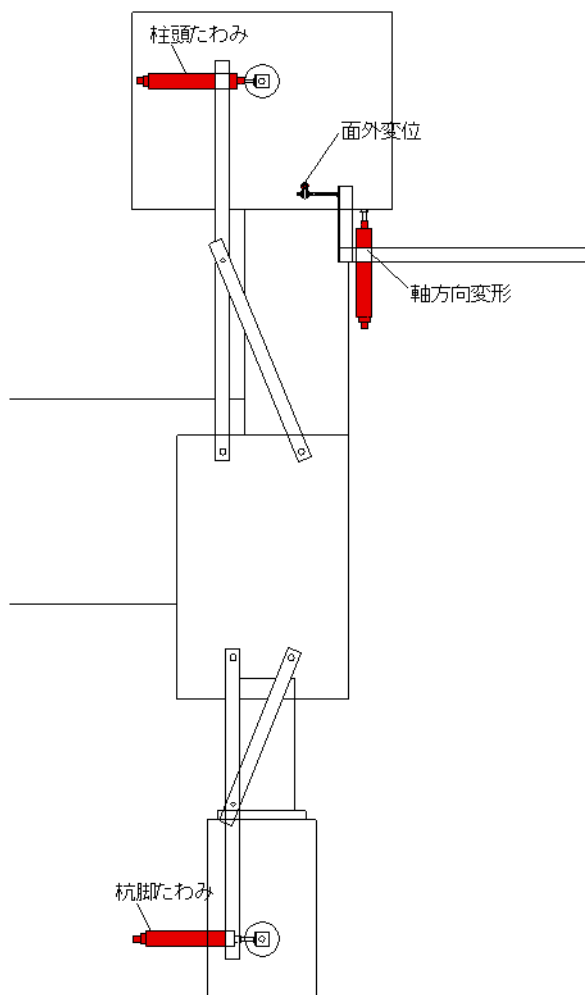
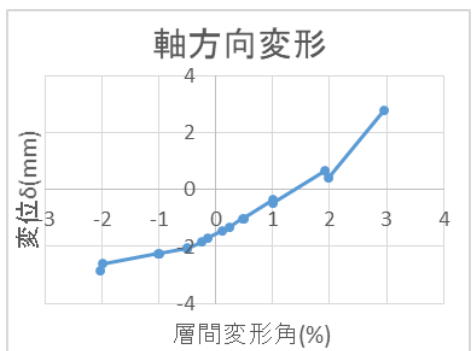
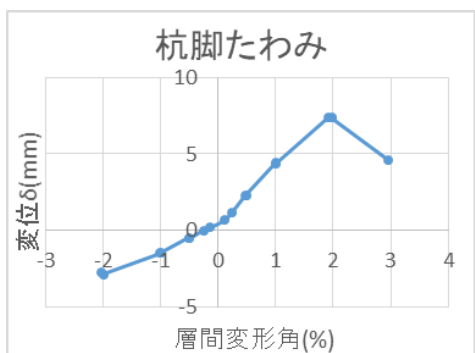
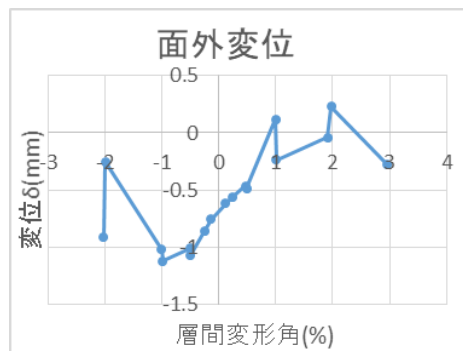
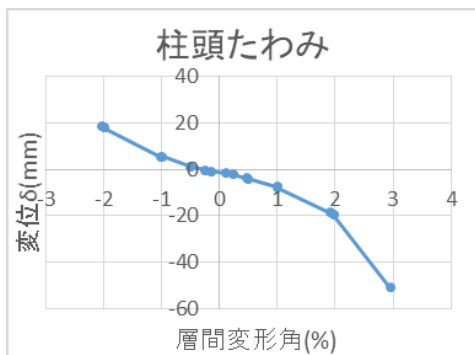


図 5.3.461 試験体 C-3 部材変位 層間変形角-変形関係 1

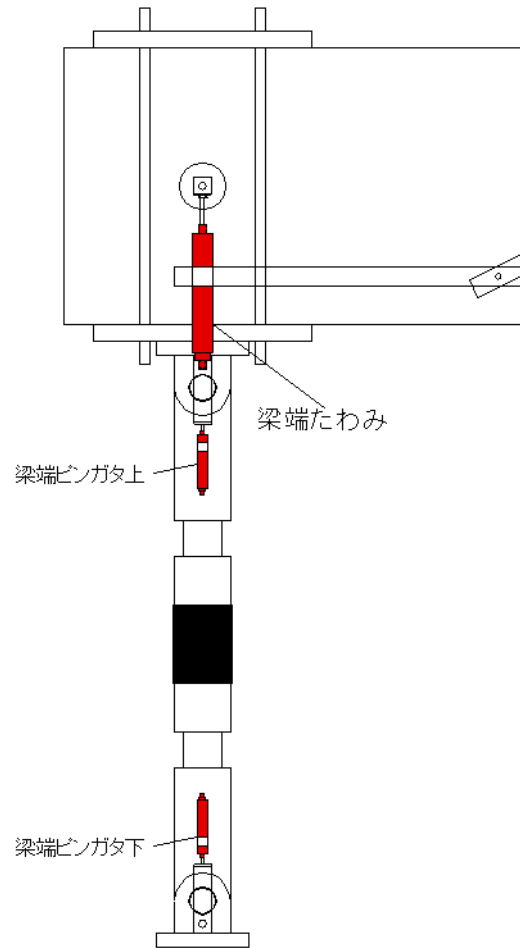
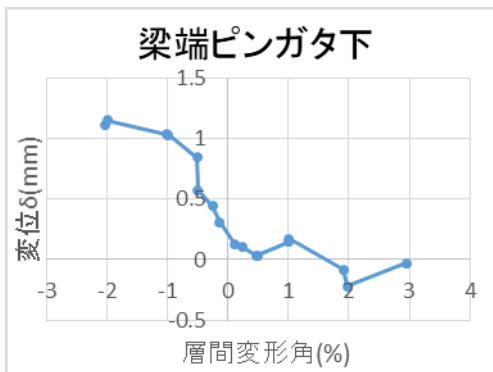
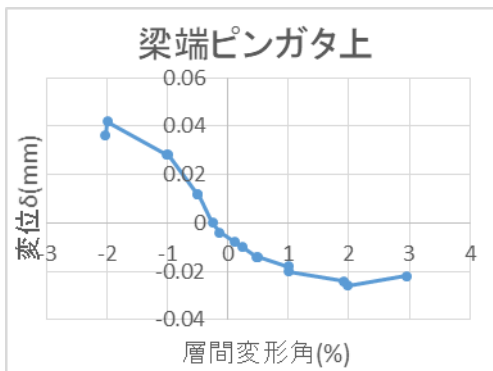
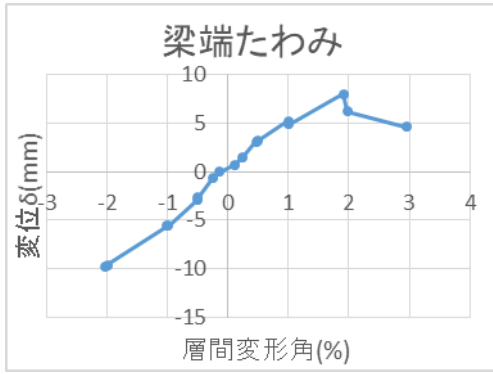


図 5.3.462 試験体 C-3 部材変位 層間変形角-変形関係 2

(b) 部材絶対変位

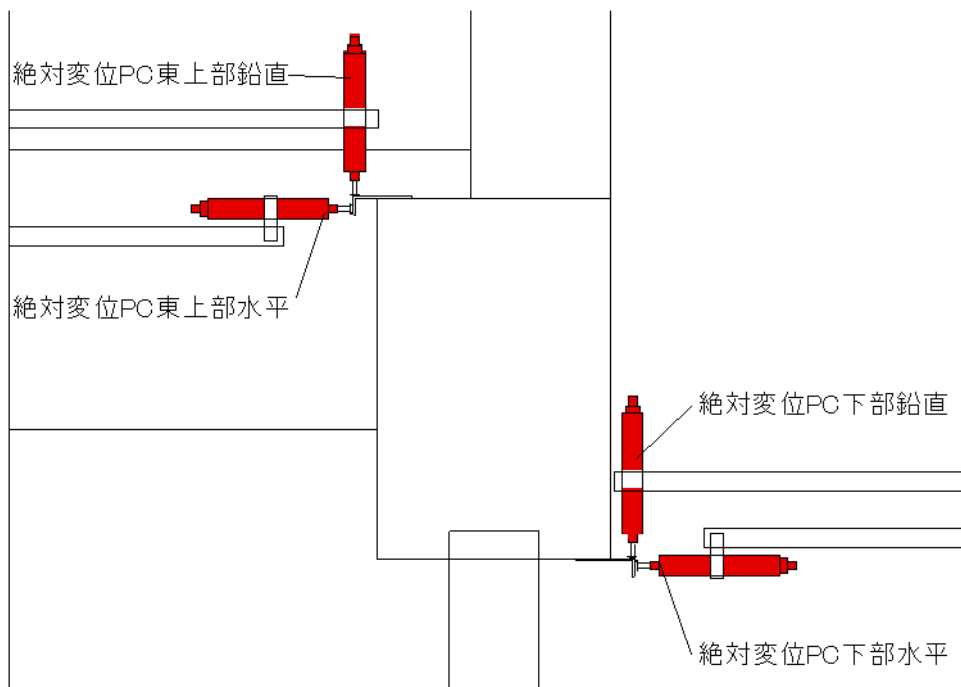
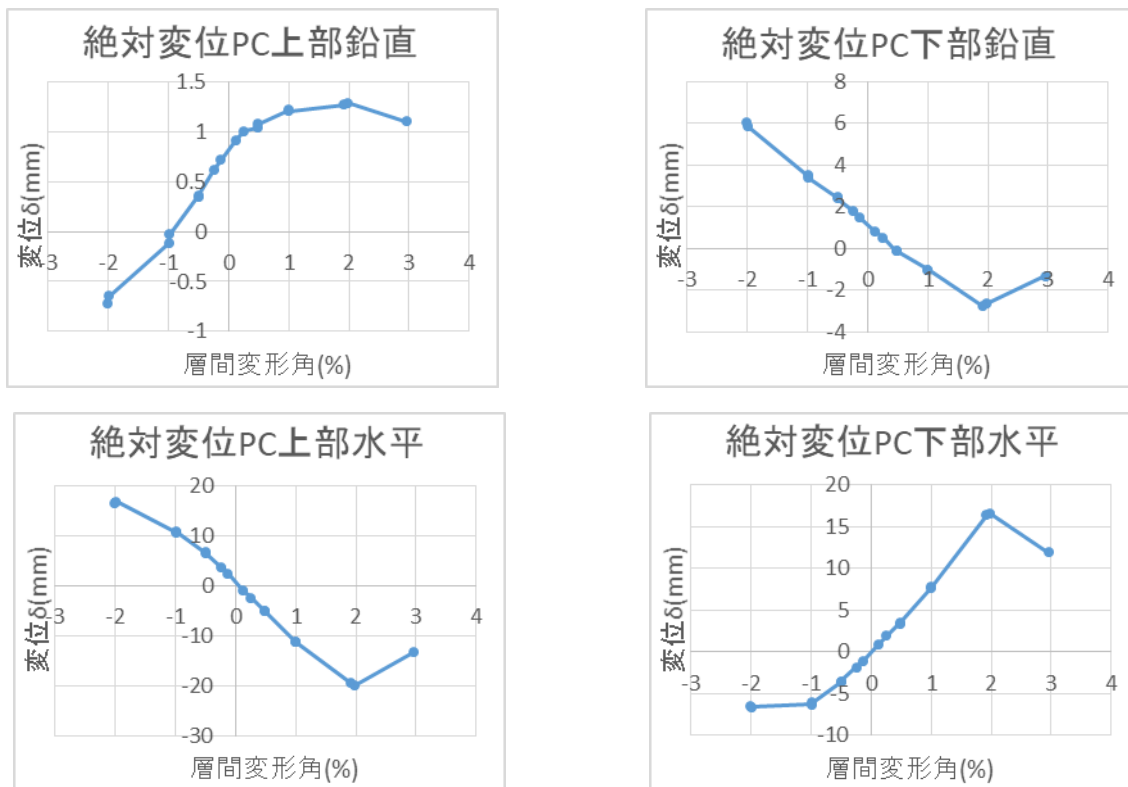


図 5.3.463 試験体 C-3 部材絶対変位 層間変形角-変形関係

(c) 基礎梁変位

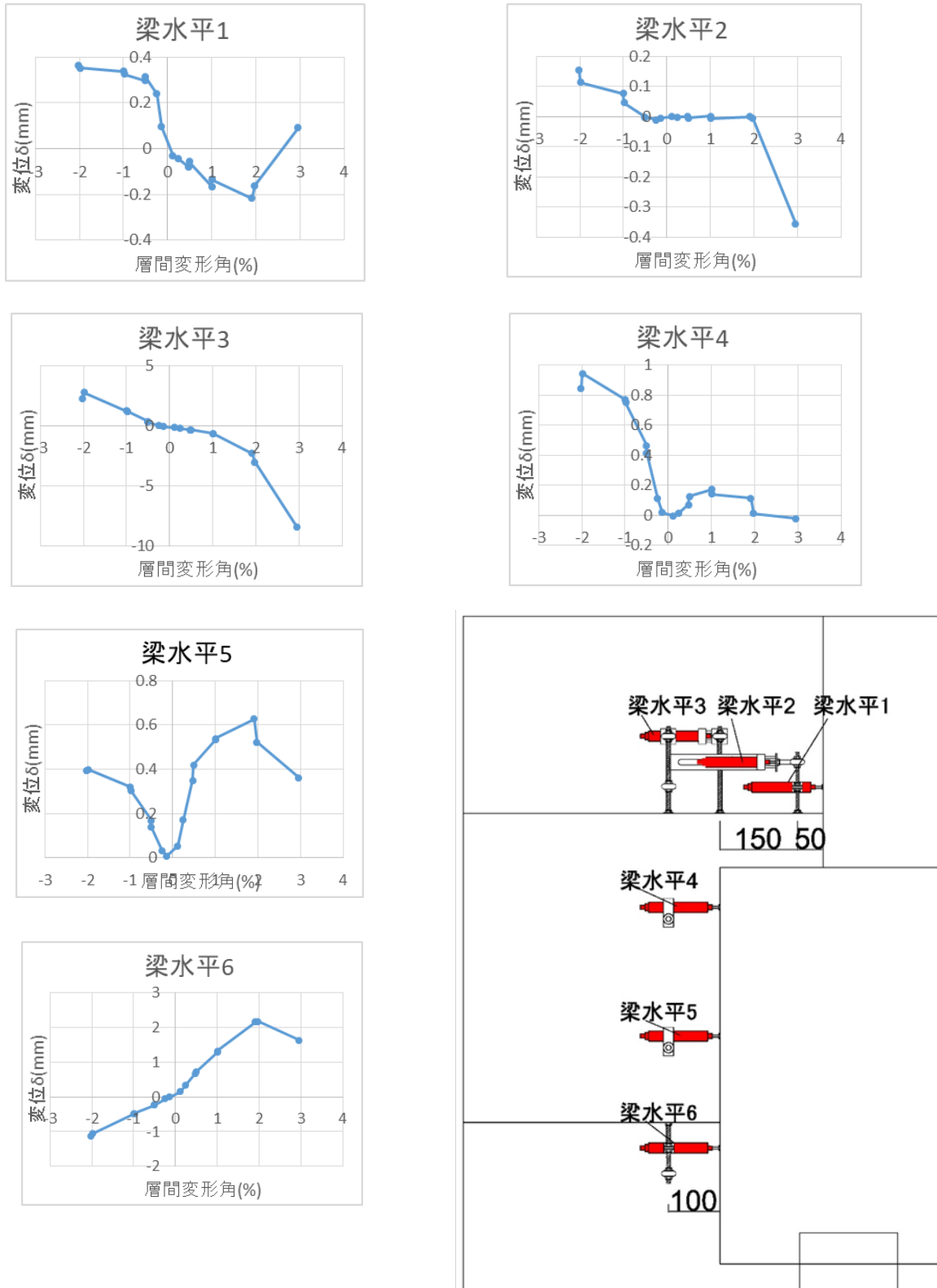


図 5.3.464 試験体 C-3 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 1

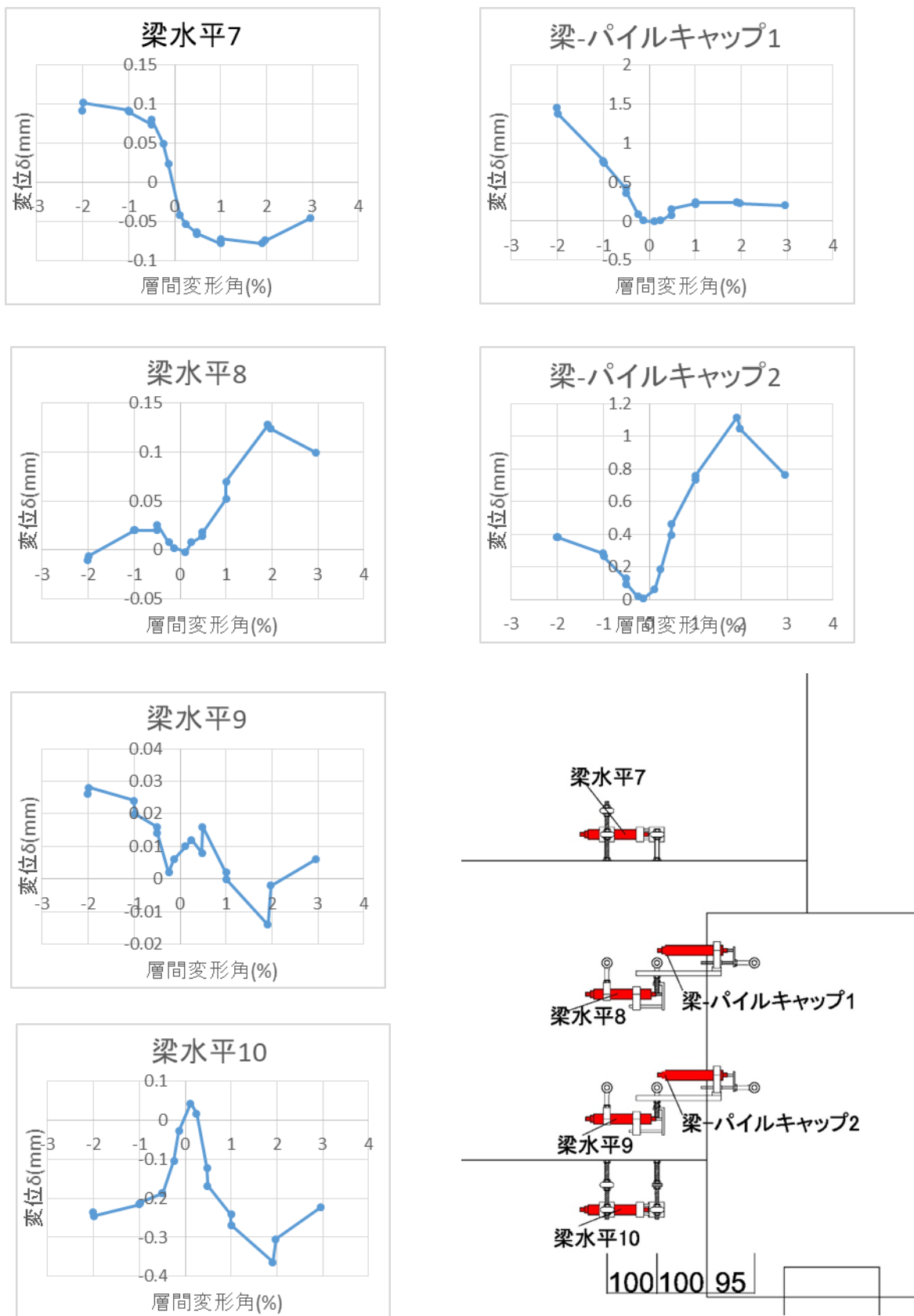


図 5. 3. 465 試験体 C-3 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 2

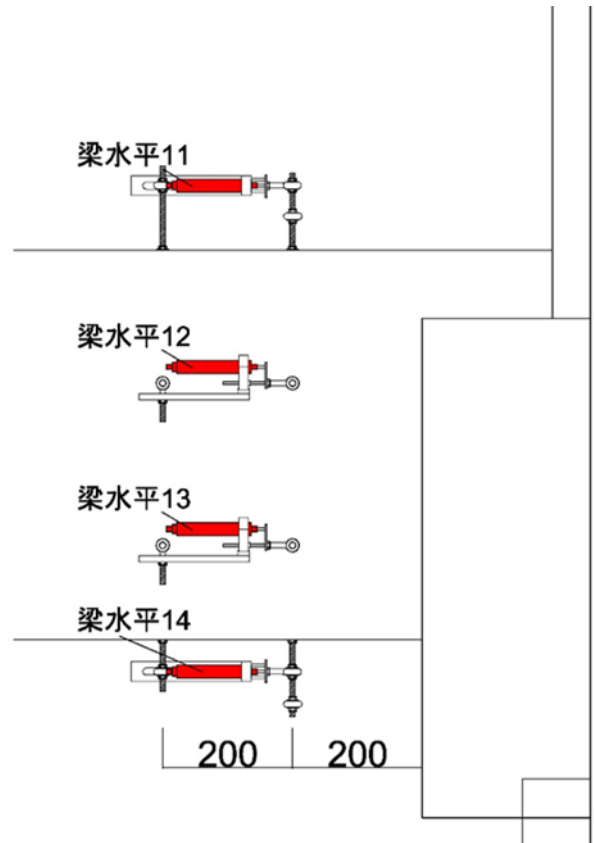
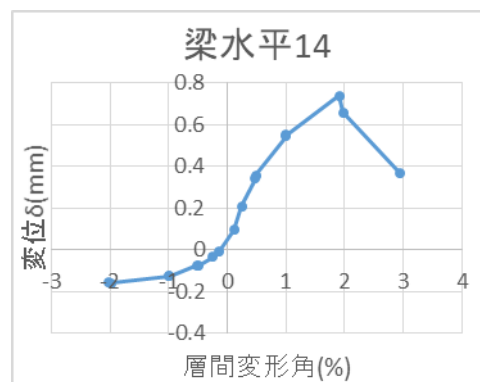
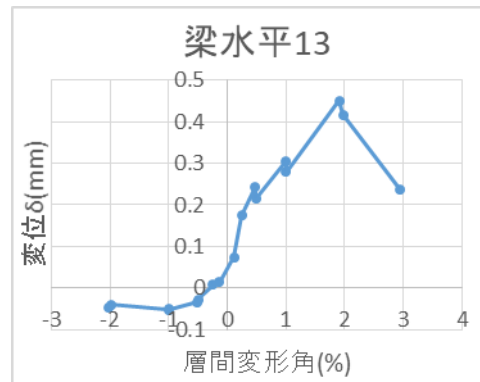
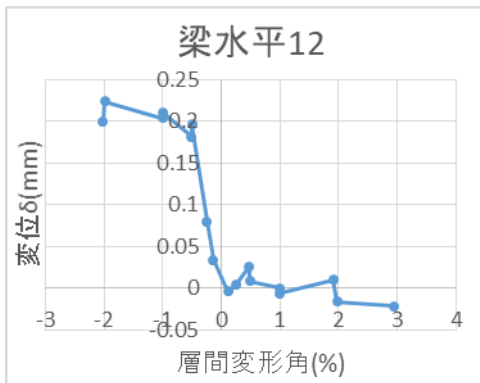
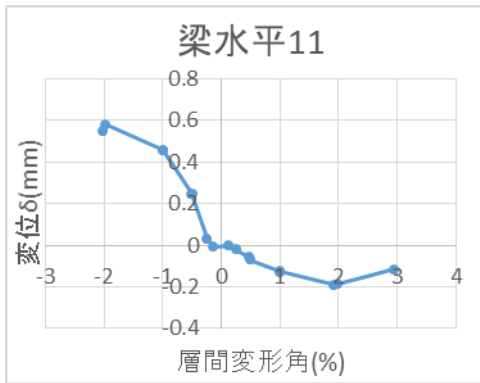


図 5.3.466 試験体 C-3 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 3

(d) 柱変位

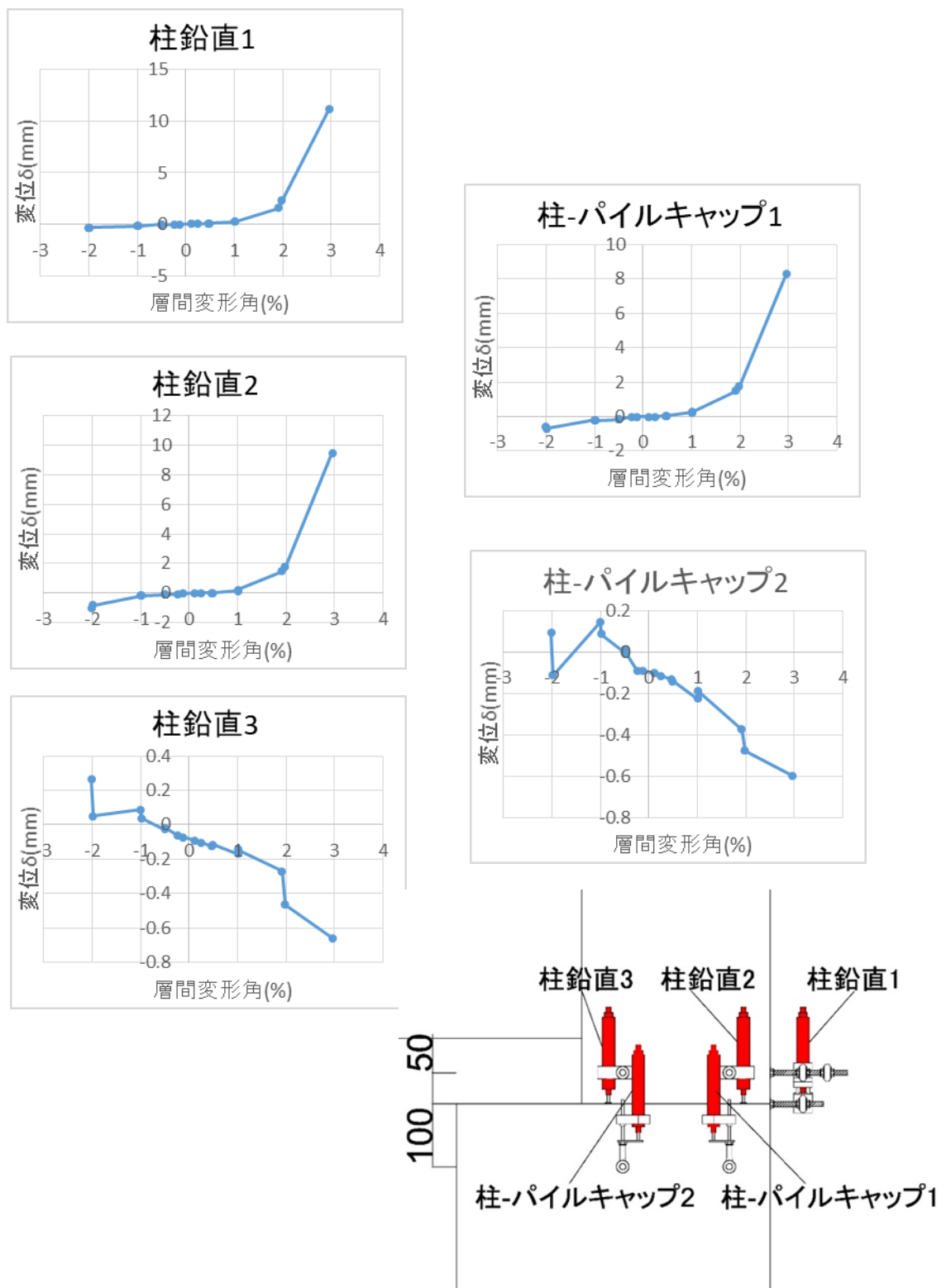


図 5.3.467 試験体 C-3 柱変位 層間変形角-変形関係 1

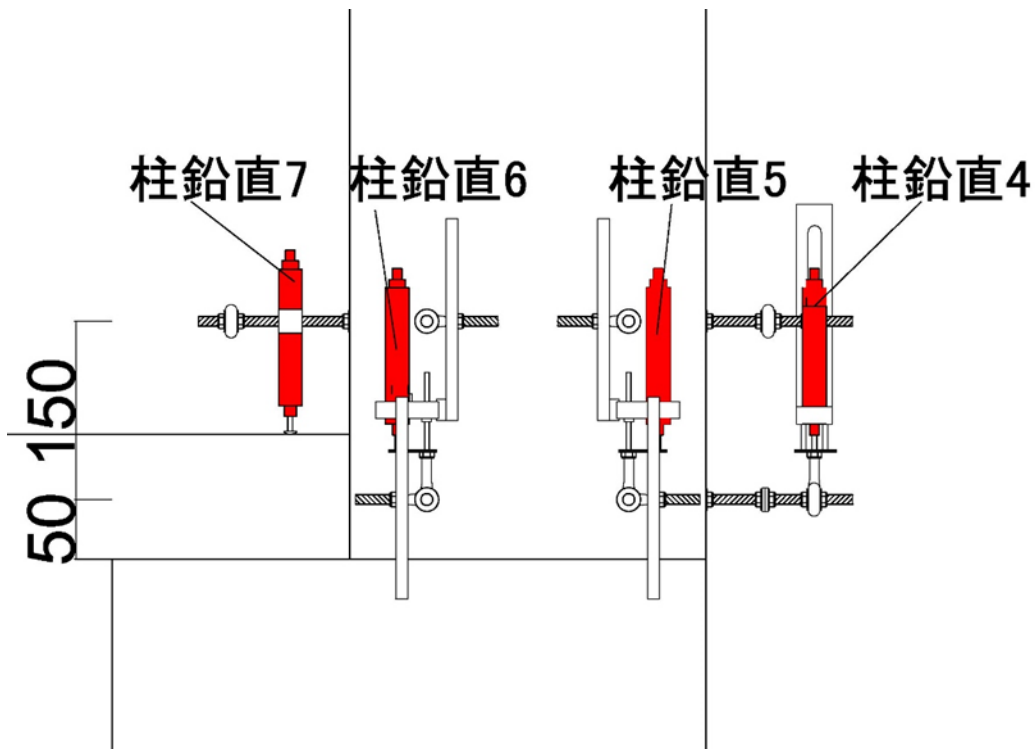
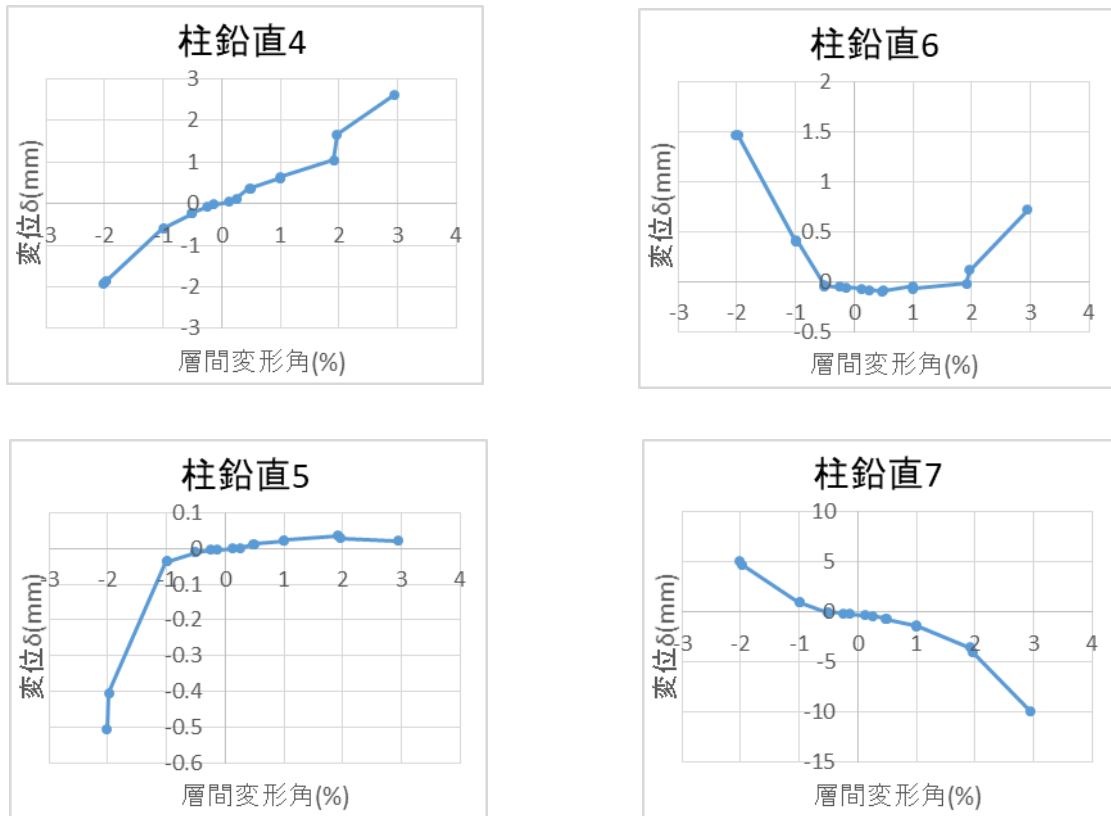


図 5.3.468 試験体 C-3 柱変位 層間変形角-変形関係 2

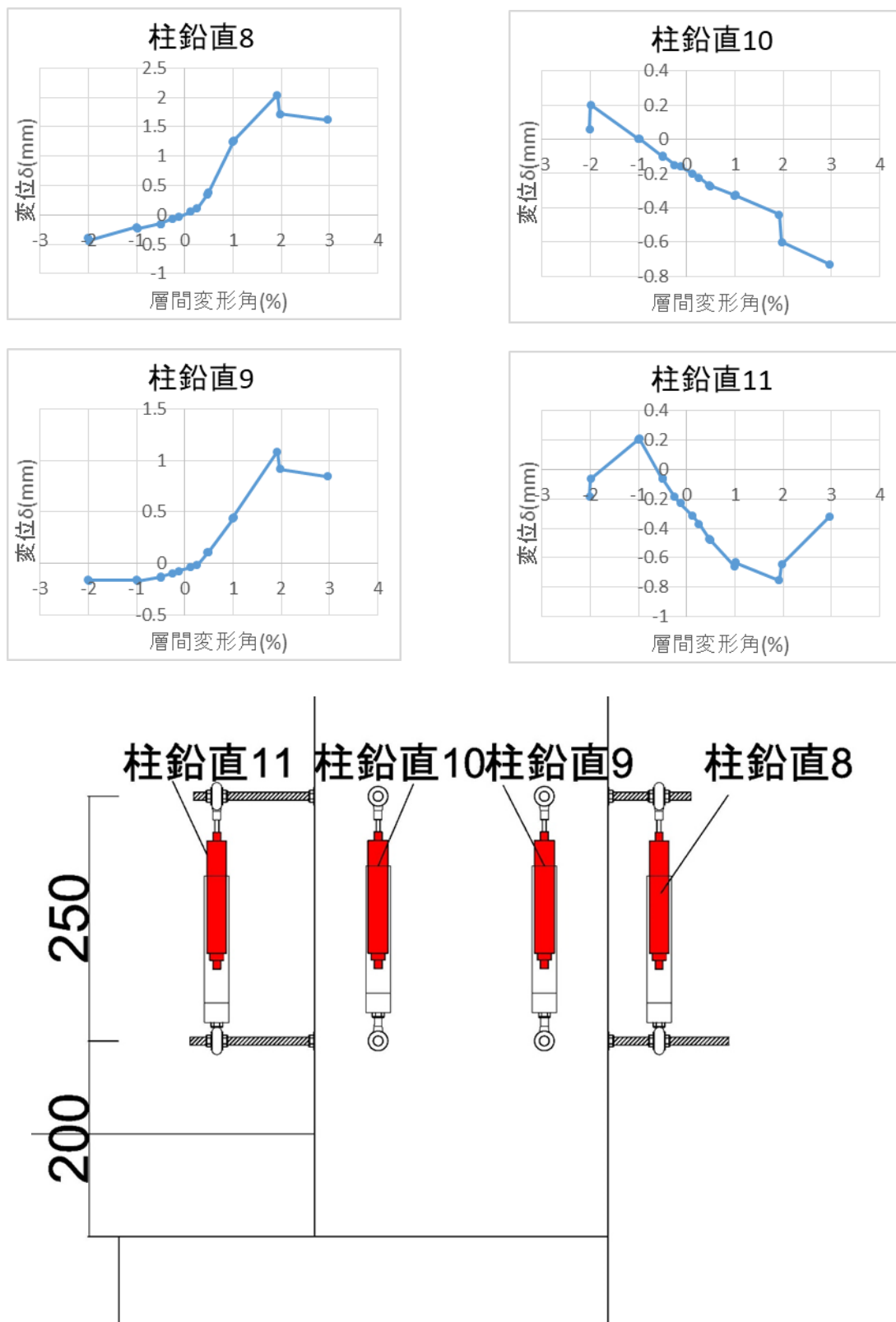


図 5.3.469 試験体 C-3 柱変位 層間変形角-変形関係 3

(e) パイルキャップ変位

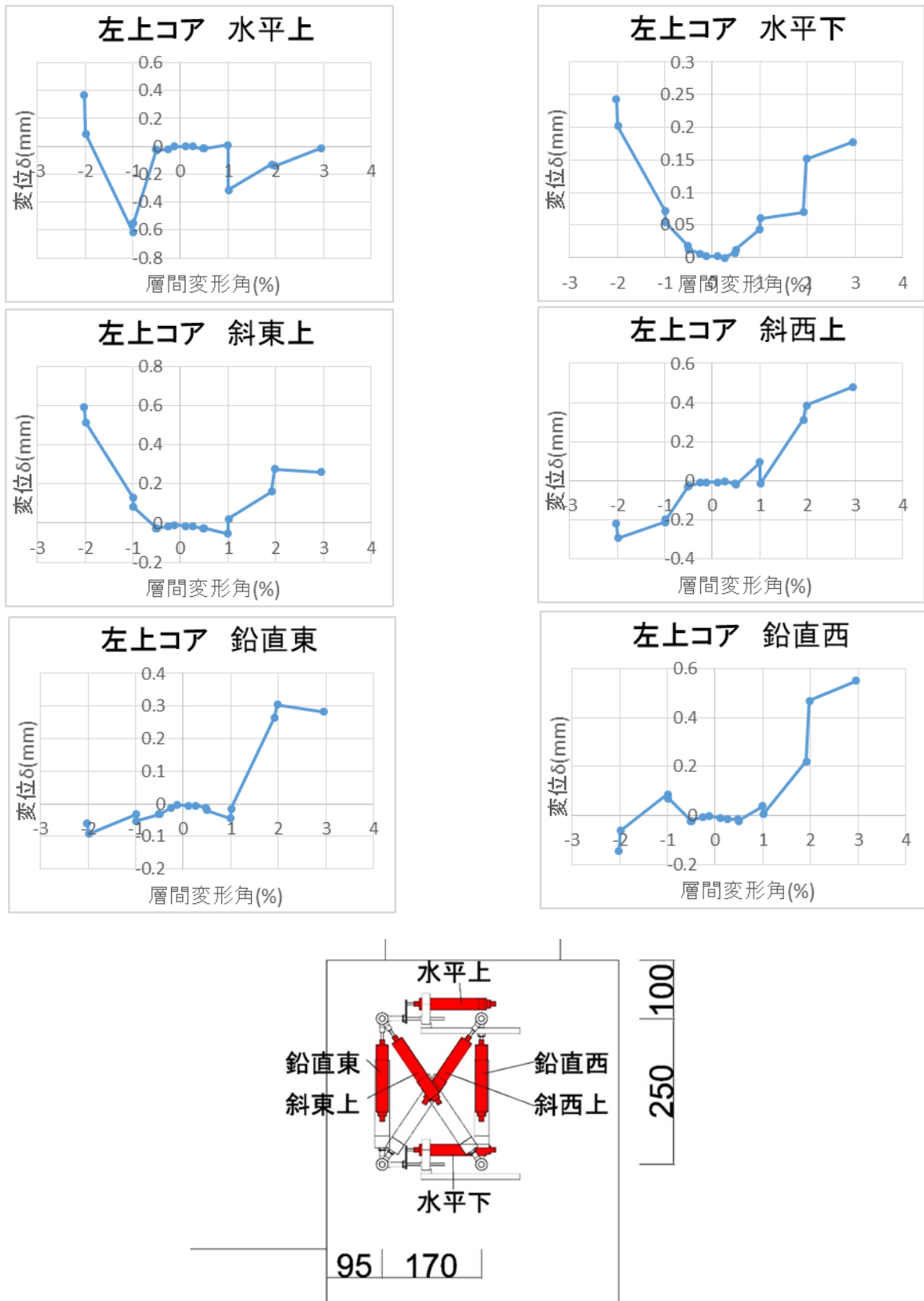
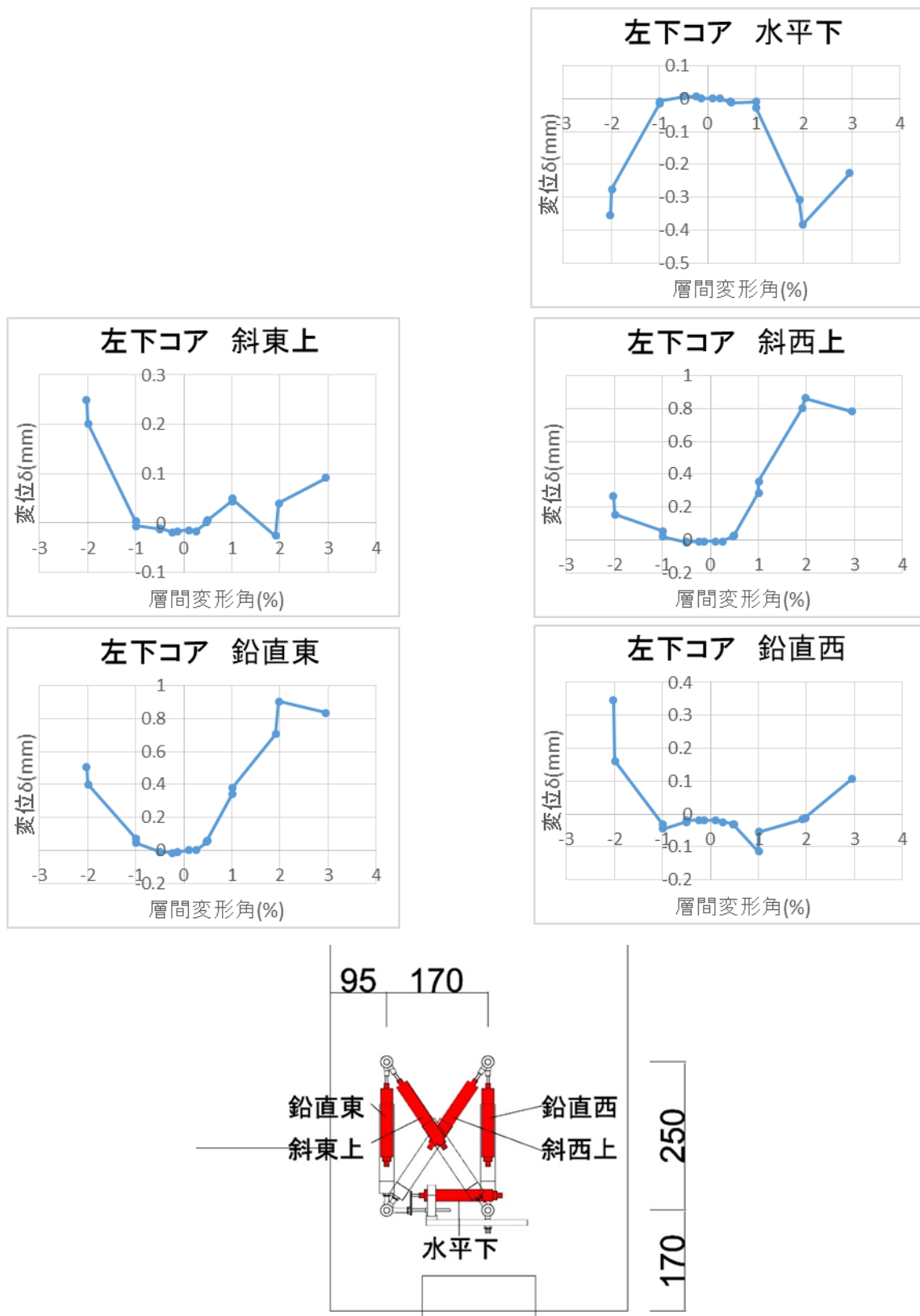


図 5.3.470 試験体 C-3 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 1



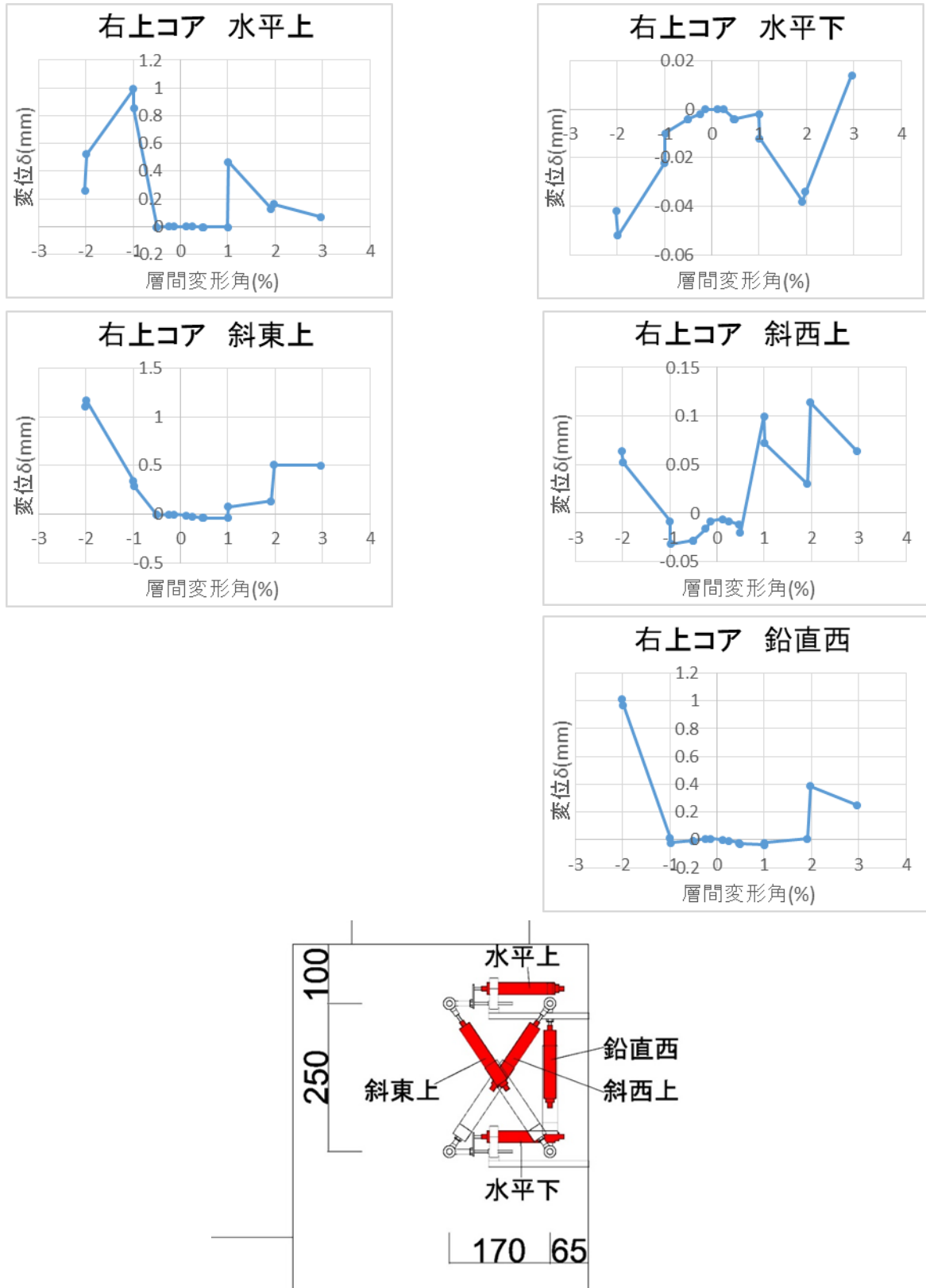


図 5.3.472 試験体 C-3 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 3

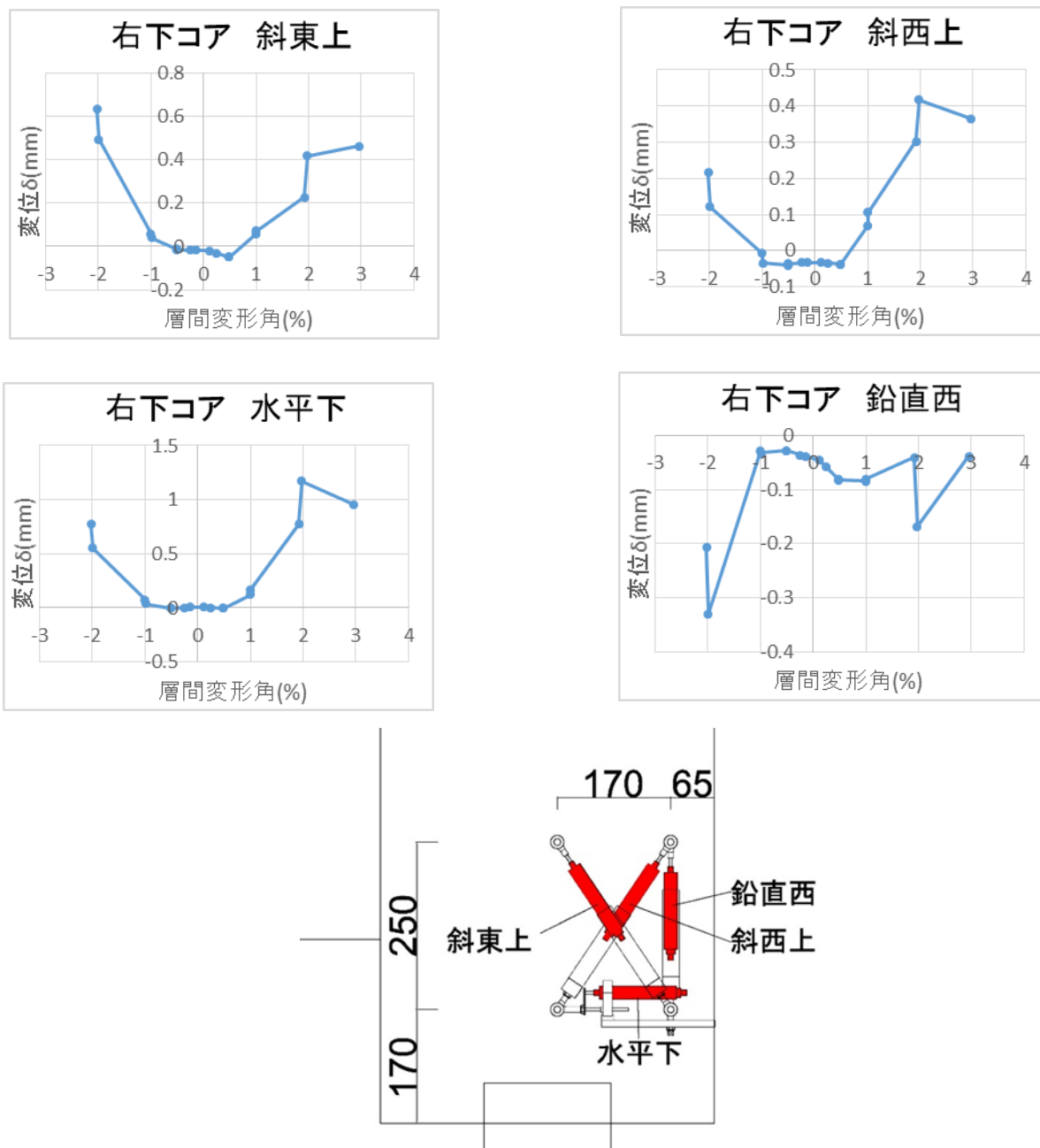


図 5.3.473 試験体 C-3 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 4

(f) 杭変位

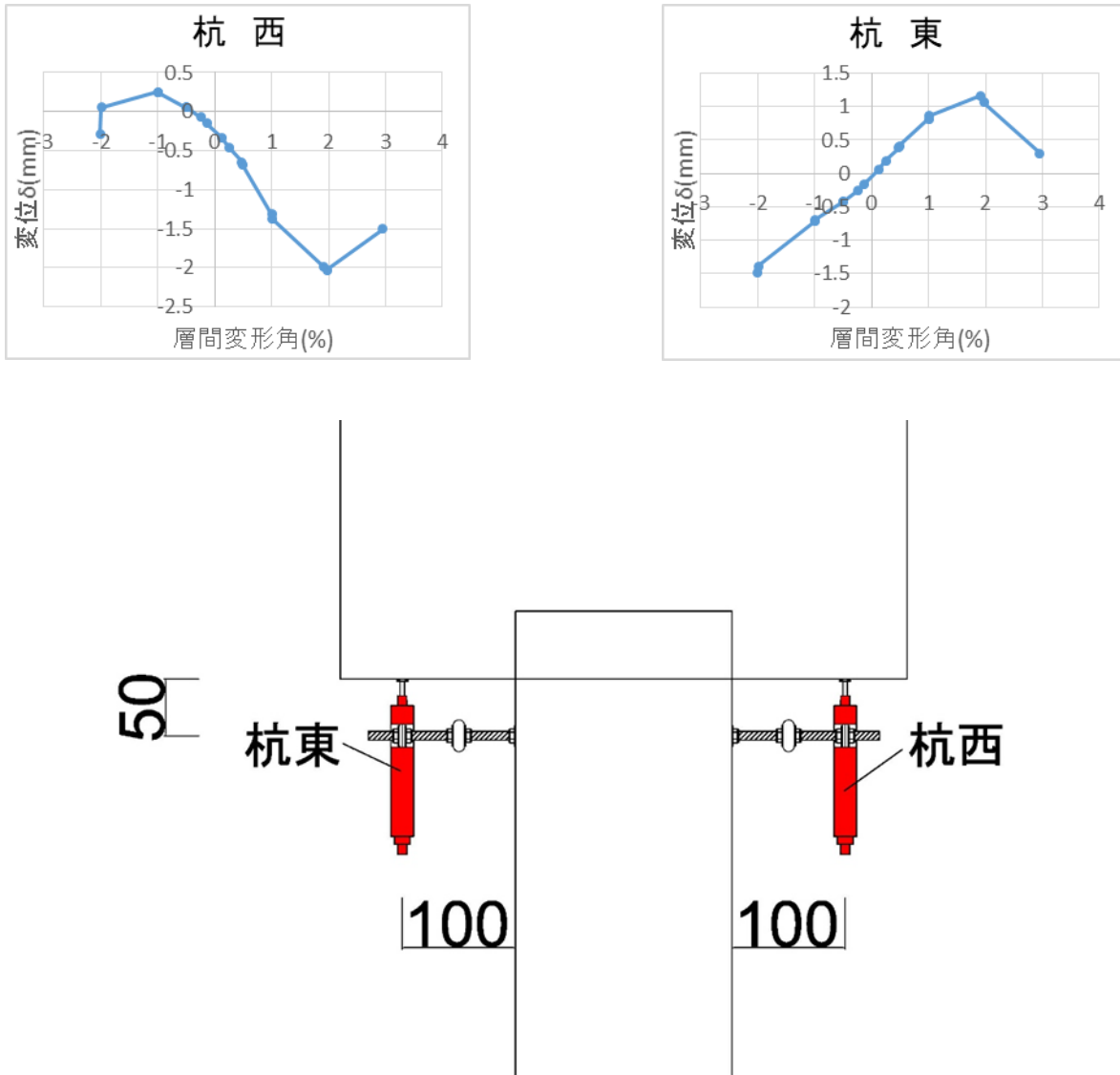


図 5.3.474 試験体 C-3 杭変位 層間変形角-変形関係

(3) 試験体 A-7a, A-7b, D-1, D-2

図 5.3.475～図 5.3.522 に各試験体に設置した変位計の層間変形角-変形関係を示す。
軸方向変形は東西に柱心からそれぞれ 300mm の位置で計測し、平均値を軸方向変形とした。

1) 試験体 A-7a

(a) 部材変位

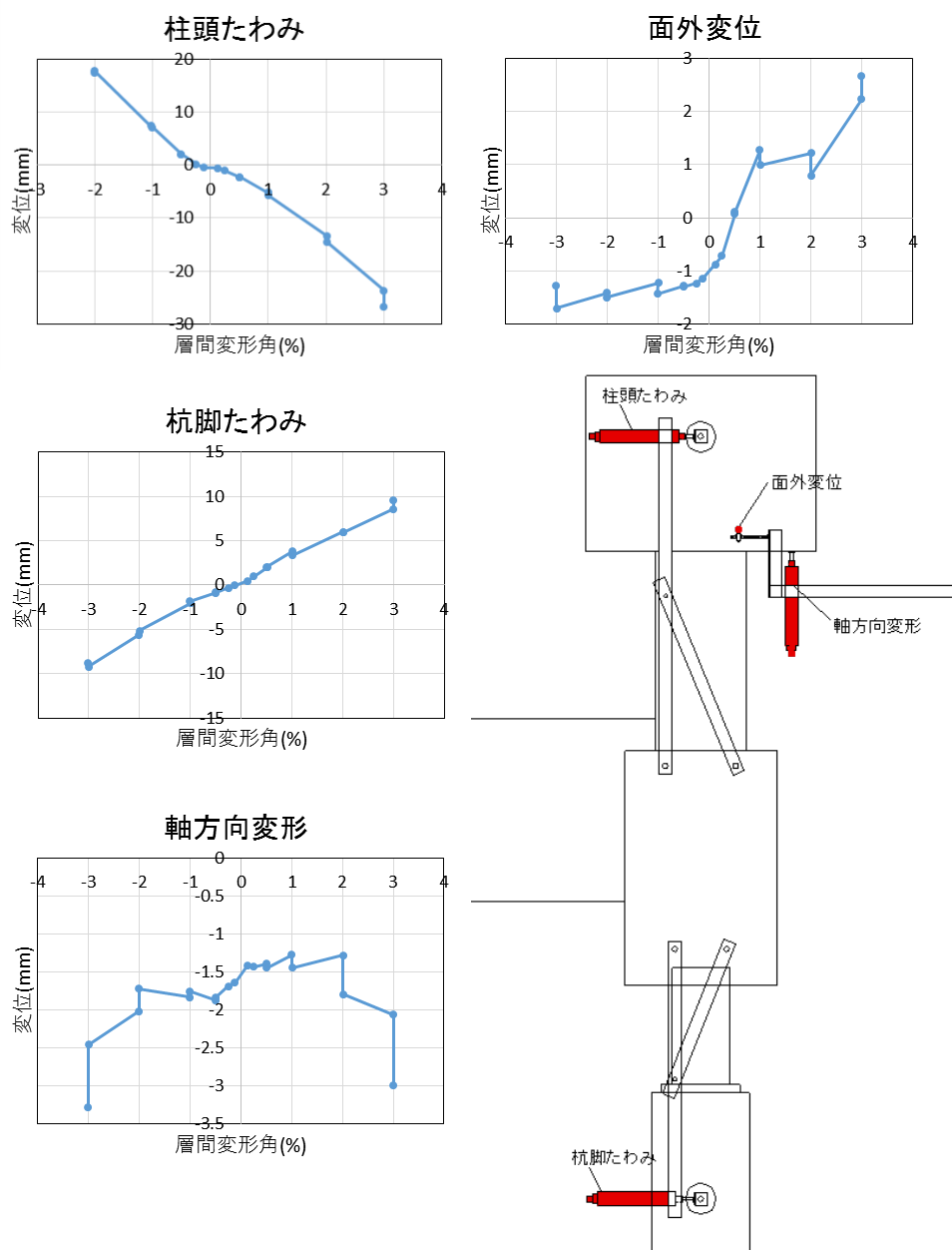


図 5.3.475 試験体 A-7a 部材変位 層間変形角-変形関係 1

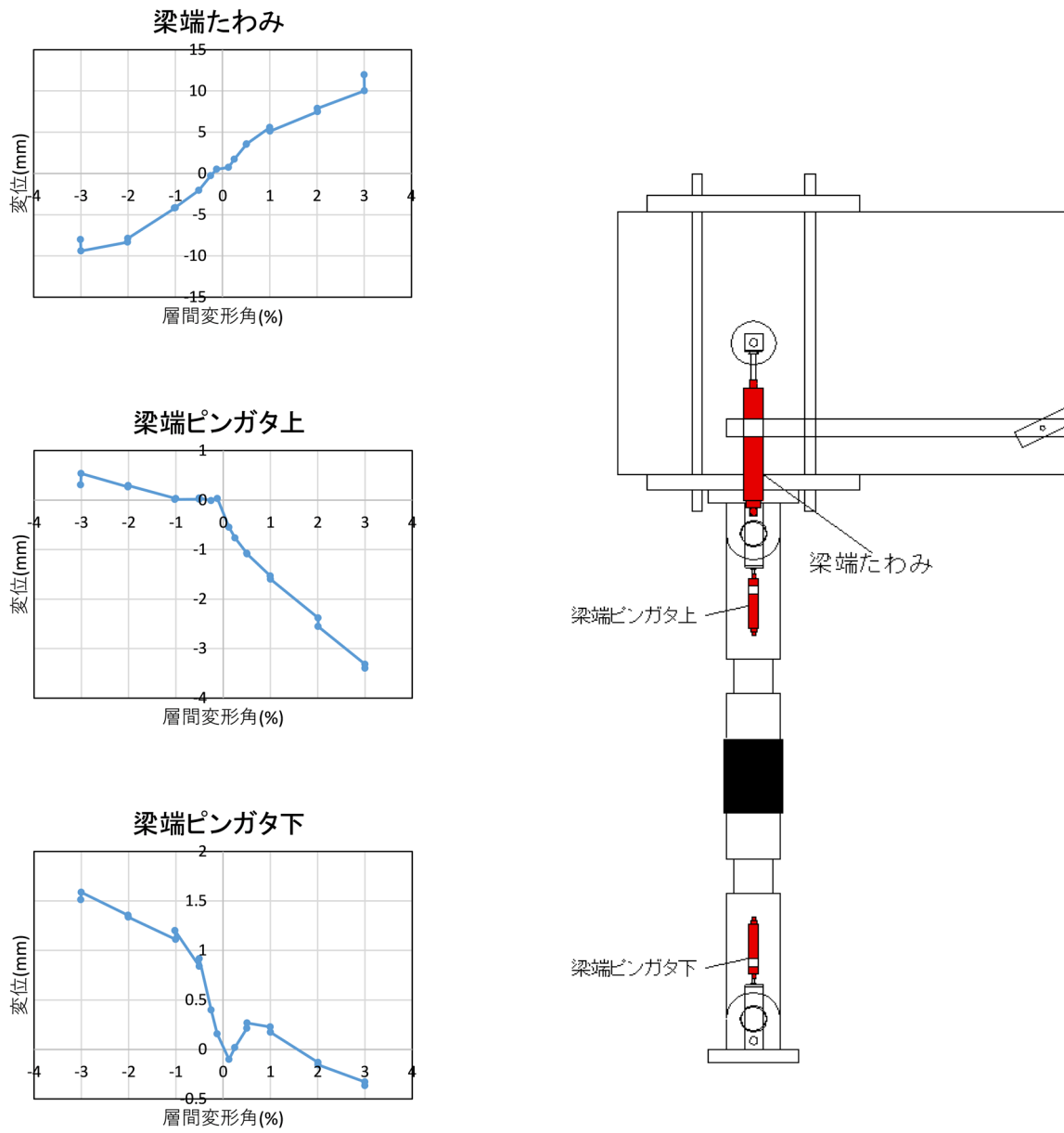


図 5.3.476 試験体 A-7a 部材変位 層間変形角-変形関係 2

(b)部材絶対変位

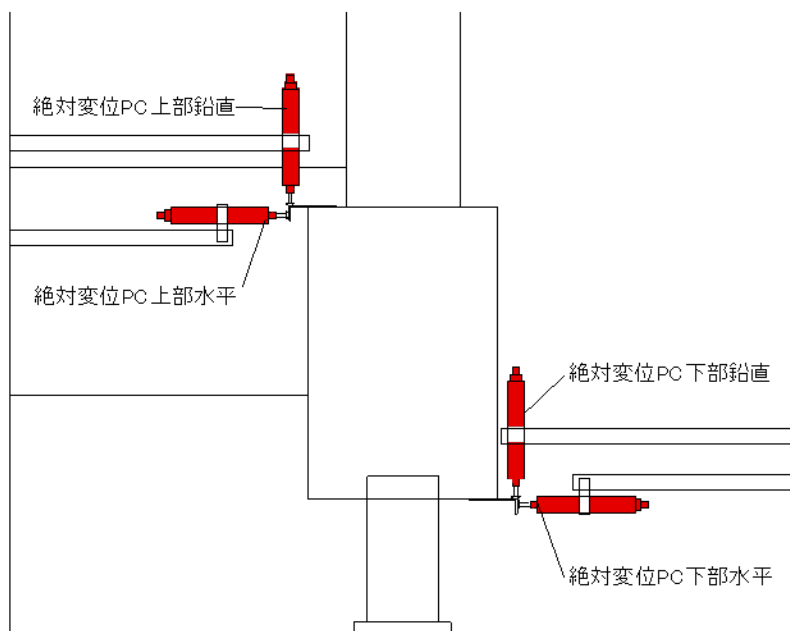
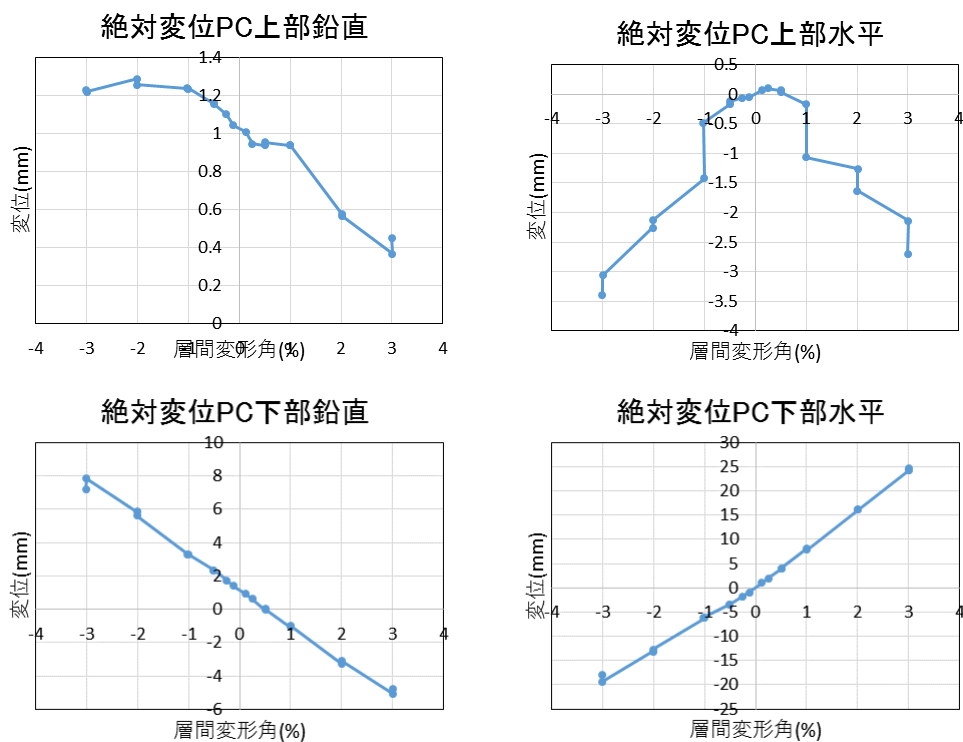


図 5.3.477 試験体 A-7a 部材絶対変位 層間変形角-変形関係

(c)基礎梁変位

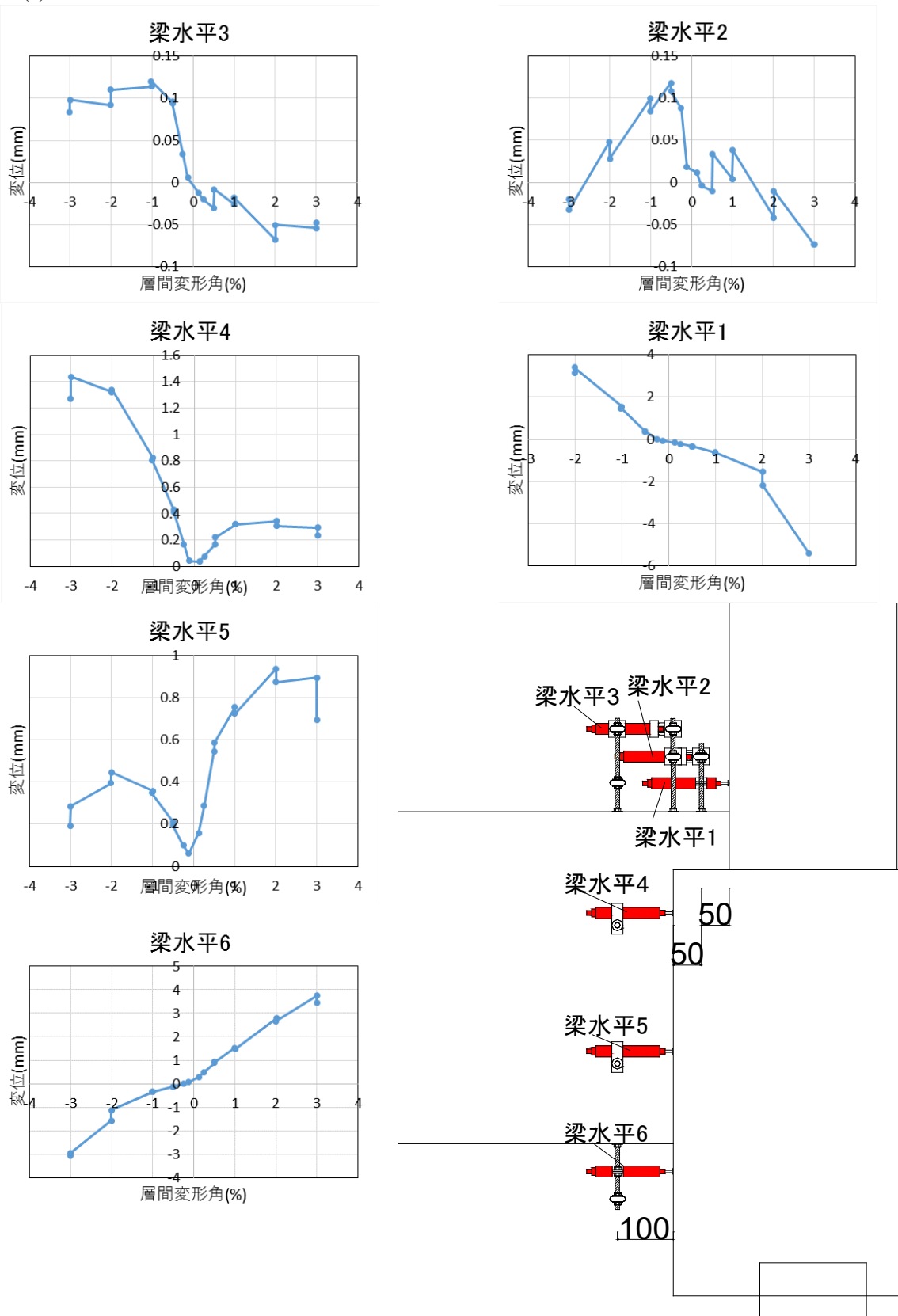


図 5. 3. 478 試験体 A-7a 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 1

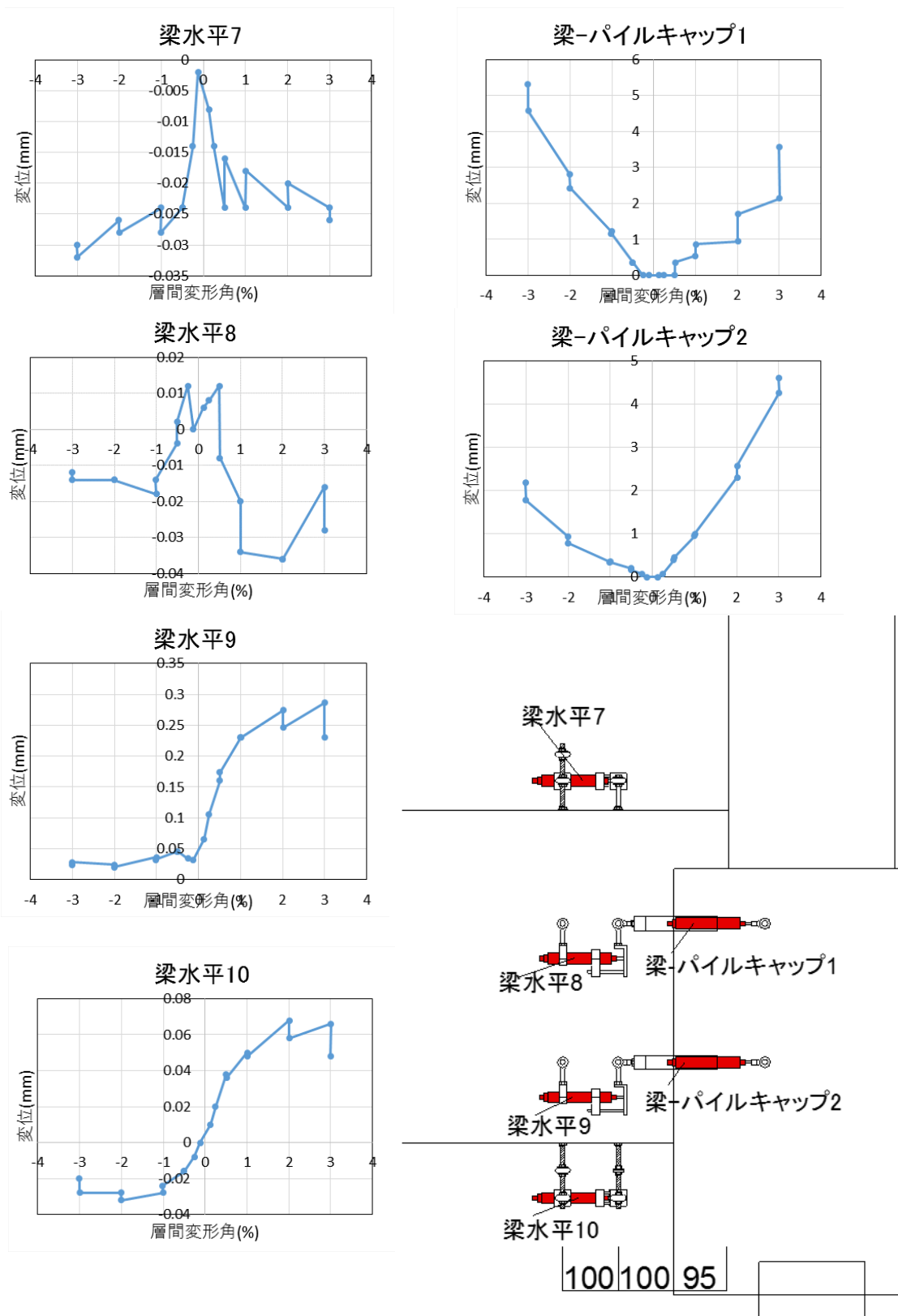


図 5.3.479 試験体 A-7a 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 2

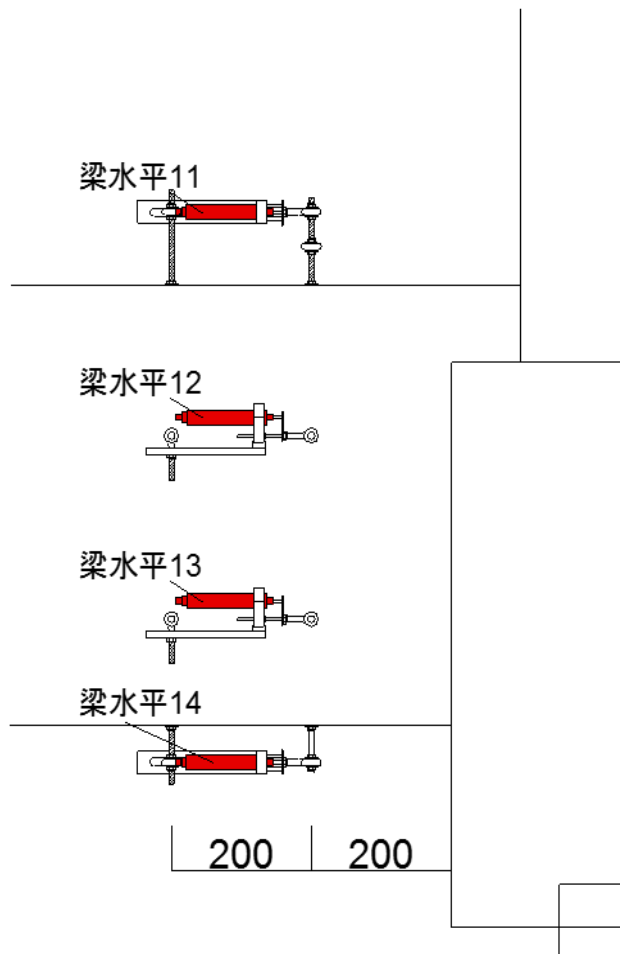
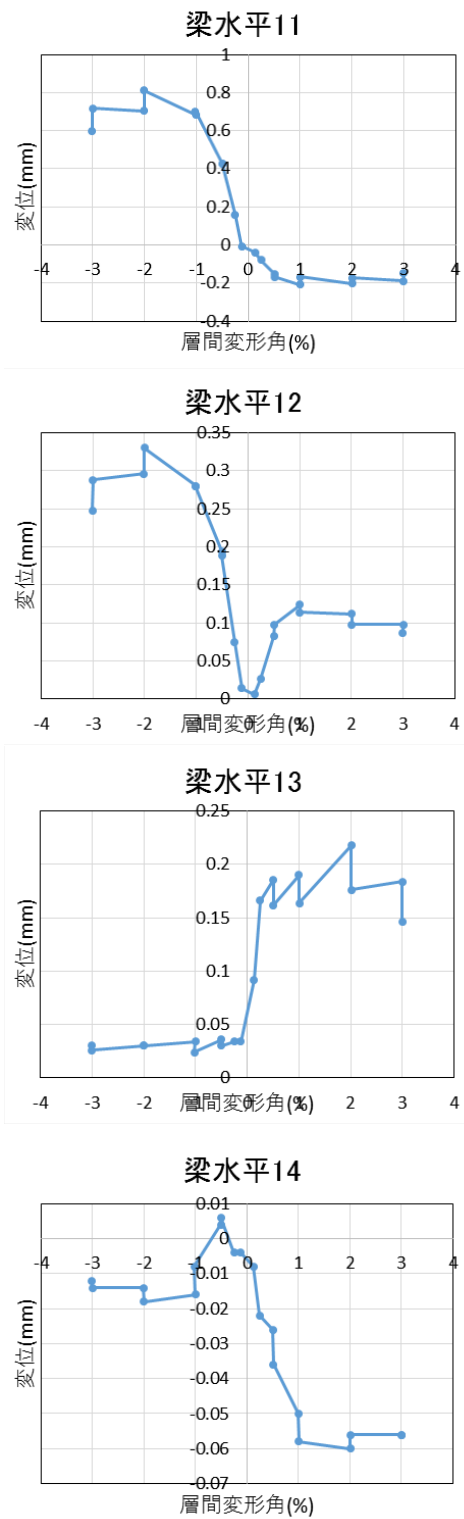


図 5.3.480 試験体 A-7a 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 3

(d)柱変位

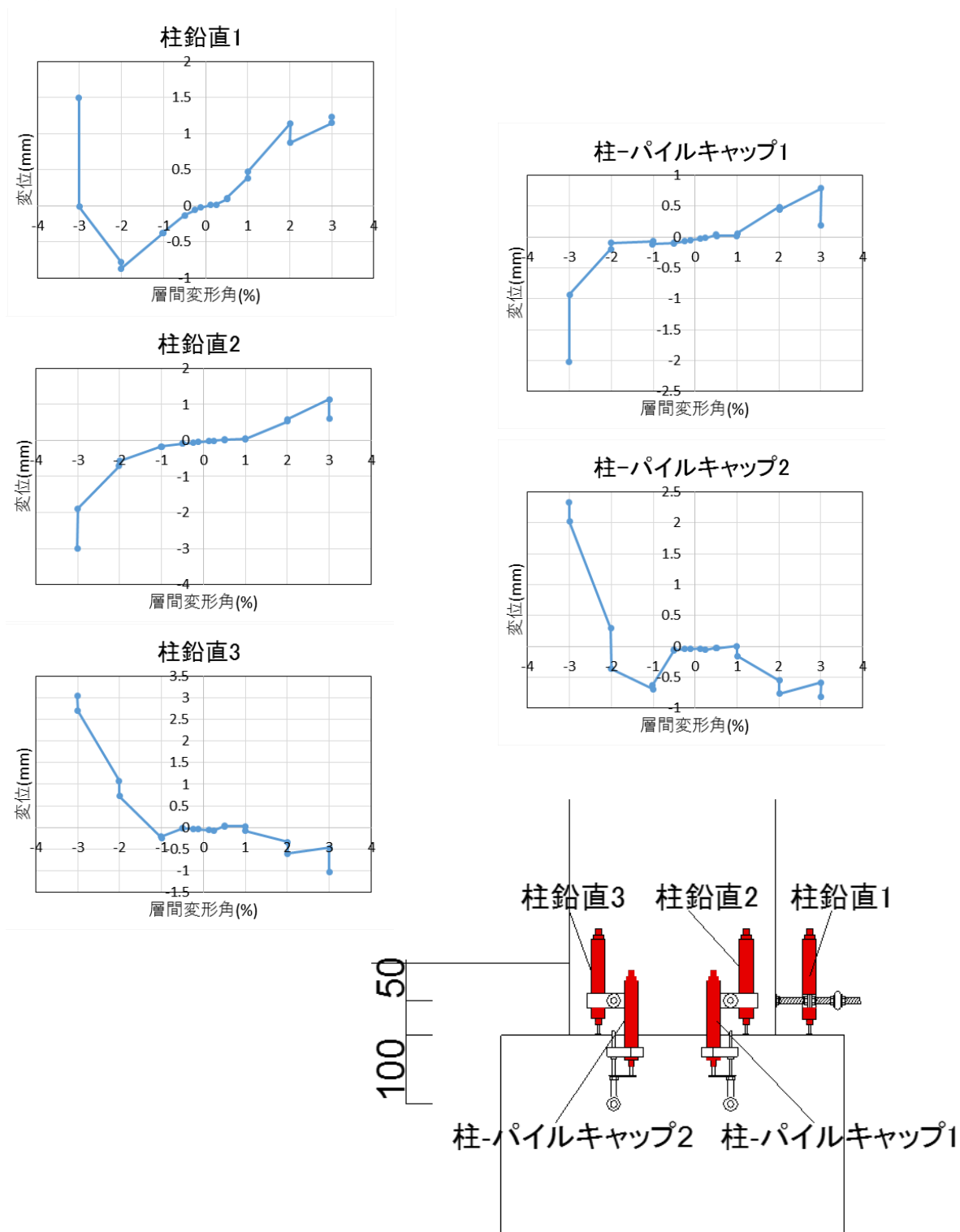


図 5.3.481 試験体 A-7a 柱変位 層間変形角-変形関係 1

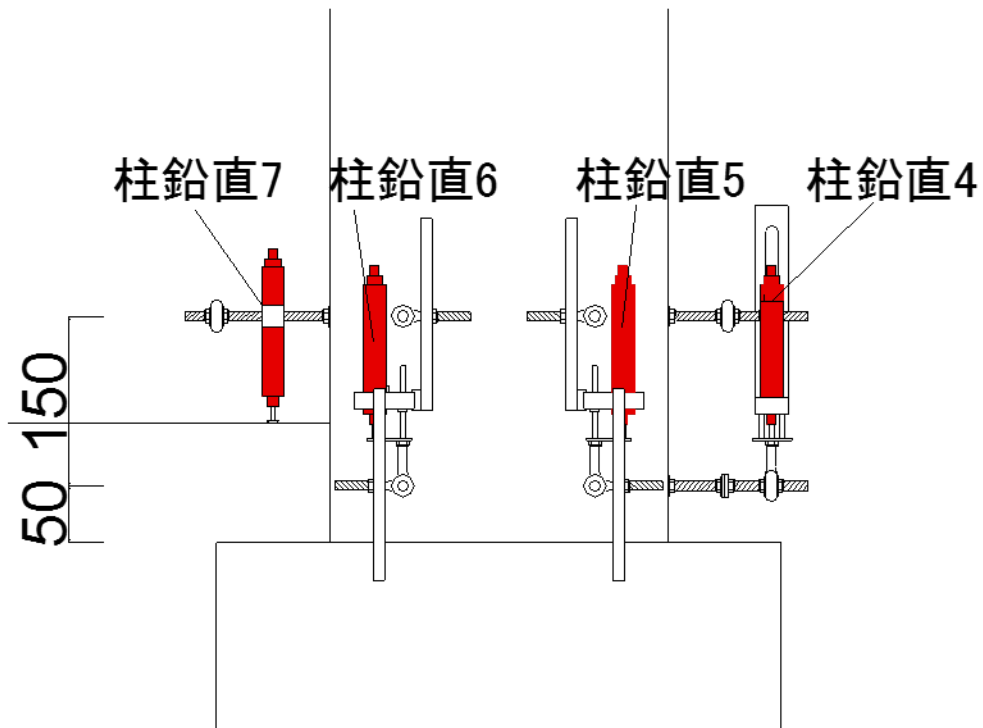
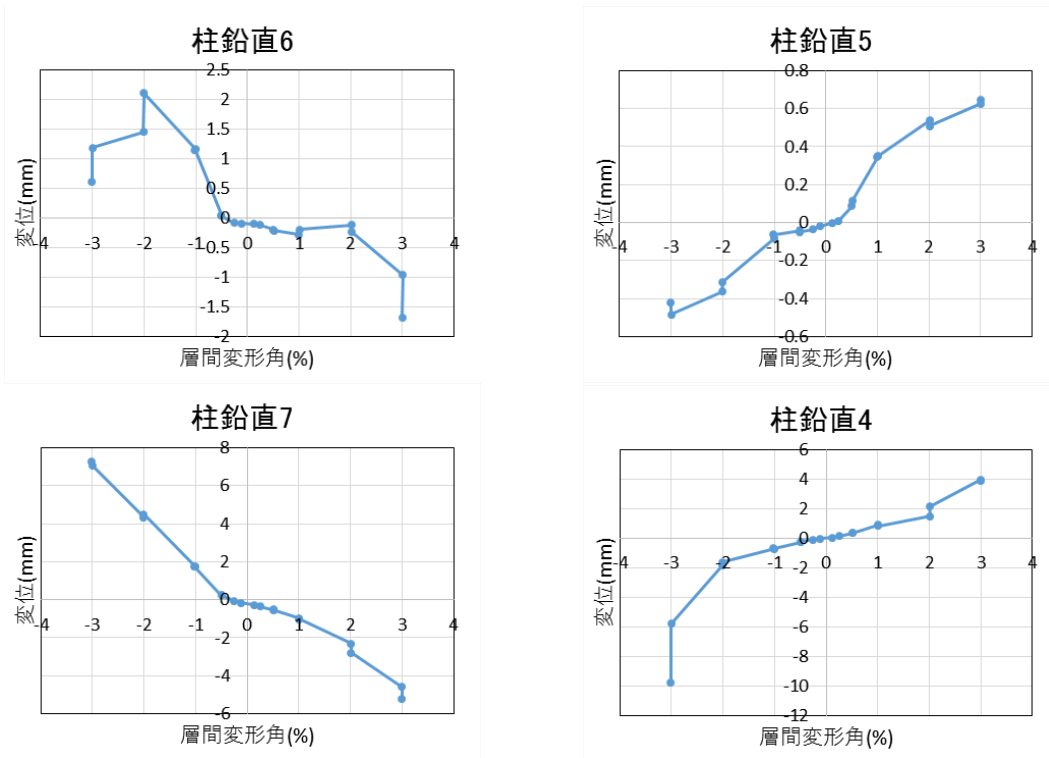


図 5.3.482 試験体 A-7a 柱変位 層間変形角-変形関係 2

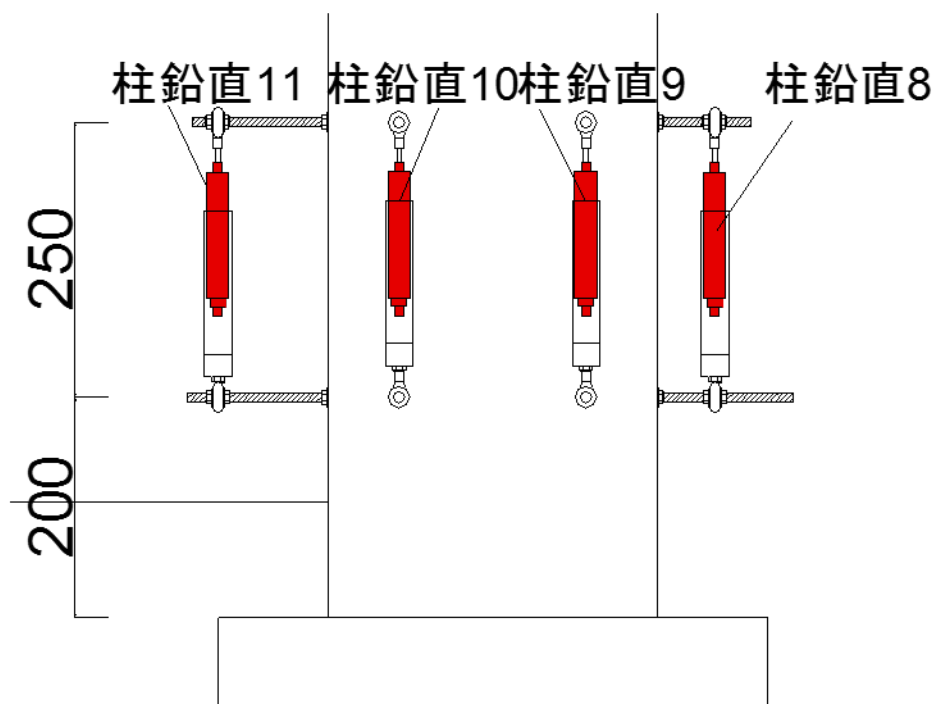
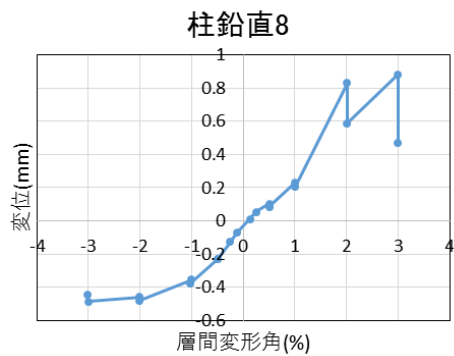
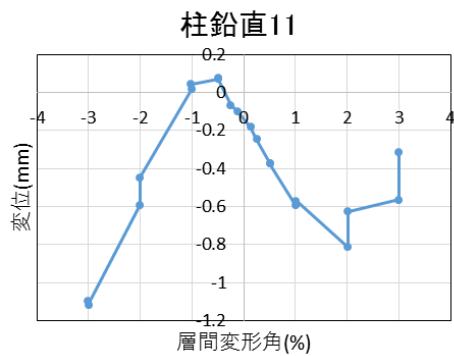
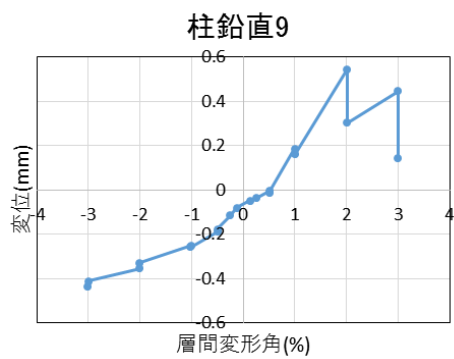
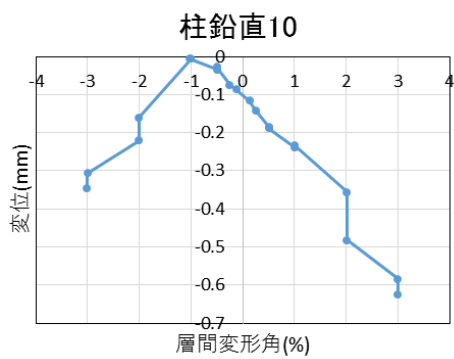


図 5.3.483 試験体 A-7a 柱変位 層間変形角-変形関係 3

(e)パイルキャップ変位

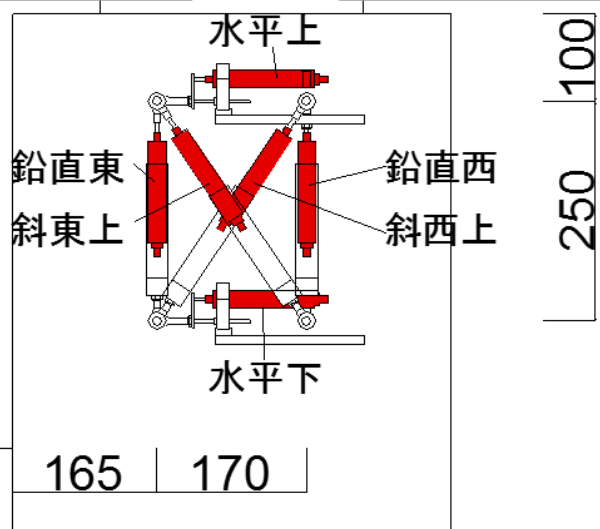
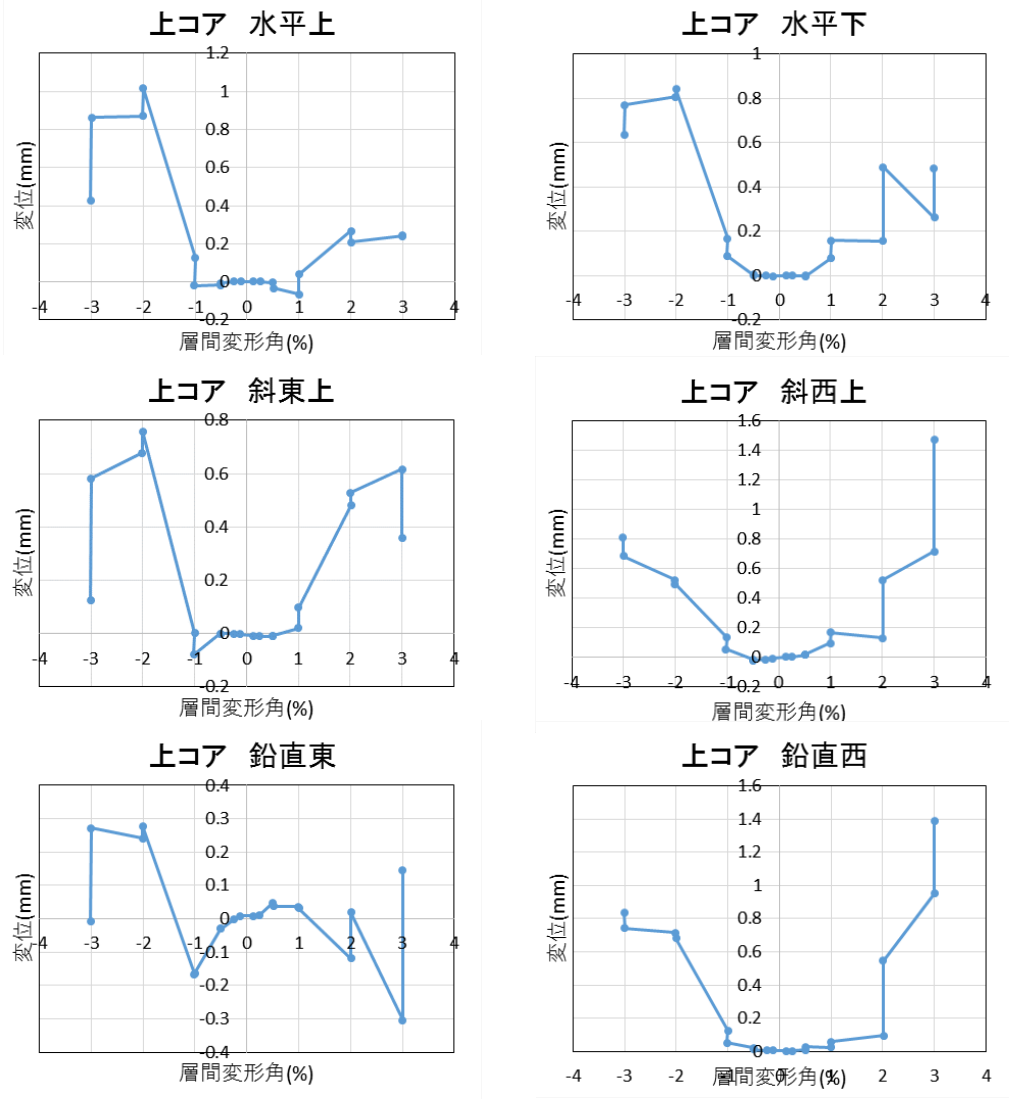


図 5.3.484 試験体 A-7a パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 1

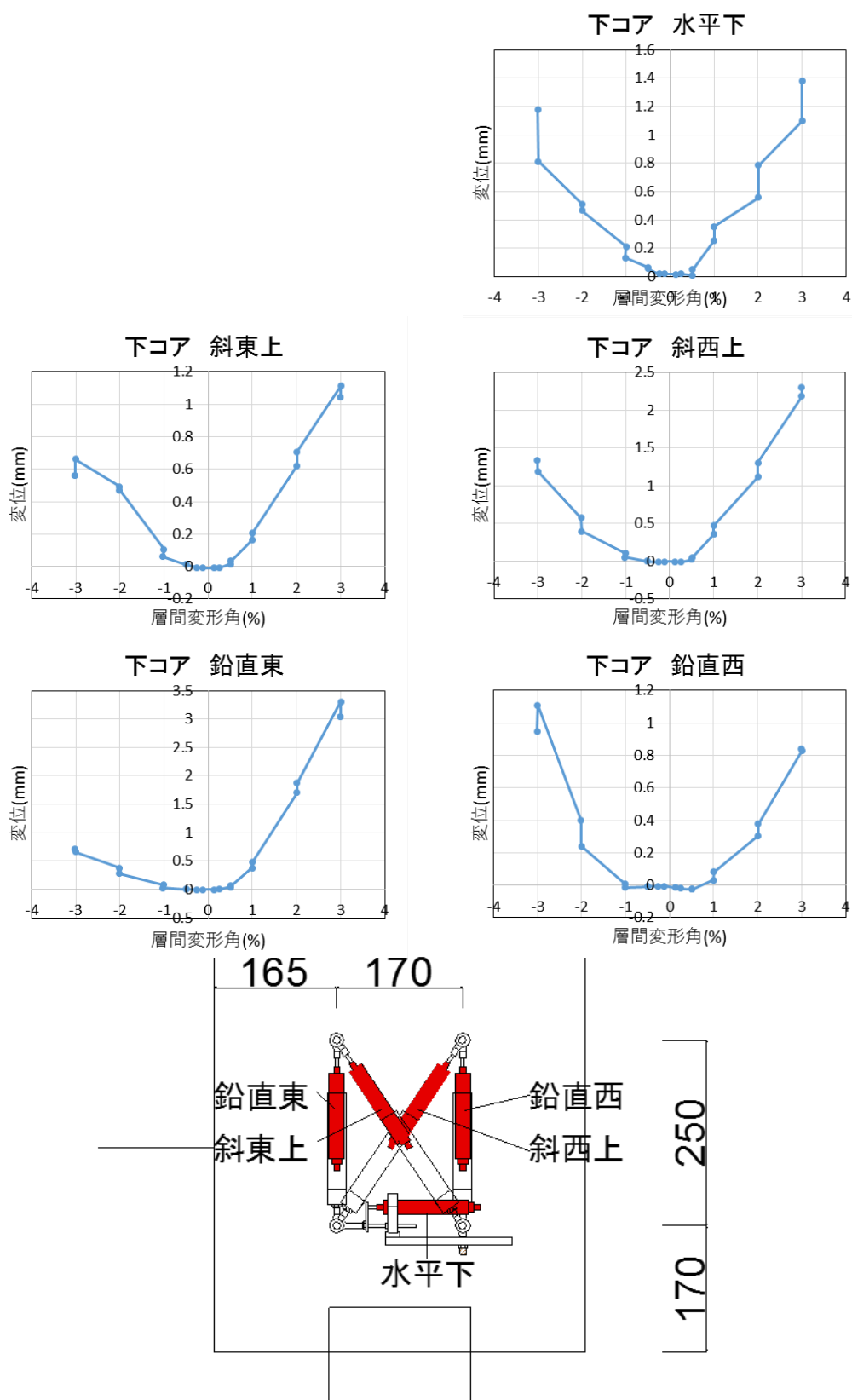


図 5.3.485 試験体 A-7a パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 2

(f) 杭変位

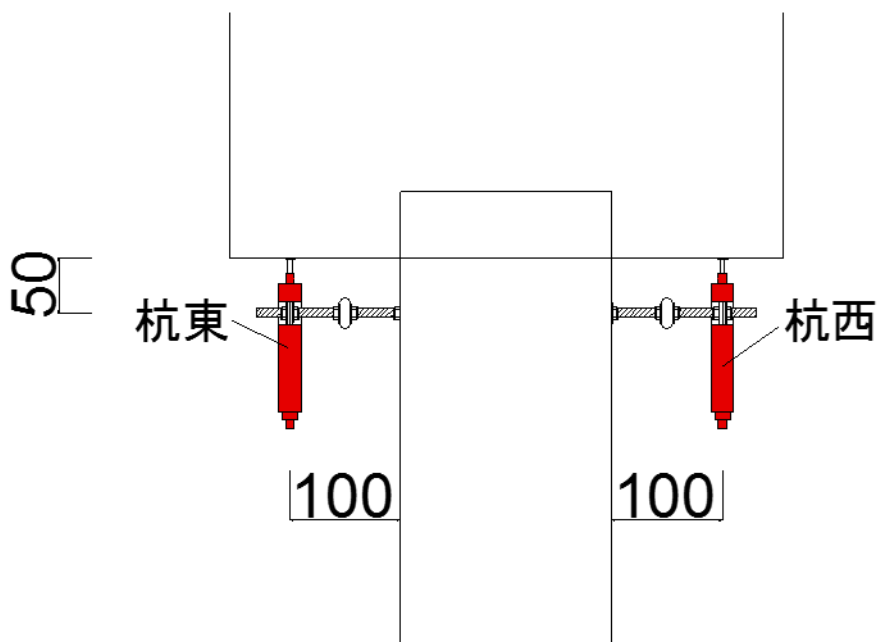
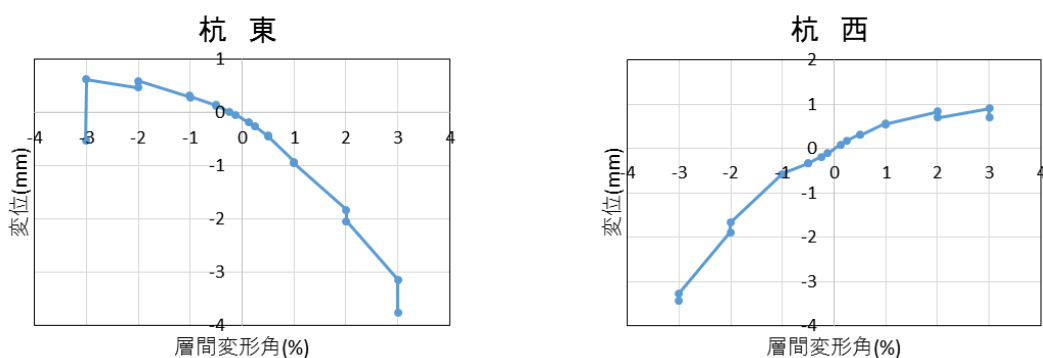


図 5.3.486 試験体 A-7a 杭変位 層間変形角-変形関係

2) 試験体 A-7b

(a)部材変位

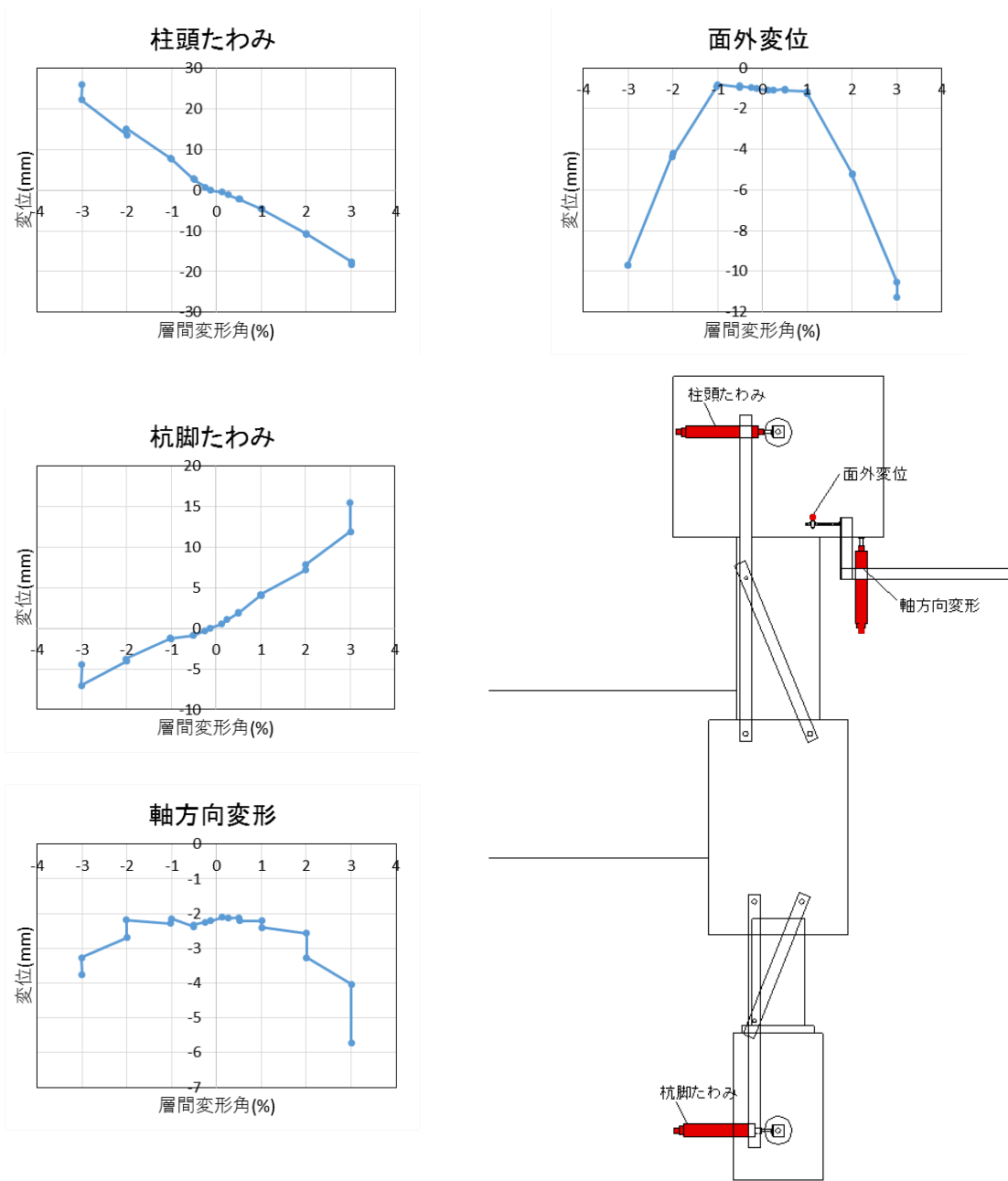


図 5.3.487 試験体 A-7b 部材変位 層間変形角-変形関係 1

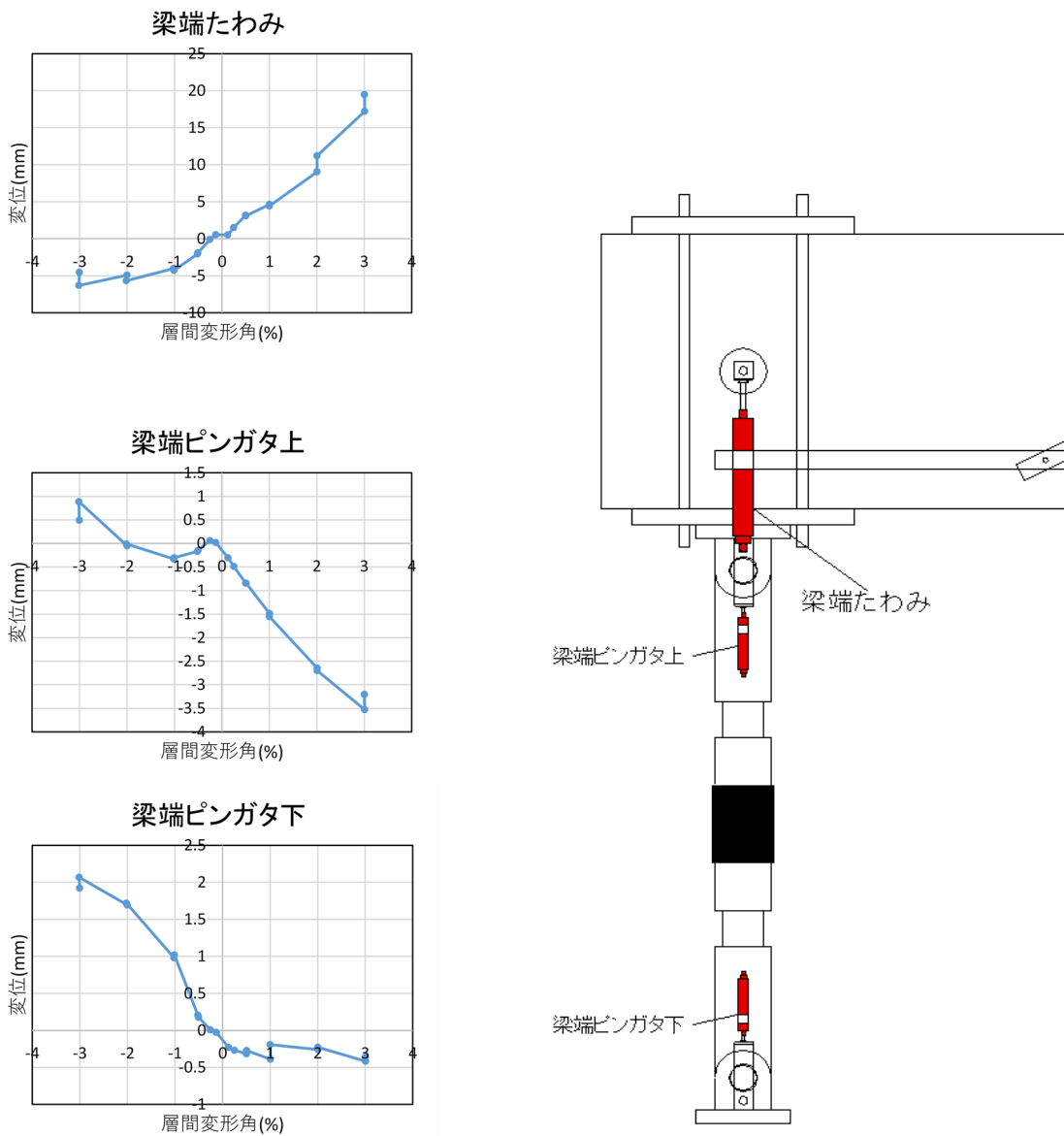


図 5.3.488 試験体 A-7b 部材変位 層間変形角-変形関係 2

(b)部材絶対変位

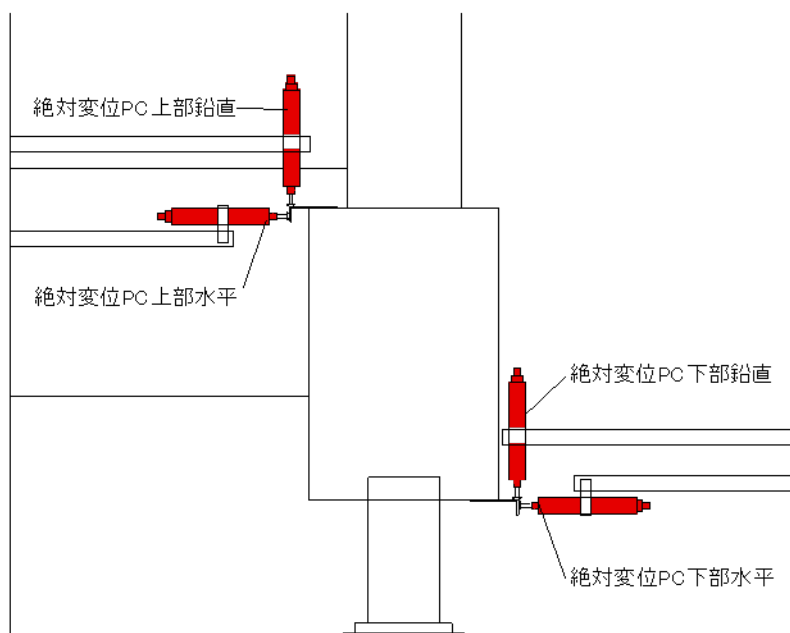
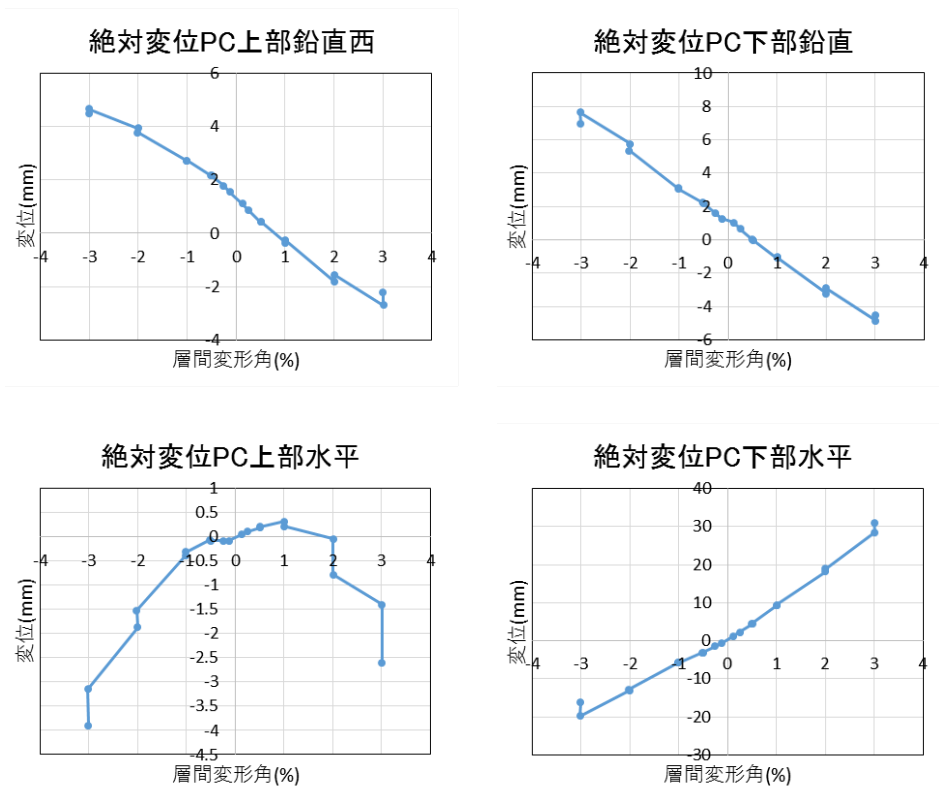


図 5.3.489 試験体 A-7b 部材絶対変位 層間変形角-変形関係 1

(c)基礎梁変位

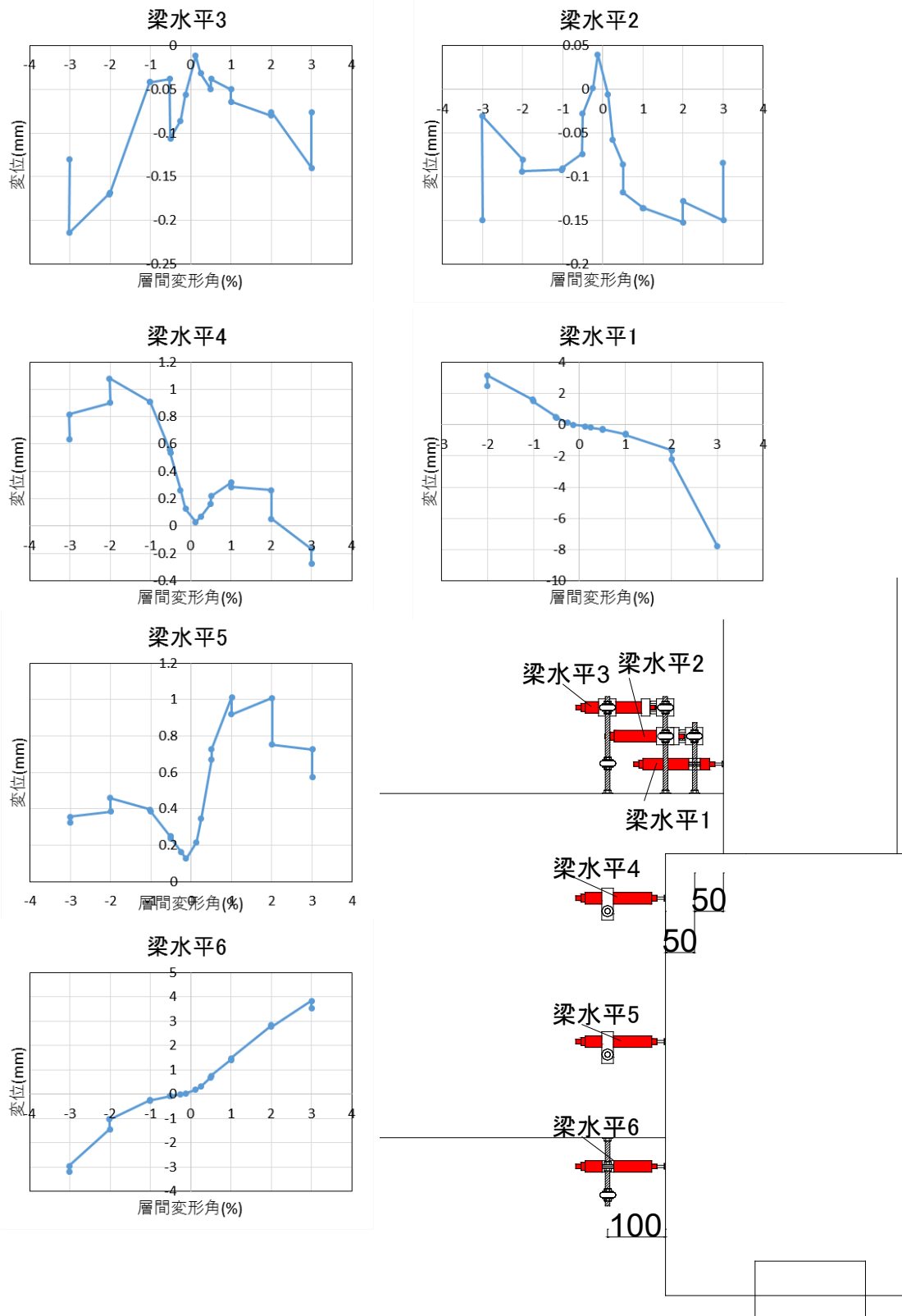


図 5.3.490 試験体 A-7b 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 1

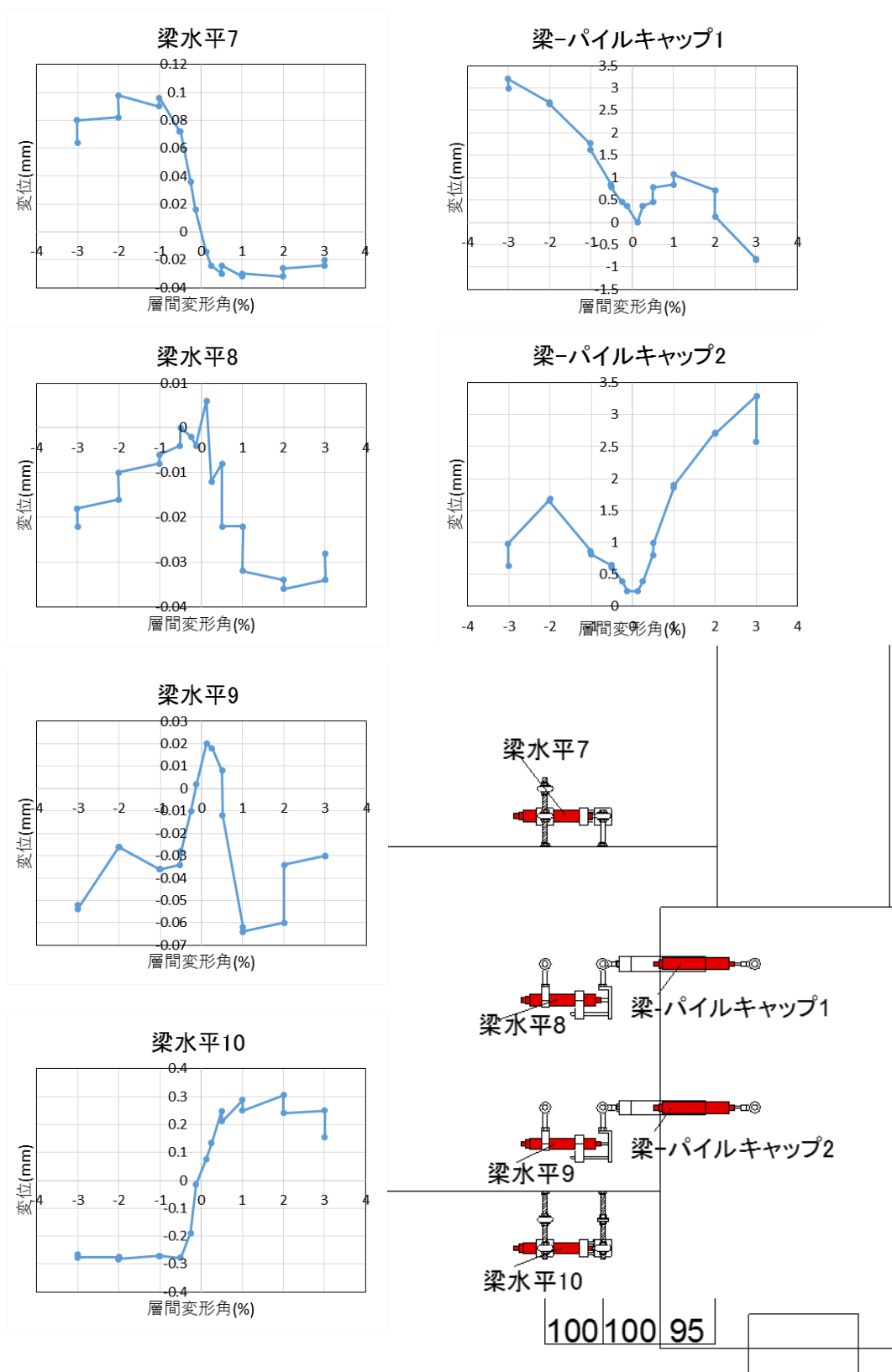


図 5.3.491 試験体 A-7b 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 2

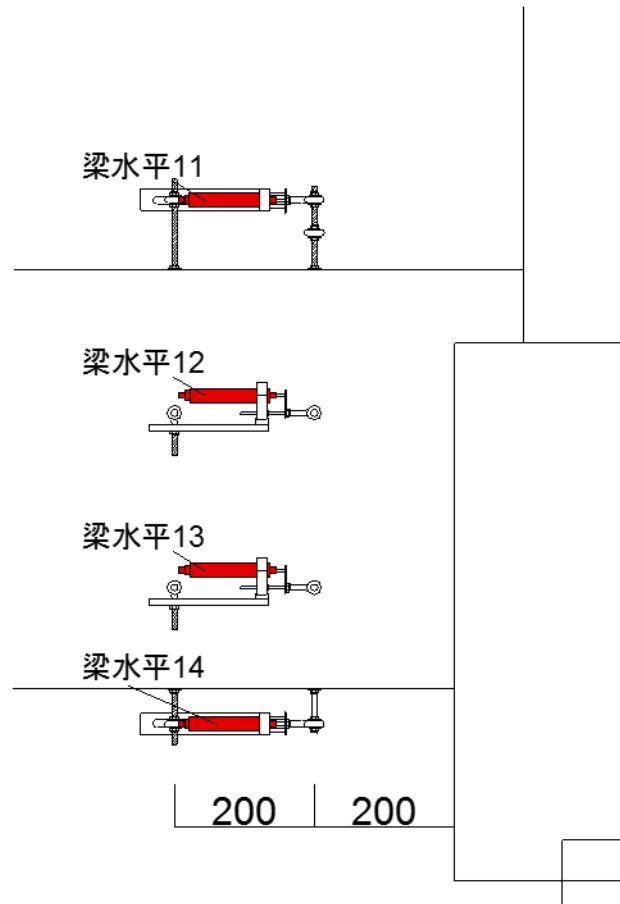
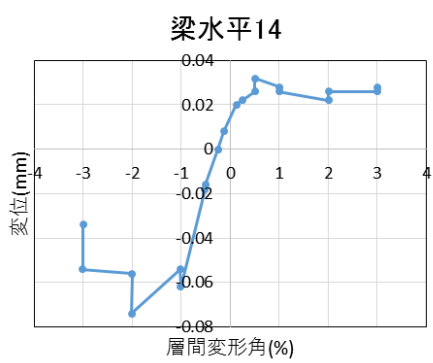
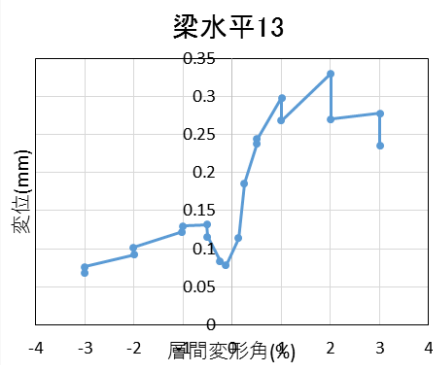
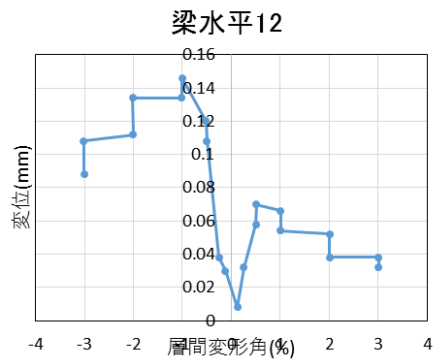
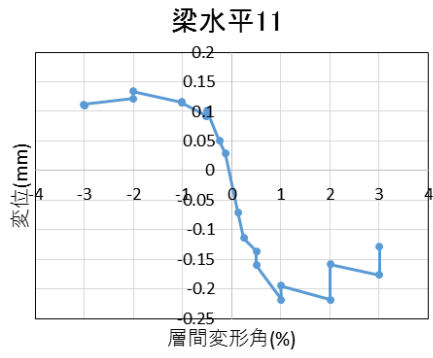


図 5.3.492 試験体 A-7b 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 3

(d)柱変位

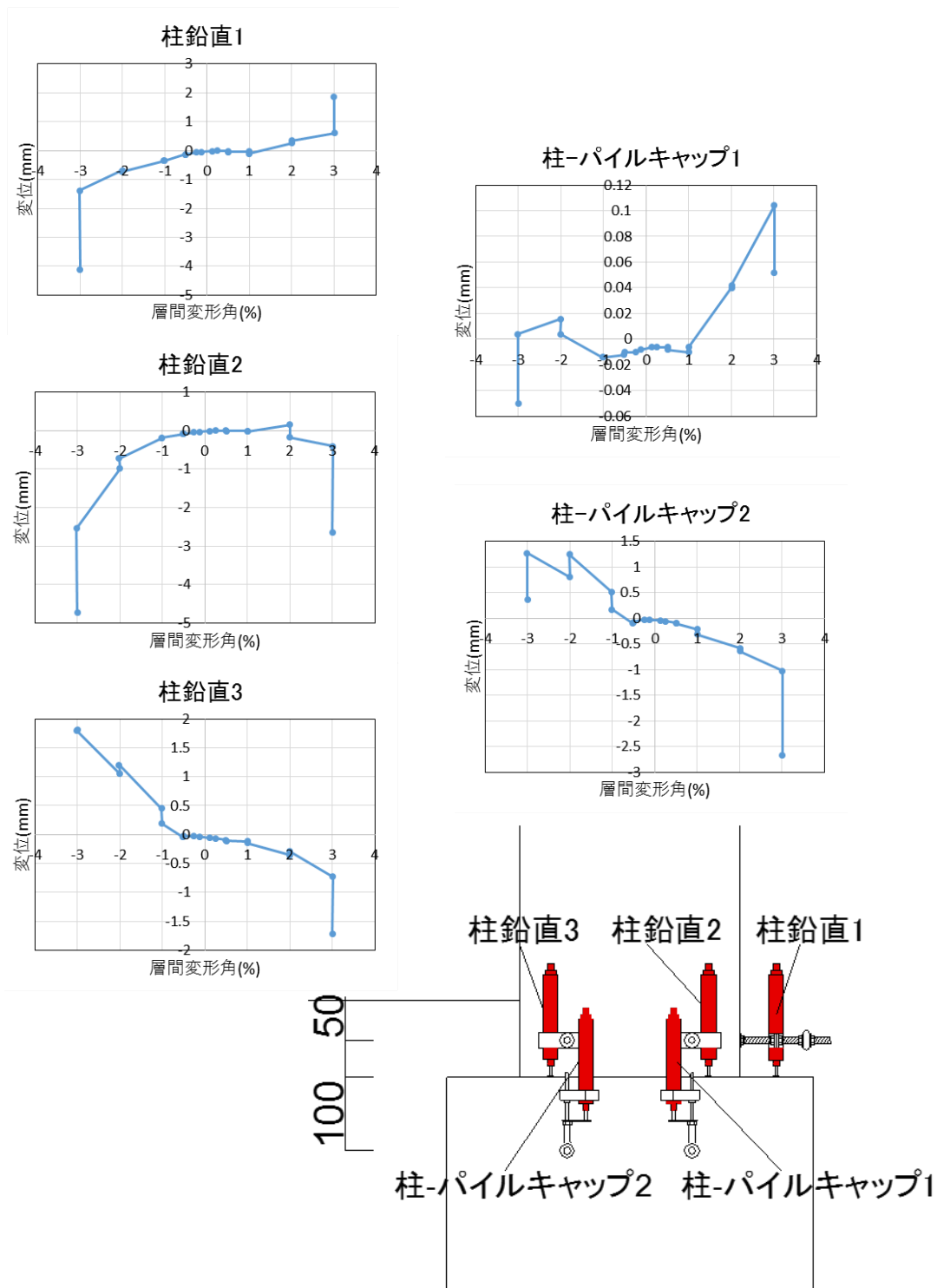


図 5.3.493 試験体 A-7b 柱変位 層間変形角-変形関係 1

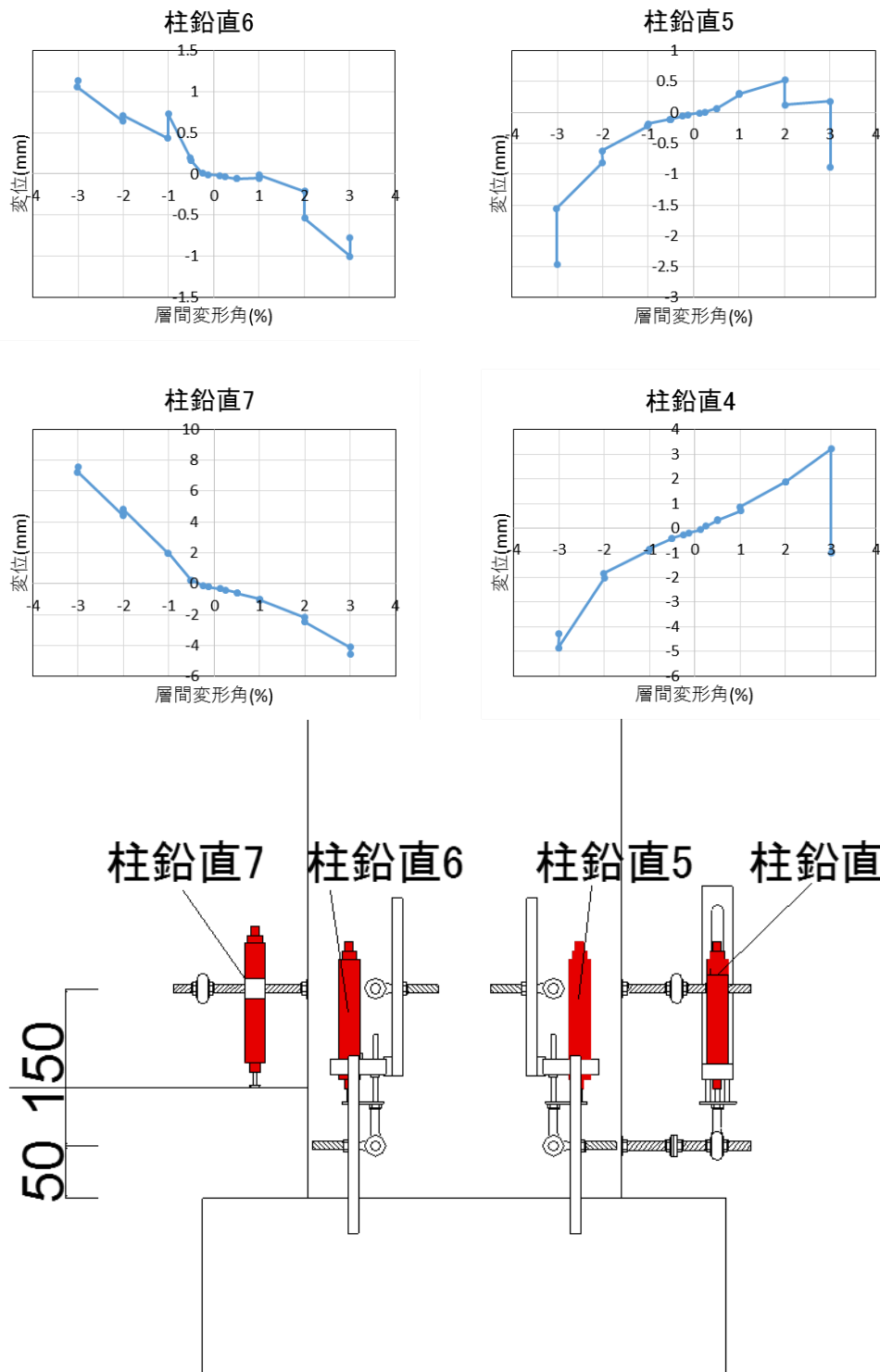


図 5.3.494 試験体 A-7b 柱変位 層間変形角-変形関係 2

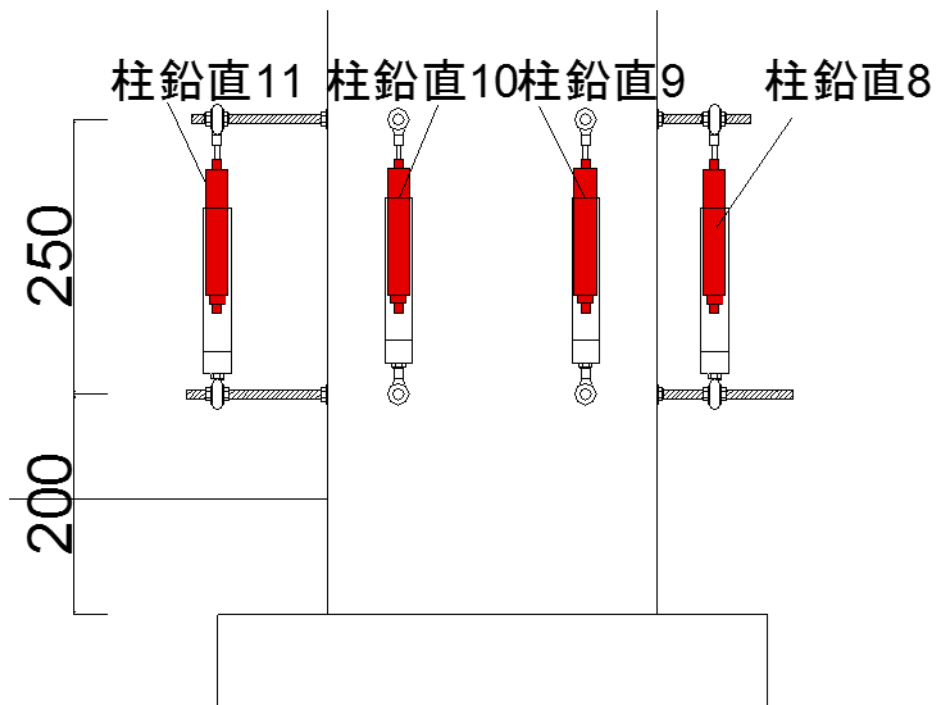
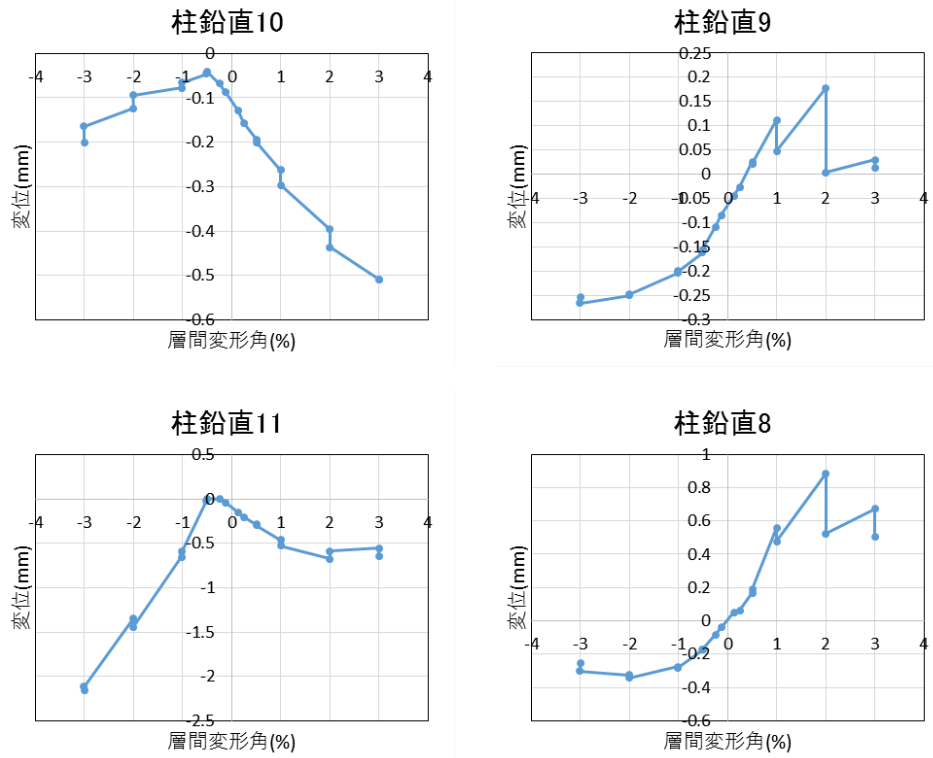


図 5.3.495 試験体 A-7b 柱変位 層間変形角-変形関係 3

(e)パイルキャップ変位

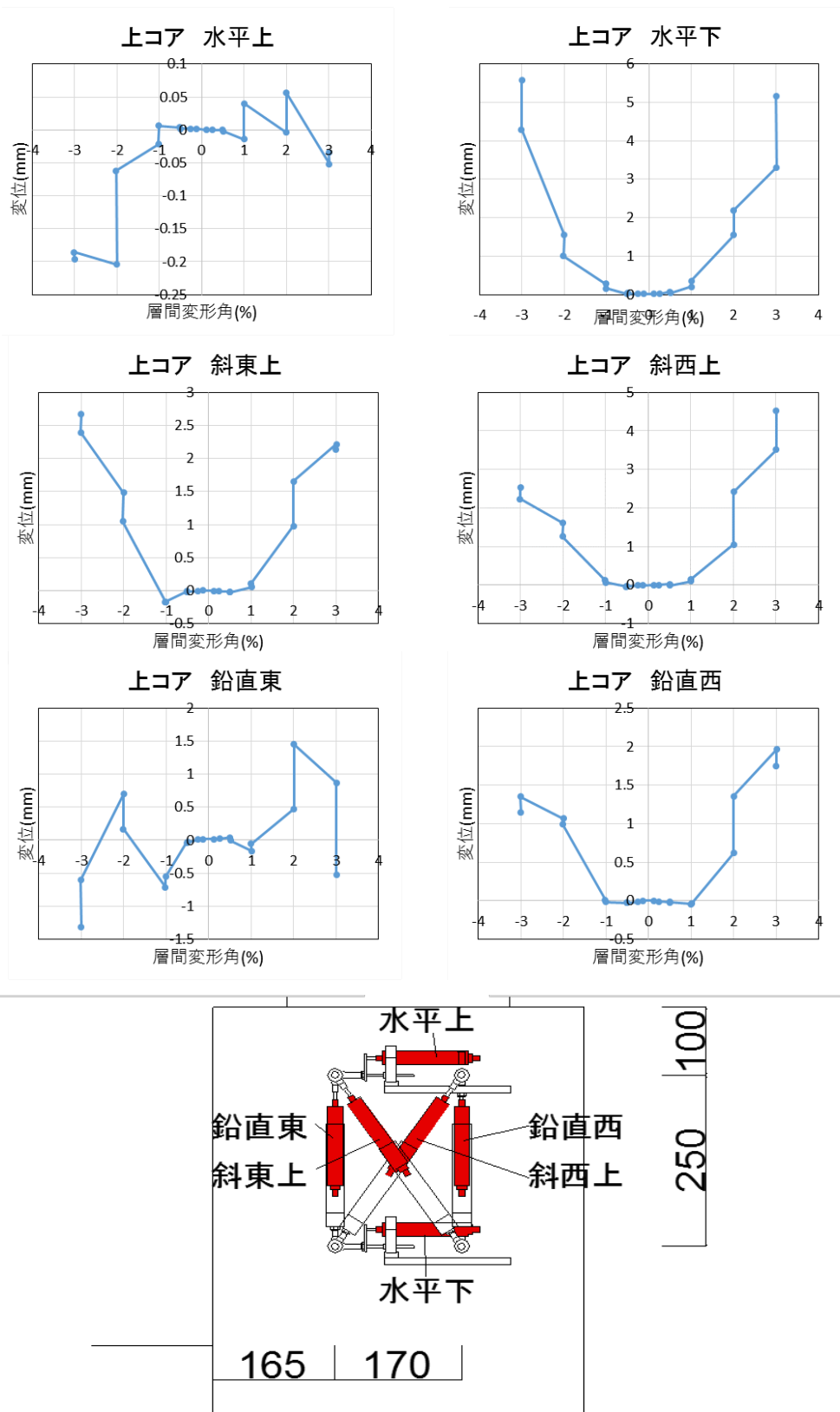


図 5.3.496 試験体 A-7b パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 1

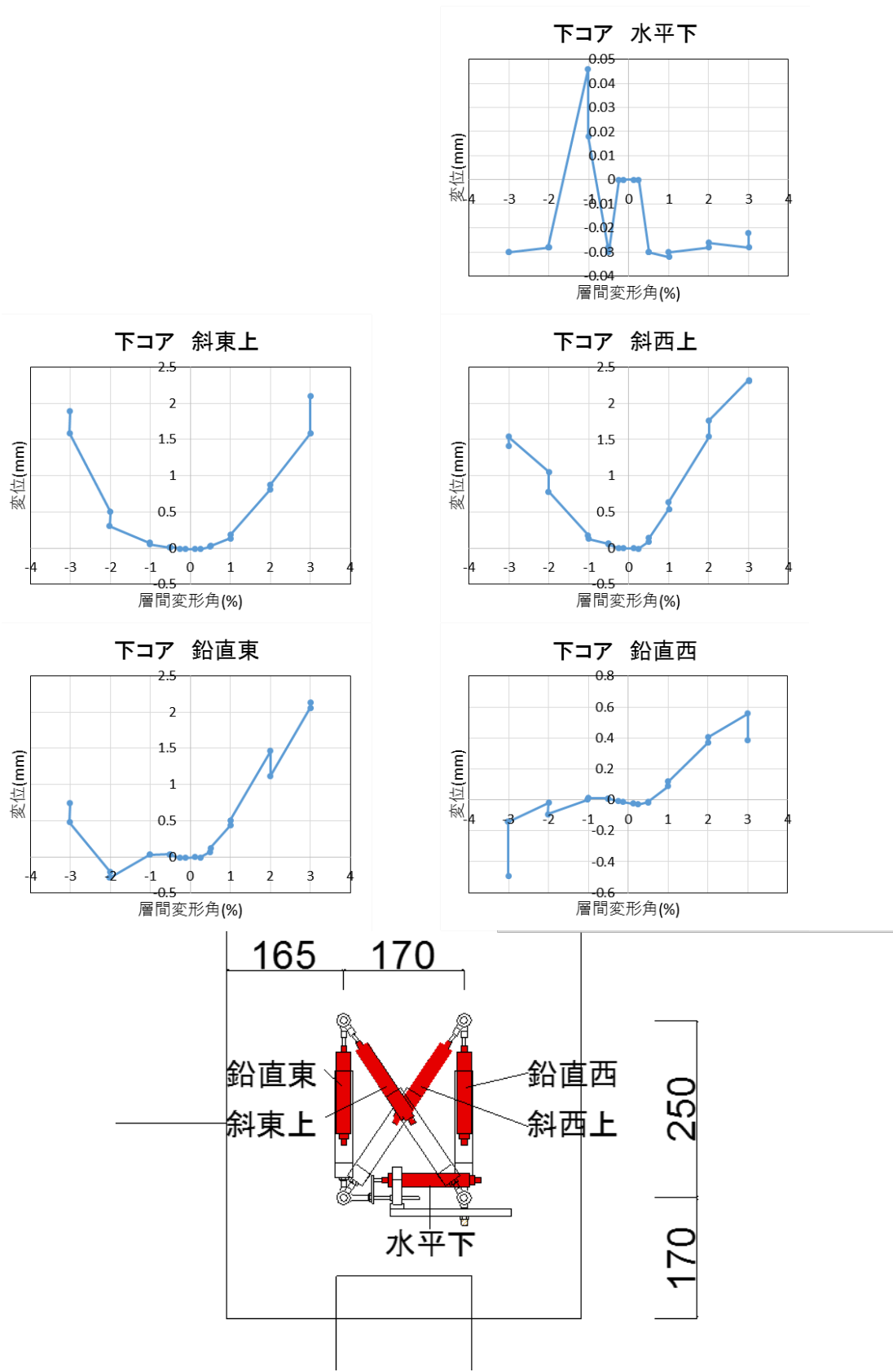


図 5.3.497 試験体 A-7b パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 2

(f)杭変位

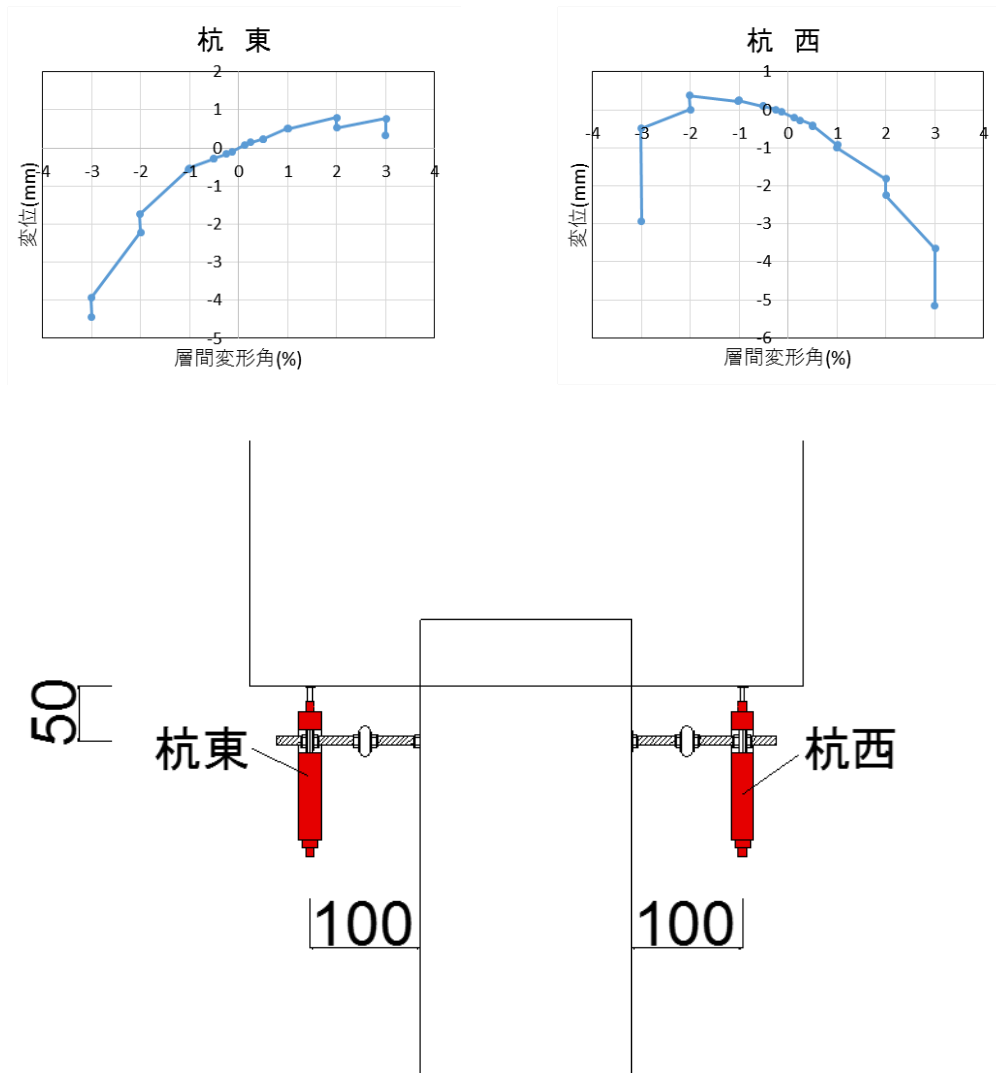


図 5.3.498 試験体 A-7b 部材変位 層間変形角-変形関係 1

3) 試験体 D-1

(a) 部材変位

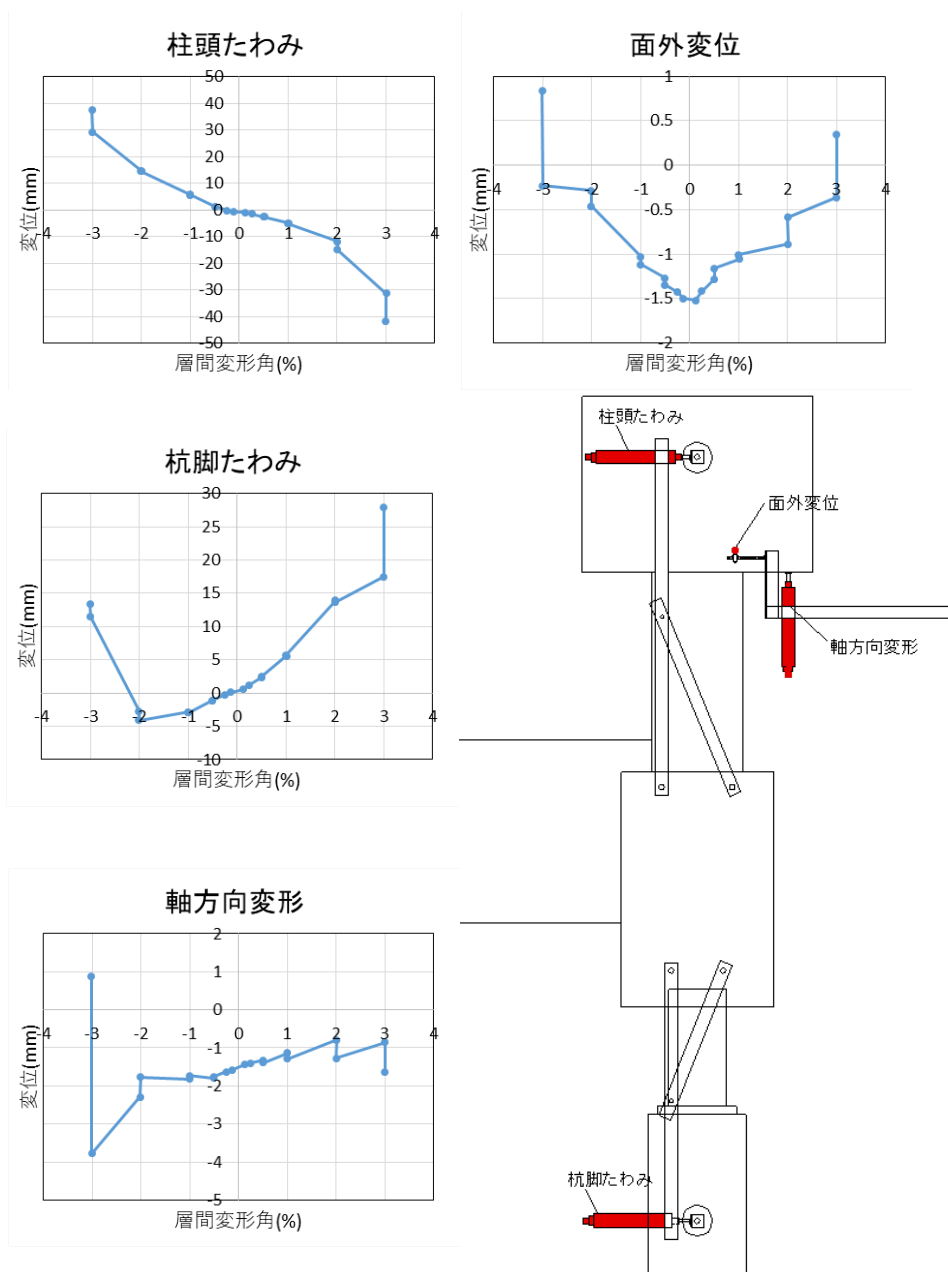


図 5.3.499 試験体 D-1 部材変位 層間変形角-変形関係 1

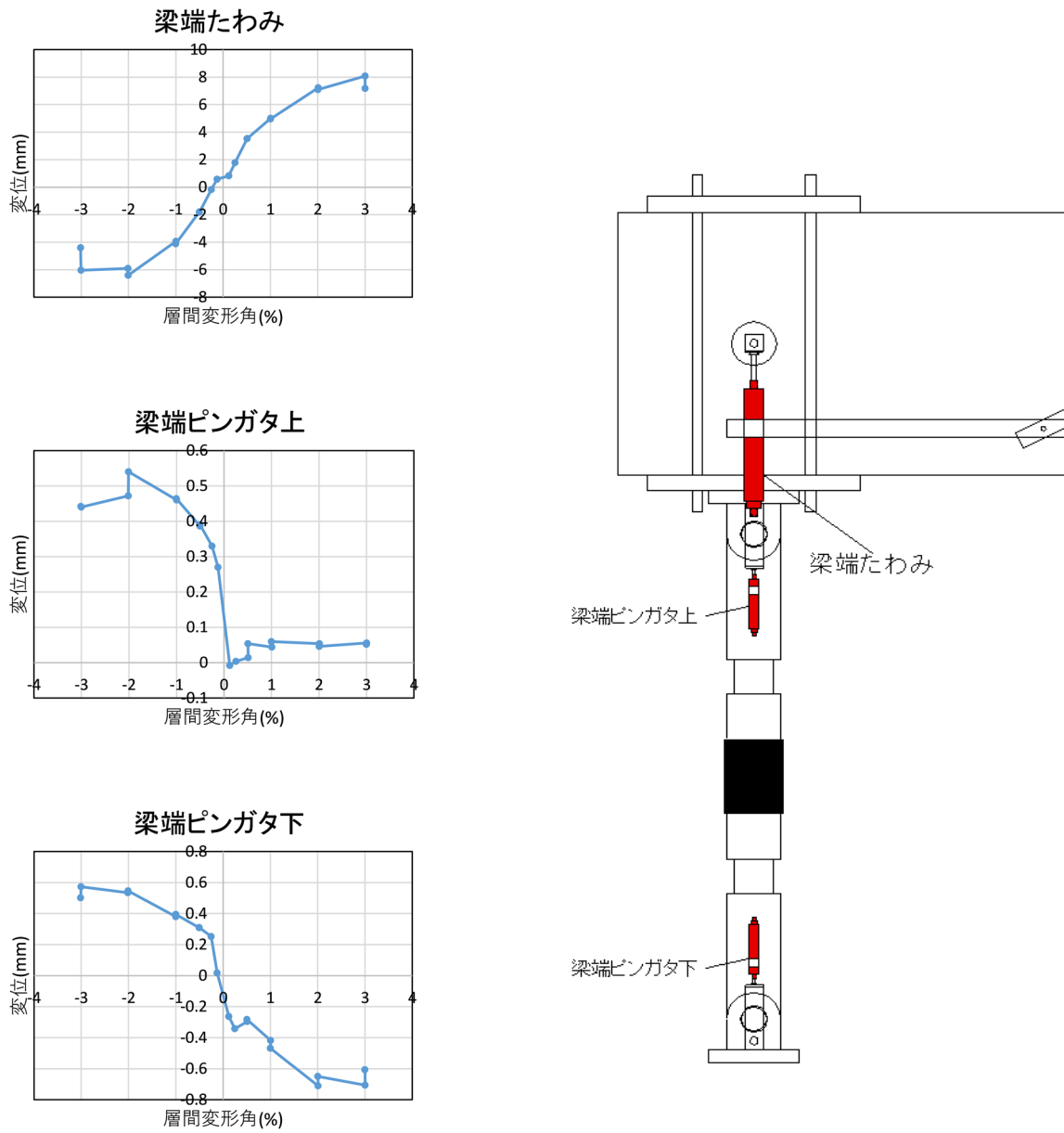


図 5.3.500 試験体 D-1 部材変位 層間変形角-変形関係 2

(b)部材絶対変位

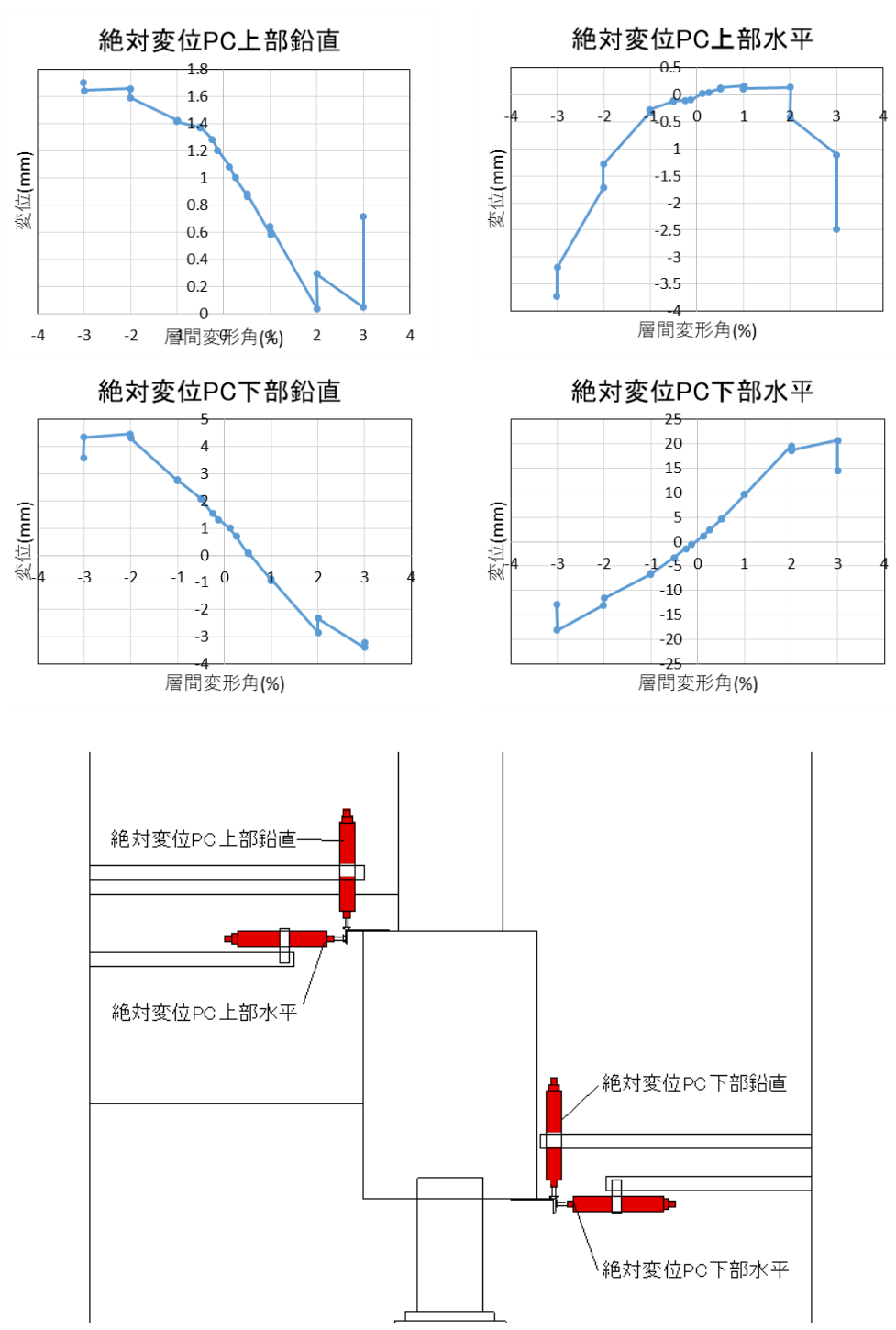


図 5.3.501 試験体 D-1 部材絶対変位 層間変形角-変形関係

(c)基礎梁変位

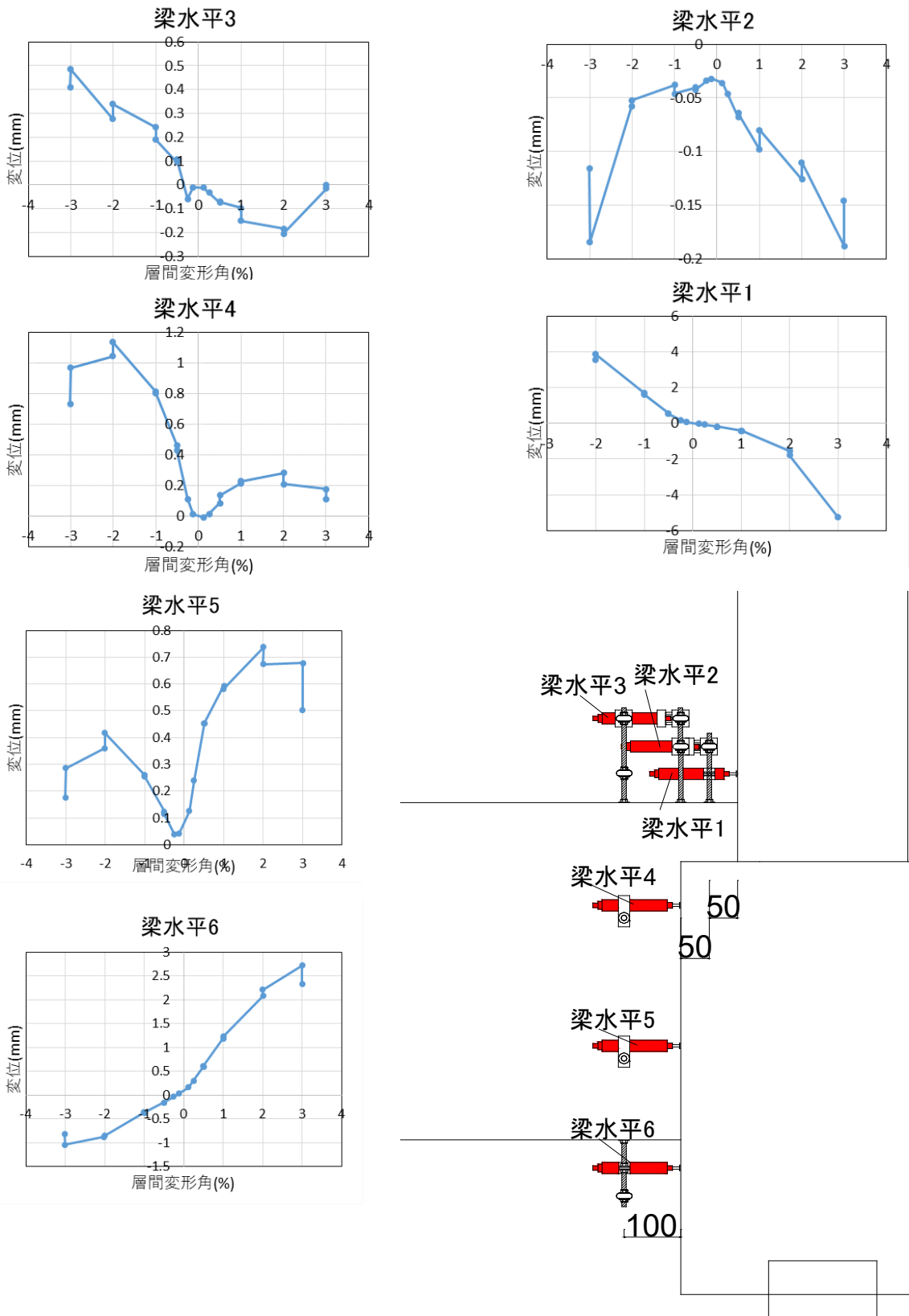


図 5.3.502 試験体 D-1 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 1

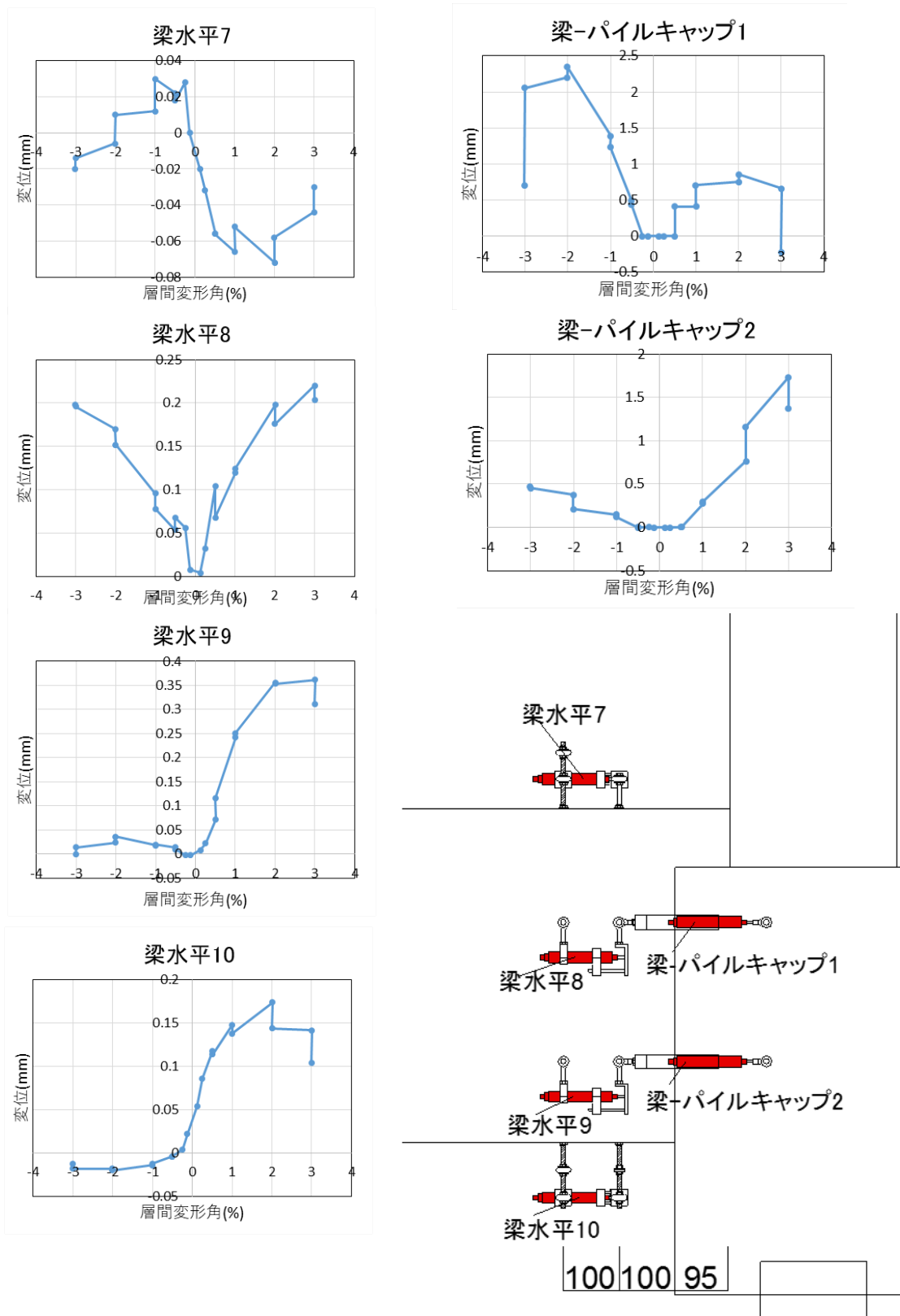


図 5.3.503 試験体 D-1 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 2

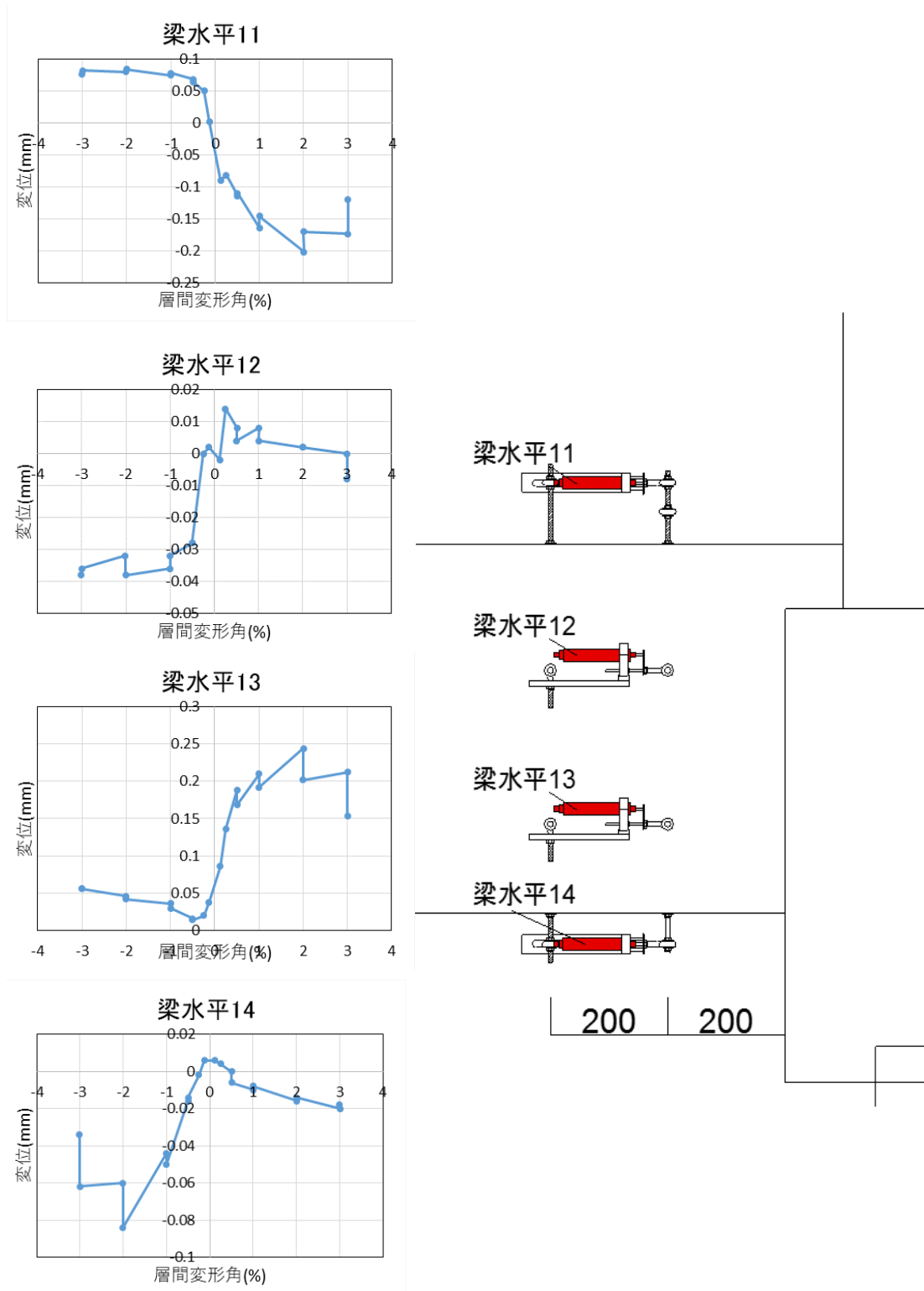


図 5.3.504 試験体 D-1 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 3

(d) 柱変位

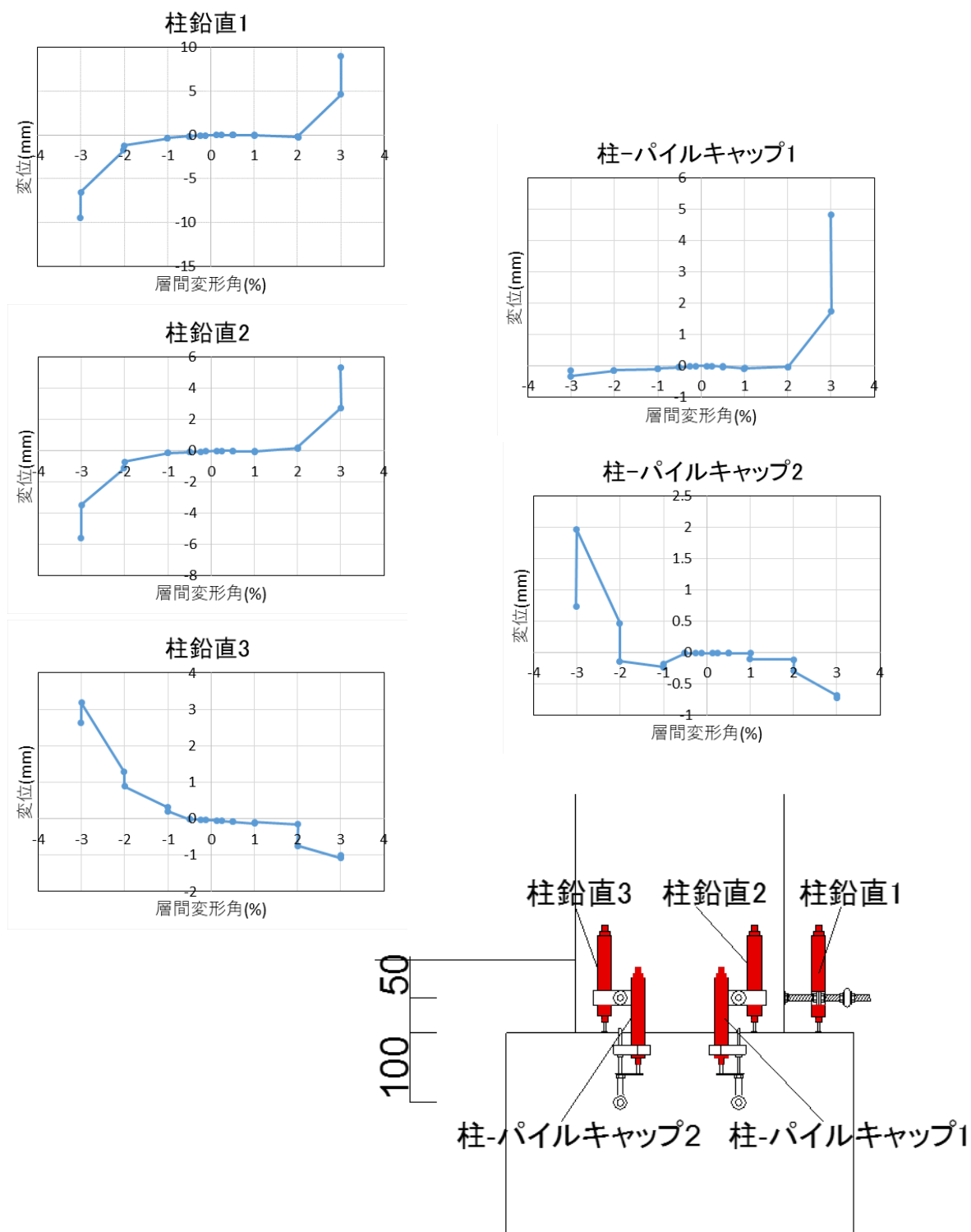


図 5.3.505 試験体 D-1 柱変位 層間変形角-変形関係 1

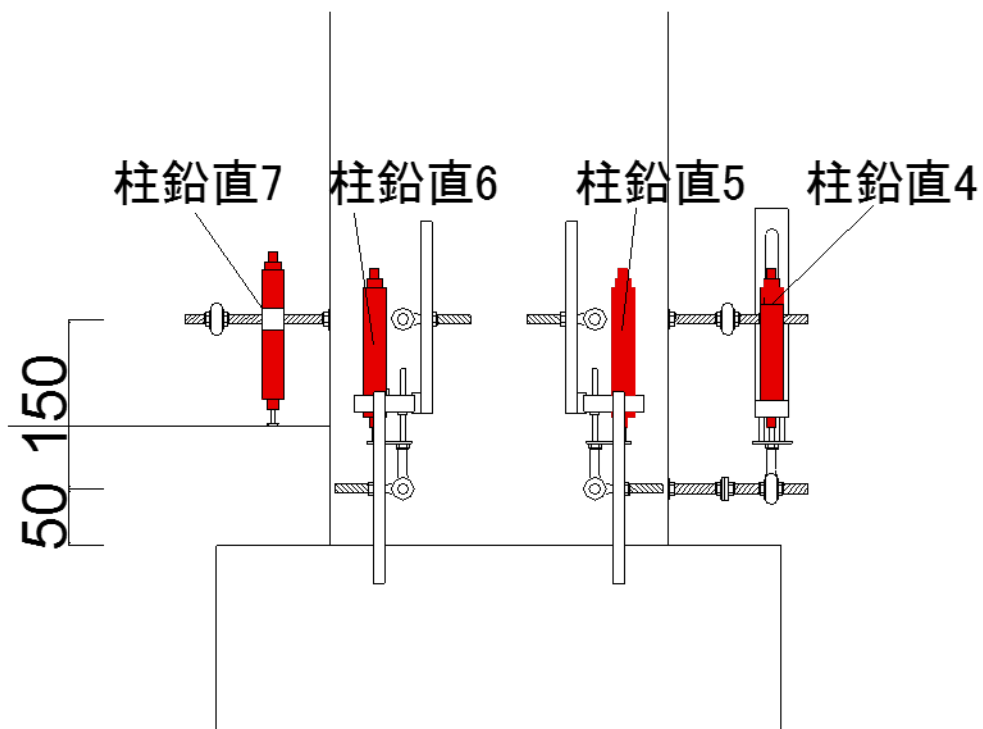
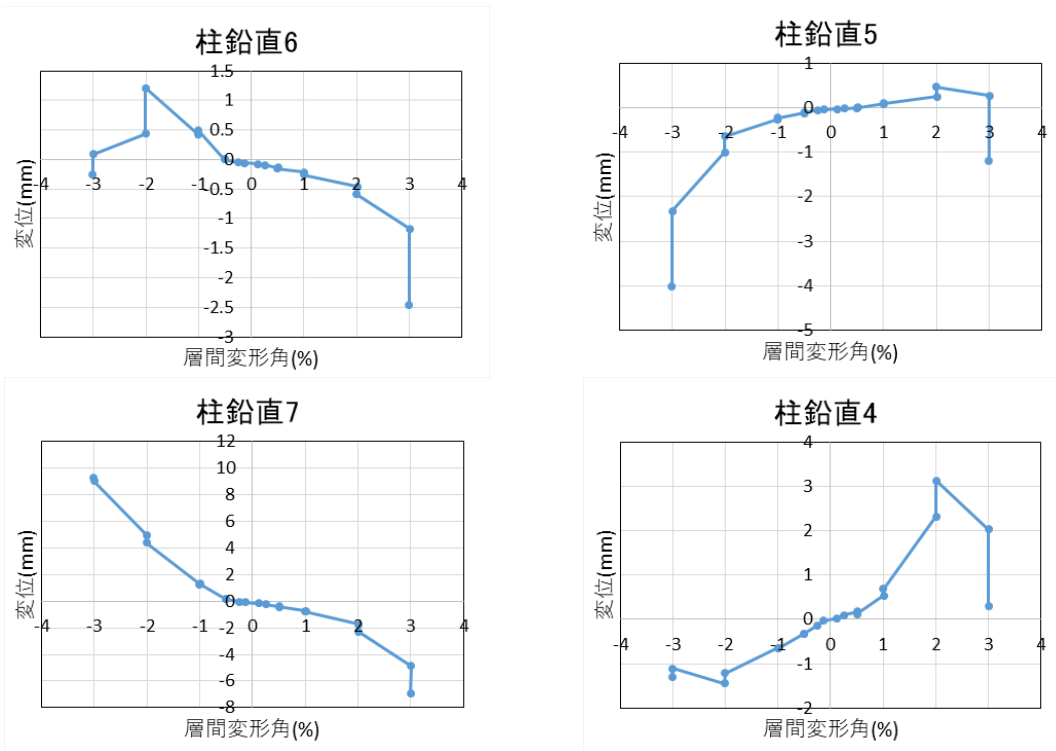


図 5.3.506 試験体 D-1 柱変位 層間変形角-変形関係 2

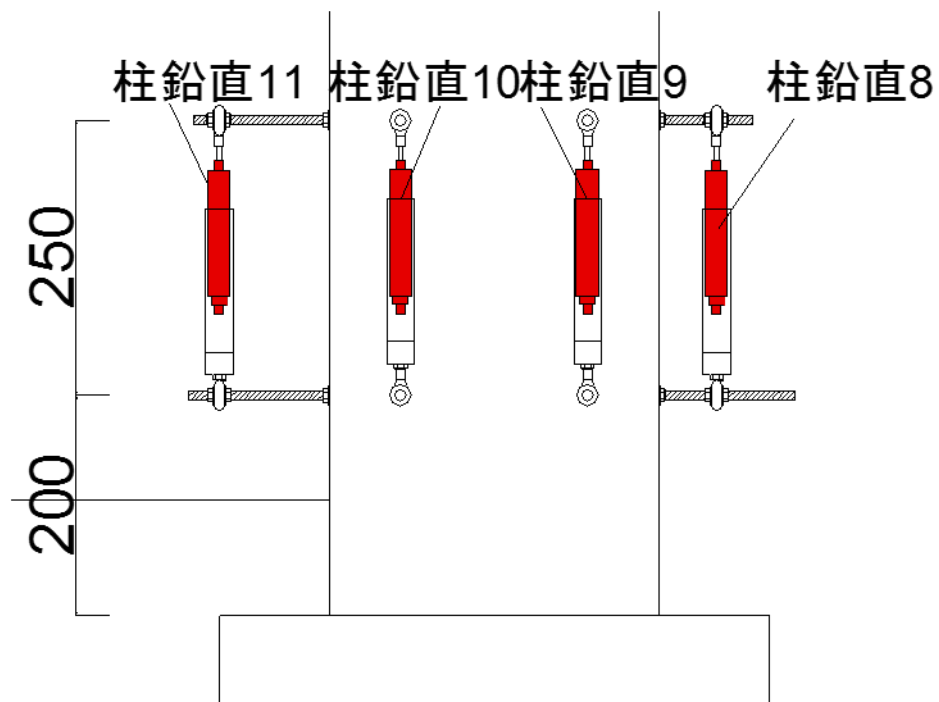
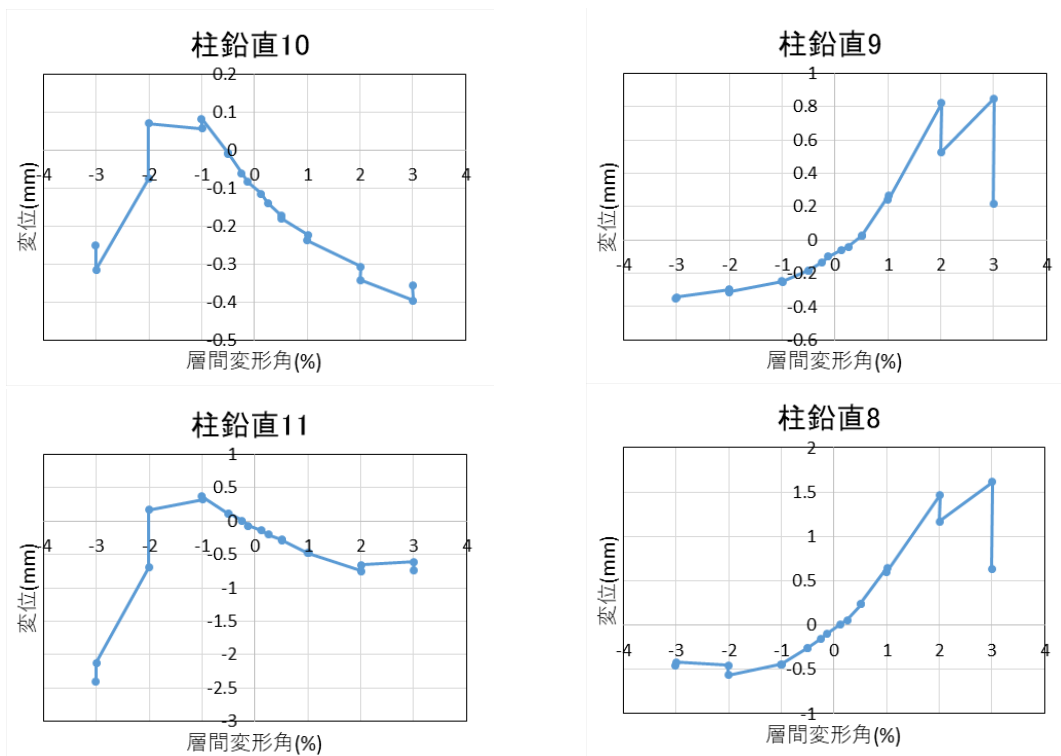


図 5.3.507 試験体 D-1 柱変位 層間変形角-変形関係 3

(e)パイルキャップ変位

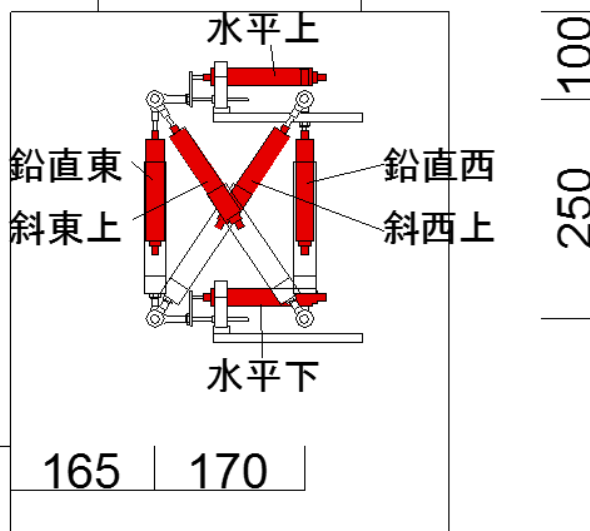
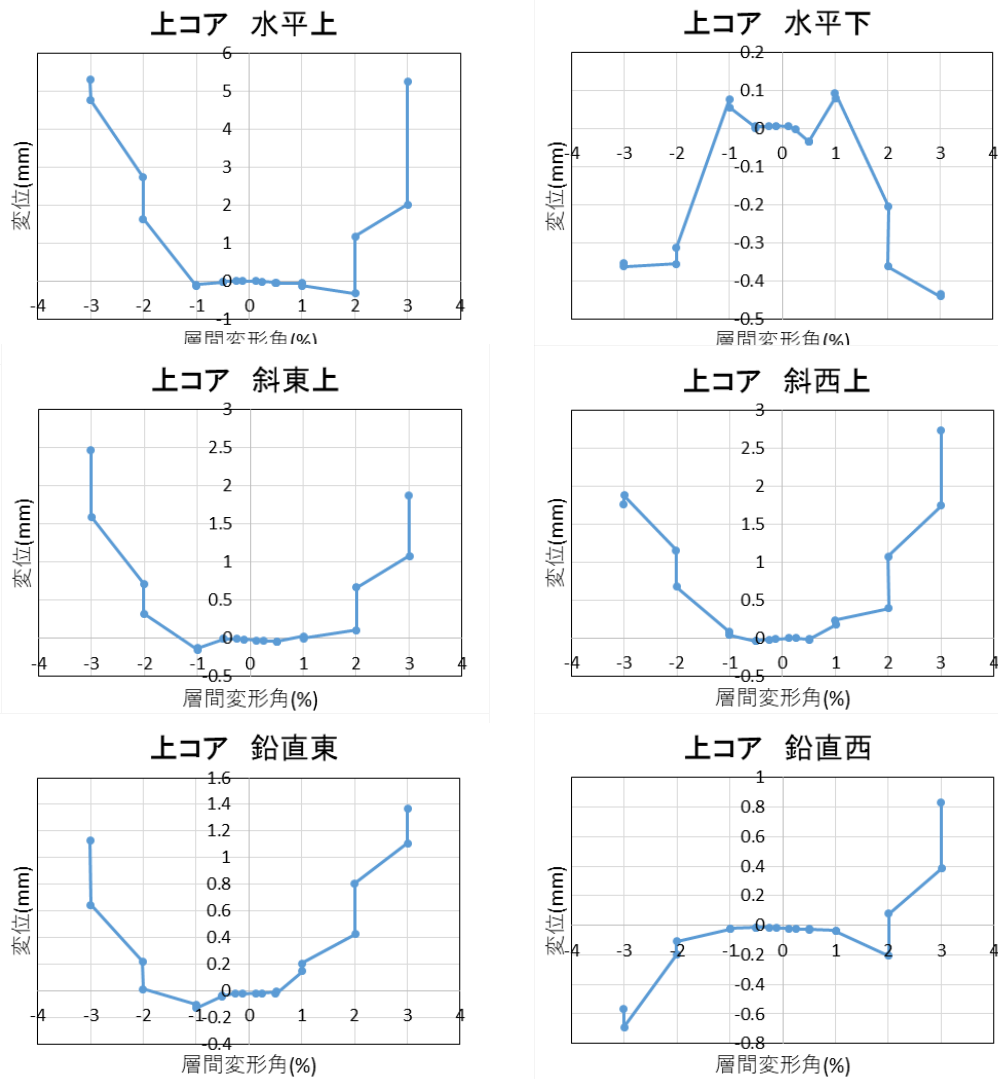


図 5.3.508 試験体 D-1 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 1

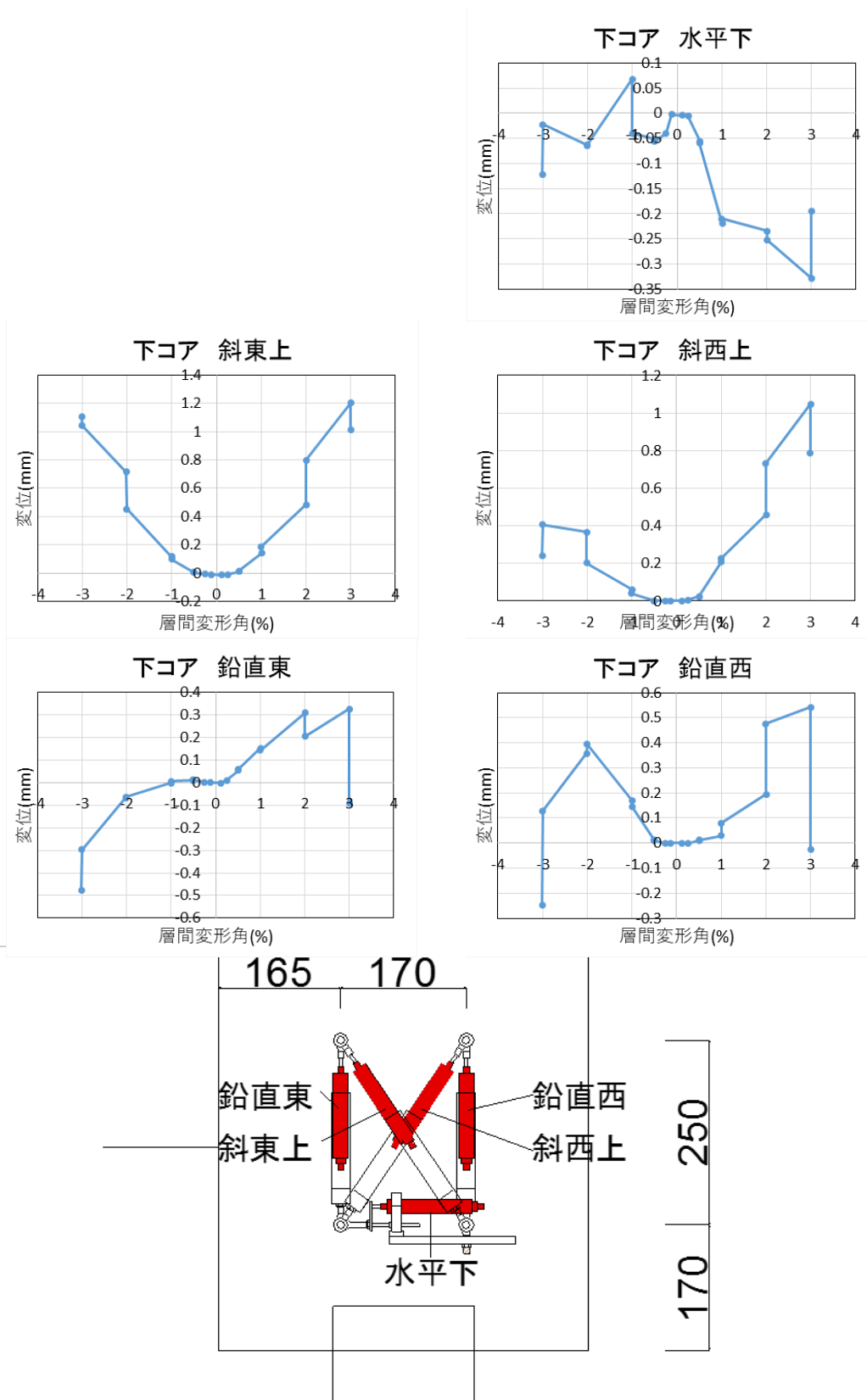


図 5.3.509 試験体 D-1 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 2

(f)杭変位

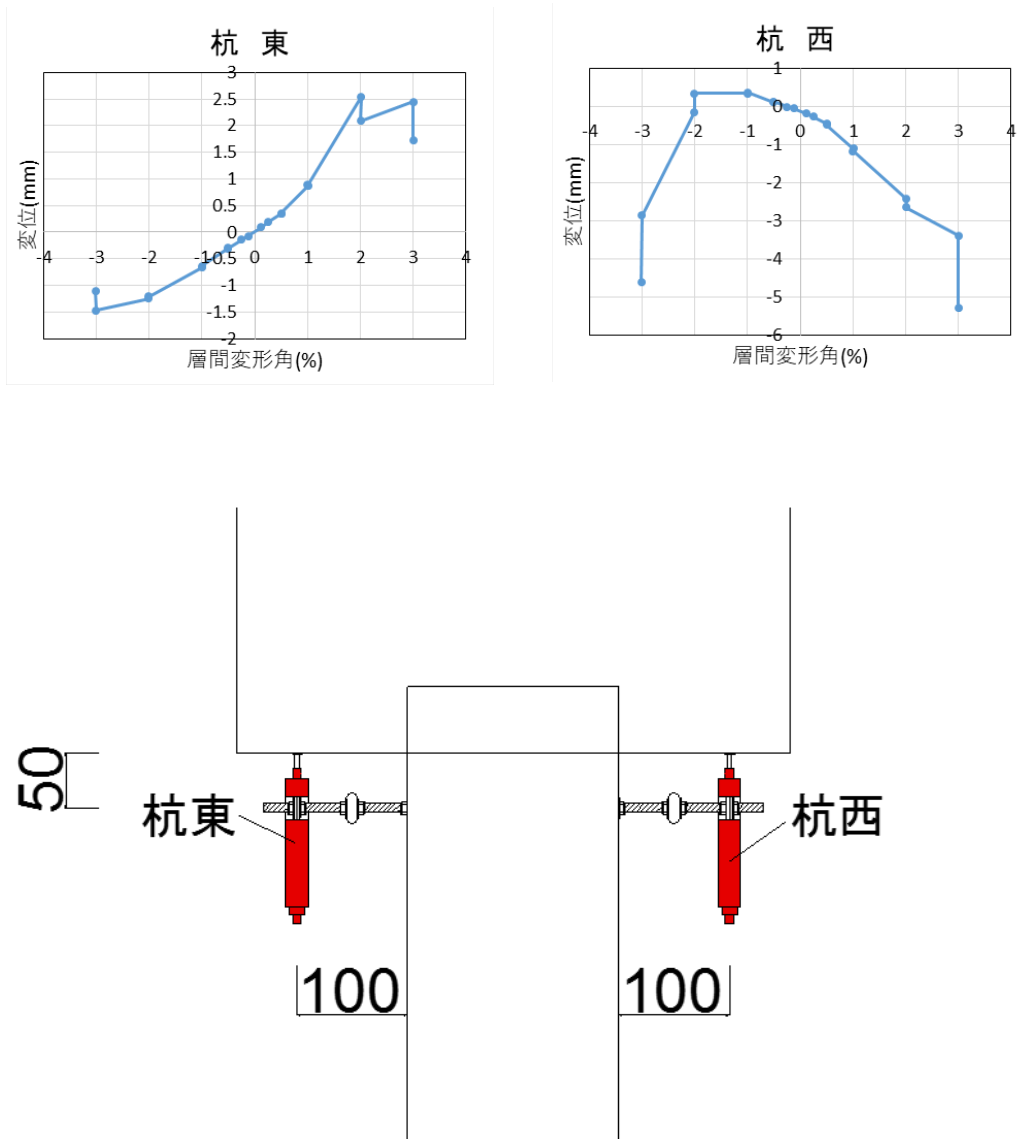


図 5.3.510 試験体 D-1 杭変位 層間変形角-変形関係

4) 試験体 D-2

(a)部材変位

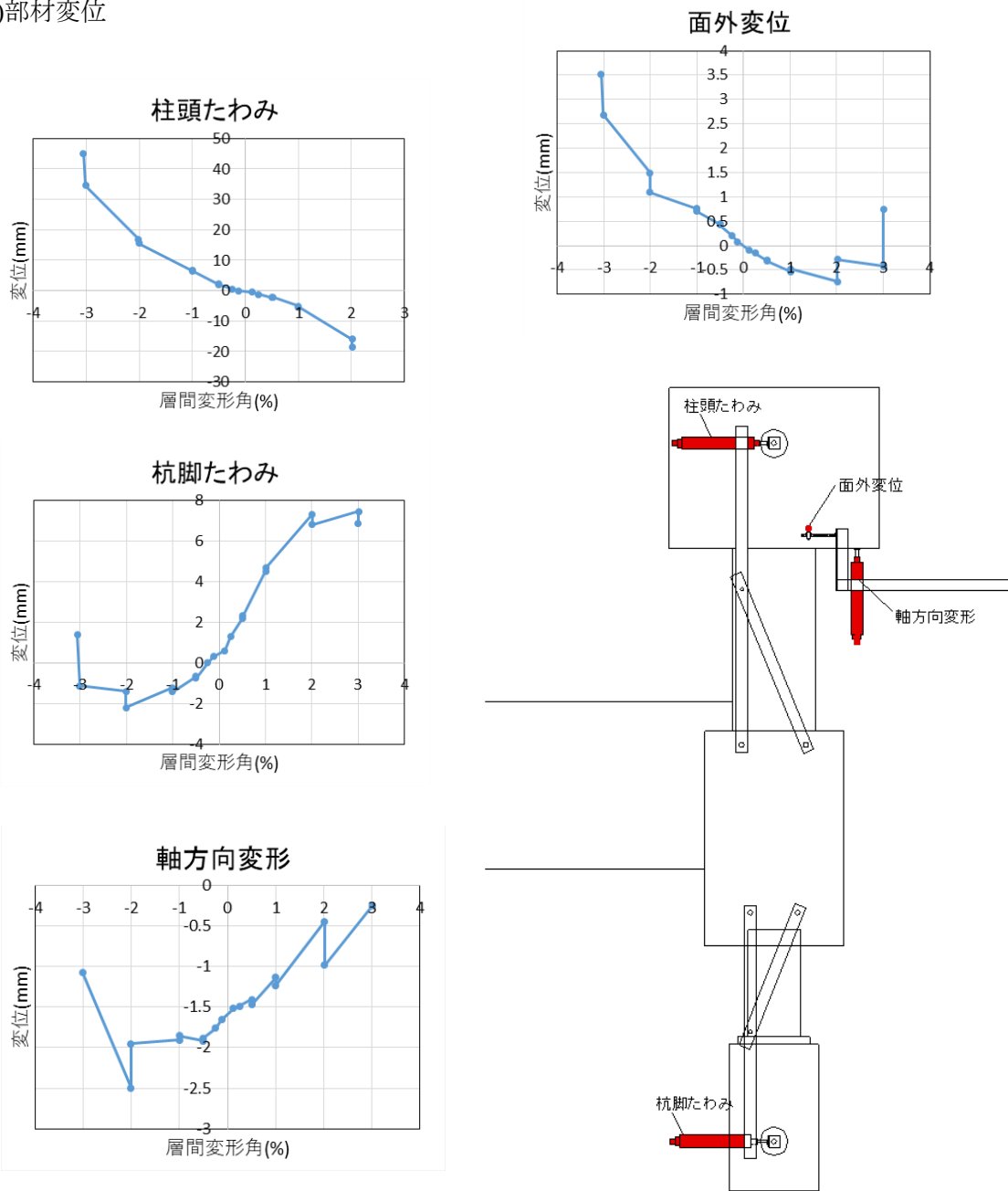


図 5.3.511 試験体 D-2 部材変位 層間変形角-変形関係 1

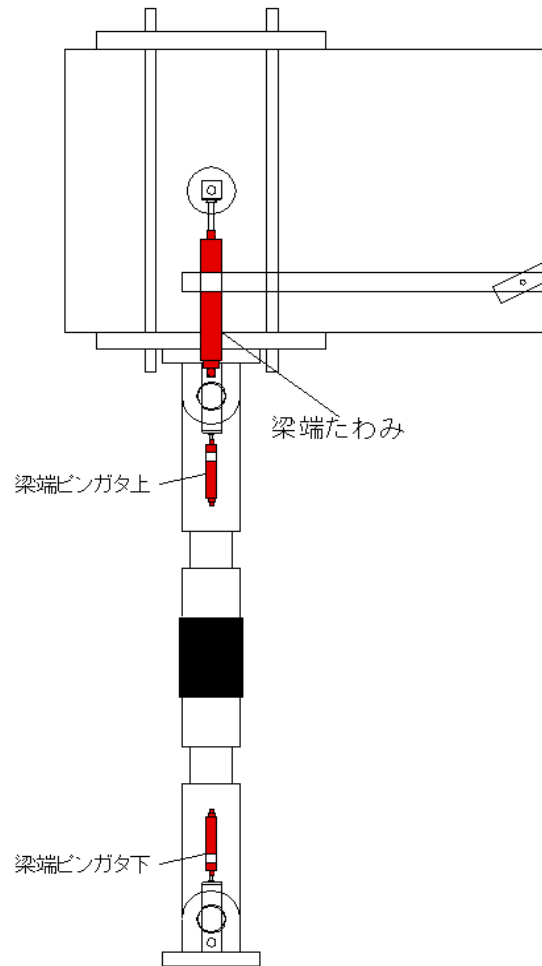
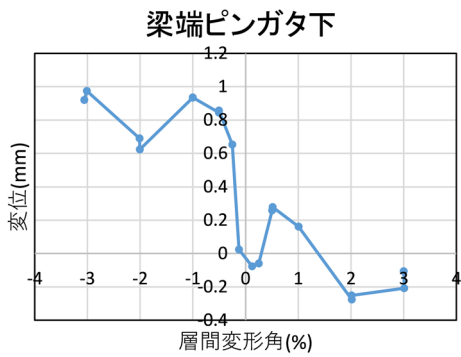
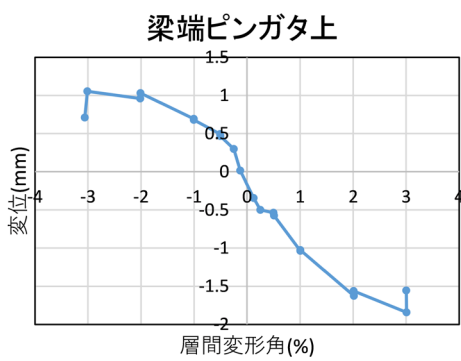
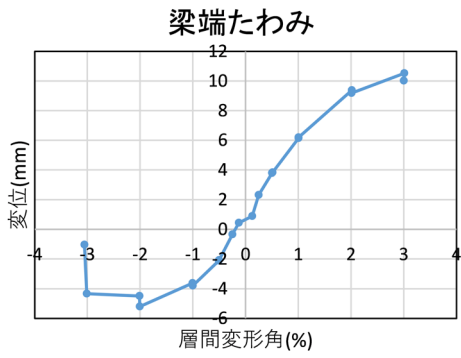


図 5.3.512 試験体 D-2 部材変位 層間変形角-変形関係 2

(b)部材絶対変位

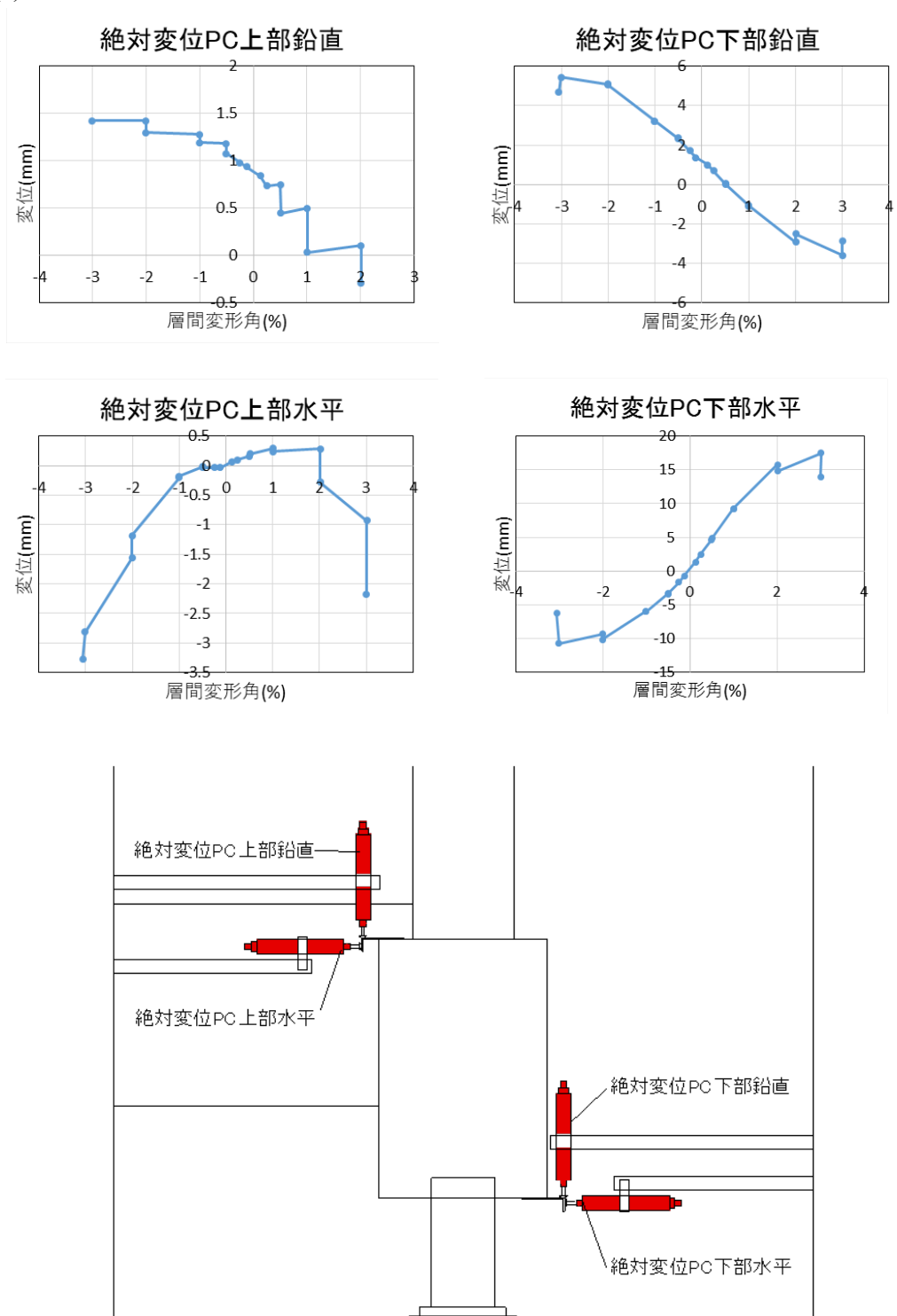


図 5.3.513 試験体 D-2 部材絶対変位 層間変形角-変形関係 1

(c)基礎梁変位

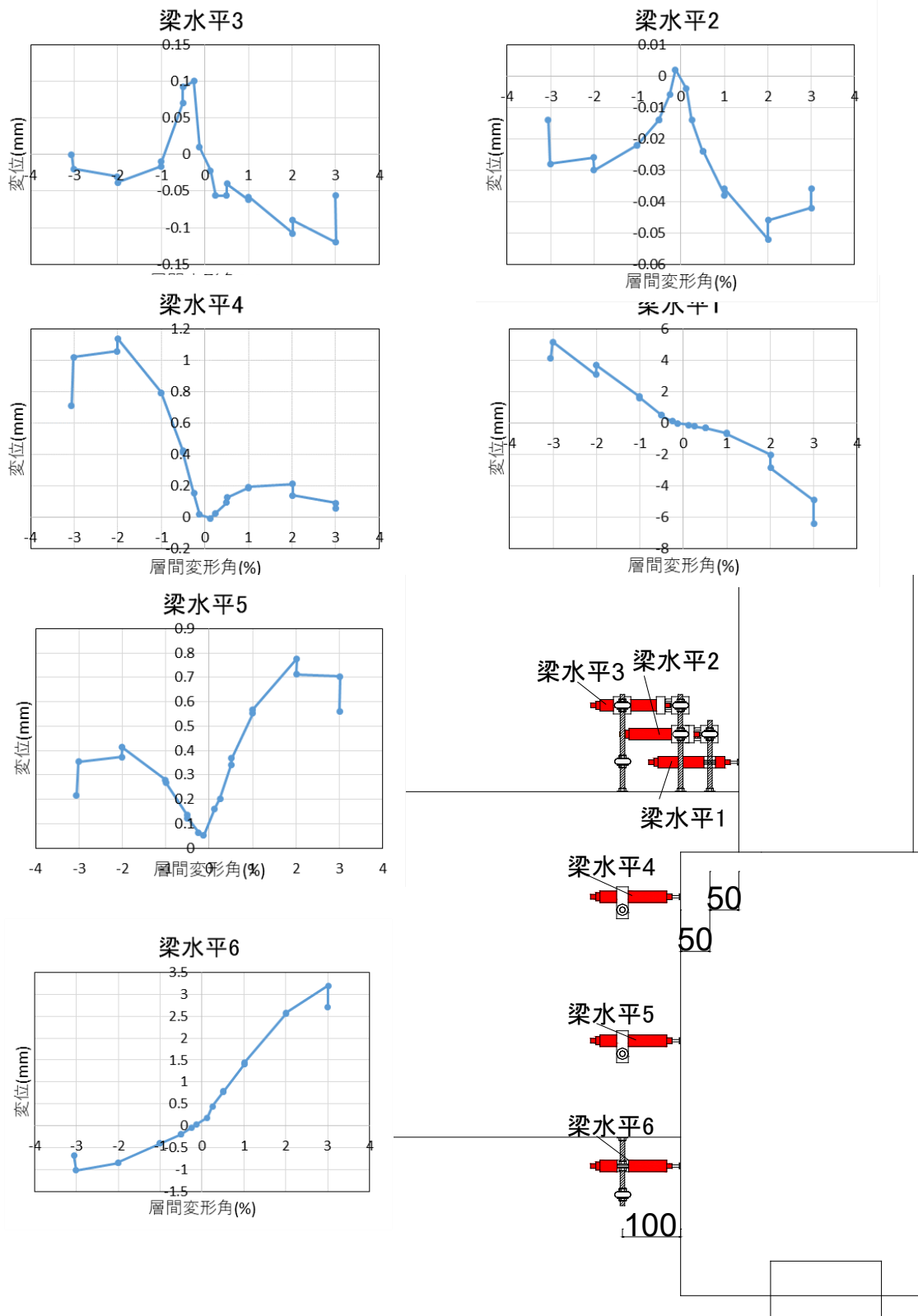


図 5.3.514 試験体 D-2 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 1

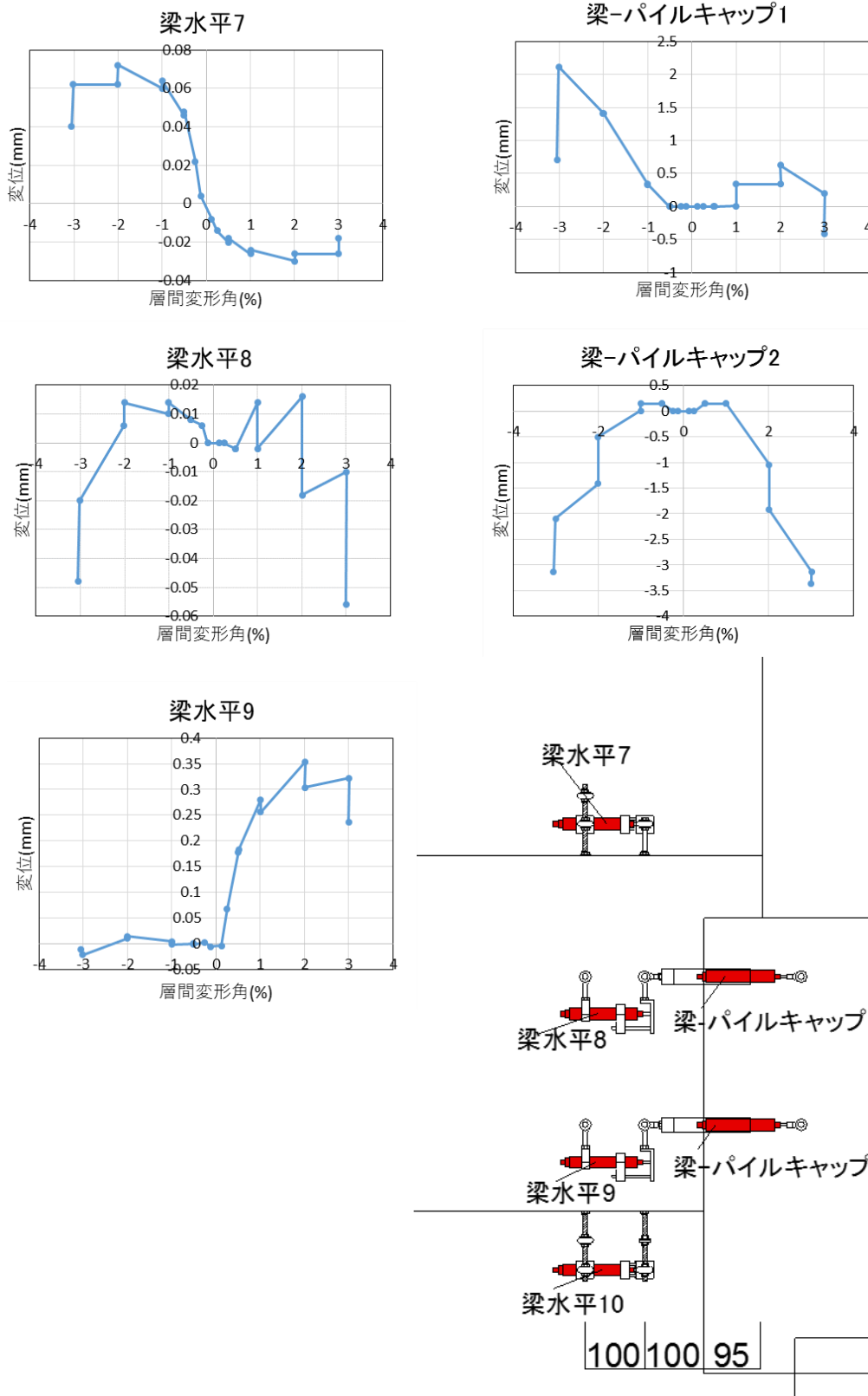


図 5.3.515 試験体 D-2 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 2

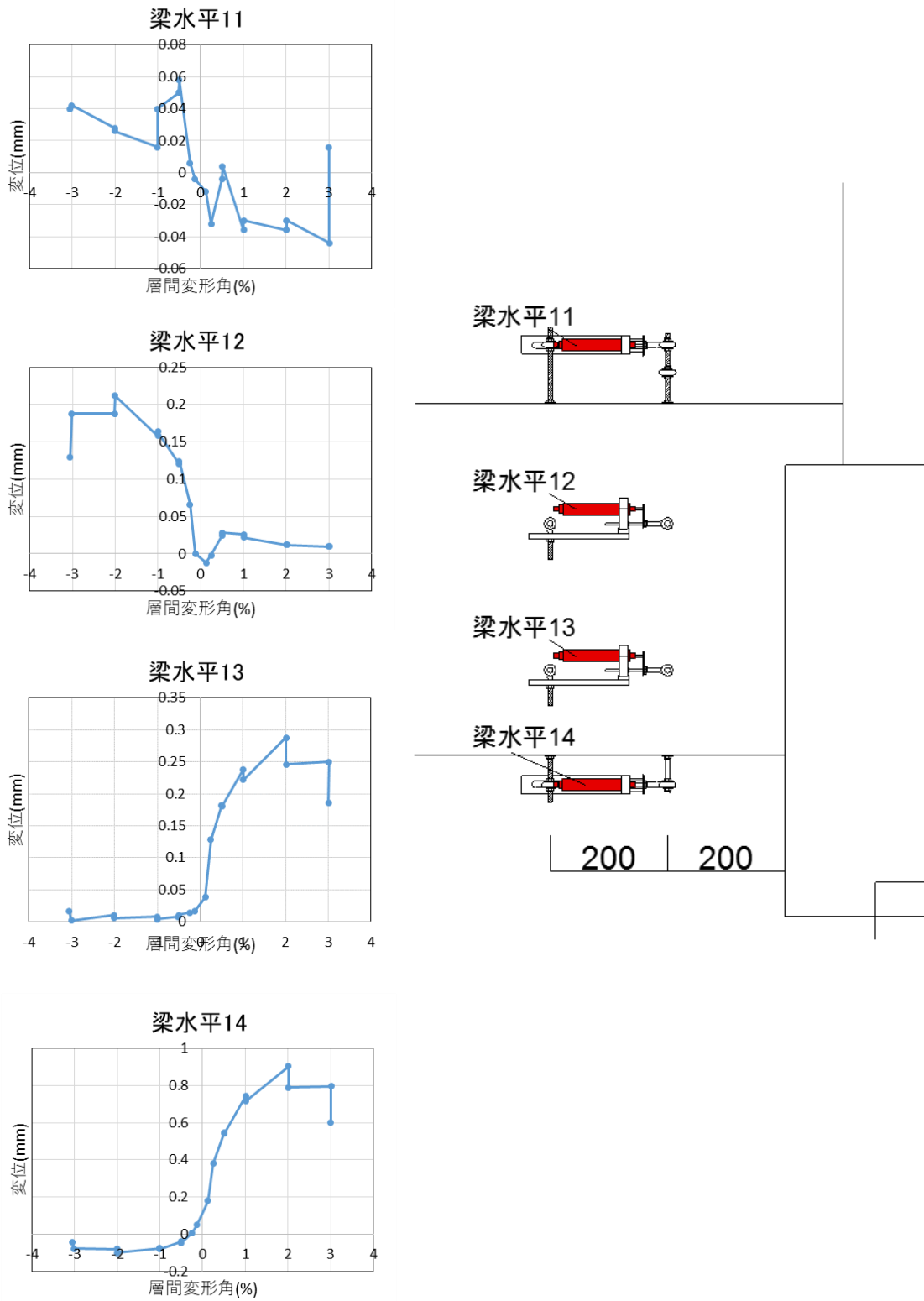


図 5. 3. 516 試験体 D-2 基礎梁変位 層間変形角-変形関係 3

(d)柱変位

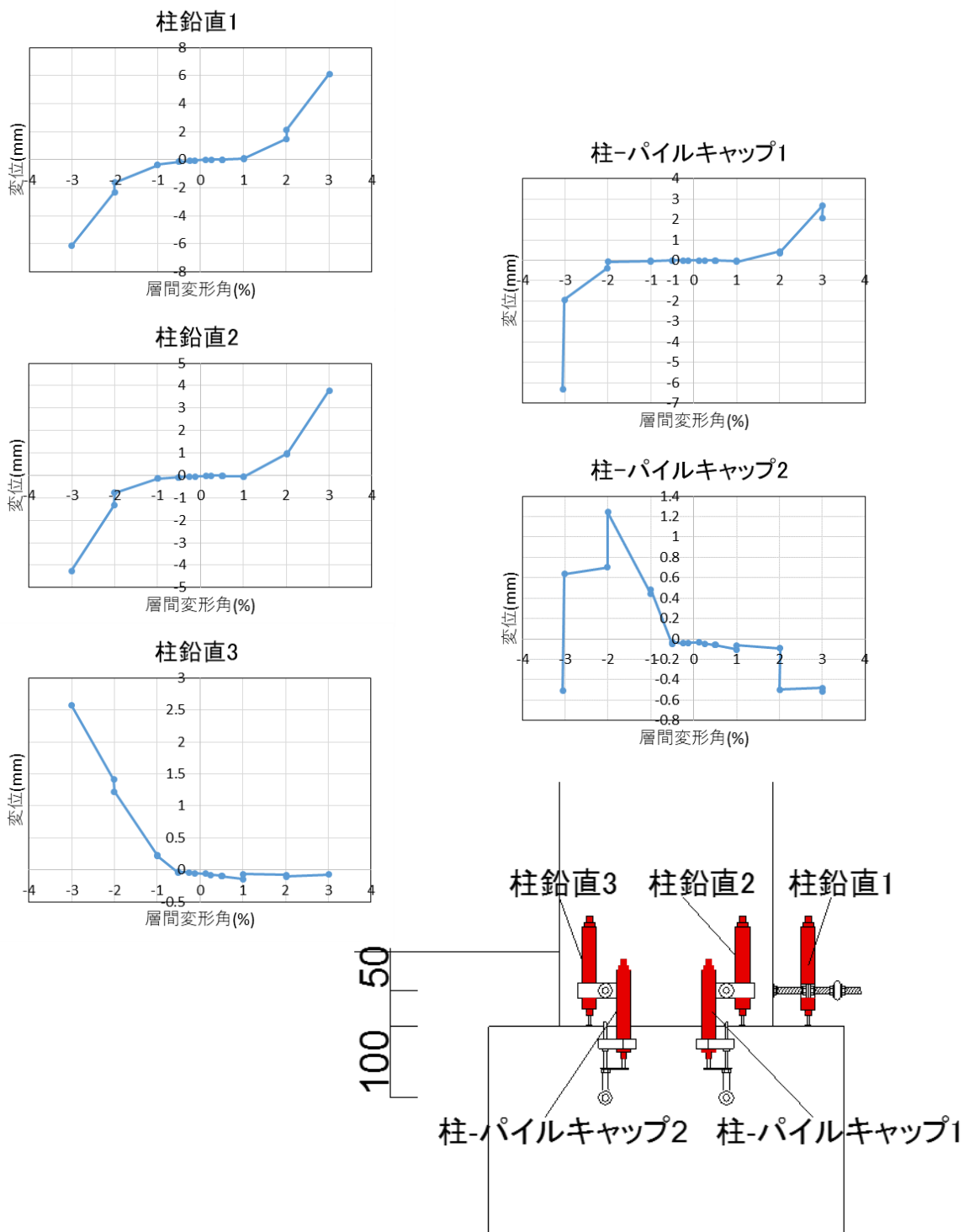


図 5.3.517 試験体 D-2 柱変位 層間変形角-変形関係 1

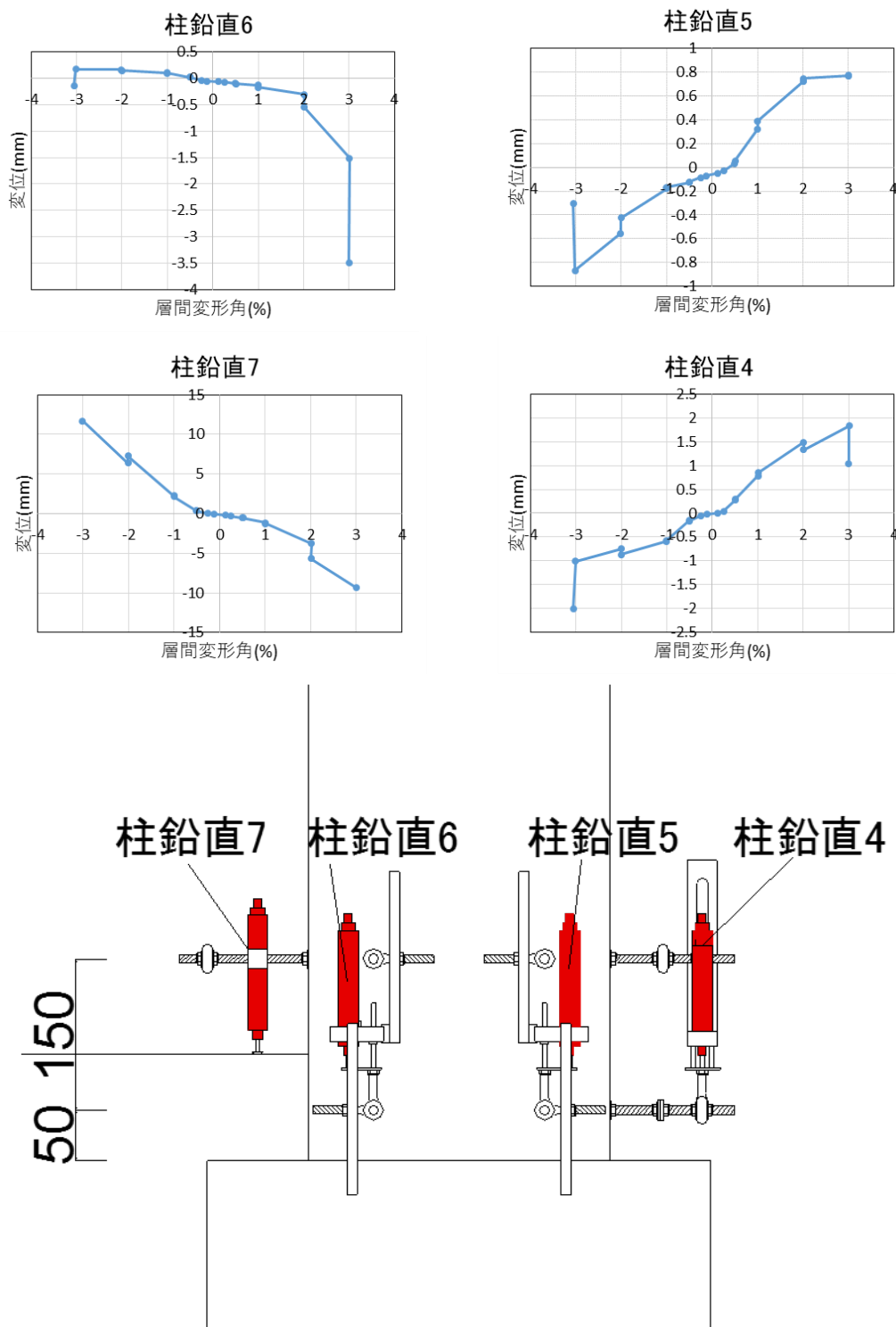


図 5.3.518 試験体 D-2 柱変位 層間変形角-変形関係 2

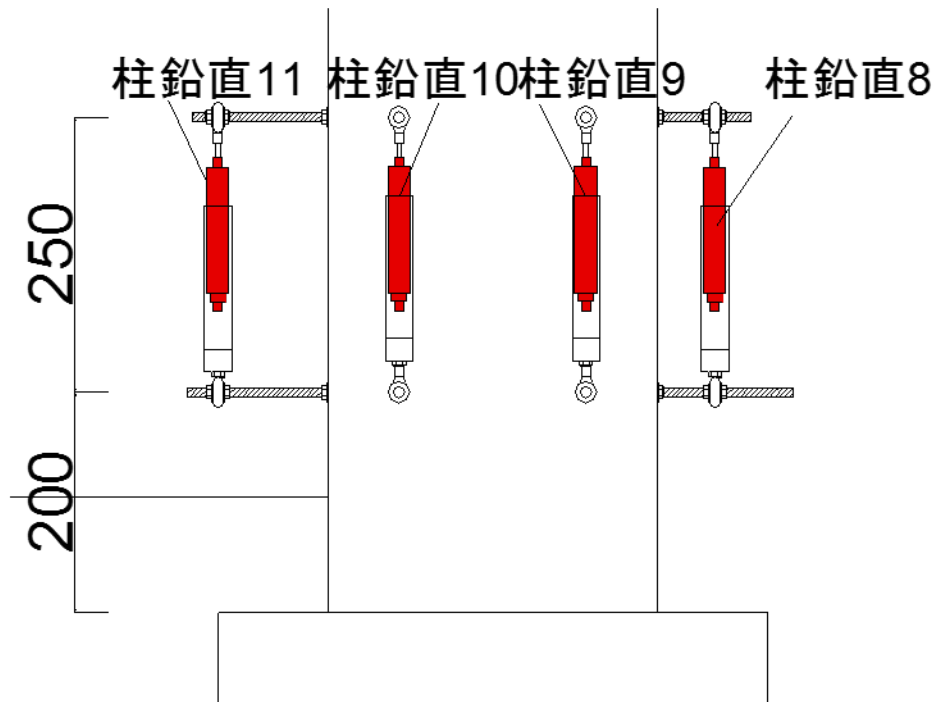
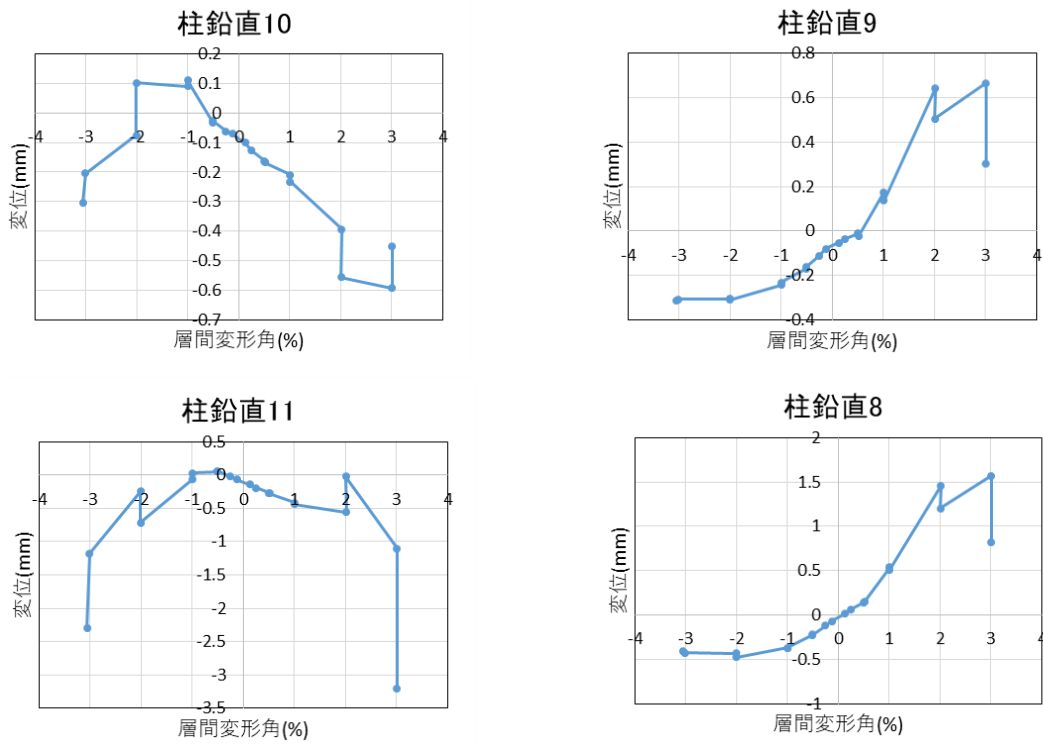


図 5.3.519 試験体 D-2 柱変位 層間変形角-変形関係 3

(e)パイルキャップ変位

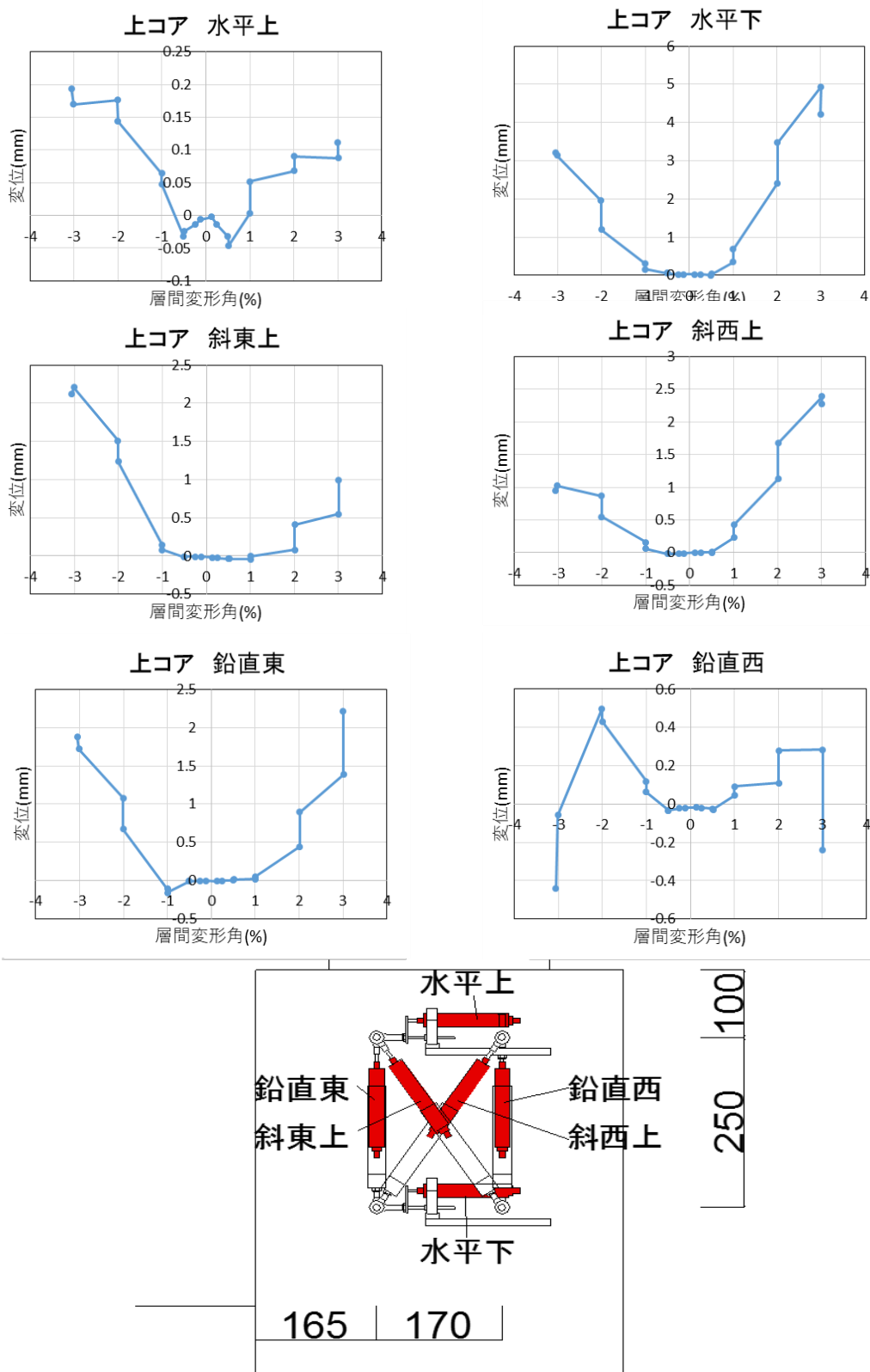


図 5.3.520 試験体 D-2 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 1

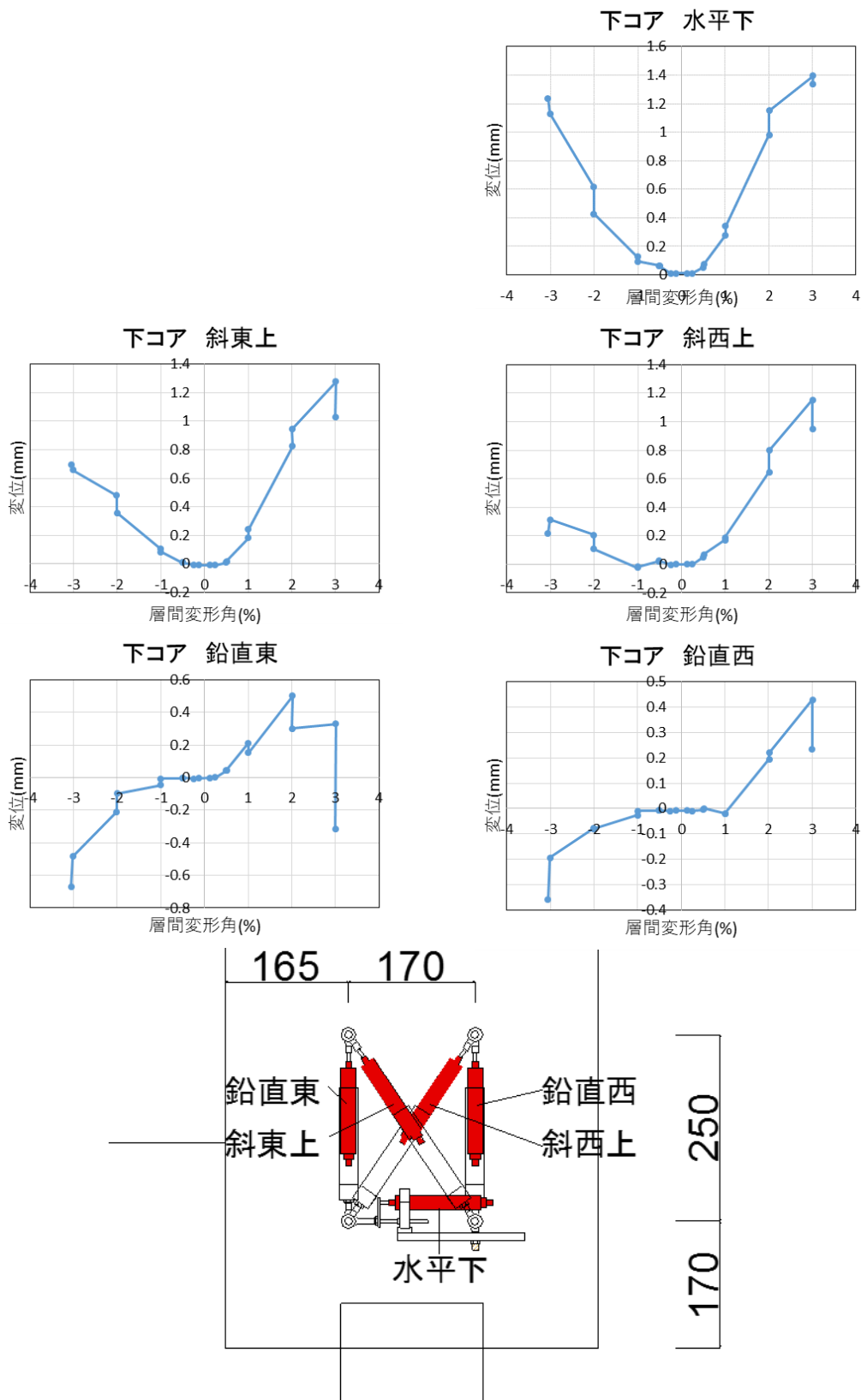


図 5.3.521 試験体 D-2 パイルキャップ変位 層間変形角-変形関係 2

(f) 杭変位

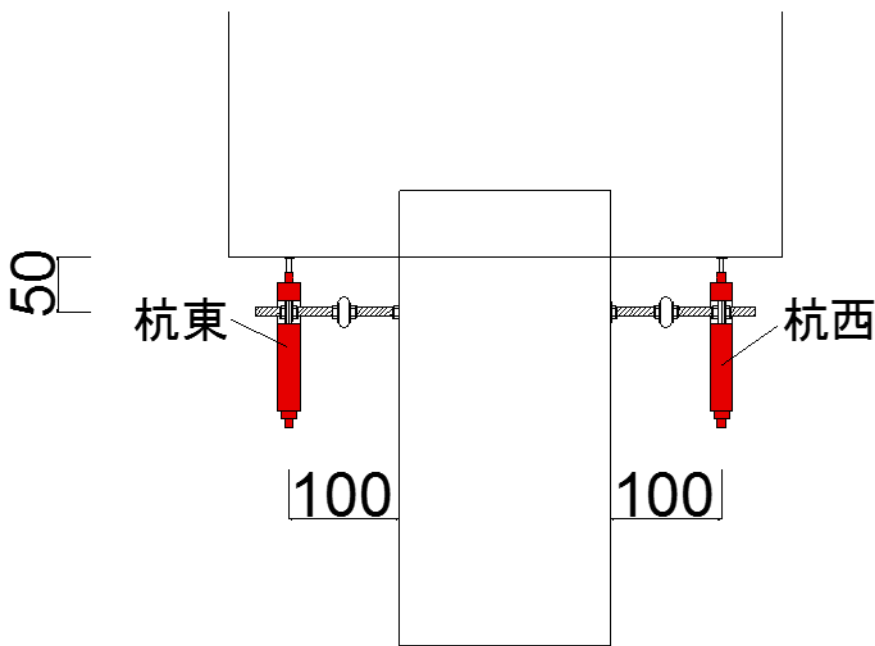
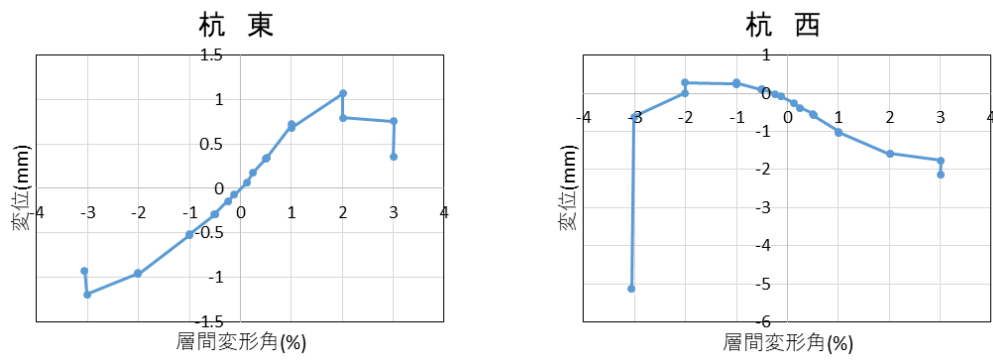


図 5.3.522 試験体 D-2 部材変位 層間変形角-変形関係 1

5.3.4 各鉄筋ひずみ分布

(1) 試験体 A-1, A-2, A-3, B-1, C-1, C-2 の各鉄筋ひずみ分布

1) 試験体 A-1

図 5.3.523～図 5.3.531 に基礎梁主筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.532 に基礎梁補強筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.533 に柱主筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.534 に柱補強筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.535 に杭各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.536～図 5.3.537 にアンカー筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.538～図 5.3.544 にパイルキャップ補強筋各ピーク時のひずみ分布を示す。

2) 試験体 A-2

図 5.3.545～図 5.3.553 に基礎梁主筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.554 に基礎梁補強筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.555 に柱主筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.556 に柱補強筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.557 に杭各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.558～図 5.3.559 にアンカー筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.560～図 5.3.564 にパイルキャップ補強筋各ピーク時のひずみ分布を示す。

3) 試験体 A-3

図 5.3.565～図 5.3.573 に基礎梁主筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.574 に基礎梁補強筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.575 に柱主筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.576 に柱補強筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.577 に杭各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.578～図 5.3.579 にアンカー筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.580～図 5.3.584 にパイルキャップ補強筋各ピーク時のひずみ分布を示す。

4) 試験体 B-1

図 5.3.585～図 5.3.593 に基礎梁主筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.594 に基礎梁補強筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.595 に柱主筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.596 に柱補強筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.597 に袖壁縦筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.598 に杭各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.599～図 5.3.600 にアンカー筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.601～図 5.3.607 にパイルキャップ補強筋各ピーク時のひずみ分布を示す。

5) 試験体 C-1

図 5.3.608～図 5.3.616 に基礎梁主筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.617 に基礎梁補強筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.618 に柱主筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.619 に柱補強筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.620 に杭各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.621～図 5.3.622 にアンカー筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.623～図 5.3.629 にパイルキャップ補強筋各ピーク時のひずみ分布を示す。

6) 試験体 C-2

図 5.3.630～図 5.3.638 に基礎梁主筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.639 に基礎梁補強筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.640 に柱主筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.641 に柱補強筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.642 に杭各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.643～図 5.3.644 にアンカー筋各ピーク時のひずみ分布を、図 5.3.645～図 5.3.649 にパイルキャップ補強筋各ピーク時のひずみ分布を示す。

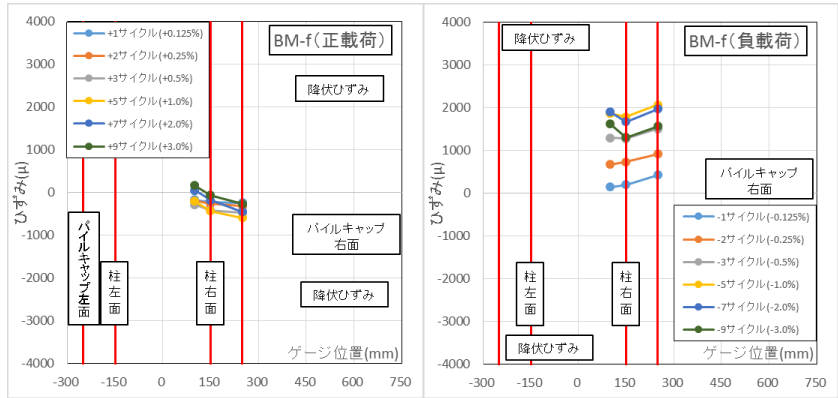
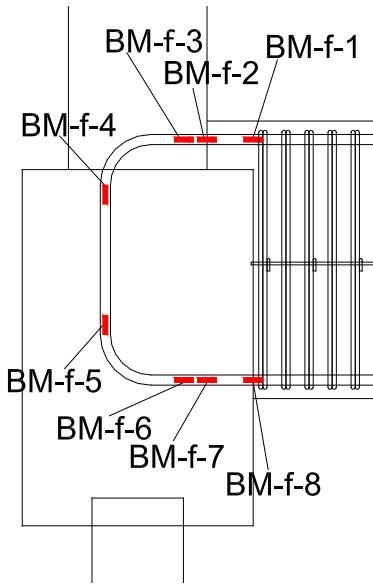


図 5.3.523 試験体 A-1 基礎梁主筋上端ひずみ分布(前)

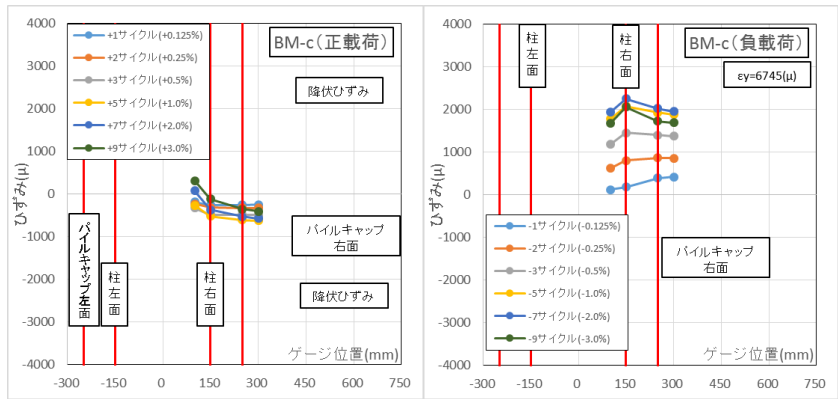
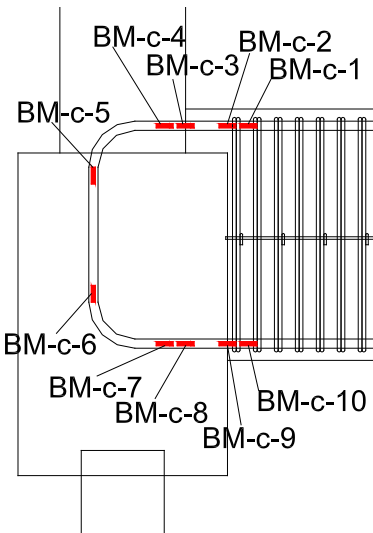


図 5.3.524 試験体 A-1 基礎梁主筋上端ひずみ分布(中央)

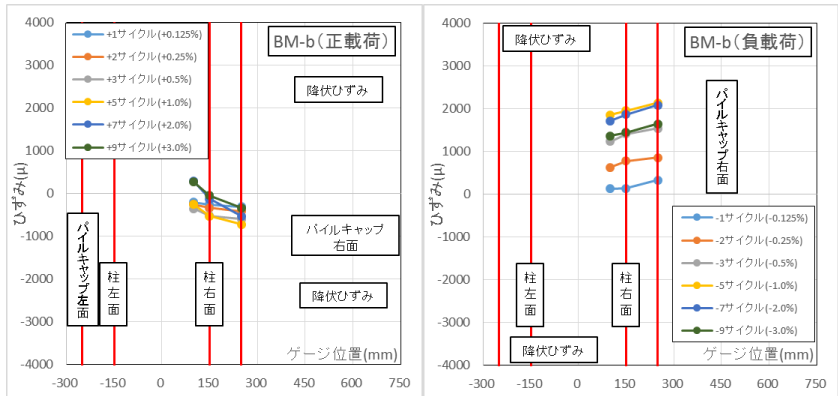
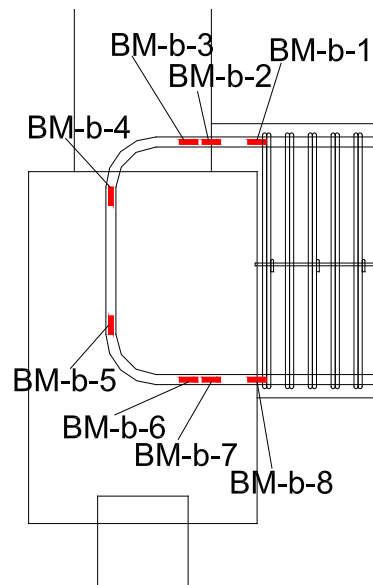


図 5.3.525 試験体 A-1 基礎梁主筋上端ひずみ分布(後)

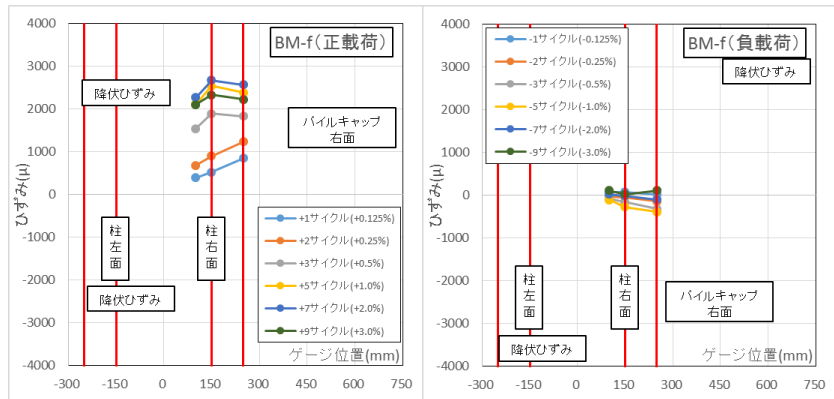
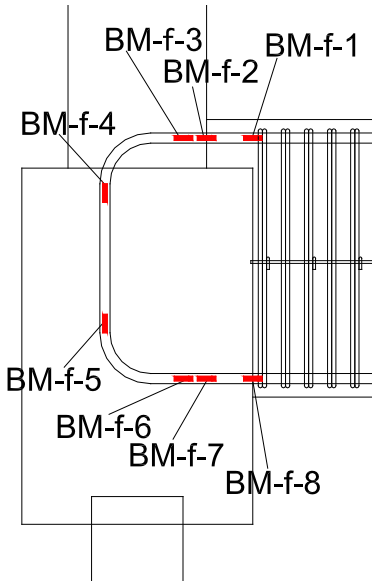


図 5.3.526 試験体 A-1 基礎梁主筋下端ひずみ分布(前)

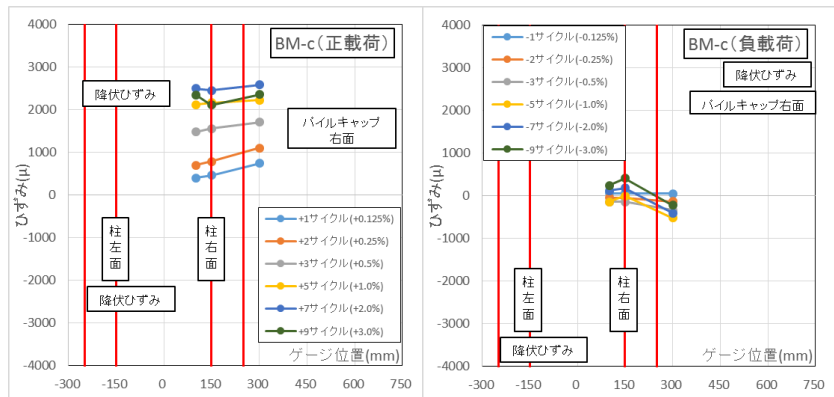
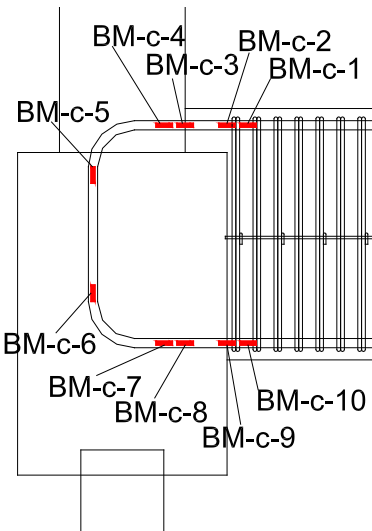


図 5.3.527 試験体 A-1 基礎梁主筋下端ひずみ分布(中央)

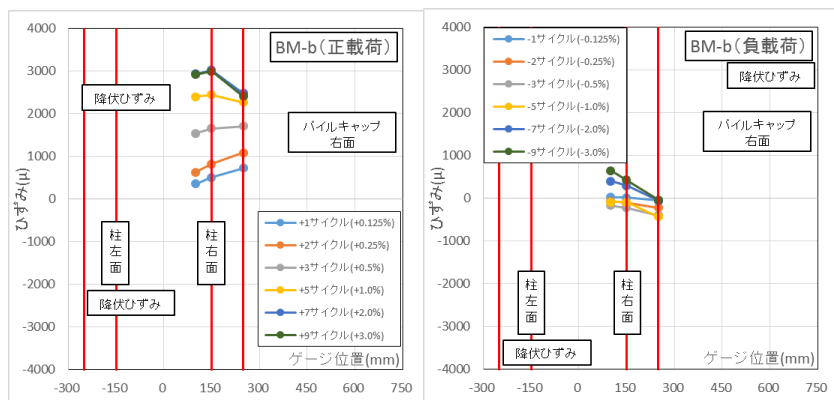
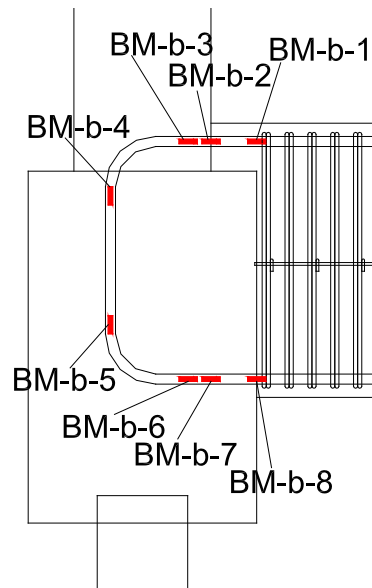


図 5.3.528 試験体 A-1 基礎梁主筋下端ひずみ分布(後)

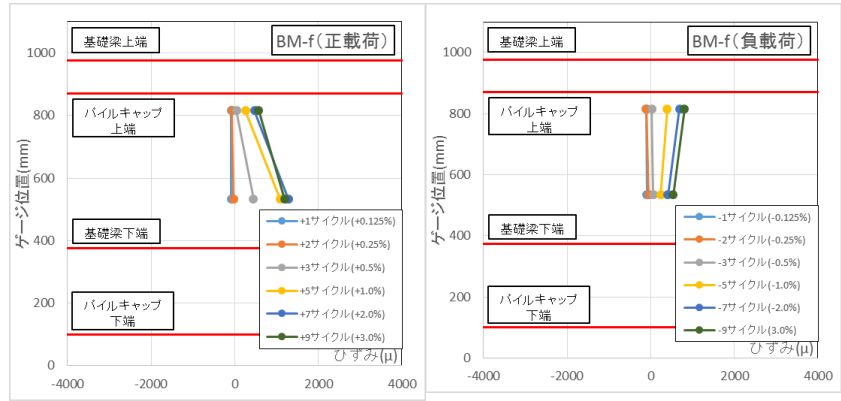
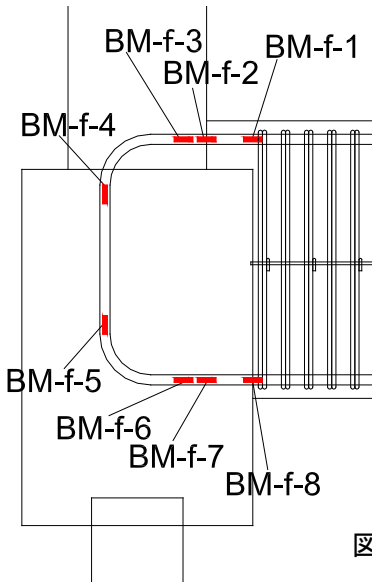


図 5.3.529 試験体 A-1 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(前)

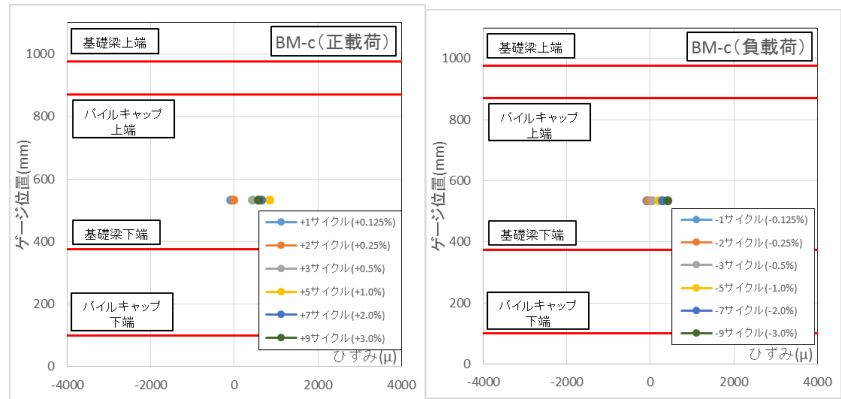
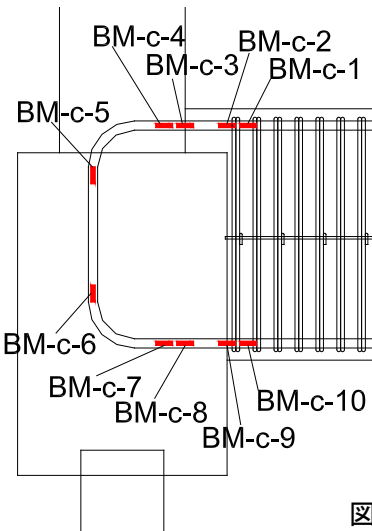


図 5.3.530 試験体 A-1 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(中央)

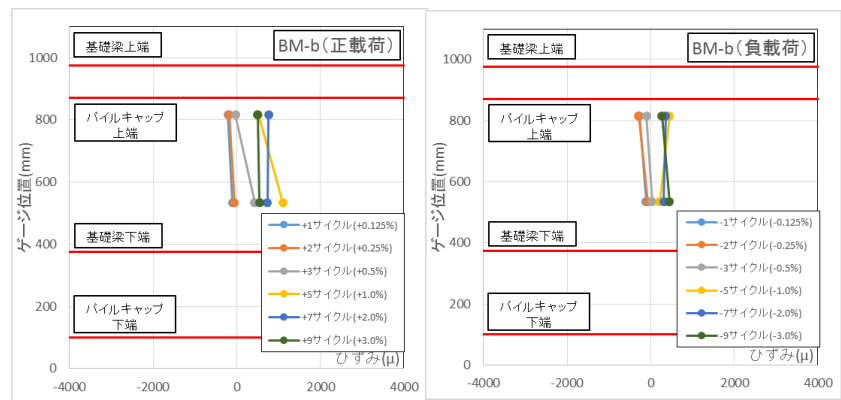
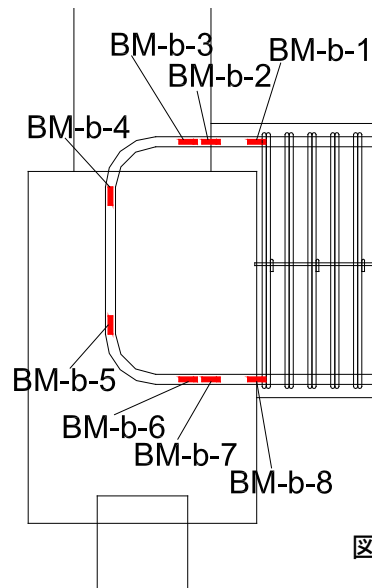


図 5.3.531 試験体 A-1 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(後)

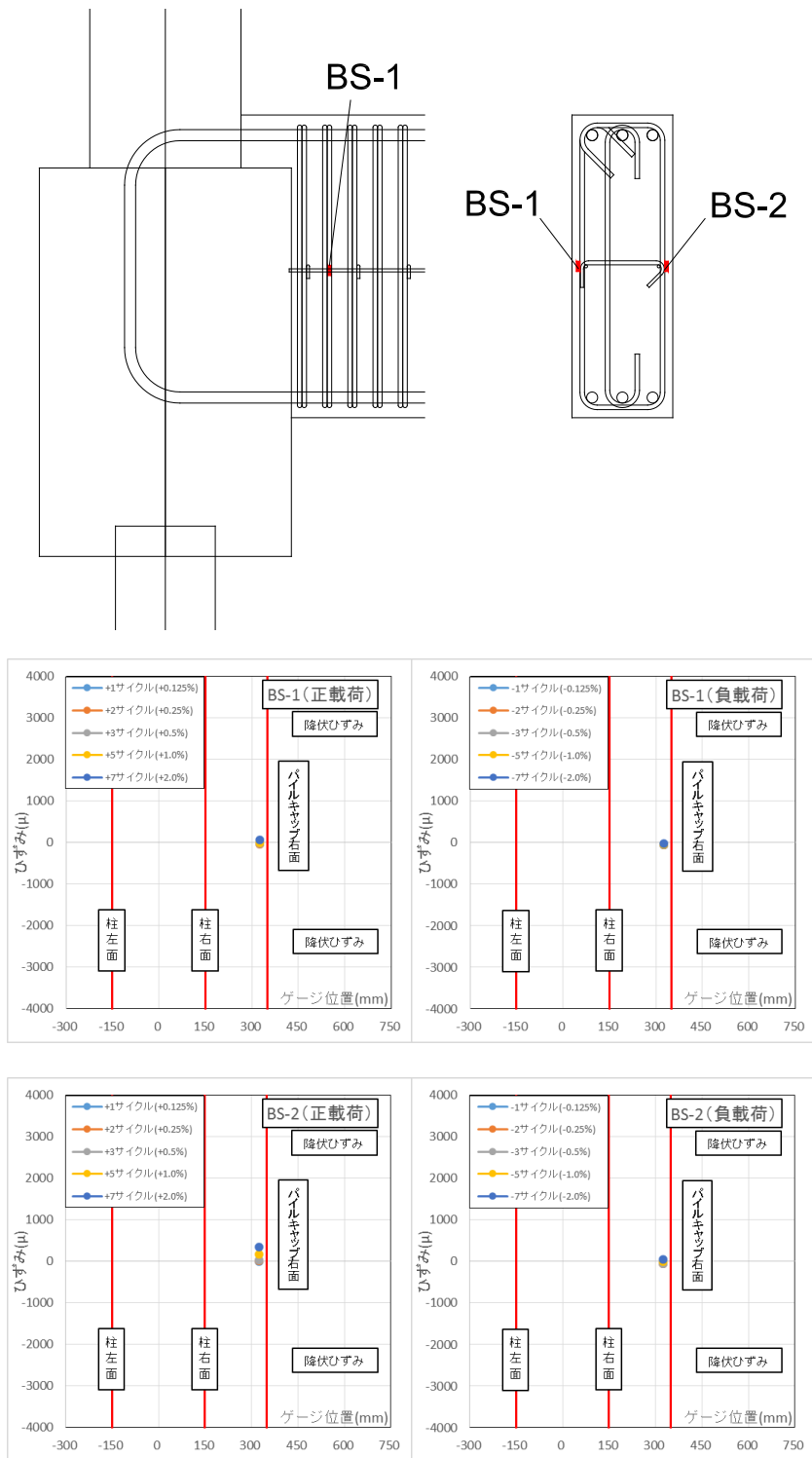


図 5.3.532 試験体 A-1 基礎梁補強筋ひずみ分布

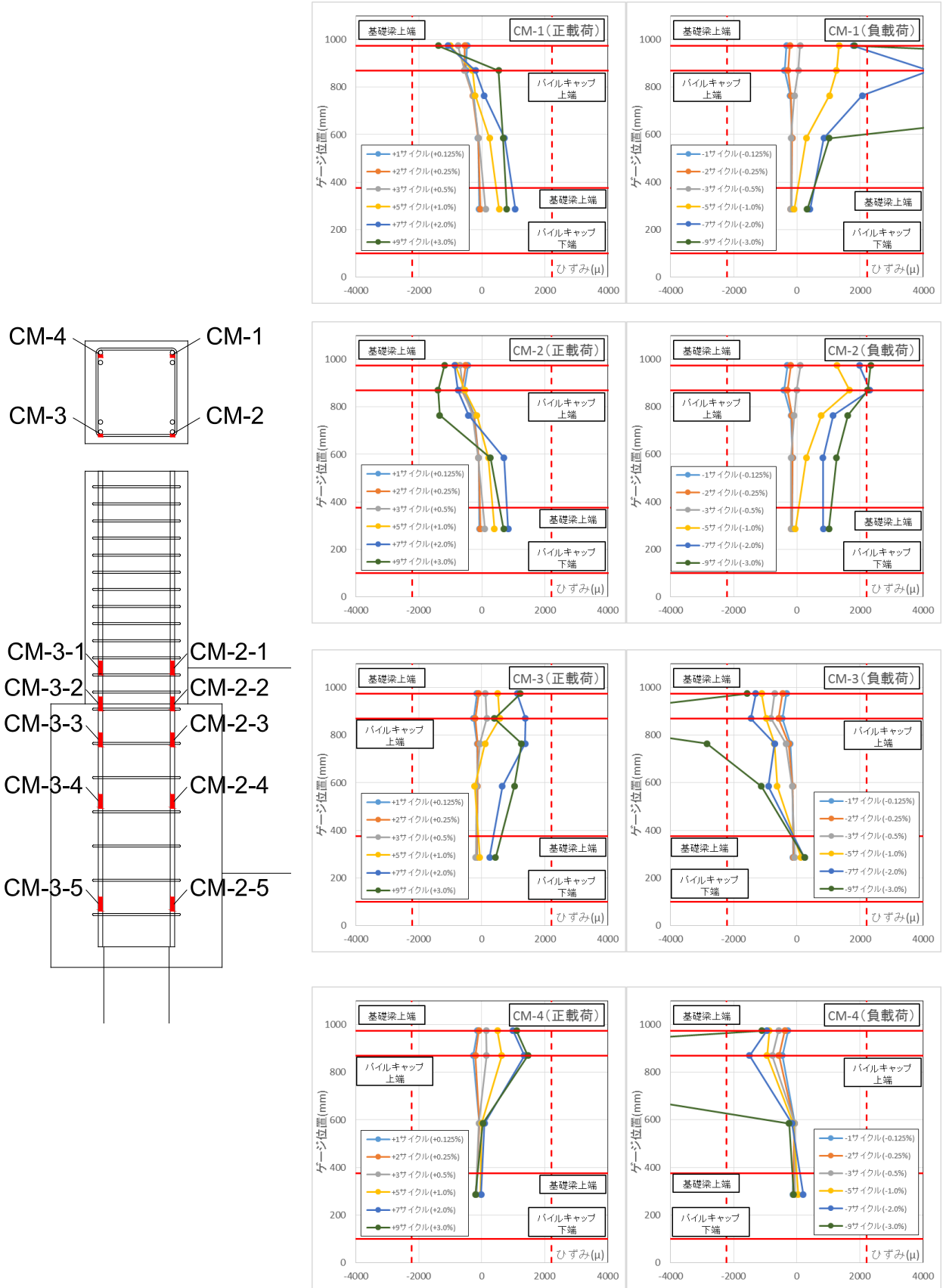


図 5.3.533 試験体 A-1 柱主筋ひずみ分布

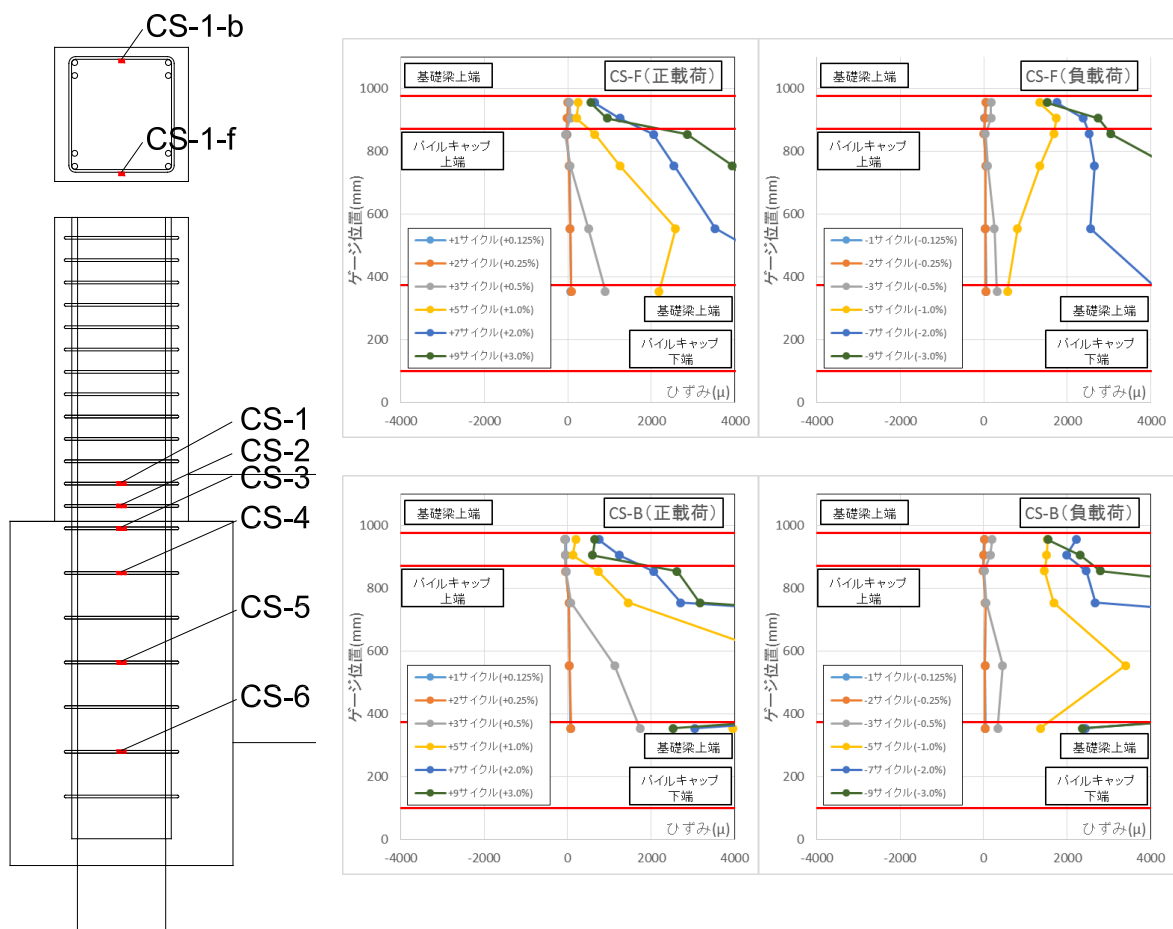


図 5. 3. 534 試験体 A-1 柱補強筋ひずみ分布

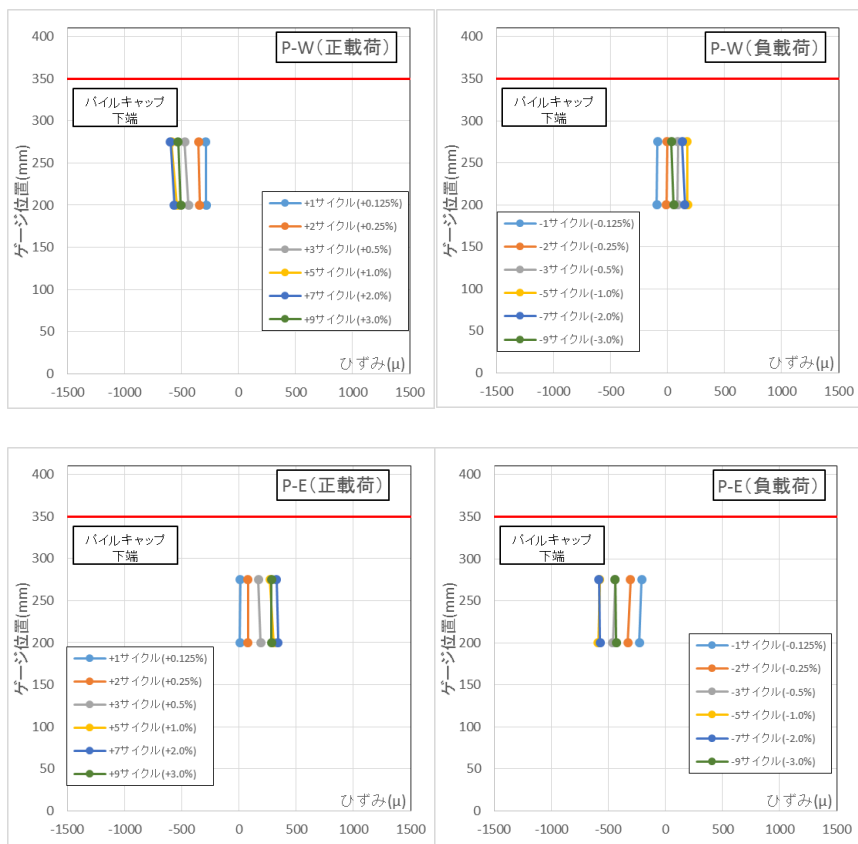
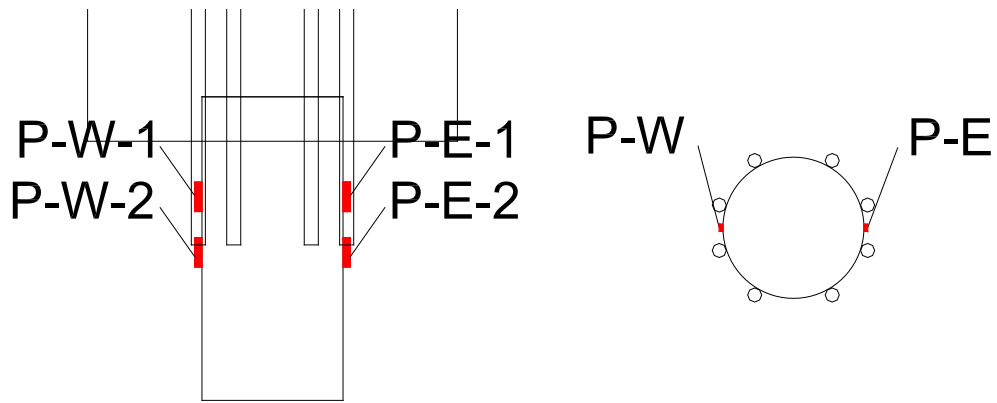


図 5.3.535 試験体 A-1 杭体ひずみ分布

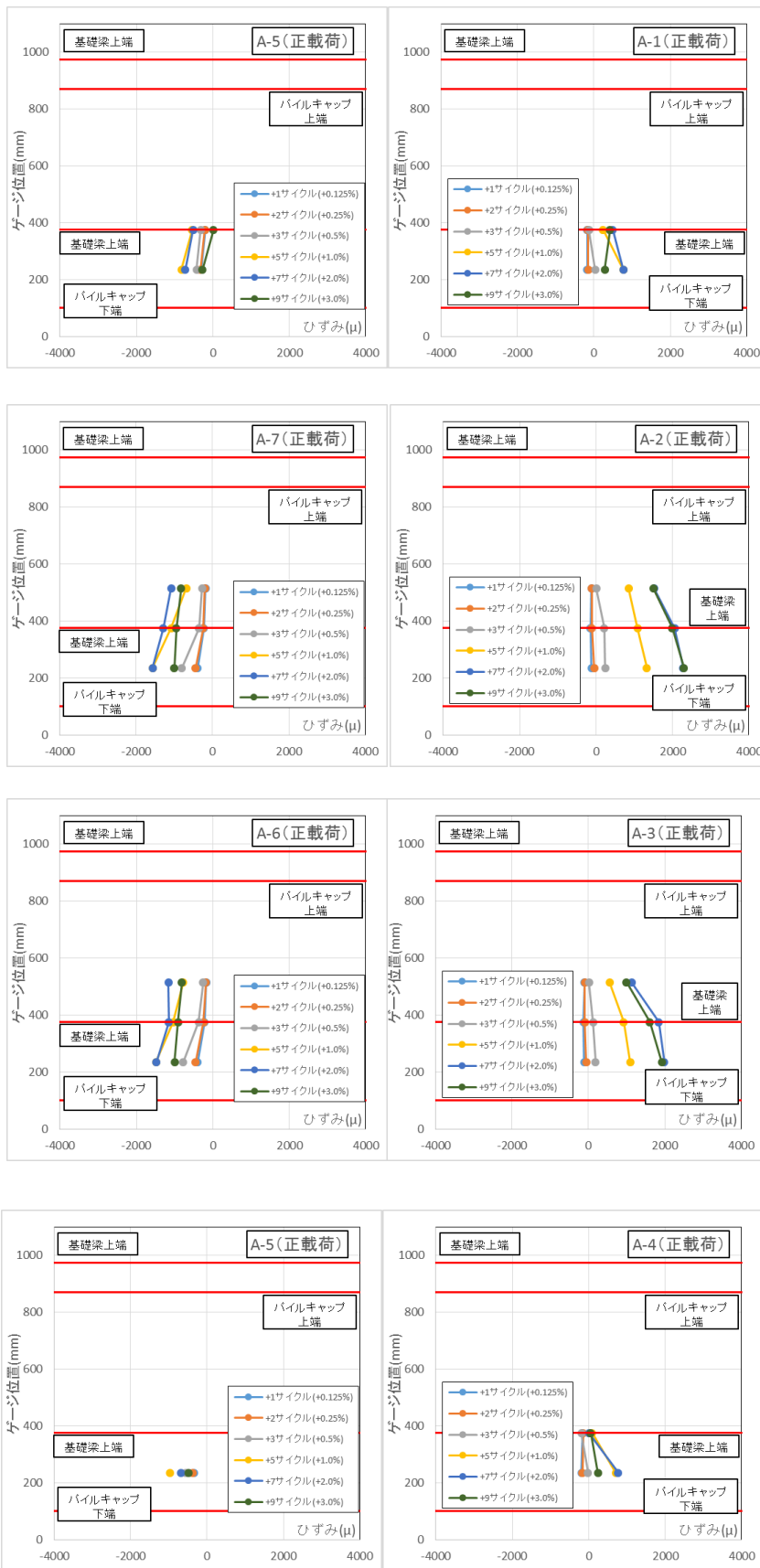
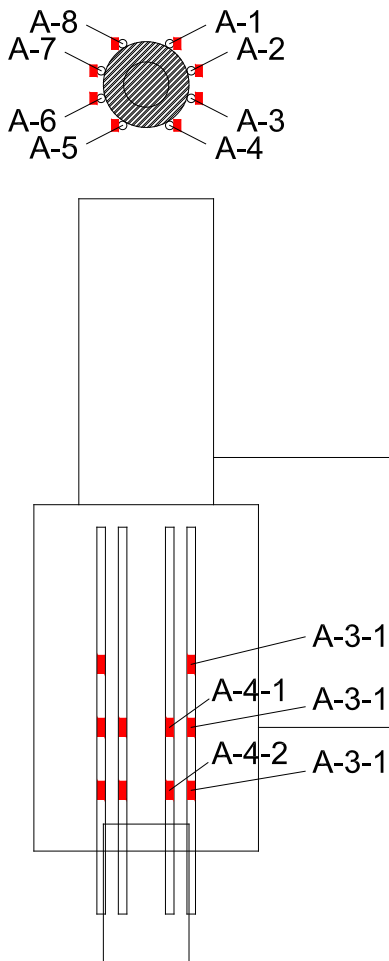


図 5. 3. 536 試験体 A-1 アンカー筋ひずみ分布 (正載荷)

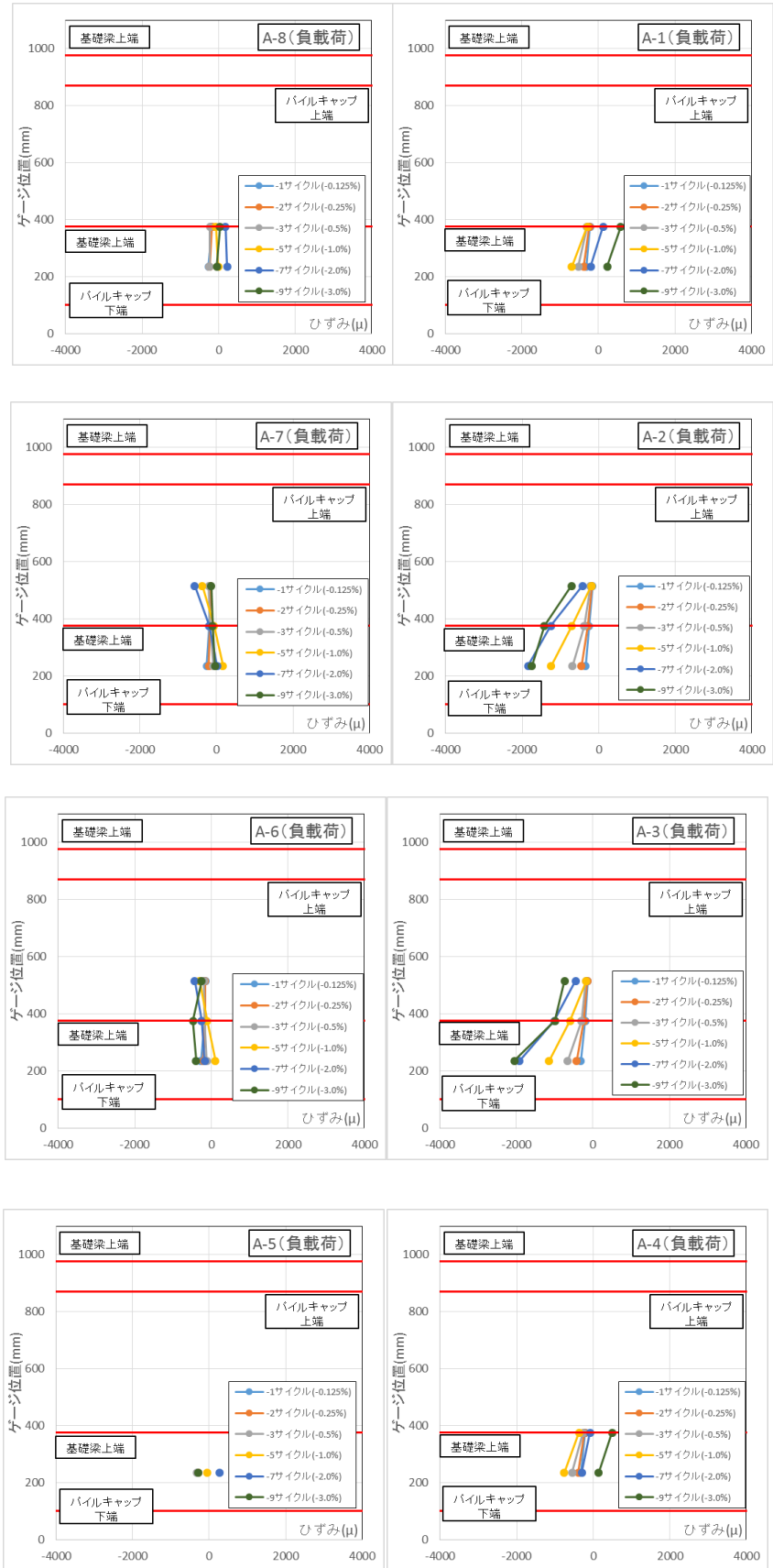
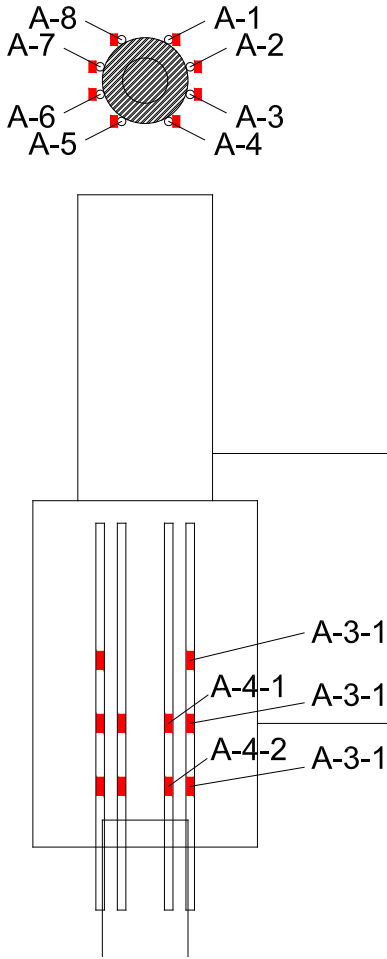


図 5.3.537 試験体 A-1 アンカー筋ひずみ分布(負載荷)

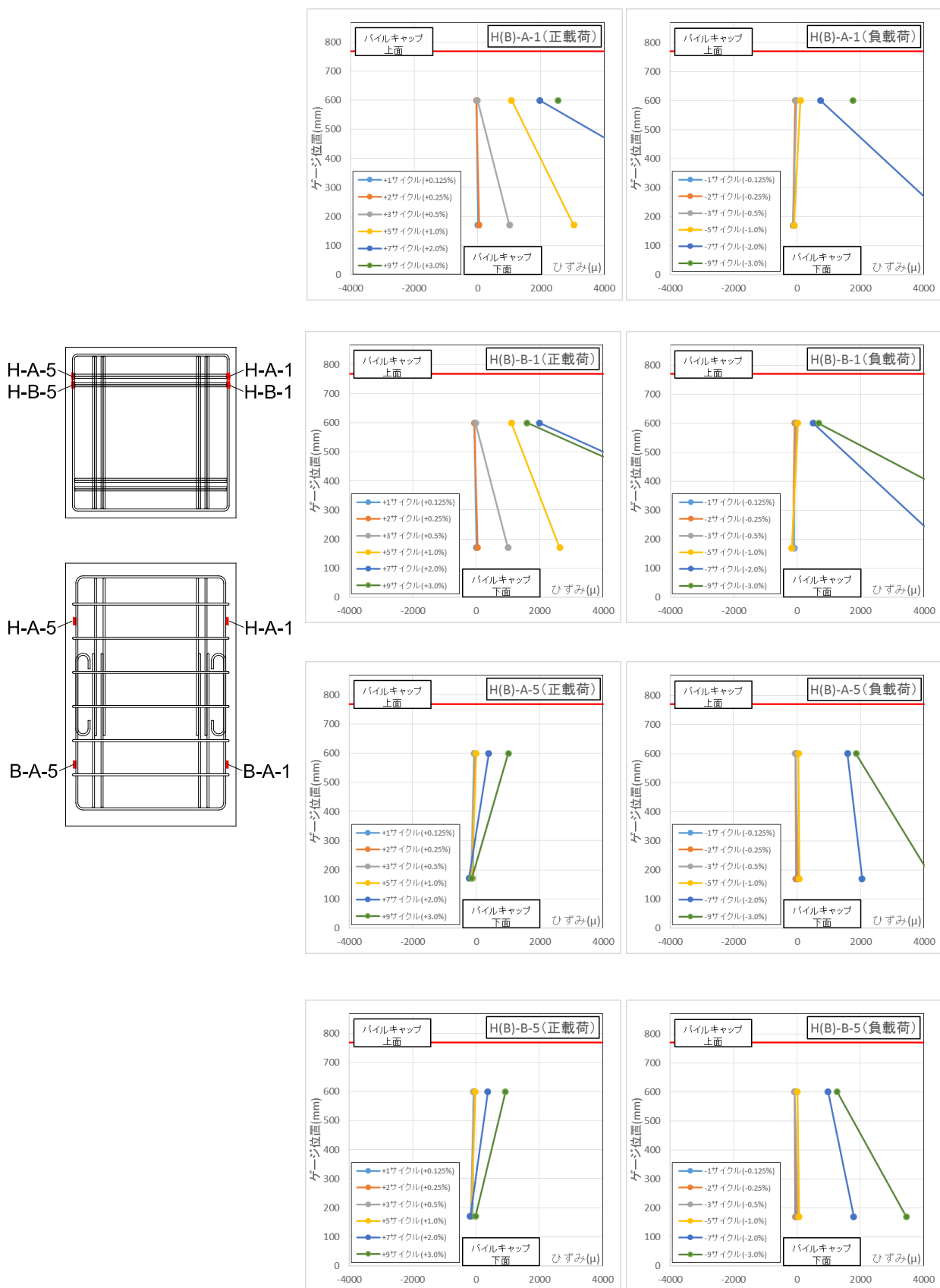


図 5.3.538 試験体 A-1 パイルキャップ筋・ベース筋
ひずみ分布(A・B鉛直部)

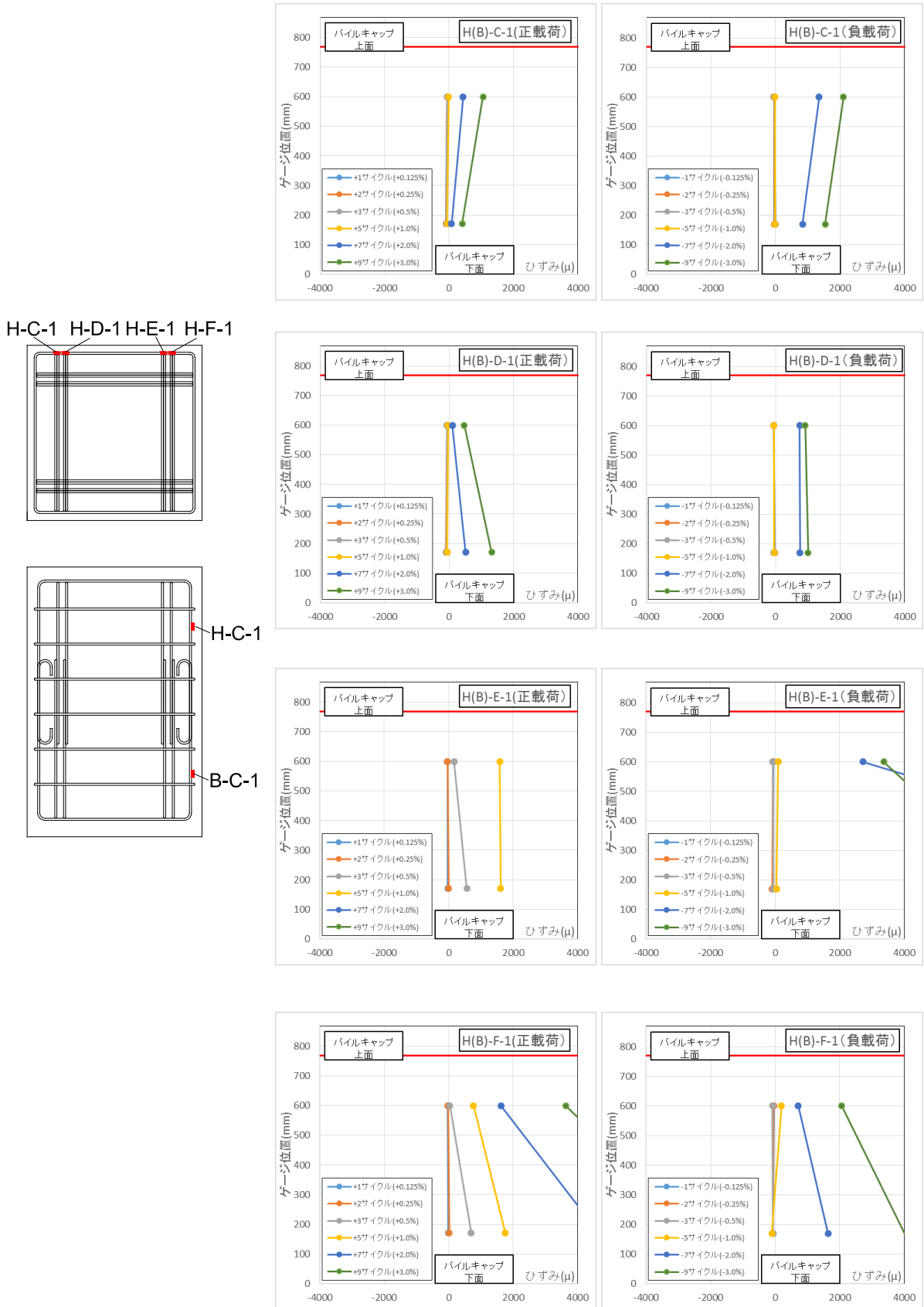


図 5.3.539 試験体 A-1 パイルキャップ筋・ベース筋
ひずみ分布(C~F 鉛直部)

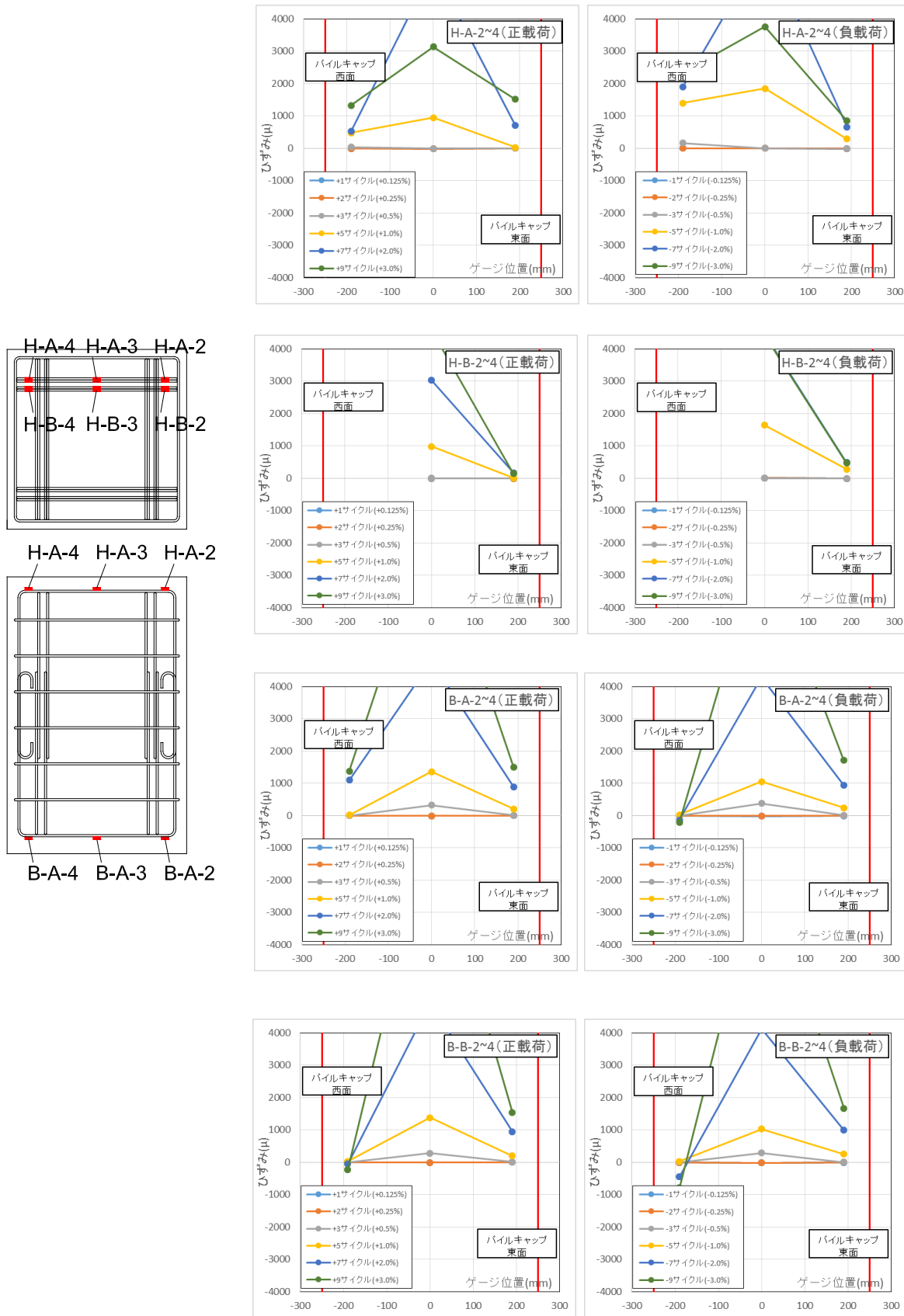


図 5.3.540 試験体 A-1 パイルキャップ褥筋・ベース筋
ひずみ分布(A・B 水平部)

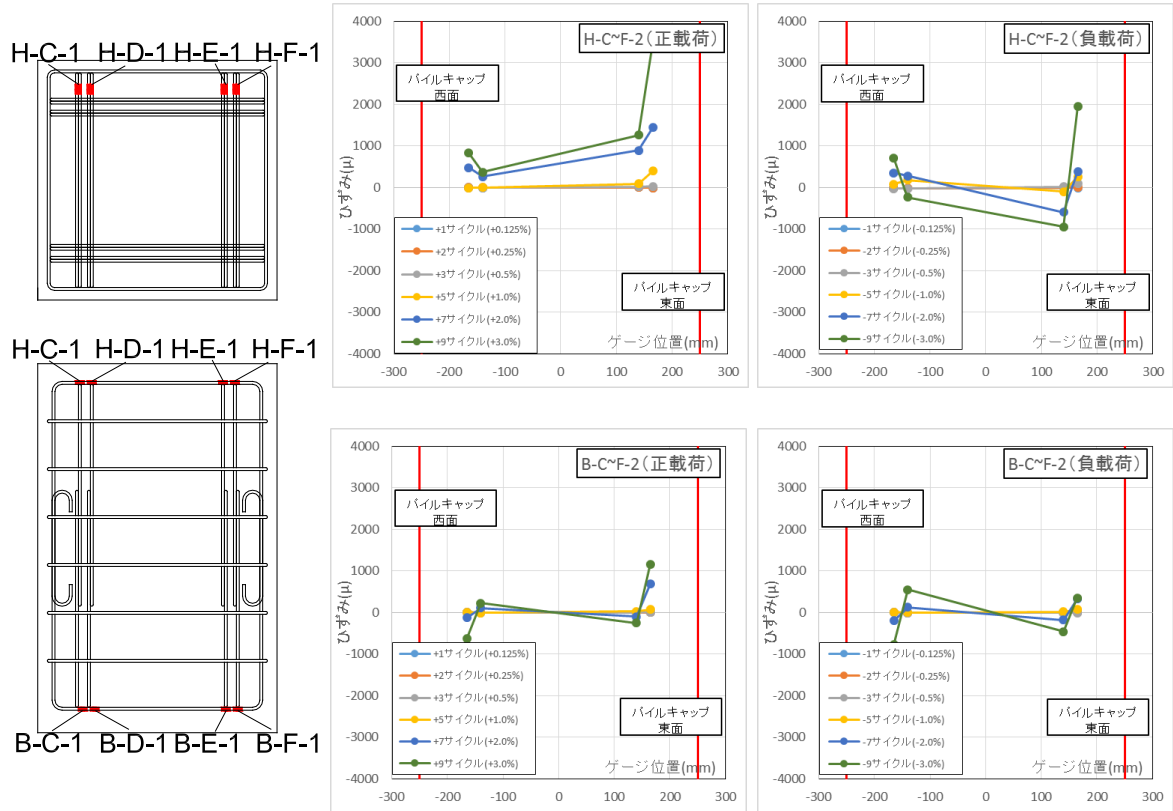


図 5.3.541 試験体 A-1 パイルキャップ褥筋・ベース筋
ひずみ分布(C~F 水平部)

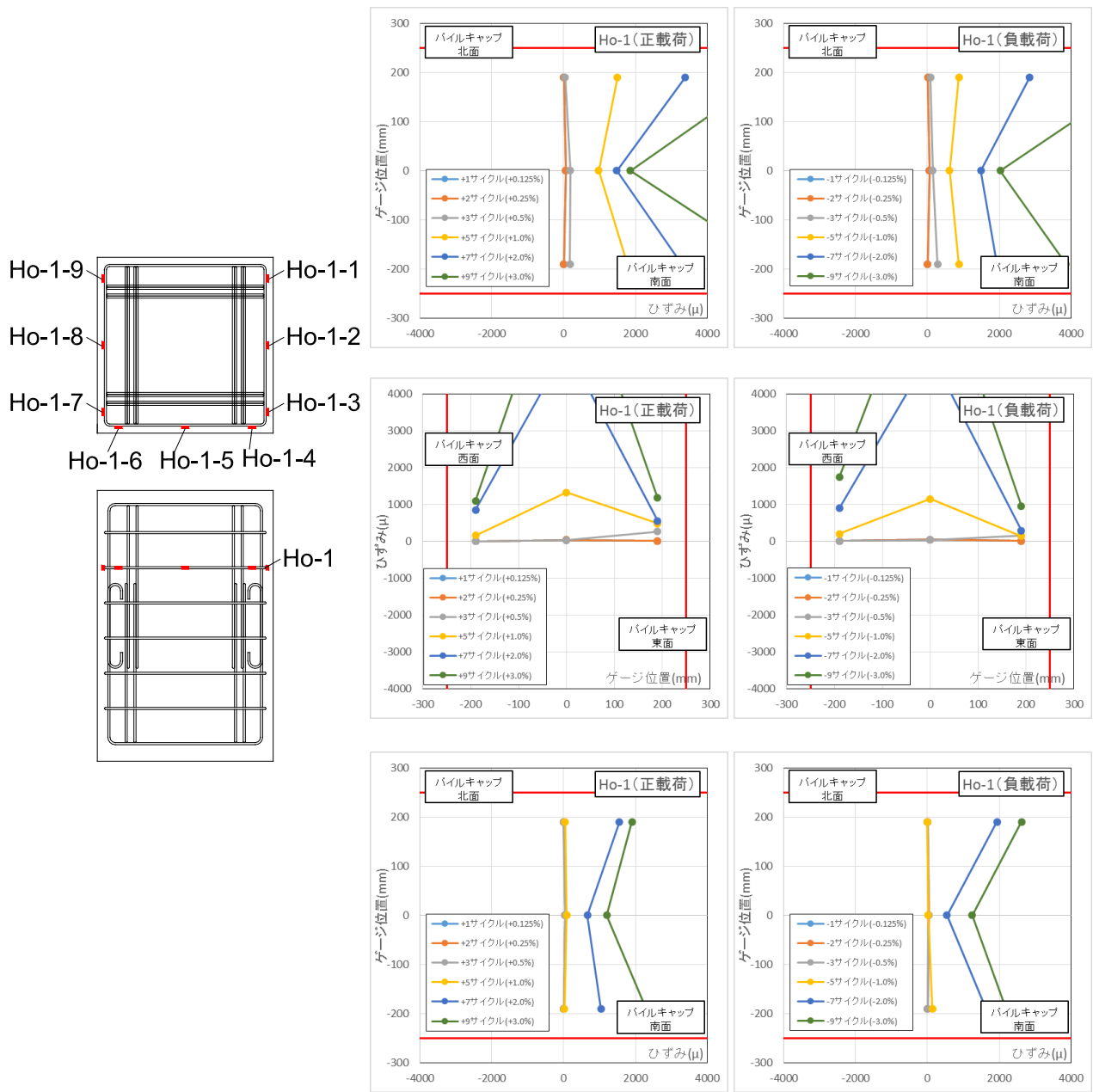


図 5.3.542 試験体 A-1 パイルキャップ腹筋ひずみ分布 (Ho-1)

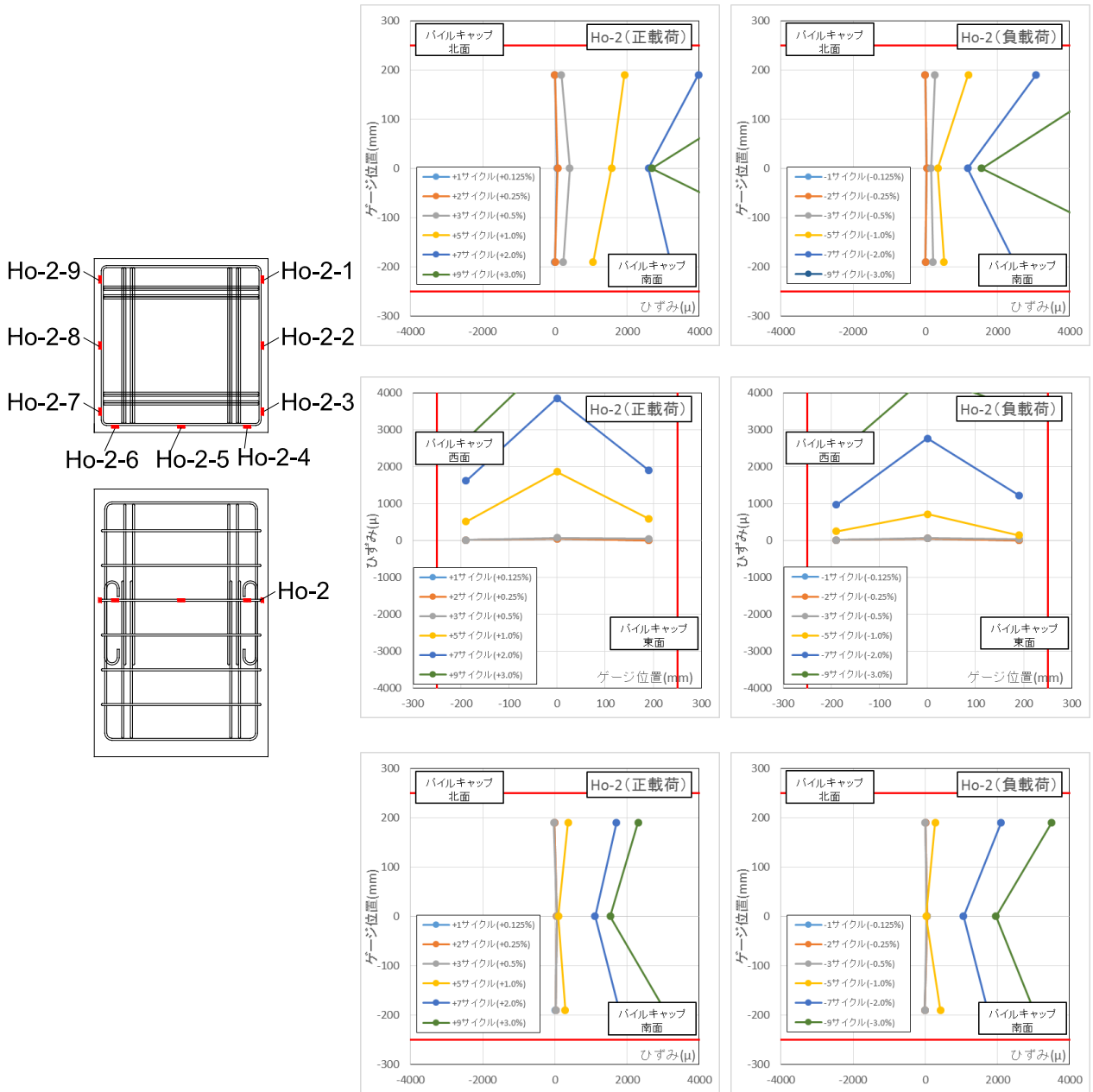


図 5.3.543 試験体 A-1 パイルキャップ腹筋ひずみ分布 (Ho-2)

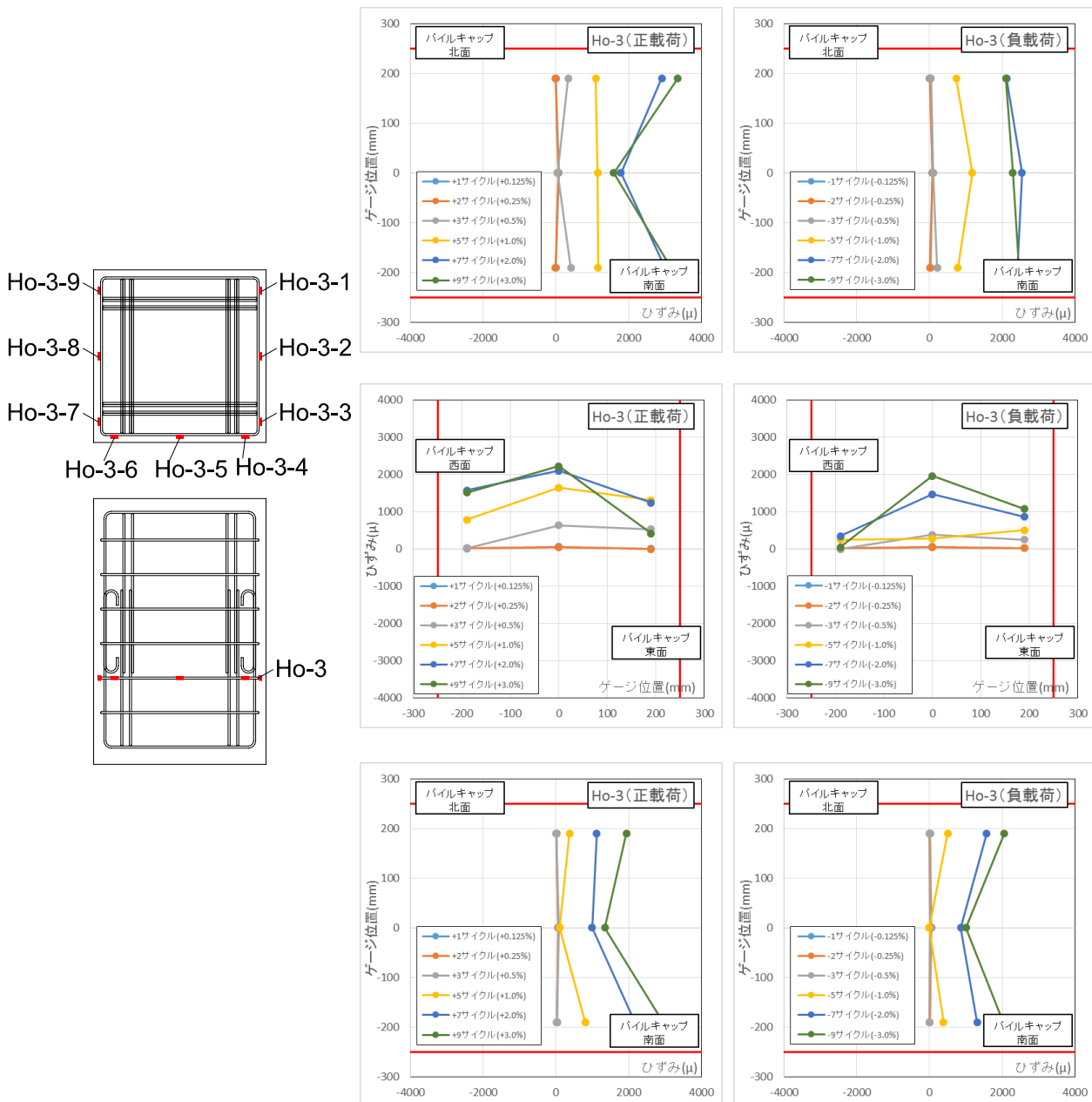


図 5.3.544 試験体 A-1 パイルキャップ腹筋ひずみ分布 (Ho-3)

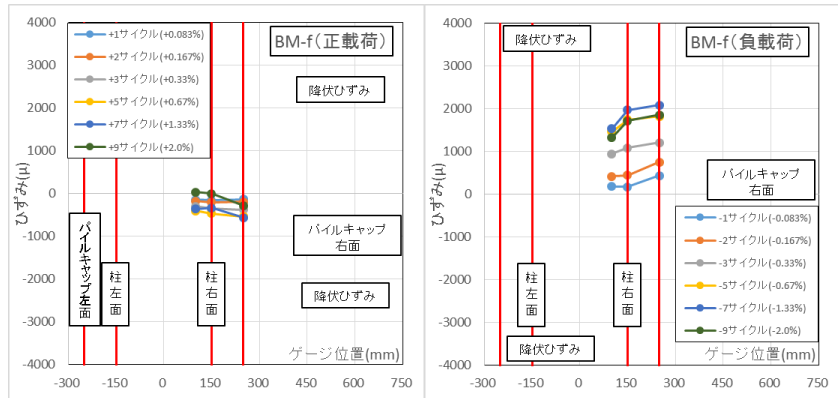
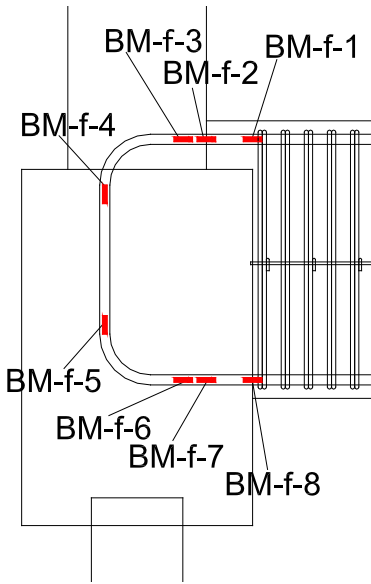


図 5.3.545 試験体 A-2 基礎梁主筋上端ひずみ分布(前)

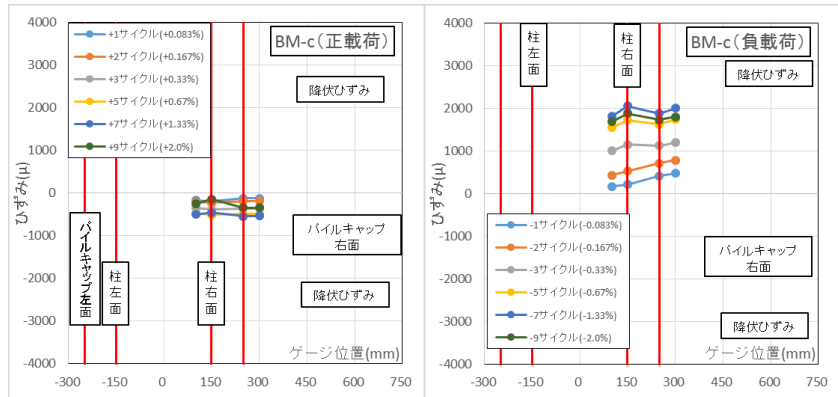
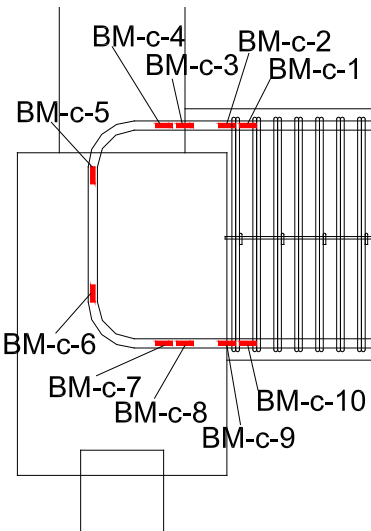


図 5.3.546 試験体 A-2 基礎梁主筋上端ひずみ分布(中央)

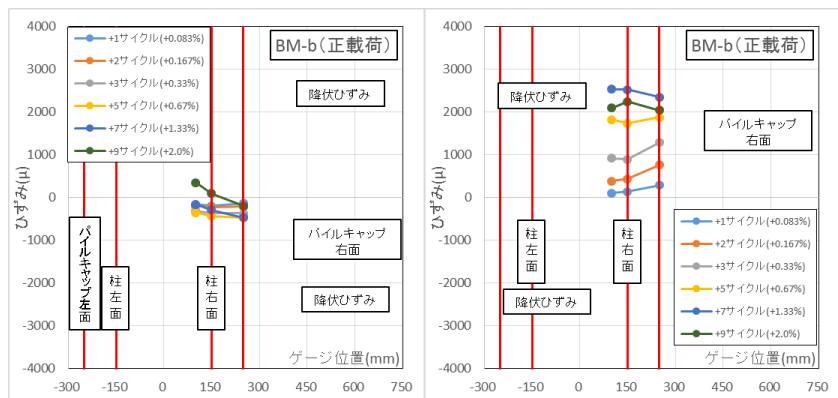
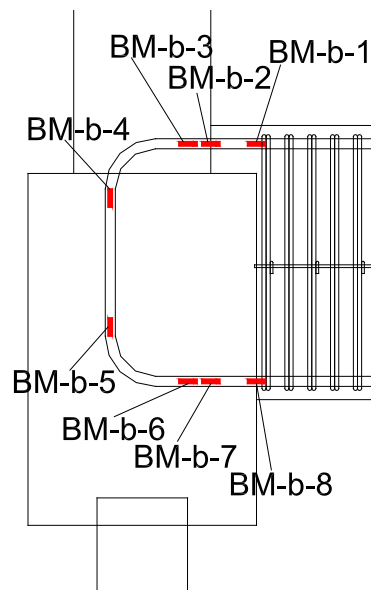


図 5.3.547 試験体 A-2 基礎梁主筋上端ひずみ分布(後)

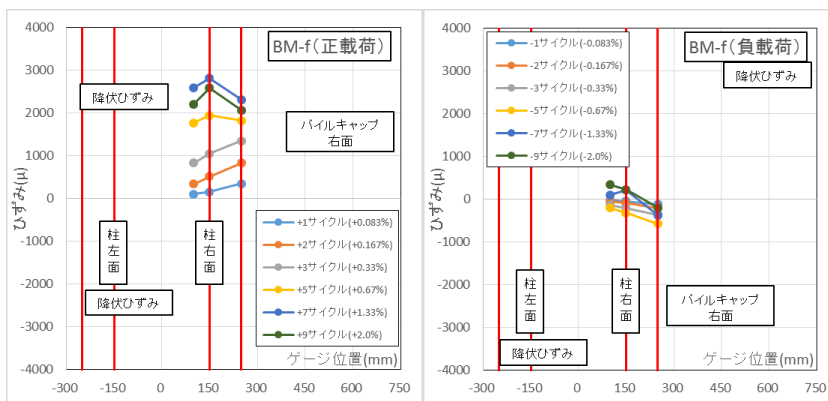
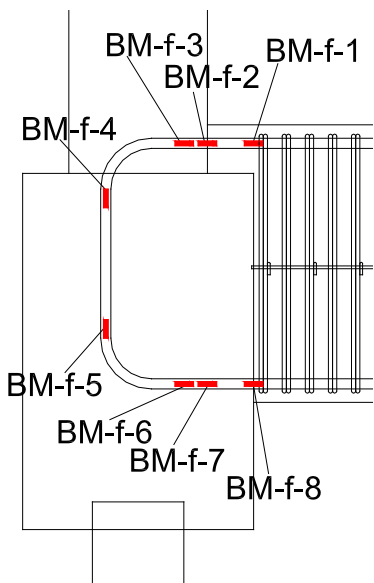


図 5.3.548 試験体 A-2 基礎梁主筋下端ひずみ分布(前)

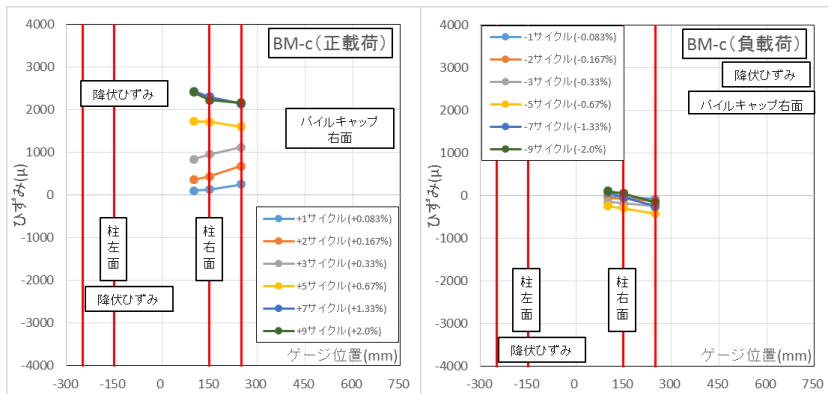
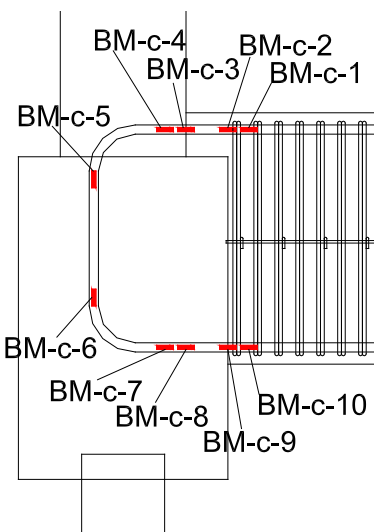


図 5.3.549 試験体 A-2 基礎梁主筋下端ひずみ分布(中央)

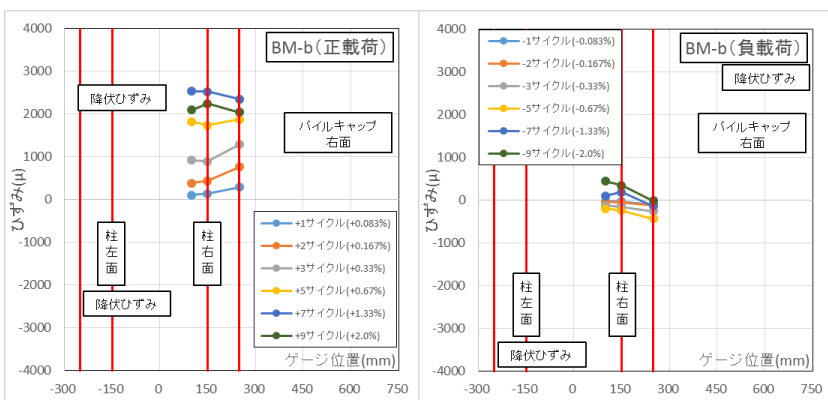
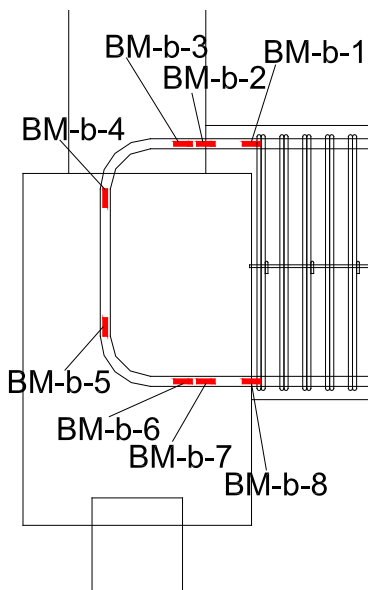


図 5.3.550 試験体 A-2 基礎梁主筋下端ひずみ分布(後)

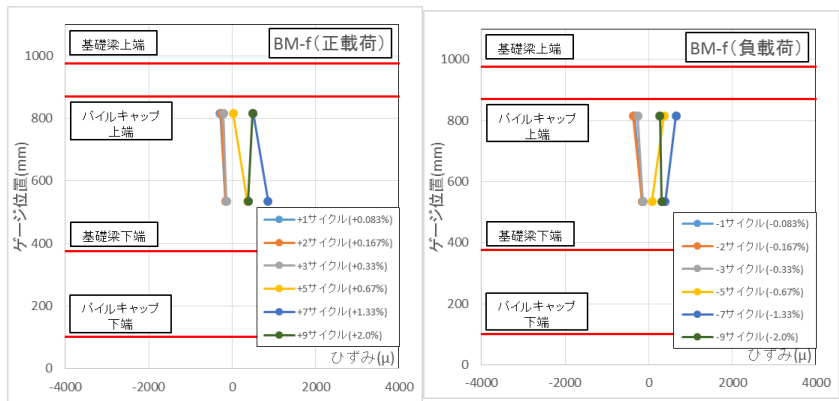
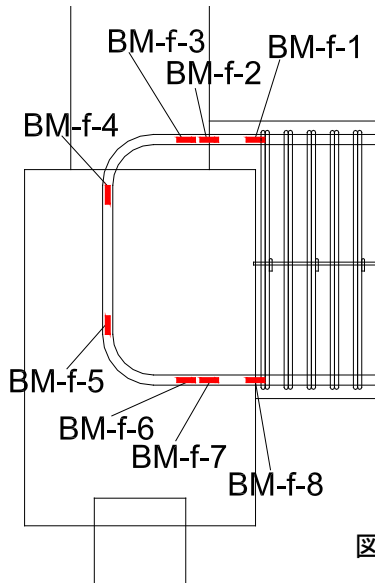


図 5.3.551 試験体 A-2 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(前)

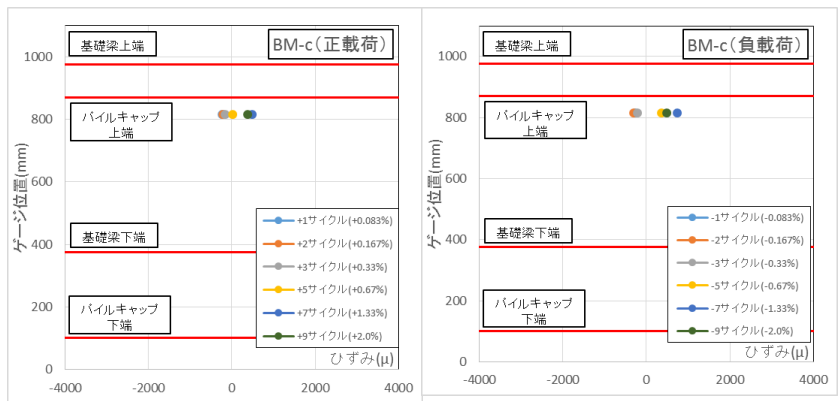
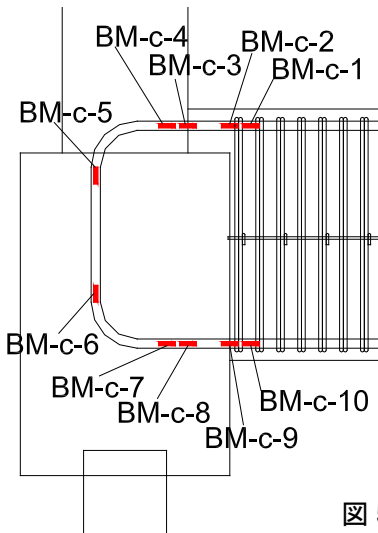


図 5.3.552 試験体 A-2 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(中央)

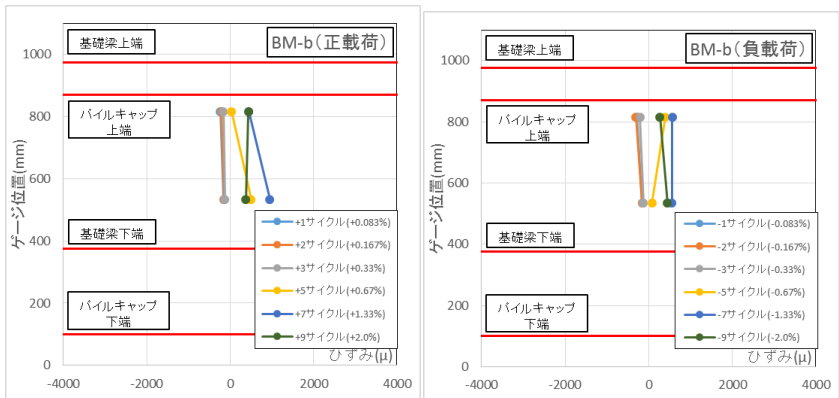
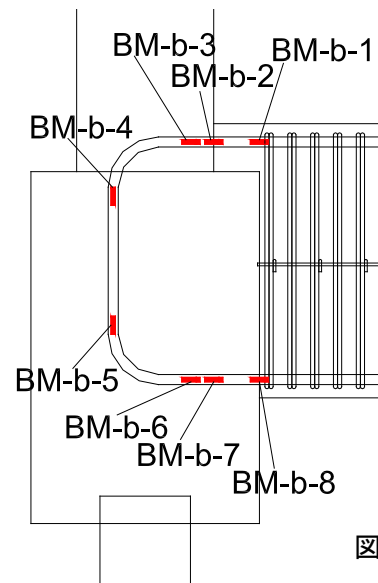


図 5.3.553 試験体 A-2 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(後)

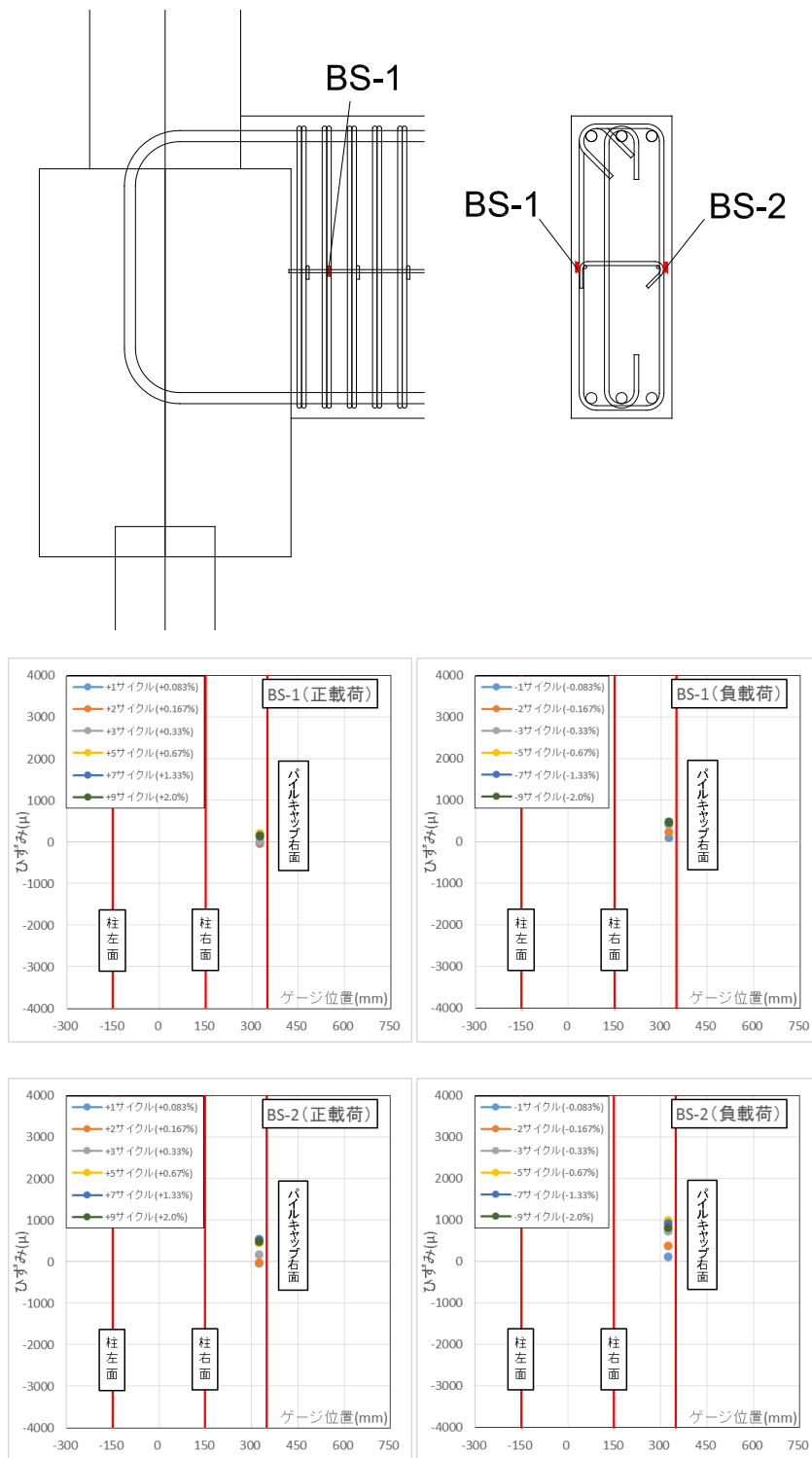


図 5.3.554 試験体 A-2 基礎梁補強筋ひずみ分布

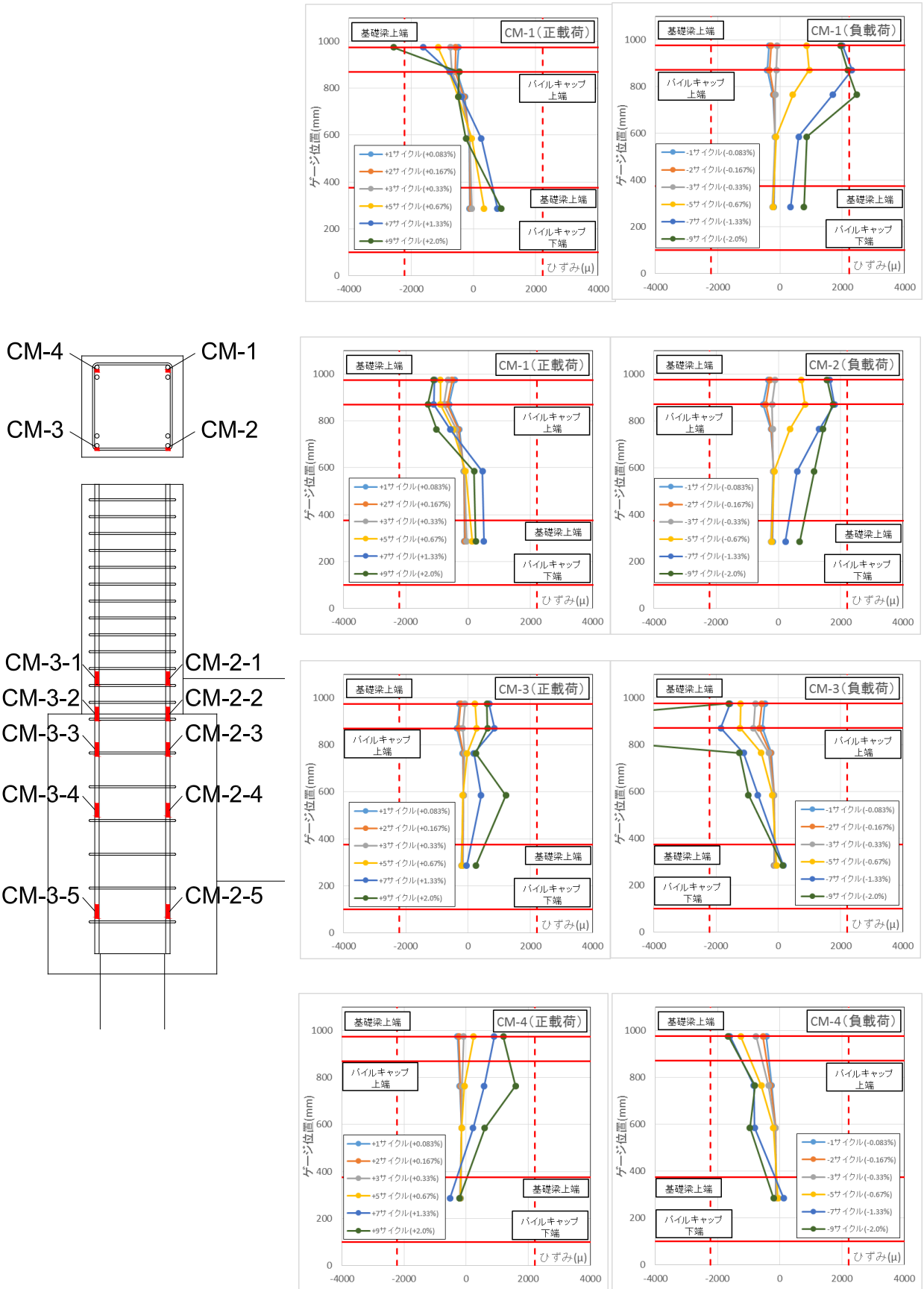


図 5.3.55 試験体 A-2 柱主筋ひずみ分布

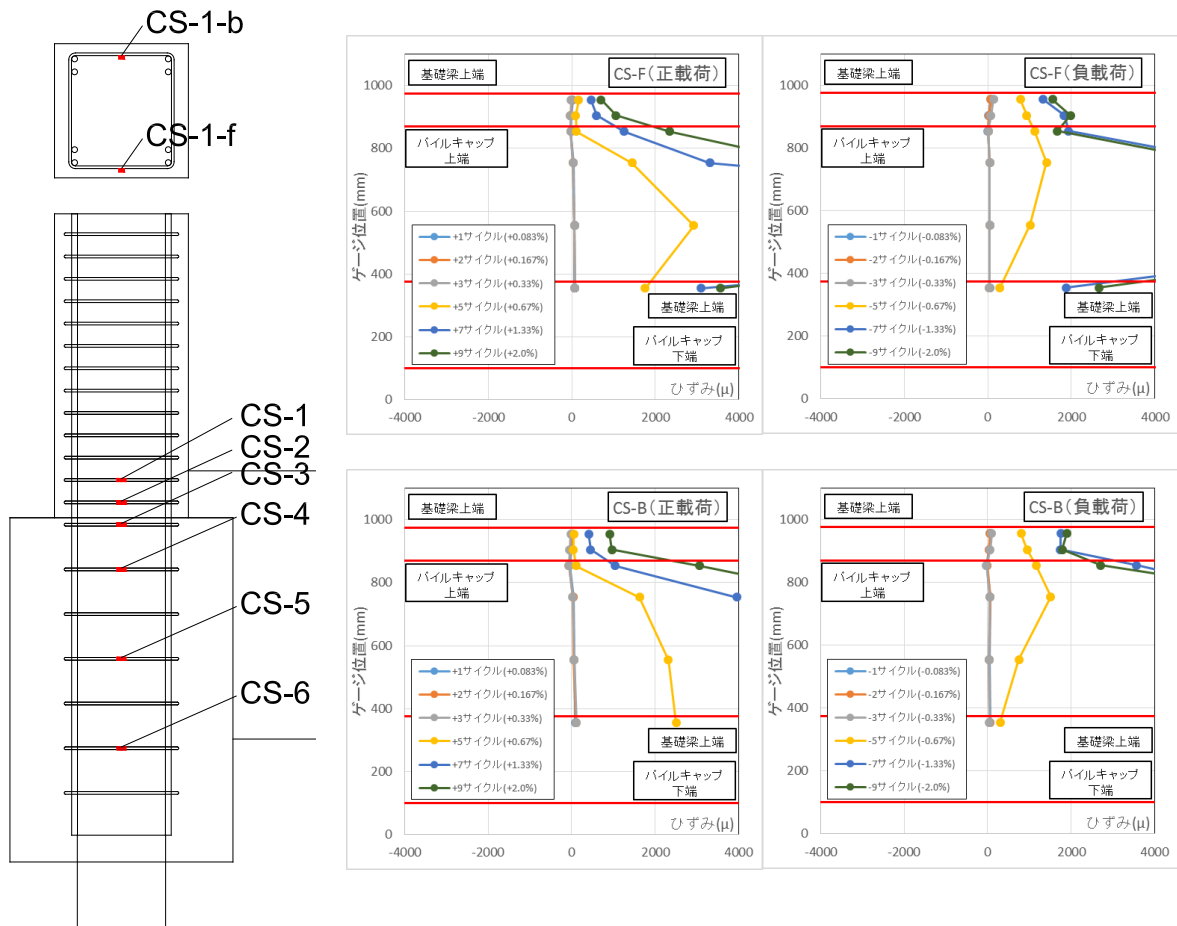


図 5.3.556 試験体 A-2 柱補強筋ひずみ分布

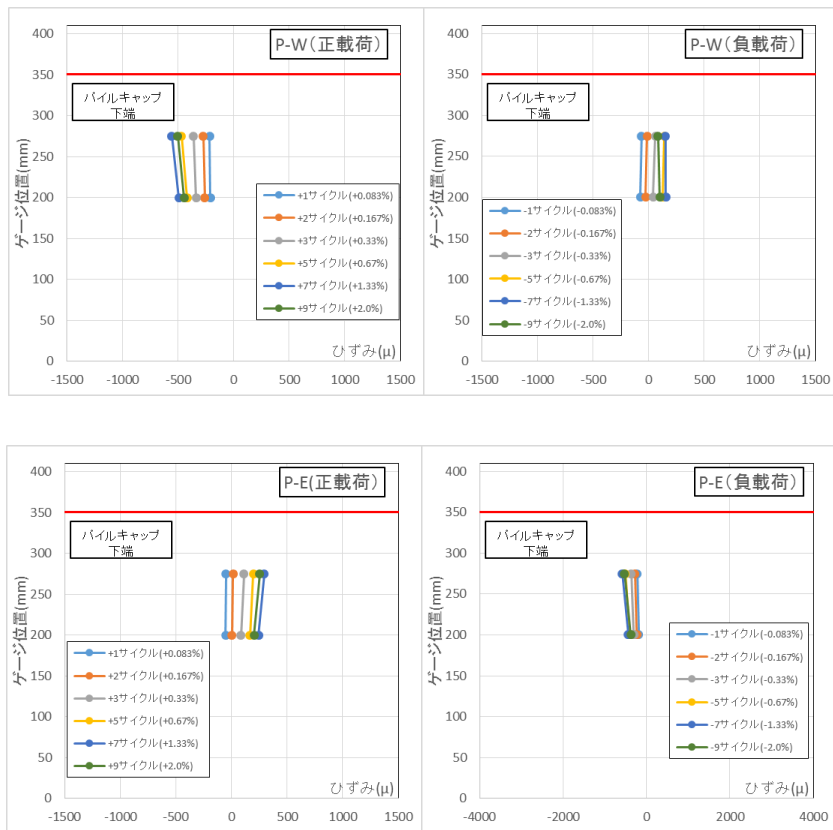
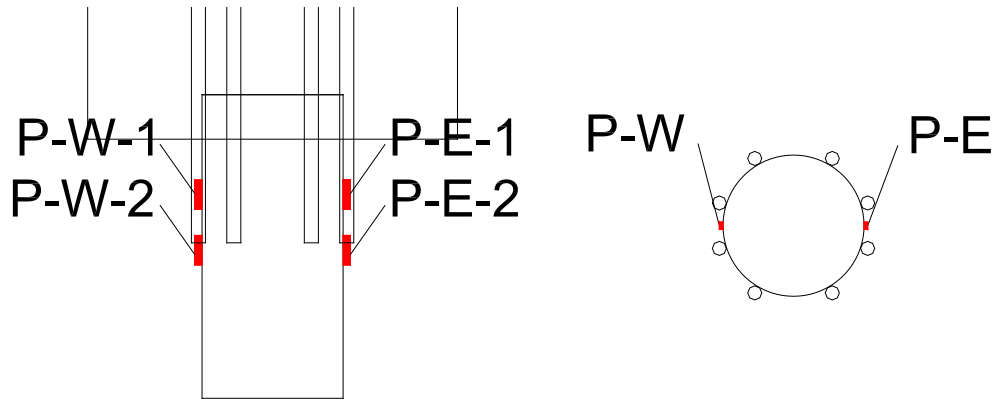


図 5.3.557 試験体 A-2 杭体ひずみ分布

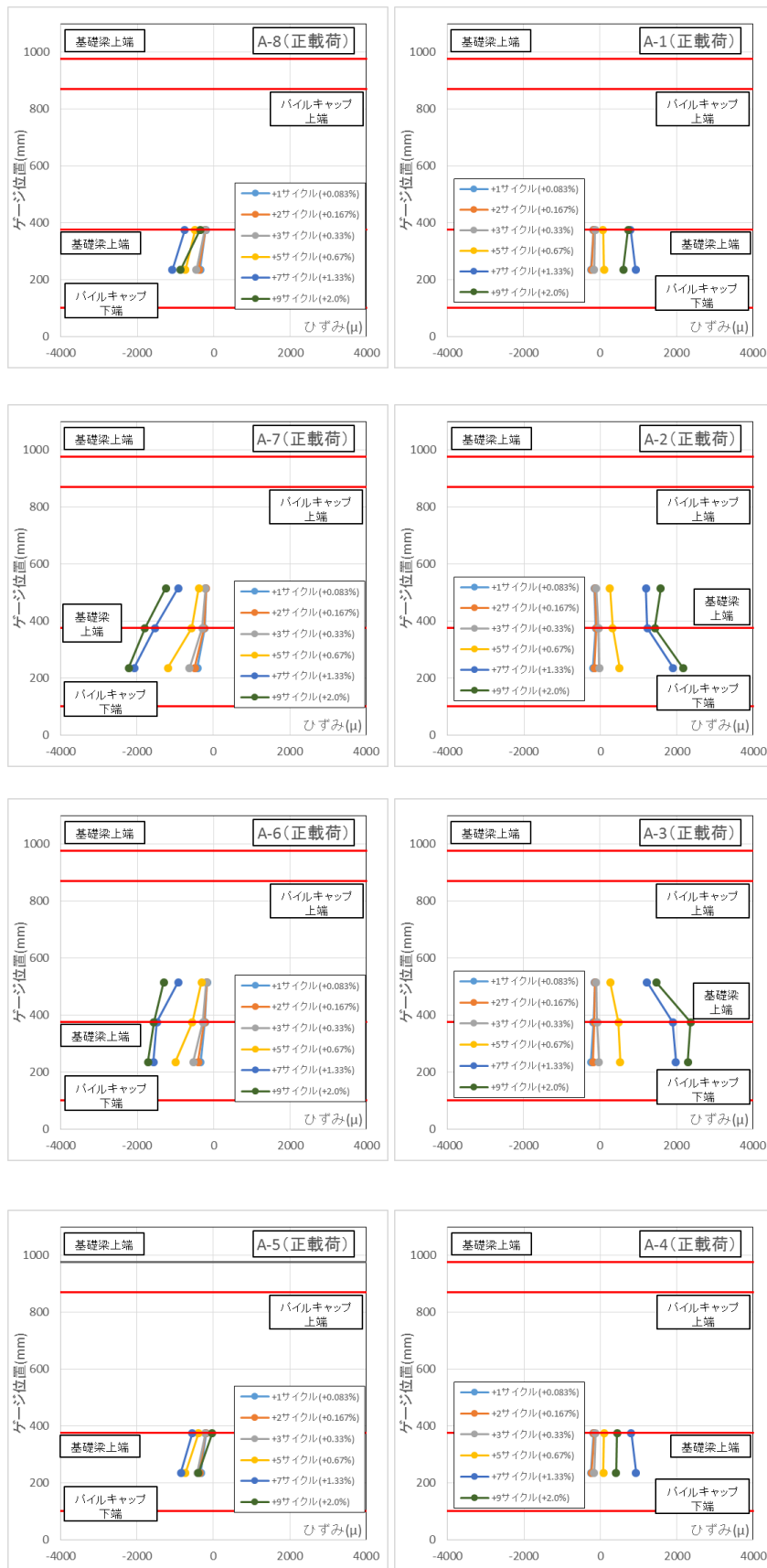
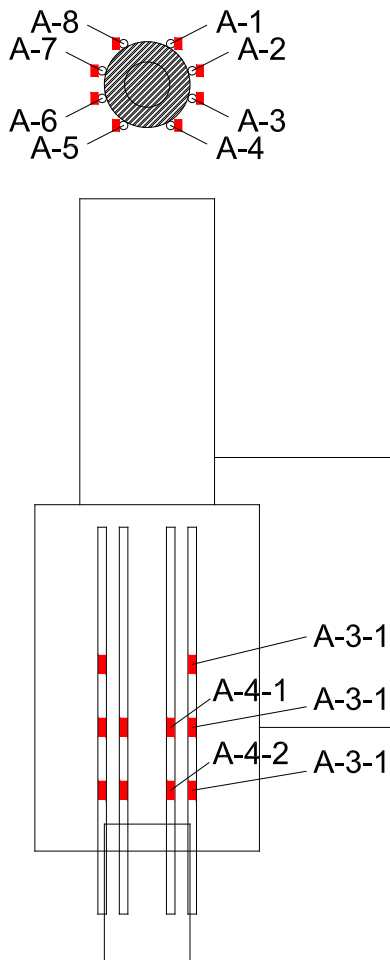


図 5.3.558 試験体 A-2 アンカー筋ひずみ分布(正載荷)

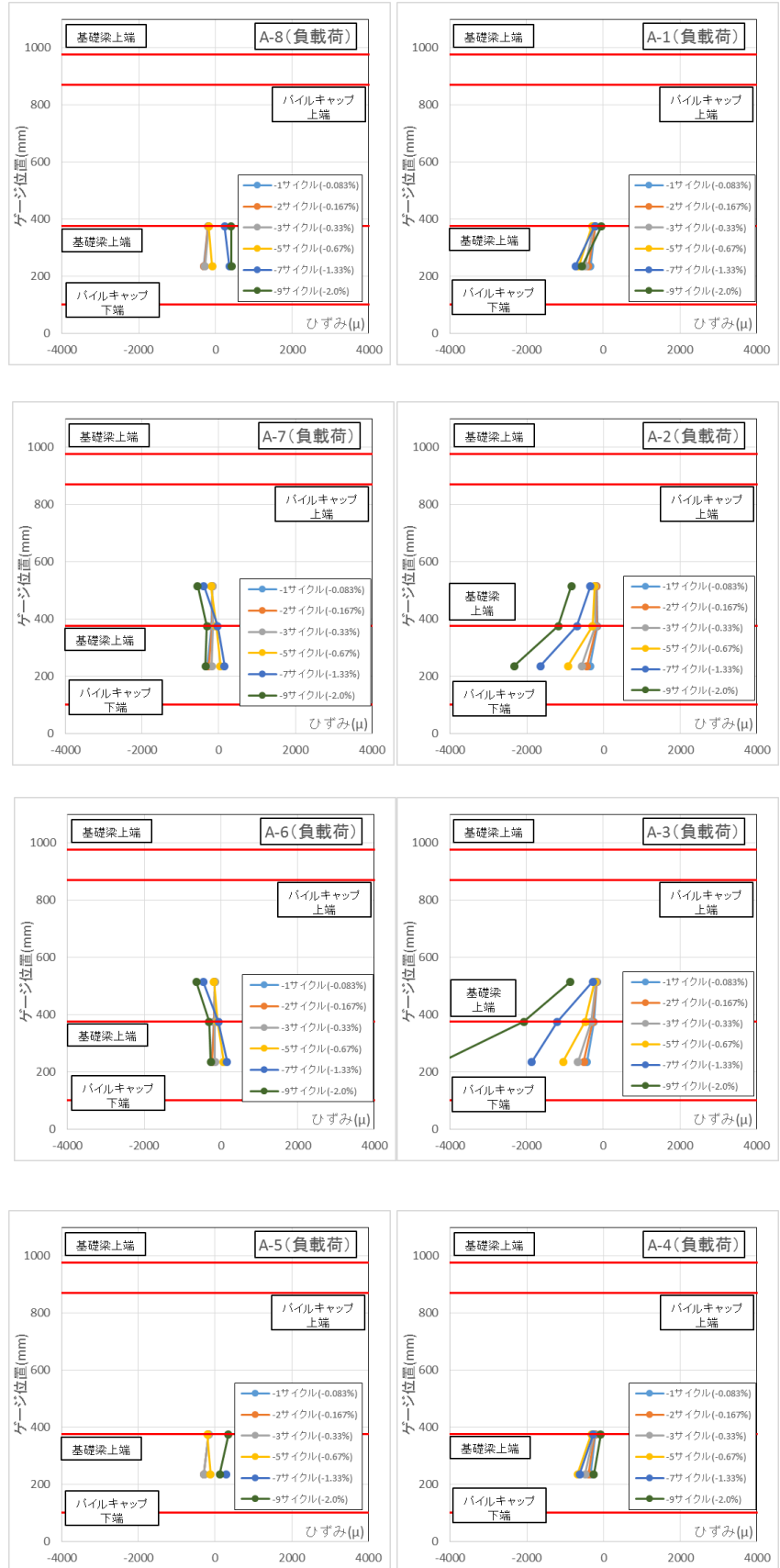
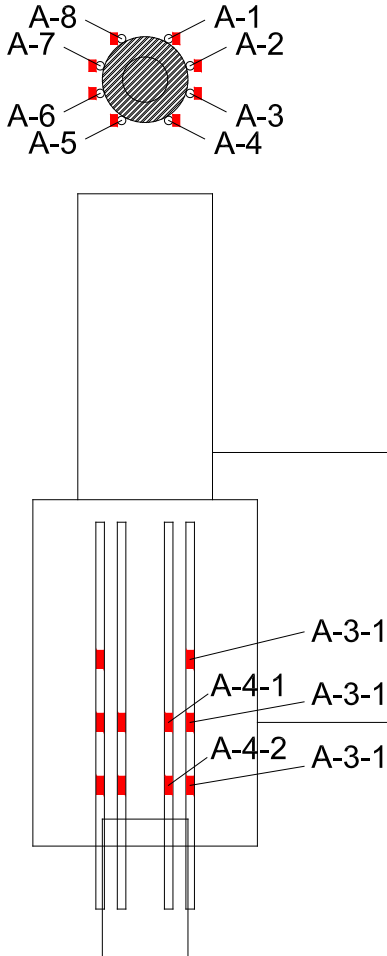


図 5.3.559 試験体 A-2 アンカー筋ひずみ分布(負載荷)

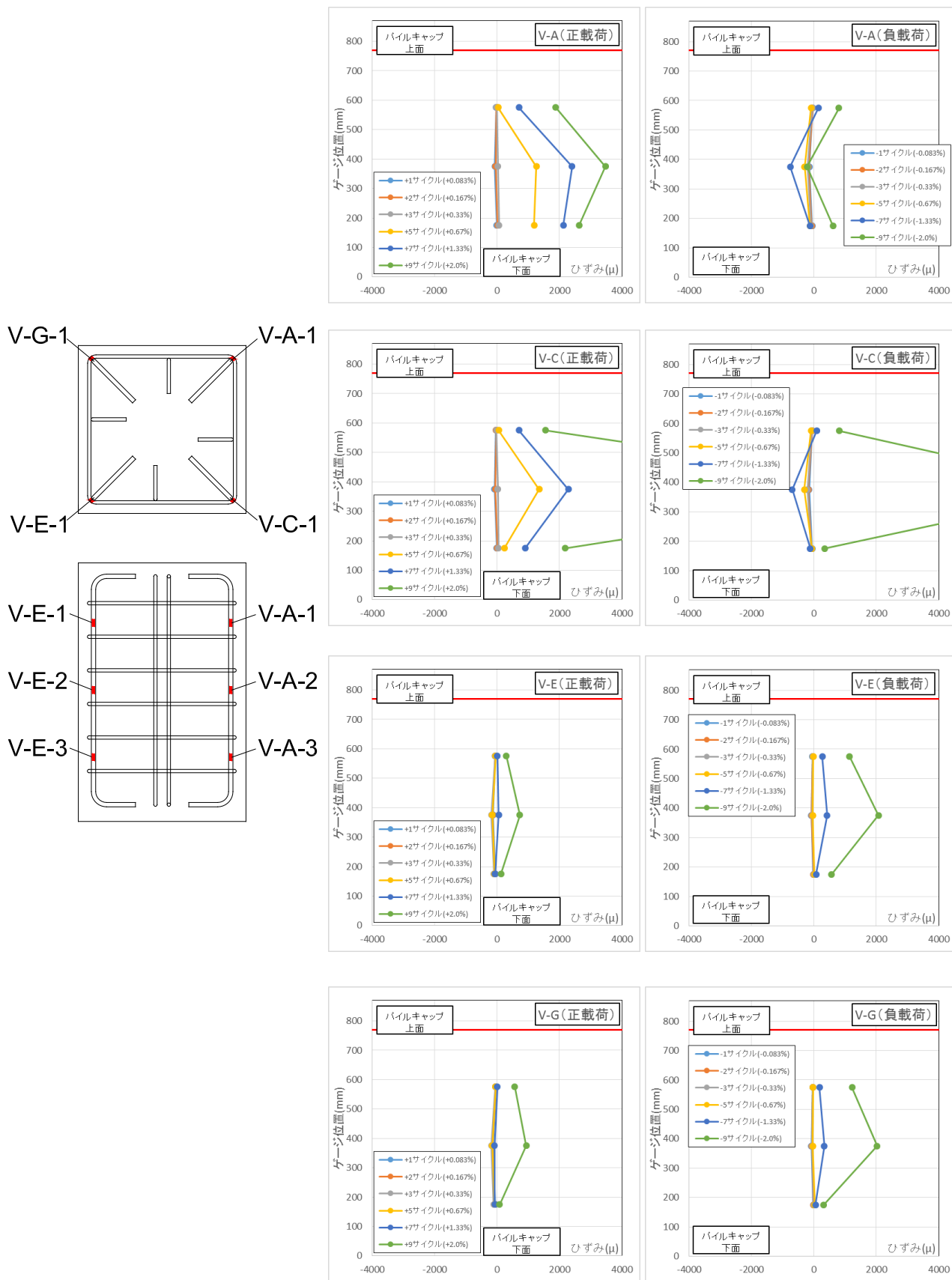


図 5.3.560 試験体 A-2 パイルキャップ縦筋ひずみ分布(対角部)

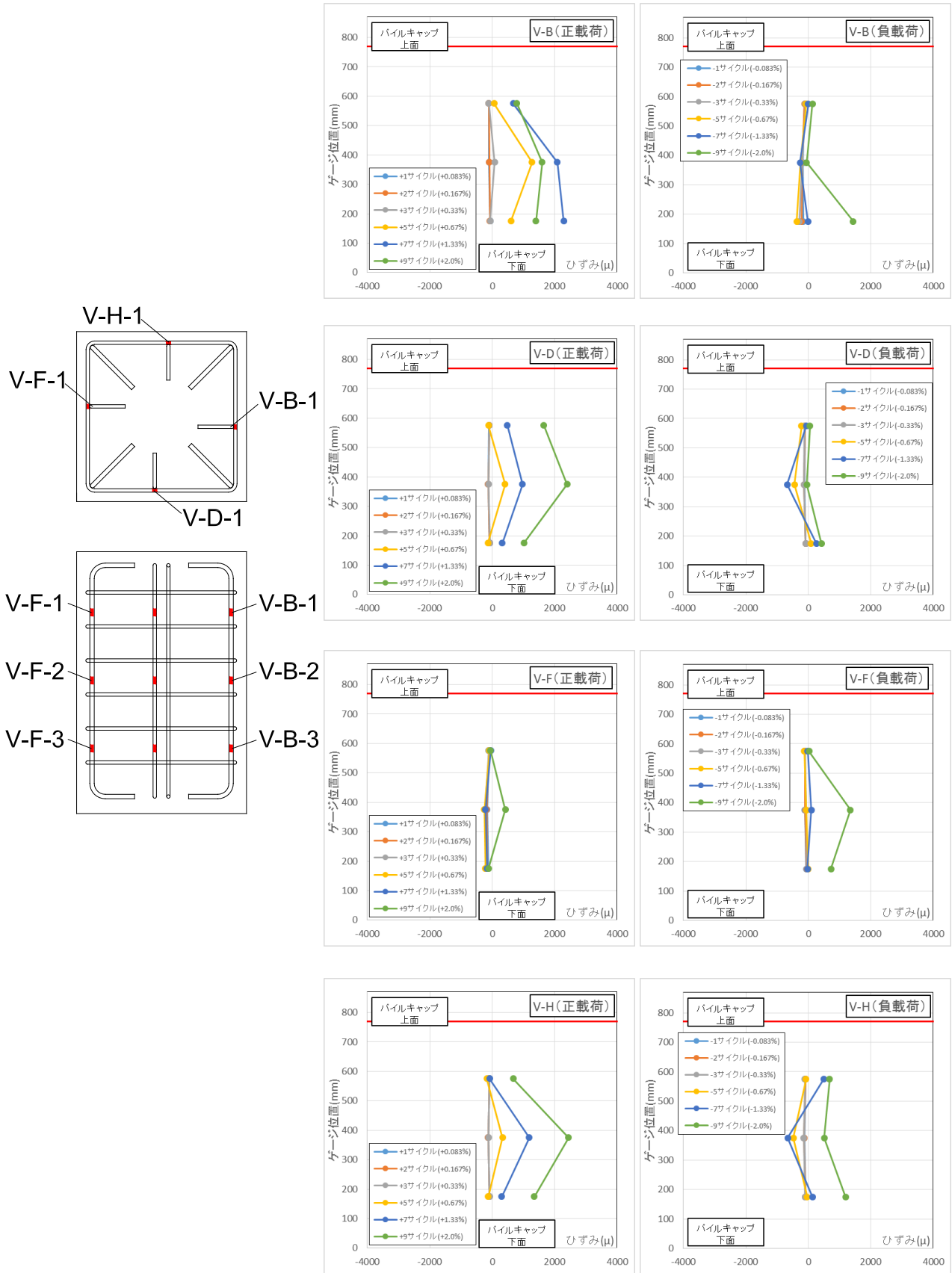


図 5.3.561 試験体 A-2 パイルキャップ縦筋ひずみ分布(対面部)

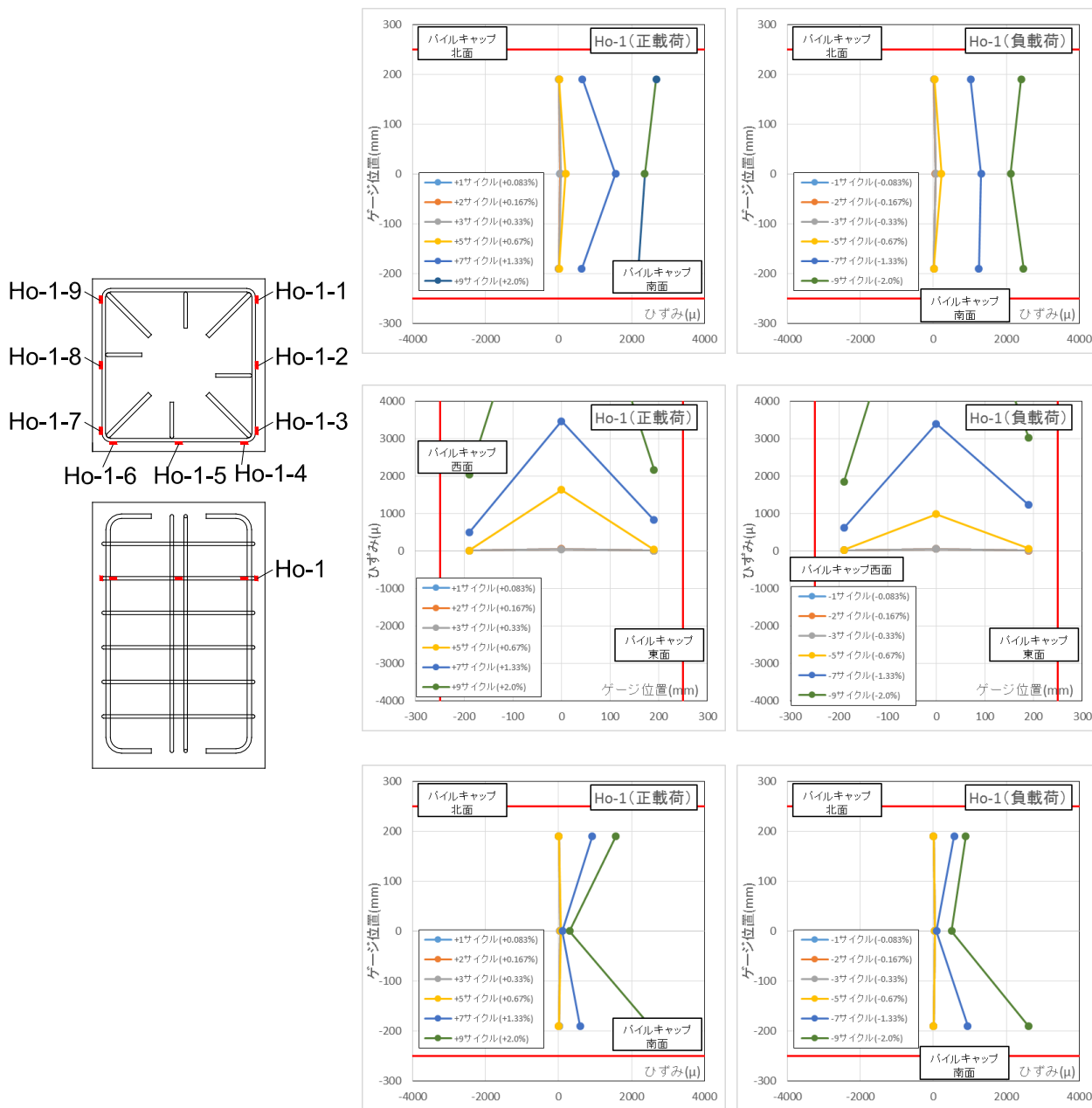


図 5.3.562 試験体 A-2 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-1)

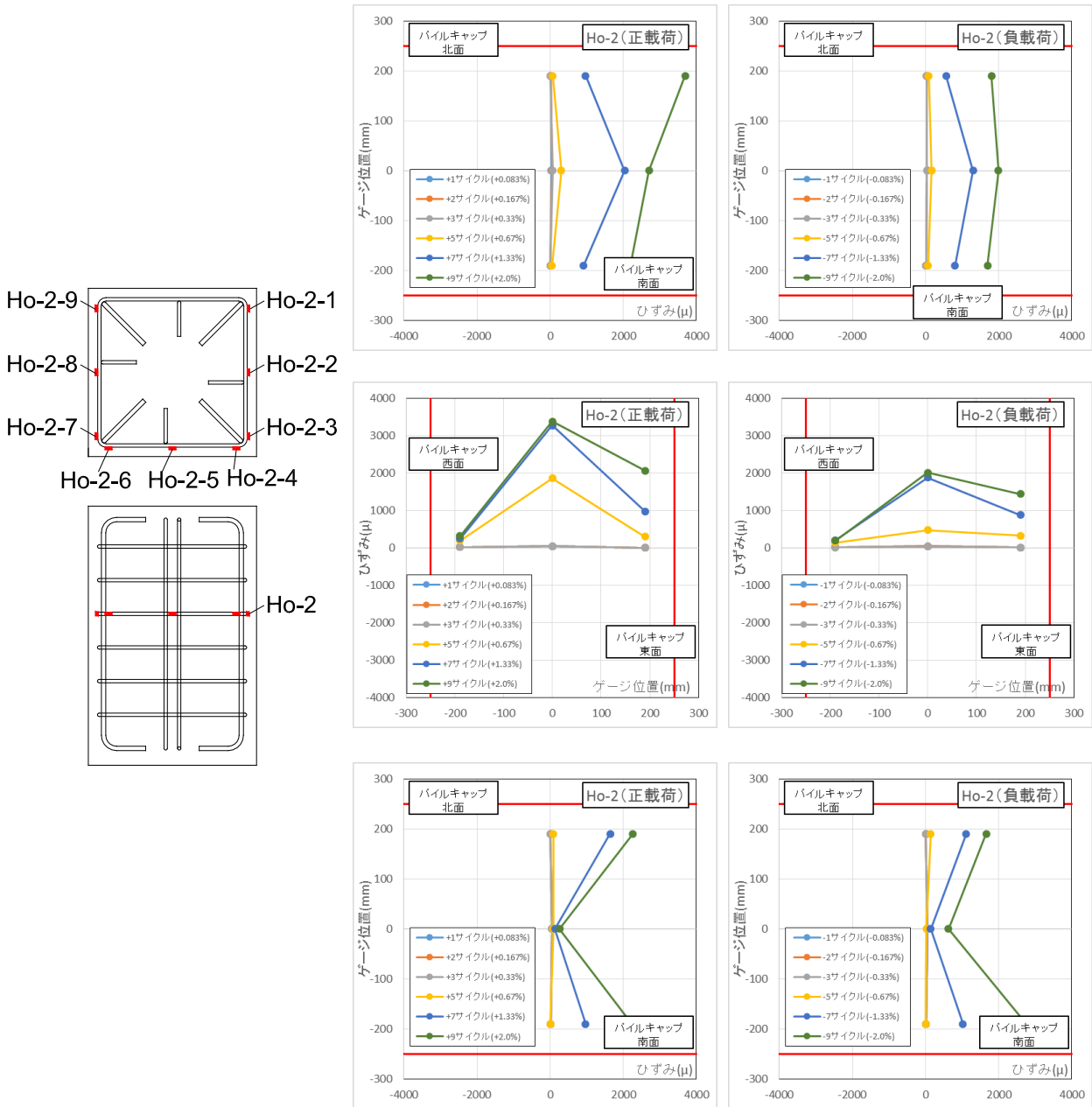


図 5.3.563 試験体 A-2 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-2)

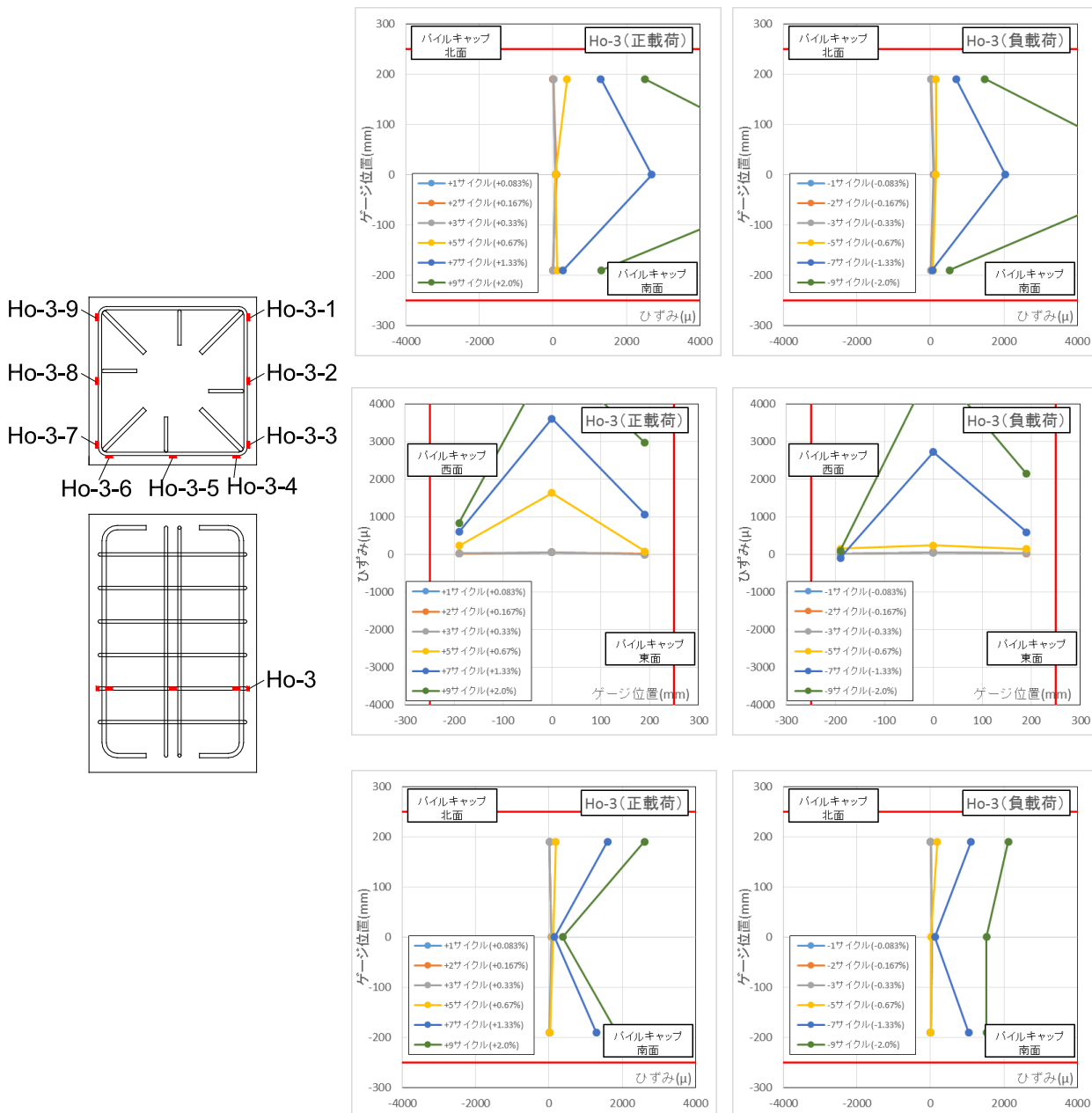


図 5.3.564 試験体 A-2 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-3)

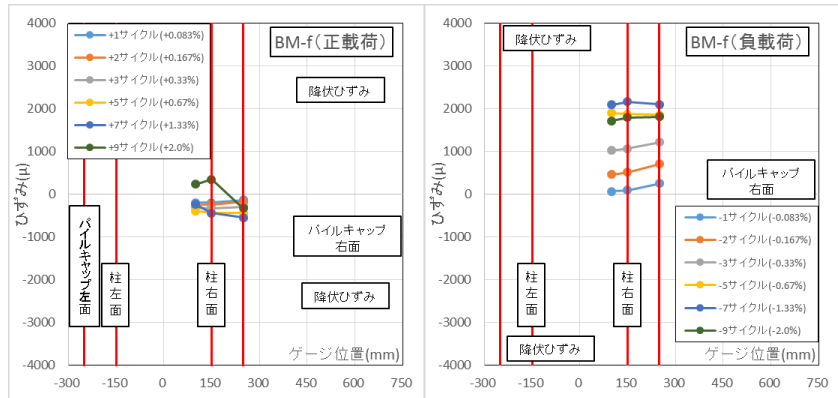
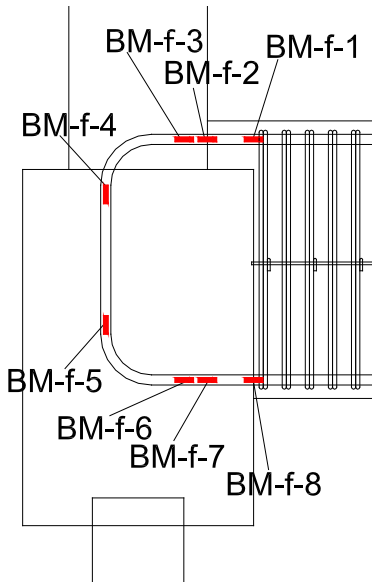


図 5.3.565 試験体 A-3 基礎梁主筋上端ひずみ分布(前)

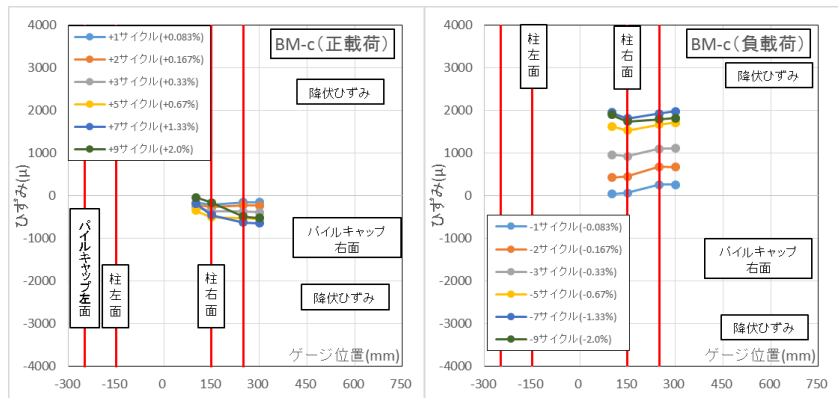
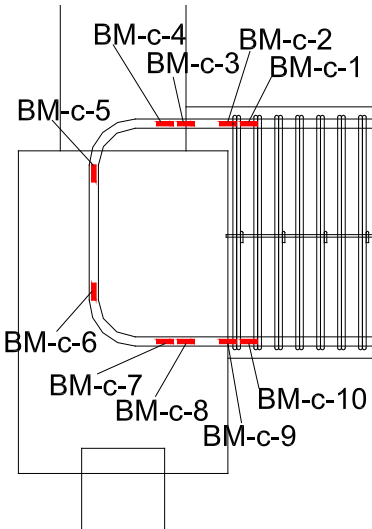


図 5.3.566 試験体 A-3 基礎梁主筋上端ひずみ分布(中央)

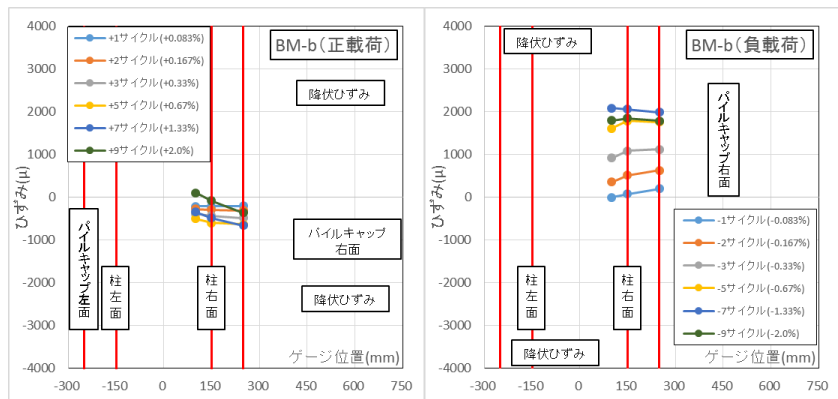
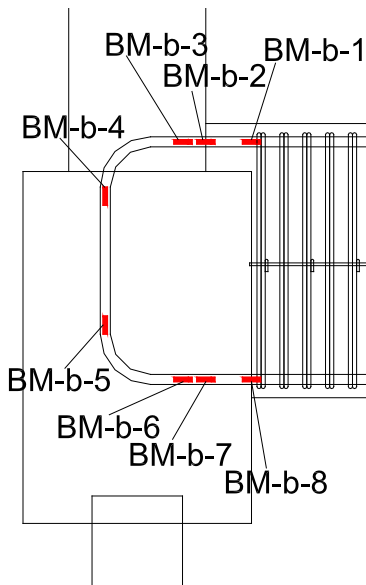


図 5.3.567 試験体 A-3 基礎梁主筋上端ひずみ分布(後)

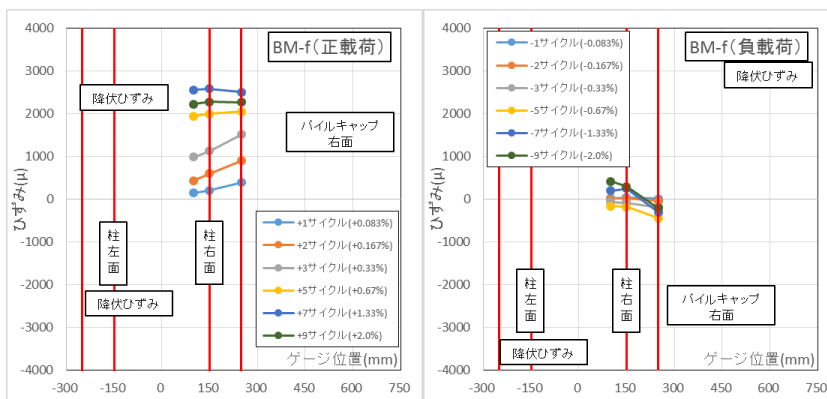
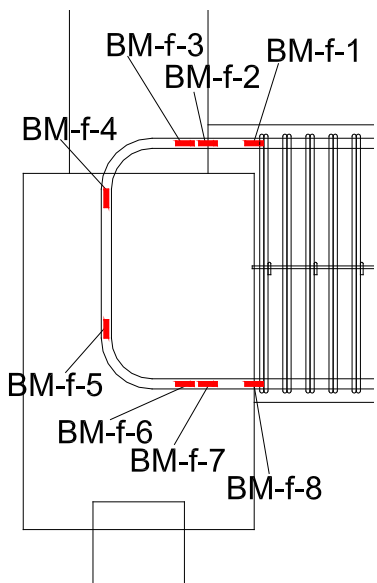


図 5.3.568 試験体 A-3 基礎梁主筋下端ひずみ分布(前)

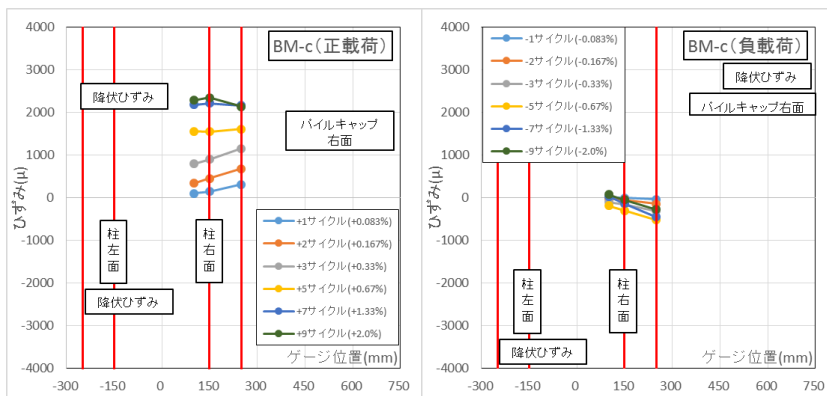
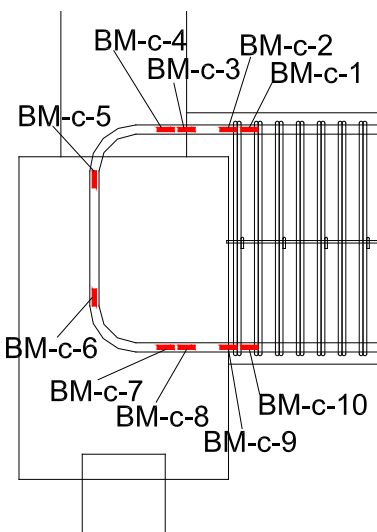


図 5.3.569 試験体 A-3 基礎梁主筋下端ひずみ分布(中央)

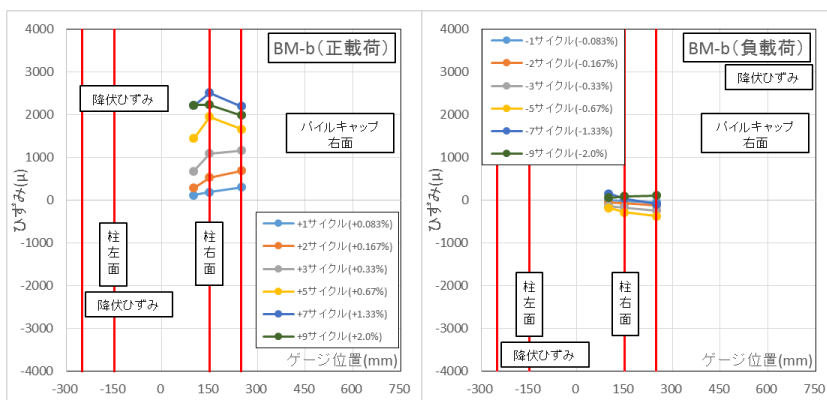
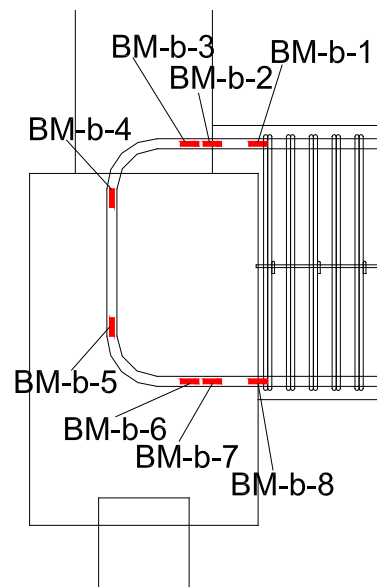


図 5.3.570 試験体 A-3 基礎梁主筋下端ひずみ分布(後)

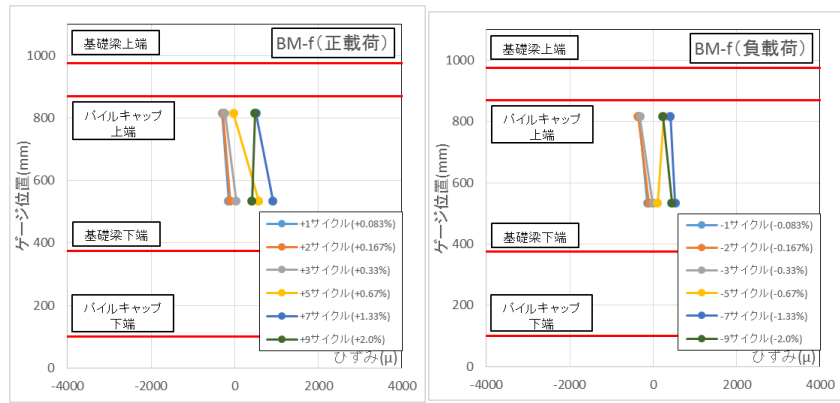
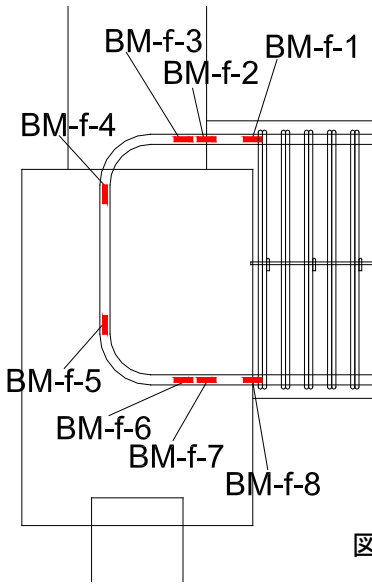


図 5.3.571 試験体 A-3 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(前)

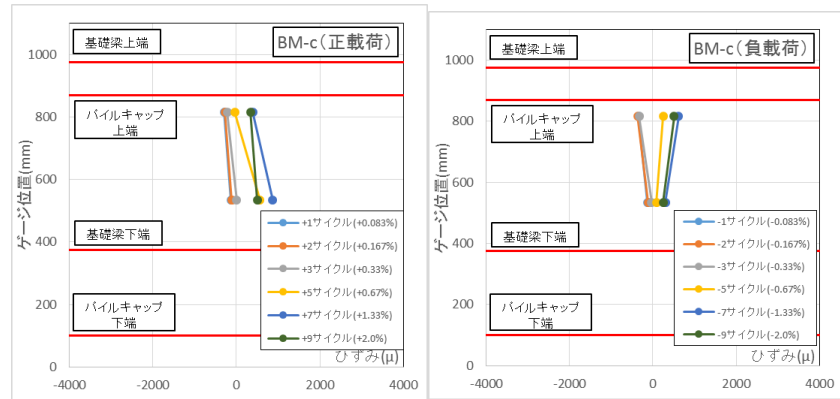
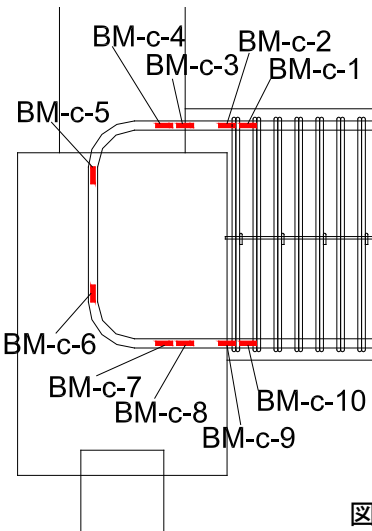


図 5.3.572 試験体 A-3 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(中央)

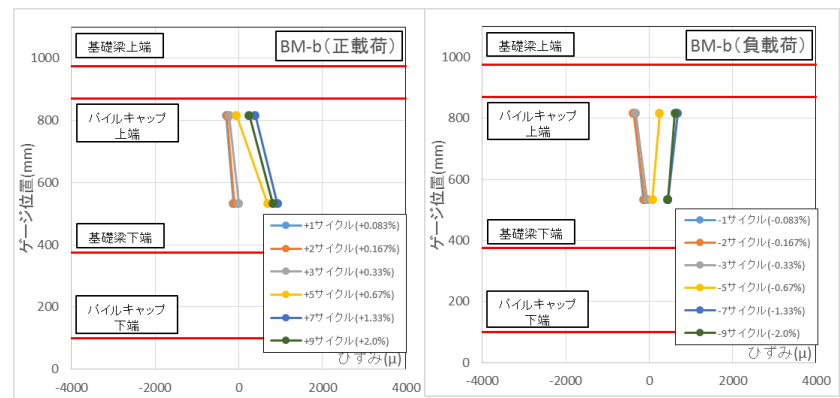
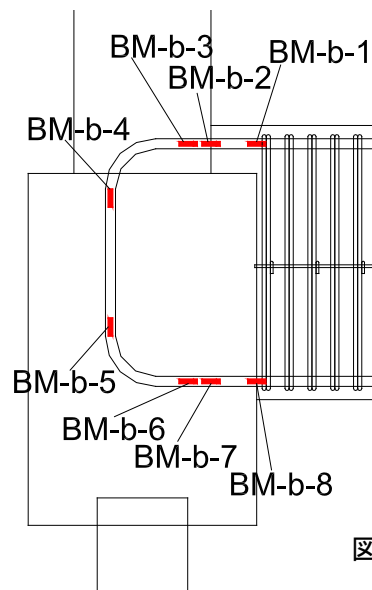


図 5.3.573 試験体 A-3 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(後)

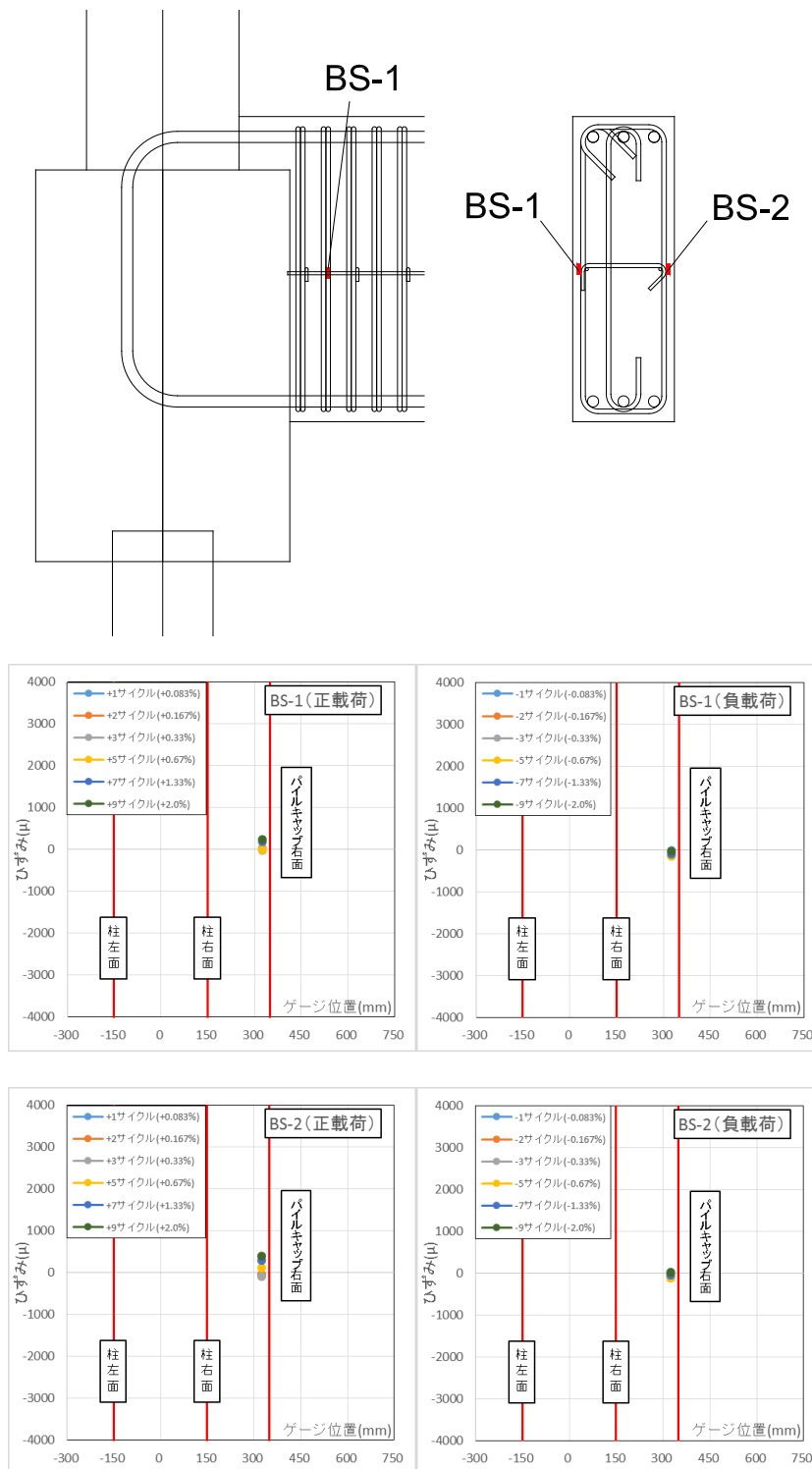


図 5. 3. 574 試験体 A-3 基礎梁補強筋ひずみ分布

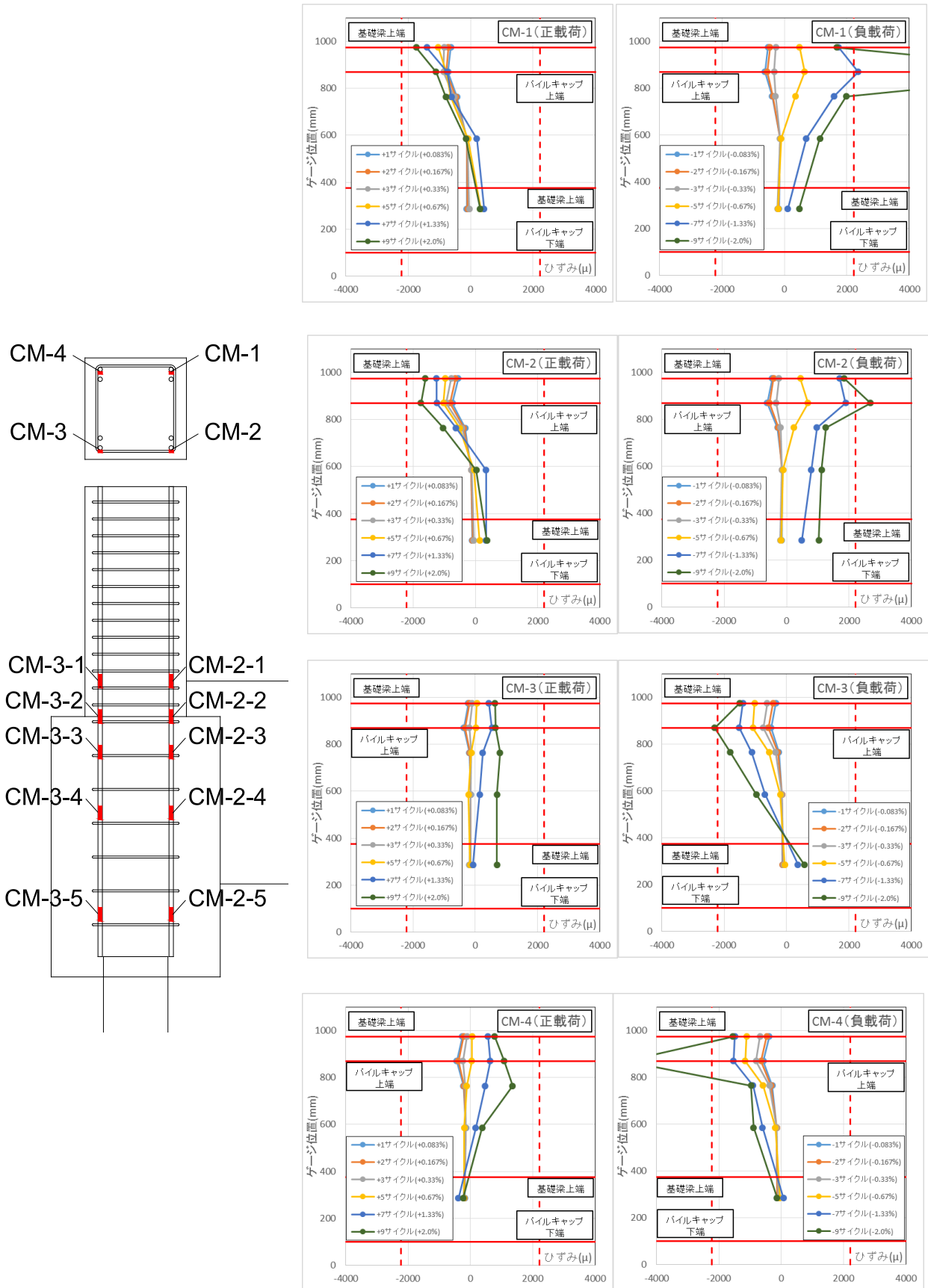


図 5.3.575 試験体 A-3 柱主筋ひずみ分布

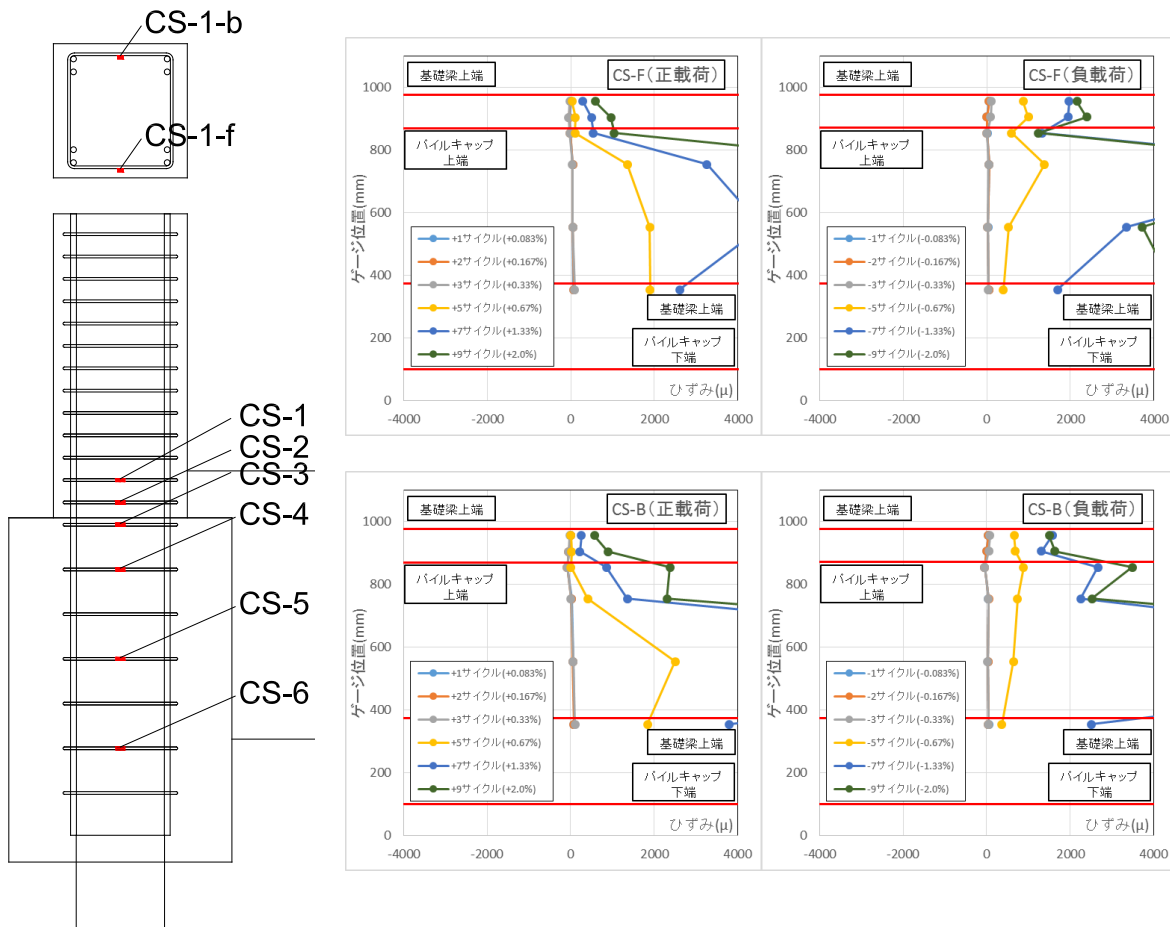


図 5.3.576 試験体 A-3 柱補強筋ひずみ分布

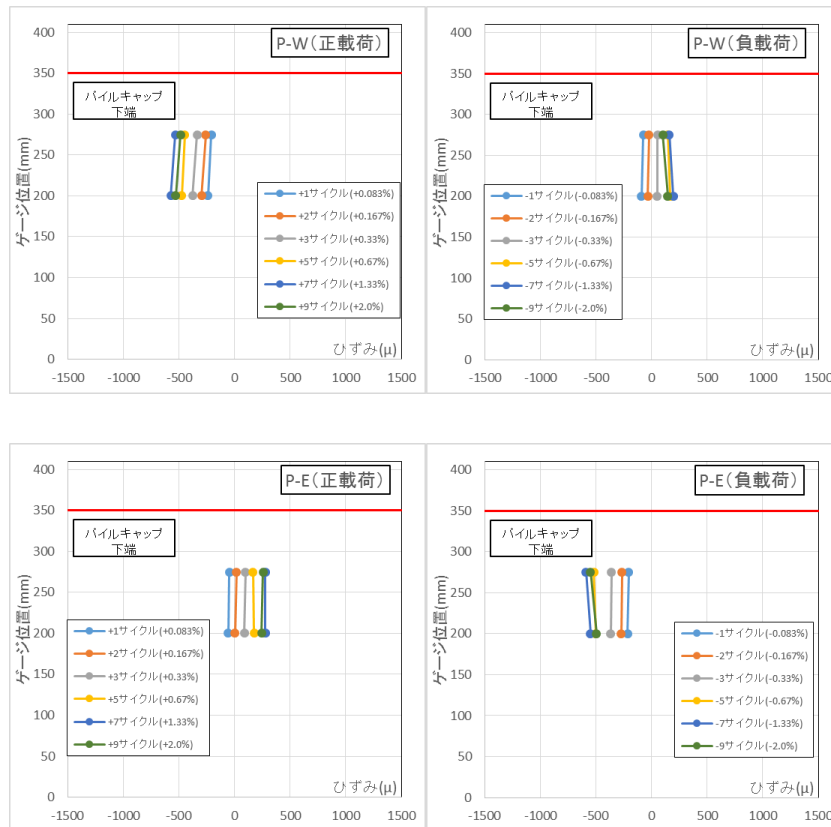
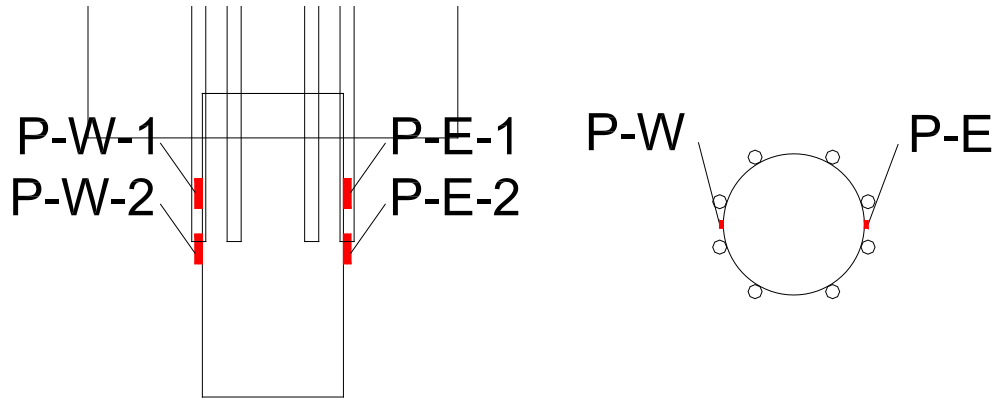


図 5.3.577 試験体 A-3 杭体ひずみ分布

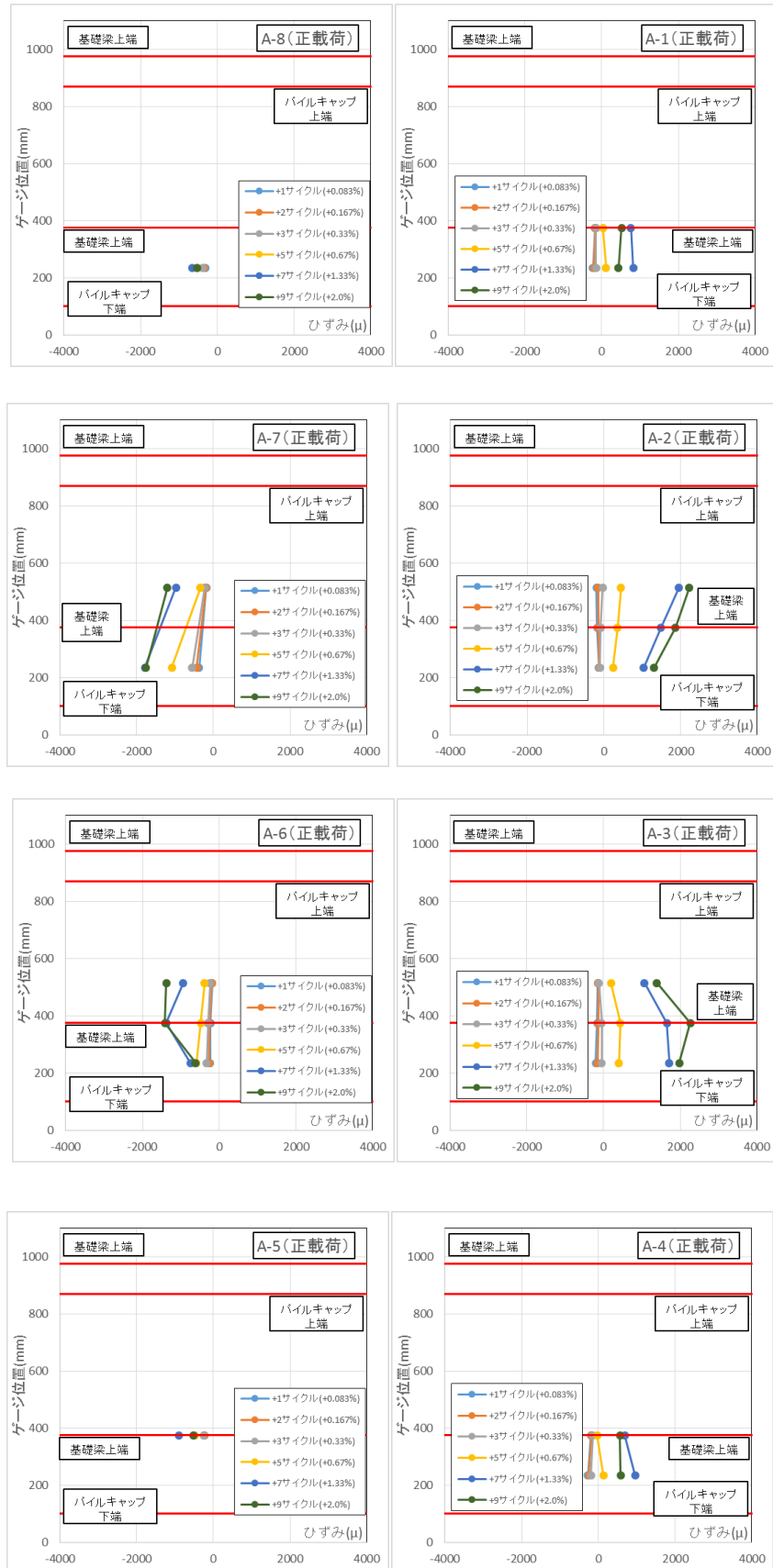
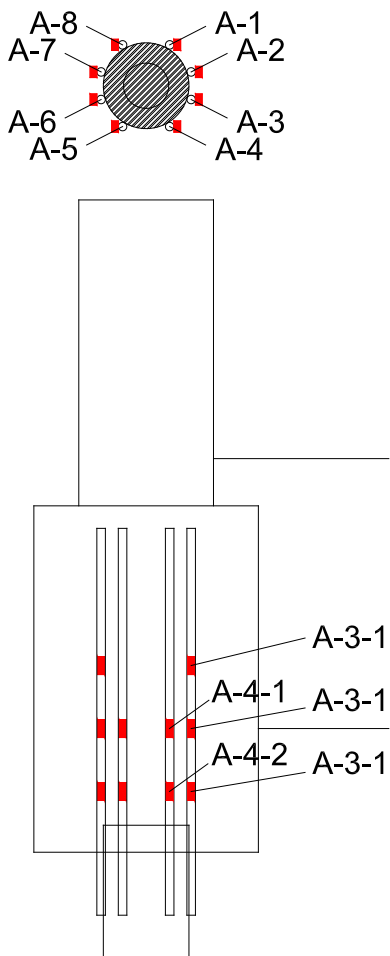


図 5.3.578 試験体 A-3 アンカー筋ひずみ分布(正載荷)

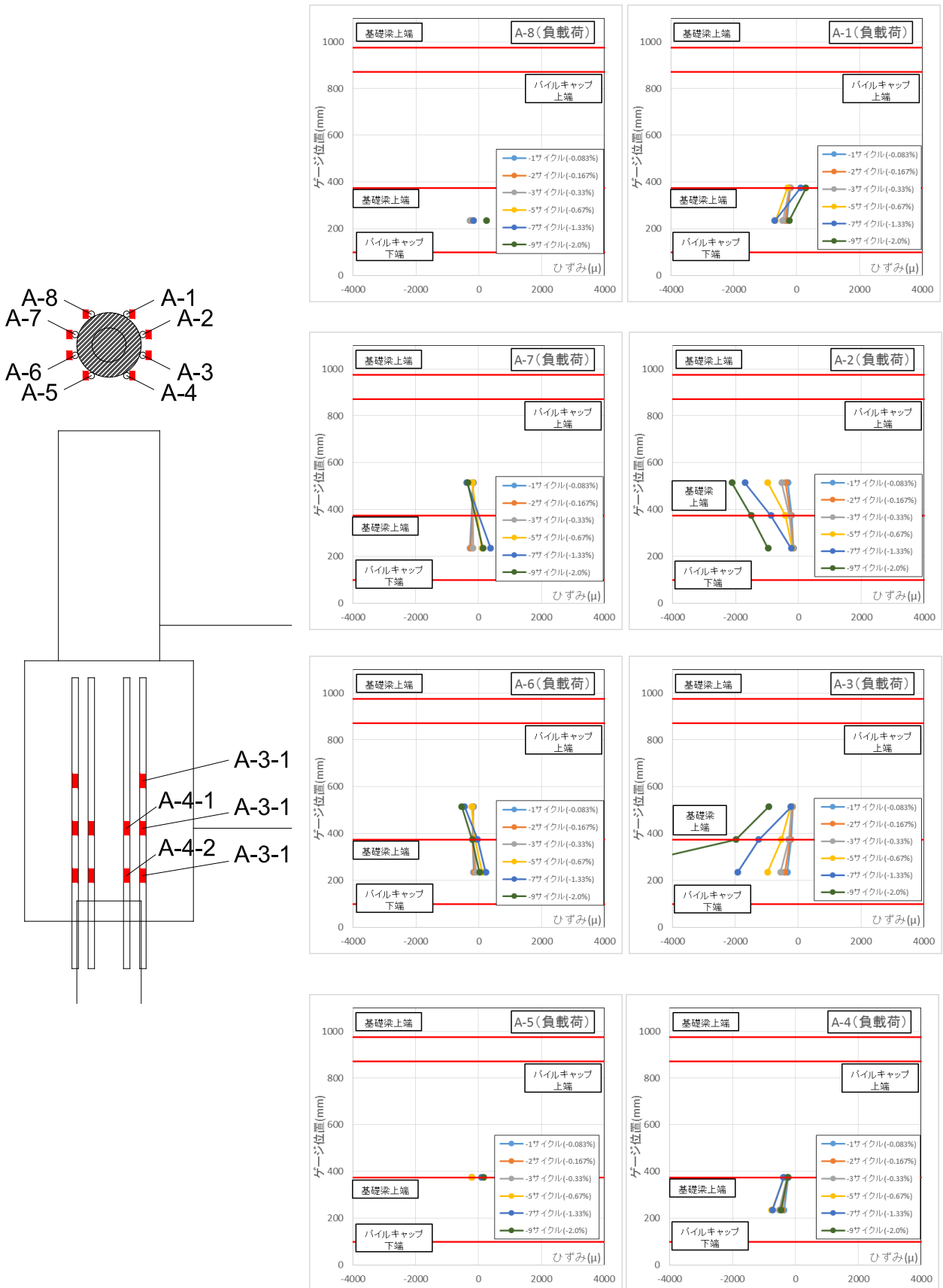


図 5.3.579 試験体 A-3 アンカー筋ひずみ分布(負荷)

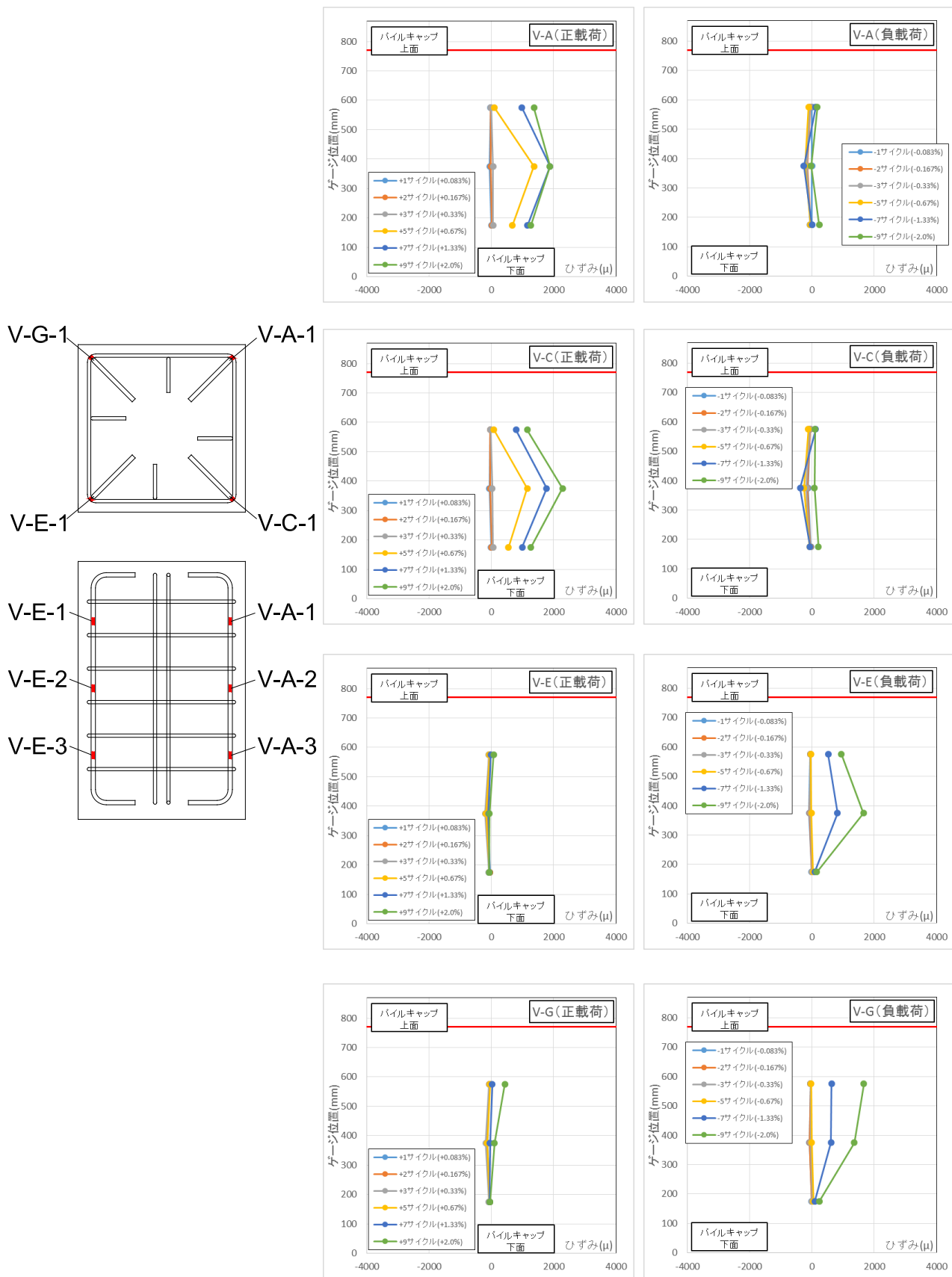


図 5.3.580 試験体 A-3 パイルキャップ縦筋ひずみ分布(対角部)

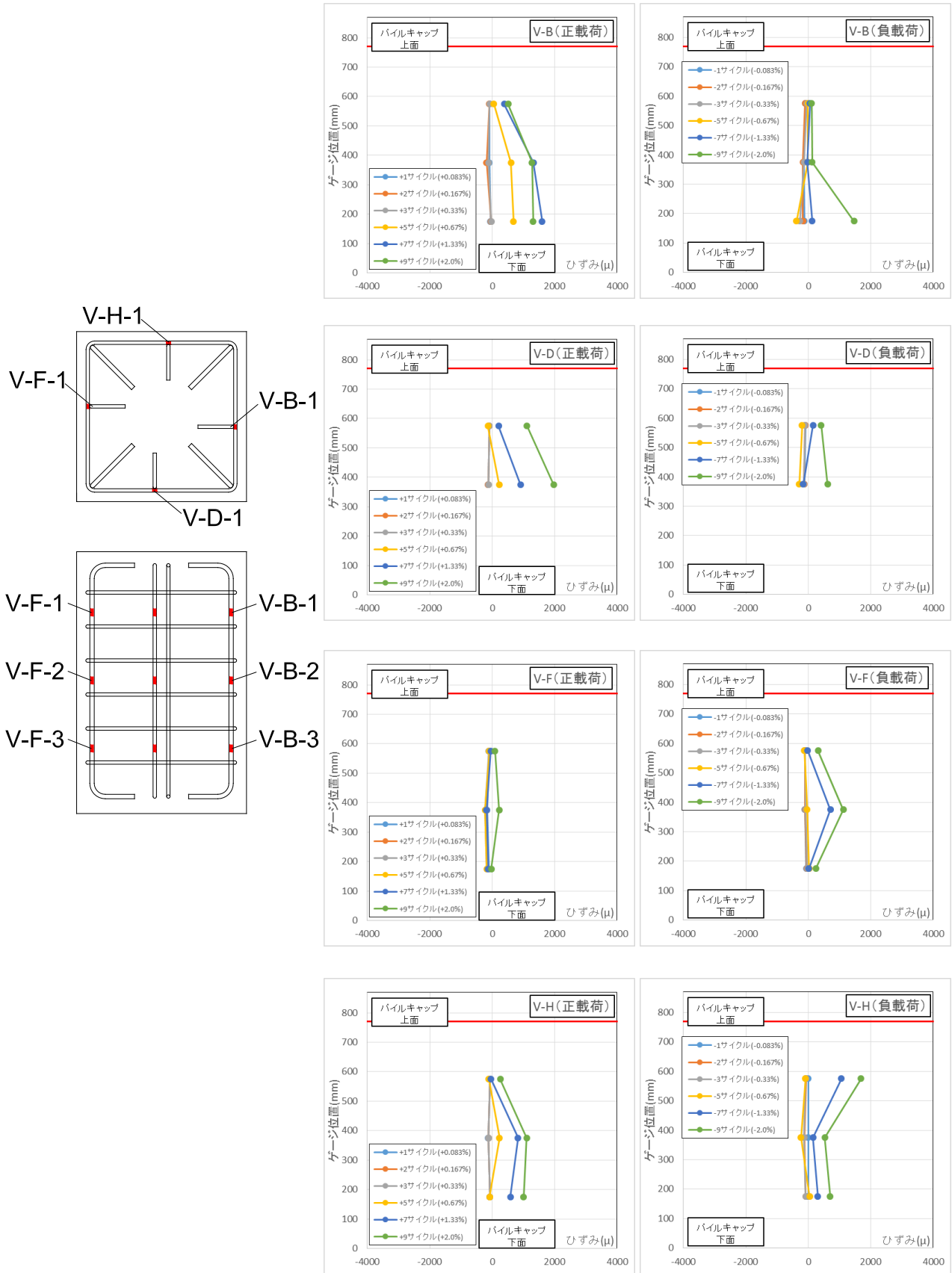


図 5.3.581 試験体 A-3 パイルキャップ縦筋ひずみ分布 (対面部)

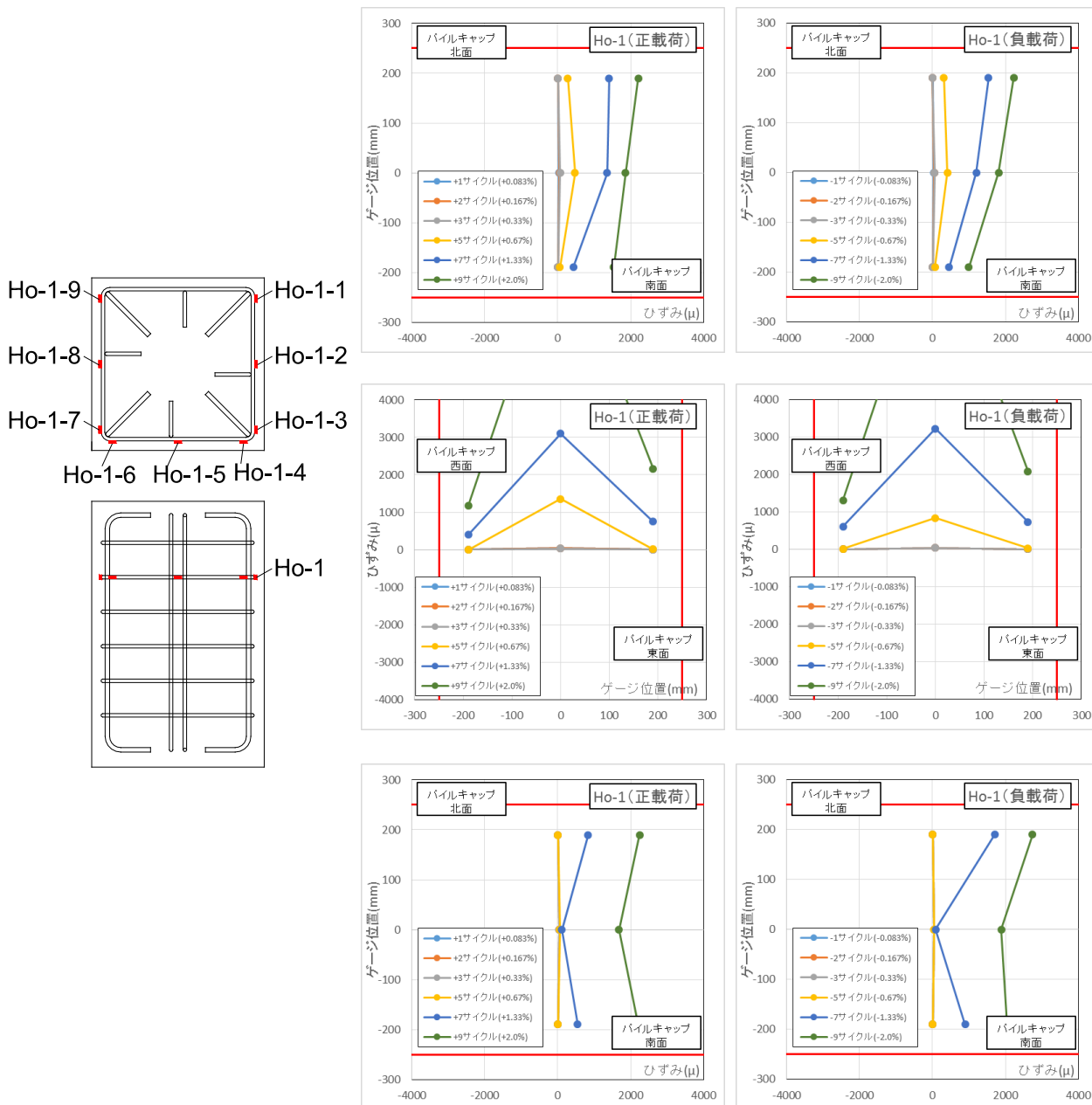


図 5.3.582 試験体 A-3 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-1)

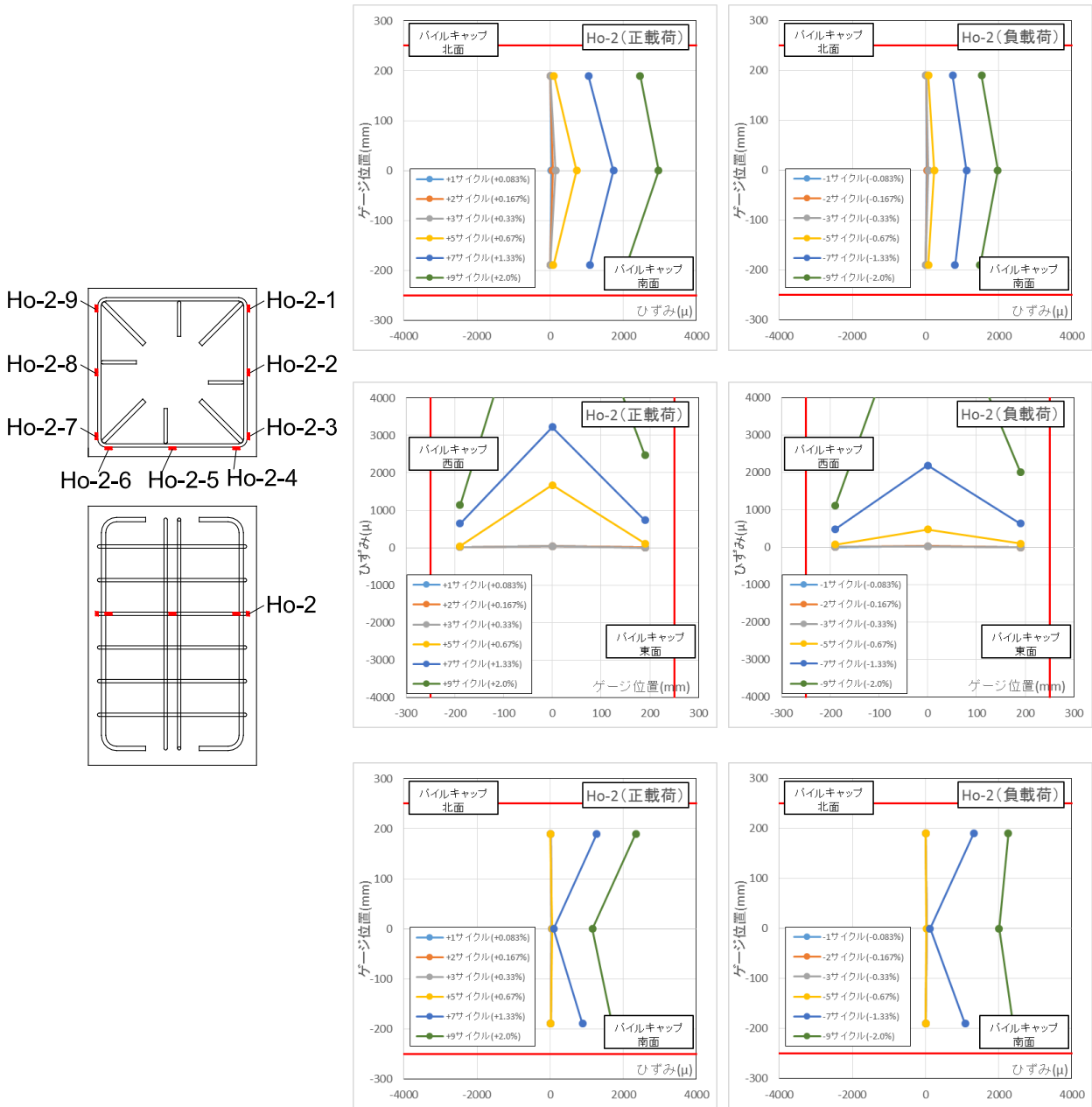


図 5.3.583 試験体 A-3 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-2)

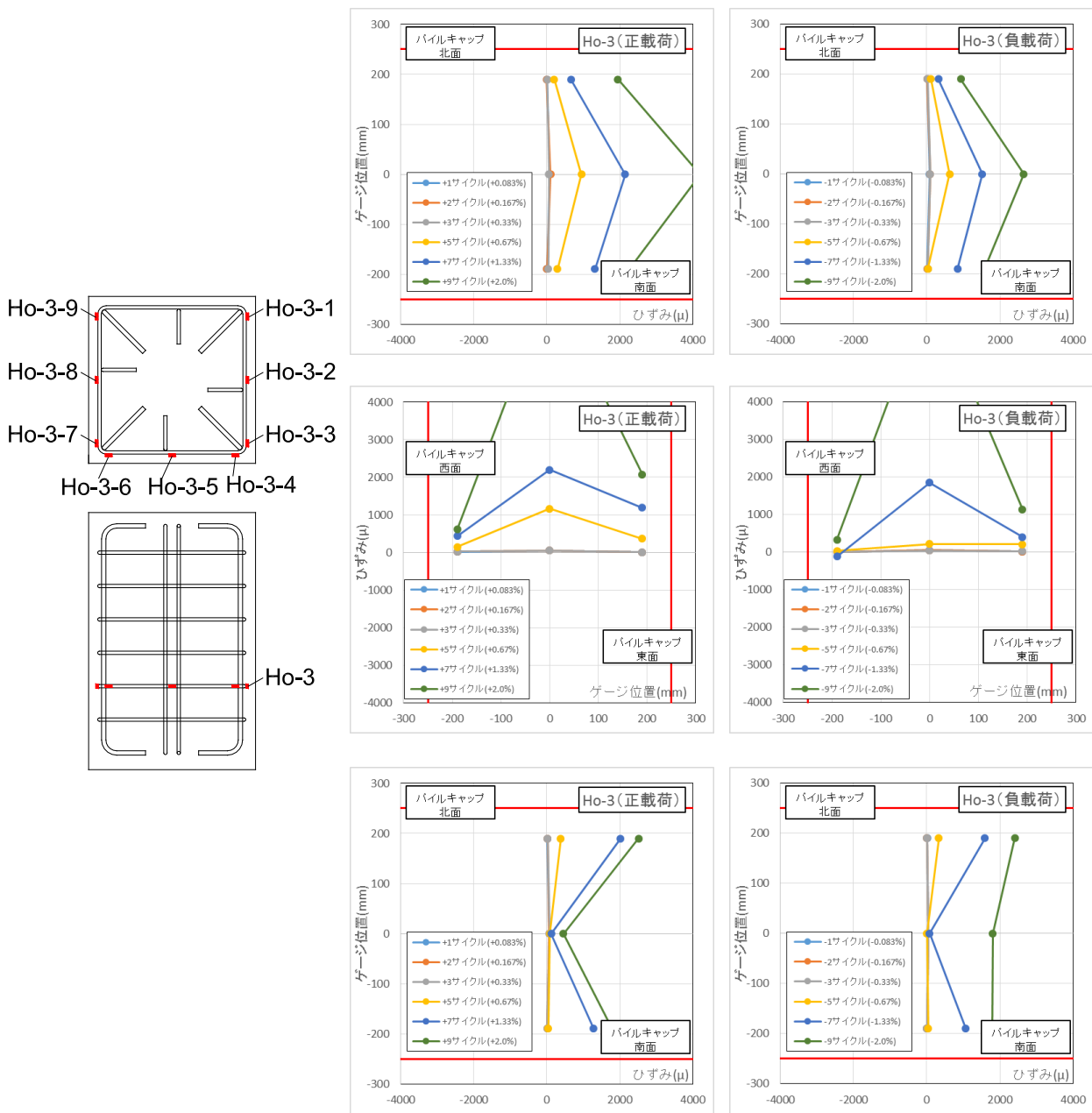


図 5.3.584 試験体 A-3 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-3)

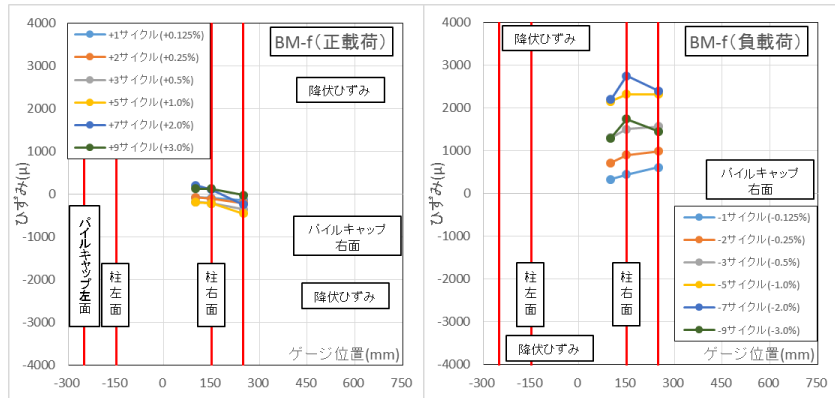
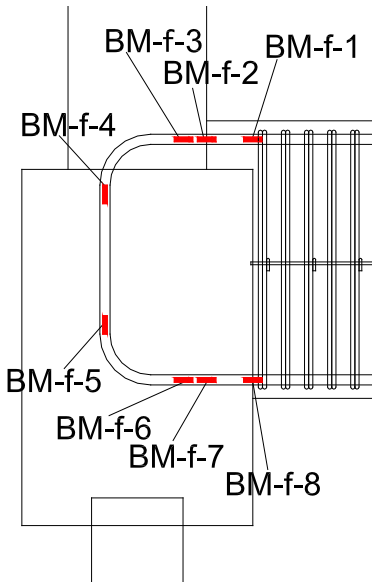


図 5. 3. 585 試験体 B-1 基礎梁主筋上端ひずみ分布(前)

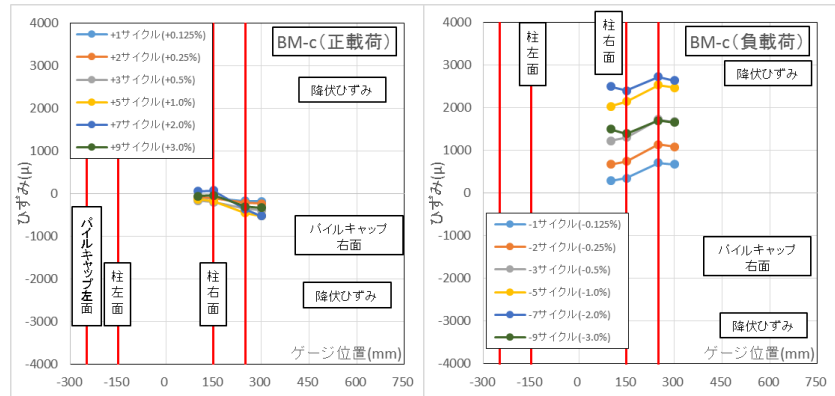
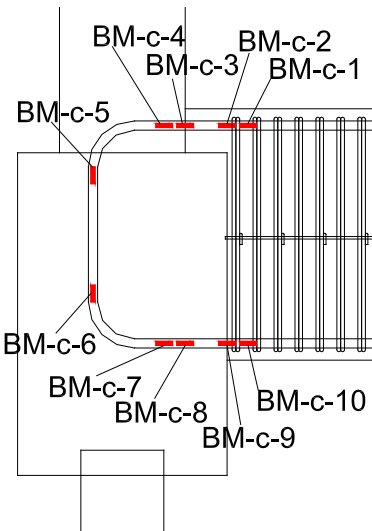


図 5. 3. 586 試験体 B-1 基礎梁主筋上端ひずみ分布(中央)

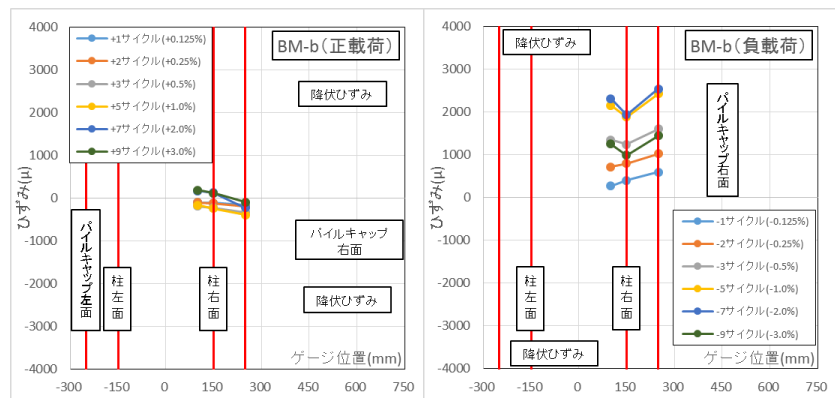
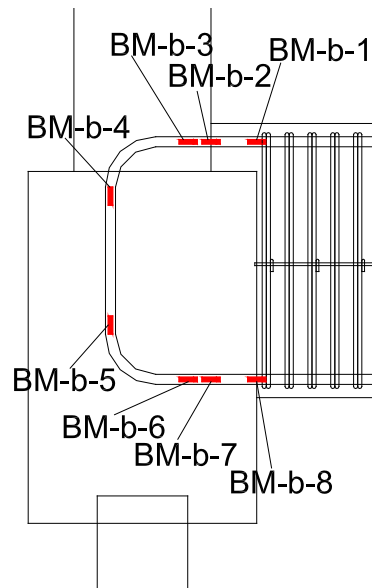


図 5. 3. 587 試験体 B-1 基礎梁主筋上端ひずみ分布(後)

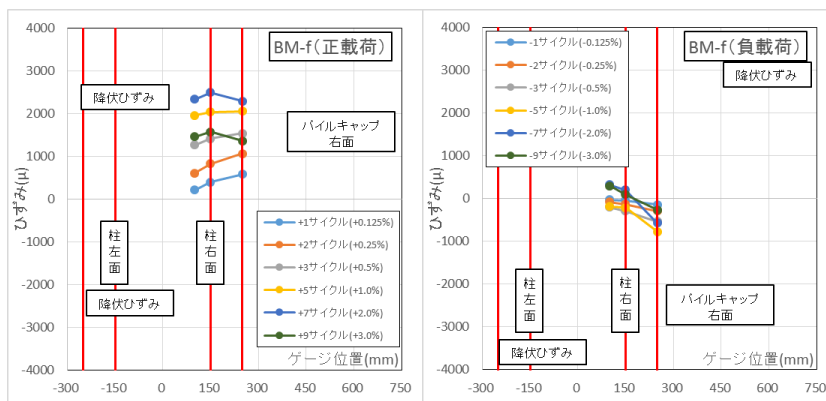
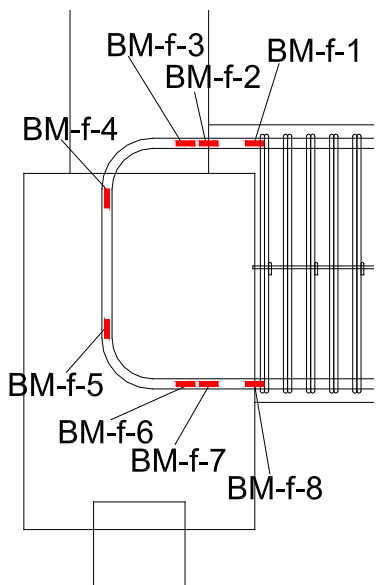


図 5.3.588 試験体 B-1 基礎梁主筋下端ひずみ分布(前)

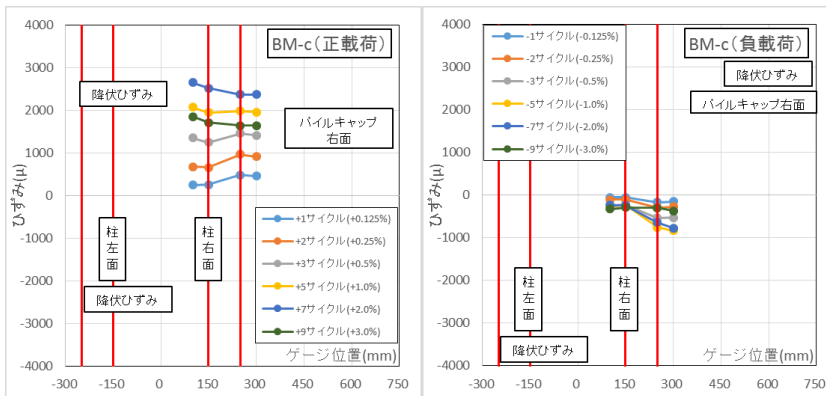
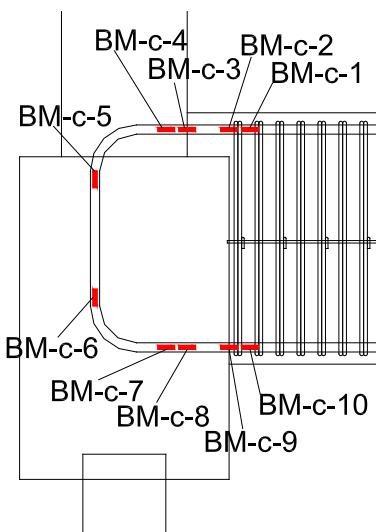


図 5.3.589 試験体 B-1 基礎梁主筋下端ひずみ分布(中央)

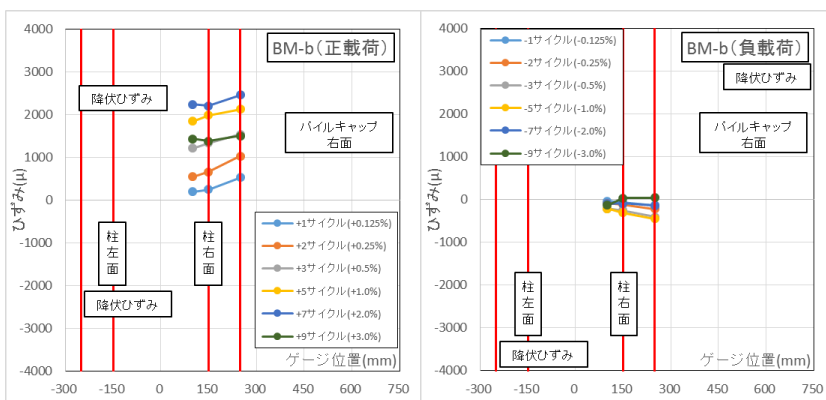
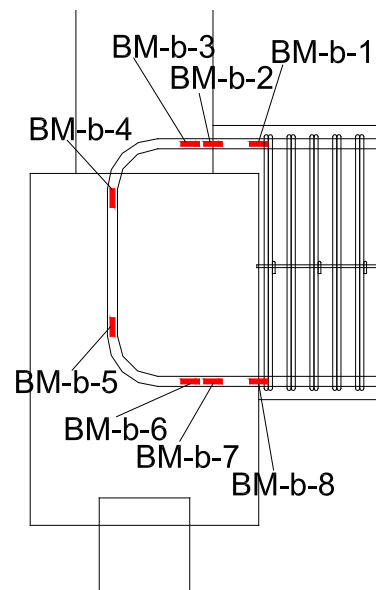


図 5.3.590 試験体 B-1 基礎梁主筋下端ひずみ分布(後)

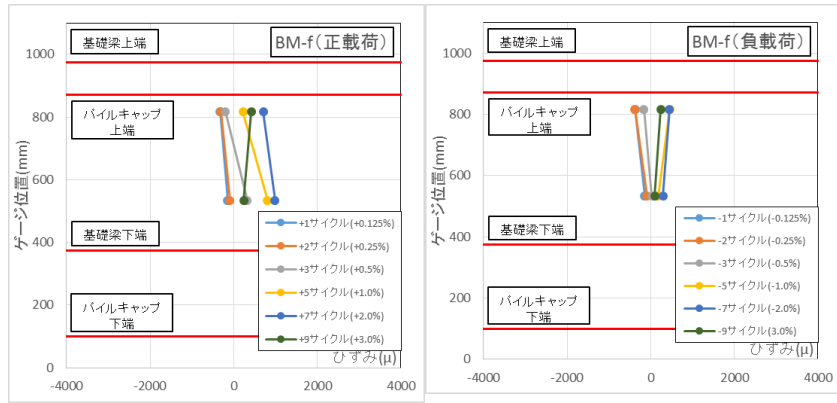
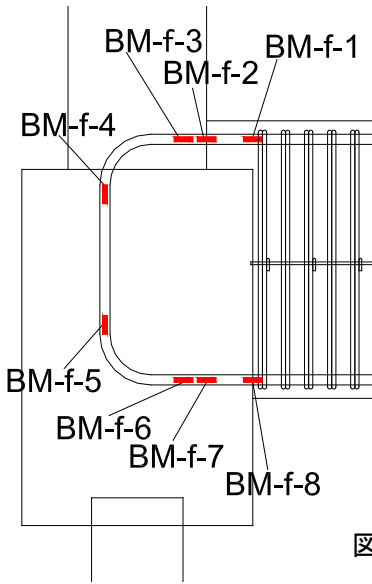


図 5.3.591 試験体 B-1 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(前)

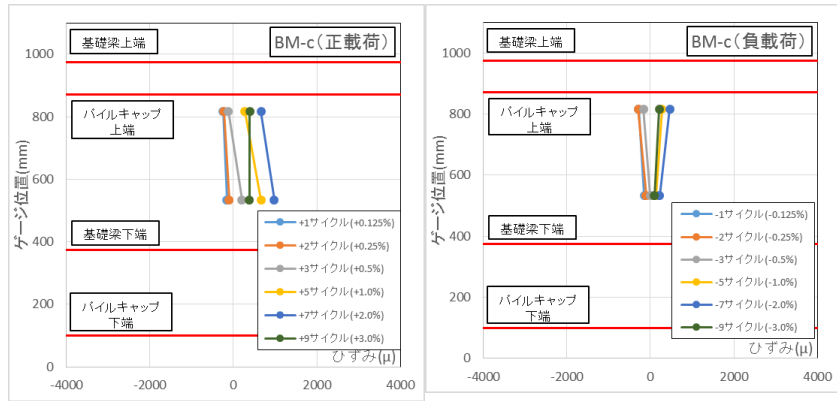
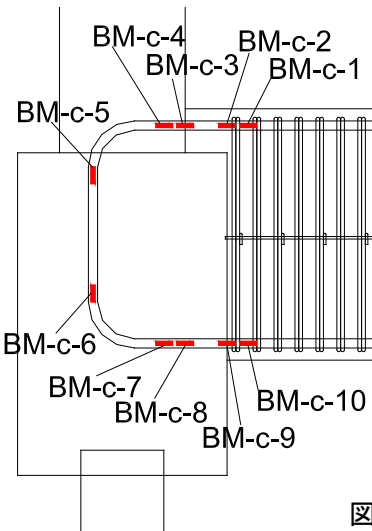


図 5.3.592 試験体 B-1 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(中央)

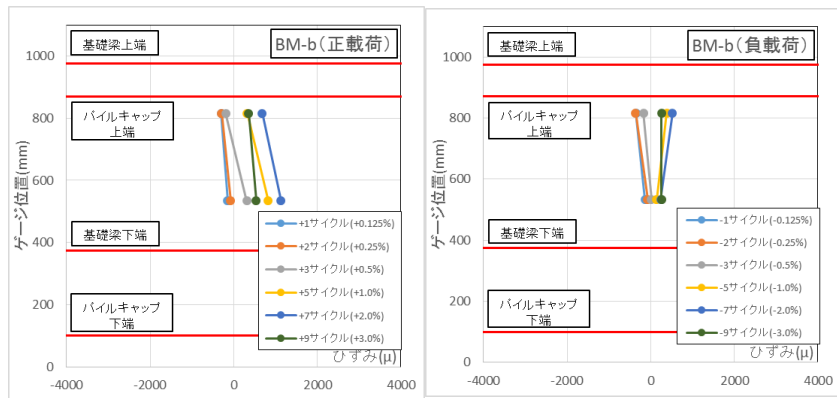
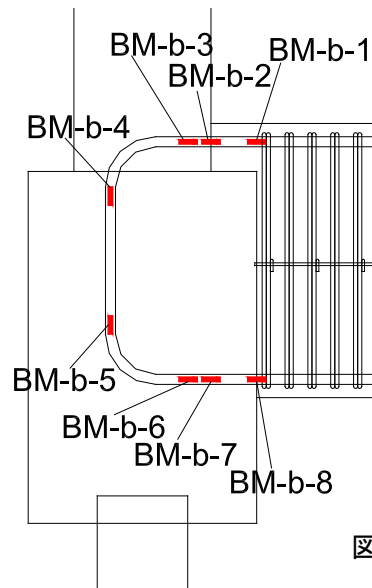


図 5.3.593 試験体 B-1 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(後)

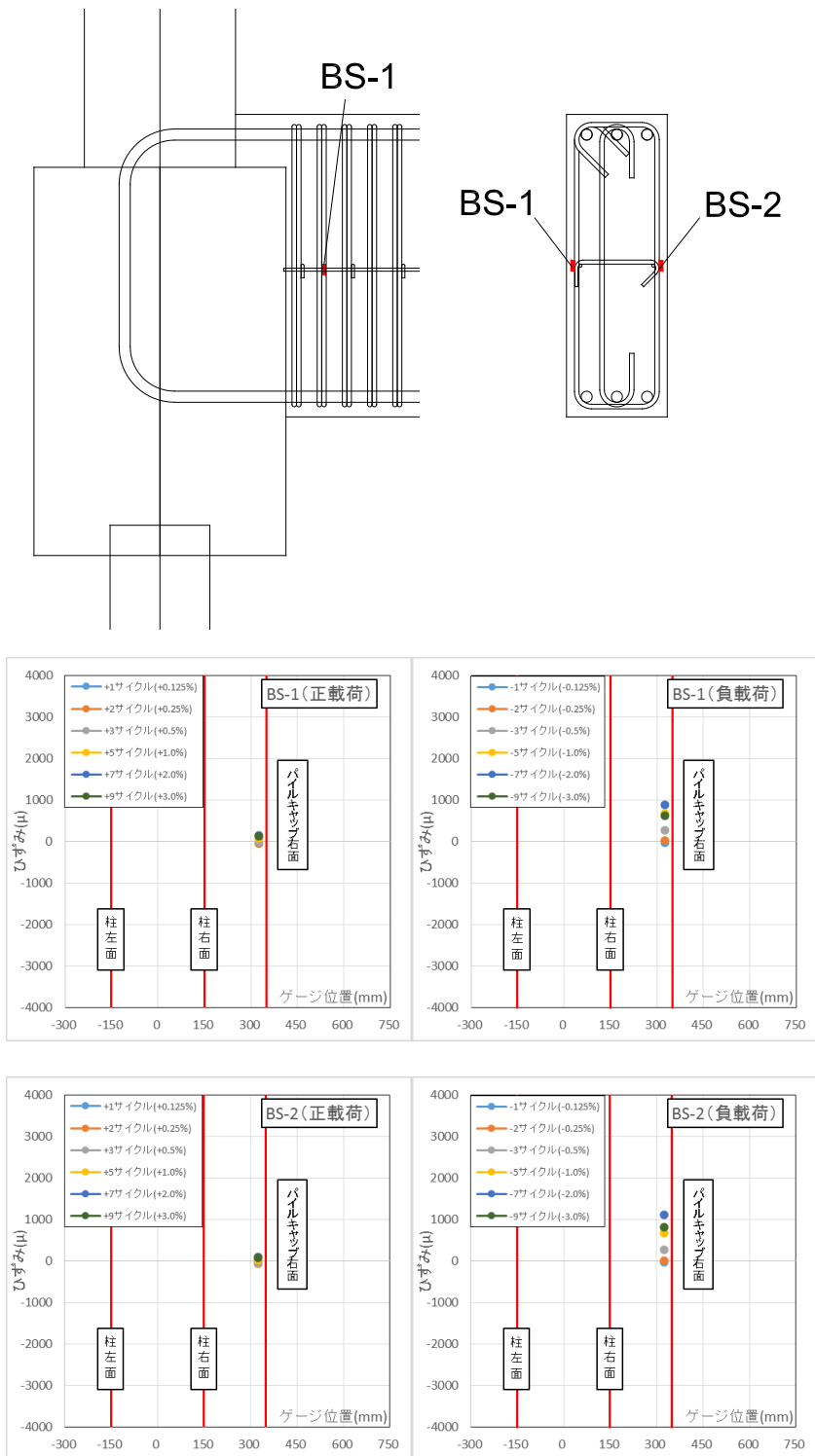


図 5.3.594 試験体 B-1 基礎梁補強筋ひずみ分布

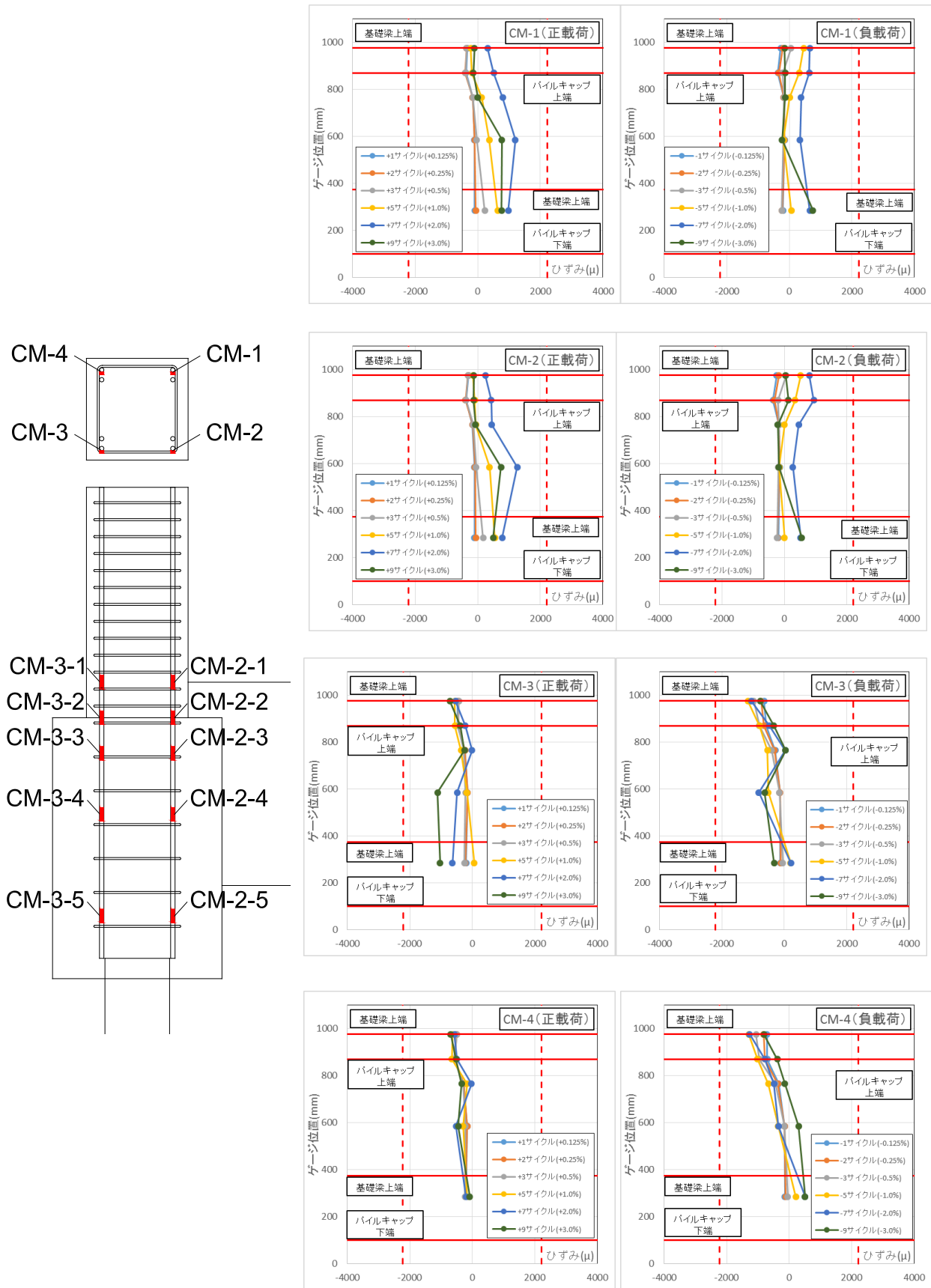


図 5.3.595 試験体 B-1 柱主筋ひずみ分布

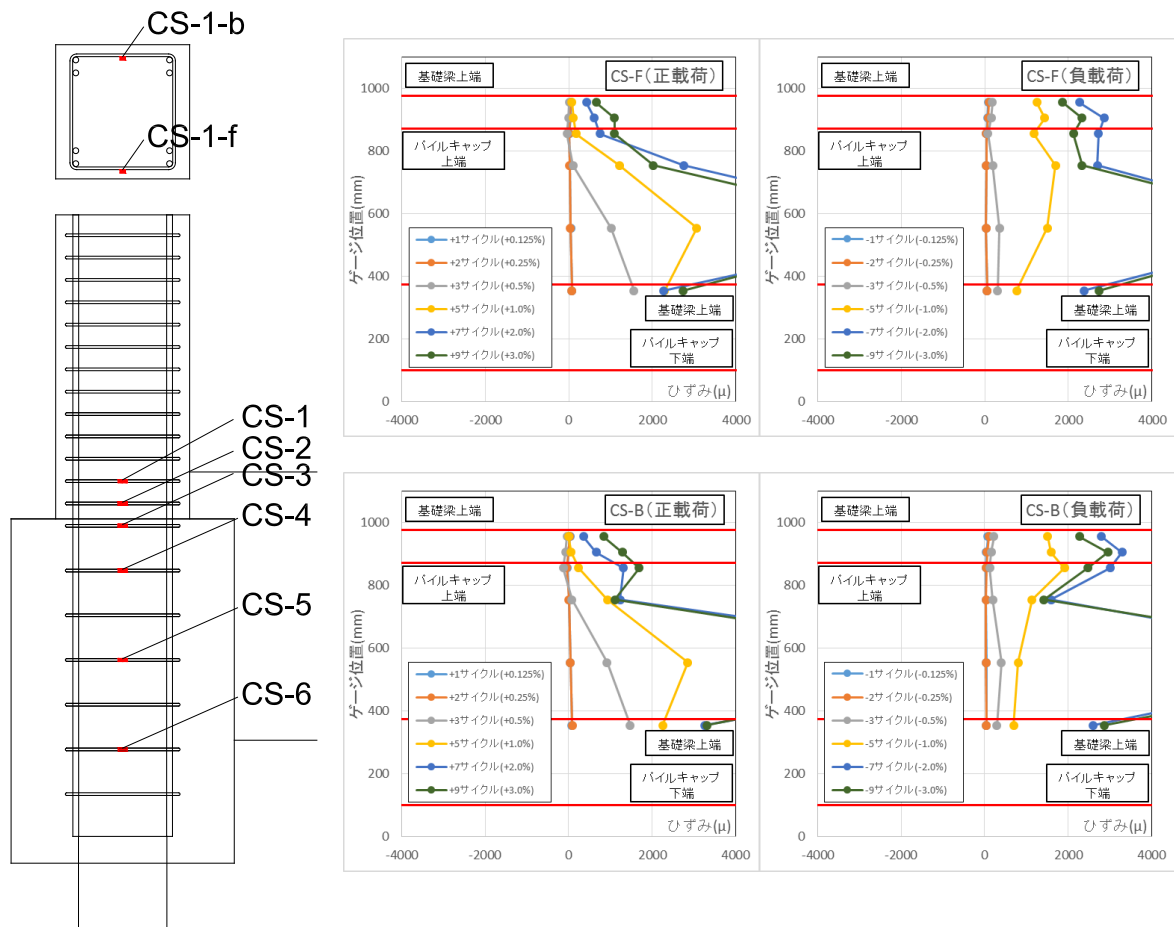


図 5.3.596 試験体 B-1 柱補強筋ひずみ分布

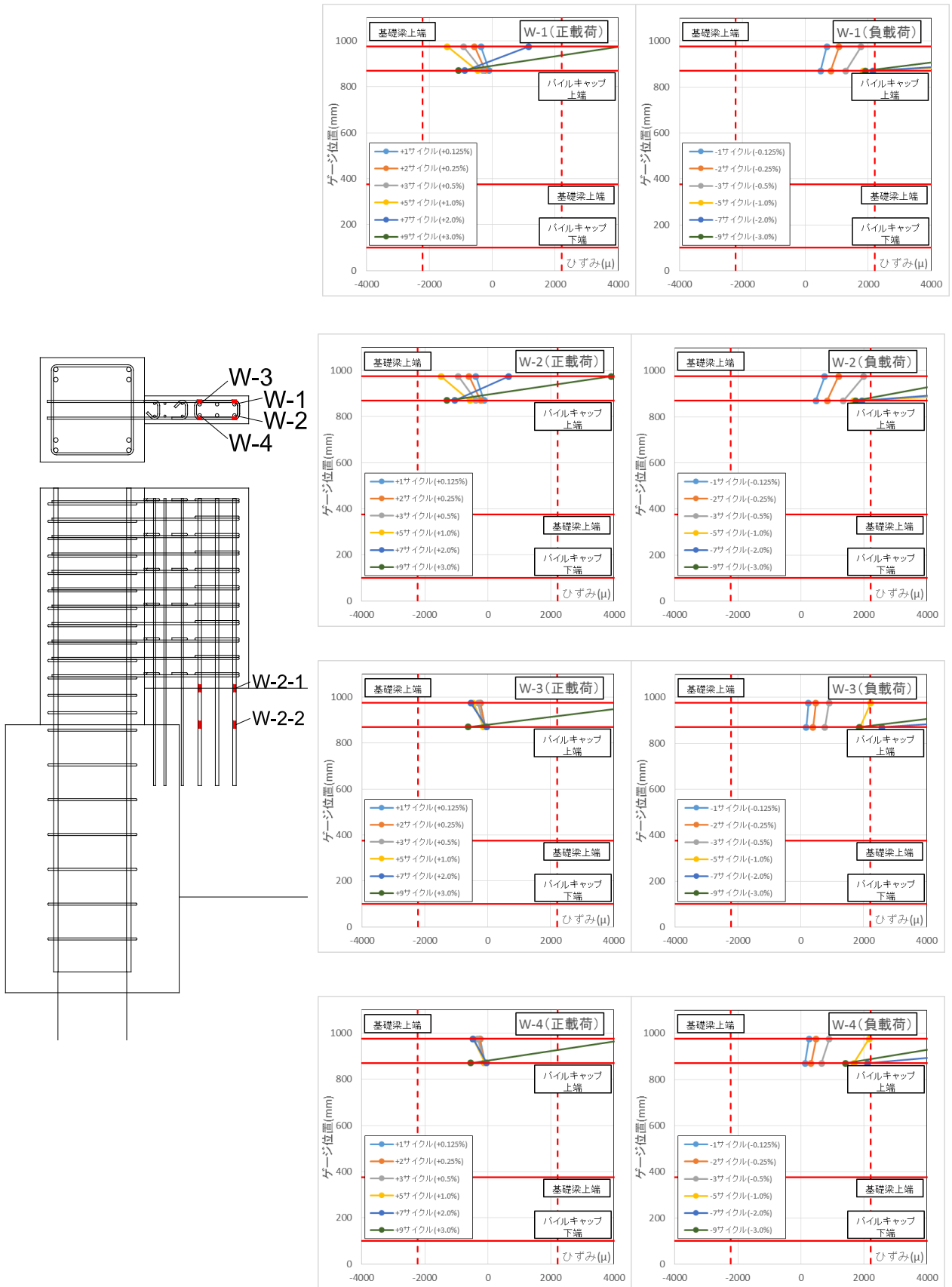


図 5.3.597 試験体 B-1 袖壁縦筋ひずみ分布

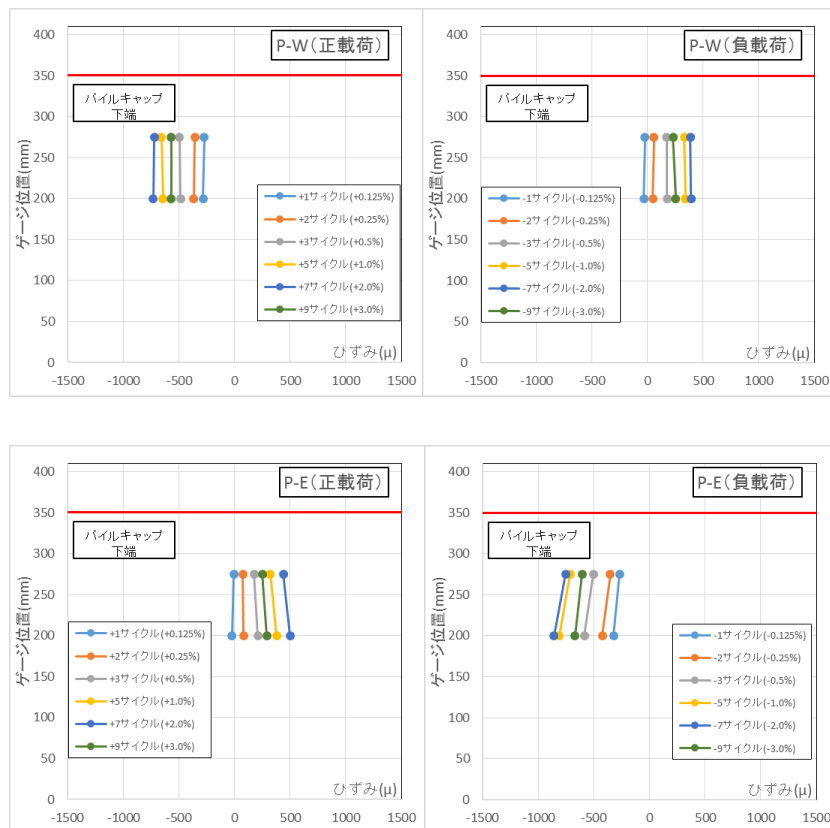
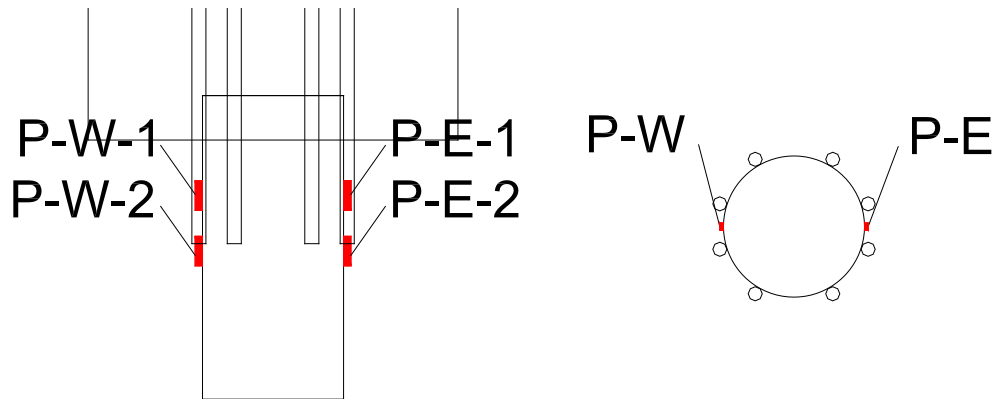


図 5.3.598 試験体 B-1 杭体ひずみ分布

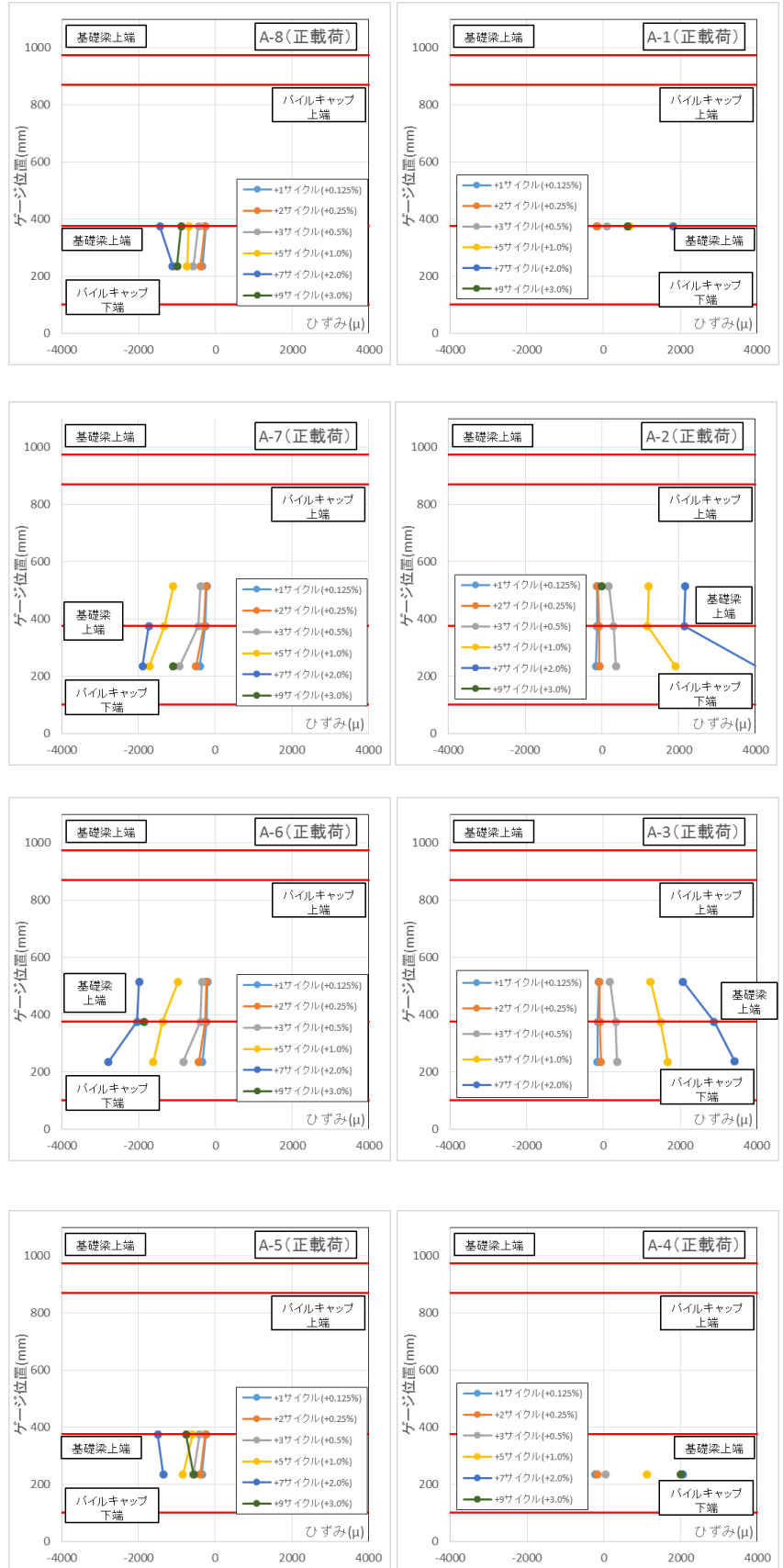
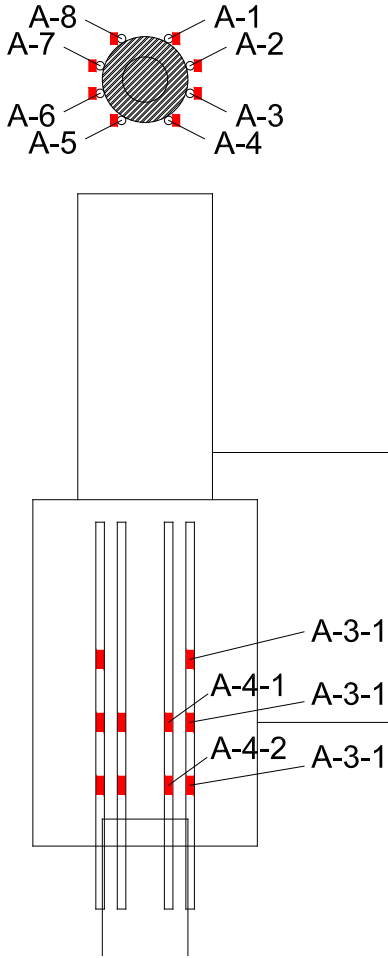


図 5.3.599 試験体 B-1 アンカー筋ひずみ分布(正載荷)

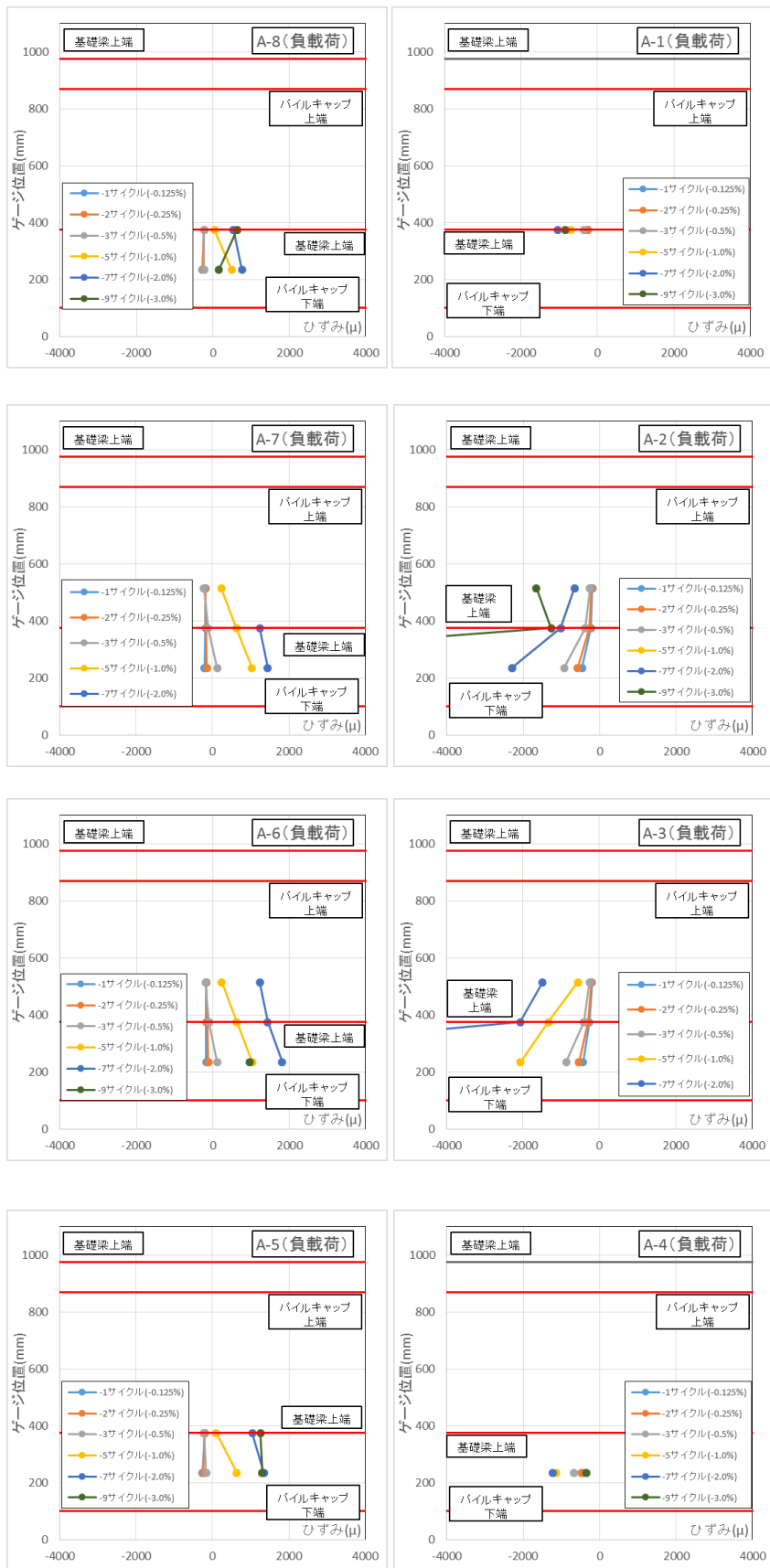
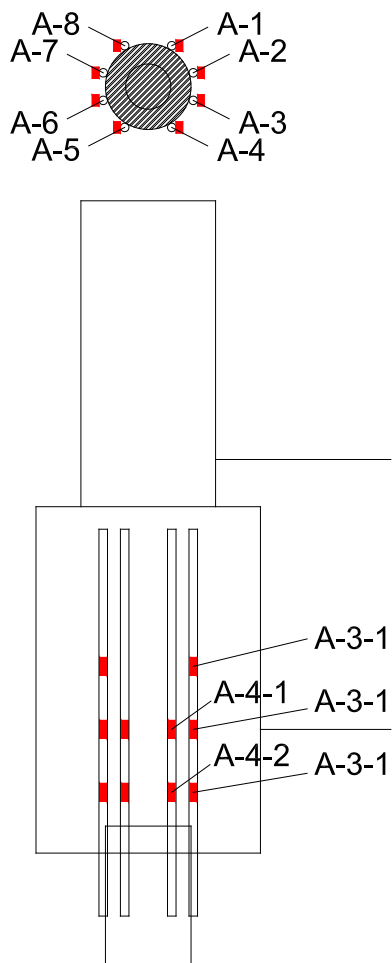


図 5. 3. 600 試験体 B-1 アンカー筋ひずみ分布(負荷荷)

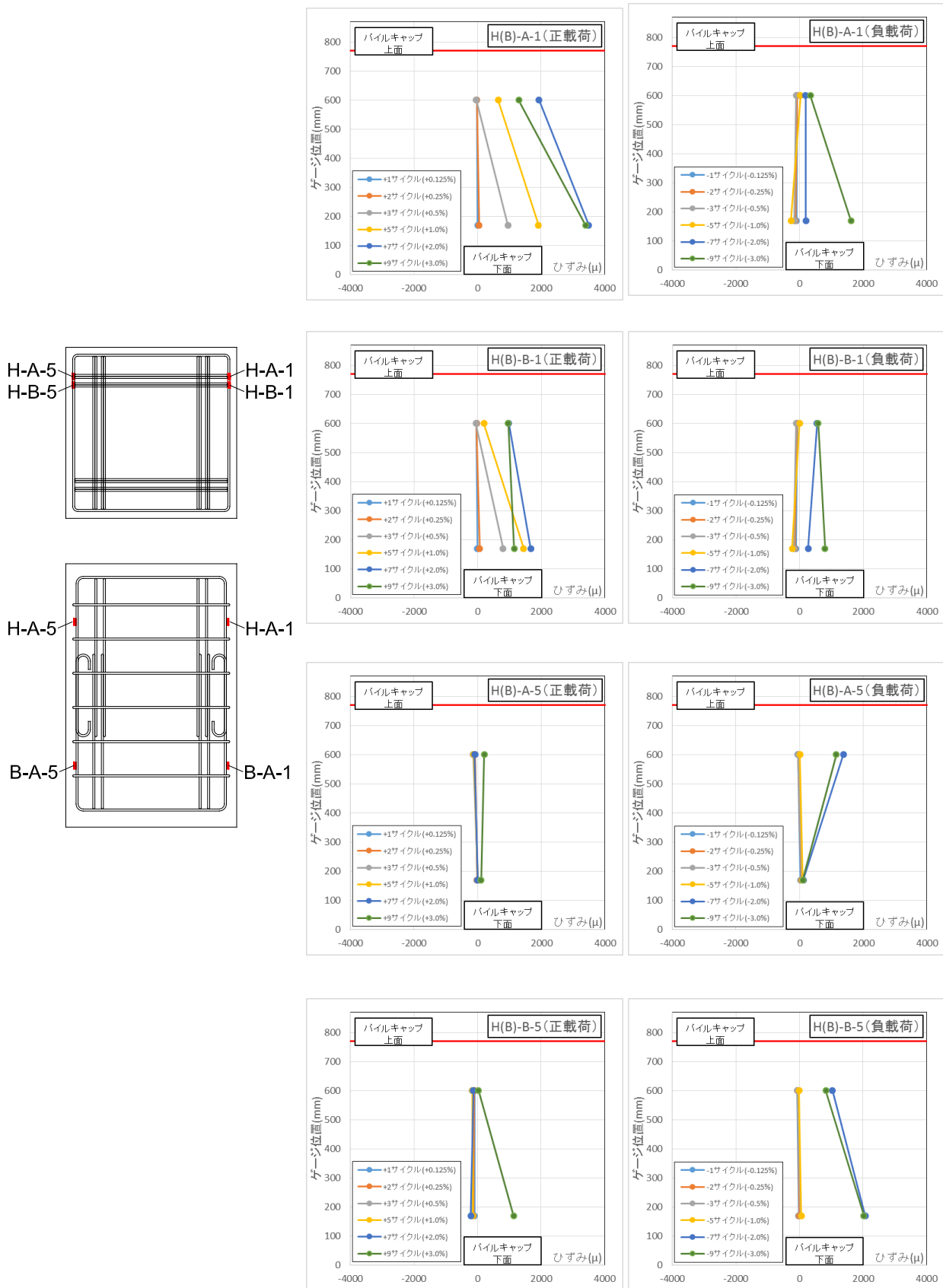


図 5.3.601 試験体 B-1 パイルキャップ筋・ベース筋 ひずみ分布(A・B鉛直部)

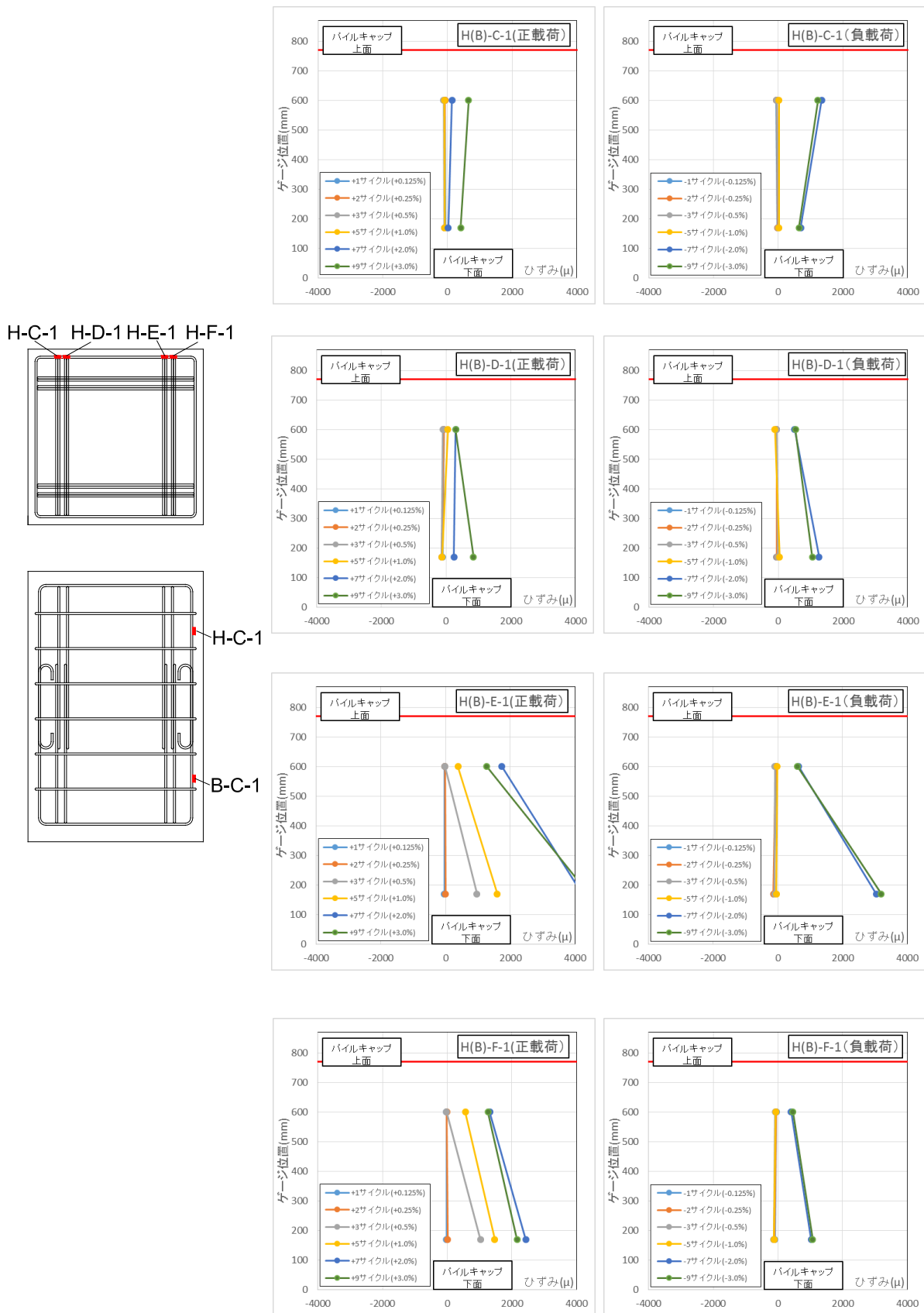


図 5.3.602 試験体 B-1 パイルキャップ襖筋・ベース筋
ひずみ分布(C~F 鉛直部)

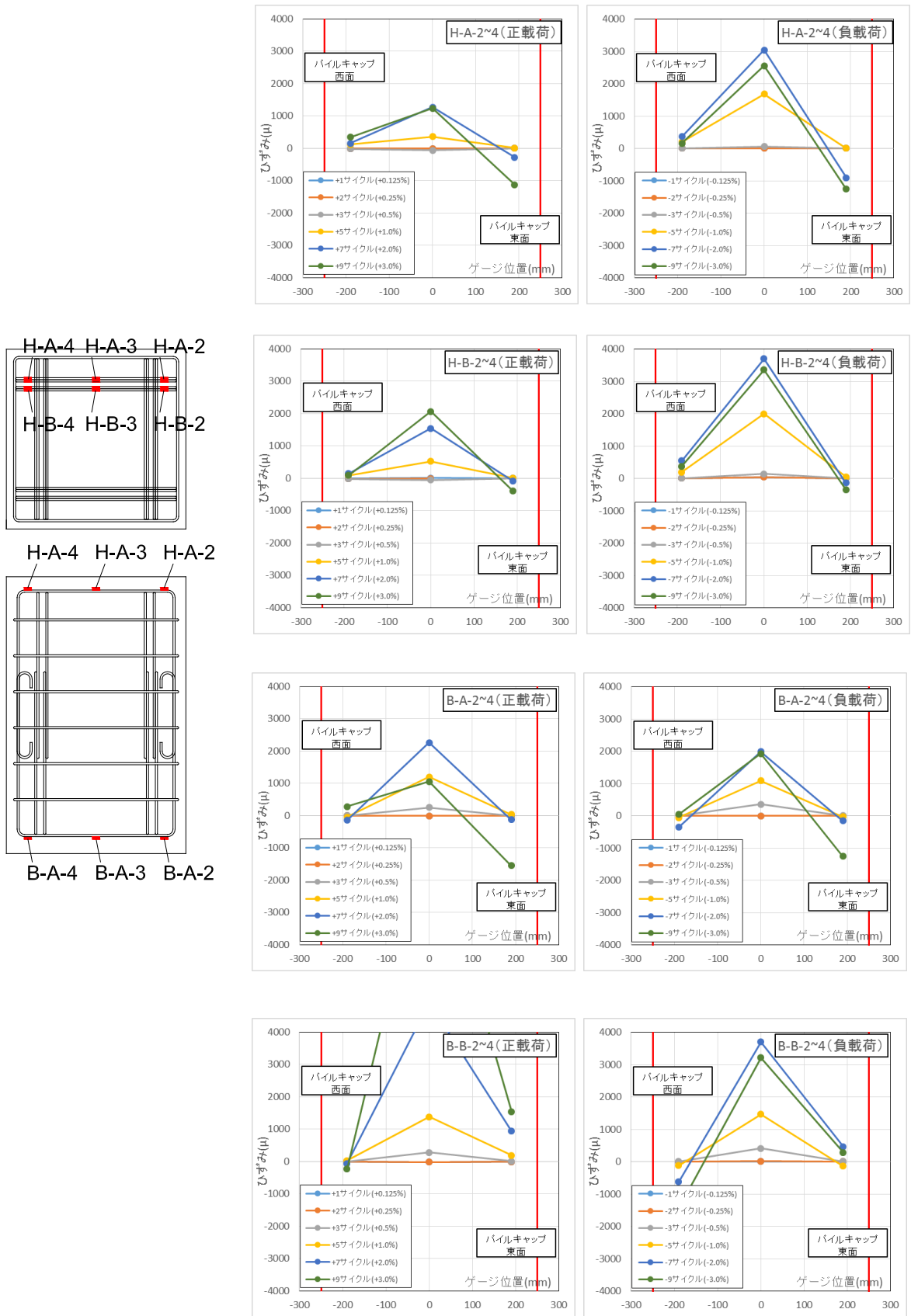


図 5.3.603 試験体 B-1 パイルキャップ袴筋・ベース筋
ひずみ分布 (A・B 水平部)

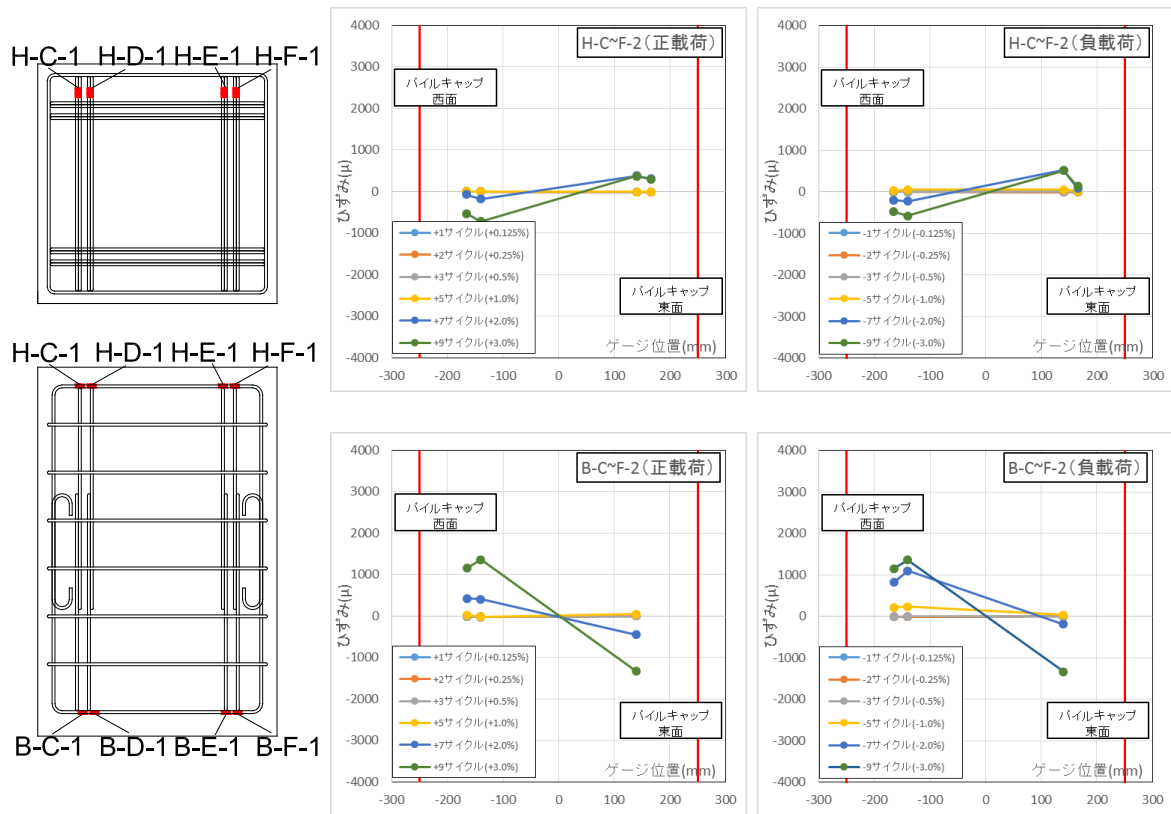


図 5.3.604 試験体 B-1 パイルキャップ褥筋・ベース筋
ひずみ分布 (C~F 水平部)

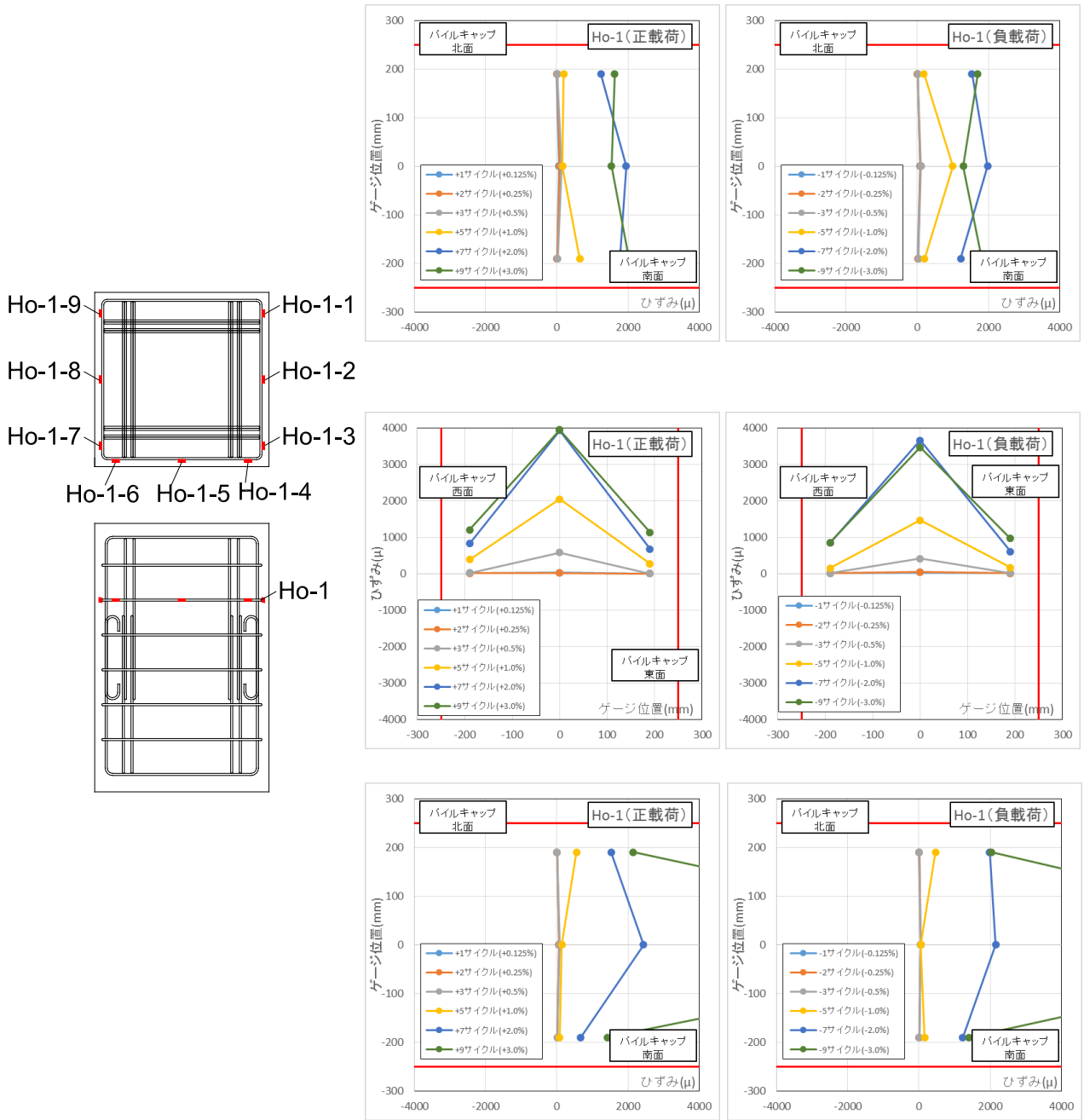


図 5.3.605 試験体 B-1 パイルキャップ腹筋ひずみ分布 (Ho-1)

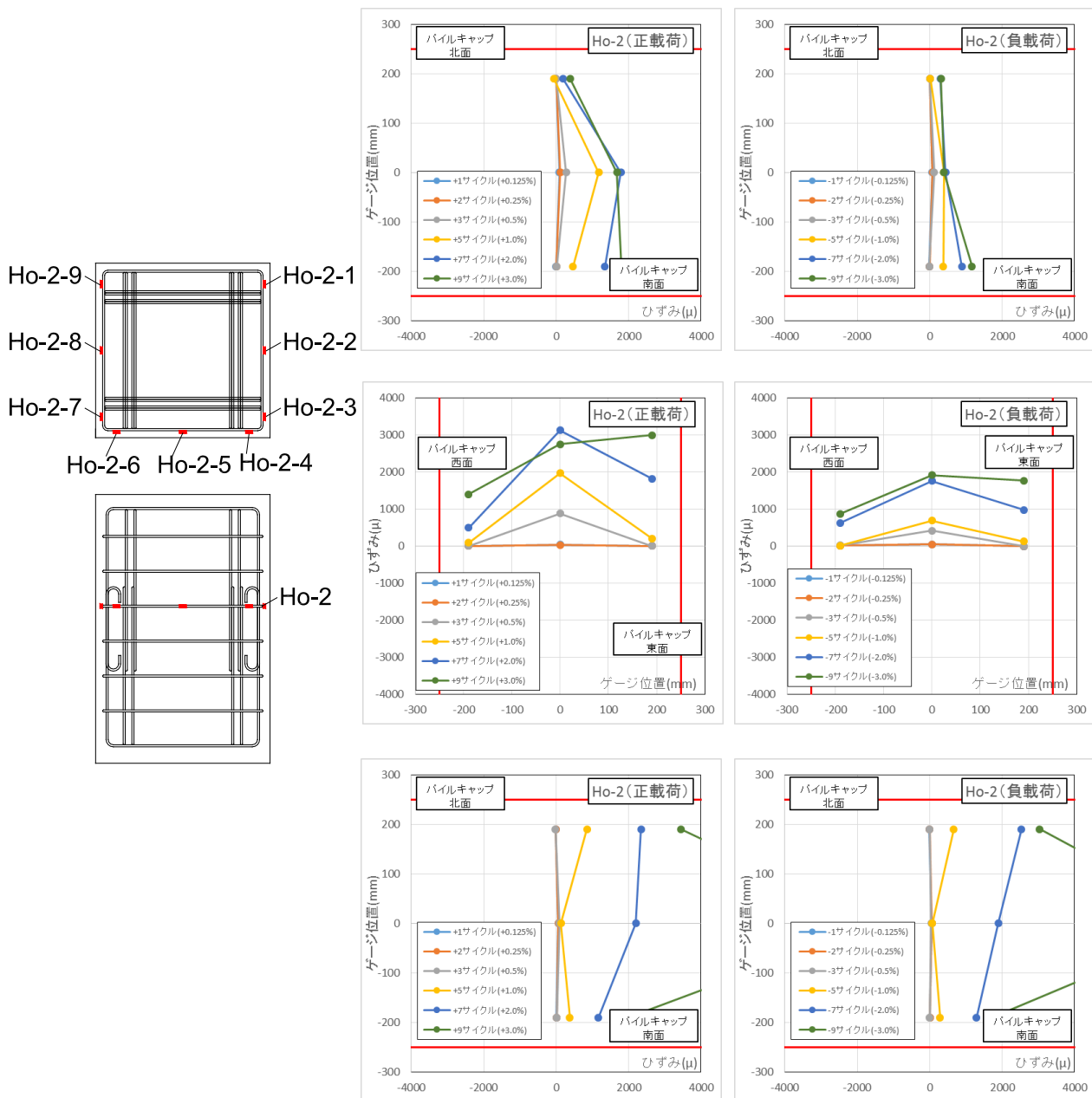


図 5. 3. 606 試験体 B-1 パイルキャップ腹筋ひずみ分布(Ho-2)

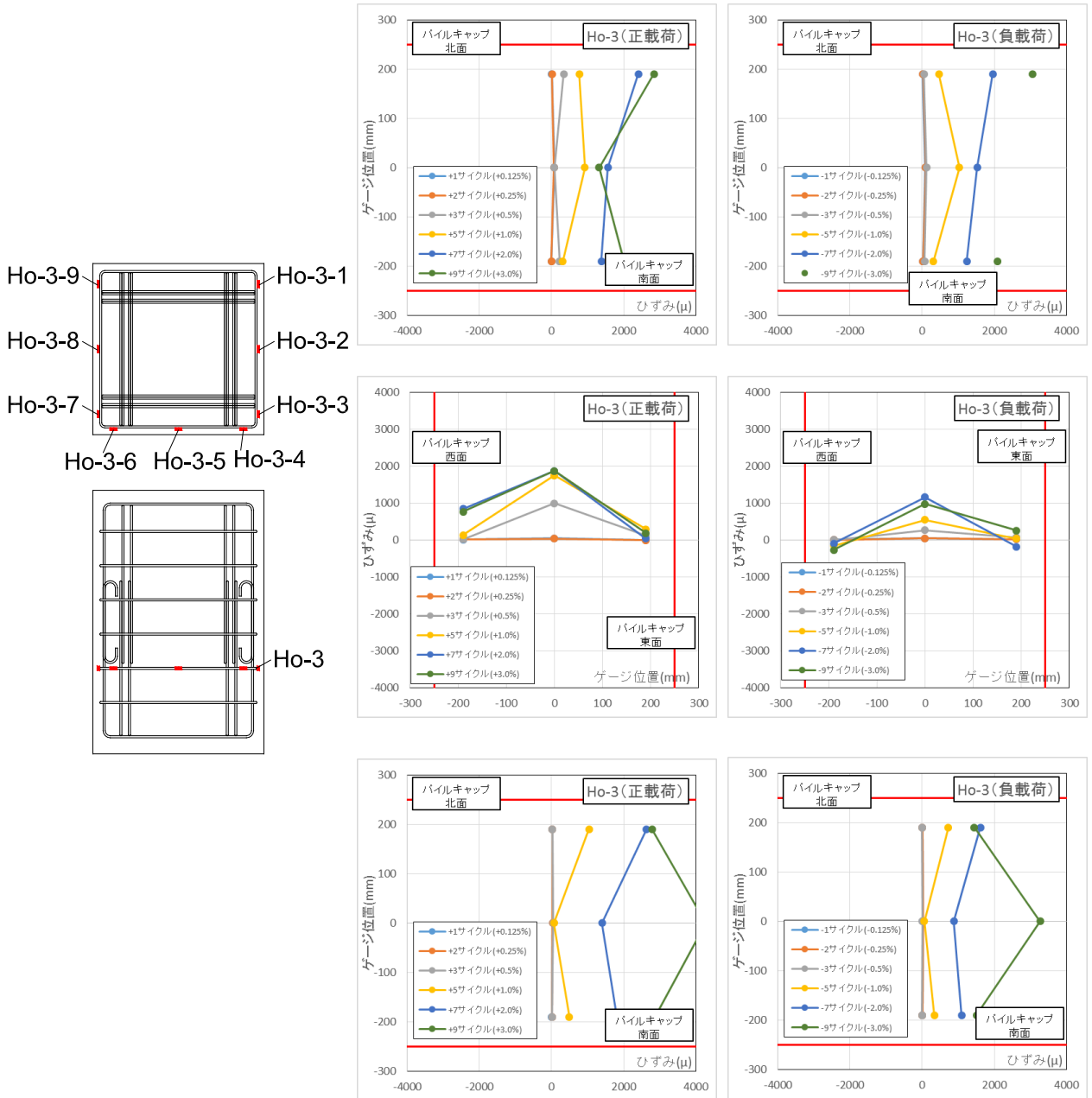


図 5.3.607 試験体 B-1 パイルキャップ腹筋ひずみ分布 (Ho-3)

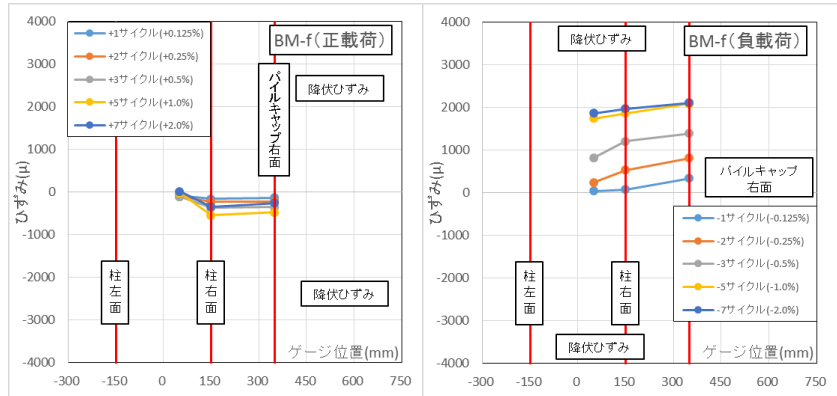
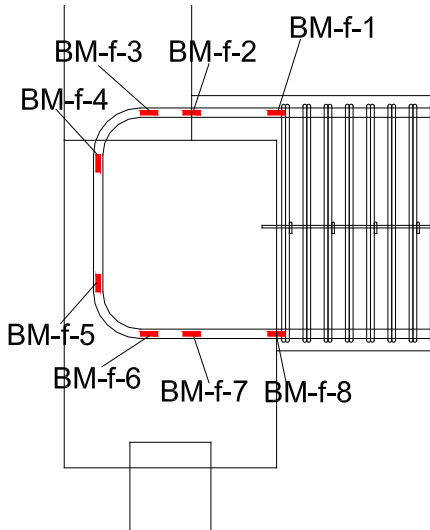


図 5. 3. 608 試験体 C-1 基礎梁主筋上端ひずみ分布(前)

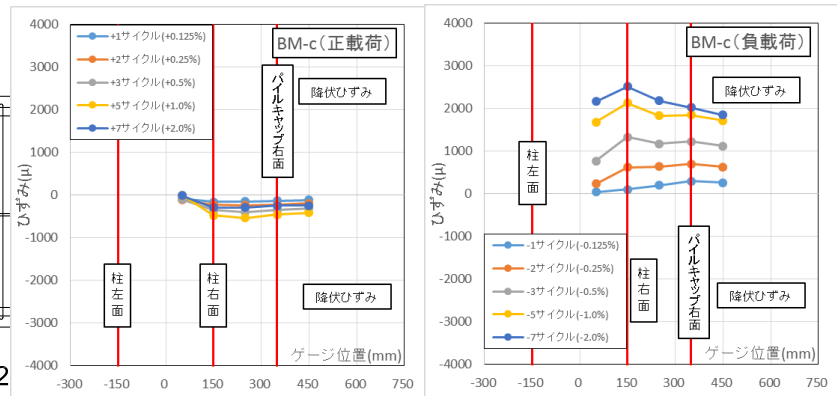
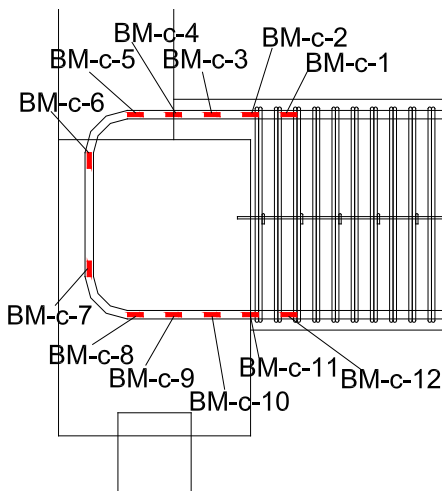


図 5. 3. 609 試験体 C-1 基礎梁主筋上端ひずみ分布(中央)

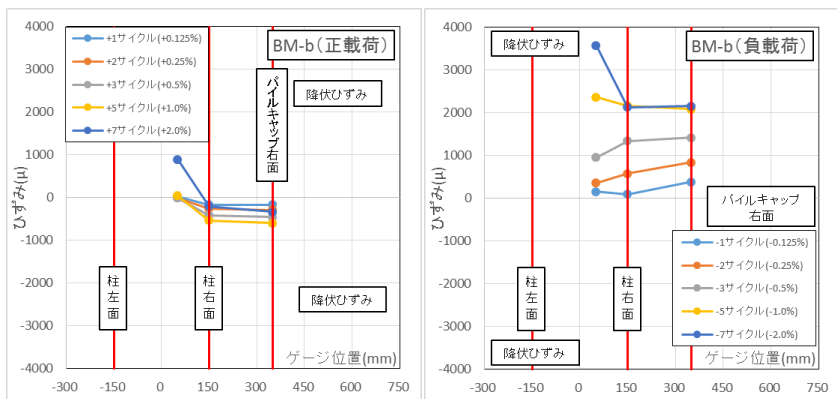
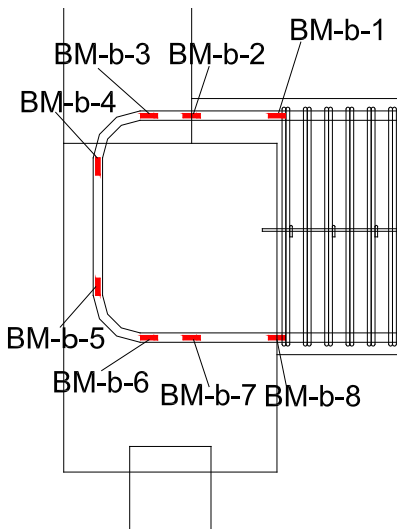


図 5. 3. 610 試験体 C-1 基礎梁主筋上端ひずみ分布(後)

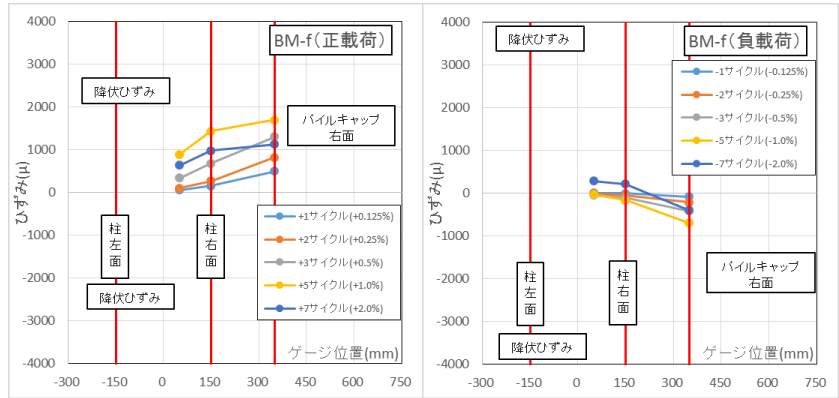
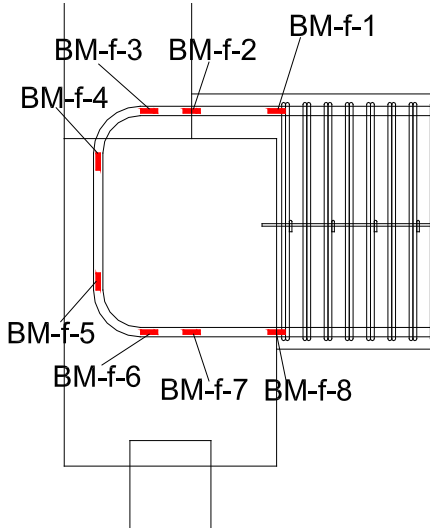


図 5.3.611 試験体 C-1 基礎梁主筋下端ひずみ分布(前)

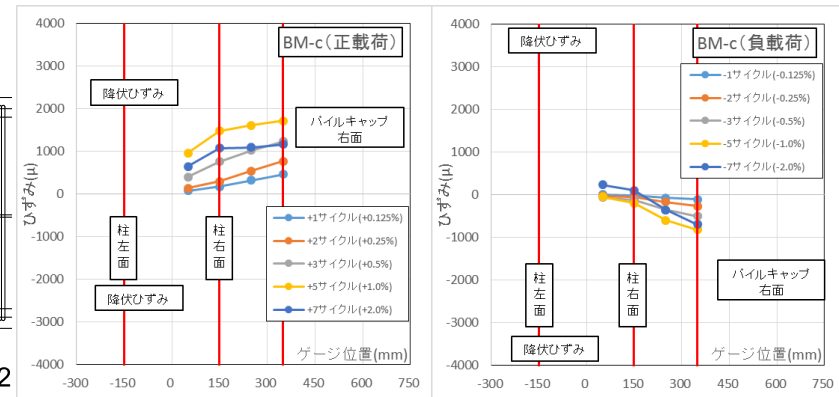
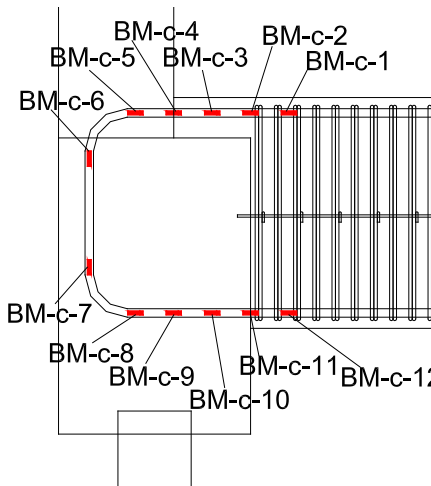


図 5.3.612 試験体 C-1 基礎梁主筋下端ひずみ分布(中央)

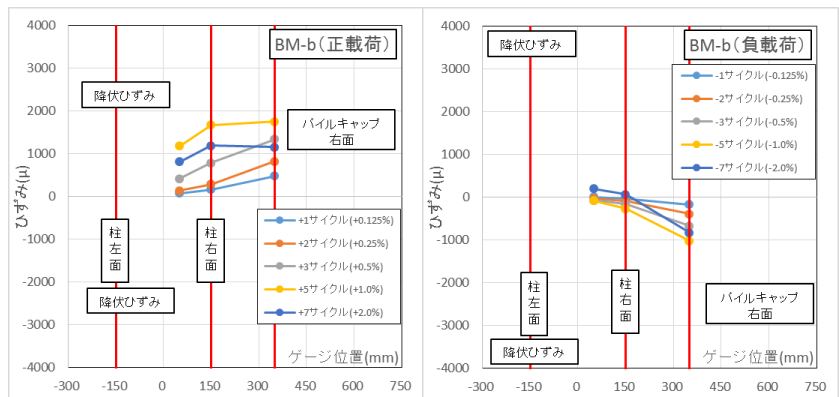
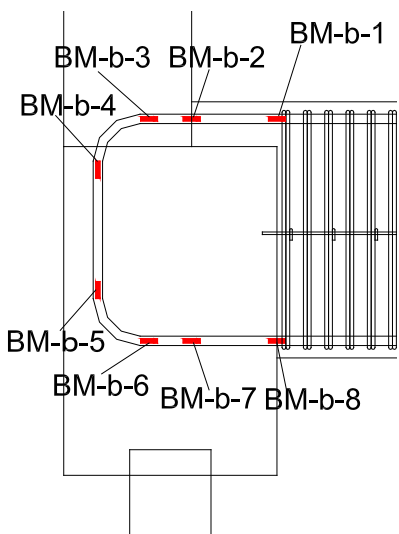


図 5.3.613 試験体 C-1 基礎梁主筋下端ひずみ分布(後)

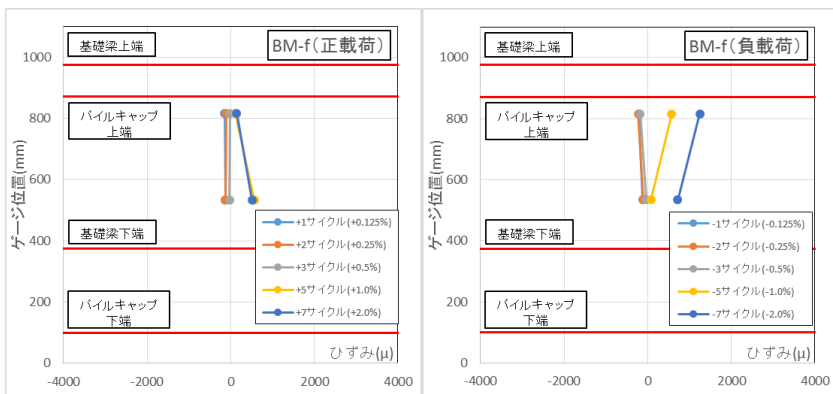
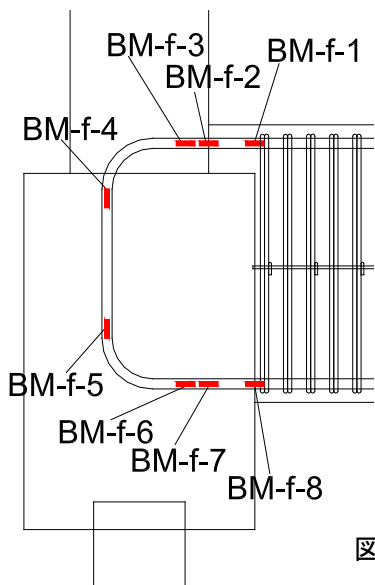


図 5.3.614 試験体 C-1 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(前)

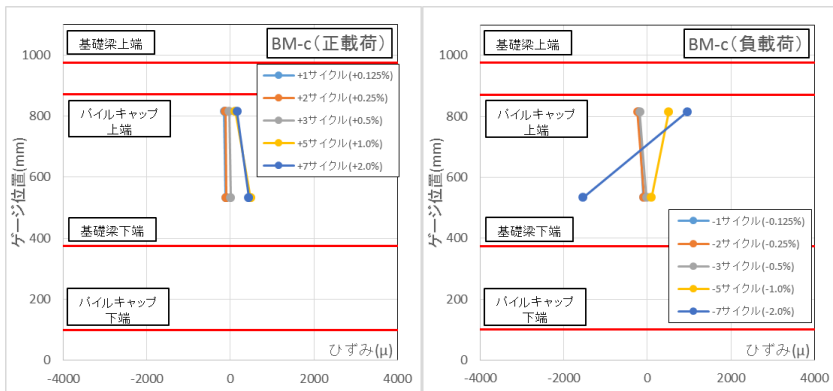
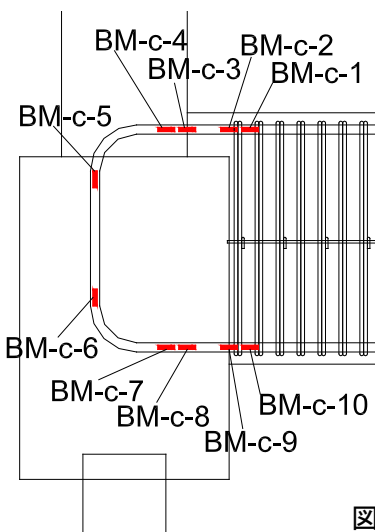


図 5.3.615 試験体 C-1 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(中央)

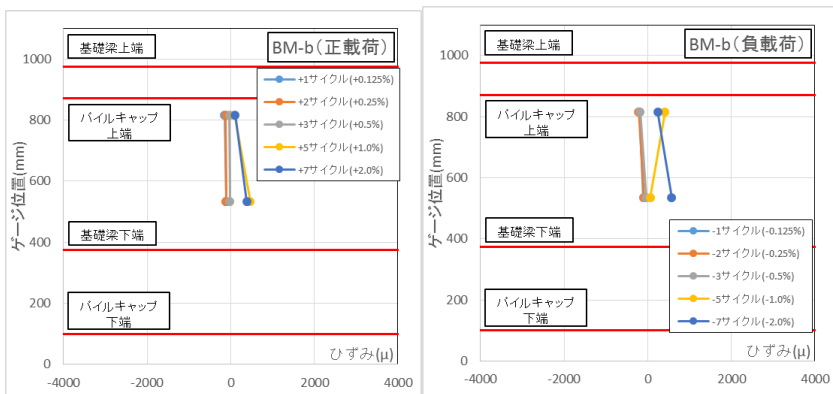
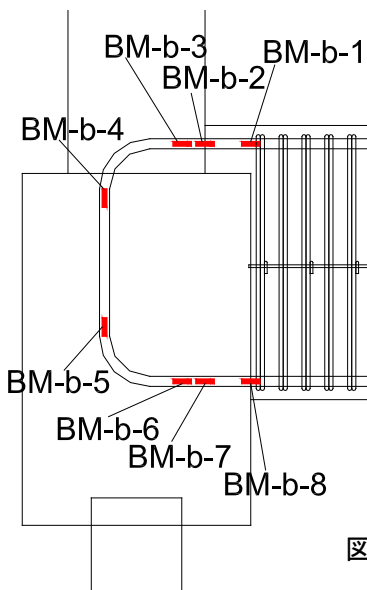


図 5.3.616 試験体 C-1 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(後)

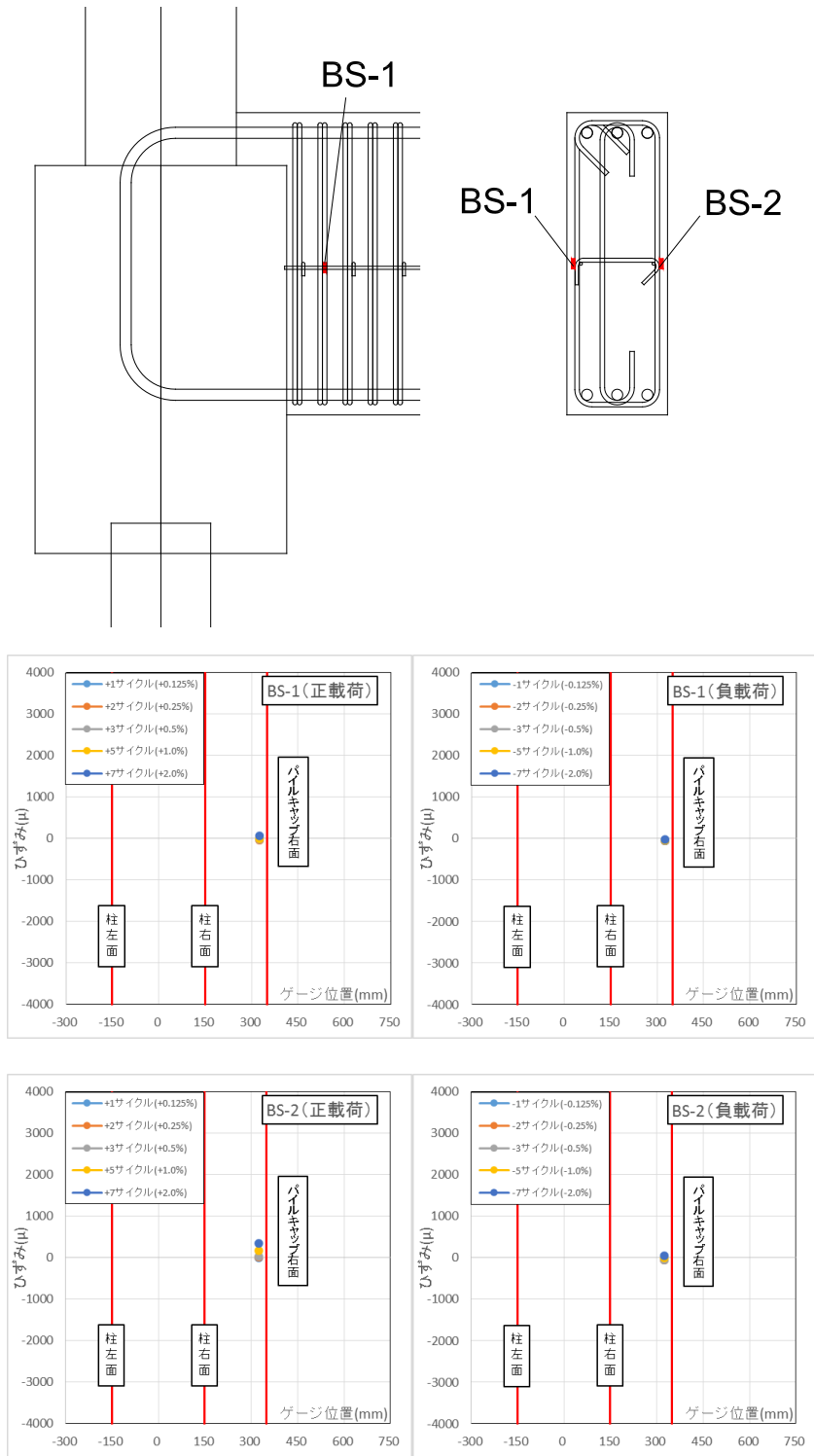


図 5. 3. 617 試験体 C-1 基礎梁補強筋ひずみ分布

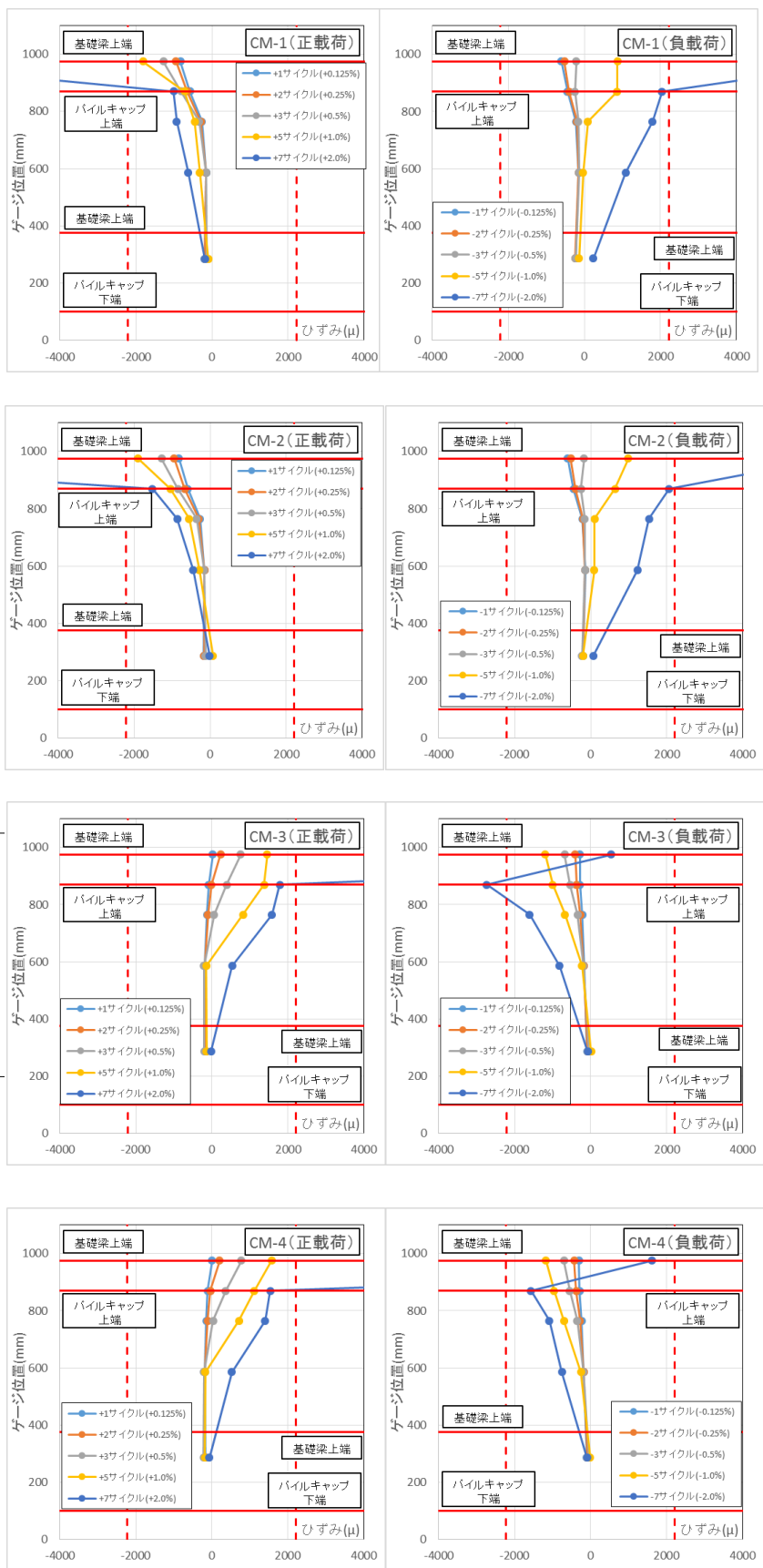
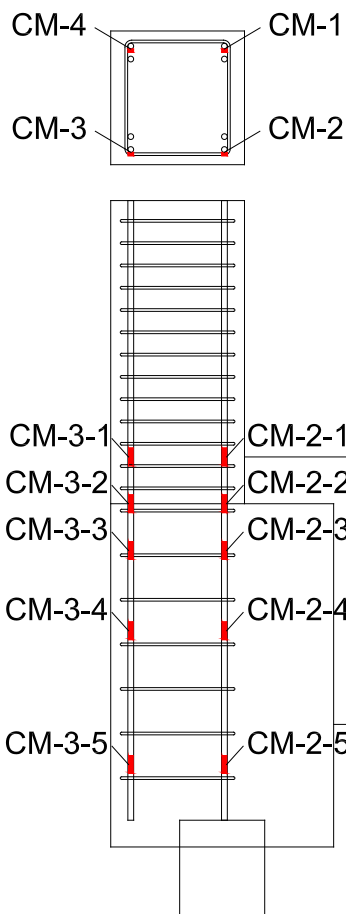


図 5.3.618 試験体 C-1 柱主筋ひずみ分布

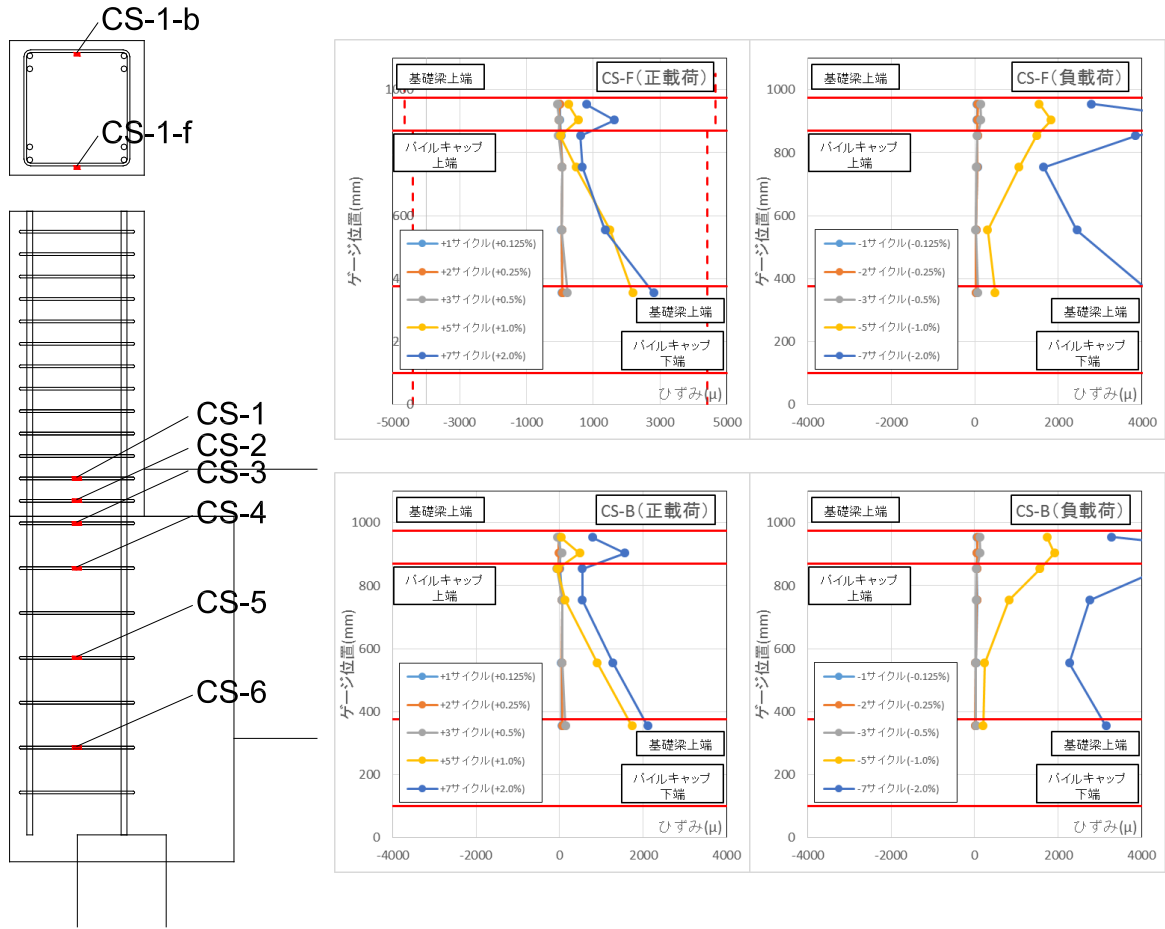


図 5.3.619 試験体 C-1 柱補強筋ひずみ分布

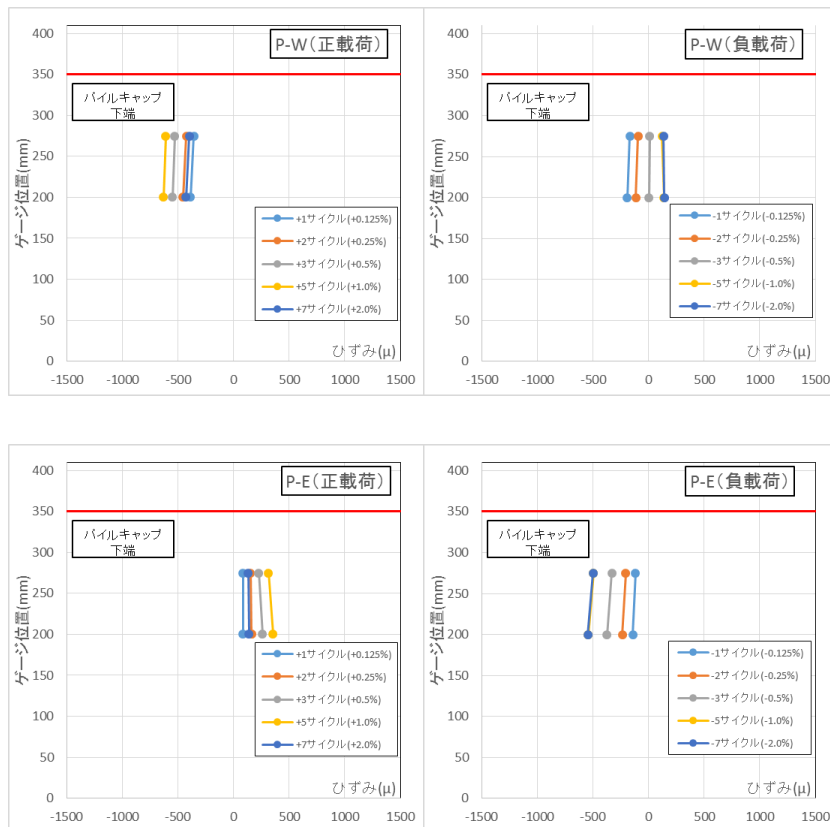
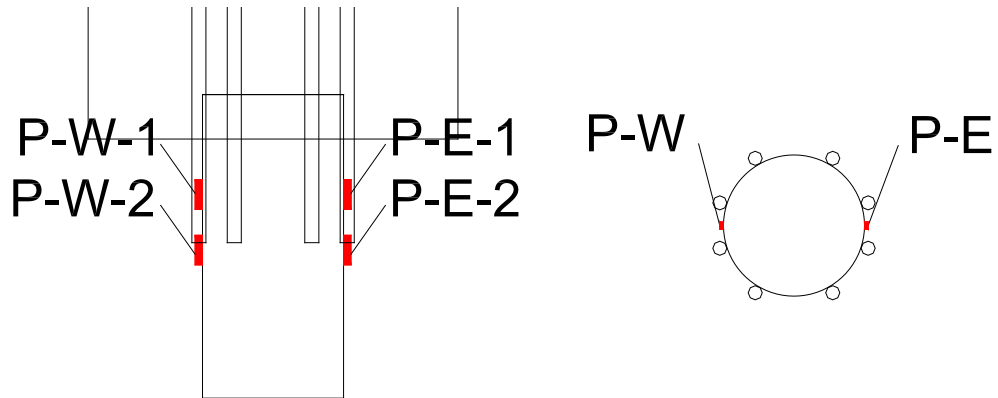


図 5.3.620 試験体 C-1 杭体ひずみ分布

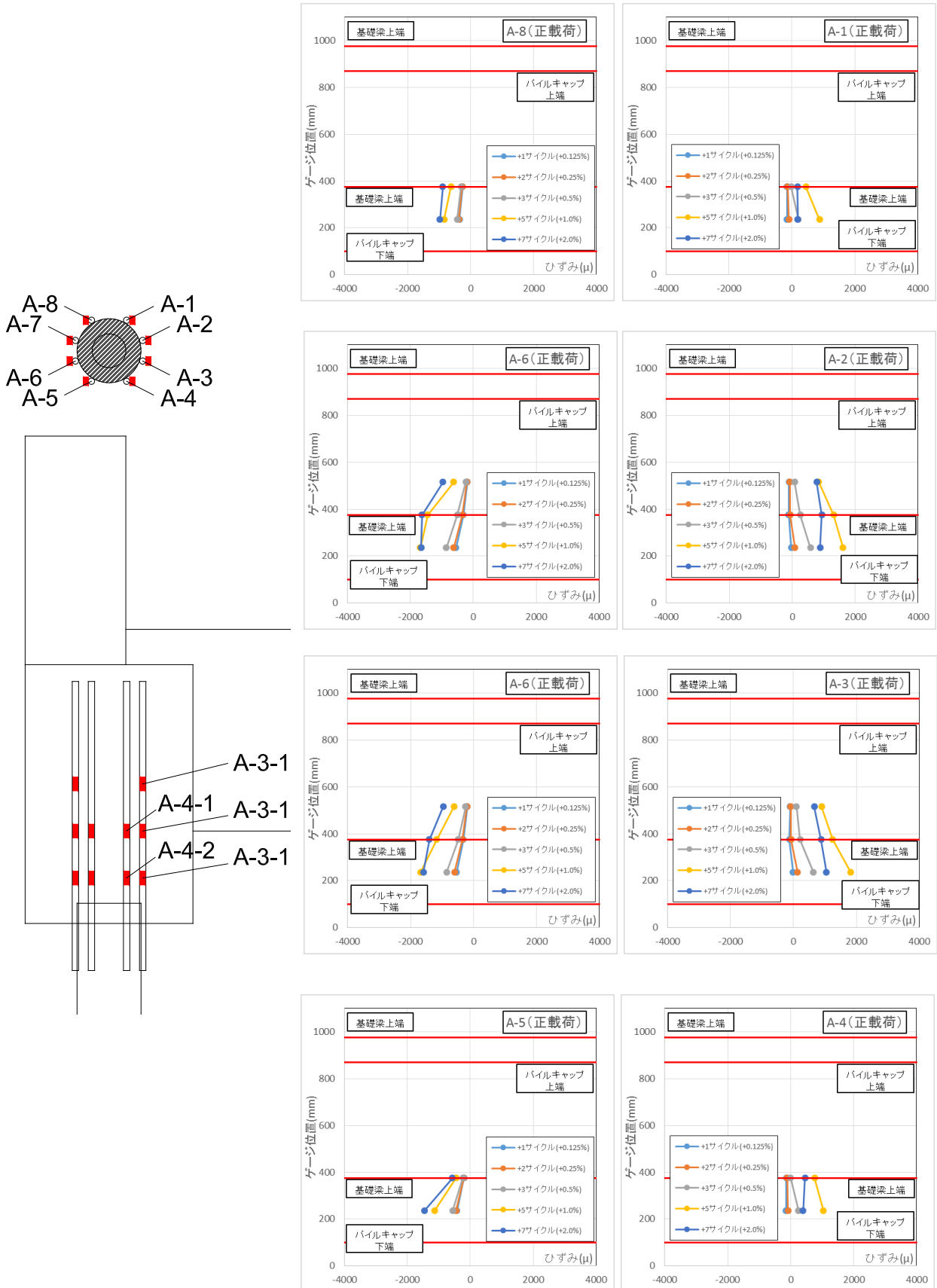


図 5.3.621 試験体 C-1 アンカー筋ひずみ分布(正載荷)

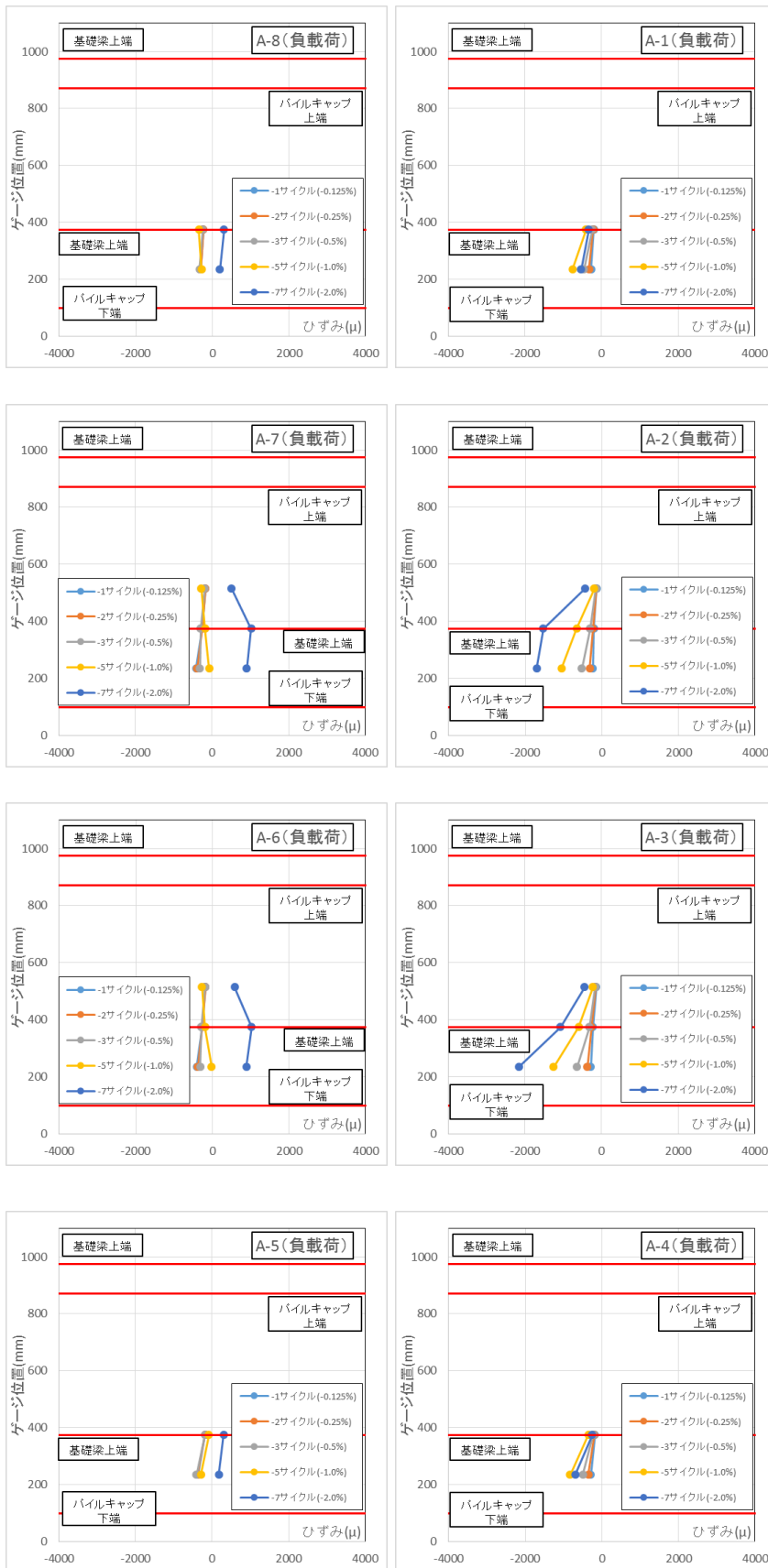
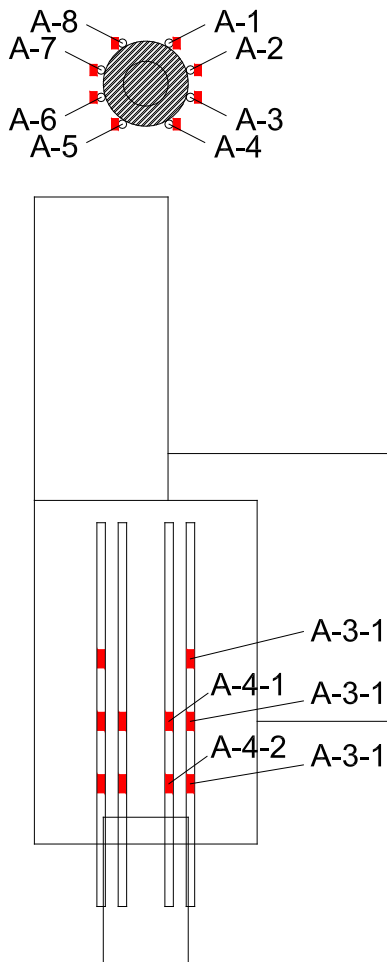


図 5.3.622 試験体 C-1 アンカー筋ひずみ分布(負荷)

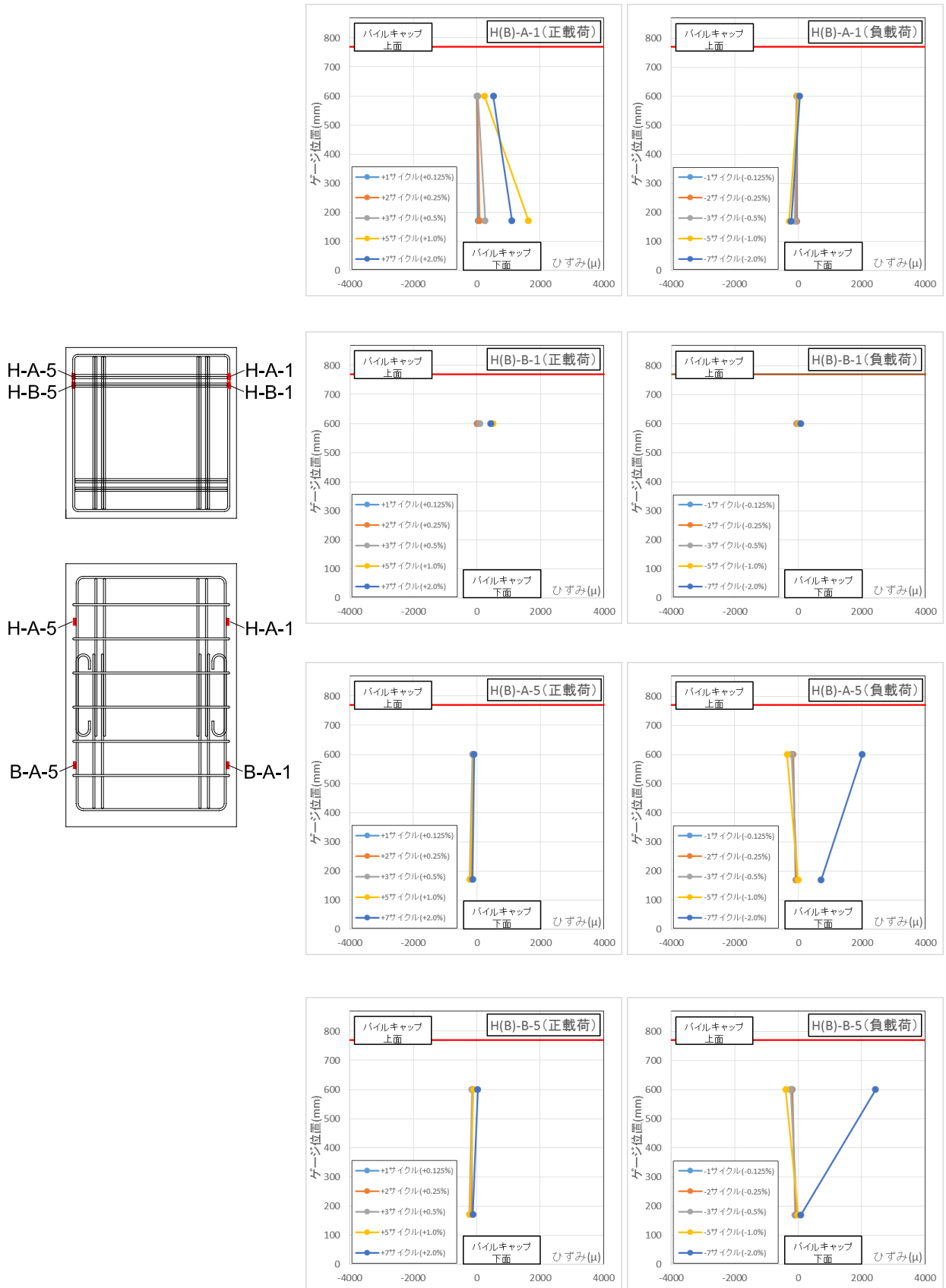


図 5.3.623 試験体 C-1 パイルキャップ袴筋・ベース筋
ひずみ分布(A・B鉛直部)

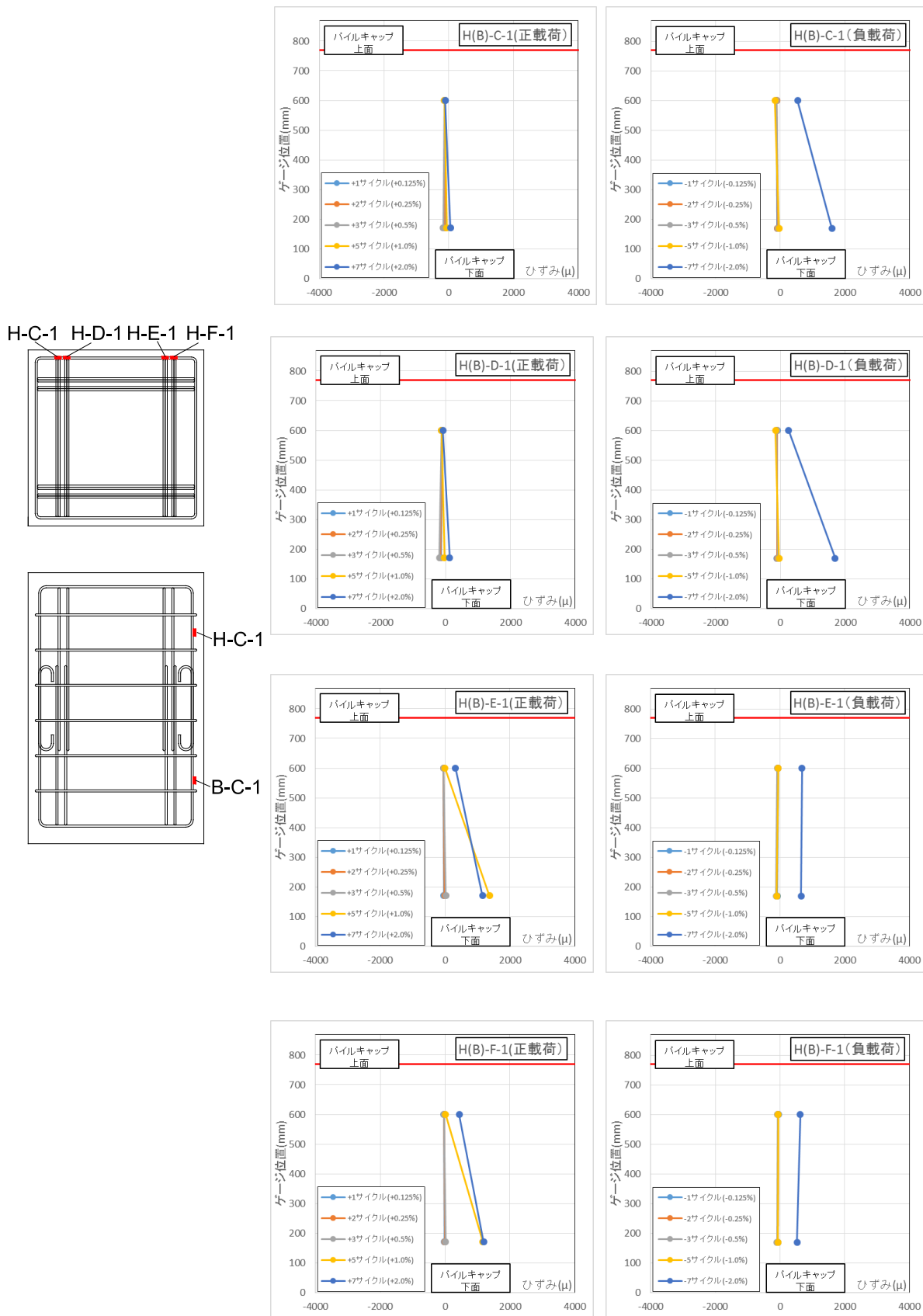
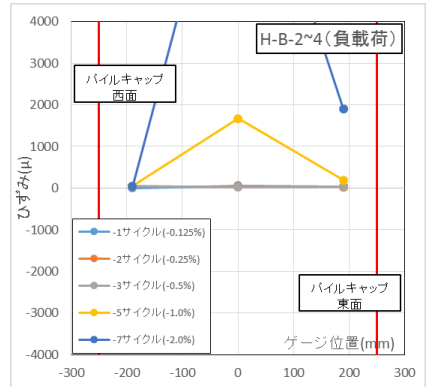
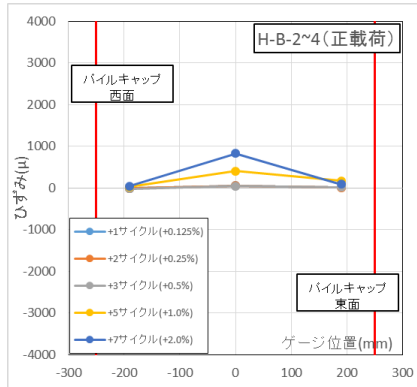
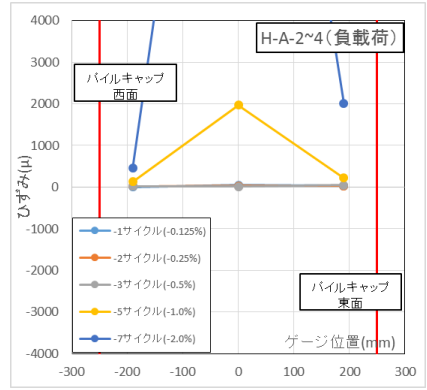
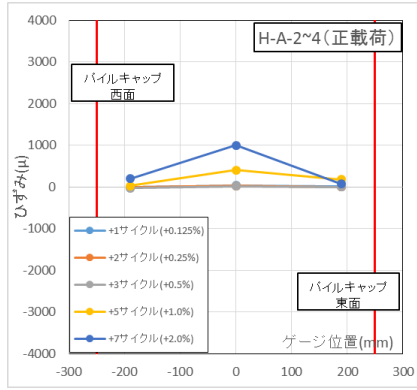
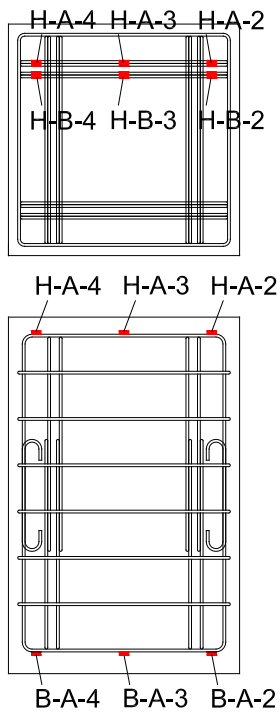


図 5.3.624 試験体 C-1 パイルキャップ宊筋・ベース筋
ひずみ分布 (C~F 鉛直部)



※B-A-2~B-A-4 は計測出来ず

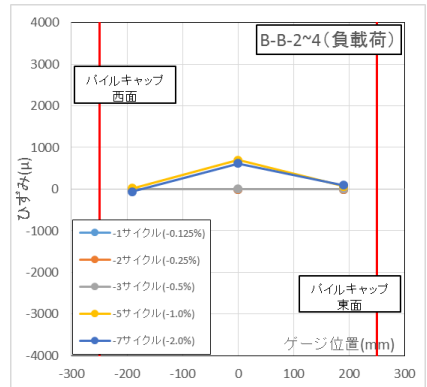
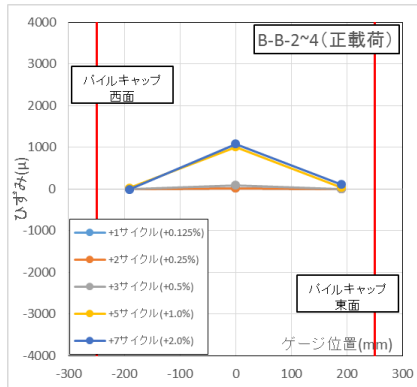


図 5. 3. 625 試験体 C-1 パイルキャップ筋・ベース筋
ひずみ分布(A・B 水平部)

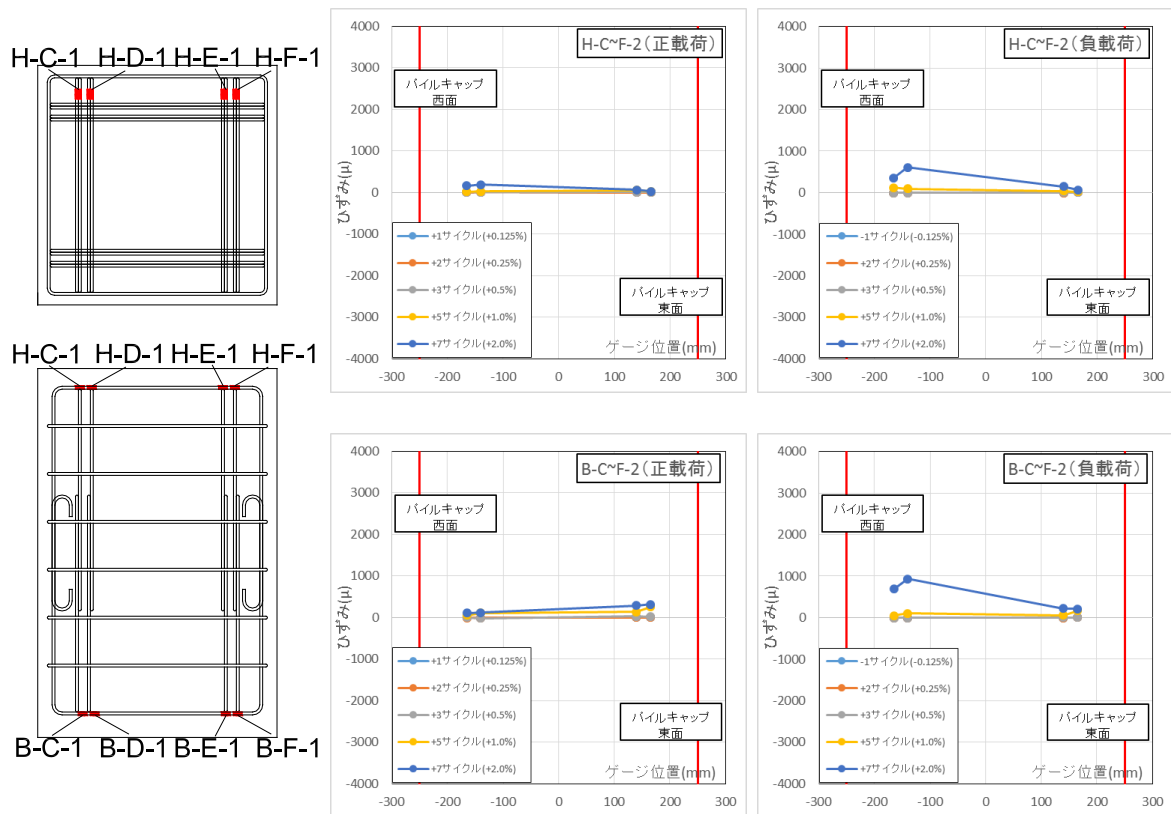


図 5.3.626 試験体 C-1 パイルキャップ褥筋・ベース筋
ひずみ分布(C~F 水平部)

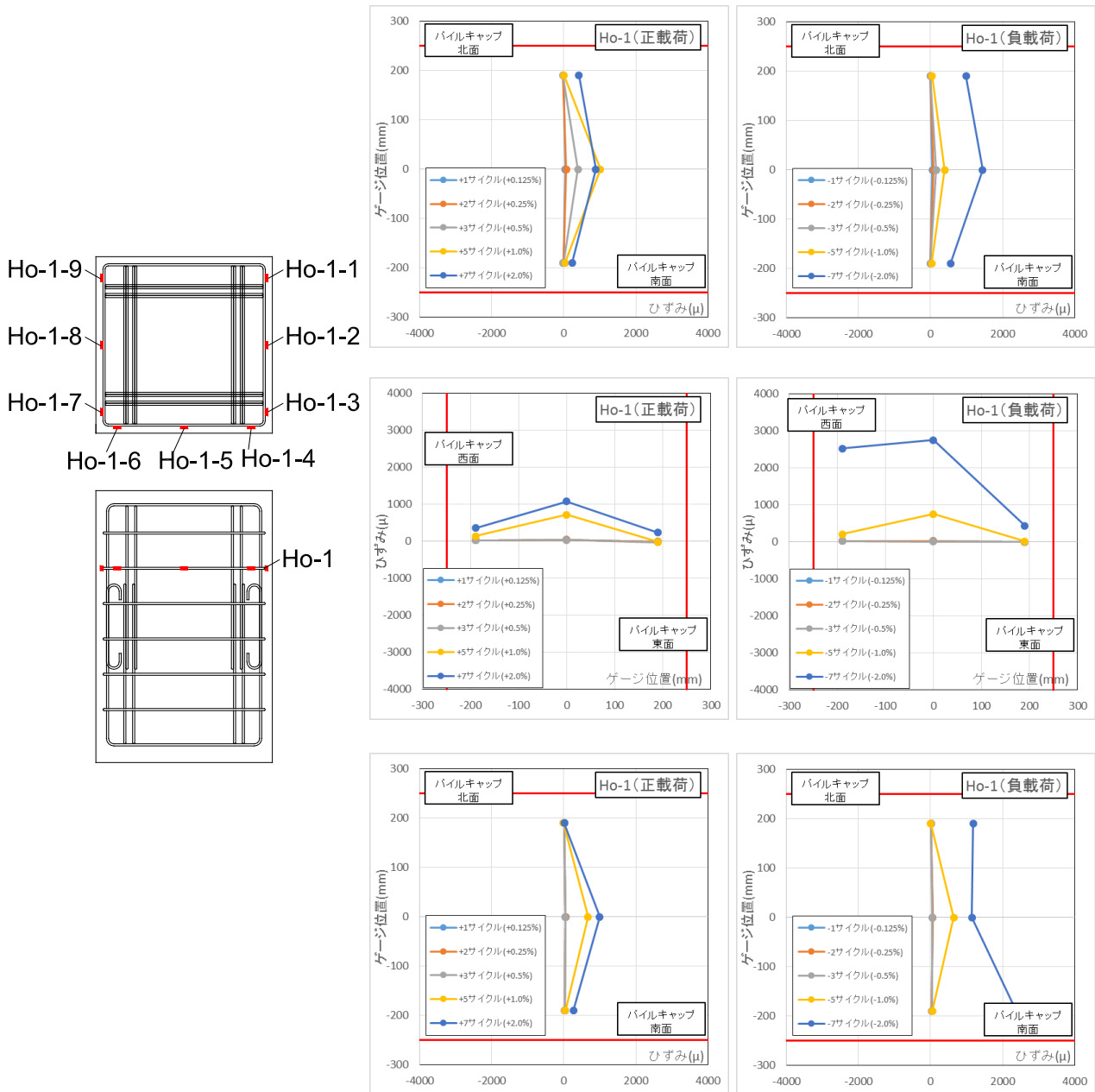


図 5.3.627 試験体 C-1 パイルキャップ腹筋ひずみ分布 (Ho-1)

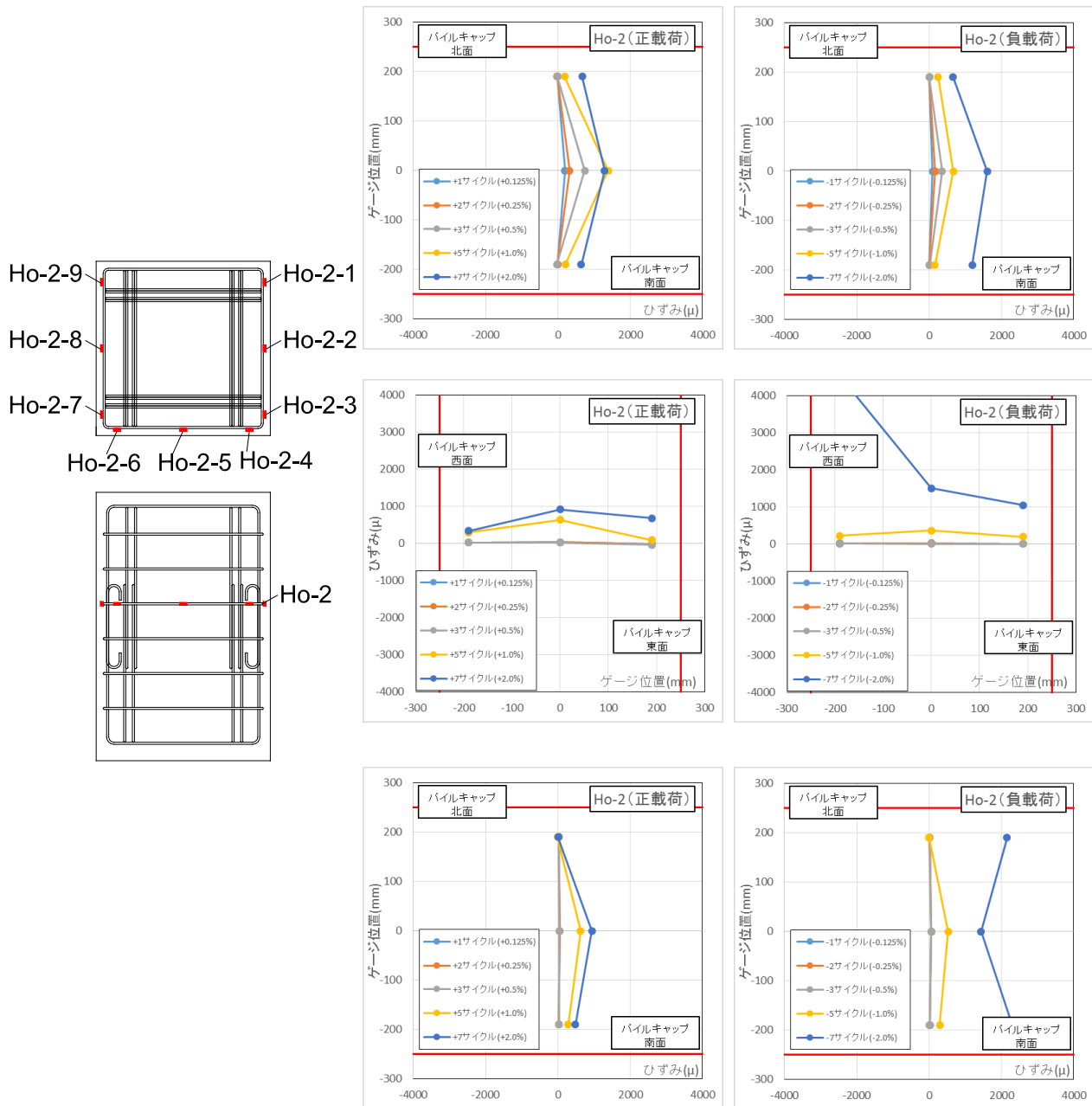


図 5.3.628 試験体 C-1 パイルキャップ腹筋ひずみ分布 (Ho-2)

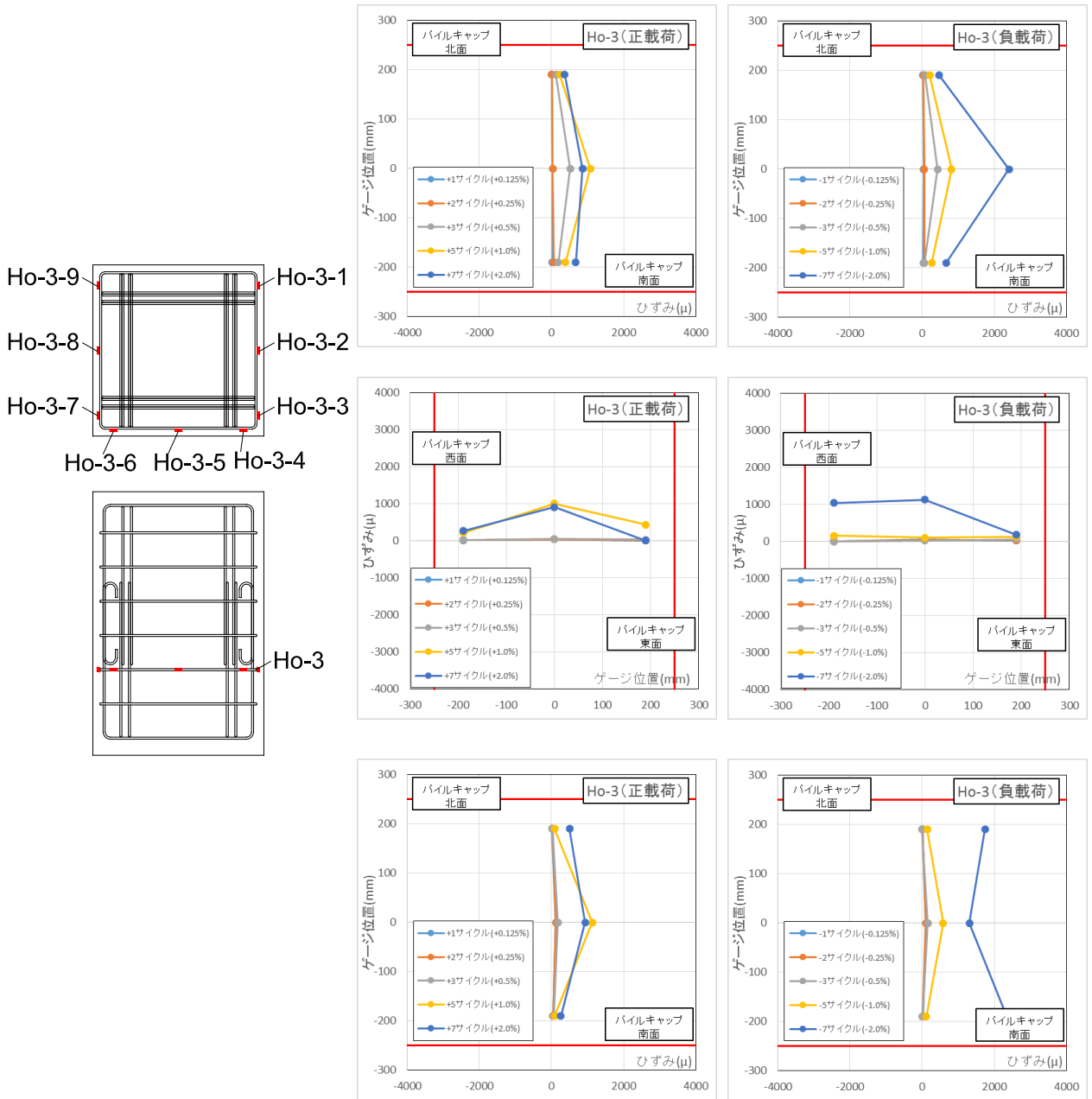


図 5.3.629 試験体 C-1 パイルキャップ腹筋ひずみ分布 (Ho-3)

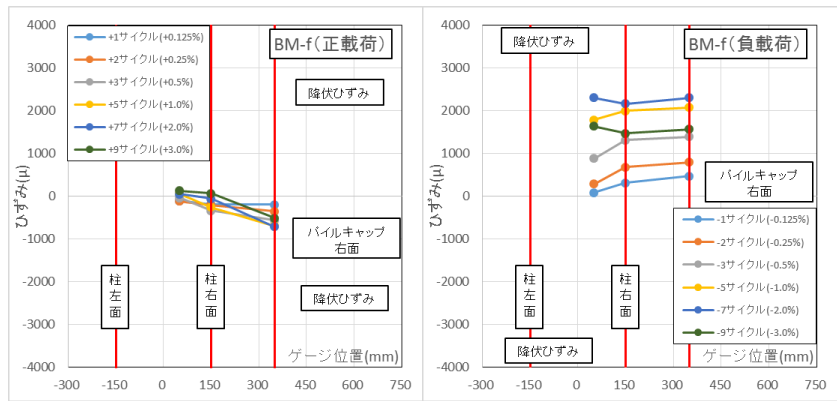
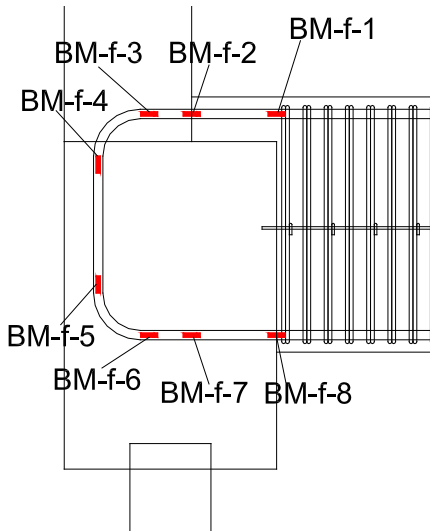


図 5. 3. 630 試験体 C-2 基礎梁主筋上端ひずみ分布(前)

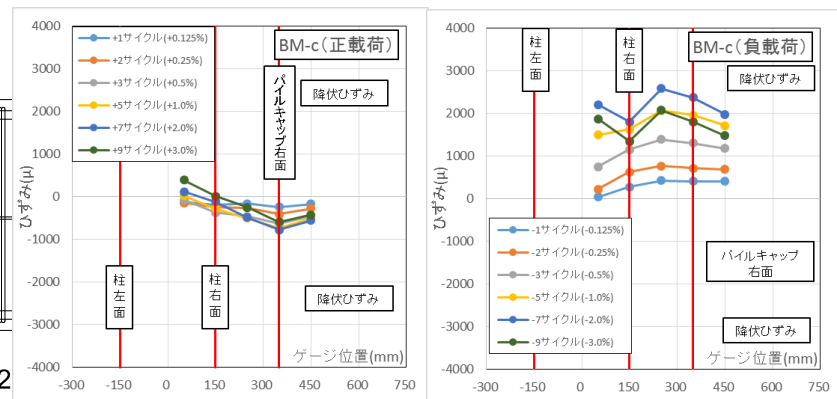
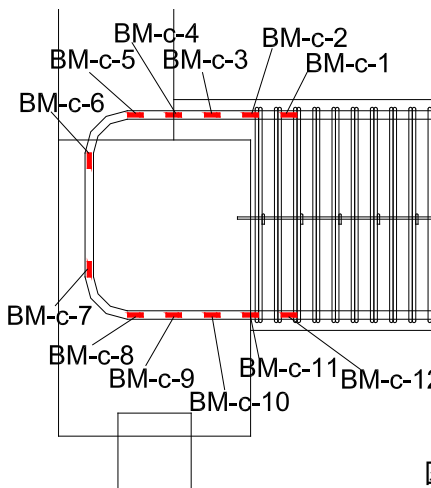


図 5. 3. 631 試験体 C-2 基礎梁主筋上端ひずみ分布(中央)

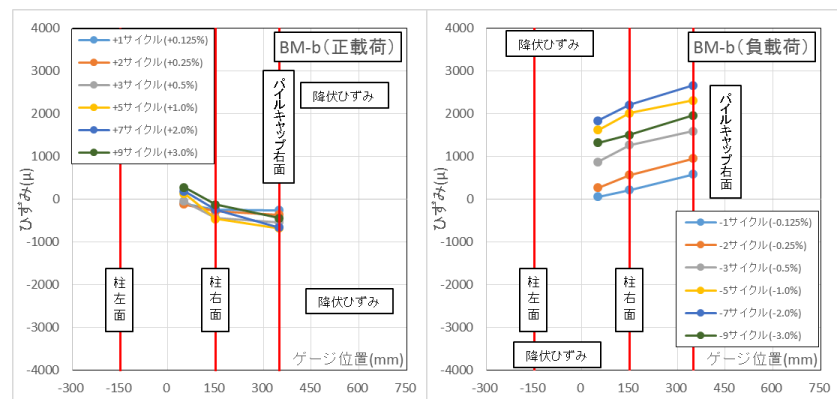
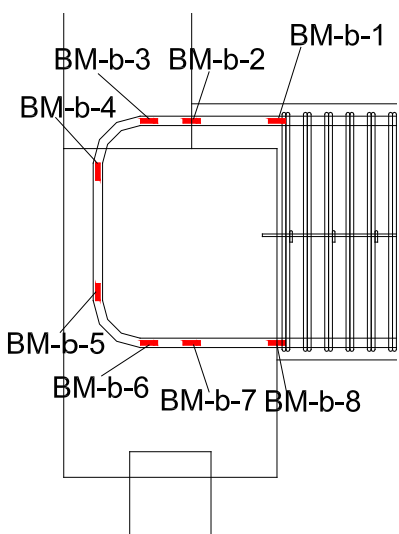


図 5. 3. 632 試験体 C-2 基礎梁主筋上端ひずみ分布(後)

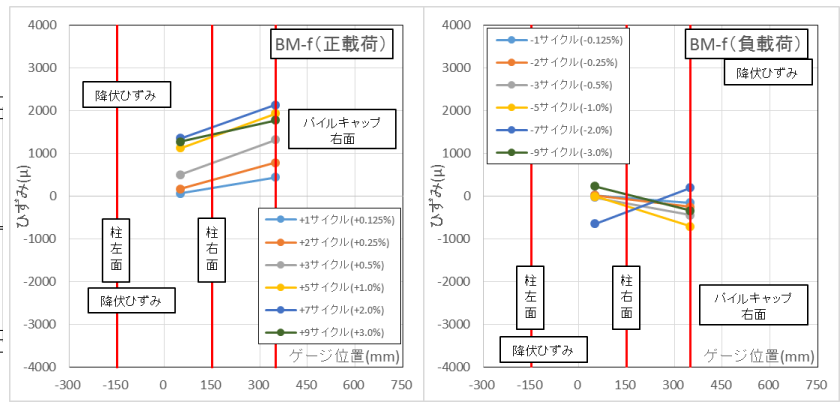
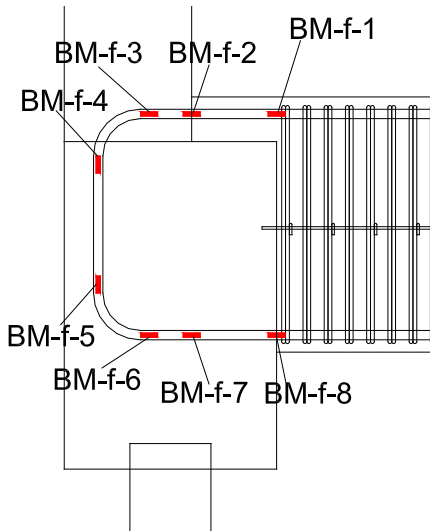


図 5. 3. 633 試験体 C-2 基礎梁主筋下端ひずみ分布(前)

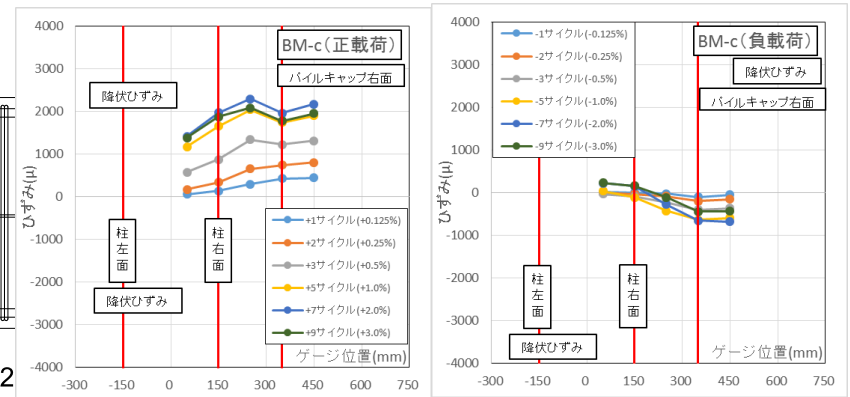
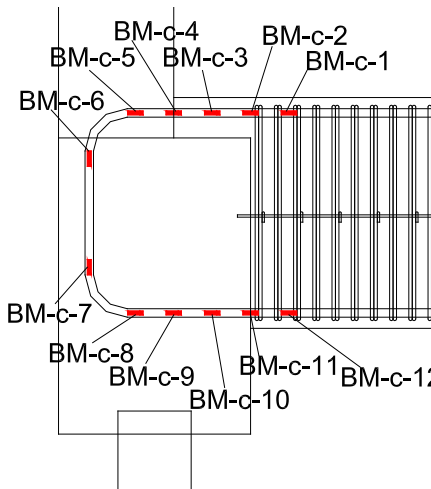


図 5. 3. 634 試験体 C-2 基礎梁主筋下端ひずみ分布(中央)

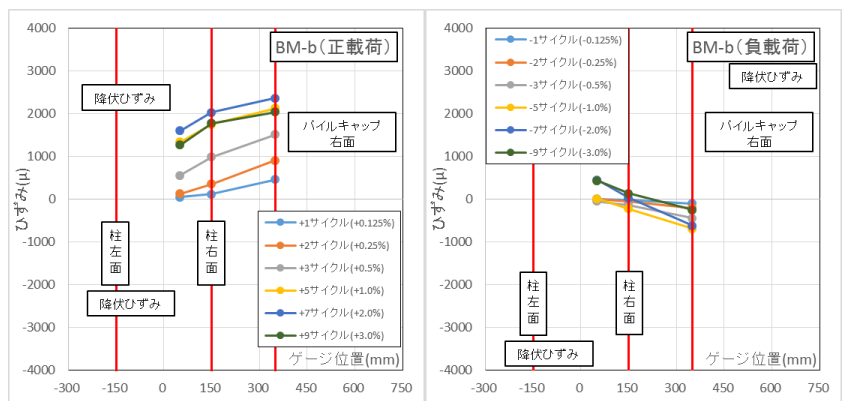
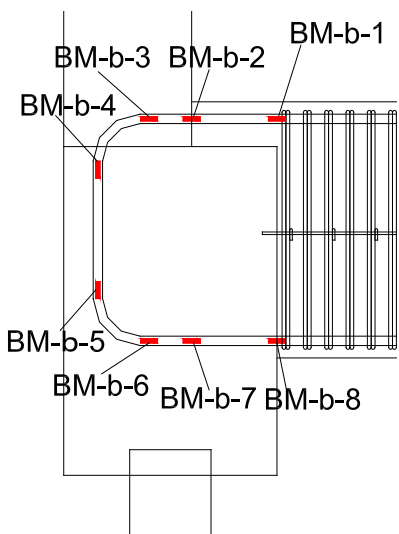


図 5. 3. 635 試験体 C-2 基礎梁主筋下端ひずみ分布(後)

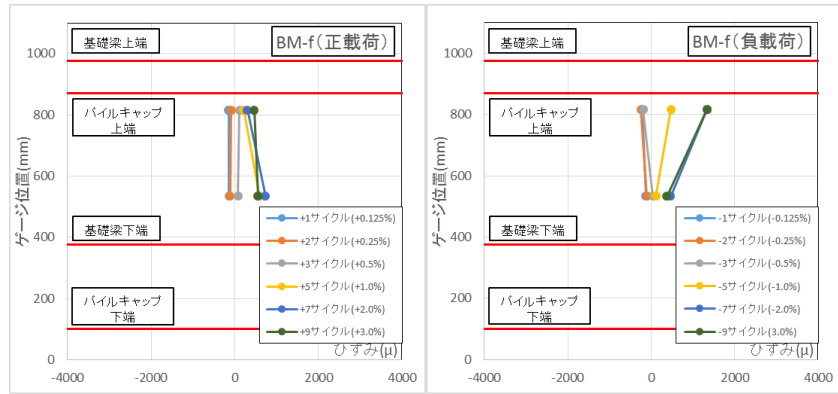
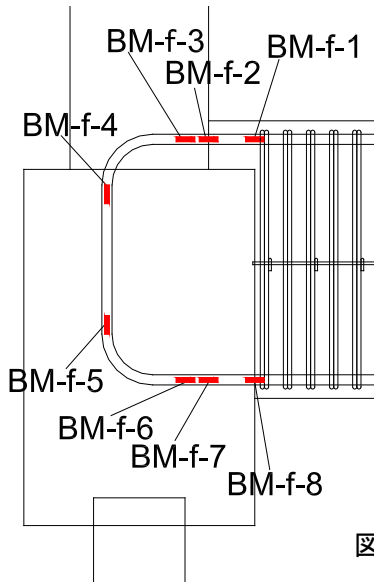


図 5. 3. 636 試験体 C-2 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(前)

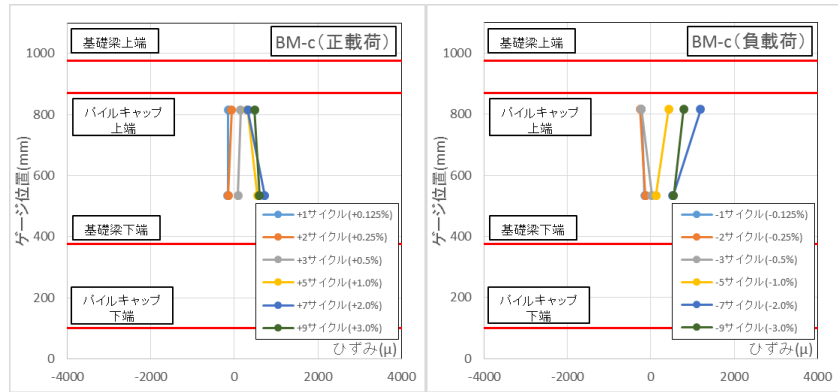
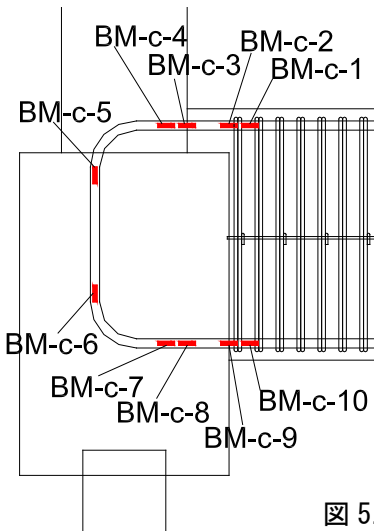


図 5. 3. 637 試験体 C-2 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(中央)

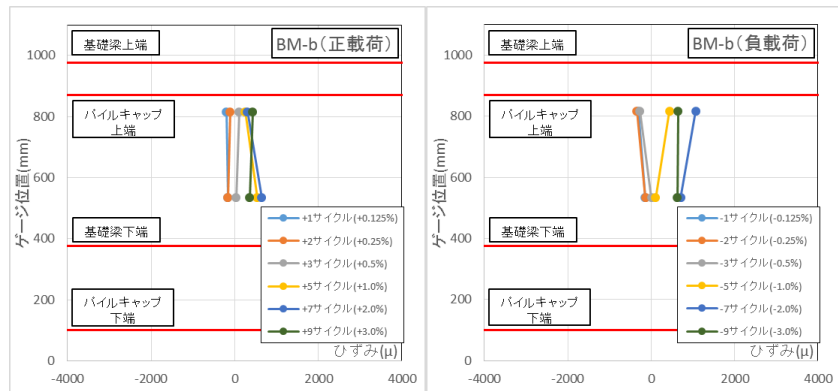
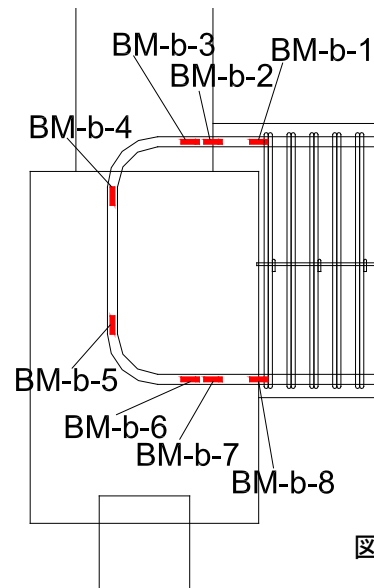


図 5. 3. 638 試験体 C-2 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(後)

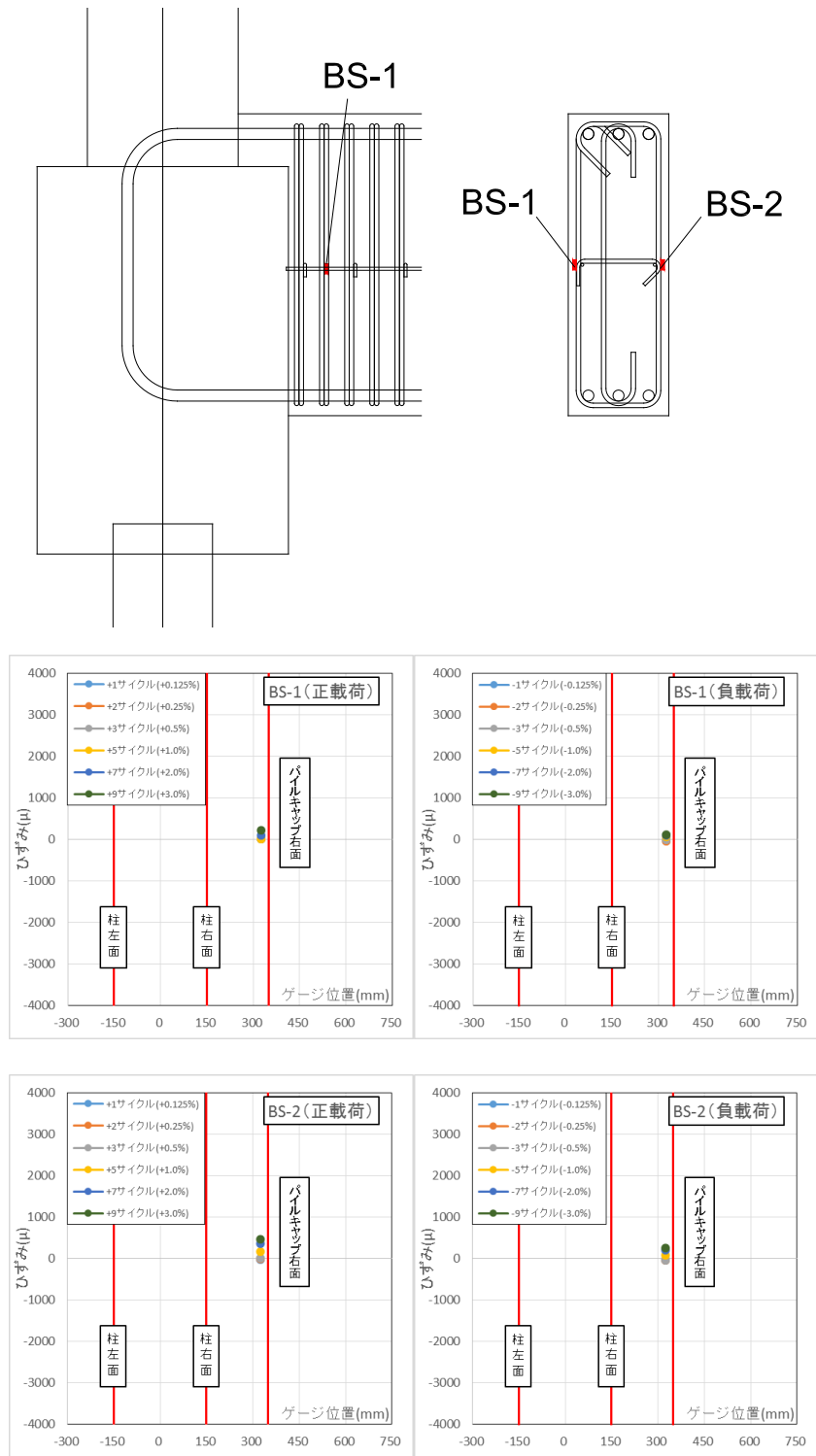


図 5.3.639 試験体 C-2 基礎梁補強筋ひずみ分布

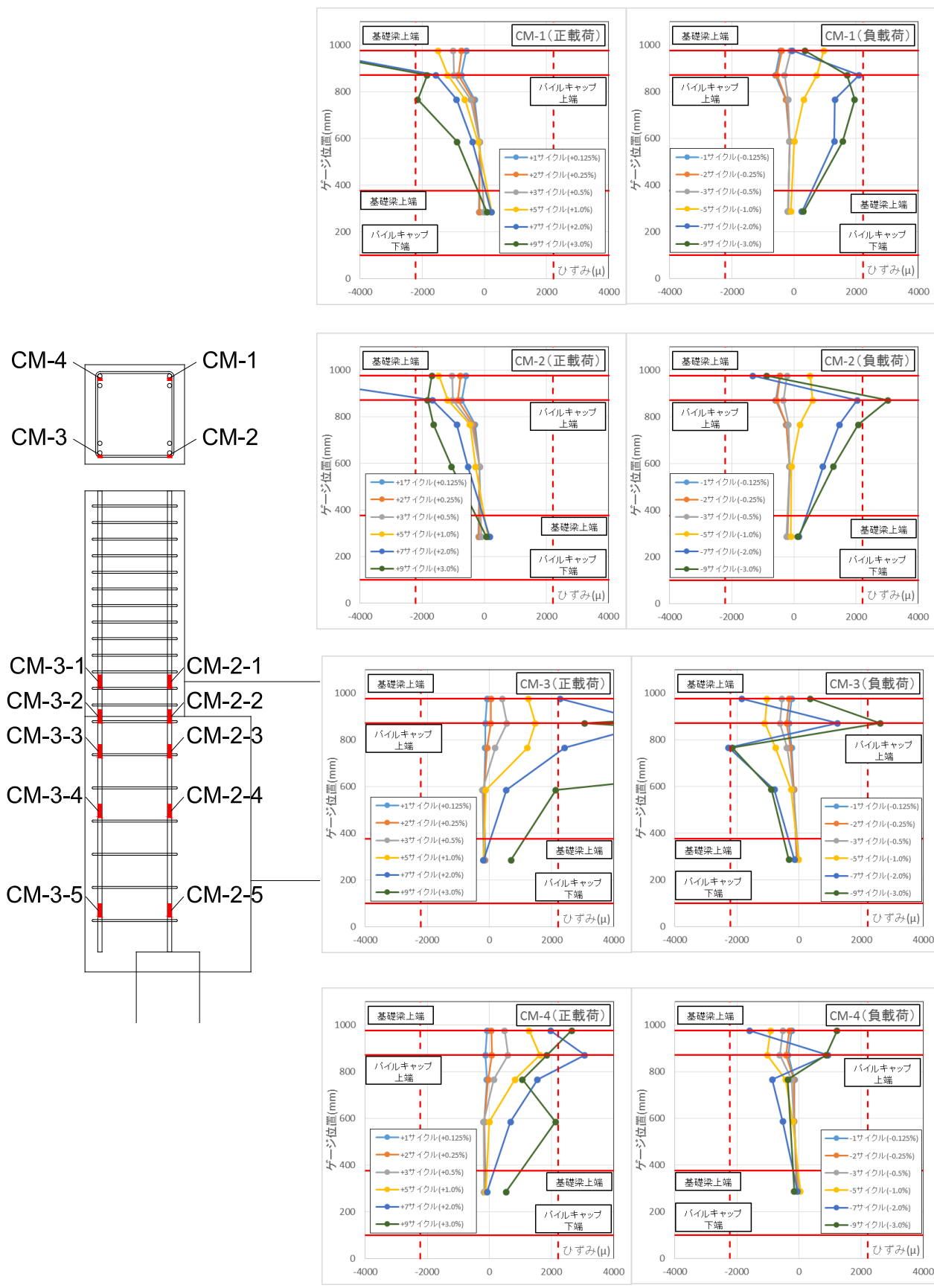


図 5.3.640 試験体 C-2 柱主筋ひずみ分布

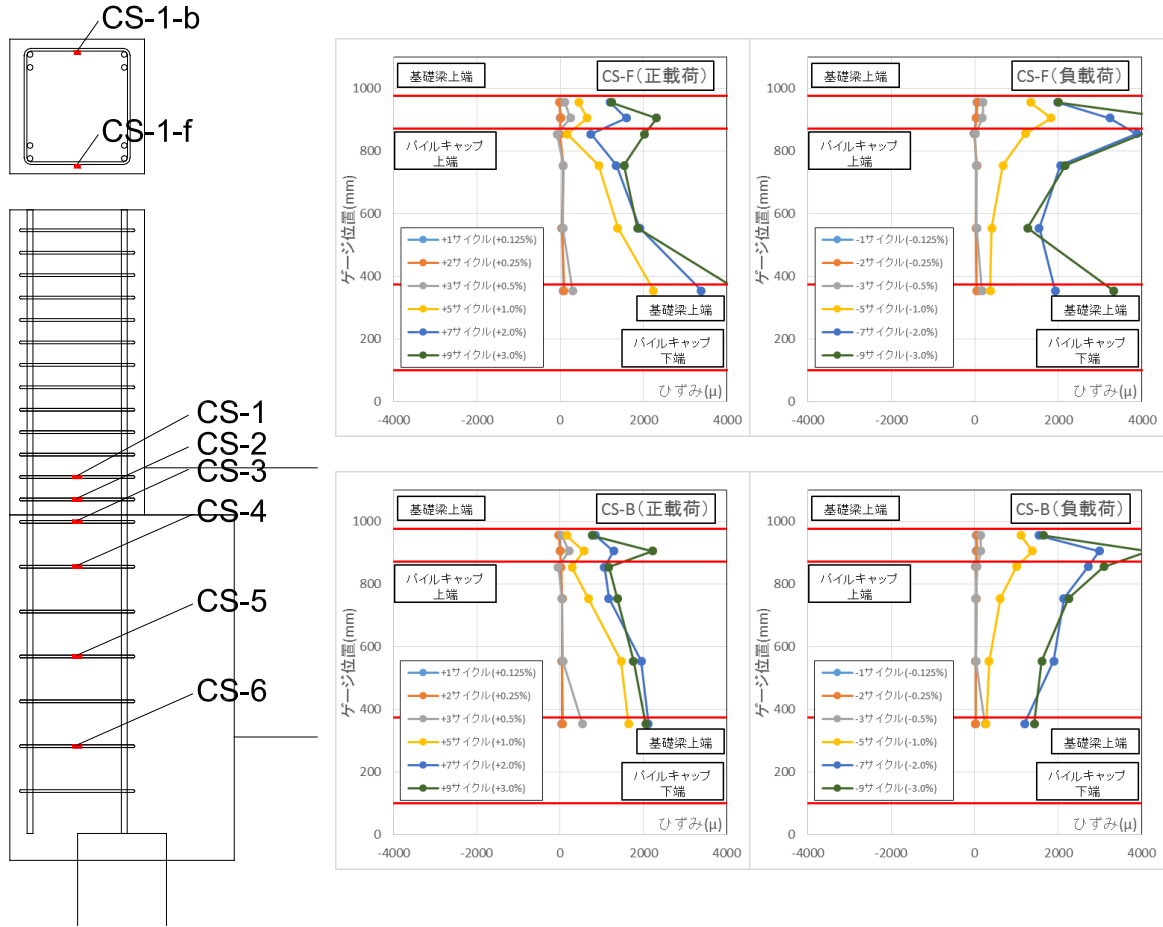


図 5.3.641 試験体 C-2 柱補強筋ひずみ分布

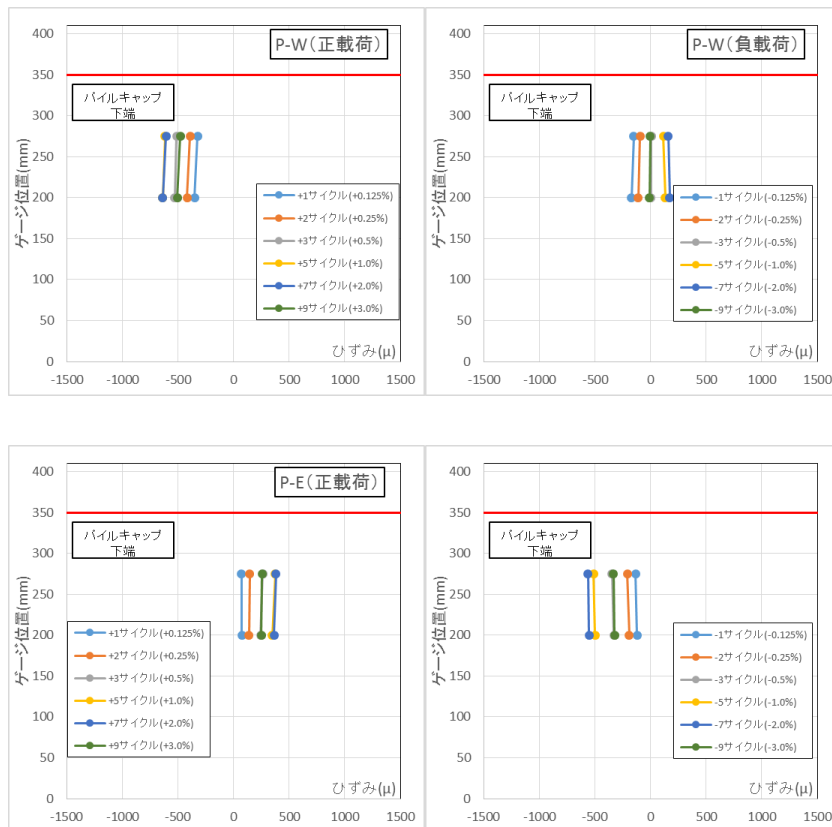
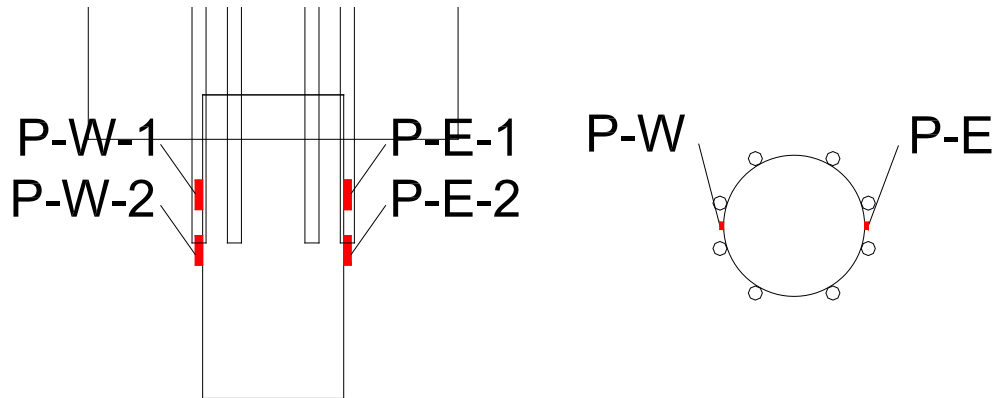


図 5.3.642 試験体 C-2 杭体ひずみ分布

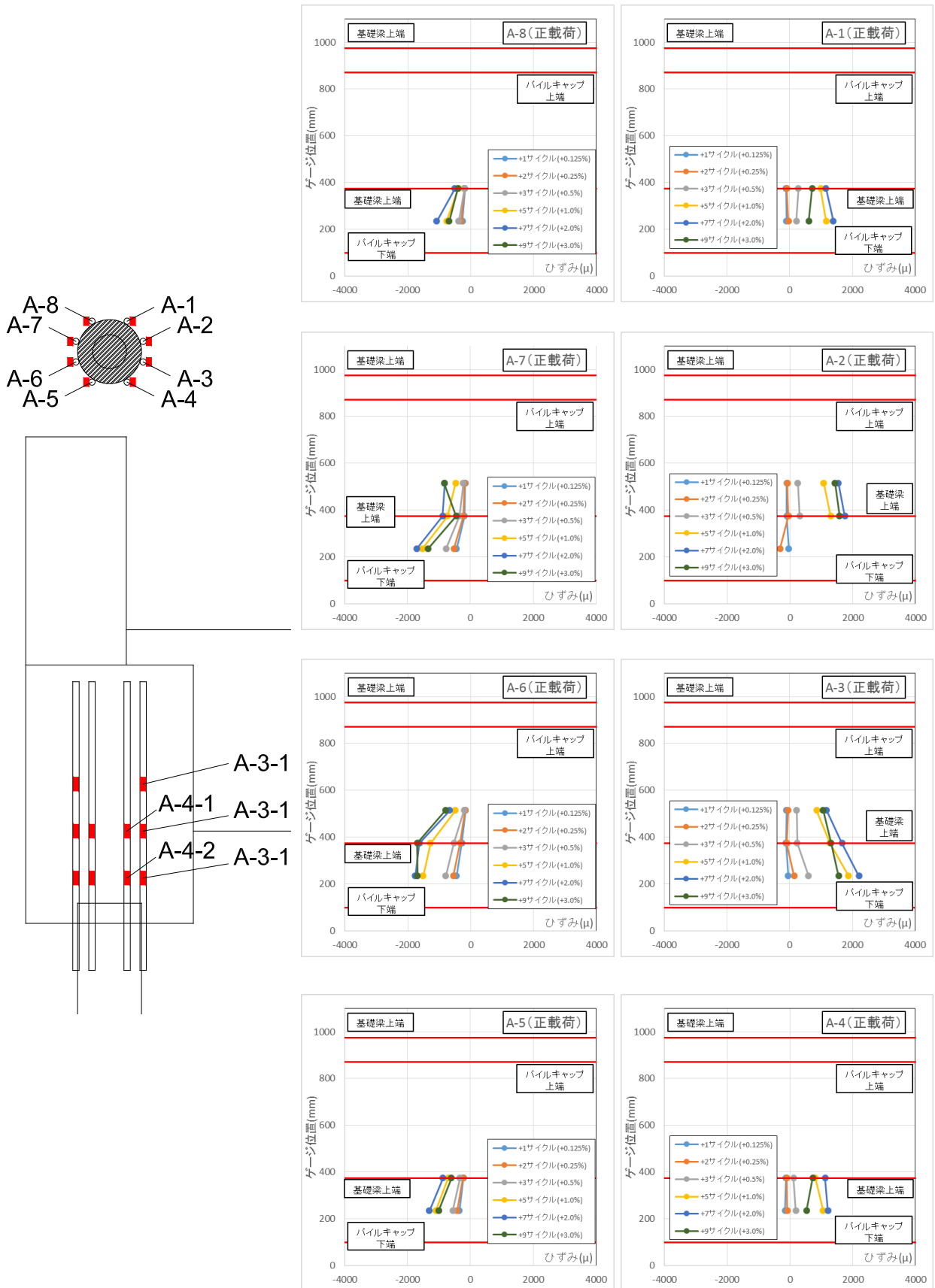


図 5.3.643 試験体 C-2 アンカー筋ひずみ分布 (正載荷)

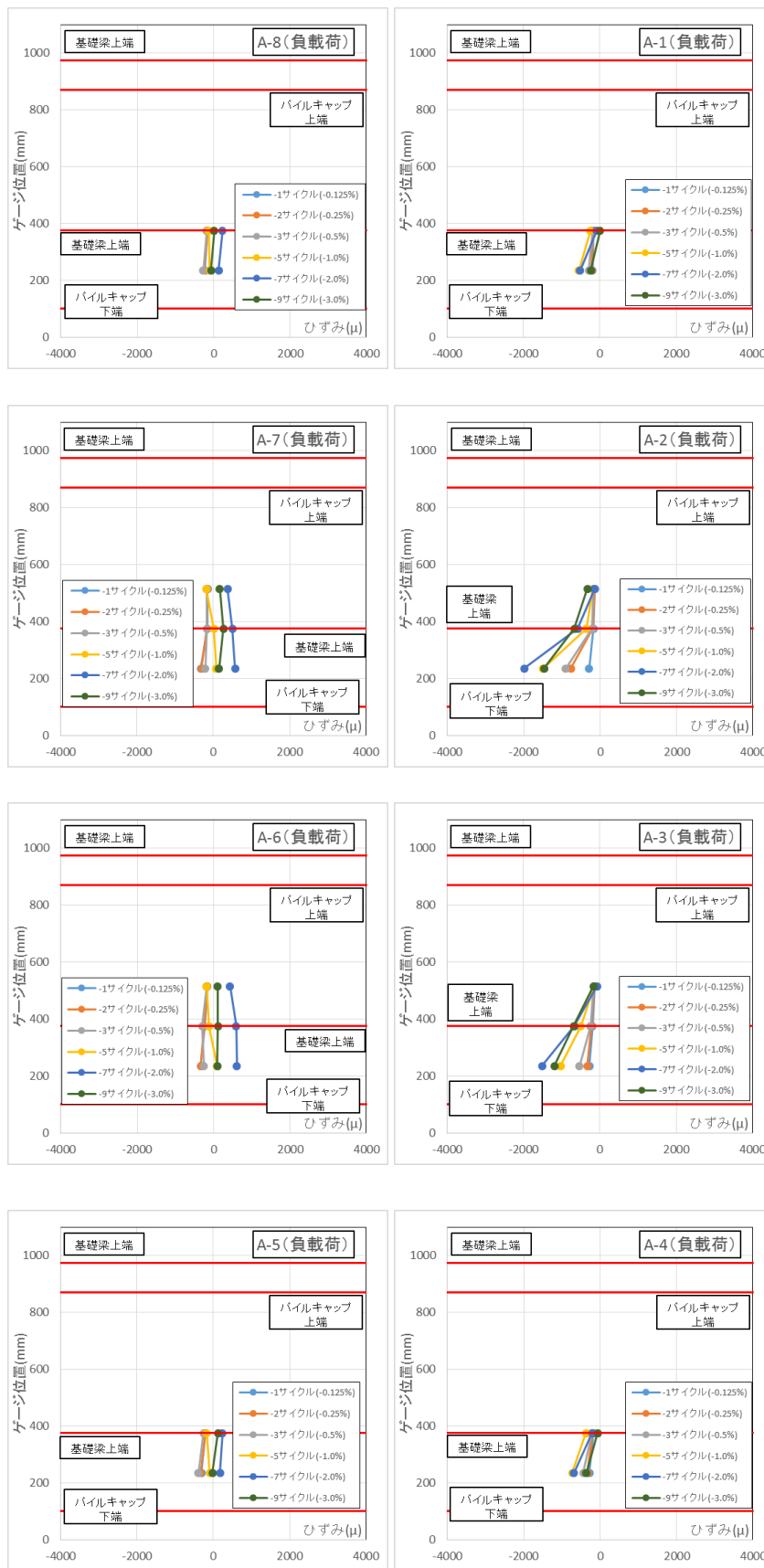
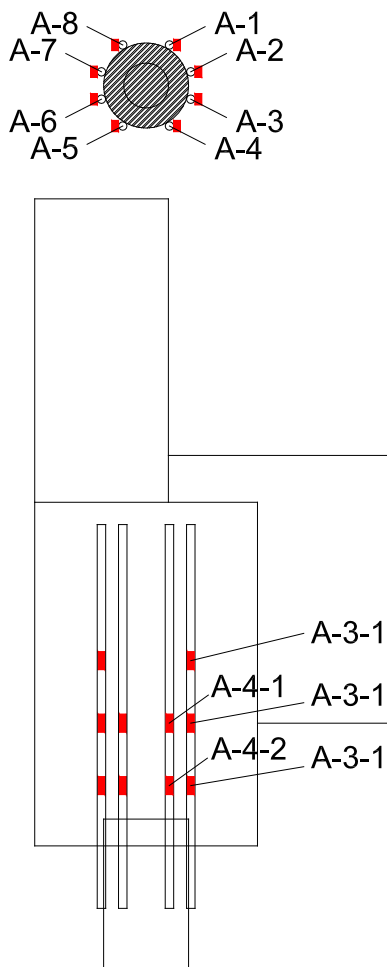


図 5.3.644 試験体 C-2 アンカー筋ひずみ分布(負荷)

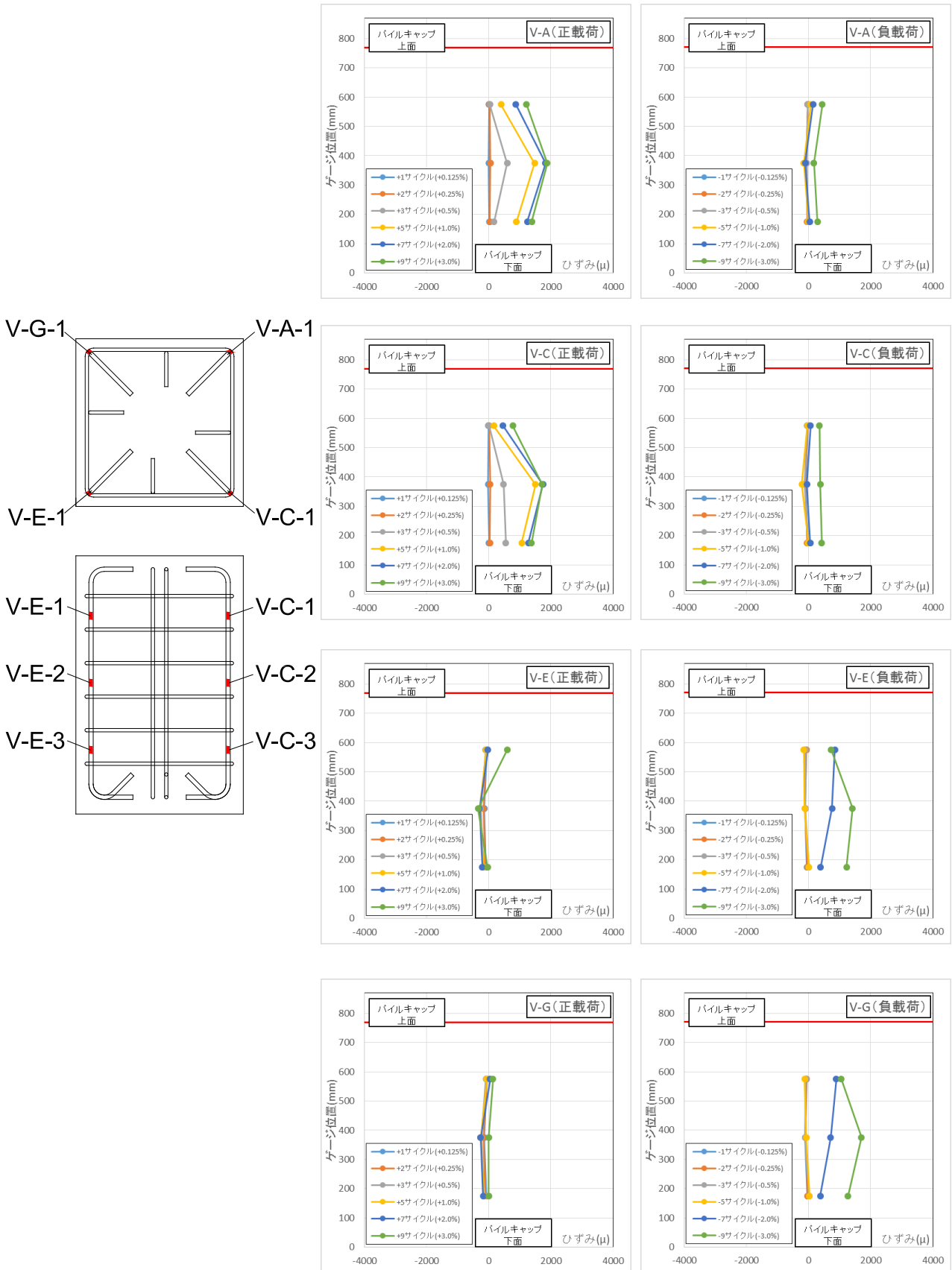


図 5.3.645 試験体 C-2 パイルキャップ縦筋ひずみ分布(対角部)

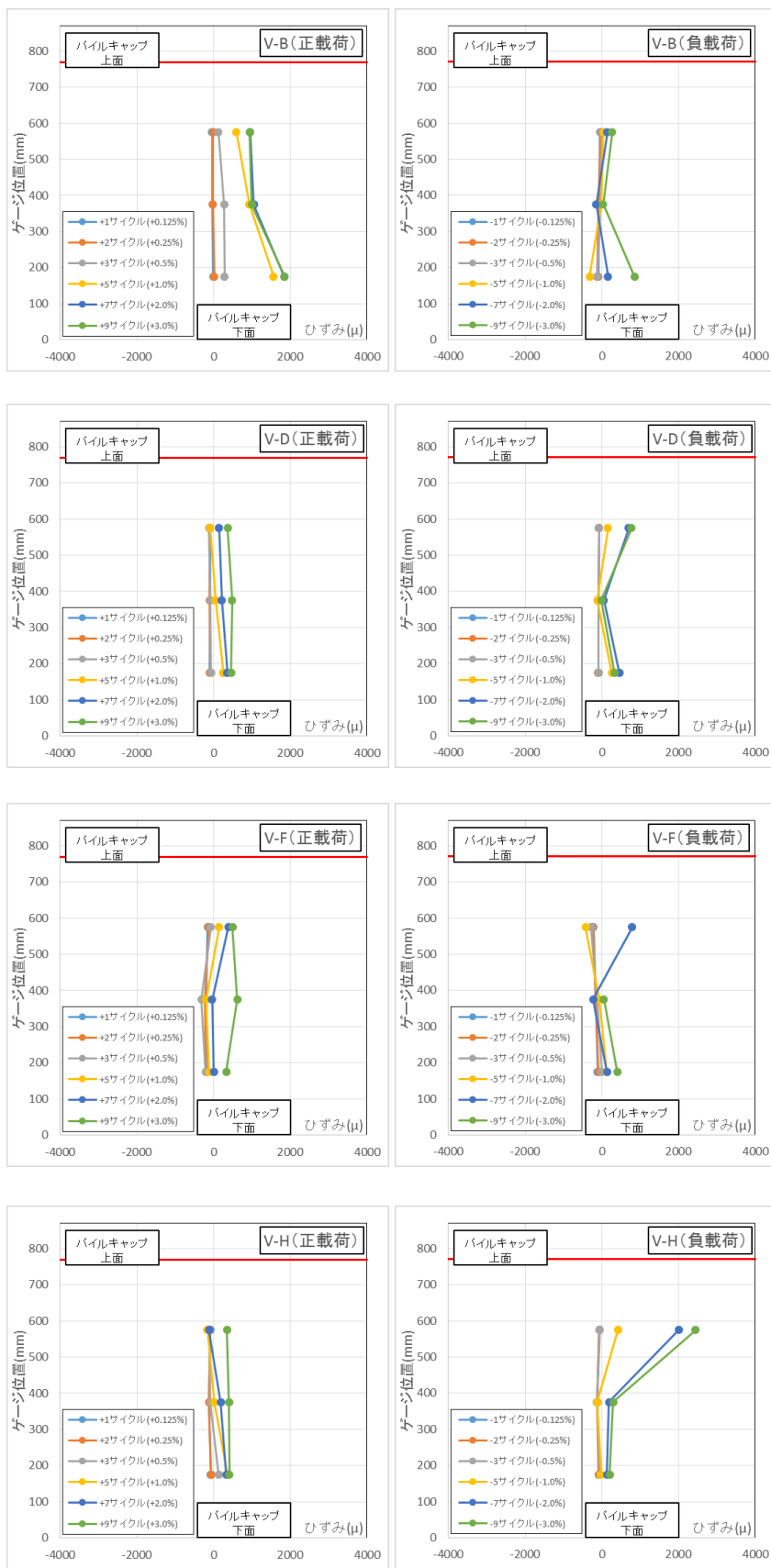
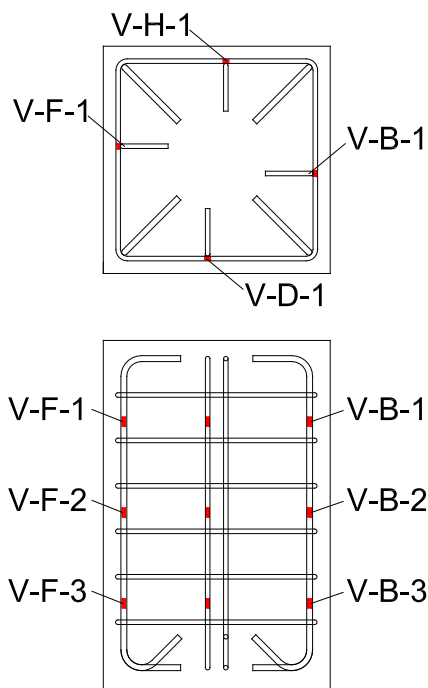


図 5.3.646 試験体 C-2 パイルキャップ縦筋ひずみ分布(対面部)

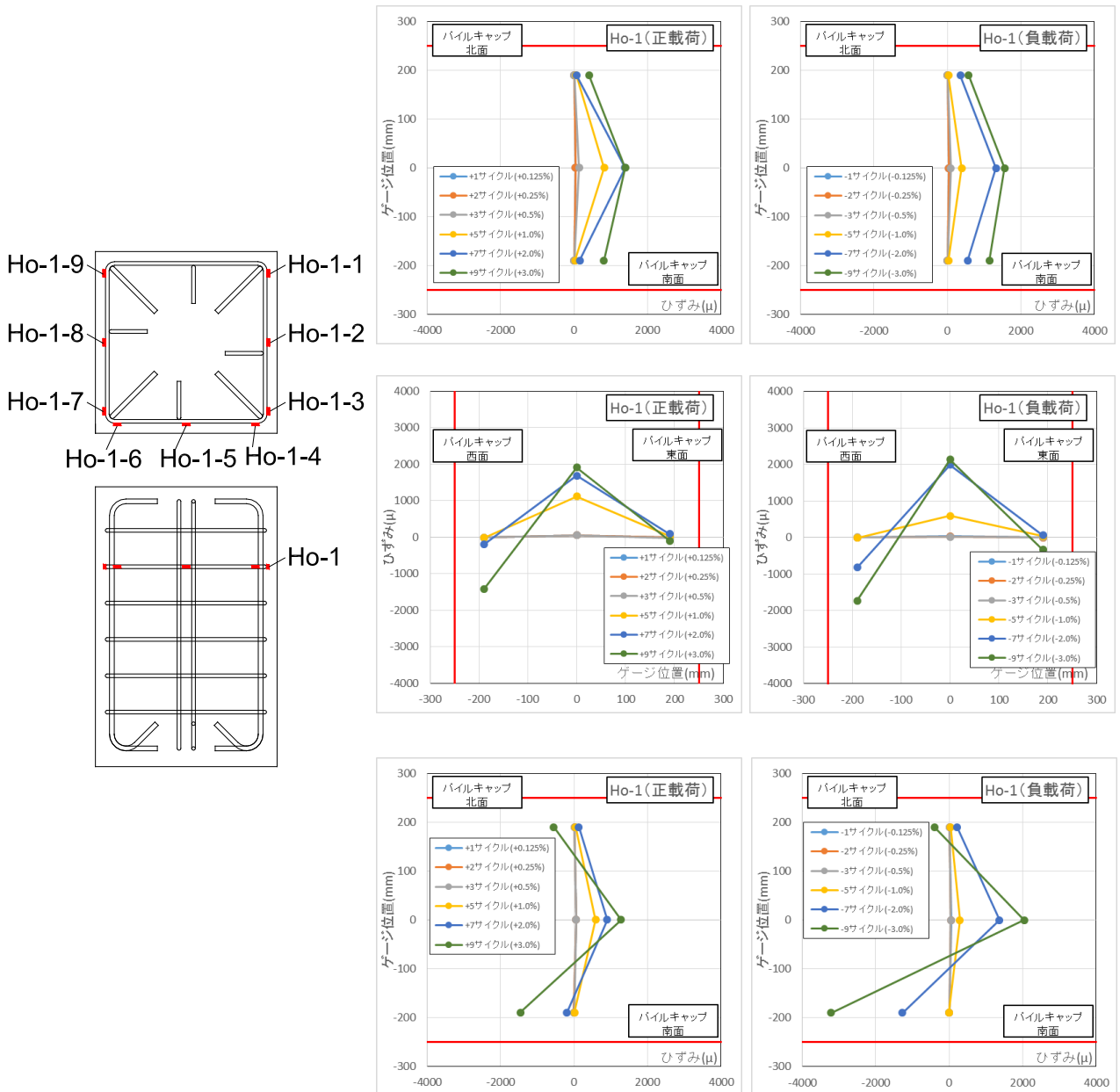


図 5.3.647 試験体 C-2 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-1)

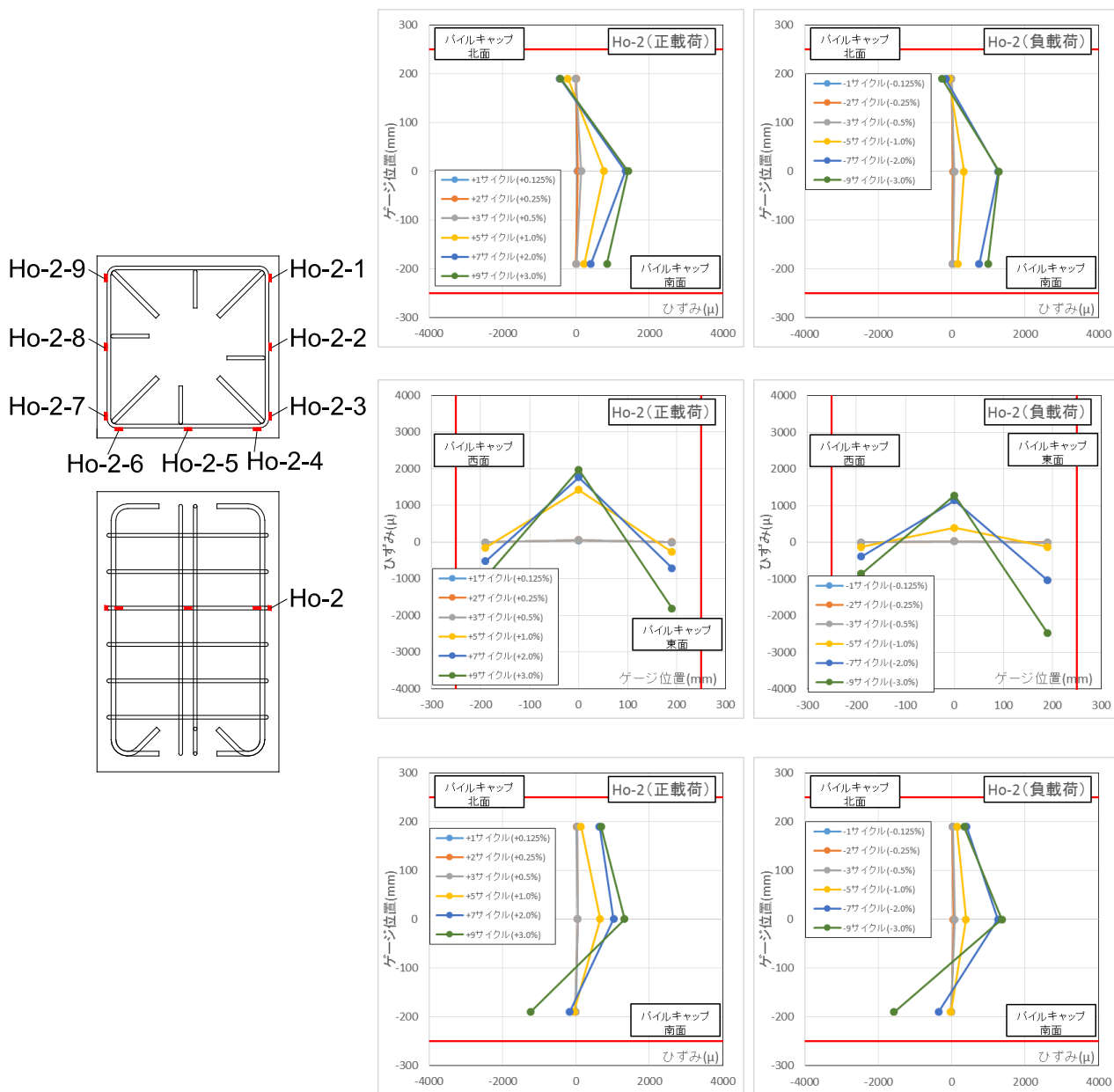


図 5.3.648 試験体 C-2 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-2)

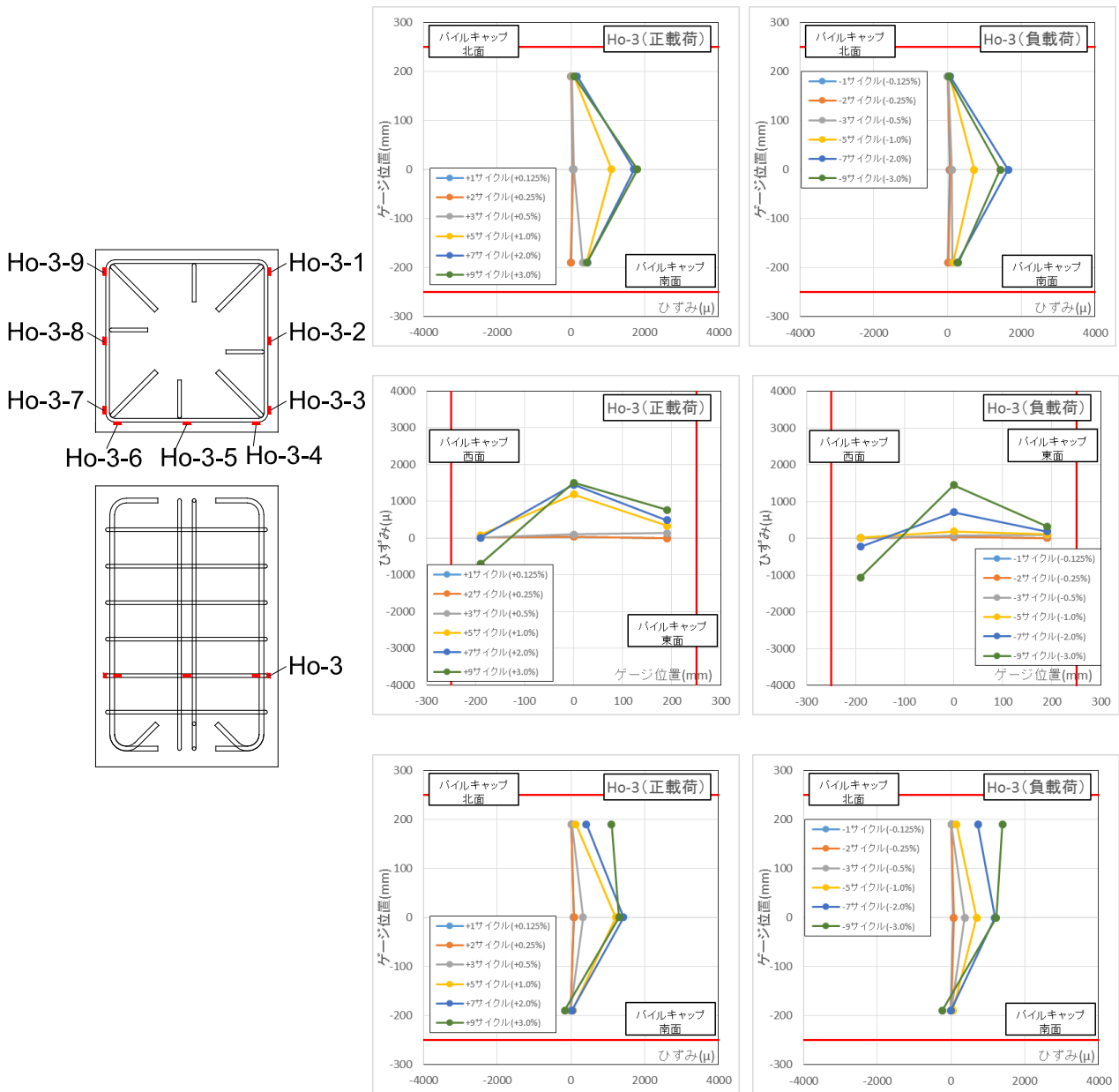


図 5.3.649 試験体 C-2 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-3)

(2) 試験体 A-4, A-5, A-6, C-3 の各鉄筋ひずみ分布

1) 試験体 A-4

図 5.3.650～図 5.3.658 に基礎梁主筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.659 に基礎梁補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.660 に柱主筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.661 に柱補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.662 に杭各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.663～図 5.3.664 にアンカー筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.665～図 5.3.669 にパイルキャップ補強筋各ピーク時のひずみ分布を示す。

2) 試験体 A-5

図 5.3.670～図 5.3.678 に基礎梁主筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.679 に基礎梁補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.680 に柱主筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.681 に柱補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.682 に杭各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.683～図 5.3.684 にアンカー筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.685～図 5.3.689 にパイルキャップ補強筋各ピーク時のひずみ分布を示す。

3) 試験体 A-6

図 5.3.690～図 5.3.698 に基礎梁主筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.699 に基礎梁補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.700 に柱主筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.701 に柱補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.702 に杭各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.703～図 5.3.704 にアンカー筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.705～図 5.3.709 にパイルキャップ補強筋各ピーク時のひずみ分布を示す。

4) 試験体 C-3

図 5.3.710～図 5.3.718 に基礎梁主筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.719 に基礎梁補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.720 に柱主筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.721 に柱補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.722 に杭各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.723～図 5.3.724 にアンカー筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.725～図 5.3.731 にパイルキャップ補強筋各ピーク時のひずみ分布を示す。

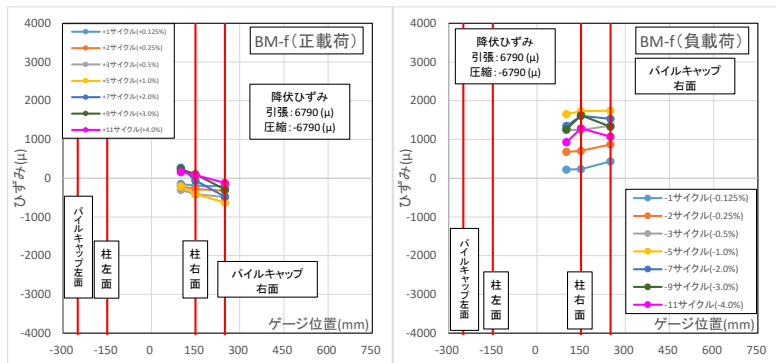
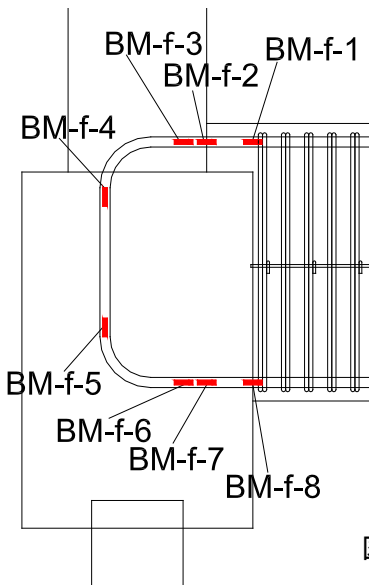


図 5.3.650 試験体 A-4 基礎梁主筋上端ひずみ分布(前)

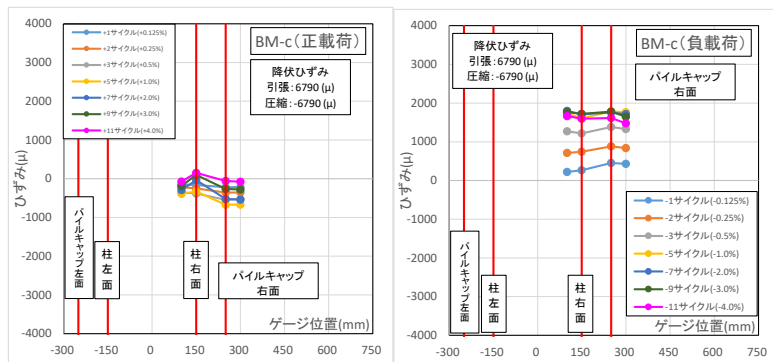
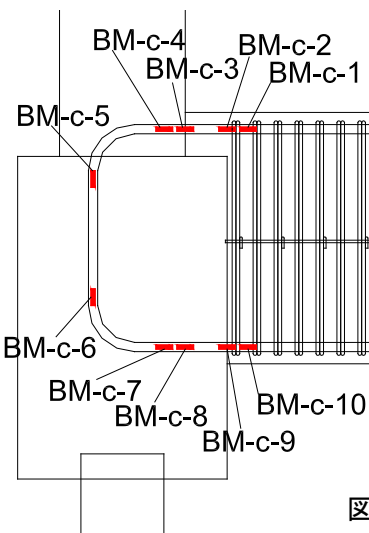


図 5.3.651 試験体 A-4 基礎梁主筋上端ひずみ分布(中央)

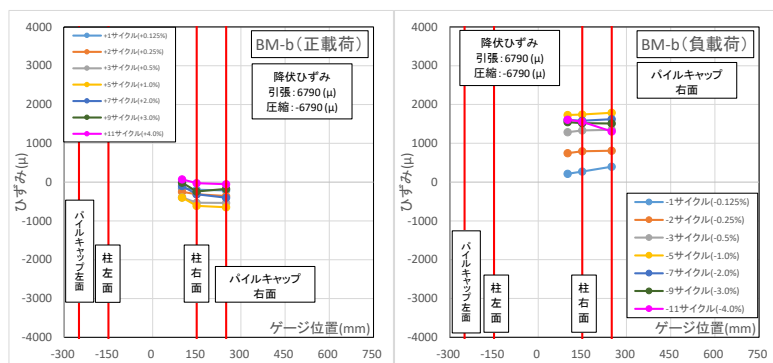
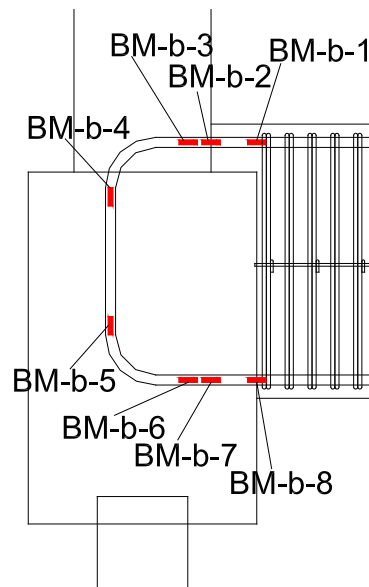


図 5.3.652 試験体 A-4 基礎梁主筋上端ひずみ分布(後)

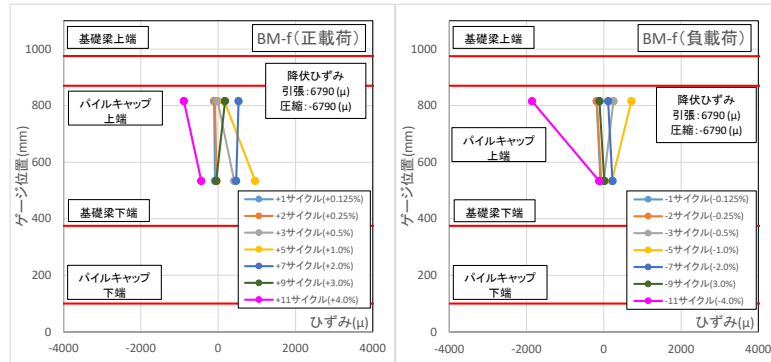
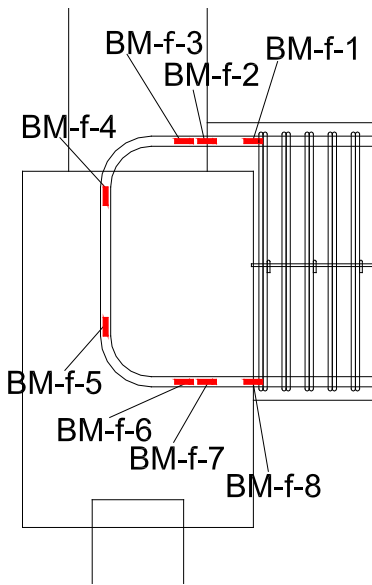


図 5. 3. 653 試験体 A-4 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(前)

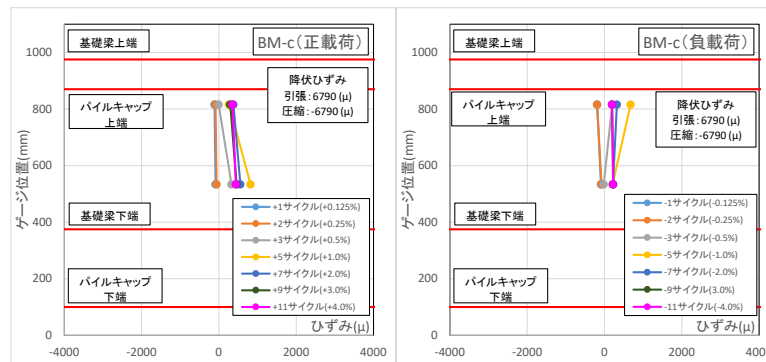
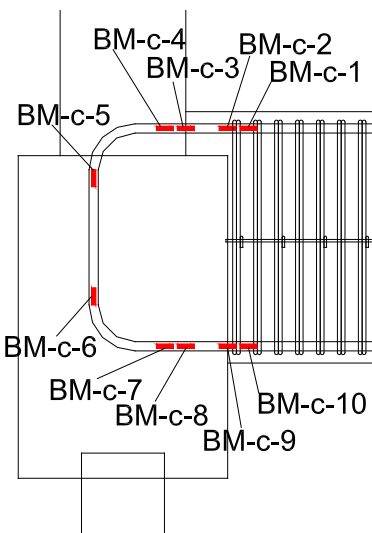


図 5. 3. 654 試験体 A-4 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(中央)

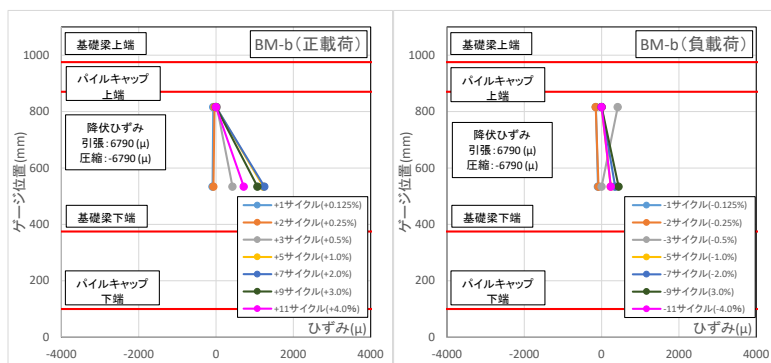
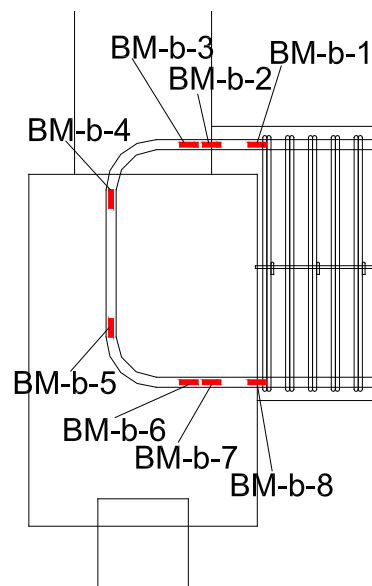


図 5. 3. 655 試験体 A-4 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(後)

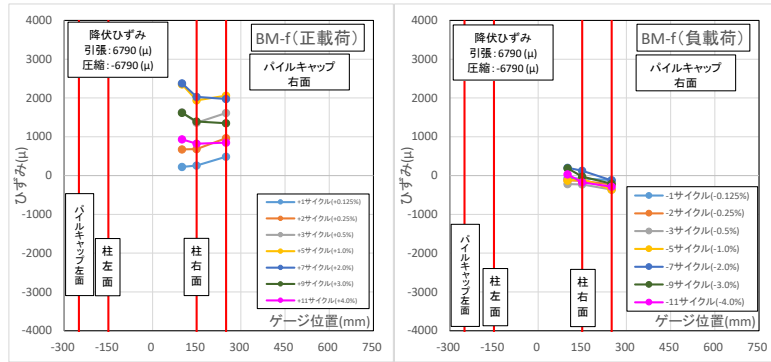
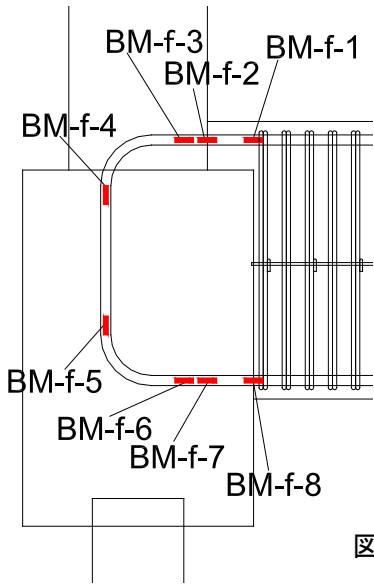


図 5. 3. 656 試験体 A-4 基礎梁主筋下端ひずみ分布(前)

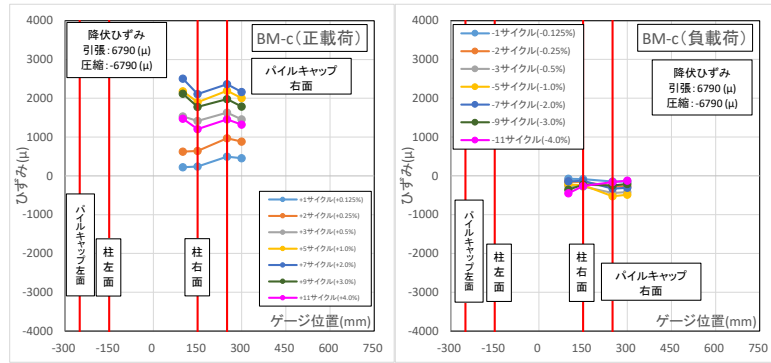
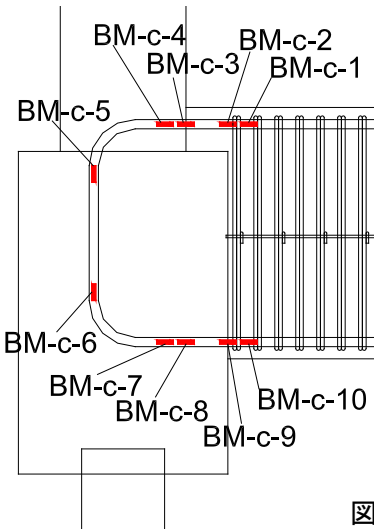


図 5. 3. 657 試験体 A-4 基礎梁主筋下端ひずみ分布(中央)

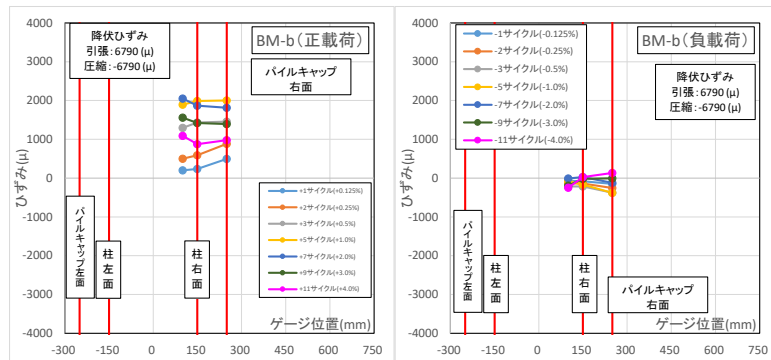
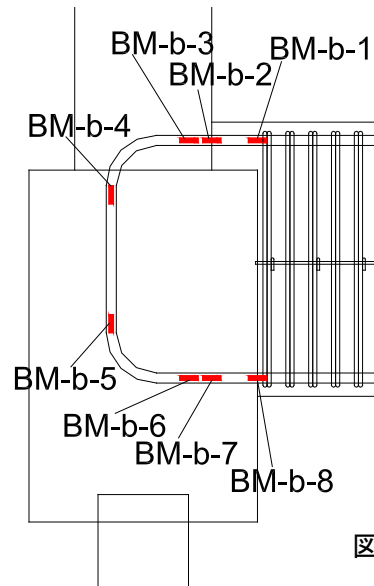


図 5. 3. 658 試験体 A-4 基礎梁主筋下端ひずみ分布(後)

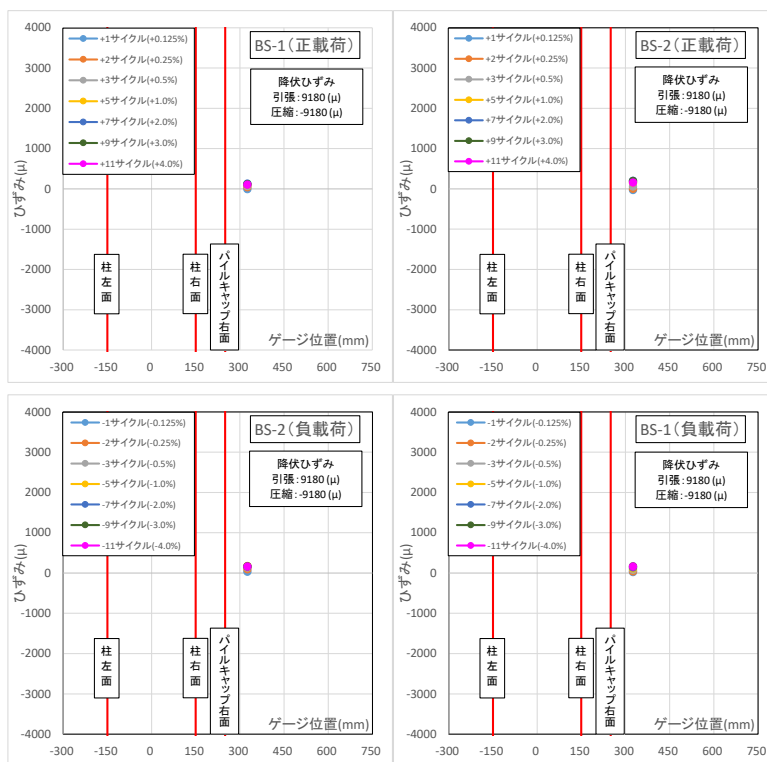
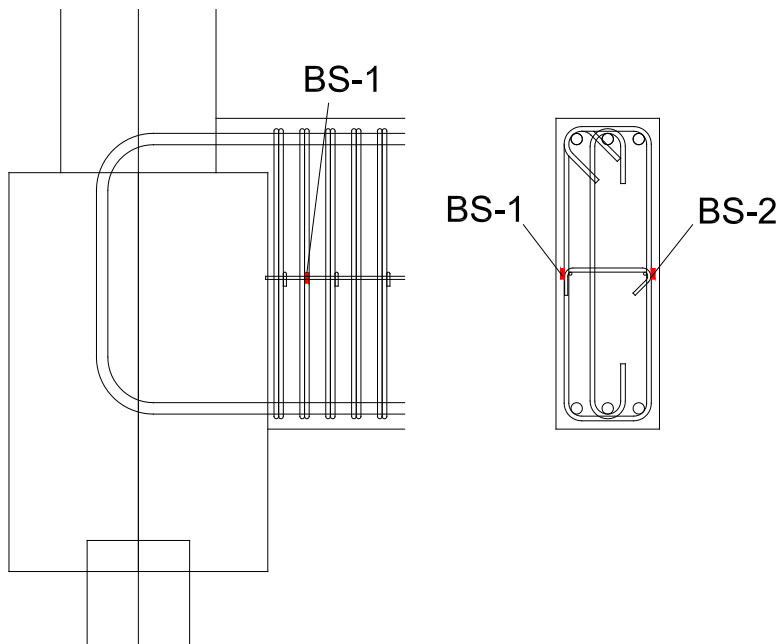


図 5.3.659 試験体 A-4 基礎梁補強筋ひずみ分布

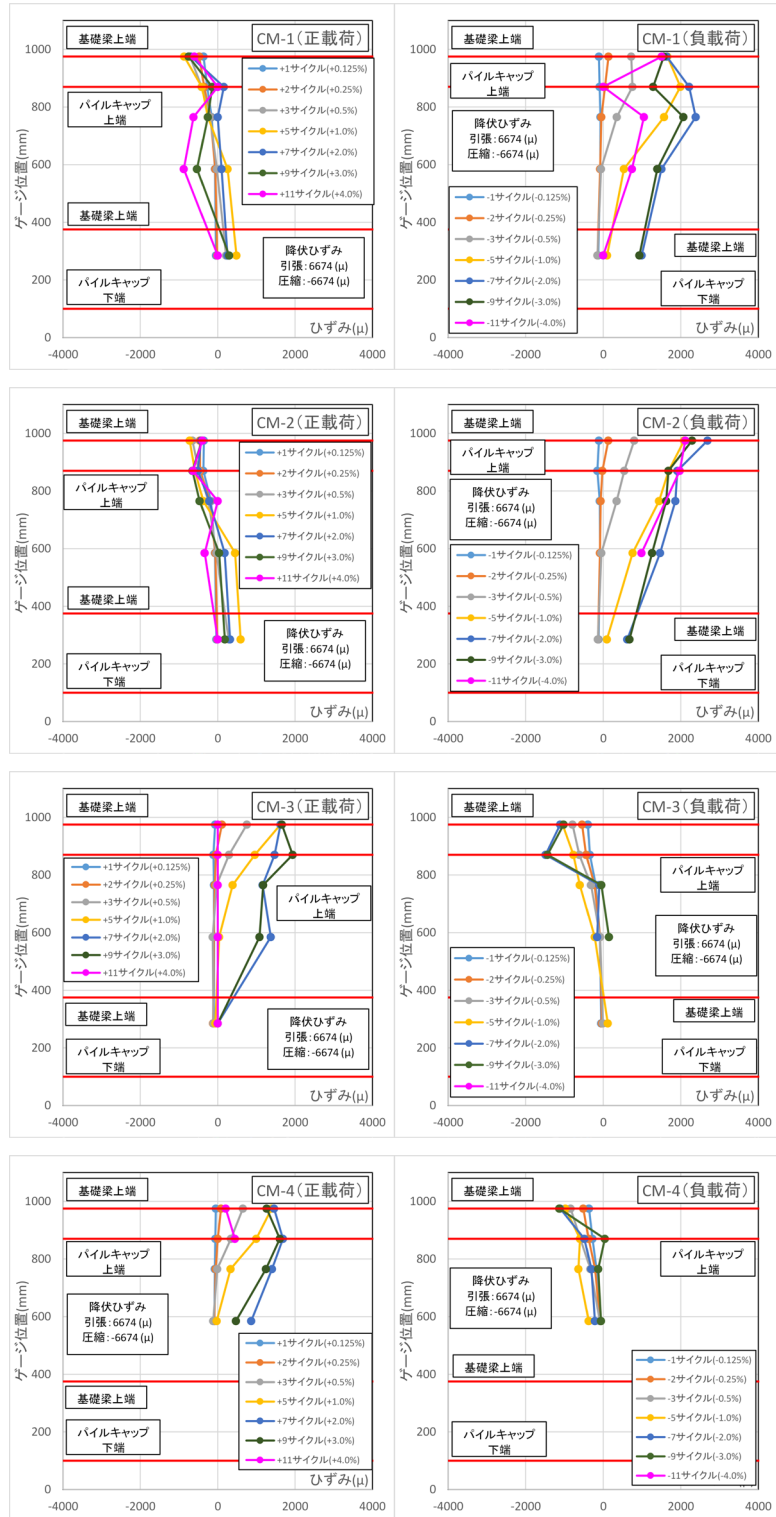
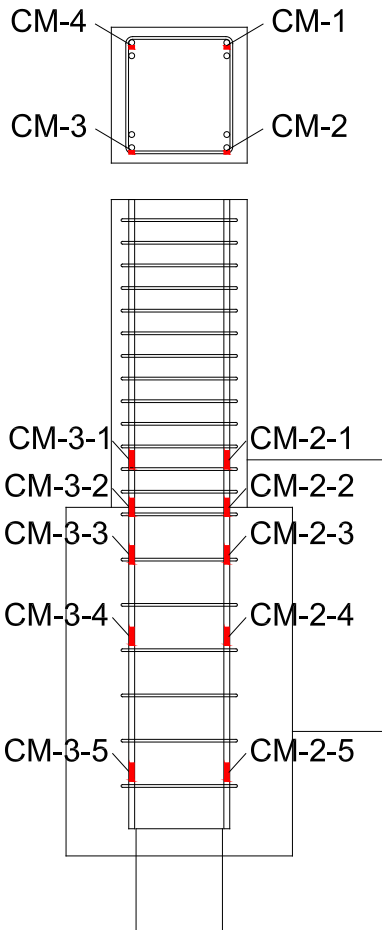


図 5.3.660 試験体 A-4 柱主筋ひずみ分布

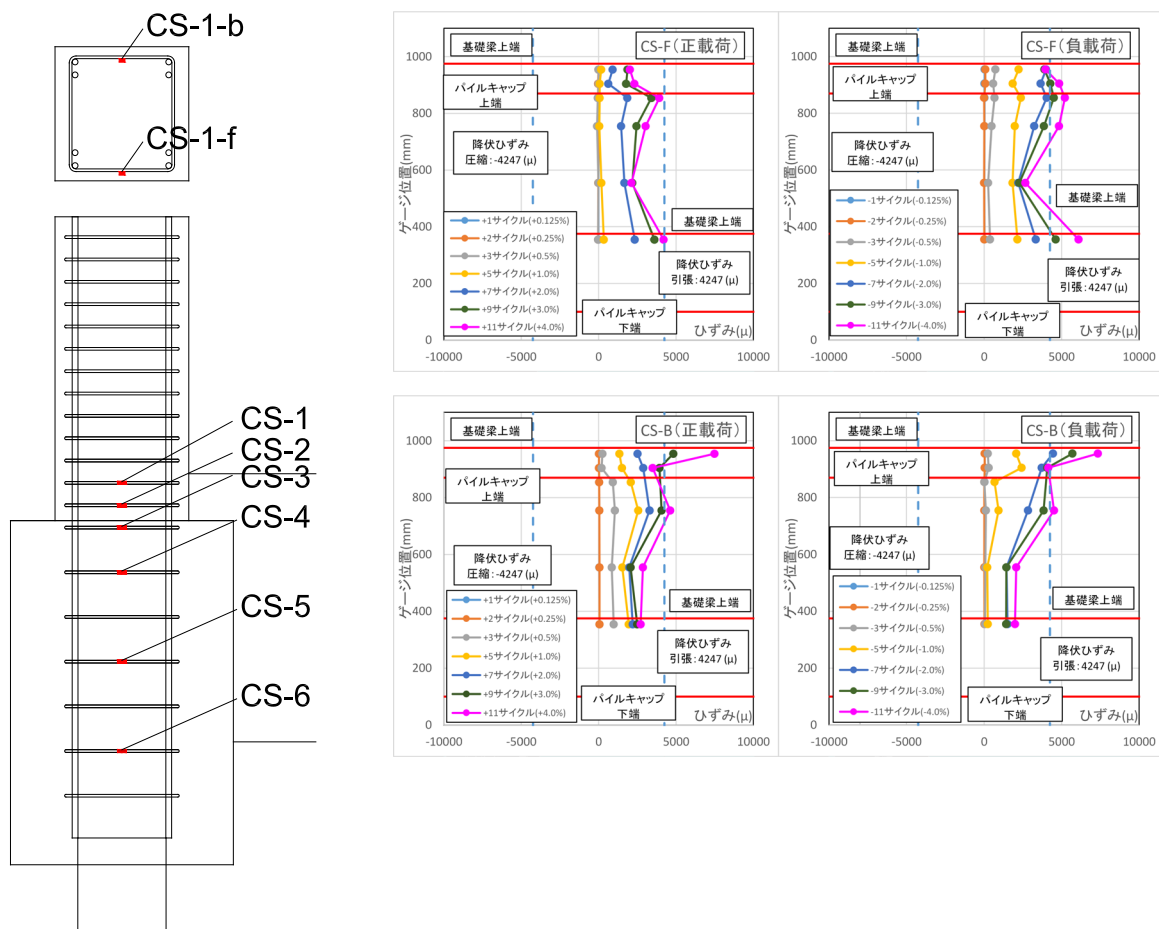


図 5. 3. 661 試験体 A-4 柱補強筋ひずみ分布

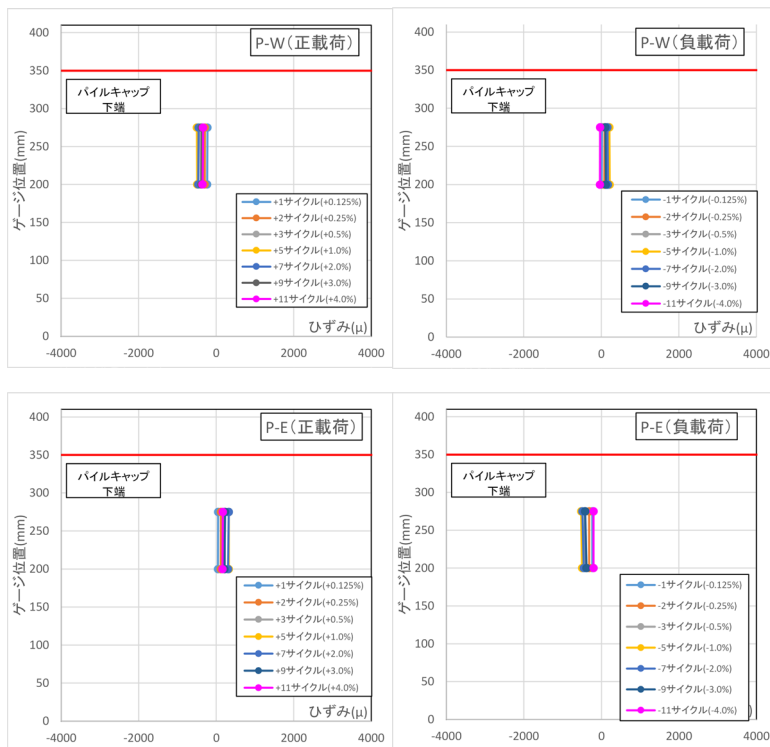
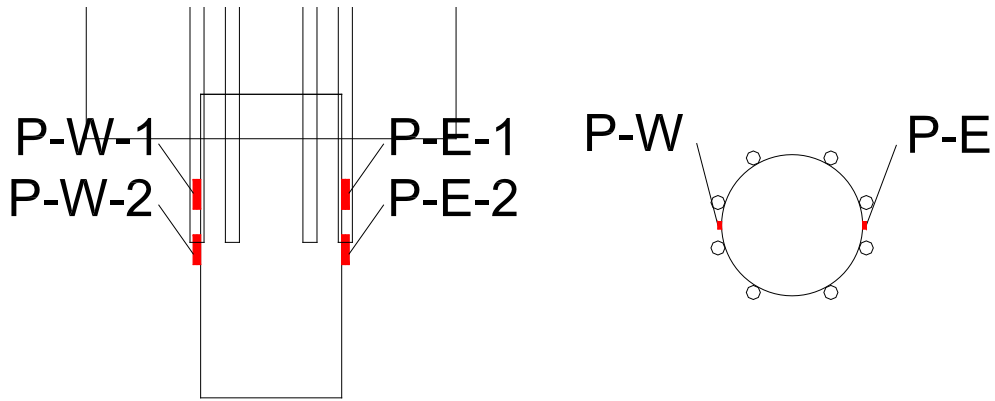


図 5.3.662 試験体 A-4 杭体ひずみ分布

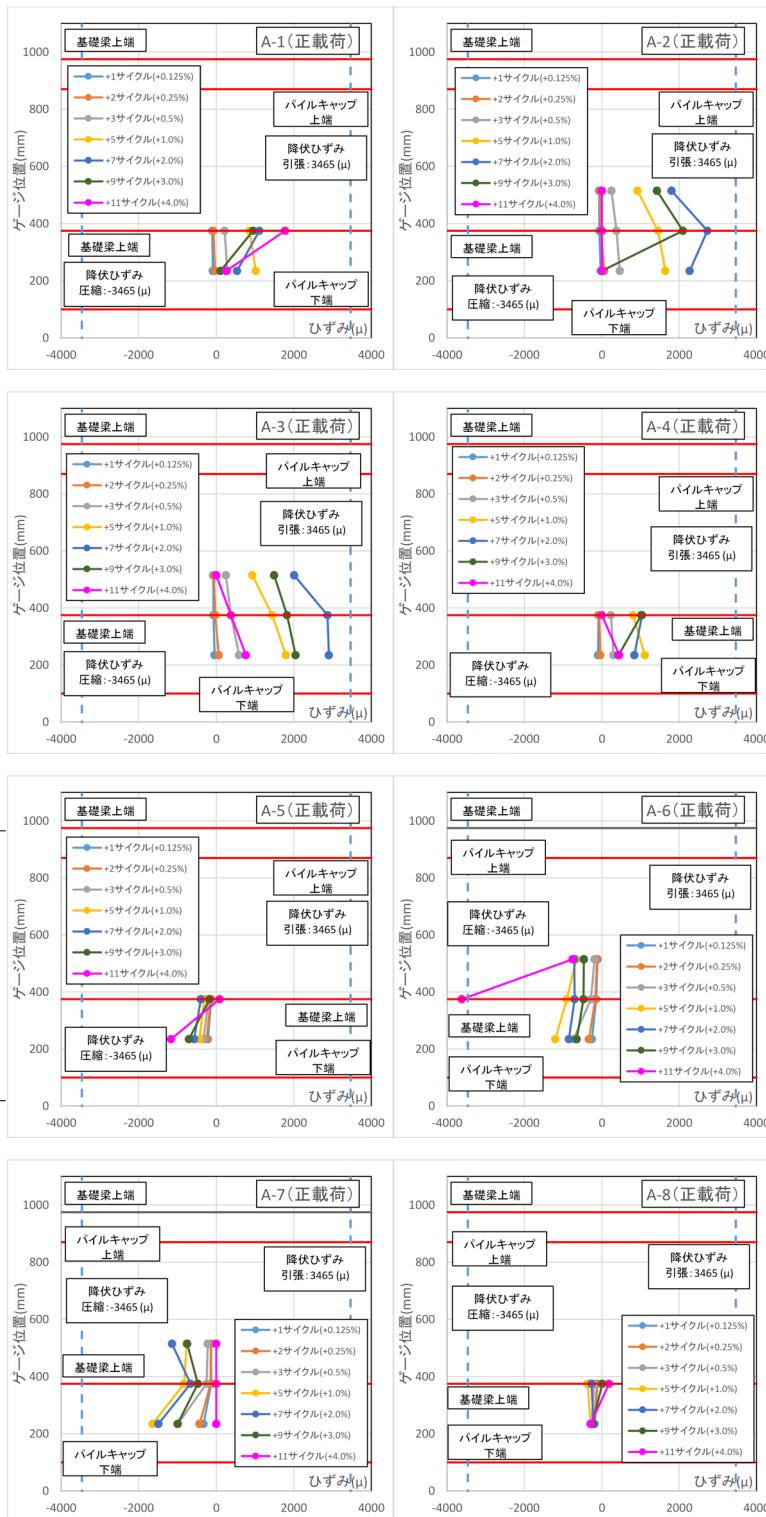
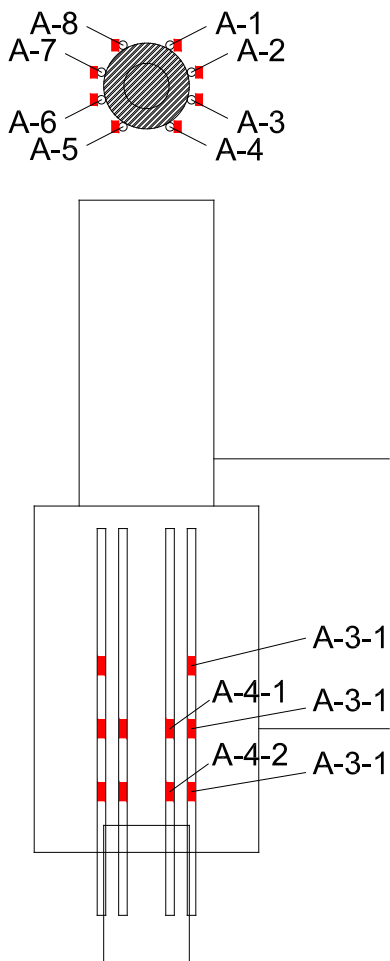


図 5. 3. 663 試験体 A-4 アンカー筋ひずみ分布 (正載荷)

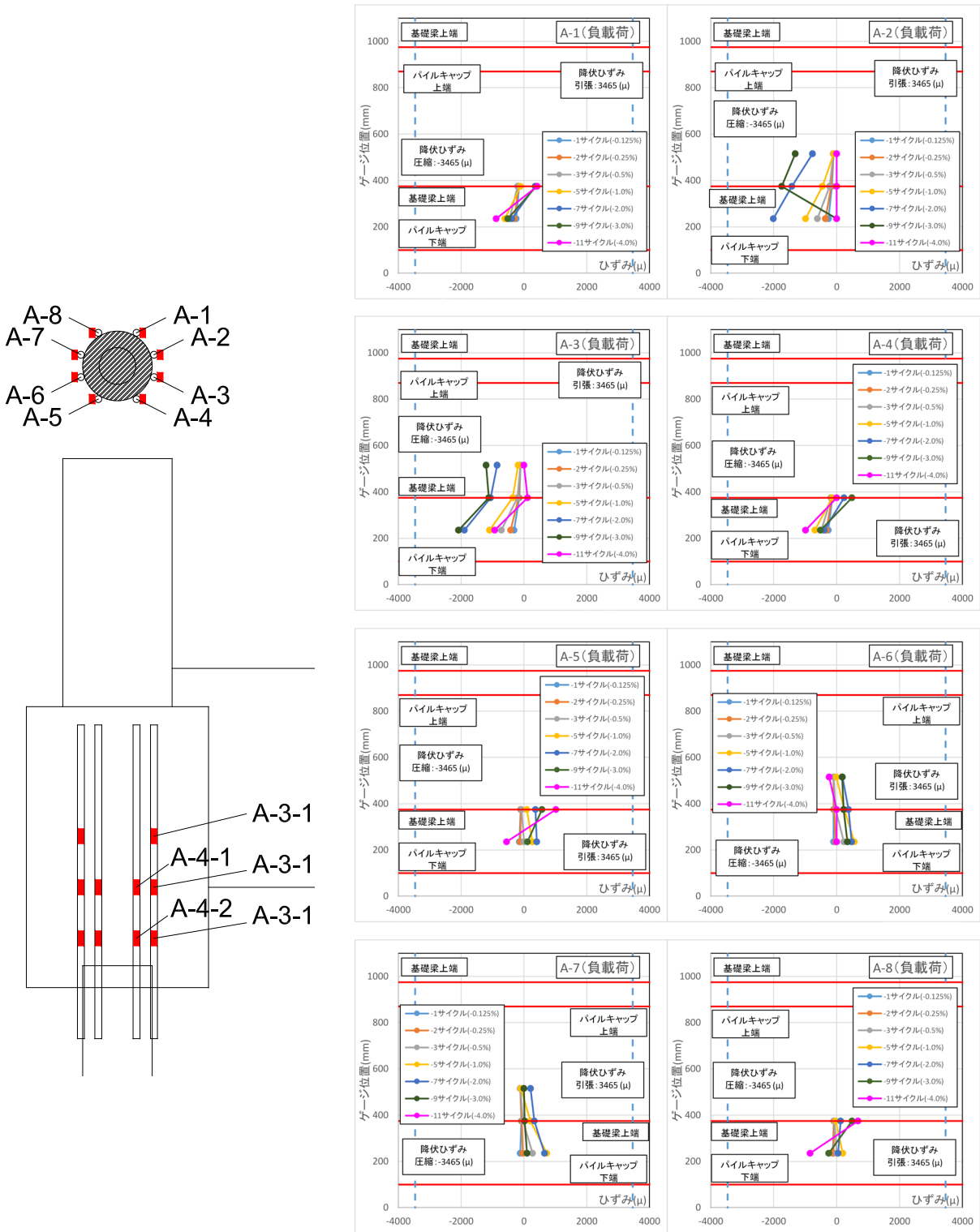


図 5.3.664 試験体 A-4 アンカー筋ひずみ分布(負載荷)

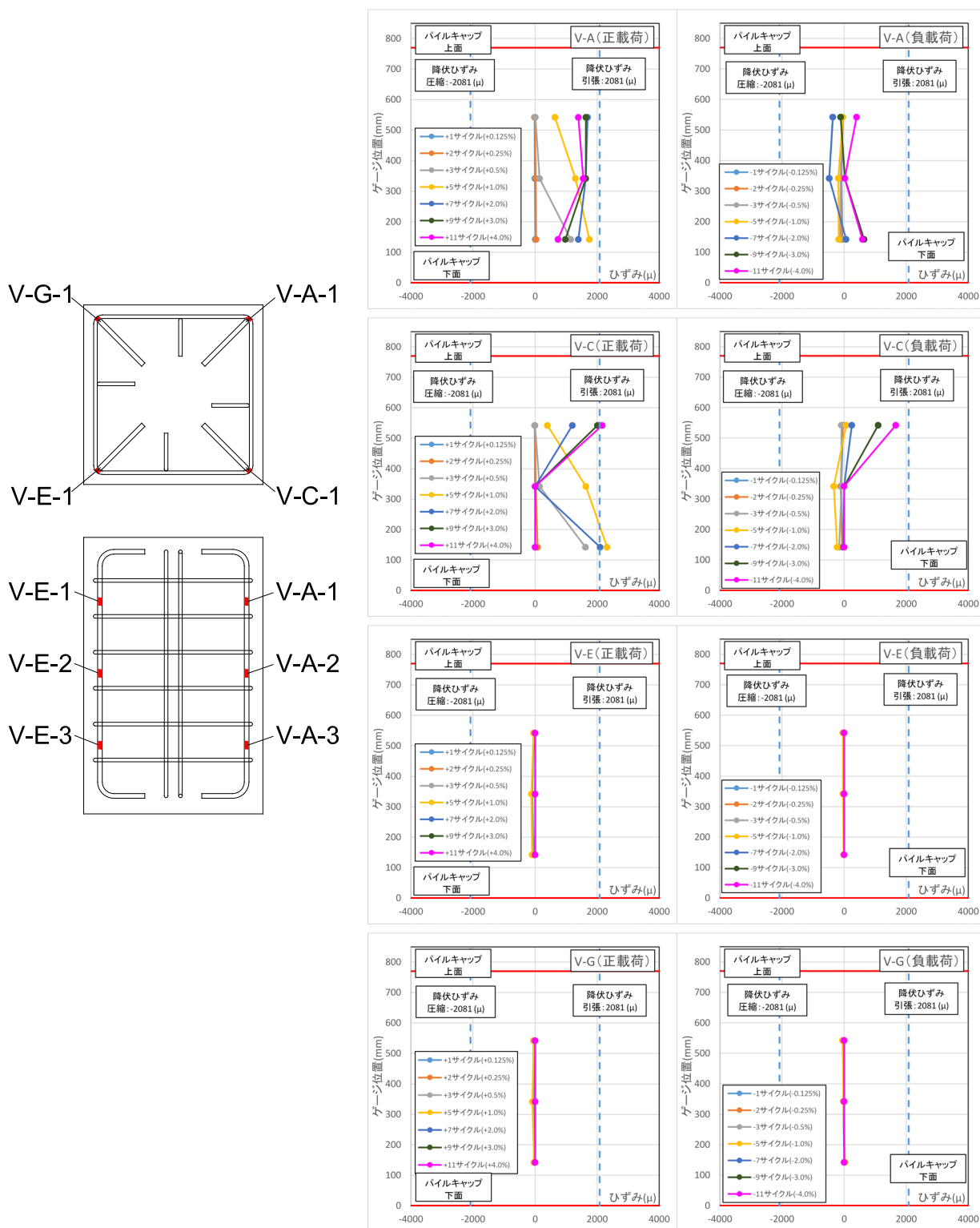


図 5.3.665 試験体 A-4 パイルキャップ縦筋ひずみ分布(対角部)

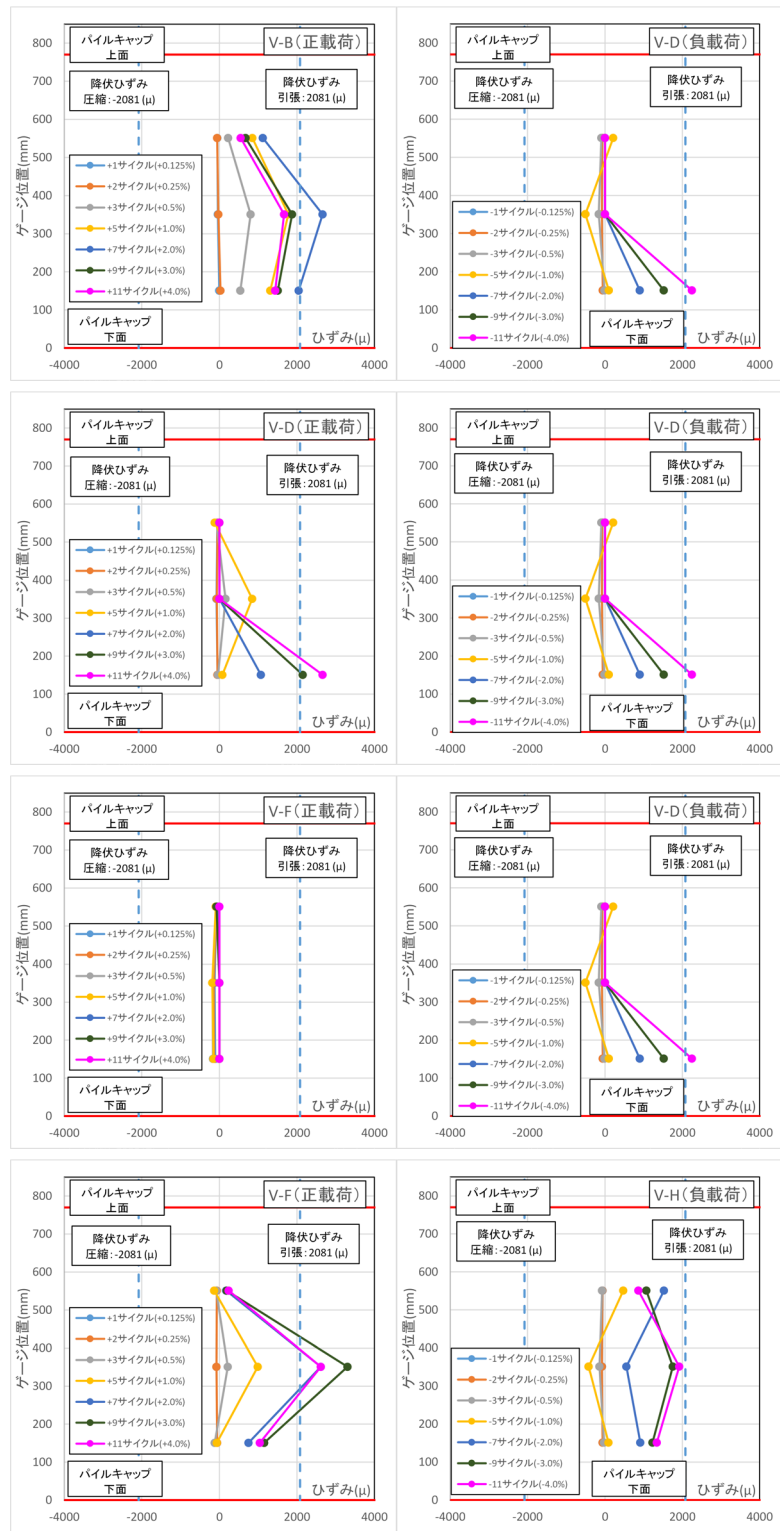
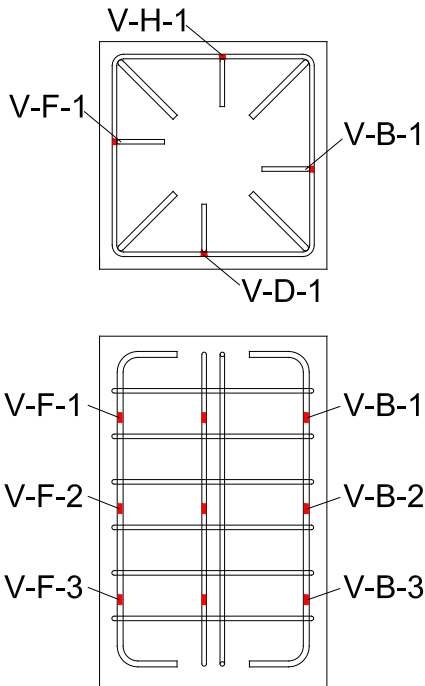


図 5.3.666 試験体 A-4 パイルキャップ縦筋ひずみ分布(対面部)

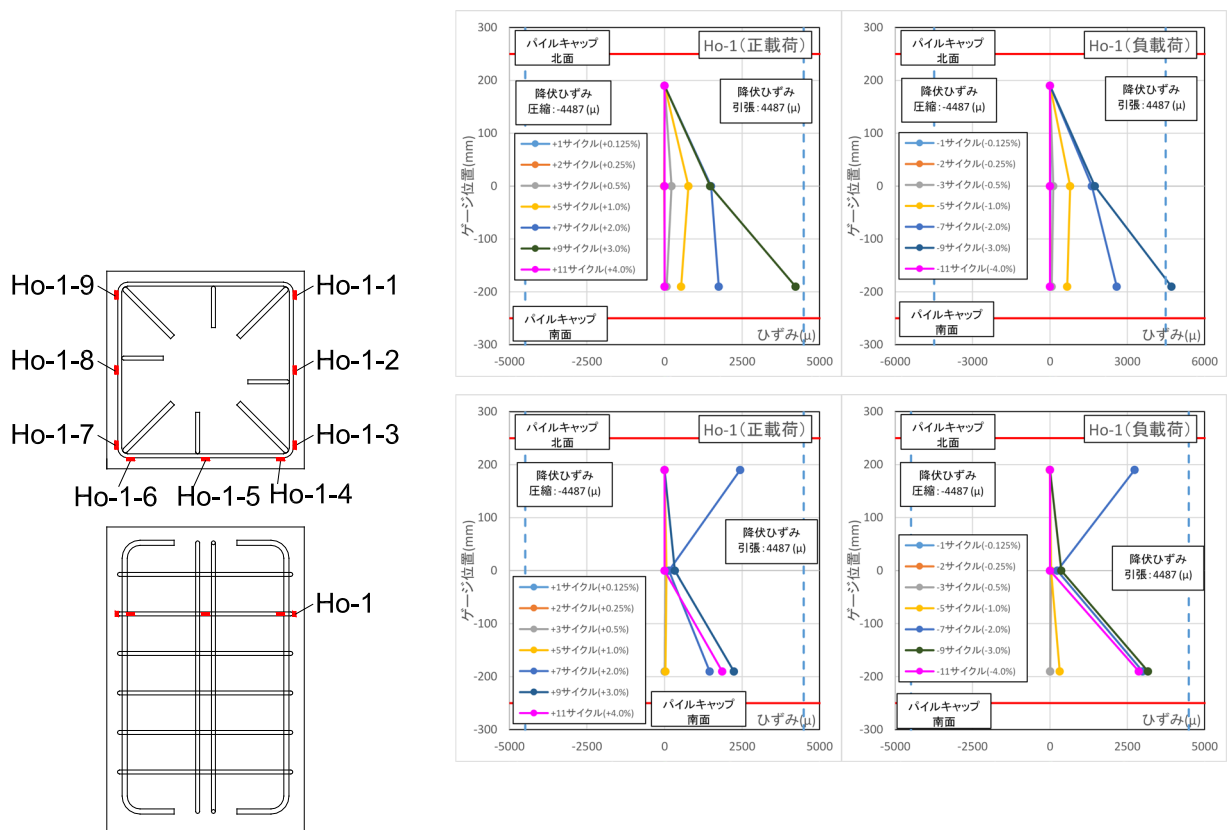


図 5.3.667 試験体 A-4 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-1)

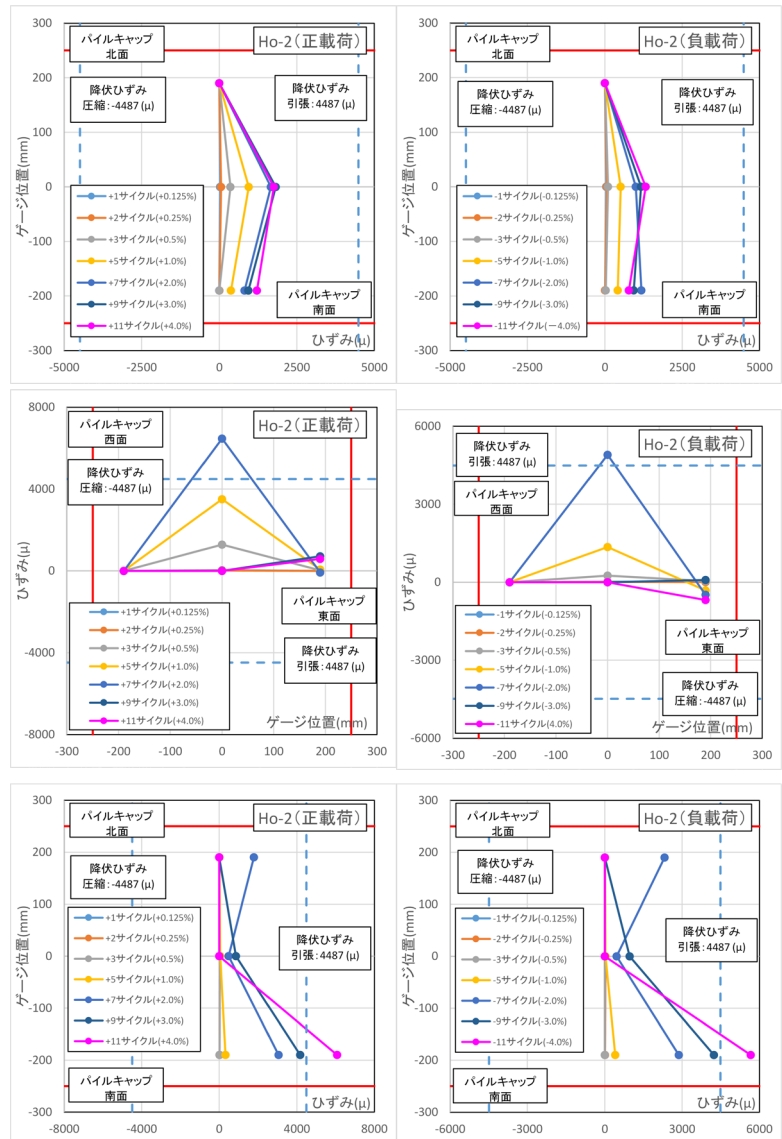
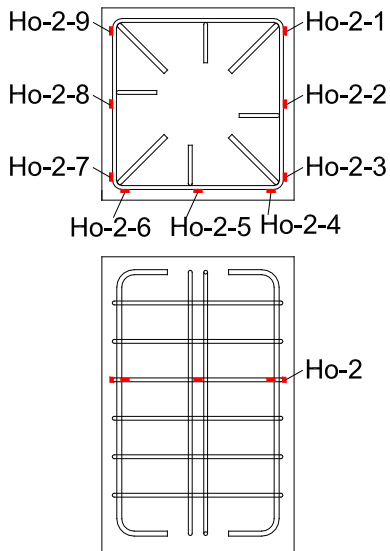


図 5. 3. 668 試験体 A-4 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-2)

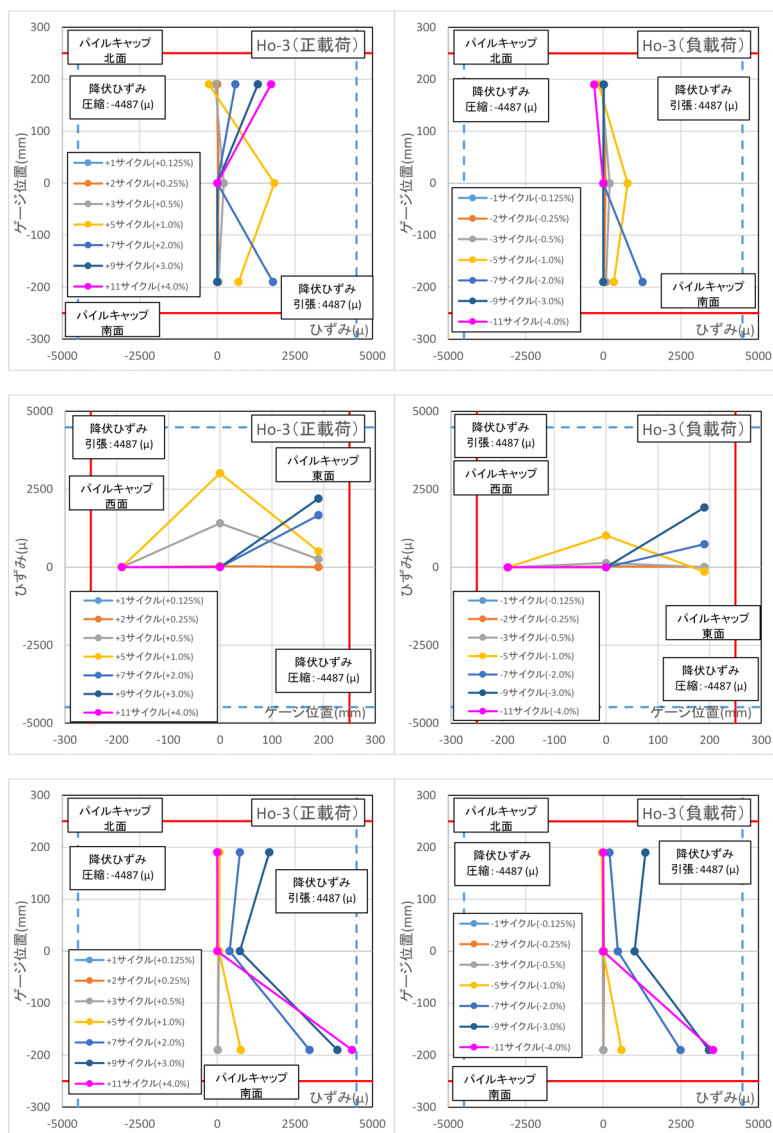
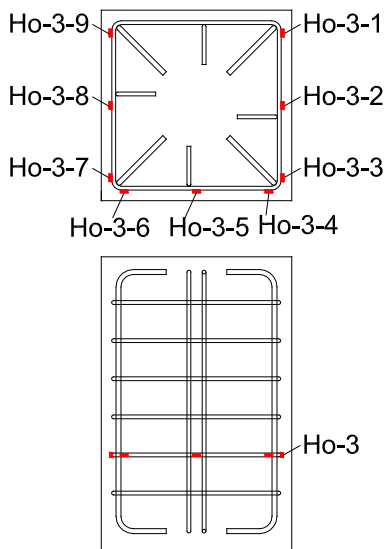


図 5.3.669 試験体 A-4 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-3)

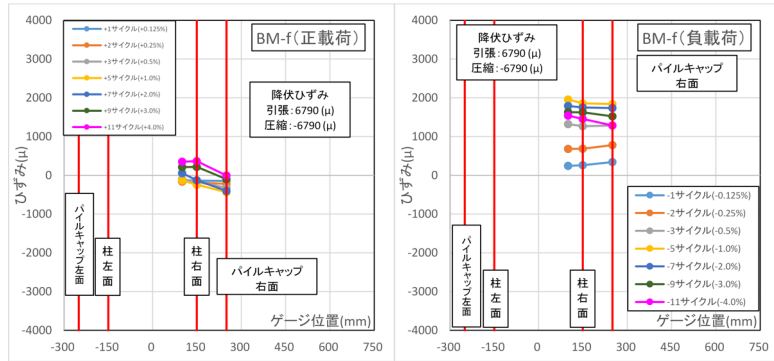
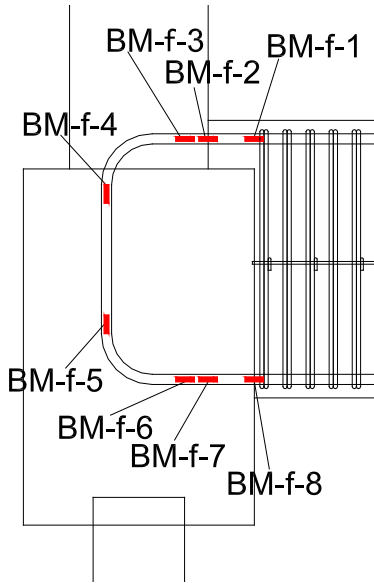


図 5.3.670 試験体 A-5 基礎梁主筋上端ひずみ分布(前)

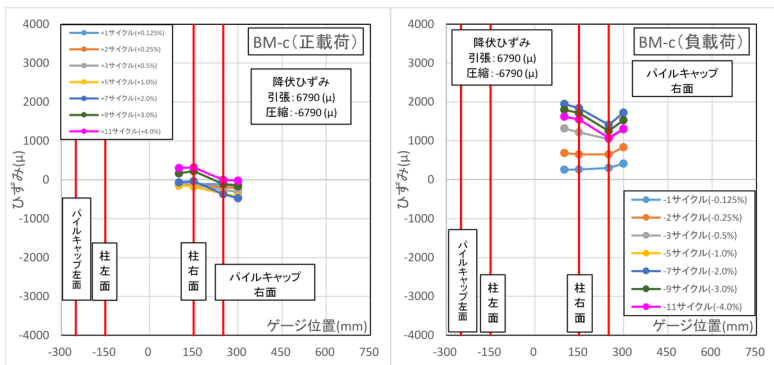
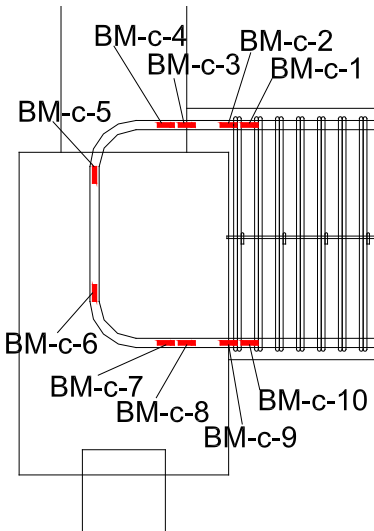


図 5.3.671 試験体 A-5 基礎梁主筋上端ひずみ分布(中央)

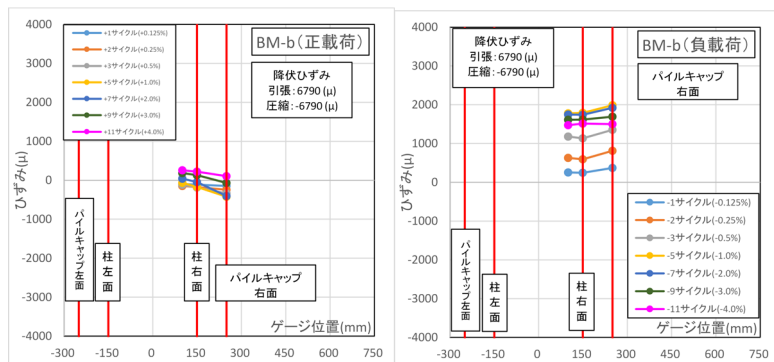
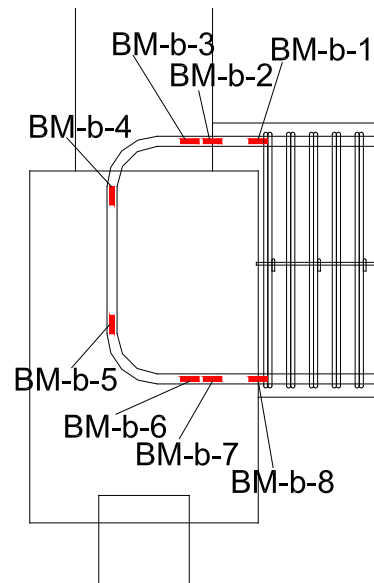


図 5.3.672 試験体 A-5 基礎梁主筋上端ひずみ分布(後)

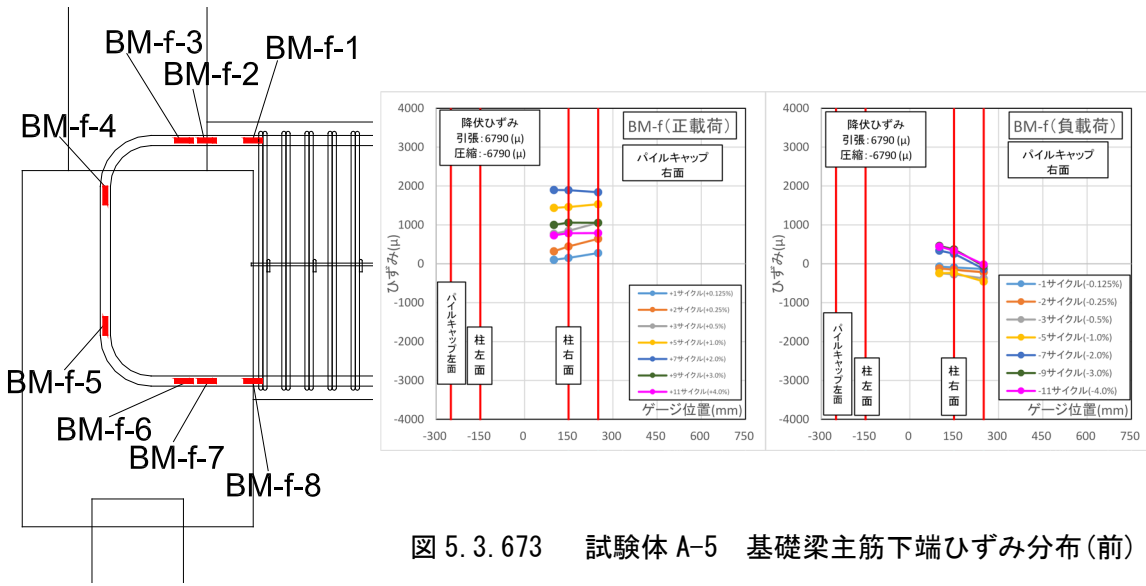


図 5.3.673 試験体 A-5 基礎梁主筋下端ひずみ分布(前)

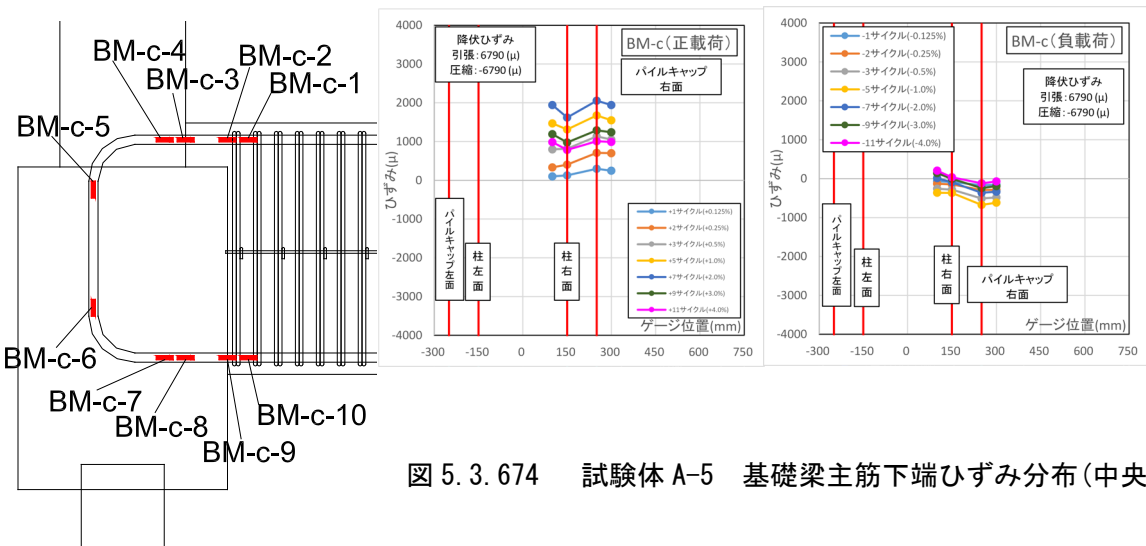


図 5.3.674 試験体 A-5 基礎梁主筋下端ひずみ分布(中央)

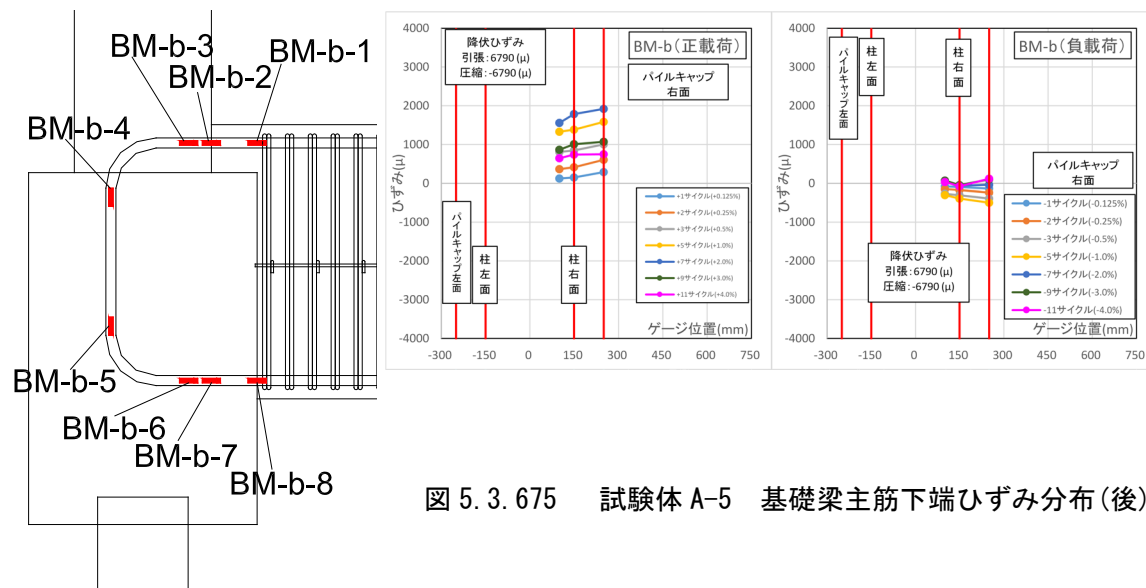
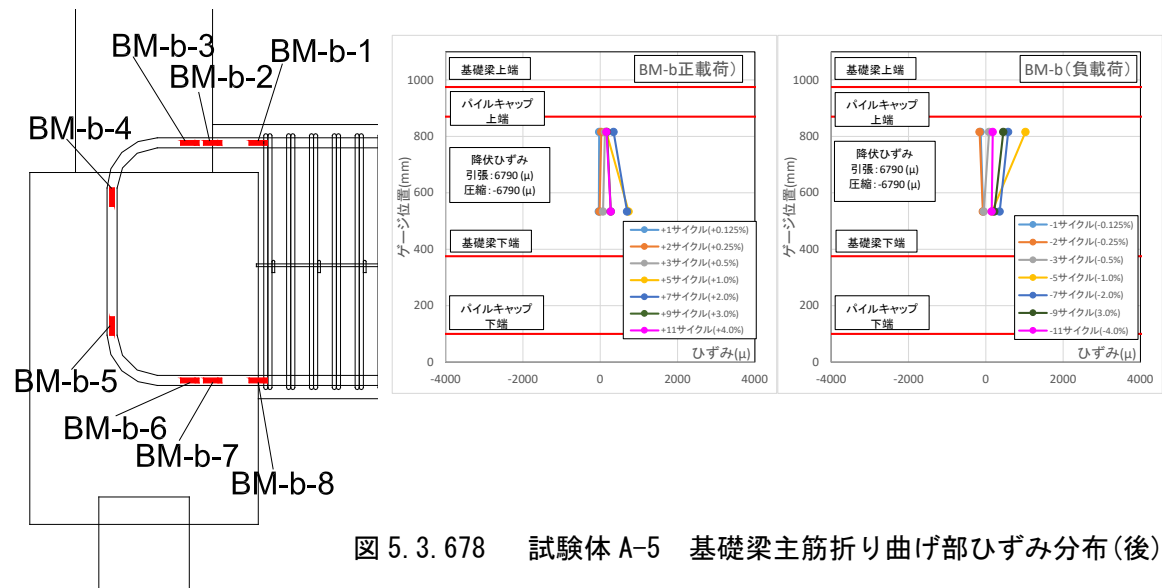
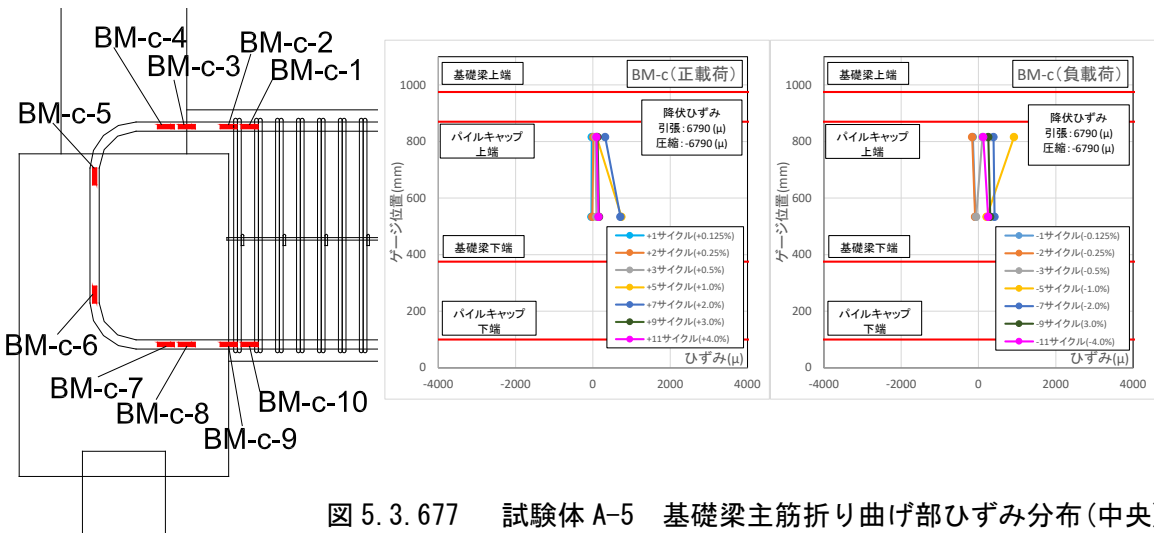
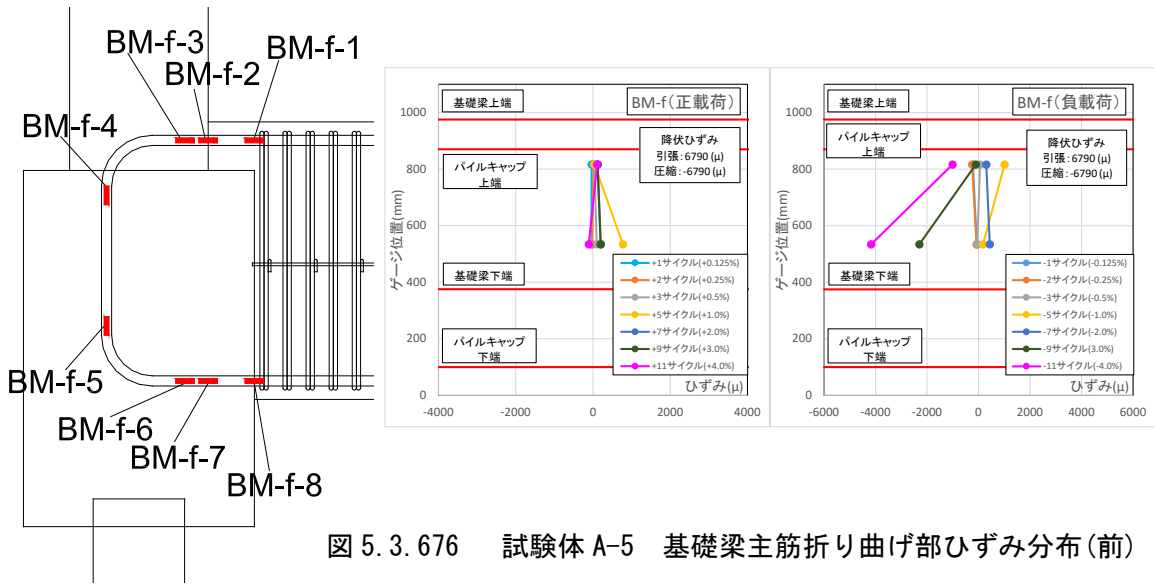


図 5.3.675 試験体 A-5 基礎梁主筋下端ひずみ分布(後)



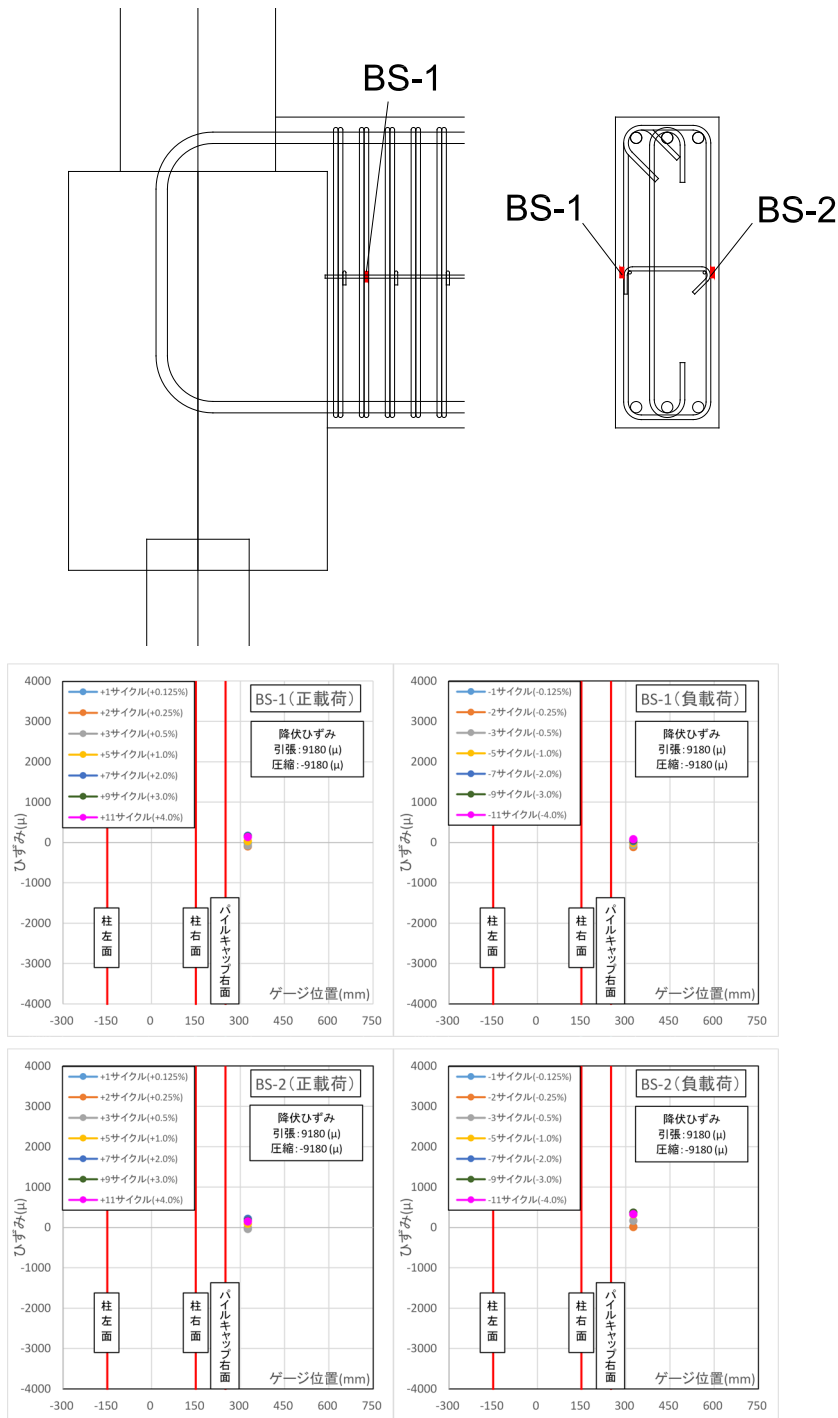


図 5.3.679 試験体 A-5 基礎梁補強筋ひずみ分布

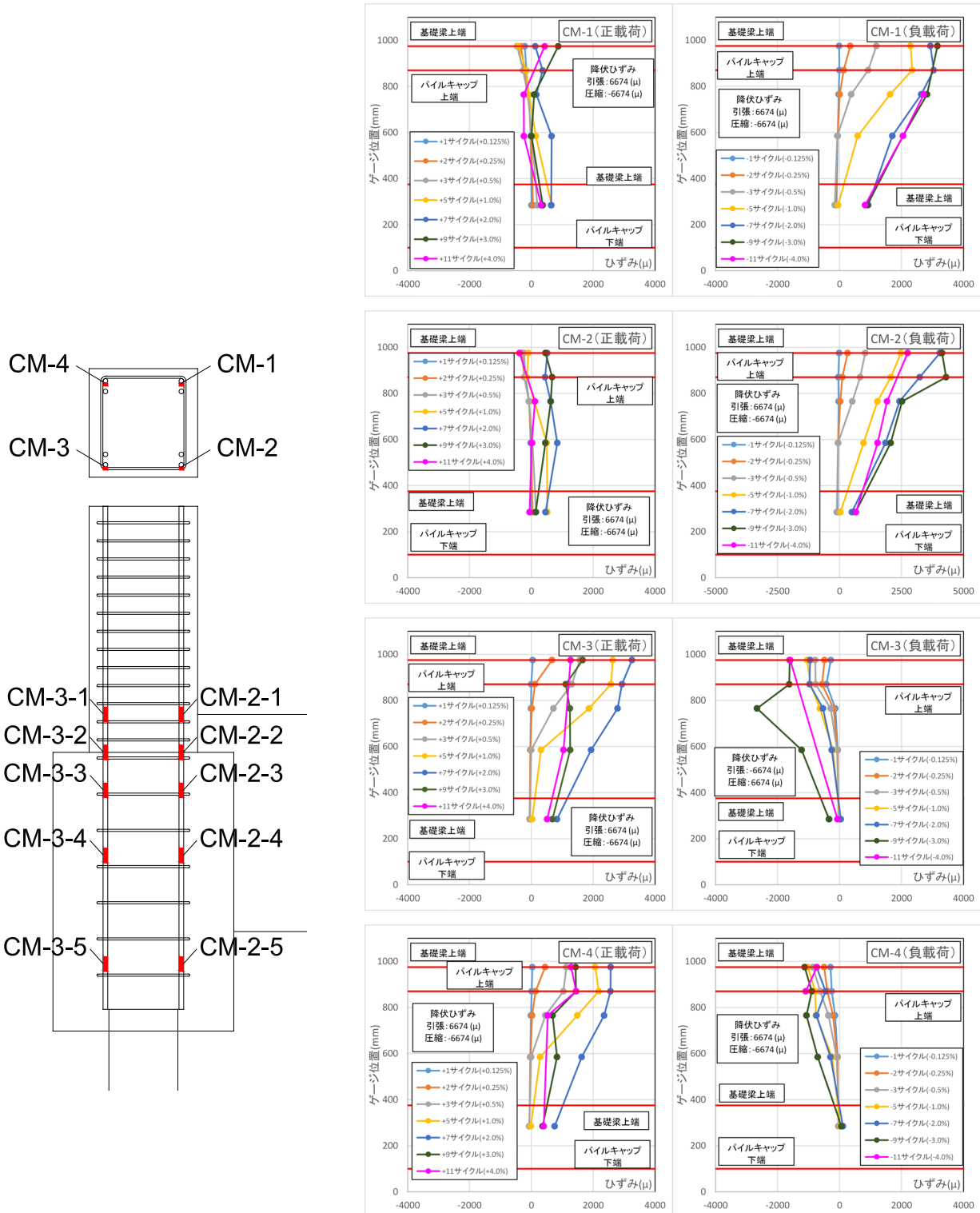


図 5.3.680 試験体 A-5 柱主筋ひずみ分布

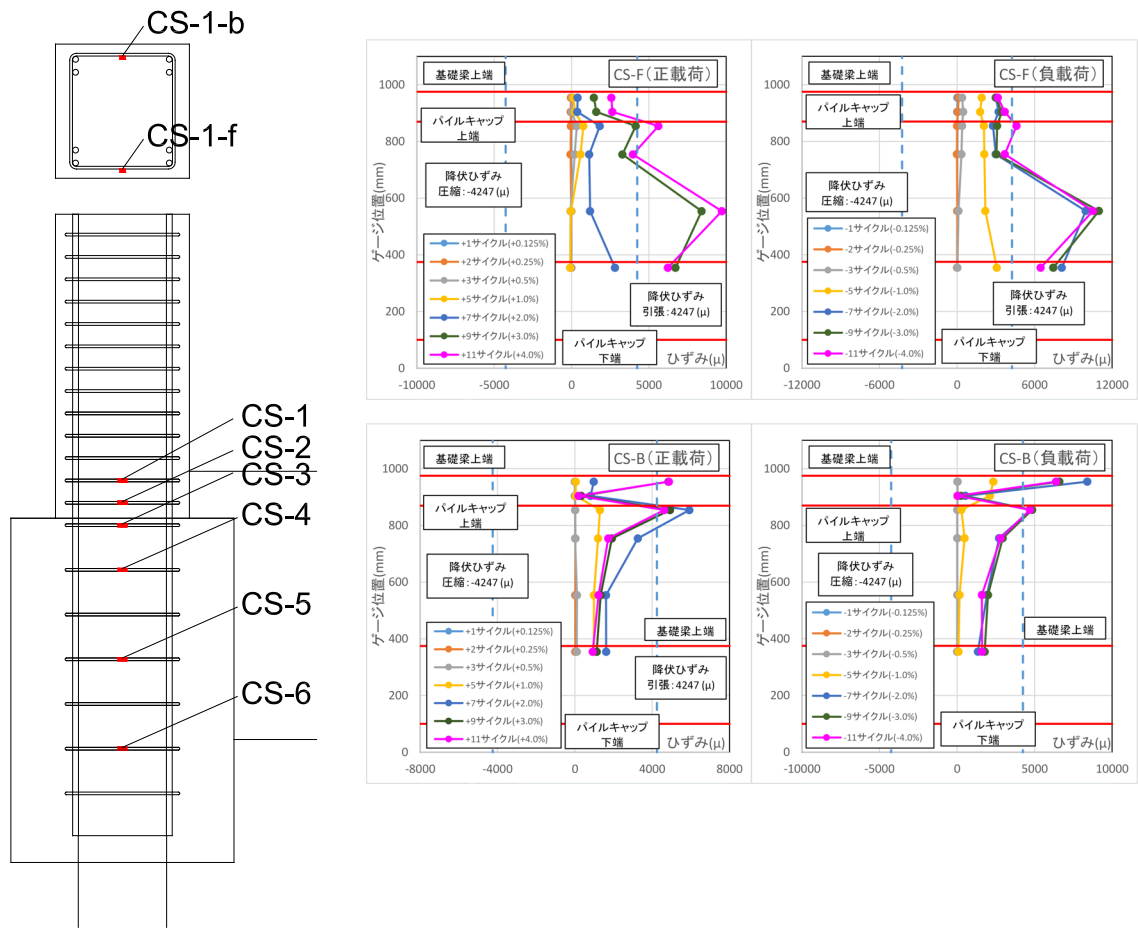


図 5.3.681 試験体 A-5 柱補強筋ひずみ分布

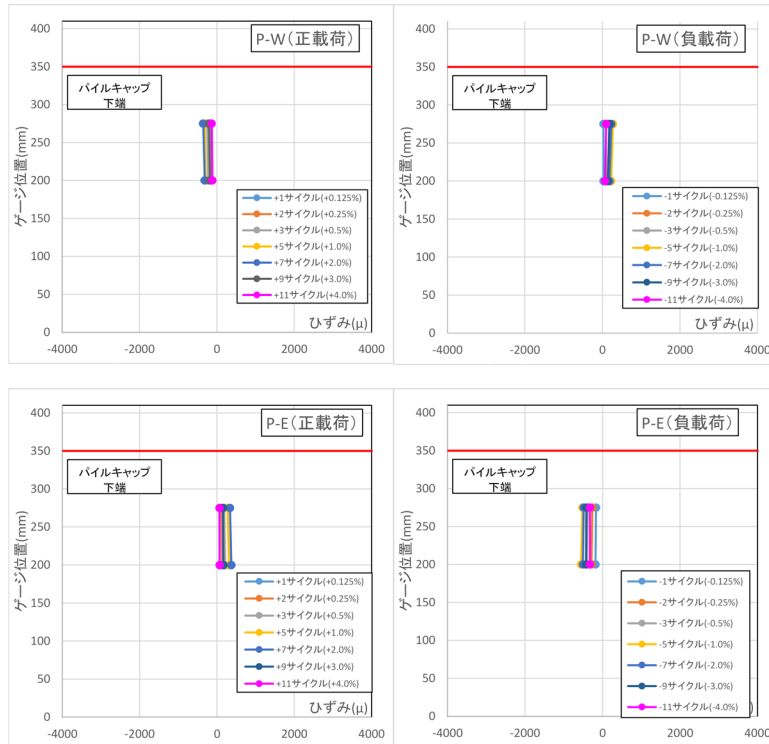
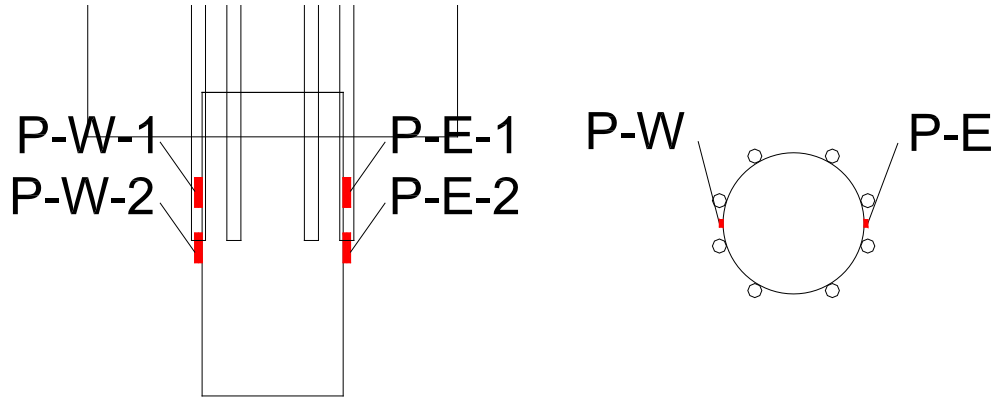


図 5.3.682 試験体 A-5 杭体ひずみ分布

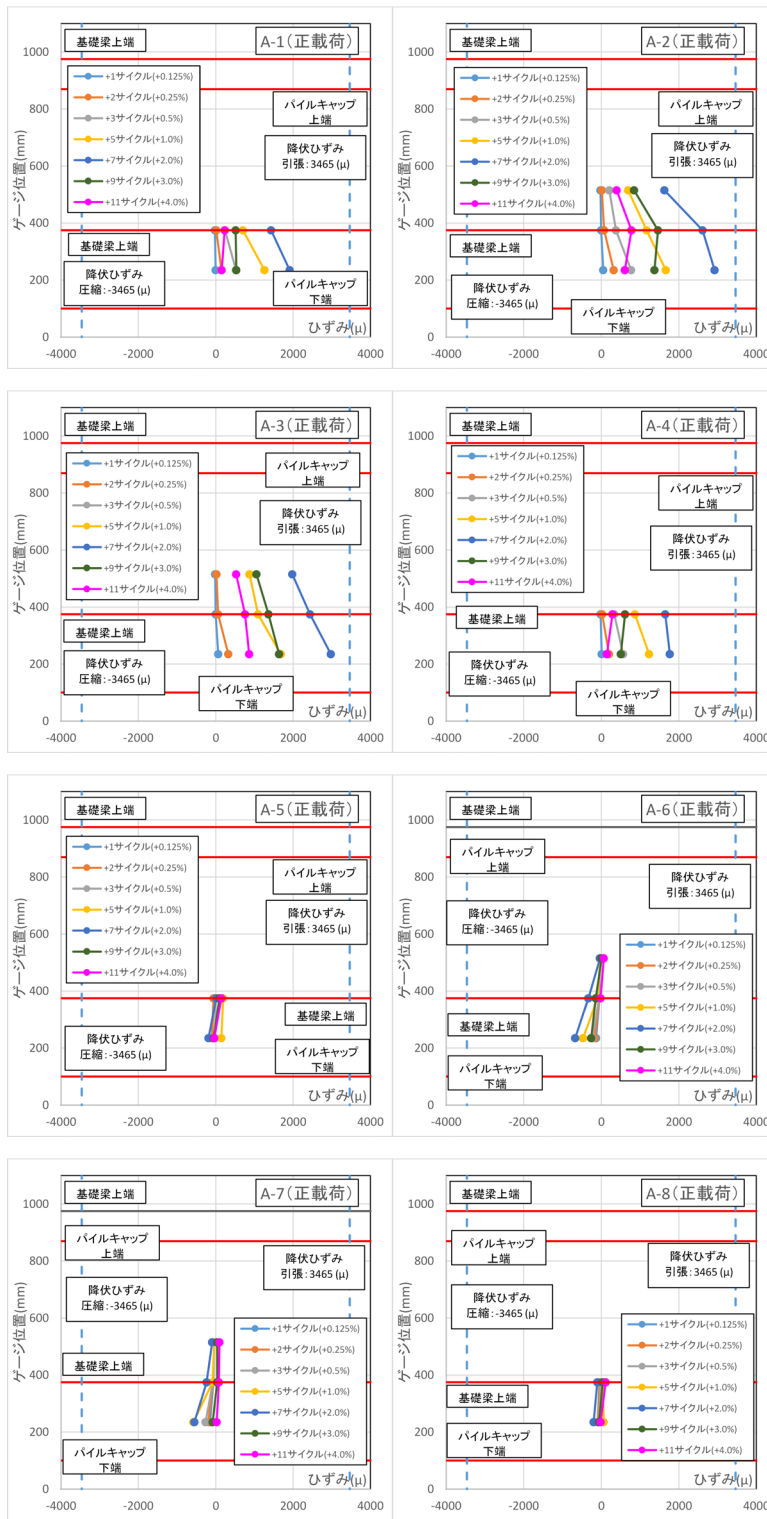
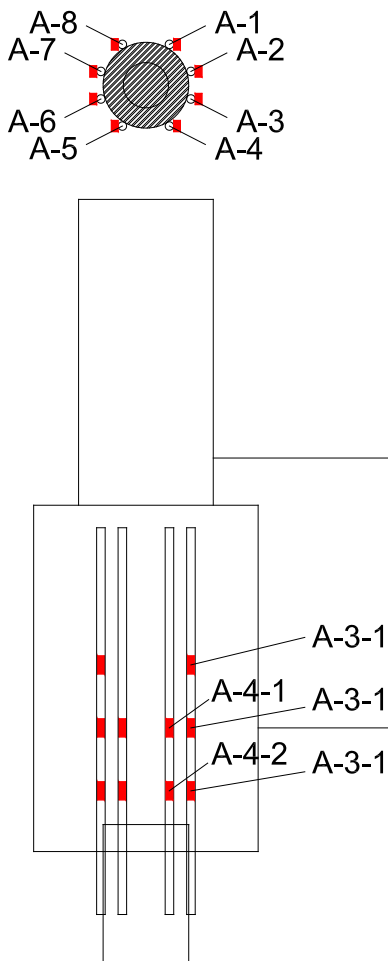


図 5. 3. 683 試験体 A-5 アンカー筋ひずみ分布(正載荷)

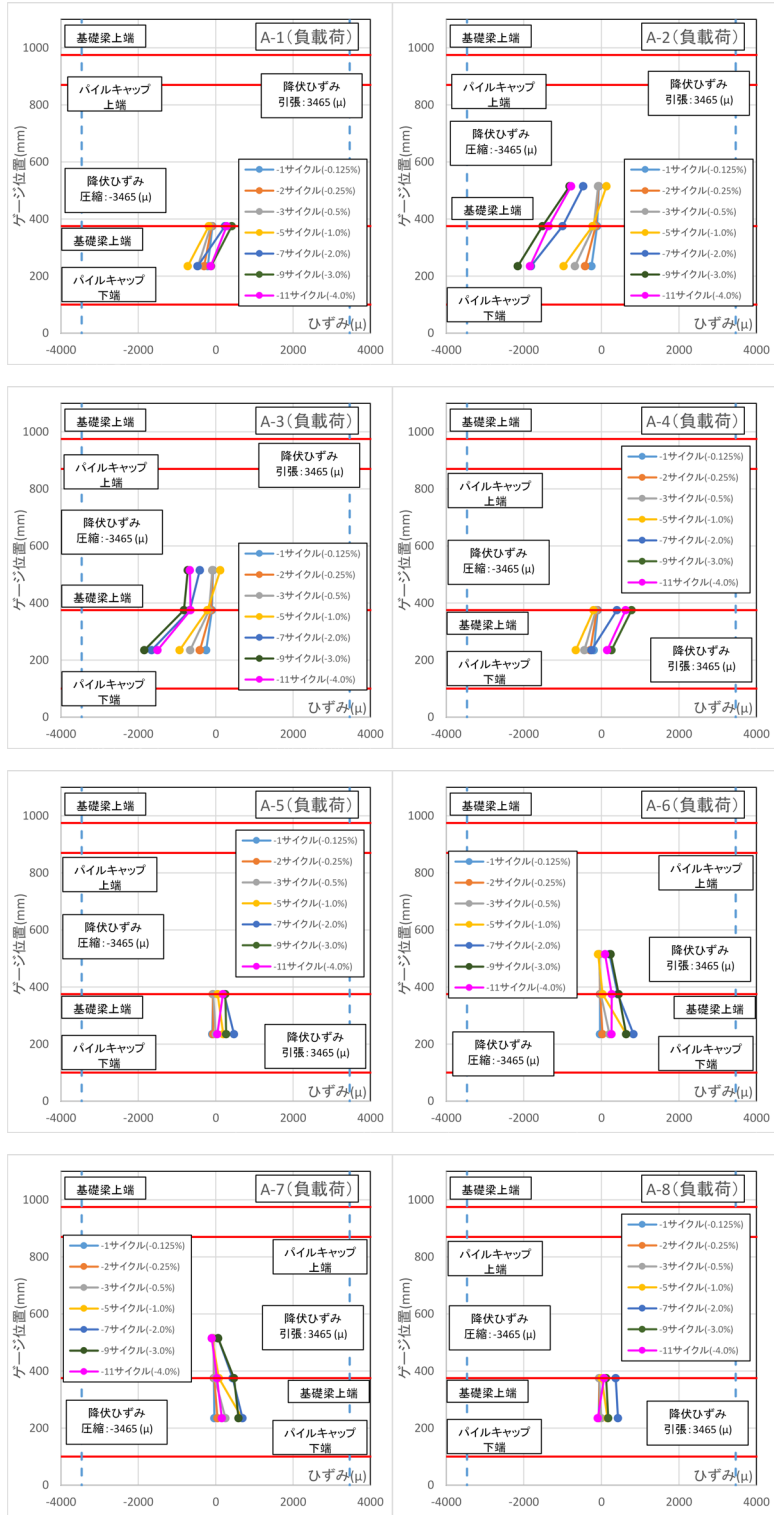
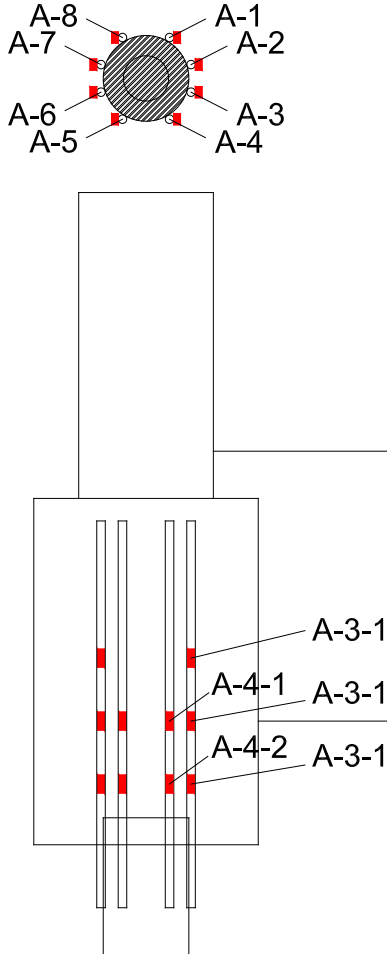


図 5.3.684 試験体 A-5 アンカー筋ひずみ分布(負荷)

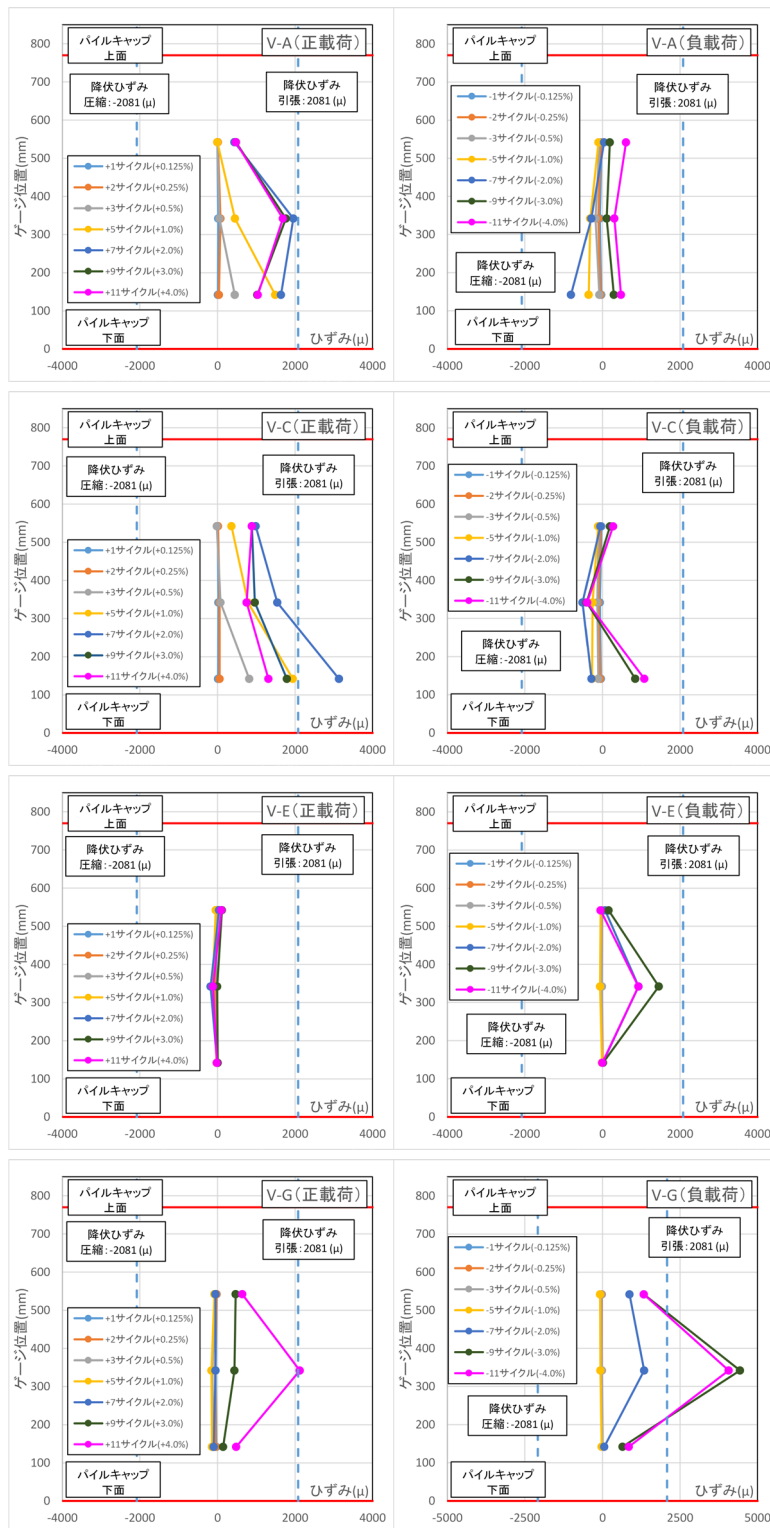
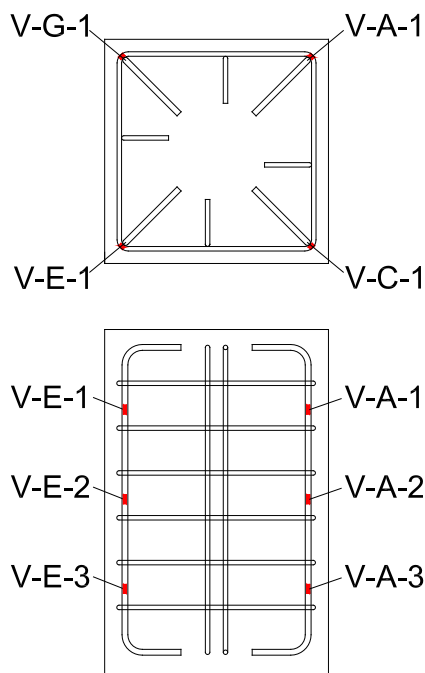


図 5.3.685 試験体 A-5 パイルキャップ縦筋ひずみ分布(対角部)

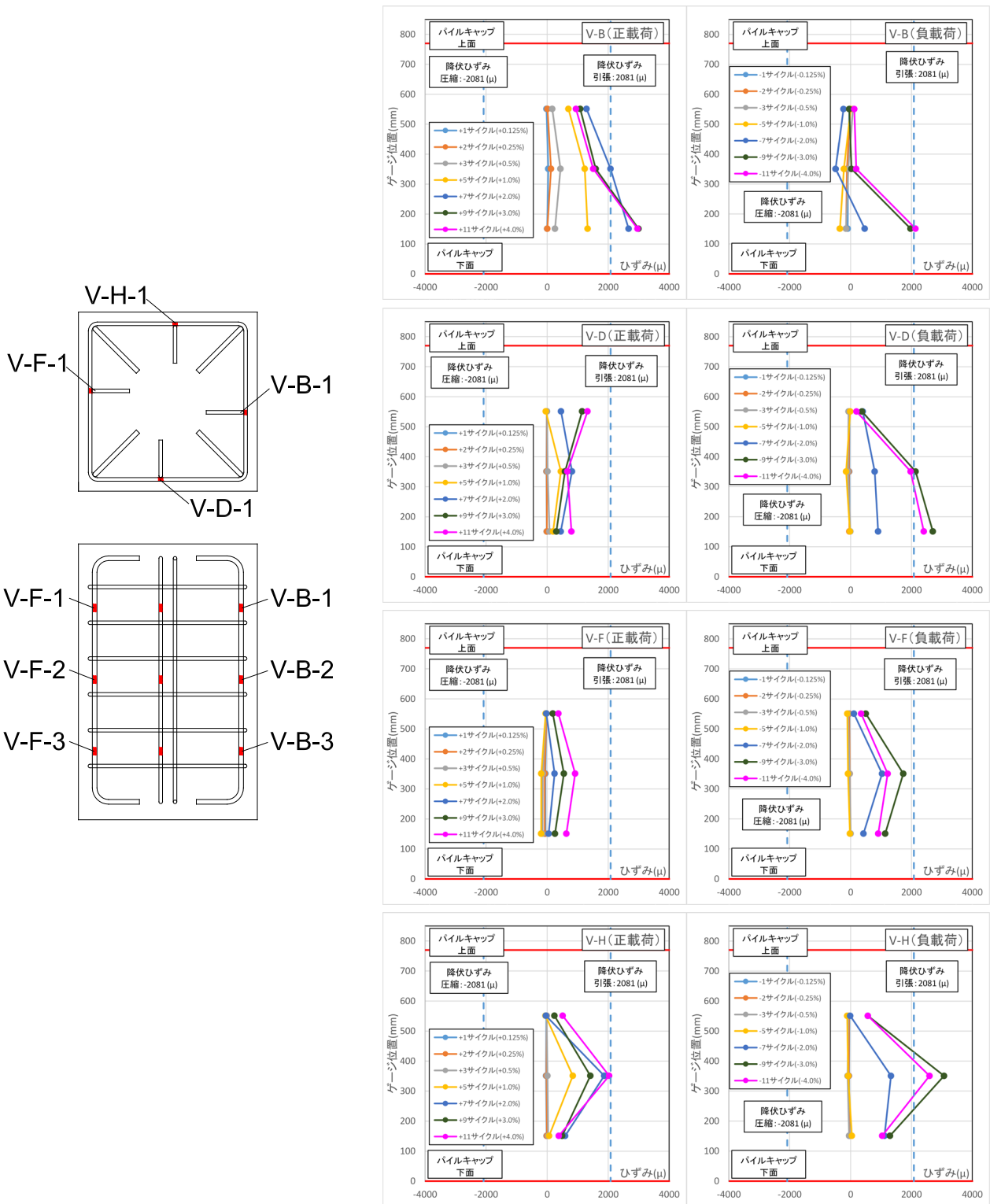


図 5.3.686 試験体 A-5 パイルキャップ縦筋ひずみ分布(対面部)

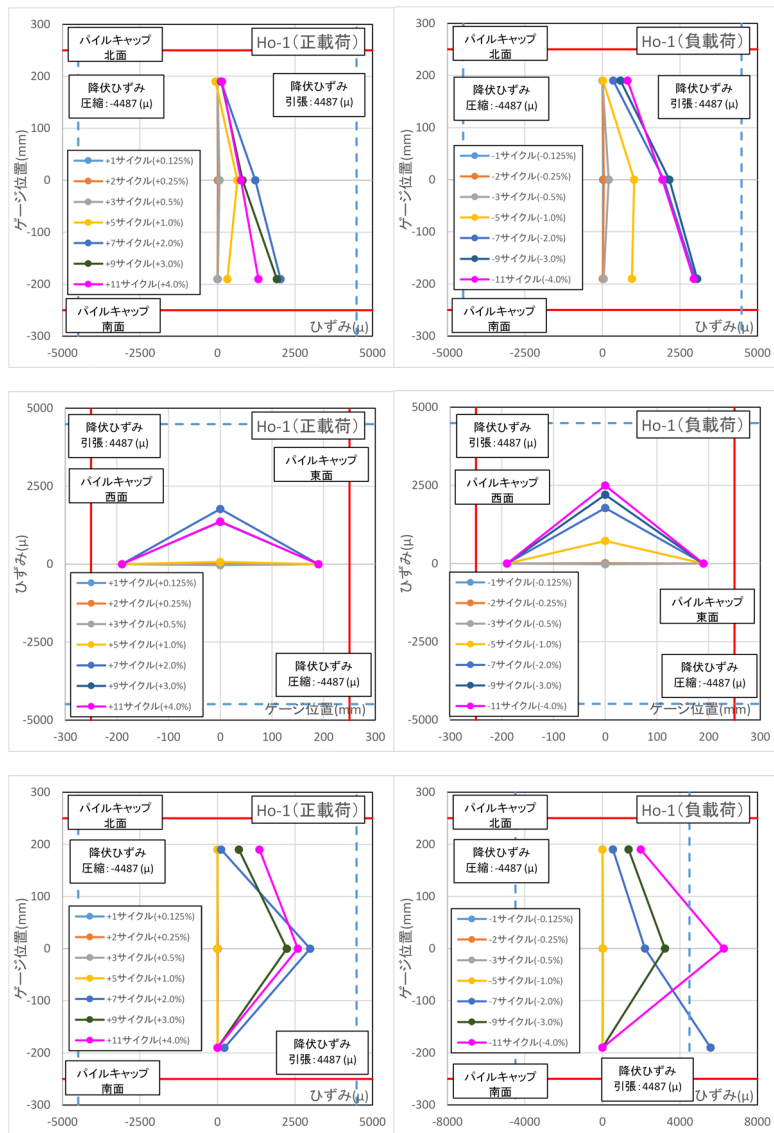
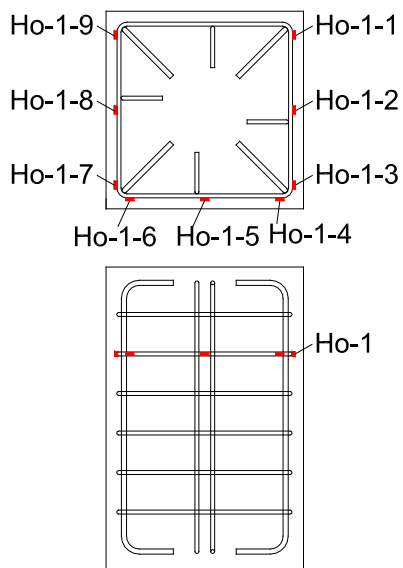


図 5.3.687 試験体 A-5 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-1)

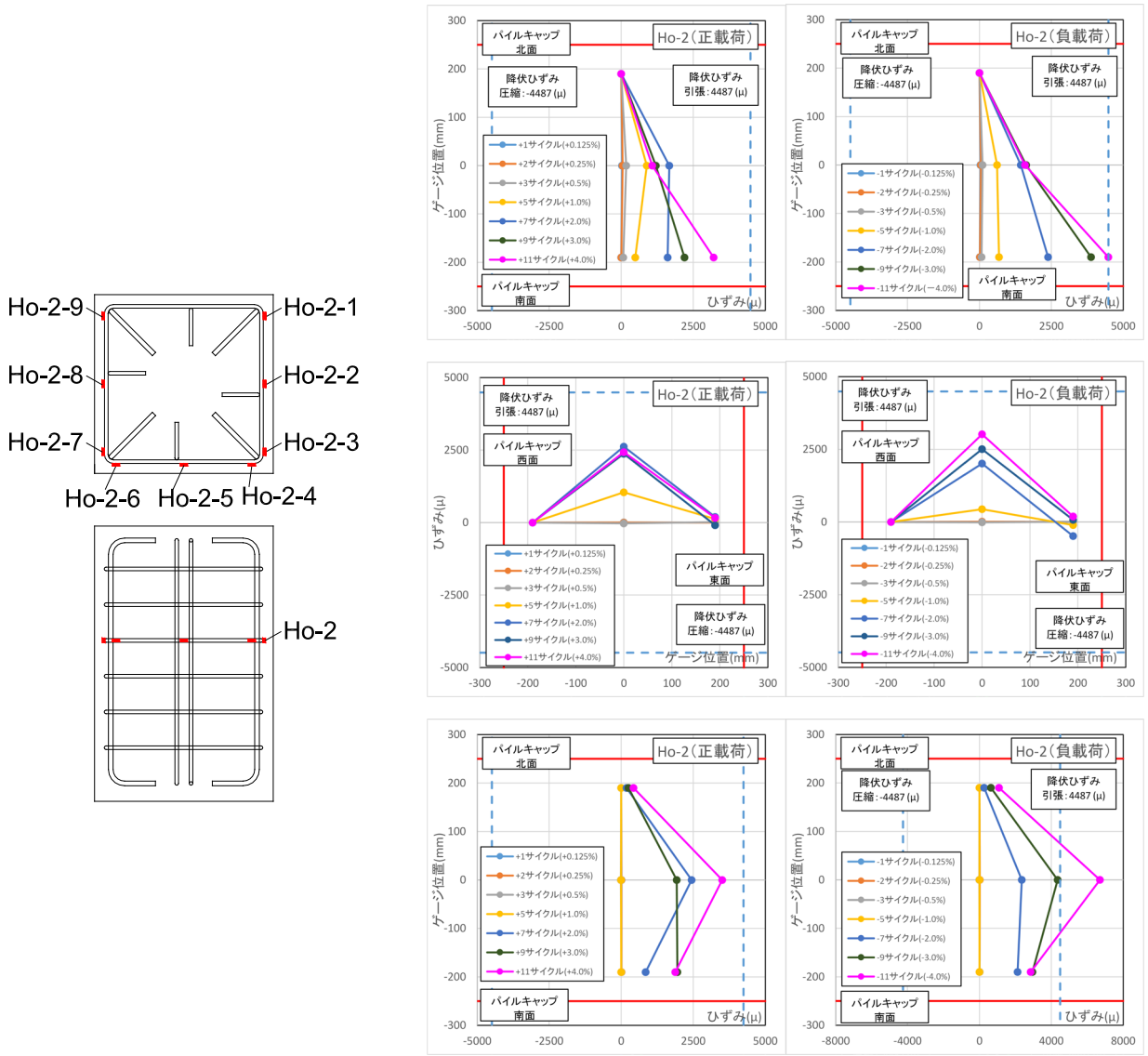


図 5.3.688 試験体 A-5 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-2)

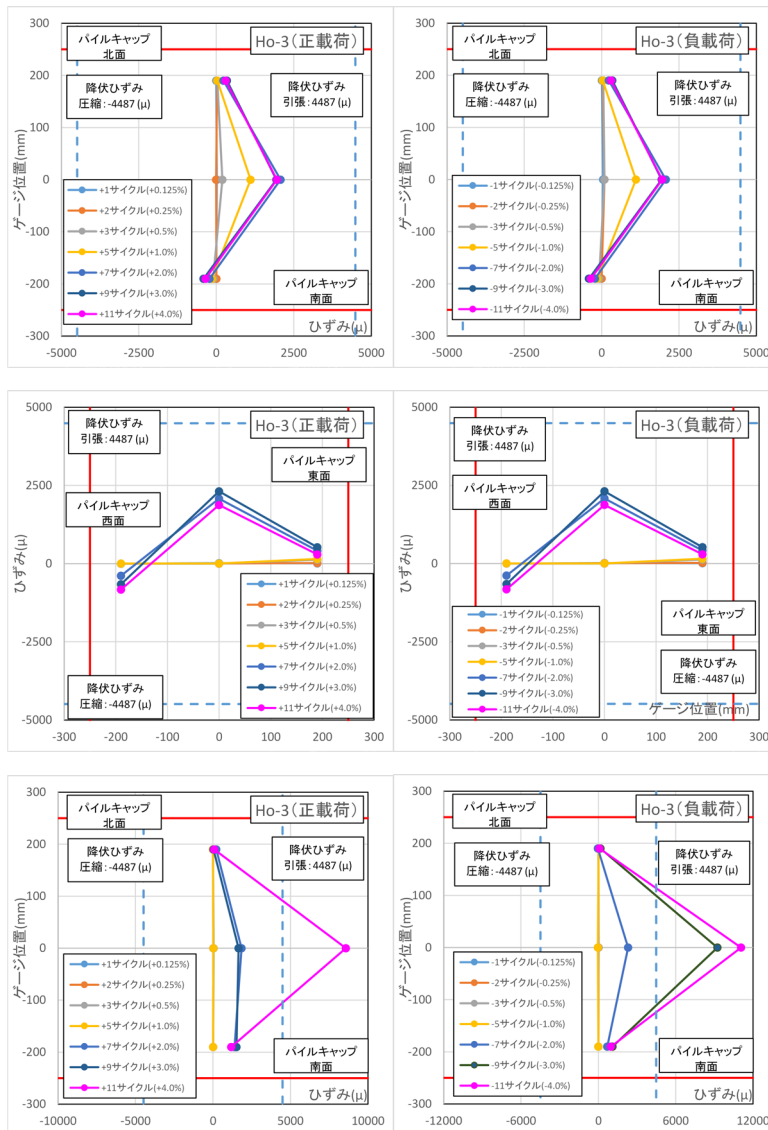
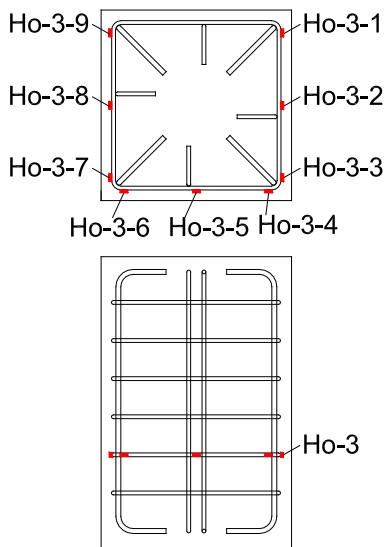


図 5.3.689 試験体 A-5 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-3)

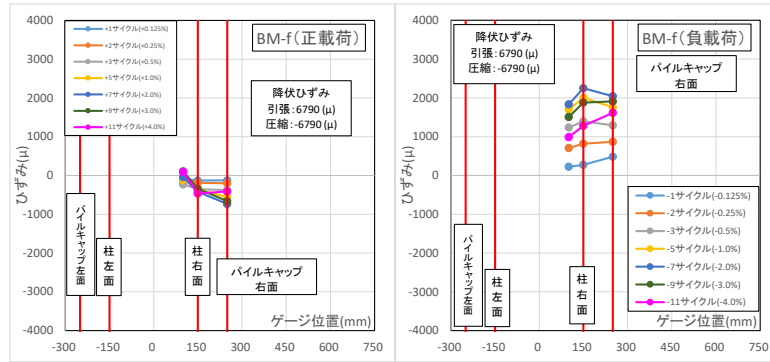
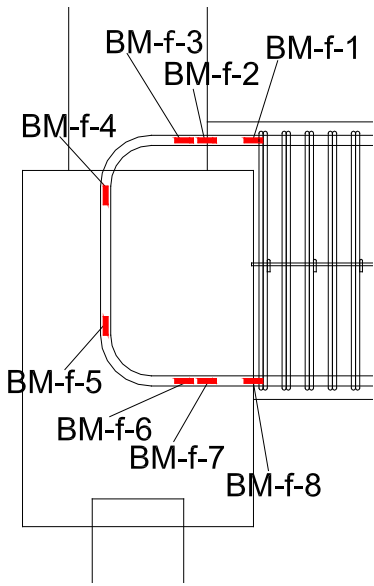


図 5.3.690 試験体 A-6 基礎梁主筋上端ひずみ分布(前)

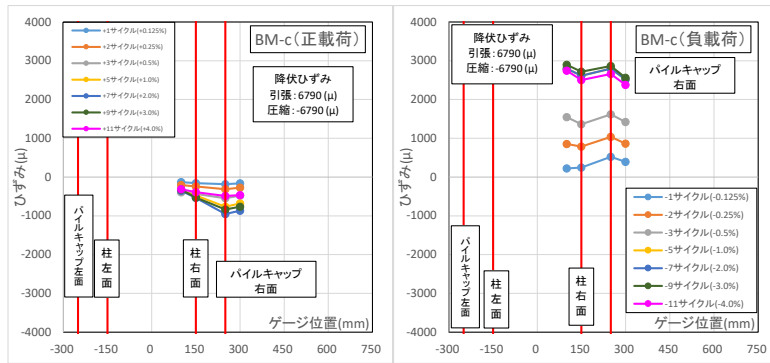
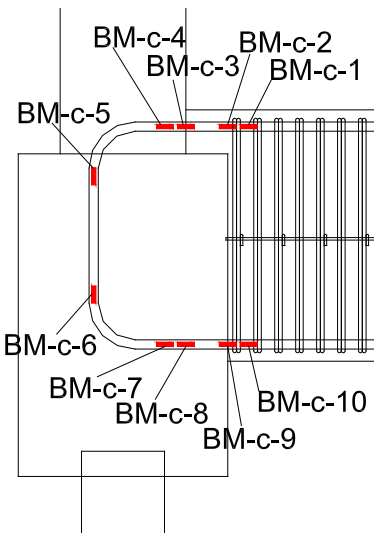


図 5.3.691 試験体 A-6 基礎梁主筋上端ひずみ分布(中央)

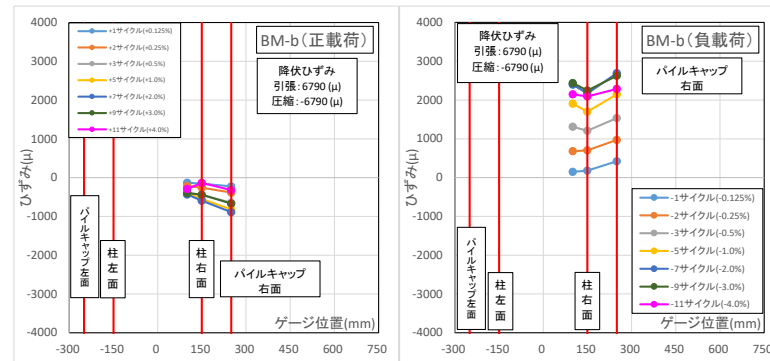
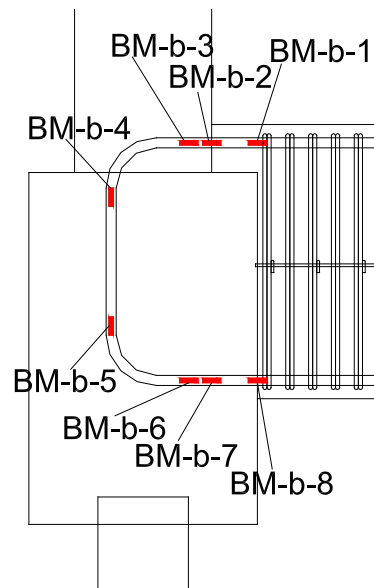


図 5.3.692 試験体 A-6 基礎梁主筋上端ひずみ分布(後)

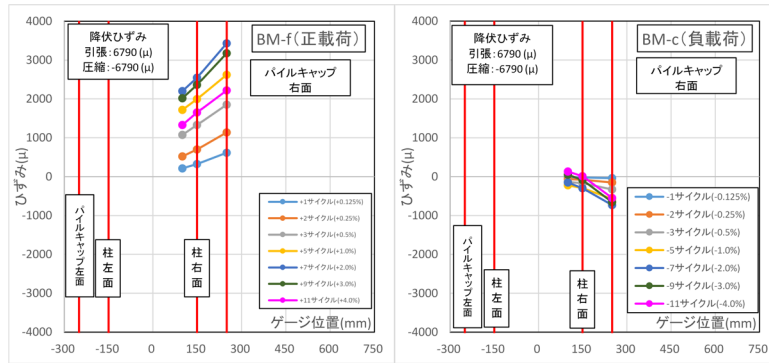
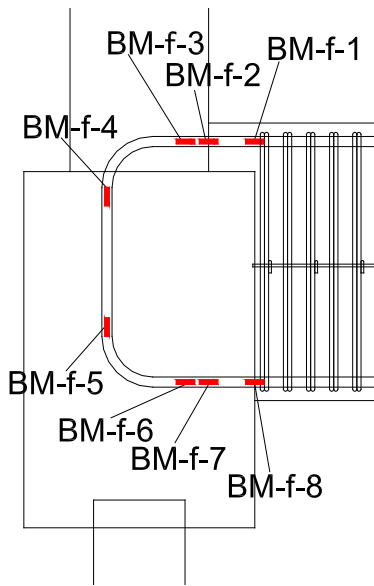


図 5.3.693 試験体 A-6 基礎梁主筋下端ひずみ分布(前)

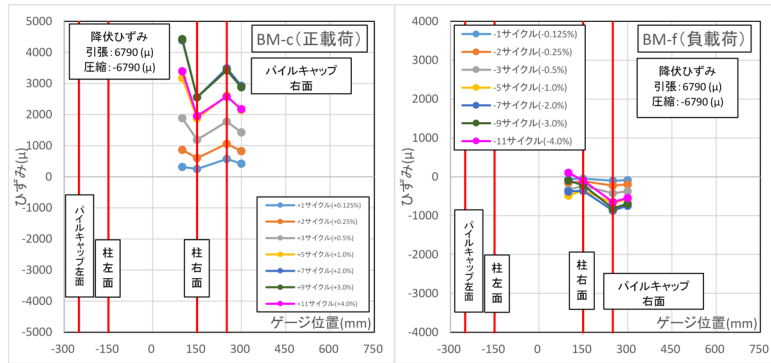
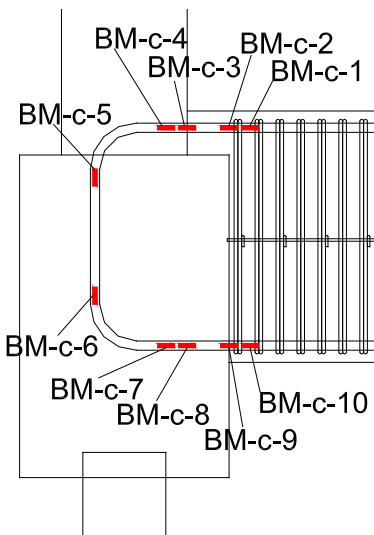


図 5.3.694 試験体 A-6 基礎梁主筋下端ひずみ分布(中央)

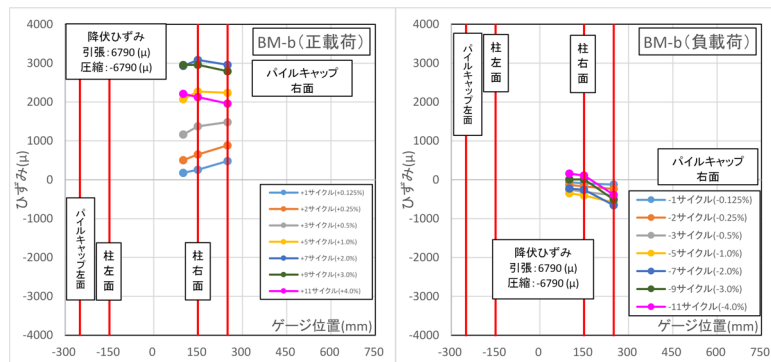
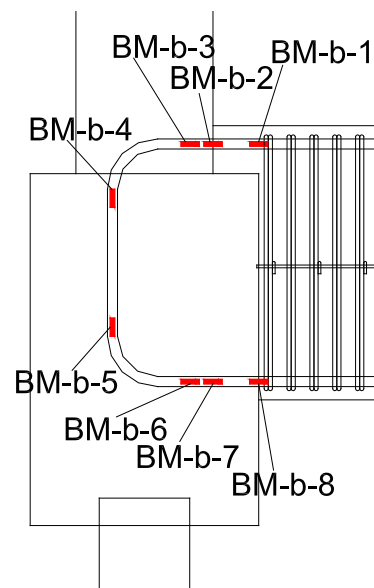


図 5.3.695 試験体 A-6 基礎梁主筋下端ひずみ分布(後)

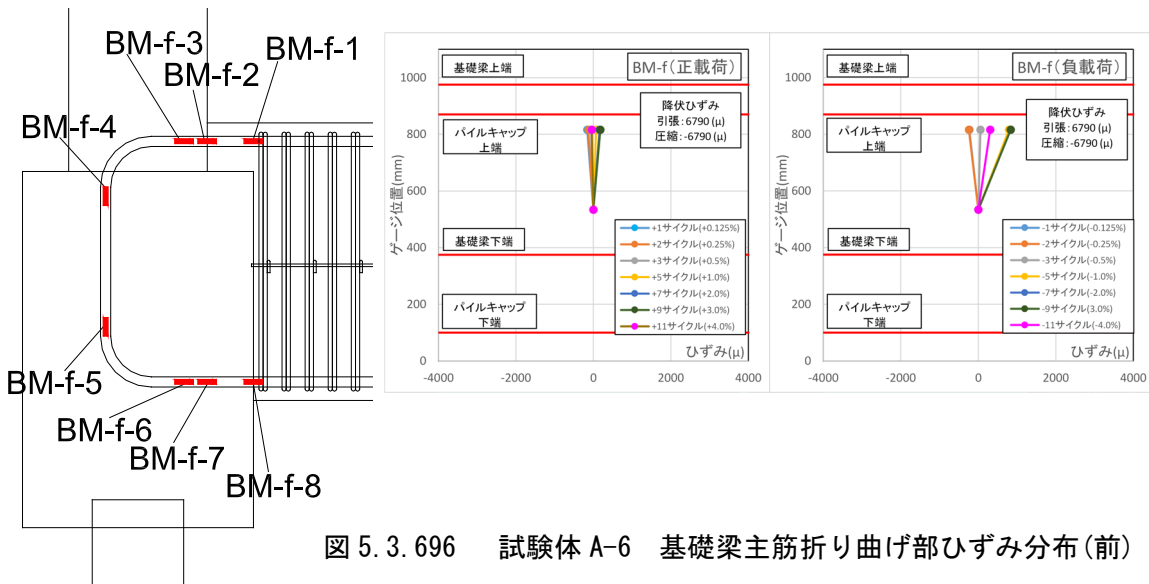


図 5.3.696 試験体 A-6 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(前)

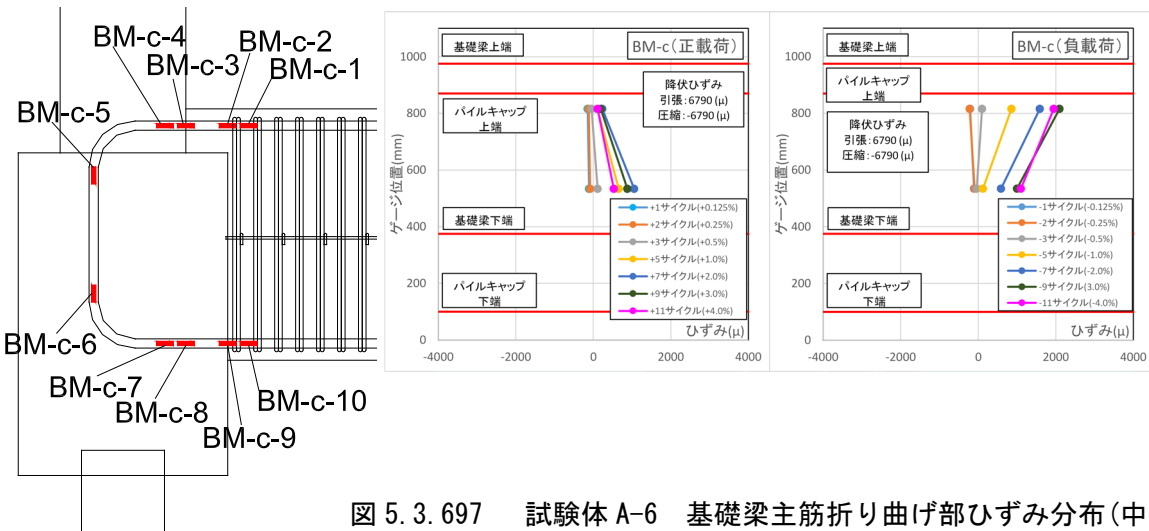


図 5.3.697 試験体 A-6 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(中央)

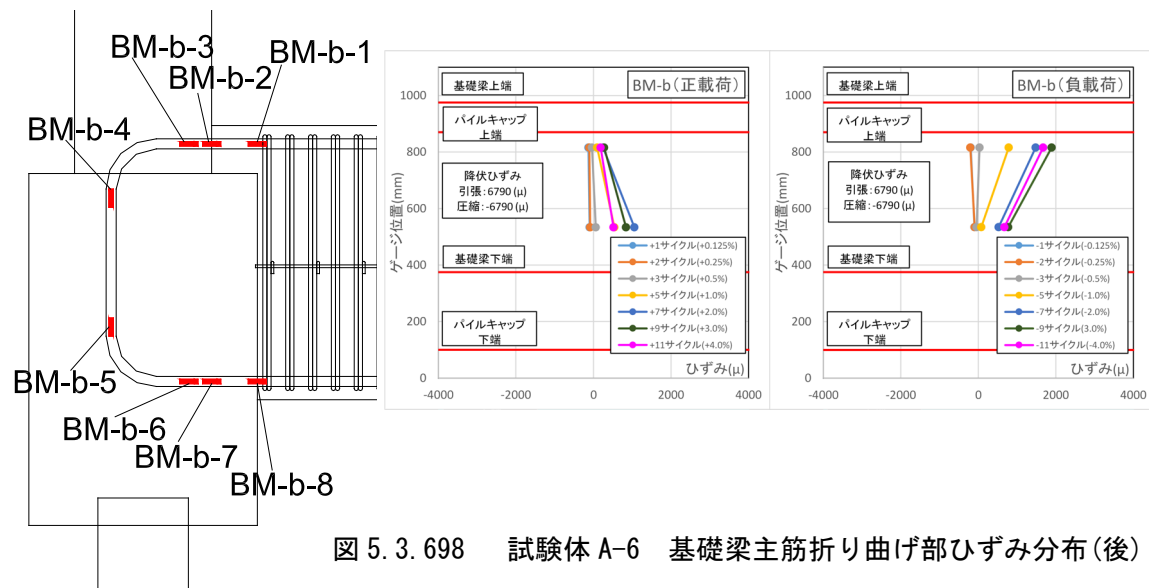


図 5.3.698 試験体 A-6 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(後)

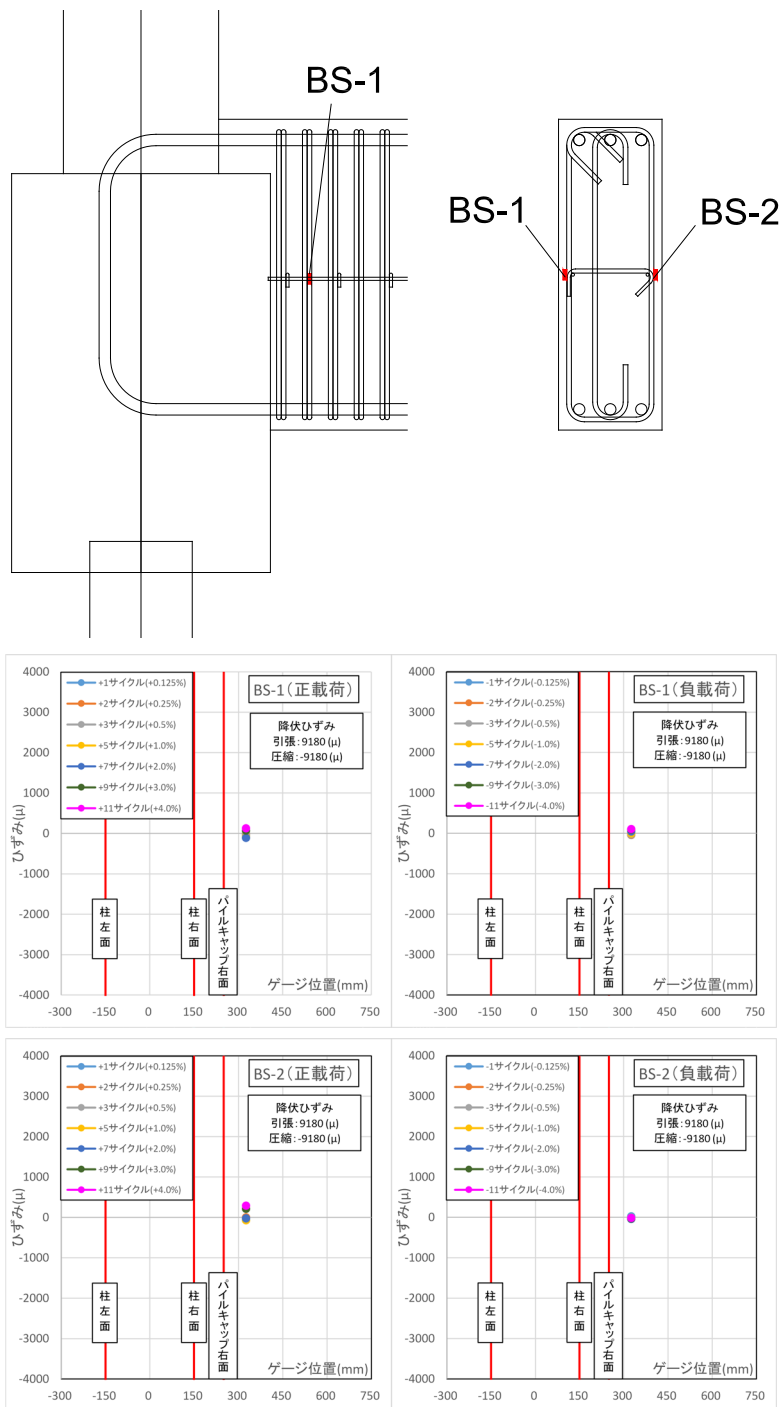


図 5.3.699 試験体 A-6 基礎梁補強筋ひずみ分布

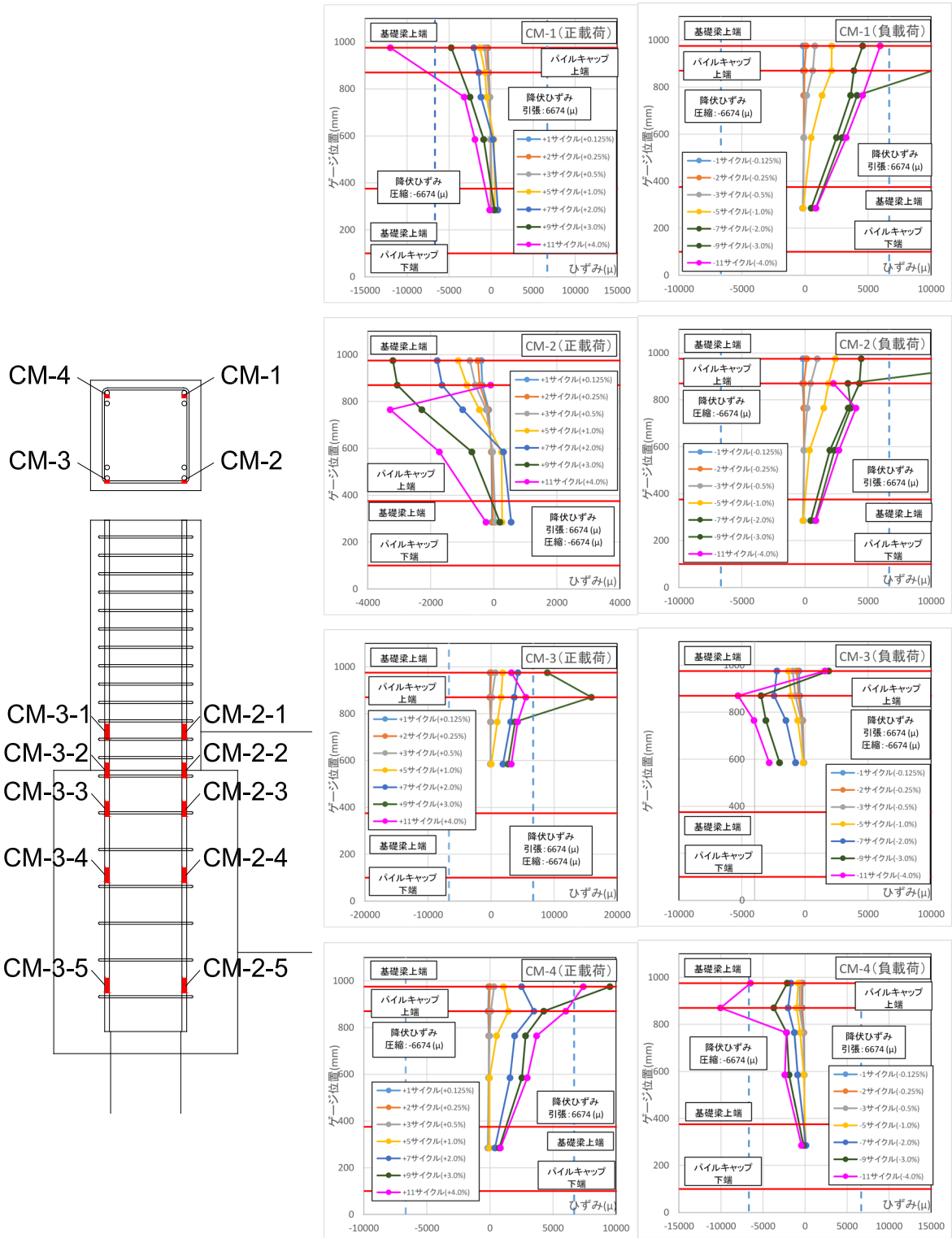


図 5.3.700 試験体 A-6 柱主筋ひずみ分布

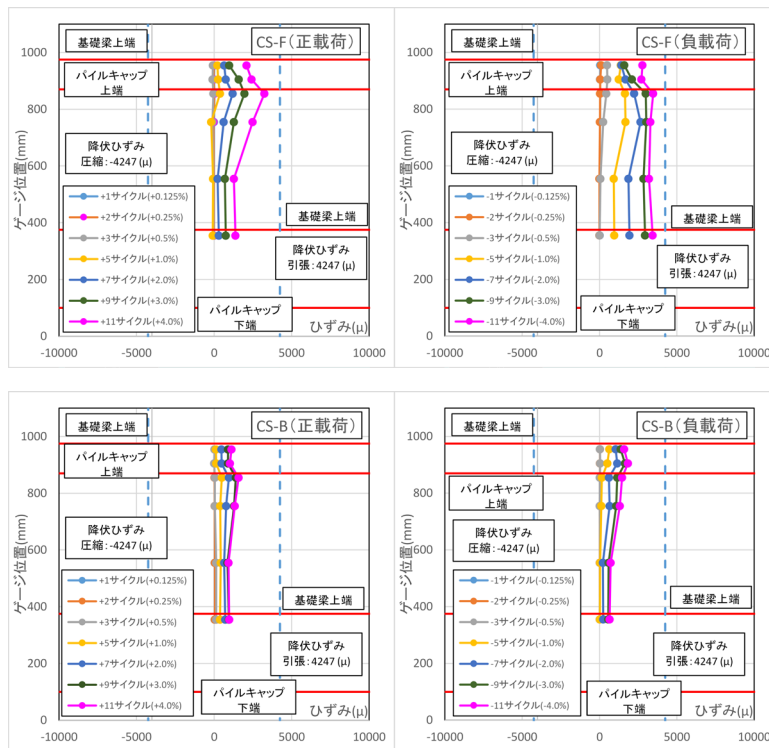
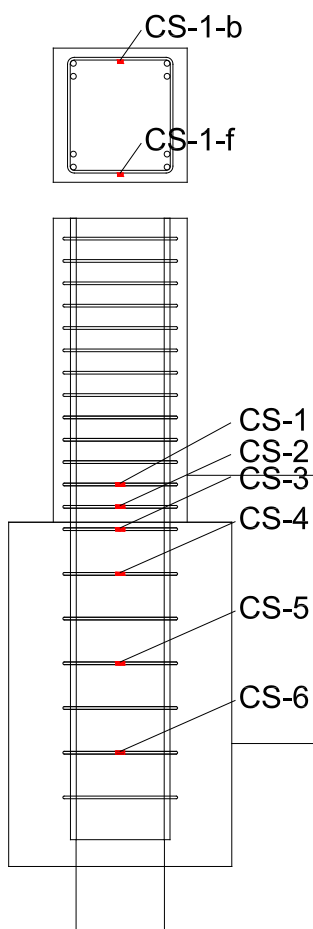


図 5. 3. 701 試験体 A-6 柱補強筋ひずみ分布

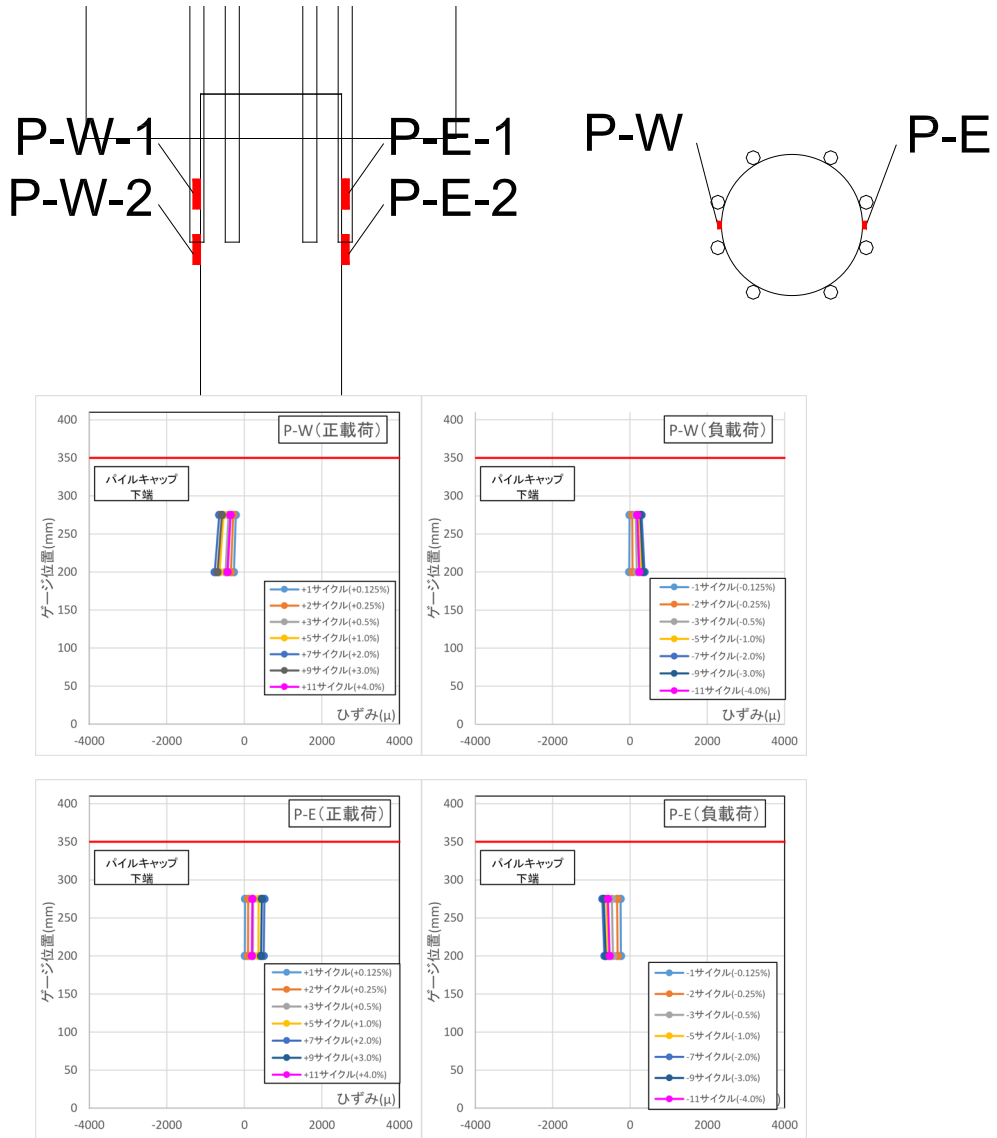


図 5.3.702 試験体 A-6 杭体ひずみ分布

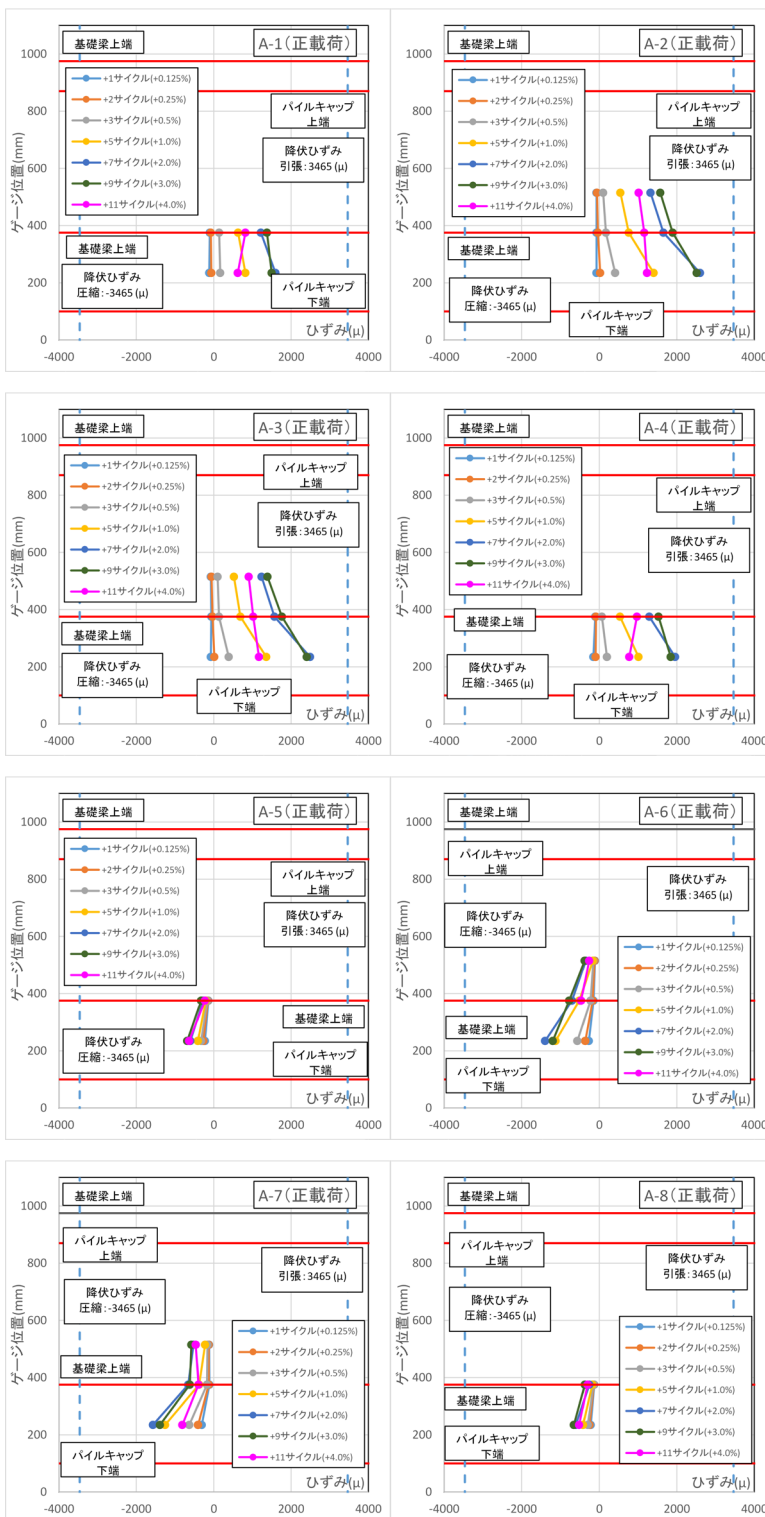
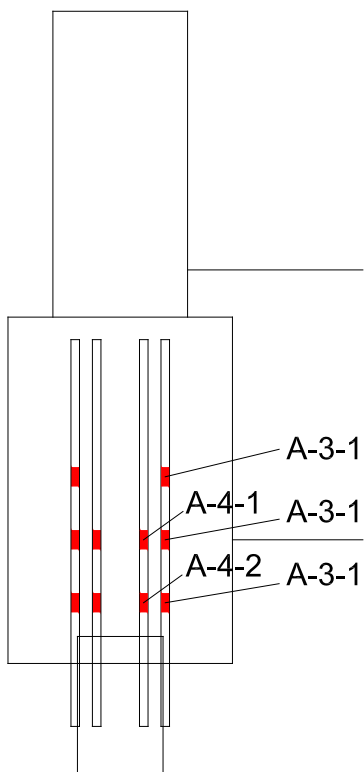
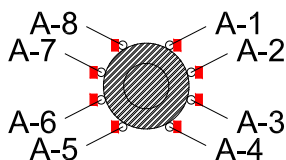


図 5. 3. 703 試験体 A-6 アンカー筋ひずみ分布(正載荷)

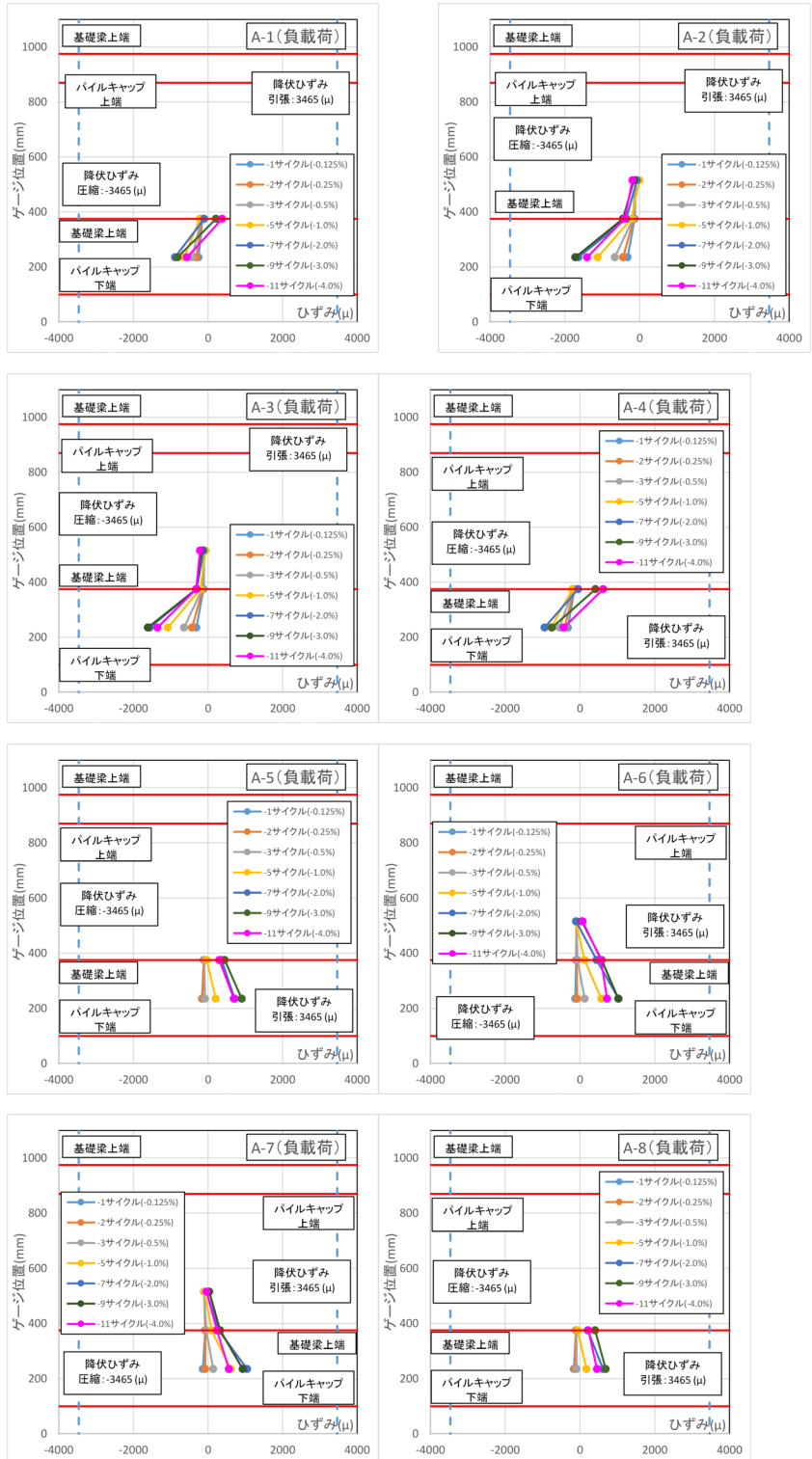
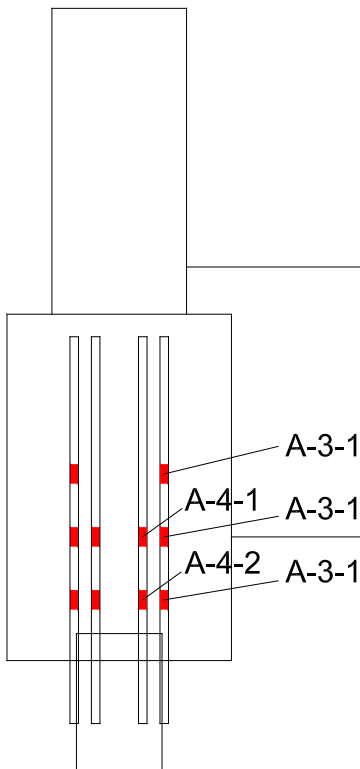
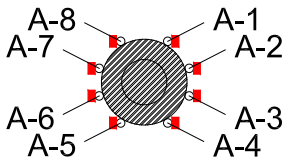


図 5. 3. 704 試験体 A-6 アンカー筋ひずみ分布(負荷)

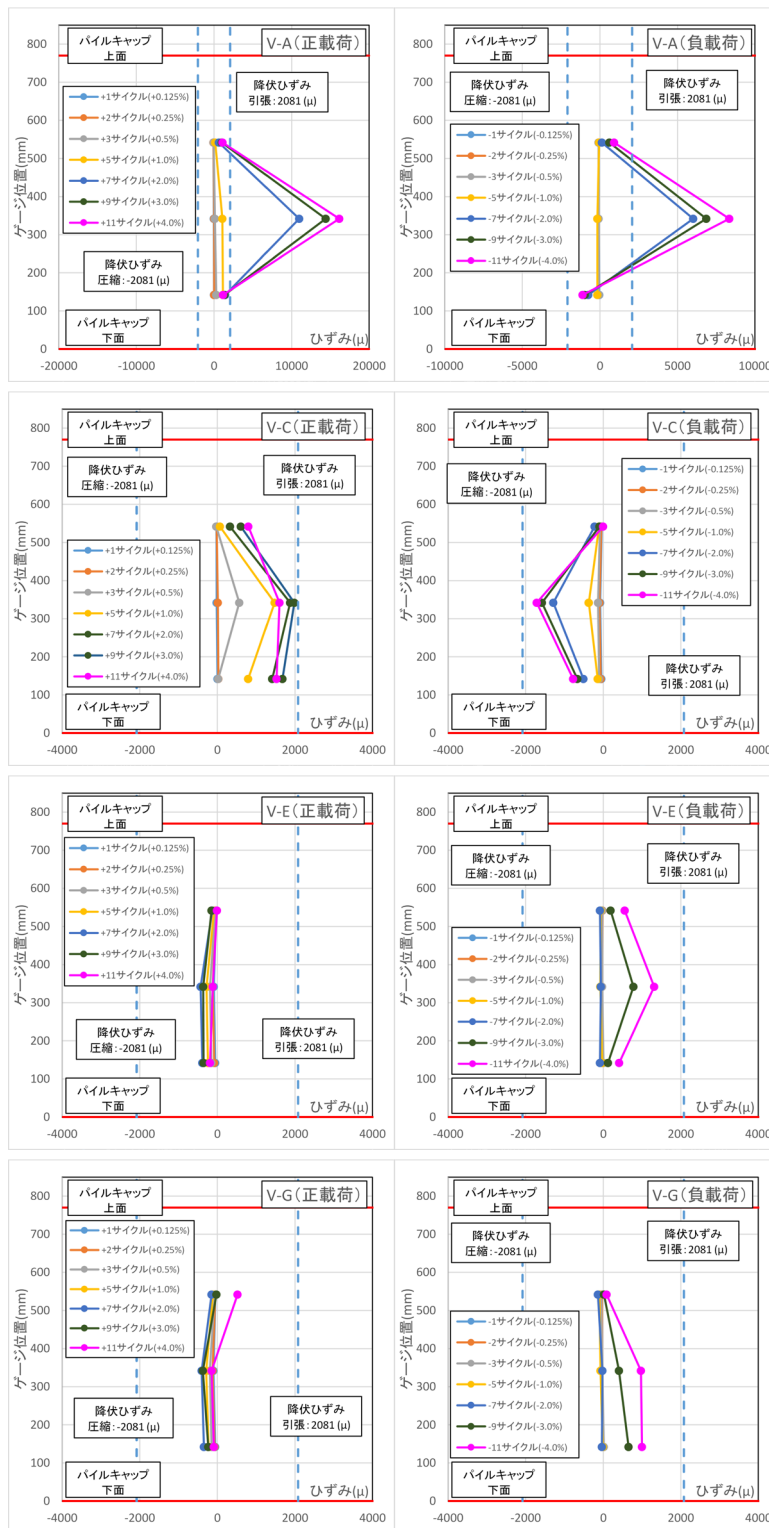
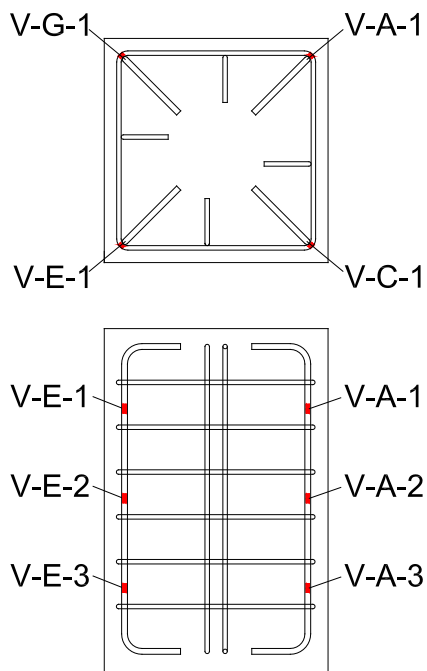


図 5.3.705 試験体 A-6 パイルキャップ縦筋ひずみ分布(対角部)

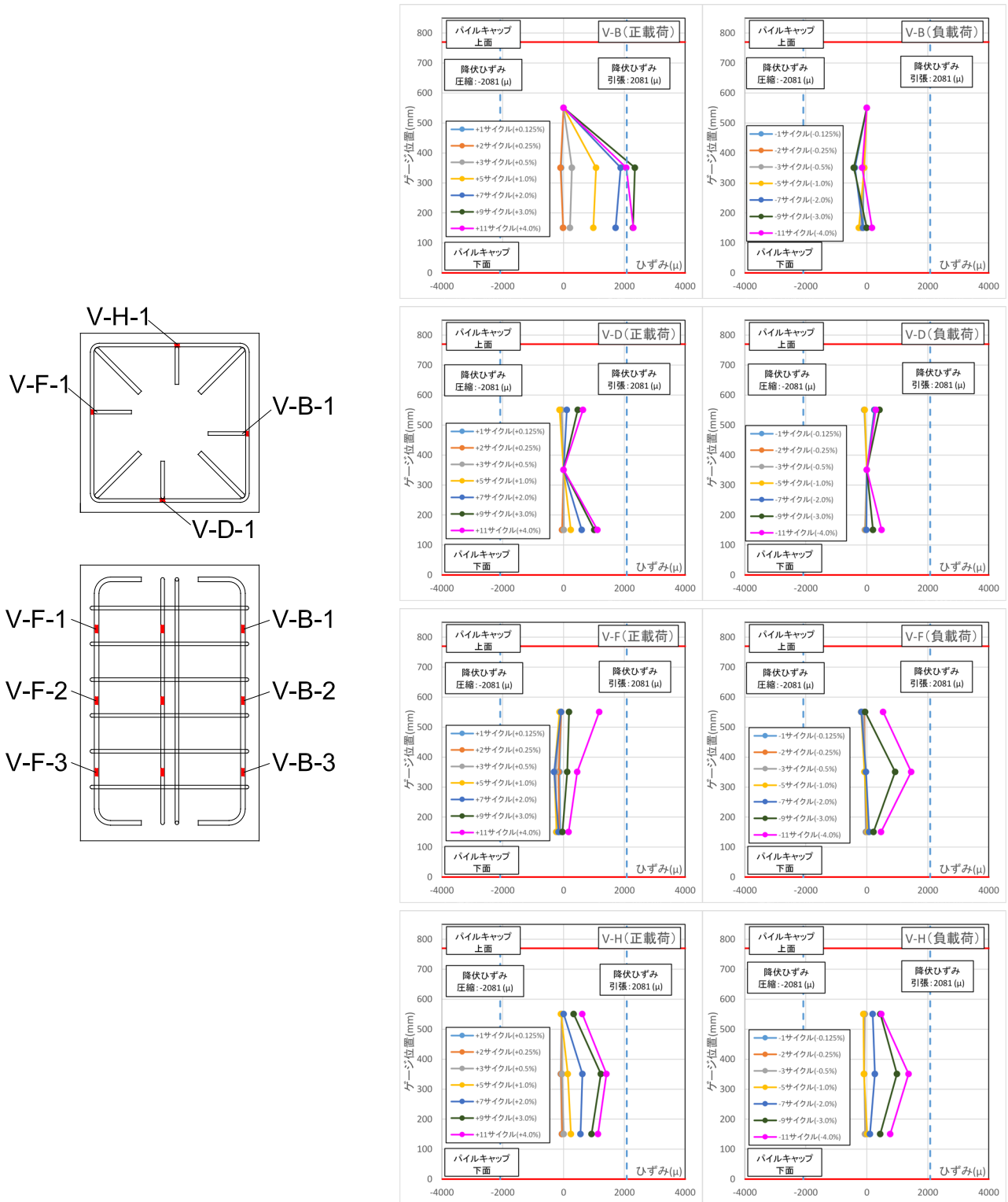


図 5.3.706 試験体 A-6 パイルキャップ縦筋ひずみ分布(対面部)

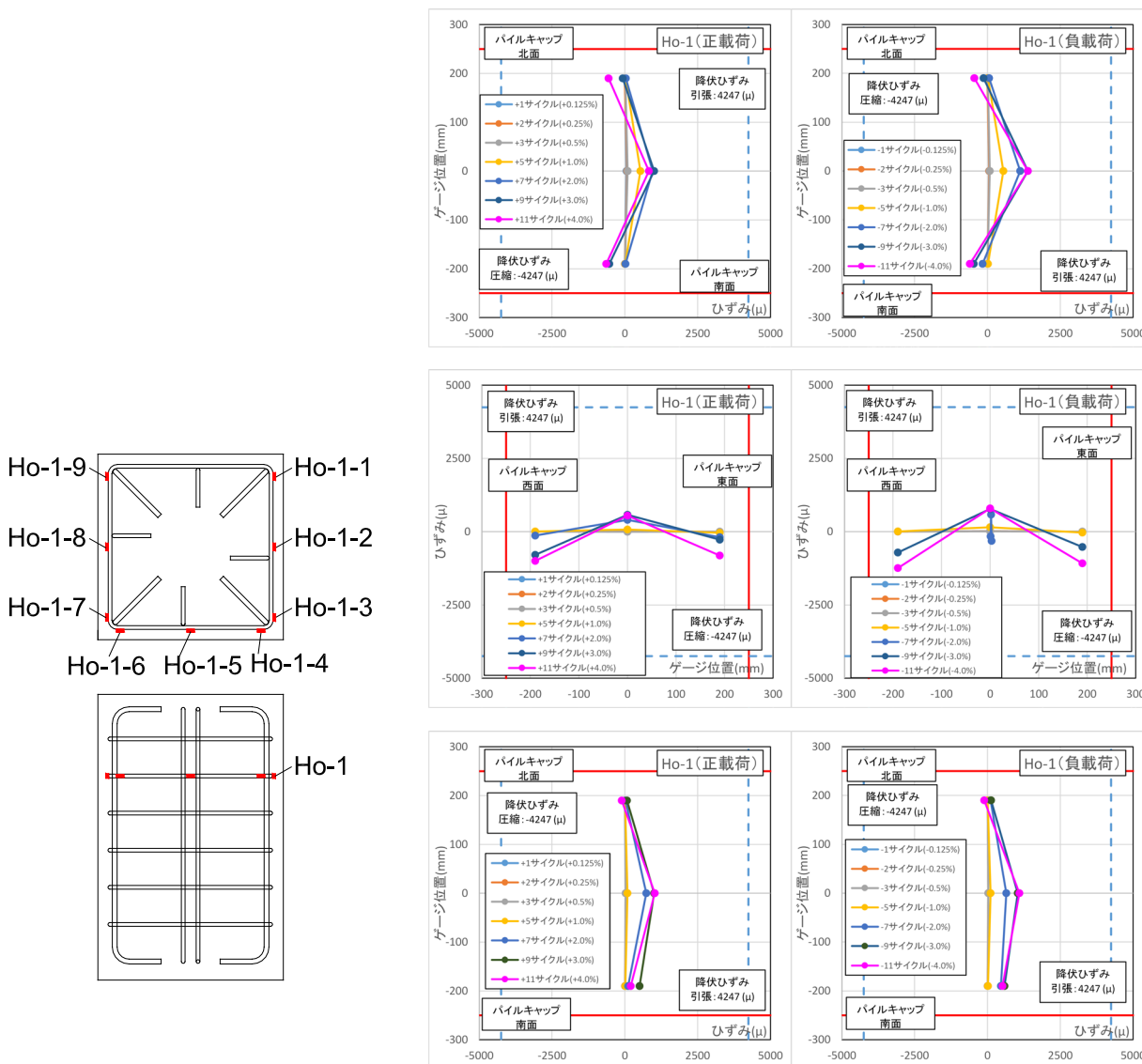


図 5.3.707 試験体 A-6 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-1)

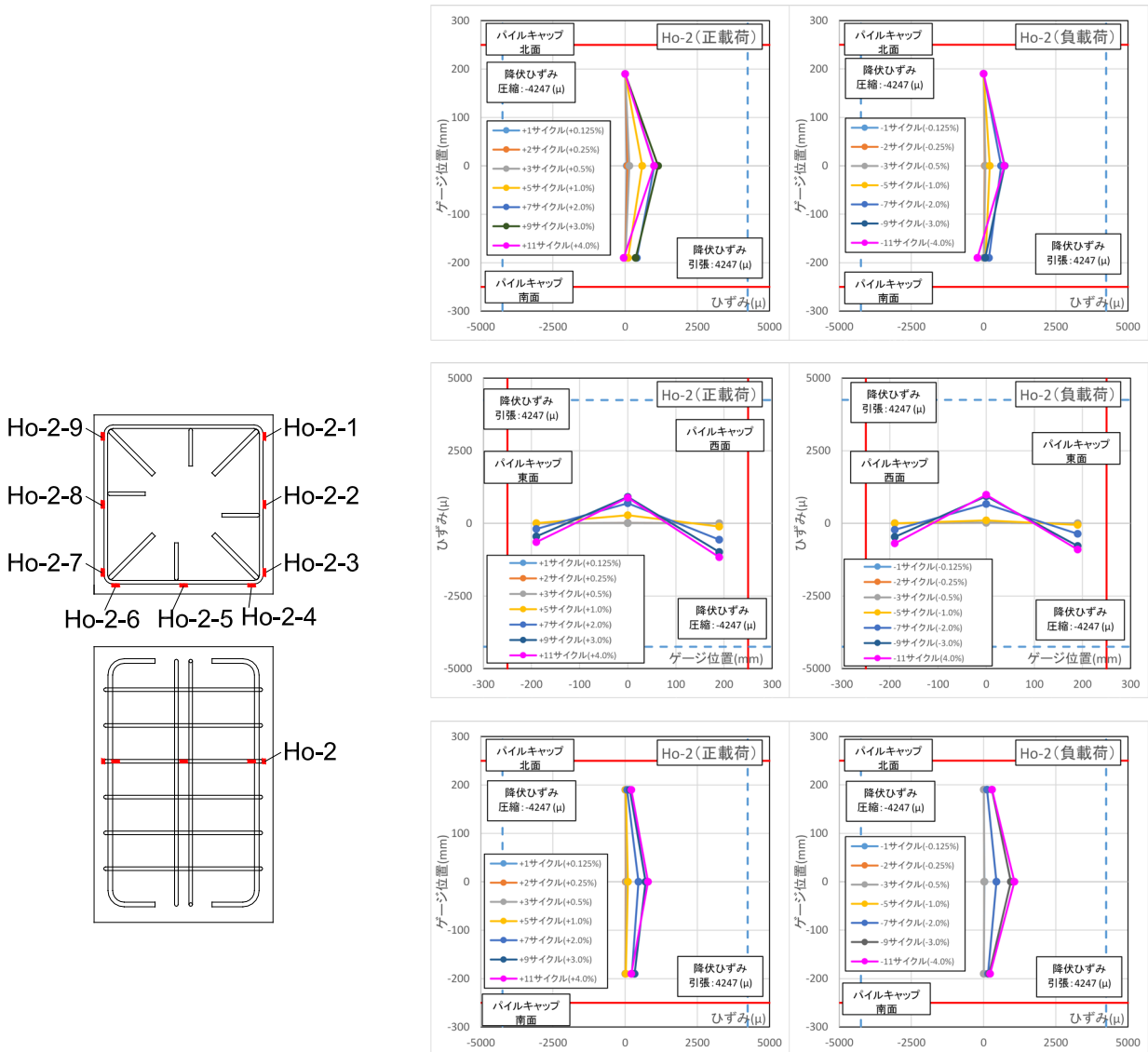


図 5.3.708 試験体 A-6 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-2)

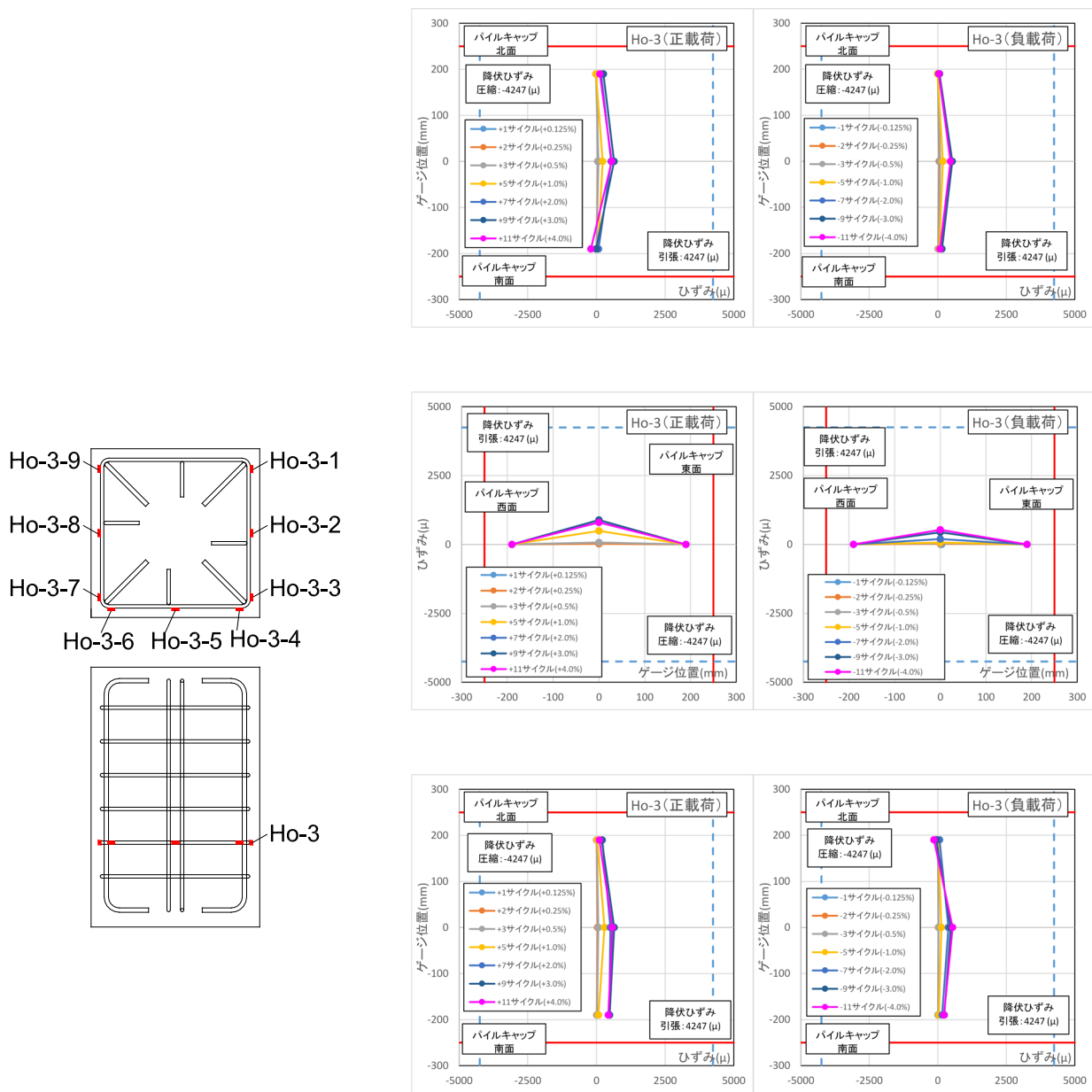


図 5.3.709 試験体 A-6 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-3)

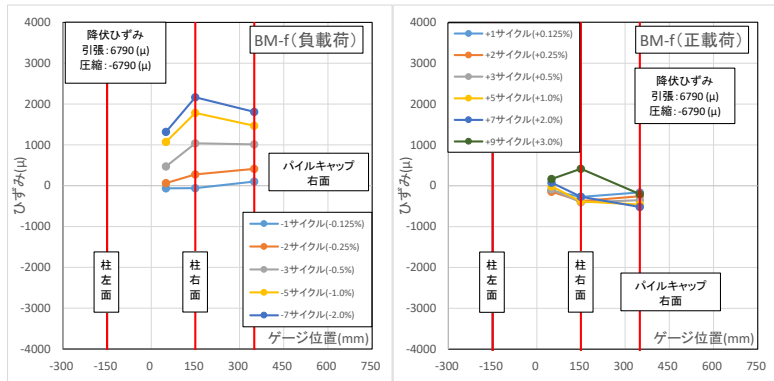
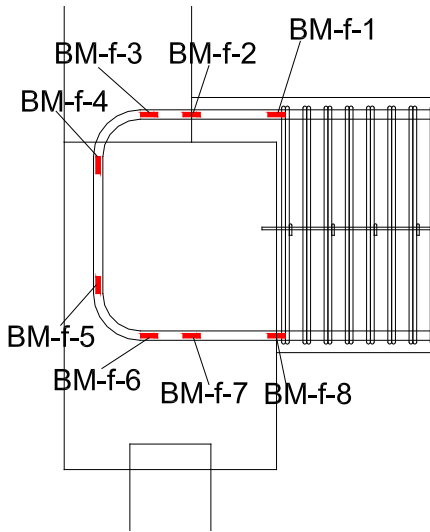


図 5. 3. 710 試験体 C-3 基礎梁主筋上端ひずみ分布 (前)

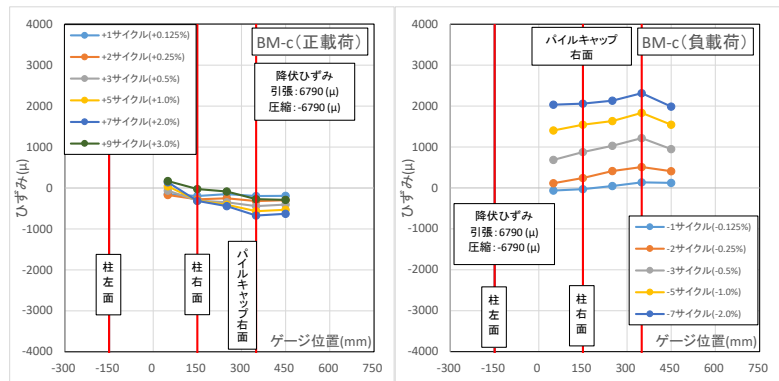
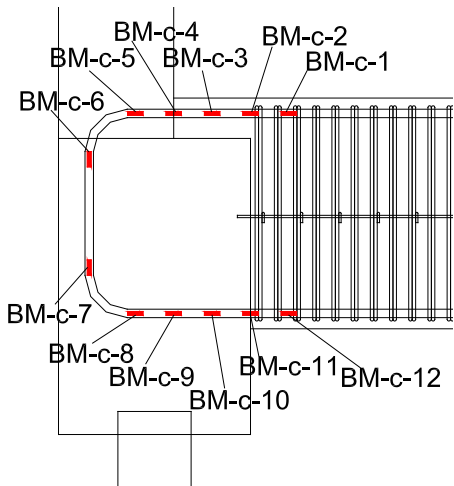


図 5. 3. 711 試験体 C-3 基礎梁主筋上端ひずみ分布 (中央)

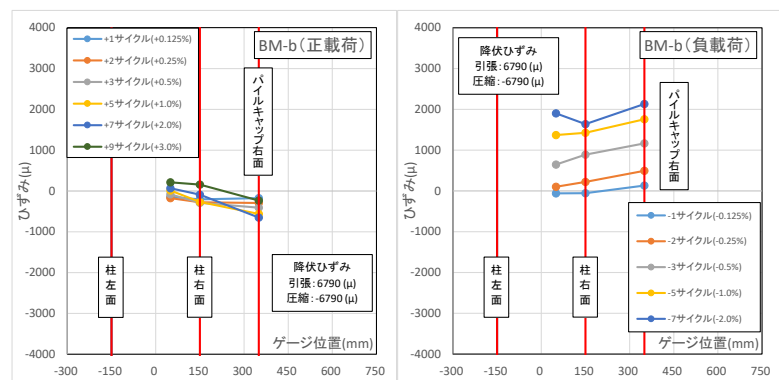
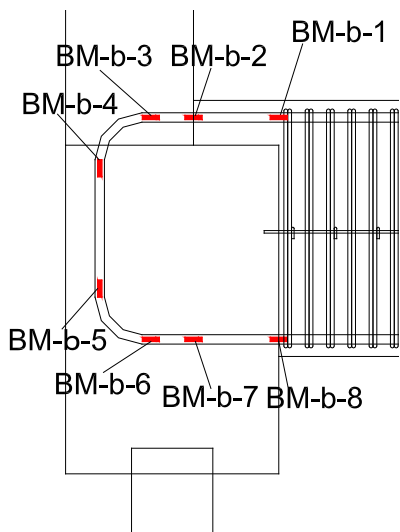


図 5. 3. 712 試験体 C-3 基礎梁主筋上端ひずみ分布 (後)

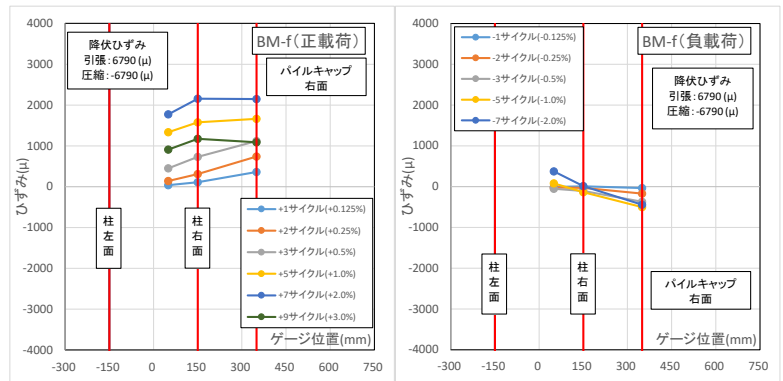
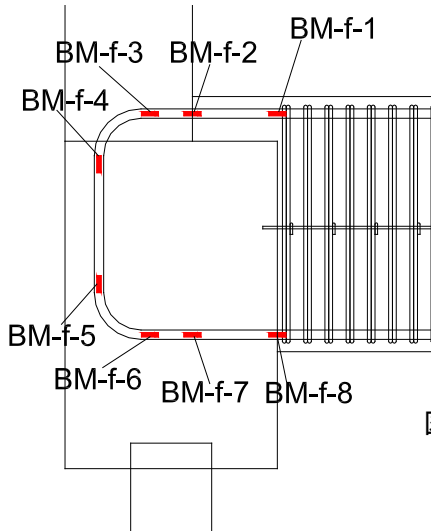


図 5.3.713 試験体 C-3 基礎梁主筋下端ひずみ分布(前)

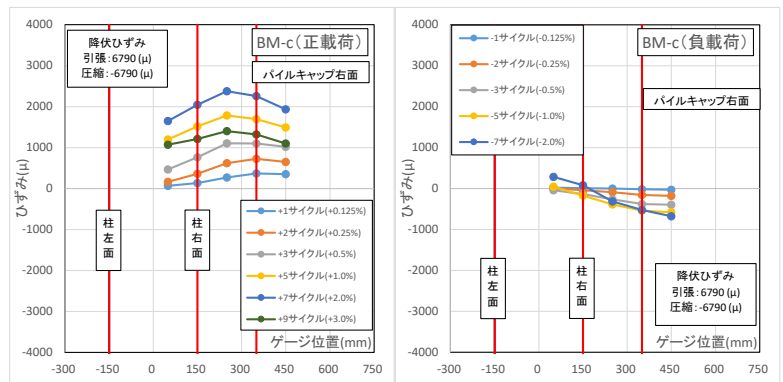
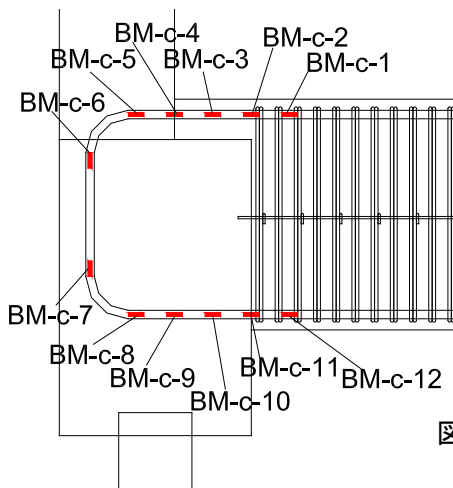


図 5.3.714 試験体 C-3 基礎梁主筋下端ひずみ分布(中央)

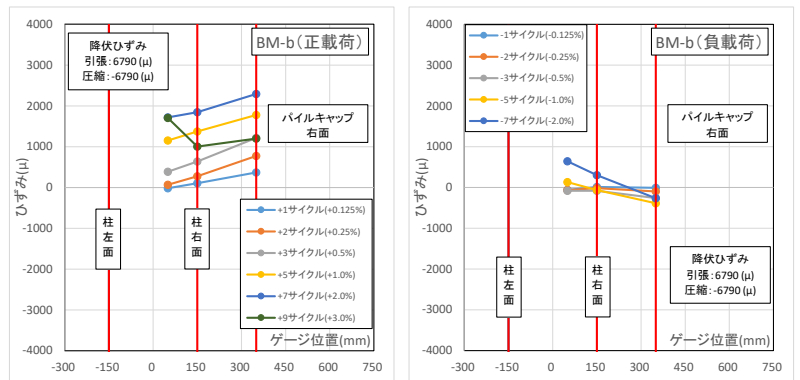
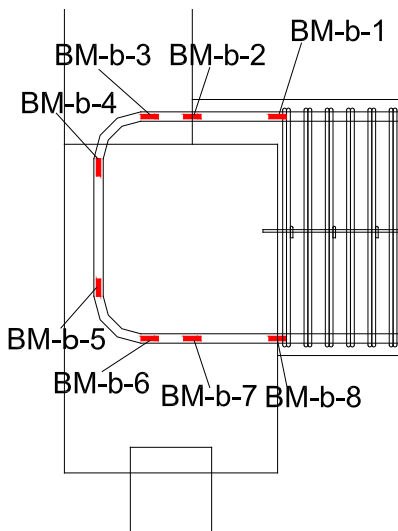


図 5.3.715 試験体 C-3 基礎梁主筋下端ひずみ分布(後)

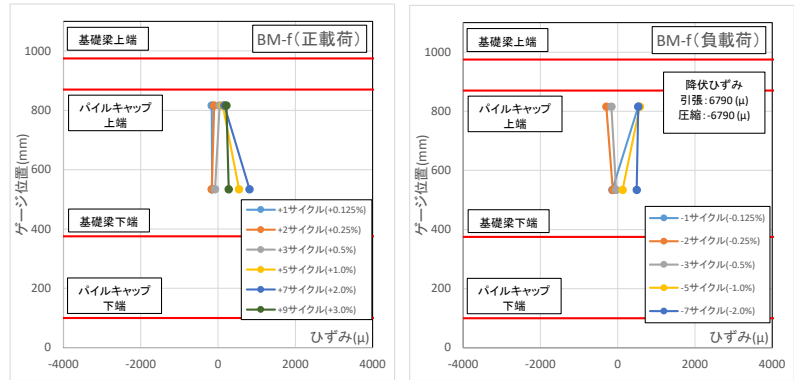
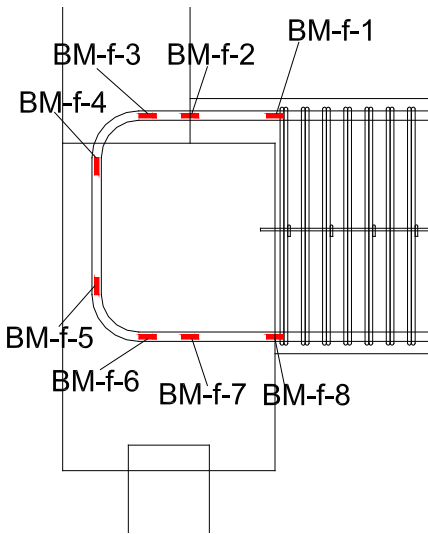


図 5.3.716 試験体 C-3 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(前)

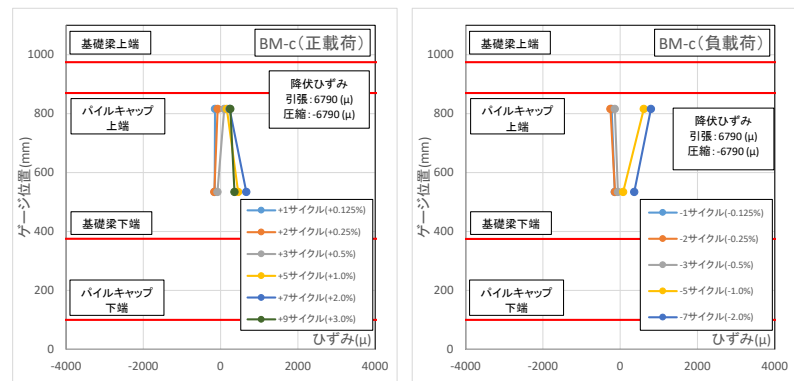
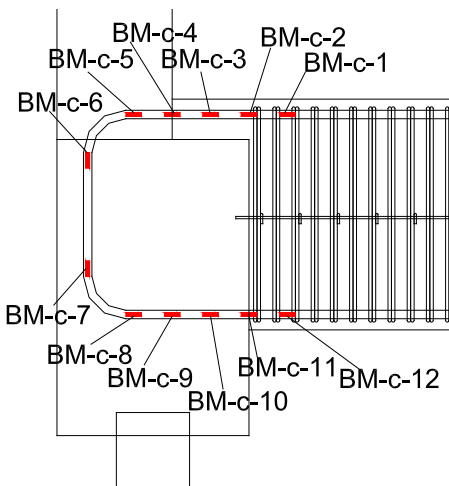


図 5.3.717 試験体 C-3 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(中央)

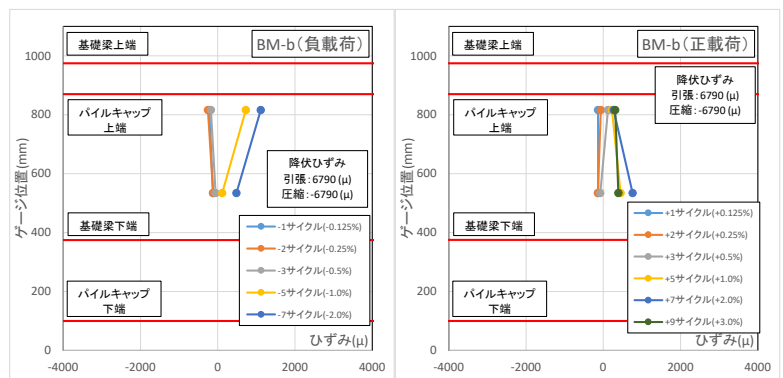
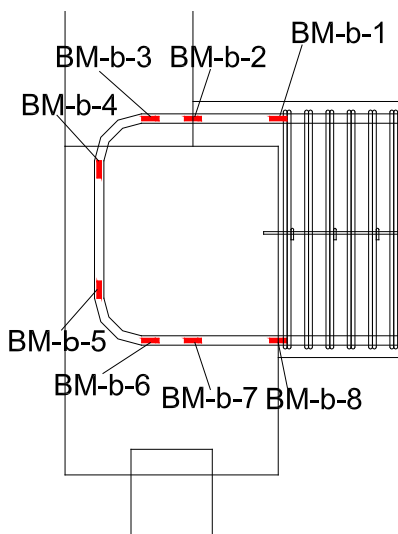


図 5.3.718 試験体 C-3 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(後)

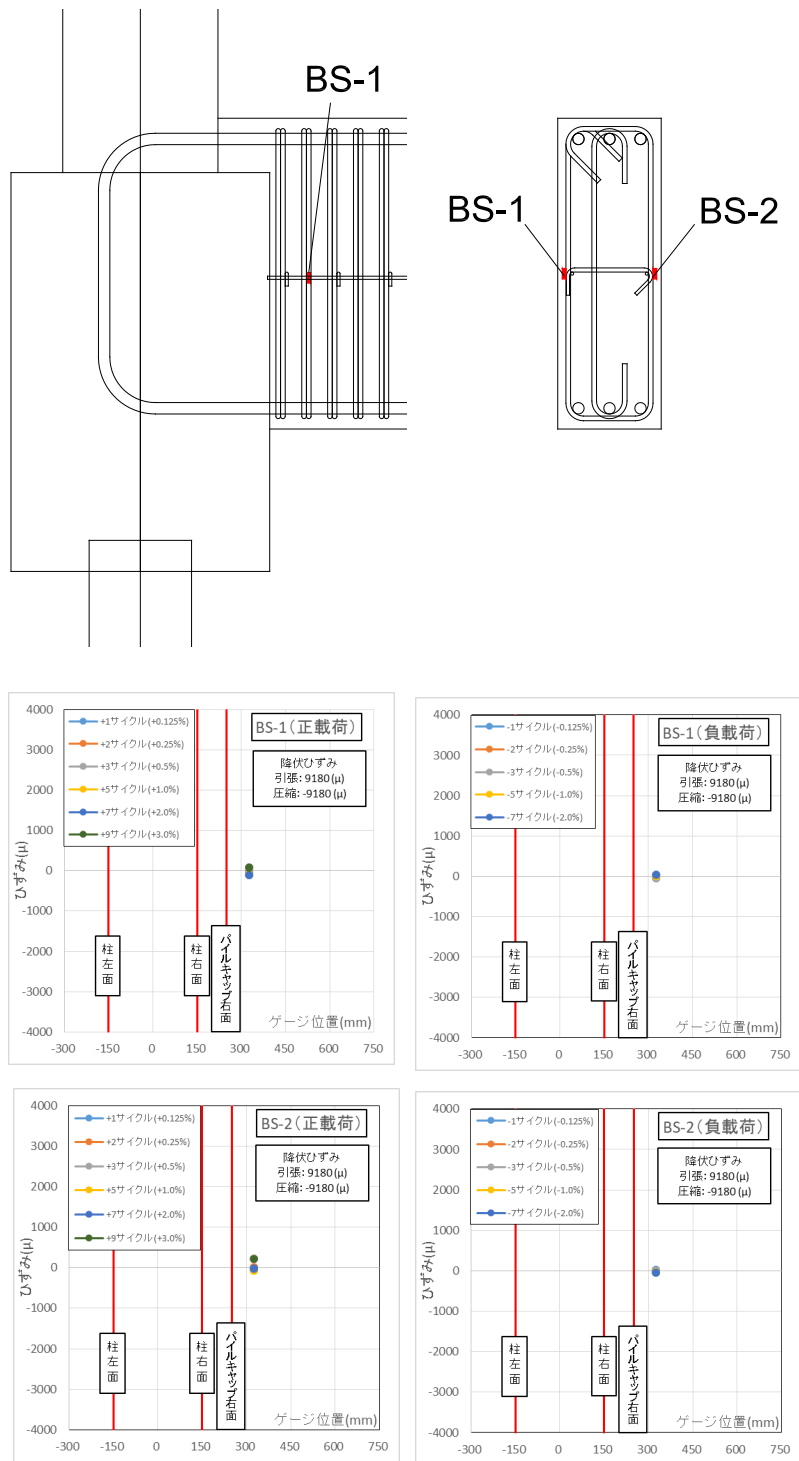


図 5.3.719 試験体 C-3 基礎梁補強筋ひずみ分布

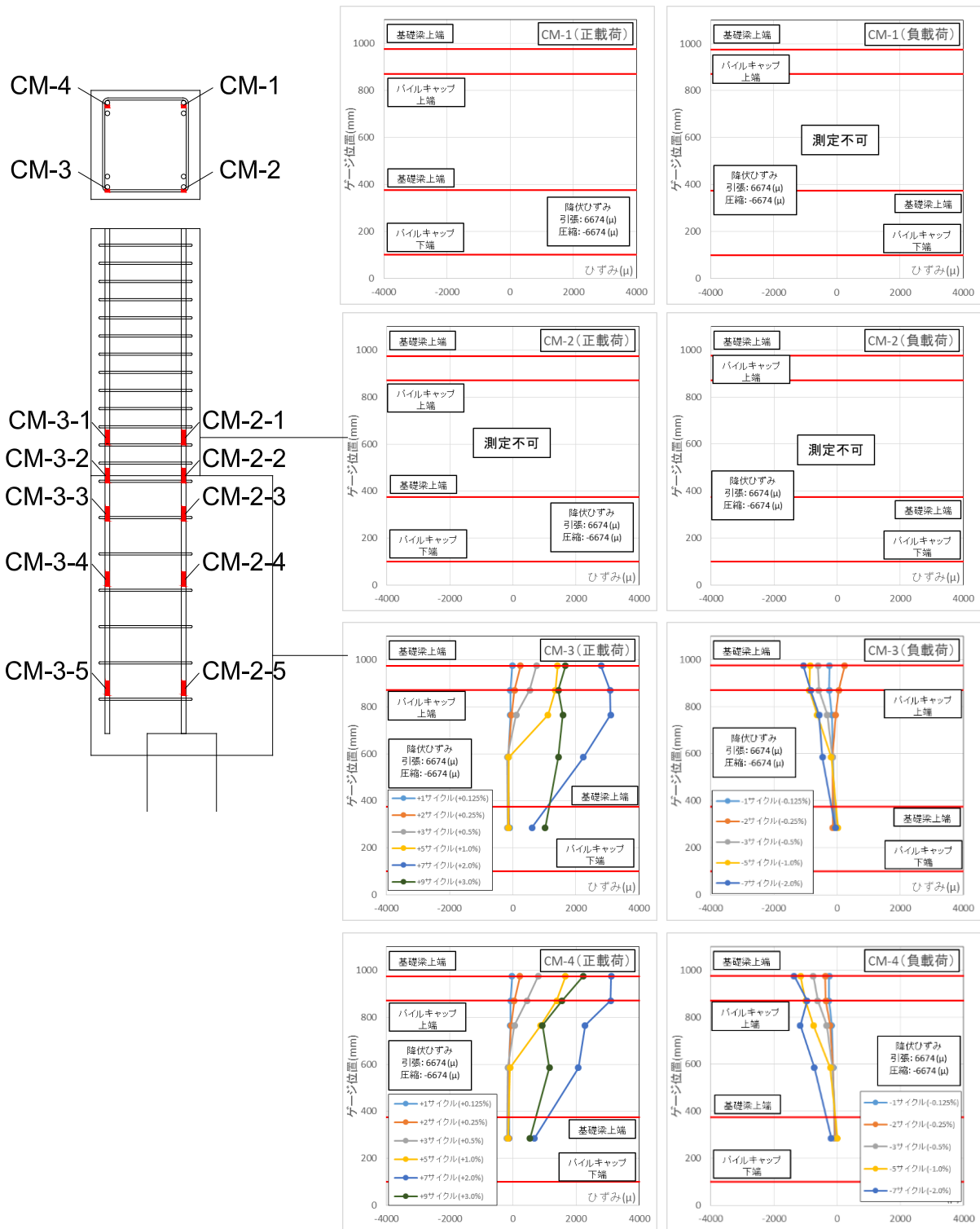


図 5.3.720 試験体 C-3 柱主筋ひずみ分布

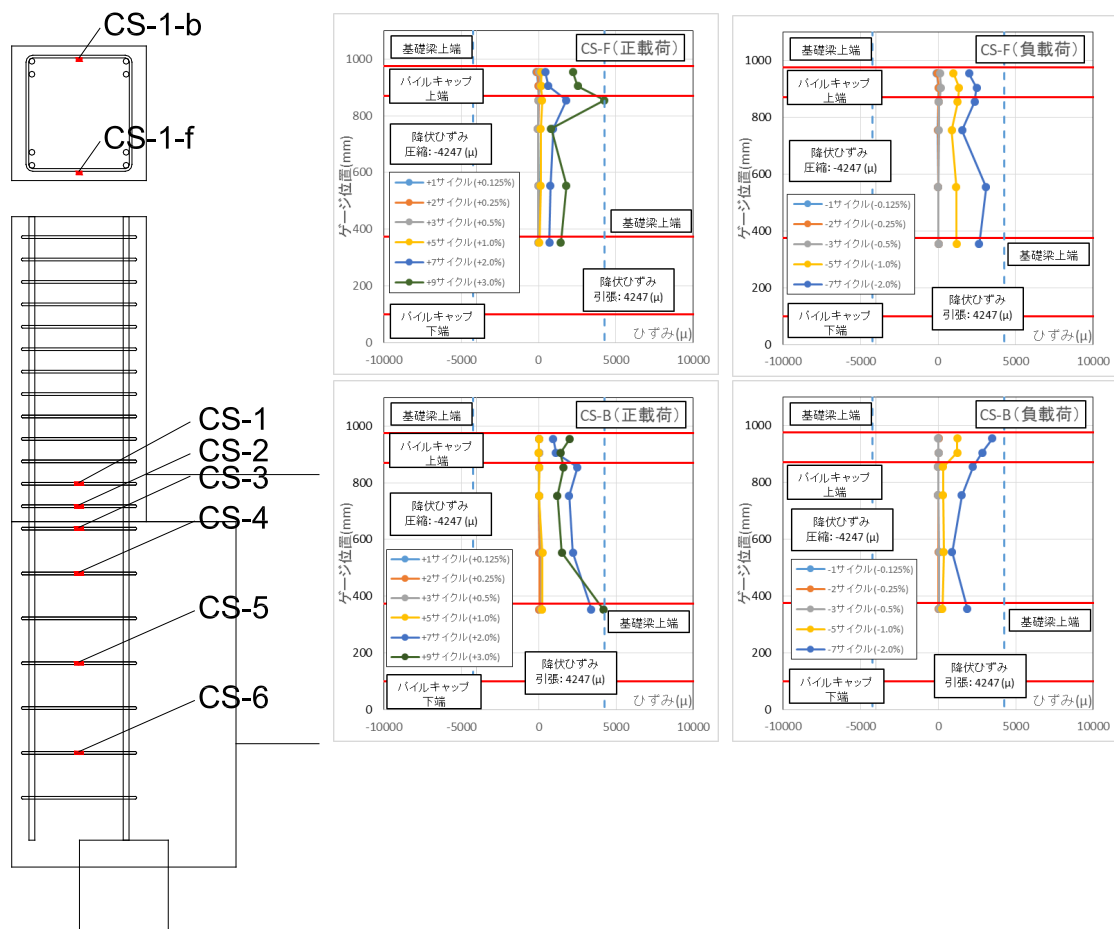


図 5.3.721 試験体 C-3 柱補強筋ひずみ分布

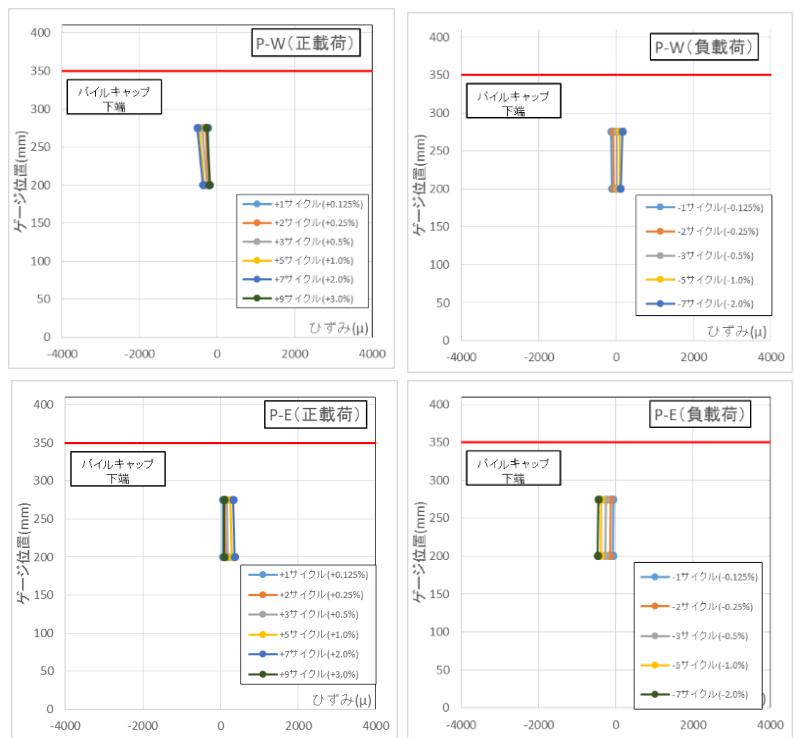
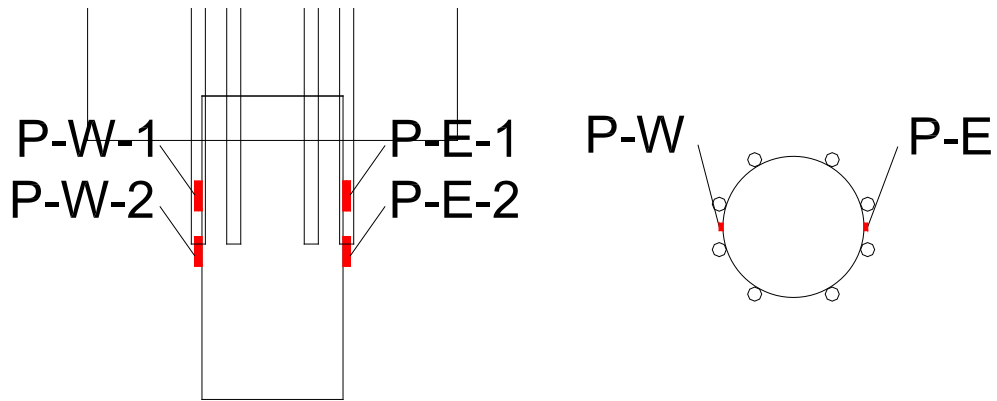


図 5.3.722 試験体 C-3 杭体ひずみ分布

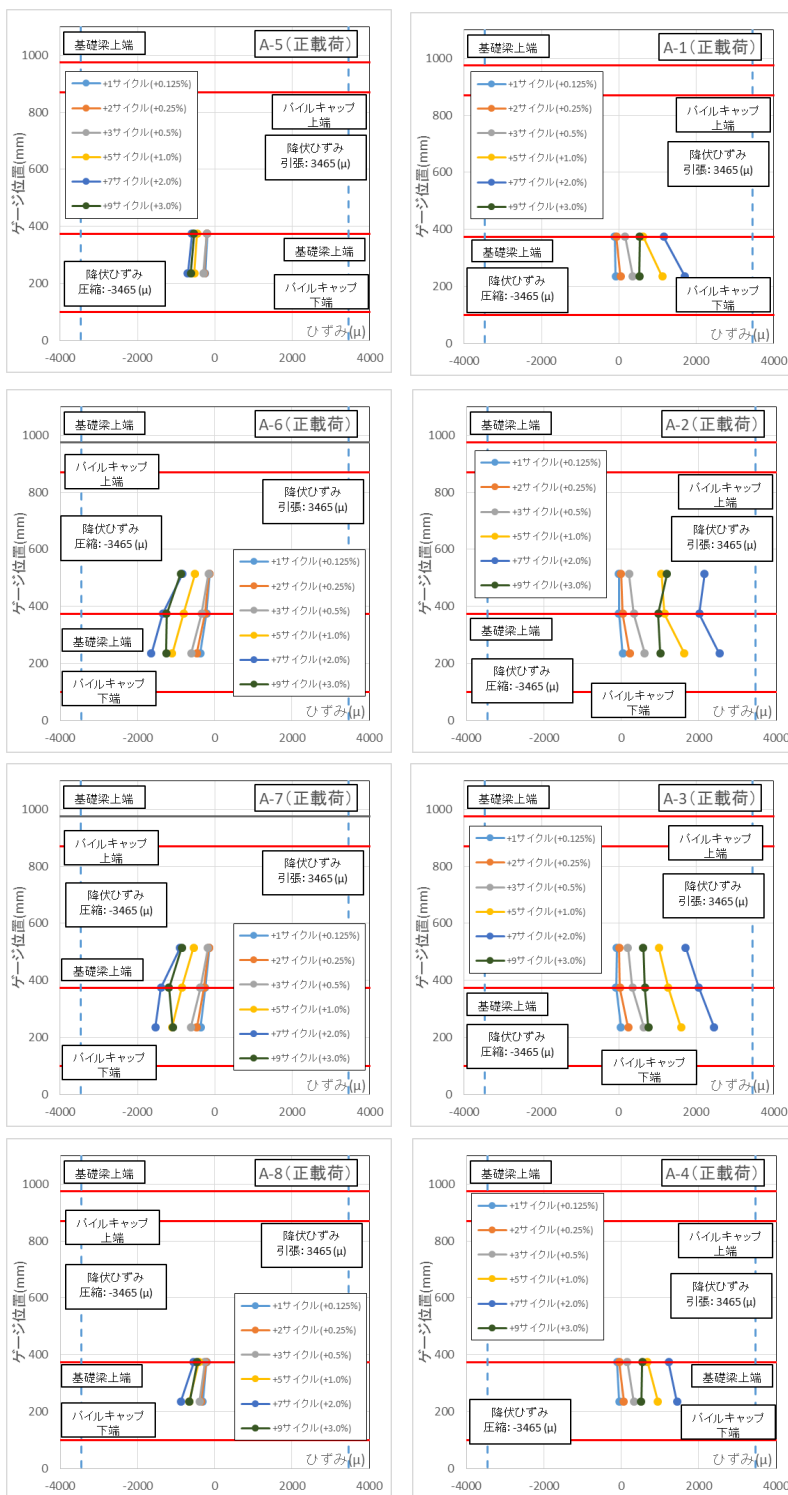
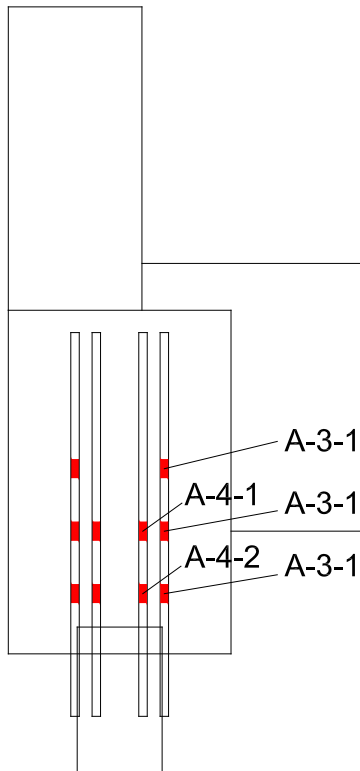
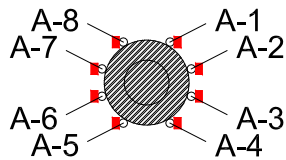


図 5.3.723 試験体 C-3 アンカー筋ひずみ分布(正載荷)

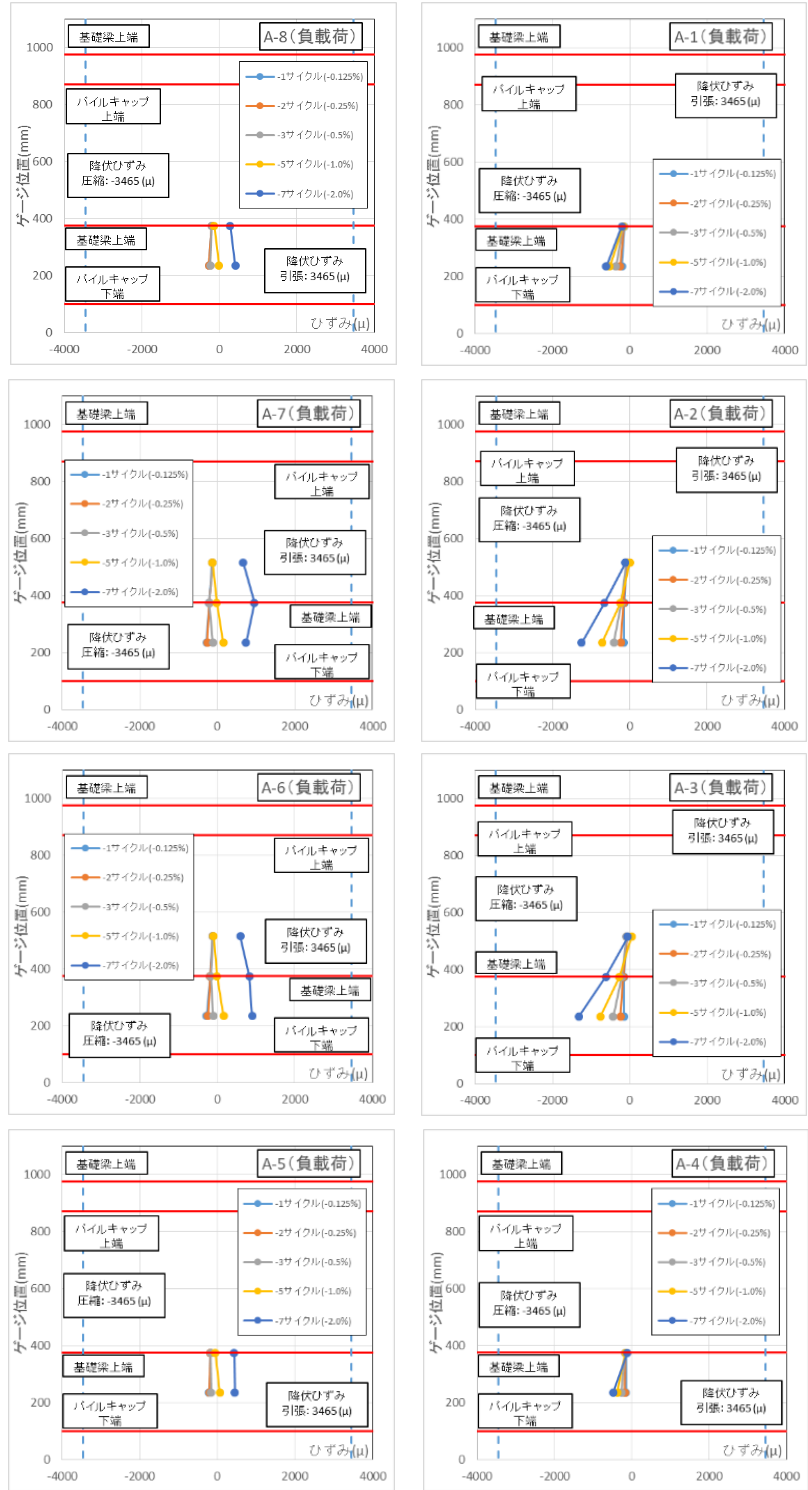
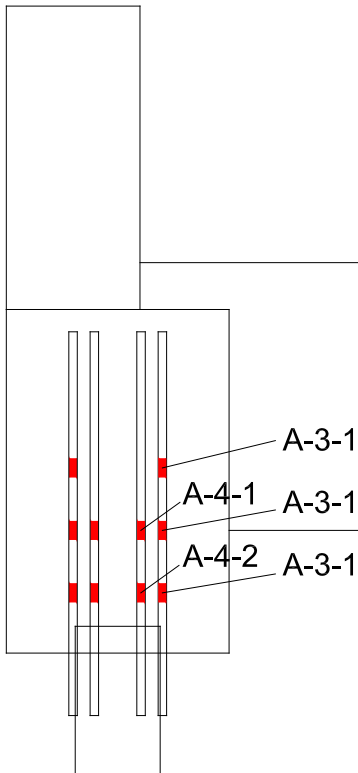
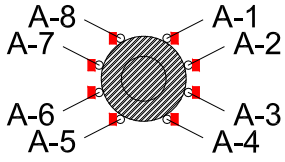


図 5.3.724 試験体 C-3 アンカー筋ひずみ分布(負荷荷)

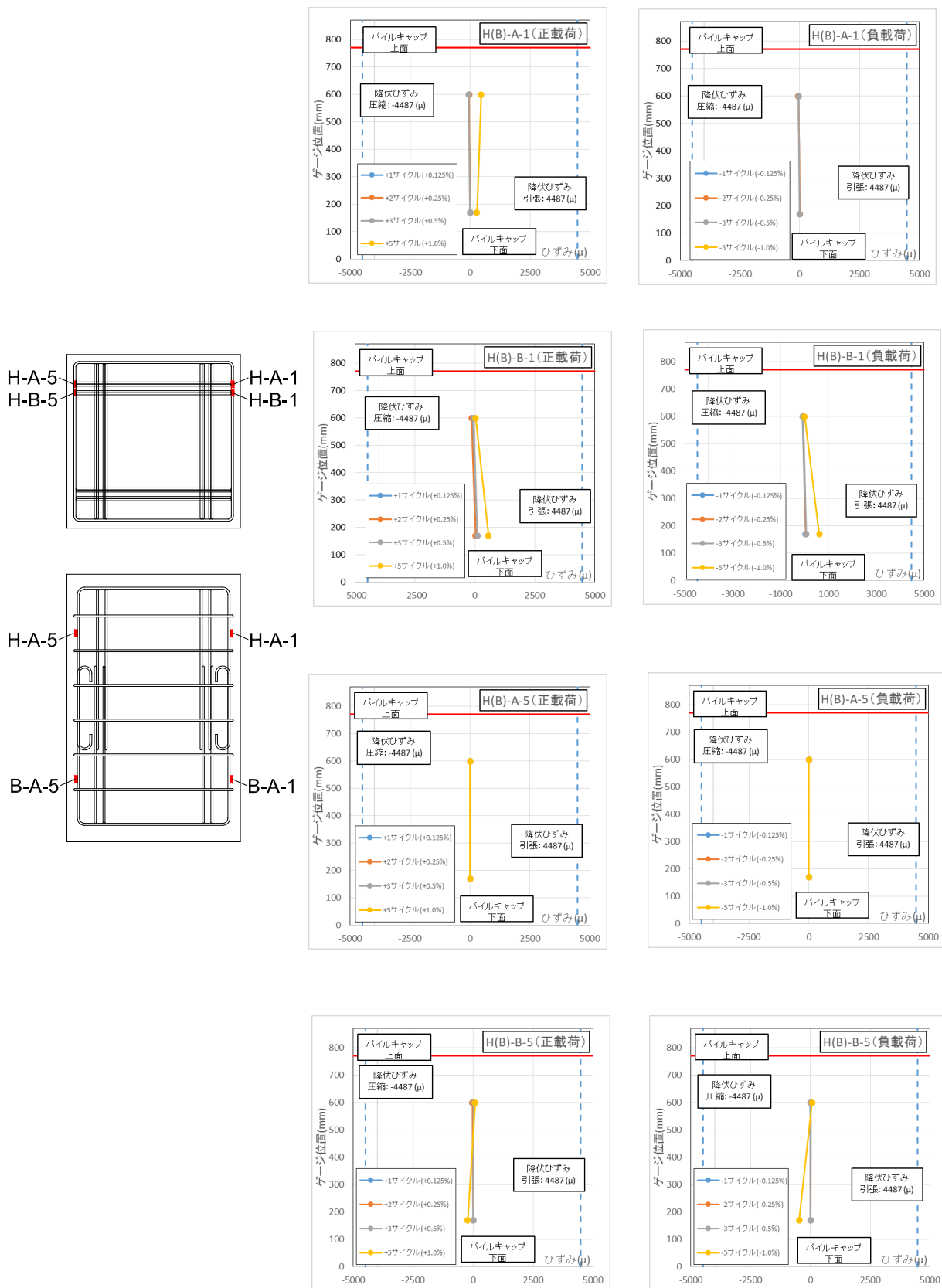


図 5.3.725 試験体 C-3 パイルキャップ筋・ベース筋
ひずみ分布(A・B鉛直部)

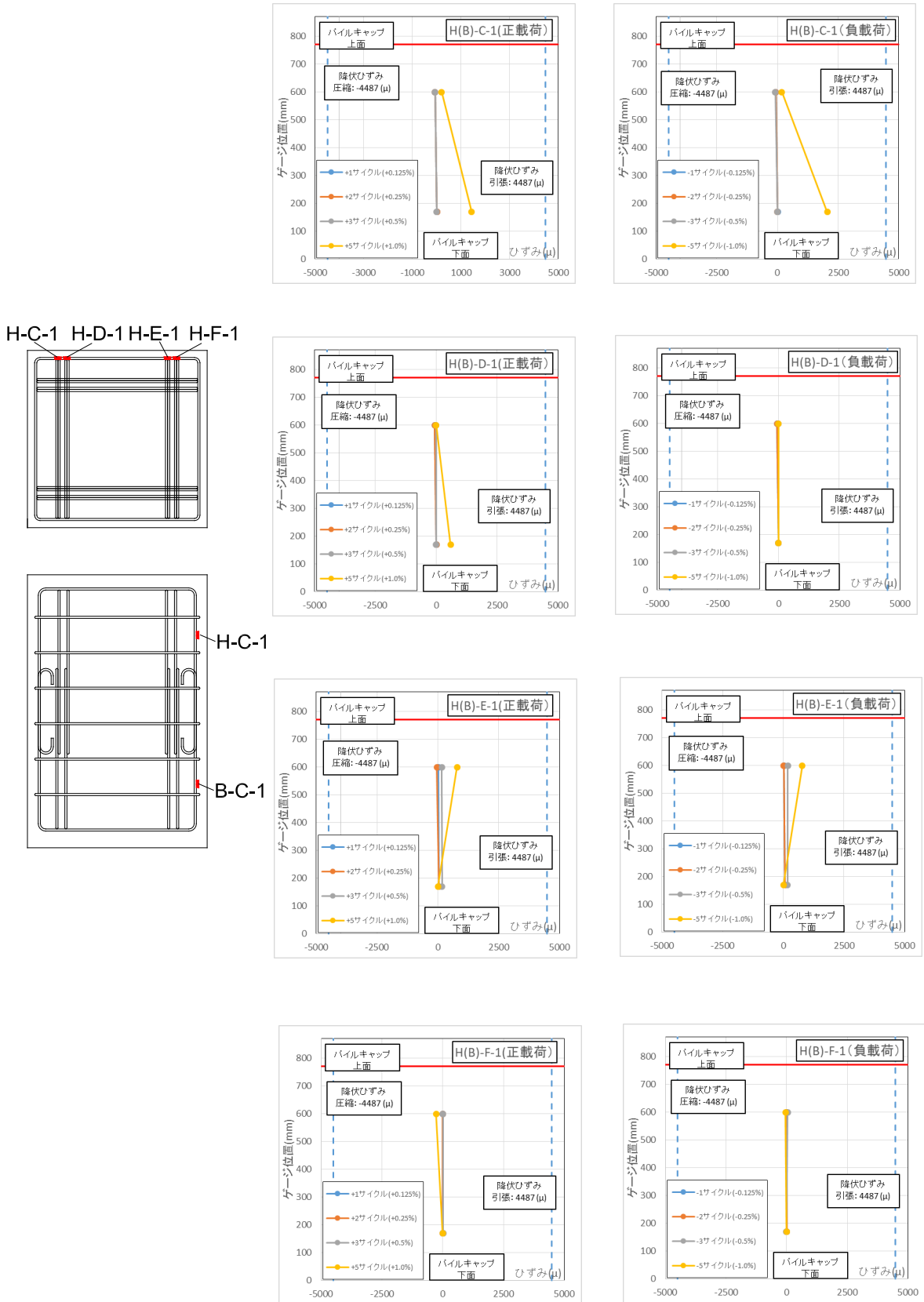


図 5.3.726 試験体 C-3 パイルキャップ褥筋・ベース筋
ひずみ分布 (C~F 鉛直部)

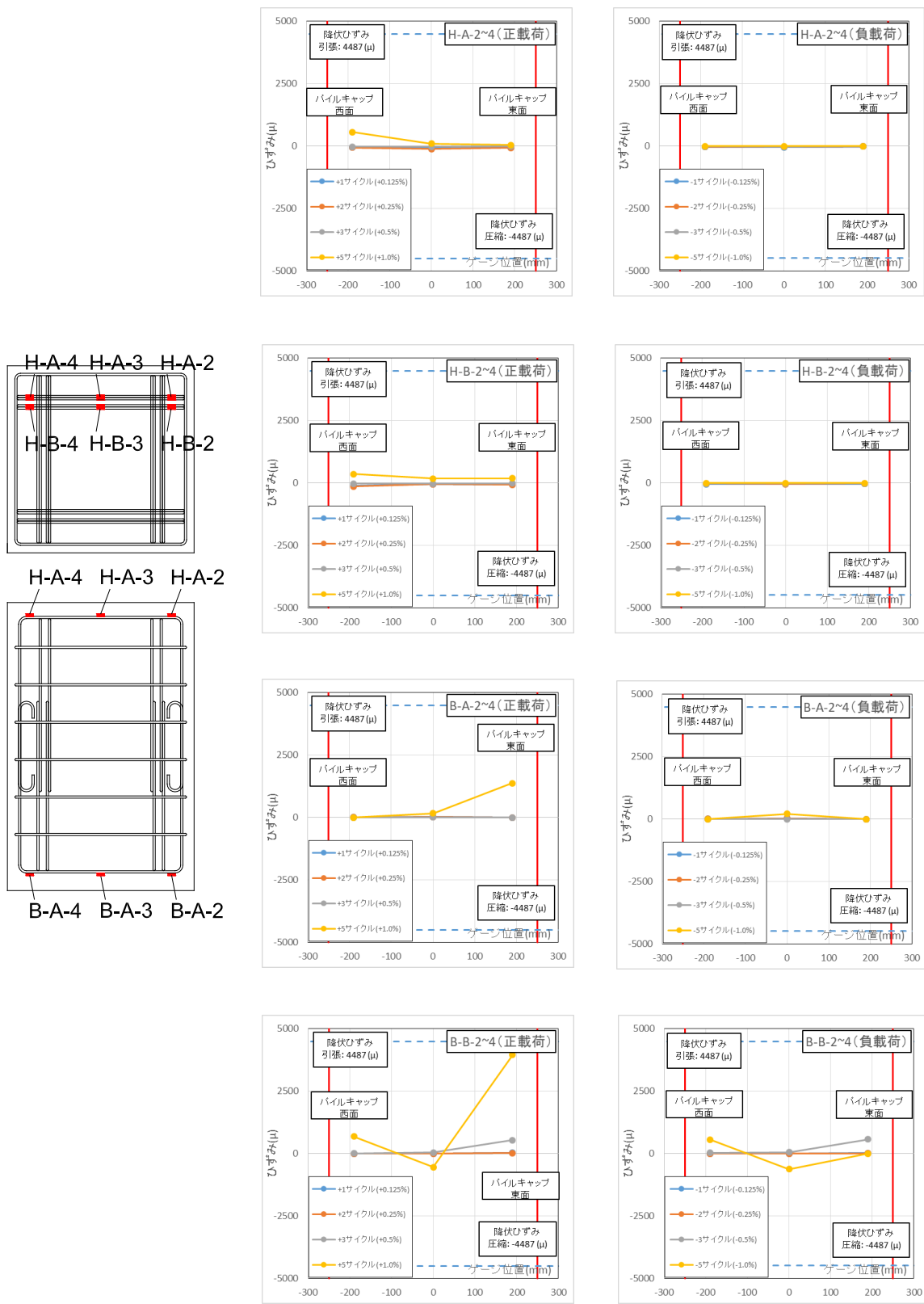


図 5.3.727 試験体 C-3 パイルキャップ裃筋・ベース筋
ひずみ分布 (A・B 水平部)

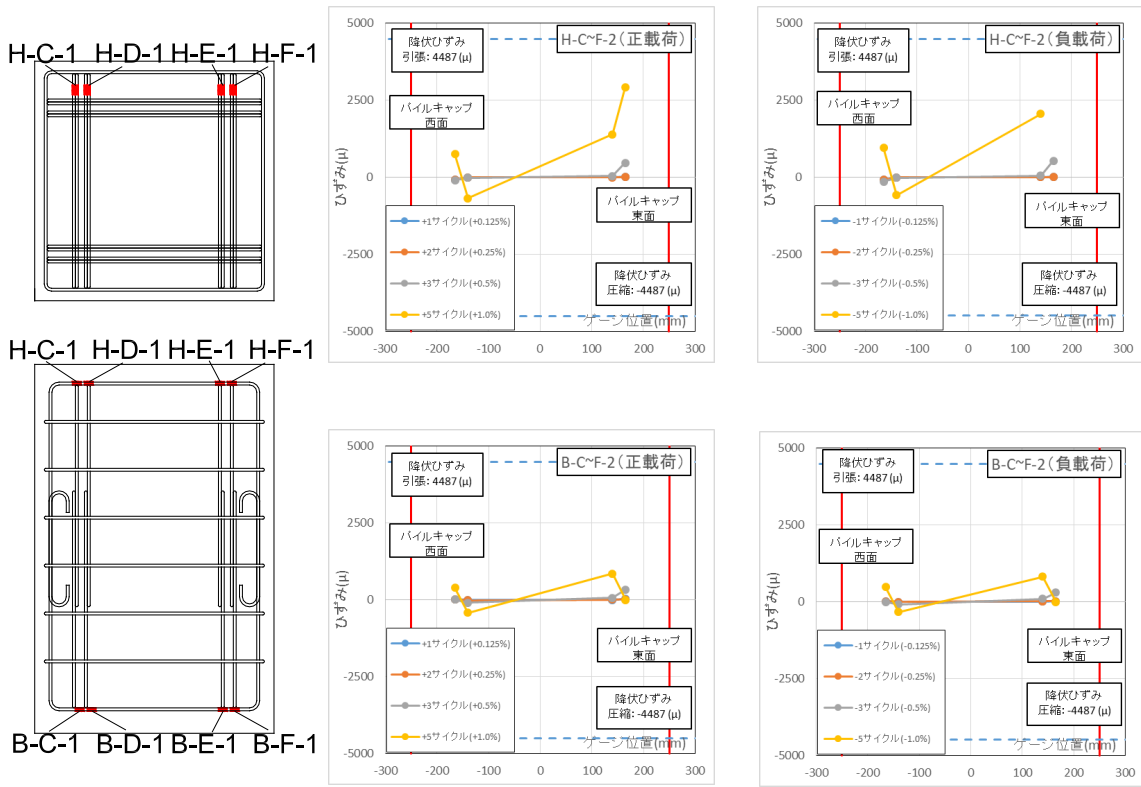


図 5.3.728 試験体 C-3 パイルキャップ桁筋・ベース筋
ひずみ分布(C~F 水平部)

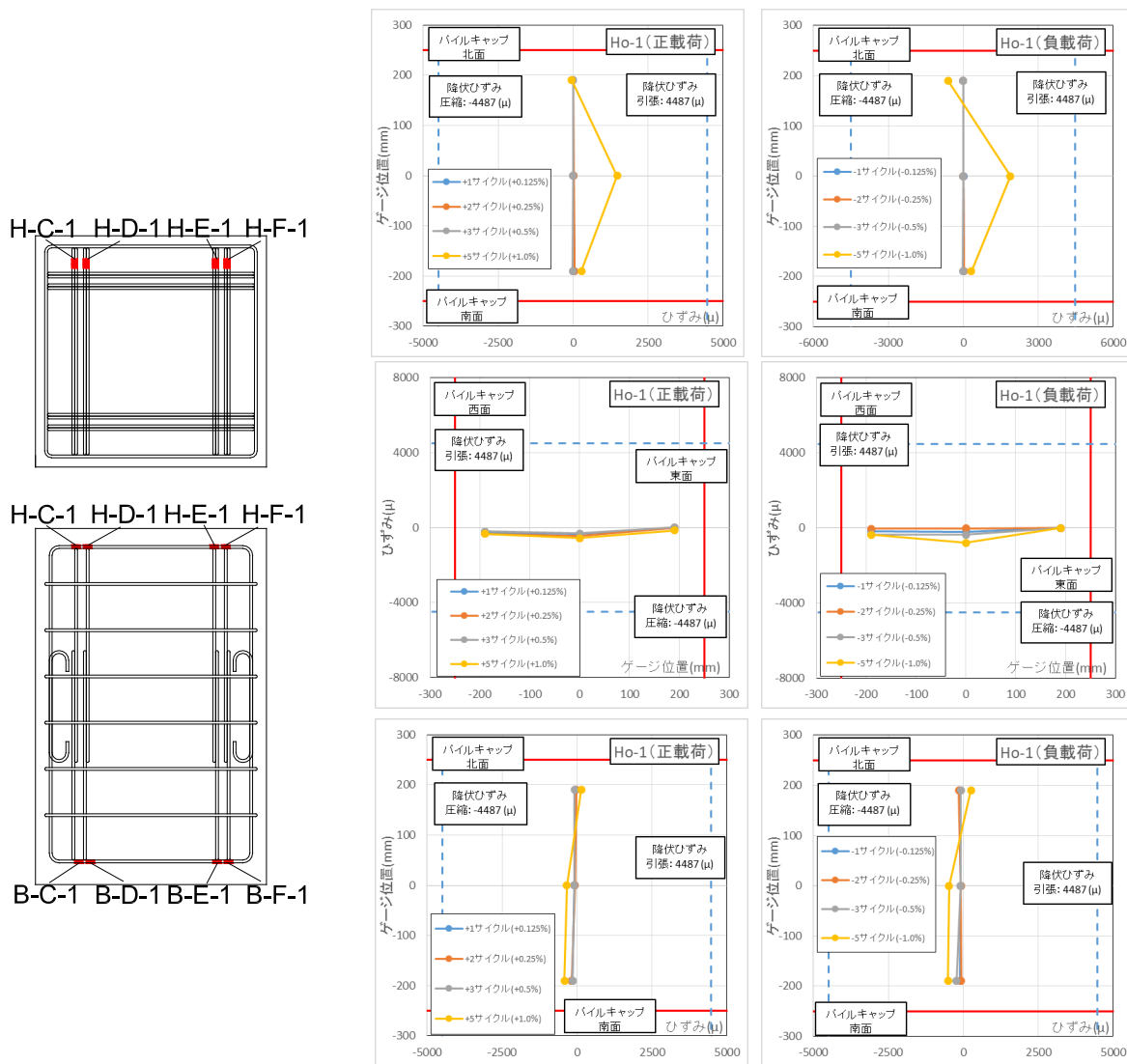


図 5.3.729 試験体 C-3 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-1)

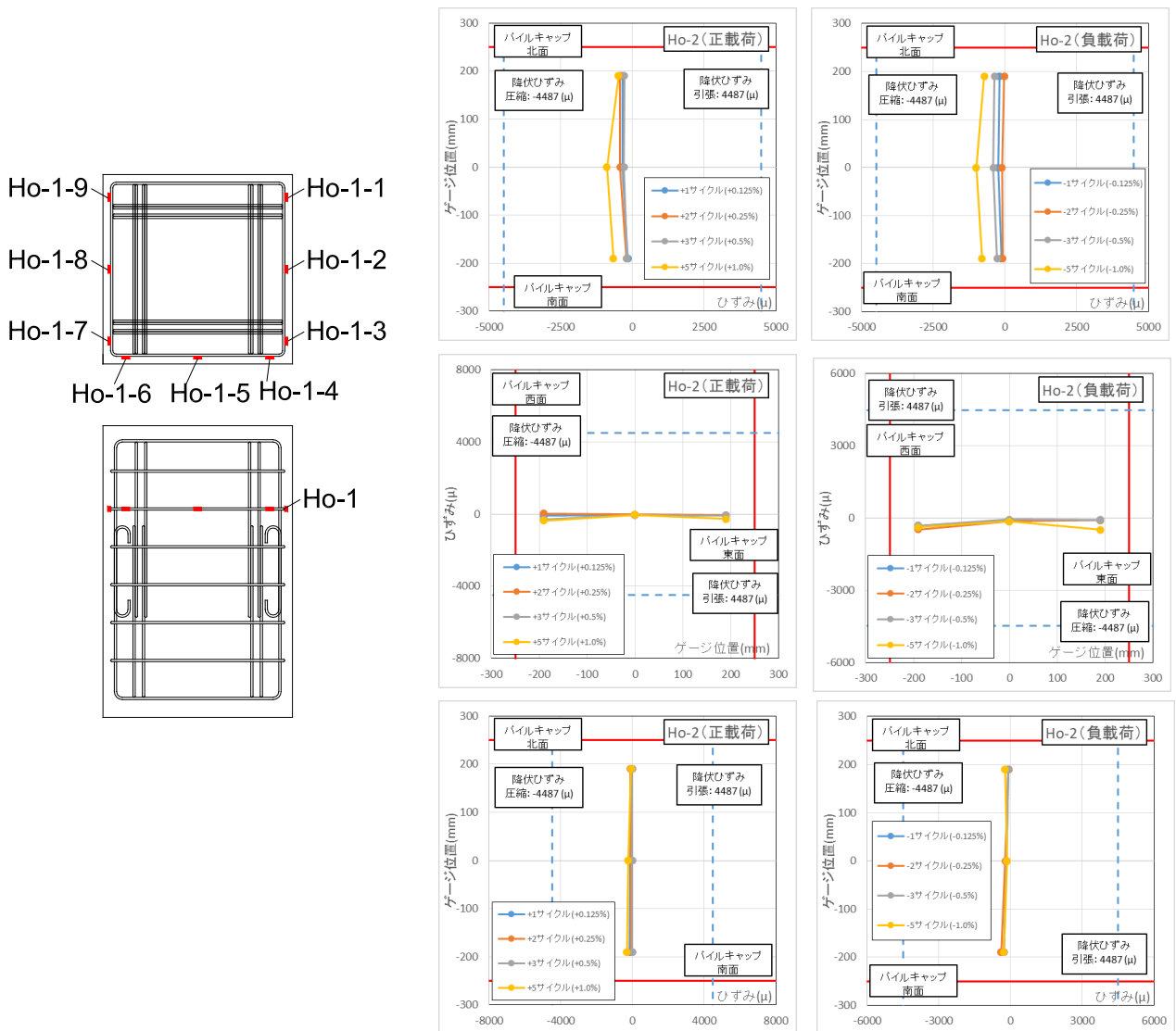


図 5.3.730 試験体 C-3 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-2)

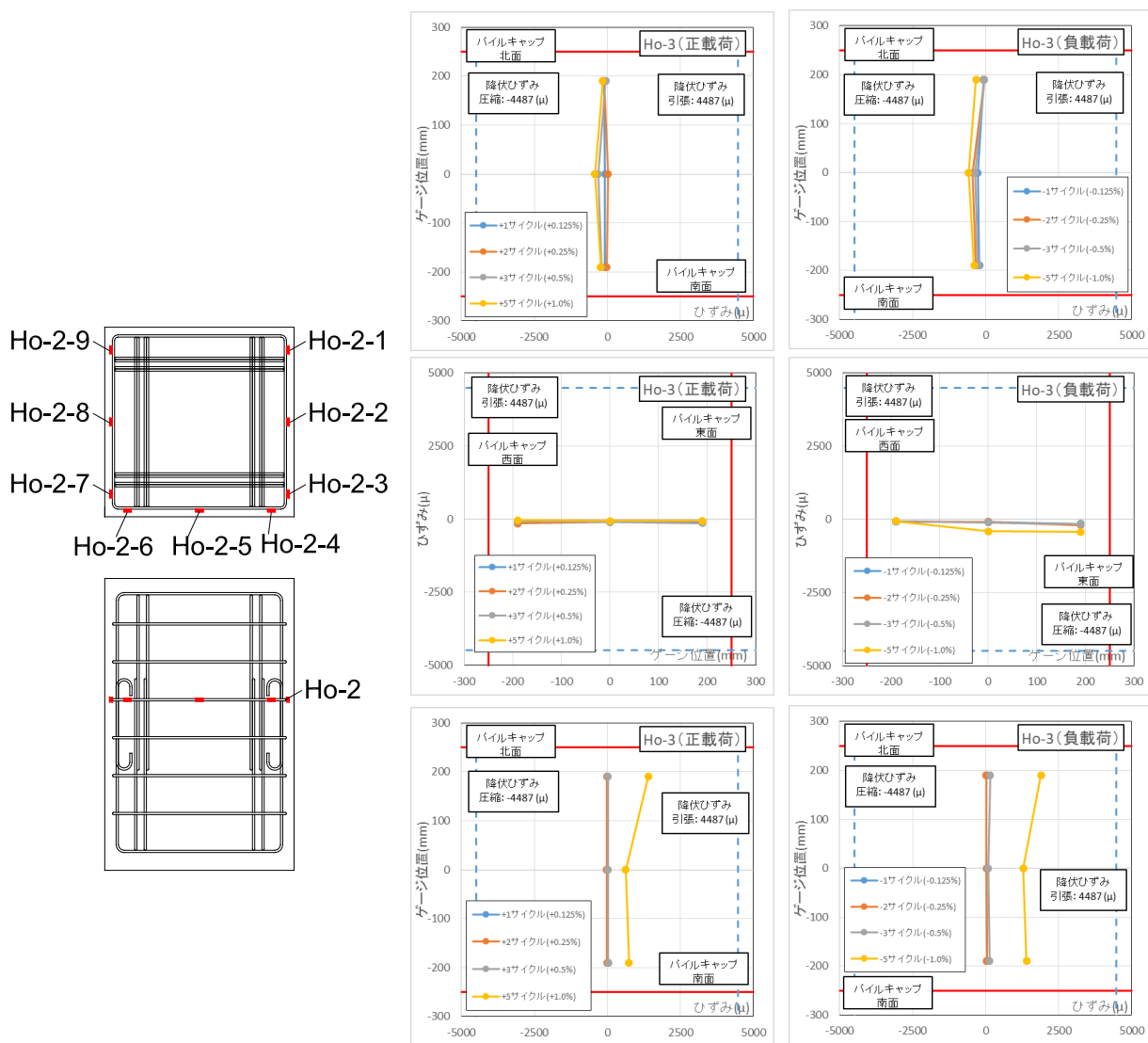


図 5.3.731 試験体 C-3 パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (Ho-3)

(3) 試験体 A-7a, A-7b, D-1, D-2 の各鉄筋ひずみ分布

1) 試験体 A-7a

図 5.3.732～図 5.3.740 に基礎梁主筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.741 に基礎梁補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.742 に柱主筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.743 に柱補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.744 に杭各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.745～図 5.3.746 にアンカー筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.747～図 5.3.749 にパイルキャップ補強筋各ピーク時のひずみ分布を示す。

2) 試験体 A-7b

図 5.3.750～図 5.3.758 に基礎梁主筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.759 に基礎梁補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.760 に柱主筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.761 に柱補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.762 に杭各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.763～図 5.3.764 にアンカー筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.765～図 5.3.767 にパイルキャップ補強筋各ピーク時のひずみ分布を示す。

3) 試験体 D-1

図 5.3.768～図 5.3.776 に基礎梁主筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.777 に基礎梁補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.778 に柱主筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.779 に柱補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.780 に杭各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.781～図 5.3.782 にアンカー筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.783～図 5.3.785 にパイルキャップ補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.786 にアンカー筋補強筋各ピーク時のひずみ分布を示す。

4) 試験体 D-2

図 5.3.787～図 5.3.795 に基礎梁主筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.796 に基礎梁補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.797 に柱主筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.798 に柱補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.799 に杭各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.800～図 5.3.801 にアンカー筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.802～図 5.3.804 にパイルキャップ補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.805 にアンカー筋補強筋各ピーク時のひずみ分布を，図 5.3.806～図 5.3.810 に中子筋各ピーク時のひずみ分布を示す。

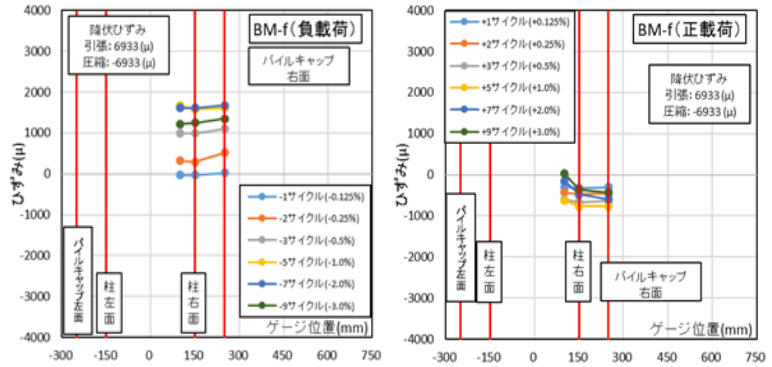
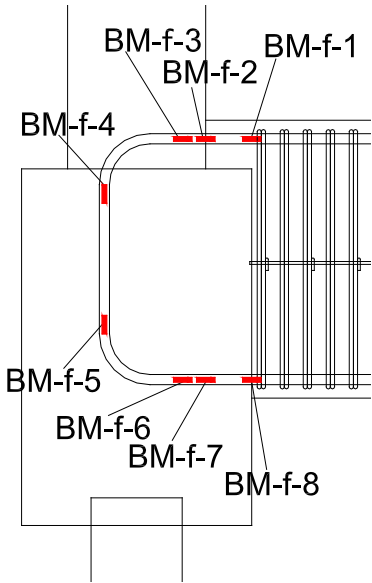


図 5. 3. 732 試験体 A-7a 基礎梁主筋上端ひずみ分布(前)

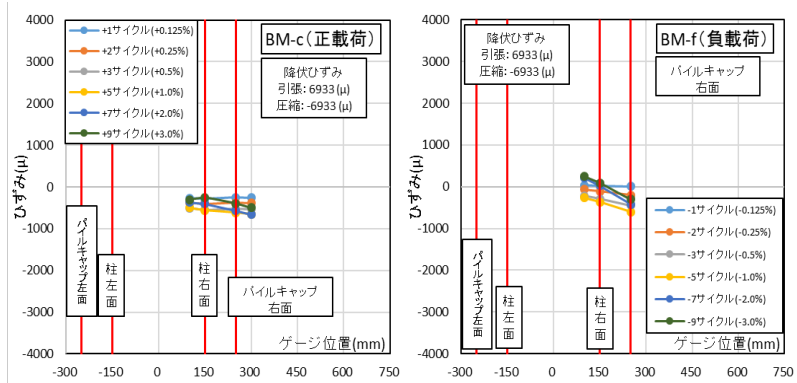
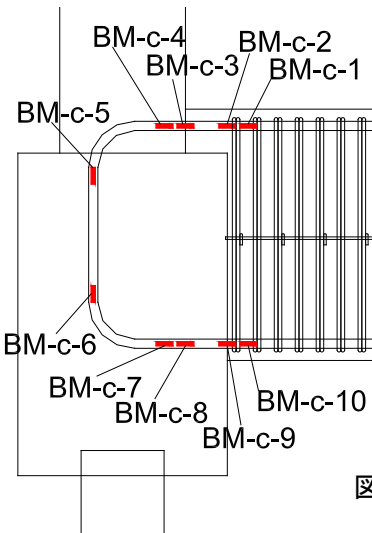


図 5. 3. 733 試験体 A-7a 基礎梁主筋上端ひずみ分布(中央)

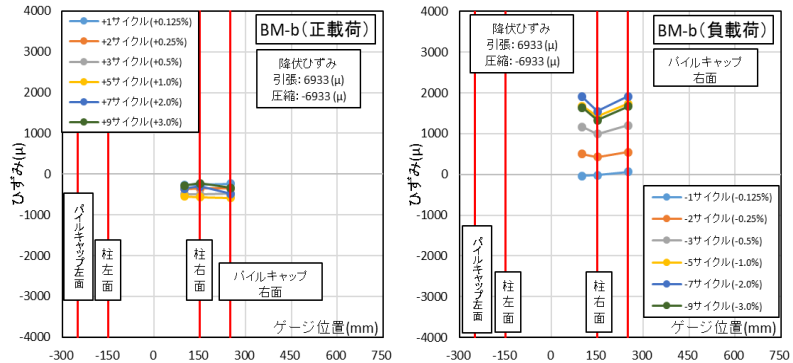
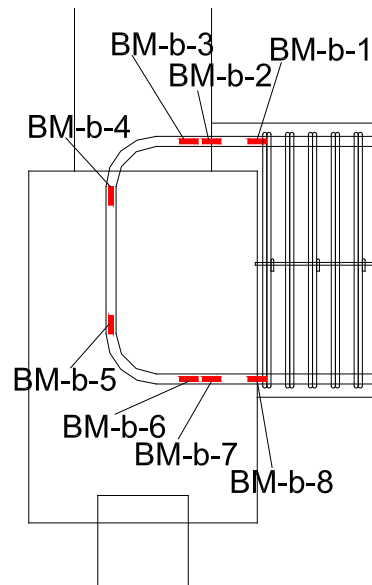


図 5. 3. 734 試験体 A-7a 基礎梁主筋上端ひずみ分布(後)

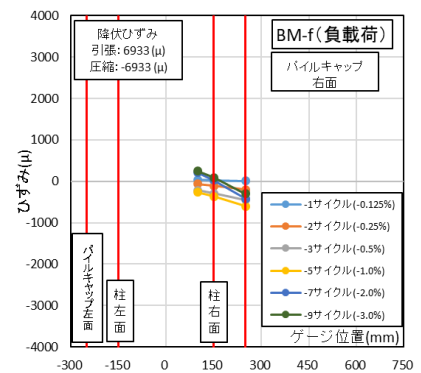
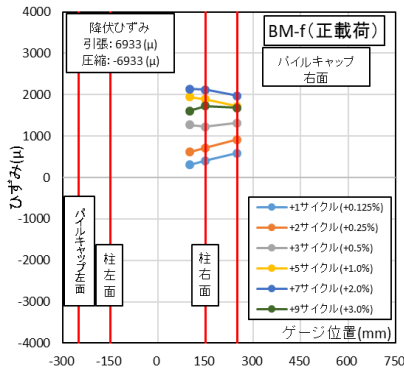
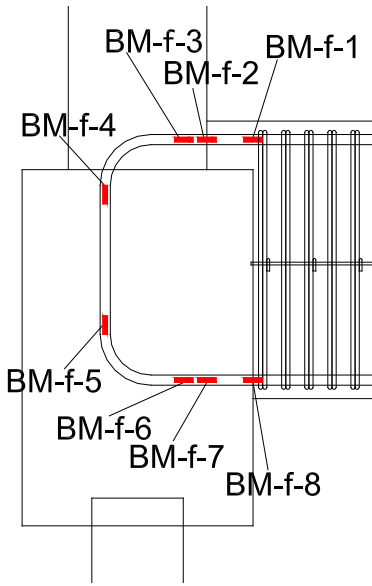


図 5. 3. 735 試験体 A-7a 基礎梁主筋下端ひずみ分布(前)

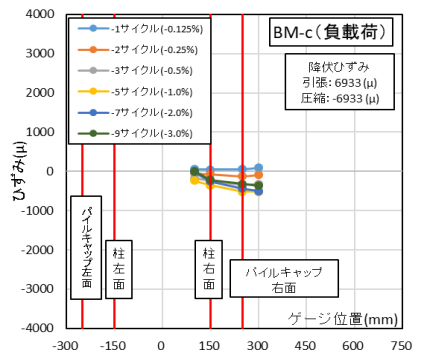
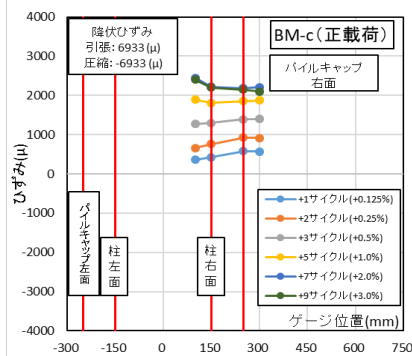
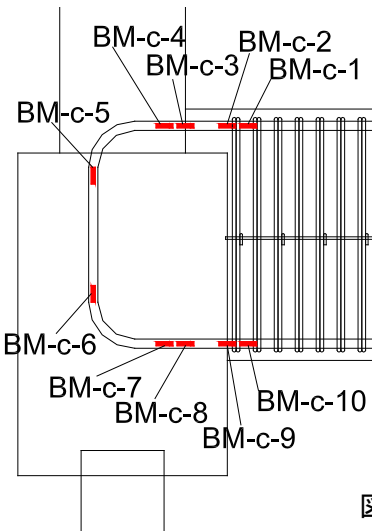


図 5. 3. 736 試験体 A-7a 基礎梁主筋下端ひずみ分布(中央)

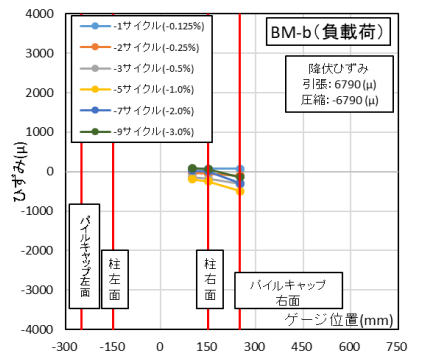
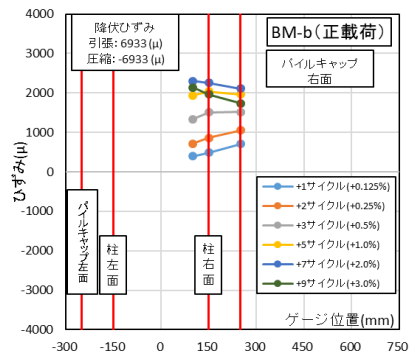
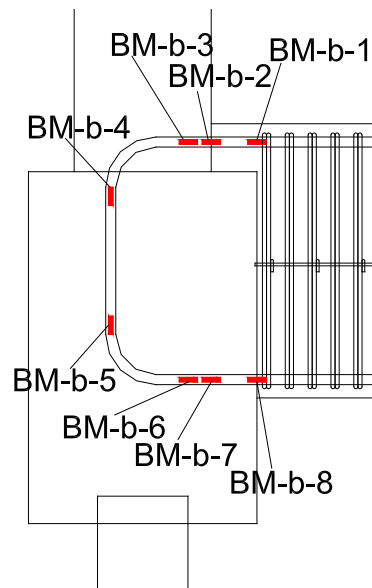


図 5. 3. 737 試験体 A-7a 基礎梁主筋下端ひずみ分布(後)

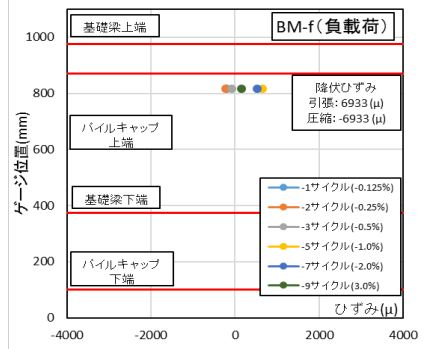
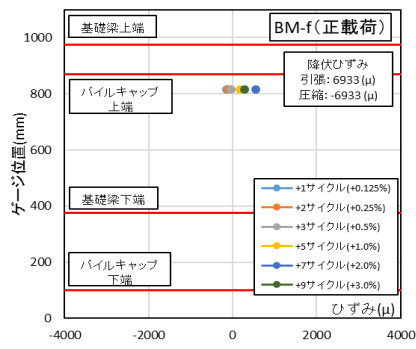
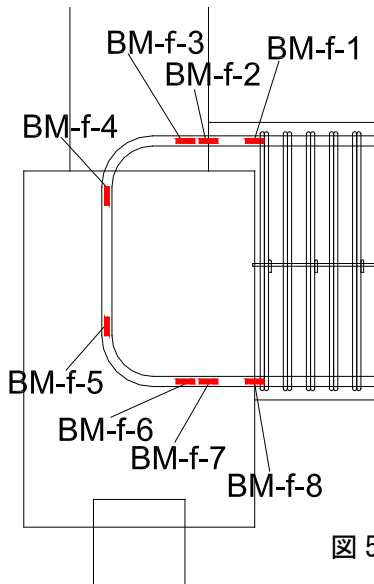


図 5.3.738 試験体 A-7a 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(前)

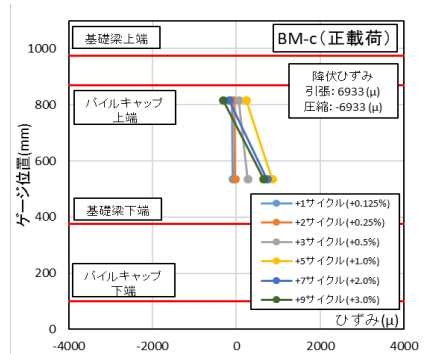
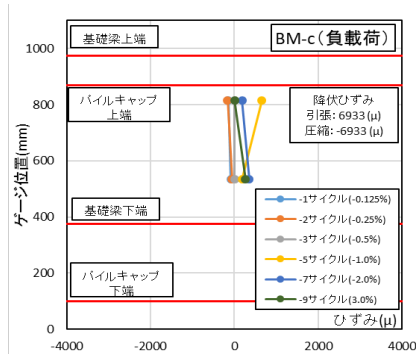
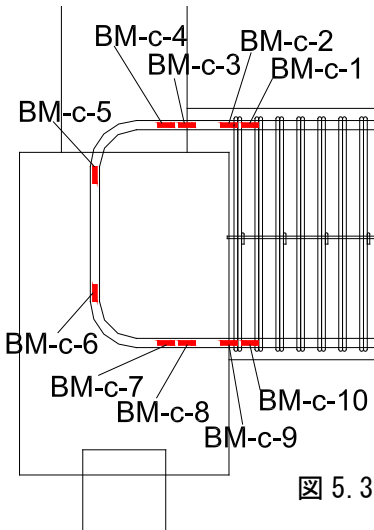


図 5.3.739 試験体 A-7a 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(中央)

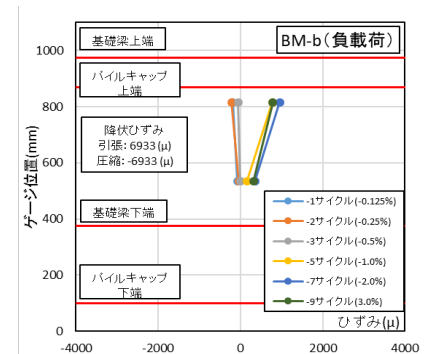
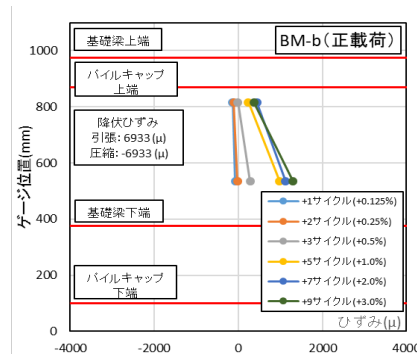
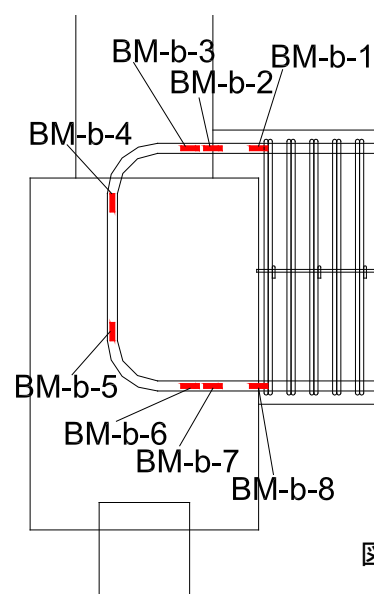


図 5.3.740 試験体 A-7a 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(後)

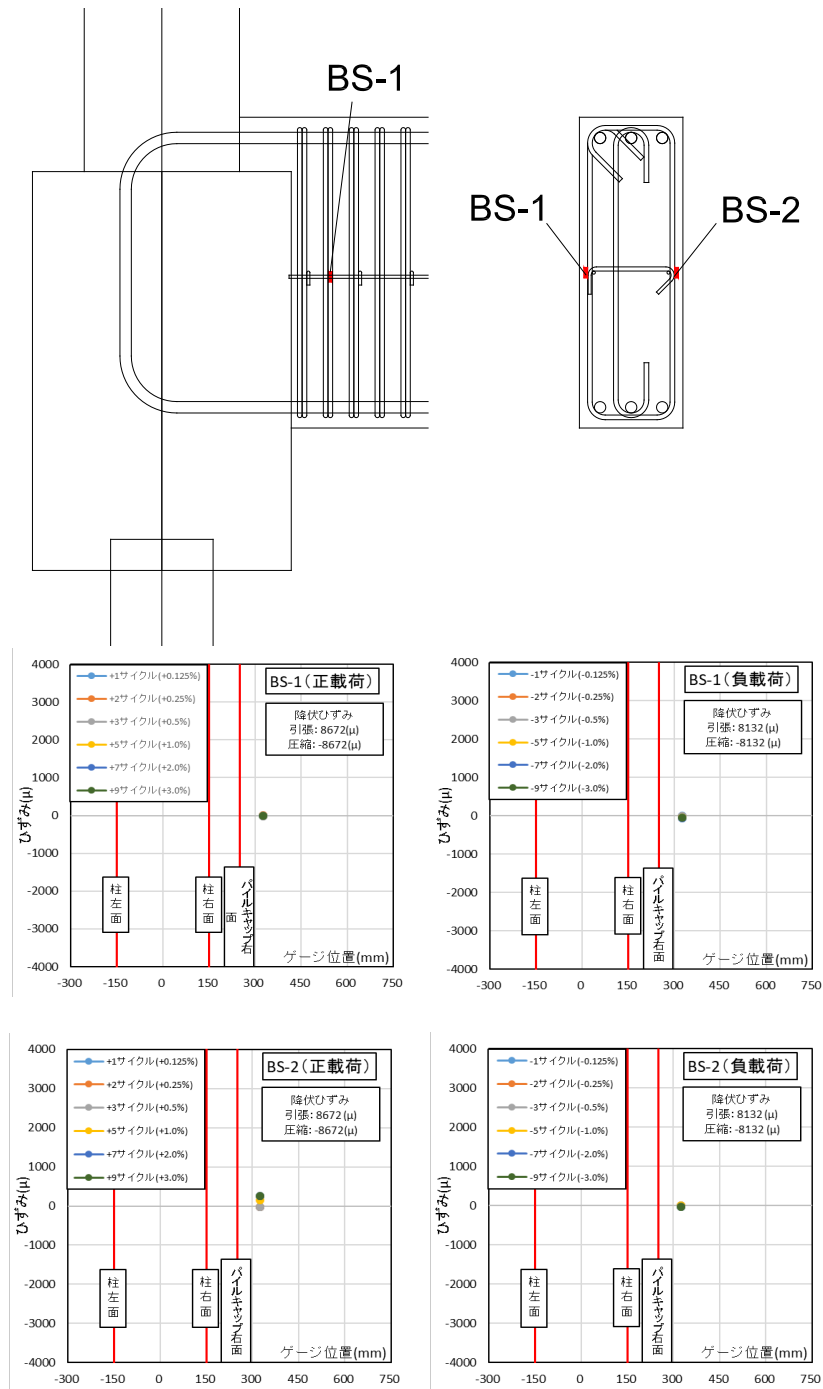


図 5.3.741 試験体 A-7a 基礎梁補強筋ひずみ分布

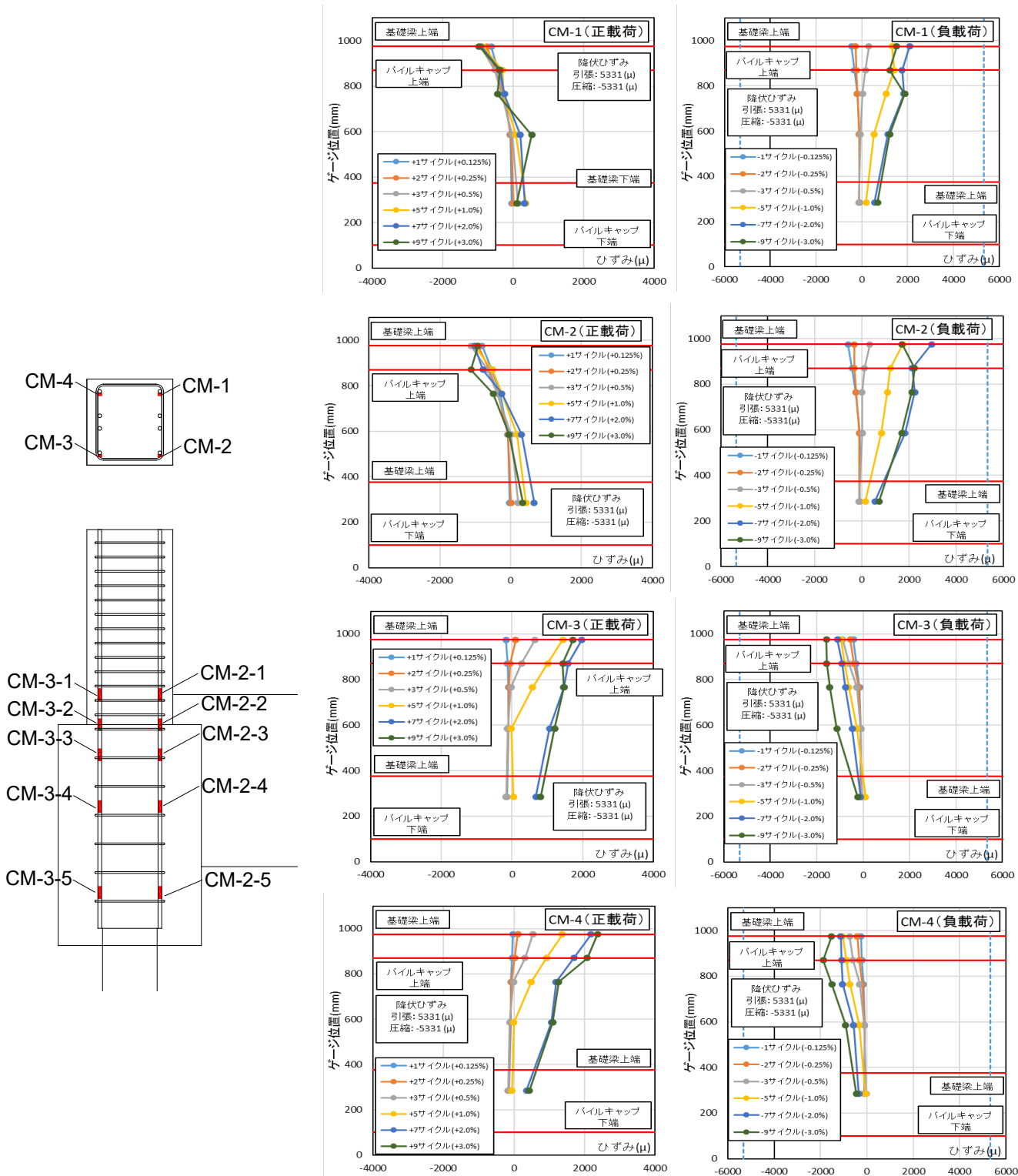


図 5.3.742 試験体 A-7a 柱主筋ひずみ分布

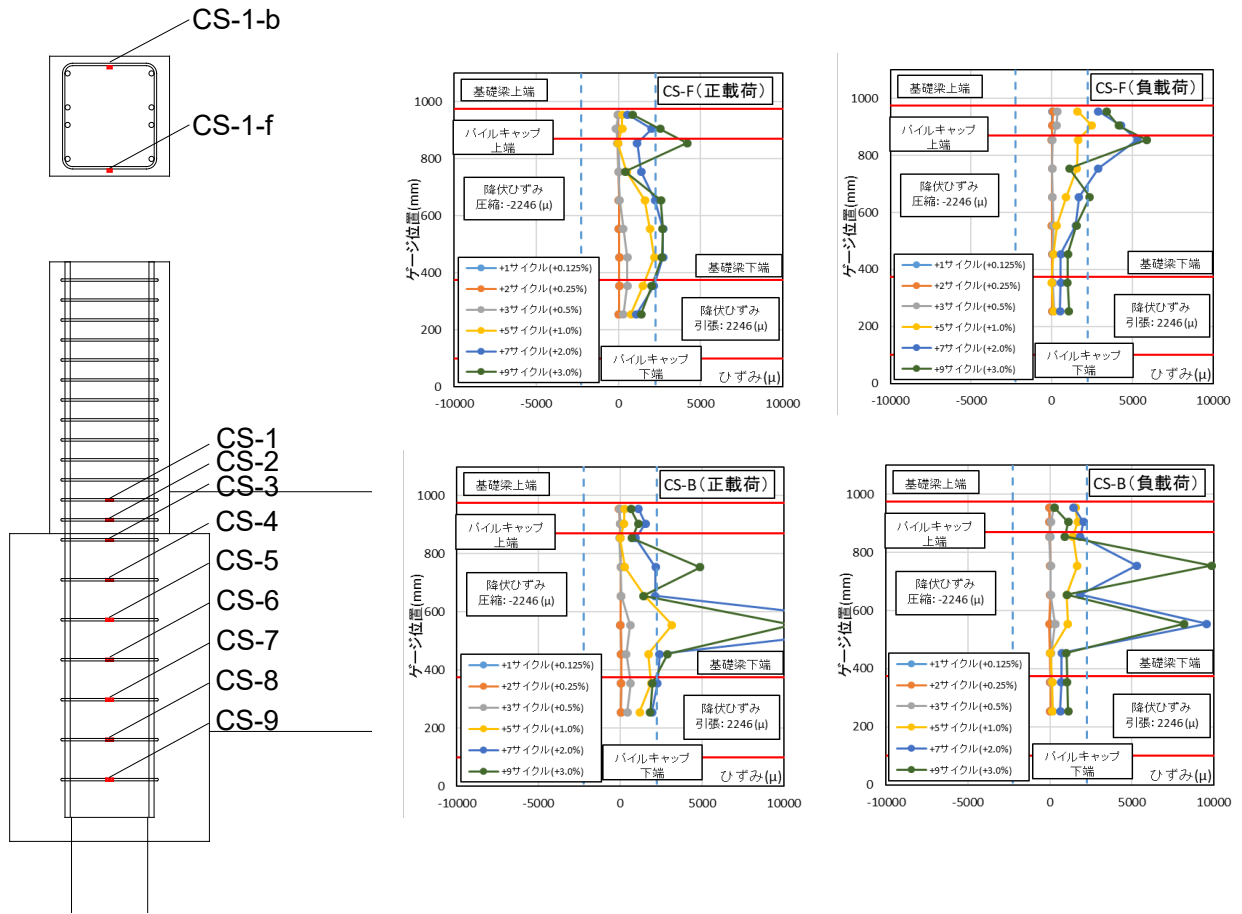


図 5.3.743 試験体 A-7a 柱補強筋ひずみ分布

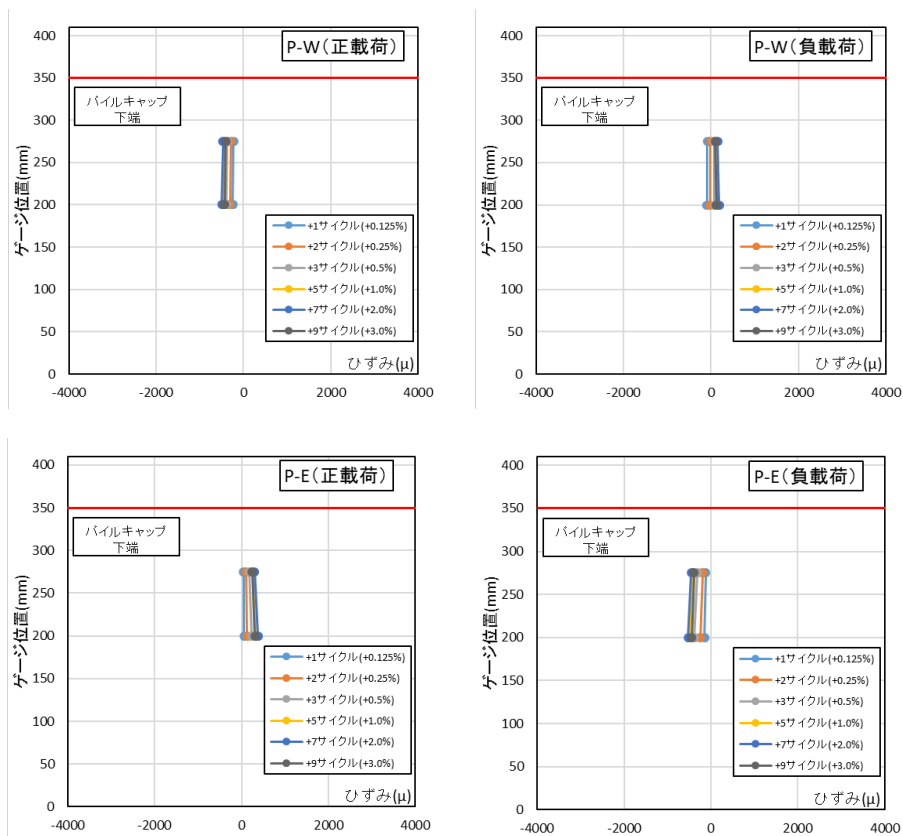
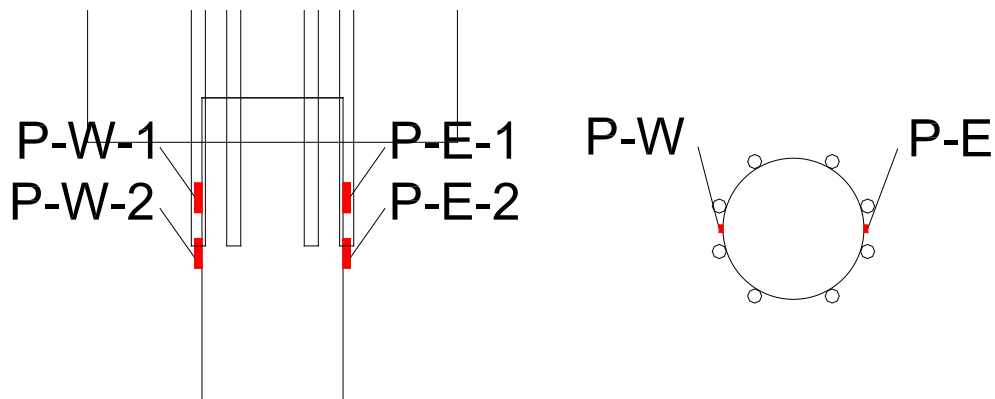


図 5.3.744 試験体 A-7a 杭体ひずみ分布

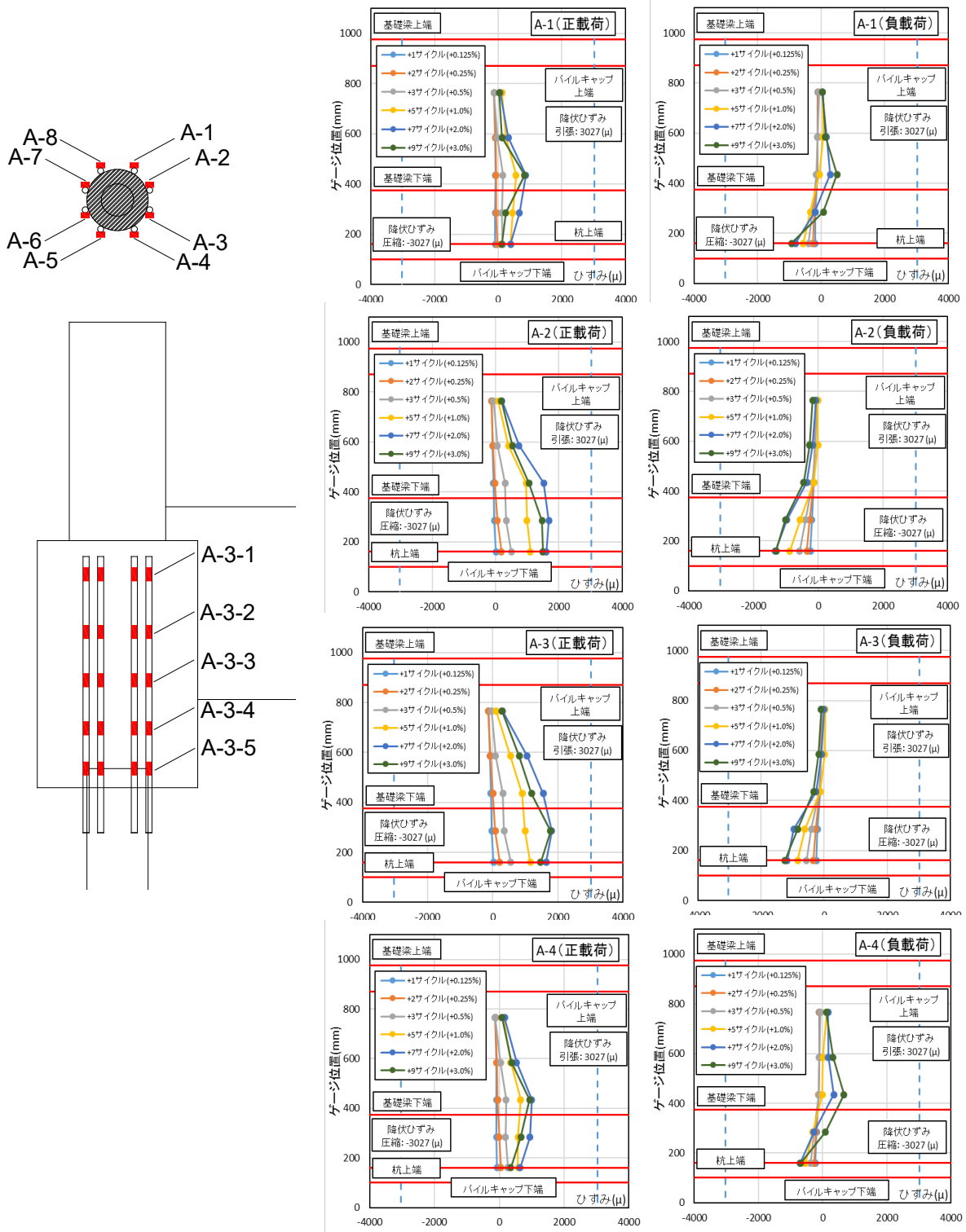


図 5.3.745 試験体 A-7a アンカー筋ひずみ分布

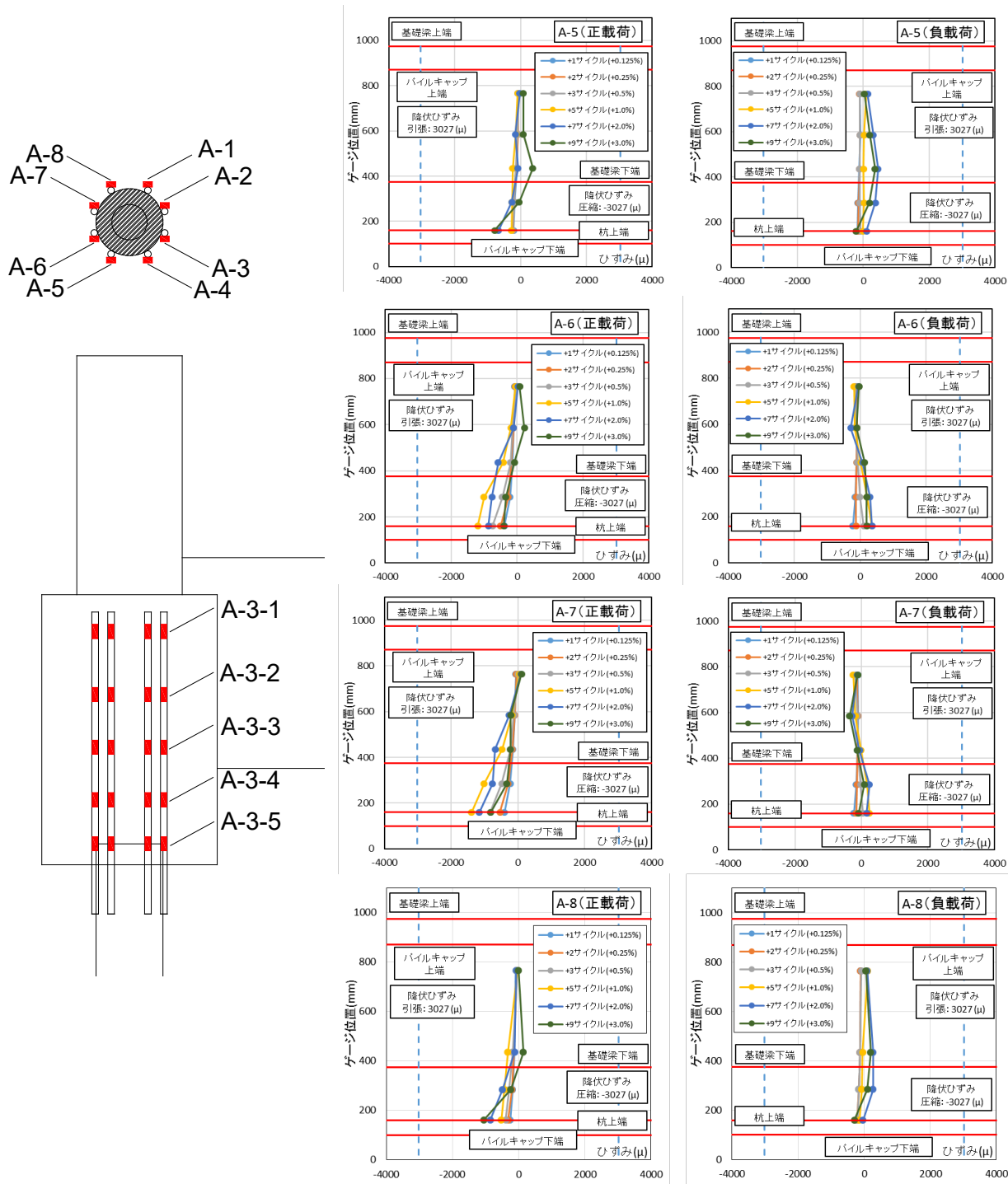


図 5.3.746 試験体 A-7a アンカー筋ひずみ分布

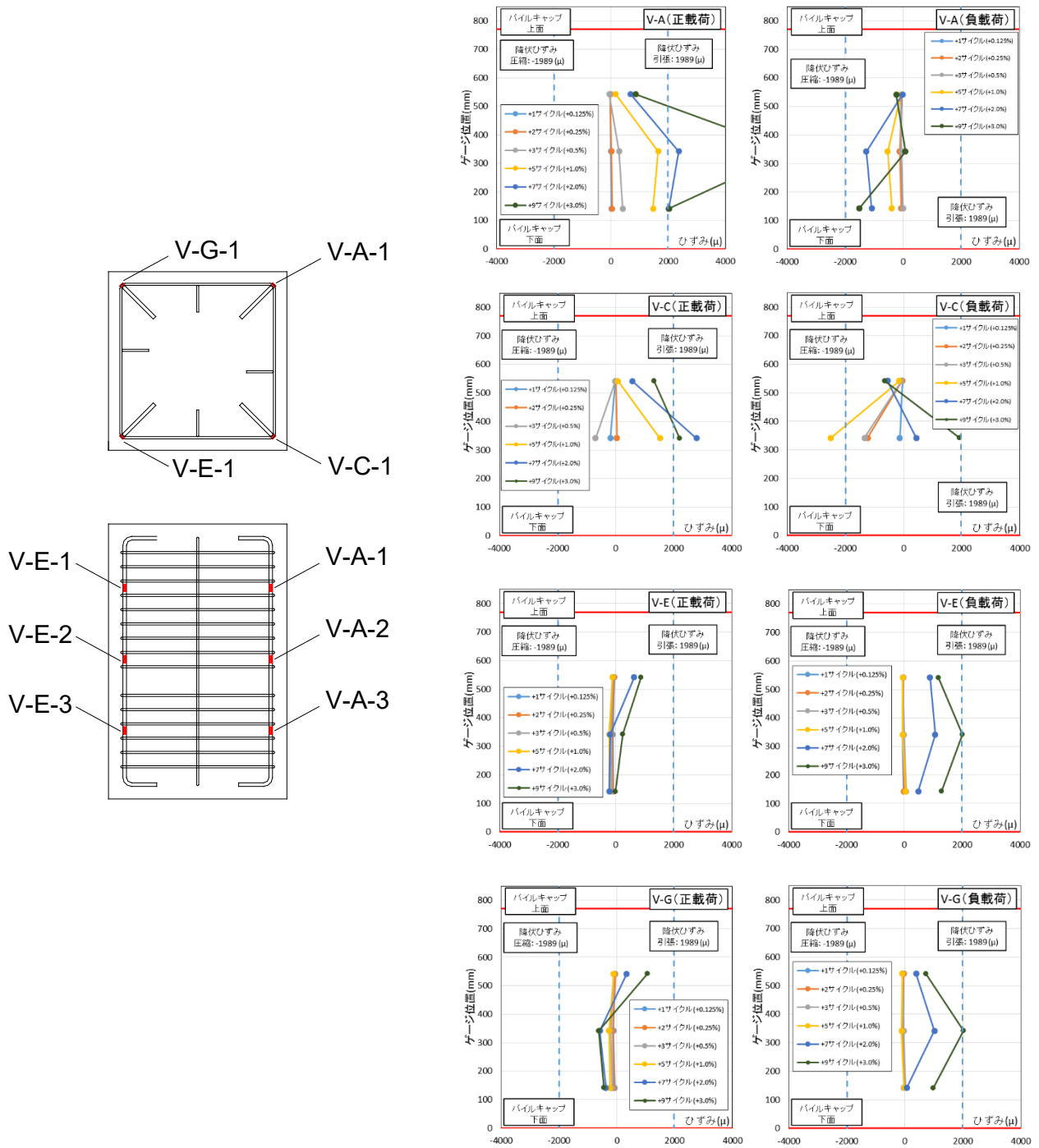


図 5.3.747 試験体 A-7a パイルキャップ縦筋ひずみ分布 (対角部)

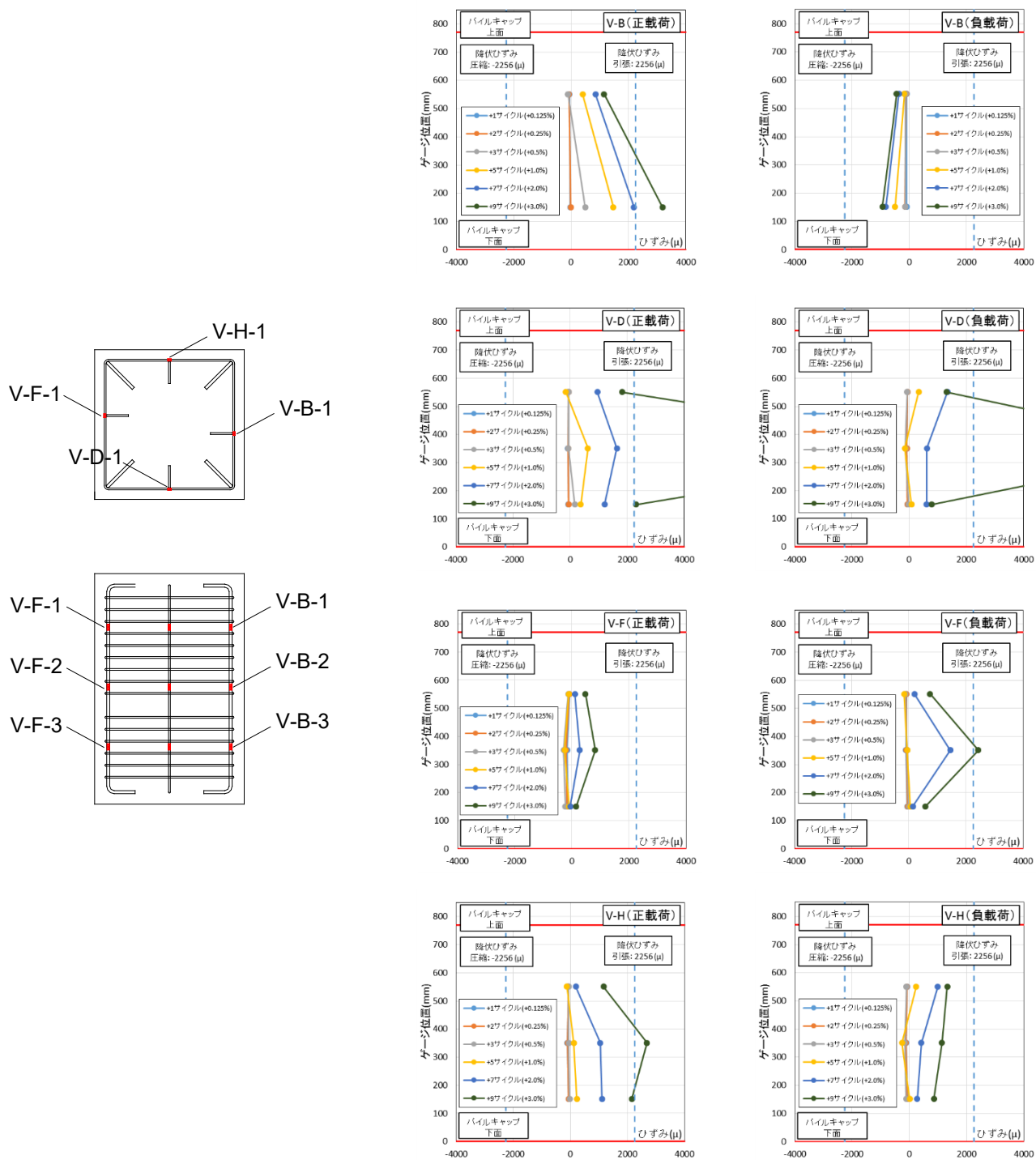


図 5.3.748 試験体 A-7a パイルキャップ縦筋ひずみ分布 (対面部)

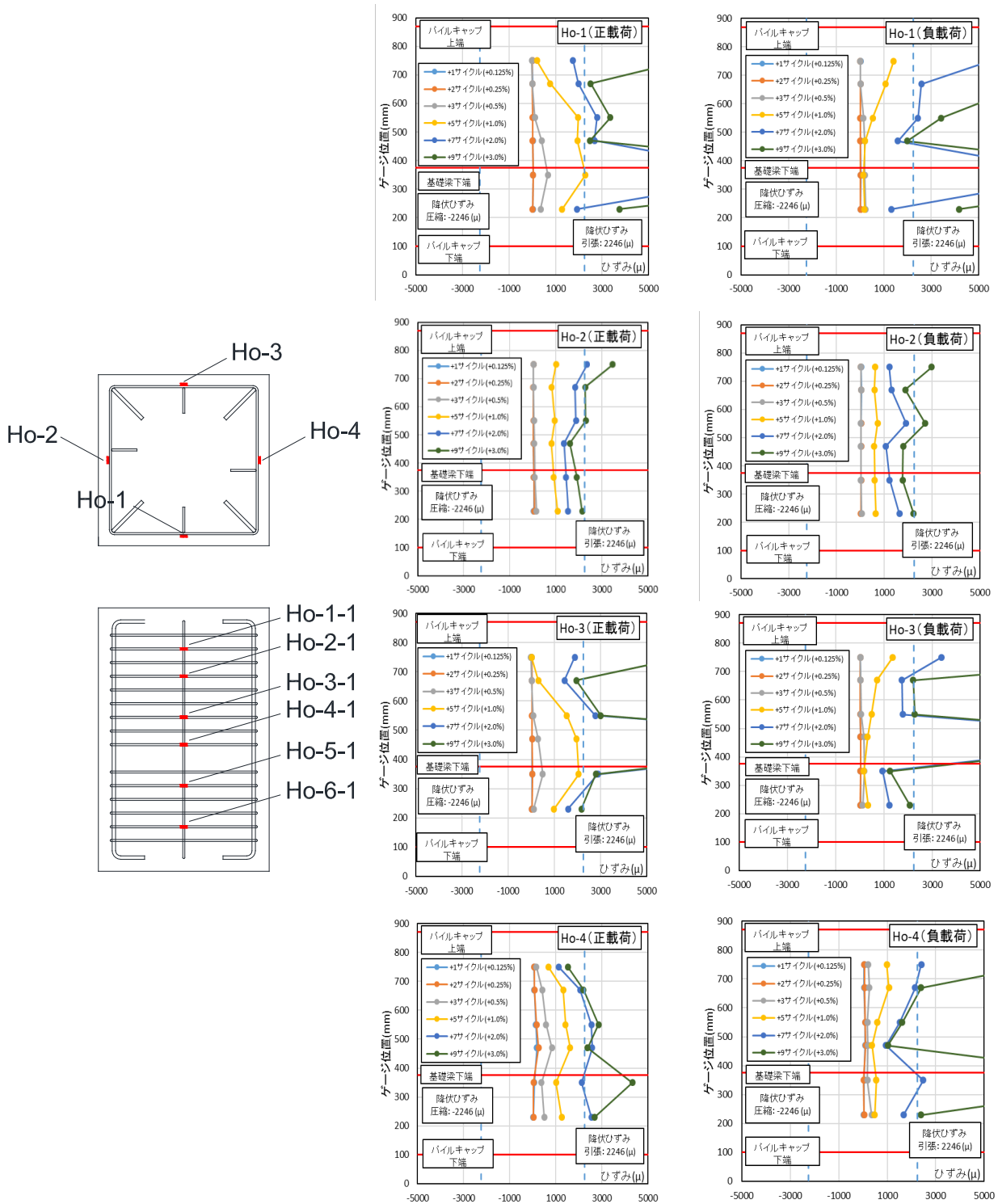


図 5.3.749 試験体 A-7a パイルキャップ帯筋ひずみ分布 (対面部)

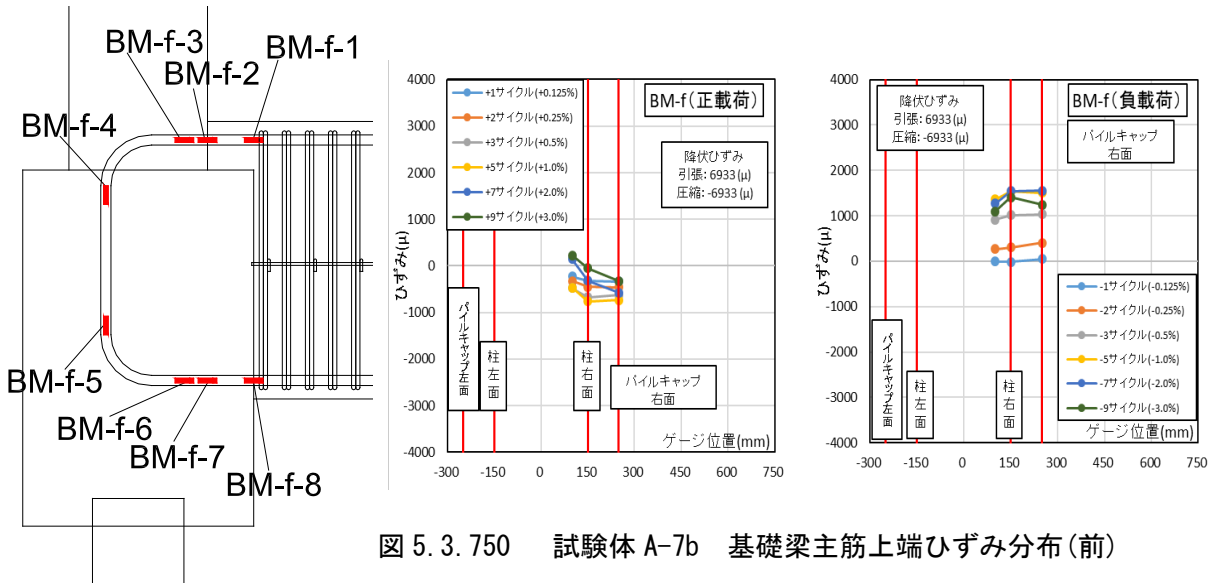


図 5.3.750 試験体 A-7b 基礎梁主筋上端ひずみ分布(前)

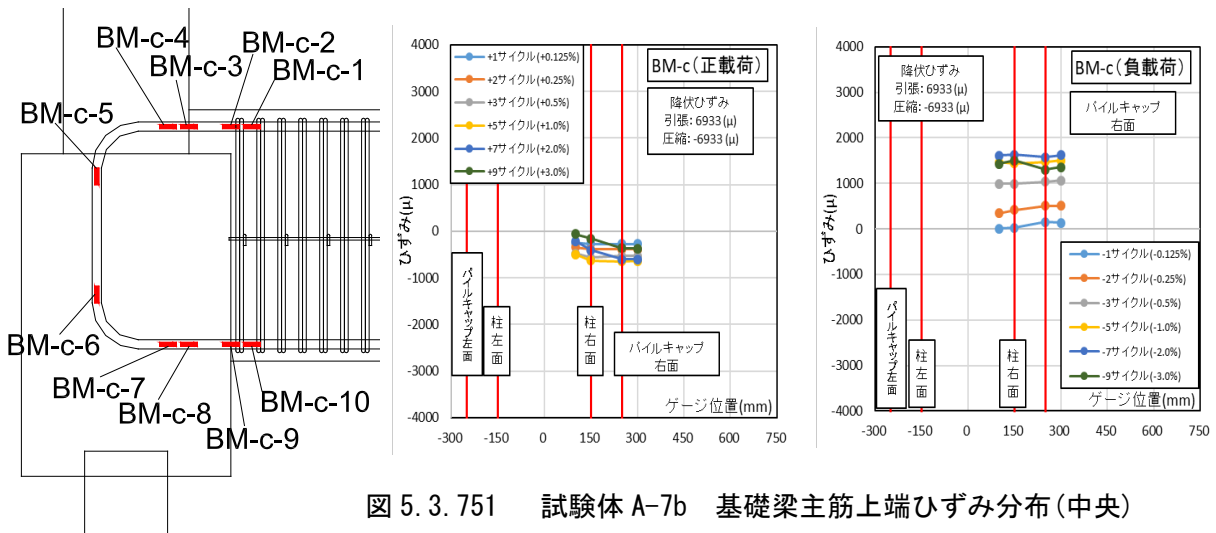


図 5.3.751 試験体 A-7b 基礎梁主筋上端ひずみ分布(中央)

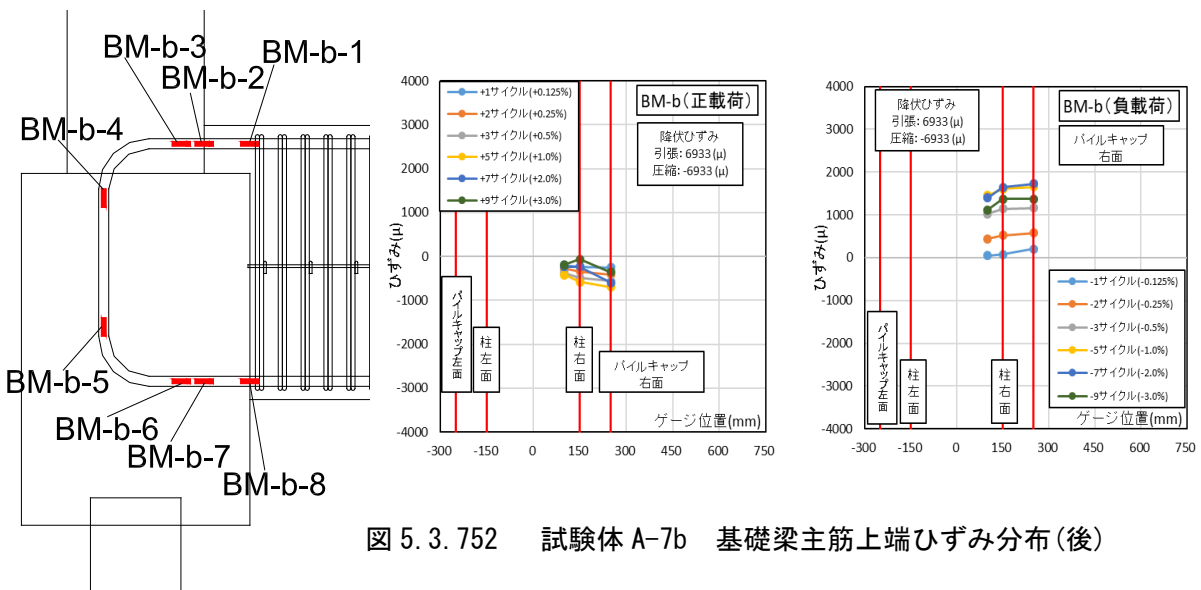


図 5.3.752 試験体 A-7b 基礎梁主筋上端ひずみ分布(後)

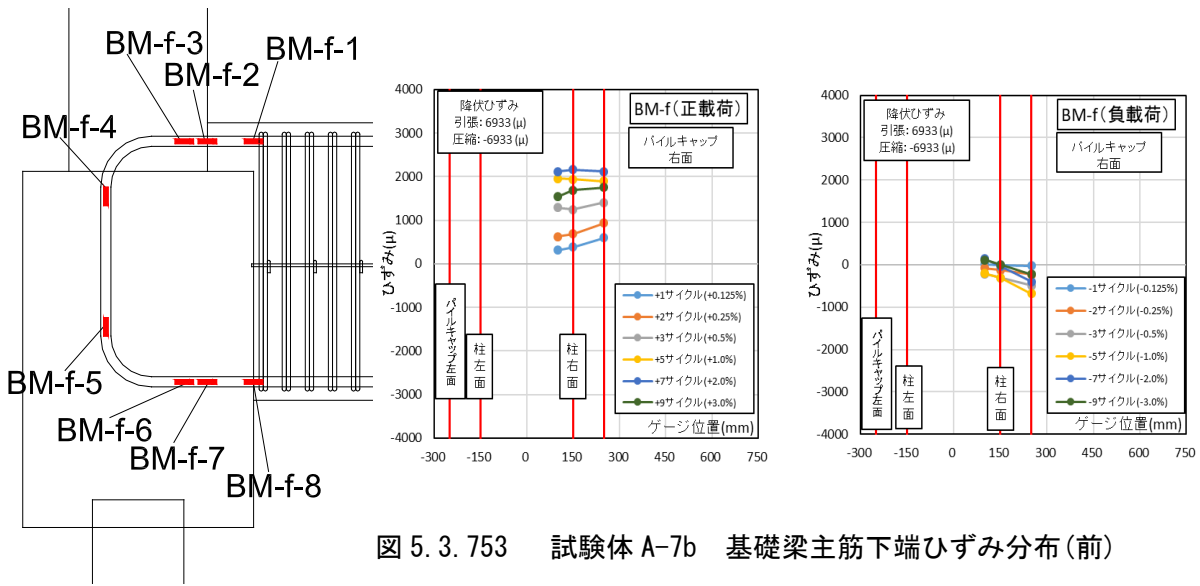


図 5.3.753 試験体 A-7b 基礎梁主筋下端ひずみ分布(前)

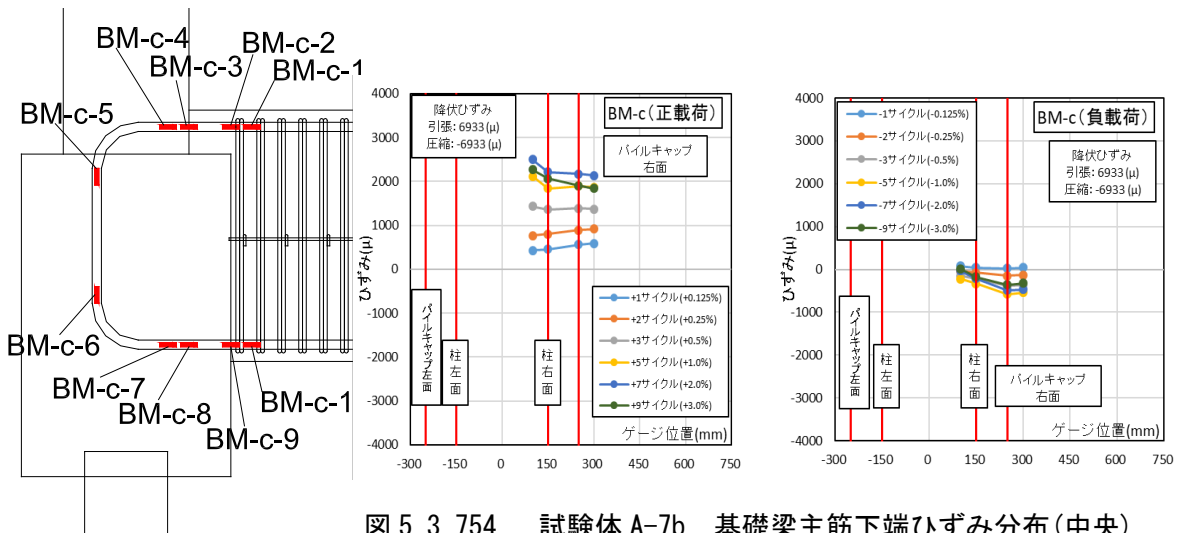


図 5.3.754 試験体 A-7b 基礎梁主筋下端ひずみ分布(中央)

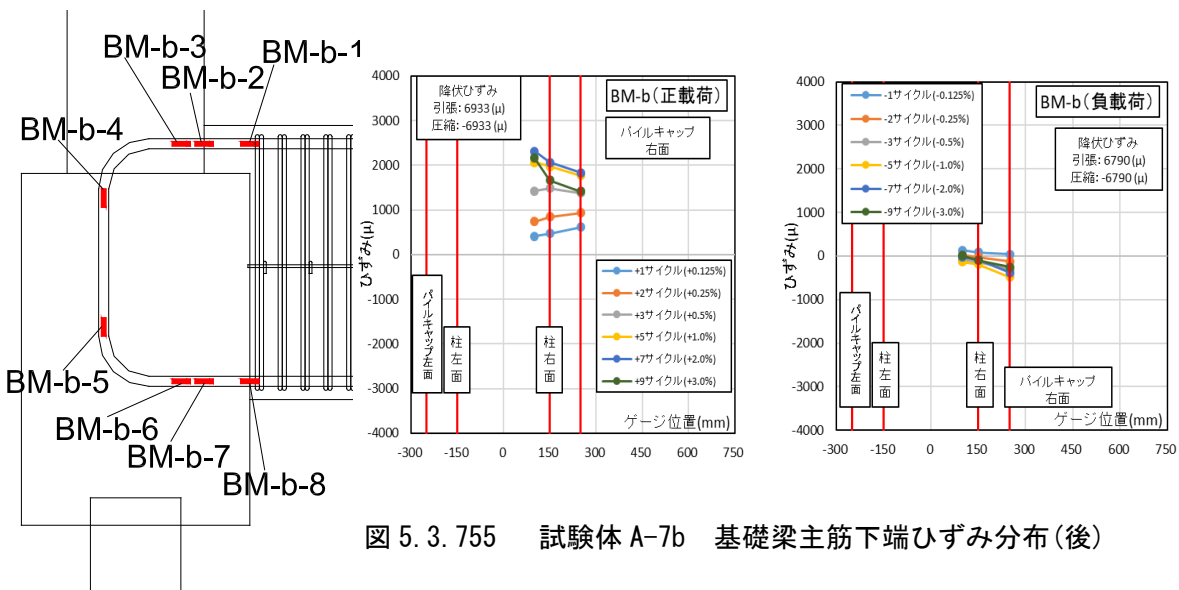


図 5.3.755 試験体 A-7b 基礎梁主筋下端ひずみ分布(後)

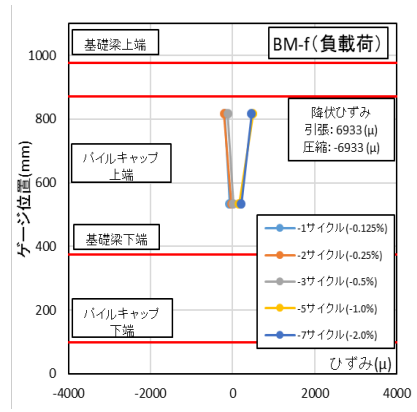
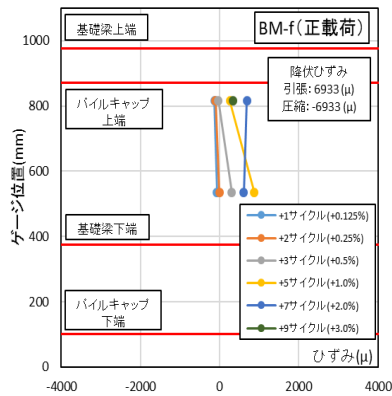
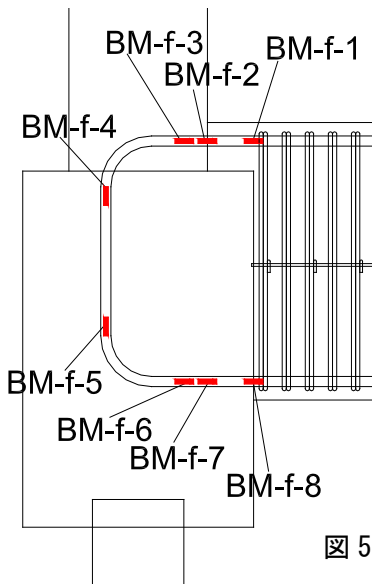


図 5.3.756 試験体 A-7b 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(前)

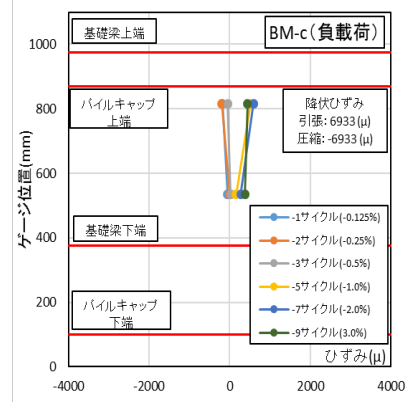
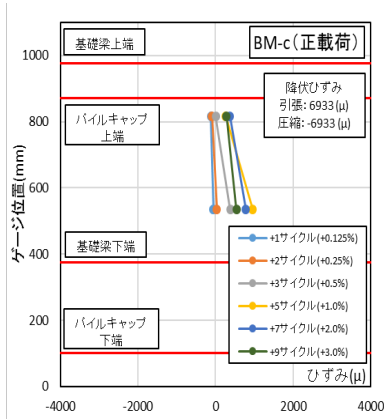
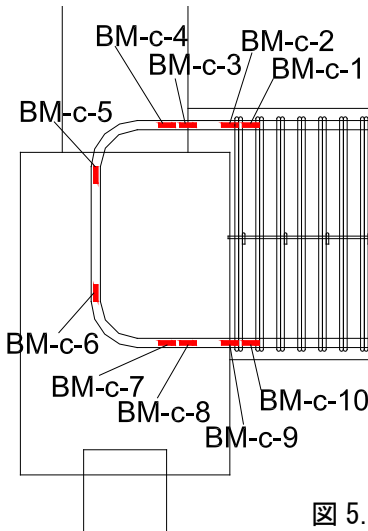


図 5.3.757 試験体 A-7b 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(中央)

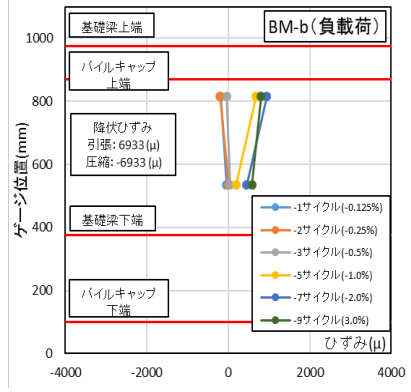
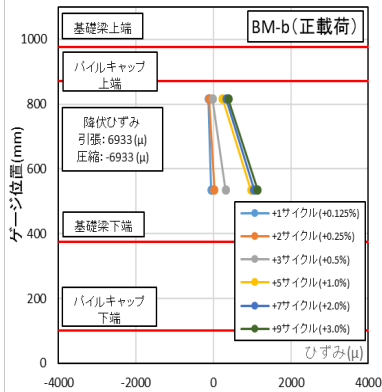
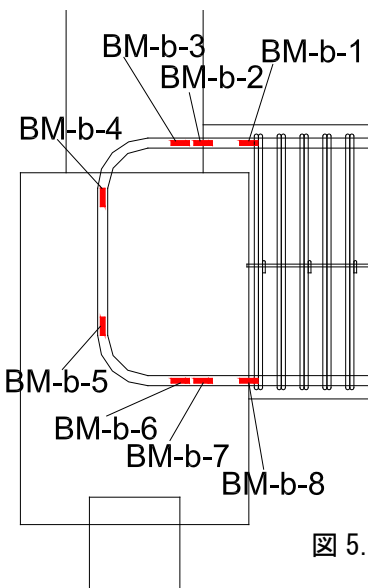


図 5.3.758 試験体 A-7b 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布(後)

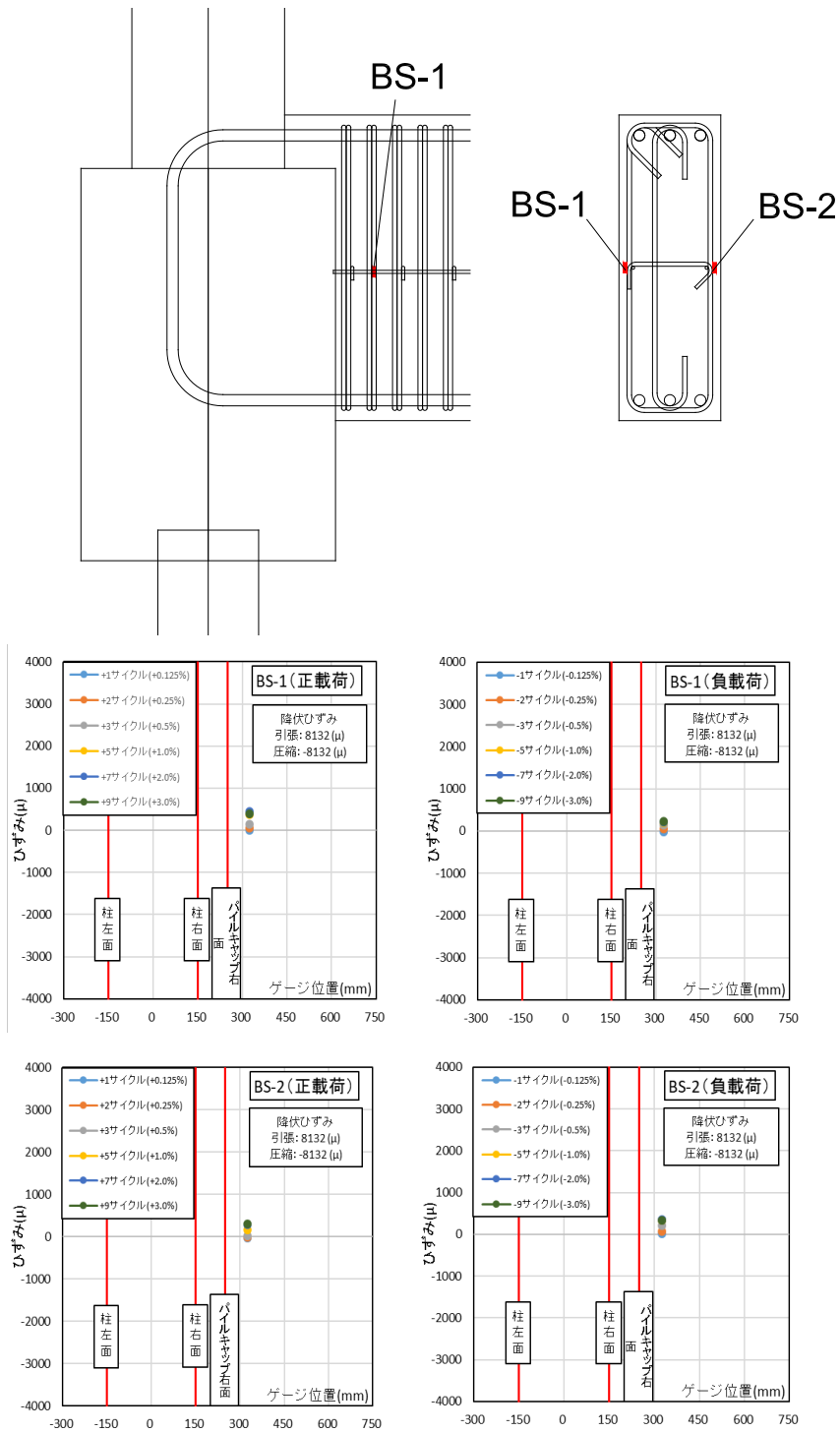


図 5. 3. 759 試験体 A-7b 基礎梁補強筋ひずみ分布

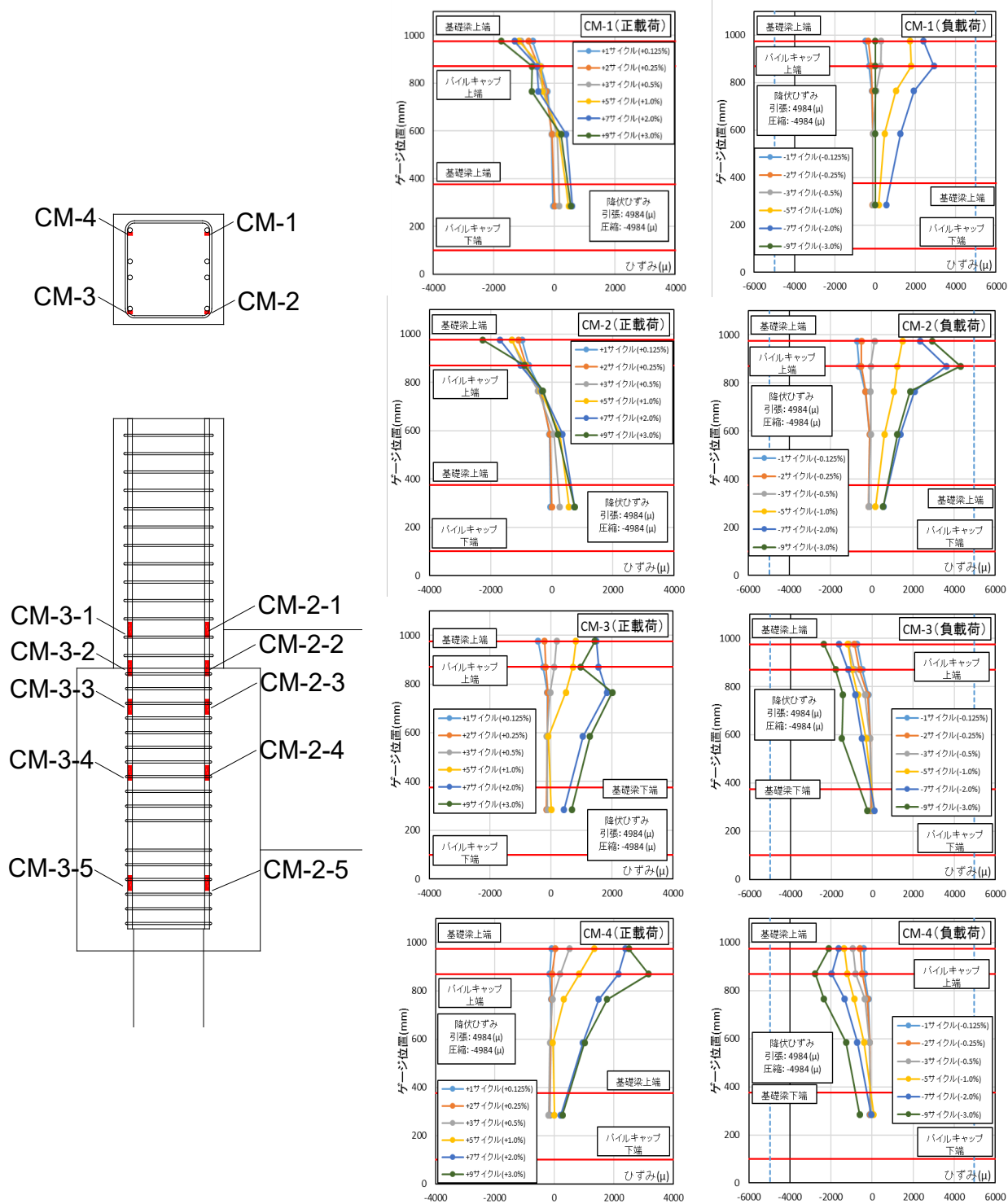


図 5.3.760 試験体 A-7b 柱主筋ひずみ分布

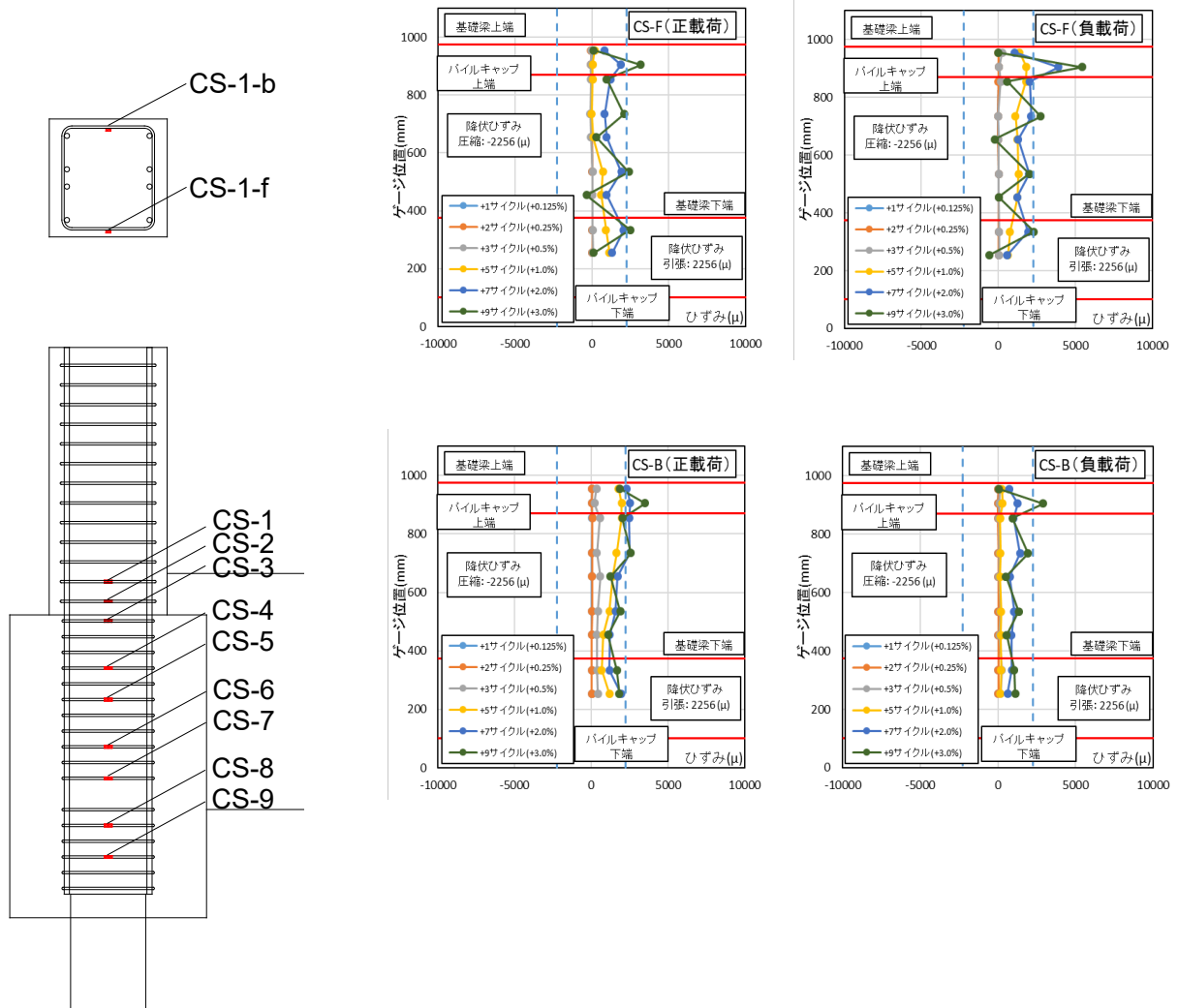


図 5.3.761 試験体 A-7b 柱補強筋ひずみ分布

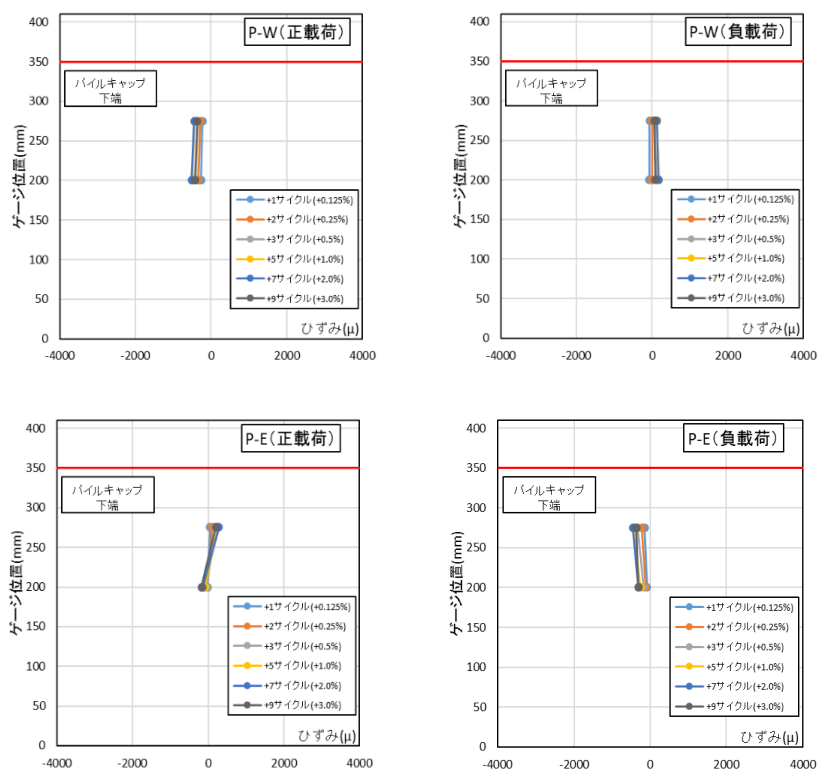
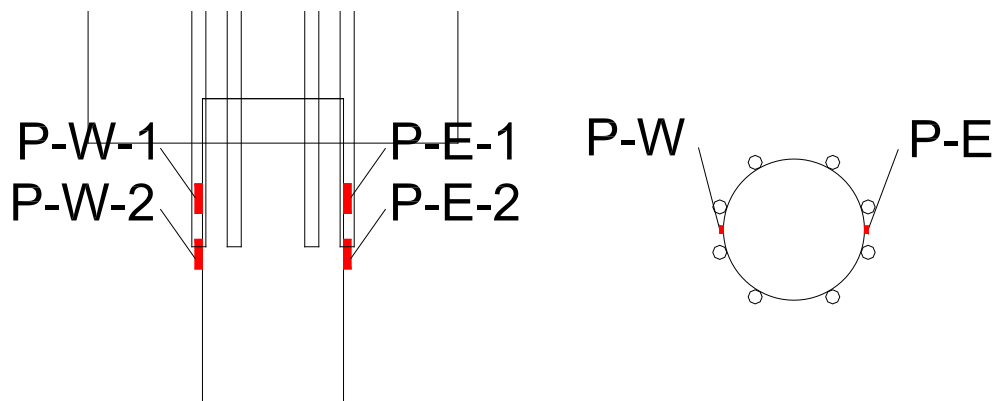


図 5. 3. 762 試験体 A-7b 杭体ひずみ分布

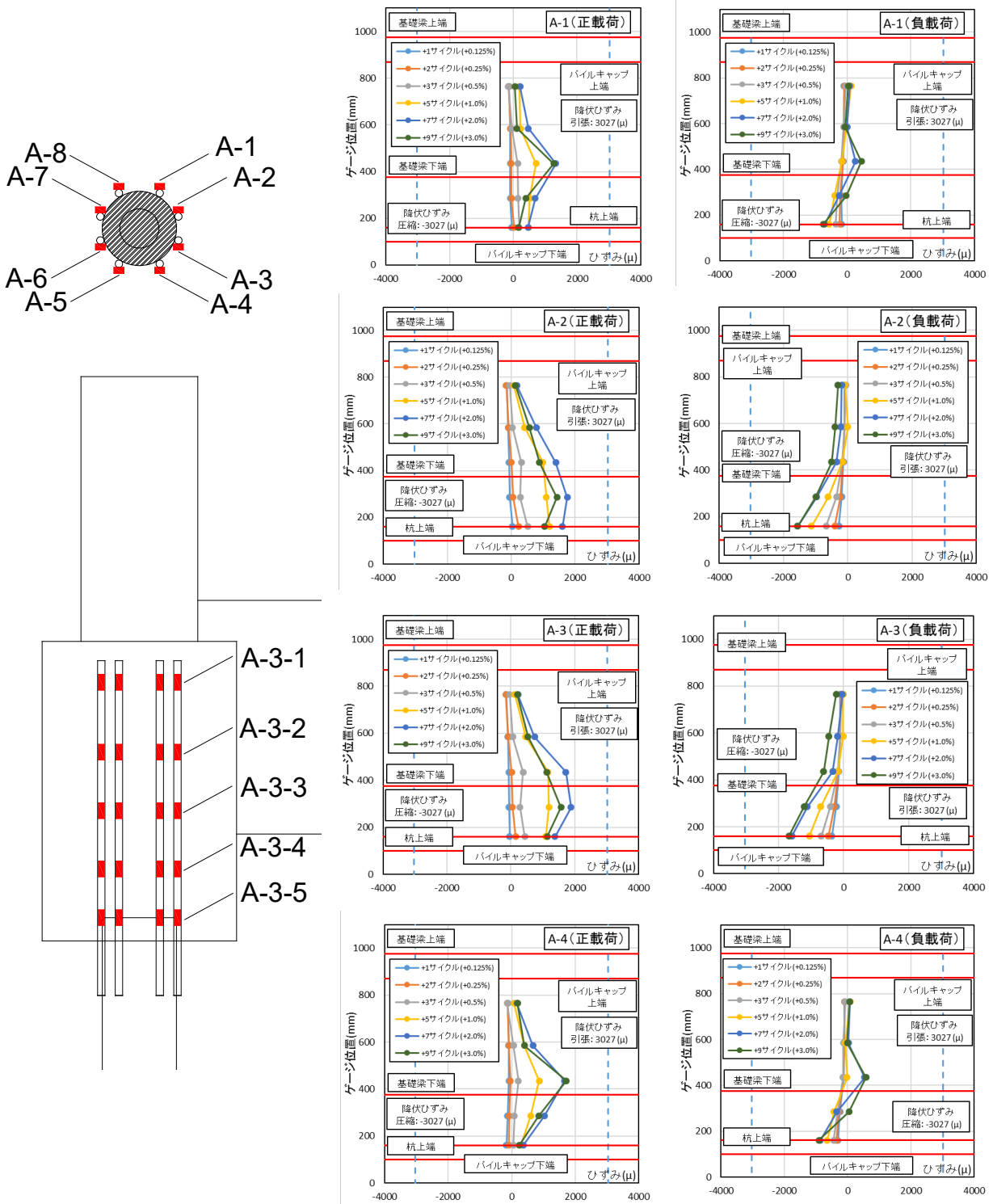


図 5.3.76b 試験体 A-7b アンカー筋ひずみ分布

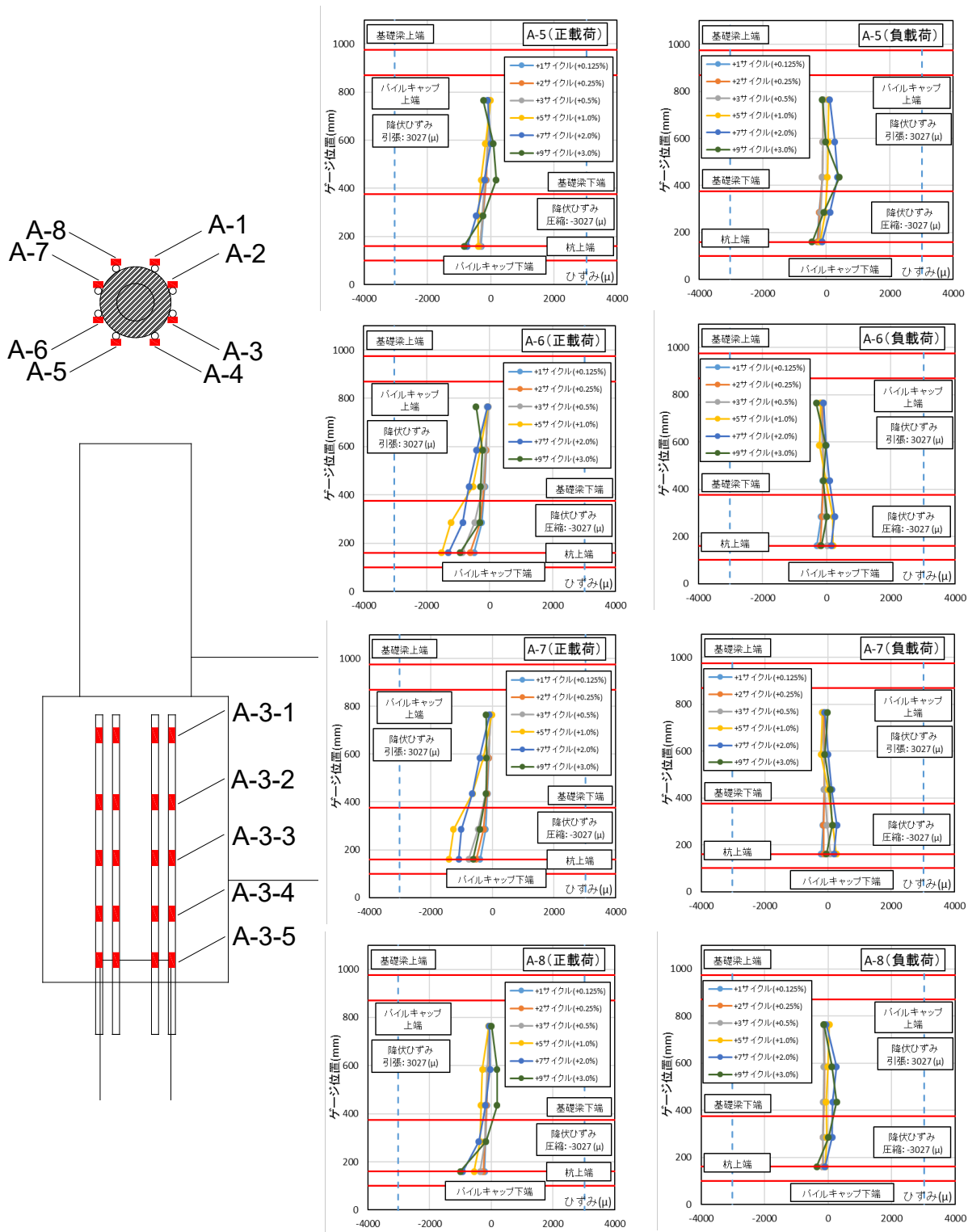


図 5.3.764 試験体 A-7b アンカー筋ひずみ分布

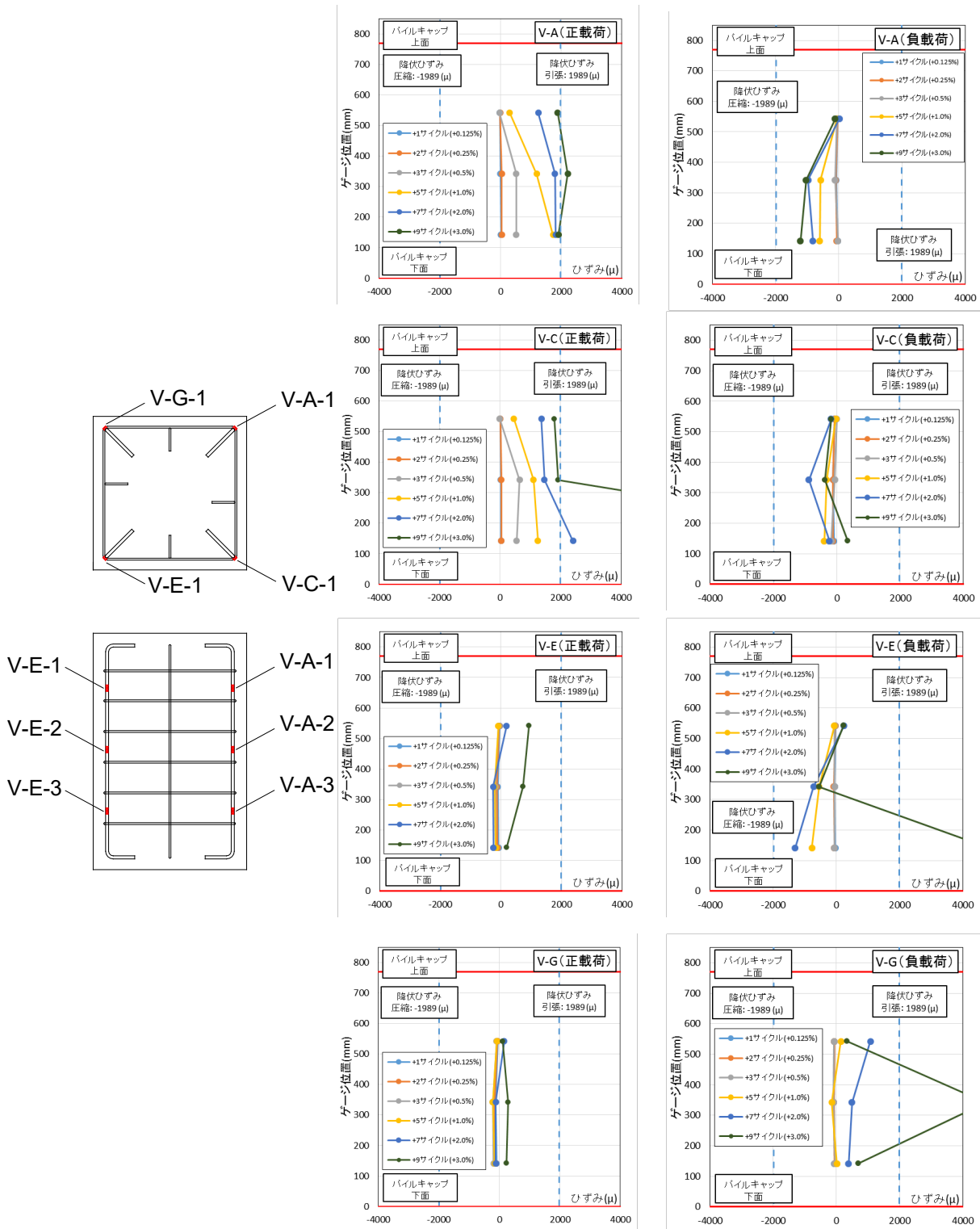


図 5.3.765 試験体 A-7b パイルキャップ縦筋ひずみ分布 (対角部)

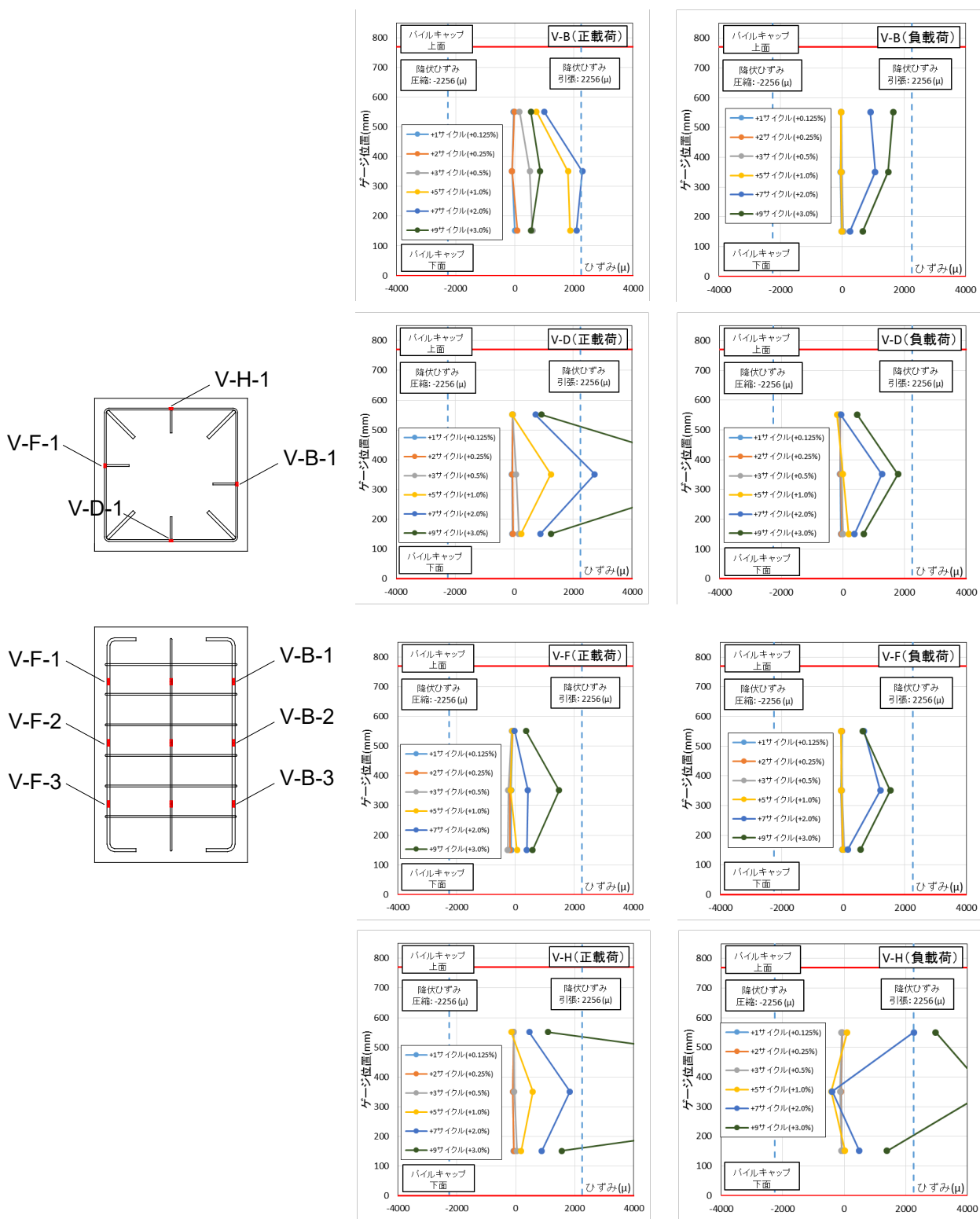


図 5.3.766 試験体 A-7b パイルキャップ縦筋ひずみ分布 (対面部)

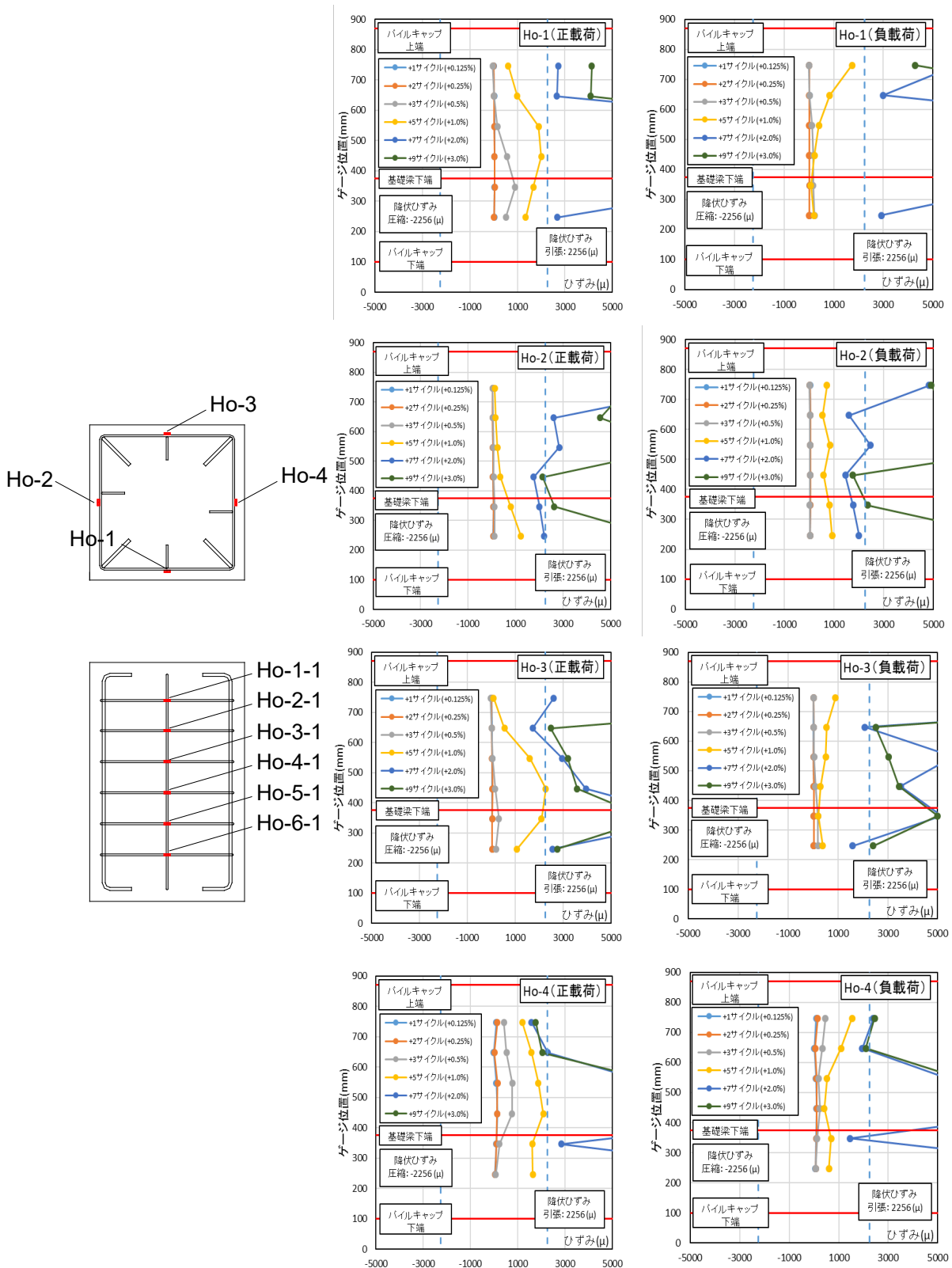


図 5.3.767 試験体 A-7b パイルキャップ帯筋ひずみ分布

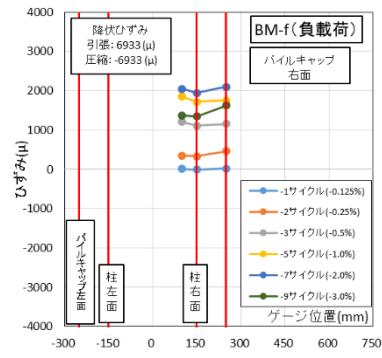
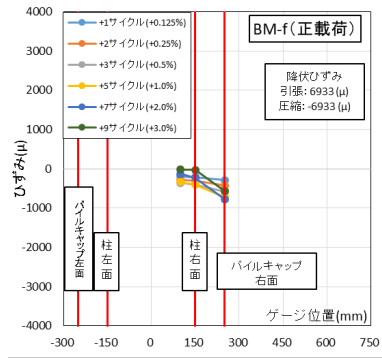
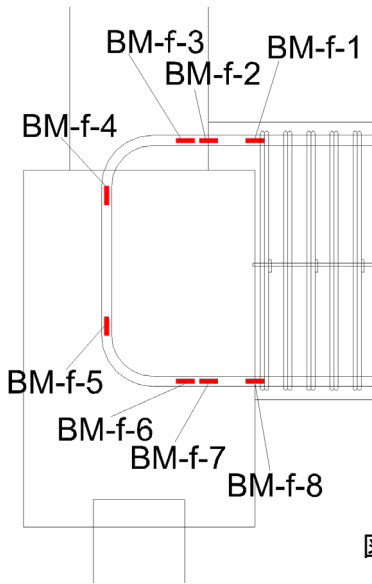


図 5. 3. 768 試験体 D-1 基礎梁主筋上端ひずみ分布(前)

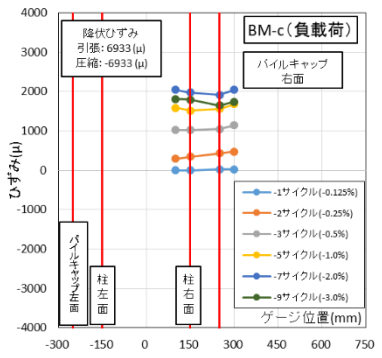
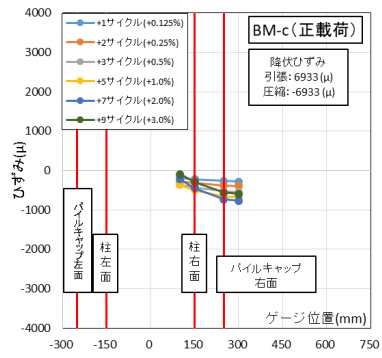
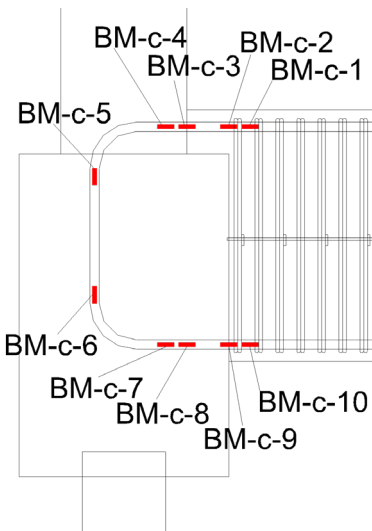


図 5. 3. 769 試験体 D-1 基礎梁主筋上端ひずみ分布(中央)

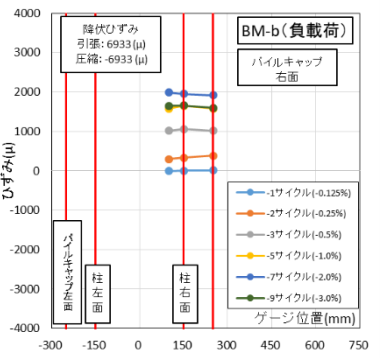
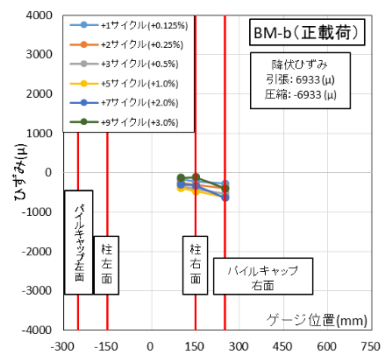
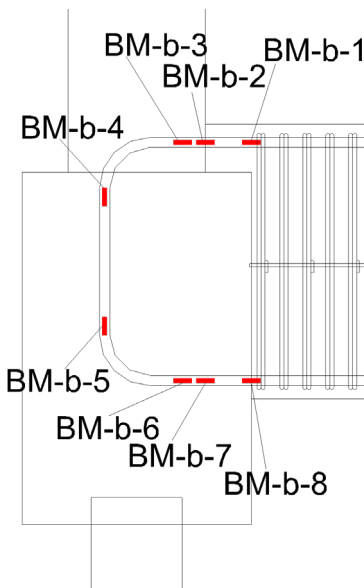


図 5. 3. 770 試験体 D-1 基礎梁主筋上端ひずみ分布(後)

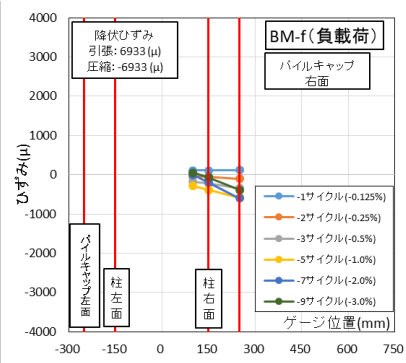
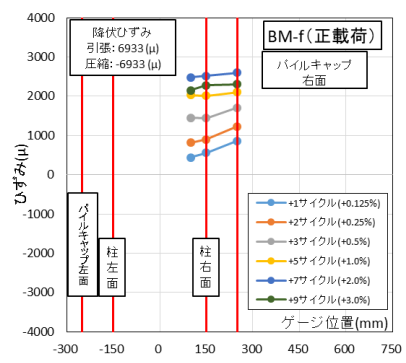
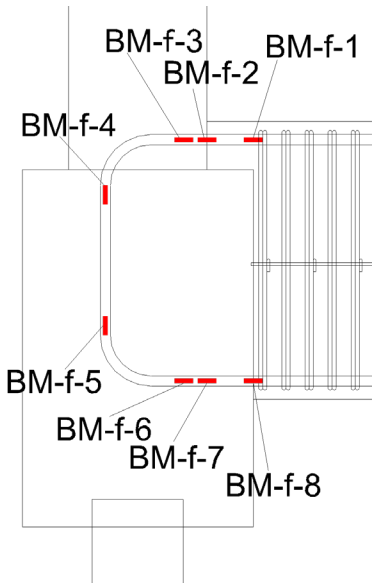


図 5.3.771 試験体 D-1 基礎梁主筋下端ひずみ分布(前)

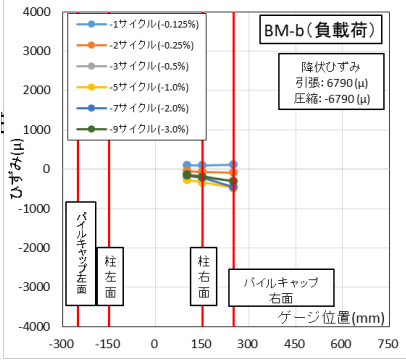
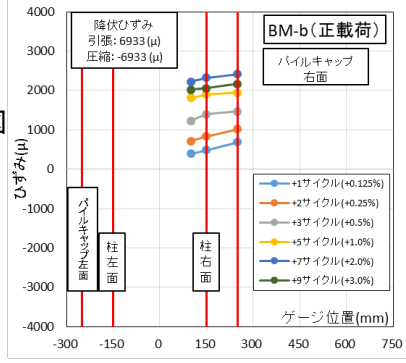
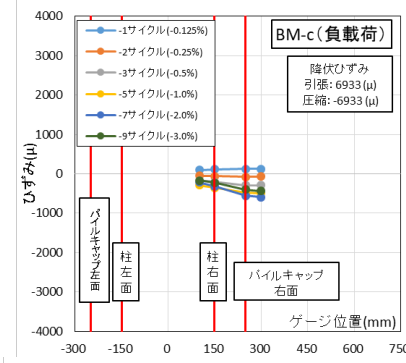
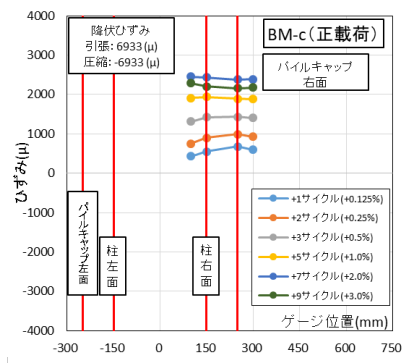
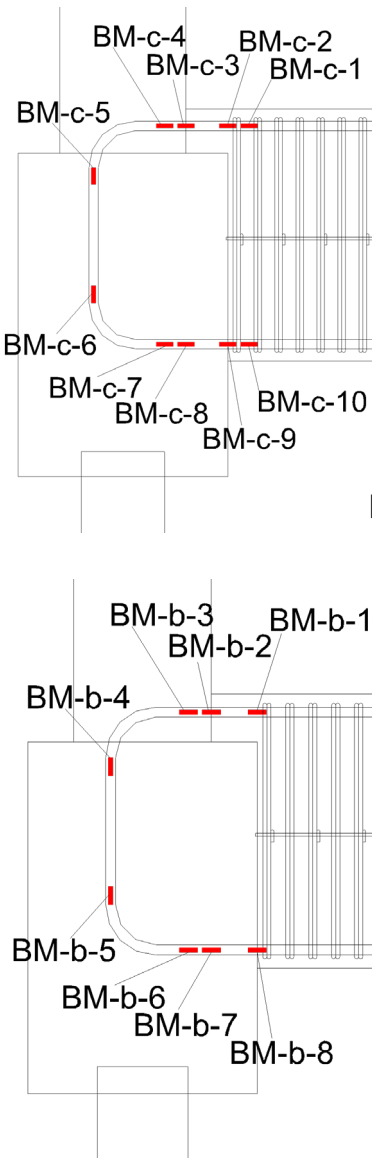


図 5.3.773 試験体 D-1 基礎梁主筋下端ひずみ分布(後)

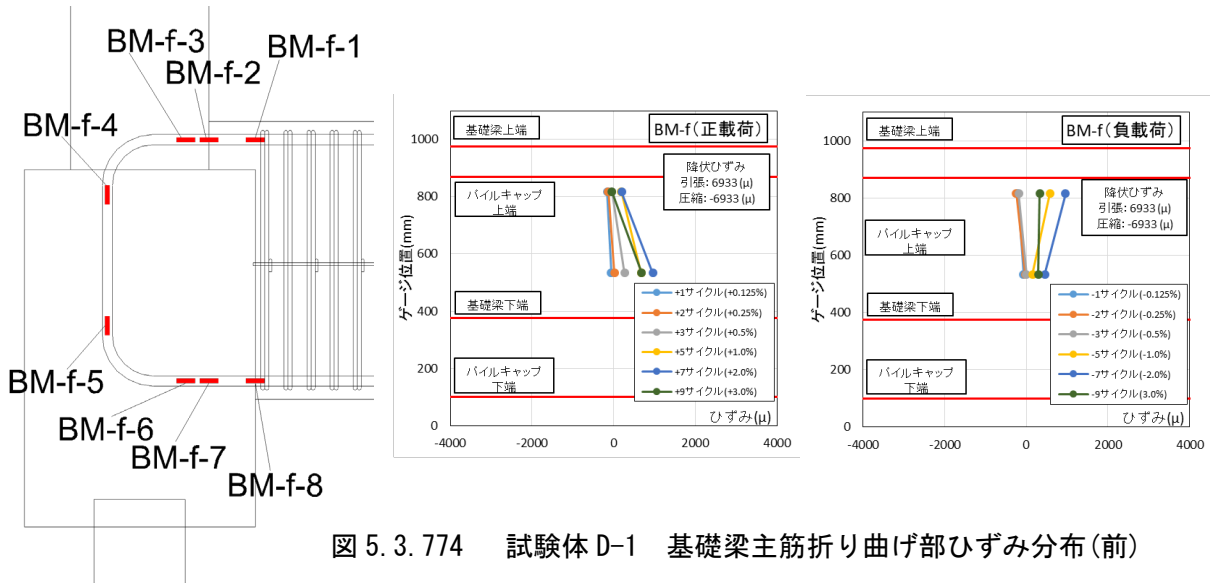


図 5.3.774 試験体 D-1 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布 (前)

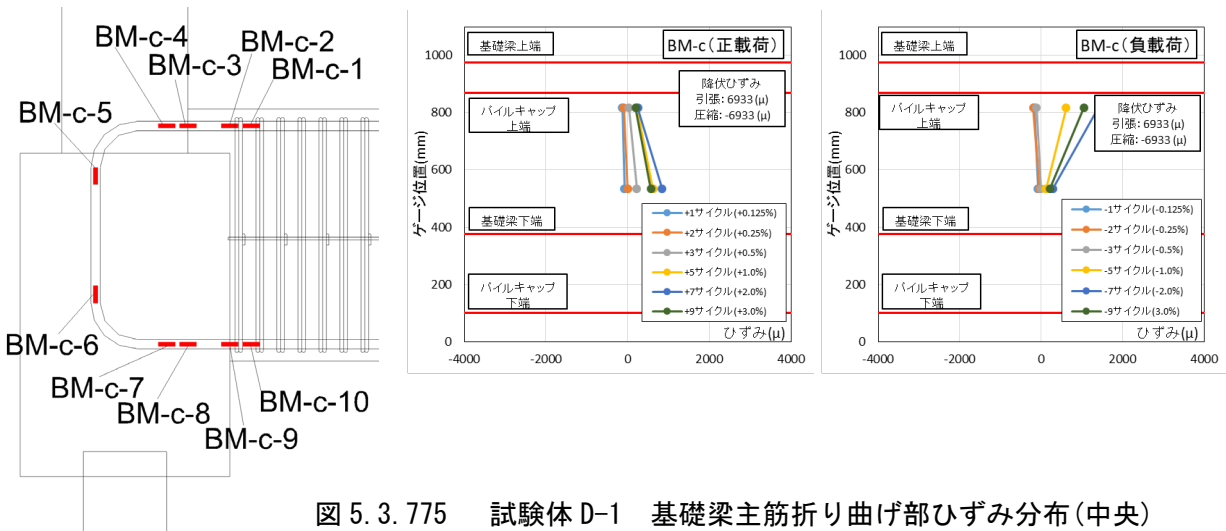


図 5.3.775 試験体 D-1 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布 (中央)

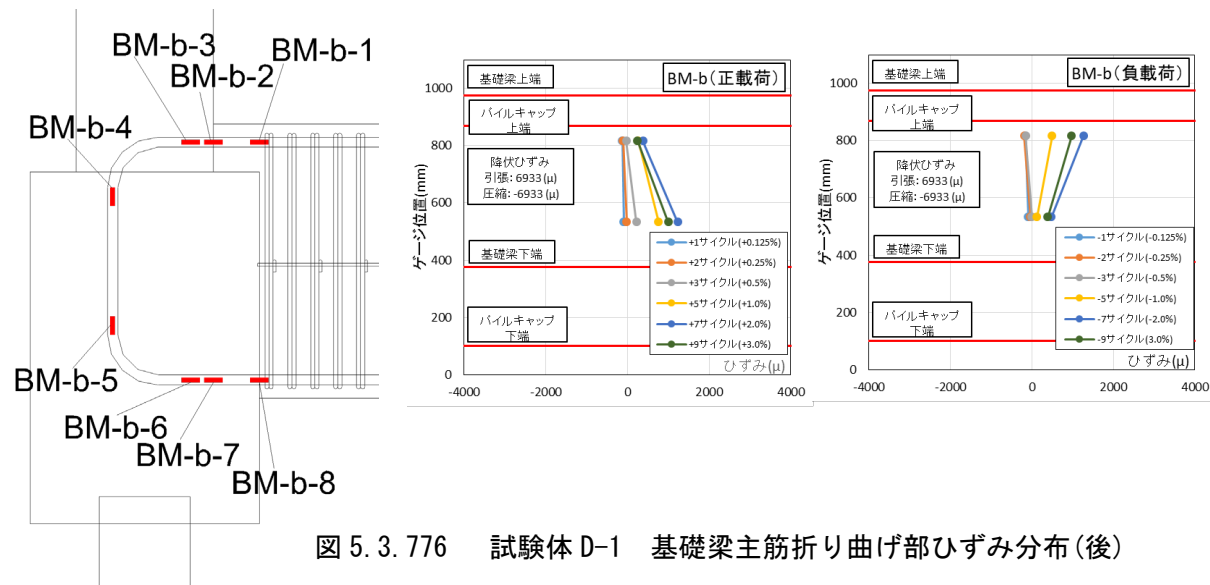


図 5.3.776 試験体 D-1 基礎梁主筋折り曲げ部ひずみ分布 (後)

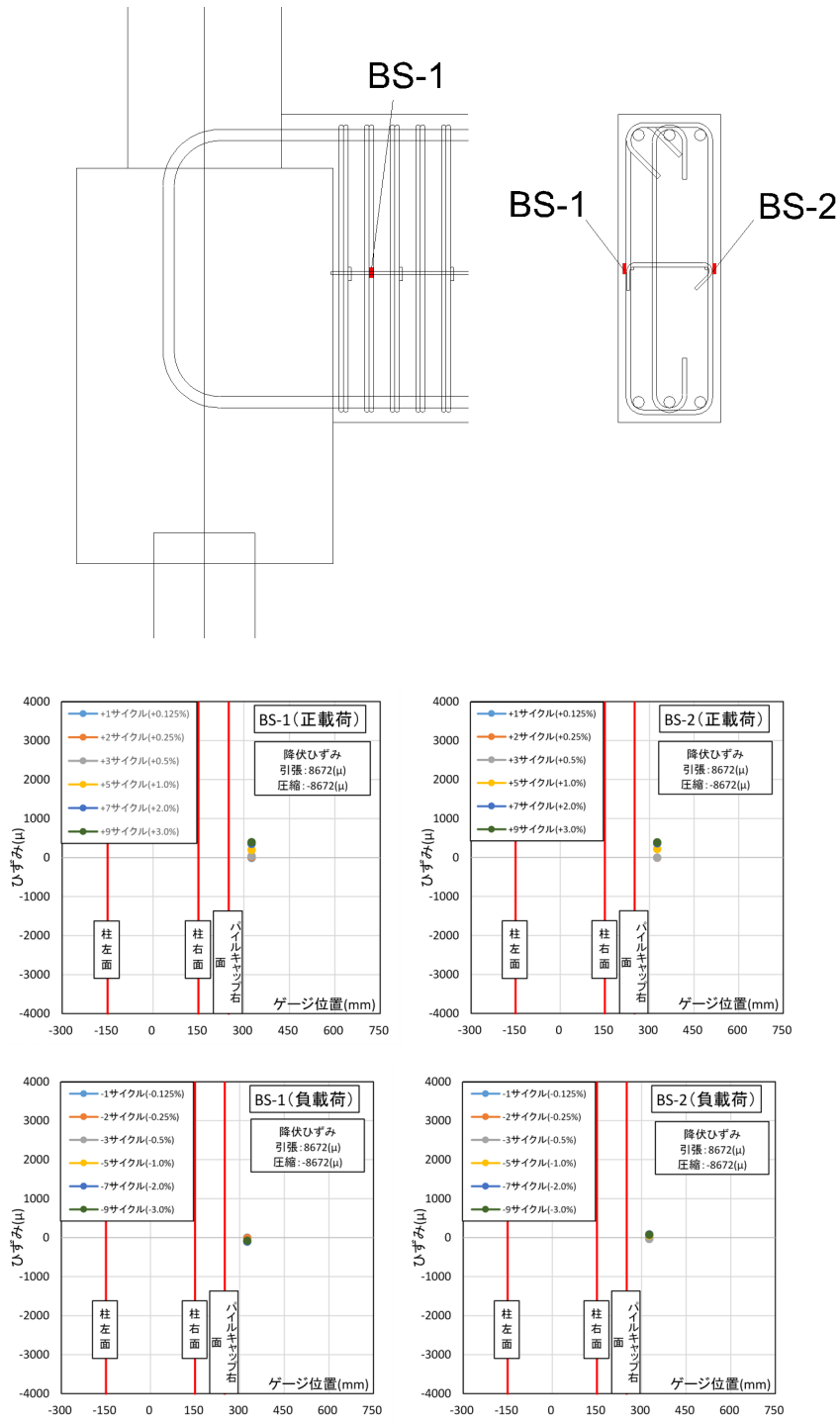


図 5.3.777 試験体 D-1 基礎梁補強筋ひずみ分布

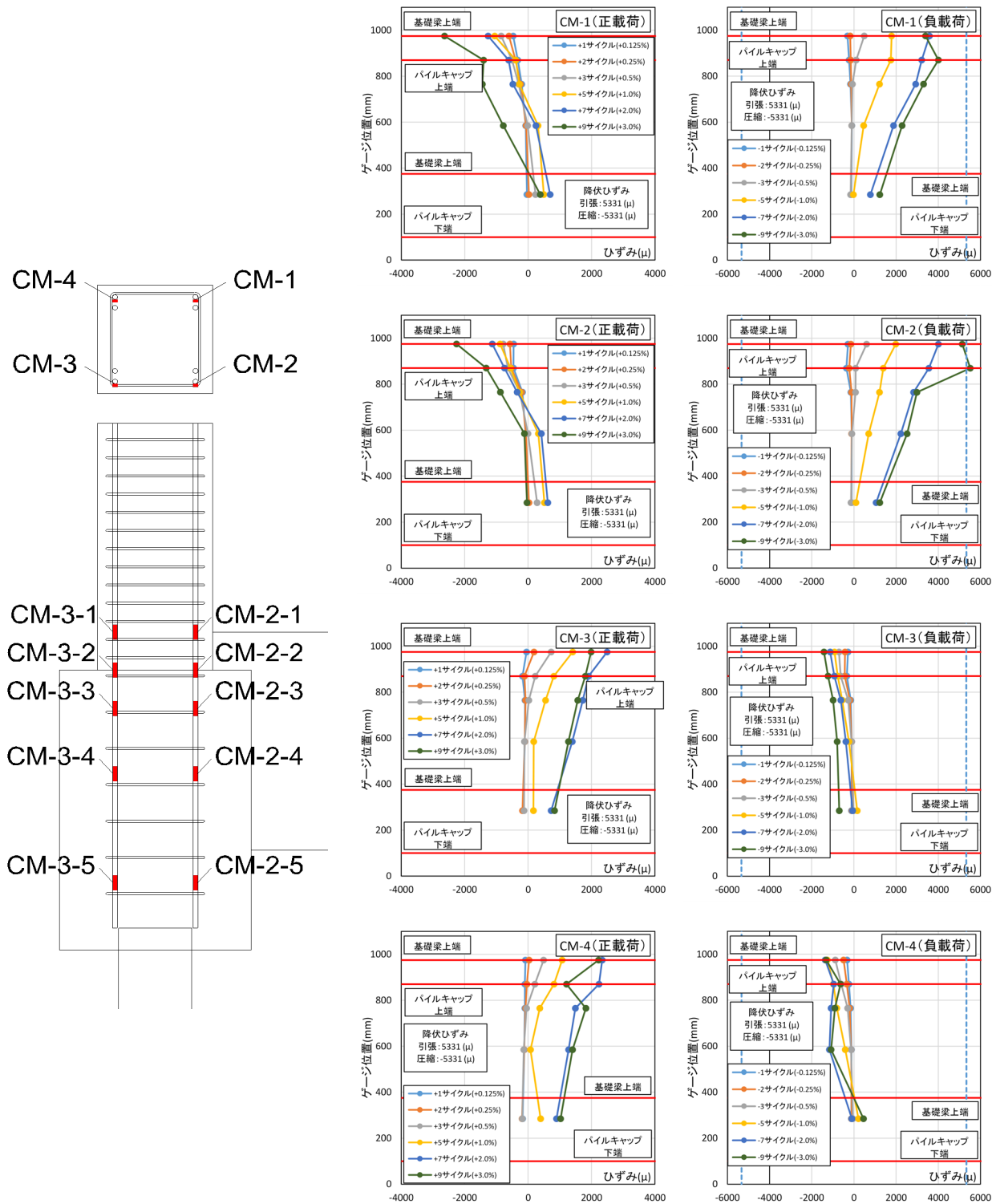


図 5.3.778 試験体 D-1 柱主筋ひずみ分布

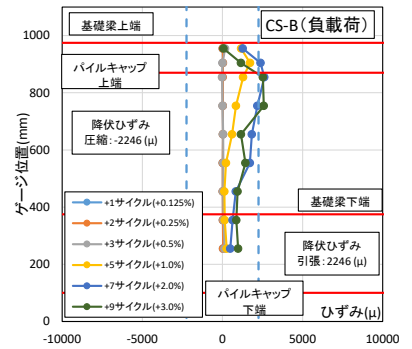
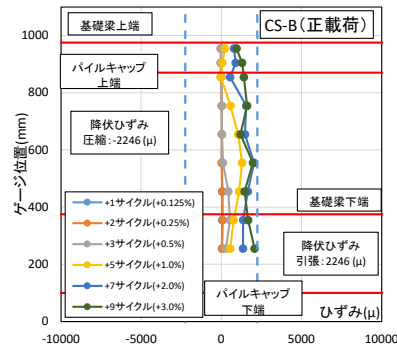
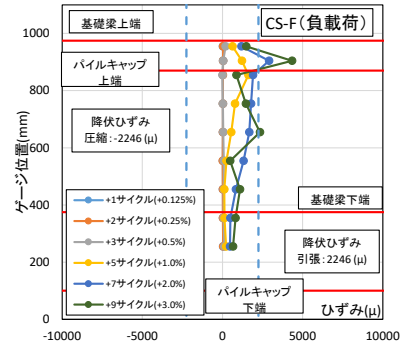
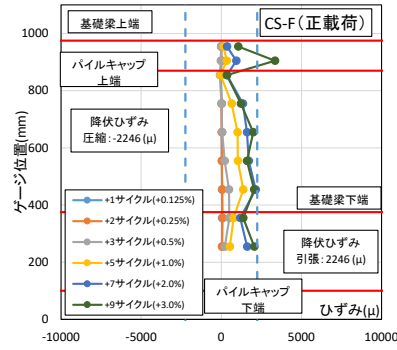
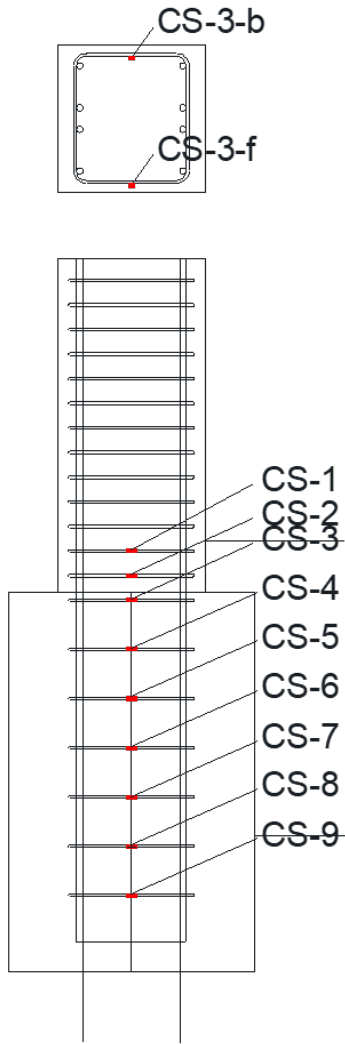


図 5.3.779 試験体 D-1 柱補強筋ひずみ分布

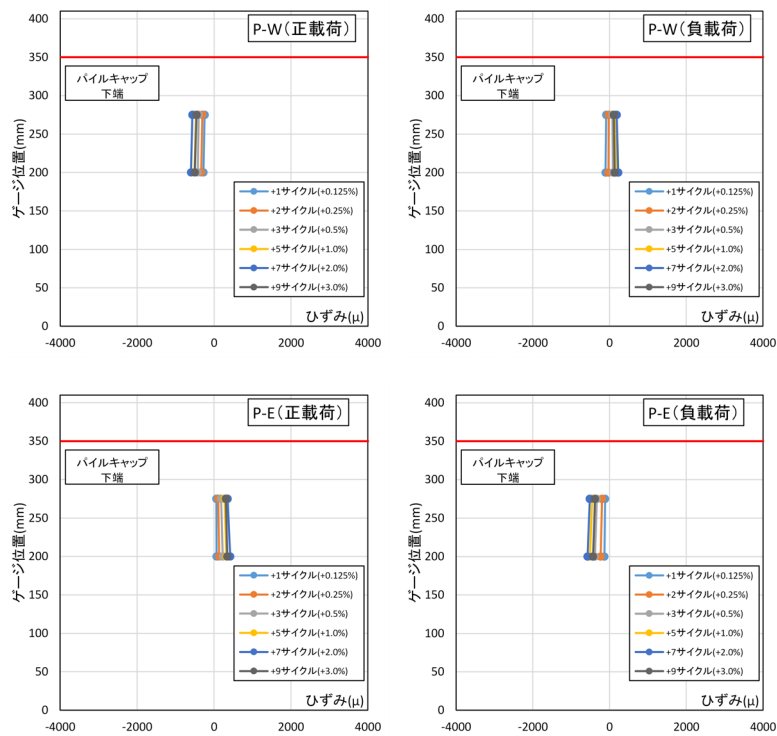
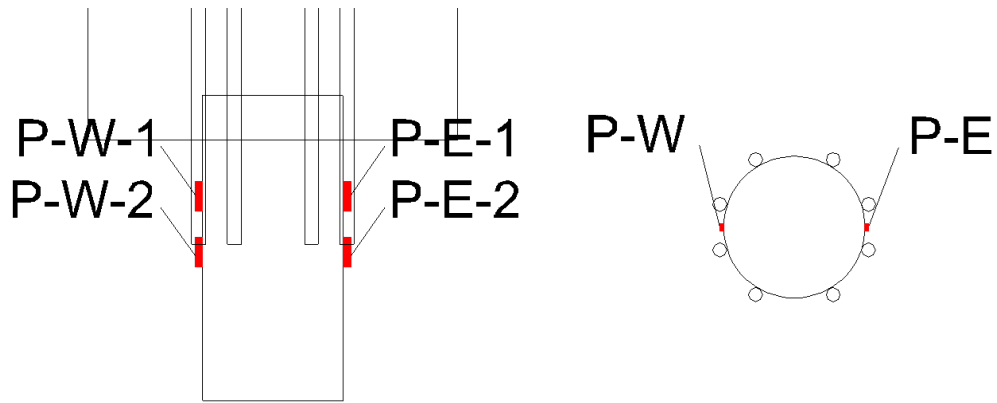


図 5.3.780 試験体 D-1 杭体ひずみ分布

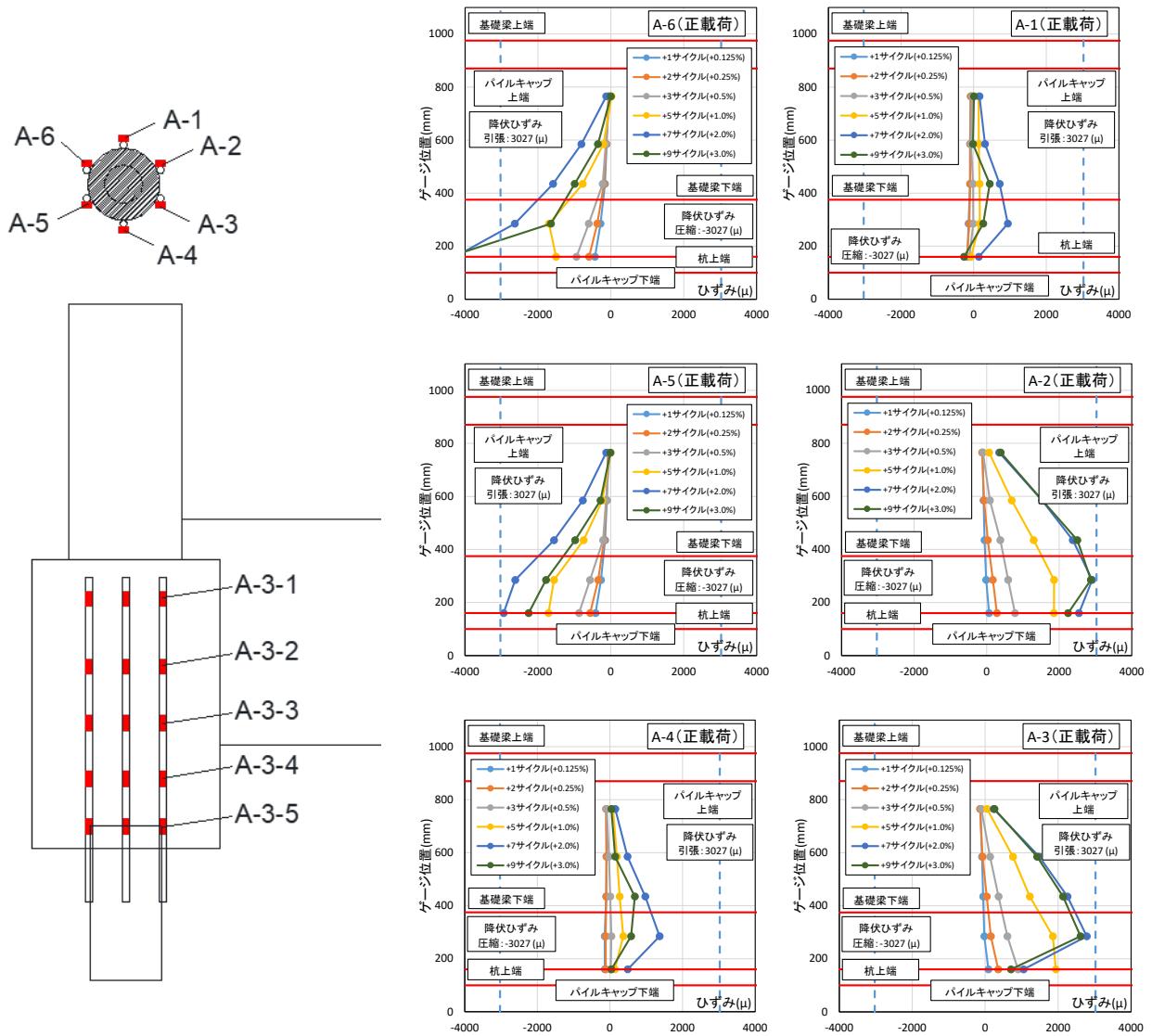


図 5.3.781 試験体 D-1 杭頭定着筋筋ひずみ分布 (正載荷)

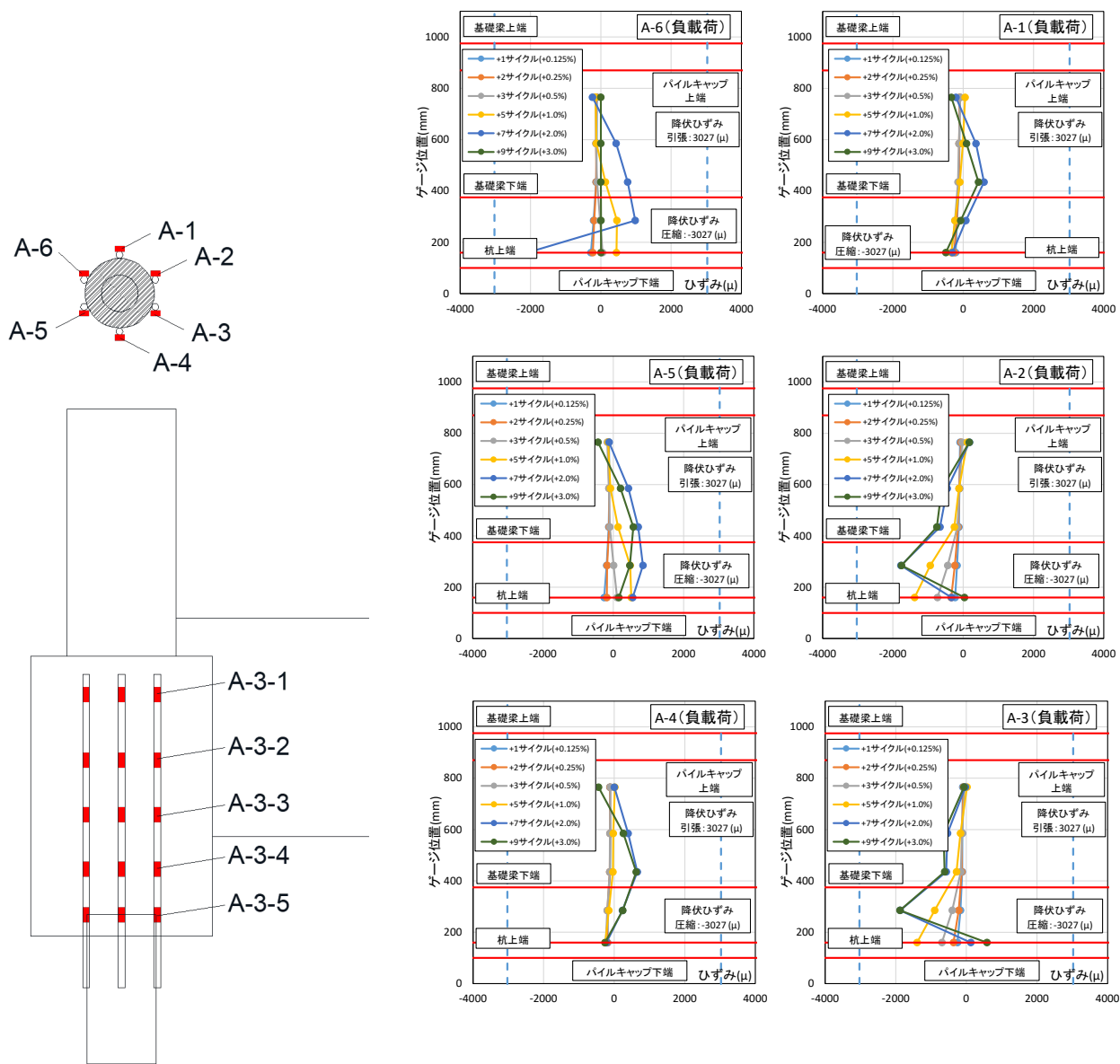


図 5.3.782 試験体 D-1 杭頭定着筋ひずみ分布(負載荷)

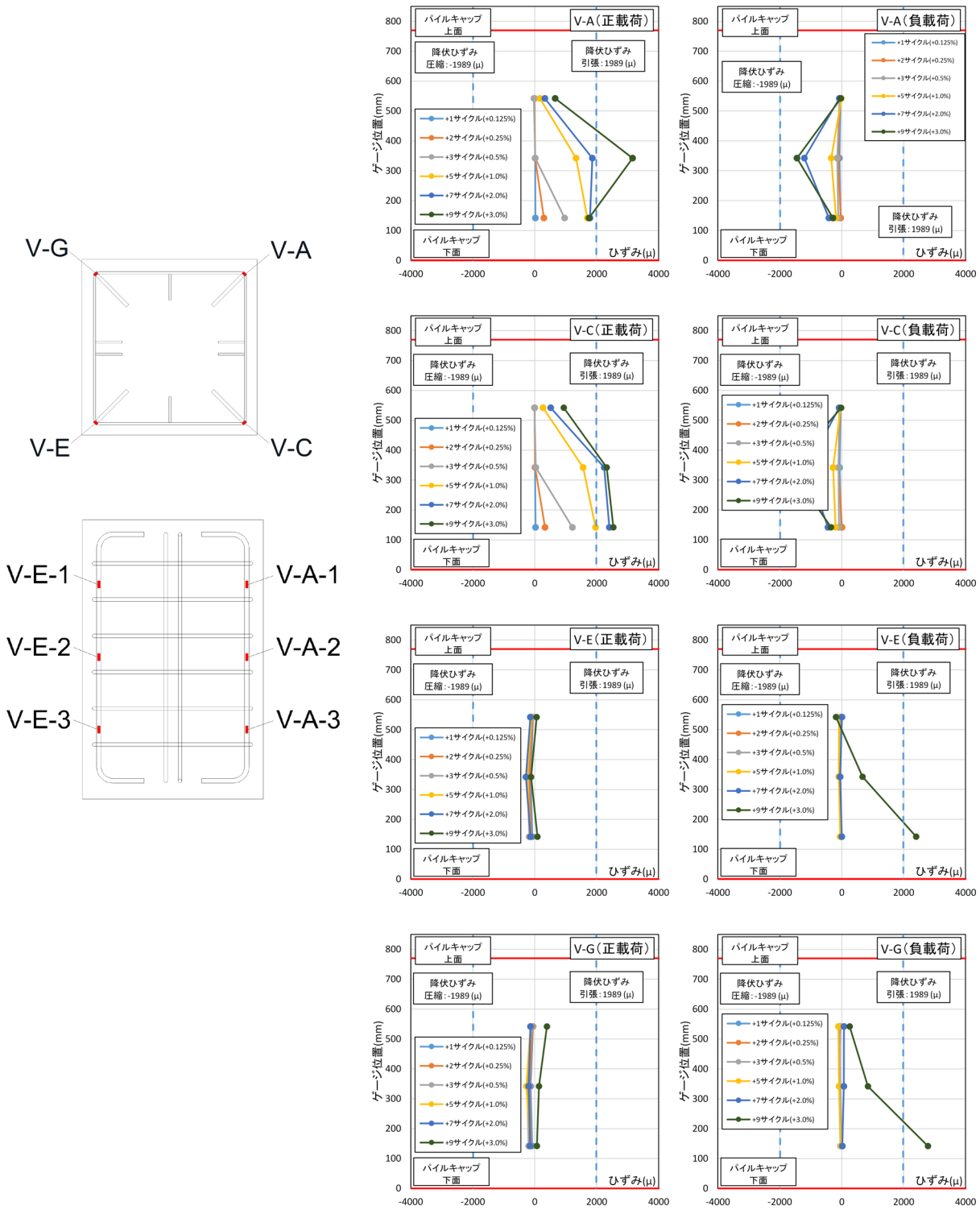


図 5.3.783 試験体 D-1 パイルキャップ縦筋ひずみ分布(対角部)

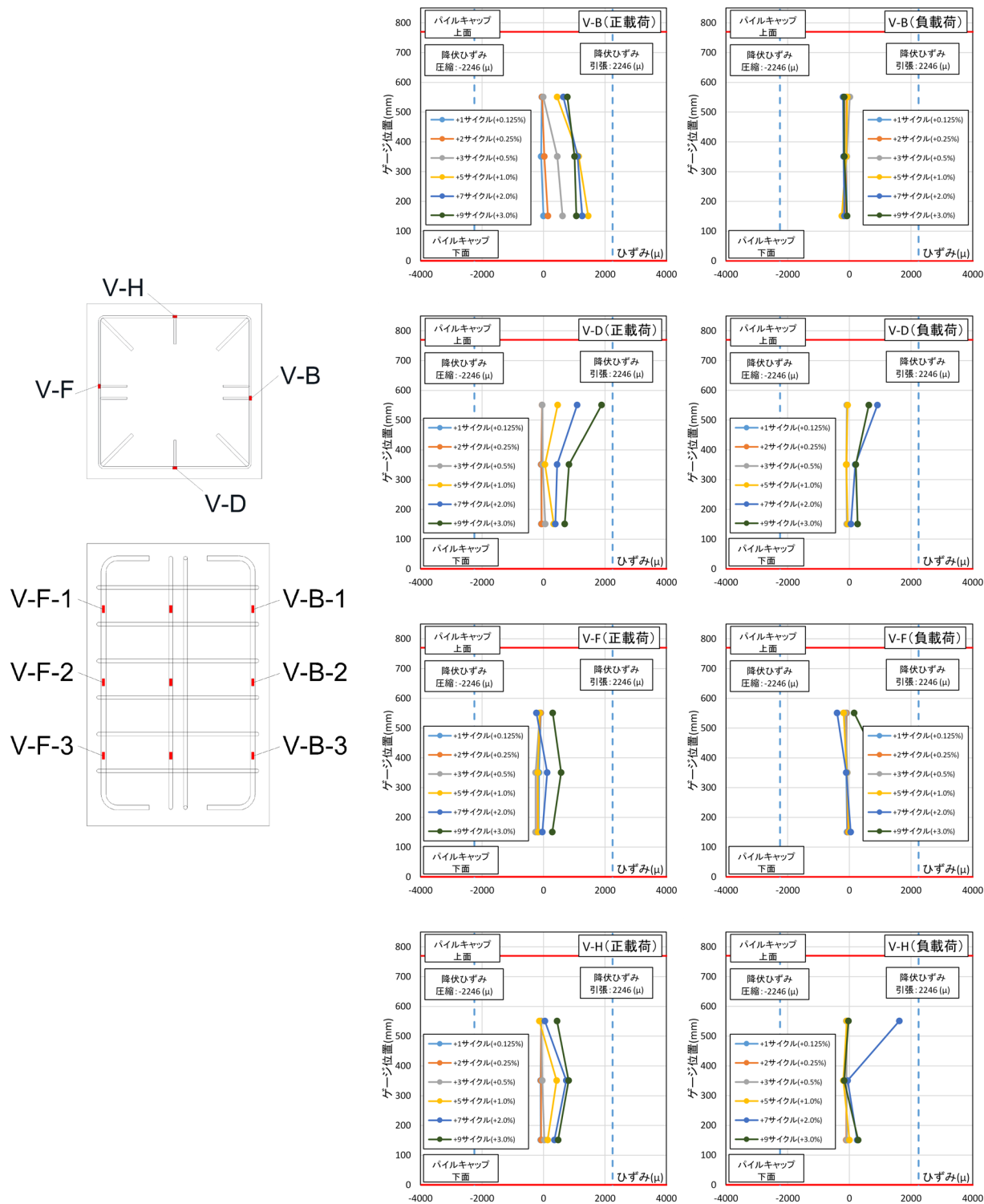


図 5.3.784 試験体 D-1 パイルキャップ縦筋ひずみ分布(対面部)

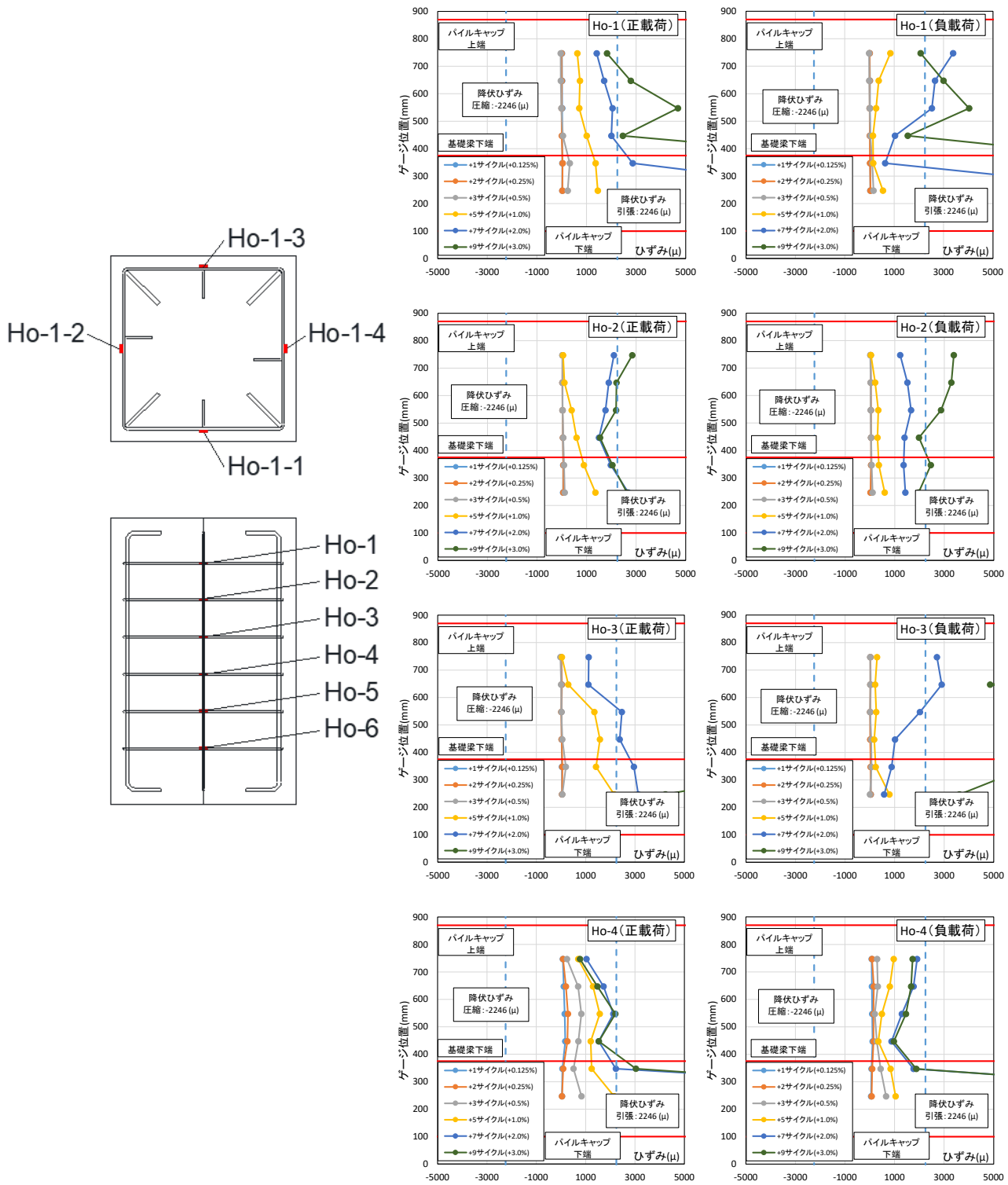


図 5.3.785 試験体 D-1 パイルキャップ帯筋ひずみ分布

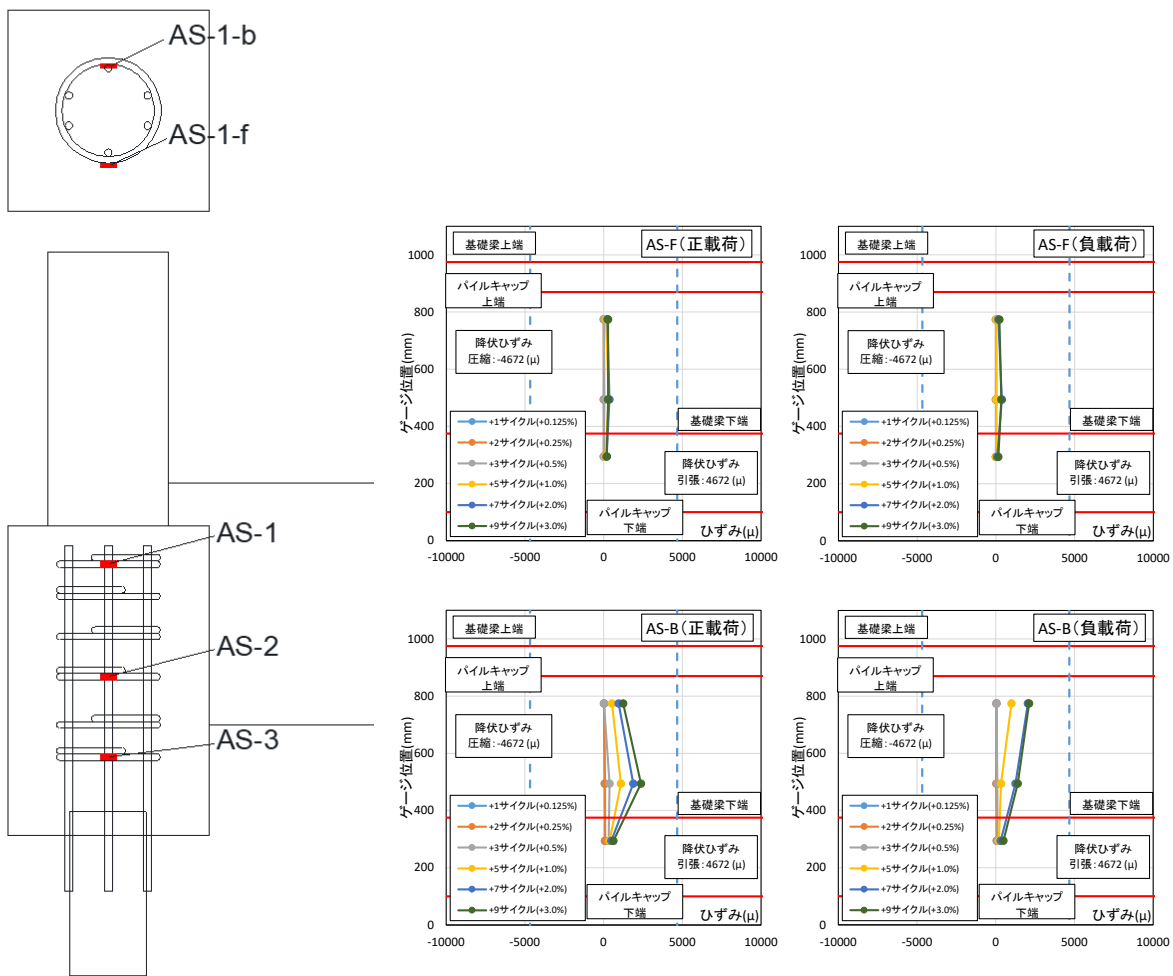
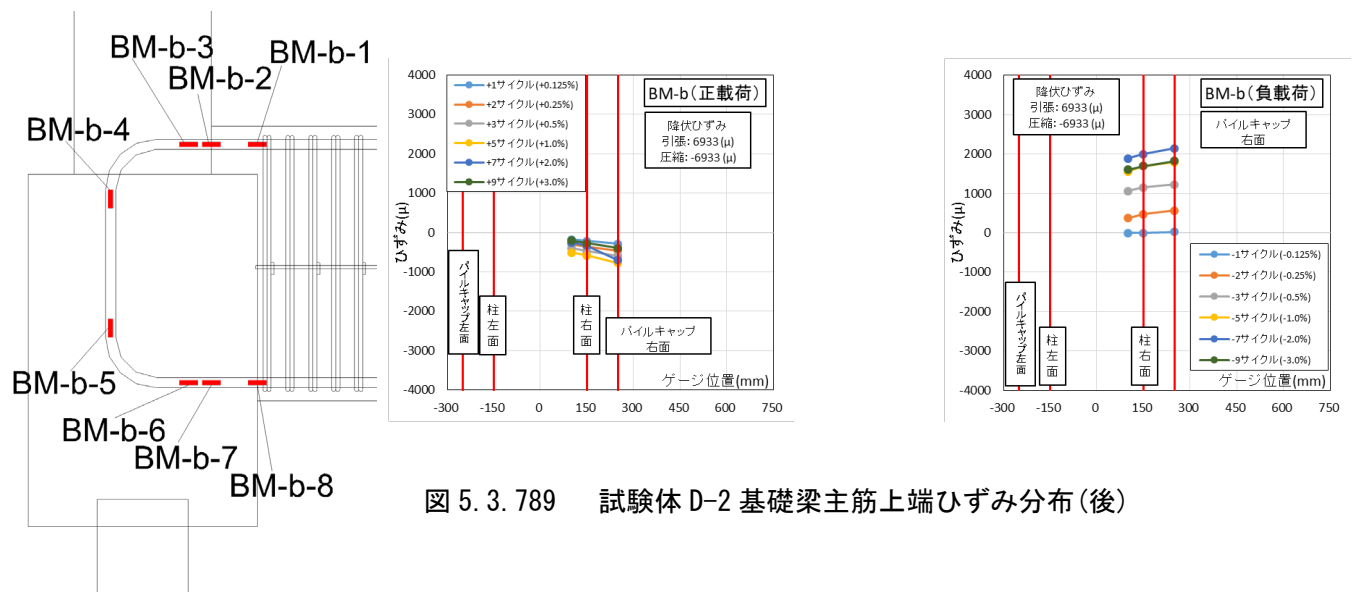
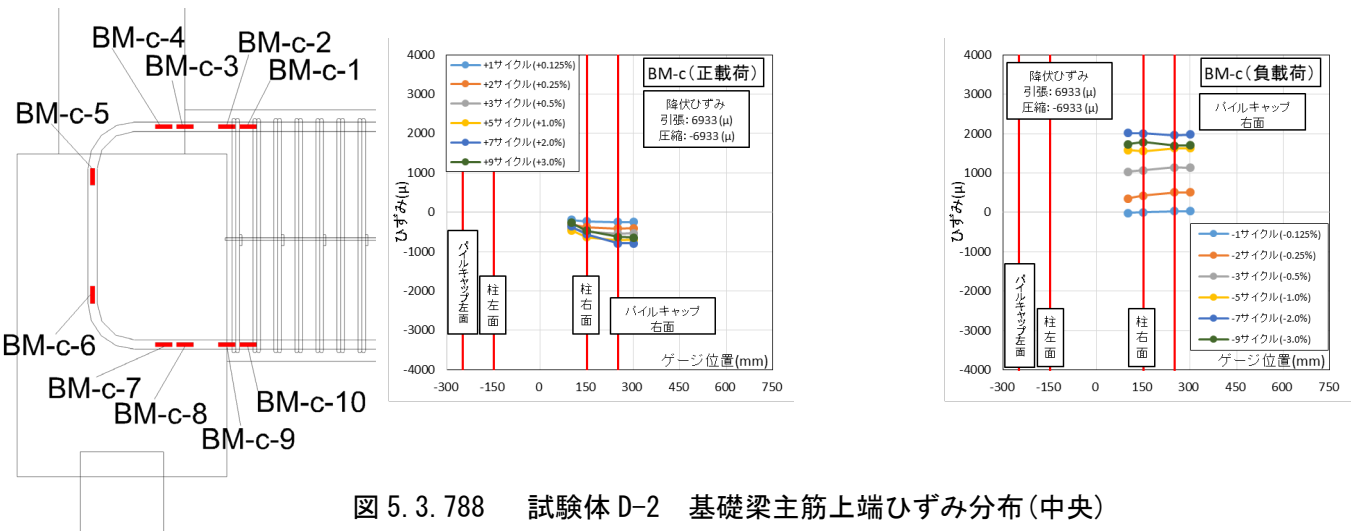
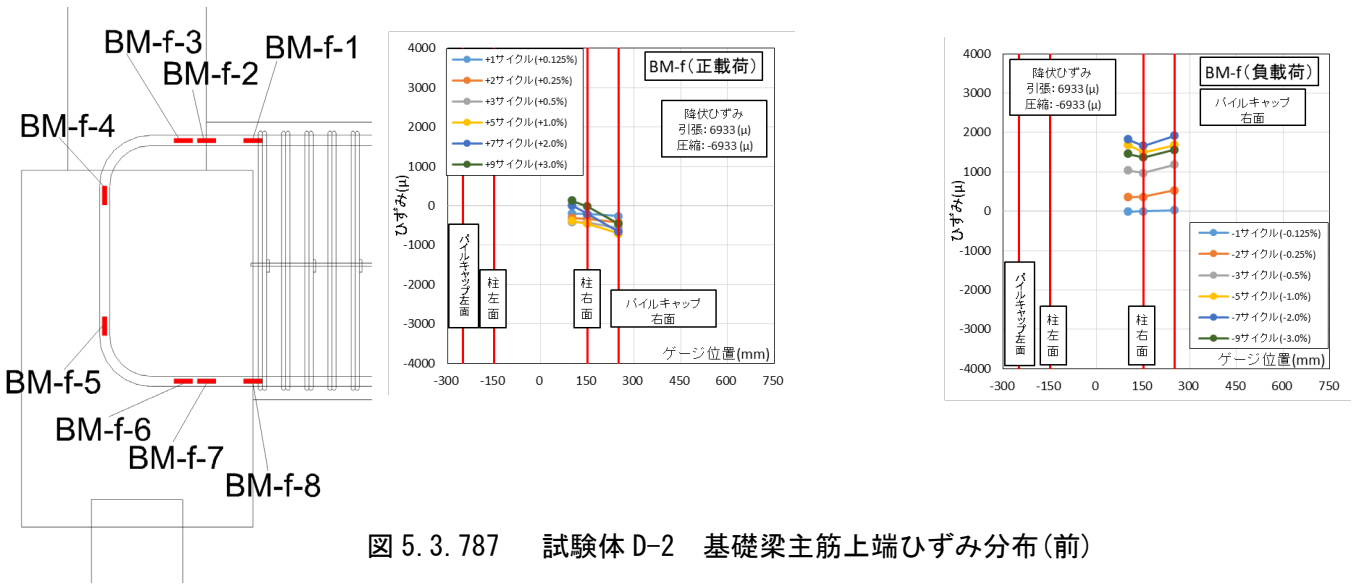


図 5.3.786 試験体 D-1 アンカー筋補強筋ひずみ分布



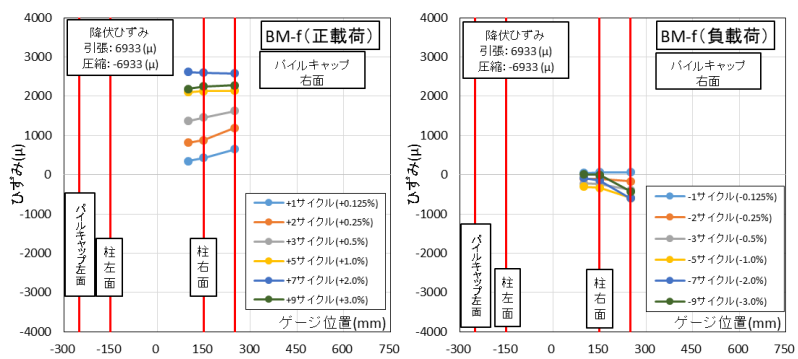
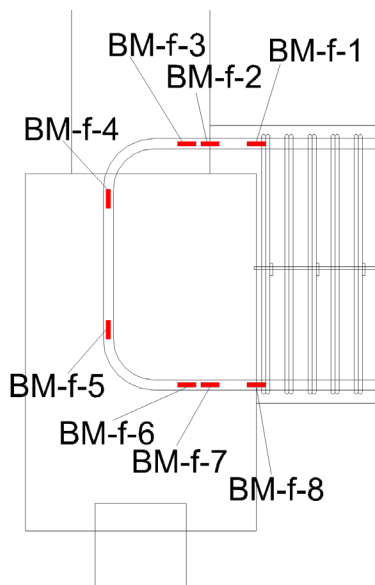


図 5.3.790 試験体 D-2 基礎梁主筋下端ひずみ分布(前)

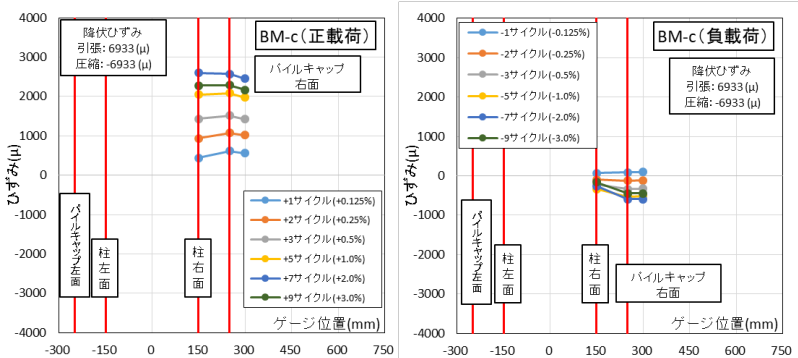
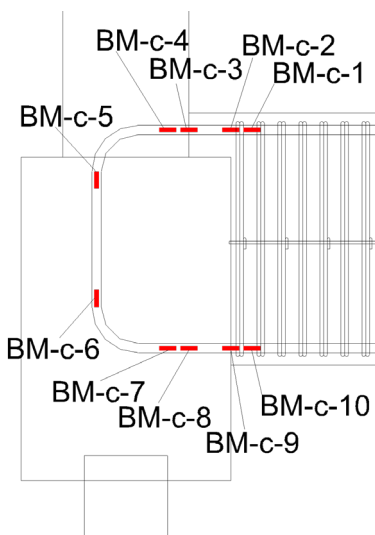


図 5.3.791 試験体 D-2 基礎梁主筋下端ひずみ分布(中央)

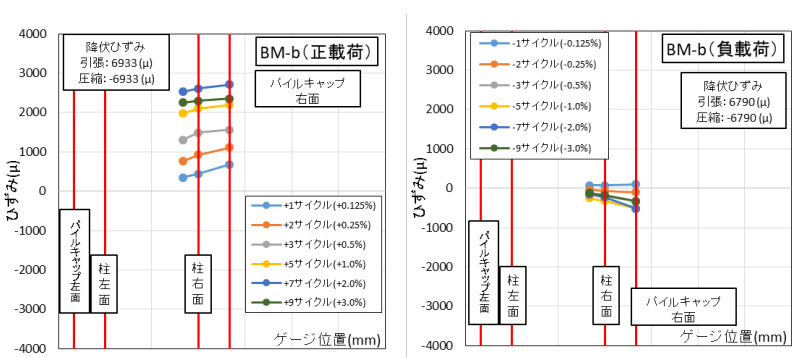
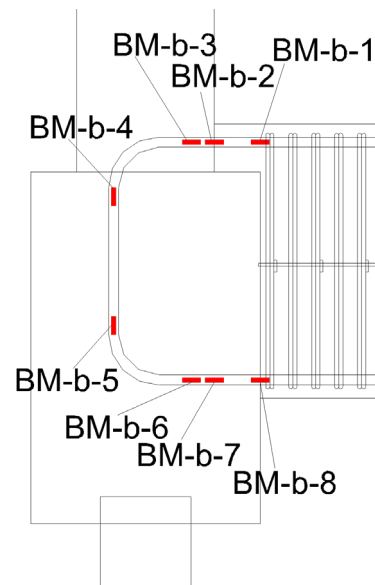
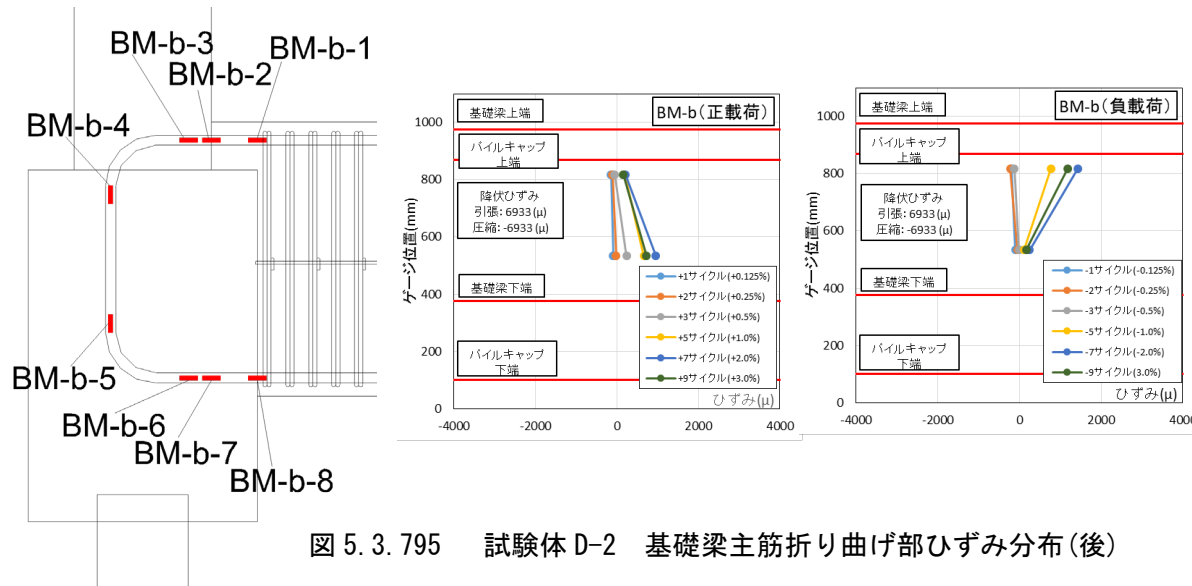
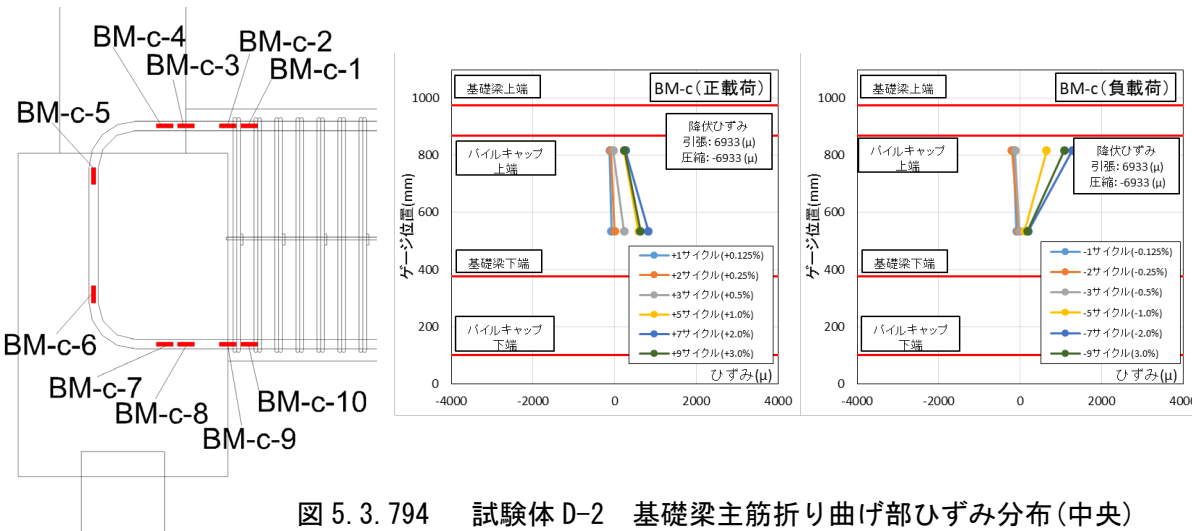
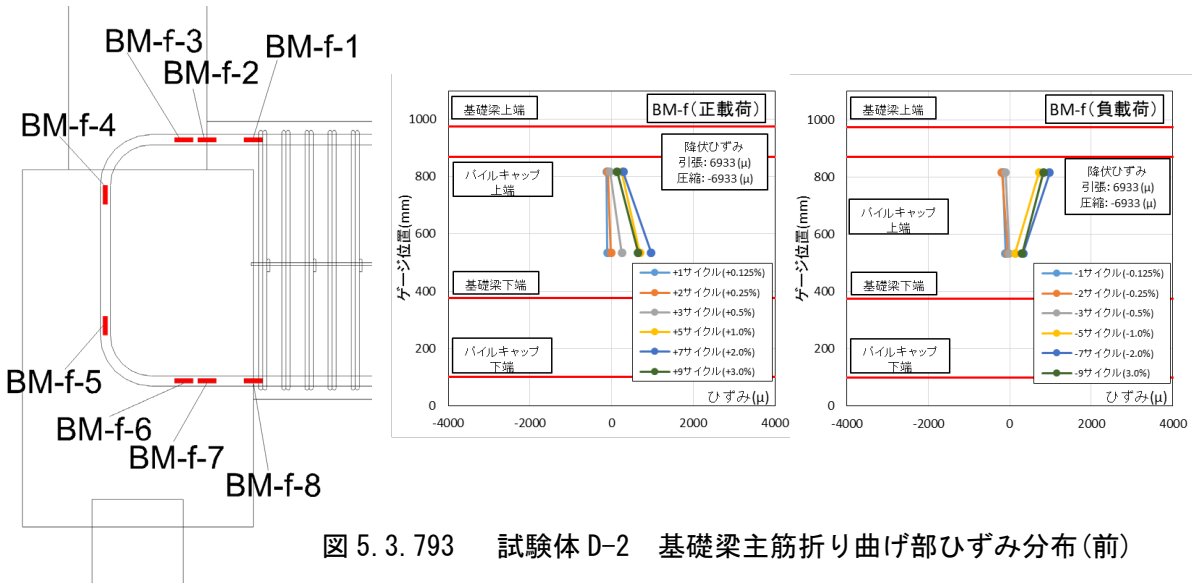


図 5.3.792 試験体 D-2 基礎梁主筋下端ひずみ分布(後)



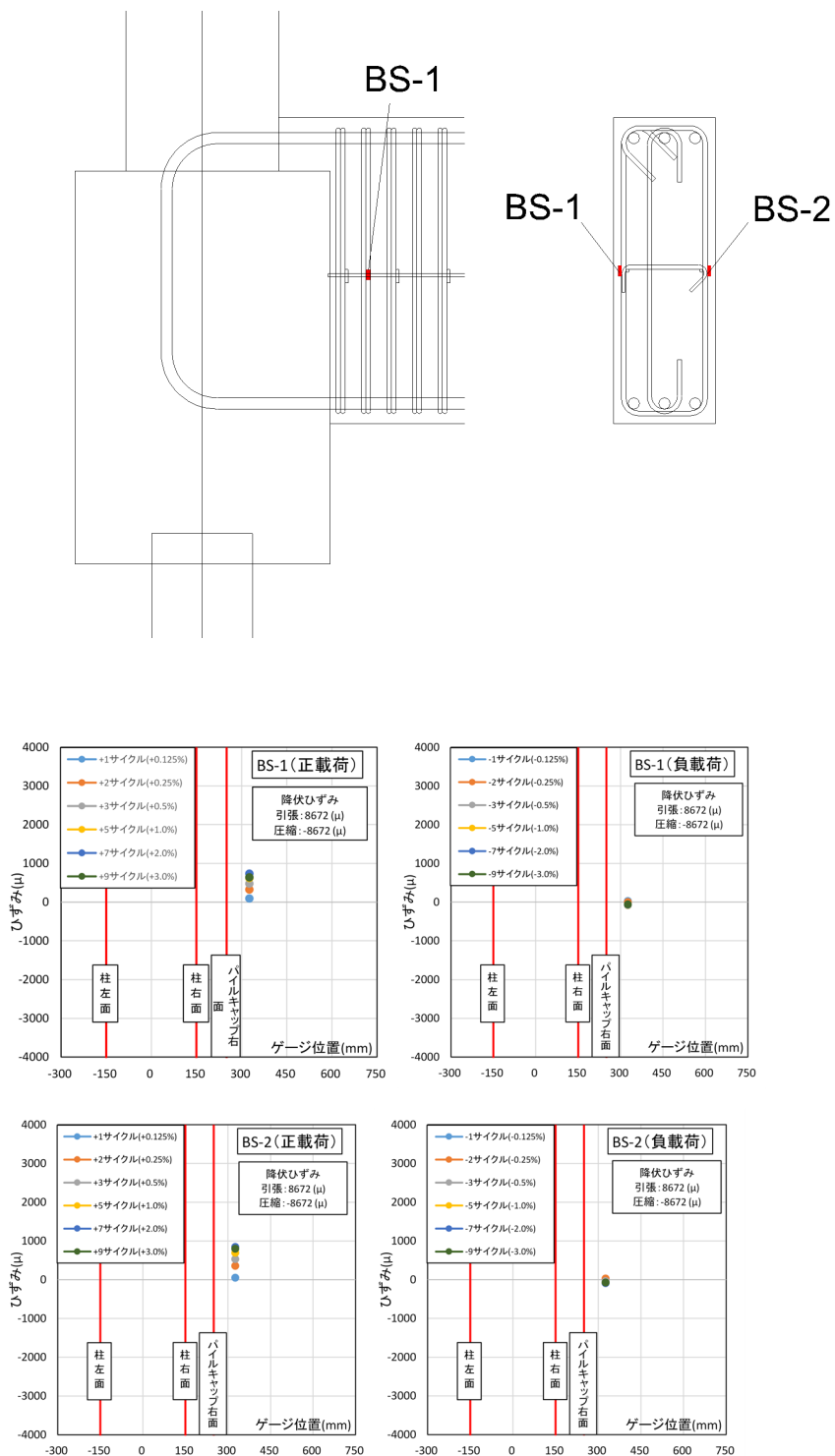


図 5.3.796 試験体 D-2 基礎梁補強筋ひずみ分布

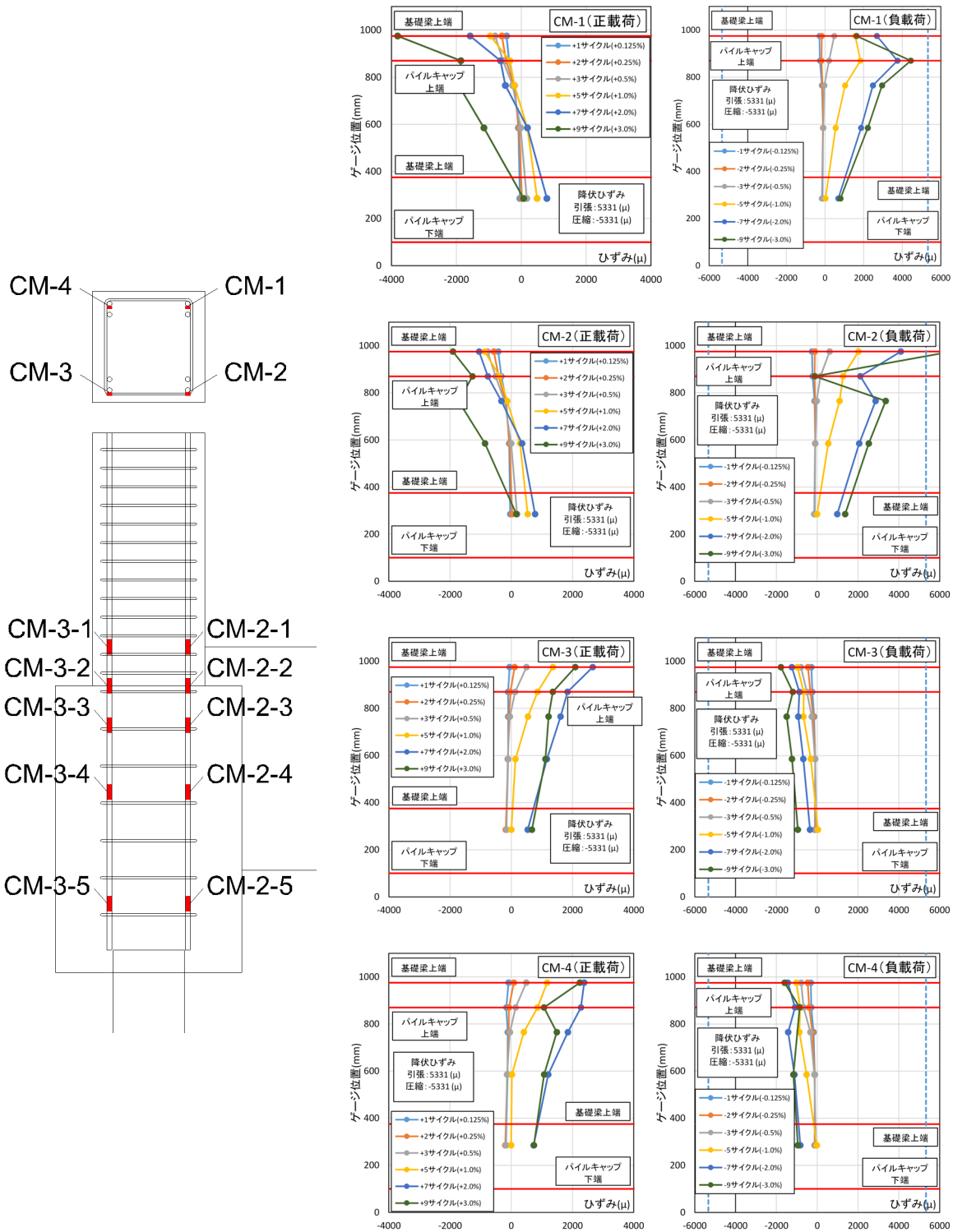


図 5.3.797 試験体 D-2 柱主筋ひずみ分布

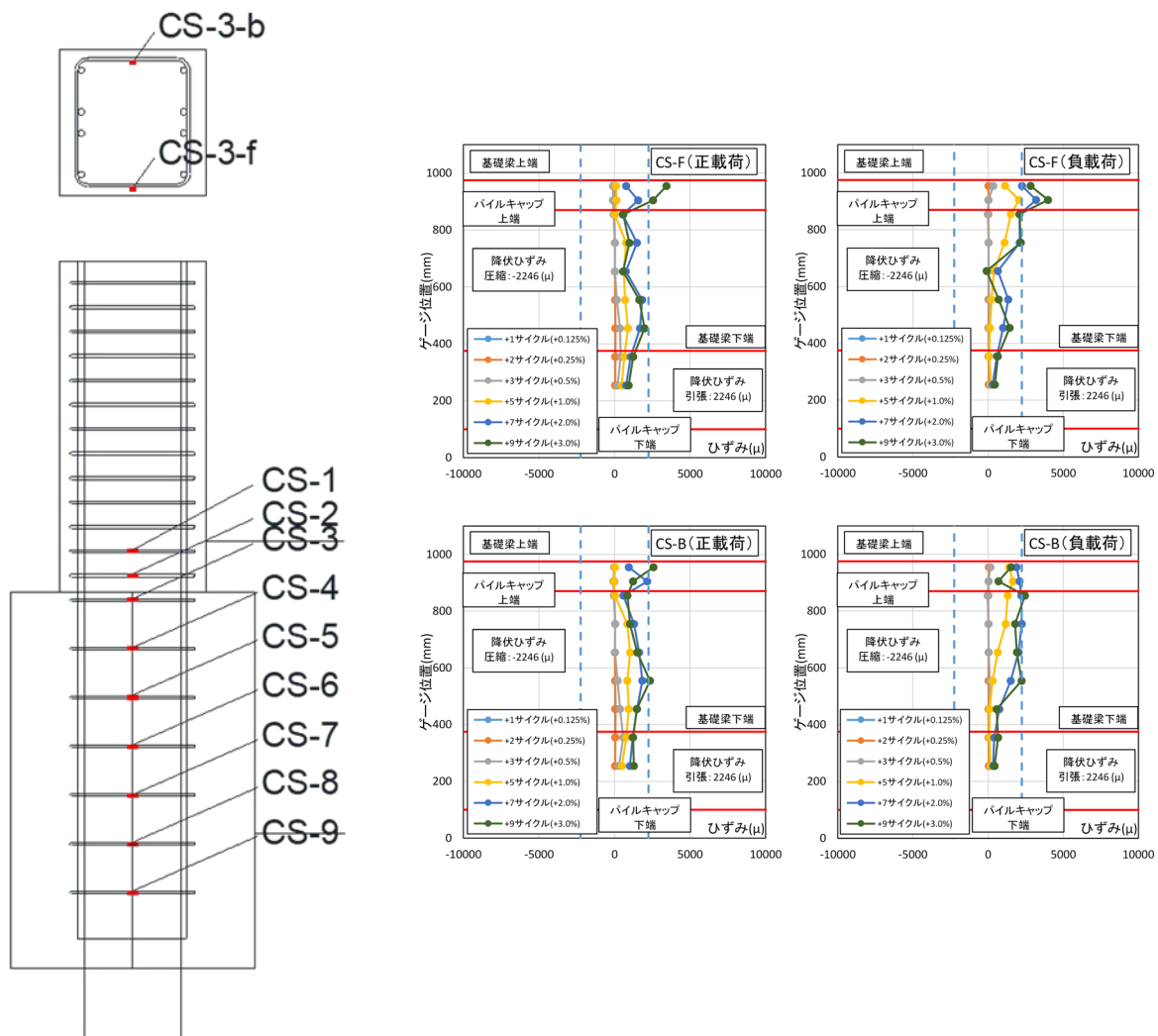


図 5.3.798 試験体 D-2 柱補強筋ひずみ分布

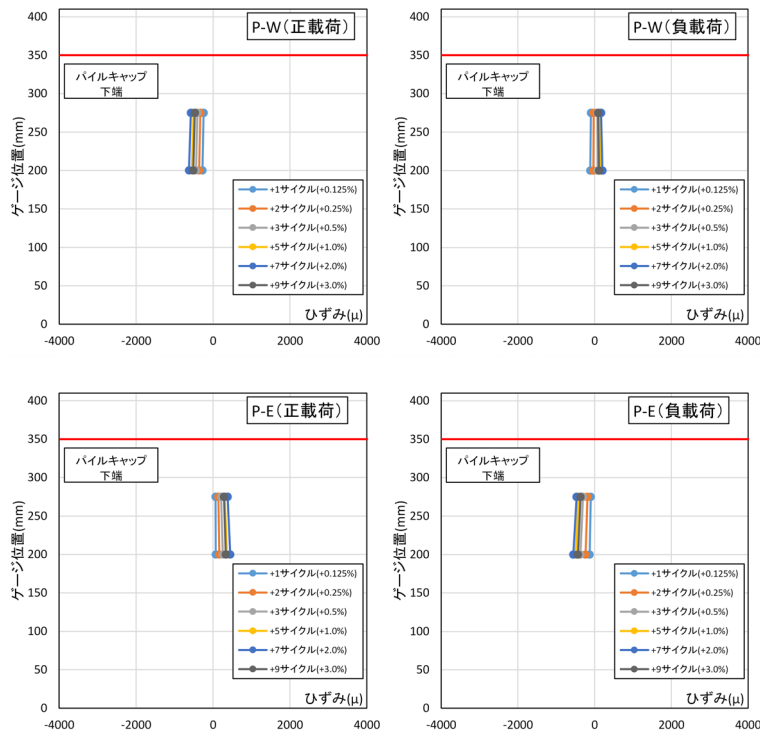
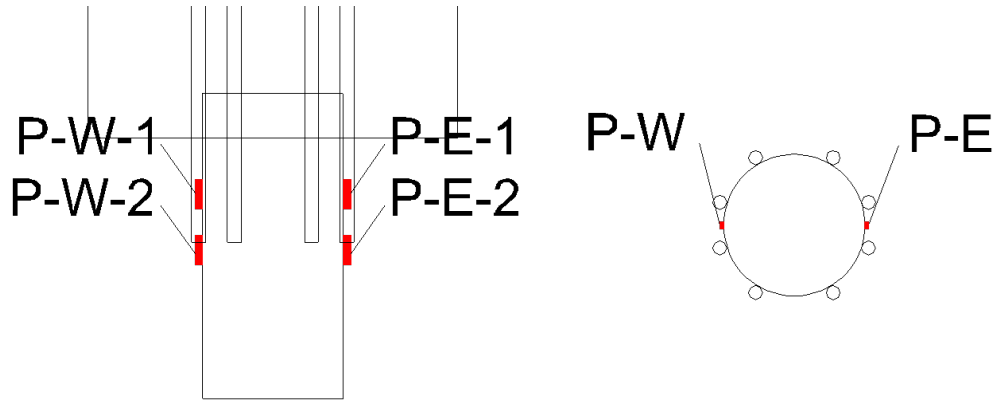


図 5.3.799 試験体 D-2 杭体ひずみ分布

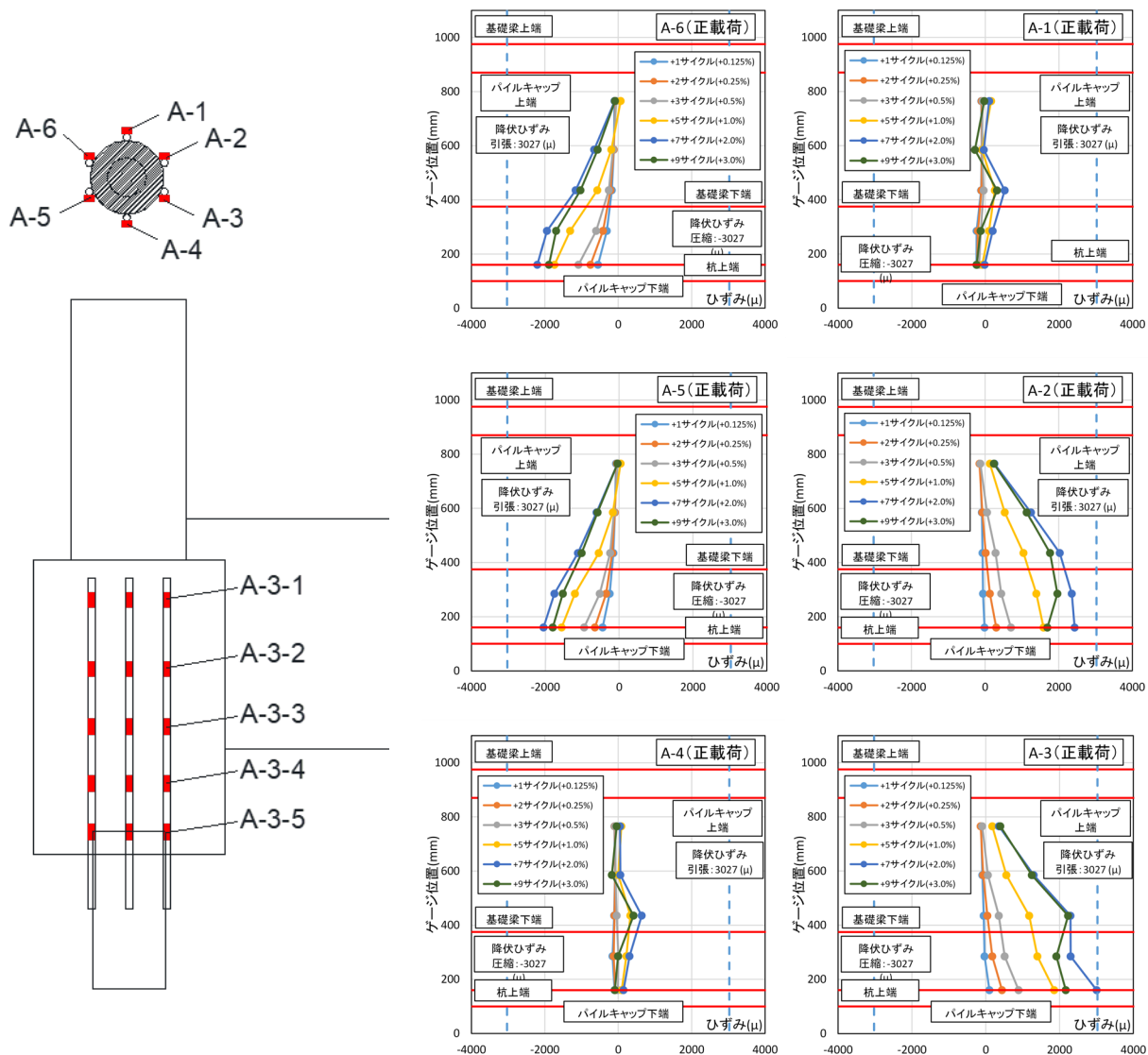


図 5.3.800 試験体 D-2 アンカー筋ひずみ分布(正載荷)

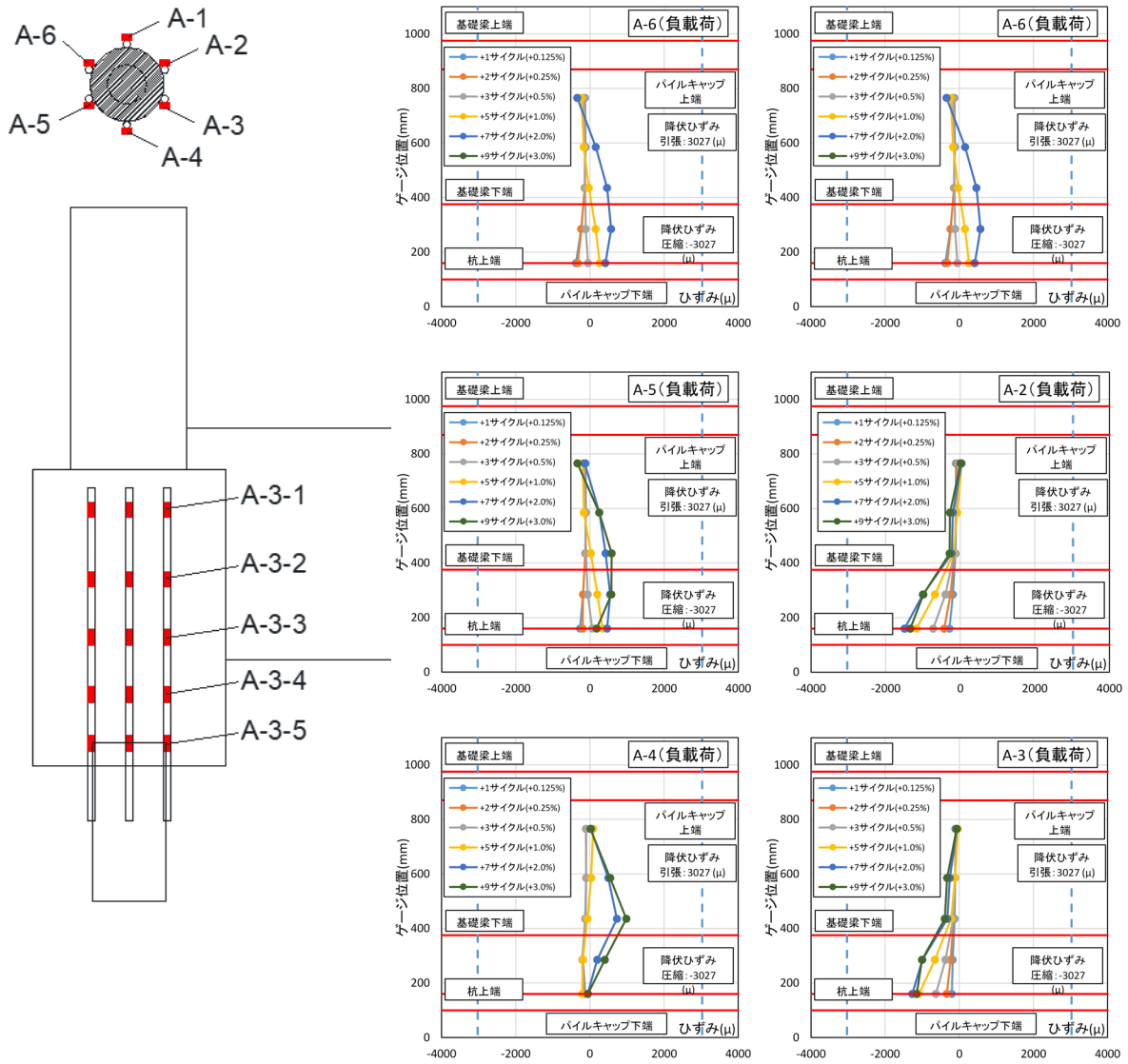


図 5.3.801 試験体 D-2 アンカー筋ひずみ分布(負荷荷)

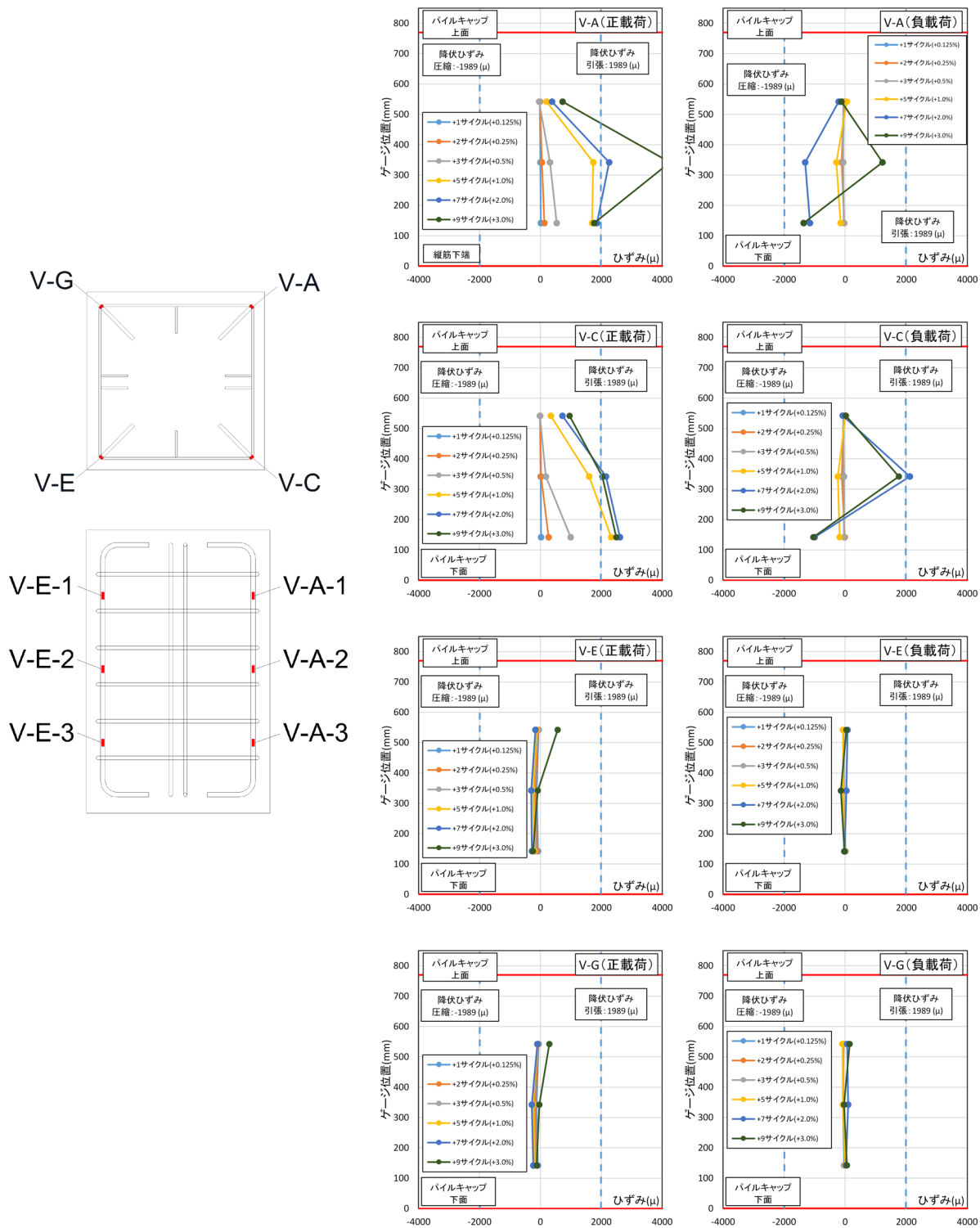


図 5.3.802 試験体 D-2 パイルキャップ縦筋ひずみ分布(対角部)

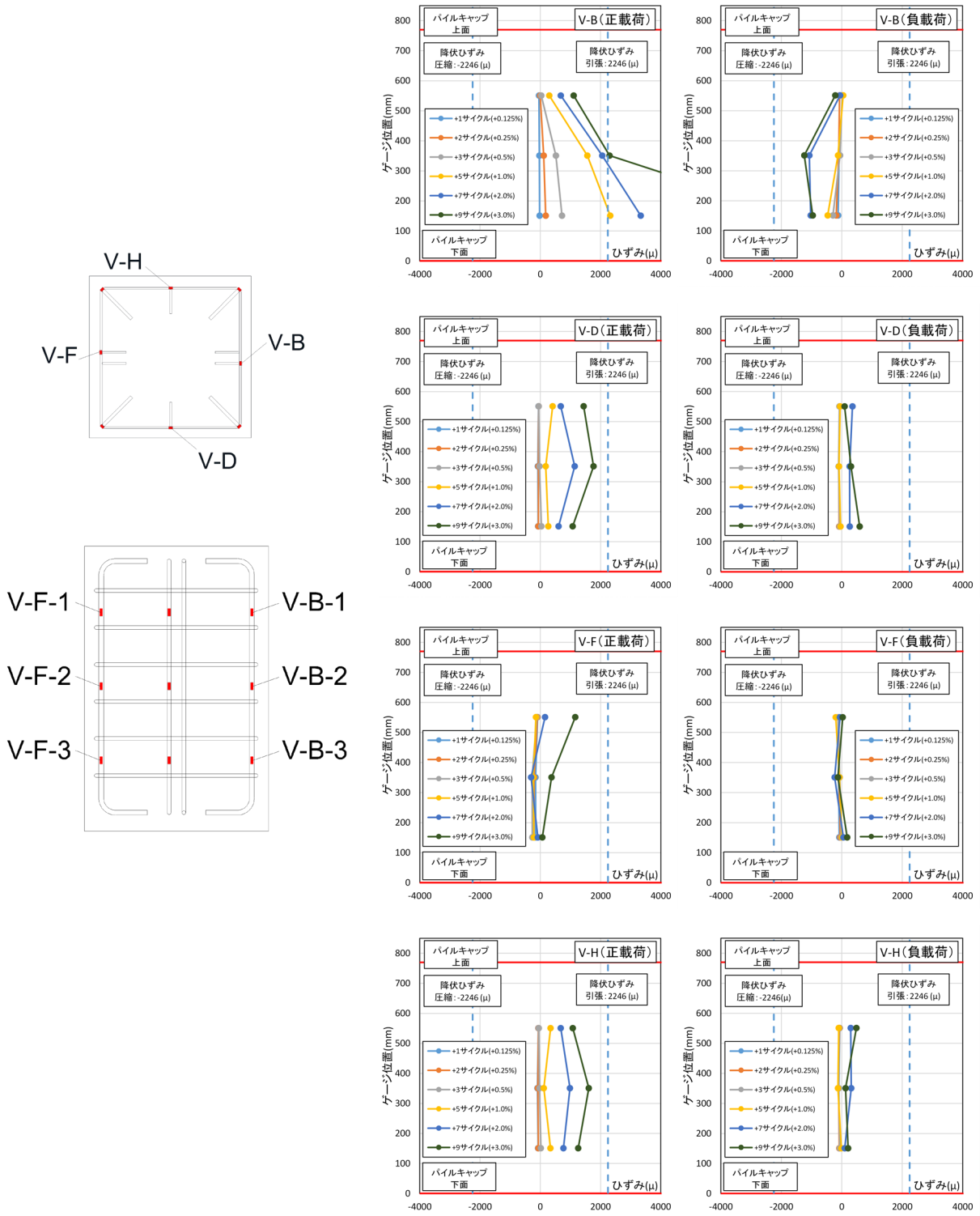


図 5.3.803 試験体 D-2 パイルキャップ縦筋ひずみ分布(対面部)

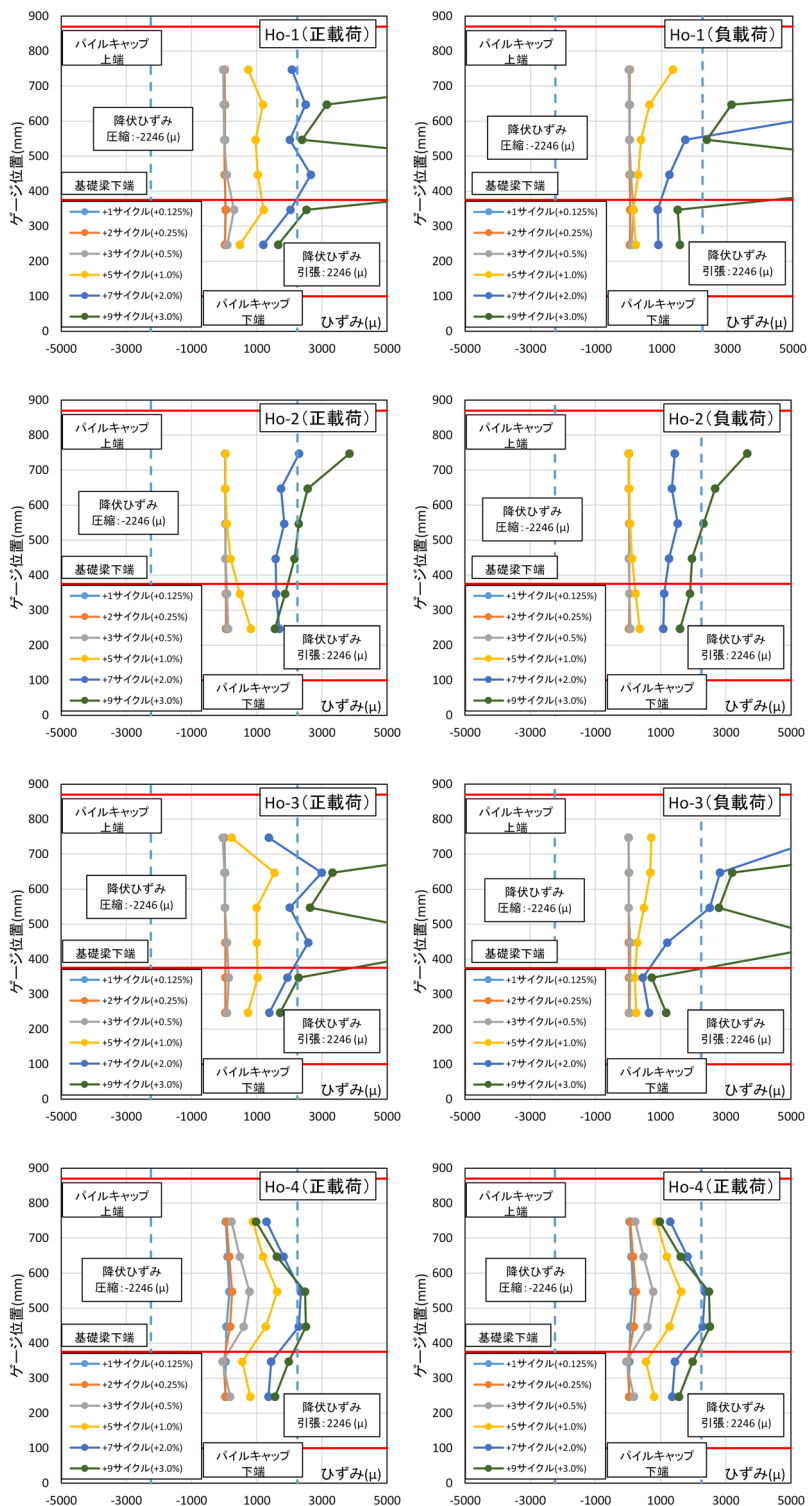
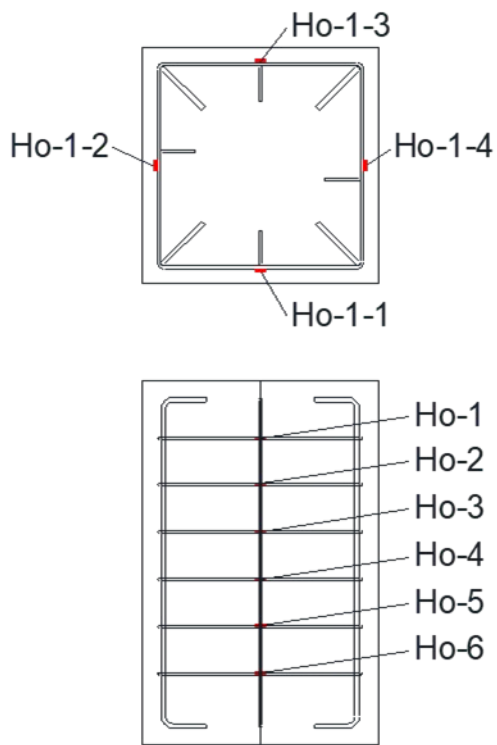


図 5.3.804 試験体 D-2 パイルキャップ帯筋ひずみ分布

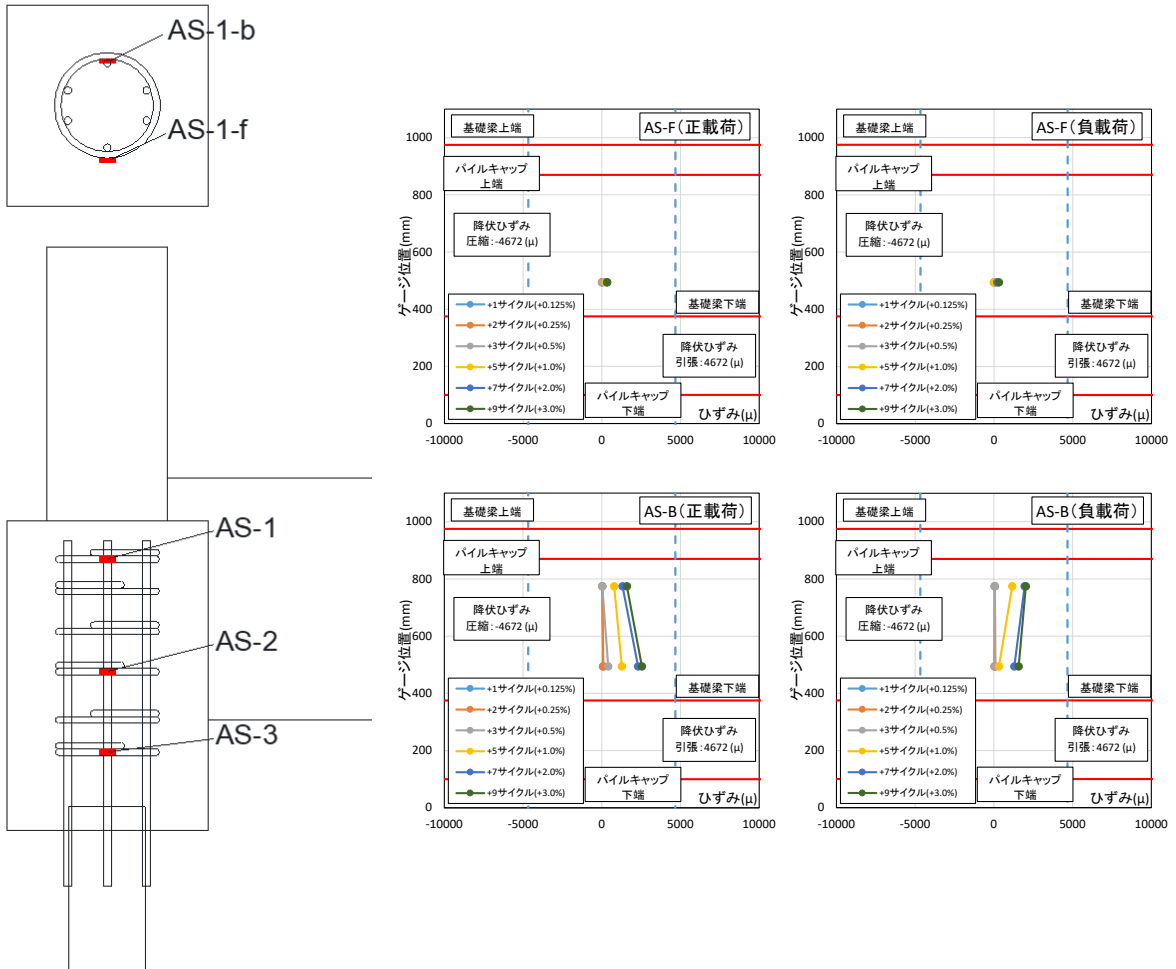


図 5.3.805 試験体 D-2 アンカー筋補強筋ひずみ分布

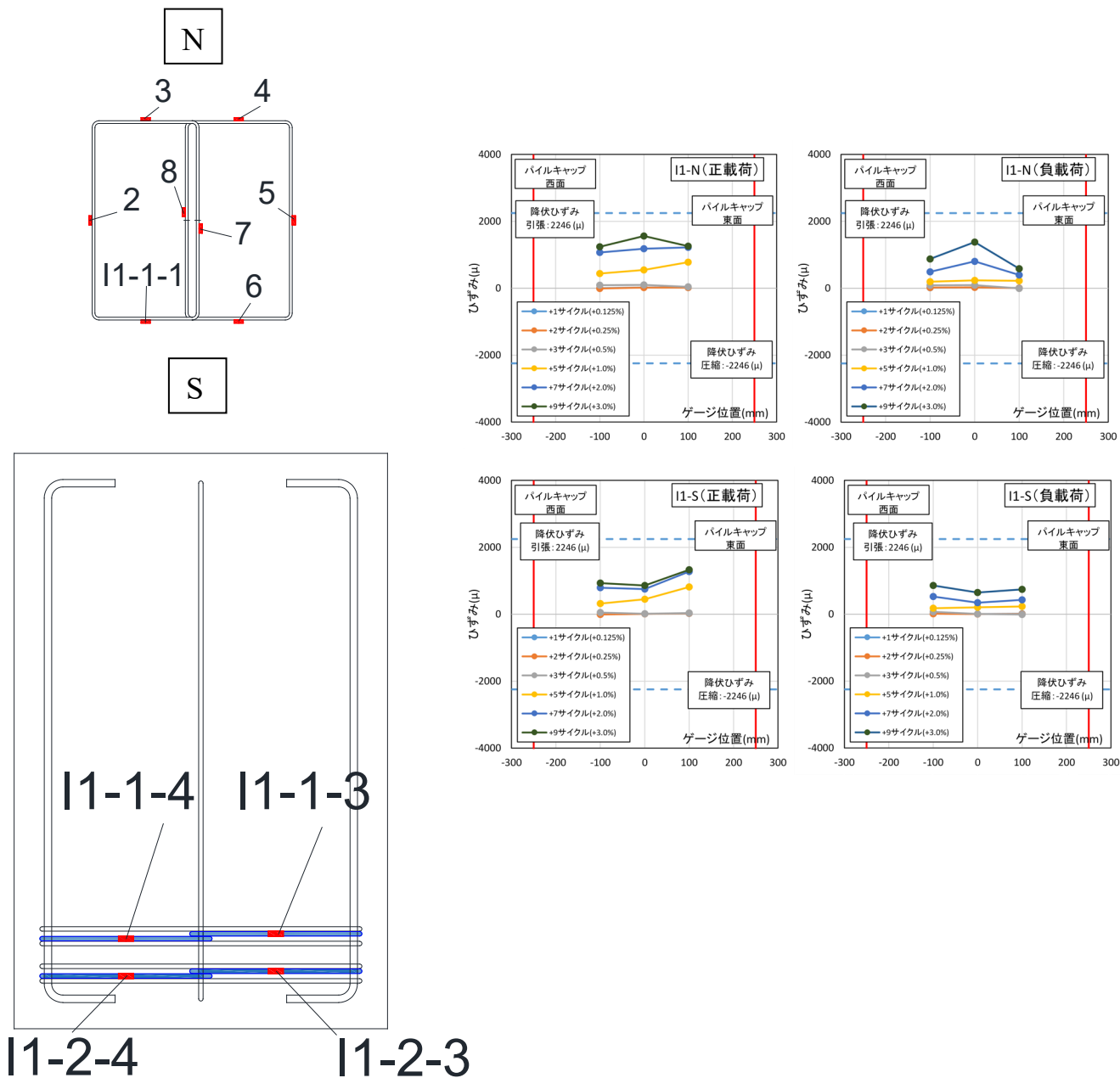


図 5. 3. 806 試験体 D-2 中子筋ひずみ分布 2 段目北南

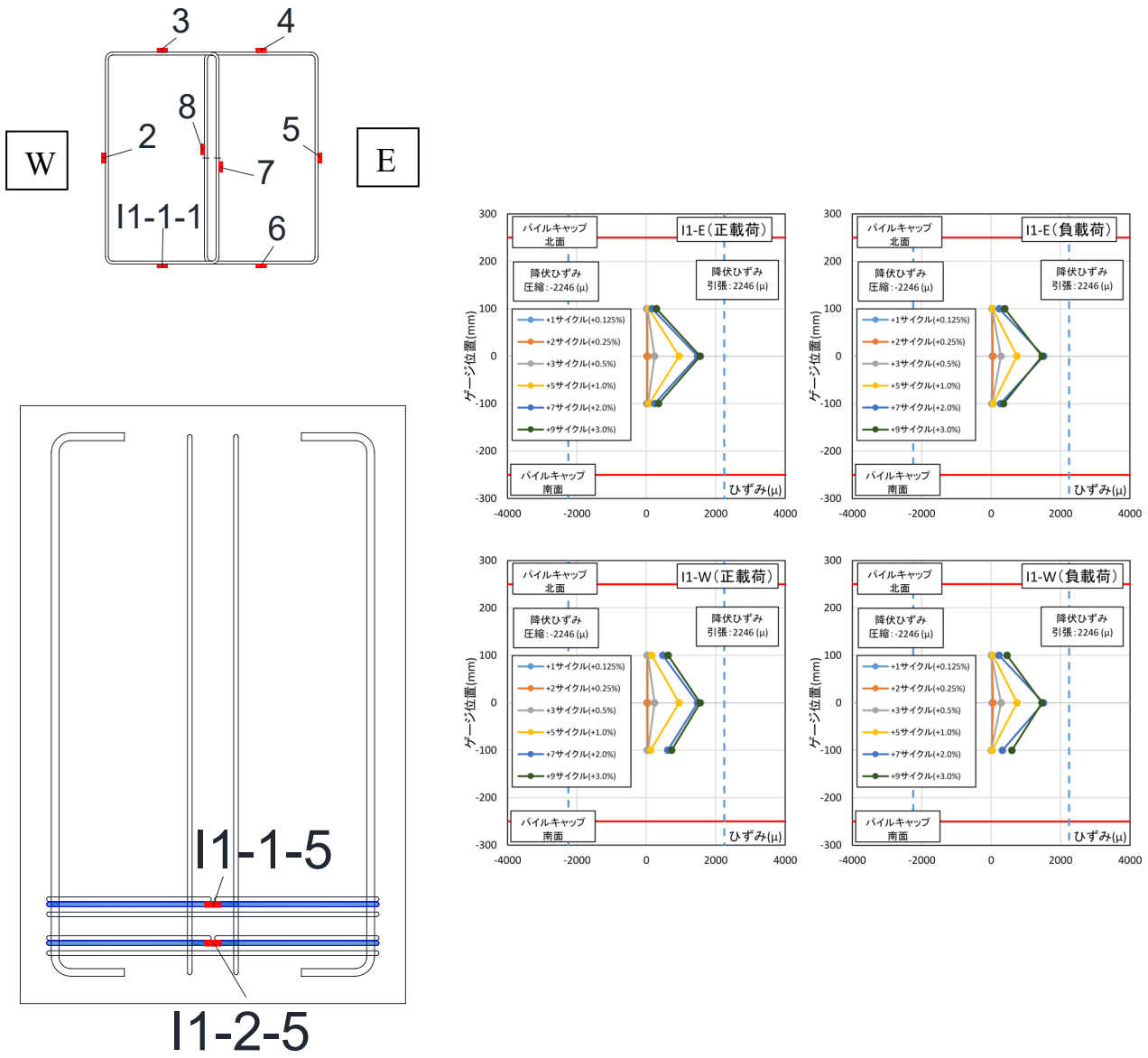


図 5.3.807 試験体 D-2 中子筋ひずみ分布 2 段目東西

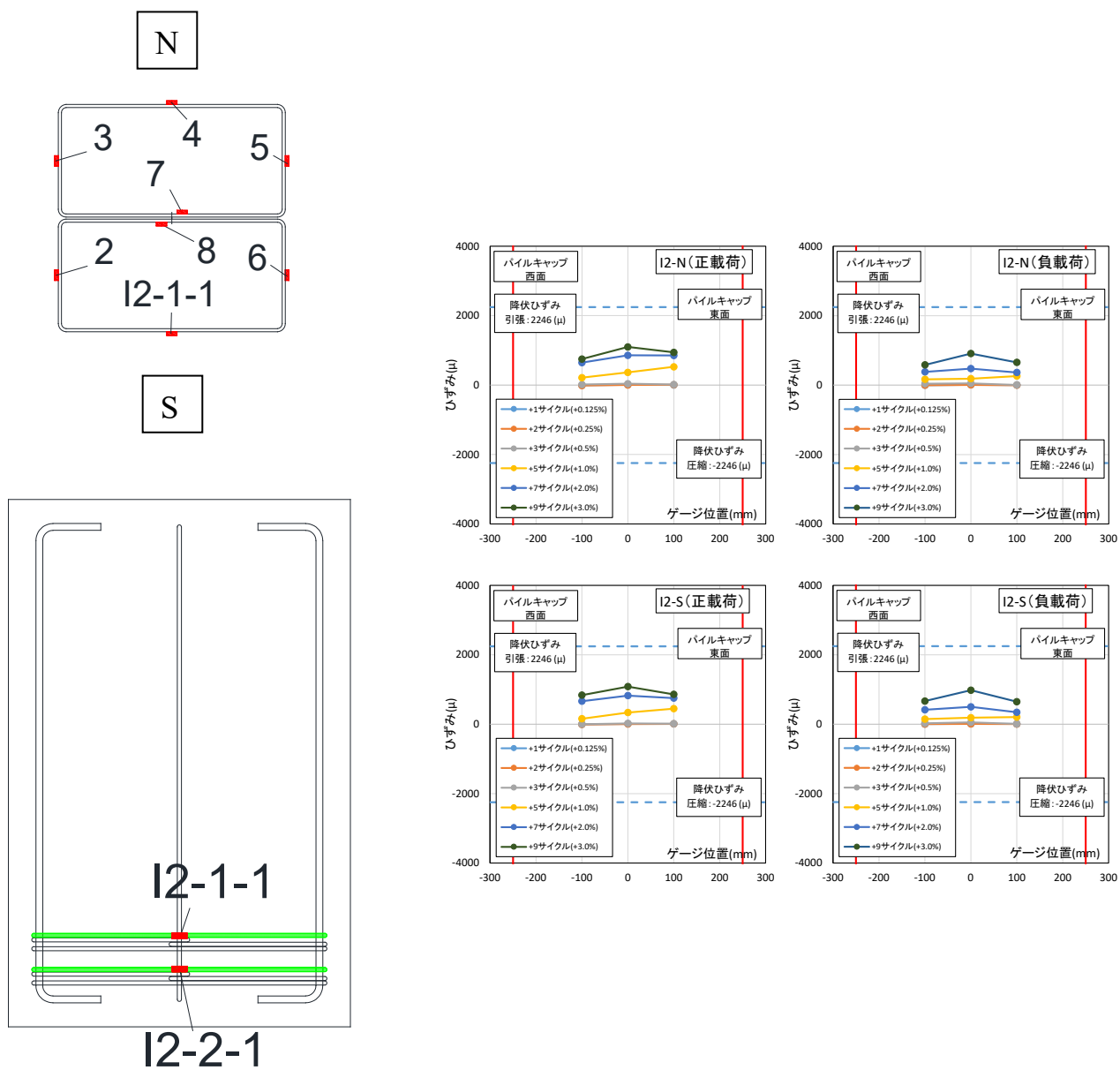


図 5.3.808 試験体 D-2 中子筋ひずみ分布 1 段目北南

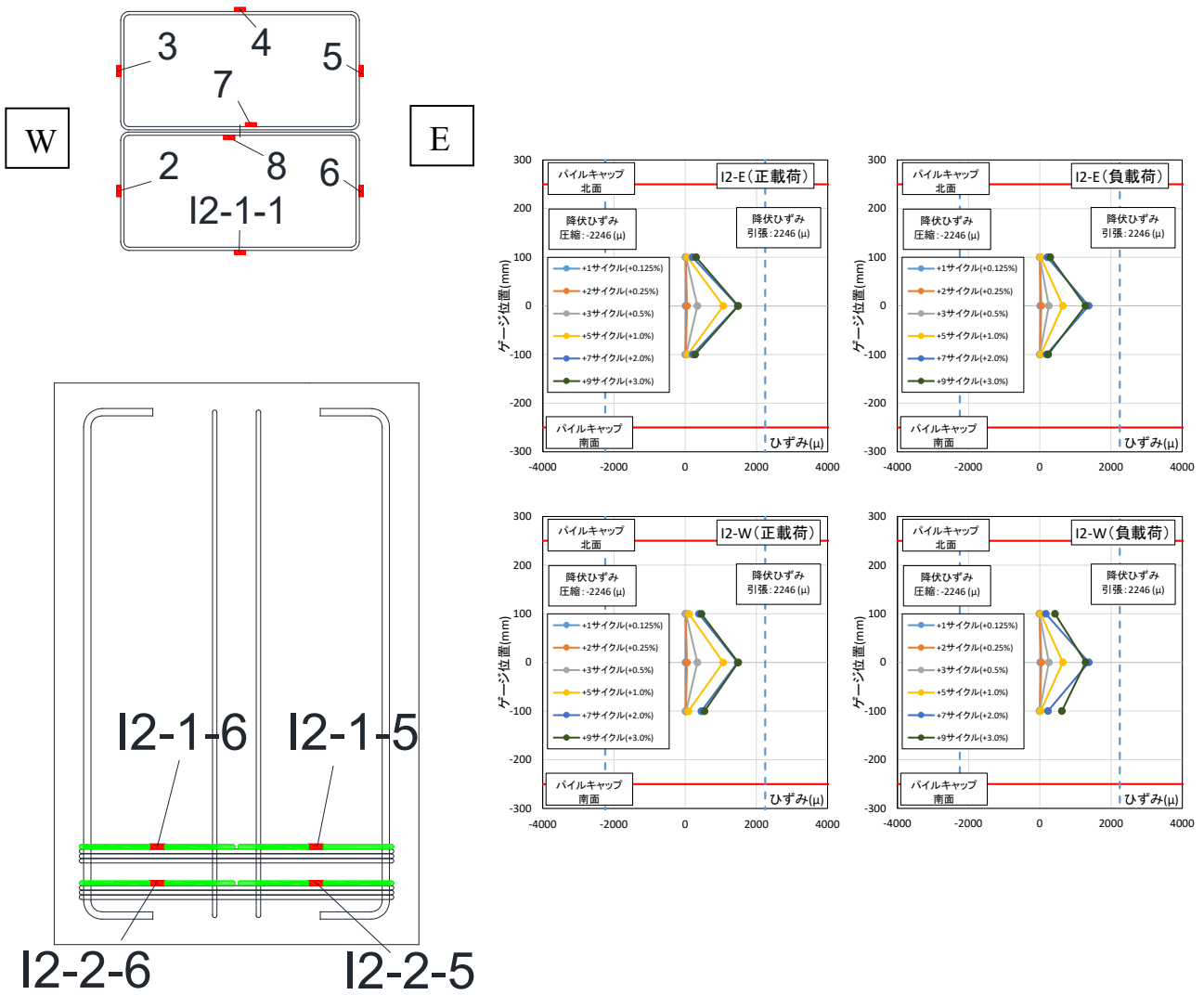


図 5.3.809 試験体 D-2 中子筋ひずみ分布 1 段目東西

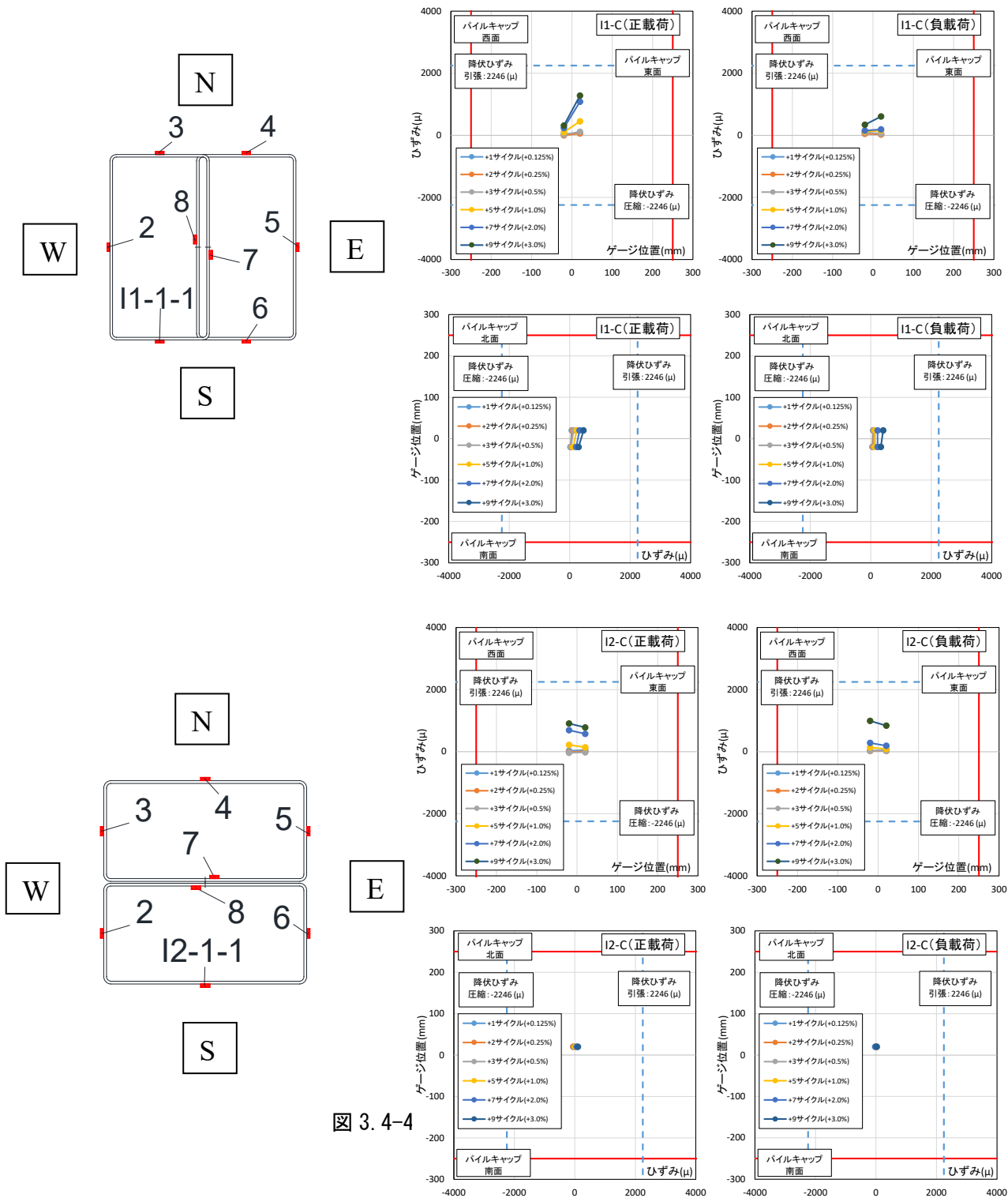


図 3.4-4

図 5.3.810 試験体 D-2 中子筋ひずみ分布 1, 2 段目中央

4.2 各種鉄筋のひずみ分布

(1) 試験体 A-4, A-5, A-6

図 5.3.811～図 5.3.816 に試験体 A-4, A-5, A-6 における最大耐力時の基礎梁主筋・柱主筋・杭頭定着筋のひずみ分布を示す。

・試験体 A-4 (R=+2.0%)

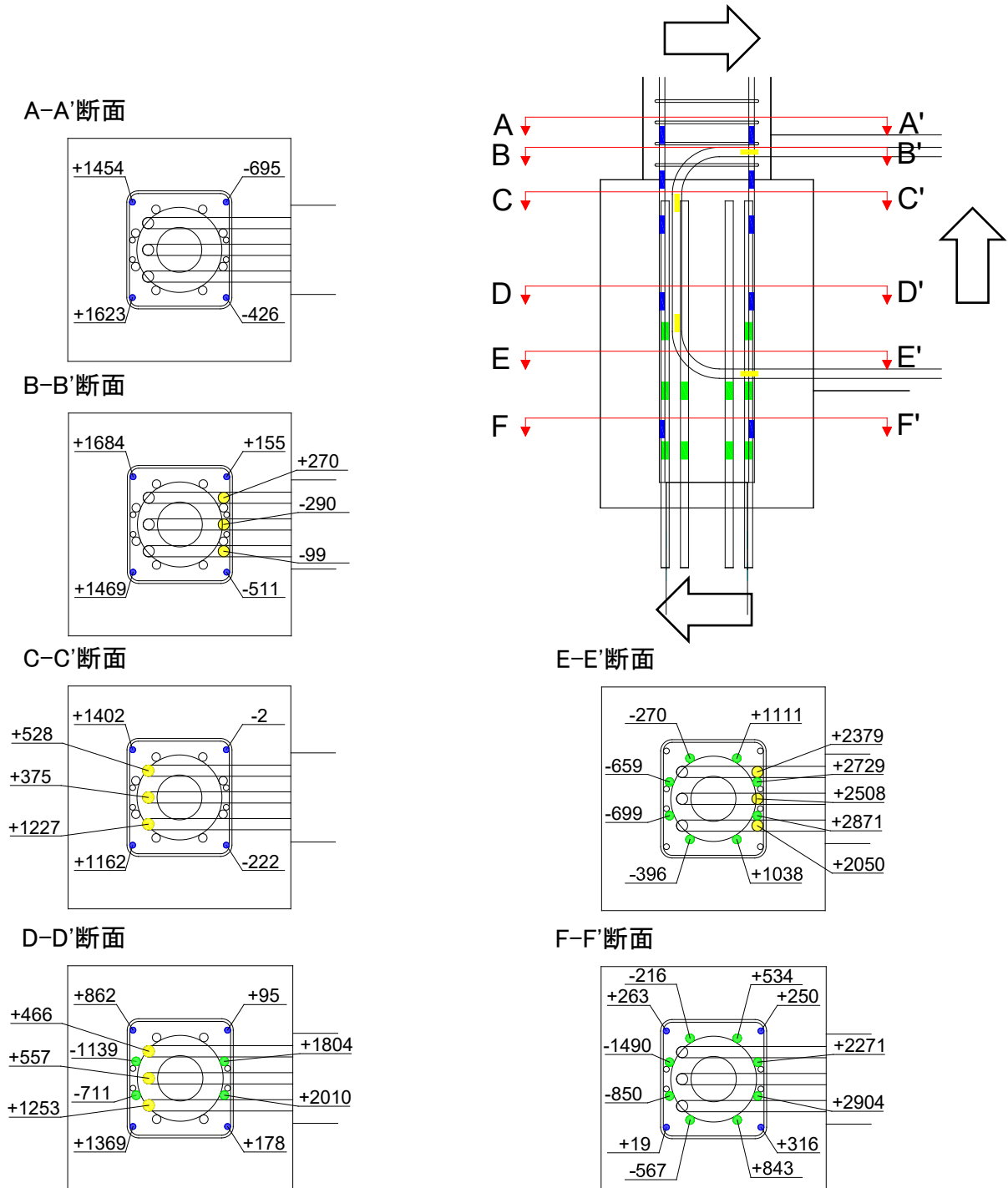


図 5.3.811 柱主筋・基礎梁主筋・杭頭定着筋のひずみ分布 (試験体 A-4 最大耐力時 R=+2.0%)

・試験体 A-4 (R=-1.0%)

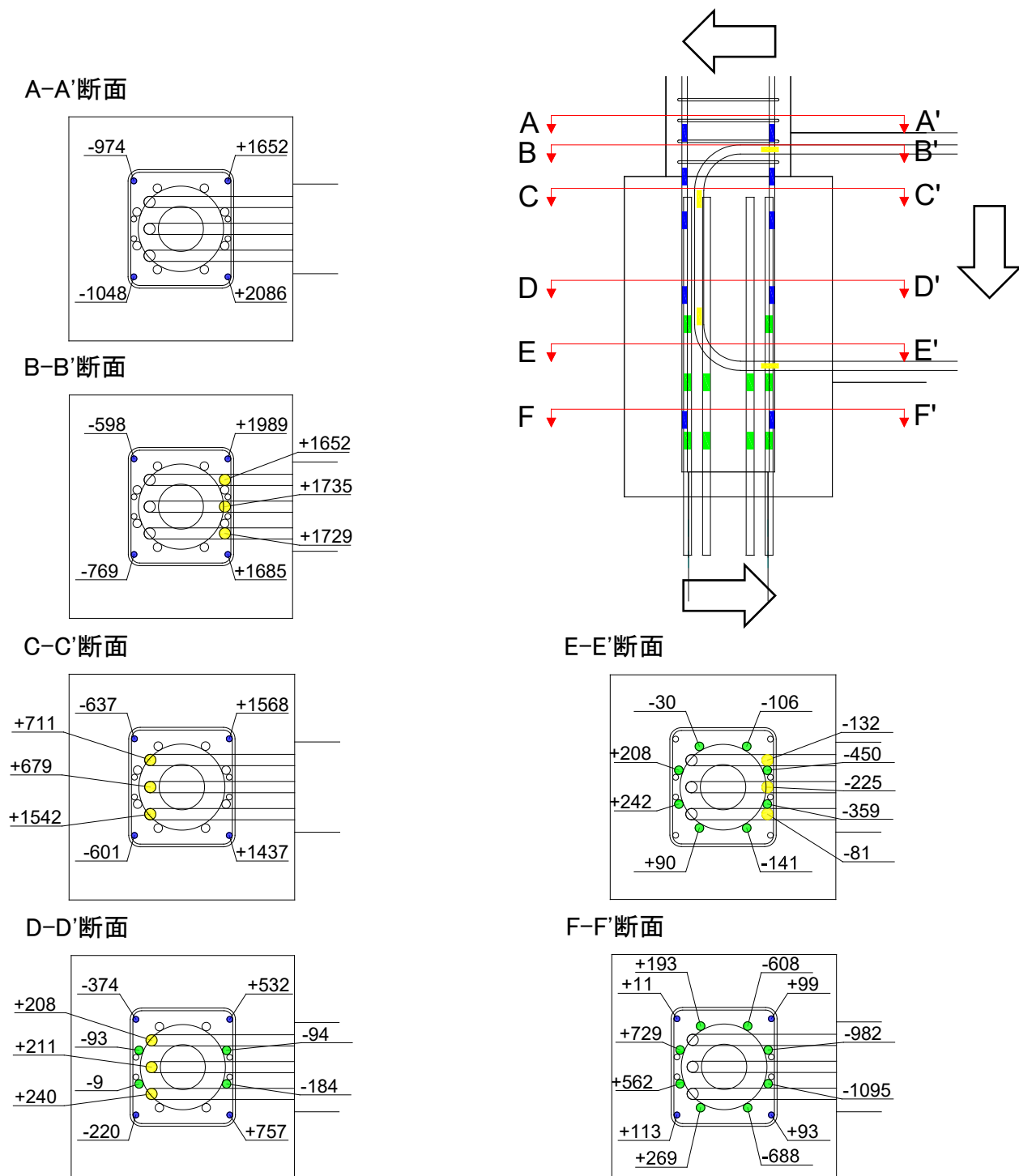


図 5. 3. 812 柱主筋・基礎梁主筋・杭頭定着筋のひずみ分布 (試験体 A-4 最大耐力時 R=-1.0%)

・試験体 A-5 (R=2.0%)

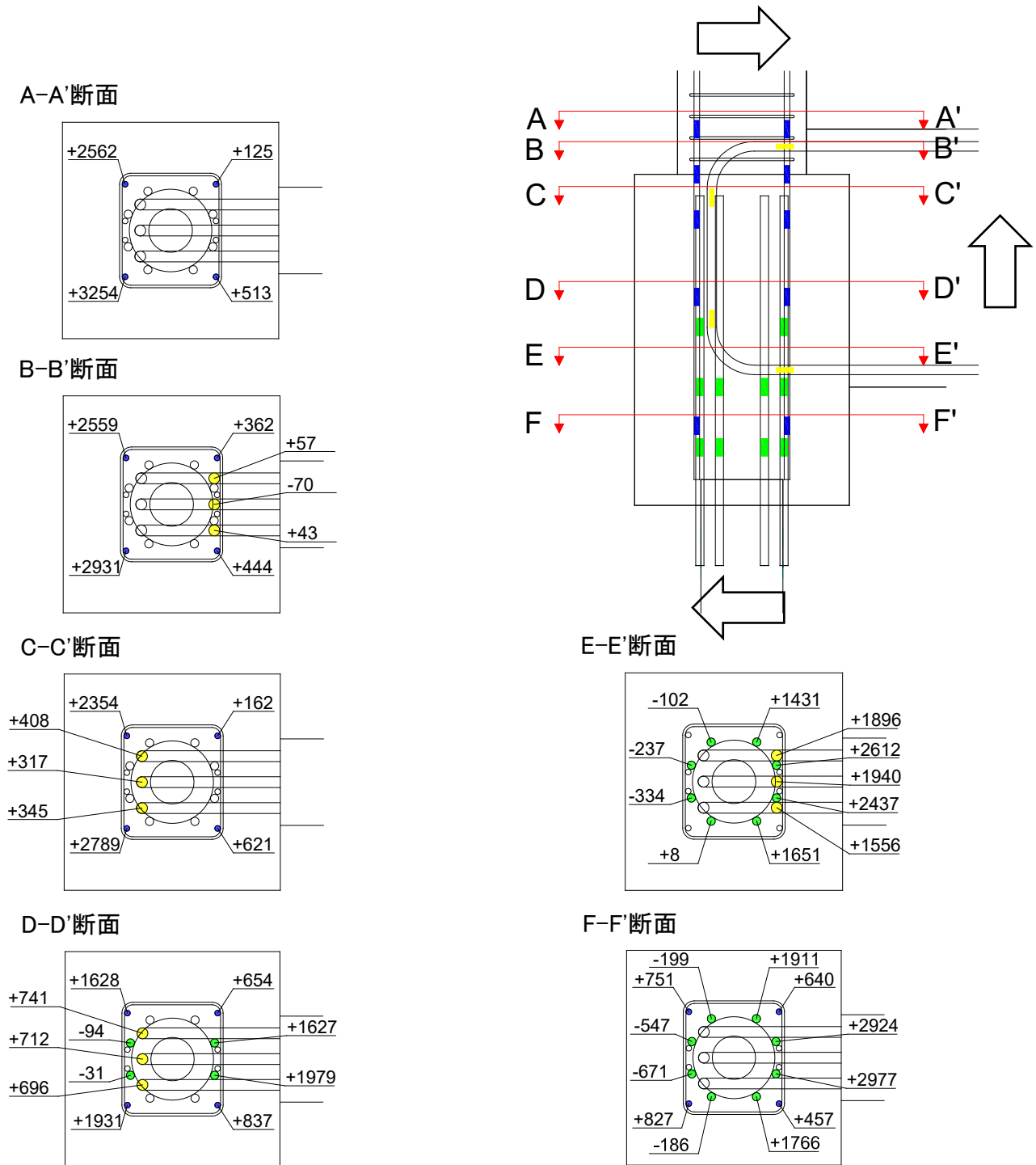


図 5. 3. 813 柱主筋・基礎梁主筋・杭頭定着筋のひずみ分布 (試験体 A-5 最大耐力時 R=+2.0%)

・試験体 A-5 (R=-1.0%)

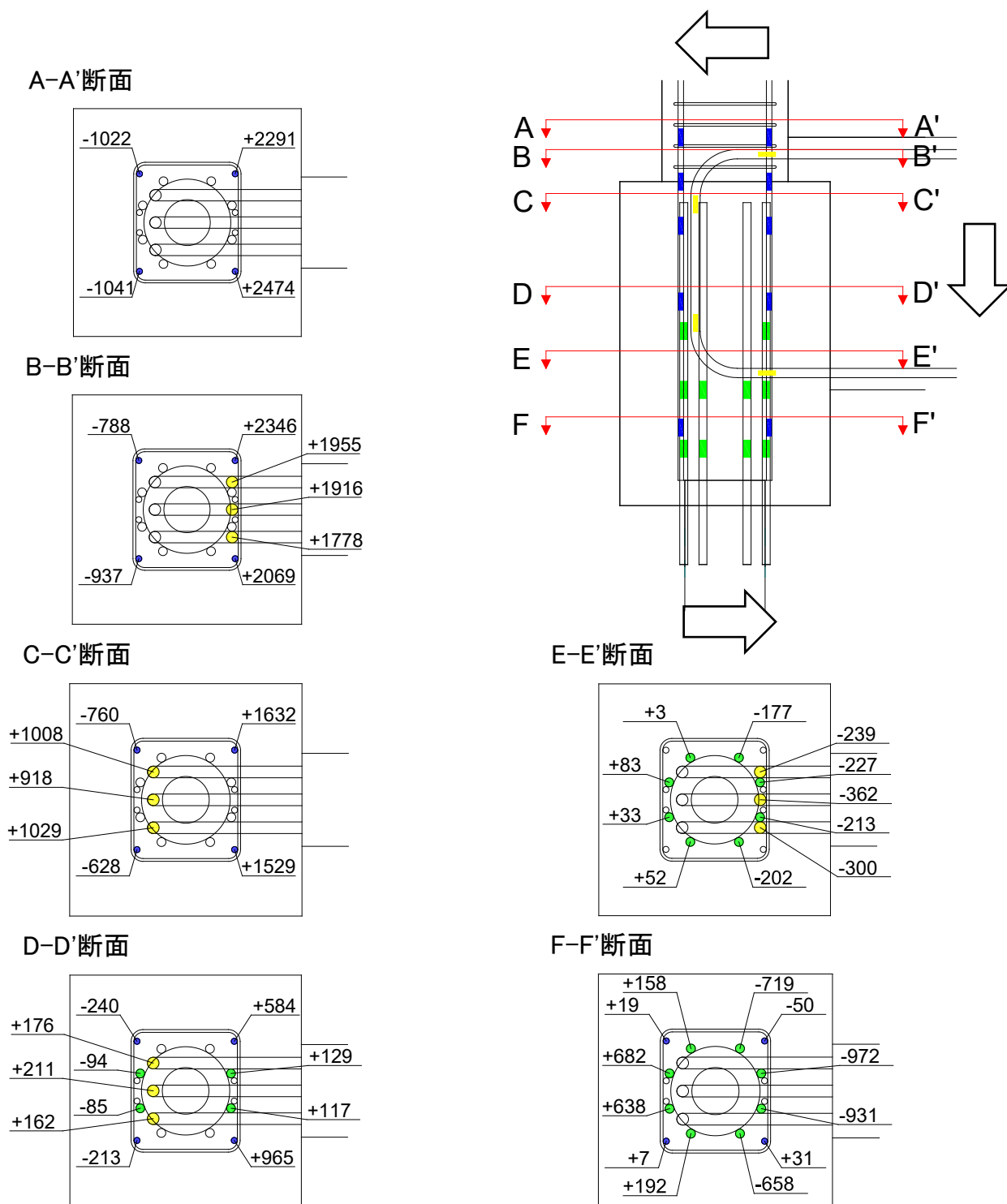


図 5.3.814 柱主筋・基礎梁主筋・杭頭定着筋のひずみ分布 (試験体 A-5 最大耐力時 R=-1.0%)

・試験体 A-6 (R=2.0%)

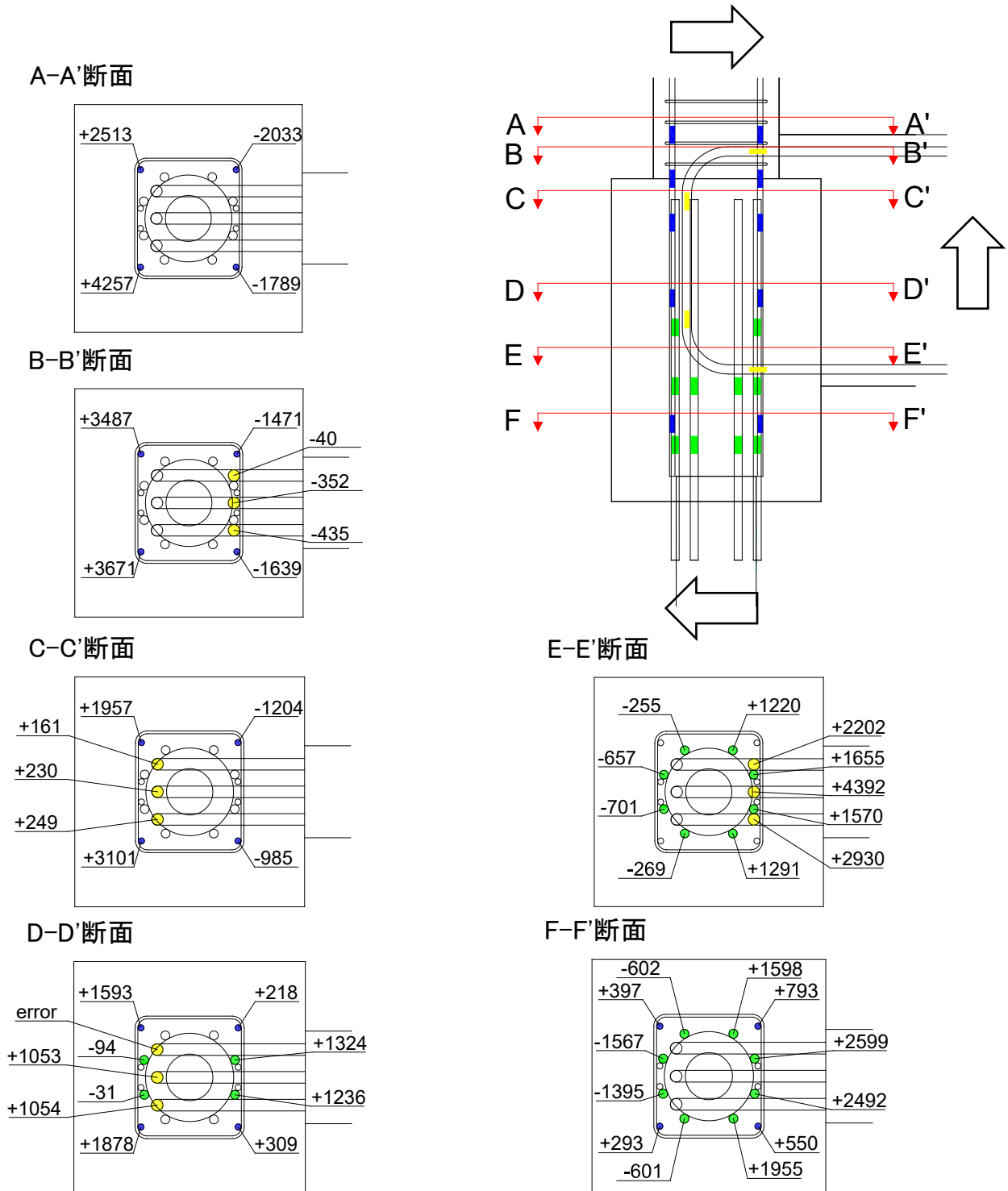


図 5. 3. 815 柱主筋・基礎梁主筋・杭頭定着筋のひずみ分布 (試験体 A-6 最大耐力時 R=+2.0%)

・試験体 A-6 (R=-2.0%)

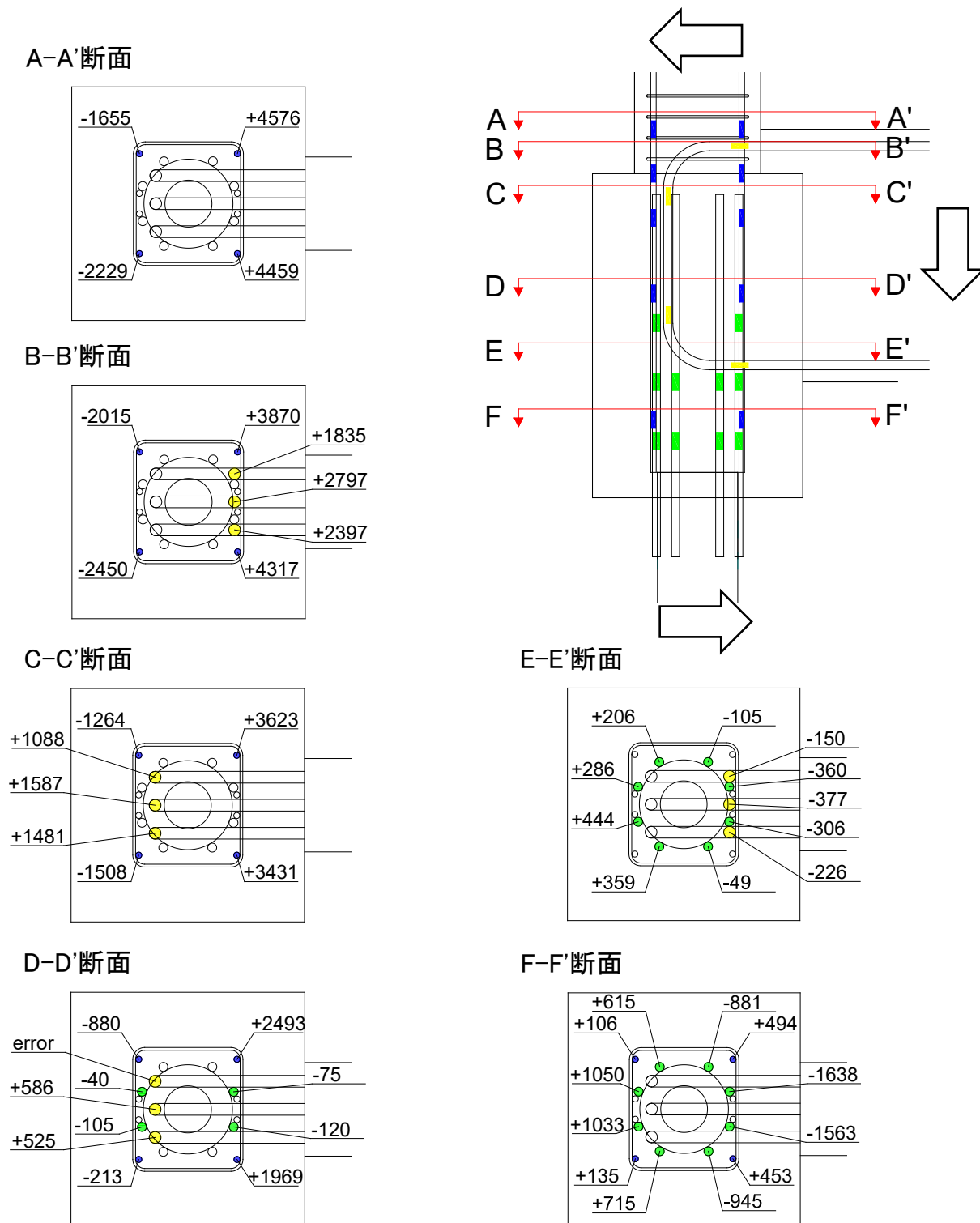


図 5.3.816 柱主筋・基礎梁主筋・杭頭定着筋のひずみ分布 (試験体 A-6 最大耐力時 R=-2.0%)

以下に各試験体の結果を示す。

(1) 試験体 A-4

1) A-A' 断面

正負両方向で柱主筋（引張側）のひずみ値の増大が見られた。

2) B-B' 断面

正載荷では柱主筋（引張側）のひずみ値の増大が見られた。負載荷では柱主筋（引張側）のひずみ値の増大と基礎梁主筋（引張側）のひずみ値の増大が見られた。

3) C-C' 断面

正負両方向で柱主筋（引張側）のひずみ値の増大が見られた。また正負両方向で、鉛直方向の基礎梁主筋のひずみ値の増大が一部で見られた。

4) D-D' 断面

正載荷で杭頭定着筋・柱主筋（ともに引張側）のひずみ値の増大が見られた。また杭頭定着筋（圧縮側）の一部で圧縮ひずみの増大が見られた。一方で、負載荷では全体的にひずみ値の増大は見られなかった。

5) E-E' 断面

正載荷では杭頭定着筋・基礎梁主筋（ともに引張側）でひずみ値の増大が見られた。しかし、負載荷では全体的にひずみ値の増大は見られなかった。

6) F-F' 断面

正載荷では杭頭定着筋（引張側）でひずみ値の増大が見られた。また一部の杭頭定着筋（圧縮側）でひずみ値の増大が見られた。しかし、負載荷では全体的にひずみ値の増大は見られなかった。

(2) 試験体 A-5

1) A-A' 断面

正負両方向で柱主筋（引張側）のひずみ値の増大が見られた。

2) B-B' 断面

正載荷では柱主筋（引張側）のひずみ値の増大が見られた。負載荷では柱主筋（引張側）のひずみ値の増大と基礎梁主筋（引張側）のひずみ値の増大が見られた。

3) C-C' 断面

正負両方向で柱主筋（引張側）のひずみ値の増大が見られた。また正負両方向で、鉛直方向の基礎梁主筋のひずみ値の増大が一部で見られた。

4) D-D' 断面

正載荷で杭頭定着筋・柱主筋（ともに引張側）のひずみ値の増大が見られた。また杭頭定着筋（圧縮側）の一部で圧縮ひずみの増大が見られた。一方で、負載荷では全体的にひずみ値の増大は見られなかった。

5) E-E' 断面

正載荷では杭頭定着筋・基礎梁主筋（ともに引張側）でひずみ値の増大が見られた。しかし、負

載荷では全体的にひずみ値の増大は見られなかった。

6) F-F' 断面

正載荷では杭頭定着筋（引張側）でひずみ値の増大が見られた。また一部の杭頭定着筋（圧縮側）でひずみ値の増大が見られた。しかし、負載荷では全体的にひずみ値の増大は見られなかった。

(3) 試験体 A-6

1) A-A' 断面

正負両方向で、柱主筋の引張・圧縮側ともにひずみ値の増大が見られた。

2) B-B' 断面

正負両方向で柱主筋の引張・圧縮側ともにひずみ値の増大が見られた。また基礎梁主筋（引張側）のひずみ値の増大が見られた。

3) C-C' 断面

正載荷では柱主筋（引張側）でひずみ値の増大が見られた。負載荷では柱主筋（引張・圧縮側）でひずみ値の増大が見られた。また鉛直方向の基礎梁主筋でひずみ値の増大が見られた。

4) D-D' 断面

正負両方向では柱主筋（引張側）のひずみ値の増大が見られた。また正載荷で杭頭定着筋（引張・圧縮側）のひずみ値の増大が見られた。負載荷では杭頭定着筋のひずみ値の増大は見られなかった。

5) E-E' 断面

正載荷で杭頭定着筋・基礎梁主筋（引張側）のひずみ値の増大が見られた。しかし、負載荷では全体的にひずみ値の増大がみられなかった。

6) F-F' 断面

正負両方向で杭頭定着筋（引張・圧縮側）のひずみ値の増大が見られた。

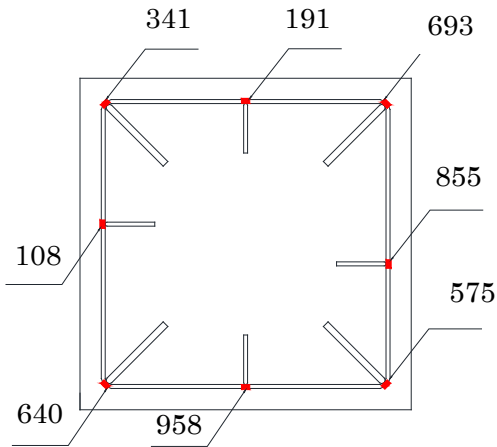
(2) 試験体 A-7a, A-7b

図 5.3.817~図 5.3.824 に試験体 A-7a, A-7b における最大耐力時(R=±2%時)パイルキャップ内の鉛直方向における各鉄筋のひずみ分布を示す。降伏ひずみに達したものは赤字で示している。

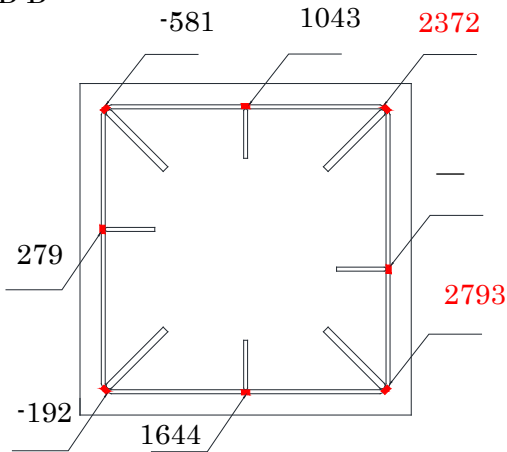
試験体 A-7a 正載荷(R=+2.0%)

縦筋

A-A'



B-B'



C-C'

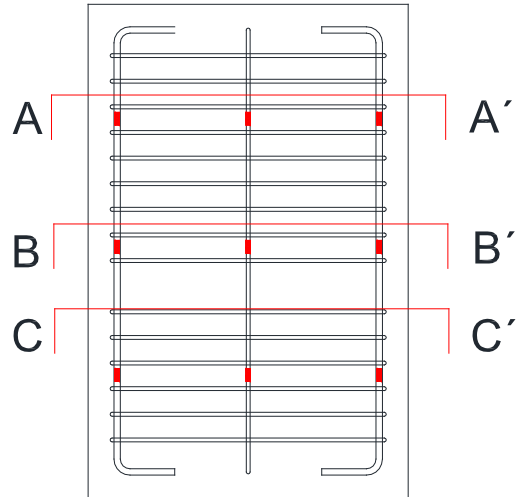
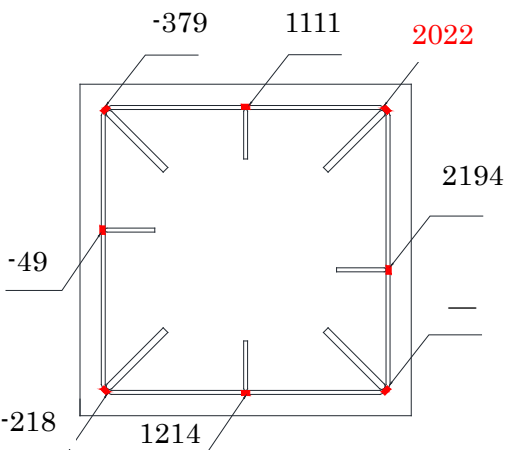


図 5.3.817 パイルキャップ内縦筋のひずみ分布 (試験体 A-7a 正載荷)

柱主筋

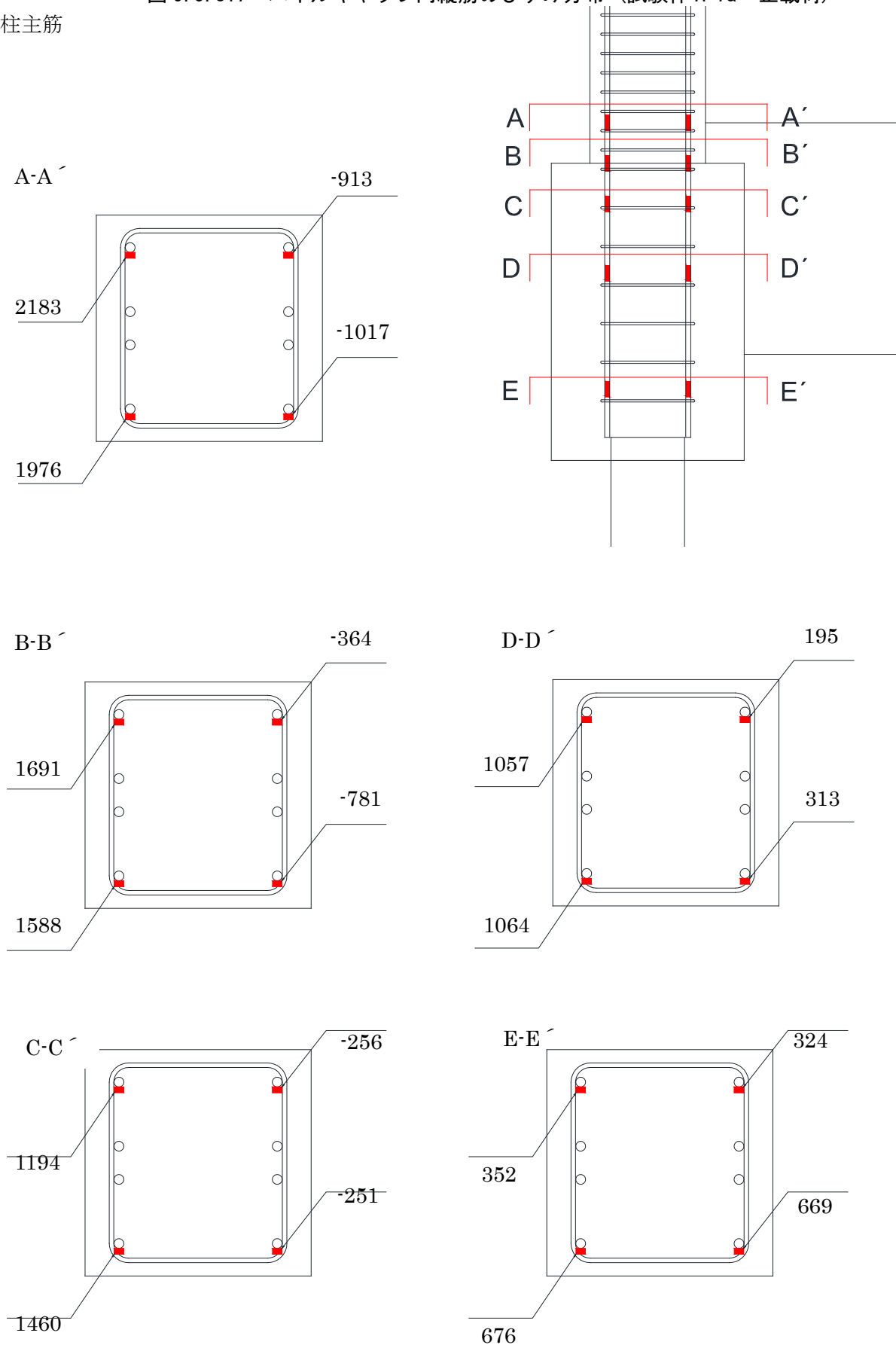
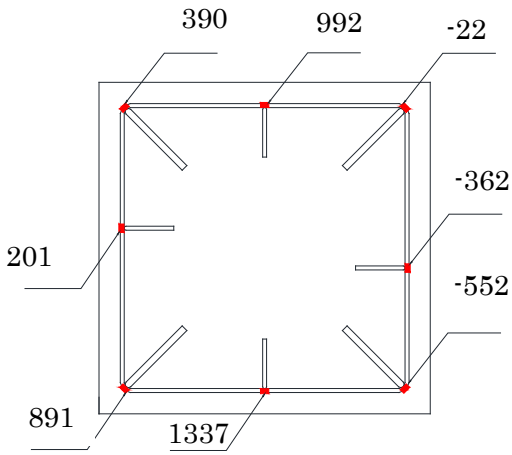


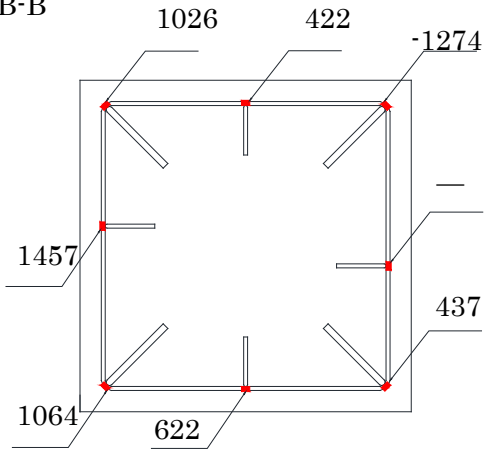
図 5.3.818 パイルキャップ内柱主筋のひずみ分布 (試験体 A-7a 正載荷)

試験体 A-7a 負荷荷(R=-2.0%)

A-A'



B-B'



C-C'

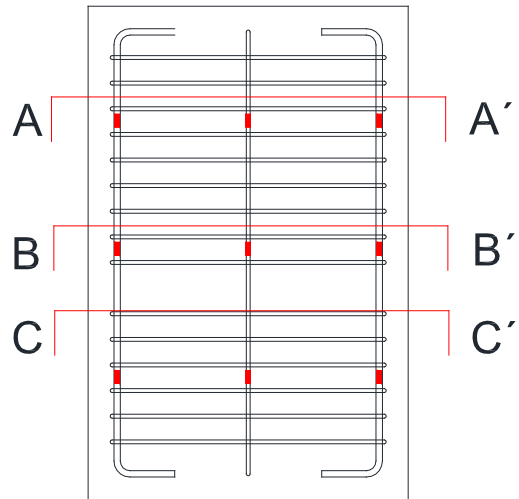
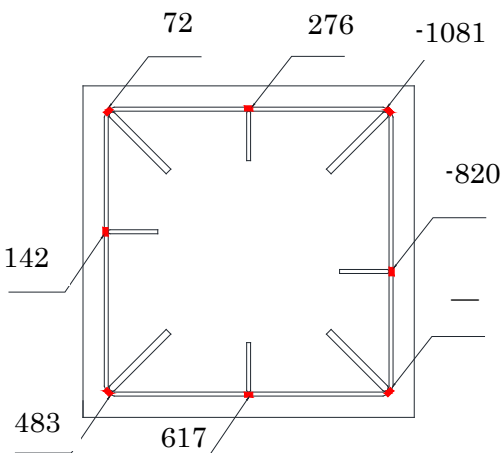


図 5.3.819 パイルキャップ内縦筋のひずみ分布 (試験体 A-7a 負荷荷)

柱主筋

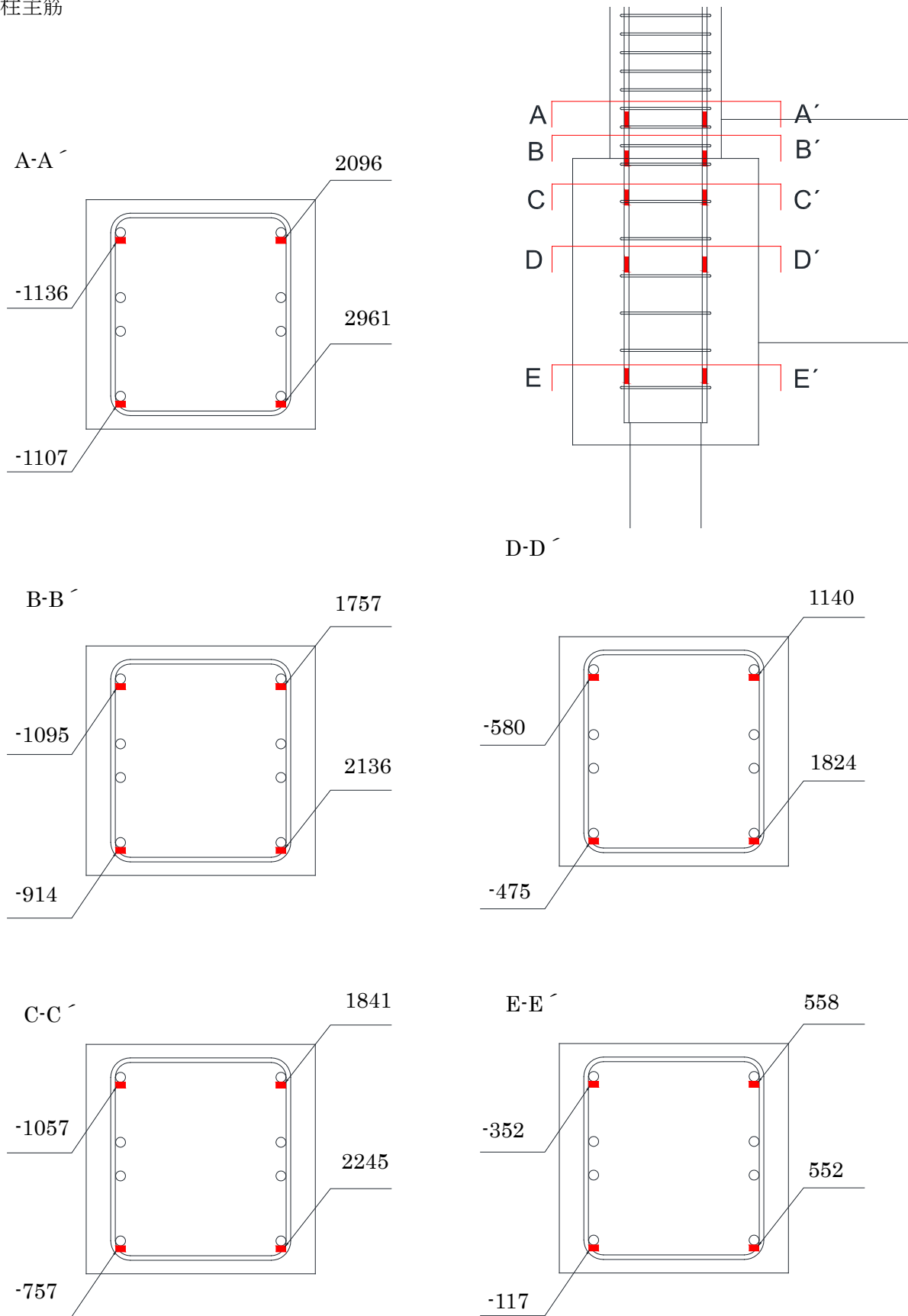
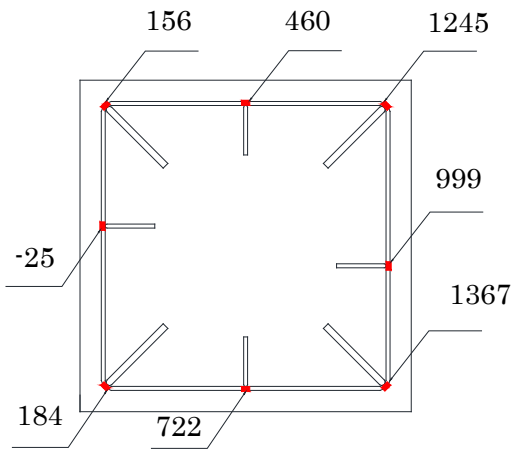


図 5.3.820 パイルキャップ内柱主筋のひずみ分布 (試験体 A-7a 負荷荷)

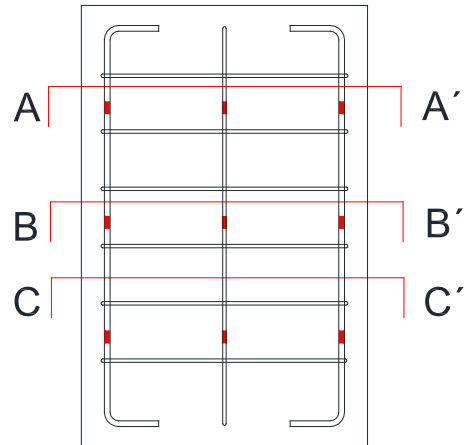
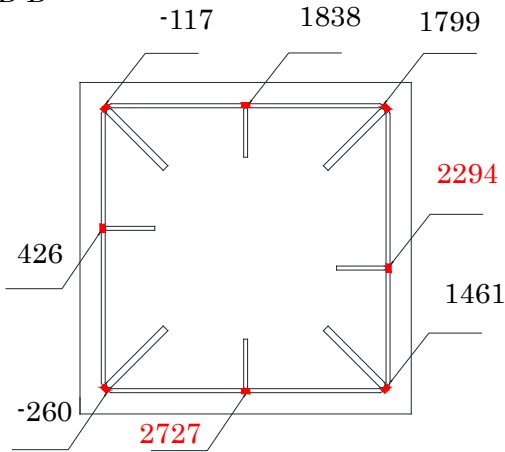
試験体 A-7b 正載荷(R=+2.0%)

縦筋

A-A'



B-B'



C-C'

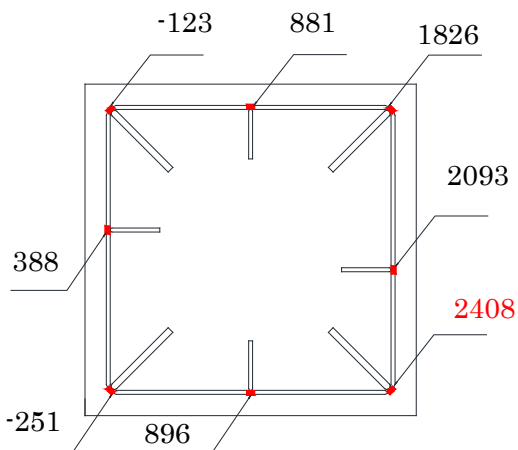


図 5.3.821 パイルキャップ内縦筋のひずみ分布 (試験体 A-7b 正載荷)

柱主筋

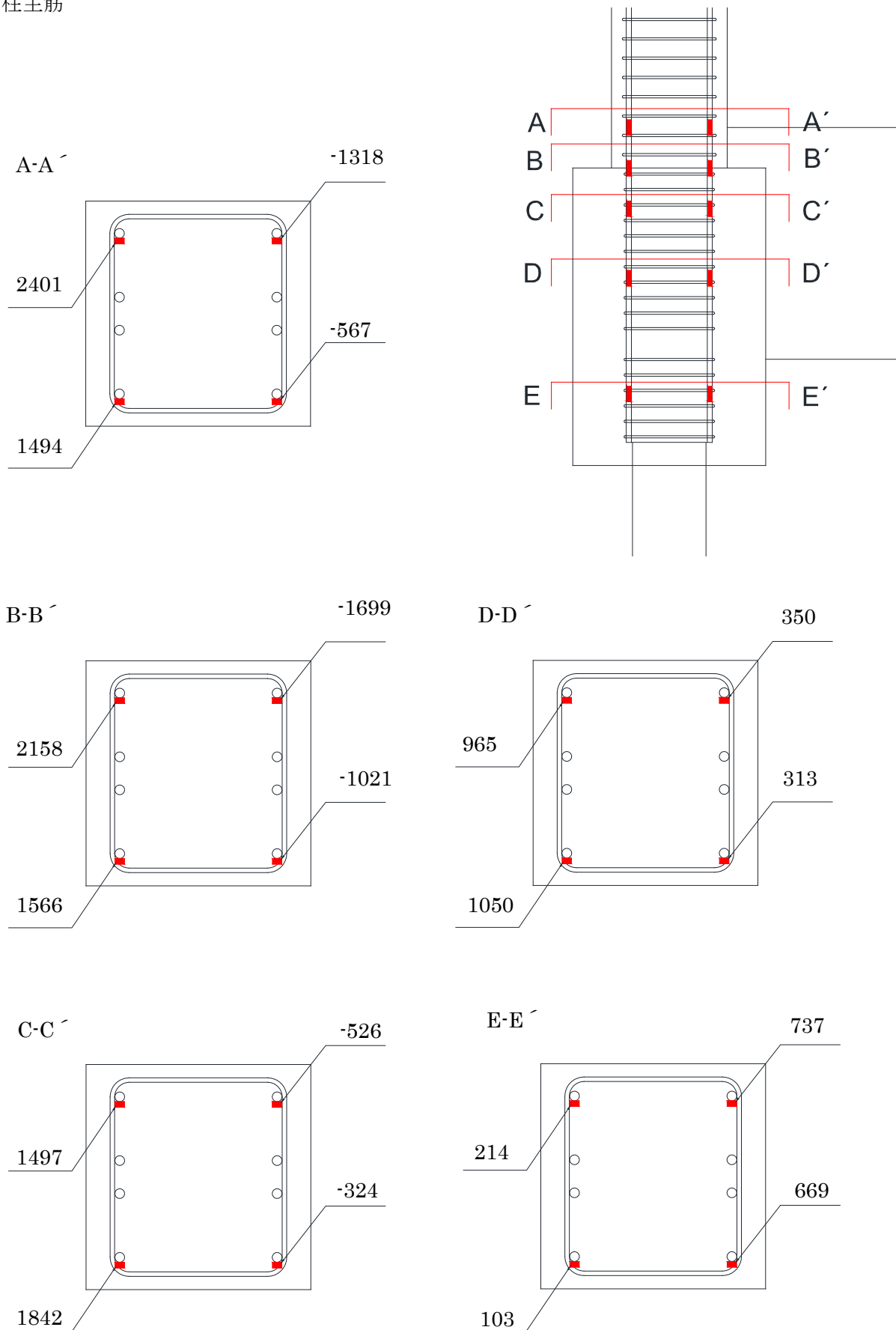
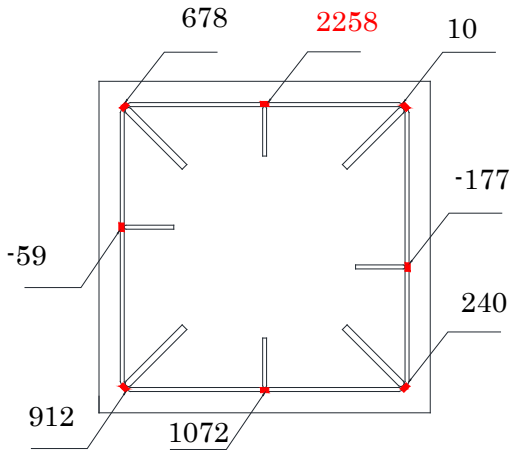


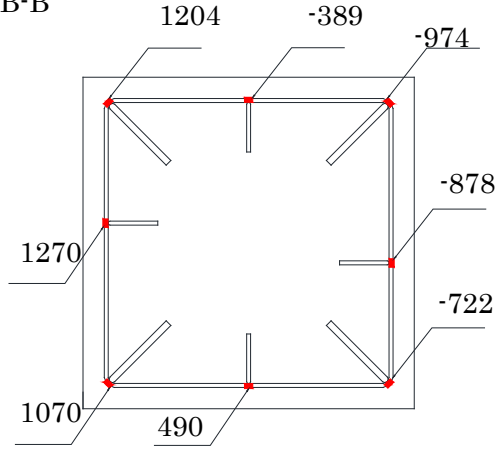
図 5.3.822 パイルキャップ内柱主筋のひずみ分布 (試験体 A-7b 正載荷)

試験体 A-7b 負荷荷(R=-2.0%)

A-A'



B-B'



C-C'

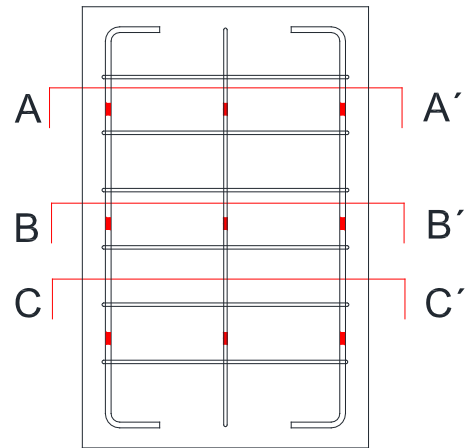
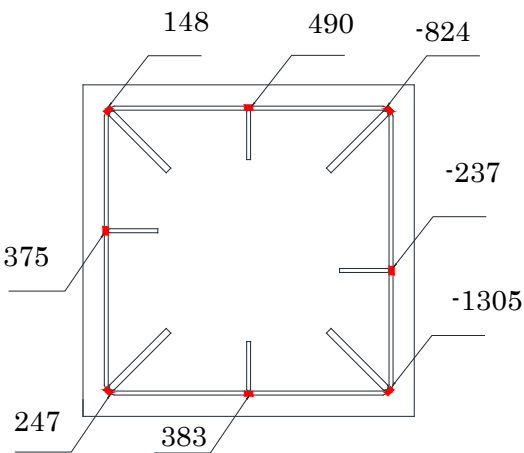


図 5.3.823 パイルキャップ内縦筋のひずみ分布 (試験体 A-7b 負荷荷)

柱主筋

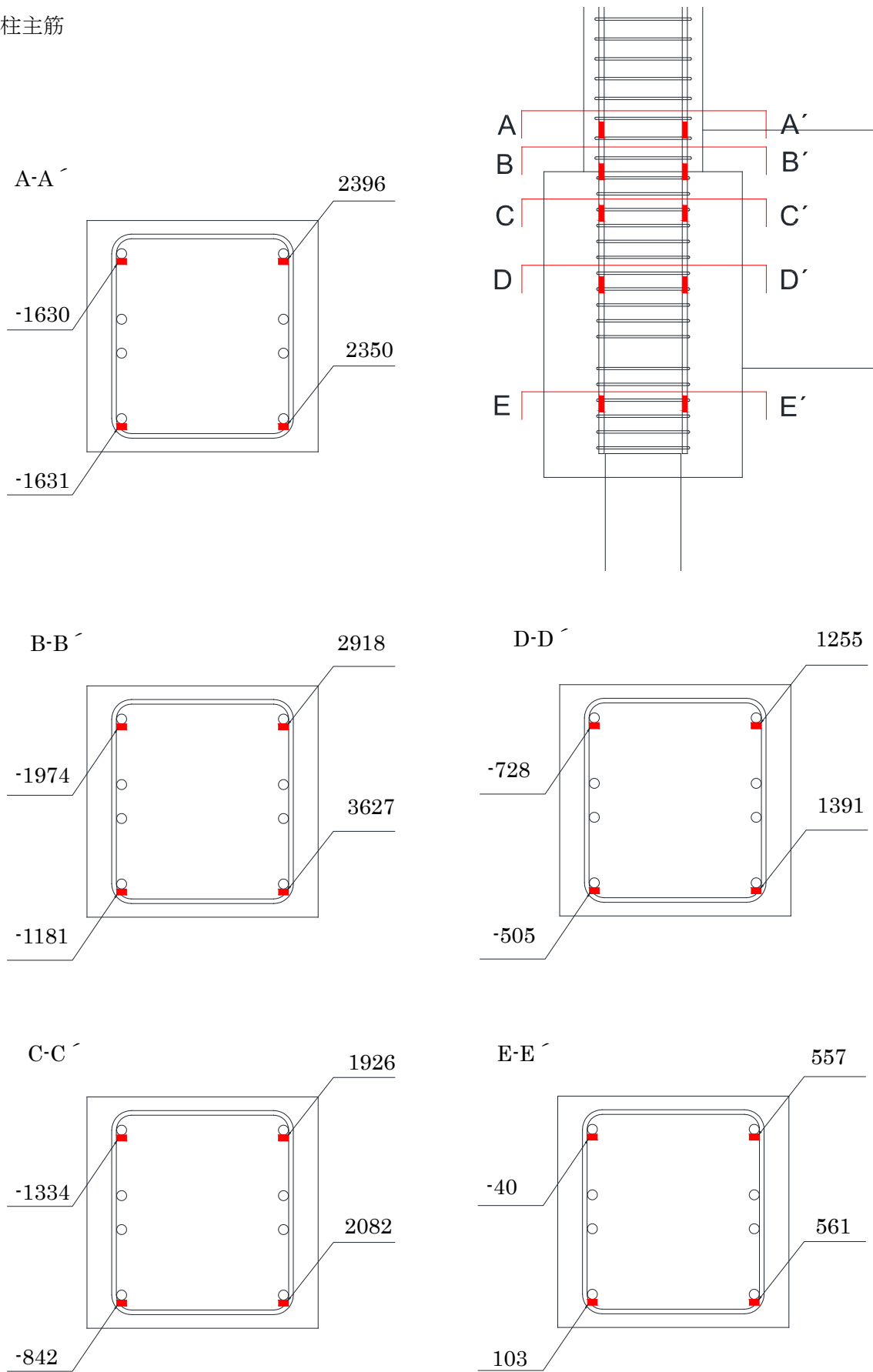


図 5.3.824 パイルキャップ内柱主筋のひずみ分布 (試験体 A-7b 負荷荷)

・試験体 A-7a, A-7b

1) 縦筋

パイルキャップ縦筋のひずみの値は基礎梁側の値が大きく出ている。またパイルキャップ上部よりパイルキャップ中央部と下部の方がひずみは大きくなっている。

2) 柱主筋

試験体 A-7a, A-7b 共にパイルキャップの損傷が顕著にあらわれたため、柱主筋のひずみは全体的に小さい。またパイルキャップ内の柱主筋のひずみは、柱脚部からパイルキャップ下部に行くにつれて小さくなる傾向にある。

(2) 試験体 D-1, D-2

図 5.3.825～図 5.3.836 に試験体 D-1, D-2 における最大耐力時 ($R=\pm 2\%$ 時) パイルキャップ内の鉛直方向における各鉄筋のひずみ分布を示す。

試験体 D-1

$R=+2\%$

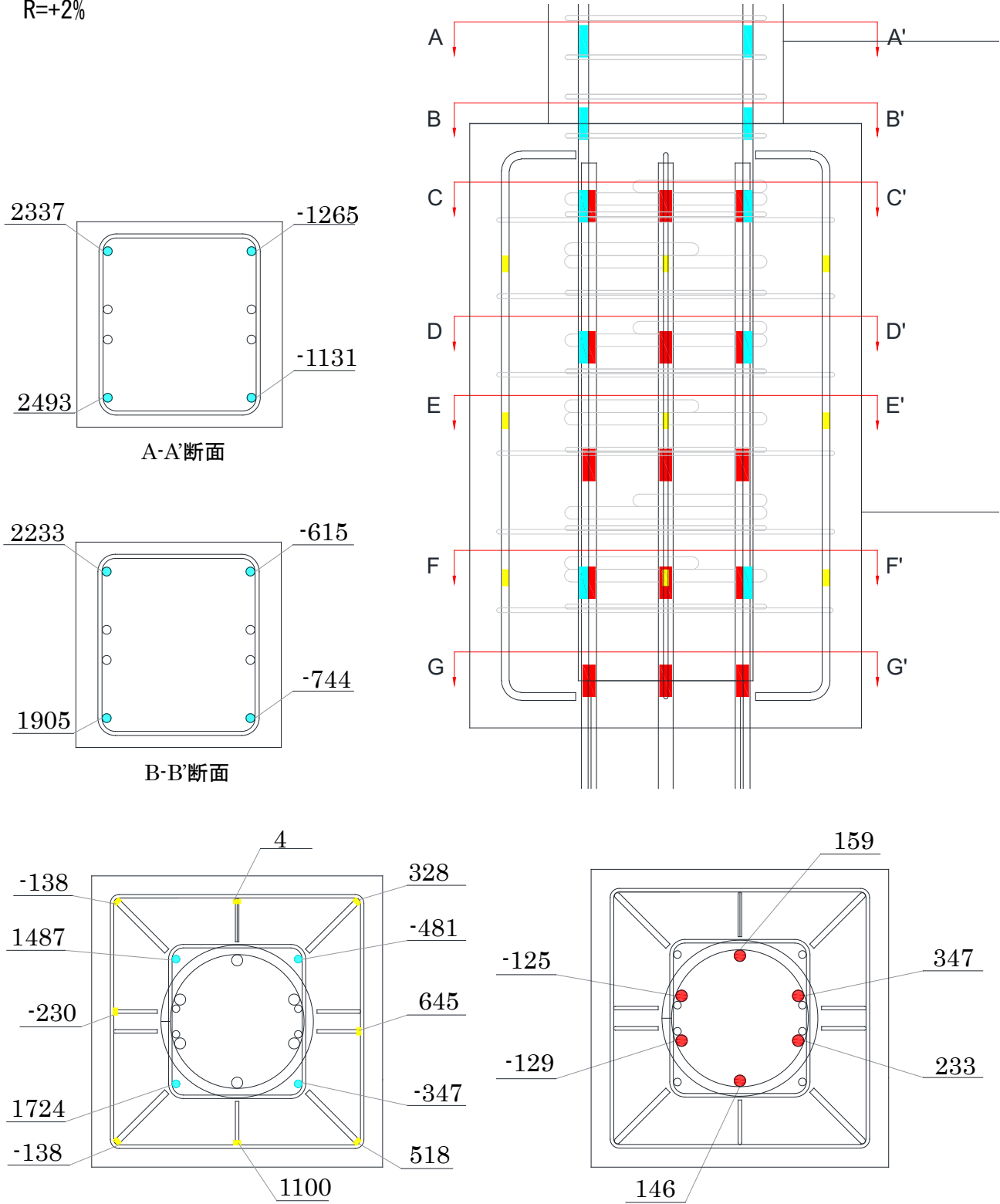


図 5.3.825 試験体 D-1 の最大耐力時における鉄筋のひずみ分布

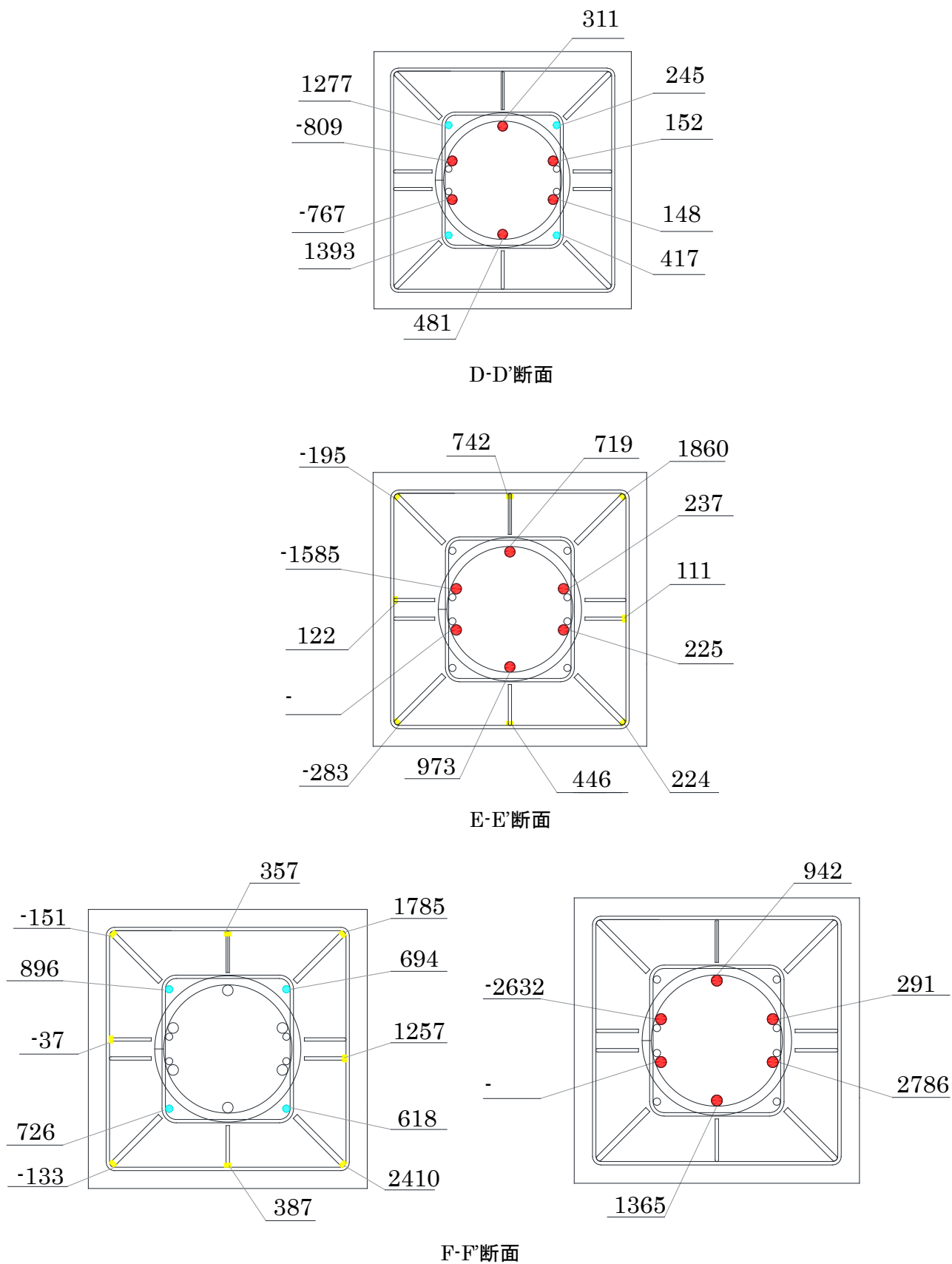


図 5. 3. 826 試験体 D-1 正載荷 鉄筋のひずみ分布 2

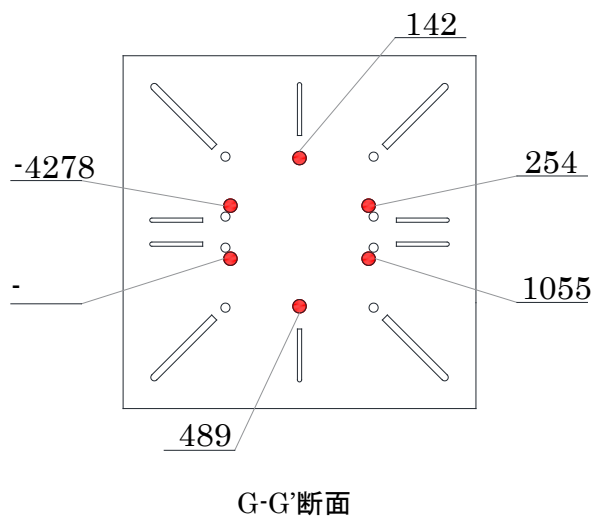


図 5. 3. 827 試験体 D-1 正載荷 鉄筋のひずみ分布 3

試験体 D-1

R=-2%

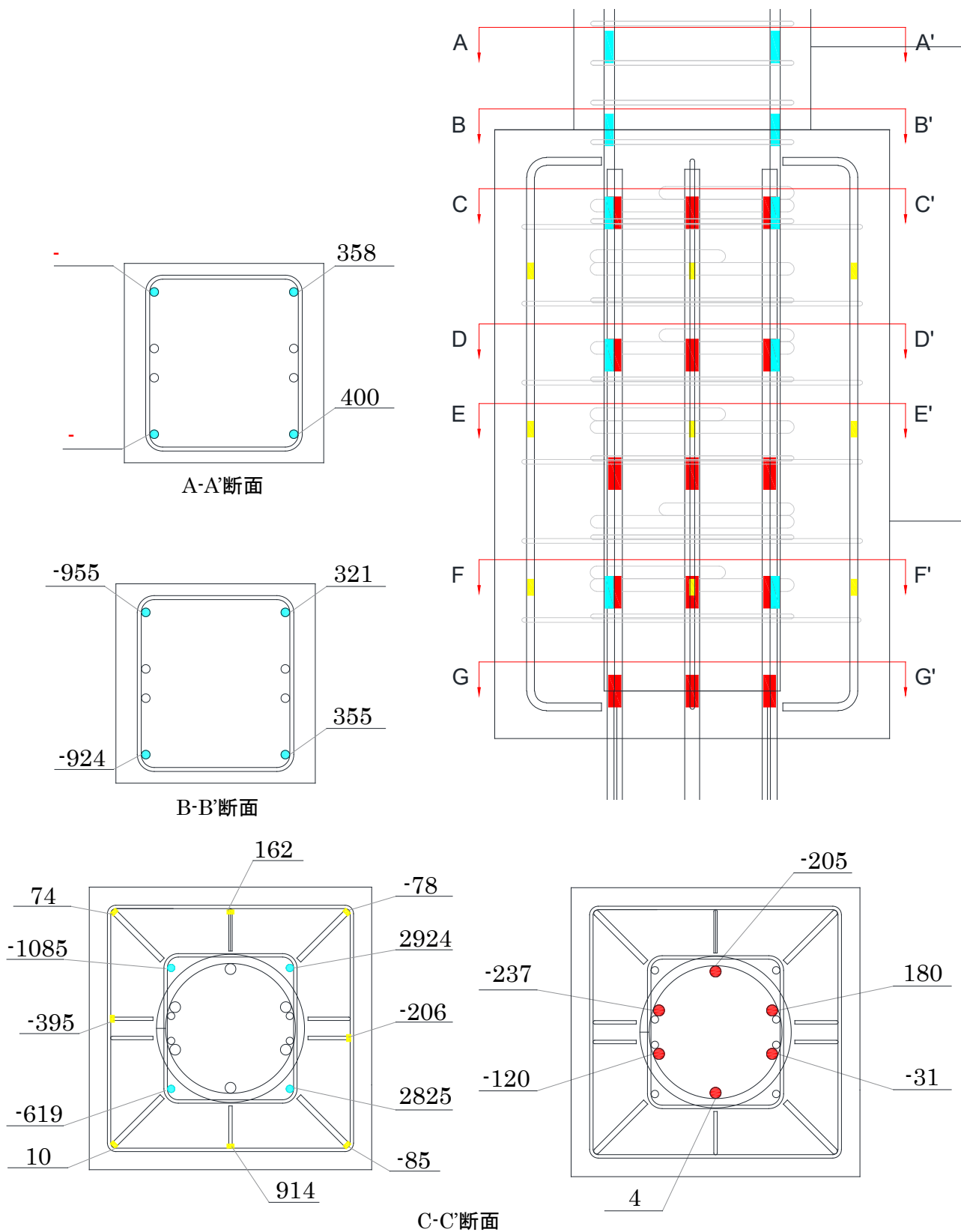


図 5.3.828 試験体 D-1 負荷荷 鉄筋のひずみ分布 1

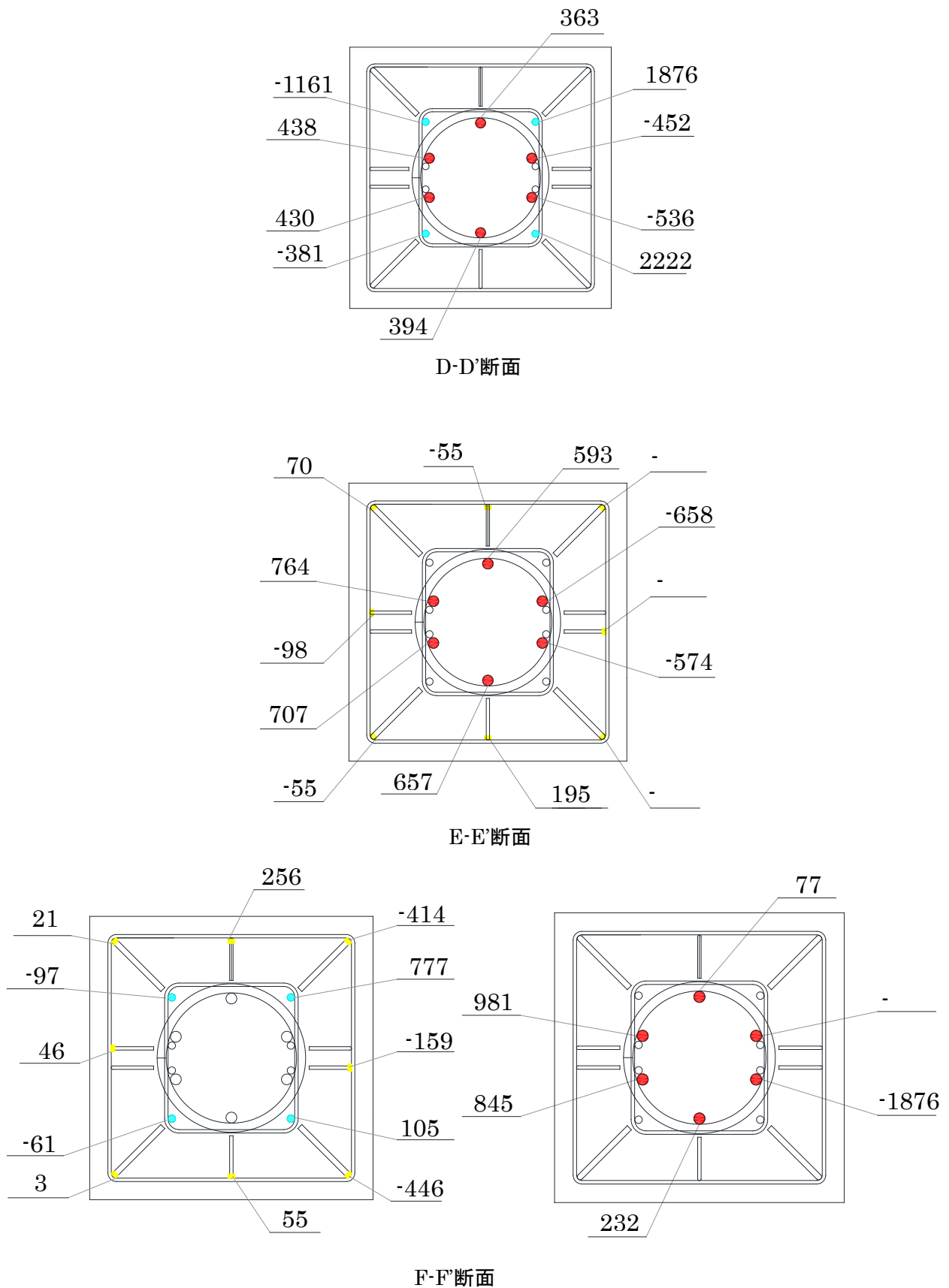


図 5. 3. 829 試験体 D-1 負荷荷 鉄筋のひずみ分布 2

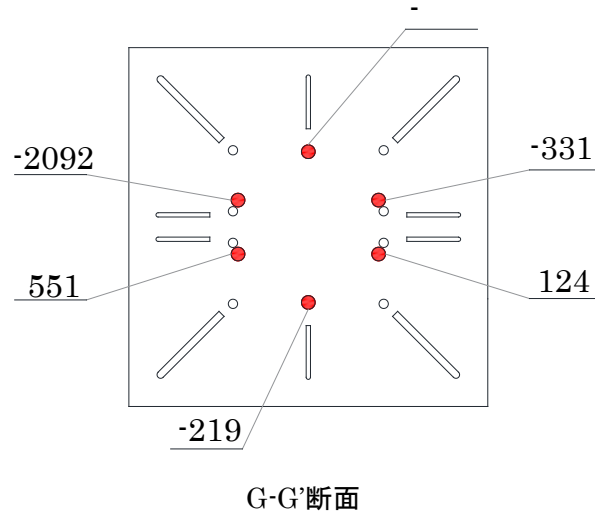


図 5.3.830 試験体 D-1 負荷荷 鉄筋のひずみ分布 3

試験体 D-2

R=+2%

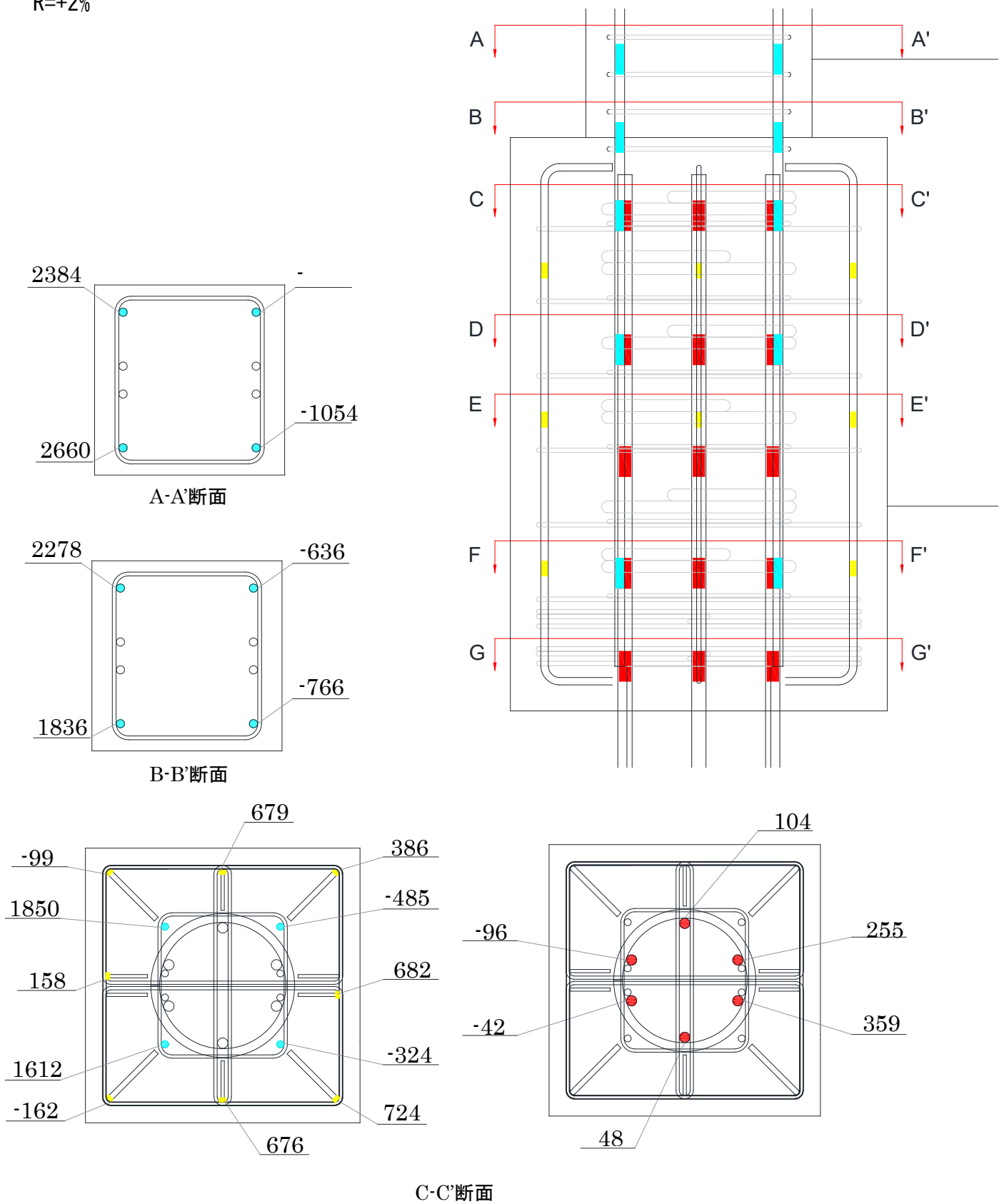
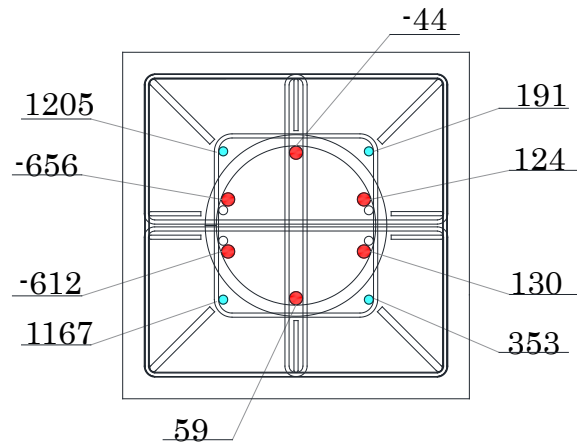
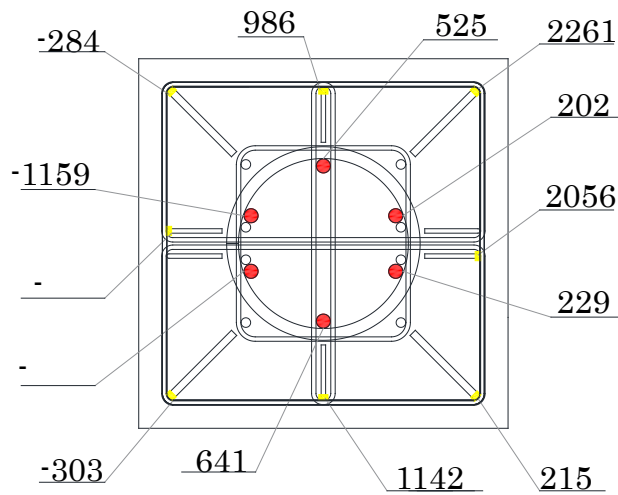


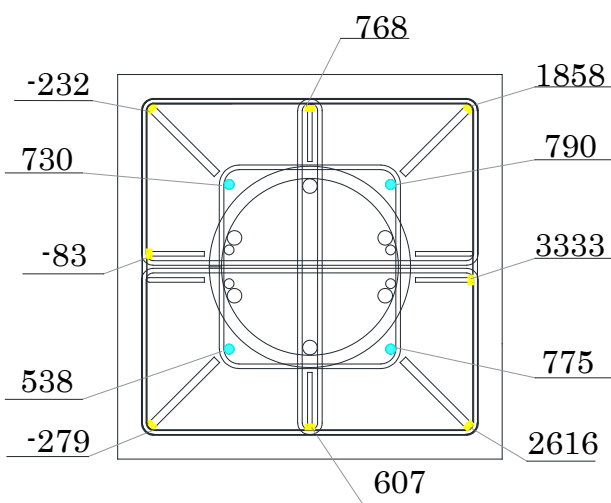
図 5.3.831 試験体 D-2 正載荷 鉄筋のひずみ分布 1



D-D'断面



E-E'断面



F-F'断面

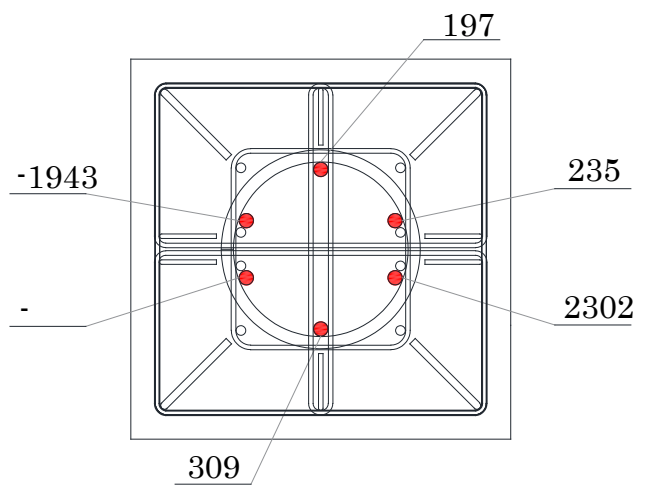


図 5. 3. 832 試験体 D-2 正載荷 鉄筋のひずみ分布 2

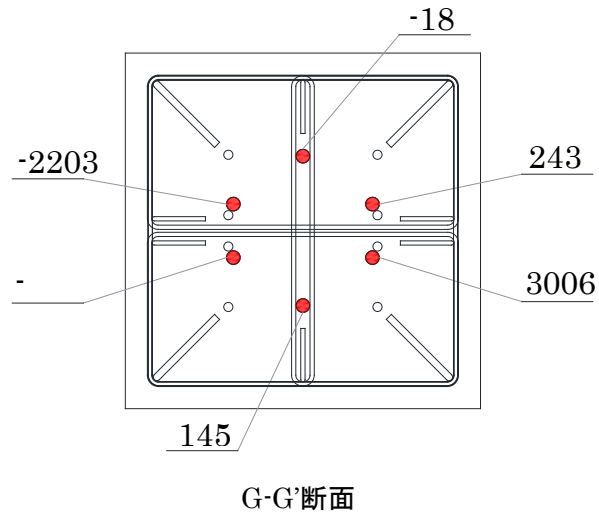


図 5. 3. 833 試験体 D-2 正載荷 鉄筋のひずみ分布 3

試験体 D-2

R=-2%

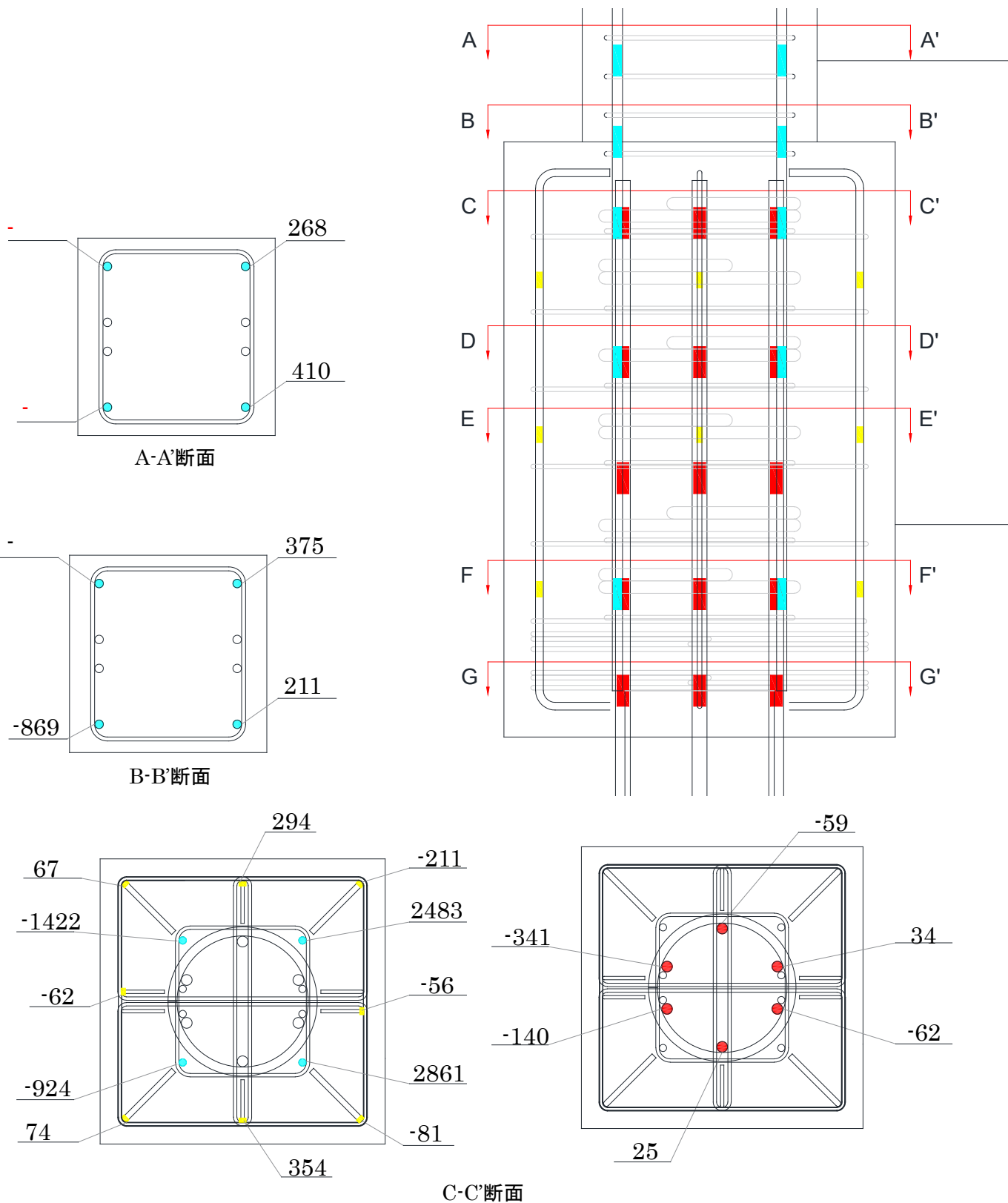


図 5.3.834 試験体 D-2 負荷荷 鉄筋のひずみ分布 1

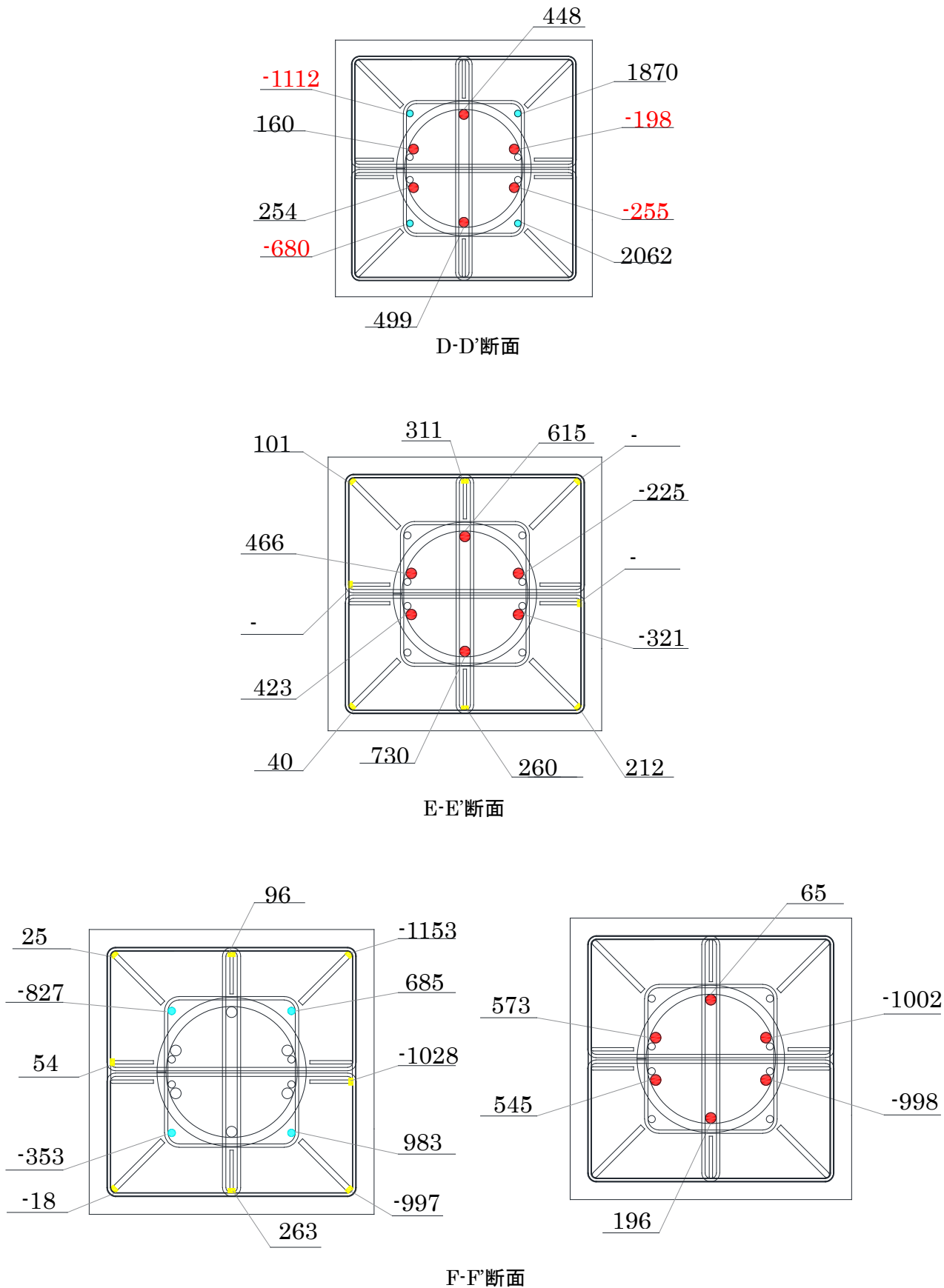


図 5. 3. 835 試験体 D-2 負荷荷 鉄筋のひずみ分布 2

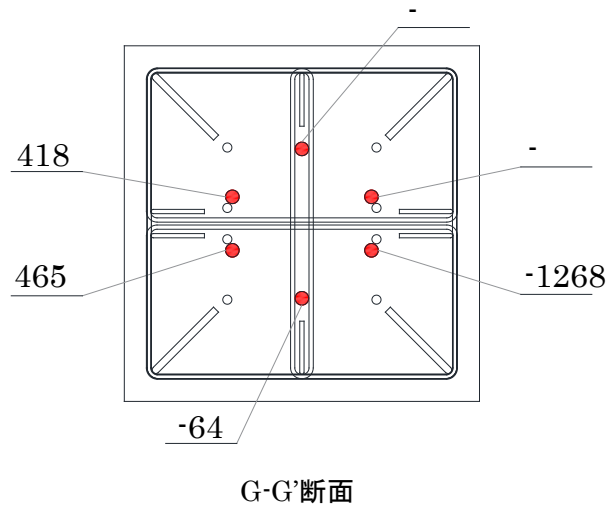


図 5. 3. 836 試験体 D-2 負荷荷 鉄筋のひずみ分布 3

試験体 D-1, D-2

1)柱主筋

A-A',B-B'断面について、正負両載荷時における引張側の柱主筋では、基礎梁上端位置の柱主筋とパイルキャップ上端位置の柱主筋のひずみの値に大きな差は見られなかった。これより、柱の危険断面位置は基礎梁上端位置からパイルキャップ上端位置であると考えられる。

パイルキャップ内柱主筋については、柱脚部からパイルキャップ下部位置につれてのひずみの値が減少傾向にある。

2)縦筋

パイルキャップ縦筋のひずみの値は基礎梁側に集中して出ていることがわかる。試験体 D-1,D-2 ともに正載荷時に降伏しているため、負載荷時のひずみの値が正載荷時に比べて小さくなっていることがわかる。

3)アンカー筋

アンカー筋は概ね杭頭部のひずみの増大が見られパイルキャップ上部位置においては減少傾向にあることから、杭頭接合面の損傷に影響することがわかる。試験体 D-2 について、F-F' 断面と E-E',G-G' 断面を比較すると、E-E',G-G' 断面の方がひずみの値がやや大きくなっている。これは中子筋を配筋しているために、杭頭接合面付近の鉄筋が拘束されていることが影響していると考えられる。

4.3 パイルキャップ内補強筋のひずみ分布

(1) 試験体 A-4, A-5, A-6

図 5.3.837～図 5.3.842 に試験体 A-4, A-5, A-6 における最大耐力時のパイルキャップ内補強筋のひずみ分布を示す。

・試験体 A-4 (R=+2.0%)

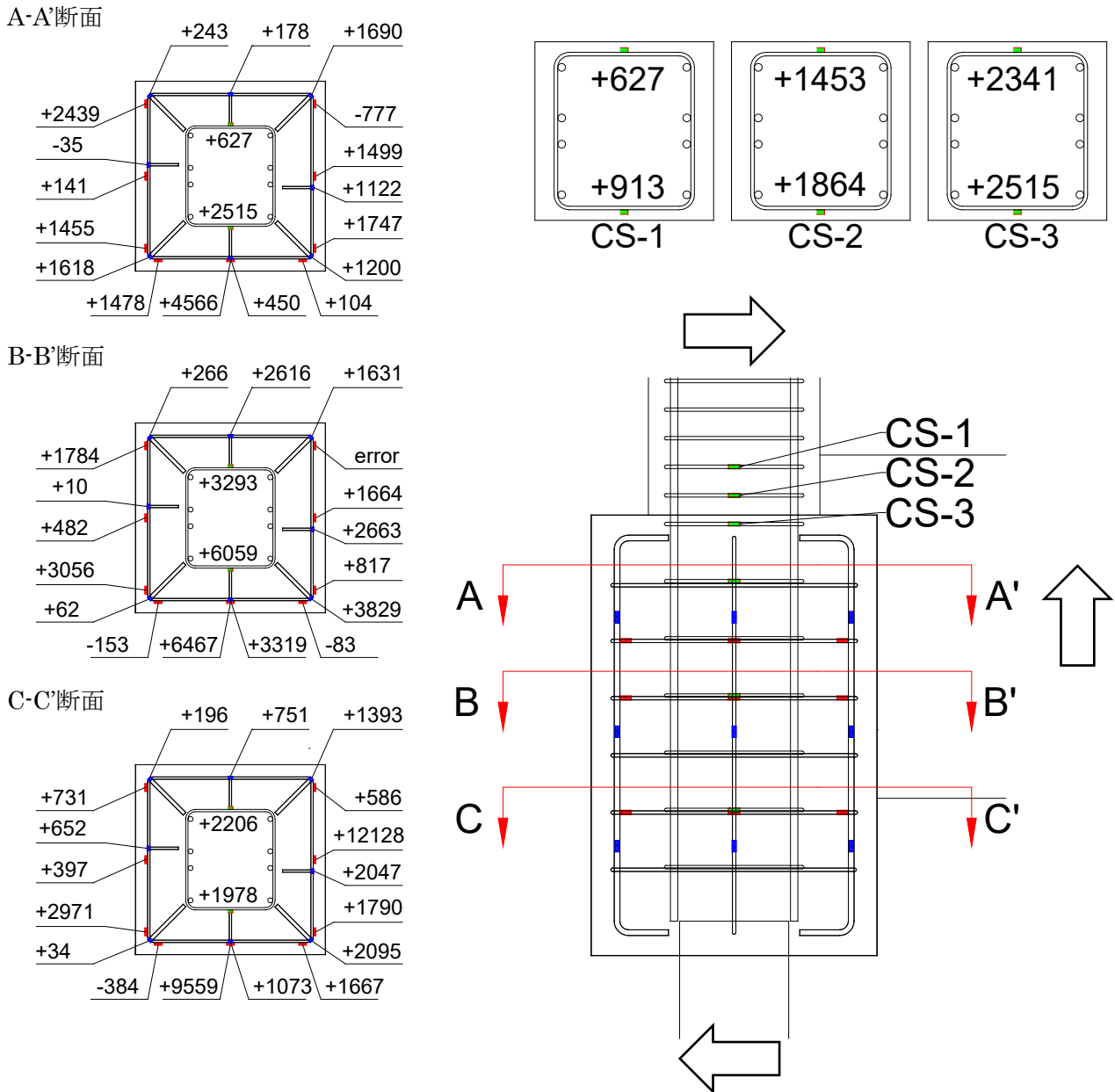


図 5.3.837 パイルキャップ内補強筋のひずみ分布 (試験体 A-4 最大耐力時 R=+2.0%)

・試験体 A-4 (R=-1.0%)

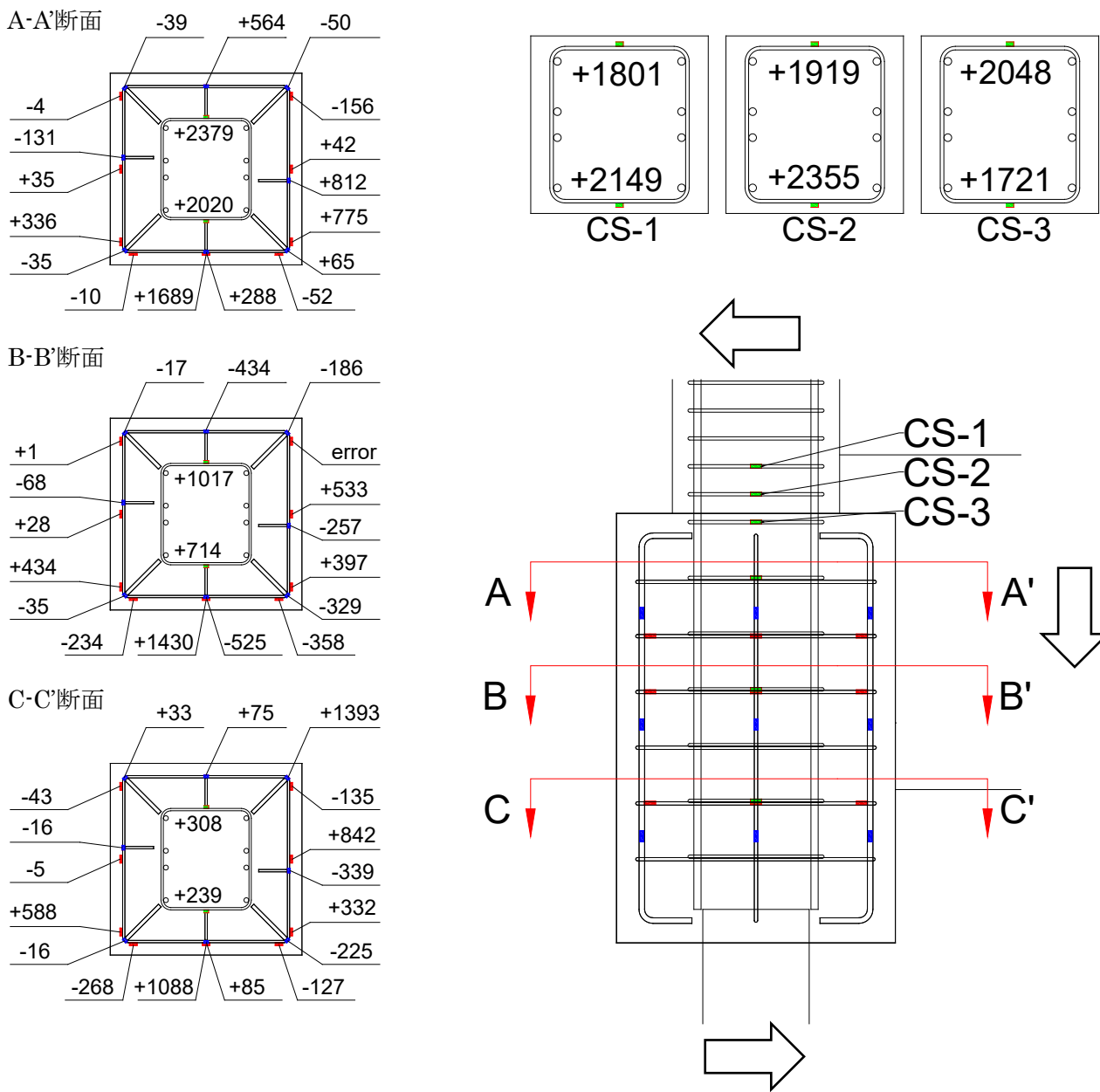


図 5.3.838 パイルキャップ内補強筋のひずみ分布 (試験体 A-4 最大耐力時 R=-1.0%)

・試験体 A-5 (R=+2.0%)

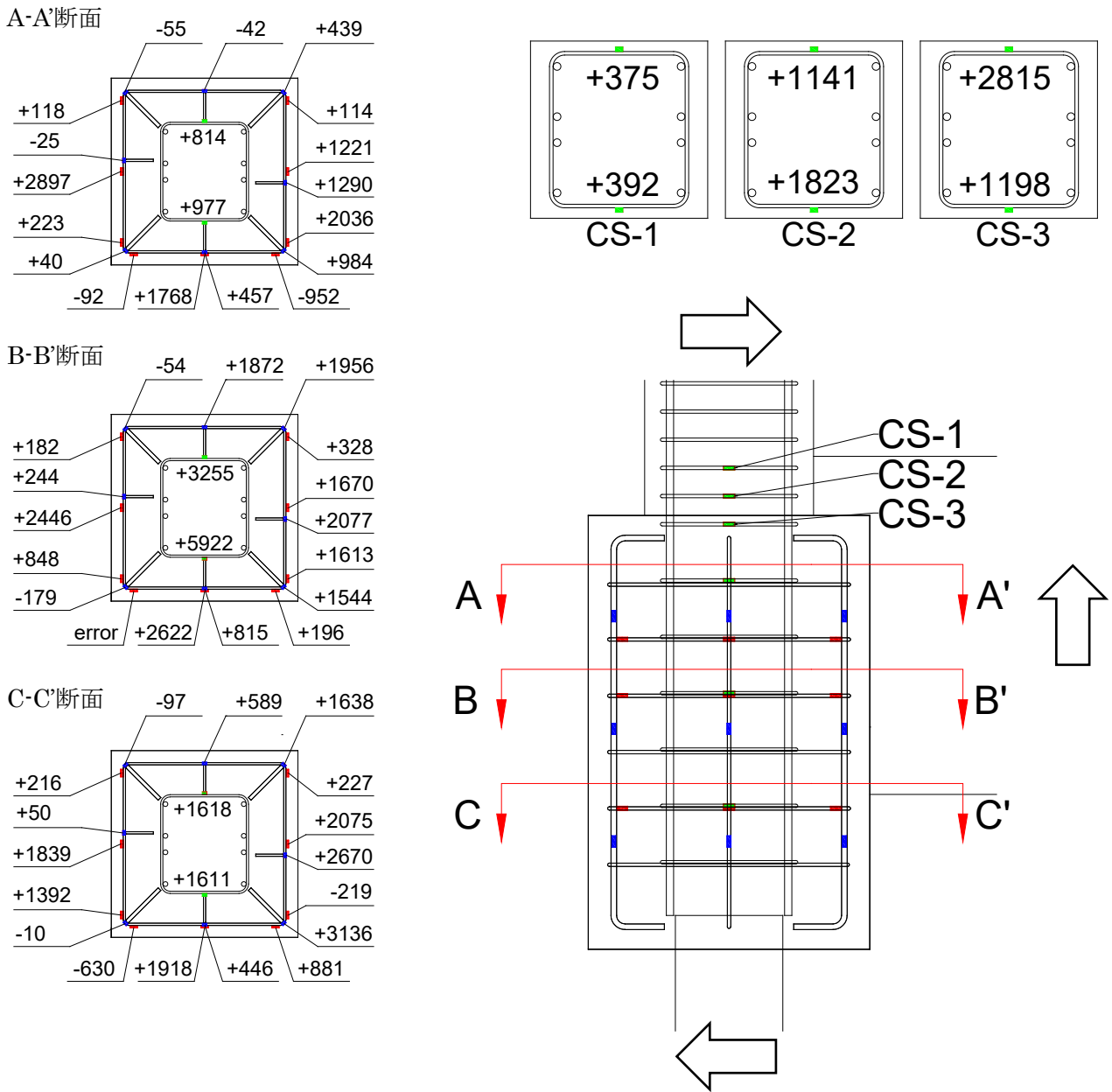


図 5.3.839 パイルキャップ内補強筋のひずみ分布 (試験体 A-5 最大耐力時 R=+2.0%)

・試験体 A-5 (R=-1.0%)

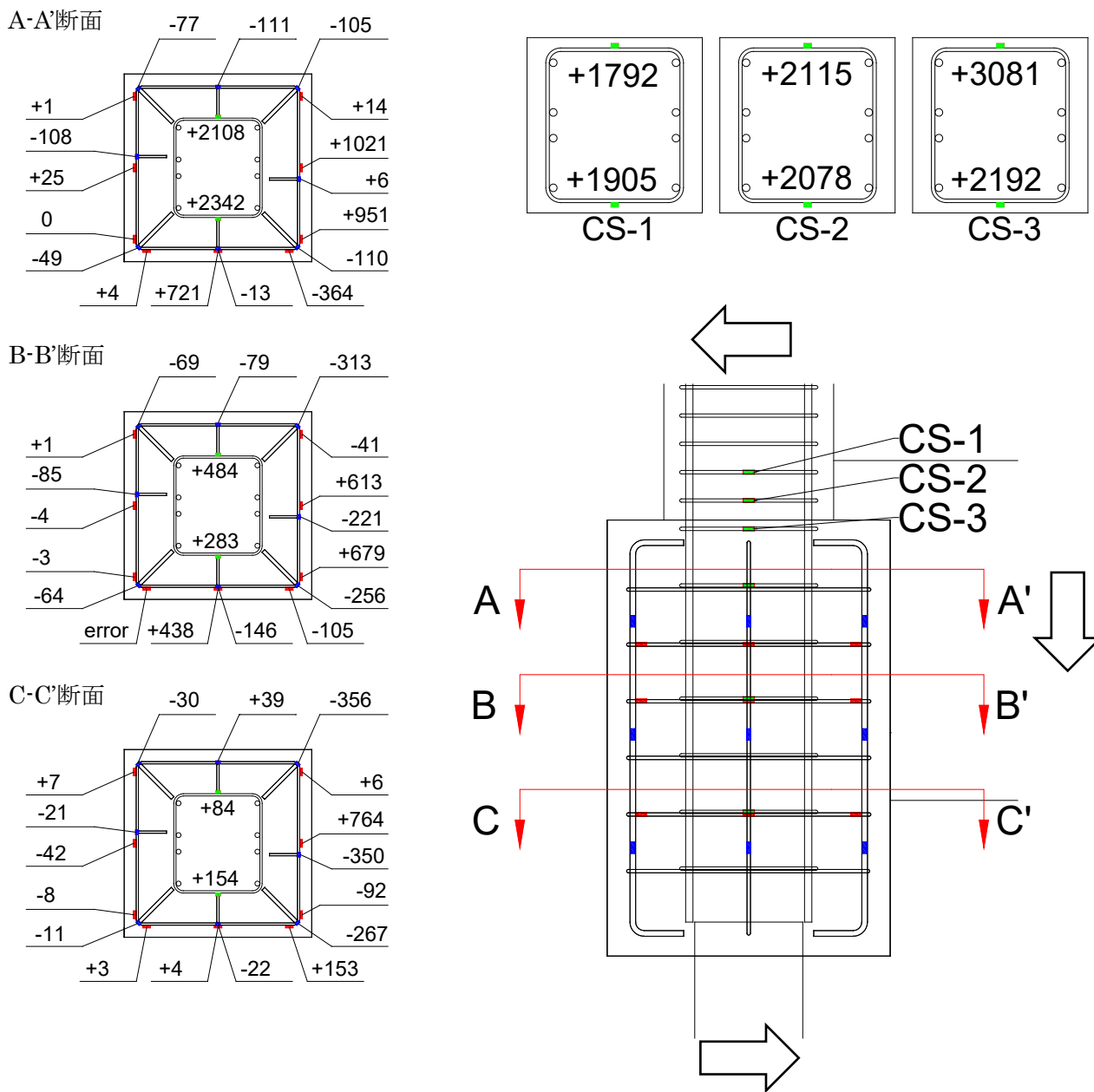


図 5.3.840 パイルキャップ内補強筋のひずみ分布 (試験体 A-5 最大耐力時 R=-1.0%)

・試験体 A-6 (R=+2.0%)

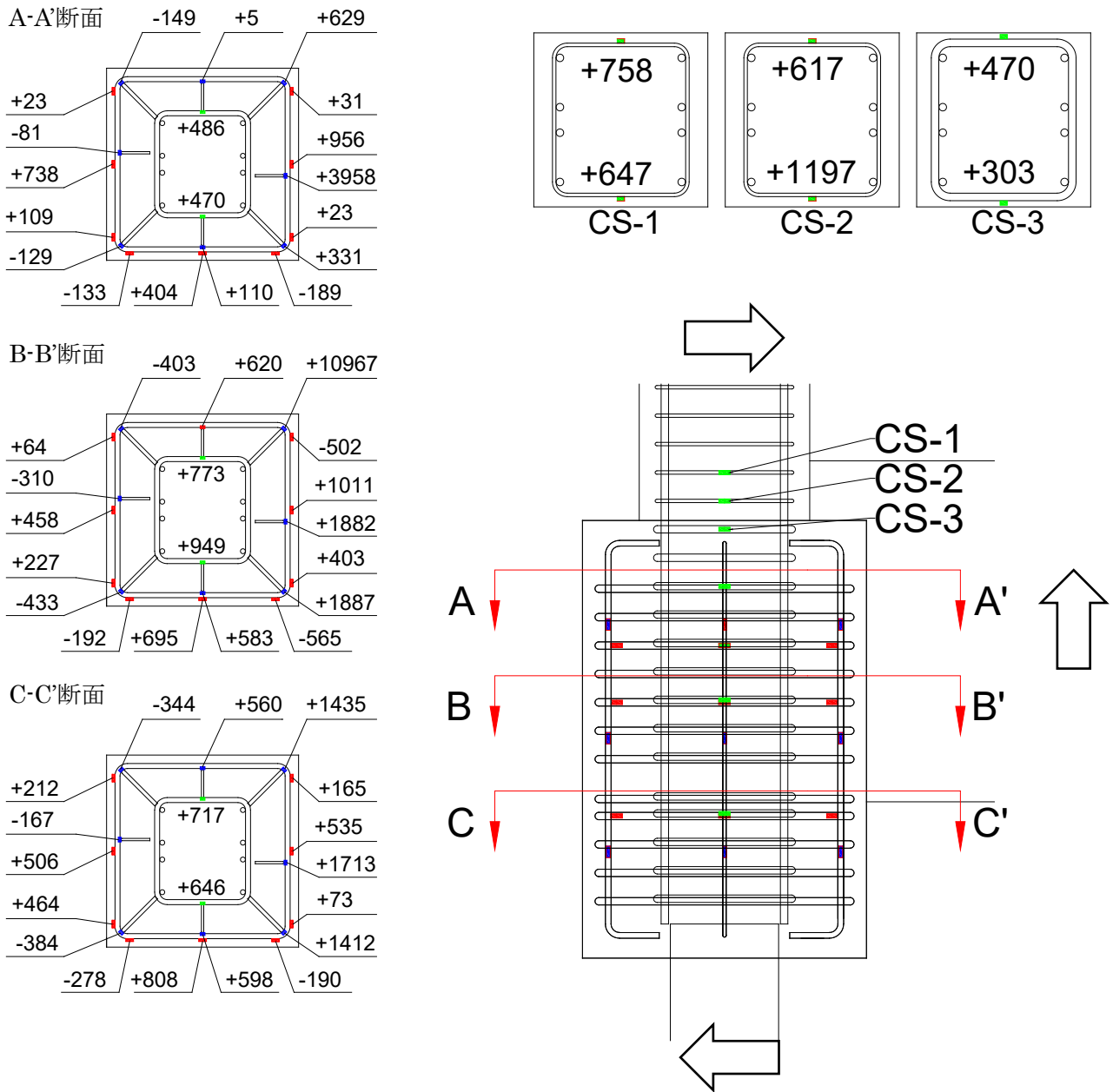
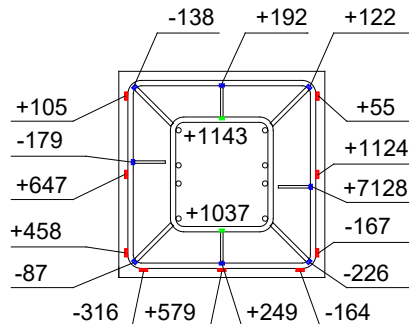


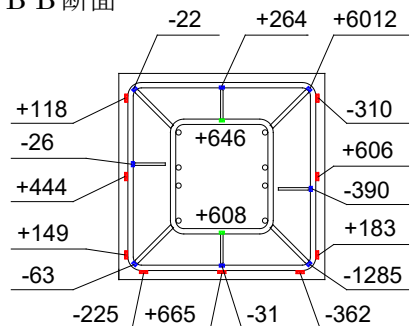
図 5.3.841 パイルキャップ内補強筋のひずみ分布 (試験体 A-6 最大耐力時 R=+2.0%)

・試験体 A-6 (R=-2.0%)

A-A'断面



B-B'断面



C-C'断面

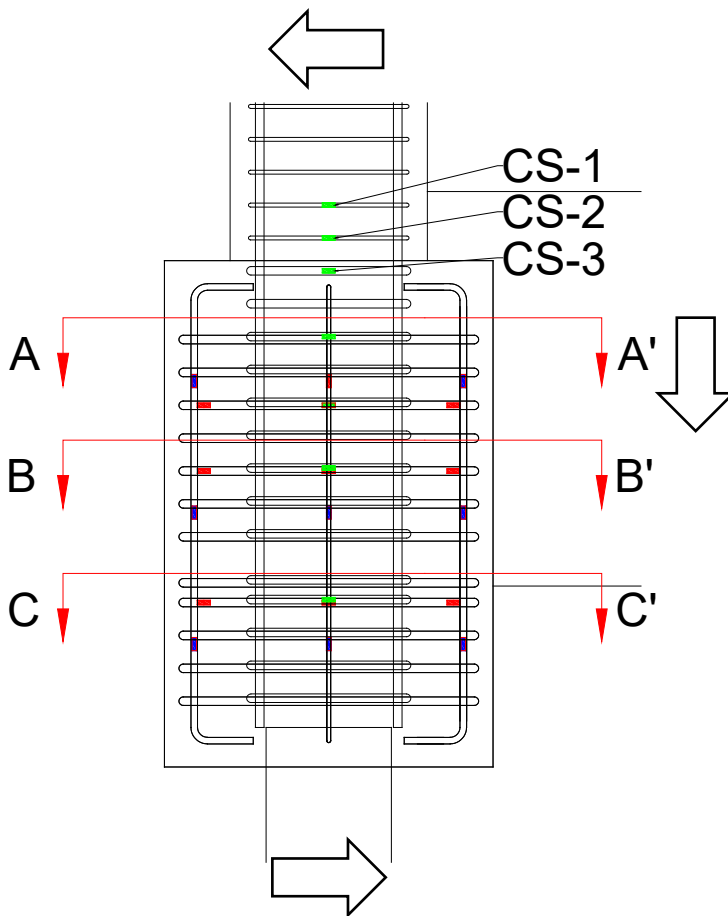
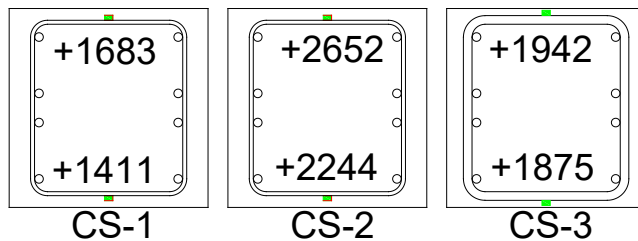
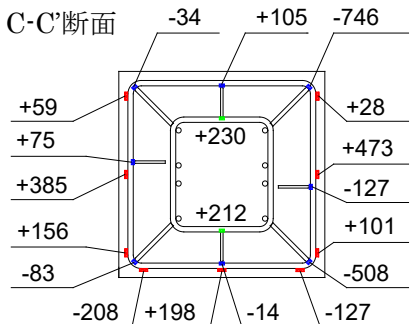


図 5.3.842 パイルキャップ内補強筋のひずみ分布 (試験体 A-6 最大耐力時 R=-2.0%)

以下に各試験体の結果を示す。

・試験体 A-4

1) A-A' 断面

正載荷では、基礎梁側のパイルキャップ縦筋・帯筋のひずみ値の増大が見られた。しかし、負載荷では基礎梁側（東面）のパイルキャップ縦筋・帯筋のひずみ値の増大は見られなかった。正負両方向でパイルキャップ中央部のパイルキャップ及び柱帯筋のひずみ値の増大が見られた。また、正載荷で西面のパイルキャップ縦筋・帯筋の一部にひずみ値の増大が見られた。

2) B-B' 断面

正載荷でパイルキャップ中央部のパイルキャップ縦筋・帯筋・柱帯筋のひずみ値の増大が見られた。また A-A' 断面と同様に、基礎梁側のパイルキャップ縦筋・帯筋、西面のパイルキャップ帯筋でひずみ値の増大が見られ、A-A' 断面よりもひずみ値が大きくなった。一方で、負載荷では中央のパイルキャップ帯筋以外にひずみ値の増大は見られなかった。

3) C-C' 断面

正載荷でパイルキャップ中央部のパイルキャップ縦筋・帯筋・柱帯筋のひずみ値の増大が見られた。また A-A' 断面・B-B' 断面と同様に、基礎梁側のパイルキャップ縦筋・帯筋、西面のパイルキャップ帯筋でひずみ値の増大が見られ、他の 2 つの断面よりもひずみ値が大きくなった。負載荷では全体的にひずみ値の増大があまり見られなかった。

4) 柱梁接合部の柱補強筋

正載荷では CS-2・CS-3 位置でひずみ値の増大が見られた。また負載荷では柱梁接合部内全体の柱補強筋のひずみ値の増大が見られた。

・試験体 A-5

1) A-A' 断面

正載荷では、基礎梁側のパイルキャップ縦筋・帯筋のひずみ値の増大が見られた。しかし、負載荷では基礎梁側（東面）のパイルキャップ縦筋・帯筋のひずみ値の増大は見られなかった。正負両方向でパイルキャップ中央部のパイルキャップ及び柱帯筋のひずみ値の増大が見られた。また、正載荷で西面のパイルキャップ縦筋・帯筋の一部にひずみ値の増大が見られた。

2) B-B' 断面

正載荷でパイルキャップ中央部のパイルキャップ縦筋・帯筋・柱帯筋のひずみ値の増大が見られた。また A-A' 断面と同様に、基礎梁側のパイルキャップ縦筋・帯筋、西面のパイルキャップ帯筋でひずみ値の増大が見られ、A-A' 断面よりもひずみ値が大きくなった。一方で、負載荷では中央のパイルキャップ帯筋以外にひずみ値の増大は見られなかった。

3) C-C' 断面

正載荷でパイルキャップ中央部のパイルキャップ縦筋・帯筋・柱帯筋のひずみ値の増大が見られた。また A-A' 断面・B-B' 断面と同様に、基礎梁側のパイルキャップ縦筋・帯筋、西面のパイルキャップ帯筋でひずみ値の増大が見られ、他の 2 つの断面よりもひずみ値が大きくなった。負載荷では全体的にひずみ値の増大があまり見られなかった。

4) 柱梁接合部の柱補強筋

正載荷ではCS-2・CS-3位置でひずみ値の増大が見られた。また負載荷では柱梁接合部内全体の柱補強筋のひずみ値の増大が見られた。

・試験体 A-6

1) A-A' 断面

負載荷でパイルキャップ中央部の柱帯筋のひずみ値の増大が見られた。しかし、試験体 A-4, A-5 とは異なり、パイルキャップ中央部のパイルキャップ縦筋・帯筋のひずみ値の増大は見られなかった。また正負両方向で基礎梁側のパイルキャップ縦筋の一部でひずみ値の増大が見られた。

2) B-B' 断面

正負両方向で全体的に目立ったひずみ値の増大は見られなかった。しかし、正載荷で基礎梁側のパイルキャップ縦筋の一部でひずみ値の増大が見られた。

3) C-C' 断面

B-B' 断面と同様に、正負両方向で全体的に目立ったひずみ値の増大は見られなかった。また正載荷で基礎梁側のパイルキャップ縦筋の一部でひずみ値の増大が見られた。

4) 柱梁接合部の柱補強筋

正載荷ではひずみ値の増大は見られなかった。負載荷では柱梁接合部全体の柱補強筋のひずみ値の増大が見られた。

(2) 試験体 A-7a, A-7b

図 5.3.843～図 5.3.850 に試験体 A-7a, A7b における最大耐力時(R=±2%時)パイルキャップ内補強筋のひずみ分布を示す。赤字で書かれているものは降伏ひずみに達したものの。

試験体 A-7a 正載荷(R=+2.0%)
パイルキャップ帯筋

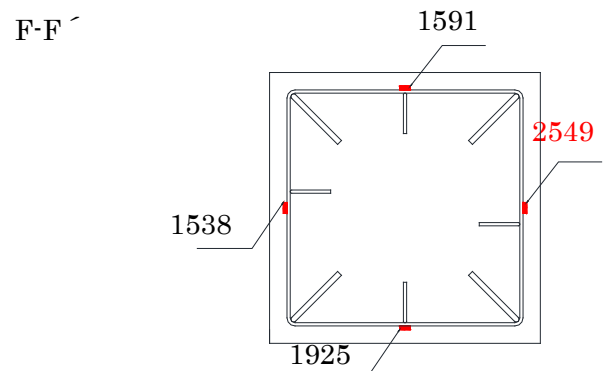
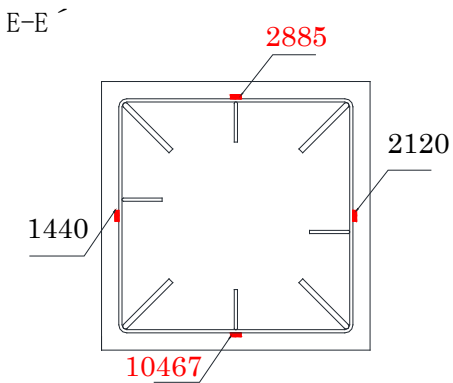
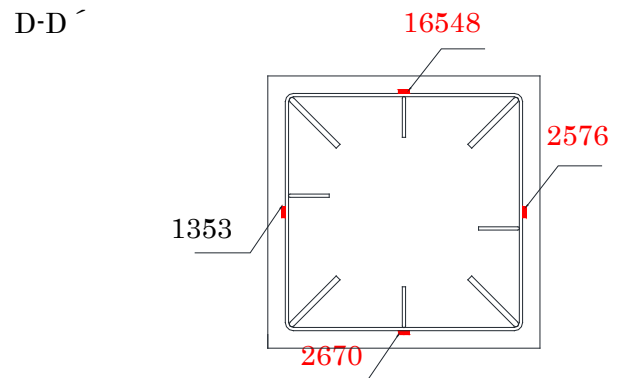
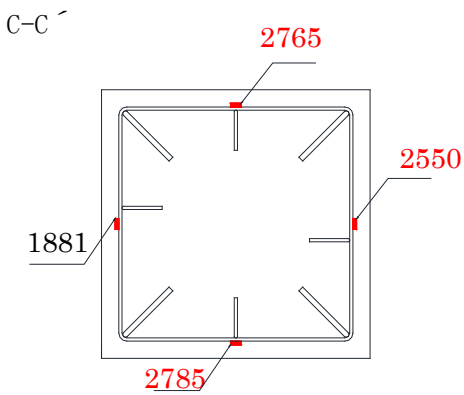
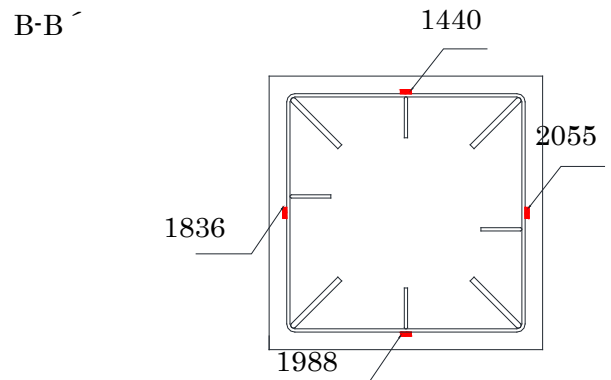
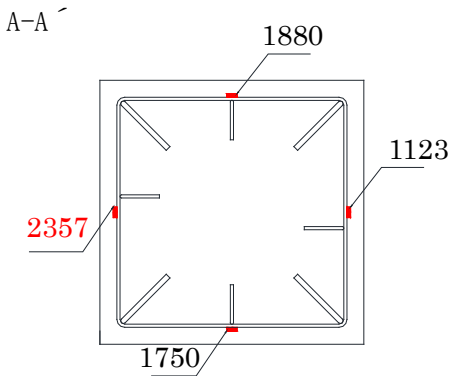
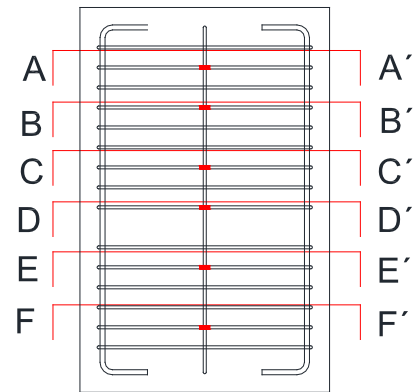
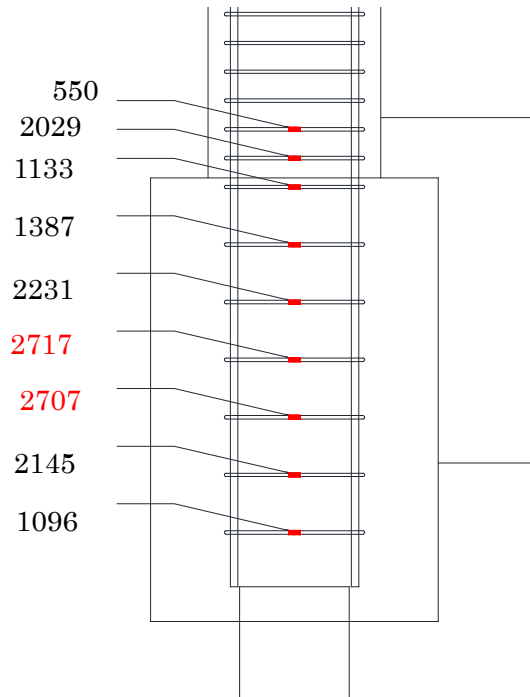


図 5.3.843 パイルキャップ内パイルキャップ帯筋のひずみ分布 (試験体 A-7a 正載荷)

柱帯筋

正面（南面）



後面（北面）

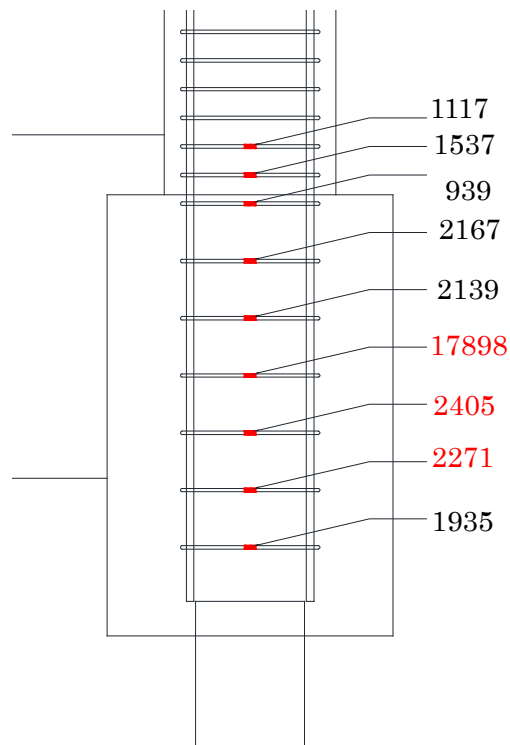


図 5.3.844 パイルキャップ内柱帯筋のひずみ分布（試験体 A-7a 正載荷）

試験体 A-7a 負荷荷(R=-2.0%)

パイルキャップ帯筋

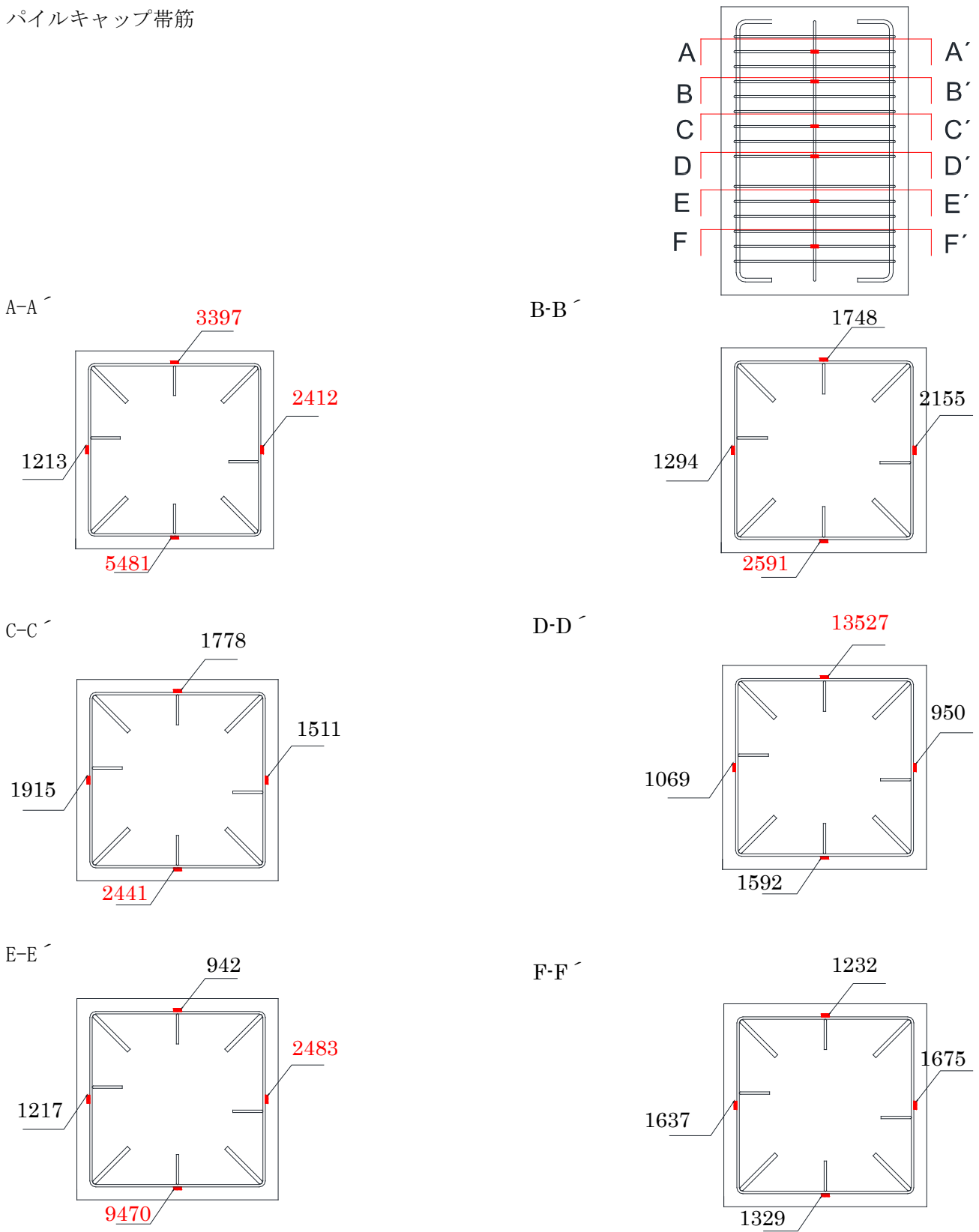


図 5.3.845 パイルキャップ内パイルキャップ帯筋のひずみ分布 (試験体 A-7a 負荷荷)

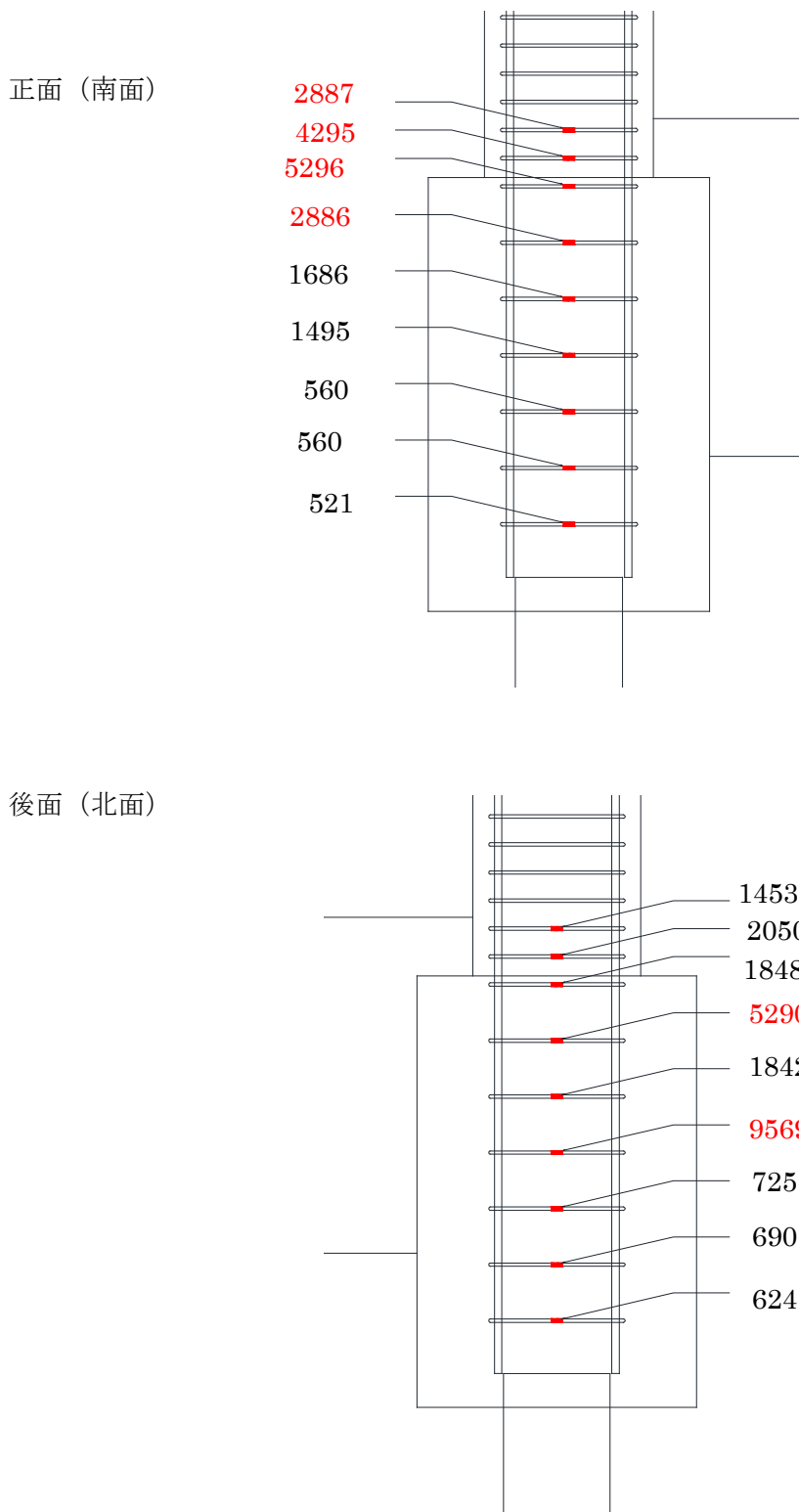


図 5.3.846 パイルキャップ内柱帯筋のひずみ分布（試験体 A-7a 負荷荷）

試験体 A-7b 正載荷(R=+2.0%)

パイルキャップ帯筋

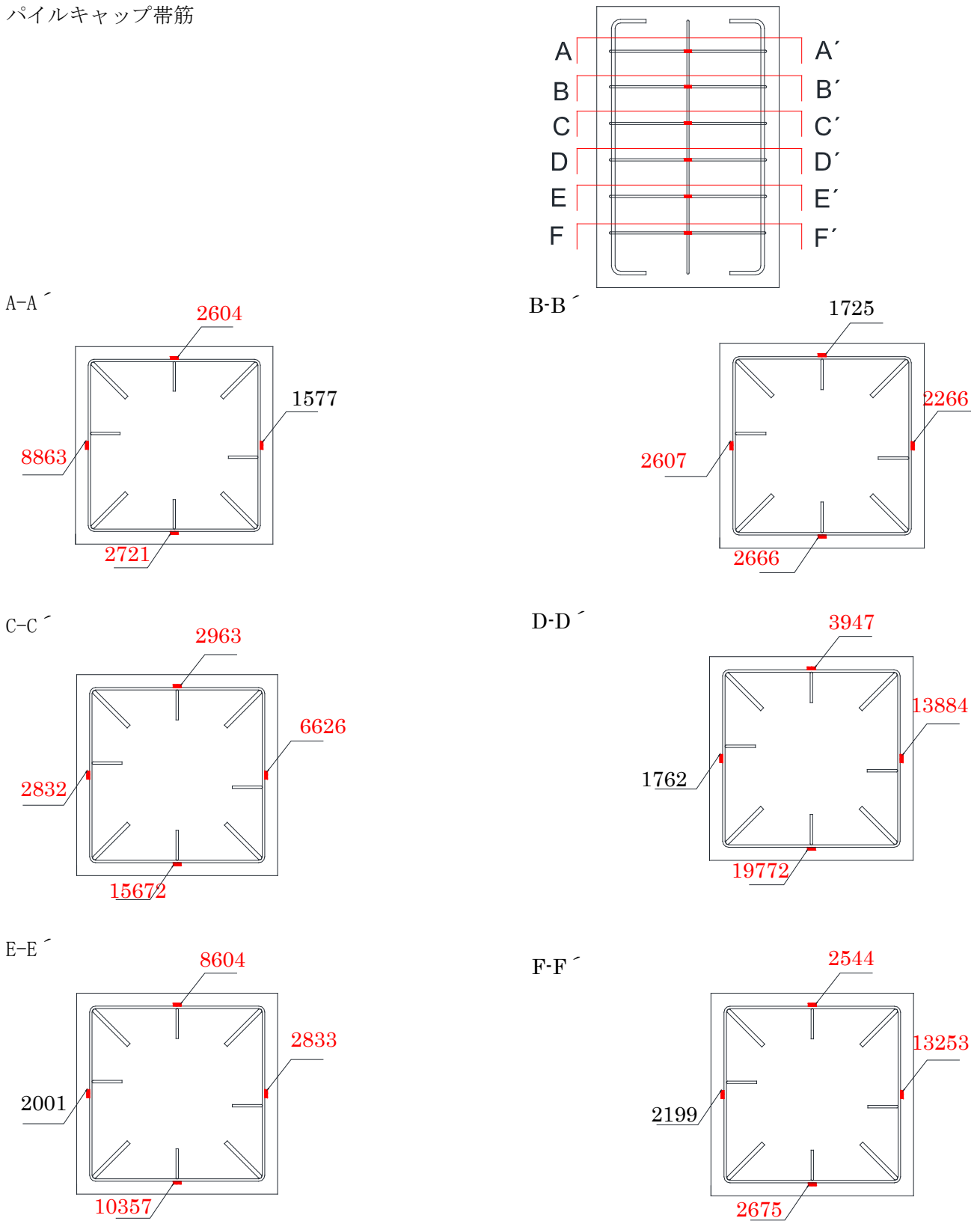
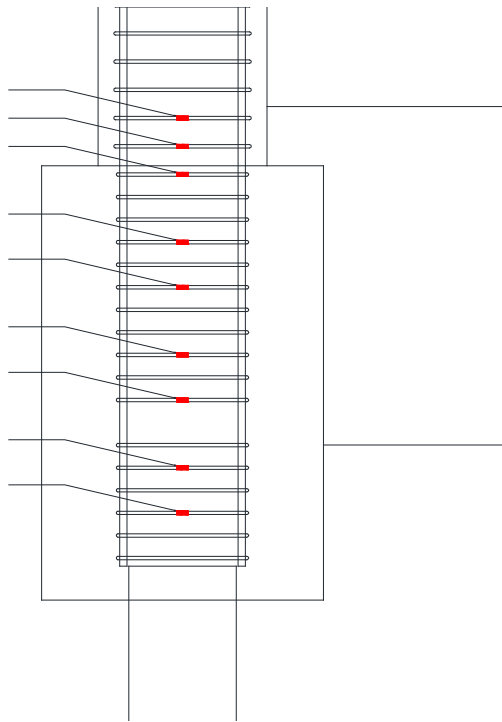


図 5.3.847 パイルキャップ内パイルキャップ帯筋のひずみ分布 (試験体 A-7b 正載荷)

柱帯筋

正面 (南面)

623
1890
830
1910
2060
2326
2475
1716
1198



後面 (北面)

810
1197
964
960
1319
2536
2518
1580
119

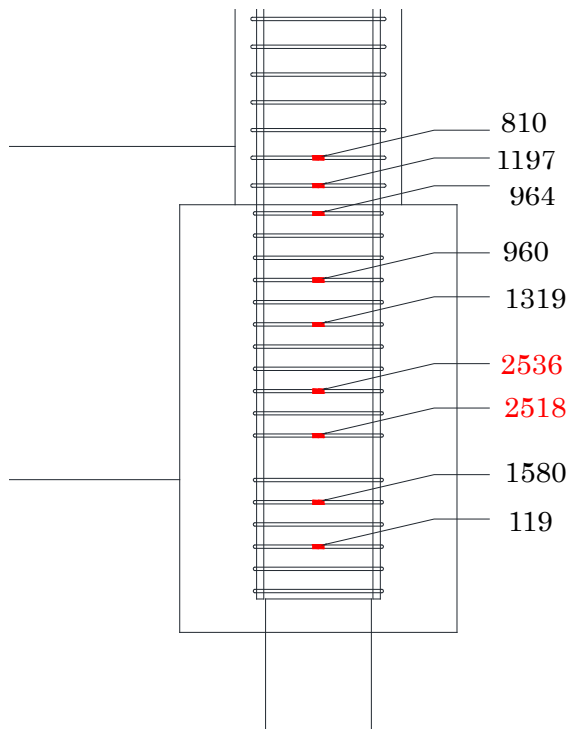


図 5. 3. 848 パイルキャップ内柱帯筋のひずみ分布 (試験体 A-7b 正載荷)

試験体 A-7b 負荷荷(R=-2.0%)

パイルキャップ帯筋

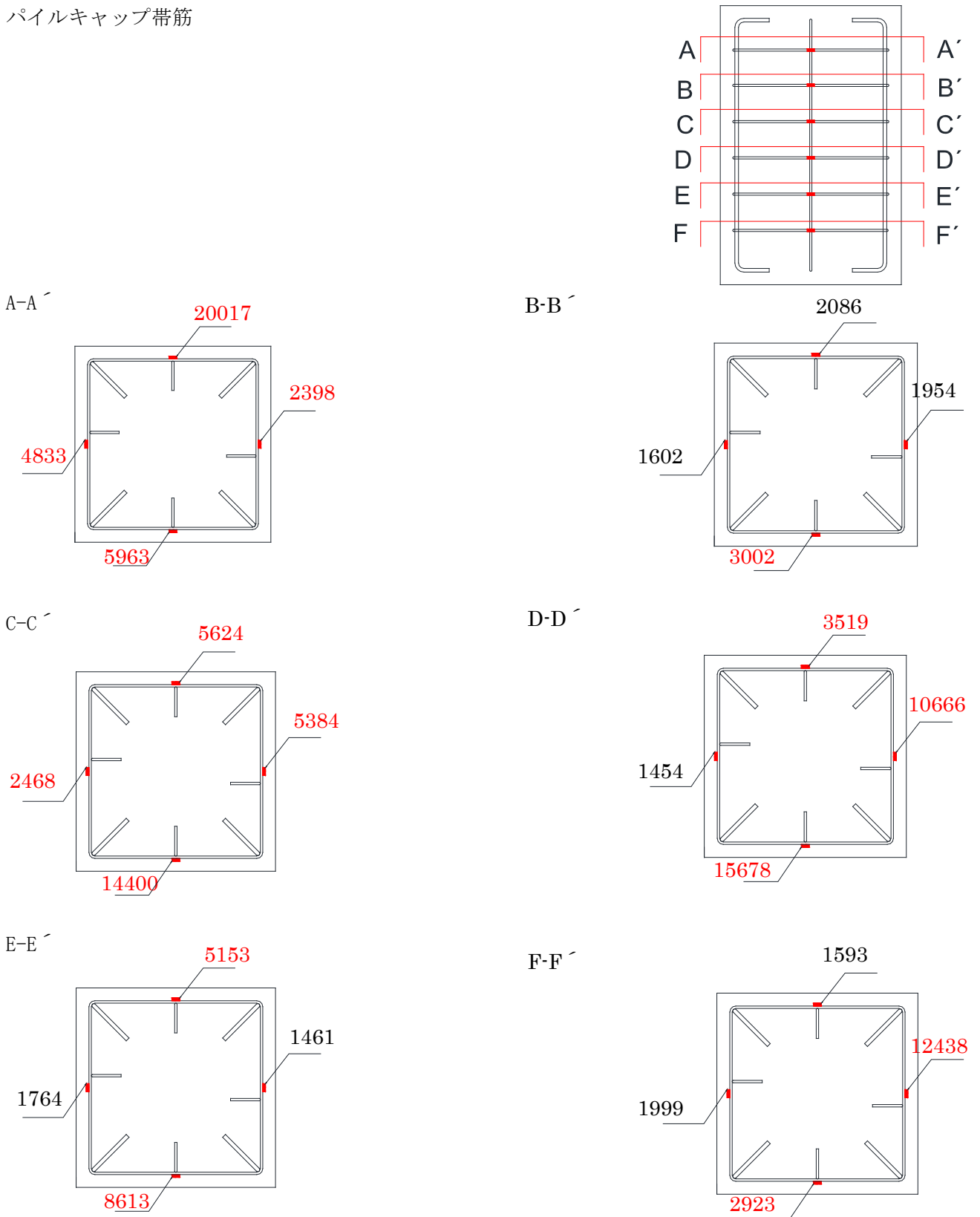
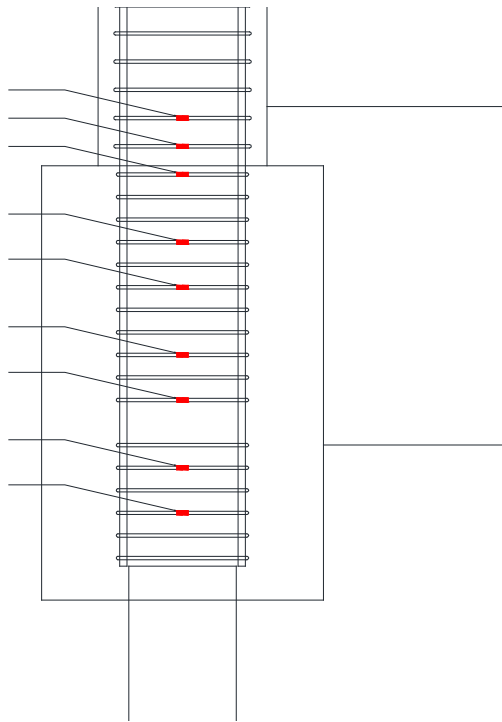


図 5.3.849 パイルキャップ内パイルキャップ帯筋のひずみ分布 (試験体 A-7b 負荷荷)

柱帯筋

正面（南面）

2834
3897
2129
1989
1928
706
1001
748
871



後面（北面）

1072
2034
1278
1227
586
1259
1432
1043
903

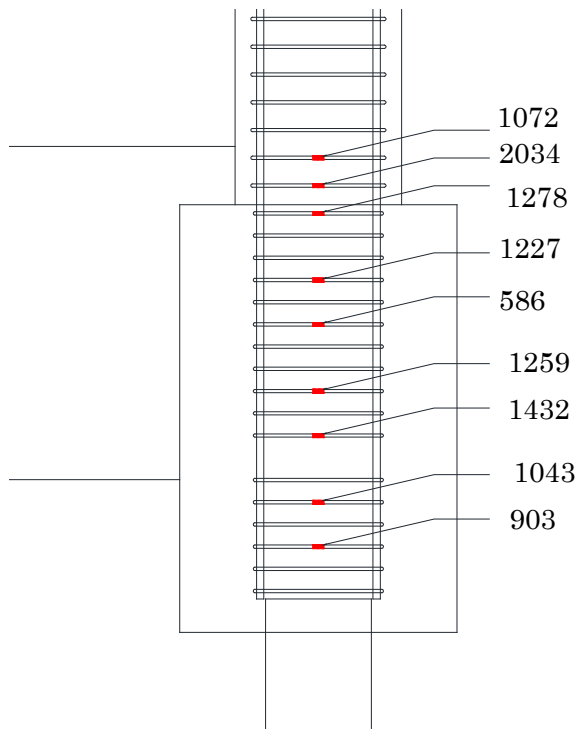


図 5.3.850 パイルキャップ内柱帯筋のひずみ分布（試験体 A-7b 負荷荷）

・試験体 A-7a, A-7b

試験体 A-7a, A-7b は正負両方向共に柱帯筋よりパイルキャップ帯筋のひずみの値が全体的に大きくなっている。そのためパイルキャップ帯筋がよりせん断に寄与していると考えられる。

また正載荷時と負載荷時を比較すると、正載荷時はパイルキャップ中央部のひずみが大きくなる傾向があり、負載荷時はパイルキャップ上部のひずみが大きくなっている。これは基礎梁主筋の折り曲げ部分の支圧による影響で、正載荷時は下端の主筋による支圧によってパイルキャップ中央部のひずみが大きくなり、負載荷時は上端の主筋による支圧によってパイルキャップ上部のひずみが大きくなったと考えられる。

(2) 試験体 D-1, D-2

図 5.3.851~図 5.3.858 に試験体 D-1, D-2 における最大耐力時 ($R=\pm 2\%$ 時) パイルキャップ内の各鉄筋のひずみ分布を示す。単位は μ とする。

試験体 D-1

$R=+2\%$

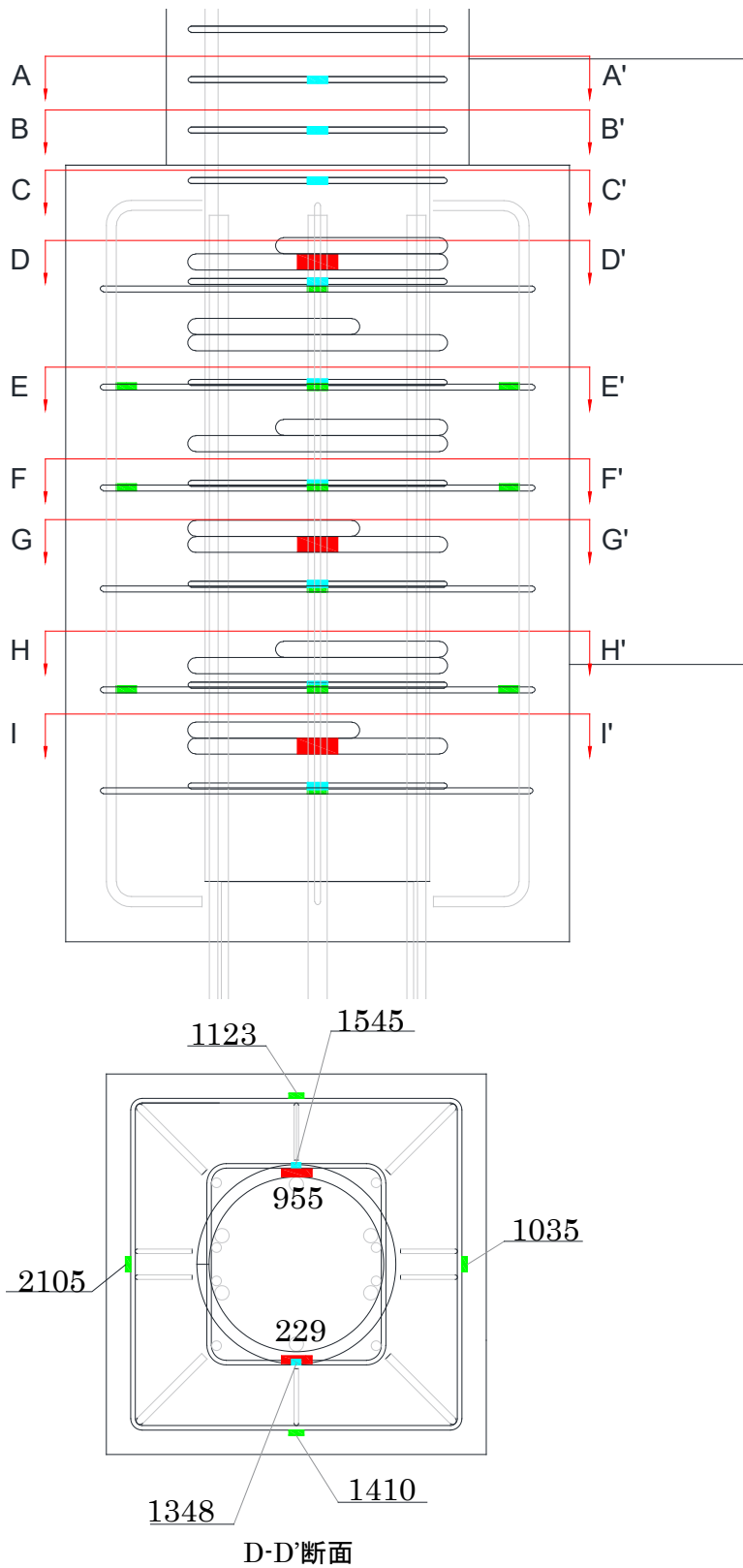
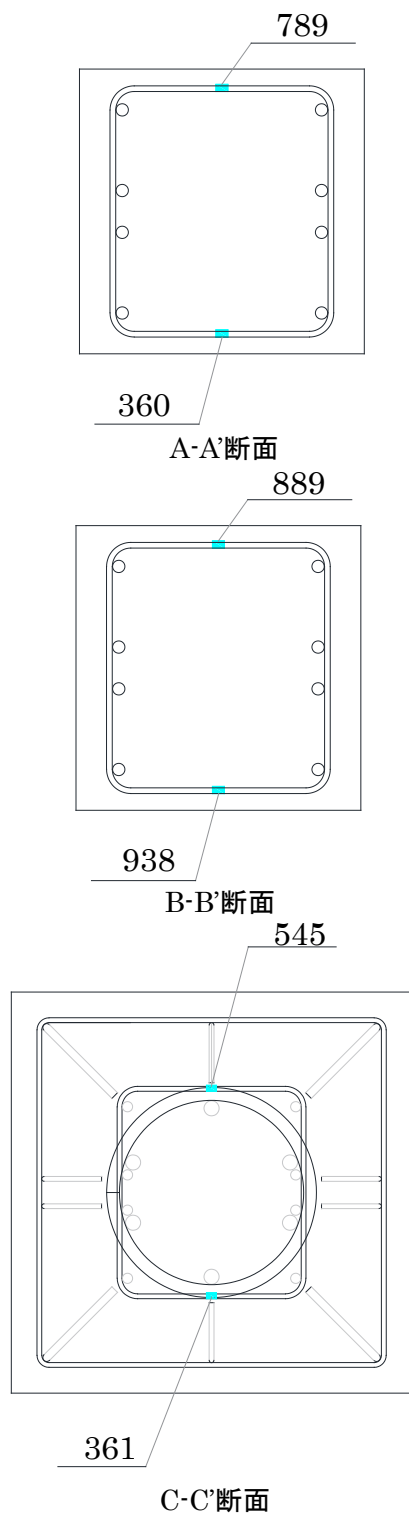


図 5.3.851 試験体 D-1 正載荷 鉄筋のひずみ分布 1

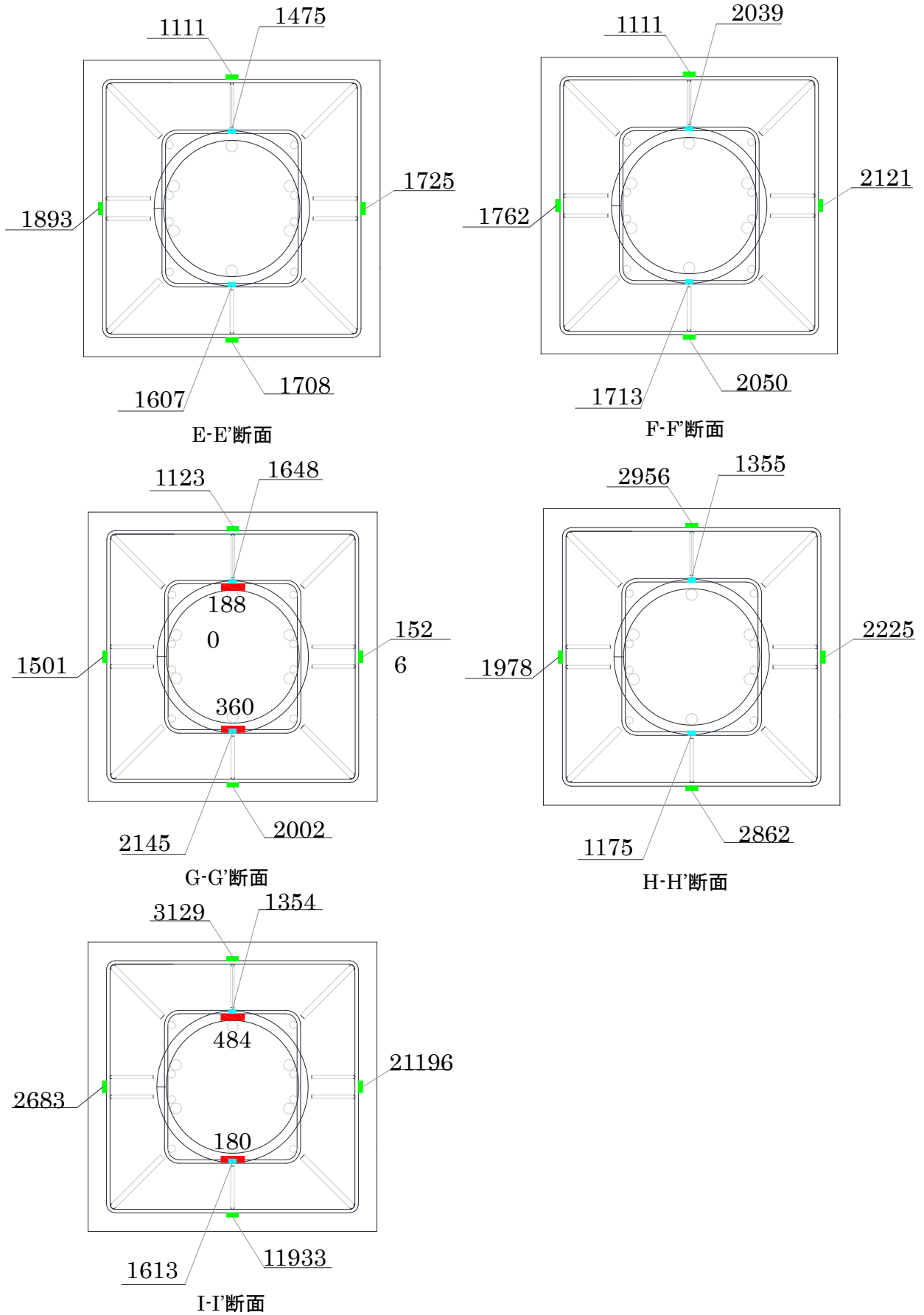
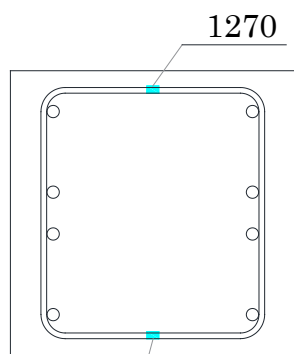


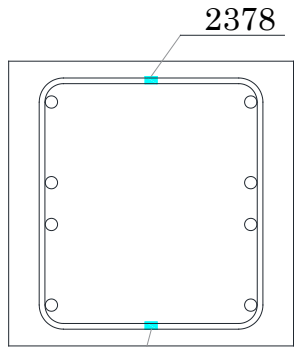
図 5.3.852 試験体 D-1 正載荷 鉄筋のひずみ分布 2

試験体 D-1

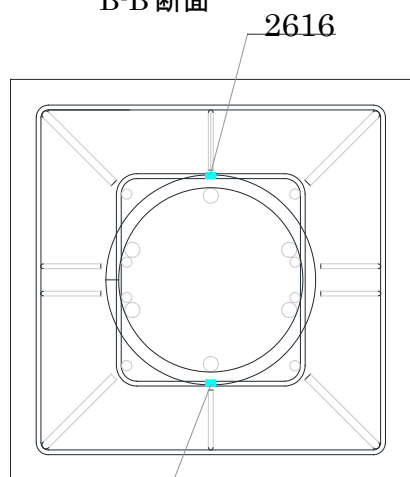
R=-2%



1181
A-A'断面



2907
B-B'断面



1904
C-C'断面

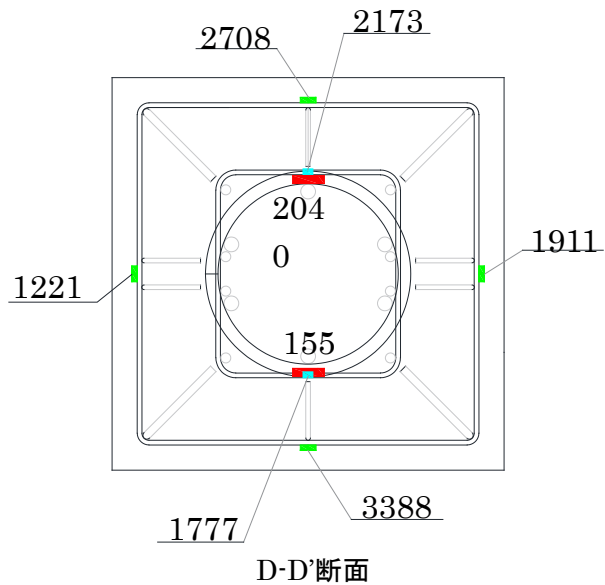
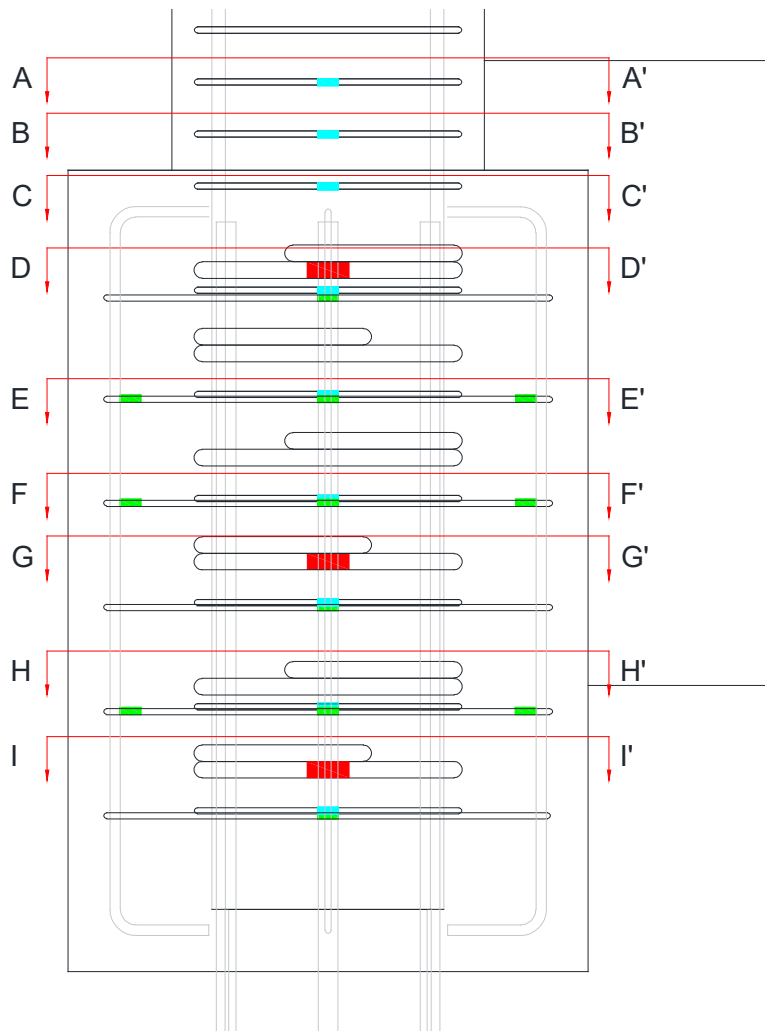


図 5.3.853 試験体 D-1 負荷荷 鉄筋のひずみ分布 1

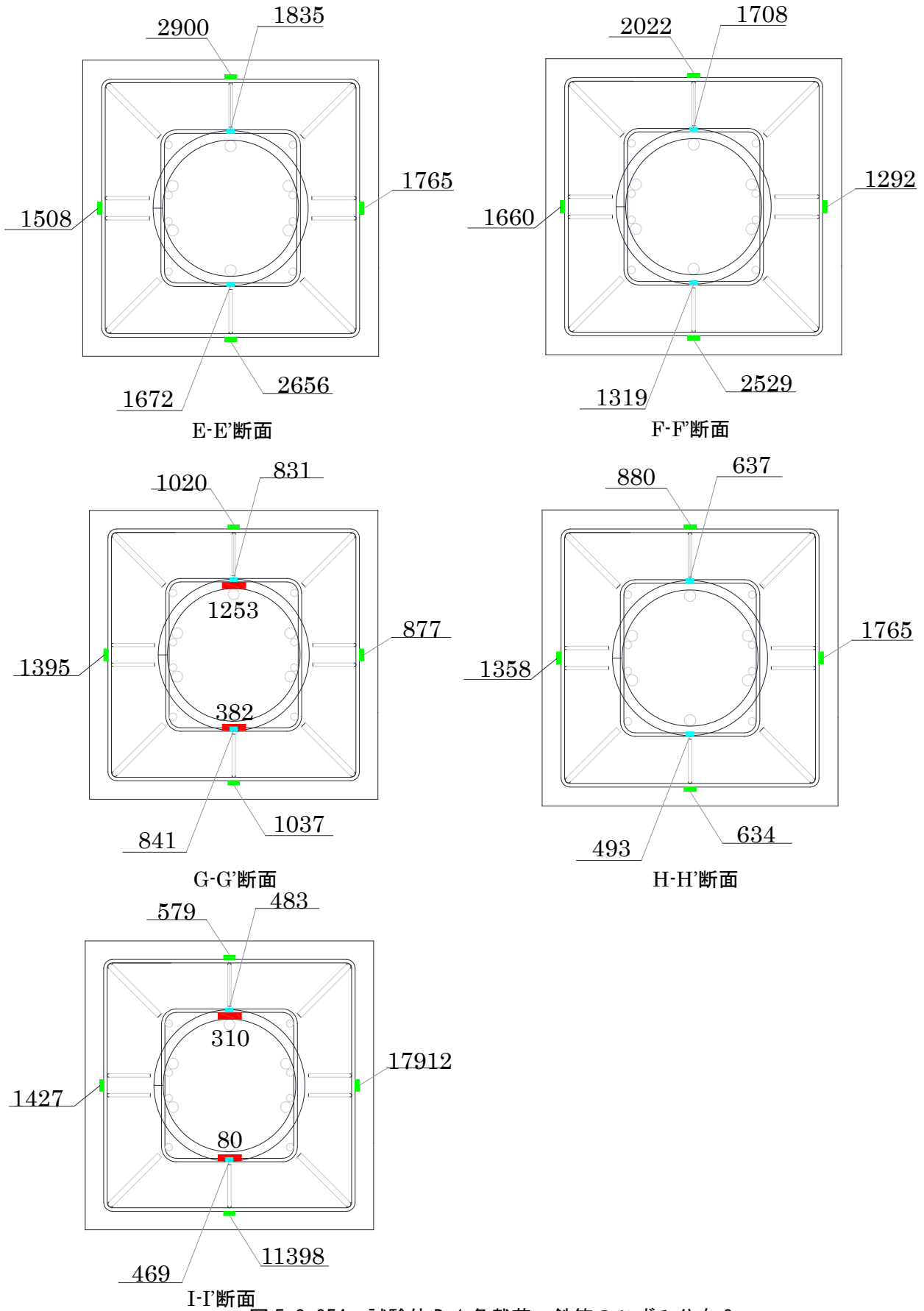


図 5. 3. 854 試験体 D-1 負荷荷 鉄筋のひずみ分布 2

試験体 D-2

R=+2%

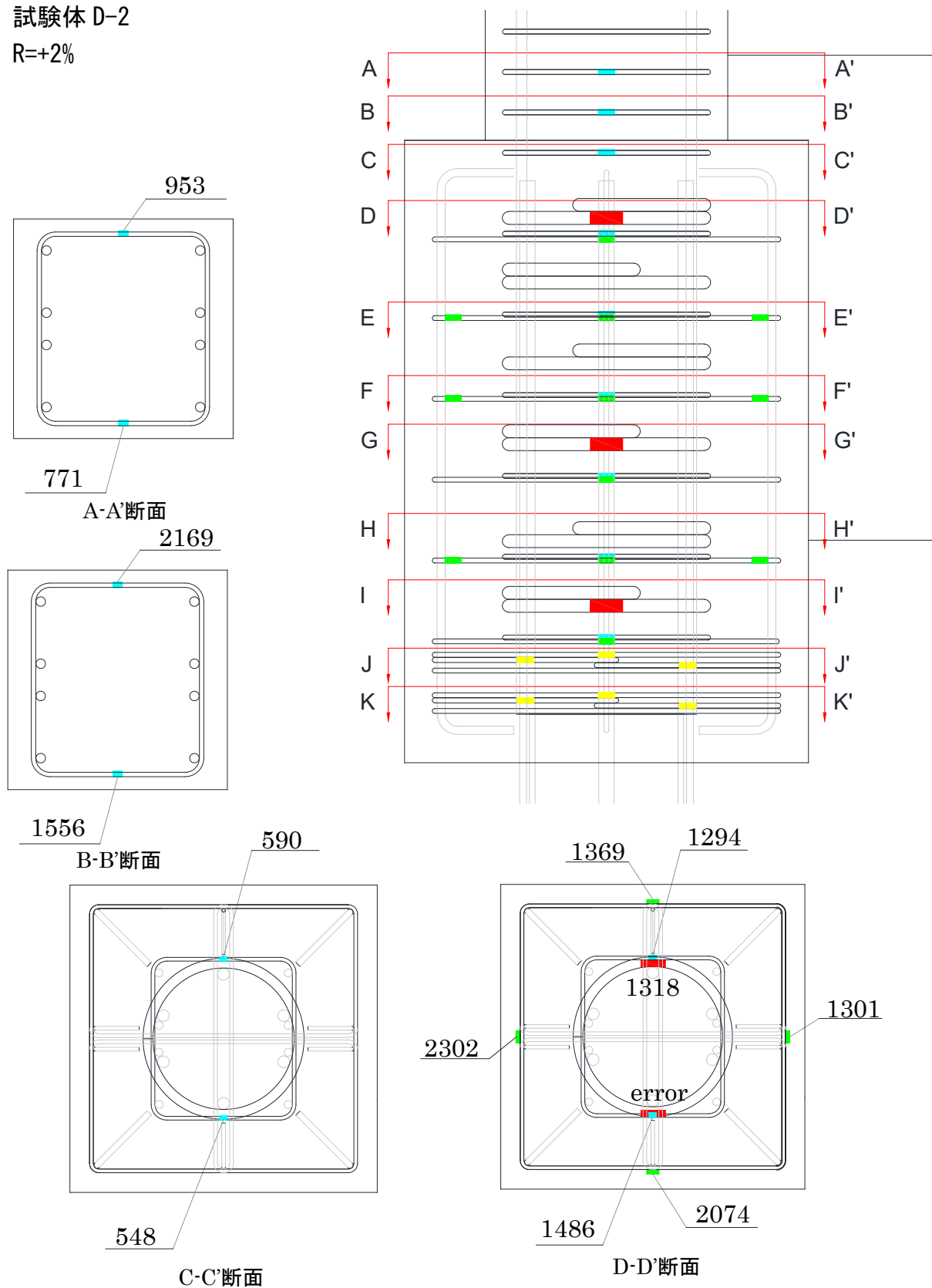


図 5. 3. 855 試験体 D-2 正載荷 鉄筋のひずみ分布 1

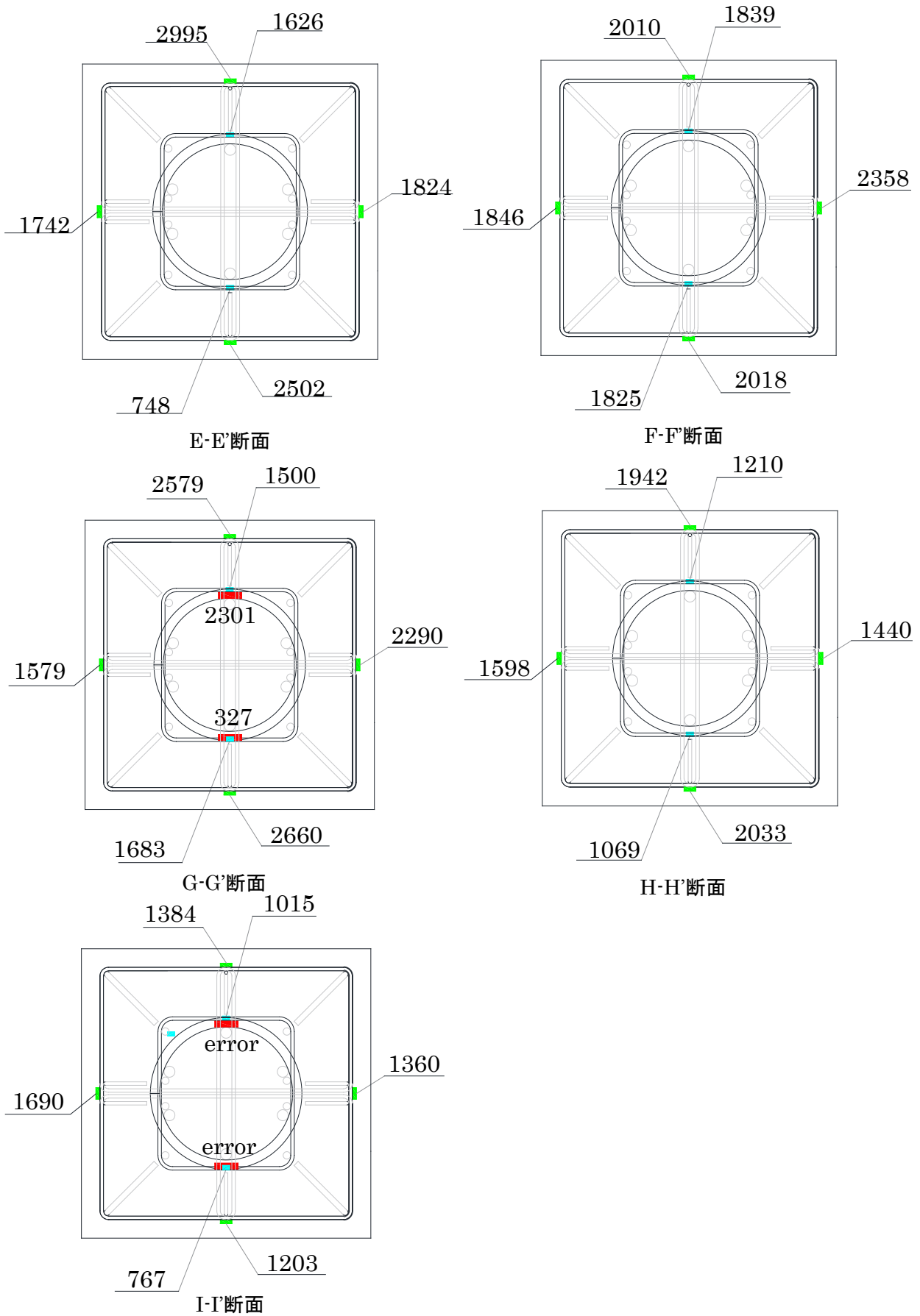


図 5.3.856 試験体 D-2 正載荷 鉄筋のひずみ分布 2

試験体 D-2

R=-2%

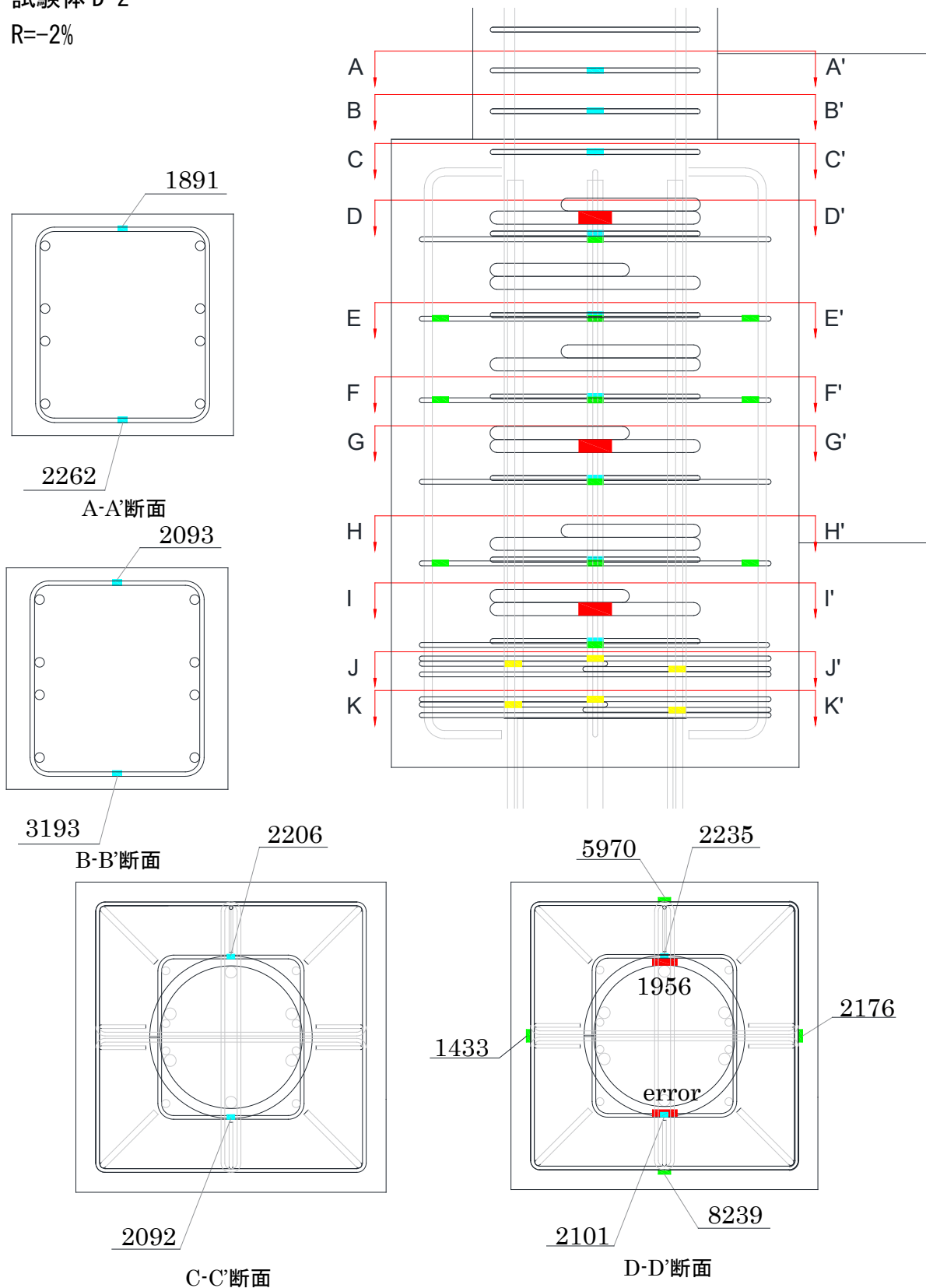


図 5.3.857 試験体 D-2 負荷荷 鉄筋のひずみ分布 1

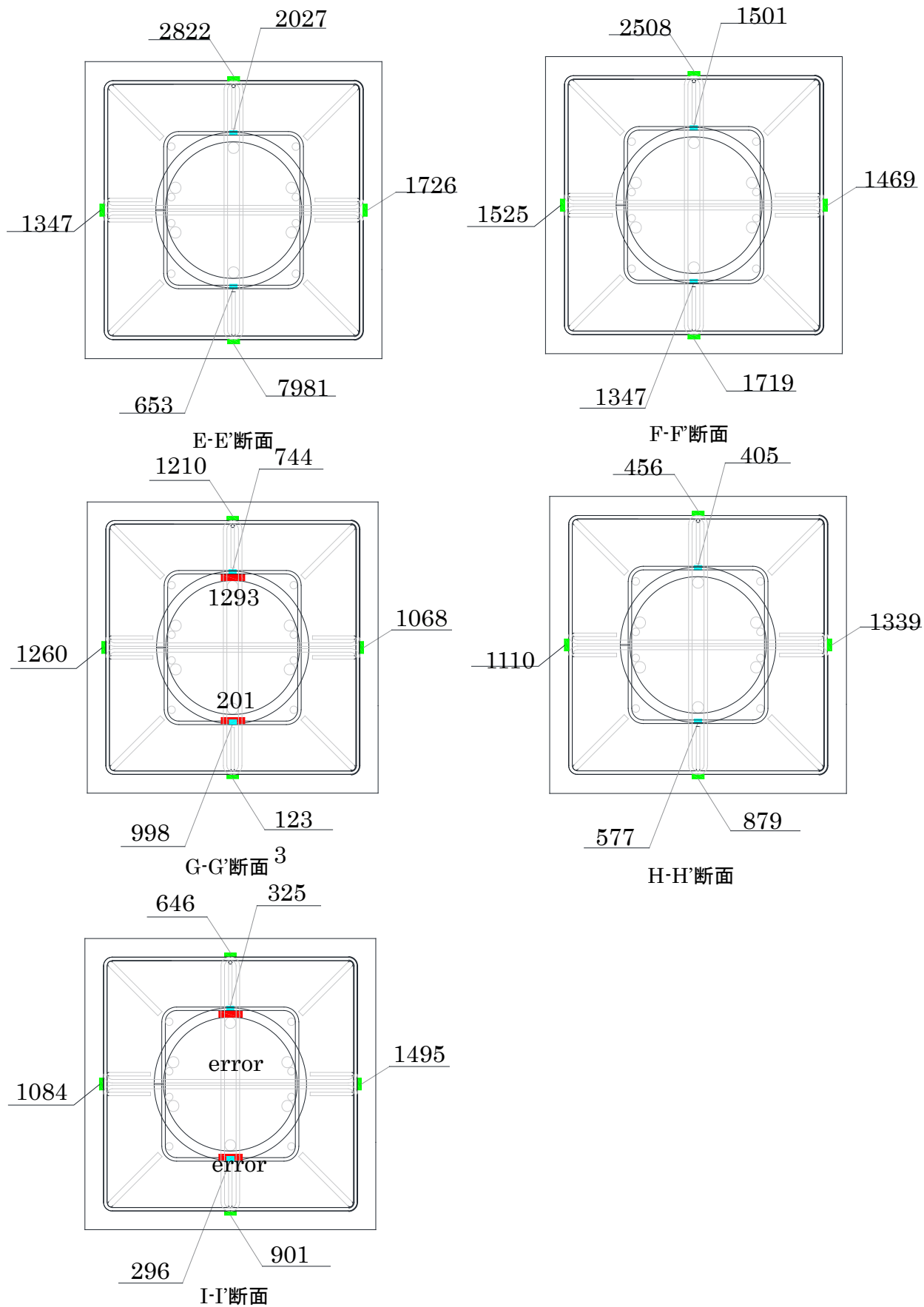


図 5. 3. 858 試験体 D-2 負荷荷 鉄筋のひずみ分布 2

・試験体 D-1

試験体 D-1 は、正負両方向ともアンカー筋補強筋のひずみはあまり出ず、パイルキャップ中央部のひずみが一番大きい値となっている。しかし柱帯筋とパイルキャップ帯筋のひずみの値は大きい値となっており、特に柱帯筋(パイルキャップ内)のひずみは中央部からパイルキャップ下部への増大が見て取れる。

パイルキャップ帯筋に関しては、I-I'断面におけるひずみの増大が顕著であった。これは最大耐力前にアンカー筋が降伏したことで杭頭接合面のひび割れが大きくなり、断面が開いたことによる影響であると考えられる。

・試験体 D-2

試験体 D-2 は、柱帯筋のひずみの値は柱脚部で大きく出ている。また、パイルキャップ帯筋のひずみの値は正負ともにパイルキャップ中央部の E-E'断面で大きくなっている。中子筋を配筋していることで杭頭接合面付近のひずみの値が抑制できたものと考えられる。

5.4 考察

5.4.1 各変形成分の検討

算出方法

柱、基礎梁、杭及びパイルキャップの各部材が層間変形角に占める割合を算出するため、各部材変形成分の算出方法を図 5.4.1、変形成分を図 5.4.2～図 5.4.11 に示す。杭については剛体と仮定し、杭の抜けだし変形として算出を行った。

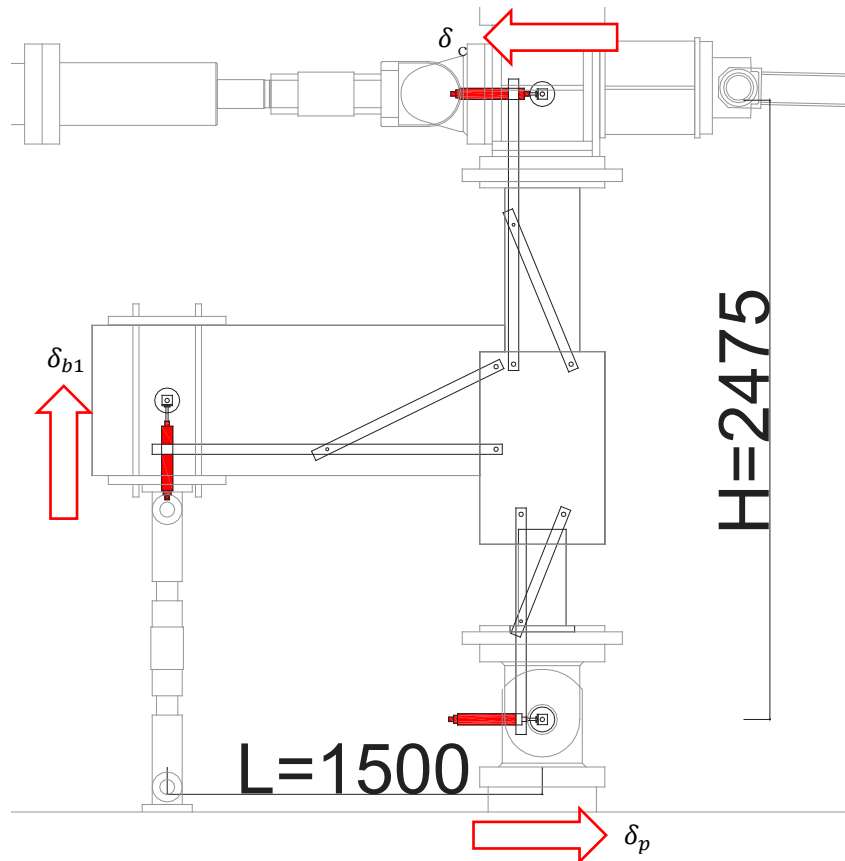


図 5.4.1 各部材の変形

杭の変形成分: δ_p (mm)

柱の変形成分: δ_c (mm)

梁の変形成分: δ_b (mm)

$$\delta_b = \delta_{b1} \cdot \frac{L}{H}$$

① 試験体 A-1, A-2, A-3

試験体 A-1, A-2, A-3 は概ね同じ変形成分となっており、配筋方法の違いと縦筋量の違いによる差異は認められなかった。

② 試験体 A-4

試験体 A-4 の負荷荷時では、最大耐力以降で柱の変形成分が大きく出たのに対し、正載荷時では杭の変形成分が大きく出た。これはパイルキャップ内部の杭との接合面に何らかの損傷が生じたことで接合面が破壊し、杭の抜け出しが起きたためであると考えられる。

③ 試験体 A-5

試験体 A-5 の A-4 と同軸力比の負荷荷時では同じような変形成分を示した。しかし、軸力比が異なる正載荷時では最大耐力以降で柱の変形成分が大きく出るといった差異が見られた。これは軸力の変動による柱部材への損傷が集中したためであると考えられる。

④ 試験体 A-6

試験体 A-6 は正負両方向で各変形角のピーク時に柱の変形成分が大きく出ている。これは接合部内の帯筋量を増やすことでパイルキャップの耐力が増加し、最大耐力前後で柱の柱脚部に破壊が集中したためと考えられる。

⑤ 試験体 B-1

試験体 B-1 は袖壁付柱となっているため、有効な柱せいが他の試験体よりも大きく、柱には変形が生じにくかったものと考えられる。加えて、他のパイルキャップせん断破壊した試験体よりも最大耐力時に入る杭軸力が大きくなったため、その後の杭周囲の損傷が激しく、杭に変形が偏ったものと考えられる。

⑥ 試験体 C-1, C-3

試験体 C-1, C-3 については柱脚部の圧縮縁コンクリートの圧縮破壊のため、柱の変形成分が大きく出ている。特に、正載荷側における柱の変形成分は顕著であった。また、負載荷側で3部材の変形成分が層間変形角に対して小さくなっているため、パイルキャップ部で変形が出ているものと思われる。

⑦ 試験体 C-2

試験体 C-2 については柱脚の曲げ破壊のため、柱の変形成分が大きく出ているが、負載荷側で3部材の変形成分が層間変形角に対して小さくなっているため、パイルキャップ部で変形が出ているものと思われる。

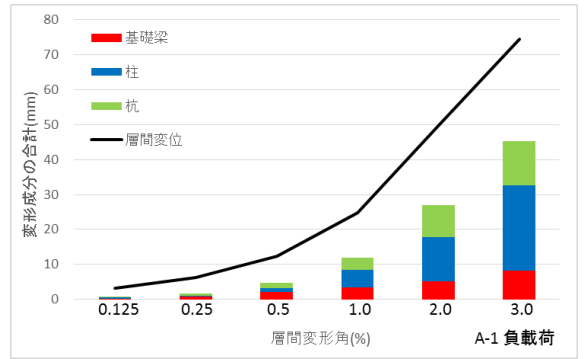
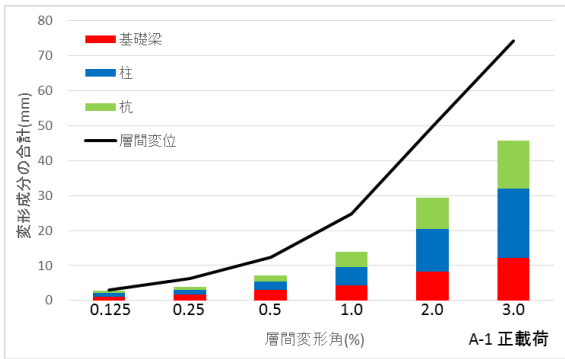


図 5.4.2 各変形成分の割合 A-1

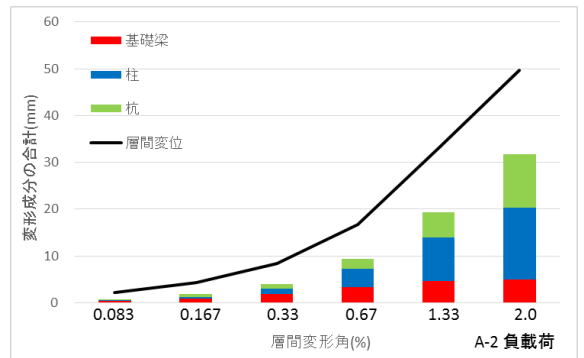
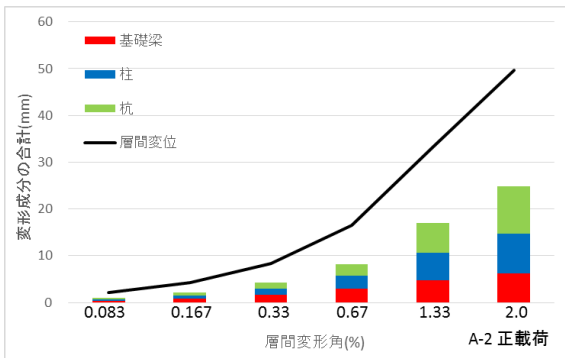


図 5.4.3 各変形成分の割合 A-2

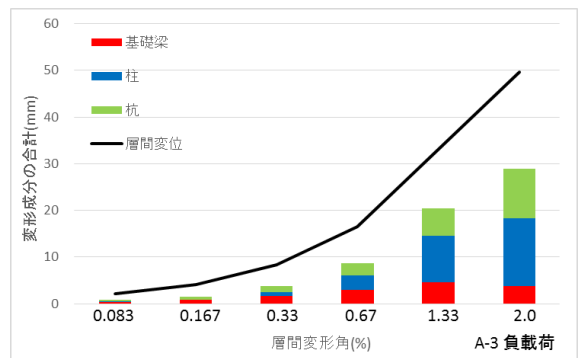
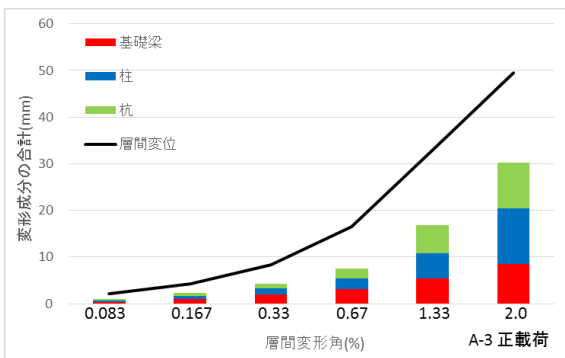


図 5.4.4 各変形成分の割合 A-3

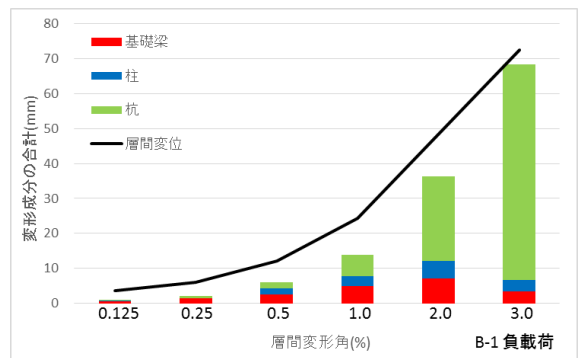
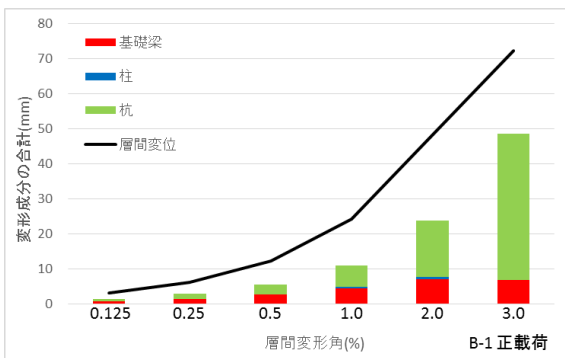


図 5.4.5 各変形成分の割合 B-1

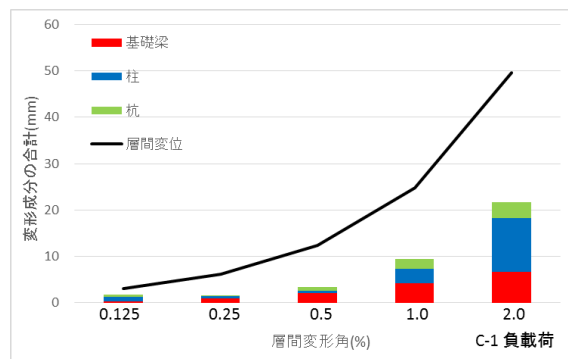
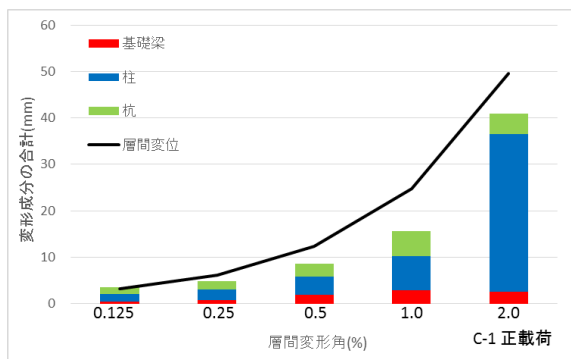


図 5.4.6 各変形成分の割合 C-1

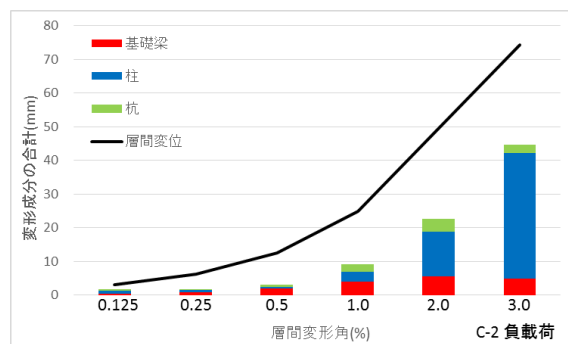
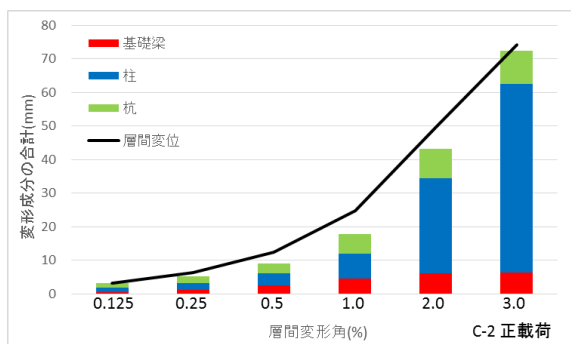


図 5.4.7 各変形成分の割合 C-2

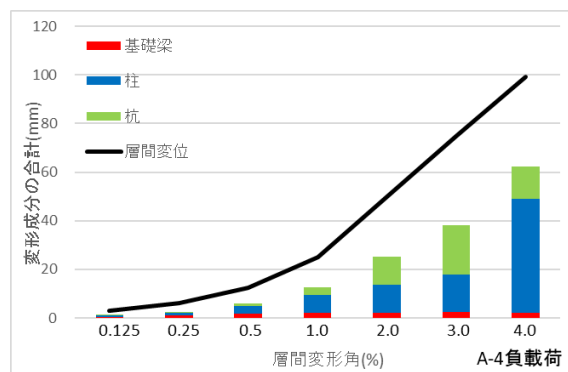
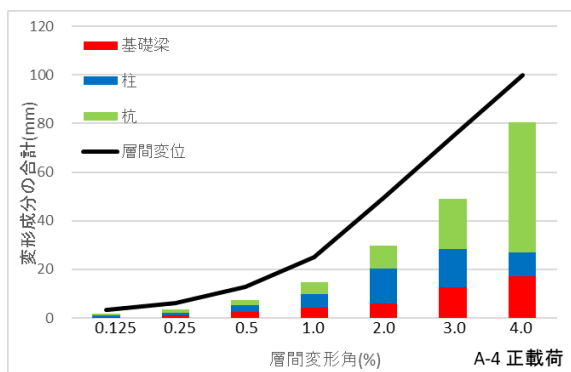


図 5.4.8 各変形成分の割合 A-4

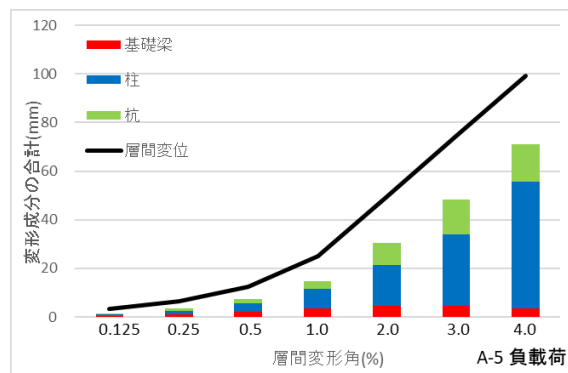
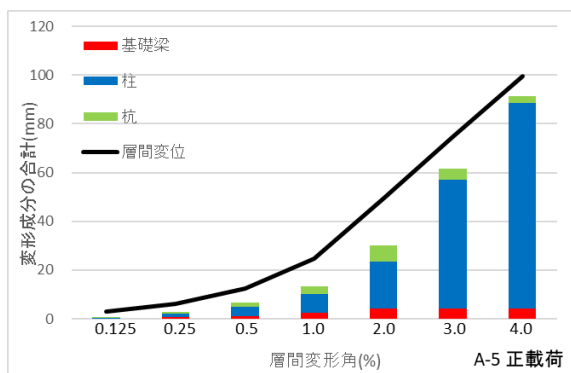


図 5.4.9 各変形成分の割合 A-5

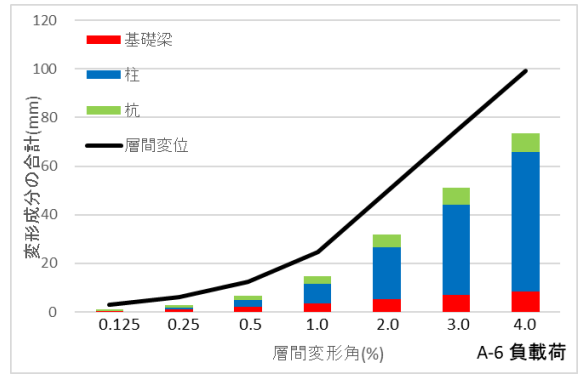
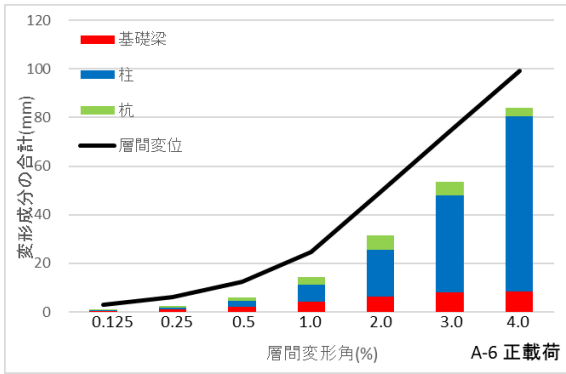


図 5.4.10 各変形成分の割合 A-6

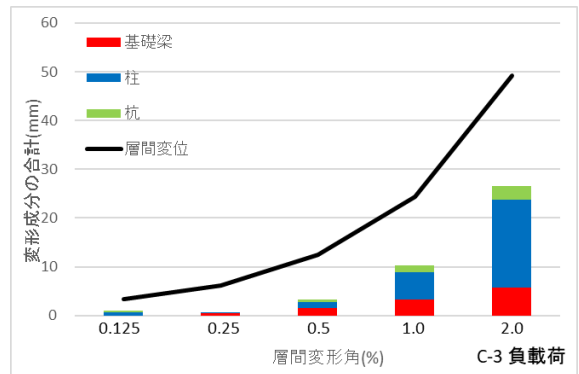
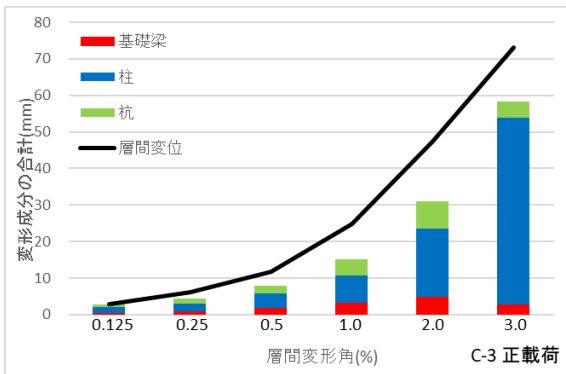


図 5.4.11 各変形成分の割合 C-3

5.4.2 モールのひずみ円

パイルキャップの損傷状態を把握する目的でモールのひずみ円を作図した。図 5.4.15～図 5.4.66 にモールのひずみ円と計算結果を示す。繰り返し载荷を行う場合は二回目のサイクルを対象にしている。

モールのひずみ円の作図方法を図 5.4.12 に示す。パイルキャップ内の変位計各コアの水平変位計より計測した値の平均値を横方向ひずみ ϵ_x とし、横座標に図 5.4.12(a)の直線 OX の時計回り方向の回転 γ の 1/2 を正の縦座標とする。各コアの鉛直変位計より計測した値の平均値を縦方向のひずみ ϵ_y とし、横座標に図 5.4.12(a)の直線 OY の反時計回り方向の回転 γ の 1/2 を負の縦座標とすると、図 5.4.12(b)の円上の点 D、D' を得る。直線 DD' を引くと中心 C が決まり、図 5.4.12(b)のようなモールのひずみ円を描くことが出来る。このモールのひずみ円の大きさは接合部パネルの平均的な損傷を表し、ひずみ円が大きいほど接合部パネルの損傷が激しいことを示す。また、円の中心が横座標の正側に推移すると、接合部パネルは引張を受けていることになる。試験体の各コアを図 5.4.13、図 5.4.14 に示す。

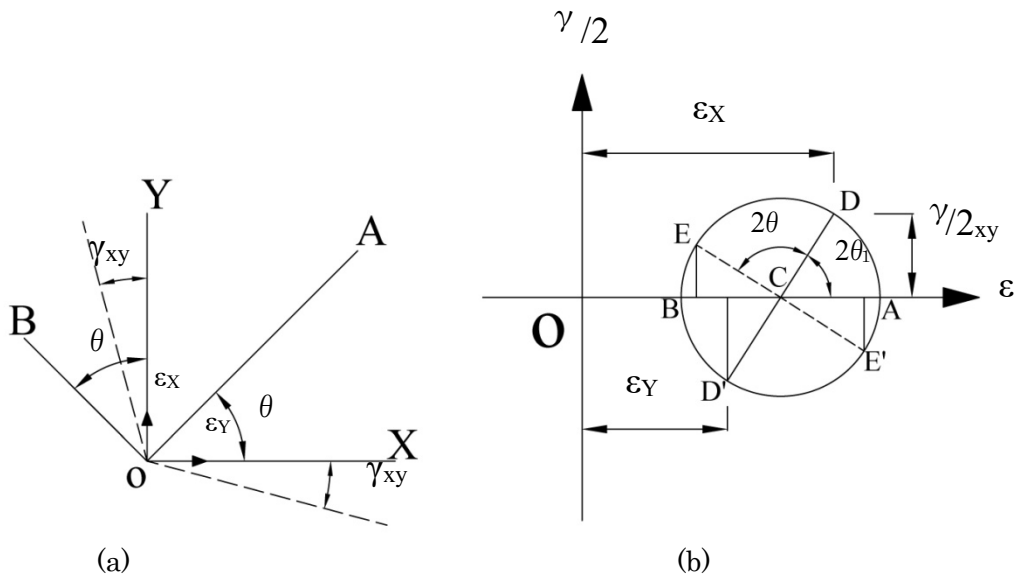


図 5.4.12 モールのひずみ円作成方法

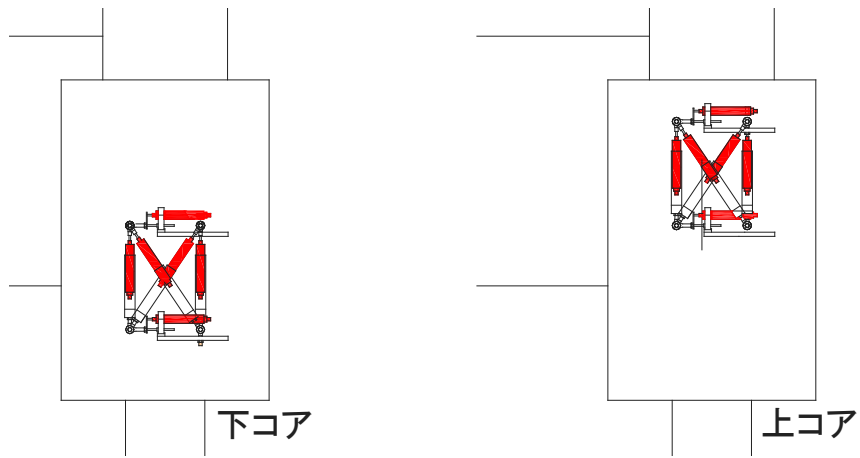


図 5. 4. 13 各コアの位置 試験体 A シリーズ, B シリーズ

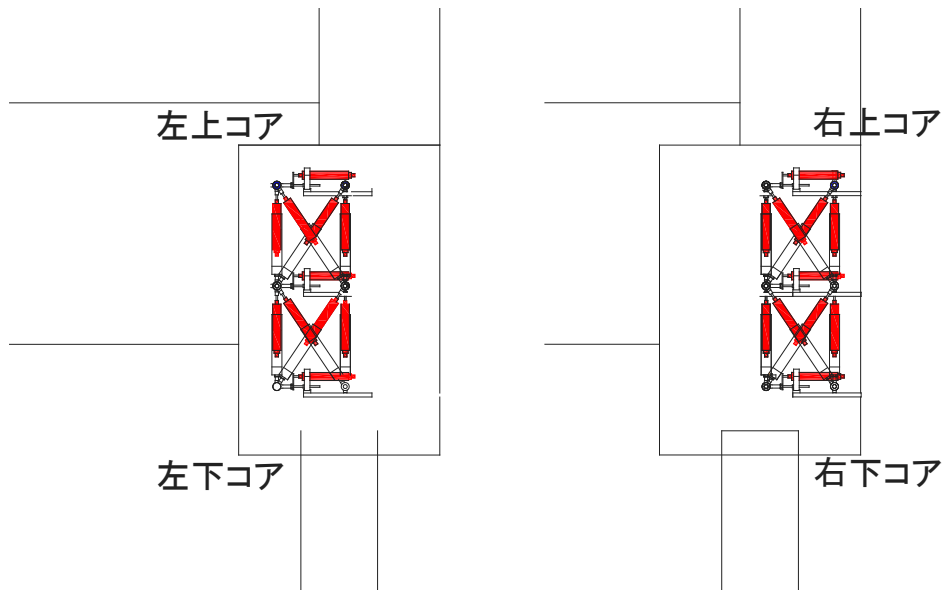


図 5. 4. 14 各コアの位置 試験体 C シリーズ

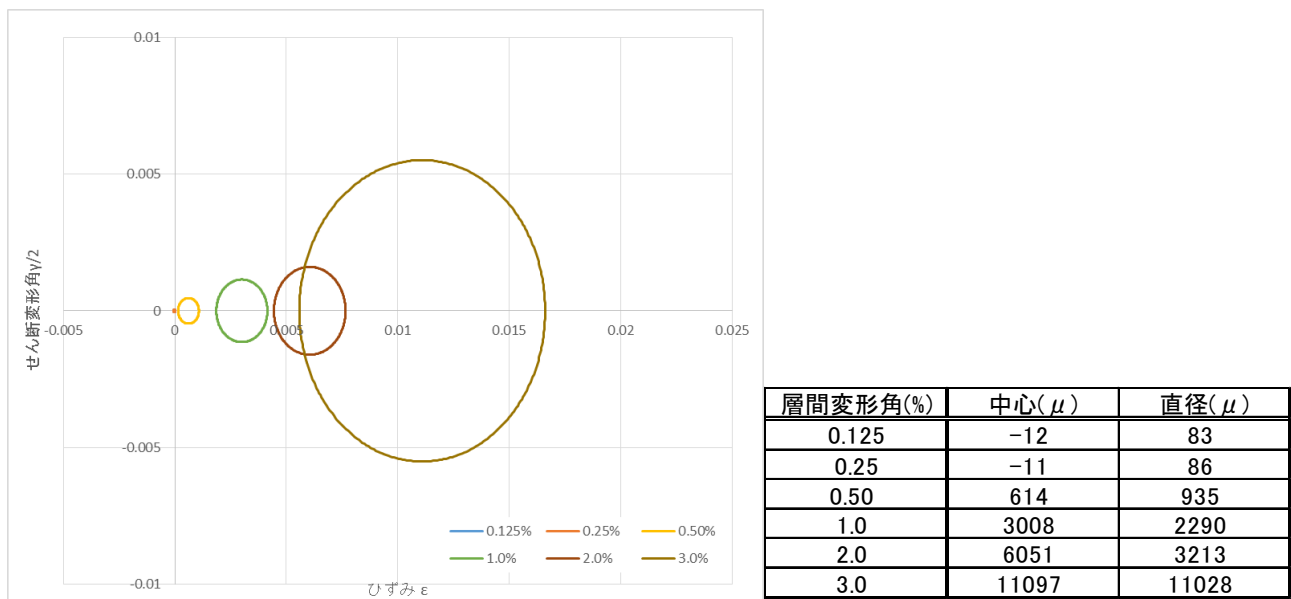


図 5.4.15 モールのひずみ円 A-1 上コア 正載荷

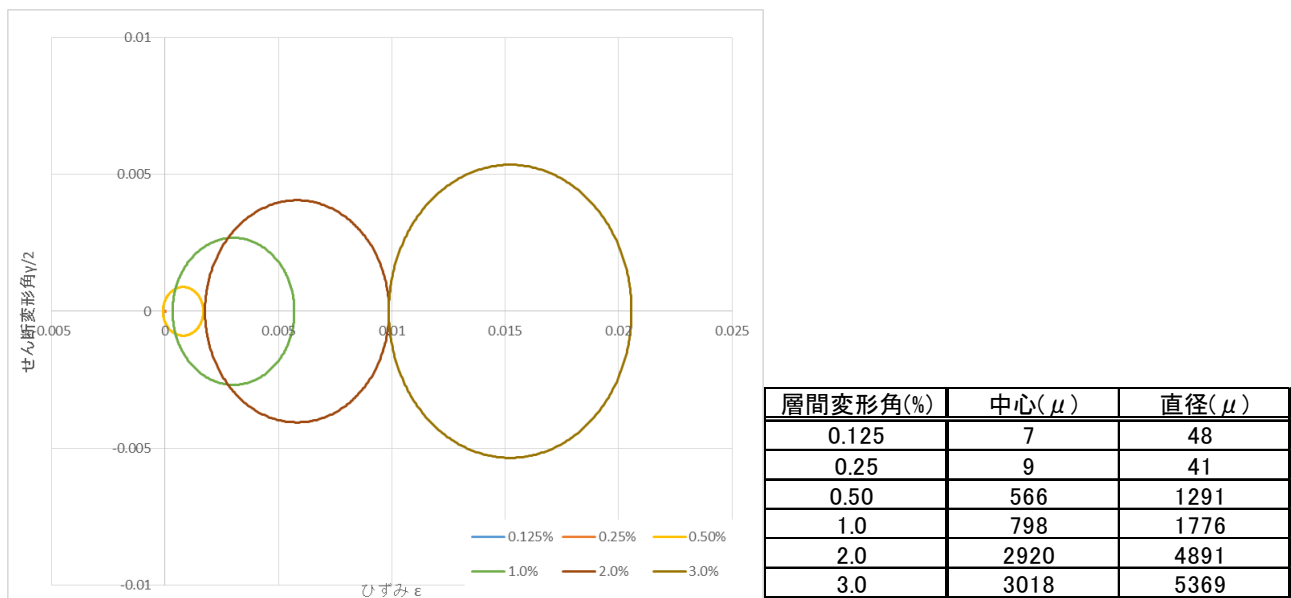


図 5.4.16 モールのひずみ円 A-1 下コア 正載荷

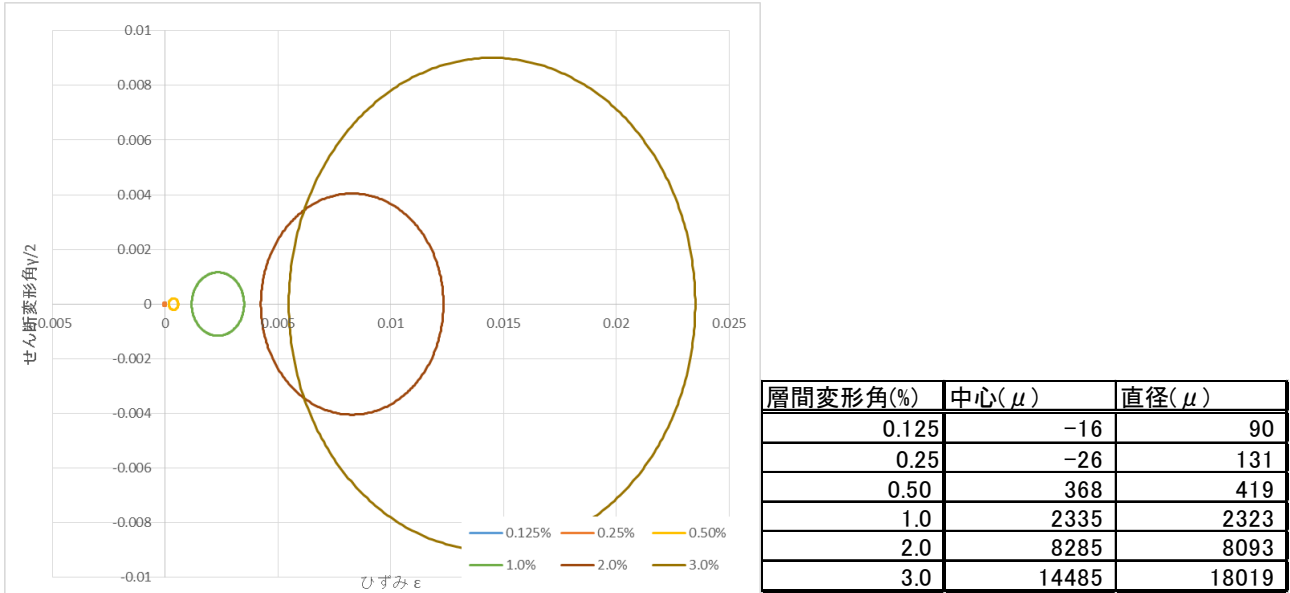


図 5.4.17 モールのひずみ円 A-1 上コア 負載荷

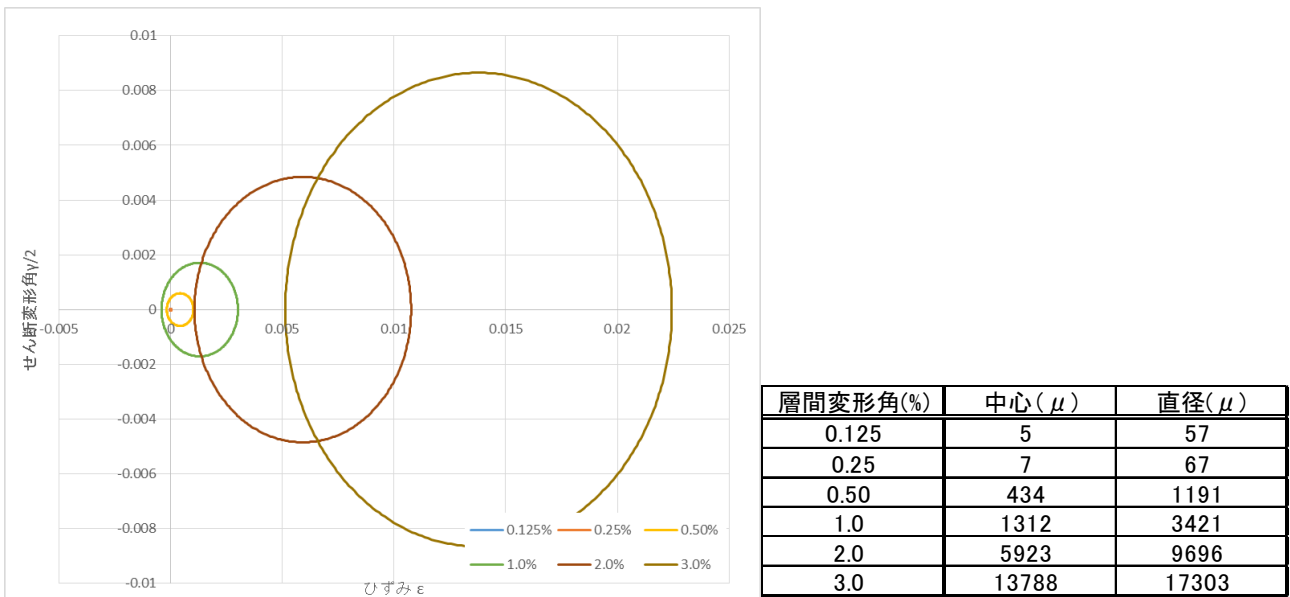


図 5.4.18 モールのひずみ円 A-1 下コア 負載荷

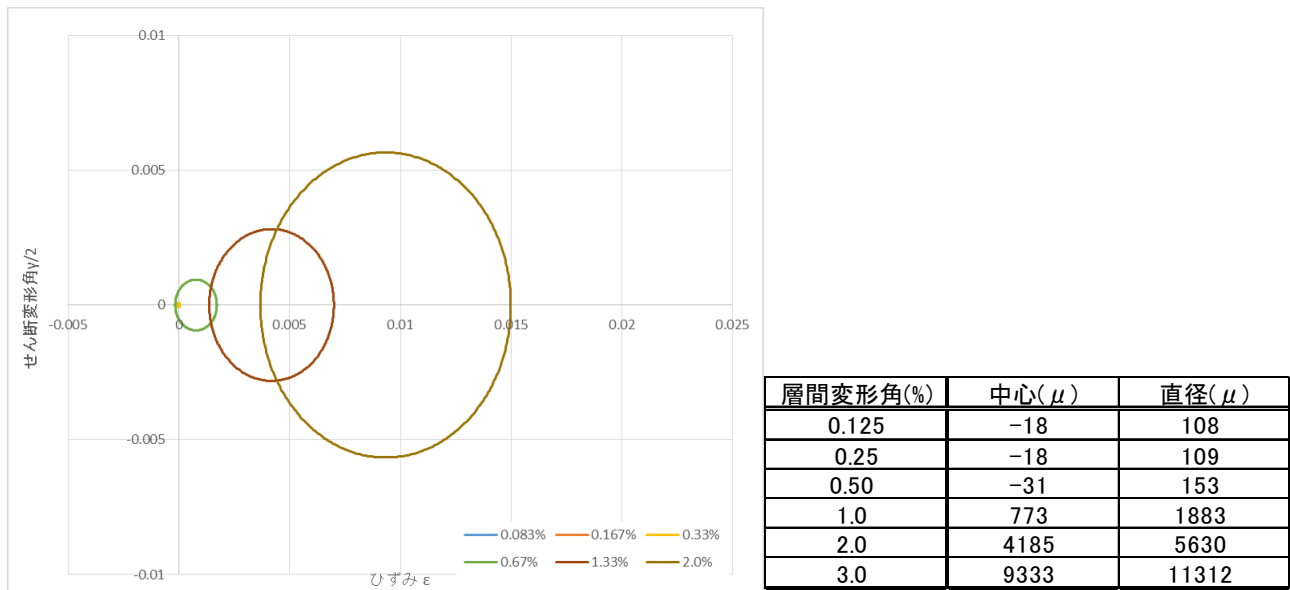


図 5.4.19 モールのひずみ円 A-2 上コア 正載荷

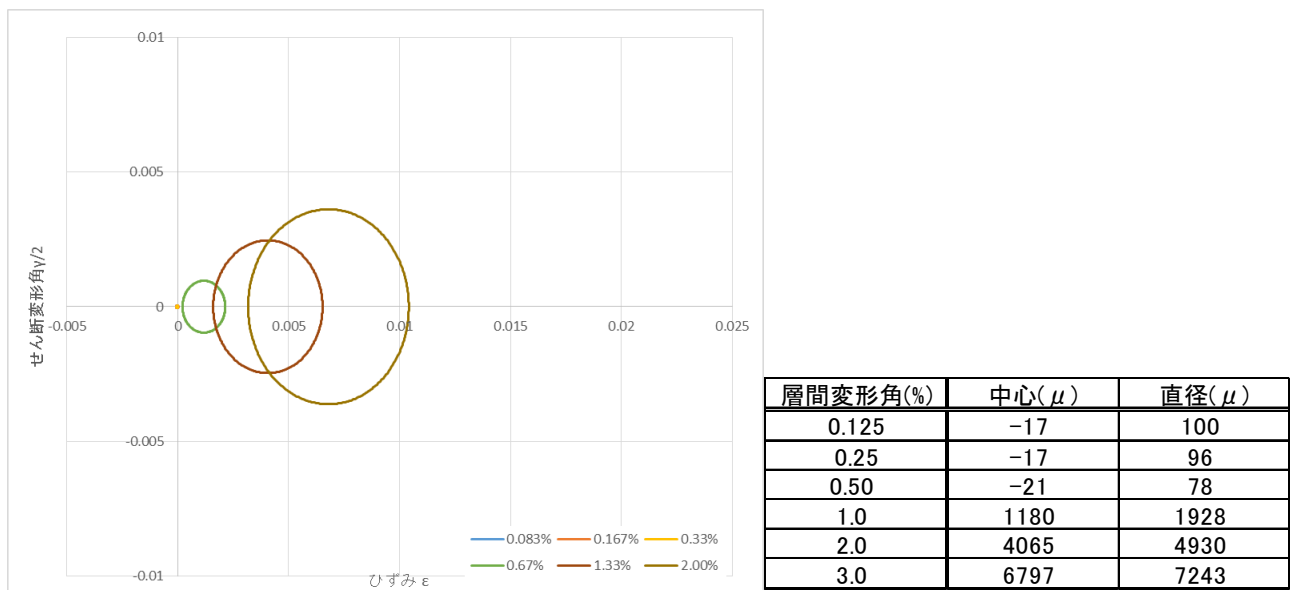
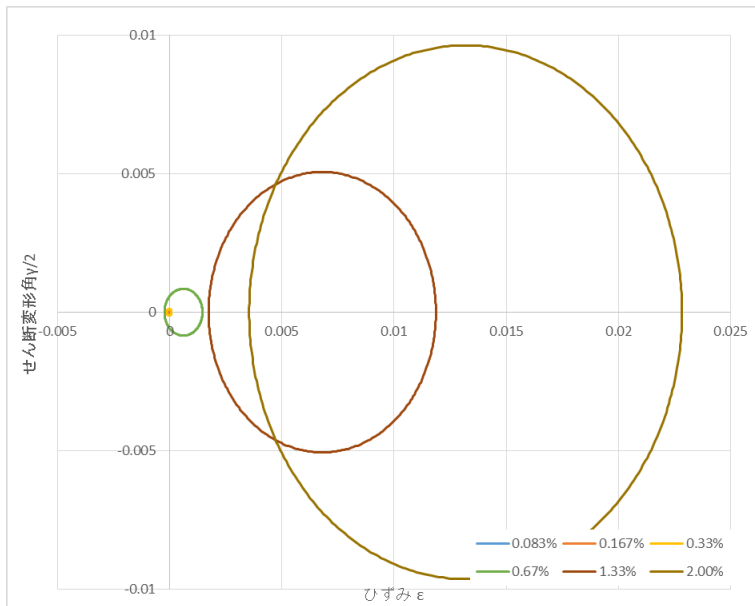
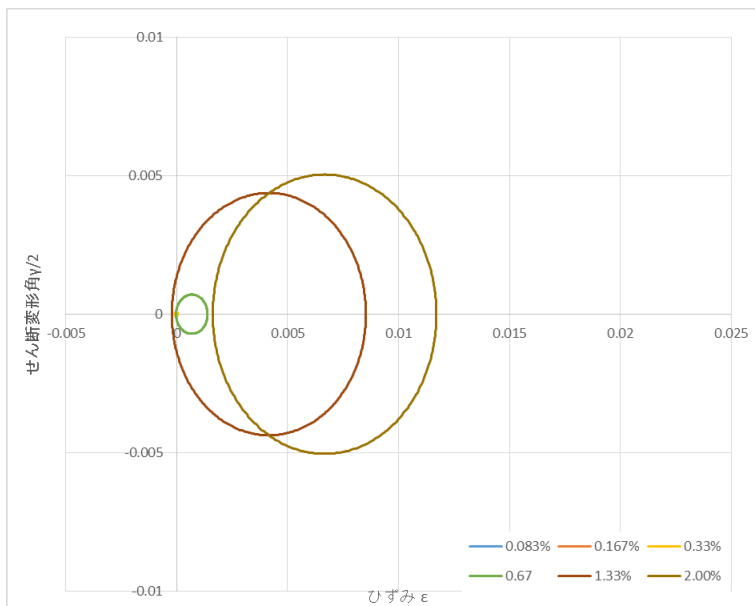


図 5.4.20 モールのひずみ円 A-2 下コア 正載荷



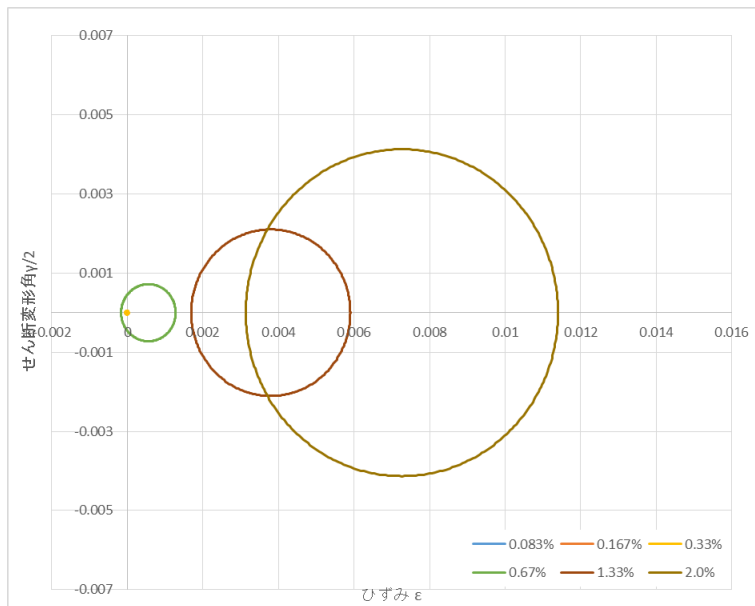
| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | -12 | 133 |
| 0.25 | -10 | 163 |
| 0.50 | -21 | 223 |
| 1.0 | 617 | 1692 |
| 2.0 | 6799 | 10128 |
| 3.0 | 13185 | 19276 |

図 5.4.21 モールのひずみ円 A-2 上コア 負載荷



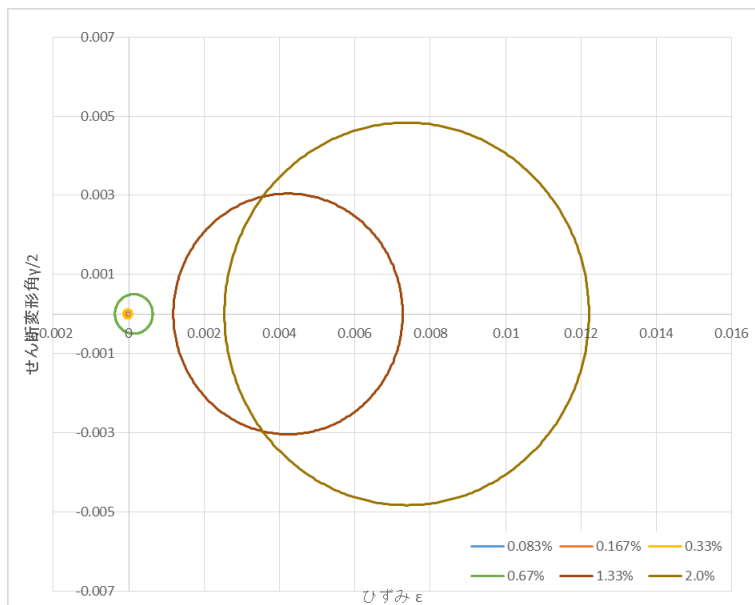
| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | -13 | 103 |
| 0.25 | -16 | 102 |
| 0.50 | -18 | 119 |
| 1.0 | 680 | 1418 |
| 2.0 | 4153 | 8750 |
| 3.0 | 6668 | 10087 |

図 5.4.22 モールのひずみ円 A-2 下コア 負載荷



| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.083 | -14 | 76 |
| 0.167 | -5 | 73 |
| 0.33 | -7 | 93 |
| 0.67 | 560 | 1442 |
| 1.33 | 3797 | 4211 |
| 2.0 | 7267 | 8265 |

図 5.4.23 モールのひずみ円 A-3 上コア 正載荷



| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.083 | -8 | 127 |
| 0.167 | -12 | 154 |
| 0.33 | -25 | 217 |
| 0.67 | 135 | 1001 |
| 1.33 | 4225 | 6082 |
| 2.0 | 7373 | 9670 |

図 5.4.24 モールのひずみ円 A-3 下コア 正載荷

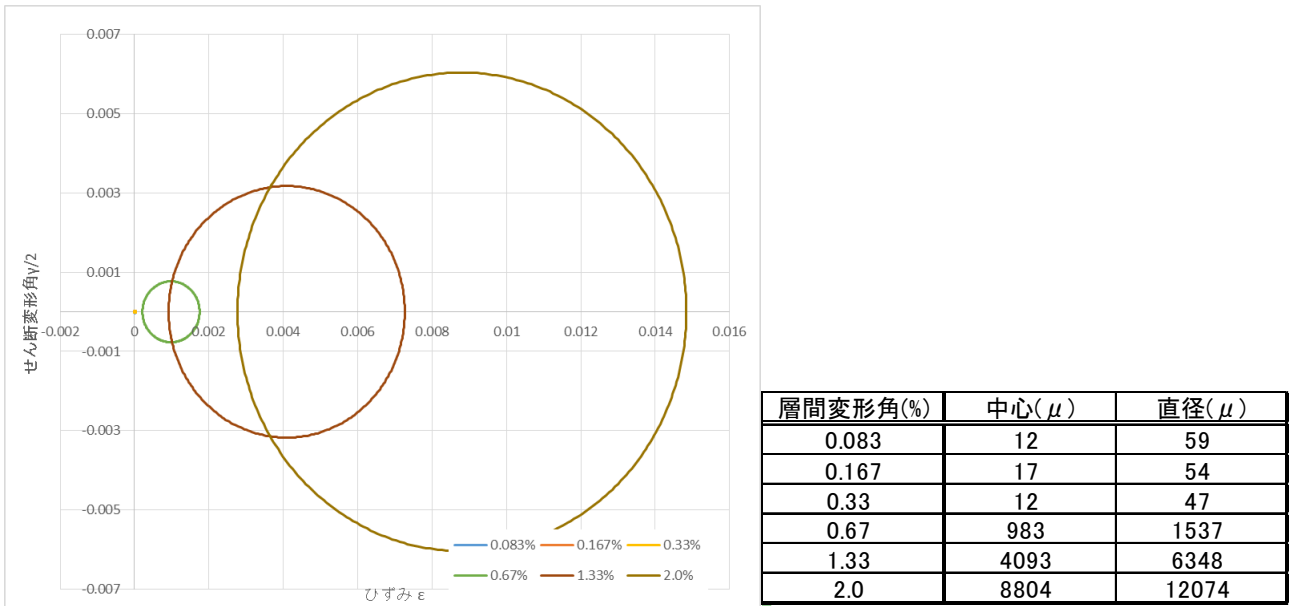


図 5.4.25 モールのひずみ円 A-3 上コア 負載荷

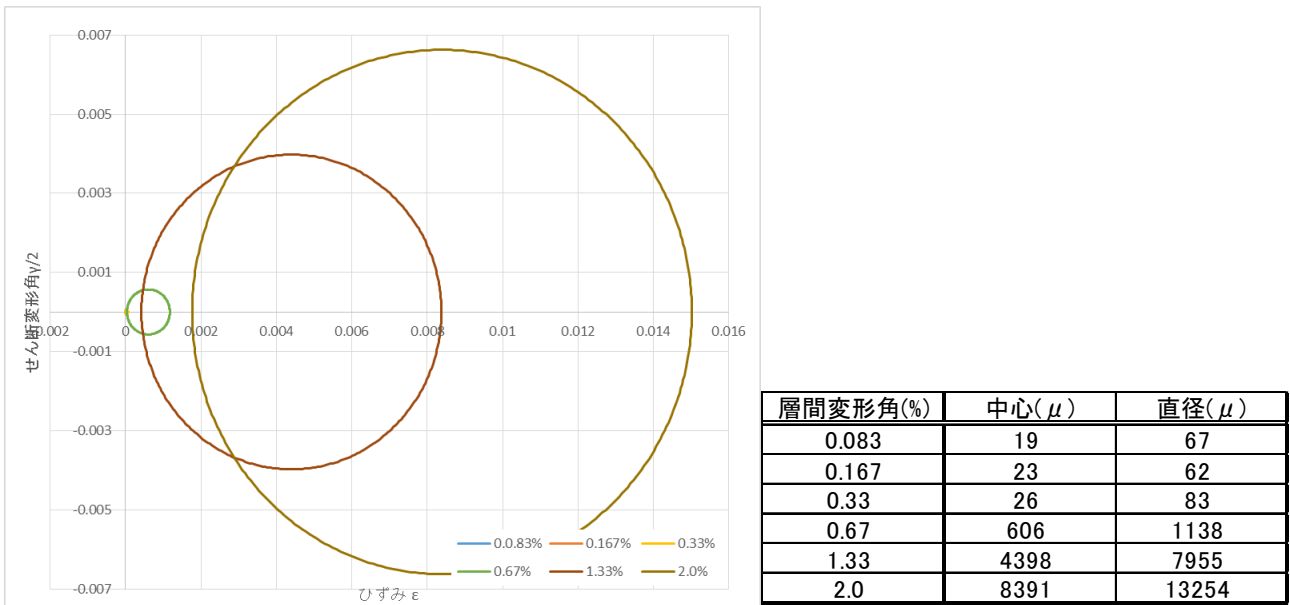
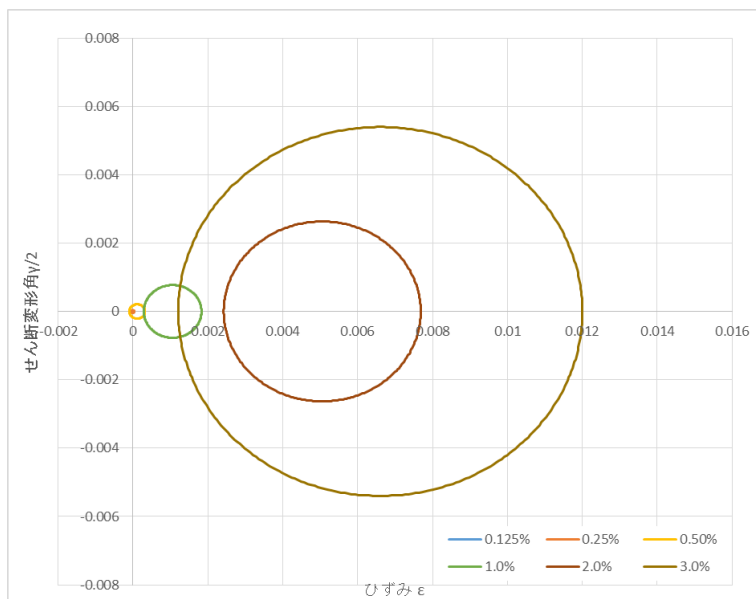
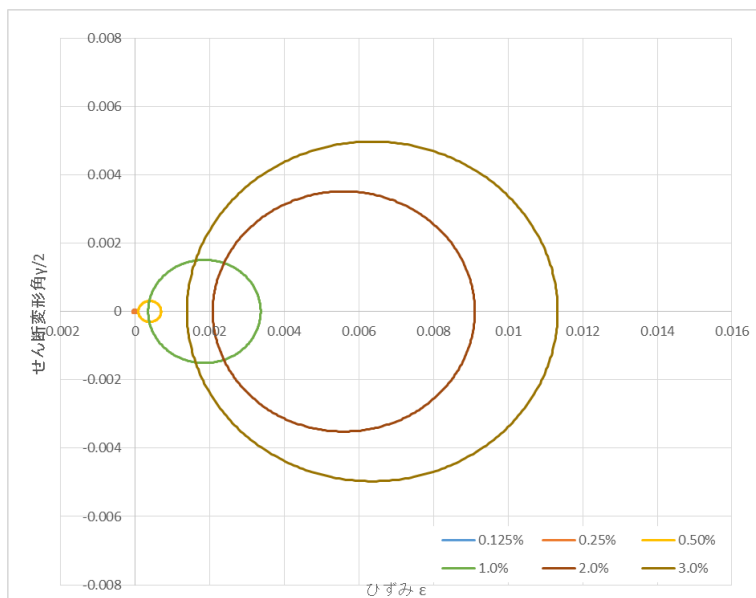


図 5.4.26 モールのひずみ円 A-3 下コア 負載荷



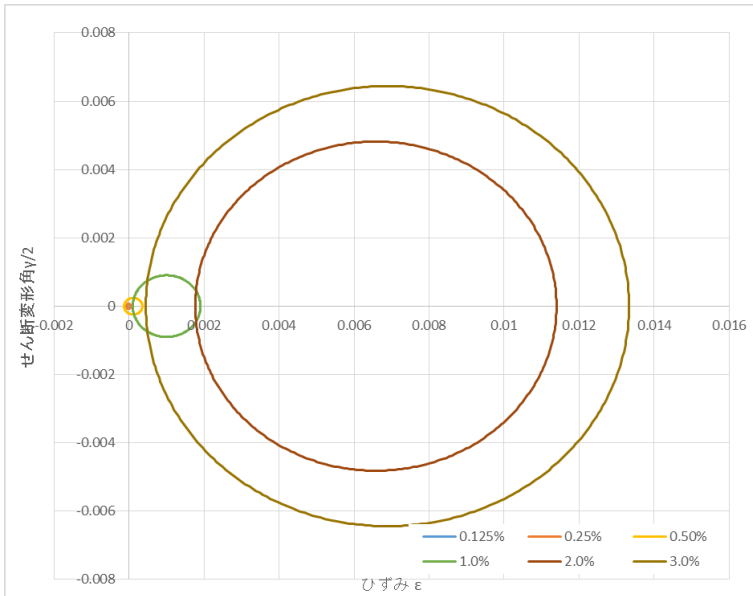
| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | -6 | 61 |
| 0.25 | -11 | 76 |
| 0.50 | 112 | 419 |
| 1.0 | 1058 | 1541 |
| 2.0 | 5054 | 5263 |
| 3.0 | 6604 | 10792 |

図 5.4.27 モールのひずみ円 B-1 上コア 正載荷



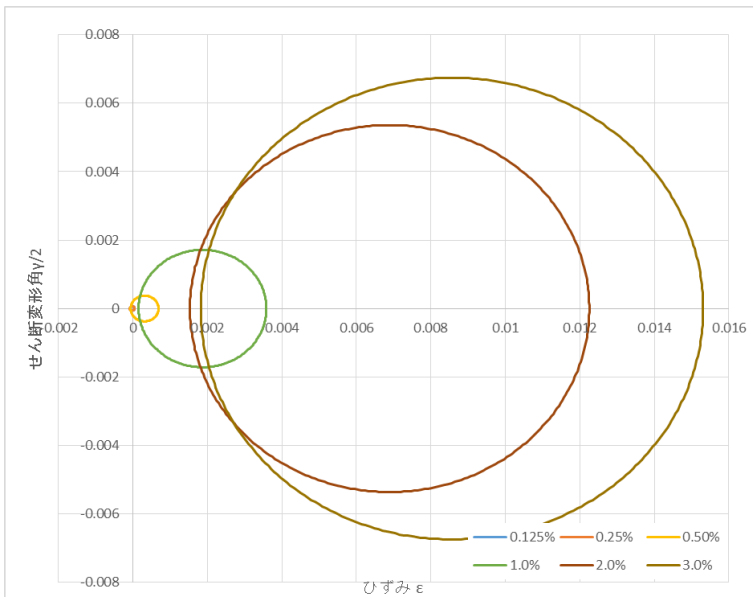
| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | -11 | 107 |
| 0.25 | -21 | 102 |
| 0.50 | 392 | 611 |
| 1.0 | 1858 | 3018 |
| 2.0 | 5593 | 7027 |
| 3.0 | 6358 | 9939 |

図 5.4.28 モールのひずみ円 B-1 下コア 正載荷



| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | -9 | 110 |
| 0.25 | -17 | 137 |
| 0.50 | 114 | 485 |
| 1.0 | 1003 | 1806 |
| 2.0 | 6581 | 9632 |
| 3.0 | 6891 | 12883 |

図 5.4.29 モールのひずみ円 B-1 上コア 負載荷



| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | -17 | 125 |
| 0.25 | -19 | 128 |
| 0.50 | 313 | 748 |
| 1.0 | 1868 | 3432 |
| 2.0 | 6892 | 10723 |
| 3.0 | 8565 | 13491 |

図 5.4.30 モールのひずみ円 B-1 下コア 負載荷

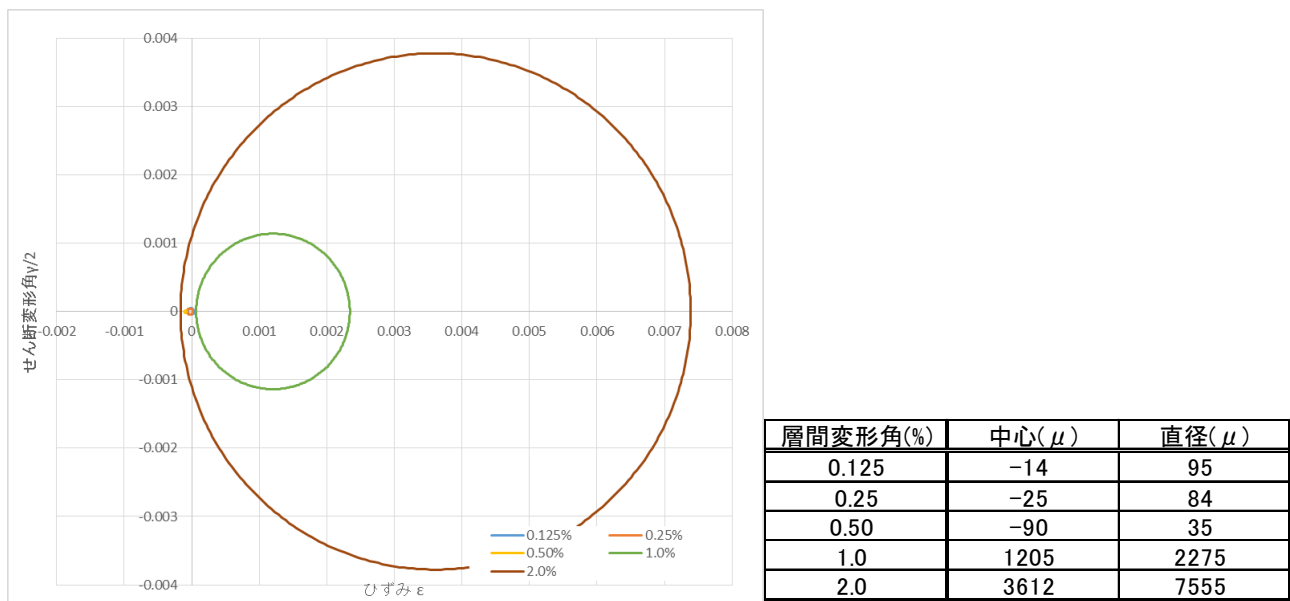


図 5.4.31 モールのひずみ円 C-1 左上コア 正載荷

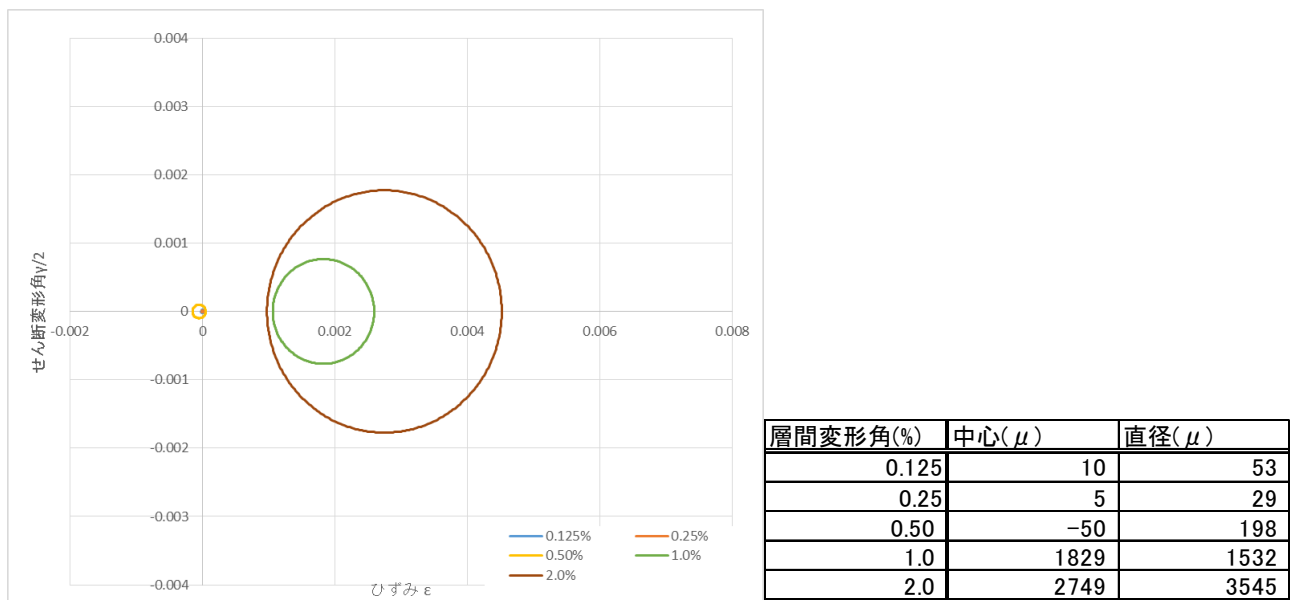
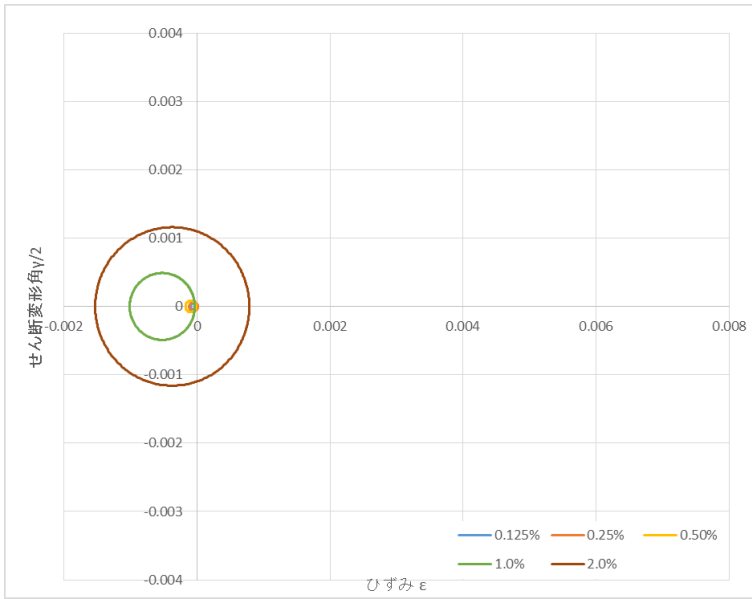
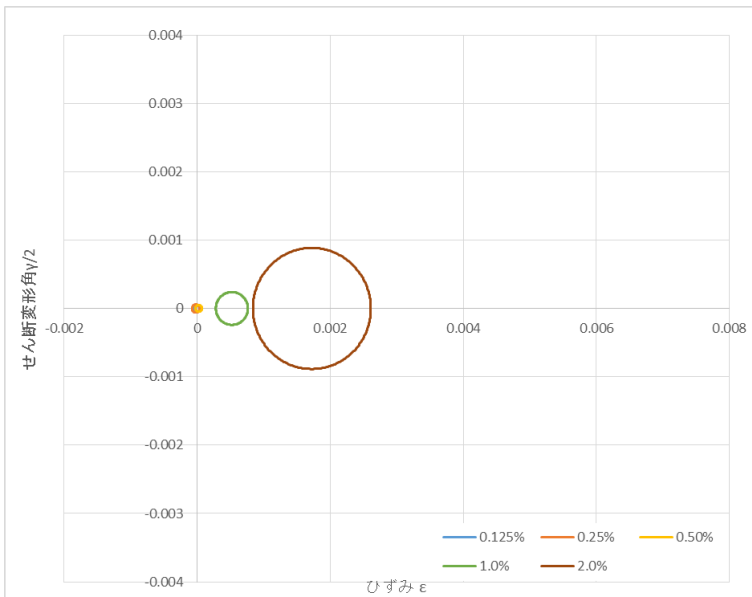


図 5.4.32 モールのひずみ円 C-1 左下コア 正載荷



| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | -40 | 105 |
| 0.25 | -51 | 127 |
| 0.50 | -89 | 166 |
| 1.0 | -520 | 979 |
| 2.0 | -370 | 2317 |

図 5.4.33 モールのひずみ円 C-1 右上コア 正載荷



| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | -40 | 105 |
| 0.25 | -51 | 127 |
| 0.50 | -89 | 166 |
| 1.0 | -520 | 979 |
| 2.0 | -370 | 2317 |

図 5.4.34 モールのひずみ円 C-1 右下コア 正載荷

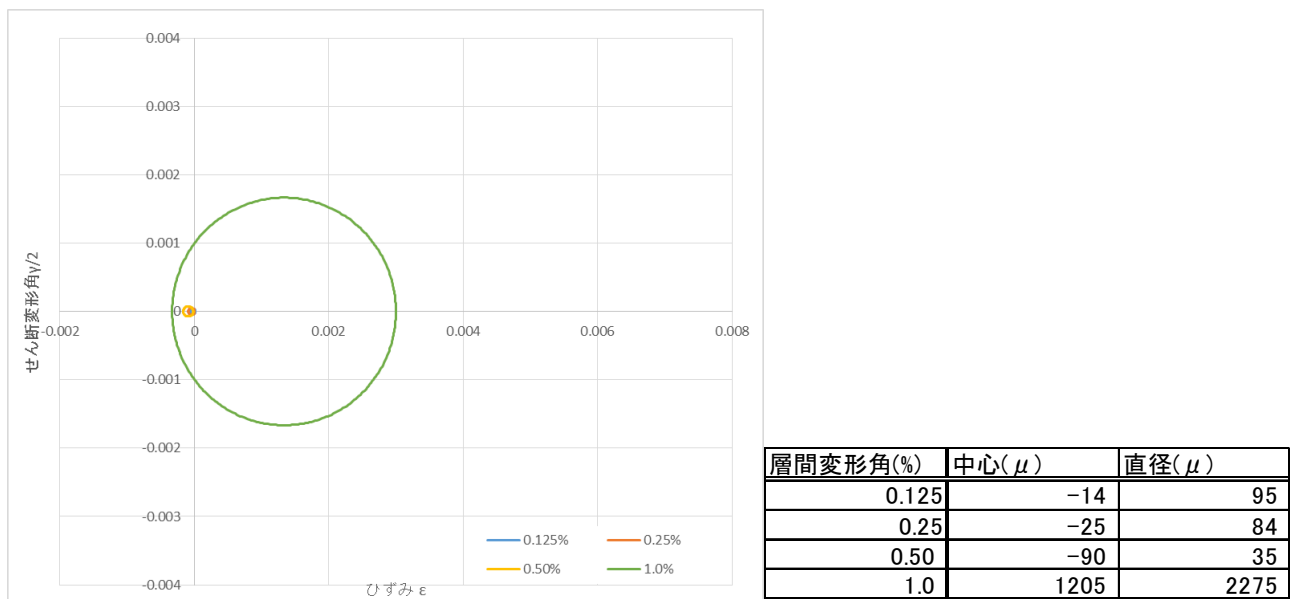


図 5.4.35 モールのひずみ円 C-1 左上コア 負荷荷

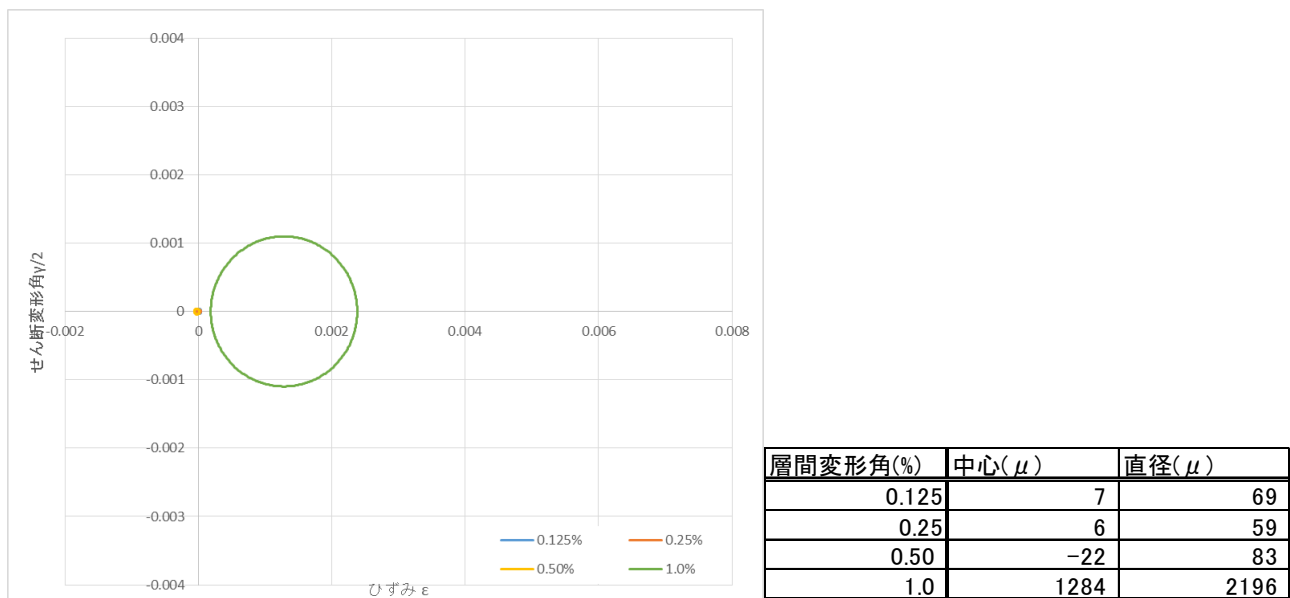


図 5.4.36 モールのひずみ円 C-1 左下コア 負荷荷

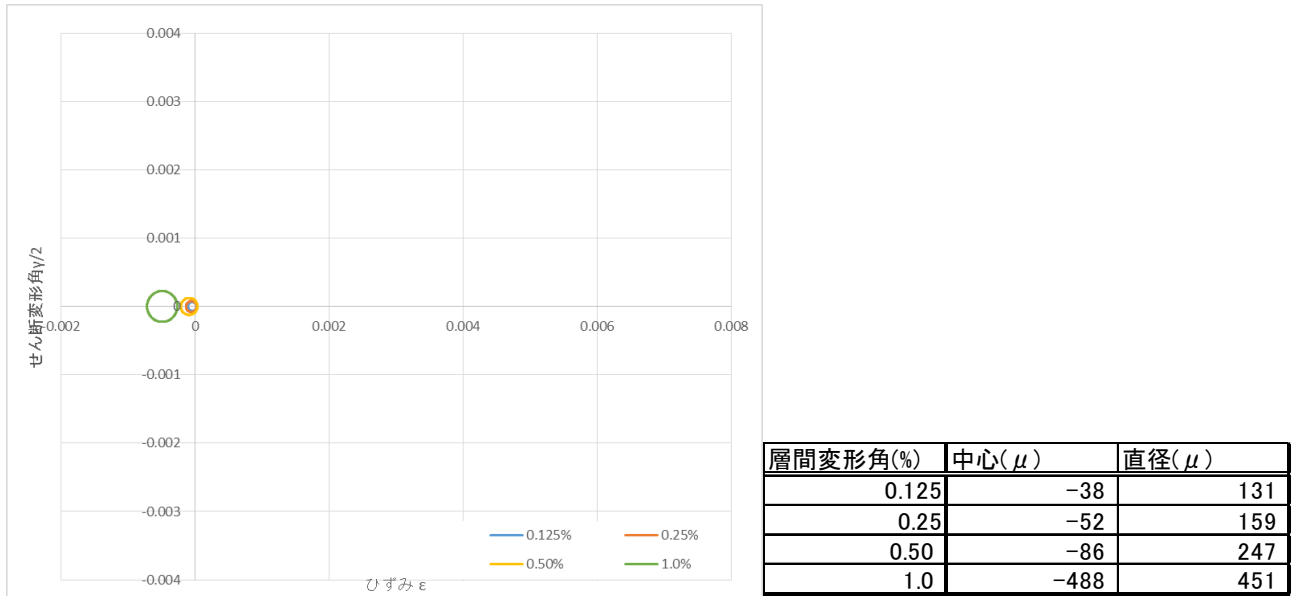


図 5.4.37 モールのひずみ円 C-1 右上コア 負荷荷

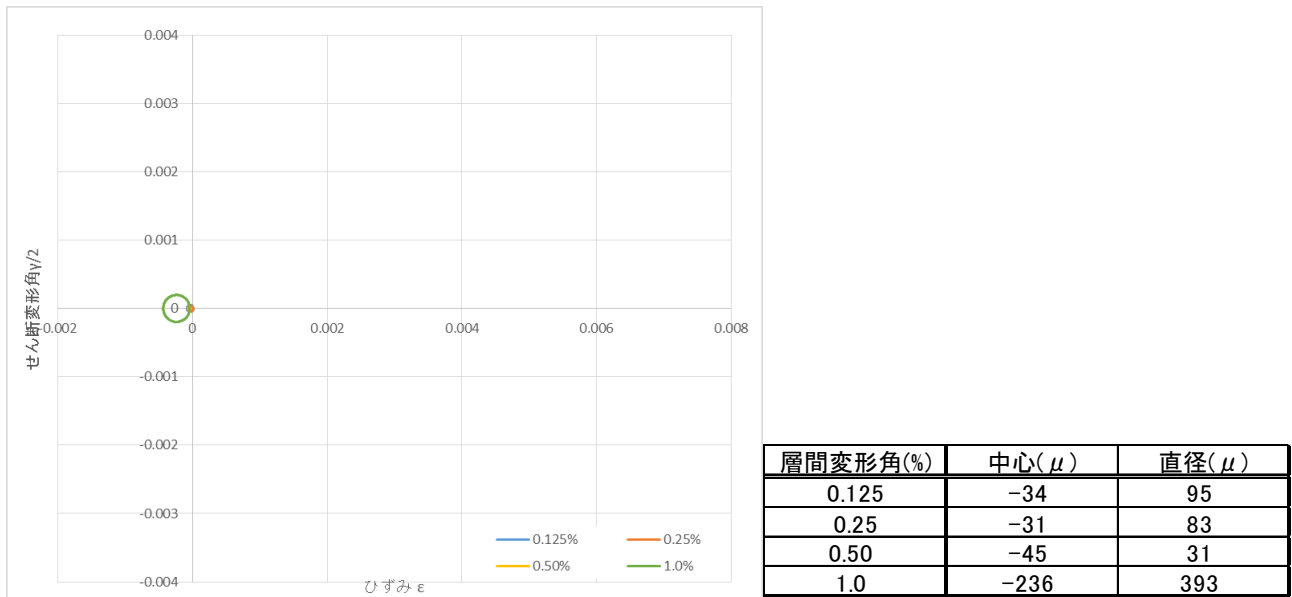


図 5.4.38 モールのひずみ円 C-1 右下コア 負荷荷

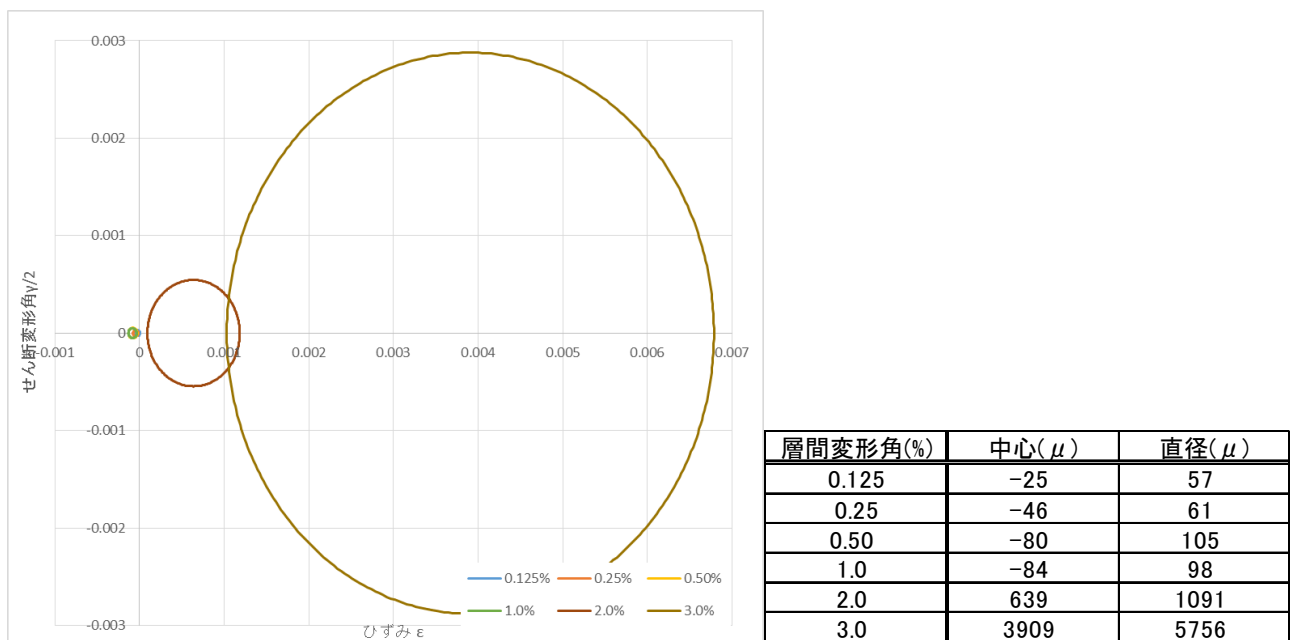


図 5.4.39 モールのひずみ円 C-2 左上コア 正載荷

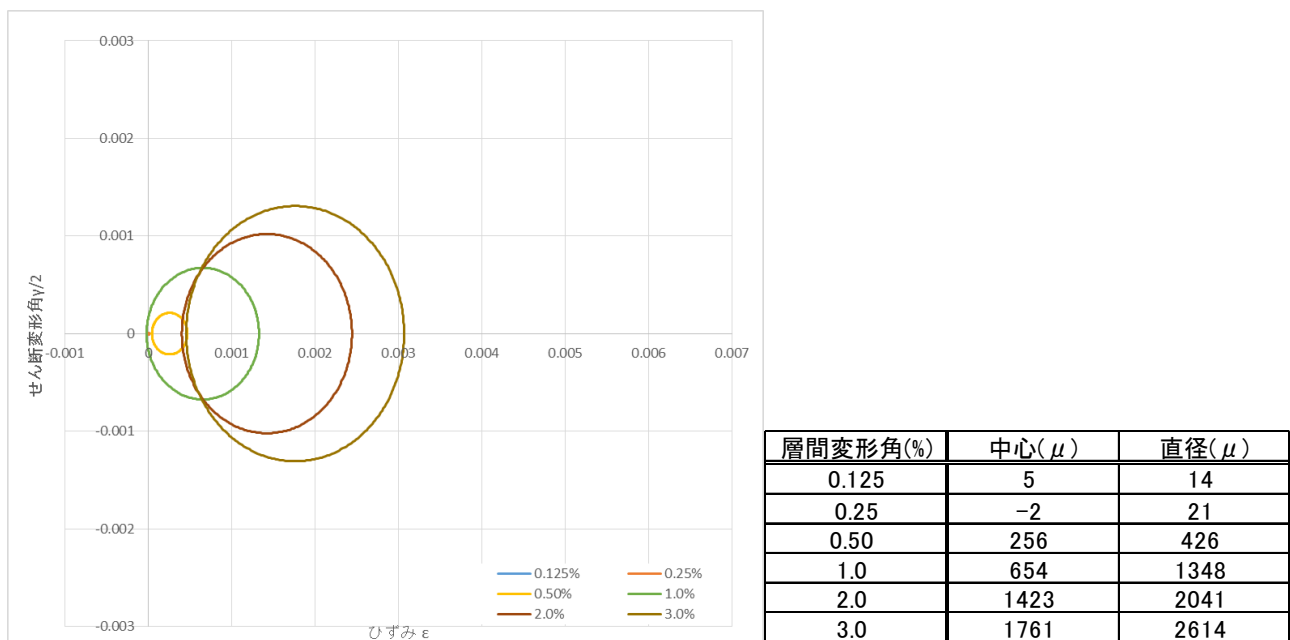
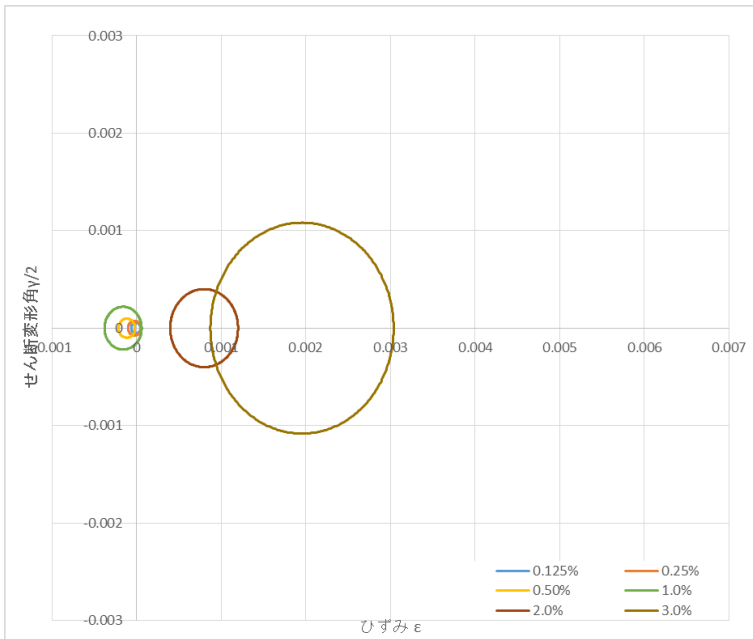
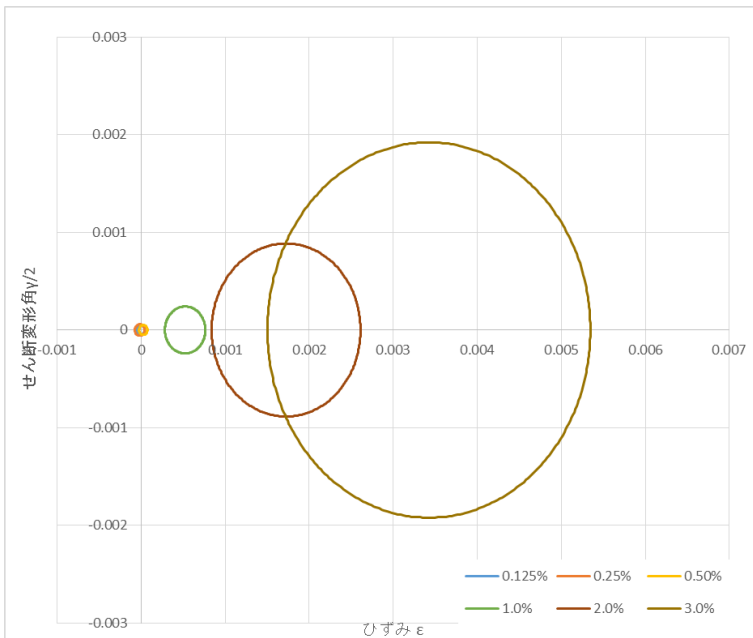


図 5.4.40 モールのひずみ円 C-2 左下コア 正載荷



| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | -9 | 110 |
| 0.25 | -24 | 151 |
| 0.50 | -115 | 197 |
| 1.0 | -159 | 439 |
| 2.0 | 798 | 802 |
| 3.0 | 1955 | 2164 |

図 5.4.41 モールのひずみ円 C-2 右上コア 正載荷



| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | -4 | 91 |
| 0.25 | -17 | 116 |
| 0.50 | 24 | 99 |
| 1.0 | 523 | 481 |
| 2.0 | 1725 | 1772 |
| 3.0 | 3424 | 3845 |

図 5.4.42 モールのひずみ円 C-2 右下コア 正載荷

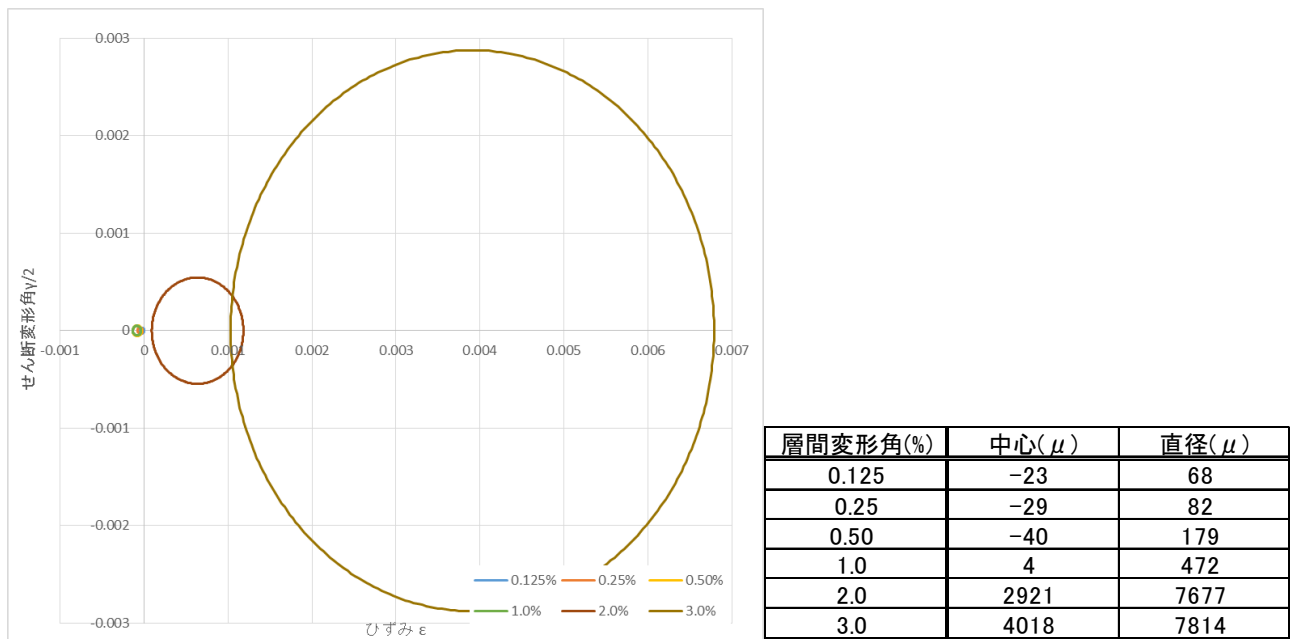


図 5.4.43 モールのひずみ円 C-2 左上コア 負荷荷

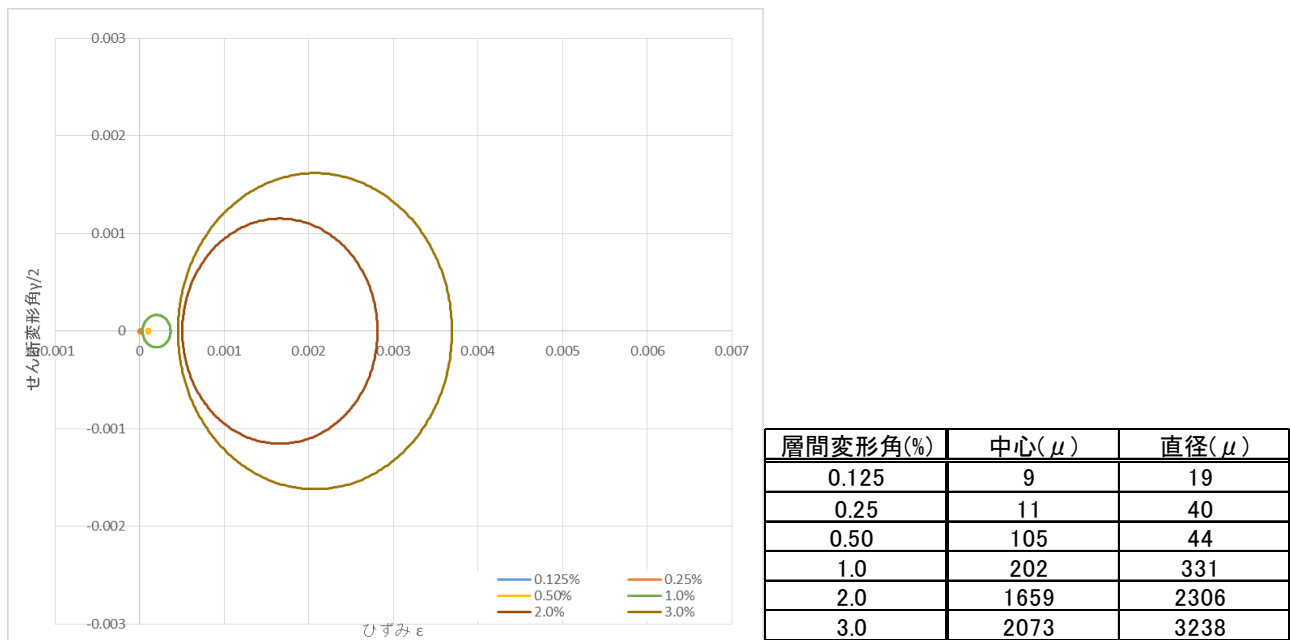
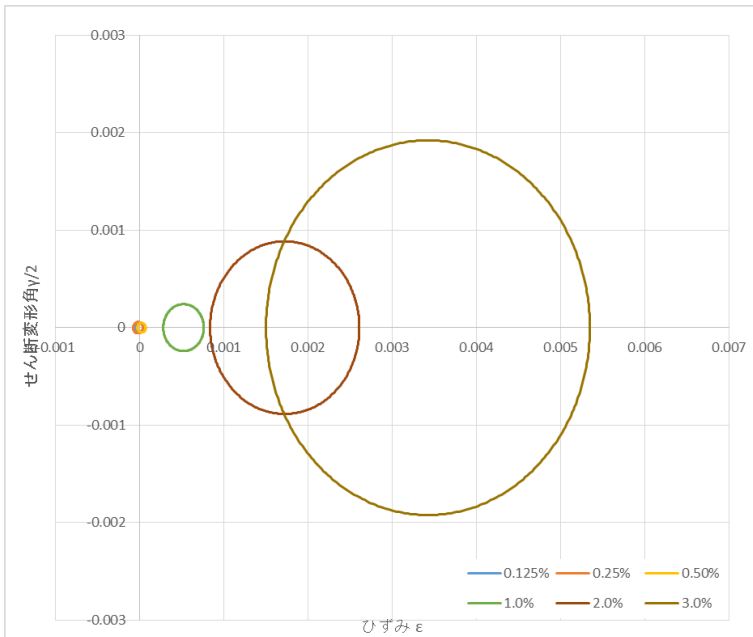
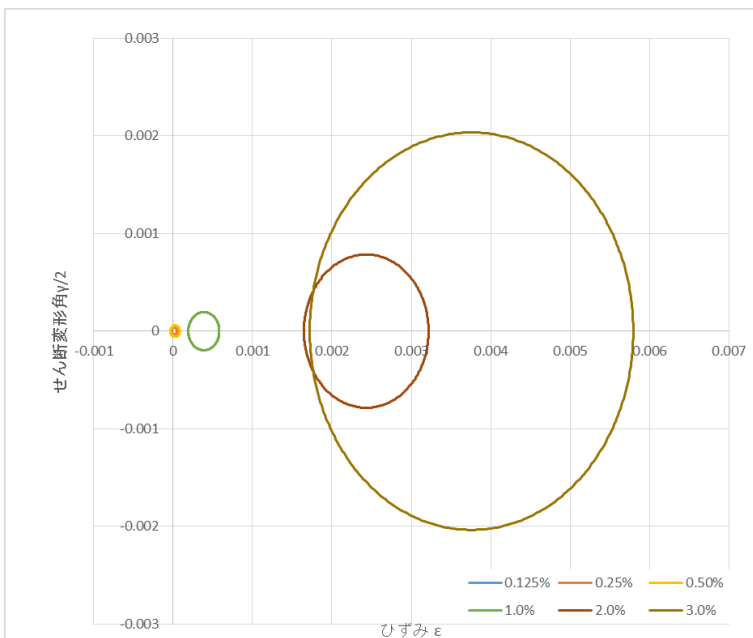


図 5.4.44 モールのひずみ円 C-2 左下コア 負荷荷



| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | -8 | 92 |
| 0.25 | -13 | 123 |
| 0.50 | -90 | 88 |
| 1.0 | 270 | 833 |
| 2.0 | 803 | 2051 |
| 3.0 | 2686 | 4919 |

図 5.4.45 モールのひずみ円 C-2 右上コア 負荷荷



| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | -4 | 91 |
| 0.25 | -17 | 116 |
| 0.50 | 24 | 99 |
| 1.0 | 523 | 481 |
| 2.0 | 1725 | 1772 |
| 3.0 | 3424 | 3845 |

図 5.4.46 モールのひずみ円 C-2 右下コア 負荷荷

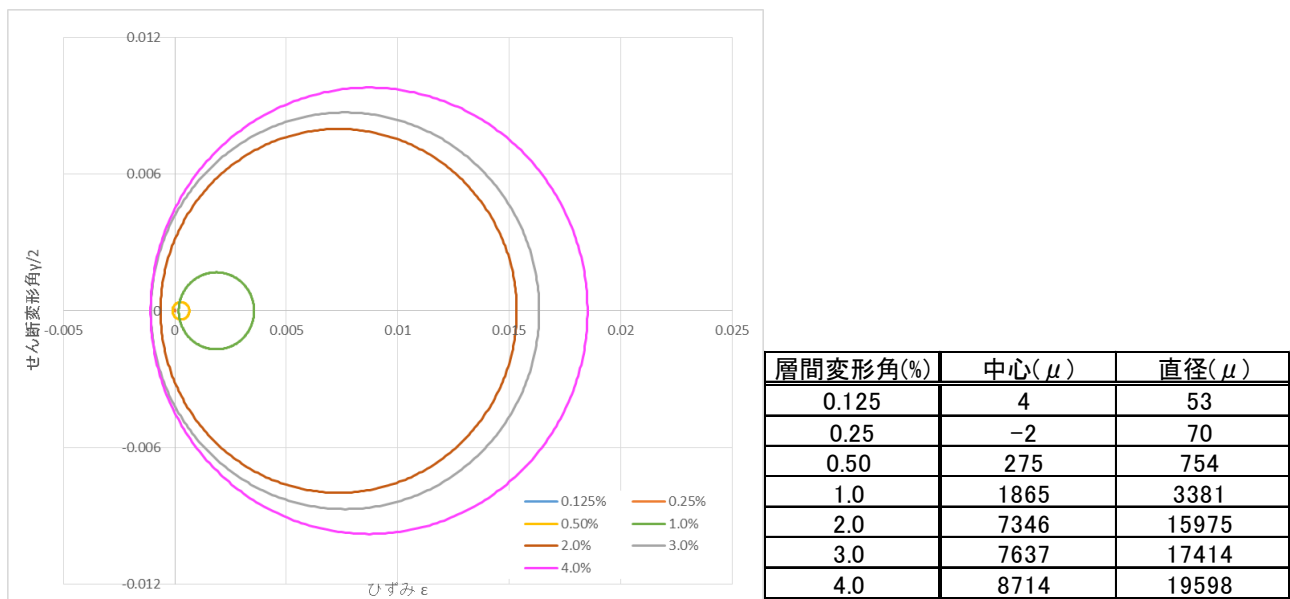


図 5.4.47 モールのひずみ円 A-4 上コア 正載荷

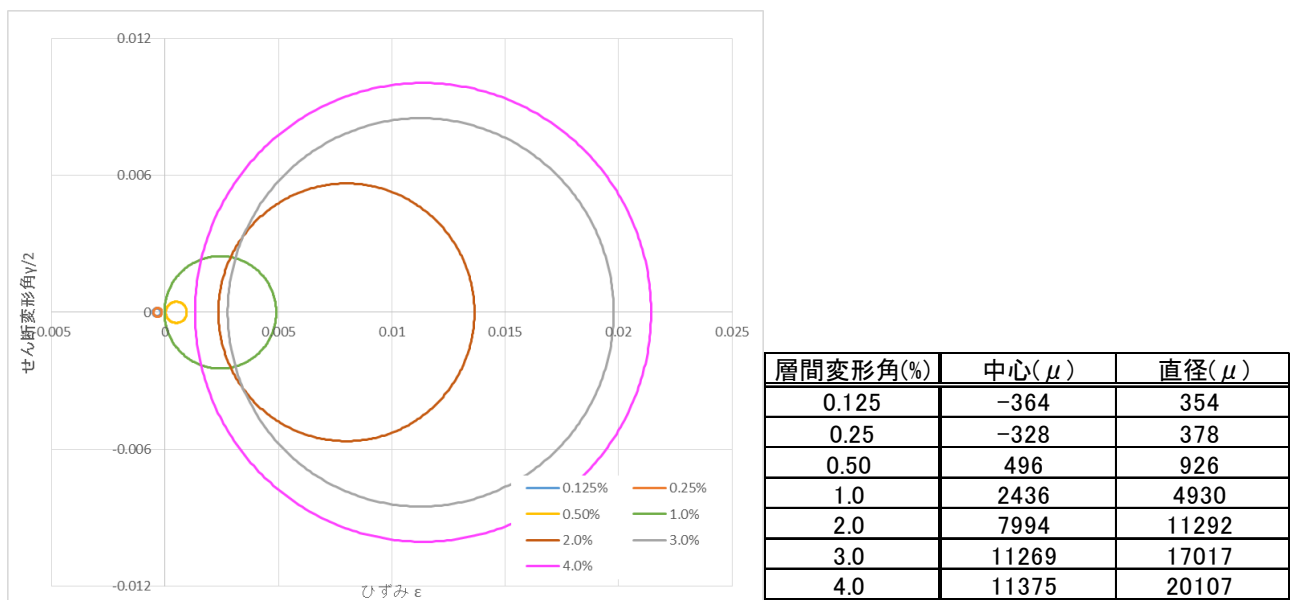
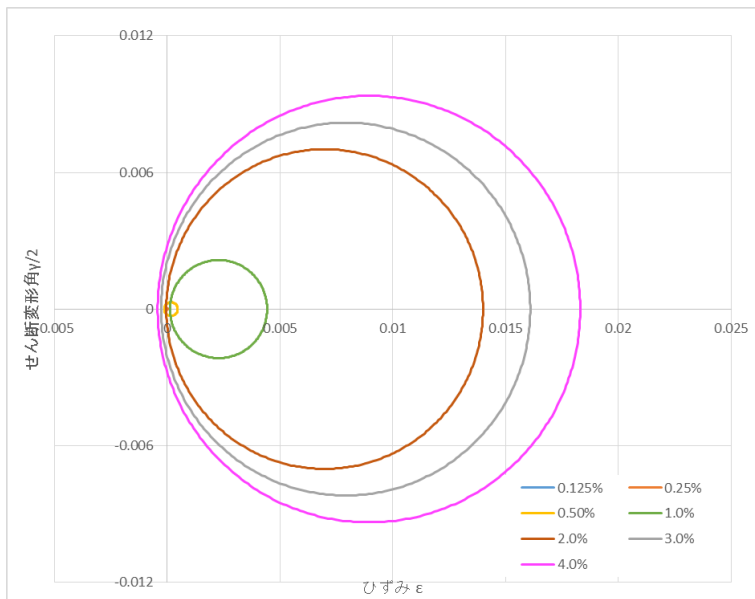
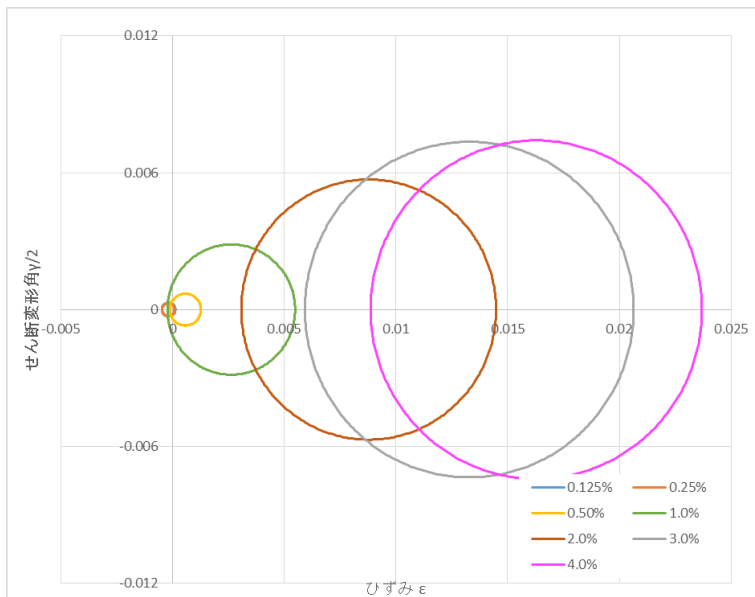


図 5.4.48 モールのひずみ円 A-4 下コア 正載荷



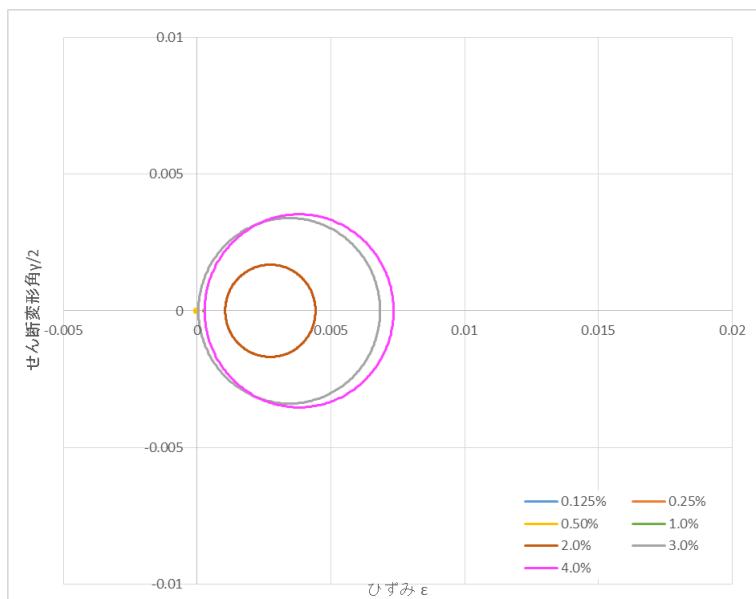
| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | 8 | 42 |
| 0.25 | -9 | 52 |
| 0.50 | 165 | 601 |
| 1.0 | 2276 | 4304 |
| 2.0 | 6977 | 14038 |
| 3.0 | 7910 | 16368 |
| 4.0 | 8942 | 18730 |

図 5.4.49 モールのひずみ円 A-4 上コア 負荷荷



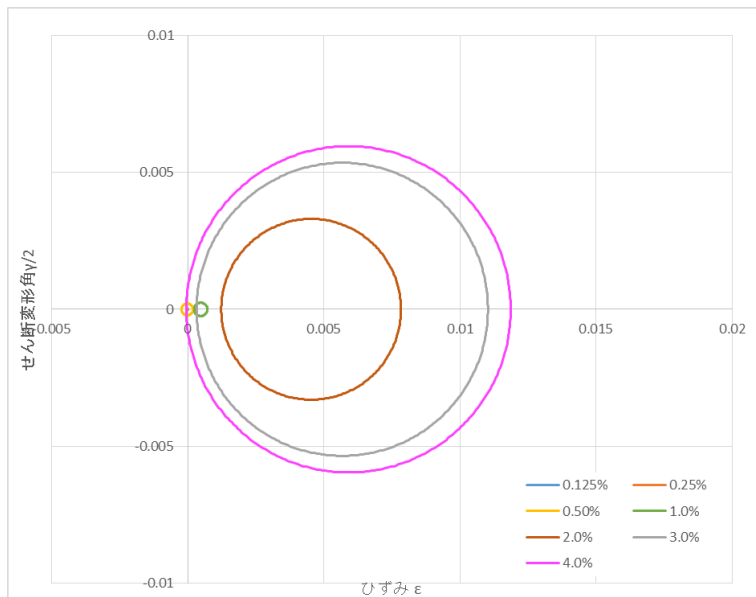
| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | -168 | 604 |
| 0.25 | -188 | 566 |
| 0.50 | 580 | 1393 |
| 1.0 | 2634 | 5712 |
| 2.0 | 8782 | 11402 |
| 3.0 | 13285 | 14711 |
| 4.0 | 16282 | 14831 |

図 5.4.50 モールのひずみ円 A-4 下コア 負荷荷



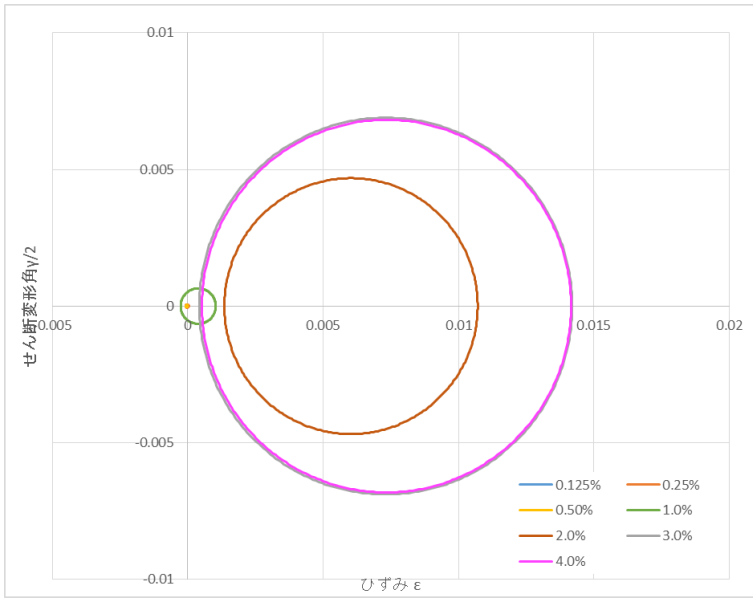
| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | -4 | 30 |
| 0.25 | -6 | 65 |
| 0.50 | -40 | 144 |
| 1.0 | 256 | 59 |
| 2.0 | 2738 | 3375 |
| 3.0 | 3445 | 6785 |
| 4.0 | 3812 | 7061 |

図 5.4.51 モールのひずみ円 A-5 上コア 正載荷



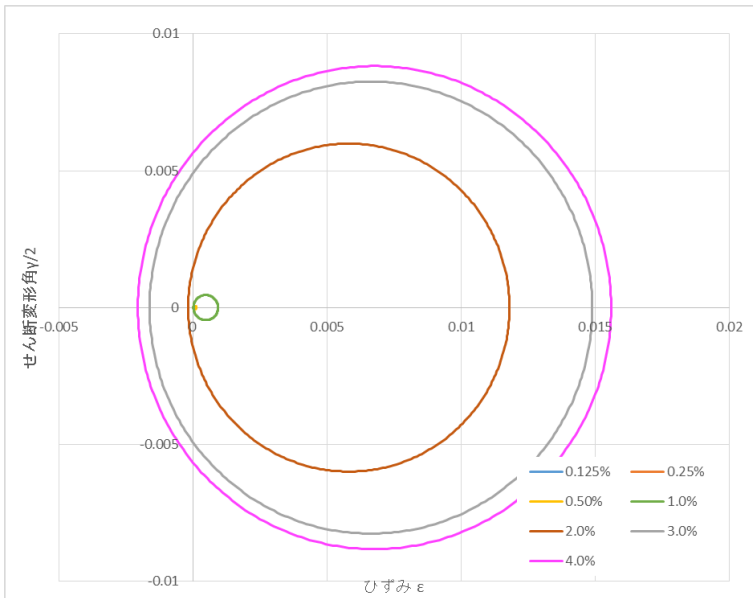
| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | -9 | 18 |
| 0.25 | -9 | 41 |
| 0.50 | -17 | 425 |
| 1.0 | 479 | 486 |
| 2.0 | 4534 | 6603 |
| 3.0 | 5678 | 10704 |
| 4.0 | 5906 | 11921 |

図 5.4.52 モールのひずみ円 A-5 下コア 正載荷



| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | -6 | 65 |
| 0.25 | -22 | 109 |
| 0.50 | -38 | 78 |
| 1.0 | 385 | 1299 |
| 2.0 | 6028 | 9360 |
| 3.0 | 7311 | 13779 |
| 4.0 | 7338 | 13636 |

図 5.4.53 モールのひずみ円 A-5 上コア 負荷荷



| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------------|-------------|
| 0.125 | 33 | 51 |
| 0.25 | 37 | 48 |
| 0.50 | 84 | 121 |
| 1.0 | 485 | 918 |
| 2.0 | 5821 | 11981 |
| 3.0 | 6645 | 16511 |
| 4.0 | 6777 | 17645 |

図 5.4.54 モールのひずみ円 A-5 下コア 負荷荷

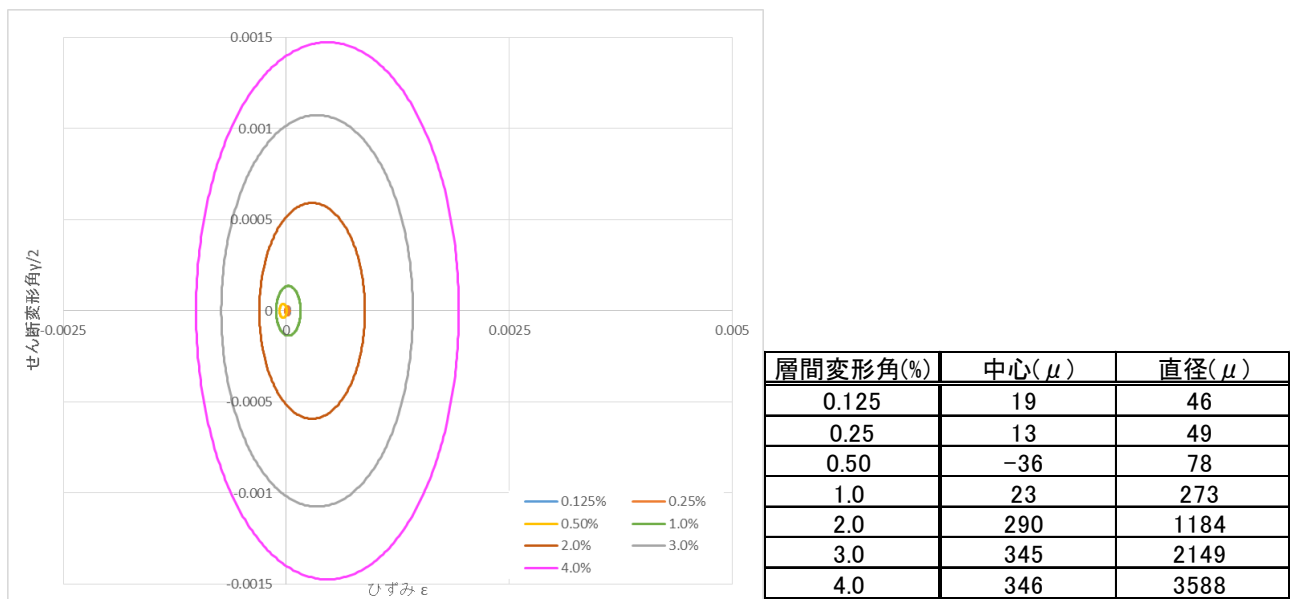


図 5.4.55 モールのひずみ円 A-6 上コア 正載荷

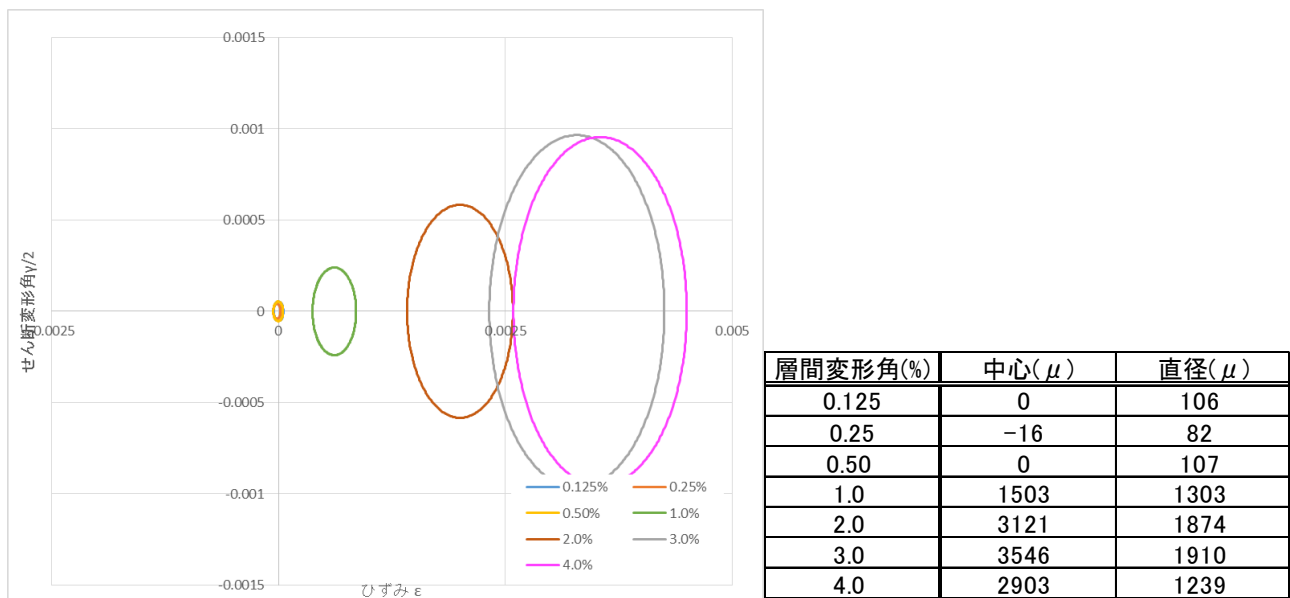
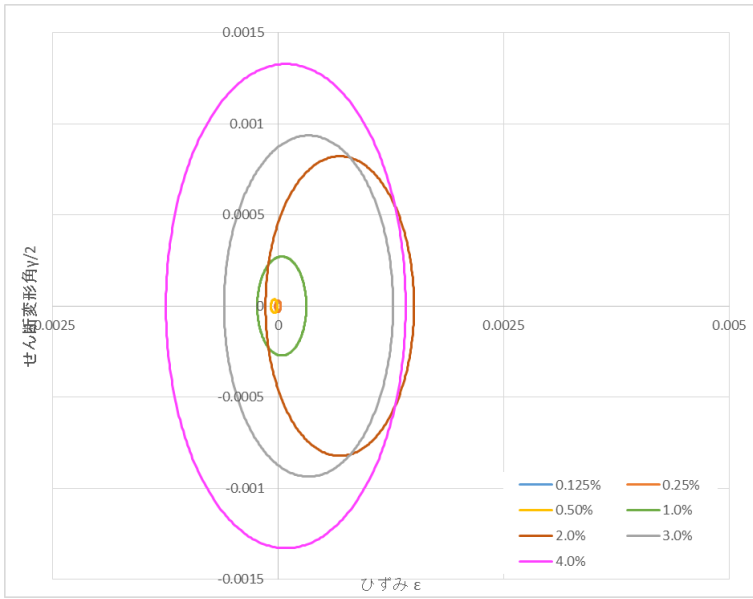
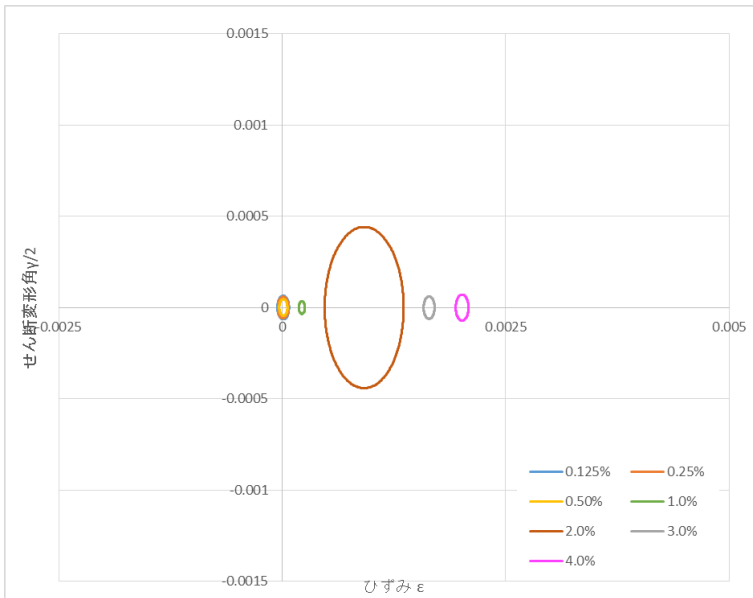


図 5.4.56 モールのひずみ円 A-6 下コア 正載荷



| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------|-------|
| 0.125 | 10 | 45 |
| 0.25 | 0 | 62 |
| 0.50 | -42 | 74 |
| 1.0 | 42 | 544 |
| 2.0 | 684 | 1645 |
| 3.0 | 338 | 1872 |
| 4.0 | -21 | 3786 |

図 5.4.57 モールのひずみ円 A-6 上コア 負荷荷



| 層間変形角(%) | 中心(μ) | 直径(μ) |
|----------|-------|-------|
| 0.125 | 12 | 129 |
| 0.25 | 11 | 119 |
| 0.50 | 13 | 92 |
| 1.0 | 220 | 68 |
| 2.0 | 917 | 883 |
| 3.0 | 1644 | 123 |
| 4.0 | 2041 | 422 |

図 5.4.58 モールのひずみ円 A-6 下コア 負荷荷

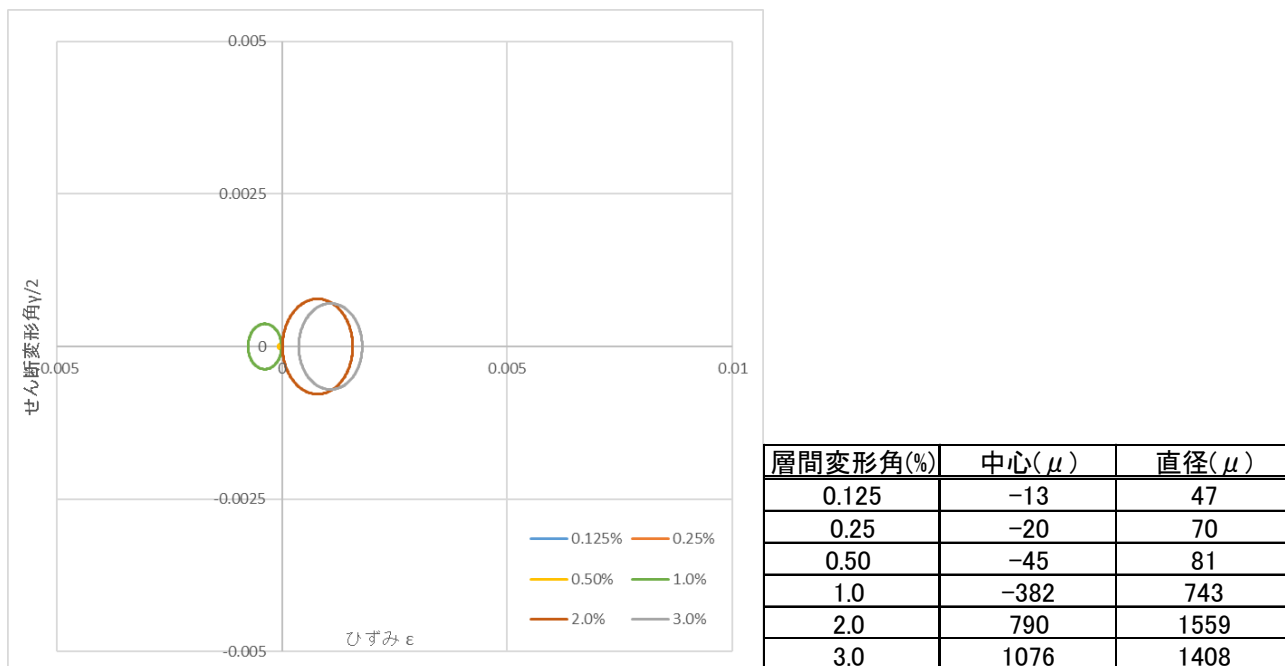


図 5.4.59 モールのひずみ円 C-3 左上コア 正載荷

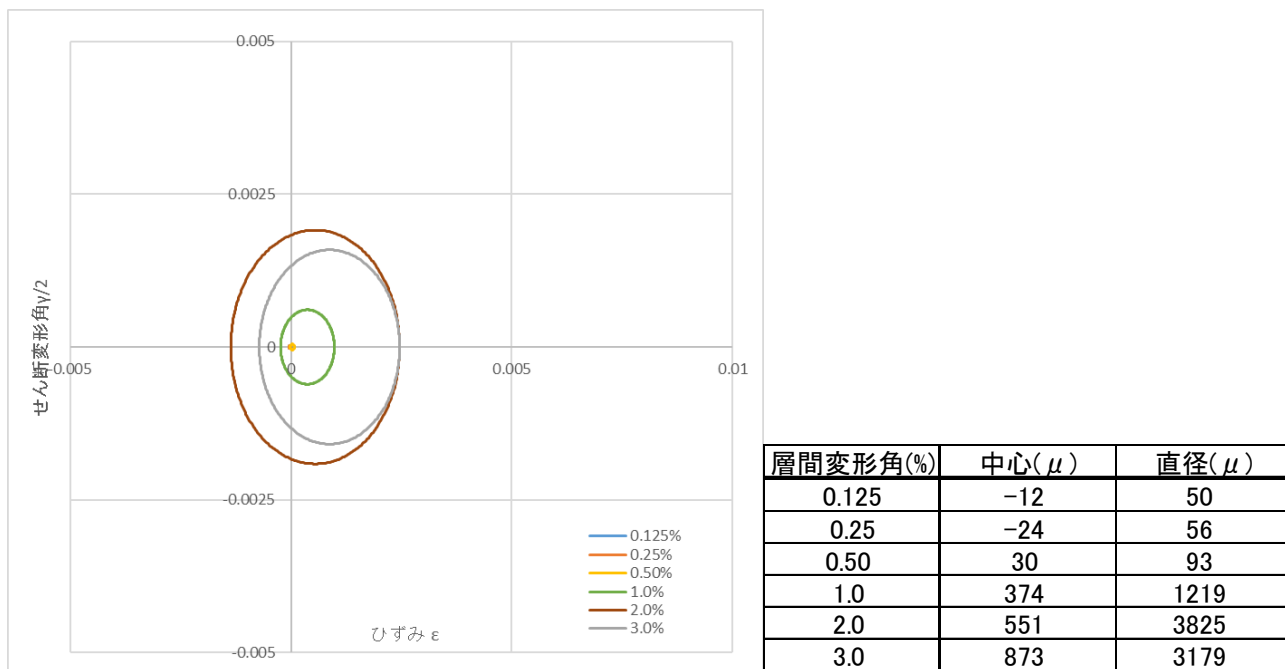


図 5.4.60 モールのひずみ円 C-3 左下コア 正載荷

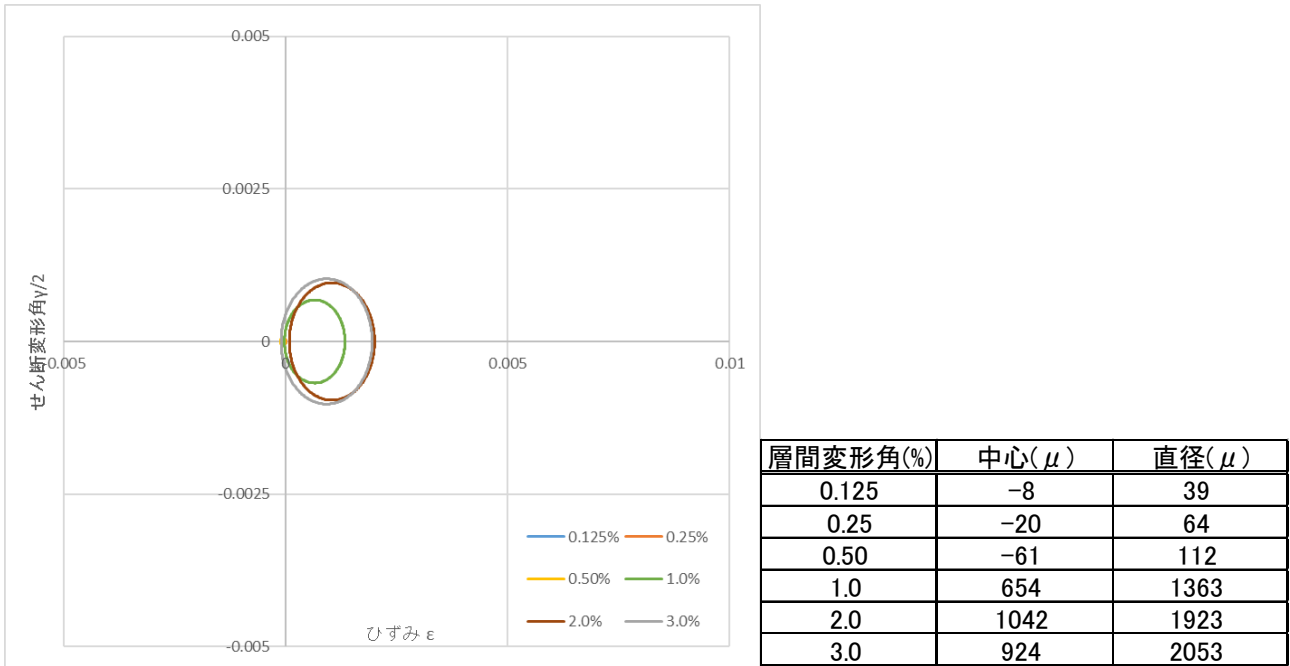


図 5.4.61 モールのひずみ円 C-3 右上コア 正載荷

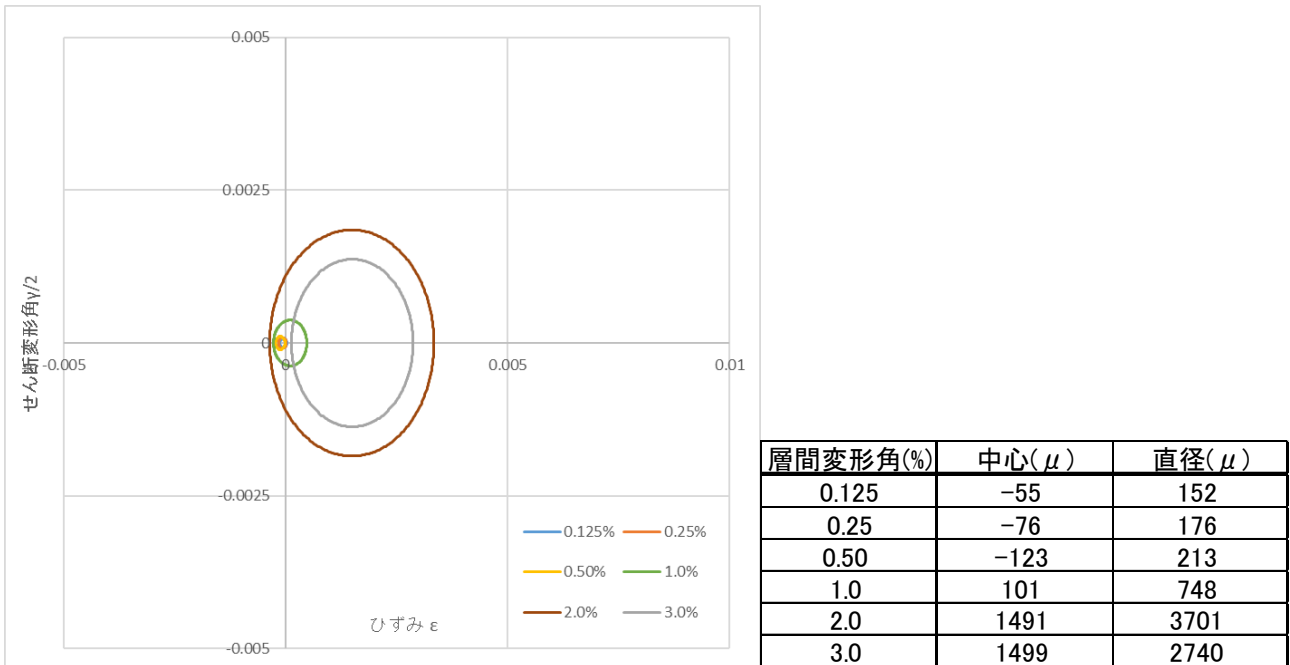


図 5.4.62 モールのひずみ円 C-3 左下コア 正載荷

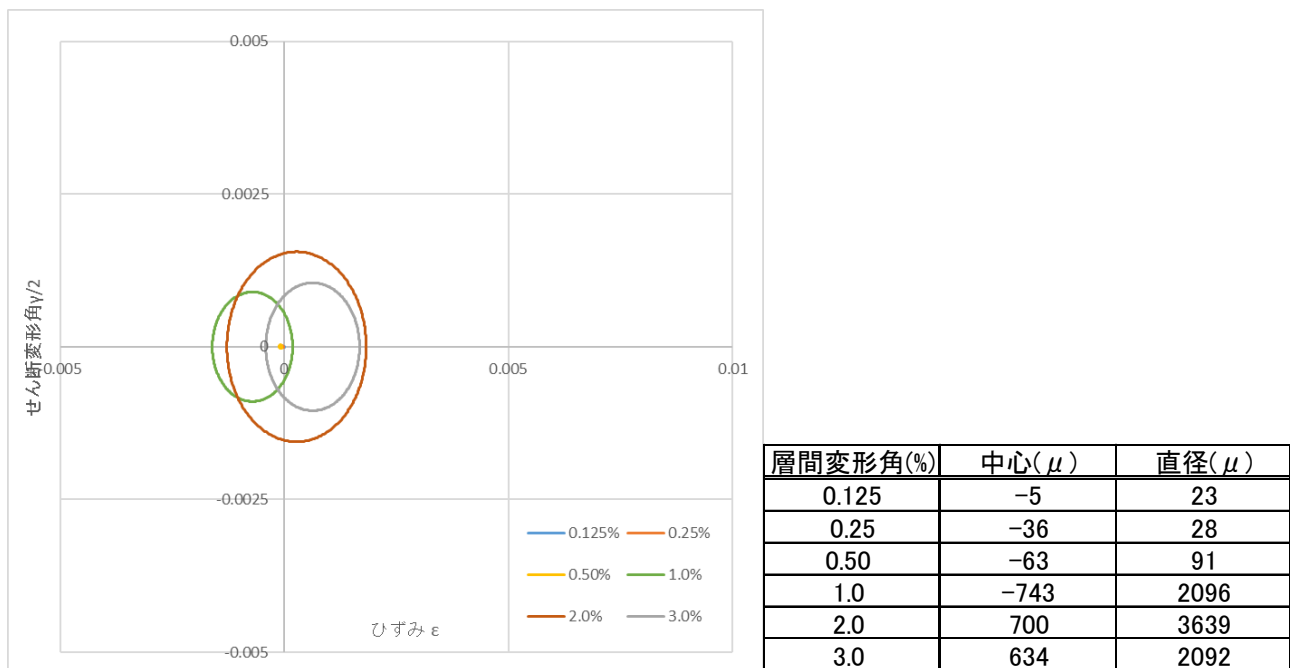


図 5.4.63 モールのひずみ円 C-3 左上コア 負荷荷

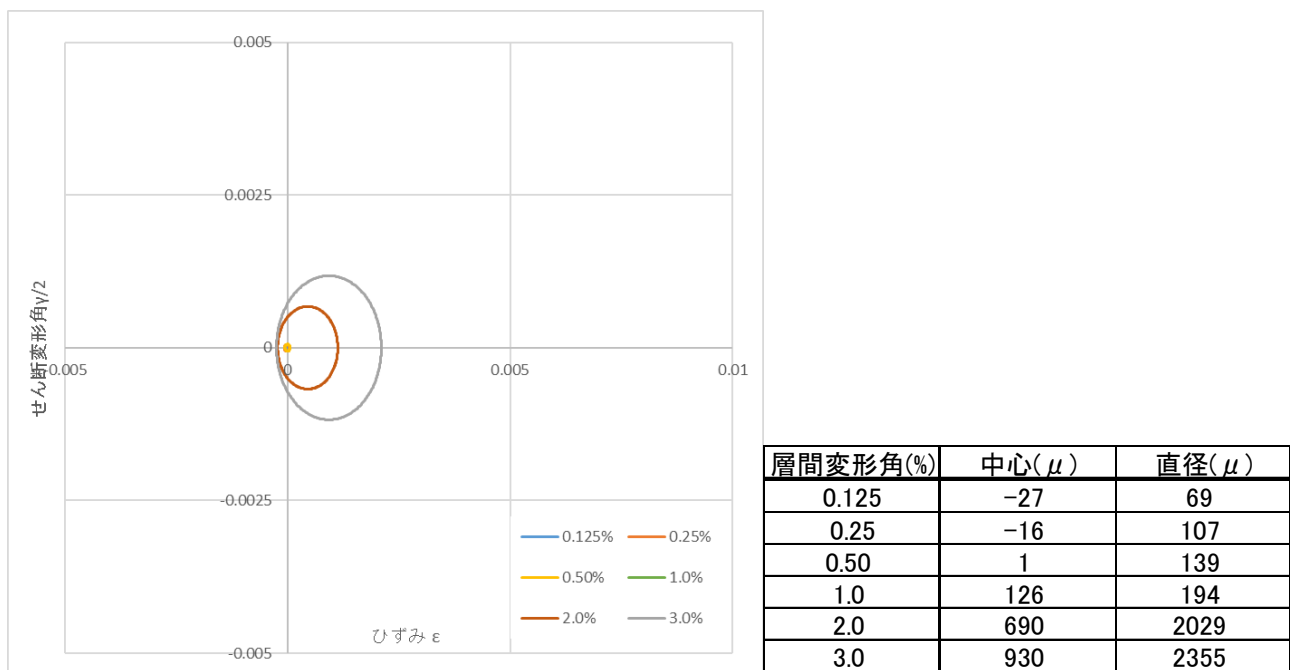


図 5.4.64 モールのひずみ円 C-3 左下コア 負荷荷

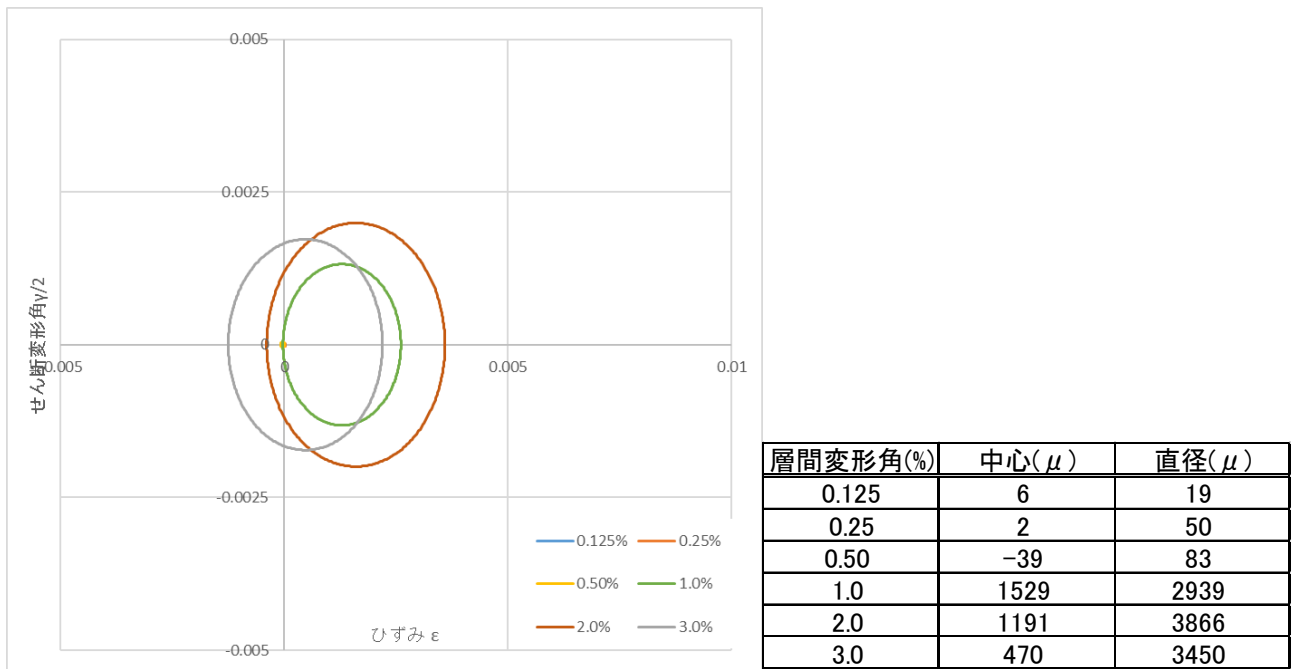


図 5.4.65 モールのひずみ円 C-3 右上コア 負載荷

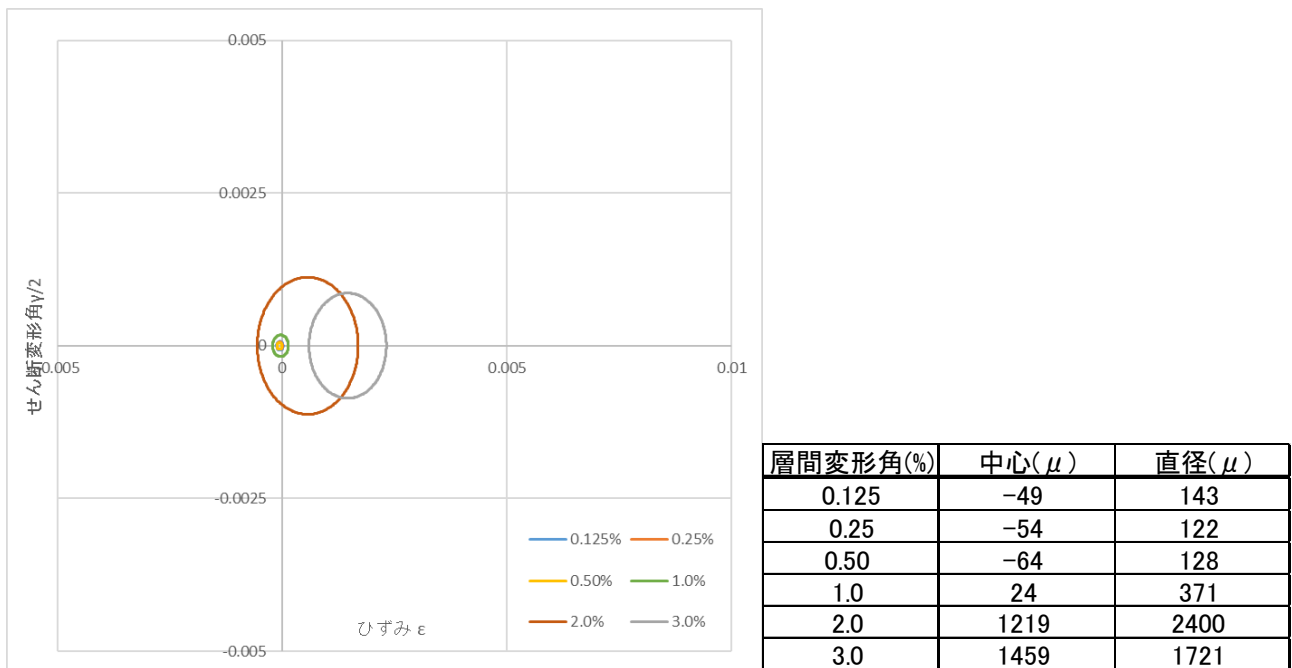


図 5.4.66 モールのひずみ円 C-3 右下コア 負載荷

以下に結果と考察を述べる。

① 試験体 A-1

正負両方向でひずみの値が大きく出ている。最大耐力前までは上コアのひずみが大きく出ているが、最大耐力後は下コアのひずみが大きく出ている。これは基礎梁のせん断力が大きく影響していると考えられる。

② 試験体 A-2

試験体 A-1 同様に、最大耐力前は上コアのひずみが大きく出ているが、最大耐力後は下コアのひずみが大きく出ている。またひずみの値も概ね同じ値となっている。

③ 試験体 A-3

試験体 A-3 は層間変形角の低い間、ひずみは上コアの方が大きい。1%を越えてからは下コアの方が大きい値となっている。

④ 試験体 A-4

正載荷時では、上コアより下コアの方でひずみの値が大きく出ている。これは基礎梁のせん断力により、パイルキャップ下部に配筋されている基礎梁主筋による支圧力が影響を与えているためと考えられる。一方で、負載荷時には、下コアよりも上コア方でひずみの値が大きく出ている。これはパイルキャップ上部に配筋された基礎梁主筋の支圧力が影響していると考えられる。

⑤ 試験体 A-5

正載荷時は試験体 A-4 と同様に上コアよりも下コアの方がひずみの値が大きく出ている。しかし、負載荷時には試験体 A-4 とは異なり、正載荷時と同様に上コアよりも下コアの方でひずみが大きく出ている。正載荷時にパイルキャップ下部の損傷が大きくなったことから負載荷時にも影響が出たと考えられる。

⑥ 試験体 A-6

正負両方向で柱部材が破壊したため、パイルキャップで破壊した試験体 A-4 と比較すると、全体的にあまりひずみ量の増加は確認できなかった。また下コアではあまり大きく損傷していない一方で、上コアでは柱梁接合部の損傷の影響からひずみ量の増加が下コアよりも大きく出たと考えられる。

⑦ 試験体 B-1

正載荷・負載荷両方向でひずみの値が大きく出ている。全体的に下コアの方がひずみが大きく出ているがこれは袖壁付柱が付いていることにより、柱側の剛性が上がっているためだと思われる。

⑧ 試験体 C-1, C-3

試験体 A-4 と同様に、正載荷時では左右上コアで、負載荷時では左右下コアでひずみの値が大きく出ている。しかし、試験体 C-1, C-3 では柱脚部で破壊が進行しているため、試験体 A-4 よりはひずみの値が小さく出ている。

⑨ 試験体 C-2

柱脚部で破壊が進行しているためか正載荷では左上コアに大きくひずみが出ている。負載荷側では、左上コア以外の部分でもひずみが出ており、柱脚以外にも多少損傷が出ていると考えられる。全体的に右側のコアは左側のコアよりもひずみが小さい。

5.4.3 パネル変形に関する検討

図 5.4.67 にパイルキャップ裏に取り付けた変位計及び測定変位の各インサートに位置の変位の扱いを示す。パイルキャップ裏に取り付けた変位計より各サイクル(繰り返し载荷の場合は 1 回目の値)における接合部パネルの変形性状の把握を行った。

各変位計より計測された区間の変位を 2 分割し、各インサート位置における変位を算出した。各インサート位置における変位の算出式を表 5.4.1 に示す。図 5.4.68～図 5.4.87 に各試験体の接合部パネル変形を示す。

各試験体の接合部パネル変形による検討を行い、パイルキャップ部の変形成分の考察を行う。

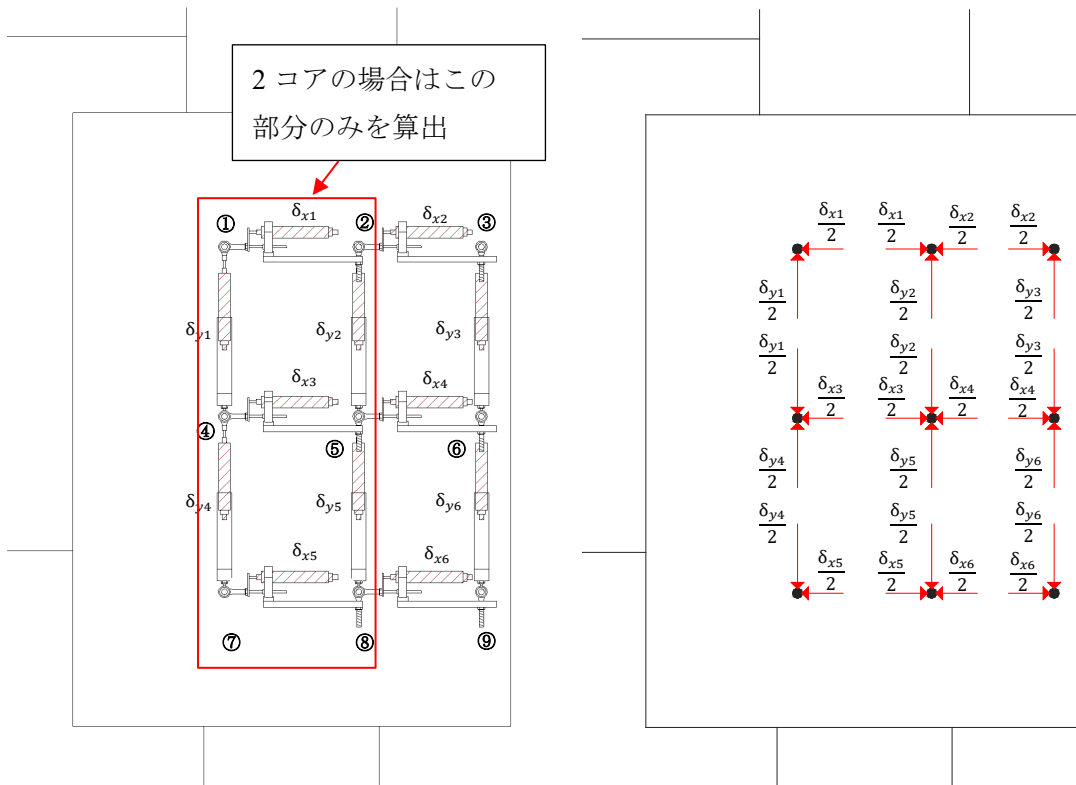


図 5.4.67 パイルキャップ内における変位計の変位の扱い

表 5.4.1 パイルキャップのインサート変位計算式

| | | |
|--|---|---|
| ① $(x,y)=(-\frac{\delta_{x1}}{2}, \frac{\delta_{y1}}{2})$ | ② $(x,y)=(\frac{\delta_{x1}}{2} - \frac{\delta_{x2}}{2}, \frac{\delta_{y2}}{2})$ | ③ $(x,y)=(\frac{\delta_{x2}}{2}, \frac{\delta_{y3}}{2})$ |
| ④ $(x,y)=(-\frac{\delta_{x3}}{2}, -\frac{\delta_{y1}}{2} + \frac{\delta_{y4}}{2})$ | ⑤ $(x,y)=(\frac{\delta_{x3}}{2} - \frac{\delta_{x4}}{2}, -\frac{\delta_{y2}}{2} + \frac{\delta_{y5}}{2})$ | ⑥ $(x,y)=(\frac{\delta_{x6}}{2}, -\frac{\delta_{y6}}{2})$ |
| ⑦ $(x,y)=(-\frac{\delta_{x5}}{2}, -\frac{\delta_{y4}}{2})$ | ⑧ $(x,y)=(\frac{\delta_{x5}}{2} - \frac{\delta_{x6}}{2}, -\frac{\delta_{y5}}{2})$ | ⑨ $(x,y)=(\frac{\delta_{x4}}{2}, -\frac{\delta_{y3}}{2} + \frac{\delta_{y6}}{2})$ |

A-1 パネル変形(正載荷)

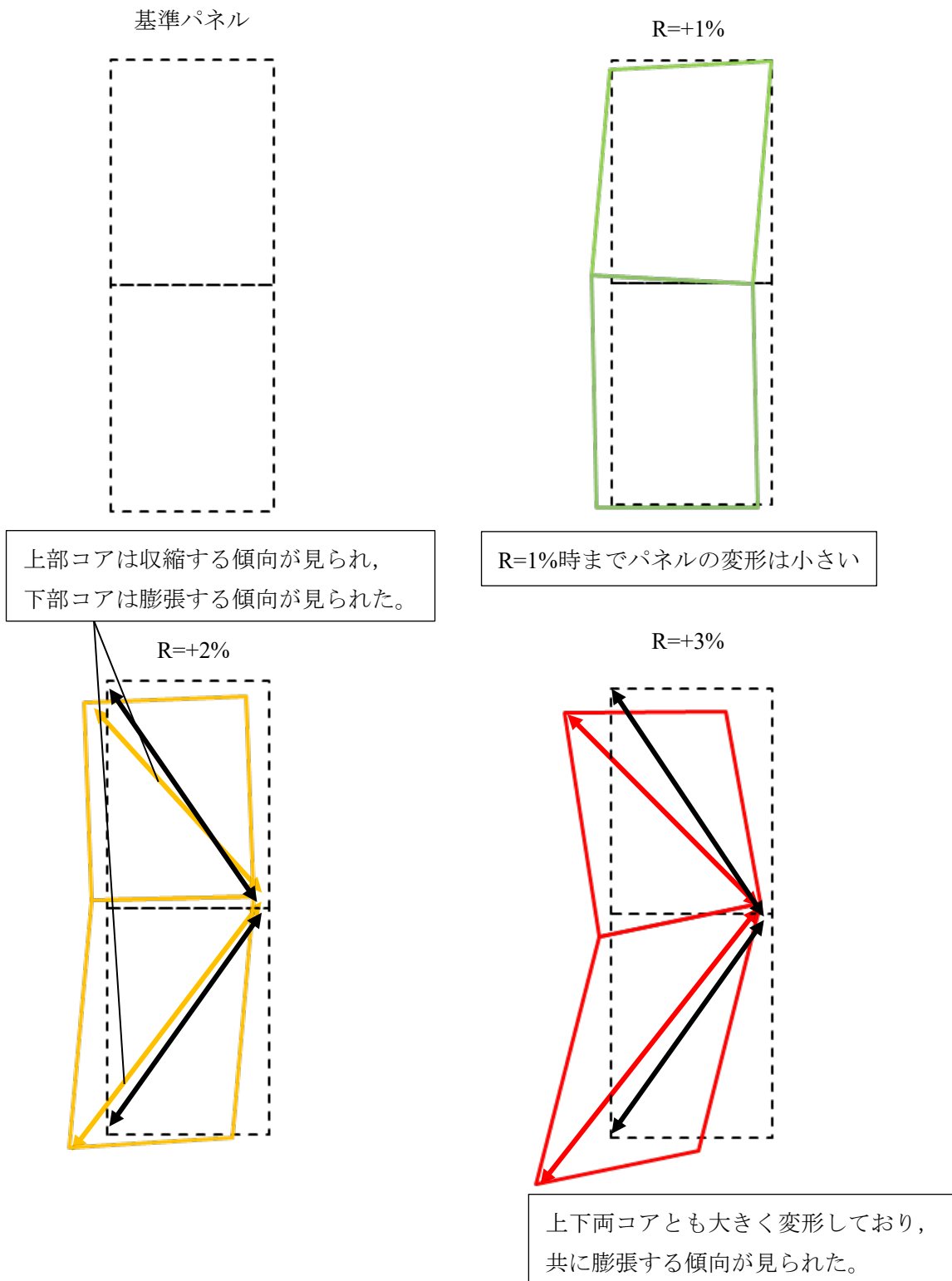
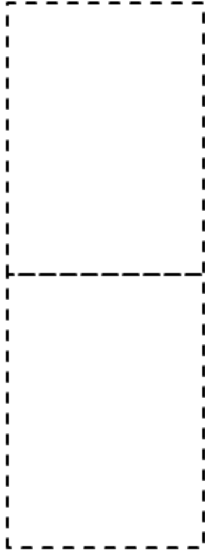


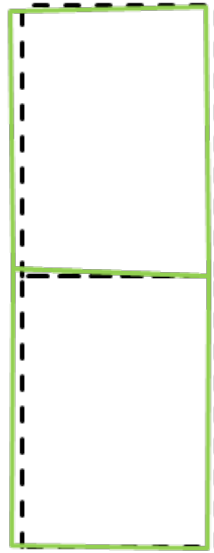
図 5.4.68 試験体 A-1 正載荷時パネル変形

A-1 パネル変形(負荷荷)

基準パネル



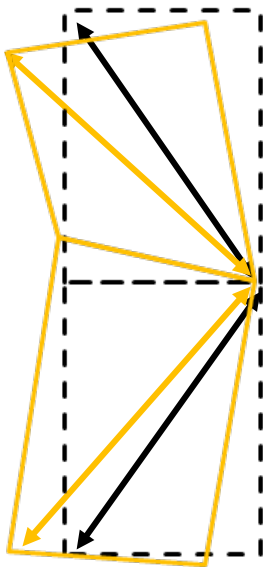
R=-1%



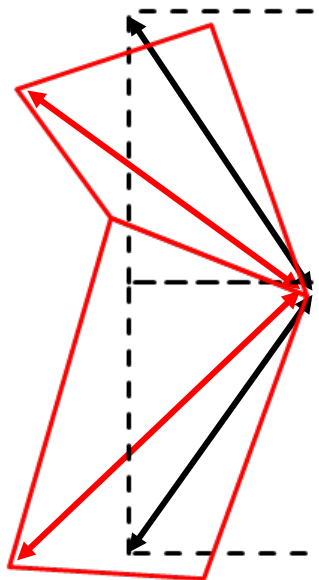
上部コアは収縮する傾向が見られ、
下部コアは膨張する傾向が見られた。

R= -1%時までパネルの変形は小さい

R=-2%



R=-3%



上下両コアとも大きく変形しており、
正載荷時よりも下部コアの変形が卓越した。

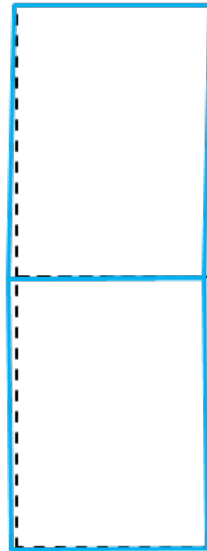
図 5.4.69 試験体 A-1 負荷荷時パネル変形

A-2 パネル変形(正載荷)

基準パネル

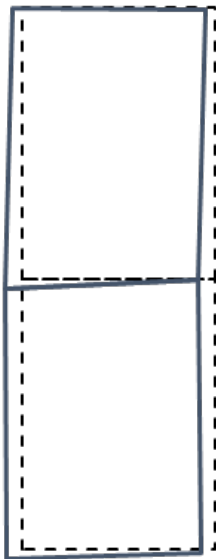


R=+0.67%

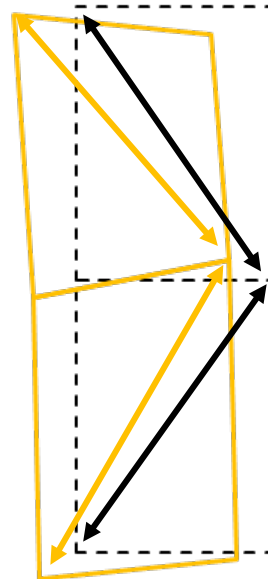


試験体 A-1 と比べ、層間変形角が小さく、パネル変形も全体的に小さい。

R=+1.33%



R=+2%



上下コア共に変形が増大し、上部コアは収縮する傾向が見られ、下部コアは膨張する傾向が見られた。

図 5.4.70 試験体 A-2 正載荷時パネル変形

A-2 パネル変形(負荷荷)

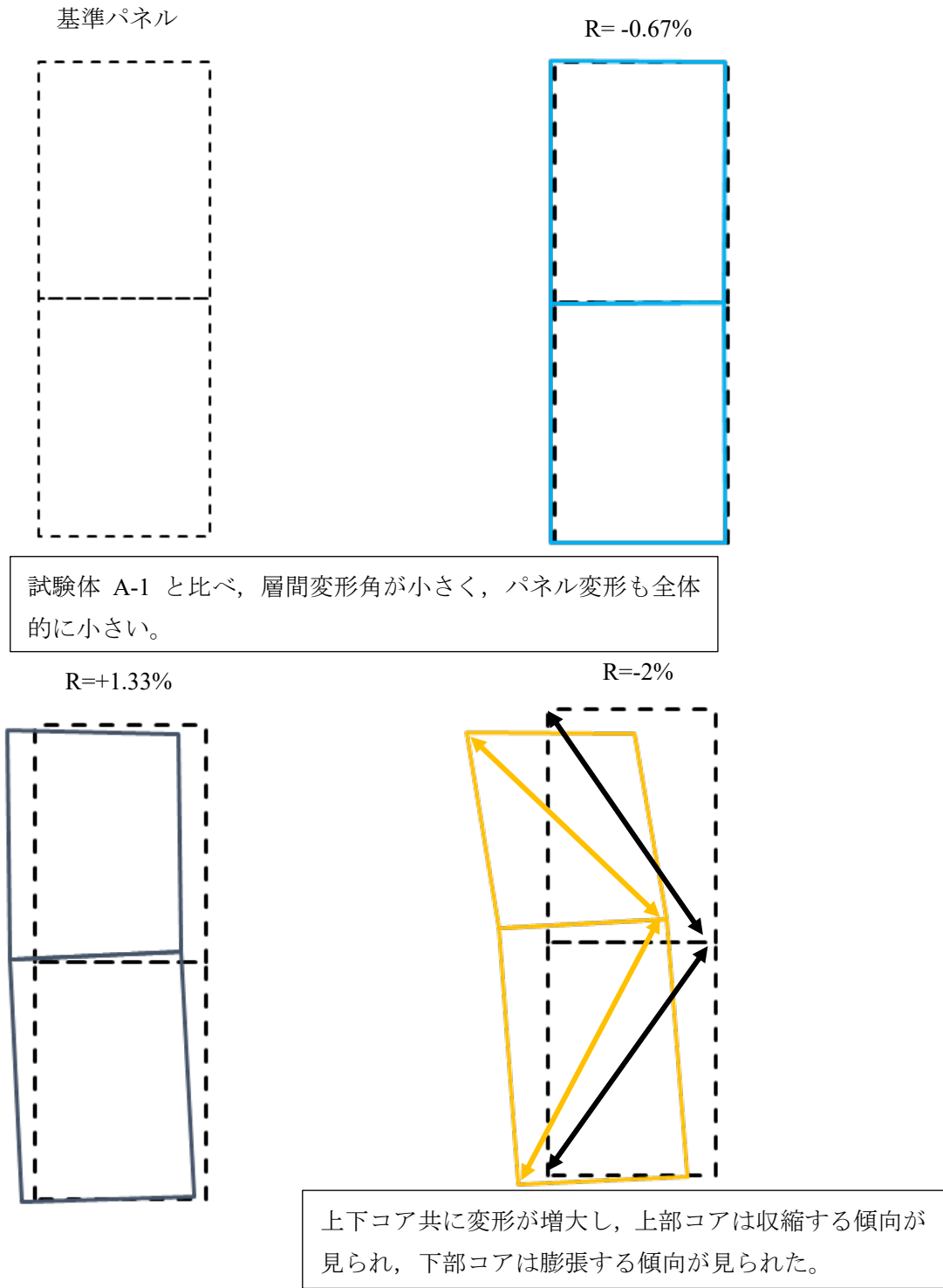


図 5.4.71 試験体 A-2 負荷荷時パネル変形

A-3 パネル変形(正載荷)

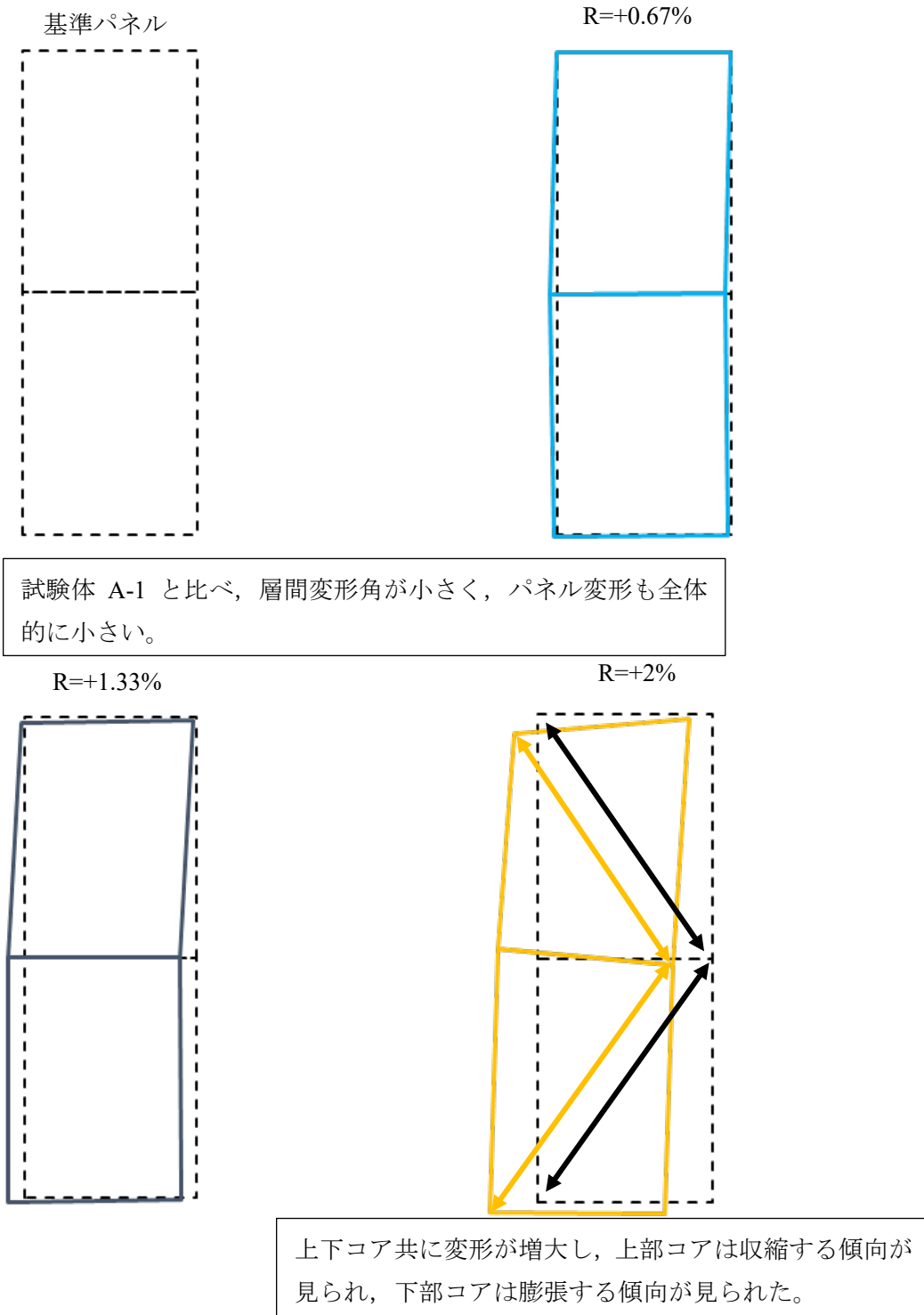


図 5. 4. 72 試験体 A-3 正載荷時パネル変形

A-3 パネル変形(負荷荷)

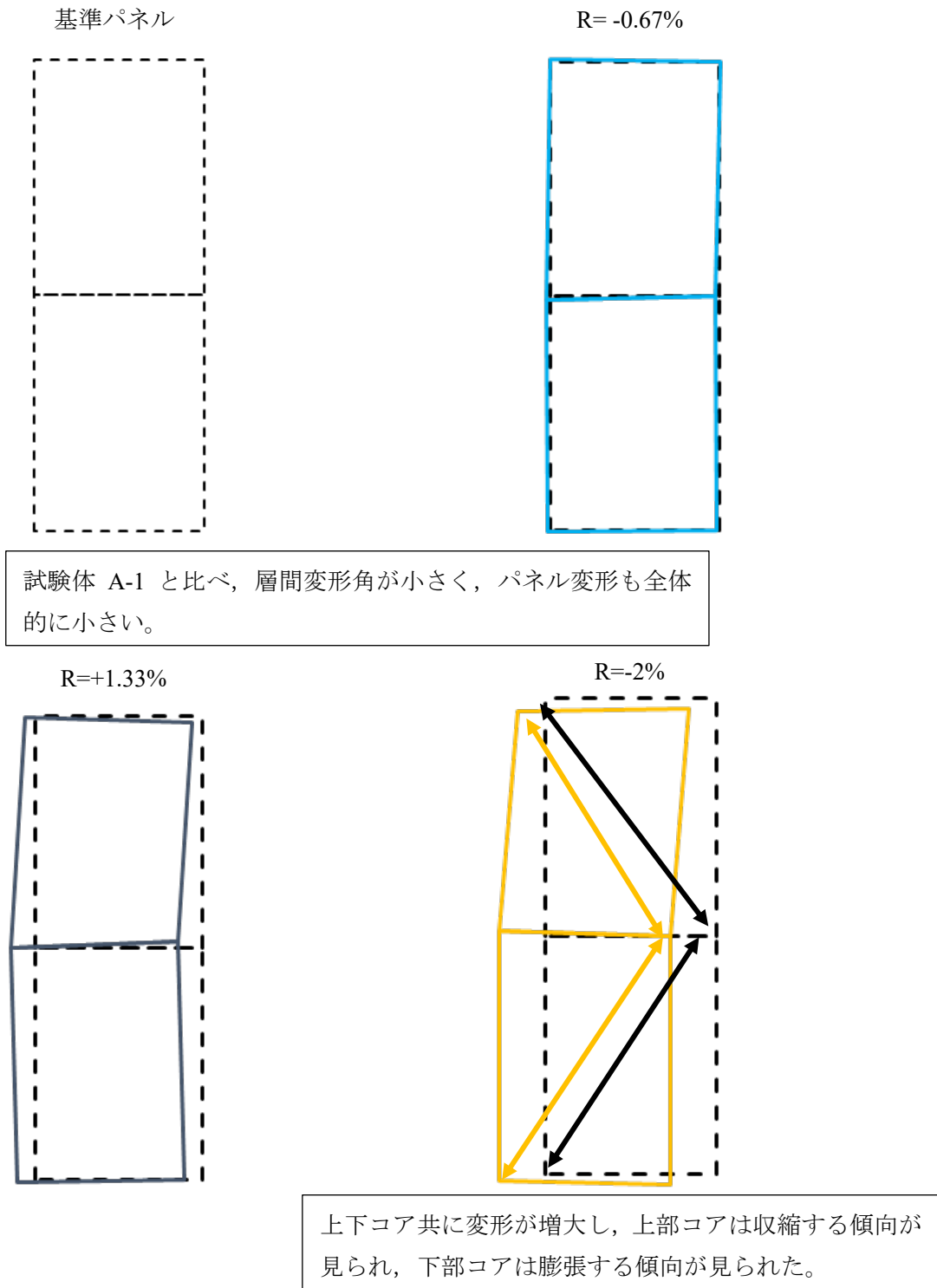


図 5. 4. 73 試験体 A-3 負荷荷時パネル変形

B-1 パネル変形(正載荷)

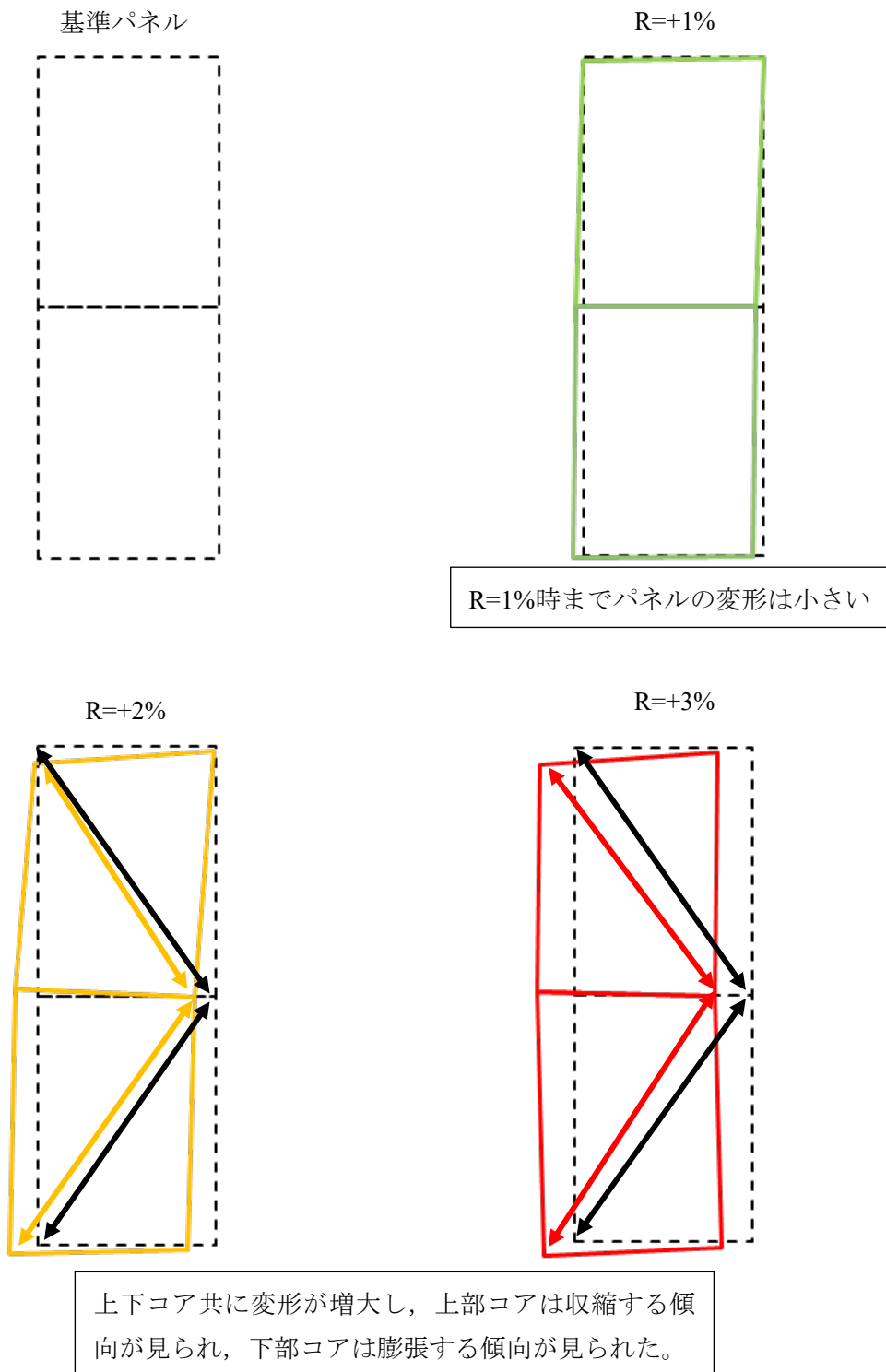


図 5. 4. 74 試験体 B-1 正載荷時パネル変形

B-1 パネル変形(負荷荷)

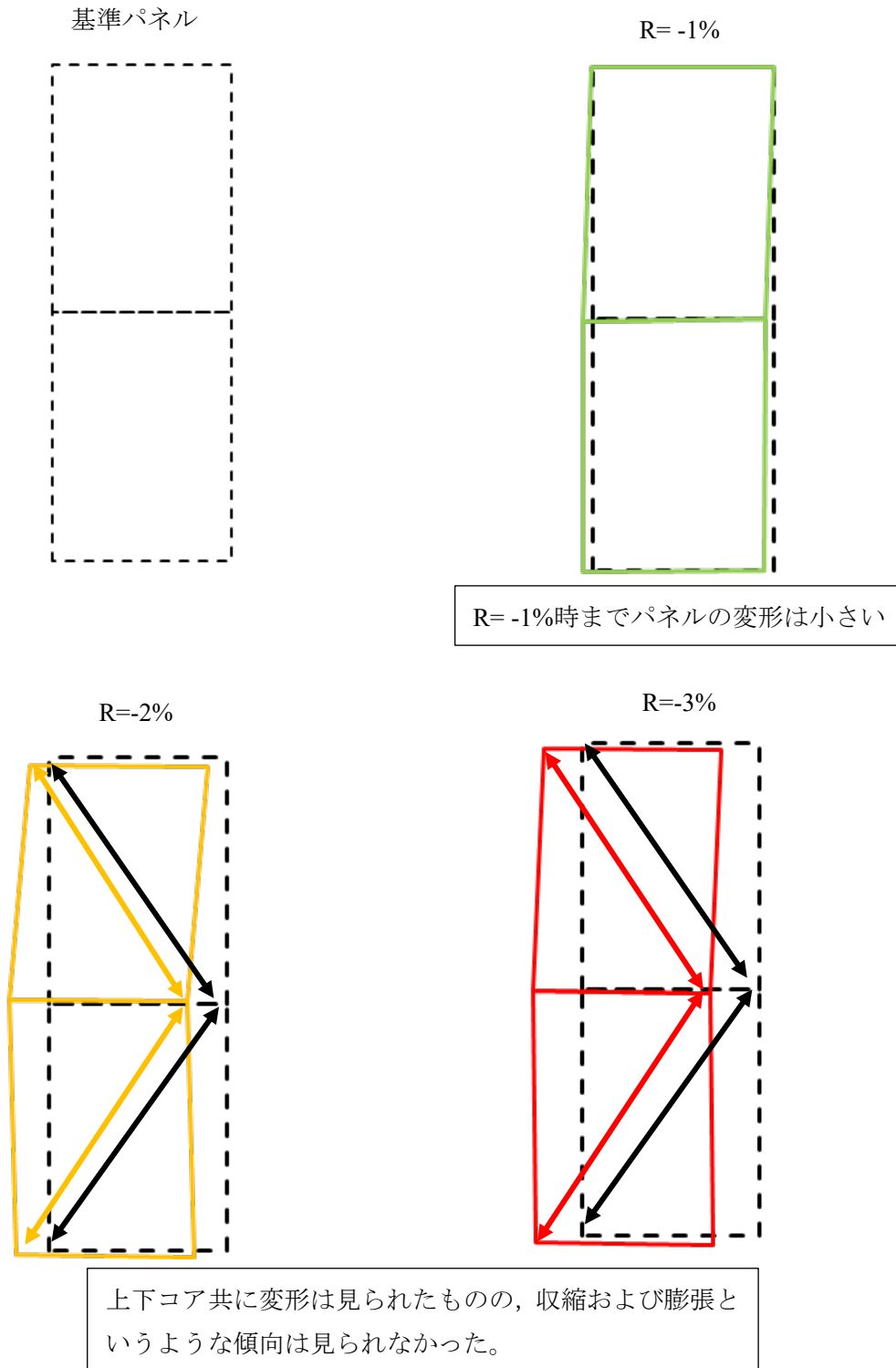


図 5.4.75 試験体 B-1 負荷荷時パネル変形

C-1 パネル変形(正載荷)

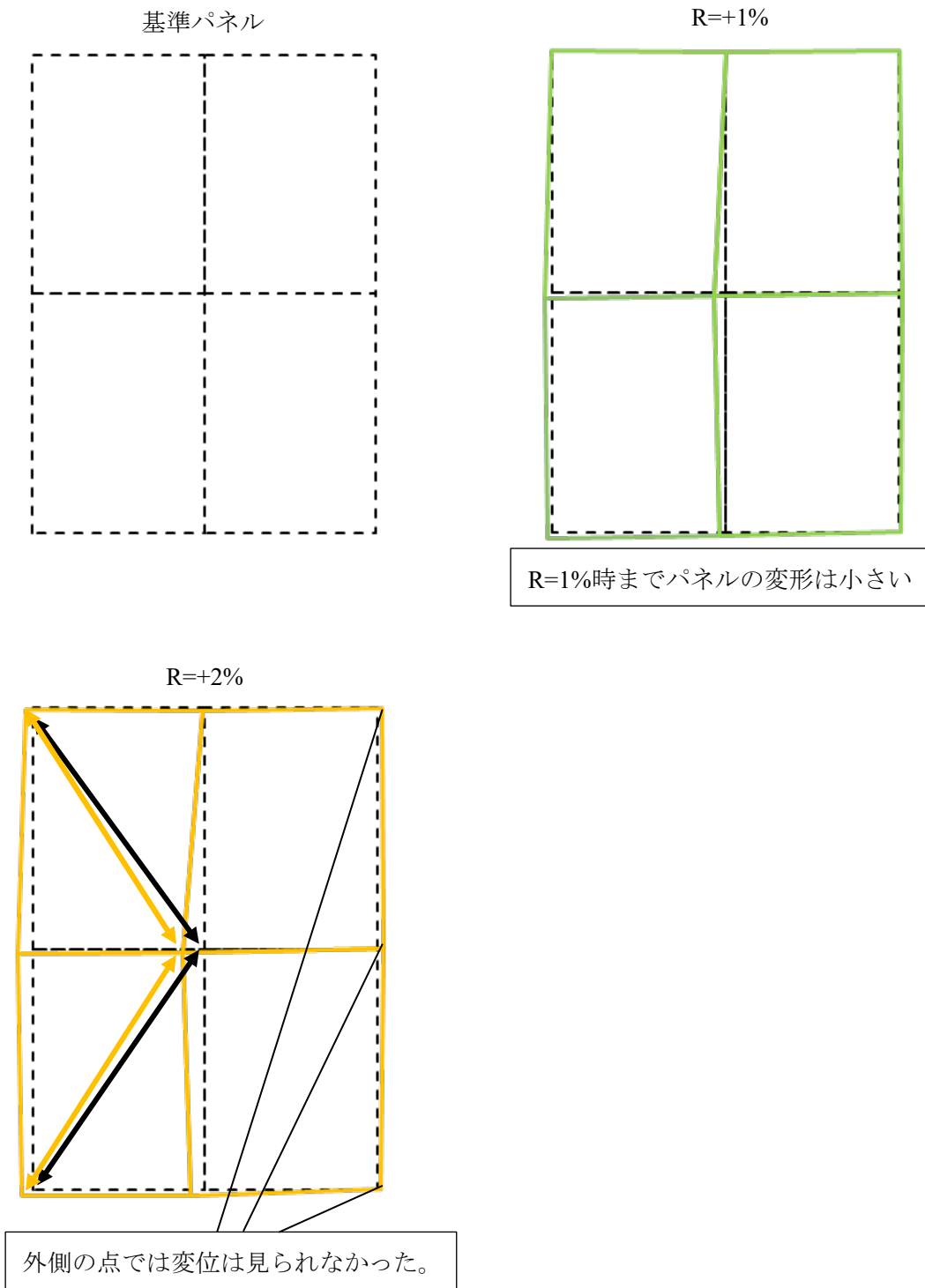


図 5. 4. 76 試験体 C-1 正載荷時パネル変形

C-1 パネル変形(負荷荷)

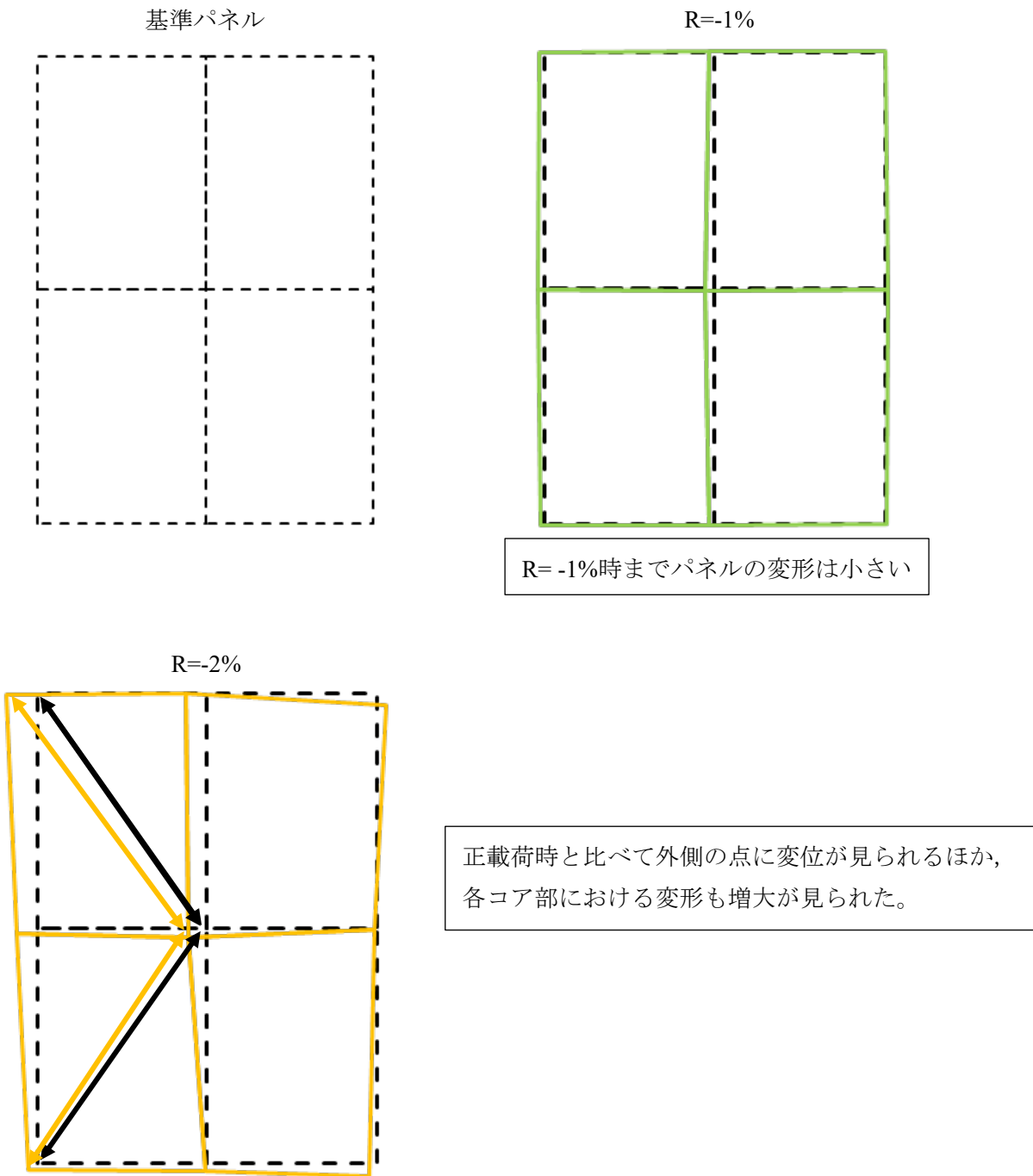


図 5. 4. 77 試験体 C-1 負荷荷時パネル変形

C-2 パネル変形(正載荷)

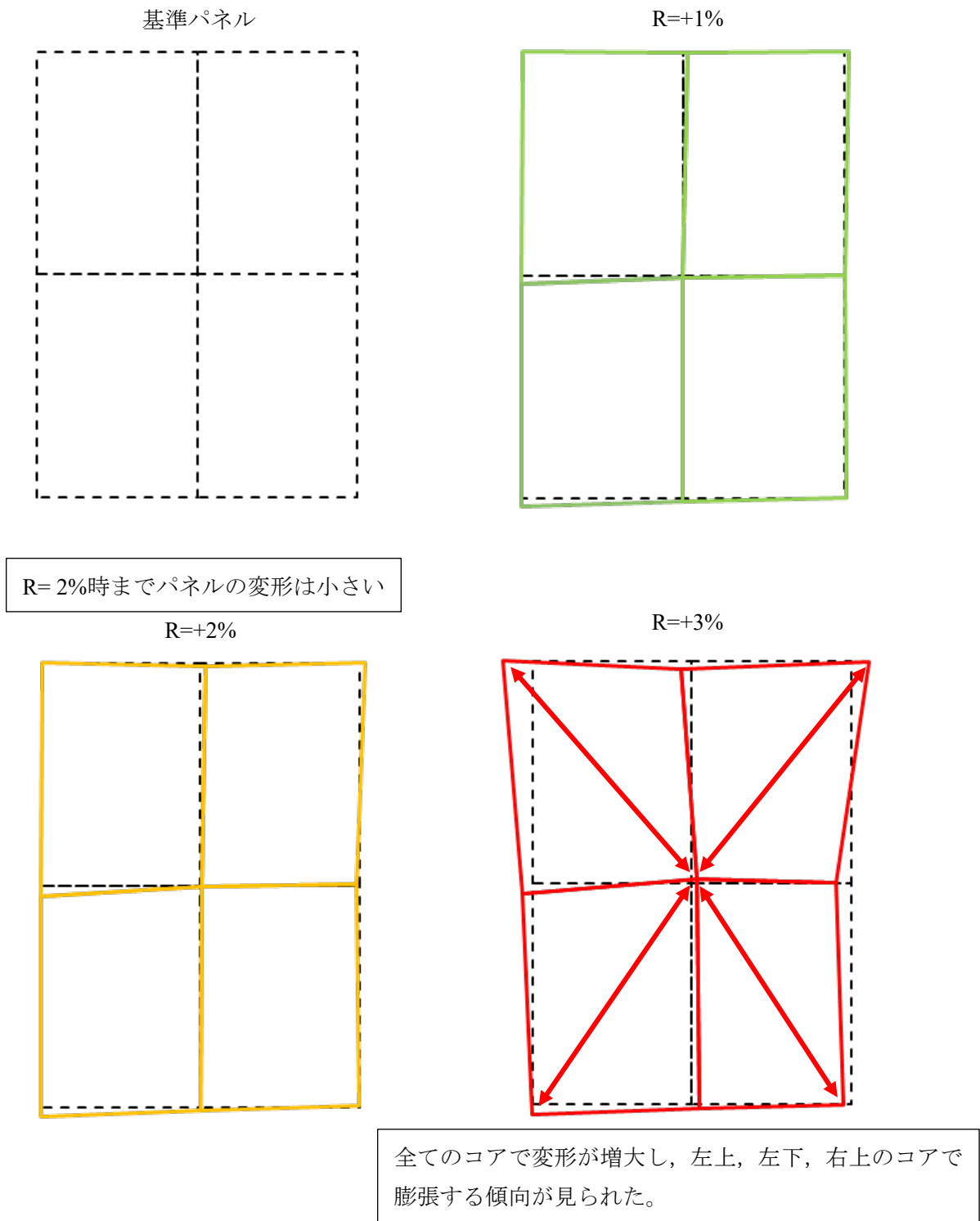
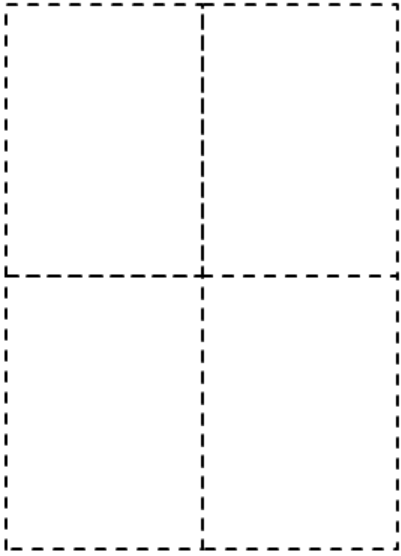


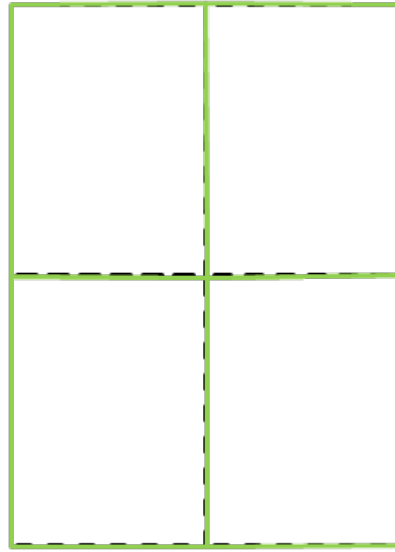
図 5. 4. 78 試験体 C-2 正載荷時パネル変形

C-2 パネル変形(負荷荷)

基準パネル

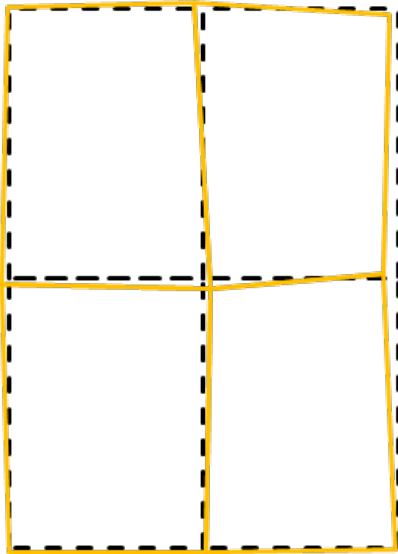


R=-1%

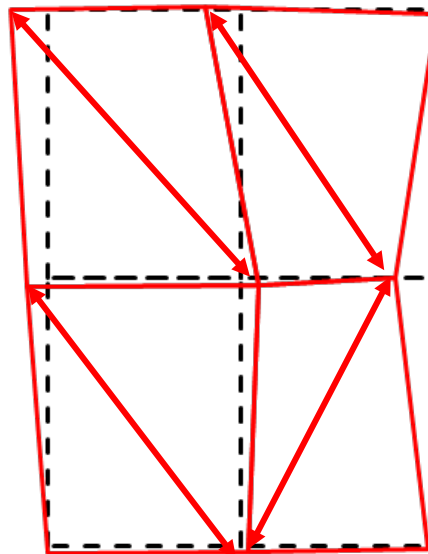


R= -2%時までパネルの変形は小さい

R=-2%



R=-3%



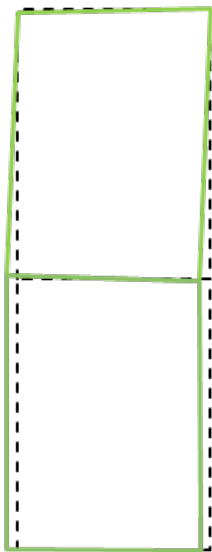
下側の点では大きな変位は見られなかった。

全てのコアで変形が増大し、特に左上、左下のコアの変形の増大が顕著であった。

図 5.4.79 試験体 C-2 負荷荷時パネル変形

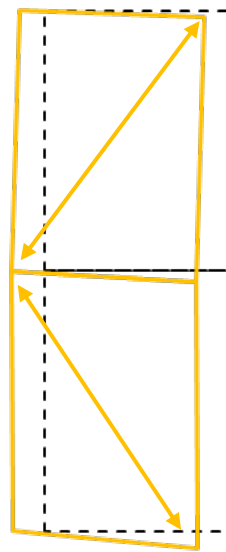
A-4 パネル変形(正載荷)

R = +1%



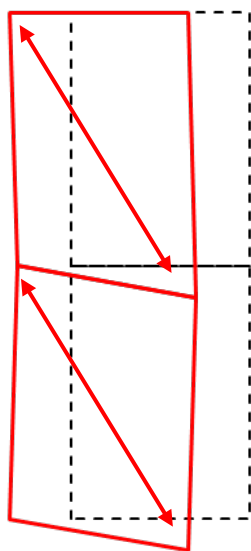
R= 1% までパネルの変形は小さい。

R = +2%



R= 2% , R=4%
上下コア共に変形が増大し、上部コアは収縮する傾向が見られ、下部コアは膨張する傾向が見られた。

R = +3%



R= 3% では上下コアで膨張する傾向が見られた。
また下部コアの変形が大きくなっている。

R = +4%

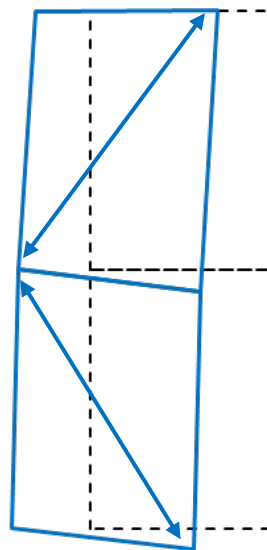
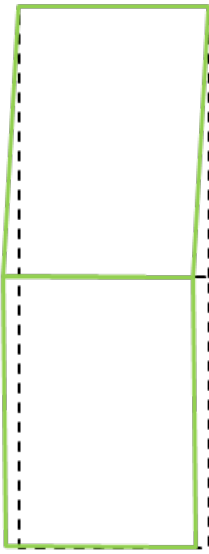


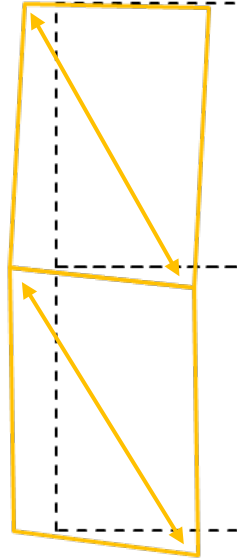
図 5. 4. 80 試験体 A-4 正載荷時パネル変形

A-4 パネル変形(負荷荷)

R = -1%

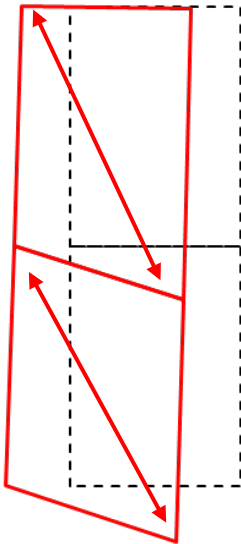


R = -2%

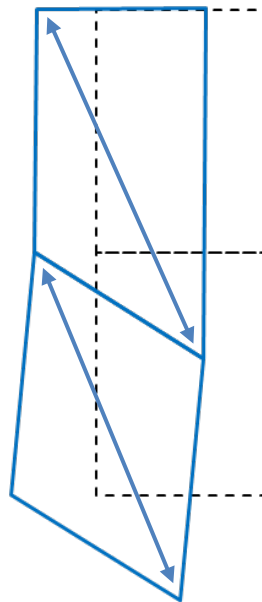


R = -1% までパネルの変形は小さい

R = -3%



R = -4%



上下コアで膨張する傾向が見られた。

図 5. 4. 81 試験体 A-4 負荷荷時パネル変形

A-5 パネル変形(正載荷)

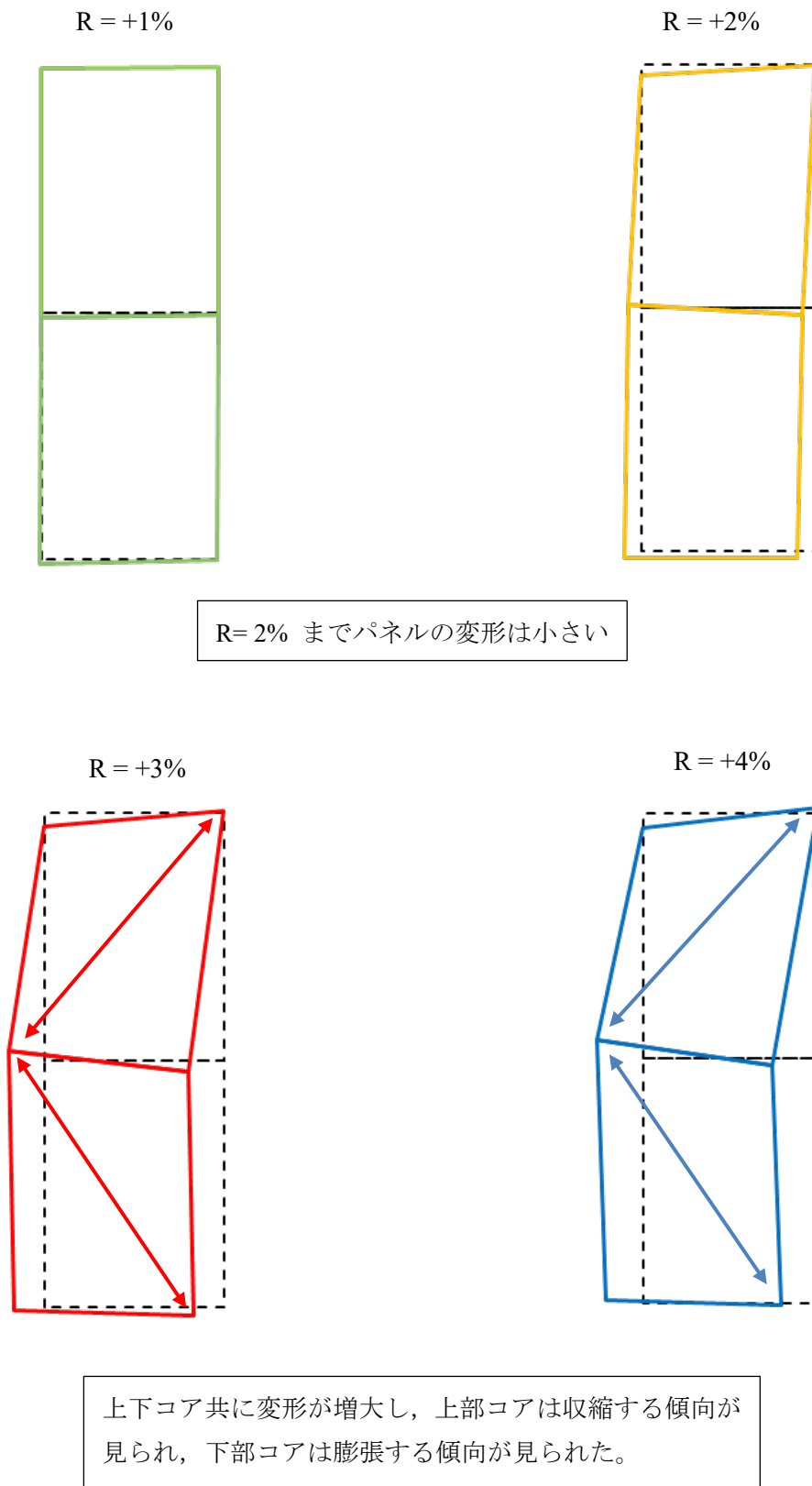
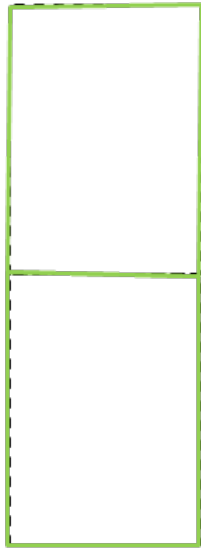


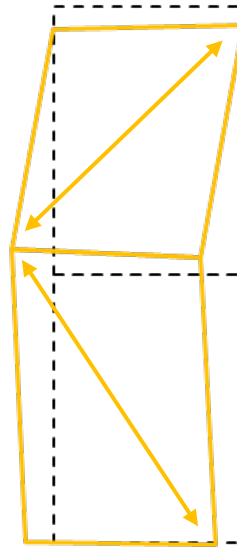
図 5.4.82 試験体 A-5 正載荷時パネル変形

A-5 パネル変形(負荷荷)

R = -1%

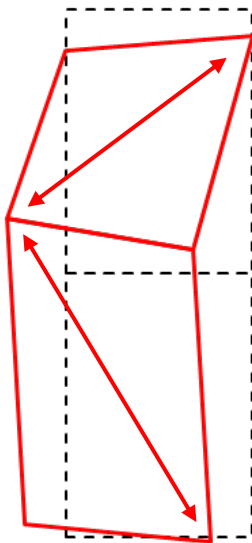


R = -2%

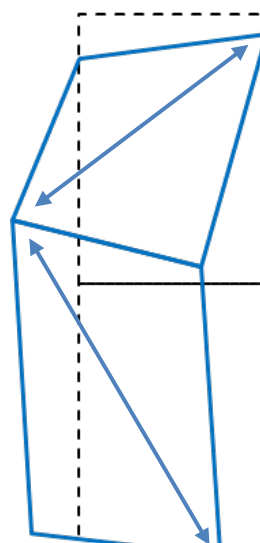


R = -1% までパネルの変形は小さい

R = -3%



R = -4%

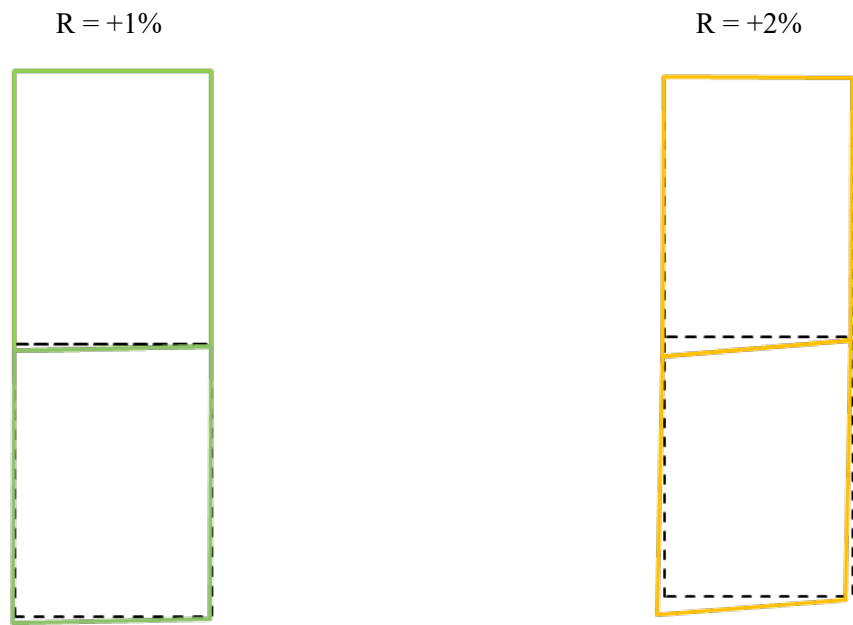


上下コア共に変形が増大し、上部コアは収縮する傾向が見られ、下部コアは膨張する傾向が見られた。

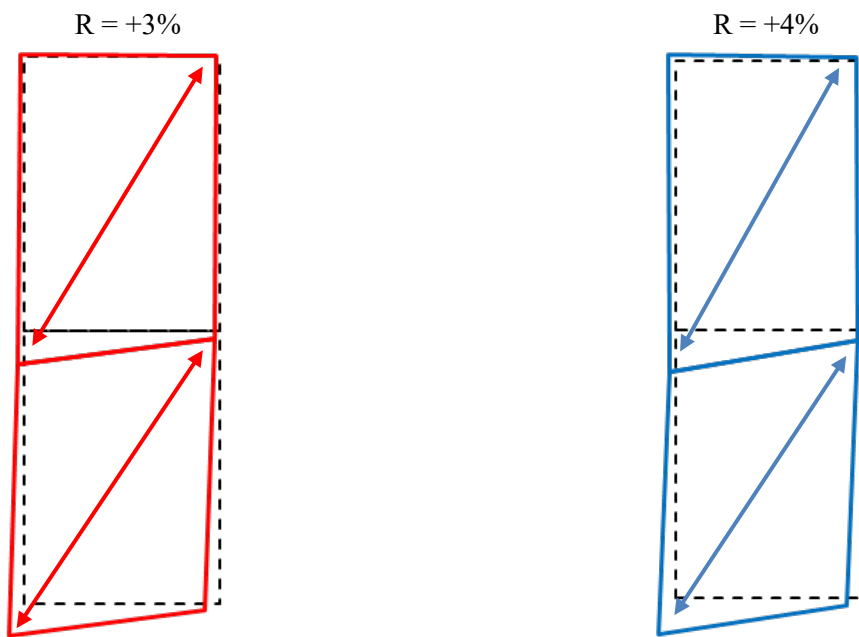
正載荷時よりもパネルの変形が大きく出た。

図 5. 4. 83 試験体 A-5 負荷荷時パネル変形

A-6 パネル変形(正載荷)



R= 2% までパネルの変形は小さい



上部下部パネルともに膨張する傾向が見られた。

図 5. 4. 84 試験体 A-6 正載荷時パネル変形

A-6 パネル変形(負荷荷)

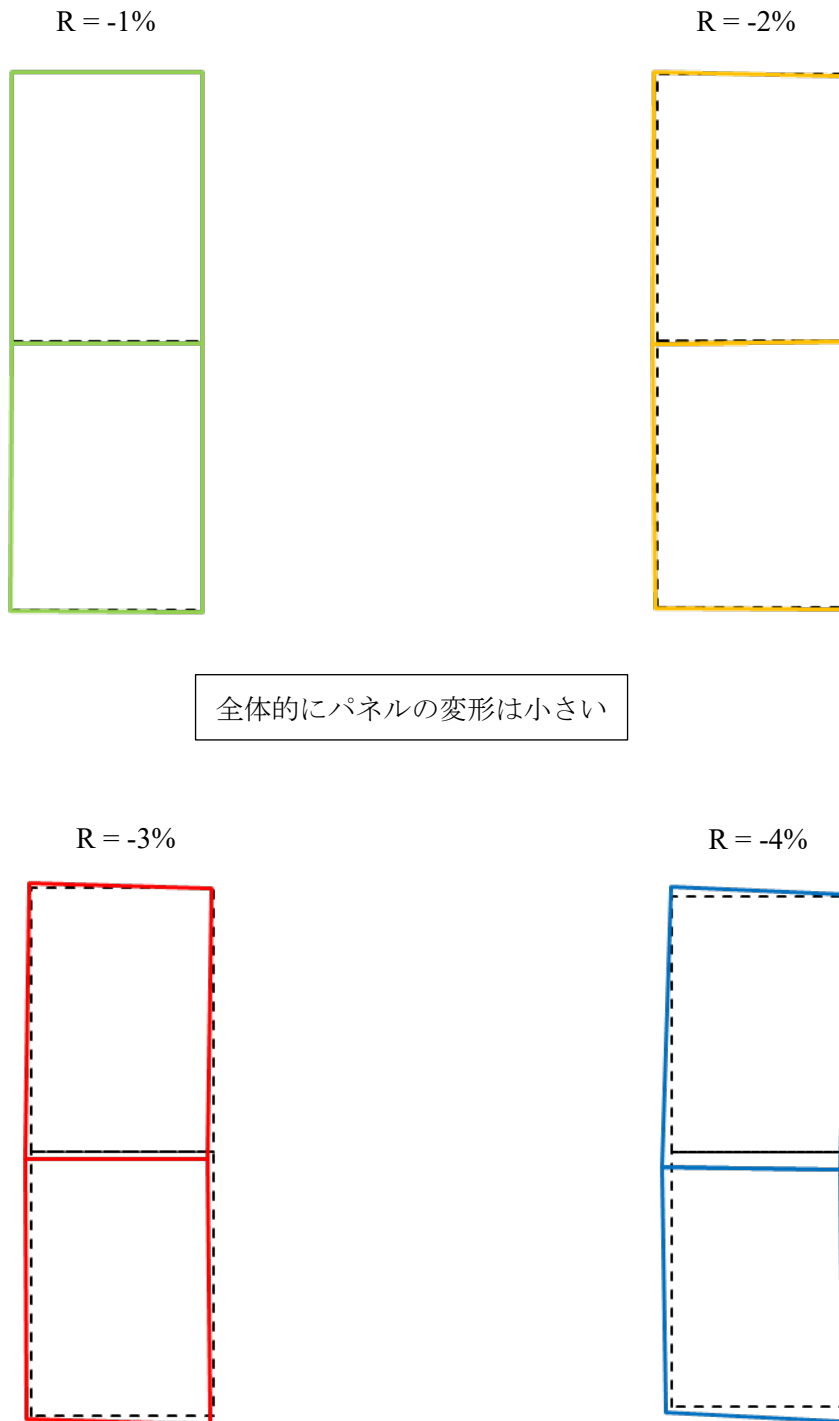


図 5. 4. 85 試験体 A-6 負荷荷時パネル変形

C-3 パネル変形(正載荷)

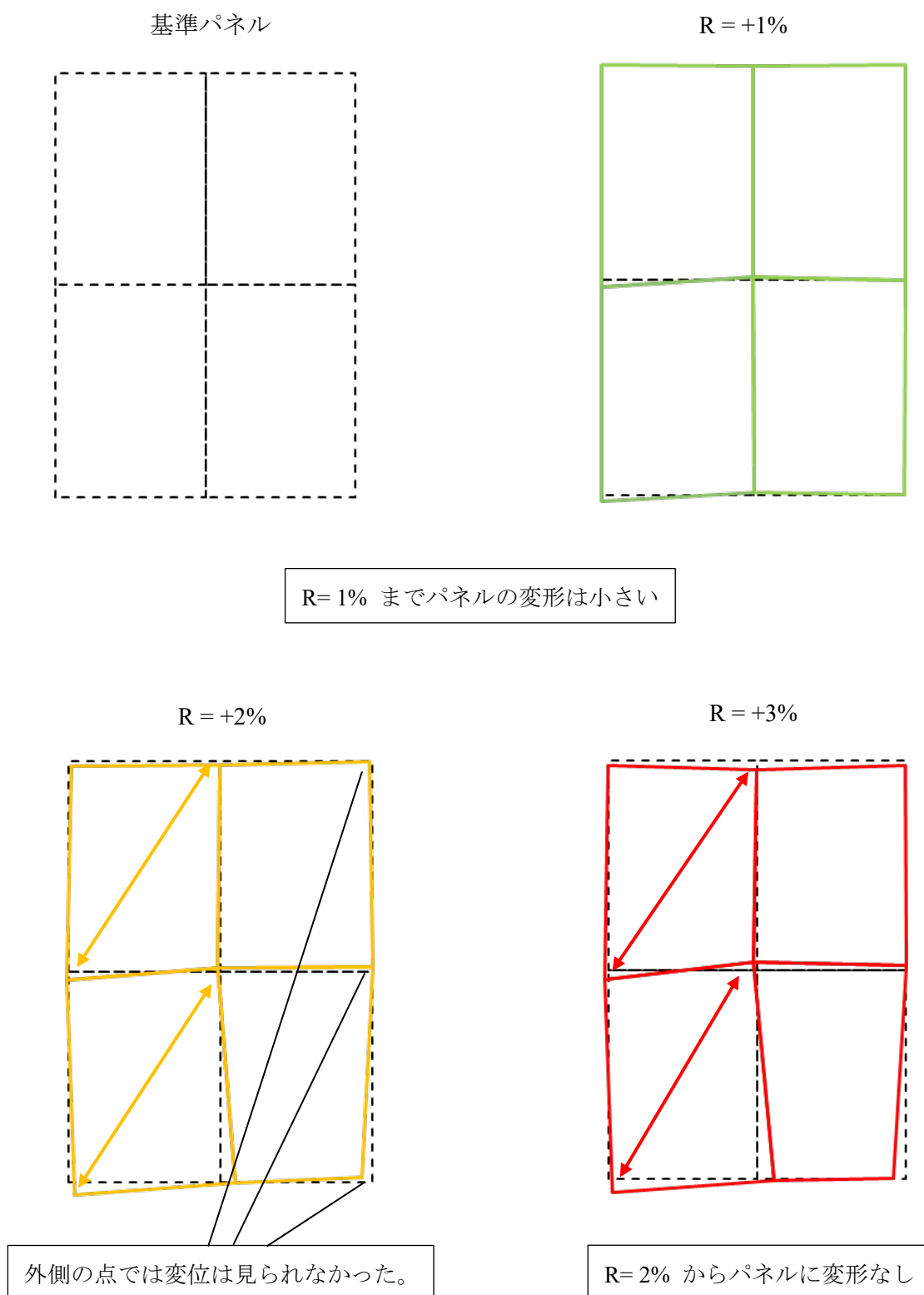


図 5. 4. 86 試験体 C-3 正載荷時パネル変形

C-3 パネル変形(負荷荷)

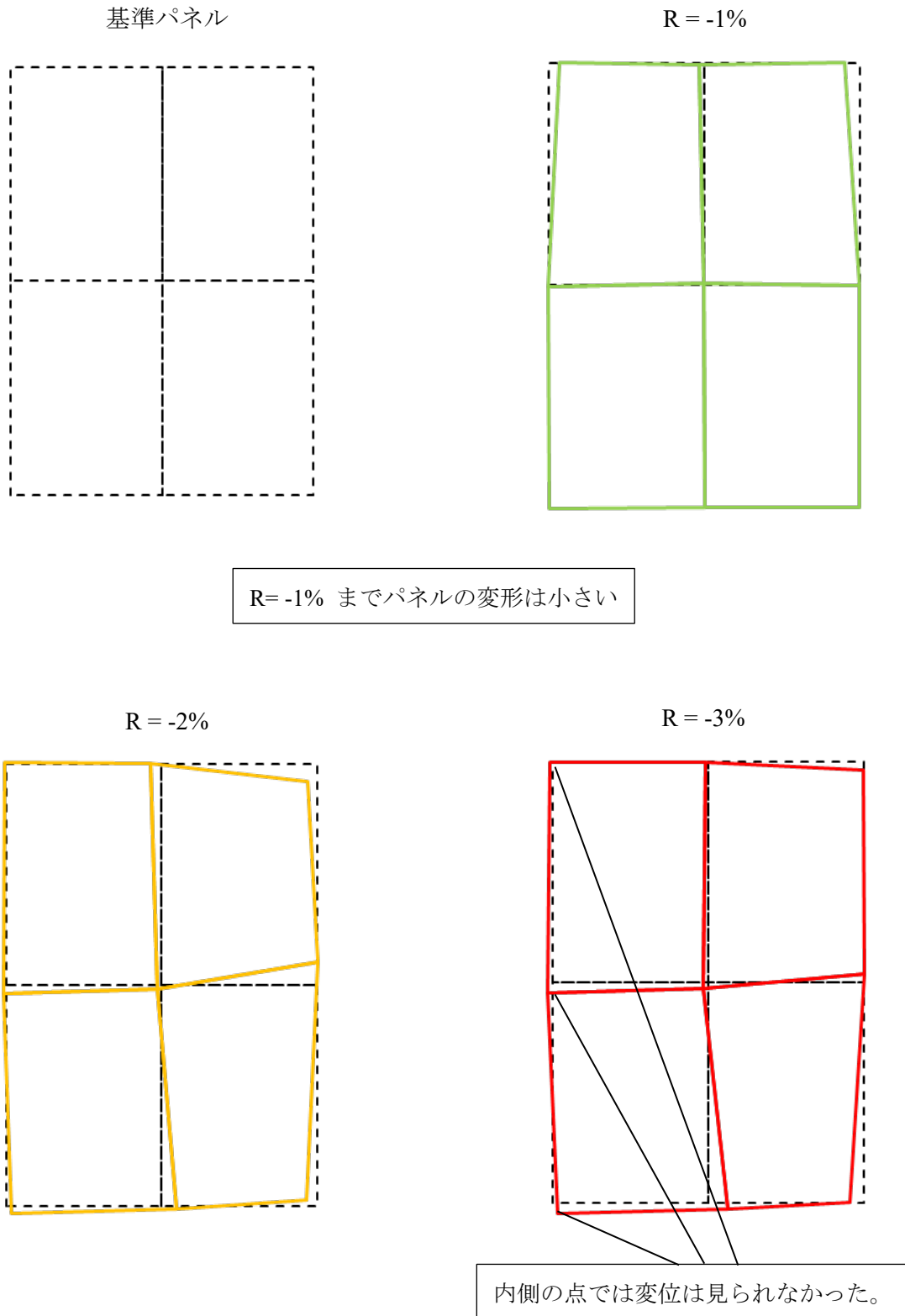


図 5.4.87 試験体 C-3 負荷荷時パネル変形

以下に各試験体の結果を示す。

① 試験体 A-1

試験体 A-1 では、 $R=1\%$ 時ではパネルに変位が生じず、最大耐力となった $R=2\%$ 時においては上下両コアにおいて変形の増大が見られた。上部コアにおいては収縮する方向の変形が見られ、下部コアにおいては膨張する方向の変形が見られた。一方、 $R=3\%$ 時においては上下両コア共に、変形の更なる増大が見られ、上下両コア共に膨張する方向の変形が見られた。

② 試験体 A-2, A-3

試験体 A-2 では、目標の層間変形角の $2/3$ の層間変形角で管理していたため、他の試験体と比べて接合部のパネルの変形は小さかった。しかし、パイルキャップ帯筋が降伏した $R=+1.33\%$ の2回目以降 ($R=\pm 2\%$ 時)については、変形の増大が見られ、試験体 A-1 の $R=\pm 2\%$ 時と同様に、上部コアにおいては収縮する方向の変形が見られ、下部コアにおいては膨張する方向の変形が見られた。

③ 試験体 A-4

$R=\pm 1.0\%$ まではパネルの変形は小さかった。 $R=\pm 3.0\%$ で上部下部コアで膨張する傾向が見られた。また、正載荷時では下部コアのパネルの変形が大きくなり、 $R=4.0\%$ になると上部コアの収縮が見られた。一方で、負載荷時では上部下部コアで膨張する傾向が見られた。

④ 試験体 A-5

最大耐力後、正負両方向で上部コアの収縮の傾向が見られ、下部コアの膨張の傾向が顕著だった。また正載荷時に比べ、負載荷時の方がパネルの変形が大きくなった。

⑤ 試験体 A-6

正負両方向で最大耐力時のパネルの変形が小さかった。負載荷時には最大耐力以降でもパネルの変形は小さかった。一方で、正載荷時には上部下部のパネルの膨張の傾向が見られた。

⑥ 試験体 B-1

$R=\pm 2\%$ 時および $R=\pm 3\%$ 時において、上下コア共に変位が見られたが、試験体 A-1 と比べ、コアの収縮および膨張といった特徴はあまり見られなかった。特に、 $R=\pm 3\%$ 時の下コア部に膨張の傾向が見られなかった点において、試験体 A-1 との差が見られた。

⑦ 試験体 C-1, C-3

試験体 C-1 では、 $R=\pm 1\%$ 時にはパネルに大きな変位は生じず、最大耐力となった $R=2\%$ 時においては試験体 A-1 と比べると多少の変形が見られた。しかし、西側の3点のインサート位置においては、ほとんど変形がないという特徴も見られた。

また $R=-2\%$ 時においては、正載荷時と比べ、西側の3点のインサート位置においても変位が見られた他、全体の変形量も正載荷時と比べて大きな値となった。

試験体 C-3 では、試験体 C-1 と同様に最大耐力を迎えた $R=2.0\%$ において、西側の3点のインサート位置においてほとんど変形がないという特徴が見られた。また、負荷荷時では東側の3点のインサート位置においてほとんど変形がないという特徴も確認できた。

⑧ 試験体 C-2

$R=\pm 2\%$ 時までパネルに大きな変位は生じず、 $R=+3\%$ 時においては、全てのコアで変形が増大し、左上・左下・右下のコア部において膨張する方向の変形が見られた。

また $R=-3\%$ 時においては、下側の点では大きな変位は見られず、全てのコアで変形が増大が見られた。特に左上・左下のコアの変形が増大が顕著であった。右上のコアの膨張が見られ、これは柱が偏心したことにより生じた変形の影響を受けているものと考えられる。

5.4.4 破壊性状の考察

表 5.4.2 に本研究における各試験体の破壊性状を記載する。

表 5.4.2 各試験体の破壊性状

| 試験体名 | 破壊性状 | |
|------|--------------|--------------|
| | 正載荷 | 負載荷 |
| A-1 | パイルキャップせん断破壊 | |
| A-2 | パイルキャップせん断破壊 | |
| A-3 | パイルキャップせん断破壊 | |
| B-1 | パイルキャップせん断破壊 | |
| C-1 | 柱脚部圧壊 | |
| C-2 | 柱脚部曲げ破壊 | |
| A-4 | パイルキャップせん断破壊 | |
| A-5 | 柱脚部圧壊 | パイルキャップせん断破壊 |
| A-6 | 柱脚部圧壊 | |
| C-3 | 柱脚部圧壊 | |

① 試験体 A-1

写真 5.4.1～写真 5.4.2 に試験体 A-1 の最終写真を記載する。試験体 A-1 は R=0.50%時にせん断ひび割れが生じ、正載荷は R=2.0%，負載荷は R=1.0%時に最大耐力となり、接合部内柱補強筋とパイルキャップ帯筋の降伏が見られた。柱主筋も降伏が見られたが最大耐力を迎えた後であること、ひび割れ幅の増大から破壊性状はパイルキャップせん断破壊と判断した。

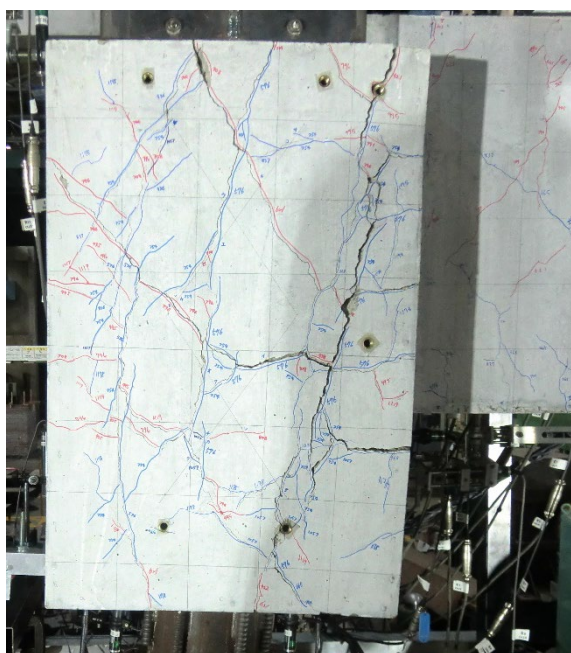


写真 5.4.1 パイルキャップ 最終写真 A-1

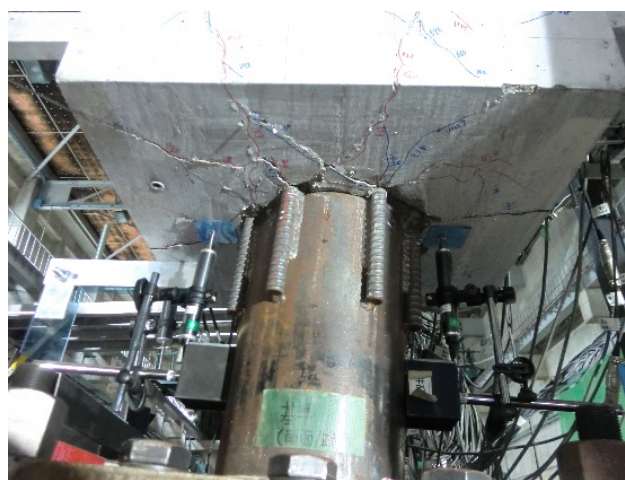


写真 5.4.2 杭頭部 最終写真 A-1

② 試験体 A-2, A-3

写真 5.4.3～写真 5.4.6 に試験体 A-2, A-3 最終写真を記載する。試験体 A-2, A-3 は $R=0.67\%$ 時にせん断ひび割れが生じ、 $R=1.33\%$ 時に最大耐力となった。接合部内柱補強筋の降伏が見られた後に最大耐力を迎え、その後パイルキャップ帯筋の降伏も見られた。柱主筋とアンカー筋の降伏も見られているが、最大耐力を迎えた後であること、ひび割れ幅の増大から破壊性状はパイルキャップせん断破壊と判断した。

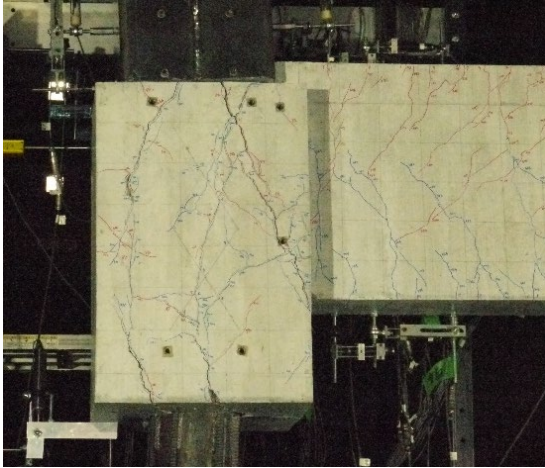


写真 5.4.3 パイルキャップ 最終写真 A-2



写真 5.4.4 杭頭部 最終写真 A-2

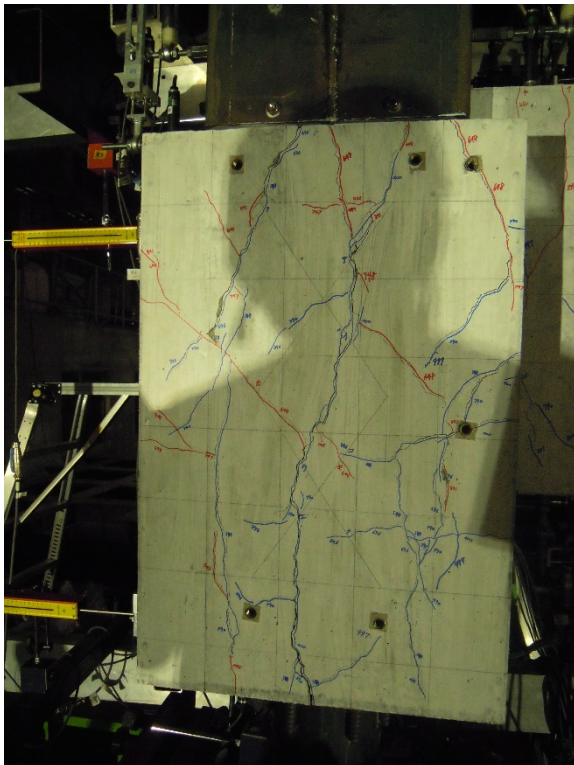


写真 5.4.5 パイルキャップ 最終写真 A-3

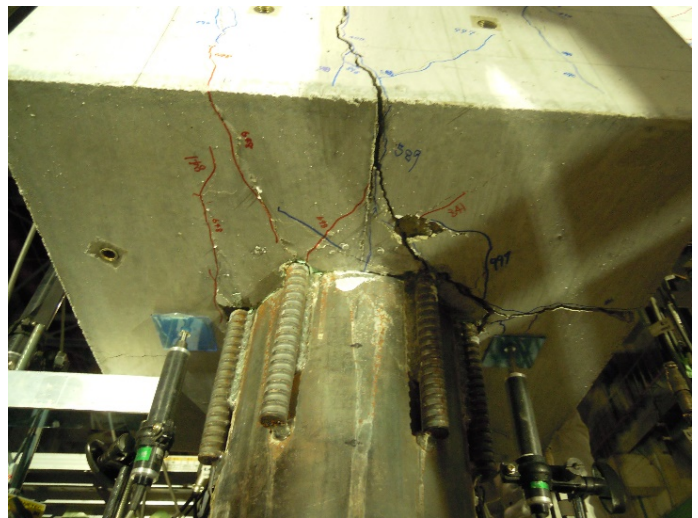


写真 5.4.6 杭頭部 最終写真 A-3

③ 試験体 B-1

写真 5.4.7～写真 5.4.8 に試験体 B-1 の最終写真を記載する。試験体 B-1 は $R=0.50\%$ 時にせん断ひび割れが生じ、 $R=2.0\%$ 時に最大耐力となった。接合部内柱補強筋の降伏が見られた後に最大耐力を迎え、その後パイルキャップ帯筋の降伏も見られた。負荷荷の $R=2\%$ 時にアンカー筋の降伏も見られているが、最大耐力時まで杭の抜けだしは認められず、ひび割れ幅の増大から破壊性状はパイルキャップせん断破壊と判断した。

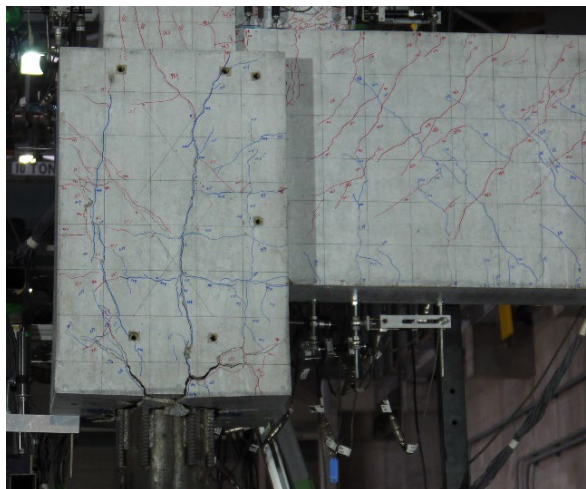


写真 5.4.7 パイルキャップ 最終写真 B-1



写真 5.4.8 杭頭部 最終写真 B-1

④ 試験体 C-1

写真 5.4.9～写真 5.4.10 に試験体 C-1 の最終写真を記載する。試験体 C-1 は正載荷で $R=0.25\%$ 、負荷荷で $R=1.0\%$ 時にパイルキャップせん断ひび割れが生じ、 $R=1.0\%$ 時に最大耐力となった。最大耐力後に柱主筋とパイルキャップ帯筋の降伏が見られた。層間変形角の増大とともにパイルキャップせん断ひび割れ幅の増大は見られず、柱脚部が激しく圧壊し、軸力を保持できなくなった。このことから破壊性状は柱脚部の圧壊と判断した。

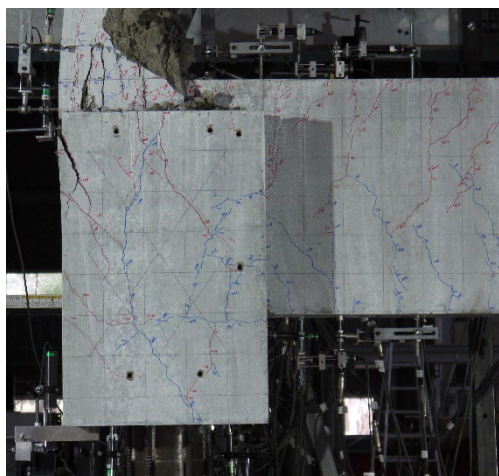


写真 5.4.9 パイルキャップ 最終写真 C-1

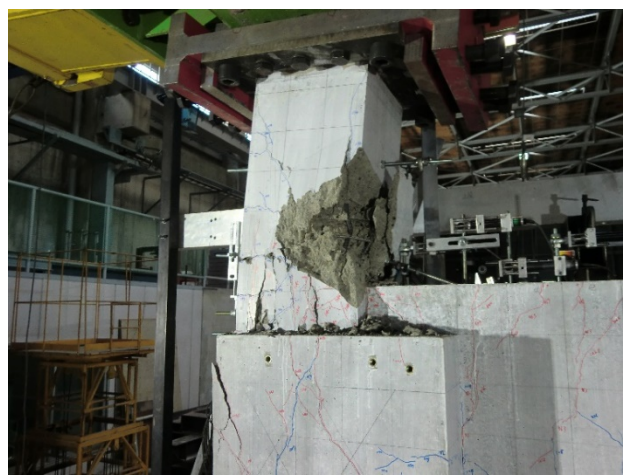


写真 5.4.10 柱脚部 最終写真 C-1

⑤ 試験体 C-2

写真 5. 4. 11～写真 5. 4. 12 に試験体 C-2 の最終写真を記載する。試験体 C-2 は $R=0.50\%$ 時にパイルキャップせん断ひび割れが生じ, $R=2.0\%$ 時に最大耐力となった。層間変形角の増大とともにパイルキャップのせん断ひび割れ幅の増大は見られず, 最大耐力前に柱主筋の降伏が見られ, 柱脚部のコンクリートが剥落し, 柱主筋の座屈が目視で確認できるほどになった。このことから, 破壊性状は柱脚部曲げ破壊とした。ただし, 最大耐力後に接合部内柱補強筋とパイルキャップ帯筋の降伏が見られたため, 負荷荷時においてはある程度パイルキャップが損傷していたと考えられる。

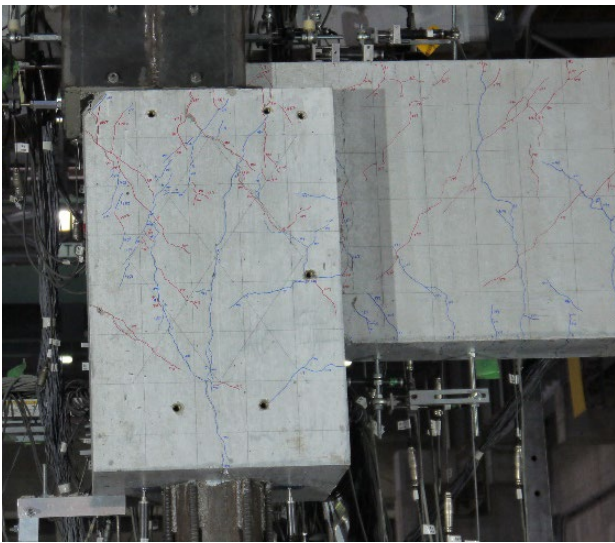


写真 5. 4. 11 パイルキャップ 最終写真 C-2

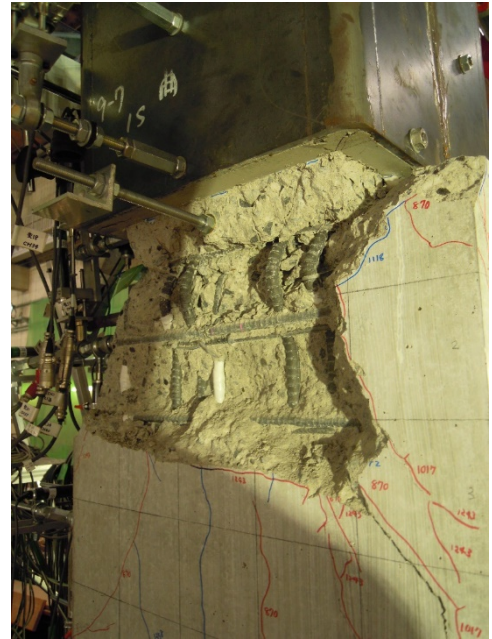


写真 5. 4. 12 柱脚部 最終写真 C-2

⑥ 試験体 A-4

写真 5.4.13 に試験体 A-4 の写真を記載する。試験体 A-4 は正載荷で $R=0.50\%$ ，負載荷で $R=1.0\%$ 時にパイルキャップせん断ひび割れが生じ，正載荷は $R=2.0\%$ ，負載荷は $R=1.0\%$ で最大耐力となった。最大耐力前にパイルキャップ縦筋，帯筋，柱帯筋の降伏が見られた。また最大耐力以降でパイルキャップのせん断ひび割れ幅が増大した。これらから正負両方向でパイルキャップせん断破壊と判断した。

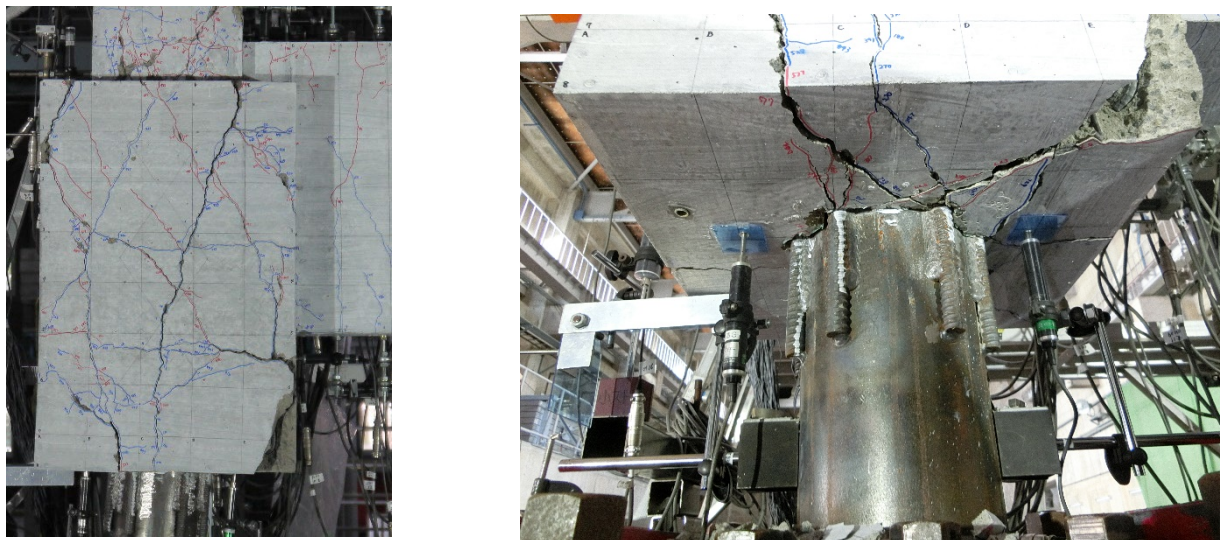


写真 5.4.13 試験体 A-4 最終破壊状況

⑦ 試験体 A-5

写真 5.4.14 に試験体 A-5 の写真を記載する。試験体 A-5 は $R=1.0\%$ でパイルキャップせん断ひび割れが発生し，正載荷は $R=2.0\%$ ，負載荷は $R=1.0\%$ で最大耐力となった。最大耐力前にパイルキャップ縦筋，帯筋，柱帯筋の降伏が見られた。しかし正載荷側では軸力比を下げたことから，柱脚部に損傷が集中した。これらから，正載荷は柱脚部曲げ破壊，負載荷はパイルキャップせん断破壊とした。

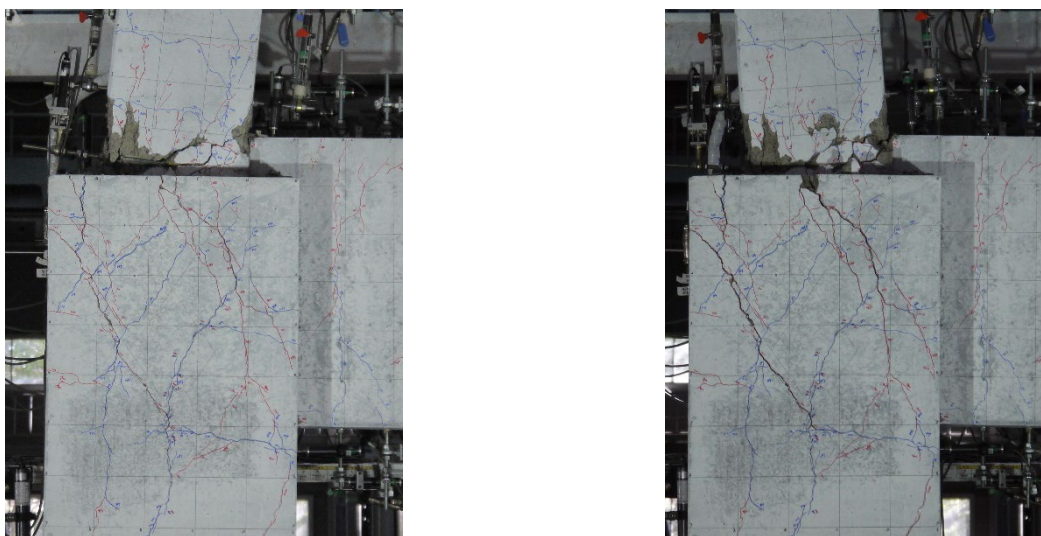


写真 5.4.14 試験体 A-5 最終破壊状況

⑧ 試験体 A-6

写真 5.4.15 に試験体 A-6 の写真を記載する。試験体 A-6 は $R=1.0\%$ でパイルキャップせん断ひび割れが発生し、正載荷は $R=2.0\%$ 、負載荷は $R=2.0\%$ で最大耐力となった。最大耐力前に柱脚部分で柱主筋が降伏した。また最大耐力時に柱脚部の圧壊が見られた。これらから、柱脚部の曲げ圧壊とした。

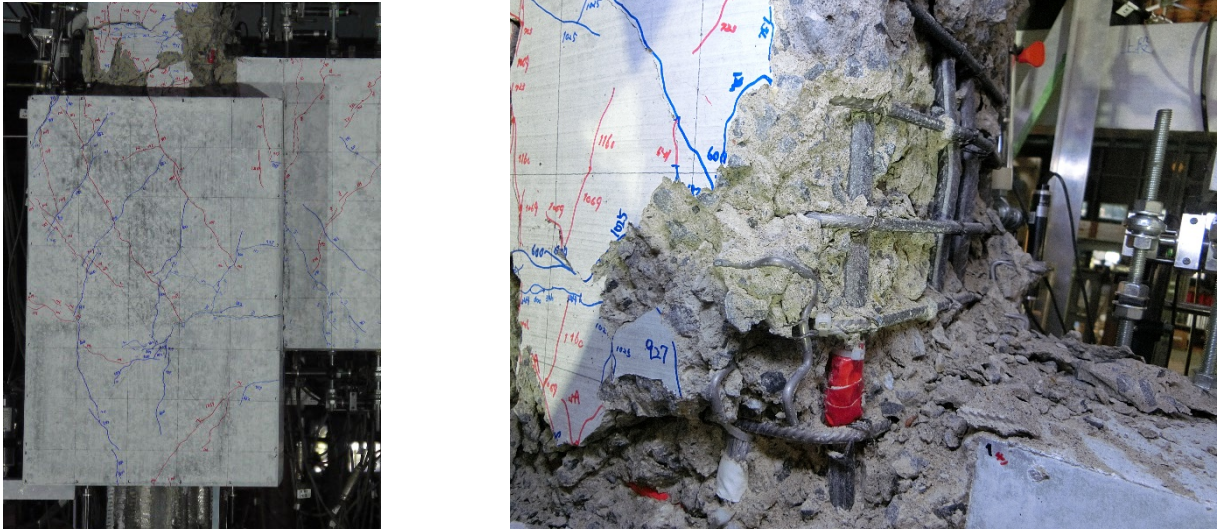


写真 5.4.15 試験体 A-6 最終破壊状況

⑨ 試験体 C-3

写真 5.4.16 に試験体 C-3 の写真を記載する。試験体 C-3 は $R=1.0\%$ でパイルキャップせん断ひび割れが発生し、正載荷は $R=2.0\%$ 、負載荷は $R=2.0\%$ で最大耐力となった。最大耐力時に柱脚部に圧壊が見られた。これにより最大耐力が決定したと考えられる。これらから柱脚部の曲げ圧壊とした。

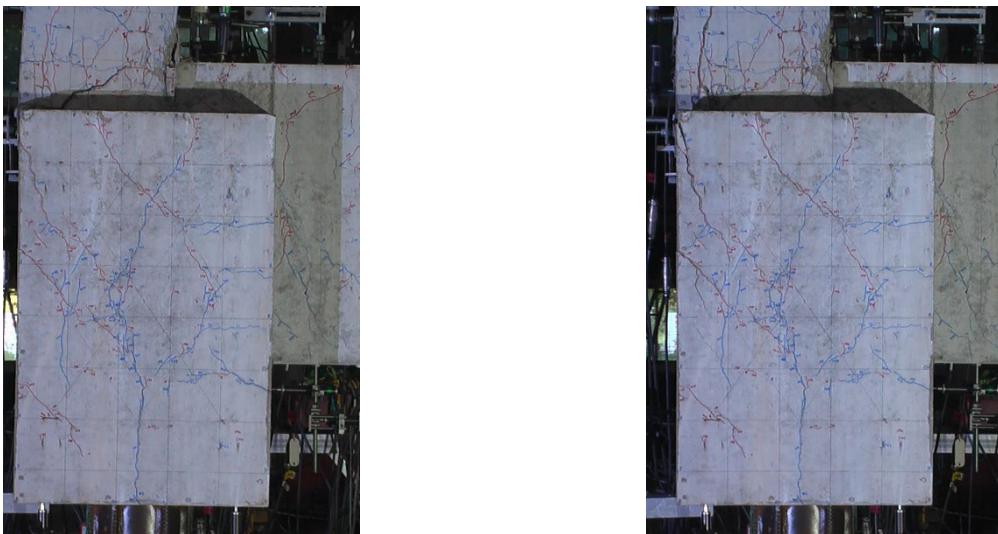


図 5.4.16 試験体 C-3 最終破壊状況

5.4.5 等価粘性減衰定数(h_{eq})

図 5.4.88 に等価粘性減衰定数の算出方法を示す。始めの正負 2Cycle は 1 回のみで評価，その他のサイクルについては繰り返し载荷 2 回目で評価した。結果を図 5.4.89～図 5.4.98 に示す。比較を図 5.4.99～図 5.4.105 に示す。

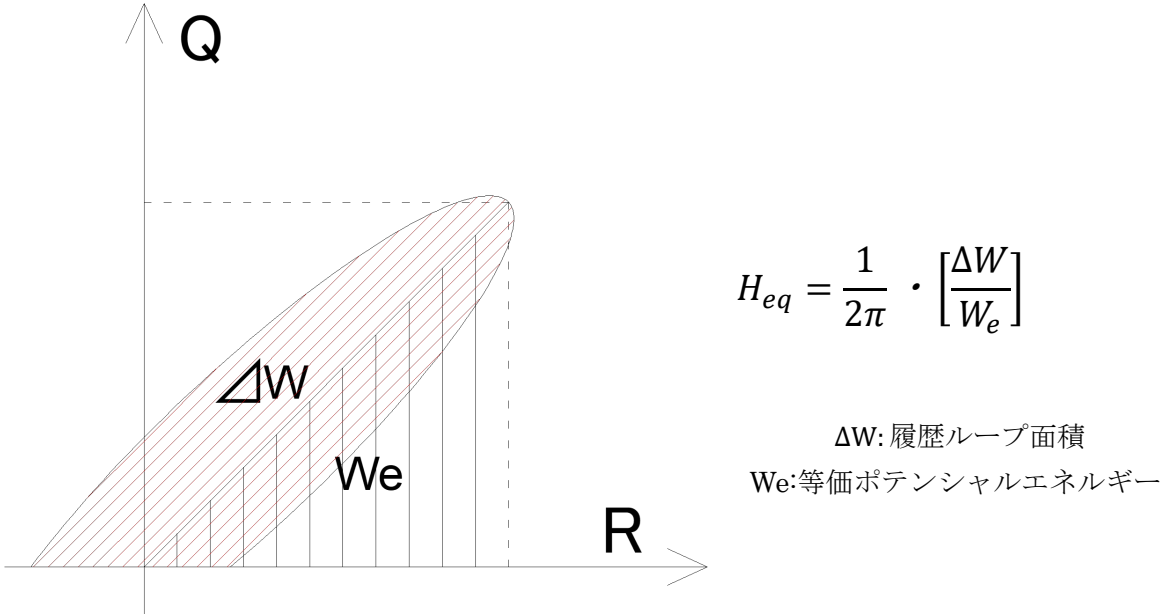


図 5.4.88 等価粘性減衰定数の算出方法

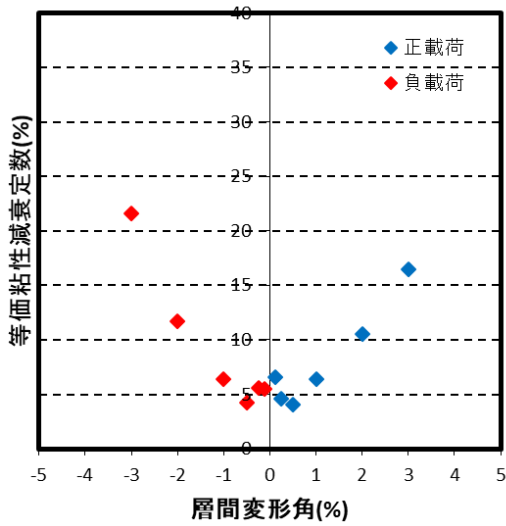


図 5.4.89 H_{eq} -R 関係 A-1

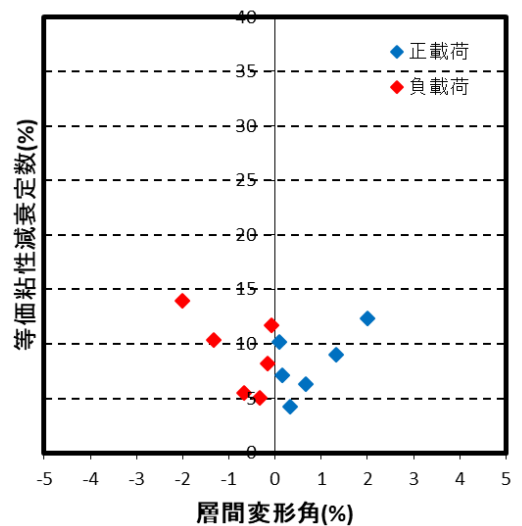


図 5.4.90 H_{eq} -R 関係 A-2

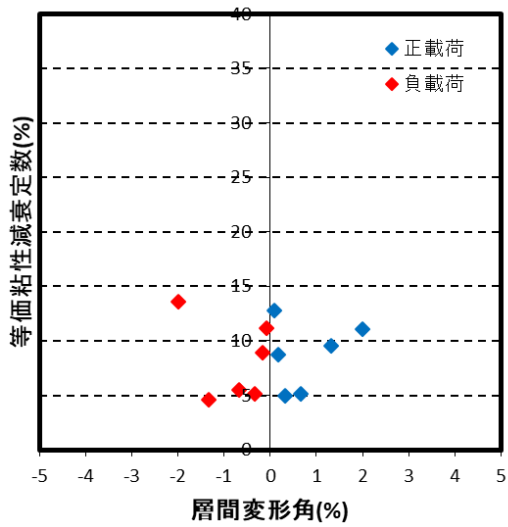


図 5.4.91 H_{eq} -R 関係 A-3

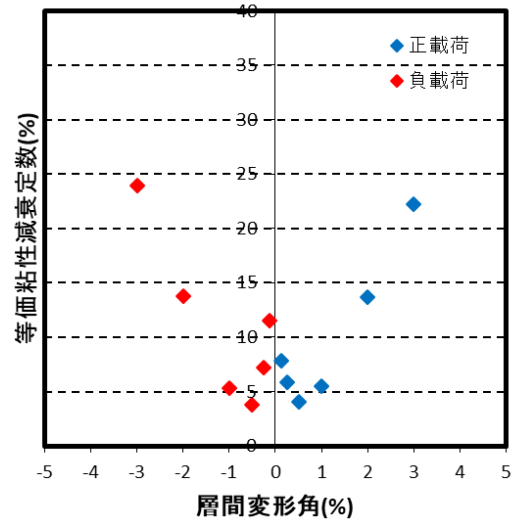


図 5.4.92 H_{eq} -R 関係 B-1

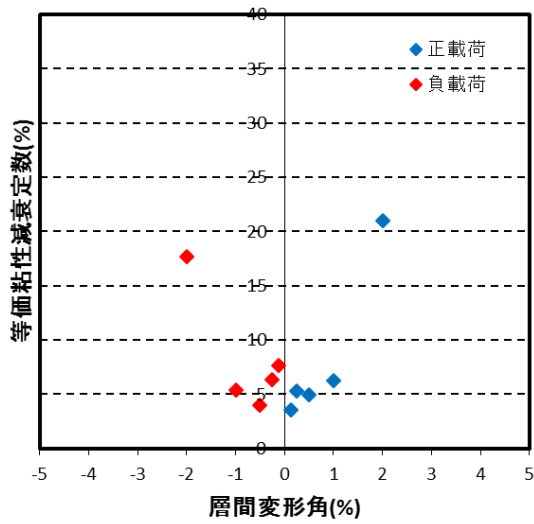


図 5.4.93 H_{eq} -R 関係 C-1

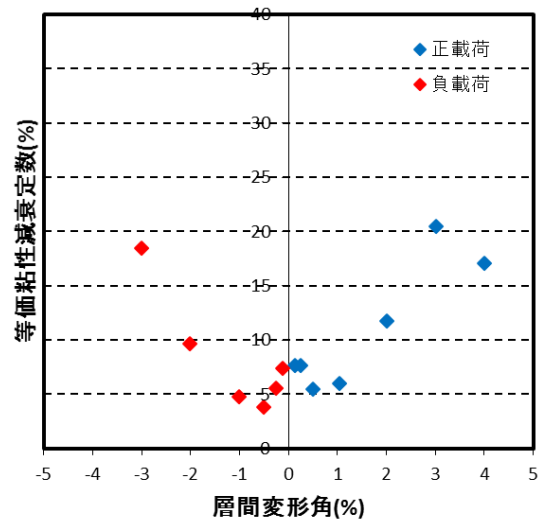


図 5.4.94 H_{eq} -R 関係 C-2

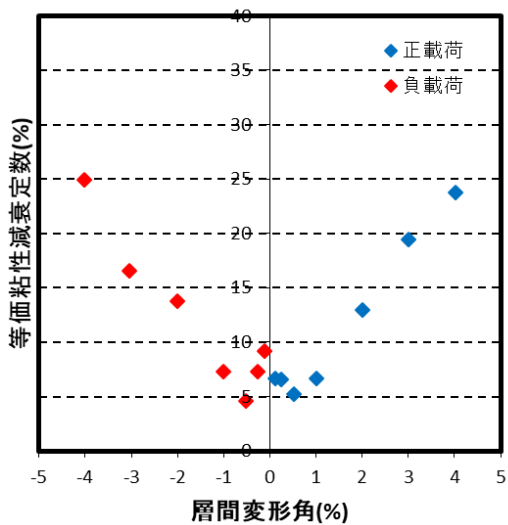


図 5.4.95 H_{eq} -R 関係 A-4

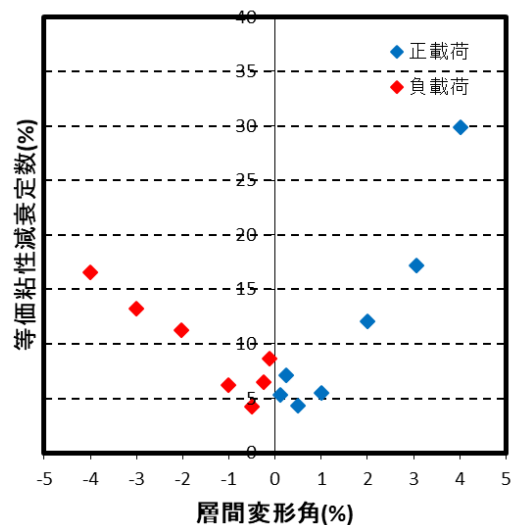


図 5.4.96 H_{eq} -R 関係 A-5

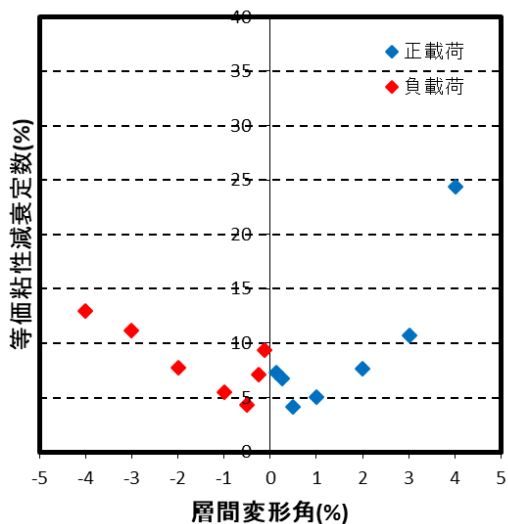


図 5.4.97 H_{eq} -R 関係 A-6

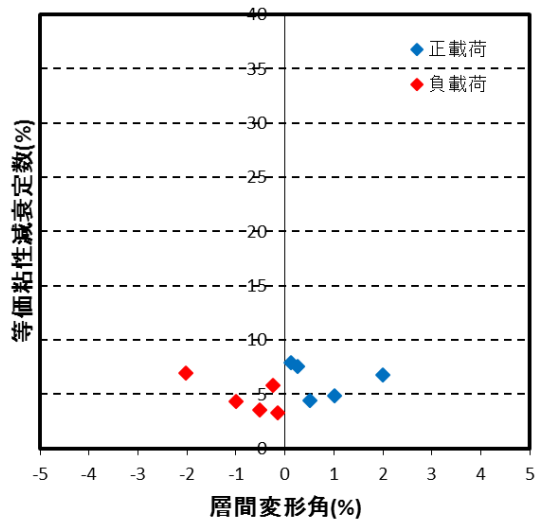


図 5.4.98 H_{eq} -R 関係 C-3

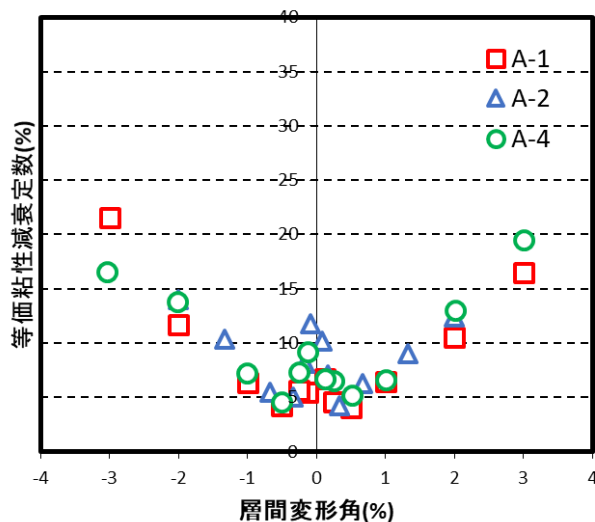


図 5.4.99 H_{eq} -R 関係 A-1 A-2 A-4 比較

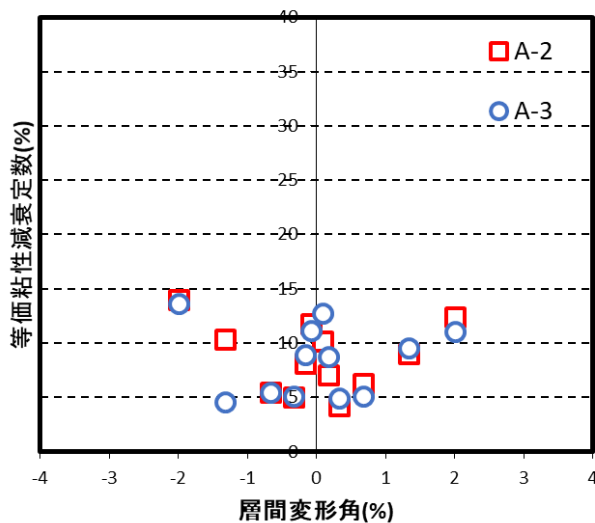


図 5.4.100 H_{eq} -R 関係 A-2 A-3 比較

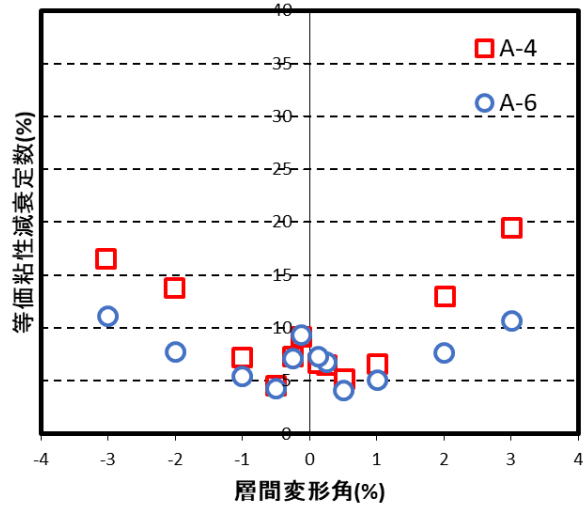


図 5.4.101 H_{eq} -R 関係 A-4 A-6 比較

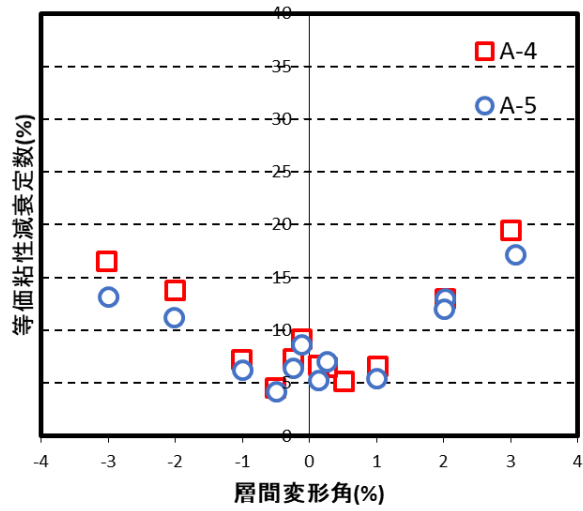


図 5.4.102 H_{eq} -R 関係 A-4 A-5 比較

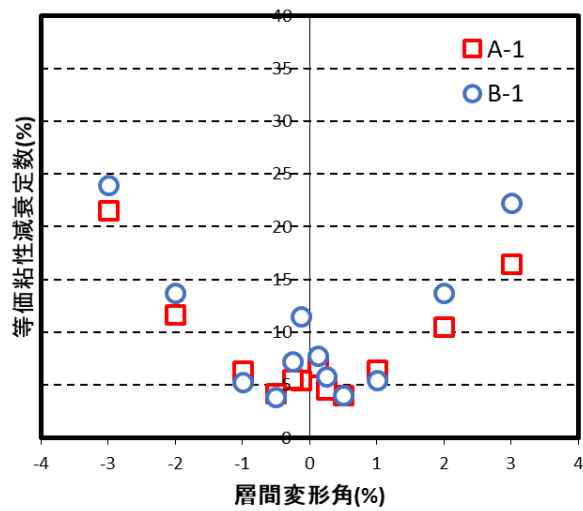


図 5.4.103 H_{eq} -R 関係 A-1 B-1 比較

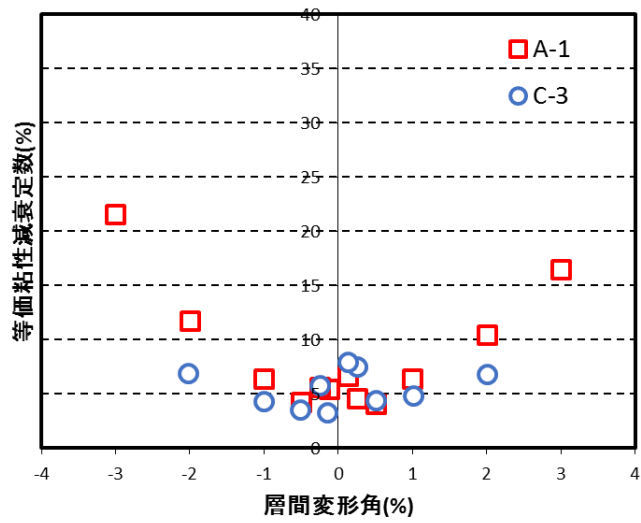


図 5. 4. 104 H_{eq} -R 関係 A-1 C-3 比較

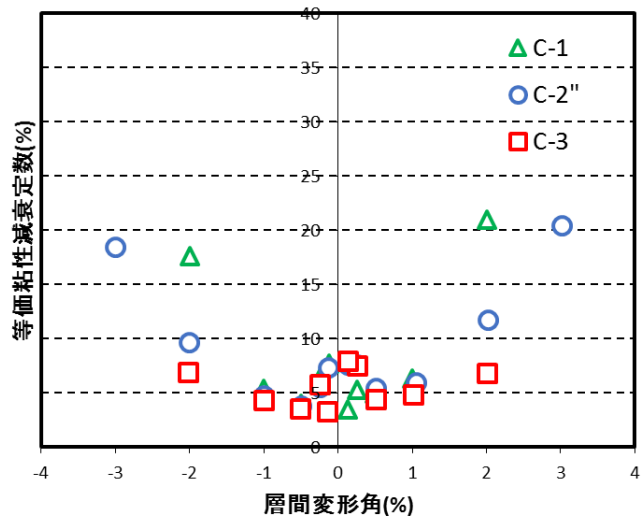


図 5. 4. 105 H_{eq} -R 関係 C-1 C-2 C-3 比較

以下に、各試験体の比較を記す。

① 試験体 A-1, A-2, A-4 比較

試験体 A-1, A-2 を比較すると、両試験体ともに概ね同じ値となっており、配筋方法の違いは最大耐力後の履歴に影響を及ぼさないと考えられる。試験体 A-1, A-4 を比較すると、最大耐力後に A-4 の方が大きく出ているが、これは柱軸力比を下げているため、柱自体の耐力が高く出ていると考えられる。

② 試験体 A-2, A-3 比較

試験体 A-2, A-3 を比較すると、両試験体ともに概ね同じ値となっており、縦筋量の違いは最大耐力後の履歴に影響を及ぼさないと考えられる。

③ 試験体 A-4, A-6 比較

試験体 A-4, A-6 を比較すると、層間変形角 $R=\pm 1.0\%$ 以降で A-4 の方が高い値を示した。これは A-4 の破壊性状がパイルキャップのせん断破壊であるのに対し、A-6 では柱脚部の圧壊と破壊性状が異なるためであり、A-6 の破壊性状である柱脚部の圧壊の方が最大耐力後の耐力低下が著しく脆性的な破壊をしているためである。

④ 試験体 A-4, A-5 比較

試験体 A-4, A-5 を比較すると、正負両方向で一定軸力下の A-4 の方が高い値を示した。同軸力下で載荷した負載荷方向で変動軸力下の A-5 の方が低い値を示したことから、軸力の変動が影響し剛性が低下したと考えられる。

⑤ 試験体 A-1, B-1 比較

試験体 A-1, B-1 を比較すると、正負両方向で B-1 の方が高い値を示した。両試験体とも破壊性状はパイルキャップのせん断破壊であるが、袖壁付柱を有する B-1 の方が剛性が高いため B-1 の方が高い値を示したと考えられる。

⑥ 試験体 A-1, C-3 比較

試験体 A-1, C-1 を比較すると、正負両方向で A-1 の方が高い値を示した。これは C-3 の破壊性状が柱脚部の圧壊であったためであり、柱脚部の圧壊が最大耐力後の耐力低下が著しく脆性的な破壊をしていると言える。

⑦ 試験体 C-1, C-2, C-3 比較

試験体 C-1, C-2, C-3 を比較すると、3 試験体ともに概ね同じ値となっており、柱心と杭心が偏心していても配筋方法の違いは最大耐力後の履歴に影響を及ぼさないと考えられる。

5.4.6 最大耐力後の性状について

(1) 試験体 A-1, A-2, A-3, B-1, C-1, C-2

パイルキャップせん断破壊した試験体(A-1, A-2, A-3, B-1)と柱脚部曲げ破壊した試験体(C-2)の最大耐力後の性状から、架構としての剛性、エネルギー吸収能力の比較を行った。

1) 骨格曲線の比較

試験体 A-1, A-2, A-3 の正載荷時における骨格曲線の比較を図 5.4.106 に、試験体 A-1, B-1 の正載荷時における骨格曲線を図 5.4.107 に、試験体 A-1, C-2 の正載荷時における骨格曲線を図 5.4.108 に示す。

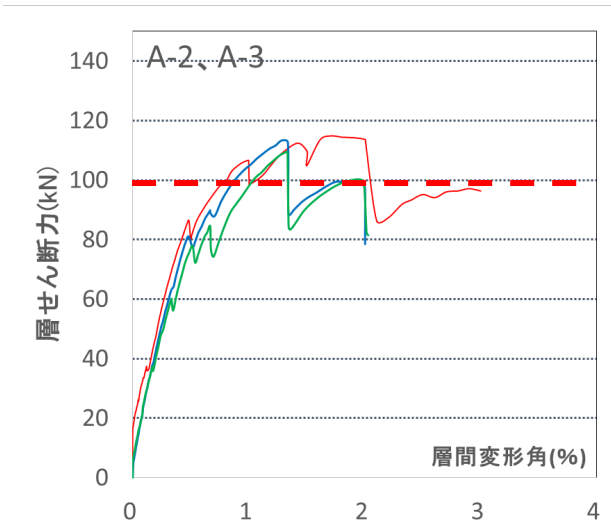


図 5.4.106 試験体 A-1, A-2, A-3 骨格曲線比較

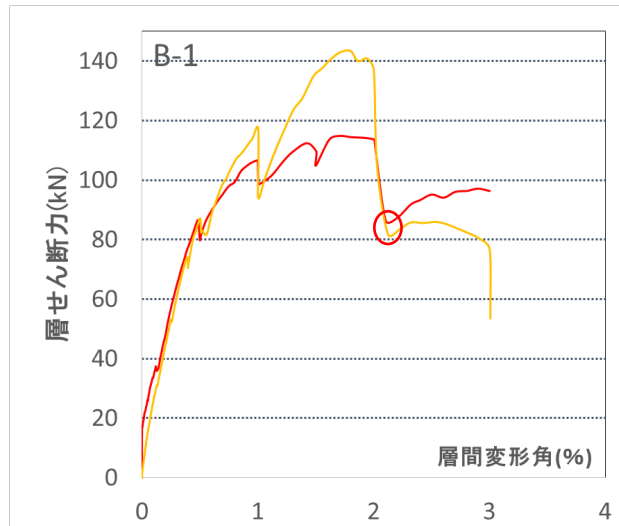


図 5.4.107 試験体 A-1, B-1 骨格曲線比較

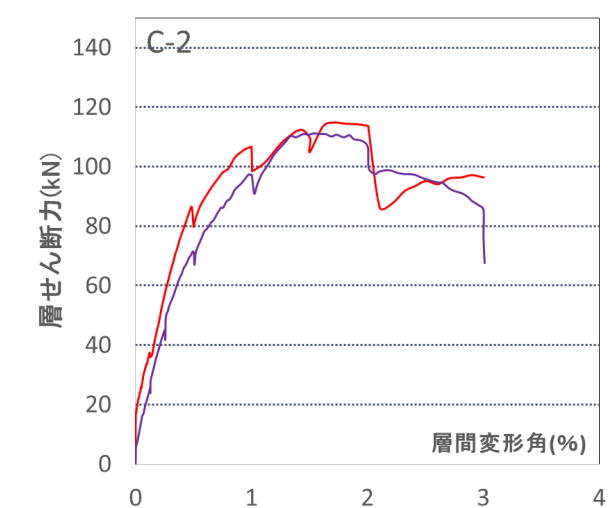


図 5.4.108 試験体 A-1, C-2 骨格曲線比較

—A-1 —A-2 —A-3
—B-1 —C-2

試験体 A-1, A-2, A-3 の比較では最大耐力を迎えた後の履歴において、同じ耐力であることを示している。ここから、最大耐力後のサイクルにおける架構の水平方向の耐力を決定している要因はパイルキャップの配筋方法および縦筋量ではないと考えられる。

試験体 A-1, B-1 の比較では最大耐力を迎えた後の R=3% ピーク時において、B-1 の方が耐力の低下が大きいことがわかる。R=2% 以降に入る際の耐力は 2 試験体間でほぼ同じであるということから、最大耐力後の架構の剛性はほぼ同じであると考えられる。

試験体 A-1, C-2 の比較では最大耐力を迎えた後の履歴において、試験体 C-2 の方が耐力低下が小さく、2 試験体間の履歴に似た傾向は見られないとわかる。

2) パイルキャップー杭間の変形の比較

実験時に、層間変形角が大きくなるにつれて杭周囲の損傷が大きくなり、杭がめり込むような変形がみられた。パイルキャップのせん断破壊と杭のめり込みおよび回転変形の関連性を確認するため、骨格曲線の比較を行った 5 試験体について、及び杭頭部の変位計の値を比較し、パイルキャップー杭間の変形を検討する。

各試験体の杭頭部変位計より算出した、パイルキャップー杭間のめり込み量を図 5.4.109～図 5.4.111 に、回転角を図 5.4.112～図 5.4.114 に示す。

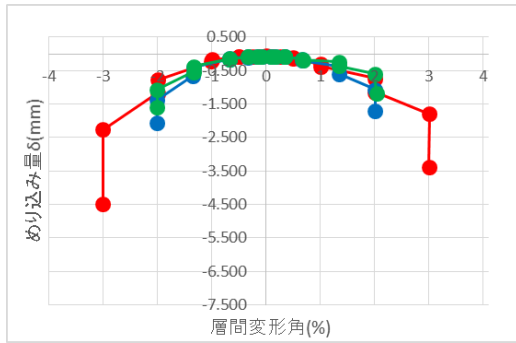


図 5.4.109 試験体 A-1, A-2, A-3
杭めり込み量比較

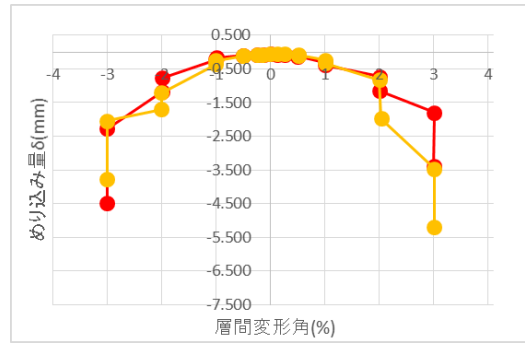


図 5.4.110 試験体 A-1, B-1
杭めり込み量比較

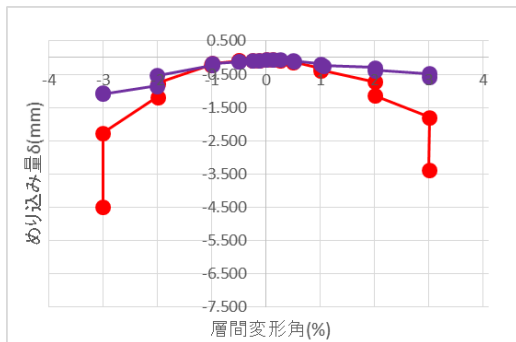


図 5.4.111 試験体 A-1, C-2
杭めり込み量比較

—A-1 —A-2 —A-3
—B-1 —C-2

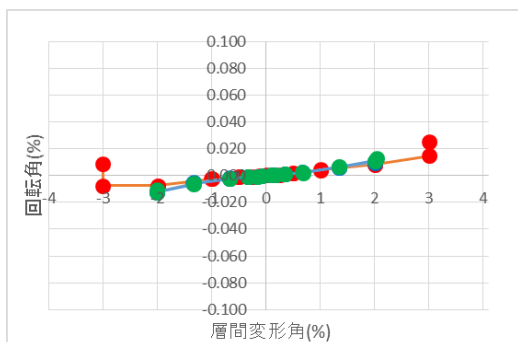


図 5.4.112 試験体 A-1, A-2, A-3
回転角比較

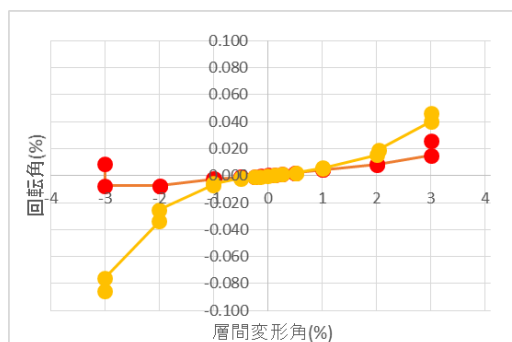


図 5.4.113 試験体 A-1, B-1
回転角比較

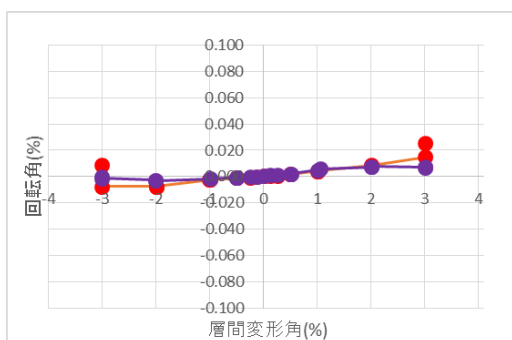


図 5.4.114 試験体 A-1, C-2
回転角比較

—A-1 —A-2 —A-3
—B-1 —C-2

(a) めり込み量の比較

パイルキャップ—杭間のめり込み量を比較すると、パイルキャップせん断破壊した試験体のうち A-1, A-2, A-3 間では大きな差は見られなかったが、試験体 A-1, B-1 間では正載荷時において B-1 の方がめり込み量が多いという結果になった。これは、正載荷時において試験体 B-1 の袖壁付柱の壁が圧縮側となり、袖壁付柱の剛性が大きくなったことによる影響であると考えられる。

また、試験体 A-1, C-2 間では、C-2 の方が杭のめり込み量が少ないという結果になった。これより、パイルキャップせん断破壊した試験体では杭の定着部が損傷したことにより、杭のめり込みによる変形量が大きくなり、柱脚曲げ破壊した試験体では杭のめり込みによる変形量が小さくなる傾向があると考えられる。

(b) 回転量の比較

パイルキャップ—杭間の回転角を比較すると、5 試験体中では試験体 B-1 のみ回転角が大きくなるという結果になった。これは試験体 B-1 では袖壁付柱がある影響と考えられ、特に、負載荷時に回転角が大きくなる傾向になった。これは、試験体 B-1 の最大耐力時基礎梁せん断力が大きかったことにより、杭に加わる軸力が大きくなり、杭の定着部の損傷が激しくなったことの影響であると考えられる。最大耐力時における杭軸力を表 5.4.3 に示す。

表 5.4.3 各試験体最大耐力時杭軸力

| | 杭軸力(kN) | |
|-----|---------|-------|
| | 正載荷 | 負載荷 |
| A-1 | 559.7 | 912 |
| A-2 | 592 | 949.5 |
| A-3 | 588.5 | 938.8 |
| B-1 | 538 | 991.8 |
| C-2 | 540 | 927.5 |

3) アンカー筋の定着の比較

前項において、杭の定着部の損傷によりパイルキャップ-杭間のめり込みおよび回転角が増大したことを示した。これについて、各試験体の杭のアンカー筋のひずみ分布を確認し、定着性状の変化を確認した。

各試験体のアンカー筋のひずみ分布によれば、いくつかのアンカー筋において、最大耐力後のサイクルで付着応力度によるひずみの減少が見られない部分を確認された。このことから、パイルキャップせん断破壊を起こした試験体では、パイルキャップ有効断面内が柱や梁における塑性ヒンジ位置と同様に付着力が期待できない範囲となると考えられる。付着劣化を判断したひずみ分布の例として、試験体A-2のアンカー筋(A-2, A-3)の正載荷時におけるひずみ分布を図5.4.115に示す。

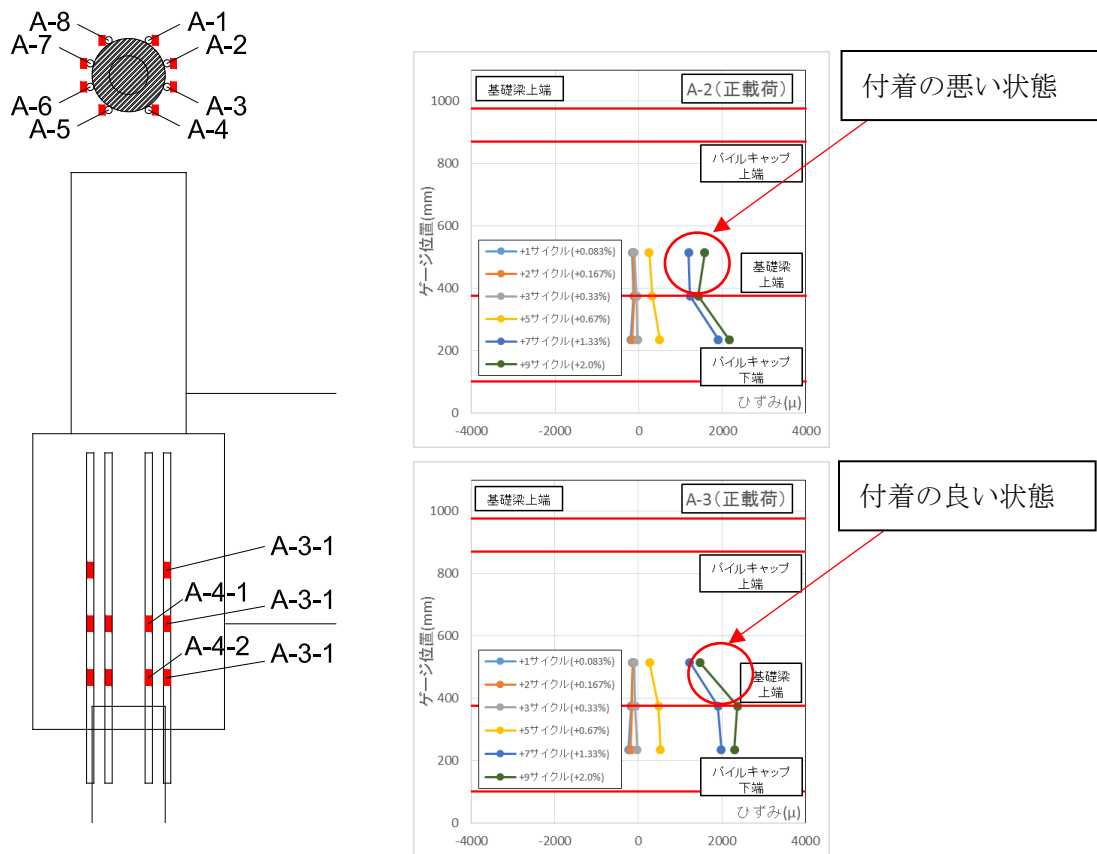


図 5.4.115 試験体 A-2 アンカー筋ひずみ分布 (正載荷)

4) 最大耐力後の等価粘性減衰の比較

これまでの項で述べたように、パイルキャップせん断破壊した試験体では、パイルキャップ有効断面内のコンクリートの損傷により、アンカー筋の付着劣化が生じることが考えられる。これにより、各試験体の最大耐力後の剛性低下によりエネルギー吸収能力が劣化すると考えられる。

図 5.4.116 にパイルキャップせん断破壊した試験体 A-1 と柱脚部曲げ破壊した試験体 C-2 の等価粘性減衰定数－層間変形角関係を示す。

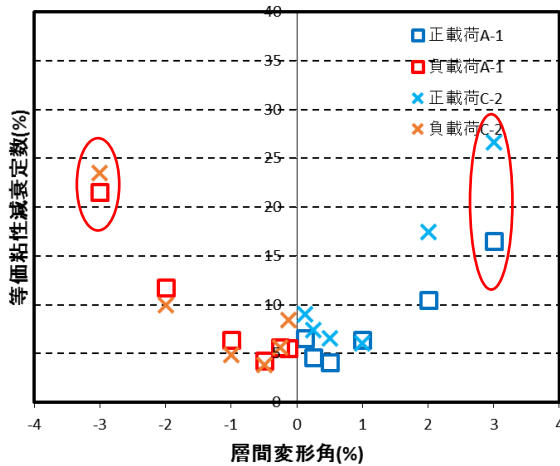


図 5.4.116 試験体 A-1, C-2 等価粘性減衰定数

これより、最大耐力後の $R=\pm 3\%$ 時における等価粘性減衰を比較すると、パイルキャップせん断破壊した試験体 A-1 の方が等価粘性減衰定数が低いという結果になった。これは柱脚曲げ破壊と比べて脆性的な破壊をするパイルキャップせん断破壊の特長であるが、この中にアンカー筋の付着劣化による影響が含まれていると考えられる。また試験体 A-1 に関しては負載荷時より正載荷時の方が等価粘性減衰定数は減少している。試験体 A-1 は最大耐力時の層間変形角が正載荷時 2%、負載荷時 1%と正負で異なることから、正負で異なる破壊性状を示しており正載荷時の方が脆性的な破壊となったため、等価粘性減衰定数が減少したと考えられる。

(2) 試験体 A-4, A-5, A-6, C-3

パイルキャップがせん断破壊した試験体 (A-4) と柱脚部が曲げ破壊した試験体 (A-5, A-6, C-3) の最大耐力後の破壊性状から、架構としての剛性、エネルギー吸収能力の比較を行った。

1) 骨格曲線

試験体 A-4, A-5 の正載荷時における骨格曲線の比較を図 5.4.117, 試験体 A-4, A-6 の正載荷時における骨格曲線の比較を図 5.4.118, 試験体 A-4, C-3 の正載荷時における骨格曲線の比較を図 5.4.119 に示す。

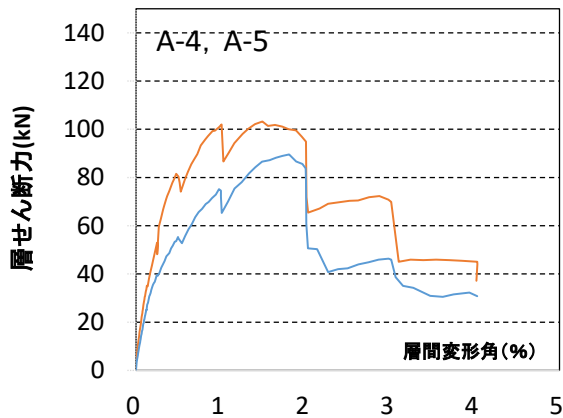


図 5.4.117 試験体 A-4, A-5 骨格曲線

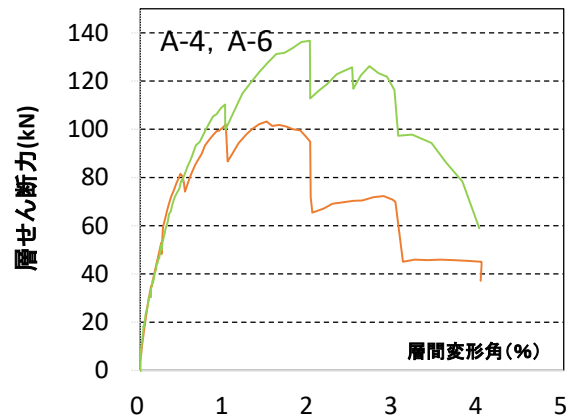


図 5.4.118 試験体 A-4, A-6 骨格曲線比較

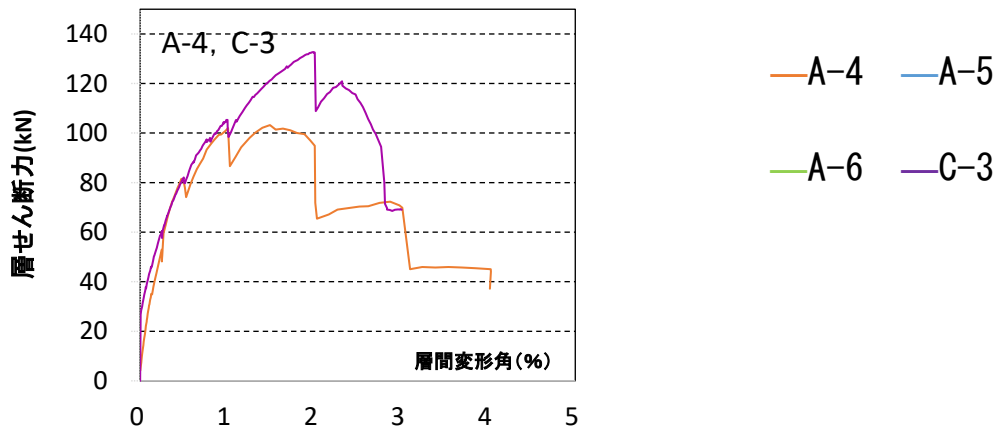


図 5.4.119 試験体 A-4, C-3 骨格曲線比較

試験 A-4, A-5 の比較では、最大耐力後の低下率に大きな差が見られなかった。このことから、軸力の変動は架構の耐力の決定要因ではないと考えられる。試験体 A-4, A-6 の比較では、最大耐力を迎えた後の耐力低下が低減したことから、最大耐力後のサイクルにおける架構の水平方向の耐力を決定している要因はパイルキャップ内帯筋量であると考えられる。試験体 A-4, C-3 の比較では、C-3 の方が最大耐力後の耐力低下の値が大きく、より脆性的な破壊であると言える。

2) パイルキャップ—杭間の変形の比較

実験時に変形角が大きくなるにつれて杭周囲の損傷が大きくなり、杭がめり込むような変形が見られた。パイルキャップのせん断破壊と杭のめり込み及び回転変形の関連性を確認するため、骨格曲線の比較を行った試験体に対して、杭頭部の変位計の値を比較し、パイルキャップ—杭間の変形を検討する。

各試験体の杭頭部変位計より算出したパイルキャップ—杭間のめり込み量を図 5.4.120～図 5.4.122、回転角を図 5.4.123～図 5.4.125 に示す。

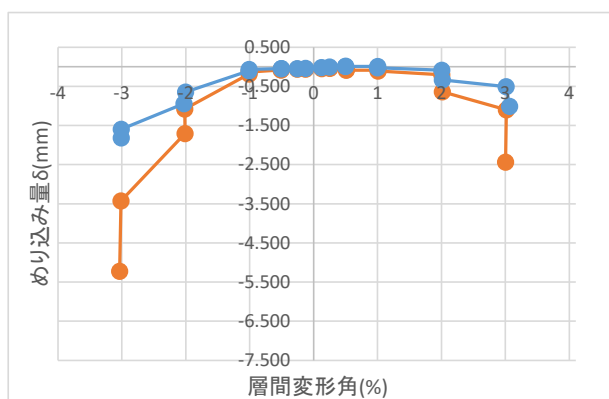


図 5.4.120 試験体 A-4, A-5 杭めり込み量比較

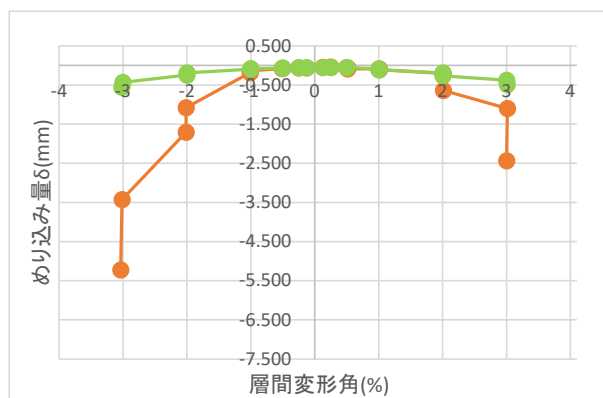


図 5.4.121 試験体 A-4, A-6 杭めり込み量比較

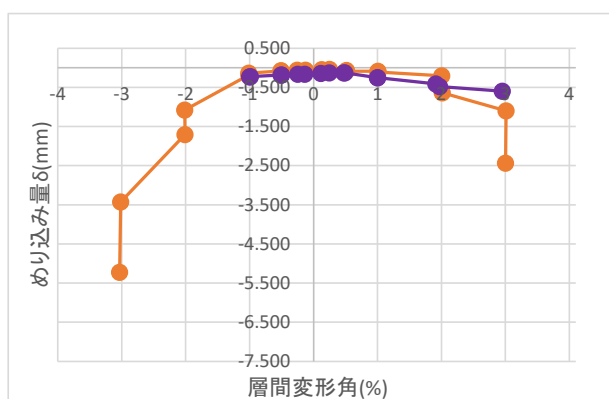
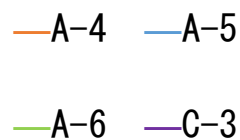


図 5.4.122 試験体 A-4, C-3 杭めり込み量比較



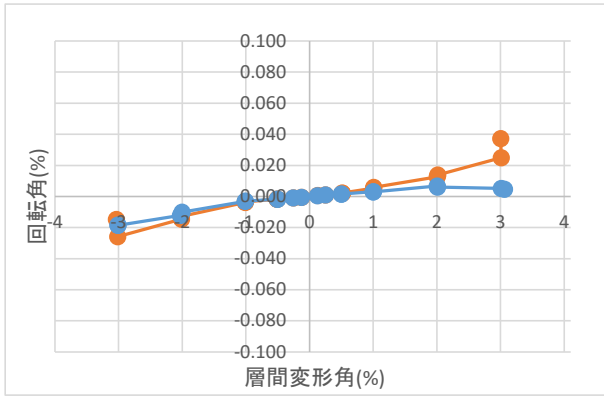


図 5.4.123 試験体 A-4, A-5 回転角比較

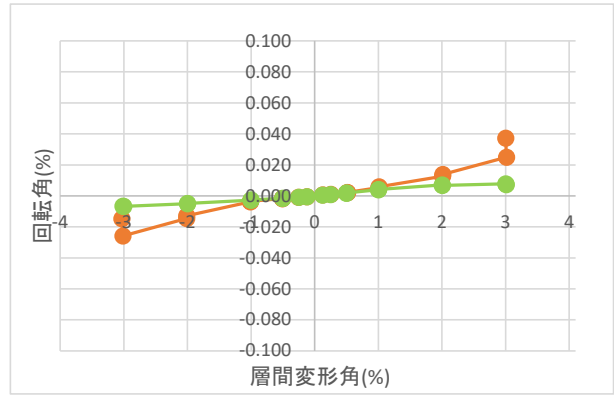


図 5.4.124 試験体 A-4, A-6 回転角比較

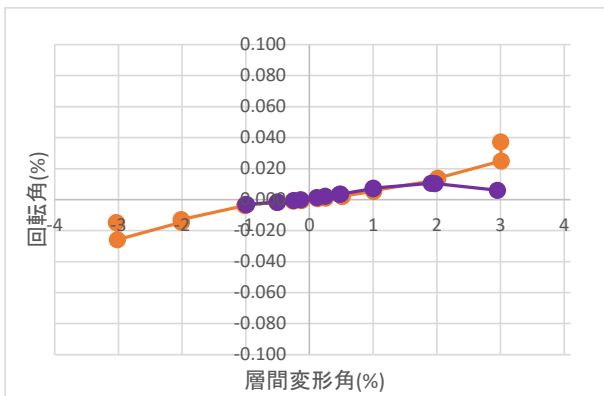
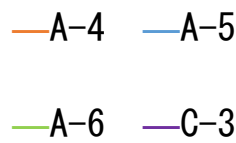


図 5.4.125 試験体 A-4, C-3 回転角比較



(a) りり込み量の比較

パイルキャップ—杭間のりり込み量の比較を行うと、パイルキャップがせん断破壊した試験体 A-4 では最大耐力以降で杭のりり込み量が大きく出る結果となった。しかし柱脚部が曲げ破壊した試験体 A-5, A-6, C-3 では柱脚部および接合部に損傷が集中し、杭のりり込み量が小さくなった。

(b) 回転量の比較

パイルキャップ—杭間の回転角を比較すると、柱脚部が曲げ破壊した試験体 A-5, A-6, C-3 では小さい値を示した。パイルキャップがせん断破壊した試験体 A-4 では最大耐力以降で回転量が増大する結果となった。これは既往の研究^[5-2]から基礎梁主筋の梁せん断力の影響により杭にかかる軸力が正負で変化し、杭頭接合面で何らかの破壊が生じている影響が考えられる。

5.4.7 破壊形式の分類

既往の研究^{[5-5][5-6][5-7][5-8][5-9][5-14][5-15][5-16][5-17]}ではパイルキャップのせん断破壊と柱脚部の曲げ破壊の2種類の破壊形式が確認されている。写真5.4.17, 写真5.4.18にパイルキャップと柱脚部で破壊が顕著であった試験体A-4, A-6の最大耐力時および最終破壊時の様子を示す。本研究では、パイルキャップのせん断破壊および柱脚部の曲げ破壊を明確化させるため、それぞれの破壊現象を挙げて考察する。破壊現象の言及に伴い、各部材(柱・基礎梁・パイルキャップ・柱梁接合部(以下、接合部)・杭)の範囲を図5.4.126に示す。

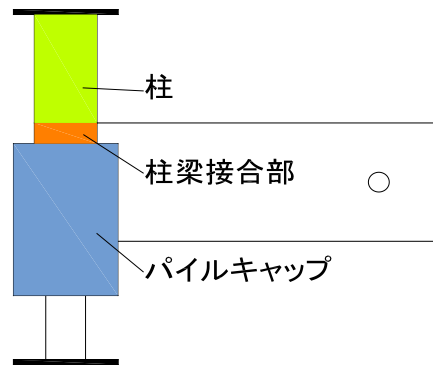


図 5.4.126 各部材の範囲

(1) パイルキャップせん断破壊の検討

パイルキャップに破壊が集中した試験体A-2, A-3, A-4を対象に、パイルキャップのせん断破壊の検討を行う。図5.4.127に最大耐力前後で確認されたひび割れおよび鉄筋の降伏状況の経緯を示す。また図中に既往の文献^[5-14]による基礎梁主筋からの支圧力を示す。以下に、パイルキャップがせん断破壊した試験体に見られた特徴的な現象を列挙する。

- ① 基礎梁主筋に沿ってパイルキャップに水平方向にひび割れが入った。
- ② 正載荷でパイルキャップ中央部から上下に大きくひび割れが入った。
- ③ 負載荷で柱脚部からパイルキャップ上部にかけて大きくひび割れた。
- ④ 最大耐力時に接合部から杭頭部にかけて縦ひび割れが入った。
- ⑤ パイルキャップ-基礎梁の接合面で、パイルキャップ下部に鉛直方向と斜め方向にひび割れが入った。加えて、パイルキャップ-杭頭部との接合面にひび割れが進展した。
- ⑥ 負載荷では最大耐力を迎えるまでパイルキャップに目立った損傷は見られず、接合部と柱脚部に損傷が集中した。
- ⑦ パイルキャップ内の補強筋(パイルキャップ縦筋・帯筋, 柱帯筋)が大きく歪んだ。
- ⑧ パイルキャップ-基礎梁の接合面とは反対側の面で、柱主筋に加えてパイルキャップ内の補強筋が降伏し、柱主筋に沿って正載荷で縦ひび割れが入った。さらに負載荷では水平方向のひび割れがパイルキャップ中央に入った。
- ⑨ 最大耐力以降、正載荷ではパイルキャップ下部の損傷が顕著であった。また負載荷ではパイルキャップへの損傷も大きいことに加え、接合部の損傷も顕著に表れた。

図5.4.127中の斜線部分はパイルキャップにかかるストラットを示しており、パイルキャップがせん断破壊した試験体において、パイルキャップ内の補強筋は正負で基礎梁主筋から形成されるストラット

にかかる箇所で歪みの値が大きく出ていた。このことから、基礎梁主筋による支圧力がパイルキャップのせん断破壊に大きく影響すると考えられる。しかし、基礎梁主筋から形成されるストラット外からのひび割れの発生や、パイルキャップのせん断破壊後に接合部に損傷が集中することなど、今後継続的に検討を進めていく必要がある。

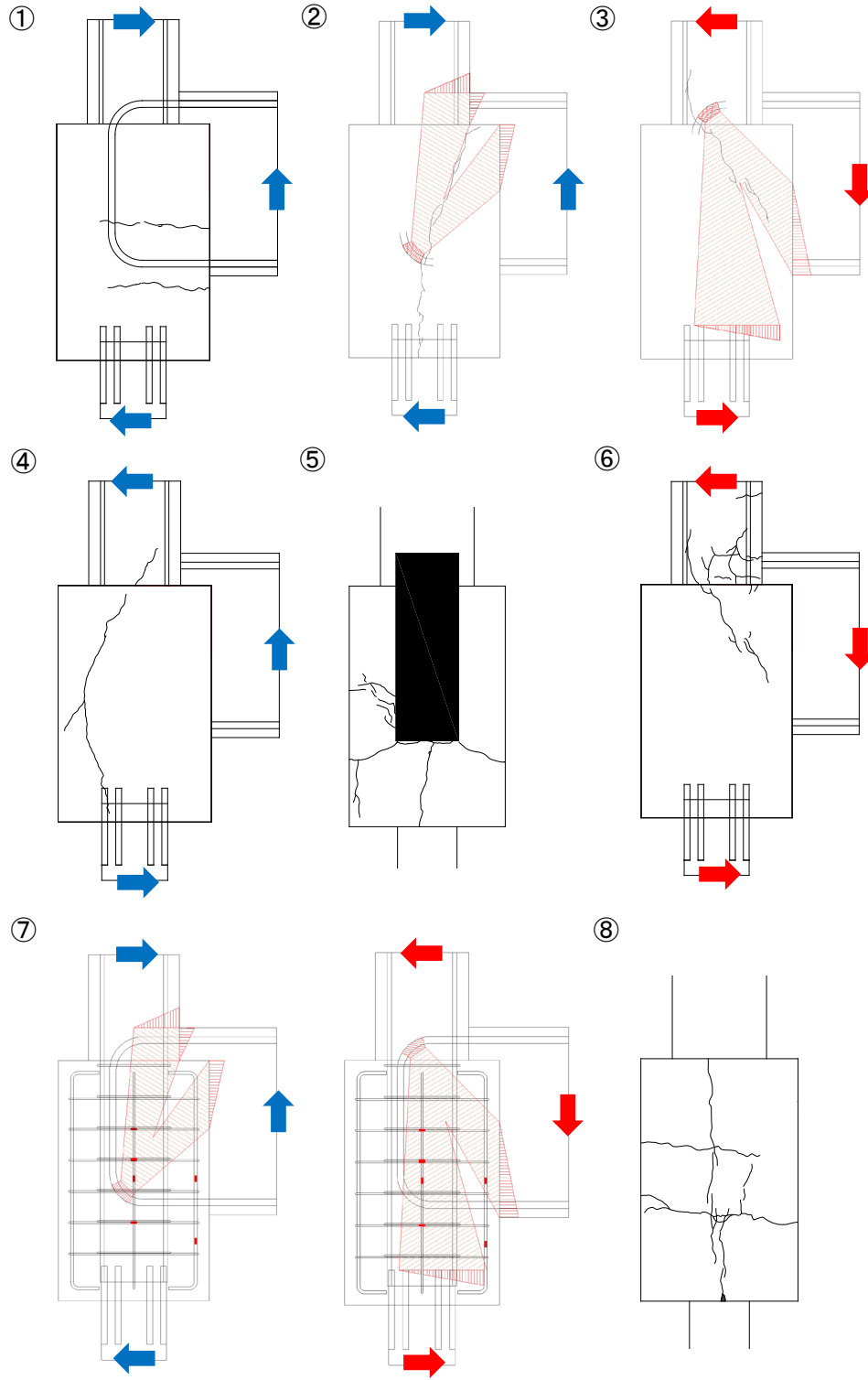
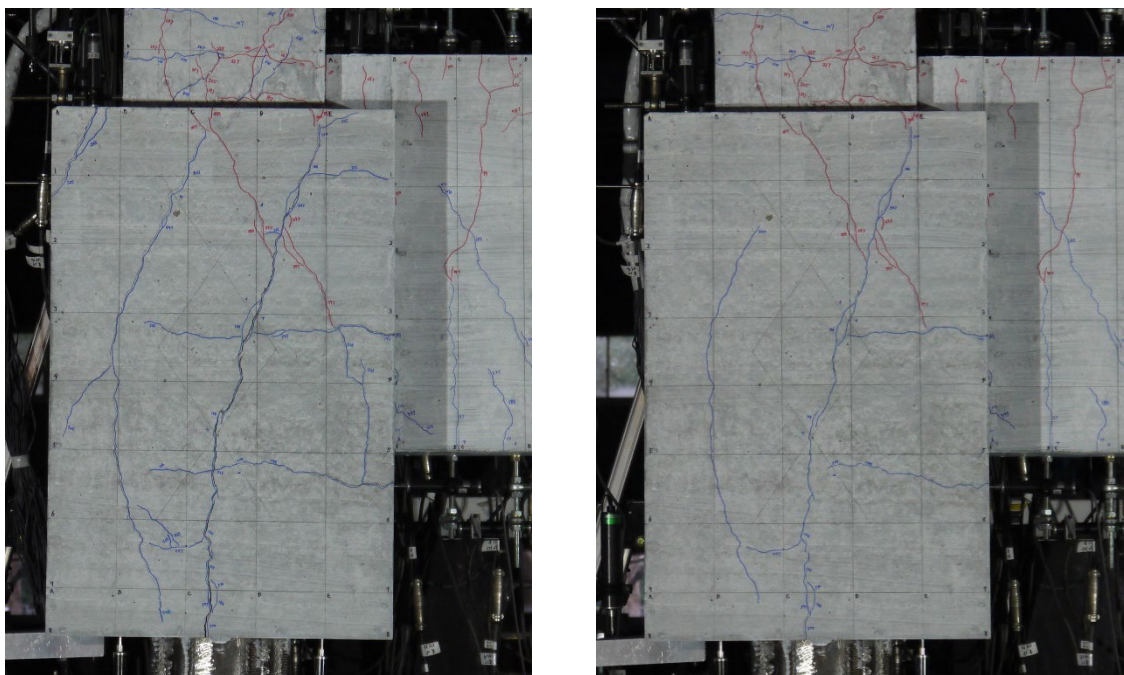
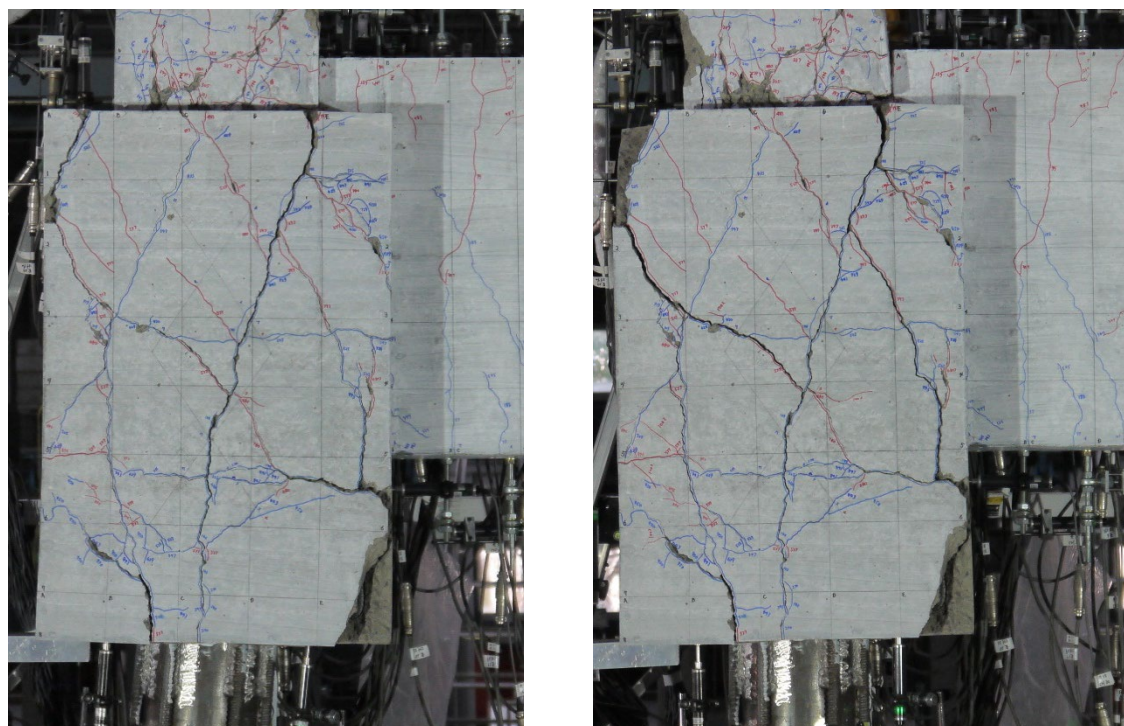


図 5.4.127 試験体 A-4 (パイルキャップせん断破壊) の経緯



(a) 最大耐力時のパイルキャップの様子 (左 : $R=2.0\%$, 右 : $R=-1.0\%$)



(b) 最終破壊時のパイルキャップの様子 (左 : $R=4.0\%$, 右 : $R=-4.0\%$)

写真 5.4.17 試験体 A-4 最大耐力時および最終破壊時の様子

(2) 柱脚曲げ破壊の検討

柱脚部に破壊が集中した試験体 A-6 を対象に柱脚部の曲げ破壊の検討を行う。図 5.4.128 に前項(1)と同様に破壊の経緯を示す。以下に、柱脚部の曲げ破壊の試験体に見られた特徴的な現象を列挙する。

- ① 柱脚部と接合部の境目の位置に曲げひび割れが入った。
- ② 基礎梁主筋に沿ってパイルキャップに水平方向にひび割れが入った。
- ③ 正載荷でパイルキャップ中央部から上下に大きくひび割れが入った。
- ④ 負載荷で柱脚部からパイルキャップ上部にかけて大きくひび割れた。
- ⑤ 最大耐力時に接合部から杭頭部にかけて縦ひび割れが入った。
- ⑥ さらに正載荷の最大耐力時に柱脚部で圧壊が確認された。
- ⑦ パイルキャップ-基礎梁の接合面で、パイルキャップ下部に鉛直方向と斜め方向にひび割れが入った。加えて、パイルキャップ-杭頭部との接合面にひび割れが進展した。
- ⑧ パイルキャップ内の補強筋（パイルキャップ帯筋、柱帯筋）の歪み量は小さかった。一方で柱主筋、杭頭定着筋、パイルキャップ縦筋の一部が降伏した。
- ⑨ 最大耐力以降、パイルキャップへの損傷はあまり見られなかった。一方で、柱脚部に損傷が集中し、正載荷側では柱主筋の座屈が生じた。

鉄筋が大きく歪んでいる箇所から、柱脚曲げ破壊の試験体のパイルキャップ内の抵抗機構は、パイルキャップせん断破壊した試験体とは異なり、基礎梁主筋による支圧力から形成されるストラットの占める割合は大きくないと考えられる。

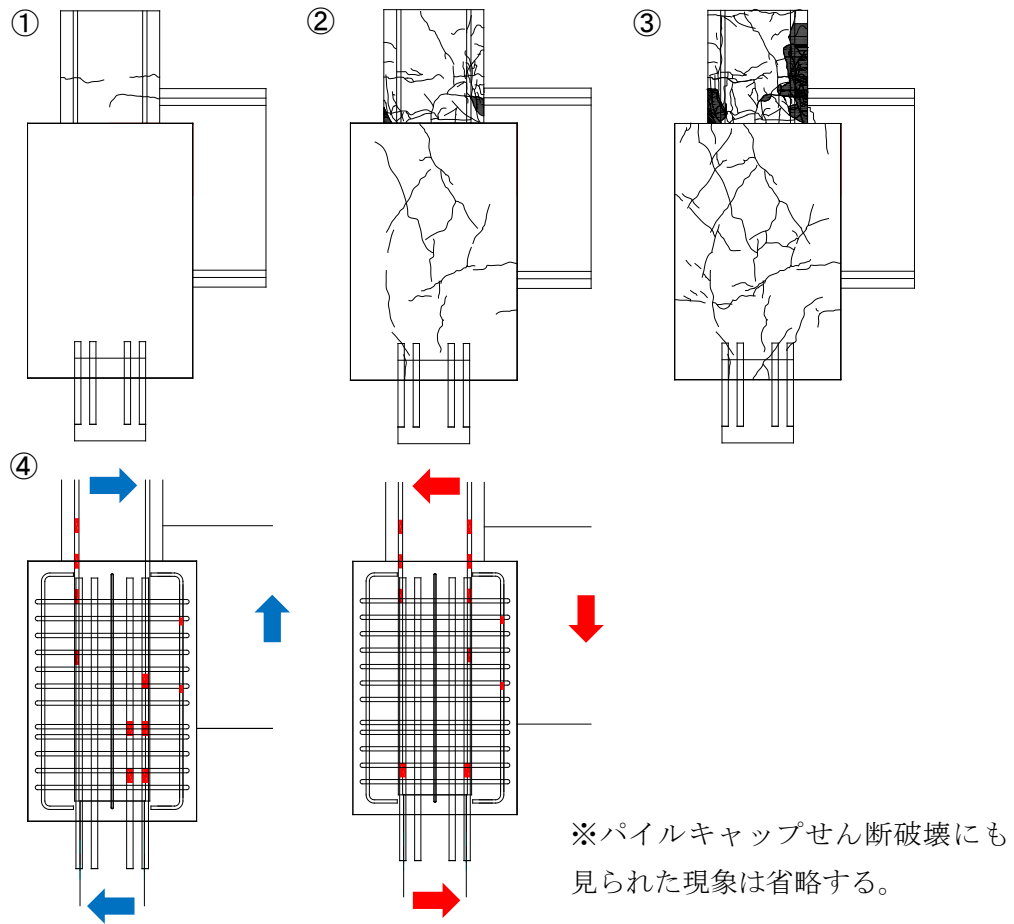
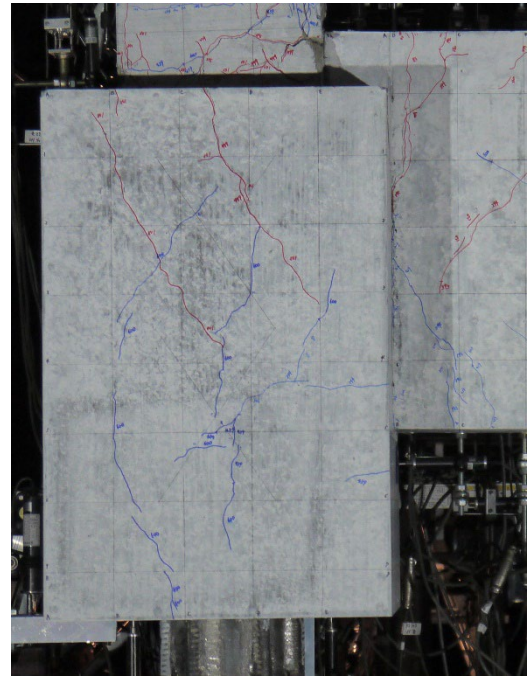
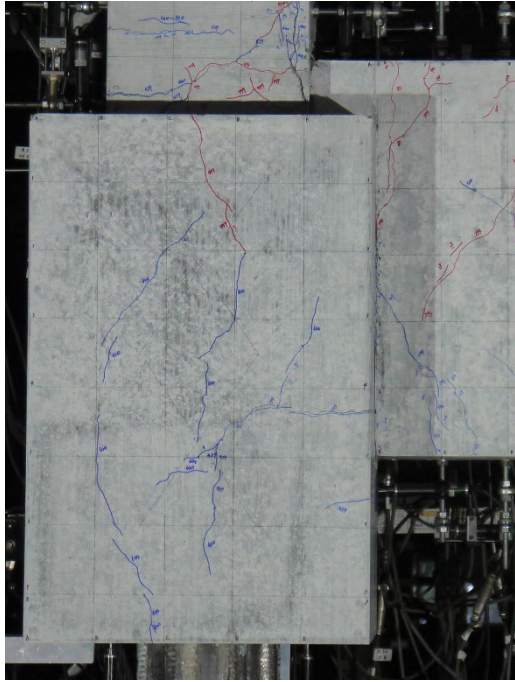
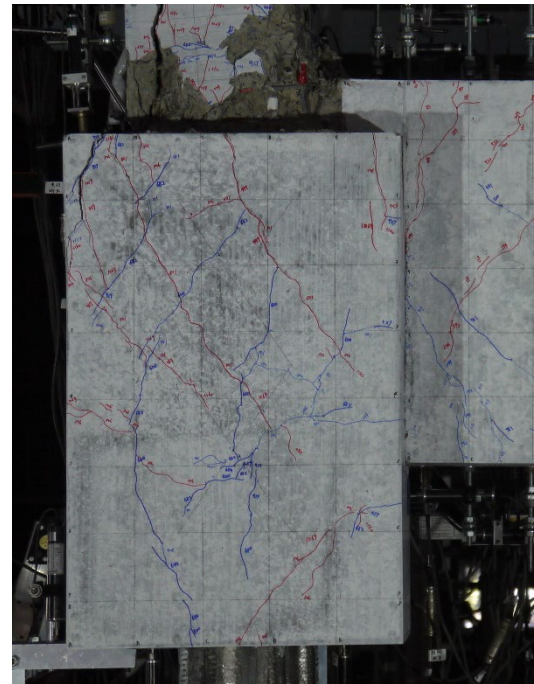
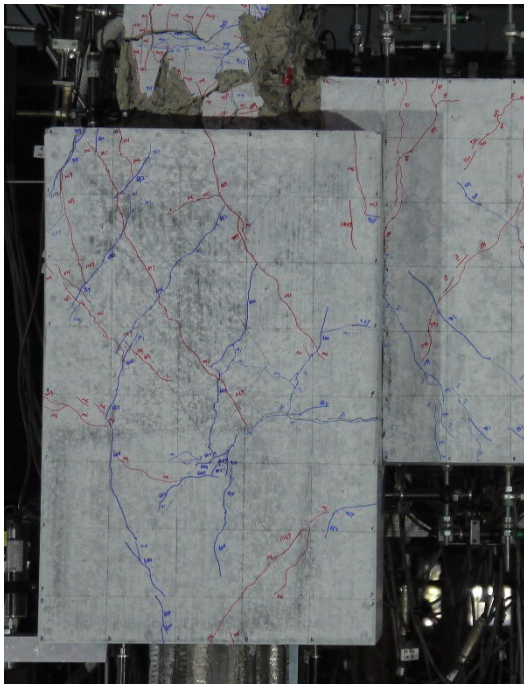


図 5.4.128 試験体 A-6（柱脚曲げ破壊）の経緯



(a) 最大耐力時のパイルキャップの様子 (左 : $R=2.0\%$, 右 : $R=-2.0\%$)



(b) 最終破壊時のパイルキャップの様子 (左 : $R=4.0\%$, 右 : $R=-4.0\%$)

写真 5.4.18 試験体 A-6 最大耐力時および最終破壊時の様子

5.4.8 基礎梁の剛域長さ及び危険断面位置の検討

(1) 剛域の検討

図 5.4.131～図 5.4.133 に試験体 A-4,A-5,A-6 の剛域長さの検討を示す。基礎梁に作用するせん断力によって発生する基礎梁のたわみ量 δ_b (図 5.4.129) と剛域外長さ L_n をパラメータとして式 5.4.8-1 を用いて算出し比較を行った。剛域外長さはひずみゲージの貼り付け位置から 3 つとし、パイルキャップフェイス位置 $L_{\text{A}}(=1250\text{mm})$ 、柱フェイス (パイルキャップ内に 100mm 入った) 位置 $L_{\text{B}}(=1350\text{mm})$ 、パイルキャップ内に 150mm 入った位置 $L_{\text{C}}(=1400\text{mm})$ とした。本研究では梁部材の弾性時における曲げ剛性実験値 EI を、図 5.4.130 のように梁部材先端に取り付けた変位計の計測値 δ_b および計測した梁のせん断力 V_b からたわみ角法により式 5.4.8-2 を用いて算出した。尚、梁端の加力ピン治具の剛性は、それが取り付く梁部材の剛性に等しいものとした。また、「梁せん断力 V_b —梁端たわみ δ_b 関係」の弾性剛性実験値 K_l は、曲げひび割れ発生時 (正) と原点を結んだ直線の傾きを初期剛性として計算を行った。

$$\delta_b = \frac{V_b \cdot L_n^3}{3EI} \quad \dots \dots \dots \text{(式 5.4.8-1)}$$

δ_b : 基礎梁のたわみ量(mm)

L_n : 剛域外長さ(mm)

V_b : 基礎梁に作用するせん断力(kN)

EI : 基礎梁の曲げ剛性実験値

$$EI = \frac{K_l \cdot l^3}{3} \quad \dots \dots \dots \text{(式 5.4.8-2)}$$

K_l : 「梁せん断力 V_b —梁端たわみ δ_b 関係」の弾性剛性

l : 計測区間距離(=1315mm 図 5.4.130 参照)

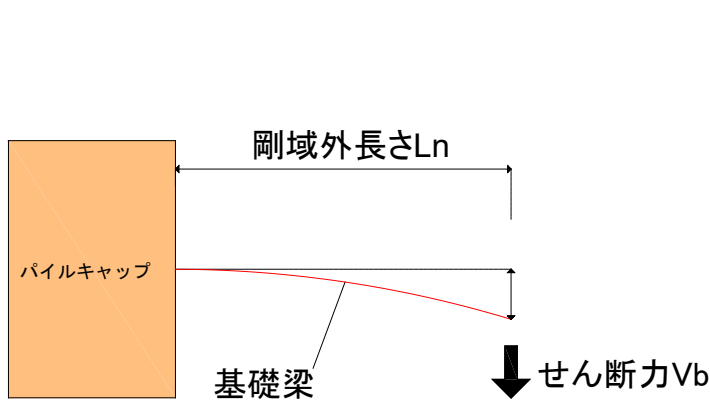


図 5.4.129 梁たわみ量と剛域外長さ

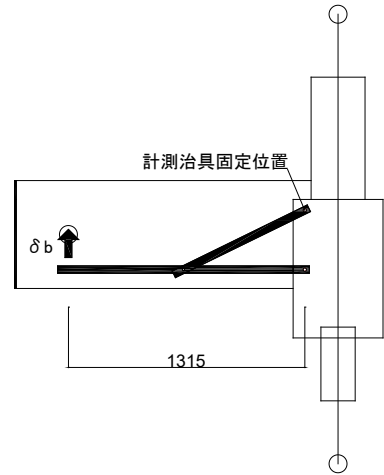
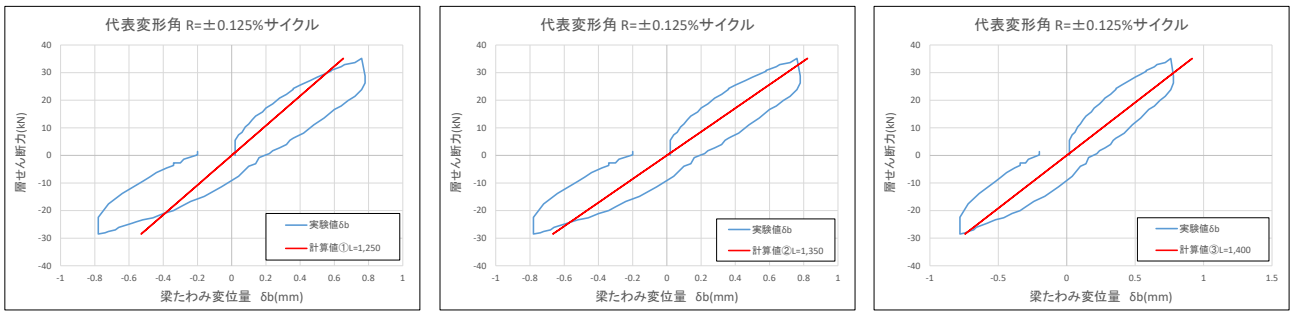
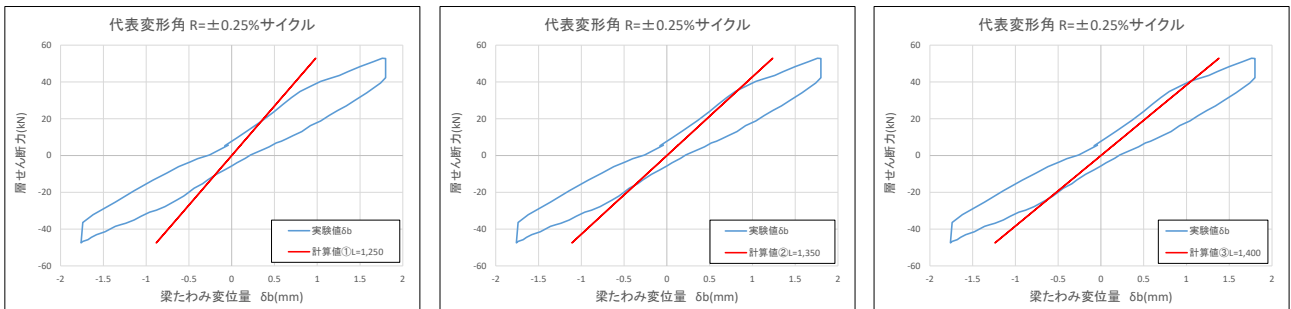


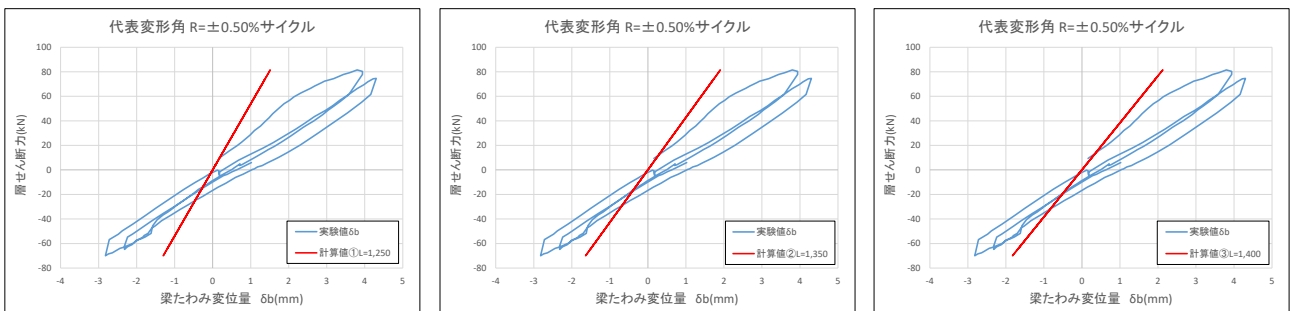
図 5.4.130 曲げ剛性 EI の算出方法



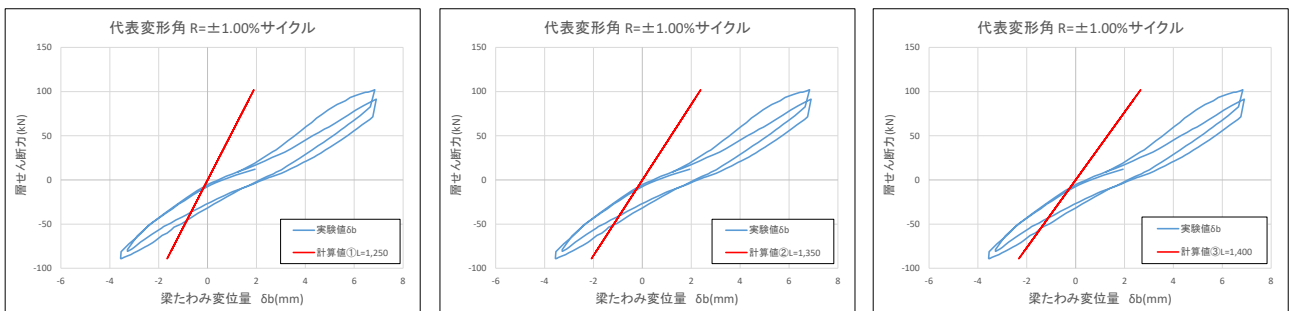
(a) 代表変形角 $R = \pm 0.125\%$ 時



(b) 代表変形角 $R = \pm 0.25\%$ 時

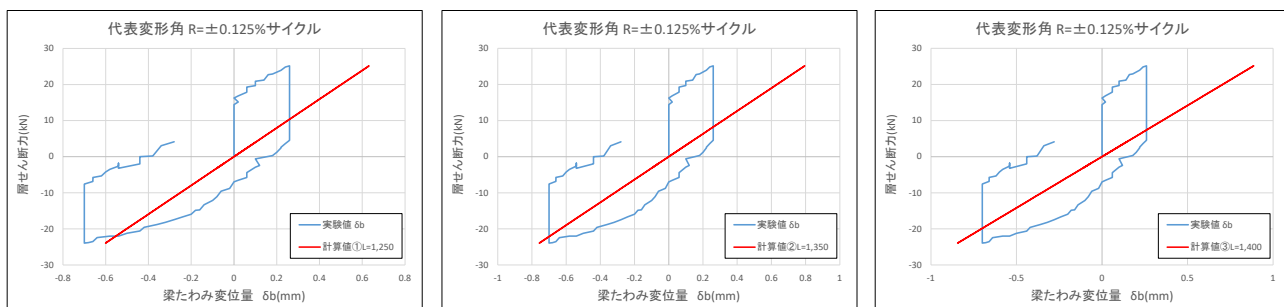


(c) 代表変形角 $R = \pm 0.50\%$ 時

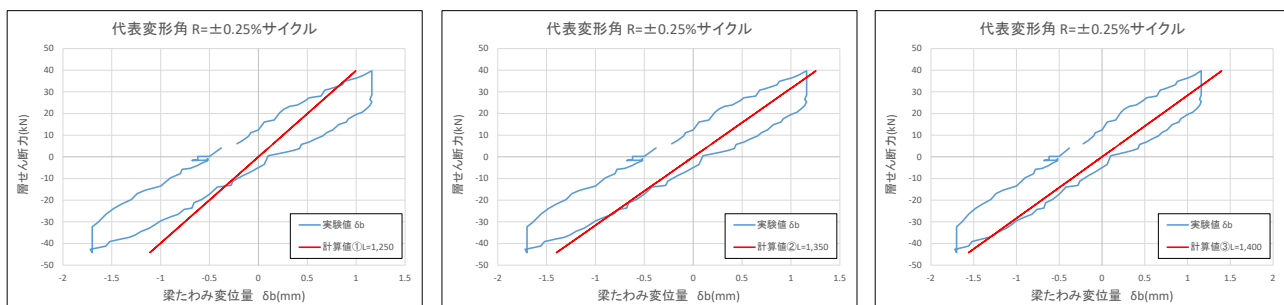


(d) 代表変形角 $R = \pm 1.00\%$ 時

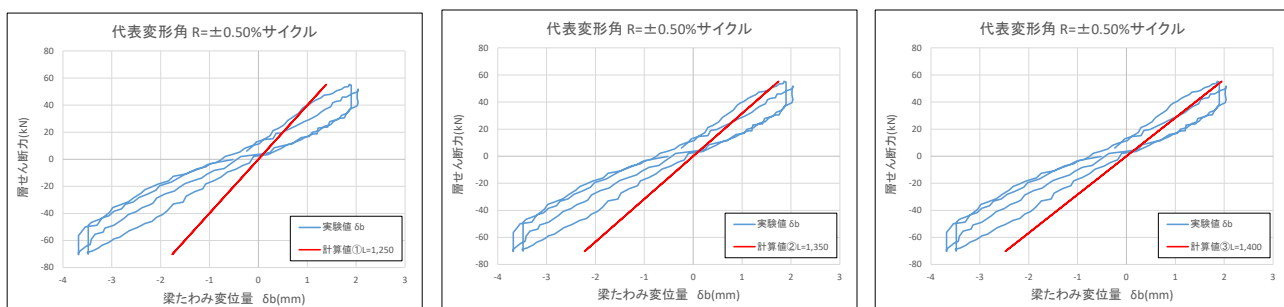
図 5.4.131 試験体 A-4 の剛域長さの検討



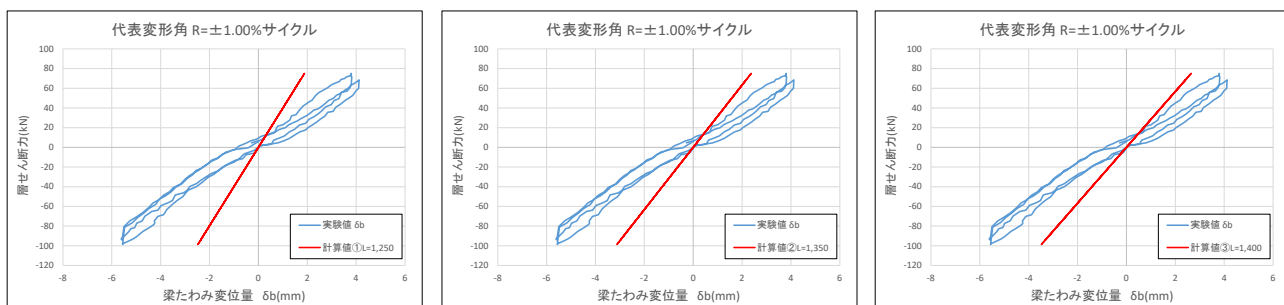
(a) 代表変形角 $R = \pm 0.125\%$ 時



(b) 代表変形角 $R = \pm 0.25\%$ 時

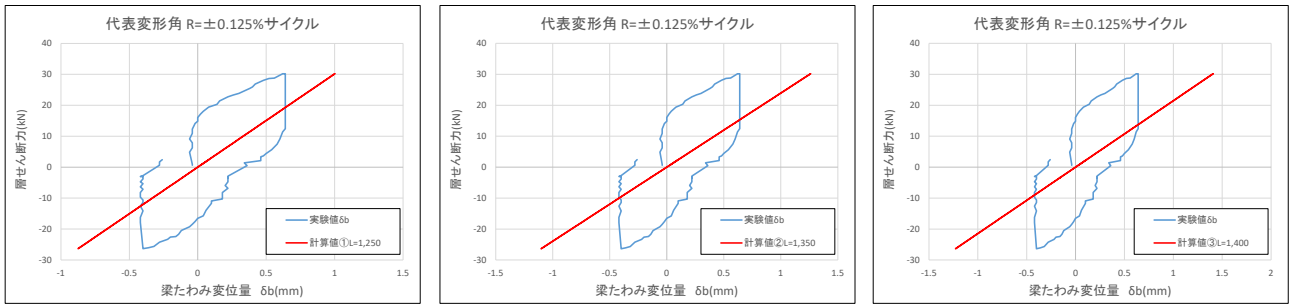


(c) 代表変形角 $R = \pm 0.50\%$ 時

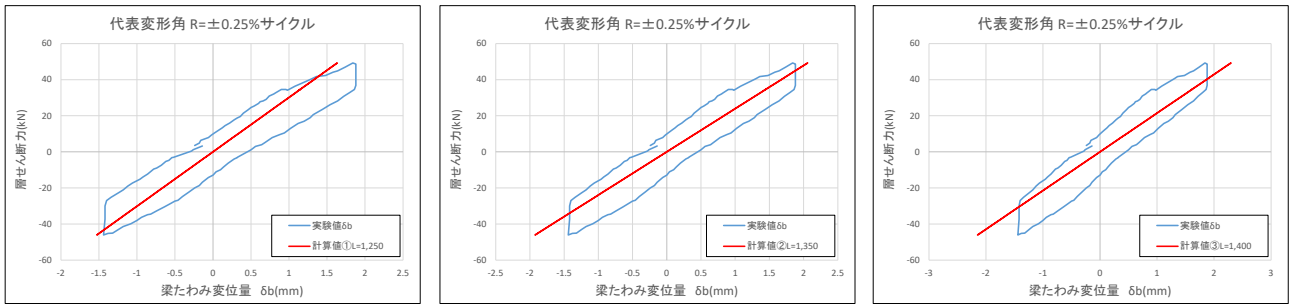


(d) 代表変形角 $R = \pm 1.00\%$ 時

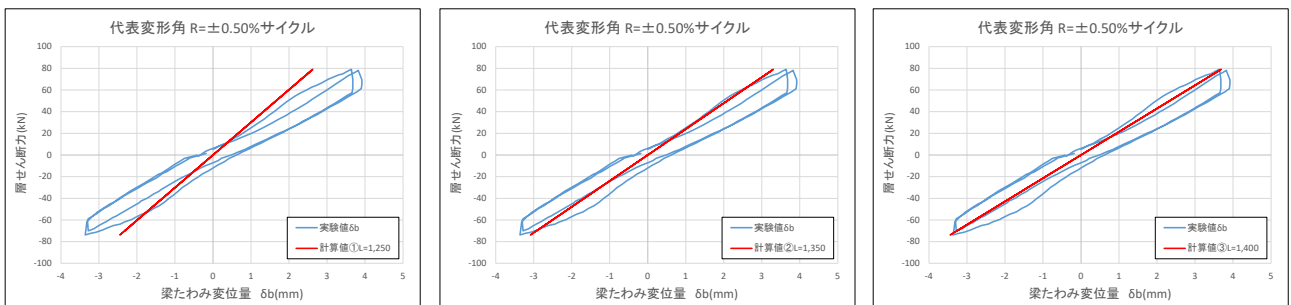
図 5. 4. 132 試験体 A-5 の剛域長さの検討



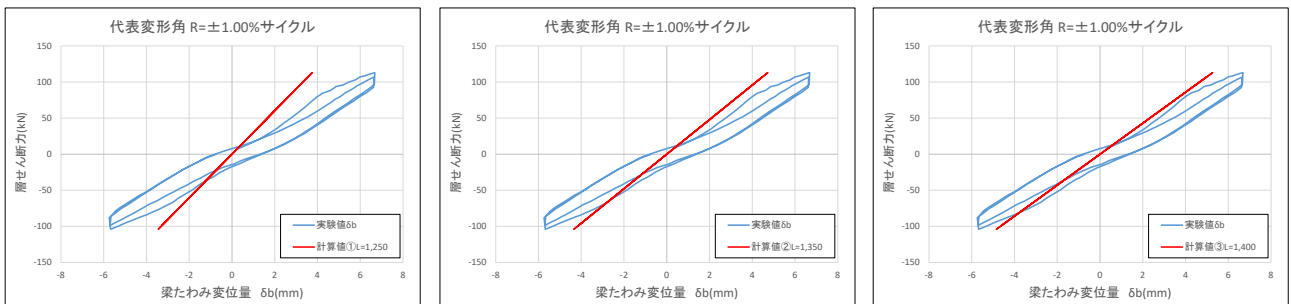
(a) 代表変形角 $R = \pm 0.125\%$ 時



(b) 代表変形角 $R = \pm 0.25\%$ 時



(c) 代表変形角 $R = \pm 0.50\%$ 時



(d) 代表変形角 $R = \pm 1.00\%$ 時

図 5.4.133 試験体 A-6 の剛域長さの検討

以下に各試験体の結果を示す。

試験体 A-4 は代表変形角 $R=\pm 0.125\%$ 時は柱フェイス位置、またはパイルキャップに 150mm 入った位置までを剛域外長さとしたときの計算値が実験値と近くなった。柱フェイス位置とパイルキャップに 150mm 入った位置では距離の差が 50mm と小さかったため、明確な差が生じなかったと思われる。 $R=\pm 0.25\%$ サイクル以降は、計算値と実験値が概ね合致しなかった。これはパイルキャップをせん断破壊させるために基礎梁の曲げ強度の余裕度を高く設計したにも関わらず剛性が取れていないことから、基礎梁主筋がパイルキャップに何らかの影響を与えているためと考えられる。試験体 A-5 では代表変形角 $R=\pm 0.25\%$ 時まで柱フェイス位置またはパイルキャップに 150mm 入った位置までを剛域外長さとしたときの計算値が実験値と近い値を示し、それ以降のサイクルでは計算値と実験値が概ね一致しなかった。試験体 A-6 では代表変形角 $R=\pm 0.125\%$ 、 $\pm 0.25\%$ 時は柱フェイス位置までを剛域外長さとしたときの計算値が実験値と近くなった。また $R=\pm 0.50\%$ 時にはパイルキャップに 150mm 入った位置までを剛域外長さとしたときの計算値が実験値と近い値を示した。3 試験体ともに剛域はパイルキャップフェイス位置よりも長くなるという結果になった。

(2) 危険断面位置の検討

図 5.4.134 に基礎梁主筋名称とひずみ計測位置を示す。また図 5.4.135～図 5.4.137 に試験体 A-4, A-5, A-6 の基礎梁主筋のひずみ分布と危険断面位置を示す。

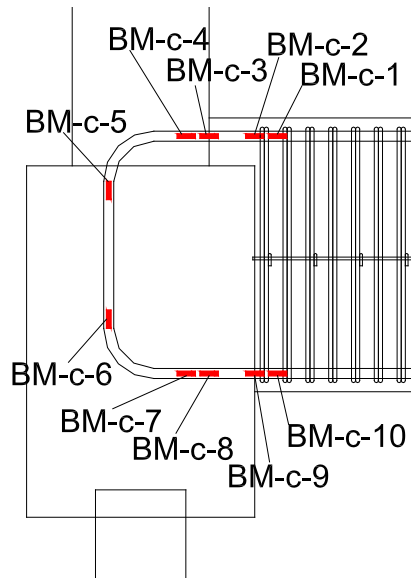


図 5.4.134 基礎梁主筋名称とひずみ計測位置

正載荷では 3 試験体ともにパイルキャップフェイス位置が危険断面位置という結果であった。しかし負載荷では、試験体 A-5 で基礎梁上端の主筋のひずみから柱フェイス位置、試験体 A-4・A-6 ではパイルキャップフェイス位置が危険断面位置という結果になった。

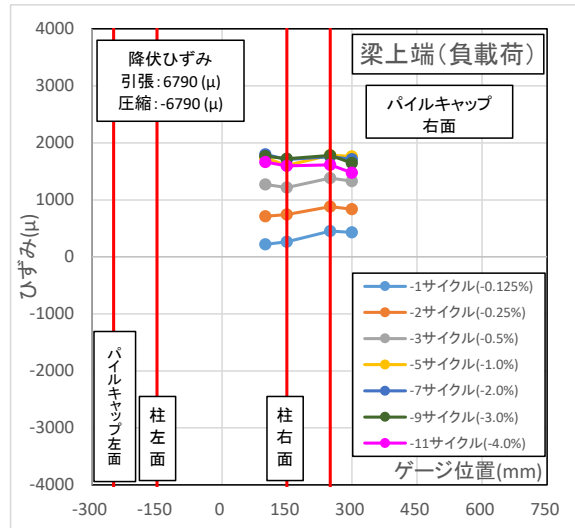
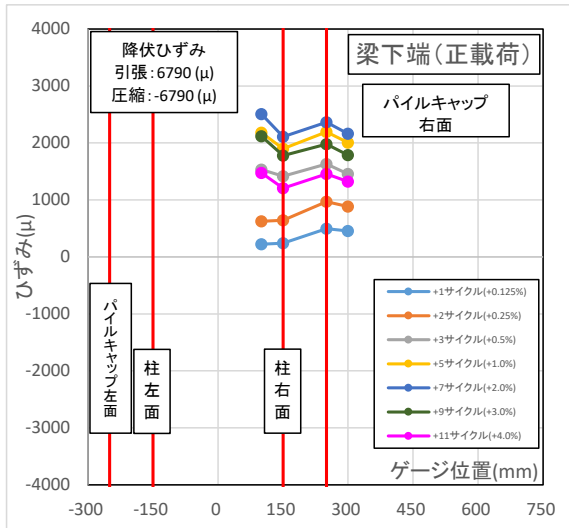


図 5. 4. 135 基礎梁主筋のひずみ分布 (試験体 A-4)

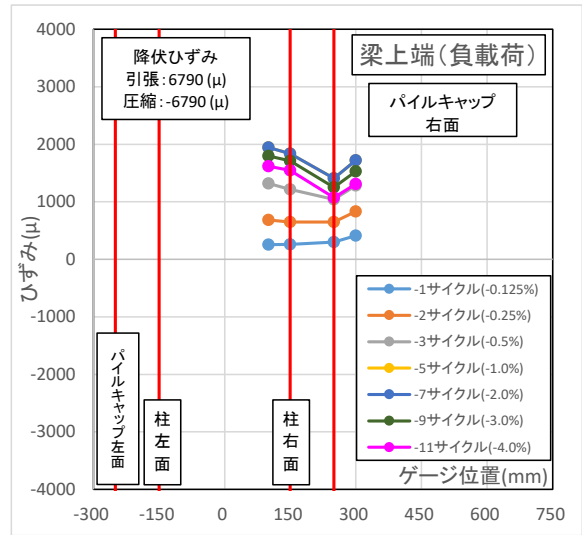
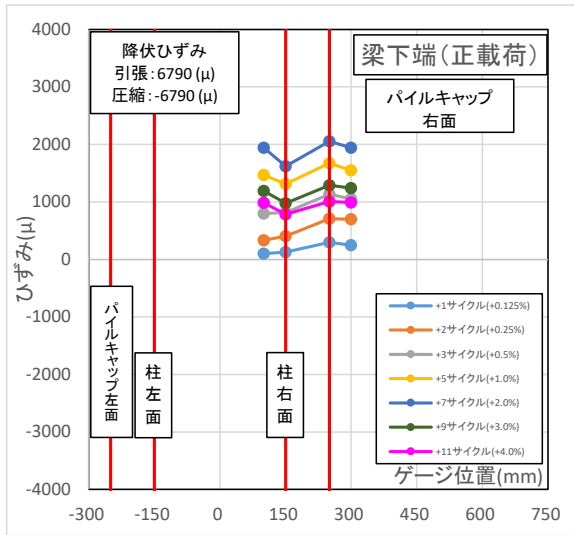


図 5. 4. 136 基礎梁主筋のひずみ分布 (試験体 A-5)

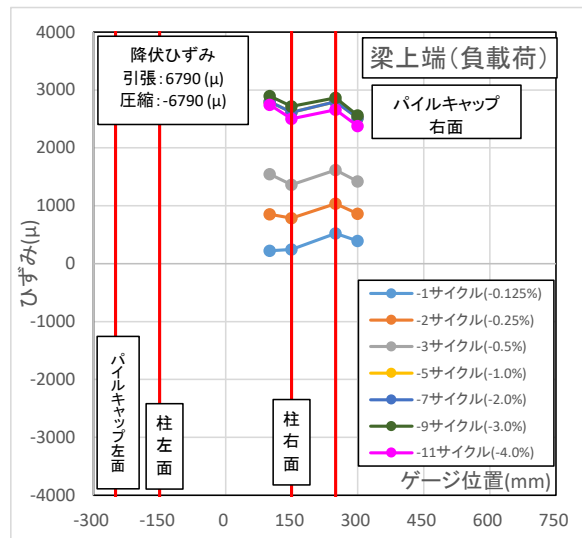
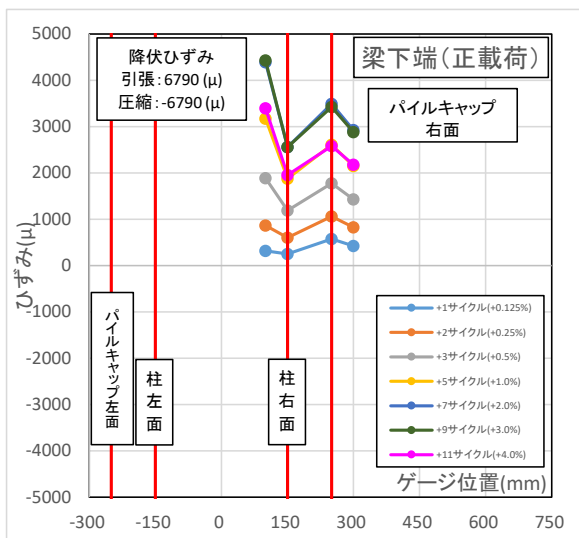


図 5. 4. 137 基礎梁主筋のひずみ分布 (試験体 A-6)

5.4.9 柱の剛域長さ及び危険断面位置の検討

(1) 剛域の検討

図 5.4.140～図 5.4.142 に試験体 A-4,A-5,A-6 の剛域長さの検討を示す。柱に作用するせん断力によって発生する柱のたわみ量 δ_c (図 5.4.138) と剛域外長さ L_n をパラメータとして式 5.4.9-1 を用いて算出し比較を行った。剛域外長さはひずみゲージの貼り付け位置から 3 つとし、基礎梁上面位置 $L_{\text{①}}(=900\text{mm})$ 、パイルキャップフェイス位置 $L_{\text{②}}(=1005\text{mm})$ 、パイルキャップ内に 105mm 入った位置 $L_{\text{③}}(=1110\text{mm})$ とした。本研究では柱部材の弾性時における曲げ剛性実験値 EI を、図 5.4.139 のように柱部材先端に取り付けた変位計の計測値 δ_c および計測した柱のせん断力 Q_c からたわみ角法により式 5.4.9-2 を用いて算出した。尚、柱頭の加力ピン治具の剛性は、それが取り付く柱部材の剛性に等しいものとした。また、「層せん断力 Q_c —柱頭たわみ δ_c 関係」の弾性剛性実験値 K_l は、曲げひび割れ発生時(正)と原点を結んだ直線の傾きを初期剛性として計算を行った。

$$\delta_c = \frac{Q_c \cdot L_n^3}{3EI} \quad \dots \dots \dots \text{(式 5.4.9-1)}$$

δ_c : 柱のたわみ量(mm)

L_n : 剛域外長さ(mm)

Q_c : 柱に作用するせん断力(kN)

EI : 柱の曲げ剛性実験値

$$EI = \frac{K_l \cdot l^3}{3} \quad \dots \dots \dots \text{(式 5.4.9-2)}$$

K_l : 「層せん断力 Q_c —柱頭たわみ δ_c 関係」の弾性剛性

l : 計測区間距離(=1080mm 図 5.4.139 参照)

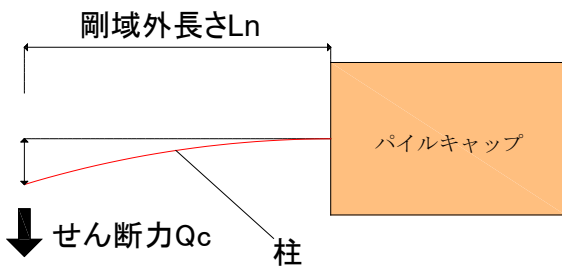


図 5.4.138 柱たわみ量と剛域外長さ

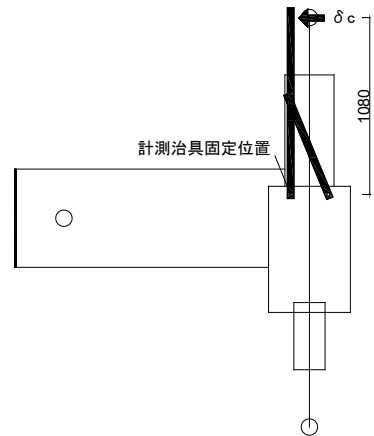
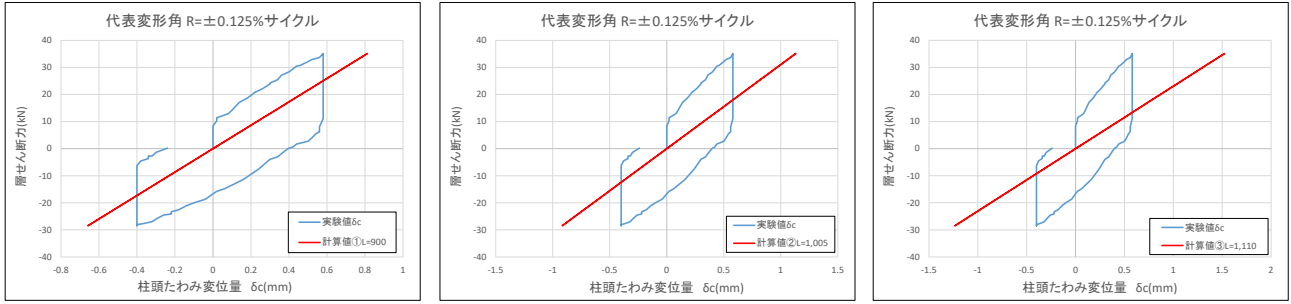
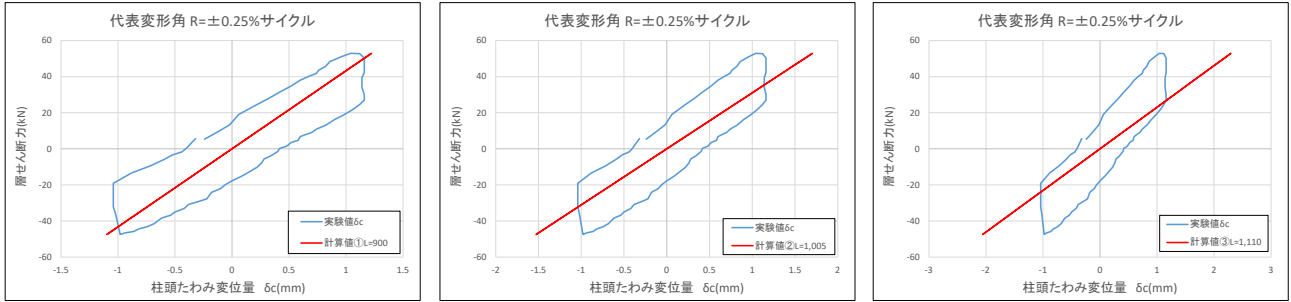


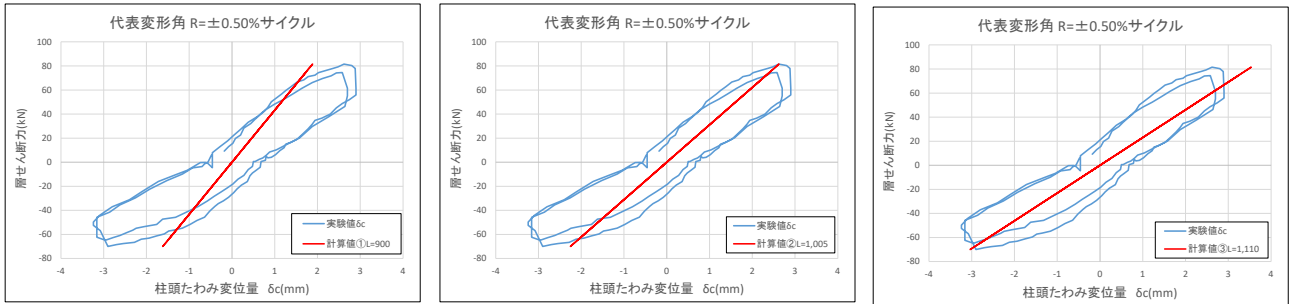
図 5.4.139 曲げ剛性 EI の算出方法



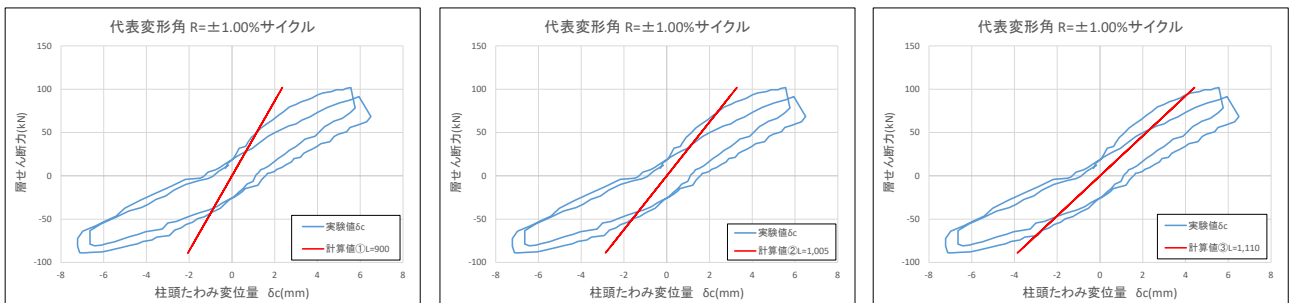
(a) 代表変形角 $R = \pm 0.125\%$ 時



(b) 代表変形角 $R = \pm 0.25\%$ 時

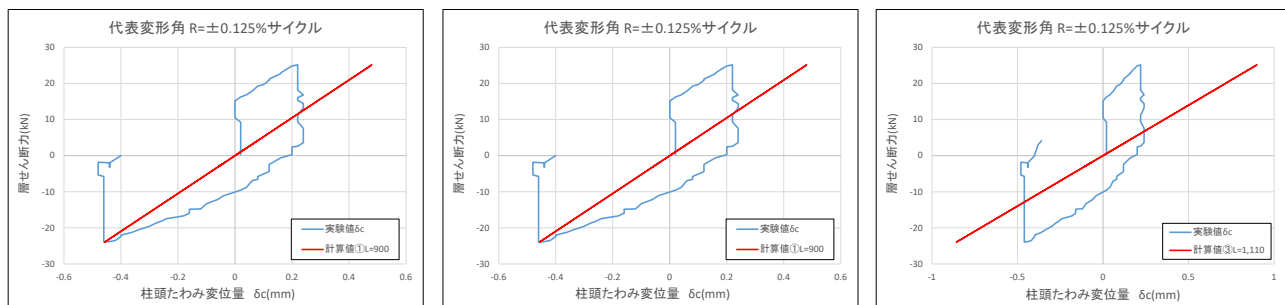


(c) 代表変形角 $R = \pm 0.50\%$ 時

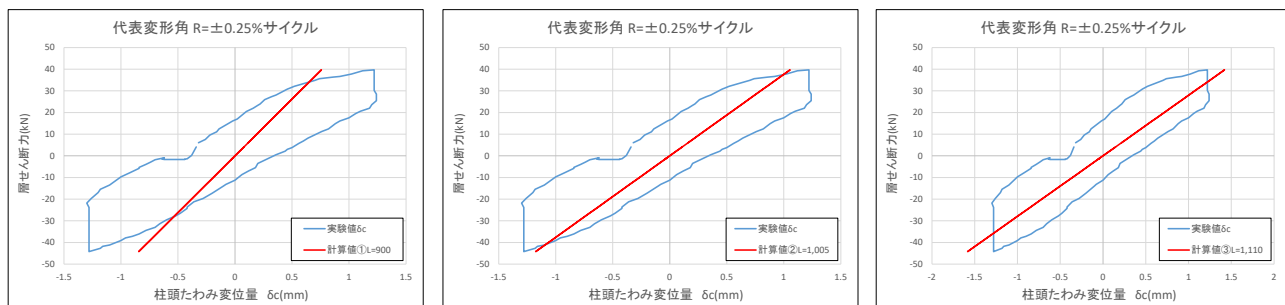


(d) 代表変形角 $R = \pm 1.00\%$ 時

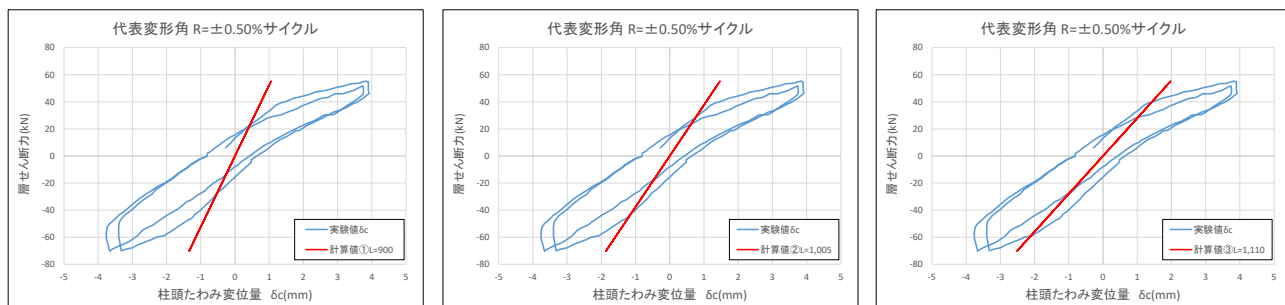
図 5.4.140 試験体 A-4 の剛域長さの検討



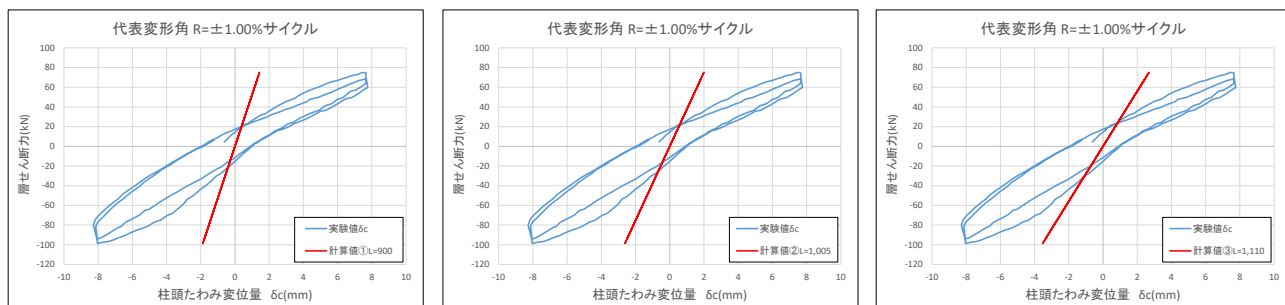
(a) 代表変形角 $R=\pm 0.125\%$ 時



(b) 代表変形角 $R=\pm 0.25\%$ 時

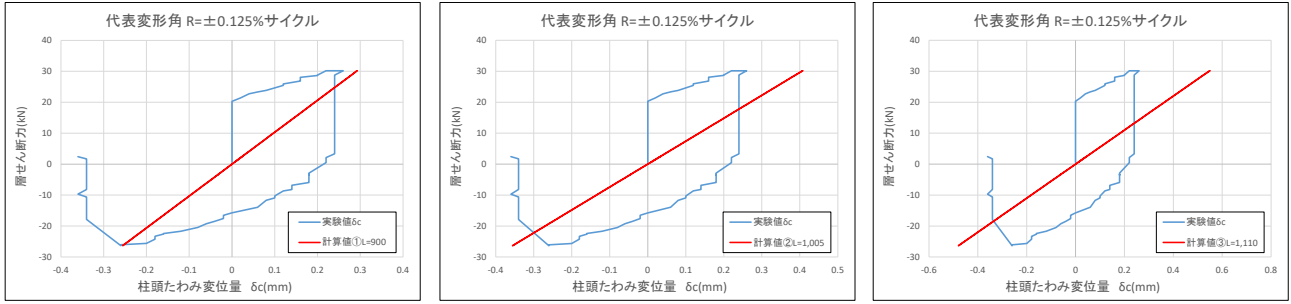


(c) 代表変形角 $R=\pm 0.50\%$ 時

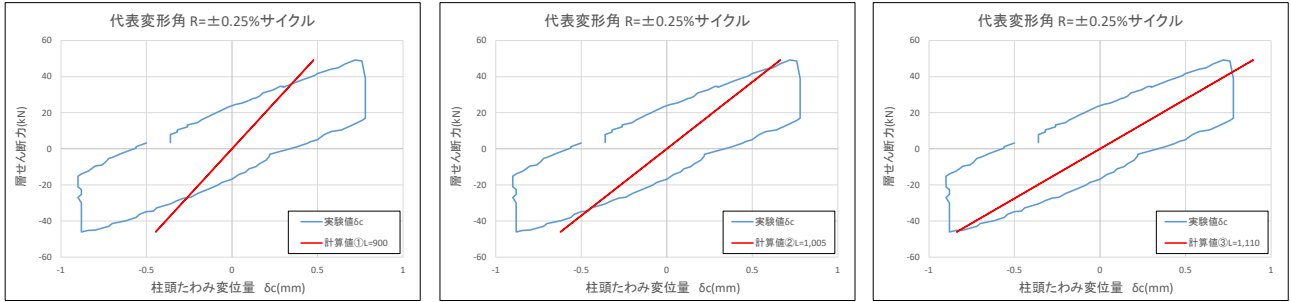


(d) 代表変形角 $R=\pm 1.00\%$ 時

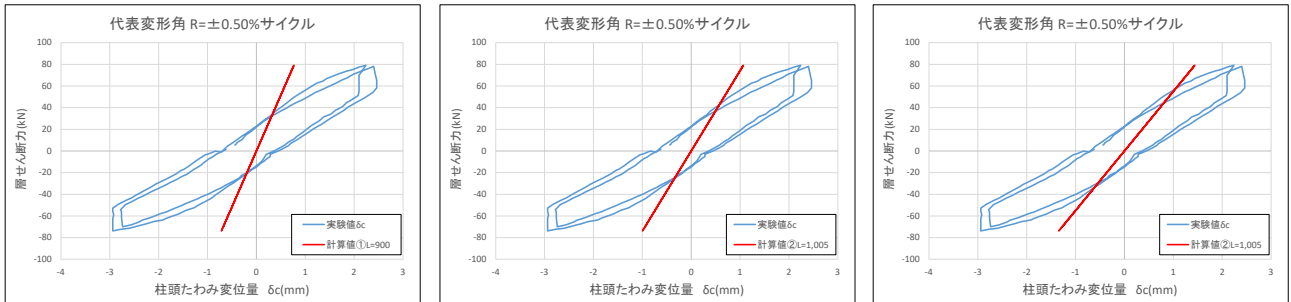
図 5.4.141 試験体 A-5 の剛域長さの検討



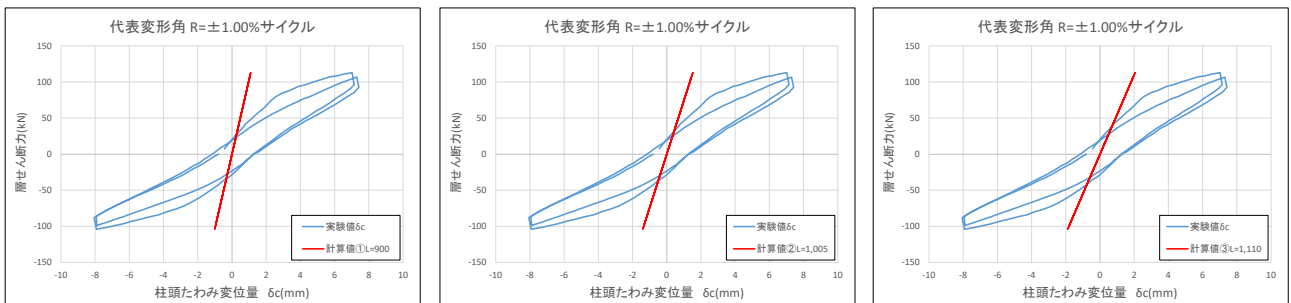
(a) 代表変形角 $R=\pm 0.125\%$ 時



(b) 代表変形角 $R=\pm 0.25\%$ 時



(c) 代表変形角 $R=\pm 0.50\%$ 時



(d) 代表変形角 $R=\pm 1.00\%$ 時

図 5.4.142 試験体 A-6 の剛域長さの検討

以下に各試験体の結果を示す。

試験体 A-4 は代表変形角 $R=\pm 0.125$ 時は基礎梁上面位置，またはパイルキャップフェイス位置までを剛域外長さとしたときの計算値が実験値と近くなった。 $R=\pm 0.25\%$ 時ではパイルキャップフェイス位置での計算値が実験値と近い値を示した。 $R=\pm 0.5\%$ ではパイルキャップ内に 105mm 入った位置での計算値が実験値と近い値を示した。それ以降のサイクルでは計算値と実験値が概ね一致しなかった。試験体 A-5 では $R=\pm 0.125\%$ ， $\pm 0.25\%$ 時でパイルキャップ内に 105mm 入った位置までを剛域外長さとしたときの計算値が実験値と近い値となった。それ以降のサイクルでは計算値と実験値が概ね一致しなかった。試験体 A-6 では $R=\pm 0.125\%$ 時はパイルキャップフェイス位置またはパイルキャップ内に 105mm 入った位置までを剛域外長さとしたときの計算値が実験値に近くなった。 $R=\pm 0.25\%$ 時はパイルキャップ内に 105mm 入った位置の計算値が実験値と近くなった。それ以降のサイクルでは計算値と実験値が概ね一致しなかった。3 試験体ともに剛域はパイルキャップフェイス位置もしくはそれ以上にパイルキャップ内に入った位置という結果になった。

(2) 危険断面位置の検討

図 5.4.143 に柱主筋名称とひずみ計測位置を示す。また図 5.4.144～図 5.4.146 に試験体 A-4,A-5,A-6 の柱主筋のひずみ分布と危険断面位置を示す。

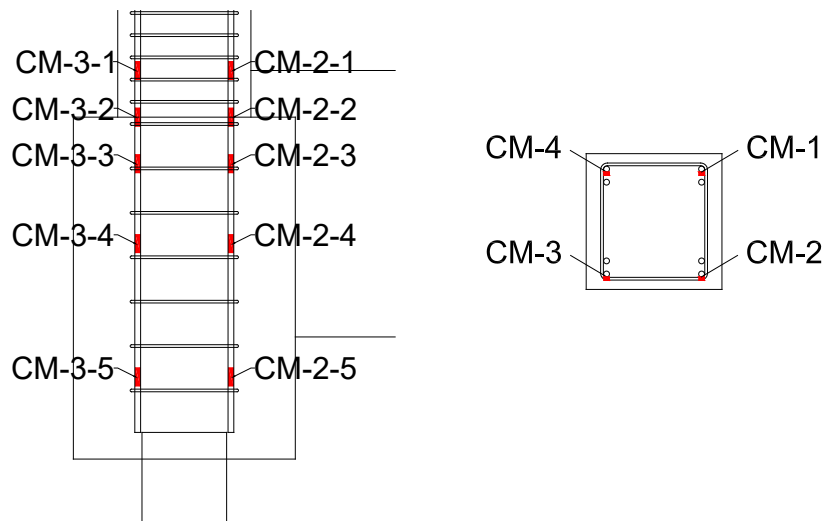


図 5.4.143 柱主筋名称とひずみ計測位置

柱主筋のひずみゲージの値から，3 試験体ともに正載荷はパイルキャップフェイス位置，負載荷は基礎梁上面位置（柱脚部）が危険断面位置であるという結果になった。

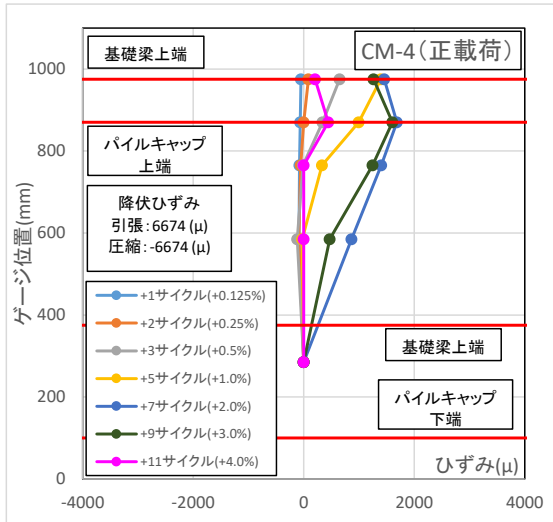


図 5. 4. 144 柱主筋ひずみ分布とその平均 (試験体 A-4)

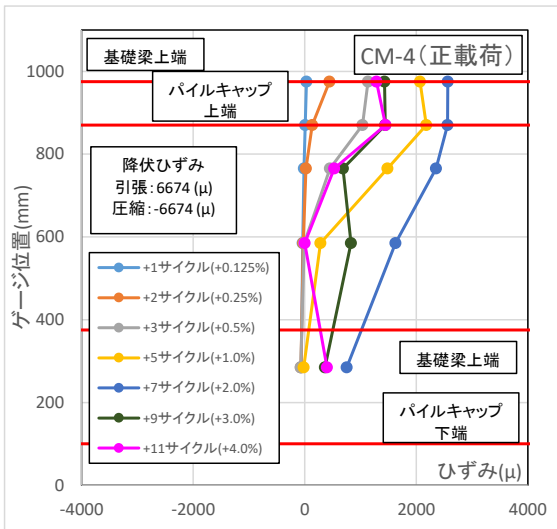
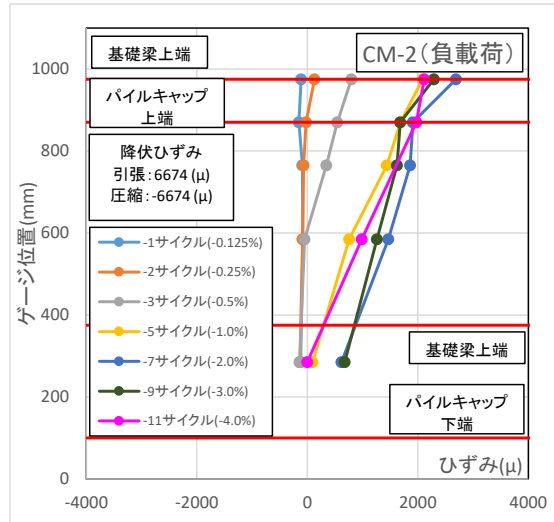


図 5. 4. 145 柱主筋ひずみ分布とその平均 (試験体 A-5)

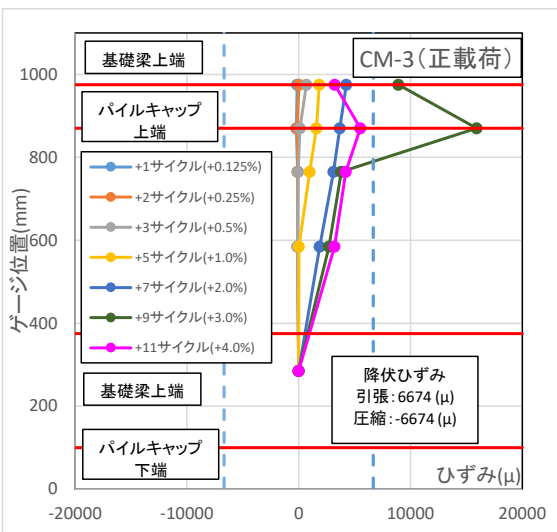
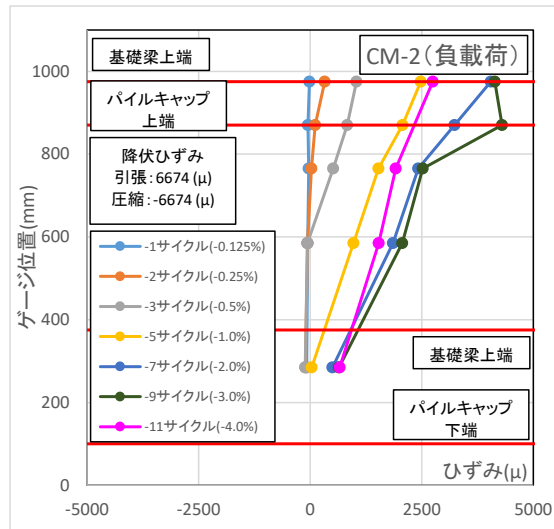


図 5. 4. 146 柱主筋ひずみ分布とその平均 (試験体 A-6)

5.4.10 杭頭定着筋の危険断面位置の検討

図 5.4.147 に杭頭定着筋名称とひずみ計測位置を示す。また図 5.4.148～図 5.4.150 に試験体 A-4,A-5,A-6 の杭頭定着筋のひずみ分布と危険断面位置を示す。

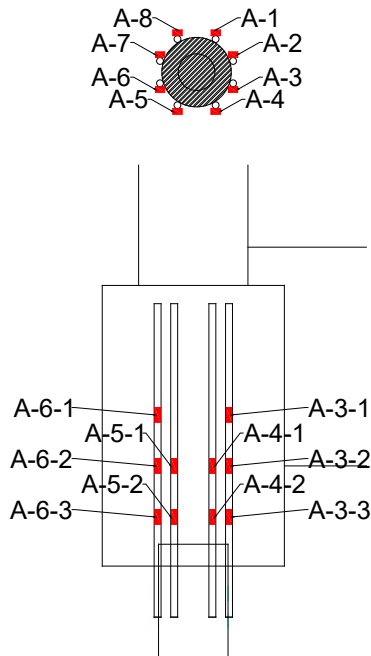


図 5.4.147 杭頭定着筋名称とひずみ計測位置

杭頭定着筋のひずみゲージの値から、3 試験体ともに正負両方向でパイルキャップ下端から 100mm 位置が危険断面位置という結果となった。ただし近年、接合面位置（パイルキャップ下端から 60mm 位置）での破壊モードも検討されていることから、接合面位置に近いほどひずみ値の増大が見込まれることが考えられる。

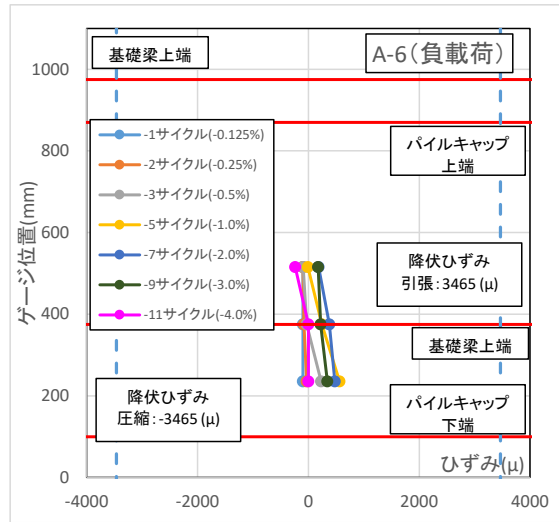
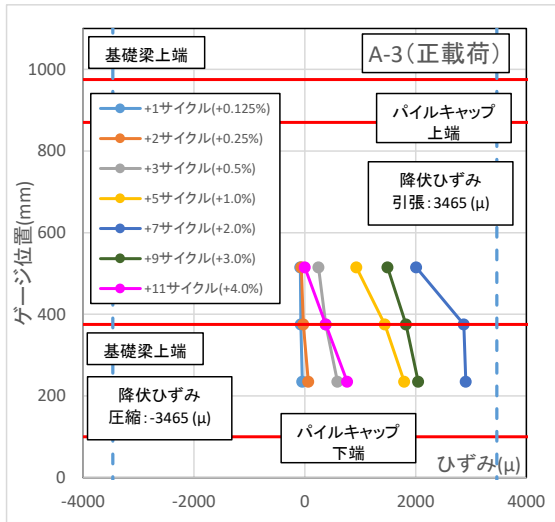


図 5. 4. 148 杭頭定着筋のひずみ分布 (試験体 A-4)

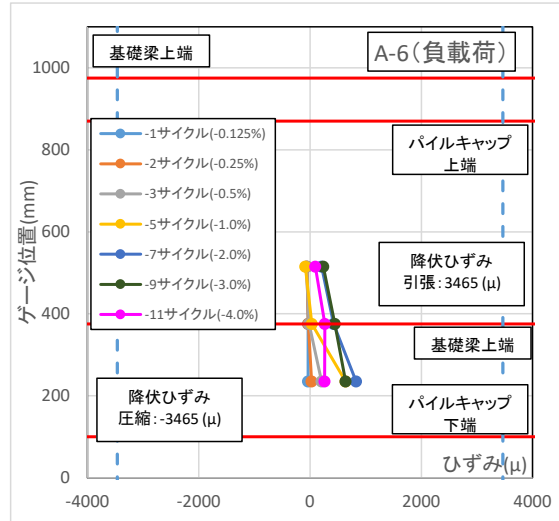
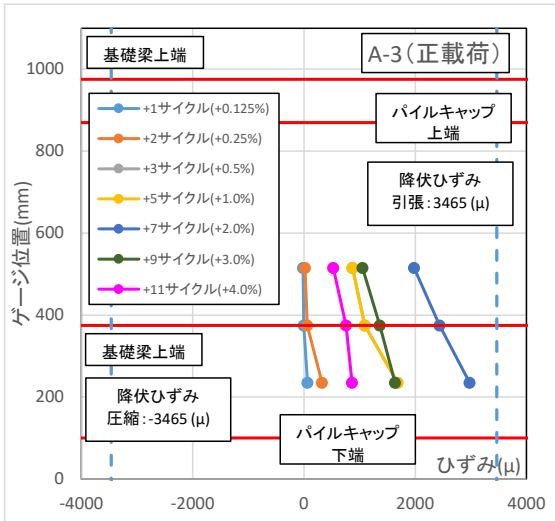


図 5. 4. 149 杭頭定着筋のひずみ分布 (試験体 A-5)

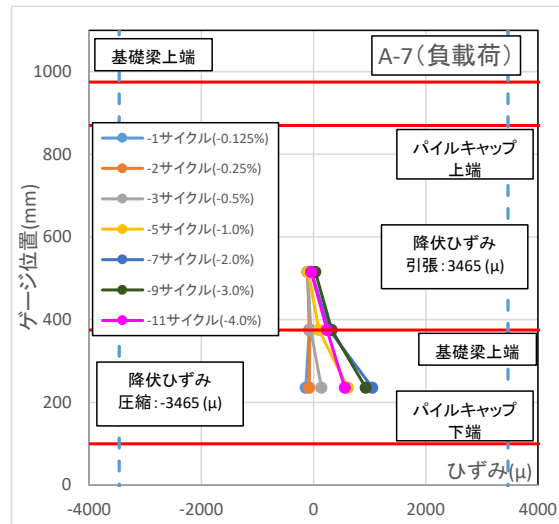
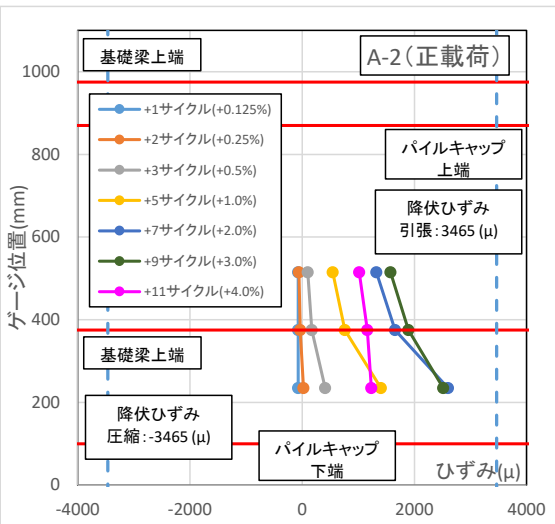


図 5. 4. 150 杭頭定着筋のひずみ分布 (試験体 A-6)

5.4.11 接合部入力せん断力

(1) 試験体 A-1, A-2, A-3, B-1, C-1, C-2

パイルキャップに入力される水平方向の接合部入力せん断力 V_j の算出方法を図 5.4.151 に示す。基礎梁主筋に貼付したひずみゲージより危険断面における応力を算出し、柱の層せん断力 V_c を減算して入力せん断力を算出した。入力せん断力の算出は各サイクルにおいてひずみが最大となる時において行い、グラフ上にせん断ひび割れが入った点をプロットした各試験体の入力せん断力・層間変形角関係を図 5.4.152 ~ 図 5.4.156 に示す。また基礎梁の引張側主筋に対して同断面ごとにひずみ平均をとり、各サイクルのひずみ平均の最大値を比較し、最大値となる位置を危険断面として入力せん断力の計算を行った。

| | |
|--|--------------------------|
| 接合部入力せん断力の算出方法 | |
| $V_j = T + C'_s + C'_c - V_c$ | V_j : 接合部入力せん断力 (kN) |
| $= T + T' - V_c$ | T : 梁主筋引張力 (kN) |
| ト型接合部においては | C'_s : 梁主筋圧縮力 (kN) |
| $T' + C'_s + C'_c = 0$ | C'_c : コンクリート圧縮合力 (kN) |
| よって | V_c : 柱層せん断力 (kN) |
| $V_j = T - V_c$ | |
| 鉄筋コンクリート造建物の靱性保証型耐震設計指針・同解説, 1999, p.p.243~245 | |

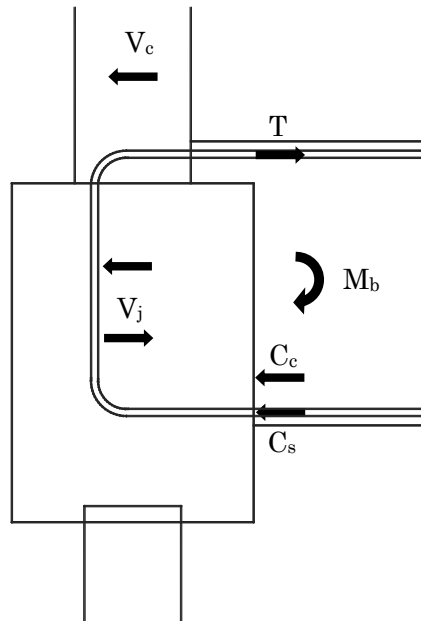


図 5.4.151 接合部入力せん断力の算出方法

1) 各サイクル最大入力せん断力

図 5.4.152～図 5.4.156, 表 5.4.4～表 5.4.6 に各サイクル入力せん断力が最大時での入力せん断力-層間変形角関係を示す。図中の赤線が柱-基礎梁開く方向での載荷, 青線が柱-基礎梁閉じる方向での載荷を示している。○はパイルキャップせん断ひび割れ発生, □はパイルキャップ帯筋降伏を示している。

表 5.4.4 各サイクル最大入力せん断力(柱-基礎梁開く方向)

| Cycle | A-1 | | A-2 | | A-3 | | B-1 | | C-1 | | C-2 | |
|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | Vj(kN) | R(%) | Vj(kN) | R(%) | Vj(kN) | R(%) | Vj(kN) | R(%) | Vj(kN) | R(%) | Vj(kN) | R(%) |
| +1 | 149.8 | 0.125 | 48.0 | 0.083 | 57.3 | 0.083 | 92.5 | 0.127 | 84.4 | 0.126 | 79.4 | 0.128 |
| +2 | 219.8 | 0.25 | 140.1 | 0.17 | 139.5 | 0.17 | 184.7 | 0.25 | 141.3 | 0.25 | 147.4 | 0.26 |
| +3 | 335.2 | 0.50 | 230.1 | 0.33 | 238.8 | 0.34 | 270.6 | 0.51 | 232.2 | 0.50 | 245.9 | 0.50 |
| -4 | 335.8 | 0.50 | 238.6 | 0.33 | 241.5 | 0.34 | 275.8 | 0.52 | 232.7 | 0.50 | 244.8 | 0.51 |
| +5 | 453.5 | 1.00 | 331.5 | 0.67 | 344.0 | 0.67 | 363.0 | 1.00 | 310.9 | 1.00 | 380.3 | 1.00 |
| +6 | 420.9 | 1.01 | 313.5 | 0.67 | 323.5 | 0.68 | 337.2 | 1.01 | 299.6 | 1.00 | 367.3 | 1.05 |
| +7 | 524.6 | 2.01 | 484.0 | 1.34 | 461.9 | 1.34 | 426.0 | 2.00 | 216.4 | 2.00 | 431.5 | 2.01 |
| +8 | 455.6 | 2.01 | 418.4 | 1.34 | 396.0 | 1.34 | 367.1 | 2.03 | 126.5 | 2.09 | 425.5 | 2.01 |
| +9 | 485.5 | 3.00 | 453.1 | 2.00 | 438.3 | 2.00 | 293.2 | 3.00 | | | 401.8 | 3.00 |
| +10 | 423.8 | 3.00 | 380.6 | 2.00 | 388.8 | 2.03 | 222.1 | 3.01 | | | 352.1 | 3.01 |

表 5.4.5 各サイクル最大入力せん断力(柱-基礎梁閉じる方向)

| Cycle | A-1 | | A-2 | | A-3 | | B-1 | | C-1 | | C-2 | |
|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | Vj(kN) | R(%) | Vj(kN) | R(%) | Vj(kN) | R(%) | Vj(kN) | R(%) | Vj(kN) | R(%) | Vj(kN) | R(%) |
| -1 | 81.8 | 0.127 | 89.8 | 0.085 | 40.8 | 0.088 | 125.3 | 0.149 | 58.0 | 0.126 | 90.5 | 0.128 |
| -2 | 165.9 | 0.25 | 146.6 | 0.17 | 122.9 | 0.17 | 200.9 | 0.25 | 140.1 | 0.25 | 151.4 | 0.25 |
| -3 | 276.3 | 0.50 | 220.1 | 0.33 | 208.6 | 0.33 | 305.0 | 0.50 | 239.6 | 0.50 | 260.7 | 0.50 |
| -4 | 277.3 | 0.50 | 218.5 | 0.33 | 214.7 | 0.33 | 312.2 | 0.51 | 241.3 | 0.50 | 258.7 | 0.50 |
| -5 | 378.2 | 1.00 | 318.8 | 0.67 | 318.8 | 0.67 | 445.5 | 1.01 | 366.3 | 1.00 | 383.9 | 1.00 |
| -6 | 360.8 | 1.01 | 301.3 | 0.67 | 326.6 | 0.68 | 430.3 | 1.01 | 346.8 | 1.00 | 367.4 | 1.00 |
| -7 | 376.2 | 2.00 | 366.7 | 1.33 | 372.4 | 1.34 | 482.4 | 2.01 | 473.2 | 2.00 | 476.3 | 2.00 |
| -8 | 348.0 | 2.00 | 315.7 | 1.33 | 342.9 | 1.34 | 414.3 | 2.00 | | | 479.4 | 2.01 |
| -9 | 319.2 | 3.01 | 337.0 | 2.00 | 336.1 | 2.01 | 317.0 | 3.01 | | | 398.9 | 3.00 |
| -10 | 279.7 | 3.00 | 314.3 | 2.00 | 315.8 | 2.01 | 262.2 | 3.01 | | | 330.7 | 3.01 |

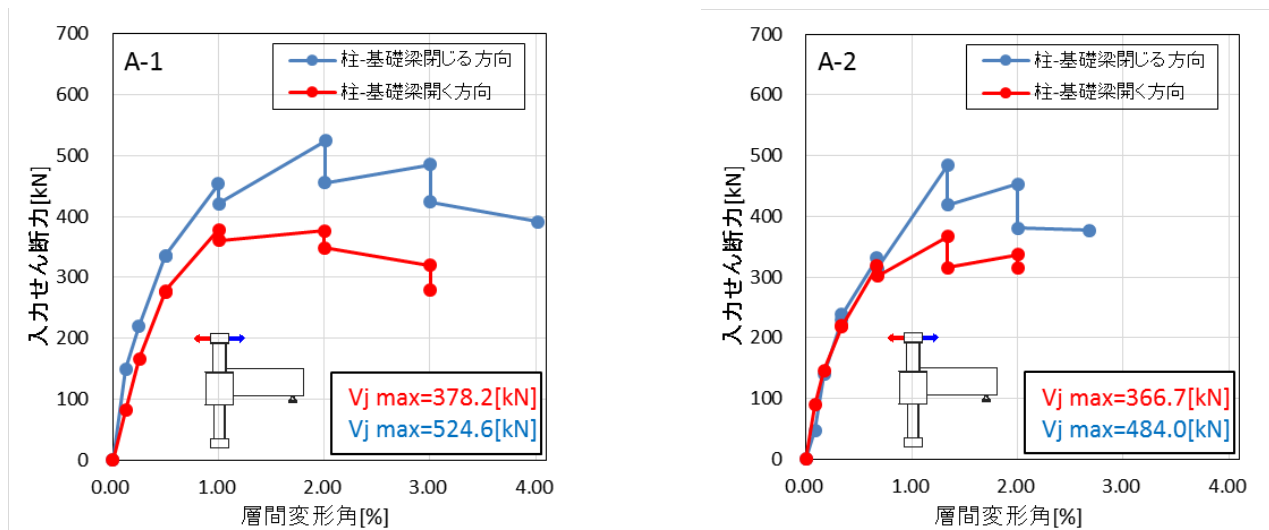


図 5.4.152 入力せん断力-層間変形角関係 (A-1, A-2)

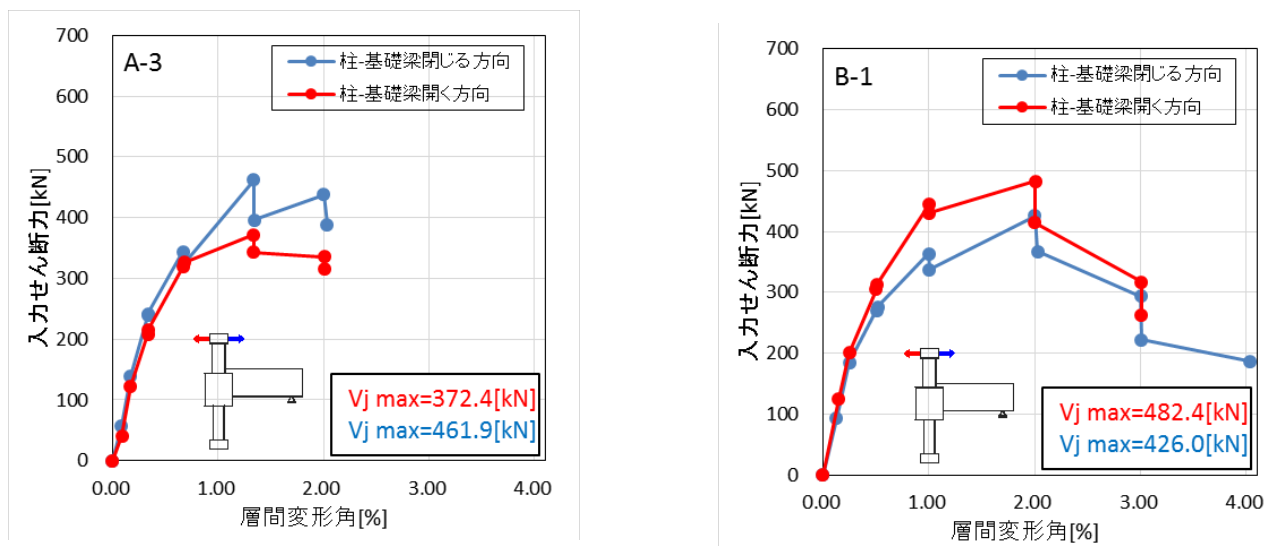


図 5.4.153 入力せん断力-層間変形角関係 (A-3, B-1)

① 試験体 A-1, A-2, A-3, B-1

破壊性状がパイルキャップのせん断破壊となった試験体 A-1, A-2, A-3 は概ね入力せん断力の値は同程度となった。パイルキャップのせん断耐力は正負によって異なることがわかる。

③ 既往試験体の入力せん断力

※試験体 SC-01 以外は本研究における負荷荷側(柱-基礎梁開く方向)から载荷を始めている。

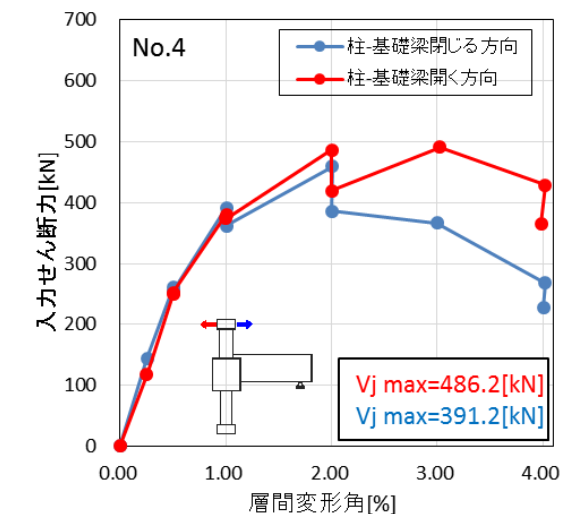
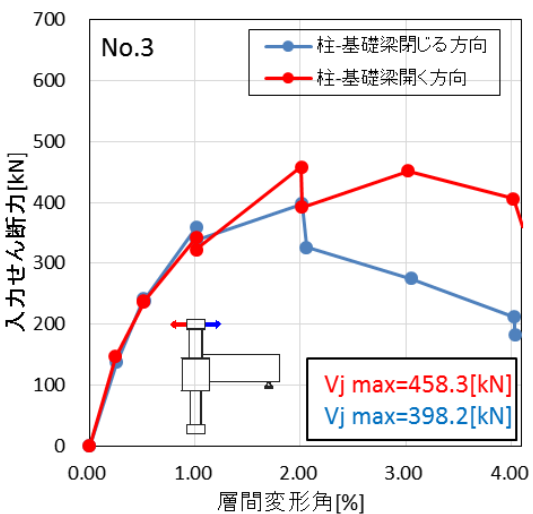
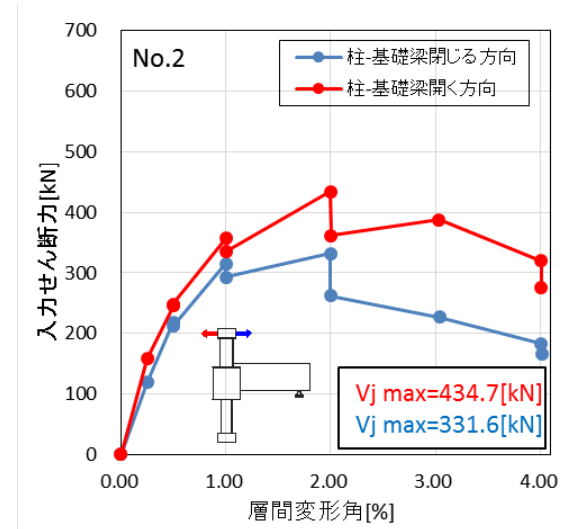
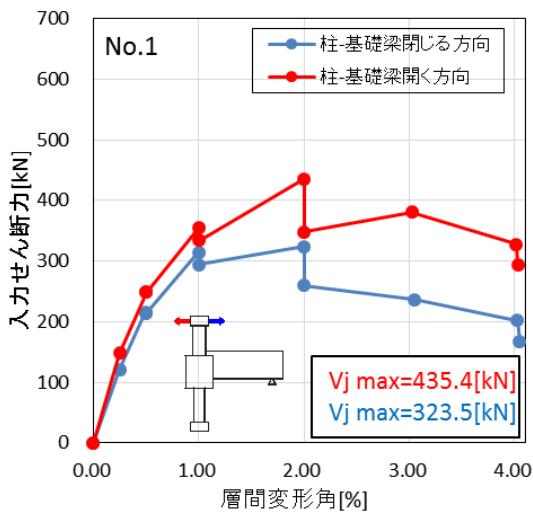
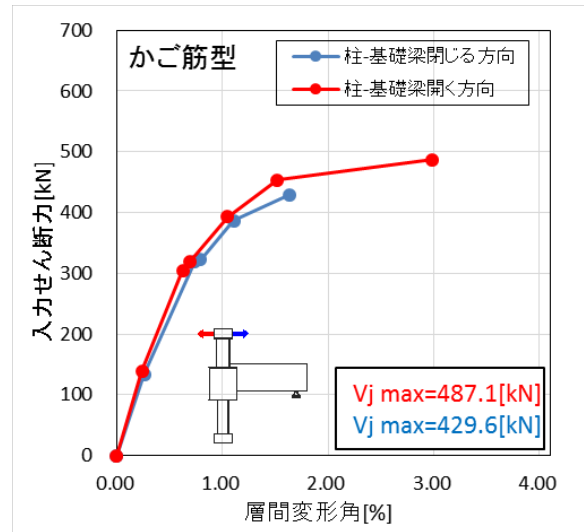
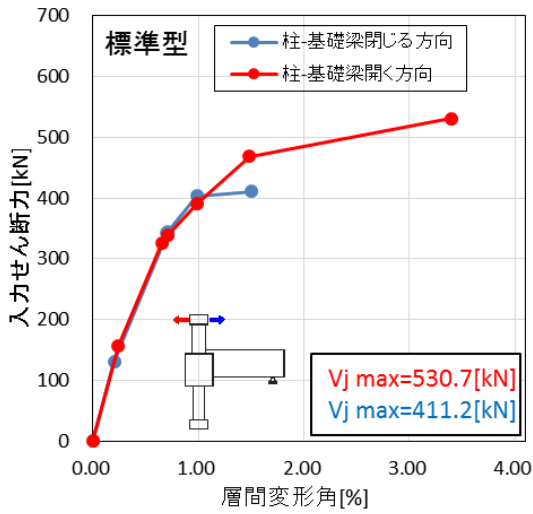


図 5.4.155 既往試験体 入力せん断力-層間変形角関係 1

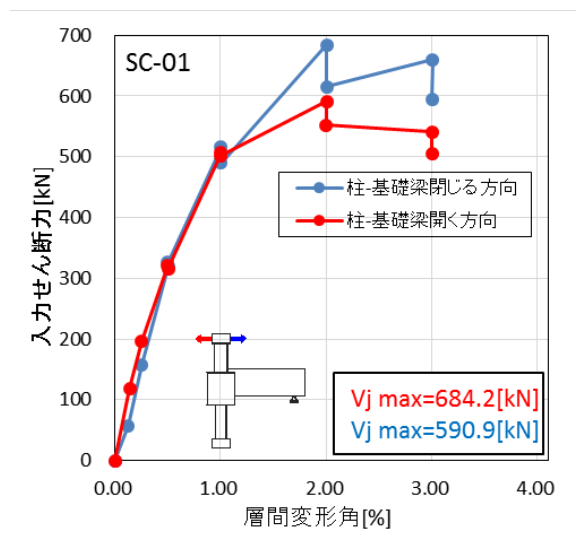
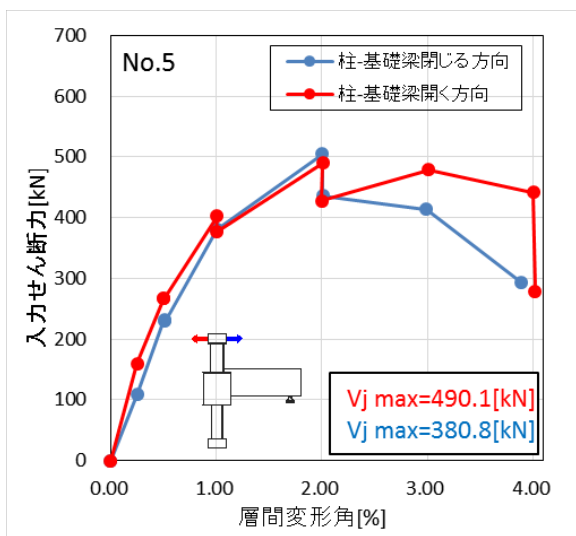


図 5.4.156 既往試験体 入力せん断力-層間変形角関係 2

表 5.4.6 既往試験体 各サイクル最大入力せん断力(+が開、-が閉)

| Cycle | 標準型 | | かご筋型 | | No.1 | | No.2 | |
|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|
| | V _j (kN) | R(%) | V _j (kN) | R(%) | V _j (kN) | R(%) | V _j (kN) | R(%) |
| +1 | 131.1 | 0.202 | 133.9 | 0.259 | 120.8 | 0.252 | 119.0 | 0.251 |
| +2 | 342.0 | 0.70 | 319.4 | 0.74 | 216.4 | 0.50 | 218.1 | 0.50 |
| +3 | 343.5 | 0.71 | 322.2 | 0.79 | 213.9 | 0.50 | 212.2 | 0.50 |
| -4 | 403.4 | 0.99 | 386.6 | 1.11 | 314.5 | 1.00 | 315.1 | 1.00 |
| +5 | 411.2 | 1.51 | 429.6 | 1.64 | 294.2 | 1.00 | 293.2 | 1.00 |
| +6 | | | | | 323.5 | 2.00 | 331.6 | 2.00 |
| +7 | | | | | 259.7 | 2.00 | 262.5 | 2.00 |
| +8 | | | | | 236.2 | 3.05 | 227.4 | 3.04 |
| +9 | | | | | 202.0 | 4.03 | 182.9 | 4.00 |
| +10 | | | | | 167.7 | 4.05 | 165.3 | 4.02 |

| Cycle | No.3 | | No.4 | | No.5 | | SC-01 | |
|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|
| | V _j (kN) | R(%) | V _j (kN) | R(%) | V _j (kN) | R(%) | V _j (kN) | R(%) |
| +1 | 137.9 | 0.259 | 144.1 | 0.255 | 108.9 | 0.250 | 57.4 | 0.126 |
| +2 | 243.1 | 0.51 | 260.6 | 0.50 | 232.2 | 0.51 | 157.9 | 0.25 |
| +3 | 238.5 | 0.52 | 254.8 | 0.50 | 229.3 | 0.51 | 318.9 | 0.50 |
| -4 | 359.1 | 1.01 | 391.2 | 1.01 | 380.8 | 1.01 | 326.2 | 0.50 |
| +5 | 338.3 | 1.01 | 361.7 | 1.01 | 379.9 | 1.00 | 515.9 | 1.00 |
| +6 | 398.2 | 2.02 | 459.5 | 2.01 | 504.6 | 2.00 | 489.9 | 1.00 |
| +7 | 326.2 | 2.06 | 386.1 | 2.00 | 435.7 | 2.01 | 684.2 | 2.00 |
| +8 | 275.5 | 3.05 | 366.1 | 3.00 | 414.0 | 2.99 | 615.2 | 2.01 |
| +9 | 211.6 | 4.03 | 268.4 | 4.02 | 293.3 | 3.88 | 659.6 | 3.01 |
| +10 | 182.9 | 4.04 | 227.7 | 4.01 | | | 594.3 | 3.00 |

| Cycle | 標準型 | | かご筋型 | | No.1 | | No.2 | |
|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|
| | V _j (kN) | R(%) | V _j (kN) | R(%) | V _j (kN) | R(%) | V _j (kN) | R(%) |
| -1 | 157.3 | 0.239 | 139.6 | 0.242 | 148.4 | 0.251 | 158.7 | 0.251 |
| -2 | 325.6 | 0.65 | 304.7 | 0.63 | 248.1 | 0.50 | 247.0 | 0.50 |
| -3 | 339.0 | 0.71 | 318.7 | 0.69 | 248.4 | 0.50 | 248.4 | 0.50 |
| -4 | 391.7 | 0.99 | 393.1 | 1.05 | 354.6 | 1.00 | 357.1 | 1.00 |
| -5 | 468.7 | 1.49 | 453.6 | 1.52 | 334.2 | 1.00 | 335.5 | 1.01 |
| -6 | 530.7 | 3.40 | 487.1 | 2.99 | 435.4 | 2.00 | 434.7 | 2.00 |
| -7 | | | | | 347.7 | 2.00 | 361.4 | 2.00 |
| -8 | | | | | 380.9 | 3.03 | 387.9 | 3.03 |
| -9 | | | | | 328.0 | 4.02 | 320.1 | 4.01 |
| -10 | | | | | 292.8 | 4.03 | 276.4 | 4.01 |

| Cycle | No.3 | | No.4 | | No.5 | | SC-01 | |
|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|
| | V _j (kN) | R(%) | V _j (kN) | R(%) | V _j (kN) | R(%) | V _j (kN) | R(%) |
| -1 | 146.5 | 0.249 | 117.6 | 0.250 | 159.3 | 0.251 | 118.5 | 0.142 |
| -2 | 235.7 | 0.52 | 249.6 | 0.50 | 267.7 | 0.50 | 196.5 | 0.26 |
| -3 | 238.2 | 0.52 | 251.8 | 0.50 | 266.8 | 0.50 | 321.0 | 0.50 |
| -4 | 341.7 | 1.01 | 380.6 | 1.01 | 402.5 | 1.01 | 315.8 | 0.51 |
| -5 | 322.6 | 1.01 | 374.4 | 1.00 | 376.8 | 1.00 | 506.3 | 1.00 |
| -6 | 458.3 | 2.01 | 486.2 | 2.00 | 490.1 | 2.01 | 501.8 | 1.00 |
| -7 | 392.7 | 2.01 | 419.3 | 2.00 | 427.6 | 2.00 | 590.9 | 2.00 |
| -8 | 451.4 | 3.02 | 491.3 | 3.03 | 478.4 | 3.01 | 552.5 | 2.00 |
| -9 | 406.5 | 4.02 | 428.4 | 4.02 | 441.1 | 4.00 | 541.2 | 3.00 |
| -10 | 359.4 | 4.11 | 365.9 | 3.98 | 278.3 | 4.02 | 505.7 | 3.00 |

(2) 試験体 A-4, A-5, A-6, C-3

(1)と同様に、試験体 A-4,A-5,A-6,C-3 のパイルキャップに入力される水平方向の接合部入力せん断力 V_j を算出した。

基礎梁主筋の最大耐力時ひずみ分布

図 5.4.157 に A シリーズのひずみ測定位置、図 5.4.161 に C シリーズのひずみ測定位置、図 5.4.158 ~ 図 5.4.160, 図 5.4.162 に本研究の試験体の最大耐力を迎えたサイクルにおけるひずみ平均を示す。

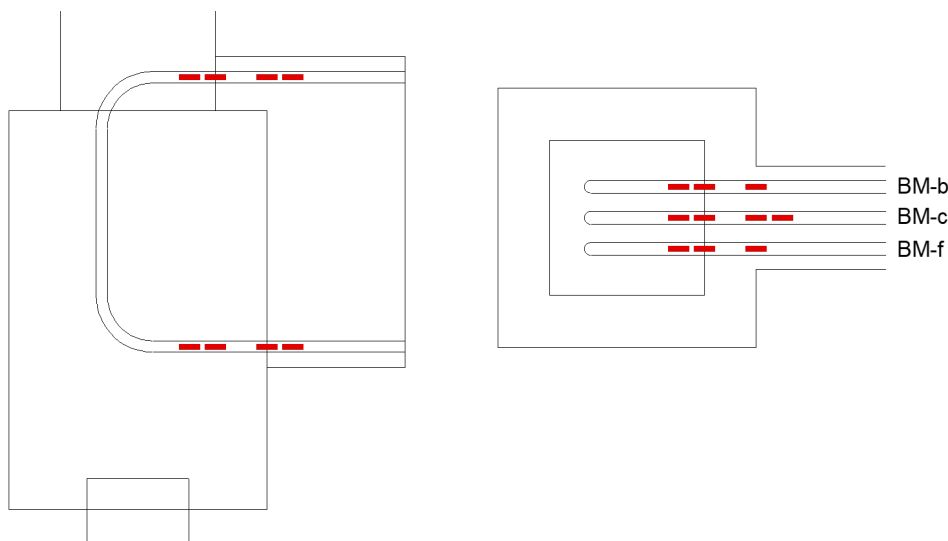


図 5.4.157 ひずみ計測位置 (試験体 A-4, A-5, A-6)

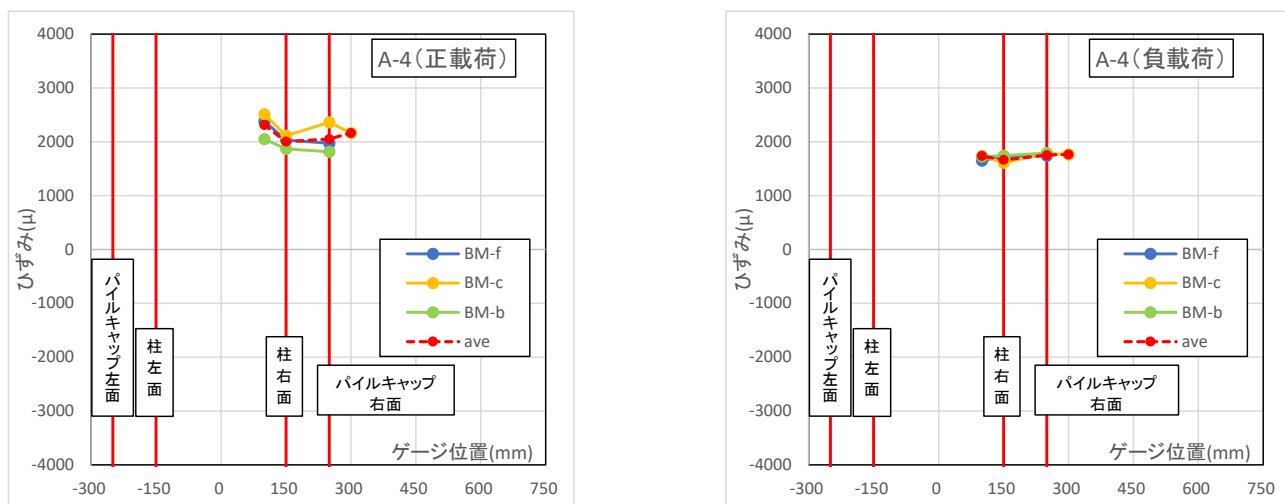


図 5.4.158 基礎梁主筋ひずみ分布とその平均 (試験体 A-4)

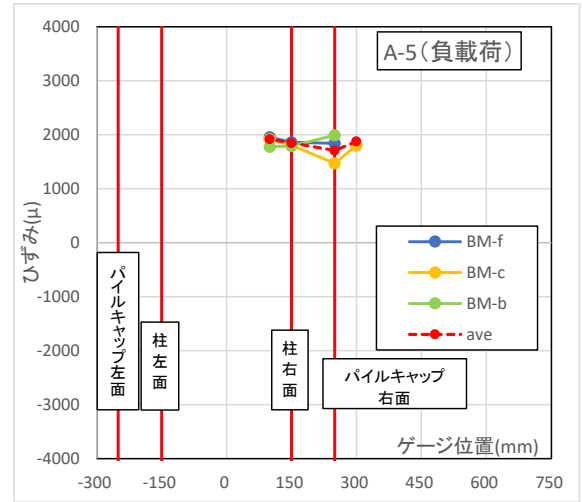
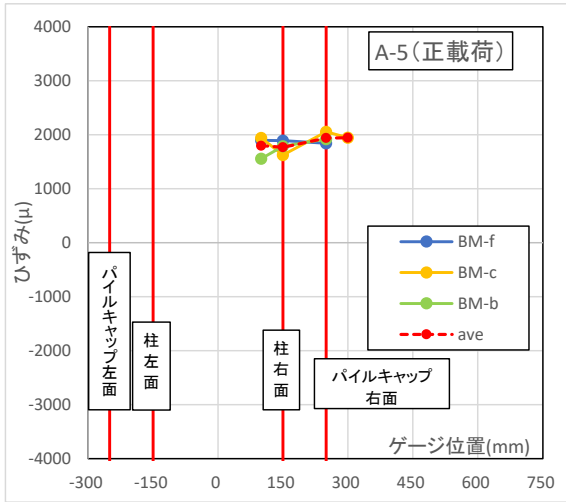


図 5.4.159 基礎梁主筋ひずみ分布とその平均（試験体 A-5）

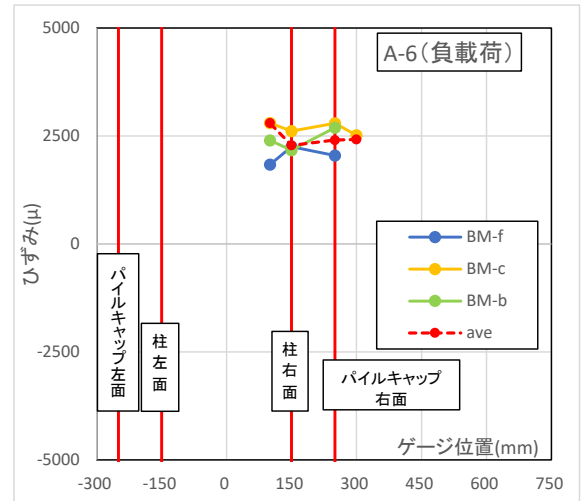
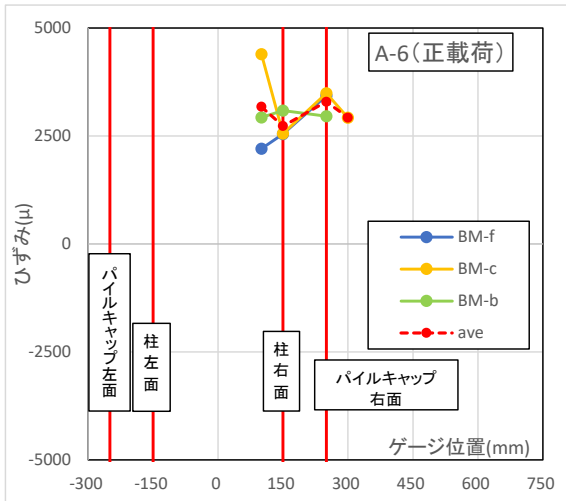


図 5.4.160 基礎梁主筋ひずみ分布とその平均（試験体 A-6）

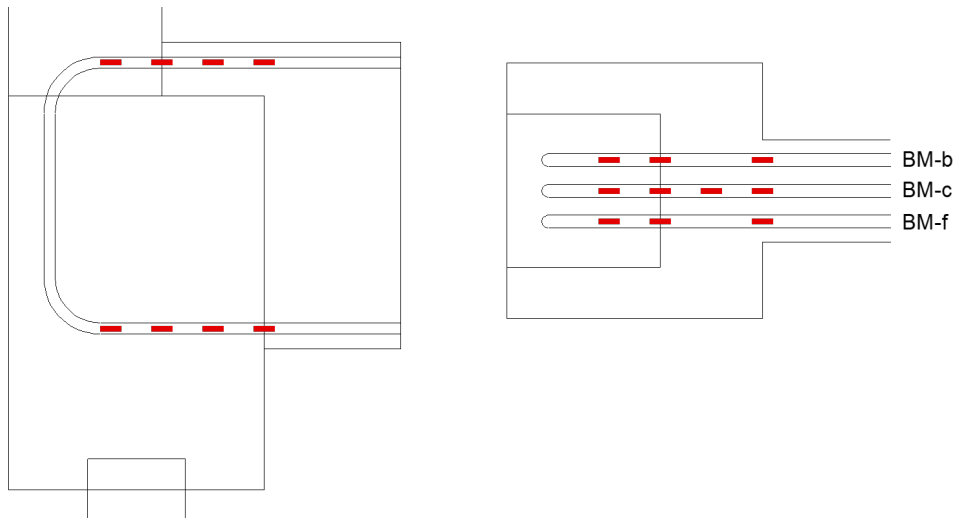


図 5.4.161 ひずみ計測位置 (試験体 C-3)

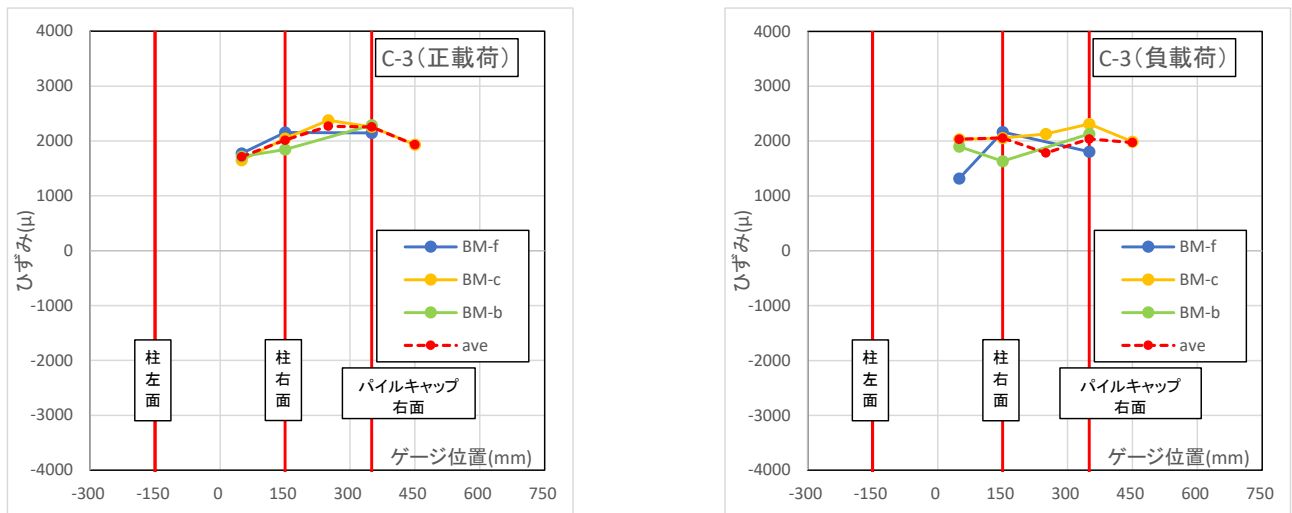


図 5.4.162 基礎梁主筋ひずみ分布とその平均 (試験体 C-3)

1) 各サイクル最大入力せん断力

図 5.4.163, 表 5.4.7~表 5.4.8 に各サイクル入力せん断力が最大時での入力せん断力-層間変形角関係を示す。図中の赤線が柱-基礎梁開く方向での載荷, 青線が柱-基礎梁閉じる方向での載荷を示している。

表 5.4.7 各サイクル最大入力せん断力 (柱-基礎梁閉じる方向)

| Cycle | A-4 | | A-5 | | A-6 | | C-3 | |
|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | Vj(kN) | R(%) | Vj(kN) | R(%) | Vj(kN) | R(%) | Vj(kN) | R(%) |
| +1 | 80.5 | 0.127 | 42.6 | 0.124 | 100.9 | 0.124 | 46.1 | 0.116 |
| +2 | 168.2 | 0.25 | 125.0 | 0.25 | 193.2 | 0.25 | 120.4 | 0.25 |
| +3 | 290.6 | 0.52 | 195.5 | 0.50 | 321.9 | 0.50 | 197.6 | 0.47 |
| +4 | 282.1 | 0.51 | 203.3 | 0.50 | 327.5 | 0.50 | 210.3 | 0.49 |
| +5 | 402.2 | 1.01 | 300.8 | 1.00 | 472.9 | 1.00 | 324.3 | 1.00 |
| +6 | 373.1 | 1.01 | 288.9 | 1.00 | 454.4 | 1.00 | 325.9 | 1.00 |
| +7 | 449.2 | 2.01 | 373.4 | 2.00 | 628.2 | 2.00 | 446.2 | 1.91 |
| +8 | 356.1 | 2.01 | 295.9 | 2.01 | 570.7 | 2.00 | 435.0 | 1.97 |
| +9 | 350.4 | 3.01 | 246.3 | 3.01 | 602.9 | 3.00 | 269.8 | 2.95 |
| +10 | 294.7 | 3.00 | 228.4 | 3.06 | 575.2 | 3.01 | | |
| +11 | 266.7 | 4.03 | 202.6 | 4.03 | 455.3 | 4.00 | | |
| +12 | | | | | 279.5 | 4.01 | | |

表 5.4.8 各サイクル最大入力せん断力 (柱-基礎梁開く方向)

| Cycle | A-4 | | A-5 | | A-6 | | C-3 | |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Vj(kN) | R(%) | Vj(kN) | R(%) | Vj(kN) | R(%) | Vj(kN) | R(%) |
| -1 | 72.5 | -0.125 | 72.5 | -0.127 | 85.5 | -0.125 | 37.1 | -0.136 |
| -2 | 153.3 | -0.25 | 151.1 | -0.26 | 179.3 | -0.25 | 102.0 | -0.25 |
| -3 | 250.9 | -0.51 | 232.4 | -0.50 | 274.7 | -0.50 | 229.4 | -0.50 |
| -4 | 239.5 | -0.51 | 236.9 | -0.51 | 264.4 | -0.50 | 230.6 | -0.51 |
| -5 | 328.2 | -1.01 | 344.4 | -1.01 | 377.3 | -1.00 | 331.6 | -0.99 |
| -6 | 305.1 | -1.01 | 326.8 | -1.01 | 362.0 | -1.00 | 337.2 | -1.00 |
| -7 | 326.0 | -2.01 | 341.4 | -2.00 | 463.9 | -2.00 | 415.1 | -1.99 |
| -8 | 280.0 | -2.01 | 301.3 | -2.03 | 435.9 | -2.00 | 399.7 | -2.02 |
| -9 | 326.1 | -3.02 | 320.9 | -3.01 | 477.0 | -3.00 | 187.6 | -1.49 |
| -10 | 308.1 | -3.03 | 300.0 | -3.01 | 461.7 | -3.02 | | |
| -11 | 304.1 | -4.01 | 303.0 | -4.01 | 450.0 | -4.00 | | |
| -12 | | | | | 329.5 | -4.01 | | |

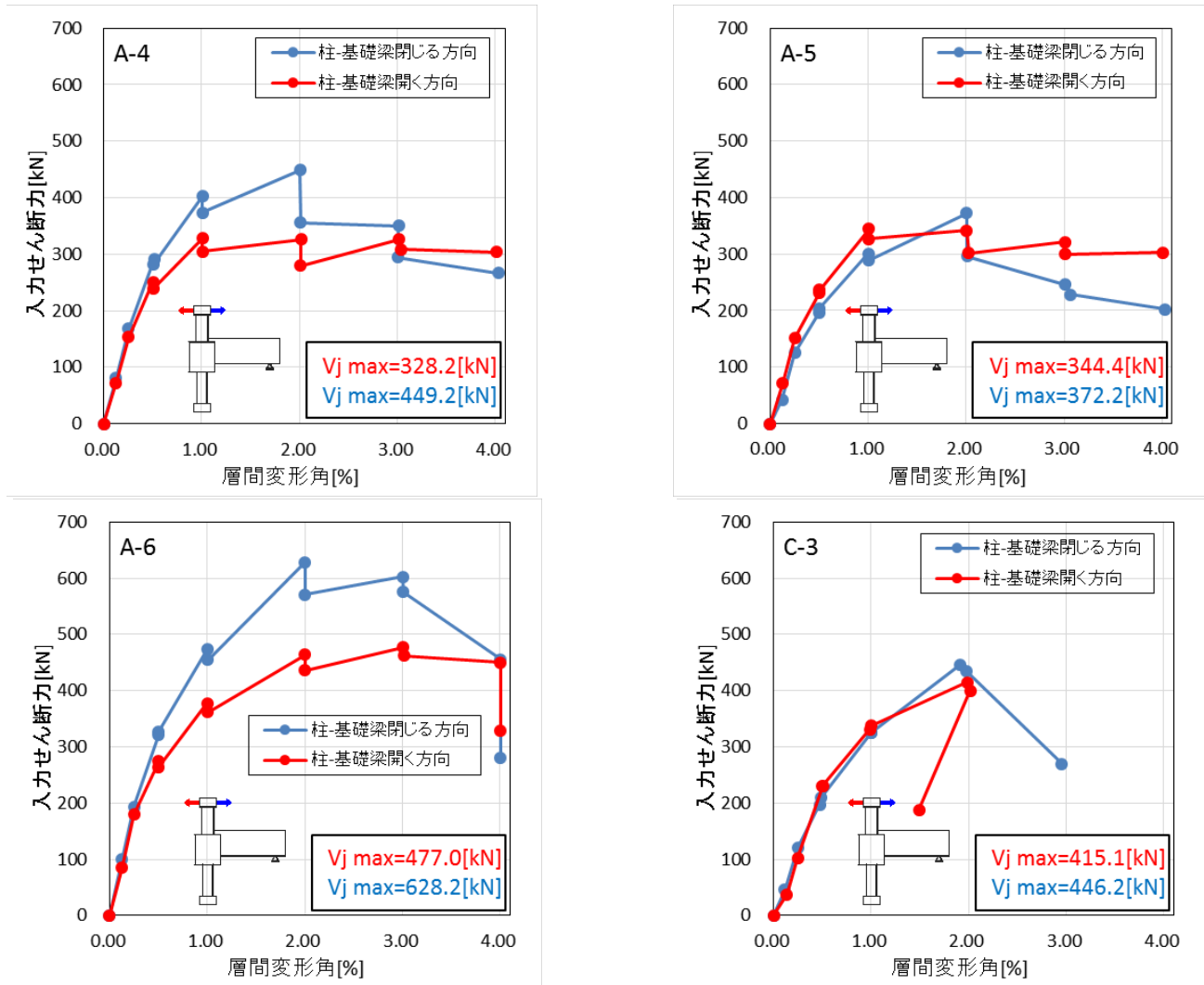


図 5.4.163 入力せん断力-層間変形角関係 (試験体 A-4, A-5, A-6, C-3)

① 試験体 A-4, A-5

同軸力比の負荷荷 (柱-基礎梁開く方向) では最大入力せん断力に差はあまり見られなかった。しかし軸力比を小さくした正荷荷 (柱-基礎梁閉じる方向) では差が生じる結果となった。軸力比を小さくすることで入力せん断力も小さくなることがわかった。

② 試験体 A-4, A-6

帯筋量 (パイルキャップ帯筋・柱帯筋) を増加させたことにより正負で入力せん断力が増加した。また帯筋量の増加に伴い, 正負の入力せん断力の差も大きくなることがわかった。パイルキャップ内には柱帯筋とパイルキャップ帯筋の両方が配筋されているが, どちらの方が入力せん断力に寄与するのか今後検討の必要がある。

③ 試験体 A-4, C-3

破壊性状が A-4 はパイルキャップのせん断破壊, C-3 は柱脚曲げ破壊 (圧壊) であったが, 偏心柱を有する C-3 の正荷荷 (柱-基礎梁閉じる方向) では入力せん断力が増加する結果となった。負荷荷では差は見られなかった。

5.4.12 実験に基づいたパイルキャップを有する接合部せん断耐力式の検討及び提案

(1) 既往の研究^[5-12]におけるパイルキャップせん断終局強度式

既往の研究で、日本コンクリート工学会の2016年度年次論文集中にて、桑原らによりパイルキャップせん断終局強度式が提案された(以下、桑原式)。この式は柱のせん断終局強度を算定するための荒川 mean 式を元にしており、柱のみの場合と比べて、上部が柱、下部が杭、接合部がパイルキャップと、別々の部材によって構成されるパイルキャップという部材を評価するため、有効断面の取り方を定義し、式中のせん断補強筋に関する係数を変更するなどして、パイルキャップのせん断終局強度式として準用している。

以下に、元となった荒川 mean 式を記載する。

荒川 mean 式

$$Q_u = \left\{ \frac{0.068p_t^{0.23}(c\sigma_B + 18)}{a/D + 0.12} + 0.85\sqrt{p_w \cdot \sigma_{wy}} + 0.1\sigma_0 \right\} b \cdot j$$

| | |
|---|--|
| p_t :引張鉄筋比(%) $p_t = a_t/(b \cdot D)$ | a_t :引張鉄筋断面積(mm ²) b:部材幅(mm) D:部材せい(mm) |
| p_w :せん断補強筋比 → p_{jw} :接合部せん断補強筋比 $p_{jw} = \frac{\sum A_{jw}}{b_c \cdot j}$ | $\sum a_{jw}$:区間内のせん断補強筋総断面積(mm ²) b:パイルキャップ幅(mm) j:基礎梁の上下重心間距離(mm) |
| $M/(Q \cdot d) = l/d$:せん断スパン比 $M/(Q \cdot d)$ | l:部材長さ(mm) d:有効せい(mm) |
| σ_0 :平均軸応力度 $\sigma_0 = N/b \cdot D$ | N:軸力(N) b:部材幅(mm) D:部材せい(mm) |
| j:応力中心間距離 $j = 7/8 \cdot d$ | d:有効せい(mm) |

次に、桑原らの提案したパイルキャップせん断終局強度式を以下に示す。

$$Q_u = \left\{ \frac{0.068 p_t^{0.23} (F_c + 18)}{a/D + 0.12} + 0.2 \sqrt{c P_w c \sigma_{wy} + p_c P_w p_c \sigma_{wy} + 0.1 \sigma_0} \right\} b j$$

| | | |
|---|---|-------------------|
| F_c : コンクリート強度(N/mm ²) | p_t : 引張鉄筋比(%) | a/D : せん断スパン比 |
| $c P_w$: 柱せん断補強筋比 | $c \sigma_{wy}$: 柱せん断補強筋降伏強度(N/mm ²) | |
| $p_c P_w$: パイルキャップせん断補強筋比 | $p_c \sigma_{wy}$: パイルキャップせん断補強筋降伏強度(N/mm ²) | |
| σ_0 : 軸方向応力度(N/mm ²) | b : 部材幅(mm) | j : 応力中心間距離(mm) |

ここで、パイルキャップのせん断終局強度の算出に柱のせん断終局強度式を用いるために、式に用いる各値を以下のように定義している。(以下、2016年岸田研究室伊藤修士論文より引用)

1) 有効体積について

圧縮ストラットの考察により、パイルキャップにおけるせん断耐力に対する有効体積を以下のように定義する。

(a) b : 部材幅について

せん断に寄与する部材幅は、パイルキャップ各種補強筋のひずみ分布より、柱補強筋・パイルキャップの補強筋がせん断耐力に寄与していることを確認したことから、両補強筋を考慮し体積を決定することが求められるため、有効幅はパイルキャップ幅とする。

(b) D : 部材せいについて

パイルキャップ部における接合部抵抗機構に基づき、ストラットが作用する断面を考慮し、以下のように各部材せいを平均することで評価する。

$$\text{部材せい} = \frac{(\text{柱せい} + \text{杭せい} + \text{パイルキャップせい})}{3}$$

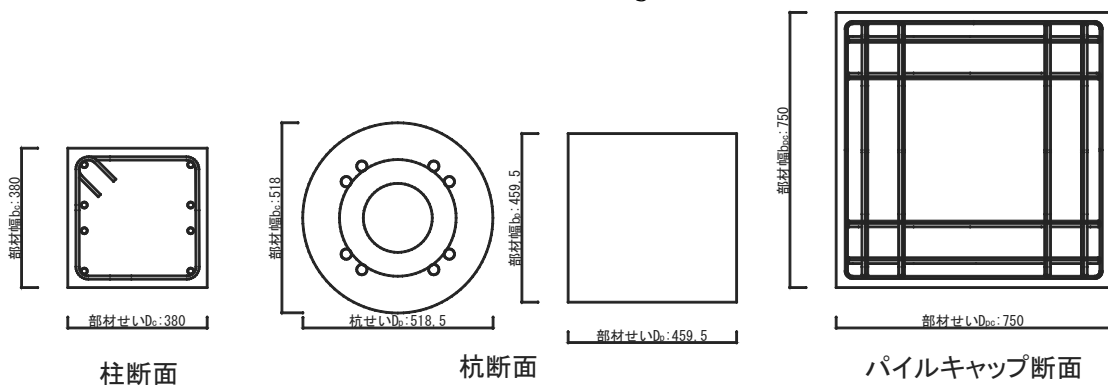


図 5.4.164 各部材の部材幅，部材せい

柱・パイルキャップに関しては部材せいをそのまま使用し、杭に関してはアンカー筋の外周に 100mm 足した円形断面を正方形置換することで部材せいとして計算した。

3) 1:部材長さについて

パイルキャップに生じるせん断力を基礎梁の入力せん断力(水平方向)で評価し、せん断スパンの長さは基礎梁主筋の重心間距離とする。

せん断耐力に寄与する部材体積想定図(柱-基礎梁閉じる方向、イメージ図)

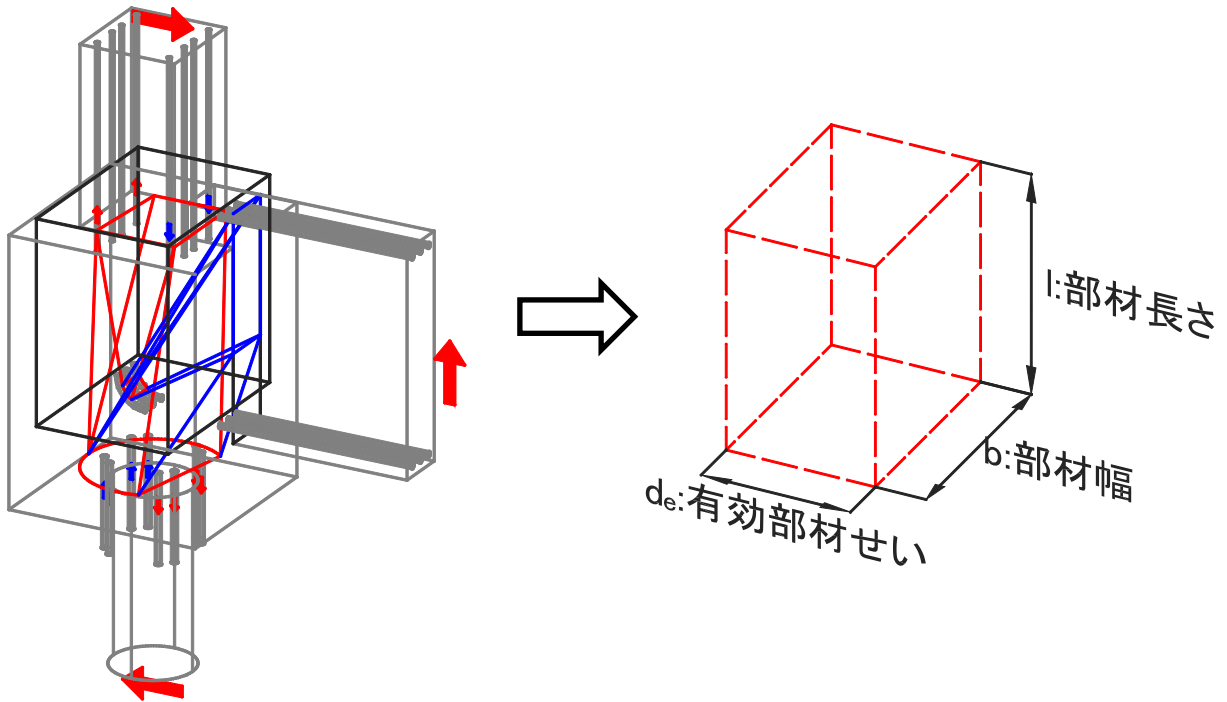


図 5. 4. 165 せん断に寄与する部材体積

パイルキャップは柱部材と異なりパイルキャップ内の配筋が複雑であることから、せん断耐力の寄与する部分を考える必要がある。圧縮ストラットを考察し、その位置より以下のように各項目を設定し算出を行った。

4) 荒川式の各要素の検討

(a) p_t : 引張鉄筋比(%)

せん断に寄与する引張鉄筋は、各種鉄筋のひずみ分布よりパイルキャップのせん断耐力として寄与する縦筋は柱主筋のみであり柱主筋のみ縦筋として考慮して耐力式を算出する。

$$p_t = a_t / (b \cdot d_e) \times 100$$

a: 引張側柱主筋断面(mm²)、b: 部材幅(mm)、d_e: 有効部材せい(mm)

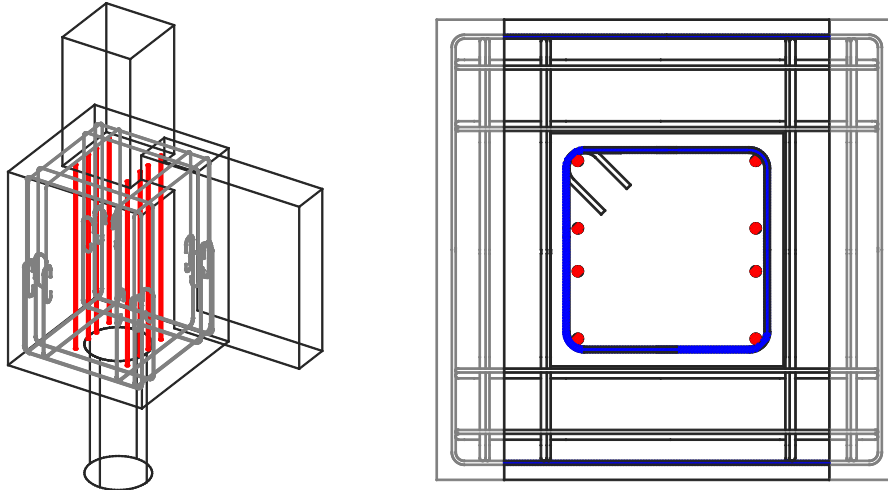


図 5.4.166 せん断に寄与する引張鉄筋

(b) p_w : せん断補強筋比 → p_{jw} : 接合部せん断補強筋比

大野・荒川式においてはせん断補強筋比で算出を行うが、パイルキャップ・柱主筋がせん断に寄与するため基礎梁主筋の上下重心間距離の間に配筋された帯筋断面の総和を接合部せん断補強筋比として算出する。

柱: $c p_w = c a_w / (b \cdot l)$

パイルキャップ: $p_c p_w = p_c a_w / (b \cdot l)$

有効体積内に含まれる補強筋総断面積を $c a_w$: 柱・ $p_c a_w$: パイルキャップ、b: 部材幅、l: 部材長さ

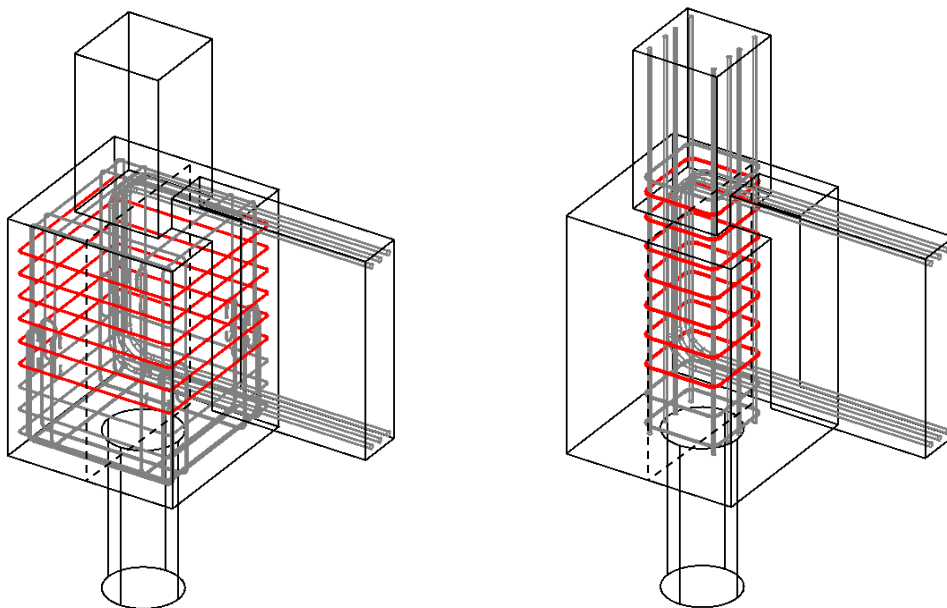


図 5.4.167 接合部せん断補強筋比算出時に含まれる補強筋

(c) l/d : せん断スパン比

荒川式においては、せん断スパン比は部材断面の l :部材長さを有効せいで除すことにより算出される。パイルキャップに置き換える場合せん断力が基礎梁主筋間に生じると考えられることから有効体積における l :部材長さを d_e :有効部材せいで除すことでせん断スパン比とする。

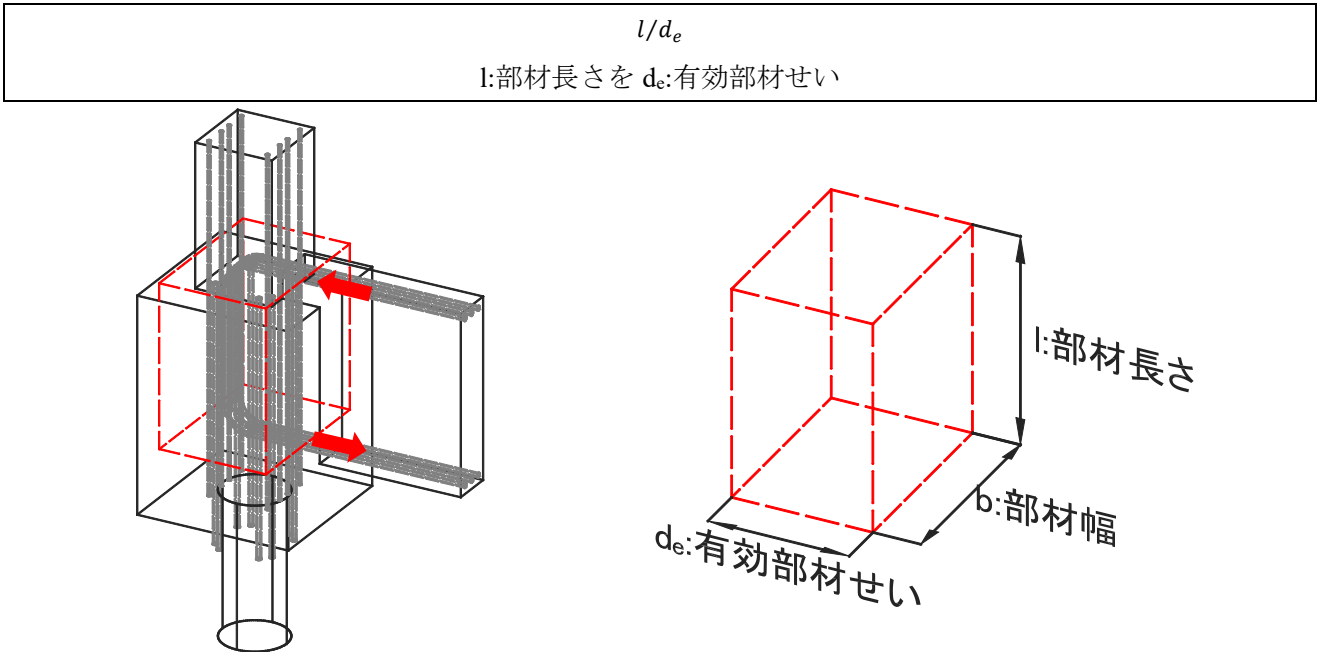


図 5. 4. 168 パイルキャップにおけるせん断スパン

(d) σ_0 : 平均軸応力度

平均軸応力度に関しては、パイルキャップ断面に軸力がかかるものとして平均軸応力度とした。

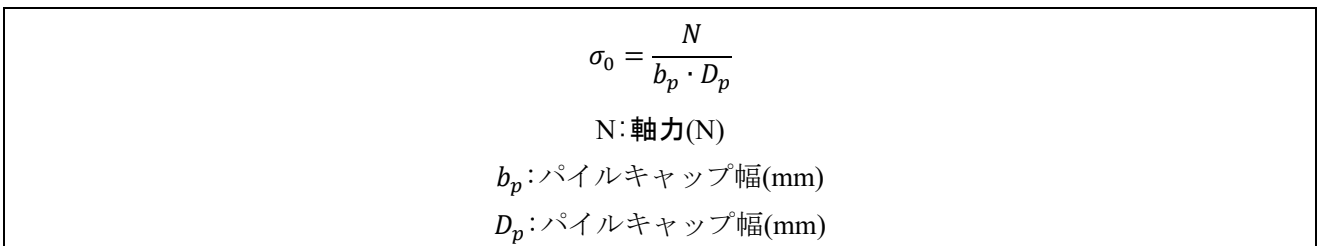


図 5. 4. 169 平均軸応力度算出時の部材断面

(e) j:応力中心間距離

応力中心間距離は、有効部材せい d_e (=部材せい) を $7/8$ 乗じた値を用いて算出した。

$$j = \frac{7}{8} \cdot d_e$$

b_e :有効部材せい(mm)

(2) せん断補強筋における係数の検討

図 5.4.170 に実験によるせん断応力度とコンクリート強度の関係を示す。靱性指針式より計算した結果、ト形柱梁接合部の接合部せん断終局応力度 τ_{ju} を下回ることからコンクリート強度のみでは判断ができないと考えられ、せん断補強筋の効果を取り入れる必要がある。

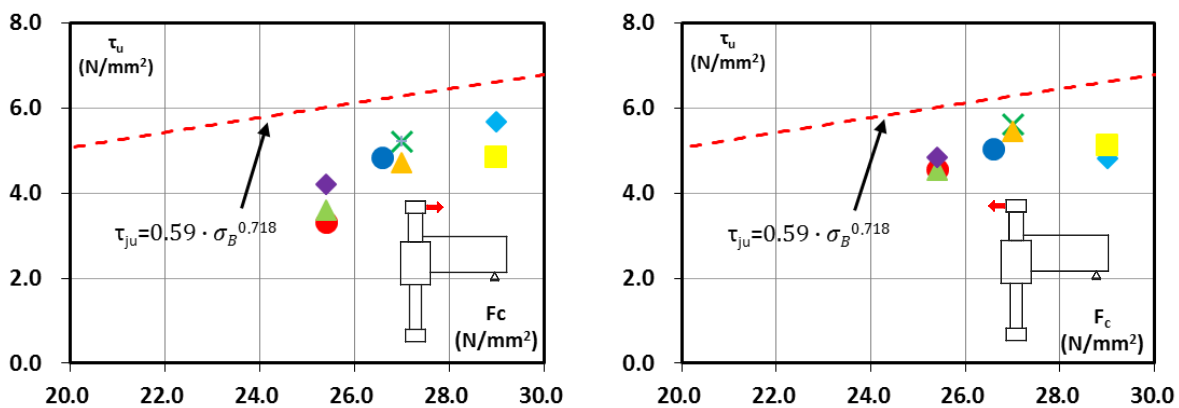


図 5.4.170 せん断応力度 τ_u -コンクリート強度 F_c 関係

荒川による研究より実験値 τ_u より無筋時におけるせん断耐力 $\tau_{u0 \cdot mean}$ を引き補強筋が負担するせん断強度を以下のように算出する。

$$\tau_u = V_{ju} / (b \cdot d_e)$$

V_{ju} :入力せん断力, b :部材幅 d_e :有効部材せい

$$\tau_{u0 \cdot mean} = \left\{ \frac{0.068 p_t^{0.23} (F_c + 18)}{a/D + 0.12} + 0.1 \sigma_0 \right\}$$

p_t :引張鉄筋比, F_c :コンクリート強度, a/D :せん断スパン比, σ_0 :軸方向応力度

せん断補強筋の負担するせん断強度 $\tau_u - \tau_{u0 \cdot mean}$ と $p_w \cdot \sigma_{wy}$ の関係を図 5.4.172 に示す。ここで、 $p_w \cdot \sigma_{wy}$ は、柱・パイルキャップの有効断面内におけるせん断補強筋を合わせた $cP_{wc}\sigma_{wy} + p_cP_{wpc}\sigma_{wy}$ とする。全試験体で柱とパイルキャップが負担するせん断応力度は修正荒川 mean 式における係数 0.85 大きくを下回る結果となったが、補強筋量の増加と共に補強筋のせん断応力度は増加する傾向があった。よって、提案式においてはせん断補強筋の影響を低減する必要がある。以上のことより、概ね試験体の下限を取ることとし係数を 0.2 と決定した。

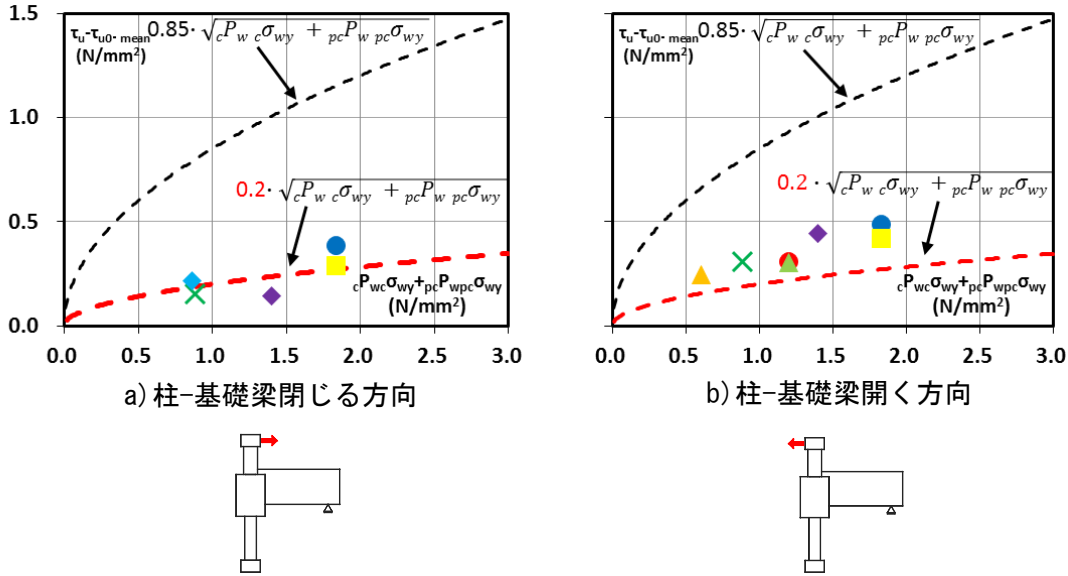


図 5.4.171 せん断耐力の評価では実験値における最大入力せん断力の算出にあたり、基礎梁の危険断面位置をパイルキャップの面位置として算出をしていたが、その実験値に対して、計算値は概ね±20%の精度で評価されている。

本研究では入力せん断力の算出方法を再定義・再計算を行った。これまでの研究において、パイルキャップせん断破壊と判断された試験体と本研究で新たに追加した試験体について、この入力せん断力と桑原式の計算値を比較した。計算諸元と結果を表 5.4.9 に、比較を図 5.4.172 に示す。

表 5.4.9 桑原式による計算値および実験値の比較

| 試験体名 | 計算要素 | | | | | | | | | | 計算結果 | | | | | | |
|-------|-----------------|---------------------|----------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|------------------|-----------------------|--------------------|---------------|-----------------------|--------------------|---------------|
| | 1項 | | 2項 | | | | 3項 | | 柱-基礎梁が閉じる方向 | | 柱-基礎梁が開く方向 | | | | | | |
| | 引張鉄筋比 $P_t(\%)$ | コンクリート強度 (N/mm^2) | せん断スパン比 M/Qd | せん断補強筋比 $P_{sv}(\%)$ | 降伏強度 $f_{cy}(N/mm^2)$ | $P_{sv} \cdot f_{cy}$ | せん断補強筋比 $P_{sv}(\%)$ | 降伏強度 $f_{cy}(N/mm^2)$ | $P_{sv} \cdot f_{cy}$ | 軸力 (kN) | 応力中心間距離 j (mm) | 実験値 入力せん断力 V_u (kN) | 提案式 計算値 Q_u (kN) | 余裕度 V_u/Q_u | 実験値 入力せん断力 V_u (kN) | 提案式 計算値 Q_u (kN) | 余裕度 V_u/Q_u |
| 標準型 | 0.25 | 27.0 | 1.28 | 0.0022 | 370.5 | 0.81 | 0.0002 | 314.2 | 0.07 | 851.5 | 354.6 | 411.2 | 375.0 | 1.10 | 530.7 | 375.0 | 1.42 |
| かご筋型 | 0.25 | 27.0 | 1.28 | 0.0000 | 0 | 0.00 | 0.0016 | 370.5 | 0.61 | 851.5 | 354.6 | 429.6 | 369.2 | 1.16 | 487.1 | 369.2 | 1.32 |
| No.1 | 0.25 | 25.4 | 1.28 | 0.0022 | 365.7 | 0.80 | 0.0011 | 365.7 | 0.40 | 850.5 | 354.6 | 323.5 | 370.4 | 0.87 | 435.4 | 370.4 | 1.18 |
| No.2 | 0.25 | 25.4 | 1.28 | 0.0022 | 365.7 | 0.80 | 0.0011 | 365.7 | 0.40 | 850.5 | 354.6 | 340.4 | 370.4 | 0.92 | 434.7 | 370.4 | 1.17 |
| No.3 | 0.25 | 25.4 | 1.28 | 0.0022 | 365.7 | 0.80 | 0.0016 | 365.7 | 0.60 | 850.5 | 354.6 | 398.2 | 373.5 | 1.07 | 458.3 | 373.5 | 1.23 |
| No.4 | 0.25 | 26.6 | 1.28 | 0.0022 | 361.5 | 0.79 | 0.0029 | 355.9 | 1.04 | 893 | 354.6 | 459.5 | 390.1 | 1.18 | 491.3 | 390.1 | 1.26 |
| No.5 | 0.25 | 29.0 | 1.28 | 0.0022 | 361.5 | 0.79 | 0.0029 | 355.9 | 1.04 | 974 | 354.6 | 504.6 | 410.8 | 1.23 | 490.1 | 410.8 | 1.19 |
| SC-01 | 0.20 | 29.0 | 1.51 | 0.0017 | 393.4 | 0.65 | 0.0006 | 373.6 | 0.24 | 1060 | 463.8 | 684.2 | 602.2 | 1.14 | 590.9 | 602.2 | 0.98 |
| A-1 | 0.26 | 27.2 | 1.34 | 0.0015 | 484.2 | 0.72 | 0.0010 | 484.2 | 0.48 | 745 | 339.3 | 524.6 | 349.7 | 1.50 | 378.2 | 349.7 | 1.08 |
| A-2 | 0.26 | 28.2 | 1.34 | 0.0015 | 484.2 | 0.72 | 0.0010 | 484.2 | 0.48 | 778 | 339.3 | 484 | 357.7 | 1.35 | 366.7 | 357.7 | 1.03 |
| A-3 | 0.26 | 28.2 | 1.34 | 0.0015 | 484.2 | 0.72 | 0.0010 | 484.2 | 0.48 | 767 | 339.3 | 461.9 | 357.0 | 1.29 | 372.4 | 357.0 | 1.04 |
| B-1 | 0.26 | 28.2 | 1.34 | 0.0015 | 484.2 | 0.72 | 0.0010 | 484.2 | 0.48 | 760 | 339.3 | 426 | 356.5 | 1.19 | 482.4 | 356.5 | 1.35 |
| C-1 | 0.26 | 29.2 | 1.34 | 0.0015 | 484.2 | 0.72 | 0.0010 | 484.2 | 0.48 | 755 | 339.3 | 310.9 | 362.0 | 0.86 | 473.2 | 362.0 | 1.31 |
| C-2 | 0.26 | 27.2 | 1.34 | 0.0015 | 484.2 | 0.72 | 0.0022 | 374.2 | 0.82 | 706 | 339.3 | 431.5 | 352.0 | 1.23 | 479.4 | 352.0 | 1.36 |

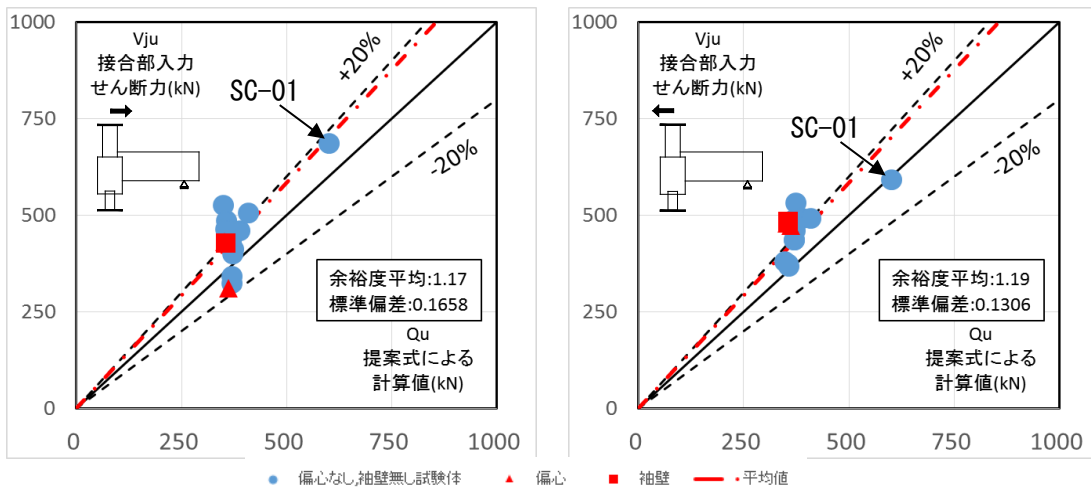


図 5.4.172 桑原式による計算値および実験値の比較

この式によるパイルキャップのせん断耐力の評価では、せん断補強筋による効果が小さく、コンクリート断面による耐力上昇が非常に大きいため、概形が同じ試験体では計算値にほとんど差が生じない。そのため、図 5.4.172 においても寸法が大きく異なる試験体 SC-01 のみが計算値に差が生じ、他の試験体は全て計算値に近い値となる結果となった。また計算値は載荷方向に関わらず同じ値となったが、載荷方向により異なる入力せん断力の値となる試験体があることから、載荷方向により別々の評価をすることが妥当であると考えられる。

この式による計算値の余裕度(実験値/計算値)の平均は柱—基礎梁が閉じる方向で 1.17, 柱—基礎梁が開く方向で 1.19, 標準偏差は柱—基礎梁が閉じる方向で 0.1658, 柱—基礎梁が開く方向で 0.1306 となった。

上式の精度向上に加え、補強筋の効果量および、載荷方向による耐力の違いを適切に評価することのできるよう、式の修正の提案を行う。

(3) パイルキャップせん断終局強度式の修正案

前項で示した既往の研究において提案された桑原式の修正を行い、精度の向上と、補強筋の効果量および載荷方向による耐力の違いを適切に評価できる式の提案を目的とする。

1) せん断に対する有効せい

桑原式において、パイルキャップのせん断に対する有効せいはパイルキャップ・柱・杭の部材せいの平均としており、杭の部材せいはアンカー筋の周囲に 100mm のコンクリート断面を有効として断面積を算出し、これに対して等価な正方形断面に置換した断面のせいとしている。

$$\text{部材せい} = \frac{(\text{柱せい} + \text{杭せい} + \text{パイルキャップせい})}{3}$$

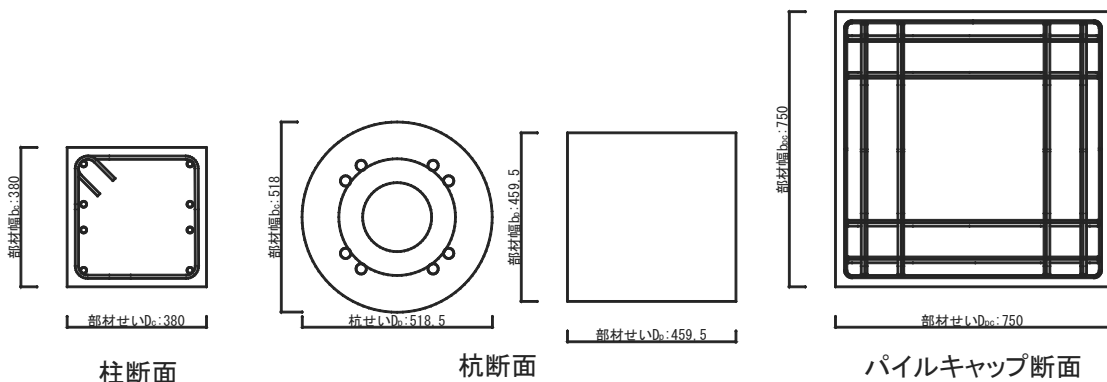


図 5.4.173 桑原式におけるパイルキャップ有効せい

本研究では、鉄筋コンクリート造建物の靱性保証型耐震設計指針・同解説における、ト形柱梁接合部の有効せいの考え方にに基づき、圧縮ストラットの水平投影長さを接合部有効せいと考えた。このため、パイルキャップ有効せいの算出のための各部材せいは靱性保証型耐震設計指針と同様に、基礎梁主筋の 90 度折曲げ筋の接合部内水平投影長さを用いることとした。

また杭断面によるパイルキャップの有効せいの算出に当たり、近年の研究において、円形断面をもつ

柱のせん断終局強度の算出には等価な断面の正方形置換よりも、部材せいを同じくする、長方形断面への置換の方が適合性が良いことが知られている。そのため、本研究においても、等価正方形置換ではなく、等価長方形置換を用いることとした。

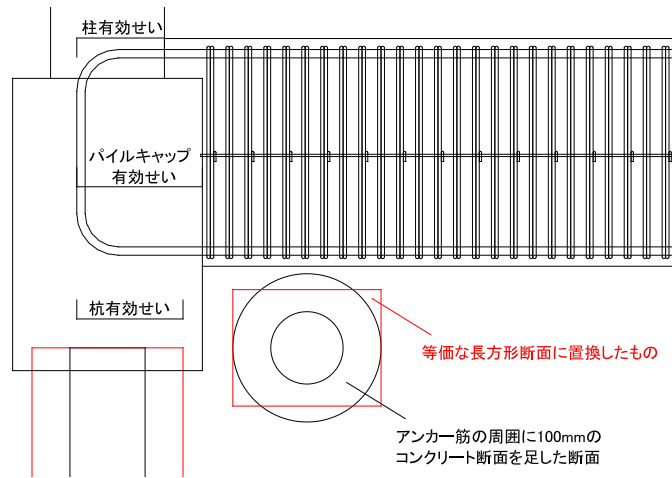


図 5. 4. 174 本研究におけるパイルキャップ有効せい

・袖壁付柱を有する試験体について

袖壁付柱を有する試験体については、他の試験体と同じく、圧縮ストラットの水平投影長さを接合部有効せいと考えるため、柱部材せいを柱と袖壁のせいの和として、有効断面を算出した。

2) せん断に対する有効鉄筋

桑原式において、パイルキャップ内でせん断に対して有効な鉄筋は引張鉄筋として柱主筋(引張側)、横補強筋として上下基礎梁主筋の重心間に配筋された柱補強筋、パイルキャップ腹筋・帯筋であるとされていた。これは、接合部内に配筋された鉄筋のひずみの値から、ひずみが大きいものを有効鉄筋としてとらえたものによる。

本研究ではパイルキャップ内の鉄筋のひずみの値ではなく、曲げ解析によって算出した、軸力および曲げモーメントによって受けるひずみの値と比較を行い、せん断によって生じたひずみがあるかどうかを検討した。これにより、桑原式において有効とされなかったアンカー筋について、再度評価を行った。

表 5.4.10~表 5.4.23 に各試験体の最大耐力時におけるアンカー筋のひずみと、その時の杭せん断力から算出した、各ゲージ位置における曲げモーメントの値と、曲げ解析により算出した応力度、ひずみの値を示す。表中の赤字はパイルキャップのせん断有効断面内であることを示している。

表 5.4.10 試験体標準型アンカー筋ひずみ

| | 柱—基礎梁閉じる方向 | | | 柱—基礎梁開く方向 | | |
|--------------------|-------------------|-------|-------|-------------------|--------|-------|
| | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | |
| | 1.115 | 0.975 | 0.835 | 1.115 | 0.975 | 0.835 |
| A-1 | | | | | | |
| A-2 | 347 | 285 | | -999 | -1173 | |
| A-3 | 440 | 536 | | -743 | -1232 | |
| A-4 | | | | | | |
| A-5 | | | | | | |
| A-6 | -598 | -791 | -2560 | 423 | 109 | 4650 |
| A-7 | -743 | -1232 | -2964 | 594 | 210 | 4472 |
| A-8 | | | | | | |
| M (kNm) | -209 | -183 | -156 | 233 | 204 | 175 |
| σ (Mpa) | 1064.9 | 505.4 | 322.4 | 1064.9 | 1064.9 | 706.3 |
| $\epsilon t (\mu)$ | 5664 | 2688 | 1715 | 5664 | 5664 | 3757 |

表 5.4.11 試験体かご筋型アンカー筋ひずみ

| | 柱—基礎梁閉じる方向 | | | 柱—基礎梁開く方向 | | |
|--------------------|-------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
| | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | |
| | 1.115 | 0.975 | 0.835 | 1.115 | 0.975 | 0.835 |
| A-1 | | | | | | |
| A-2 | 269 | 847 | -33 | -242 | -500 | -189 |
| A-3 | 151 | 773 | 75 | -401 | -619 | -66 |
| A-4 | | | | | | |
| A-5 | | | | | | |
| A-6 | -687 | -770 | -2908 | 813 | 725 | 3282 |
| A-7 | -821 | -731 | -2886 | 642 | 580 | 3482 |
| A-8 | | | | | | |
| M (kNm) | -205 | -179 | -154 | 207 | 181 | 155 |
| σ (Mpa) | 1064.9 | 464.6 | 289.9 | 1064.9 | 832.8 | 183 |
| $\epsilon t (\mu)$ | 5664 | 2471 | 1542 | 5664 | 4430 | 973 |

表 5.4.12 試験体 No.1 アンカー筋ひずみ

| | 柱—基礎梁閉じる方向 | | | 柱—基礎梁開く方向 | | |
|--------------------|-------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
| | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | |
| | 1.115 | 0.975 | 0.835 | 1.115 | 0.975 | 0.835 |
| A-1 | | | | | | |
| A-2 | 517 | 979 | 3722 | -815 | -808 | -2295 |
| A-3 | 463 | 1042 | 3084 | -707 | -827 | -1925 |
| A-4 | | | | | | |
| A-5 | | | | | | |
| A-6 | -682 | -1031 | -2990 | 535 | 957 | 1892 |
| A-7 | -557 | -948 | -2898 | 647 | 1067 | 2079 |
| A-8 | | | | | | |
| M (kNm) | -165 | -133 | -115 | 186 | 150 | 129 |
| σ (Mpa) | 353.3 | 206.4 | 124.2 | 855.7 | 169.2 | 93.1 |
| $\epsilon t (\mu)$ | 1994 | 1165 | 701 | 4830 | 955 | 526 |

表 5.4.13 試験体 No.2 アンカー筋ひずみ

| | 柱—基礎梁閉じる方向 | | | 柱—基礎梁開く方向 | | |
|--------------------|-------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
| | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | |
| | 1.115 | 0.975 | 0.835 | 1.115 | 0.975 | 0.835 |
| A-1 | | | | | | |
| A-2 | 393 | 1163 | 3881 | -801 | -964 | -2251 |
| A-3 | 352 | 1274 | 3892 | -692 | -1154 | -2573 |
| A-4 | | | | | | |
| A-5 | | | | | | |
| A-6 | -675 | -1085 | -2911 | 534 | 743 | 1842 |
| A-7 | -496 | -1180 | -2810 | 643 | 921 | 2087 |
| A-8 | | | | | | |
| M (kNm) | -148 | -119 | -102 | 187 | 151 | 130 |
| σ (Mpa) | 260.3 | 143 | 94 | 855.2 | 169 | 92.9 |
| $\epsilon t (\mu)$ | 1469 | 807 | 531 | 4828 | 954 | 524 |

表 5.4.14 試験体 No.3 アンカー筋ひずみ

| | 柱—基礎梁閉じる方向 | | | 柱—基礎梁開く方向 | | |
|--------------------|-------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
| | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | |
| | 1.115 | 0.975 | 0.835 | 1.115 | 0.975 | 0.835 |
| A-1 | | | | | | |
| A-2 | 550 | 2009 | | -245 | | |
| A-3 | 315 | 1009 | 3555 | -445 | -890 | -1896 |
| A-4 | | | | | | |
| A-5 | | | | | | |
| A-6 | -488 | | -3026 | 623 | | 1697 |
| A-7 | -429 | -1338 | -2990 | 554 | 1010 | 1844 |
| A-8 | | | | | | |
| M (kNm) | -160 | -129 | -111 | 200 | 161 | 139 |
| σ (Mpa) | 323.6 | 185.9 | 126.7 | 1043.6 | 216.6 | 126.8 |
| $\epsilon t (\mu)$ | 1827 | 1049 | 715 | 5891 | 1223 | 716 |

表 5.4.15 試験体 No.4 アンカー筋ひずみ

| | 柱—基礎梁閉じる方向 | | | 柱—基礎梁開く方向 | | |
|--------------------|-------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
| | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | |
| | 1.115 | 0.975 | 0.835 | 1.115 | 0.975 | 0.835 |
| A-1 | | | | | | |
| A-2 | 431 | 1133 | 3209 | -591 | -582 | -1906 |
| A-3 | 557 | 1276 | 3216 | -635 | -713 | -1790 |
| A-4 | | | | | | |
| A-5 | | | | | | |
| A-6 | -864 | -636 | -3050 | 400 | 1536 | 1624 |
| A-7 | -765 | -1374 | -3064 | 418 | 641 | 1686 |
| A-8 | | | | | | |
| M (kNm) | -183 | -147 | -127 | 171 | 138 | 119 |
| σ (Mpa) | 539.6 | 257.5 | 182 | 291.5 | 120.9 | 59.2 |
| $\epsilon t (\mu)$ | 3046 | 1454 | 1027 | 1645 | 682 | 334 |

表 5.4.16 試験体 No. 5 アンカー筋ひずみ

| | 柱—基礎梁閉じる方向 | | | 柱—基礎梁開く方向 | | |
|------------------------|-------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
| | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | |
| | 1.115 | 0.975 | 0.835 | 1.115 | 0.975 | 0.835 |
| A-1 | | | | | | |
| A-2 | 556 | 1373 | 3432 | -99 | -481 | -1767 |
| A-3 | 707 | 1446 | 3230 | -194 | -608 | -1940 |
| A-4 | | | | | | |
| A-5 | | | | | | |
| A-6 | -676 | -1184 | -3080 | 477 | 695 | 1147 |
| A-7 | -707 | -1420 | -3028 | 491 | 635 | 1201 |
| A-8 | | | | | | |
| M (kNm) | -193 | -155 | -134 | 213 | 171 | 147 |
| σ (Mpa) | 925.6 | 273.2 | 170.9 | - | 628.6 | 126.7 |
| ϵt (μ) | 5225 | 1542 | 965 | - | 3548 | 715 |

表 5.4.17 試験体 SC-01 アンカー筋ひずみ

| | 柱—基礎梁閉じる方向 | | | 柱—基礎梁開く方向 | | |
|------------------------|-------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
| | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | |
| | 1.115 | 0.975 | 0.835 | 1.115 | 0.975 | 0.835 |
| A-1 | | | | | | |
| A-2 | 1476 | 1977 | 1646 | -36 | -245 | -616 |
| A-3 | 1284 | 1414 | 1083 | -125 | -227 | -635 |
| A-4 | | | 1084 | | | -566 |
| A-5 | | | -1392 | | | -162 |
| A-6 | -458 | -882 | -1563 | -434 | -394 | -213 |
| A-7 | -289 | -557 | -1330 | -238 | -164 | -125 |
| A-8 | | | -1050 | | | 65 |
| M (kNm) | 343 | 298 | 253 | -277 | -241 | -204 |
| σ (Mpa) | 544.4 | 402.8 | 292 | 160.5 | 87.7 | 40.7 |
| ϵt (μ) | 2806 | 2076 | 1505 | 827 | 452 | 210 |

表 5.4.18 試験体 A-1 アンカー筋ひずみ

| | 柱—基礎梁閉じる方向 | | | 柱—基礎梁開く方向 | | |
|------------------------|-------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
| | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | |
| | 1.115 | 0.975 | 0.835 | 1.115 | 0.975 | 0.835 |
| A-1 | | 490 | 776 | | -293 | -690 |
| A-2 | 1521 | 2058 | 2283 | -620 | -703 | -1244 |
| A-3 | 1135 | 1839 | 1986 | -646 | -599 | -1148 |
| A-4 | | 7 | 776 | | -368 | -760 |
| A-5 | | none | -679 | | none | -53 |
| A-6 | -1165 | -1153 | -1473 | -308 | -106 | 109 |
| A-7 | -1080 | -1285 | -1569 | -372 | -63 | 170 |
| A-8 | | -517 | -719 | | -73 | -11 |
| M (kNm) | 126 | 110 | 94 | -112 | -98 | -84 |
| σ (Mpa) | 248.8 | 173.9 | 101.6 | 69.9 | 35.9 | 11.8 |
| ϵt (μ) | 1233 | 862 | 504 | 346 | 178 | 58 |

表 5.4.19 試験体 A-2 アンカー筋ひずみ

| | 柱—基礎梁閉じる方向 | | | 柱—基礎梁開く方向 | | |
|------------------------|-------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
| | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | |
| | 1.115 | 0.975 | 0.835 | 1.115 | 0.975 | 0.835 |
| A-1 | | 801 | 935 | | -214 | -720 |
| A-2 | 1192 | 1234 | 1909 | -346 | -691 | -1650 |
| A-3 | 1232 | 1906 | 1988 | -275 | -1202 | -1864 |
| A-4 | | 809 | 934 | | -274 | -623 |
| A-5 | | -551 | -847 | | 223 | 294 |
| A-6 | -932 | -1482 | -1572 | -464 | -68 | 156 |
| A-7 | -921 | -1529 | -2073 | -386 | -31 | 147 |
| A-8 | | -761 | -1081 | | 241 | 366 |
| M (kNm) | 126 | 110 | 94 | -115 | -101 | -86 |
| σ (Mpa) | 244.6 | 149.6 | 96.5 | 80.6 | 33.1 | 9.4 |
| ϵt (μ) | 1212 | 742 | 488 | 400 | 164 | 47 |

表 5.4.20 試験体 A-3 アンカー筋ひずみ

| | 柱—基礎梁閉じる方向 | | | 柱—基礎梁開く方向 | | |
|------------------------|-------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
| | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | |
| | 1.115 | 0.975 | 0.835 | 1.115 | 0.975 | 0.835 |
| A-1 | | 760 | 825 | | 127 | -696 |
| A-2 | 1962 | 1487 | 1046 | -1701 | -875 | -227 |
| A-3 | 1066 | 1657 | 1713 | -230 | -1249 | -1924 |
| A-4 | | 690 | 965 | | -383 | -731 |
| A-5 | | -894 | none | | 97 | none |
| A-6 | -937 | -1374 | -746 | -448 | -39 | 220 |
| A-7 | -973 | none | -1785 | -372 | none | 387 |
| A-8 | | none | -653 | | none | 302 |
| M (kNm) | 121 | 106 | 91 | -116 | -102 | -87 |
| σ (Mpa) | 218.1 | 150 | 84.9 | 81.5 | 43.9 | 10.1 |
| ϵt (μ) | 1081 | 743 | 421 | 404 | 218 | 50 |

表 5.4.21 試験体 B-1 アンカー筋ひずみ

| | 柱—基礎梁閉じる方向 | | | 柱—基礎梁開く方向 | | |
|------------------------|-------------------|-------|-------|-------------------|-------|--------|
| | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | |
| | 1.115 | 0.975 | 0.835 | 1.115 | 0.975 | 0.835 |
| A-1 | | 1827 | none | | -1032 | |
| A-2 | 2177 | 2148 | 4023 | -1659 | -1267 | -14932 |
| A-3 | 2075 | 2886 | 3437 | -1485 | -2072 | -13461 |
| A-4 | | | 2064 | | | -1225 |
| A-5 | | -1491 | -1354 | | 1045 | 1346 |
| A-6 | -1989 | -2042 | -2791 | 1230 | 1438 | 1812 |
| A-7 | | -1727 | -1890 | | 1241 | 1447 |
| A-8 | | -1447 | -1121 | | 534 | 763 |
| M (kNm) | 153 | 134 | 114 | -153 | -134 | -115 |
| σ (Mpa) | 423.5 | 281.3 | 199.3 | 248.5 | 127.5 | 63.1 |
| ϵt (μ) | 2099 | 1394 | 988 | 1232 | 632 | 313 |

表 5.4.22 試験体 C-1 アンカー筋ひずみ

| | 柱—基礎梁閉じる方向 | | | 柱—基礎梁開く方向 | | |
|------------------------|-------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
| | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | |
| | 1.115 | 0.975 | 0.835 | 1.115 | 0.975 | 0.835 |
| A-1 | | 446 | 878 | | -333 | -528 |
| A-2 | 840 | 1322 | 1620 | -442 | -1528 | -1698 |
| A-3 | 900 | 1253 | 1824 | -442 | -1073 | -2159 |
| A-4 | | 760 | 1046 | | -255 | -698 |
| A-5 | | -453 | -1139 | | 307 | 174 |
| A-6 | -623 | -1173 | -1685 | 587 | 1025 | 885 |
| A-7 | -623 | -1451 | -1680 | 514 | 1023 | 905 |
| A-8 | | -623 | -837 | | 306 | 195 |
| M (kNm) | 104 | 91 | 78 | -134 | -117 | -100 |
| σ (Mpa) | 129.9 | 83.8 | 41.2 | 131.4 | 80.2 | 32.8 |
| ϵt (μ) | 644 | 415 | 204 | 651 | 398 | 163 |

表 5.4.23 試験体 C-2 アンカー筋ひずみ

| | 柱—基礎梁閉じる方向 | | | 柱—基礎梁開く方向 | | |
|------------------------|-------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
| | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | | 杭支持点からゲージまでの距離(m) | | |
| | 1.115 | 0.975 | 0.835 | 1.115 | 0.975 | 0.835 |
| A-1 | | 1159 | 1393 | | -77 | -412 |
| A-2 | 1547 | 1752 | | -296 | -732 | |
| A-3 | 1177 | 1669 | 2208 | -143 | -790 | -1617 |
| A-4 | | 1126 | 1214 | | -231 | -615 |
| A-5 | | -877 | -1308 | | 266 | 202 |
| A-6 | -668 | -1631 | -1765 | 362 | 562 | 577 |
| A-7 | -816 | -884 | -1709 | 316 | 470 | 567 |
| A-8 | | -506 | -1084 | | 258 | 197 |
| M (kNm) | 118 | 103 | 89 | -132 | -115 | -99 |
| σ (Mpa) | 199.3 | 155.5 | 89.6 | 132.5 | 81.1 | 33.6 |
| ϵt (μ) | 988 | 771 | 444 | 657 | 402 | 167 |

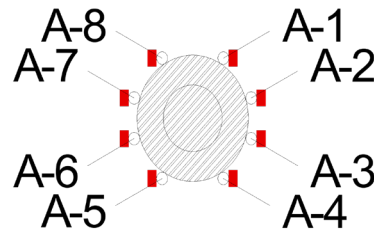
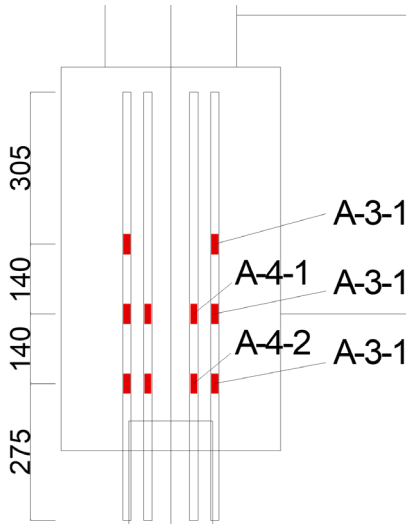


図 5.4.175 アンカー筋ゲージ貼付位置例 (例: 試験体 A-1)

これに加え、3.4のアンカー筋のひずみ分布より、杭の危険断面位置はパイルキャップ有効断面内ではないと考えられる。曲げ解析による計算値のひずみは当該断面の位置が危険断面となる時のひずみであるので、実際のひずみはこの値を下回ると考えるのが妥当である。

このことを考慮すると、試験体標準型・かご筋型・No.1・No.2・No.3・No.4・No.5においては両載荷方向共に、パイルキャップせん断有効断面内におけるアンカー筋のひずみは計算値の値を大きく下回る結果となり、試験体 SC-01, A-1, A-2, A-3, B-1, C-1, C-2 については柱-基礎梁が閉じる方向において実験値と計算値がほぼ一致、または実験値のほうが大きいという結果になり、柱-基礎梁が開く方向においては実験値が計算値を下回る結果となった。

以上のことから、試験体 SC-01, A-1, A-2, A-3, B-1, C-1, C-2 において、柱-基礎梁が閉じる方向ではアンカー筋がせん断に対して寄与していたと考えられる。試験体標準型・かご筋型・No.1・No.2・No.3・No.4・No.5 については、アンカー筋の必要定着長さの検討を行った試験体であり、アンカー筋の定着長さが必要定着長さ以下に設計されたものであったため、ひずみが増大しなかったと考えられる。また、載荷方向によってアンカー筋が寄与する場合としない場合に分かれた理由としては、柱-基礎梁が閉じる方向では、引張側のアンカー筋がパイルキャップのせん断有効断面内に含まれており、柱-基礎梁が開く方向では有効断面内に含まれていないためであると考えられる。

5) パイルキャップに作用する軸力

桑原式において、パイルキャップに作用する軸力は柱軸力として計算を行っていたが、パイルキャップには基礎梁が取り付くために、パイルキャップ軸力は基礎梁せん断力を考慮すべきと考え、パイルキャップに作用する軸力は下式によって求めることとした。

$$N_{pc} = N_c + Q_b$$

N_c :柱軸力, Q_b :基礎梁の負担せん断力(下向きを正)

6) せん断補強筋の係数

桑原式において、せん断補強筋の負担するせん断強度は、無筋時におけるコンクリートのせん断強度から、補強筋の効果量を計算して係数を定めていたが、本研究では、パイルキャップ内の有効断面を再定義したため、この係数は元となった荒川式と同じ 0.85 とした。

以上の検討から、パイルキャップせん断終局強度式の修正式として以下を提案する。

$$Q_u = \left\{ \frac{0.068p_t^{0.23}(F_c + 18)}{a/D + 0.12} + 0.85 \sqrt{cP_w c\sigma_{wy} + p_c P_w p_c \sigma_{wy} + 0.1\sigma_0} \right\} bj$$

F_c : コンクリート強度(N/mm²) p_t : 引張鉄筋比(%) a/D : せん断スパン比
 cP_w : 柱せん断補強筋比 $c\sigma_{wy}$: 柱せん断補強筋降伏強度(N/mm²)
 $p_c P_w$: パイルキャップせん断補強筋比 $p_c \sigma_{wy}$: パイルキャップせん断補強筋降伏強度(N/mm²)
 σ_0 : 軸方向応力度(N/mm²) b : 部材幅(mm) j : 応力中心間距離(mm)

(4) パイルキャップせん断終局強度式修正式の評価

表 5. 4. 24 に計算諸元および計算値と実験値の比較を示す。図 5. 4. 176 に計算値と実験値の比較を示す。

表 5. 4. 24 修正式による計算諸元および計算値と実験値の比較

| 試験体名 | 計算諸元 | | | | | | | | | | | 計算結果 | | | | | | | |
|-------|--------------------|-------------------|------------------------------|----------------|----------------------|--|---------------------------|-----------------------------|--|---------------------------------------|-----------|----------|------------------|----------------------|----------------|---------------|----------------------|----------------|---------------|
| | 引張鉄筋比ヒラキ $P_t(\%)$ | 引張鉄筋比トシ $P_t(\%)$ | コンクリート強度(N/mm ²) | せん断スパン比 M/Qd | せん断補強筋比 $P_{pw}(\%)$ | 降伏強度 $c\sigma_{wy}$ (N/mm ²) | $cP_w \cdot c\sigma_{wy}$ | せん断補強筋比 $p_{pc} P_{pw}(\%)$ | 降伏強度 $p_{pc} \sigma_{wy}$ (N/mm ²) | $p_{pc} P_w \cdot p_{pc} \sigma_{wy}$ | 軸力ヒラキ(kN) | 軸力トシ(kN) | 応力中心間距離 j (mm) | 実験値入力せん断力 V_u (kN) | 計算値 Q_u (kN) | 余裕度 V_u/Q_u | 実験値入力せん断力 V_u (kN) | 計算値 Q_u (kN) | 余裕度 V_u/Q_u |
| 標準型 | 0.24 | 0.24 | 27.0 | 1.24 | 0.0022 | 370.5 | 0.81 | 0.0002 | 314.2 | 0.07 | 628.027 | 1100.89 | 368.3 | 411.2 | 501.9 | 0.82 | 530.7 | 543.3 | 0.98 |
| かご筋型 | 0.24 | 0.24 | 27.0 | 1.24 | 0.0000 | 0 | 0.00 | 0.0016 | 370.5 | 0.61 | 631.939 | 1073.017 | 368.3 | 429.6 | 477.0 | 0.90 | 487.1 | 515.6 | 0.94 |
| No.1 | 0.30 | 0.30 | 25.4 | 1.52 | 0.0022 | 365.7 | 0.80 | 0.0011 | 365.7 | 0.40 | 703.204 | 1052.186 | 300.1 | 323.5 | 405.7 | 0.80 | 435.4 | 436.2 | 1.00 |
| No.2 | 0.30 | 0.30 | 25.4 | 1.52 | 0.0022 | 365.7 | 0.80 | 0.0011 | 365.7 | 0.40 | 691.738 | 1051.745 | 300.1 | 340.4 | 404.7 | 0.84 | 434.7 | 436.2 | 1.00 |
| No.3 | 0.30 | 0.30 | 25.4 | 1.52 | 0.0022 | 365.7 | 0.80 | 0.0016 | 365.7 | 0.60 | 678.214 | 1066.004 | 298.8 | 398.2 | 412.5 | 0.97 | 458.3 | 446.4 | 1.03 |
| No.4 | 0.75 | 0.30 | 26.6 | 1.52 | 0.0022 | 381.5 | 0.79 | 0.0029 | 355.9 | 1.04 | 696.606 | 1076.899 | 298.8 | 459.5 | 491.0 | 0.94 | 491.3 | 474.8 | 1.03 |
| No.5 | 0.30 | 0.30 | 29.0 | 1.52 | 0.0022 | 361.5 | 0.79 | 0.0029 | 355.9 | 1.04 | 766.728 | 1202.735 | 298.8 | 504.6 | 458.8 | 1.10 | 490.1 | 497.0 | 0.99 |
| SC-01 | 0.94 | 0.26 | 29.0 | 1.99 | 0.0017 | 393.4 | 0.85 | 0.0006 | 373.6 | 0.24 | 677.8 | 1368.7 | 350.9 | 894.2 | 682.3 | 1.03 | 590.9 | 623.6 | 0.95 |
| A-1 | 1.17 | 0.36 | 27.2 | 1.84 | 0.0015 | 484.2 | 0.72 | 0.0010 | 484.2 | 0.48 | 558.7 | 911 | 247.3 | 524.6 | 364.7 | 1.44 | 378.2 | 347.6 | 1.09 |
| A-2 | 1.17 | 0.36 | 28.2 | 1.84 | 0.0015 | 484.2 | 0.72 | 0.0010 | 484.2 | 0.48 | 592 | 948.5 | 247.3 | 484 | 372.0 | 1.30 | 366.7 | 354.3 | 1.03 |
| A-3 | 1.17 | 0.36 | 28.2 | 1.84 | 0.0015 | 484.2 | 0.72 | 0.0010 | 484.2 | 0.48 | 587.5 | 938.8 | 247.3 | 461.9 | 371.6 | 1.24 | 372.4 | 353.5 | 1.05 |
| B-1 | 0.99 | 0.30 | 28.2 | 1.56 | 0.0015 | 484.2 | 0.72 | 0.0010 | 484.2 | 0.48 | 534 | 988.8 | 291.1 | 426 | 453.0 | 0.94 | 482.4 | 428.1 | 1.13 |
| C-1 | 0.95 | 0.29 | 29.2 | 1.49 | 0.0015 | 484.2 | 0.72 | 0.0010 | 484.2 | 0.48 | 666.7 | 836.8 | 305.6 | 310.9 | 501.2 | 0.62 | 473.2 | 444.4 | 1.06 |
| C-2 | 0.95 | 0.29 | 27.2 | 1.49 | 0.0015 | 484.2 | 0.72 | 0.0022 | 374.2 | 0.82 | 531 | 916.5 | 305.6 | 431.5 | 495.6 | 0.87 | 479.4 | 460.7 | 1.04 |

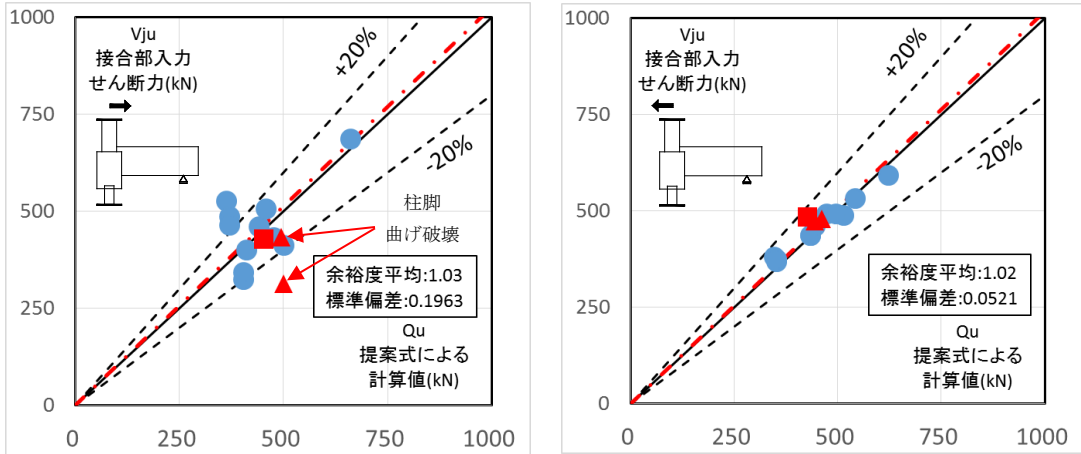


図 5. 4. 176 修正式による計算値および実験値の比較

この式による計算値の余裕度(実験値/計算値)の平均は柱—基礎梁が閉じる方向で1.03, 柱—基礎梁が開く方向で1.02, 標準偏差は柱—基礎梁が閉じる方向で0.1963, 柱—基礎梁が開く方向で0.0521となった。図中の赤いマーカーは□が袖壁付を持つ試験体(B-1), △が偏心柱をもつ試験体を示している。袖壁付柱は柱の有効せいの取り方を定義することにより, 他の試験体と同じ精度で評価することが出来た。偏心試験体については, 柱—基礎梁が閉じる方向については柱脚部の圧壊となったため, 計算値と実験値が大きく離れたが, パイルキャップの入力せん断力が大きくなり, ある程度パイルキャップが損傷していた柱—基礎梁が開く方向では, 実験値と計算値が近い値となった。

全試験体の計算値と実験値の比較では, ほとんどの試験体が±20%の精度で評価できており, ±20%を超えた試験体においても安全側の評価となった。

・桑原式との比較

桑原式の余裕度平均(1.17-1.19)と比べて, 本研究(1.03-1.02)では精度が向上していることがわかる。標準偏差については, 桑原式が(0.1658-0.1306), 本研究が(0.1963-0.0521)と, 柱—基礎梁が開く方向においては精度が向上していることがわかる。また柱—基礎梁が閉じる方向については標準偏差が大きくなり, これは余裕度の値が分散していることを示しているが, 前項で述べた通り, 桑原式はせん断補強筋の効果量などを実験値に合うよう, 自ら定めているなど, 力学的に説明できない点が多いため, 標準偏差が大きくなっていたとしても, 修正式を用いた評価の方が部材の耐力の評価としては正しい値となると考えられる。

5.4.13 トラス・アーチ理論に基づいたパイルキャップを有する接合部せん断耐力式の検討及び提案

パイルキャップのせん断耐力の検討を行う。今回は、「鉄筋コンクリート造建物の靱性保証型耐震設計指針・同解説(1999)」^[5-19] (以下、靱性指針) におけるトラス・アーチ理論に基づくせん断強度式 (以下、靱性指針式) を参考に式の提案を行う。

(1) 有効断面について

1) トラス機構について

靱性指針に基づくトラス機構による圧縮応力は横補強筋の4隅で支持するため、その圧縮領域は横補強筋に囲まれた $b_e \times j_e$ の内部となる。これより柱の補強筋によるトラス機構有効断面 $c b_e \times j_e$ とパイルキャップの補強筋によるトラス機構有効断面 $p c b_e \times p j_e$ を用いる。



図 5.4.177 トラス機構の有効断面

2) アーチ機構について

接合部のせん断抵抗機構についてはトラス機構と合わせて、接合部内の圧縮領域を対角線上に結ぶアーチ機構が考えられる。アーチ機構による接合部有効せい D については靱性指針のせん断設計に基づいて柱梁ト形接合部と同様に梁主筋の水平投影長さ L_d を用いることとする。パイルキャップにおいては柱・パイルキャップ・杭で断面が異なっているため、各部材の面位置からの基礎梁主筋の水平投影長さを平均することで評価することとする。

$$D = \frac{cL_d + pcL_d + pL_d}{3}$$

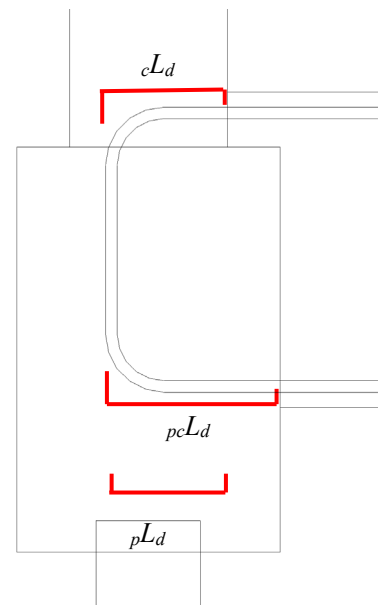


図 5.4.178 各部材の梁主筋水平投影長さ

柱・パイルキャップに関しては部材せいをそのまま使用し、杭に関してはアンカー筋の芯から外周に100mm 足した円形断面を長方形置換することで部材せい・幅を決定した。

また、接合部有効幅 b については直接基礎梁が取り付いている柱とパイルキャップは柱梁接合部と同様に協力幅の上限を $D/4$ （この場合の D は柱・パイルキャップのせいとする）とした幅の平均 cb_j , pcb_j を求め、さらに杭幅 b_p とあわせた平均とする。

$$b = \frac{cb_j + pcb_j + b_p}{3}$$

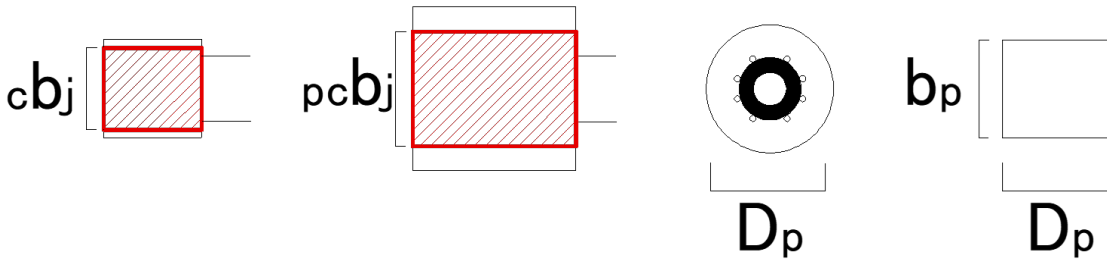


図 5.4.179 各部材の有効幅と杭の長方形置換

3) 部材長さ L について

パイルキャップに生じるせん断力を基礎梁の入力せん断力（水平方向）で評価し、せん断スパンの長さについては基礎梁主筋の重心間距離とする。

(2) 靱性指針式への適用

靱性指針式によるせん断強度 V_u は大きくトラス機構による要素とアーチ機構による要素に分かれている。

$$V_u = V_t + V_a$$

V_t : トラス機構によるせん断強度 V_a : アーチ機構によるせん断強度

また、これを斜めの圧縮応力に直すと

$$v_0\sigma_B = \sigma_t + \sigma_a$$

$v_0\sigma_B$: コンクリート有効圧縮応力 σ_t : トラス機構による圧縮応力

σ_a : アーチ機構による圧縮応力

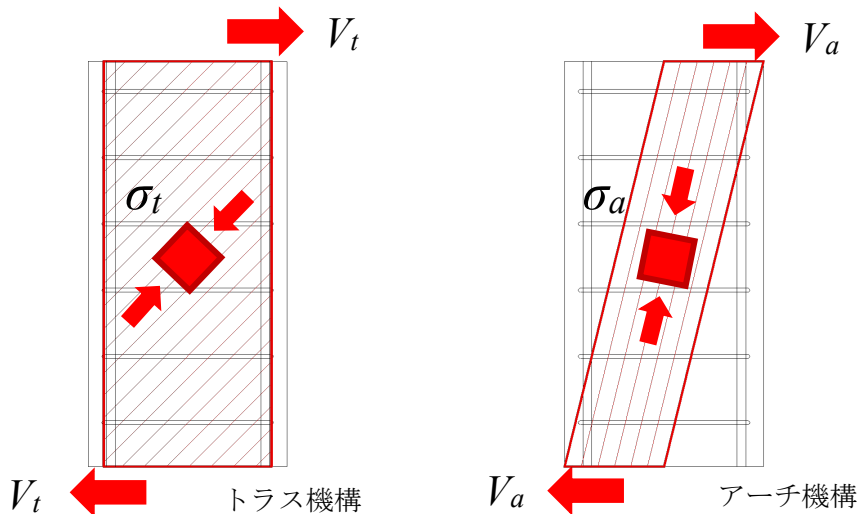


図 5. 4. 180 トラス機構とアーチ機構

靱性指針式ではトラス機構による斜めの圧縮応力を計算により算出し、下式によってアーチ機構による圧縮応力を求めている。

$$\sigma_a = v_0\sigma_B - \sigma_t$$

つまりトラス機構による圧縮応力 σ_t がコンクリート有効圧縮応力 $v_0\sigma_B$ を上回るとき、アーチ機構は存在しない。これにより大きく 2 つのパターンに分かれている。

- ① トラス機構による圧縮力が σ_t に達する前に最大耐力を迎えるパターン

$$V_u = V_t$$

このとき $\sigma_t = v_0\sigma_B$

- ② トラス機構による圧縮力が σ_t に達し、アーチ機構による圧縮力 σ_a との重ね合わせによって最大耐力を迎えるパターン

$$V_u = V_t + V_a$$

このとき $\sigma_a = v_0\sigma_B - \sigma_t$

これをパイルキャップに適用すると

$$V_u = cV_t + pcV_t + V_a$$

cV_t :柱断面のトラス機構によるせん断耐力

pcV_t :パイルキャップ断面のトラス機構によるせん断耐力

$$v_0 \sigma_B = c\sigma_t + pc\sigma_t + \sigma_a$$

$c\sigma_t$:柱断面のトラス機構による圧縮応力

$pc\sigma_t$:パイルキャップ断面のトラス機構による圧縮応力

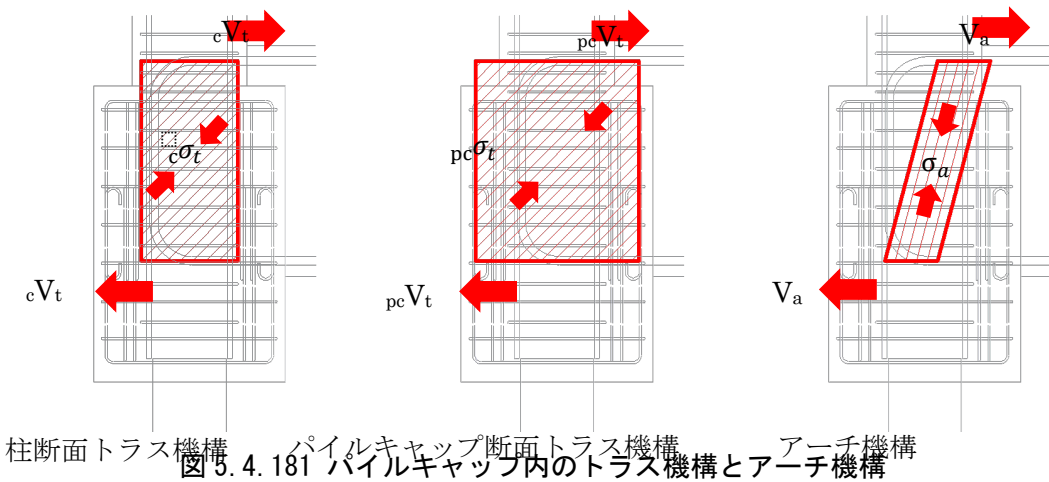


図 5.4.181 パイルキャップ内のトラス機構とアーチ機構

3つの圧縮応力が存在するが σ_a は存在しない場合があるため、まずはトラス機構について考える。図より柱断面のトラス機構による圧縮力 $c\sigma_t$ とパイルキャップ断面のトラス機構による圧縮力 $pc\sigma_t$ が重なる柱断面が危険断面となる。そのため、柱断面のトラス機構を先行して考える。

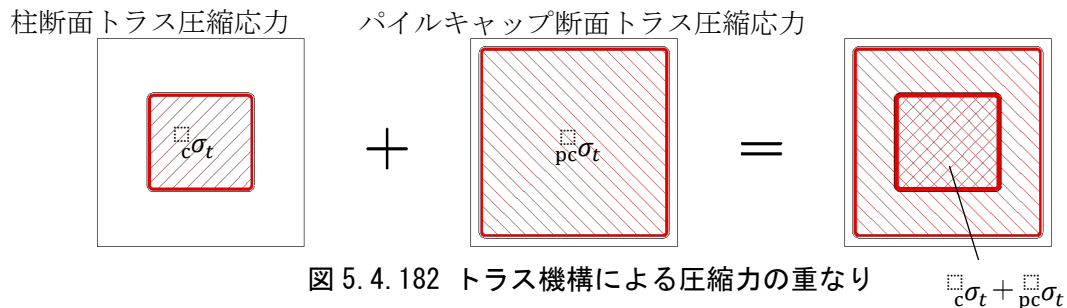


図 5.4.182 トラス機構による圧縮力の重なり

大きく3つのパターンに分けて考える。

- ① 柱断面のトラス機構による圧縮力が $c\sigma_t$ に達する前に最大耐力となる場合

$$V_u = cV_t$$

このとき $c\sigma_t = \nu_0\sigma_B$

- ② 柱断面のトラス機構による圧縮力は $c\sigma_t$ に達し、パイルキャップ断面のトラス機構による圧縮力が $pc\sigma_t$ に達する前に最大耐力となる場合

$$V_u = cV_t + pcV_t$$

このとき $pc\sigma_t = \nu_0\sigma_B - c\sigma_t$

- ③ 柱・パイルキャップ断面のトラス機構による圧縮力が $c\sigma_t$, $pc\sigma_t$ に達し、アーチ機構による圧縮力 σ_a との重ね合わせによって最大耐力となる場合

$$V_u = cV_t + pcV_t + V_a$$

このとき $\sigma_a = \nu_0\sigma_B - c\sigma_t - pc\sigma_t$

これは実験時に柱補強筋の降伏がパイルキャップ補強筋の降伏よりも先にみられることとも一致している。この考えに基づいて靱性指針に適用していく。基本的に添字が c のものは柱, pc のものはパイルキャップとしている。柱断面のトラス機構が負担するせん断力 cV_t は図 5.4.183 のように3つの範囲に分かれている。

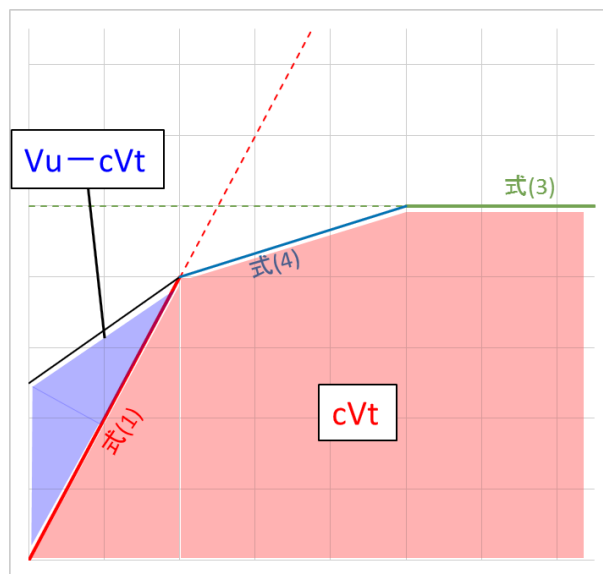


図 5.4.183 靱性指針によるトラス機構の負担せん断力

これを式で表すと

$$cV_t = 2 c p_{we} c \sigma_{wy} c b_e c j_e \quad \dots (式 5.4.13 - 1)$$

$$cV_t = c p_{we} c \sigma_{wy} c b_e c j_e \sqrt{\frac{\lambda_c \nu_0 \sigma_B}{c p_{we} c \sigma_{wy}} - 1} \quad \dots (式 5.4.13 - 2)$$

$$cV_t = \frac{\lambda_c \nu_0 \sigma_B}{2} c b_e c j_e \quad \dots (式 5.4.13 - 3)$$

この式 5.4.13-2 を近似して下式を得ている。

$$cV_t = \frac{\lambda_c v_0 \sigma_B + c p_{we} c \sigma_{we}}{3} c b_e c j_e \quad \dots (式 5.4.13 - 4)$$

柱断面のトラス機構のみで耐力の決まる上記のパターン①が図の式 5.4.13-4～式 5.4.13-3 の範囲にあたり、この範囲ではせん断終局強度 V_u は柱のトラス機構によるせん断力 cV_t と等しいので

$$V_u = \begin{cases} \frac{\lambda_c v_0 \sigma_B + c p_{we} c \sigma_{we}}{3} c b_e c j_e \\ \frac{\lambda_c v_0 \sigma_B}{2} c b_e c j_e \end{cases}$$

ただし V_u は小さい方の値とする

となる。また、このとき

$$v_0 \sigma_B - c \sigma_t < 0$$

次に式 5.4.13-1 の範囲について考える。この範囲で cV_t は

$$cV_t = 2 c p_{we} c \sigma_{wy} c b_e c j_e$$

図 5.4.183 の $V_u - cV_t$ の部分はパイルキャップによるトラス機構の負担する耐力 $p_c V_t$ とアーチ機構による耐力 V_a が混在するので抜き出して図 4.9.184 に示す。

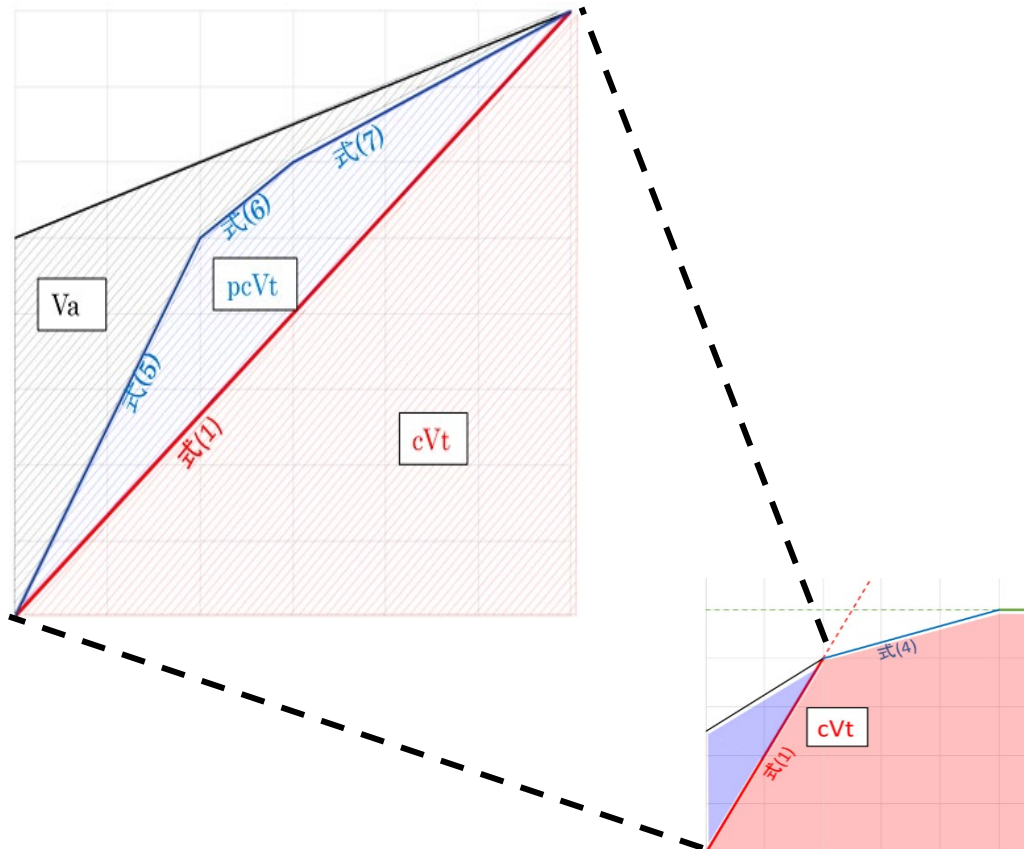


図 5.4.184 $V_u - cV_t$ の内訳

式 5.4.13-1 の範囲で、コンクリートが負担できる圧縮応力は柱断面のトラス機構による圧縮応力 $c\sigma_t$ を差し引いたものとなるので

$$v_0\sigma_B - c\sigma_t$$

となる。これを用いてパイルキャップ断面のトラス機構によるせん断力 pcV_t は

$$pcV_t = 2 pc p_{we} pc \sigma_{wy} pc b_e pc j_e \quad \dots (式 5.4.13 - 5)$$

$$pcV_t = \frac{\lambda_{pc}(v_0\sigma_B - c\sigma_t) + pc p_{we} pc \sigma_{we}}{3} pc b_e pc j_e \quad \dots (式 5.4.13 - 6)$$

$$pcV_t = \frac{\lambda_{pc}(v_0\sigma_B - c\sigma_t)}{2} pc b_e pc j_e \quad \dots (式 5.4.13 - 7)$$

式 5.4.13-6 は式 5.4.13-4 と同様に、既に近似したものとしている。

柱断面のトラス機構とパイルキャップ断面のトラス機構のみで耐力の決まるパターン②が図の式 5.4.13-6～式 5.4.13-7 の範囲にあたり、せん断終局強度 V_u は柱のトラス機構による耐力 cV_t とパイルキャップ断面のトラス機構 pcV_t を合わせたものなので

$$pcV_t = \begin{cases} \frac{\lambda_{pc}(v_0\sigma_B - c\sigma_t) + pc p_{we} pc \sigma_{we}}{3} pc b_e pc j_e \\ \frac{\lambda_{pc}(v_0\sigma_B - c\sigma_t)}{2} pc b_e pc j_e \end{cases}$$

ただし pcV_t は小さいほうの値とする

$$V_u = cV_t + pcV_t$$

となる。また、このとき

$$v_0\sigma_B - c\sigma_t \geq 0 \quad \text{かつ} \quad v_0\sigma_B - c\sigma_t - pc\sigma_t < 0$$

最後に式 5.4.13-5 の範囲について考える。この範囲は柱断面のトラス機構とパイルキャップ断面のトラス機構、接合部のアーチ機構によって耐力の決まるパターン③にあたる。

この範囲で pcV_t は

$$pcV_t = 2 pc p_{we} pc \sigma_{wy} pc b_e pc j_e$$

このときコンクリートが負担できる圧縮応力は柱断面のトラス機構による圧縮応力 $c\sigma_t$ とパイルキャップ断面のトラス機構による圧縮応力 $pc\sigma_t$ を差し引いて

$$v_0\sigma_B - c\sigma_t - pc\sigma_t$$

となる。これを用いてせん断終局強度 V_u はアーチ機構による耐力 V_a を求め、各トラス機構による耐力を足し合わせて

$$V_a = (v_0\sigma_B - c\sigma_t - pc\sigma_t) \frac{b D}{2} \tan \theta$$

$$V_u = cV_t + pcV_t + V_a$$

となる。以上を用いて3つの場合にわけて靱性指針式を適用する。

(3) 軸力の考慮について

靱性指針におけるトラス・アーチ理論によるせん断強度式は圧縮軸力による影響が考慮されていない。トラス機構には軸力の影響はなく，アーチ機構は中立軸位置やアーチ角度が軸力によって変化することを考慮したせん断強度式（以下，修正靱性指針式）が提案されている^[5-21]。本提案では以下に示す修正靱性指針式を参考にした。

修正靱性指針式

$$V_u = \mu p_{we} \sigma_{wy} b_e j_e + \left(v_0 \sigma_B - \frac{5 p_{we} \sigma_{wy}}{\lambda} \right) \frac{b x_n}{2} \sin 2\theta$$

$$V_u = \frac{\lambda v_0 \sigma_B + p_{we} \sigma_{we}}{3} b_e j_e$$

$$V_u = \frac{\lambda v_0 \sigma_B}{2} b_e j_e$$

3つの式による値のうちの最小値を V_u とする。

| | |
|--|---|
| p_{we} :有効補強筋比 $p_{we} = \frac{a_w}{b_e s}$ | a_w :1組の補強筋の断面積(mm ²) s :横補強筋の間隔(mm) |
| μ :トラス機構の角度を表す係数 $\mu = 2 - 20R_p$ | R_p :ヒンジ領域の回転角(rad) 降伏ヒンジ・潜在ヒンジを計画しない場合は $R_p = 0$ |
| v_0 :コンクリート圧縮強度の有効係数 $v_0 = 2.3\sigma_B^{-0.33}$ | σ_B :コンクリート圧縮強度(N/mm ²) |
| λ :トラス機構の有効係数 $\lambda = 1 - \frac{s}{2j_e} - \frac{b_s}{4j_e}$ | |
| x_n :アーチ機構の中立軸位置 $x_n = \frac{D}{4}(1 + 2\eta)$ | η :軸力比 D :部材せい(mm) |
| θ :アーチ機構の圧縮束の角度 $\tan \theta = \frac{D - x_n}{L}$ | |

降伏ヒンジ・潜在ヒンジを計画する場合のヒンジ領域の回転角 R_p についてはまだ検討されていないが，今回の検討対象は計画していないため問題ない。

(4) 修正靱性指針式の各要素の検討

1) p_{we} : 有効補強筋比

せん断に寄与する補強筋はせん断力が入力される基礎梁主筋の重心間距離の間に配筋されたものとして、補強筋総断面積を有効断面で除した有効補強筋比を算出する。

$$\text{柱: } c p_{we} = \frac{c a_w}{c b_e L} \quad \text{パイルキャップ: } p c p_{we} = \frac{p c a_w}{p c b_e L}$$

$c a_w$: 柱有効補強筋総断面積 $p c a_w$: パイルキャップ有効補強筋総断面積
 L : 部材長さ $c b_e$: 柱有効幅 $p c b_e$: パイルキャップ有効幅

2) s : 補強筋間隔

パイルキャップ内の補強筋間隔は配筋の関係上、一定の間隔にできない場合が多いため部材長さを補強筋組数で除して平均化する。

$$\text{柱: } s_c = \frac{L}{m_c} \quad \text{パイルキャップ: } s_{pc} = \frac{L}{m_{pc}}$$

m_c : 柱補強筋組数 m_{pc} : パイルキャップ補強筋組数 L : 部材長さ

3) N : 軸力

柱から接合部に入力される軸力は梁せん断力による変化を考慮した。これにより柱-基礎梁が閉じる方向では軸力が小さくなり、柱-基礎梁が開く方向では軸力が大きくなる。

$$N = N_c + V_b$$

N_c : 柱軸力 V_b : 梁せん断力

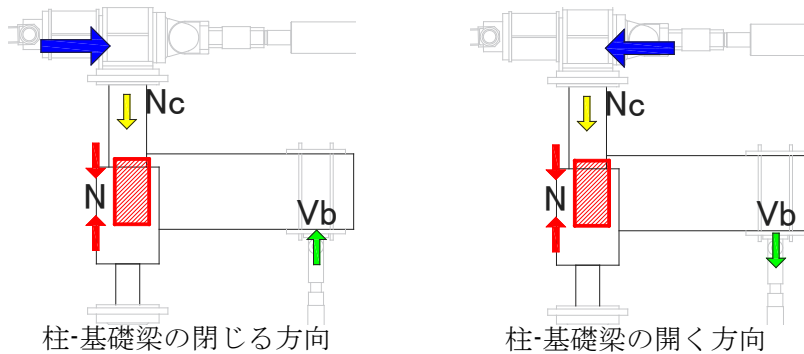


図 5.4.185 載荷方向による接合部軸力の変化

4) η : 軸力比

接合部内は軸力と断面が柱とは異なっているため、下式によって算定する

$$\eta = \frac{N}{b D \sigma_B}$$

b : 接合部有効幅 D : 接合部有効せい σ_B : コンクリート圧縮応力度

(5) パイルキャップせん断強度式の提案

これまでの検討を基に以下の式をパイルキャップせん断強度式として提案する。

パイルキャップせん断強度 V_u

$v_0\sigma_B - c\sigma_t < 0$ のとき

V_u は次のうち小さい値とする

$$V_u = \begin{cases} \frac{\lambda_c v_0 \sigma_B + c p_{we} c \sigma_{we}}{3} c b_e j_e \\ \frac{\lambda_c v_0 \sigma_B}{2} c b_e j_e \end{cases}$$

$v_0\sigma_B - c\sigma_t \geq 0$ かつ $v_0\sigma_B - c\sigma_t - p_c\sigma_t < 0$ のとき

$$cV_t = 2 c p_{we} c \sigma_{wy} c b_e j_e$$

$p_c V_t$ は次のうち小さい値とする

$$p_c V_t = \begin{cases} \frac{\lambda_{pc}(v_0 \sigma_B - c\sigma_t) + p_c p_{we} p_c \sigma_{we}}{3} p_c b_e p_c j_e \\ \frac{\lambda_{pc}(v_0 \sigma_B - c\sigma_t)}{2} p_c b_e p_c j_e \end{cases}$$

$$V_u = cV_t + p_c V_t$$

$v_0\sigma_B - c\sigma_t - p_c\sigma_t \geq 0$ のとき

$$cV_t = 2 c p_{we} c \sigma_{wy} c b_e j_e$$

$$p_c V_t = 2 p_c p_{we} p_c \sigma_{wy} p_c b_e p_c j_e$$

$$V_a = (v_0 \sigma_B - c\sigma_t - p_c\sigma_t) \frac{b x_n}{2} \sin 2\theta$$

$$V_u = cV_t + p_c V_t + V_a$$

v_0 :コンクリート圧縮強度の有効係数 σ_B :コンクリート圧縮強度(N/mm²)
 $c p_{we}$:柱有効補強筋比 $c \sigma_{wy}$:柱補強筋降伏応力(N/mm²) $c b_e$:柱トラス有効幅(mm)
 j_e :柱トラス有効せい(mm) λ_c :柱トラス有効係数 $c \sigma_t$:柱トラス圧縮力(N/mm²)
 $p_c p_{we}$:パイルキャップ有効補強筋比 $p_c \sigma_{wy}$:パイルキャップ補強筋降伏応力(N/mm²)
 $p_c b_e$:パイルキャップトラス有効幅(mm) $p_c j_e$:パイルキャップトラス有効せい(mm)
 λ_{pc} :パイルキャップトラス有効係数 $p_c \sigma_t$:パイルキャップトラス圧縮力(N/mm²)
 b :接合部有効幅(mm) x_n :アーチ中立軸位置(mm) θ :アーチ角度

| |
|--|
| $v_0 = 2.3\sigma_B^{-0.33}$ |
| v_0 :コンクリート圧縮強度の有効係数 σ_B :コンクリート圧縮強度(N/mm ²) |
| $x_n = \frac{D}{4}(1 + 2\eta)$ |
| x_n :アーチ機構の中立軸位置 D :接合部有効せい(mm) η :接合部軸力比 |
| $\tan \theta = \frac{D - x_n}{L} \quad \sin 2\theta = \frac{2 \tan \theta}{1 + \tan^2 \theta}$ |
| θ :アーチ機構の圧縮束の角度 L :部材長さ |

柱 計算要素

| |
|---|
| $c\rho_{we} = \frac{c a_w}{c b_e L}$ |
| $c\rho_{we}$:柱有効補強筋比 $c a_w$:柱有効補強筋総断面積(mm ²) $c b_e$:柱トラス有効幅(mm) L :部材長さ(mm) |
| $c\sigma_t = \frac{5 c\rho_{we} c\sigma_{wy}}{\lambda_c}$ |
| $c\sigma_t$:柱トラス圧縮応力(N/mm ²) |
| $s_c = \frac{L}{m_c}$ |
| s_c :柱補強筋間隔 m_c :柱補強筋組数 |
| $\lambda_c = 1 - \frac{s_c}{2 c b_e} - \frac{c b_e}{4 c j_e}$ |
| λ_c :柱トラス機構の有効係数 $c j_e$:柱トラス有効せい(mm) |

パイルキャップ 計算要素

| |
|--|
| $pc\rho_{we} = \frac{pc a_w}{pc b_e L}$ |
| $pc\rho_{we}$:パイルキャップ有効補強筋比 $pc a_w$:パイルキャップ有効補強筋総断面積(mm ²) $pc b_e$:パイルキャップトラス有効幅(mm) L :部材長さ(mm) |
| $pc\sigma_t = \frac{5 pc\rho_{we} pc\sigma_{wy}}{\lambda_{pc}}$ |
| $pc\sigma_t$:パイルキャップトラス圧縮応力(N/mm ²) |
| $s_c = \frac{L}{m_c}$ |
| s_c :パイルキャップ補強筋間隔 m_c :パイルキャップ補強筋組数 |
| $\lambda_{pc} = 1 - \frac{s_{pc}}{2 pc b_e} - \frac{pc b_e}{4 pc j_e}$ |
| λ_{pc} :パイルキャップトラス機構の有効係数 $pc j_e$:パイルキャップトラス有効せい(mm) |

表 5.4.25～表 5.4.29, 図 5.4.186～図 5.4.188 に提案式の計算要素及び計算値, 提案したせん断終局強度式と過去に伊藤によって提案されたせん断終局強度式の計算値および実験による入力せん断力を示す。本検討ではせん断破壊した試験体について計算値を算出した。提案式の評価指標として実験値 V_u を計算値 Q_u で除した余裕度 V_u/Q_u を基準とし, 余裕度の平均値と標準偏差を示している。提案式による余裕度は概ね±20%内に収まっており, 余裕度の標準偏差と平均値からも実験値の評価として妥当性があると考えられる。

標準型試験体のみ大きく過小評価している要因として, 腹筋には D6 が 1 本のみ配筋されており, パイルキャップせん断補強筋比が 0.03%と, 他試験体に比べて極端に小さいことが考えられる。これについては靱性指針や既往の研究で, トラス機構の形成できない試験体は計算値と実験値でばらつきが大きく, 原因としては他の試験体とは異なる応力状態になっている可能性があると思われ指摘されている。今後データの蓄積及び検討が必要だと思われる。また, かが筋型試験体では柱の有効補強筋比が 0%となっているが精度よく実験値を評価できている。これは接合部有効断面全体を覆うパイルキャップ断面によるトラスが形成されているため, 想定する機構が成り立っていたためと考えられる。以上より, 適用範囲の規定には柱有効補強筋比を含めず, パイルキャップ有効補強筋比のみを使用する。

なお, 今回の実験結果では, 標準型を除き, パイルキャップの有効補強筋比は試験体 SC-01 の $p_c p_w = 0.07\%$ が最小であった。

表 5.4.25 各試験体有効体積 1

| 試験体名 | 有効体積 | | | | |
|-------|----------|---------------|-----|----------------|-----|
| | 部材長さ(mm) | トラス有効断面 | | | |
| | | be:トラス有効幅(mm) | | je:トラス有効せい(mm) | |
| | | パイルキャップ | 柱 | パイルキャップ | 柱 |
| 標準型 | 520 | 434 | 251 | 434 | 285 |
| かが筋型 | 520 | 434 | 251 | 434 | 285 |
| No.1 | 520 | 434 | 251 | 434 | 285 |
| No.2 | 520 | 434 | 251 | 434 | 285 |
| No.3 | 520 | 434 | 251 | 434 | 285 |
| No.4 | 520 | 434 | 251 | 434 | 285 |
| No.5 | 520 | 434 | 251 | 434 | 285 |
| SC-01 | 800 | 680 | 315 | 680 | 315 |
| A-1 | 520 | 454 | 253 | 454 | 251 |
| A-2 | 520 | 425 | 253 | 425 | 251 |
| A-3 | 520 | 428 | 253 | 428 | 251 |
| B-1 | 520 | 454 | 253 | 454 | 251 |

表 5.4.26 各試験体有効体積 2

| 試験体名 | 有効体積 | | | | | | | | |
|-------|--------------|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|
| | アーチ有効断面 | | | | | | | | |
| | b:接合部有効幅(mm) | | | | | D:有効部材せい(mm) | | | |
| | パイルキャップ | 柱 | 梁 | 杭幅 | 有効幅 | パイルキャップ | 杭 | 柱 | 平均 |
| 標準型 | 500 | 300 | 200 | 324 | 308 | | | | 367 |
| かが筋型 | 500 | 300 | 200 | 324 | 308 | | | | 367 |
| No.1 | 500 | 300 | 200 | 324 | 308 | 383 | 339 | 308 | 343 |
| No.2 | 500 | 300 | 200 | 324 | 308 | 383 | 339 | 308 | 343 |
| No.3 | 500 | 300 | 200 | 324 | 308 | 381 | 337 | 306 | 341 |
| No.4 | 500 | 300 | 200 | 324 | 308 | 381 | 337 | 306 | 341 |
| No.5 | 500 | 300 | 200 | 324 | 308 | 381 | 337 | 306 | 341 |
| SC-01 | 750 | 380 | 200 | 408 | 391 | 505 | 389 | 310 | 401 |
| A-1 | 500 | 300 | 200 | 322 | 307 | 331 | 286 | 231 | 283 |
| A-2 | 500 | 300 | 200 | 322 | 307 | 331 | 286 | 231 | 283 |
| A-3 | 500 | 300 | 200 | 322 | 307 | 331 | 286 | 231 | 283 |
| B-1 | 500 | 300 | 200 | 322 | 307 | 331 | 286 | 381 | 333 |

表 5. 4. 27 各試験体トラス機構計算要素

| 試験体名 | 計算要素 | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------|--|----------------------|----------------------------|---|-----------------|--|------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| | トラス | | | | | | | | | | | |
| | 柱補強筋比 cPwe | 柱補強筋降伏強度 cσ _{wy} (N/mm ²) | cPw・cσ _{wy} | 柱トラス有効係数 λ _c | 柱トラス圧縮応力 cσ _t (N/mm ²) | PC補強筋比 pcPwe | PC補強筋降伏強度 pcσ _{wy} (N/mm ²) | pcPw・pcσ _{wy} | PCトラス有効係数 λ _{pc} | PCトラス圧縮応力 pcσ _t (N/mm ²) | 柱トラスせん断力 cV _t (kN) | PCトラスせん断力 pcV _t (kN) |
| 標準型 | 0.0044 | 370.5 | 1.62 | 0.63 | 12.9 | 0.0003 | 314.2 | 0.09 | 0.50 | 0.88 | 231.8 | 33.3 |
| かご筋型 | 0.0000 | 0 | 0.00 | 0.50 | 0.0 | 0.0019 | 370.5 | 0.70 | 0.63 | 5.57 | 0.0 | 264.6 |
| No.1 | 0.0044 | 365.7 | 1.60 | 0.55 | 14.5 | 0.0013 | 365.7 | 0.46 | 0.45 | 5.13 | 228.8 | 174.1 |
| No.2 | 0.0044 | 365.7 | 1.60 | 0.55 | 14.5 | 0.0013 | 365.7 | 0.46 | 0.45 | 5.13 | 228.8 | 174.1 |
| No.3 | 0.0044 | 365.7 | 1.60 | 0.55 | 14.5 | 0.0019 | 365.7 | 0.69 | 0.55 | 6.30 | 228.8 | 237.5 |
| No.4 | 0.0044 | 361.5 | 1.58 | 0.55 | 14.3 | 0.0034 | 355.9 | 1.20 | 0.55 | 10.89 | 226.2 | 296.8 |
| No.5 | 0.0044 | 361.5 | 1.58 | 0.55 | 14.3 | 0.0034 | 355.9 | 1.20 | 0.55 | 10.89 | 226.2 | 339.5 |
| SC-01 | 0.0040 | 393.4 | 1.56 | 0.57 | 13.7 | 0.0007 | 373.6 | 0.26 | 0.65 | 2.00 | 309.1 | 241.5 |
| A-1 | 0.0029 | 484.2 | 1.40 | 0.58 | 12.2 | 0.0011 | 484.2 | 0.52 | 0.61 | 4.29 | 178.0 | 214.4 |
| A-2 | 0.0029 | 484.2 | 1.40 | 0.58 | 12.2 | 0.0011 | 484.2 | 0.56 | 0.60 | 4.65 | 178.0 | 200.9 |
| A-3 | 0.0029 | 484.2 | 1.40 | 0.58 | 12.2 | 0.0011 | 484.2 | 0.55 | 0.60 | 4.61 | 178.0 | 202.3 |
| B-1 | 0.0029 | 484.2 | 1.40 | 0.58 | 12.2 | 0.0011 | 484.2 | 0.52 | 0.61 | 4.29 | 178.0 | 214.4 |

表 5. 4. 28 各試験体アーチ機構計算要素

| 試験体名 | 計算要素 | | | | | | | | | | | |
|-------|------------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------|------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|
| | コンクリート | | アーチ | | | | | | | | | |
| | コンクリート圧縮強度 σ _B | 圧縮強度有効係数 γ ₀ | 軸力トジ N (kN) | 軸力ヒラキ N (kN) | 軸力比トジ η | 軸力比ヒラキ η | アーチ中立軸トジ x _n (mm) | アーチ中立軸ヒラキ x _n (mm) | sin ² θトジ | sin ² θヒラキ | V _a トジ (kN) | V _a ヒラキ (kN) |
| 標準型 | 27 | 0.78 | 628.0 | 1100.9 | 0.21 | 0.36 | 130 | 158 | 0.76 | 0.69 | 108.6 | 121.3 |
| かご筋型 | 27 | 0.78 | 631.9 | 1073.0 | 0.21 | 0.35 | 130 | 156 | 0.76 | 0.70 | 232.1 | 257.6 |
| No.1 | 25.4 | 0.79 | 703.2 | 1052.2 | 0.26 | 0.39 | 131 | 153 | 0.70 | 0.64 | 6.8 | 7.4 |
| No.2 | 25.4 | 0.79 | 691.7 | 1051.7 | 0.26 | 0.39 | 130 | 153 | 0.70 | 0.64 | 6.8 | 7.4 |
| No.3 | 25.4 | 0.79 | 678.2 | 1066.0 | 0.25 | 0.40 | 129 | 153 | 0.70 | 0.64 | 0.0 | 0.0 |
| No.4 | 26.6 | 0.78 | 696.6 | 1076.9 | 0.25 | 0.38 | 128 | 151 | 0.70 | 0.65 | 0.0 | 0.0 |
| No.5 | 29 | 0.76 | 766.7 | 1202.7 | 0.25 | 0.39 | 128 | 153 | 0.70 | 0.64 | 0.0 | 0.0 |
| SC-01 | 29 | 0.76 | 677.8 | 1368.7 | 0.15 | 0.30 | 130 | 161 | 0.61 | 0.55 | 96.5 | 108.0 |
| A-1 | 27.2 | 0.77 | 558.7 | 911.0 | 0.24 | 0.39 | 104 | 125 | 0.61 | 0.55 | 45.0 | 48.9 |
| A-2 | 28.2 | 0.76 | 592.0 | 948.5 | 0.24 | 0.39 | 105 | 125 | 0.61 | 0.55 | 46.7 | 50.5 |
| A-3 | 28.2 | 0.76 | 587.5 | 938.8 | 0.24 | 0.38 | 105 | 125 | 0.61 | 0.56 | 47.0 | 50.9 |
| B-1 | 28.2 | 0.76 | 534.0 | 986.8 | 0.19 | 0.34 | 114 | 140 | 0.71 | 0.65 | 63.7 | 71.4 |

表 5. 4. 29 各試験体計算結果と余裕度

| 試験体名 | 計算結果 | | | | | |
|-------|--|-------------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------------|
| | 柱-基礎梁が閉じる方向 | | | 柱-基礎梁が開く方向 | | |
| | 実験値 入力 せん断力 V _u (kN) | 提案式 | | 実験値 入力 せん断力 V _u (kN) | 提案式 | |
| | | 計算値 Q _u (kN) | 余裕度 V _u /Q _u | | 計算値 Q _u (kN) | 余裕度 V _u /Q _u |
| 標準型 | 411.2 | 373.7 | 1.10 | 530.7 | 386.4 | 1.37 |
| かご筋型 | 429.6 | 496.6 | 0.87 | 487.1 | 522.2 | 0.93 |
| No.1 | 323.5 | 409.7 | 0.79 | 435.4 | 410.3 | 1.06 |
| No.2 | 340.4 | 409.7 | 0.83 | 434.7 | 410.3 | 1.06 |
| No.3 | 398.2 | 466.3 | 0.85 | 458.3 | 466.3 | 0.98 |
| No.4 | 459.5 | 523.0 | 0.88 | 491.3 | 523.0 | 0.94 |
| No.5 | 504.6 | 565.7 | 0.89 | 490.1 | 565.7 | 0.87 |
| SC-01 | 684.2 | 647.1 | 1.06 | 590.9 | 658.6 | 0.90 |
| A-1 | 524.6 | 437.4 | 1.20 | 378.2 | 441.2 | 0.86 |
| A-2 | 484 | 425.5 | 1.14 | 366.7 | 429.4 | 0.85 |
| A-3 | 461.9 | 427.3 | 1.08 | 372.4 | 431.2 | 0.86 |
| B-1 | 426 | 456.1 | 0.93 | 482.4 | 463.8 | 1.04 |

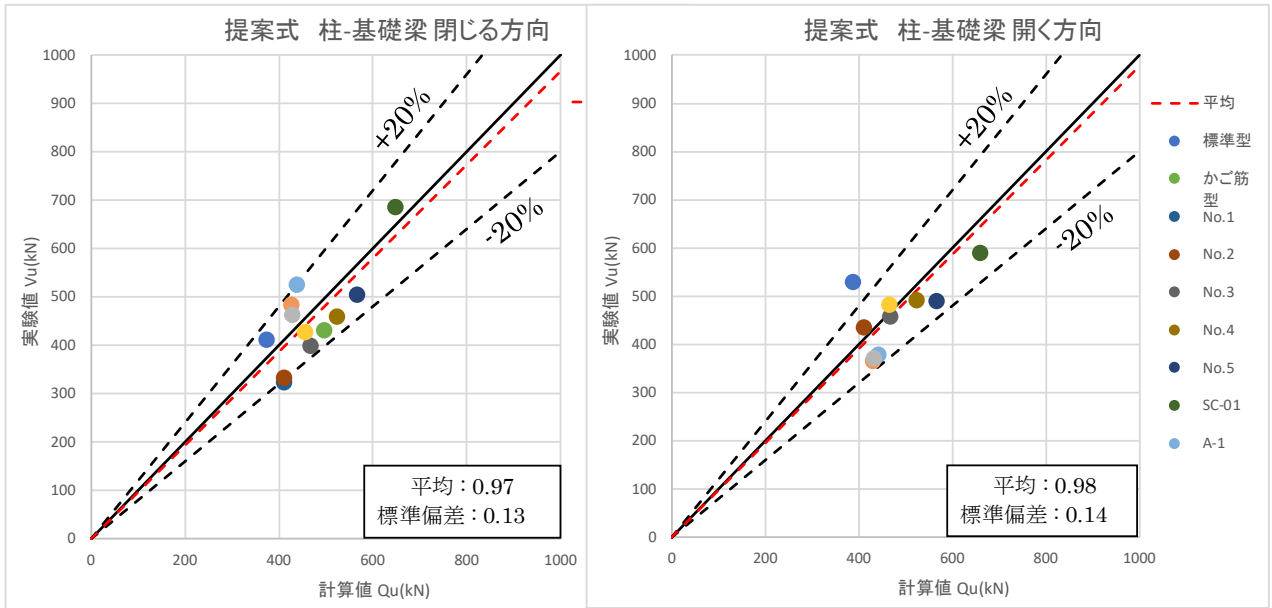


図 5.4.186 提案式による計算結果と実験時の最大入力せん断力

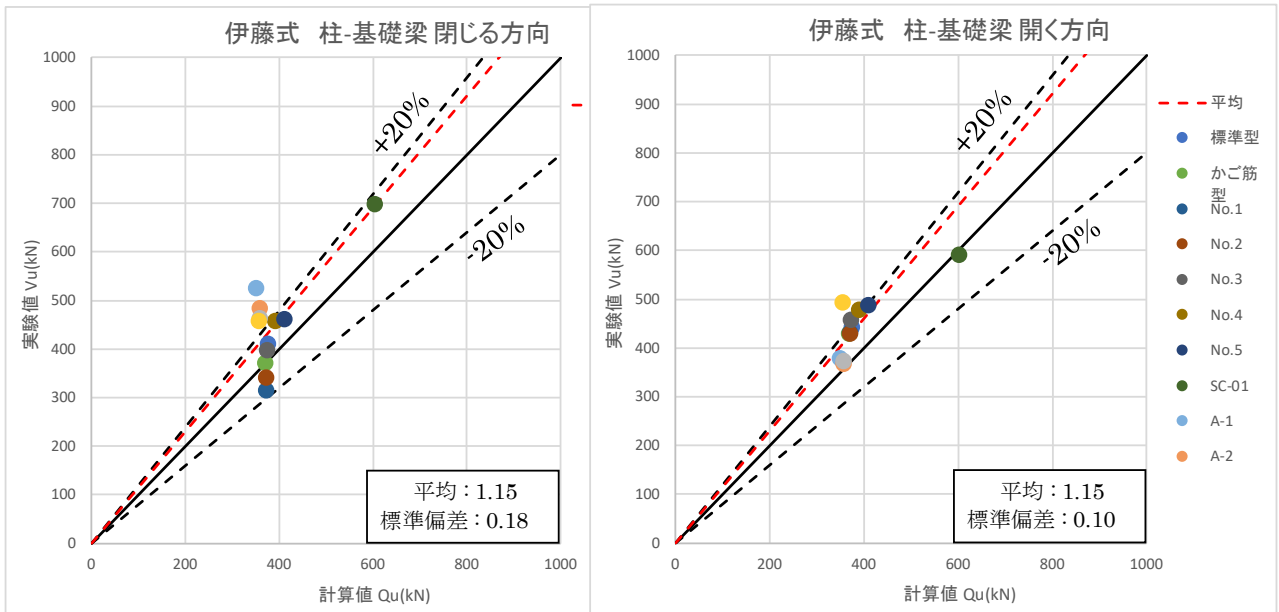


図 5.4.187 伊藤の提案式による計算結果と実験時の最大入力せん断力

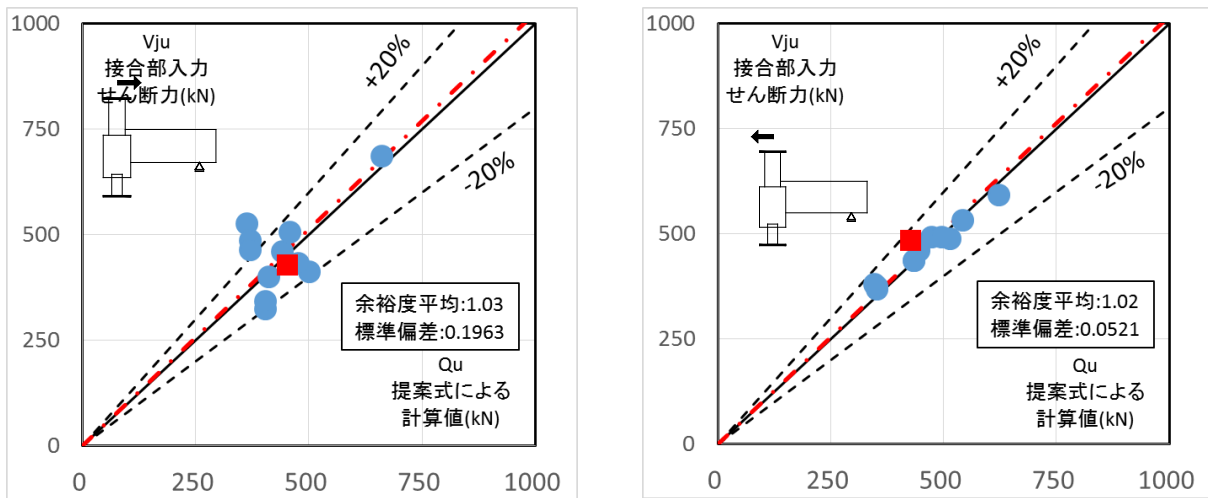


図 5.4.188 中村の修正式による計算結果と実験時の最大入力せん断力

5.4.14 パイルキャップひび割れ強度の検討

パイルキャップせん断ひび割れ強度については、既往の研究により弾性理論に基づく主応力度式で推定できることが述べられている。以下に式を示す。

$$\tau_{cr} = \sqrt{\sigma_0 \cdot \sigma_t + \sigma_t^2}$$

$$\sigma_t = 0.33 \times \sqrt{\sigma_B}$$

ここで、 σ_B はコンクリート圧縮強度、 σ_0 は軸力を有効断面積で除した値である。

前項[5.4.12]においてパイルキャップせん断終局強度時の有効断面と仮定した断面、および既往の研究により仮定されているせん断ひび割れ時有効断面(柱、杭、パイルキャップ各断面の平均)、それぞれに対して上式を適用し、実験時にて最初にせん断ひび割れが発生した時のパイルキャップ入力せん断力 P に対して、パイルキャップせん断ひび割れ強度の検討を行った。

表 5.4.30 に本研究のパイルキャップせん断終局強度時の仮想有効断面による計算値と実験値の比較を、表 5.4.31 に既往の研究におけるせん断ひび割れ強度時の計算値と実験値の比較を示す。

表 5.4.30 本研究の仮想有効断面によるパイルキャップせん断ひび割れ強度と実験値の比較

| 試験体名 | 計算要素 | | | | | | 計算結果 | | | | | |
|-------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------------------|------|------|--------------------------------------|------|------|
| | σ_B (N/mm ²) | σ_t (N/mm ²) | 杭 基礎梁 ヒラキ 軸力 (kN) | 杭 基礎梁 トジ 軸力 (kN) | b: 有効 部材幅 (mm) | D: 有効 部材 せい (mm) | 杭—基礎梁が開く方向 | | | 杭—基礎梁が閉じる方向 | | |
| | | | | | | | τ_{exp} (N/mm ²) | 提案式 | | τ_{exp} (N/mm ²) | 提案式 | |
| 標準型 | 27.0 | 1.7 | 626.6 | 1070.9 | 434 | 357.2 | 2.5 | 3.14 | 0.80 | 2.4 | 3.85 | 0.63 |
| かご筋型 | 27.0 | 1.7 | 654.5 | 1051.8 | 434 | 357.2 | 2.1 | 3.19 | 0.65 | 2.1 | 3.82 | 0.54 |
| No.1 | 25.4 | 1.7 | 665.7 | 945.2 | 434 | 343.0 | 1.8 | 3.19 | 0.55 | 2.2 | 3.65 | 0.59 |
| No.2 | 25.4 | 1.7 | 662.7 | 965.1 | 434 | 343.0 | 2.9 | 3.19 | 0.90 | 2.4 | 3.68 | 0.65 |
| No.3 | 25.4 | 1.7 | 653.4 | 969.0 | 434 | 341.5 | 2.6 | 3.18 | 0.80 | 2.2 | 3.69 | 0.59 |
| No.4 | 26.6 | 1.7 | 676.2 | 891.6 | 434 | 341.5 | 2.6 | 3.27 | 0.81 | 1.0 | 3.62 | 0.29 |
| No.5 | 29.0 | 1.8 | 803.0 | 1141.7 | 434 | 341.5 | 2.6 | 3.58 | 0.72 | 2.7 | 4.10 | 0.66 |
| SC-01 | 29.0 | 1.8 | 675.8 | 1366.7 | 679.7 | 401.0 | 2.6 | 2.75 | 0.93 | 2.2 | 3.47 | 0.62 |
| A-1 | 27.2 | 1.7 | 615.2 | 863.5 | 454 | 282.6 | 2.6 | 3.35 | 0.78 | 2.2 | 3.81 | 0.56 |
| A-2 | 28.2 | 1.8 | 629.8 | 929.0 | 425.4 | 282.6 | 2.8 | 3.50 | 0.79 | 2.7 | 4.08 | 0.65 |
| A-3 | 28.2 | 1.8 | 628.5 | 919.0 | 428.4 | 282.6 | 2.8 | 3.49 | 0.81 | 2.6 | 4.05 | 0.65 |
| B-1 | 28.2 | 1.8 | 629.0 | 912.5 | 454 | 332.6 | 1.8 | 3.22 | 0.56 | 2.0 | 3.70 | 0.55 |
| C-1 | 29.2 | 1.8 | 677.2 | 944.3 | 428.4 | 382.6 | 0.9 | 3.25 | 0.27 | 2.2 | 3.67 | 0.61 |
| C-2 | 27.2 | 1.7 | 600.7 | 834.0 | 434 | 382.6 | 1.5 | 3.03 | 0.49 | 1.6 | 3.41 | 0.46 |

表 5.4.31 既往の研究の仮想有効断面によるパイルキャップせん断ひび割れ強度と実験値の比較

| 試験体名 | 計算要素 | | | | | | 計算結果 | | | | | |
|-------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------------------|------|------|--------------------------------------|------|------|
| | σ_B (N/mm ²) | σ_t (N/mm ²) | 杭 基礎梁 ヒラキ 軸力 (kN) | 杭 基礎梁 トジ 軸力 (kN) | b: 有効 部材幅 (mm) | D: 有効 部材 せい (mm) | 杭—基礎梁が開く方向 | | | 杭—基礎梁が閉じる方向 | | |
| | | | | | | | τ_{exp} (N/mm ²) | 提案式 | | τ_{exp} (N/mm ²) | 提案式 | |
| 標準型 | 27.0 | 1.7 | 626.6 | 1070.9 | 500 | 357.2 | 2.2 | 2.99 | 0.73 | 2.1 | 3.64 | 0.58 |
| かご筋型 | 27.0 | 1.7 | 654.5 | 1051.8 | 500 | 357.2 | 1.8 | 3.04 | 0.59 | 1.8 | 3.61 | 0.49 |
| No.1 | 25.4 | 1.7 | 665.7 | 945.2 | 500 | 343.0 | 1.5 | 3.04 | 0.50 | 1.9 | 3.45 | 0.54 |
| No.2 | 25.4 | 1.7 | 662.7 | 965.1 | 500 | 343.0 | 2.5 | 3.03 | 0.82 | 2.1 | 3.48 | 0.60 |
| No.3 | 25.4 | 1.7 | 653.4 | 969.0 | 500 | 341.5 | 2.2 | 3.02 | 0.73 | 1.9 | 3.49 | 0.55 |
| No.4 | 26.6 | 1.7 | 676.2 | 891.6 | 500 | 341.5 | 2.3 | 3.10 | 0.74 | 0.9 | 3.43 | 0.26 |
| No.5 | 29.0 | 1.8 | 803.0 | 1141.7 | 500 | 341.5 | 2.2 | 3.39 | 0.66 | 2.4 | 3.88 | 0.61 |
| SC-01 | 29.0 | 1.8 | 675.8 | 1366.7 | 750 | 401.0 | 2.3 | 2.67 | 0.87 | 2.0 | 3.35 | 0.58 |
| A-1 | 27.2 | 1.7 | 615.2 | 863.5 | 500 | 282.6 | 2.4 | 3.23 | 0.73 | 2.0 | 3.67 | 0.53 |
| A-2 | 28.2 | 1.8 | 629.8 | 929.0 | 500 | 282.6 | 2.3 | 3.30 | 0.71 | 2.3 | 3.82 | 0.59 |
| A-3 | 28.2 | 1.8 | 628.5 | 919.0 | 500 | 282.6 | 2.4 | 3.30 | 0.74 | 2.3 | 3.80 | 0.59 |
| B-1 | 28.2 | 1.8 | 629.0 | 912.5 | 500 | 332.6 | 1.6 | 3.11 | 0.52 | 1.8 | 3.56 | 0.51 |
| C-1 | 29.2 | 1.8 | 677.2 | 944.3 | 500 | 382.6 | 0.7 | 3.08 | 0.24 | 1.9 | 3.46 | 0.55 |
| C-2 | 27.2 | 1.7 | 600.7 | 834.0 | 500 | 382.6 | 1.3 | 2.89 | 0.44 | 1.4 | 3.23 | 0.42 |

表 5.4.30 による計算値と実験値の比較を図 5.4.189 に、表 5.4.31 による計算値と実験値の比較を図 5.4.190 に示す。

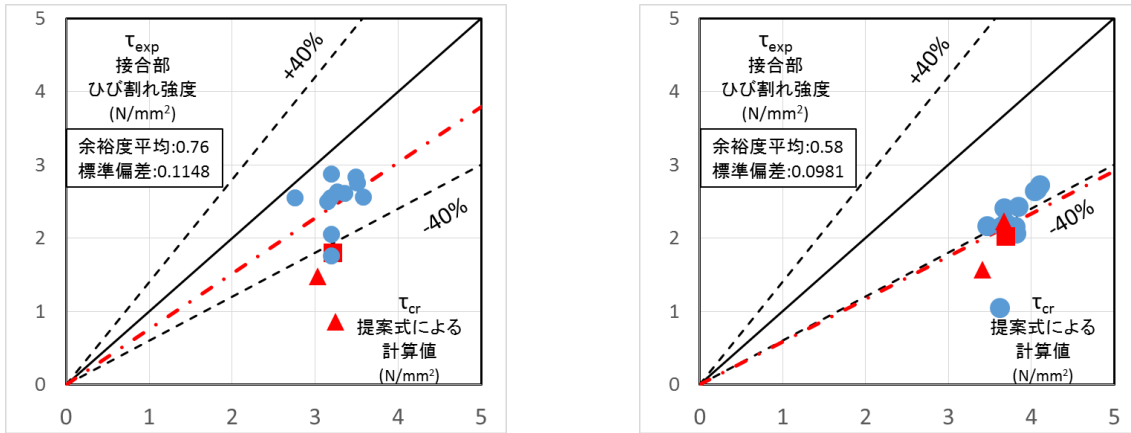


図 5.4.189 本研究の仮想有効断面によるパイルキャップせん断ひび割れ強度と実験値の比較

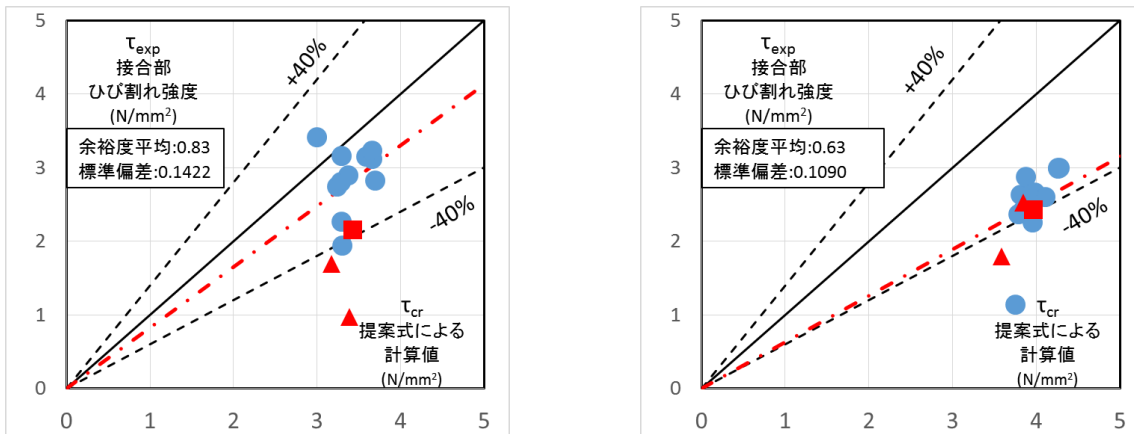


図 5.4.190 既往の研究の仮想有効断面によるパイルキャップせん断ひび割れ強度と実験値の比

本研究および既往の研究の仮想断面による計算値と実験値を比較すると、どちらの仮想断面による計算においても、ほとんどの試験体で余裕度(実験値/計算値)が1を下回る結果となり、危険側の評価となった。

余裕度(実験値/計算値)の平均では既往の研究による計算値の方が1に近い値を示しているが、標準偏差では本研究による計算値の方がばらつきが小さいという結果になった。

本検討より、本研究において定義するパイルキャップせん断終局強度時における有効断面と、パイルキャップせん断ひび割れ時における有効断面が異なるという可能性が考えられる。

5.5.1 まとめ

本研究では、以下の知見を得た。

(1) パイルキャップの配筋による影響

- 1) 試験体 A-1, A-2, A-3 の比較では、パイルキャップの配筋方法（標準型・かご筋型）や縦筋量による、せん断終局強度に違いは確認できなかった。これはパイルキャップせん断終局強度に対して、パイルキャップ鉛直方向の鉄筋が寄与しないためと考えられる。
- 2) 試験体 A-4, A-6 の比較では、パイルキャップ内帯筋量の増加に伴い、最大耐力の増加、層間変形角の増大、耐力低下率の減少が確認できた。これはパイルキャップせん断終局強度に対して、パイルキャップ水平方向の鉄筋が寄与しているためと考えられる。
- 3) 試験体 C-1, C-2, C-3 ではパイルキャップ補強筋を鉛直水平共に増加させたが、各試験体共に柱脚曲げ破壊となったため、パイルキャップせん断終局強度の差は確認されなかった。

(2) 袖壁付柱による影響

- 1) 試験体 A-1, B-1 の比較では、試験体 B-1 の方が A-1 と比べ、耐力が大きいという結果となった。両試験体はパイルキャップせん断破壊と判断された試験体であり、耐力差が生じた理由は袖壁付柱によって接合部有効せいが増大したためと考えられる。

(3) 偏心柱による影響

- 1) 試験体 C-1 の正載荷時において、柱脚部の圧壊が激しくなり、最大耐力を迎えた。これは偏心柱による軸力の偏心によって、柱断面の正載荷圧縮側に圧縮力が集中したためと考えられる。
- 2) 試験体 C-1, C-2, C-3 においては、柱軸力の偏心による軸力導入時の初期応力によって正載荷時、負載荷時で最大耐力に差が生じた。
- 3) 既往の研究の実験結果において、柱軸力の偏心による軸力導入時の初期応力を層せん断力の算出時に加味することで実験値と計算値が概ね近い値となった。また初期応力を加味することで負載荷よりも正載荷時の最大耐力が大きくなることが確認できた。
- 4) 等価粘性減衰定数や骨格曲線によりパイルキャップのせん断破壊と柱脚部の圧壊を比較すると、柱脚部の圧壊の方がより脆性的な破壊であることが確認できた。

(4) 軸力の変動による影響

- 1) 試験体 A-5 では基準試験体 A-4 と比較し、最大耐力が正載荷で約 0.87 倍、負載荷で約 1.11 倍と載荷方向で異なる結果を示した。また軸力比を小さくした正載荷では耐力低下率が大きくなった。
- 2) 正負でパイルキャップがせん断破壊した試験体 A-4 や柱脚曲げ破壊の試験体 A-6 に対し、試験体 A-5 で軸力を変動させたことで、正載荷で柱脚曲げ破壊、負載荷でパイルキャップせん断破壊と正負で異なる破壊性状を示した。

(5) 接合部入力せん断力

- 1) 既往の研究において、パイルキャップ面位置における基礎梁主筋の引張力によって接合部入力せん断力を算出していたのに対し、本研究では基礎梁主筋のひずみ分布から判断した。基礎梁危険断面位置における基礎梁主筋の引張力 T を算出することで、より精度よく接合部最大入力せん断力を算出することが出来た。
- 2) 試験体 A-4, A-5 では同軸力比の負載荷で最大入力せん断力に差は見られなかった。しかし軸力比を小さくした正載荷では差が見られた。また軸力比を小さくすることで入力せん断力も小さくなることがわかった。
- 3) 試験体 A-4, A-6 では帯筋量の増加により正負で入力せん断力が増加した。また帯筋量の増加に伴い、正負の入力せん断力の差が大きくなる結果となった。
- 4) 試験体 A-4, C-3 では偏心柱を有する C-3 の正載荷で入力せん断力が増加することがわかった。しかし負載荷では差が見られなかった。

(6) 実験に基づいたパイルキャップせん断耐力式の検討

- 1) 既往の研究において、荒川式を元に提案された桑原式の修正を行った。接合部の有効断面、有効鉄筋、作用軸力の評価を修正することで、より精度良くパイルキャップのせん断終局強度を評価することが出来た。

(7) トラス・アーチ理論に基づいたパイルキャップせん断耐力式の検討

- 1) 「鉄筋コンクリート造建物の靱性保証型耐震設計指針・同解説(1999)」におけるトラス・アーチ理論に基づくせん断強度式を元にパイルキャップせん断終局強度式の提案を行った。接合部の有効断面、有効鉄筋、作用軸力をパイルキャップの各要素に置換することで、精度良くパイルキャップのせん断終局強度を評価することが出来た。

(8) パイルキャップせん断ひび割れ強度

- 1) 既往の研究によって示されたパイルキャップせん断ひび割れ強度式について、本研究で提案したパイルキャップせん断終局強度時の有効断面による計算値と実験値を比較した結果、本研究における計算値は実験値の値と近い値にはならなかった。このことから、せん断ひび割れ時における有効断面とせん断終局時における有効断面は異なっている可能性があることがわかった。

(9) 破壊形式の分類

- 1) パイルキャップがせん断破壊した試験体において、パイルキャップ内の補強筋は正負で基礎梁主筋から形成されるストラットにかかる箇所ではひずみの値が大きく出ていたことから、基礎梁主筋による支圧力がパイルキャップのせん断破壊に影響を及ぼすと考えられる。
- 2) 柱脚曲げ破壊は、パイルキャップせん断破壊時の特徴も確認できるが、パイルキャップへの損傷はあまり見られず、柱脚部が集中的に損傷する破壊形式と言える。また最大耐力時のパイルキャップ内補強筋のひずみ分布から、パイルキャップがせん断破壊した試験体のパイルキャップ内の補強筋のひずみの値が大きいものに対して、柱脚部が曲げ破壊した試験体ではひずみの値が小さくなる

ことを確認した。

(10) 剛域長さ及び危険断面位置の検討

- 1) 基礎梁に作用するせん断力によって発生するたわみ量と剛域外長さをパラメータとして算出した値を用いて剛域長さの検討を行った。試験体 A-4, A-5, A-6 ともに剛域長さはパイルキャップフェイス位置よりも長くなる結果となった。また基礎梁の危険断面位置は基礎梁主筋のひずみ値から、正載荷ではパイルキャップフェイス位置、負載荷では柱フェイス位置となった。
- 2) 柱のたわみ量と剛域外長さをパラメータとして算出した値を用いて剛域長さの検討を行った。3 試験体ともに剛域長さはパイルキャップフェイス位置もしくはそれ以上にパイルキャップ内に入った位置という結果になった。またひずみ値から、危険断面位置は 3 試験体ともに正載荷はパイルキャップフェイス位置、負載荷は基礎梁上面位置という結果となった。
- 3) 杭頭定着筋のひずみ値から、3 試験体ともに正負でパイルキャップ下端から 100mm の位置が危険断面位置という結果になった。

5.5.2 今後の研究課題

- (1) 場所打ち杭の場合のパイルキャップの破壊性状の検討を行う。
RC基礎指針では、場所打ち杭の場合と既製杭とでパイルキャップの設計法が異なっている。さらに、場所打ち杭の場合は接合部曲げ降伏破壊を導入している。しかし、実験結果に基づいたものではないためにこれらの実験を行い、妥当性を確認する必要がある。
- (2) 柱などが偏心して取付く場合のパイルキャップのせん断破壊の検討を行う。
今年度の試験体 C-3 についても柱偏心試験体では、柱脚が壊れてしまった。確実にパイルキャップせん断破壊させ、偏心距離をパラメータとした場合の性能評価を行う必要がある。
- (3) 杭頭接合面や、柱脚、基礎梁の危険断面位置についての検討を行い、杭基礎部分架構のモデル化についての検討を行う。
- (4) 靱性のある杭頭接合面破壊試験体の開発
接合部面降伏のための強度評価とそのため保証設計のあり方を示すために、今年度試験体 D-1, D-2 を発展させ、今まで検討してきた杭頭接合面破壊について、さらに研究を推し進める必要がある。
- (5) 柱などが偏心して取付く場合の柱の応力状態の評価
柱偏心試験体では、長期軸力を入力したことによる付加モーメントの影響により、柱に通常よりも大きなモーメントが作用していることが考えられ、この現象について検証を行う必要がある。
- (6) 立体杭基礎部分架構の実験
直交梁の影響、複数杭も含めた部分架構の実験を考える。まずは、直交梁が取付くことで、どのような影響がありそうか、複数杭の場合の配筋方法などを整理しておく必要がある。

参考文献

- [5-1] 小林勝己, 丸隆宏, 大西靖和, 寺岡勝, 和田章: 水平力を受ける場所打ち杭-基礎梁部分架構の力学的特性に関する研究, 日本建築学会構造系論文集, 第 509 号, pp. 83-90, 1998.7
- [5-2] 小林勝己, 丸隆宏, 大西靖和, 寺岡勝, 和田章: 側柱下の場所打ち杭-基礎梁部分架構の耐震性能に関する研究, 日本建築学会構造系論文集, 第 520 号, pp. 61-68, 1999.6
- [5-3] 岸田慎司, 大村哲矢, 北山和宏: 柱・基礎梁・杭からなるト形部分架構の耐震性能に関する実験的研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 837-838, 2004.8
- [5-4] 酒井慎二, 岸田慎司, 小林恒一, 林静雄: 周辺架構を考慮したパイルキャップの耐震性能評価に関する実験研究, コンクリート工学年次論文集, Vol. 30, No.3, 2008
- [5-5] 松本玄德, 岸田慎司, 酒井慎二, 林静雄: ト形部分架構を有するパイルキャップの耐震性能評価, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 367-368, 2009.8
- [5-6] 松本玄德, 林静雄, 岸田慎司: 軸力を受けるト形部分架構におけるパイルキャップの耐震性能, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 445-446, 2010.9
- [5-7] 大和久貴義, 上坂宜嗣, 岸田慎司, 林静雄: ト形部分架構を有するパイルキャップの耐震性能に及ぼす基礎梁位置の影響, コンクリート工学年次論文集, Vol. 35, No.2, 2013
- [5-8] 岸田慎司, 小原拓: ト形部分架構を有するパイルキャップの耐震性能に関する実験研究 (その 3) リング筋の影響, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 643-644, 2014.9
- [5-9] 小原拓, 岸田慎司: ト形部分架構を有するパイルキャップの耐震性能に関する実験研究 (その 4) パイルキャップのせん断強度式の検討, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 645-646, 2014.9
- [5-10] 加地由未子, 杉山誠, 西村泰志: 柱と杭が偏心した基礎接合部の合理的な設計法の開発 (その 1), 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 327-328, 2005.9
- [5-11] 杉山誠, 加地由未子, 西村泰志: 柱と杭が偏心した基礎接合部の合理的な設計法の開発 (その 2), 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 329-330, 2005.9
- [5-12] 田中麻美, 杉山誠, 西村泰志: 柱と杭が偏心した基礎接合部の合理的な設計法の開発 (その 3), 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 423-424, 2006.9
- [5-13] 杉山誠, 田中麻美, 西村泰志: 柱と杭が偏心した基礎接合部の合理的な設計法の開発 (その 4), 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 425-426, 2006.9
- [5-14] 桑原亮, 岸田慎司, 向井智久, 伊藤宏亮: 既製杭を用いたト形部分架構パイルキャップのせん断強度式の検討, コンクリート工学年次論文集, Vol. 38, No.2, 2016
- [5-15] 既製杭・RC 杭を用いたト形部分架構に対する静的載荷実験 (その 3) 補修を施した場合, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 387-388, 2016.8
- [5-16] 中村直樹, 郡司大裕, 岸田慎司, 向井智久: 大地震後の継続使用性を確保するためのコンクリート系杭基礎構造システムの構造性能評価に関する研究 (その 15) 袖壁付柱と偏心柱を有する SC 杭頭接合部のト形部分架構に関する実験結果, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 603-604, 2017.8
- [5-17] 岸田慎司, 向井智久, 中村聡宏: 大地震後の継続使用性を確保するためのコンクリート系杭基礎構造システムの構造性能評価に関する研究 (その 25) 既製杭を用いたト形部分架構におけるパ

イルキャップせん断終局強度式の再検討, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 595-596, 2018.9

- [5-18] 浅井陽一, 向井智久: 大地震後の継続使用性を確保するためのコンクリート系杭基礎構造システムの構造性能評価に関する研究 (その24) 縮小支圧要素試験結果および提案式との比較, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 595-596, 2018.9
- [5-19] 日本建築学会: 鉄筋コンクリート造建物の靱性保証型耐震設計指針・同解説, pp. 142-162, 1999
- [5-20] 林静雄他: 鉄筋コンクリート造円形断面部材のせん断終局強度式の適用性, コンクリート工学, テクニカルレポート, 日本コンクリート工学協会, 42(2), 27-32, 2004.2
- [5-21] 日比野陽他: 横補強筋量が少ない鉄筋コンクリート柱部材の圧縮ストラット形状の変化と終局せん断強度, 日本建築学会構造系論文集, Vol.77, No.677, pp. 1131-1122, 2012.7