

令和6年能登半島地震による建築物の津波被害及び瓦屋根の地震被害 現地調査報告(速報)

国土交通省 国土技術政策総合研究所
国立研究開発法人 建築研究所

1. はじめに

令和6年1月1日16時10分に石川県能登地方の深さ約15kmでマグニチュード(M)7.6(暫定値)の地震が発生した。この地震により、能登地方の広い範囲で震度6弱以上の揺れを観測したほか(石川県志賀町で最大震度7)、日本海側を中心に津波を観測し(輪島港(港湾局)観測点の速報値で1.2m以上)、多数の建築物に倒壊や流失等の大きな被害が発生した¹⁾。

国土交通省国土技術政策総合研究所と国立研究開発法人建築研究所は、国土交通省住宅局及び石川県の要請を踏まえて、新潟県上越市、石川県珠洲市及び鳳珠郡能登町で被害が生じた建築物等を対象に現地調査を実施した。この現地調査では、津波による被害形態の収集と令和5年5月5日の地震(珠洲市正院で最大震度6強)で無被害であった瓦屋根の被害有無の確認を主な目的とし、今後の被害原因の考察に必要な基礎資料を収集した。

本報告はこの現地調査の結果を速報としてとりまとめたものである。なお、本報告における被害状況に関する記述は調査時点での両研究所の学術的な調査によるものであり、各自治体が発行する罹災証明における全壊や半壊の判断等には関係しない。

2. 調査者

本調査の調査者は以下の通りである(括弧内は調査日)。

国土交通省 国土技術政策総合研究所 建築研究部構造基準研究室 室長	喜々津 仁密	(1/13~14)
国立研究開発法人 建築研究所 構造研究グループ 研究員	高館 祐貴	(1/12~14)
国立研究開発法人 建築研究所 構造研究グループ シニアフェロー	奥田 泰雄	(1/13~14)

3. 調査範囲・調査行程

3.1. 調査範囲

図3.1.1に調査地点の位置関係、図3.1.2に各調査地点の詳細地図を示す。各調査地点での調査概要については3.2調査行程を参照されたい。なお、国土地理院が珠洲地区や穴水地区等において空中写真判読による津波浸水域(推定)を公表している^{注1)}。図3.1.2(b)~(e)の調査範囲のうち、珠洲市正院町を除く範囲が当該津波浸水域に該当する。

注1) https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/20240101_noto_earthquake.html#7 (参照日:2024年1月22日)



図 3.1.1 調査地域の位置関係^{注2)}

注2) 気象庁：地震情報に加筆(参照日：2024年1月16日)

(https://www.jma.go.jp/bosai/map.html#10/37.17/137.561/&elem=int&contents=earthquake_map)



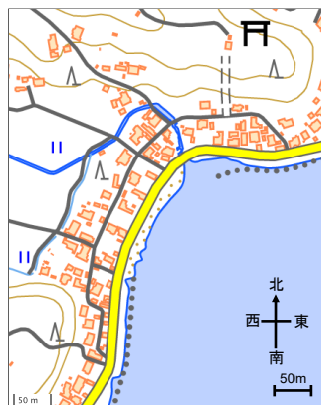
(a) 新潟県上越市



(b) 珠洲市飯田町, 正院町



(c) 珠洲市宝立町鶺鴒



(d) 珠洲市三崎町寺家



(e) 鳳珠郡能登町白丸

図 3.1.2 各調査地点の詳細地図(地理院地図に一部加筆)

3.2. 調査行程

本調査は1月12日から3日間実施した。以下に各調査日の主な行程を示す。

1月12日(金)

- 09:00 津波被害調査(上越市港町)
- 10:00 津波被害調査(上越市船見公園)
- 11:00 津波被害調査(上越市五智(居多ヶ浜))
- 12:00 調査終了

1月13日(土)

- 07:30 津波被害調査(珠洲市宝立町鵜飼(見附島付近, 鵜飼漁港・鵜飼川右岸周辺))
- 10:00 津波被害調査(珠洲市飯田町(飯田港周辺))
- 10:30 瓦屋根を有する住宅の調査①(珠洲市正院町正院)
- 11:00 瓦屋根を有する住宅の調査②(珠洲市正院町川尻)
- 11:20 津波被害調査(珠洲市三崎町寺家)
- 12:15 調査終了

1月14日(日)

- 07:30 津波被害調査(珠洲市宝立町鵜飼(見附島付近))
- 08:50 津波被害調査(珠洲市宝立町鵜飼(鵜飼漁港北側・鵜飼川左岸周辺))
- 10:30 津波被害調査(鳳珠郡能登町白丸)
- 12:30 調査終了

4. 1日目の調査概要(新潟県)

報道等による津波の映像²⁾が鮮明に残っており,津波シミュレーション³⁾によって浸水深が高かったとされる上越市直江津地区(港町, 船見公園, 五智(居多ヶ浜))において津波被害調査を実施した。

4.1. 上越市港町周辺

- ・津波の影響で,関川の川辺に平行に配置されていた複数のコンクリート製のブロックが散乱していた(図 4.1.1)。これらの寸法は幅 70 cm, 高さ 44 cm であった。
- ・関川と保倉川の合流点付近の堤防で,基礎の引き抜け及び鉄柱の折損によってフェンスが倒壊していた(図 4.1.2)。フェンスは堤防から高さが低くなっている部分に存在していたため,流速と水深が高くなり被害を受けたと考えられる。引き抜けた部分の基礎は1辺 30 cm であった(図 4.1.3)。
- ・津波で床上浸水の被害があったとされる住宅が1軒あり,津波の痕跡となる高さを測定すると,約 50 cm であった(図 4.1.4~図 4.1.5)。その他の周辺の建築物は,堤防に沿ってブロック塀があったことから床上浸水の被害を免れたと見られる(図 4.1.4 に示す奥側の住宅)。
- ・付近で移動した看板やカーブミラーが見られたが,近くに掲示されていたものではないため,津波によって流されたと見られる(図 4.1.6)。
- ・河川の洪水対策を目的とした高さのある堤防が存在していたため,周囲の建築物や工作物等の被害はほとんど見られなかった。



図 4.1.1 コンクリート製のブロックの移動



図 4.1.2 フェンスの倒壊



図 4.1.3 フェンスの引き抜けた基礎



図 4.1.4 床上浸水したと見られる住宅周辺



図 4.1.5 津波の痕跡高さ



図 4.1.6 移動した看板

4.2. 上越市船見公園周辺

- ・ 図 4.2.1 は令和 6 年 1 月 1 日午前 11 時、図 4.2.2 は令和 6 年 1 月 2 日午前 11 時にそれぞれ撮影した被災前後の海岸の様子である。被災前後の海岸の様子を比較すると、被災後に海砂が多く遡上している。また、海岸には漂流物が散乱し、多くの木造の防砂柵が損傷していた。
- ・ 海岸では 2 本の H 形鋼で支持された看板が傾斜していた(図 4.2.3)。下部に多くの漂流物が絡まっていたことから、津波による直接的な外力に加えて、漂流物による堰き止め効果によって傾斜が生じ得る程度の力が作用したものと考えられる。
- ・ 図 4.2.4 は防砂柵の下部の損傷の様子である。損傷している防砂柵の下部は目が細かく、上部の目の粗い部分に比べて大きな外力が作用したものと考えられる。一方、図 4.2.5 のように海側に堤防がある防砂柵については立地や構成がほぼ同様であっても損傷していなかった。
- ・ 図 4.2.6 は令和 6 年 1 月 2 日に撮影したものであり、付近の塀の高さ約 40cm の部分に津波の痕跡と考えられる線が見られた。海岸に起伏があり、建築物が海岸線から離れているだけでなく、高台に位置しているものも多いため、周辺の道路や住宅での津波被害を免れたものと考えられる(図 4.2.7)。
- ・ 海岸部では複数のボートが陸側に流されて転覆していることに加え、沿岸部では地震による消波ブロックの沈下が見られた(図 4.2.8)。



図 4.2.1 被災前の海岸の様子
(令和6年1月1日11時ごろ撮影)



図 4.2.2 被災後の海岸の様子
(令和6年1月2日11時ごろ撮影)



図 4.2.3 看板の傾斜

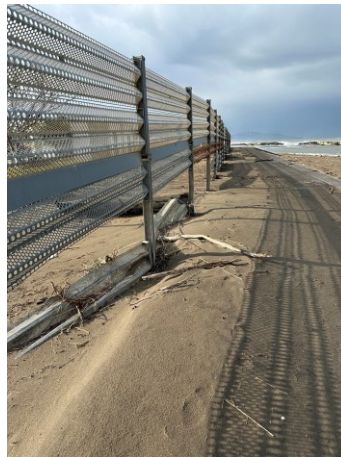


図 4.2.4 防砂柵の下部の損傷
(海側に堤防なし)



図 4.2.5 損傷のない防砂柵
(海側に堤防あり)



図 4.2.6 津波の痕跡



図 4.2.7 瓦礫の遡上と住宅地の位置関係

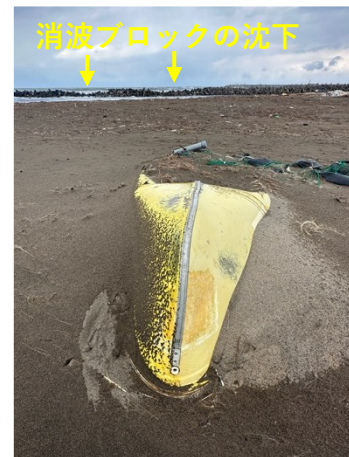


図 4.2.8 ボートの転覆と
消波ブロックの沈下

4.3. 上越市五智(居多ヶ浜)周辺

- ・ 海沿いに建てられた店舗(海の家)が津波による被害を受けていた。周囲は立ち入り禁止区域となっていたため、詳細な調査は実施できなかったが、被害を受けた海の家は堤防がなく海に面した場所に立地していたことから、津波による外力を直接受けやすい立地であった(図 4.3.1～図 4.3.2)。



図 4.3.1 高台から見た海の家付近の海岸



図 4.3.2 海の家の様子

5. 2日目の調査概要(石川県)

5.1. 珠洲市宝立町鵜飼(見附島付近)

- ・ 珠洲市宝立町鵜飼では、海に面した2階建てのRC造建築物(宿泊施設, 図 5.1.1)の被害調査を実施した。海岸に沿った細長い平面形状であり、1階開口部の海に面した側のガラスはほとんど損傷していた(図 5.1.2~図 5.1.3)。一方、2階開口部ではガラスは損傷していないことから、1階の被害は津波によるもので、津波は2階までは達していなかったと見られる。この建築物では、外観から躯体の被害は確認できなかった(図 5.1.2)。
- ・ 海との距離は非常に近く、津波を遮るための堤防は見られなかった(図 5.1.4)。なお、この建築物の津波の痕跡高さの調査は3日目の被害調査で詳細に実施している(6.1節参照)。



図 5.1.1 建築物の外観



図 5.1.2 1階の窓ガラスの損傷(1)



図 5.1.3 1階の窓ガラスの損傷(2)



図 5.1.4 建築物と海岸および見附島の状況

5.2. 珠州市宝立町鵜飼(鵜飼漁港・鵜飼川右岸周辺)

- ・ 鵜飼漁港では、海に面した倉庫や建築物の開口部に津波による被害が見られた。
- ・ 図 5.2.1 は鉄骨造倉庫の被害である。開口部に津波が流入しており、漂流物が流れ込んでいた。
- ・ 図 5.2.2 は木造建築物の被害である。海に面した開口部が被害を受けていた。一方、1階の窓は確認した範囲では割れが生じていなかった。これらの被害の周辺では船が陸上に座礁し、トラックが海岸に移動していた(図 5.2.3)。また、付近のRC造建築物の周囲の地盤には洗掘が生じていた(図 5.2.4)。
- ・ 鵜飼漁港近くの橋とそれに接する道路との間には大きな段差が見られた(図 5.2.5)。
- ・ 鵜飼漁港周辺では図 5.2.6 のように多くの住宅が地震によって倒壊し、周辺の地盤は図 5.2.7 のように地割れを起こして変状していた。周辺の地面には砂の堆積を確認した。この砂は津波によるものと考えられるが、一部の地面では液状化による噴砂の可能性も考えられる。
- ・ 周辺の道路では多数のマンホールが周囲の地盤面から隆起しており、調査した範囲では最大で1.5mほど突出していた(図 5.2.8)。



図 5.2.1 鉄骨造倉庫の被害



図 5.2.2 木造建築物の被害

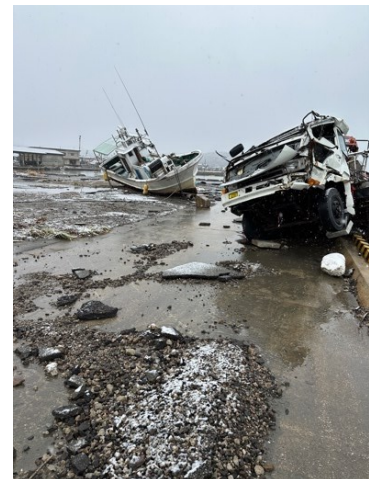


図 5.2.3 座礁した船とトラック



図 5.2.4 RC 造建築物周囲の地盤の洗掘



図 5.2.5 橋と道路との間の段差



図 5.2.6 鶺鴒漁港周辺の地震被害状況



図 5.2.7 大規模な地割れ



図 5.2.8 突出したマンホール

5.3. 珠洲市飯田町(飯田港周辺)

- ・ 珠洲市飯田町の飯田港周辺では、沿岸部で津波被害を受けた住宅・建築物が複数見られた。
- ・ 図 5.3.1 は津波によって外壁が損傷した鉄骨造建築物である。隣接する住宅でも 1 階の外壁が損傷する津波の痕跡と見られる被害が確認できた(図 5.3.2)。さらに、その隣の建築物では津波の波圧によって開口部や外壁が損傷していた(図 5.3.3)。
- ・ 海沿いの建築物については、津波の波圧によって外壁が面外方向に変形していた(図 5.3.4)。また、津波によって隅部の柱が損傷していることも確認できた。この建築物は想定される津波の入射方向に対して側面及び背面となる壁も損傷していた(図 5.3.5)。
- ・ 図 5.3.6 は海岸付近に立地する鉄骨造の津波避難施設(旧珠洲消防署訓練塔)⁴⁾である。当該施設では高さ約 4m の部分で外壁パネルが損傷していた。同施設の近くに衝突したと見られる漂流物、同施設の下部に車の存在がそれぞれ確認できる。この漂流物は被災前には津波避難施設の付近に立地していたものと見られる。なお、目視での残留変形は確認できなかった。
- ・ 図 5.3.7 は津波避難施設を海側から見た被害状況である。津波避難施設周辺のコンクリート柱は陸側に向かって折損していた(図 5.3.8)。



図 5.3.1 下部の損傷



図 5.3.2 開口部の損傷



図 5.3.3 外壁の損傷



図 5.3.4 津波の正圧による損傷



図 5.3.5 側面及び陸側の壁の損傷



図 5.3.6 津波避難施設の外観(陸側からの撮影)



図 5.3.7 海からの被害状況

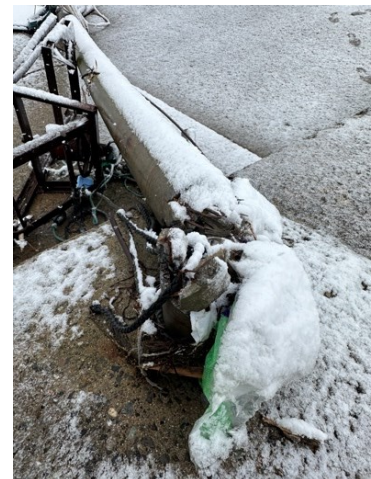


図 5.3.8 コンクリート柱の折損

5.4. 珠洲市正院町正院・川尻

- ・ 珠洲市正院町では令和5年5月5日の地震時にも最大震度6強を観測したが、同年5月12日に実施した調査では、瓦屋根標準設計・施工ガイドライン⁵⁾に準拠した施工方法(ガイドライン工法)による瓦屋根に被害が生じていないことを確認した⁶⁾。今回もこれらの瓦屋根の状況を再度調査し、震度6強の地震を2回経験した後のガイドライン工法の有効性を確認する。
- ・ 図 5.4.1 は正院公民館である。当該建築物は令和5年5月の地震の際には、棟部の損傷範囲に

ブルーシートが被った状態であった。図 5.4.2 のように今回の調査時にはブルーシートが被っていない隅棟部で損傷が見られたため、ブルーシートが被っていた棟部は今回の地震で屋根瓦が被害を受けたものではないと見られる。一方、平部の瓦については、令和 5 年 5 月の調査時に 2 本の緊結線で全数留め付けられていたことを確認している。雪が積もっているため状況の把握がやや困難であるが、外観から瓦の配置に乱れが確認できないことから脱落や損傷は生じていないものと考えられ、全ての瓦が緊結されていたことで今回の地震に対しても一定の効果があったものと考えられる。なお、付近の地盤には地割れによって膝下の高さまでの段差が生じていた(図 5.4.3)。

- ・ 図 5.4.4 は正院公民館付近の J 形瓦のガイドライン工法で施工された住宅である。図 5.4.5 は令和 5 年 5 月の調査時に撮影した写真である。今回の調査では、コンクリートの電柱が衝突したけらば部で瓦の損傷が見られたが、その他の範囲では外観から瓦の配置に乱れは確認できず、地震による脱落や損傷は生じていないものと考えられる。また、この住宅の付近では図 5.4.6 のように倒壊した住宅も複数あったが、これらの住宅の瓦屋根の脱落は確認できなかった。
- ・ 図 5.4.7 は珠州市正院町川尻にある F 形瓦のガイドライン工法で施工された住宅である。この瓦についても令和 5 年 5 月の調査時(図 5.4.8)と屋根の外観は変わらず、脱落や損傷はないものと考えられる。しかし、玄関の床の損傷や門の倒壊が発生していた(図 5.4.9)。図 5.4.4 及び図 5.4.7 に示す住宅の今回の地震以前の状況については、令和 5 年 5 月の被害調査報告⁶⁾も参照されたい。



図 5.4.1 正院公民館の被害状況



図 5.4.2 棟部の被害



図 5.4.3 正院公民館付近の地割れ



図 5.4.4 ガイドライン工法による住宅 (J 形瓦)



図 5.4.5 令和 5 年 5 月の地震後の状況 (J 形瓦)⁶⁾



図 5.4.6 周辺の建築物の被害状況



図 5.4.7 ガイドライン工法による住宅(F形瓦)



図 5.4.8 令和5年5月の地震後の状況
(F形瓦)⁶⁾



図 5.4.9 住宅に隣接した門の倒壊

5.5. 珠洲市三崎町寺家

- ・ 珠洲市三崎町寺家の沿岸部では、複数の住宅・建築物に津波被害を確認した。
- ・ 基礎のみが残っており、上部構造が流失・移動した事例が複数見られた(図 5.5.1～図 5.5.2)。
- ・ 図 5.5.3 のように 2 階部分が移動した住宅が見られた。2 階部分の外装材が剥離していることから、地震で 1 階部分が倒壊し、2 階部分が津波で流された可能性が考えられる。
- ・ 海岸からやや陸側の住宅では津波による開口部などの損傷は見られなかったものの、車が移動している状況が見られた(図 5.5.4)。
- ・ 海に面した部分が RC 造の建築物では、津波による開口部(扉)の被害は見られたものの、躯体に地震及び津波による被害は発生していなかった(図 5.5.5～図 5.5.6)。なお、2 階部分のガラスに損傷がなかったことから、津波は 2 階の高さまでは達していなかったと考えられる。



図 5.5.1 流失した建築物



図 5.5.2 移動した住宅(1)



図 5.5.3 移動した住宅(2)



図 5.5.4 津波による車の移動



図 5.5.5 RC 造の建築物の被害状況(1)



図 5.5.6 RC 造の建築物の被害状況(2)

6. 3日目の調査概要(石川県)

6.1. 珠洲市宝立町鶴飼(見附島付近)

- ・ 2日目に調査した珠洲市宝立町鶴飼の海に面した RC 造建築物(宿泊施設, 図 5.1.1)について, 津波の痕跡高さを再調査した。
- ・ 建築物の周辺に付着していた漂流物の痕跡の高さは地面から 1.3m~1.8m であった(図 6.1.1~図 6.1.4)。
- ・ 図 5.1.1~図 5.1.3 でも確認できる建築物の海側のガラスの損傷高さを調査すると, 損傷箇所の上面の高さは地面から 1.5m~2.4m であった(図 6.1.5~図 6.1.6)。
- ・ 窓ガラスの損傷には津波波力と見られるものだけでなく, 植木や流木の衝突によるものも見られた(図 6.1.7~図 6.1.8)。
- ・ 数メートル陸側の駐車場付近に位置する電話ボックスでも津波の痕跡が見られた(図 6.1.9)。その痕跡は想定される津波の入射方向に対して側面に残っており, 高さは最大で約 50cm であった。



図 6.1.1 シャッターに付着した痕跡の高さ



図 6.1.2 付着した痕跡の高さ



図 6.1.3 室外機に付着した漂流物の痕跡



図 6.1.4 痕跡高さとガラスの被害



図 6.1.5 損傷したガラスの高さ



図 6.1.6 損傷した窓ガラスの高さ



図 6.1.7 漂流物(植木)の衝突



図 6.1.8 漂流物(流木)の衝突



図 6.1.9 痕跡高さ(数メートル陸側の電話ボックス)

6.2. 珠州市宝立町鵜飼(鵜飼漁港北側・鵜飼川左岸周辺)

- ・ 鵜飼漁港の北側では多くの倒壊した建築物が道路を封鎖しており、海岸まで通行できない道が多かった。
- ・ 鵜飼漁港の北側では多くの車両が津波により流されている状況が確認された。特に、海からの津波の遡上によって、車両が鵜飼交差点付近の一ヶ所の通りに集中して移動している状況が見

られた(図 6.2.1, 図 6.2.2)。

- ・ 沿岸部では基礎と土台のみが残り上部構造が流失した建築物が複数見られた(図 6.2.3, 図 6.2.4)。上部構造が流失した住宅において隅角部の土台を確認したが、金物の採用は確認できなかった(図 6.2.5)。一方、この付近では開口部が破壊されることによって内部に水が流入したことで流失を免れたと考えられる建築物も見られた(図 6.2.6)。また、比較的築年数が浅いと見られる住宅も流失を免れていた(図 6.2.7)。1 階開口部が損壊し、軒天井が破損した状況が確認できた。
- ・ 図 6.2.8 及び図 6.2.9 は津波によって前後面が破壊した建築物である。正面及び背面の広い範囲で外壁が損傷していた。特に、軒天井まで津波が跳ね上がったと見られる被害も確認できた。この付近では地面から約 3m の高さに津波の痕跡が見られた(図 6.2.10)。また、やや陸側の住宅でも漂流物の衝突による外壁の破損が生じており、その高さは 2m を超える位置にも存在していた(図 6.2.11)。
- ・ 沿岸部に面していない住宅でも網戸や玄関に津波が作用した痕跡が見られ、その高さは地面から 1m 以下のものがほとんどであった(図 6.2.12)。特に高いものでは、周辺の地面が沈下した影響も含めて 2m 以上の高さにある痕跡も見られた(図 6.2.13～図 6.2.14)。
- ・ 周辺の地面では大きく隆起している箇所も多数見られた(図 6.2.15)。図 5.2.5 の対岸でも同様に、橋とそれに接する道路との間に段差が生じていた(図 6.2.16)。
- ・ 図 6.2.17 のように倒壊した建築物で比較的古いと見られる瓦屋根において、スクリー形状又はリング形状の軸部を有する釘によって全数緊結されているものも確認した(図 6.2.18～図 6.2.19)。屋根瓦を葺き替えた建築物が多く存在する可能性も考えられるが、この地区における倒壊した比較的古い建築物を確認すると、その多くは平部の瓦を釘または緊結線によって全数緊結されていたため、確認した範囲では平部の瓦の脱落やズレはほとんど見られなかった。



図 6.2.1 車両の移動



図 6.2.2 海との位置関係



図 6.2.3 建築物の流失(1)



図 6.2.4 建築物の流失(2)



図 6.2.5 流失した住宅の土台隅角部の状況



図 6.2.6 流失を免れた建築物(1)



図 6.2.7 流失を免れた建築物(2)



図 6.2.8 津波による前面の被害



図 6.2.9 津波による背面の被害



図 6.2.10 痕跡高さ



図 6.2.11 津波の漂流物の痕跡



図 6.2.12 変形したシャッター



図 6.2.13 網戸に付着した痕跡



図 6.2.14 玄関に付着した痕跡



図 6.2.15 地盤の隆起



図 6.2.16 橋と道路との間の段差



図 6.2.17 倒壊した建築物の瓦屋根



図 6.2.18 瓦の緊結状況



図 6.2.19 緊結材(釘)

6.3. 鳳珠郡能登町白丸

- ・ 鳳珠郡能登町白丸の沿岸部では、土台から流された住宅・建築物が複数見られた(図 6.3.1～図 6.3.2)。
- ・ 海に面した住宅では海側と陸側の開口部が損傷していた。2 階部分の躯体や窓ガラスには損傷は見られなかったことから、津波によって損傷したものと考えられる(図 6.3.3)。
- ・ 図 6.3.4 は海に面した木造の建築物である。開口部及び津波が流入したと考えられる高さでは外壁が損傷しており、高さ 3m 以上と見られる位置にある蛍光灯に津波の痕跡と見られる泥の付着が確認できた。陸側の外壁も大きく損傷していたものの、外観目視では内部の軸組には大きな被害は見られなかった(図 6.3.5)。
- ・ 海に面した外壁が津波の波圧によって損傷し、隣接した住宅では隅部の柱が流失しているものも見られた(図 6.3.6)。
- ・ 海の堤防はいずれも図 6.3.7 のように海側に向かって転倒し移動していた。同様に、2 階部分が汀線まで移動した建築物や海側に移動した車両も見られた(図 6.3.8～図 6.3.9)。
- ・ 上部構造が流失した住宅において土台の状況を確認したが、柱脚接合部に金物の採用は確認できなかった(図 6.3.10～図 6.3.11)。
- ・ 図 6.3.12 のように軒天井が破損する被害が見られたため、図 6.3.13 のように周辺の複数の建築物で津波の痕跡高さを測量した。その結果によるといずれも地面から 3.4 m 程度の高さであり、当該地区では 3m を超える津波が作用していたと考えられる。また、痕跡の残る建築物では海側では 3m を超える高さの痕跡が見られたが、陸側に向かうにつれて痕跡の高さは徐々に低くなり、約 2.5m 程度となっていたことが確認された(図 6.3.14)。
- ・ 当該地区では、複数の住宅や乗用車の火災被害の状況を確認した(図 6.3.15～図 6.3.16)。



図 6.3.1 流失した住宅(1)



図 6.3.2 流失した住宅(2)



図 6.3.3 津波による開口部の損傷



図 6.3.4 海側の開口部の損傷



図 6.3.5 陸側の外壁の損傷



図 6.3.6 外壁の損傷と隅柱の流失



図 6.3.7 堤防の損傷



図 6.3.8 住宅の2階部分の移動



図 6.3.9 車両の移動



図 6.3.10 流失した住宅の土台の状況(1)



図 6.3.11 流失した住宅の土台の状況(2)



図 6.3.12 軒天井の損傷



図 6.3.13 外壁の損傷と津波の痕跡の測量



図 6.3.14 漂流物による外壁の被害と津波の痕跡



図 6.3.15 火災被害状況(1)



図 6.3.16 火災被害状況(2)

7. まとめ

令和 6 年能登半島地震及びそれに伴う津波によって被害が発生した建築物等を対象に、新潟県上越市、石川県珠洲市及び鳳珠郡能登町において現地調査を実施した。この調査では、津波による被害形態の収集と令和 5 年 5 月 5 日の地震で無被害であったガイドライン工法による瓦屋根の状況の確認を主な目的とし、併せて地盤を含む震動被害の状況を把握した。以下に主な調査結果をまとめる。今後、本現地調査で収集した基礎資料をもとに被害原因等の考察を行う予定であり、これに伴い、本報告の内容には修正が加えられる可能性がある。

(1) 津波による建築物の被害

- ・ 津波シミュレーションで比較的大きな津波が襲来した可能性があるとしていた上越市では、

海の家や住宅の浸水被害は見られたが、高台に位置しているものが多いことなどから津波による住宅の構造躯体への被害は見られなかった。

- ・ 能登半島では珠洲市宝立町鶴飼，珠洲市飯田町，珠洲市三崎町寺家及び鳳珠郡能登町白丸で多くの建築物の津波被害を確認した。これらの調査範囲では，津波の被害形態として建築物の移動・流失，外壁及び開口部の損傷(漂流物の衝突)，隅柱の流失，周囲の地盤の洗掘等が確認できた。津波の痕跡高さを調査すると，珠洲市宝立町鶴飼では約 3 m，鳳珠郡能登町白丸では 3m 以上の高さに及ぶものであった。確認した範囲では，流失した建築物の土台に金物は見られなかった。
- ・ 津波による被害は堤防等の流れの抵抗になるものがなく，海に面している立地で多く確認された。逆に，これらが整備されている区域では津波による被害が軽減されていた。

(2) 地震による瓦屋根の被害

- ・ 令和 5 年 5 月の瓦屋根の地震被害調査と同様に，ガイドライン工法で施工された住宅の瓦屋根を調査した。震度 6 強の地震を 2 回経験した後であっても，ガイドライン工法で施工された屋根瓦に被害は確認されなかった。
- ・ 能登地方では古くから平部の瓦を緊結線などで全数留付ける工法が採用されていたことから，上部構造が倒壊した住宅であっても，その多くの屋根で平部の瓦が脱落していないことを確認した。
- ・ 今回調査した範囲では，比較的古いと見られる瓦屋根であっても，平部の瓦に通常の釘より大きな引き抜き抵抗力が期待できるスクリュー形状又はリング形状の軸部を有する釘で全数緊結されている事例を確認した。

(3) その他の被害

- ・ マンホールの地盤面からの著しい突出，橋と道路との間の段差，広範囲の地割れなど，地盤変状に伴う被害を確認した。
- ・ 鳳珠郡能登町白丸の沿岸部では，複数の住宅や乗用車の火災被害を確認した。

おわりに

今回の地震及び津波によって被災された皆さまに心からお見舞い申し上げますとともに，被災地の一刻も早い復興を祈念いたします。

参考文献

- 1) 地震調査研究推進本部地震調査委員会：令和 6 年能登半島地震の評価，https://www.static.jishin.go.jp/resource/monthly/2024/20240101_noto_2.pdf，(閲覧日：2024 年 1 月 18 日)
- 2) KYODO NEWS：【速報】津波、川逆流し浸水 堤防越え、新潟・上越，<https://www.youtube.com/watch?v=fhDan8F35SI>，(閲覧日：2024 年 1 月 22 日)
- 3) 国立研究開発法人建築研究所 国際地震工学センター：Animation of Tsunami Propagation，https://iisee.kenken.go.jp/staff/fujii/Noto2024/tsunami_prop.html，(閲覧日：2024 年 1 月 16 日)
- 4) 珠洲市：津波ハザードマップ No.4—飯田・若山・直地区—，<https://www.city.suzu.lg.jp/uploaded/attachment/2377.pdf>，(閲覧日：2024 年 1 月 16 日)
- 5) 一般社団法人全日本瓦工事業連盟・全国陶器瓦工業組合連合会・全国 PC がわら組合連合会・一般財団法人日本建築防災協会：2021 年改訂版 瓦屋根標準設計・施工ガイドライン，2021
- 6) 国土交通省国土技術政策総合研究所，国立研究開発法人建築研究所：2023(令和 5)年 5 月 5 日

石川県能登地方を震源とする地震による木造建築物，瓦屋根等の被災建築物調査報告，https://www.kenken.go.jp/japanese/contents/topics/2023/R5_5_5_noto.pdf, 2023