

第5章 おわりに

本研究では、長周期地震動に対する超高層鉄骨造建築物を対象として、通常の超高層建築物のクライテリア（層間変形角 1/100、塑性率 2）を用いない安全性検証方法を確立するための検討を実施した。

現在の超高層建築物等の性能評価で用いられている設計用の長周期地震動は、地域や周期によっては、これまでの告示波の 2 倍程度の速度応答スペクトルとなる場合があり、通常のクライテリアで設計を行う場合、設計が困難となる可能性がある。通常のクライテリアを用いない場合、建築物の設計時の最大層間変形角が 1/100 よりも大きくなる可能性があるため、梁端部だけでなく、柱部材についても限界性能評価式を用いて安全性を確認する必要がある。また、1/100 よりも大きな層間変形角を許容する上では、設計用の地震動よりも大きな地震動が作用した場合の余力についても検討しておく必要があると考えられる。

そこで、本研究では、鉄骨柱部材と CFT（コンクリート充填鋼管）柱部材を対象として、設計用疲労曲線式を提示するための実験や解析的検討を行なった。また、柱や梁部材の破断や耐力劣化などを考慮し、建物の倒壊までの追跡が可能な地震応答解析を行なって、設計用の地震動よりも大きな地震動が作用した場合でも、一定の余力が確保されるような方策について検討した。

鉄骨柱部材については、繰り返し荷重が作用する角形断面鋼管柱を対象に、変動軸力・変動振幅下の特性に着目した繰返し載荷実験や FEM 解析を実施し、一定軸力での多数回繰返し特性、変動軸力での多数回繰返し特性、及び、任意の変位振幅での多数回繰返し特性を把握し、それらに基づく疲労性能評価式を提案した。

CFT 柱部材については、既往の研究の分析を行った上で、CFT 柱部材の多数回繰返し載荷実験として、変動変位振幅や変動軸力の影響などについて検討し、これらの結果に基づいて、実験下限値を与える疲労性能評価式を提案した。

設計時に 1/100 よりも大きな層間変形角を許容する場合の耐震安全性検証方法として、提案された鉄骨柱部材と CFT 柱部材の疲労性能評価式を用いた安全性検証方法を提案するとともに、設計用の地震動よりも大きな地震動が作用した場合でも、一定の余力が確保されるようにするための最大層間変形角の限界値の設定方法を提案した。

今後の課題として、鉄骨柱部材と CFT 柱部材の疲労性能評価式に関しては、さらなる実験資料の蓄積による精度向上が必要と考えられる。また、耐震安全性検証方法に関しては、より多くの適用事例により検証すること等が望まれる。

〈謝辞〉

本研究を進めるにあたり、ご指導いただきました千葉大学・森田耕次名誉教授、北九州市立大学・津田恵吾名誉教授、大阪大学・多田元英教授、東京大学山田哲教授に、感謝いたします。また、建築基準整備促進事業「S29 長周期地震動に対する超高層鉄骨造の安全性検証法に関する検討（平成 30～令和 2 年度）」にご参加いただき、ご協力いただきました委員ならびに協力委員の方々に、御礼申し上げます。