

既存超高層建築の長周期・長時間地震動対策の技術開発とその実施

正会員 細 澤 治 君
正会員 木 村 雄 一 君
須 田 健 二 殿
正会員 吉 村 智 昭 君

日本では関東大震災以降長く地上100尺（31メートル）が建築物の高さの限界とされてきた。1964年容積制施行に伴い、敷地に対する最大容積以内の建築物に対し高さの制限は事実上撤廃され超高層建築建設の道が開かれた。これまでに高層建築物構造評定件数はすでに1,300棟を超えている。同時期、日本建築学会の『高層建築技術指針』（1964）が制定され、それまでの震度法に代わって層せん断力係数による地震力の設定が提案された。ベースシヤ係数は建物一次固有周期との関係において、 $C_B = (0.18 \sim 0.36) / T_1$ で表現され、その下限値を $C_B = 0.05$ とした。また、当時は安全性の検討に用いられていた地震動は長周期域での地動エネルギーの小さい短周期・短時間の地震動であり、長周期・長時間地震動は十分には考慮されていなかった。1980年代前半までのいわゆる初期の超高層建築は大方この指針に沿って設計されている。

その後、建物骨組のモデル化と地震応答解析技術がコンピュータの進歩とともに飛躍的に精緻化され、弾塑性域の挙動まで詳細に検証されるようになった。一方では、地震工学分野における、地震動の情報獲得と解析的研究も進展し、長周期地震動が長時間作用する可能性も指摘されている。初期の超高層建築はこのような長周期地震動に対して未検証の問題もあり、鉄骨溶接部分などの累積損傷、耐震要素の繰返し応力に対する耐力減退などによってもたらされる損害の可能性が懸念されている。2008年にE-ディフェンスを用いて実施された振動実験でもこのような問題が明らかにされている。

このような長周期地震動は遠隔地で巨大地震が起こった際に大きな沖積平野で発生し、超高層建築は多大な影響を受けることが指摘されており、早急に検討すべき課題であるといえる。初期の超高層建築に関するこのような課題に対して、本技術は変位依存型オイルダンパーを有効に付加し既存構造体に過度の負荷力を与えることなく、建物全体の減衰性能を向上させることにより、長周期・長時間地震動に対する建物の変形と振動継続時間を抑制し安全を確保したものとなっている。また、設計・施工にあたって対策工事範囲を極小に限定することにより居住者の事業継続性に配慮し、火気を使わない工法の採用など工事災害防止のうえでも創意工夫がなされている。

このような課題に対し、他の既存超高層建築物に先駆けて、適切な制震技術の適用と施工上の工夫が検討され実施されたことは、革新性、有効性および応用性が認められ、今後、初期の超高層建築の耐震性能向上のための改修を誘発する技術として高く評価できる。

よって、ここに日本建築学会賞を贈るものである。