

超高層建物崩壊のE-ディフェンス実験

南海トラフ巨大地震に対する超高層建物の余裕度評価

兵庫耐震工学研究センター 主任研究員 長江拓也



はじめに

我が国には、2千数百棟の超高層建物が存在しており、その約8割が南海トラフ巨大地震の影響を強く受ける太平洋ベルト地帯に位置しています。南海トラフ巨大地震時において生じる長周期地震動は、サイトごとに大きく異なる特性を有しており、個々の超高層建物の振動特性との相性によっては、設計想定を大きく超える揺れが作用する状況も覚悟しなくてはなりません。超高層建物が崩壊するようなことになれば、社会への影響は極めて甚大であり、崩壊に関する限界性能については正確な評価が必要です。

本実験の意義

超高層建物の建設は、1960年代の霞ヶ関ビルに端を発します。地震動に関する限られた情報を基に、そのことを十分理解した上で、極めて高度な工学的判断により初の超高層設計が成し遂げられました。対象とした地震動に対する骨組変形を評価し、骨組における相当な余力の存在を思慮の上で、大地震に対する安全性が保証されました。先駆をなした本設計の基本思想は、現在に至るまで受け継がれています。

今回の調査研究では、超高層設計で考えられてきた制限値を遥かに超える骨組変形下での崩壊現象を現出させるという過去に無い実験によって、崩壊余裕度の定量評価に寄与する実データの取得に取り組みました。

実験概要と調査活動

18階建て鉄骨造骨組の高さは作製上の限界に近い25mに達しました。共同研究機関である鹿島建設の調査チームによって接合ディテール等が工夫され、骨組特性が細部にわたって再現されました。実験では、梁端が破断する複雑な骨組挙動を伴いつつ、設計想定の数十倍を超える骨組変形下にて崩壊が生じ、この時の入力は設計用地震動の5倍に相当しました。今後は、実験結果を再現できる解析技術を整備し、崩壊余裕度を評価する手法の確立を目指して行きます。

本実験は、文部科学省が推進する「都市の脆弱性が引き起こす激甚災害の軽減化プロジェクト」の一環として実施されたものです。本事業では、建設会社を中心とする実践的な研究体制が敷かれており、成果の普及について関係各方面から大きな期待が寄せられています。



写真1 準備状況



写真2 実験後の超高層骨組