

多様な建物での強震観測、微動計測、振動実験の蓄積

- その2 -

●E-ディフェンス実験による地震時の建物応答と家具挙動

東北地方太平洋沖地震でも長周期の継続時間の長い揺れにより、首都圏などの高層ビルで内装や家具の転倒が報告されました。東海・東南海・南海地震でも長周期地震動となることが予想され、高層ビルにおいて室内の安全性を確保することが重要になります。

E-ディフェンスにおける実大震動台実験の結果を基に、地震時の建物・床応答と室内家具挙動を分析しました。

図1に実験の試験体外観とモデル概要、図2に実験での家具の被害概要を示します。

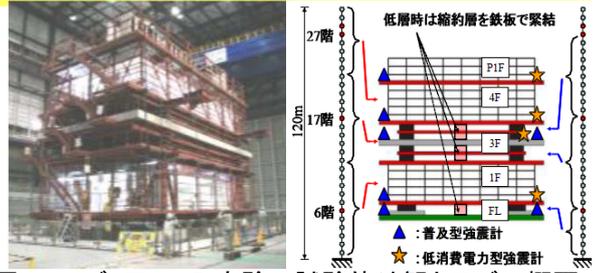


図1 E-ディフェンス実験の試験体外観とモデル概要

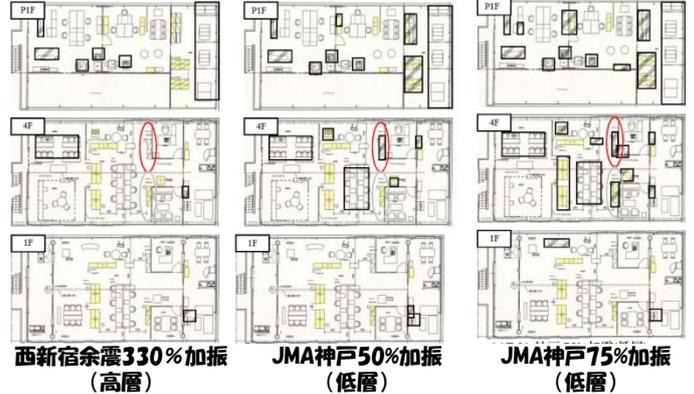


図2 実験での被害概要

●免震戸建住宅の振動台実験

東北地方太平洋沖地震では、ある地域で免震戸建住宅が想定以上に地盤と共振し、免震装置の許容変位を超える現象が確認されました。戸建住宅は敷地に余裕がなく、クリアランスも限られています。そのため、免震戸建住宅の変位制御は重要な課題となっています。

そこで、免震の変位制御方法について、実大免震住宅の振動台実験により、検討を行っています。図3は実験を行った変位依存型の変位制御装置です。

●テレビ塔の微動計測・人力加振実験

名古屋市テレビ塔は2011年7月に地上デジタル放送への完全移行に伴い電波塔としての役割をおえました。テレビ塔は内藤多仲による設計で、1954年に日本で初めてのテレビ放送電波送信用集約電波塔として竣工しました。2005年には登録有形文化財としても指定され、電波塔としての機能を失っても保存されることが望まれています。そこで、テレビ塔の微動計測や振動実験より、固有振動数、減衰定数、振動モードなど振動特性の把握を行いました。(図4)

●超高層建物と地盤の共振現象

東北地方太平洋沖地震では、震源から約600km離れた大阪平野に位置する咲洲庁舎52Fにおいて最大片振幅130mの揺れが観測され、内装やエレベーターなどに被害が生じました。これは、建物と地盤が共振したためと考えられます。今後、発生する東南海・南海地震においては、震源から近いこともあり更に大きな被害を受ける可能性があります。そこで、過去の共振記録を分析し、地盤の震動特性と建物の動的振動特性の把握を試みました。その結果、推定した固有周期と減衰は設計値と比較してずれがあることが分かりました。(図5) モデルから共振現象を予測することは非常に難しいため、観測記録を積み重ね、詳細に分析していくことが求められています。

参考文献：
豊部立、飛田潤、福和伸夫、西澤崇雄：振動実験・強震観測に基づく名古屋テレビ塔の振動特性、構造工学論文集、Vol. 58B (2012. 3)



図3 変位依存型変位制御装置

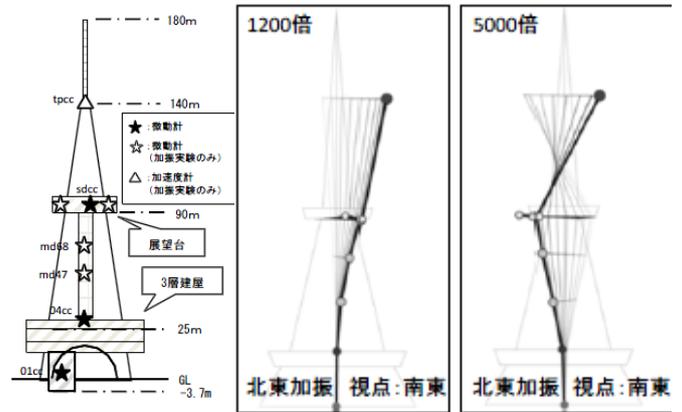


図4 テレビ塔建物形状・観測点と加振時立体振動挙動

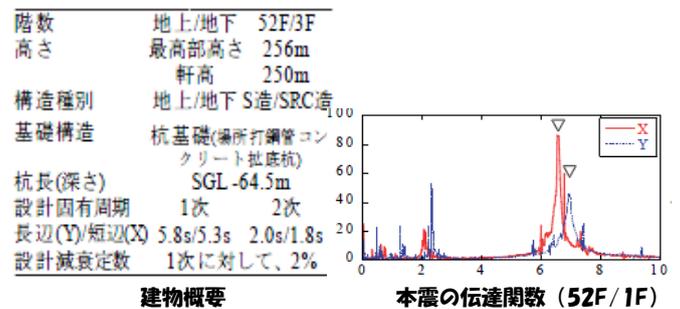


図5 咲洲庁舎の建物概要と東北地方太平洋沖地震の本震時の伝達関数

