

免震建物の地震観測

—2011年東北地方太平洋沖地震における免震建物の地震応答—

上 寛樹* 安井健治* 山上 聡*

Seismic Observation of Base Isolated Buildings

- Earthquake Response of Base-Isolated Building on 2011 off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake -

Hiroki Ue, Kenji Yasui, Satoshi Yamagami

研究の目的

兵庫県南部地震以降、免震建物が全国に急速に普及したが、強震域における免震建物の実観測記録はあまり得られていない。免震建物で地震時の応答を観測することは、免震効果の実証はもちろん、免震構法の維持管理と耐久性・信頼性の確保、設計へのフィードバック、また免震構法の普及のためのPRなど、様々な面で免震技術の発展に大きく寄与するものである。

以上の目的により、当社では、日本で最初の実用免震建物である技術研究所管理棟をはじめ、全国14棟（うち1棟は非免震超高層建物）で地震・風観測を実施している。

研究の概要

2011年東北地方太平洋沖地震では、震度6弱の強震域における記録を含め、計11棟の免震建物で有効な観測記録を得ることができた。

得られた観測記録を基に、本地震における免震建物の挙動について、各建物の免震装置、震源からの距離、および長周期地震動による影響を整理・分析し、応答低減効果ならびに地震に対する安全性について検証した。また、観測記録を用いた地震応答解析により、免震建物の設計における解析モデルの妥当性について検証した。

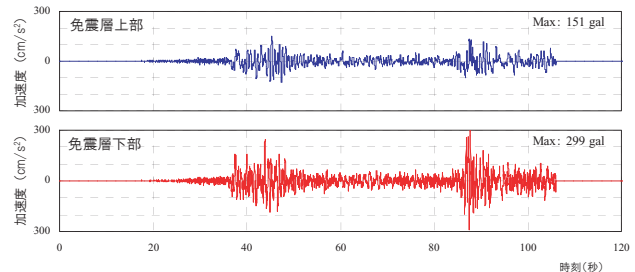


図-1 Aビル(仙台)における観測記録(応答加速度波形)

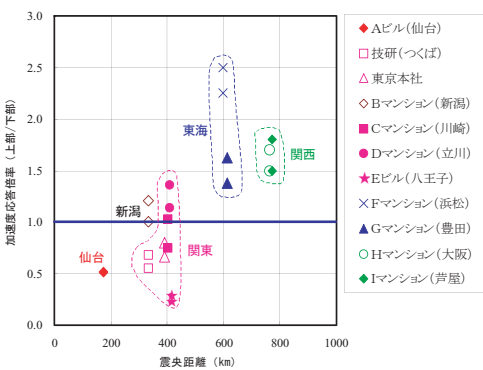


図-2 震央距離と免震効果の関係

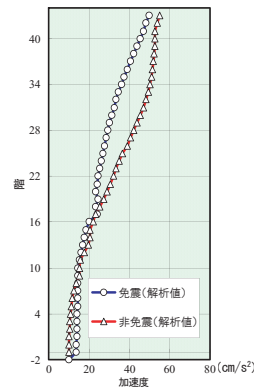


図-3 長周期地震動に対する免震建物と非免震建物の最大応答加速度

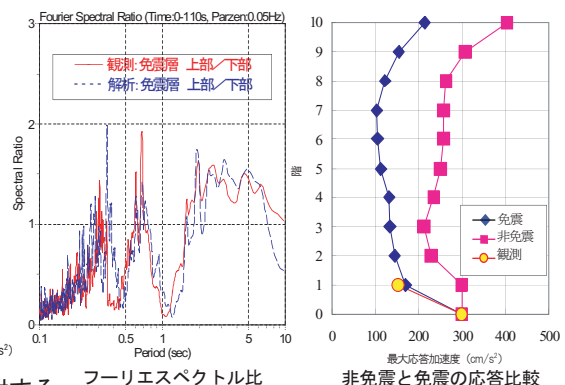


図-4 Aビル(仙台)における観測記録と解析の比較

研究の成果

2011年東北地方太平洋沖地震における免震建物の地震観測より以下の検証結果が得られた

- i. 震源に近い強震域においては優れた免震効果を発揮したが、震源から400km程度以上離れた建物では長周期成分が卓越するため、十分な加速度低減効果は得られず、特に初期の免震建物では応答倍率が大きい
- ii. 長周期地震動に対しては、免震層直上での応答低減効果は得られないが、免震層で大きな減衰を与えることで、上階部の応答を抑制できる
- iii. いずれの免震建物にも地震後の継続使用を妨げる被害は生じておらず、免震建物の優れた安全性が確かめられた
- iv. 観測記録を用いた地震応答解析により、免震建物の設計における解析モデルの妥当性を確認できた

*技術研究所