

## 平成 26 年度活動報告

清水建設株式会社 技術研究所 柴 慶治

## 1. 活動概要

東北地方太平洋沖地震(2011.3.11)から4年目の今年度は、建築分野では大地震時の建物健全性を、ベイズ推定によって数点のセンサで精度良くかつビジュアルに把握できる「安震モニタリング」<sup>(1)</sup>システムを開発し、高層建物などへの設置を始めています。研究的にはさらに少ないセンサでの応答推定手法の開発なども進め、成果の一部は学位論文としてまとめられました<sup>(2),(3)</sup>。土木分野では、空港誘導路の橋梁のヘルスマニタリングシステムの運用に関する開発<sup>(4)</sup>をはじめ、老朽化した社会インフラの健全度把握に関する幅広い研究開発を実施しています。また文部科学省の「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」では、(独)防災科学技術研究所のE-defenseを使った縮小18層鉄骨造建物模型(2013年度)および鉄筋コンクリート造6層建物縮小試験体(2014年度)の完全崩壊実験に携わって貴重なデータを得、有用なモニタリングシステム・防災システムの構築に向けた研究開発を進めています(文献(5)および、<http://www.toshikino.dpri.kyoto-u.ac.jp/>)。

- (1) 清水建設パンフレット“大規模地震時の安全確保と早期事業再開をサポートする 安震モニタリング”2013.02
- (2) 岡田敬一, 片岡俊一“2ヶ所に設置したセンサによる地震記録を用いた建物全層応答推定手法の適用“, 第14回日本地震工学シンポジウム論文集, pp.2124-2133, 2014.12
- (3) 岡田敬一“地震後の建築物の健全性判断システムの開発”弘前大学博士論文, 2014年9月
- (4) 稲田裕, 金子雅廣, 武井雄三, 出山裕樹“誘導路橋梁モニタリング供用下の運用とシステム更新“土木学会第69回年次学術講演会(2014年9月), VI-461, pp.921-922
- (5) 杉本浩一, 岡田敬一, 白石理人他“鉄骨造高層建物の大型振動台実験へのシステム適用—建物の健全度モニタリング(上部構造)に関する研究開発(その4~6)”, 日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿), pp.63-68, 2014.9

## 2. 新しい実験施設「先端地震防災研究棟」

当社の技術研究所内に「先端地震防災研究棟」(鉄骨造, 地上2階・地下2階, 延床面積1,843㎡)が完成し、本格的な運用を開始しました。研究棟には最先端の大型振動台と大振幅振動台が設置されています。大型振動台「E-Beetle」は業界最大の縦・横7mの大きさで、再現できる地震の揺れの加速度と変位は2,700ガル, ±80cmといずれも過去に観測された地震波の数値を上回り、内陸直下型や海溝型など世界中のあらゆる地震による揺れを再現できます。この装置により建物の終局状態(崩壊)に至るまでの挙動や主構造体から内外装材, 設備も含めた耐震性能が把握できます。大振幅振動台「E-Spider」は長周期の揺れを3次元で再現できる縦・横4mの実験設備で、最大振幅は±1.5mです。この装置により超高層建物自体の揺れのほか、室内の家具や屋上設備の挙動を把握できます。また地震による揺れや地震対策の効果を体感できる地震体験プログラムも用意し(台上の専用キャビンでCGも活用して実施), 地震時の長周期かつ大振幅の揺れが人体に与える心理的・生理的な影響や行動に及ぼす影響を把握できます。当社ではこの研究棟を建物の設計や地震対策の検討, 新技術・防災対策等の効果の検証やお客様への提案, 防災意識の喚起の場として活用していく予定です。

