

## 5. むすび

今年度は5カ年計画の3年目として、全体計画に沿って、地震による被害の大幅な軽減と首都機能維持に資することを目的とした「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト」の研究開発を積極的に推進できた。

「都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究」では、首都直下地震に対する都市施設の被害を軽減し、建物の包括的な継続性を維持するための防災・減災対策に資することを目標として、平成17年度から本格稼働している実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)の効果的な活用による、都市施設の耐震性評価・機能確保に関する(1)震災時における建物の機能保持に関する研究開発、及び(2)長周期地震動による被害軽減対策の研究開発を実施している。

「(1)震災時における建物の機能保持に関する研究開発」では、平成20年度に実施したE-ディフェンス実験の結果から、耐震構造及び免震構造における重要(医療)施設の機能保持性能、機能破損状況を定量的に評価した。具体的には地震災害時における耐震構造時の医療施設の被害状況から、施設の機能(医療行為)との関係性を評価したところ、巨大地震時(レベル2以上)が発生した場合、構造体には著しい損傷が無くとも、内部機能に対し対策がない状況ではCTを始め様々な機器移動が発生し迅速な復旧は困難であり、災害医療の実現・継続が困難であることが予想されることが明らかとなった。また、免震構造時では、構造体の損傷を大幅に低減できるとともに、施設の機能保持性能が著しく向上できることが明らかになった。しかし長周期地震動に対しては、機器の移動・衝突などによる機能の低下が見られ、医療行為に支障が起きることが明らかになった。

平成22年度に実施予定の実大規模実験について、既存耐震構造における機能保持向上技術および免震構造におけるより高度な機能保持技術の検証のための実験計画案を策定した。実験計画では、耐震構造における機能保持向上技術として、2次元および3次元免震床での検証を行うとともに、耐震構造および免震構造における非構造部材の損傷(機器の壁衝突による損傷)対策も検証することとした。

さらに、機能保持向上技術に関する検討として、震災時における重要施設内の機器の機能保持を目指し、これまでの震動実験結果から得られた機能保持性能低下に対する対策技術について、臨床現場の現状や実績について、医療機器メーカを対象にヒアリング調査を行った。そこでは、過去の対策法とその普及具合についての関連や、治療分野の対策実績に大きく差異が存在していた。地震対策の実現および普及については、臨床現場での使用法を最大限に考慮した対策技術の検証が必要であることが明らかになった。それらの結果を考慮し、災害時のみに働く機器対策についていくつか考案し、今後実証する予定である。

一連の実験で免震および耐震構造での機能低下について評価するための基礎データを取得した。

「(2)長周期地震動による被害軽減対策の研究開発」では、補強対策技術を適用した高層建物に関する試験体を設計し、製作した。試験体は、平成19年度の実験で用いた試験体をベースとしており、下層部分を骨組とし、上層部分を主にコンクリート錘と積層ゴムで表現した。下層部分の骨組部分には、実物のブレース型オイルダンパーと鋼製ダンパーを

組み込んだ。E-ディフェンスによる震動実験では、試験体の地震応答に関するデータを詳細に計測し、応答低減効果を定量的に評価した。

また、平成 19 年度の実験において、破断という重度の損傷を負った柱梁接合部に対する補強について検証した。実施工・耐震性能両面から条件から、柱梁接合部の耐震改修手法の特徴を整理し、条件に応じて妥当性を検討した。震動実験において得られた接合部の変形挙動を適切に計測し、累積塑性変形を工学的保有性能として整理した。さらに、補強によって変化する応力状態を表現する柱梁接合部の力学モデルを構築し、向上した保有性能を表現しうることを実証した。

長周期地震動によって損傷を受ける高層建物に対して、期待される対策技術の効果を実規模で実証したことにより、実社会における既存高層建物に対する耐震改修の根拠と目処を初めて提示できた。将来にわたり高層建物群の耐震性向上とより安全な社会の創出に極めて強く貢献できる。

次年度以降も、本プロジェクトの目標達成のため、本年度の研究成果も活用し、それぞれの課題に取り組んでいく。