

Eーディフェンスを活用した都市のレジリエンス高度化研究開発 サブプロB-1 構造物のダメージ評価技術の研究開発

都市空間耐災工学研究領域 兵庫耐震工学研究センター

藤原 淳・梶原 浩一・西 峻汰

Point

- 地震によって建物に生じる力と変形、損傷を捉えて、**損失を定量的に評価**
- 通常のビルから体育館・ホール等の**大規模空間建物に展開**
- Eーディフェンスを用いた大型実験により、科学的なエビデンスに基づいて手法を検証

概要

このサブプロジェクトでは、建物を対象として、地震によって建物の各部に生じる揺れ、力、変形をセンシングにより捉えて、揺れ方の特性の変化から**建物が受けた損傷を推定して、復旧に要する費用やダウンタイムを定量的に評価**する手法を開発している。ここでは、オフィス等の一般的なビルに加えて、災害時に避難所や物資の集積場としての機能を期待されている、体育館やホール等の大規模空間建物も対象とする。そして、柱等の建物を支える構造的な部材だけでなく、内外装材や設備機器等の非構造部材の損傷と損失の評価を行うことができる手法の開発を目指す。さらに、Eーディフェンスを用いた実大規模の震動実験を実施して科学的なエビデンスを取得して、開発した手法を検証する。

これまでの取組

令和5年度は、令和5年2月に実施した10階建てオフィスビルを対象とした震動実験（図1）のデータ分析を通じて、建物の揺れ方の変化を捉えるアルゴリズムの開発（図2）を進め、構成部材の損傷確率から復旧コストを評価する手法（図3）の検討を行った。さらに、体育館を模した縮小模型実験（図4）を大学と共同で行い、**地震によって屋根に生じる揺れを捉え、対策技術の効果を確認するとともに、崩壊に至る過程を観測した。**

令和6年度は、非構造部材の損傷、復旧コスト評価の精度向上を目指して要素実験（図5）を実施するとともに、**実際の建物にセンサーを設置して揺れを捉えて被害を評価する手法の技術的な実証**に加えて運用上の課題を抽出する取り組みを地方自治体、民間企業、大学と共同で着手した（図6）。そして、3次元の地震動や内外装材が大規模空間建物の終局耐力や崩壊に与える影響を検討する為、**体育館縮小模型実験**（図7）を11月と12月に実施する予定である。

今後の展望・方向性

揺れ方の変化を捉えるアルゴリズムを大規模空間建物へと展開して、損傷推定に繋げる。地震損失評価は、構成要素間の相互作用の考慮や、ダウンタイム評価に向けて拡張していく。そして、地方自治体、民間企業、大学との共同研究を通じて、研究開発の成果をどのように社会に役立てていくかの検討を進め、学協会活動等によって成果を社会に展開する。

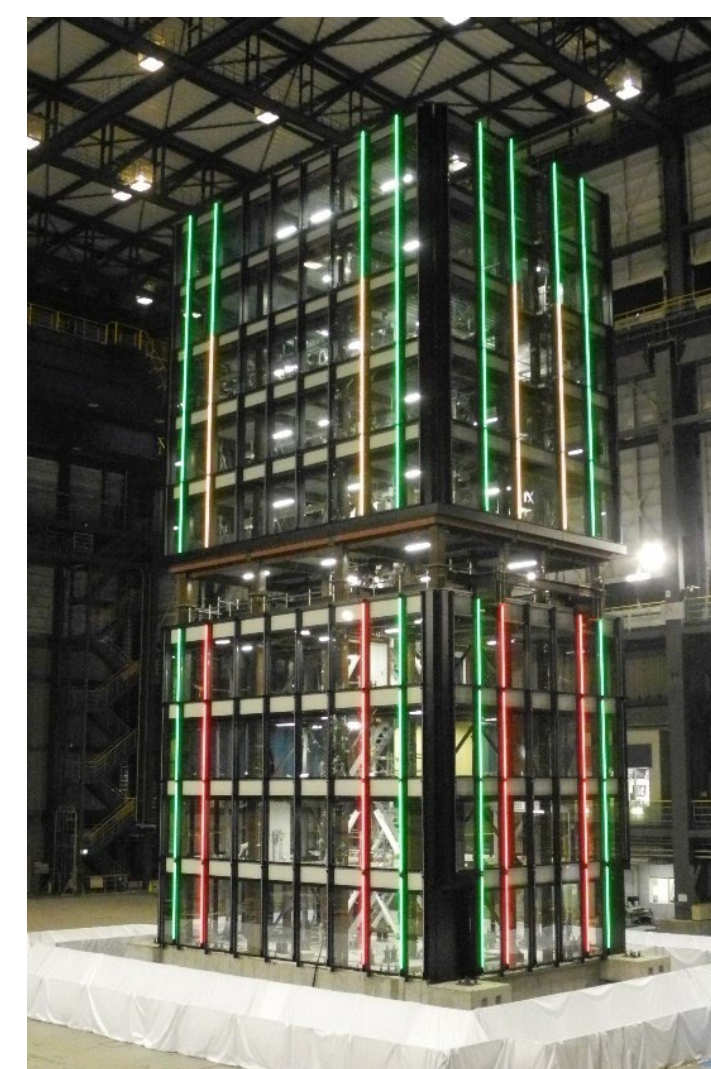


図1 10階建てオフィスビル実験

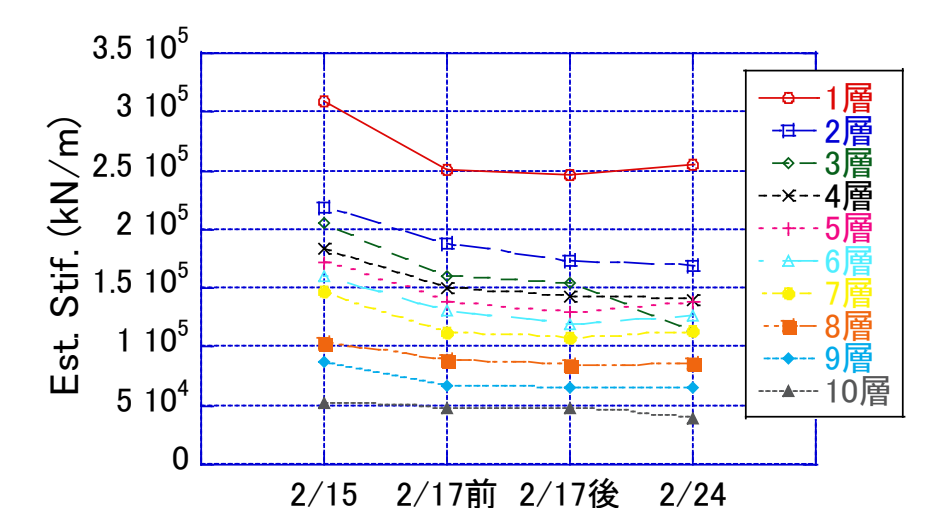


図2 揺れ方の特性の変化

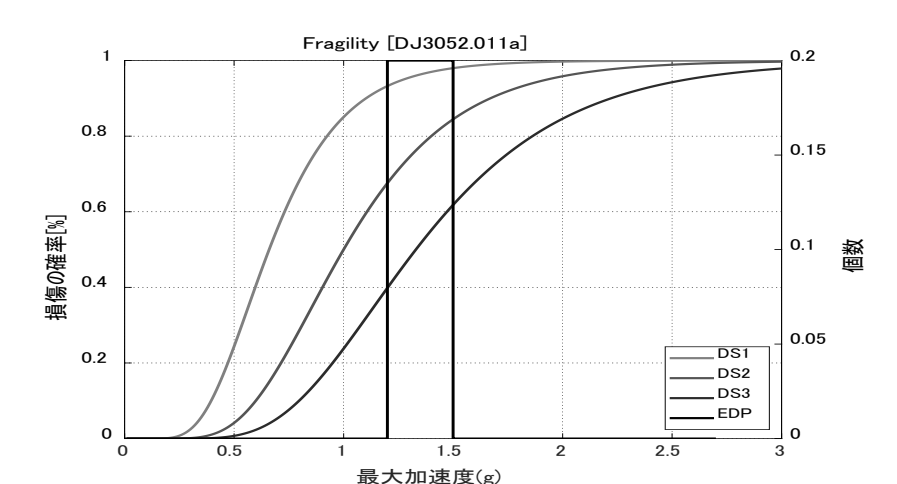


図3 揺れの強さと損傷確率の関係

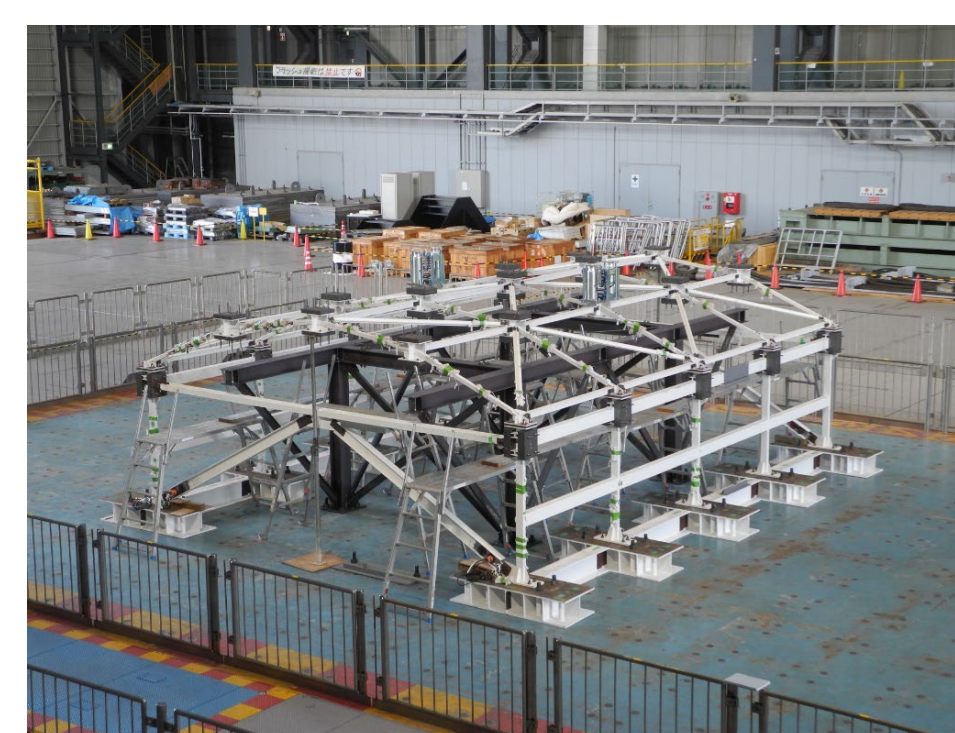


図4 縮小体育館実験（左 試験体、右 屋根に生じた加速度）

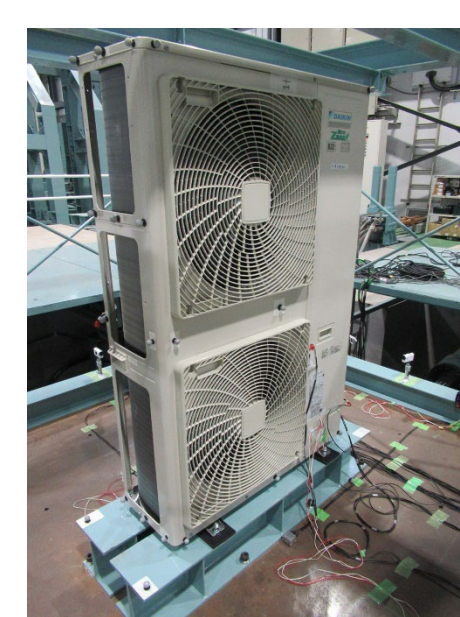
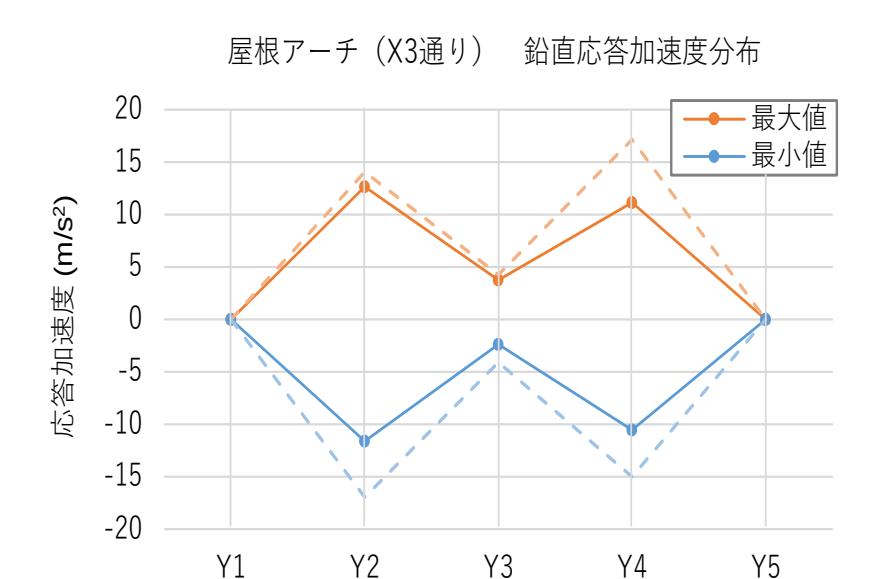


図5 空調機器の実験



図6 実建物の計測

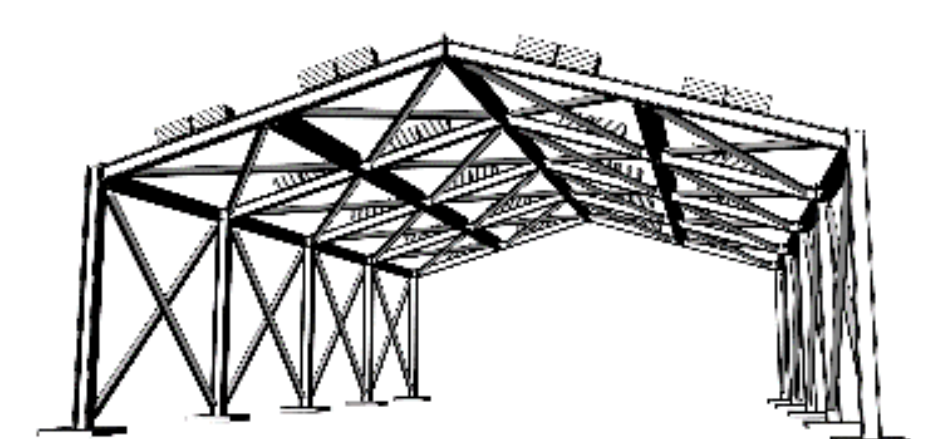


図7 体育館縮小試験体の計画図

