

未来社会創造事業（探索加速型）

「次世代情報社会の実現」領域

年次報告書（探索研究）

令和4年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名:梶原 浩一]

[国立研究開発法人 防災科学技術研究所 地震減災実験研究部門・特別研究員]

(～令和5年10月11日 契約研究員)

[研究開発課題名:共同住宅の震災デジタルツインによる  
強レジリエント社会実現]

実施期間 : 令和5年4月1日～令和6年3月31日

## §1. 研究開発実施体制

### (1)「梶原」グループ(防災科学技術研究所)

① 研究開発代表者:梶原 浩一 (防災科学技術研究所地震減災実験研究部門、特別研究員)

#### ② 研究項目

- ・震災デジタルツインの機能ブロックの基本技術開発:想定入力地震動
- ・震災デジタルツインの機能ブロックの基本技術開発:建物モデル
- ・震災デジタルツインの機能ブロックの基本技術開発:建物地震応答・躯体損傷
- ・震災デジタルツインの機能ブロックの基本技術開発:二次部材・室内空間
- ・震災デジタルツインの機能ブロックの基本技術開発:ライフライン(建物内部)
- ・震災デジタルツインの機能ブロックの基本技術開発:ライフライン(外部)
- ・震災デジタルツインのプロトタイプ構築と試行
- ・震災デジタルツイン活用による社会の強レジリエント化の仮説立案
- ・震災デジタルツインによる最適施策の導出

### (2)「関本」グループ(東京大学 空間情報科学研究センター)

① 主たる共同研究者:関本 義秀 (東京大学 空間情報科学研究センター、教授)

#### ② 研究項目

- ・震災デジタルツインの機能ブロックの基本技術開発:統合的可視化

### (3)「小泉」グループ(東京大学 先端科学技術研究センター)

① 主たる共同研究者:小泉 秀樹 (東京大学 先端科学技術研究センター、教授)

#### ② 研究項目

- ・震災デジタルツインの機能ブロックの基本技術開発:住民行動
- ・震災デジタルツイン活用による社会の強レジリエント化の仮説立案

### (4)「藤田」グループ(東京電機大学)

① 主たる共同研究者:藤田 聡 (東京電機大学 工学部、教授)

#### ② 研究項目

- ・震災デジタルツインの機能ブロックの基本技術開発:エレベーター

### (5)「皆川」グループ(埼玉工業大学)

① 主たる共同研究者:皆川 佳祐 (埼玉工業大学 工学部、准教授)

#### ② 研究項目

- ・震災デジタルツインの機能ブロックの基本技術開発:エレベーター

## §2. 研究開発成果の概要

震災デジタルツインは、共同住宅関係者に地震災害の予測情報を提供し、自助・共助・公助の強化で強靱な社会を作る。想定入力地震動では、多数の震源シナリオの地震動シミュレーションを少ない計算コストで実行する手法を開発し、地震動波形群を計算した。建物モデルでは、建物モデル同定手法の一部を開発し、検証用実験データで線形範囲での成立性を確認した。建物地震応答・躯体損傷では、地震動入力特徴量導出と地震デマンド応答曲面モデルを開発し従来手法との比較で有効性を確認した。二次部材・室内空間では、地震時室内被害度の調査と、動画像利用の判定法開発を推進した。エレベーターでは、エレベーターロープ地震応答解析プログラムをロープの鉛直方向伸びやロープ端ばねの影響を考慮し改良した。ライフラインでは、文献調査からライフライン被害関数候補を見出した。住民行動では、昨年度プレ調査に加え、高層マンションや熊本市被災マンションの管理組合の調査等から、共同住宅住民の行動モデル変数候補を選択した。統合的可視化では、広域三次元建物データを含む多種データの WebGIS での統合的可視化システムを構築した。プロトタイプ構築と試行では、震災デジタルツイン試行対象の「例題」を確定し、また、ブロック入出力の整合性を確認した。震災デジタルツイン活用による社会の強レジリエント化の仮説立案では、高層マンション管理組合ヒアリングでマンション防災の実態と課題を明らかにし、また、震災デジタルツイン活用の具体的仮説を立案した。震災デジタルツインによる最適施策の導出では、シミュレーション高速化のため代理モデル構築のプログラムを開発し、その活用手法を検討した。

### 【代表的な原著論文情報】

- (1) 多田健太・大津山堅介・廣井悠 (2023)、分散避難を考慮した SP 調査に基づく避難選択行動に関する研究－川崎市直下地震を想定した高津区・宮前区を対象に－、都市計画論文集、Vol.58, No.3, pp.1392-1399. <https://doi.org/10.11361/journalcpj.58.1392>
- (2) Yamashita, T., Sekimoto, Y., Koshihara, M., Nakagawa, T., O-Tani, H., & Horiuchi, T. (2024). A digital twin prototype to visualize heterogeneous seismic damage simulation results on web-GIS. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 1–19. <https://doi.org/10.1080/13467581.2024.2342883>