

## 5) - 6 建物の継続使用性向上のためのエレベーター要素の耐震性に関する基礎研究【安全・安心】

### Study on Seismic Behavior of the Elevator Elements for Continued Usability of Buildings

(研究開発期間 令和5~6年度)

建築生産研究グループ  
Dept. of Production Engineering  
環境研究グループ  
Dept. of Environmental Engineering

沖 佑典  
OKI Yusuke  
小沼 裕一  
ONUMA Yuichi

八木 尚太郎  
YAGI Shotaro

It is not clear whether the events caused by the story drift angle of buildings due to earthquakes lead to elevator failures. To improve the continued usability of buildings, this study aims to investigate the effects of the buildings on elevators. The static test that a displacement equivalent to the story drift angle is applied to the specimen extracted the elevator counterweight and the surrounding first floor are conducted.

#### 【研究開発の目的及び経過】

昇降施設、特に乗用エレベーターは地震後の継続使用性確保が建築物の機能継続に直結する重要なインフラとなっているが、近年発生した中大規模の地震におけるエレベーターの停止事象の調査結果のうち、建築物の損傷等に起因する影響、特に、地震による層間変形角に起因する事象等について未検討、未解明の部分が多い。エレベーターの基準の根拠規定（建築基準法（以下「法」）第34条）と建築物の構造関係規定（法第20条）はそれぞれ用意されており、両者の技術基準、解説書等においても連携はなく、建物の応答等の情報のやり取りが建築側とエレベーター側の間で見られていない。

本研究では、エレベーターの耐震性について建物の継続使用性の観点で着目し、構造性能を明らかにすることを目的とする。地震時の建物からの外的条件（層間変形角等）に起因するエレベーター構成要素の挙動、損傷メカニズムを実験等により検討する。

#### 【研究開発の内容】

- ①エレベーター実験用治具を用いた治具の整備：建物に生じる層間変形角がエレベーターの構成要素に与える影響を把握するための実験用治具を整備する。
- ②要素実験の実施：①で作成した治具を用いて要素実験を実施し、要素の層間変形角における挙動を把握する。
- ③とりまとめ

#### 【研究開発の結果】

レールとその周辺部品までを試験体として実験用治具（図1）に設置し、層間変形角の影響を調べることを主眼とした静的実験を行った。実験用治具の変位方向をおもりに左右方向（試験体1）、前後方向（試験体2）、

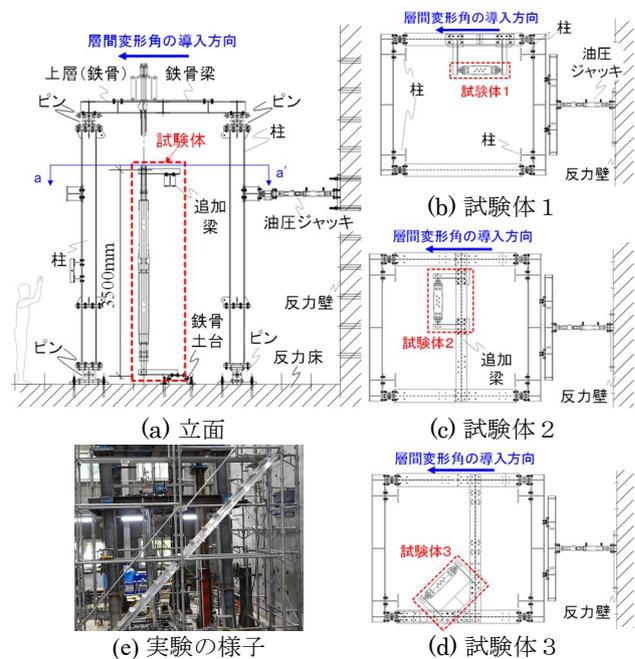


図1 実験セットアップ

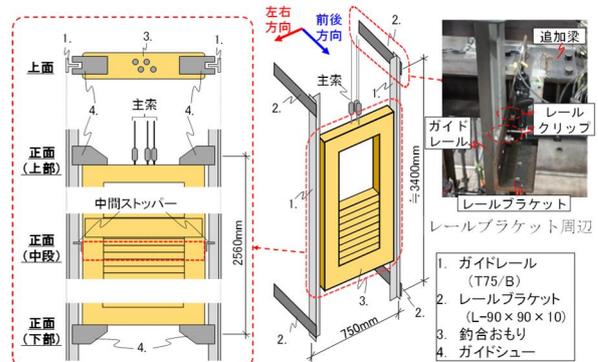


図2 試験体（共通）

45度方向（試験体3）の計3体とした。試験体2及び3については、層間変形角と同一方向への慣性力10~

15kN (1ton 相当の錘に対して水平震度 1~1.5 相当) を模擬した錘中央の水平方向面外力 (以降「中央荷重」) を作用させた上での挙動も確認した。

実験結果の一例として、図3に、各試験体の载荷時におけるレール背面のひずみ分布を示す。試験体1は、平均ひずみが比較的大きく生じ、差分はほとんど生じなかった。また、中央荷重 12kN 作用時のひずみとして、試験体2ではレールの差分が2本均等に生じた一方で、試験体3ではレールの差分が2本で不均一に生じた。

以上の結果から、静的な実験検討の範囲では、いずれの方向とも層間変形角の作用に起因する運行上支障となる損傷は生じなかった。一方で、左右方向と前後方向が同時に生じる 45 度方向の場合、2本のレールのひずみの傾向が異なる。

【参考文献】

- 1) (一財) 日本建築設備・昇降機センター・(一社) 日本エレベーター協会 編集：昇降機技術基準の解説 2016 年版, 2016
- 2) 令和3年度建築基準整備促進事業 P14 大地震時におけるエレベーターの閉じ込め防止に関する検討 成果概要資料, 2022(2025年3月閲覧)

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001480577.pdf>

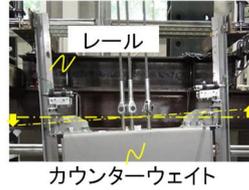


図4 左右方向 カウンターウェイトの回転



図5 前後方向レールの面外変位

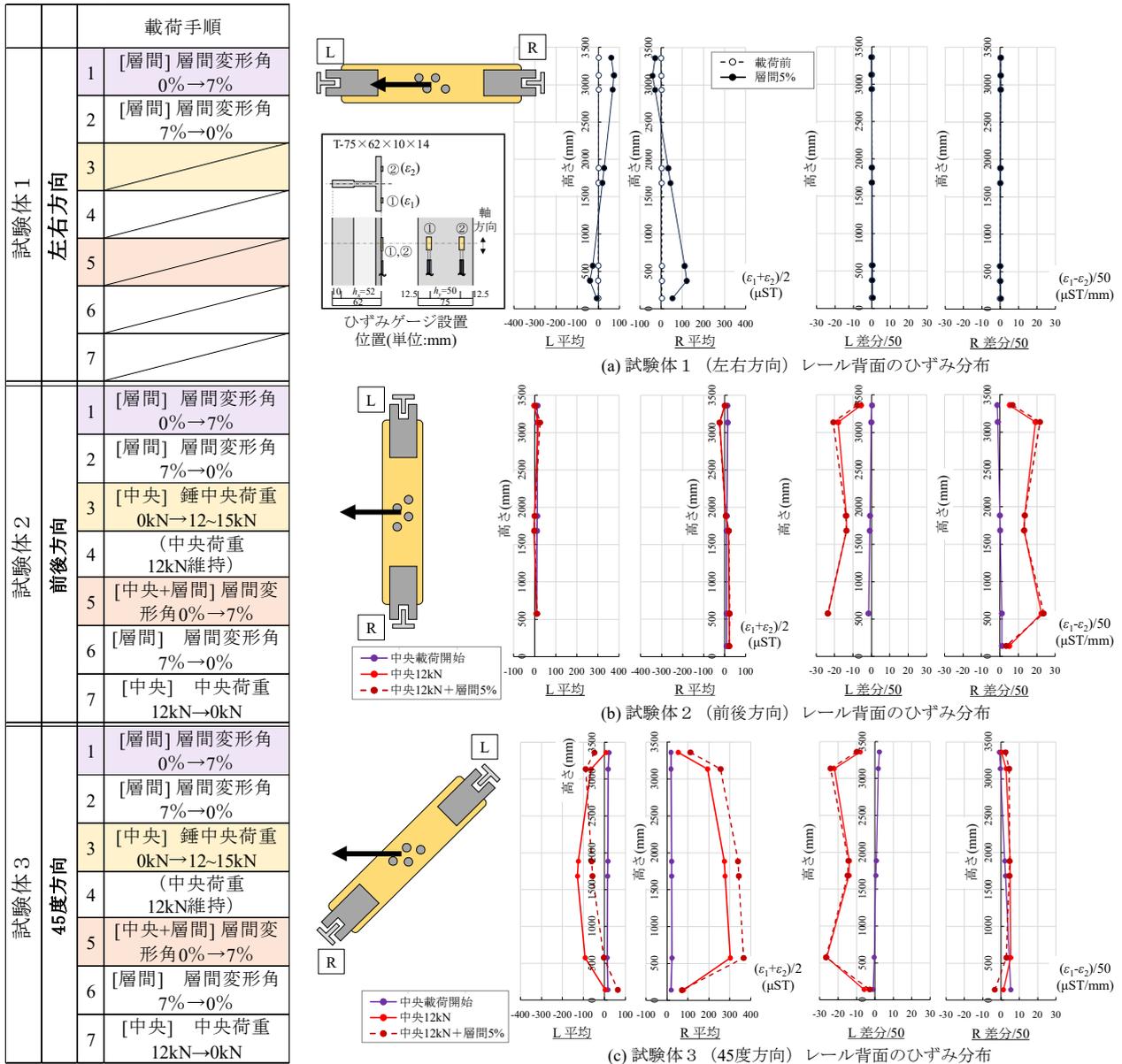


図3 载荷スケジュールと実験結果の一例