

令和6年度 耐震実験センター 活動報告

[報告者] 鈴木 敏志 (工学部建築学科)

1. 耐震実験センター研究助成による研究

(1) 幾何学的非線形と材料非線形を考慮した曲げ-せん断座屈モデルの妥当性検証 (その5)

鋼柱の座屈挙動を表現できる幾何学的な非線形性と材料の非線形性を考慮した曲げ-せん断座屈モデルを提案し、正方形断面および円形断面の鋼材を対象とした座屈実験により、モデルの妥当性を検証してきた。これまでに実施した実験の範囲以内では、以下に示すいくつかの知見が得られている。

- ・座屈荷重の実験結果は、座屈モデルによる理論予想と概ね一致する。ただし、基準化細長比 0.75~1.25 の試験体の座屈荷重は、理論予想よりもやや大きい。
- ・座屈後の挙動は、部材長さの短い試験体と長い試験体では連続的で安定した挙動を示し、中間の長さの試験体では非連続的で不安定な挙動を示すという、3つの領域に区分される。
- ・座屈直後の部材変形は、座屈モデルによる理論予想と概ね一致する。
- ・軸方向変形が大きく進むと、部材のたわみ角は、理論予想に比べて実験結果の方が小さくなる。

本年度は、長方形断面の鋼材を対象とした座屈実験を行い、過去の実験研究の結果と比較した。長方形断面は、部材断面に弱軸、強軸および対角軸のあることが、過去に実施した正方形および円形断面と異なる。実験結果の比較を通して、断面形状の違いが座屈挙動に与える影響を確認した。

試験体は、過去に実施した正方形および円形断面の試験体との関連性を考慮して、材料は同じ SS400 ミガキ材を使用し、断面形状は、断面性能 (断面積, 断面二次モーメント, 断面係数) を考慮して、19mm × 25mm の長方形断面とした。試験体長さは、基準化細長比が 0.25 刻みで 0.25~2.25 となるように、計 9 種類を用意した。

実験では、接触型変位計、ひずみゲージ、およびモーションキャプチャによる計測を行い、主に以下

の4つの項目について考察した。

- ・座屈荷重および座屈後の変形方向
- ・座屈後の部材の変形形状
- ・座屈時における部材断面の応力度分布
- ・部材端部の曲げモーメント

本実験は、本学7号館構造材料実験室の静的アクチュエータ1基を使用して実施した(実施期間:2024年8~9月)。

研究費 (SRX 助成) は、消耗品費として、ひずみゲージとモーションキャプチャの反射マーカの購入、および試験体 (鋼材の購入と切断加工) と試験体取付用治具の製作に充てた。

実験結果は、2024年度の卒業研究として「中心圧縮柱の非線形座屈に関する実験的研究 - 長方形断面鋼材を対象とした座屈実験 -」にまとめた。

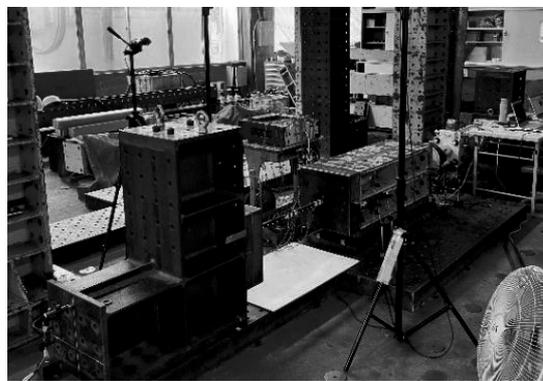


写真1 座屈実験の実施状況

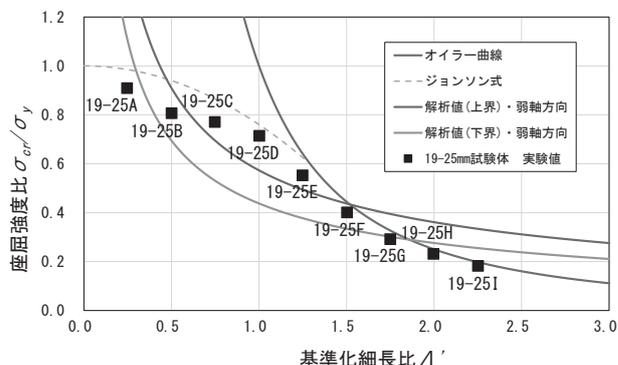


図1 座屈強度比 - 基準化細長比関係

2. 外部資金による研究・実験等

特になし

3. その他特記事項

特になし

4. 発表論文等（投稿予定を含む）

- 1) 鈴木敏志，西村功：中心圧縮柱の非線形座屈に関する研究（その13：座屈荷重と座屈後の安定性），日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.195-196，2024年7月