

1. 耐震実験センター研究助成による研究

(1) 複数回地震力作用下における支配的損傷の種類と橋梁の復旧に関する実験的・解析的研究

現在道路橋示方書では、鋼製橋脚の構造細目に関して脆性的な破壊を防ぎ塑性変形能を確実に確保するとなっている。そこで本研究では、補剛材のパラメータの値を変えることで脆性的な破壊を防ぎつつ、コンクリート充填と同程度の強度を有する無充填鋼製橋脚の断面の作成を可能とすることを目的として、補剛材の幅厚比パラメータと補剛材剛比を変化させた供試体を対象にして漸増繰り返し载荷を行い、荷重-変位関係について比較する。本研究では 1/5 スケールの供試体 5 体を用いた (図-1)。

実験で得られた 6 ケースの水平荷重-水平変位の履歴曲線から得られた包絡線を図-2 示す。設したパラメータによりクラックの発生と座屈の発生について整理した。結果として R7-12.0 と比較し、R5-4.5 などが高い変形能を有していることが確認できた。

有限要素解析プログラム Abaqus/CAE2021 を用いて静的解析を行う。補剛パネル、補剛材ともにシェル要素を用いてモデル化を行った。材料構成則はひずみ硬化型バイリニアモデルの応力ひずみ関係を使用する。

R5-4.5 から R7-12.0 で幅厚比パラメータと補剛材剛比を変更した。R5.5-6, R6-8, R6.5-10, R7-12.0 が D3_Low との強度差が 10%程度以内であったことから、コンクリート充填鋼製橋脚と同等の強度を発揮していることがわかる。

R7-4.5 のみひずみ値-20000 μm に到達しておらず、その他のモデルである R6-4.5, R5-4.5, R7-8.3, R5.5-6, R6-8, R6.5-10, R7-12.0 では+4.0 δy サイクルでひずみ値-20000 μm に到達しており、終局モードとして、クラック発生の可能性があることが考えられる。

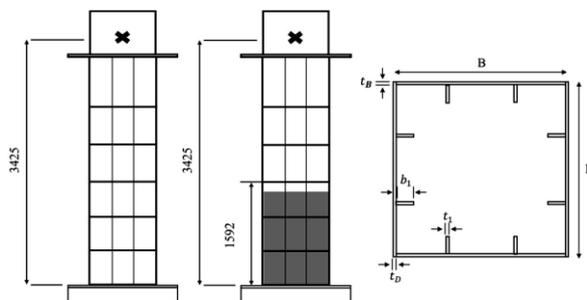


図-1 供試体概要

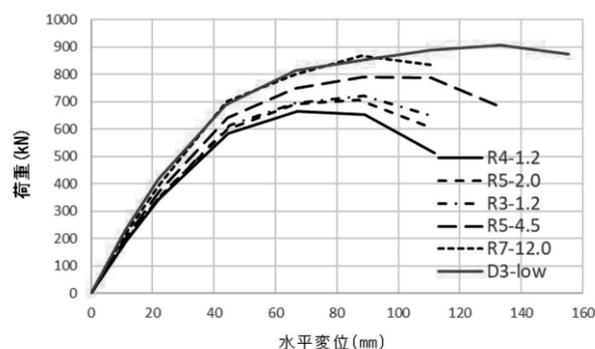


図-2 実験結果

表-1 解析パラメータ

名称	板厚 ts (mm)	幅 bs (mm)	補剛材剛比 γ / γ^*	幅厚比パラメータ Rs
R5-4.5	12	90	4.7	0.485
R5.5-6		100	6.2	0.539
R6-8		110	8	0.593
R6.5-10		120	9.9	0.647
R7-12		130	12	0.701
R7-8.3	11	115	8.4	0.676
R7-4.5	9	97	4.8	0.697
R6-4.5	10	94	4.7	0.608

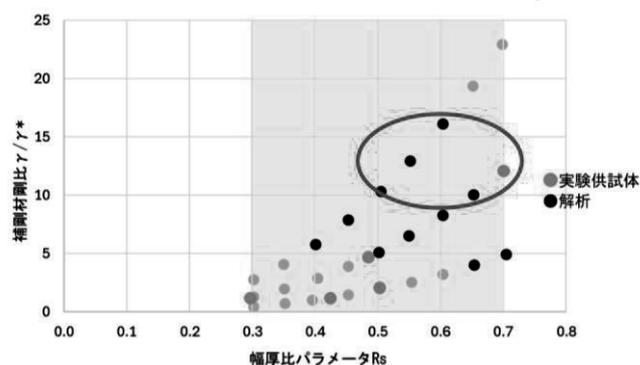


図-3 終局モードの検討

2. 外部資金による研究・実験等

(1) 共同研究

日本車両製造株式会社との共同研究を実施し、完了した。内容については、特許が関係しているため、ここでは非公開とする。実験では、7号館の万能試験機を利用した。

(2) 受託研究

IHI インフラシステム株式会社より、本研究室に対して、コンクリート充填脚の耐震性能に関する研究を受けた。耐震実験センターの4000kN アクチュエータなどを用いて実施し、本学の修士学生の主たるテーマとした。

(3) 受託試験 1

IHI インフラシステム株式会社より受託した短柱の耐震性能実験（2シリーズ）を耐震実験センターの4000kN アクチュエータなどを用いて実施した。本実験は早稲田大学の学生らが中心となって実施した。本研究室の研究テーマとも非常に合致しており、本研究室の学生も補助に入った。

(4) 受託試験 2

名古屋工業大学、IIS より受託した、トラス橋のブレース実験（3シリーズ）について、耐震実験センター4000kN アクチュエータなどを用いて実施した。本研究室の研究テーマとも非常に合致しており、本研究室の学生も補助に入った。

(5) 受託試験 3

名古屋工業大学より受託したY型脚の実験（2シリーズ）を耐震実験センターの4000kN アクチュエータなどを用いて実施した。本研究室の研究テーマとも非常に合致しており、本研究室の学生も補助に入った。

(6) 受託試験 4

名古屋工業大学より受託したRC脚の実験を耐震実験センターの4000kN アクチュエータなどを用いて実施した。本研究室の研究テーマとも非常に合致

しており、本研究室の学生も補助に入った。

(7) 受託試験 2（鉄道総研）

鉄道総研より受託した車両台車の地震時挙動の確認試験を実施した。耐震実験センターの250kN 動的アクチュエータ2基を用いて実施した。鉄道総研の関連会社を中心となって実験の準備が行われた。なお、実験データについては、開発中の台車に関する事項のため、非公開の取り扱いとなっている。

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) 嶋口儀之，馬越一也，山田忠信，廣澤直人，野中哲也，鈴木森晶：ブレース材パネルの塑性変形能の改善に関する実験的検討および上路式鋼アーチ橋への適用検証，構造工学論文集 Vol. 71A.2025.3
- 2) 川口華穂，鈴木森晶，嶋口儀之，宗本理：高強度鋼材を用いた H 型断面柱の偏心圧縮時における耐荷力特性に関する研究鋼構造論文集，第 31 巻第 124 号，2025.1.
- 3) 山崎海徳，鈴木森晶，向原幸汰，嶋口儀之，宗本理：鋼管と充填コンクリートの応力分担を考慮したひずみと損傷状態の関係に対する検討，令和 6 年度土木学会全国大会第 79 回年次学術講演会，I-221，2024.9.
他 5 件
- 4) 松井慎亮，嶋口儀之，鈴木森晶，野中哲也，宗本理：ブレース材に作用する曲げモーメントと境界条件の違いを考慮した耐荷力に関する検討，令和 6 年度土木学会中部支部研究発表会，I-10，2025.3.
- 5) 北沢拳歩，鈴木森晶，嶋口儀之，宗本理：補剛材のパラメータを変化させた矩形断面鋼製橋脚の変形能と破壊性状に関する研究，令和 6 年度土木学会中部支部研究発表会，I-23，2025.3.
他 6 件