

[報告者] 鈴木森晶（工学部土木工学科）

1. 耐震実験センター研究助成(SRX 助成)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

東北地方太平洋沖地震や熊本地震でも生じたように、本震に匹敵する大きな余震が生ずることも近年想定されるようになり、余震対策のための修復方法の開発と、それに耐える耐震性能の獲得は急務であり、大きなパラダイムの転換期に達している。また、老朽化により損傷が生じた橋梁に関する研究においては、早期復旧と修復方法の検討を同時に行うことが急務となっている。さらに、平成29年の道路橋示方書の改訂を受け、変形性能のみならず強度を重視した設計に転換しつつあることもあり、余震対策のための修復方法の開発と同時に、耐震性能の向上策が急務である。

今年度は、昨年に引き続き橋梁構造のうち、アーチ橋の橋脚部分に使用されるトラスパネルの全体強度および個々のH型断面を有するトラス部材の強度に着目した実験的および解析的検討を行ってきた。純粋に圧縮力のみが作用する場合を基準とし、曲げモーメントを両端に作用させ、偏心載荷（2軸載荷）できるような試験とした。偏心量 e については、 $e=0$, $r/20$, $r/10$, $r/5$ の4種類設定し、長さについては、3体ずつ用意し、計36体に対して実験を実施し、通算計36体となった実験を元に、中心軸圧縮における、強度と細長比の関係について結果をまとめ、それらを模擬できる、解析モデルの作成を中心に実施した。

さらに、2022年度は、本震に匹敵する余震などの連続地震が生じるような、震度7相当の極大地震により損傷した場合に対しても、鋼構造物は比較的修復が行いやすいと考えられる。今年度得られた結果は有用であると考えられる。2022年度の研究経費は、試験体に充てた。ただし、材料の調達および製作に関してトラブルがあり、試験体納品が3月になったが、

材料のみ先に調達したので、それに充てた。

具体的には、使用装置は7号館の3000kN長柱試験機および耐震実験センター4000kNアクチュエータを主に使用した。現行の設計示方書に準拠して、設計、建設されたものと、平成8年以前の旧設計示方書に準拠して設計、建設され、共用年数がある程度経過した後、現行基準を満たすための耐震補強した場合について、解析的および実験的に検討した。特に複数回の地震荷重入力に対する検討として、1回目の載荷に対してどの程度の耐力を有するかに着目した検討を行った。また、解析的検討においては、特に耐震補強で多く用いられた補剛材の剛度を増す手法に着目し、断面寸法のみでなく、SBHSやSM570といった高強度材を用いた補強に関するモデル化を行い、耐震性能に関して検討を行った。試験体の一部をSRX助成にて製作した。

成果の一部は学会にて発表した。末尾一覧参照。

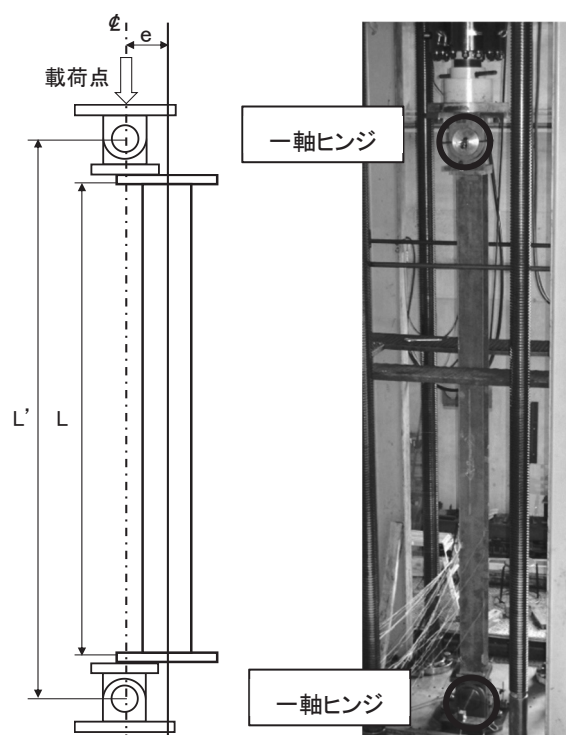


図-1 供試体概略図

写真-1 供試体設置概要

2. 外部資金による研究

(1) 受託研究

名古屋高速道路協会から受託した鋼製橋脚の発災初動点検に資する基礎実験を行った。

実験は耐震実験センターの 4000kN アクチュエータを用いて実施し、卒業研究の一部としても実施した。試験体の一部をこの予算から支出した。

内容については、実験結果のみ、名古屋高速道路協会に報告したが、その他の内容については、順次発表を行う。

(2) 共同研究

日本車両製造株式会社との共同研究を実施した。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、耐震実験センターの万能試験機を利用予定。

(3) 受託試験 A (柱、3 件)

名古屋工業大学より受託した鋼製脚の載荷実験を、耐震実験センターの 4000 kN アクチュエータなどを用いて実施した。偏心、長柱、短柱などの形式を有する、鋼製橋脚で、名古屋高速道路の都心アクセス建設のための重要な知見が得られた。なお、実験データについては、設計完了前でもあるので、非公開で行った。

(4) 受託試験 B (トラス 2 件)

名古屋工業大学（土木学会の委員会関連実験および部材試験）より受託したトラス構造の耐震実験を、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。トラス構造の端対傾構の 1/2 モデルにて実施した。データの一部は卒業研究のテーマに利用した。成果の一部は学会にて発表した。末尾一覧参照。

(5) 受託試験 C (柱 2 件)

I H I 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。得られたデータの一部は卒業研究のテーマに利用した。

(6) 受託試験 D (柱 2 件)

コベルコ科研株式会社より受託した短柱の耐震性能実験を耐震実験センターの 4000 kN アクチュエータなどを用いて実施した。なお、実験については、特許の関連もあるため非公開で行った。

(7) 寄付金等

森松工業株式会社のご協力により、卒業研究テーマとして、タンクパネルのせん断耐荷力実験を、耐震実験センターの 4000kN アクチュエータおよび門型フレームを用いて実施した。

3. その他特記事項

特になし

4. 本研究に関する発表（予定を含む）

(1)小林 健哉、鈴木 森晶、嶋口 儀之、宗本 理、川口 華穂：異なる偏心量を有する高強度鋼材を用いた H 型断面柱の耐荷力に関する実験的研究, 令和 4 年度土木学会中部支部研究発表会 2023.3

(2)向原 幸汰、鈴木 森晶、嶋口 儀之、宗本 理：ダイヤフラムと充填コンクリートの相互作用を考慮した鋼製橋脚の耐震性能に関する解析的研究, 令和 4 年度土木学会中部支部研究発表会 2023.3

(3)北沢 拳歩、鈴木 森晶、嶋口 儀之、宗本 理：材質と剛比パラメータとした補剛断面の圧縮強度に着目した解析的研究, 令和 4 年度土木学会中部支部研究発表会 2023.3

(4)嶋口 儀之、山田 忠信、野中 哲也、馬越 一也、鈴木 森晶:繰り返し荷重を受ける鋼トラス橋のブレース材の終局挙動に関する実験および再現解析, 構造工学論文集 A, 2022 年 68A 巻 59-68, 2022.3.

(5)山田 忠信、野中 哲也、馬越 一也、吉山 純平、鈴木 森晶、嶋口 儀之:既設上路式鋼アーチ橋のブレース材の終局強度およびガセットプレート補強方法に関する検討, 構造工学論文集 A 2022 年 68A 巻 69-81, 2022.3