

劣化した RC 床版を有する鋼 2 主桁橋の構造特性

指導教員：宮下 剛

環境社会基盤工学専攻 2 年 鋼構造研究室 16329685 高橋 誠汰

1. 背景

平成 29 年 7 月に改定された道路橋示方書（以下、「道示」）では、従来の許容応力度設計法から、部分係数設計法及び限界状態設計法へと移行した。ここでは橋梁を構成する各部材の限界状態のみならず橋梁の構造システムとしての限界状態の定義も与えられている。これは、構造システムとしての冗長性（リダンダンシー）を期待するものであるが、部材の限界状態と同様に、限界状態の明確化とその定量評価が行われていない。

これまで部材の限界状態の設定に向けた研究が数多く行われている一方で、構造システムの限界状態に関する研究は、解析的な検討がいくつかあるものの、実験による検討は実施の困難さから検討事例がほとんど無い。

2. 目的

本研究では、構造システムとしての限界状態の把握に資する研究として、実橋で多く見られる一般的な合成桁^{1), 2)}を対象とし、その 1/2 スケールの合成 2 主桁試験体を製作した上で载荷試験を行う。

ここでは、限られた予算下で、急速に増加する高齢化橋梁の維持管理が求められている我が国の現状を鑑みて、橋梁の維持管理に関する知見を得ることも目的とし、製作する試験体の RC 床版に事前に疲労損傷を与える。

3. 実験概要

図 1 に製作した試験体を示す。製作数は、2 体であり、図 2 に示す 3 点曲げ载荷試験を行うが、この载荷試験に先立って、RC 床

版の定点移動疲労载荷試験³⁾を行い、床版の損傷程度を実験パラメータとする。1 体は比較的交通量が多い既設橋で多く見られる床版下面の亀甲状のひび割れを再現し、もう 1 体は定点移動疲労载荷試験のあと、さらに押し抜きせん断载荷を実施する。図 3 に、定点移動疲労载荷試験の载荷位置を示す。



図 2 3 点曲げ载荷

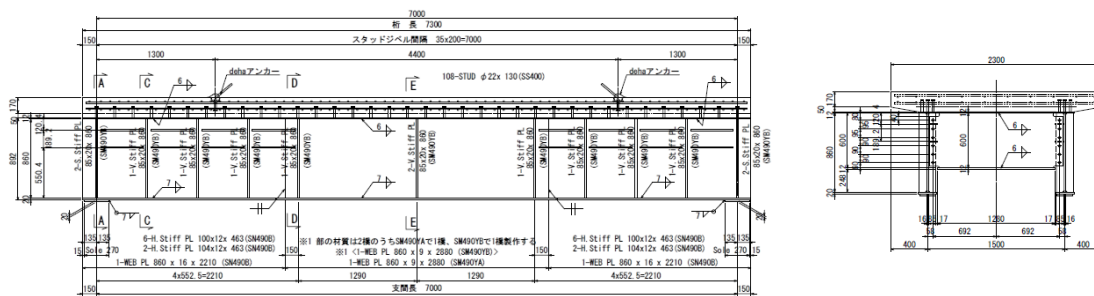


図1 試験体

4. 実験結果

疲労試験を通じてRC床版下面に発生したひび割れマップを図4に示す。押し抜きせん断まで行ったA-2では、ハンチ部にまでひび割れが広がり、A-1よりも損傷程度が大きい。また、図5に3点曲げ載荷試験から得られた荷重-支間中央鉛直変位(2主桁の平均値)関係を示す。載荷試験の結果、両試験体とも全塑性モーメントを超え、RC床版の圧壊で終局に至った。また、構造特性もおおむね同様となる結果となった。

5. まとめ

本研究では、道示改定を受け、構造システムとしての限界状態の把握ならびに既設橋の維持管理に対する知見を得ることを目的として、事前に定点移動疲労載荷試験を行うことで損傷を与えたRC床版を有する合成2主桁試験体の3点曲げ試験を行った。

3点曲げ試験から、RC床版の損傷程度が異なる2体の試験体について、全体的な力学的挙動が同様となる傾向がみられた。これは使用性に対しては注意が必要であるものの、高齢化橋梁の維持管理のみならず、大規模地震が発生したあとの緊急車両の走行などに関して有益な知見が得られたと言える。ただし、床版の損傷

状態と載荷パターンが与える影響の定量評価は今後の課題である。また、構造システムとしての限界状態を設定するためには、1主桁に対する冗長性を評価する必要があり、既往の研究成果の活用ならびに解析的検討が必要である。

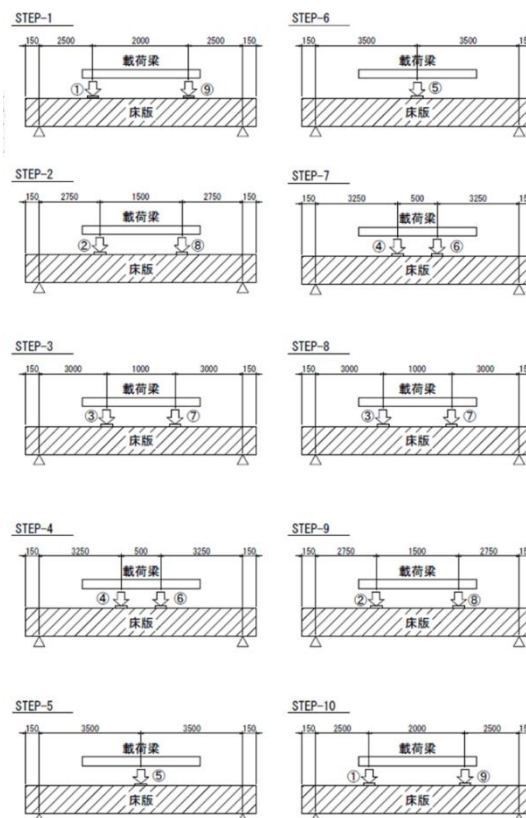
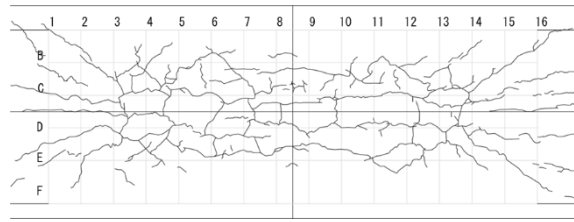


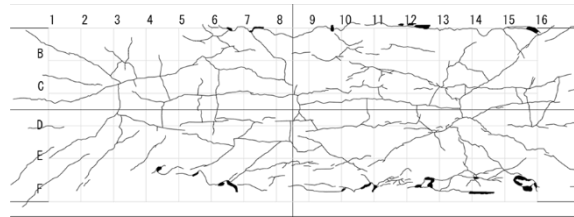
図3 載荷位置(定点移動疲労載荷試験)

参考文献

- 1) 日本橋梁建設協会：合成桁の設計例と解説～道示 平成 29 年 11 月対応～，2018.
- 2) 長井正嗣：橋梁工学，共立出版，2003.
- 3) 松井繁之：道路橋コンクリート系床版の疲労と設計法に関する研究，大阪大学博士論文，1984.



(a) A-1



(b) A-2

図 4 ひび割れマップ

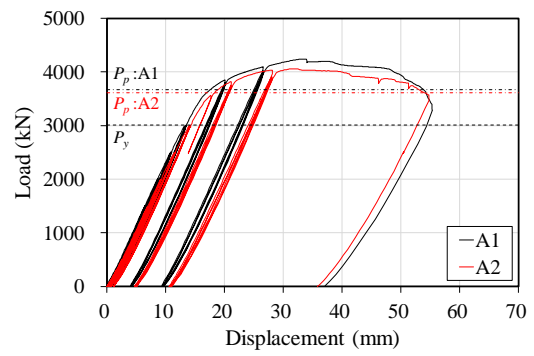


図 5 荷重－支間中央鉛直変位関係