

小支間プレキャスト取替RC床版橋の輪荷重走行疲労実験による耐疲労性の評価

日本大学大学院 正会員 重松伸也 日本大学 フェロー会員 阿部忠
(株) 小野工業所 鈴木健

1. はじめに

幅が 2m ～ 6m 程度の水路や用水路においては、橋台間を支間とし、幅員方向に並列させるプレキャスト RC 床版橋が多い。しかし、これらの RC 床版橋は幅員方向に並列するが継手構造が設けられないために、輪荷重が作用する床版と輪荷重が作用しない床版には接合部で段差が生じ、漏水やひび割れも発生している。

そこで本研究は、配力筋の継手部に円形突起付き鉄筋を用いた継手構造を有する取替用のプレキャスト RC 床版を用いて輪荷重走行疲労実験を行い、継手部位置による耐疲労性の検証し、実橋での実用性を検討する。

2. 供試体寸法および使用材料

(1) 供試体寸法

本論文での取替 RC 床版供試体は、最小床版厚 250mm¹⁾の 72%である 180mm とする。ここで継手部の構造を図-1に、各供試体寸法を図-2に示す。各供試体は、打ち継ぎ目を設けない RC 床版（供試体 RC-1）、輪荷重直下に間詰部（供試体 R.RC-A）、輪荷重端部に間詰部（供試体 R.RC-B）の 3 タイプとした。

(2) 使用材料

取替 RC 床版供試体の RC 床版部のコンクリート材料には、普通ポルトランドセメントに最大粗骨材寸法 20mm の碎石、5mm の砕砂を使用する。コンクリート要求性能は、圧縮強度 40N/mm² を目標とした。主鉄筋・配力筋には SD345、D16・D13 を用いる。

間詰部コンクリートの要求性能は、圧縮強度 40N/mm² を目標とし、普通ポルトランドセメントに最大粗骨材寸法 20mm の碎石、5mm の砕砂を用いる。

3. 輪荷重走行疲労実験方法および等価走行回数

輪荷重走行疲労実験における初期荷重は 100kN で 20,000 回走行し、20,000 回ごとに荷重を 20kN 増加させ、160kN 以降は 170kN で破壊するまで走行させた。各実験において輪荷重走行 1, 10, 100, 1,000, 5,000 回および 5,000 回以降は 5,000 回走行ごとにたわみ・鉄筋ひずみを計測する。

また、本実験における輪荷重走行疲労実験は、等価走行回数 N_{eq} を式(1)より算出して耐疲労性を評価

キーワード：プレキャスト RC 床版、円形突起、輪荷重走行疲労実験、耐疲労性

連絡先 〒 275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 日本大学生産工学部土木工学科 TEL047-474-2468

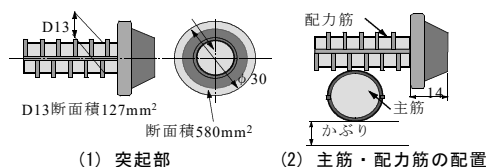


図-1 円形突起および配置状況

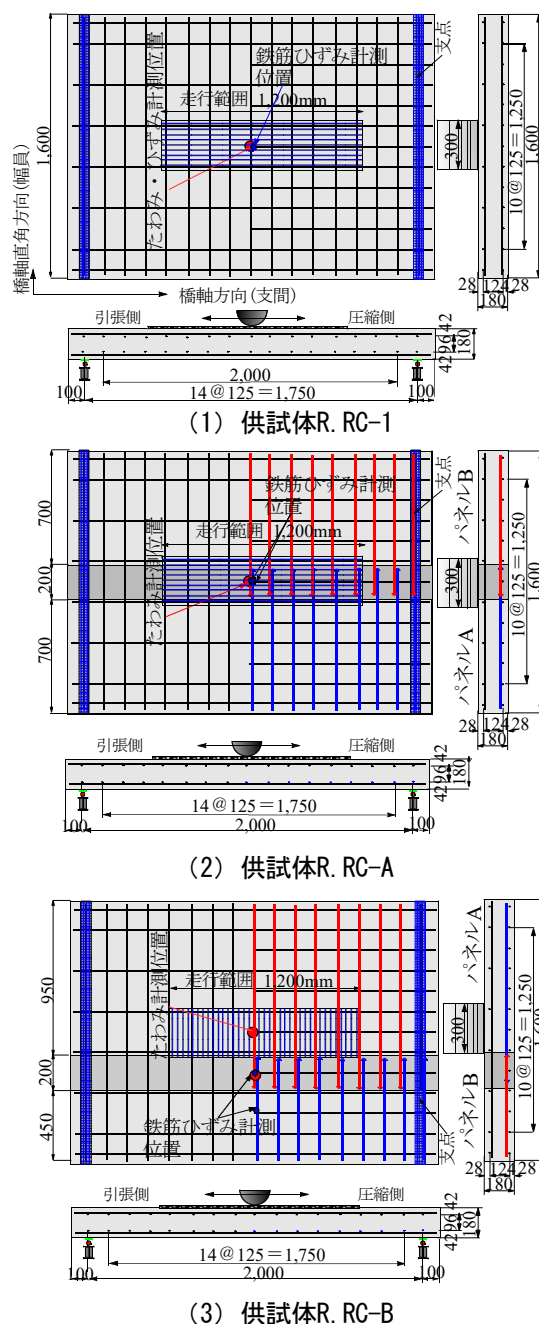
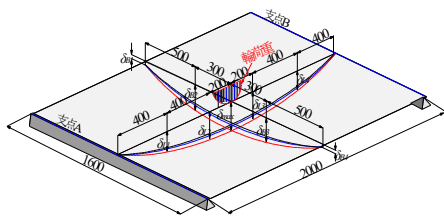
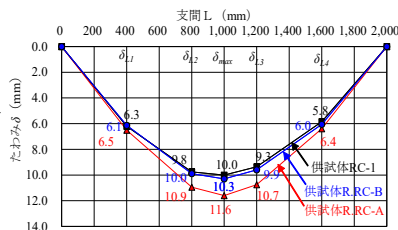


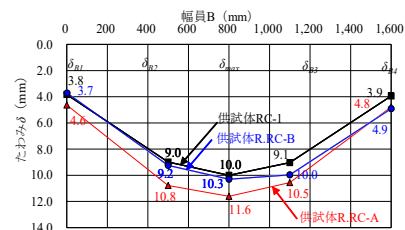
図-2 供試体寸法および鉄筋配置



図－3 橋軸方向および橋軸直角方向の破壊時のたわみの計測点



図－4 橋軸方向計測点の破壊時のたわみ



図－5 橋軸直角方向計測点の破壊時のたわみ

する．なお，式(1)における基準荷重 P は道示¹⁾に規定する活荷重100kNの72%，すなわち72kNに安全性を考慮した85kNとして等価走行回数を算出した．S-N曲線の傾きの逆数 m の絶対値には松井らが提案するRC床版のS-N曲線式の12.7を適用した²⁾．

$$N_{eq} = \sum_{i=1}^n (P_i/P)^m \times n_i \quad (1)$$

ただし， P_i ：載荷荷重 (kN)， P ：基準荷重 (=85kN)， n_i ：実験走行回数 (回)， m ：S-N曲線の傾きの逆数 (=12.7)

4. 結果および考察

4.1 最大等価走行回数におけるたわみの関係

たわみの計測位置は供試体橋軸直角方向および橋軸方向中央のそれぞれ5点である．最大等価走行回数における各供試体のたわみ計測点を図－3に示す．支間方向および幅員方向の各計測点たわみを図－4，図－5に示す．

供試体RC-1における最大等価走行時の支間方向のたわみの平均が8.24mmである．供試体R.RC-Bの平均は8.46mmで，供試体RC-1の1.02倍のたわみである．また，供試体R.RC-Aの平均は9.22mmで，供試体RC-1の1.02倍のたわみである．

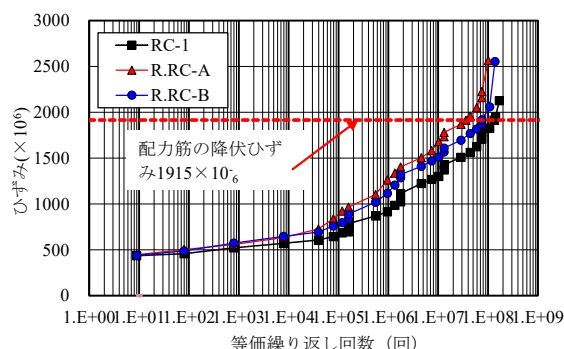
次に，幅員方向のたわみにおいては，供試体RC-1のたわみの平均が7.16mmである．供試体R.RC-Bの平均は7.60mmで，供試体RC-1の1.06倍のたわみである．また，供試体R.RC-Aの平均は8.48mmで，供試体RC-1の1.18倍のたわみである．

4.2 等価走行回数とひずみの関係

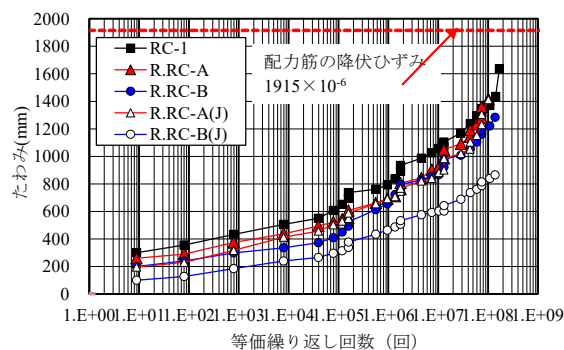
(1) 主鉄筋のひずみ

輪荷重走行疲労実験における鉄筋のひずみと等価走行回数の関係を図－6に示す．

供試体RC-1の主鉄筋が降伏ひずみに達した等価走行回数は 132.000×10^6 回であり，供試体R.RC-Aおよび供試体R.RC-Bでは 35.900×10^6 回， 74.685×10^6 回である．これは供試体RC-1の27%と57%の等価走行回数である．



(1) 主鉄筋のひずみ



(2) 配力筋のひずみ

図－6 鉄筋のひずみと等価走行回数の関係
(2) 配力筋のひずみ

配力筋中央のひずみは供試体RC-1は 1635×10^{-6} ，供試体R.RC-AおよびBはそれぞれ 1451×10^{-6} ， 1284×10^{-6} であり，いずれも降伏ひずみに達していない．

5. まとめ

たわみ・鉄筋ひずみの関係では，継手部を設けない供試体に対して，継手部がある供試体は，たわみおよび床板中央主鉄筋のひずみの増加は大きくなる．これは継手部が輪荷重の曲げの影響を受けたためと考えられる．また，配力筋は継手部を含め降伏に至っていない．

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説I，II，III，2017
- 2) 松井繁之：道路橋床版設計・施工と維持管理，森北 出版，2007