

(V-5) 移動式輪荷重走行試験による高強度軽量プレキャストPC床版の疲労耐久性

ピーシー橋梁株式会社 ○正会員 中村 定明
 石川島建材工業株式会社 正会員 黒沢 隆
 ピーシー橋梁株式会社 正会員 立松 博
 ピーシー橋梁株式会社 仁科 一義

1. 目的

近年、車両の大型化や交通量の増加によって鋼橋の鉄筋コンクリート床版（以下、RC床版）の損傷事例が報告されている¹⁾。このような背景のもと、車両の大型化や交通量の増加による鋼主桁や下部工への応力増加の負担を軽減でき、施工コスト縮減効果も期待できる高強度軽量プレキャストPC床版（以下、高強度軽量PC床版）の開発を行った。筆者らの既往の研究²⁾では、高強度軽量PC床版の静的試験から、高強度軽量PC床版は、構造物として必要な要求性能を満足することを確認した。しかし、道路橋床版においては、輪荷重による疲労荷重に対しても高い耐久性が要求される。そこで、本研究では、移動式輪荷重走行試験により高強度軽量PC床版の疲労耐久性を確認するものである。

2. 高強度軽量PC床版の概要

高強度軽量PC床版の構造形式を図-1に示す。使用するコンクリートは、設計基準強度 50N/mm^2 、単位体積重量 19.0kN/mm^3 以下および静弾性係数 22.0kN/mm^2 以上の性能を有するものとした。

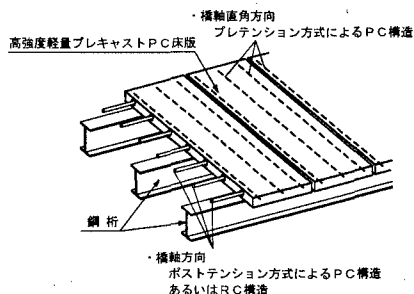


図-1 高強度軽量PC床版の構造形式

3. 移動式輪荷重走行試験

3.1 使用材料

高強度軽量コンクリートの配合を表-1に示す。粗骨材は比重1.17の人工軽量骨材を使用し、PC鋼材は橋軸直角方向にPC鋼より線 $\phi 12.7\text{mm}$ 、橋軸方向にPC鋼棒 ϕ

23を使用した。

表-1 コンクリートの配合

スランパ (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)			
				水	セメント	細骨材	粗骨材
10.0	3.0	35.0	42.0	175	500	692	431

3.2 試験供試体

試験供試体を図-3に示す。供試体の寸法は橋軸方向4.5m、橋軸直角方向2.8mおよび床版厚18cmとし、橋軸方向、橋軸直角方向にプレストレスを導入する構造とした。

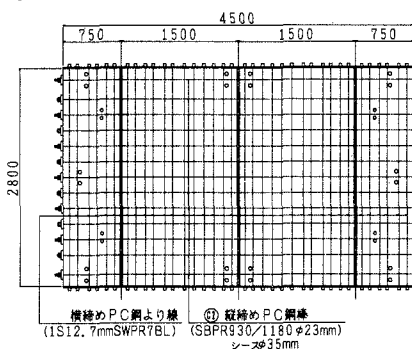


図-3 供試体製作図

3.3 試験方法

(1) 供試体の設置

供試体の支持条件は、床版支間方向に回転可能な単純支持（支間2.5m）、橋軸方向は横桁で支持し、浮き上がりを防止して輪荷重走行試験機に固定した。図-5に輪荷重走行試験機を示す。

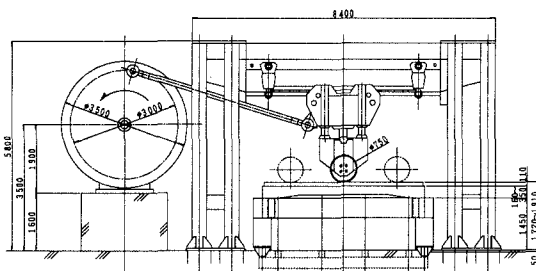


図-5 輪荷重走行試験機

キーワード：高強度軽量プレキャストPC床版、疲労耐久性、移動式輪荷重走行試験

連絡先：東京都港区新橋6-17-19 新御成門ビル2F ピーシー橋梁株式会社

(2) 荷重載荷方法

コンクリートの所定の圧縮強度発現を確認した後、階段状荷重漸増載荷を行った。輪荷重の載荷は、幅 500mm の鉄輪を 3m 往復させて行い、載荷速度は、毎分 40 回の走行とした。階段状載荷方法は、初期荷重を 157kN とし、4 万回走行毎に 20kN づつ荷重を増加させ、供試体が破壊に至るまで実施した。

4. 試験結果

(1) 床版のたわみおよびひび割れ・破壊耐力

たわみが最大となった供試体中央部のたわみ計測結果を図-6 に示す。ひび割れの発生は、輪荷重 373kN、走行回数 48 万回で目視により確認された。ひび割れ発生後には、荷重増加に対するたわみの増加量が大きくなっていることが図よりわかる。これは、ひび割れの発生および進展に伴う床版剛性の低下によるものと考えられる。

その後、輪荷重 471kN および走行回数 59.3 万回で急激な変位の増加が見られ、押抜きせん断破壊に至った。平成 8 年版道路橋示方書による RC 床版（以下、RC 8）は、輪荷重 275kN、走行回数 26 万回で押抜きせん断破壊を示したと報告されており⁴⁾、高強度軽量 PC 床版は RC 8 より大きな疲労耐久性を有していることがわかった。

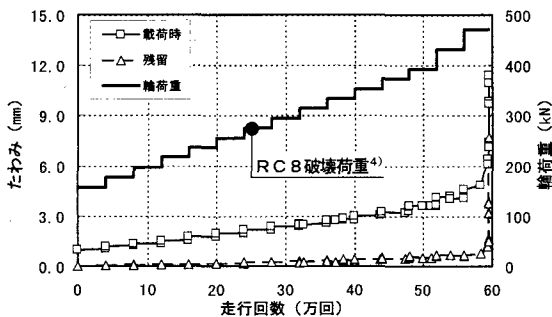


図-6 たわみ経時変化図（供試体中央）

(2) 床版の破壊性状

図-7 に高強度軽量 PC 床版のひび割れおよび破壊状況を示す。供試体下面には、亀甲状の曲げひび割れが生じるが、橋軸直角方向のひび割れの方が橋軸方向のひび割れより多く発生した。破壊形状は押抜きせん断破壊で、せん断破壊面の角度は、橋軸直角方向に約 15° となっている。松井らの研究³⁾では、せん断破壊面の角度はプレストレス量によって変化するが、概ね $20 \sim 25^\circ$ 程度と計算され、実験値は若干小さめの結果となっている。

5. まとめ

本研究は、高強度軽量 PC 床版の疲労耐久性について

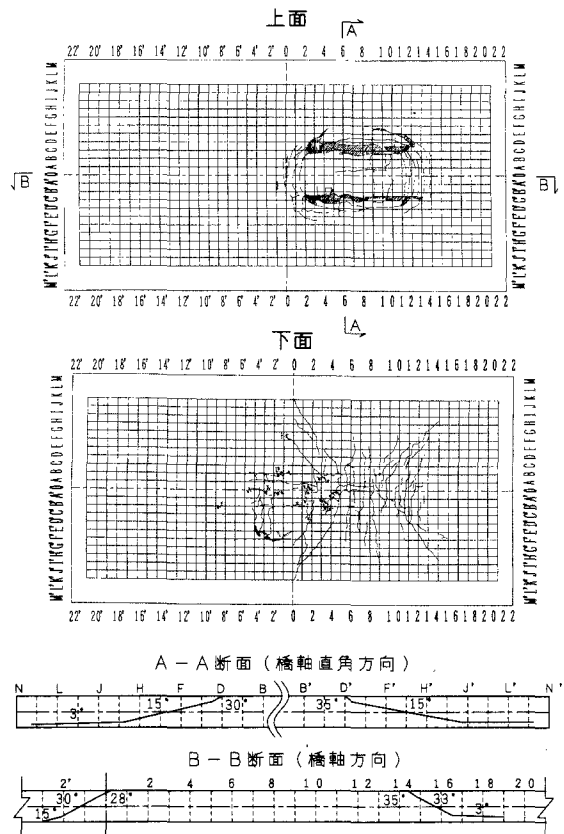


図-7 高強度軽量プレキャスト PC 床版の破壊状況

移動式輪荷重走行試験を行ったものである。本研究の範囲で得られた結果を以下に要約する。

- (1) 移動式輪荷重走行試験を実施した結果、供試体は載荷荷重 471kN および走行回数 59.3 万回で押抜きせん断破壊を生じた。
- (2) 高強度軽量 PC 床版は、RC 8 より高い疲労耐久性を示した。

参考文献

- 1) 例えば、関口幹夫：供用 27 年間の RC 床版追跡調査結果，第一回鋼橋床版シンポジウム講演論文集，pp.259-264，1998.11
- 2) 中村定明，深山清六，山崎淳：高強度軽量コンクリートを用いたプレキャスト PC 床版に関する研究，第二回鋼橋床版シンポジウム講演論文集，pp.101-106，2000.10
- 3) 東山浩士，太田博士，朴浣珍，松井繁之：PC 床版の押し抜きせん断耐力について，プレストレス技術協会第 7 回シンポジウム論文集，pp.13-16，1997.10
- 4) 国土交通省土木研究所：道路橋床版の輪荷重走行試験における疲労耐久性評価手法の開発に関する共同研究報告書（その 2），pp.13，1999.10