

改良型ループ継手を適用したプレキャスト PC 床版の輪荷重走行試験

(株) 富士ピー・エス	正会員	○畠山 繁忠	大分工業高等専門学校	フェロー会員	日野 伸一
九州大学大学院	フェロー会員	濱田 秀則	(株) 富士ピー・エス	正会員	正木 守
(株) 富士ピー・エス	非会員	左東 有次	(株) 富士ピー・エス	非会員	河邊 修作

1. はじめに

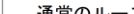
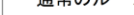
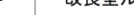
近年、高速道路の道路橋において、種々の要因により劣化した RC 床版を、耐久性に優れ、かつ急速施工が可能なプレキャスト PC 床版に取り替える事例が増えている。床版の継手構造は、継手としての実績が多く、特殊な加工を必要としないループ継手が基本として採用されているが、床版厚の低減が課題とされている。そこで本研究では、床版厚の低減を目的としてループ鉄筋を傾斜配置した改良型ループ継手を開発した(表-1)¹⁾。本報では、改良型ループ継手構造を有する実物大のプレキャスト PC 床版試験体を用いて実施した、輪荷重走行試験について報告する。

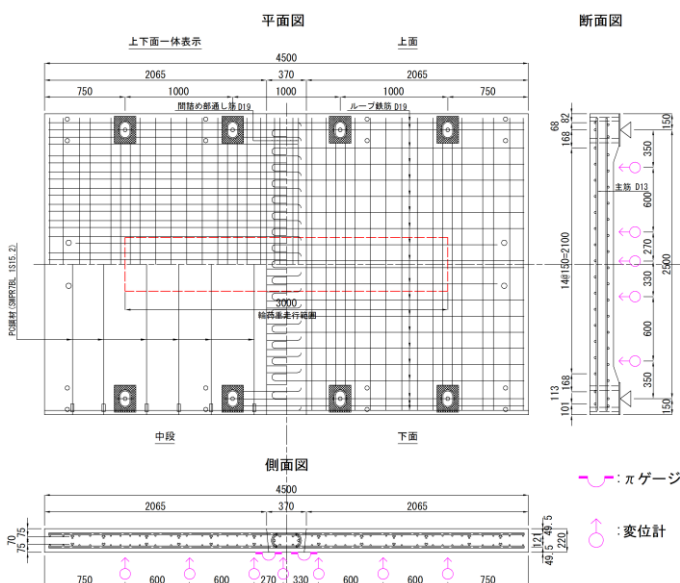
2. 試験概要

図-1 に試験体形状寸法を、図-2 に継手位置断面図を示す。試験体は、活荷重作用時に床版下縁で 2N/mm^2 程の引張応力が生じる程度にプレストレスを橋軸直角方向に導入したプレキャスト PC 床版を 2 枚製作後、間詰部を打設し 1 枚版とした 1 方向 PRC 床版である。試験体形状は長さ 4.5m、幅 2.8m とし、支間部の床版厚は 220mm とした。ループ鉄筋には D19 を使用し、ループ鉄筋の傾斜角度は、D22 ループ鉄筋を使用した場合に必要な床版厚 240mm を 220mm まで低減できる角度である 62.1° とした。表-2 に材料特性値一覧を示す。コンクリートの設計基準強度は 50N/mm^2 とし、間詰部は膨張コンクリートを使用した。鉄筋は SD345、PC 鋼材は SWPR7BL 1S15.2 を使用した。

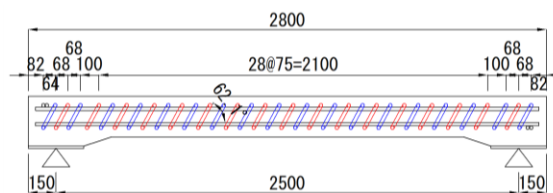
試験は(株)G&U 技術研究センターが保有する輪荷重走行試験機(写真-1)を用いて行った。支持条件は支間 2.5m の単純支持とし、幅 500mm、長さ 3m の間(図-1 破線部)を繰返し走行する往復載荷とした。荷重ステップ図を図-3 に示す。本試験では 100 年相当耐久性の確認として既往の文献²⁾を参考に、250kN×10 万回を実施した。その後、プレキャスト部と間詰部間の目地からの漏水の有無を確認する水張試験を行った。水張試験

表-1 ループ継手比較イメージ

	通常のループ継手	改良型ループ継手
断面図		
側面図		



図一1 試験体形状寸法（単位：mm）



圖一-2 繼手位置断面図 (單位: mm)

表-2 材料特性値一覽 (單位: N/mm²)

材料	適用箇所	記号	特性値	備考
コンクリート	床版部	σ_c	76.8	$\sigma=79$
		E_c	39200	
	間詰部	σ_c	60.3	$\sigma=29$
		E_c	32800	
鉄筋	D13 D19	f_u	550	
		f_y	400	
		E_s	200000	
PC鋼材	1S15.2	σ_u	1962	
		σ_y	1812	
		E_s	191000	

キーワード ループ継手、輪荷重走行試験、疲労耐久性、継手構造、プレキャスト PC 床版

連絡先 〒810-0004 福岡県福岡市中央区渡辺通1丁目4番8号 小学館ビル (株)富士ピー・エス TEL 092-791-3460

後、試験体の疲労破壊性状の確認を目的に図-3に示すように4万回載荷毎に50kNずつ荷重を増加させ、試験機の最大荷重である490kNまで荷重を増加させた。所定回数載荷後に床版中央部において静的載荷を行い、床版のたわみ、鉄筋・コンクリートひずみ、目地部目開き量を計測した。

3. 試験結果と考察

図-4に床版中央部における載荷回数-たわみ関係を示す。総たわみは各荷重段階の最大荷重時、残留たわみは除荷時に計測した値、また、活荷重たわみは総たわみから残留たわみを差し引いた値を示した。総たわみおよび残留たわみは、載荷回数の増加とともに漸増しているものの、活荷重たわみはいずれの荷重段階においてもおおよそ一定の値を示した。その他の計測位置においても同様の傾向を示しており、継手構造に起因するたわみの急激な変動は確認されなかった。図-5に橋軸直角方向（床版支間方向）の変位計測位置とたわみの関係を示す。値は490kN載荷時の総たわみを示した。載荷回数の増加とともにいずれの計測位置においても総たわみは増加していることが確認された。また、支間中央を中心にして左右のたわみを比較すると、おおよそ同等の値を示していることが確認された。これより、ループ鉄筋を傾斜配置しても、橋軸直角方向のたわみ挙動に差はないと考えられる。図-6に載荷回数-目開き量関係を示す。図は載荷点直下における値を示しており、それぞれの値の表示形式は図-4と同様とした。たわみの場合とは異なり、各荷重段階での目開き量は変動しており、一定の値を示さなかった。一方、100年相当の疲労耐久性である250kN×10万回時に着目すると、最も大きい値で0.07mmであり、極めて小さな目開き量であった。その後の水張試験では、下面の目地部からの漏水は確認されなかった。また、490kN×20万回まで載荷しても、疲労による押抜きせん断破壊は生じなかったことから、改良型ループ継手は十分な疲労耐久性を有していると考えられる。



写真-1 輪荷重走行試験機

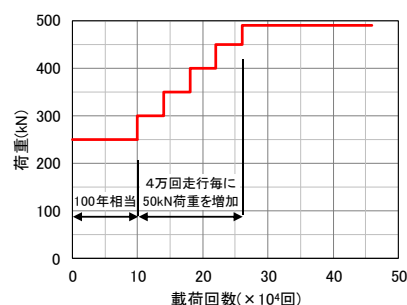


図-3 荷重ステップ図

4. まとめ

ループ継手を傾斜配置しても、本研究の範囲内では100年相当の疲労耐久性を有することが確認できた。今後実用化へ向けてさらに検討を進める所存である。

参考文献

- 1) 畠山繁忠, 日野伸一, 正木守, 左東有次: 傾斜配置したループ継手を間詰部に用いた床版の曲げ耐荷性能に関する実験的研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.40, No.2, pp.589-594, 2018
- 2) 長尾千瑛, 広瀬剛: プレキャスト PC 床版継手の疲労耐久性照査試験, プレストレストコンクリート工学会第26回シンポジウム論文集, pp.189-192, 2017.10

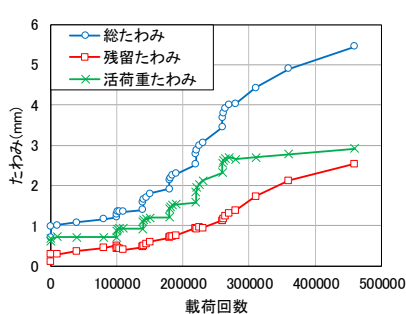


図-4 載荷回数-たわみ関係

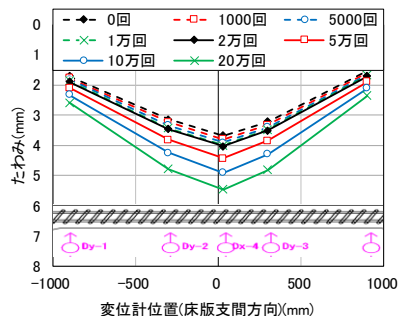


図-5 変位計位置-たわみ関係

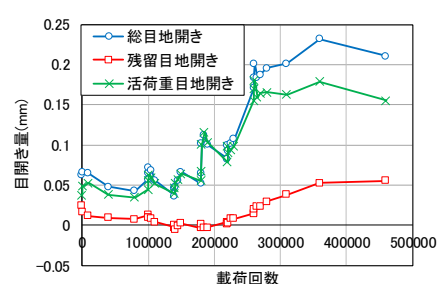


図-6 載荷回数-目開き量関係