

軽量コンクリートを使用したプレキャストPC床版の疲労耐久性の検討

日本道路公団試験研究所 正会員 小野 聖久，正会員 稲葉 尚文
 施工技術総合研究所 正会員 庄中 憲

1. はじめに

近年、鋼橋の省力化として、プレキャストPC床版を用いた少数主桁橋梁が数多く採用されている。床版に軽量コンクリートを使用すれば、上部構造の更なる軽量化が図られ、主桁や下部工への負担を軽減できるだけでなく、プレキャスト床版の運搬・架設の省力化につながる。軽量骨材を用いたコンクリートは一般にせん断耐力が低下するが、対策として短繊維で補強する方法が考えられる。本文は、近年開発された低吸水タイプの人工軽量骨材を使用したプレキャストPC床版（以下、軽量床版）において、輪荷重走行試験を実施し、既往のプレキャストPC床版および現場打ちPC床版と比較し疲労耐久性の検討を行うとともに、繊維補強材の補強効果について確認を行なったので報告する。

2. 試験体

試験体は、図-1に示すように、軽量床版を橋軸方向にならべ、その継目部は一般的に採用されているRCループ継手とした。軽量床版に使用したコンクリートは、繊維補強材を混入しない配合と、ポリプロピレン繊維を1.0vol%混入した配合とした。それぞれの配合を表-1に示す。

3. 試験方法

試験は、輪荷重により移動載荷疲労試験機を使用し行なった。載荷荷重は1軸2輪で、図-1に示すような載荷中心位置から前後1.5mの範囲内を往復移動載荷し、表-2のように、順次載荷荷重を増加させた。

4. 試験結果

軽量床版の疲労耐久性を検討するために、ほぼ同一の試験条件で行なった、普通コンクリートの現場打ちのPC床版（以下、場所打ち床版）と、普通コンクリートのプレキャストPC床版（以下、PCa床版）の既往の試験結果¹⁾を比較した。

(1) 床版たわみ

各載荷ステップでの活荷重によって発生するたわみを図-2に示す。軽量床版のたわみは、場所打ち床版およびPCa床版に比べ、約1.5倍程度大きい。これは、軽量コンクリートの静弾性係数が普通コンクリートに比べ小さいためと考えられる。また、繊維の混入による効果は見られなかった。しかし、支間6mに対しステップ3においても4.5mm程度のたわみであり、また、床版たわみの経時変化により残留たわみは徐々に増加するものの、図-2に示す活荷重たわみにはほとんど増加傾向が認められなかったことから、十分耐久性は確保されていると考えられる。

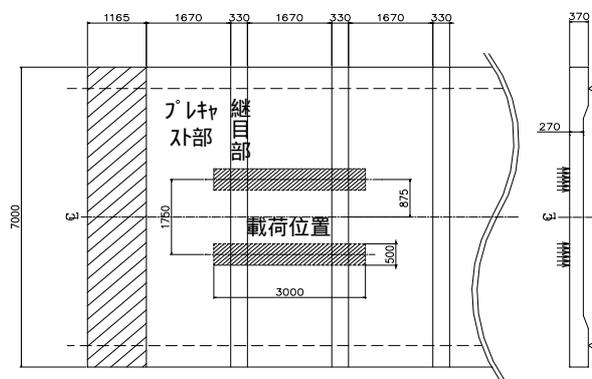


図-1 軽量床版試験体

表-1 軽量コンクリートの配合

タイプ	W/C	s/a	単位量(kg/m ³)				
			W	C	S	G	AE 減水剤
繊維無し	38.0	45.2	145	382	803	440	2.87
繊維有り	38.0	52.3	163	429	870	359	2.57

表-2 載荷荷重

ステップ	載荷荷重(軸重)	載荷回数
1	196kN(道路橋示方書のT荷重)	4万往復
2	294kN(過積載車両の再現)	30万往復
3	392kN(設計曲げモーメント相当)	10万往復

キーワード：軽量コンクリート，プレキャストPC床版，輪荷重走行試験，疲労耐久性，繊維補強材

連絡先：〒194-8508 東京都町田市忠生1-4-1 Tel.042-791-1621 Fax.042-791-2380

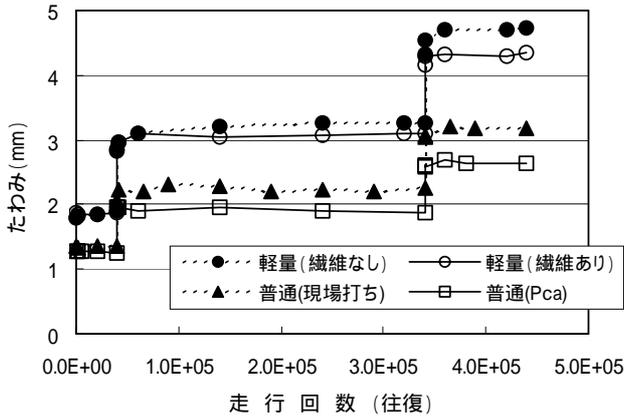


図 - 2 床版たわみの経時変化

(2) 鉄筋ひずみ

床版の載荷点直下の下側鉄筋の活荷重により生じるひずみを図 - 3 に示す。

軽量床版（繊維無し）の活荷重鉄筋ひずみは、場所打ち床版、PCa 床版に比べ、橋軸、橋軸直角方向ともに大きめの傾向にある。しかし、現場打ち床版の橋軸直角方向と比較すれば大差はなく、また、ステップ 3 の載荷状態に対しても、鉄筋ひずみは最大で約 240 μ と小さな値であり、鉄筋の許容応力度(換算ひずみ 667 μ) に比べてかなり余裕のある結果が得られた。

繊維補強材を混入した軽量床版は、橋軸、橋軸直角方向ともに PCa 床版と同程度のひずみを示し、繊維を混入しない床版より小さい値となった。

(3) ひび割れ発生状況

ひび割れの例として、繊維の混入していない軽量床版の、試験終了後の床版下面のひび割れ状況を図 - 4 に示す。

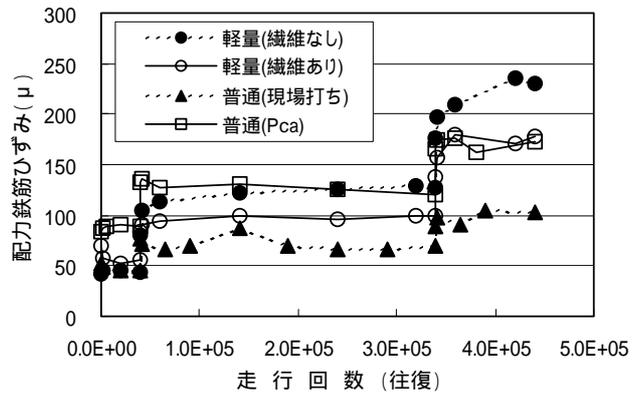
軽量床版のひび割れ量は、PCa 床版と比較するとかなり多いが、場所打ち床版と比較すると同程度であった。また、軽量床版のひび割れ幅は、PCa 床版の 0.03mm ~ 0.08mm に対して、0.04mm ~ 0.07mm とほぼ同等であり、どの床版においても管理上問題とされていない 0.2mm 以下の微小ひび割れであり、十分な疲労耐久性能を有していると推測される。

5. おわりに

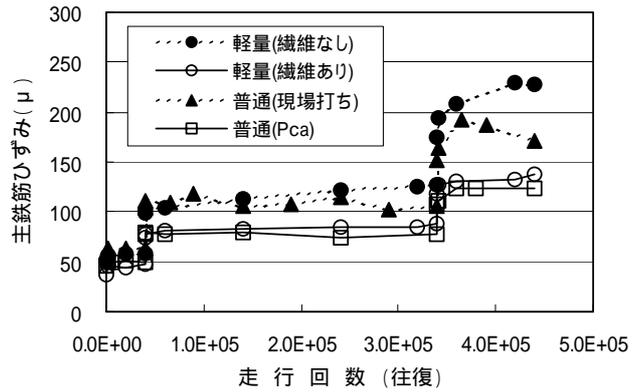
本試験で実施した人工軽量骨材を使用したプレキャスト PC 床版の輪荷重走行試験から、床版たわみ、鉄筋ひずみ、ひび割れ発生状況およびひび割れ幅等のデータを得ることができた。結果として、今回の実験においては、繊維補強しない軽量床版でも十分な疲労耐久性能を有していること、繊維補強材により鉄筋ひずみが小さくなることなどが確認された。今後、実橋への適用に向けて、さらに検討を進めていく予定である。

【参考文献】

1) 鈴木裕二ほか：第二東名・名神高速道路の橋りょう技術の現況，コンクリート工学，Vol.35，No.6，pp.8-14，1997.



(a) 橋軸鉄筋ひずみ



(b) 橋軸直角鉄筋ひずみ

図 - 3 鉄筋ひずみの経時変化

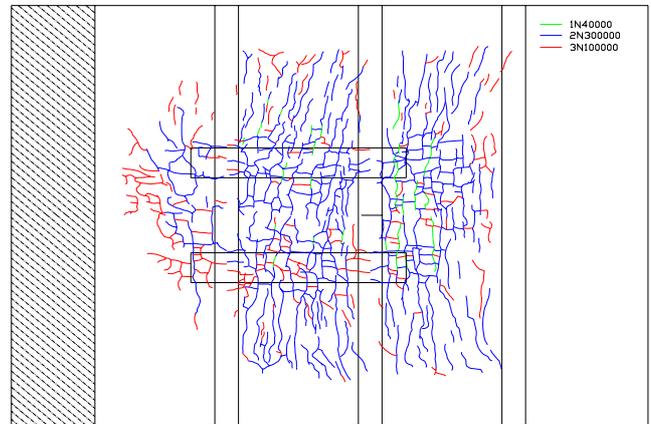


図 - 4 軽量床版下面（繊維無し）のひび割れ状況