

輪荷重走行試験による複層型プレキャストコンクリート舗装の耐久性評価

大林道路(株) 正会員 ○横山 昂洋
同上 松下 陽哉
同上 光谷 修平
石川工業高等専門学校 正会員 西澤 辰男

1. はじめに

コンクリート舗装は、アスファルト舗装に比べライフサイクルコストに優れ、重車両等の静止荷重やオイルドロップに対して優れた耐久性を有する。しかし、施工後の養生に時間を要し、供用後は部分的な改良・補修が難しい等の欠点がある。一方、工場生産のプレキャストコンクリート舗装版（以下、RC版）を使用した従来工法は、隣り合うRC版を水平方向に連結する部位に緩みが生じ、破損が発生する等の弱点がある。複層型プレキャストコンクリート舗装（以下、MPCP）は、版同士の連結にダウエルバーやコッター等を使用せず、RC版を上下千鳥に組み合わせ鉛直方向にピンで連結した2層構造であり、取り外しが容易で供用後の部分的な改良・補修に対応しやすい舗装である。これまでは、3DFEM解析による設計方法の妥当性を室内試験により確認し、私道での試験舗装等により施工方法の確立や適用性の検証を行ってきた¹⁾。本稿では、MPCPの動的荷重に対する挙動と耐久性の確認を目的として行った輪荷重走行試験より得られた特性データを報告する。

2. 輪荷重走行試験

輪荷重走行試験の概要を以下に列記する。

- ① 場所 国立研究開発法人土木研究所
舗装走行実験場
- ② 時期 2022年4月～2023年3月
- ③ 規模 L=22m, W=4m 上層RC版10ピース、
下層RC版22ピース（図-1）
- ④ 施工条件 R=100m, 横断勾配7%
- ⑤ 走行試験条件 表-1 参照

表-1 走行試験条件

走行試験条件	
車両仕様	全長8.4m×全幅2.8m×全幅2.48m
走行速度	30km/h
載荷重	324.3kN（前軸重69.1kN，後前軸128.1kN，後後軸127.1kN）
49kN換算輪数	6輪（走行1回あたり）
走行累積輪数	40万輪

49kN換算輪数10万輪ごとに路面調査を行った。調査内容は、目視によるひび割れ測定、レベル測量による上層RC版の高さおよび段差測定、FWDによるたわみ量測定である。

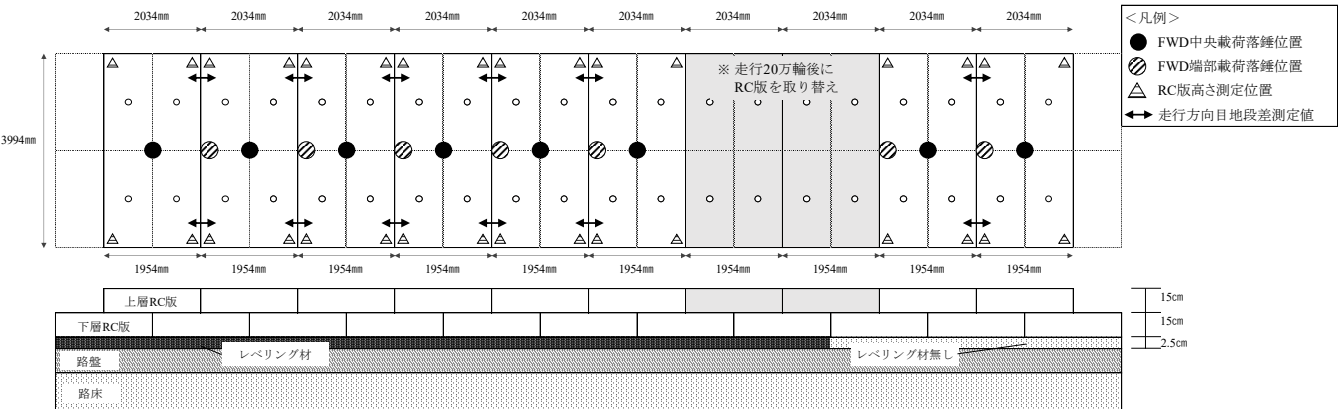


図-1 試験ヤードの概要

キーワード FEM, プレキャストコンクリート舗装, 構造設計
連絡先 〒204-0011 東京都清瀬市下清戸 4-640 大林道路（株）技術研究所 TEL 042-495-6800

3. 試験結果

(1) ひび割れ測定結果

本稿では 1m^2 あたりのひび割れ長さをひび割れ密度と定義する。上層 RC 版ひび割れ密度の経時変化を図-2 に示す。走行輪数の増加に伴いひび割れが発生し、ひび割れ密度が微増したが、ひび割れ幅は 0.25mm 以下と微細であり、ひび割れ幅の拡大は認められなかった。よって、上層 RC 版のひび割れは鉄筋により拘束されているものと考えられる。

ひび割れ発生パターンは、RC 版短辺方向の中央位置に規則的に発生していた。これは、施工精度に起因する上下 RC 版界面に発生した隙間の影響であると考えられる。上層 RC 版を外してひび割れを確認した結果、表側から裏側に貫通しておらず、疲労が原因ではないと考えられる。

(2) 高さおよび段差測定結果

上層 RC 版の高さおよび段差の経時変化を図-3 に示す。走行輪数の増加に伴う段差の変化は認められなかった。一方、高さの変化は僅かであるが不規則に変化し、走行輪数の増加に伴い沈下し、走行 30 万輪以降は安定している。

(3) たわみ量測定結果

FWD によるたわみ量は、車載型単重錘システムを用い、直径 300mm の載荷板で 98kN の落錘荷重を舗装に載荷して測定した。FWD による D_0 たわみ量の経時変化を図-4 に示す。中央載荷のたわみ量は、走行 10 万輪で減少し、その後は若干の増減が見られるものの収束している。荷重車の走行により上下層の RC 版と路盤全体が馴染んだ影響によると考えられる。端部載荷のたわみ量は、走行 30 万輪まで減少していたが、その後増加した。荷重車の走行や気温変化による上層 RC 版の変動や、上下 RC 版間に発生している隙間の変化によるものと考えられる。

4. まとめ

輪荷重走行試験より、MPCP は上下 RC 版間に発生している隙間の影響で不規則な動きをすることを確認した。耐久性については、走行 40 万輪後のひび割れ幅の拡大は無く、ひび割れが配筋により拘束されており、構造上問題無いことを確認した。今後は、上下 RC 版間の隙間とひび割れの関係について 3DFEM のシミュレーションによって解明していきたい。

【参考文献】

- 1) 光谷 修平, 横山 昂洋, 松下 陽哉, 西澤 辰男: 複層型プレキャスト舗装の構造設計法, 土木学会第 76 回年次学術講演会, 2021.

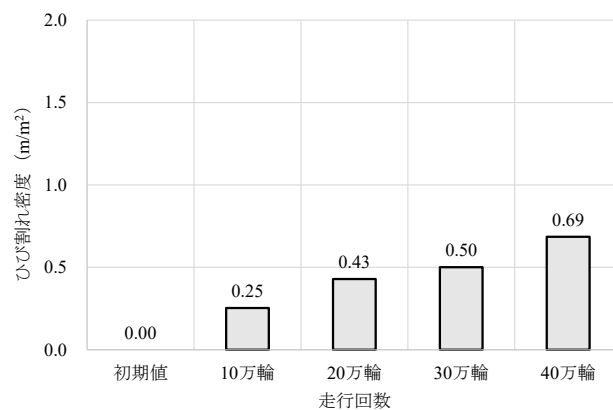


図-2 ひび割れ密度の経時変化

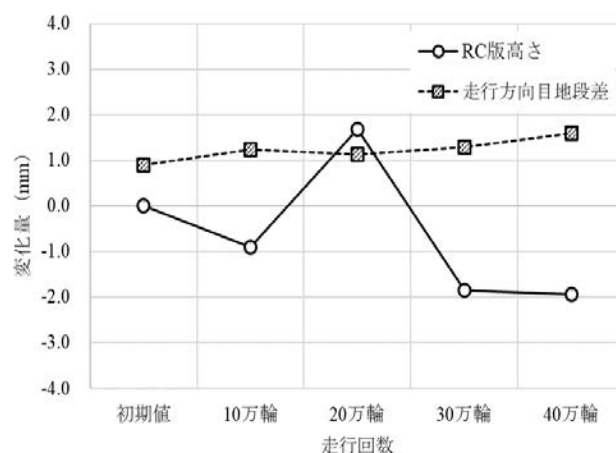


図-3 高さおよび段差の経時変化

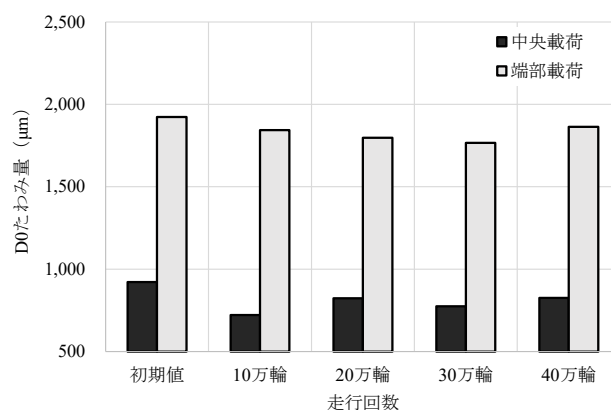


図-4 D_0 たわみ量の経時変化