

# 早期交通開放型ラテックス改質コンクリートの薄層切削オーバーレイ工法への適用

日本道路（株）技術研究所 正会員 ○藤井 洋志  
 太平洋セメント（株）中央研究所 正会員 岸良 竜  
 （国研）土木研究所 舗装チーム 正会員 寺田 剛・藪 雅行

## 1. はじめに

一般にコンクリート舗装は、アスファルト舗装に比べて建設時のコストは高いものの、長期的な耐久性に優れ長寿命なため、維持管理に係わるコストの低減が期待される。その一方で、供用中の路線にひび割れや段差などといった損傷が生じた場合の打換えなど構造的対策工法は大規模となり、長期にわたる規制を要するため利用者便益への影響が大きい。また、近年では損傷が軽微な段階で表面処理やひび割れ部へシーリング材注入を施す維持管理が行われているが、早期に再破損に至るケースがある。そのため、コンクリート舗装の維持修繕工法には、早期交通開放性と恒久的な耐久性が求められ、構造的対策および機能的対策に対応可能な技術の確立が求められる。他方、橋梁のコンクリート床版も経年や雨水、塩分の浸入によるひび割れ・土砂化などが問題となっており、早期交通開放型の維持修繕技術を応用した広範囲で効率的な断面修復、増厚（補強）工法の開発が求められる。

上記のような観点から、米国などで実用化されているラテックス改質コンクリート（以下、LC）に着目し、我が国におけるコンクリート舗装等の維持修繕工法の合理化を目的に早期交通開放型ラテックス改質コンクリート（以下、RLMC）の薄層切削オーバーレイ工法への適用性を検討した。この検討は（国研）土木研究所と日本道路（株）との共同研究「コンクリート舗装の維持修繕工法の改善に関する共同研究」で実施したものである。また、西日本高速道路（株）（以下、NEXCO 西日本）津山高速道路事業所管内のサービスエリア（以下、SA）内にあるガソリンスタンド（以下、GS）改良工事で施工を行った結果について報告する。

## 2. 早期交通開放型ラテックス改質コンクリートの概要

LCは、ラテックスの改質効果によって緻密な構造となるため、物質透過性に優れ、曲げ強度や付着強度が高く、収縮量が小さい特徴があるが、日本では舗装分野などでの適用事例は少ない。本研究では、我が国の交通事情などを鑑みてLCに速硬性を付与し、養生6時間程度で交通開放可能なRLMCによる薄層切削オーバーレイ工法について検討した。RLMCは専用材料を使用して安定した品質を確保し、様々な現場の施工条件や施工規模に対応するため、移動式ミキサを用いて現場混合することができるプレパック材料とした。RLMCに使用される材料および一般的な性状<sup>1)</sup>を表-1、図-1~3に示す。

表-1 RLMCの主要な使用材料

材 料	種 類
セメント	普通ポルトランドセメント
速硬性混和材	特殊カルシウムアルミネート、特殊硫酸塩系
水	水道水
細骨材	山砂
粗骨材	砕石
硬化時間調整剤	オキシカルボン酸系
ラテックス	SBR系

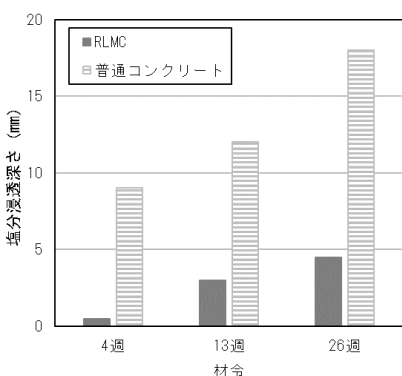


図-1 RLMCの塩分浸透深さ<sup>1)</sup>

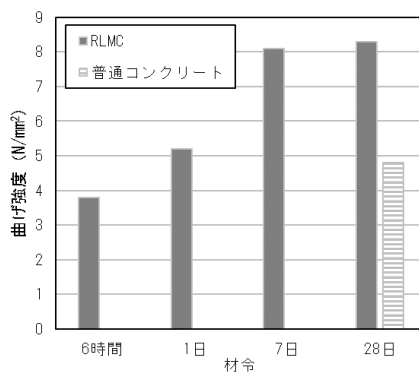


図-2 RLMCの曲げ強度<sup>1)</sup>

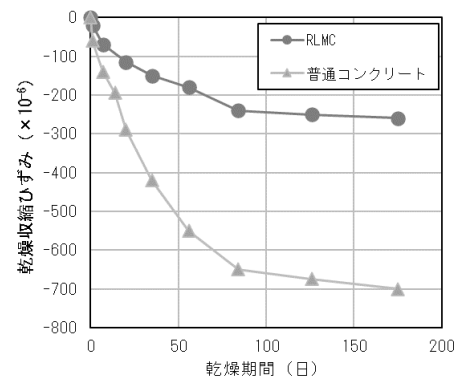


図-3 RLMCの乾燥収縮量<sup>1)</sup>

キーワード：ラテックス改質コンクリート，薄層コンクリート，コンクリート舗装，コンクリート床版

連絡先：〒146-0095 東京都大田区多摩川 2-11-20 Tel：03-3759-4872

### 3. 試験施工

#### 3-1. 試験施工の概要

RLMC の薄層切削オーバーレイ工法への適用性を検討するため、土木研究所舗装走行実験場で試験施工を行い、約3年間の促進載荷試験を実施した。コンクリート舗装表面の軽微な損傷を想定して図-4に示す様に、既設コンクリート舗装版を50mm切削し、ショットブラストと接着剤を施してRLMCを厚さ50mmで施工した。

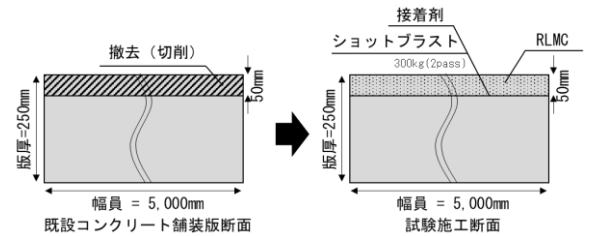


図-4 試験施工断面図

表-2 試験施工結果

評価項目		評価指標	目標値	測定値
フレッシュ シユ 性 状	コンシステンシー	スランプ量 (cm)	5±1.5	3.5
	空気量	空気量 (%)	—	2.3
	コンクリート温度	温度 (°C)	35以下	16.1
	施工性	目視確認	—	—
硬化性 状	強度	曲げ強度	3.5 (12時間)	7.7
		圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	24 (6時間)	35.4
		付着強度	1.0以上	1.9

#### 3-2. 試験施工結果

試験施工で得られた結果を表-2に、大型荷重車を用いた促進載荷試験の結果を図-5, 6に示す。表-2より、RLMCは現場の横断勾配(6~8%)を考慮して、スランプを5±1.5cmと小さく設定したが、傾胴ミキサでの製造および簡易フィニッシャによる締固め、敷きならしが可能であった。単位水量の一部をラテックスに置き換えていることから、通常のコンクリートより粘性が高いため、コテ仕上げの際にはパラフィン系仕上げ助剤を使用した。曲げ強度、圧縮強度は目標値を十分に満足した。付着強度は2N/mm<sup>2</sup>程度の高い値を確保することができ、薄層コンクリートで懸念される剥離は生じていない。図-5より、わだち掘れ量は初期値から顕著な変化はない。また、図-6の結果、荷重車走行によって動的摩擦係数が増加して90万輪走行後で0.5程度(μ60)を確保できることがわかった。初期値が低い要因としては、残留・固化した養生剤成分の影響と考えられ、引き続き検討が必要である。以上より、適切な耐摩耗性を有することが確認された。他方で施工完了後に長さ数cm、幅0.3mm、深さ5mm程度のプラスチック収縮ひび割れ(以下、PC)の発生が確認された。これは当日の気象条件が湿度37%、平均風速4.8m/s(最大9.0m/s)とPCリスクが高かったことに起因する。経過観察の結果、ひび割れの進展はなく、PC対策を検討した試験施工では収縮低減剤を使用することでPCを抑制することができた。以上の結果、RLMCの早期交通開放性と高い力学的強度および薄層切削オーバーレイ工法への適用可能性が示された。

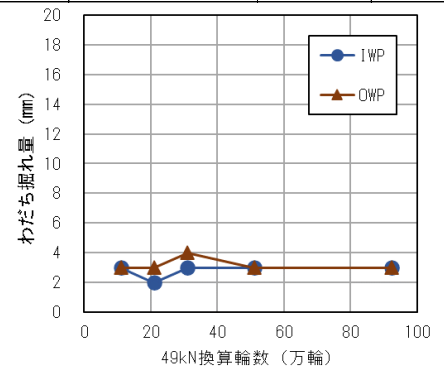


図-5 わだち掘れ量の変化

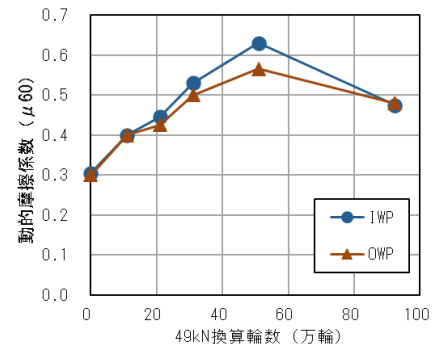


図-6 動的摩擦係数の変化

### 4. 現場適用 (NEXCO 西日本 大佐 SA)

上記の結果を踏まえて、NEXCO 西日本管内の大佐 SA 内にあるGSの改良工事で約33m<sup>2</sup>(施工最小厚さ50mm)の薄層打換えを実施した。施工状況を写真-1に示す。施工は令和2年8月に実施した。前日までに切削や素地調整を行い、RLMC打設開始から既設に合わせた収縮目地切削まで6時間以内で完了した。現場での圧縮強度試験結果も材令6時間で30N/mm<sup>2</sup>以上を示した。夏季の施工ではあるが、夜間施工とし、仕上げ直後の養生剤の使用などPC対策を徹底した結果、PCの発生は確認されなかった。供用6カ月経過した段階で良好な状態を維持している。今後、より詳細な調査を実施して知見を蓄積し、我が国におけるコンクリート舗装の適切な維持管理に寄与する技術となるよう改善していく予定である。



写真-1 施工状況

**謝辞:** 本研究は土木研究所、太平洋セメント、太平洋マテリアル、秩父コンクリート工業との共同研究成果であり、現場適用の際にはNEXCO 西日本津山高速道路事業所から多大なる協力を頂いた。ここに深甚の謝意を表す。

参考文献: 1) 郭度連ほか, ラテックス改質速硬コンクリートの基礎物性と耐久性に関する基礎研究, コンクリート工学年次論文集, Vol. 37, No. 1, pp.1939-1944, 2015