

RLMC を用いたコンクリート版の維持修繕技術の合理化

日本道路（株）技術研究所 ○藤井 洋志
同上 弓木 宏之
太平洋セメント（株）中央研究所 岸良 竜

1. はじめに

インフラ整備における公共事業費が縮減される中で、道路交通網を管理する道路管理者は、効率的かつ効果的な維持修繕・更新を行う必要がある。中でも、地方公共団体が管理する舗装延長は 100 万 km を超え、道路橋は約 65 万橋におよぶ。そこで、路面機能の低下したコンクリート舗装や老朽化対策が必要な道路橋 RC 床版などの合理的な維持修繕工法の確立は、喫緊の課題である。この対応技術として、海外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）に速硬性を付与した、ラテックス改質速硬コンクリート（以下、RLMC）が開発されている。本文では、（国研）土木研究所との共同研究「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」および NEXCO 西日本津山高速道路事務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 RLMC の施工を行った結果について報告する。

2. RLMC の概要

RLMC は安定した品質確保のため専用材料を使用し、様々な施工条件や施工規模に対応するため、車載式の小型ミキサを用いた現場混合が可能なプレパック材料である。

RLMC の基本性状例りを図-1 および図-2 に示す。ベースとなる LC は、ポリマー粒子のフィルム効果によって緻密な構造となるため、水や塩化物イオンなどの劣化因子の浸透抵抗性に優れている。また、曲げ強度、付着強度が高く、収縮量が小さい特徴から、通常のコングリートでは困難な薄層での適用を可能としている。さらに、RLMC は養生 6 時間で所要の強度を発現するため、代替ルートの確保が課題となる道路橋やトンネルへの適用が期待できる。

3. 試験施工

3-1. 試験施工概要

RLMC の施工性や供用性を検討するため、土木研究所構内の舗装走行実験場で試験施工を行った。本試験施工は、50mm の薄層切削オーバーレイとし、既設コンクリート版を 50mm 切削したのちに、ショットブラスト（投射密度：300kg/m²、2pass）と接着剤塗布（1.4kg/m²）を行った。

3-2. 試験施工結果

RLMC の舗設には簡易フィニッシャを使用し、特殊な機械や熟練度を必要とせず、良好な施工性を確認することができた。試験施工で得られた結果を表-1 に示す。RLMC のフレッシュ性状は目標値を満足した。また、各種強度についても目標値を上回る結果であり、薄層施工で懸念される剥離もなく、十分に既設版と付着していることも確認できた。

供用性を評価するため、約 3 年間実施した促進載荷試験結果（49kN 換算輪数 90 万輪相当）を図-3 に示す。試験期間におけるわだち掘れ量に顕著な変化は見られなかった。動的摩擦係数（μ60）は初期値から増加し、

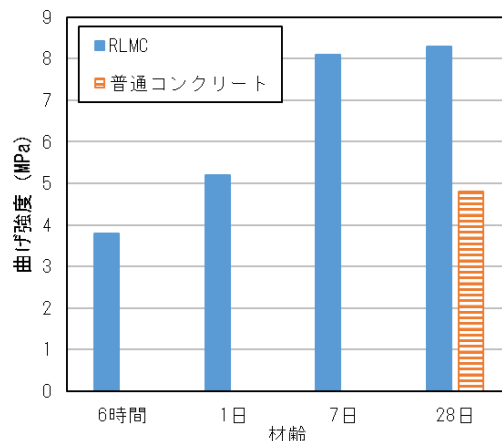


図-1 RLMC の曲げ強度

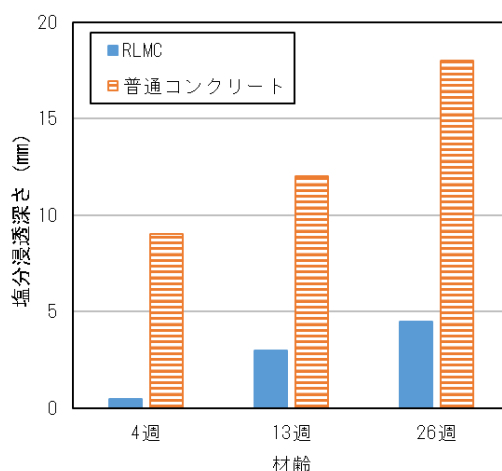


図-2 RLMC の塩分浸透深さ

90万輪相当走行後で0.5であった。この理由として、試験開始初期においては、施工時に散布し残留・固化した養生剤成分が影響したと考えられる。また、50万輪走行以降の動的摩擦係数は減少傾向を示し、これは車両走行に伴う微細なテクスチャの変化によるものと推察されるが、詳細については引き続き評価が必要である。なお、RLMCのプラスチック収縮ひび割れ（以下、PC）対策に収縮低減剤を用いることで、PCを抑制できることが確認された。以上の結果、RLMCの早期交通開放性と高い力学的特性および現場適用性が示された。

4. 現場適用（NEXCO西日本 大佐SA）

NEXCO西日本管内の大佐SA内にあるGSのコンクリート版の一部で約33m²、施工厚さ50～150mmの変厚薄層打換えを実施した。施工状況を写真-1に示す。前日までに打換え部の撤去、素地調整を行い、RLMC打設開始から既設に合わせた目地切削まで4時間で完了した。圧縮強度は、材齢6時間で30MPa以上を示した。8月の施工のため夜間施工とするなどして対策を徹底した結果、PCの発生を防止することができた。供用10ヶ月の段階で層間剥離やひび割れもなく、良好な状態を維持している。

5. RLMCによるメンテナンスの合理化

RLMCは、RC床版やコンクリート舗装版の維持修繕および老朽化対策において、維持管理上のコスト低減が期待できる。すなわち、上面増厚や薄層切削オーバーレイに適用した場合、措置が必要な表層部分のみ補修を施し、短時間で路面機能の回復、既設コンクリートの保護、床版の補強などを図ることができる。既往の研究²⁾では、室内での輪荷重走行試験によって、床版厚16cm（昭和39年道路橋示方書準拠）にRLMCを4cm（舗装厚相当）増厚することで、押抜きせん断疲労破壊に至る等価走行回数が増加し、約26倍の疲労耐久性の向上が報告されている。以上より、恒久的な補修工法としてメンテナンスサイクルの効率化が期待できる。

6. まとめ

本検討の結果、以下のことが明らかとなった。

- ・ RLMCは簡易な施工編成で製造、施工が可能であり、養生6時間で交通開放が可能である。
- ・ RLMCは表層として要求される性能と供用性を有し、既設コンクリートと強固に一体化する。
- ・ 上面増厚や薄層切削オーバーレイに適用することで、維持修繕の合理化に寄与できる。

謝辞：本研究の一部は、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
- 2) 兵頭彦次ほか、ラテックス改質速硬コンクリートを用いた道路橋床版の長寿命化の取組み、セメント・コンクリート, No.867, pp. 8-14, 2019

表-1 試験施工の結果

評価項目	評価指標	目標値	測定値	
フレッシュ状態	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	—	—
硬化性状態	強度特性	曲げ強度	3.5 (12h)	7.7
		圧縮強度 (MPa)	24 (6h)	35.4
		付着強度	1.0以上	1.9

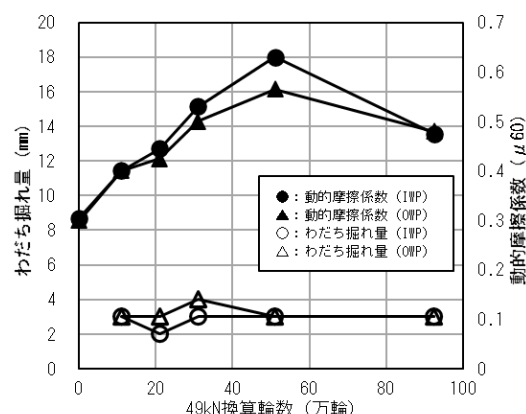


図-3 促進載荷試験の結果

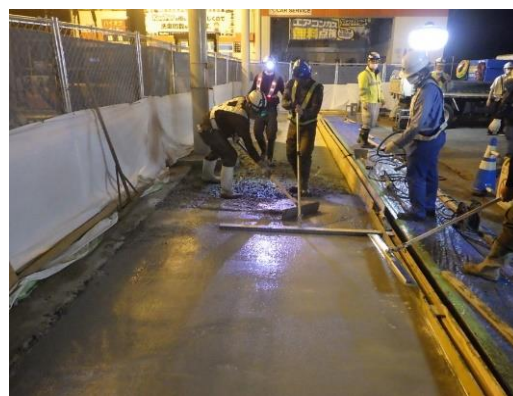


写真-1 施工状況