

ポリマーセメントモルタルを用いた道路橋 RC 床版上面の薄層補修に関する検討

太平洋マテリアル株式会社 正会員 ○佐竹紳也 大久保藤和 杉野雄亮
株式会社サンブリッジ 正会員 三田村 浩

1. はじめに

RC 床版は、輪荷重による疲労に加えて、塩害、凍害、アルカリ骨材反応などの複合要因により、劣化・損傷が顕著になってきている。RC 床版の損傷部の一般的な補修は、床版との一体性を確保するため、健全部を主鉄筋以下まで除去した後、補修材で断面修復する方法が取られており、工事の長期化およびコスト増大を招いている。一方、損傷が小さなうちに補修を行う予防保全を取り入れることで、長寿命化が図られ、維持管理費も低減できる。本研究では、速硬ポリマーセメント（以下、ゴムラテックスモルタル）を RC 床版上面の予防保全的補修として薄層で用いた場合の適用に関して、収縮特性および輪荷重試験により評価した。

2. 試験概要

2.1 使用材料の配合および物性

使用材料は、スチレンブタジエンゴム（SBR）を主成分とした混和液と特殊セメントを含むパウダーからなるゴムラテックスモルタルと比較用として RC 床版上面の補修材に使用される超速硬型無収縮グラウトと超速硬コンクリートを用いた。いずれもプレミックスされた超速硬系材料である。配合および練混ぜ方法を表-1に、フレッシュ性状および強度特性（20℃，気中養生）を表-2に示す。

表-1 配合および練混ぜ方法

種類	配合および練混ぜ方法
ゴムラテックスモルタル	粉体 1 袋 (25kg) + 混和液 3kg 練混ぜ方法：可傾式ミキサ
無収縮グラウト	粉体 1 袋 (25kg) + 水 4.4kg 練混ぜ方法：ハンドミキサ
超速硬コンクリート	粉体 2 袋 (55kg) + 混和液 3.8kg 練混ぜ方法：強制練りミキサ

表-2 材料物性

種類	凝結時間(分)		圧縮強度(N/mm ²)			静弾性係数(kN/mm ²)
	始発	終結	2hr	4hr	28d	28d
ゴムラテックスモルタル	43	51	26.1	33.4	47.0	25.8
無収縮グラウト	37	38	24.2	25.4	62.0	26.1
超速硬コンクリート	41	43	47.0	48.6	69.4	39.9

2.2 薄板による長さ試験方法

薄板の供試体は、写真-1に示すように、底面に厚さ 1.0mm の鋼板ボードを敷いた長さ 1,000×幅 50×厚さ 10 mm の試験体とした。下面に設置した鋼板ボードが材料の膨張・収縮を拘束することで反りが生じる。式(1)¹⁾に示すように試験体の中央部厚み，中央部たわみより，長さ変化率を算出した。基長は，成型後とし，20℃，60%RH の試験室で養生した。

$$\varepsilon = \frac{dh}{125,000} \quad \text{式(1)}$$

ここに、 ε ：長さ変化率（ $\times 10^{-6}$ ）
 d ：供試体の厚さ（mm）
 h ：供試体のたわみ（mm）

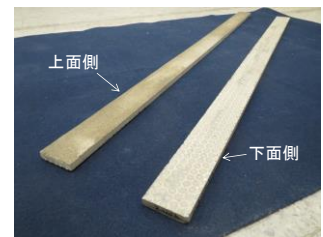


写真-1 薄板供試体の外観

なお、超速硬コンクリートは、ウェットスクリーニングにより粗骨材を除去したモルタルとした。また、比較試験として、JIS A 1129-2「モルタル及びコンクリートの長さ変化試験法 コンタクトゲージ方法」に準じ、材齢 2 時間で脱型後、20℃，60%RH の試験室で養生した。基長は材齢 1 日とした。

2.3 輪荷重試験方法

2.3.1 RC 床版供試体

RC 床版供試体の寸法を、図-1に示す。橋軸方向 3,300mm，橋軸直角方向 2,650mm，床版厚 180 mm とし，コンクリート配合は 24-8-20N とした。鉄筋は，複鉄筋配置とし，上側・下側の橋軸方向および橋軸直角方向に D16 を 160mm 間隔で配置した。

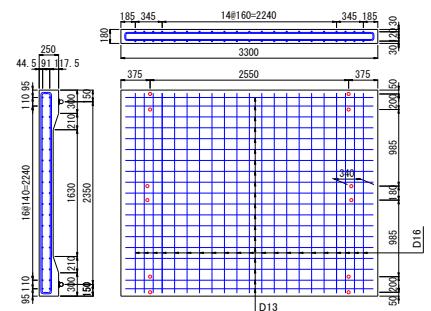


図-1 RC 床版の形状寸法

キーワード ゴムラテックスモルタル，乾燥収縮，薄層，輪荷重試験

連絡先 〒285-0802 千葉県佐倉市大作 2-4-2 太平洋マテリアル(株) TEL 043-498-3921

2.3.2 補修方法

補修箇所を図-2に示す。補修箇所は、1,000mm×1,100mmの2箇所設置し、深さは10,30mmとした。補修箇所の表面は、低圧のウォータージェット工法を用いて処理した。補修材にはゴムラテックスモルタルを用い、輪荷重試験開始1週間前に施工した。なお、既存コンクリートとの界面は、水湿しとした。

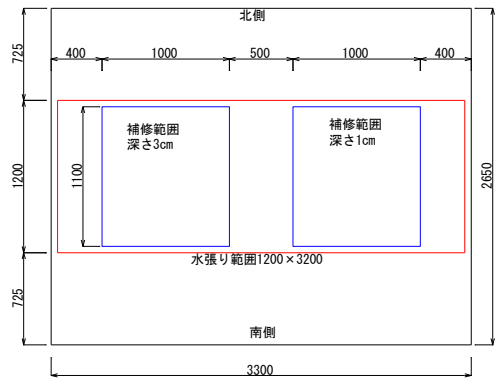


図-2 補修箇所

2.3.3 供試体設置方法

支持条件は、橋軸直角方向の2辺を回転可能な単純支持(支間2,350mm)、橋軸方向を横桁による弾性支持とした。また、床版四隅には浮上り防止装置を設置した。

2.3.4 輪荷重試験方法

輪荷重は、支間中央部に並べた鋼製載荷ブロックの上を中央部から橋軸方向に±1,000mmの範囲で移動載荷した。ブロックの上には鉄輪をスムーズに走行させるために厚さ12mmの鉄板を載せた。衝撃・騒音防止との床版の摩耗防止のためにブロックと鉄板、床版上にベニヤ板を挿入した。

載荷重プログラムは、初期荷重114kNで開始し、10万回走行ごとに123,142,152kNに増加し、次いで162kNからは滞水状態として5万回ごとに190,238kNに増加する段階荷重載荷とした。測定項目は、床版中央部のたわみ量を変位計で測定し、外観を目視により調査した。

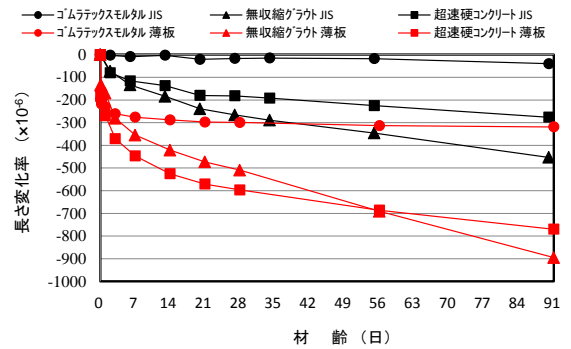


図-3 長さ変化試験結果

3. 試験結果

3.1 長さ変化

材齢91日までの長さ変化試験結果を図-3に示す。JIS A 1129による試験では、無収縮グラウトと超速硬コンクリートの乾燥収縮が 500×10^{-6} 以下であるのに対し、薄板による試験では $800 \sim 900 \times 10^{-6}$ の収縮を示し、測定開始時期や供試体の形状・寸法が収縮に大きく影響を及ぼすことが確認された。ゴムラテックスモルタルは、いずれの試験方法においても最も収縮が小さく、また、材齢の経過に伴う収縮の増加が小さい。

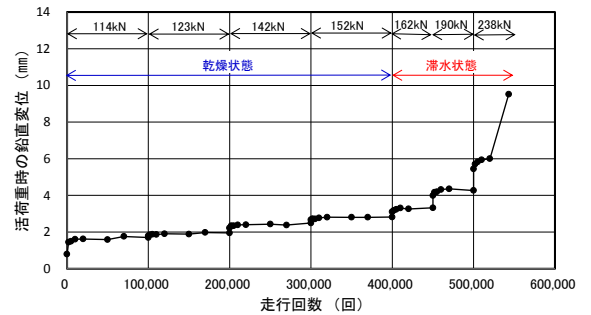


図-4 輪荷重試験結果

3.2 輪荷重試験

走行回数と床版中央の鉛直変位の関係を図-4に示す。荷重を増加するごとにたわみが増加し、238kN-43,230回でたわみが急増し破壊に至った。破壊に至るまでは、一定荷重状態においてたわみの増加がみられず、水張り環境下においてもたわみの急増はみられず、補修材の剥離やRC床版界面の砂利化は生じなかった。以上のことから、乾燥収縮が小さく、静弾性係数が既設コンクリートと同等のゴムラテックスモルタルを用いることで、補修深さが10~30mmの薄層補修においても既設コンクリートと一体化が図れる。

4. まとめ

本検討結果をまとめると、以下の通りである。

- ①ゴムラテックスモルタルは、薄板試験体においても乾燥収縮は小さい。
- ②ゴムラテックスモルタルは、輪荷重試験において剥離や界面の劣化は生じず、薄層補修において既存コンクリートと一体化が図れる。

【参考文献】

1) 杉野雄亮ほか：床版用補修材の長さ変化試験方法に関する検討，土木学会第八回道路橋床版シンポジウム論文報告集，pp249-252，2014.10