

低弾性ラテックス改質超速硬コンクリートの耐久性

ショーボンド建設株式会社	正会員	○宮口	克一
ショーボンド建設株式会社		山川	錦上
ショーボンド建設株式会社	正会員	郭	度連

1. はじめに

道路橋床版上面の補修コンクリート、さらには橋面舗装コンクリートとしての適用を目標とし、超速硬コンクリートをベースにラテックスの改質効果、骨材の工夫等を実施した低弾性ラテックス改質超速硬コンクリート（以下、本コンクリート）を検討している。検討の結果、本コンクリートの可使時間はセッター量で制御でき、5℃から35℃の環境下で30分の可使時間を確保した上で、2時間で10N/mm²以上、4時間で24N/mm²以上の圧縮強度が得られ、普通コンクリートと同等の静弾性係数となることが確認された¹⁾。本報告では、本コンクリートを床版の補修に適用した場合の耐久性に関わる物性（寸法安定性、付着強度、塩化物イオン拡散係数、塩水浸漬引張疲労）について、実験的に検討を行った結果を示す。

表-1 コンクリート配合

水準 (Gmax)	W/B (%)	単位量 (kg/m ³)			
		W	B	G	S
20mm	33.5	170	507	1041	677
13mm	33.5	175	523	978	710

2. 試験概要

本報告で用いた使用材料およびコンクリートの配合を表-1に示す. 単位水量の一部にはSBR(スチレン・ブタジエンゴム) ラテックスを用

いた. B は結合材であり, 普通

ポルトランドセメントと特殊カルシウムアルミネート系の速硬性混和剤をプレミックスした粉体を用いた。細骨材は表乾密度 2.58g/cm^3 の花崗岩砕砂、粗骨材は表乾密度 2.72g

表-2 試驗項目

試験項目	試験方法	試験温度
寸法安定性	NEXCO試験法439 床版上面における 断面修復用補修材の試験方法	23℃
付着強度		
塩化物イオン拡散係数		
塩水浸漬引張疲労試験	NEXCO試験法434 増厚コンクリート用 エポキシ樹脂接着剤の性能試験方法	-5℃, 20℃

/cm³の硬質砂岩碎石を用いている。本コンクリートは、40mm程度の厚みが薄い補修箇所にも適用することも考え、最大骨材粒径が20mmと13mmの2種類の配合を検討した。表-2に本報告で検討する試験項目を示す。

コンクリートの寸法安定性は JIS A1129-3「モルタル及びコンクリートの長さ変化測定方法-第3部：ダイヤルゲージ方法」に準拠し測定した。10×10×40cmの試験体を作製し、練上がりから2時間で基長を測定し、23℃、60% R.H.の恒温恒湿室に静置し所定の材齢で長さ変化を測定した。付着強度試験は、圧縮強度 40N/mm² 程度の 40×40×10cm の下地コンクリートを打設し、打継ぎの表面はウォータージェット処理したものを用いた。打継前に速硬性の接着剤を塗布し、本コンクリートを 10cm 打設した。十分な強度が発現してから、φ75×200mm のコアを採取し、上下それぞれ 25mm をカッティングし、φ75×150mm の試験体 9 本を毎秒 0.06±0.04N/mm² の荷重制御で引張試験にて測定した。塩化物イオン拡散係数は、10%塩化ナトリウム水溶液に 6 か月浸漬した後に EPMA で深さ方向別の塩化物イオン量を測定し、拡散係数を算出した。付着強度と拡散係数の測定は、比較のために圧縮強度 40N/mm² 程度の普通コンクリートも同時に試験した。塩水浸漬引張疲労試験は、前述の付着試験同様に作製した試験体を 3% 塩化ナトリウム水溶液に浸漬した状態で疲労試験を行った。試験に用いる応力は、下限値を 0.1N/mm² 以上、振幅を 0.6N/mm² とし、載荷回数を 480 万回とした。試験環境は 20℃および-5℃である。

3. 試驗結果

本コンクリートの長さ変化率の測定結果を図-1に示す。コンクリートの練り上がりから2時間後の基長測定から、

キーワード ラテックス改質超速硬コンクリート、床板上面、橋面コンクリート舗装、耐久性

連絡先 〒305-0003 茨城県つくば市桜 1-17 ショーボンド建設（株）補修工学研究所 TEL：029-857-8101

ら 24 時間までの収縮が大きい。材齢初期の収縮と水和熱の温度降下による線膨張ひずみが加わった結果であると推察される。その後、24 時間以降の（主に乾燥）収縮は極めて小さく、28 日までの全体の収縮は、13mm、20mm とともに約 0.015～0.020％程度である。

材齢 28 日におけるコンクリートの付着強度試験結果を図－2 に示す。コンクリート床板上面の補修材料としての付着特性は、極めて重要な性能であり、補修後の床板の長寿命化を左右する特性である。図には 9 体の試験体の全ての結果を示しており、本コンクリートは全ての試験体で 2.0N/mm² 以上の値を示した。

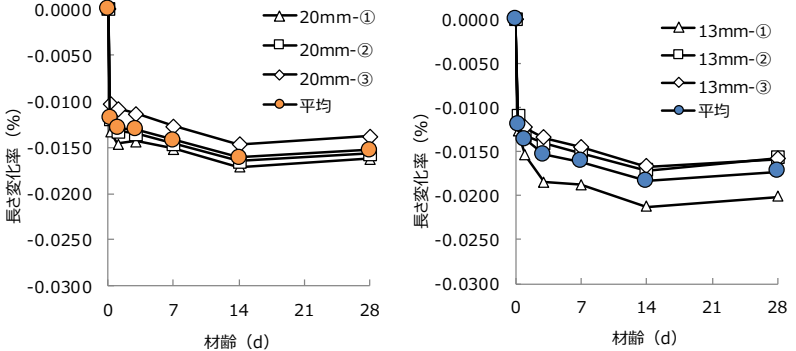
EPMA による塩化物イオン拡散係数の測定結果を図－3 に示す。本コンクリートは、普通コンクリートと比較して 1/30 以下の値となっており、ラテックス改質による効果によるものと考えられる。

塩水浸漬引張疲労試験の結果を表－3 に示す。床板上面の補修コンクリートは、輪荷重による繰り返し载荷を受けており、疲労耐久性を検討する必要がある。疲労試験前の付着強度試験と 480 万回の疲労試験終了後の付着強度試験の結果を示している。本コンクリートとの比較として通常の超速硬コンクリートを示しているが、両方とも 480 万回の疲労試験を問題なくクリアしており、疲労試験後の付着強度の低下も認められない。また、ラテックス改質は改質なし同等以上の付着強度を示しており、ラテックス改質による変状も認められなかった。

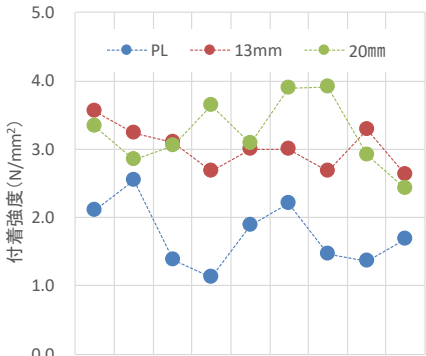
なお、写真－1 は－5℃環境下の 480 万回载荷終了後の付着試験後の試験体破断面を示しており、両者とも下地コンクリートの母材破壊であった。－5℃の環境下の疲労試験後も問題なく、十分な付着強度を有することが確認できた。

4. まとめ

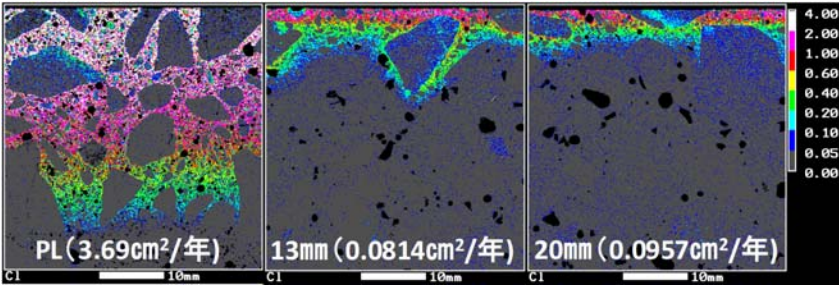
本コンクリートのラテックスの改質効果、骨材の工夫、接着剤との併用により、長さ変化率の低減、付着強度の増進、塩化物イオンの遮断性、疲労耐久性が実験的に確認できた。本コンクリートを床版上面等に適用することにより、コンクリート構造物としての耐久性向上に寄与できるものと考えられる。



図－1 コンクリートの長さ変化率



図－2 コンクリートの付着強度



図－3 塩化物イオン拡散係数

表－3 塩水浸漬引張疲労試験

水準		付着強度 (N/mm ²)
20mm 超速硬コンクリート (CPJ)	負荷なし	3.42
	20℃	3.36
	－5℃	4.09
20mm ラテックス改質超速硬 コンクリート (CPJ-L)	負荷なし	3.26
	20℃	4.16
	－5℃	4.14



(1) 超速硬コンクリートCPJ (2) ラテックス改質超速硬コンクリートCPJ-L

写真－1 -5℃塩水浸漬引張疲労試験 480 万回終了後の供試体状況

【参考文献】 1) 郭他：低弾性ラテックス改質超速硬コンクリートの硬化特性，土木学会第 76 回年次学術講演会，2020