

## RC床版表面における薄層の高強度高靱性緻密モルタルの試験施工

太平洋マテリアル  
ものつくり大学  
高速道路総合技術研究所

正会員 ○石田学, 赤江信哉  
正会員 大垣賀津雄  
正会員 柴崎晃, 服部雅史, 長谷俊彦

## 1. はじめに

RC床版は常に輪荷重の影響を受け、水や塩分の侵入する過酷な環境下にあるため経年劣化が進行しており、その補強対策の一つとして、床版上面増厚工法が実施されている。しかし、上面増厚工法は増厚量が増大すると死荷重の増加を招き、縦断線形変化の対策工事が必要となるなどの課題がある。また、舗装補修工事に伴う既存舗装切削作業の繰り返しにより床版コンクリート表層が削られた場合や、ホーラスラブのボイド破りが薄い場合など、破り厚さ復旧のため薄層での増厚補修が必要な橋梁が散見されている。このような状況の中で、20mm程度の薄層打設で上面増厚の代替補強が可能となり、薄層補修にも対応可能な高強度高靱性緻密モルタル(以下、高強度モルタルと呼ぶ)の開発を行い、実物床版スケールでの打設によって施工性、ひび割れ抵抗性、および付着強度の確認を行った。

## 2. 試験概要

表1, 表2に高強度モルタルの配合と諸元を、図1に練り上がりの状態を示す。実験は高強度モルタルを長さ7.2m×幅3.0mのコンクリート舗装上に打設した。高強度モルタルは材齢3時間で24N/mm<sup>2</sup>以上を発現する超速硬性と、材齢28日で90N/mm<sup>2</sup>以上に達する高強度発現性を有する。本モルタルの配合設計に当たり、単位結合材量の増量による高強度化は、自己収縮や乾燥収縮による長さ変化の増大を招きひび割れ発生リスクが高まるため、結合材と細骨材の比率を1:3の貧配合とし、その上で、水セメント比の低減および各種骨材・混和材の最適配合によって超高強度化、低収縮、および薄層打設可能なワーカビリティを実現した。更に、床版に引張応力が発生するケースを想定し、長さ30mmの鋼繊維を配合して引張強度および曲げ靱性を向上させた。

打設に際しては、ウォータージェットでコンクリートスラブ表層の脆弱層を除去して均一な下地を作り、図2に示す接着剤有無と養生方法を試験水準とした。高強度モルタルは水セメント比低減により流動性が低いため、図3に示す面型バイブレーターによって敷き均しを行い、表面仕上げのみ左官コテで実施した。施工厚さは20mmとし、各水準間に打継ぎは設けず連続施工とした。高強度モルタルの硬化直後にシート養生および樹脂系塗膜養生剤の塗布を行い、シート養生は6日後に撤去した。

キーワード 道路橋床版, 上面増厚, 高強度緻密モルタル

連絡先 〒114-0014 東京都北区田端6-1-1 田端ASUKAタワー15F TEL03-5832-5217

表1 高強度モルタルの配合

単体量(kg/m <sup>3</sup> )			W/C(%)
パウダー	鋼繊維	水	
2,101	42	177	32.9

表2 高強度モルタル諸元

試験項目		試験結果
フロー値(mm)	0打	138×133
	15打	178×173
圧縮強度(N/mm <sup>2</sup> )	3時間	26.7
	1日	56.4
	7日	80.7
	28日	99.8
静弾性係数(kN/mm <sup>2</sup> )	28日	42.2
曲げ強度(N/mm <sup>2</sup> )	28日	15.0
曲げ靱性係数(N/mm <sup>2</sup> )	28日	5.0
引張強度(N/mm <sup>2</sup> )	28日	6.7
付着強度(N/mm <sup>2</sup> )	28日	4.7
長さ変化率(μ)	28日	-374



図1 高強度モルタルの練り上がり状況

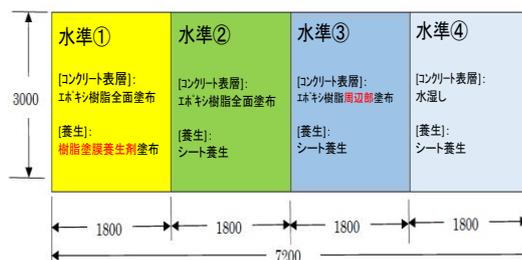


図2 打設箇所



図3 高強度モルタル打設状況

### 3. 試験結果

高強度モルタルの材齢 6 日における付着試験の実施状況を図 4 に、結果を表 3 に示す。エポキシ樹脂を全面塗布した水準①および水準②はそれぞれ  $4.4\text{N/mm}^2$ 、 $4.6\text{N/mm}^2$  と高い付着強度を示した。また、エポキシ樹脂の塗布を実施せず下地コンクリートに水湿しのみ実施した水準④は  $5.2\text{N/mm}^2$  と、相対的に一番高い値を示した。一方、付着試験をエポキシ樹脂未塗布部で実施した水準③は平均値が一番低い  $3.5\text{N/mm}^2$  となった。これは試験箇所による付着力のバラつきが大きいことが影響した。どの水準も破断位置は概ね母材コンクリート内部もしくは高強度モルタル内部となった。

目視試験結果を図 5 に示す。目視試験は材齢 6 日と材齢 100 日の両材齢で実施したが、いずれもひび割れ、浮き等の変状の発生は確認されなかった。

### 4. まとめ

本試験で得られた結果を以下に示す。

- (1) 高強度モルタルは水セメント比の低減によって流動性が低い状態であったが、バイブレーターで振動を与えることにより 20mm 厚の薄層施工が可能なワーカビリティを得られた。
- (2) 高強度モルタルはエポキシ樹脂接着剤使用の有無に拘わらず基盤コンクリートとの高い付着力を示した。但し、エポキシ樹脂の塗布および水湿しを実施しない箇所は付着強度にバラつきが出た。
- (3) 高強度モルタルは 6 日間のシート養生終了後、材齢 100 日まで無養生で曝露しても、ひび割れや浮き等の変状は発生しなかった。
- (4) 高強度モルタルは打設直後に樹脂塗膜養生剤を塗布すると、材齢 100 日間までの間にひび割れや浮き等の変状は発生しなかった。

以上の結果より、単位結合材量を減じた高強度モルタルを用いて 20mm 厚の薄層による床版上面の増厚施工が可能であり、その高い付着力と低収縮性によって一般的な養生のみでひび割れの発生を防止し、補強効果を長期間維持することが期待できる。今後は、実橋での試験施工等の検証を実施する予定である。

【謝辞】本研究にご協力いただきました、ものづくり大学 橋梁・構造研究室の今村優一君、星名誉紀君他、ご協力いただいた皆様に感謝を申し上げます。

### 参考文献

- 1) 大垣，関，原田，柴崎，石田，中島，赤江：RC 床版表面における高強度緻密モルタルの適用に関する基礎的研究，第 75 回土木学会年次学術講演会，2020.9

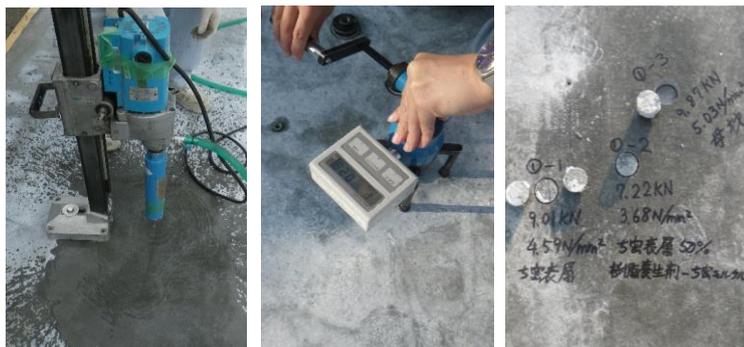


図 4 高強度モルタルの付着試験実施状況

表 3 高強度モルタルの付着試験結果(材齢 6 日)

水準	n	付着強度 ( $\text{N/mm}^2$ )		破断位置
			平均値	
① エポキシ樹脂全面塗布 樹脂塗膜養生剤塗布	1	4.6	4.4	高強度モルタル表層
	2	3.7		高強度モルタル表層
	3	5.0		母材コンクリート内部
② エポキシ接着全面塗布 シート養生	1	4.2	4.6	高強度モルタル内部
	2	4.7		高強度モルタル内部
	3	4.9		母材コンクリート内部
③ エポキシ樹脂周辺部塗布 シート養生	1	3.7	3.5	母材コンクリート内部
	2	6.0		母材コンクリート内部
	3	0.7		高強度モルタル/母材コン界面
④ 水湿し シート養生	1	5.4	5.2	高強度モルタル/母材コン界面
	2	4.7		高強度モルタル内部
	3	5.4		母材コンクリート内部

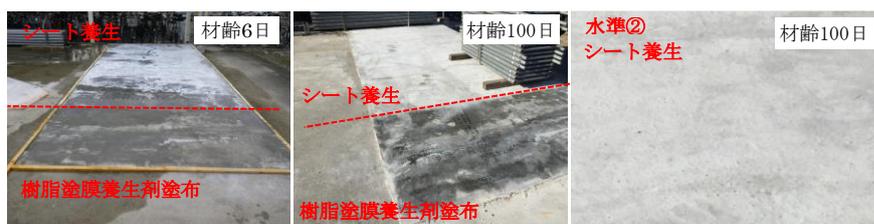


図 5 高強度モルタルの目視観察結果