

ポリマーセメントモルタルを用いた湿式吹付け断面修復材の初期付着特性について

(株)大林組 正会員 ○早川 智浩 東京地下鉄(株) 非会員 大坪 清隆
 東急建設(株) 正会員 伊藤 正憲 (財)鉄道総合技術研究所 正会員 楠本 秀樹
 日本化成(株) 非会員 阿部 宏

1. はじめに

近年、高度経済成長期に建設されたコンクリート構造物の劣化が社会問題となっており、社会的ニーズに即した補修方法が求められている。それに伴い、補修材の性能、補修方法はめざましい進歩を遂げている。

一方、これらの補修を要する構造物は供用中のものが多く、耐剥離剥落性の観点から、補修材の硬化後はもとより、硬化過程の振動等に対する付着性能の確保が重要である。

そこで本研究では、急結剤とポリマーセメントモルタルを併用する湿式吹付け断面修復工法¹⁾の初期付着特性を、硬化過程で振動を受ける供用中の地下鉄坑内と試験室内の結果を比較検討し、実験的に明らかにした。

表1 ポリマーセメントモルタルの諸元

水粉体比	W/C (%)	39.2
ポリマー結合材比	P/C (%)	5.2
ポリマー種別	酢ビ・ベオハ・アクリル系	
補強繊維混入率 (ビニロン繊維)	Vf (vol%)	A 0.2
		B 0.4
圧縮強さ	JIS A 1171	64.4 N/mm ²
曲げ強さ		9.5 N/mm ²

2. 実験概要

2.1 配合および吹付けシステム

表1に本研究で使用したポリマーセメントモルタルの諸元を示す。また、図1に吹付けシステムを示す。本システムはポリマーセメントモルタルをミキサで練混ぜ、補強繊維を添加した後、ポンプで圧送し、圧縮空気にて特殊ノズル内で液体急結剤と混合して吹付けるものである。

2.2 試験体作製

コンクリート下地試験体は、コンクリートブロック(寸法:300×300×t100)に吸水調整剤を塗布し乾燥後、10mmの厚さで吹付け、金コテで仕上げた。

2.3 試験概要

表2に示す養生条件において付着試験を行った。Case1は実構造物の補修を想定し、供用中の地下鉄坑内で吹付け2時間後に列車による振動を受ける場所において、吹付け面および養生面

を下向きにして行った。Case2は標準試験体、Case3は養生温度を30℃とした場合、Case4,5は繊維の種類の違いおよび有無の試験である。

付着試験は、所定の材齢において、表

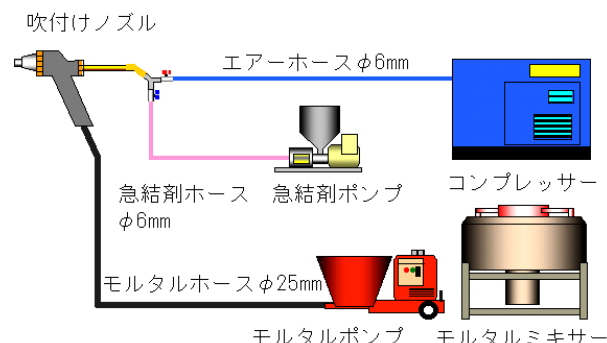


図1 吹付けシステム

表2 試験ケース

Case	養生条件			繊維(*1)	急結剤 添加率*2 (%)	材齡 (日)
	温度	場所	方向			
1	20～30℃程度	地下鉄坑内	下向き	φ 0.1×L12mm(A)	6	1,7,14,28,85 ,183
2	20℃	試験室内	上向き		φ 0.2×L24mm (B)	7
3	30℃			1		
4	20℃			7,28		
5	20℃			—	1,7,28	

*1 繊維混入率 (A) 0.2 vol% , (B) 0.4 vol% *2 セメント比

キーワード ポリマーセメントモルタル、補修、湿式吹付け、断面修復工法、付着強度、短繊維、初期強度

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 (株)大林組 TEL03-5769-1324 E-mail : hayakawa.tomohiro@obayashi.co.jp

面研磨を行った後、コンクリートカッターで切れ込みを下地まで入れ、建研式引張試験機を用いて最大荷重を測定した。測定は3～5箇所行い、その平均値を付着強度とした。

3. 結果と考察

3. 1 材齢1日の付着強度

図2に各試験ケースの材齢1日の付着強度を示す。養生条件の違いであるCase1,2,3を比較すると、何れの場合も付着強度が 1.5N/mm^2 以上で、ポリマーセメントモルタルに急結剤を併用することにより材齢初期に高い付着強度を得られることが明らかとなった。標準試験体であるCase2に比べ、硬化過程から振動を受けたCase1の付着強度は約1割低下していた。一方、養生温度が高いCase3では標準試験体の付着強度に比べ1.5倍となった。従って、初期の付着強度は養生温度の効果が大きいものの、振動を受ける坑内環境下では、吹付け方向や養生時の自重等の影響を受けるものと考えられる。また、補強繊維の有無であるCase2,5を比較すると、補強繊維が混入されていないCase5では付着強度が約1割低下した。

3. 2 付着強度の経時変化

付着強度の経時変化を図3に示す。Case1,4,5の何れの場合も材齢に伴い付着強度は増加し、材齢28日の付着強度は 2.5N/mm^2 以上で、長期的な付着強度の発現性も良好であることが確認できた。また、材齢28日の付着強度を1とすると、材齢1日の付着強度はCase1で58%、Case5で43%であり、初期の付着強度の発現性も高い。これは、吹付けによりモルタル内部の余分な空隙が減少し、モルタル自体の組織が緻密になるコンパクション効果と、急結剤の初期強度を促進する効果の相乗効果によると考えられる。しかし、Case1の付着強度の発現傾向はCase4,5と比べると異なり、材齢1～7日の付着強度の伸びが小さく、結果的にその差で材齢28日の付着強度も低下し、それ以降の強度発現もあまり見られなかった。従って、断続的に振動を受ける地下鉄坑内環境下で吹付け面を下向きにし、かつ下向きの状態で養生を行うと、長期的な付着強度が低下することはないものの、自重と振動の相互作用で付着強度発現が抑制される場合があることが明らかとなった。

4. まとめ

本工法を用いて吹付けたポリマーセメントモルタルの付着特性について、以下の知見が得られた。

1. 材齢1日の付着強度は 1.5N/mm^2 以上、材齢28日の付着強度は 2.5N/mm^2 以上で、ポリマーセメントモルタルと急結剤を併用すると、材齢初期に高い付着強度が得られとともに、長期的な付着強度の発現性も良好であることが確認できた。
2. 付着強度発現は、材齢初期において、養生温度や振動等の影響を受ける場合がある。

謝辞 本研究に際して、実験にご協力を頂きました昭栄薬品㈱、㈱J-fec各位に深く感謝いたします。

参考文献：1) 伊藤正憲, 鳥取誠一, 久保征則, 長野央昭：繊維混入湿式吹付けモルタルの開発(その1 材料選定と圧送吹付け性状), 土木学会年次学術講演会講演概要集第5部, Vol.57, pp. 615～616, 2002

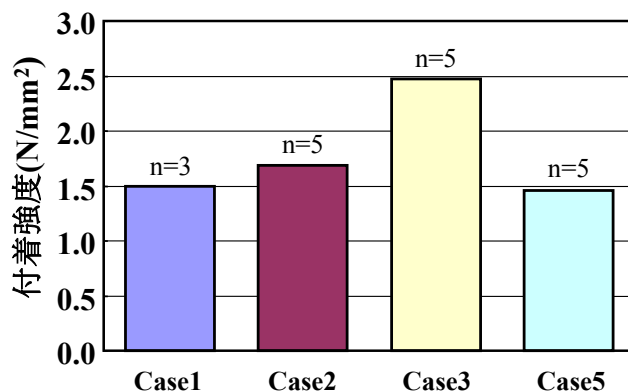


図2 各ケースの付着強度試験結果（材齢1日）

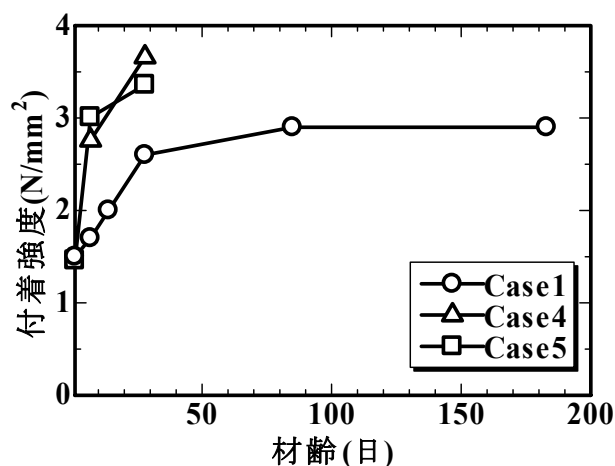


図3 付着強度の経時変化