

高機能断面修復材の品質性能に関する実験的検討 その2

太平洋マテリアル (株) 正会員 ○高山 浩平
太平洋マテリアル (株) 正会員 柴垣 昌範

1. はじめに

昨今、鉄筋コンクリート構造物の劣化に対する補修・補強対策として、セメント系の断面修復材が数多く適用されている。一般的に断面修復工法は、土木・建築構造物におけるコンクリート構造物の劣化や損傷部位を補修により復元する工法であり、大断面補修を行う充填（打込み）工法、型枠設置が困難な場所に大断面補修を行う吹付工法、小規模補修を行う左官工法に大別される¹⁾。本検討では、各種断面修復工法向けに施工現場で水と練混ぜるだけで容易に打設でき得る一材型の断面修復用ポリマーセメントプレミックスモルタルを材料開発し、施工性と耐久性の双方を主眼として、高機能な断面修復材としての各種品質性能について実験的に物性を評価した。その2では、乾式吹付工法及び左官工法を併用した断面修復材について報告する。

2. 実験概要

2. 1 断面修復材

その1で報告した充填工法用断面修復材の材料設計をベースに、特殊混和剤の配合他を調整し、新たに開発した断面修復材を表-1に示す。本開発品は、乾式吹付工法及び左官工法を1つの材料で併用することができ、充填工法用と同様に特殊混和材と収縮低減剤と膨張材を併用し、寸法安定性並びに各種耐久性を向上させ、再乳化型粉末樹脂を混和した一材型の低粉塵性で環境負荷低減を特長とする材料となっている。また、その1と同様にJISモルタルを比較材料として使用した。

2. 2 評価項目及び試験方法

評価項目及び試験方法を表-2に示す。評価項目として、施工性については、コテ仕上げ性及び厚吹（塗）性、長距離圧送性（乾式吹付のみ）を、力学的性能及び耐久性については、上記表に示す6項目の評価を行った。乾式吹付は、圧力・流量計を装備した水供給用一軸偏心モノポンプ及び材料供給用ローター式吹付機のシステムで1.5インチの耐圧ホースで圧送し、吹付ノズルの1.5m手前でシャワーリングを介して水を合流させ、水/材料比14%、吐出量0.25~1.0m³/hrで吹付を行った。左官工法用の練混ぜは、環境温度20℃、相対湿度80%条件下でカゴ型高速ハンドミキサ（回転数700rpm）を用い、水/材料比15.5%、18kg/袋練りで2分間攪拌し左官モルタルを作製した。さらに、その1と同様に、環境負荷低減を観点に、一定量のプレミックス材（開発品）を密閉空間内で落下させ、浮遊粉塵量を測定した。

表-1 開発した断面修復材

材料	細目
乾式吹付工法用 及び左官工法用 断面修復材 (開発品)	高機能断面修復材 「環境負荷低減型高耐久性ポリマーセメントプレミックスモルタル」

表-2 評価項目及び試験方法

区分	評価項目	試験方法
施工性	コテ仕上げ性	コテ作業による
	厚吹(塗)性	側壁への吹付厚の確認 (側壁への塗厚の確認)
	長距離圧送性	圧送ホース長150mでの吹付性の確認
力学的性能	強度特性	圧縮：JIS A 1108
		付着：JIA1171
耐久性	寸法安定性	JIS A 1129-3
	ひび割れ抵抗性	大断面（L型擁壁2×2×0.1m）乾式吹付による
	遮塩性	JSCE-G 572
	中性化抵抗性	JIS A 1152
	凍結融解抵抗性	JIS A 1148
環境負荷低減性	低粉塵性	散乱光式デジタル粉塵計による浮遊粉塵量を測定

キーワード 断面修復材、乾式吹付工法、左官工法、施工性、耐久性、環境負荷低減性

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)開発研究所 TEL043-498-3921

3. 試験結果

3.1 施工性

施工性試験結果を表-3に示す。乾式吹付では、リバウンドが少ない吹付で、容易にコテで仕上げる事ができた。厚吹性は15cm以上の吹付厚を確認した。さらに長距離圧送性として、圧送距離150mの安定吹付を確認した。左官モルタルのコテ仕上げ性については、3cmの厚塗りが可能であり、粘りやばさつき感なく良好に仕上がることが確認された。

3.2 力学的性能及び耐久性

圧縮強度及びコンクリートとの付着強度試験結果を表-4に示す。乾式吹付、左官ともに材齢28日で 50N/mm^2 以上の圧縮強度、 2N/mm^2 以上の付着強度を示した。寸法変化率試験結果を図-1に示す。乾式吹付、左官ともに材齢91日で 500×10^{-6} 以下の低収縮性で乾燥収縮の抑制効果が高いことを示した。また、図-2に示すとおり、L型擁壁に乾式吹付により10cmの吹付厚とした大断面は、吹付後半年経過時点でひび割れ発生はなく、ひび割れ抵抗性が高いことを示唆した。本開発品を乾式吹付により作製した供試体の促進中性化試験結果を図-3に、遮塩性試験結果を図-4に示す。JISモルタルに対し、中性化抵抗性の値は10%未満を、塩化物イオン浸透抵抗性の値は約60%を示し、双方ともに抵抗性に優れていることを確認した。図-5に凍結融解試験結果を示す。乾式吹付、左官ともに相対動弾性係数は300サイクル時点で100%を維持し、良好な凍結融解抵抗性を示した。

3.3 環境負荷低減性

粉塵測定結果を図-6に示す。その1で報告した充填工法用断面修復材と同等の粉塵発生量であり、低粉塵性であることを示した。

4. まとめ

本検討では、乾式吹付工法及び左官工法を1つの材料で併用できることを特長とした高機能な一材型断面修復用ポリマーセメントプレミックスモルタルを開発し、施工性及び力学的性能、耐久性、環境負荷低減性の品質性能について実験的に評価した。その結果、開発品の各種高い品質性能が確認でき、施工現場において1つの材料で乾式吹付工法用及び左官工法用として用途に合わせ適宜使用でき、大断面あるいは小規模の補修材として幅広く利用・活用できるものと考えられる。

【参考文献】1) 一般社団法人セメント協会、セメント系補修・補強材料の基礎知識第2版、pp.29-58、2011.8

表-3 施工性試験結果

断面修復工法	施工性			
	コテ仕上げ性	厚吹性	厚塗性	長距離圧送
乾式吹付	良好	18cm良好	—	150m良好
左官	良好	—	3cm良好	—

表-4 強度試験結果

断面修復工法	圧縮強度 (N/mm^2)	付着強度 (N/mm^2)
乾式吹付	60.5	3.1
左官	51.3	2.7

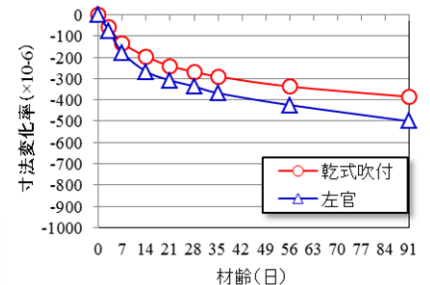


図-1 寸法変化率試験結果



図-2 大断面ひび割れ発生状況

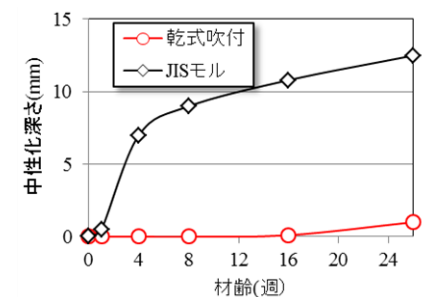


図-3 促進中性化試験結果

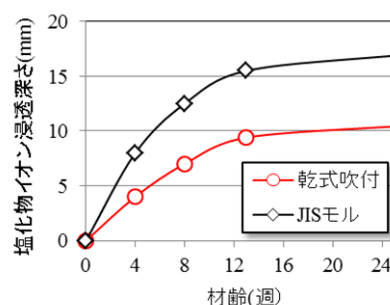


図-4 遮塩性試験結果

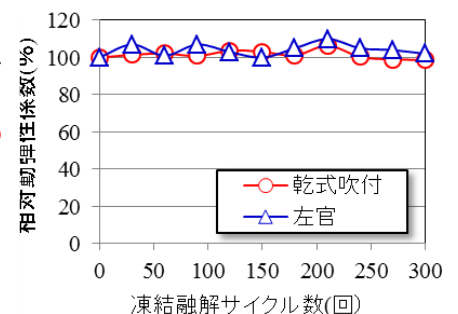


図-5 凍結融解試験結果

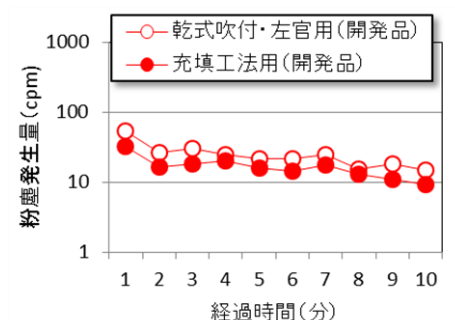


図-6 粉塵測定結果