

普通ポルトランドセメントをベースとする低コスト補修モルタルの開発

大分高専 学生会員○後藤 洸一, 大分高専 正会員 一宮 一夫
大分高専専攻科 学生会員 岡本 稜, 大分高専 非会員 川邊 泰弘

1. はじめに

ポリマーセメントモルタル（以下、PCM）は、施工性、強度、耐久性のいずれにも優れた材料であり、橋梁床版の下面増厚、耐震補強、断面修復・表面保護補修などに広く用いられている¹⁾。他方、材料に粉末ポリマーを始めとした各種の混和材料が使用されていることから、一般的なモルタルに比べると価格が高く、使用環境が過酷でない構造物や長期間の補修効果を期待しない構造物では不経済となる可能性がある。

本研究では、低コストの補修モルタルの開発を目指し、普通ポルトランドセメントの一部をシリカフェームまたはフライアッシュで置換したテストモルタルを製造し、市販のPCMと性状を比較した。さらに、混和材としての高吸水性ポリマーの収縮抑制効果についても検討した。

2. 実験概要

PCMには市販品（密度 2.65g/cm^3 ）を用いた。テストモルタルには、結合材に普通ポルトランドセメント（密度 3.16g/cm^3 、以下 OPC という）とシリカフェーム（密度 2.33

g/cm^3 、以下 SF という）またはフライアッシュ 1 種（密度 2.34g/cm^3 、以下 FA という）、練混ぜ水に水道水ならびに消泡剤 1% 希釈水、細骨材

に 4 号ケイ砂と 6 号ケイ砂の 1:1 混合砂（密度 2.65g/cm^3 ）、そしてポリカルボン酸系高性能 AE 減水剤を使用した。さらに高吸水性ポリマー（以下 SAP という）には市販品（吸水率 7.5g/g 、以下 SAP-A という）とコンクリート用試作品（吸水率 22.5g/g 、以下 SAP-B という）を用いた。

表 1 と表 2 に配合を示す。なお、表中の W2 は SAP 吸水量、W3 は消泡剤 1% 希釈水量である。

各モルタルの物性は、JIS に準拠して測定した圧縮強度、長さ変化率、質量減少率で評価した。

3. 実験結果

図 1 に圧縮強度と材齢の関係、図 2 に収縮ひずみと試験材齢の関係、図 3 に質量減少率と試験材齢の関係を示す。まず、圧縮強度はテストモルタルが PCM よりも高水準にある。(b)図の SF 置換では M4 の基本配合（以下 Ref という）に消泡剤を入れた配合（M5）が最も大きく、SAP-A 混入（M6）、Ref、SAP-B 混入（M7）の順で強度は低下する。M5、M4、M7 の強度低下の原因は空隙量の増大に伴うものと推察されるが、M6 の強度が M4 を上回った原因は不明である。(c)図の FA 置換は、SF 置換とは異なった傾向を有し、SAP-B を混入した M11 を除く 3 配合の圧縮強度は同水準であり、材齢 7 日以降の強度の伸びが小さい。

図 2 の収縮ひずみは、FA 置換、SF 置換、PCM の順で小さい。また、PCM の収縮ひずみが SAP 置換によりも幾分小さいこと、SF 置換で配合間のばらつきが大きいのが FA 置換には同様な傾向はないことも特徴である。

図 3 の質量減少率の結果からは、SAP の保水量が多い配合ほど質量変化が顕著になることが分かる。また、

表 1 PCM の配合 (g/バッチ)

記号	W/C	PCM	W1	W2	SAP
M-1	17.0%	3000	510	0	0
M-2	"	"	"	45	A:6.0
M-3	"	"	"	135	B:6.0

表 2 テストモルタルの配合 (g/バッチ)

記号	W/P (%)	P			W			S	SP	SAP
		OP	SF	FA	W1	W2	W3			
M-4	27.3	1050	105	0	315.0	0	0	2010	21.5	0
M-5	"	"	"	"	283.5	0	31.5	"	21.5	0
M-6	"	"	"	"	"	23.6	"	"	21.5	A:3.15
M-7	"	"	"	"	"	70.9	"	"	21.5	B:3.15
M-8	"	"	0	106	315.0	0	0	"	17.3	0
M-9	"	"	"	"	283.5	0	31.5	"	16.5	0
M-10	"	"	"	"	"	23.6	"	"	17.3	A:3.15
M-11	"	"	"	"	"	70.9	"	"	14.3	B:3.15

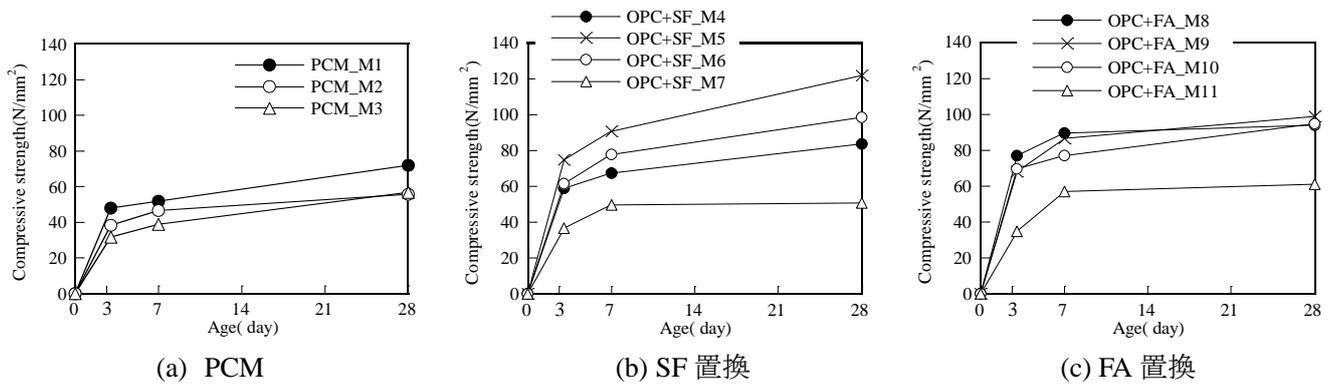


図1 圧縮強度と材齢の関係

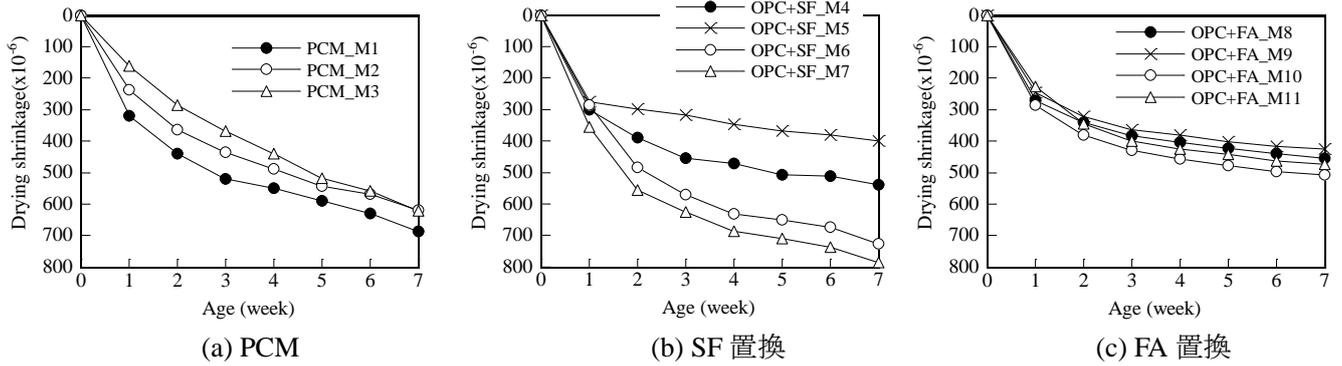


図2 収縮ひずみと試験材齢の関係

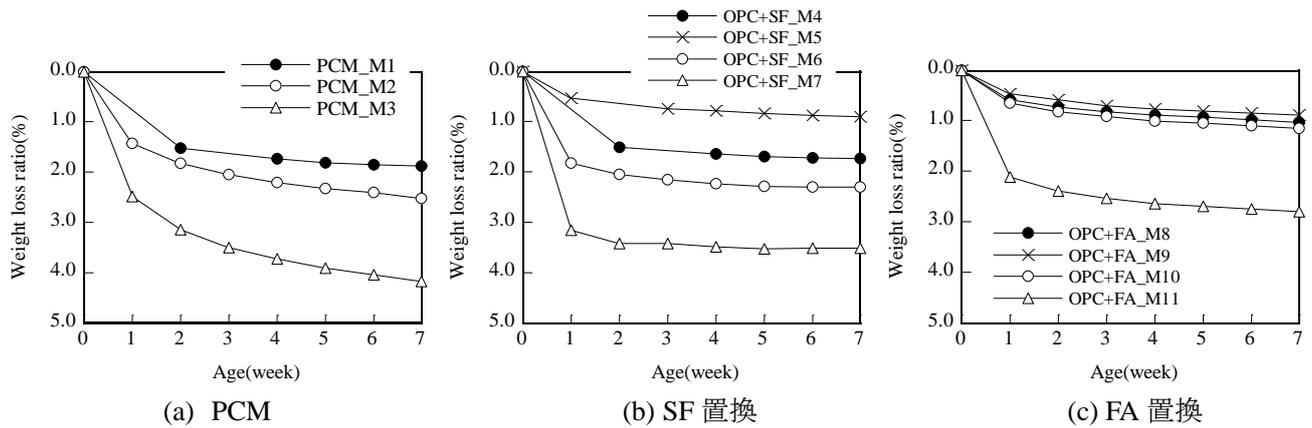


図3 質量減少率と試験材齢の関係

SF置換とFA置換のSAP-B混入(M7, M11)では材齢1日以降の質量減少率の低下がPCMにSAP-Bを混入したM3よりも緩やかである。これはSF置換やFA置換ではSAP中の水分が試験材齢1日でほぼ消費されたことによると考えられる。

4. まとめ

本実験の結果、SF置換、FA置換のいずれにおいても、テストモルタルの圧縮強度はPCMよりも大きく、補修・補強材料として十分な強度を有することを確認した。また、SFで置換したテストモルタルのRefの空気量は10%以上であり、消泡剤を添加して4%程度に空気量を調整することで28日強度がおおよそ20%向上した。テストモルタルの乾燥収縮はPCMよりも小さく、特にFA置換で顕著であった。SAPの乾燥収縮抑制効果はPCMにおいて幾分確認されたが、テストモルタルでは同様な効果は見受けられなかった。

謝辞 本研究はJSPS 科研費(23560560)の助成を受けたものです。紙面を借り深謝いたします。

参考文献 1) 国枝稔, 断面修復工法に関する動向と将来展望, コンクリート工学 Vol.48, No.5, 2011