

V-525

高温時におけるポリマーモルタルの流動性状及び強度性状改善に関する実験

奈良建設(株) 正会員 渡辺裕一 武蔵工業大学 学生員 吉田己理
奈良建設(株) 正会員 佐藤貢一 武蔵工業大学 正会員 小玉克巳

1. はじめに

劣化、損傷したコンクリート構造物の補修、補強にポリマーモルタルが使用される。ポリマーモルタルは、曲げ、引張、付着強度が大きく、耐候性に優れる等の特徴を持つ¹⁾。一方、温度変化が流動性状及び強度性状に及ぼす影響は大きく、特に気温20℃以上においては極端な流動性低下、強度低下がある。ポリマーモルタルに関する研究は大浜、岡田等により多数報告されているが、高温時の具体的対策に関するものはきわめて少ない。今回、夏場の性状改善検討としてPAE系（ポリアクリル酸エステル）ポリマーモルタル（以下PPモルタル）に流動化剤を使用し、流動性状及び強度性状について実験を行った。

2. 実験概要

2-1 使用材料

PPモルタルは表-1に示す白セメントと珪砂がブレミックスされているコンパウンドにポリマーエマルジョン（アニオン系）を混ぜる合わせるタイプを使用した。流動化剤は表-2に示す3種類とした。

2-2 実験項目

流動性状についてはスランプ及びスランプフロー試験を、強度性状に関しては曲げ、圧縮及び付着強度試験を行った。

2-3 実験方法

PPモルタルは気温25℃の環境下で、配合は表-3に示すように重量比で1:6.5（エマルジョン:コンパウンド）とし、ハンドミキサーにて1.5分攪拌後、流動化剤を添加し、その後1分間攪拌した。流動性状については攪拌直後、30分後及び40分後においてスランプフローを測定した。流動化剤の添加量は、コンパウンド中のセメント1kgに対して表-2のように決定した。

曲げ及び圧縮強度試験はJIS R 5201に準拠し、付着強度試験は図-1に示す供試体を作成し、両端部に鋼製治具を取付け一軸方向に引張る直接引張試験で行った。供試体の養生は28日間気中養生とした。

3. 実験結果及び考察

3-1 流動性状について

流動化剤添加モルタルのスランプフローの経時変化を図-2～4に示す。縦軸は攪拌直後の流動性を100(%)とした時の減少率で表した。図に示した結果より今回使用した流動化剤に対して、同じ流動性状を得るには差はあるものの、いずれも添加量の増加に伴い流動性状が改善されることが分かった。本実験ではアニオン性のポリマーモルタルを使用した。今回使用した流動化剤に対しては流動性状に関しては改善されたと考えられる。これは流動化剤の持つセメント粒子吸着作用が行われたことにより、流動性が改善されたと推定できる。このことから電気的には反発するポリマーモルタルに対しても流動化剤の使用は効果的であると考えられる。

表-1 PPモルタルの成分

(PAE)ポリアクリル酸エステル系	
アニオン系	成分(%)
エマルジョン	ポリマー(23), 水分(73)
コンパウンド	白セメント(70), 珪砂(30)

表-2 流動化剤の成分

	記号	主成分	添加量(cc/kg)
流動化剤 (アニオン系)	MS	メラミンスルホン酸系	5,7,10,15
	PO	ポリスルホン・ ポリカルボン酸塩	7,10,15
	HT	高縮合トリアジン系	10,15,20

表-3 PPモルタルの配合

エマルジョン: コンパウンド	ポリマーセメント比 (P/C)	水セメント比 (W/C)
1:6.5 (重量比)	14%	37%

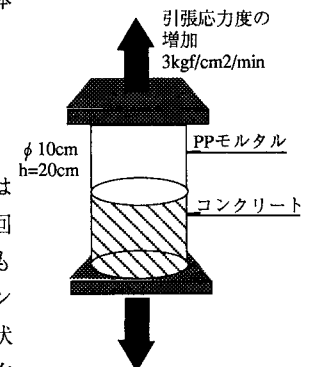


図-1 付着強度試験

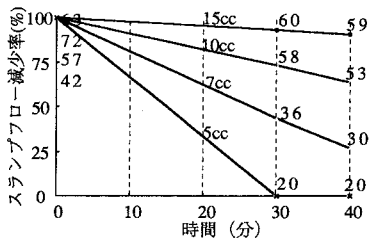


図-2 スランプフローの経時変化(MS)

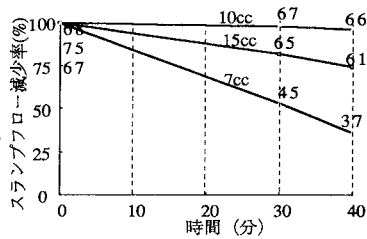


図-3 スランプフローの経時変化(PO)

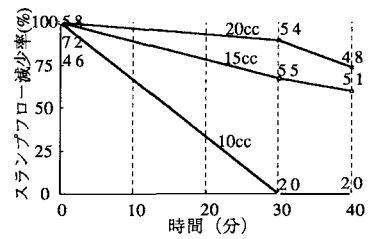


図-4 スランプフローの経時変化(HT)

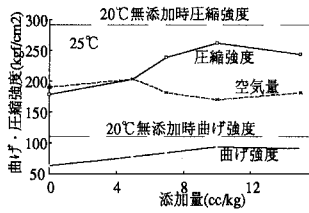


図-5 強度と添加量(MS)

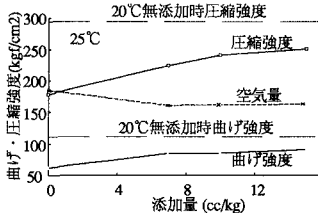


図-6 強度と添加量(PO)

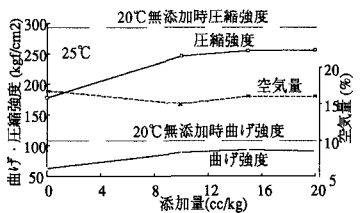


図-7 強度と添加量(HT)

3-2 空気量と強度性状について

図5～7に各流動化剤の添加量と曲げ、圧縮強度及び空気量の関係を示し、図8に付着強度と添加量の関係を示す。曲げ及び圧縮強度は図が示すように空気量に依存していることが分かる。MSでは10(cc/kg)までは空気量が減少し、10(cc/kg)を越えると空気量は増加して行く。曲げ及び圧縮強度は空気量の減少に伴い強度が高くなり、逆に空気量が増加するに従い強度が低下した。この空気量の減少はPO及びHTについても確認されたが、PO及びHTはMSと異なり、空気量の変化は少ない。また各流動化剤において、空気量が最小になる添加量での曲げ及び圧縮強度は、20℃無添加における曲げ及び圧縮強度の80%以上、25℃での曲げ及び圧縮強度の150%以上得られることが分かった。一般的に流動化剤は空気連行性があり、プレーンモルタルに添加した場合、ある添加量までは流動性が向上しそれに伴い空気量は増加する。しかし、本実験においてはやや減少する性状を示した。

付着強度試験は流動化剤添加により高流動を示したのものについて行った。MSはPO及びHTとは異なり、添加量による付着強度の変化は小さく、PO、HTにおいては添加量が増加するにつれ、付着強度が低下した。今回の結果では、20℃無添加の場合における付着強度に対して、最小添加量においても50%が最大であった。

4. まとめ

流動化剤を添加することにより、流動性状の改善を行うことができた。強度性状は曲げ、圧縮強度に対しては20℃無添加時の80%以上に向上し、付着強度に関しては20℃無添加時の50%程度であった。今後は付着強度低下の原因調査および他のポリマーモルタル、他の流動化剤でも同様な実験を進める予定である。

参考文献

- 1)大浜嘉彦：建築研究報告No.65，建築用ポリマーセメントモルタルの性状と調合設計に関する研究(1973)

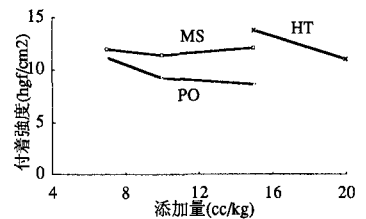


図-8 付着強度と添加量