

V-494

増粘剤を用いたモルタルの骨材表面水率変動に対する流動性安定効果について

戸田建設(株) ○正会員 田中 徹
フェロー 倉林 清

1. 試験の目的

高流動コンクリートの性状は一般のコンクリートと比較して製造時における材料の品質変動や計量誤差、練混ぜ方法の差異、コンクリート温度などの影響を受けやすい。特に細骨材表面水率の変動に対しては、製造工場において表面水率測定頻度の増加や自動表面水率測定器の利用などによって適時補正を行うことで対応している。これに対して増粘剤または分離低減剤（以下増粘剤と総称する）は、少量使用することで材料の品質変動によるスランブフローや充てん性への影響を小さく抑える効果があることが知られている¹⁾。

本文は増粘剤の骨材表面水率の変動に対する流動性安定効果を把握することを目的として、増粘剤を使用したモルタルを用いて細骨材表面水率を変動させ、モルタルフロー値（JIS R 5201 セメントの物理試験方法・フロー値の測り方に準じてフロー値を測定する際、フローテーブルの落下回数を0回としたフロー値を以下モルタルフロー値とする）および粘性（降伏値と塑性粘度）の変化を測定した試験結果について報告する。

2. 使用材料

表-1 に使用材料を示す。増粘剤は市販されている代表的な銘柄を任意に3種類（A：粉体、B：粉体、C：液体）選択した。セメントは普通ポルトランド（N）セメントと低熱ポルトランド（L）セメントの2種類、細骨材（S）は表乾状態、および+0.5、+1.0、+1.5、+2.0%の表面水率を有する山砂を用いた。また高性能AE減水剤は使用する増粘剤に対して増粘剤メーカーが推奨する商品（D、E）を用いた。

3. 試験方法

試験は表-2 に示す基本配合から粗骨材を取り除いたモルタルを用いた。配合の種類は併用系および増粘剤系の2種類とし、それぞれ平均的な配合を任意に決定した。また、増粘剤の添加量は増粘剤メーカーが推奨する標準的な使用量、および高性能AE減水剤の添加量によりモルタルフロー値を250mmに調整したモルタルを用いた。この配合に対して表面水を有する細骨材（+0.5、+1.0、+1.5、+2.0%）を用いて練混ぜたモルタルの、モルタル

フロー値の経時変化と練混ぜ30分後の降伏値および塑性粘度（BM型粘度計4号ロータ使用）を測定した。この場合練混ぜ水量は基本配合に対して細骨材表面水率分を外割で増加させることになる。また表乾状態の細骨材を用い練混ぜ水量を細骨材の表面水率換算で0.5%分を差引いたモルタルを同時に測定した。練混ぜ方法はモルタルミキサー（練混ぜ数量10ℓ、回転数140rpm）を用い、空練り30秒後、加水して150秒間とした。

表-1 使用材料

材 料	記号	種 類・主 成 分
セメント	N	普通ポルトランドセメント(N) 比重=3.16
	L	低熱ポルトランドセメント(L) 比重=3.22
細骨材	S	君津産山砂 比重=2.61 FM=2.72
混和剤	A	増粘剤：セルロース系水溶性高分子
	B	増粘剤：バイオ(多糖類)ポリマー
	C	増粘剤：親水性アミド系ポリマー
	D	高性能AE減水剤：ポリカルボン酸系
	E	高性能AE減水剤：ポリカルボン酸系

表-2 基本配合

配合 番号	配合の 種類	水セ メント 比 (%)	細骨 材率 (%)	単位量(上段kg/m ³ 、下段l/m ³)				増粘剤 添加量 (kg/m ³)	使用高 性能AE 減水剤
				水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G		
①	併用系	34	52	170	500	853	300	A	D
				170	158	327	-	0.085	D
②	Nセメント	34	52	170	500	853	-	B	D
				170	158	327	300	1.000	D
③	Lセメント	34	52	170	500	853	-	C	E
				170	158	327	300	1.500	E
④	併用系	34	52	170	500	861	-	A	D
				170	155	330	300	0.085	D
⑤	Lセメント	34	52	170	500	861	-	B	D
				170	155	330	300	1.000	D
⑥	増粘剤系 Nセメント	50	55	170	500	861	-	C	E
				170	155	330	300	1.500	E
⑦	増粘剤系 Lセメント	50	55	175	350	963	-	A	D
				175	111	369	300	0.438	D
⑧	増粘剤系 Lセメント	50	55	175	350	968	-	A	D
				175	109	371	300	0.438	D

キーワード：増粘剤、モルタルフロー、粘性

連絡先：〒104-0032 東京都中央区八丁堀4-6-1 戸田建設土木技術開発室 TEL 03-3206-7188 FAX 03-3206-7190

4. 試験結果

4. 1 モルタルフロー値測定結果

図-1～図-4 にNセメントを用いた各配合のモルタルフロー値の経時変化測定結果を示す。表乾状態の細骨材を用いた基本配合と比較して、表面水率+0.5～+1.0%以下の細骨材を用いたモルタルでは各配合ともモルタルフロー値への影響は小さい。しかし表面水率の増加に従ってモルタルフロー値は増大し、実験中の性状確認では表面水率が+1.5%以上の配合で材料分離が確認された。また表面水率換算で0.5%分の練混ぜ水量を差引いた配合では、配合による差異はあるものの表面水率+0.5%を有する配合と比較して影響が大きかった。

図-5、図-6 に各配合の練混ぜ30分後のモルタルフロー値測定結果を示す。NおよびLセメントを用いた各配合ともに細骨材表面水率の増加に伴ってモルタルフロー値への影響は大きくなる。

4. 2 粘度測定結果

図-7、図-8 にNセメントを用いた各配合の練混ぜ30分後の降伏値と塑性粘度の測定結果を示す。表面水率の増大に伴って降伏値、塑性粘度はともに低下するものの、細骨材表面水率換算で0.5%の練混ぜ水量を差引いた配合では配合によってばらつきがみられた。増粘剤系の配合⑦は併用系の配合①～③と比較して塑性粘度の差が大きかった。

5. まとめ

本試験の範囲で増粘剤を用いたモルタルの細骨材表面水率変動に対するモルタルフロー値の安定効果は、増粘剤の種類によって差異はあるものの、細骨材表面水率が+0.5～+1.0%以下の範囲で影響は小さく、細骨材表面水率換算で0.5%分の練混ぜ水量が減少した場合影響が大きいことを把握できた。今後は本試験の結果を基にコンクリートでのスランプフローや充填性能の確認を行う予定である。

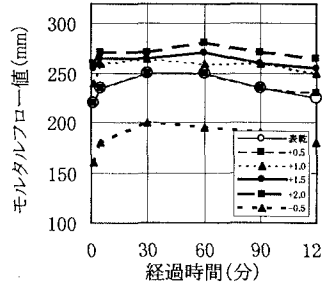


図-1 フロー経時変化(配合①)

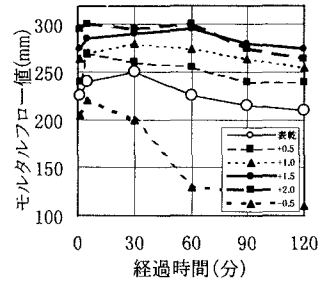


図-2 フロー経時変化(配合②)

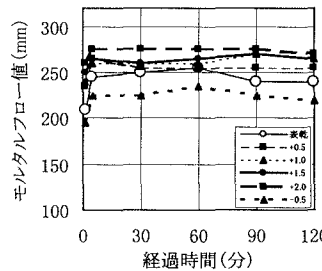


図-3 フロー経時変化(配合③)

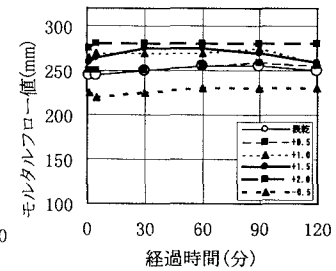


図-4 フロー経時変化(配合⑦)

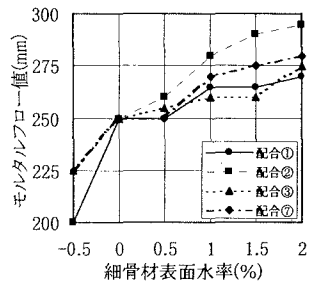


図-5 30分後フロー値(Nセメント)

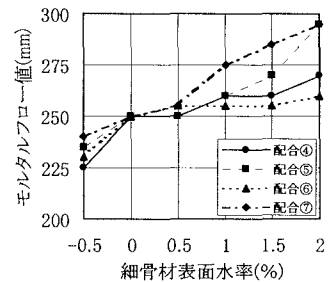


図-6 30分後フロー値(Lセメント)

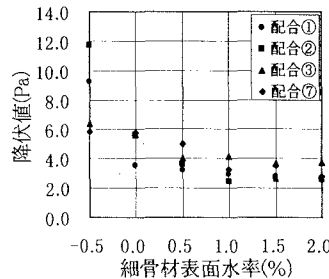


図-7 30分後降伏値(Nセメント)

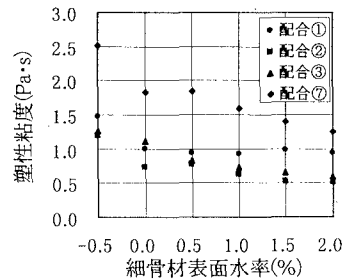


図-8 30分後塑性粘度(Nセメント)

最後に試験に協力していただいた混和材料メーカーの方々に謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 河井 徹 他: タイプ別高流動コンクリートの性能比較に関する実験的研究
土木学会 高流動コンクリートシンポジウム論文報告集 pp77～80 1996.3