

貧配合コンクリートのスランプロス発生機構とその低減方法に関する研究

東海大学工学部 学生員 ○高橋 直也
 東海大学工学部 清田 真弘
 東海大学大学院 学生員 高橋 涼
 東海大学工学部 正会員 笠井 哲郎

1. はじめに

フレッシュコンクリートのワーカビリティは時間経過に伴い低下するため、施工作业に制限を与える。そのためワーカビリティの向上だけでなくその保持が不可欠となる。中・高強度の富配合のコンクリートにおいて高性能 AE 減水剤の使用により良好なスランプロス低減効果を発揮するが、本研究で対象とする貧配合コンクリートの場合その効果がほとんど得られない¹⁾。また、貧配合コンクリートの場合、練混ぜ水の保水状態が流動性を左右すると考えられている²⁾。そこで本研究では、貧配合を想定した W/C=50-65%のプレーンモルタルに対し、加水または脱水を行うことにより保水状態を変化させたモルタルに関し流動性を計測し、練混ぜ水の挙動が貧配合モルタルの流動性およびその経時変化に及ぼす影響について検討した。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合条件

表-1 に使用材料を示す。練混ぜはシングルミキシング(以下 SM と称す)およびダブルミキシング(以下 DM と称す)で行った。モルタルの配合は SM が W/C=50, 55, 60, 65%, DM が W/C=50, 55, 60, 65, 70%, S/C=3.0 とした。本実験では加水または脱水により単位水量のみを変化(W/C が変化)させることで流動性を評価するため、初期練混ぜ時の W/C のモルタル(以下ベースモルタルと称す)に W/C 換算で 5, 10, 15%分の水を加える加水実験、ベースモルタルから W/C で 5, 10, 15%分の水を除く脱水実験を行った。加水・脱水時期は 0, 30, 60, 90 分にそれぞれ実施した。

2.2 練混ぜ方法およびフロー値の測定

練混ぜにはホバード型モルタルミキサを使用し、表-2 の方法にて行った。なお、DM の W₁/C はそのブリーディングが最小となる条件(W₁/C=24%)とした³⁾。各練混ぜ直後から 0, 30, 60, 90 分それぞれの経過時間静置後、低速で 60 秒練返し、フロー試験(JIS R 5201)を行った。また、加水はベースモルタルに所定量の水を加える方法、脱水は遠心分離機を使用してベースモルタルから所定量の水を除く方法で行い、各加水・脱水時期直後のフロー値と 30 分経過ごとのフロー値をベースモルタル練混ぜ後から 90 分経過まで測定した。

3. 結果および考察

図-1 は各配合条件のモルタルのフロー値の経時変化を示したものである。SM と DM のフロー値を同一 W/C で比べると DM のフロー値の方が一様に低い。これは DM が SM より保水性が高いことおよび水和反応がわずかに早く進むためだと考えられる。DM の W/C を SM の W/C より 5%分大きくすると経過時間 0 分におけるフロー値

表-1 使用材料

種類	物性および主成分
セメント	普通ポルトランドセメント 密度3.16g/cm ³
細骨材	大井川産砕砂 密度2.59g/cm ³

表-2 練混ぜ方法

SM	C + W	低速		高速		S 投入	高速	
		30s	パドル	210s	カゴ		60s	パドル
DM	C + W ₁	低速	高速	W ₂ 投入	高速	S 投入	高速	
		30s	120s		90s		60s	パドル
		パドル	パドル		カゴ			

表-3 ベースモルタルの W/C

	SM	DM
加水	50	55
脱水	65	70

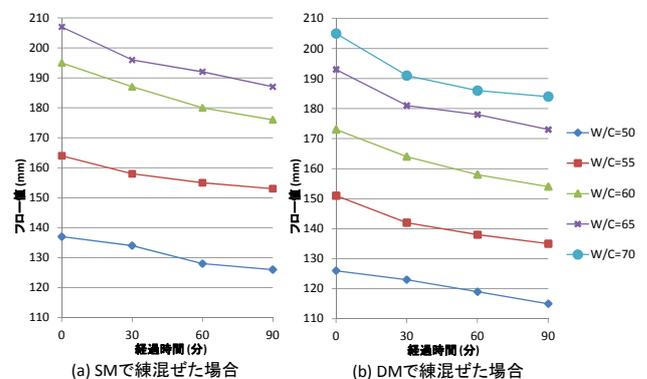


図-1 SM および DM の経過時間とフロー値の関係

キーワード 貧配合コンクリート, スランプロス, 保水性, 凝集構造

連絡先: 〒259-1292 神奈川県平塚市北金目 4-1-1 東海大学 TEL 0463-58-1211 FAX 0463-50-2045

がほぼ同程度となるため SM, DM の各ベースモルタルを表-3 とした. 図-2 は加水時期がフロー値に及ぼす影響の一例を示したものである. 図の凡例は W/C=50%のベースモルタルの練混ぜ直後 (T=0 分) に W/C で 5%分を加水し, W/C=55%の配合にしたものを W/C=50-55/T0 として示している. 図-3, 図-4 は図-2 の一例で示した結果から各種配合条件における加水および脱水時期がフロー値の変化に及ぼす影響を示したものである. 図のフロー値の差は, ベースモルタルに加水および脱水した後の W/C のモルタルのフロー値から通常の W/C で練混ぜたモルタルのフロー値を差し引いた値である. 図-3 の加水ではフロー値の差は最大で 10mm 程度であるのに対し, 図-4 の脱水では 25mm 程度とその差が大きくあらわれた. また, 脱水量が多いほどフロー値の差が大きくなる傾向を示している. これは脱水により, セメント粒子の凝集構造が破壊され密に再凝集するため, 練返しを行っても凝集構造が通常の W/C で練混ぜたモルタルと大幅に異なった状態になったためであると推察される. また, 加水では SM, 脱水では DM の方が通常の W/C で練混ぜたモルタルのフロー値に近い値となった. 図-5 は練混ぜ方法と加水および脱水がフロー値に及ぼす影響について示したものである. 図より SM に比べ DM の方が加水と脱水のフロー値の差の方が小さくなっている. これは, DM の方が保水性が高いことからその差が小さくなったものと考えられる.

以上のことから, SM は DM に比べ凝集構造が脆く水が移動し易いため, 加水で流動性が上昇し易く, 脱水で低下し易くなると考えられる. DM は最適な条件の W₁/C で練り混ぜた場合, 保水性の高い凝集構造となるため水が移動し難く加水で流動性が SM ほど大きくならず, 脱水では低くなり難いと考えられる.

4. まとめ

SM は凝集構造が DM よりも崩れ易いため, 加水および脱水による流動性の変化の影響を受け易く, DM は保水性の高い凝集構造となるため, 加水および脱水による流動性の変化の影響を受け難いことが分かった.

参考文献

- 1) フレッシュコンクリートのコンシステンシー評価に関する技術の現状と課題 (II), コンクリート技術シリーズ, 土木学会編, No.54, pp.45-46, 2003.
- 2) 馬場勇介, 小野広道, 笠井哲郎: 練混ぜ水の挙動がフレッシュコンクリートの流動性に及ぼす影響, コンクリート工学年次論文集, Vol.26. No.1, pp.1143-1148, 2004.
- 3) 田澤栄一, 笠井哲郎: フレッシュセメントペーストのダブルミキシング効果, 土木学会論文集, No.396/V-9, pp.135-142, 1988.

【本研究の一部は, 平成 22 年度科学研究補助金 (基盤研究(C)) を受けて行ったものである.】

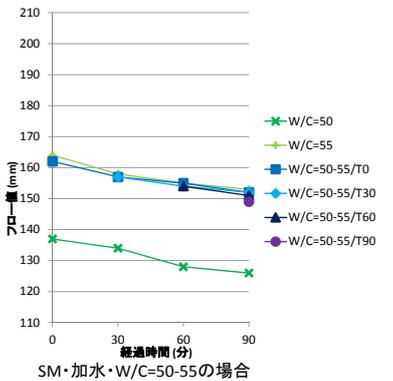


図-2 加水時期がフロー値に及ぼす影響

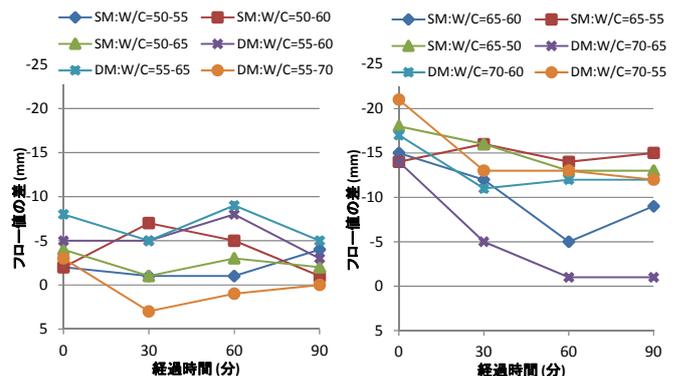


図-3 加水時期がフロー値の 図-4 脱水時期がフロー値の

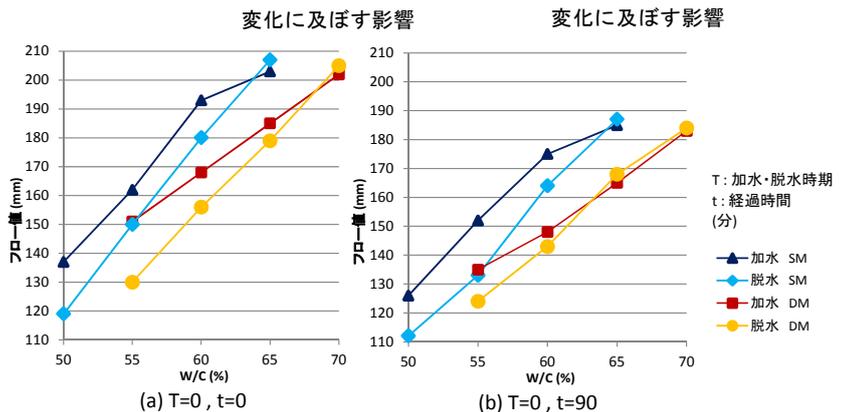


図-5 練混ぜ方法と加水および脱水がフロー値に及ぼす影響