

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 学生会員 ○鈴木 翔太
 東海大学大学院 高橋 直也
 BASF ジャパン(株) 正会員 馬場 勇介
 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、施工作業に制限を与える。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。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。既往の研究¹⁾より保水性を維持、または向上させることでスランプロスを低減できると考えられる。そこで本研究ではその効果が得られるものと推測した AE 減水剤と増粘剤を併用によるモルタルおよびコンクリートに対し、流動性の経時変化の計測を行い、貧配合コンクリートのスランプロス低減法について検討した。

2. モルタル実験

2.1 実験概要

使用材料を表 - 1 に示す。モルタルの配合は W/C=50, 55, 60, 65, 増粘剤は V=0.35% (W×%), AE 減水剤は Ad=1.5% (C×%) の添加量とした。練混ぜにはホバート型モルタルミキサを使用し、表 - 2 の方法にて行った。増粘剤を添加する場合はセメントに増粘剤をプレミックスした。練混ぜ直後から流動性の計測まで静置した後、低速で 60 秒練返し、フロー試験 (JIS R 5201) をを行いフロー値を測定した。フロー値は練混ぜ直後および 30 分ごとに 90 分経過まで測定した。

表 - 1 使用材料

	種類	記号	物性または主成分
セメント	普通ポルトランドセメント	C	密度: 3.16g/cm ³
細骨材	菊川支産	S	表乾: 2.59g/cm ³
粗骨材	青梅産	G	表乾: 2.70g/cm ³ 最大寸法: 20mm
混和剤	増粘剤	V	セルロース系
	AE減水剤	Ad	高変性ポリオールとポリカルボン酸エーテルの複合体

2.2 実験結果および考察

図 - 1 (a) は AE 減水剤を添加したモルタルのフロー値と経時変化を示したものである。練混ぜ直後のフロー値がほぼ同一となった W/C=55(Ad)と W/C=65 および W/C=50(Ad)と W/C=55 を比較すると、AE 減水剤を添加したものは練混ぜ直後から 30 分後にフロー値が増大するが、90 分後には無添加のモルタルと近い値になった。すなわち貧配合モルタルに AE 減水剤を使用しても流動性の保持効果が得られない結果

となった。図 - 1 (b) は増粘剤と AE 減水剤を併用したモルタルのフロー値と経時変化を示したものである。増粘剤と AE 減水剤を併用した場合 30 分経過時にはフロー値が増大する傾向となった。図 - 2 は図 - 1 (b) の結果より各経過時間のフロー値を練混ぜ直後のフロー値で除した値をフロー値の比率として示したものであり、フロー

表 - 2 練混ぜ方法

W (+Ad)	低速	高速	+S	高速
+ C (+V)	0.5min パドル	3.5min カゴ		1min パドル

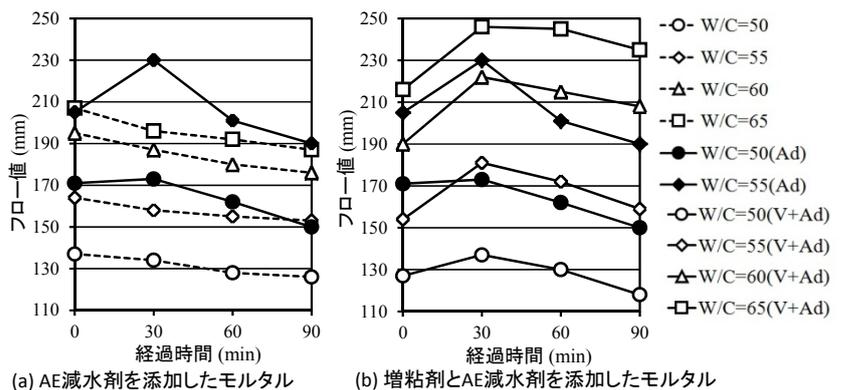


図 - 1 増粘剤および AE 減水剤を添加したモルタルの経過時間とフロー値の関係

キーワード 貧配合コンクリート, スランプロス, 保水性, 練混ぜ水, 増粘剤

連絡先 〒259-1292 神奈川県平塚市北金目 4-1-1 東海大学 TEL0463-58-1211 FAX0463-50-2045

スを示す比率である。増粘剤を加えた W/C=55, 60, 65% のモルタルは比較的良好なフローロス低減効果が得られており、練混ぜ直後より 90 分経過時のフロー値が高くなる傾向を示した。これは AE 減水剤のセメント粒子間を分散させる作用と増粘剤がセメント粒子間に分子を架橋して粘性を高める作用とが同時に生じて保水性が向上し、フローロスが低減したものと考えられる。このことから貧配合コンクリートを構成するモルタルに増粘剤と AE 減水剤を併用することによりフローロス低減できることが明らかとなった。

3. コンクリート実験

3.1 実験概要

使用材料は前項のモルタル実験と同様である。配合を表 - 3 に示す。コンクリートの製造はパン型強制ミキサーを用い、セメント・細骨材・粗骨材・増粘剤を投入後 15 秒間空練りし、その後混和剤を含む水を投入し 105 秒間練り混ぜた。コンクリートはスランプ測定時まで静置し、測定直前にスコップにて練返し（切返し）を行った。スランプ試験は JIS A 1101 に準拠し、スランプを 1mm 刻みに計測した。測定はコンクリートの練混ぜ直後と 30 分経過ごとに 90 分まで行った。

3.2 実験結果および考察

図 - 3 は増粘剤と AE 減水剤を併用したコンクリートのスランプの経時変化について示したものである。W=185(Ad)において練混ぜ直後のスランプは増大し、その後スランプが低下した。W=165(Ad)は W=185(Ad)よりも急激なスランプロスを示しており、経過時間 60 分以降では W=185 よりもスランプが低くなった。これは前項のモルタル実験の結果と同様に AE 減水剤のみの使用ではスランプ保持効果が明確に得られていないことを示している。また、W=190 は W=185 よりもスランプは増大しているが、スランプは同様にロスしていることが分かる。しかし、W=195 はスランプの増大は見られないうが、スランプのロスが小さい傾向を示した。これは W=190 では十全ではなかった流動性に寄与する自由水が十分に試料内に含まれていることで、スランプロスしにくい結果になったと考えられる。増粘剤を添加した場合には AE 減水剤のみを添加した試料よりもスランプロス低減効果が大きくなり、さらに W=195 に近いスランプの保持効果がみられる傾向を示した。さらに単位水量を W=185kg/m³ から W=165kg/m³ に小さくした場合でも高いスランプロス低減効果が得られている。これらのことより増粘剤と AE 減水剤を併用することは、貧配合コンクリートのスランプロスを低減することのできる一手法であると考えられる。

4. まとめ

増粘剤と AE 減水剤を併用したモルタルは良好なフローロス低減効果を示し、またコンクリートにおいてもスランプの保持効果を示したことから貧配合コンクリートのスランプロスを低減する有効な手法であると考えられる。

参考文献

- 1) 高橋直也ほか：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，第 39 回土木学会関東支部技術研究発表会，V-24，2012

【本研究の一部は、平成 22-24 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。】

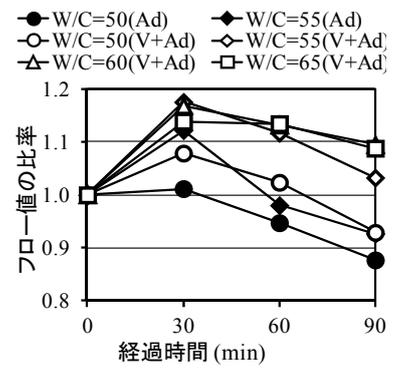


図 - 2 経過時間とフロー値の比率の関係

表 - 3 コンクリートの配合条件

記号	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				V (W×%)	Ad (C×%)
			W	C	S	G		
W=195	65	44.9	195	300	768	982	—	—
W=190			190	292	776	993	—	—
W=185			185	285	785	1004	—	—
W=185(Ad)			185	285	785	1004	—	0.1
W=185(V+Ad)			185	285	785	1004	0.35	1.5
W=165			165	254	819	1048	—	—
W=165(Ad)			165	254	819	1048	—	1.3
W=165(V+Ad)			165	254	819	1048	0.35	2.0

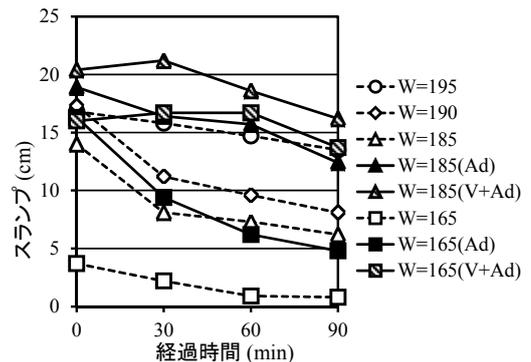


図 - 3 増粘剤および AE 減水剤を添加したコンクリートの経過時間とスランプの関係