

# 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

東海大学大学院 学生会員 ○高橋 直也  
 東海大学大学院 学生会員 鈴木 翔太  
 BASF ジャパン(株) 正会員 馬場 勇介  
 東海大学 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は、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、貧配合コンクリートの場合その効果が得られにくい。一方、著者らは貧配合コンクリートを構成するモルタルの流動性が、練混ぜ水の保水状態に左右されることに着目し、保水性を維持及び向上させることでそのスランプロスを低減できると推察した<sup>1)</sup>。そこで本研究では保水性の向上が得られる増粘剤と AE 減水剤を併用したモルタルおよびコンクリートに対し、それらの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方法について検討した。

## 2. モルタル実験

### 2.1. 実験概要

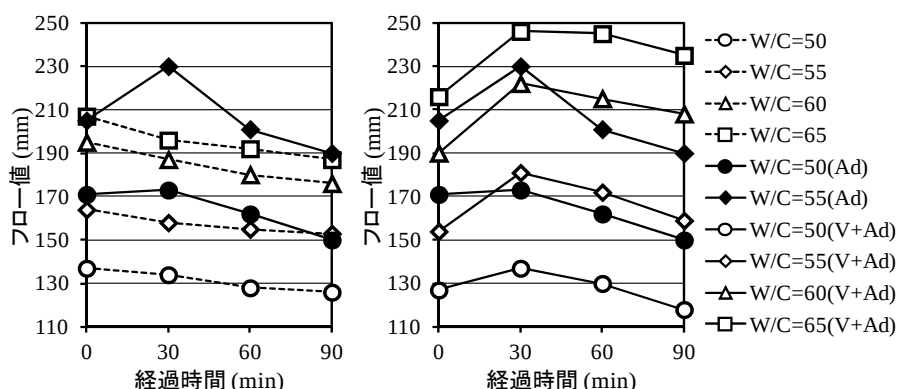
使用材料を表-1に示す。配合は W/C=50, 55, 60, 65%, S/C=3.0, 増粘剤は V=0.35% (W×%), AE 減水剤は Ad=1.5% (C×%) の添加量とした。モルタルの製造はホバート型モルタルミキサを用い、練混ぜ水にセメントを低速回転(160rpm)で 0.5 分間連続投入し、3.5 分間高速回転(330rpm)で練り混ぜた後、細骨材を投入し高速回転で 1.0 分間練り混ぜた。増粘剤を添加する場合はセメントにプレミックスした。練混ぜ直後から流動性の計測まで密閉して静置した後、低速で 60 秒間練返し、フロー試験(JIS R 5201)を行った。フロー値は練混ぜ直後および 30 分経過ごとに 90 分まで測定した。

表-1 使用材料

|      | 種類           | 記号 | 物性及び主成分                                                     |
|------|--------------|----|-------------------------------------------------------------|
| セメント | 普通ポルトランドセメント | C  | 密度: 3.16g/cm <sup>3</sup> ,<br>比表面積: 3300cm <sup>2</sup> /g |
| 細骨材  | 菊川支流産        | S  | 表乾密度: 2.59g/cm <sup>3</sup> ,<br>吸水率: 2.18%, 粗粒率: 2.42      |
| 粗骨材  | 青梅産          | G  | 表乾密度: 2.70g/cm <sup>3</sup> ,<br>最大寸法: 20mm                 |
| 混和剤  | 増粘剤          | V  | セルローズ系                                                      |
|      | AE 減水剤       | Ad | 高変性ポリオールと<br>ポリカルボン酸エーテルの複合体                                |

### 2.2. 実験結果及び考察

図-1 は増粘剤および AE 減水剤を添加したモルタルのフロー値の経時変化を示したものである。図-1 (a)において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 減水剤を添加した場合 30 分経過時にフロー値が増大するが、90



(a) AE減水剤を添加したモルタル (b) 増粘剤とAE減水剤を併用したモルタル

図-1 モルタルのフロー値と経過時間の関係

分後には無添加のモルタルに近い値になった。すなわち貧配合モルタルに AE 減水剤のみを使用しても流動性の保持効果が得られにくい結果となった。図-1 (b)において同 W/C では混和剤無添加のモルタル(図-1 (a))と増粘剤, AE 減水剤を併用したモルタルの練混ぜ直後のフロー値が同程度となり、更に AE 減水剤のみを添加した

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 TEL 0463-58-1211 FAX 0463-50-2045

場合のフローロスが小さい傾向となった。また、こ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図-2に示す。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 減水剤による流動性の確保と増粘剤による保水性の向上が生じていることからフローロスが低減したと考えられる。このことから貧配合条件では増粘剤と AE 減水剤を併用することによりフローロス低減効果が得られる事が明らかとなった。

### 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。配合条件を表-2に示す。コンクリートの製造はパン型強制ミキサを用い、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 AE 減水剤を混ぜた水を投入し 105 秒間練り混ぜた。コンクリートはスランプの測定時まで密閉して静置し、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 刻みに練混ぜ直後と 30 分経過ごとに 90 分まで測定した。

#### 3.2. 実験結果及び考察

図-3は増粘剤および 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。AE 減水剤を添加した W=185(Ad)はスランプの保持効果があまり見られず、W=165(Ad)では W=185(Ad)より大きいスランプロスを示した。これは前項のモルタル実験でも述べたように貧配合条件の場合、AE 減水剤のみの使用ではスランプの保持効果が得られにくいと考えられる。また、W=190 は W=185 よりもスランプは増大したが、スランプロスは同程度生じている。しかし、W=195 ではスランプは増大しないが、スランプ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、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。更に単位水量を 185kg/m<sup>3</sup> から 165kg/m<sup>3</sup> 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。よって増粘剤と 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。】

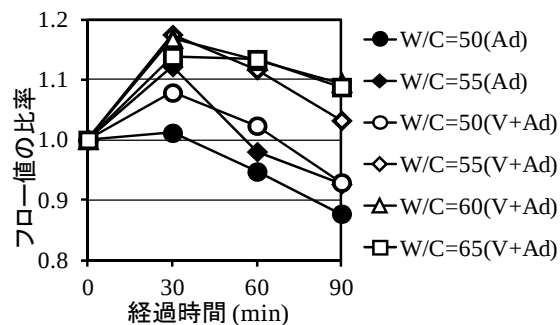


図-2 経過時間とフロー値の比率の関係

表-2 コンクリートの配合条件

| 記号          | W/C (%) | s/a (%) | 単位量(kg/m <sup>3</sup> ) |     |     |      | V (C×%) | 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)   |         |         |                         |     |     |      | —       | 0.1      |
| W=185(V+Ad) |         |         |                         |     |     |      | 0.35    | 1.5      |
| W=165       |         |         | 165                     | 254 | 819 | 1048 | —       | —        |
| W=165(Ad)   |         |         |                         |     |     |      | —       | 1.3      |
| W=165(V+Ad) |         |         |                         |     |     |      | 0.35    | 2.0      |

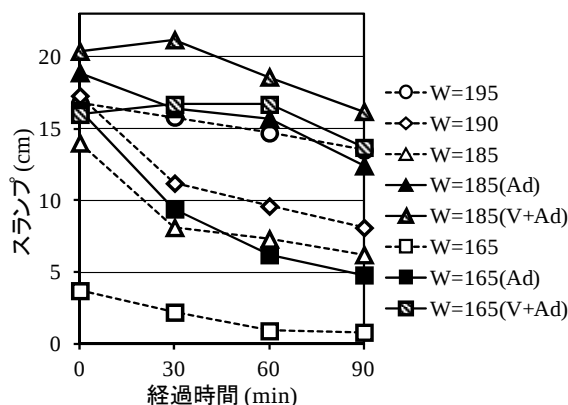


図-3 コンクリートのスランプと経過時間の関係