

V-23 高強度コンクリートモルタルの配合組成に関する研究

(株) エムテック 正会員 ○阿部 和幸
高松工業高等専門学校 正会員 竹下 治之
高松工業高等専門学校 松原 三郎

1. まえがき

近年コンクリート構造物の大規模化、高機能化などに伴って高強度コンクリートや高流動コンクリートの適用機会が増加している。これらのコンクリートにおいては、水量をできる限り少なくして、フレッシュおよび硬化状態の両方の品質を向上させることが必要である。この両方の品質に影響する基本的問題として、骨材、セメント、混和材などの粉体の粒度を、どのように決定したらよいかという問題がある。

本研究は、このような研究の基礎的実験として、このうちの高強度コンクリートモルタルを対象として、細骨材の粒度とその容積比がモルタルのフレッシュおよび硬化状態の特性に及ぼす影響について検討したものである。

2. 実験概要

実験要因は、水セメント比 (W/C) 28, 35, 42% の 3 種類、使用骨材粒度は、表-1 に示す 2 種類の細骨材 S1, S2 の混合比を変えた 3 種類の砂 (以後、これらは粗目、標準および細目と称し、それぞれ FM は 3.00, 2.62, および 2.24 である。)

セメント C	普通ポルトランドセメント 密度 3.16
細骨材 S1	FM=3.00 密度 2.56 吸水率 1.21%
細骨材 S2	FM=1.10 密度 2.50 吸水率 2.49%
高性能 AE 減水剤	ポリカルボン酸系

を使用した。また、一般の高強度コンクリートモルタルの砂容積比 (単位容積に占める砂の割合) が約 45% であることを考え、砂容積比 40, 45, 50% の 3 種に変化させた。実験では、フレッシュ状態においては、フロー試験、粘性試験および空気量試験を行い、硬化状態については圧縮強度試験を実施した。

なお、各水セメント比および各砂の種類ごとに、基準となる砂容積比 45% のモルタルの軟らかさは、実用の高強度コンクリートの平均的な値として、フロー試験におけるフローが 200 ± 20 mm となるように高性能 AE 減水剤で調整した。そして他の砂容積比の配合についてはセメント量に対し同じ添加量を使用した。練混ぜは、空練り 1 分、本練り 3 分で行い、フレッシュ状態でフロー試験、粘性試験、空気量試験および各配合 3 本のテストピースを採取し、室温 20℃ の水槽で 28 日間養生した後、両端面を研磨し圧縮強度試験を行った。

3. 実験結果および考察

(1) フレッシュモルタルの試験

図-1 に FM と高性能 AE 減水剤量の関係を示す。FM が增大するほど減水剤量は減少し、さらにその変化率は水セメント比が小さくなる程大きくなる。低水セメント比の場合、粗目の砂を使用した方が使用量

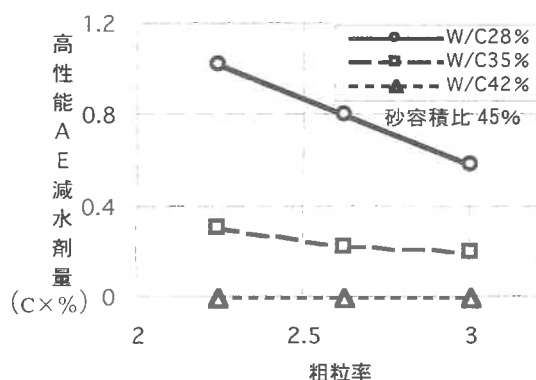


図-1 高性能AE減水剤の使用量

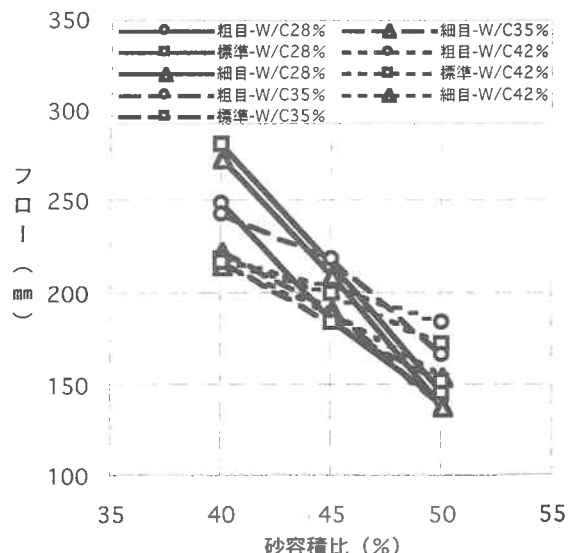


図-2 砂容積比とフローの関係

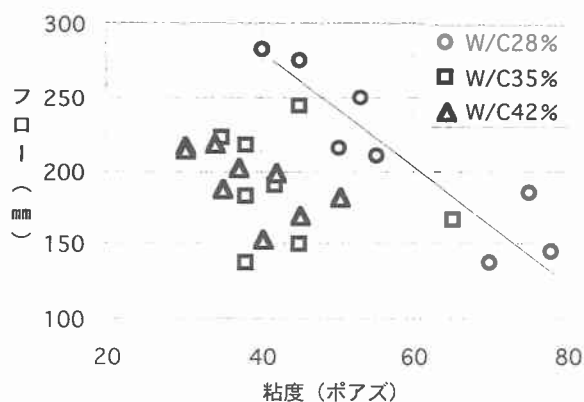


図-3 粘度とフローの関係

が少なくてすみ、経済的には好ましい。

図-2 に 3 種類の砂を用いた場合の砂容積比とフローの関係を示す。砂容積比が 40～50%の範囲においては両者の間にはほぼ直線関係が認められる。

図-3 に粘度とフローの関係を示す。水セメント比 35, 42%においては、粘度とフローの間には一定の変化は認められなかったのに対し、水セメント比 28%では、粘度が増大するとフローは減少する傾向になった。

図-4 に砂容積比と空気量の関係を示す。砂容積比が増大すると、空気量も同様に増大する傾向にあることがわかる。

(2) 硬化モルタルの試験

図-5 に各種の砂を用いた場合の砂容積比と圧縮強度の関係を示す。水セメント比が 28%においては、いずれの砂の場合も砂容積比の増加とともに圧縮強度が減少するのに対し、水セメント比が 35 および 42%においては、標準では増加する一方で、粗目および細目では減少した。

図-6 にセメント水比と圧縮強度の関係を示す。セメント水比の増大とともに、圧縮強度もほぼ直線的に増大していることがわかる。また、粗目の砂を使用した場合が他の場合に比べ、幾分その変化率が小さいことがわかる。

4. まとめ

- (1) FM の増大とともに高性能 AE 減水剤量は減少し、その減少率は水セメント比が低下するほど大きくなる。
- (2) いずれの砂および水セメント比においても、砂容積比の増大とともにフローはほぼ比例して減少する。
- (3) 水セメント比 28%においては、フローは粘度の増加とともに減少する。
- (4) 砂容積比が増大すると、空気量も同様に増大する傾向にある。
- (5) 水セメント比が 28%においては、砂容積比の増加とともに圧縮強度が減少するのに対し、水セメント比が 35 および 42%においては、標準では増加する一方で、粗目および細目では減少する。
- (6) 圧縮強度はセメント水比の増大とともに、ほぼ直線的に増大する。また、粗目の砂を使用した場合が他の場合に比べ、幾分その変化率は小さい。

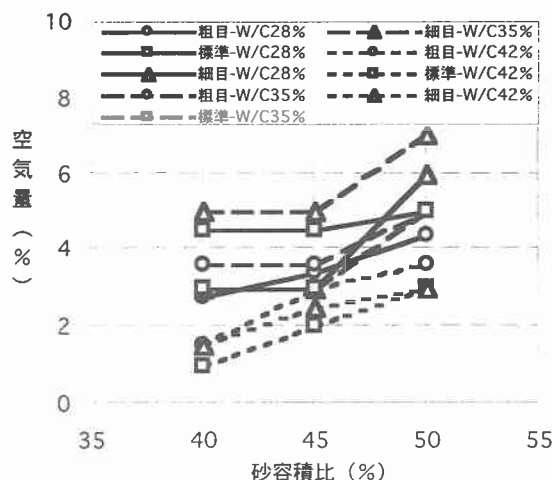


図-4 砂容積比と空気量の関係

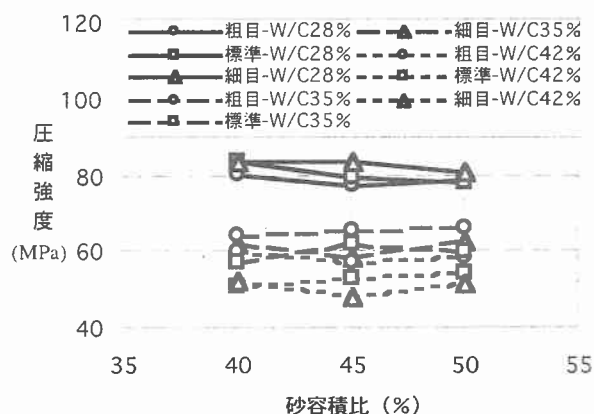


図-5 砂容積比と圧縮強度の関係

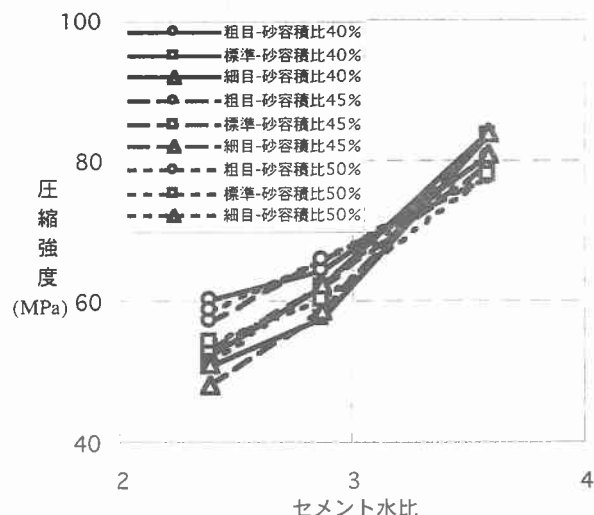


図-6 セメント水比と圧縮強度の関係