

練混ぜパドルが高性能 AE 減水剤モルタルの性能に与える影響

九州工業大学大学院 学生会員 河野公平 九州工業大学 フェロー 出光隆
九州工業大学 正会員 山崎竹博 九州共立大学 フェロー 渡辺明

1. はじめに

高性能 AE 減水剤の性能を簡便かつ適切に評価する方法として、現行のコンクリートを用いた試験方法からモルタルを用いた方法への移行が考えられている。モルタルにより混和剤の性能を評価するには、コンクリート中のモルタルと同等の性質を持つモルタルの製造が必要である。そこで、モルタルミキサの練混ぜパドルの形状が高性能 AE 減水剤を混和したモルタルのフロー値及び空気量に及ぼす影響について検討した。

2. 実験概要

2.1 練混ぜパドルの形状

JIS R 5201[セメントの物理試験方法]に規定されているモルタルミキサのパドル(図-1, 以下 JIS のパドル)と、回転時の巻き込み空気を防ぐために孔を全てふさいだ改良型のパドル(図-2, 以下改良型パドル)を使用した。

2.2 使用材料・配合・練混ぜ方法

セメントは普通ポルトランドセメント(比重 3.15)を 500g/L 使用し、細骨材には標準砂を使用した。高性能 AE 減水剤にはポリカルボン酸系を 2 種(S8, H11)とスルホン酸系を 1 種(S9)使用し、使用量は製造者の定める標準使用量に従った。モルタルの練混ぜは空気量が 3.0%程度小さくなる方法として図-3に示す低速分割練混ぜ法とした。また、1回の練混ぜ量は 2L である。

2.3 試験項目

フロー試験(JIS R 5201 準拠)と空気量試験(質量法, JIS A 1116 準拠)を実施し、各パドルによる練混ぜ直後のモルタル性状およびそれらの練置きによる経時変化について検討した。また、W/C も変化させた。さらに、各種減水剤を用いて減水率試験を行った。

3. 実験結果及び考察

3.1 練り上がり直後のモルタル性状

減水率試験をモルタルで行なう場合、基準モルタルのフロー値は材料分離などの影響を考慮すると 200mm が適していることから後に示す図 9 より、水セメント比 W/C=45%として、高性能 AE 減水剤を混和したモルタルを作製した。その結果(図-4), 改良型パドルの方がフロー値は 10mm 程度大きく、空気量は 25%程度小さくなり、改善効果は明瞭であった。

3.2 練置きによる空気量の変化の検討

各パドルを用いて練置きによる空気量の経時変化を調べた。その結果(図-5~7) JIS のパドルでは練置き時間とともに空

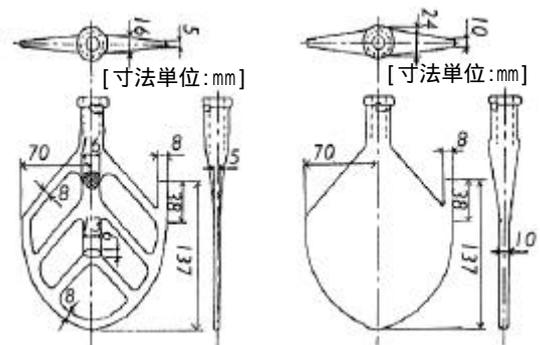


図-1 JIS のパドル

図-2 改良型パドル

数字: 練混ぜ時間(sec) H: 高速回転 L: 低速回転
SP: 高性能AE減水剤 C: セメント S: 細骨材
W1: 1次水(セメント質量の24%) W2: 2次水

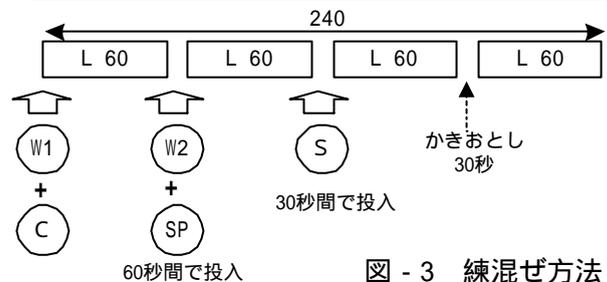


図-3 練混ぜ方法

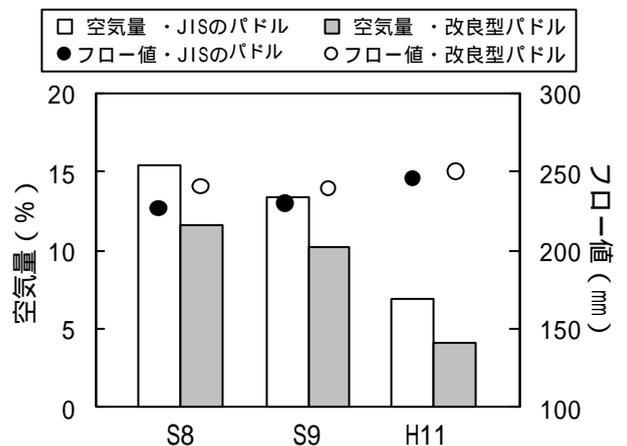


図-4 練り上がり直後のフロー値・空気量

キーワード: 高性能 AE 減水剤, JIS 規格試験, 練混ぜパドル, 減水率

連絡先: 〒804-8550 福岡県北九州市戸畑区仙水町 1-1 Tel 093-884-3114 Fax 093-884-3100

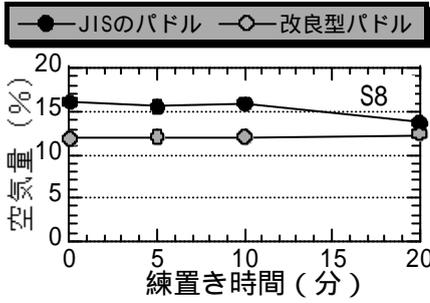


図 - 5 練置きによる空気量の変化 (SP8S・W/C=45%)

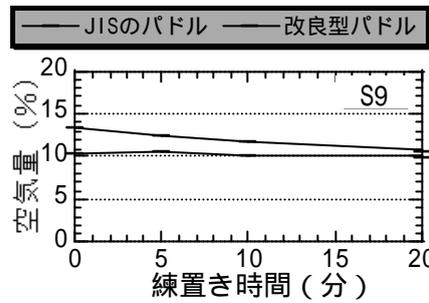


図 - 6 練置きによる空気量の変化 (SP9N・W/C = 45%)

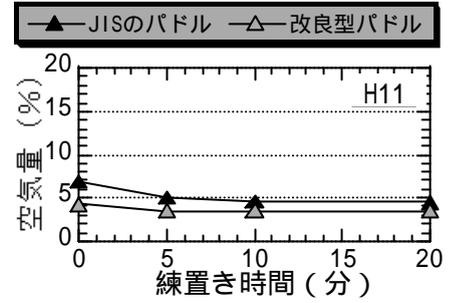


図 - 7 練置きによる空気量の変化 (HP11・W/C = 45%)

気量が減少したが、改良型パドルでは空気量の変化はほとんどみられなかった。この理由として、JISパドルの空気量はAE効果によるエントレインドエアのほかにパドルの形状による巻き込み空気が含まれるものと考えられる。高性能AE減水剤の性能はJISA6204に規定されるように圧縮強度やブリーディング量などの性能からも検討する必要がある、空気量の変化の少ない改良型パドルを使用することが望ましい。

3.3 W/Cの違いによる空気量およびフロー値の変化

W/Cを35,40,45,50%と変化させて各パドルで空気量およびフロー値を求めた結果(減水剤S8使用)を図8に示す。JISおよび改良型パドルでのフロー値には相違があまり見られないが、空気量ではJISのパドルのほうが改良型パドルよりも過剰に大きくなることわかった。S9およびH11でも同様な傾向を得る事を確認した。

3.4 改良型パドルを用いたモルタル減水率試験

改良型パドルを用いて減水率試験を行った結果を図9に示す。フロー値200mm(W/C=45%)で各種類の高性能AE減水剤のフロー値が等しくなるが、混和剤の種類によってW/Cの変化に対するフロー値の変化の割合が異なっている。この傾向は、例えば、図中の傾きが大きい混和剤を使用した場合、現場での練混ぜ水量の変化で大きく流動性が変化する高流動コンクリートができることになる。このことから、安定した高流動コンクリートの性能を評価するためには上記の傾きを混和剤の性能指標として新たに評価する方法も考えられる。

4. 結論

- (1) JIS規定のモルタル練混ぜパドルはその形状特性によりAE効果を過大に評価することになる。
- (2) JIS規定のモルタル練混ぜパドルでは練り上がり直後の空気量が不安定である。
- (3) 改良型パドルでは巻き込み空気量が少なく安定した性状のモルタルが得られるため、高性能AE減水剤の性能評価に適している。
- (4) 高性能減水剤の流動性能は減水率のみでは規定されずに水セメント比に対するフロー値の敏感性を表す新たな規定を考慮することが望ましい。

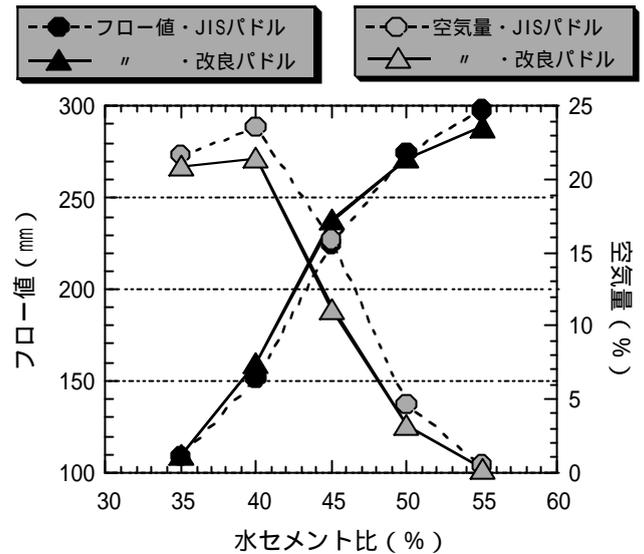


図 8 W/Cとフロー値・空気量の関係

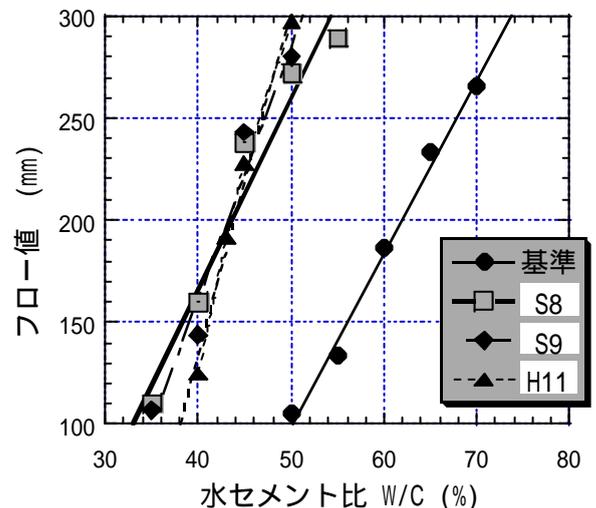


図 9 減水率試験(改良型パドル)