

# 化学混和剤がスラッジ水を用いたモルタルのスランプフローに及ぼす影響

岡山大学大学院 学生会員 ○高田 元気  
岡山大学大学院 正会員 齊藤 忠  
岡山大学大学院 正会員 藤井 隆史  
岡山大学大学院 正会員 綾野 克紀

## 1. はじめに

生コンを製造する際に発生するスラッジ水は、JIS A 5308 では、スラッジ固形分率 3%までは練り混ぜに用いることを認めている。しかし、水和が進行した状態のスラッジ水を練り混ぜに用いた場合、スランプが低下する傾向がある。また、スラッジ水の貯蔵、安定的な供給方法、品質管理及び配合の調整など、実際にスラッジ水を使用するには問題点が多く、その多くは脱水処理されているのが現状である<sup>1)</sup>。本実験では、種々の化学混和剤を添加したスラッジ水を練り混ぜに用い、モルタルのフレッシュ性状に及ぼす影響を検討した。

## 2. 実験概要

スラッジ水は、容量 2L の樹脂製容器に、水および普通ポルトランドセメント（密度：3.15g/cm<sup>3</sup>、ブレン値：3,350 cm<sup>2</sup>/g）をセメント/水=20/80（質量比）で混合し、濃度が 20%のものを作成した。混合したスラッジ水は、マグネティックスターラーを用いて 3 時間攪拌した後に、混和剤を添加し、所定の日数まで攪拌を行って試験に用いた。スラッジ水に添加する化学混和剤には、DL-りんご酸（以下、りんご酸）、くえん酸三ナトリウム二水和物（以下、くえん酸）、グルコン酸ナトリウム（以下、グルコン酸）、アクリル酸/マレイン酸共重合体塩（以下、AM-5000）、ポリアクリル酸ナトリウム（以下、PA-3500）、イソブチレン・無水マレイン酸共重合体（以下、IBM-6000）を用いた。フロー試験は、JIS R 5201 に規定されている試験方法で行った。モルタルの配合は、水セメント比 0.50、砂セメント比 2.25 のものを用いた。モルタルのセメントは普通ポルトランドセメント、細骨材には砕砂（表乾密度：2.64g/cm<sup>3</sup>、吸水率：2.13%）を用いた。フロー試験は、JIS R 5201 に規定されている方法で行った。なお、本論文では水道水のみを用いたモルタルのフロー値を 100%としたフロー値比で結果を表す。

## 3. 実験結果および考察

図 1 は、グルコン酸、くえん酸およびりんご酸を添加したスラッジ水を用いたモルタルのフロー試験の結果を示したものである。いずれの低分子化合物も、添加することでモルタルフローが大きくなっている。図 1 は AM-5000、PA-3500、IBM-6000 を添加したスラッジ水を用いたモルタルのフロー試験の結果を示したものである。これらの高分子化合物でも、低分子化合物と同様にフローを改善する効果をもつものがあることがわかる。写真 1 は、3 日間攪拌したスラッジ水を容量が 100mL のメスシリンダーに注ぎ、30 分間静置した後の様子を撮影したものである。写真の左から、グルコン酸を 0.0%、0.1%、0.2%および 0.3%添加したスラッジ水である。モルタルフローが大きくなるものほど、分離後のスラッジの体積が小さいことがわかる。図 3 は、図 1 および図 2 に示すモルタルのフロー値比と、写真 1 に示す分離後のスラッジの体積の関係を示したものである。フロー値比が大きいものほどスラッジの体積が小さくなっていることがわかる。図 4 は、3 日間攪拌したスラッジ水のスラッジ固形分を示差熱・熱重量同時測定装置を用いて測定した示差熱分析の結果である。混和剤を添加していないスラッジでは、450~500°C付近でセメントの水和反応によって生じた水酸化カルシウムの脱水に伴う吸熱反応が確認できる。グルコン酸を用いたものでは、吸熱反応はみられず、セメントの水和が抑制されていることがわかる。一方、IBM-6000 を用いたものは、無添加のものと同様にセメントの水和反応は進行しているものと思われる。従って、高分子化合物の場合、低分子化合物のようなセメントの水和を抑制する効果ではなく、粒子の分散作用のようなものでフローを改善していると考えられる。図 5 は、混和剤を添加する時期がモルタルフローに及ぼす影響を調べたものである。モルタル練り混

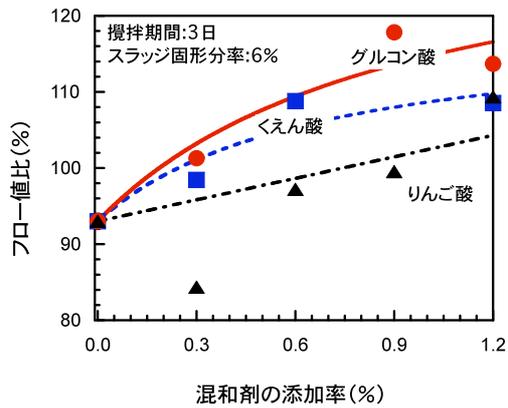


図1 低分子化合物のモルタルフローへの影響

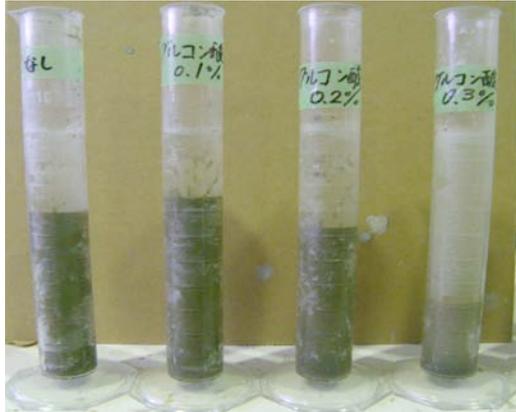


写真1 沈降試験の様子

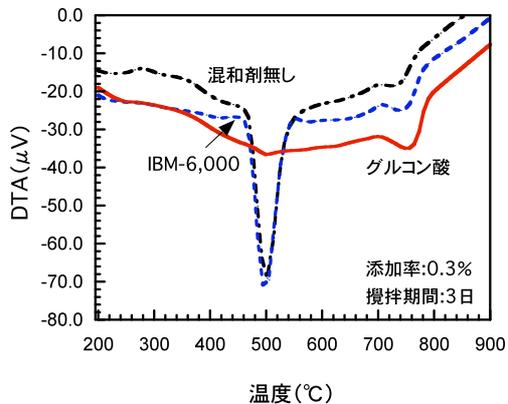


図4 スラッジの示差熱分析結果

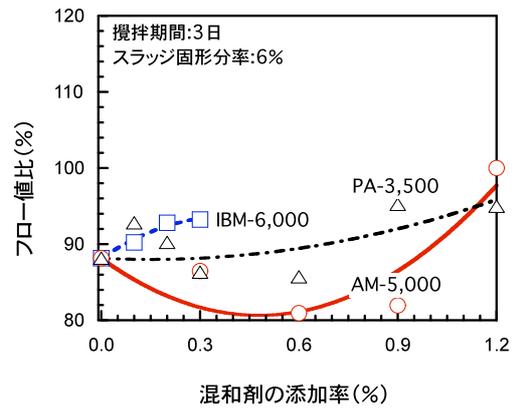


図2 高分子化合物のモルタルフローへの影響

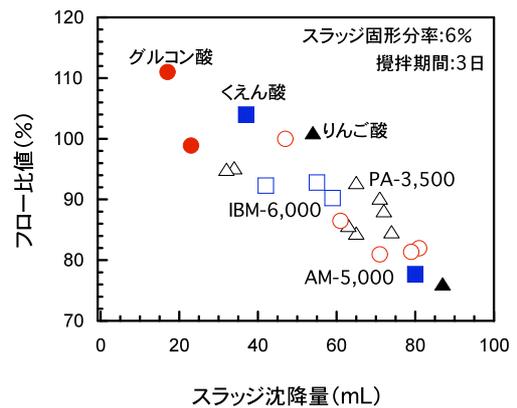


図3 スラッジ沈降量とフロー値比の関係

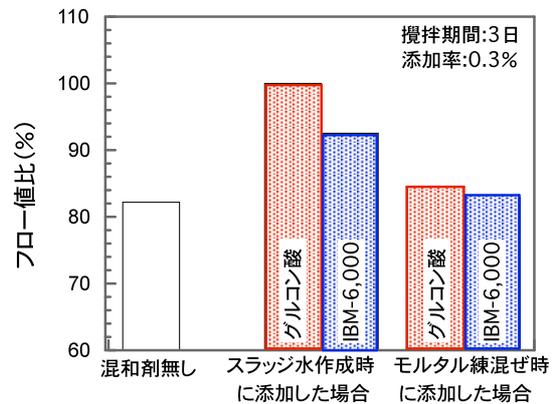


図5 混和剤添加時期によるモルタルフローへの影響

ぜ時に種々の混和剤を添加しても、フローを改善する効果はみられない。従って、これらの混和剤は、スラッジ水が発生した時点で添加する必要がある。

#### 4. まとめ

スラッジ水にグルコン酸のようなスラッジ水中のセメントの水和を抑制する低分子化合物を添加することで、モルタルフローを改善することが可能である。また、高分子化合物にも、低分子化合物と同様なモルタルフローを改善する効果をもつものがある。高分子化合物では、スラッジ水中のセメントの水和は抑制されておらず、分散等の他の効果によってフローを改善しているものと思われる。

#### 参考文献

- 1) 畑中重光, 谷川恭雄: 生コンスラッジに関する研究現状, コンクリート工学, Vol.33, No.6, pp.14-24, 1995.6