

二次製品用高流動コンクリートに関する研究

岡山大学大学院	学会員	○永尾 崇
岡山大学環境理工学部	正会員	綾野 克紀
岡山大学環境理工学部	正会員	阪田 憲次

1. はじめに

二次製品コンクリート工場では、振動機の使用による振動および騒音が問題となっている。その問題を解決する手段として、高流動コンクリートの適用が考えられている。また、無振動で型枠の隅々まで充填可能な高流動コンクリートの適用に伴い、作業効率の向上にも期待が寄せられている。しかし、高流動コンクリートは材料に含まれる水分の変動などの影響を受けやすく、安定して同一の性能を持つコンクリートを製造することが難しいといわれている。そこで、本研究では、二次製品コンクリート工場において安定製造が可能な高流動コンクリートの開発を目的とし、骨材の表面水率の変化などに起因する単位水量の変動が、高流動コンクリートのフレッシュ時の性能および脱型後の表面美観に及ぼす影響について調べた。

2. 実験概要

実験には、2種類の分離低減剤を用いた。いずれも、アクリル系の分離低減剤である。ただし、一つは、増粘効果が小さく、多量に添加してもスランプフローの低下が小さいもの（以降、Type-A とよぶ）で、もう一つは反対に、増粘効果が高い市販のもの（以降、Type-B とよぶ）である。

実験に用いた配合は、分離低減剤の効果によって材料分離を低減した配合（以降、増粘剤系配合とよぶ）および粉体の効果によって材料分離を低減した配合（以降、粉体系配合とよぶ）の2種類を用いた。増粘剤系配合では、普通ポルトランドセメントを用い、単位水量を $185\text{kg}/\text{m}^3$ 、水セメント比を 44% とした。また、粉体系配合では、高炉セメントを用い、単位水量を $175\text{kg}/\text{m}^3$ 、水結合材比を 35% とした。

測定項目は、スランプフロー、自己充填性および表面美観である。自己充填性能には、図1に示すU字管試験機を用いた。また、コンクリートの表面美観の観察には、 $30\text{cm} \times 60\text{cm} \times 10\text{cm}$ の板状供試体を用いた。

3. 実験結果および考察

図1および図2は、水分変動が、増粘剤系配合および粉体系配合のスランプフローに及ぼす影響を示したものである。粉体系配合に比べて、増粘剤系配合の方が水分変動に伴うスランプフローの変動がより小さいことが分かった。また、増粘剤系配合の中でも、Type-B を用いた場合よりも Type-A を用いたものの方が水分変動の影響を受けにくいことが分かる。

図3および図4は、水分変動が高流動コンクリートの流動性に及ぼす影響をU字管試験を用いて調べた結果である。いずれの配合においても単位水量の減少とともに、充填性が低下する傾向にある。ただし、増粘剤系配合においては、Type-A を用いたと、他の場合に比べて、水分変動の影響を受けにくいコンクリートになっていることが分かる。

図5および図6は、水分変動が増粘剤系配合および粉体系配合の硬化後の表面美観に及ぼす影響を示したものである。ただし、図の縦軸は供試体表面に直径 5mm 以上の気泡面積が占める割合を示したものである。これらの図より、粉体系配合に比べて増粘剤系配合の方が、相対的に表面の仕上がりが美しいことが分かる。また、増粘剤系配合の中でも、Type-A を分離低減剤に用いた場合の方が、Type-B を用いた場合よりも、水分変動に対して表面美観の変化が小さいことが分かる。

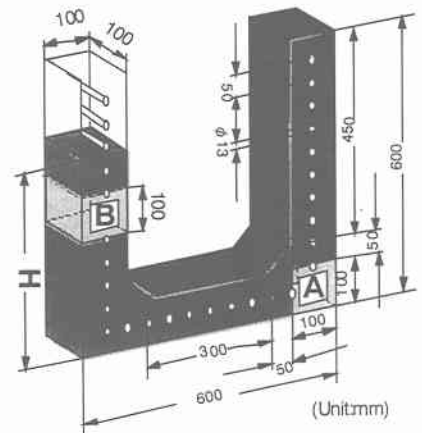


図1 U字管試験機

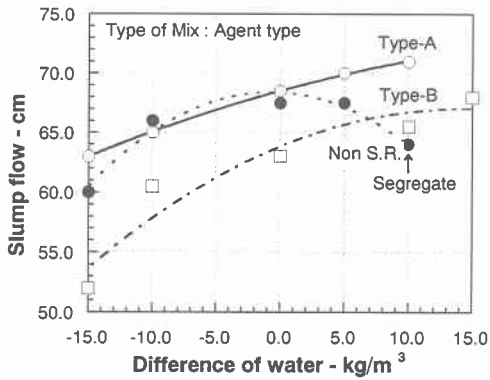


図1 水分変動がスランプフローに及ぼす影響

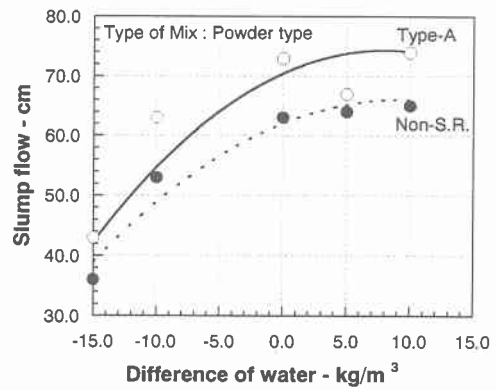


図2 水分変動がスランプフローに及ぼす影響

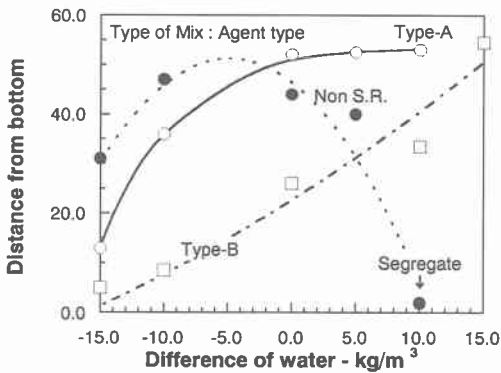


図3 水分変動が充填性に及ぼす影響

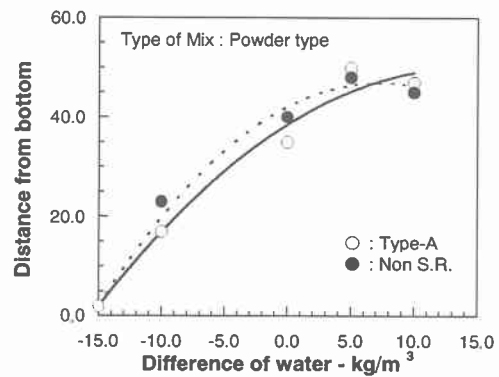


図4 水分変動が充填性に及ぼす影響

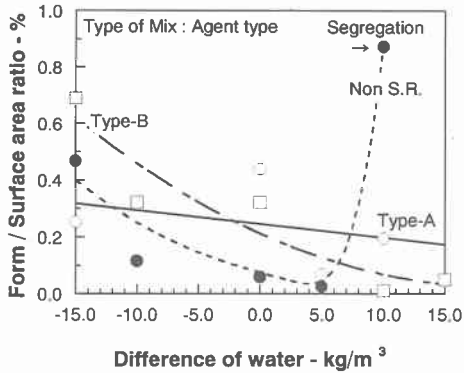


図5 水分変動が表面美観に及ぼす影響

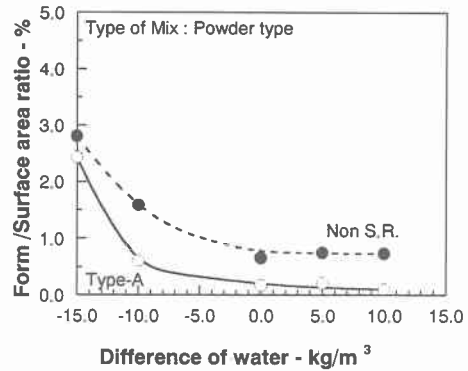


図6 水分変動が表面美観に及ぼす影響

4. まとめ

増粘剤系配合は、粉体系配合に比べ水分変動の影響を受けにくいことが分かった。また、増粘剤系配合の中でも、増粘効果の小さい分離低減剤を用いた方が、水分変動に対して安定した高流動コンクリートの製造が可能であり、脱型後の表面の仕上がりも美しいことが分かった。