

球状化風砕スラグ細骨材の 超高流動化コンクリートへの利用

九州工業大学 学生員○宮邊 和 学生員 浜口 英樹
同上 正会員 出光 隆 日本建築学会 中川 一貞

1. まえがき

現在、超高流動化コンクリートに関する研究は各所で活発に行われており、その種類も多用化してきている。一般的な特徴は、高流動化にともなう材料分離に抵抗するためだけでなく、骨材間の余剰膜厚を増やし骨材の直接接触による摩擦抵抗を少なくさせるためにペーストの粘度を上げていることである。

筆者らは、高性能減水剤に関する研究で、細骨材を球状化し骨材間の摩擦を減少させることでコンクリートのワーカビリティが著しく改善された経験があり、それを基に、この数年、球状化細骨材を用いた超高流動化コンクリートに関する研究を続けている。

本研究では、主として単位水量のワーカビリティに及ぼす影響を検討した。

2. 超高流動化コンクリートの配合に及ぼす細骨材率および単位水量の影響

本研究で用いた材料をまとめて表-1に示す。昨年度の研究結果⁽¹⁾を基に、本研究では、細骨材容積の50%を風砕スラグで置換することとした。

超高流動化コンクリートのワーカビリティ評価試験として、スランプフローおよび充填試験⁽²⁾を実施した。なお、練混ぜ後の経時変化を調べるため、練混ぜ後5、15および30分でそれぞれ試験を行った。

骨材の実積率を改善すると、コンクリート中の余剰ペーストが増し、ワーカビリティが良くなるといわれている。骨材の実積率は、骨材の種類だけでなく細骨材率によっても大きく左右される。そこで、細骨材率を変化させながら骨材の実積率試験および超高流動化コンクリートの打設試験を実施した結果、最適な s/a の範囲は51~53%程度となった。

そこで、単位結合材料 $P=500\text{ kg/m}^3$ 、 $s/a=52\%$ と一定にし、単位水量を $135\text{ kg/m}^3\sim 150\text{ kg/m}^3$ と変化させ、スランプフロー、充填試験を実施した。超高流動化コンクリートは粘性が高く、図-1(a)、(b)(次頁)に示すようにその試験値が収束するのにかなり時間を要する。ワーカビリティの判定は現場での作業スピードが要求されることから、最終値で判定することが難しいため両試験とも試験開始から20秒後の値を基準とすることとした。

スランプフローおよび充填試験結果を図-2(a)、(b)(次頁)に示す。 $W=145\text{ kg/m}^3$ では、若干材料分離の傾向がみられたのに対し、 $W=135\text{ kg/m}^3$ では、材料分離は全く見られなかった。フロー値は51cmとかなり小さくなっているが、充填高さは30cm以上あり、必ずしも型枠への充填性は悪くないものと考えられる。従来の研究⁽²⁾では、結合材の一部にフライアッシュが用いられ、ベアリング効果

表-1 使用材料の諸特性

使用材料種別		比重	ブレン値 (cm^2/g)	粗粒率
結合材	普通ポルトランドセメント	3.14	2500	----
	高炉スラグ	2.90	6270	----
細骨材	海砂	2.57	----	2.61
	風砕スラグ	2.87	----	3.04
粗骨材	砕石	2.78	----	7.52
		主成分		添加量(重量比)
混和剤	高性能減水剤	ナフチン系/酸系ポリカルボキシ酸塩		$P \times 1.68\%$
	AE減水剤	リゲニン系/酸化合物系ポリカルボキシ酸塩		$P \times 0.18\%$
	AE剤	変性ポリカルボキシ酸化合物系界面活性剤		$P \times 0.01\%$
増粘剤		多糖類(グーアー)1グレード		$W \times 1.18\%$

が利用されてきた。その代表例を図-2 (a)、(b) に併記する。混和剤の添加量および使用骨材の粒度分布等が異なるため単純に比較することはできないが、

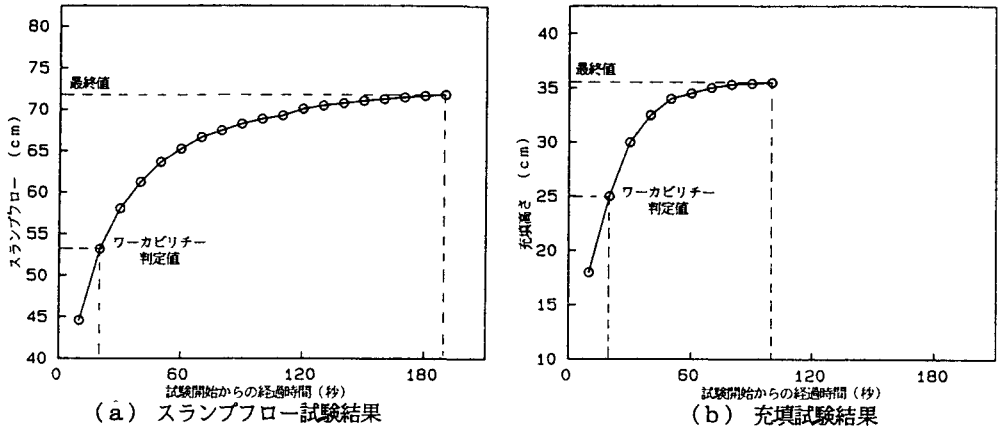


図-1 測定値の経時変化

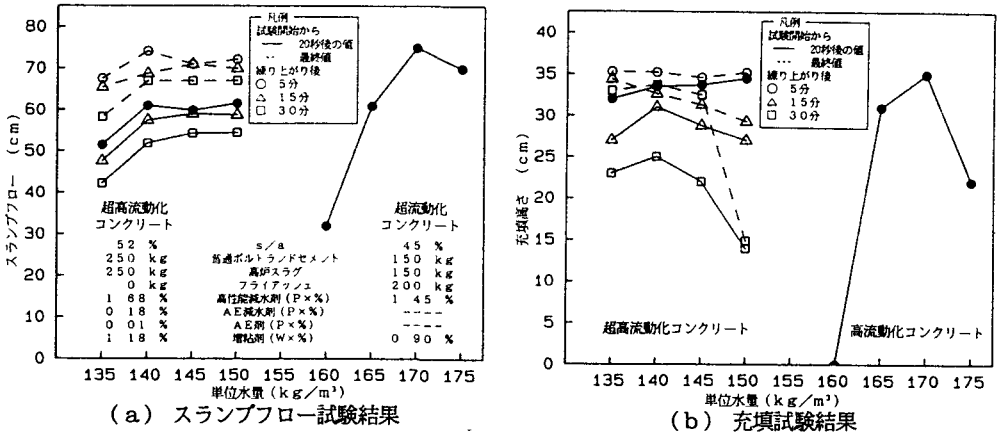


図-2 単位水量と測定項目との関係

両コン

クリートは単位結合材量 ($P = 500 \text{ kg/m}^3$) が等しいにもかかわらず、球状細骨材を用いた超高流動化コンクリートは、単位水量が $20 \sim 25 \text{ kg/m}^3$ 程度少なくて済み、また、スランプフローおよび充填試験結果ともに単位水量の変化に対しかなり鈍感であることがわかる。

3. まとめ

- (1) 球状細骨材を用いた超高流動化コンクリートは単位水量等の変化による影響を受けにくく、現在のプラント設備・管理状況に比較的適応しやすい。
- (2) 球状細骨材を用いた超高流動化コンクリートは、従来の超高流動化コンクリートよりも単位水量が少なくて済むため、より密実なコンクリートが得られる。

- [参考文献] [1] 浜口英樹、出光 隆、高山俊一、渡辺 明：風砕スラグを混入した細骨材によるコンクリートの高流動化；土木学会第46回年次学術講演会講演概要集 第5部、1991
- [2] 新藤竹文、松岡康訓、坂本 淳、リムック タグゲルムシク：締固め不要コンクリートのフレキシブルな状態における性状；土木学会第45回年次学術講演会講演概要集 第5部、1990