

V-250

流動化コンクリートの適正配合に関する研究

- 砕砂が流動化コンクリートに及ぼす影響 -

鳥取大学 正員 西林 新蔵
 鳥取大学 正員 ○吉野 公
 鳥取大学 学員 浅対 享

1. まえがき

最近、コンクリート用骨材として良質の河川産骨材が、河川管理、河川災害防止の立場からほとんど入手できなくなり、その代りに粗骨材として碎石、細骨材として海砂、山砂、砕砂等の利用が年々増加してきている。このような観点から、本研究は今後の需要の大幅な増加が予想される砕砂を流動化コンクリートの細骨材として用いる場合の適正な配合設計に関する基礎的資料を得ることを目的とし、細骨材率、流動化剤の種類等を変化させ、砕砂を用いた流動化コンクリートの性質を主に川砂を用いた流動化コンクリートと比較して検討したものである。

2. 実験概要

本研究で使用した細骨材は、鳥取県東部地区で採取、製造されている黒色千枚岩の砕砂と陸砂(0.6mm以下)を2:1で混合したもの(比重:2.65, F.M.:2.92)および対比用川砂(比重:2.60, F.M.:2.86)である。粗骨材は碎石(最大寸法:25mm, 比重:2.68, F.M.:6.81)を使用し、セメントは普通ポルトランドセメント、化学混和剤として、ベースコンクリート用のAE減水剤、従来型流動化剤A、およびスランプロス低減型流動化剤Bを使用した。

実験条件を表-1に示す。ベースコンクリートは単位セメント量一定、スランプ8±1cm、空気量4±0.5%のAEコンクリートとし、流動化剤の添加時期は従来型の流動化剤Aはベースコンクリート練り上り後60分における後添加、スランプロス低減型流動化剤Bは注水後0秒、60秒における時間差添加を行った。試験項目はスランブ試験、空気量試験および球引上げ式粘度計¹⁾によるレオロジー量測定とした。なお、球引上げ式粘度計は流動化したコンクリートから粗骨材を除いたモルタル部分に対して適用し、それによって得られた塑性粘性および降伏値のレオロジー量によって細骨材の種類が流動化コンクリートのワーカビリティに及ぼす影響の検討を行った。

表-1 実験条件

骨材最大寸法 (mm)	25	セメント量	320 kg/m ³
ベースコンクリート	AE	空気量 (%)	4.5±0.5
ベースコンクリートのスランプ (cm)	8±1		
細骨材率 (%)	42, 44, 45, 47, 48, 50		
流動化剤	A (従来型), B (スランプロス低減型)		
添加時期	A:60分後添加, B:0秒, 60秒時間差添加		

図-1にベースコンクリートにおける単位水量と細骨材率(s/a)との関係を示す。砕砂を用いた場合にはs/a=44%が最適細骨材率になっているのに対し、川砂の場合には最適細骨材率は40%以下となっているが、本研究においては、砕砂に細かい陸砂を混合したこともあり、s/aが44%以上では砕砂を用いたコンクリートと川砂を用いたものと単位水量にほとんど差がなかった。

3. 実験結果および考察

図-1にベースコンクリートにおける単位水量と細骨材率(s/a)との関係を示す。砕砂を用いた場合にはs/a=44%が最適細骨材率になっているのに対し、川砂の場合には最適細骨材率は40%以下となっているが、本研究においては、砕砂に細かい陸砂を混合したこともあり、s/aが44%以上では砕砂を用いたコンクリートと川砂を用いたものと単位水量にほとんど差がなかった。

流動化直後のコンクリートのスランプとs/aとの関係およびレオ

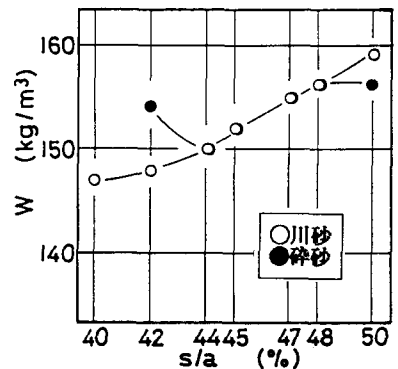


図-1 単位水量とs/aの関係

ロジュー量と s/a との関係を図-2に示す。図より、流動化剤Aの場合には、流動化直後のスランプは、川砂コンクリートで $s/a=45\%$ 、砕砂コンクリートで $s/a=48\%$ において最大となっており、最も流動化する細骨材率が砕砂の方が3%ほど大きくなった。一方、流動化剤Bの場合には、流動化直後のスランプは、川砂と砕砂とでほとんど差がみられず、 s/a が大きくなるに従って増加する傾向にあった。

つぎに、流動化コンクリート中のモルタルのレオロジュー量をみると、レオロジュー量のうち降伏値は、砕砂を用いた場合と川砂を用いた場合とでほとんど差はみられなかったが、塑性粘性は、砕砂を用いた場合に川砂を用いた場合と比べて、とくに s/a が大きくなるとかなり小さくなった。したがって、流動化後のスランプが同じであっても、細骨材に砕砂を用いた場合には川砂を用いた場合に比べて材料分離に対する抵抗性がやや劣るものと考えられる。

図-3はスランプロス低減型流動化剤Bで流動化した場合のスランプの経時変化を示したものである。図は60秒添加のものであるが、0秒添加もほぼ同様の傾向を示した。砕砂コンクリート、川砂コンクリートとも $s/a=47\%$ において比較的スランプの経時変化がゆるやか、すなわちスランプロスが小さくなる傾向がみられた。また、砕砂コンクリートは、川砂コンクリートに比べてややスランプロスが大きくなる傾向がみられた。

流動化剤Aを用いた場合の流動化による空気量の変化、すなわち流動化直後の空気量から流動化直前の空気量を引いたものと s/a との関係を図-4に示す。川砂コンクリートでは、流動化によって空気量は減少するがそれはわずかであるのに対し、砕砂コンクリートでは、流動化による空気量の変化は1~2%の減少となった。したがって、細骨材に砕砂を用いる場合には、流動化剤によっては、川砂に比べかなり空気量が減少することが考えられるので、流動化の際にA E助剤等の添加量を増加させる必要があると思われる。

〈参考文献〉

- 1) 西林 他：流動化コンクリートのフレッシュ状態での特性評価に関する一実験，フレッシュコンクリートの物性値の測定ならびに挙動に関するシンポジウム論文集，1983，pp. 25~32

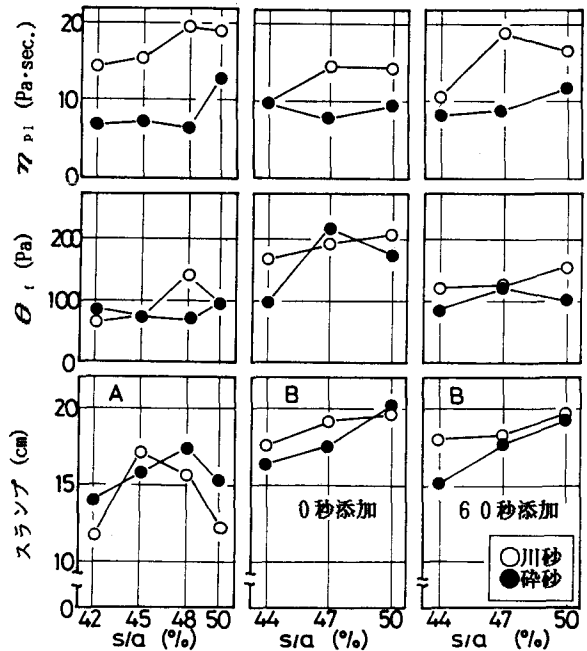


図-2 s/a の影響

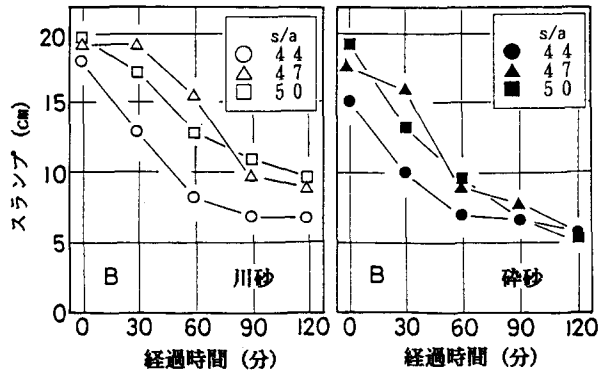


図-3 スランプの経時変化 (60秒添加)

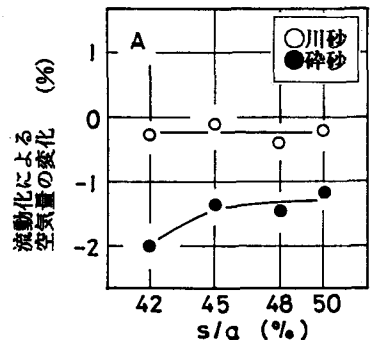


図-4 流動化による空気量の変化 (60分後添加)