

流動化コンクリートの材料分離に関する研究

広島大学工学部 正員 田 沢 栄 一
正員 米 倉 亜州夫
正員 〇 宮 沢 伸 吾

1. まえがき

海砂を使用した流動化コンクリートのブリージング特性、および振動締固め条件下における材料分離性状についての基礎的資料を得ることを目的として実験し考察を行った。特に、海砂は除塩のために微粒分含有量が不足していることがあるので、その量を変化させ、ブリージングや材料分離に及ぼす影響について検討した。

2. 実験概要

(1) 使用材料：セメントは3種類の普通ポルトランドセメントを等量ずつ混合したものを用了。細骨材には、図1に示す粒度分布をもつ海砂(比重2.51, F.M. 2.44, 塩分含有量0.02%), 山砂(比重2.58, F.M. 2.83), および上記の海砂を粒度調整することにより0.15 mm以下の微粒分含有量を10%としたもの、さらに海砂の6.9%を碎石粉(図1)で置き換えたものを使用した。以上の細骨材の0.15 mm以下の含有量を表1に示す。粗骨材には、最大寸法25 mmの碎石(比重2.73, F.M. 6.91)を用いた。混和剤には通常のAE減水剤を使用し、流動化剤としては市販の標準型流動化剤(ナフタリン系)を用いた。

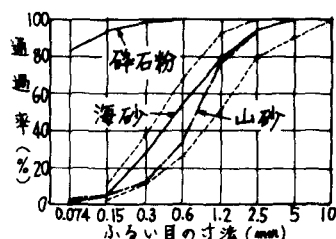


図1 細骨材の粒度分布

表1 細骨材の微粒分含有量

		0.15 mm 以下 %	
		0.074 mm 以下 %	0.074 mm 以下 %
海砂	—	3.7	1.2
	砕石粉	10.0	3.2
	砕石粉	10.0	6.1
山砂	—	4.0	2.0

(2) 配合およびモルタル、コンクリートの製造：水セメント比は51.5%と一定にした。流動化剤の添加率は、セメントに対する固形分重量比で0~0.25%とした。練り混ぜは、モルタルにはモルタルミキサ、コンクリートには強制練り式ミキサを使用し、2分間攪拌してベースのモルタルあるいはコンクリートを製造し、20分間静置した後に流動化剤を添加し2分間攪拌した。

(3) 試験方法 ① コンシステンシー試験……モルタルおよびコンクリートのコンシステンシーは、それぞれ、JIS R 5201のフロー試験およびJIS A 1101-75により測定した。

② ブリージング試験……モルタルおよびコンクリートのブリージング試験は、それぞれ、土木学会規準「フレパッドコンクリートの注入モルタルのブリージング試験」およびJIS A 1123-75により行った。

③ コンクリートの振動下における材料分離の測定……ブリキ製円筒容器(直径28 cm, 高さ30 cm, 容積18.5 l)にコンクリートを打設後、棒状内部振動機(振動数14,000 r.p.m., 振幅0.6 mm, 直径23 mm)を中心部1ヶ所に挿入し、振動機の引抜きに要する時間(5秒間)を含めて一定時間の振動を与えた。その後直ちに、試料の上部および下部よりそれぞれ4 lずつサンプリングし、5 mmふるいにマウエットスクリーニングを行い各層に含まれる粗骨材の絶乾重量を測定した。

3. 実験結果および考察

図2は、各種細骨材を使用し、S/Cを変化させたモルタルのフロー値とブリージング率との関係を示したものであり、矢印によりベースと流動化後の組を示している。いずれの細骨材を用いても、流動化することによりモルタルのブリージング率は増大している。また、海砂を使用した場合について、流動化剤を添加したものと無添加のものとを同一フロー値で比較すると、流動化剤を添加したモルタルの方が大きなブリージング率を示している。海砂を使用したモルタルは山砂を使用したものより単位水量が大きくなっているため、ブリージング率が

大きくなっているが、表1に示したような微細分の多い海砂を用いると、流動化することによるブリージングの増大量がかなり低減されている。さらに、碎石粉を混入した海砂を使用した場合には、流動化してもブリージング率はほとんど増大していない。なお、この際に流動化効果が低下しているが、この点については後述する。

図3は、各種コンクリートのスランプとブリージング量との関係を示したものである。モルタルの場合とは異なり、流動化コンクリートのブリージング量は、ほとんどの場合ベースコンクリートと同等であり、また同一スランプの普通コンクリートより多少小さくなっている。しかし、頻度は少ないが、中には流動化することによりブリージング量が極めて大きくなるケースが認められる。このような現象はブリージングの本質に関係すると考えられるので、今後の検討が必要である。

図4は、各種コンクリートのスランプと粗骨材の分離の程度との関係を示したものである。図の縦軸は、容器の上層あるいは下層の粗骨材重量(G)の示方配合による計算値(G_0)に対する比(G/G_0)を示しており、この比を材料分離の目安とした。図より、上部において差異が顕著に現れており、流動化コンクリートの材料分離の程度はベースコンクリートより、また同一スランプの普通コンクリートより大きくなっている。

図5, 6, 7は、碎石粉を混入した海砂を用いたコンクリートの結果を示したものである。碎石粉を混入した場合、 S/a を若干下げることにより碎石粉無混入のものと同程度の流動化効果が得られ、流動化コンクリートのブリージングおよび材料分離の程度がかなり低減されている。

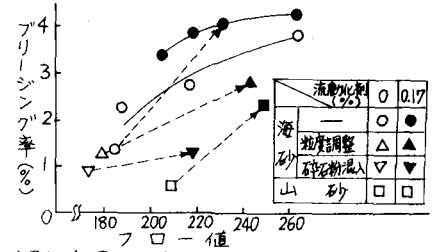


図2 細骨材の種類がブリージングに及ぼす影響

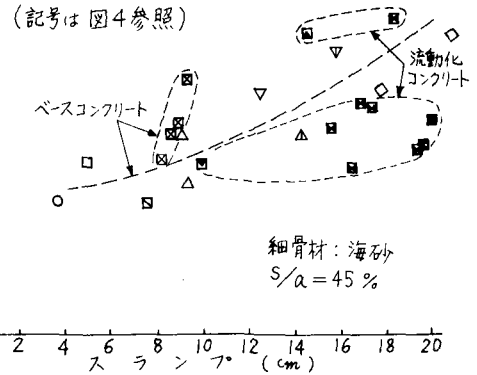


図3 スランプとブリージング量の関係

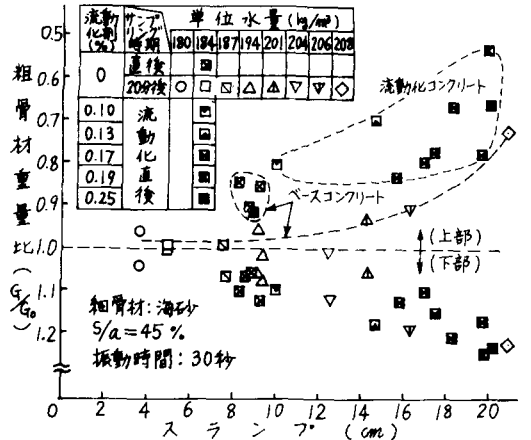


図4 スランプと粗骨材の分離の程度の関係

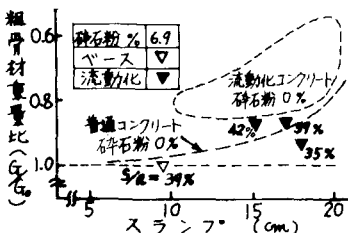


図7 碎石粉を混入したコンクリートの粗骨材の分離の程度

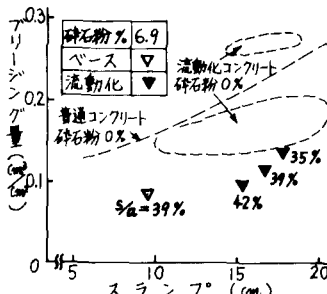


図6 碎石粉を混入したコンクリートのブリージング量

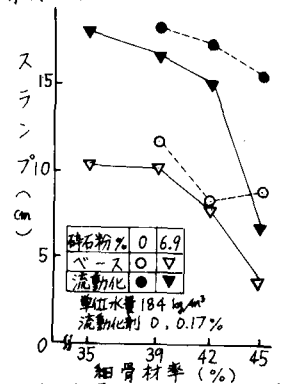


図5 細骨材率とスランプの関係