

V-444

粗骨材粒度が高流動コンクリートの流動性に及ぼす影響

建設省土木研究所 正会員 町田 宗久

同上 正会員 永山 功

同上 正会員 渡辺 和夫

同上 正会員 小菅 憲正

1. まえがき

近年ダム建設工事においても放流管周辺や通廊などの鉄筋コンクリート部の施工の合理化、省人化を目的として高流動コンクリートが使用されてきており、高流動コンクリートの合理的な配合設計手法の確立が望まれている。本研究は、高流動コンクリートの配合特性を調査するため、粗骨材粒度が高流動コンクリートの流動性に与える影響について検討を行った。

2. 試験方法

本試験で使用した材料および物性値を表-1、配合条件を表-2に示す。試験には増粘剤系高流動コンクリートを使用し、混和剤の添加量は、後述する標準粗骨材粒度58%、単位粗骨材絶対容積 $V_g=330\text{l/m}^3$ 、ペースト細骨材絶対容積比 $V_p/V_s=0.85$ の条件で行った予備試験より、流動性と材料分離抵抗性を満足するように選定した。

本試験では、モルタルの配合を一定にした条件のもとで粗骨材の粒度分布（粒径20mmの通過百分率を変化）と単位粗骨材絶対容積を変化させ、これらが流動性に及ぼす影響について検討した。

図-1に本試験で用いた骨材の粒度分布の一例（ $V_g=390\text{l/m}^3$ の場合）を示す。粒度分布ケースは粗骨材の粒径20mmの通過百分率58%（基準値内）を基準に15%きざみで変化させた。なお、細骨材の粒度分布は一定とした。

3. 試験結果

3.1 流動性

図-2に単位粗骨材絶対容積とスランプフローの関係を示す。この図から単位粗骨材絶対容積の影響について見ると、単位粗骨材絶対容積 330l/m^3 よりも

450l/m^3 の場合に粗骨材の粒度分布によるフローの差が見られることから、単位粗骨材絶対容積が大きいほ

キーワード 高流動コンクリート、粗骨材粒度分布、流動性

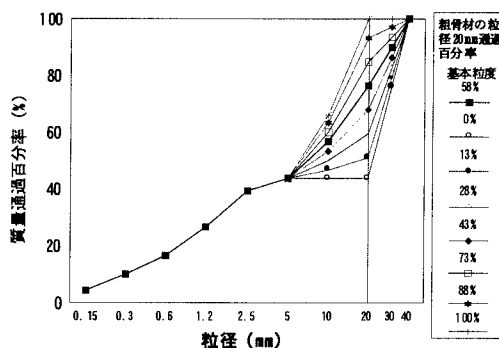
〒305-0804 茨城県つくば市大字旭1番地 TEL 0298-64-2211 FAX 0298-64-2688

表-1 使用材料および物性値

使用材料	種類および特性
セメント	中庸熟ポルトランドセメント (比重=3.22,比表面積=3,130 cm^2/g)
フライアッシュ	電発フライアッシュ磯子産 (比重=2.26,比表面積=3,550 cm^2/g)
細骨材	笠間産砂岩 (比重=2.64,吸水率=0.93%,実積率=65.4%,粗粒率=2.79)
粗骨材	笠間産砂岩 (比重=2.67,吸水率=0.41%,基本粒度の時、実積率=63.4%,粗粒率=7.19)
混和剤	高性能AE減水剤（ポリカルボン酸塩） 増粘剤（水溶性セルロースエーテル） AE助剤（アニオン系界面活性剤）

表-2 配合条件

フライアッシュ置換率 $F/(C+F)$	30%
水結合材比 $W/(C+F)$	50%
高性能AE減水剤添加率 $\%/(C+F)$	1.2%
AE助剤添加率 $\%/(C+F)$	0.009%
増粘剤添加率 $\%/W$	0.4%
ペースト細骨材絶対容積比 V_p/V_s	0.85
空気量	$5 \pm 2\%$
粗骨材最大寸法 $G_{\max}$	40mm
粒径20mm通過百分率	0,13,28,43,58,73,88,100%
単位粗骨材絶対容積 V_g	330, 390, 450 l/m^3

図-1 粒度分布（ $V_g=390\text{l/m}^3$ ）

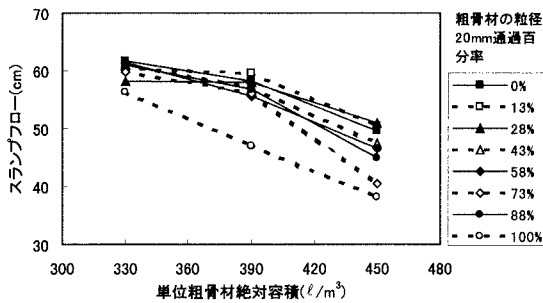


図-2 単位粗骨材絶対容積とスランプフローの関係

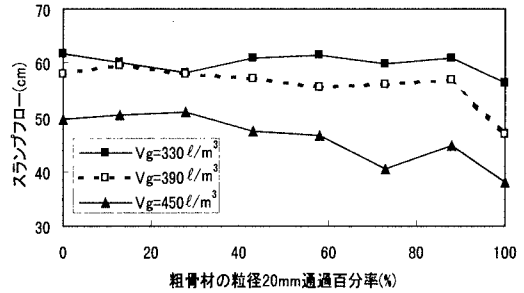


図-3 粗骨材の粒径 20mm 通過百分率とスランプフローの関係

ど粒度分布がフローに与える影響が大きいことがわかる。

図-3 に単位粗骨材絶対容積をパラメータに粗骨材の粒径 20mm 通過百分率とスランプフローの関係を示す。この図から、粒径 20mm 通過百分率の差によるスランプフローの差は大きくないことがわかる。ただし、単位粗骨材絶対容積が大きくなると、粒径 20mm 通過百分率が大きくなるに従ってスランプフローが低下する傾向がうかがわれる。なお、スランプフローが 50cm に満たないものについては崩れ倒れるような流動状態が多く見られ、材料分離抵抗性については、粗骨材の粒径 20mm 通過百分率 0%以外はほぼ良好な粗骨材分布を示した。

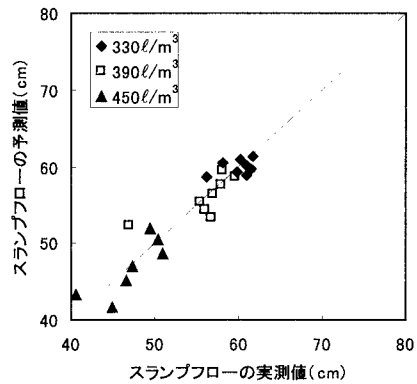


図-4 重回帰式によるスランプフローの実測値と予測値の関係

3. 2 試験結果の分析

次に、高流動コンクリートのスランプフローに影響を及ぼす因子について重回帰分析を行い、整理した。以下に示す。

$$SF = -0.00083X_1^2 - 0.00077X_1X_2 + 0.568X_1 + 0.227X_2 - 36.1361 \quad (1)$$

ここに、

SF : スランプフロー

X_1 : 単位粗骨材絶対容積 (l/m^3)

X_2 : 粗骨材の粒径 20mm 通過百分率 (%)

なお、F 値判定において 95%以上の有意水準を満足した。また、図-4 に重回帰式による予測値と実測値の関係を示すが、重回帰分析による予測値は実測値をよく再現していることがわかる。なお、(1)式より、本試験の範囲内で単位粗骨材絶対容積と粗骨材の粒径 20mm 通過百分率の影響を求めると表-3 のようになり、粗骨材絶対容積の影響は 15～31%に対して粒度分布の影響は 4～23%程度であった。

4. まとめ

本研究では、モルタルの性状を一定とした条件のもとで、主として粗骨材の粒度分布が高流動コンクリートの流動性に及ぼす影響を検討した。その結果、粗骨材の粒度分布は高流動コンクリートの品質にそれほど大きな影響を及ぼさないことが分かった。

表-3 単位粗骨材絶対容積と粗骨材の粒径 20mm 通過百分率の影響

		粗骨材の粒径 20mm 通過百分率	
		0%	100%
単位粗骨材絶対容積	330 l/m^3	61.2cm(100%)	58.6cm(96%)
	450 l/m^3	52.0cm(85%)	40.2cm(66%)