

V-61 石粉を用いたRCD コンクリートに関する研究

大林組 正会員 ○岡田 行雄
同上 正会員 入矢 桂史郎
同上 正会員 今枝 靖典
同上 永田 和広

1. はじめに

重力式コンクリートダムでは、施工の合理化を目的として、RCD工法の採用が増加している。RCDコンクリートに石粉を添加し充填性を改善することが注目されている。本稿は、細骨材の一部、もしくはセメントの一部として石粉を用いることがRCDコンクリートの品質に与える影響について室内実験により定量的に評価したものである。

2. 実験概要

実験は表-1に示すコンクリートシリーズとこれから5mm以上の骨材を取り除いたモルタルシリーズの7ケースとした。配合1~配合3は石粉を細骨材と置換したもの、配合4は石粉の50%をセメントとし残り50%を細骨材と置換したものである。

セメントは高砂産フライアッシュ30%混入した中庸熟フライアッシュセメントC種(ブレン値 3,180cm²/g)、細骨材は花崗岩砕砂(FM 2.73)、粗骨材は安山岩砕石(FM 7.93)、石粉は石灰石粉(ブレン値 3,160cm²/g)を使用した。

図-1にモルタル、コンクリートの混練方法を示す。

3. 試験結果及び考察

3.1 モルタル試験結果

モルタル試験結果を表-2に示す。

石粉を砂置換した配合1~3では石粉の添加量に応じてブリージングが減少した。圧縮強度は石粉無添加の配合1に比べ、石粉を用いた配合2、配合3は30~35kgf/cm²増加し、石粉20kg/m³で置き換えた配合2が最も大きくなった。コンクリートから粗骨材を取り除いたモルタルにおいても、石粉による強度増進が認められる。

表-1 コンクリートとモルタルの配合

シリーズ	配合 No	石粉	Cmax (mm)	Air (%)	W/C+F (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					
							W	C+F	S	Rf	G	Ad
コンクリート	1	0	80	1.5	73.1	30	95	130	661	0	1570	0.325
	2	20					95	130	642	20	1570	0.325
	3	40					95	130	623	40	1570	0.325
	4	40					95	110	628	40	1584	0.275
モルタル	1	0	—	1.5	73.0	—	232	318	1612	0	—	0.795
	2	20					232	318	1566	20	—	0.795
	3	40					232	318	1519	40	—	0.795

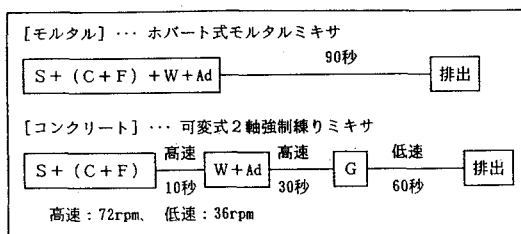


図-1 モルタル、コンクリートの混練方法

表-2 モルタル試験結果

	石粉使用量 (kg/m ³)	ブリージング率 (%)	強度 (f'c28) (kgf/cm ²)	単位体積重量 (g/cm ³)
配合1	0	6.5	109	2.120
配合2	20	5.0	145	2.150
配合3	40	4.1	139	2.124

3. 2 コンクリート試験結果

(1) フレッシュコンクリート

フレッシュコンクリート試験結果を表-3に示す。ブリージング率は石粉を細骨材の置換えとして使用した配合で2~3%となり、石粉を用いない配合に比べ4~5%ブリージング率が減少した。また、一部セメントに置き換えた配合4では、ブリージング率は配合1とほぼ同等であった。

図-2に大型VC値と石粉添加量の関係を示す。

石粉を細骨材の一部として置換すると、コンクリートのコンシテンシーが改善することが認められる。一方、石粉の一部をセメントと置き換えたものについては若干コンシテンシーが小さくなった。これらのことから、このRCDコンクリートの性状は粉体の量に大きな影響を受けていることが分る。

(2) 硬化コンクリート

締め固め後の圧縮強度を現場に出来るだけ近い状態で評価するために、大型VC試験機で90秒加振し作成したφ500xH420の供試体より、φ200のボーリングコアを採取した。

材令91日における圧縮強度試験結果を図-3に示す。ボーリングコアにおいても石粉を砂置換で混入したものの圧縮強度が高く、中でも20kg/m³混入したものが最も高い強度を示した。セメントの一部を置換したものは若干低い強度を示したが、石粉無添加に比べ高い強度を示し、砂置換の40kg/m³と同等であった。図-4に40mmウェットスクリーニング試料で求めた強度発現比率を示す。強度発現率はほぼ各配合、各材令とも同等の値を示しており石粉添加により若材令の強度増進効果が高いことが確認できた。

4. まとめ

石粉を添加したRCDコンクリートに関して室内試験を行った結果をまとめると次のようになる。

- (1) 石粉を細骨材に置換して用いるとモルタル強度が増進し、コンクリート強度も増進する。その強度は材令91日で石粉20kg/m³で約13%増であった。
- (2) 石粉を細骨材に置換して用いるとブリージングが減少し、石粉40kg/m³を置換した場合、ブリージング率で約1/2となった。
- (3) 石粉の半分をセメントと置換して使用した場合、強度、ブリージング率とも石粉を用いないコンクリートと同等であった。この場合は、水和熱による温度上昇が抑制できる等の効果があるものと予測される。

RCDコンクリートに石粉を用いることでコンクリートの品質改善効果が認められた。今後は、フィールド実験により定量的評価を行いたいと考えている。

表-3 フレッシュコンクリート試験結果

配合	ブリージング率 (%)	大型VC値 (秒)	温度 (℃)
配合1	7.0	56	14.0
配合2	2.4	50	13.0
配合3	3.0	48	12.0
配合4	7.8	65	14.5

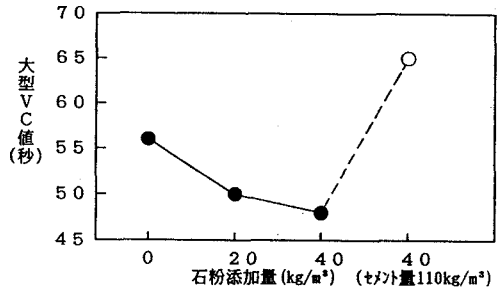


図-2 大型VC値と石粉添加量

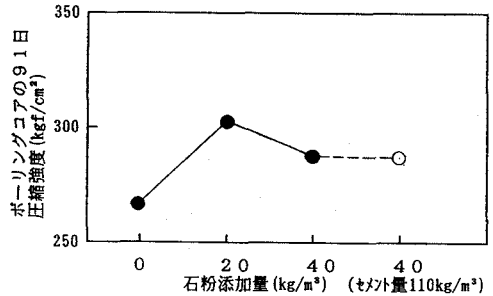


図-3 コア強度と石粉添加量

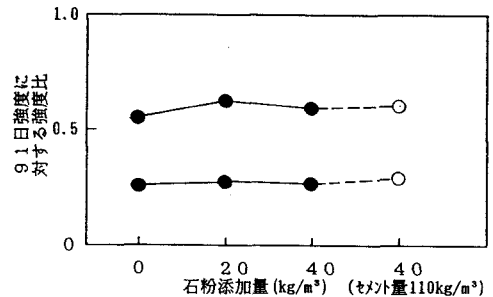


図-4 材令毎の強度発現率と石粉添加量