

V-79

偏平骨材を使用したRCDコンクリートの特性

名城 大学 正員 鈴木 徳行
 名城 大学 正員 飯坂 武男
 飛鳥 建設 正員 松村 勉

1. はじめに

近年のRCD工法によるダム建設はめざましく、すでに建設されたダムが10箇所、建設中のダムが6箇所と多く、重力ダム建設の主流となっている。また、砂防ダム建設、道路舗装等もRCD工法により試行されている。一方、アメリカでも日本のRCD工法を参考としてダム建設を進めており、中国でも日本の技術協力を得てRCD工法によってダム建設が進められている。このようにRCD工法によるダム建設は益々発展するものと考えられる。しかし、ダム建設の普及により、最近ではすべてのダム近傍で良質な骨材が得られない場合がある。また、施工費を含めたダムコンクリート費用に占める骨材経費は約40%と大きく、骨材製造費の低減を図ることが必要である。一方、RCD用コンクリートの細骨材は、0.15mm以下細粒分が10%程度と細粒分が多い場合が締め固め易いことが明らかとなっている。

このようなことから本研究では、①偏平な骨材を使用した場合 ②骨材製造費の低減を図るため、洗浄しない骨材を使用した場合 ③石粉を混入し細粒分を増加した場合等に関するRCD用コンクリートの特性について検討したものである。

2. 実験概要

実験に用いた骨材は緑色片岩、黒色片岩、粘板岩等で図-1に示すように細長率1.3～6.3、薄片率1.0～4.0と非常に偏平で、従来のコンクリート重力ダムでは使用されない品質である。次に洗浄しない骨材は粘土の含有率が骨材により異なり、洗浄しない場合は、粘土の含有率の変化による特性を明らかにすることとした。即ち、洗浄した骨材に普通の粘土と使用水量の約半数をミキサーに投入し、約2分間混合して洗浄しない状態の骨材とした後、セメント、フライアッシュ、混和剤等と残った約半数の使用水量をミキサーに投入し約2分間混合して試験用コンクリートを製造した。この場合の粘土の含有率は全体の材料と混合するため全骨材に対する比率とした。石粉を混入した実験では珪石粉を使用し混入率は細骨材に対するものとした。実験に用いたVC試験機は振幅1mm、振動数3000cpm、内径24cm、内高20cmの標準試験とした。また、圧縮強度試験はVC試験機上に直径15cm、高さ30cmの円柱型枠にRCD用コンクリートを40mmふるいでウェットスクリーニングし3層に入れ、3本の供試体を同時に作製し材令は28日とした。

3. 実験結果および考察

3-1 偏平骨材の特性 一般に使用されていない偏平骨材で最も影響の大きいと考えられる細骨材率（S/a）と単位水量について検討を行なった。図-2は細骨材率とVC値との関係について示したもので、Aダム、Bダムの骨材は碎石でCダムの骨材は川砂利でそれぞれ偏平でなく良質なもので、各ダムで行なったものである。この図から細骨材率は偏平碎石が34%、偏平でない碎石が32%、川砂利が31%となっている。

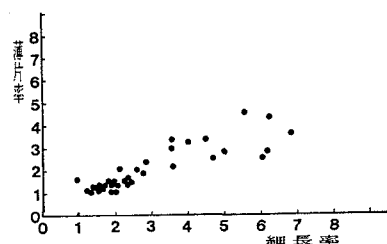


図-1 細骨材の細長率と薄片率

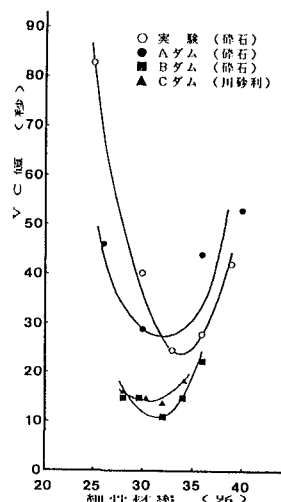


図-2 細骨材率とVC値

この結果から偏平骨材を用いたRCD用コンクリートはある程度細骨材率を大きくすることが必要と考えられる。なお、各試験によって最低VC値が異なる主な原因は単位水量の差によるものと考えられる。次に図-3は単位水量とVC値の関係について前述と同様の骨材を用いた場合について示したものである。この図からVC値20秒の単位水量は偏平骨材105kgf/m³、碎石100kgf/m³、川砂利90kgf/m³となっている。このように偏平骨材を用いたRCDコンクリートは単位水量がある程度増加するものと考えられる。次に表-1に配合と圧縮強度について示したが、偏平骨材を用いた実験でも他の例と比較して大差がない。これらの結果から偏平骨材でも十分に使用可能なものと考えられる。

3-2 粘土を混入した場合

偏平な骨材に使用水量の半分と粘土を混入して混合した結果、目視では洗浄しない骨材と同様の状態となった。図-4は粘土混入率とVC値の関係であるが、粘土の混入率の増加と共にVC値も大きくなっている。この要因は微粒分が多くなり表面積が多くなるためと考えられる。図-5は粘土混入率と圧縮強度の関係であるが単位水量によって多少の差があるが粘土混入率が2%程度であれば洗浄した（粘土混入しない）場合と同程度の強度を示している。また、最適と思われる単位水量115kgf/m³の場合では粘土混入率5%でも圧縮強度が約5%の低減にすぎない。この要因は振動締固めによるものと考えられる。

3-3 石粉を混入した場合

図-6は石粉混入率と圧縮強度の関係であるが30%混入した場合で圧縮強度が最大となり混入しない場合に対して50%も大きな値を示している。

4. おわりに

実験回数が少なく十分とはいえないが、偏平骨材を用いた場合には細骨材率および単位水量がある程度大きくなるが圧縮強度は他の結果と大差なく十分に使用可能と考えられる。また、5%程度まで粘土を混入しても圧縮強度が約5%の低減にすぎないので、洗浄しない骨材の使用も可能と考えられる。石粉を混入した場合には強度が増大しており、良好と思われる。実施に当たってはより多くの実験が必要である。

なお、本実験は名城大学理工学部土木工学科、武田直広君、堀尾道正君の協力を得た。

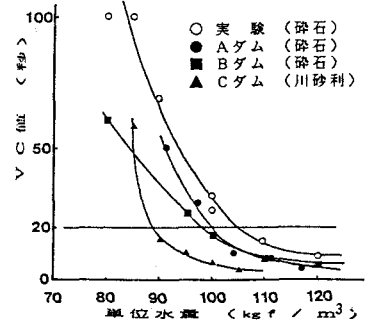


図-3 単位水量とVC値

表-1 配合と圧縮強度

	S/a %	C kgf/m ³	F kgf/m ³	W kgf/m ³	圧縮強度 kgf/cm ²
実験	34	84	36	110	94.7
Aダム	34	84	36	105	97.0
Bダム	30	91	39	100	92.6
Cダム	32	96	24	92	103.0

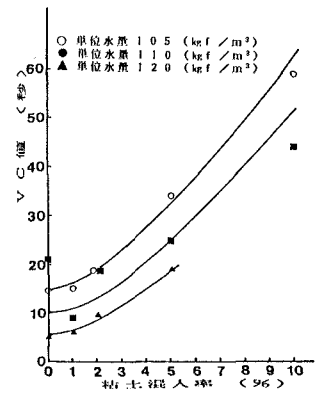


図-4 粘土混入率とVC値

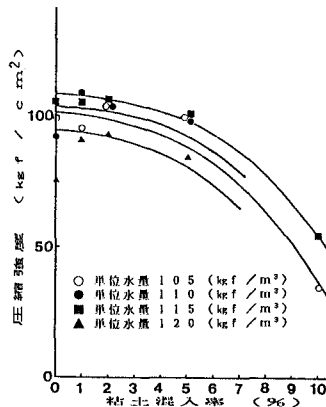


図-5 粘土混入率と圧縮強度

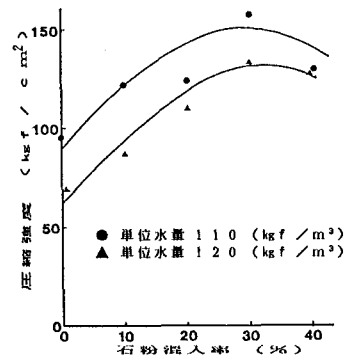


図-6 石粉混入率と圧縮強度