

V-80

フライアッシュを多く含むRCD用コンクリートの基礎的特性

水資源開発公団試験研究所 正会員 市川 滋己*
同 上 正会員 杉村 淑人*
沖縄総合事務局北部ダム事務所 正会員 加納 茂紀**

1. まえがき

ダムコンクリートには、一般に中庸熱ポルトランドセメントにフライアッシュを30%程度置換した結合材が用いられることが多い。その理由は、フライアッシュを混入したコンクリートの次のような特性、すなわち単位水量の低減、長期強度の増進、水和熱の低減および結合材料の容積増加によるワーカビリティの改善にある。特にRCD用コンクリートは単位ペースト量の少ない超硬練り貧配合コンクリートであるため、コンクリートに微粒材料を適度に含むことによるワーカビリティ改善効果の高いことが知られている。

一方、石炭火力発電所から発生するフライアッシュは年々増加しており、今後も増加することが予想されており、フライアッシュの有効利用技術の確立が求められている。

本研究は、このようなフライアッシュのダムコンクリートにおける効果と有効利用の観点から、フライアッシュを多量に含むRCD用コンクリートの基礎的特性について検討したものである。

2. 試験概要

セメントは中庸熱ポルトランドセメント（比重3.21）を、フライアッシュはJIS規格に適合した表-1に示す品質のものを用了。細骨材および粗骨材は、実際のダムで使用している砕砂（F.M.=2.84, 比重2.60）および碎石（G_{max}=80mm, 比重2.63）を用了。

検討は、表-2に示すような、単位セメント量を80kg/m³と固定し、単位フライアッシュ量（以下「FA量」）を0~200kg/m³で変化させた配合に対して行った。粗骨材混合比は80~40:40~20:20~5=40:30:30、細骨材率は30%である。なお、実際のダムのRCD用コンクリートは、単位結合材量120kg/m³、フライアッシュ置換率30%が用いられていることが多く、表-2のケースではケースⅡがこれに近い配合である。

試験はこれらの配合に対し、コンシステンシー試験（VC試験）、VC値の経時変化試験、大型供試体作製装置による締固め特性試験、圧縮強度試験を実施した。

3. 結果と考察

(1) 所要のVC値の得られる単位水量

RCD用コンクリートのVC値の目標は一般に20秒とされている。各ケースで目標VC値となる単位水量を求めると、図-1に示すようにケースⅢおよびⅣが最も単位水量が少なくなり、実際のダムコンクリートの配合に近いケースⅡと比較して7kg/m³低減することができる。しかし、ケースⅣよりさらにFA量を増すと、必要単位水量が増える結果となった。すなわち目標VC値を最小の水量で得るFA量が存在することが明らかとなった。この特性は、コンクリート中に石粉を増加させた場合の傾向に似ている。この最適量は一般的にRCD用コンクリートで使用しているMF30のフライアッシュ量に比較するとかなり多い。

(2) VC値の経時変化

VC値の経時変化が大きいと、コンクリートの敷均しから締固めまでの時間が長い場合にコンクリートの締固めが困難になり、品質の低下が懸念される。各ケースのVC値の経時変化は図-2のような結果となった。図より、FA量が120kg/m³（ケースⅣ）以上のケースは経時変化がかなり小さくなっていることがわ

キーワード：フライアッシュ高含有コンクリート、RCD用コンクリート

* ㊟338 埼玉県浦和市大字神田936 TEL 048-853-1785 FAX 048-855-8099

** ㊟905 沖縄県名護市字名護4752 TEL 0980-52-0531 FAX 0980-52-3497

かる。特にケースⅥは4時間経過後もほとんどV C値が上昇していない。このように経時変化の小さいコンクリートは、通常4時間とされている練混ぜから締固めまでの時間制限を延ばすことも可能で、施工の合理化に寄与すると考えられる。

(3) 圧縮強度

図-3に、材齢3日、7日、28日および91日の圧縮強度を示す。図より、材齢28日以降はケースⅣが最も大きい強度を示しているが、これは単位水量の低減、すなわち水セメント比の低下に拠るところが大きいと考えられる。

(4) 締固め特性

大型供試体作製装置による締固め特性試験の結果を、締固め時間と密度比の関係で図-4に示す。120秒締固めた後、密度比はF A量の多いケースⅤおよびⅥが相対的に小さくなった。これはF A量が多くなるとコンクリート中の空気量が増加する傾向（たとえばケースⅥで目標値の約2倍の3.1%含む）を示したことから空気量に起因するものではないかと考えられる。

4. まとめ

RCD用コンクリートにフライアッシュを多量に混入することにより、単位水量を最小とするF A量が存在し、これが圧縮強度が増大に影響していること、F A量が多いほどV C値の経時変化は小さく、締固め密度も小さくなる傾向にあることが明らかになった。今後さらに発熱特性や打継ぎ特性等の検討を行い、フライアッシュを多量に含んだコンクリートの合理的な配合のあり方を明らかにする必要がある。

表-1 フライアッシュ品質

比重	比表面積	ig. loss	フロー値比
2.22	3130 m^2/g	1.7%	106%

表-2 検討ケース

	I	II	III	IV	V	VI
C (kg/m^3)	80					
F A (kg/m^3)	0	40	80	120	160	200

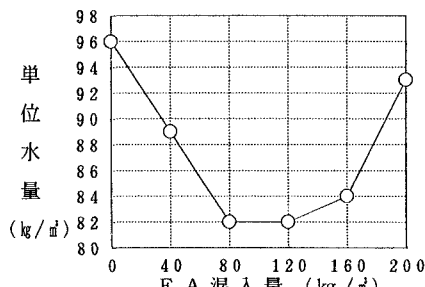


図-1 F A 混入量と単位水量の関係

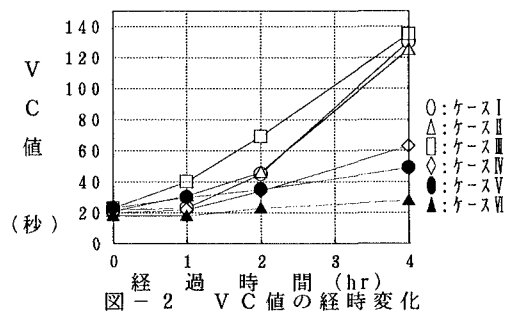


図-2 V C 値の経時変化

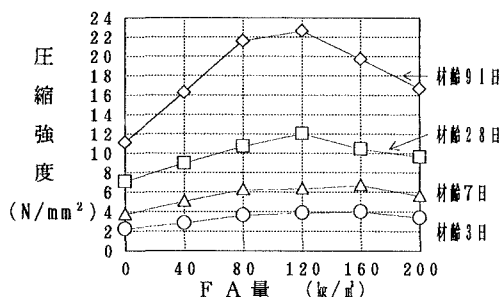


図-3 F A 量と圧縮強度との関係

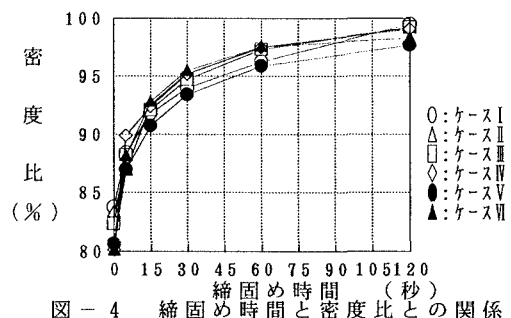


図-4 締固め時間と密度比との関係