

空気連行性を有する RCD 用コンクリートに関する実験的検討

(株)青木建設 施工本部 正会員 ○西村健太郎

(株)青木建設 新宮川ダム作業所 武井俊哉

(株)青木建設 新宮川ダム作業所 信岡靖久

1. はじめに

RCD工法はコンクリートダムの合理化工法として発展し、我が国で既に30を超えるダムで適用されている。今後、より一層施工効率の向上を目指す場合、RCD用コンクリートの使用範囲を内部コンクリートに限らず上下流面に直接打設することも考えられる。そこで、従来のRCD用コンクリートに外部コンクリートの機能を付加した配合の選定を目的に試験を実施したので報告する。

2. 試験概要

2-1 試験方法

目標とする配合は水結合材比60%以下、空気量4%のゼロスランブコンクリートである。従来のRCD配合のような超固練りコンクリートでは空気連行が難しく、起泡剤等を使用することで安定した空気量を得ることが報告されている¹⁾。ここでは通常のAE減水剤の使用を前提とし、モルタルの流動性を高めることで空気連行性を確保することを考えた。それゆえ従来の配合よりセメントペースト量(α値)を大きくしたものについて試験した。また、発熱量を抑えるためフライアッシュの置換率を高めた配合についても試験した。

2-2 使用材料と配合

表-1、表-2に使用材料と物性を、表-3にコンクリート配合を示す。粗骨材の最大寸法は40mmとし、単位粗骨材量、モルタル量を一定とした。水結合材比を一定にして単位水量と単位結合材量を変化させた配合(実験-1)、単位水量を一定にしてフライアッシュの置換率を変化させた配合(実験-2)についてコンシステンシー試験及び圧縮強度試験を実施した。RCD用コンクリートのコンシステンシーは通常VC試験によって測定するが、今回扱った配合はモルタルの流動性が高いためモルタルがコンクリート全体に行き渡る前にアクリル円板下面に浮いてくる現象が生じた。そこで重錘20kgを取り除いた試験も実施し、測定値をVC0値とした。

表-1 使用材料

セメント	中庸熟ポルトランドセメント	比重3.22	記号:C
混和材	フライアッシュⅡ種	比重2.25	F
粗骨材	砕石 G _{max} =40	比重2.62	G
細骨材	砕砂	比重2.63	S
混和剤	AE減水剤(リグニンスルホン酸誘導体)		Ad
	AE剤(特殊アニオン界面活性剤)		AE

表-2 フライアッシュの物性

比表面積	4000 cm ² /g
密度	2.25
強熱減量	1.5 %

表-3 コンクリートの配合

種別	配合 番号	フライアッシュ 混合比	W /C+F (%)	S/a (%)	空気量 (%)	結合材 C+F	単位量 (kg/m ³)								セメント ペースト (L)	モルタル (L)	α 値	β 値	実測値			
							水 W	セメント C	フライアッシュ F	細骨材 S	粗骨材 G	減水剤 Ad	AE剤 AE	空気量 (%)					スランプ ^o (cm)	VC値 (sec)	VC0値 (sec)	
実験-1	1	C:F=7:3	59	35	4.0	160	95	112	48	735	1,380	1.60	8A	191	472	1.75	1.46	2.6	0.0	16	80	
	2		59	33	4.0	180	106	126	54	687	1,380	1.80	10A	209	472	2.05	1.46	4.2	0.0	9	45	
	3		59	32	4.0	200	118	140	60	638	1,380	2.00	7A	228	471	2.41	1.46	3.1	0.0	0	16	
実験-2	4	C:F=6:4	71	34	4.0	150	106	90	60	717	1,380	1.50	14A	201	473	1.88	1.47	5.0	0.0	6	22	
	5	C:F=5:5	59	33	4.0	180	106	90	90	682	1,380	1.80	14A	214	473	2.11	1.47	3.5	0.0	8	25	
	6	C:F=4:6	47	31	4.0	225	106	90	135	629	1,380	2.25	14A	234	473	2.50	1.46	2.9	0.0	7	25	

キーワード：コンクリートダム、RCD工法、空気連行、コンシステンシー、フライアッシュ

連絡先：〒150-0002 東京都渋谷区渋谷 2-14-17 第2小松ビル7F TEL03-3407-8670 FAX03-3498-4495

3. 試験結果と考察

配合 1 を除き、ほぼ所定の空気量が確保できた。水結合材比一定の場合、単位水量が多いほど AE 剤（助剤）の添加量 1A（=結合材量 C+F x 0.003%）当りの空気量は増加し、空気連行性が良くなる傾向にある。（図-1）また、単位水量一定の場合、フライアッシュの単位量が多いほど空気連行性が減少する傾向にある。（図-2）

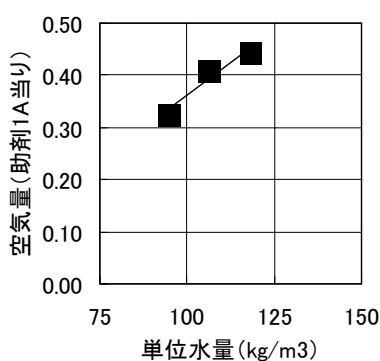


図-1 単位水量と空気連行性

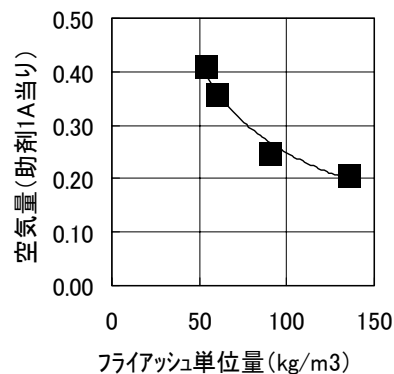


図-2 フライアッシュ単位量と空気連行性

コンシステンシー試験について、全ての配合においてゼロスランプで VC 値は 20 秒以下であった。配合-3 は振動開始と同時にモルタルが完全に浮いた状態に達したが、試料を容器から出して観察するとモルタルがコンクリート全体に行き渡っておらず、試験方法の妥当性に問題があると思われた。重錘 20kg を除いて試験した結果、そのような現象は発生せず測定値（VC0 値）も VC 値に比べて鋭敏であることが解った。図-3 に VC 値と VC0 値の関係を示す。実験-1 では α 値が大きくなるほどコンシステンシーは小さくなるが、実験-2 では顕著な差は認められなかった。これは実験-1 ではセメントペースト量を増加することによる効果があらわれ、実験-2 ではセメントペースト量の増加と粘性の増加が相殺された結果と考えられる。（図-4、図-5）

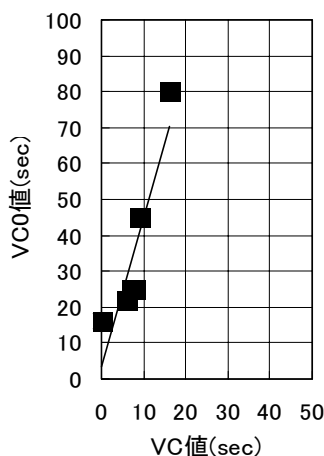


図-3 VC 値と VC0 値の関係

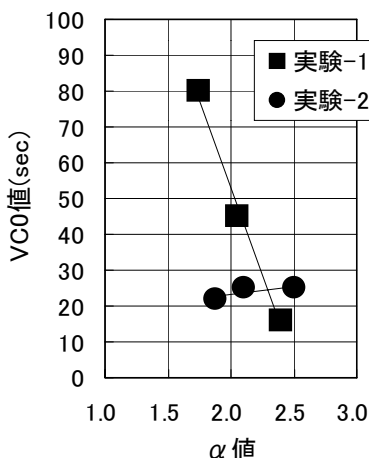


図-4 α 値とコンシステンシー

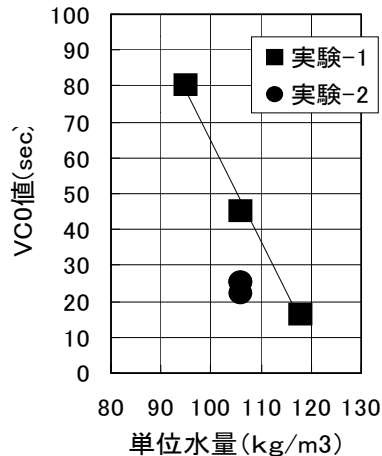


図-5 単位水量とコンシステンシー

また標準水中養生による圧縮強度試験結果を図-6 に示す。

4. まとめ

- 1) モルタルの流動性を大きくすることで空気連行性のある RCD 用コンクリートが製造可能である。
- 2) ゼロスランプであってもモルタルの流動性が大きい場合、コンシステンシーの評価には従来の VC 試験に換えて適切な評価方法が必要となる。
- 3) 本実験の範囲ではフライアッシュ置換によるフレッシュ性状、強度等への悪影響は認められない。

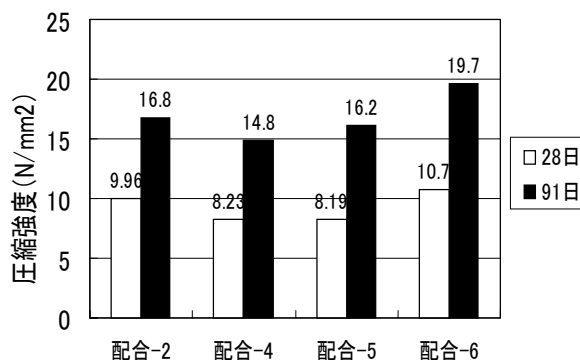


図-6 圧縮強度試験結果

[参考文献] 1) 葛, 原, 国府: 転圧コンクリートの凍結融解抵抗性に関する研究

コンクリート工学年次論文報告集 VOL12 No. 1, pp697-702, 1990