

## 堤内仮排水路閉塞工に適用した高流動コンクリートの品質

日本国土開発 正会員 山内 匡 庄司芳之  
 銭高組 正会員 岩崎則夫 原田尚幸

### 1. はじめに

コンクリートダムの堤内仮排水路閉塞工を、高流動コンクリートを用いてブロック分けを行わずに施工した。本報では、閉塞工に適用した高流動コンクリートの品質について述べる。

### 2. 要求性能と高流動コンクリート種類の選定

高流動コンクリートは図-1に示す部分に適用し、これを1回の打設で充填することにした。このような施工条件での要求性能を次のように設定した。

- ・幅2m、高さ2mの馬蹄形断面、延長約20mの仮排水路を振動締め無しで充填できる
- ・ダム堤体コンクリートであるためセメント量はできるだけ少なくし、発熱量を抑える
- ・ブリーディングが少ない
- ・市中のレミコン工場で製造できる

上記の要求性能や製造条件、および他ダムの事例等から高流動コンクリートの種類としては増粘剤系高流動コンクリートとし、発熱量を抑制するために石灰石微粉末を併用することにした。

### 3. 配合検討

#### (1) 品質目標、使用材料

表-1、表-2に高流動コンクリートの品質目標、および使用材料を示す。

#### (2) 室内試験練り結果

表-3に、表-1の品質目標が満足できるように室内試験練りを行って得られた配合を示す。選定した配合は、増粘剤系高流動コンクリートとしては粉体量（セメント+石灰石微粉末）が多く、増粘剤量が少ない配合となった。これは、流動性低下に關与する砕砂を減らし、その減少分を石灰石微粉末で置き換える必要があったためである。

図-2には、選定した配合のモルタル性能を既往の文献<sup>1)</sup>の方法で確認した結果を示す。相対フロー面積比  $F_m=5$  の時の相対ルート速度比  $R_m$  は文献<sup>1)</sup>の推奨値の範囲の1.1程度であり、増粘剤系高流動コンクリートにおいても、文献<sup>1)</sup>の手法で適切な品質のモルタルとその量を選定すれば、所要の品質の高流動コンクリートが得られることが分かった。

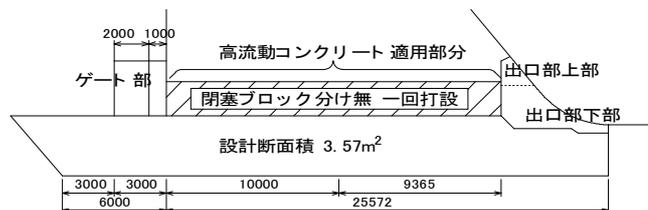


図-1 高流動コンクリート適用部分

表-1 品質目標

試験項目	試験方法	目標値	
スランプフロー	土木学会 規 準	60 ± 5cm	増粘剤系高流動コン クリートの自己充填 性ランク3に準じた
50cm フロー時間		3 ~ 15 秒	
Vロート流下時間		7 ~ 20 秒	
空気量	JIS A 1128	4.5 ± 1.5%	原設計コンクリート と同じ
圧縮強度	JIS A 1108	18N/mm <sup>2</sup>	

表-2 使用材料

C	普通ポルトランドセメント、比重 3.15
Ls	石灰石微粉末、比重 2.70、比表面積 2970cm <sup>2</sup> /g
S	花崗岩系砕砂、比重 2.63
G	花崗岩系砕石、最大寸法 25mm、比重 2.66
SP	ポリカルボン酸系高性能 A E 減水剤
SFCA	水溶性セルロースエーテル系増粘剤

表-3 室内試験練りで選定した高流動コンクリート配合

単位量 (kg/m <sup>3</sup> )	増粘剤					SP (P × %)
	W	C	Ls	S	G	
180	277	161	806	852	0.25	1.7

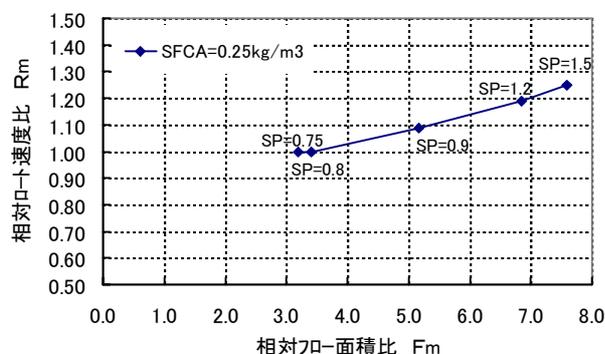


図-2 選定した配合のモルタル品質

キーワード：コンクリートダム、堤内仮排水路閉塞工、高流動コンクリート、品質、充填管理、コンクリート温度  
 連絡先：〒243-0303 神奈川県 愛甲郡 愛川町 中津 4036-1 (TEL)046-285-3339 (FAX)046-286-1642

(3) 実機試験練り結果

容量 2.0m<sup>3</sup> の強制一軸ミキサを用い、1 バッチ 1.5m<sup>3</sup> の練混ぜ量で、所定のフレッシュ性状、経時変化性状が確認できるまで行った。その結果、練上り温度の違いで高性能 A E 減水剤量を 1.95% に増量した。また、細骨材の表面水が安定した条件ではブリーディングはみられなかった。

4. 実施工時の品質管理結果

表 - 4 実施工時の品質管理試験結果

(1) コンクリートの品質

表 - 4 に、コンクリートの品質管理試験結果を示す。実施工時のアジテータ車数 17 台のうち 5 台について試験を行ったが、全て表 - 1 の品質目標を満足し、また、試験車以外の目視性状も良好であり、安定した品質のコン

アジテータ車	試験場所	練上がり経過時間 (分)	スランプフロー (cm)	50cm フロー (秒)	空気量 (%)	V ロート 流下時間 (秒)	コンクリート温度 (°C)
1	工場	5	65.0	7.5	4.9	12.7	11.0
	現場	90	63.0	7.5	3.8	13.6	10.0
2	工場	5	63.0	8.6	4.6	16.3	10.5
	現場	110	60.3	12.3	3.8	12.2	9.5
3	工場	5	64.0	7.5	4.7	-	11.0
	現場	100	61.0	8.8	4.0	14.6	9.5
8	工場	5	63.3	8.3	5.1	-	10.0
	現場	35	62.5	9.8	3.9	12.3	8.0
13	工場	5	65.0	8.9	4.8	-	9.0
	現場	40	63.5	8.9	4.4	10.6	8.0

クリートが製造できた。これは、施工日を休日にして高流動コンクリートのみの出荷体制にしたことで、細骨材の表面水が安定していたことや、工場の試験室と製造担当者が品質管理に専念できたことによると言える。

(2) コンクリートの充填状況

仮排水路天端の上下流方向 6 箇所に印加電圧残留値測定方式の充填感知センサーを設置 (図 - 3) し、コンクリートの充填状況を管理した。図 - 4 に測定結果を示す。充填感知センサー S3 ~ S6 は明らかに反応し、コンクリートが充填されたことが確認された。S1、S2 についてもコンタクトグラウト工では反応し、完全な閉塞が確認された。今回使用したセンサーは市販品でこのような使い方は初めてであったが、閉塞工の充填管理に有効なことが分かった。

(3) コンクリート温度

図 - 5 に、仮排水路中央断面における閉塞コンクリート温度の実測値と、事前に行った温度解析値を示す。コンクリートの熱特性値等を一般値を用いて解析したため最高温度に違いがみられるが、全体的な傾向は良く予測できている。このことから石灰石微粉末が発熱に関与せず低発熱化が図れていること、パイプクーリング施工時の温度履歴も解析で精度良く推定できることが分かった。

5. おわりに

実施工では、設定した品質目標を満足する高流動コンクリートを安定して製造することができ、これにより高い充填率で閉塞工ができたと考えている。また、選定した配合は予測した程度の低発熱化が図れていることも確認できた。

(謝辞) 高流動コンクリートの配合検討や実施工に際しては、菅野興産株

グレスケミカルズ株、電気化学工業株の皆さんのご協力を頂きました。お礼申し上げます。

[参考文献] 1) 岡村甫、前川宏一、小澤一雅：ハイパフォーマンスコンクリート、技報堂出版、1993.9

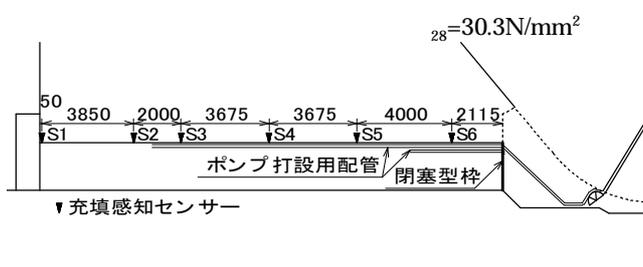


図 - 3 充填感知センサー設置位置

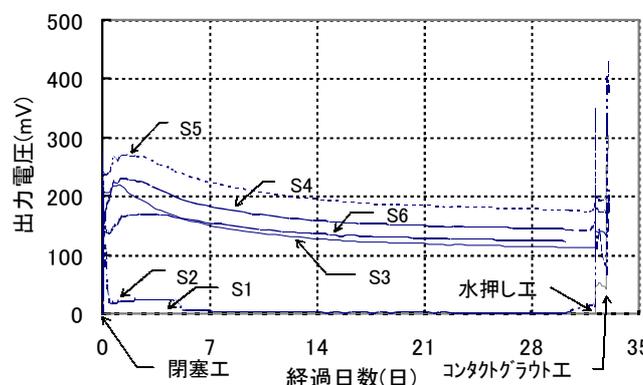


図 - 4 印加電圧残留値の測定結果

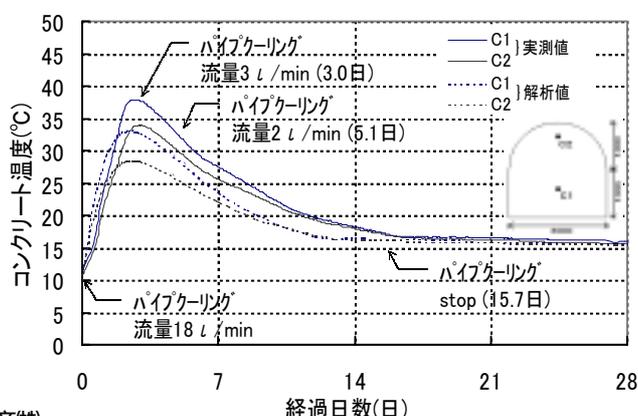


図 - 5 閉塞コンクリート温度履歴