

富郷ダムのコンクリートにおける品質の確保について

(株) 大林組 富郷ダム J V 工事事務所 正会員 森本 静
 正会員 水野 敬久
 正会員 森田 憲太
 ○ 正会員 玉田 信二

1. はじめに

富郷ダムは、愛媛県東部の吉野川水系銅山川に建設が進められている R C D 工法及び拡張レヤ工法による重力式コンクリートダムである。現在、平成 7 年 4 月の打設開始から約 40 万 m³ のコンクリート打設が完了している。コンクリートダムの場合、通常コンクリート打設開始に先立ち、試験練りによる配合の選定が行われるが、特に R C D 工法等を採用する大規模なダムの場合、減勢工や上流締切り等で①配合の確認、②施工仕様の確認、③施工技術の習得を目的として試験施工が行われる。

富郷ダムにおいても、コンクリート打設に先立ち、試験練り、試験施工を行うとともに、コンクリート打設中においても変化する施工条件に対して、要求される品質及び施工性を確保するために各種配合試験及び施工試験を行った。以下に主な試験内容について報告する。

2. 富郷ダムにおけるコンクリートの特徴

富郷ダムのコンクリートの特徴は、主に次の 3 点が挙げられる。

- ① フライアッシュセメントを用いず、現場コンクリートプラントにおいてフライアッシュとセメントを別計量し添加している。
- ② フライアッシュの添加量をコンクリート配合別、季節別で変更するとともに、30～40%と比較的高いセメント置換率としている。
- ③ 原石山より採取・製造した骨材（角閃岩）は比重が約 3.00 の重量骨材である。

3. コンクリートの基本配合

表-1 コンクリートの配合

各コンクリートの配合は、予め、水資源開発公団試験所にて試験練りを行い選定した基本配合をベースにし、現場の骨材製造プラントにて製造した材料を用い、現場のコンクリートプラントで試験練りを行い、要求される品質を確保するために s/a や単位水量等の細部条件を選定し決定した。

配合名	G _{max} (mm)	スランプ (cm)	V C 値 (秒)	空気量 (%)	W/C+P (%)	F/C+P (%)	s / a (%)	単 位 量 (kg/m ³)								
								W	C	F	S	G 1	G 2	G 3	G 4	減水剤
A-1 上下流部	150	3.0±1.0		3.0±1.0	49.0	30.0	25.0	103	147	63	581	536	536	357	357	525g
					49.0	35.0	25.0	109	136	74	577	530	530	353	353	580g
A-2 岩層部	150	3.0±1.0		3.0±1.0	58.1	30.0	25.0	101	126	54	590	544	544	363	363	450g
					58.3	40.0	25.0	105	108	72	585	540	540	360	360	450g
B-1 内 部	80		20±10	1.5±1.0	77.5	30.0	30.0	93	84	36	747		589	661	536	300g
					78.3	40.0	30.0	94	72	48	744		588	659	534	330g
B-2 内 部	150	3.0±1.0		3.0±1.0	72.1	30.0	25.0	101	98	42	600	554	554	369	369	350g
					72.1	40.0	30.0	101	84	56	599	552	552	368	368	385g
C-1 構造物部	80	5.0±1.0		3.5±1.0	54.8	30.0	32.0	137	175	75	694		498	559	453	625g
					54.8	40.0	32.0	137	150	100	690		496	556	451	625g

[但し、各配合の上段は夏季以外の配合（春秋：#/12%±8、冬：%70）、下段は夏季の配合（#/12%±8）を示す。]

4. 打設中での検討確認事項と配合・施工試験

(1) コンシステンシーの経時変化

使用される R C D 用コンクリートは、スランプ = 0 cm、他のコンクリートはスランプ = 3 cm と超固練りコンクリートである。そのため、材料の品質の変動や温湿度等の影響を受けやすく、通常のコンクリートより時間的な施工性の低下が早い。特に、当ダムにおいては①フライアッシュ置換率が高い、②使用骨材の比重が大きい、③細骨材の粒度分布に偏りがある（0.15～0.6mm が少ない）等のためこの傾向が大きい。そして、R C D 用コンクリート（B-1 配合）は、ブルドーザで敷均し、振動ローラにより転圧するため、打設中でのコンクリートの締固りの判定が困難である。このコンシステンシーの経時変化を少なくするため、コンクリートのスランプロスや V C ロスの測定を行う他、混和剤の種類や添加量の検討を行った。

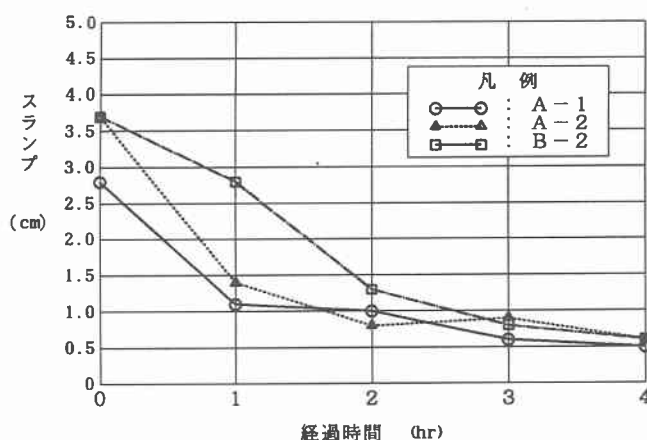


図-1 コンクリートのスランプロス

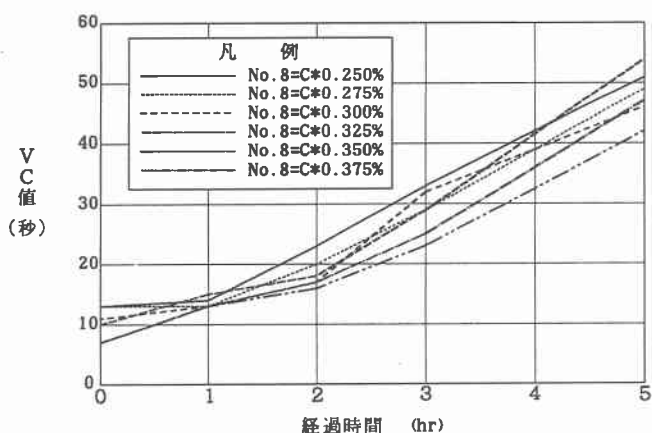


図-2 RCD用コンクリートのV Cロス

図-1に有スランプコンクリートのスランプの測定結果の一例を示す。どの配合も約2時間までに急激なスランプロスが起り、コンクリートの打継ぎ時での締固めをできるだけ早く行わねばならない。また、図-2にRCD用コンクリートにおける遅延型減水剤(ポゾリスNo.8)の添加量とV Cロスの関係を示した。これより、添加量を増やすことによりある程度V Cロスを軽減させることが確認でき、夏季配合では減水剤の添加量を1割増やすこととした。また、超遅延剤の使用についても試験し、大幅なV Cロスの改善を確認したが、コンクリートプラントの計量器等の設備の問題より実施工での適用は行わなかった。

(2)コンクリートの初期強度発現

内部コンクリートは、水和発熱の抑制を図り単位セメント量を少なくしているため、初期強度が低くグリーンカットを行う時期が問題となる。凝結試験を行い、夏季24時間、春秋36時間、冬季48時間程度でグリーンカットを始めることとした。

また、上下流面はスライド型枠が用いられており、そのアンカーの反力を得るため、初期強度を確認する必要がある。図-3に各配合の初期強度の測定結果を示すが、これより材令3日で 3 N/mm^2 有り、スライドできる事を確認した。

(4)冬季、夏季のコンクリートの養生

当ダムでは通常、湛水養生や散水養生を行っているが、冬季におけるコンクリートの凍害や、夏季におけるコンクリート温度の上昇を防止するために、養生シートの選定が重要になる。養生シートの選定をするために3種類のシートで覆った軽量モールドに熱湯を入れ、温度の低下速度を測定する簡易断熱試験を行った。図-4に試験結果を示すが、シートの取扱い易さと、日光の反射効果(銀色)を考慮してエアパックシートを採用した。

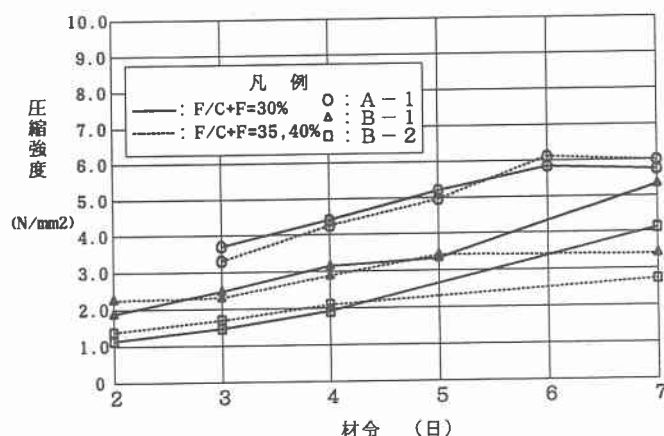


図-3 コンクリートの初期強度

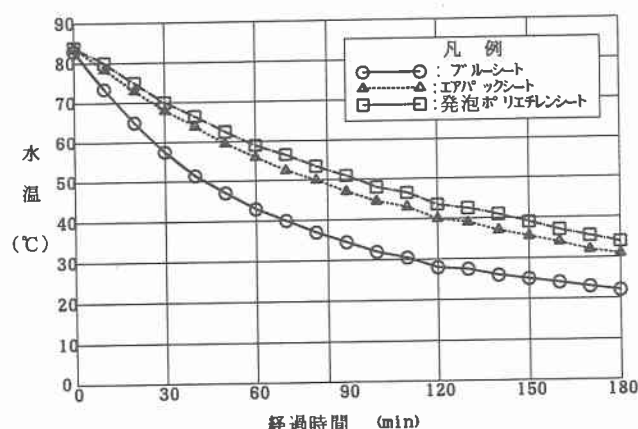


図-4 養生シートの断熱効果

5. おわりに

以上、当ダムでコンクリートの施工中における品質を確保するための各種試験の一部を報告した。しかし、現状ではまだ解決されていない問題も多く、今後もあらゆる面で試行錯誤しながら検討し、試験を行い残りの20万 m^3 の打設と、今後施工されるダムの細部技術としてデータを蓄積していく所存である。