

VI-156

高流動コンクリートのダム調査横坑の閉塞工への適用

—奥三面ダム本体工事—

鹿 島 北 陸 支 店 正 会 員 阿 部 高
 鹿 島 北 陸 支 店 正 会 員 坂 田 昇
 新潟県三面川開発事務所 正 会 員 峰 村 修
 長岡技術科学大学大学院 正 会 員 竹 迫 淳
 長岡技術科学大学大学院 学 生 員 原 竜也

1. はじめに

奥三面ダムは、磐梯朝日国立公園内に建設中の、堤高 116 m を擁する非対象放物線型のアーチ式コンクリートダムである。本コンクリート打設は、1994 年 9 月より開始し、1996 年 12 月末までに約 196000 m³（全打設量：約 260000 m³）の打設を完了した。当ダムの調査横坑の閉塞工において高流動コンクリートを適用し、工期短縮及び品質向上を図った。本報文では、これらの概要及びその実績について報告する。

2. 施工概要

工期短縮及び品質向上を目的として、調査横坑の閉塞に自己充填性に優れた高流動コンクリートの使用を検討し、3 カ所の調査横坑（横坑①、横坑②、横坑③）の施工を行った。施工時期は横坑①が 7 月 26 日、横坑②が 10 月 1 日、横坑③が 12 月 16 日であった。コンクリートの使用材料及び配合をそれぞれ表-1 及び表-2 に示す。練混ぜたコンクリートはコンクリートポンプにて打設した。使用したコンクリートポンプは、最大理論吐出量 35m³/h のもので、施工時の打設速度は 25m³/h であった。輸送管には 6 B 管を使用した。練上がったコンクリートについて、スランプフロー試験、空気量試験、V 漏斗試験及びキッチンペーパーによる材料分離評価試験¹⁾をそれぞれ行い、圧縮強度試験用供試体を作製した。打設時には、コンクリートポンプの吐出圧力及び時間当たりの吐出回数を計測した。

表-1 使用材料

項 目	摘 要
セメント	中熟熱ポルトランドセメント (比重 3.20, 比表面積 3060cm ² /g)
細 骨 材	製品骨材 (比重2.59, 吸水率1.71%, 粗粒率2.75)
粗 骨 材	製品骨材 (Gmax=20mm, 比重2.64, 粗粒率6.64)
高性能AE減水剤 (SP剤)	ポリカルボン酸塩
増 粘 剤	ウェランガム
水	三面川河水

スランプフロー試験、空気量試験、V 漏斗試験及びキッチンペーパーによる材料分離評価試験¹⁾をそれぞれ行い、圧縮強度試験用供試体を作製した。打設時には、コンクリートポンプの吐出圧力及び時間当たりの吐出回数を計測した。

表-2 コンクリートの配合

水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位量(kg/m ³)					
		水	セメント	細骨材	粗骨材	SP剤	増粘剤
30.0	47.5	160	533	773	871	12.0	0.08

3. 施工実績

図-1 にフレッシュコンクリートの性状の試験結果及びその経時変化を示す。図に示すように、練上がったコンクリートは、施工時の季節がそれぞれ異なるにもかかわらず、安定した性状を示し、すべての試験値が目標範囲内に入る良好なコンクリートであった。パッチャープラントにて採取したコンクリートを標準養生し圧縮強度試験を行った結果、材齢 91 日の圧縮強度は、60.0~76.2N/mm²とかなりの高強度が得られた。

図-2 に従来工法と高流動コンクリートを用いた工法の比較を示す。図に示すように、従来工法では、延長 70 m を約 10 m 間隔で 7 分割し、それぞれの区間に普通コンクリートを打設し、かつコンクリート硬化後、未充填部にモルタルの注入を行うため、工程に長期間を要する。

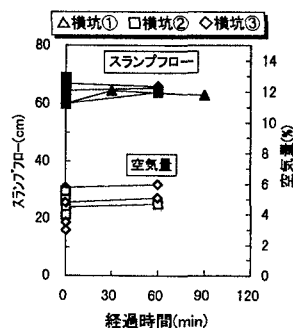
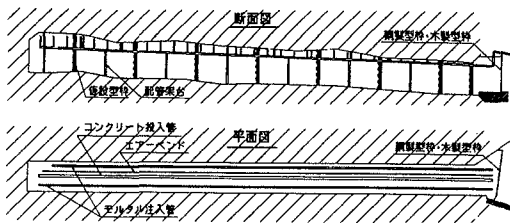


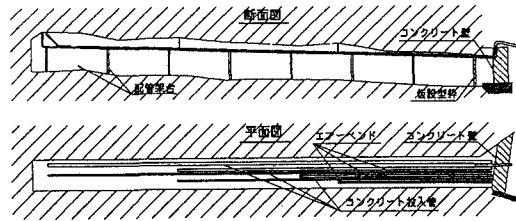
図-1 コンクリートのフレッシュ性状

キーワード：高流動コンクリート、ダム、閉塞工

〒958-02 新潟県岩船郡朝日村大字三面 TEL. 0254-50-6111 FAX. 0254-50-6118



＜普通コンクリート（従来工法）＞



＜高流動コンクリート＞

図－2 工法の比較

また、十分な締固めが困難であるため、普通コンクリートでは締固め不十分な箇所を生じる可能性が高い。そこで、高流動コンクリートを実施工に適用した結果、吐出口を3カ所設けることにより、1回の打設でコンクリート施工を終了でき、コンクリートを密実に充填させることができた。具体的には、横坑③の閉塞工の工程の比較を図－3に示す。表に示すように、高流動コンクリートを用いた工法の方が従来工法に比べて36日程度工期を短縮できる結果となった。また、高流動コンクリートの施工にあたっては、空気抜きパイプを配置し、そのパイプより高流動コンクリートが流れ出てくること、即ち、トンネル内部にコンクリートが密実に充填したことを確認の上、打設を終了した。ここで、横坑①の施工においては、トンネル入口に木製型枠を使用していたが、トンネル断面と型枠の隙間からのコンクリートの流出が多かった。また、横坑②の施工においては、型枠の2mほど奥にエキスパンドメタルの敷居を設けたが結果は同じであった。そこで、横坑③の施工においては、事前にコンクリート壁をトンネル入口に構築し、これを型枠とした。その結果、トンネル入口からコンクリートの流出を完全に防ぐことができた。ポンプの水平換算距離と理論吐出圧力の関係を図－4に示す。図より、本施工に使用した高流動コンクリートは、水平換算距離の増加に比例して理論吐出圧力が増加しており、その理論吐出圧力は、普通コンクリートのおよそ1.5倍であった。

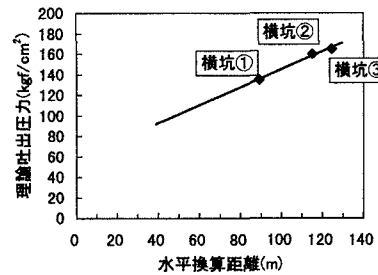
（参考文献）

- 1) 坂田昇, 丸山久一, 稲葉美穂子, 皆口正一：高流動コンクリートの材料分離の簡易評価方法について，土木学会高流動コンクリートシンポジウム論文報告集，1996.3

従来工法 延日数48日																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ズリ出し・岩盤清掃																			
仮設型枠・架台設置																			
圧送管等の配置																			
鋼製型枠設置																			
木製型枠設置																			
打設前清掃																			
検査																			
コンクリート打設																			
モルタル注入																			
プラント撤立・撤去																			

高流動コンクリート工法 延日数12日																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ズリ出し・岩盤清掃																			
仮設型枠・架台設置																			
圧送管等の配置																			
鋼製型枠設置																			
木製型枠設置																			
打設前清掃																			
検査																			
コンクリート打設																			
（コンクリート壁）																			
コンクリート打設																			
（高流動コンクリート）																			

図－3 工程の比較



図－4 水平換算距離とポンプ吐出圧力の関係