

堤内仮排水路閉塞工への高流動コンクリートの適用

日本国土開発 正会員 佐原晴也 東北農政局 廣川正英
日本国土開発 林伊佐雄 田中源吾

1. はじめに

コンクリートダムにおいては、“合理化施工”をキーワードに監査廊やエレベータシャフト等、堤内構造物のプレキャスト化が標準化しつつある。これに伴い、周囲の充填コンクリートとして高流動コンクリートが採用される事例も多くなっている。本報では、このようなプレキャスト型枠等の周囲の充填コンクリートとしての適用とは異なる例として、はじめて堤内仮排水路閉塞工へ高流動コンクリートを適用した結果について述べる。

2. 原設計工法と高流動コンクリート採用工法の比較

図 - 1、2 に、原設計工法を採用した場合および高流動コンクリートを採用した場合の、堤内仮排水路閉塞工の概略の施工手順を示す。また、表 - 1 には、品質、工程、安全性、経済性について、原設計工法と高流動コンクリート採用工法の比較を示す。同表から、総合的にみて、堤内仮排水路への高流動コンクリートの適用効果は高いと判断した。



図 - 1 原設計工法による概略施工手順

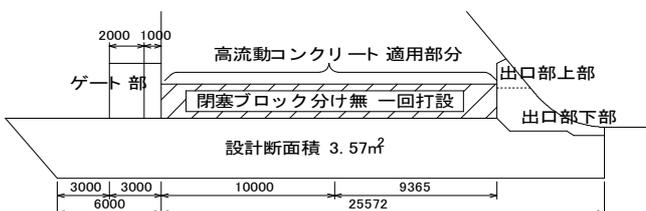


図 - 2 高流動コンクリートによる概略施工手順

表 - 1 原設計工法と高流動コンクリート採用工法の比較

		原設計方法	高流動コンクリート採用工法
品質	充填性	・天端部には十分な充填ができないためモルタル注入が必要	・高い流動性があるため、天端部へのほぼ完全な充填が期待できる
	水密性	・4分割施工で計画されており、打継ぎ処理を入念に行う必要がある	・打設回数は1回であるため打継ぎ処理が省略できる分、水密性の面で有利
	強度	・呼び名18-8-40の設計である	・水セメント比を原設計配合と同程度とし、強度は同等以上とする
	判定		
工程	判定	・原計画ではコンクリート打設のみの工程で20日である	・1回打設、モルタル注入工も省略できるため養生を含めて5日で完了
	判定		
安全性	判定	・4分割の施工であるため上部の打設はR=1000の半円の中での作業となり、作業スペースが非常に狭い	・上下の分割がない分H=2000、B=2000のスペースがフルに使用できる
	判定		
経済性	材料費	コンクリート	・増粘剤、高性能AE減水剤等を使用するため単価アップ
		配管材	・原設計工法の内、モルタル注入パイプが省略できる
		その他	・延長方向での分割がないため、ブロック境の型枠が省略できる
	労務費	・打継ぎ処理と打設回数が多い分若干高い	・特殊配合のため品質管理、打設管理の増員が必要
	機械費	・打設回数4回分のポンプ車費用がかかる	・打設回数1回分のポンプ車費用となる
判定			
総合判定			

3. 高流動コンクリートによる閉塞工の概略と施工結果

(1) 高流動コンクリートの配合

表 - 2 に、高流動コンクリートの配合を示す。ダム堤体コンクリートとして低発熱化を図るために増粘剤系高流動コンクリートとし、かつ石灰石微粉末を併用した。配合検討経緯や品質については別報¹⁾に詳述する。

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、充填率、経済性

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

(2) 施工方法と充填管理方法

コンクリート打設は、図 - 3 に概略を示すように、2系統の埋設配管（5インチ）とY字型分岐管、シャッターバルブを用いて行った。下流側の閉塞型枠にはエキスパンドメタルと5mmの金網を用いた。

コンクリートの充填状況の管理は、仮排水路内を上下流方向に移動できるように設置した超小型カメラと、仮排水路の天端に上下流方向で6箇所設置した（図 - 3 参照）充填感知センサーの値の変化で行った。

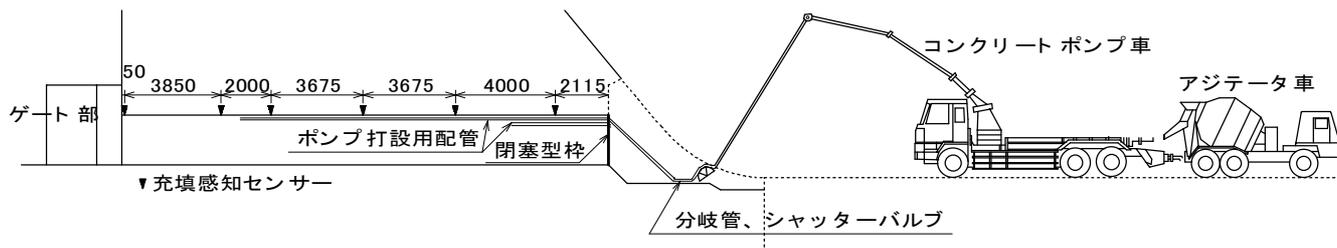


図 - 3 コンクリート打設方法の概略

(3) 施工結果

充填状況：超小型カメラの映像モニターをみた範囲では、上下流方向のコンクリートの流動勾配は1/50程度と非常に小さいものであった。計画では流動勾配を1/10程度と想定し、奥側（上流側）の配管から吐出されたコンクリートが下流側閉塞型枠に到達した時点で2系統からの同時打設を行う予定であったが、流動勾配が非常に小さく片押しで十分充填できると判断されたため、大部分は奥側の配管を用いて打設した。下流側閉塞型枠からはモルタルペーストの漏れがみられたが、作業員の手で処理できる程度の量であった。

充填率：閉塞コンクリートの設計数量約72.5m³に対して、高流動コンクリートの製造・出荷数量は74.5m³（モルタル1m³含む）であった。また仮排水路天端6箇所に設置した充填感知センサーのうち、最も奥（上流側）のセンサー以外の5個が反応した。一方、コンタクトグラウト工前の水押しでは約1.2m³の注水量が得られた。これらの状況と、パイプクーリング工による閉塞コンクリートの収縮や水押し時の注入水の若干のリークを考慮すると、閉塞工終了時点における未充填部は1.0m³以下と考えられる。すなわち、閉塞工終了時点での充填率は98～99%（71.5/72.5=0.986）であったと判断される。コンクリート吐出口の位置の変更や空気抜きの方法の工夫などで充填率はさらに向上できるものと考えている。

施工速度：高流動コンクリート73.5m³の打設・充填に要した時間は約4時間であり、施工速度は約18m³/hであった。高流動コンクリートの供給速度としては30m³/h程度が可能であった（容量2m³のミキサ使用）。

経済性：表 - 1 に示したように、高流動コンクリートを採用した場合にはコンクリート費用や品質管理・施工管理の人件費などが増額となった。これに対し、打継ぎ処理の省略や打設回数の減少に伴う労務費、ブロック境の型枠やモルタル注入パイプなどの材料費、機械費（コンクリートポンプ車）などが減額となり、原設計工法に対してほぼ同等の経済性であった。

4. おわりに

堤内仮排水路閉塞工に高流動コンクリートを採用した結果、98～99%の充填率が得られ、打設回数の減少やモルタル充填工の省略による工期短縮、水平打継ぎが無くなることによるより高い水密性の確保、苦渋・危険作業の減少など、当初計画で期待した目標が達成できた。今回の施工で得られた知見を、同様な閉塞工やさらに大断面、長距離閉塞工に活かしていきたいと考えている。

〔参考文献〕

- 1) 山内ほか：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、土木学会第56回年次学術講演会、2001.10（投稿中）