

プレキャスト型枠使用による転流トンネル閉塞の工程短縮と省人化（その2）

大成建設(株)九州支店 正会員 ○前川 英範
正会員 飯田 康弘
正会員 山本 高之

1. はじめに

ダム工事における転流トンネル閉塞の中空部施工は、小ブロックに分割してコンクリートを打設するが、内型枠に木製型枠を使用する在来工法や、鋼製型枠を移動させるスライドセントル工法を用いるのが一般的である。玉来ダムでは本プラグ部から中空部の延長 53m 区間において、工程短縮と省人化を目的にプレキャスト（以下 PCa）型枠を用いた施工を実施したので、その実績について報告する。

2. 各対応策の実施状況

a) PCa 型枠の運搬及び設置

専用治具を装着したフォークリフト（10 t 級）による PCa 型枠運搬状況を写真 1 に示す。下部部材はレール上に、上部部材は下部部材をガイドとして載せて寄せることで、高さ方向 ± 11 mm（規格値 ± 30 mm）、心ずれ方向では ± 6 mm（規格値 ± 20 mm）と、規格値を十分満足し精度良く設置することができた。（写真 2）

b) PCa 型枠の固定及び浮き上がり防止

PCa 型枠に掛かる浮力・側圧に対し、打ち込み高さ 10m/hr 以下、打設高さ 1.5m~4.0m の条件で検討し、1 基あたり 6t 程度の浮力に 20% の安全率を見込んで溶接長を決定した。結果、浮き上がりを発生させずに打設を完了した。（写真 3）

c) 妻部型枠の施工

バラ型枠による施工では、脱枠待ちの工程ロスが出るため、エキスパンドメタルとステンレス板による脱枠不要の埋設構造とし、工程短縮を実現した。また、内部の可視化を可能にするとともに、埋設物の設置を容易にして施工性を向上させた。

d) コンクリート打設

密実なコンクリート打設をするために、打設孔やバイブレータホール、充填確認孔を多く設置した。打設口は底盤部と天端部に設け、底盤部より打設し（図中①）、コンクリートで充填確認孔が満たされると、専用蓋を用いて噴出を防止した。その後、天端からの打設に切替え（図中②）、天端の配管には、エルボー管を型枠内部に設置して左右均等に打設できるようにした。



写真 1 PCa 型枠運搬状況



写真 2 PCa 型枠設置状況



写真 3 レール架台及び PCa 型枠固定状況

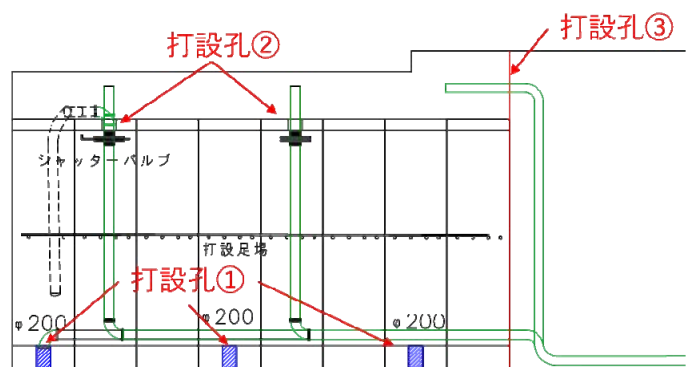


図 1 コンクリート打設概要図（側面図）

キーワード 転流トンネル閉塞、プレキャスト部材、工期短縮、省人化

連絡先 〒812-8518 福岡県福岡市博多区住吉 4-1-27 JS 博多渡辺ビル 大成建設(株)九州支店土木部 TEL 092-475-5705

打設終了時には、シャッターバルブを閉じてコンクリートを打ち止めし、最後に、妻側より圧送して打設を完了させた（図中③）。（図 1）。

3. 施工サイクル

10m区間における PCa 型枠を用いた場合の施工サイクルを表 1 に示す。PCa 型枠部材の運搬・設置は、1 基当たり約 25 分、上下 20 基に 1.2 日を要した。妻型枠やグラウト・クーリングパイプの配管・打設準備に 1.5 日、コンクリートは時間当たり約 20m³ を打設し 1 ブロックを 1 日で終わらせた。以上より 1 ブロックを 4 日サイクルでの施工を実施した。

表 1 PCa 型枠を用いた施工サイクル（L=10m）

作業	施工日数	1日目	2日目	3日目	4日目
プレキャスト型枠工法		準備・清掃(0.3日)	妻型枠設置・グラウト管設置・打設準備設置(1.5日)		
		PCa型枠設置(1.2日)	次サイクルレール架台設置		コンクリート打設(1日)

4. 工程短縮効果

スライドセントルを使用した場合の標準的な工程と、PCa 型枠を使用しての実績を表 2 に示す。61 日を要する標準工程に対して 30 日間で工事を終了した。工程短縮の主な要因は、区間によってブロック長が異なり、スライドセントル工法では都度組替が発生に対し、PCa 型枠工法ではブロック長に関係なく施工ができる為、結果として約 50%の工程短縮効果を実現した。

表 2 PCa 型枠工法の工程短縮効果

スライドセントル工法

工種	区間	0	10	20	30	40	50	60
準備工	セントル組立/解体	セントル組立(8日)					セントル解体(9日)	
木ブラグ	10m(山線7m-直線3m)		バラセントル(10.5日)					
中空部-2	直線15m: 拡張区間			セントル+バラセントル(11.5日)				
中空部-3	直線10m: 標準区間				セントル+バラセントル(8日)			
中空部-4	直線10m: 標準区間					セントル+オーバーラップライナー(6日)		
中空部-5	直線11m: 標準区間						セントル+バラセントル(8日)	

PCa型枠工法【実績】

工種	区間	0	10	20	30	40	50	60
木ブラグ	10m(山線7m-直線3m)	9日			プレキャスト型枠			
中空部-2	直線15m: 拡張区間		7日		+コンクリート打設			
中空部-3	直線10m: 標準区間			4日	(レール架台設置含む)			
中空部-4	直線10m: 標準区間				4日			
中空部-5	直線11m: 標準区間				5日	31日短縮		

5. 省人化効果

当初計画の在来工法に比べて直接工事費としては約 270%コストアップとなったが、延べ人工としては約 40%の省人化を達成した。

6. おわりに

今回の PCa 型枠を使用した転流トンネルの閉塞は、PCa 型枠の設置精度やコンクリート打設後の出来形精度についても十分規格値を満足する結果となった。10m区間を 4 日サイクルで施工が可能であることを確認し、スライドセントル工法に対して工程を半減し 40%の省人化を実現した。今後の課題としては、溶接固定に依存しない PCa 型枠の浮き上がり防止方法の確立や、狭隘な場所での作業軽減の工夫が挙げられる。今後のダム工事終盤の工程短縮や省人化に有効であることを実証した。