

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1）

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

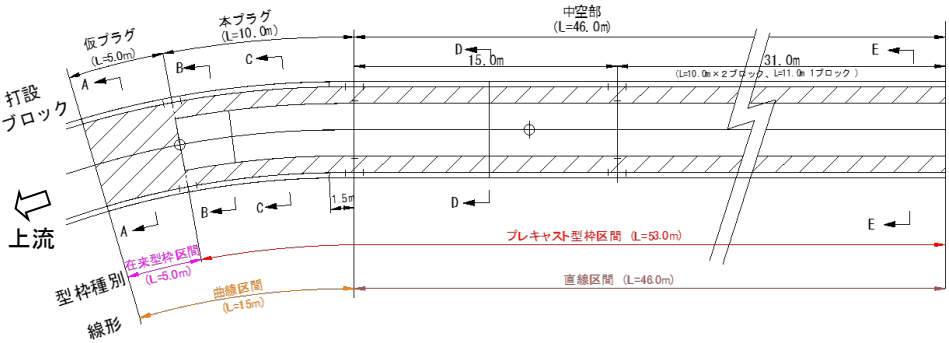
1. はじめに

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、その計画と実績について報告する。

2. 工法比較

玉来ダムの転流トンネルの閉塞区間は、仮プラグ（5.0m）、本プラグ（10m:内中空部 7m）と、中空部（46.0 m）からなり、上流部の一部が曲線形状となっている（図1）。この内コンタクトやカーテンググラウチングを行う範囲を含む中空区間の全延長の内型枠について PCa 化を検討した。

PCa 型枠を採用するに当たり、在来工法等の他工法との工程や曲線への順応性、経



断面図					
区間	仮プラグ	本プラグ			中空部
構造	全面充填 (8.0m)			中空構造 (53.0m)	
距離	5.0m	3.0m	7.0m	15.0m	31.0m

図 2 玉来ダム転流トンネル閉塞工平面図・断面図

済性などについて比較検討した（表1）。曲線や打設長への順応性が良いこと、工程短縮効果、省人化可能などが他工法に比べ総合的に有利であると判断し採用に至った。

3. PCa 型枠を採用するうえでの課題とその対応策

転流トンネル内は狭隘であり、重量物である PCa 型枠の運搬や精度良く設置する方法、さらにコンクリート打設時における PCa 型枠の浮き上り防止方法等が課題となった（表2）。

表 1 内型枠の工法比較

工法		在来工法	スライドセントル工法	プレキャスト工法
順応性	工期	×	△	○
	打設長	○	△	○
	曲線	○	×	○
	施工性	△	△	△
出来栄		△	△	○
経済性		○	△	×
評価		△	△	○

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 092-475-57

表 2 PCa 型枠を採用するうえでの課題とその対応策

課題		対応策
a)	トンネル坑内での安全なPca型枠の運搬	フォークリフト運搬とし、Pca型枠に合わせた運搬治具を製作
	狭隘な坑内での精度良いPca型枠設置	下部にレールを設置し、その上にPca型枠をフォークリフトで載せることで所定位置に設置
b)	コンクリート打設時のPca型枠の浮き上がり	Pca型枠下端に金物を埋め込み、アンカー取りした下部レールと溶接
c)	Pca型枠と閉塞コンクリートの一体化	Pca型枠背面の目粗しと打設前に吸水後、モルタル塗布
	コンクリートの打設及び充填確認	打設孔・充填確認孔の設置
d)	止水板周りの妻型枠の固定	型枠部材を全て工場加工、止水板内側はステンレス板をPca型枠にボルト固定、外側はエキスパンドメタルをボルトと溶接固定

a)運搬及び設置：PCa 部材は、運搬及び施工性を考慮して長さ 1 m (54×2 基)、上下を 2 分割（上部 3.75 t、下部 4.85 t）して工場制作した。上下それぞれ図 2 に示す専用運搬治具を用いてフォークリフト（10 t 級）で運搬を行い、下部に予め設置したレール架台（C100×50）に、PCa 部材を載せるだけで設置精度が確保できる計画とし、それぞれの部材はボルトボックス内でのボルト固定とする設計とした（写真 1）。

b)浮き上がり防止：底盤部打設時に PCa 型枠に掛かる浮力は、PCa 部材下部に埋め込んだ金物とアンカー取りしたレール架台を溶接・固定することで抵抗する計画とした（写真 2）。

c)一体化及び打設及び充填確認

方法：閉塞コンクリートと PCa 型枠を一体化させるために、Pca 型枠背面を目粗しし、打設前には吸水後に、モルタルを塗布する計画とした。また、打設孔は底盤と天端部に 3m 間隔で設け、側壁及びアーチ上部は天端孔よりデリバリーホースで打ち込む計画とした。その他に底盤・側壁にはバイブレータホールや充填確認孔を配置した。

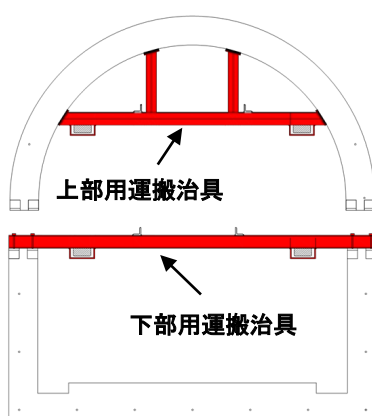


図 2 PCa 型枠運搬治具



写真 1 PCa 型枠設置状況

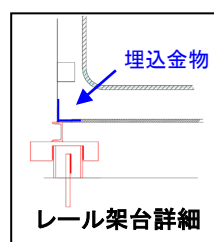


写真 2 下部レール架台

d)妻型枠の工夫：妻型枠は、クーリングパイプやグラウトパイプ等が貫通する他、止水板を挟み込むため設置・固定方法の煩雑化が想定された。そこで、脱型が不要な埋設タイプ・部材は全て工場加工とし、内側と外側で止水板を挟み込む 2 分割構造で計画した。止水板の内側はステンレス板を使用し、直接 PCa 部材にボルト固定する構造とし、外側は打設場所の視認性確保やパイプ類の貫通を容易にするためエキスパンドメタルを採用し、ボルトと溶接固定とした。

4. おわりに

転流トンネルの閉塞は、ダム工事の終盤の試験湛直前に施工することが一般的で、十分な施工日数の確保が難しいとが多い。今回の PCa 型枠を使用した転流トンネルの閉塞は、今後のダム工事の終盤の工程短縮や省人化に有効であることを実証した。なお、その 2 では主に玉来ダムでの施工実績について報告する。