

# 安威川ダム洪水吐き工プレキャスト化の設計と施工

大阪府 永江 敦 萩 信之 渡邊希美  
 (株)大林組 正会員 ○高橋敏樹 倉橋誠実  
 酒谷祐輔 金本裕治

## 1. はじめに

大阪府に位置する安威川ダムは、洪水調整、河川の正常な機能の維持、下流河川の環境改善を目的とした淀川水系安威川に建設するロックフィルダムである。このうち、洪水吐は左岸側に位置するが(図-1、橙色)、基礎掘削時に法面変状が生じ、法面切り直し、法面補強工が必要となったため、これらの追加工事を終えた後に治水機能を早期に発現させるべく、洪水吐き工を急速施工する必要が生じた。

そこで、洪水吐の側壁部分をプレキャスト化し、工程短縮を図ることとなった。本稿では、洪水吐側壁プレキャスト化の計画、設計および施工に関して報告する。

## 2. プレキャスト形状の検討

プレキャスト化を検討する範囲は、洪水吐のうち、法面对策工により着工開始時期が遅れた水路水平部分の左右上部側壁とした(図-2)。側壁下部は掘削部分も躯体の一部として構築する計画となっており、マス部材となるためプレキャスト化は行わず、場所打ちにて構築することとした。

工程短縮効果を上げるためには、プレキャストブロックを大型化し、ブロック数を減らすことが必要であるため、表-1に示すようなプレキャスト検討条件により、側壁の薄型化を図った。

コンクリート設計基準強度はプレキャスト製作サイクルも勘案して $40\text{N}/\text{mm}^2$ とし、かぶりは擁壁工指針<sup>1)</sup>の工場製作の場合に従って $25.6\text{mm}$ とした。ただし、主鉄筋芯かぶりは原設計同様の $100\text{mm}$ とし、プレキャスト化に伴う機械式継手スリーブなどのかぶりは $25.6\text{mm}$ まで許容することとした。引張主鉄筋は太径(D35)を使用して本数を減らし、場所打ち部から立ち上がる鉄筋に機械式継手が嵌合しないリスクを低減した。なお、せん断については、原設計と同様にせん断補強筋負担分を考慮せず、コンクリート負担分

のみで照査を満足する壁厚とした。

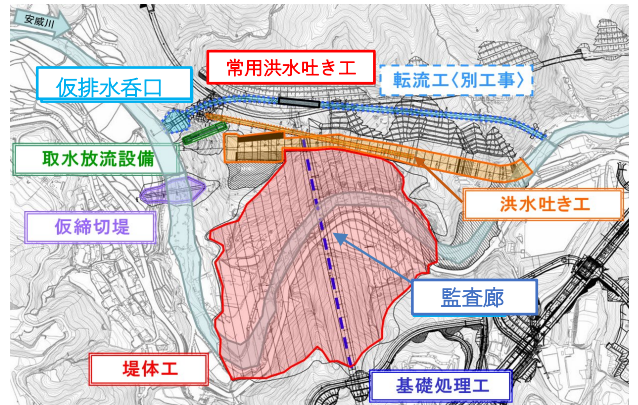


図-1 安威川ダム全体計画平面図

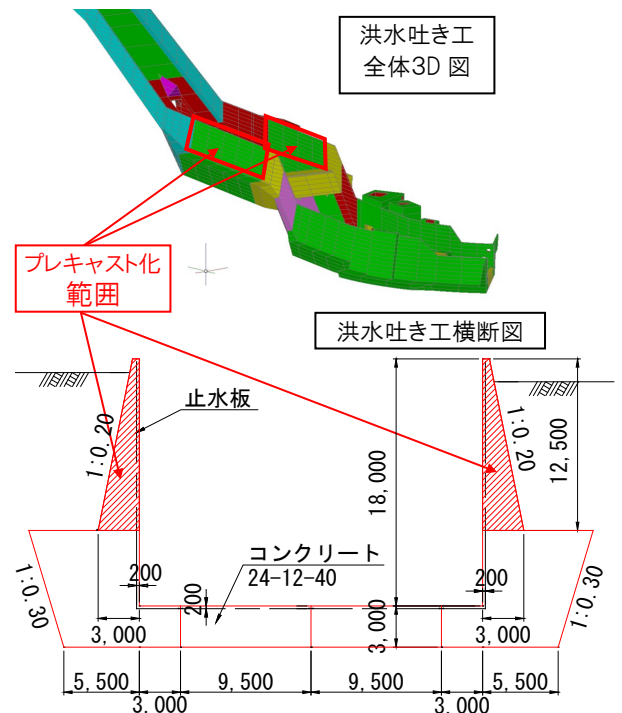


図-2 洪水吐プレキャスト化検討範囲

表-1 プレキャスト検討条件

項目	原設計	プレキャスト
コンクリート強度	$\sigma_{ck}=24\text{N}/\text{mm}^2$	$\sigma_{ck}=40\text{N}/\text{mm}^2$
鉄筋種別	SD345	SD345
かぶり	40mm	25.6mm
基部引張主鉄筋	D25@125mm	D35@150mm

キーワード プレキャスト化、工程短縮、ダム、洪水吐、設計、施工

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 (株)大林組 生産技術本部 技術第一部 TEL03-5769-1322

プレキャストブロック1基あたりの重量と寸法は、製作、運搬、及び現場施工時クレーン能力を勘案し、最大25t、水路方向の長さは2.0mとした。

水路方向のブロック分割に関しては、原設計のブロック長が12mのため6分割とし、高さ方向は側壁高さ12.5mを3分割した(図-3)。最終的に採用したプレキャストブロックの形状寸法を図-4に示す。

側壁各高さでの断面計算により必要部材厚を求め、ブロック形状を決定しているが、場所打ち部との側壁天端水平変位差を5mm程度に抑えるため、断面計算結果から100mm程度余裕を持たせた部材厚とした。

また、埋戻し仕上り面の上に露出する側壁天端部については、景観を考慮して原設計と同形状とした。

### 3. プレキャスト連結構造の検討

上下のプレキャストブロックは、側壁の鉛直方向鉄筋を機械式継手により接合し、水平目地はグラウト充填することにより一体化、水密性を確保する構造とした。

側壁の壁厚変化のため、地山側は壁面を傾斜させるが、地山側が傾斜、水路側が鉛直の場合、鉄筋が平行でないため、両側の鉄筋を機械式継手に嵌合することができない。そのため、各ブロック下端600mmの範囲の地山側壁面形状は鉛直とし、鉄筋および機械式継手を鉛直配置とした。

鉛直目地のうち、原設計と同じ12mごとのブロック間の目地では、原設計同様に止水板を設置することとした。プレキャストブロックを用いて止水板を設置するために、ブロックに切り欠きを設け、側壁の下部場所打ち部から立ち上がる止水板をこの中に保持して目地に無収縮モルタルを充填することでブロック目地の止水性を確保することとした(図-5, 6)。

鉛直目地のうち、止水板のないブロック同士の目地(リング間目地)では、目地に無収縮モルタルを充填することで止水性を確保することとした。

また、上記いずれの水平目地、鉛直目地にも、背面地山側にアスファルトシート防水を施工し、目地部を2重の止水構造として、止水性を担保した。

### 4. 施工方法の検討

#### (1) プレキャストブロック栈橋計画

施工効率を上げるため、洪水吐水路内部に仮設栈橋を設置した(図-7)。栈橋形状については、図-8に示すようにプレキャストブロック設置作業の2班同

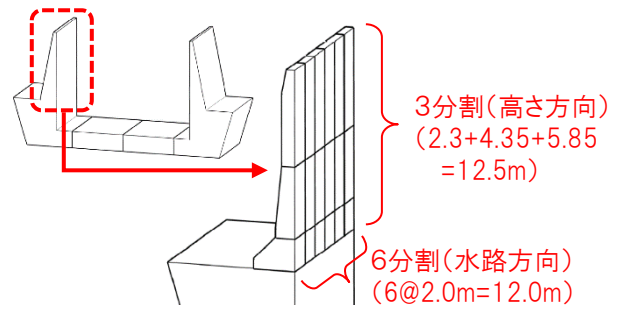


図-3 ブロック分割

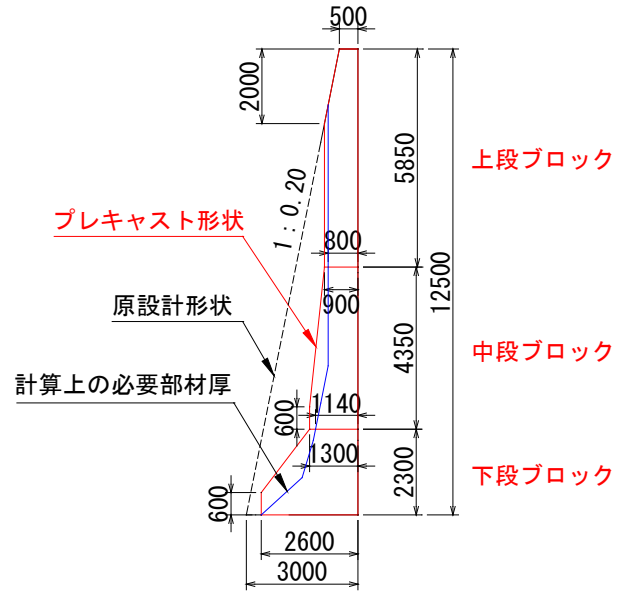


図-4 プレキャストブロックの形状寸法

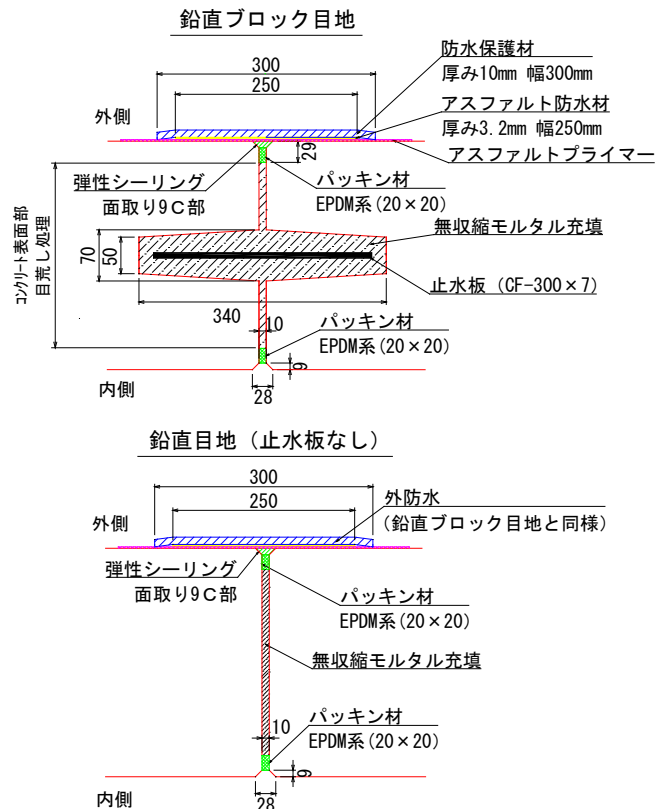


図-5 目地構造詳細図

時施工を可能とすべく、幅員 15m の T 字路型（乗り込み部は幅員 9m）を採用した。また、このような栈橋の配置することで、揚重設置作業と緊張・グラウト注入作業などの付帯作業を同時進行できる利点もあり、工程短縮に寄与した。

(2) 接合部鉄筋の精度確保

ブロックの鉛直方向鉄筋は機械式継手を用いて接合を行い、水平目地は機械式継手の充填モルタルを同時に施工して一体化する方法を用いた（図-9）。3段のうち最下段においては、場所打ち部から突出している鉄筋をブロック下端の機械式継手のスリーブに差し込むため、場所打ち部のコンクリート打設と鉄筋配置作業には高い精度管理が必要となる。そこで、場所打ち部の配筋用に工場加工した専用のテンプレートを鉄筋架台上に高精度で先行配置し、鉄筋設置後、木製のガイドパネルを用いて鉄筋頂部を追加固定した（図-10）。1ブロック当り（延長 L=2.0m）の連結鉄筋本数は 22 本であり、1本あたりの鉄筋と機械式継手スリーブ位置の許容誤差は約 12 mm（スリーブ内径 59 mm，差し筋径 34.9 mm⇒片側偏差許容値 12 mm）となる。測量の結果、鉄筋設置誤差は 3mm であり、鉄筋とスリーブが干渉する問題なく、全数のプレキャストブロック設置を完了できた。

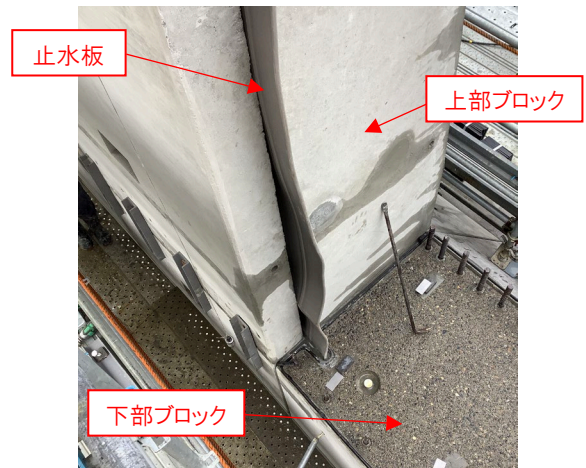


図-6 止水板配置状況

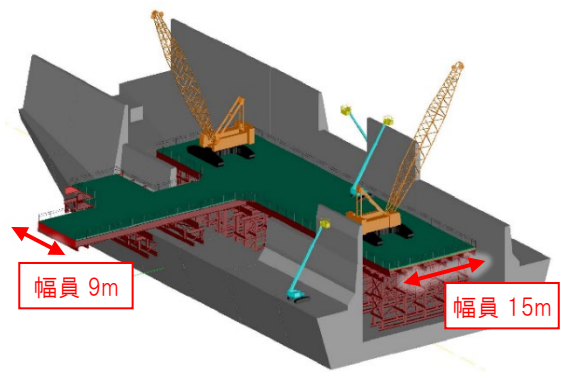


図-7 仮設栈橋概要図

5. 工程短縮効果

(1) プレキャスト化による工程短縮効果

プレキャストブロック形状の検討として、表-2 に示す工法比較を行い、最も工程短縮効果が大きく、コスト増も抑制できるプレキャスト案②の薄型のブロックを採用した。この案では、原設計と同形状とするプレキャスト案①に比べ、総重量を 40% 低減でき、また、120t クレーンを使用して最大 25t のブロック重量とすることで構成ブロック数も半減することがで

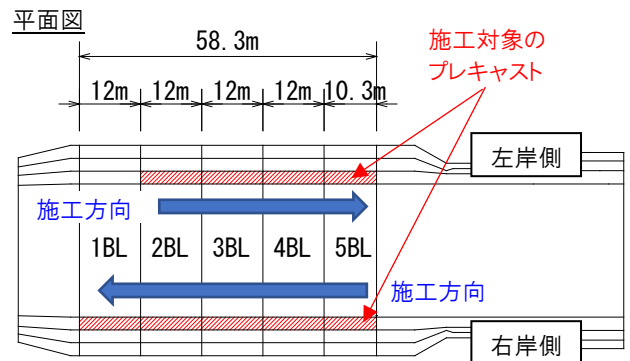
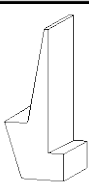
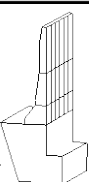


図-8 プレキャストブロック設置順序

表-2 工法比較

工法	原設計（場所打ち）	プレキャスト案①	プレキャスト案②（採用案）
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>場所打ちで側壁を構築</li> <li>側壁基部厚さ：3.0m</li> <li>側壁主筋（背面側）：D25@125mm</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>原設計と同形状のプレキャストで側壁を構築</li> <li>側壁基部厚さ：3.0m</li> <li>側壁主筋（背面側）：D29@150mm</li> <li>構成ブロック数：36個/BL</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>薄型化したプレキャストで側壁を構築</li> <li>側壁基部厚さ：2.6m</li> <li>側壁主筋（背面側）：D35@150mm</li> <li>構成ブロック数：18個/BL</li> </ul> 
施工期間	約14ヶ月	約6.5ヶ月 (プレキャスト製作期間は除く)	約5.0ヶ月 (プレキャスト製作期間は除く)
直接コスト	1（基準）	10	6

きた。施工開始前の栈橋架設工に 1.5 ヶ月時間を要することを考慮しても、施工性向上により工期を 9 ヶ月短縮（14 ヶ月→5 ヶ月）する計画となった。直接工事費ではプレキャストよりも場所打ちの方が優れているが、9 ヶ月分の工期短縮による一般管理費の減少により、トータルコストの削減も期待できた。

(2) 実施工程

プレキャスト案②による実施工程を表-3 に示す。途中で栈橋撤去のため約 3 週間のプレキャスト設置休止期間はあるが、計画工程の通り、約 5.0 ヶ月（プレキャスト製作期間は含まない）で現場施工を完了し、計画通り場所打ちと比較して工期を 9 ヶ月間短縮することができた。

プレキャストブロックの鉛直精度の調整に時間を要する場合がありますが、概ね 2~3 個/日の施工速度であったが、ブロックの据付不能といった致命的なトラブルに見舞われることなく、予定の数量を据え付けることができた。プレキャストブロックの設置状況を図-11 に示す。

6. まとめ

大型構造物であるダム洪水吐き工の工程短縮を図るため、構造性能を確保した上で、止水性および耐久性に配慮した洪水吐き側壁のプレキャスト化の計画・設計を行った。また、2 か所同時施工するための栈橋構造を採用し、プレキャストブロック同士を接合する鉄筋の嵌合不良が生じないように配筋位置管理を厳密に行う施工方法を計画した。

結果として、品質上、工程上の問題なくプレキャスト擁壁の急速施工を無事に完了することができた。今後の大型ダム構造物のプレキャスト化検討の一助となれば幸いである。

表-3 プレキャスト側壁の実施工程

施工箇所	数量 ※)	施工期間 (月)				
		1	2	3	4	5
右側壁	2BL 18					
	3BL 18					
	4BL 18					
	5BL 15					
	1BL 18					
左側壁	2BL 18					
	3BL 18					
	4BL 18					
	5BL 15					
	1BL 18					

※) 数量はプレキャストブロックの数

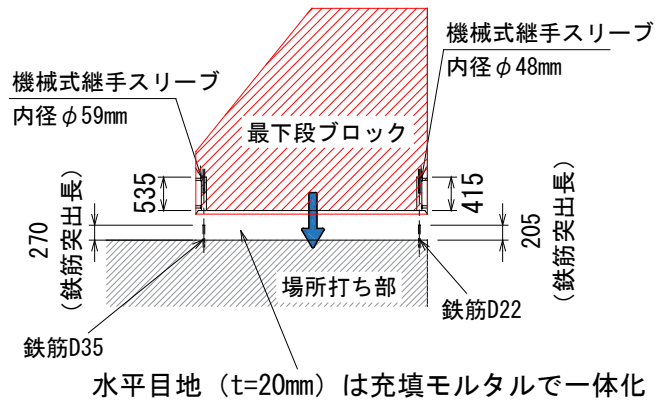


図-9 水平目地のブロック接合方法

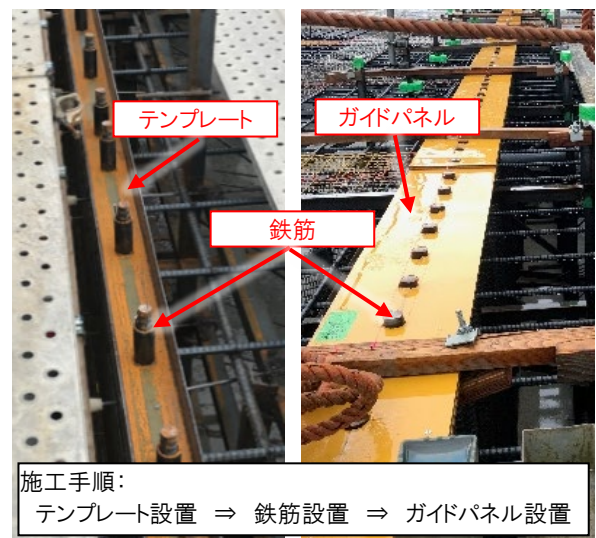


図-10 鉄筋用テンプレートおよびガイドパネル

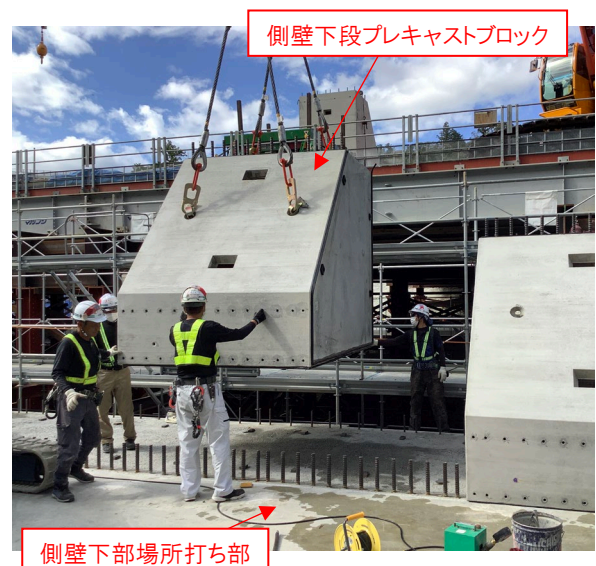


図-11 プレキャストブロック設置状況

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路土工—擁壁工指針（平成 24 年度版）, 2012. 9