

張出構造部の CIM 活用と複合プレキャスト構造による施工合理化

| | | | |
|-----------|-----|-----|----|
| (株) 大林組 | 正会員 | ○大成 | 嘉希 |
| (株) 大林組 | 正会員 | 木下 | 真吾 |
| (株) 大林組 | 正会員 | 小俣 | 光弘 |
| (独) 水資源機構 | | 飯島 | 芳則 |

1. はじめに

川上ダム本体建設工事は、堤高 84m、堤長 334m、堤体積 45.5 万 m³ の重力式コンクリートダムを築造する工事である。洪水吐設備工事・取水設備工事・電気配管工事等の別発注工事と作業調整を行いながら遅延なく施工を進めるため、プレキャストを積極導入し、山中ら¹⁾による施工段階での BIM/CIM(以下、施工 CIM)の導入とデジタルツインの運用により合理化施工を進めてきた。

2. 課題とプレキャスト化検討

本工事の取水構造部は 2.5m の張り出し構造に加え、躯体内に機械設備、電気設備、観測設備、建築建屋基礎が埋設される複雑な構造であった(図-1)。当初設計の張出部の施工方法は、張出直下の躯体に仮設の大型ブラケットを設置し、ブラケット足場上に施工足場や支保工を組立て、コンクリートを打設する計画であった。この方法では、後続の機械設備工事が作業する工程が確保できないという課題が存在した。また、前述したように複数の別発注工事の設備が埋設されるため、他工事を統合した新たな CIM が必要となった。

まず施工方法の改善策として、張出部材を隙間なくプレキャスト化し支保構造を内部支保とすることで、外部張出足場を削減する方法を検討した。床版部のみをプレキャスト化するハーフプレキャストを採用することで、分割数を減らすことが可能となり、部材に鋼材を取付けることで内部支保の構造を確保した(図-2)。張出ブラケットが不要となり、既製品を据え付けることで、養生期間・支保工・型枠設置撤去作業を省略した。結果、30 日間の工程短縮が可能となり、後続工事の作業工程を確保することができた。

次に別工事との干渉に対して、自主的に各工事の異なるソフトで描かれた図面を Navis Works で合成して、デジタルツインの施工 CIM を完成させ、照査を行った(図-3)。干渉が確認された壁面部には薄肉高強度繊維補強パネルを使用し、必要部材強度確保と干渉を回避した。これらは、別途発注工事まで考慮した CIM によるマネジメントと言える。

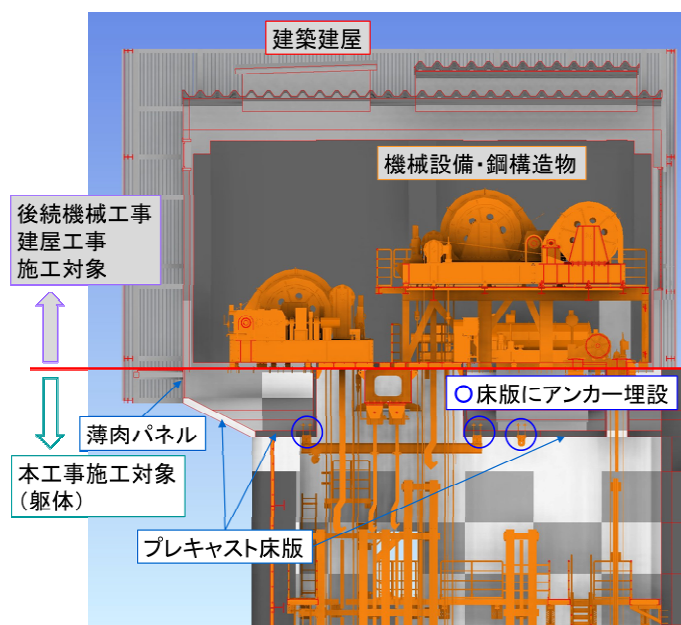


図-1 取水塔設備詳細図

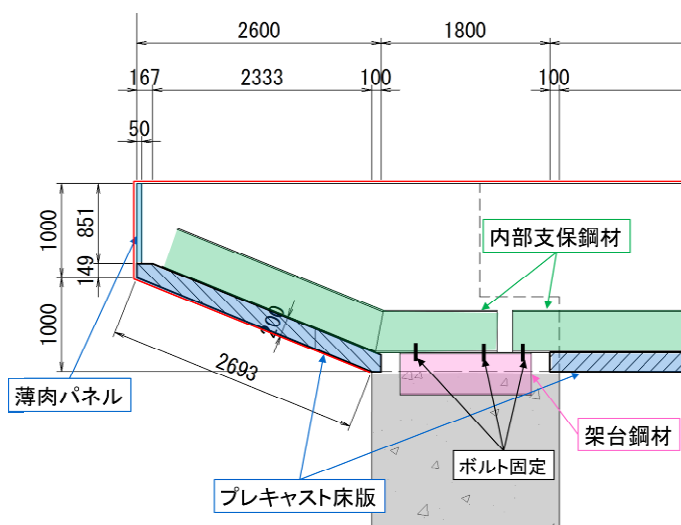


図-2 張出構造プレキャスト床版

キーワード プレキャスト, 施工 CIM, デジタルツイン, Navis Works, 施工合理化

連絡先 〒108-8502 東京都港区港町 2-15-2 品川インターシティ B 棟 TEL 03-5722-1322



図-3 デジタルツイン・施工 CIM による検討

3. プレキャスト化による合理化施工

プレキャスト部材は支保鋼材と一体化させた状態で工場から搬入し、手摺等の安全設備を仮置き場で設置してから現場に据え付けた。さらに Navis Works のタイムライナー機能を用いて予め架設手順を見える化することで、施工の際に作業員全員が内容を理解し、作業を滞りなく行うことができた(図-4)。関連工事との作業調整も円滑に行い、限られた工程内での作業が可能となった。架設時には、片持ち張出構造となるため、鋼材のたわみを計算し上げ越しを行い、張出先端部の通りを管理しながら架設を行った。また、施工 CIM により干渉確認・回避の検討を事前に行っていたことで、他工事の埋設物との干渉なく施工を進めることができた(図-3)。

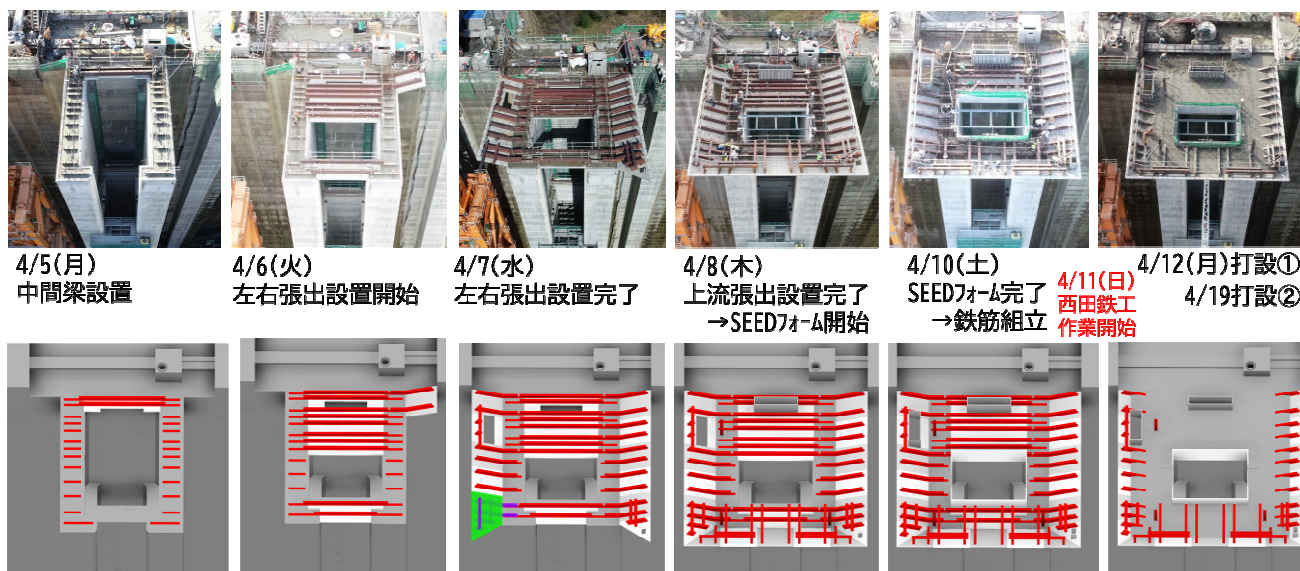


図-4 タイムライナーによる検討(下段)と実施工(上段)

4. おわりに

今回の取り組みでは、プレキャストを積極導入しながら合理化施工を進めた結果、工事工程の確保という目的を達成できた。またプレキャスト導入にあたっては、各図面を集約しデジタルツインを作成することが、詳細な検討を行う上で有効であると確認できた。デジタルツインを用いて、施工手順の検討を行うことで生産性や安全性の向上につながった。本稿が建設現場全体の働き方改革の一助になれば幸いである。

参考文献

- 1) 山中哲志, 小俣光弘, 松尾昂祐: 川上ダム本体建設工事における施工 CIM の導入, 令和3年度土木学会全国大会第76回年次学術講演会, VI-707
- 2) 小俣光弘, 上高克弘, 山中哲志, 富行穂: 川上ダム本体建設工事の施工工法に関する論理的考察, ダム工学 32巻1号, pp. 28-39