

立野ダム建設（一期）工事における CIM の活用

西松建設(株)九州支社 正会員 ○川口 航
 西松建設(株)技術研究所 正会員 佐藤 靖彦
 西松建設(株)CIM 推進室 正会員 川口 幸治

1. はじめに

立野ダム建設事業では、ダムの調査・測量・設計、施工、維持管理において一元的に 3 次元モデルを共有・活用、発展させ、各業務の効率化・高度化を図るため、CIM 活用の試行・検証が行われている。立野ダム建設（一期）工事においても、「施工段階」における CIM の活用を進めている（図－1）。本稿では現在施工中の堤体基礎掘削における CIM の活用について報告を行う。



図－1 立野ダム 3 次元モデル（施工段階）

2. 設計照査における CIM の活用

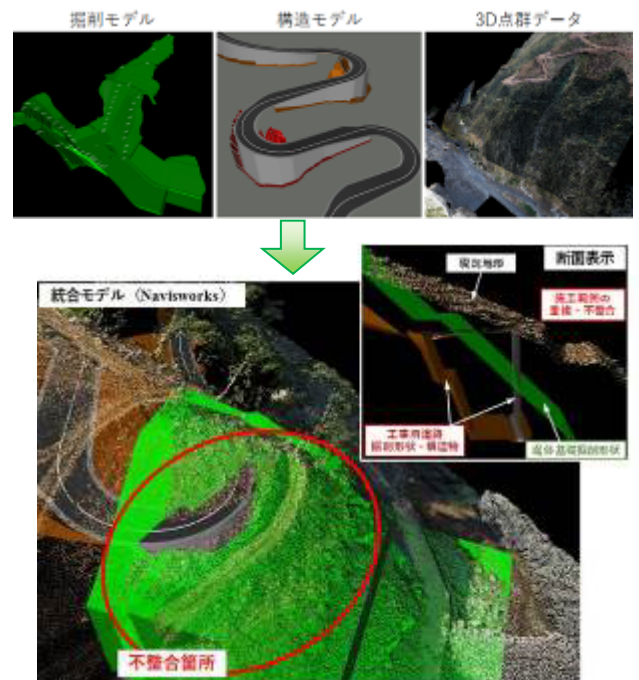
(1) 背景

受注者は工事の施工に当たり、設計図面に誤謬が無いかが照査を行う必要があるが、複数工種の施工範囲が隣接又は重複する箇所においては、各図面に整合が取れていない誤謬を発見することがある。本工事では、堤体基礎掘削と工事用道路構築工事の施工範囲が重複する箇所において不整合があることが判明し、その箇所を特定・確認して設計変更協議を行う際に CIM モデルを活用した。

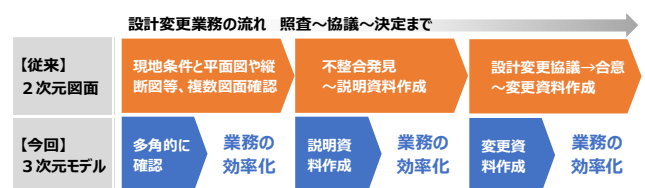
(2) 活用内容

本工事では、設計段階で作成された CIM モデル（発注者より受領）と、受注者で事前に作成した各工種の掘削形状及び構造物の CIM モデル、UAV 及び地上 LS 計測による着工前の点群データを有していたため、それらの各モデルを CIM 統合ソフト（Navisworks）により統合した（図－2）。

統合モデルを用いて受発注者間の打合せを行い、当該箇所を様々な視点から見せ、断面を表示させたりすることで、即座に問題点を確認・共有でき、その議場にて対策案の意見交換が可能となった。従来の検討業務との比較イメージを図－3に示す。



図－2 統合モデル（不整合個所の発見）



図－3 業務効率化のイメージ

3. 施工計画における CIM の活用

(1) 背景

本工事の堤体基礎掘削範囲の地山は、掘削勾配より高角度で急峻なため、下部への掘削が進むにつれて掘削施工盤が狭隘となり、重機の作業スペースが確保できるか否かの検討が必要となった。また、掘削施工中に掘削形状の修正が発生したため、手戻り作業を発生させない確実な計画が早急に求められた。

キーワード CIM, 3次元モデル, 施工シミュレーション, 見える化, ダム工事

連絡先 〒810-0022 福岡県福岡市中央区薬院1丁目14番5号 西松建設(株)九州支社 TEL 092-771-3120

ため、CIM モデルを用い、詳細かつ確実性の高い掘削計画の検討を目指した。

(2) 活用内容

CIM モデルの作成にあたっては、掘削形状 CIM モデルと、着工前及び施工中の地形モデルを統合したモデルに重機の 3 次元モデルを配置することで、下部へ掘削が進行した際に重機足場となる施工盤がどの程度確保可能か、ステップ毎の施工シミュレーションを行った (図-4)。

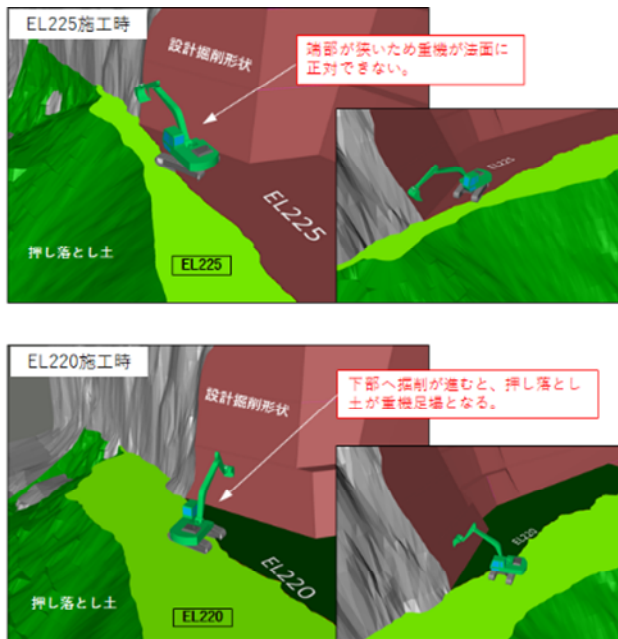


図-4 狭隘部の施工ステップ

上記で作成した CIM モデルを用いて、施工管理職員及び現場技術者(職長)を含めた関係者間で掘削計画の検討を実施した。予め作成した施工ステップモデルを事前情報として確認し、その後 CIM モデルを閲覧しながら最適な施工方法について意見交換を行った。具体的に「掘削盤が EL 何 m まで下がった際の重機足場は幅員何 m か」、「重機が近寄れる位置から掘削対象まで何 m か」など、3 次元ならではの視点による施工の可否判断がなされた。

本工事では ICT 施工により、MG (マシンガイダンス) や MC (マシンコントロール) 使用のバックホウと大型ブレーカを導入し、丁張り設置の省力化を実現している。その反面、設計掘削形状の目安になる丁張りが現場に無いため、現場での施工イメージが湧きにくいという難点がある。現場技術者を含めて CIM モデルを確認することにより、問題点の共有・解決とともに施工上の懸念解消、更には安全性の向上につながった (図-5)。

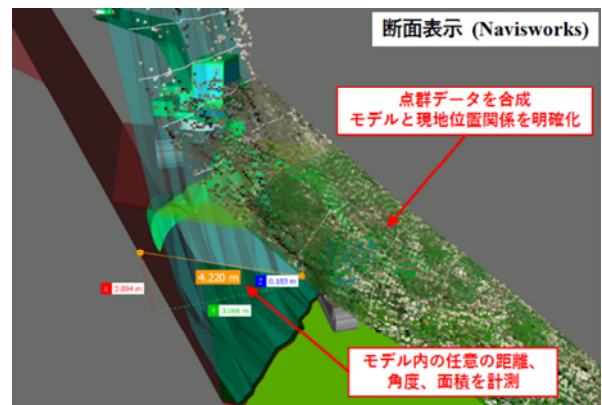


図-5 詳細施工検討図

4. 工事広報活動への利用

(1) 背景

ダム工事は、立地条件やその施工内容により、広報の重要性が高い。近隣住民の方々や見学者対応、新規入場者教育などあらゆるシーンで、現地の景観にどのようにダムが築造されるかということを視覚的に理解してもらうことが重要となる。

(2) 活用内容

3D モデル化した施工ステップを QR コードにてスマートフォンなどの情報端末で読み取れるようにした (図-6)。それらを現場でかざすことで見える化を実現し、理解促進につなげた。



図-6 VR による広報

5. まとめ

今回、堤体基礎掘削において CIM 活用し、3 次元モデルの可視化によって事前に問題点を抽出・共有し、解決策を見出すことができた。設計照査と施工計画のツールとして、合意形成に有効であった。また関係者の理解を促進する役割も大きい。

今後、ダム堤体コンクリートの打設施工でも、ダム本体の施工・品質情報を付与し、施工段階での活用を進めるとともに、蓄積したデータが維持管理のプロセスへつながるよう活用を図っていきたい。

最後に、指導頂いた関係各位に感謝いたします。