

頭首工の設計における BIM/CIM 活用事例 Case Study on the Use of BIM/CIM in the Design of Headworks

若月 幹尚
Wakatsuki Motohisa

1. はじめに

人口減少社会において農業の競争力を強化し、国土強靱化を着実に進めるためには、情報化施工技術や BIM/CIM の活用による農業農村整備の一連のプロセスの効率化・高度化が不可欠である。農林水産省では、水路工やダム等の工種毎に「BIM/CIM 活用ガイドライン（案）」の作成を進めているところであるが、本報では、新設頭首工を対象に、3次元モデルを作成・活用することを通じて得られた設計段階における BIM/CIM の有効性と課題について報告する。

2. 頭首工 BIM/CIM モデルの作成

3次元モデル化の対象とした頭首工は、洪水吐2径間（ゴム袋体支持式鋼製起伏ゲート）を有する杭基礎形式の取水堰である。本施設周辺では面的な3次元計測による測量を実施していないため、地形モデルは、国土地理院で公表している基盤地図情報の数値標高モデルを利用し、これに航空写真及び建物データを合成し作成した。構造物モデルは、基本設計時の2次元図面に基づき、土木構造物の各種寸法を詳細度300で正確に作成したが、機械設備のほかコンクリート二次製品や鋼矢板等の詳細形状は外形寸法を合わせる程度の精度（詳細度200）で作成した。地質・土質モデルは、堰軸方向のボーリングデータに基づき、ソリッドモデルで作成し、地形及び構造物モデルと統合し完成させた。

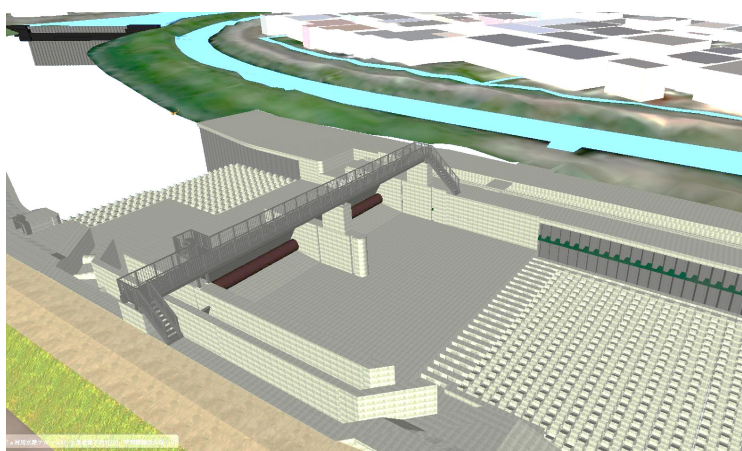


図-1 作成した頭首工の統合モデル

Fig-1 Integrated headworks model created

3. BIM/CIM 活用の効果と課題

3.1 モデル活用の効果

作成したモデルは、周辺地形との整合性や既設取水路との接続性を検討する上で有用であった。また、管理用設備として監視カメラを計画していたが、モデル上で任意の点からの施設の視認範囲を確認し、カメラの設置位置や台数の検討に活用した。更に、構造単位毎にコンクリート体積を正確に算出できることも確認した。

加えて、作成した統合モデルに工事用道路等の仮設構造物を付加した「仮設モデル」は、関係自治体や地元住民への説明において、迅速な合意形成を図る上で効果的であった。

3.2 モデル活用の課題

3次元モデルからの切り出しによる2次元図面の作成や数量計算の活用においては詳細度300のモデルが必要である一方、地元関係者への概要説明などでは詳細度200レベルのモデルで支障はなかった。

3次元モデルは、その詳細度によりモデル構築に要する時間が大きく影響を受けるため、建設プロセス毎に活用目的を明確にし、頭首工の構成要素毎の作り込みレベルを適切に設定することが重要となる。

また、地形モデルの作成に利用した国土地理院の数値標高モデルは5mメッシュの精度であるため、現況地形とのすり付け等を検討する上での正確性に欠ける部分があった。そこで、3次元CADソフトウェアの「コリドー機能」を利用し、既存の河川縦横断測量成果の2次元図面を用いて3次元モデルを作成し、数値標高モデルと合成することで、ある程度の改善ができた。しかし、この方法では、縦断方向の測量間隔や断面変化点多寡等により、再現性が左右された。

現況地形を3次元計測する方法として、レーザ計測や写真測量などが用いられるが、樹木等の地表物の除去（フィルタリング）や水中部の地形把握などにおいては技術的課題が残る。地形情報の正確な取得や構造物を含めた2次元データの3次元化技術の向上により、BIM/CIMモデル作成の効率化や活用範囲の拡大が期待される。

4. おわりに

農業農村整備分野では、情報化施工技術の導入事例は増加傾向にあるが、調査設計や維持管理段階でのBIM/CIMは、まだ始まったばかりである。現状では、3次元モデルの作成及び活用に必要なハードウェア・ソフトウェアの導入コスト、専門技術者の不足、作業負荷なども課題となっている。しかし、今後、3次元モデルの作成だけでなく、積算システムや構造解析ソフトウェアとのデータ連携などが容易となれば、活用が更に広がることが予想される。



図-2 関係者説明に活用した仮設モデル
Fig-2 Temporary construction model used for explanations to stakeholders

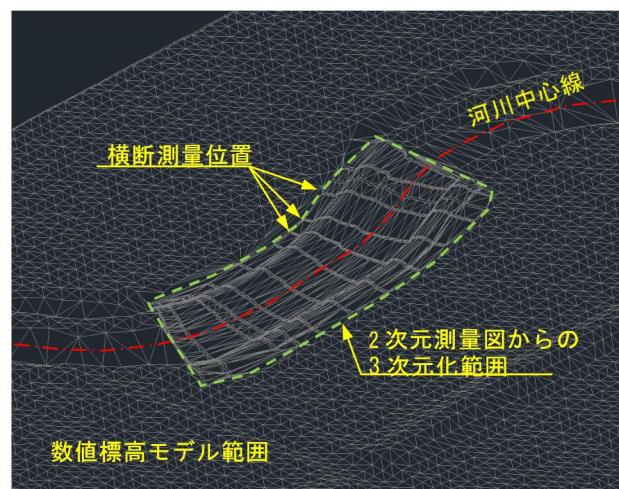


図-3 縦横断測量図面の3次元化
Fig-3 3D conversion of longitudinal and cross-sectional survey drawings