

小石原川ダム建設事業における CIM の活用事例

(独)水資源機構 正会員 ○宮崎 智也
(独)水資源機構 正会員 有馬 慎一郎

1. はじめに

独立行政法人水資源機構が福岡県内で建設中の小石原川ダムでは、平成 27 年度から本体工事発注手続きと並行して、ダムの設計・施工・維持管理の一貫した CIM の構築と活用方法の検討を開始し、各段階において得られる属性情報を付与できるようシステムを構築した。現在は、ダム本体建設工事等の施工管理・品質管理・出来形管理等の情報を CIM に集積し、工事監督の現場等で活用を進めている。

本稿では、ロックフィルダムの基礎処理工及び盛立工における CIM の活用事例を報告するものである。

2. 小石原川ダムにおける CIM システム

小石原川ダムの CIM システムでは、ダムサイトおよび貯水池周辺の地形、地質情報（地質図・岩級区分図・ルジオンマップ）、ダム堤体、各種構造物（洪水吐き、取水放流施設等）を 3 次元でモデル化した。3 次元モデルには属性情報を外部参照として関連付けるリンクを構築し、加えて基礎処理工及び盛立工では一部属性情報を直接付与することにより、モデル上での検索・シミュレートといった機能を実装している。

システムの管理・更新にあたっては、発注者である水資源機構と設計業務受注者、ダム本体建設工事受注者でデータを共有するクラウド環境を整備し、これにより施工データや 3 次元モデルの更新が速やかに確認できるものとなっている。

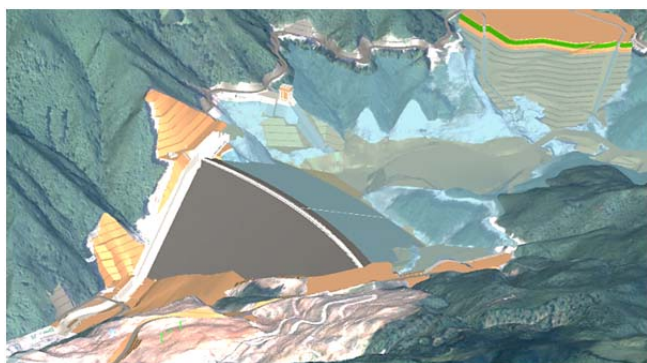


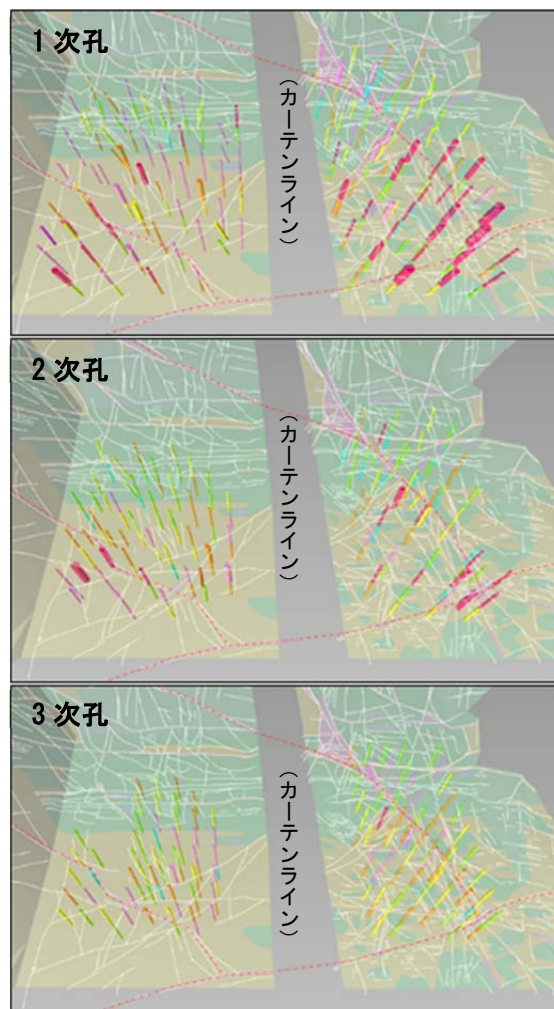
図-1 CIM でモデル化した小石原川ダム（全体）

3. 基礎処理工における活用

図-2 は、ブランケットグラウチングの結果を CIM でモデル化したものの一例である。グラウチングを円柱として表示し、色でルジオン値を、径でセメント注入量を区分した。

属性情報として各孔の次数やルジオン値等を直接付与しており、図示するように全体から 1 次孔、2 次孔、3 次孔を検索、抽出することが CIM 上で容易に可能で、遮水性の改良が進んでいることが一見して確認できる。

また、外部参照の属性情報としてグラウチング日報を関連付けており、注入チャート等の詳細情報へアクセスすることも CIM から素早く実施できる。



凡例 柱状図 50<Lu 20<Lu≤50 10<Lu≤20 5<Lu≤10 2<Lu≤5 Lu≤2
岩級区分 CH級 CM級 CL級 D級

図-2 ブランケットグラウチングの結果（次数別）

キーワード ダム, CIM, 基礎処理, 盛立

連絡先 〒838-0019 福岡県朝倉市上秋月 1373 番地 1 (独) 水資源機構 朝倉総合事業所 TEL 0946-25-1100

また、CIM では、任意の視点や断面を表示し、また別途モデル化している岩級区分図や断層の情報を組み合わせることができる。これによりグラウチングの結果をより三次元的に理解することが可能となる。

図-3 は、ブランケットグラウチング結果をダム軸方向に切り取った図であり、調査設計時の岩級区分断面図を重ねた。調査設計時の想定として、ブロック内の左岸側には断層が通っており、岩級も右岸側に CH 級が分布するのに対して左岸側は CM 級が主体であった。グラウチングの結果においても実際に左岸側の透水性が高い傾向にあることが確認できる。

断層や岩級等の一連の地質情報は、調査設計時の想定に対して大きな相違はなく整合がとれることから、遮水性の改良が適切に行われていると説明できる。

このように、CIM 上で調査設計時点の想定と、施工時に得られた情報（掘削面スケッチ、グラウチング）とを組み合わせ、考察することで、水理地質構造のより正確な理解・評価に資することができ、施工の信頼性向上に寄与している。

カーテングラウチングの施工では、新たに得られるボーリングコアやボアホールスキュナ画像の施工時情報を取り込み、断層等の分布を含めた水理地質構造の検証を行いつつ確実な遮水性改良を進めていく予定である。

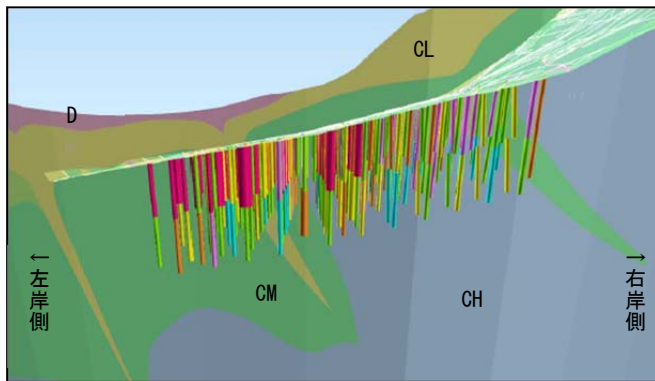


図-3 グ라우チング結果と地質情報の組み合わせ（岩級）

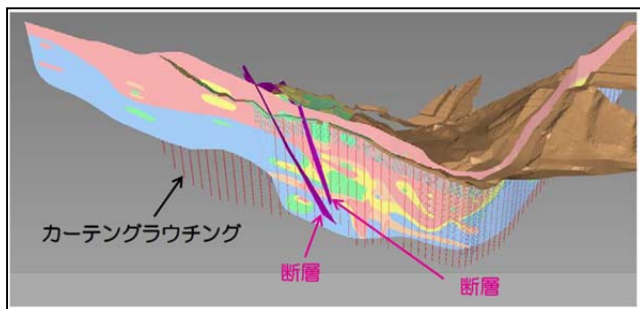


図-4 カーテングラウチング（設計段階モデル）

4. 盛立工における活用

盛立工では、品質管理記録（密度、含水比、粒度、突き固め曲線、透水係数）、施工管理記録（転圧回数、施工位置（座標、標高、施工日））が属性情報として整理される。

ダム本体建設工事受注者が作成する転圧管理記録から盛立出来形を 3 次元モデル化し、属性情報を直接付与することによって基礎処理工と同様に条件検索等が可能とした。これによって、CIM 上において属性情報項目の分布や履歴の確認ができ、今後のデータの蓄積によって、堤体品質をより正確に把握することを目指している。

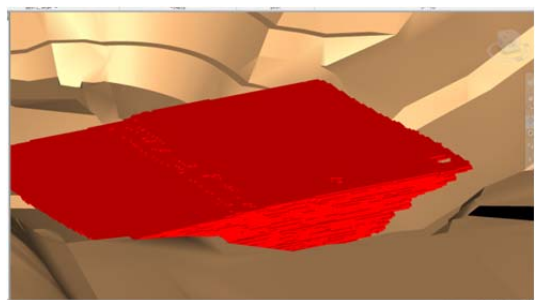


図-5 盛立出来形の 3 次元モデル化事例

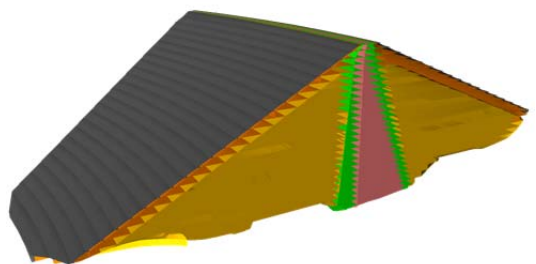


図-6 堤体断面（設計段階モデル）

5. まとめ

小石原川ダム建設事業は、ダム堤体盛立、洪水吐き・監査廊コンクリート打設、基礎処理等ダム工事の最盛期を迎え、膨大な施工を短期間で進めていくことになる。基礎処理工や盛立工における取り組みを行いつつ、さらに発展させながら、設計時あるいは施工時の膨大な情報を効率的に蓄積・活用し、工事監督の効率化をつなげていきたい。

また、設計時から施工時に至る情報を効率的に蓄積・活用し、効率的な維持管理へ継承を進めるべく、設計、工事監督、施設管理などあらゆる視点から、CIM の構成や運用方法を検証・改訂し、より高度かつ効率的な施設の維持管理を目指していきたい。