

砂防堰堤の予備設計における BIM/CIM 活用事例

株式会社エイト日本技術開発 楠本 大輔
田崎 健治
○小原 有貴子

1. はじめに

国土交通省は、令和5年度からすべての公共工事において BIM/CIM を原則適用する方針を示しており、大阪府でも同時期から BIM/CIM 適用業務の試行を進めている。¹⁾

本業務は上記試行による「BIM/CIM 適用業務(発注者指定型)」であり、砂防堰堤予備設計検討にて3次元モデルの活用を行った。本論文ではその活用事例を報告する。

2. BIM/CIM の活用とその効果

大阪府の実施方針¹⁾に従い、受発注者間で協議し決定した項目に合わせて検討を行った。

砂防堰堤設計検討項目における、BIM/CIM 活用実施内容とその効果について下記にまとめる。

(1) 配置計画検討

堰堤モデルと地形モデルを重ね合わせ、堰堤3案の施設配置検討の妥当性を確認した。

検討モデルにより、堰堤3案の地山嵌入状況の妥当性が確認できた。加えて、最下流案は支溪からの土石流が非越流部に直撃することが想定された。その結果、透過部幅を拡幅する等の修正を行い、施設配置計画の比較案検討において精度向上を図った。

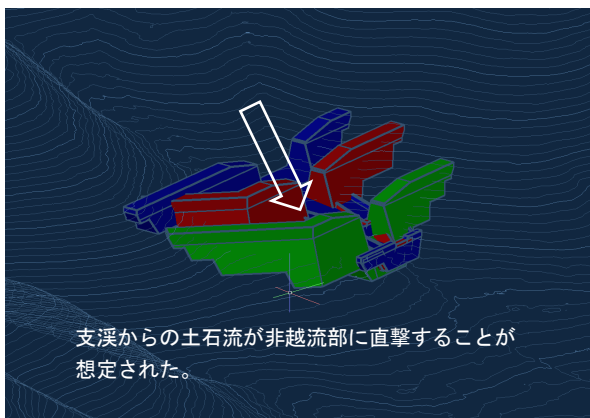


図-1 3案比較検討モデル

(2) 仮設・施工計画検討

施工ステップごとに3次元モデルを作成し、施工計画の実現性を確認した。

各ステップにおいて3次元モデルを作成し、仮設道路や建機モデル、仮排水管計画を重ねることで施工イメージを視覚化し、第三者への具体的な施工イメージの共有・理解

に貢献した。

また、各ステップの最適な仮設道路位置や仮排水計画を検討し、詳細検討や施工時の手戻りの最小化を図ることが出来た。

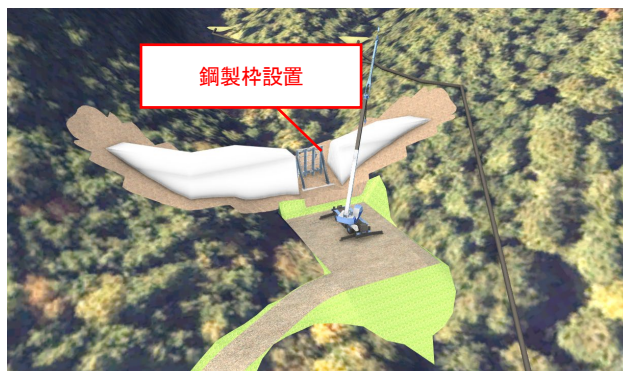


図-2 施工ステップ抜粋(鋼製枠設置)

(3) 完成イメージと景観検討

堰堤完成イメージを、地元住民説明会における活用を想定して視覚化した。その際、地元間伐材の有効活用の一環として杉板型枠を使用することを念頭に、堰堤下流面側を杉板型枠模様近似したテクスチャを用いて表現した。

堰堤と保全対象人家、周辺の植生状況を合わせた統合モデルによる完成イメージを作成し、第三者への堰堤設置時のイメージの共有・理解へ貢献した。

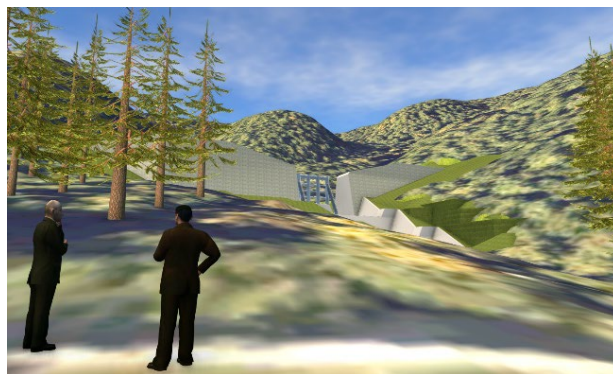


図-3 完成イメージモデル

(4) 埋戻し形状検討

2次元図面にて形状を検討し、3次元にて施工時の実現性を高めた盛土形状を再度検討するとともに現地地形との取り合いについて視覚化した。

埋戻し部(間詰工や法面保護)の形状把握は、堰堤軸横

断面を基に作図しなければ困難であり、通常詳細設計における検討作業となる。しかし、掘削影響範囲や本堤等主要構造物の配置、現況地形に合わせて3次元モデルを作成することにより、構造一般図からでは困難な埋戻し部の具体的な形状の設定が可能となった。

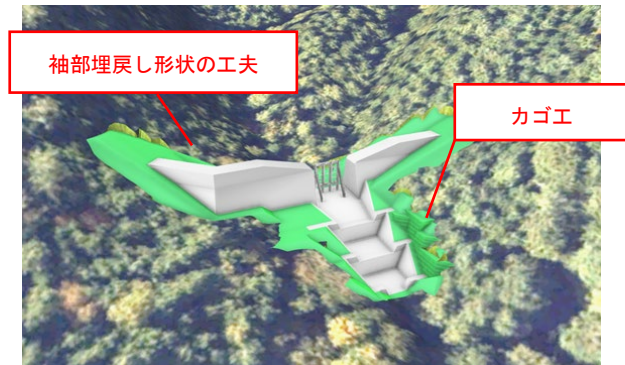


図-4 埋戻し形状モデル

(5) 用地買収範囲の確認

3次元モデルに複数情報(受領した割り込み図と用地買収範囲、堆砂モデルなど)の重ね合わせを行い、3次元での位置関係の確認を行った。

統合モデルにて重ね合わせることで、各情報の位置関係や干渉の有無等が確認可能となった。これにより、用地買収交渉先の地権者に対して、堰堤設置後の状況説明が容易になる等の効果が期待できる。

また、大阪府 砂防設備技術指針(案)において、構造物周辺の用地買収範囲は「掘削影響範囲外縁から+2m」²⁾とされているが、埋戻し法面や擁壁がその範囲内に収まらない場合は、追加用地買収が必要となるおそれがある。本検討では、3次元モデルを用いて埋戻しの影響を考慮することで、予備設計段階における用地買収範囲の把握について、精度向上を図ることができた。

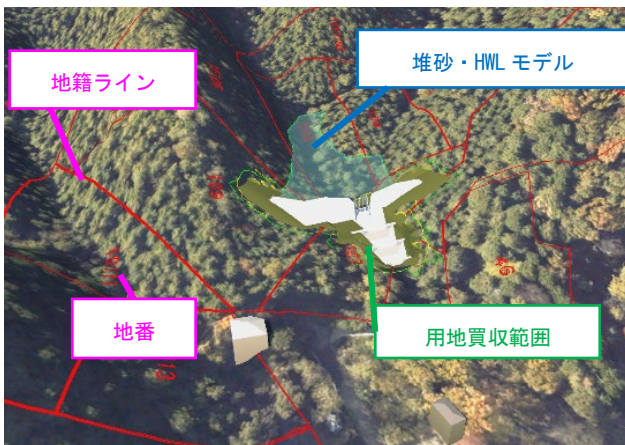


図-5 重ね合わせモデル

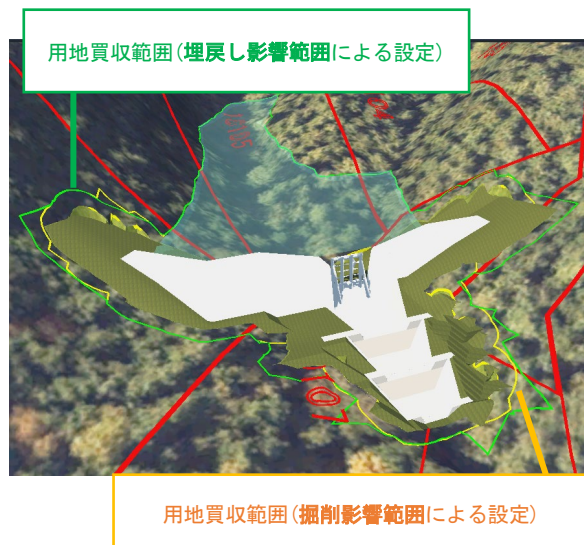


図-6 用地買収範囲の精度向上

3. まとめ

3次元モデルを作成し、各種検討の深化に活用した結果、以下のような効果が得られた。

- ・土石流捕捉の確実性を考慮した施設配置計画立案
- ・堰堤完成イメージ共有の促進
- ・地形改変を最小化した仮設計画立案
- ・2次元図面での把握が困難な埋戻し形状の視覚的表現
- ・用地買収範囲把握の精度向上

本件は予備設計業務であるが、3次元モデルを活用することで、今後の検討を見据えた具体的な計画を行うことができた。さらに、検討イメージを視覚的に伝えられることで、協議の際に共通した具体的な現場イメージを持つことにより、円滑な話し合いを行うことができた。

参考文献

- 1) 大阪府都市整備部：土木事業における BIM/CIM 適用に関する試行方針, R5. 4. 1
- 2) 大阪府都市整備部河川室河川環境課：大阪府 砂防設備技術指針(案) No. 4, H29. 3 参-12