

前田地区大谷川樋門築造工事

発注者：近畿地方整備局福知山河川国道事務所
受注者：株式会社 第一土木

BIM/CIM工事の実践

- ① 発注された2D図面を3D化し、設計照査や施工計画、安全管理や出来形管理など工事のあらゆる段階で3Dモデルをフル活用する試みを行った。適時的確な設計変更や整合性・干渉の確認が迅速に行えたため手戻りの減少や工期短縮につながった。業者間の打合せも可視化されたモデルで行え、危険箇所の発見にも効果があった。
- ② 出来形管理では樋門本体内部や壁面などこれまで測定・評価する事が困難であった箇所にも挑戦し、躯体すべての寸法を網羅する成果を達成した。端部寸法だけでなく面管理によるヒートマップ評価を成功させ、今後の「ICT構造物」の推進に有用なノウハウを取得することが出来た。
- ③ 福知山河川国道事務所主催で管内の地元建設業者や地方公共団体を対象に勉強会と現場見学会をそれぞれ実施し、3Dデータの作成要領や施工への活かし方などの理解を深める活動を行った。

現場でのBIM/CIM活用工程

活用内容	準備工	樋門・樋管	堤外水路	堤内水路	盛土工	3D納品
設計CIMモデル作成						
躯体設計3Dモデル作成	■					
配筋3Dモデル作成	■					
付帯構造物3Dモデル作成	■					
現況データの取得						
基準点測量	■					
ドローンによる起工測量	■					
現況点群データ解析	■					
設計CIMモデルとの整合	■					
施工準備						
施工計画の作成	■					
CIMモデルの活用						
土工範囲、掘削手順の検討	■					
配筋干渉チェック	■					
足場、型枠施工検討	■					
揚重機選定計画	■					
コンクリート打設計画	■					
4D施工ステップモデル作成	■					
3次元計測（ドローンレーザースキャナ）						
3次元計測データを用いた出来形評価						
土工出来形評価		■			■	
躯体出来形評価			■	■		
統合モデルの作成						■
電子納品						■
3D完成図納品						■

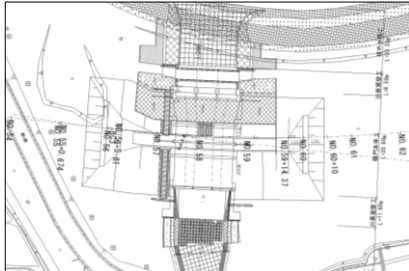
BIM/CIM勉強会



現場見学会

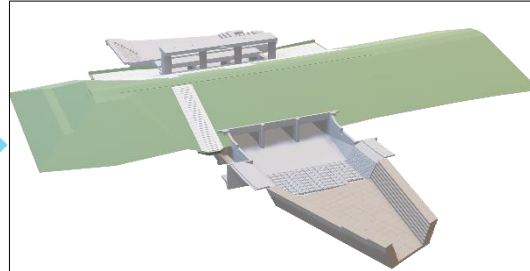


2D発注図面



3D化し、
モデル作成

3Dモデル



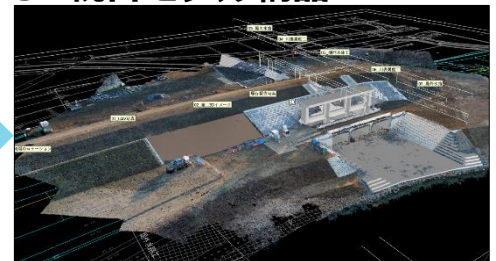
施工計画・
設計照査等に活用

施工



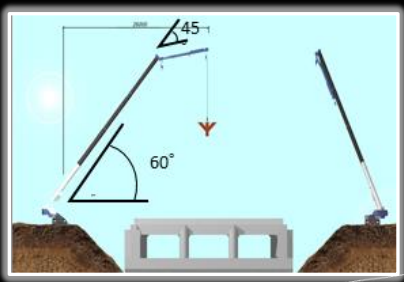
出来形評価
3D完成図

3D統合モデル納品



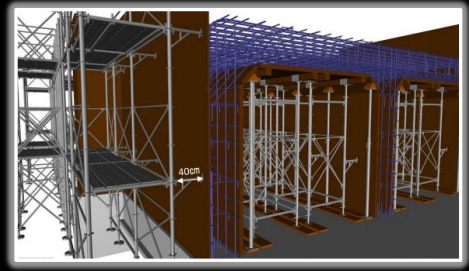
※様々なデータが統合された3Dデータ
各部の詳細な情報を表示できる

BIM/CIMモデルの活用



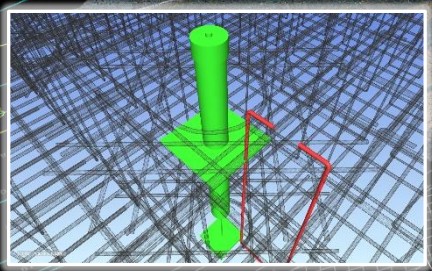
揚重機選定計画

揚重機の選定や安全計画の策定に活用



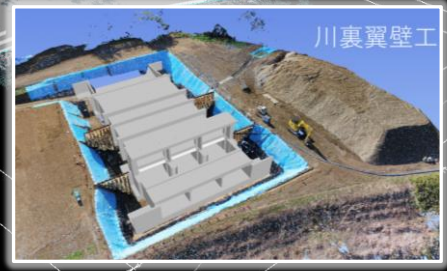
足場、型枠 3Dイメージ

型枠や足場・支保工の組立作業の効率化に活用



配筋干渉チェック

整合性や干渉の確認に活用



施工シミュレーション

施工に関する情報共有に活用

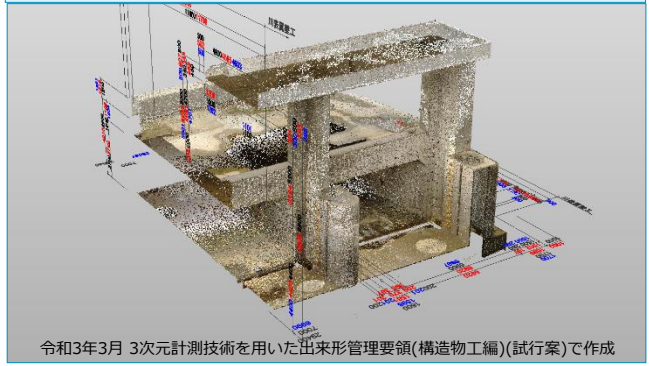
新たな3D出来形評価の検証

ドローンで構造物の点群データの取得



構造物の計測にも対応できる高精度自動航行ドローンを産学連携で開発し、鉛直面や建物内でもGNSS位置情報で計測することを可能にした。

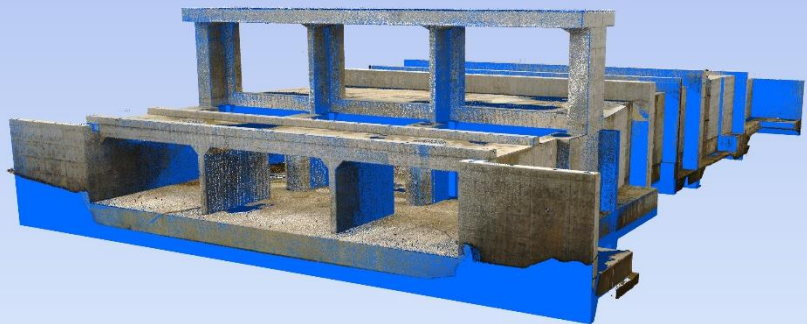
取得した点群から寸法を計測



令和3年3月 3次元計測技術を用いた出来形管理要領(構造物工編)(試行案)で作成

従来の完成図が3D化されてかなり見やすくなったが、構造端部の評価しかないのでせっかく3次元データを取得するのに最大限にメリットを活用できていない。

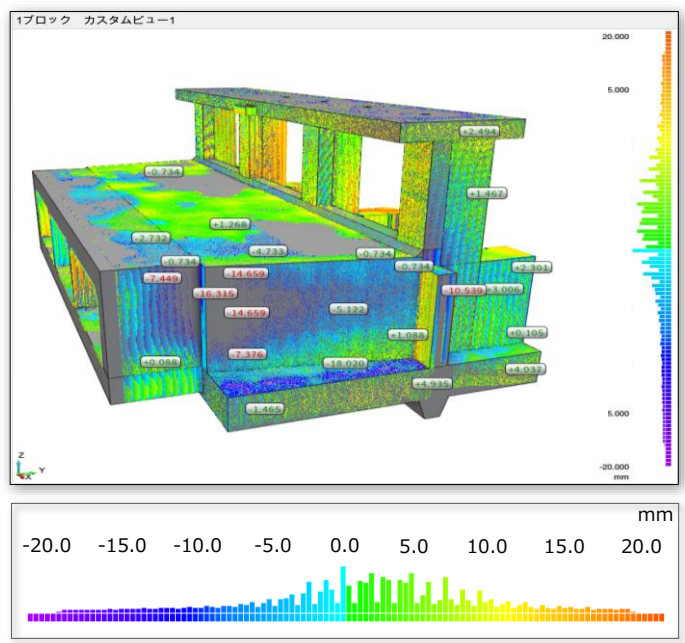
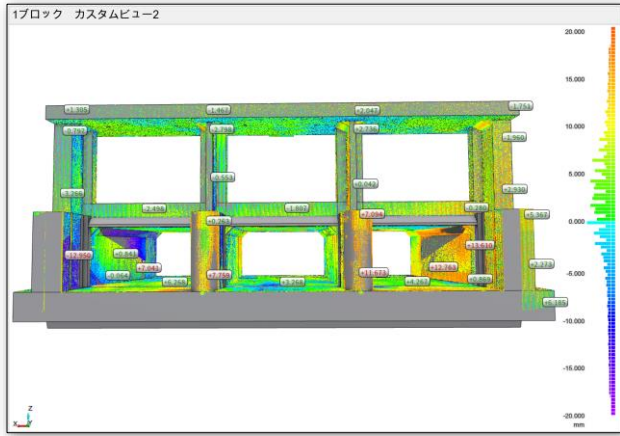
点群データと設計モデルの比較



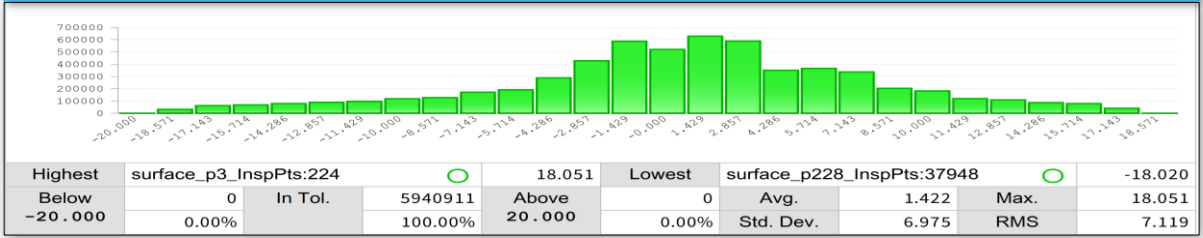
取得した点群データと設計モデルを合成することで、出来形が不足しているところは確認できるが誤差の程度まではわからない。

ヒートマップによる出来形評価

ヒートマップで表示することで設計モデルとの誤差が一目でわかり、異常個所の確認が容易となる。

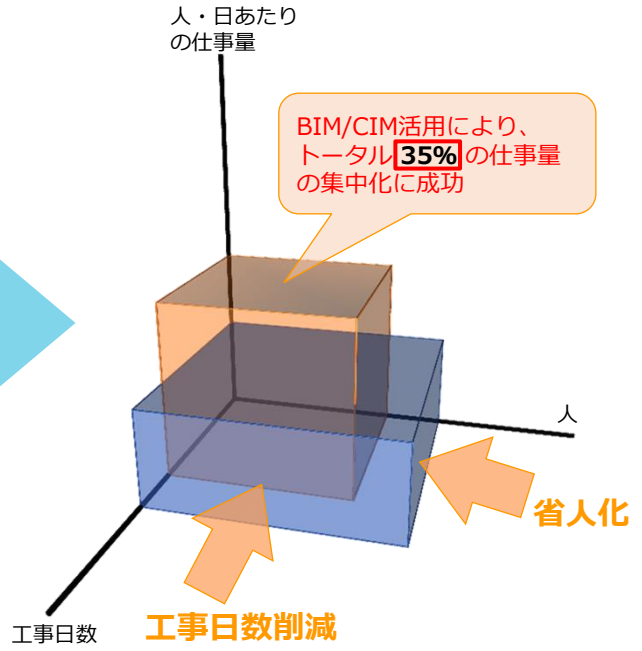
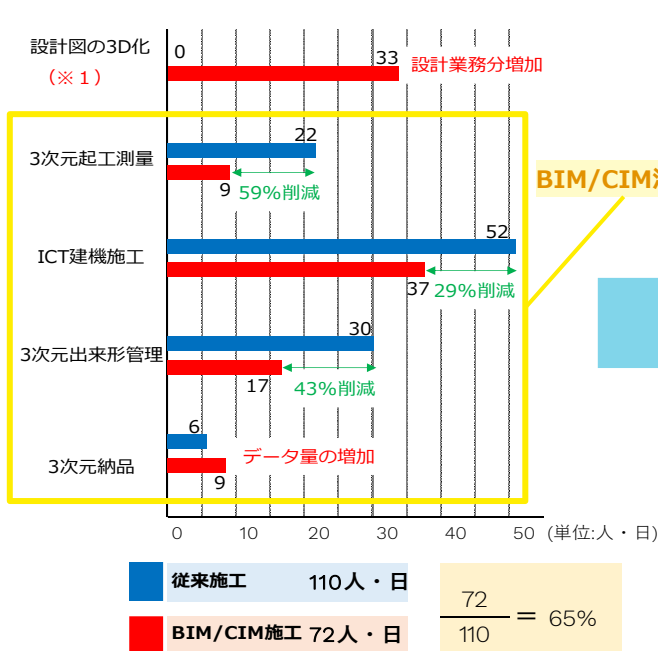


ヒストグラム



端部寸法だけでなく中間部でも部材の厚みや位置を知ることができるため、3次元データの特徴を生かした評価方法といえる。ただし色による表示で全体の傾向は把握できるが、誤差を定量化するにはヒストグラムにするしかなく、その表示方法や管理要領は課題が多い。

BIM/CIM活用効果



(※1) 設計図の3D化についてはBIM/CIM活用工事受注者希望型のため発生している作業である。発注者指定型であった場合は受注者にこの作業が発生することはないため、今回は [] 内の4項目での評価とした。工事・工種によっては仕事量の集中化は増減があるだろうが、BIM/CIM活用工事が一般化してくれば設計段階から施工～維持管理での効率化はさらに図れるだろう。