


分類	②施工管理、③生産性・品質向上（省力化）
----	----------------------

課題名	3次元モデルを活用した施工計画	
工事名	令和5年度押場進入路その5工事	
施工業者名	株式会社 藤井組	
担当技術者名	横田 浩伸	
工事場所	南砺市利賀村北豆谷地内	
工期	令和5年7月25日～令和6年1月19日	
工事概要	仮橋・仮栈橋架設工 仮橋・仮栈橋 1式 橋脚 92 t 仮橋上部 48.7 t 覆工板設置・撤去 438m ² 仮設高欄 153m 足場 1式	

1.はじめに

本工事は、南砺市利賀村北豆谷地内において押場地区で計画されている利賀ダム事業の工事用道路として使用するための仮橋・仮栈橋を延長L=95.4m構築する工事である。3次元モデルを活用した施工計画についての取組みを報告する。

【着工前】



【R5年12月】



2.BIM・CIM活用目的

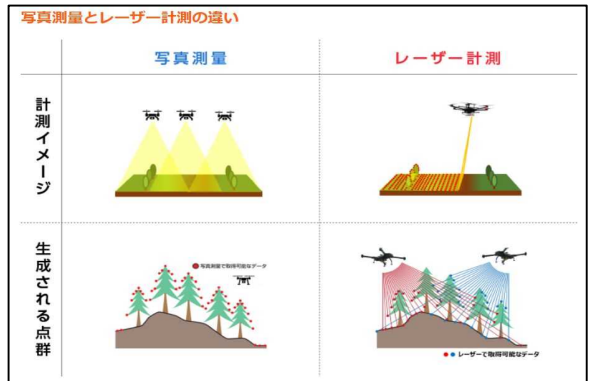
活用内容	実施内容	期待する効果
【義務項目】		
特定部の確認	表現が難しい箇所を3次元モデルで視覚化することで、理解促進や2次元図面の精度向上を図る。	施工前に支持杭の根入れ長確認ができる。 鋼材同士の干渉部確認ができる。
【推進項目】		
現場条件の確認	作成した3次元モデルに建機等を配置し、作業スペース等の確認を行う。	施工の支障物確認、手戻りのない施工及び安全性の向上が期待できる。

3. 実施した内容

① 地形モデルの作成（起工測量）

【UAVレーザーを活用した起工測量】

工事箇所は傾斜の急な谷があり、急峻な地形であった。UAVレーザーを活用した起工測量を実施することにより、草木が繁茂する箇所でも正確に現地地形を把握できる。また、人が分け入って測量することが困難な場所の測量もできるため、安全性が高くなる。そして、従来に比べ時間・労力を大幅に削減することができ、生産性向上も図ることができた。



② 構造物モデルの作成

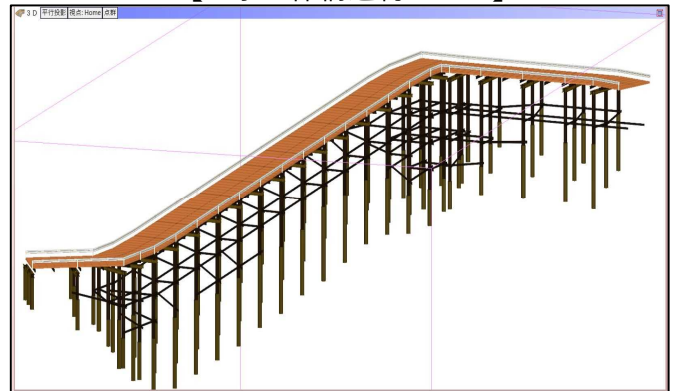
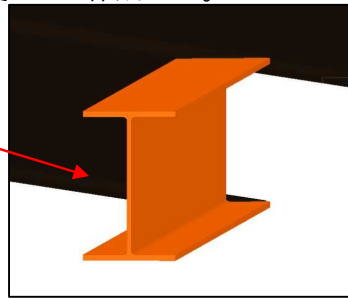
【構造物モデルの活用】

本工事は仮栈橋（鋼橋）のため、接続部で分割されたブロック単位で外形形状を正確に表現したモデルとして、詳細度300で作成した。

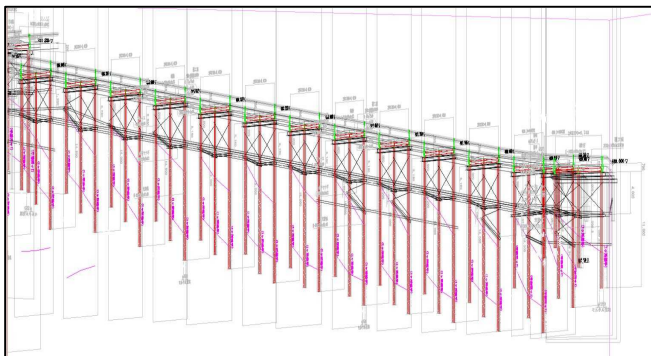
【工事全体構造物モデル】

主桁の形状を表現

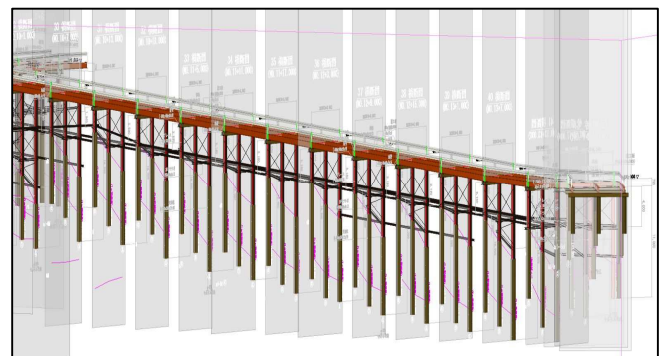
（鋼材H594×302×23×14）



構造物モデルを作成後、2次元図面を重ね合わせることにより、構造物モデルの断面寸法等も確認でき、2次元図面と構造物モデルとの整合も照査できる。



各2次元横断面図を設計測点に配置



構造物モデルとの重ね合わせ

そして、地形モデルと構造物モデルを重ね合わせ、統合モデルを作成する。



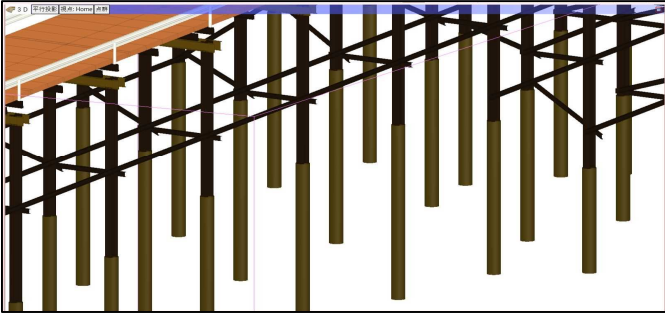
【統合モデル】



③ BIM・CIM活用内容の実施

【支持杭の根入れ長の照査】

前回工事が仮栈橋施工箇所の除根作業を行っており、当初より地盤が変形していることが懸念された。そのため、統合モデルを作成した時に支持杭の設計根入れ位置が確認できるよう、構造物モデルの作成時に支持杭を突出部と根入れ部に分けて作成し、支持杭の根入れ長確認の照査を行った。

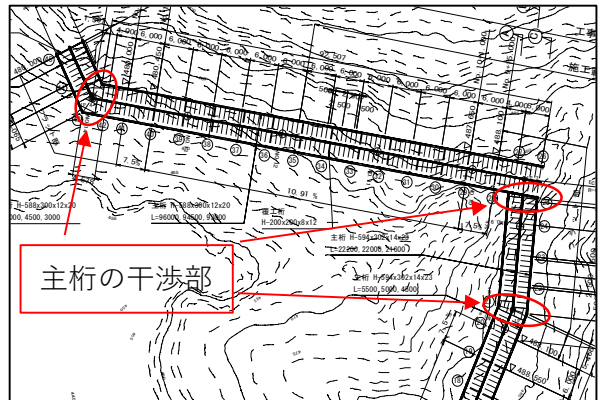


設計根入れ位置を視覚化

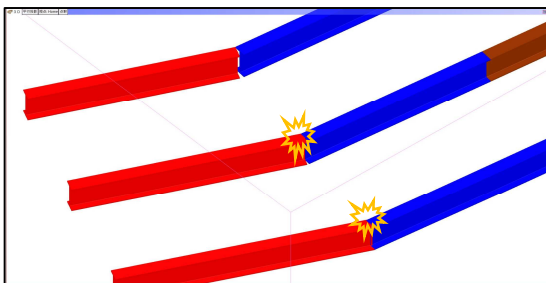
照査したところ、現況地盤が低い箇所が多数あることがわかった。このように構造物モデルの作成段階において、工事の問題となり得る箇所を視覚化することにより、施工前の設計計算等の確認・施工計画に大きく役立ち、イメージが難しい箇所での理解促進を図ることができた。

【鋼材同士の干渉確認】

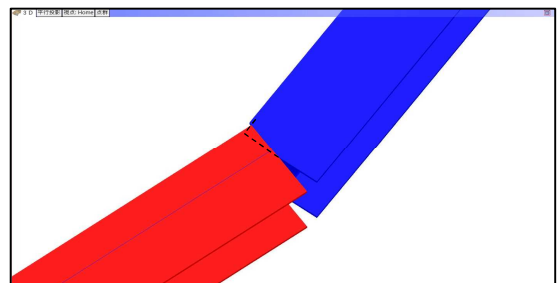
上部鋼材組立てにおいて、現場施工の段階で干渉箇所が判明し、修正作業による手戻りや工程遅延、工事費用の増加などが懸念された。そのため、初期段階の干渉チェックにおいて可能な限り干渉箇所を発見することが重要であった。詳細度300のモデルを作成することで、より現実に近いイメージで確認することができ、鋼材入荷前に工場での加工も行え、現場での不要な作業工程を減らすことができた。



主桁の干渉部



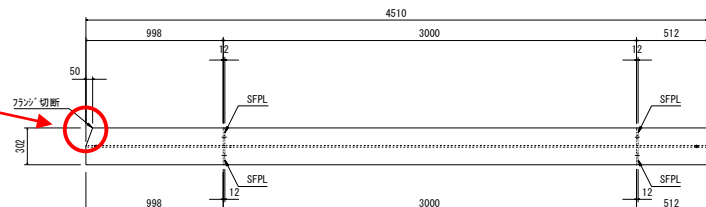
主桁の干渉位置を確認



修正後

加工図 (21B)

干渉しているフランジ部分を
工場加工



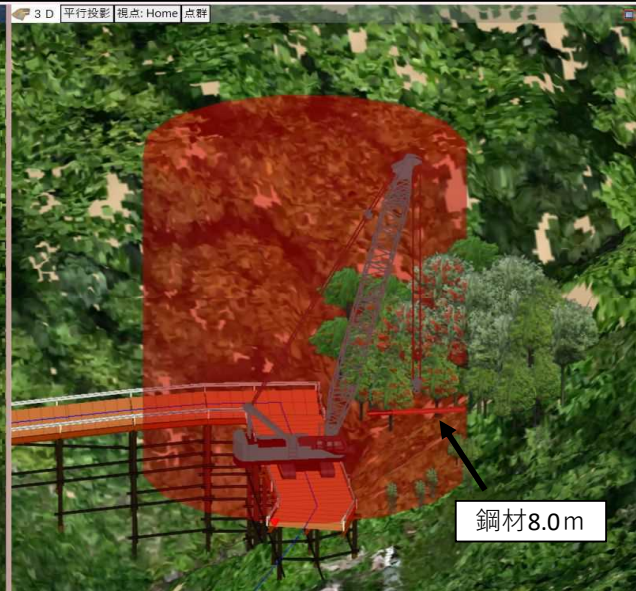
【統合モデルを活用した施工計画】

当初、前回工事で仮橋施工箇所の伐採しか行われていなかった。しかし、55 t クローラークレーンの最小旋回範囲が6.1mであったが、吊り荷の最大寸法が8.0mであったため、当初の伐採範囲のままでは旋回に必要な範囲が足りなく、施工が困難であると予想された。伐採範囲の検討のため、統合モデルを活用し旋回範囲のシュミレーションを行った。

2D画面



3D画面



現場で実際に使用する55 t クローラークレーンや鋼材などの形状、寸法を反映した3Dモデルを用いて、クレーンのブーム旋回時の軌道を再現した。事前の検討段階でクレーンの旋回可能な伐採範囲を決めることができた。

【現場での取組み】

施工時に、照査した支持杭の根入れ長の結果をもとに、各支持杭に根入れ長（モルタル充填高）の位置を印して、モルタル充填不足が起らないよう協力会社の方に周知することにより、手戻りのない施工管理も行うことができた。また、CIMモデルとTSを連携し、杭・主桁の位置出し作業でも効率化を図ることができた。

根入れ長の明示



【若手技術者の育成】

現場経験の浅い若手技術者に対して、ICT技術とBIM/CIM活用について理解と定着を目的とした社内研修を実施し、会社組織でバックアップを行い、若手技術者の技術力向上に取り組んでいます。



4.まとめ

今回、受発注者双方で協議の上、BIM/CIMモデル活用目的の様々な項目事項のある中より、実用性のある検討項目について実施できたと思う。現場条件情報、取り合い、干渉などを予め確認することができ、施工計画の効率化、施工時の手戻りの防止、生産性・安全性向上を図ることができた。なかでも、初期段階における干渉チェックが重要であると感じた。工事は来年度も施工予定ですが、BIM/CIMモデルを活用し、より工事の生産性が向上するよう、また無事故で竣工できるよう安全に留意して努めていきますので、引き続き皆様からのご指導ご鞭撻の程、よろしくお願いいたします。