

BIM/CIMを活用した橋梁設計

九州支店 道路橋梁部 岡村 梨乃、佐藤 裕二、堀川 聖太、九州支店 河川水工部 杉本 博幸、
社会基盤本部 道路橋梁事業部 橋梁部 佐藤 圭悟

国土交通省では、建設事業全体の生産・管理システムの効率化・高度化を図るためi-Constructionを推進しています。その一環として3次元モデルを活用するBIM/CIMがあります。橋梁の設計段階でBIM/CIMを活用し、上部工架設計画および下部工施工計画の確認、嵩上げによる周辺道路への影響把握等を行った事例について紹介します。

※活用事例1は国土交通省九州地方整備局北九州国道事務所、活用事例2は九州地方整備局川内川河川事務所からの委託業務のなかで実施しました。

はじめに

BIM/CIM※(ビムシム)は、計画、調査、設計から施工、維持管理の各段階に3次元モデルを導入し、一連の建設生産・管理システムの効率化・高度化を図る取り組みです。当社は積極的にBIM/CIMを活用しています。

※ Building/Construction Information Modeling,Management

活用事例1(橋梁詳細設計)

対象橋梁は、福岡都市圏と筑豊地域を結ぶ国道201号八木山バイパスの路線内に計画する弁分高架橋(Ⅱ期線、A1橋台～P6橋脚(橋長L=472.1m))です。すでにⅠ期線が供用中で、高架下は農道や市道、県道等が交差しており、小中学校の通学路となっています。弁分高架橋は、飯塚市の市街地に建設されることから、施工時には狭小空間および近接建築物との取り合いを考慮した安全で確実な施工計画が必要であったため、BIM/CIMの活用を提案しました。

(1)狭あい箇所での下部工施工計画

限られた施工ヤードに重機や資材の配置が必要となる下部工施工において、BIM/CIMを活用した施工ステップ

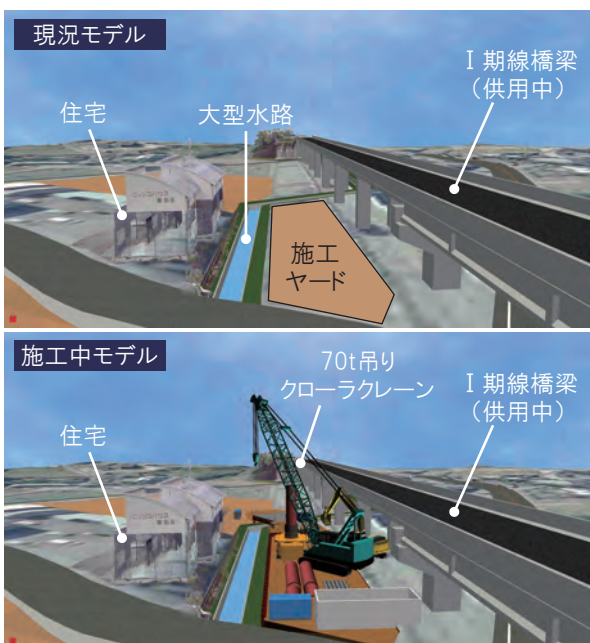


図1 施工ステップの概要

動画を作成し、狭あい部での施工が可能であることを確認しました。事例は、場所打ち杭施工における70t吊りクローラークレーンおよび資機材の配置の妥当性、クレーンブームの旋回範囲に近接するⅠ期線と住宅との離隔の確認を行ったものです(図1)。

(2)建物が近接する市街地における架設計画

550t吊りトラッククレーンによる桁架設において、旋回する桁と近接するⅠ期線橋梁および建物との干渉が懸念されました。BIM/CIMを活用して、桁の吊り上げ、旋回、設置の動画を作成し、架設時の安全性を確認しました(図2)。

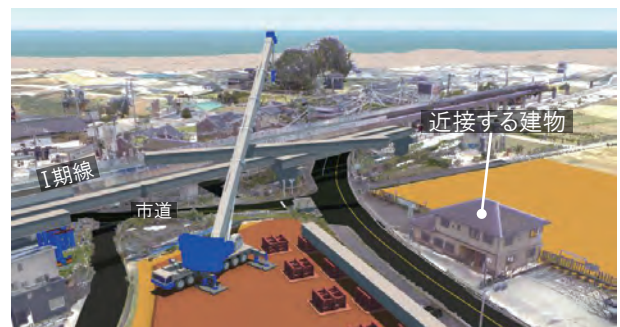


図2 架設検討

(3)交差点部の視認性確認

交通量の多い県道および市道のT字路交差点部の現状は一時停止制御であり、市道からの見通し線も確保されていますが、Ⅱ期線の橋脚が設置されることで市道からの視認性が低下し、事故を誘発する可能性があります。そこで走行シミュレーション動画を作成して走行車両からの視認性を検討し、問題がないことを確認しました(図3)。

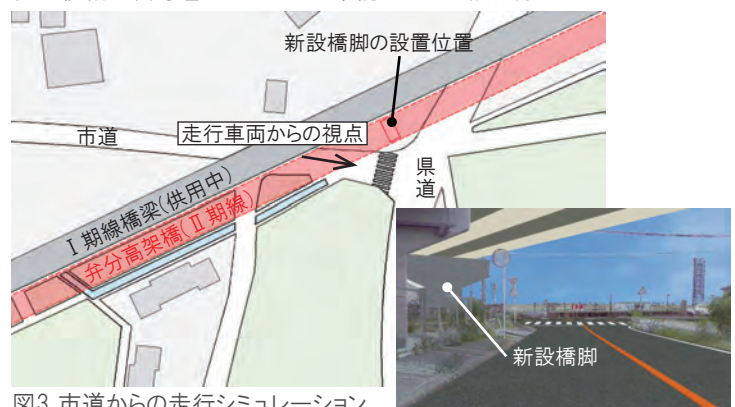


図3 市道からの走行シミュレーション

(4) 景観検討

完成後の景観性について、主桁の色彩を4パターン作成し、走行シミュレーションによる外部景観(ドライバーからの視点)の検討を行いました(図4)。協議資料にBIM/CIMを用いた視覚要素を取り入れることで、協議が円滑に進みました。

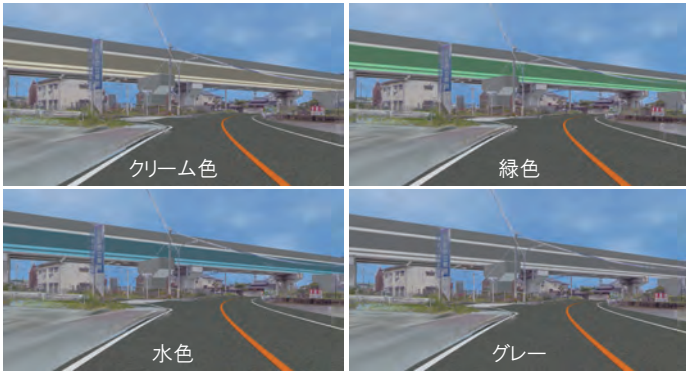


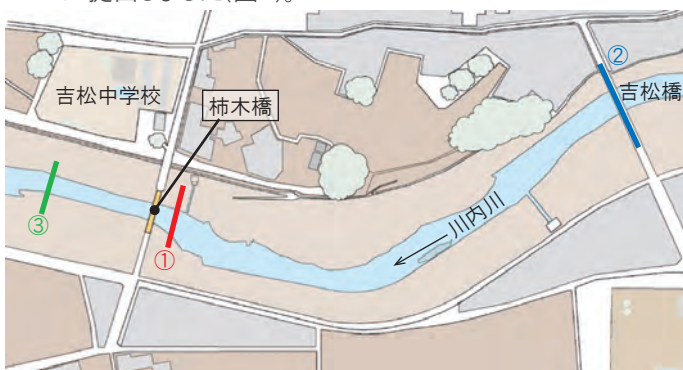
図4 景観検討資料

活用事例2(橋梁予備設計)

対象事例は、川内川に架かる柿木橋の架替え設計です。柿木橋の右岸側には吉松中学校があり通学路に指定されています。架替え工事期間中は、通学路および地域住民の利便性を確保するため、迂回路の計画が必要でした。迂回路検討および左右岸の取付道路への影響把握等に、BIM/CIMの活用を提案しました。

(1) 迂回路検討

柿木橋の架替えによる迂回路検討案①～③(図5)について、ルート選定、迂回路の線形、工事用看板の設置場所等を3次元モデルで表現し、走行シミュレーションを実施しました。これらを動画にし、地元説明会の際に工事中の通行イメージをわかりやすく伝えるツールとして発注者に提出しました(図6)。



- 案① 柿木橋上流側に仮橋を設置し迂回路として利用
- 案② 吉松橋を迂回路として利用
- 案③ 下流側に新設(迂回路不要)

図5 迂回路検討案



図6 迂回路走行シミュレーション動画(案①)

(2) 高さによる民家への影響把握

新設の柿木橋は現況より路面高が上がるため、その影響が左右岸の周辺の道路までおよびます。そこでBIM/CIMを活用し、架替え後の周辺道路の高さ関係を視覚的に確認しました。路面高が上がることにより道路から宅地への乗り入れ部勾配が変化し、排水施設が必要となることを確認できました(図7)。

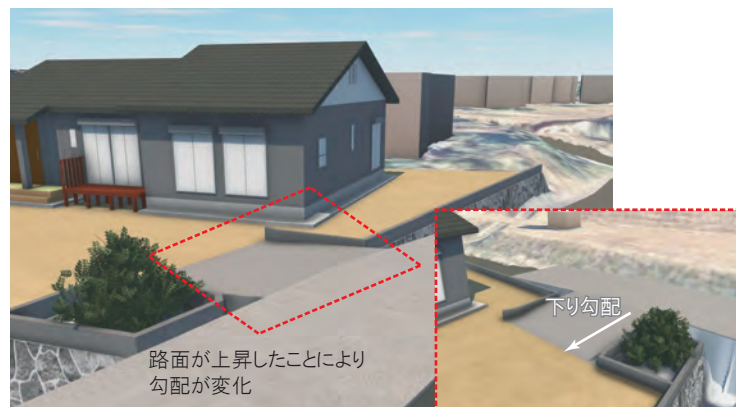


図7 道路から宅地への乗り入れ部勾配の確認

おわりに

弁分高架橋の設計(活用事例1)は、主に橋梁計画、施工計画においてBIM/CIMを活用しました。柿木橋の設計(活用事例2)では、BIM/CIMの視覚要素を取り入れた協議資料を作成しました。

上記2業務は設計の初期段階からBIM/CIMを活用することで、計画の妥当性確認、検討プロセスにおける手戻り防止につながったとともに、施工時および完成後の姿がイメージしやすくなり、円滑に協議を行うことができました。特に道路管理者および住民説明会において、設計対象箇所、周辺の地域一帯を再現したBIM/CIMの活用は、協議の円滑化に非常に有効であると考えます。

今後、AR(拡張現実)を併用し、合同現地踏査で携帯端末を利用した完成形のイメージ共有や地下埋設物の確認等を積極的に取り入れていきます。