BIM/CIM を用いた設計と施工の連携（その２）

八千代エンジニヤリング株式会社　正会員　○金光　都
八千代エンジニヤリング株式会社　正会員　藤澤　泰雄
八千代エンジニヤリング株式会社　非会員　高橋　建

１．はじめに

2023 年度に開始された国土交通省の BIM/CIM 原則化により，出来上がりイメージの可視化は進んでいるが，施工・維持管理への連携はまだ進んでいない．建設 DX 推進の中では，様々な 3D 空間の利用も検討されており，そうした中で BIM/CIM で作成されるモデルの維持管理への適用は重要な位置を占めてくる．単なる可視化モデルの作成だけでなく，施工で利用可能なモデル，さらには維持管理に活用できるモデルの作成・活用が望まれている．

２．引継ぎモデルについて

弊社が設計した栗ノ木高架橋下部工事を植木組が受注し，その 1 で示したように 3D モデルの作成を実施した（図-1）．

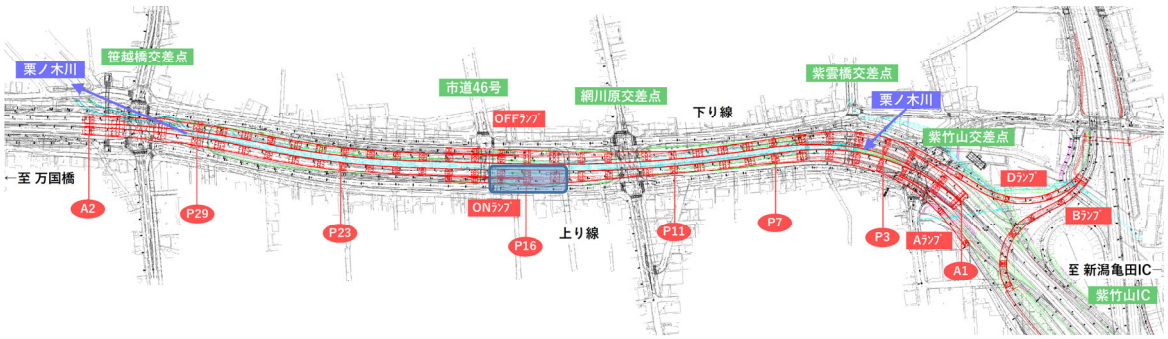


図-1　施工範囲

詳細設計段階の BIM/CIM モデルは，事業計画検討のための形状モデルと施工計画であり，施工現場で使用するには，地形データの更新，下部工モデル・施工計画の詳細化，重機配置検討を追加することが必要であった（図-2）．詳細設計で作成したモデルは，AUTODESK 社の DWG 形式を用いて，Navisworks®によって施工ステップを構築していた．施工段階では下部工の配筋モデル生成の他，属性情報の付与が提案されていた．各々の橋脚に対して，鉄筋モデル，ロット割の情報，支承部モデルを新たに追加する必要があることから，パラメトリックなモデル作成が可能で，標準で配筋に対応している Revit®により新たにモデルを作成した（図-3）．

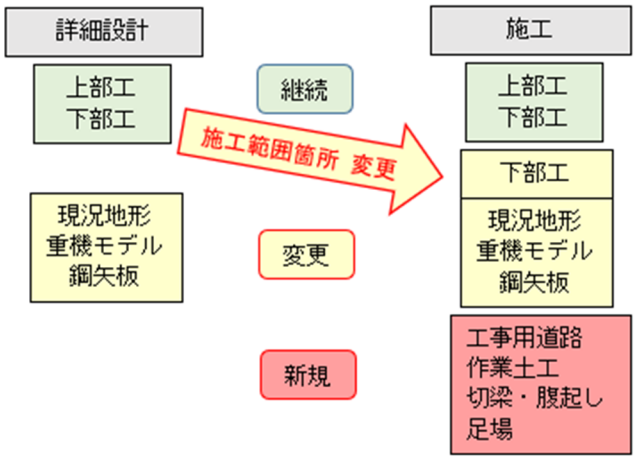


図-2　詳細設計からの引継ぎモデル

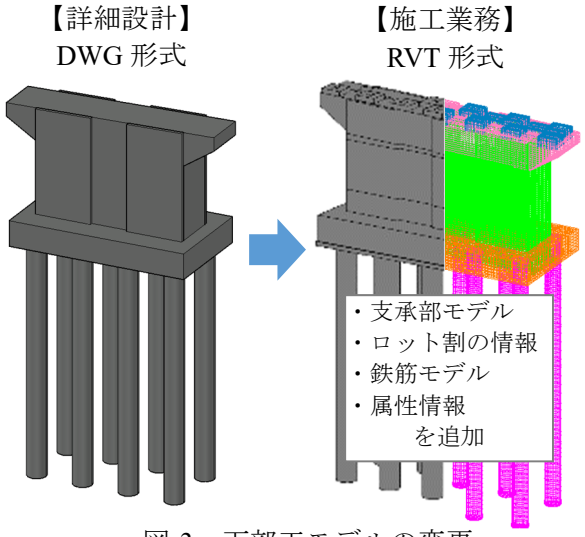
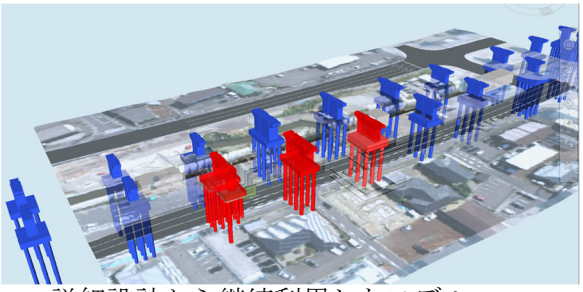


図-3　下部工モデルの変更

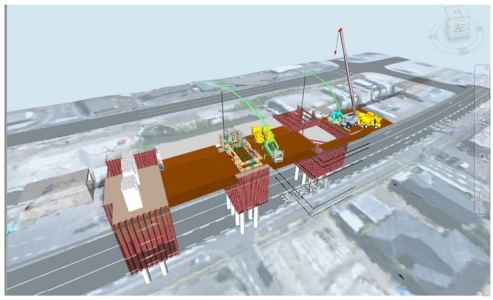
キーワード　BIM/CIM，下部工，設計・施工連携
連絡先　〒111-8648 東京都台東区浅草橋 5-20-8 CS タワー
八千代エンジニヤリング株式会社　CIM 推進室　TEL03-5822-6624

現況地形モデルは国土地理院の 5m メッシュ標高を用いて作成し，このモデルに，各工程における掘削モデル，工事用道路工モデルを新規で作成し，これらを元に施工ステップモデルを構築した．また，詳細設計時に施工ステップも作成していたが，工程は 1 ヵ月単位で，重機の種類，配置場所についても実際の施工計画とは異なることから変更を行った．また，測量データ・航空写真は周辺の道路形態が切り替わるステップごとに工事業者より提供され，重機や軌跡図といったモデルを統合モデルへ反映することで，地形の改変も含めた現場状況をリアルタイムで確認・更新することを可能とした．

この他に，新規に作成したモデルは，足場モデル，鋼矢板，切梁・腹起しモデル（図-4）であり，施工区間外の下部工モデルおよび上部工モデルは詳細設計時に作成したモデルをそのまま活用した．



詳細設計から継続利用したモデル

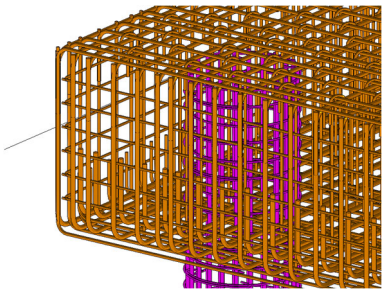


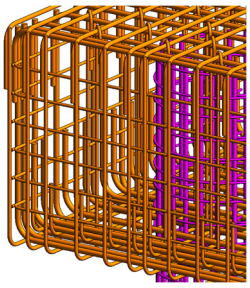
施工段階で新規作成したモデル

図-4　継続，変更，新規モデル

３．データの現場活用

配筋モデルは，２次元で検討された詳細設計の図面通りに 3D モデルを作成すると下部工 1 基につき 5,000 か所以上が干渉していた．これら全ての干渉を回避することは困難であるため，D25 以上の主鉄筋については干渉しないように鉄筋位置の変更を行った（図-5）．これらのモデルは施工現場で AR システムによる検査データとして活用された．しかしながら，モデル作成者が移動した方向へ施工現場でも鉄筋を組み立てるとは限らないため，鉄筋モデルの位置には相違が生じてしまう．このため，全ての鉄筋同士が干渉しないモデルを作成する必要性はなく，本数，配筋ピッチ，鉄筋径といった優先度の高い情報を引き継ぐことが重要と考える．特に施工上現場での対応が難しい鉄筋径 D29 以上同士の干渉は避けた形でのモデルの作成が必要であり今後の議論が待たれる．





基礎(F)　　最終実行日時: 2023年12月27日 16:13:4

クラッシュ - 合計: 1370 (開いている: 1328 閉じている: 42

名前	ステータス	クラッシュ	新規	アクティブ	レビュー済み	承認済み	解決済み
基礎(F)	実行済み	1370	0	1328	0	0	42
基礎D25以上	実行済み	1	0	0	0	0	1
柱(C)	実行済み	2274	0	1292	0	0	982
柱D25以上	実行済み	8	0	0	0	0	8
梁(B)	実行済み	1806	809	328	0	0	669
梁（D25以上）	実行済み	758	0	0	0	0	758

図-5　配筋モデル

４．まとめ

今回, 施工側と連携したことにより, 橋梁下部工の施工で活用するために必要となるモデルが明確になった．しかし，施工段階に入らないと条件が決まらず作成できないモデルも多く，設計・施工として連携していくためには，事業関係者間による情報の修正，変更，更新が適切に行われる必要がある．該当範囲だけでなく隣接された工区のモデルも重要で，モデルがないと施工段階での利活用が制限されていることも多い．真に生産性を向上させるために，今回のような施工が決まってから改めて別に受注するか，詳細設計付き施工など工事の発注形式も含めて，業界全体で検討していくことも必要であろう．