

橋梁 BIM/CIM モデル照査支援システムの開発

オフィスケイワン（株） 正会員 ○保田 敬一 千古 篤弘 正会員 亀井 透匡

1. はじめに

2023 年度より国土交通省発注業務・工事において BIM/CIM が原則適用されるため、3 次元モデルの利活用シーンが増えることによる合意形成や設計品質の向上が期待される。一方で 3 次元モデルは従来の 2 次元図面と異なり第三者がチェックする場合、3 次元モデルと設計図書の照合作業に多大な労力を要するため、その時間短縮が課題となっている。今回、第三者が作成した橋梁 BIM/CIM モデルを短時間で照査することが可能なシステムを開発した。本稿ではそのシステム概要を述べる。

2. 開発システムの概要

(1) システムフロー

図 1 に開発システムのフローを示す。入力データは橋梁の上部工・下部工モデル（ソリッド）および地形モデル（サーフェス）と上部工の線形座標値となる。入力データを開発システムに読み込んで各種設定を行い実行することで、アノテーション、2 次元図面、帳票を自動出力する。出力データと設計条件や設計図面を照合して赤黄チェックを行う照査手順となる（図 2～4）。

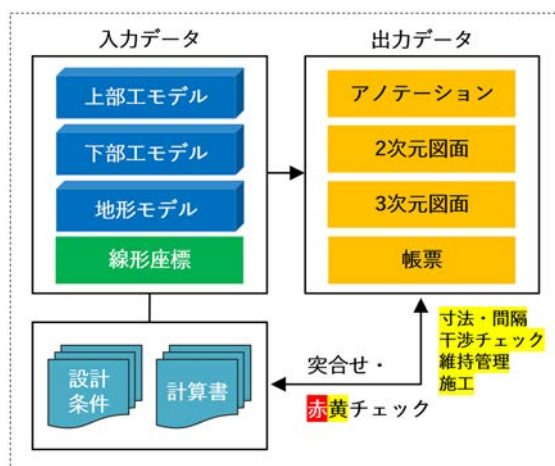


図 1. システム概要

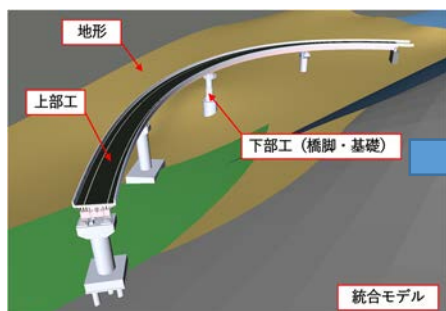


図 2. 橋梁 CIM 統合モデル



図 3. 開発システム画面

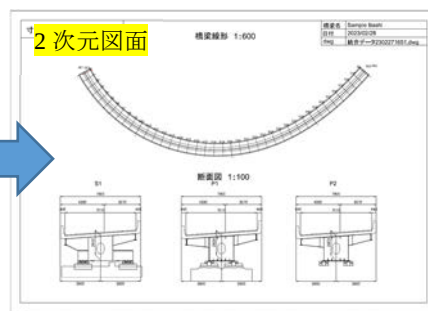


図 4. 出力データ例

(2) 出力データの事例

対象データは部材種類ごとにレイヤー管理された橋梁上下部工のソリッドモデルと地形のサーフェスモデルを統合した **CIM** モデルとしている。上部工モデルに一致した線形座標のライン名とセクション名から主桁や支点位置、横桁位置を判断して照査に必要な断面図の切り出しや平面図作成を行っている。鋼橋 **CIM** モデルから切り出し図面の作成イメージを図 5 に、支点上構造高図、下部工座標図の出力例を図 6、図 7 に示す。

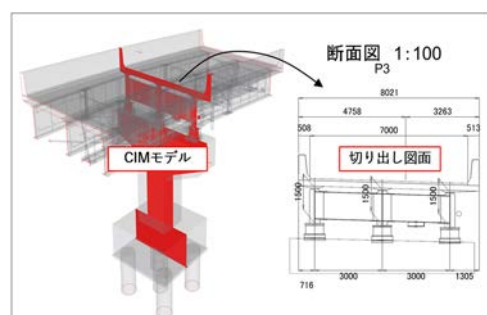


図 5. 切り出し図面イメージ

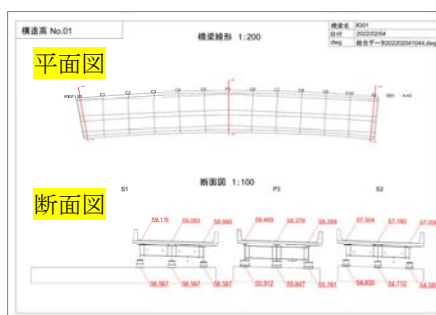


図 6. 支点上構造高図

[illegible]

図 7. 下部工座標図

キーワード：BIM/CIM モデル，モデル照査，照合作業，生産性向上，設計品質

連絡先：〒550-0013 大阪府大阪市西区新町 1-10-2 オフィスケイワン(株) TEL06-6567-8951

その他、部材同士の干渉チェック機能や、上部工路面勾配、下部工形状、橋座面の勾配、支承縁端、根入れ長、桁遊間、桁かかり長、維持管理空間、落橋防止装置の設置高さ、柱状図などの照査用図面の出力機能がある。これまで CIM モデルから断面を切り出して寸法線を入れた断面図の作成、3次元 CAD 上での寸法計測による照査には多大な時間を要していた。開発システムにより照査図面作成にかかる時間を最大 90%以上削減できると想定している。

3. 鋼橋上部工 CIM モデルの適用事例

建設コンサルタントの CIM 成果を施工者が活用する場合、その目的レベルに応じて CIM モデルの照査を行う。鋼橋上部工において開発システムを適用した照査フローを図 8 に示す。契約図書が 2 次元の設計図面である場合、CIM モデルが設計図面と一致しているかどうかを照査することとなる。開発システムに線形座標を読み込み、設計図面から主桁断面・部材長、構造高、横桁断面の寸法を読み取って入力し 3 次元モデルとリストを出力する。この 3 次元モデルと CIM モデルを重ね合わせて相違がないか確認した。付属物は必要に応じて排水柵位置と検査路、排水

管の設置位置が設計図面と一致しているかを確認した（図 9）。さらに開発システムに CIM モデルを入力してすべての横桁位置の断面図を出力し、主桁断面や高低差などを設計図面と照合（赤黄チェック）した（図 10）。開発システムを用いた照査フローを適用したことで、鋼 8 径間連続少数鉸桁橋の CIM モデルと設計図面の照合時間を従来に比べて 80%削減できた。

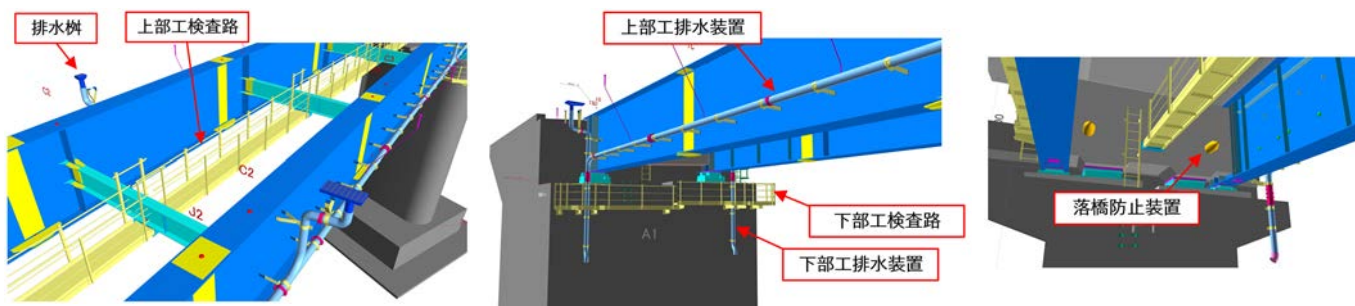


図 9. 鋼橋上下部工付き付属物 3 次元モデルの照査項目例

4. おわりに

レイヤー管理などの前提条件がいくつかあるが、第三者が作成した CIM モデルが設計条件どおり作成されていることを確認するための照査図面・帳票を自動出力するシステムを開発した。設計条件や計算書、CIM モデルは業務の進捗に合わせ幾度か更新されるため、最終成果の設計計算書と CIM モデルの照合作業が必要となる。このような場面で開発システムを適用することで照合作業の大幅な効率化が期待できる。一方で、現状の機能では照合作業そのものは人の手で行う仕組みとなっている。今後は CIM モデルと設計成果の照合作業の自動化も目指していきたい。BIM/CIM による生産性向上に貢献できるようさらなる機能向上を進める所存である。

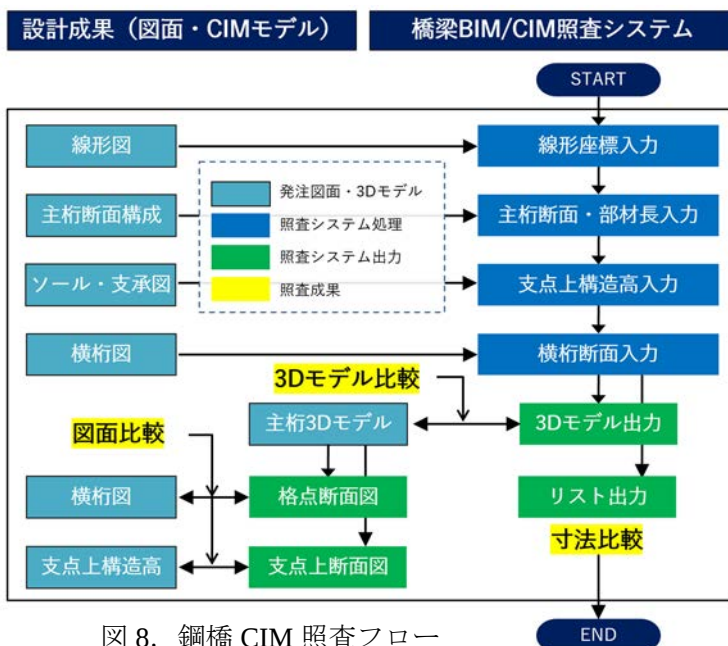


図 8. 鋼橋 CIM 照査フロー

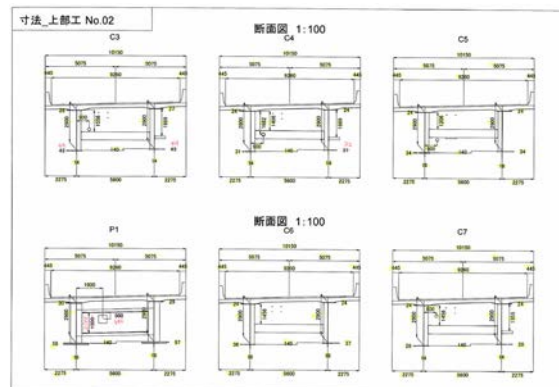


図 10. 鋼橋断面図の赤黄チェック例