

河川構造物 CIM モデルの照査および施工時活用

(株) 大林組 正会員 ○黄再弘 古荘伸一郎 田島僚

1. はじめに

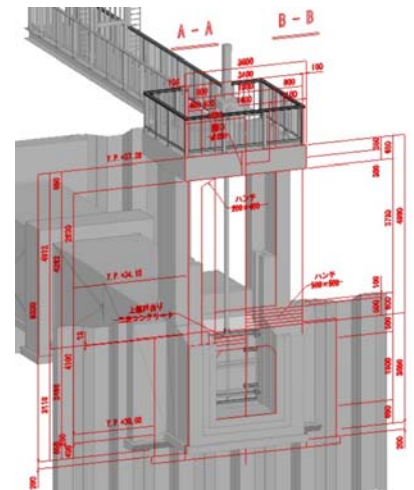
国土交通省関東地方整備局の H30 鬼怒川左岸船玉伊佐山地区整備工事（以下、同工事）は、平成 27 年 9 月に発生した関東・東北豪雨で大きな被害を受けた鬼怒川下流域における延長約 2.8km の河川築堤および排水樋管 5 基の新設工事である。同工事は、国土交通省が提唱する i-Construction の取り組みにおいて、CIM（Construction Information Modeling/ Management）を導入することによって、ICT の全面的活用を推進し、建設生産プロセス全体での CIM モデルの活用による課題解決および業務効率化を図ることを目的として実施する CIM 活用工事（発注者指定型）である。本稿では、設計時に作成した CIM モデルを用いた施工時における照査方法と活用方法について紹介する。

2. CIM モデルの照査および活用

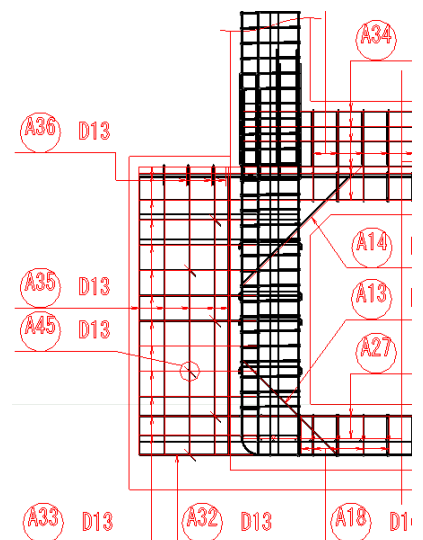
同工事では、国土交通省の CIM 導入ガイドライン（河川編）¹⁾を参考に、施工時における活用を主な目的として CIM を利用した。

(1) CIM モデルと 2 次元図面の整合照査

同工事では樋管構造物に対して、構造図、配筋図などの従来の 2 次元図面に加えて、設計時に作成された CIM モデル（構造/配筋）を受領した。発注図は 2 次元図面であり、CIM モデルは主に施工時の活用を目的として作成された。そこで、CIM モデルを施工時に活用するためには、CIM モデルと 2 次元図面との整合性を確認する必要がある。今回の CIM 業務では、TREND-CORE（福井コンピュータ社）を用いて、図-1 に示すように 2 次元図面を CIM モデルに重ねることで、3 次元モデル上で目視により整合性を確認した。2 次元図面のすべてに対して照査を行う場合に、照査に費やす作業時間や作業量は大きくなる。これに対し、2 次元発注図と CIM モデル両方に色分けを施し、目視チェックしやすいように工夫した。照査内容は主に構造ライン、鉄筋配置やかぶりなどであり、必要に応じて CIM モデルを修正・更新する。図-2 に照査および更新が完了した CIM モデルを示す。将来的に CIM モデルが発注図面になる場合は、CIM モデルと 2 次元図面との照査作業は不要であるが、現段階では効率よく照査する必要がある。CIM 活用の準備段階での照査作業の負担を減らすためには、自動照査ツールの開発が必要と考えられる。



(a) CIM モデルと構造図



(b) CIM モデルと配筋図

図-1 CIM モデルと 2 次元図面の比較（赤ライン: 2 次元図面）

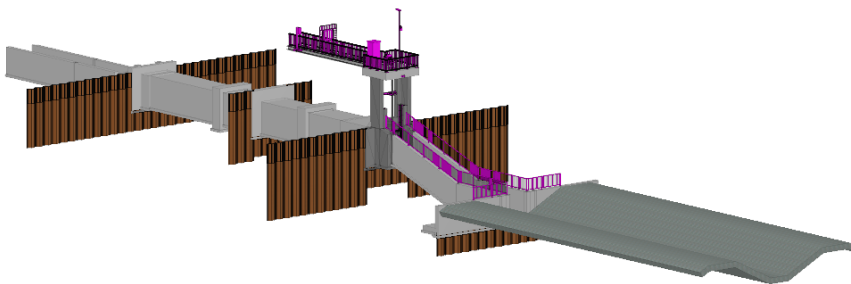


図-2 排水樋管の CIM モデル

キーワード CIM モデル、河川構造物、排水樋管、レーザースキャン

〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 (株) 大林組 TEL 03-5769-1305, FAX 03-5769-1973

(2) 既設構造物と新設構造物との接続部確認

レーザースキャンを用いて取得した既設水路周辺の点群データを新設排水樋管構造物の CIM モデルと統合し、接続部を確認した結果、既設水路の一部箇所が設計図の位置より低いことが分かった。図-3 に接続部の様子を示す。今回は CIM モデルと点群データを活用することで、既設構造物との不連続性が視覚的に把握でき、発注者への説明が容易になったため、対策についてスムーズに協議することができた。また、点でしか計測できないトータルステーションなどを用いる従来の計測方法に比べ、幅広い範囲を点群データとして得られるレーザースキャンを用いることにより、多くの情報が得られ、かつ計測作業が半分以上に省力化できた。

(3) 部材の干渉チェック

鋼矢板や機械設備に附属するアンカーなどの鋼材と鉄筋、または鉄筋同士が干渉し、配筋ができないことがあるが、それを 2 次元の配筋図によって事前に把握しておくことは難しい。図-4 に示すように CIM モデルを活用することで鋼材と鉄筋の干渉を容易に把握することができた。ここで、当現場ではモデル上の部材干渉チェックが自動にできる Navisworks Manage (Autodesk 社) を用いた。干渉箇所に対しては、事前に CIM モデル上で鉄筋位置やアンカー向きなどを確認し、調整を行ったことで、現場での配筋作業がスムーズに実施できた。

(4) 数量算出

コンクリートと鉄筋の数量は Revit (Autodesk 社) を用いて算出した。鉄筋数量については数量計算書と比較した結果、1~2% 程度の差が生じたが、CIM モデルを用いて精度よく数量を自動で算出できることを確認した。ただし、その精度は CIM モデルに大きく左右され、モデル作成時のミスや漏れ、またはモデル詳細度が数量算出結果に影響を及ぼすことになる。すなわち、CIM をどのような項目に活用するかに応じてモデルの精度を考えておく必要がある。また、図-5 に示すような加工図や各鉄筋本数(棒取り)まで算出できる鉄之助ソリッドソフト (アーキテック社) を用いた数量算出も試みた。当ソフトは主に建築分野で用いられるもので、IFC ファイルを用いることができないという課題があった。今後、他の CIM ソフトでも同様な機能が追加されると現場で活用できると考える。

3. まとめと今後の課題

発注者から受領した CIM モデルを発注図である 2 次元図面と照査・更新し、施工段階にて既設構造物との接続部確認、部材干渉チェック、各種数量算出等に利用した。更なる施工段階での省力化や効率化を図るための CIM モデル活用方法について、今後とも工夫と提案を行っていく所存である。

参考文献

- 1) 国土交通省：CIM 導入ガイドライン (案) 第 3 編 河川編，令和元年 5 月

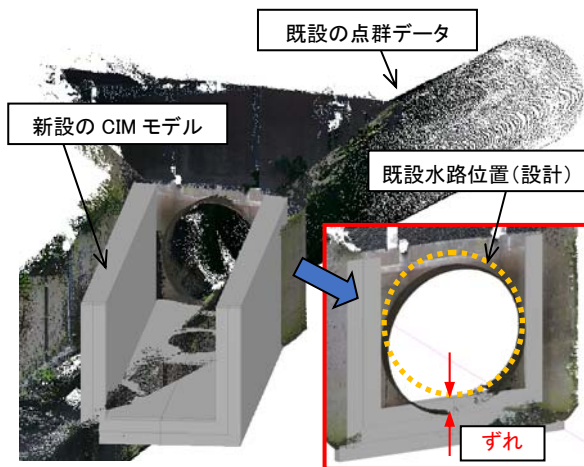
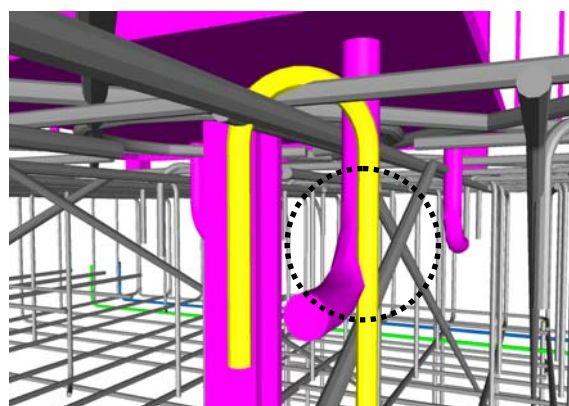
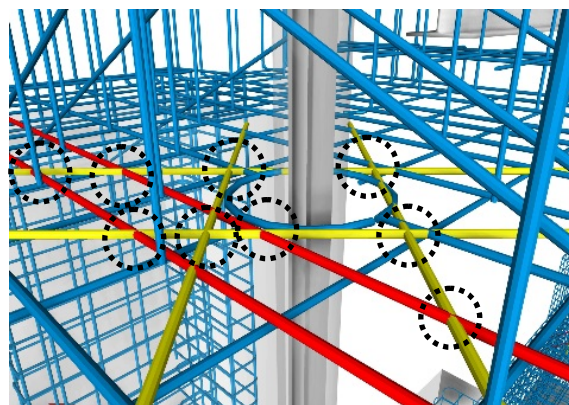


図-3 CIM モデルと既設構造物の接続部確認



(a) アンカーと鉄筋の干渉



(b) 鉄筋同士の干渉

図-4 部材の干渉チェック

No	名称	規格	材質	形状	寸法	本数	箇所	合計	定尺	間数	本数
21	B11	D13	SD295A	150	250	3	1	8.741	3500	14	1
22		D13	SD295A	200	460	3	1	1.374	3500	7	1
23		D13	SD295A	200	820	81	1	66.096	5000	6	14
24	B12	D13	SD295A	200	860	84	1	71.964	3500	4	21
25	B13	D13	SD295A	100	400	172	1	68.156	6500	16	11

図-5 CIM ソフトによる鉄筋数量算出例