

鋼橋架設工事における CIM 活用事例

宇部興産機械株式会社 正会員 ○桑名 弘暁
宇部興産機械株式会社 正会員 後藤 悟史

1. はじめに

CIM (Construction Information Modeling) とは、調査・計画～設計～施工～維持管理の各段階において、3次元モデルを一元的に共有、活用、発展させることにより、建設生産システムにおいて、より上流におけるリスク管理を実現するとともに、各段階での業務効率化を図るものである(CIM 導入ガイドライン案、国土交通省、平成 29 年 3 月)。

本稿では鋼橋の製作・架設段階において鋼部材の 3D モデルを作成し、干渉確認や製作・施工性の検討、現地架設の安全管理、事業説明会や関係者間協議等での合意形成において CIM を活用した事例を紹介し、CIM 導入効果の検証や今後の課題について報告する。

2. CIM モデル作成

CIM モデルの詳細度は CIM データの利用目的により使い分ける(表 1)。施工管理や合意形成が目的であれば詳細度 200 にてモデルを作成(図 1)、複雑な構造で製作性の検討等を行う場合は詳細度 300 にてモデル作成(図 2)を行っている。表 2、表 3 に、当社で使用している主なソフトウェアとこれまでの CIM 試行実績を示す。

表 1 橋梁詳細度 (CIM 導入ガイドライン案)

詳細度	工種別 (橋梁) の定義
100	橋梁の配置が分かる程度の矩形形状もしくは線状のモデル
200	モデル化対象は主構造程度で部材厚の情報は持たない。
300	主構造は鋼鈑桁であれば床版、主桁、横桁、横構、対傾構を指す。また、添接板等の接続部形状もモデル化する。
400	桁に対してリブや吊り金具といった部材や接続部の添接板(ボルト含む)、ジョイントや支承形状もモデル化する。
500	対象の現実の形状を正確に表現したモデル



図 1 詳細度 200 モデル例 (2 主鈑桁の架設状況)

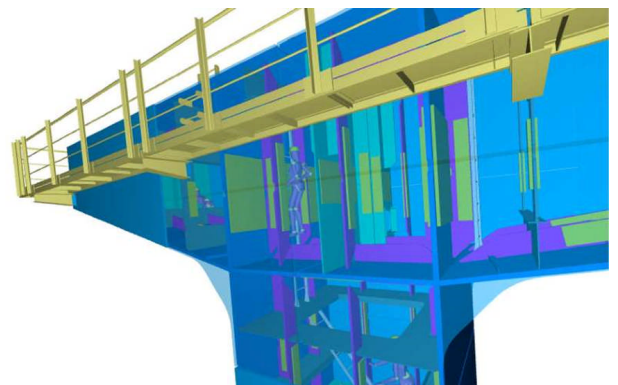


図 2 詳細度 300 モデル例 (鋼製橋脚)

表 2 使用ソフトウェア

ソフトウェア名	会社名
Civil3D	(株)Autodesk
Navisworks	
Infravworks	
Solid Works	ソリッドワークス・ジャパン (株)
Sketch Up	Trimble
Ttera4D Converter	Tech Soft 3D

表 3 CIM 試行実績

橋梁形式	目的	詳細度
鋼製橋脚	設計照査、製作・施工性検討及び合意形成	300
鋼アーチ橋	設計照査、製作・施工性検討及び合意形成	300
鋼少数 2 主鈑桁橋	架設時の合意形成及び安全対策	200

キーワード CIM, 鋼橋

連絡先 〒730-0011 山口県宇部市大字小串字沖ノ山 1980 宇部興産機械株式会社 橋梁技術部 橋梁設計 Gr
TEL 0836-22-6211

3. CIM 導入効果

1). 製作時の導入効果

CIM モデルを作成することで、2 次元図面と異なり全ての部材が同一画面で確認できるため、干渉チェックが非常に容易となり、設計・製作ミスの削減に効果があった（図 3）。また、板組みが複雑な部材の組立・溶接手順の検討のほか、部材の重心位置も瞬時に算出できることより製作途中段階での吊り方や出荷時の輸送検討等に利用し、手戻りの防止や安全性の向上を図ることが出来た（図 4）。

2). 現地施工時の導入効果

現地施工にあたり、地形や重機、規制状況等を追加でモデル化し、施工手順の時間軸を与えた 4D 施工シミュレーションデータを作成した。これにより、関係機関協議や地元説明会において工事の内容が全て可視化され、関係者の内容の理解がすすみ、迅速な合意形成を得ることができた（図 5）。また、モデルを作成することで完成予想図（図 6）も比較的容易に作成でき、工事完成時の状況が可視化できることも効果的であった。

また、具体的な施工計画の検討においても、手順を可視化することで作業員全員が施工イメージを共有できるため、作業の効率化や安全対策について意見が出やすくなり、CIM 導入の大きな効果を実感した。

4. 今後の課題

鋼橋の場合は部材数が非常に多いという特徴があるため、詳細度 300 のモデルは干渉チェック等に効果的である反面、モデル作成にかかる時間が膨大になり、コスト面で課題が残る。また、データサイズが大きくなると一般的なパソコンでは対応できず、より高性能なパソコンを導入する必要性が生じるなどハード面での対策も必要となる。今後は詳細モデルを作成する範囲を限定するなど、費用対効果を最大限発揮するモデル作成のしくみを構築していくことが必要である。

さらに、今後は作成した CIM モデルを維持管理業務に利用していくことが重要である。モデルに維持管理で用いる属性を付与し、PDF データなど広く扱いやすい形式にて編集するなど、多くの場面で活用できる方法を管理者と一体となって検討していく必要がある。

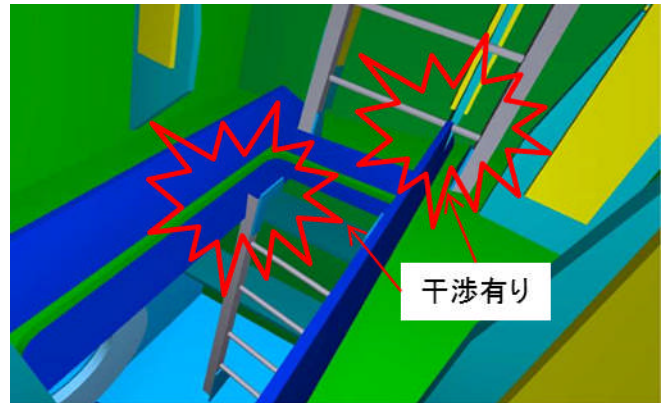


図 3 干渉チェック（梯子とリブの干渉）

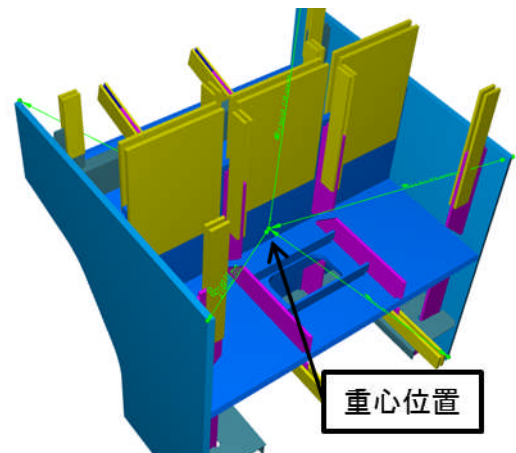


図 4 重心位置算出（鋼製橋脚隅角部）

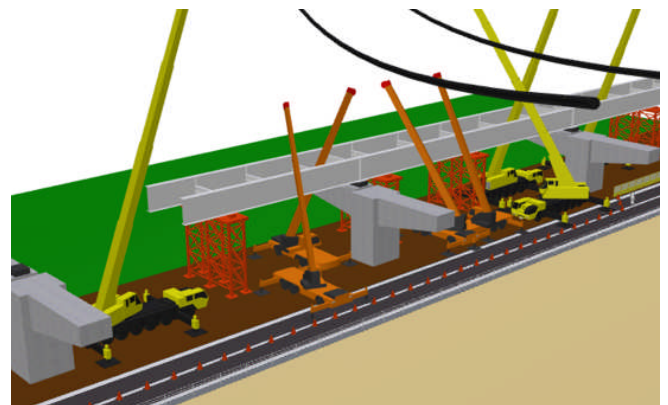


図 5 架空線や重機位置、規制状況の可視化

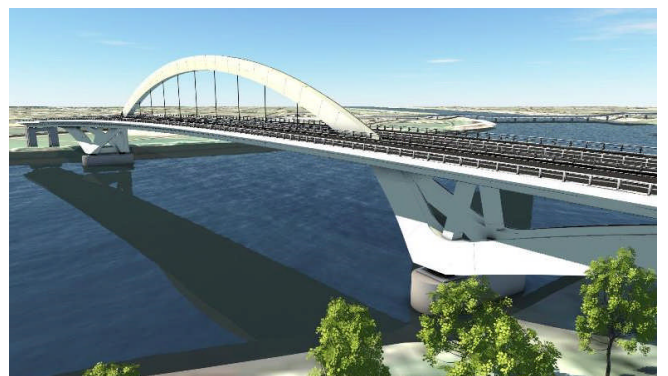


図 6 完成予想図例