

25 工程管理

ハイブリッドケーソン工事における 4D モデルによる工事進捗管理

日本橋梁建設土木施工管理技士会

エム・エム ブリッジ株式会社

設計担当

宮原 陽 祐〇

計画担当

池田 宗 弘

現場代理人兼監理技術者

斎藤 朋 之

1. はじめに

本工事は横浜港新本牧地区護岸に築造される3函のハイブリッドケーソンの工場製作（鋼殻製作）及び本体工（コンクリート工事）を施工する工事である。

本稿では鋼殻部材と鉄筋との干渉確認と現地施工の進捗状況の確認に用いたCIMモデルの作成及び活用について報告する。

工事概要

- (1) 工 事 名：令和3年度 横浜港新本牧地区護岸（防波）本体工事
- (2) 発 注 者：国土交通省関東地方整備局
京浜港湾事務所
- (3) 工事場所：神奈川県横浜市中区本牧ふ頭地先
- (4) 工 期：2021年9月30日～
2022年10月28日

2. 工事における課題

2-1 鉄筋との干渉確認

コンクリートと鋼部材の複合構造であるハイブリッドケーソンは、鋼殻の底版面から頂部まで鋼殻を囲うように鉄筋が張り巡らされているため、鋼部材と鉄筋との位置関係を様々な角度から確認することが求められた（図-1）。

底版・フーチング部は、下側鉄筋を組立後、鋼殻を設置することになるが、起重機船を用いた鋼殻搭載時に干渉が発生すると鋼殻設置作業時に下

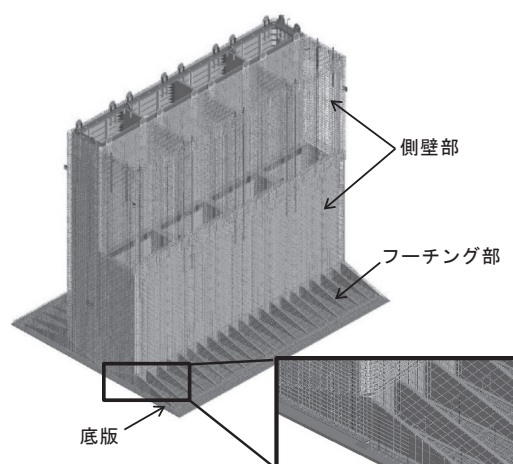


図-1 作成したCIMモデル

側鉄筋の配置変更が必要となるため、予定時間内に鋼殻設置作業が完了しない懸念があった。また、側壁部は高さ方向に6ロットに分割し、足場工・鉄筋組立・型枠組立・コンクリート打込みの手順を繰返しながら行う。次ロット作業前には鉄筋の加工を済ませておく必要があったため、鋼殻と鉄筋との干渉が発生すると鉄筋の再加工や配置変更が必要となり、作業工程に遅れが生じる懸念があった。

2-2 コンクリート工事の進捗状況確認

ヤード作業となるコンクリート工事、特にコンクリートの打込み作業は降雨による影響を大きく受ける。確保できる作業人数と1函あたりで打込むコンクリート量から、複数函の同日施工は難しく、一旦、降雨による打込み延期が生じると作業手順の見直し等の工程調整を速やかに行う必要があった。

3. 工夫・改善点と適用結果

3-1 3Dモデルによる干渉確認

鋼殻モデルは鋼殻製作のために作成した3D原寸データをCIMモデルに変換することで実際に製作する鋼殻を忠実に再現することができた（図-2）。使用したCIMソフトは干渉部があるとクラッシュレポートとしてビューポイントに保存されるため干渉度合いの確認、見落としを防ぐことができた。特に鋼殻と鉄筋との干渉部は、3次元で配筋の見直しや鉄筋形状の変更が適切であるかの判断を視覚的に行うことが可能であり、干渉チェック作業の効率化につながった（図-3）。また、コンクリートモデルを統合することでコンクリートのかぶりを確認しながら干渉した鉄筋の移動や鉄筋形状の変更も視覚的に容易に行うことができた。

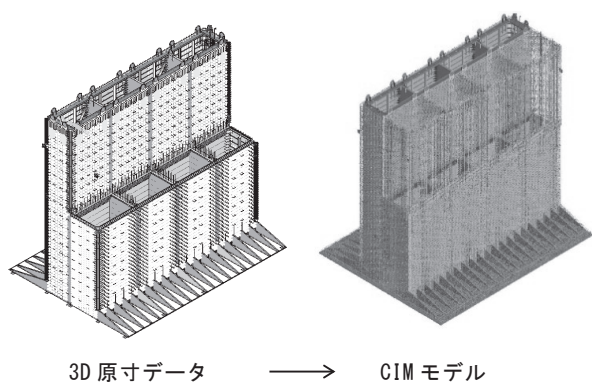


図-2 CIMモデル（鋼殻モデル）の作成

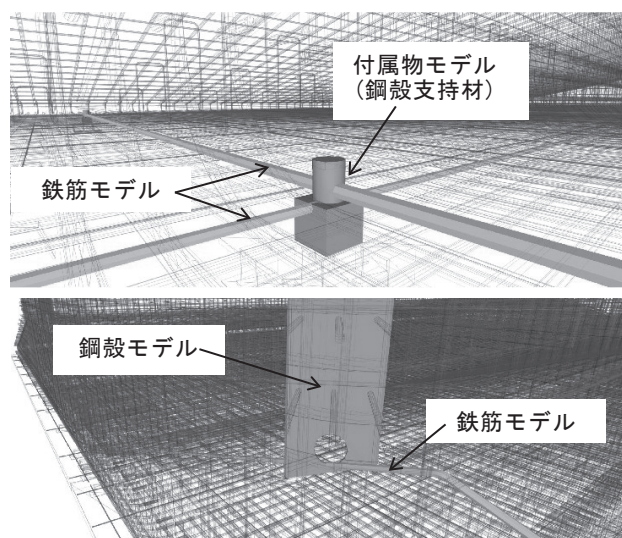


図-3 干渉確認状況

3-2 4Dモデルによる進捗状況確認

コンクリート工事の進捗状況確認として作成したモデルは、3Dレーザースキャンで点群データを取得した作業ヤード上に、干渉チェックのために作成した3Dモデルのケーソンを配置し時間軸を加えた4Dモデルとした。鉄筋、型枠、コンクリートモデルはロット毎に分割したモデルとし、モデルの色を分けて表示することで、時間と日にちで詳細に作業進捗状況が視覚的に分かるようにした。

コンクリート打込み予定日が雨天と予報された場合は各ケーソンでの作業内容の変更や人員の割当ての見直しを速やかに行うことができ、工程の遅延を防ぐことができた（図-4）。

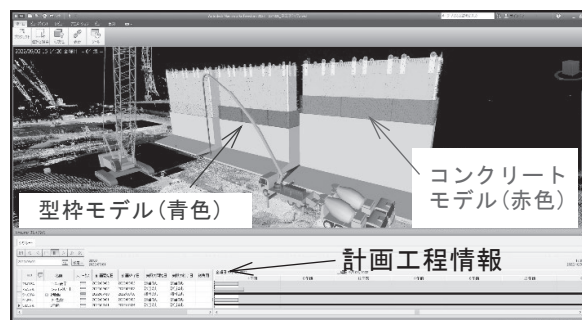


図-4 4D施工状況モデル

4. クラウド上の統合モデルへの格納

横浜港新本牧地区の工事では、BIM/CIMの更なる活用として、発注者側で準備したクラウド上に海上地盤改良工、基礎工、本体工のプラットフォームを構築し、維持管理や監督業務の情報共有などで活用を行っている。本工事で作成した3Dモデルは、工事完成時には、品質・出来形管理資料とともにクラウドに格納、データ統合を行った。

5. おわりに

ハイブリッドケーソンを対象としたヤード作業において、CIMモデルを活用した干渉確認により現場作業の手戻り及び4Dモデルの進捗状況確認によりヤード作業の工程遅延を防ぐことができた。今回の報告が同種工事に寄与できれば幸いである。

最後に、本工事においてご指導・ご協力頂きました皆様方に深く感謝の意を表します。