

BIM/CIM 事例集 ver.1

港湾編

令和3年11月

国土交通省 港湾局

【目次】

BIM/CIM 活用業務の実施例

1. 関係者間での情報連携

CASE 01	CIM モデルの対外説明への活用(セル式岸壁) -----	1
CASE 02	CIM モデルの対外説明への活用(土留め：自立矢板) -----	3

2. CIM モデルによる数量・工事費・工期の算出

CASE 03	土工数量算出に CIM モデルを活用(重力式岸壁) -----	5
CASE 04	CIM モデルと数量算出結果の整合照査に活用 (栈橋) -----	7
CASE 05	CIM モデルと数量算出結果の整合照査に活用 (重力式岸壁) -----	9

3. CIM モデルによる効果的な照査の実施

CASE 06	取り合いの確認に活用 (栈橋) -----	11
CASE 07	取り合いの確認に活用 (栈橋) -----	13
CASE 08	鉄筋干渉確認による品質の向上 (矢板式岸壁) -----	15
CASE 09	鉄筋干渉確認による品質の向上 (矢板式岸壁) -----	17
CASE 10	鉄筋干渉確認による品質の向上 (栈橋) -----	19
CASE 11	鉄筋干渉確認による品質の向上 (臨港道路) -----	21
CASE 12	取り合いの確認と鉄筋干渉確認に活用(臨港道路) -----	23
CASE 13	支障物件との施工干渉確認に活用(臨港道路) -----	25
CASE 14	狭隘部における溶接作業の可否判断に活用(栈橋) -----	27

4. 施工段階での CIM モデルの効果的な活用

CASE 15	施工計画の可視化に活用(土留め：自立矢板) -----	29
CASE 16	施工手順の確認に活用 (栈橋) -----	31
CASE 17	施工手順の確認に活用 (臨港道路) -----	33
CASE 18	施工手順・施工方法の確認に活用(栈橋撤去) -----	35
CASE 19	施工計画照査と騒音・振動の周辺影響照査に活用(矢板式岸壁) -----	37
CASE 20	計画工程の確認や鋼管杭の仮置計画に活用(控え工(鋼管杭)打設) -----	39
CASE 21	施工方法・施工手順の検討や安全性向上に活用(栈橋) -----	41

CASE 01 CIM モデルの対外説明への活用(セル式岸壁)

【事業情報】

業務名	横浜港新本牧地区港湾施設細部設計
発注者	関東地方整備局 京浜港湾事務所
受注者	日本海洋コンサルタント株式会社
工期	令和元年6月6日～令和2年3月27日
工種	細部設計
構造形式	置きセル式係船岸
CIMモデル詳細度	200
属性付与方法	外部参照

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
-	Civil3D	Civil3D	-	Civil3D	-	Navisworks

【取組目的・活用内容】

横浜港新本牧地区の置きセル式係船岸の細部設計を対象に、CIMモデルを作成した。

目的は、施工計画の可視化、設計品質の向上、各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化である。

CIMモデルに対し属性情報の付与、施工段階での効果的な活用、2次元図面との数量の確認などを行い、対外説明用の資料として活用した。

【効果】

- ・発注者の対外説明用としての活用が見込まれる。
- ・従来の2次元図面と異なり、3次元モデルで表現するため可視化の効果が大きく、専門家でなくとも理解しやすい形になっている。一つの統合モデルから関連する資料を外部リンクで確認できるため、協議時などに必要な資料を速やかに確認できる。

【課題】

- ・対外説明用資料として大きな活用効果があるが、現時点では参考例が少なく、属性の入力方法など確立されていない点が多々あることがCIMモデル製作上の課題である。

【作成CIMモデル等】

属性情報については、土質調査報告書、調査報告書を属性情報として外部リンクした。

【構造】

ファイル名	内容	URL
岸壁SH-2-1標準断面図.dwg	岸壁SH-2-1標準断面図	%CIM_MODEL%STRUCTURAL_MODEL%ATTRIBUTE%構造図
岸壁SH-2-2標準断面図.dwg	岸壁SH-2-2標準断面図	%CIM_MODEL%STRUCTURAL_MODEL%ATTRIBUTE%構造図
護岸(南)-I標準断面図.dwg	護岸(南)-I標準断面図	%CIM_MODEL%STRUCTURAL_MODEL%ATTRIBUTE%構造図
護岸(南)-II標準断面図.dwg	護岸(南)-II標準断面図	%CIM_MODEL%STRUCTURAL_MODEL%ATTRIBUTE%構造図
護岸(東)-II標準断面図.dwg	護岸(東)-II標準断面図	%CIM_MODEL%STRUCTURAL_MODEL%ATTRIBUTE%構造図
HBC形状図.dwg	護岸HBC形状図	%CIM_MODEL%STRUCTURAL_MODEL%ATTRIBUTE%構造図
隅角函構造図.dwg	護岸隅角函構造図	%CIM_MODEL%STRUCTURAL_MODEL%ATTRIBUTE%構造図
調整函構造図.dwg	護岸調整函構造図	%CIM_MODEL%STRUCTURAL_MODEL%ATTRIBUTE%構造図

【地質・土質】

ファイル名	内容	URL
01_地盤.dwg	地質・土質モデル	%CIM_MODEL%SURFACE_MODEL
水深_10m.CSV	平成29年度 海底状況調査_深淺測量結果	%CIM_MODEL%SURFACE_MODEL%本牧沖水深

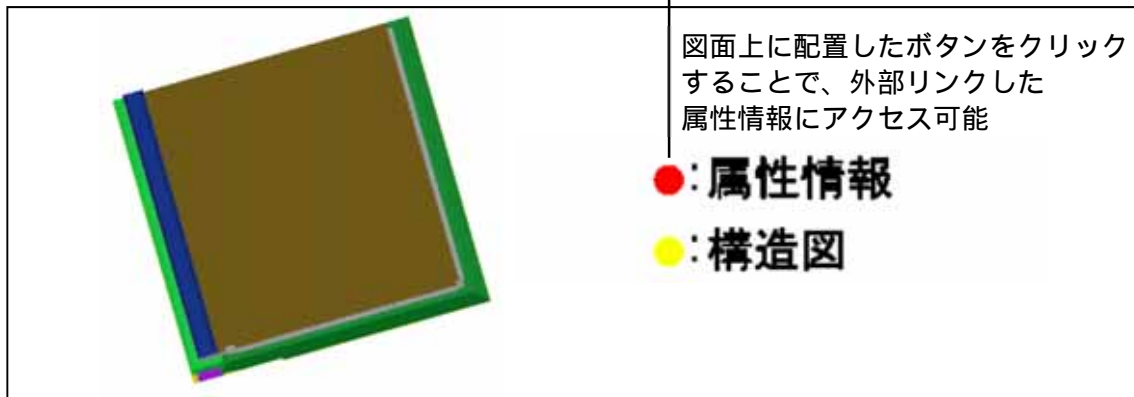


図-1 属性の外部リンク

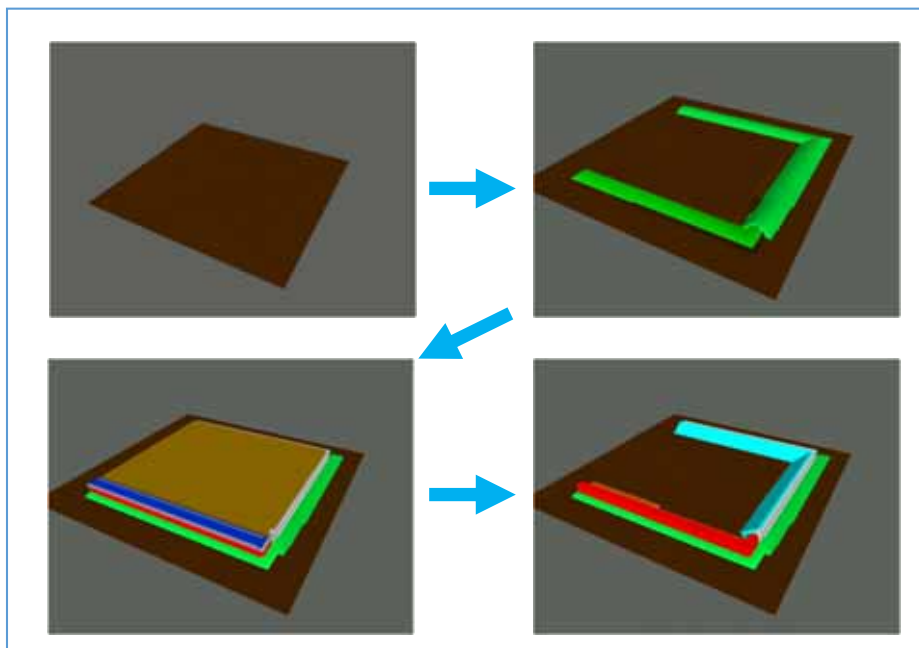


図-2 施工手順を示す統合モデル

CASE 02 CIM モデルの対外説明への活用(土留め:自立矢板)

【事業情報】

業務名	横浜港大黒地区岸壁(-12m)取付部細部設計他業務
発注者	関東地方整備局 京浜港湾事務所
受注者	日本海洋コンサルタント株式会社
工期	令和元年7月10日～令和2年2月28日
工種	細部設計
構造形式	土留め(自立矢板)
CIMモデル詳細度	200
属性付与方法	外部参照

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
-	-()	-	-	Civil3D	-	Navisworks

過年度業務のモデルを流用

【取組目的・活用内容】

横浜港大黒地区の岸壁(-12m)取付部における土留め(自立矢板)の細部設計を対象に、CIMモデルを作成した。

目的は、施工計画の可視化、設計品質の向上、各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化である。

CIMモデルに対し属性情報の付与、浚渫土量の精査などを行い、対外説明用の資料として活用した。

【効果】

- ・発注者の対外説明用としての活用が見込まれる。
- ・従来の2次元図面と異なり、3次元モデルで表現するため可視化の効果が大きく、専門家でなくとも理解しやすい形になっている。

【課題】

- ・対外説明用資料として大きな活用効果があるが、現時点では参考例が少なく属性の入力方法など確立されていない点が多々あることがCIMモデル製作上の課題である。

【作成CIMモデル等】

(5) 属性情報

属性情報については、当初設計資料や土質調査報告書、調査報告書を属性情報として外部リンクした。

竣工図	竣工年度	件名	発注者	内容	URL
R14	大黒地区岸壁(-7.5m)浚渫工事	東洋建設(株)	横浜港(OPS)と取付部間の浚渫図	*CIM_MODEL*STRUCTURAL_MODEL*属性情報*竣工図*大黒地区岸壁(-7.5m)浚渫工事	
R23d	大黒地区(-7.5m)浚渫部管理委託 国営港湾施設引渡図	-	取付部(岸壁)の一般図等	*CIM_MODEL*STRUCTURAL_MODEL*属性情報*竣工図*大黒地区(-7.5m)浚渫部管理委託引渡図	

設計資料	実施年度	件名	発注者	内容	URL
R23d	横浜港大黒地区岸壁(-12m)取付部細部設計	-	土留護岸の積管矢板吸出し防止壁面	*CIM_MODEL*STRUCTURAL_MODEL*属性情報*新設積管矢板資料	

調査報告	実施年度	件名	発注者	内容	URL
R23d	大黒地区岸壁(-7.5m)土質調査報告書	-	大黒地区岸壁(-7.5m)土質調査	*CIM_MODEL*STRUCTURAL_MODEL*属性情報*調査報告書*大黒地区岸壁(-7.5m)土質調査	
R23d	大黒地区岸壁(-7.5m)土質調査報告書	-	大黒地区岸壁(-7.5m)土質調査	*CIM_MODEL*STRUCTURAL_MODEL*属性情報*調査報告書*大黒地区岸壁(-7.5m)土質調査	

土留護岸	竣工年度	件名	発注者	内容	URL
R23d	横浜港大黒地区岸壁(-12m)土留護岸	-	取付部(岸壁)の一般図等	*CIM_MODEL*STRUCTURAL_MODEL*属性情報*積管矢板*横浜港大黒地区岸壁(-12m)土留護岸	

図面上のボタンクリックで外部リンクした属性情報にアクセス

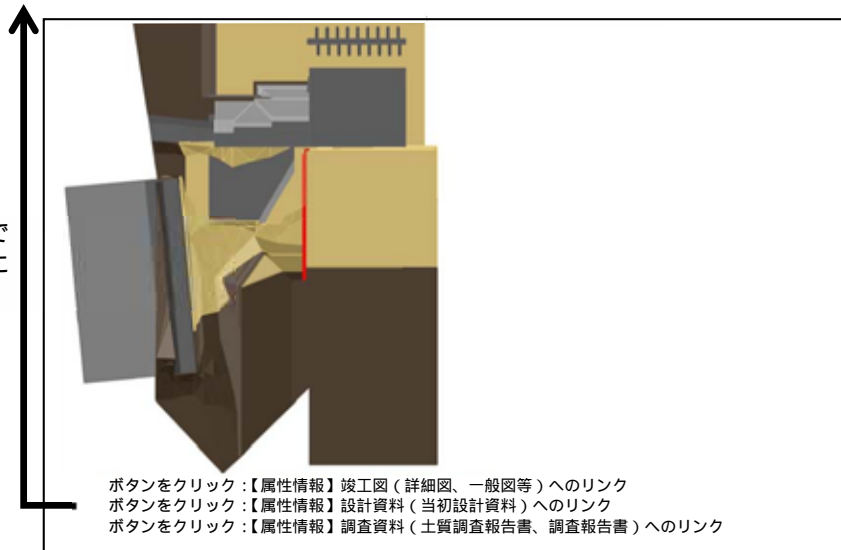


図-1 属性の外部リンク

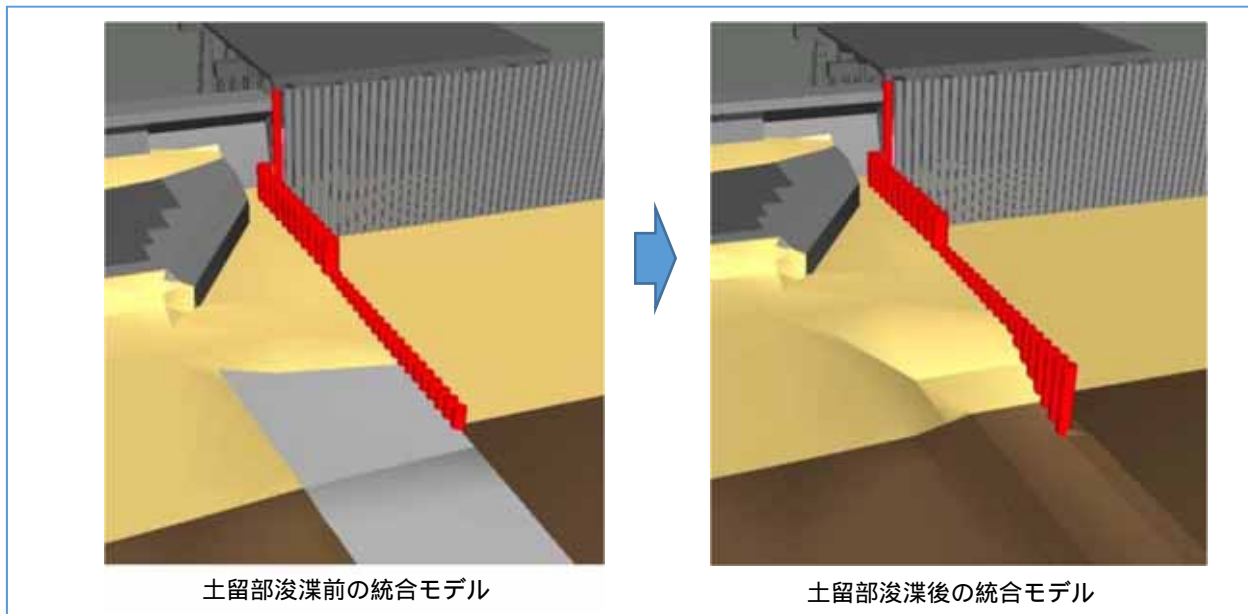


図-2 浚渫前後の統合モデル

【事業情報】

業務名	横浜港本牧地区岸壁 (-7.5m) 基本設計
発注者	関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所
受注者	株式会社日本港湾コンサルタント
工期	令和元年 9 月 3 日 ~ 令和 2 年 3 月 13 日
工種	基本設計
構造形式	重力式係船岸(ケーソン式)
CIM モデル詳細度	200
属性付与方法	直接付与、外部参照

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
-	Civil3D	Civil3D	-	Civil3D	-	InfraWorks

【取組目的・活用内容】

横浜港本牧 CD 突堤間の岸壁(-7.5m)の基本設計を対象に、CIM モデルを作成した。

目的は、設計品質向上、各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化であり、今後の業務を円滑に進めることが期待される。

Civil3D で作成したソリッドの体積と深浅測量より 3D モデル化した海底地盤との差を求め、数量計算に活用した。

【効果】

- ・従来の数量計算方式(平均断面法)よりも高精度
- ・3次元化することでイメージの伝達が迅速化
- ・現状は数量の確認に留まっているが、今後の基準や要領の見直しにより3次元モデルからの数量算出がスタンダードになることが期待される。

【課題】

- ・CIM モデルの書き出しプログラムが土木に特化していない。今後のソフトの機能向上や拡充に期待。
- ・3D 部材の公式フォーマット化を希望。
- ・基本設計における3次元モデル化の標準的手法(ルール、取り決め)を定めてほしい。

【作成CIMモデル等】

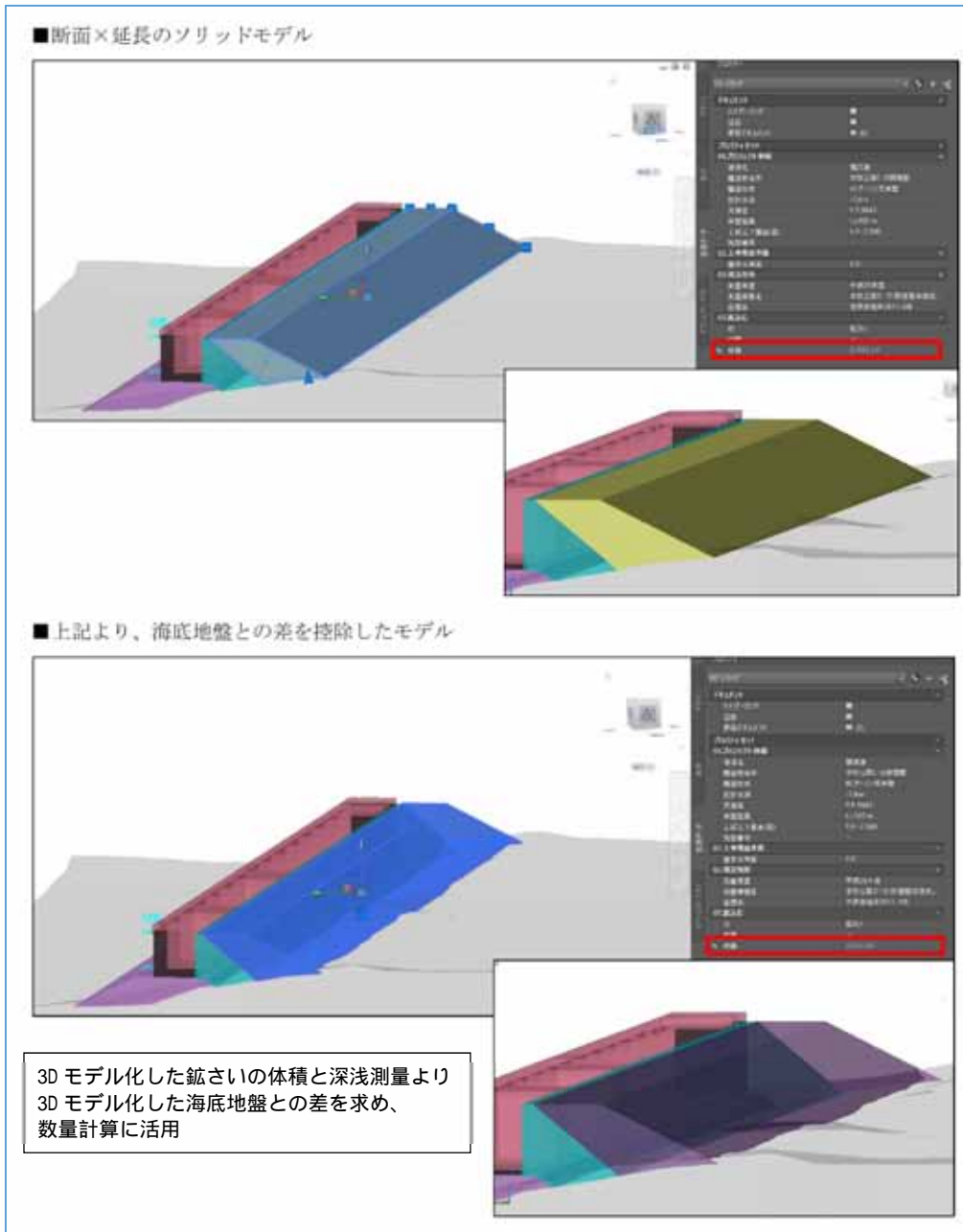


図-1 3Dモデルからの数量算出状況

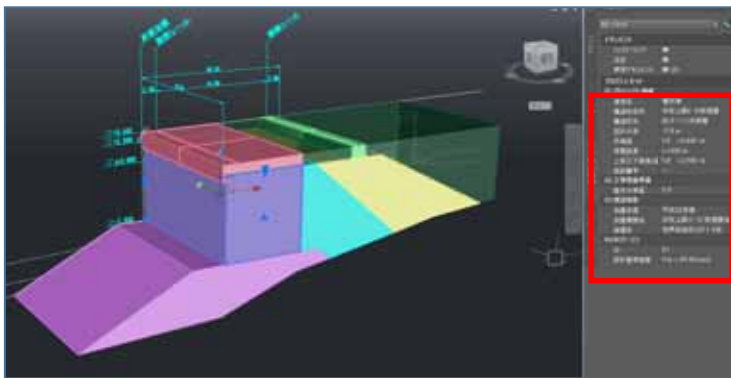


図-2 3D本体内属性付与



図-3 統合モデル

CASE 04 CIM モデルと数量算出結果の整合照査に活用 (栈橋)

【事業情報】

業務名	名古屋港飛島ふ頭東地区岸壁(-15m)細部設計
発注者	中部地方整備局 名古屋港湾事務所
受注者	株式会社ニュージェック
工期	平成 31 年 4 月 10 日 ~ 令和 2 年 2 月 20 日
工種	細部設計
構造形式	直杭式横栈橋
CIM モデル詳細度	300(構造物)、200(その他)
属性付与方法	外部参照

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
-	Revit	Civil3D	-	Revit	-	Navisworks

【取組目的・活用内容】

名古屋港飛島ふ頭東地区の岸壁(-15m)の細部設計を対象に、CIM モデルを作成した。
新設岸壁の 3 次元モデルを作成し、上部工の段階施工や鋼管杭施工手順等の工程計画の可視化に活用すること、また、箱抜き位置をモデル化し、各部材や他施設との干渉を確認するなど設計エラーの防止に役立てることを目的とした。

【効果】

- ・上部工 (受梁)において、クレーン係留装置用の箱抜きや、ケーブルトレンチなどを全てモデル化している。このため、コンクリート打設ロットごとの数量を瞬時に表示させることが可能である。
- ・3 次元モデルの数量は、その照査用参考値とした。双方の数量は「ほぼ合致」することを確認しており、工事において、箱抜き位置の変更や追加が生じて、施工数量の算定を効率的に行うことが可能である。

【課題】

・成果品は 2 次元図面および表計算ソフトを用いて数量計算を行った結果を採用し、3 次元 モデルの数量は、その照査用参考値として取り扱った。CIM モデルから直接数量を取得する方法を数量計算結果として採用するには土木工事数量算出要領等の規定を改定する必要がある。

【作成CIMモデル等】

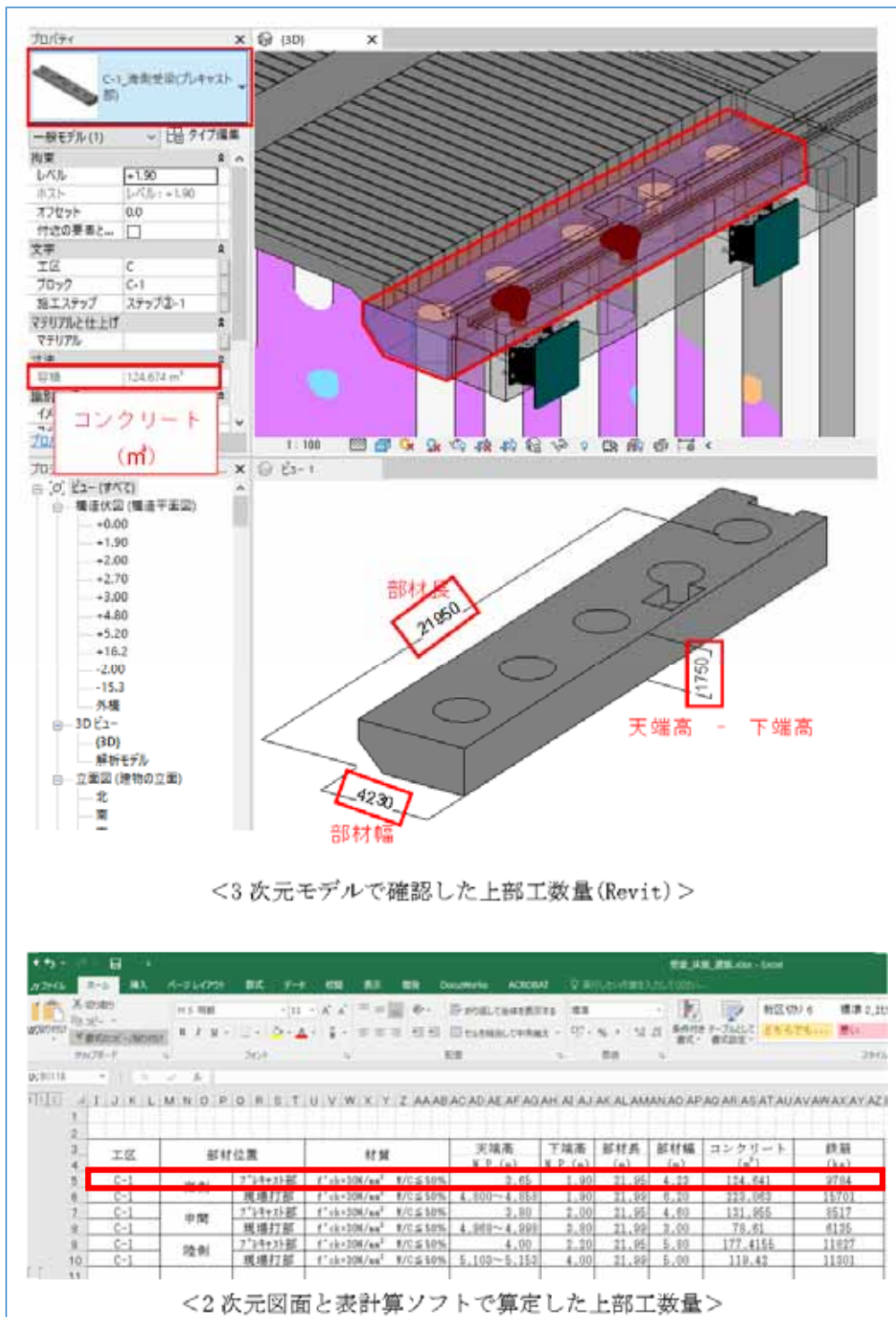


図-1 上部工数量の比較

CASE 05 CIM モデルと数量算出結果の整合照査に活用 (重力式岸壁)

【事業情報】

業務名	福山港細部設計等業務(その3)
発注者	中国地方整備局 広島港湾・空港整備事務所
受注者	いであ株式会社
工期	令和元年8月9日～令和2年3月23日
工種	細部設計
構造形式	重力式係船岸(L型ブロック式)
CIMモデル詳細度	200
属性付与方法	属性付与無し

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
-	Civil3D	-	-	Civil3D	-	Civil3D

【取組目的・活用内容】

福山港の重力式係船岸の細部設計を対象に、CIMモデルを作成した。

目的は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及び業務効率化を図ることである。

『港湾請負工事積算基準』『3次元データを用いた港湾工事数量算出要領(各工種編)』をふまえ、CIMモデルよりソフトウェアの機能を用いて工事数量を算出し、想定する施工順序や区割り等と連動する形で数量が算出できるように施工ステップに沿ったCIMモデルを作成した。また、CIMモデルと数量算出結果の整合照査を行った。

【効果】

- ・基本的に、3Dモデルより算出した数量は、他工種との干渉を排除した正確な体積を計上できるため、2Dによる算出より高精度であると考えられる。

【課題】

- ・BIM/CIMに取り組むに当たって、以下の課題が考えられる。
ガイドラインの内容習熟が課題。通常の業務とは別の人員配置が必要。設計業務がある程度決定してからの作業開始となる。

【作成CIMモデル等】

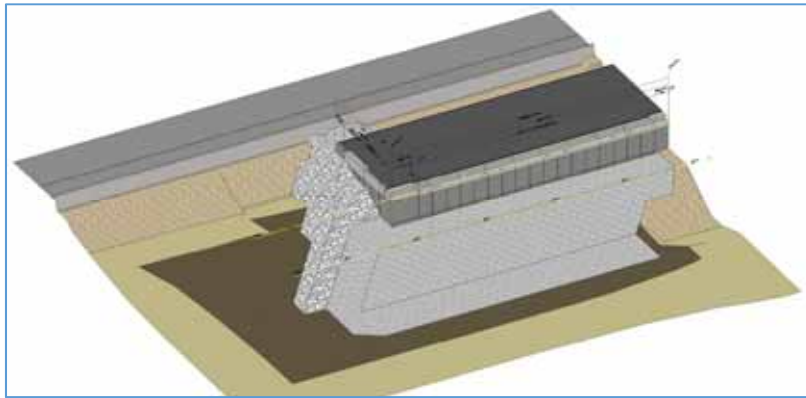


図-1 CIMモデル全体図

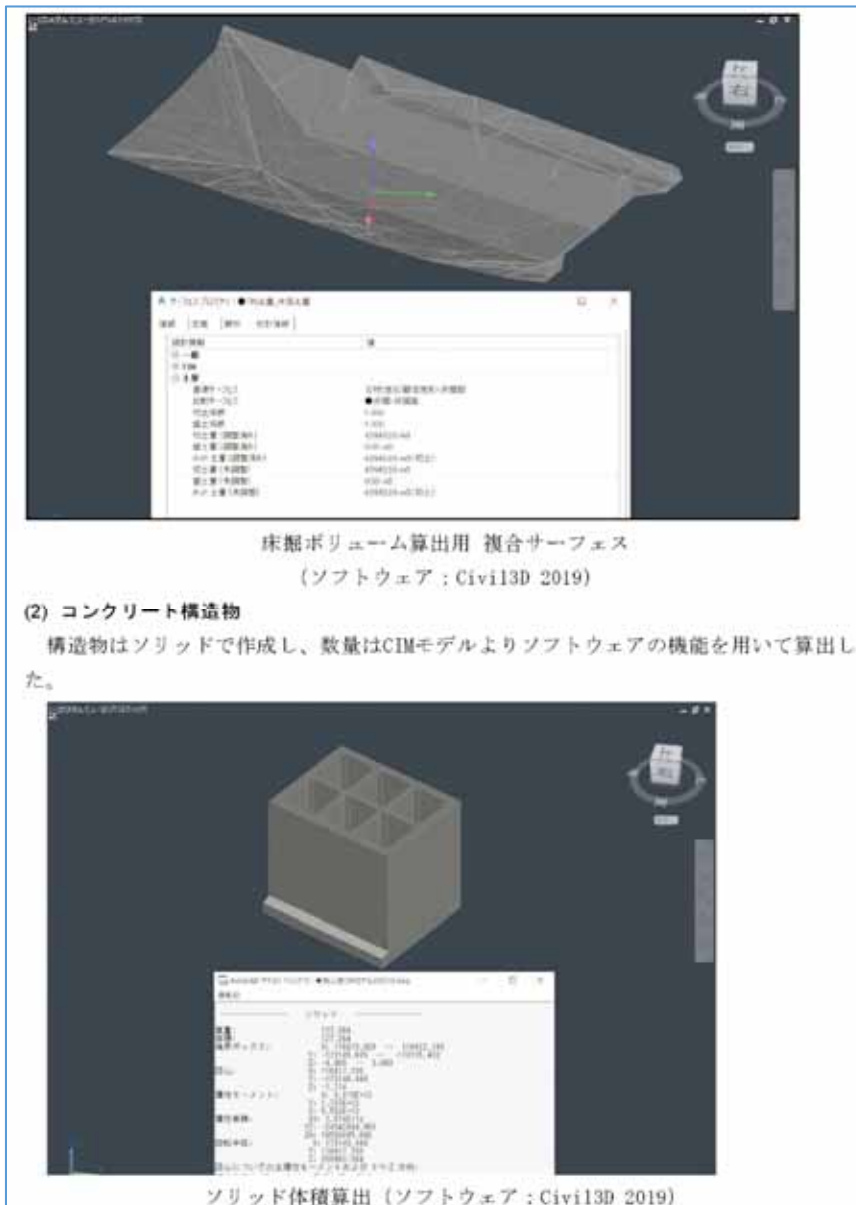


図-2 地形・構造物の数量算出

【事業情報】

業務名	東京港中央防波堤外側地区岸壁(-16m)(耐震)支持力検討業務
発注者	関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所
受注者	株式会社エコー
工期	令和元年7月10日～令和2年3月30日
工種	基本設計
構造形式	ジャケット式棧橋
CIMモデル詳細度	300(構造物)、200(その他)
属性付与方法	外部参照

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
-	Civil3D	Civil3D	-	Civil3D	-	Navisworks

【取組目的・活用内容】

東京港中央防波堤外側地区の岸壁(-16m)における基本設計を対象に、CIMモデルを作成した。対象施設の他、隣接する既設護岸の一部もモデル化し、隣接する施設との取合いの検討に活用した。目的は、設計品質の向上、各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化である。

【効果】

- ・隣接する既設護岸との取合いを視覚的(3次元)に確認ができるため、設計品質の向上に寄与した。
- ・構造が視覚的に理解しやすいため、若手技術者の育成にも寄与した。

【課題】

- ・基本設計時点で作成したCIM成果を、どのように活用していくかが、現状不明瞭である。CIMモデルを作成するにあたっては、特記仕様書などに明確な目的を記載すべきと思われる。

【作成CIMモデル等】

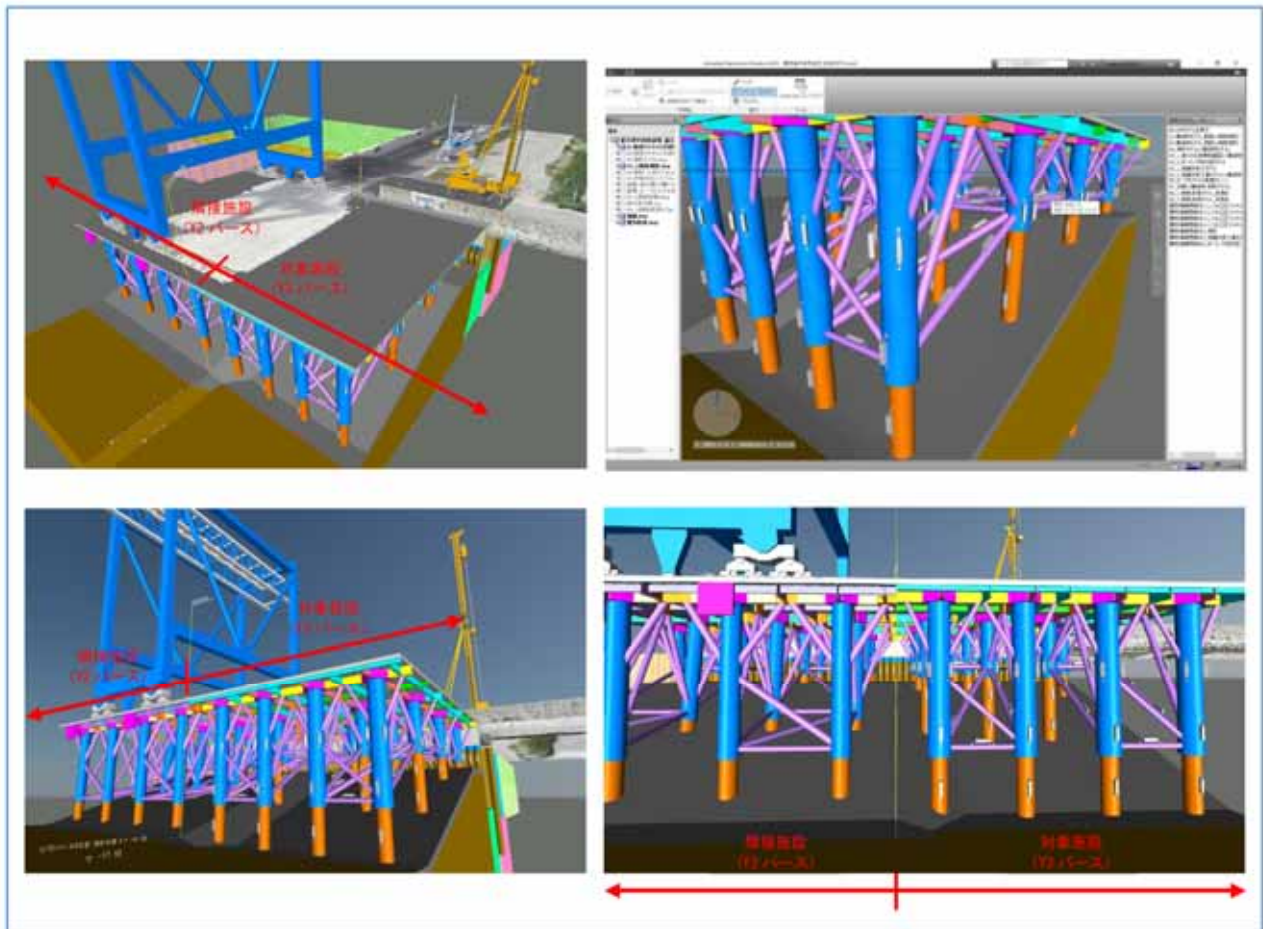


図-1 隣接施設との接続部分のモデル化

CASE 07 取り合いの確認に活用 (棧橋)

【事業情報】

業務名	福山港細部設計等業務
発注者	中国地方整備局 広島港湾・空港整備事務所
受注者	日本海洋コンサルタント株式会社
工期	令和元年7月12日～令和2年3月19日
工種	細部設計
構造形式	ジャケット式棧橋
CIMモデル詳細度	300
属性付与方法	外部参照

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
-	-	-	-	Civil3D	-	-

【取組目的・活用内容】

福山港の棧橋における細部設計を対象に、CIMモデルを作成した。

ICTの全面的な活用を図ることを目的とし、属性情報付与、施工段階を見据えたCIMモデルの構築、受発注者間でのCIMモデルデータの共有を行うCIM活用業務である。

【効果】

- ・ 棧橋と背後護岸の取合いを視覚的(3次元的)に確認ができ構造詳細を理解しやすい。
- ・ 構造が視覚的に理解しやすいため、若手技術者の育成にも寄与した。

【課題】

- ・ 属性情報の付与に時間がかかっているため、業務簡素化を図るための統一したフォーマットを作成いただきたい。また属性情報を付与する一連の流れやソフトの操作方法について学べる講習会を開催してほしい。

【作成CIMモデル等】

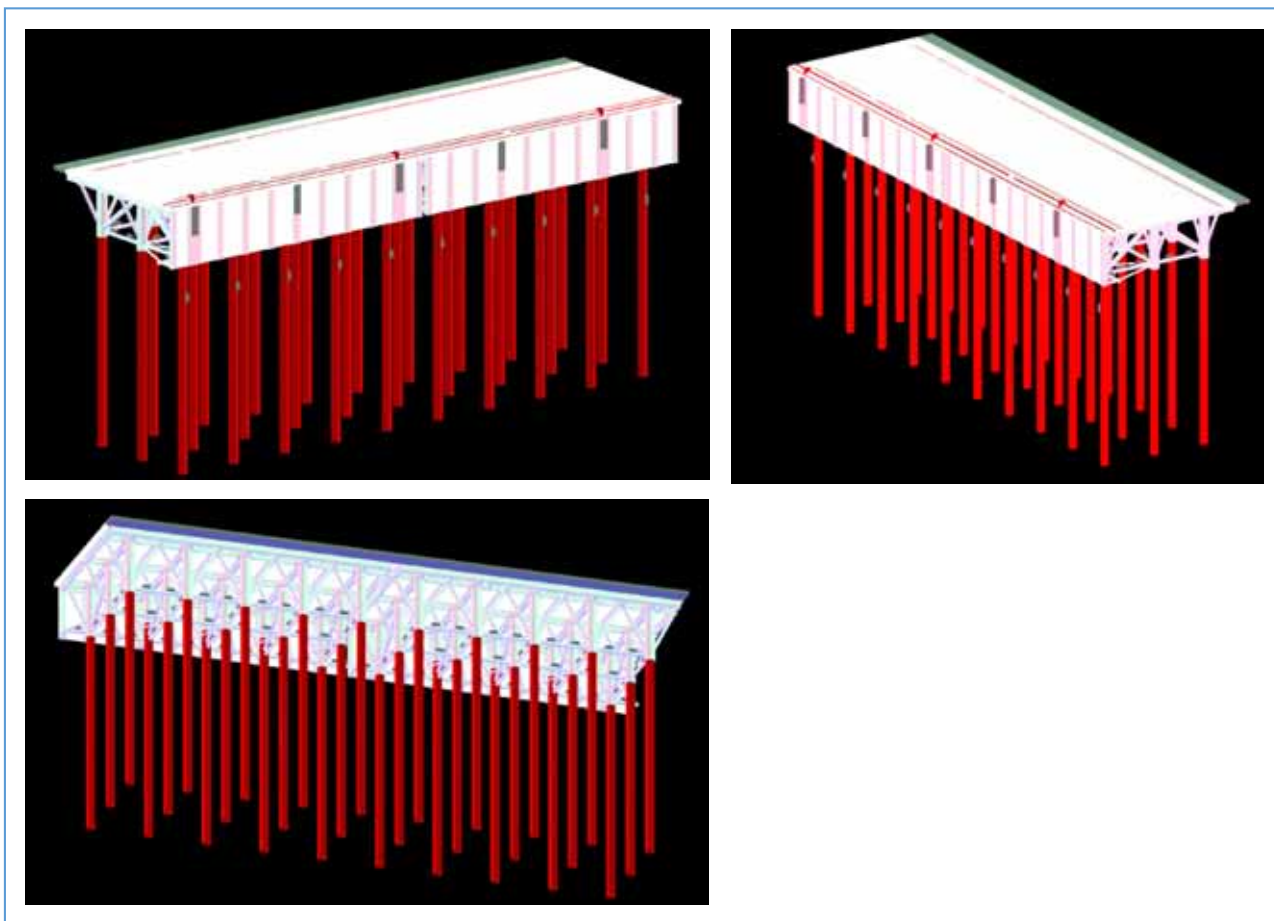


図-1 背後護岸との接続部分のモデル化

【事業情報】

業務名	平成 30 年度 清水港日の出岸壁 (-12m) (改良) 詳細構造検討業務
発注者	中部地方整備局 清水港湾事務所
受注者	パシフィックコンサルタンツ株式会社
工期	平成 30 年 8 月 1 日 ~ 平成 31 年 3 月 25 日
工種	詳細設計
構造形式	矢板式係船岸(鋼管矢板式)
CIM モデル詳細度	400(構造物:上部工、控頂工)、300(構造物:その他)、 200(地形、地質・土質、広域地形、統合モデル)
属性付与方法	直接付与

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
-	Civil3D	Civil3D	-	Civil3D	Civil3D	InfraWorks

【取組目的・活用内容】

清水港日の出岸壁(-12m)における詳細設計を対象に、CIM モデルを作成した。

ICT の全面的な活用を図ることを目的とし、上部工(係船柱基礎含む)及び控頂部工の過密配筋部の検証に CIM モデルを活用した。

【効果】

- ・ 3D モデルとすることで若手技術者でも干渉チェックを実施できた。
- ・ 3D モデルとすることでベテラン技術者と若手技術者とで同じ目線で配筋図を確認することができ、技術的なコミュニケーションに役立った。

【課題】

- ・ 現状としては、2次元の設計図面を作成した後に CIM モデル(3次元モデル)を作成しているため、作業工程が厳しい。属性情報の付与は手作業が多いため、付与する項目のルール決めが必要である。
- ・ 受発注者間、以後の業務への引継ぎもあることから、使用するソフトウェアはなるべく統一してほしい。
- ・ 業界全体で CIM の関する技術力を底上げしていく必要がある。調査、設計、施工、維持管理の各分野での課題を共有する場を設けてほしい。

- ・使用船舶、重機等の施工機械の3次元モデルを新たに作成する場合には、手間が生じるため、3次元モデルのストックが必要である。付帯設備等も同じである。また、既施設について維持管理業務等で3次元モデルを作成してストックしていく必要があると考えます。
- ・今後は調査の段階から3次元モデルを作成して設計・施工にデータを引き継いでいく必要がある。

【作成CIMモデル等】



図-1 統合モデル

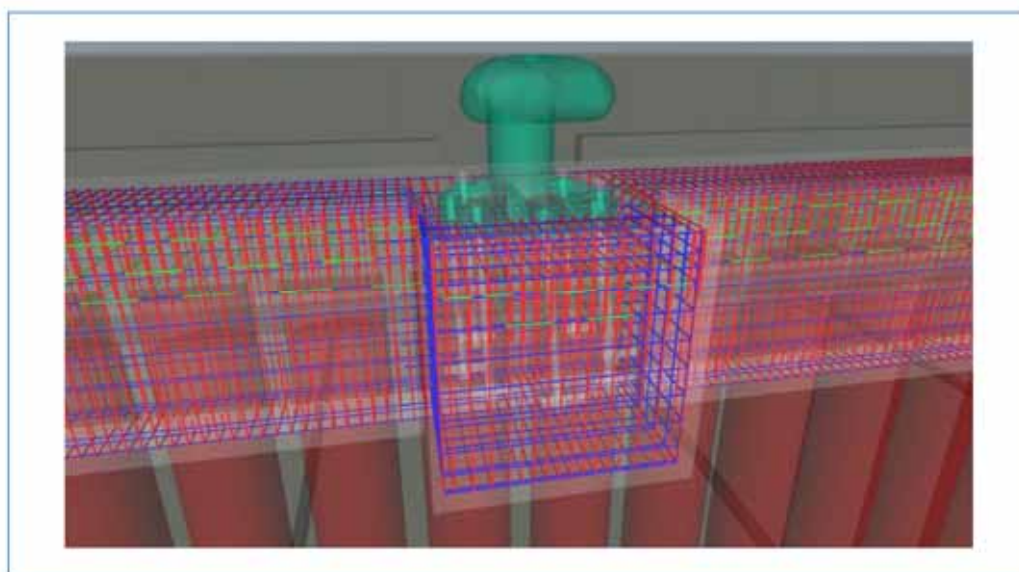


図-2 配筋のCIMモデル

【事業情報】

業務名	伏木富山港(富山地区)岸壁(-10m)(2号)(改良)取付部細部設計
発注者	北陸地方整備局 新潟港湾空港技術調査事務所
受注者	株式会社エコー
工期	平成30年11月20日～平成31年3月22日
工種	細部設計
構造形式	矢板式係船岸(鋼矢板式)
CIMモデル詳細度	400(構造物:上部工)、300(構造物:その他)、 200(地形、地質・土質)、200～400(統合モデル)
属性付与方法	外部参照

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
-	Recap, Civil3D	Civil3D	-	Revit, Civil3D	-	Navisworks

【取組目的・活用内容】

伏木富山港(富山地区)の岸壁(-10m)における詳細設計を対象に、CIMモデルを作成した。

目的は、施工計画の可視化、設計品質の向上、各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化である。

上部工のCIMモデルは詳細度400で作成し、鉄筋とその他部材(既設矢板、頭部補強工、係船柱ならびに係船柱アンカー等)との干渉確認に活用した。

【効果】

- ・部材の配置が把握しやすくなった。
- ・干渉箇所が自動表示されるため、チェックが容易になり、品質も向上。
- ・レイヤの表示/非表示により施工手順(イメージ)の可視化が容易に可能。
- ・異形部材などの特殊形状に対しても、3次元的可視化により合意形成が可能。

【課題】

- ・設計と施工の責任分岐点が不明瞭(設計、施工どこがどこまで責任を負うのか)
- ・設計に従事するものとしては、現状、フロントローディングの「負の効果」の方が大きい。成果品として3次元データを納めたとしても、実際は2次元図面も成果品として必要なため、確実な活用が現

状見出せていない。実作業費用と積算の乖離が大きいと感じる。

- ・ 各社ソフトウェア間の互換性を高めてほしい。

【作成CIMモデル等】



図-1 統合モデル

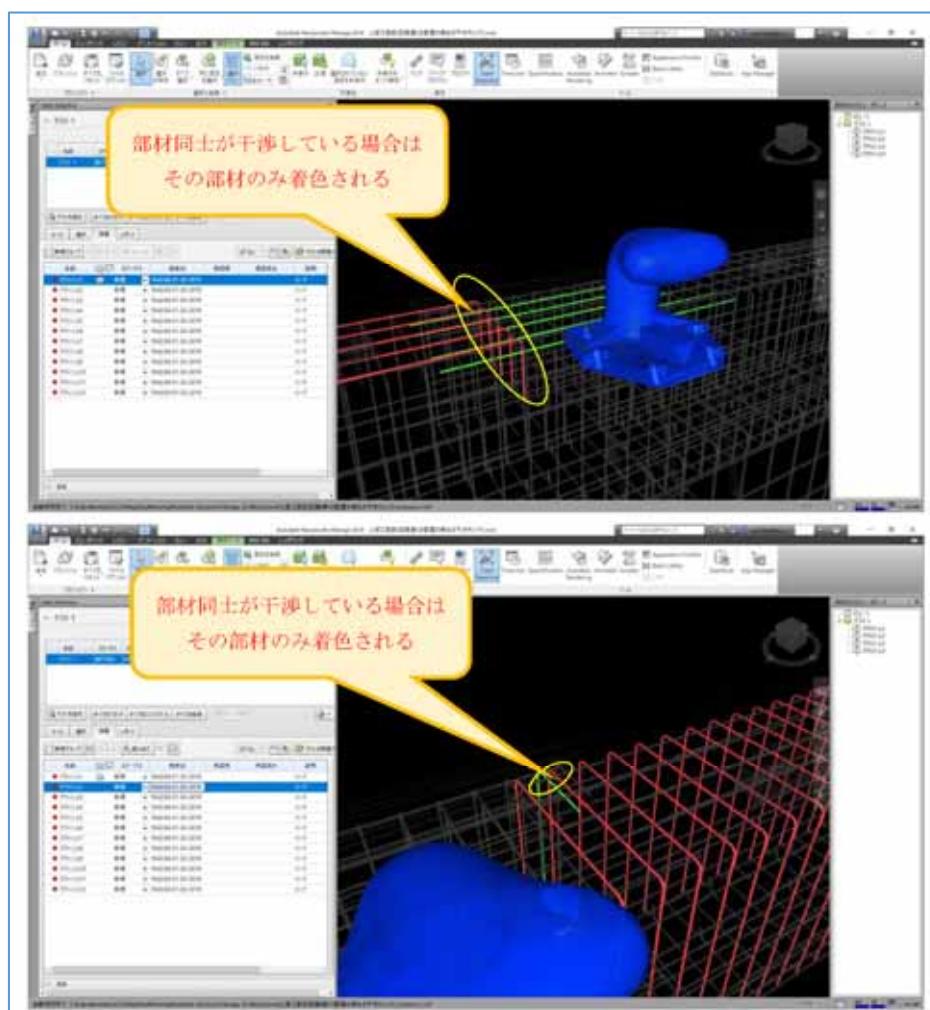


図-2 配筋のCIMモデル

【事業情報】

業務名	徳山下松港下松地区棧橋(-19m)細部設計
発注者	中国地方整備局 宇部港湾・空港整備事務所
受注者	パシフィックコンサルタンツ株式会社
工期	平成 30 年 5 月 1 日～令和元年 10 月 31 日
工種	細部設計
構造形式	ジャケット式棧橋
CIM モデル詳細度	400(構造物:係留施設部(杭・ジャケット・床版))、300(構造物:その他)、 200(地形、地質・土質)
属性付与方法	直接付与、外部参照

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
-	Civil3D	-	-	Civil3D	-	InfraWorks Navisworks

【取組目的・活用内容】

徳山下松港下松地区の岸壁(-19m)における細部設計を対象に、CIM モデルを作成した。
 目的は、関係者機関協議や情報共有、設計案の比較検討、鉄筋干渉確認等である。
 上部工(係船柱基礎含む)及び控頂部工の過密配筋部の検証に CIM モデルを活用した。

【効果】

- ・立体的なイメージが掴みやすくなった。
- ・間詰部のフープ筋とスタッドの干渉を確認できた。

【課題】

- ・鉄筋干渉チェックを実施した際、干渉する鉄筋を容易に把握することができるが、配筋図の枚数が多い場合修正作業に膨大な時間を要する。また、実際の現場では曲げることが可能な鉄筋は現場で加工し干渉を回避していることから、CIM モデルで配筋チェックを行う際は、現場で曲げ加工できない鉄筋径以上に対して配筋チェックを行う等の運用面の指針を定めるなどの対応が必要である。

【作成CIMモデル等】



図-1 統合モデル

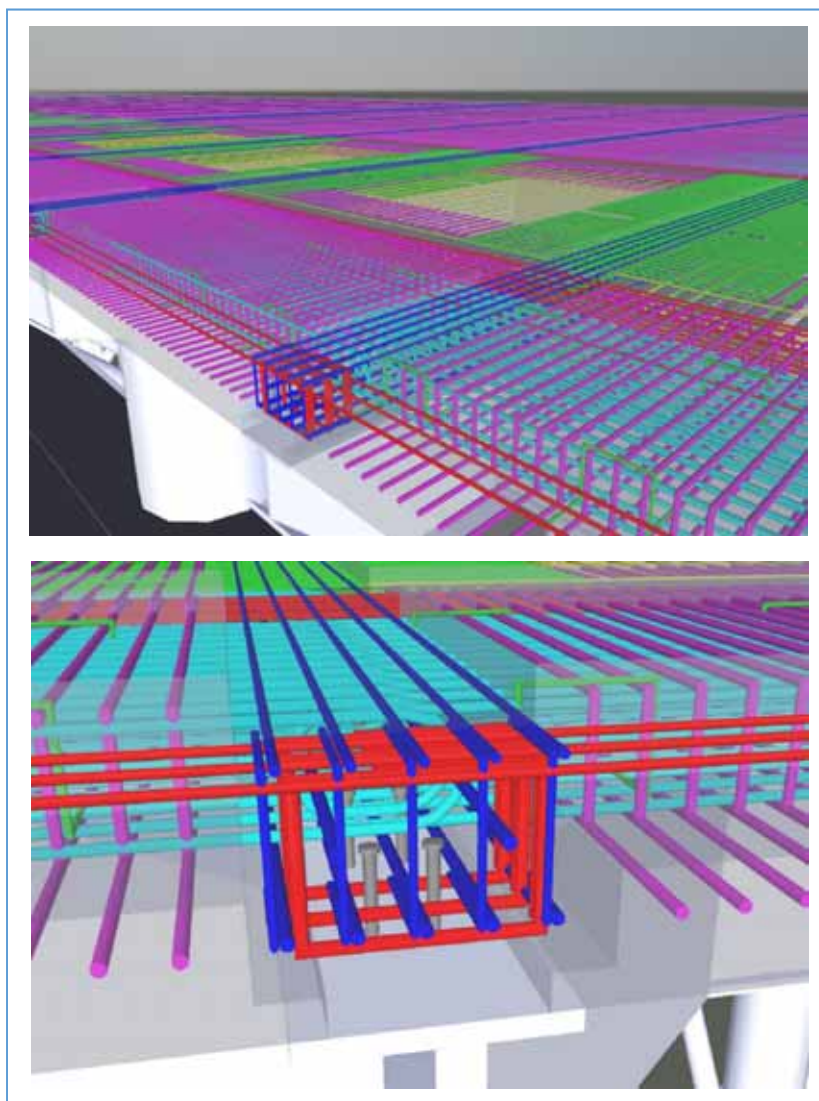


図-2 配筋のCIMモデル

【事業情報】

業務名	平成 30 年度 那覇港(新港ふ頭地区)臨港道路(若狭港町線) 詳細設計業務(その3)
発注者	沖縄総合事務局 那覇港湾・空港整備事務所
受注者	パシフィックコンサルタンツ株式会社
工期	平成 30 年 6 月 30 日 ~ 平成 31 年 3 月 26 日
工種	詳細設計
構造形式	臨港道路(上部工:鋼橋、下部工:RC 橋脚、基礎工:鋼管矢板井筒基礎)
CIM モデル詳細度	400(構造物:部材輻輳部(P21 付近下部工・付属物間)、300(構造物:その他)、 200(線形、地形、広域地形)、指定無し(統合モデル)
属性付与方法	直接付与

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
Civil3D	AutoCAD	-	-	AutoCAD	Infraworks	Navisworks Infraworks

【取組目的・活用内容】

那覇港(新港ふ頭地区)の臨港道路における詳細設計を対象に、CIM モデルを作成した。

旅客バス・航路視点に対する理解度向上用資料作成、3D 施工図で施工計画の情報共有円滑化、景観検討活用、属性情報を付与し施工や維持管理の情報引継ぎ、部材輻輳部における鉄筋の干渉チェックについて等に CIM を活用した。

【効果】

- ・ 支承まわりの部材輻輳部における橋脚配筋と支承アンカーの干渉を確認できた。
- ・ 2次元図面では漏れがちな部材輻輳部の干渉チェックを確実に実施できた。

【課題】

- ・ CIM モデルと設計計算ソフト間の連携を推進する必要があるかと思えます。
- ・ 配筋等の 3D モデル化には現状多くの時間と人工が必要であるため、設計計算と連動させることによる省力化・自動化もしくは、配筋のモデル化範囲の限定化など、生産性向上のための方策や要領を定める必要がある。

【作成CIMモデル等】

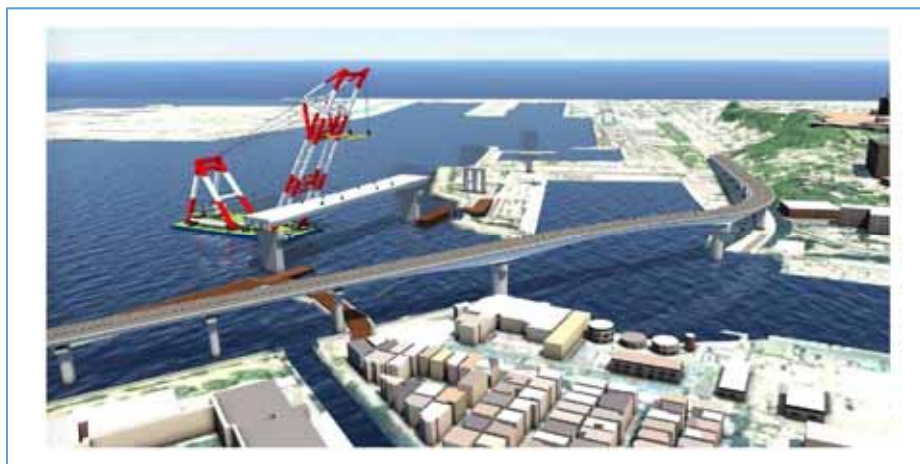


図-1 統合モデル

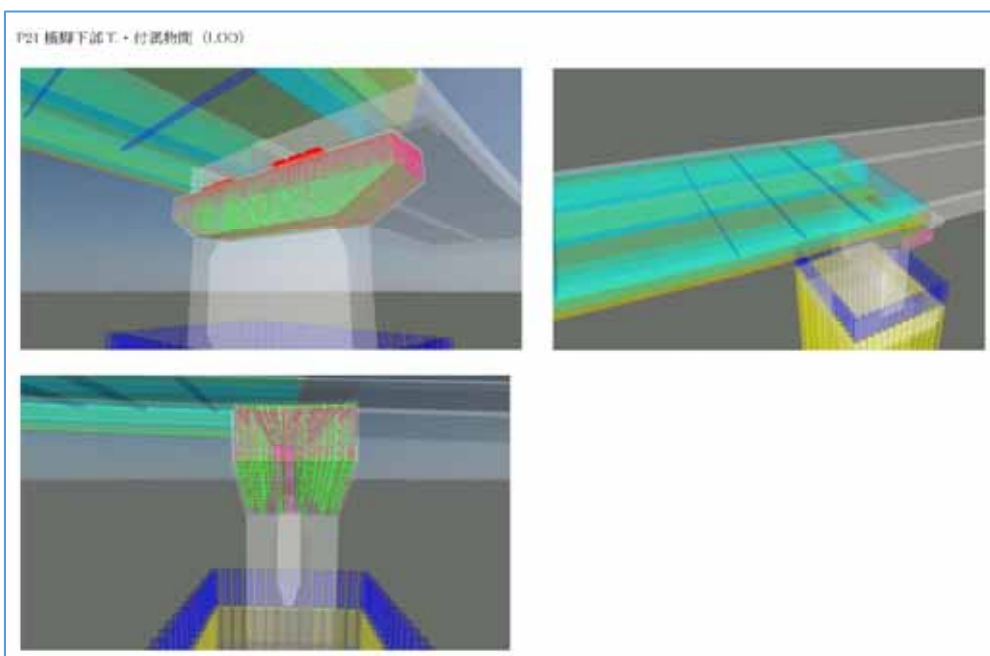


図-2 配筋のCIMモデル

【事業情報】

業務名	平成 30 年度 那覇港(新港ふ頭地区)臨港道路(若狭港町線)詳細設計業務
発注者	沖縄総合事務局 那覇港湾・空港整備事務所
受注者	八千代エンジニアリング株式会社
工期	平成 30 年 6 月 30 日～平成 31 年 3 月 26 日
工種	詳細設計
構造形式	臨港道路(上部工:PC 橋、下部工:RC 橋脚、基礎工:場所打ち杭・鋼管矢板基礎)
CIM モデル詳細度	400(構造物:上部工天端部(部材輻輳部))、300(構造物:橋梁上部工および下部基礎工)、200(線形、土工形状、既設構造物、統合モデル)、5000(地形、地図情報レベル)
属性付与方法	直接付与

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
Civil3D	Civil3D	-	-	Civil3D Revit	Civil3D	InfraWorks Navisworks

【取組目的・活用内容】

那覇港(新港ふ頭地区)の臨港道路における詳細設計を対象に、CIM モデルを作成した。

ICT 技術の全面的活用を目的として、CIM を導入し、関係者間協議や情報共有、フロントローディングを実施(鉄筋干渉確認)等について CIM モデルを活用する。特に、橋脚配筋干渉チェックと、近接施工の影響に配慮した安全な施工計画の確認を実施した。

【効果】

- ・既設下部工鉄筋と新設支承アンカーの干渉確認を踏まえた計画を行ったことで、施工の確実性が向上した。
- ・施工時における通行車両への俯角の影響を 3 次元的に表現することで、施工計画の共有が効率化した。

【課題】

- ・設計段階にて CIM 活用を実施する際、将来的の施工時や維持管理に活用することまで視野に入れた方針や作成モデルのレベル設定が、初期段階であることから確定しづらいことが課題と考えられる。
- ・属性の直接付与は閲覧修正可能なソフトが限定されるため、モデル対象箇所にエクセルを外部参照し、閲覧、修正が可能な形が良いのではないかと。
- ・現況状況をなるべく詳細に表現(モデル化)することが望ましいため、現地にて 3 次元測量を実施し、点群データを用いた現況再現を行うことが望ましい。

【作成CIMモデル等】

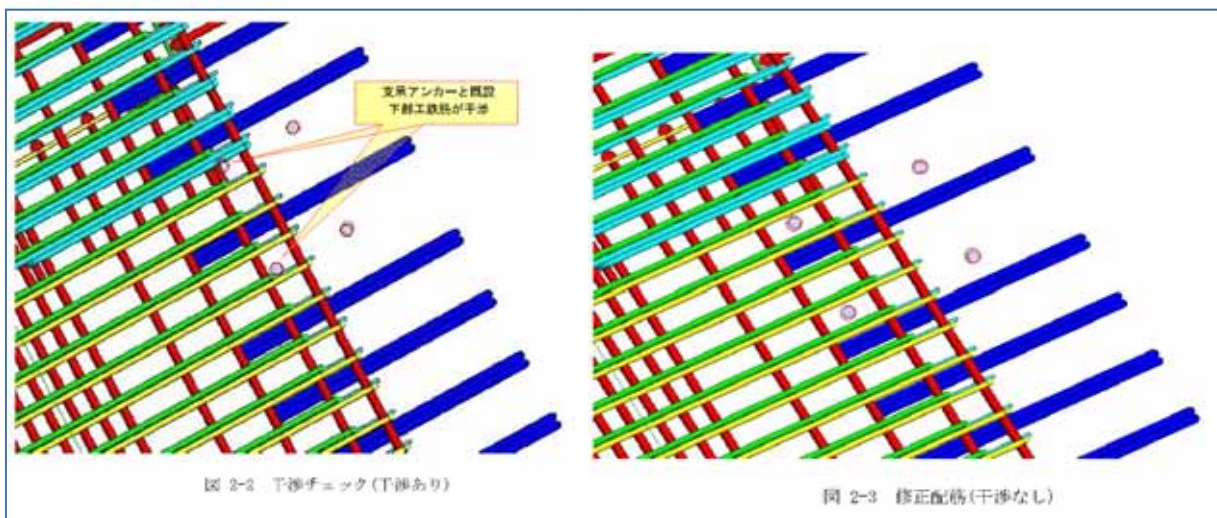


図-1 鉄筋の干渉チェック

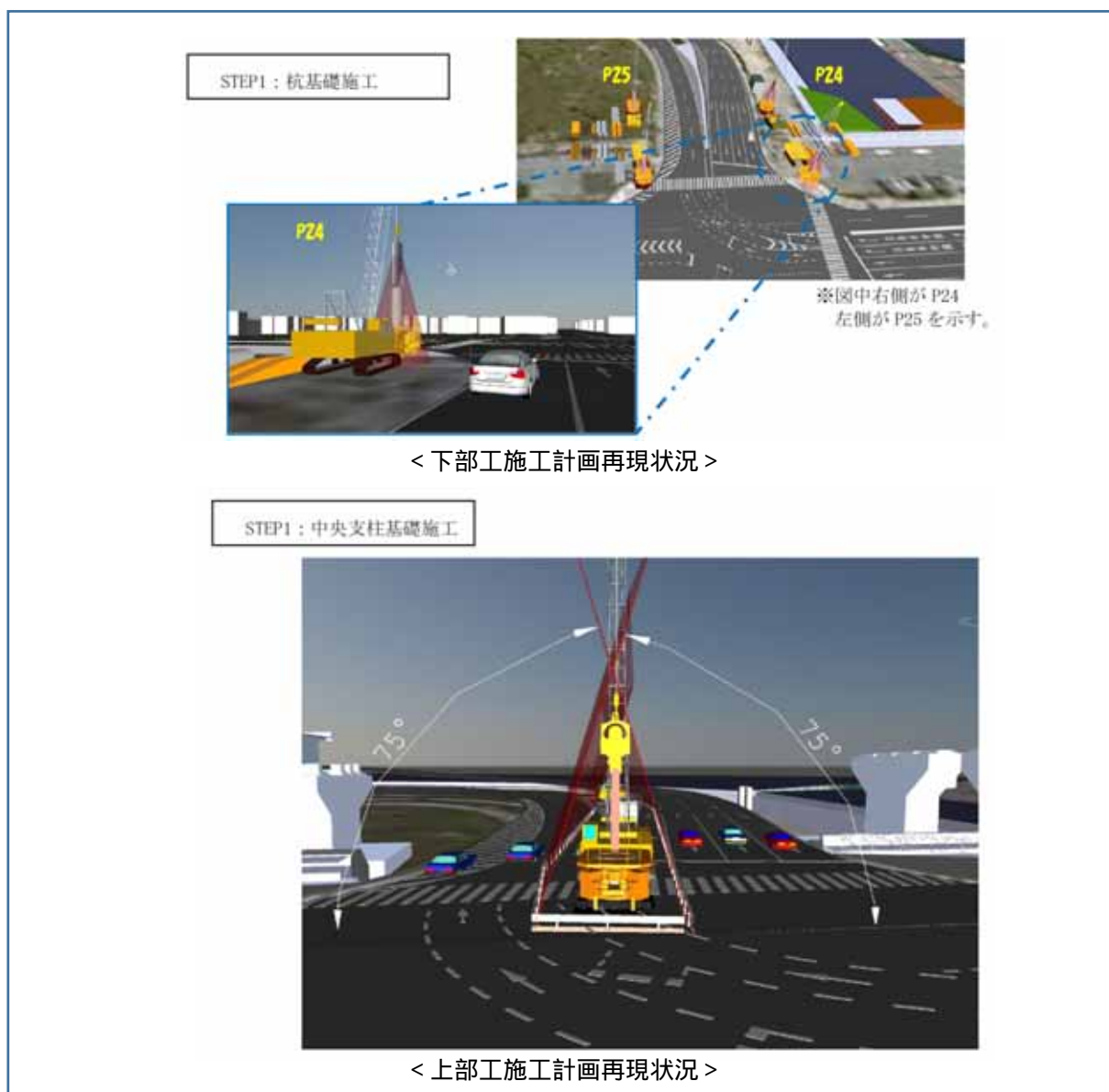


図-2 橋梁施工時における交差道路への影響範囲の明示

【事業情報】

業務名	岩国港臨港道路基本設計等業務
発注者	中国地方整備局 宇部港湾・空港整備事務所
受注者	日本工営株式会社
工期	平成 30 年 7 月 20 日 ~ 平成 31 年 3 月 27 日
工種	基本設計
構造形式	臨港道路(高架橋、上部工:鋼箱、下部工:RC 橋脚)
CIM モデル詳細度	200(構造物、統合モデル)、100(線形)、指定無し(広域地形)
属性付与方法	直接付与

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
AutoCAD Click3D	-	-	-	AutoCAD Civil3D	AutoCAD Civil3D	(施工計画モデル) Navisworks

【取組目的・活用内容】

岩国港臨港道路における基本設計を対象に、CIM モデルを作成した。

施工計画可視化、設計品質向上、各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化が目的である。支障物件との施工干渉の確認として、架空線とクレーンブームの干渉チェックやクレーン配置検討に活用した。

【効果】

- ・状況を目視で把握でき、発注者や第三者への説明資料としても効果的であった。
- ・従来の二次元図面では把握しづらい 3 次元的な干渉が容易にチェック可能。

【課題】

- ・構造物、施工計画モデルは、全自動で作成できるソフトウェアがないため、作成に人工を要する。
- ・完成形状、施工計画 3D モデル作成の全自動化ができるようなソフトウェアを開発してほしい。

【作成CIMモデル等】

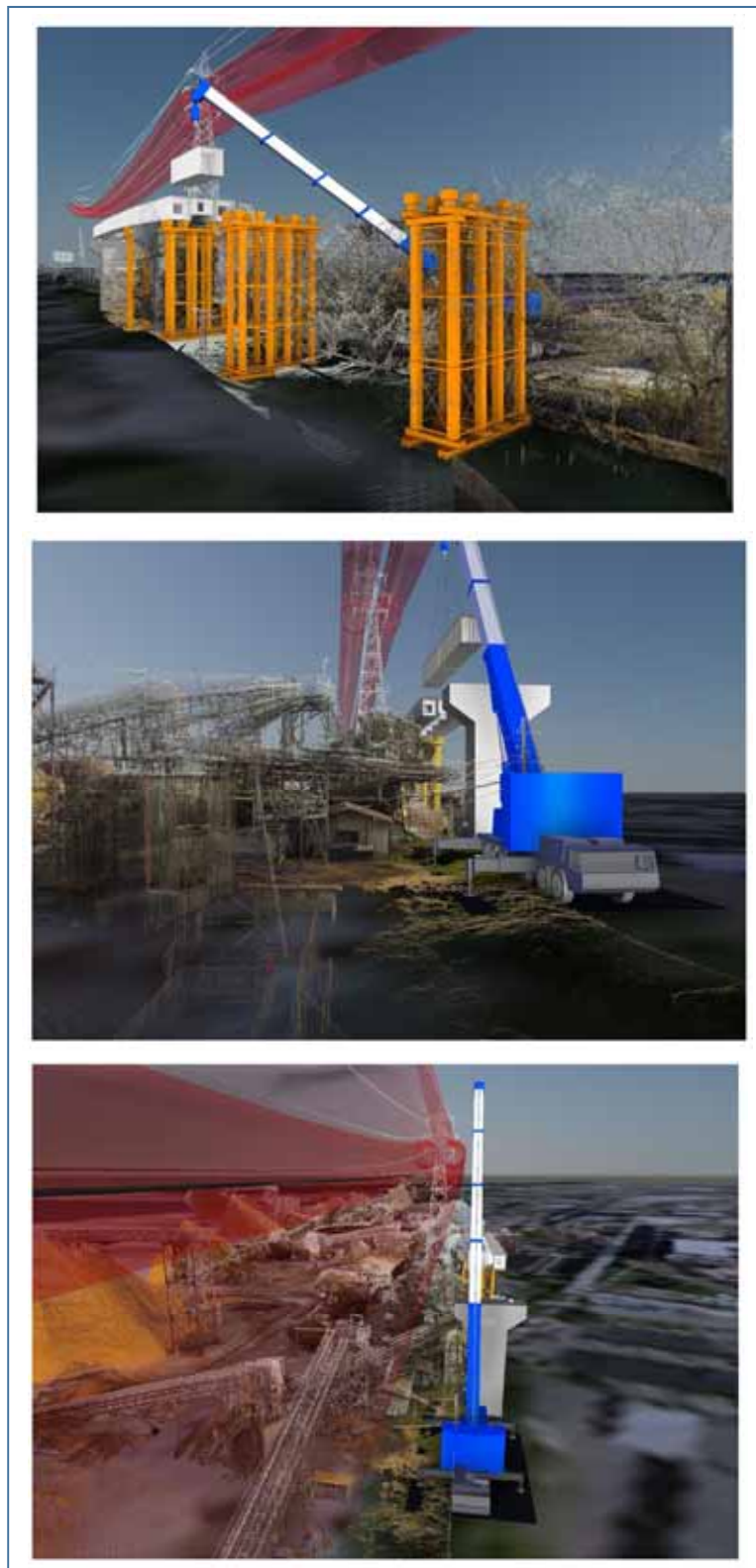


図-1 施工干渉確認

【事業情報】

業務名	横浜港本牧地区岸壁(-16m)(耐震)細部設計
発注者	関東地方整備局 京浜港湾事務所
受注者	株式会社日本港湾コンサルタント
工期	平成31年4月4日～令和2年2月28日
工種	細部設計
構造形式	ジャケット式栈橋
CIMモデル詳細度	400(構造物:上部工)、300(構造物:その他)、200(地形、地質・土質、統合モデル)
属性付与方法	直接付与、外部参照

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
	Civil3D	Civil3D GEORAMA	-	Civil3D	-	InfraWorks SketchUp

【取組目的・活用内容】

横浜港本牧地区の岸壁(-16m)における細部設計を対象に、CIMモデルを作成した。

施工計画可視化、設計品質向上、各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化が目的である。上部工において過密配筋部の検証、地盤と杭の根入長の確認、既設構造物等現地制約が厳しい狭隘な施工条件での干渉評価、溶接作業可否判断にCIMモデルを活用した。

【効果】

- ・作業員が溶接棒を持った状態をCIMモデルで再現し、施工の可否の判定を行った。検討の結果、十分なスペースを確保しつつ、所定の溶接場所を溶接できることを確認できた。
- ・経験の少ない若手技術者でも構造をイメージしやすく育成に寄与。理解の速度が向上した。

【課題】

- ・知識技術のばらつきがあり、ソフトオペレーション以外の知識も要する。それらを均一化する必要がある。
- ・発注者が属性をどう閲覧するか(ビューア、ソフト)、事前確認しそれに準じた付与が求められる。
- ・部材、船舶、陸上機械、付帯工等の3Dモデルを公式フォーマット化してほしい(メーカー指定にならず各種検討に使用できるもの)。

【作成CIMモデル等】



図-1 統合モデル

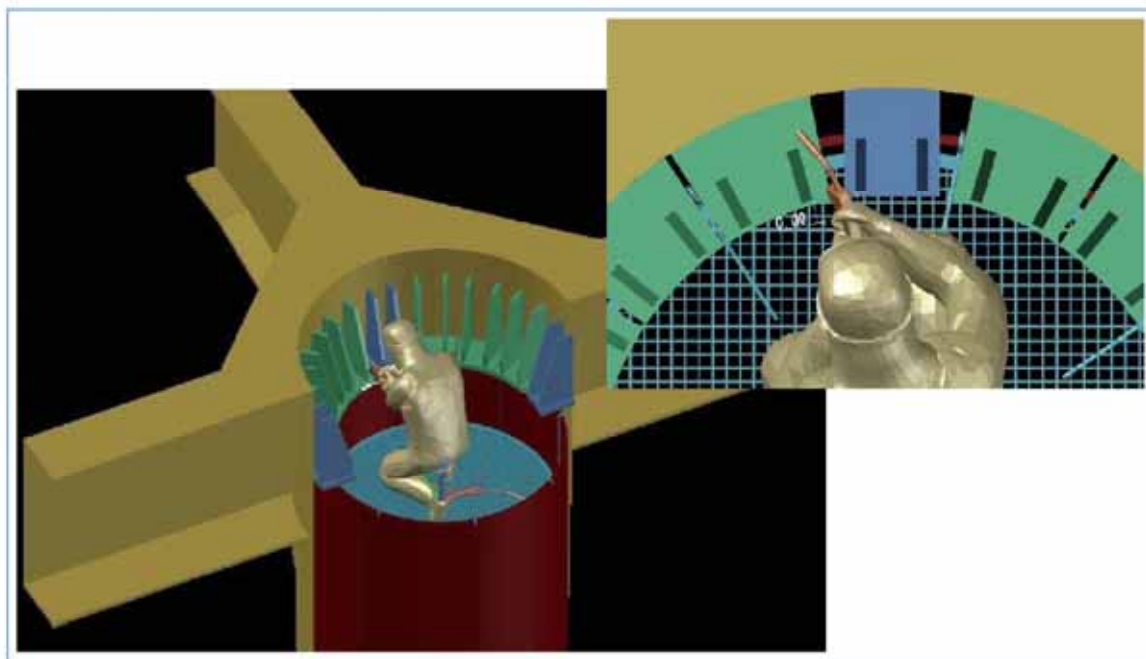


図-2 杭頭シムプレート部 溶接状況

【事業情報】

業務名	横浜港大黒ふ頭地区岸壁(-12m)取付部基本設計
発注者	関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所
受注者	中央復建コンサルタンツ株式会社
工期	平成 30 年 9 月 11 日 ~ 平成 31 年 3 月 8 日
工種	基本設計
構造形式	土留め(自立矢板)、既設ケーソン、矢板式等
CIM モデル詳細度	200
属性付与方法	外部参照

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
-	Civil3D	Civil3D	-	Civil3D	-	Navisworks

【取組目的・活用内容】

横浜港大黒ふ頭地区の岸壁(-12m)における基本設計を対象に、CIM モデルを作成した。

目的は、施工計画の可視化、設計品質の向上、各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化である。

改良断面に対し、施工ステップの各段階における時間軸を付与した 3 次元モデルを作成し、施工に関する一連のフローを動画で確認した。

【効果】

- ・受発注者間でイメージが共有でき、合意形成時間の短縮と判断の迅速化に寄与した。
- ・動画として書き出すことで、専用のソフトや高性能な端末がなくても 3 次元モデルの施工ステップを確認してもらうことが可能である。発注者から関係者や地元住民へ説明する際の資料としての活用が期待できる。

【課題】

- ・計測年度の異なる海底地形サーフェスを重ね合わせると、境界に段差が生じる。
- ・歩掛等の整備が重要。発注者・受注者とも CIM に対する理解の深度化が必要。

【作成CIMモデル等】

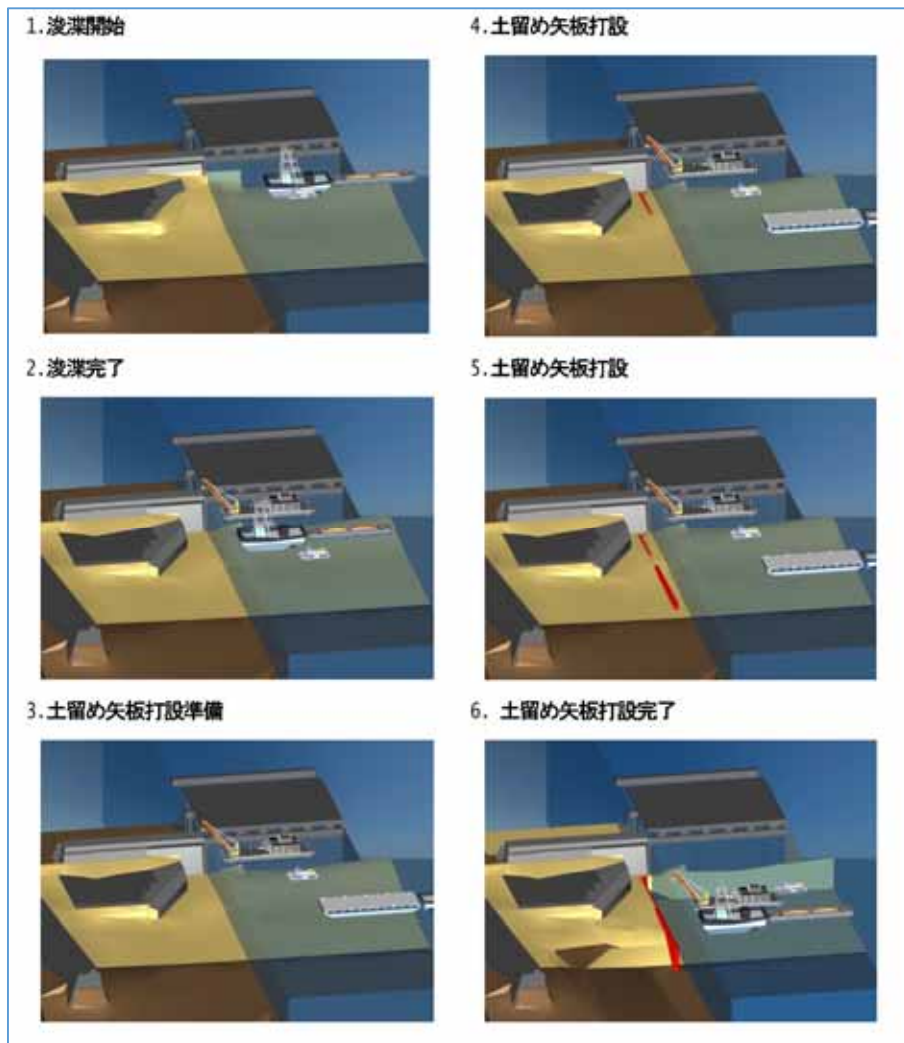


図-1 施工ステップ図

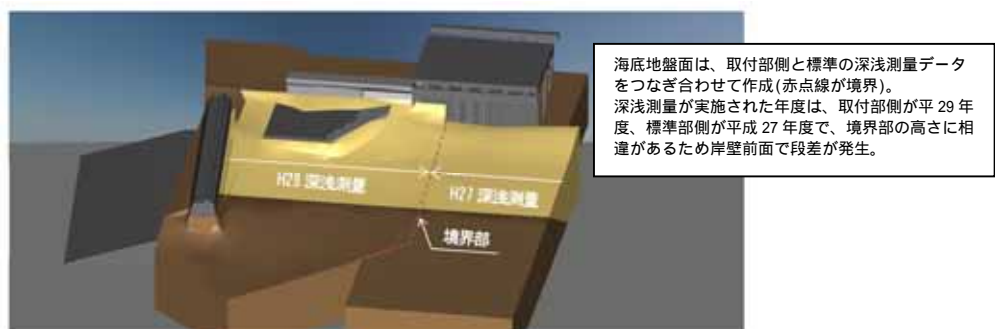


図-2 測量実施年度の異なる海底地盤の重ね合わせ結果

【事業情報】

業務名	平成 30 年度 横浜港本牧地区岸壁構造検討業務
発注者	関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所
受注者	株式会社日本港湾コンサルタント
工期	平成 30 年 7 月 31 日 ~ 平成 31 年 3 月 20 日
工種	基本設計
構造形式	ジャケット式栈橋
CIM モデル詳細度	400(構造物:防舷材、係船柱、電気防食)、300(構造物:杭、ジャケット)、 200(地形、地質・土質、統合モデル)
属性付与方法	直接付与、外部参照

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
-	Civil3D	Civil3D	-	Civil3D	-	InfraWorks

【取組目的・活用内容】

横浜港本牧地区の岸壁における基本設計を対象に、CIM モデルを作成した。

目的は、施工計画の可視化、設計品質の向上、各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化である。

施工手順に矛盾が無いかの確認を行った。また、施工後のイメージの可視化したものをプレゼン用資料として活用した。

【効果】

- ・3次元化することで、イメージの伝達が迅速化した。
- ・3次元化することで、施工手順に矛盾が無いことを確認できた。

【課題】

- ・CIM 普及のためには、技術者育成・教育等、人員の確保と養成が必要になる。発注機関による講習会等の開催を希望する。
- ・不必要な範囲まで 3D モデルで表現されている場合があり、生産性向上と矛盾しないよう、3次元モデル化を行う際には注意が必要。
- ・必要に応じて閲覧用データの別途準備が必要。発受注者間で互換性のあるソフトウェアの準備など環

境を整える必要がある。

- ・部材、船舶、陸上機械、付帯工等の 3D モデルの公式フォーマット化(メーカーに特化せず使用できるもの)をしてほしい。

【作成CIMモデル等】

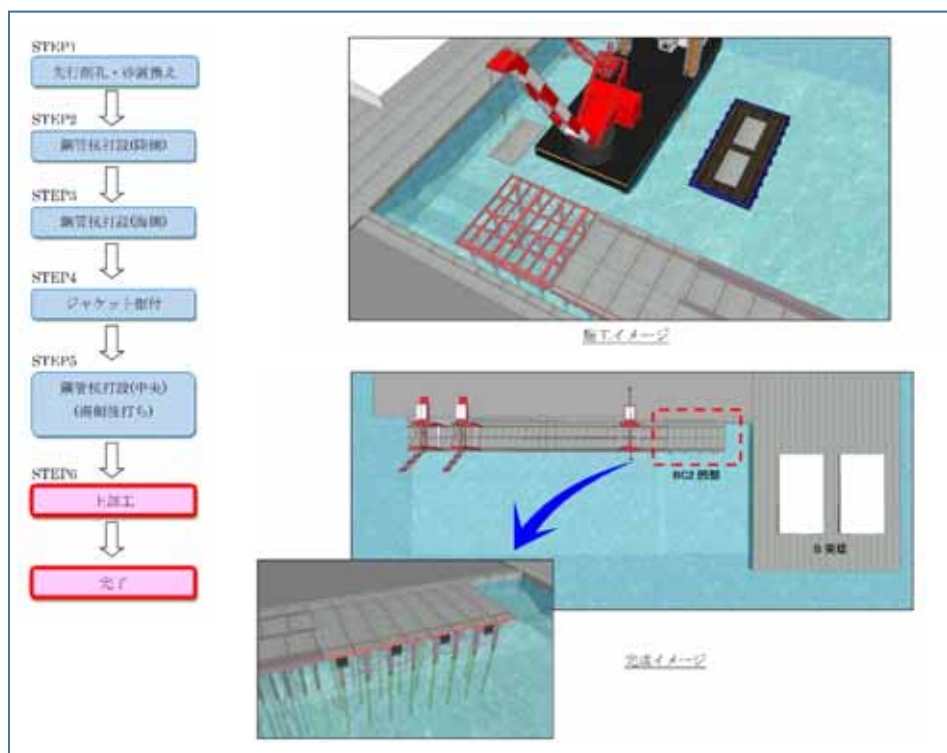
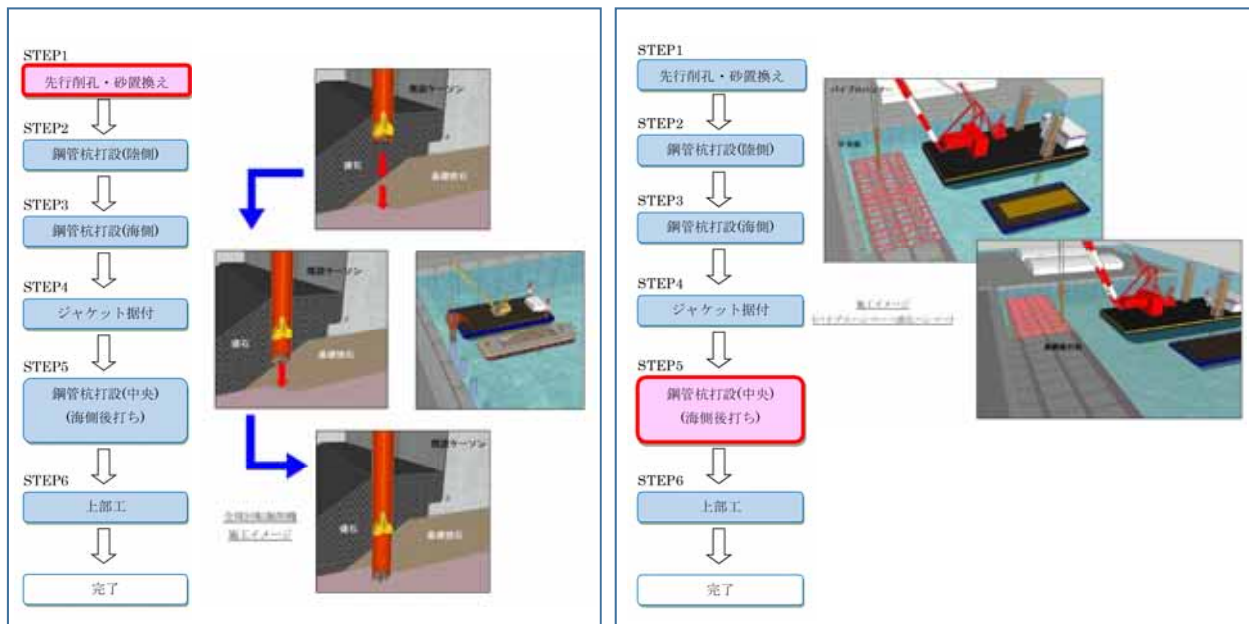


図-1 施工ステップ図

【事業情報】

業務名	平成 30 年度 那覇港(新港ふ頭地区)臨港道路(若狭港町線) 詳細設計業務(その2)
発注者	沖縄総合事務局 那覇港湾・空港整備事務所
受注者	大日本コンサルタント株式会社
工期	平成 30 年 6 月 30 日 ~ 平成 31 年 3 月 26 日
工種	詳細設計
構造形式	臨港道路(上部工:鋼箱桁、下部工:RC 橋脚、基礎工:場所打ち杭、 鋼管矢板基礎)
CIM モデル詳細度	400(構造物:部材輻輳部)、300(構造物:上部工、下部工)、 200(線形、地形、土工形状、広域地形、統合モデル)
属性付与方法	外部参照

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
Civil3D	(土工形状含む) Civil3D	-	-	Revit 3dsMAX	Civil3D	Navisworks

【取組目的・活用内容】

那覇港(新港ふ頭地区)臨港道路(若狭港町線)における詳細設計を対象に、CIM モデルを作成した。施工段階を見据えた CIM モデルの構築として、施工計画の 3 次元可視化を行い、関係機関協議等での活用を図った。また、施工計画における施工手順の概要把握のため、モデル内に時間属性を付与し、施工計画に基づいた施工手順の 4D-CIM モデルとして作成した。施工ステップモデル、施工シミュレーション動画を作成し受発注者間の協議時に施工計画の説明資料として活用した。

【効果】

- ・受発注者間でイメージが共有でき、協議の進行を円滑に行うことができた。
- ・2次元図面では複数を突き合わせた確認が必要な箇所も3次元あるいは動画で示すことで、理解速度が向上した。

【課題】

- ・図面作成・数量作成後に属性整理に着手となるので工期的余裕がない。詳細設計後に2か月程度のモデル作成期間の設定が必要。

- ・技術者の育成に時間と実務経験を要すること、CIM 作成には複数のソフトが必要で1つ1つが高価であることがCIM 普及の課題として考えられる。

【作成CIMモデル等】



図-1 施工ステップ図

【事業情報】

業務名	名古屋港飛島ふ頭東地区岸壁(-15m)栈橋部撤去工実施設計
発注者	中部地方整備局 名古屋港湾事務所
受注者	株式会社ニュージェック
工期	平成 30 年 8 月 7 日～平成 31 年 1 月 28 日
工種	実施設計
構造形式	直杭式横栈橋
CIM モデル詳細度	200
属性付与方法	直接付与

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
-	Civil3D	Civil3D	-	Revit	-	Navisworks

【取組目的・活用内容】

名古屋港飛島ふ頭東地区岸壁(-15m)における栈橋部撤去の実実施設計を対象に、CIM モデルを作成した。目的は、施工計画の可視化、設計品質の向上、各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化である。

施工ステップの設定を行った。受発注者間の打合せ・協議における施工手順、施工方法の説明等に活用した。

【効果】

- ・CIM モデルを使用して施工イメージを作成したことにより、現場状態の確認をしやすくなったことから、撤去手順の説明が容易になった。
- ・視覚的に施工手順や施工方法が示せるため、理解度が上がり、円滑な協議の実施に寄与した。

【課題】

- ・現状では、設計業務の段階では追加作業が必要となり、設計業務そのものの効率化には寄与しない。ただし、設計者、施工者、発注者の情報共有や具体の施工計画には有効と考えられる。
- ・使用するソフトが多く覚える内容が多いこと、3D データを動かせる能力の PC が必要であることが CIM 普及の課題となっている。

【作成CIMモデル等】

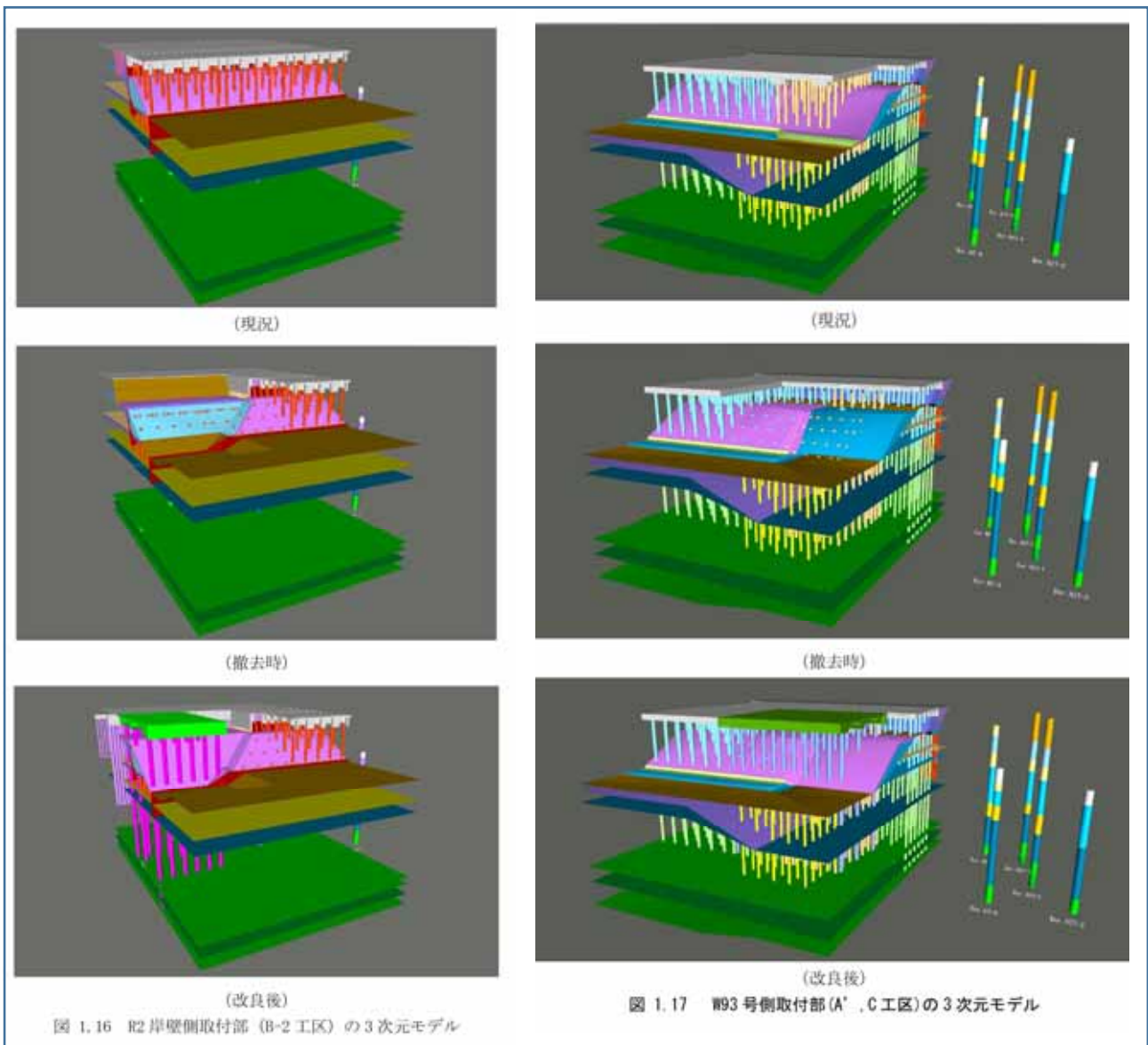


図-1 各施設の施工ステップ図

【事業情報】

業務名	福山港細部設計等業務(その2)
発注者	中国地方整備局 広島港湾・空港整備事務所
受注者	株式会社イト日本技術開発
工期	令和元年8月2日～令和2年3月18日
工種	細部設計
構造形式	矢板式係船岸(鋼管矢板式)
CIMモデル詳細度	400(線形)、300(構造物)、200(地形、広域地形、統合モデル)
属性付与方法	直接付与

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
Civil3D	Pix4Dmapper RecapPro	-	-	Revit	Civil3D Revit InfraWorks	Revit Navisworks

【取組目的・活用内容】

福山港における矢板式係船岸の細部設計を対象に、CIMモデルを作成した。

ICT技術の全面的活用を目的として、CIMモデルを用いた施工計画を実施した。

設計段階において、計画した施工手順をもとに施工の概略の流れが把握できるよう、施工計画モデル(統合モデルにおける施工ステップ)を作成した。

作成したモデルは施工計画の照査、騒音・振動の周辺影響照査にも活用した。

【効果】

- ・騒音の影響照査など、立体的な検討が円滑に行うことができた。影響範囲が目視で確認できるため、受発注者間でのイメージ共有がスムーズ。
- ・周辺影響照査等を3次元的に一目でわかるため、設計段階から施工段階への引き継ぎが正確かつスムーズに行われることが期待される。

【課題】

- ・ IFC 等の共通規格はあるものの、ソフト間の互換性が完全ではないため、設計段階から施工段階への 3次元モデルの引継ぎに若干懸念がある。
- ・ 入力すべき属性情報が入力者ごとに異なっている可能性が高い。ガイドラインなどの整備は進んでいるものの、まだ不十分であり、構造形式ごとに定義したほうがよい。

【作成CIMモデル等】

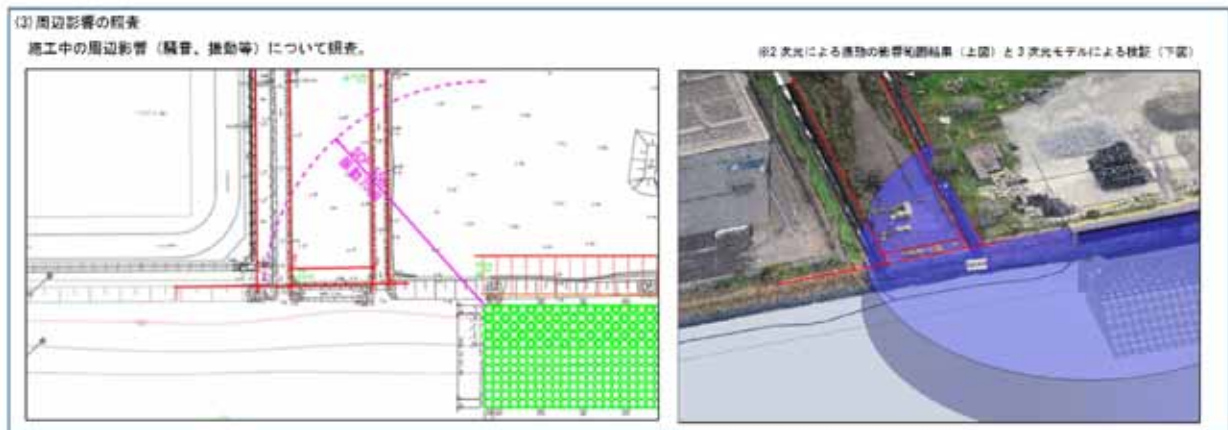


図-1 施工中の周辺影響(騒音、振動)の照査

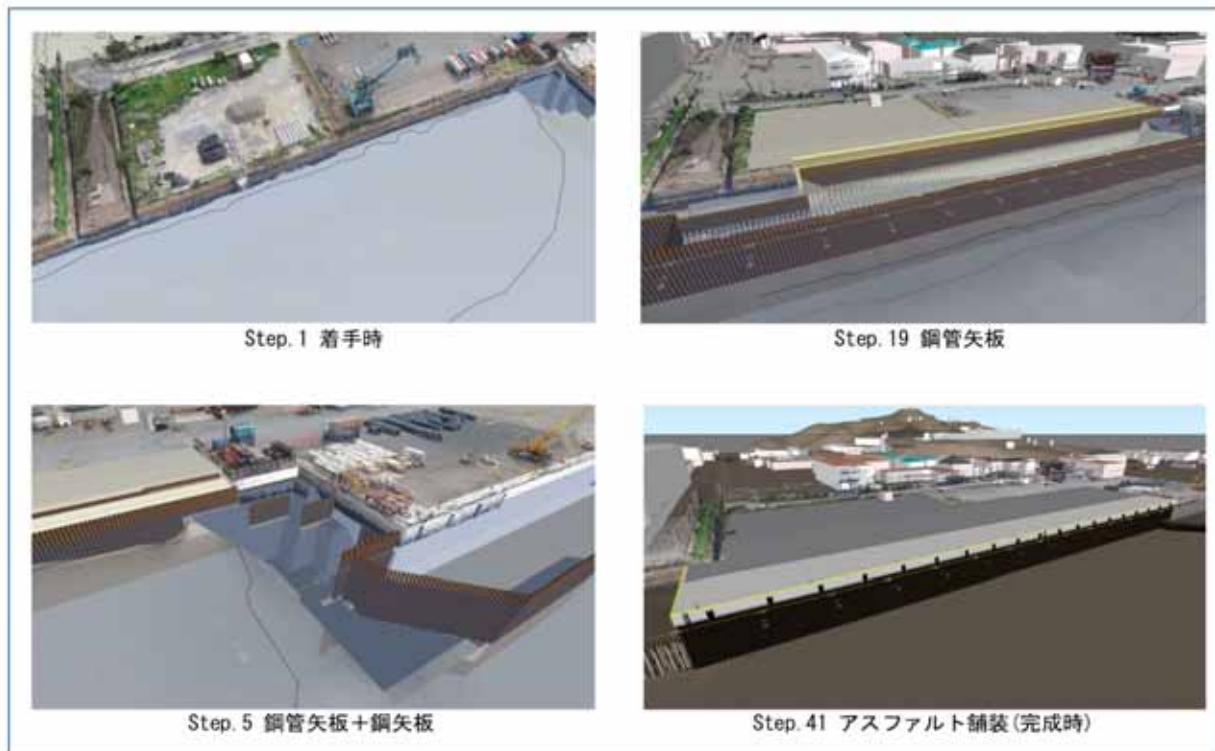


図-2 施工計画ステップ図(一部抜粋)

【事業情報】

業務名	平成 31 年度 清水港日の出岸壁(-12m)改良工事
発注者	中部地方整備局 清水港湾事務所
受注者	東亜建設工業株式会社
工期	令和元年 7 月 8 日 ~ 令和 2 年 5 月 29 日
工種	改良工事
構造形式	矢板式係船岸(改良工事:控え工(鋼管杭)打設)
CIM モデル詳細度	400(構造物:上部工(配筋含む))、300(構造物:本體工)、200(構造物:付屬工、地形、地質・土質)、指定無し(統合モデル)
属性付与方法	直接付与、外部参照

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
-	AutoCAD	AutoCAD	-	AutoCAD BIM/CIM Ark	InfraWorks	Navisworks

【取組目的・活用内容】

清水港日の出岸壁(-12m)における改良工事を対象に、CIM モデルを作成した。

施工段階での CIM モデルの効果的な活用を目的として、CIM モデルに時間軸を与えることで 4D シミュレーションを実施し、計画工程の確認や鋼管杭の仮置計画に活用した。

【効果】

- ・ CIM モデル上で確認をすることで視認性がよくなり、仮置きする上での既設構造物との干渉検討なども容易になった。
- ・ 従来の二次元図面では把握しづらい 3 次元的な干渉が容易にチェック可能。

【課題】

- ・ 設計と施工のスムーズな引継ぎのため、構造モデルや地形モデルは、建設地点の平面直角座標系を反映したモデルを作成するようにしてほしい。
- ・ IFC ファイルのフォーマットが確立していない状況が、設計から施工への属性情報引継ぎを困難にしていると思われる。
- ・ 3D-PDF から切り出した断面は構造物の形状(形状モデル)は抽出できるが、寸法や材料・強度など

の情報（構造特性）まで抽出ができない。「3次元モデル表記標準（案）」では、形状モデルと構造特性の他に、モデル管理情報も合わせた「3DAモデル」を基本としているが、3DAモデルに十分対応できているソフトウェアがないのが現状である。

【作成CIMモデル等】

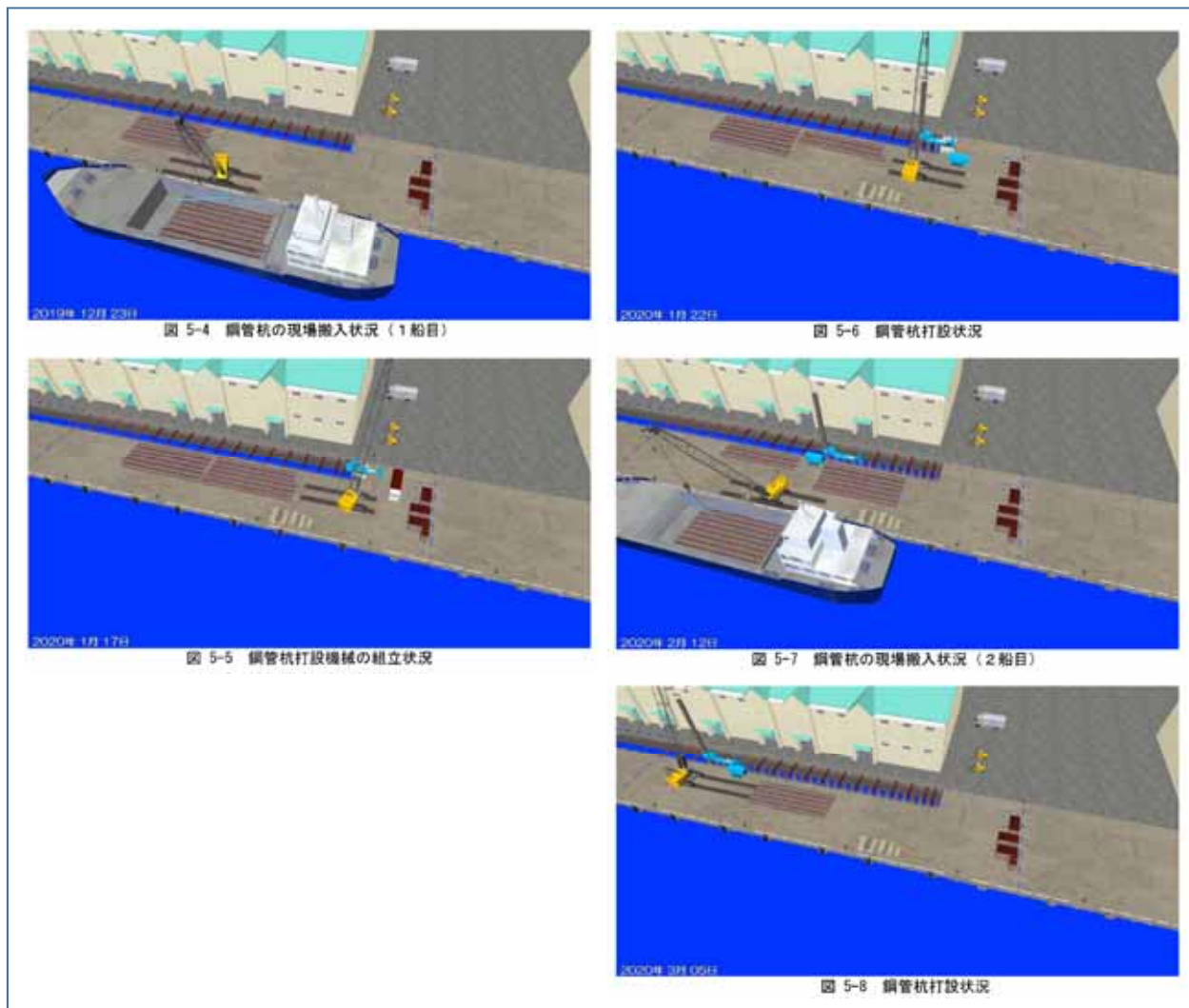


図-1 鋼管杭の搬入～仮置～打設の4Dシミュレーション

【事業情報】

業務名	舞鶴港第2ふ頭地区岸壁(-10m)改良等工事
発注者	近畿地方整備局 舞鶴港湾事務所
受注者	東洋建設株式会社
工期	令和元年8月15日～令和2年3月27日
工種	改良工事
構造形式	直杭式横棧橋
CIMモデル詳細度	400(構造物:上部工(表層コンクリート)・本体工・付属工)、300(構造物:上部工(その他))、200(広域地形)、200～400(統合モデル)
属性付与方法	直接付与、外部参照

【作成モデルと使用ソフト】

線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	道路モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル
-	-	(更新無し)	-	Revit	Civil3D	InfraWorks Navisworks

【取組目的・活用内容】

舞鶴港第2ふ頭地区岸壁(-10m)における細部設計を対象に、CIMモデルを作成した。

施工計画の検討として、車両通行シミュレーション、構造物撤去工(ワイヤーソーイング)におけるシミュレーション、ラフタレーンクレーンの規格検討、ドルフィン上部コンクリート打設方法の検討、クルーズ船旅客通路設置時の施工検討、施工計画の打合せ等や港運事業者連絡調整会議での説明資料、潮間作業検討等に活用した。また、3次元モデルと現実空間を重ね合わせて表示させるMR(Mixed Reality: 複合現実)ゴーグルを使用してプレキャスト部材を所定の据付位置に誘導可能か検証した。

安全性に関わる検討として、交通規制検討、可視化による危険予知活動、周辺環境との位置関係を3次元モデル化して安全教育に活用、VR(Virtual Reality: 仮想現実)ゴーグルを用いた安全教育を行った。

【効果】

- ・ 工事に関わる調整内容で「経路」や「場所」の説明にCIMを使用すると臨場感を伴った説明となり分かりやすいものにできた。3次元的に可視化することにより齟齬の発生が防止された。
- ・ 潮位変動や干満時の状況をCIMによって再現し、作業可能時間の設定および周知を適切に行うことができた。
- ・ 施工方法、施工手順の検討：事前検討による手戻り防止、現場運営の円滑化
- ・ 安全性に関わる検討：可視化、VR化による理解度向上

【課題】

- ・ MR ゴーグルを使用し表示した 3 次元モデルの位置に梁ブロックを誘導・合図して設置は可能だが、「3 次元モデルの表示誤差 > 据付法線規格値」となっており現状実用的ではない。急な動きにより、空間認識が途切れたり誤認識することにより 3 次元モデルの表示精度が低下する。デバイスの操作は独特で慣れが必要である。
- ・ 複数ソフトを使いこなす必要があり、導入コストが非常に高額。BIM/CIM 普及を阻害する要因に。
- ・ 外部参照方式で属性情報を付与すると、同一ソフトウェアでないと情報を引き継げない。
- ・ 直接付与方式で属性情報を付与すると、時間を要するため生産性の向上につながらない。
- ・ 統合モデルに属性情報を付与するソフトは存在するが高額で、オリジナルファイル形式に限定される。
- ・ 現状は従来方式との併用で二重管理となり現場職員への負担が大きく生産性向上から逆行している部分がある。一朝一夕にシステムを変革することはできないが、思い切った切替えを望む。

【作成CIMモデル等】

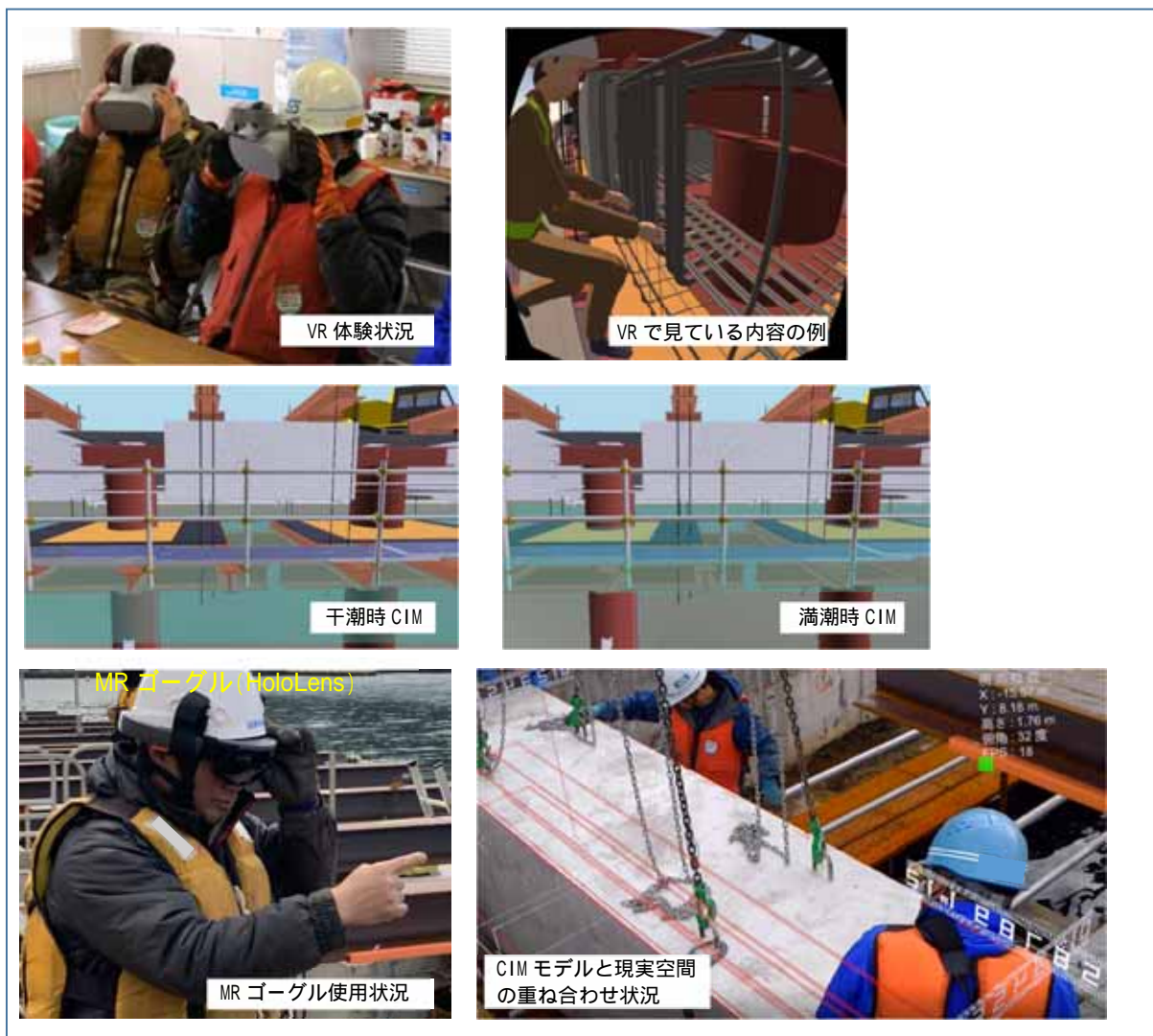


図-1 VR による安全周知、干満時検討、MR の活用状況