

# 横浜港新本牧地区岸壁築造工事について

安西 大地

元 関東地方整備局 京浜港湾事務所 第四建設管理官室

現 関東地方整備局 京浜港湾事務所 第二工務課

(〒220-00012 神奈川県横浜市西区みなとみらい6-3-7)

本論文は、港湾工事の監督を行うにあたり、求められた課題に対する取り組みを報告するものである。新本牧ふ頭整備は、2020年度から現地着手し、現在、施工区域付近に複数工事を発注し事業を進めることが求められている。また、少子高齢化により担い手確保が困難と想定される中、ICTやCIMを活用することで、建設業界の生産性向上を図る取り組みが求められている。これらの課題に対して、工事の輻輳箇所については、関係受注者と密に調整を図り、施工時に干渉しないよう情報共有に取り組んだ。また、港湾工事であり事例のないICTやCIMについて、活用することを意識して取り組み、業務の効率化が図れた。

キーワード 横浜港新本牧地区、港湾工事、ICT、CIM、鋼板セル

## 1. はじめに

横浜港新本牧地区岸壁築造工事は、コンテナ船の大型化、コンテナ貨物の増加に対応し、横浜港においてコンテナターミナルの再編整備を進めるため、横浜港を拡張し、新本牧地区として新たな埠頭を整備する工事の一つであり、コンテナターミナルの岸壁の本体を築造するものである。

本工事は国土交通省が提唱するi-Constructionに基づき、ICTの全面的活用を図るため、起工測量、設計図書、施工、工事完成図や施工管理の記録及び関係書類について3次元データを活用するICT活用モデル工事である。

私は、本工事の現場監督員であることから、本工事が発注仕様を満たすよう、監督していくことが求められている立場である。

## 2. 工事概要

岸壁の構造は鋼板セルという本体を連続して設置するもので、本工事は、約123m分の基礎となる床堀と基礎捨石、岸壁本体工となる鋼板セル4函、アーチ6枚を製作し、据え付けるものである。また、付属工として、電気防食192個設置するものである。

図-1に施工位置を示す。図-2には、鋼板セル据え付けイメージを示す。茶色が鋼板セル（4函）、黄色がアーチ（前後各3枚）を表している。

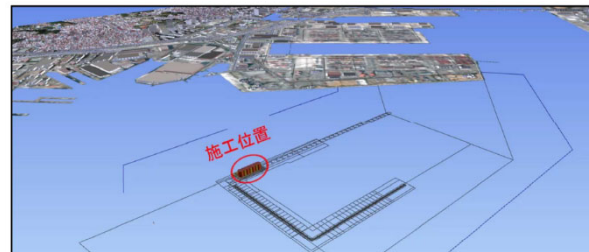


図-1 施工位置

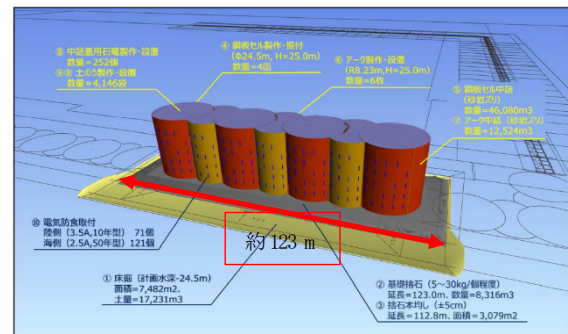


図-2 鋼板セル据え付けイメージ図

## 3. 課題

本工事を実施するにあたり、以下の2つの課題に対応した。

- (1) 施工区域付近に隣接工事が複数あり、大型工事作業船が多数輻輳している。

新本牧ふ頭整備達成に向け、複数工事を発注して実施していることから、図-3に示すとおり、施工区域付近に隣接工事が同時に行われている状況である。

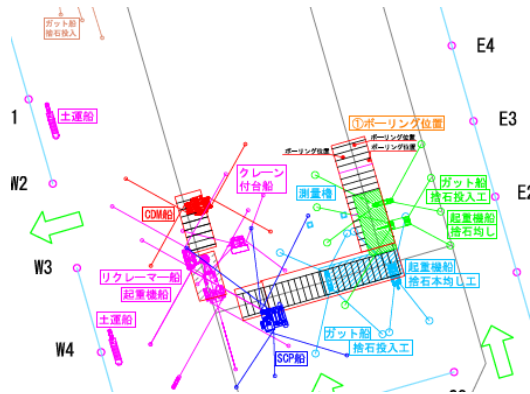


図-3 複数の隣接工事状況（実例）

- ・赤色：別件工事，CDM地盤改良工事
- ・桃色：当工事，セル据え付け，中詰め工事
- ・青色：別件工事，SCP地盤改良工事
- ・水色：別件工事，基礎造成工事（護岸築造）
- ・緑色：別件工事，基礎造成工事（護岸築造）

また、海域の水深が約 24 mと深く、自船アンカーでは打設距離を長くしなければ船舶の固定が困難であるが、隣接工事に影響を与えてしまうことも課題である。

## (2) ICTやCIMへの適応

2016年から国土交通省として本格的転換に向けて定められている生産性向上に向け、まだ過去事例が少ない、ICTやCIMを活用しており、適切に実施していくことが求められている。

## 4. 課題に対する取り組み

### (1) 複数の隣接工事実施に向けて整理

#### a) 情報整理

各受注者が工事情報を共有し、施工時に干渉しないよう、定期的に打ち合わせの場を設け、作業船状況図を各受注者に求め、全体図として作業船の状況を整理し、可視化して共有した。併せて工程表も共有したことにより、作業船の使用計画や施工に支障のない計画が立てられ、無駄なく、作業が円滑に行えるよう調整した。このことで、隣接工事が理由の事故が発生せず、スムーズに施工ができた。

#### b) 安全対策

作業船が輻輳している中での安全対策が重要となる。

各工事が共有可能なシンカーブロックを用いて係留することで、他船舶の航行障害の発生を防止すると共に隣接工区作業への影響を低減することを可能とした。

### (2) ICTの取り組み

本工事では、下記段階にてICT活用を求めた発注工事である。

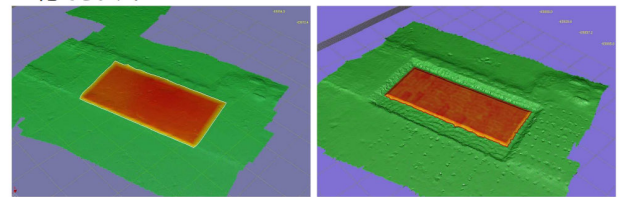
- ・ 3次元起工測量
- ・ 3次元数量計算
- ・ ICTを活用した施工
- ・ 3次元データの納品

#### a) 3次元起工測量

「マルチビーム測深システム」による測量を行った。これにより、実際の現地3次元データが得られ、次項の数量計算に活用し、正確な照査が可能となる。

#### b) 3次元数量計算

設計図書を用いて、基礎捨石部分の3次元データの作成を行い、このデータとa)により得られた3次元データを用いて、数量計算を行うよう求めた。これにより、発注図と原地盤がどのくらい異なるか数量を算出し、確認することができ、認識共有がし易く、次工程の基礎工へ、成果として活用することができた。



※マルチビーム測量は 緑色、3次元設計データとの差分数量は 赤～黄色 で表現しています。

図-4 マルチビーム測量による3次元データ

#### c) ICTを活用した施工（基礎工）

上記により得られた3次元データを用いて下記の施工を行った。

- ・ 捨石投入用バケット位置と目標投入位置をリアルタイムで可視化する技術を用いて施工すること
- ・ 捨石均し機の位置と目標均し高さをリアルタイムで可視化する技術を用いて施工すること

これにより、海中のため見えない基礎工施工の進捗がモニターで把握でき、安全で円滑な施工ができた。

#### d) ICTを活用した施工（本体工）

- ・ 据付用鋼板セル及びアークの位置と目標据付位置をリアルタイムに可視化する技術を用いて施工すること
- これにより、精度の良い施工ができた。

### (3) CIMの活用

CIMの活用について、受注者と協議し、以下3点について実施することとした。

- ・属性情報の付与
- ・CIMモデルによる効率的な照査の実施
- ・施工段階でのCIMモデルの効果的な活用

#### a) 属性情報の付与

基礎工，本土工，付属工の3次元モデルを対象に，品質と出来形の施工情報を属性として付与する．これにより，将来的には，維持管理担当が品質・出来形について容易に把握でき，適切かつ効率的な補修検討等に役立つ．

#### b) CIMモデルによる効率的な照査の実施

鋼板セル・アークの製作図面をCIMモデルで作成し可視化することで，図面の不整合・干渉箇所や施工上の不具合箇所が容易に確認でき，成果の品質向上につながる．また，製作過程がイメージしやすいことで受発注者間の協議成立までの時間短縮につながる事が考えられる．図-5 はCIMモデルを活用し干渉チェックを実施した一例である．

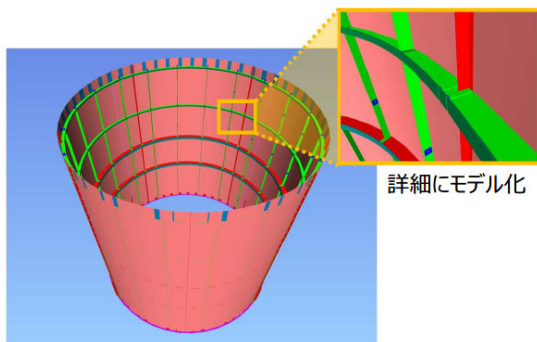
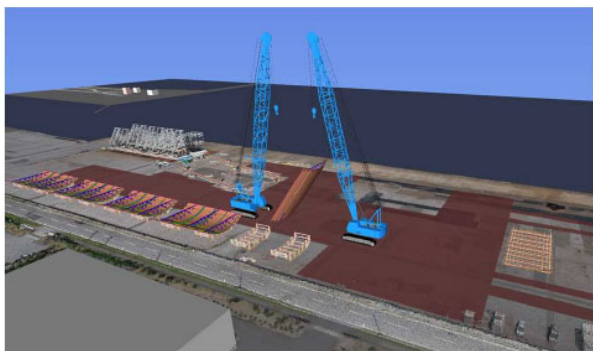


図-5 干渉チェックのイメージ

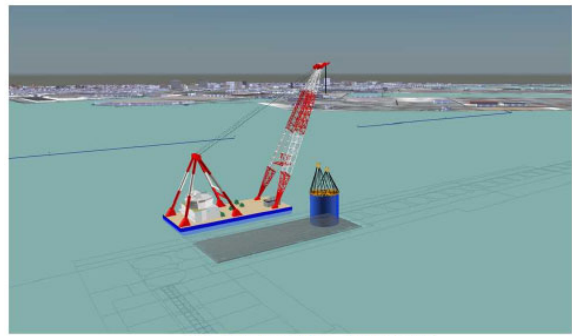
#### c) 施工段階でのCIMモデルの効果的な活用

CIMモデルを用いて，鋼板セル・アークの製作・据付工程やクレーン・作業船等の配置計画を施工ステップとして見える化することで，受発注者がイメージを共有でき，誤解が生じにくいことに期待できる．また，安全教育に活用することで，現場作業員がイメージしやすくなり，理解度の向上が期待できる．



セル製作状況 (富津)

図-6 施工ステップの見える化イメージ (陸上工事)



海上施工状況 (新本牧)

図-7 施工ステップの見える化イメージ (海上工事)

## 5. おわりに

### (1) 本取り組みの成果

今後，工事が益々輻輳していくことが想定されることから，その対応が重要となる．今回，本工事を通じて，前例となる工事間調整，施工ステップ等の情報を各受注者間で共有することにより，安全対策を講じることができた．

また，ICTやCIMを活用したことで，3次元モデルにて可視化が図られ，設計図書の照査や，受発注者との協議，現場作業員への理解度向上と，業務の効率化につながった．

### (2) 本取り組みで得られた知見

一つの工事だけでなく，全体を通して工事調整することの難しさを経験したことで，俯瞰的に物事を判断する大切さが実感でき，技術者として成長できた．

また，CIMモデル活用に携わるまでは，CIMモデルに対して，別次元の難しいものと思い込み，少し避けている部分があった．しかし，実際にCIMモデルを動かす中で，構造物モデルに品質・出来形の情報が付与されることで，一つのモデルデータで様々な情報を得られ，便利なことを実感した．

海上工事の工事監督は初めての経験であったため，この経験を通じて港湾工事の知識が身につく，港湾工事に携わる技術者として成長できた．

今後，このCIM成果を用いた維持メンテナンスに適切に活用されることを願う．そのためにもメンテナンスに活用できる成果が求められる．