

港湾における CIM の活用と展望

国土交通省近畿地方整備局 舞鶴港湾事務所 安達 昭宏

東洋建設(株) 正会員 ○中嶋 道雄

東洋建設(株) 前田 庫利

1. 目的

従来より国土交通省では ITC 活用や CIM の導入によって、建設における生産性向上や働き方改革による労働時間の短縮などに取り組んできた。こういった中で港湾工事で初の CIM 活用工事（発注者指定）である国土交通省 近畿地方整備局発注の「舞鶴港第2ふ頭地区岸壁(-10m)改良等工事」における CIM の活用事例を通して、港湾工事における CIM による利点や課題等を検討した。

2. CIM とは

右記に CIM (Construction Information Modeling /Management) の考え方の概念図を示す。CIM とは、調査、設計、施工、維持管理で共通して 3 次元モデルを用いて一元的にデータを蓄積・活用するためのモデル構築方法及び管理方法である。

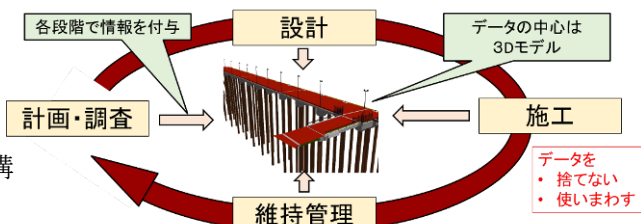


図 1 CIM の概念図

3. CIM モデルの作成・更新

施工検討にて CIM を活用するため、設計段階で作成した CIM ファイルを元に現地の 3 次元点群ファイルおよび航空写真を計測し、国土地理院の広域地形とともに統合を行った。これによりコンピュータ上で仮想的に施工計画が可能な 3 次元空間が構築できた。以下に統合の概念図を示す。ただしこのデータは±5cm 程度の誤差を有する。

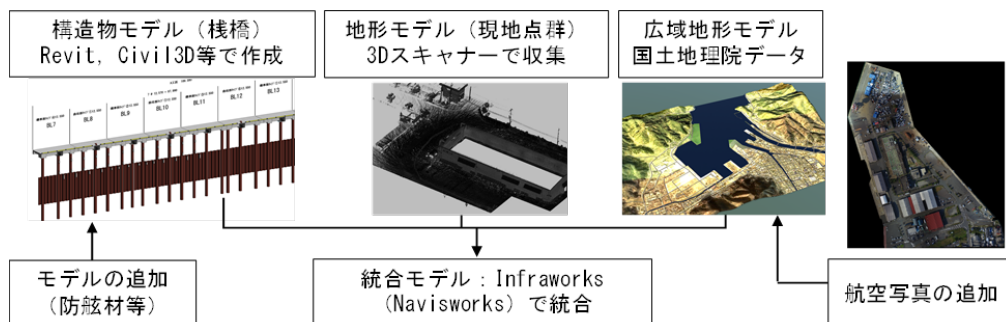


図 2 CIM データの統合概念図

4. CIM モデルの施工での活用

4. 1 施工上の課題の机上での解決

施工検討モデルの各部材に施工時期を付加する事で、各施工ステップモデルを作成し、そこに施工機械を配置する事で施工検討を行った。この作業は、従来の CAD による作業に比べおおよそ 80%程度の作業量で済んだ。以下にその例を示す。これにより作業船配置等の巨視的観点の検討と狭窄な鉄筋組立等の細かい視点での検討が同一モデルで検討可能である。また、現地状況と施工過程を反映した検討が可能であるため、仮組や現地下見が不要となった。検討は机上で済み、クラウドを併用する事で各地にいる各施工分野のプロのチェックが可能であった。ただし施工機械モデルの事前準備や専用ソフトに対する習熟度を上げる必要がある。

キーワード CIM, 情報化施工, i-Construction, 栈橋, プレキャスト

連絡先 〒135-0064 東京都江東区青海 2-4-24 東洋建設(株) 土木技術部 TEL 03-6361-5464

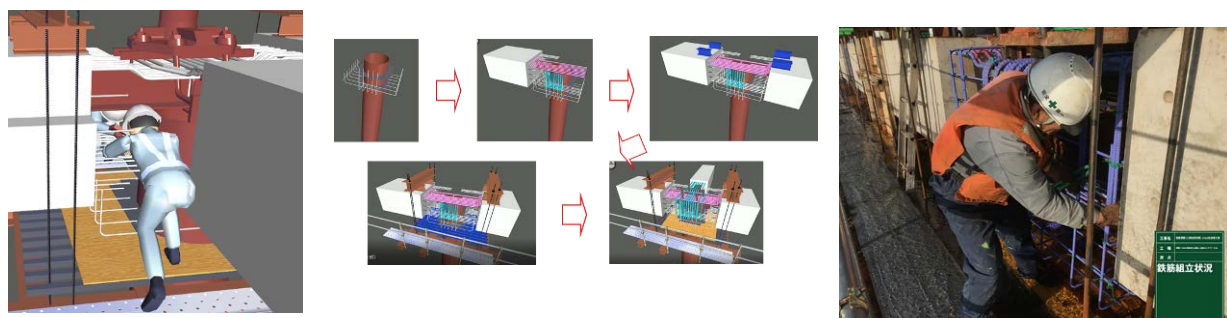


図 3 狭窄な場所での施工検討状況及(左)び施工手順の変更(中)及び実際の現場での施工状況(右)

4. 2 関係者への説明

関係者の説明では、受発注者間、港湾利用者、海上保安部や作業員への説明で CIM を利用した。以下に説明状況写真を示す。説明にはプロジェクターや大型ディスプレイ等を利用している。港湾利用者へのヒアリングでは、外国船の乗組員への説明に 3 次元図だけで内容把握ができるため言葉が不要との回答であった。作業員への説明では、自らモデルを動かし狭窄な現場での作業を工夫した結果、現場での調整がほぼなくなる事で安全性が向上している。ただし大型ディスプレイ等の機器を調達する必要がある。



図 4 CIM での関係者の説明状況及び作業員自体が調整を図っている状態写真

4. 3 施工管理への活用

建設現場では出来形やコンクリートスラブなどの品質管理を現場で記録するが、今回はこれらの情報（属性情報）を現場で CIM に付与させた。通常は、野帳などに記録し事務所に帰ってから管理表の作成を行うが、以下に示すような現場で付与可能なシステムを開発した。これにより事務所への移動、本社や支店等、場所や時間に関係なく施工状況が把握できる事が分かった。またこれらのシステムを使って監督検査を行う試行を行い、概ね実施可能であった。今後は出来形計測が 3 次元スキャナーなどで完結する事と、ミルシート等の紙情報が電子的になる事（デジタル・トランスフォーメーション）でより効率化が進むものと考えられる。

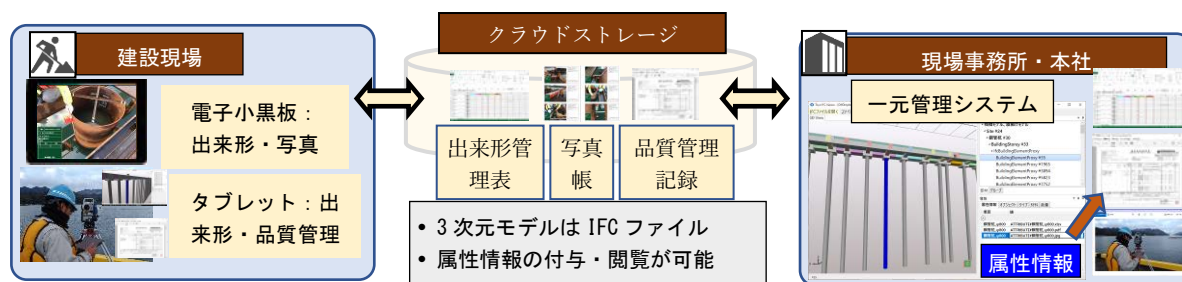


図 5 CIM 情報一元管理システムの概念図

5. 今後の活用について

このように新システムへの対応や機器準備等の課題はあるが、生産性向上が図れたものと考えられる。今回の状態でも実際の現場とコンピュータ上での乖離はほぼ無くなっているデジタル・ツインの状態であり、今後これらのデータを活用して施工機械の自動化が進むものと考えられる。特に入場規制された工事現場では、自動運転車よりも突発的な対応項目が少ないため自動化はより進むものと考えられる。

参考文献

- ・ 函館港若松地区クルーズ船桟橋における CIM の活用（中嶋ら）土木学会土木建設技術発表会 2018
- ・ 港湾工事での CIM の活用（中嶋）「土木施工 2019 年 1 月号」