

高松港朝日地区岸壁（-7.5m）における BIM／CIM導入の取り組みについて

高松港湾・空港整備事務所 企画調整課 福山 翔

高松港湾・空港整備事務所が実施する高松港朝日地区岸壁（-7.5m）の整備では、設計段階からBIM/CIMを導入している。BIM/CIMの導入により、効率的な作業実施や安全性の向上が見込めるだけでなく、施工手順や完成予想図の可視化により事業に対する理解促進にも繋がる。

一方で、BIM/CIMを扱える直轄職員は少なく、BIM/CIM教育には多くの時間と修練が必要になることから、継続的な人材育成を行う必要がある。

そこで本稿では、BIM/CIMの導入をきっかけとして、BIM/CIM教育のための課題及びBIM/CIMの効果的な活用方法について、事務所職員及び若手職員から意見を集めたのでその結果を報告する。

キーワード BIM/CIM 人材育成 広報活動

1. 高松港朝日地区岸壁の概要

高松港朝日地区既存岸壁（-6m）は四国・小豆島と本州を結ぶ拠点として利用されている。しかしながら、モーダルシフトの進展等に伴う満船のために、荷主が希望する便に車両を積載できない状況が発生している。また、高松港は香川県地域防災計画において防災拠点港に指定されており、南海トラフを震源とする巨大地震等の大規模地震に対応した施設整備が喫緊の課題である。

このような状況・課題を改善するため、当事務所では、貨物需要の増大に伴う船舶の大型化に対応し、大規模地震発生時の緊急物資輸送拠点として県民の生活を支えるため、高松港朝日地区新設岸壁（-7.5m）の整備を実施している。（図-1）



図-1 高松港朝日地区岸壁位置図

2. BIM/CIMの導入

BIM/CIMは、計画・調査・設計段階から3次元モデルを導入することにより、その後の施工、維持管理の段階においても3次元モデルを連携・発展させて事業全体にわたる関係者間の情報共有を容易にし、一連の建設生産システムの効率化・高度化を図る事を目的としている。

高松港朝日地区岸壁（-7.5m）の整備では、岸壁船首尾部（隣接する既存岸壁及び護岸等）を対象に、設計段階からBIM/CIMを導入し、BIM/CIMモデルの作成（図-2）、属性情報の付与（図-4）及び施工計画モデルを作成した。

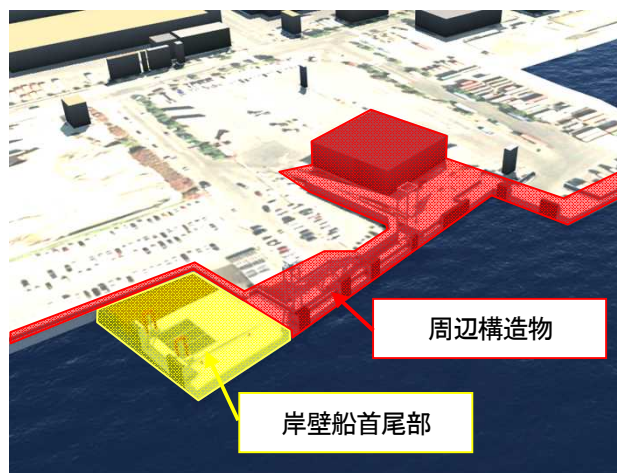


図-2 高松港朝日地区岸壁(-7.5m)のBIM/CIMモデル

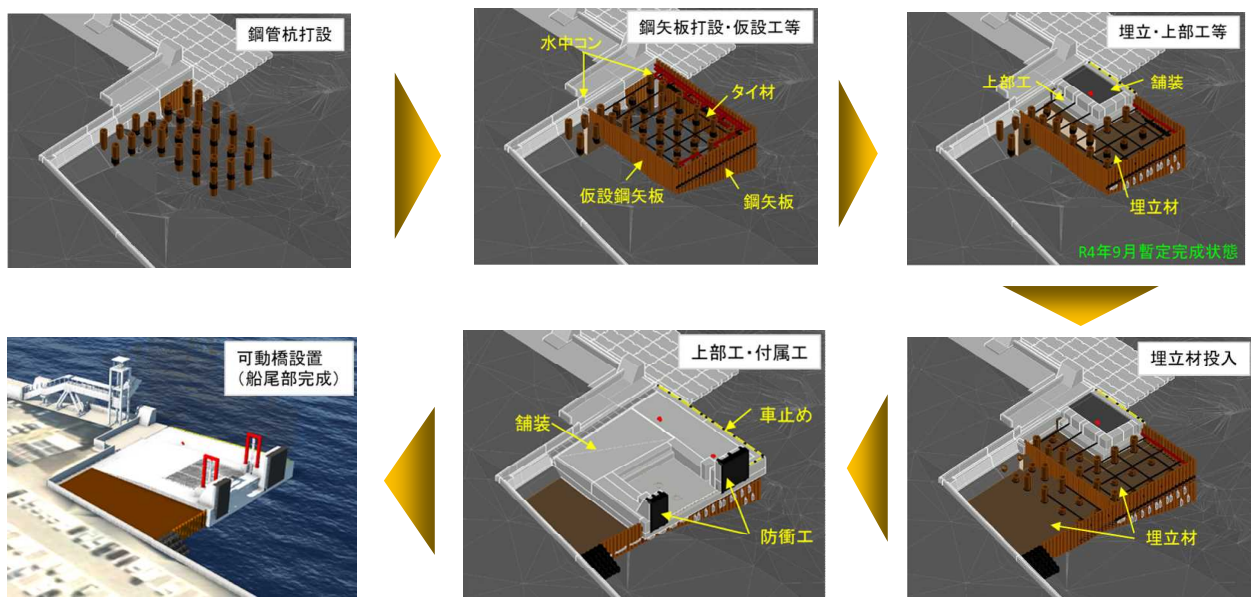


図-3 BIM/CIM を用いた施工手順

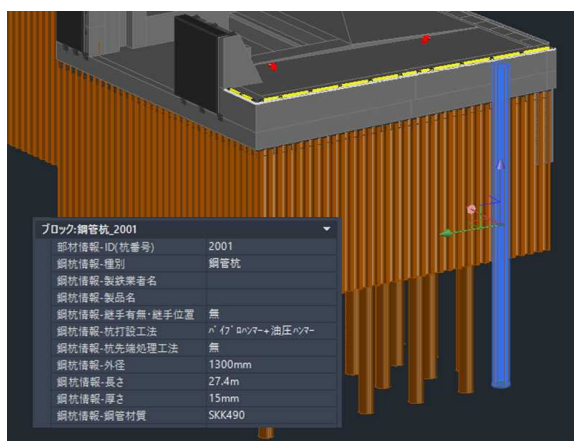


図-4 属性情報付与の例（鋼管杭）

3. 設計段階でのBIM/CIMの活用

設計段階における鉄筋の干渉チェックにおいて従前、2次元の断面図と平面図を見比べて確認していたため、時間と労力がかかる上、干渉の見落としにより施工段階での手戻りが発生する場合もあった。

3D-CAD では、BIM/CIM モデルを活用し、鉄筋の自動干渉チェックを行う事が可能なため、鉄筋の干渉確認時間が大幅に削減されるとともに、施工段階での手戻りを防ぐことにも繋がる。(図-5)

実際、当該事業整備に係る設計においても自動干渉チェックにより干渉箇所が早期に発見できたため、作業の効率化と施工時の手戻り防止に繋がったと考える。

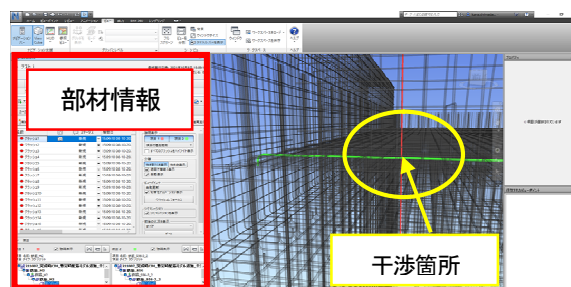


図-5 干渉チェック状況

4. 施工段階でのBIM/CIMモデルの効果的な活用

(1) 輻輳する工種の位置関係を3次元モデル化

上部工鉄筋組立作業時等には、タイ材や鋼管杭等があり、吊荷やフック、作業員と接触する危険性がある。図面だけでは想定が困難な立体的な位置関係を3次元化する事で、作業員目線(図-6)で危険箇所の周知や、施工前の安全教育の活用にも期待できる。

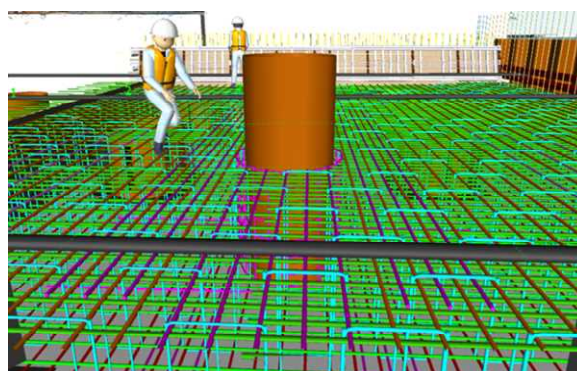


図-6 作業員からの目線例

(2) VRゴーグルを用いた安全教育

3次元モデルをゴーグルを用いてVR化する事により、作業姿勢を想定等客観的に確認する事で危険箇所の発見が可能となる。

実際に作業する人を見る事により注意点や作業手順を事前に改善すると共に、その改善点を迅速にフィードバックする事が可能となる。また、VRゴーグルで得られる既視感により初めて入場する現場においても落ち着いた行動をとる事が期待できるため、重機車両作業計画や作業手順周知会において使用する事により、安全性の向上を図る事ができる。(図-7)

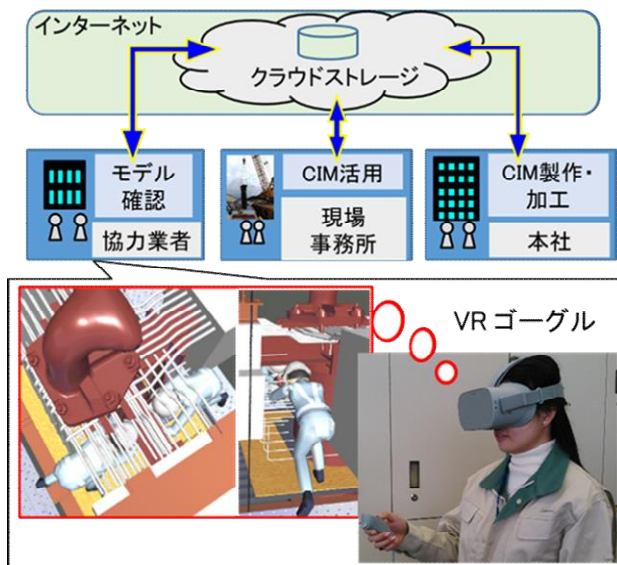


図-7 VRゴーグルを用いた施工シミュレーター

5. BIM/CIMに関する職員からの意見

本工事だけでなく、四国管内でも多くの工事でBIM/CIMが導入されている一方で、BIM/CIMを扱う事ができる直轄職員が少ないのが現状である。実際、現場見学の際もBIM/CIMを扱っているのは受注者で、直轄職員が操作をしている光景は見た事がない。

そこで、本工事でのBIM/CIM導入をきっかけとして、事務所内職員及び若手職員からBIM/CIM教育のための課題やBIM/CIMの効果的な活用方法について等意見を集める事とした。

(1) 事務所職員の意見

まずは、実際に本工事でBIM/CIMを扱う機会のある事務所内の職員を中心に確認した。その結果、BIM/CIMの活用方法と導入や教育に向けた課題について以下の通り意見が挙がった。

a) BIM/CIMの活用方法

・現場見学等でBIM/CIMモデルのシミュレーションを見てもらうことにより、初めて現場を見る人でも、完成形

のイメージする事が出来るため、理解促進に繋がっている。

・フェリー事業者との協議の際、暫定供用時の係船イメージも共有出来るため、協議が効率的に進む。

b) BIM/CIM教育に向けての課題

・BIM/CIM教育を進めていく上で、まずは各々のPCで操作が出来るような環境作りが必要。しかし、事務所PCの動作環境は通常業務時においても悪く、とてもBIM/CIMを操作出来る状態ではない。当所では、2年前から事務所PCの動作環境について改善を求めているが、一向に対応して頂けてないのが現状。一刻も早く個人PCの動作環境を正常に整える事が、BIM/CIM教育に向けての一步だと考える。

(2) 若手職員の意見

次に、BIM/CIMについてまだ知識もなく、扱った事もない若手職員からBIM/CIMに対する率直な意見を聞くため、意見交換会を開催した。

意見交換会には、1年目から3年目の技術職員8名が参加した。BIM/CIMの概要説明を行った後、2次元図面だけの工事説明とBIM/CIMを用いた工事説明での理解度の違いを確認し、最後に意見交換会を行った。

意見交換会では、BIM/CIM教育について、広報分野での活用等、以下の通り様々な意見が挙がった。

a) BIM/CIM教育について

・国土交通省全体でICTを進めているため、職員自らもそれらの概念を理解し、操作が出来るようにすべき。

・職員がBIM/CIMを扱う場合、職場にBIM/CIM操作に適したデバイスを準備する必要がある。デバイスが準備されて、誰でも気軽に操作が出来るような環境になれば、BIM/CIMを扱うことの出来る人材も増えてくるのでは。

・これまでのBIM/CIMに関する説明会では、担当職員による資料を用いた説明が多かったが、まずは、外部の講師を招き、実際に操作を体験しながら学ばないと、人材育成には繋がらないのでは。

・まずは職員がBIM/CIMをどのレベルまで扱う事が出来るようになれば良いか目標値を設定し、それに適した教育を進めていくべきでは。

・各事務所で使用するソフトウェアを統一し、それに合わせたマニュアルを作成するべき。

・BIM/CIM教育を通じて職員の技術者としてのスキルアップに繋げていくべき。

ｂ)広報分野での活用

- ・工事現場近くにQRコードを設置し、読み取ることで誰でも施工時期や建設機械の搬入時期等をアニメーションで見ることが出来るようにすれば事業への理解促進や建設業への興味にも繋がるのでは。
- ・小学生や中学生がVRゴーグル等で施工を体験し、構造物の完成形を確認する事が出来れば、将来の建設業における人材確保にも繋がるのではないかな。



写真-1 若手職員意見交換



写真-2 BIM/CIMの説明を受ける若手職員

最後に、若手職員の皆様においては、お忙しい中意見交換会に参加して頂きありがとうございました。(写真-3)今後もこのような意見交換会を通して、スキルアップを図っていきたいです。



写真-3 参加者の集合写真

6. おわりに

今回、高松港朝日地区岸壁(-7.5m)の整備でBIM/CIMを導入したことをきっかけとして、事務所内職員及び若手職員から意見を伺うこととした。(写真-1)その結果、BIM/CIMには職員の技術力向上といった人材育成面での活用や、広報面での活用が期待出来る事が分かった。一方で、BIM/CIMを扱うにあたり、操作環境の改善や教育方法に関する課題が浮き彫りとなった。(写真-2)今後は、我々若手職員がいつでも手軽にBIM/CIMを操作できる環境作りを早急に進めて頂きたい。