

設計施工段階における水門構造物の品質向上に対する検討

近畿地方整備局 神戸港湾空港技術調査事務所 山田和夫、上田隆

近畿地方整備局 和歌山港湾事務所 森本徹

パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○高野 和成 天野 紀 森脇 清文 木下 歩 滝沢 友吾

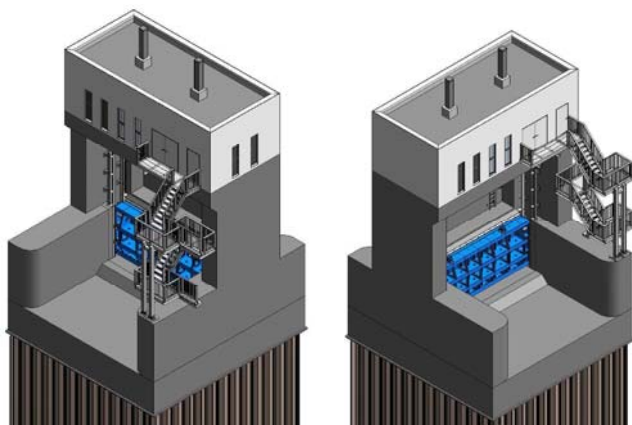
1. はじめに

南海トラフ地震で発生する津波や台風の大型化に伴う高潮に対して、太平洋側を中心に国を含む多くの関係自治体では、防潮堤（取付護岸）や水門構造物の整備が漁港や河川河口部で進められている。特に東北地方では、東北地方太平洋沖地震で発生した津波で多くの水門が沈下や機械設備の流出によって機能が失われたことから各地で新しい水門が完成している。水門構造物は土木・機械・電気・操作室（建築）と異なる分野の知見を融合した施設であり、規模が大きいため施工期間も長期間となる。また、施工方法も時点によって異なり、仮設構造物の仕様も場面によって変わるため、施工段階における細部検討は非常に重要である。本検討では、水門構造物の設計段階から施工段階に至るまでの品質向上（CIM 導入）に対する検討内容の考察を行うものである。

2. 設計段階における品質向上(機械設備との取合い確認)

水門構造物は扉体の規模や周辺の立地環境状況、維持管理方法によって形状が様々であり、隣接する防潮堤や異なる分野との取り合いが複雑になるため、設計図面上での整合確認が必要である。これまで二次元による図面を用いて、熟練の技術者が各図面の整合確認を実施してきたが、CIM の導入が進められていることを受け、二次元の図面照査に合わせて、三次元モデルを作成（図. 1）し、各種整合を図った。作成に使用した三次元モデルは Autodesk AutoCAD Revit である。

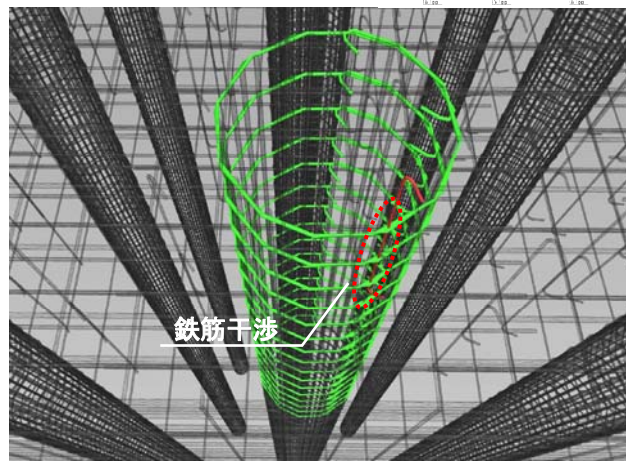
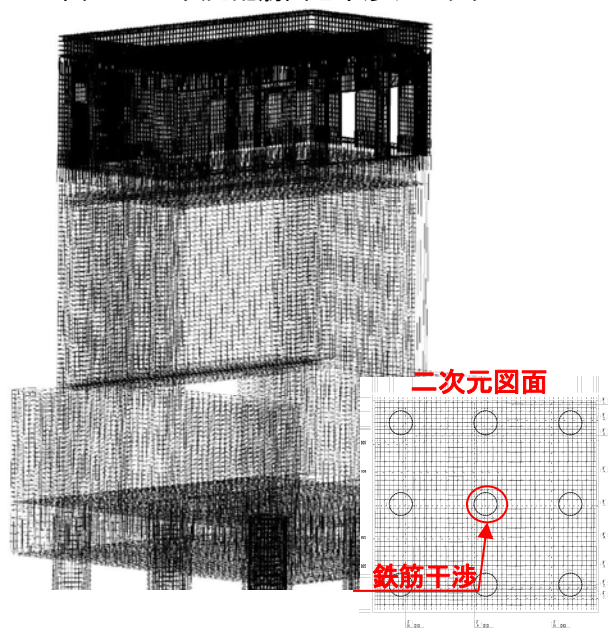
図. 1 水門構造物の三次元モデル図



3. 設計段階における品質向上（鉄筋の干渉確認）

水門躯体に配置する鉄筋は、大規模地震に対する仕様が求められるため、じん性向上に必要となる帯鉄筋やせん断補強筋、鋭角フックの採用により必要となる本数が多くなることや、機械設備や操作室との接続に必要な差筋、さらに基礎杭から底版上に入り込む杭頭補強鉄筋が配置されることから非常に複雑であり多くの鉄筋が干渉する懸念があった。そのため、配筋図を三次元モデルで作成し、Autodesk Navisworks にて鉄筋の干渉チェックを行い、干渉が確認された箇所は二次元の図面へフィードバックし鉄筋配置の変更を行った。

図. 2 三次元配筋図と干渉チェック



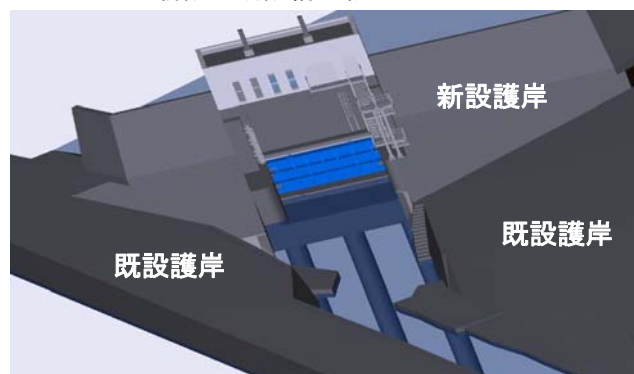
水門 CIM 導入 CIM モデル 鉄筋干渉チェック 三次元施工ステップ

〒530-0004 大阪市北区堂島浜 1-2-1 新ダイビル パシフィックコンサルタンツ(株)大阪本社 TEL06-4799-7351

4. 設計段階における品質向上(既設構造物との取合い)

施工時において現場での調整がもっとも必要になるのが既設構造物との取合いであり、二次元において図面化するのが難しい箇所である。そのため、既設構造物との取合いが視覚化できるようこちらも三次元モデルを作成し、3DPDF を関係者へ送付することで取合い部に関する理解の深度化を図った。

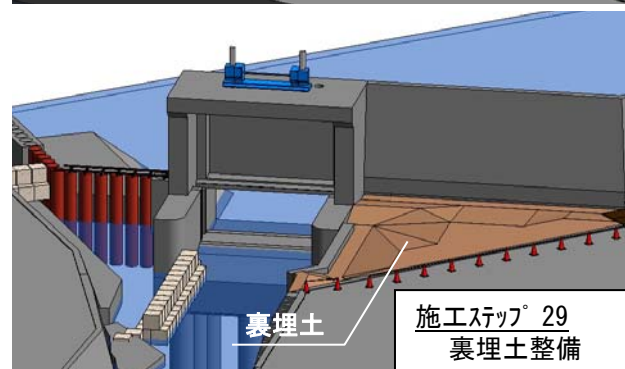
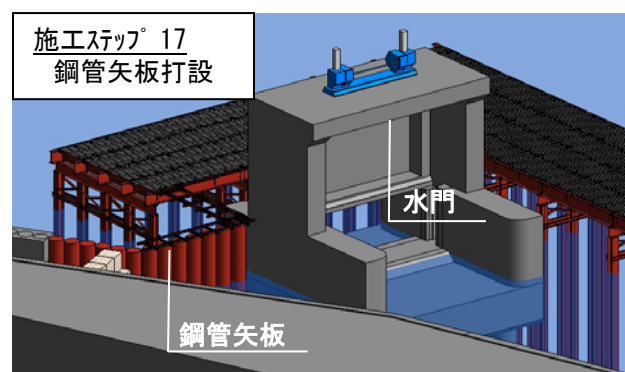
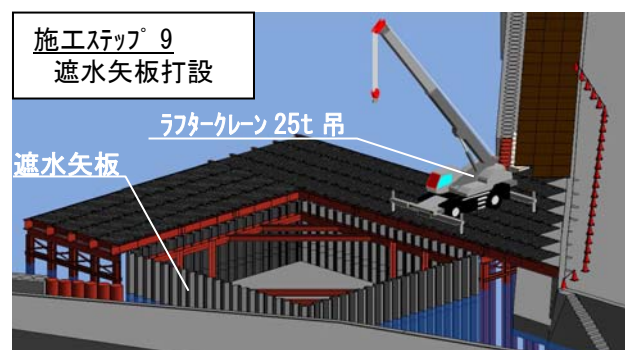
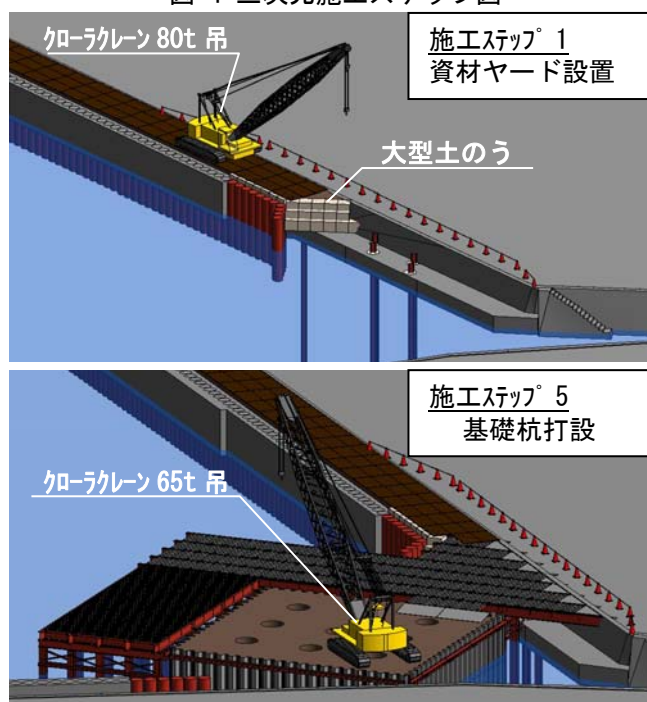
図. 3 新設・既設構造物の三次元モデル図



5. 施工段階における品質向上(施工ステップの細分化)

水門の整備は水際の施工となり、ドライ空間においてコンクリート打設が必要になることから仮設構造物の規模が大きくなる。また、土木の施工と機械・電気の施工が輻輳するため、施工ステップを細分化(約 40 ステップ)し、各施工段階の課題を抽出した上で三次元施工ステップ図により妥当性を確認した。なお、施工計画では必要となる周辺の安全対策、必要重機、施工ヤード、資材ヤード面積、搬入ルート、仮設構造物の仕様を属性情報として反映させた。

図-4 三次元施工ステップ図



6. まとめ

近年、CIM の積極的活用が求められ、設計照査の省略化、設計内容の高度化、施工時の手戻り防止が期待されている。本検討では水門構造物及び取付護岸構造物に CIM を導入することで関係者に対し設計施工に関する理解度の深度化に繋がったが、三次元モデルを作成することがゴールではなく、設計情報の共有、施工の効率化や工期短縮のツールとして役立てる必要があり、今後も以下の内容に留意して CIM を導入することが重要である。

- 1) 二次元設計図面に反映すべき情報を漏れなく抽出した上で、三次元モデルへ反映する。
- 2) 三次元モデル上で確認された不具合な内容は二次元設計図面へ必ずフィードバックし修正する。
- 3) 協議段階で三次元モデルを活用し、多くの情報を共有した上で互いに課題・対応策を検討する。

参考文献

- 1) CIM導入ガイドライン(案): 国土交通省CIM導入推進委員会