

水力発電所新設工事における4次元モデルの活用

前田建設工業(株)	正会員	平澤	江梨
同上		上田	健二郎
同上	正会員	工藤	敏邦
北海道電力(株)	正会員	土佐	亮允

1. はじめに

近年、国土交通省により3次元モデリングとインフラのライフサイクル全般にわたる情報を結びつけたCIM(Construction Information Modeling/Management)と呼ばれる新しい概念が提唱され、様々な設計業務や工事で試行が行われている。そのうち、施工段階におけるCIM活用の最大のメリットは3次元・4次元モデルによる「可視化」であり、特に構造物の形状や施工手順が複雑な工事で大きな効果を生むと思われる。一方、CIM試行が進められる中で、CIM専用ソフトウェアを購入できない、もしくは無償のビューワでさえもインストールが許可されない発注者や企業が多数存在することが報告されている。そこで、本稿では「水力発電所新設工事」の現場における4次元モデルの活用事例と合わせて、Webブラウザのみで4次元モデルを閲覧できるビューワを導入した事例を紹介する。



写真-1 発電所基礎施工状況

2. 工事概要

「新岩松発電所新設工事のうち土木本工事」は、老朽化した岩松発電所(昭和17年建設)のうち、調圧水槽より下流の水圧管路、発電所、放水路を新築する工事である。このうち発電所基礎の躯体は形状が複雑な上、様々な発電設備や水圧管路等との取り合いが課題となっている。また、発電所基礎では狭隘な施工エリアの中で、躯体を構築する土木業者、発電設備を設置する発電機メーカーならびに水圧管路を設置する管路メーカーが同時並行で作業を進める必要がある。そのため、資材置き場の確保や重機の配置において、日々、関係者間での調整が欠かせない状況となっている。発電所基礎の施工状況を写真-1に示す。

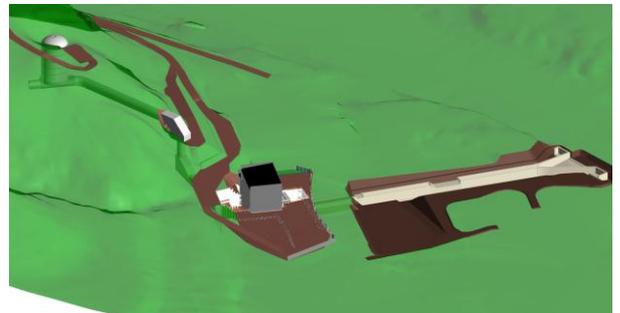


図-1 全体3次元モデル

3. 実施工での4次元モデルの活用

工事エリア全体を3次元モデル化し、そのうち最も施工順序が複雑な発電所基礎エリアについて、それぞれの工種の工程情報を付与した4次元モデルを作成した。これにより、発電所構築に伴う複雑な施工順序のシミュレーションが可能となった。なお、4次元モデルの作成には Navisworks (Autodesk社製)を使用した。

[4次元モデル活用による効果]

①構造および工程に関する理解度の向上: 2次元図面および工程表のみでは分かりづらい発電所基礎の複雑な構造およ

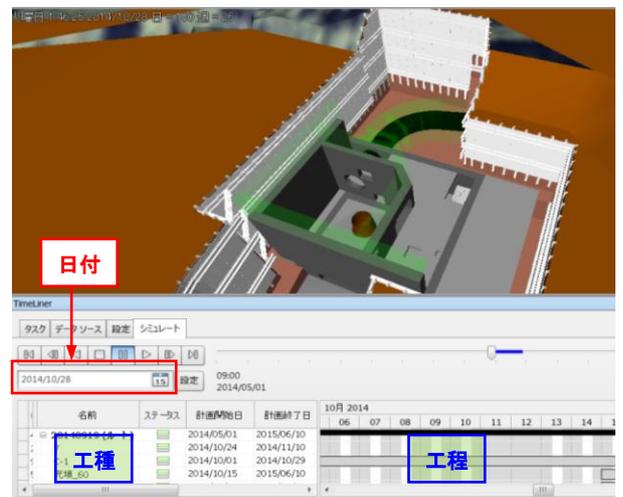


図-2 発電所基礎4次元モデル

キーワード CIM, 3次元モデル, 4次元モデル, 可視化, ビューワ
 連絡先 〒102-8151 東京都千代田区富士見 2-10-2 前田建設工業株式会社 TEL 03-5276-5166

び工程を4次元モデルのシミュレーションで視覚的に確認することができるため、施工イメージが明確になり、構造や施工順序の勘違いによるミス・手戻りを防ぐことができた。また、協力会社への施工手順や構造の説明や新規入場者教育において効果を発揮した。

②全体工程会議での調整の効率化：4次元モデルには発電所基礎の完成までの工程が付与されているため、任意の日の施工状況を容易に確認することが可能となる。今後の施工状況が容易にイメージできるため、発注者・土木業者・発電機メーカー・管路メーカーが一同に会する全体工程会議において、進捗状況確認や施工ヤードの調整に活用し、効果を実感することができた。

4. ウェブベースのCIMモデルビューワの導入

当現場で開発・導入した「Virtual Construction」(TPMS Kr社製)(図-2)の特徴を以下に示す。

- ・特定のソフトウェアを必要とせず、Webブラウザさえあれば3次元・4次元モデルの閲覧が可能(図-3)。
- ・クレーンやアジテータ車等の重機部品を4次元モデル空間に配置することが可能。クレーンに関してはブームの移動、旋回も可能であり、吊荷荷重を入力することで、ブーム位置での安全率も表示される(図-4)。
- ・検討時の画像を取得し、メモや手描きの図形の書き込みができるキャプチャ機能により、打合せ事項を関係者に配布することが可能(図-5)。

「Virtual Construction」の導入により、全ての工事関係者がインターネット環境さえあれば4次元モデルを閲覧できるようになった。そのため、複数の業者が同時並行で作業を進める中、重機配置やそれに伴う資材ヤードの区画等の各業者間の調整がスムーズになり、厳しい工程を確保することができた。また、職員および協力会社からは、図面やクレーンカタログを使用せずに直感的にクレーンの作業計画が実施できると非常に好評であった。

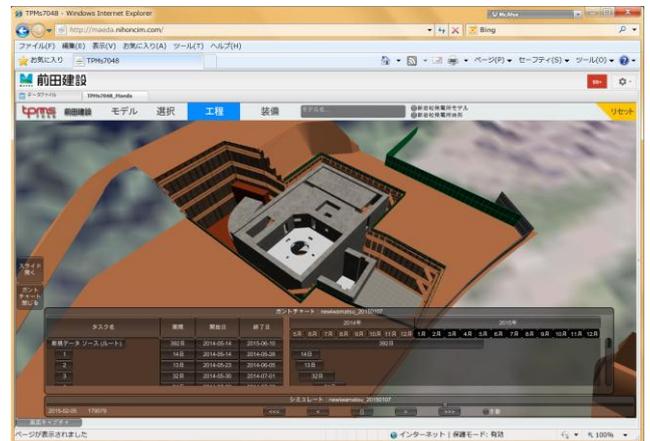


図-3 Virtual Constructionによる4次元モデル

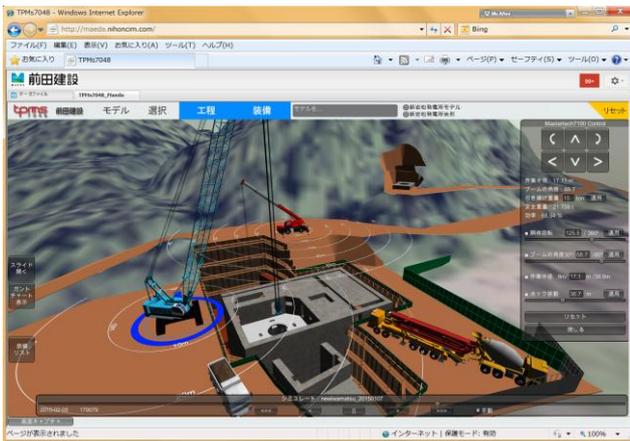


図-4 Virtual Constructionによるクレーン施工計画

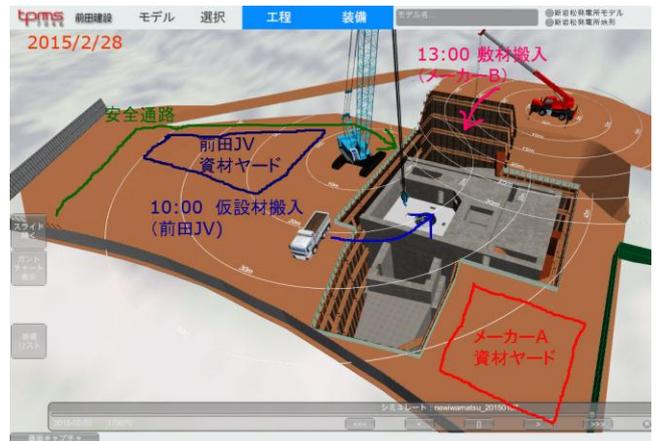


図-5 Virtual Constructionで作成した打合せシート

5. おわりに

4次元モデルで情報を共有することで、全工事関係者の構造、工程への理解度が向上するため、特に多くの関係者が参加するプロジェクトにおいては、4次元モデルの導入は非常に効果的である。また、CIMの効果を最大限に発揮するためには、関係者全てがCIMモデルを活用することが不可欠であるが、ソフトウェアは高価かつ操作が困難なものも多く、容易に活用できる状況にはないのが現状である。そのため、ソフトウェアの操作リテラシーを向上させることと合わせて、操作が簡単で安価な、今回紹介したWebベースのビューワのようなソフトウェアの開発・普及が今後の課題と思われる。