

CIMの活用に向けた取組 ～4次元モデルの活用事例～

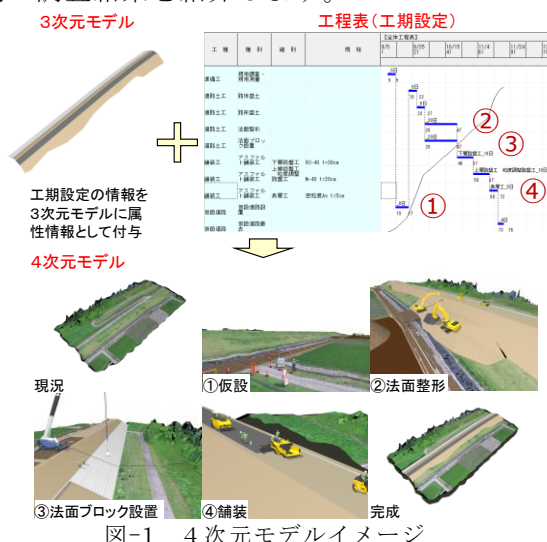
1. はじめに

国土技術政策総合研究所（以下「国総研」という。）では、調査・設計・施工・維持管理までの建設生産プロセスを通じて、情報を蓄積・連携・共有していく取り組みであるBIM/CIMの研究を推進しています。

BIM/CIMは、現在、施工段階で多くの工事に活用されており、「4次元モデル（3次元モデル＋施工ステップ等の工程に関する情報）」の活用が増えてきました。「4次元モデル」を用いることで、発注者から施工者へ設計意図の伝達が効率的かつ正確となることが期待されます。

しかし、設計段階では、この4次元モデルの活用事例が少ないことが課題となっています。この要因として、4次元モデルに関するガイドラインが策定されていないため、4次元モデルの作成例が少なく、活用した場合の上記メリットが理解されていないことが挙げられます。

国総研では、上記課題に対して、設計や施工の各段階にて共有できる4次元モデルを検討しており、4次元モデルの活用方法のガイドラインを作成しています。本稿では、国総研の取り組みとして、ガイドライン策定に向けた4次元モデル活用事例の調査結果を紹介します。



2. 4次元モデル活用事例の調査

2.1 CIM試行対象業務及び業務概要

4次元モデルの有効性を確認するため、CIM試行業務において設計段階で作成された4次元モデルの活用事例を調査しました。調査対象として、北陸地方整備局 富山河川国道事務所の「能越自動車道中波2号跨道橋詳細修正設計他業務」を選定しました。

図-2にCIM試行対象となった中波1号跨道橋の3次元モデルを示します。この橋梁は、切土工と併行して橋台工・橋脚工・支保工・上部工を施工するため、輻輳する各工種を考慮した施工計画を行う必要がありました。このため、設計段階から4次元モデルによる施工計画を行い、施工段階でもこの4次元モデルにて施工シミュレーションが実施されています。



図-2 中波1号跨道橋3次元モデル

2.2 設計段階での施工計画事例¹⁾

本事例では、設計段階にて事前に施工計画を行い、橋梁及び掘削の各施工ステップを表現した4次元モデルが作成されました。この4次元モデルは、進捗に応じた施工ステップでの建設機械の配置や工事用道路の施工計画シミュレーション等に活用されています。さらに、各協議の説明に4次元モデルを用いることで、従来作成していた2次元図面による施工ステップ図が不要となりました。

以下に橋脚工・上部工の施工ステップを4次元モデルにて作成した例を示します。

(1)橋脚工

図-3は橋脚施工と施工基面までの掘削時の施工ステップを示しています。掘削・土砂運搬やコンクリート打設が同時施工により輻輳しても、建設機械の位置関係を3次元的に視認でき、施工の妥当性を確認できます。また、市道の迂回路が作成されているため、一般車両や工事用車両の動きも確認することができます。



図-3 4次元モデルによる橋脚工の施工ステップ

(2)上部工

図-4は支保工及び上部工施工時の施工ステップを示しています。工事用車両が通行可能な計画とするため、支保工の計画が工事用車両通過空間を確保していることやコンクリート打設に影響されない計画であることを確認できます。

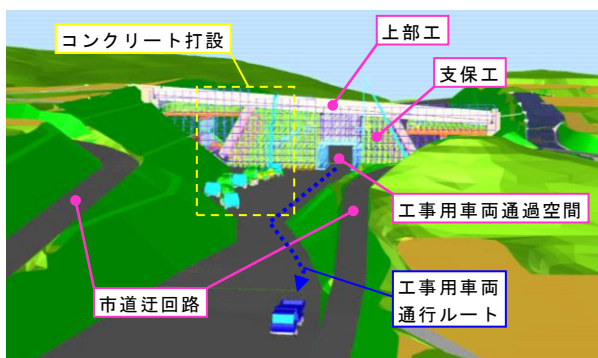


図-4 4次元モデルによる上部工の施工ステップ

2.3 施工段階での施工計画事例²⁾

本事例では、設計段階にて作成された4次元モデルを用いて、施工段階における橋梁工の施工シミュレーションが実施されました。図-5に橋梁工の橋脚施工及び主桁施工の施工シミュレーションを示します。実施工にて使用する型枠支保工等の仮設材を4次元モデルに組み込み、施工ステップのアニメーションが作成されました。この施工ス

テップのアニメーションより、橋梁全体の各施工ステップの施工状況を視覚的に確認し、関係者の工事内容及び工程の認識共有に活用されています。

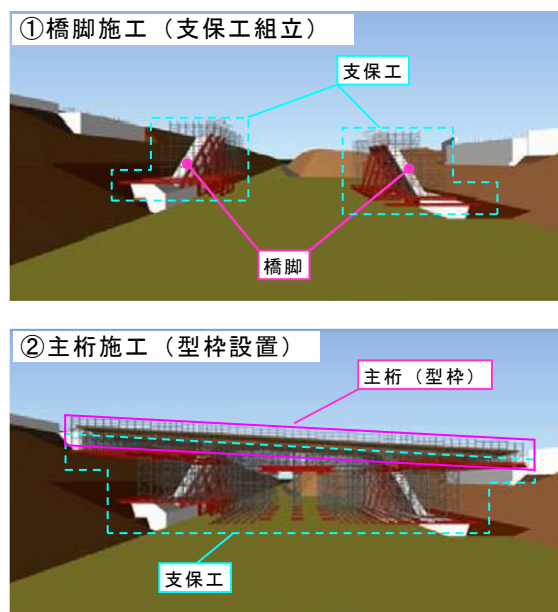


図-5 橋梁工の施工シミュレーション

3. まとめ及び今後の展開

2018年度の国総研の取り組みとして、4次元モデル活用事例の調査結果を取りまとめ、「施工者への設計意図の伝達」以外にも「事業計画の立案や管理」「複数の関係者間の意思決定」等に対して、有効であることを確認しました。上記有効であったユースケースを基に、4次元モデル活用方法のガイドラインの要件を整理し、発注者を対象とした『設計-施工間の情報連携を目的とした4次元モデルの考え方(案)』を提案しました。

2019年度は、活用事例をより詳細に調査し、4次元モデルの作成方法について、ガイドラインを策定します。

1参考文献

- 1) 国土交通省大臣官房技術調査課：国土交通省におけるCIM(Construction Information Modeling)の取り組みについて、2013.9
- 2) 落合勝、本保薫、櫻井和弘、嶋田貢一：プレストレストコンクリート工学会 第24回シンポジウム論文集、pp.647～650、2015.10

国土交通省国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究センター
 社会資本情報基盤研究室 交流研究員 坂藤勇太
 同 主任研究員 青山憲明
 同 研究員 寺口敏生
 執筆当時 社会資本情報基盤研究室長、現 道路交通研究部高度
 道路交通システム研究室長 関谷浩孝