

設計-施工間の情報連携を目的とした4次元モデルに関する基礎研究

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 ○寺口 敏生
 同 青山 憲明
 同 郭 栄珠
 同 坂藤 勇太
 同 関谷 浩孝

1. はじめに

国土技術政策総合研究所では、設計-施工間の情報連携を実現する方策のひとつとして、時間情報を付与した3次元モデルである4次元モデルを設計段階で利用することを検討している。従来は、発注者から提供される資料を基に施工者が設計意図を読み取る工程が発生していた。発注者や設計者が想定している施工の順序や工法、工期等を4次元モデルにより可視化することで、設計意図を施工者に正確かつ容易に伝達可能となる。しかし、設計時に4次元モデルを活用した既存事例は少なく、どのような場合に、どのようなモデルを作成すれば良いかの判断は難しい。そこで、建設コンサルタンツ協会や日本建設業連合会との意見交換を通じ、発注者目線で設計段階における4次元モデルの利用場面と作成方法を対応付けて整理して、「設計-施工間の情報連携のための4次元モデルの考え方(案)¹⁾(以下、「4次元モデルの考え方(案)」という。)」を策定した。本稿では、「4次元モデルの考え方(案)」を基に、設計時の4次元モデルの考え方を概説する。

2. 設計時での4次元モデルの考え方

設計時の4次元モデルでは、利用場面に応じてモデルで表現する事象の細かさ(以下、「施工ステップの粒度」という。)を検討する必要がある。たとえば、北陸地方整備局信濃川河川事務所では、施工場所の空間的な制約条件や同時並行で実施する関連工事における重機の搬入搬出路及び資材置き場等の位置関係の想定を確認し、全体の工程計画を検討することを目的に、詳細設計段階で4次元モデル(図-1)を作成している。本事例では、4次元モデルと工程計画を関連付けるために、図-1に示す通り関連工事単位でモデルを分割し、時間情報を付与している。本モデルを施工者に受け渡すことで、発注者が想定している施工方法や全体の工程計画等を含む設計意図を容易かつ正確に伝達できる。

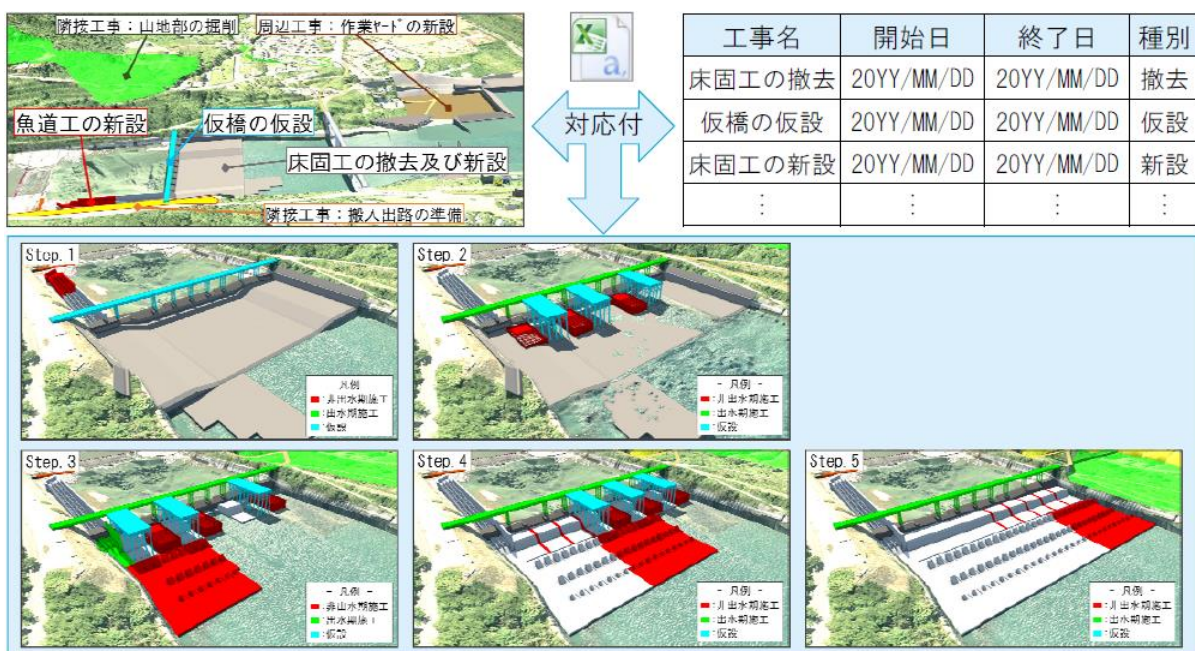


図-2 詳細設計時の4次元モデルの活用事例(北陸地方整備局信濃川河川事務所の事例)

3. 4次元モデルで表現する

施工ステップの粒度の考え方

4次元モデルの施工ステップの粒度として、計画・設計段階では、図-2 赤枠に示す通り、年単位の施工ステップ（図-2①）や進捗管理が必要な単位（図-2②）で4次元モデルを作成すれば、発注者の進捗管理に関する意図やクリティカルパスを施工者に伝達することができる。一方、特に設計意図の伝達が必要な場合以外は、具体的な施工手順の単位（図-2③）や日々の作業量単位（図-2④）で4次元モデルを作り込む必要はない。

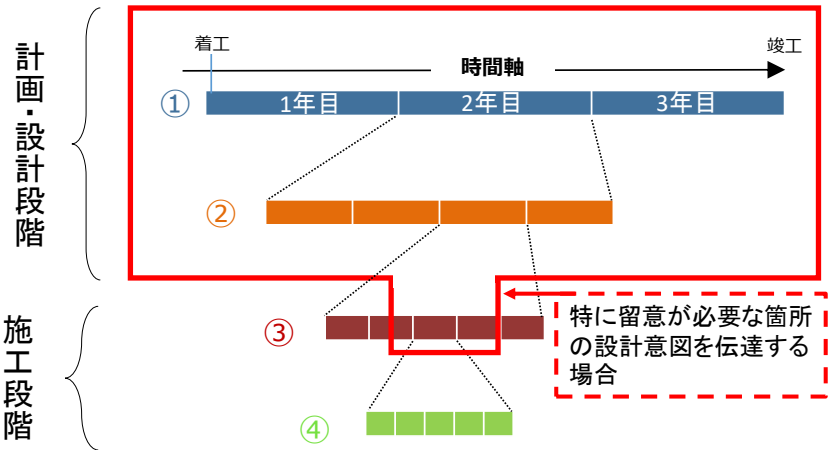


図-2 計画段階から施工段階までの施工ステップの粒度

施工ステップの粒度が細くなるほど、4次元モデルの作成に係るコストも増加する場合が多い。そのため、発注者が4次元モデルの利用を検討する場合、利用場面を明確にした上で、どの程度の粒度で施工ステップを表現したモデルを作成するかを必要がある。

4. 利用場面毎の4次元モデルの要件の考え方

国土交通省の各事務所が実施した CIM 活用業務・活用工事の事例や日本建設業連合会が毎年公開している「施工 CIM 事例集²⁾」から、特に設計段階の資料を計 14 文献収集し、4次元モデルの利用場面を分析した。その結果、設計時の4次元モデルの利用場面には、「施工者への設計意図の伝達」に加えて「事業計画の立案や管理」、「施工方法や設定工期の妥当性の確認」及び「複数の関係者の意思決定」の4場面に分類された。そこで、「4次元モデルの考え方（案）」では、各利用場面で活用する4次元モデルの要件を、主に「施工ステップの粒度」、「3次元モデルの詳細度」及び「付与する情報」の3つの項目で整理した。

「4次元モデルの考え方（案）」では、4次元モデルの要件を整理するにあたり、過剰なモデルの作り込みは必要ないこと、表現したい施工ステップの粒度とモデルが対応していること、確認が必要な情報を含むことを基本的な方針とした。その上で、特に設計意図を詳細に表現すべき箇所については、例外的に詳細に作り込むこととした。

4. 今後の展開

本稿では、「4次元モデルの考え方（案）」にて示した「施工ステップの粒度」と「利用場面毎の要件」の考え方について、事例を用いて概説した。

「4次元モデルの考え方（案）」は、発注者が設計段階で4次元モデルの利用を検討する際の基礎資料として作成した。本年度の検討を通じて、より発注時の参考資料として有用なガイドラインとして整備することを目指す。

参考文献

- 1) 国土交通省大臣官房技術調査課：設計－施工間の情報連携のための4次元モデルの考え方（案），2019.5. <<http://www.mlit.go.jp/common/001289039.pdf>>（2019年6月取得）
- 2) 日本建設業連合会インフラ再生委員会技術部会：2018 施工 CIM 事例集，2018.5. <<http://www.mlit.go.jp/common/001289039.pdf>>（2019年6月取得）