

# CIMを活用したインターチェンジの施工計画検討

中国支店 道路部 増井 優哉、重田 淳、奥住 洋介、藤井 登、川上 浩太、岡田 隆佑、桑原 愛、東北支店 道路部 岩澤 樹

国土交通省が推進するi-Constructionは、建設業界の生産性の向上・効率化を図る取り組みです。その一環として3次元モデルを活用するBIM/CIMがあります。3次元モデルを用いることで、工事の課題や問題点を視覚的に把握しやすくなります。多種の工事が輻輳するインターチェンジの施工計画の検討にBIM/CIMを活用した事例を紹介します。

※本業務は、国土交通省中国地方整備局福山河川国道事務所からの委託で実施しました。

## はじめに

一般国道2号福山道路は、岡山県笠岡市茂平から広島県福山市赤坂町に至る延長16.5kmの道路で、岡山県倉敷市と広島県福山市を結ぶ地域高規格道路「倉敷福山道路」(約55km)の一部に指定されています。該当区間の赤坂町から瀬戸町長和まで3.3kmが事業化され、整備が進んでいます(図1)。今回の対象となる長和ICは福山道路と広島県が整備する福山沼隈道路を接続するICです(図2)。工事を効率的に推進するため、施工手順、必要工期を明らかにするとともに、広島県等の多様な関係者間で円滑な協議と早期の合意形成を図るツールとしてBIM/CIM(ビムシム)モデルによる施工ステップを活用しました。



図1 路線図(福山市Webサイトより引用)  
(<https://www.city.fukuyama.hiroshima.jp/soshiki/kansen/240672.html>)

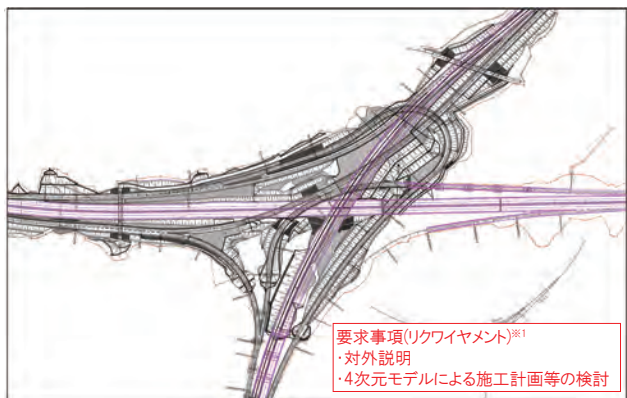


図2 長和IC全体図

## 施工計画の検討

### (1)長和IC計画モデルの作成

施工ステップ検討のベースとなるモデルについて、過年度で業務ごとに作成されていた地形・土工・構造物等の3次元モデルを統合しました(図3)。



図3 長和IC計画モデル

### (2)先行作業

現状において、3次元モデル上で施工順序、工事影響範囲、工事用道路の配置等をその都度、検討するには、多大な時間と労力を必要とします。そこで、先行作業として従来手法である2次元図面で要点を絞った概略検討を行い、施工ステップ図(図4)にまとめ、これをもとにBIM/CIMモデルを作成しました。

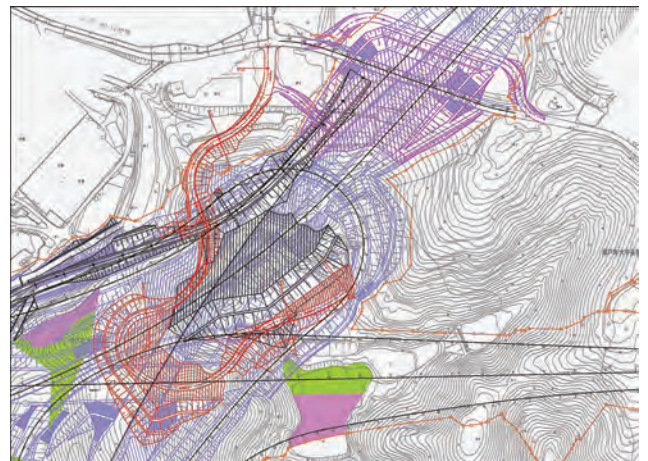


図4 施工ステップ図(2次元)



### (3) 施工ステップモデルの作成

施工ステップは工事用道路の切替え、主要工事の完了を基準として現況を「STEP0」とし、「STEP5」までの全6段階に分割しました(図5)。これによって、画面上で近接構造物と工事用道路等との離隔チェックを視覚的に行うことができるため、照査の精度が向上しました。

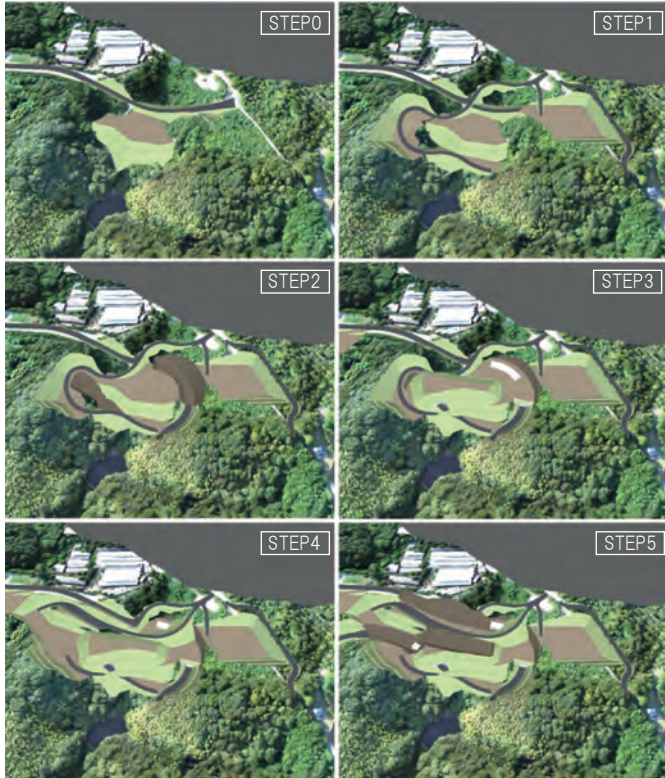


図5 施工ステップ図(3次元) 各ステップについては図6の工程表参照

### (4) 4次元モデルの作成

前項で作成した施工ステップモデルと工程表を関連付けた4次元モデルを作成しました。4次元モデルでは3次元モデルに時間の概念を加え、施工が進む具合を視覚的に確認することが可能です。本モデルでは、NavisworksのTimeliner機能※2を用いて、時間軸に沿ったSTEP0～5の状況やその他の情報(未買収地に関する範囲)を表現しています。前項の施工ステップモデルは、主要な構造物の施工手順を主眼としたものであり、工程的には同じステップとなる工程の重複や細かいズレまでは表現できていませんでした。そのため、本検討ではSTEP2について、Cランプ、Eランプそれぞれで「切土+床掘」、「本体」の工程を分割し、また、STEP2と並行して進めるSTEP4および未買収地に関する情報についても表現しています(図6)。加えて、シミュレーション動画で確認することにより、施工計画の妥当性を円滑に確認することができました。

STEP	内容	日数	①	②	③	④	⑤
STEP0	本線東西連絡工事用道路 / フランプボックス下盛土 / 福山道路終点部土工	-					
STEP1	工事用道路付替え(+堆地) + Cランプボックス施工のための場内工事用道路 + 福山道路本線切土工	6					
STEP2	Cランプ掘削部切土工 + Cランプボックス(終点側) 9ブロック・床掘+本体工	23					
STEP2	Eランプボックス(終点側) 4ブロック・床掘+本体工	10					
STEP3	フランプ橋A2橋台周辺部切土工 + Cランプボックス埋戻し・フランプボックス盛土(プロロード)	6					
STEP4	フランプ橋A2橋台床板+本体工+埋戻し	6					
STEP5	工事用道路付替え+福山道路本線部切土工	6					

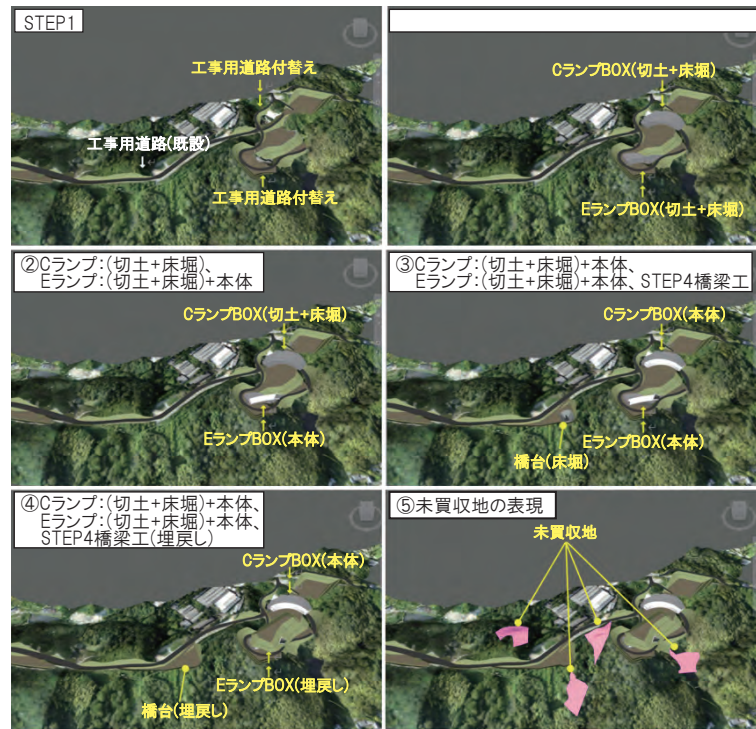


図6 工程表および4次元モデル

### おわりに

今回作成した施工ステップモデルは、関係機関協議で活用され、施工イメージを視覚的に確認し、早期の合意形成につなげることができました。本業務は発注者より高い評価をいただき、中国地方整備局による「令和5年度中国インフラDX表彰」を受賞することができました。今後も、建設業界の生産性向上・効率化を目指して、BIM/CIMの活用を進めていきます。

※1 BIM/CIM活用業務では、要求事項(リクワイアメント)を以下の6項目から目的に応じて選定する。この業務では③と⑤を選定。  
 ①設計選択肢の調査、②リスクに関するシミュレーション、③対外説明、④概算工事費の算出、⑤4次元モデルによる施工計画等の検討、⑥複数業務・工事を統合した工程管理および情報共有  
 ※2 Navisworks : 多様な3次元モデルを組み合わせて統合モデルを作成するプロジェクトレビューソフトウェア(Autodesk社製)  
 Timeliner機能: 3次元モデルと工程表をリンクさせ、施工ステップのシミュレーションを行うことができる機能