

筑豊烏尾トンネルにおける施工 CIM の取り組み

国土交通省 九州地方整備局

中島 昇

前田建設工業(株)

正会員

○松尾 健二

多久 正太

正会員

持永 守

福原 康顕

正会員

工藤 敏邦

1. はじめに

CIM(Construction Information Modeling/Management)が国土交通省より提唱され、各地方整備局で導入の検討が進んでいる^{1),2)}。CIM導入の目的は、調査・設計・施工・維持管理等に係る各情報の一元化、及び業務改善により公共事業全体の効率向上を図ることである。そこで、各地方整備局では試行的にCIMを導入し、その効果の検証や課題の抽出を行う「CIM試行業務」や「CIM試行工事」が実施されている。平成24年度に11件の詳細設計業務においてCIM試行業務を実施し、その中の6件をCIM試行工事(指定型)として試行が進められている。加えてCIM試行工事(希望型)として受注者の提案により試行が行われており、各企業においても試行の成果が発表され、CIMの定義や扱うべきモデル形式の議論も活発になっている^{3),4),5)}。

本報告は、国道201号飯塚庄内田川バイパス筑豊烏尾トンネル(下り線)におけるCIM試行工事(指定型)での施工CIMの取り組みについて報告するものである。

表-1 工事概要

国道201号飯塚庄内田川バイパス筑豊烏尾トンネル(下り線)	
掘削方式	NATM発破掘削
地質	石灰岩、チャート、粘板岩、緑色岩
幅員	10.75 m 勾配:1.00%上り
内空断面積	65.4 m ²
延長	1,530m
CIM試行業務	工期:H24.8.9 ~ H25.5.20 終点側坑口部の79m区間をモデル化
CIM試行工事	工期:H26.1.8 ~ H28.3.31 糸田工区の施工延長の949mと既設トンネルの1,544mをモデル化

2. 現場概要とCIM試行について

4車線化を進めている国道201号飯塚庄内田川バイパス筑豊烏尾トンネルは、供用中の既設トンネル(上り線)に併行して新設トンネル(下り線)を施工するもので、詳細設計から施工にかけてCIM試行を実施している(表-1)。

平成24年度のCIM試行業務では、新設トンネルの坑口部から79m区間をモデル化し検証を行った。坑口部周辺の検討に効果を発揮し、数量算出や合意形成に成果が確認されている。平成25年度からのCIM試行工事(指定型)では新設トンネルの糸田工区949mと既設トンネルの全延長1,544mをモデル化し、施工情報を統合した。

3. CIM試行工事の取り組みについて

(1) CIMモデルの構築

地形・地質情報のほか、既設トンネルの施工時の情報や新設トンネルの設計情報などを付与したCIMモデルを構築した(図-1, (a))。

(2) CIMモデルと3次元解析との連携

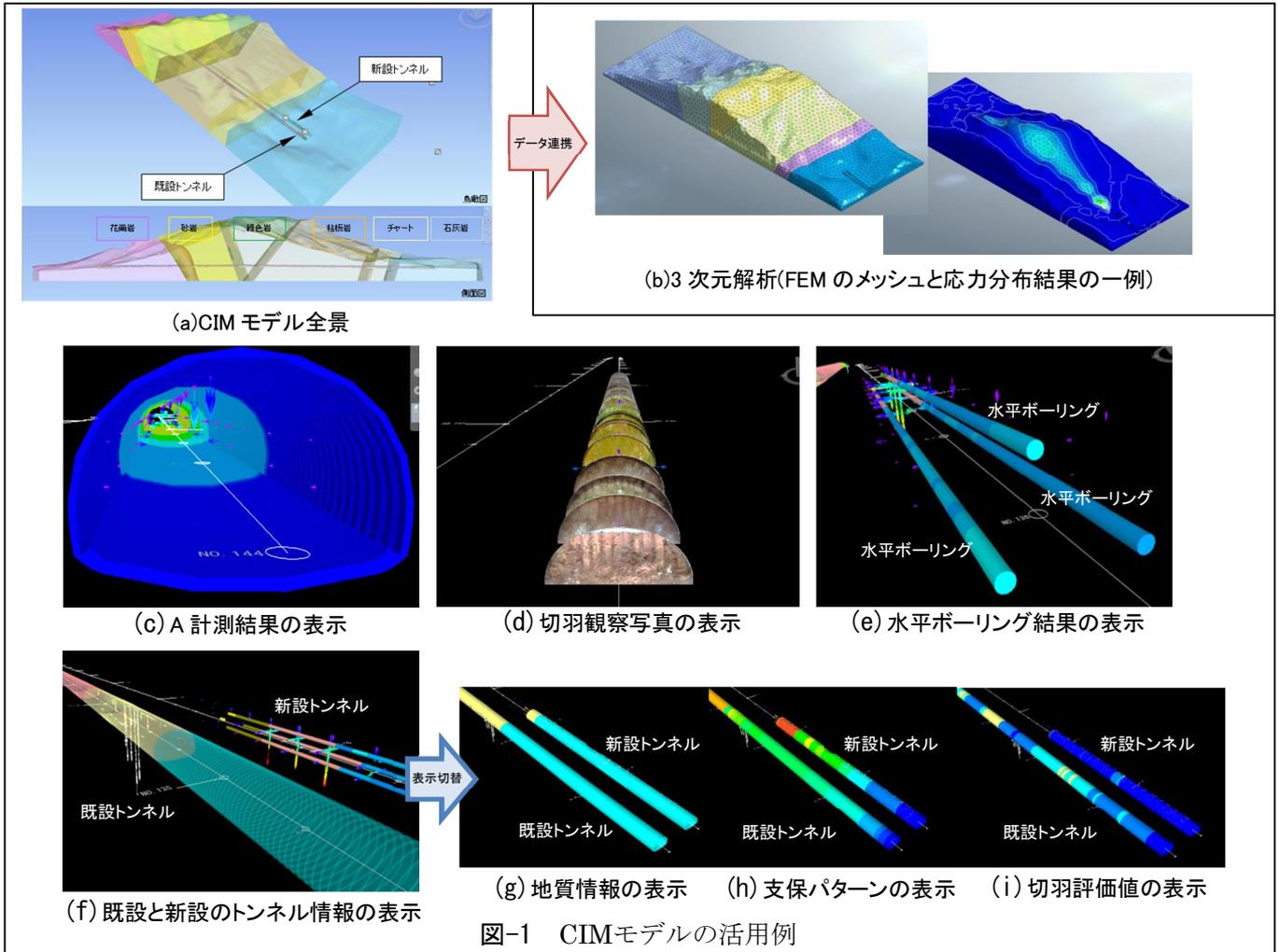
既設トンネルへの影響を把握することを目的としてFEM解析を行った。CIMモデルから3次元解析のメッシュを作成し、解析結果から全体の応力分布や変位を広域で把握した(図-1, (b))。3次元解析結果をもとに変位が大きい断面を抽出し、詳細なメッシュによる2次元解析を実施して施工管理値を設定した。

(3) 施工管理へのCIMモデルの活用

施工中に取得される切羽観察写真、計測結果(A計測を矢印表示)などの情報(図-1, (c), (d))や水平ボーリングから得られた切羽前方の地質や風化度合(図-1, (e))などのデータをCIMモデルに統合した。これらの情報と支保パターン、切羽評価値などの様々な施工情報を既設・新設トンネルのそれぞれで設定することで、様々な情報を俯瞰して確認することが可能となった(図-1, (f), (g), (h), (i))。

キーワード CIM, 山岳トンネル, CIM試行工事, 維持管理

連絡先 〒102-8151 東京都千代田区富士見町2-10-2 TEL: 03-5276-5166



4. まとめ

本報告では筑豊烏尾トンネルにおける CIM 試行工事(指定型)での施工 CIM の取り組みを報告した。現在施工中であるため、十分な効果の検証や考察にはいたっていないが、現状で確認している効果を以下にまとめる。

①情報の把握と共有：工事開始前に既設トンネルの情報を施工担当者で確認することで、実施工での注意すべきポイントの整理が行えた。

②3次元解析との連携：FEM 解析により管理値を決定する場合、地質境界の変化位置等で2次元解析を行うが、CIM モデルを活用して地形全体の 3 次元解析を行ったことで、全体の応力や変位の傾向を確認できた。さらに変位の大きい断面に注目して詳細な 2 次元解析を行うことで、より適切な施工管理値が設定できた。

③情報の一元管理：施工の進行に伴い品質管理帳票などが増加していくが、この帳票や図面を従来のフォルダ管理だけでなく CIM モデルをインデックスとして整理することで情報の引き出しが効率的に行えた。

現状の課題としては、導入費用や専門技術者の育成などがある。多くの試行によって CIM の目的・効果が明確になり、受発注制度の見直しやソフトウェアの開発が行われることが CIM の普及につながると考える。

今後の取り組みとしては、中間検査等で成果物としての CIM を評価し、維持管理への引き継ぎを検討していくとともに、設計から施工へと業務間の連携における CIM モデルの効果と課題を検証していきたい。

【参考文献】

- 1) CIM 技術検討会：CIM 技術検討会 H25 年度報告(http://www.cals.jacic.or.jp/CIM/index_CIM.htm 2015.3 入手)
- 2) 松元 勝美ほか：平成 26 年度九州国土研究会(http://www.qsr.mlit.go.jp/n-shiryu/kenkyu/00_zentai.htm 2015.3 入手)
- 3) 小林 一郎ほか：発注者 CIM のためのトンネル 4 モデル併用案の提案, 平成 25 年度 土木学会西部支部研究発表会, pp757-758, 2013
- 4) 澤村 学ほか：見草トンネルにおける CIM の取組みについて, 土木学会第 69 回年次学術講演会, pp449-450, 2014
- 5) 鈴木 正憲ほか：施工段階における CIM の取組み事例, 土木学会第 69 回年次学術講演会, pp451-452, 2014