

高速道路の四車線化事業への BIM/CIM 適用による事業の効率化と効果に関する考察

西日本高速道路エンジニアリング中国（株） 正会員 ○船木 一宏

正会員 大丸 浩志

正会員 沖 咲良

非会員 小島 久人

1. はじめに

高速道路の道路分野においては、利用者ニーズと道路現況を適切に把握し、計画、調査・測量・設計から施工、維持・管理等一連の業務を円滑に遂行していく必要がある。そのためには、各段階の情報を蓄積・共有して適切に遂行する必要があり、業務の効率化と生産性の向上が喫緊の課題となっている。これらの課題に対し、国土交通省では、2023 年度までに小規模なものを除く全ての公共工事における BIM/CIM を本格導入し、計画から管理までの各段階において情報を共有することにより、一連の建設生産・管理システムにおける受発注者双方の業務効率化・高度化を図ることとしている¹⁾。

このような背景の中で、道路保全分野においても、BIM/CIM データを活用し、設計・施工の各段階での 3 次元データに連携して展開させることにより、各建設プロセスでの様々な成果が発表されている。例えば、橋梁 CIM の維持管理モデルの活用などが挙げられる。

筆者らは、高速道路の 2 次元の図面データと、3 次元点群レーザデータ（以下、「点群データ」という）等を用いて、効率的に高速道路の BIM/CIM モデル（以下、「道路モデル」という）を構築し、構築した道路モデルを次工程に引き渡すことで、事業全体で道路モデルを作成・活用・更新することを試みた。本論文は、道路モデルを構築するとともに、附帯構造物（電気通信設備）の設計段階における活用シーンを想定して、視覚化による効果などの検討結果をとりまとめたものである。

2. 道路モデル活用にあたっての課題

調査設計段階から道路モデルを活用する場合の課題は、以下の 2 点が挙げられる。

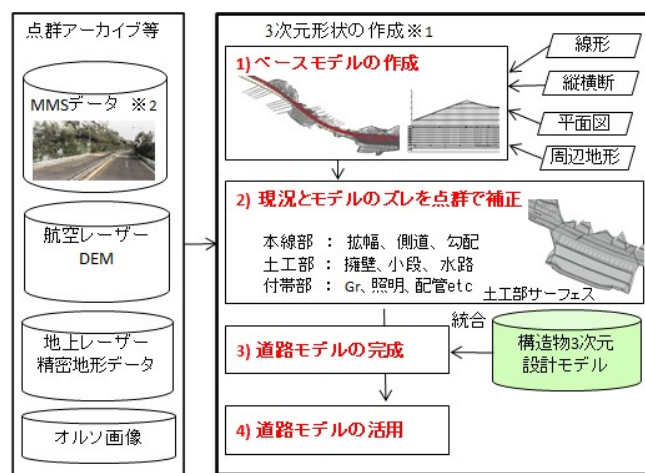
- 1) 供用中の路線は、道路モデルがない。また、道路モデルを構築するには膨大な費用と時間を要するため、効率的な道路モデルの構築手法が求められる。（課題 1）
- 2) 道路モデルを活用し、次の段階で手戻りを発生させないようモデルの活用事例の検証が必要である。（課題 2）

3. 具体的な取り組み

(1) 道路モデルの効率的な構築手法の構築（課題 1）

図-1 に道路モデル作成フローを示す。フロー1) では、線形・縦横断・平面図および周辺地形等の 3 次元化された地図情報を用いて、道路構造のベースモデルを構築する（図-2）。フロー2) は現況部分の補正となるが、ここでは MMS 点群を重ねて、暫定路線に設置された情報板や防護柵（Gr）の配置等を修正した（図-3）。フロー3) では、現況モデルに、別途作成した新規路線の設計モデルを統合した（図-4）。

こうして完成した道路モデル全体を図-5 に示す。



※1 Autodesk社ソフトを利用

※2 MMSとは、3次元レーザ計測機とデジタルカメラによって、道路および周辺の3次元座標データと連続映像を取得する車両搭載型計測装置

図 - 1 道路モデル構築の流れ

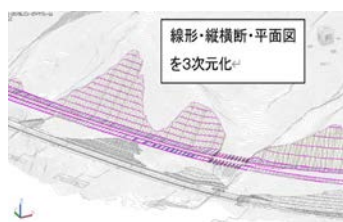


図-2 ベースモデルの作成



図-3 現況モデルに点群を重ね補正



図-4 新規設計モデルを統合



図-5 道路モデル完成イメージ

キーワード ICT 技術、3 次元モデル、点群レーザデータ、BIM/CIM、高速道路、施工計画

連絡先 〒733-0037 広島市西区西観音町 2-1 西日本高速道路エンジニアリング中国(株) TEL 082 - 532 - 1437

(2) 想定される効果の検証（課題2）

図-6 の道路モデルは、広島県道路の4車線化工事（坂工事区 坂南 IC～天応西 IC 間の2期線工事 2021年7月に着工）における小屋浦トンネル（下り）手前に次工程の電気通信設備（情報板）を入れ込んだイメージを示す。

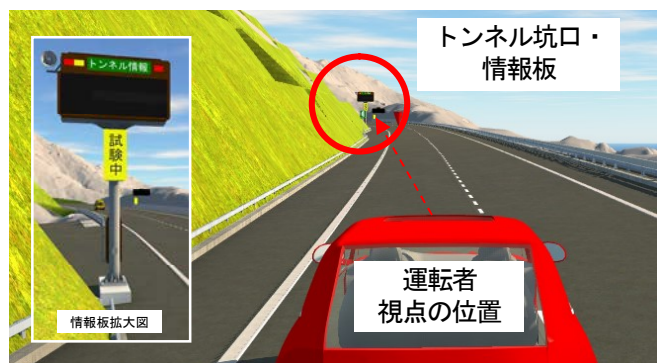


図 - 6 視認性の確認

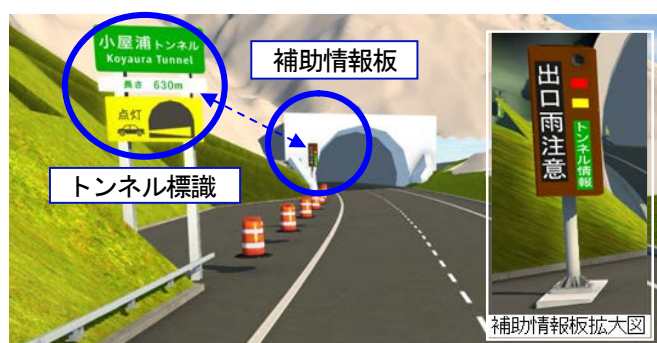


図 - 7 干渉有無の確認

道路本体工事の段階では、各付帯施設の設計が同時進行で実施されるため、近接して設置される情報板の視認性確認や他の構造物・付属物との干渉有無の確認が重要であり、道路モデルを用いて事前検討することは有効である。

この道路モデルは、詳細度 200（対象の構造形式が分かる程度）で作図しているが、次のことが確認できた。

- 1) 情報板（図-8の赤丸）手前 200m の位置で運転者の視野内に情報板とトンネル坑口が併存するが、その間に切土のり面が張り出すため、トンネル坑口が見通せない恐れがある。（図-6、図-8 斜線領域）
運転者視点から情報板とトンネル坑口が見通せない場合は、トンネル坑口に補助情報板を追加設置する必要がある、その判断を事前に行う必要がある。（図-6、図-8 青丸印の補助情報板）
- 2) 確認の結果、運転者の目線で情報板の視認開始位置から視認終了位置までに、隣接する道路標識との干渉の有無を確認した。（図-7、図-8 青丸印の補助情報板）
- 3) 情報板の3次元モデルは、支柱の設置位置検討や、標識などとの干渉確認を行うのであれば、詳細度 100（対

象位置や範囲が分かる程度）／詳細度 200 の大まかなレベルで良い。（図-6、図-7）

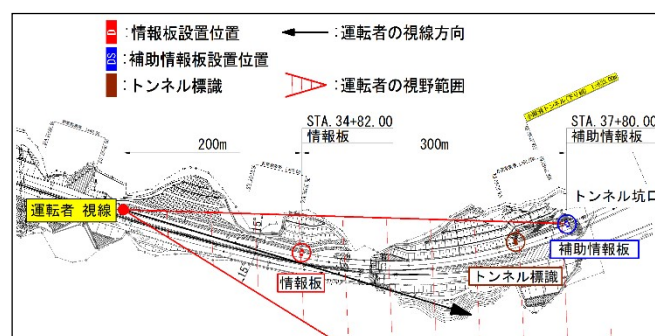


図 - 8 視認性と干渉有無の検証

4. 現段階の成果

本検討により以下の項目が確認できた。

- 1) 設計段階の付帯構造物は、3次元モデル化されていないため、従来は施工後に現場で確認するしかないが、3次元モデル化により、机上で確認できるため、現地作業が省略できる。
- 2) 土木工事により作成された土木 BIM/CIM データがあれば、電気通信設備の外形3次元の入れ込み確認・検討や、道路線形に応じた電気通信設備の視認性および干渉確認・検討が可能になる。
- 3) 付帯設備の設計段階で道路モデルを活用し、I期線との近接箇所等の特殊箇所での施工計画検討を可視化できる。

5. 今後の展開

道路モデルの作成・更新は、各事業段階（計画・設計～補修）で各々更新され、道路モデルにアップデートされる。このような道路モデルを全線にわたって整備し、システム化することにより、調査設計段階から管理段階まで一連の生産性向上に寄与できると考える。

6. おわりに

今後は、道路構造物、付帯施設へ適用範囲を拡大して、本論文で構築した道路モデルの汎用化を図るとともに、モデルの精緻化を図り、道路事業の任意の段階（計画～管理）においても本論文で検証した道路モデルを適用できるよう、モデルの品質向上と、適用範囲の拡大に努める所存である。

参考文献

- 1) 国土交通省 BIM/CIM 推進委員会資料：
(https://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000037.html),
令和5年1月19日