

新幹線大規模改修工事に向けた GIS プラットフォーム開発

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○ 向井 鷹則
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 栗林 健一
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 秋山 保行

1. 背景

当社では 2031 年度より東北新幹線（東京～盛岡間）、および上越新幹線（大宮～新潟間）の土木構造物を対象に大規模改修工事を計画している。このプロジェクトは 10 年間で延長約 780km を対象としており、非常に大規模かつ広域にわたることから、プロジェクト全体の計画・進捗管理は極めて重要である。

一方、土木・建設業界では BIM/CIM の導入が進められ、個別の構造物の設計・施工・維持管理だけでなく、自治体やインフラ事業者といった広域な設備管理においても業務効率化が期待されている。

このような背景の中、以前より新幹線大規模改修工事における生産性向上のためプラットフォーム構築の検討¹⁾を進めてきたが、本稿ではその後の進捗について報告する。

2. 本開発の目的

本開発の目的は、新幹線大規模改修工事のプロジェクト全体の効率的な計画策定と進捗管理、関係者間での情報の一元化である。そのためには各構造物の詳細な諸元情報と位置情報を用意し、それらが連携するプラットフォームを構築する必要がある。その開発の第一段階として、プラットフォーム導入の有効性やその実現可能性の検証のためのプロトタイプ開発を行うこととした。

3. プラットフォームの構成

プロトタイプ開発のはじめに構築するプラットフォームの構成を検討した。前述のように諸元情報と位置情報があらかじめ用意され、工事計画を策定、入力する際もユーザが構造物の位置関係や現場状況を把握できるものが望ましい。よって、構成はある程度詳細な地図（ベースマップ）と 3D モデルを組み合わせることを基本とした。（図-1）

また、プラットフォーム全体の構築を考えた際、システムすべてを一から設計、構築した場合は相当な期間とコストが必要になることが想定されたため、3DCAD とベースマップに関しては既存のサービスを活用することとした。

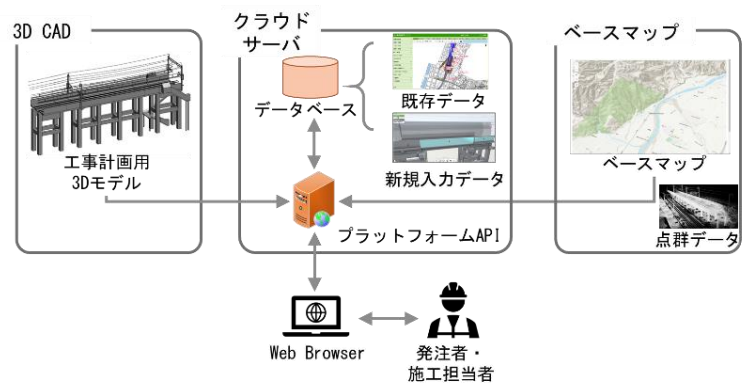


図-1 開発したプロトタイプの構成概要

3. 1 ベースマップ

ベースマップについては地図として基本的な鉄道や道路の路線情報や土地利用状況を把握できるほか、航空写真の表示や地形の起伏も三次元的に表現できるものを選定した。また、工事計画策定・入力時に詳細な現地状況も同時に確認できることが望ましいため、点群データを重ねて表示することも必須条件とした。

キーワード 点群，画像認識，維持管理

連絡先 〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町2丁目479 JR 東日本研究開発センター フロンティアサービス研究所 TEL.048-651-2552

3. 2 3D CAD

3DCAD については工事計画入力時に指定した施工範囲の面積を自動計測できるものを選定した。面積のほか、指定範囲に埋め込まれた属性情報も取得し、それを工事計画に含めるか提案するといったユーザ補助機能を有するものにした。(図-2)

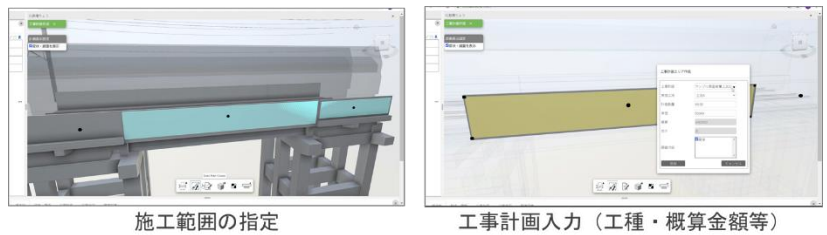


図-2 3D CAD 上での工事計画入力イメージ

4. 3D モデルの整備

本プラットフォームを構築するためには対象区間の 3D モデルの整備が必要となる。前述のように、面積を自動計測する、といった機能を実業務で活かすためには、構造物を出来る限り高い詳細度で再現していなければならない。検討の結果、構造物の詳細度は 300 とし、外形寸法を再現しているモデルで整備することを基本とした。また、各構造物の 3D モデル作成するにあたり、その対象を実測した点群データのほか設計図や竣工図などの図面も参考とした。これは、点群データは実構造物を効率的に再現できるものの、橋りょうのような入り組んだ構造物では隅角部などで死角が発生しやすく、図面の情報でそれを補うためである。(図-3)

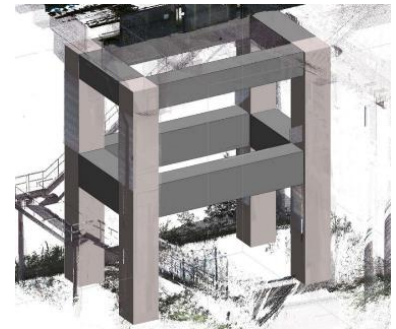


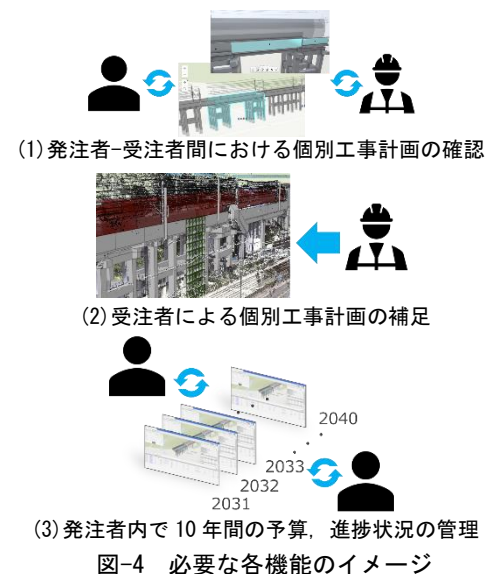
図-3 3D モデルと点群の重ね合わせイメージ

5. プロジェクト全体管理

本プラットフォームは新幹線大規模改修工事のプロジェクト全体を効率的に管理し情報を一元化することが目的であることから、プロジェクト全体管理機能については最も重要である。具体的に必要な機能・項目の検討を行い、以下を特に重要な項目として設定した。

- (1) 発注者-受注者間における個別工事計画の確認
- (2) 受注者による個別工事計画の補足 (仮設配置計画等)
- (3) 発注者内で 10 年間の予算、進捗状況の管理

ただし、これらは実業務フローとも密接に関わる部分でもあることから、随時見直しをしていく必要がある。(図-4)



6. まとめ

現在、これまで述べたような内容・機能を持たせたプロタイプ開発が終わり、目的としていたプラットフォーム導入の有効性および実現可能性の検証について十分に有効性があり実現可能であることが確認できた。更に改良すべき点もいくつかあるものの、このプロタイプ開発で得た知見を基に開発を進める予定である。

また、当社で先行して取り組んでいる JRE-BIM²⁾との組み合わせにより更なる業務効率化も期待できるため、そちらも視野に実導入へ繋げたい考えである。

参考文献

- 1) 栗林 健一, 白崎 広和, 齊藤 岳季, 3Dプラットフォーム (MIM) の構築に向けた MMS 点群データに関する検証, 土木学会第 73 回年次学術講演会, VI-639, 2018
- 2) 竹市 八重子, 藤川 昌也, JRE-BIM の取り組みについて, 土木学会第 74 回年次学術講演会, VI-955, 2019