

新幹線大規模改修に向けた GIS プラットフォーム (MIM) の実物大模擬設備における検証

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○大島 竜二
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 向井 鷹則
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 秋山 保行

1. はじめに

東日本旅客鉄道株式会社 (以下、JR 東日本とする) 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を計画している。このプロジェクトは 10 年間の工期で延長約 780km を対象としており、その工事は非常に大規模かつ広域にわたるため、プロジェクト全体の計画・進捗管理は極めて重要である。そのため、JR 東日本では新幹線大規模改修における工事計画策定やプロジェクト管理業務の生産性向上のため、GIS プラットフォームである「MIM プラットフォーム」(以下、MIM とする) の開発を進めてきた¹⁾。本稿では、開発した MIM のプロトタイプを基に、新幹線構造物の実物大模擬設備「EAStructure」で実施した試験施工を対象に実業務での利活用方法を検討した内容について報告する。

2. GIS プラットフォーム (MIM) の開発

2-1. GIS プラットフォーム (MIM) の概要

新幹線大規模改修における全社的な計画策定や関係者 (発注者・施工会社) 間の進捗管理等の情報を一元化するため、各構造物の諸元情報や各種調査データ、工事計画が連携する GIS プラットフォームとして MIM の開発を進めてきた。開発の第一段階として、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を開発した (図-1)。

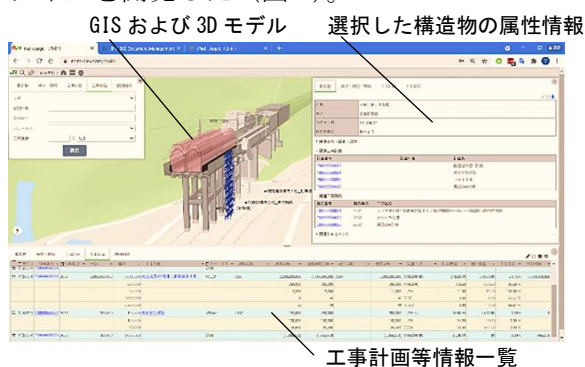


図-1 開発したプロトタイプの基本画面

プロトタイプでは、GIS 上で構造物の位置関係や周辺状況を把握しながら、工事計画等を入力できる仕様とするため、一定程度詳細な地図 (ベースマップ) と 3D モデルを組み合わせた構成となっている。なお、ベースマップおよび 3D モデルを扱うソフトウェアについては、構築コストの低減のため、既存サービスを活用している。

2-2. GIS プラットフォーム (MIM) の業務フロー

想定されるプロジェクト全体の業務の流れと MIM プロトタイプを用いた業務フローを図-2 に示す。

MIM プロトタイプでは、現地調査や工事発注および施工段階で個別の情報を登録することはもとより、プロジェクト全体の計画管理業務に用いる情報を登録する機能を有している。

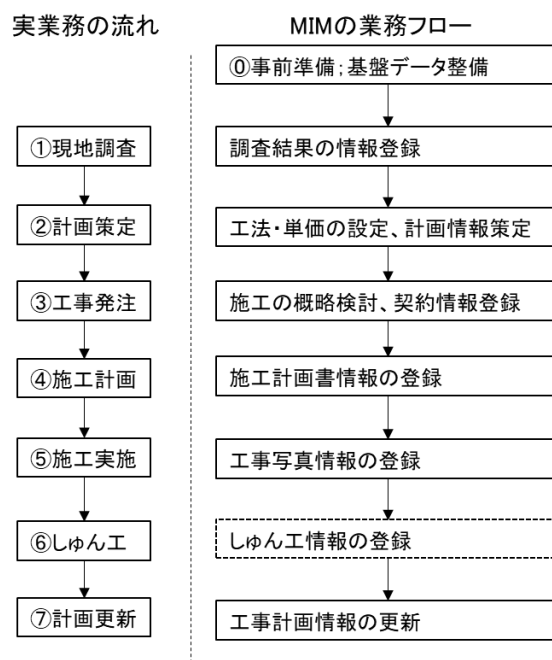


図-2 実業務の流れと MIM の業務フロー

3. 実物大模擬設備での試験施工を基にした検討内容

コンクリート橋の新幹線大規模改修項目の一つである防音壁取替工は、狭隘な作業空間内で既存の防音壁を撤去・改築する必要がある。さらに対象箇所の一

キーワード 新幹線大規模改修, GIS プラットフォーム, 3D モデル, 新幹線実物大模擬設備

連絡先 〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町 2 丁目 479 番地 JR 東日本研究開発センター
テクニカルセンター TEL048-651-2349

部では新幹線高架橋と在来線が並走しているため、高架橋外側からの施工が困難な区間もあり、厳しい施工条件となることが想定される。そこで、施工方法の可否を検証するため、JR 東日本所有の実物大模擬設備「EAStructure」を用いて、防音壁取替工事の試験施工を実施した（図-3）。

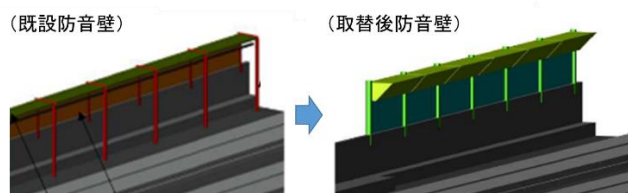


図-3 防音壁取替工事の施工前後のイメージ

この試験施工に合わせて、業務の各段階で MIM プロトタイプを基に計画の作成や情報登録を行い、想定される効果や実業務への活用に向けた改善点の有無について整理を行った。

4. 検討結果

今回、防音壁取替工事の試験施工の一連の業務の各段階で情報登録を行うことで得られた知見は以下の通りである。

（1）想定される効果

- ①3D モデルの属性情報の一つとして、調査内容や工事計画内容などを入力することで、対象となる情報の位置を3次元で可視化することができる（図-4）。そのため、調査や工事計画、発注、施工など様々な場面で、発注者・受注者間で適切に情報共有を図ることが可能となる。
- ②工事計画および契約情報を集約することで、プロジェクト全体の進捗管理や予算管理を容易に行うことができる（図-5）。
- ③MIM 内に予め重機や仮設物のサンプルを保持しておくことで施工方法の概略検討などを MIM 内で実施することができる（図-6）。

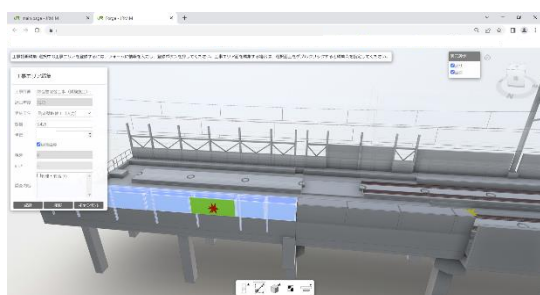


図-4 3D モデルの属性情報の登録画面の一例

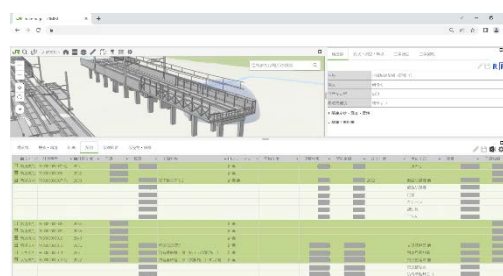


図-5 工事計画・契約情報の集約画面の一例

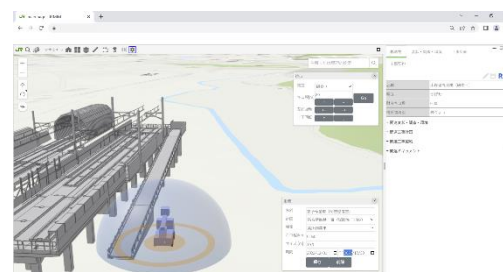


図-6 重機・仮設物のサンプルを使った概略検討の一例

（2）今後の改善点

しゅん工情報については、現時点では工事の進捗状態を「しゅん工済」に変更することで、プロジェクト全体計画に反映される仕組みとしている。一方で、MIM 上では 3D モデルの基データの更新機能を設けておらず、現時点では施工後の設備の形状変更を反映することができない。今後、更新作業の実施者、実施タイミングなどの業務の流れを検討の上、3D モデルのデータ更新機能を検討していくこととしたい。

5. おわりに

今回は、新幹線大規模改修における工事計画策定やプロジェクト管理業務を対象とした情報を一元化するための GIS プラットフォーム；MIM について報告をした。一方、鉄道に限らず土木・建設業界では働き手の減少や資材価格の高騰など、様々な社会環境の変化により実施工段階での生産性向上や DX 化も求められている。今後は、改善点であげた工事完了後の 3D モデルのデータ更新機能に加えて、MIM で管理する様々なデータを実施工段階、施工現場で活用するようなツールや機能の付加を検討することで、さらに利便性を高めていくこととしたい。

参考文献

- 1) 向井 鷹則、栗林 健一、秋山 保行；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、土木学会第 77 回年次学術講演会、VI - 874、2022