

JRE-BIMの取り組みについて

東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所 正会員 ○竹市 八重子
 東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所 非会員 藤川 昌也

1. はじめに

生産年齢人口の減少を見据えた仕事の仕組みをつくるべく、当社の建設工事部門では、BIM/CIM（BIM：Building Information Model/Management, CIM:Construction Information Model/Management）導入を推進している^{1),2)}。本稿では、当社の生産性向上を目指す取り組みであるJRE-BIMの位置付け、および3次元レーザスキャナ測量、BIMクラウドを用いた保安打合せ、BIMモデルの活用を見据えた技術開発等について紹介する。

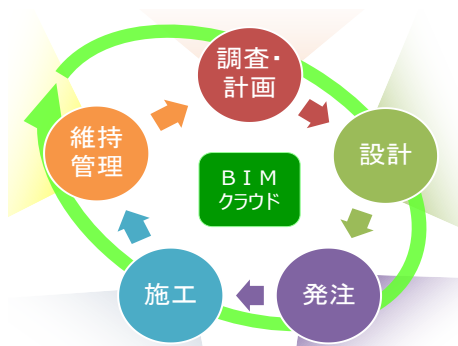


図-1. JRE-BIM 概念図

2. JRE-BIMの位置付けについて

JRE-BIMとは、全系統（土木・建築・機械・電気等）一体で、設計・施工会社とデータ共有サーバ（BIMクラウド）を介し、調査・計画段階、設計、施工管理から維持管理まで一貫したBIMモデルのやりとりを行い、生産性向上を目指す取り組みである（図-1）。2018年度から調査・計画、設計、施工段階において随時導入している。駅施設は土木・建築・機械・電気等の一体構造となっており、BIM/CIMでの区分はなじまないことに加え、海外の鉄道事業者でもBIM for Railとの表現が主流であることから、当社のBIM/CIMの取り組みを「JRE-BIM」と総称している。

3. 実施内容

本章では、東京工事事務所（土木、建築、機械等）において実施しているJRE-BIMの取り組み内容について紹介する。

(1) 3次元レーザスキャナを用いた測量[調査・計画]

2019年2月からBIMモデル構築の前提となる3次元レーザスキャナを用いた測量（地形測量および一部路線測量[横断と詳細測量]）を原則全ての件名に対して適用する。測量作業においては、写真-1に示す地上式、UAV搭載型、移動式計測車搭載型レーザスキャナを使用し、駅舎内や駅構内・周辺の点群データ（図-2）を取得、その点群データを用いてBIMモデルの作成や、点群データそのものを周囲の景観として利用する。3次元レーザスキャナを用いた測量のメリットとしては、通常、線路閉鎖作業で複数回実施していた測量が、時間短縮により線路内作業回数が減少し、保安度が向上したことや、現況設備の正確な把握により、施工段階に判明していた手戻り防止等が挙げられ、非常に効果的なICTの活用となっている。



写真-1. 3D計測器の種類

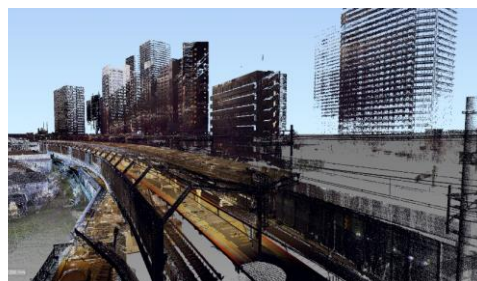


図-2. 3D点群データ表示例



図-3. 運転士の見通し確認への活用例

(2) BIMモデルを用いたフロントローディング[調査・計画、設計]

3次元レーザスキャナにて取得した点群データおよび財産図を基に既設構造物をモデル化し、新設構造物モデルと重ね合わせたBIMモデル
 キーワード BIM/CIM, 3次元レーザスキャナ, BIMモデル

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木二丁目2番6号 JR新宿ビル 東京工事事務所 工事管理室 TEL 03-3379-4353

ルの構築を進めている。既に、駅改良工事等の調査・概略設計に試行導入している。今まで2次元図面で行っていた社内外関係者への工事内容説明や運転士の見通し確認(図-3)の視覚化資料として活用することで、関係者との早期の合意形成に貢献している。さらに、BIMモデルを作成することで、既設構造物との離隔確認や支障範囲が明確になり、今まで施工時に判明していた手戻り防止にも寄与している。

(3) 線路切換工事の施工計画BIMモデル[施工計画]

線路切換工事において、旧桁の撤去、線路上にて新設桁の縦取・横取架設を実施した。その際、桁架設工事ステップをBIMモデルにより作成し、分単位の作業スケジュールと連動させ、作業の流れを視覚的に表現することにより、土木・軌道・電気等の各系統の関係者が施工内容を共有することができ、安全性の向上が図られたと考えている(図-4)。

(4) BIMクラウドを用いた保安打合せ[施工管理]

建設工事を対象として、2018年8月からBIMクラウドを用いた営業線の列車運転に関する保安打合せを実施している(図-5)。保安打合せ票の提出方法を紙ベースからクラウド上へのデータ保存へ変更し、TV電話アプリ又は対面による打合せを行い、訂正やコメントはタブレット上で記載、承諾はBIMクラウド上で行うワークフローを構築している。BIMクラウドを用いた保安打合せ導入後、足ロスや待ち時間の解消、どこにいても作業内容が確認できる等の効果が得られている。

(5) 完成図書の電子納品の試行[施工管理]

一部の土木工事件名を対象とし、2018年10月から試行的に完成図書の電子納品を行っている(図-6)。当社の土木工事標準仕様書により定められた完成図書を電子納品としてBIMクラウドに保管し、PC・タブレット等の電子機器を用いてしゅん功検査または出来形検査を実施する。完成図書のペーパーレス化が図られるため、膨大な工事書類の運搬作業や書類の保管庫が不要となり、非常に有益な取り組みであると考えている。今後、建築・機械工事においても試行を拡大していく予定である。

(6) ICTを活用した技術開発

建築限界支障等の安全対策、早期の合意形成を目的に、3次元モデルの複合現実をMR(Mixed Reality)グラスで視覚化する技術開発を行っている。MRグラスの活用には、防水・防塵機能、バッテリー容量等の課題があるが、図-7に示すように現地にて実スケールの新設構造物や建築限界を『見える化』できるため、将来的には非常に有効なツールになり得ると考えられる。



図-4. 線路切換工事の施工計画に活用したBIMモデル事例



図-5. BIMクラウドを用いた保安打合せ票

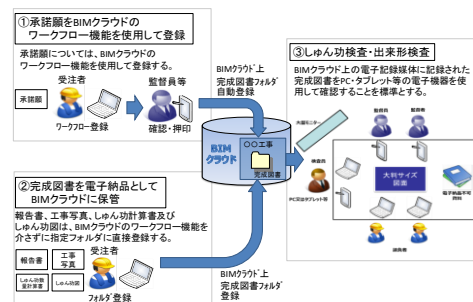


図-6. 完成図書の電子納品イメージ



図-7. MRグラスによる工事目的物の現地再現例

4. まとめ

少子高齢化等の社会的な構造変化に対応するため、幅広い分野のICT技術を積極的に取り入れ、JRE-BIMを用いた建設生産システムを構築することで、建設工事全体の生産性向上とともに、維持管理の効率化に貢献していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 永井孝弥：鉄道分野での3次元データの利活用，基礎工，pp40-42，2018.9
- 2) 永井孝弥，吉田知史：JR東日本のBIM/CIMの取組み -JRE-BIMの推進-，土木施工，Vol.60，No.1，pp41-42，2019.1