

## No.14

# ビルディング・インフォメーション・モデリングと鉄道施設のメンテナンス

「鉄道トレンドウォッチング」第14回では、近年、土木・建築分野を中心に世界的に普及が進んでいるビルディング・インフォメーション・モデリング (Building Information Modeling: 以下、BIM) を取り上げ、BIMを活用した鉄道施設のメンテナンスについて考えます。

### ■ BIMの概要

BIM (日本の土木分野では Construction Information Modeling / Management: CIMとよばれます。) とは、コンピューター上に作成した土木構造物・建築物などの3次元の施設モデルに、材料、コスト、施工履歴などの属性情報を付加した統合データ

ベースです (図1)。しかし、BIMは統合データベースの構築だけを意味するものではありません。補修履歴、プロジェクト管理情報などの時間とともに変化する情報を逐次付加し、3次元に時間軸を加えた4次元のデータベースとすることで、土木構造物・建築物の計画から、設計、施工、保全管理、処分・解体までの一連のライフサイクルに存在する各段階を情報でつなぎ、所属が異なる複数の関係者が必要な情報を共有したり、後の段階に引き渡したりしながら、土木・建築プロジェクト全体の生産性や社会的な利益などのROI (Return On Investment: 費用対効果) を高めようという、経営の視点から施設管理を行うプロパティマネジメント

(PM: Property Management) の考え方とされています<sup>1)</sup>。

BIMはアメリカで発祥したといわれています。その後、欧米諸国を中心に先行的プロジェクトの成果が蓄積されてきました。日本でも国土交通省が提唱している「i-construction」構想<sup>2)</sup>のもとで、設計図の電子納品やBIMの運用基準の改定などが進められており<sup>1)</sup>、今後、土木・建築分野においてBIMの適用が増えていくと考えられます。

### ■ 日本の鉄道分野でのBIMの活用動向

日本の鉄道分野でもBIMの活用が進みつつあります。東日本旅客鉄道株式会社 (JR東日本) では、「JRE-BIM」と称する取り組みが精力的に進められています<sup>3)</sup>。JRE-BIMはさまざまな設備を3次元でモデル化し、これらに属性情報を付加したデータをクラウド上で共有して、調査・計画、設計、施工の各段階で活用する取り組みです。たとえば、調査・計画段階では、武蔵小杉駅のホーム増設工事において、3次元測量などを用いて3次元のモデルを構築し、既存の上家の柱と新設する柱との間隔の確認など、新設ホームの設計に活用されています (図2)。また、施工段階の例としては、渋谷駅の改良

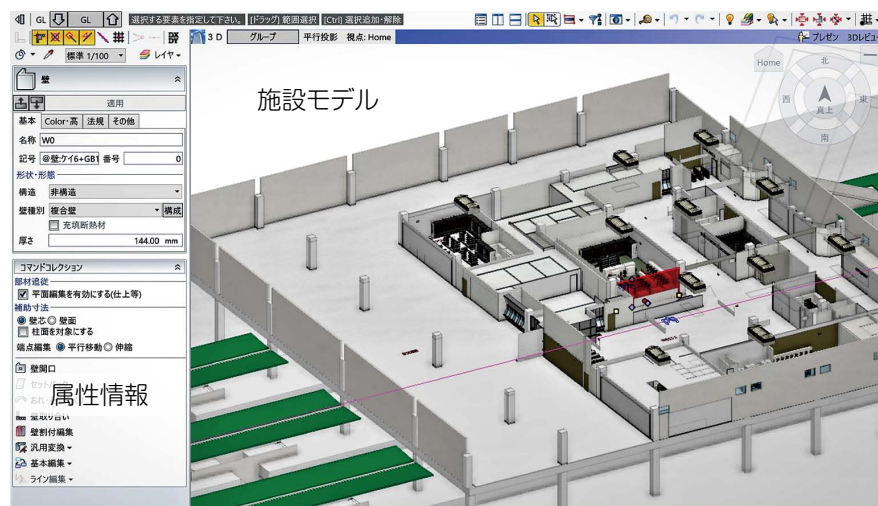


図1 駅施設のBIMの例\* (鉄道総研)



図2 調査・計画でのBIMの活用例(提供:JR東日本)

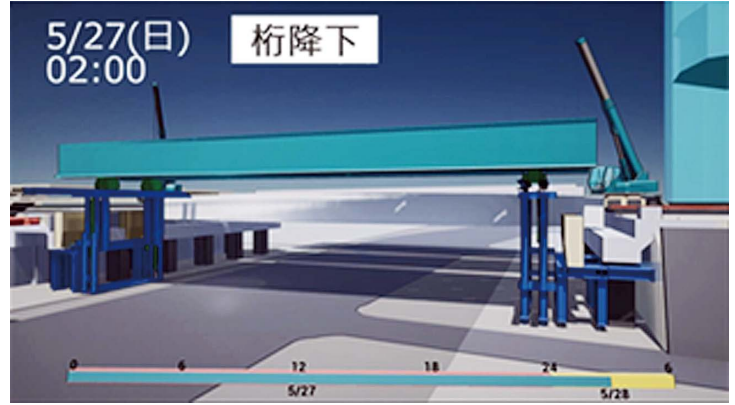


図3 施工でのBIMの活用例(提供:JR東日本・鹿島建設(株))

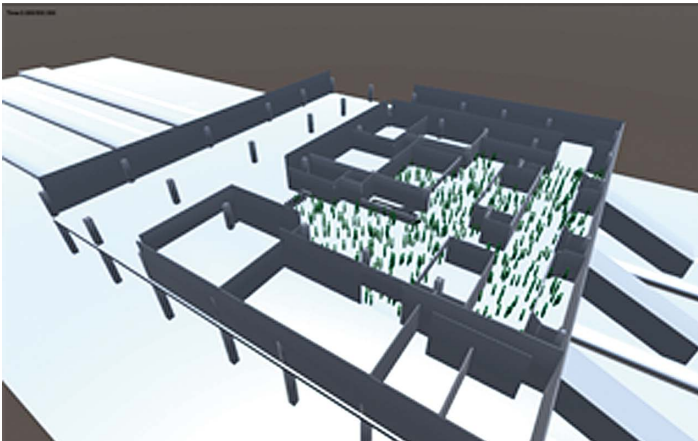


図4 BIMを用いた旅客流動シミュレーション\*(鉄道総研)

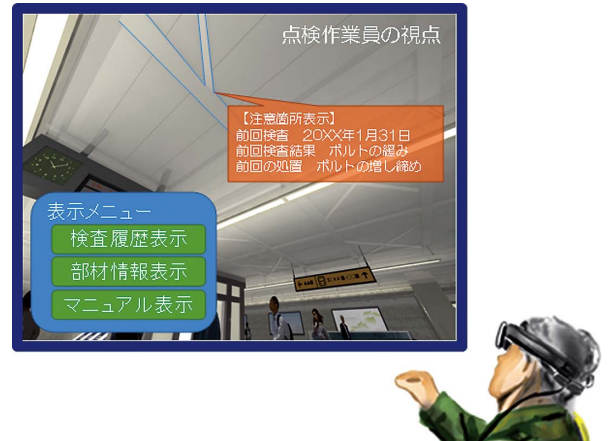


図5 AR機器によるBIMの活用イメージ

工事の施工計画の検討において、BIMモデルを活用して、施工手順の事前検証や関係者への説明が行われ、合意形成の円滑化などが図られました(図3)。鉄道総研でもBIMを活用した研究開発を進めています。たとえば、駅施設のBIM(図1)を活用した駅構内の旅客流動シミュレーション(図4)を開発しており、避難計画や駅改良計画の策定などへの活用を見込んでいます。

### ■ 鉄道施設のメンテナンスへの適用に向けて

近年、鉄道業界でもVR(Virtual Reality, 仮想現実)、AR(Augmented Reality, 拡張現実)などのxR技術の適用が進みつつあります。たとえば、現在、駅舎のメンテナンスにおいては、作業員が定期的に目視点検などを行い、補修が必要な箇所を見つけて、補修作

業を行っています。ここで、駅施設のBIM(図1)の情報を表示する機器としてAR機器であるレンズ型ヘッドマウントディスプレイを利用すれば、作業員が現場でBIMに記録されている情報の中から作業に必要な情報を必要な時に取り出すことができます(図5)。これにより、点検作業の効率化や安全性の向上が期待できます。このように、xR技術と4次元データベースであるBIMとを融合することで、鉄道施設のメンテナンスにも活用できると考えられます。

### ■ おわりに

鉄道システムはさまざまな設備を抱えています。今回紹介したBIMの考え方は土木・建築分野にとどまらず、車両などのほかの技術分野でも設計、製造、維持管理などの各段階で同様の

考え方を適用できる幅広い概念といえるでしょう。鉄道のあらゆる技術分野でBIMの概念が普及すれば、鉄道事業がより効率的でより安全なものとなり、事業の持続可能性が高まると期待されます。

(柴田宗典/企画室 戦略調査)

※本研究開発の一部は、国土交通省の鉄道技術開発費補助金を受けて実施しました。

### 文献

- 1) RC-90つなぐBIM研究会：つなぐBIM 報告提言書 Ver.2 (2018), <http://yashirolab.iis.u-tokyo.ac.jp/e-pub/tsunagubim/> (入手日:2019年4月16日)
- 2) 国土交通省：i-Construction, <http://www.mlit.go.jp/tec/i-construction/index.html> (入手日:2019年4月16日)
- 3) 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, 2019