

## 概 要

近年、国交省などの発注者において ICT (情報通信技術) が活用され、その中で BIM モデル\*は施工検討やしゅん工検査などで使われている。また JR 東日本でも JRE-BIM として進められ、施工全体の理解度や安全性を深め、業務効率化、生産性向上を目的としている。

本報では、横浜環状南線での活用事例として 3 例 (3 次元(3D)レーザースキャナによる測量、施工状況モデル、配筋モデル) を紹介する。これらの活用事例によって、従来の 2 次元図面での検討と比較して、直感的に短期間で関係者が共通の施工イメージを持ち、施工状況の把握ができることを確認することができた。

これからはしゅん工及び維持管理も考慮した情報を付加していきたい。そして BIM モデルとしては、より工程を意識した 4D、コスト情報も含めた 5D モデルへの対応も考えている。

※BIM モデルとは 3D モデルに施工時の情報を付加したモデルを指す。

キーワード：BIM モデル、ICT、業務効率化、生産性向上

## CONSTRUCTION PLANNING USING A BIM MODEL

(Tokyo Tetsudo Branch Office, Yokohama-Kanjo Minami Working Station)

Akihiro SANPEI\*1

## Abstract

In recent years, ICT (information and communication technology) has been used by the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism and other project owners. In particular, BIM models ※ are currently utilized for construction studies and inspections of completed projects. In addition, JR East is also working to establish a BMI model as a JRE-BIM to enhance the understanding and safety of the whole of construction projects improving operating efficiency and productivity.

This paper introduces three typical cases where the BIM model was effectively used for the Yokohama Kanjo Minami Express Line Construction Project—a measurement model, a construction status model and a reinforcement model using a 3D laser scanner. By using the BIM models for the construction site, the persons concerned were able to instinctively share a common construction image, and quickly understand the construction status more thoroughly than depending on conventional two-dimensional drawings.

As a future project, we are going to study a model integrating information from completed projects and maintenance. We are now thinking of a progressive type BIM model which may lead to a process-oriented 4D model as well as to cost information-including a 5D model.

\* The BIM model is composed basically of a 3D model, integrating the information collected during construction.

Keywords: BIM model, ICT, streamlining of operations, improvement of productivity

\*1 Informatization promotion Group, i-Con Promotion Department, Civil Engineering Division

## BIM モデルを活用した施工計画(東京鉄道支店 横浜環状南作業所)

三瓶 晃弘\*1

## 1. はじめに

現在、国土交通省を始めとする発注者において、ICT（情報通信技術）の活用が進められている。JR 東日本では JRE-BIM という名称の取組みとして進められ、当社も施工会社の立場から WG に当初から参加し、試行、検証をおこなっている。既に多くの現場で導入されている BIM クラウドを使用した保安打合せなどの承認・確認行為もその一環である。

3次元（3D）モデルに施工時の情報などを付加した BIM モデルの活用に関しても、JR 東日本管内の各工事事務所発注工事から試行件名を決めて数件実施している状況である。

3次元モデルに施工時の情報を付加した BIM モデルの活用は、昨年度しゅん工した小針駅乗



図-1 小針駅乗換こ線橋新設工事

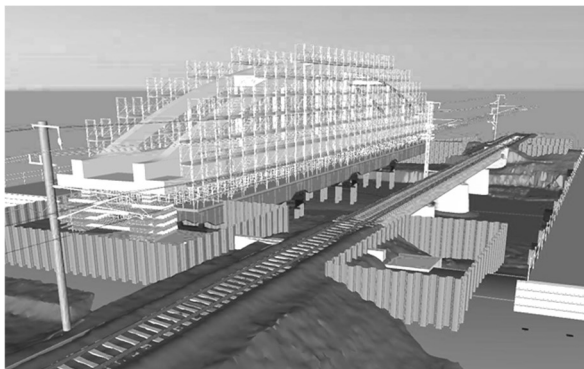


図-2 斉内川橋りょう改築工事

換えこ線橋桁新設工事（図-1）、また来年度桁架け替え予定の斉内川橋りょう改築工事（図-2）、そして今回紹介する横浜環状南作業所も試行現場の一つとなっている。従来2次元図面を3次元化することによって、施工全体の理解度を深め、業務効率化、生産性向上を目的としている。

## 2. 工事概要

工事件名は、東海道本線戸塚・大船間横浜環状南線交差部下部工新設。発注は東日本旅客鉄道株式会社東京工事事務所。施工箇所は JR 大船駅から北へ約 2 km。国土交通省と東日本高速道路株式会社の共同事業である横浜環状南線と JR 東海道線・横須賀線・根岸線などと交差する位置である（図-3）。中央の線路（上側が大崎方、下側が東京方）を挟んで左側が P7 橋脚、右側が橋脚となり、上下線の 4 基が今回の施工対象となる。

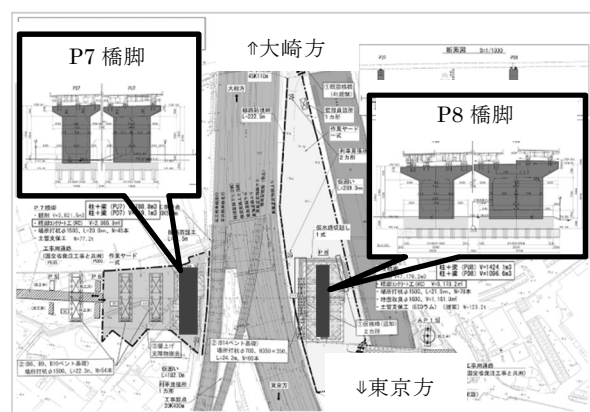


図-3 施工箇所橋脚位置図

## 3. 活用事例

## 3.1 3D レーザースキャナによる測量

今回、より忠実に現地を表現するために点群

\*1 土木本部 i-Con 推進部 情報化推進グループ

による表現を採用した。現在、ドローンによる写真測量や 3D レーザースキャナ（地上型）、MMS（モバイルマッピングシステム）などの選択肢があるが、計測条件等を考慮して、3D レーザースキャナを採用した（写真-1）。



写真-1 スキャン状況と FARO Focus3D

通常計測では、10～20m ピッチで機械の据え替えを実施する。今回は P7 側で 15 回、P8 側で 24 回となり、それぞれ一日ずつの作業となった。その後、取得した点群データを合成し、映り込んでいる不要なモノを除去後、座標情報を付加して作業は完了する。座標データを付加することで、点群データとは別に作成する BIM モデルを現地と同じ位置に配置することが可能となる（図-4、図-5）。



図-4 P7 橋脚側点群



図-5 P8 橋脚側点群

### 3. 2 施工状況モデル

#### (1) フーチングコンクリート打設

シートパイルなどの仮設材設置の状況及び施工機械の配置状況を表した（図-6）。

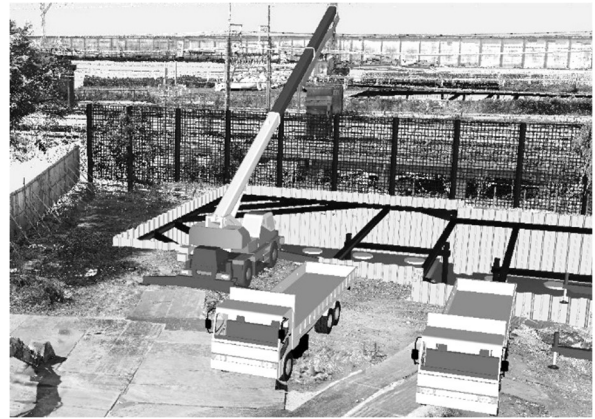


図-6 P7 橋脚フーチング土留め状況

フーチングコンクリートの打設状況についてもポンプ車、ミキサー車を配置した。今回のフーチングはボリュームが大きく、数回に分けて打設する必要があるため、回数と区分けが分かりやすいように着色して表現した（図-7）。



図-7 P8 橋脚フーチングコンクリート打設

#### (2) 橋脚柱部分躯体施工

橋脚柱部分の高さが約 20m となるため、コンクリート打設（図-8）及び足場設置の状況をそれぞれの段階毎に作成した。また 3D モデルを現在の PC 環境（32bitOS）で確認することは難しいため、施工ステップの動画も作成した。

自由に視点を変えることはできないが、これまでの2次元図面よりも容易に状況を理解することが可能となった。特に足場設置では、組立段階に応じたワイヤー等のサポートも表現したことから、状況確認と安全性の向上にも役立てることができた（図-9）。



図-8 P8 橋脚コンクリート打設状況

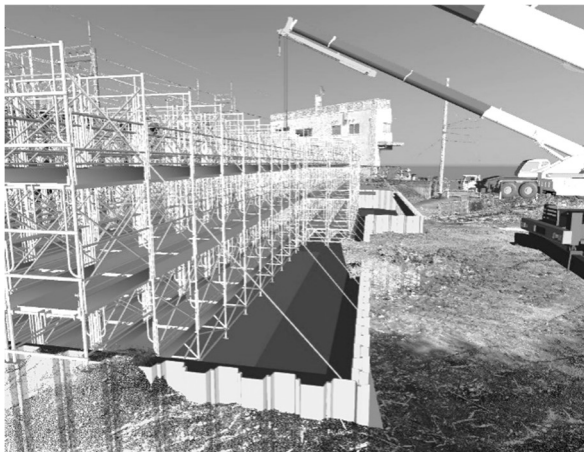


図-9 P7 橋脚足場設置状況

### (3) 列車運転士からの目線

P7 橋脚は根岸線との近接施工となるため、



図-10 列車運転士からの P7 橋脚施工状況

電車運転士目線での画像を作成した（図-10）。こういった画像も現地点群データとの合成を行うことでよりリアルな状況確認をすることが可能となった。そして、施工前に運転士からクレーン作業がどのように見えているかを予測・確認した上で実作業に当たることによって作業員を含めた安全意識の向上にもつながった。

### 3.3 配筋モデル

橋脚張り出し部及び沓座箱抜き部での配筋、干渉状態を事前に把握するために作成した（図-11）。柱部分と張り出し部の鉄筋錯綜箇所における配筋図との組立確認と沓座面での鉄筋及び箱抜きの干渉確認が目的である。結果としては大きな不具合はなく、若干の図面変更をすることで施工もスムーズに進められた。

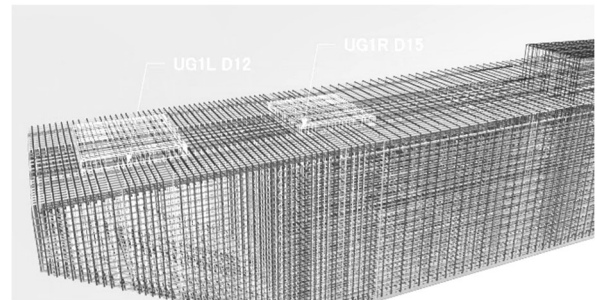


図-11 P8 橋脚張り出し及び沓座の配筋状況

### 4. まとめ

施工検討会等では直感的に短時間で、共通の施工イメージが持てることを確認した。また施工でも事前に状況を把握して効率よく進められた。

今後は、品質管理や出来形帳票などの施工時の情報をモデルとリンクさせ、しゅん工検査、電子納品といった場面でも活用していきたい。今回は施工段階からデータを作成したが、今後は測量、設計でデータが作成され、維持管理への利用も想定される。また、より工程を意識した4D、コスト情報も含めた5Dへの対応も必要となる。それらの生産性向上、業務効率化のサークルの中で施工会社として積極的にBIMモデルの活用に取り組んでいきたいと考えている。