

中央快速線グリーン車導入プロジェクトにおける ICT 活用による生産性向上に関する試行

東日本旅客鉄道（株） 東京建設 PMO 正会員 ○遠藤 綾乃
東日本旅客鉄道（株） 東京建設 PMO 宗澤 研郎

1. はじめに

JR 東日本では混雑緩和と着席サービスの向上を図ることを目的として中央快速線グリーン車導入プロジェクトを進めている。本プロジェクトは現在10両対応の中央快速線東京～大月間（32 駅）、青梅線立川～青梅間（12 駅）の計 44 駅で配線改良やホーム延伸等の地上設備の改修を行っている（図-1）。

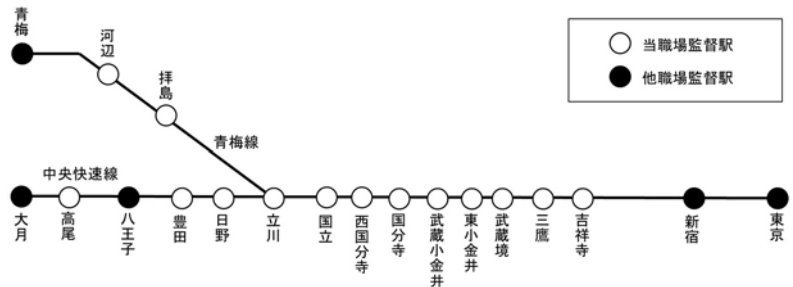


図-1 中央快速線グリーン車運行区間

この内、当職場では 14 駅の工事の監督を管轄しており、同時進行している複数駅の工事を監督しなければならない状況であった。また、青梅線河辺駅はホームを新設したことから運輸局の認可対象となるため、事前測定、竣工の確認、完成検査と同種検測を 3 回行う必要がある。更に、当職場は立川駅付近に所在し、各現場への移動にも時間を要するため、効率的な施工監理業務が求められていた。そこで、河辺駅で ICT を活用した施工監理を試行し、効果を検証した。

2. 試行概要

試行 1：工事進捗管理の効率化

現場の日々の工事進捗、簡易な出来形寸法の確認や管理に、動画や静止画から点群データや 3D 画像等の情報を生成（SfM 機能）できる三次元点群クラウド「TRANCITY^{*1}」を活用し、施工前後の時系列変化を位置情報と紐づけた点群データや 3D 画像により施工状況の確認・管理を行えるか試行した。試行の内容は図-2 及び以下に示す通りである。

- ① 現場で施工会社が動画を撮影
- ② 撮影動画を PC に保存し、アップロード
- ③ サーバー上で動画を 3D 画像・点群処理
- ④ 3D 画像、静止画、点群データを事務所の PC にて確認



図-2 TRANCITY での遠隔地の施工監督

試行 2：完成検査時の構造物寸法確認の効率化

完成検査時の構造物寸法確認をイメージングレーザースキャナ「BLK360^{*2}」で取得した点群データと編集ソフト及び閲覧ソフト「Wing Earth^{*3}」を用いて、PC 上で計測できないか試行した。

試行の内容は図-3 及び以下に示す通りである。

- ① 現場で BLK360 により点群データ撮影（15m 毎 1 ショット）
- ② 点群データを PC に保存し、点群データを重ね合わせ処理
- ③ 事務所の PC にて点群データより寸法計測



図-3 点群データを用いた構造物寸法確認

*1 動画より収集したデータを基に、現実空間を仮想空間に再現できる三次元点群クラウド
*2 HDR (High Dynamic Range) パノラマ画像をキャプチャし、点群を取得する Leica 製スキャナ
*3 点群データの合成や計測を行う編集ツール

キーワード 遠隔地、施工監理、点群

連絡先 〒190-0012 東京都立川市曙町 3-2-12 東日本旅客鉄道株式会社 E-mail : ayano-endou@jreast.co.jp

3. 試行結果

試行1：TRANCITYによる遠隔地での施工確認

従前は、施工会社と同じ時刻に現地にて施工状況を確認していたが、任意の時刻に事務所のPCにて現地状況を確認することができた。また、従前は施工記録を写真で管理していたためスポット的にしか記録を残していなかったが、TRANCITYでは見たい位置や角度から現地を確認できた（図-4）。更に、日々伝送されてくる点群データや3D画像データは時系列に紐づき保存されるため手動で日時の登録作業を行うことなく、自動的に施工記録として蓄積できるため、過去の施工状況を確認したい場合は任意のデータ取得日に遡って当時の状況を確認することができた。一方、ホームの離れ・高さ等mm単位の精度が必要な寸法を計測する際には誤差が大きい活用を見合わせた。



図-4 従前・従後の施工記録

試行2：点群データを用いた構造物寸法確認

構造物の寸法確認は、従前は現地にてテープ等で手検測を行い、検測簿へ記入していた。今回の試行では、合否判定基準に余裕がある、ホームの延長・有効長、ホーム幅員3箇所、柱・階段からホーム端までの離れ5箇所を対象とし、事前取得した点群データを用いてPC上で計測を行った（図-5）。点群データ検測と手検測を比較した結果、差はホーム全長及び有効長で0.1m未満、幅員で4mm以内、柱・諸設備からホーム端までの離れで12mm以内であり、基準値内に収まる値が得られた（表-1）。

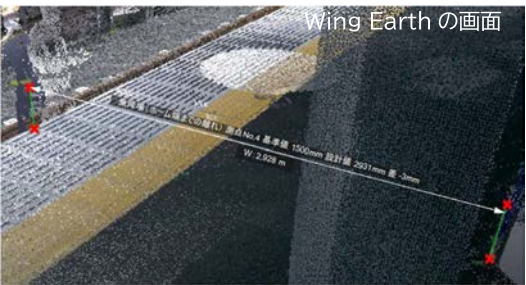


図-5 点群データ計測画面

表-1 点群データ計測と手検測の比較表

	検査項目	単位	基準値	設計値 ①	実測値 ②	点群 測定値 ③	設計値 との差 (③-①)	実測値 との差 (③-②)	合否判定基準
1	ホーム全長L1	m	251.4	251.4	251.5	251.5	0.1	0.0	基準値以上かつ設計値±1.0m
2	ホーム有効長L2	m	251.0	251.0	251.1	251.0	0.0	0.0	基準値以上かつ設計値±1.0m
3	乗降場(幅員)A	mm	1,500	2,500	2,501	2,501	1	0	基準値以上かつ設計値±50mm
4	乗降場(幅員)B	mm	2,000	5,470	5,425	5,422	-48	-3	基準値以上かつ設計値±50mm
5	乗降場(幅員)C	mm	1,500	2,500	2,505	2,501	1	-4	基準値以上かつ設計値±50mm
6	上家柱からホーム端までの離れA	mm	1,500	2,021	2,021	2,022	1	1	基準値以上かつ設計値±100mm
7	上家柱からホーム端までの離れB	mm	1,500	1,632	1,622	1,634	2	12	基準値以上かつ設計値±100mm
8	上家柱からホーム端までの離れC	mm	1,500	2,026	1,996	2,004	-22	8	基準値以上かつ設計値±100mm
9	電化柱からホーム端までの離れ	mm	1,500	1,568	1,617	1,620	52	3	基準値以上かつ設計値±100mm
10	階段からホーム端までの離れ	mm	1,500	1,592	1,566	1,576	-16	10	基準値以上かつ設計値±100mm

4. 生産性向上効果の試算

今回実施したTRANCITYによる施工監理と点群データを用いた完成検査について、従前の方法と比較して必要な人工の削減効果を試算した。試行1のTRANCITYを用いた施工監理については、施工会社による動画のアップロードのみで任意の時間・場所で現場を確認できるため、100分/回の移動時間を削減できた。また、試行2において事前測定・竣工の確認・完成検査を点群データを用いた検測に置き換えた場合、今回対象項目については、約400分の作業時間の短縮となることが確認できた（表-2）。

表-2 点群データを用いた完成検査の生産性向上効果内訳
従前

検査項目	A: 時間(分)	B: 人数(人)	C:回数(回)、測点数(箇所)			A×B×C
			事前検査	竣工の確認	完成検査	
移動時間(往復)	100	5	1	1	1	1,500
ホーム有効長・全長	20	5	1	1	1	300
ホーム幅員	3	3	3	1	1	45
諸設備からホーム端までの離れ	3	3	5	2	2	81
合計						1926分

従後

検査項目	A: 時間(分)	B: 人数(人)	C:回数(回)、測点数(箇所)			A×B×C
			事前検査	竣工の確認	完成検査	
移動時間(往復)	100	2		1		200
点群データ取得(40ショット)	400	2		1		800
データ処理	240	1		1		240
ホーム有効長・全長	30	1		1		30
ホーム幅員	30	1		3		90
諸設備からホーム端までの離れ	30	1		5		150
合計						1510分

5. おわりに

レーザースキャナや計測ツールの精度が向上すれば、点群データを用いた検測項目を増やすことができたため、更なる生産性向上効果が期待できる。今後もICTを活用した施工監理を検討していきたい。

キーワード 遠隔地, 施工監理, 点群

連絡先 〒190-0012 東京都立川市曙町 3-2-12 東日本旅客鉄道株式会社 E-mail: ayano-endou@jreast.co.jp