

スマートデバイスの LiDAR および BIM/CIM 共有クラウドを利用したデジタルツイン

大成建設株式会社 正会員 田邊 潔志
正会員 ○工藤 嵩也
正会員 佐藤 将路

1. 工事の概要と背景

本稿は、なにわ筋線の鉄道新路線建設におけるデジタルツインの導入についてまとめたものである。

なにわ筋線は、大阪駅地下ホームから JR 難波駅及び南海本線の新今宮駅までの約 7.2 km の新しい鉄道路線であり、関西国際空港や新幹線新大阪駅へのアクセス改善、沿線拠点開発の促進、鉄道ネットワークの強化などの主な整備効果を持っている。この工事では、大阪環状線福島駅周辺で、東海道本線及び大阪環状線直下に予定されているなにわ筋線シールド工事と、アンダーパニング工法による既存の構造物の杭受け替え等を行う。また、JR 東西線新福島駅建設時に設置した存置杭が支障するため、これの撤去と、シールド発進部付近の雨水放流渠の移設工事も実施する予定である。



図-1 事業概要図

※関西高速鉄道株式会社 HP の資料に加筆

2. 現場における問題点とデジタルツインの導入

現場では、複雑な埋設管の位置関係を把握するための図面の理解が困難であり、客先や事業関係者との協議に時間がかかること、また、少人数での夜間作業では、正確な引継ぎが困難であることが問題となっていた。

そこで、これらの問題を解決するため、現場の情報を収集し、コンピューター上で再現する技術であるデジタルツインを検討し、導入した。デジタルツインの作成の流れを以下に示す。

1) デジタルツイン作成に必要な機材・ソフト

デジタルツインの作成には、レーザースキャナを使用した点群の撮影・処理、3D モデリングソフト、共有クラウドでのデータの統合が必要である。

2) 点群の撮影と処理

通常は測量会社等にて点群計測を実施するが、当工事では、夜間で限られた時間やピンポイントでの計測が多かったことから、必要な機械を準備して、点群の撮影から処理まで作業所の職員のみで行った。

撮影した点群データは、座標合わせと不要な人影や車両などを消去し、点群として閲覧しやすいようノイズ処理を実施した。



図-2 点群データ

キーワード デジタルツイン、スマートデバイス、LiDAR、BIM/CIM、クラウド

連絡先 〒542-0081 大阪市中央区南船場 1-14-10 TEL 06-6265-4605

3) 3D モデルの作成

点群データを元に、3D モデリングソフトを使用して3D モデルの作成を行った。3D モデリングソフトに点群データを読み込み、3D モデルを作成し、必要に応じて、3D モデルの修正や加工をした。

修正・加工の例として、既存の建物の周囲にある樹木や看板を3D モデルから取り除いたり、新設する構造物を3D モデルに追加したりすることも可能である。

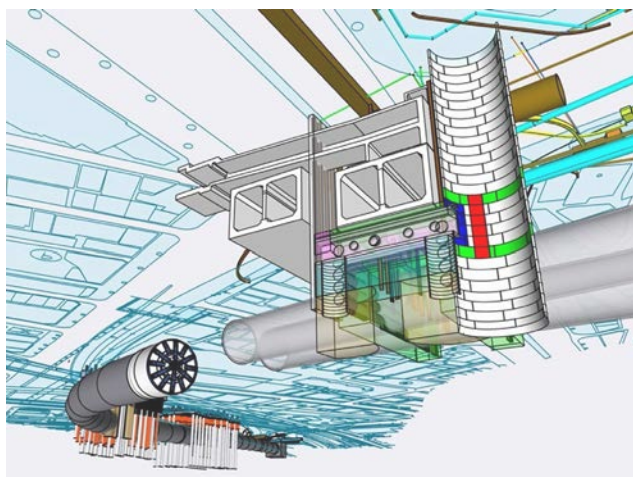


図-3 3D モデル

4) スマートデバイスのLiDARによるスキャン

スマートデバイスである iPad Pro に装備された Lidar を使用した「3D モデル作成アプリ」（以下、LiDAR アプリ）を利用して、簡易に現場のスキャンを実施した。

スキャン結果は、360 度のあらゆる方向から見る事が可能で、埋設物なども、立体的に見ることができるため、埋め戻し後も試掘した状態を3D モデルとして残しておくことができる。

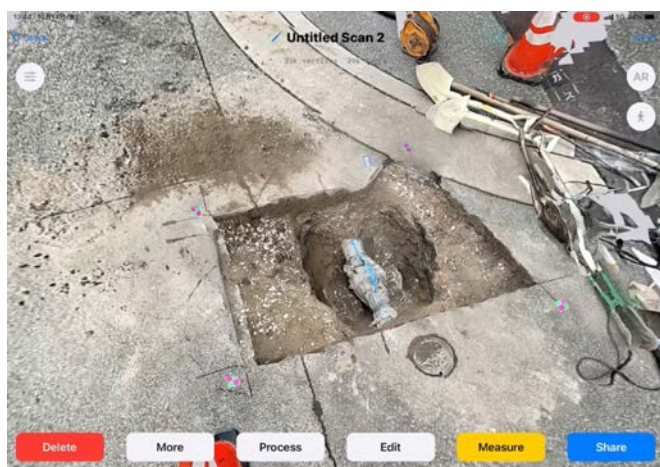


図-4 LiDAR アプリによる画像

5) データの統合

各所で撮影した点群データと、LiDAR アプリで取得した3D モデルを、共有クラウド上で統合した。統合したデータは、現場の全体像を立体的に再現したもので、工程や設備の配置、物流の流れなどを把握することができる。また、共有クラウドを利用することで、関係者全員がいつでもどこでもアクセスできるため、コミュニケーションや意思決定のスピードが大幅に向上した。



図-5 会議での使用

3. まとめ

以上が、当現場で実施したデジタルツインの作成の流れである。点群測量機を用いた点群の撮影・処理、3D モデリングソフトやLiDAR アプリによる3D モデルの作成、共有クラウドでのデータの統合という手順で、現場全体の情報を可視化し、効率的かつ正確な作業を実現することができた。

今後は、デジタルツインを活用して、施工計画の立案や施工中の品質管理、安全管理などの業務にも役立てていく予定である。また、人手不足や技術者の高齢化が進む中、デジタルツインの導入により、人員不足による生産性低下を防止し、より効率的な工事の実現に向けて、本稿が参考になれば幸いである。