

4次元シミュレーションシステム

■ 概要

建設業界の働き方改革に不可欠な施工現場における週休2日を実現するためには、無駄のない工程管理を行うことが重要です。そこで、国土交通省による BIM/CIM および i-Construction の推進により、施工現場で急速に進んでいる3次元データの活用に着目し、CIM モデルと工程データを連動させた4次元シミュレーションシステムを開発しました。このシステムを鉄道営業線近接工事に適用し、狭隘なエリアでの厳しい施工条件の中で、より綿密な施工計画が求められる現場において、施工途中の手戻りを防ぎ無駄のない工程管理が実現できることを確認しました。

■ 4次元シミュレーションシステム

本システムは、(株)パスコの3次元データ解析ソフト「PADMS」と(株)ビーイングの工程管理システム「BeingProject-CGPM」とを連携させた4次元シミュレーションシステムです。CIM モデルと工程管理システムから出力される工程管理データを関連付けることにより、工程に応じた CIM モデルを表示することができます。これを活用することで4次元シミュレーションに基づいた施工計画・管理を行うことができます(図-1)。

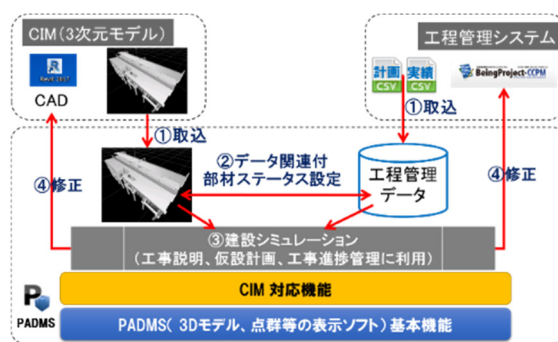


図-1 システム概要図

■ 特長

1. 本システムでは、任意の時間・場所の進捗状況が3次元モデル上で確認できます。
2. 3次元モデルにより施工状況を様々な角度から確認でき、詳細にシミュレーションすることができます。
3. CIM モデルと工程管理データを関連付け、双方向のデータが連動するため、シミュレーションで変更した内容が自動的にもう一方へ反映されます(図-2)。
4. 一度関連付けた情報は保持されるため、施工順序や期間、名称が変更されても再度関連付けを行う必要はなく、繰り返し4次元シミュレーションを行うことができます(図-3)。

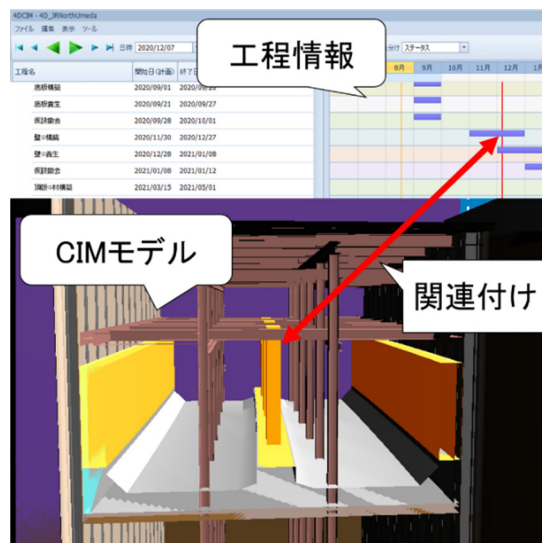


図-2 4次元シミュレーション

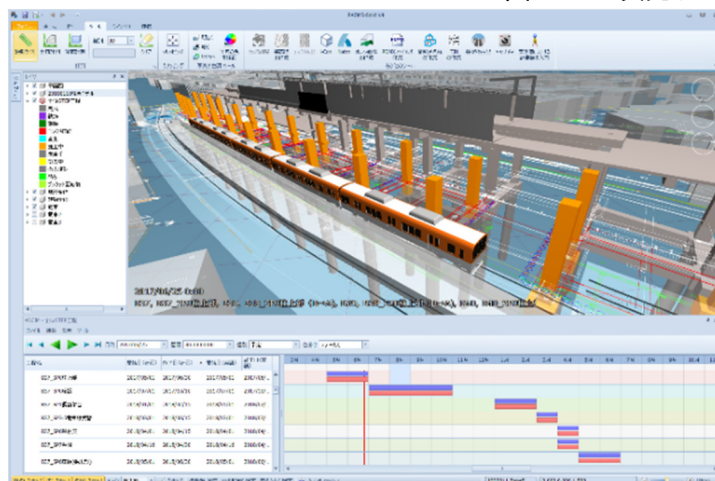


図-3 シミュレーション状況

■ 実績（工事名、発注者名、実施期間）

- ◆ 本線住吉・芦屋間連続立体交差工事（住吉川以東）のうち土木関係主体工事（第2工区）、
阪神電気鉄道株式会社、2016.2～

営業線が近接する鉄道高架橋工事では、営業線停止中の短い夜間作業時間だけでは長い期間を要するため、日中の作業でも対応できるよう高架橋のスラブを営業線直上部分とそれ以外とに分割して施工することとし、複雑化する分担等を明確にするため作業架台設置計画において4次元シミュレーションを行いました。これにより、施工手順や営業線への影響を視覚的に確認しながら適切な工程管理が可能となり、工期短縮に成功しました（図-4、5）。

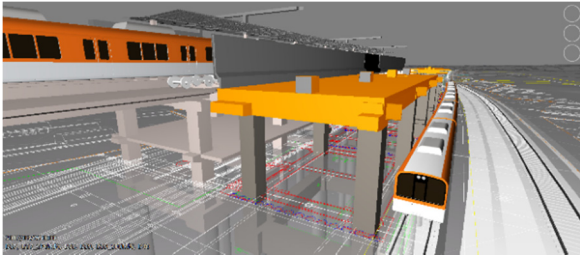


図-4 スラブ構築（直上部除く）

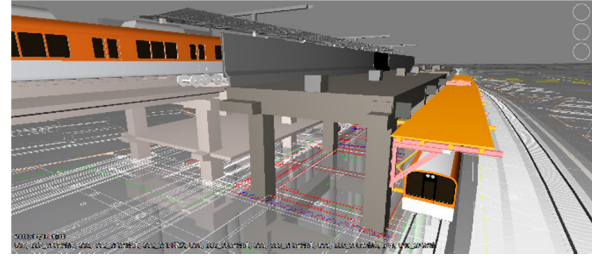


図-5 作業架台設置（直上部）

- ◆ 東海道線支線北1地区T新設他工事、西日本旅客鉄道株式会社、2020.3～

鉄道を地下化する工事で、工事延長 735mの施工区間を 35 ブロックに分割し複数のブロックを同時施工するため、ブロック間の作業調整が複雑になることが想定されました。4次元シミュレーションを行うことで、工事の進行を時系列で視覚的に確認し、現場の状況を整理して工程管理することが可能になりました（図-6）。また、跨線橋下の施工箇所では重機作業のシミュレーションを行うことにより、実際の施工により近い施工計画の立案が可能になりました（図-7）。

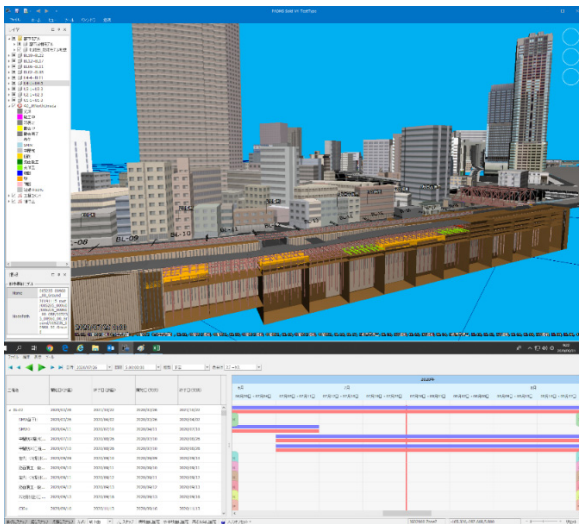


図-6 複数ブロックの同時施工

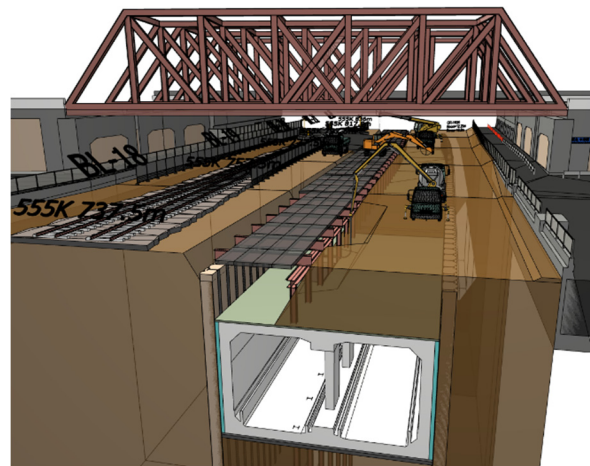


図-7 桁下における重機シミュレーション

■ 関連資料

- ・第 74 回土木学会年次学術講演会 CS11-05、2019.9
- ・奥村組技術年報 No.46、2020.9

■ 技術登録

- ・特願 2019-136276「建設物の施工管理装置」