

■土木系■（情報化施工）

4次元シミュレーションシステムの開発と現場適用

－鉄道営業線近接工事における生産性向上－

Development of 4D Simulation Systems and On-site Applications
 - Productivity Improvements in Construction Work near In-service Railway Facilities -

宮田岩往* 藤原真吾** 浦田啓行***
 Iwao Miyata, Shingo Fujiwara, Hiroyuki Urata

研究の目的

国土交通省が主導する BIM/CIM および i-Construction の推進が建設業界の大きな流れとなっており、これまで 2 次元データの図面による施工管理を行ってきた建設現場においても 3 次元データの活用が急速に進んでいる。また、政府主導の働き方改革や建設産業活性化会議の報告では、適正工期の設定や施工現場での無駄のない工程管理の実現等により、建設業における週休 2 日の実現を官民一体となって取り組むべき具体的な施策として挙げている。

そこで、無駄のない工程管理と効率的な施工計画の立案を目的に、CIM と工程管理を連動させた 4 次元シミュレーションシステムの開発を行い、鉄道営業線近接工事 2 件に適用して実データによる開発システムの有効性を確認する。

研究の概要

(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-CCPM」とを連携させた 4 次元シミュレーションシステムを開発した(図-1、図-2)。

駅部を含む営業線近接施工となる鉄道高架工事では、営業線直上施工を含む近接施工や輻輳作業が多い施工を行うにあたり、クリティカルとなる営業線直上の作業架台設置作業の施工手順を 4 次元シミュレーションすることで詳細に検討した(図-3)。

鉄道本線地下化開削工事では、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に施工するため、施工ブロック間の取り合いや工区全体の工程を円滑に進めることを目的に 4 次元シミュレーションを実施した(図-4)。また、跨線橋直下部では、狭隘な作業空間で施工を行う必要があるため、重機モデルを配置した 4 次元シミュレーションを活用し、実際の施工により近い状況を再現しながら詳細な施工計画を立案した。



図-1 システム概要図



図-2 4次元シミュレーション



図-3 営業線直上施工

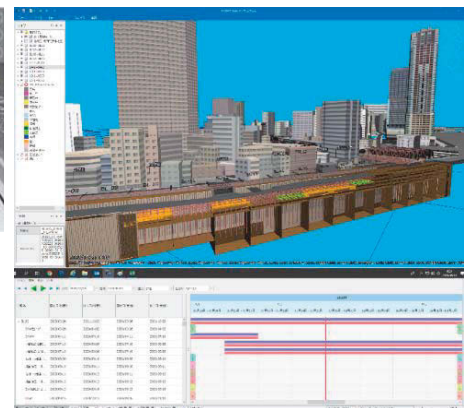


図-4 鉄道本線地下化開削工事

研究の成果

CIM モデルと工程を連動する 4 次元シミュレーションシステムを開発し、鉄道営業線近接工事 2 件に適用した結果、以下の有効性を確認した。

- i. 営業線近接施工や輻輳作業が多い工区全体の状況を時系列で分かりやすく可視化・把握することができ、より詳細・綿密な施工計画が可能となった
- ii. 工程の矛盾にも気付くことができ、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た
- iii. 細部の施工状況および重機モデルの配置状況を時系列かつ任意の縦断面や横断面で確認できるため、施工時の問題点や施工ロスを考慮した施工計画の立案に有効であった