

次世代の建設生産システムの高品質化に関する基礎研究

東日本旅客鉄道(株)	正会員	○柳沼 謙一
東日本旅客鉄道(株)	正会員	田原 孝
ジェイアール東日本コンサルタンツ(株)	正会員	小林 三昭
ジェイアール東日本コンサルタンツ(株)	非会員	池田 美紀

1. はじめに

JR 東日本を始めとする多くの鉄道事業者の鉄道建設・改良プロジェクトは、企画段階から設計・調査・工事・施工・維持管理に至るまで、多くの部署・担当者が関係している。また、施工プロセスひとつをとっても多くの工事種類・専門工事から構成される。これらを支えるシステムは、現在、部署ごとにシステム化・データベース化が図られ、各々蓄積・運用されていると考えられる。

本研究では、今後関係する各部署が情報を共有し、企画・計画、設計・調査、工事・施工段階から維持管理段階まで一貫した情報管理により、構造物の高品質化を図り、かつ効率的な運用を目指す「次世代の建設生産システム」の構築について検討すると共に、技術的課題を明らかにすることを目的とした。

2. 建設生産システムの現状

建設事業においては、国土交通省における CALS/EC アクションプログラム 2008 などでも、情報の共有・連携、及び構造物の品質確保が急務の課題となっており、その中で情報通信技術を如何に活用するかが検討されている。特に、3次元モデル設計(プロダクトモデル)と呼ばれる構造物全体を1つのモデルとしてとらえる考え方に注目が集まっている。建築分野ではすでに、BIM(Building Information Modeling)として、一部で実用化が進められている。また国土交通省が発表した「地理空間情報活用推進基本計画」は、地理情報システム(GIS)と衛星測位システム(GPS)の活用を通じ、誰もがいつでもどこでも必要な地理空間情報を利用でき、高度な分析に基づいた確かな情報を入手し行動できる地理空間情報高度活用社会の実現を目指している。

3. 鉄道事業者における次世代建設生産システムの検討

鉄道事業者における将来の構造物の高品質化を図るため、各関係者間の意志疎通を含めた ICT を活用した「次世代建設生産システム」の構築イメージを想定することとした(図-1)。

次世代建設生産システムでは、従来は紙で交換されていた情報を電子化するとともに、ネットワークを活用して組織間、各業務プロセス間で鉄道構造物に関する情報の交換、共有、連携を図る。また、地形、構造物の3次元モデルによる可視化を行い、これとデータベース連携を可能とする

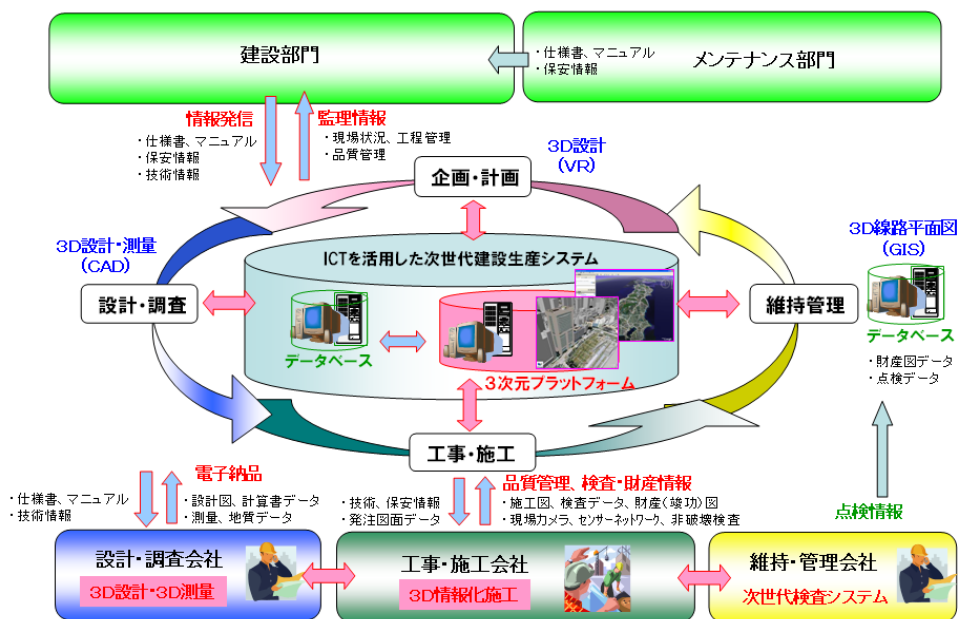


図-1 次世代建設生産システムのイメージ

キーワード 建設生産システム、CALS/EC、BIM、3次元GIS、3次元CAD、プロダクトモデル

連絡先 東日本旅客鉄道(株) JR 東日本研究開発センター フロンティアサービス研究所

〒331-8513 さいたま市北区日進町2-479

ことで企画・設計・施工・維持管理の管理・品質情報を連携させ、施工前に設計・構造ディテールの問題点を把握し、完成系イメージを各プロセスで視覚的に共有するシステムの構築を図る。さらに、一層の品質向上とコスト削減を可能とするため、現地品質検査技術の開発等、施工管理の高度化を目指す。これにより、鉄道構造物の高品質化、ライフサイクル全体の生産性向上等を実現することが可能となる。

次世代建設生産システムを構築する場合に検討が必要となる3つの項目を挙げ、それらについて解決すべき事項と、その解決のために有効と考えられる施策として、5つのアクションプログラムを検討した。

表ー1 アクションプログラム

検討項目	解決すべき事項	アクションプログラム
1. 情報交換・連携 (受発注者間のコミュニケーションの円滑化)	(1)メンテナンス（維持管理）との連携	アクションプログラム1 組織間を連携するデータベースの構築 (設計・施工情報・完成図書の保持・データベース化)
	(2)設計・施工会社との連携	アクションプログラム2 情報共有 ASP サービスの構築
2. 企画・設計・施工・維持管理を通じて利用可能な電子データの利活用	(1)3次元プラットフォームの構築	アクションプログラム3 3D空間プラットフォームの構築 (3次元線路平面図(GIS)データ, 3次元CADの展開・普及)
	(2)維持管理に必要なデータベースの高度化	アクションプログラム4 3次元モデル設計手法の開発・展開 (3次元設計・測量から3次元情報化施工へ)
	(3)設計・施工の基礎となる地形・地質・測量データの一元化	アクションプログラム5 新技術による設計・施工の品質向上 (3次元測量, 構造物検査などの効率化とコストダウン)
3. 情報化施工の普及促進, 品質検査技術開発による工事の品質向上(監督業務支援)	施工管理の高度化を目指した技術開発	

- ・ アクションプログラム1では、組織・業務プロセス間（建設及びメンテナンス）で共有すべき情報を整理・データベース化し、スムーズな情報交換・連携を図る。
- ・ アクションプログラム2では、インターネットによる工事部門～協力会社間の情報共有システムの利活用により、発注者・受注者間のコミュニケーションの円滑化を図る。
- ・ アクションプログラム3では、3次元GISデータ等を活用した最新版空間情報の収集と提供により、設計等の高度化やメンテナンス部門等との連携を図る（図ー2）。
- ・ アクションプログラム4では、3次元モデル設計の導入と、そのデータを活用した現場可視化を行い、業務の効率化を図る。
- ・ アクションプログラム5では、各種3次元レーザスキャナー、非破壊検査、モバイル端末等を活用し、現地業務の効率化を図る。



図ー2 3D表示ソフトの開発
(グーグルアース&レールウェイ)

4. 技術的に最適なシステム構成と課題

前項での次世代建設生産システムを実現するための最適技術としては、インターネットを利用しユーザーと情報を共有するクラウドコンピューティングへの移行が最も適していると考えられる。これにより、社内LAN上にある情報と現場・協力会社等社外の情報の橋渡しが可能となり、システム構成・運用体制の最適化が図れるものと考えられる。しかし、クラウド提供側のネットワークの障害、あるいはサービス終了などでクラウドのサービスが利用できなくなると業務も停止する恐れがあるほか、セキュリティ等の課題も多く、鉄道事業者において、安易に導入することは難しい。次世代建設生産システムにおいても、その中心には社内資料や構造物・設計図面などがあり、今後も信頼性の高い社内システムとして取り扱う必要があると考えられ、鉄道事業者にとっての最適なシステム構成の策定は今後の課題となる。

5. まとめ

次世代建設生産システムでは、各組織・業務プロセス（建設、メンテナンス等）間や設計・施工会社間の情報交換・共有・連携を可能とすることで、コスト削減、品質確保、業務の効率化を図ることができると考える。