

시공단계 철도시설물 사업관리를 위한 BIM기반 프레임워크 구성방안

The Configuration of Framework based on BIM for Railway Project Management in Construction Phase

한선주*, 강인석*[†], 김현승*, 박상미*, 지상복**, 신민호***

Han, Seonju*, Kang, Leenseok*[†], Kim, Hyeonseung*, Park, Sangmi*, Ji, Sangbok**, Sin, Minho***

Abstract Recently, the utilization of BIM technology that expresses the visual status of the construction progress with the integration of activity schedule and site management information into the 3D object model is being increased in the railway construction project. However, the main functions of current BIM system are focused on building project consisting of vertical work in a limited space, so it is difficult to use in the railway construction work which is performed by linear operations in a wide site area. This study suggests a BIM-based project management framework and construct a modularized system of detailed functions such as 4D-based schedule management and field management with a specialized function for the railway construction project.

Keywords : Railway BIM, Standard Framework, Railway Infrastructure, 4D CAD

초 록 최근 철도시설공사에서는 3 차원 객체 모델에 공정 및 현장관리 정보 등을 통합하여 공사 진행 현황을 가시적으로 표현하는 BIM 기술의 활용도가 높아지고 있는 추세이다. 하지만 기존의 BIM 시스템은 제한된 공간에서 수직적 작업으로 구성되는 건축공사 중심의 기능구성이므로 철도시설물과 같이 선형작업으로 진행되는 공사에는 적용하기가 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 철도시설 공정에 특화된 BIM 기반 사업관리 프레임워크 구성방안을 제시하며, 표준프레임워크 안에서 철도시설물에 특화된 4D 기반 공정관리 및 현장관리 등의 기능을 모듈화된 체계로 구성한다.

주요어 : 철도 BIM, 표준프레임워크, 철도인프라, 4D CAD

1. 서 론

기존의 철도시설공사 공정관리에서는 2D도면과 공정관리 전용 시스템인 Primavera 또는 MS-Project를 주로 활용하였으나, 이러한 2D기반의 공정관리 시스템에서는 공사참여자들의 이해도가 낮아서 현업과 분리되는 경우가 많고 불명확한 비용 및 일정관리가 수행될 수 있으므로, 최근 3차원 객체모델에 공정/비용/현장관리 정보 등을 통합하여 공사 진행 현황을

† 교신저자: 경상대학교 공과대학 토목공학과(lskang@gnu.ac.kr)

* 경상대학교 공과대학 토목공학과

** (주)지오엔티

***한국철도기술연구원

가시적으로 표현하는 BIM 기술의 활용도가 높아지고 있다. 또한 건축분야의 공정관리기술이 한정된 공간에서 수직적, 반복적 공정으로 진행되는 것과 달리, 철도시설물은 대규모 토공사를 포함한 수평적 및 비반복적 공정 구성과 공간적 광범위함으로 공정관리분야 BIM기술 적용이 용이하지 않으므로, 기존에 활용되던 BIM과는 차별화된 철도시설에 특화된 BIM기능들을 구성하는 것이 요구되는 실정이다.

따라서 본 연구는 토목, 전기, 신호, 기계 등의 공정이 복합적으로 구성되고 광범위한 공사현장에서 선형적으로 시공되는 철도인프라 시설물의 공정 및 사업비관리에 활용 가능한 사업관리 BIM시스템을 구축하는 것이 목적이다.

2. BIM기반 철도인프라 사업관리모듈 구성

2.1 철도인프라 사업관리 모듈 구성

본 연구에서 구축하고자 하는 표준프레임워크 기반의 사업관리 지원 모듈은 Fig. 1과 같다. 우선적으로 프레임워크를 구축하고 철도시설물에 특화된 4D/5D 기능들을 개별적 모듈로 구성한 후 각 모듈이 프레임워크 내에서 가동되도록 프레임워크간의 데이터연동체계를 구축한다.



Fig. 1 Module implementation in project management based on standard framework

프레임워크에서 가동되는 다양한 모듈들은 다음과 같이 구성하였다. BIM기반 공정 및 사업비 관리모듈, BIM 기반 의사결정 지원 모듈, 현장정보 및 작업환경을 반영한 공정별 공사기간 예측 모듈, 철도인프라 시공현장 영상정보 연동 모듈 및 BIM기반 설계변경에 따른 공사비 추정 지원 모듈 등으로 구성하였다. 각 모듈별 주요 기능은 다음과 같다.

- BIM 기반 공정 및 사업비 관리 모듈 : 철도인프라 공사에 특화된 기능으로 BIM

기본 공정 및 사업비 관리 모듈

- **BIM 기반 의사결정 지원 모듈** : 각종 최적화 알고리즘들을 반영한 공정 최적화 분석 모듈, 일정 중첩체크 모듈 및 참여기관 간 현안 및 이슈관리 모듈 등과 같이 다양한 능동형 의사결정 지원 모듈
- **철도공사 공기예측 전산 프로그램** : 실시간 현장정보와 작업환경에 대한 상세 분석 내용을 기반으로 철도인프라에 대한 공사기간 예측이 가능한 모듈
- **철도인프라 시공현장 영상정보 연동 모듈** : 기존의 CCTV 및 웹캠의 단점을 극복할 수 있는 드론을 활용하여 실제 4D기반의 공정정보와 연동하여 원격지에서 4D 공정정보와 실제 현장영상을 함께 검토할 수 있는 모듈
- **BIM기반 설계변경에 따른 공사비 추정 모듈** : BIM을 활용한 설계 변경 관리 기능 및 설계변경에 따른 공사비 추정 모듈

2.2 BIM기반 철도인프라 사업관리 표준프레임워크 체계

본 연구에서 구축하는 프레임워크는 개별 모듈들의 기능 구현이 가능하도록 하는 틀(Frame)을 의미하고, 개별 모듈이란 4D, 5D, 협업관리 및 실제영상시물레이션 등의 독립 시스템들로 구성된다.

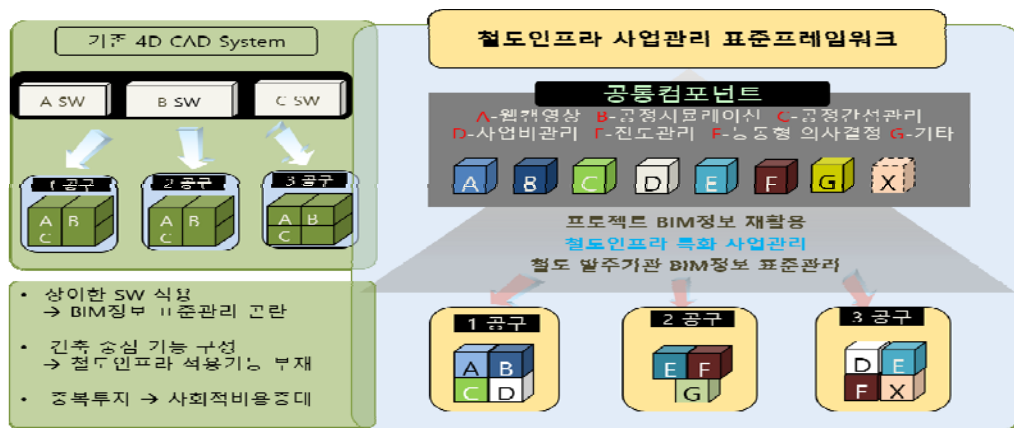


Fig. 2 The standard framework system for railroad infrastructure project management based on BIM.

위 Fig. 2는 본 연구에서 구성한 BIM기반 철도인프라 사업관리 표준프레임워크 체계이다. 기존의 4D CAD 시스템의 문제점을 반영하여 철도인프라 사업관리에 특화된 표준프레임워크를 구성하였다. 이를 통해 BIM 시스템을 구현하면 공통적 프레임워크를 이용하여 사용자가 원하는 모듈만을 공급받아 공구별로 최적화된 BIM 시스템 구현이 가능할 것이다.

3. 결론

최근 철도시설공사에서는 공사 진행 현황을 가시적으로 표현하는 BIM 기술의 활용도가 높아지고 있는 추세이다. 하지만 기존의 BIM은 수직적으로 반복되는 건축 중심의 기능 구성이므로

로 철도시설물과 같이 선형작업으로 진행되는 공사에는 적용하기가 미흡한 실정이다. 이와 같은 실정에 따라 본 연구에서는 시공단계 철도인프라 사업관리를 위한 BIM기반 프레임워크 구성방안을 제시한다. 해당 프레임워크는 철도시설물에 특화된 4D/5D 기능들을 개별적 모듈로 구성한다. 이러한 프레임워크는 능동적 기능중심으로 철도시설 공정 및 협업관리에 특화된 사업관리체계를 4D객체기반의 표준프레임워크 엔진으로 개발하여 사업 참여 발주 및 민간기관에 공통적 공정운영체계로 활용될 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] Y.H. Kim, H.S. Kim, L.S. Kang (2015) A Study of BIM Delivery Model for Railway Construction Project using BIM Function Breakdown Structure, *JOURNAL OF THE KOREAN SOCIETY FOR RAILWAY*, 18(4)
- [2] L.S. Kang, H.S. Kim, J.J. Park, H.S. Moon, M.H. Sin (2010) Development of Telepresence System for Schedule Management in Railway Construction Project, *JOURNAL OF THE KOREAN SOCIETY FOR RAILWAY*, 13(1)
- [3] L.S. Kang, H.S. Kim, H.S. Moon, S.K. Kim (2016) Managing construction schedule by telepresence: Integration of site video feed with an active nD CAD simulation, *Automation in Construction*, vol 68, Elsevier