

# 철도시설공사에 특화된 선형 공정 시뮬레이션 시스템 구축방안

## Development of Linear Schedule Simulation System for Railway Construction Project

이재희\*, 박상미\*, 윤형석\*, 강효정\*, 황재영\*, 강인석\*†

Jaehye Lee\*, Sangmi Park\*, Hyeongseok Yoon\*, Hyejeong Kang\*, Jaeyoung Hwang\*, Leenseok Kang\*\*†

**초 록** 최근 스마트건설기술 적용 추세로 인하여 4D CAD 등의 공정 시뮬레이션 시스템을 활용하는 사례가 점차 증대될 것으로 예상된다. 하지만 상용화된 시스템의 대부분이 제한된 구역에서 수직적 작업의 건축공정 활용 중심으로 기능이 구성되어 있어 수평적 작업공간에서 선형 공정으로 구성되는 철도시설공사에는 적용성이 저하된다. 철도 및 도로와 같은 선형시설물은 4D 시뮬레이션 시 일정정보와 함께 공정의 위치정보를 연동한 현황관리가 요구되나 상용화된 시스템에는 이러한 기능이 부재하여 철도시설공사에 실무적 활용도가 낮다. 본 연구에서는 철도 선형공정에 특화된 공정 시뮬레이션 시스템 구성시의 주요 기능들의 구성 방안을 제시하고 있다.

**주요어** : 4D CAD, 선형공정, 선형공정표, 4D 시뮬레이션

### 1. 서 론

최근 스마트건설기술 적용 추세로 인하여 4D CAD 등의 공정 시뮬레이션 시스템을 활용하는 사례가 점차 증대될 것으로 예상된다. 공정 시뮬레이션은 BIM기반의 3D모델이 시간의 흐름에 따라 완성되어가는 모습을 확인할 수 있어 시공단계에서 BIM을 활용하는 대표적인 기능이다. 이러한 공정 시뮬레이션을 지원하는 시스템으로는 Navisworks, Synchro Pro 등 상용 4D CAD 시스템이 주로 사용되고 있다. 하지만 상용시스템 대부분이 제한된 구역에서 수직적 작업이 이루어지는 건축공정 활용중심으로 기능이 구성되어 있어 다량의 토공사와 수평적 작업공간에서 선형공정으로 구성되는 철도시설공사에서의 적용성이 저하된다.

또한 철도 및 도로와 같은 선형시설물은 4D 시뮬레이션에서 일정정보와 함께 공정의 위치정보를 연동한 현황관리가 요구되나 상용

는 관련 기능이 부재하여 선형적 작업공간을 갖는 도로 혹은 철도시설공사에 활용하는데 제약이 있어 실무적 활용도가 부족하다.

본 연구에서는 철도시설공사 등 선형 시설공사에 특화된 기능을 갖고 실무적 활용성을 높일 수 있는 4D CAD 시스템의 구성시 필수적으로 고려해야 할 기능 구성방안을 제시하고 있다.

### 2. 철도시설공사 특화 선형 공정 시뮬레이션 시스템

철도시설공사에 특화된 선형 공정 시뮬레이션 시스템의 개요는 Fig.1 과 같다. 일정 및 위치 좌표기반 선형공정표의 좌표축 중심 변환 방법론에서는 공정명과 일정정보, Bar 차트로 구성되어 있는 Gantt 차트를 선형공정표 자동변환할 수 있는 정보입력 체계 구성과 좌표축변환 방법론을 통해 Gantt 차트를 선형공정표로 자동변환할 수 있는 기능구성이 필요하다. 4D객체의 라이브러리기술에 의한 시공 시뮬레이션 기능에서는 철도 시설물 공사의 주요 공정의 공정 선·후행 관계를 분석하여 표준공정을

† 교신저자: 경상국립대학교 공과대학 토목공학과의 (lskang@gnu.ac.kr)

\* 경상국립대학교 공과대학 토목공학과

4D 시스템에서 지원하는 공정관리 도구에서



Fig. 1 Main functions of linear schedule simulation system

설정하고, 3D 모델과 일정정보를 연동하는 방법론을 구성 한다. 설계단계 3D객체의 4D공정단위 재활용 시스템 기능에서는 설계단계에서 생성된 3D객체를 시공단계에서 재활용이 가능하도록 분개기술을 개발하여 4D 공정단위로 재활용할 수 있도록 하는 기능이 요구된다.

선형공정에 특화된 4D모듈 고도화 기능에서는 시스템의 실용화를 위한 선형 시뮬레이션 객체 생성 편의성을 개선하고, 4D 시뮬레이션 간편화 기능을 구성한다. 마지막으로 선형 철도시설 4D 시뮬레이션 실용화 기능에서는 실무적 활용성을 높일수 있는 선형 4D 시스템의 기능을 구성해야 한다.

### 3. 결론

철도시설공사에 특화된 선형 공정 시뮬레이션 시스템은 철도시설물 발주기관에서 시공관리 운영 시 사업관리 시스템으로 실무적 활용이 가능하며, 시공사에서는 철도 시공 현장의 공정관리 시각화도구로 활용성을 가질 수 있다. 또한 4D CAD 시스템의 실무 적용 시 장애요인인 4D 객체 생성과정 자동화, 설계단계 3D 객체의 시공단계 재활용 기술 개발은 실제 시공 현장의 시공단계 BIM 실무 개선 및 활용성을 개선할 수 있을 것으로 예상된다.

이러한 철도 시설 특화 4D 공정관리 기술 개발은 세계적으로 BIM 기반 철도시설

시공에 대한 요구가 증대되는 있는 추세에서 해외 철도시설 수주 경쟁에서 시공분야 첨단 기술력 및 선도적 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.

### 감사의 글

본 연구는 2020년 국토교통과학기술진흥원 연구비 지원사업(20RBIM-B158185-01)으로 이루어졌음

### 참고문헌

- [1] S.J. Han, H.S. Kim, S.M. Park and L.S. Kang (2018) Application of Linear Schedule Chart by linking Location Information of Construction Project with Horizontal Work Space, *Journal of Korean Society of Civil Engineers, KSCE*, 38(4), pp. 601-610.
- [2] H.S. Kim, L.S. Kang (2018) Function Analysis of 4D CAD System an Improvement of Function for Applying Linear Construction Project, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 19(9), pp. 269-278.
- [3] Navisworks (2020) Autodesk, <https://www.autodesk.co.kr/>
- [4] Synchro Pro (2020) Bentley, <https://www.bentley.com/>