

# openBIM기반 공항시설물 모니터링 및 활용기술 개발

문순배\*, 원서경\*\*, 김구택\*\*

\*한국공항공사

\*\* (주)코스펙이노랩

e-mail:skwon@inno-lab.co.kr

## Development of openBIM-based airport facility monitoring and utilization technology

Sun-Bae Moon\*, Gu-Taek Kim\*\*, Seo-Kyung Won\*\*

\*Korea Airports Corporation

\*\*Cospec InnoLab, Co., Ltd.

### 요약

건설산업에서 BIM은 건축정보 교환 및 활용이 가능한 협업방식이 되고 있으며, 건축 산업 전 생애주기의 체계적인 관리가 가능한 기술로 활용되고 있다. 정부정책에서도 2030까지 BIM 활성화 및 BIM기반의 건설산업 디지털 전환을 위한 로드맵을 마련하였고, 당장 공공사업에서 BIM 의무화 전략이 시행되고 있는 실정이다. 해외 선진국에서도 스마트건설 기술의 핵심으로 BIM사용 의무화를 통한 디지털 전환을 가속화 하고 있다. 그럼에도 불구하고 아직 국내 대부분의 실무를 수행하는 현업에서의 사용수준과 사용범위는 제한적 수준에 머무르고 있다. 본 연구는 개방형BIM기반의 공항 시설물 전주기 정보통합관리체계 개발 및 이를 통해 BIM기반 디지털트윈으로 수행할 수 있는 시설물 모니터링 및 활용기술을 개발하는데 목적이 있다. 본 연구의 결과는 대규모 복합시설물인 공항시설물을 대상으로 BIM을 활용한 선도 기술의 일부로 향후 국내 공항으로 확산 적용될 수 있을 것으로 기대한다.

## 2. 개방형 BIM기반 공항시설물 정보관리체계 구축

### 1. 서론

최근 BIM 적용이 활발히 이루어지면서, 선진국가들은 BIM표준에 기초한 BIM 데이터의 납품을 의무화하고 있으며 (최중식, 2016), 디지털 기술과 융복합한 BIM기반의 자동화 시스템이 다양한 목적에 맞게 개발되어 발생가능한 오류를 최소화 함을 물론 인력 및 비용 절감 등 탄소중립 측면에서도 기여하고 있다. 국내의 경우 공공기관을 중심으로 BIM 발주가 확산되고 있으며, 대형설계사와 건설사는 자발적으로 BIM 활용을 확대하고 있으나, 아직 대부분의 중견, 중소기업들과 일부 발주청은 BIM 적용수준, 인식과 전문성의 측면에서 여전히 한계와 문제점을 노출하고 있다. 이는 BIM 활성화 및 의무화라는 정부정책 시행에도 걸림돌이 되고 있다. 이에 본 연구의 목적은 대형복합시설물이라 할 수 있는 공항시설물을 대상으로 개방형BIM기반의 디지털트윈 기술을 이용한 시설물 전주기 정보관리 체계를 개발하고, BIM기반의 디지털트윈 기술을 이용하여 시설물의 모니터링 및 활용 기술에 적용하는데 있다.

### 2.1 공항시설 정보통합관리 시스템 구축

#### 2.1.1 개요

공항시설의 관리는 수많은 문서 및 자료가 복잡하게 존재하며 문서의 신뢰성 및 상호호환성이 매우 중요하다. 그러나 도면 등 공항시설 설계도서가 개별적으로 관리되어 정보축적 및 통합활용이 어렵고, 이는 IoT, 빅데이터, VR, AR 등 스마트 기술 및 시스템 첨단화의 장애요인으로 작용하고 있는 실정이다. 변화하는 산업환경과 스마트공항 사례에 대응하기 위하여 BIM과 ICT융합 기술 적용이 필요하고, 정부의 스마트건설과 BIM 기술정책 추진으로 BIM 기술 기반의 현장적용 체계 구축이 불가피한 실정이다.

#### 2.1.2 한국공항공사 BIM 추진사업(KAC-BIM)

내부 효율 개선과 정책 및 산업환경 변화에 선제적으로 대응하기 위해 한국공항공사에서는 개방형BIM기반의 공항 시설 통합정보관리체계를 단계적으로 구축하고 있다.

- 1단계 (2020-2023): 김포공항 디지털트윈 구축 및 정보통합관리
- 2단계(2024-2026) : 국내 전체 공항 대상 첨단장비 기반 현장

적용 시스템 구축

· 3단계(2027-이후) : 첨단 예측 및 자동화 기술 개발

정보관리의 정확성 확보를 위해 BIM 표준체계 기반의 디지털트윈 모델을 확보하여 ISO 국제표준 기반의 CDE(Common Data Environment, 공동정보관리환경)를 구축하고 공사의 다양한 레거시 시스템과 공유하는 방식으로 진행하였다.

1단계 시스템 개발 개요는 그림 1과 같다.



[그림 1] KAC-BIM 시스템 개념도

1단계 개발 시 주요 3가지 목표는 업무의 디지털전환, 정보의 디지털전환, 기술의 디지털전환이었으며, 이는 각각 다음과 같은 내용으로 구성되었다.

1) 업무의 디지털전환

정보표준 프레임워크 및 업무절차를 국제표준규격인 ISO 19650 수준에 맞게 정립하였고 공항분야 세계최초로 인증을 획득하였으며, 이를 기반으로 설계·시공·유지관리 단계 업무 절차의 디지털전환 기반을 확보하였다.

2) 정보의 디지털전환

통합되지 않고 개별 관리되던 2차원 도면 및 문서기반의 시설정보를 ISO 16739(IFC)에 의한 3차원 기반의 디지털트윈으로 전환하여 관리가능한 기술을 개발하였다. 이는 공동정보 관리환경인 CDE 기반 디지털 통합관리체계로 전환함으로써 가능하였다.

3) 기술의 디지털전환

2차원 문서 및 도면을 3차원 정보 통합활용기술로 전환하는 것으로 ISO 16739(IFC) 기반으로 디지털트윈, AR/VR, 메타버스 등의 기술과 연계하여 다양한 목적과 필요에 맞게 사용할 수 있도록 하는 전환 기술이다.

3. 공항시설물 모니터링 및 활용 기술 개발

3.1 공항시설물 모니터링 기술

3.1.1 디지털트윈 기반 실시간 항공기 이착륙 연동기술

공항시설물에 대한 BIM모델이 구축되고, 디지털트윈으로 전환함으로써 공항 내 항공기의 실시간 이착륙 정보와 연계하여 모니터링하는데 활용할 수 있다. 이는 자체개발된 CDE 시스템으로 가능하며 육안으로 보는 것과 동일하게 디지털트윈 환경에서 동시에 실시간으로 관제가 가능하며, 나아가 원격관제에도 활용할 수 있다.



[그림 2] 디지털트윈 기반 실시간 항공기 이착륙 연동

3.1.2 디지털트윈 기반 공항이용객 실시간 관리기술

CDE 환경 및 개발된 디지털트윈을 활용하여 공항이용객 밀집도에 대한 실시간 모니터링 및 관제가 가능하며, 개인정보보호 등에 위배되지 않는 범위에서 다양한 서비스가 가능하다. 예를 들어 동선 모니터링을 통해 밀집구역 분산 안내, 위험물 추적, 대피 안내, 미아관리 등 다양한 서비스 제공이 향후 가능할 전망이다.



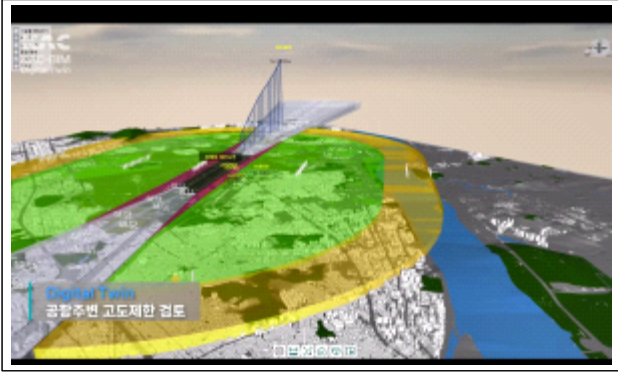
[그림 3] 디지털트윈 기반 공항이용객 실시간 시각화

3.2 공항 시설물 활용 기술

3.2.1 디지털트윈 기반 공항주변 고도제한 검토 기술

공항시설물 및 주변지역의 디지털트윈 구축으로 항공기 이착륙 정보 및 공항주변 개발사업 등과 관련하여 필요 시 고도

제한 검토가 가능하다.



[그림 4] 디지털트윈 기반 공항주변 고도제한 검토

### 3.2.2 디지털트윈 기반 공항시설물 공간임대 관리

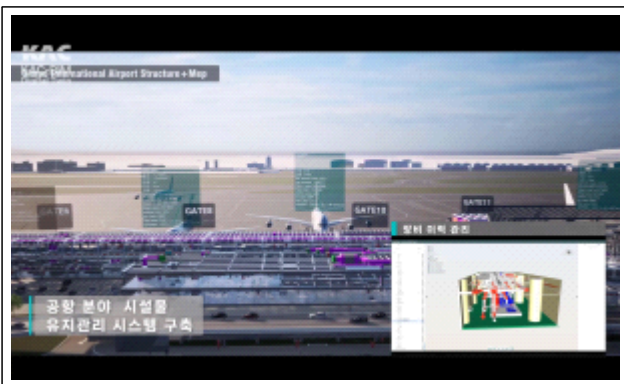
BIM모델과 공항시설물 임대정보를 CDE 시스템 내 연계함으로써 디지털트윈 기반 시설물 공간임대 관리 서비스 제공이 가능하다. BIM기반 2D 또는 3D로 시설물 임대 관련 변경 정보의 실시간 반영과 조회가 가능하다.



[그림 5] 디지털트윈 기반 공항시설물 공간임대 관리

### 3.2.3 디지털트윈 기반 공항시설물 유지관리

전체 시설물에 대한 전분야 BIM 모델 및 디지털트윈 구축이 완료됨에 따라 3차원 정보 기반 공항 시설물 유지관리 업무 수행이 가능하게 되었다. 장비이력관리, 수선관리 및 변경관리 등 Track Record 정보를 포함한다.



[그림 6] 디지털트윈 기반 공항시설물 유지관리

## 4. 결 론

본 논문에서는 openBIM 기반의 정보통합관리체계를 개발하고, 디지털트윈을 이용한 시설물 모니터링 및 활용 기술을 제시하였다. 김포공항을 대상으로 공항시설물의 BIM 및 디지털트윈 작업을 수행한 프로젝트 성과의 일부를 다루었다. BIM 기술을 이용하여 시설관리 효율 및 공항시설물 관리 기술의 혁신적 개선이 프로젝트의 목표였으며, 이를 위한 연구개발의 목표는 openBIM을 기반으로 시설정보 통합관리, 미래 정보환경 변화에 선제적으로 대응하고 기술을 선도할 수 있으며, 시설물 생애주기 정보의 단절없는 관리로 비용 및 효율을 향상시키는 것이다. 아직 개발된 기술 모듈 별로 기능과 성능의 개선과 보완이 필요한 부분이 존재할 것이며, 이는 짧은 기간 동안 안정화 작업을 수행하여 해결할 과제이다. 이를 통해 향후 국내 공항 전체 적용이나 신공항에의 적용 뿐만 아니라 해외로의 확산 또한 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- [1] 최중식, 김인한, “개방형BIM기반의 품질검토 자동화 시스템 개발 연구”, 대한건축학회 추계학술발표대회논문집, 제36권 2호, pp. 183-184, 10월, 2016년.
- [2] 고성훈, 함남혁, 이주성, 윤수원, 김재준, “국내외 BIM적용 프로젝트의 BIM 적용수준 비교분석BIM저널 및 Awards 수상작 사례를 중심으로”, 한국BIM 학회 논문집, 제7권 2호, pp. 25-35
- [3] 디지털 전환을 통한 탄소중립 추진방안-DX/GX(디지털 전환/녹색전환)기반 탄소중립전략, 관계부처 합동, 2023.11.23.
- [4] 공항시설정보 통합관리시스템(KAC BIM) 2단계 구축 용역 보고서, 한국공항공사, 2024.03.
- [5] openBIM 기반 공항시설통합관리 정보활용체계 구축, 한국공항공사, BIM Awards 2022