

시설물 유지관리 단계에 BIM 활용을 위한 이론적 고찰

양성훈*, 최원식*
 *한국건설기술연구원
 e-mail:ispecter@kict.re.kr

An logical Investigation for utilization of BIM in Facility Management Phase

Sung-Hoon Yang*, Won-Sik Choi*
 *Dept of Korea Institute of Construction Technology

요 약

최근 건설 산업의 패러다임으로 부각중인 BIM 기술은 기획·설계·시공 단계를 거쳐 유지관리 단계에서의 활용성을 넓히고 있으며 시설안전공단에서는 총 5만 6,450개 이르는 국내 사회간접자본(SOC)인 시설물 유지관리에 BIM 기술을 도입하기위한 연구를 진행중에 있다. 현재 국내에서는 웹 기반 시설물관리 시스템(FMS : Facility Management System)을 통해 국내 시설물의 기본정보와 점검 및 관리 정보를 서비스 중에 있으나 대상 시설물의 설계도면 및 유지관리 도면, 안전점검 실사 보고서 등이 2D 기반으로 유통되고 있어 BIM 적용을 위한 많은 체계마련이 시급한 실정이다. 이에 본 논문에서는 2D 기반의 시설물 유지관리 체계에 BIM을 활용하기위한 방안을 제안하고자 하였다.

Key words : BIM, FMS, SOC, BIM 활용

1. 서론

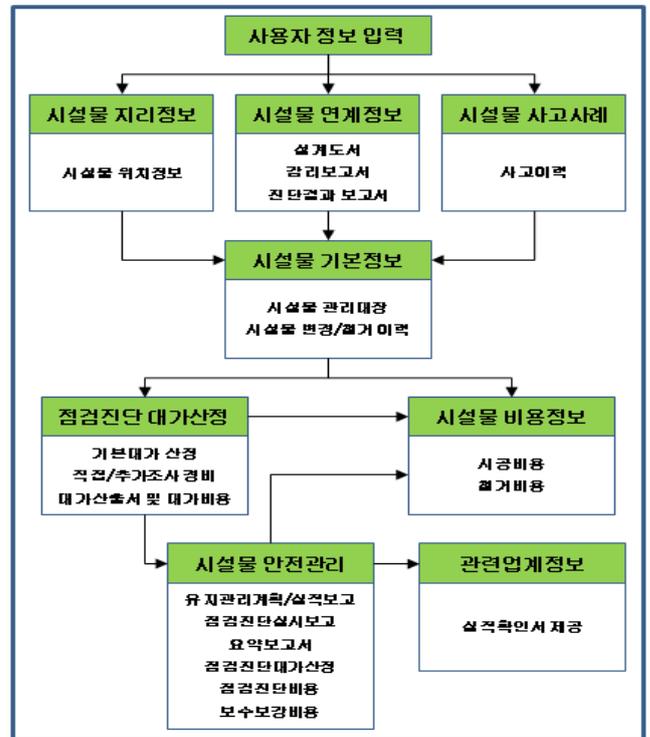
최근 건설 산업의 패러다임으로 부각중인 BIM 기술은 기획·설계·시공 단계를 거쳐 유지관리 단계에서의 활용성이 증대되면서 사회기반시설(SOC) 건설공사에서도 BIM 모델을 활용한 설계·시공단계 성과물 납품에 대한 요구가 급증하고 있고 준공 후 유지관리 단계까지 활용하기 위한 많은 연구가 진행 중에 있다. 또한, 시설안전공단에서는 총 5만 6,450개 이르는 사회간접자본 시설물 유지관리에 BIM 기술을 도입하기위한 연구를 진행 중에 있다.

시설물 유지관리란 완공된 시설물의 기능을 보전하고 시설물이용자의 편의와 안전을 높이기 위하여 시설물을 일상적으로 점검·정비하고 손상된 부분을 원상복구하며 경과시간에 따라 요구되는 시설물의 개량·보수·보강에 필요한 활동을 하는 것을 말한다. 이러한 시설물의 종류에는 도로·철도·항만·댐·교량·터널·건축물 등 공중의 이용편의와 안전을 도모하기 위하여 특별히 관리할 필요가 있거나 구조상 유지관리에 고도의 기술이 필요하다고 인정하여 대통령령으로 정하는 시설물을 말한다.[1]

현재 국내에서는 웹 기반의 시설물관리 시스템(FMS : Facility Management System)을 통해 국내 시설물의 기본정보와 점검 및 관리 정보를 서비스 중에 있으나 대상 시설물의 설계도면 및 유지관리 도면, 안전점검 실사 보고서 등이 2D 기반으로 유통되고 있어 BIM 적용을 위한 방안 마련이 시급한 실정이다. 이에 본 논문에서는 2D 기반의 시설물 유지관리 체계에 BIM을 활용하기위한 방안을 제안하고자 하였다.

2. 시설물 관리 시스템 체계 및 BIM

시설물 관리 시스템이란 시설물의 안전 확보와 효율적이고 과학적인 유지관리 및 유관기관과의 정보공유를 위한 시설물의 설계, 시공, 감리 및 유지관리 등의 생애주기(Life-Cycle)에 대한 정보를 통합 관리하는 시스템으로 시설안전공단의 시설물정보관리 종합시스템이 대표적인 예이다.



(그림 1) 시설물정보관리 시스템 업무흐름도

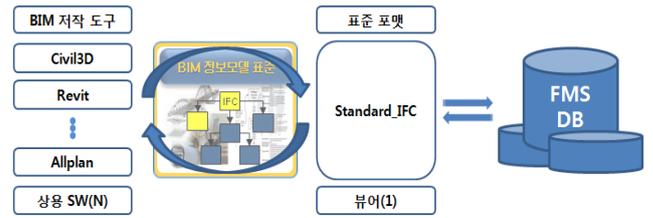
본 연구는 한국건설기술연구원의 주요사업((12주요-임무) Infra BIM 정보모델 표준 및 검증기술개발)의 일환으로 수행되었습니다.

이 시스템에서는 현재 5만 6,450개의 시설물 정보를 수록하고 있으며 등록된 시설물의 내용연수, 긴급도 등을 기준으로 1년·2년·3년 단위로 유지관리 비용을 산출하고 점검(정기점검, 정밀점검, 긴급점검)을 실시하고 있다. 그림 1은 시설물정보관리 시스템의 업무 흐름도를 나타낸 것으로 시스템 사용자는 대상 시설물의 설계도서, 감리보고서, 위치정보, 사고사례, 유지관리 이력정보 등을 입력하여 시설물 기본정보를 축적하고 해당 시설물의 점검대상 여부, 점검비용, 시공 및 철거비용 등을 산정하며 유지관리를 위한 계획 및 실적 등을 자료화 하게 된다. 그러나 사용자가 입력하는 시설물의 도면 및 위치 정보들의 시점이 기획·설계(기본/실시)·시공 단계가 완료된 이후에 발생되기 때문에 대상 시설물의 유지관리 계획, 유지관리를 위한 정보가 미흡하며 유지관리 매뉴얼 등이 존재하지 않아 유지관리 비용 및 기간이 증가 될 수밖에 없다. 더불어 현재 시스템 체계에서 BIM을 적용하기 위해서는 등록된 시설물들의 2D 정보를 3D로 변환해야 하는데 비용 및 시간이 소모될 뿐 아니라 BIM 적용을 위한 표준 3D 형상 정보, BIM 저작 도구간 호환성 문제 등을 고려해야 한다.

BIM이란 가상의 입체 공간에 실 모형과 같은 형태의 객체 모델을 생성하는 기술로써 평면(2D) 형태에서 나타내기 어려운 형상정보, 모델을 생성하는 세부요소(건설자재 및 부재)들 간의 구조형태, 시설물의 완성 단계별 시물레이션 등의 표현이 가능하다. 이러한 BIM을 활용하기 위해서는 BIM 적용 업무 지침, 데이터 교환 포맷(IFC : Industry Foundation Classes), 데이터 포맷 변환기, LOD(Level of Detail)를 이용해야 한다. 먼저, BIM 적용 업무 지침은 객체 모델을 나타내는 3D 형상에 대한 정보, 속성에 대한 정보, 3D 도면의 작성 방법 및 생성, 용어 등의 규칙과 각 주체(발주처, 용역사)들의 역할에 대해 기술한 것으로 시설물의 도면, 설계도서 등의 체계적인 관리가 가능하게 한다. 둘째로 데이터 교환 포맷은 서로 다른 저장 방식의 파일들의 호환성을 확보하기 위한 것으로 수많은 BIM 저작도구(Civil3D, Revit Structure, Navisworks, Allplan, Inroad, Rebar 등등)들로 생성되는 파일들을 한 가지 뷰어로 확인이 가능하게 한다. 다음 LOD는 3D 모델의 표현 레벨을 의미하는 것으로 2D 도면에서의 축적(1/50, 1/100, 1/500, 1/1000 등)과 유사한 개념이다. 이외에도 분류체계, 지형 및 위치 정보의 연계 방법 등이 있지만 본 논문에서의 설명은 중략 한다.

3. 시설물 유지관리 에서의 BIM 활용방안

기존 FMS에서 제공되는 각종 도면 및 문서 등은 2D 기반으로 되어 있어 3D로 변환하는 과정이 필수 선행 조건이다. 이때, 도면에서 사용된 단위, 용어, 형식, 파일포맷 등이 다양해 질 수 있으므로 BIM 적용 업무지침을 통해 표준 규칙을 정하고 생성된 파일은 IFC 포맷으로 변환시켜 호환성을 확보해야한다.



(그림 2) BIM 생성 파일의 호환성 확보

그림 2는 다양한 BIM 저작도구로 생성된 파일을 IFC를 통해 호환성을 확보하는 방안을 나타낸 것이며 DB에 저장된 BIM 데이터들을 이용하여 건축물 부재 데이터, 설비관리 데이터, 도면관리 데이터, 이력관리 데이터, 시방서 데이터, 공간관리 데이터 관리가 가능하며 표 1과 같이 시설물 유지관리에 BIM을 활용할 수 있다.

<표 1> BIM 활용 방안

	2D 정보의 3D 형상화(좌) 표고 및 경사분석(우)	
	진단 부위의 정확성(좌) 유역면적 산출(우)	
	비용 및 자재수량산출(좌) 시설물의 계층관리(우)	
	보수일정 시물레이션(좌) 구글어스 통합좌표(우)	
	시설물 주변 지형(좌) 시설물 간섭(우)	

시설물 유지관리에 있어 주요 업무는 대상 시설물의 정확한 형태 확인, 점검 및 보수의 위치 파악, 시설물의 위치와 지형 변화의 분석 등일 것이다. 그러나 대상 시설물을 외관선만으로 표현하는 2D 도면과는 달리 형상정보를 이용하는 BIM에서는 시설물의 부재 및 위치정보 파악이 수월하며 시설물의 주변지형 분석이 용이해 지는 등 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

- 2D 도면의 3D 변환을 통한 시설물 유지관리의 편리성 /유지관리자의 시설물 이해도 증진
- 비용 및 자재 수량의 자동 산출과 구글 어스를 연계한 통합좌표, 3D-4D-5D 연계 데이터를 이용한 대상 시설물의 체계적인 관리 가능
- 대상 시설물의 주변 지형 분석과 주변 시설물과의 간섭, 표고 및 경사 분석을 통한 보수·보강계획 수립과 신속한 유지관리업무 대처가능

- 시설물의 계층관리 및 보수일정 시물레이션을 정보를 이용한 객관적이고 체계적인 계획 실천 가능
- 3D 정보모델 구현으로 Item별 유지보수 이력 정보 수집이 용이, 수선율과 수선주기 등의 정보를 활용한 유지보수 기간 예측이 가능

4. 결론

본 논문에서는 유지관리 단계에서의 BIM 활용방안을 제시하였다. 이는 BIM 데이터의 유지관리단계 활용 범위로 확장하여 BIM의 활용도를 높이고, 유지관리에 대한 사전예측과 예산편성, 관리비용 절감, 유지보수기간 절감의 효과가 기대되며 시설물정보관리 시스템 업무의 중복을 최소화 할 수 있다.

참고문헌

- [1] 한국시설안전공단, “시설물의 안전관리에 관한 특별법·시행령·시행규칙”, 2012.12
- [2] 서종철, 김인한, “국내건설공공발주에서 BIM 도입 및 적용을 위한 기본 방향에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집(계획계), v.25 n.09(2009-09)
- [3] 백영인, “사회기반시설물과 BIM의 도입”, 한국도로학회지 제13권 제2호 통권48호(2011.06)
- [4] 한국시설안전공단 시설물정보관리 종합시스템, “www.fms.or.kr”
- [5] 김용한, “공공 인프라 시설물에 대한 BIM 적용”, 한국BIM학회 창립 심포지엄, 2010