

# 유지관리 이력정보를 반영한 BIM기반 수선교체비 산정 프로세스

이미영\*, 윤선재\*, 박상헌\*, 구교진\*

\*서울시립대학교 건축공학과

e-mail:kook@uos.ac.kr

## BIM-based Repair and Replacement Cost Estimating Process Reflecting Maintenance Data

Lee, Mi-Young\*, Yoon, Sun-Jae\*, Park, Sang-Hun\*, Koo, Kyo-Jin\*

\*Dept. of Architectural Engineering, University of Seoul

### 요약

수선교체비용에 관한 연구는 시설물 운영 및 유지관리 이전에 예측을 목적으로 수행되었다. 시설물 운영 및 유지관리 단계에서 실제 발생된 이력정보와 사용자 요청사항을 반영한 수선교체비용 산정에 관한 연구는 미흡하다. 본 연구는 유지관리 이력정보와 BIM 연계를 통해 수선교체 대상 정보의 갱신과 사용자 요청사항을 포함한 수선교체비용 산정 프로세스를 제안한다. 수선교체비용 산정 프로세스의 적용 가능성을 확인하기 위해 건축마감 대상으로 사례를 적용하였다. BIM과 유지관리 이력정보 연계를 통한 갱신과 사용자 요청사항을 반영한 수선교체 대상과 비용이 산출되었다.

### 1. 서론

### 2. 선행연구

건설기술진흥법 시행령 제75조에 따라 총공사비 100억 원 이상 건설공사의 설계 대상 시설물의 주요 기능별로 설계 내용에 대한 대안별 경제성과 현장적용의 타당성 검토가 의무적으로 시행된다[1]. 이에 따라 생애주기비용(Life Cycle Cost, 이하 LCC) 분석의 필요성이 증가하였다. LCC는 초기투자비용, 유지관리비용, 이용자비용, 사회·경제적 손실비용, 해체·폐기비용, 잔존 가치 등 시설물의 생애주기 동안 발생하는 모든 비용을 포함한다[2]. 특히 유지관리비용은 정확성을 높이기 위한 수선·교체 기준 개선과 원인에 따른 비용 예측모델이 제안되었다. 기존 수선·교체 정보에 없는 항목의 간접적인 추정을 통해 산출하며, 수선·교체 정보의 수집이 어려운 경우에 한하여 적용될 수 있는 방법이다.

시설물 유지관리 시스템 적용으로 실제 수선·교체 데이터 등 다양한 유지관리 정보가 저장되고 있다. 그러나 시설물 운영단계에서 발생된 유지관리 이력정보와 유지관리비용 산정에 관한 연구는 구분되어 수행되고 있다. 실무자와 연구자 간의 현실적인 수선·교체비용 산정을 통한 효과적인 시설물 유지관리 목표는 동일하지만, 장기간에 걸쳐 저장된 수선·교체 정보를 반영한 연구는 부족한 실정이다.

본 연구는 유지관리 실무에서 발생한 유지관리 이력정보를 수선·교체비용 산정에 반영한 프로세스를 제안하였다.

#### 2.1 수선교체비 산정

기존 수선교체비 산정 연구로 수선교체주기의 산정 및 활용에 대한 연구와 수선비용 예측에 대한 연구가 수행되었다. 수선교체주기 산정 연구는 수선교체주기 산정기준 마련과 건축물 상태를 고려한 수선교체 주기 설정의 필요성이 제시되었다[3]. 수선비용 예측에 관한 연구는 특정 부위와 관계된 변수를 활용하여 제안되었다[4]. 수선교체비 산정에 관한 다양한 연구가 진행되었지만, 시설물 운영과정에서 발생하는 사용자 요청을 반영한 수선교체비용 산정에 한계가 있다. 수선교체주기 도출과정에서 유지관리 이력정보가 반영되지 못하였다.

#### 2.2 유지관리 이력정보

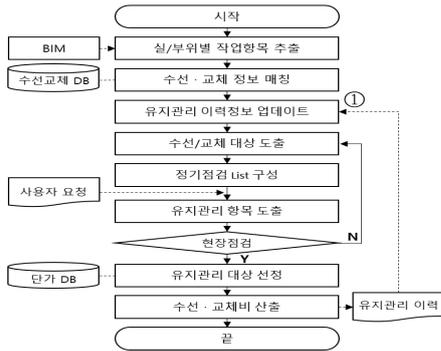
유지관리 이력정보는 시설물 운영 단계에 발생하는 시설물 수선·교체 시기와 비용 예측을 목적으로 축적되어 시설물 노후화와 성능판단의 근거 자료로 활용된다. 예방보전과 사후보전 유지관리를 위한 유지관리 이력정보의 활용 방법이 제안되었으나, 시설 관리자의 의사결정을 지원하는 기본 정보로서만 제공된다.

유지관리 이력정보는 공간, 부위 등 위치정보와 구체적인 항목으로 구성된다. 건설분야에 적용중인 BIM은 위치정보, 형상정보, 다양한 항목들로 구성된다. BIM과 유지관리 이력정

보 연계를 통해 시설물 운영과정에서 수선교체비용 산정에 활용할 수 있다.

### 3. BIM기반 수선·교체비 산정 프로세스

그림 1. BIM기반 수선·교체비 산정 프로세스는 유지관리 항목의 도출, 판단, 비용 산출 단계로 구분된다. 유지관리 항목 도출 과정은 BIM으로부터 각 실·부위별 작업항목을 추출하여 수선·교체 데이터베이스와 연계한다. 유지관리 이력정보와 매칭을 통해 당해 연도의 정기점검 대상을 도출하며, 사용자 요청사항을 반영한 유지관리 목록이 구성된다. 판단 과정은 도출된 유지관리 목록을 바탕으로 실무자에 의한 현장점검으로 유지관리 대상을 선정한다. 선정된 항목은 비용 산출과정으로 진행되며, 선정되지 않은 항목은 다음 연도 수선교체 대상 항목 선정 단계에서 반영된다. 비용 산출과정은 선정된 항목과 단가 데이터베이스의 매칭을 통해 도출되며, 수선·교체 작업이 완료된 이후에는 유지관리 이력정보에 저장 및 갱신된다.



[그림 1] BIM기반 수선·교체비 산정 프로세스

사례에 수선·교체비용 산정 프로세스를 적용하여 수선 및 교체 대상 항목 도출과 수선교체비용을 산정하였다. 그림 2 수선교체 대상항목 갱신 결과는 그림 1의 ①과정에 대한 결과이다. 그림2. (a)는 유지관리 공사이력을 반영하여 기존 수선교체 주기 기준에 의한 수선교체 대상을 도출한 결과이며, 그림2. (b)는 유지관리 이력정보 반영되어 수선교체 도래일 변경과 제외된 항목에 대한 결과이다.

(a) 기존 수선교체 대상항목									
종류	실명	부위명	수선주기(년)	교체주기(년)	수선일	교체일	수선일	교체일	비고
복도	0403110A FLOOR		7	25	수선	정기점검			
사무실1	04L0221실물순마감		5	25	수선	정기점검			
사무실2	04P0911대인트릴(물소도물 노후표제인트)PT-01		0	5	교체	정기점검			
전실	04L0221실물순마감		5	25	수선	정기점검			
전실	04P0931노후표제인트PT-03		0	5	교체	정기점검			
화장실(여)	04J0221S_물루어드레인설치		5	25	수선	정기점검			
(b) 정기점검 대상항목									
종류	실명	부위명	수선주기(년)	교체주기(년)	수선일	교체일	수선일	교체일	비고
EV/HALL	045511대인트릴(물소도물 노후표제인트)PT-01		0	5	교체	2015			이력정보
EV/HALL	04L0221실물순마감		5	25	수선	2015			이력정보
사무실3	04P0911대인트릴(물소도물 노후표제인트)PT-01		0	5	교체	2015			이력정보
복도	0425511대인트릴		0	5	교체	2016			이력정보
사무실1	04L0221실물순마감		5	25	수선	2017			이력정보
EV/HALL	045511대인트릴(물소도물 노후표제인트)PT-01		0	5	교체				이력정보
EV/HALL	04L0221실물순마감		5	25	수선				이력정보
사무실2	04P0911대인트릴(물소도물 노후표제인트)PT-01		0	5	교체				이력정보
사무실3	045511대인트릴(물소도물 노후표제인트)PT-01		0	5	교체				이력정보
전실	04L0221실물순마감		5	25	수선				정기점검
화장실(여)	04J0221S_물루어드레인설치		5	25	수선				정기점검

[그림 2] 수선교체 대상항목 갱신 결과

표 1은 사례의 1년 기준으로 기존 수선교체비와 제안한 프로세스를 통해 도출된 결과를 비교한 것이다. 수선교체 대상 항목 건수는 58건에서 49건, 수선교체 비용은 302,982원에서 273,176원으로 차이가 있다.

[표 1] 수선교체비용 산정결과 비교

	기존 수선교체 대상	변경 수선교체 대상
건수(건)	58	49
비용(원)	302982.2	273176.7

BIM기반 수선교체비 산정 프로세스는 BIM 객체와 유지관리 이력정보 연계를 통하여 갱신된 수선교체 대상을 도출하였다. 유지관리 이력정보와 사용자 요청사항을 반영한 수선교체 대상과 비용 산정을 목적으로 제안되었다. 제안한 프로세스는 건축마감으로 한정하여 적용된 결과이며, 시설물 전체 수선교체비용을 산출한 결과는 아니다.

### 4. 결론

본 연구에서는 시설물 운영단계에서의 수선교체 비용 산정을 위한 프로세스를 제시하였다. 운영단계의 수선교체비 산정을 위해, 시설 운영 중 발생한 유지관리 이력정보와 사용자 요청사항을 반영하였다. BIM을 활용하여 공간정보가 연계된 유지관리 항목의 수선교체비용을 산정하였다. 운영단계의 프로세스 적용을 통해 갱신된 수선교체 대상항목의 도출과 수선교체비 산정이 가능 할 것으로 기대된다. 향후연구로 건축구조와 설비를 포함하는 시설물 전반에 대한 수선교체비 산정 연구가 필요하다.

### 감사의 글

본 연구는 국토교통부 도시건축 연구개발사업의 연구비지원(20AUDP-B127891-04)에 의해 수행 되었습니다

### 참고문헌

- [1] 건설기술진흥법 시행령
- [2] 국토교통부, “생애주기비용 분석 및 평가요령”, 2008년.
- [3] 김종록, 손재호, “건축물 수선교체주기 산정현황과 개선방안에 관한 연구”, 한국건축시공학회 논문집, 제 10권 1호, pp. 193-198, 2월, 2010년.
- [4] 이강희, 채창우, “공동주택 건물 외부공간 및 옥외시설의 공중별 수선비용 산정모델”, KIEAE Journal, 제16권 제3호, 6월, 2016년.