

교육시설의 유지관리비 효율화 방안

Effective Maintenance Cost Down Methods of Educational Facility



박 태 근 / 목원대 교수, 공학박사
 Park, Tae-Keun / Professor, Mokwon University
 tkpark@mokwon.ac.kr

1. 서론

교육시설과 일반적인 시설의 유지관리는 기본 틀이 크게 다르지 않다. 일반적인 시설의 유지관리 방법에 교육시설의 특성이 무엇인가를 고려하여 적용한다. 다른 점은 학교급별로 거주하는 학생들이 신체적 특성이 다르다는 것과 정해진 학습 프로그램에 따라 단위교실중심으로 구성되어 있다는 것 등이다. 이와 같은 거주자의 신체적 특성과 사용상의 특성은 유지관리비용에 매우 중요한 영향을 미친다.

교육시설의 유지관리비를 절감하기 위한 방법은 다종다양하겠으나 여기서는 수선기준의 설정 문제, 교육시설에 적합한 유지관리시스템 구축에 의한 관리의 효율성 증대와 데이터베이스 구축, 단위평면의 최적화 문제 등을 중심으로 논의한다. 나아가 체계적인 비용절감 요소들을 도출하기 위해서는 교육시설에 관련된 데이터베이스를 장기적인 관점에서 구축하여야 한다.

2. 유지관리의 정의

교육시설은 초기 준공 시점에서는 100%의 성능을 유지하다가 시간이 흐르면서 성능이 저하된다. 성능이 열화하면 교육효과가 저감되기 때문에 재료 및 설비 등을 보수하여야 된다. 더 시간이 경과하여 부재나 시스템의 성능이 열화하게 되면 이것들을 교체하게 된다. 이러한 패턴이 반복되어 교육시설 전체를 더 이상 사용할 수 없는 성능하한선에 도달하게 되면 리모델링을 하여 초기신축시점의 성능 이상으로 회복하여야 한다. 리모델링은 신축시점의

성능회복은 물론 신축 이후 계속 증가되어온 사회적 요구 성능까지 반영하여 수리하는 것을 말한다. 일반적으로 유지관리단계에서의 보수/교체는 초기성능까지 회복하기 어려운 것으로 알려져 있다.(그림 1 참조)

유지관리는 예방적 유지관리와 사후 유지관리가 있다. 예방적 유지관리는 평가 및 예방비용이 발생하며, 사후 유지관리는 유지관리지연에 따른 잔존성능 저감 가속화 비용과 잔존수명 단축 비용, 교육효과 축소 등의 비용이 발생한다. 따라서 유지관리 최적화는 위의 전자와 후자의 비용을 합한 총비용을 최적화 하여야 한다. 그림 2의 좌측 그림처럼 예방적 유지관리는 일정수준 이상이 되면 성능

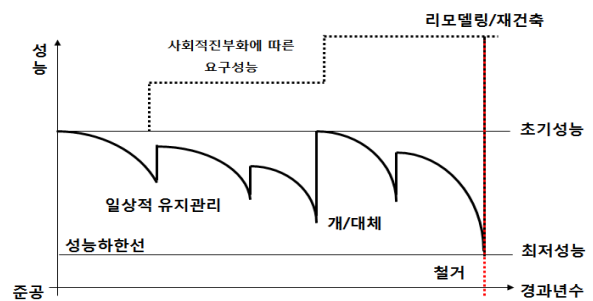


그림 1. 유지관리의 정의

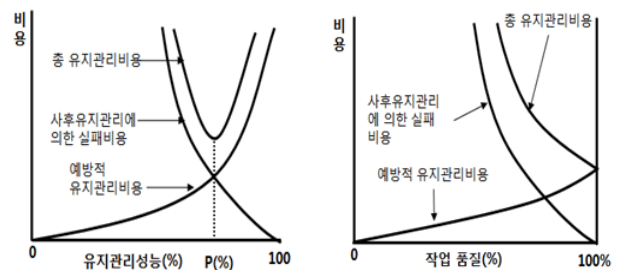


그림 2. 예방적 유지관리와 사후 유지관리

유지비용이 급증하기 때문에 사후유지관리비용과 예방적 유지관리 비용이 최적화되는 성능수준 P점을 선정하여 관리해야 한다는 것을 나타내고 있고, 우측그림은 예방적 유지관리를 잘하여 유지관리에 실패가 없도록 하는 것이 최소의 비용이 든다는 것을 설명하고 있다. 교육시설은 시설별 특성에 적합하게 유지관리 방침을 결정하여야 한다.

3. 교육시설의 특성을 반영한 유지관리 제도의 정립

3.1 학교급별에 적합한 유지관리기준의 설정

3.1.1 성능하한선의 설정

위의 그림 1에서 보는 바와 같이, 교육시설에 있어 시설 성능은 교육효과와 직결되는 문제이므로 성능하한선의 설정에 있어서 교육시설의 목적에 적합한 기준을 적용하여야 한다. 성능하한선은 교육시설의 재건축 혹은 신축시점을 결정하기 때문에 이의 정확한 설정이 중요하며, 학교급별 혹은 특성별로 성능하한선의 설정을 달리해야 한다. 이와 더불어 보수나 교체의 시점 설정과 보수교체율도 학교급별과 운영특성에 적합하게 선정되어야 한다. 이를 위해서는 시설별 특성을 고려하여 평가할 수 있는 데이터베이스가 필요하다.

3.1.2 성능 저하 곡선의 정립

위의 그림 1에서 교육시설의 성능저하곡선의 설정문제는 해당 교육시설의 보수 시점의 선정을 의미한다. 그러나 현재는 교육시설의 물리적 노후화의 패턴을 파악할 수 있는 연구가 부족한 실정이다. 교육시설 유지관리를 위한 적정 수선주기 설정에 관해 연구한 이미혜박사의 연구결과는 교육시설 관리 전문가들의 설문조사 결과를 토대로 하여 교육시설의 수선교체기준은 공동주택의 수선기준에 비하여 약 30%정도 유지관리 수준을 상향조정할 필요성이 있다고 주장하고 있다. 또한 학교급별, 교육시설의 위치 등이 중요한 요인으로 지적되고 있으며, 보수교체기준의 적절한 보정이 필요한 것으로 연구결과는 지적하고 있다.¹⁾

3.2 유지관리의 효율성 증대

미국 테네시 주 재무 및 행정부의 Cliff Steger는 교육시설의 유지보수 절차 및 유지관리비를 추정시 Triage approach 방법(80-20 rule)을 적용하는 것을 제안하였다.

이 법칙은 파레토 법칙(pareto principle)이라고도 일컬어 지는데, 이탈리아 인구의 20%가 이탈리아 전체의 부의 80%를 소유하고 있다고 주장한 이탈리아 경제학자 빌프레도 파레토의 이름에서 유래되었다. 이 법칙은 미국고등교육시설관리자 협의회(The Association of Higher Education Facilities Officers)에서 검증된 유지관리 기법으로서, 80%의 유지관리 필요성이 20%의 시스템 구성요소로부터 일정하게 발생하고, 나머지의 80% 구성요소가 20%의 유지관리소요를 발생시킨다는 내용이다. 즉, 80%의 유지관리소요를 발생시키는 것은 20%의 시스템 구성요소이기 때문에 이를 중점관리 할 수 있도록 제도에 반영해야 된다.²⁾

4. 유지관리 시스템의 도입

아래 그림 3는 교육시설의 생애주기관리 시스템을 나타낸 것이다. 생애주기 관리 시스템은 교육시설의 장수명화를 위하여 총 6가지 모듈로 구성되었다. 생애주기관리시스템의 핵심이 되는 부분은 생애비용분석시스템으로서 이 결과는 시설상태평가와 장기계획수립 등 중요 업무의 기준이 된다. 시설유지관리 시스템은 유지관리업무에 대한 계획과 결과를 입력하여 이력관리하고 서로 다른 이력인 소요비용과 작업결과를 비교분석한다. 이 결과는 위의 파레토법칙에서 언급된 20%의 중요항목을 분석할 수 있는 시스템이다.

시설점검관리시스템은 법적 또는 내부규정에 의한 점검 계획 수립과 점검계획을 기반으로 개선조치결과와 점검이력을 관리한다. 시설상태평가 시스템은 당해년도 유지 관리에 대한 예방지연항목과 직전년도 계획을 기반으로 한

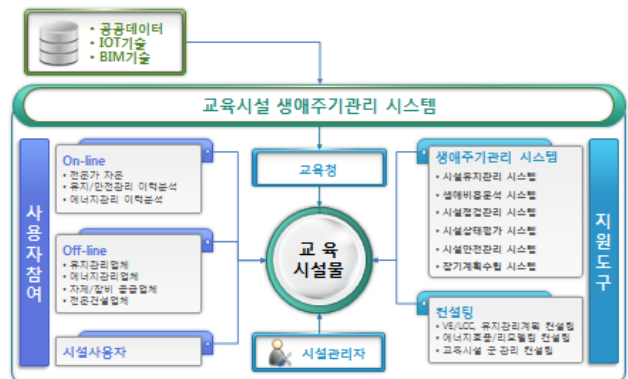


그림 3. 생애주기관리 시스템

1) 이미혜, 교육시설 유지관리를 위한 적정 수선주기 설정에 관한 연구, 목원대학교 박사학위 논문, 2010.

2) 이미혜외 2인, 교육시설의 유지관리 수선 기준 설정에 관한 연구, 대한건축학회 구조계 제25권 9호, p. 146.

교육시설물의 유지관리

정량 및 정성 평가를 실시하고 상태평가 결과에 따라 유지관리항목의 우선순위를 확인한다.

이 밖에 시스템 사용자의 참여도 증대를 위하여 온라인으로 전문가 자문, 시스템 입력 데이터기반 이력분석 정보를 제공하고, 오프라인으로 지역 및 권역 업체간 매칭을 통하여 시설사용자 및 관리자의 참여를 유도한다.

5. 데이터베이스의 구축

교육시설을 위한 데이터베이스 구축은 교육시설의 유지관리의 효율적 운영과 이를 통한 관리비 절감을 위해서 필수적이다. 미래에 발생하는 유지관리 수요 예측은 철저하게 실적 데이터 기반으로 분석되어야 한다.

현재 대전시 교육청에 근무하는 전용일 박사는 그의 논문 <교육시설의 예산이력 데이터 기반 유지보수 예측모델 개발 연구>에서 실적 데이터가 부족한 현실적인 문제의 해결방법을 제시하고 있다.

정상적인 방법으로는 장기간의 실적데이터를 기반으로 유지보수비 예측모델을 도출하여 활용하는 것이 바람직하

지만, 현재의 제도에서는 유지관리비 실적데이터를 5년간만 보존하게 되므로 장기간의 실적데이터의 축적이 불가능하다. 이것에 대한 대안으로 기존의 유지보수를 위한 예산 이력 데이터를 활용하는 방법을 제시하고 있다. 즉, 실적데이터를 기반으로 분석된 유지관리비 예측모델을 예산 이력데이터와 비교분석하여 보정치를 만들고 보정된 예측모델을 활용하여 장기간의 유지보수비를 예측하는 방법이다. 이러한 방법은 장기간의 누적데이터가 축적되지 못한 현실에서는 실적데이터를 대체할 수 있는 방법의 하나로써 활용될 수 있다.³⁾ 그림 4는 이와 같은 예산데이터 기반 유지관리 예측모델을 도출하는 절차를 설명하고 있다.

장기적인 측면에서는 5년으로 되어있는 유지관리비 데이터를 장기적으로 보존할 수 있는 제도가 마련되어야 한다.

6. 단위교실의 유지관리 최적화

학교단위교실의 유지관리비를 포함한 생애주기비용의 최적화는 단위교실의 장변과 단변치수의 최적치 도출을 통해서도 가능하다. 최적치수는 지역별, 학교특성별로 달라지고, 이를 추정하는 데는 많은 노력이 필요하기 때문에 표준도면을 개발하여 활용토록 하는 것이 좋다. 단, 특정 학교의 시설전체의 생애비용 최적화는 전체 볼륨과의 상관관계를 고려하여 도출되어야 한다.

교육시설의 유지관리의 문제는 시설의 문제가 아니라 교육철학의 문제이다. 현실적 측면에서 가장 중요한 문제는 교육시설이 가지고 있는 교육 효과에 대한 올바른 인식이다. 이를 바탕으로 한 정책수립과 법제도화, 장기 계획의 수립이 뒤따라야 하며, 다음으로 관련기술에 관한 연구와 데이터 축적이 추진되어야 한다.

저자약력

현재 목원대학교 건축학부 교수(건축시공 및 건설관리 분야), 조달청 자체평가 위원, 국방부자문위원, 대전세종충남건축학회 지회장 역임, 대전광역시 건축심의위원, 충청남도건축심의위원, (주) LCCKOREA 대표, 서울대학교 대학원 건축학과 졸업, 공학박사, 건축사

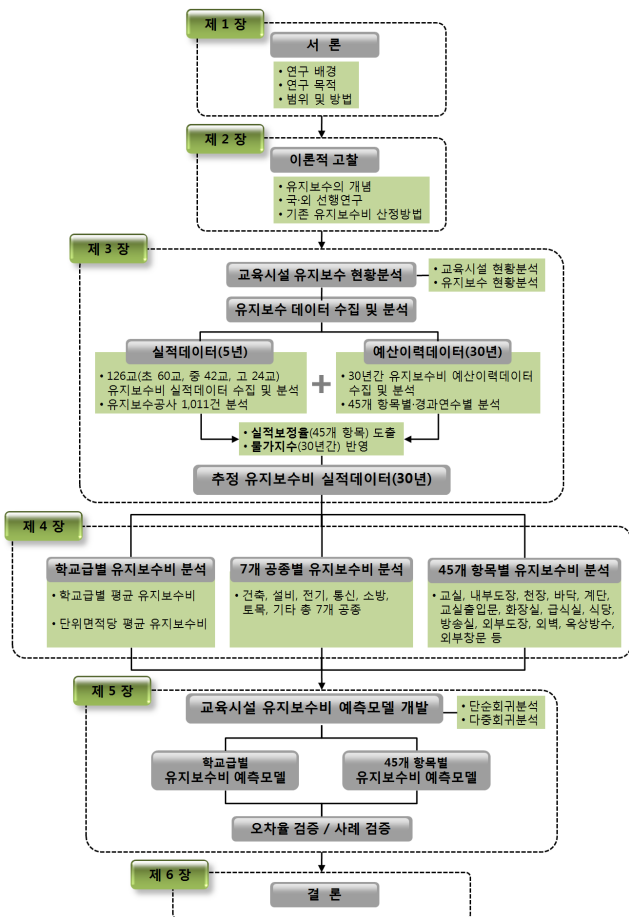


그림 4. 유지보수 예측 흐름도

3) 전용일, 교육시설의 예산이력 데이터 기반 유지보수비 예측 모델 개발에 관한 연구, 목원대학교 박사학위 논문, 2014.2.