

# 학교시설물 유지관리 시스템 기능 제안

## Maintenance Management System for School Buildings

안 상 현\*      문 기 송\*\*      유 정 호\*\*\*      김 창 덕\*\*\*\*  
Ahn, Sang-Hyun      Moon, Gi-Song      Yu, Jung-ho      Kim, Chang-duk

### 요 약

학교 시설물은 2006년 현재 10,876개의 초, 중, 고등학교가 운영되고 있고 임대형 민간투자사업(BTL)을 통한 학교 시설물은 더 늘어날 전망이다. 하지만 향후 출산율 저하로 인한 인구 감소가 예상되므로 기존 시설물의 유지관리에 더 많은 관심과 노력이 필요할 것이다. 기존의 유지관리 체계는 일정 계획에 의한 것이 아닌 문제 발생 시 보수를 위한 사후보전적인 형태로 진행되고 있다. 따라서 본 연구에서는 기존문헌 고찰 및 설문조사를 통해 현행되고 있는 유지관리 업무의 현황을 분석하여 유지관리 업무의 절차를 개선하고 실무 담당자들의 요구가 반영된 유지관리 시스템을 제안한다. 이를 통해 유지관리 업무의 간소화와 예산운영의 투명성 및 각 담당업무별 정보전달을 원활하게 하여 유지관리 업무의 효율성을 높이고자 한다.

키워드: 학교시설물, 유지관리 체계, 설문조사, 유지관리 시스템

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

우리나라에서 운영되고 있는 학교 시설물은 2006년 통계청 자료 기준으로 초등학교 5,733개, 중학교 2,999개, 고등학교 2,144개로 나타났다. 또한, 기획예산처에 고시된 임대형 민간투자사업(이하 BTL이라 함)을 통해 2006년 발주된 학교 수는 신축이 150개, 개축 및 증축이 210개로 전체 사업비는 약 2조 3천억원에 달한다. 이것은 2005년 3, 4분기동안 BTL 사업으로 발주된 학교 시설물에 대한 총사업비 약 1조 2천억원과 비슷한 규모이다. 따라서 향후 학교 시설물에 관한 유지관리에 대해 중요성이 점차 커지고 있다.

현재 우리나라의 학교 시설물에 대한 유지관리 업무는 문제 상황 발생 시에 이에 대한 보수를 학교 시설물 유지관리 업무 담당자에 의해 이루어지는 경우가 대부분이다.

또한, 이들 유지관리 업무 담당자들은 해당 업무에 대한 전문지식을 갖고 있지 못할뿐더러 경험에 의한 업무처리가 대부분이다.

이에 본 연구에서는 학교시설물의 유지관리 업무를 위한 시스템 상의 체계 및 절차를 수립하고 전문지식이 없는 실무자도 유지관리 업무를 수행할 수 있는 학교시설물의 유지관리를 위한 시스템의 기능을 제안하고자 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 교육청에서 총괄적으로 유지관리 업무를 관리하는 공립학교 시설물을 대상으로, 각 학교 행정실장 및 유지관리 업무와 관련한 업무를 수행하고 있는 실무자들을 대상으로 설문조사 및 인터뷰를 실시하여 학교 시설물에 대한 현황을 파악하였다. 또한 기존의 학교시설물관리에 관한 문헌들을 분석하여 설문조사 및 인터뷰의 결과와 종합하여 현행의 유지관리 업무의 문제점을 도출하였다. 그리고 그에 따른 결과 분석 및 문제점 분석을 통해 학교 시설물 관리에 필요한 기능 및 업무 절차를 파악하고 이것을 시스템에 반영하기 위한 기능을 정의하였다.

연구 절차 및 방법은 다음과 같다.

1) 학교시설물의 유지관리에 관한 국·내외 논문을 분석하여 연구의 방향 및 유지관리 체계 개선에 대한 필요성을 검토하고, 연구의 범위를 한정하였다.

\* 일반회원, 광운대학교 건축공학과 대학원, 석사과정(교신저자), cromono@kw.ac.kr  
\*\* 학생회원, 광운대학교 건축공학과, 학부과정 ggissong-m@hanmail.net  
\*\*\* 중신회원, 광운대학교 건축공학과 조교수, 공학박사, myazure@kw.ac.kr  
\*\*\*\* 중신회원, 광운대학교 건축공학과 정교수, 공학박사, stpkim@kw.ac.kr

2) 학교시설물 유지관리업무 담당자들을 대상으로 설문 조사 및 인터뷰를 실시하여 기존 문헌을 통해 검토되었던 한계점들을 확인하고 유지관리 업무 담당자들이 수행하고 있는 업무 체계 및 절차에 대해 분석하였다.

3) 문제점 분석을 통해 도출된 항목들과 시스템 개발 시 구현되어야 하는 기능들을 연계하여 기능 항목들을 정의하였다.

본 연구의 흐름은 그림 1과 같다.

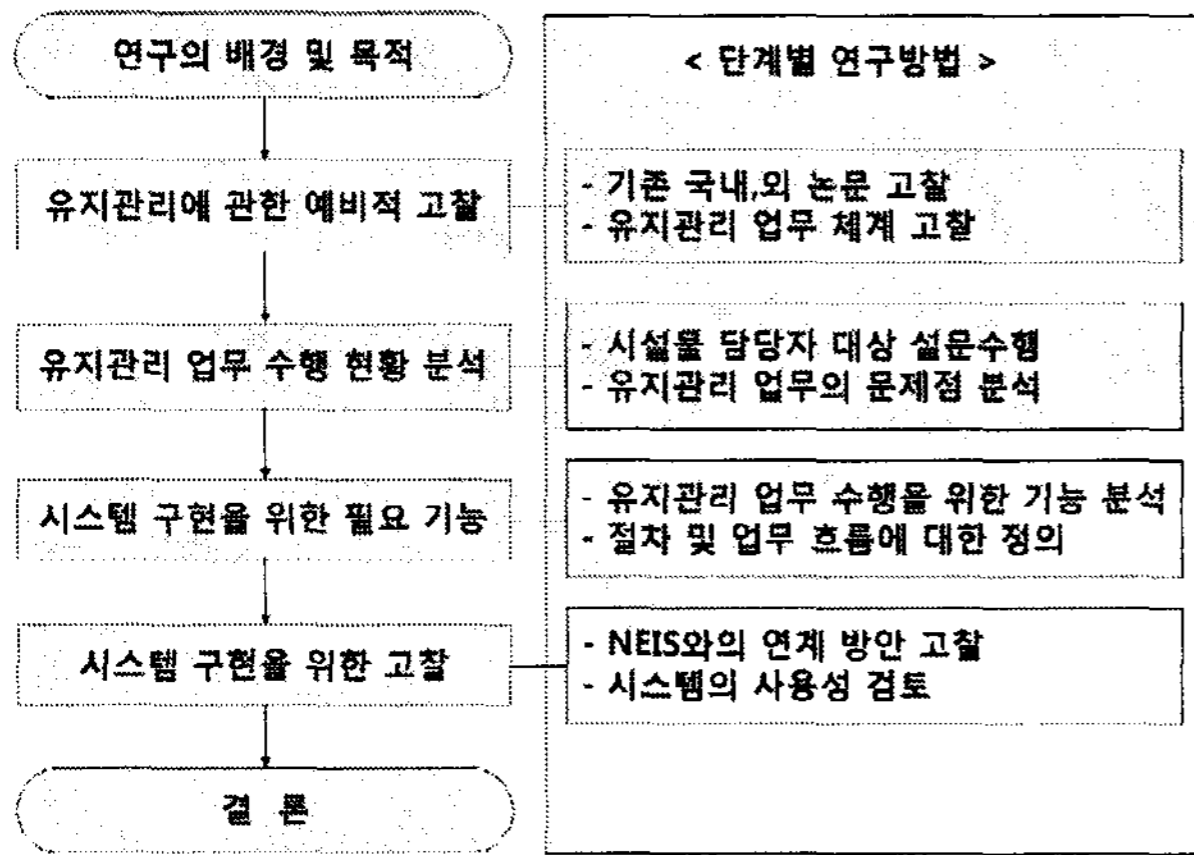


그림 1. 연구의 흐름 및 방법

## 2. 예비적 고찰

### 2.1 유지관리에 관한 기존연구 고찰

공동주택의 유지관리 현황을 사례로써 조사하여 학교 시설물의 유지관리 업무 현황과 비교하였다. 학교 시설물은 공동주택과는 달리 불특정 다수에 의해 사용되고, 사용되는 기간 및 사용시간 또한 공동주택과 큰 차이가 있다. 학교 시설물의 유지관리 업무는 일반적으로 방학기간동안 발생된 문제에 대해 업무가 수행되는 사후보전적인 방법으로 이루어지고 있다. 국·내외 연구 동향을 분석한 결과는 표 1과 같다.

### 2.2 유지관리 체계에 관한 고찰

현행의 유지관리 업무는 문제 발생 시에 시설물관리 담당자가 학교장에게 보고하여 문제를 해결하는 절차를 따른다. 경미한 사안은 자체적으로 학교시설물 담당자가 결정하여 문제를 해결하지만 중대한 하자가 발생했을 시에는 안전진단 업체의 정밀 진단 및 교육청의 보고를 통해 지원을 받게 된다. 시설물관리 담당자는 시설물 유지 점검표를 활용하여 시설물의 상태를 점검하고 이것을 교육청의 담당 기술직 공무원에게 보여줌으로써 이상이 있다고 판단된 시설물에 대해서 한정적인 점검이 이루어진다. 또한, 대수선과 같은 예산 규모가 큰 사항에 대해서는 교육청에 보고된 전체 학교 시설물 가운데 우선순위를 선정하여 별도의 예산을 배정하고 있다. 수선율/수선주기에 대한 기준은 학교의 특성이 반영되지 않은 주택법상의 규정을 따르고 있는데 이에 대한 실제적인 유지관리 업무 계획은 부족한 상태이다.

표 1. 국내·외 연구 동향

연구자(년도)	내용	한계점
강현규 외 1인 (2006)	최근 5년간 공공임대주택에 실제 지출된 운영관리비를 바탕으로, 시설물 유지관리비용에 미치는 영향요인과 요인별 영향력 등에 관한 연구	공공임대주택의 운영관리비 결정 요인 분석을 통한 비용 예측에 관해 언급. 공공임대주택과 학교 시설물의 영향요인이 다를 수 있음.
홍유석 외 1인 (2007)	현 공동주택의 유지관리자와 거주자간의 의사소통수단에 관한 연구	일부 지역만을 대상으로 한 설문 및 조사를 행하였고, 현재 행해지고 있는 정보교환 수단에 관한 연구만 행해짐. 그에 따른 대응방안 제시 없음.
김태희 외 1인 (2007)	체계적인 유지관리의 필요성에 대해 말함. 그에 따라 유지관리 조직 및 업무체계의 개선안을 도출, 유지관리 시스템을 제안	NEIS(National Education Information System:교육행정정보시스템)을 활용한 학교시설물에 대한 유지관리 현황 및 이력을 데이터베이스화하는 개념 확립. 시스템의 구체적인 구현기능 및 방안은 제시하지 못함.
이춘경 외 2인 (2007)	대전광역시서부교육청 산하 초·중등학교를 대상으로 10가지 주요재료에 대한 학교시설물 관리 실태 파악. 학교관계자와 대전광역시교육청 기술직 공무원을 대상으로 설문조사를 통해 학교시설물 유지관리의 문제점 파악 및 유지관리 효율화를 위한 개선방안 제시.	특정지역에 국한된 유지관리편람의 활용여부에 대해 논함. NEIS(National Education Information System:교육행정정보시스템)의 활용으로 체계적인 업무 유도에 대한 작업추진에 대해 언급. 시설물의 주요 재료별 최적 상태유지를 위한 제안에 그침.
Kevin Yu (2000)	CIFM(컴퓨터 통합 시설관리)의 정보기술 지원을 목적으로 IAI(산업용 상호 운영성 연합)의 IFCs(국제적 기초 분류) 모델을 기반으로 모든 건축물과 시설물을 객체지향형 데이터 모델을 개발에 관해 제안	IFC를 기반으로 FMC(Facilities Management Classes)의 데이터 모델을 개발하였으나 일반시설물의 유지관리만 다뤘을 뿐 일반시설물과 성격이 다른 교육시설물의 유지관리 체계 언급 없음.
Jan Bröchner (2001)	시설관리 역시 일반적인 business 관리 서비스 중에 하나로 바라보면서 서비스의 한 맥락으로 시설관리를 평가하고 하나의 브랜드로써 시설관리의 중요성을 강조	시설관리는 서비스 산업적이며, 초기단계부터 관리하여 그 분류를 확실히 하여 관리하여야 한다는 등의 이론적인 개념만 나타냄.
Shengwei Wang (2002)	Internet/Intranet을 통해 Building Management System(BMS) 과 Facilities Management System(FMS)의 연계방안에 대한 시스템적 제안.	각 체계별 통합이 아닌 시스템 상의 서버 연계에 의한 통합을 통해 정보 공유를 제안하는 것에 그침.

### 3. 유지관리 업무 현황 분석

#### 3.1 사례 조사

현황 분석을 위해 전국 34개 학교, 61명을 대상으로 설문문을 실시하였다. 조사 개요는 표 2와 같다.

표 2. 조사 개요

항목	내용
대상 학교	초등학교(12), 중학교(9), 고등학교(12), 기타(1)
조사 대상	유지관리 관련 업무 실무자
경력	1~9년(27), 10~19년(14), 20년~(20)

#### 3.2 조사 결과 분석

34개 학교, 61명의 유지관리 관련 업무 담당자들을 대상으로 수행한 현행 유지관리 관련 업무의 문제점 및 조사 결과의 요약은 다음과 같다.

표 3. 조사결과 요약

구분	내용
인력관련	유지관리 업무 수행을 위한 전문 인력 부족.
의사소통관련	교육청 및 기타 업체와의 정보전달의 어려움.
업무관련	업무계획, 보고, 승인 절차의 원활하지 못한 흐름.
예산관련	추가적인 예산계획의 부족.

현재 수행되고 있는 유지관리 업무는 전문지식이 부족한 시설물관리 담당자의 경험에 의해 이루어지고 있고 보급되어 있는 시스템은 데이터 입력에 국한된 단순한 기능들만을 구현하고 있어서 체계적인 업무 계획 및 보고, 승인 등의 업무 처리가 불가능하다. 또한, 신규 시설물에 대한 추가 예산계획 및 예산지원이 원활하지 못한 상태이다.

### 4. 학교시설물 유지관리 시스템의 기능 분석

#### 4.1 유지관리 업무 수행을 위한 요구 기능

설문조사 및 기존연구 고찰을 통해 도출된 유지관리 업무수행 시 필요한 기능들은 다음과 같다.

- ① 유지관리 업무 계획 기능
- ② 유지관리 업무 보고 및 승인 기능
- ③ 수선율/수선주기 열람 기능
- ④ 비용분석 기능
- ⑤ 협력기관 및 업체와의 정보전달 기능

### 4.2 유지관리 업무 절차 및 흐름 분석

요구 기능들을 수반한 시스템을 통해 구현되는 간략화된 업무의 흐름은 그림 2와 같다. 다음의 과정 중 재난위험시설 심의위원회의 결정이 필요한 사항에 대해서는 교육청 및 안전진단 업체의 업무 흐름과 비슷한 유형을 구현한다. 다음과 같이 웹상에서 이루어지는 업무의 흐름을 통해 업무수행의 간결함과 예산의 투명성 및 수행된 업무의 데이터화를 통해 향후 유사 업무 수행 시에 참고사항으로써 활용된다.

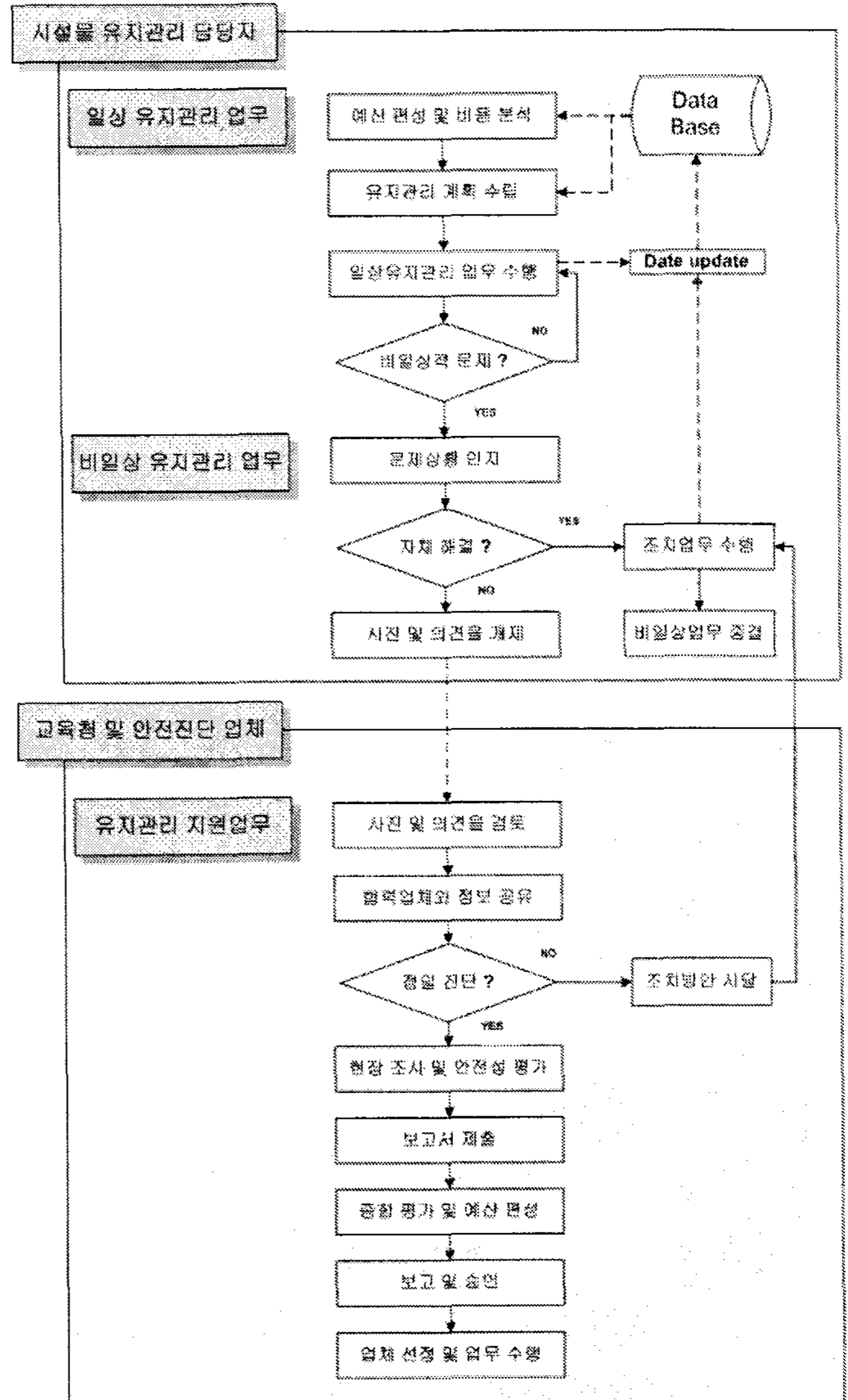


그림 2. 시스템을 통한 유지관리 업무의 흐름

#### 4.3 시스템 구현 방안

##### 4.3.1 NEIS와의 연계 방안

김태희(2007)는 NEIS(National Education Information System)의 분석을 통해 유지관리와 관련된 모듈을 다음과 같이 정리하였다.

표 4. 유지관리와 관련된 모듈, 김태희(2007)

단위업무	세부내용
교육통계	학교현황, 학생현황, 교원현황, 시설현황, 주요 업무 통계
시설	시설사업관리, 학교시설승인, 학교시설사용승인, 시설유지관리, 시설현황, 수용계획
재산	공유재산관리계획, 재산대장관리, 사용허가/대부 관리
예산	예산편성, 예산배정, 예산이월, 예산운용, 예산 통계
회계	세입, 세출, 세입세출의 현금, 계약/압류 등

이 모듈 중 본 연구에서 제안하고자 하는 시스템과 연계 가능한 모듈과 추가 되어야 할 모듈은 다음과 같다.

표 5. 시스템 구현을 위한 모듈

연계 가능 모듈	추가 모듈
학교현황, 시설현황, 시설유지관리, 예산편성, 예산배정	수선율/수선주기 열람, 업무계획, 업무보고

### 4.3.2 시스템 활용성 제고 방안

설문조사 및 인터뷰를 통해 시설물관리 담당자 및 관련 업무 수행자 대부분이 보다 개선된 시스템의 활용을 선호하고 전문지식이 없어도 업무를 수행할 수 있는 기능들에 관심을 보인다는 결론을 도출하였다. 또한, 현행과 같은 단순한 점검표에 의한 업무 수행이 아닌 실증적인 자료 공유에 의한 업무 수행을 통해 학교 시설물 담당자, 교육청, 안전진단업체, 재난위험시설 심의위원회 등의 원활한 정보전달이 가능해지고 업무 진행 과정의 투명성을 확보할 수 있다. 따라서 업무 수행을 위한 인력 및 예산에 대한 낭비를 줄일 수 있고 시스템에 의한 정보 공유를 통해 교육청의 인력 배분과 업체의 업무 수행 현황을 쉽게 파악하여 해당 시설물의 유지관리 업무 준비에 도움이 될 것이다.

## 5. 결론

본 연구에서는 기존 문헌 고찰과 학교 시설물관리 담당자 및 관련 업무 수행자들을 대상으로 유지관리 업무에 관한 설문조사 및 인터뷰를 실시하여 현행의 학교 시설물의 유지관리 체계의 문제점 및 시스템 구현을 위해 요구되는 기능을 도출하였고 학교 시설물의 유지관리를 위한 관리 시스템의 흐름 및 개발 방안에 대해 제안하였다. 이를 통해 체계적인 유지관리 업무의 수행이 가능해지고 불필요한 예산의 낭비 및 인력활용의 효율성이 기대된다.

향후, 시스템의 개발을 위한 알고리즘 개발과 실제적인 사례조사를 통한 시스템의 구현이 요구된다. 또한, 업무 프로세스의 세분화를 통해 업무의 중복을 방지하기 위한 노력이 필요할 것이다.

### 참고문헌

1. 강현규(2006), "공공임대주택 시설물 유지관리비 영향요인 실증분석", 한국건설관리학회 논문집, 제7권 제6호, 한국건설관리학회, pp. 185-192
2. 김태희(2007), "공립학교 시설물 유지관리 체계 개선방안", 한국생태환경건축학회 논문집, 제 7권 제 3호, 한국생태환경건축학회, pp. 81-88
3. 이춘경(2007), "학교시설물 유지관리 효율화를 위한 지원 체계구축 방안 연구 -대전광역시 초·중등학교를 중심으로-", 대한건축학회 논문집, 제 23권 제8호(통권226호), 대한건축학회, pp. 191-199
4. 홍유석(2007), "공동주택의 유지관리 주체 간 효율적인 정보교환에 관한 연구", 한국도시설계학회 춘계학술발표대회 논문집, 한국도시설계학회, pp. 373-380
5. Kevin Yu(2000), "A development framework for data models for computer-integrated facilities management", Automation in construction, pp. 145-167
6. Jan Bröhner(2001), "Facilities management as a special case of business service management", Facility management and service concepts : International research seminar on real estate management pp. 1-5
7. Shengwei Wang(2002), "Integrating building management system and facilities management on the internet", Automation in construction, pp. 707-715

### Abstract

The 10,876 school buildings(year 2006) including elementary, junior high and high schools have been operated and the number of school buildings will increase with BTL(Build Transfer Lease) projects. However, as population is expected to decrease rapidly with low birth rate, it needs to pay more attention to managing existing school buildings. The present maintenance and management system is not being operating with regular plans but with making repairs when if problem happens. Therefore, in this study I will propose a new maintenance and management system which will improve the process of maintenance and management works and reflect the needs of related officials in charge of with analyzing a present maintenance and management system through making research into documents and questionnaires. It enables to simplify maintenance and management work, to manage budget with transparency and to make better communication between each work so that it promotes efficiency of maintenance and management work.

Keywords : school building, maintenance management process, questionnaires, maintenance management system