

공공 시설관리기관의 시설관리시스템 개선에 관한 연구

김창덕* · 이현철¹

¹광운대학교 건축공학과

An Improved Facility Management System for Public Facility Management Corporations

Kim, ChangDuk*, Lee, HyunChul¹

¹Department of Architectural Engineering, KwangWoon University

Abstract : The importance of facility maintenance management cannot be overemphasized in that not only the value but also the performance of the facility is determined by the level of maintenance. The maintenance cost of the facility ranges from 3 to 10 times the initial construction cost depending the type and use of the facility over the life span. This maintenance importance is increased for the group of facilities and even more critical when the facilities compete for the limited budget with the limited resources such as manpower and equipment. This study analyzed sixteen public facility management corporations primarily for three items: 1) facility management system, 2) long-term rehabilitation plan, 3) the rehabilitation selection system. This paper provides and recommends the key elements of the facility maintenance management system based on the analysis of the sixteen corporations.

Keywords : Facility Management System, Multi-Unit Deteriorating Facilities, Performance Index, Condition Index, Performance Assessment, Condition Assessment, Sensitivity Analysis, Maintenance Priority, Selection Criteria

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

대부분 시설은 사용과 경년에 따라 노후하게 마련이다. 노후는 변색, 떨어짐, 균열, 벗겨짐 등 상태의 열화, 누수, 결로, 탄성 및 점성 저하, 냉난방 성능 저하, 내화 성능 저하 등 성능의 열화, 그리고 사회경제적 변화에 따른 사용 성능의 열화, 기술 발전에 따른 기술 성능의 열화 등 다양하고 복합적인 열화를 의미한다.

우리나라는 1996년 OECD에 29번째 회원국으로 가입한 이후 국민 생활수준이 꾸준히 높아지면서 지역 주민들의 문화/체육/복지/환경/주차 등 시설에 대한 수요가 빠른 속도로 증가하고 있다. 이에 지역 사회에서는 이들 시설의 신축 또는 기존 시설의 보수 등을 통하여 이러한 지역 주민들의 수요에 대응하려는 노력을 경주하고 있다.

이러한 시설들은 수십 년 이상 사용되는 장수명 시설로써

Barrie and Swallow (1996)에 따르면 장수명 시설의 시설관리 비용은 용도와 규모 그리고 관리 수준에 따라서 초기 건설 비용의 3배에서 10배에 이르는 것으로 조사되고 있다.

이러한 장수명 시설은 위에서 설명한 바와 같이 노후에 따른 체계적이고 적절한 시설관리 수준에 따라 시설의 가치가 좌우됨은 물론이고, 훌륭한 시설 환경을 지역 사용자에게 제공하여 사용자의 만족을 제고할 수 있다.

본 연구는 공공 시설관리기관의 시설관리 현황을 조사 및 분석하여, 체계적이고 효율적인 시설관리 개선 방안을 제시하고자 한다. 이를 통하여 지역 사회 주민들에게 제공되는 시설 환경을 개선할 뿐만 아니라 보다 더 체계적이고 효율적인 관리를 통해 시설의 가치를 제고하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 전국의 공공 시설관리기관 중 16개 지방 시설관리기관을 조사하였다. 이들 기관의 2016년도 경영보고서를 분석하여 시설관리 실적과 관리 현황을 사전에 분석하고, 이를 근거로 현장 방문 조사를 통하여 시설 환경과 시설관리 현황을 실시하였다. 이러한 사전 서면 조사 및 현장 방문 실사를 바탕으로 효율적인 시설 관리를 위한 개선 사항을 제안하는 것을 연구범위로 하였다.

* Corresponding author: Kim, ChangDuk, Department of Architectural Engineering, KwangWoon University, Seoul 01897, Korea
E-mail: stpkim@kw.ac.kr
Received October 30, 2017; revised -
accepted November 21, 2017

조사방법은 각 기관별 2016년도 경영평가보고서를 기준으로 운영현황을 분석하였으며, 조사 항목을 미리 설정하여 각 기관별로 오전 9시부터 오후 6시까지 종일 조사를 실시하였다. 그리고 해당 내용에 대하여 각 기관별 담당 직원과의 면담을 실시하였으며 이후 각 기관별 주요시설을 직접 방문하여 시설관리 현황을 상세하게 조사하였다.

2. 공공 시설관리기관의 시설관리시스템 현황

2.1 조사 개요

현재 국내 공공 시설관리기관은 서울특별시와 5대 광역시 그리고 이를 제외한 지방 시설관리기관으로 구분된다. 이중 지방 시설관리기관은 고양, 과천, 광명, 문경, 보령 등 46개이다. 본 연구에서는 이 중 16개 기관(수도권8/비수도권8)을 선정하여 조사하였다. 조사 일정은 2017년 4월 3일부터 6월 9일까지이며, 한 기관 당 하루를 배정하여 오전 9시부터 오후 6시까지 종일 조사를 원칙으로 실시하였다.

조사 방법은 방문 전에 각 기관별 2016년도 경영보고서를 토대로 1년간 시행한 시설관리 및 시설운영 실적을 정밀 분석하였으며, 현장 방문 후 실제 운영 실적을 확인하고 각 관리 기관에서 관리하고 있는 주요 시설을 직접 방문하여 시설 관리 현황을 담당 직원과 함께 정밀 조사하였다. 조사 순서는 먼저 기관별 담당 직원과 면담 조사를 실시하고, 면담 조사를 바탕으로 시설의 세부 관리 현황을 정밀 조사하였다.

조사 항목은 각 기관별 시설관리시스템 구조와 활용 현황, 중장기 시설관리 계획 수립 및 운영 현황, 성능 및 상태 평가 시스템 존재 및 활용 여부, 중장기 수선계획 수립 및 운영 현황, 중장기 수선 대안 선정 시스템 활용 현황, 수선 예산 수립 방법 및 활용 현황 등을 포함하였다.

2.2 조사 대상 시설 집단 현황

국민들의 생활수준 향상으로 인한 체육활동 증가, 문화 수요 증가, 공원 및 캠핑 수요 증가, 차량 소유 증가로 인한 주차 수요 증가, 노인 인구 증가로 인한 교통편의 시설 수요 증가 등 추세적 변화에 따라 각 기관별로 이러한 수요 증가를 충족하기 위하여 다양한 시설을 신설하거나 기존 시설을 리모델링 또는 증·개축하여 운영 중에 있다.

이러한 수요 변화는 현재 각 기관별 인구에 따른 규모와 완급의 차이가 크지만 모든 기관이 공통적으로 예측하고 준비해야 하는 추세적인 변화로 판단된다. 현재 이와 같은 시설은 각 기관별로 상당한 차이가 있으며, 현재 각 관리기관이 관리하고 있는 시설은 다음 <Table 1>과 같다.

Table 1. Facilities categorized in use

Transportation (A)	Parking, Towed storage, Public parking, Bus garage, Underpass, Traffic garden, Mobility impaired support facility, etc.
Athletics (B)	Sport complex, Gymnasium, Driving range, Swimming pool, Horse riding, Sport park, Youth training center, Futsal stadium, Archery center, etc.
Culture (C)	Art center, Library, Museum, Camping ground, Rail park, Forest lodge, Traditional house, Tourist shooting range, Park, etc.
Environment (D)	Biomass, Solar energy facilities, Landfill, Incineration facility, Sewage treatment plant, Public restroom, Recycling center, etc.
Residences/Commercial/Memorials (E)	Rented apartment, Youth hostel, Welfare center, Fountain, Farmers market, Memorial park, Underground shopping center, Integrated control center, etc.

본 연구에서 조사한 시설관리기관에서 관리하고 있는 시설의 종류 및 규모 그리고 시설 개수는 해당 관리기관이 속해 있는 지방자치단체(시 또는 군)의 인구수, 인구 구조, 경제 구조, 설립되어 있는 시설 현황, 시설관리기관의 설립연도, 예산규모 등에 따라 큰 차이가 있는 것으로 조사되었다. 다음 <Table 2>에서는 이런 시설들을 용도별(사용 용도에 따라 교통(A), 체육(B), 문화관광(C), 환경(D), 주거/상업/추모(E) 등 5개의 Category로 구분하였으며, 각 기관별로 현황을 정리하였다.

카테고리 (A)교통에 해당하는 시설은 우선 차량 증가에 따른 주차 수요 증가를 충족하기 위한 주차시설(노상 및 노외 주차시설), 견인보관소, 공영주차장 등이 있으며, 노인 인구 증가 및 장애인 복지를 위한 교통약자 지원시설이 있다. 특히, 교통약자 지원시설은 현재 일부 기관에서 성공적으로 시행하고 있어서 전국적으로 확산하고 있는 추세이다.

카테고리 (B)체육시설의 경우, 여가 활동 수요 증가 및 건강 관리 의식의 확산 등으로 가장 다양하고 가장 폭발적인 시설 수요 증가 및 환경 개선 요구가 돋보이는 시설이다. 시설 유형도 매우 다양하여 농구장/배구장/축구장 등 관람 시설에서부터 수영장/배드민턴체육관/종합체육관/헬스장/골프연습장/승마장/풋살경기장 등 체육시설까지 관리 대상 시설의 큰 부분을 차지하고 있다.

카테고리 (C)문화관광시설의 경우, 문화예술회관/도서관/박물관 등 공연·전시활동 위주인 시설부터 캠핑장/전통가옥/휴양림 등 숙박체험시설과 철로자전거/스카이자전거/관광사격장 등 동적체험시설까지 다양하고 전문적인 시설이 다수 있다.

카테고리 (D)환경시설의 경우, 소각시설/폐기물매립장/하수처리장/재활용선별장/바이오매스 등 환경관련 시설은 전문적인 관리 및 운영을 필요로 하는 시설이며, 수영장/복지관/주민편의시설 등 시설 인근 주민을 위한 보상시설과 인접

해 있다.

카테고리 (E)주거/상업/추모시설의 경우, 각 관리기관별로 다양하게 포함되어 있는 시설이다. 주거시설로는 임대아파트/유스호스텔/복지관 등이 있으며, 상업시설로는 지하도상가/농산물시장 등이 있다. 추모시설은 단순히 봉안시설과 추모시설만 있는 경우와 화장장과 함께 있는 경우로 나뉘진다.

본 연구에서 현장을 방문하여 조사한 16개 조사 대상 시설 관리기관은 익명성을 보장하기 위하여 각 기관별 약어를 사용하였다. 다음 <Table 2>는 16개 기관을 수도권과 비수도권으로 구분하여, <Table 1>에서 구분한 카테고리 별로 시설 개수와 관리 인력, 그리고 예산을 정리하였다.

Table 2. Public Facility Management Corporations Status

(unit : million won)

Item	Man power (m)	Budget	# of Facilities (ea)						
			Total	A	B	C	D	E	
Seoul Metropolitan	K1	189	22,276	11	2	5	4		
	K2	43	5,864	11	5	3	2		1
	A1	321	82,196	51	24	15	7	2	3
	A2	198	17,945	41	33	6	1		1
	Y3	139	9,701	13		10	2	1	
	K3	293	54,504	78	46	24	6	2	
	Y1	119	6,525	14	3	7	3		1
	E1	72	3,563	5	3		1		1
Subtotal	1,374	202,574	224	116	70	26	5	7	
Non-Seoul Metropolitan	C2	230	21,800	20	3	11	1	1	4
	C1	152	20,697	43	29	9	2		3
	B1	87	9,658	17		3	3	7	4
	Y2	94	12,824	10		6	2	2	
	M1	25	9,070	9		1	5		3
	A3	182	16,175	16	1	2	6	4	3
	J2	106	7,204	18		4	10		4
	J1	243	24,962	20		16	1		3
Subtotal	1,119	122,390	153	33	52	30	14	24	
Total	2,493	324,964	377	149	122	56	19	31	

위 표에 나타난 바와 같이 각 기관별로 운영 중인 시설현황을 살펴보면 상당한 차이를 보이고 있는데 각 항목별로 최대치/최소치 비율을 볼 경우 인력은 7.4배, 예산은 23배이며, 관리 대상 시설물의 개수를 보면 K3의 경우 78개 시설물을 관리하고 있는 반면, E1의 경우 5개의 시설물을 관리하고 있을 정도로 차이가 상당히 크게 나타나고 있는 것을 알 수 있다.

그리고 카테고리 별 관리대상 시설물의 현황을 보면 교통, 체육, 문화관광 순으로 높게 나타나고 있으며, 교통시설의 경우 주차장 등 주차시설이 가장 많은 편이나 지역별로 차이가 있다. 하지만 체육시설의 경우는 행정구역별 규모의 차이에 따라 시설 개수의 차이가 있기는 하나, 모든 시설관리기관의 시설 중 많은 부분을 차지하고 있다는 것을 알 수 있다. 특히, 체육시설은 종목별로 다양한 시설을 필요로 하기 때문에 시설관리 측면에서도 전문적인 지식과 유지관리 방법이 요구되

므로 시설관리 인력의 교육 및 역량확보도 중요하지만 효과적인 시설관리 시스템의 구축도 확보되어야 할 것이다.

또한 시설관리기관별 예산은 최대 821억에서 최소 35억으로 23배의 차이가 있으며, 관리 인력은 최대 321명에서 최소 25명으로 13배의 차이가 있다. 이와 같이 관리기관별 예산 규모와 관리 인력의 차이를 결정하는 주요 변수는 각 관리기관이 속해 있는 지방자치단체 인구수와 밀접한 관계가 있는 것으로 나타나고 있다.

각 시설관리기관에서 관리하고 있는 시설현황을 살펴보면 교통시설(카테고리 A)의 경우, 최대 46개 시설에서 최소 0개 시설까지 기관별 큰 차이가 있다. 체육시설(카테고리 B)의 경우, 최대 24개 시설에서 최소 0개 시설로 조사되었다. 문화관광시설(카테고리 C)은 최대 7개 시설에서 최소 1개 시설로 조사되었으며, 환경시설(카테고리 D)은 최대 7개 시설까지 조사되었으나, 많은 관리기관의 경우 전무한 것으로 조사되었다. 주거/상업/추모시설(카테고리 E)의 경우는 최대 4개에서 최소 0개로 조사되었다.

본 연구에서는 16개 시설관리기관을 수도권 8개 기관과 비수도권 8개 기관으로 나누었는데, 전반적으로 수도권 8개 기관의 예산과 시설 개수가 비수도권에 비해서 크고 많은 것을 알 수 있다. 특히, 수도권과 비수도권 관리기관별 시설현황을 살펴볼 때 수도권의 교통시설(카테고리 A)이 116개로 비수도권 지역의 교통시설 33개와 비교하여 3.5배로 조사되었는데, 수도권의 복잡한 교통여건이 반영되어 주차시설에 대한 요구가 비수도권과 비교하여 상당히 높게 나타나는 것을 알 수 있다. 이와 반대로 주거/상업/추모시설(카테고리 E)의 경우는 비수도권 관리기관이 24개로 수도권 관리기관 7개에 비하여 3.4배로 나타나고 있다. 또한, 환경시설(카테고리 D)은 비수도권 관리기관이 14개로 비수도권 관리기관의 5개와 비교해서 2.8배 많은 것으로 나타나고 있다. 한편, 체육시설(카테고리 B)과 문화관광시설(카테고리 C)은 수도권 관리기관과 비수도권 관리기관 간에 큰 차이는 없는 것으로 나타나고 있다.

3. 공공 시설관리기관의 시설관리시스템 분석

3.1 시설관리시스템 구조

위 2.1에서 설명한 방법에 의해서 각 기관별로 시설관리시스템의 구조를 조사한 결과, 기관 A1은 자체적으로 개발한 시설관리시스템을 ERP 시스템과 연동하여 사용하고 있다. 그리고 기관 K1은 상용 시설관리시스템의 구입을 고려하고 있으나 예산상의 제약으로 실행에 옮기지 못하고 있고 현재는 엑셀(마이크로 소프트)을 활용한 시설관리시스템을 사용하고 있다. 그 외 14개 기관은 정도의 차이는 있으나 대부분 주요 장비의 개요/검사/부품교체 등 관리 이력을 한글(한글과 컴퓨터) 파일 또는 엑셀 파일로 정리 및 출력하여 사업장별로

보관하고 관리하는 후진적인 관리방식을 채택하고 있다.

이런 방식으로는 기관에 따라서 수십여 곳인 사업장을 통합 관리할 수 없는 것은 물론이고, 사업장별 관리 방식 및 정도도 일관성을 유지할 수 없으며, 시설 수명이 대부분 20년이 넘는 시설의 시설관리 방식으로는 적합하지 않다.

3.2 시설관리시스템 모듈

본 연구에서 연구대상으로 선정한 공공 시설관리기관에서 관리하고 있는 시설은 위 <Table 1>과 <Table 2>에서 보듯이 적게는 5개에서 많게는 78개의 다양한 시설(5개 카테고리에 해당하는)을 관리하고 있다.

이러한 경우 사용하는 시설관리시스템(FMS: Facility Management System)은 단계별로 모듈화하여 각 단계별로 각 시설별 업무 담당자가 활용하도록 구축하여 사용하는 것이 효율적이다. 일반적으로 시설물 현황, 관리주체 및 각종 매뉴얼 등을 포함한 시설물의 기본정보, 각 공종별 시설 세부 현황, 예방활동 및 점검, 그리고 시설물의 유지보수 이력관리 및 계획 등의 내용으로 구성하고 있다. 현재 시설관리시스템을 운영하고 있는 A에서 사용하고 있는 시설관리시스템은 <Fig. 1>과 같은 모듈로 구성되어 있다.

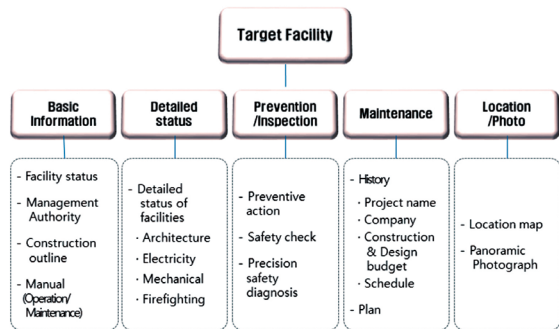


Fig. 1. Modules in a typical facility management system

하지만 단순하고 사용이 용이한 간편 시스템으로 시설관리 기본사항인 운영매뉴얼이나 유지보수 계획 등은 없는 것으로 조사되었다. 그러나 대부분의 기관들은 기본적인 시스템도 없는 상태로 관리를 하고 있는 실정이다.

효과적인 시설관리를 위한 전제 조건으로 건물의 각 부위와 부품이 노후화 되어 많은 금액의 재정적 투자가 발생하는 수선·교체 주기의 산정과 설정에 필요한 데이터의 확보 또는 분석방법에 대한 기술개발이 필요하다. 반면에 대부분의 기관들이 예산 등의 이유로 인하여 실행에 옮기지 못하고 있고 대부분이 기초적인 관리수준에 그치고 있다.

하지만 일부 기관의 경우 그 필요성을 인지하고 있으며, A의 경우 부족하지만 <Fig. 2>와 같이 통합시설관리시스템을 구현하여 운영 중으로 이를 이용하여 시설물관리 시스템을

을 일원화하고 운영 효율성을 증대시키고 있다. 그리고 시설물관리대장 전산화를 통하여 각 시설물에 대한 유지·보수내역 및 지출 비용 이력관리로 체계적인 관리를 하기 시작하였다. 그러나 아직까지 장기적인 수선계획을 수립하기 위한 데이터베이스 구축에는 추가적인 시간이 필요할 것으로 생각되며, 시설별 특성을 고려한 시설관리기관의 표준 시스템 모델의 개발도 고려되어야 할 것으로 판단된다.

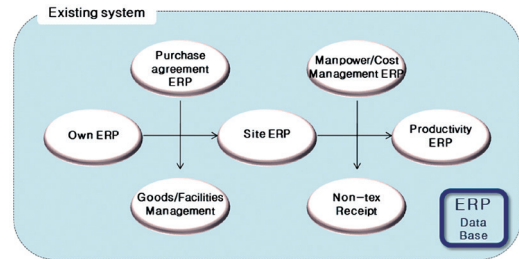


Fig. 2. ERP example for integrated facility management system

3.3 성능평가/상태평가 시스템

성능이란 사전적 의미로 “기계 따위가 지닌 성질이나 기능”이라는 뜻으로 시설관리에 있어서 여러 가지 설비 및 장비 등이 설계상 요구되는 성능을 발휘할 수 있는지 여부에 대한 평가를 하는 것이 성능평가이다. 또한 이와 다르게 상태란 것은 사전적 의미로 “사물·현상이 놓여 있는 모양이나 형편”이란 뜻으로 성능평가와는 다르게 시설물 재질의 외형상 변화·훼손·탈색 등의 상태 평가 기준에 따라 재질 및 훼손 정도를 평가하는 것이다.

성능평가시스템 또는 상태평가시스템은 시설관리에 가장 핵심적인 요소이며 모듈이다. 특히, 다양한 용도와 특성을 가진 시설들로 구성되는 시설집단(복수개의 시설)의 시설관리 시스템의 경우에는 더욱 더 필수적이다. 성능평가시스템 또는 상태평가시스템은 크게 2가지의 모듈로 구성된다. 첫 번째 모듈은 시설의 현재 성능 및 현재 상태를 평가(Assessment Module)하는 모듈이다. 둘째 모듈은 시설의 미래 성능 및 미래 상태를 예측(Prediction Module)하는 모듈이다.

첫째, 평가 모듈은 시설의 현재 성능 및 상태를 평가하여 시설 집단 중에 해당 시설의 상대적인 수선 필요성을 비교하고 판단할 수 있게 하기 위해서 필요하다. 또한, 수선 전후에 성능지수 또는 상태지수를 측정해서 수선 방법의 효율성을 정량적 또는 정성적으로 측정할 수 있게 한다.

둘째, 예측 모듈은 해당 시설의 최적 수선 시기를 판단할 수 있게 해 준다. 또한, 부득이 하게 해당 시설이 다른 시설에 비해서 우선순위(Priority)에서 밀리거나 예산 부족으로 수선이 미루어져야 할 때에도 늦춰질 수 있는 한계를 설정할 수

있게 한다. 이를 테면, 철골 부재의 부식이 문제가 될 경우 철골 부재의 부식 속도 및 상태에 따라 부식 초기에 신속한 방식 조치를 하는 것이 가장 효율적이다. 반면에 외장 석재 패널이 빗물에 오염되어 수선이 필요할 경우에는 시각적인 오염이 거슬리기는 하겠지만 수선의 시급성은 상대적으로 떨어진다고 볼 수 있다.

가장 대표적인 예는 미국 연방교통국(FHWA)에서 개발하여 사용하고 있는 PSI (Present Serviceability Index)와 미국 공병단(US CERL)에서 개발하여 사용하고 있는 PCI (Pavement Condition Index)를 들 수 있다. PSI는 대표적인 성능평가시스템이며, 반면에 PCI는 대표적인 상태평가시스템이다. PSI는 전문가들이 일정 구간 승용차를 운전하여 승차감을 평가하는 것으로 0점은 최악의 승차감을 의미하며, 5점은 최적의 승차감을 의미한다. 반면에 PCI는 도로 표면에 있는 균열, 굴곡, 구멍 등 여러 가지 결함의 정도와 빈도를 측정하여 0점은 최악의 상태를 의미하며, 100점은 최상의 상태를 의미한다. Kim (1991), PCI (1987), 이강진(2013) 등.

성능평가시스템 또는 상태평가시스템의 첫째 모듈이 갖추어야 하는 핵심적인 속성은 공정성, 일관성, 객관성, 재현성이며, 둘째 모듈의 핵심적인 속성은 신뢰성이다. 이러한 속성이 중요한 것은 모든 시설들이 한정된 예산과 자원을 위해서 서로 경쟁하기 때문이다.

본 연구에서는 현장 방문 평가를 통하여 (1) 성능평가 시스템 또는 상태평가 시스템의 존재 여부, (2) 성능평가 시스템 또는 상태평가 시스템의 활용 여부, (3) 성능평가 시스템 또는 상태평가 시스템의 효율성, (4) 성능평가 시스템 또는 상태평가 시스템의 활용 범위 및 활용 정도 등을 조사하였다.

조사결과 16개 조사 대상 기관 중 단 한 곳만이 성능평가 시스템이 있었고, 다른 기관은 전혀 없는 것으로 나타났다. 이 기관은 해당 시설의 노후도(성능평가 시스템을 활용한 것으로 추측됨)를 측정하여 예산 배정의 우선순위를 결정하였다. 해당 시설의 노후도를 측정하는 모델 및 근거 자료는 제시되지 않아서 해당 시설의 관리 담당자가 주관적으로 설정한 것으로 판단된다. 또한, 해당 시설에 주어진 노후도가 예산 배정 우선순위와 일치하여 도출된 노후도의 객관성과 공정성 그리고 일관성이 의심된다. 유일하게 시설별로 노후도를 제시한 이 기관에서도 해당 시설의 성능 및 상태를 예측한 예측 모듈이 없는 것은 물론이다.

3.4 중장기 수선계획

수선의 사전적 의미는 “낡거나 험 물건을 고침”이라는 뜻으로 시설관리에서는 수선뿐만 아니라 교체(사람이나 사물을 다른 사람이나 사물로 대신함)의 의미도 포함하고 있다고 볼 수 있다. 특히, 시설관리에서 중장기 수선계획은 단계적 예산 투자의 분산뿐만 아니라 건설당시의 건물 기능수준을 설계상

요구조건 이상으로 유지하기 위하여 필수적인 사항이나 대부분의 시설관리기관에서는 중요성에 대한 문제 인식 부족과 수선 교체 주기 설정과 관련된 기술력 부족 등으로 대부분 시행하지 못하고 있는 실정이다.

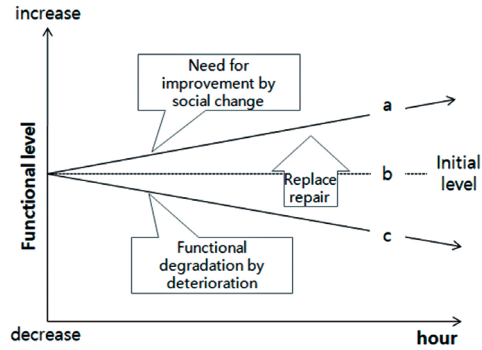


Fig. 3. The functional level and the replacement time of a facility

일반적으로 건축물의 구체를 제외한 나머지 구성 부위에 대한 수선교체주기가 도래하여 공사를 실시하는 경우 (Fig. 3)과 같이 건물의 기능은 종래 통설로는 수선교체 후에 초기 수준인 b의 수준으로 기능이 회복되는 것으로 간주가 되었으나, 실제로는 수선교체를 완료할 경우 해당 시설물의 기능 수준은 사회적 변화에 의한 기능향상 요구 수준인 a미만이거나 초기 수준인 b이상의 수준을 범위로 하여 성능이 회복된다고 볼 수 있다(김종록, 2010).

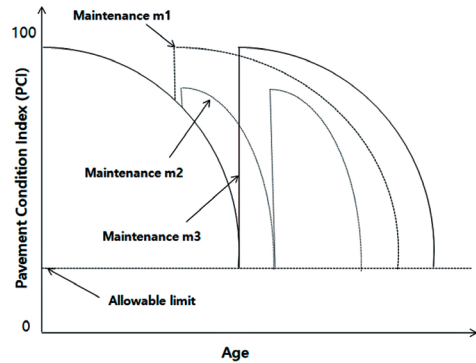


Fig. 4. Deterioration and Maintenance Cycle of a Street

그리고 건물을 구성하고 있는 세부 시설물은 그 특성 및 사용횟수 등 여러 가지 조건에 따라 사용연한이 달라지기 때문에 중장기 수선계획 수립 시에 충분한 검토를 통하여 반영을 하여야 한다. 예를 들어 (Fig. 4)와 같이 시설물 m1, m2, m3의 경우 각각 특성에 따라 유지보수 기간이 달라진다. 그러므로 관련내용들이 반영된 중장기 수선계획 수립을 위하여 시설물 건설 시 기준의 활용뿐만 아니라 시설관리 시스템을 통한 운영상 데이터베이스의 구축 및 활용이 적극적으로 요구

되고 있으나, 현재 각 시설관리기관에서는 중장기 수선계획 수립이 미흡할 뿐만 아니라 정확한 계획 수립을 위한 체계적인 시스템도 부족한 상태라고 할 수 있다(Kim, 1991).

본 연구 조사 결과 대부분 시설관리기관은 구체적 중장기 수선계획을 수립하지 않고 매년 해당 년도에 대한 시설 운영 위주로만 계획을 수립 후 관리하고 있다. 다만, K1의 경우 전문적인 시설관리시스템을 사용하고 있지는 않지만 장비이력 카드를 활용하여 시설물관리를 체계화하여 운영 중으로 향후 10년간의 LCC 규모 부담에 대한 산정을 통하여 연도별 수선 예산을 도출하고 이를 시설관리 업무에 반영하고 있다. 특히, 각 시설별로 8가지 요소(근거수립여부/적용범위/중요도/안전성/긴급성/가동률/고객편의/노후화)를 적용하여 시설관리의 우선순위를 결정하고 정책적/예산사정을 감안한 우선순위를 도출하여 중장기 수선계획에 반영하였다. 하지만 성능 및 상태지수의 산출근거, 시설의 중요성 및 소요예산 등에 대한 객관적인 데이터와 세부적인 기준은 없는 상태로 현재 수립된 중장기 수선계획의 신뢰성을 확보하기에 어려움이 있다.

K1을 제외한 대부분의 시설관리기관은 구체적인 시설별 중장기 수선계획이 없으며, 중장기 수선계획에 대한 인식조차 확립되어 있지 않은 것으로 조사되었다. 각 시설별 중장기 수선계획을 수립하고, 이를 매년 수정보완(Monitoring and Updating)할 것이 요구된다.

3.5 수선 대안 선정 시스템(Alternative Selection System)

본 연구 조사 대상인 공공 시설관리기관은 위 <Table 1>과 <Table 2>에서 보듯이 적게는 5개에서 많게는 78개의 다양한 시설(5개 카테고리에 해당하는)을 관리하고 있다. 이와 같이 용도 및 분야별로 다양한 시설을 관리할 경우, 일상관리(Routine Maintenance)가 아닌 대수선(성능 및 상태를 개선하기 위해서 필요한 수선) 대안과 그 대상 시설을 선정하는 것은 매우 어려운 과제이다. 왜냐하면, 주어진 예산 범위 내에서 가장 효율적인 대안을 선정하여 가장 이상적인 수준으로 성능 및 상태를 개선(향상)하는 것은 선택되지 않은 시설과 대안을 선호하는 소외된 복수의 이해 당사자를 설득하고 보상 계획을 제시해야 하므로 더욱 어려운 것이다.

수선 대안 선정 시스템(Alternative Selection System)에 포함되어야 하는 기준은 크게 3가지를 들 수 있다. 첫째는 안전성, 환경성능 등 각 시설과 관련된 시설 관련 요소가 있다. 둘째는 사용자 수, 사용 빈도/시간, 사용자 만족도 등 사용자 관련 요소가 있다. 셋째는 대안별 소요 예산, 소요 기간, 대안 적용 전후 성능 개선 효과 등 대안 관련 요소가 있다.

이와 같이 시설관련 요소, 사용자관련 요소, 그리고 대안관련 요소 등 3가지 요소가 포함된 수선 대안 선정 시스템은 반

드시 위 3.4에서 수립된 중장기 수선계획에 근거하여 운영되어야 한다. 그 이유는 위에서 설명한 바와 같이 가용 예산은 지극히 제한적이어서 선정되지 않은 시설과 그 시설 사용자에게는 구체적인 수선 대안과 수선 대안 적용 시기를 제시해야 하기 때문이다.

본 연구 조사 대상인 16개 공공 시설관리기관 중 중장기 수선계획을 수립하고 이를 바탕으로 수선 대안 선정 시스템을 활용한 기관은 K1이 유일한 것으로 조사되었다. K1의 경우에도 시설관련 요소와 사용자 관련 요소는 포함되어 있지 않고, 세 번째 대안관련 요소만이 일부 포함되어 있을 뿐이다.

그 외 조사 대상 기관에서는 위에서 설명한 수선 대안 선정 시스템을 사용하고 있지 않은 것으로 조사되었다.

3.6 민감도 분석(Sensitivity Analysis)

민감도 분석이란 선형계획법(Linear Programming)에서 해(Solution)의 제어변수(Control Variable)에 대한 민감도를 분석하는 것이다. 본 연구 조사 대상인 공공 시설관리기관에서 사용하고 있는 수선 대안 선정 시스템의 경우, 선정된 대안이 설정 변수에 따른 민감도를 분석하는 것이라 할 수 있다. 즉, 위 3.5에서 설명한 3가지 요소, 시설관련 요소, 사용자 관련 요소, 그리고 대안관련 요소가 된다(Kim, 1992).

예를 들면, 첫 번째 요소인 시설관련 요소 중 시설 내진성능을 진도 6으로 설정하는 것과 진도 7로 설정하는 것은 대안 선정에 필요한 예산과 소요 기간 등에 큰 차이가 있다. 두 번째 요소인 사용자관련 요소 중 사용자 만족도를 80점으로 할 때의 시설 수준은 95점으로 할 때와 큰 차이가 있을 것이다. 또한, 가용 예산을 100억으로 설정하는 경우 선정 대안과 200억으로 설정할 경우 선정대안은 큰 차이가 있을 것이다.

이러한 민감도 분석은 위 3.3~3.5에서 설명한 내용과 밀접하게 관련되어 있으며, 본 연구 조사 대상인 공공 시설관리기관의 경우 5개 카테고리에 해당하는 시설의 용도가 다양하고 각 시설 사용자가 다르기 때문에 선정된 대안에 대한 다양한 경우를 보여주는 것이 매우 필요하다.

본 연구 조사 대상 공공 시설관리기관의 경우 16개 기관 모두에서 이와 같은 민감도 분석은 사용되고 있지 않은 것으로 조사되었다.

4. 공공 시설관리기관의 시설관리시스템 개선방안

4.1 시설관리시스템

시설관리(Facility Management)의 사전적 의미는 “전문 관리 기술을 활용해서 건물을 양호한 상태로 유지하는 것”이며, 미국 FM학회(IFMA)에서는 “The practice of coordinating the physical workplace with the people and

work of the organization, It integrates the principles of business administration, architecture and the behavioral and engineering sciences.”라 정의하고 있다. 즉, 건물이나 시설물을 이용하고 있는 조직이나 사람의 요구조건에 맞게 활용될 수 있도록 효과적으로 유지관리 하는 것이 시설관리의 가장 중요한 요소라고 정의하고 있다.

건축물이 대형화되고 각종 다양한 설비가 추가되고 그 기능이 고도화됨에 따라 효과적으로 대응하기 위해서는 종래의 단순 시설관리에서 벗어나 체계적인 시스템이 요구되고 있으며, 전기/기계, 환경, 주차 및 방범, 건축사항 등을 통합적으로 관리할 수 있는 건물자동화(BAS: Building Automation System)가 적용되면서 이를 포함한 시설관리시스템(FMS: Facilities Management System)이 민간 부분에서부터 점진적으로 도입되고 있다. 최근에는 해외뿐만 아니라 국내에서도 FMS 전문업체를 통하여 상용화된 소프트웨어가 개발되어 민간분야에서 활용되고 있다(ARCHIBUS FM : Archibus FM for UNSW, 2017).

하지만 본 연구 조사 대상인 공공 시설관리기관에서는 예산 및 전문 관리 인력 제한 등의 사유로 인하여 보편화되지 못한 것으로 조사되었다.

일반적으로 FMS에서 다루어 질 수 있는 내용은 아래 <Table 3>과 같이, 건물 기본정보 등록/조회/수정/삭제를 관리하는 건물정보관리, 냉난방/수변전/비상발전기 및 도시가스 설비 등을 관리하는 설비관리, 자재 입출고, 구매/발주 등을 관리하는 자재관리, 에너지 사용량을 분석 및 관리하는 에너지관리, 예산 사용실적 및 계획 등을 관리하는 예산관리, 업체구분 및 자격구분을 관리하는 업체관리, 건물과 관련된 각종 도면의 구분, 검색 등을 관리하는 도면관리 그리고 통신 관리 등이 있다.

Table 3. Standard management functions of FMS

Building information management	Registration, inquiry, modification, deletion, etc. of the basic information of the building
Facilities management	All facilities in the building : air conditioning and heating, power substation, emergency generator, City gas etc.
Materials management	Material details, Carry into/Carry out management, Supply status, Material purchase/Order etc.
Energy management	Analysis of energy use such as gas, water, electric power : Daily gas consumption, electric power consumption, electric power peak management
Budget management	Budget planning management, Budget record management, Redirected budget management etc.
Supplier management	Enterprise division, License division etc.
Drawing management	Drawing division, Drawing search, Drawing connection, Photo/Manual management
Communication management	Detailed information and usage status of registered call line

본 연구 조사 대상인 공공 시설관리기관의 현장 조사 시 시설관리기관 전문 인력과 면담 조사 결과 앞으로 관리해야 하는 시설의 종류와 시설 개수가 증가될 것으로 예측하고 있다. 따라서 다양한 종류의 시설을 효율적으로 관리하기 위해서는 컴퓨터/모바일/서류 등의 매체를 통합하여 관리할 시스템 구축이 필요할 것으로 판단된다.

특히, 인력 운영 및 관리의 효율성 제고 측면에서 웹을 기반으로 하는 FMS를 구축하고 이와 동시에 모바일 기능도 추가하는 것이 바람직한 것으로 판단된다. 모바일 기능은 각종 매뉴얼을 현장에서 바로 확인을 할 수 있게 하며, 점검결과에 대한 실시간 입력 및 처리를 가능하게 하고, 각 시설별 안전 사고 및 비상상황 발생 시 즉시 보고 체계 및 대처가 가능하기 때문에 시스템 구축 시에 적극적으로 고려하여야 할 사항이다.

본 연구 대상인 공공 시설관리기관에서 사용할 FMS의 구성 요소는 시설의 점검계획 및 이력관리, 시설 및 장비 수선에 소요되는 재원의 조달 관리, 시설 및 장비와 관련된 지침서 및 도면, 운영 및 유지 작업관리 현황, 운영 및 유지 작업 관리 이력 등이라고 할 수 있다.

그리고 해외 시설 관리 사례를 살펴보면, 일본의 경우 560개 지방공공단체를 총괄하는 일본 건축보전센터에서는 2002년 IT기술 도입에 대한 검토회의를 시작으로 2004년 '보전정보시스템'을 구축하였으며, 이 시스템은 유지관리 관련 데이터의 축적을 위하여 일본 대도시 및 지자체 51개 시·도에서 사용 중인 것으로 조사되었다(정태갑, 2012).

특히 일본 동경도 '사쿠라시'는 '시설정보관리시스템'(Building Information Management System)을 도입하여 약 560동, 연면적 약 35만㎡, 평균 경과 년수 24년(2008년 기준)인 보유시설에 대한 관리를 시작하였다. 시스템 도입과 함께 시설관리 조직을 창설 및 개편하였으며, 인구 구성 변화에 맞춰 시설기능 및 활용에 대한 재검토를 실시하여 용도변경 또는 리노베이션 등 활용방안을 검토하였고, 중장기 유지관리 프로세스와 단기 유지관리 프로세스를 수립하여 시설의 장기 사용과 갱신 수요를 제어하여 유지관리예산 절감 방안을 모색하고 있다(정태갑, 2012).

4.2 성능평가/상태평가 시스템

4.2.1 성능평가 시스템(Performance Evaluation System)

시설관리기관이 관리하고 있는 시설물의 설비 및 장비가 설계상 요구되는 성능을 발휘할 수 있는지 여부에 대한 평가를 하는 것이 성능평가로 장수명 시설물 관리의 가장 중요한 요소 중에 하나이다. 현재 시설관리기관에서 관리 중인 시설 중 상대적인 수선 필요성을 판단할 수 있게 하기 위하여 현재

성능을 평가하여야 하고, 해당 시설의 최적 수선 시기를 판단하기 위하여 미래의 성능을 예측할 수 있는 시스템이 구축되어야 한다.

성능평가 시스템에서 가장 대표적인 예는 미국 연방교통국(FHWA)에서 개발하여 사용하고 있는 PSI를 들 수가 있다. PSI는 도로 성능평가 시스템으로 본 연구 조사대상인 공공 시설관리기관에서 관리하고 있는 시설에 적용하기는 어렵다. 본 연구 조사 대상인 공공 시설관리기관의 경우, 다양한 종류의 시설(카테고리 A~E)을 제한된 전담 관리 인원이 평가해야 하므로 사용하기 편리하고 쉬운 평가 시스템이 필수적이다.

4.2.2 상태평가 시스템(Condition Evaluation System)

시설물의 사용에 필요한 설계 및 사용 성능이 객관적인 수치로 명확하게 규정되어 있는 한편, 변색/균열/깨짐 등 정량적인 평가를 통하여 유지·교체를 판단할 요소들이 있다. 즉, 성능평가와는 다르게 시설의 외형상 변화·훼손·탈색 등의 상태를 평가하는 시스템이다.

상태평가 시스템의 대표적인 예로는 미국 공병단(US CERL)에서 개발하여 사용하고 있는 PCI (Pavement Condition Index)를 들 수 있는데 이는 도로 표면에 있는 균열/굴곡/구멍 등 여러 가지 결함의 정도와 빈도를 측정하여 상태를 평가하게 된다. 이와 유사한 상태평가 시스템으로 지붕의 균열/변색/탈락/굴곡 등 주요 결함의 정도와 빈도를 측정하여 상태를 평가하는 RCI (Roof Condition Index)를 들 수 있다(Christian et al., 2002).

PCI는 도로와 관련된 상태평가 시스템으로 본 연구 대상 공공 시설관리기관의 경우 적용하기에는 어렵다. 그러나 RCI의 경우에는 많은 도움이 될 것으로 판단된다.

성능 평가 시스템과 상태 평가 시스템의 가장 큰 차이는 평가자의 전문성에 있다. 성능 평가는 평가자의 전문 지식과 이 전문 지식을 바탕으로 해당 지수를 제시하는 평가자의 주관적인 판단이 필수적이다. 반면에 상태 평가 시스템은 평가 대상 시설에 대한 전문적인 지식이 없는 초보자가 해당 결함에 대한 정도와 빈도를 확인하여 기입하는 시스템으로 체계적이고 구체적인 평가 절차가 수립되면 그 절차대로 수행하는 평가자의 성실성이 가장 중요하다.

본 연구 조사 대상인 공공 시설관리기관의 경우 시설의 종류에 따라 적절한 성능 평가 시스템과 상태 평가 시스템을 설정하고 적용하는 것이 매우 중요하다. 이 성능평가 시스템과 상태평가 시스템의 중요성에 대해서는 위 3.3에서 설명한 바와 같다.

4.3 중장기 시설 수선계획

본 연구 조사 대상인 공공 시설관리기관에서 관리하고 있는 시설은 수십년 이상을 사용해야 하는 장수명 시설로서, 위 3.4에서 설명한 바와 같이 중장기 수선계획을 수립하고 이에 따라 관리해야 한다.

조사 결과 대부분 시설관리기관에서는 중장기 수선계획이 시설별로 그리고 기관별로 수립되지 않고 있으며, 일부 수립된 중장기 수선계획의 수행 여부 기록(Monitoring)과 변경(Updating)이 이루어지지 않고 있다. 그 이유는 중장기 수선계획의 중요성에 대한 인식 부족과 위 3.3에서 설명한 성능평가/상태평가 시스템의 부재를 들 수 있다.

위 3.4에서 설명한 바와 같이 본 연구 조사 대상인 공공 시설관리기관의 경우 관리하고 있는 시설이 단기간 사용할 시설이 아닌 장기적이고 지속적으로 사용하고 유지관리가 되어야 할 시설로서 건축물의 장수명화 측면에서 중장기적인 관리 계획의 수립이 필수적이다.

중장기 수선계획에 포함되어야 할 요소로는 (1) 각 시설별 주요 수선 대안의 비용과 기간 그리고 적용 시기, (2) 각 시설별 주요 수선 대안 적용 전과 적용 후 성능/상태 개선 효과, (3) 위 (1)항의 실제 적용 실적(비용/기간/시기), (4) 위 (2)항의 실제 적용 실적(적용 전 성능/상태 지수와 적용 후 성능/상태 지수), (5) 모든 시설의 위 (1)항~(4)항 집계 등이다.

4.4 수선 대안 선정 시스템

시설우선순위(중요도/사용빈도/안전성 등), 예산 범위, 결정 방법, 수선 효율성 등 의사결정을 위한 Decision Support System으로 각 시설의 효율 극대화를 위하여 필요한 것이 수선 대안 선정 시스템으로 시설관리를 위한 필수적인 시스템이지만, 3.5에서 언급한 바와 같이 K1을 제외한 나머지 시설관리기관에서는 이와 관련된 시스템을 전혀 보유하고 있지 않은 상태이다. 그리고 K1의 경우도 수선 대안 선정 시스템의 3가지 기준(시설관련/사용자관련/대안관련) 중 시설관련 및 사용자관련 요소는 포함되어 있지 않고 단지 대안관련 요소의 일부만이 포함되어 있다. 본 연구 대상인 공공 시설관리기관의 관리 대상 시설물은 장기간 관리가 필요한 장수명 시설로서 제한된 예산 내에서 다양한 사용자에게 수혜가 되는 편익과 효율에 영향을 주게 되므로 중장기적인 수선 대안 선정 시스템의 구축이 필요하다.

공공 시설관리기관에서 관리하는 시설은 위 2.1 (Table 1)에서 보듯이 다양하며, 이러한 다양성은 예상되는 추세이다. 항상 빠듯하게 주어지는 예산 범위 내에서 다양한 시설을 사용하는 다양한 사용자의 효율을 동시에 만족시키는 것은 현실적으로 매우 어렵다. 하지만 이러한 의사결정 환경에서 선택되지 못한 시설 사용자에게 수혜가 되는 편익과 효율이 유보되고 지연되는 해당 시설의 선택 예상 수선 대안과 적용 시

기를 중장기적으로 제시하는 중장기 수선 대안 선정 시스템은 반드시 필요하다.

4.5 민감도 분석

민감도 분석은 경제성 분석에서 주요 변수의 불확실한 여건 변동이 분석결과에 어떤 영향을 미치는가를 검토하는 것으로 현재의 상태(자원/조건 등)를 파악해 미래의 결과를 예측하는 것을 수리적으로 접근하는 방식이다.

본 연구 대상인 공공 시설관리기관의 관리 대상 시설은 수익을 목적으로 하기 보다는 공공 편익 또는 효용성을 제공하는 공공시설이므로 단순 비용의 최소화, 위험도 최소화와 같은 정량적인 기준 이외에도 사용자 만족도, 지역 사회 기여도, 지역 주민 활용도 등 정성적인 기준 등 다양한 의사결정 변수를 고려할 필요가 있다.

또한, 수선 대안 선정의 최적화를 위하여 현재 관리대상 시설물의 상태와 성능, 앞으로의 시설물 상태 및 성능, 가능 대안의 비용과 효용 분석, 관리대상 시설물의 중요도 등이 필요하며 이에 따라 결정된 대안이 설정된 변수에 따라 얼마만큼 예민한 것인지 분석하여야 할 것이다.

5. 결론 및 추후 연구

5.1 결론

우리나라 국민 생활수준이 높아짐에 따라 수도권과 대도시는 물론 중소도시 주민들의 문화/체육/복지/환경/주차 등 시설에 대한 수요가 지속적으로 높아지고 있다. 이러한 국민적 수요에 대응하기 위해서 지역자치단체에서는 수년전부터 공공 시설관리 조직, 편익상 “시설공단”이라 칭함, 을 신설하여 지역 주민에게 양질의 시설 환경을 제공하고자 노력하고 있다.

본 연구에서는 이러한 공공 시설관리 조직 중 16개 지역의 시설관리 조직을 선별하여, 이 조직들의 시설관리 현황을 조사하고 분석하여 체계적이며 효율적인 시설관리 방안을 제시하였다.

첫째, 시설공단의 현황을 조사하기 위해서 4월 3일부터 6월 9일까지 16개 시설공단을 방문 조사하였다. 조사항목을 미리 설정하여 시설공단별로 오전 9시부터 오후 6시까지 종일 조사를 원칙으로 시행하였다. 조사항목은 (1)시설 현황, (2)시설관리 조직, (3)시설관리 시스템의 체계와 관리 형태, (4)시설관리 전문 인력의 전문성과 전문성 배양 교육 및 훈련, (5)시설관리 활동의 세부 내용, (6)현장 조사를 통한 시설 환경 수준 등을 조사하였다. 시설 현황은 <Table 2>로 정리하였으며, 시설공단별로 현장 조사한 결과 적게는 5개 시설에서 많게는 78개 시설까지 규모와 시설 수에 큰 차이가 있는 것으로 조사되었다. 시설 유형은 종합체육관/실내경기장/수

영장 등 체육시설에서 소각시설/하수처리장/바이오매스 등 환경시설 등 다양하게 있으며, 본 논문에서는 시설의 용도를 분류기준으로 하여 현재 시설공단에서 관리하고 있는 모든 시설을 교통/체육/문화관광/환경/주거·상업·추모 등 5개 유형으로 구분하였다.

둘째, 시설공단에서 채용하고 있는 시설관리 시스템의 구조와 형식에 대해서 조사하였다. 시설관리 시스템의 가장 기본적인 구조는 시설의 기본 정보(위치, 규모, 구조형식, 연혁, 주요 장비, 건설사, 주요 관리 주체 등), 문서 정보(도면, 계약서, 시방서, 유지관리 매뉴얼 등), 수선 이력, 공간 정보, 점검 이력 등으로 구성된다. 시설관리 시스템의 형식은 가장 기본적으로는 도면, 시방서, 계약서, 유지관리 지침서 등을 출력하여 문서로 보관하고 검색하는 재래 방식에서부터 전자 파일 형태로 전환하여 입출력과 검색의 편의성을 도모하기 위한 워크스테이션 방식, 더 나아가 휴대 및 동시성을 극대화하기 위하여 온라인으로 모든 정보를 관리하는 모바일 형식까지 다양한 형식으로 구성되어 있다. 현장조사 결과 시설관리 시스템의 구조는 시설공단별로 큰 차이가 있어, 일부 시설공단에서는 기본 정보, 문서 정보, 수선 이력, 공간 정보, 점검 이력 등을 상세 레벨까지 충실하게 갖추고 있으나, 일부 시설공단의 경우에는 기본 정보조차 갖추고 있지 못했다. 시설관리 시스템의 형식을 조사한 결과 가장 발전한 방식인 모바일 형식으로 관리되고 있는 시설공단은 단 한 곳도 없었으며, 주로 워크스테이션 방식이 채용되고 있었는데, 문서로 입출력 및 검색 수정하는 재래 방식으로 관리하고 있는 시설공단도 적지 않은 것으로 조사되었다.

셋째, 시설공단에서 사용하고 있는 시설관리 시스템의 모듈을 조사하였다. 시설관리 시스템의 일반적 모듈은 시설물 현황, 관리주체 및 각종 매뉴얼 등을 포함한 시설물의 기본정보, 각 공종별 시설 세부현황, 예방활동 및 점검, 그리고 시설물의 유지보수 이력관리 및 계획 등의 내용으로 구성되어 있으나, 현재 A1을 제외한 대부분의 시설공단에서는 일부 시설물 기본정보 모듈과 일부 시설물 유지보수 이력 정보 정도를 사용하고 있는 것으로 조사되었다.

넷째, 시설공단에서 사용하고 있는 시설관리 시스템의 성능/상태 평가 시스템을 조사하였다. 성능/상태 평가 시스템은 크게 2가지 모듈로 구성되는데, 첫 번째는 시설의 현재 성능 및 현재 상태를 평가하는 모듈이고 둘째는 시설의 미래 성능 및 미래 상태를 예측하는 모듈이다. 현장 조사를 통하여 시스템의 존재 여부, 활용 여부, 효율성, 활용 범위 및 활용 정도 등을 조사하였으나, 16개 기관 중 단 한 곳만이 이와 유사한 성능 평가 시스템을 사용하고 있었다. KI이 유일하게 해당 시설의 노후도(성능평가 시스템을 활용한 것으로 추정)를 측정하여 예산 배정의 우선순위를 결정하는데 활용하였다. 그러나 이 기관도 노후도를 측정할 모델 및 근거 자료가

없는 것으로 미루어 판단할 때 관리 담당자가 주관적으로 설정한 것으로 판단된다.

다섯째, 시설공단의 시설관리 중장기 수선계획을 조사하였다. 시설관리에 있어 중장기 수선계획은 단계적 예산투자의 분산뿐만 아니라 건설당시의 건물 기능 수준을 설계상 요구 조건 이상으로 유지하기 위하여 필수적인 사항이나 K1을 제외한 대부분의 시설관리기관에서는 시행하지 않는 것으로 조사되었고, 매년 해당 년도에 대한 시설 운영 위주로만 계획을 수립 후 관리하고 있는 것으로 나타났다.

여섯째, 시설공단의 수선 대안 선정 시스템을 조사 하였다. 수선 대안 선정 시스템은 시설우선순위(중요도/사용빈도/안전성 등), 예산 범위, 결정 방법, 수선 효율성 등 의사결정을 위한 시스템으로 시설관련 요소, 사용자관련 요소, 대안관련 요소의 3가지 기준으로 구성되어 있다. 각 시설의 효율 극대화를 위하여 그 특성에 맞는 수선 대안 선정 시스템이 필요한 상태이나 K1을 제외한 대부분의 시설관리기관이 수선 대안 선정 시스템이 없는 상태이며, K1의 경우도 시설관련 및 사용자관련 요소는 포함되어 있지 않고 단지 대안관련 요소의 일부만 포함되어 있다.

일곱째, 시설공단에서 시설 관리에 필요한 대안 선정 시 민감도 분석 활용 여부를 조사하였다. 즉, 단순 비용의 최소화, 위험도 최소화와 같은 정량적인 기준 이외에도 사용자 만족도, 지역 사회 기여도, 지역 주민 활용도 등 정성적인 기준 등 다양한 의사결정 변수가 고려되었는지를 조사하였다. 본 연구 조사 결과, 어떤 시설공단에서도 다양한 의사결정 변수의 변화에 대한 민감도 분석은 하지 않은 것으로 나타났다.

본 연구 대상인 공공 시설관리기관의 시설관리 시스템은 16개 기관별로 위에서 요약한 바와 같이 시설관리 시스템 구조, 구성 모듈, 성능/상태평가시스템, 중장기 수선계획, 수선 대안 선정 시스템, 민감도 분석 등의 존재 및 활용 여부 등에서 큰 차이가 있는 것으로 나타났다. 공공 시설관리기관에 따라 시설의 종류 및 규모 그리고 개수의 차이가 있으며, 관리 시스템의 수준 차이도 현저한 것으로 조사되었다.

국민 생활수준 향상과 지역 균등화 추세에 따라서 지역별 격차는 점차 좁혀질 것이며, 이와 같은 흐름은 빠르게 진행될 것으로 예상된다. 이에 본 연구에서는 공공 시설관리기관에서 사용하는 시설관리 시스템에 대한 개선 사항을 제시하였다. 추후 이를 공공 시설관리기관에서 기관별 맞춤형으로 개선하고, 이를 서로 교류하고 공유함으로써 공공시설의 최종 수혜자인 국민의 효용을 제고하기를 제안한다.

5.2 추후 연구

본 연구는 공공 시설관리기관의 시설관리 현황을 조사 분석하고 향후 보편에 나아가야 할 주요 항목을 확인하기 위한 선행적인 연구로서, 완성된 시설관리시스템을 도출하기 위해서

는 본 연구에서 제시한 주요 항목에 대한 세부적인 연구가 필요하다. 특히, 각 시설물 특성에 맞는 시설물 성능/상태 평가 시스템, 중장기 수선 대안 선정 시스템, 합리적 중장기 의사결정을 위한 민감도 분석 시스템 등은 매우 중요하며 절실하게 요구되는 시설관리 시스템의 핵심 항목으로서 이에 대한 추후 연구를 진행하고자 한다.

감사의 글

이 논문은 2013년도 광운대학교 연구년에 의하여 연구되었음.

References

- Kim, C. D. (1992). "A new framework for Selection of Construction and Maintenance Alternatives for Multi-unit Deteriorating Facilities." University of Michigan.
- Kim, C. D., and Carr, R. I. (1993). "Construction and Maintenance Decisions for Multi-unit Deteriorating Facilities." *Proceedings, Fifth International Conference on Computing in Civil and Building Engineering*, ASCE, pp. 1034-1041.
- Barrie, C., and Peter, S. (1996). "Building Maintenance Management." Blackwell Science.
- Kim, C. D. (2000). "A New Paradigm of Construction Production System." *Architecture*, 44(3), pp. 41-50.
- Kim, C. H., and Kim, C. D. (2001). "Development of CPAM (Construction Process Analysis Model) based on Lean Construction Principles." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 2(4), pp. 48-61.
- Nam, J. W., Yoon, C. M., Ko, D. H., Chung, J. H., and Kim, C. D. (2004). "Suggestions of Improvements through Analysis of Repair Records on Multi-family Housings." *Proceedings of KICEM Annual Conference*, KICEM, 4, pp. 548-551.
- Kang, H. K., Yu, J. H., Kim, C. D. (2009). "The Method of Value System Management to support decision-making of Urban Regeneration Project." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 10(4), pp. 139-150.
- Kim, C. D., and Yu, J. H. (2012). "A Web-based Performance Evaluation System for implementing Lean Construction." *Korean Journal of Construction*

Engineering and Management, KICEM, 13(6), pp. 92–97.

Kim, J. R., and Son, J. H. (2010). “A Study on Estimate Status and Improvement Plan of the Repair and Replacement Cycle of a Building.” *KIC Journal of Construction Engineering and Management*, 10(1), pp. 193–198.

Kim, T. H., Gu, B. H., Kim, O. G., Park, T. K., and Lee, H. S. (2008). “The Development of Life Cycle Cost Evaluation Index for Public Facilities.” *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 9(3), pp. 216–224.

Lee, K. J., Lee, C. K., Ji, S. J., and Park, T. K. (2011). “Deriving an Index of Facility Performance Evaluation (IFPF) for Operation Performance Measurement in BTL Project of Educational Facilities.” *Proceedings of KICEM Annual Conference*, KICEM, 11, pp. 203–204.

Jung, T. G., Lee, C. K., and Park, T. K. (2012). “A Study on the Development of Integrated Facility Maintenance System for Management and Budget Planning in Public Facilities.” *AIK Journal of Construction Engineering and Management*, 14(4), pp. 295–302.

Kwon, T. S. (2008). “A Study on Facility Management (FM) of the Business Building.” *KonKuk University Master Thesis*, p. 19.

Lee, K. J. (2013). “Development of deduct value curve for airfield asphalt pavement condition index.” *Hanyang University Master Thesis*, p. 13.

○○ City Facilities Management Corporation. (2016). ○○ City public corporation performance annual report.

The other 15 City Facilities Management Corporations than the above ○○ City Facilities Management Corporation. (2016). ◇◇ City public corporation performance annual report.

Christian, J., Newton, L., and Gamblin, T. (2002). “A Comparison of the Roof Maintenance Management Systems of Two Public Sector Organizations.” *Annual Conference of the Canadian Society of Civil Engineering*, pp. 129–136.

ARCHIBUS FM (Archibus FM for UNSW, 2017). University of New South Wales Estate Management, (www.estate.unsw.edu.au).

요약 : 시설 관리는 시설의 자산적 가치뿐만 아니라 시설 환경 및 사용자 성능까지도 시설 관리 수준에 의해 결정된다는 점에서 매우 중요하다. 시설 전체 생애 비용 중 운영 및 관리 비용은 시설의 용도와 사용 정도에 따라서 초기 건설비용의 3배에서 10배에 달한다. 효율적인 시설 관리는 다양한 용도로 건설된 다수의 시설을 관리하는 공공 시설관리 기관의 경우 더욱 중요하며, 특히 제한된 자원(인력/장비 등)과 제한된 예산으로 다양한 사용자를 위한 다양한 시설을 관리할 때 이 중요성은 증폭된다. 본 연구는 전국에 있는 16개의 공공 시설관리기관의 시설관리 현황을 조사 분석하였다. 주요 조사 항목은 1) 시설 관리 시스템 구성 및 활용현황, 2) 중장기 수선 계획 수립 및 활용현황, 3) 수선대안 선정 시스템 수립 및 활용현황 등이다. 본 연구는 분석 자료를 기반으로 지방 공공 시설관리 기관에서 사용하고 있는 시설관리 시스템의 개선 사항을 도출하고 추후 연구 방향을 제시한다.

키워드 : 시설관리시스템, FMS, 공공 시설관리, 성능 평가, 상태 평가, 민감도 분석, 우선순위, 선택 기준
