

學校建物 建築設備시스템의 老朽度 評價 基準마련을 위한 基礎研究

Evaluation of Deterioration Grade for Remodeling Architectural Facilities in Old Schools

조민관* 조창근** 박종수***
Cho, Min-Kwan Cho, Chang-Geun Park, Jong-Soo

Abstract

The purpose of this study is to establish the objective deterioration grades and evaluation criteria of building equipment system of educational facilities available for reasonable maintenance and remodeling of them. For the purpose of it, the actual conditions of building equipment systems of the 148 buildings of 84 middle and high schools in Seoul 20 years after construction are investigated and surveyed through one-on-one interviews and questionnaires. And, deterioration grades of them are estimated by the evaluation criteria which is proposed in this study. As a result of this study, the 10 deterioration grades and the 4 evaluation criteria of the 6 performances of building equipment system, which are heating and cooling, water supply and drainage, hot water supply and electrical power performance, are suggested. And, as a result of the survey, it showed that 24% of the investigated school buildings were estimated C grade which needs partial remodelling, and 51% of the school buildings were estimated D grade which needs extensive remodelling. And, 25% of the school buildings were estimated E grade which needs overall remodelling or alteration of building equipment system.

키워드 : 노후도, 교육시설, 설비시스템, 개보수

Keywords : Deterioration grade, Educational facilities, Building equipment system, Remodeling

1. 서론

교육부 교육통계편람의 연도별 학교 수 변화 추이를 살펴보면 국내 초등학교 및 중·고등학교 시

설의 대부분이 1985년 이전의 양적인 팽창시기에 건립되어진 것으로 나타나고 있다. 이시기에 건립되어진 교육환경시설 대부분은 1990년대 중반 이후에 신설된 학교 및 재건축 학교들에 비해 상대적으로 노후화되어, 최근 교육환경에 대한 사회적인 관심사에 부응할 수 있는 쾌적한 교육환경을 갖추지 못하고 있는 실정이다.

건축설비적 측면에서도 학생들이 상주하는 교실

* 정회원, 강남대학교 건축공학과 부교수, 공학박사

** 정회원, 서일대학 건축과 조교수, 공학박사

*** 정회원, 인하공업전문대학 건축과 부교수, 공학박사

본 연구는 2005년 서울시 교육청 '개축성능평가연구' 지원으로 수행되었음.

내에는 냉·난방시설이 제대로 갖추어져 있지 않은 학교가 대다수이며 설비가 갖춰져 있는 학교시설들도 설치년수가 오래되어 쾌적감을 주지 못하고 있다. 그밖에 배수나 조명시설 등이 노후화되어 있어 개보수가 필요한 학교들도 많은 실정이다. 그러나 국내의 경우는 기초적인 실태조사자료의 부족 등으로 설비시스템에 대한 개보수 평가항목이 설정되어 있지 않으며, 노후도를 평가할 수 있는 객관적인 판정기준도 마련되어 있지 못한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 노후화된 학교건물 설비시스템의 무분별한 개보수를 억제하고 계속사용 가능한 설비에 대한 사용방안 및 공정한 개보수와 대수선 사업의 기초자료를 제시하기 위하여 설비시스템 유지관리 및 개보수 사업시 객관적인 판단근거로 활용될 수 있는 노후도 평가항목 및 판정기준을 제안하였다. 또한, 이를 평가하기 위해 서울시에 소재한 건립된지 20년이 지난 중·고등학교 84개교 148개동을 대상으로 현장 실태조사 및 설문조사를 실시하였다.

설비시스템의 노후도 평가는 제안된 판정기준을 적용하여 조사대상 교육시설물들에 대해 평가등급을 산정하였으며, 평가등급별 분포현황을 학교 교육시설 연구의 기초자료로서 제시하였다.

2. 노후도 평가항목 및 방법

학교건물의 개보수를 판정하기 위한 건축설비시스템의 노후도 평가는 학교시설물의 설비시스템 중에서 표 1과 같이 6가지 성능들을 위주로 평가가 이루어지며, 표 2에서와 같이 설비시스템의 6가지 성능들은 크게 부하환경, 주요장치, 반송장치, 단말장치의 4개 평가부문으로 구분하여 총 10가지의 평가항목들에 대하여 평가를 실시한다.

국내에는 설비시스템에 대한 개보수 평가항목이 설정되어 있지 않으며, 노후도를 평가할 수 있는 객관적인 판정기준도 전무한 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 각 평가항목들에 대한 조사결과는 대부분 정성적인 결과이므로 정량적인 판단을 위하여 정해진 기준에 의해 a~d의 4단계로 등급을 부여하여 산정·평가하며, 각 등급은 등급별 성능점수로 정량화하는 방안을 제시한다.

표 1. 설비시스템의 성능별 분류

성능분류	정 의
냉방성능	외부로부터의 열취득을 상쇄시키기 위한 시스템
난방성능	외부로의 열손실을 보상하기 위한 시스템
급수성능	상수 또는 잡용수를 사용개소에 배관으로 공급하기 위한 시스템
급탕성능	상수를 가열하여 얻어지는 온수를 사용개소에 배관으로 공급하기 위한 시스템
배수성능	버려야할 물을 배관을 통하여 배제하기 위한 시스템
동력성능	전기에너지를 배선을 통하여 공급하기 위한 시스템

표 2. 설비시스템의 평가항목

평가부문	평가항목
부하 환경	성능능력 ① 크레임에 대한 상황청취 또는 설문조사
	안 전 성 ② 법규에 의한 적정검사(개보수실시 지정시기 및 내용에 의한 평가)
주요 장치	성능능력 ③ 계산에 의한 부하량 값과 장치의 용량비교
	④ 고장내용과 갱신·수리 이후의 사용연수에 의한 평가
	⑤ 관리기록에 의한 부하와 장치의 정합도(整合 비교 (초과, 미만) (기동(起動)시간, on-off회수, 운전시간 등의 상태변화)
반송 장치	안 전 성 ⑥ 법규에 의한 적정검사(개보수실시 지정시기 및 내용에 의한 평가)
	운용경비 ⑦ 에너지소비량, 년차증감비율(전년도 동기(同期)비교)에 의한 평가)
단말 장치	성능능력 ⑧ 막힘, 부식
	성능능력 ⑨ 실내조건의 적부(설치 총수(總數)에 대한 불량발생 비율 평가)
	안 정 성 ⑩ 부식·누수 등에 의한 피해예측 평가

또한 설비시스템의 종합적인 안전성 평가는 재실자의 쾌적도에 큰 영향을 미치는 우선순위를 고려하여 성능별로 설비시스템에 따라 가중치(weighting factor)를 부여하며, 나아가 각 성능별 평가항목들에 대하여 중요도 계수를 부여하여 그 중요도에 따른 효과도 고려한다.

3. 노후도 평가의 적용방법 및 판정기준

3.1 평가항목의 등급 및 점수의 산정

표 2의 평가항목들은 표 3과 같이 그 상태에 따라 4등급으로 판정하고 그에 따른 등급점수를 산정한다.

표 3. 평가항목별 등급설정 기준 및 등급점수

관정등급	등급점수	상 태
a	100	정기적인 점검을 행하면서 계속 사용할 수 있는 상태
b	70	부분적인 갱신 또는 보강, 청소를 요하는 상태
c	40	부분적인 갱신을 요하는 상태
d	0	장치전체의 전면갱신이나 시스템의 변경을 요하는 상태

3.2 설비시스템의 성능별 평가

각 10가지 평가항목이 적용되어지는 설비시스템의 6가지 성능별 평가결과표는 표 4와 같이 작성하였다.

3.3 성능분류에 따른 가중치 계수

성능에 따른 가중치계수는 교사에서 의 기능상 중요도, 공사비 구성비율, 공사량에 따라 표 5에 따라 산정한다.

표 5. 성능분류에 따른 가중치계수

성능분류	냉방	난방	급수	급탕	배수	동력	합
가중치	0.10	0.20	0.20	0.15	0.15	0.20	Σ=1.0

3.4 성능분류에 따른 평가항목별 중요도 계수

각 성능에 따른 평가항목의 중요도를 반영하기 위하여 표 6의 평가항목별 중요도계수를 산정한다. 중요도계수의 산정은 성능에 따른 차이는 없으며, 단지 법규에 관련된 항은 0.2, 성능평가에 관한 항은 0.1, 기타 항은 0.05로 하였다.

3.5 평가항목별 판정기준

1) 부하환경의 크레임 상황 평가

크레임 상황의 평가는 청취 또는 설문조사에 의하여 표 7, 표 8에 따라 고충강도와 고충범위로 나누고 이를 종합하여 표 9에 의해 판정한다.

표 4. 6가지 성능 평가결과표

평가부문	평가항목	진단대상						평가등급				등급점수	
		냉방성능	난방성능	급수성능	급탕성능	배수성능	동력성능	a	b	c	d		
부하환경	① 크레임 상황	공기온도 공기습도	공급수온도	수질, 수압	온도, 수압	배수량, 악취	조도, 전압						
	② 법규에 의한 적정 검사	공기습도 환기량		수질		배수수질							
주요장치	③ 계산에 의한 부하량 값과 장치의 용량비교	냉열원출력 은열원출력 부하열용량	발열량	수수조 고가수조	보일러, 저탕조	수변전용량 부하용량							
	④ 고장내용과 갱신·수리 이후의 사용연수에 의한 평가	열원장치	난방보일러 순환펌프	급수펌프	급탕보일러	배수펌프	변전시설						
	⑤ 관리기록에 의한 부하와 장치의 정합도(整合度)비교	열원장치	난방보일러 열교환기 순환펌프	급수펌프	보일러 열교환기	배수펌프							
	⑥ 법규에 의한 적정 검사	열원장치		수수조	보일러, 열교환기	오수정화 장치	변전시설						
반송장치	⑦ 에너지소비 증감 비율의 적정성	냉·은열원	난방보일러	수도료	급탕보일러	전력량							
단발장치	⑧ 막힘, 부식	배관, 덕트	난방배관	배관	배관	배관	간선용량						
	⑨ 실내조건의 적부	AHU, FCU 등의 소음, 진동	방열기 등	급수밸브의 누출	급탕밸브 온도 샤워압력 가스탕비기 착화	화장실 악취 욕외배수 능력	비상조명, 조도						
	⑩ 부식·누수 등에 의한 피해 예측평가	AHU, FCU 등	방열기 등	위생기구	위생기구	위생기구	동력장치						

등급점수의 평균 점

표 6. 성능별 평가항목의 중요도 계수

평가부문		평가항목	냉방 성능	난방 성능	급수 성능	급탕 성능	배수 성능	동력 성능
부하 환경	성능평가	①	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	안전성	②	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
주요 장치	성능평가	③	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
		④	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		⑤	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	안전성	⑥	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	운용경비	⑦	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
반송 장치	성능평가	⑧	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
단말 장치	성능평가	⑨	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	안전성	⑩	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
합			Σ=1.0	Σ=1.0	Σ=1.0	Σ=1.0	Σ=1.0	Σ=1.0

표 7. 고충강도에 대한 청취 또는 설문결과 평가표

고충강도	크다	보통	작다
감각적	허용값 외	참을 수 있다.	신경이 쓰인다.
빈도	빈번	때때로	처음
상황변화	서서히	-	돌연발생
발생시각	피크시	가동시	기기 운전 중

표 8. 고충범위에 대한 청취 또는 설문결과 평가표

고충범위	특정적	전반적
발생장소	특정장소(조닝)	전반적
고충 신고자	편재(몇몇 사람)	다수인
	남녀차 있음	남녀차 없음
	연령차 있음	연령차 없음

표 9. 청취 또는 설문결과 평가기준 (평가항목 ①)

범위	정도	크다	보통	작다
	전반적	d	c	b
특정적	c	b	a	

표 10. 법규에 의한 적정검사 평가기준 (평가항목 ②)

지정시기	지적사항	기준치(허용치) 외의 지적	권장치로의 지적
	즉시 실시	d	b
지정시기	c	a	

표 11. 설계용 부하용량에 대한 장치용량의 부족도 평가기준 (평가항목 ③)

판정등급	용량부족도
a	용량에 적합
b	10% 이하 부족
c	10~30% 부족
d	30% 이상 부족

표 12. 기기의 사용년수와 고장경력 평가기준 (평가항목 ④)

경력	년수	10년	15년	20년
	중대고장	d	c	c
고장빈발	d	b	b	
고장없음	b	a	a	

표 13. 관리기록에 의한 부하와 장치의 정합도 평가기준 (평가항목 ⑤)

판정등급	상태변화도
a	정상적
b	10% 이하 초과
c	10~30% 초과
d	30% 이상 초과

표 14. 법규에 의한 적정검사 판정기준 (평가항목 ⑥)

지정시기	지적사항	주요 부분의 지적	보조 부분의 지적
	즉시 실시	d	b
지정 기간	c	a	

2) 부하환경의 법규에 의한 적정성 평가

장치의 매뉴얼 및 관련법규에 의해 정해진 기간에 따라 정비 또는 교체실시 여부 및 내용에 대한 평가는 표 10에 따라 판정한다.

3) 주요장치의 용량비교

설계도서에 의한 부하량과 설치된 주요장치의 매뉴얼 사항을 비교하여 표 11에 따라 평가한다.

4) 주요장치의 고장경력과 사용년수에 의한 평가
대상기기의 신설·갱신·개수에 의한 사용년수와 기간중의 고장경력에 따라 표 12에 의해 평가한다.

5) 주요장치의 관리기록에 의한 정합도(整合度) 비교

주요장치의 관리, 점검기록에 의한 부하량의 변화와 장치의 정합도(整合度)비교(초과, 미만), 기동(起動)시간, on-off회수, 운전시간 등의 상태변화에 따라 표 13에 의해 평가한다.

6) 주요장치의 법규에 의한 적정검사

장치의 매뉴얼(제조업체 제공) 및 관련법규에 의해 정해진 기간에 준한 정비 또는 교체실시 여부

및 내용에 따라 표 14에 의해 평가한다.

7) 주요장치의 에너지소비량 증감비율에 따른 운용경비의 적정성

주요기기에 대한 에너지소비량의 년차증감비율과 전년도 동기(同期)대비에 의하여 표 15에 따라 평가한다.

표 15. 에너지소비량 증감비율에 따른 운용경비의 적정성 판정기준 (평가항목 ⑦)

판정등급	상태변화도
a	변화없음
b	10% 이하 초과
c	10~30% 초과
d	30% 이상 초과

8) 반송장치

배관, 덕트, 배선 등에 대한 적정성 여부를 판단하기 위한 항목으로 표 16~표 18에 따라 판정한다. 반송장치의 막힘이나 부식정도를 배관과 덕트, 전력의 간선으로 나누어 육안에 의해 평가한다. 반송장치의 수선비용은 전항의 에너지소비량 년차증감과 같은 개념으로 평가한다.

9) 단말장치의 성능평가

실내에 설치된 단말장치의 설치개수에 대한 총수의 불량발생 비율을 표 19에 따라 평가한다.

표 16. 반송장치의 막힘, 부식의 판정기준 (평가항목 ⑧, 배관의 경우)

배관종류	계측치수 판정	잔존(殘存) 안치수			발정 막힘율		
		50% 전후	60% 전후	70% 전후	30% 정도	20% 정도	10% 정도
급수관 급탕관	대구경 (50A 이상)	(A)	(B)	(C)	(C)	(C)	(C)
	소구경 (50A 미만)	(A)	(B)	(B)	(a)	(b)	(c)
냉온수관 냉각수관	대구경 (50A 이상)	(A)	(B)	(C)	(b)	(b)	(b)
	소구경 (50A 미만)	(A)	(B)	(C)	(a)	(b)	(C)
배수관	대구경 (50A 이상)	(A)	(B)	(C)	(b)	(b)	(C)
	소구경 (50A 미만)	(A)	(B)	(B)	(a)	(b)	(C)

잔존 안치수	(A)			(B)			(C)			평가등급
발정 막힘율	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)	
즉시 개수	○	○	○	○			○			d
n년 후 개수					○	○				c
계속 사용								○	○	b

표 17. 반송장치의 막힘, 부식의 판정기준 (평가항목 ⑧, 덕트의 경우)

판정등급	노화도
a	건전
b	내면이 더럽다
c	땀퍼가 작동하지 않고 진동이 심하다
d	부식이 인정되고 누기(漏器)가 많다

표 18. 반송장치의 막힘, 부식의 판정기준 (평가항목 ⑧, 전력 간선의 경우)

판정등급	노화도
a	건전
b	-
c	-
d	용량이 부족하고 절록(節錄)이 불량

표 19. 실내조건의 적부 판정기준 (평가항목 ⑨)

판정등급	발생비율
a	10%이하
b	20% 이하
c	30% 이하
d	30% 초과

10) 단말장치의 안전성

단말장치의 부식 및 누수에 의한 피해의 예측정도를 표 20에 의해 평가한다.

표 20. 부식·누수에 의한 피해의 예측 판정기준 (평가항목 ⑩)

판정등급	피해예측
a	국부적인 피해로 처리 가능
b	재산적 피해가 발생
c	기능적 피해가 발생
d	인체 피해가 발생

3.6 종합판정표

설비시스템의 성능분류에 따른 6개의 시스템에 대하여 각 평가부분별로 총 10가지의 평가항목에 대한 조사를 실시하고, 성능별 판정기준에 따라 등

표 21. 종합판정표

평가부문	조사항목	중요도계수	냉방성능		난방성능		급수성능		급탕성능		배수성능		동력성능		Σ=1.0
			가 중 치 계 수												
			0.10		0.20		0.20		0.15		0.15		0.20		
등급점수	성능점수	등급점수	성능점수	등급점수	성능점수	등급점수	성능점수	등급점수	성능점수	등급점수	성능점수	등급점수	성능점수		
부하환경	성능평가 ①	0.10													
	안전성 ②	0.20													
주요장치	성능평가	③	0.10												
		④	0.05												
		⑤	0.05												
	안전성 ⑥	0.20													
	운용경비 ⑦	0.05													
반송장치	성능평가 ⑧	0.10													
단발장치	성능평가 ⑨	0.10													
	안전성 ⑩	0.05													
(성능분류에 따른 점수의 합) Σ=1.0			Σ=1.0		Σ=1.0		Σ=1.0		Σ=1.0		Σ=1.0		Σ=1.0	총점	
(가중치계수×성능점수의 합)															

※ 종합판정표 작성 방법

- ① 각 성능분류의 가중치계수의 합이 1.0이 되도록 배분한다.
- ② 성능분류에 따른 중요도계수의 합이 1.0이 되도록 배분한다.
- ③ 조사항목별로 노후등급과 등급에 따른 점수를 기입한다. (a=100, b=70, c=40, d=0)
- ④ 조사항목별로 등급점수와 중요도계수와 곱으로 성능점수를 산출한다.
- ⑤ 각 성능분류에 따른 성능점수의 세로합을 기입한다.
- ⑥ 각 성능분류에 따른 성능점수의 합과 가중치계수의 곱을 기입한다.
- ⑦ ⑥에서 구한 4개의 (가중치계수×성능점수의 합)을 합산하여 총점을 산출한다.

급을 산정한 후 등급별로 점수를 부여하여 종합판정표를 작성한다.

1) 성능점수 및 총점 산출방법

각 성능분류에 따른 가중치계수와 성능분류에 따른 중요도계수를 이용하여 표 21의 종합판정표를 작성하고, 성능점수 및 총점을 산출한다.

2) 성능점수의 합(Fs) 및 총점(Ts)에 의한 설비시스템의 평가등급 판정

표 21의 종합판정표를 이용하여 성능점수의 합 및 총점이 산정되면, 점수분포에 따라 설비시스템의 평가등급을 산정하며, 그에 따른 상태는 표 22과 같다.

4. 조사대상 학교들의 노후도 평가

4.1 설비시스템의 노후도 실태조사

조사대상 학교건물은 서울시에 소재한 건립된 지 20년이 지난 중·고등학교 84개교 148개동을 대상으로 선정하였다. 설비시스템의 노후도 실태조사를 위하여 설문조사표는 설비시스템의 6가지 성능에 관하여 표 4와 같이 작성하고, 평가항목별 판정기준은 표 7~표 20을 이용하였다.

표 22. 점수분포에 의한 6개 설비시스템의 성능 및 종합판정등급

Fs 및 Ts의 범위	판정등급	상 태
100≥Fs, Ts≥90	A	정기점검을 행하면서 계속 사용
90>Fs, Ts≥80	B	부분적인 갱신 또는 보강, 청소를 요함
80>Fs, Ts≥65	C	부분적인 갱신을 요함
65>Fs, Ts≥50	D	광범위한 갱신을 요함
50>Fs, Ts≥ 0	E	전면갱신이나 시스템 변경을 요함

현장 실태조사는 설문조사표(표 4)의 내용을 대상 학교의 시설담당자와 면접을 통하여 실시하였다.

또한, 에너지소비 증감비율의 적정성을 파악하기 위하여 현장방문을 통해 기기의 매뉴얼에 의한 용량의 검토와 함께 최근 3년간의 월별 전력소비량(Kw/월) 및 도시가스 소비량(m³/월), 급수 소비량(Ton/월)을 검토하였다

4.2 설비시스템의 성능별 노후도 평가결과

조사대상 84개교 148개동의 현장 실태조사를 통하여 얻은 중·고등학교 설비시스템의 성능별 판정등급 분포율을 그림 1~그림 6에 나타내었다. 표 23은 설비시스템의 성능별 분포율을 비교한 것으로서 급수성능이 가장 양호한 것을 알 수 있는데, 이러한 결과는 조사대상 학교건물들의 84%가 급수설비방식으로 수질오염의 가능성이 적은 수도직결방식을 채용하고 있기 때문인 것으로 판명되었다. 반면에 급탕성능은 가장 열악한 것으로 나타났는데, 이는 조사대상 학교건물들의 94%가 급탕설비시스템을 채용하고 있지 않기 때문에 나타난 결과이다.

냉방 및 난방설비시스템의 성능은 조사대상 학교의 약 50%정도가 광범위한 갱신을 필요로 할 정도의 등급으로 열악한 상태로 판정되었다. 냉방설비의 경우 49%가 선풍기를 이용하고 있었으며, 40%는 패기지형 에어컨에 의존하고 있었다. 난방설비의 경우는 75%가 가스를 열원으로 하는 스토브 및 온풍기를 주로 사용하고 있었으나, 학생들에게 쾌적한 환경을 제공하여 학습능력을 향상시키고자 점차 중앙난방으로 변화되는 추이를 나타내고 있었다.

배수 및 동력설비시스템의 성능은 조사대상 학교 건물들의 평균점수가 부분적인 갱신이 필요한 등급

에 속하는 비교적 양호한 결과를 나타내었다. 배수설비시스템은 대부분의 학교가 고지대에 위치하고 있어 자연배수방식을 채용하고 있었으며, 동력설비시스템은 냉방수요의 증가로 전력용량의 증설을 요구하는 학교가 많았다.

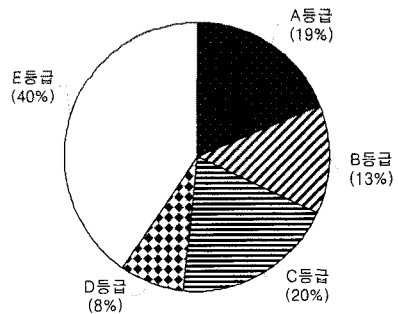


그림 1. 냉방설비시스템의 성능 판정등급

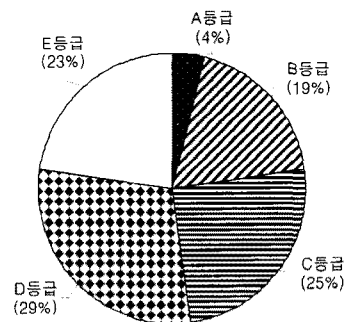


그림 2. 난방설비시스템의 성능 판정등급

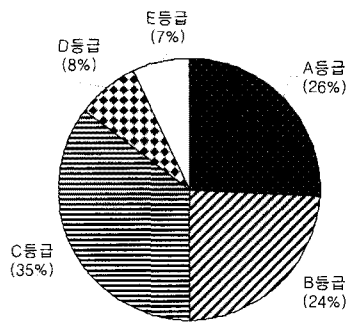


그림 3. 급수설비시스템의 성능 판정등급

표 23. 설비시스템의 성능별 분포율 비교

산정기준	성능별 분포율 (대) 소)					
	급수	동력	배수	냉방	난방	급탕
A~B 등급	50%	33%	32%	32%	23%	2%
C~D 등급	54%	46%	43%	39%	30%	4%
E 등급	94%	40%	23%	22%	19%	7%
평균점수	77점	70점	65점	62점	50점	4점

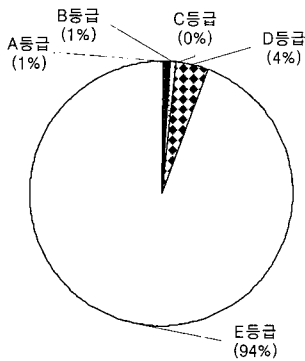


그림 4. 급탕설비시스템의 성능 판정등급

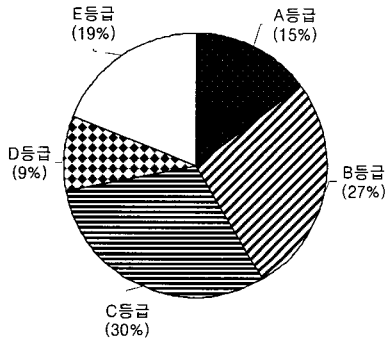


그림 5. 배수설비시스템의 성능 판정등급

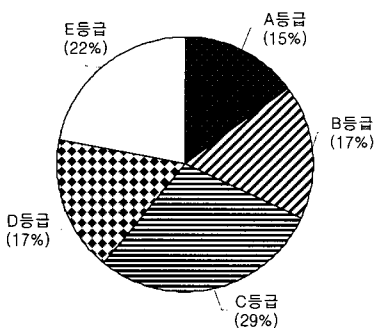


그림 6. 동력설비시스템의 성능 판정등급

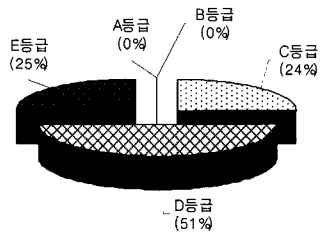


그림 7. 종합 판정등급

4.3 종합 평가결과

중·고등학교 설비시스템의 노후도 종합평가결과는 그림 7에 나타낸 바와 같이 조사대상 84개교 148개동 중 부분적인 갱신을 요하는 건물(C등급)이 24%, 광범위한 갱신을 요하는 건물(D등급)이 절반에 가까운 51%를 차지하고 있었으며, 전면갱신이나 시스템변경을 필요로 하는 건물(E등급)도 25%인 것으로 나타났다. 따라서 조사대상 건물중 76%가 광범위한 수준이상의 갱신이 필요한 것으로 평가되었다.

5. 결론

본 연구에서는 서울시에 소재한 건립된지 20년이 지난 중·고등학교 84개교 148개동을 대상으로 현장 실태조사 및 설문조사를 실시하고, 그 결과를 토대로 학교시설물의 유지관리 및 개보수 사업시 객관적인 판단근거로 활용될 수 있는 노후도 평가항목 및 판정기준을 제안하였다.

제안된 노후도 판정기준을 적용해 실시한 조사대상 학교들의 노후도 평가의 주요결과는 다음과 같다.

6가지 설비시스템의 성능별 평균점수 산정결과는 급수(77점) > 동력(70점) > 배수(65점) > 난방(62점) > 냉방(50점) > 급탕(4점) 순으로 높게 나타났다. 급수설비시스템의 성능이 가장 양호한 것으로 나타난 반면에 급탕설비시스템의 성능은 가장 열악한 결과를 보였는데, 이러한 결과는 조사대상 학교들에 급탕설비시스템이 미채용된 결과로 개보수시 급탕설비시스템의 도입이 필요한 것으로 판단된다.

배수 및 동력설비시스템의 성능은 부분적인 갱신이 필요한 수준의 비교적 양호한 결과를 나타내었

으나, 냉방 및 난방설비시스템의 성능은 조사대상 학교의 약 50%정도가 광범위한 갱신을 필요로 하는 열악한 상태로 판정되어 개보수시 적극적인 보완이 필요한 것으로 나타났다.

설비시스템의 종합판정결과는 조사대상 학교건물 중 24%가 부분적인 갱신을 필요로 하는 C등급, 51%가 광범위한 갱신을 필요로 하는 D등급, 전면갱신이나 시스템 변경을 필요로 하는 E등급이 25%로 판정되어, 조사대상 학교건물중 76%가 광범위한 수준이상의 갱신이 필요한 것으로 평가되었다.

이상의 연구결과로부터 노후화된 학교건물 설비시스템의 우선순위 및 사업물량 확정의 합리성을 통하여 무분별한 개보수를 억제하고, 경제적인 시설사업의 집행을 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 서치호 외 3인, “교육시설의 리모델링을 위한 구성재료의 노후화 판정기준 작성(Ⅱ) -주요 구조부재의 노후화 판정방법 제시-”, 한국교육시설학회지 제10권 제5호 pp.15~22, 한국교육시설학회, 2003. 9
2. 서치호 외 4인, “교육시설의 리모델링을 위한 구성재료의 노후화 판정기준 작성(Ⅲ) -주요 마감재료의 노후도 종합판정방법 제시-”, 한국교육시설학회지 제11권 제1호 pp.15~23, 한국교육시설학회, 2004. 1
3. 建物保全センター, “建築物修繕措置判定手法”, 經濟祖師會, 1999. 7
4. 建物保全センター, “建築設備の維持保全と老化診断”, 經濟祖師會, 1995. 5