

을지로2구역 냉방설비 교체공사
설계용역 종합보고서

2004. 2.

삼영설계기술(주)

1. 개보수 공사 배경과 목적

을지로 상가는 83년 준공되어 현재까지 사용되고 있으나 인근 상가에 비해 시설의 낙후성 등으로 인하여 상권의 위축은 물론 슬럼화하는 경향까지 보이고 있으며, 특히 설비 시설의 경우 일반적인 내용연수인 10년을 2배정도 초과하여 사용됨에 따른 유지관리비의 증가와 지하상가 거주자는 물론 통과 불특정 다수인에게 주는 실내환경의 불만족 민원이 제기되고 있고, 공중보건측면에서 지하공간 실내공기질의 문제와 대공간 판매시설의 화재시 필요한 제연설비 미설치로 소방법에 부합되지 못한 건물로, 종합적으로 볼때 현재의 시설은 사회적 열화, 물리적 열화는 물론 현행 법규의 적법성 여부에도 많은 논란이 있을 수 있으므로 현 설비의 개보수 필요성은 당연한 것으로 판단되므로, 기존설비의 상태를 조사하여 개보수 공사의 범위 및 개선방안을 강구함에 그 목적을 두고 있다.

2. 개보수공사 개념과 이해

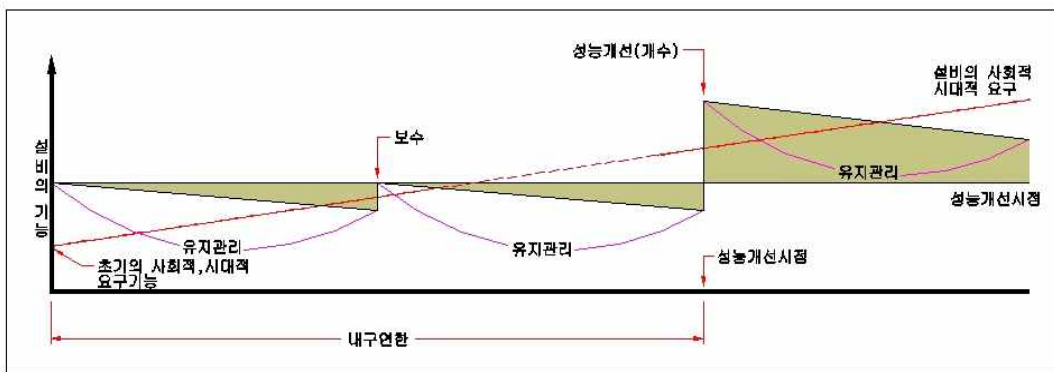
1) 설비의 노후화 요인

설비의 노후화는 설비가 제 기능을 발휘하는데 내적 또는 외적요인에 의해 뒤떨어지는 현상으로 아래 5가지 요인이 시간이 경과함에 따라 상호 복합적으로 발생한다

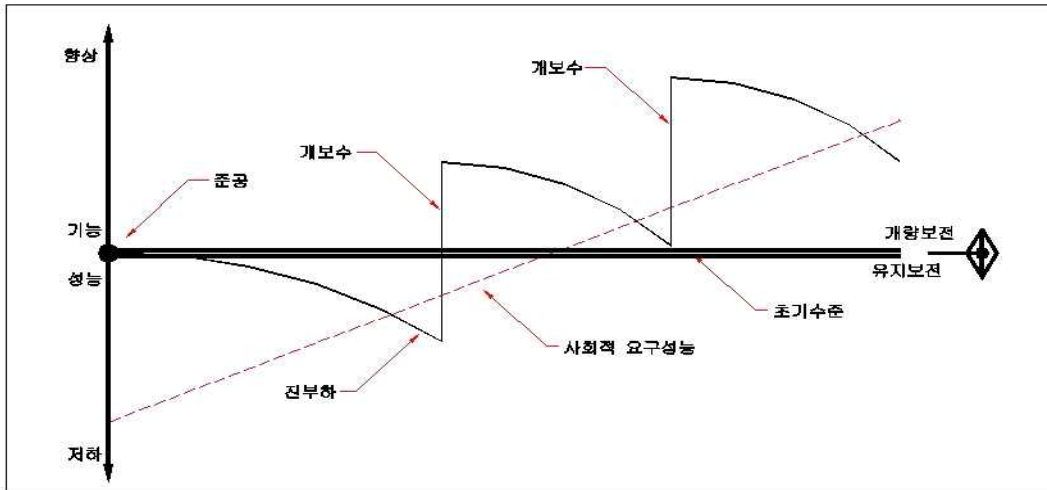
○ 노후화 요인

순서	구분	개념
1	물리적 노후화	오래 사용하여 기자재 자체가 부식, 마모, 고장 등을 유발하여 사용이 곤란한 단계
2	경제적 노후화	새로운 기자재나 설비시스템의 출현으로, 또는 기존 설비의 보수비용이 많아 교체하는 편이 운영상 이익이 되는 단계
3	기능적 노후화	기자재나 설비시스템이 현재의 재실자 요구를 만족시키지 못하는 단계
4	환경적 노후화	주위환경을 오염시키거나 실내환경의 쾌적도가 떨어져 새로운 연료나 장비, 또는 시스템을 교체하려는 단계
5	법적인 노후화	새로운 법이나 규정이 제정되어 적용됨으로써 개보수를 해야 하는 단계

2) 유지관리, 보수, 성능개선의 개념



3) 개보수 사이클



4) 개보수 우선순위 설문조사 예

분류	실의 쾌적성	에너지절약성	자동화 (정보통신화)	방재 방법시설	건물관리의 자동화	인접건물과 차별화 (임대료, 건물의 부가가치)
빈도수	34	53	10	30	40	12
비율(%)	19.0	29.6	5.6	16.8	22.3	6.7

가)* 출처 : 동원대학설비과 김남규

5) 소규모건물의 연간 보수비용 예

분류	'85년 이전	'86~'90년	'91~'96년	평균
3,000㎡ 이하	1,962	1,710	2,234	1,968
3,000~6,000㎡	2,387	1,677	1,604	1,889
6,000~9,000㎡	2,032	2,009	1,940	1,994
9,000㎡ 이상	1,996	2,273	1,561	1,943
단순평균	2,094	1,917	1,834	1,948
비율(%)	114.2	104.5	100.0	-

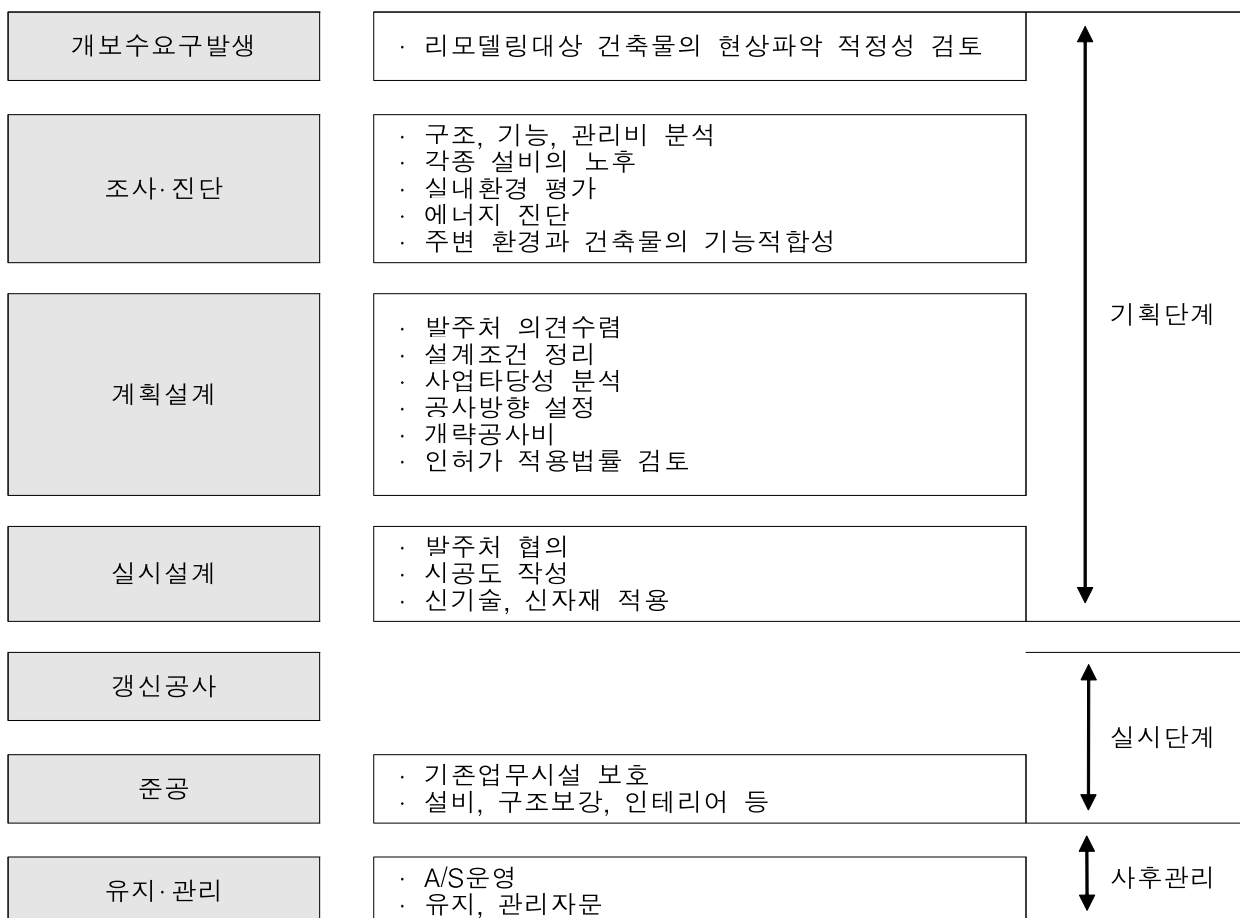
나)* 출처 : 동원대학설비과 김남규

3. 개보수 계획의 순서

(1) 개보수 기본방침

구 분	기본방침	비 고
공 간	한정된 공간의 이용	
환 경	청정에너지 채용 탈 플론화 전력평준화	
이니셜코스트	싸다	
러닝 코스트	싸다	
안전성	위험물의 폐지	
운전조작	용이	
보수관리	용이	

(2) 개보수 계획의 순서



4. 개보수공사 범위

(1) 을지로지하도상가

건 축 개 요		
사 업 명	지하상가 을지로2구역 냉방설비 교체공사	
위 치	서울특별시 중구 을지입구	
주 용 도	통로/판매시설(점포)	
설 비 개 요 (기 존 현 황)		
열원설비	냉열원	터어보 냉동기
	주연료	전기
공조설비 (냉,난방)	주공조방식	정풍량단일덕트
	공조계통	점포 1개 구역
자동제어	제어방식	DDC방식

(2) 개보수공사 분류

개보수 분류	설 비 내 용	적 용
전면 개보수	열원설비, 공조설비, 환기설비, 자동제어설비 등	○

(3) 각종 설비기기 내용년수

구 분	법정 내구년수 (일본)	병원설비 협회 (일본)	건설업협회 (예방사후보전) (일본)	ASHRAE Handbook 1980(Median)	ASHRAE Journal 1978 (Median)	VDI 2067
보일러(수관식)	15	15	18.9(6.2)	24(30)	26(증기)23(온수)	20
(연관식)	15	15	21.1(5.6)	25(25)	25(증기)24(온수)	20
(주철제)		10		35(30)	30(증기)30(온수)	25
(전 기)		15		15	15	25
버 너				21	20	20
화실(Furnace)				19	20	15
냉동기(왕복동식)	13~15		15.0(6.5)	20	20	20
(원심식)	13~15	-	21.1(5.7)	23	23	15
(흡수식)	13~15		17.5(5.4)	23	23	
히트펌프						
주택용(공기-공기)				10	10	15
상업용(공기-공기)				15	15	15
상업용(물-공기)				19	13(상업·공업용)	
패키지에어컨	13~15	6	13.4(5.6)	15	15	15
룸에어컨	13(22kW)			10	10	10
(창문형)				15	15	
(분리형)						
공기조화기	15	10	17.5(5.8)			15
에어와서				17	17	15
팬코일유닛	15		15.8(6.4)	20	20	15~20
라디에타	15(주철)	10(강판) 20(주철)	20.8(6.7) (주철)	25	25	20~25(강판) 30~40(주철)
코일(직평식, 증기, 물)		10(동-알루미늄)		20	20	
열교환기(헬튜브)		15(동-동)		24	24	20 15~20
냉각탑		10(개방형)	14.4(5.3)	20(철 판)	20(철 판)	10~15
증발기	15	15(밀폐형)		34(세라믹)	34(세라믹)	
		10(동)		20	20	15
		15(철 제)				
송풍기	15	15	18.6(6.2) (다익형)	25(원심) 20(축류) 15(프로펠러)	20(철판) 34(축류) 15(프로펠러)	20(고압) 15(고압) 20(일반)
펌프	15 (급수, 오수)	10	-	17.0(냉온수) 17.0(배 수) 12.9(배 수) 12.9(수 중)	20(양 수) 10(온 수) 10(우물용) 15(응축수)	10(라인) 10(응축수)
밸브류	15	15	-	15(수력식) 20(공기식) 10(자력식)	15(수력식) 20(수력식) 10(자력식) 14(전기식)	15~20
제어기기	15	15	-	20(공기식) 16(전기식) 15(전자식)	20(공기식) 16(전기식) 15(전자식)	10~12
전동기	15	-	-	18	18	15

5. 기존 장비현황

품 명	용 량	수 량	설치년도	재사용 가능여부	비 고
터어보냉동기	164 USRT	1대	1983년	교체	
대향류형냉각탑	180 RT	1대	1983년	교체	
공기조화기	1,041CMM	1대	1983년	교체	
냉각수순환펌프	11 KW	2대	1983년	교체	철거후 공단에 반납 장비
냉수순환펌프	11 KW	2대	1983년	교체	철거후 공단에 반납 장비
팬 류	11kW 15kW 1.5kW 3.7kW	1대 1대 1대 1대	1983년	교체 교체 교체 제외 교체 제외	교체 제외 송풍기는 금회 공사에 포함되 지 않음.

6. 개보수 설계의 진행방향

6.1. 기본방향

- 초기투자비와 운전비가 저렴한 설비
 - 충분한 경제성 검토를 통한 설비
 - 효율적인 기기 사용 및 설비 선정
 - 반송동력을 절감하는 방식의 채택
 - LIFE CYCLE COST를 고려한 자재 선택
- 유지관리에 편리한 설비
 - 기기 및 장비의 중앙집중화
 - 보수점검이 용이한 설비

6.2. 에너지 절감

- 건물의 에너지 소비 실태를 파악하여 효율적인 에너지 관리 및 절감하도록 한다.
- 열원설비계통의 에너지 절감
- 효율적인 열원설비의 채택
- 열원 기기의 적정분할 및 대수제어

6.3. 열원설비

- 열원 공급의 신뢰성을 확보할 수 있는 설비 선정
- 에너지 절감에 가능한 효율적인 설비 채택
- 충분한 경제성 검토를 통한 운전비가 저렴한 설비 채택

6.4. 설계 조건

1) 외기 조건

구 분	건구 온도	상대 습도	위 험 율
여 름	31.1 ℃	65 %	2.5 %
겨 울	-	-	-

2) 실내 온습도 조건

실 명	여 름		겨 울	
	온 도	상대습도	온 도	상대습도
지 하 상 가	26 ℃	50 %	(개별난방)	(개별난방)

6.5. 공조 요닝

1) 용도별 요닝

용 도	실 명
지하상가	지 하 상 가 / 통 로

2) 공 조 방 식

실 명	공 조 방 식	사용열매	비 고
지하상가	전공기방식	공 기	

6.6. 열원비교검토서

항 목		1) 빙축열시스템	2) 터어보냉동기	비고
개 요		심야전력을 이용하여 저온냉동기를 운전하여 빙축열조에 얼음을 생성시킨 후 주간엔 빙축열조에 있는 얼음을 해빙 냉수 열교환기에 공급하여 냉수를 발생시켜 냉방하는 방식.	주간전력을 이용하여 터어보냉동기를 운전하여 냉수를 발생시켜 냉방하는 방식.	
주요열원		심야전력+주간전력	주간전력	
시공 및 유지관리		자동제어가 복잡하고 숙련된 기술이 필요하며 시공이 다소 어렵다.	자동제어가 비교적 단순하며 제어가 간편하다.	
건축면적 및 이용도 (기계실기준)		장비수량의 증가로 설치면적이 커진다.	장비수량의 적어도 설치면적이 작아진다.	
		B	A	
장비수명		장비효율이 좋고 수명이 길다	장비효율이 좋고 수명이 길다	
		B	A	
장 단 점 비 교	장 점	①하절기 전력사용을 줄일 수 있다 ②빙축열과 장점을 최대한으로 이용하여 효율이 좋다 ③연간운전비를 절감할 수 있다 ④부분부하 운전시 효율이 좋다	①성적계수가 커서 효율이 좋다 ②기계실 면적이 적다 ③부분부하 운전시 효율이 좋다 ④운전시 부하의 대응성이 우수하다	
	단 점	①초기투자비가 높다 ②시스템이 복잡하여 유지관리가 어렵다 ③기계실 면적이 증가한다 ④축열손실이 발생한다	①전력비가 많이 든다 ②소음이 크다	
검 토 의 견		효율이 우수하고 시스템이 간단하며 부분부하 운전시 효율이 좋은 2)안을 추천함		

6.7. 교체냉방장비현황

품 명	용 량	수 량	비 고
터어보냉동기	200 USRT	1대	
압입송풍형냉각탑	255 RT	1대	
공기조화기	1,041CMM	1대	
냉각수순환펌프	19 KW	2대	
냉수순환펌프	11 KW	2대	
팬 류	15kW 15kW	1대 1대	