

제 6 장 기계설비계획

6-1 사업개요

6-2 개보수공사 적용범위

6-3 개보수공사 계획

6-4 사전조사 및 주요
설비 계획

6-5 에너지 절감 및 유지
관리에 관한 사항

6-6 열원설비 비교검토서

6-7 인허가 절차사항

제6장 기계설비계획

6.1 사업개요

6.1.1 과업명

• 잠실역 지하도상가 개보수 건축설계 경기

6.1.2 과업목적

• 지하상가 준공(1980년 2월) 후 설비라인을 교체하거나 보수한 적이 없는 것으로 조사되었으며, 배기시설, 냉·난방시설, 환기시설, 소화설비등 설비 시스템이 매우 노후되어 그 기능을 다하지 못하고 있다. 특히, 설비의 경우 일반적인 내용년수인 10년을 2배이상 초과하여 사용됨에 따른 설비의 노후화로 에너지 손실 및 장비의 성능저하가 이루어져 유지관리비가 증가되고 있다. 또한 지하상가의 거주자는 물론 통과 불특정 다수인에게 주는 실내 환경의 불만족으로 민원이 제기되고 있고, 공중보건측면에서도 지하공간의 실내공기 질 문제와 비위생적인 급수질 문제가 제기됨에 따라, 기존설비의 실태를 조사하여 개보수 공사의 범위 및 개선방안을 강구함으로써 이용시민들에게 안전하고 쾌적한 환경을 제공하고 에너지 손실을 최소화 하는 유지관리가 필요하다.

6.1.3 사업개요

- 위 치 : 서울특별시 잠실5동 27번지(도로지하)
- 보수대상 건물면적 : 지하1층, 연면적 8,446㎡(2,555평)

6.1.4 설계개요

- 1) 열원설비 : 가스 흡수식 냉온수기
- 2) 공기조화설비 : 정풍량 방식(제연설비 겸용)+FCU(천정형) 방식
- 3) 위생설비 : 수도직수 + 저수조
- 4) 자동제어설비 : DDC (Direct Digital Control) 방식
- 5) 가스설비 : LNG (도시가스)
- 6) TAB계획 (TAB : Testing, Adjuting and Balancing)

6.1.5 개보수범위

- 1) 열원설비 : 냉온수기, 펌프, 냉각탑 및 기타 장비 전체
- 2) 공기조화설비 : 공기조화기, 덕트, 팬코일 유니트 및 배관 전체
- 3) 위생설비 : 위생기구 및 급배수관 전체 (기존 소화용수조는 보수후 재 사용)
- 4) 자동제어설비 : 자동제어장비 및 배선전체
- 5) 가스설비 : 가스배관 및 장치 전체 신설

6.2 개보수공사 적용범위

6.2.1 관계법령 검토

(1) 건축물의 설비기준등에 관한 규칙 (건설교통부령 제328호)

구분	내용	건축물의 설비기준등에	비고
열 원 및 공 조 설 비	<ul style="list-style-type: none"> •건축물의 부위별 단위기준 (지붕, 바닥, 창 및 외벽) •열손실방지등의 조치 	<ul style="list-style-type: none"> •제21조 1항 ①외벽 0.4 kcal/m² · hr · °C 이하 ②지붕 0.25 kcal/m² · hr · °C 이하 ③바닥 0.35 kcal/m² · hr · °C 이하 ④창 3.3 kcal/m² · hr · °C 이하 •제21조 3항 - 연면적이 5천제곱미터이상인 건축물로서 중앙집중식 냉난방설비를 하는 건축물의 바깥쪽과 접하는 거실의 창 및 출입문은 공기차단성능을 갖추것 	
	<ul style="list-style-type: none"> •에너지의 합리적 이용을 위한 설계기준 	<ul style="list-style-type: none"> •제23조 2항 - 축냉식 또는 가스를 이용한 중앙 냉난방 방식 적용 •제23조 3항 - 도로에 접한 대지의 건축물에 설치하는 냉방시설 및 환기시설의 열기가 보행자에게 직접 닿지 않도록 설치 •제17조 1항 ①매립배관의 부식방지조치 ②배관의 건축물 관통시 구조내력 고려 ③승강로안 배관설비를 하지 말 것 ④압력탱크 및 급탕설비의 위험방지 설비 •제17조 2항 ①용도에 따른 배관 재질 선정과 시공 ②트랩과 통기관을 설치 원활한 배수 ③오수에 접하는 부분에 내수재료 사용 ④건물 용도에 맞는 배수시설 ⑤우수 및 오수, 배수관의 분리시공 ⑥매립배관시 스템을 미리 매설하는등 배관의 부식방지 및 수선, 교체의 용이 	
위 생 설 비	<ul style="list-style-type: none"> •배관 설비의 설치 및 기준 •음용수의 배관설비의 설치 및 구조 	<ul style="list-style-type: none"> •제18조 ①제17조 1항의 각 호에 맞는 설계 ②음용수용 배관과 다른 배관의 분리 ③④급수 및 저수탱크는 설치기준에 적합한 설치 ⑤건축물의 용도, 규모에 맞는 급수관경선정 	

구분	관련 법규	내용	비고
공 조 설 비	•건설교통부 고시 제2003-314호	•건축물의 부위별 단열기준	
	•건축법 시행령 91조	•열손실 방지를 위한 단열재 설치등의 조치	
위 생 설 비	•수도시설의 청소 및 위생 관리등에 관한규칙 제3조	•저수조 설치 및 유지관리	
	•수도법 제11조 2항 •수도법시행규칙 제4조 2항	•절수형 위생기구 설치	
에너지	•에너지 이용 합리화법 •도시가스 사업법	<ul style="list-style-type: none"> •고효율 기자재 적용 •가스 흡수식 냉온수기 적용 	

6.2.2 설비의 에너지 절약 방안

구분	절약방안	적용	비고
열원설비	•열원기기 대수제어	•부분부하시에도 대처 가능토록 장비의 복수화	
공조설비	•외기 냉방제어	•중간기에 외기 냉방이 가능한 시스템 채택	자동제어
	•엔탈피 제어	•외기 상태 변화에 따라 외기량을 조절하므로 에너지 절약	
환기설비	•국소환기 방식	•발열부하등 국소적인 실에 적용	주방, 화장실
위생설비	•절수 시스템 사용	•절수형 변기 및 전자 감응식 소변기 •혼합수전등의 적용 •지하수의 세정용수 사용	
	•자연급수 유도	•시수압에의한 자연급수 적용	
제어설비	•자동제어 시스템 적용	•각종 관제의 중앙집중화 및 자동화하여 공조 조우냉별 온,습도 조절이 가능하도록 제어 시스템 구성	
기타	•TAB 실시	•설비의 최적운전을 위한 각종 설비 성능 검사 및 조정과 교정	

6.2.3 설계기준

(1) 설계용 외기 온습도 기준(건설교통부 고시 제2003-314호)

구분	건구온도 (°C)	습구온도 (°C)	상대습도 (%)	비고
하 기	31.2	25.5	63.62	서울 기준
동 기	-11.3	-12.31	63	서울 기준

(2) 지중온도 기준(설비공학편람 제2권 공기조화2-2)

지중 0.5m	지중 2m	지중 3m	동결심도	최저지표온도	최고지표온도	비고
-0.2	5.6	8.1	77	-2.5	27	서울 기준

(3) 실내 온습도 기준

실명	하 기		동 기	
	건구온도 (°C)	상대습도 (%)	건구온도 (°C)	상대습도 (%)
점 포	26	50	20	-
관 리 실	26	50	20	-
방재센터	26	50	20	-
통 로	26	50	20	-
화 장 실	-	-	18	-

(4) 재실인원 및 조명 부하기준

실명	인원 (인/㎡)	조명부하 (W/㎡)	비고
점 포	0.5	40	-
관 리 실	0.1	25	-
방재센터	0.1	25	-
통 로	0.1	20	-

(5) 인체 발열량 및 필요외기량

실 명	인체발열량 (kcal/hr)		도입외기량 (CMH/인)	비 고
	현 열	잠 열		
점 포	50	64	25	126℃ 기준
관 리 실	49	53	40	126℃ 기준
방재센터	49	53	40	126℃ 기준
통 로	49	53	20	126℃ 기준

(6) 실내공기질 기준(환경부령 제 156호 다중이용시설등의 실내공기질 관리법 시행규칙)

항 목	기 준
일산화탄소 (CO)	1시간 평균치 10ppm 이하
미세먼지 (PM-10)	24시간 평균치 150 μ g/m ³ 이하
이산화탄소 (CO ₂)	1시간 평균치 1,000ppm 이하
포름알데히드 (HCHO)	24시간 평균치 120 μ g/m ³ 이하

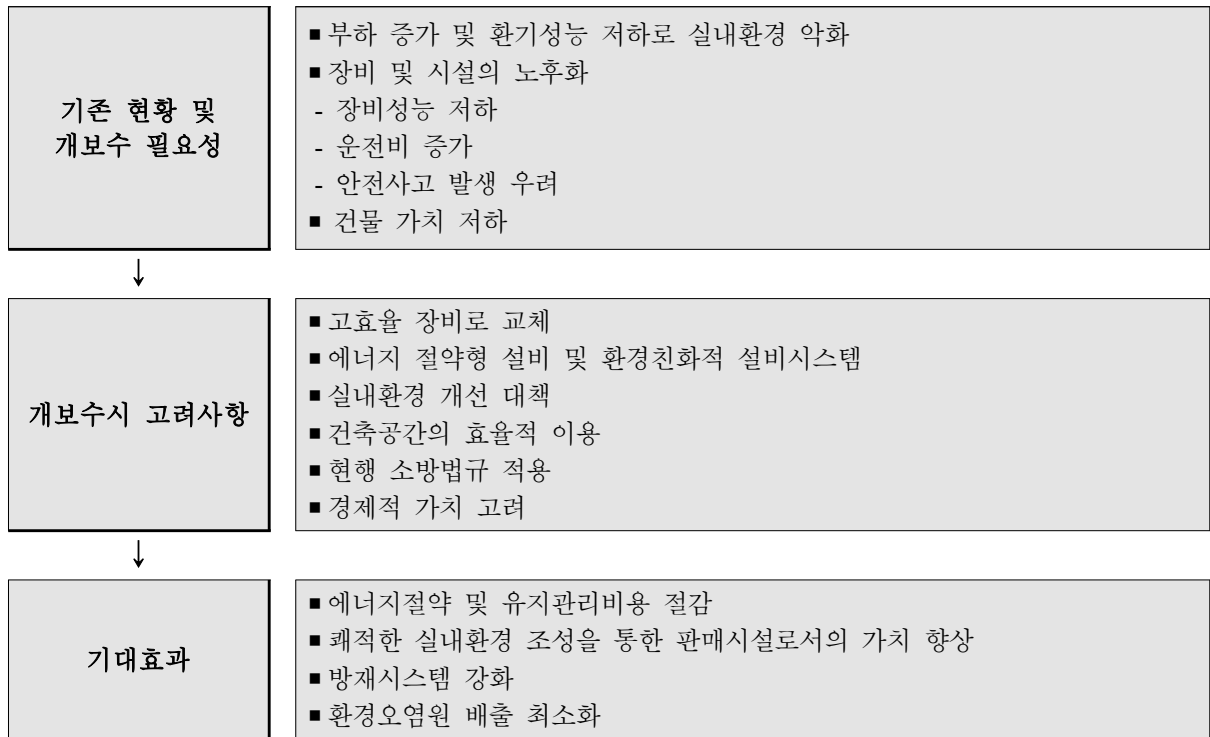
6.2.4 시수,가스 설치 희망점포 조사

상 호	호수	종 류		상호	호수	종 류	
		시수	가스			시수	가스
아트랜드	A-1	○	○	고려가방	C-13		
메이플	A-2,3	○	○	파리바케트	C-14,15	○	○
체이스컬트	A-4,5			벨라	C-16	○	○
	A-6			내가본	C-17,18		
빠가뻘쩍	A-7			신보레	C-19		
음파로스	A-8,9			UP	C-20		
미니골드	A-10,11	○	○	IN	C-21		
한신식품	B-1	○	○	카리스	C-22		
TRY	B-2	○	○	니꺼내거	C-23		
미림식당	B-3,4	○	○	발명전자	C-24		
생과일쥬스	B-5	○	○	둘체비타	C-25		
햇님식당	B-6,7	○	○	진화장품	C-26	○	
잠실스넥	B-8	○	○	하트하우스	C-27	○	○
UU	B-9			리체리	C-28		
SK텔레콤	B-10			둘체쇼핑	C-29		
은성식당	B-11	○	○	리틀밥독	C-30	○	○
화이트	B-12	○	○	주니어	C-31	○	○
베스킨라빈스	B-13	○		스톱바이	C-32	○	○
신데렐라	B-14	○		꽃집	C-33	○	
지하철약국	B-15	○		모아모드	D-3,4		
세스띠	B-16,17			로엠	D-5,6		
솔로	B-18			오샤레	D-7		
유명식품	B-19,20	○	○	BYC	D-8		
THE FACE SHOP	C-3,4	○		보물섬Ⅱ	D-9		
보금당	C-5	○		승리정보통신	D-10,11	○	○

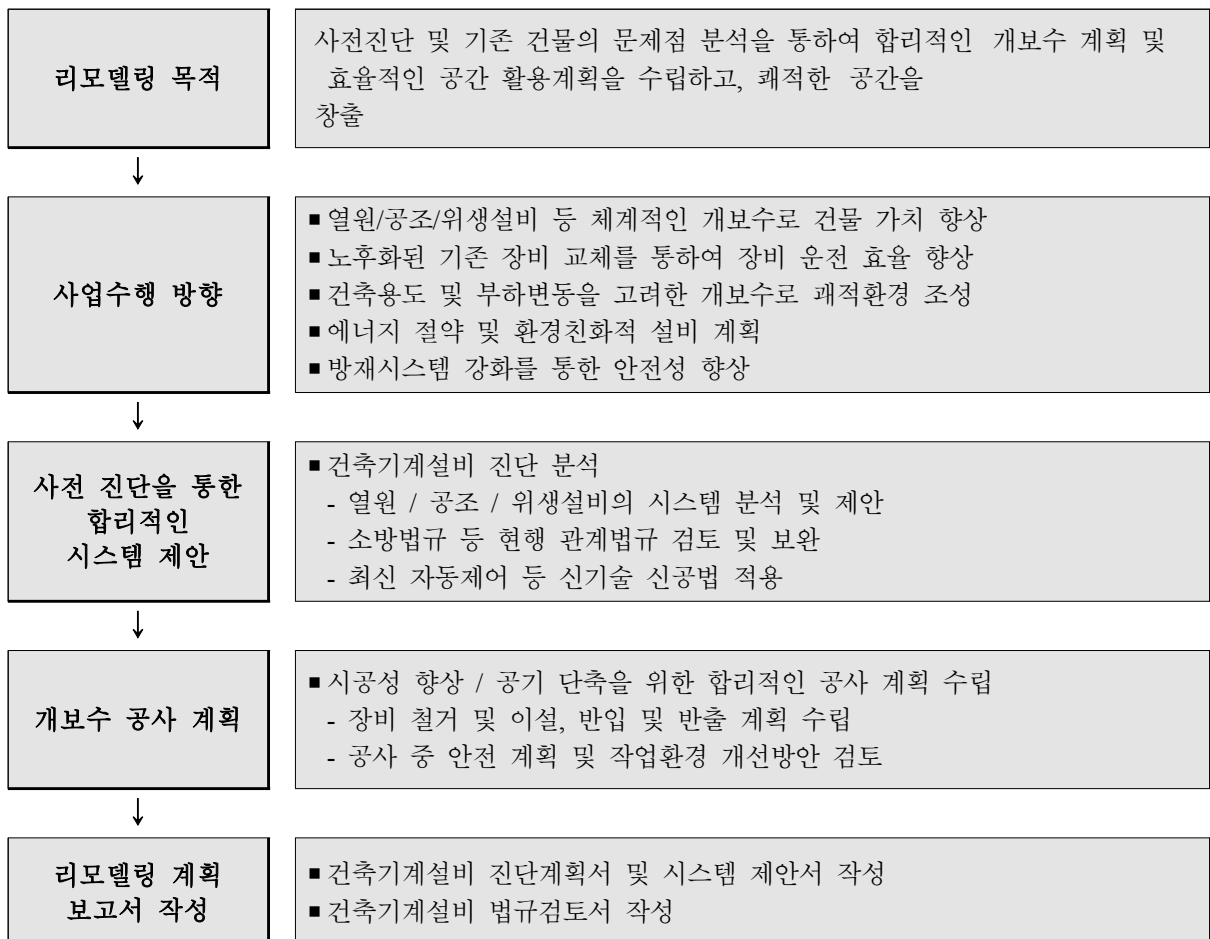
상 호	호수	종 류		상 호	호수	종 류	
		시수	가스			시수	가스
TRY	C-6			러쉬	D-12	○	○
샤트란	C-7	○	○	카라	D-13		
애신망	C-8			해바라기	D-14		
SK텔레콤	C-9			퍼플	D-15		
진선미	C-10,11			보디가드	D-16		
에이스가방	C-12			하이얀	D-17		
애라조화장품	D-18,19	○		러브유	E-36,37	○	○
나노	D-20			예쁜여우	E-38		
웁크	D-21			예쁜여우II	E-39		
에버징	D-22			E-40	15.93		
가방	D-23			로엠걸스	E-41	○	○
CANDY SHOP	D-24,25			SINGLS	E-42	○	○
신세계	D-26			빅토리II	F-1		
TZONE	D-27			RUDY	F-2		
안경	D-28	○		현보상사	F-3,4		
워드	D-29			THE DAY GIRL	F-5	○	
미샤	D-30,31			애신양	F-6,7		
샤레	D-32			쁘럼	F-8		
심보레	D-33	○	○	FIAA	F-9	○	
내가본	D-34			십자수	F-10		
에벤에셀	E-1			미섭웃수선	F-11		
DRESS UP	E-2			코코니트	F-12		
동그라미	E-3,10			시나브로	F-13		
DAMODE	E-4			제일사	F-14		
헌트이너웨어	E-5	○	○	미인II	F-15		
CLEMO	E-6			F-16,17	29.03		
쇼크존	E-7			솔로몬	F-18,19		
석화	E-8			허수아비	F-20		
아가씨	E-9			구두	F-21,28		
폴리	E-11,12			WITH	F-22		
COOL	E-13			애신망	F-23		
준제븐	E-14			유럽십자수	F-24,25		
유니온베이	E-15,22			U2	F-26,27		
신세계	E-16,23			애신망1	F-29,36		
보물섬III	E-17,18			애신망	F-30,37		
수선집	E-19,20	○	○	자기주장	F-31,32		
빅토리	E-21			애신망	F-33,34,35		
THE DAY	E-24			KTF	F-38		
MARIN	E-25			SK 텔레콤	F-39		
보물섬	E-26,27			JAZZ	F-40	○	○
미인	E-28			유명	F-41,42		
미즈	E-29			호프집	F-43	○	○
여우야	E-30			관리사무소			
YCAN	E-31,32			관리소			
CANDY	E-33,34			기계실,전기실			
MANGO	E-35			방재센터			

6.3 개보수공사 계획

6.3.1 개보수 방향



6.3.2 개보수 계획의 순서



6.3.3 개보수 공사의 범위

(1) 기존설비현황

구분	기존설비 현황		비고
열원설비	냉열원	터보냉동기 (280USRt×1대)	
	온열원	난방보일러 (1,000,000 kcal/h×1대) 급탕보일러 (50,000 kcal/h×1대)	급탕 보일러 철거
	주연료	경유	
공조설비	공조방식	정풍량 방식	
	공조계통	상가	
환기설비	환기방식 환기계통	1종 : 보일러실, 전기실 3종 : 화장실	
위생설비	수원	시수공급, 지하수	
	급수방식	수도직결식	
	급탕방식	초기사용	사용안함
	오배수방식	오배수 분리방식	
	통기방식	신정통기, 결합통기병용	
	위생기구	일반위생기구 사용	
제어설비	제어방식	LOCAL방식 사용	수동제어방식

(2) 개보수공사 분류

개보수 분류		설비 내용	적용
전면 개보수		열원설비, 공조설비, 환기설비, 위생설비, 자동제어설비 등	◎
부분 개보수	열원설비	냉동기, 냉각탑, 펌프, 보일러, 배관 등	
	공조설비	공조기, 덕트, 배관 등	
	환기설비	송풍기, 덕트 등	
	위생설비	저수조, 펌프, 배관, 위생기구 등	
	자동제어	MCC판넬, 제어반 등	

6.4 사전조사 및 주요설비 계획

6.4.1 기존현장조사

(1) 기존설비현황

항목	구분	수량(대)	용량	설치년도	재사용여부	비 고
터보 냉동기		1	280 US/RT	1980.02	철 거	
대향류형 냉각탑		1	300 US/RT	1979.12	철 거	
대향류형 냉각탑		1	80 US/RT	1979.12	철 거	
온수보일러(난방용)		1	1,000,000 kcal/hr	1981.01	철 거	
온수보일러(급탕용)		1	50,000 kcal/hr	1980.02	철 거	사용하지않음
공기조화기		2	54,000 kcal/hr	1980.02	철 거	
공조기 리턴용팬		2	44,800 CMH	1980.06	철 거	
공조기 리턴용팬		1	21,000 CMH	1980.06	철 거	
기계실 급기용팬		1	14,000 CMH	1980.02	철 거	
기계실 배기용팬		1	12,000 CMH	1980.02	철 거	
전기실 급기용팬		1	8,000 CMH	1980.02	철 거	
전기실 배기용팬		1	7,600 CMH	1980.02	철 거	
휴게실 배기용팬		1	2,400 CMH	1980.02	철 거	
화장실 배기용팬		1	3,400 CMH	1980.02	철 거	
주방 배기용팬		1	8,220 CMH	1980.02	철 거	
냉각수 순환펌프		2	3,900 LPM	1980.04	철 거	
냉온수 순환펌프		2	2,800 LPM	1980.04	철 거	
스프링클러 펌프		1	2,900 LPM	1980.02	철 거	
스프링클러 보조펌프		1	290 LPM	1980.02	철 거	
옥내소화전 펌프		1	750 LPM	1980.02	철 거	
급탕 순환펌프		2	17 LPM	1980.02	철 거	사용하지않음
급탕 순환펌프		2	17 LPM	1980.02	철 거	사용하지않음
수중 배수펌프		2	300 LPM			중간교체
수중 배수펌프		2	340 LPM			중간교체
수중 배수펌프		2	300 LPM			중간교체
수중 오수펌프		2	300 LPM	2005.	재사용	
경유탱크		1	12,000 LIT	1980.02	철 거	
급탕탱크		1	1,000 LIT	1980.02	철 거	
팽창탱크		1	2,200 LIT	1980.02	철 거	
예열코일(기계실급기용)		1	61,000 kcal/hr	1980.02	철 거	
예열코일(전기실급기용)		1	35,000 kcal/hr	1980.02	철 거	
축열식 전기온수기		1	4 kw	1996.11	철 거	

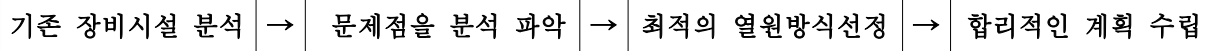
※ 지하수를 개발하여 화장실 세척 및 식당부분의 세정용수로 사용하고 있음.

6.4.2 열원설비



(1) 기본방향

- 1) 정부의 에너지 정책과 현 과업의 특성을 고려하여 시스템선정
- 2) 열원공급의 신뢰성 및 고효율 장비의 선정
- 3) 운전 및 유지관리의 편리성고려


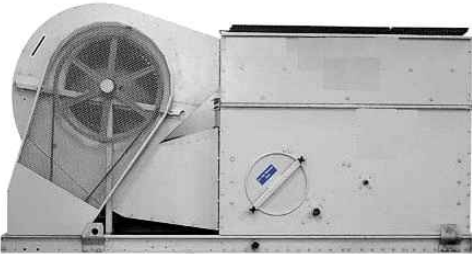
(2) 설계방향





(3) 기존 시설현황분석 및 설계안(열원장비)

구 분	기존 시설현황	설계안(흡수식 냉온수기)
개 요		
열원장비	<ul style="list-style-type: none"> · 냉방시 터보냉동기로 냉수를 생성하여 냉방 열원으로 사용 · 난방시 온수보일러로 온수를 생성하여 난방 열원으로 사용 	<ul style="list-style-type: none"> · 냉방시 흡수식냉온수기로 냉수를 생성하여 냉방열원으로 사용 · 난방시 흡수식냉온수기로 온수를 생성하여 난방열원으로 사용
노후화정도	<ul style="list-style-type: none"> · 터보식냉동기 : 부식이 진행중 · 온수보일러 : 부식이 진행중 	-
장비사용 년수	25년	-
내구년한	· 터보식냉동기 : 15년 · 온수보일러 : 15년	· 가스흡수식냉온수기 : 15년
운전방식	· 1차열원 : 경유	· 1차열원 : LNG(도시가스)
문제점	· 장비의 노후화로인한 안정성 및 효율의 저하로인한 유지관리비 증가	-
검토의견	<ul style="list-style-type: none"> · 장비의 노후화로 안전성, 효율성, 유지관리에 문제가 제기됨에 따라 장비 및 배관의 교체가 필요함 · 에너지절약 측면 및 효율성에서 우수한 흡수식냉온수기를 채택 	
개선사항	<ul style="list-style-type: none"> · 열원의 이중화(보일러,냉동기)로 인한 유지관리의 어려움 · 각음식점마다 개별 LPG가스의 사용으로 안전관리의 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> · 열원의 단일화(냉온수기)로 유지관리의 용이 · 각 점포의 취사열원을 하나로 통합하여 안전관리의 용이

(4) 기존 시설현황분석 및 설계안(냉각탑)

구 분	기존 시설현황	설계안(압입송풍형 냉각탑)
개 요		
	· 대향류형 냉각탑을 이용 냉각수를 냉각	· 압입송풍형 냉각탑을 이용 냉각수를 냉각
열원장비	· 대향류형 냉각탑 (300USR/T×1대)	· 압입송풍형 냉각탑 (300RT×2대)
노후화정도	· 부식이 진행	-
장비사용 년수	25년	-
내구년한	· 쿨링타워 : 15년	· 쿨링타워 : 15년
문제점	· 장비의 노후로 효율의 저하와 미관의 저해	-
검토의견	· 장비의 노후화로 안전성, 효율성, 유지관리에 문제가 제기됨에 따라 장비 및 배관의 교체가 필요함	

(5) 기존 시설현황분석 및 설계안(팽창탱크)

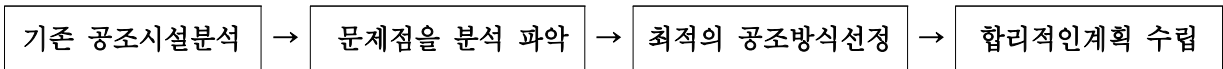
구 분	기존 시설현황	설계안(밀폐형 팽창탱크)
개 요		
	· 장비 및 배관의 팽창량을 흡수하여 원활한 안정적인 운전 및 유지를 가능하게 함	· 장비 및 배관의 팽창량을 흡수하여 안정적인 운전 및 유지를 가능하게 함.
열원장비	· 횡형 팽창탱크 (1,000LIT×1대)	· 밀폐형 팽창탱크 (1,000LIT×1대)
노후화정도	· 부식이 진행	-
장비사용 년수	25년	-
내구년한	· 팽창탱크 : 15년	· 팽창탱크 : 15년
문제점	· 장비의 및 배관의 노후로 안정성 저감	-
검토의견	· 장비의 노후화로 안전성, 효율성, 유지관리에 문제가 제기됨에 따라 장비 및 배관의 교체가 필요함	



6.4.3 공기조화설비

(1) 기본방향

- 1) 쾌적한 실내 환경의 구현
- 2) 초기 투자비와 운전비가 저렴한 설비 시스템 선정
- 3) 합리적인 공조계획의 수립
- 4) 에너지 절약적인 설비계획
- 5) 현 과업의 특성을 고려하여 가장 효율적인 시스템 선정

(2) 설계방향



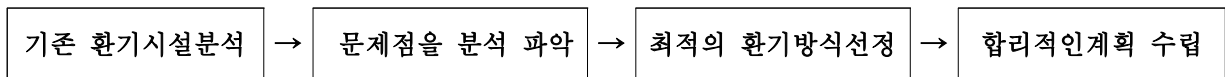
구 분	기존 시설현황	설계안(공조기+FCU)
개 요		
열원장비	<ul style="list-style-type: none"> • 전공기방식이며 제연덕트와 겸용 	<ul style="list-style-type: none"> • 정풍량과 천정형 팬코일을 병용하여 냉난방하는 방식
열원장비	<ul style="list-style-type: none"> • 판매시설 : 정풍량 단일덕트(CAV) 점포급기 + 통로리턴 	<ul style="list-style-type: none"> • 판매시설 : 정풍량+FCU • 통로 : 정풍량
노후화정도	<ul style="list-style-type: none"> • 공조기 : 54,000 CMH×2대 	<ul style="list-style-type: none"> • 공조기 : 56,000 CMH×1대(통로용) : 23,000 CMH×1대(상가용) 천정형FCU : 냉방(3,450), 난방(5,750)kcal/hr
장비사용년수	<ul style="list-style-type: none"> • 공조기 리턴팬 (SIROCCO) • 기계실/전기실 급,배기팬 (IN-LINE) • 휴게실/화장실/주방 급,배기팬 (IN-LINE) 	<ul style="list-style-type: none"> • 공조기 리턴팬 (SIROCCO) : 43,500 CMH×1대(통로용) : 21,120 CMH×1대(상가용)
내구년한	<ul style="list-style-type: none"> • 공기조화기 : 내외부식이 심함 • 냉난방배관 : 관내부식 심함 	-
운전방식	25년	-
문제점	<ul style="list-style-type: none"> • 공기조화기 : 10~15년 • 백강관 (KSD-3507) : 10~20년 	<ul style="list-style-type: none"> • 공기조화기,FCU : 10~15년 • 동관 (KSD-5301) : 40~60년
검토의견	<ul style="list-style-type: none"> • 전 공기방식 : 정풍량방식 (CAV)제연겸용 	
개선사항	<ul style="list-style-type: none"> • 전공기 방식으로 유지관리는 용이하나 각 점포별 온,습도제어에 어려움 • 충분치 못한 신선외기 도입으로 실내 공기질의 악화 	<ul style="list-style-type: none"> • 통로-전공기방식, 점포부분-공기+FCU방식으로 각 점포의 부분부하에 대응이 용이하며 개별 제어가 가능하다. • 1인당 25CMH의 충분한 신선외기의 도입으로 깨끗한 공기질 확보

6.4.4 환기설비

(1) 기본방향

- 1) 환기의 목적에 적합한 환기방식의 채택
- 2) 실내 환경에 따른 환기 계통의 분리
- 3) 운전 시간대를 고려한 계통의 분리
- 4) 환기의 재유입에 따른 오염 방지
- 5) 실내의 압력차를 고려하여 취기의 확산방지

(2) 설계방향



구 분	기존 시설현황(환기실 및 환기루버)	설계안(공기조화기)
개 요		
	· 환기실로 환기공기 도입후 일정량 순환 및 배기	· 공조기에서 외기와 실내공기를 일정량 혼합후 실내에 공급, 일부분 배기
열원장비	· 판매시설 : 정풍량 (CAV) 점포급기 + 통로리턴	· 판매시설 : 정풍량 (CAV) 급기+배기 · 통로 : 정풍량 (CAV) 급기+배기
노후화정도	· 공조기 : 54,000 CMH×2대	· 공조기 : 56,000 CMH×1대(통로용) : 23,000 CMH×1대(상가용)
장비사용 년수	· 공조기 리턴팬 (SIROCCO) · 환기실 · 주방,화장실 배기 (IN-LINE) · 기계실,전기실 급,배기 (IN-LINE)	· 공조기 리턴팬 (SIROCCO) : 43,500 CMH×1대(통로용) : 21,120 CMH×1대(상가용) · 주방,화장실 배기(SIROCCO) · 기계실,전기실 급,배기 (IN-LINE)
내구년한	· 환기루버 : 부식이 진행되었고 오염되었음	-
운전방식	25년	-
문제점	· 공기조화기 : 10~15년 · 환기루버 : 10~20년	· 공기조화기 : 10~15년
검토의견	· 전 공기방식 : 정풍량방식 (CAV)제연검용	
개선사항	· 환기실 및 환기루버의 오염으로 리턴공기 질 악화 · 환기실의 공기가 외부로 유출되어 인접실의 실 환경 악화	· 공조기에서 필터로 리턴공기의 오염물질 제거후 유입되는 신선외기와 혼합하여 공급 · 공조기 제어로 오염공기의 유출 억제

(3) 환기방식의 종류

제 1종 환기	제 2종 환기	제 3종 환기	자연환기
강제급기 + 강제배기	강제급기 + 자연배기	자연급기 + 강제배기	풍압에 의한 자연환기

(4) 환기방식의 적용

환기계통	환기횟수 (회/시간)	환기방식		비 고
		강제급기+강제배기	자연급기+강제배기	
기계실	5	◎		연소공기고려
전기실	10	◎		40°C이하 유지
주방	30~60	◎		규모에따라 적용
화장실	15		◎	

(5) 환기방식

- 1) 기계실 : 열이 발생하는 장소이고 또한 연소에 필요한 공기의 공급을 위해 강제급기+강제배기 시설을 함
- 2) 발전기실, 전기실 : 트랜스 등에 의해 열이 발생하는 장소이므로 신속하게 환기효과를 가져올 수 있도록 강제급기+강제배기 시설을 함
- 3) 주방 : 부압의 유지가 특별히 요구되는 장소로 효과적인 배기를 위해 점포 강제급기+주방 강제배기
가 가능하도록 한다.

※지하부에서 발생하는 냄새가 우려되는 곳 (주방, 화장실, 쓰레기처리장 등)의 환기는 활성탄 필터등을 사용하여 냄새 제거 후 배출하여 주변환경의 오염을 억제한다.

(6) 실내공기질 기준에 관한 적용사항

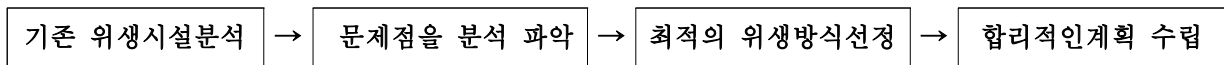
항 목	기 준	적용사항
일산화탄소 (CO)	1시간 평균치 10ppm 이하	•공조기내 2중 필터(Pre+Medium)를 통한 외기도입공기 및 리턴공기의 오염물질 제거
미세먼지 (PM-10)	24시간 평균치 150 μ g/m ³ 이하	
이산화탄소 (CO ₂)	1시간 평균치 1,000ppm 이하	
포름알데히드 (HCHO)	24시간 평균치 120 μ g/m ³ 이하	•1인당 25CMH의 신선외기를 도입하여 오염물질의 규정치이하로 억제

6.4.5 위생설비


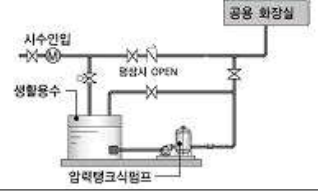
(1) 기본방향

- 1) 사용자의 보건, 위생적인 측면을 고려하여 내식성이 있는 자재와 시스템 선정
- 2) 적절한 수압유지 및 유량공급과 급수원의 확보 및 단수시에도 시스템의 신뢰성 확보
- 3) 에너지 사용을 절감할 수 있는 방안의 검토 적용
 - 상시 직수 사용과 단수 및 격한 부하변동시 저수조사용 - 고효율의 장비선정
 - 필요 수압에 따라 적정 관경선정과 화장실(대,소변기, 청소쟁크)에 지하수 적용으로 비용절감
 - 시수의 업무용, 영업용 분리하여 유지관리비 절약(영업용:공용 화장실/점포, 업무용:시설)
- 4) 관련 법규에 적합한 수질을 유지하기위한 시스템 구성

(2) 설계방향



(3) 기존 시설현황분석 및 설계안

구 분	기존 시설현황	설계안
개 요		
	<ul style="list-style-type: none"> · 수도직결식 음용수용으로 사용 · 지하수를 개발 세척 및 세정용수로 사용 	<ul style="list-style-type: none"> · 수도직결식 + 저수조공급방식으로 평상시에는 수도직결식으로 사용하며 비상시에는 저수조로 공급하는 방식
열원장비	<ul style="list-style-type: none"> · CONC저수조 1개소(소화용수) · 수중배수펌프 300 LPM의 6대 · 오수펌프 : 300 LPM 2대 · 급탕탱크 : 1,000LIT 	<ul style="list-style-type: none"> · 저수조 2개소(소화용수는 기존탱크 사용) · 수중배수펌프 300 LPM의 6대의 추가설치 · 오수펌프 : 300 LPM 2대
노후화정도	<ul style="list-style-type: none"> · 배수 및 오수펌프 : 내외부식이 심함 · 급배수배관 : 관내부식 심함 	-
장비사용 년수	25년	-
내구년한	<ul style="list-style-type: none"> · 배수 및 오수펌프 : 15년 · 백강관 (KSD-3507) : 10~20년 	<ul style="list-style-type: none"> · 배수펌프 : 15년 · 동관 (KSD-5301) : 40~60년
운전방식	· 수도직결식 + 지하수 개발	· 수도직결식 + 저수조공급방식
문제점	<ul style="list-style-type: none"> · 장비의 노후로 펌프효율저하와 고장의위험 · CONC저수조는 장시간 사용시 수질악화로 위생용수로 사용하기에는 부적합함 · 위생기구의 노후로 위생 및 쾌적감 저하 	-
검토의견	<ul style="list-style-type: none"> · 장비의 노후화로 안전성, 효율성, 유지관리 등을 고려하여 전반적인 장비의 교체 필요 · 에너지절약 및 유지관리성을 극대화하기위하여 펌프 및 급배수배관 교체의 필요 · 화장실내부의 위생기구의 노후화로 사용자의 편의를 위해 교체하는 것이 바람직함. 	
개선사항	<ul style="list-style-type: none"> · 시상수의 직접사용으로 급작스런 부하변동이나 단수시 생활용수의 확보 어려움 · 지하수의 위생기구(대변기,소변기,소제쟁크) 사용으로 수자원의 절약 및 유지관리비 경감 	<ul style="list-style-type: none"> · 저수조 적용으로 급작스런 부하변동이나 단수시에도 안정적인 생활용수 확보가 가능 · 지하수의 대변기,소변기,청소쟁크 사용으로 수자원의 절약 및 유지관리비경감 · 상가 및 기계실에 청소용수전 반영

6.4.6 자동제어 설비

(1) 기본방향

- 1) 본 자동제어 설비는 지하상가에 따르는 기계설비를 집중 관리함으로써 효율적인 운영과 에너지 절감 및 운용요원의 최소화를 기하고, 각 기계설비의 전반적인 시스템의 운용, 조작 등이 용이하며 비상시에 종합적이고 신속한 대응을 효과적으로 할 수 있는 종합관리 및 감시기능을 갖는다.
- 2) 자동제어 방식은 마이크로 프로세서를 사용하는 디지털 제어 방식으로 하고, 제어량을 검출하는 검출기와 검출기로부터의 신호에 의하여 동작하는 분산처리 기능을 갖는 원격디지털제어기(DDC) 및 중앙관제장치로 구성된다.
- 3) 원격디지털제어기(DDC)는 중앙 관제장치와의 통신의 단절시에도 독자적으로 제어 기능을 수행 (Stand-alone type)할 수 있으며, 에너지 절약 프로그램이 내장되어 각종 에너지절약 운전을 실행한다.
- 4) 생애비용(LCC : Life Cycle Cost)을 고려하며, 유지관리와 보수 및 확장이 용이하도록 한다.
- 5) 사용자 위주의 시스템을 적용하여 사용자가 조작성이 쉽도록 한다.
- 6) 개방형 시스템으로서 표준프로토콜인 BACnet을 적용하여 확장성과 호환성 및 통합성을 고려한다.

(2) 설계방향

기존 자동제어분석 →
 문제점을 분석 파악 →
 최적의 자동제어선정 →
 합리적인계획 수립

(3) 기존 시설현호아분석 및 기본설계안

구 분	기존 시설현황	설계안
개 요	 	
자동제어 장비	<ul style="list-style-type: none"> • 현장에서 수동으로 제어하는 LOCAL방식 • MCC판넬 • 펌프실, 기계실 및 공조실 	<ul style="list-style-type: none"> • 중앙감시반에서 중앙원격제어 및 감시 • 컴퓨터 제어기기 , • MCC판넬(펌프실, 기계실 및 공조실)
노후화정도	<ul style="list-style-type: none"> • MCC판넬 및 배선 부식이 심함 	-
운전방식	<ul style="list-style-type: none"> • LOCAL방식 	<ul style="list-style-type: none"> • DDC(Direct Digital Control) 방식
문제점	<ul style="list-style-type: none"> • 현장에서 수동으로 제어하는 LOCAL방식 • 실시간으로 상태감시가 힘들다 • 각각의 장비를 운전조작하기가 힘들다 	-
검토의견	<p>• 현 자동제어설비는 현장에서 수동으로 제어하는 LOCAL방식으로 장비의 실시간 운전 조작이힘들다. 따라서 자동제어설비는 중앙감시반 시설과 현장제어반으로 구분하며 유지관리의 편의성과 에너지 절약에 유리한 DDC(DIRECT DIGITAL CONTROL)방식으로 설계하는 것이 바람직하다고 사료된다</p>	
개선사항	<ul style="list-style-type: none"> • LOCAL방식의제어로 점검및 관리의 어려움 • 제어반의 분산으로 통합제어의 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> • DDC방식으로 실시간 확인 및 점검 제어의 용이, 통합제어 및 확장의 용이

(4) 일반사항

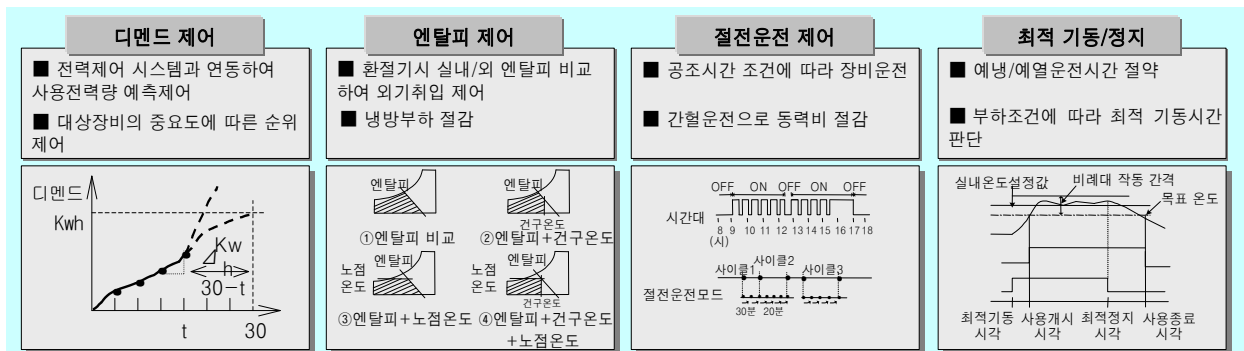
- 1) 본 시스템은 기계설비 기기를 검출기와 조작기 등의 단말기로부터 중앙관제장치에 이르기까지 단일의시스템으로 구성하여 분산제어와 집중관리를 기본으로 일체화된 감시 및 제어를 효율적으로 수행하는설비관리 및 제어 시스템이다.
- 2) 각 기계설비 기기를 일원적으로 24시간효율적인 운용 및 관리하며 고장 시 효과적인 정보수집, 정확한판단 및 제어를 위하여 신속한 지령전달을 수행한다.

(5) 구성

- 1) 자동제어설비는 중앙관제장치(소프트웨어 포함), 조작터미널, 기록장치, 무정전 전원 공급장치, 분산처리및 원격디지털제어기와 현장제어용 기기 등으로 구성한다.

(6) 기능

- ① 원격 기동/정지 제어 : 각종 펌프, 팬, 열원장치 등 동력기기의 기동/정지를 원격자동 또는 수동 조작 가능
- ② 상태감시 : 원격 또는 현장에서 자동 및 수동으로 직접 또는 연동하여 기동/정지 할 수 있는 각종 펌프,팬, 열원장치 등 동력기기의 기동/정지 등의 운전 상태 및 계측치를 상시 중앙에서 감시하며, 필요시 화면에 표시, 기록 및 저장시킬수 있다.]
- ③ 이상경보감시 : 각종 펌프, 팬, 열원장치등 동력기기의 이상상태를 감시하고 현장에서 검출하는 온.습도압력, 액면 등의 이상을 감시하며 또한 계측된 온.습도 등의 상,하한 이상을 감시하여 이상상태의 표시또는 기록이 가능하다.
- ④ 계측 : 온도, 습도, 기타 아날로그 값을 계측하여 표시 또는 기록하고 연산 및 제어와 그 값
- ⑤ 스케줄 운전 : 미리 등록된 운전 또는 제어 스케줄에 따라 동력기기의 기동/정지를 자동적으로 수행하고스케줄은 계절별, 요일별로 각각 설정이 가능하며, 또한 1일 복수회의 기동/정지도 가능하다. 필요에 따라서는 기동/정지의 실행을 기록한다.
- ⑥ 온.습도 제어의 설정 : 제어 대상이 되는 현장의 온.습도 설정점의 원격설정 및 변경이 가능하고 여름, 겨울, 중간기의 절환 설정도 가능하다.
- ⑦ 에너지 절약제어 : 각 공기조화 설비 및 동력장치 계통별로 최적 기동/정기제어, 절전 운전제어, 외기도입제어, 최소부하제어, 대수제어, 설정치 스케줄 제어등이 가능하다.
- ⑧ 운전관리 데이터 기록 : 운전시간의 적산, 소비 에너지의 연산 및 적산 등 공기 조화 설비 및 동력장치에관한 데이터를 수집하고 기억, 표시, 기록이 가능하다.
- ⑨ 방재, 설비, 기타 관련설비의 제어 계측 및 기록 : 비상시 신속히 대응할 수 있도록 방재 설비의 설비의감시기능을 가지며 기타설비의 추가설비를 고려하였다.



(7) 유지보수 및 사후관리 측면 고려

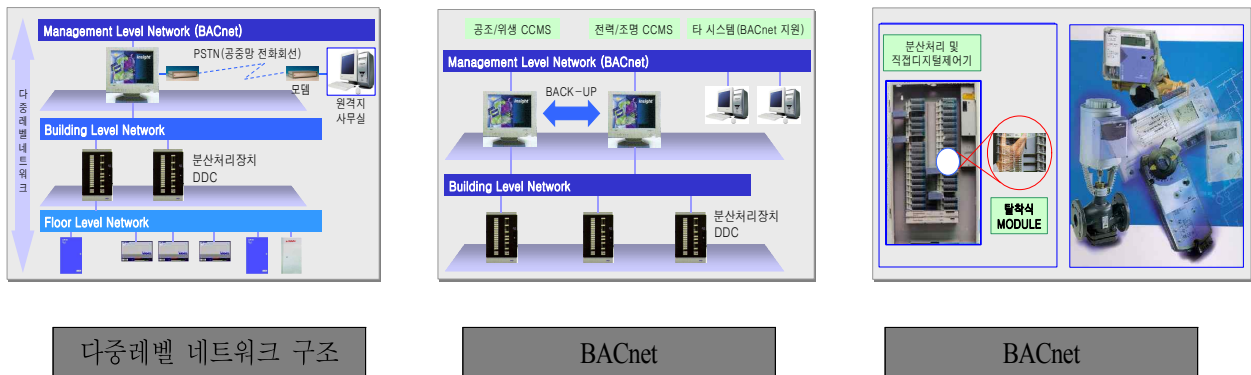
- 1) 자동제어 시스템 전용의 원격제어용 모델을 이용하여 원격지에서의 유지보수를 실행한다.
- 2) 다중레벨 네트워크 구조를 채택하여 유지보수의 간편성 및 확장성과 시스템의 안정성을 기한다.
- 3) 24시간 사후관리체계를 확보하여 중단없는 자동제어 시스템을 구현한다.

(8) 확장성/호환성/통합성 측면 고려(BACnet 구축)

- 1) 타시스템과의 자유로운 통합 네트워크를 구성하고, 시스템 확장 시 유연성을 확보한다.
- 2) 각 시스템간의 데이터 공유 및 백업(Back-up)시스템을 구축한다.

(9) 자동제어 기기의 선정 (Life cycle cost 고려)

- 1) 고정도의 자동제어 기기를 사용하며, 내구년한을 고려한다. : 전자유압식 밸브조작기 및 전자식 제어기기적용.
- 2) 증설 및 교체의 간편성을 고려한다. : 최신의 탈착식 Module 방식의 분산처리 및 직접디지털 제어기기적용



(10) 관제항목 일람표

구분	제어	감시·계측	기록
열원설비계통	보일러계통 ·응축수조의 수위조절기에 의한인입 유량제어	·보일러 상태, 경보감시 ·응축수조 상하한 경보감시	·경보 기록 ·계측치 기록 ·조작, 운전 기록
	빙축열냉동기계통 ·Header By-Pass 차압제어	·냉동기 운전상태 경보, 감시 ·냉수 및 냉각수 공급/환수온도계측및 순환 펌프 운전상태 감시 ·Header 온도/압력/차압/ 계측 ·냉각탑 팬 운전상태 감시	·경보 기록 ·조작, 운전 기록 ·계측치 기록
위생설비계통	급탕조 ·급수 온도 제어 (온도 조절밸브 개폐 원격 설정) ·환탕 온도에 따른 급탕 순환펌프의 간헐운전 제어 ·급탕 저장조 내부 온수온도에 따른 대류펌프의 간헐운전 제어	·급탕 공급온도 계측 ·급탕 환수온도 계측 ·급탕 순환펌프 기동/정지 ·급탕 순환펌프 운전상태 감시	·조작, 운전 기록 ·계측치 기록
	저수조 ·지하 저수조의 수위조절기에 의한 시수인입 유량제어	·수위 상시 감시 ·수위 상/하한 경보 감시	·경보 기록

구 분		제 어	감시·계측	기 록
위생설비계통	배수조	·수위에 의한 펌프제어 (배수조 유입 수량에 따른 대수 및 교번제어)	·수위 상한 경보 감시	·경보 기록
		·실내온도에 의한 냉방 및 난방밸브 제어(원격설정) ·연감지기에 의한 Fan의 연동제어 ·에너지 절약 프로그램, 스케줄네어 등의 각종 프로그램에 의한 제어 ·중간기 외기 냉난방 운전제어	·급배기팬의 기동/정지 및 감시 ·실내온/습도(환기 온/습도)계측 및 설정점 조정 ·혼합기 온도 계측 ·실내습도 계측 ·필터의 차압경보 감시 ·화재시 연감지기에 의한 경보감시 ·급기측 온도 계측	·경보 기록 ·계측치 기록 ·운전, 조작 기록 ·경보 기록
		·급/배기팬 기동/정지 제어	·상태감시	-
공조설비계통	공기조화기(AHU)	-	·온도 및 습도 계측	·계측치 기록
	급/배기팬	-	-	-
	외기	-	-	-

6.4.7 가스 설비

- 1) 고압가스 안전관리법에 준수
- 2) 도시가스 중압을 공급받아 정압기에서 적정압력 조정
⇒ 사용자 안정적인 공급 (냉온수기 + 식당 주방)
- 3) 매설 가스관 상부에 탐지형 경고시트를 부착, 굴착시 배관파손 등 안전사고 방방
- 4) 가스누설 자동 차단밸브 및 경보시스템 적용 ⇒ 가스관련 안전사고 예방
- 5) 가스누설 대비 주배관의 이음부위 등에 비파괴 검사시행 ⇒ 안전성 확보

6.4.8 TAB 계획

TAB (Testing, Adjusting and Balancing)

구 분	내 용	기 대 효 과
성능 시험	·현장조건하에서의 장비의 성능시험 ·에너지 반송계통(덕트, 배관)의 누설시험 ·자동제어장치의 성능검사	·에너지 낭비요인 제거
측정 및 조정	·에너지 반송매체의 측정 및 조정 ·전체시스템과 분기시스템의 균형 ·소음, 진동의 측정 및 조정	·쾌적한 환경조성 ·설비의 최적상태 운전
평가 및 분석	·물, 공기계통 밸런싱 전후 에너지소비량 평가, 분석 ·장비의 에너지 효율 평가 및 분석 ·실내 환경기준에 적합한 평가 및 분석	·설비 하자 예방 ·효율적인 건물관리

6.5 에너지절감 및 유지관리에 관한사항

6.5.1 에너지절약 계획

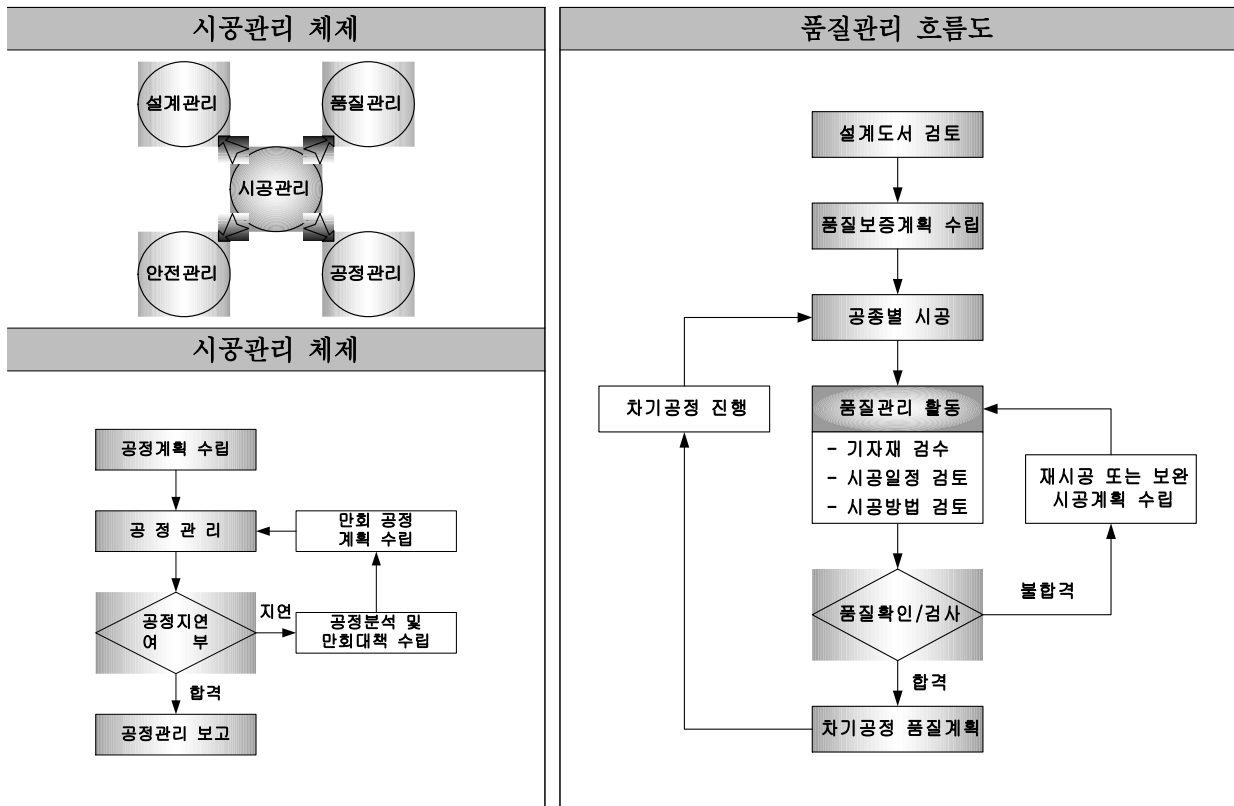
분 류	관 련 항 목	비 고
열원설비	<ul style="list-style-type: none"> · 냉온수기, 펌프, 송풍기 대수분할, 비례제어 운전 · 청정도시가스를 이용한 냉난방설비 채택 	
공기조화 및 환기설비	<ul style="list-style-type: none"> · 중간기 외기냉방 확보 · 최소외기제어 (CO2 농도제어) · KS규격의 고효율 펌프, 모터 채택 · 공조용 고효율 송풍기 채택 · 시간대별, 용도별 공조계통 구분 	
위생설비	<ul style="list-style-type: none"> · 수도 직수 사용 · 절수형 위생기구 사용 	
기타설비	<ul style="list-style-type: none"> · 설비에 대한 현장제어장치, DDC(DIRECT DIGITAL CONTROL) 방식 채택 · TAB 실시 	

6.5.2 시공 및 유지관리계획

(1) 시공관리 계획

목 적	<ul style="list-style-type: none"> · 품질보증계획에 의한 원활한 공정추진 및 공사여건 제공 · 공종별 시공품질 확보 · 안전한 작업환경 조성
-----	---

1) 시공관리 개요



2) 시공관리 내용

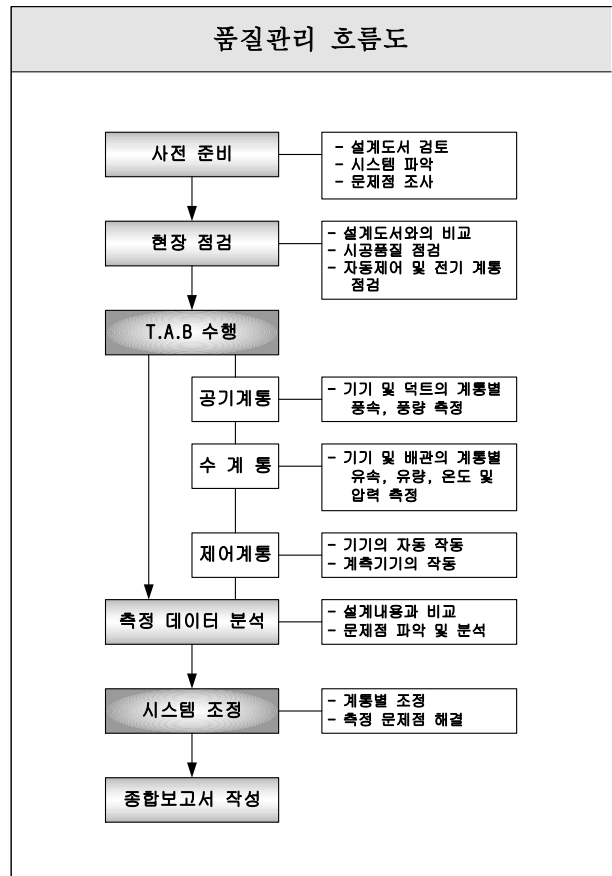
관 리 구 분	관 리 내 용
설 계 관 리	·설계도서 검토 (시공성, 문제점, 개선안 검토) ·Shop Dwg. 작성 및 검토
공 정 관 리	·기자재 관리 - 기자재 반입 및 양중방법 - 현장 반입시기 및 보관방법 - 직업특성에 따른 작업자의 숙련도 ·공사 투입 및 완료시점 ·선후행 공정 관련사항
품 질 관 리	·작업전 시공계획 검토 ·시공상태 검사
안 전 관 리	·안전교육 ·작업장내 조명상태 ·위험물 관리상태 ·작업장내 소화기 비치 ·안전장구 착용상태 ·안전통로 확보
환 경 관 리	·비산먼지 발생 억제 ·시공중 소음·진동억제
기 타 사 항	·타분야와 연계된 종합관리체제 수립 ·긴급 보고체제 수립 (발주처, 감리단, 시공사 및 관련 기관)

(2) 유지관리 계획

목 적	·주요 장비별 유지관리 매뉴얼 작성 및 관리자 교육 실시 ·보수점검을 고려한 장비배치 및 기계실 면적 확보 ·TAB 실시로 최적의 운전상태 조절
-----	--

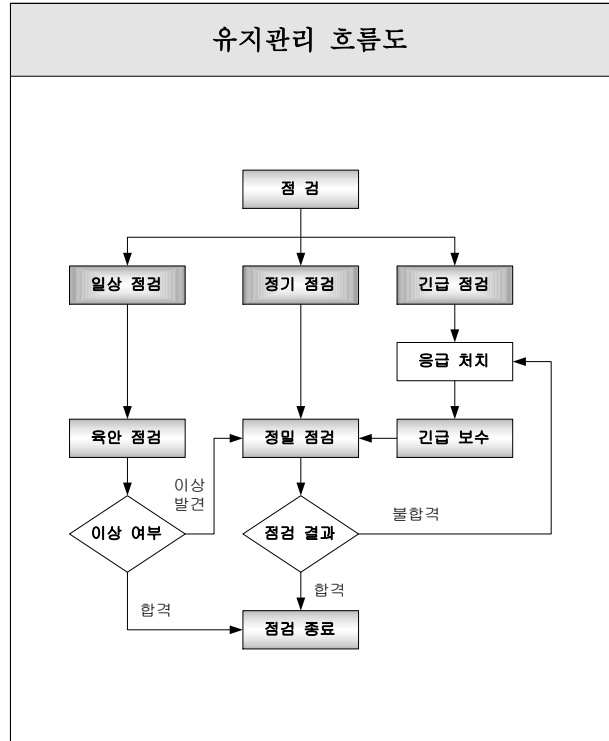
1) 시 운전 계획

개 요	
·건물내 모든 설비시스템의 제반조건이 설계 내용에 합당하게 운영될 수 있도록 시험.운전 하여 성능 조정	
점검 계획	
구 분	점 검 내 용
기기류	·장비의 설치상태 ·구동부의 회전방향, 주유상태 ·접촉음, 이상음 발생여부 ·장비의 청소상태
공 기 계 통	·덕트내 이물질 여부 ·댐퍼류의 개폐상태 ·취출구의 설치상태 ·측정공의 설치위치 적정성
수 계 통	·배관내 이물질 여부 ·제어밸브의 작동상태 ·수압시험 결과 및 누수, 결로 ·게이지류의 설치상태
공 통 사 항	·설계풍량, 유량 측정 ·온도, 압력측정



2) 유지관리방안


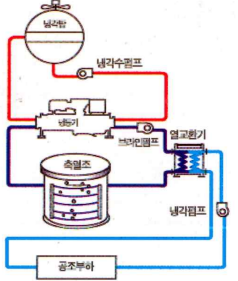

점검 종류	
점검구분	세부 점검 내용
일상점검	·통상 순회시 점검 ·정상상태와 다른 점의 육안점검 및 간단한 공구 사용 ·자동제어에 의한 이상경보 확인시 상태점검
정기점검	·기기의 동작 및 기능 점검 ·계측.시험.청소등의 점검 ·소모품의 교체 ·주요 기기별 점검주기 수립
긴급점검	·재해발생시의 상태 점검
긴급보수	·기기의 분해.보수 ·소모품 교체 및 상태 점검



6.6 열원설비 비교 검토서

6.6.1 냉열원시스템

(1) 냉열원 시스템 검토

구 분	흡수식냉온수기	축냉식 냉동기	흡수식 냉동기
개요	 <p>·냉매와 수용액을 이용하여 장비내 압력을 낮게 유지시켜 물의 증발잠열을 이용하여 냉수를 만들어 냉방에 이용하는 방식</p>	 <p>·심야전력을 이용하여 야간에 축열조에 얼음을 저장, 주간에 이를 녹여 냉방에 사용</p>	 <p>·보일러에서 스팀을 공급받아 고도로 진공이 유지된 장치 내에서 물의 증발잠열을 이용하여 냉수를 만들어 냉방에 이용하는 방식</p>
주에너지	LNG	심야전력	LNG
장점	<ul style="list-style-type: none"> ·초기투자비가 작음 ·시스템이 간단하며 수전설비용량이 적음 ·기계실 면적이 적게 소요됨 ·대수 분할운전이 부하변동에 유리 	<ul style="list-style-type: none"> ·운전비가 작고 유지관리편리 ·냉동기의 효율적인 운전가능 ·부하증가시 유리하며 장비수명이 길다(15년) ·정부가 적극적으로 지원, 무상지원금이 많다. 	<ul style="list-style-type: none"> ·냉동기 성적계수가 낮음 ·안정된 냉열원의 확보 가능
단점	<ul style="list-style-type: none"> ·내구년한이 짧고 신뢰도낮음 (10~15년) ·유지관리 어려움 (기밀성 및 부식억제에 주의) ·운전비가 빙축열대비 높음 ·COP가 낮음 (1정도) 	<ul style="list-style-type: none"> ·초기투자비가 높음 ·기계실면적이 많이 소요 ·전문업체의 설계 및 시공을 요함 ·과부하시 보조 냉열원 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ·부하변동이 심할 경우 장비내 Libr용액의 응고로 문제 발생 ·냉동기가 커짐 ·기계실 면적이 많이 소요
냉방 신뢰성	·냉온수기 가동초기에 예열시간이 다소 걸리나 대수 분할운전으로인한 안정적인 냉열원 확보의 가능	·저온의 축열조를 사용하므로 양질의 냉열원확보가 가능 (0℃~5℃)	·냉동기의 성적계수가 낮아 안정적인 냉열원의 확보가 가능하다.
장비수명	·약 10~15년 사용	·약15~20년 사용 축냉조 약20~반영구적 사용	·약 10~15년 사용
에너지 비용전망	·국제유가의 변동으로 장기적으로 인상될 수 있다.	·원자력 발전설비의 증설계획에 따라 안정적인 요금의 심야전력을 사용할수 있다.	·국제유가의 변동으로 장기적으로 인상될 수 있다.
난방 공급시	<ul style="list-style-type: none"> ·흡수식냉온수기를 사용하여 온수를 생산 난방열원으로 사용 ·별도의 난방설비 및 배관계획의 불 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ·난방용 보일러를 별도 설치하여 난방온수 생산 ·별도로 가스를 인입하여야 함 	·난방용 보일러를 별도 설치하여 난방온수 생산
선정안	◎		
선정 사유	·한정된 기계실공간, 수전설비용량의 절감, 저렴한 초기투자비, 유지관리의 용이성을 고려하여 흡수식냉온수기 방식으로 설계하는 것이 바람직하다 사료됨.		

(2) 종합비교 검토

※ 다음의 비교는 개략적인 비교이며 자세한 금액은 세부상세설계가 시행되어야 알 수 있다.

흡수식냉온수기와 축냉식냉동기 시스템이 성능 대비 효율이 좋아 금액비교의 대상으로 하였다.

구 분	1안 (흡수식냉온수기)	2안 (축냉식 냉동기)	비고
총 공사비	548,900 천원	867,414 천원	
지원금	34,800 천원	116,850 천원	무상지원금+세제혜택
순초기투자비	514,100 천원	750,564 천원	총공사비-지원금
년간운전비	40,599 천원 (기준)	23,552 천원 (58%)	첨부1참조
단순회수기간	기준	4.6년 (55개월)	투자비차액÷운전비차액

(3) 각안의 초기투자비 비교

구 분	1안 (흡수식냉온수기)			2안 (축냉식 냉동기)				
	용량	수량	금액(천원)	용량	수량	금액(천원)		
장비비	냉동기	300 USRt	2	270,000	200 USRt	2	165,000	
	냉각탑	400 CRt	2	55,200	300 CRt	2	31,600	
	축열조	-	-	-	2,200 USRt · h	1	198,000	
	열교환기	-	-	-	300 USRt	2	30,000	
	펌프	브라인	-	-	-	15 hp	3	15,000
		냉각수	30 hp	3	25,800	30 hp	3	18,000
	3WAY	축열조측	-	-	-	200 A	1	12,000
		열교환기측	-	-	-	150 A	2	28,000
	브라인	-	-	-	14.0 ton	1	23,800	
	보일러	-	-	-	4.0 ton	1	82,464	
소계			351,000			603,873		
공사비	브라인 배관			-			75,000	
	냉각수 배관			83,000			52,500	
	자동제어			45,000			78,000	
	수전설비			9,900			13,050	
	건축 및 철거공사			60,000			45,000	
	소계			197,900			263,550	
지원금	무상지원			- 4,500			- 79,200	
	세제공제			- 30,300			- 37,650	
	소계			- 34,800			- 116,850	
순초기투자비	총공사비 - 지원금		514,100	총공사비 - 지원금		750,564		

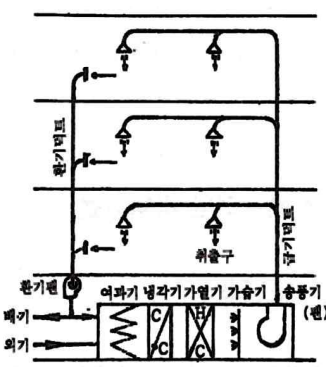
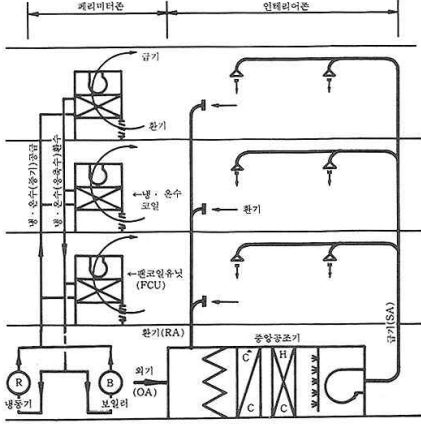
(4) 각안의 운전비 비교

구 분		1안 (흡수식냉온수기)	2안 (축냉식 냉동기)
심야용 전력[kwh]	야간사용전력량	-	377,438
	주간사용전력량	-	148,386
	냉동기	-	66,572
	브라인펌프	-	31,725
	냉각수펌프	-	42,150
	냉각탑	-	7,940
일반용 전력[kwh]	주간사용전력량	149,007	-
	냉동기	15,606	-
	냉각수펌프	105,525	-
	냉각탑	27,876	-
가스사용량(Nm ³)		82,908	-

▣ 각안의 운전비 비교 [천원]

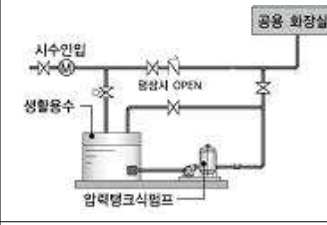
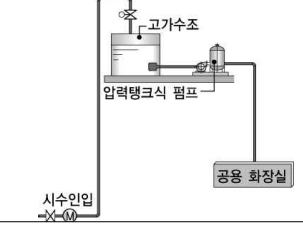
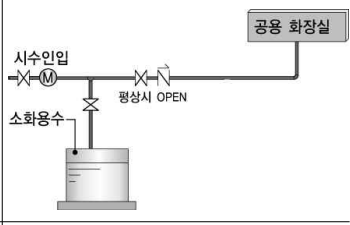
구 분		1안 (흡수식냉온수기)	2안 (축냉식 냉동기)
심야용 전력[kwh]	야간사용전력량	-	377,438
	주간사용전력량	-	148,386
	냉동기	-	66,572
	브라인펌프	-	31,725
	냉각수펌프	-	42,150
	냉각탑	-	7,940
일반용 전력[kwh]	주간사용전력량	149,007	-
	냉동기	15,606	-
	냉각수펌프	105,525	-
	냉각탑	27,876	-
가스사용량(Nm ³)		82,908	-

6.6.2 공조방식의 비교검토

구분	정풍량 단일덕트 (CAV 방식)	정풍량 단일덕트 +FCU 방식	정풍량 단일덕트 + 콘벡터 방식
개요			
	·공기조화기에 의해 냉,난방 하는 일반적인 방식	·내주부는 공기조화기로 냉 난방하며 외주부 부하는 FCU로 처리하는 방식	·공기조화기에 의해 냉난방 하며 외주부 난방은 콘벡터로 처리하는 방식
초기 투자비	100 %	110 %	130 %
운전비	100 %	90 %	85 %
환기기능	100 %	80 %	60~70 %
예상환기 횟수	10~12 회/시간	8~10 회/시간	10~12 회/시간
유지관리	공조기만 관리	공조기, FCU 관리	공조기, 콘벡터 관리
소음	공기조화기 소음발생	공기조화기, FCU 소음발생	공조기, 콘벡터 소음발생
필요공간	천정	천정	천정 + 바닥
온습도 제어	·부하대응성이 느림 ·온습도 제어성이 낮다	·부하대응성이 빠름 ·온습도 제어성이 낮다	·부하변동에 적응이 빠름
특기사항	·가장 일반적이며 재연 겸 용시 경제적 사용가능.	·주로 지상층에서 외부에 유리창이 넓어 일사량이 많은 경우 사용	·주로 지상층에서 부하 변동이 많은실 등을 제어하기 위한 방식
선정		◎	
검토의견	·실내환기량 확보, 시스템 단순 및 유지관리의 측면에서 전공기 방식이 유리하지만, 현장 조사결과 각 점포별 특성이 다르므로 개별 냉,난방 관리가 가능하도록 정풍량 방식과 팬코일 방식을 병행하는 것이 타당할 것으로 판단됨		

6.6.3 위생설비 비교검토

(1) 급수방식 비교검토

구 분	압력탱크방식+수도직결식	고가수조방식	수도직결식
개요	 <p>·물탱크 설치하여 시수저장 ·평상시⇒시수직결 공급 ·단수시⇒압력탱크 방식</p>	 <p>·옥상층에 물탱크 설치 ·하향식 배관으로 필요 ·개소에 공급하는 방식</p>	 <p>·시수를 공급받아 소요개소에 직접 공급하는 방식</p>
장·단점	<p>·안정된 급수압력의 유지 ·단수시 안정된 급수확보</p>	<p>·안정된 급수압력의 유지 ·옥상층에 물탱크 확보필요 ·급수압력 유지를 위해 펌프 추가설치</p>	<p>·단수시에 급수 확보 불가 ·시상수도 압력변화에 따라 급수압력 변동 가능 ·설치 및 유지의 용이</p>
경제성	초기 투자비: 중, 운전비: 중	초기 투자비: 대, 운전비: 대	초기 투자비: 소, 운전비: 소
유지 보수성	·정기적으로 청소필요	·정기적으로 청소필요	·유지관리 불필요
선정안	◎		
선정사유	·일정한 급수압력과 단수시의 안정적인 시수 확보를 위한 압력탱크방식+수도 직결방식 선정		

(2) 저수조 재질 비교

구 분	STS	SMC	FRP	CON'C
개요				
설치방법	·기성품 조립 보강	·기성품 조립 보강	·원재 가공 접합	·타설
설치기간	5일	5일	20일	20일
초기투자비	중	대	대	소
수 질	우수	보통	보통	떨어짐
방 수	보통	보통	우수	떨어짐
장 점	·강도가 높다 ·청결성이 가장 높다 ·외관이 미려 ·현장시공이 용이	·가볍고 시공이 용이 ·보온, 방호성이 우수 ·내식성이 우수 ·현장시공이 용이함	-	-
단 점	·높이제한 (4M) ·가격이 다소높다	·높이제한 (4M) ·내구성이 약함 ·현장조립시 하자율 상승	·높이제한 (2.5M) ·초기투자비 높다 ·단열시공 필요함 ·물이끼 발생 높음 ·내구성이 약함	·양질의 물사용 불가 ·방수파괴시 보수불가 내식처리 필요 ·유지비가 높다.
선정	◎			
선정사유	·위생, 수명, 시공성등을 고려 스테인레스계 (조립식) 선정			

(3) 저수조 수질오염 방지대책

개 요 도	방지대책
	<ul style="list-style-type: none"> ·저수조는 생활용수와 소화용수로 분리설치 ·저수조의 사수방지를 위해 주기적 저장수사용 (시수직수 일시적 중단) ·저수조는 내부식성이 우수한 재질적용(STS) ·건교부령 저수조 설치기준에 의한 유지관리 기준 엄수

(4) 오·배수 및 통기설비

1) 오·배수 배관 시스템

- 오·배수 배관은 옥내에서 분리식으로 배관하며 배수는 옥외 배수, 오수는 오수관로를 통해 분뇨정화조에 유입하여 처리 후 배출함

2) 오·배수 계통 구분

구 분	기 구 명	비 고
오 수	·양변기, 소변기	
배 수	·세면기, 청소쟁크	

3) 통기방식은 루우프 및 신정통기 방식으로 한다.

6.6.4 기계실내 배관 재질 및 접합방식 검토

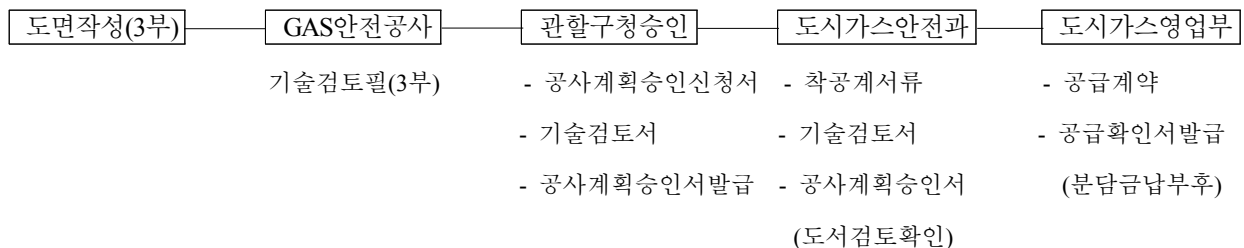
항목	재질	강 관	동 관	스텐레스관
가공성 및 시공성	<ul style="list-style-type: none"> ■연강일 경우 상온에서 절단, 굴곡, 나사내기 등이 쉬움 ■충격에 대한 내구성 우수 ■접합과 연결이 용이 ■시공경험이 풍부하여 시공 방법이 표준화 	<ul style="list-style-type: none"> ■굽힘성 및 확관이 용이 ■절단이 용이 ■연질동관은 굴곡시 찌그러지기 쉬워 진원도 유지가 어려움 ■경질동관은 고온가열하여 가공하므로 과열의 우려가 있고 현장시공이 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> ■전용 커터로 절단 필요 ■시공방법이 접합방식에 따라 다양 (용접, JOINT 등) 	
취급성	<ul style="list-style-type: none"> ■중량이 무거워 운반이 어려움 ■고강도이며 두께가 두꺼우므로 웬만한 충격에도 변형이 없음 	<ul style="list-style-type: none"> ■중량이 강관의 1/2로서 운반 및 취급이 용이 ■가벼운 충격이나 찌그러짐 등에 주의를 요함 ■브라켓 등의 지지구가 다수 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ■중량이 강관의 1/3~1/4로서 운반 및 취급이 용이 ■기계적 강도는 강관의 2배, 동관의 3배이나 박관이므로 가벼운 충격이나 찌그러짐 등에 주의를 요함 ■저온충격성이 우수 	
내식성	<ul style="list-style-type: none"> ■시간이 경과됨에 따라 부식성 가속화 ■부식에 의한 적수, 백수 현상 발생 	<ul style="list-style-type: none"> ■내식성 우수하나 동이온의 용출로 인한 청수 현상 발생 	<ul style="list-style-type: none"> ■내식성 우수하나 배관 내 염소가 많이 함유되어 있을 경우 공식과 응력부식이 발생 	
기대 수명	B	8~15년	A	25년
			A	30년

재질	강 관	동 관	스텐레스관
항목			
배관별 주요 접합방식	<ul style="list-style-type: none"> ■나사식 접합 : 배관 양단에 나사를 내고 이음쇠를 접속하는 방식으로 일반적으로 50A 이하 관 접합시 이용 ■용접 접합 : 이음부 양측을 용접작업에 의해 접합하는 방법 ■플랜지 접합 : 관경 65A 이상의 관이음이나 밸브류 및 펌프 등 플랜지가 달린 기기에 관을 접속할 때 이용. 	<ul style="list-style-type: none"> ■용접 접합 : 경납땜과 연납땜으로 동관을 접합하는 것으로 이들은 모세관 현상을 이용한 납땜으로 대부분의 경우가 이 방법을 이용하며 납땜작업시 용재(FLUX)가 필요하며 작업에 숙련을 요함. ■기계적 접합 : 관내의 수분, 화재발생의 위험이 있는 경우, 또는 밸브, 방열기, 이중금속관과의 접합시에 이용. 	<ul style="list-style-type: none"> ■기계적 접합 : 그루브 조인트, 확관기계, 유압프레스 등의 전용 공구를 이용하여 접합하는 방식 ■용접접합 : 배관 양단을 직접 용접하는 방식으로 60~70℃의 온수가 사용되는 급탕, 환탕관에서는 팽창/수축이 반복되므로 용접부 열응력이 하자발생 우려
특기사항	-	<ul style="list-style-type: none"> ■현행 동관은 200A 이하만 생산되고 있으므로 200A 이상의 관경 사용시에는 강관이나 스텐레스관을 사용하여야 함 	<ul style="list-style-type: none"> ■STS + 동관의 접합시 전위 부식 방지대책 필요 ■배관 및 접합부위에 용접 접합시 부식 우려
제안안	◎	◎	-
검토 의견	<ul style="list-style-type: none"> ■냉각수관, 펌프배수관 : 배관용 탄소강관 (백강관 KSD-3507) ■접합방식 : 50A 이하 나사식 접합, 65A 이상 용접 접합 	<ul style="list-style-type: none"> ■급수관, 냉온수관 : 이음매 없는 동관 (L형 KSD-5301) ■접합방식 : 용접 접합 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■급수관, 공조용 냉온수관은 이용자의 위생환경 및 장비 운전효율 등을 고려하여 부식에 강한 동관이나 스텐레스관 등 내식성 자재를 사용하는 것이 바람직하며, 관접합의 신뢰성을 고려하여 동관을 적용하는 것이 유리할 것으로 판단됨 ■냉각수관, 펌프배수관 등은 내구성이 요구되는 배관 특성 및 비교적 부식에 의한 피해가 적은 전을 고려하여 배관용 탄소강관을 적용 		

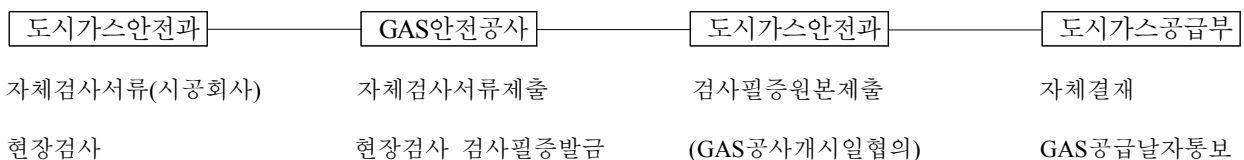
6.7 인허가 절차사항

6.6.1 GAS 인허가 FLOW

(1) 착공시



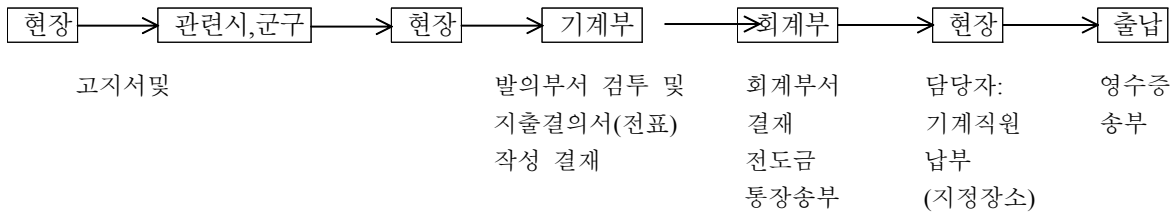
(2) 준공시



6.6.1 GAS 인허가 FLOW

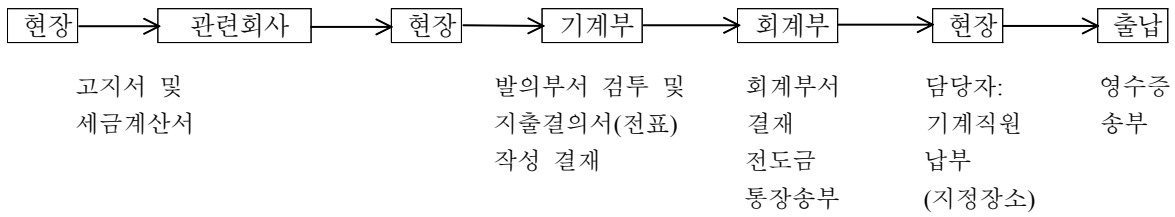
(1) 시수

시행신청



(2) 가스

시행신청



제 7 장 소방설비계획

7-1 사업개요

7-2 소방설치계획

제7장 소방설비계획

7.1 사업개요

7.1.1 과업명

- 잠실역 지하도상가 개보수 건축설계 경기

7.1.2 과업목적

- 현재 안전·유지관리 대상 시설물이자 불특정 다수인의 왕래가 잦은 지역으로서 소방 및 방재관련 시설의 경년변화에 따른 노후화 그리고 화재발생시 작동불능 등에 따른 인명피해의 우려가 되는 바 이러한 불안 요소와 화재발생시 인명피해 및 재산상의 손실을 최소화하며 본 특수장소에 최적의 소방방재 시설의 설계를 적용함으로써 쾌적하고 안전한 공간이 될 수 있도록 한다.

7.1.3 사업개요

- 위치 : 서울특별시 잠실5동 27번지(도로지하)
- 보수대상 건물면적 : 지하1층, 연면적 8,446㎡(2,555평)

7.1.4 설계범위

- 안전성 확보를 위한 적정시설의 설계는 다음과 같이 적용한다.
 - 1) 소화기
 - 2) 옥내소화전
 - 3) 스프링클러
 - 4) 제연설비

7.1.5 개보수범위

- 전면적인 개보수를 하되 현행 관련법규에 따라서 적용한다.

7.1.6 관련법규 검토

- 소방시설 설치 및 유지관리에 관한 시행령 (2004년 5월 개정)
- 행정자치부 고시 (2004년 6월 개정)

소방시설의 종류	적용대상	관련법규	비고
소화기	·연면적 33㎡이상	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	설치
옥내소화전	·연면적 3000㎡이상	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	설치
스프링클러	·연면적 1000㎡이상	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	설치
제연설비	·판매시설로서 지하층면적이1000㎡이상	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	설치
연결송수구	·옥내소화전, 스프링클러 설치 대상건축물	행정자치부 고시	설치
옥외 상수도 소화전	·연면적 5000㎡이상	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	설치

7.1.7 소방시설 설치계획

(1) 소화기구

1) 설계기준

- 화재의 초기 진화용으로 사용하기 위하여 건물 전층에 설치한다.
- 화재의 종류에 구애되지 아니하고 비교적 신뢰성이 높은 축압식 ABC급 분말 소화기를 설치하고 특수용도에는 하론 소화기 등을 설치한다.

2) 설치기준

- 건물의 각 부분을 보행거리 20m 이내로 포용할 수 있도록 하고 복도, 통로, 출입구 부근 등 화재 시 쉽게 접근하여 사용할 수 있는 곳에 주로 설치한다.
- 각 구역의 특성에 따라 적응소화기를 비치한다. (예 : 전기실에는 이산화탄소 소화기)

3) 소화기구의 감소

- 스프링클러 등 자동식 소화설비 설치시 1/3로 감면 가능하나 감면 규정 적용하지 아니한다.

4) 소화기구의 적용

소방시설의 종류	단 위	수 량	관련법규	비고
ABC 분말소화기	3단위	31	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	적용
CO2 소화기	3단위	7	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	적용
자동확산소화기		37	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	적용

(2) 옥내소화전 설비

- 1) 수원은 그 저수량이 옥내소화전의 설치개수가 가장 많은 층의 설치개수(옥내소화전이 5개 이상 설치된 경우에는 5개 에 2.6m³를 곱한 양 이상이 되도록 설치
- 2) 소방대상물의 층마다 설치하되, 당해 소방대상물의 각 부분으로부터 하나의 옥내소화전방구수까지의 수평거리가 25m이하가 되도록 설치
- 3) 옥내소화전의 각 노즐선단에서의 방수압력은 1.7kg/cm²이상, 7.0kg/cm²이하로 함
- 4) 옥내소화전 1개당 130LPM 이상으로 함.
- 5) 옥내소화전 가압펌프의 유량 산정

$$\text{옥내소화전}(5\text{개}) \times 20\text{분} = 650 \text{ LPM}$$
- 6) 옥내소화전 수원의 용량 산정

$$650 \text{ LPM} \times 20\text{분} = 13,000 \text{ Lits (지하기계실에 설치)}$$
- 7) 기동방식은 압력탱크 방식으로 한다.

8) 옥내소화전 설비의 적용

소방시설의 종류	유량	양정	동력	수량	관련법규	비고
옥내소화전 주펌프	650	55	11	1	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	적용
옥내소화전 보조펌프	60	55	3.7	1	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	적용
옥내소화전 충압탱크				1	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	적용
옥내소화전				10	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	적용

(3) 스프링클러 설비

- 1) 주차장 부분 및 동과우려가 있는 곳에는 준비작동식을 설치
- 2) 건물의 스프링클러 헤드의 방호반경은 2.3m(내화구조) 이하가 되도록 설치
- 3) 스프링클러 헤드 방수압력은 1.0kg/cm² 이상 12kg/cm² 이하로 함.
- 4) 스프링클러 헤드 방수량은 1개당 80 LPM 이상으로 함
- 5) 스프링클러 가압펌프의 유량 산정
 동시개방 헤드스(30개) × 방수량 (80 LPM) = 2,400 LPM
- 6) 스프링클러 수원의 용량 산정
 2,400 LPM × 20분 = 48,000 Lits (지하기계실에 설치)
- 7) 방호구역 - 바닥면적 3,000m² 이내마다 방호하도록 한다.
- 8) 기동방식은 압력탱크 방식으로 한다.
- 9) 전기실 또는 이와 유사한 장소에는 물관련 설비를 설치하지 아니하고 가스계 소화설비인 이산화탄소소화설비를 한다.
- 10) 스프링클러설비의 적용

소방시설의 종류	유량	양정	동력	수량	관련법규	비고
스프링클러 주펌프	2,400	70	45	1	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	적용
스프링클러 보조펌프	60	70	3.7	1	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	적용
스프링클러 충압탱크				1	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	적용
알람벨브(1500)				3	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	적용
스프링클러헤드				1,234	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	적용

(4) 상수도 소화용수 설비

- 1) 소방차 등의 진입이 쉬운 곳으로 1층 출입구 인근에 설치하여 소방대상물의 수평 투영면을 140m 이내로포용하도록 설치
- 2) 호칭지름 75mm 이상의 수도배관에 호칭지름 100mm 이상의 소화전을 수도메타기 이후에서 분기하여설치

(5) 제연 설비

- 1) 제연설비는 공조설비와 겸용할수 있도록 설계한다.
- 2) 하나의 제연구역의 면적은 1000㎡ 이내가 될 수 있도록 설정한다
- 3) 실과 통로는 상호 제연 구획한다.
- 4) 제연방식은 거실배기 통로급기 방식으로 설계한다.
- 5) 제연덕트가 관통하는 벽,바닥등의 부분에는 제연댐퍼(F.D)를 설치하여 인접 구역으로 화재가 번지지 않도록 설계한다. 단 초기화재시 제연기능을 수행하다가 중기 화재시에는 F.D가 작동할 수 있도록 280℃에서 용융되어 작동할 수 있는 중온도용 온도퓨즈를 장착한 F.D를 설치할 것.
- 6) 덕트용 재료는 화열에 충분히 견딜 수 있는 것으로 하고, 아연도금강판을 사용하고 덕트는 단열재로 단열처리 하도록 한다.

(7) 청정소화약제설비(NAF S-III Pacage)

- 1) 전기실·변전실·통신기기실 및 전산실로써 바닥면적이 300㎡이상인 것 (동일 방화구획내에 2 이상의 실이 설치되어 있는 경우에는 이를 1개의 실로 보아 바닥면적을 산정한다)
- 2) 약제 : 압축(질소) + 액화가스
- 3) 소화원리 : 연쇄방응억제
- 4) 방출시간 : 10초
- 5) 설계농도 : 8.6%
- 6) 허용농도 : 10%
- 7) 저장압력 : 4.23 kg/cm²
- 8) 청정소화약제의 설치

소방시설의 종류	형식	규격	수량	관련법규	비고
NAF S-III	Pacage	68L×50kg×2BT	5	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	적용
NAF S-III	Pacage	68L×50kg×1BT	1	소방시설설치 및 유지관리에 관한 시행령 별표2	적용