

대구 대봉동 센트로팰리스 기계설비 시공사례

박 열 희, 한 재 현, 김 판 규

경남기업(주) 대구 대봉동 센트로팰리스 현장(tentwo1002@kne.co.kr)

서론

본 고에서 소개할 시공사례는 현재 대구광역시 중심인 중구에 시공 중인 최고 43층(최고높이 133.8M)인 초고층 APT와 오피스텔에 적용한 기계설비에 대한 내용으로 자세한 기술적 설명보다는 초고층의 건축적 특성을 감안함은 물론 최대한 입주자의 편의를 도모 할 수 있도록 설비계획을 개별적이고 간결하면서도 편리하고 고급화하도록 적용한 설비 전반적인 공종에 대해 고려된 사항과 특징만을 기술하도록 하였다.

개요

표 1 참조

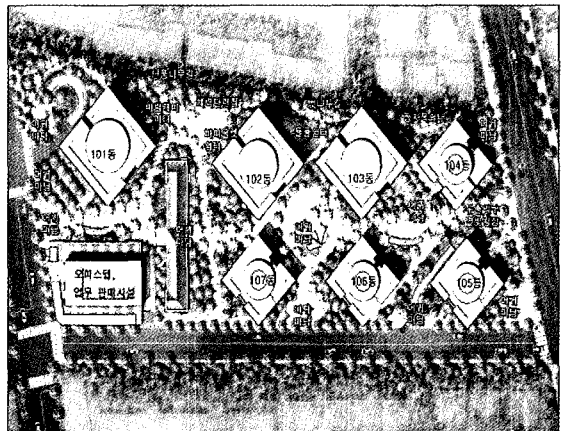
기계설비공사 적용 공종 분류

냉·난방 설비

(1) 냉방설비

입주자의 편의와 고급화를 위해 아파트와 오피스텔 모두 각 방 제어가 가능한 시스템 에어컨을 적용했으며, 별도의 실외기실을 두어 미관과 소음 및 실외기 냉각공기의 유입을 차단할 수 있도록 고려하였고 주상복합건물의 판매 및 업무시설에는 HP(heat pump)방식을 적용하였다.

GHP(gas engine driven heat pump)는 콤프레샤 구동을 위해 가스 엔진을 이용하는 시스템으로서, 냉난방 설비의 안정적인 운전과 탁월한 시스템 효율을 보유하고 있으며 빠른 냉난방이 가능하고 수전설비의 용량을 줄일 수 있는 장점을 가진 열펌프이고, EHP



[그림 1] 센트로팰리스 조감도(좌) 및 배치도(우)

(electric heat pump)는 전기에서 압축기의 구동력을 얻는다는 점에서 GHP와 구별이 되며, 초기투자비용이 저렴하고 연소가스의 발생이 없는 장점이 있다.

(2) 난방설비

간결한 설비계통을 구축하기 위해서 중앙공급방식을 피하고 개별가스보일러를 설치하였으며 초고층 건물에서의 강풍에 의한 점화 및 소화기능의 이상 여부와 건물외벽에 노출된 연도 끝에 배기가스 응결(고드름)현상을 해소하기 위해 내풍시험(약 40 m/s)을 실시하여 적용합은 물론 온도조절시스템에 있어서는 온도차에 의한 시간제어 방식을 적용하여 각실에서 사용자의 기호에 맞는 쾌적한 실온을 유지할 수 있게 하였으며 홈네트워크와 연동하여 인터넷 제어가 가능하도록 하였다(그림 2).

위생설비

(1) 급수설비

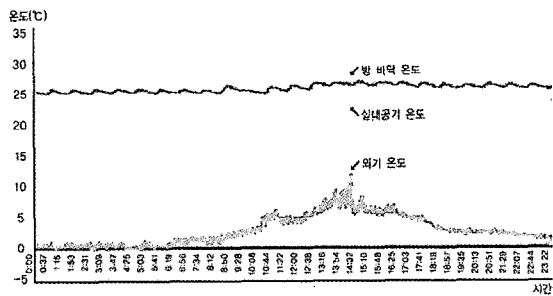
초고층 건물의 경우 각 층의 적절한 수압의 유지가

<표 1> 건축개요

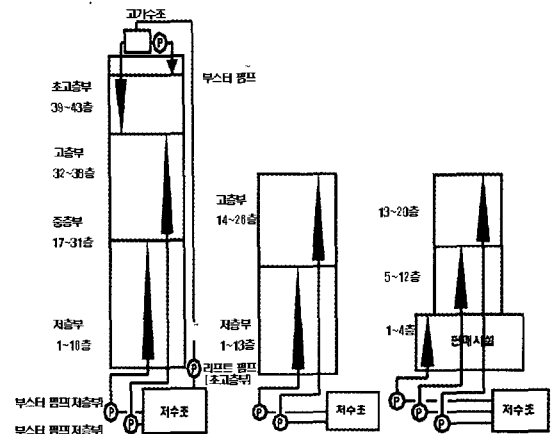
명칭	대구 대봉동 센트로팰리스현장		
발주자	공무원연금관리공단		
시공사	경남기업(주)		
용도	아파트(6 TYPE 843세대) 오피스텔(4 TYPE 144세대) 합계 987세대		
설계/감리	(주)라인건축		
CM컨설팅	한미파슨스(주)		
공사기간	2004년 01월~2007년 03월		
최고높이	133.8 m (102,103동 43층)		
지역지구	중심상업지역, 중심미관지구		
대지면적	26,024 m ²	건축면적	7,199 m ²
간폐율	27.67%	용적율	545.6%
	(7.872평)		(2,177평)
연면적	204,591 m ² (61,888평)		
층수	아파트동(지상43층~26층)		
구조	철근 콘크리트조		
주차대수	1,403대(세대당 1.66대) 오피스텔 73대		

매우 중요하므로, 배관재료 및 기구에 대한 허용 최대 및 최소압력의 범위에서 공간 이용상의 문제와 운전비 등의 검토를 통해 조닝을 계획하였으며, 급수 조닝에 있어서는 높은 수압과 수격작용에 대응하여 배관 및 기기의 내압강도를 설정하고 이러한 조닝에 의한 배치 후 감압에 대한 고려를 하였다(그림 3). 또한 건물 및 배관의 자중에 의한 축방향 신축(shortening), 바람에 의한 변위(sway), 그리고 지진에 의한 변위(seismic) 등에 대응할 수 있는 신축이음설비(injection multi joint)를 초고층동 입상배관 하부에 채택하였다(그림 4).

각 세대의 급수·급탕 배관은 이중관 방식(CD관+PB관)으로 급수·급탕분배기를 이용하여 분배기로부터 SLAB 콘크리트 내로 보호관인 강화 플렉시블 전선관(CD관)을 매설하고 PB관을 삽입하



[그림 2] 온도차에 의한 시간제어 방식



[그림 3] 급수조닝 계통도

여 연결하는 방식으로 배관 공사가 용이하고, 하자발생시 보수가 용이한 장점을 가지고 있다. 분배 헤더로부터 각 수전까지 직접 연결되므로 동시 사용시 수압 및 유량의 안정성을 유지할 수 있도록 하였다(표 2).

(2) 오배수설비 및 우수설비(그림 5)

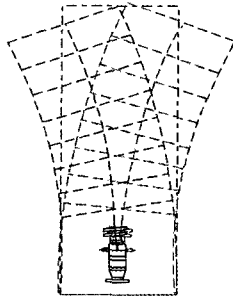
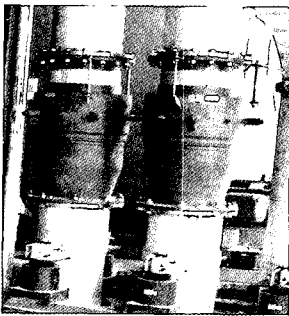
본 건물은 초고층임에도 불구하고 중국유속을 감안하여 별도의 조닝을 하지 않음으로써 PD의 공간을 최소화했고, 최하부 3 개층은 원활한 배수 및 발포존을 고려하여 별도로 배관하였으며, 배수 소음 및 동절기 결로 현상 방지를 위해 입상관은 저소음 이중 스펀관과 분기 부위는 섹스티아를 적용하였고, 세대 내 천정배관은 저소음 이중관을 사용하였으며

관내 이음 부위에 RF조인트를 사용하여 배관의 변위 등에 대해 대응 할 수 있도록 하였다.

중국유속 - 배수수직관으로 흘러 들어온 배수는 가속도를 받아 수직 관내를 낙하하는 동안에 속도가 증가하나 계속 증가하지는 않고, 관내마찰 및 공기와의 마찰저항으로 인해 일정한 속도로 낙하하게 된다. (이것을 중국유속이라 한다.) 따라서 수직관이 아무리 높아도 그 아래 부분에서 높이에 비례한 낙하 충격압을 받지 않는다. 또한 수직관에서 중국유속에 이르기까지의 흐르는 길이를 중국장(중국길이)이라 하는데 그 중국길이는 대략 1~2층 분의 높이에 이른다. 그러므로 초고층 건물이라고 하여도 배수수직관의 낙하속도를 완하시키는 별도의 조치는 불필요하다.

(3) 정수처리설비 (이중 정수 처리 시스템)

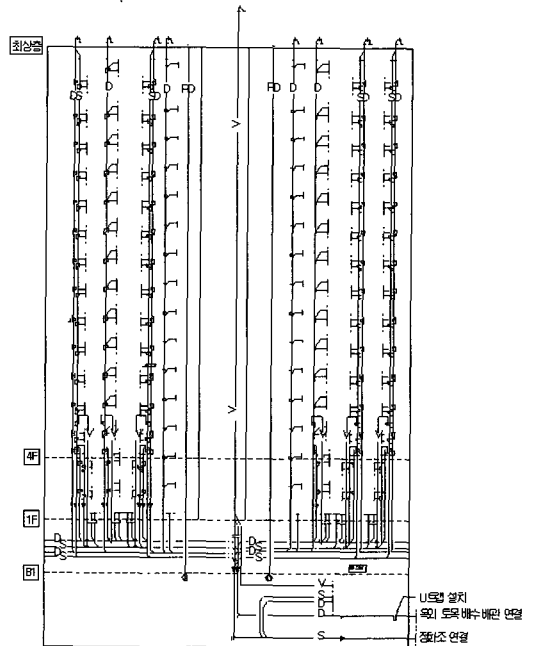
본 건물에 적용한 정수처리 시스템은 인입된 시수를 1차 여과장치(micro filter)를 통해 여과하고 경수연화장치를 통해 시수를 연수로 변화시켜 목욕 및 세탁 등에 적합한 연수 효과를 느끼게 하고, 2차로



[그림 4] 신축이음설비

<표 2> 급수공급조닝

구분	공급층	공급방식	비고
아파트	저층부	부스터방식	102,103동 적용
	중층부	부스터방식	
	고층부	리프트펌프+ 고가수조방식	
	초고층부	리프트펌프+ 고가수조+ 가압펌프방식	
오피스텔	저층부	부스터방식	101,104~107동 적용
	고층부	부스터방식	
판매시설	저층부	부스터방식	108동 적용
	고층부	부스터방식	



[그림 5] 오배수 계통도

주방에 개별정수기 내장형 씽크 수전을 설치하여 깨끗한 식수를 공급 할 수 있도록 하였다(그림 6).

소방설비

소방설비는 2003년 기준 소방법에 준하여 시공한 관계로 16층 이상부터 스프링클러 설비를 적용하되 고층부(16~31층), 초고층부(32~43층) 2개존으로 나누어 16~31층 존에는 하부에 감압밸브를 설치하여 스프링클러헤드 선단에 걸리는 압력이 1~12 kg/cm² 이내가 되도록 조닝을 하였으며 70 m 이상 소방대상물에 해당하므로 연결송수관용 펌프를 별도로 설치하였다(그림 7).

▷적용된 소방설비(표 3)

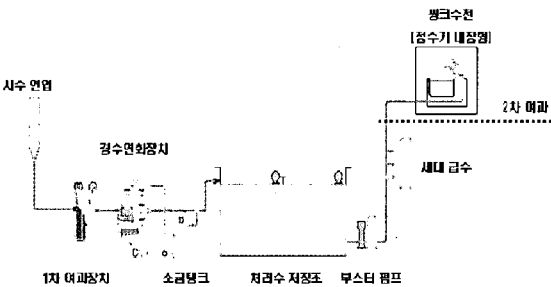
자동식소화기설비의 경우는 6-15층에만 적용하되 흡오토에 연동되어 있으며 기타층은 흡오토에 의해 가스차단이 되도록 하였다.

환기설비

본 건물에 적용한 환기시스템은 초고층 건물의 건축적 특성상 밀폐된 구조에서 취약 할 수 있는 환기 문제를 해소하고 2006년 2월 13일자로 개정된 주택법 개정 법률안 중 환기설비 설치기준규칙에 의거하여 시간당 0.7회 이상의 환기가 이루어질 수 있도록 기계환기설비를 각각의 환기 적용부위에 적용하였다.

(1) 세대환기

세대 내부에서 환기로 인해 발생하는 문제 중 가장 큰 부분은 실내공기질과 결로 등에 의한 피해부분이며, 또한 여름과 겨울철의 환기로 인한 에너지 손실이



[그림 6] 정수 처리 시스템

많으므로 본 건물에서는 이런 문제점들을 해결하기 위해 세대환기 시스템을 적용하였으며 그 내용으로는 실외기실에 전열교환기를 설치하고 각 실별 급기, 배기를 할 수 있도록 단일 덕트 방식으로 천장부위에 스파이럴 덕트를 설치하여 냉·난방에너지 소비를 절감하고 실내공기질을 향상시키며 결로를 방지 할 수 있도록 하였다. 전열교환기는 내부에 있는 난연필프 소재의 열교환 소자를 이용하여 급·배기, 환기시 실내에서 배출되는 열의 약 50%~70%를 회수함으로써 에너지 절감 효과를 볼 수 있게 하였으며, 또한 소음발생억제 기준인 40데시벨(dB)이하를 유지하기 위하여 전열교환기의 토출부위를 소음이 최대한 발생하지 않도록 제작하여 기존에 설치되었던 제품보다 성능을 업그레이드 하였고 입주 후 소음으로 인한 민원발생부분에 적극적으로 대처하였다(그림 8).

(2) 주방환기

본 건물의 주방환기 시스템은 렌지후드배기(1차)와 천정 보조배기(BLD, 2차) 그리고 렌지후드의 가동과, 세대환기설비 중 주방 급기 MD의 연동에 의한 외기 공급으로 주방의 음압문제를 해결하여 주방 배기의 성능을 향상시키고, 입상배기덕트 내 최상층과 최하층에 설치된 압력센서에 의해 지붕층에 설치된 인버터 배기팬의 RPM을 조절하며, 덕트 배관내에 설치된 정풍량계로 하부층과 상부층에 관계없이 배기의 Air Balance를 유지하고, 세대 메인 덕트에 MD를 설치하여 비사용 세대에 역류를 방지할 수 있도록 하였

<표 3> 소방설비 적용 대상 및 층수

구 분	대상 및 층수
옥내소화전설비	전 층 적용
스프링클러설비	16층 이상 적용
연결송수관설비	각 동 적용
옥외상수도소화전설비	2개소
자동식소화기설비	6~15층 적용
제 연 설 비	지하3층 ~ 옥탑층
이산화탄소(CO ₂)설비	전기실, 발전기실
완강기설비	3~10층 적용
소화기설비	전 층 적용



으며, 세대환기시스템 미작동시에도 랜지후드를 사용하게 되면 랜지후드에서 시그널을 전열교환기로 보내 세대환기시스템과 연동하여 작동되어지며 이때 급기량과 배기량이 각각 3단과 1단으로 자동 조정되어 원활한 주방배기가 될 수 있는 환경을 조성하였다. 기존의 환기방식은 랜지후드에 의한 3중 환기 방식(자연급기+기계배기)이나 초고층 건물과 같은 밀실한 구조에서는 배기가 원활 할 수 있도록 1중 환기 방식(기계급기+기계배기)을 적용하였다(그림 9).

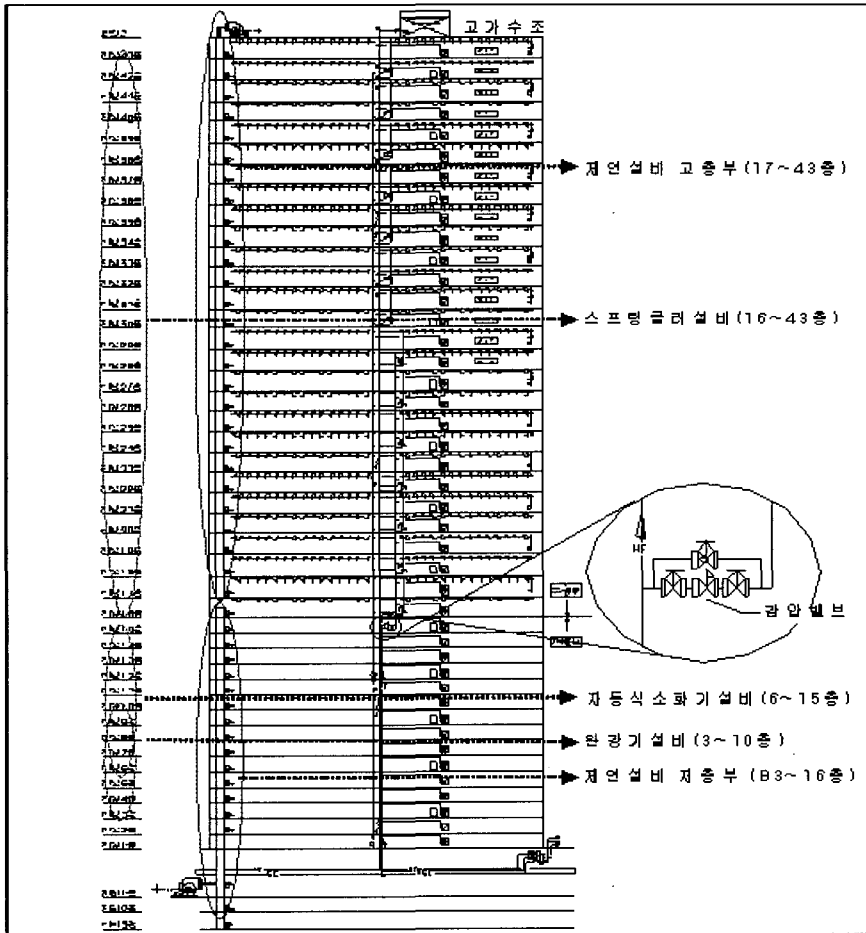
(3) 욕실환기

초고층 건물의 욕실 환기시 고려한 사항은 상·

하부 정압차에 의한 역류 및 환기 효율이 떨어짐으로 이에 고정압 정풍량 팬을 사용하여 역류를 방지하고 환기량을 효율적으로 제어 할 수 있도록 하였다. 습기 제거량을 이용한 환기량 계산으로 인해 욕실 환기량을 60 CMH를 유지하고 있으며 초고층동과 다른 동들은 높이의 차이로 인해 각각 22 mmAq와 15 mmAq의 고정압 욕실팬을 적용 하였다(그림 12, 13).

(4) ELEVATOR HALL 환기

본 건물의 초고층동은 밀폐된 건축적 구조로 인해 강제 환기가 필요하기 때문에 별도의 배기팬을

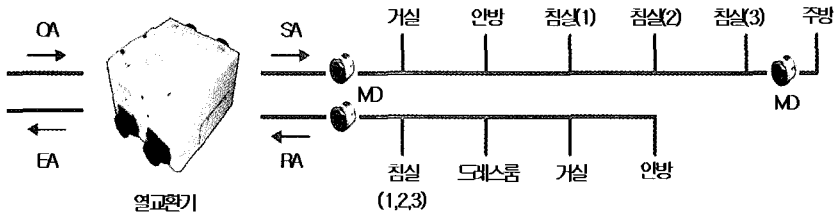


[그림 7] 소방설비 계통도

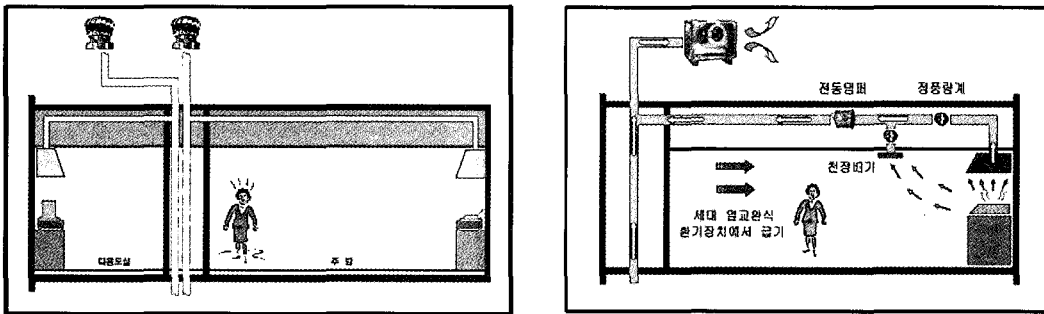
각 층에 설치하여 평상시에는 배기의 기능을 수행하고 화재시에는 수신반의 신호에 의해 MD가 닫혀 제연설비에 지장이 없게 하였고 BDD설치로 외기의 유입을 방지하여 덕트면의 결로를 예방하도록 하였다(그림 14).

(5) 주차장 환기

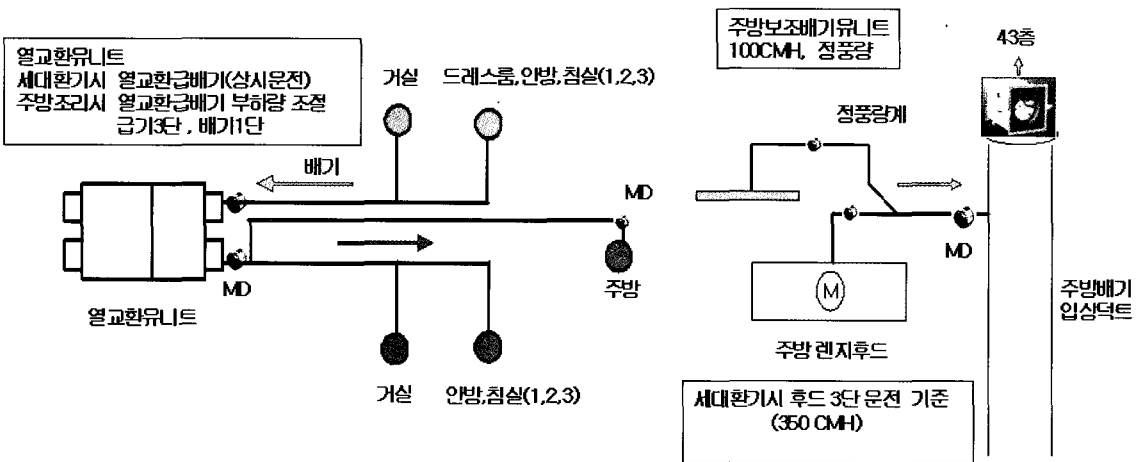
최근 지하주차장에 환기설비로 활용되는 무덕트 유인웬인 LongLine Fan을 적용하여 지하주차장의 층고 확보와 소방배관, 전기배관 등과 간섭없이 설치가 자유롭고, 낮은 운전비등 타 시스템에 비해 유



[그림 8] 세대환기 흐름도



[그림 9] 주방환기 시스템 (좌-기존방식, 우-적용방식)



[그림 10] 환기시스템 구성



리한 방식을 채택하였다. 급기환과 배기환의 연동은 CO감지기와 타이머에 의한 기동, 연동 운전이 되도록 하였고 급기환에서 배기환 방향으로 균일한 공기 흐름을 유도하여 높은 환기 효과를 내게 하였다(그림 15, 16, 17).

입상배관의 루프이음 설치공간 확보의 어려움으로 벨로우즈형 신축이음을 채택하여 가스배관계통의 신축을 흡수하고 세대내부배관은 천정면의 미관을 고려하여 천정 속 은폐배관으로 후렉시블 이중관을 적용하였다(그림 18, 19).

가스설비

가스배관의 입상배관은 보일러실에 노출배관으로

정화조 설비

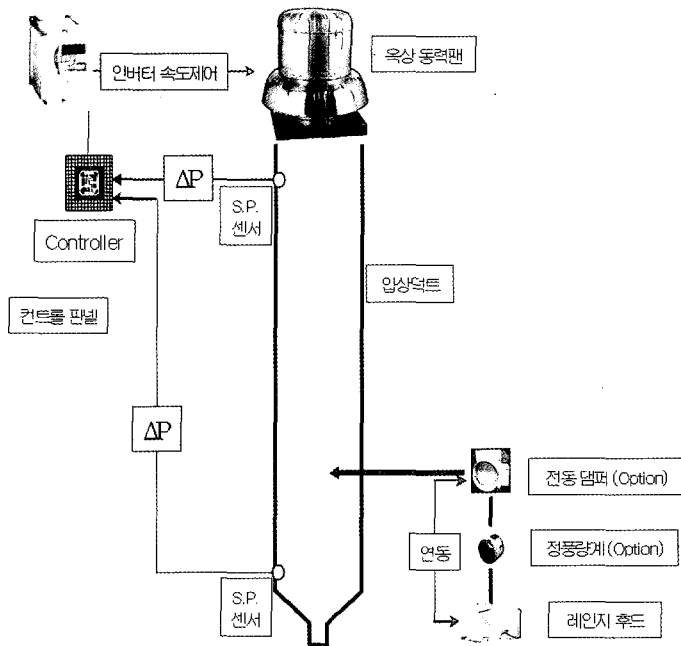
본 건물은 하수종말 처리지역으로 101~102,

<표 4> 세대 환기풍량

구분	급기/열교환기(3단)				배기/열교환기배기(1단)				주방연동장비	
	거실	안방, 침실	주방	Total	거실	드레스룸	침실	Total	보조배기	후드(3단)
풍량(CMH)	40×2	40×3	50	250	30×2	30	30×2	100	100	350

<표 5> 주방조리시 환기풍량

구분	급기/열교환기(3단)				배기/열교환기배기(1단)				주방연동장비	
	거실	안방, 침실	주방	Total	거실	드레스룸	침실	Total	보조배기	후드(off)
풍량(CMH)	50×2	50×3	0	250	50×2	50	50×2	250	0	0



[그림 11] 주방 배기(인버터+압력센서 제어 방식)

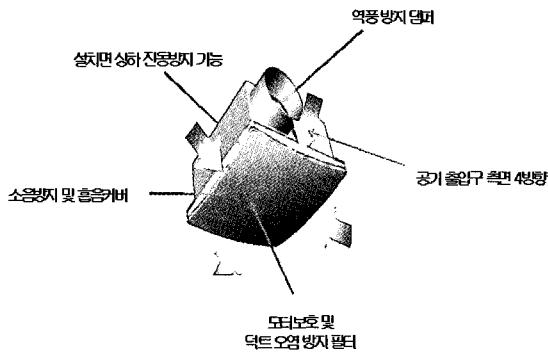
106~108동에는 4500인용 단독 분뇨정화조를 설치하고 나머지동 103~105동에는 2000인용 분뇨정화조를 설치하였으며 분뇨접촉폭기방식을 적용하고 있다. 생물학적 산소 요구량(BOD) 제거율은 65%이상 유지하도록 하였으며, 정화조가 지하3층에 위치하고 있어 오니 수거차량의 진입의 어려움을 예상하여 지상에서 정화조에 이르는 청소용 배관을 시공에 반영하였다(지자체 수거업체와 관경 협의)(그림 20).

자동제어설비

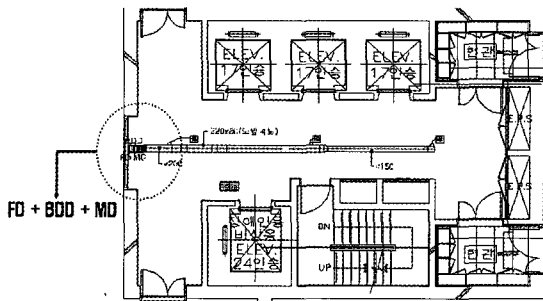
자동제어는 설비시스템이 개별적이고 간결함으로 인해 저수조, 배수펌프, 급·배기팬, 주차장 환기 및 정화조 설비 정도만 적용하였으며 자동제어의 영역은 [표 6]과 같다(그림 21).

특화설비

(1) 산소공급설비(그림 22)

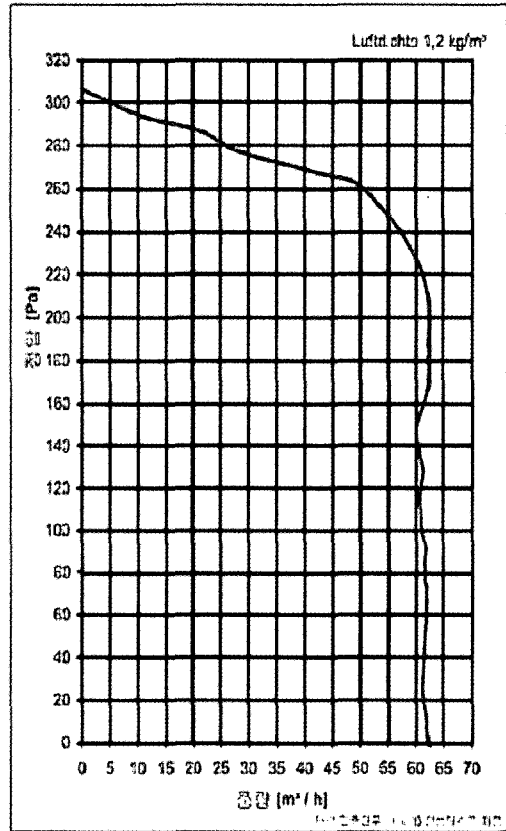


[그림 12] 욕실 환기팬

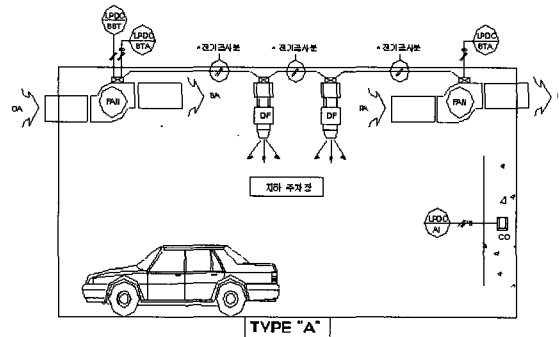


[그림 14] ELEVATOR HALL 환기 평면도

실내공기질 향상과 쾌적한 실내환경을 조성하기 위해 80%의 순수산소를 공급하여 쾌적한 환경을 조성하도록 하였다. (101~103동 적용) 산소발생기는 콤프



[그림 13] 고정압 정풍량 욕실팬 성능 곡선



[그림 15] 주차장 흐름도

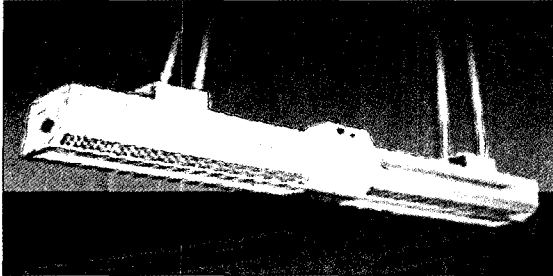


레샤에서 외기를 흡입하여 산소 배드를 통과 할 때 제올라이트에서 질소를 흡착하고 산소는 통과하는 원리인 PSA(pressure swing adsorption) 방식을 채

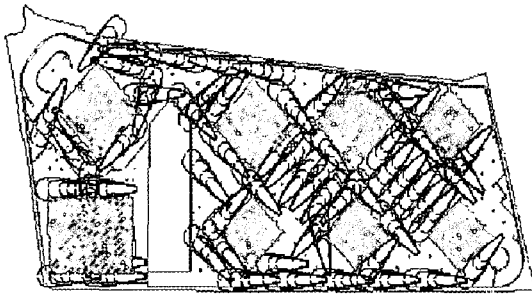
택하여 고순도의 산소를 공급할 수 있도록 하였다.

(2) 진공청소설비

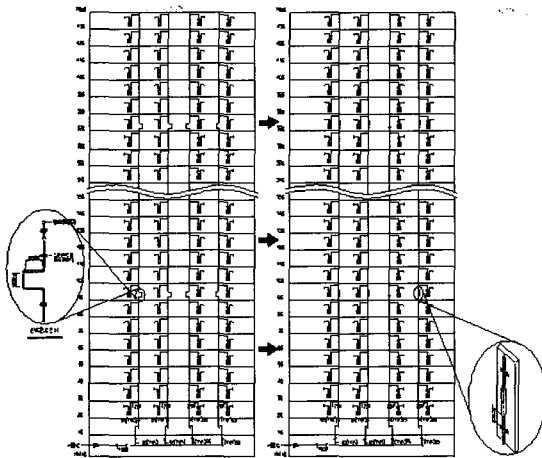
진공청소설비는 세대별 중앙 집진 방식으로 진



[그림 16] LongLine Fan

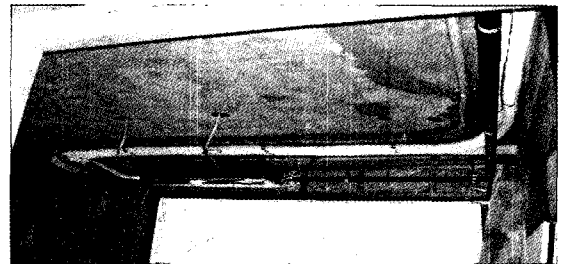


[그림 17] 지하주차장 환기설비 평면도

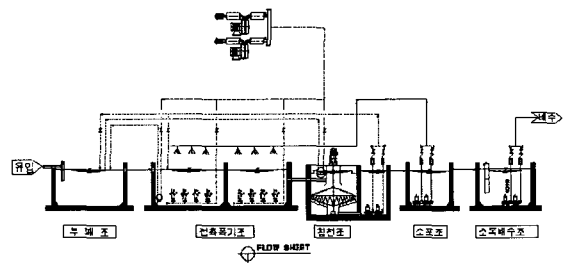


기명식(루프탑) 직방식(벨로우즈탑)

[그림 18] 가스설비 계통도



[그림 19] 가스배관 시공사진



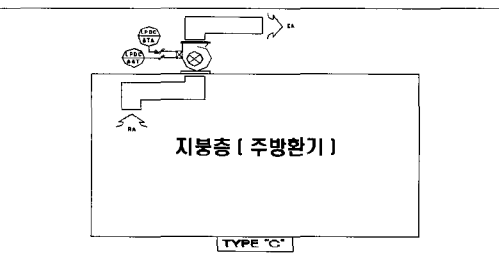
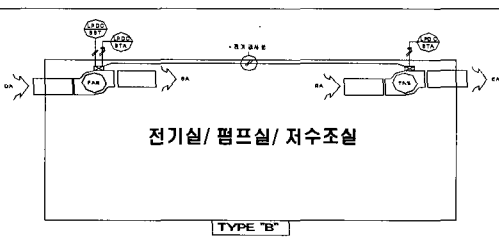
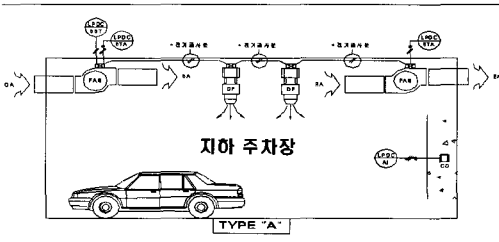
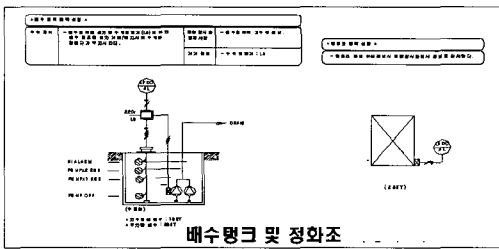
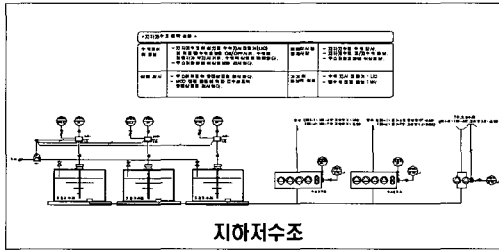
[그림 20] 정화조설비 흐름도

<표 6> 관제사항 및 기기명칭

구 분	중앙감시반 관제사항	기기명칭
지하저수조	수위감시 고/저수위 경보 부스터펌프판넬 이상경보	수위 지시 조절기 정수위 조절밸브
고가수조	고/저수위 경보 부스터펌프판넬 이상경보	수위 조절기
배수탱크	고수위 경보	수위 조절기
정 화 조	판넬 이상경보	-
급배기팬 (지하주차장 전기실/ 펌프실/ 저수조실/ 지붕층)	기동/정지 운전상태 감시	일산화탄소 감지기

공청소기 본체를 실외기실에 배치하여 소음원을 차단하고 청소기 이동의 불편함을 해소하였으며 사용이 간편한 무선방식을 기본으로 하고, 무선방

식에 이상이 있을시 유선방식으로 대체가 가능하도록 유선 방식도 동시에 적용하였다. 진공청소용 배관재는 일반 PVC가 아닌 반드시 정해진 진공용 파이프로 시공하여야 하며 흡입구 배치시 벽체의 구조, 인테리어, 미관을 고려함은 물론 청소용 호스가 급격히 꺾이는 위치는 배제하여적용하였다 (그림 23, 24).



[그림 21] 자동제어 계통도

(3) 스팀사우나설비

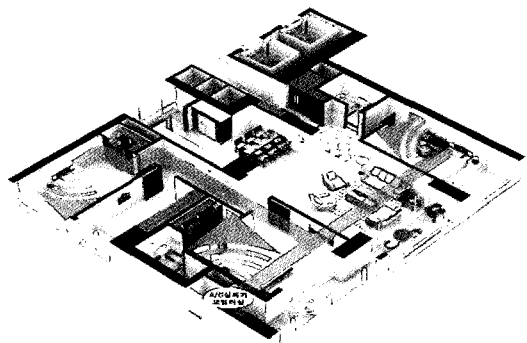
스팀 사우나는 전기식 Steam Generator에서 스팀을 발생시켜 가정에서 사우나가 가능하게 해주는 설비로서 급수관은 발포 폴리에틸렌 재질의 보온재로 시공하였고, 스팀관은 스팀온도를 감안하여 유리섬 보온재로 시공하였다.

(4) 월플 옥조설비(그림 25)

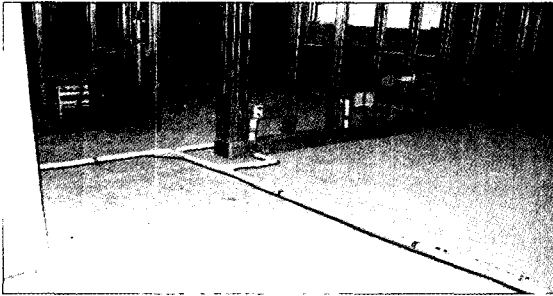
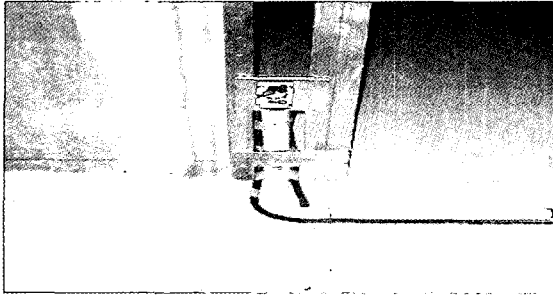
아파트의 고급화를 위해 월플 옥조를 설치하였고 작동 스위치는 디지털 방식이며 가동시 소음방지를 위해 옥조돛면에 우레탄폼을 균일하게 도포하고 바닥 및 벽체면에 차음재를 설치하였고 시공성과 사후관리의 용이성을 위해 건식공법을 채택하였다.

(5) 원격검침설비(그림 26)

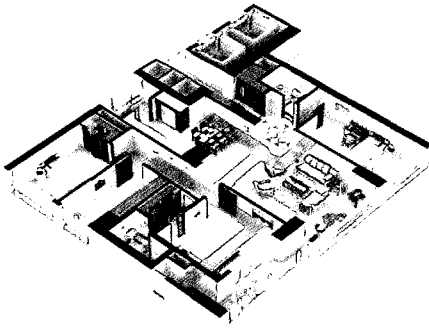
급수, 가스, 및 전기 계량기는 입주민의 편의와 안전을 위해 원격검침설비를 적용하여 중앙에서 편하게 검침 할 수 있도록 하였고 각 가정에서도 홈오토를 통하여서 확인이 가능하도록 하였다.



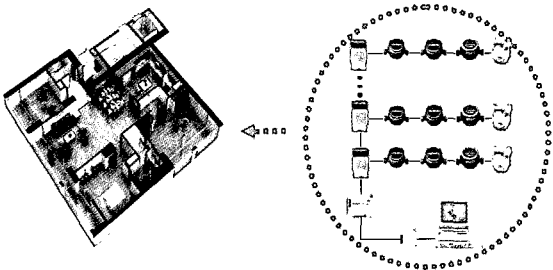
[그림 22] 산소공급설비 흐름도



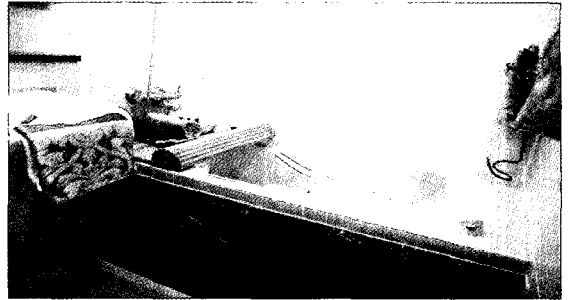
[그림 23] 진공청소 배관 시공사진



[그림 24] 진공청소설비 흐름도



[그림 26] 원격검침설비



[그림 25] 월플 옥조 시공사진

맺음말

서론에서 언급한 바와 같이 설비계획에 있어 초고층 건물의 건축적 특성을 감안하면서도 입주자의 편의와 shaft면적의 증대 등으로 인한 면적손실을 줄이기 위해 열원설비의 중앙공급방식을 탈피하여 개별적이고 간결한 시스템으로, 편리하면서도 고급화하도록 하였으며, 이상으로 대구 대봉동 센트로팰리스 건물에 적용된 기계설비 전 공중에 대한 시공사례를 간략히 기술해 보았다. ㉠