

센터럴시티의 다목적홀 공조계획 사례

센터럴시티의 아트리움(다목적홀)을 쾌적한 환경조성을 위하여 공조설비의 반영사항을 정리하였다.

조 춘 식

센터럴시티 건축 및 설비개요

건축 개요

구분	내용	구분	내용
건축면적	23,457.17m ²	주차대수	법정 : 1,894대 실제 : 2,081대 (고속버스 196대 별도)
연면적	266,717.29m ² (80,684.05평)	구조	철골 + 철근 콘크리트 조
건폐율	39.56%	규모	고층부 : 지하 5층, 지상 33층 저층부 : 지하 5층, 지상 10층
용적율	207.14 % (용적율 산정면적 : 122,834.34m ²)	주용도	운수시설, 판매시설, 숙박시설
조경면적	법정 : 9,087.84m ² 실제 : 9,145.37m ²	최고높이	135m
공개공지면적	법정 : 4,240.99m ² 실제 : 4,300.95m ²	외부 마감	외벽 : 석재마감 창호 : 파스텔 북층 유리



[그림 1] 센터럴시티 입면도

조 춘 식 삼신설계 (주) cscho@ssei.co.kr



설비개요

• 냉열원 설비

구 분	터미널 (백화점 포함)	호텔 (SPOREX 포함)
증기흡수식 냉동기	1,000USRT × 4대 (예비 1대) 900USRT × 1대 (냉수출구온도 5℃ 기준)	650USRT × 2대
터보 냉동기	900USRT × 3대	600USRT × 2대
왕복동용 냉동기	-	79,000kcal/h 외 3대 (SPOREX 냉탕용)

• 온열원 설비

구 분	터미널 (백화점 포함)	호텔 (SPOREX 포함)
노통연관식증기보일러	10,000kg/h × 3대	7,000kg/h × 3대
폐 가스 보일러 (열병합 발전설비)	급탕 : 23m³/h × 3대 증기 : 2,700kg/h × 3대 (= 0.7 = 10,000kg/h)	-

• 공조설비 장비류

구 분	터미널	백화점	호텔(SPOREX 포함)
공기조화기	1,015CMM × 40HP외 80대	1,113CMM × 60HP외 49대	910CMM × 40HP 외 41대
인버터(VVVF)	40HP 외 19대	50HP 외 35대	25HP 외 2대
FCU	F - 02번외 37대	-	F - 012번외 572대

• 공조방식

구 분	공조방식	비 고	
백화점	기준층 매장계통	단일덕트 변풍량 전공기 방식	팬 인버터
	식당가 계통	단일덕트 정풍량 전공기 방식	-
터미널	대합실 계통	단일덕트 정풍량 전공기 방식	외주부 : 바닥공조 + 내주부 측면공조
	연회장 계통	단일덕트 변풍량 전공기 방식	팬 인버터
	극 장	단일덕트 정풍량 전공기 방식	+ 바닥복사 난방(향공조)
	다목적홀 계통	단일덕트 변풍량 전공기 방식	팬 인버터 (바닥공조 + 측면리턴)
호텔	객실계통	단일덕트 정풍량 전외기 + FCU	4관식
	전문식당 계통	단일덕트 정풍량 전공기 방식	-
	대연회장 계통	단일덕트 변풍량 전공기 방식	팬 인버터
	수영장/사우나계통	단일덕트 정풍량 전외기 방식	+ 바닥복사 난방



• 부하계산

부하요소	계산내용	냉방부하	난방부하
실 내	AHU 현열부하	439.90 kW (378,314 kcal/h)	
	AHU 잠열부하	165.21 kW (142,080 kcal/h)	
지붕-스카이라이트	AHU RAL 부하	107.18 kW (92,175 kcal/h)	$326.23 \text{ kW} \times 0.2 = 65.25 \text{ kW} (56,115 \text{ kcal/h})$
외벽-창	공조구역 부하(AHU 부하)	82.03 kW (70,546 kcal/h)	50.09 kW (165,782 kcal/h)
	비공조구역 부하(AHU RAL 부하)	$177.7 \text{ kW} \times 0.2 = 35.5 \text{ kW} (30,530 \text{ kcal/h})$	$61.12 \text{ kW} \times 0.2 = 12.22 \text{ kW} (10,509 \text{ kcal/h})$
간 벽	AHU 부하	1.62 kW (1,393 kcal/h)	7.57 kW (6,510 kcal/h)
전체부하	현열부하 + 부하증가분 / 4대	$129,301 \text{ kcal/h} \cdot \text{대} \times 4$	$43,757 \text{ kcal/h} \cdot \text{대} \times 4$
	잠열부하 + 부하증가분 / 4대	$36,444 \text{ kcal/h} \cdot \text{대} \times 4$	
	AHU RAL 냉방현열부하 + 부하증가분 / 4대	$33,149 \text{ kcal/h} \cdot \text{대} \times 4$	$16,581 \text{ kcal/h} \cdot \text{대} \times 4$

설계 착안사항

아트리움(다목적 홀)은 대공간으로서 건물 사용자에게 시각적, 정신적 만족감을 제공하는 건축 공간인 반면 초기 투자비, 공간사용의 비효율성, 냉난방시 에너지 과소비가 되는 공간이 될 수 있다. 따라서 다음과 같은 사항을 고려하여 설비설계를 수행하였다.

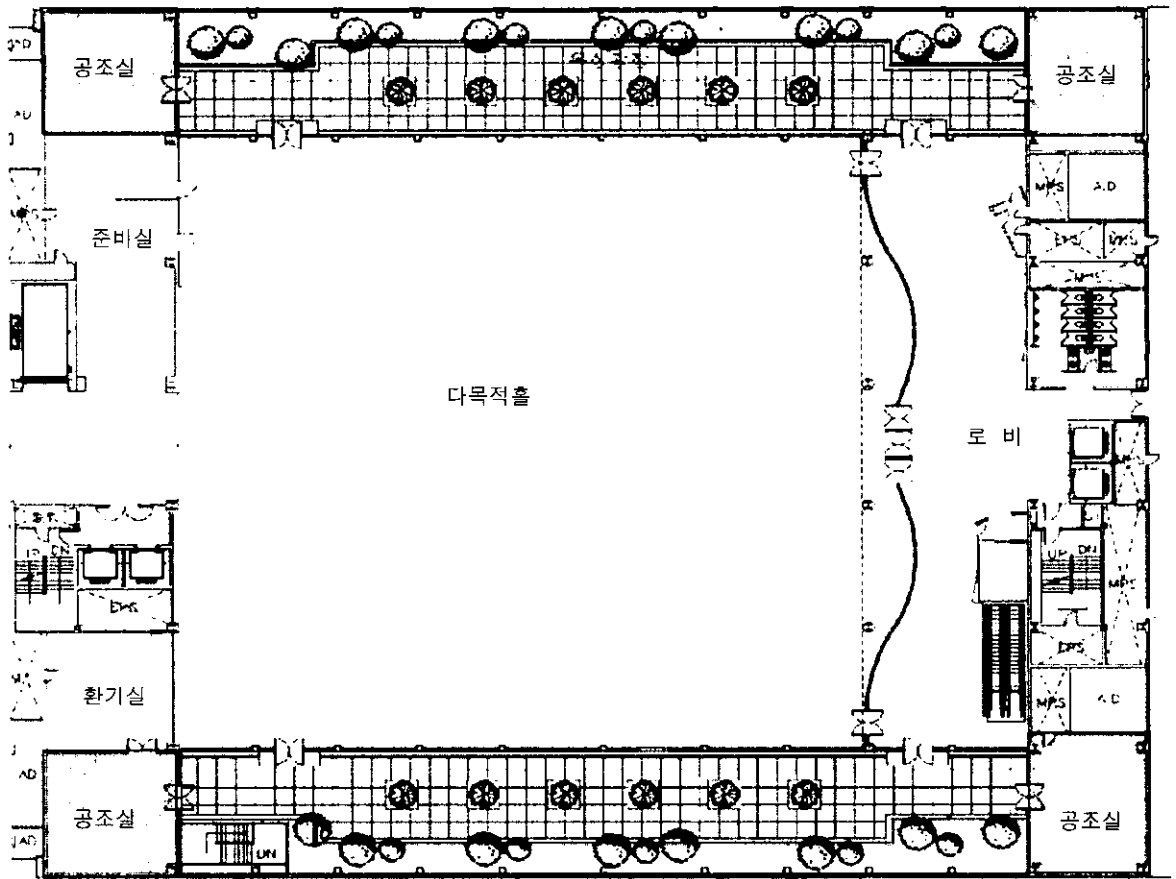
- 일사부하처리
- 결로 및 열교현상
- 콜드 드래프트
- 상부 고온공기 처리방안
- 연돌효과 및 침기영향 최소화

아트리움(다목적 홀)의 부하분석

다목적홀은 연회, 전시, 행사 등 다용도 목적으로 사용하는 대공간의 실이다. 건축적인 재료구성은 지붕, 동측, 서측 3면이 전체 유리창의 돔 형식으로 구성되고, 방위가 동, 서측 방향으로 지붕은 계속 일사가 투과되어 실내환경 악화에 따른 초기투자비 및 연간 유지 관리비 증가, 장비 및 덕트 스페이스에

따른 건축적인 문제 등이 발생되므로, 부하를 경감할 수 있는 건축적인 재료 및 장치 선택과 적절한 공조방식을 선정하여 쾌적한 실내환경조성, 초기투자비 및 유지관리비 절약, 설비에 따른 건축적인 문제 등을 최소화하도록 하였다.

- 일사부하처리, 결로 및 열교현상 방지 - 건축적인 조건
 - 1) 유리재질 및 썬스크린
 - 지붕 : 31 mm 복층유리 (10t 강화유리 + 12t 공기층 + 9t 접합유리 그레이 색상)
 - 동,서측 : 24 mm 파스텔 복층유리 (실버 그레이, 반사율 11%)
 - 선스크린 : 지붕, 동측, 서측 설치 (태양센서에 의한 썬스크린 자동 작동)
 - 2) 바닥공조용 이중 바닥 설치 (높이 : 250 mm, 하부층 천정보 공간 이용)
 - 3) 건축 미관상 덕트 노출불가 (단, 4면측 측면 상부 환기 덕트를 인테리어로 처리)
- 상부고온공기 처리, 연돌효과 및 콜드 드래프트 방지, 쾌적한 환경 구축 - 기계적인 조건
 - 1) 공간 구분은 공조구역 및 비공조 구역 (환기공간)



[그림 2] 다목적홀 부분 평면

으로 구분하고 공조구역은 바닥에서 3~4m(H), 비공조 구역은 바닥에서 4~12m(H) 로 하여 환기덕트 설치위치는 바닥에서 5m높이의 구조 프레임을 기준하여 설치한다.

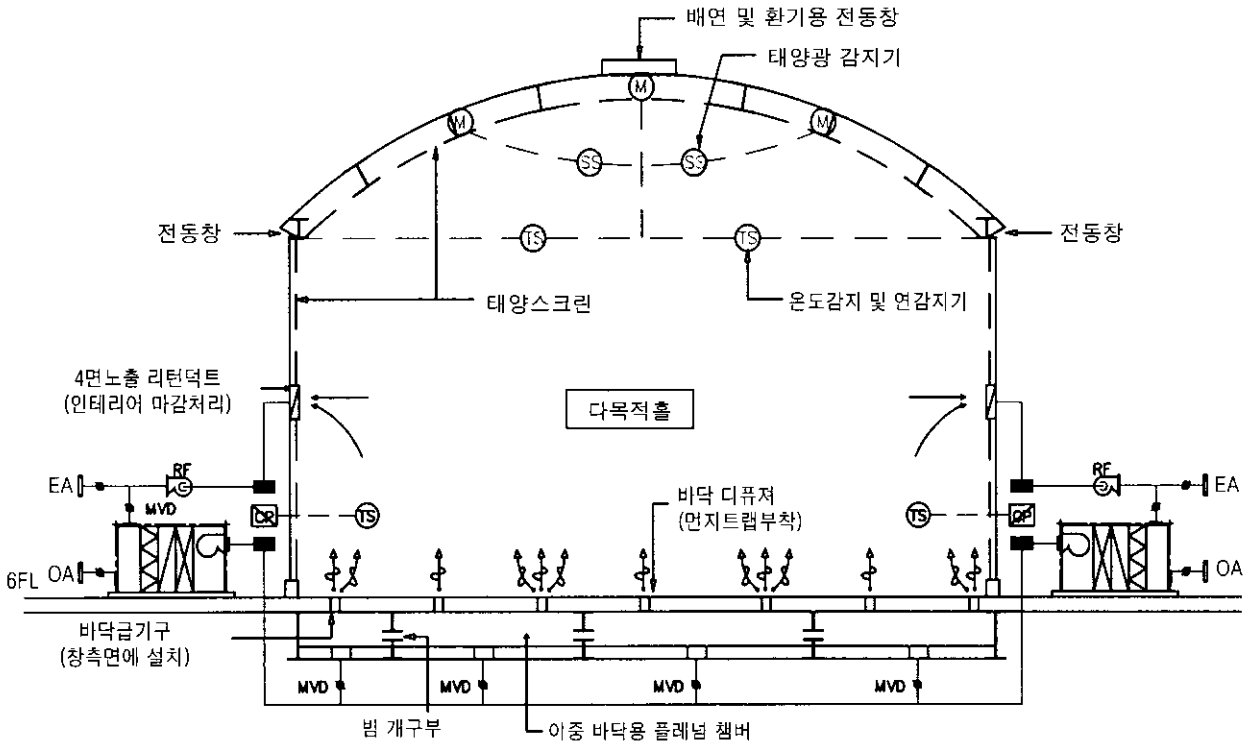
2) 돔 상부 환기용 전동창은 고온성층부의 온도가 30℃ 이상일 경우 자동 개구하고, 유인유닛 팬이 작동하여 고온 공기를 유인하여 처리하며, 화재시에는 연기감지에 의해 신속히 동작되도록 회로구성을 한다.

3) 환기부하 중 공조부하의 안전율을 감안하여 15~20% 정도 RAL (return air load) 부하 (코일부하)로 처리하도록 한다.

아트리움(다목적 홀) 공조방식

• 공조방식

- 1) 단일덕트 변풍량 전공기 방식 (바닥공조 취출방식 + 측면 상부리턴)
- 2) 4대의 AHU덕트를 루프로 형성하고 이중 바닥의 플레넘 챔버 내부풍속은 5 m/s 이하로 한다.
- 3) 바닥의 취출구 형식은 창측 외주부는 선형 디퓨저, 내주부는 스월형 원형 디퓨저 (dirt trap 부착)로 2,500 kg의 하중을 견딜 수 있는 구조로 한다.
- 4) 온도 검출기는 공조구역, 비공조구역으로 6개소 이상 구분설치하고 평균온도에 의해 제어하도록 하며,



[그림 3] 다목적홀 공조개념도

공조구역의 송풍기 제어는 최소 환기량을 위해 60% 공기량 확보를 한다.

- 공조 개념도
공조 개념도는 그림 3에 나타내었다.

5. 결론

센트럴시티의 아트리움(다목적 홀)을 쾌적한 환경 조성을 위하여 공조설비 반영사항을 정리하면 다음과 같다.

- 공조구역은 거주역 공조개념을 도입하여 바닥에서 4m까지로 하고 그 이상은 비공조공간으로 구분하여 공조공간은 공조급기에 의하여, 비공조공간은 공조배기와 환기에 의하여 부하를 처리한다.

- 하기 냉방시 일사열 부하를 감소하고 동절기 결로 및 열교현상을 방지하기 위해서 지붕에는 31mm 복층유리(10t 강화유리 + 12t 공기층 + 9t 접합유리 그레이 색상)를 동, 서측 창에는 24mm 파스텔 복층유리(실버 그레이, 반사율 11%)를 사용하였으며 하절기 일사부하를 차단하기 위해서 지붕 및 동·서측 유리면에 주광센서에 의해 자동으로 개폐되는 썬스크린을 설치하였다.

- 난방시에는 창측의 콜드 드레프트를 방지하기 위하여 라인 디퓨저를 외주부 바닥에 설치하였다.

- 주위실의 실내압을 정압으로 유지하여 비공조 공간에서의 침기영향을 최소화하였다.

- 아트리움 상부벽에 설치된 온도센서에 의하여 아트리움 상부의 온도가 40℃ 이상될 때 상부에 설치된 전동댐퍼가 작동하여 환기용 전동창을 열어 환기가 되도록 하였다. ㉔