

# 대공간 건축물에 대한 최적 공조, 환기 방식

건축물에서 대공간으로 분류되는 로비, 공장, 공연장, 체육관의 기류 및 열환경 특성을 살펴 보고, 최적의 공조 및 환기 시스템 선정 방법을 기술하였습니다.

김 지 성

삼신설계(주)부설연구소 (jskim@ssei.co.kr)

## 머리말

일반적으로 대공간은 기계설비의 난제로 분리되어 왔다. 다양한 열적 부하 특성과 높은 층고, 시스템 설치 공간 확보 등은 대공간 설계를 어렵게 만드는 요소들이다. 일반적인 설계에서는 설계자의 직감과 경험을 통해 대공간에서 발생하는 문제점들을 파악하고, 그에 대처하는 방식으로 설계가 이루어졌다. 그러나, 이러한 설계는 실제 시스템 작동시 발생할 수 있는 다양한 현상에 대해 효과적으로 대응하지 못하며, 설계의 신뢰성도 확보하기 어렵다. 최근에는 대공간의 다양한 열적 특성을 정확하게 분석하기 위해 CFD(computational fluid dynamics) 시뮬레이션을 수행하는 경우가 많다. CFD 시뮬레이션의 장점은 시스템 작동시 발생할 수 있는 다양한 기류 및 열적 특성을 미리 분석하여 설계의 최적화를 이룰수 있다는 것이다. 이러한 장점 때문에 최근에는 공조 및 환기 시스템 설계시 CFD 기술이 적극적으로 활용되고 있다.

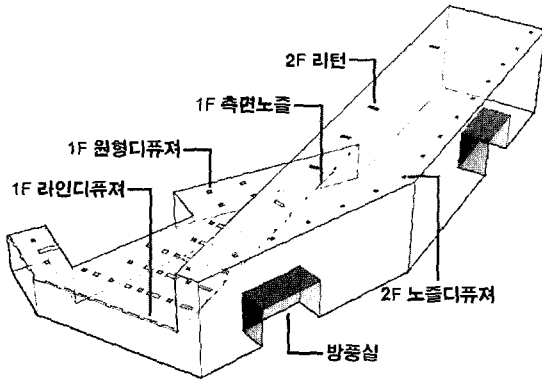
건축물에서 대공간으로 분류되는 지역은 아트리움(atrium), 대형공장의 작업장 및 저장고, 공연장, 체육관 등이다. 이러한 대공간은 특별한 열적 특성과 기류 메커니즘을 가지고 있다. 우선 아트리움은 외벽이 유리로 구성되어 있어 하절기에는 태양열에 의한 복사의 영향을 주로 받게 되며, 동절기에는 유리의 열전달 상수가 크기 때문에 외기 온도에 의한 영향이 크게 작용한다. 또한, 수개층이 오픈되어 있어

기류 제어가 매우 어렵다.

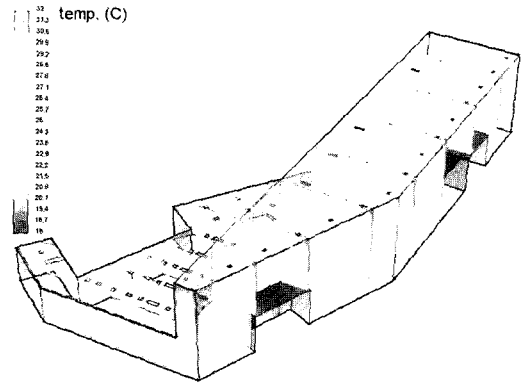
다음으로 작업장과 저장고는 거주영역에 존재하는 발열 기기의 영향으로 국부적인 열부하가 높게 나타난다. 최근에는 최첨단 장비를 설치한 공장들이 증가하면서 장비의 수명 연장과 실내 쾌적성 향상을 위해 작업장에 일정 온습도를 유지하는 제어모드를 적극적으로 도입하고 있다. 공연장은 일반적으로 무대부와 관람부로 나누어 살펴볼 수 있다. 무대부는 조명에 의한 열부하가 크게 나타나며, 하절기 천장에서 고열 성층화가 발생하는 대표적인 공간이다. 관람부는 인체 밀집도가 높아 거주영역에서 높은 열부하가 형성되며, Step의 영향으로 밀도차에 의한 기류의 순환이 활발하게 이루어진다.

마지막으로 체육관은 다른 대공간보다 공조가 가장 어려운 장소로 간주된다. 사용 특성면에서 체육관은 복합(complex) 체육시설로써의 기능뿐만 아니라, 수익성 향상을 위해 문화공연시설로써의 역할을 동시에 담당하고 있다. 이러한 특성을 고려하여 시스템의 이원화를 이루는 것이 매우 중요하다. 열적 특성면에서 체육관은 공연장과 마찬가지로 거주영역에서 인체 밀집도가 높고, Step을 형성하고 있기 때문에 밀도차에 의한 기류순환이 매우 활발하다. 특히 천장고가 20 m 이상으로 거주영역에 대한 공조 기류의 모멘텀 전달과 환기량 확보가 어려운 공간이다.

본고에서는 대공간 건축물의 다양한 특징들을 고려하여 효과적인 공조 및 환기 시스템 설계 방안을



[그림 1] A지사 로비의 공조 개요

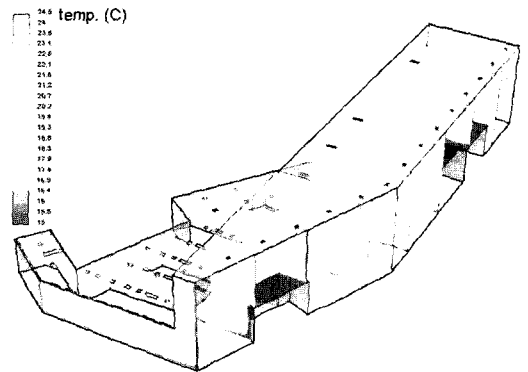


[그림 2] A지사 로비 냉방 공조시 온도분포

모색하였다. 또한, CFD 시뮬레이션을 통해 분석된 결과를 바탕으로 설계의 개선방안을 살펴보았다.

### 로비 공조 및 환기

그림 1은 A지사 건물의 로비 설계에 대한 공조 개요를 나타낸다. 그림에서 살펴보면, 외피부는 유리로 구성되어 있고, 공간 대부분이 층고 10m 정도의 2개층 오픈영역이다. 우선 설계의 초점은 외피부 부하처리에 있다. 로비의 경우 부하의 대부분이 외피부 유리에서 형성되며, 내주부에서 발생하는 부하의 크기는 상대적으로 작다. 본 설계에서는 이러한 부하 특성을 고려하여 외주부에 디퓨저를 집중 배치하였다. 또한, 2개층 오픈으로 층고가 높은 특성을 고려하여 원거리 공조가 가능한 노즐 디퓨저를 적용하였다. 2개층 오픈공간 거주영역은 건축적으로 디퓨저의 설치공간을 마련하기 쉽지 않다. 이러한 건축상의 문제점을 해결하기 위해 설계상의 방안은 측면에 노즐을 설치하여 공조거리를 확보하는 것이다. 여기서 주의할 점은 노즐의 취출 각도이다. 냉난방시 공조 취출공기의 온도는 주위 공기와 비교해서 차이가 나기 때문에 밀도차에 의한 기류의 특성이 다르게 나타난다. 따라서, 냉방시에는 수직취출, 난방시에는 하향취출을 하는 것이 효율적이다. 그 외 1개층 오픈 공간은 라인디퓨저와 원형 디퓨저를 사용하여 공조시스템을 계획하였다. 그림 2는 로비 냉방 공조시 설계조건에서 CFD 시뮬레이션을 수행한



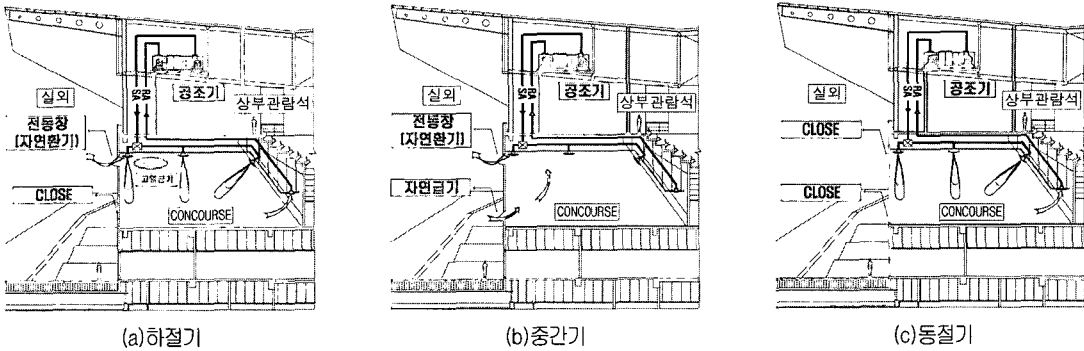
[그림 3] A지사 로비 난방 공조시 온도분포

결과이다. 그림에서 보면, 1개층 오픈공간에서는 설계온도 26℃를 만족하는 24.5 ~ 25.7℃ 정도의 온도 분포를 나타낸다. 그러나, 2개층 오픈공간 외피부에서는 냉방부하와 취출공기간의 열전달이 활발하게 발생하여 고열 공기가 상층부로 이동한다. 이로 인해 천장 근처에서는 32℃ 이상의 고열 공기가 2m 높이의 층을 형성한다. 이러한 고열 공기는 지속적인 열전달에 의해 거주영역까지 영향을 미치게 되며, 거주영역에서의 온도는 24.3 ~ 26.5℃로 설계온도 26℃를 상회하는 지역이 나타난다. 이러한 문제점은 로비 냉방 공조시 가장 흔하게 발생하는 문제로 천장에 배기팬을 설치하거나, 외피부에 전동창을 설치함으로써 해결할 수 있다.

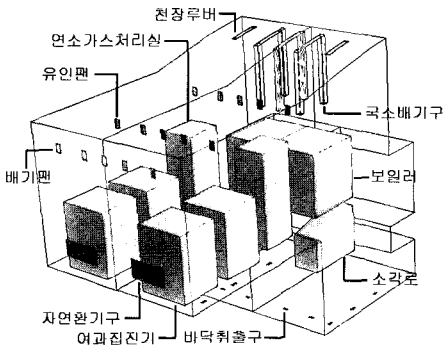
그림 3은 로비 난방 공조시 설계조건에서 CFD 시



## 대공간 건축물에 대한 최적 공조, 환기 방식



[그림 4] B 체육관 콘코스부 공조 및 환기 개요



[그림 5] C 소각장 공조 및 환기 개요

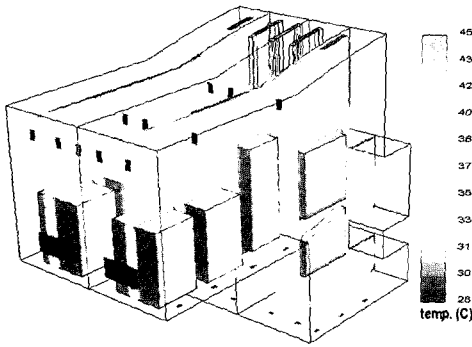
물레이션을 수행한 결과이다. 그림 3에 나타난 바와 같이 거주영역과 외피부에 얇은 콜드 드래프트가 발생하는 것을 제외하고는 대부분의 영역에서 설계 온도 20℃ 이상의 온도분포를 나타낸다. 난방시에는 외피부에 형성된 난방부하의 영향으로 밀도가 큰 차가운 공기들이 거주영역 하부에서 층을 형성한다. 그러나, 공조취출 공기와의 지속적인 열전달로 콜드 드래프트의 두께는 얇아지며, 거주영역은 균일한 온도분포를 나타낸다. 난방시 기류 메커니즘의 특징은 공간 전체적으로 밀도차에 의한 공기의 순환이 활발하게 발생하여 온도차가 크지 않다는 점이다. 그러나, 활발한 공기의 순환은 공간 전체적으로 난방부하와 취출 공기사이의 열전달을 활성화시키므로, 부하 계산시 공조 면적에 대한 충분한 고려가 필요하다.

그림 4는 B 체육관 콘코스부에 대한 환기 및 공조 시스템 개요를 나타낸다. 콘코스부 공조, 환기는 천장 노즐 디퓨저와 하부 수동창, 상부 전동창에 의해

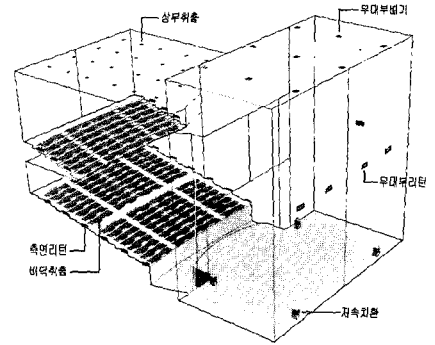
이루어진다. 계절별로 공조와 환기 시스템을 살펴보면, 하절기에는 외피부에 집중된 냉방부하의 영향으로 천장에 축적되는 고열 공기를 배기하기 위해 하부 수동창은 닫고, 상부 전동창은 제어를 통해 개폐한다. 중간기에는 냉·난방 열원 장비를 운전하지 않으므로 충분한 환기량 확보를 위해 하부 수동창과 상부 전동창 모두 개방한다. 마지막으로 동절기에는 기밀성 유지가 무엇보다 중요하므로 창은 모두 닫은 상태를 유지하며, 외피부 난방부하 해소를 위해 외피부에 디퓨저를 집중 배치하였다.

## 공장건물 공조 및 환기

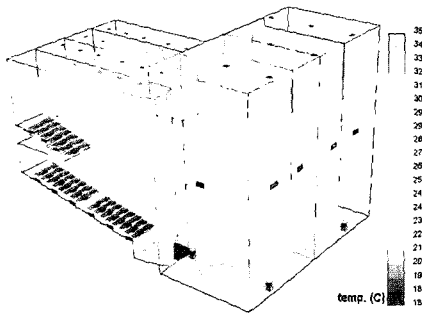
공장건물은 일반적으로 고열 발열체들이 많은 곳으로써 동절기에도 냉방부하가 형성되는 지역이다. 그림 5는 C 소각장에 대한 공조 및 환기 시스템 개요를 나타낸다. 그림 5에 나타난 바와 같이 보일러, 소각로, 연소가스처리실 등 기기 발열이 높은 장비들이 실내에 집중적으로 배치되어 있다. 공조 시스템은 거주자의 쾌적성을 고려하여 바닥취출 방식을 적용하였다. 상부 취출 방식을 적용할 경우, 취출된 공기는 하부로 이동하는 과정에서 장비에 의해 방해를 받게되고, 고열 발열체와의 지속적인 열전달에 의해 거주영역에서 온도가 상승한다. 바닥취출 방식은 이러한 문제점을 해결해 주는 가장 효과적인 방식이다. 바닥취출 방식을 적용할 경우 거주영역은 취출 공기의 직접적인 영향으로 쾌적한 온도를 유지하며, 열전달에 의해 온도가 상승한 공기는 천장으로 이동하므로 거주영역에 직접적인 영향을 미치지 않는다.



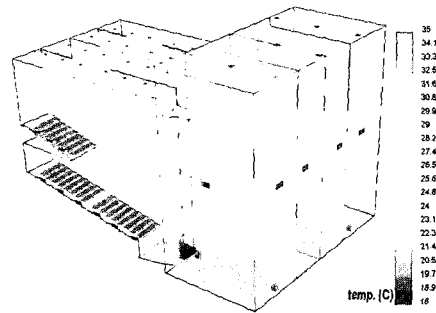
[그림 6] C 소각장 냉방 공조시 온도분포



[그림 7] D형사 공연장 공조, 환기 시스템



(a) 바닥취출방식



(b) 상부취출방식

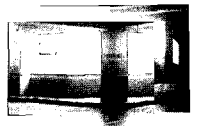
[그림 8] D형사 공연장 냉방 공조시 온도분포

공장 건물에서는 고열 발열체에 의해 온도가 상승한 공기를 효과적으로 환기시키는 것이 무엇보다 중요하다. 우선 발열량이 가장 높은 보일러와 소각로 부분에는 국소배기구를 설치하였고, 상층부에 축적되어 있는 고열 공기들은 축류팬으로 유입하여 배기팬을 통해 배출시켰다. 그림 6은 C 소각장 공조 시스템 작동시 피크 부하 조건에서 CFD 시뮬레이션을 수행한 결과이다. 배기 시스템 작동으로 천장에서는 평균 38.5°C 정도의 온도가 유지되며, 거주영역에서는 32 ~ 33°C 정도의 온도분포를 나타낸다. 따라서, 실내 영역 전체적으로 설계온도 40°C 이하를 만족한다.

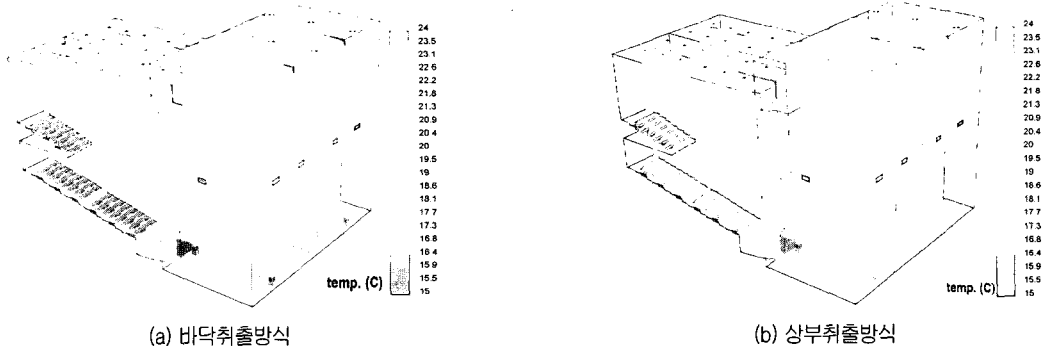
### 공연장 공조

일반적으로 공연장은 무대부와 관람부를 분리하여 공조방식을 적용한다. 공조방식의 분리는 냉방부하

의 특성에 기인한다. 무대부는 조명 발열 부하가 크게 나타나는 지역으로 상층부에 부하가 집중되는 반면, 관람부는 인체 발열 부하가 지배적으로 작용하는 공간으로써 거주영역에 부하가 집중된다. 이러한 부하를 효과적으로 처리하기 위해 일반적으로 무대부는 천장에 배기팬을 설치하고, 관람부는 바닥취출 방식을 적용하였다. 그러나, 바닥취출 방식은 높은 공사비와 건축 공간 확보, 상층부 고열 공기 축적 등의 문제점을 가지고 있기 때문에, 대안으로 상부취출 방식을 적용하는 경우가 많다. 상부취출 방식은 바닥취출 방식과 비교해서 공사 비용이 적게 소요되며, 공간 제약에 대한 민감도가 낮은 장점이 있지만, 동절기 거주영역 공조에 어려움이 있다. 공연장 공조 시스템 설계에서는 이러한 공조 방식별 특징을 이해하는 것이 매우 중요하다. 그림 7은 D형사 공연장 공조 시스템 개요이며, 그림 8과 그림 9는 바닥취출 방식과 상부취출 방식을 적용한 경우 CFD



## 대공간 건축물에 대한 최적 공조, 환기 방식



[그림 9] D청사 공연장 난방 공조시 온도분포

공조 시물레이션을 수행한 결과이다.

냉방시 관람부 온열환경에 대해 살펴보면, 바닥취출 방식을 적용한 경우는 거주역 집중 공조의 영향으로 1층 거주역에서의 온도가 22 ~ 23℃ 정도로 설계온도 26℃보다 3℃ 이상 낮게 나타나지만, 천장에서는 상승된 고온 공기가 축적되어 3 m 이상의 고열층을 형성한다. 고열 공기층은 밀도차의 영향으로 1층 관람부에는 영향이 크지 않지만, 2층 관람부에는 일부 영향을 주어 거주역에서 24.5 ~ 26.5℃ 정도의 온도분포를 나타낸다. 다음으로 상부취출 방식을 적용한 경우는 공조 취출공기가 천장에서 거주역까지 이동하는 과정에서 일부 열전달에 의해 상승하지만, 대부분의 공기는 밀도차에 의해 거주역까지 이동한다. 상부취출 방식은 거주역 집중 공조가 이루어지지 않기 때문에, 거주역 평균온도는 바닥취출 방식과 비교해서 1.5℃ 정도 상승한다. 그러나, 공간 전체적으로 균일한 분포를 나타내며, 천장 고열 공기층은 바닥취출 방식보다 얇게 형성된다.

무대부는 저속치환과 중층 리턴, 상층 배기 방식을 적용하였다. 저속치환은 무대 거주자에게 드래프트를 최소화하면서, 쾌적한 온열환경을 유지할 수 있는 방법이다. 그러나, 저속치환은 바닥취출 방식과 마찬가지로 거주역 집중 공조 시스템으로 조명 발열 부하에 의해 형성된 고열 공기가 무대부 천장에 축적된다. 이러한 열환경 특성을 고려하여 중층에는 리턴구를 설치하였고, 상층부에는 배기팬을 설치하여 상층부 고열 공기가 거주역까지 영향을 미치지 않도록 하였다.

난방시 관람부 온열환경에 대해 살펴보면, 바닥취출 방식을 적용한 경우는 취출공기가 거주역을 직접 통과하므로 거주자의 쾌적성을 향상시켜 준다. 또한, 밀도차에 의해 상승된 공기는 난방부하와의 열전달에 의해 공기의 순환을 활성화시킨다. 상부취출 방식을 적용한 경우는 취출공기의 밀도가 상대적으로 작기 때문에 상승력과 모멘텀에 의한 하강력이 동시에 작용하여 취출공기가 거주역까지 도달하기 어렵다. 또한, 거주역까지 이동하는 과정에서 난방부하와의 열전달에 의해 공조 취출 온도는 낮아진다. 이러한 문제를 해결하기 위해 2개층 오픈 공간에 설치된 디퓨저는 노즐로 설계하는 것이 바람직하다.

무대부는 난방부하의 영향에 의해 냉각된 공기가 집중되는 지역이다. 공연장은 Step형식을 가지고 있기 때문에 공기의 순환이 활발하며, 밀도차에 의한 영향도 크게 작용한다. 따라서, 계산된 부하값에 맞추어서 공조 풍량을 설계할 경우 거주역에서 콜드드래프트를 야기할 가능성이 높다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 계산된 풍량에 충분한 안전율을 고려하여 설계하는 것이 바람직하다.

### 체육관 공조 및 환기

체육관은 거주역 집중부하와 넓은 공간, 다양한 기능성 때문에 기계설비가 가장 어려운 공간으로 분류된다. 특히 최근에 건설되는 체육관들은 다목적 기능을 갖추고 있으므로, 그에 대응하는 적절한 설계가 반드시 이루어져야 한다.

그림 10은 B 체육관에 대한 공조 시스템 개요를 나타낸다. 체육관 공조는 사용특성에 따라 경기시와 이벤트시로 이원화하였다. 본 체육관은 농구경기를 주요 사용 목적으로 하고 있으므로, 공조 조닝을 하부 가변석과 상부 고정석으로 수직 분할하였다. 또한, 상부 관람석을 4개 존으로 세분화하여 다양한 사용 목적에 효과적으로 대응할 수 있도록 하였다.

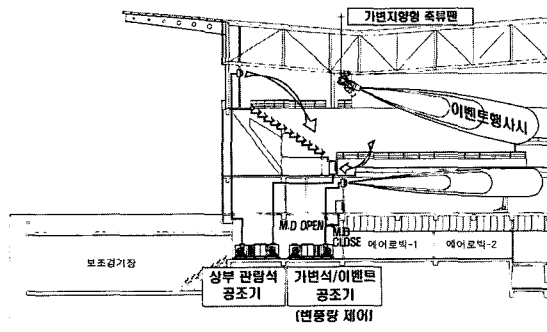
경기시 공조방식은 하부 가변 관람부와 상부 고정 관람부로 나누어 살펴볼 수 있다. 우선 가변석은 좌석 하부를 통해 공조 공기가 취출되도록 하였고, 상부 고정 관람석은 충분한 공조거리 확보를 위해 노즐 디퓨저를 사용하였다. 또한, 공조효율 향상을 위

해 축류팬을 설치하여 냉방시에는 선회류, 난방시에는 기류모멘텀을 발생시킬 수 있도록 계획하였다. 그 외에도 배기팬을 설치하여 냉방시 천장에 축적되는 고열을 배기할 수 있도록 하였다.

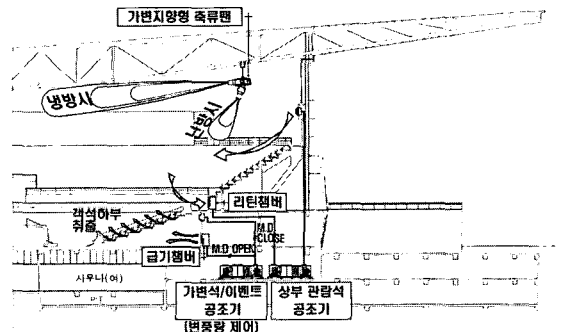
이벤트시에는 가변 관람석이 사라지고, 농구 코트에 무대부와 관람부가 설치된다. 이벤트시에는 넓은 면적에 거주자가 분산되어 있기 때문에 원거리 공조가 요구된다. 본 설계에서는 댐퍼 모드제어를 이용하여 원거리 공조가 가능한 노즐 취출 방식을 적용하였다. 표 1은 경기시와 이벤트시 공조 시스템 적용 방식을 정리한 것이다. 노즐은 사용특성, 냉난방 공기 특성에 따라 네가지로 분류하여 적용하였다.

<표 1> B 체육관 냉난방시 공조취출방식 비교

	이벤트용 가변노즐	상부관람석 가변노즐	하부관람석 취출구
이벤트용	<p>수평도달거리: 30 m 마침높이: 3.0 m 모름각도: 0° 냉방모드 취출온도차: 8 °C 공심기류속도: 1.2 m/s</p>	<p>수평도달거리: 15 m 마침높이: 1.0 m 모름각도: 0° 냉방모드 취출온도차: 8 °C 공심기류속도: 1.8 m/s</p>	<p>하부관람석 그림 하부취출구 1F 공조덕트</p>
경기용	<p>수평도달거리: 30 m 상승높이: 2.8 m 취출각도: 미양 15° 냉방모드 취출온도차: 7 °C 공심기류속도: 1.2 m/s</p>	<p>수평도달거리: 15 m 상승높이: 0.3 m 취출각도: 미양 30° 냉방모드 취출온도차: 3 °C 공심기류속도: 1.6 m/s</p>	<p>측면 정면</p>



(a) 이벤트 행사시

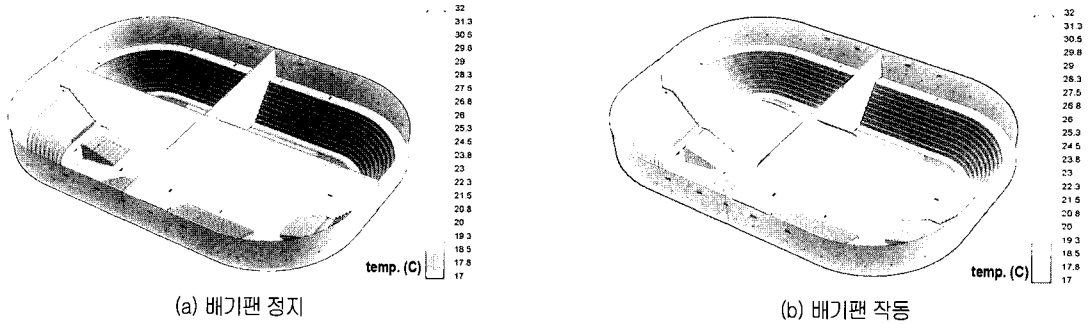


(b) 경기시

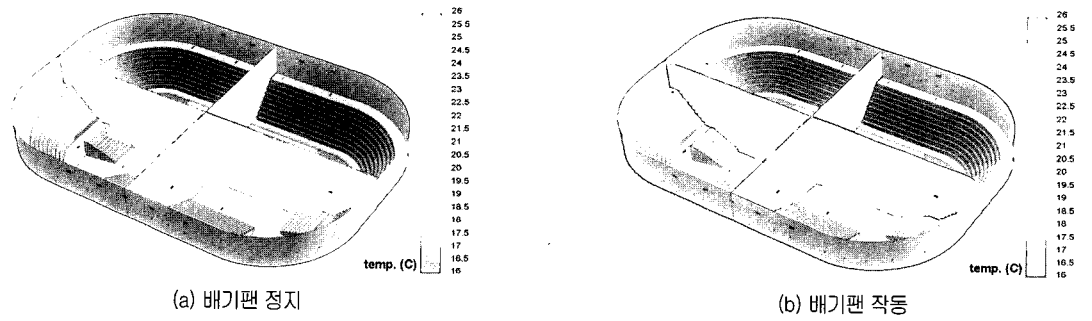
[그림 10] B 체육관 공조 시스템 개요



대공간 건축물에 대한 최적 공조, 환기 방식



[그림 11] B 체육관 냉방 공조시 온도분포



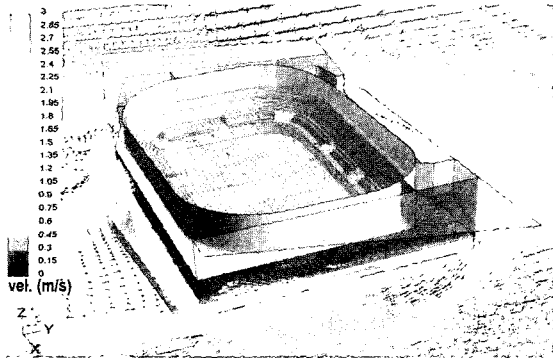
[그림 12] B 체육관 난방 공조시 온도분포

그림 11과 그림 12는 경기시 공조 시스템을 작동시킨 경우 CFD 시뮬레이션을 수행한 결과이다. 냉방시 기류는 두가지 모델링의 영향을 동시에 받는다. 우선 주위 공기와 비교해서 취출 공기의 밀도가 크기 때문에 발생하는 하강력과 열전달에 의해 취출 공기의 온도가 상승하여 발생하는 상승력이다. 이러한 하강력과 상승력의 작용으로 실내 공기는 전체적으로 순환기류를 형성한다.

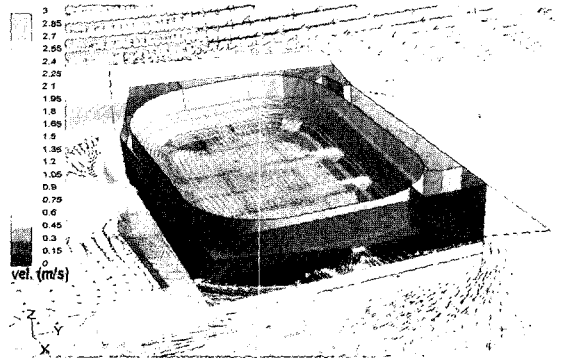
체육관 냉방시 배기팬을 작동하지 않는 경우 밀도차에 의해 상승한 더운 공기가 상층부에 축적되어 4.5m 정도의 고열 공기층을 형성한다. 이러한 고열 공기는 거주영역까지 영향을 주어 상부 고정석 온도는 26 ~ 27.2℃로 대부분의 영역에서 설계온도인 26℃ 이상의 분포를 나타낸다. 체육관 냉방시 배기팬을 작동한 경우에는 정지시와 마찬가지로 하강력이 지배적으로 작용하지만, 배기팬의 영향으로 상승력에 의한 기류 모델링도 커진다. 이로 인해 온열환경에 영향을 주는 두가지 기류 메커니즘이 형성된다.

첫 번째 기류 메커니즘은 체육관 하부로 이동하는 공기의 흐름을 상승시켜 전체적인 공기 온도를 균일화시키는 것이며, 두 번째 기류 메커니즘은 천장에 축적된 고열을 배기시킴으로써 고열 공기와 고정 관람석과의 열전달을 감소시키는 것이다. 이러한 기류 메커니즘의 영향으로 거주영역에서의 공기 온도는 25.6 ~ 26.3℃를 나타내며, 배기팬 정지시보다 평균 0.9℃정도 낮은 온도분포를 형성한다.

체육관 난방시 기류는 냉방시와는 반대로 취출 공기의 밀도가 주위 공기와 비교해서 상대적으로 작기 때문에 공기의 상승력이 지배적이며, 열전달에 의한 하강력은 부수적인 모델링으로 작용한다. 체육관 난방시 축류팬을 작동시키지 않은 경우 온도분포는 세개의 층을 형성한다. 우선 거주영역에서는 침기부와 취출공기와의 열전달에 의해 19.5℃ 정도의 온도 분포를 나타내며, 취출공기와 난방부하의 열전달이 활발하게 이루어지는 중간 경계영역에서는 19.7 ~ 20.3℃ 정도의 온도분포를 나타낸다. 그리고, 천장은



(a) 배기팬 정지



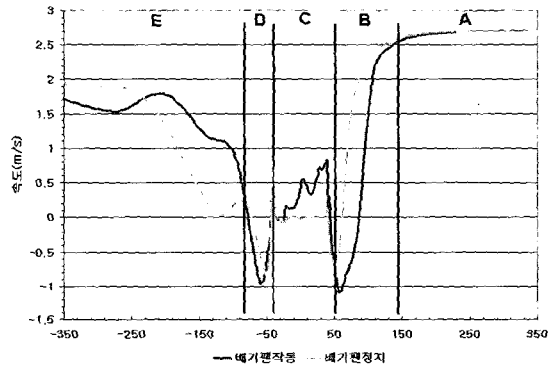
(b) 배기팬 작동

[그림 13] B 체육관 자연환기시 기류분포

난방부하의 영향을 직접적으로 받는 지역으로써 19.2℃ 정도의 온도값을 나타낸다.

체육관 난방시 축류팬은 상승력이 지배적으로 작용하는 공기의 흐름에 하강력을 향상시키는 역할을 담당한다. 또한, 기류 순환을 활성화시켜 공조 공간의 온도를 균일화한다. 체육관 난방시 축류팬을 작동시킨 경우 거주영역에서의 온도는 19.2 ~ 19.6℃로 축류팬을 정지시킨 경우보다 2.5% 정도 낮게 나타난다. 이는 축류팬이 천장에 형성된 난방부하를 하부로 이동시킴과 동시에, 열전달이 활성화되도록 유도하는 역할을 하기 때문이다. 따라서, 공간 전체의 공기 온도는 축류팬을 정지시킨 경우보다 0.5℃ 정도 낮게 나타난다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 천장의 단열을 강화하는 것이 필요하다. 단열을 강화한 후, 온도는 축류팬 정지시보다 약 0.5℃ 정도 상승한 20.3 ~ 20.6℃의 분포를 나타낸다.

마지막으로 체육관 환기 시스템에 대해 살펴보고자 한다. 일반적인 체육관 환기 설계의 프로세서는 2차원 CFD 해석을 수행하여 바람의 실내 유입속도와 환기량을 예측하고 창의 면적을 결정한다. 결정된 자연환기구의 면적을 통해 3차원 CFD 해석을 수행하여 충분한 환기량이 확보되는지 여부를 검토하는 것으로 마무리된다. 체육관은 넓은 면적을 가진 단일 대공간으로써 자연환기만을 이용하여 충분한 환기량을 확보하기란 거의 불가능에 가깝다. 그림 13은 순수자연환기를 수행한 경우와 자연환기, 기계환기 시스템을 혼합한 경우에 대해 CFD 환기 시뮬레이션을 수행한 결과이다. 그림에서 보듯이, 순

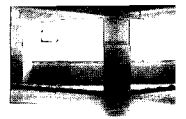


[그림 14] B 체육관 자연환기시 배기팬 작동여부에 따른 속도분포

수자연환기 방식을 적용하면 환기구를 통해 유입된 공기의 모멘텀이 실내로 충분히 전달되지 않아 유입구 최고 속도가 0.2 m/s 정도로 나타나며, 환기량은 5,400 CMH로 설계 환기량인 45,000 CMH의 1/8에도 미치지 못한다. 자연환기와 기계환기를 혼합한 경우는 유입구에서 공기의 최고 속도가 0.78 m/s로 순수자연환기를 적용한 경우보다 약 4배 증가하며, 환기량도 42,000 CMH로 설계 환기량을 거의 만족한다. 따라서, 체육관과 같이 면적이 넓은 단일체적의 대공간에서 순수자연환기 방식만을 적용하는 것은 바람직하지 않다.

그림 14는 건물 주변에서 형성된 기류 메커니즘에 대해 분석한 것이다. 그림에서 보듯이 유동 영역은 체육관으로 유입되기 전 영역과 감속되면서 큰코





## 대공간 건축물에 대한 최적 공조, 환기 방식

스부로 유입되는 영역, 체육관 내부, Back Flow 형성영역, 후류 영역으로 나누어진다. 이와 같은 기류 메커니즘은 건물주위에서는 매우 일반적인 현상으로 주요 검토사항은 Back Flow를 이용한 환기효율 극대화다. 본 설계와 같이 기계환기 시스템을 이용하여 실내 압력을 음압으로 유지할 경우 Back Flow는 환기의 방해요소가 아니라, 유입 공기로 작용한다. 그래프를 살펴보면, 0.95 m/s 정도의 기류속도를 가진 Back Flow는 공기가 실내로 유입 가능하도록 하는 모멘텀 역할을 하게 되고, 환기구에서는 0.15 m/s의 속도로 공기가 유입된다.

### 맺음말

본 고에서는 다양한 대공간 건축물의 기류 및 열환

경 특성을 살펴보고, 그에 대응하는 적절한 설계 방식을 검토해 보았다. 급변하는 시대의 흐름에 따라 건물은 다양화, 특성화 되고 있으며, 기존의 건축물과는 다른 새로운 개념의 공간들이 점차 늘어가고 있다. 이러한 변화속에서 설계자의 직관과 경험에 의존하여 설계를 수행하기에는 한계가 있다. 컴퓨터 기술의 진보와 맞물려 시뮬레이션 기술도 나날이 발전하고 있고, 다양한 시뮬레이션 기법도 계속해서 등장하고 있다. 또한, 그동안 수행된 수많은 시뮬레이션을 통해 대공간의 기류 및 열환경 특성들이 어느 정도 분석된 상황이다 따라서, 앞으로의 설계는 새로운 기술을 적극적으로 활용한 설계기법의 다양화가 이루어져야 하며, 검증 절차를 통한 예측 설계가 반드시 수행되어야 할 것이다. (중략)