

CHAPTER 2

RETAIL FACILITIES

<p>GENERAL CRITERIA 13</p> <p>SMALL STORES 13</p> <p style="padding-left: 20px;">Design considerations 14</p> <p>DISCOUNT AND OUTLET STORES 15</p> <p style="padding-left: 20px;">Load Determination 15</p> <p style="padding-left: 20px;">Design Considerations 15</p> <p>SUPERMARKETS 16</p> <p style="padding-left: 20px;">Load Determination 16</p> <p style="padding-left: 20px;">Design Considerations 17</p>	<p>DEPARTMENT STORES 20</p> <p style="padding-left: 20px;">Load Determination 20</p> <p style="padding-left: 20px;">Design Considerations 21</p> <p>CONVENIENCE CENTERS 22</p> <p style="padding-left: 20px;">Design Considerations 22</p> <p>REGIONAL SHOPPING CENTERS 22</p> <p style="padding-left: 20px;">Design Considerations 23</p> <p>MULTIPLE-USE COMPLEXES 24</p> <p style="padding-left: 20px;">Load Determination 24</p> <p style="padding-left: 20px;">Design Considerations 24</p>
---	--

이번 장은 여러 가지 다양한 점포건물 설비에 적용되는 난방시스템과 공기조화시스템의 설계와 적용에 관해 다루고 있다. 부하계산, 시스템 선정, 장비에 관한 것은 Handbook series의 다른 곳을 참고하길 바란다.

GENERAL CRITERIA

기기의 적절한 선정을 위해서는 건물의 용도, 재실자, 하루 중 재실자의 빈도가 가장 높은 시간대, 물리적인 건물특징, 그리고 조명배치 등 건물 공간의 조건에 대한 파악이 필수적이다.

반드시 고려해야하는 것은 다음과 같다.

- *전력 - (공급)설비 용량
- *난방 - 증기, 온수, 가스, 기름, 전기등의 이용 가능성
- *냉방 - 냉수, 지하수, 수도, 물저장 장비의 이용 가능성
- *내부 열 획득
- *각종장비와 장비의 운송
- *시공시 고려사항들
- *각종 장애요소들
- *환기 - 지붕과 벽에 설치된 외기 덕트를 위한 환기구, 판매구역의 입출구의 수와 상품의 진열
- *상점의 향
- *제도상 요구사항
- *공공설비 이용율과 규정들
- *건물 규격

식당공간의 배기 시스템에는 외기 도입의 증가가 요구되며, 이와 같은 세부적인 설계 요구사

항들은 반드시 고려되어야한다. ASHRAE에서 요구하는 환기 규범들은 반드시 고려되어야한다. 담배연기와 불쾌한 악취는 외기의 도입과 배출과 연계된 특수한 정화장치를 필요로 한다. 부하계산은 1993 ASHRAE Handbook-Fundamental 26장에서 소개된 절차를 이용하여 계산되어야한다.

대부분의 지역에서는 단열, 장비 효율, 시스템 설계 등에 관한 엄격한 요구사항들을 담은 에너지 코드를 가지고 있고, 창문내기와 조명에 대한 엄격한 제한을 두고 있다. ASHRAE standard 90의 요구사항들은 상점 시설물들이 지켜야할 최소한의 지침을 다루고 있다.

상점 시설물의 HVAC시스템의 설계 및 선정은 일반적으로 경제성에 의해 결정되어진다. 소규모 상점에서 비용요소는 시스템선정에 있어서 우선시 되는 요소이다. 규모가 큰 상점시설물에 있어서는 유지 및 관리비용도 역시 고려되어야한다. 일반적으로 상점 시설들을 위한 기계적 시스템의 선정은 전생애¹⁾ 비용 분석보다는 현금자금 분석에 기초를 둔다.

SMALL STORES

대부분의 소규모 상점 전면에 있는 큰 창은 그것이 북쪽을 향하고 있지 않은 한, 매우 높은 일사열 획득을 발생시킨다. 또한, 춤거나 흐린 날은 많은 열손실을 유발한다. 소규모 상점의 이와 같은 부분에 있어서 HVAC시스템은 매우

1) 건물의 기획·설계부터 시공, 운용, 보전, 철거까지에 드는 비용을 예측 계산하는 수법. 취득 시 뿐만 아니라 운용 시의 경제성도 종합 평가한다.

높은 냉난방 요구조건들을 감쇄시키는 방향으로 설계되어야한다. 각종난방장치들의 도입은 매우 추운지역에는 필요할 수 있다.

쇼핑센터 안에는 작은 규모의 상점들이 매우 많다. 각 상점들은 외부부하는 다른 반면, 내부 부하는 비슷한 경향이 있으므로, 적절한 설계의 필요성이 요구된다.

DESIGN CONSIDERATIONS

System Design

단일존 옥상유닛 방식(Single-zone unitary rooftop equipment)은 상점 내 공기조화 설비로 흔히 사용된다. 상점공간의 제어를 위해 멀티유닛을 사용할 경우에는 덕트작업을 감소시킬 뿐만 아니라 부분적인 설비의 결함에 손쉽게 대처할 수 있다. 기성재료와 매칭커브(matching curbs)는 시공을 손쉽게 해주며, 지붕재료와의 일치성을 확보한다.

패키지 방식의 히트 펌프²⁾는 소규모 상점에 손쉽게 적용시킬 수 있으며, 초기 설치비용도 적게 든다. 이와 같은 설비를 선택하기 전에 동절기설계조건, 공공설비 이용율, 운영비등을 기존의 난방 시스템과 비교검토해보는 것이 필요하다.

수냉형 유닛 방식³⁾은 소규모 상점의 공기조화에 유용하지만, 미국의 많은 지역에서는 응축수용으로 수도의 사용에 대한 규정을 가지고 있으며, 냉각 타워 시스템의 설치를 요구한다. 수냉형 유닛 방식은 일반적으로 효율적이고 경제적으로 운영된다.

점포설비는 종종 상대적으로 높은 현열 획득을 가질 때가 있다. 따라서 공기조화 유닛은 원하는 만큼의 현열을 제거하기 위한 기기의 선택과 설계가 필요하다.

Air Distribution

소규모 상점의 공기조화 유닛에서 이용 가능한 외부정압은 제한되어 있으며, 덕트 시스템은 덕트 저항을 낮게 유지하도록 설계되어야한다. 덕트내 기류속도는 6m/s를 초과하면 안 되며, 압력강하는 0.8Pa/m를 초과하면 안 된다. 평균

- 2) 냉동기와 같은 장치로, 냉동기 본래의 냉동 사이클과는 반대로 방출하는 열을 난방이나 가열에 이용하는 장치. 전환 밸브에 의해 냉난방에 이용된다.
- 3) 응축기에 수냉식을 사용한 유닛. 냉각수가 필요하다.

공기량은 계산된 내부 현열 난방부하에 따라서 냉방시 kilowatt당 47~60L/s⁴⁾의 범위를 지닌다.

조명기와 전시물등과 같이 매달려있는 장애물들은 적절한 공기의 분배를 위해서 주위 깊게 설계되어야한다.

덕트시스템은 공기량 조절을 위해서 충분한 양의 댐퍼⁵⁾가 설치되어 있어야한다. 댐퍼는 적절한 환기/외기공급 공기량 조절을 위해서 환기 및 외기덕트에 설치되어 있어야한다. 볼륨댐퍼⁶⁾는 메인 공급 덕트에서 분기 덕트로 분리되는 지점에 설치 되어야한다.

Control System

소규모 상점에 적용된 시스템의 제어는 가능한 한 단순해야하지만, 필요로 하는 기능들은 조작이 가능해야한다. 개별 유닛 설비는 생산자가 제공하는 제어방법을 통해 쉽게 설치하여 운영할 수 있다.

자동제어 댐퍼는 송풍기가 정지했을 때 외기가 유입되는 것을 방지하기 위하여 외기도입라인에 설치되어야한다.

난방 제어는 난방 매개물질의 성질에 따라 다양하게 나뉜다. 덕트히터는 일반적으로 생산자가 설치한 안전제어 방식으로 공급된다. 증기 혹은 온수 난방코일은 난방제어를 위해서 전동밸브를 필요로 한다.

Time clock 제어는 불필요한 공기조화 시스템의 가동을 제한한다. Unoccupied reset control은 시간제어(timed control)와 연계하여 제공되어야한다.

Maintenance

초기 투자비용을 보호하고 최대 효율을 확보하기 위해서 소규모 상점의 공기조화 유닛의 유지관리는 신뢰할만한 서비스 회사와 일년 단위로 계약이 되어 있어야한다. 그 계약에는 필터교체, 주유, 벨트, 코일 청소, 제어 조정, 압축기 관리, 냉매 교체, 펌프 보수, 전기장치 관리, 동계관리, 시동장치 점검, 기타 수리에 필요한 용역 등에 대한 의무사항이 반드시 명시되어 있어

- 4) 공기 흡입량의 단위.
- 5) 송풍 환기 계통 등에서 덕트의 단면적에 변화를 주어 공기류를 조절하는 판. 자연 환기용 및 기계 환기용 덕트에 사용한다.
- 6) 덕트계의 저항 손실의 불균일에 대한 미조정, 풍량 변경이나 일부분의 폐쇄 등에 사용하는 댐퍼.

야한다.

Improving Operation Costs

외기 이코노마이저⁷⁾는 대부분의 기후에서 냉방시스템의 운영비를 절감시킨다. 외기 이코노마이저는 일반적으로 공장에서 선택되어(factory options) 이용되거나, roof-mounted unit의 부속품으로 이용된다.

외피단열의 증가는 일반적으로 에너지 소모량을 감소시키며 어떤 경우에 있어서는 설치되는 장비의 용량을 감소시킬 수 있다. 다양한 유형의 단열법이 지붕, 천장, 조적벽, 골조벽, 슬래브, 기초벽등에 이용될 수 있다. 단열재료 및 창호재료를 위해 최소한의 요구조건에 많은 규정들이 포함되어있다.

DISCOUNT AND OUTLET STORES

대형할인점은 매우 다양한 상품을 판매할 뿐만 아니라 대규모 식사 공간, 자동차 서비스 공간, 가든 샵 등을 포함하고 있다. 일부 상점들은 물고기나 조류를 포함한 애완동물들은 팔기도 한다. 이와 같이 매우 다양한 종류의 상품들은 공기조화시스템의 설계 시 반드시 고려되어야 한다.

판매 공간뿐만 아니라 물품 저장실, 화장실, 사무실, 썩기 쉬운 품목을 위한 특별실 등 또한 공기조화와 냉동을 필요로 한다.

앞서 언급된 소규모 상점들을 위한 설계 및 적용제안들은 대형할인점에도 역시 적용된다. 따라서 다음의 사항들은 부가적으로 고려되어야 하는 것이다.

LOAD DETERMINATION

종종 대형할인점의 공기조화를 위한 실내 설계 조건은 운영의 경제성과 취급하는 공간(spaces served : 어떠한 물품을 취급하는 공간인지~~)에 의해 결정되어진다. 할인점내 일부 상점들은 27℃ 정도의 높은 실내온도로써 하절기 부하계산을 하지만, 실제 온도조절기는 22~2

7) economizer: ①보일러의 연도 중에 설치하는 열교환기로, 열회수에 의해 보일러 급수를 예열하여 기기 효율을 향상시키는 장치. ②냉동기나 압축기의 냉각 능력을 증대시키는 중간 냉각기.

4℃로 제어한다. 이러한 방법으로 대부분의 시간대에서 원하는 실내온도를 확보하면서 설치되는 장비의 용량을 줄일 수 있다.

썩기 쉬운 품목을 저장하는 특별실은 분리되어 일반적으로 개별공조로 설계된다.

조명으로 인한 열획득은 전공간을 통해서 볼 때 균일하지는 않다. 보석이나 다른 특별한 품목을 취급하는 지역은 65~85W/㎡ 정도의 높은 조명기기에 의한 열획득을 얻는다. 전판매 구역으로 볼 때는 평균 20~40W/㎡ 정도의 평균값을 가진다. 저장실, 반입실, 거래실, 화장실, 휴식공간 등은 평균 20W/㎡ 정도의 값이 사용된다. 경우에 따라서는 평균값보다는 실제 조명 배치가 부하계산을 하는데 사용되어야한다.

상점 운영자는 일반적으로 상점의 위치, 크기, 과거 경험들에 의하여 재실자 밀도를 결정한다.

대형 할인점에서 음식을 준비하고 제공하는 구역은 공기조화되는 구역 안에서 열을 발생하는 설비(레인지, 그릴, 오븐, 커피포트, 토스터)를 갖춘 소규모 식사 공간에서부터 공기조화되는 구역과 분리되어 주방 안에 대규모의 설비를 갖춘 것에 이르기까지 다양하다. chapter28의 주방 환기부분에서 주방과 식음공간의 HVAC 시스템에 대한 좀더 자세한 내용을 얻을 수 있다.

아동용 놀이기구, 특별한 음식(팝콘, 피자, 소시지, 햄버거, 도넛, 훈제 치킨, 조미 견과)의 조리에 쓰이는 주방설비에 의해 발생하는 열에 대한 데이터는 장비 생산자에게 반드시 확보해 두어야한다.

환기 및 외기 도입은 ASHRAE standard와 지역 법규에서 요구하는 사항을 만족시켜 주어야 한다.

DESIGN CONSIDERATIONS

대형할인점은 일반적으로 대규모의 오픈 된 판매 공간과 부분적으로 각각의 상점들 전면의 대형 유리를 설치하여 건축되어진다. 천정의 조명에 의해 방출되는 열은 종종 지붕으로의 열손실을 감당하고도 충분하다. 따라서 일년 내내 이러한 상점들의 내부공간에는 영업시간동안에 냉방을 필요로 한다. 상점의 점두(店頭)와 입구등과 같은 외부주⁸⁾에는 소요냉난방량에 대한 변화

8) 공기조화에서 건물을 조닝했을 때의 창측 및 외벽측에

요인이 매우 높다. 따라서 적절한 준별 제어와 HVAC 설계가 필수적이다. 또한 대형할인점내에서 체크아웃 레인의 위치에 적절한 환경제어를 해주는 것이 매우중요하다.

System Design

대형할인점의 공기조화 시스템을 선정하는데 있어서 중요한 요인은 다음과 같다.

- (1)설치 비용
- (2)장비의 설치 면적
- (3)유지관리 와 장비의 신뢰성
- (4)제어의 간편성

대형할인점의 공기조화 시스템에는 Roof-mounted unit이 가장 흔하게 사용되어지고 있다.

Air Distribution

대규모 판매 공간의 급기는 일반적으로 초기 냉방요구량을 충분히 담당할 수 있도록 설계되어야한다. 외주부공간의 공기분배 설계시 변화가 큰 소요냉난방량에 대한 고려가 반드시 필요하다.

Control System

대형할인점의 제어시스템은 공조시스템에 대한 지식이 약한 사람에 의해서 운영되는 경우가 많음으로, 조작이 간편해야하며, 신뢰할 수 있어야하고, 전자동식이어야 한다. 시스템의 운영은 주택과 마찬가지로 간편해야한다. 최근의 개별유닛설비는 자동 전자 제어로 조작에 매우 쉽다.

Maintenance

모든 상점들이 훈련된 유지관리 직원을 확보하는 것은 아니다. 대신에 설치자나 서비스업체와 서비스 계약을 체결한다. 운영비를 낮추는 방안은 앞의 소규모점포 부분에 이미 언급되어있다.

SUPERMARKETS

있는 실내 부분을 가리킨다. 건물 내에서는 외주부로부터의 열량 변화의 영향이 크므로 그 부분을 다른 것과 구분하여 공기 조화 제어를 한다.

LOAD DETERMINATION

냉난방 부하는 1993 ASHRAE Handbook-Fundamentals에 언급되어있는 방법을 이용하여 계산한다. 재실자, 조명, 모터, 열 발생 장비 등에 의한 부하를 계산하기 위한 데이터는 상점 운영자나 관리자 또는 장비관리자에게 확보해 놓아야 한다. 슈퍼마켓 내부의 공기조화는 재실자의 쾌적함과 냉동진열케이스의 적절한 운영을 위해서 요구되어진다. 슈퍼마켓의 공기조화 유닛은 최소한의 외기를 도입하여야 한다. 도입량은 환기에 필요한 만큼의 양이거나 내부 공간에 약한 정압을 유지하기 위한 필요량이다.

대부분의 슈퍼마켓은 커다란 체인점에 부속되어 있거나 단일 회사에 의해 운영되어진다. 건축 방법, 배치, 설비의 표준화는 비슷한 상점건물들의 부하를 계산하는데 간단하게 사용되어진다.

최종적인 공조부하는 정확하게 결정되어야한다. 총열방출, 현열, 잠열 그리고 디스플레이 케이스에서 전열에 대한 잠열비등에 대한 정보를 얻기 위해서 생산자가 제공하는 데이터를 참조해야한다. 엔지니어는 상대습도와 온도(비교적 작은 증가의 범위 안에서 변화한다)에 대해 고려해야하는 고정설비의 열 제거(케이스 부하)변화량에 대해 알려주어야 한다. [그림 1]에서 보는 바와 같이 상대습도 55%이상에서 부하는 증가하고, 상대습도가 감소하면 부하는 감소함을 알 수 있다. 좀더 많은 식품을 냉장하고 좀더 효율적인 조명기기를 포함하는 최근의 상점설계 경향은 현열부하 구성요소를 더욱더 감소시킨다.

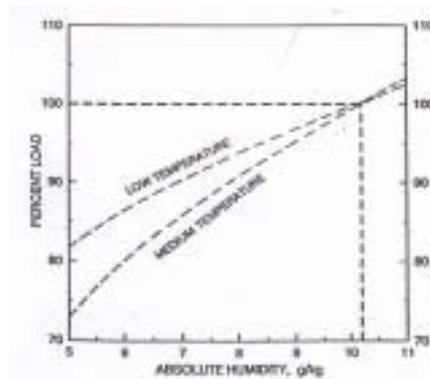


그림 1 Refrigerated Case Load Variation with Store Air Humidity

공기 조화시 반드시 다루어야 하는 총부하와 현열 및 잠열비를 계산할 때 디스플레이 고정물에 의한 냉장효과는 건물전체의 총 공기조화 용량산정에서 제외되어야 한다.

최근의 슈퍼마켓은 밀폐형 냉장 고정식 디스플레이가 많이 이용되고 있다. 이러한 수직 케이스들은 넓은 유리문을 가지고 있으며, 거주 공간으로부터 발생하는 현열과 잠열의 제거에 관한 문제를 감소시킨다. 그러나 유리문은 김 서림과 응결을 방지하기 위해서 반드시 히터를 필요로 한다. 이러한 히터들은 자동 제어에 의해 주기적으로 작동 되어야 한다.

DESIGN CONSIDERATIONS

상점 운영자들이나 기기 운전자들은 추운복도, 외기온이 21°C 이상일 때조차 운전되는 난방 시스템, 불규칙적으로 운전되는 공기조화 시스템 등에 대해 불만을 나타낸다. 대부분 이러한 문제점들은 오픈된 냉장 디스플레이 설비로부터의 유출되는 과도한 찬공기가 원인이다.

비록 냉장 디스플레이 설비가 상점 내 온도저하의 원인이 되지만, 문제점이 과도한 찬공기나 부적절한 운전 장비 때문은 아니다. 난방 및 공기조화 시스템은 오픈된 냉장 디스플레이 설비의 영향을 감당해야 한다. 설계시 고려해야 할 사항은 다음과 같다.

1. 하절기에도 매우 많은 열 제거로 인해 난방의 증가가 요구된다.
2. 현열과 잠열 냉동효과를 제거한 뒤의 순 공조 부하. 부하감소와 현열-잠열부하 비율의 변화는 장비선택에 매우 큰 영향을 끼친다.
3. 오픈된 냉장설비로 인해 제거된 열을 상쇄하기 위해 특별한 공기의 순환과 분배가 필요하다.
4. 독립된 온도제어와 습도제어가 필요하다.

모든 슈퍼마켓은 기후나 상점 배치등이 매우 다양한 상황에서도 일정한 수준의 문제점을 지니고 있다. 이러한 문제점을 해결하는 방법은 다음 섹션에 언급되어 있다. 일년 내내 전기간 동안 공기조화 시스템이 냉장 디스플레이 장비의 효과를 감당하지 못하도록 설계되어져 있다면 매우 높은 에너지 비용이 발생할 수 있다.

Heat Removed by Refrigerated Display Equipment

디스플레이 냉장고는 진열된 품목을 냉장하는 것뿐만 아니라 실내공기로부터 발생하는 열을 흡수하는 찬 공기막의 역할을 한다. 수직형 냉장고에 의해 실내로부터 제거되는 열의 대략 80~90% 정도는 오픈된 디스플레이를 통해서 흡수된다. 따라서 오픈된 냉장고는 매우 큰 공기냉각기(air cooler)의 역할을 하며, 실내의 열을 흡수하여 응축기(를)를 통해서 건물 밖으로 열을 방사한다. 경우에 따라서 이러한 조절효과는 상점의 설계된 공기조화 용량보다 클 수가 있다. 냉장설비에 의해 제거된 열은 공기조화 설비나 난방시스템 설계시 반드시 고려되어야 한다. 왜냐하면 그 열은 상점 내부 온도와 상관없이, 동절기와 하절기, 낮과 밤 동안 끊임없이 제거되고 있기 때문이다.

디스플레이 케이스는 건물 내의 소요난방량을 증가시킨다. 그 열은 종종 예기치 않은 시간대에 필요로 되어진다. 다음의 예는 냉장효과의 확정으로 인한 필요한 조치를 보여준다. 바람직한 상점의 실내온도는 24°C이다. 상점의 열손실과 열획득은 외기온과 상점 내 기온의 차이가 1K 발생할 때 마다 8KW 정도로 가정한다¹⁰⁾. 냉장설비에 의해 제거되는 열은 56KW이다¹¹⁾. 제거된 잠열은 전체의 19% 정도로 추측할 수 있으며, 남은 제거되어야 할 현열은 81%이거나 45.4KW이다. 이처럼 주변 환경에서 끊임없이 현열을 제거한다면 이만큼의 현열의 제거는 상점의 온도를 $45.4/8=5.7K$ 정도 냉각시킨다. 따라서 이러한 냉장설비는 동절기와 하절기 모두에 있어서 상점 내부를 외기온보다 5.7K 정도 냉각시킨다. 따라서 온대기후에서는 쾌적조건을 만족시키기 위해서 상점 내에 난방시설이 설치되어야 한다.

설계자는 냉동기에 의해서 제거된 열을 재이용할지 버릴지를 선택할 수 있다. 경제성과 상점 내의 난방 데이터를 고려해본 결과 열을 버려야 한다면, 실내로부터의 열방출은 난방부하 계산에 반드시 포함되어야 한다. 이러한 내부 열손실이

9) 일반적으로 증기를 냉각하여 응축 액화시키는 장치. 예를 들면 냉동기에 있어서 압축기에서 나온 냉매의 과열 증기는 응축기에 들어가면 냉각수, 공기 등에 의해 냉각되어 다량의 응축 잠열을 방출하여 액화한다.

10) 이 값은 상점의 규모, 위치, 외기의 노출정도에 따라 다르다.

11) 이 값은 냉동기의 개수에 따라 변한다.

포함되지 않는다면, 난방시스템은 극한조건에서 설계온도를 적절하게 유지하기 어렵다.

케이스에 의한 추가적인 현열의 제거는 순열 손실에 대해 공조장열부하비율을 32%에서부터 많게는 50%까지 변화시킨다. 냉장효과로써만 50%의 잠열부하를 제거하는 것은 매우 어렵다. 일반적으로 재열¹²⁾과 화학적 흡착작용¹³⁾을 적용한 특수한 설비 설계가 필요하다.

다선반 냉장 디스플레이 설비는 55%의 상대 습도 또는 그 이하를 요구한다. 건구 온도가 일반 상점의 평균치 정도 된다고 가정할 때 상대 습도가 55%를 초과하면 코일에 심각한 결빙이 생길 수 있으며, 케이스나 발한하는 고정물의 온도가 낮은 부분에서도 결빙이 생길 수 있다. 따라서 결과적으로 상당한 냉장 전력의 소비 증가로 이어진다.

자동 습도 조절기는 기류를 이용하여 열을 응축기에서 난방코일로 전달함으로써, 여름철 냉방시 상대습도를 제어하는데 이용된다. 상점의 자동 온도 조절기는 적절한 여름철 온도 조건을 유지시켜준다. Override 제어¹⁴⁾는 자동 온도 조절기와 자동 습도 조절기와의 충돌을 방지한다.

종래 공기조화방식으로 앞서 언급된 결과를 얻으려면 3방밸브¹⁵⁾와 4방밸브를 이용하거나 덕트내에 재열응축기를 사용하면 된다. 이러한 시스템은 표준 응축기에서 열을 가져오거나 자동 습도 조절기에 의해서 제어된다. 좀더 높은 에너지 효율을 위해서는 특별히 설계된 장비가 요구된다. 제습기 또한 이용되어진다.

Humidity

냉장설비로 인한 냉방이 공기조화를 필요 없게 하는 것은 아니다. 오히려 습도제어의 필요성을 유발한다.

상점내의 습도의 증가는 냉장설비에 부하를 높이며, 운영비를 상승시키고, 성애를 없애는 시간을 늘리고, 진열품과 디스플레이의 수명을 줄인다. 노점온도는 상대습도와 함께 상승하고, 선

- 12) 실내의 온습도를 목표의 값으로 유지하기 위해 냉각 제습한다든지 예열한 공기를 재가열하는 것.
- 13) 화학적으로 액상(液相)이나 기상(氣相)에서 용질이나 기체 분자를 그 상과 접합하는 다른 액체 또는 고체의 표면으로 제거하는 작용.
- 14) 자동제어 장치의 보조적 수동장치를 이용하는 제어.
- 15) 액체를 함류, 혹은 분류하는 유량 제어밸브. 냉온수 코일, 열교환기 등의 온도제어용으로 사용된다.

반구조물이나 캔제품, 거울, 벽 등과 같이 냉방을 필요로 하지 않는 품목조차 습기를 머금게 만든다.

상대습도 제어를 위해서 일반적으로 두 가지 장치를 생각해볼 수 있다. 하나는 전자식 증기압축 공기조화기(electric vapor compression air conditioner)로써, 이것은 습기를 응축시키기 위해서 공기를 과냉하고, 그 뒤에 쾌적온도¹⁶⁾로 재열하는 방식을 취한다. 응축기에서 발생하는 폐열이 이용된다. 증기압축에 의해서 상대습도는 50~55%수준으로 유지된다.

두 번째 제습장치는 제습기이다. 제습기는 습기를 흡수하거나 공기 중의 습기를 제습기 표면으로 직접적으로 흡수한다. 제습제는 약 80~90°C에 이르는 뜨거운 공기에 통과시킴으로써 재활성화 시킬 수 있다. 그 과정에서 필요한 열의 40%정도는 응축기에서 발생하는 폐열을 이용할 수 있다. 슈퍼마켓의 제습시스템은 상대습도를 쾌적치의 범위 아래로 유지시킬 수 있다. 상대습도를 낮춤으로써 냉장설비를 운영하는데 드는 비용을 감소시킬 수 있다.

System Design

일반적으로 냉방과 난방시 동일한 에어핸들링 유닛¹⁷⁾과 분배시스템이 사용되어진다. 출입구 부분은 난방하기 가장 어려운 지역이다. 미국 북부의 대부분의 슈퍼마켓들은 찬 외부공기가 실내로 들어올 때 온도를 완화시키기 위하여 난방장치가 설치된 전실을 둔다. checkout을 담당하는 구역에서는 부가적인 열이 요구되며, 대부분 전면부 출입구 근처이다. 출입구 지역을 난방하는 데에는 다음과 같은 것들이 이용되어진다.

- (1)에어 커튼¹⁸⁾
- (2)가스나 전자식 적외선 복사 히터
- (3)냉동기의 응축기에서 발생하는 폐열

공랭식 컨덴싱 유닛은 슈퍼마켓에서 가장 흔

- 16) 사람이 쾌적하다고 느끼는 온도. 이것은 유효온도로 나타내어진다. 개인차나 계절차가 있으며, 동시에 100%의 사람이 쾌적하다고 느끼는 온도는 존재하지 않는다.
- 17) 중앙식 공기 조화에 사용하는 공기 조화기. 에어필터, 공기 냉각기, 공기 가열기, 가습기, 송풍기 등의 장치를 케이스에 수납한 것. 조립한 공기 조화기를 말하는 경우가 많다.
- 18) 온습도를 조정할 공기의 분류를 만들고, 출입구 내외의 공기류를 차단하는 장치. 많은 사람의 출입이 있는 백화점이나 공장 출입구에 이용.

하게 사용되어지는 것이다. 일반적으로 중앙식 에어 핸들러는 전체 판매 공간을 조절한다. 베이커리, 컴퓨터실, 창고등과 같이 특별한 장소는 부하변동이 심하고 판매 공간과는 다른 제어가 요구되므로 개별 에어 핸들러로 제어하여야 한다.

모든 장비의 옥상에 설치된다. 공랭식 응축기가 건물 외부의 지면에 설치되어있다면, 반드시 트럭이나 고객들의 자동차로부터 보호해야한다. 공기조화 장비에 수냉식 응축기가 사용되어지면 냉각탑이 필요하며, 동절기 운전시 동파를 방지하는 조항을 두어야한다.

Air Distribution

설계자는 공급되는 공기의 많은 양을 출입구 쪽으로 공급하여 출입구 쪽에 집중된 부하에 대처할 수 있다.

일반적으로 공기는 증기 압축 시스템을 통하여 판매구역내로 m^2 당 5L/s로 공급된다. 이 값은 실내의 잠열 및 현열부하를 기초로 하여 계산된 것이다. 습기 제거를 위하여 제습 시스템은 요구되어진다. 대부분의 경우에서 제습기를 통과하여 순환하는 비율은 겨우 40%정도이다.

냉동기에 의해 냉각된 공기는 밀도가 높기 때문에 바닥근처에 정체되어 있으며, 특히 바닥위의 900mm까지는 점점 더 차가워진다. 이러한 찬공기가 계속 남아있으면 불쾌감을 유발할 뿐만 아니라, 상점의 다른 지역에 냉방이 필요할 때에도 효과적으로 공급할 수 없다. 상점내의 차가운 바닥이나 추운 지역은 단순히 열을 공급한다고 해서 해결되는 것은 아니다. 정체된 찬공기의 순환 없이 공기 조화 용량을 감소시키는 것은 팬 없이 공기조화기를 설치하는 것과 마찬가지이다. 냉동기의 냉각효과를 이용하거나 상점 내에 일정한 온도를 유지하기 위해서, 냉각된 공기는 상점내의 일반 공기와 반드시 혼합되어야 한다.

공기를 필요한 만큼 충분히 혼합하기 위해서는 환기는 반드시 바닥 쪽에서 실시하여야한다. 환기구에는 냉장설비 주변의 찬공기를 제거할 수 있는 곳에 위치되어있어야 한다. 환기구는 드래프트를 일으키지 않도록 설계되고 위치하여야 한다. 여기에는 일반적으로 두 가지의 방법이 있다.

1.바닥면의 환기 덕트 : 이 방법이 좀더 선호되는 방법이며, 두 가지 방법이 있다. 냉장 디스플레이 케이스 전면의 바닥부위가 가장 추운 지역

이다. 냉매라인은 튜브와 트렌치를 통해서 케이스 전체를 통과한다. 트렌치와 튜브가 확장되고 환기를 위해서 케이스 밑면에 오픈된 공간을 만들면 차가운 지역의 공기는 빨아들여질 수 있다 [그림 2]. 공기는 실내공간으로 다시 공급되기 전에 tee 접속에서 트렌치까지를 통과하여 에어 핸들링 유닛으로 되돌아온다. 실내로 되돌아가는 냉매라인을 따라 있는 뚫린 공간들은 닫혀져 있어야한다.

냉매라인 관을 사용하지 않으면, 공기는 값싼 바닥 밑 덕트를 통해 환기 될 수 있다. 냉동기 밑의 공기통로가 충분하지 않으면, 생산자가 반드시 지시를 해주어야한다. 일반적으로 바닥으로부터 40mm정도 공간을 주어야한다. 바닥 밑의 트렌치는 전기배선, 배관 등을 위한 덕트로도 사용되어진다.

바닥면 환기는 국부적인 추운 공간, 추운 복도의 문제점들을 경감시키고, 상점의 냉방을 위하여 냉방효과를 이용하거나 가장 필요로 하는 곳에 공기를 분배함으로써 난방효율을 높인다.

2.팬방식(Fans Behind Cases) : 덕트가 바닥면에 설치되어 있지 않은 경우 순환팬은 바닥으로부터 공기를 빨아들여 케이스 위쪽으로 공기를 내뿜는다[그림3]. 이러한 방식은 냉장 디스플레이 케이스 전면의 불쾌한 추운복도의 문제는 해결하지만, 냉장 설비들이 집중되어 있어서 상점의 다른 지역보다 추운 상태로 남아있는 지역의 문제는 해결하지 못한다.

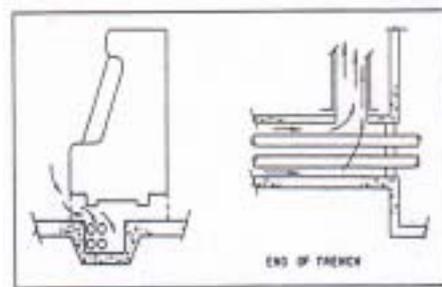


그림 2 Floor Return Ducts

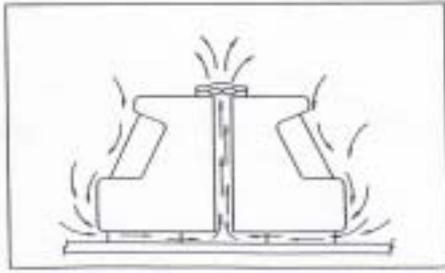


그림 3 Air Mixing Using Fans Behind Case

Control Systems

제어 시스템은 실행이 간단해야 한다. 왜냐하면 상점의 직원들은 시스템의 작동과 정지 선택 스위치와 난방에서 냉방으로, 또는 냉방에서 난방으로의 전환 스위치만 조정하기를 바라기 때문이다. 열회수를 위한 제어 시스템은 좀더 복잡하며, 장비 생산자와 공동으로 작동할 수 있어야 한다.

Maintenance and Heat Reclamation

대규모 체인점을 제외하고는 대부분의 슈퍼마켓들은 훈련된 유지관리 인력을 보유하고 있지 않고 설비 설치자나 지역 서비스 업체와의 서비스 계약에 의지한다. 이와 같은 방식은 적합하게 시스템을 운영하면서 공기조화시스템을 유지하는데 드는 유지관리상의 책임감을 경감시킨다.

상점으로부터 발생하는 열과 압축열은 난방비를 줄이기 위해 재이용 될 수 있다. 버려지는 열을 재이용하는 한 가지 방법은 소요로 하는 열을 공급하기 위해서 메인 냉각 응축기에 엇갈려 있거나 연결되어 있는 공기조화기의 에어핸들링 시스템 안에 설치되어있는 개별 응축기 코일을 이용하는 것이다[그림4]. 다른 방식의 시스템은 수냉식 응축기를 채택하며, 버려진 열을 에어핸들러 안의 통수코일¹⁹⁾로 전달한다.

수냉식 응축기를 이용한 종래방식의 설비에서 버려지는 열은 적절하게 덕트 설계와 댐퍼 설계함으로써 재이용할 수 있다[그림5]. 자동제어는 이러한 열을 외부로 버리거나 실내로 재순환시킬 수 있다.

19) 튜브내의 물을 통하여 튜브 주위의 유체와 열교환하는 코일형 열교환기. 전열을 좋게 하기 위해 플레이트, 핀형 등이 있다.

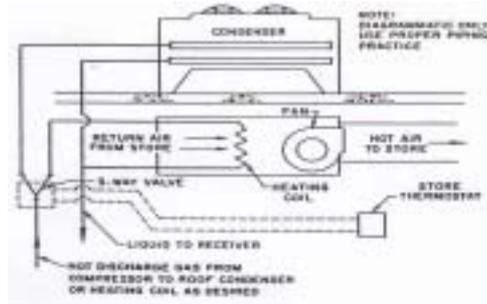


그림 4 Heat Reclaiming System

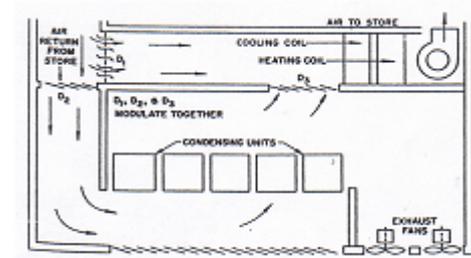


그림 5 Machine Room with Automatic Temperature Control Interlocked with Store Temperature Control

DEPARTMENT STORES

백화점은 규모나 형태, 위치가 매우 다양하므로 공기조화설비는 백화점 각각에 성격에 맞추어 설계되어야 한다. 최소 외기도입량이 매우 크므로 불쾌한 악취문제를 감소시키거나 제거한다. 성능이 우수한 시스템은 기본적으로 다음의 사항을 포함한다.

- (1) 부하변동에 적절히 대처할 수 있게 설계된 자동제어 시스템.
- (2) 부하변동하에서 균일한 조건을 유지할 수 있는 존별로 구분된 공기분배.
- (3) 중간기나 피크 시즌기간의 냉방을 위한 외기의 도입.

외기온 안에서 실내온도를 조정하는 것이 바람직하다. 습도의 밀폐제어는 필요하지 않을지라도 적절하게 설계된 시스템은 상대습도 50% 또는 건구 온도 26℃에 대응하여 그 이하로 유지

되어 운전되어야한다. 이러한 습도 제한은 탈의실 등에서 불쾌한 악취를 제거하고 땀이 나는 것을 방지한다.

LOAD DETERMINATION

직원을 제외하고는 재실자들이 대부분 단기 체류하므로, 실내조건은 하절기 외기 조건하에서는 건구온도 26℃, 상대습도 50%를 초과하면 안 되며, 동절기 외기조건하에서는 건구온도 21℃를 초과하면 안 된다. 백화점내 동절기 공기조화에서 가습은 거의하지 않는다.

제어를 하는 각각의 층에서 일반적으로 추정할 수 있는 고객과 직원의 수는 확실히 조사하여 확정해야하며, 특히 특별부서나 재실자의 밀도가 평균치보다 훨씬 높은 구역의 조사는 정확하게 이루어져야한다. 조명의 유형이나 와트량은 조사되어야한다. [표1]은 여러 구역의 조명부하값을 나타내고 있으며, [표2]는 1인당 대략적인 점유면적을 보여준다.

Table 1 Approximate Lighting Loads for Department Store

Area	W/m ²
Basement	30 to 50
First floor	40 to 70
Upper floors, women's wear	30 to 50
Upper floors, house furnishings	20 to 30

Table 2 Approximate Occupancy for Department Store

Area	m ² per person
Basement, metropolitan area	2 to 9
Basement, other with occasional peak	2 to 9
First floor, metropolitan area	2 to 7
First floors, suburban	2 to 7
Upper floors, women's wear	4.6 to 9
Upper floors, house furnishings	9 or more

최소외기도입량은 ASHRAE Ventilation Standard에 규정되어있으며, 일반적으로 건물

내부 환경을 신선하게 유지하며 취기를 제거할 수 있는 적절한 수준으로 규정되어있다. 그러나 특정지역의 환기규정에서는 매우 큰 외기도입량을 요구하기도 한다.

페이트상점, 교체실, 화장실, 식사공간, 라커룸 등은 배출 환기량을 크게 잡아야하며, 지역에서 규정하는 조항에 의거하여 설정되어야한다.

DESIGN CONSIDERATIONS

부하계산을 실시하기 전에 설계자는 어떤 요소가 부하량과 시스템설계에 영향을 미치는지를 결정하기 위해서 상점의 배치를 조사하여야한다. 기존 건축물에 있어서는 부하발생원, 바닥면의 배치, 실제 구조 등을 조사해볼 수 있다. 신축중인 건축물에서는 도면의 검토, 건축가 및 건축주와의 의견교환이 필요하다.

대규모 상점은 미용실, 레스토랑, 간이식당, 공연장등을 포함할 수가 있다. 이러한 특별한 장소들은 개점시간 내내 운영될 수 있다. 이러한 공간들 중의 한곳이 총부하량에 비하여 작은 부하량을 가질 때, 해당층에 공급되는 공기조화 시스템의 일부분으로도 충분히 그 부하를 감당할 수 있다. 현재나 앞으로의 운영계획이 이러한 전략과 절충되면, 이러한 공간은 개별공조시스템으로 공조하는 것이 유리하다. 미장원에는 부하가 집중적으로 발생하므로 이러한 지역은 개별 공기분배시스템이 도입되어야한다.

레스토랑은 일반적으로 필요로 하는 배관설비가 많은 관계로 중앙에 위치하게 된다. 또한 종종 점심시간에만 운영되어진다. 냄새를 제어하기 위해서, 개별 에어핸들링 시스템이 고려되어야한다. 미래의 예측은 공기조화기기의 유형선정과 사용되어질 냉동시스템의 선정에 매우 큰 영향을 끼치므로 정확하게 조사되어야한다.

System Design

백화점의 공기조화시스템은 중앙집중식이거나 개별유닛 방식이다. 시스템은 개점시간, 부하변동과 부하량 등의 특별한 고려사항 뿐만 아니라 운영비와 설치비를 고려하여 선정하여야한다.

대형백화점은 냉수냉각코일, 온수난방코일, 팬, 필터를 지닌 에어핸들링 유닛으로 구성되어 있다. 급기 시스템은 부하변동, 재실자, 공간의 사용빈도 등을 고려한 적절한 조닝이 되어야한다

다. 불규칙한 재실자부하로 인하여 부하의 변동이 크다면 변풍량 방식²⁰⁾을 고려해볼 수 있다. 냉온수 장치는 다양한 지역과 에어핸들링 시스템에 냉온수를 분배하며, 전체건물을 통하여 다양한 부하의 이용이 가능하다.

공기조화장비는 판매지역에 설치되어 있으면 안 된다. 대신에 언제든지 실행이 가능한 천장공간이나 지붕, 기계실 등에 설치되어 있어야 한다. 장비의 설치 위치의 결정은 시스템의 운영 및 유지관리를 하는데 중요한 고려사항이 된다.

Air Distribution

모든 건물은 향, 풍압, 시공법, 층 배치 등이 고려되어야 한다. 이러한 요인들은 부하계산뿐만 아니라 구역배치와 덕트 위치선정에 영향을 끼친다. 다양한 백화점 건물에서 출입구, 큰 창을 지닌 벽면, 옥상면, 밀도가 높은 공간 등이 예상되는 위치는 반드시 따로 고려해야 한다. 미래에 예상되는 변동에 대처하기 위해서 덕트 설계시 융통성을 주어야 한다. 동절기 난방시 특별한 상황에 대처하기 위해서 덕트배치를 미리 설계해 보는 것이 필요하다. 일반적으로 출입구에는 독립된 급기시스템의 설계가 요구되며, 특히 북쪽 구역에 위치한 출입구는 더욱 그러하다. 냉방이 계획되지 않은 창고에도 적용된다.

에어커튼은 제어되지 않은 침입외기를 방지하기 위해 출입구에 설치된다.

Control Systems

자동제어가 필요한 범위는 설치유형과 조닝된 범위에 의해 결정된다. 공조된 공기가 각층에 정확하게 분배될 수 있도록 하기 위해서 시스템은 반드시 제어되어야 한다. 외기 도입구는 최소한의 비용으로 작동될 수 있도록 자동적으로 제어되어야 한다.

냉방 시스템에서 부하변동을 감당하기 위해서 전자동 혹은 반자동 제어가 반드시 필요하다. 완벽한 전자동 냉장설비는 현재 많이 쓰이고 있으며, 선택시 신중한 고려를 요한다.

Maintenance

대부분의 백화점은 평상시에도 설비의 운전과 유지관리를 위해 직원을 두고 있지만, 냉동사이

클, 화학적 처리, 중앙 플랜트 시스템, 주요한 수리를 위해서 서비스와 유지관리 계약을 체결한다.

Improving Operating Costs

대부분의 기후대에서 외기 이코노마이저 시스템은 냉방시스템의 가동에 드는 비용을 감소시킨다. 이러한 것은 공장에서 제작시 선택할 수 있으며, 에어핸들링 유닛이나 제어 시스템에 부속시켜 사용할 수 있다. 열회수와 열저장 시스템 역시 고려될 수 있는 사항이다.

CONVENIENCE CENTERS

컨비니언스 센터에는 매우 많은 소규모 점포, 할인점, 슈퍼마켓, 약국, 극장, 백화점등이 위치한다. 개개의 점포는 대부분 임대되어 사용된다. 임대공간의 공기조화 시스템을 설치하기 위한 배치는 매우 다양하다. 전형적으로, 개발자는 센터를 쉘구조²¹⁾로 건축한 뒤 세입자들에게 기본적인 냉난방 시스템, 최소한의 내부 마감작업을 제공한다. 그 뒤 세입자들은 반드시 HVAC 시스템을 설치하여야 한다. 다른 방식으로는, 개발자가 공간이 임대되기 전이나 공간의 사용자를 알기 전에 각각의 상점에 HVAC 시스템을 설치하는 것이다. 일반적으로 대규모의 상점은 그들 자체의 HVAC설계와 설치방식을 가지고 있다.

DESIGN CONSIDERATION

개발자는 소유주는 표준에 맞추어서 기본적인 냉난방시스템을 선정할 수 있는데, 임차인은 만족할 수도 있고, 불만족할 수도 있다. 즉, 임차인은 소유주에 의해 제공된 원래의 시스템보다 용량이나 유형이 다른 시스템을 설치해야 하는 경우가 생길 수가 있다. 따라서 임차인은 전력이나 다른 배관의 용량이 자신이 원하는 총 요구 사항들을 충족시킬 수 있는지 반드시 확인해야 한다.

컨비니언스 센터에서 경계벽을 사용하면 냉난방 부하를 절감하는 효과가 있다. 그러나 파티션

20) 공기조화공간의 열부하 증감에 따라서 급기량을 자동적으로 조절하여 온습도를 유지하는 방식.

21) 구조물의 크기에 비해 매우 얇은 재료로 만들어 지는 곡면판상의 구조. 국부적으로는 휨응력도 작용하지만 대부분의 힘을 면내력으로써 전달시키는 것이 특징.

부하를 가진 점유되지 않은 인접공간에 의한 영향은 반드시 고려되어야한다.

d Heating includes blower and is for electric resistance heating.

REGIONAL SHOPPING CENTERS

지역 쇼핑센터는 일반적으로 난방과 공조가 되는 상점들을 통합한 것을 말한다. 이러한 센터들은 일반적으로 독립단체나 금융사가 개발하여 소유하거나, 센터의 주세입자가 소유한다.

대형 백화점은 상점가에 위치하고 있더라도, 일반적으로 분리하여 고려해야한다. 각각의 소규모 점포를 위한 공간은 보통 임대되어진다. 지역 쇼핑센터에서 개별적으로 임대되는 공간 안의 공기조화시스템의 설치를 위한 배치는 다양하지만, 컨비니언스 센터 안의 소규모 점포와 유사하다.

[표3]은 용량을 산정하거나 현장에서 견적할 때 사용될 수 있는 대표적인 데이터를 보여준다. 그러나 이표의 값들은 단지 평균값들이므로 최종적으로 부하를 산정할 때는 사용하면 안 된다.

a Operation of assumed to be 12h/day and 6.5 days/week.

b Lighting includes miscellaneous and receptacle loads.

c Cooling includes blower motor and is for unitary-type system.

DESIGN CONSIDERATIONS

소유주는 보행자 전용 상점가 공기조화시스템을 제공한다. 보행자 전용 상점가들은 개별식이거나 중앙 집중형 설비를 사용한다. 소유주는 각각의 세입자들을 중앙 플랜트 설비에 연결시킨 뒤 냉난방 요금을 임대비용에 포함시킨다. 개별시스템을 사용하는 점포의 경우에, 소유주는 다른 곳과 조화를 이룰 수 있는 유사한 설계의 개별시스템의 설치를 요구한다.

소유주는 표준에 맞추어서 기본적인 냉난방시스템을 선정할 수 있는데, 임차인은 만족할 수도 있고, 불만족할 수도 있다. 따라서 임차인은 개발자에 의해 처음에 설치된 것과 다른 용량의 시스템을 설치해야할 필요가 있는 경우가 있다.

임대건물의 설비는 에너지 절약의 측면에서는 불리하게 계획되어지는 경우가 있다. 예를 들면 과도한 조명기기의 사용이나 과도한 외기도입, 이코노마이저 시스템을 제외하는 경우가 그 예이다. 쇼핑센터 임대건물의 HVAC 설계는 에너지 효율을 높이기 위해서 임대상점의 소요조건을 확실히 알고 있어야하며, 임대대리인과 긴밀한 작업을 해야 한다.

Table 3 Typical Installed Capacity and Energy Usage in Enclosed Mall Centersa
Based on 1979 Data - Midwestern United States

Type of Space	Installed Cooling W/m ²	Annual Consumption, MJ/m ²			
		Lighting ^b	Colling ^c	Heating ^d	Miscellaneous
Candy store	141 to 246	926 to 1147	302 to 911	372 to 221	93 to 2716
Clothing store	118 to 144	546 to 965	310 to 372	345 to 198	47 to 260
Fast food	152 to 246	647 to 1256	380 to 911	372 to 147	1476 to 2713
27Game room	107 to 140	264 to 484	279 to 283	535 to 182	8 to 535
Gen. merchandise	104 to 138	512 to 903	244 to 376	244 to 217	54 to 360
Gen. service	124 to 159	608 to 674	302 to 357	465 to 229	295 to 318
Gift store	115 to 161	496 to 887	244 to 388	275 to 190	16 to 85
Grocery	219 to 272	422 to 748	205 to 345	233 to 271	721 to 814
Jewelry	169 to 209	1442 to 1740	411 to 477	217 to 140	295 to 360
Mall	95 to 151	209 to 465	322 to 531	446 to 217	8 to 58
Restaurant	126 to 167	194 to 853	302 to 477	736 to 647	667 to 814
Shoe store	116 to 160	791 to 1244	287 to 442	279 to 178	39 to 89
Center average	95 to 151	698 to 1085	310 to 581	233 to 116	39 to 116

최근의 많은 지역 쇼핑센터들은 취기제어, 소요외기도입량, 주방환기, 열제거, 냉장설비 등을 위한 특별한 고려사항을 요구하는 식당 공간을 포함하고 있다.

System Design

지역 쇼핑센터는 건축설계 및 외형적인 배치가 매우 다양하다. 규모가 좀 작고 단층인 센터들은 상점가와 임대점포의 공기조화에 개별 시스템을 많이 이용한다. 좀더 크고 층수가 많은 센터는 중앙 플랜트 시스템을 많이 이용한다. 소유주는 상점가의 시스템의 설계를 결정하고, 일반적으로는 임대점포에도 그와 비슷한 시스템의 도입을 요구한다.

일반적인 중앙식 시스템은 냉기를 개별 임대점포와 상점가 공조 시스템에 공급하며, 변풍량 방식과 국부적인 사용을 위한 전기 난방²²⁾을 도입한다. 어떤 시스템들은 냉온수를 모두 분배한다. 전공기 방식²³⁾ 역시 각각의 임대 공간과 상점가 공기 조화 시스템에 냉기와 온기를 분배하며, 국부적인 사용을 위해서 변풍량 제어를 도입한다.

중앙식 시스템은 일반적으로 효율이 높고, 대체적으로 운전비가 절감된다. 또한 흡연실의 제어를 위한 기본적인 기능을 제공한다.

Air Distribution

각각의 상점에 대한 공기 분배는 특별한 재실 공간을 위주로 설계되어야 한다. 냄새의 제어로 인해 어떠한 임대점포들은 부압을 유지하는 경우가 있다.

공기분배시스템은 대기압에 대하여 약간의 정압을 유지하고 있어야 하며, 다른 각각의 상점들에 대해서는 중립을 유지해야 한다. 외부에 면한 출입구는 독립된 난방 설비를 갖춘 전실을 가지고 있어야 한다.

많은 건물에서 흡연과 관련된 시스템에 대한 규정을 가지고 있다. 공기 분배 시스템은 흡연에 관한 제어시 요구사항들을 쉽게 적용될 수 있다

22) 전열을 열원으로 하는 난방방법의 총칭. 난로 형식의 것부터 전열선을 천장, 벽 등에 매입한 복사 난방 형식의 것, 가리개형의 것, 전열기를 속에 넣은 장막 모양의 것들이 있다. 운전비는 비싸게 먹이지만 설비비는 싸고, 조절, 취급이 간단하며, 보조용 난방으로서 뛰어나다.

23) 중앙 공기 조화기에서 조정된 냉온풍을 송풍하여 공기 조화하는 방식. 단일덕트방식, 멀티존 방식, 2중 덕트 방식, VAV방식 등이 있다.

록 설계되어야 한다.

Maintenance

지역 쇼핑센터의 HVAC시스템 운전과 유지관리 방법은 백화점의 경우와 유사하다. 각각의 임대점포는 스스로 유지관리를 해결해야 한다.

Improving Operating Costs

쇼핑센터에서 운영비를 낮추는 방법은 백화점에서 사용되어지는 방법과 유사하다. 일부 쇼핑센터들은 성공적으로 적용되는 냉각탑 열교환 이코노마이저를 가지고 있다.

지역 쇼핑센터에 공급되는 중앙 플랜트 시스템은 일반적으로 개별시스템보다 운영비가 적게 든다. 그러나 초기 투자비용은 조금 더 많이 든다.

MULTIPLE-USE COMPLEXES

대부분의 대도시에는 복합공간이 많이 개발되어진다. 이러한 복합공간들에는 일반적으로 한곳의 대지에 사무소, 호텔, 주택, 그리고 각종 상업공간시설들을 갖추고 있다. 이러한 한 곳의 대지나 건축물로의 시설의 통합은 토지이용율을 높이고, 건축재료를 절약할 수 있으며, 주차공간의 효율성을 높이고, 설비를 절약하고, 전기·방화·기계적 시스템에 대한 효율성을 증가시킨다.

LOAD DETERMINATION

매우 다양한 상점용도는 일일과 연중 다른 시간대에 발생하는 최대 HVAC 용량의 산정을 요구한다. 따라서 다양한 상점공간의 HVAC부하의 산정은 개별적으로 결정되어야 한다. 통합된 중앙식 플랜트를 이용하는 곳에서는 폐색부하(block road) 역시 고려하여야 한다.

DESIGN CONSIDERATIONS

판매점포들은 일반적으로 복합건물의 저층에 위치하여, 다른 상업시설들은 고층에 위치한다. 일반적으로 판매시설들의 외주부하는 상업공간의 외주부하와 다르다. 많은 조명시설과 재실 밀도는 상업공간과 다르게 판매시설에 HVAC 시스템을 요한다.

복합공간안의 각기 다른 상점들을 위한 공기

조화 특징의 차이점으로 인해 분리된 각 공간에 다른 방법의 공기조화와 분배를 요구한다. 그러나 다양한 시설들이 요구하는 냉난방을 중앙 플랜트로 통합시키면 현저한 에너지 절약을 이룰 수 있다. 복합공간에 적용된 통합된 냉난방 플랜트에는 열회수, 열저장과 같이 단일 용도의 시설물에서는 경제적이지 못한 기능들이 이점으로 제공된다.

많은 복합건물들은 아트리움을 지니고 있다. 아트리움에 의해 발생하는 연돌효과²⁴⁾로 인해 주층의 세입자나 공간을 고려한 특별한 설계를 요구한다. 주출입구 주변의 공간들에는 드래프트를 방지하고 추가적으로 요구되는 난방을 위하여 특별한 고려사항이 요구된다.

System Design

다양한 공간을 위하여 개별적인 공기 조화 및 분배 시스템이 요구된다. 중앙 냉난방플랜트는 폐색부하(block load)요구에 맞추어 용량이 산정될 수 있으며, 각각의 공간 부하들의 합보다 작아질 수 있다.

Control Systems

복합공간들은 일반적으로 중앙제어 시스템을 필요로 한다. 중앙제어에는 방화 및 방연, 안전, 원거리 감시, 주요시설사용을 위한 안내, 유지관리 제어, 건물운영 제어, 에너지 관리를 위해 필요한 제어들을 포함한다.

24) 폭에 비해 높이가 높은 실내 공간에서 실내 공기의 온도가 외기온보다 높은 경우 위쪽에서 공기가 유출하고 아래쪽에서 유입하는 현상.