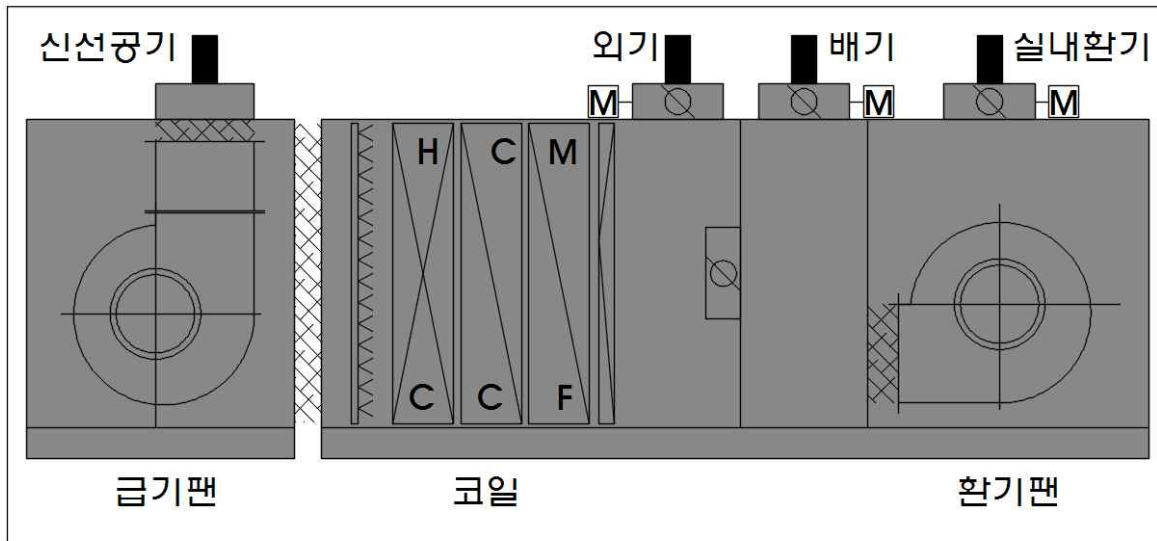


# 공기조화기기

## 1. 개요



[그림 1] 공기조화기

- 공기조화를 필요로 하는 공간의 요구에 따라서 그 온도, 습도, 청정도, 기류 등을 동시에 조절하기 위한 기기를 공기조화기 이하 줄여서 공조기라고 부른다.
- 실내로 송풍되는 공기는 기내에 내장된 열교환기에 의해 냉각, 제습, 가열 또는 가습기에 의해 가습된다. 또 대부분의 기기에는 에어필터가 내장되어 있어 공기 중의 먼지를 제거한다.
- 공조기의 구성은 기종에 따라 다소의 차이는 있지만, 열교환기, 송풍기, 가습기, 에어필터, 케이싱 등의 주 구성부분으로 되어 있는데 냉동기, 압축기가 내장되어 있는 기종도 있다.
- 공조기는 주택 이외의 각종 건물이나 공장 등에 설치되며, 덕트에 의해 각 실내를 공조하는 대형기종과 말단에서 직접 공조하는 방식으로 실내에 설치하는 소형기종이 있다.
- 공공조기는 건물의 규모, 건물의 종류 등 목적하는 공조방식에 따라 기종의 적정용량이 선정되는데, 그 설치장소에 대해서는 평소 취급이나 보수관리가 쉬운 곳으로 공간에 대한 배려가 필요하며, 기종에 따라서는 발생하는 진동과 소음에 대한 유의도 필요하다. 특히 패키지형 공조기는 사용목적에 적합한 기종 선정이 필요하며 열출력과 풍량의 균형이 잡히도록 선정해야 한다.

## 2. 공기조화기

<표 1> 공기조화기의 종류

공기의 냉각방법	기종
물에의한 냉각	에어핸들링 유닛 팬코일 유닛 인덕션 유닛
냉매에 의한 냉각	패키지형 공기조화기 룸 에어컨디셔너

### 1) 개요

- 중앙식 공기조화기는 흔히 에어핸들링유닛(AHU) 이라고 말한다.
- 주로 단일덕트방식 (정풍량방식, 변풍량방식), 이중덕트방식의 중앙공조기, 각층유닛방식, 유인유닛방식의 1차공기 처리, 건물의 외부존을 소형유닛방식의(팬코일유닛 등)으로 처리하는 경우에 내부존의 공조용 및 외기처리용으로 설치한다.

### 2) 구성

- 중앙식 공기조화기는 본체의 형상에 따라 횡형, 입형, 멀티존형 등으로 나뉜다.
- 송풍기, 전동기, 엘리미네이터, 가습기, 열교환기, 공기냉각기, 감습용 열교환기, 에어필터, 차압계, 댐퍼 등과 이를 지지하는 케이싱으로 구성된다.
- 최근에는 소음과 진동이 중요시되고 있어 방음·방진장치와 에너지 절감을 위한 전열교환기를 공기조화기에 내장하는 경우도 있다.

#### 가. 송풍기

- 송풍기는 주로 다익송풍기(일반적으로 시로코팬이라 한다)가 사용되고 있으나, 고속덕트와 변풍량방식을 채택한 경우는 고정압용인 익형(air foil)송풍기의 사용이 증대되고 있다. 대용량의 급기가 필요한 경우에는 축류송풍기가 사용되기도 한다.
- 공기조화기에 내장되는 송풍기는 양흡입형을, 외장되는 경우는 편흡입형이 사용된다.
- 풍량제어를 위하여 흡입베인을 부착하는 경우도 있으며 축류형 송풍기에서는 날개의 취부 각도를 조절할 수 있는 가변피치송풍기가 사용된다.
- 송풍기 및 전동기의 결정은 ① 소요풍량, ② 공기조화기내의 압력손실, ③ 덕트시스템의 압력손실에 의하여 결정된다.

## 나. 엘리미네이터

- 엘리미네이터는 냉각코일에서 응축된 응축수와 수가습을 하는 경우에 비산되는 것을 방지하는 장치이다.
- 풍속이 냉각코일의 전면에서 2.5 m/s 이하의 경우와 2.5 m/s 이상일 때 냉각코일의 직후에 증기가습일 때에는 엘리미네이터를 설치하지 않을 수가 있다.
- 냉각감습 후 재열코일 전에 설치한다.
- 엘리미네이터의 재질은 아연도강판을 많이 사용한다.
- 공기저항은 풍속이 2.5 m/s일 때 60Pa 전후이고 3 m/s에서는 100Pa에 상당한다.
- 일반 공기조화기의 냉각감습코일의 하류에 사용하는 엘리미네이터는 간격이 30mm이며 3절형을 사용한다.

## 다. 가습기

- 가습기에는 수분무형과 증기분출형이 사용되고 있다
- 수분무형은 기류 중에 온수를 분무하는 방법으로 하부에 수조를 설치하여 재순환하는 것과 급수관으로 직접 분무하는 방법이 있다.
- 증기분출형은 강관에 구멍을 뚫어 증기를 분출하는 간단한 것과 분출증기를 재증발 시키거나 응축수를 드레인 처리 후 건조상태에서 분출하는 것이 있다
- 가습효율은 약 40%이므로 분무량은 가습량의 2~3배를 하여야 한다. 습도는 전자밸브로 제어하는 것이 일반적이다.

## 라. 가열코일

- 가열코일은 대부분 플레이트핀 코일형 열교환기를 사용하며, 동관 또는 강관에 알루미늄 박판을 압착한 것이다.
- 열원은 온수 또는 증기이며, 열원의 종류에 따라 가열코일의 제원이 결정된다.
- 온수코일은 냉각코일로도 겸용 가능하다.
- 온수코일 : 관내에 온수가 흘러 공기를 가열한다. 냉수코일과 겸용하여 냉·온수 코일을 사용하기도 한다.
- 증기코일 : 관내에 증기를 통과시켜서 증기의 응축잠열을 이용하여 공기를 가열한다.
- 전열코일 : 코일내에 니크롬선이 들어 있고 파이프와 완전히 전열되어 있어 전기를 이용하여 공기를 가열한다.

- 증기를 열원으로 사용할 때 에는 증기공급압력을 명확히 하여야 한다. 통상 2열을 사용하며, 풍속이 열교환기의 전면에서 2.5 m/s 일 때 공기저항은 약 25Pa 정도이다.
- 특수한 공기조화기(항온항습장치 등)의 가열장치에서는, 제어의 응답성 때문에 전기가열코일을 사용하는 경우도 있다.

## 마. 냉각코일

- 냉각코일은 공기를 냉각하는 매체로 냉수를 사용하는 간접식(냉동기 등의 냉열원을 접속)과 냉매 등을 사용하는 직접팽창식(콘덴싱유닛과 접속)으로 구분된다.
- 냉수코일 : 관내 냉동기에서 냉각된 냉수가 흘러 공기로부터 열을 제거 한다.
- 직팽코일 : (DX coil) 관내에서 냉매를 직접 팽창시켜 그 증발열로 공기를 냉각한다.
- 냉각코일은 플레이트핀코일을 사용하며 통상 5~7°C의 냉수를 공급하여 공기를 냉각·감습한다.
- 코일의 열수는 1~8열이 사용되고 보통은 6열 정도이며, 이때의 공기저항은 풍속이 코일의 전면에서 2.5m/s 일 때 약 120Pa 정도이다.
- 외기도입량이 많은 경우 10열을 사용하기도 한다. 공조용으로 사용하는 냉각코일의 핀간격은 주로 3.5mm가 이용된다.

## 바. 에어필터

- 에어필터는 건식여과의 유닛형필터를 많이 사용하고 있으며, 자동권취형 롤필터도 사용되고 있다. 여재로는 유리섬유, 폴리에틸렌폼, 부직포 등이 많이 이용되고 있다. 이러한 여재, 의 공기압력손실은 100 Pa 정도이다.

## 사. 케이싱

- 케이싱은 형강을 골조로 하고 강판을 절곡하여 조립한 구조이다. 강판은 내측에 단열재를 부착한다. 단열재는 표면처리한 유리섬유와 폴리우레탄폼 등이 사용된다. 바닥판에는 드레인팬을 만들어서 코일의 응축수와 가습 시에 증발되지 않은 물 등이 밖으로 유출되도록 한다. 드레인팬은 방식처리를 한다.
- 케이싱은 송풍기의 진동에 의한 소음이 발생하지 않도록 설치하여야 한다. 현장 조립할 경우에는 단열재가 삽입되어 있는 샌드위치패널로 시공하기도 하며, 초대형의 공조기는 콘크리트구조 등으로 건물구조의 일부를 사용하기도 한다.
- 케이싱 내부에는 필요한 곳에 점검구 등을 설치하여 관리에 편리하도록 하여야 한다.

### 3. 멀티존식 공기조화기

- 공기조화를 하고자 하는 구역을 비슷한 존으로 구분하여 각각의 부하의 상황과 사용의 상태에 부합되게 존을 제어함으로써, 보다 쾌적하고 경제적인 공기조화를 실현할 수가 있다.
- 공조기의 특성은 살리면서, 취출구의 덕트를 다수로 분기(멀티덕트)하여 각 덕트계를 별도로 온도제어가 가능한 멀티존식 공기조화기가 있다.
- 송풍기를 지난 바람은 2방향으로 나누어져 한편은 냉각코일로 다른 한편은 가열코일을 통과하며 각각 냉각, 가열되어 존댐퍼 부위에 이르고, 각 존댐퍼로 냉풍과 온풍의 혼합비를 조절하여 각 존이 요구 하는 온도로 조절한 공기를 공급한다.
- 따라서 각 존 댐퍼에는 댐퍼 컨트롤모터가 있고 실내 온도를 감지하여 자동적으로 댐퍼 날개 각도를 조절하여 혼합비를 변화시킨다. 또한 냉각·가열코일의 냉매·열매의 공급을 차단하는 바이패스 회로를 구성하여 하·동절기의 최고 부하에 필요한 가열·냉각을 동시에 행할 수 있다.
- 유닛의 조절공기출구(존댐퍼부)는 공기를 공급하는 계통의 풍량의 비율에 준하여 댐퍼의 수를 분할하고 각 계통의 댐퍼는 연동되도록 한다.

### 4. 패키지형 공기조화기

- 패키지형 공기조화기는 유닛식 공기조화기라고도 불리며 ARI에서는 “패키지형 공기조화기는 보통 증발기 또는 냉각코일, 공기운송장치, 압축기와 응축기의 조합을 포함하는 하나 이상의 공장조립품으로 구성되고, 또한 가열기능을 포함하기도 한다” 라고 정의한다.
- 공장에서 품질관리에 의해 양산되기 때문에 품질이 균일하고 설치나 취급이 간단하다.
- 패키지형 공기조화기는 오피스빌딩, 음식점 등과 같은 업무용 건물의 공조용으로 널리 사용되고 있고, 근래에는 제품의 신뢰성이 더욱 향상되고 기종이 다양화되어 중규모의 건물이나 공장의 산업공조나 병실의 수술실 등의 특수설비로도 설치되고 있다.
- 패키지형 공기조화기에 의한 공조방식은 실내에 설치하여 직접 냉난방하는 방식과 기계실 등에 설치하여 덕트로 송풍하는 방식이 있다.

### 5. 룸에어컨디셔너

- 룸에어컨디셔너는 주택을 비롯하여 빌딩의 작은방의 냉방 또는 냉난방(열펌프)을 하는 소형의 공기조화기이다. 룸에어 컨디셔너에는 분리형, 원도형 등이 있다.

- 기능으로 분류하면 냉방전용, 냉방·제습이 가능한 것, 냉방·난방·제습이 가능한 것 등이 있으나 국내에서는 냉방전용의 제품이 대부분이다.
- 중간계절의 제습회로는 공기열교환기에서 냉각제습 된 공기가 냉매의 고온가스 또는 고온의 액냉매로 재열하는 방식이 채용되고 있다.
- 난방시에는 열펌프 회로에 의해 난방 된다.
- 최근 일본에서는 인버터(주파수변환기)에 의해 압축기회전 수를 폭넓게 변화시켜 용량을 제어하여 에너지절약을 도모하고 쾌적성을 향상시킨 기종이 증가하고 있다.
- 에너지 절약면에서는 인버터장치, 열교환기 성능향상, 압축기의 COP 향상, 송풍기 성능 향상, 마이크로 컴퓨터제어 등에 의해 EER을 향상시키고 있다.

## 참고문헌

1. 설비공학 편람 3판 제2권 공기조화, 대한설비 공학회