

# 덕트 시공기술

건물이 고층화, 대형화, 고급화 됨에 따라 쾌적한 실내 공기를 유지하기 위한 욕구도 점점 증가하고 있으며 쾌적 공기조절 요소인 온도조절, 습도조절 및 환기유지 등을 위한 전달매체인 덕트의 중요성이 점점 증대되고 있다. 본 원고에서는 공조시스템의 원활한 운영을 위하여 적용되는 덕트의 종류, 재질, 시공방법 등을 개략적으로 소개하고자 한다.

## 이진호

### 덕트의 종류

덕트의 종류를 그 속에 흐르는 공기의 종류에 따라 분류하면 공조기에서 조화된 공기를 실내로 보내는 급기덕트, 실내의 공기를 외부로 보내는 배기덕트 또 저속덕트와 고속덕트 등으로 분류되나 적용방법과 재질에 따라 아래와 같이 구분할 수 있다

#### ■ 아연도 함석 덕트

광범위하게 적용되고 있는 덕트로 원형은 주로 스파이럴 구조로 제작되고 각형은 장방형 형태로 각회사별로 제작공법이 차이는 있으나 적용법은 비슷하다.

아연도금 강판은 일명 함석 (KS D 3506)이라고도 하며 이는 가격이 싸고 가공이 쉬우며 강도가 높기 때문에 많이 사용된다. 사용 용도는 부식성이 적은 일반 공조용 및 환기용덕트, 공조기의 케이싱, 풍량조절 댐퍼, 급배기용 루버, 덕트 행거 등에 사용된다.

#### ■ 섬유유리 라이닝 덕트

아연도함석 덕트내부에 장섬유에 우븐레이언(woven rayon)으로 코팅된 제품을 접착제와 스폿트핀을 이용하여 자동화 기계에서 제작되어지며 이 덕트는 흡음성능도 좋아 소음 발생의 원인부분과 외부보온재의 단점을 보완한 신제품의 덕트로 선진국에는 오래전 부터 적용되어지고 있으며 국내에서도

점차적으로 적용하고 있다

#### ■ 플렉시블 덕트

알루미늄 호일이나 글라스클로스(glass cloth)을 사용하여 내부에 강선을 나선식으로 삽입하여 제작된 덕트로 현장시공속도를 가속시켜 처리상으로도 편리하지만 국부저항이나 가격 면에서 어려움이 있다 되도록 짧고 유효하게 사용해야 한다

#### ■ 유리 섬유 덕트

특수한 공구를 사용해서 유리 섬유판이나 원형 덕트의 노치를 가공한다 직사각형 덕트는 전용공구를 사용하여 유리 섬유판을 커트 가공 하며 유리섬유 비산방지용의 접속제를 도포하고 접속부를 알루미늄 테이프로 시일해서 직관을 제작한다 단열 또는 흡음을 필요로 하는 덕트에 사용한다.

#### ■ 기타

스테인레스강, PVC, FRP, 알루미늄, 폴리에탄 알루미늄 등 재질의 덕트는 주로 정화조 배기 화학약품제조등 특수한 용도에 적용된다. 덕트의 접속, 보강, 행거재 등에 형강이나 경중형강이 사용된다. 플랜지용 개스킷은 규격 R3454에 의한 석면 리본을 사용한다. 부틸재생고무나 천연고무와 네오프렌을 주재료로 단면에 접착제가 있는 제품도 시판되고 있는데 내열성 내구성이 있는 것인지 확인하고 사용하도록 한다

## 덕트공사의 순서

일반건물의 덕트공사는 일반적으로 그림 1과 같은 절차로 수행된다.

## 덕트의 구조

### ■ 직사각형 덕트

#### ● 덕트 단면지수

덕트지수의 결정법은 등속법, 등마찰저항법 등이 있으며 장변, 단변의 결정시 단면의 표준지수의 표에 의하여 결정하는것이 설계상이나 현장관리상으로 바람직하다. 표준지수로 하기 위한 저항치는 뎀퍼나 국부저항에 의해 조정한다.

#### ● 덕트의 판두께

직사각형덕트의 판두께는 표 1, 2와 같이 장변 길이에 의해 정한다.

#### ● 이음매

이음매의 시임 구조는 그림 2와 같다. 모서리는 피츠버그 시임이나 버튼 펀치스냅로크를 평판부는 홈이음을 사용한다.

#### ● 보강

보강방법에는 보강 리브에 의한 방법, 형강에 의한 방법, 타이로드에 의한 방법 등이 그림 3에 나타내었다.

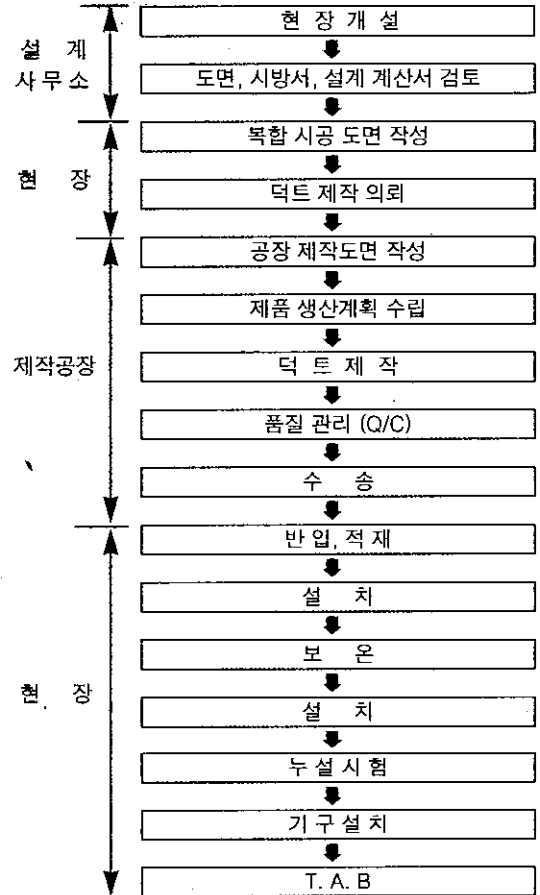
#### ● 지지

지지에 대한 일반적인 예는 그림 4와 같다.

## 덕트 시공 방법

### ■ SMACNA 공법

장방형 덕트를 제작할 때 종래에는 시공현장에서 직접 제작하여 조립했으나 이방식은 호환성이 없고 공사현장의 이동에 따른 제작기계의 이동 작업장 확



〈그림 1〉 덕트공사 절차

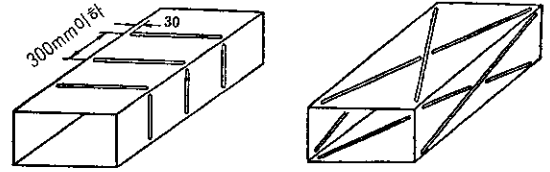
보통 문제점이 있어 이러한 불합리성을 개선하기 위하여 덕트의 연결부를 공장에서 전문적으로 제작하고 건설현장에서 조립만 하는 SMACNA (sheet metal and air conditioning contractors national association) 공법이 개발되어 최근 많이 사용되고 있으며 작업여건에 따라 플랜지 공법도 사용하고 있다.

#### ● 엘보우

덕트의 곡관은 내외측 모두 원활한 구부림으로 난기류가 적고 저항이 최소화되게 그림 5와 같이 제작

〈표 2〉 저속직사각형 덕트의 판두께 (규격 : A 4009 단위 : mm)

판 두께	직사각형 덕트의 장변
0.5	450 이하
0.6	450 초과 750 이하
0.8	750 초과 1500 이하
1.0	1500 초과 2200 이하
1.2	-



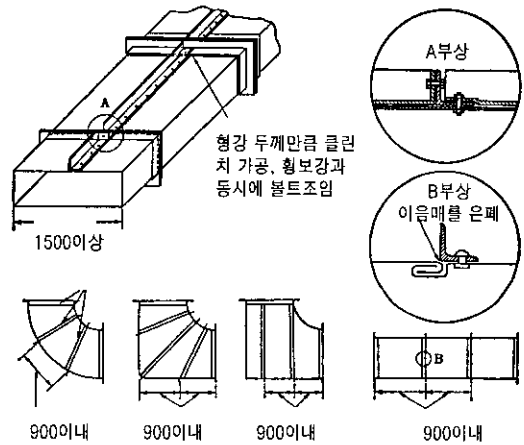
〈리브형보강 평행리브〉

〈리브형보강 크로스리브〉

(a) 리브형보강

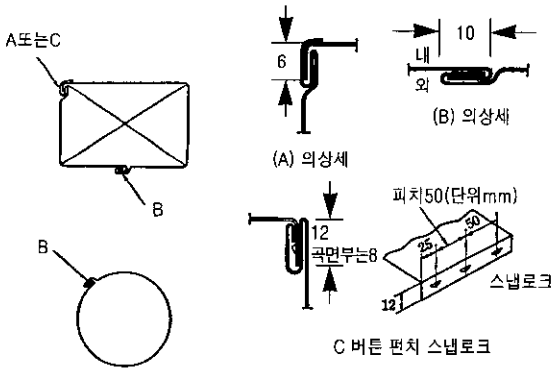
〈표 3〉 고속직사각형 덕트의 판두께 (규격 : A 4009 단위 : mm)

판 두께	직사각형 덕트의 장변
0.8	450 이하
1.0	450 초과 1200 이하
1.2	1200 초과 2000 이하



(b) 형강보강

〈그림 3〉 덕트보강



〈그림 2〉 이음매 시임

해야 한다

● 분기점과 합류점

덕트분기조립시 그림 6, 7을 참조하여 조립하여야 한다.

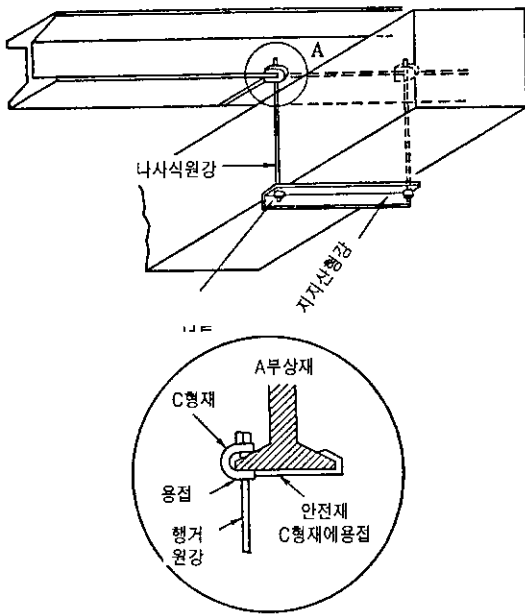
덕트공사시 고려사항

■ 덕트 시공도

덕트의 시공도는 제작과 시공시에 필수적인 도면

으로서 기능과 공법 및 경제적으로 적절한가를 검토해야 한다. 사전에 충분한 협의가 이루어지지 않아 때에 따라서는 기설치된 덕트를 철거하여야 하는 경우가 비일비재하며 결과적으로 공사의 품질이 저하될 뿐만 아니라 전체 공정에도 영향을 미치는 경우가 있다. 따라서 다음과 같은 사항을 검토한 후 시공도를 작성한다.

- 덕트의 경로는 될 수 있는한 최단거리로 한다.
- 설치시에 작업공간을 고려한다.
- 댐퍼는 조작 및 점검이 가능한 위치에 있도록 한다.
- 소음과 진동을 고려한다.
- 단열 및 도장공사의 필요성을 검토한다.
- 진동이나 소음의 전파를 고려한다.



〈그림 4〉 직사각형 덕트의 형강 빔에서의 행거

## ■ 덕트시공

### ● 보온

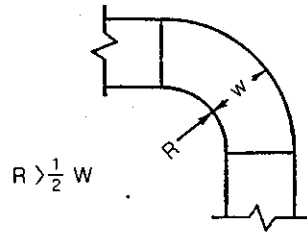
덕트와 보온재의 원활한 접착을 위하여 접착제나 보온판의 간격은 가능한 조밀하게 하고 직사각형 덕트에는 유리섬유 보온판이나 석면보온판을 조립하기 위해 리벳을 사용한다. 외부에는 은박지를 씌워 습기발생을 방지하며 근래에는 내부 보온 덕트로 시공하는 사례도 늘어가고 있다.

### ● 누기시험

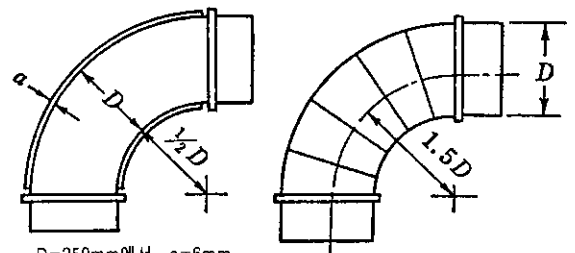
설치된 덕트는 누설 테스트를 이용 누기시험을 실시하여야 하고 누기 발생 부위가 있을시 반드시 재시험 하여야 한다. 누기량의 허용기준 및 방법은 SMACNA 매뉴얼을 참고로 용도에 따라 정할 수 있다. 누기로 인하여 전체 시스템의 심각한 효율저하를 가져올 수 있으므로 반드시 샘플링 시험을 실시하여야 한다.

### ● 기구류 연결

덕트와 기구 연결은 주로 플렉시블 덕트를 사용하여 양측에 밴드로 고정시킨다. 단 플렉시블 덕트는



(a) 직사각형 덕트의 엘보우 표준형

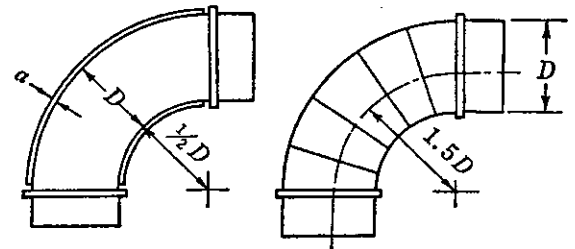


D=250mm에서 a=6mm  
D=260mm이상 a=10mm

밴드형 엘보우

5절 엘보우

(b) 원형 덕트용 엘보우



$R < \frac{1}{2} W$

$S = L = \frac{1}{3} W$

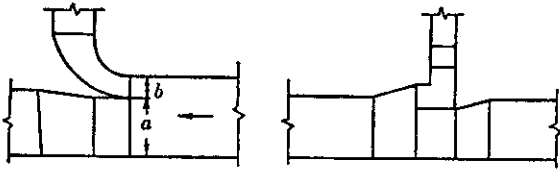
(c) 직사각형 덕트용 1개 베인식 엘보우

〈그림 5〉 덕트 엘보우 제작

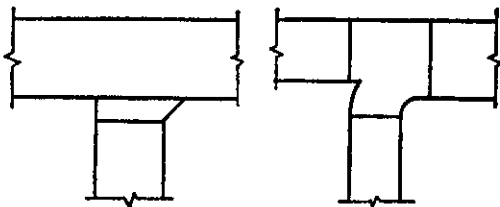
마찰저항이 높아 가능한 원거리 사용을 금한다

### ● 덕트의 결로 방지

덕트의 결로 현상을 방지하기 위하여 급기덕트는 보온을 하고 배기덕트 및 환기덕트는 생략하는 경향이 있으나 건물이 밀실화되고 보온화 됨에 따라 덕트 내부의 온도와 외부의 온도차 및 상대습도 차이로 인하여 덕트 외부에 결로현상이 발생하므로 최근에는 주위환경에 따라 모든 덕트에 보온을 한다.



〈그림 6〉 마감식에서 많은 덕트 분기 소음



〈그림 7〉 바람직한 덕트 분기 조립

● 관통하는 덕트 처리 관계

벽을 관통하는 덕트는 반드시 슬리브를 설치하고 슬리브와 덕트사이의 공간은 반드시 불연방진재를 삽입하여 덕트가 벽과의 마찰로 인한 덕트내의 소음 및 벽과의 접촉으로 인한 부식을 방지하여야 한다.

● 외기 인입구 설치조건

공조기의 외기인입구는 풍향 및 배기구를 고려하여 항상 신선한 공기가 인입 될수 있는 위치에 설치하는 것이 중요하다. 또한 외기인입구 부분을 수시로 점검 청소하여 쾌적한 공조공간을 유지하여야 한다. 정화조나 주방으로부터 배기되는 오염된 공기의 배기구 및 냉각탑 주위의 습한 공기 등 외기 인입구와의 위치선정에 있어서 사전에 고려되어야 한다

● 소음기

덕트 계통에서 장비로부터의 소음이나 덕트 자체의 발생소음을 제거하기 위하여 소음기를 설치한다. 설치위치는 각 조건마다 차이는 있지만 가능한 공조실내에 설치하여야 소음이 공조실 외부로 전달되는 것을 차단하여야 한다

● 유지보수

공조공간의 특징은 가능한 쾌적한 환경을 만들어야 하는 과제를 갖고있다. 그러기 위해서는 필터의 주기적 청소와 덕트내부의 보수 및 청소를 할 수 있도록 접근문의 설치등을 설계시 충분히 고려하여야 한다. 최근 오래된 건물은 덕트내부에 각종 분진이나 노폐물이 유입 응집되어 이곳에서 발생된 세균이나 거주자의 질병 발생원인이 되고 있어 사용중 내부청소를 위한 유지보수에 큰 비용이 드는 사례가 많다.

유의사항

덕트시공에 있어서 고품질의 공사를 수행하기 위해서는 다음과 같은 사항에 유의하여 시행하여야 한다

▶ 덕트 도면에 의한 일방적인 시공이 아닌 코디네이션 도면에 의한 현장시공이 일반화 되어야 하고 고품질 시공능력을 배양 하기위해 CAD에 의한 복합시공도면 작성이 정착되어야 한다

▶ 덕트 누기시험과 관련하여 그 중요성에 비하여 덕트의 제작 및 기밀 방법이 압력 등급별로 세분화 되어있지 않아 이로 인하여 종종 시공자와 감독자간에 불화가 발생하는 원인이 된다. 따라서 빠른 시일내에 국내 실정에 맞는 기준을 선정하여 덕트의 누기시험을 필수화 하여 품질 고급화를 기하여야 한다

▶ 건물이 고급화 됨에 따라 거주자 들의 공조에 대한 관심은 점점 높아지고 있으며 덕트시공에 대한 고품질화는 생활환경의 개선 및 설비시스템 운영의 효율화와 밀접한 관계가 있다 따라서 작업자들이 덕트시공의 중요성을 인식하고 주인의식을 갖고 철저한 시공을 하므로써 공조시스템의 품질향상을 한 차원 높여야 한다. ㉞