

공기조화 계산(3)

3) 일반적인 덕트내의 풍속

가) 저속방식

<표 1> 저속방식에서의 추장(推獎)풍속

	추장풍속 m/s			최대풍속 m/s		
	주택	공공건물	공장	주택	공공건물	공장
*공기취입구	2.5	2.5	2.5	4.0	4.5	6.0
팬흡입구	3.5	4.0	5.0	4.5	5.5	7.0
팬토출구	5~8	6.5~10	8~12	8.5	7.5~11	8.5~14
주덕트	3.4~4.5	5~6.5	6~9	4~6	5.5~8	6.5~11
분기덕트	3.0	3~4.5	4~5	3.5~5	4~6.5	5~9
분기입덕트	2.5	3~3.5	4.0	3.25~4	4~6	5~8
*공기여과기	1.25	1.5	1.75	1.5	1.75	1.75
*공기가열코일	2.25	2.5	3.0	2.5	3.0	3.5
*에어워셔	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
환기덕트				3.0	5.0~6.0	6.0

주 : * 표는 전면적풍속, 기타는 자유면적 (free area) 풍속을 표시한다.

나) 고속방식

<표 2> 고속방식에서의 추장(推獎)풍속

	추장풍속	최대풍속
	빌딩	
*공기취입구	3.0	5.0
팬흡입구	8.5	16.5
팬토출구	12.5	25
주덕트	12.5	30
분기덕트	10	22.5
*공기여과기	1.75	1.75
*공기가열코일	3.0	3.5
*에어워셔	2.5	2.5

다) 반송속도

<표 3> 반송속도 (분체(粉體)가 침적하지 않는 최저추장속도)

a. 작업내용에서

작업	후드형식·풍속	반송풍속
취부연마(吹付研磨)		18
언동차차사(言動車車庫)	테일파이트와 국소후드	10
주방용레인저	천개후드 전면개구부풍속 0.5m/s	7.5~9
그라인더	표준후드	18
암석천공(岩石穿孔)(건식)		18
체	후드개구부를 통하는 흡입속도 0.8~1.0m/s	18
분무도료	부우스, 부우스단면에서의 0.5m/s	7.5~10

b. 반송물질에서

반송물질	반송풍속
모래	35m/s
시멘트	35
적철광	32.5
염(鹽)	27.5
소맥(小麥)	29
양모	25
면	22.5
미분탄(微粉炭)	20
톱밥	15

4) 덕트의 계산방법

가) 등속법

덕트 각 부분에서의 풍속을 정하고 그 풍속으로 그 부분에서의 풍량을 나누어 덕트 단면적을 구하는 방법이다.

이 방법으로 덕트치수를 결정하면 덕트 각 부분의 단위 길이 당 마찰손실의 값이 달라지게 되므로 나중에 정압손실의 계산을 할 때 매우 복잡하다.

그러나 분체나 기타 부유물질 등을 수송할 경우 일정한 풍속이 아니면 곤란한 경우 등에는 등속법을 이용 일정한 풍속이 되게끔 설계한다. (분체 수송 등 특수 경우에 이용된다.)

나) 등손실법(정압법)

- ① 등손실법은 덕트의 단위 길이 당 마찰 손실을 국부저항의 상당장에 직관부의 실제 길이를 합한 전상당장에 단위 길이 당 마찰 손실을 곱함으로써 덕트계 전체의 저항을 간단하게 구할 수 있다.
- ② 이 방법으로 덕트 치수를 결정하면 덕트 말단에 갈수록 풍속이 느리게 되므로 소음문제 처리가 쉽다.
- ③ 그러나 각 취출구에서의 압력이 각각 다르게 되므로 취출구 각각의 풍량을 조절하지 않고는 정확한 풍량을 얻기 힘들지만 저속식의 경우에는 damper를 부착 조절하여 각 취출구에서 일정한 풍량을 얻을 수 있다.
- ④ 일반적으로 공조용 덕트 설계에서 가장 많이 채용되고 있는 방법이다.

라. 덕트의 구조

덕트의 내부풍속이 15m/s이하의 저속덕트의 구조에 대한 것으로 이 범위를 초과할 때는 적당히 보강하거나 고속덕트 설계를 참조할 것.

저속덕트는 일반적으로 각형 덕트가 많이 쓰이며 재료에는 주로 아연철판이 사용된다.

- 1) 덕트 크기에 따른 판두께, 보강, 접속 flange, 행거관계

<표 4> 덕트판의 두께

장방형 덕트장변	판두께		원형덕트직경	판두께		스파이럴덕트경	판두께	
mm	mm	No.	mm	mm	No.	mm	mm	No.

150~300	0.50	26	150~500	0.50	26	200이하	0.50	26
310~750	0.60	24	510~750	0.60	24	210~600	0.60	24
760~1,500	0.80	22	760~1,000	0.80	22	610~800	0.80	22
1,510~2,250	0.90	20	1,010~1,250	0.90	20	810~1,000	0.90	20
2,260~	1.20	18	1,260~	1.20	18	1,010~	1.20	18

<표 5> 덕트보강법

덕트 철판 두께	앵글보강덕트				스탠딩보강덕트					
	앵글	간격 (m)	앵글용리베트		보통스 탠딩시 임높이	보강스탠딩시임		스탠딩 시임간 격(mm)	스탠딩시임용 리베트	
			경 (mm)	피치 (mm)		높이	보강 평강		경 (mm)	피치 (mm)
0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60	25x25x3	1.80	4.5	65	25	-	-	0.90	4.5	65
0.80	30x30x3	0.90	4.5	65	25	-	-	0.90	4.5	65
0.90	40x40x3	0.90	4.5	65	40	45	40x3	0.90	4.5	65
1.20	40x40x5	0.90	4.5	65	40	45	40x3	0.90	4.5	65

<표 6> 덕트접속플랜지

판두께 (mm)	플랜지		플랜지용 볼트		플랜지용 리베트	
	앵글	간격(m)	경(m)	피치(mm)	경(m)	피치(mm)
0.50	25x25x3	3.6	8.0	100	4.5	65
0.60	25x25x3	3.6	8.0	100	4.5	65
0.80	30x30x3	2.7	8.0	100	4.5	65
0.90	40x40x3	1.8	8.0	100	4.5	65
1.20	40x40x5	1.8	8.0	100	4.5	65

<표 7> 덕트용현수철물(懸垂鐵物)

판두께	현수철물			지지철물(支持鐵物)	
	앵글	봉강(棒鋼) (mm)	최대간격(m)	앵글	최대간격(m)
0.50	25x25x3	경9	2.7	25x25x3	3.6
0.60	25x25x3	9	2.7	25x25x3	3.6
0.80	30x30x3	9	2.7	30x30x3	3.6

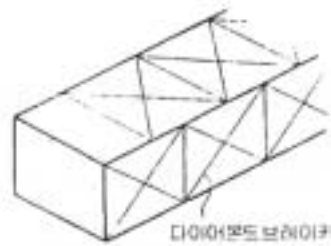
0.90	40x40x3	9	2.7	40x40x3	3.6
1.20	40x40x5	12	2.7	40x40x5	3.6

2) 덕트의 구조

가) 재래공법에 의한 덕트구조



<그림 27> 시임과 플랜지



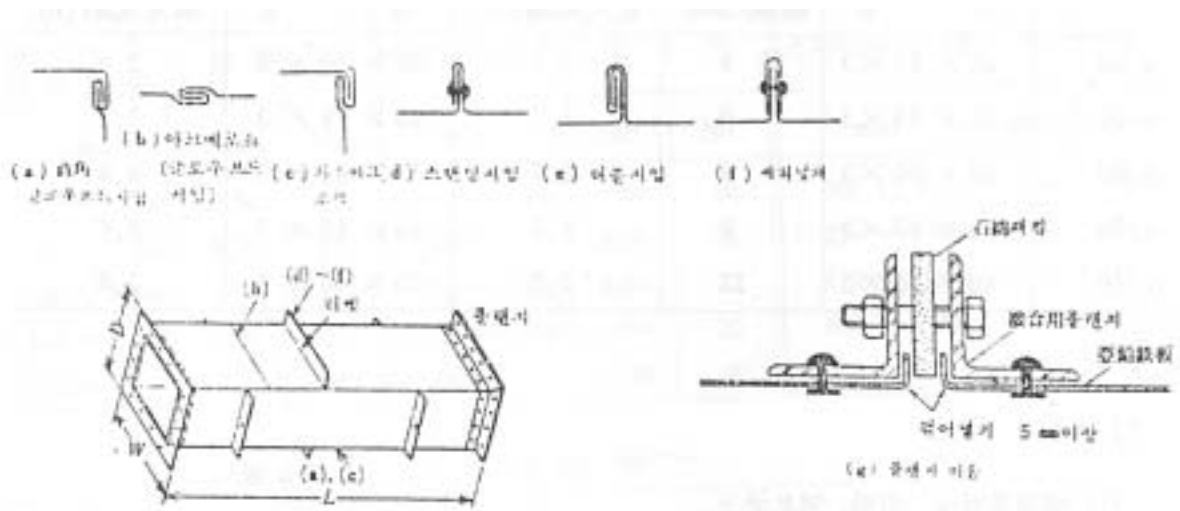
<그림 28> 다이아몬드 브레이커

덕트의 길은쪽 방향의 이음새를 시임(seam)이라고 부르고 가로방향의 이음새 또는 접속부를 스립(slip)이라 부른다.

① 그루우브드 시임은 주로 슬립에 사용되며

② 덕트의 보강에는 앵글을 사용하는 경우와 스탠딩시임을 사용하는 것이 있는데 두께 0.6mm 덕트에는 그림(b)의 스탠딩 시임을 0.8mm 이상에서 그림 27(g)의 앵글 보강을 한다.

③ 장방형 덕트 장변 450이상 덕트에서 보온하지 않는 한 다이아몬드 브레이키를 넣어서 보강한다.

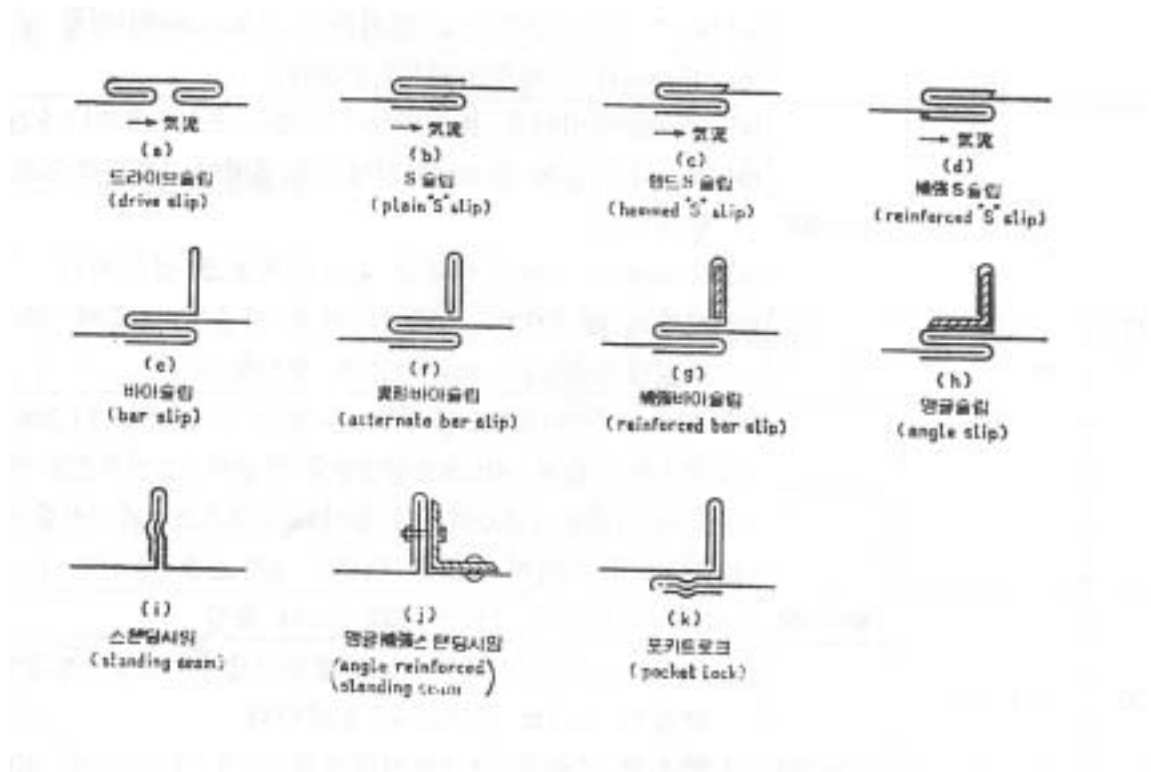


<그림 29> 재래공법에 의한 덕트구조

나) 신공법에 의한 덕트구조

주로 미국에서 채용되고 있는 SMACNA(Steel Metal and Air Contractors National Association) 규격에 의한 프리패브공법(prefabrication method)이 도입되어 점차 널리 쓰이고 있다.

이 공법은 대형덕트를 제외하고, 앵글을 사용하지 않고 철판을 가공한 이음새를 보강이나 접합에 사용하는 것이며 판의 꺾기 및 접속용 철물의 가공을 기계를 사용하여 일관 작업하게 되므로 재래식공법에 비하여 자재의 절감(경량화), 시공의 간편 등을 기할 수 있다.



<그림 30> SMACNA 공법의 이음

<표 8> SMACNA 규격에 의한 덕트구조

판두께 (번수)	알루미늄판 판두께(mm)	덕트수치 (cm)	이음의 구조
26	0.51	~30	드라이브이음, 플레인S이음, 또는 포키토로크(간격 2.4mm)
24	0.63	33~45	동 상(同上)
		48~75	(a) (a)헴드S이음, 25mm 바아슬립 또는 포키토로크(1.5m 간격) (b) 동상(同上)의 이음과 26mm 보강앵글을 번갈아 1.5 간격으로 설치한다. (c) (a)를 3.0m 간격으로 설치하고 크로스브레이키를 넣는다. (d) 25mm의 스탠딩시임 (1.5간격)
22	0.81	78~107	(a) 25mm 바아이음, 보강바아이음 또는 포키토로크 (1.5간격) (b) 동상(同上)의 이음과 25mm 보강앵글을 번갈아 1.5 간격으로 설치한다. (c) 25mm의 스탠딩시임을 1.5 간격으로 설치한다. (d) 안쪽에 종(縱)방향의 스탠딩시임을 만들고 겉쪽에 25mm 보강앵글을 1.5m 간격으로 설치한다.

판두께 (번수)	알루미늄판 판두께(mm)	덕트수치 (cm)	이음의 구조
		110~137	(a) 40mm 바아이음, 보강바아이음 또는 포키토로크(1.2m 간격) (b) 동상(同上)의 이음과 40mm 보강앵글을 번갈아 1.2간격으로 설치한다. (c) (a)의 이음을 1.2간격으로 설치하고 크로스브레이키를 넣는다. (d) 40mm의 스탠딩시임을 0.9m 간격으로 설치한다.
20	1.02	140~152	상기(上記)의 덕트치수 110~137cm와 동일
		155~214	(a) 보강바아이음 또는 40mm앵글이음을 40mm 보강앵글과 번갈아 1.2m 간격으로 설치한다. (b) 동상(同上)의 이음을 2.4m 간격으로 넣고 그 사이에 40mm 보강앵글을 0.60m 간격으로 설치한다. (c) 40mm 앵글보강스탠딩 시임을 0.6m 간격.
18	1.3	216~244	(a) 40mm 플랜지이음, 앵글이음, 앵글보강포키토로크중 어느 하나와 40mm 보강앵글을 번갈아 0.60 간격으로 설치한다. (b) 동상(同上)의 어느 하나의 이음을 2.4m 간격으로 설치하고 이 사이에 40mm 보강앵글을 0.6m 간격으로 설치한다. (c) 40mm 앵글보강스탠딩시임을 0.60 간격으로 설치한다.
		245이상	(a) 50mm 플랜지이음, 앵글이음, 앵글보강포키토로크중의 어느 하나와 50mm 보강앵글을 0.60m 간격으로 설치한다. (b) 동상(同上)의 어느 하나의 이음을 2.4mm 간격으로 설치하고 이 사이에 50mm 보강앵글을 0.60m 간격으로 설치한다.

본표(本表)의 50mm 앵글은 50x50x3mm의 앵글