

KARSEKAR
KARSEKA
KARSEK
KARSE
KARS
KAR
KA

SPS-KARSE

연소가스 배기용 조립식
스테인리스 이중 파이프 장치
SPS-KARSE B 0042-204 : 2004

제정일자: 2004. 12. 31



한국설비기술협회

<http://www.karse.or.kr>

연소가스 배기용 조립식 스테인리스 이중 파이프장치 B 0042-204 : 2004

Pre-fabricated stainless double wall piping apparatus for exhausting
combustion gas

1. 적용범위 이 규격은 상업용 건물에 단독 혹은 다중으로 설치된 연소용 열원장비(보일러, 발전기 등)에서 발생하는 연소 생성 물질을 효과적으로 배출하기 위해, 공장에서 제작되어 설치하는 연소가스 배기용 조립식 스테인리스 이중 파이프 장치(이하 이중연도라 한다.)가 보유해야 될 성능을 규정한 것으로서 일반적으로 냉방 및 난방을 위해 적용되는 열원장비에서 소비되는 에너지원이 가연성 가스 및 액체 연료인 경우에 적용한다.

2. 인용규격 다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 최신판을 적용한다.

KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대

SPS-KARSE B 0016-178 공조 덕트 누기시험 방법

3. 정 의 이 규격에 사용하는 각부의 명칭에 대한 정의는 다음에 따른다.

3.1 연돌 캡(stack cap) 부분적인 빗물 유입차단과 역풍방지를 위해 연돌 최상부에 설치하는 부속

3.2 연돌(stack) 건축물의 지붕으로 연소 생성 물질을 배출시키기 위해 설치되는 수직관

3.3 슬립섹션(slip section) 배기가스 온도 변화에 따른 연도와 연돌의 신축량을 흡수하는 부속

3.4 앵글링(angle ring) 연도와 연돌의 흔들림 방지용 지지물

3.5 검사구(check hole) 연돌에서 배출되는 배기가스 성분 검사용 측정구

3.6 바닥 하중 지지대(plate support assembly) 수직 연돌 하중 지지용 철물

3.7 매니폴드 티(manifold tee) 연도와 연돌을 연결하는 90° 티

3.8 배수용 티 캡(drain tee cap) 보일러 가동시 생성된 결로와 유입된 빗물이 배출되도록 연돌 최하단부에 설치하는 부속

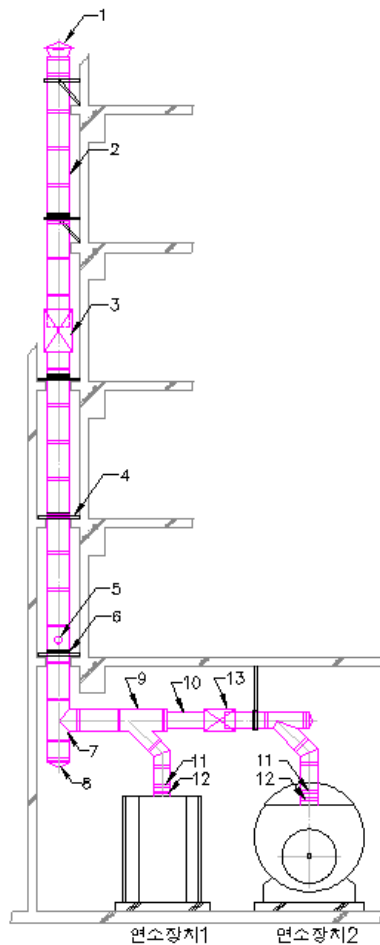
3.9 연결티(lateral tee) 45° Y형 이음쇠

3.10 연도(breeching) 보일러에서 배출되는 연소 생성물질을 연돌로 이동시키는 수평관

3.11 플랜지 어댑터(flange adapter) 연소장치의 토출구 커넥터를 연결하는 이형 부속

3.12 고정 플랜지(clamp flange) 각종 열원기기의 토출구와 커넥터를 연결하는 부속

3.13 벨로즈 이음(bellows joint) 고온 고압 발전기용 신축 및 진동 흡수용 부속



구 분	명 칭
1	연돌 캡(stack cap)
2	연돌(stack)
3	슬립섹션(slip section)
4	앵글링(angle ring)
5	검사구(check hole)
6	하중지지대(wall support assemble)
7	매니폴드 티(manifold tee)
8	배수용 티 캡(drain tee cap)
9	연결티(lateral tee)
10	연도(breeching)
11	플랜지 어댑터(flange adapter)
12	고정 플랜지(clamp flange)
13	벨로즈 이음(bellows joint)

그림 1 연소가스배기시스템 개념도

4. 종 류 이중연도를 이용하여 그림 1과 같이 연소 생성 물질을 배출시키는 통풍 시스템의 통풍 방식은 자연대류식이며 연도가 담당하는 보일러의 수에 따라 그림 2와 같이 단일연도 시스템과 공용연도 시스템으로 분류한다.

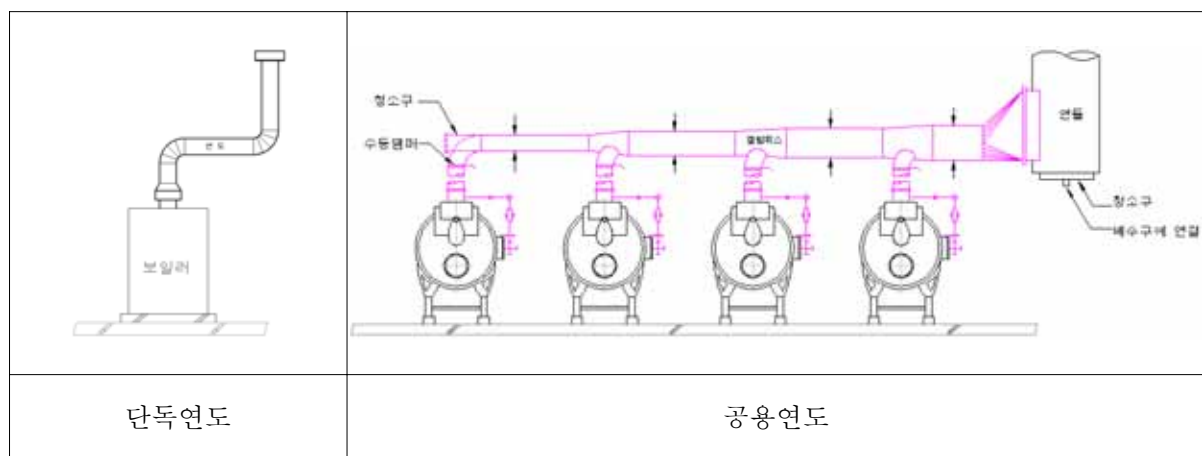


그림 2 연소가스 배기 시스템의 종류

5. 치 수 이중연도의 치수는 설치된 보일러에서 발생하는 연소 발생 물질량을 식 (1)과 같이 평가하여 유동저항을 극복하는 통풍력이 확보될 수 있도록 식 (2)를 이용하여 연도의 치수를 선정한다.

5.1 연소 생성 물질의 발생량

$$w = 1000IM \quad (1)$$

여기서, w = 질량유량(g/sec), I = 장비의 정격출력 (MJ/sec)

M = 정격출력(MJ)일 때, 연소생성물질(kg)

5.2 연소가스 속도, 유량 및 직경

$$I = 6.55 \times 10^{-8} \frac{d_i^2}{M} \left(\frac{\Delta P B}{k T_m} \right)^{0.5} \quad (2)$$

여기서, d_i = 연도 및 연돌 내경 (mm), ΔP =이론통풍력과 이용통풍력의 압력차(Pa),

T_m =연도 및 연돌의 평균온도(K), k = 유동손실계수, B = 국소대기압(Pa)

5.3 방향전환 부속류 연도는 45° 이하의 곡관으로 연돌에 연결한다. 그러나 곡관 부위가 1개소인 경우는 60° 이하로 체결할 수 있다.

5.4 연도의 이동길이 수평면을 기준으로 45° 보다 작은 각도를 유지하는 연도의 길이는 장비출구(outlet)에서부터 수직연돌(stack)하부에 연돌 길이의 75%를 초과하지 않도록 한다. 초과할 경우 통풍저항이 통풍력보다 적게 유지하도록 관경을 선정한다.

5.5 공용연도 치수 두개 이상의 장치가 하나의 연도에 연결된 경우, 배기 시스템의 면적은 가장 큰 배기구 커넥터의 면적과 추가된 배기구 커넥터 면적의 50%를 합한 면적보다 크게 유지하여 각 보일러의 정격효율이 유지되도록 연도 시스템을 구성한다.

5.6 기존 배기 시스템의 배기 용량 증설 기존의 연도 및 연돌 시스템이 추가된 연소 생성 물질을 배출하지 못하도록 치수가 선정된 경우, 추가된 열원장비의 커넥터를 기존의 공용연도시스템에 연결할 수 없다.

6. 구 조

6.1 구조일반 연소가스배기시스템은 이중연도와 3. 정의에 따라 부속품을 체결하여 구성되며 오작동 없이 정확한 통풍력을 확보하기 위해, 각 항에 적합한 구조를 구성한다.

6.2 이중연도 재료 및 제작 이중연도는 그림 3과 같이 내관과 외관사이에 V형 밴드 그로브와 채널 밴드를 이용하여 설치하며 V형 밴드 그로브에 사용되는 내열 실란트, KS D 3698에 적합한 재료를 내관과 외관의 제작에 대부분 사용하며 표 1에 언급된 재료를 지정된 장소에 추가적으로 적용하며 치수별 두께는 표 2과 같이 표준 길이는 표 3과 같이 제작한다.

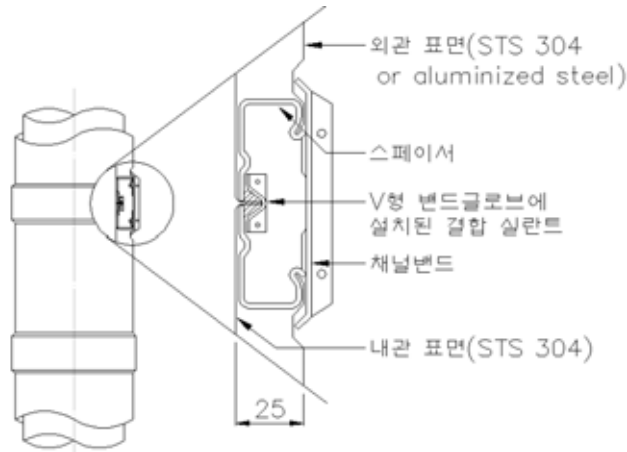


그림 3 이중연도 결합 개념도

표 1 이중연도와 접착 재료

항 목	재 료 명
내열실란트	배기가스온도에 대하여 충분한 내열성을 보유한 제품적용
내 관	STS 304, 316 또는 세라텍(ceratec)
외 관	STS 304 또는 도금강판(aluminized steel) 옥외노출부위 : STS 304사용 소각설비용 연도 및 특별연도 : STS 316사용

표 2 이중연도의 두께

단위: mm

부품명 \ 직경	1,000미만	1,000~1,500	1,500~2,400	비 고
내 부 관	0.8	1.2	1.5	STS 304
외부관 (STS.304)	0.6	0.8	1.2	STS 304
외부관 (도금강판)	0.8	0.8	1.2	도금강판

표 3 이중연도의 표준길이

단위: mm

호칭 \ 직경	1,000 미만	1,000 이상	비 고
L 1000	977	-	허용공차: 기준길이±6
L 500	477	477	

6.3 방화구획(fire-stop) 및 이격재 이중연도가 바닥 및 천장을 관통하는 경우, 그림 4와 같이 1액형 방화실란트를 충전하여 방화구획(fire-stop)을 마감한다.

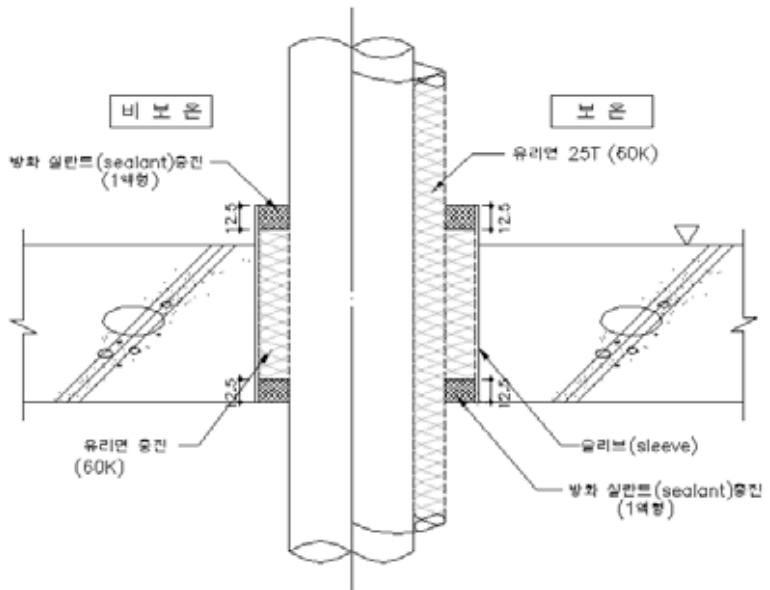


그림 4 방화구획과 이격재 설치 개념도

6.4 슬립섹션의 구조 이중연도를 통과하는 배기가스 온도는 230℃ 내외의 고온가스이므로 급격한 온도상승으로 인해 발생하는 팽창량과 신축량을 흡수하도록 그림 5와 같은 신축이음쇠(slip section)를 설치하며 신축이음쇠의 표준길이가 신축량은 표 4와 같이 제작한다.

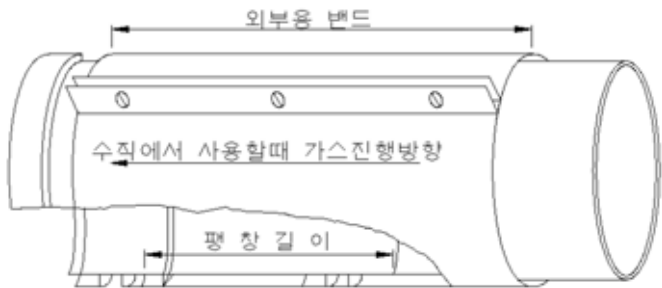


그림 5 슬립섹션(slip section) 개념도

표 4 슬립섹션 표준길이

단위: mm

직경 명칭	200~900	1,000이상	신량 / 축량	비 고
SS 1,000	977	-	200 / 200	허용공차: 기준길이±6
SS 500	477	477	200 / 200	

6.5 하중 지지대 구조 이중연도의 내관과 외관사이에 설치하는 스테인리스 앵글링 사이에 스페이서(spacer)를 조립하여 내부관에 용접하지 않는 하중 지지대(plate support assembly : D-PA)를 **그림 6**과 같이 제작하며 연돌의 수직하중을 계산하여 충분히 지탱할 수 있도록 **표 5**와 같이 설치한다. 또한 연돌의 직경별 앵글, 형강 및 차널가대는 **표 6**과 같은 치수로 구성한다.

표 5 하중 지지대 종류별 설치방법

구 분	설 치 방 법	볼트/앵커볼트	브라켓/삼각브라켓
판 형	평판위에 D-PA가대를 얹고 앙카볼트로 고정	8mm 6각 (steel)	Steel 앵글 및 차널
피트형	브라켓을 앙카볼트로 고정 후, D-PA가대와 브라켓을 볼트로 고정	8mm 6각 (steel)	Steel 앵글 및 차널
외벽체	삼각브라켓을 제작하여 벽체에 고정 후, D-PA가대와 삼각브라켓을 볼트로 고정	8mm 6각 (STS 304)	STS 304 앵글

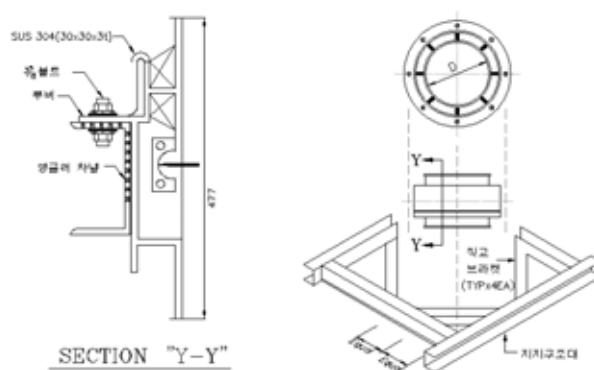


그림 6 하중 지지대(plate support assembly)와 차널 설치 개념도

6.6 드레인 티 캡 구조 응축수 배출을 위해, 연돌 최하부 말단에 설치하는 드레인 티 캡의 하부는 **그림 7**과 같이 닛블을 부착하며 내부는 내열 페인트로 도장 마감한다.

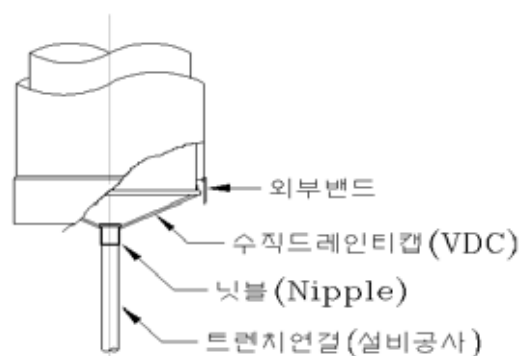


그림 7 드레인 캡 설치 개념도

6.7 벨로우즈 이음쇠 구조 신축과 진동을 흡수하기 위해 발전기연도에 적용되는 벨로우즈 이음쇠는 **그림 8**과 같이 제작한다.

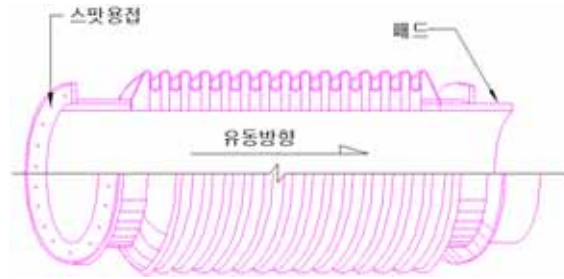


그림 8 벨로우즈 이음쇠 상세도

6.8 연돌캡 설치위치 연돌캡은 옥탑층에 위치한 탑옥의 장변길이(L)와 높이(H)로 인해 형성되는 풍압대를 **식(3)**을 이용하여 평가한 후, **그림 9**와 같이 형성되는 풍압대를 피하여 설치한다.

$$\text{풍압대 길이} : h = 1.3\sqrt{LH}, \text{ 풍압대 폭} : t = 1/6 \times L \quad (3)$$

표 6 하중 지지대 규격

직경 명칭	200~250mm	300~500mm	600~900mm	1000mm이상
PA	40×4t 앵글	50×4t 앵글	75×40×3t 형강	100×100 차널
SPA	40×4t STS앵글	50×4t STS앵글	50×4t앵글(보강)	-

- 주 1.** 연도의 수직하중은 1ton이상을 충분히 지탱할 수 있도록 제작 설치한다.
- 2.** PA대는 #형태로 제작 후, STS앵글링의 접합부에는 방진고무를 끼우고 3/8"볼트로 조립한다.
- 3.** SPA는 스테인리스로 제작된 하중 지지대임.

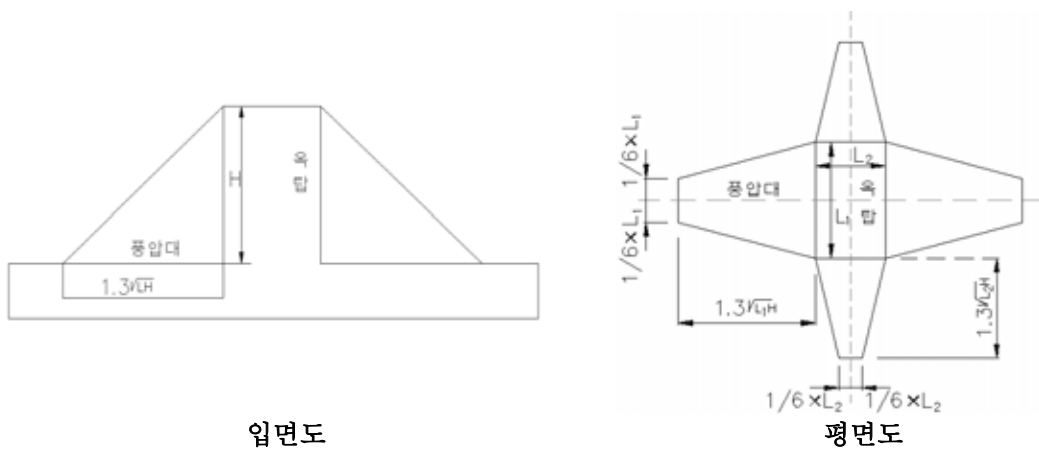


그림 9 풍압대 선정 예시도

7. 성능

7.1 공용연도 배기성능 중앙 냉·난방용 열원 및 발전기에서 배출되는 가스는 열원 장치에 각각 안전 차단 장치를 설치하는 경우 공용 이중연도로 구성된 연소가스배기시스템을 이용하여 배기할 수 있다. 단, 각 열원장치에서 배출된 연소 생성물을 적합하게 배기할 수 없을 정도로 압력 불균형이 증가하면 단독으로 연소가스를 배기할 때, 유지되는 장비효율과 동등한 효율이 확보되도록 공용연도 시스템을 구성해야 한다.

7.2 압축 하중 시험 압축 하중 시험은 **그림 10(a)**와 같이 연돌의 하단부에 체결되는 메니폴드 티(manifold tee)의 하부와 상부에 이중연도를 제작사가 제공하는 시공지침서에 적합하게 시공하고 상부에 압축 하중을 이중연도에 가할 수 있는 하중판을 설치하여 하중시험을 수행한다.

7.2.1 압축하중 시험방법 설계하중의 최대 3배까지 압축 하중을 증가시키면서 이중연도가 영구변형(소성변형)을 발생시키지 않으면 변형이 발생할 때까지 압축 하중을 균일하게 증가 시킨다.

7.2.2 압축하중 시험결과 구조물로 제작된 이중연도는 상기와 같은 하중시험을 수행하여 영구변형(소성변형)이 발생하기 시작한 압축 하중을 제품이 견딜 수 있는 최대 하중으로 제품표시에 기록한다.

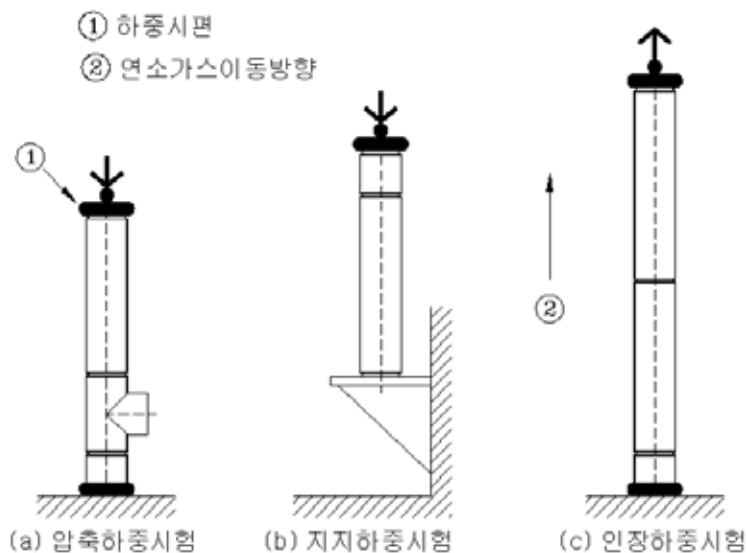


그림 10 압축, 지지 및 인장하중 시험용 하중시편 및 이중연도 설치개념도

7.3 지지하중 시험 제작사의 설치지침에 따라 지지대를 설치한다. 지지하중시험은 **그림 10(b)**와 같이 하중을 지지하기 위해 설치하는 지지대 상부에 연도 표준길이 1개를 위치시킨다.

7.3.1 지지하중 시험방법 지지대 상부에서 압축하중을 가하여 지지대의 영구변형(소성변형)이 발생하는 하중까지 압축하중을 증가시킨다.

7.3.2 지지하중 시험결과 구조물로 제작된 이중연도는 상기와 같은 하중시험을 수행하여 영구변형(소성변형)이 발생하는 최대하중을 제품 표시에 기록한다.

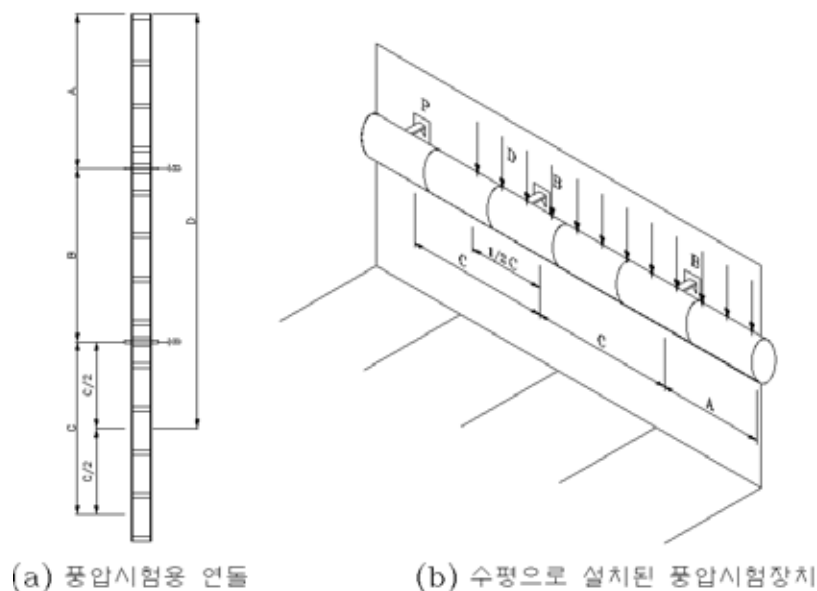
7.4 인장하중 시험 제작사의 설치지침에 따라 이중연도의 직관을 표준길이 2개로 **그림 10(c)**와 같이 결합시킨다. 인장하중을 발생시키는 시험편은 제작사에서 제공한다.

7.4.1 인장하중 시험방법 영구변형(소성변형)이 발생할 때까지 하중을 증가시킨다. 단, 하중은 연도의 각 표면에 균일하게 인장력이 전달되도록 하중실험을 수행한다.

7.4.2 인장하중 시험결과 구조물로 제작된 이중연도는 상기와 같은 하중시험을 수행하여 영구변형(소성변형)을 발생시키는 하중을 제품표시에 기록한다.

7.5 풍압 시험 제작사의 설치지침에 따라 연돌을 설치한다. 연돌의 고정을 위해 설치되는 앵커(anchor)와 지지대의 설치간격 및 옥외로 노출된 수직 연돌의 높이는 제작사의 설계지침과 일치하도록 구성한다.

7.5.1 풍압 시험방법 그림 11과 같이 벽체에 연돌을 수평으로 설치하고 연돌 외표면에 1,500Pa (1.5kN/m^2)의 압력을 0.2m간격으로 균일하게 외력을 상부에서 가한다. 이때, 외력의 오차는 1% 이내로 유지해야 한다.



A : 제작사에서 승인한 외부노출높이 (최소 2m)

B : 브라켓

C : 제작사에서 승인한 브라켓 설치 간격 (최소 4m)

P : 앵커

D : 0.2m간격으로 균일하게 풍압상당 압력을 가하는 길이($A+C+C/2$)

그림 11 풍압 시험 장치

7.5.2 풍압 시험 결과 주어진 풍압에 의해 발생하는 영구 변형 유무를 제품표시에 기록한다.

7.6 기밀도 시험 그림 12와 같이 송풍기, 유량계 및 연도입구를 직렬로 설치하고 연돌의 출구를 정확하게 밀봉시킨다. 시험연돌의 밀폐도를 측정하기 위해 마노메타를 설치한다. 시험용 연돌에 설치된 마노메타에서 측정되는 압력이 $100 \pm 5.0\text{Pa}$ 이상 유지하도록 송풍기를 운전한다. 연돌내부

의 압력을 $100 \pm 5.0 \text{ Pa}$ 로 일정하게 유지하도록 송풍기에서 공급하는 풍량을 측정하여 연돌로부터 누기풍량을 구하고 SPS-KARSE B 0016-178을 이용하여 누기율을 계산한다.

7.6.1 기밀도 시험장치

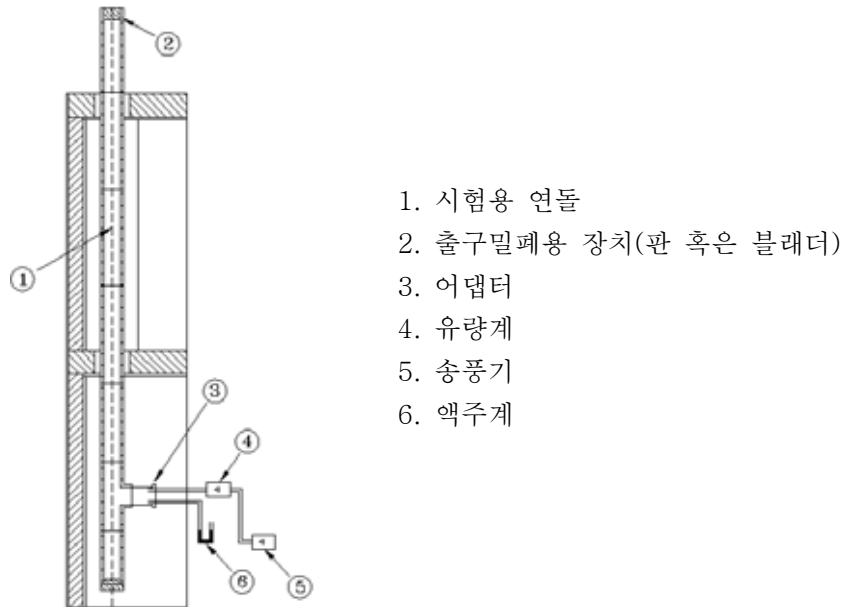


그림 12 기밀도 시험장치

a) 송풍기 정압은 100 Pa (10 mmAq) 이상 유지하고 25 CMH 이상의 풍량을 공급할 수 있는 장치

b) 유량계 풍량은 오차범위가 $\pm 0.005 \text{ CMM}$ 이내인 계측기

c) 마노미터 오차범위가 $\pm 1.0 \text{ Pa}$ ($\pm 0.1 \text{ mmAq}$) 이고 100 Pa (10 mmAq) 이상의 압력을 측정할 수 있는 계측기

7.6.2 기밀도 시험방법 시험용 연돌은 제작사의 시공지침과 동일하게 그림 12와 같이 조립하여 설치한 후 표 7 에서 지정된 압력으로 시험한다.

7.6.3 기밀도 시험결과 송풍기 운전기간 동안 공급압력을 일정하게 유지시키고 이중연도 표면적당 허용누기량을 제품표시에 기록한다.

7.7 균일도 시험

7.7.1 균일도 시험장치 두께가 8 mm 인 강철판으로 그림 13과 같은 형상을 가지는 원형금속판을 제작한다. 원형금속판의 중심에는 길이가 $400 \pm 5 \text{ mm}$ 이고 직경이 12 mm 인 카본스틸 봉을 고정시킨다.

표 7 압력형태에 따른 시험압력과 허용누기량

압력형태	압력(Pa)	누기량 ($\ell/\text{sec m}^2$)
부 압	40	2.0 미만
가압(저압용)	200	0.12 미만
가압(고압용)	200~5,000	0.12 미만

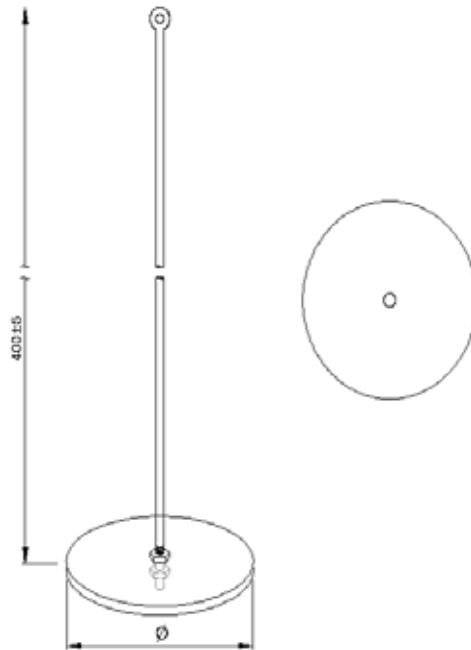


그림 13 연돌균일도 시험장치

7.7.2 균일도 시험방법 내정보다 12mm적은 원형 금속판이 부착된 강봉의 끝부분에 로프를 매달고 이중스테인리스 표준 길이 상부에서 하부까지 원형 금속판을 하강시킨다.

7.7.3 균일도 시험결과 표준길이 전체에 자유롭게 이동 가능한지 여부를 판단하여 변형으로 인하여 내정보다 12mm이상 축소된 지점의 존재 유무를 기록한다.

8. 안전 유의사항

8.1 댐퍼 수동식 댐퍼는 길이가 짧은 커넥터에 설치할 수 없다. 전기적 혹은 기계적으로 조절되는 자동식 댐퍼는 댐퍼가 적절하게 개방되지 않았을 때, 버너의 점화를 차단하도록 제어를 구성한다.

8.2 사용되지 않는 개구부 배기 시스템에서 사용되지 않는 개구부는 밀폐한다.

9. 검 사

9.1 형식검사 본 규격 8. 성능에 정한 바와 같이 검사를 실시했는지 확인하고 **10. 제품표시**의 기

준에 적합하게 표시 되었는지 확인한다.

9.2 인수·인도검사 인수·인도 검사는 형식 검사를 통과한 제품에 대해 인수·인도자간의 합의에 의해 형식 검사된 일부항목을 제외하고 별도의 검사를 할 수 있다.

10. 제품표시 제품의 사양은 쉽게 식별할 수 있도록 다음사항을 표시하며 누기량이 허용되는 누기량 이상으로 제품이 제작되었을 경우, 불합격 처리하는 기준이 된다.

품 명	조립식 이중스테인리스 연도
형 식	단일 연도 / 복수 연도
승 인 번 호	
연도 두께	내관 : mm / 외관 : mm
공칭 단면적	m ²
압 축 하 중	kg
지 지 하 중	kg
인 장 하 중	kg
풍 압 변 형	유 / 무 @()Pa
압 력 형 식	부압 / 가압
누 기 량	ℓ/m ² sec(합격, 불합격)
균 일 도	유 / 무
규 격	
제 조 번 호	
제 조 일 자	
제 조 자	

연소가스 배기용 조립식 스테인리스 이중 파이프장치 해설

이 해설은 규격의 본문에서 규정하는 사항과 참고사항 및 이에 관련된 사항을 설명하는 것으로서 규격의 일부는 아님.

1. 개 요

1.1 제정의 취지 냉·난방을 위해 설치되는 중앙 열원 장치(보일러, 냉온수기)에서 다량으로 배출되는 연소 생성 물질을 원활하게 배출하기 위해 필수적으로 적용해야 되는 스테인리스 이중 연도가 조적용 굴뚝을 대체하여 '90년대 중반부터 일반적으로 적용되고 있다. 그러나 외국에서 도입된 스테인리스 이중연도에 대한 국내 품질기준, 시험방법 등에 대한 표준 없이 제작 업체들이 사용하고 있는 각 회사의 기술기준에 따라 생산함으로써 제품성능에 대한 일반화된 기준이 없는 관계로 설치되는 현장별로 차이 나게 되어 사용자에게 신뢰성을 제공하지 못하여 필요 이상의 시간적, 경제적인 비용을 감수해야 하는 실정이다. 그러나 국외에서는 동일제품인 스테인리스 이중 연도에 대해 BS, BS EN, UL 및 NFPA에서 안정성, 성능에 스테인리스 이중연도에 대한 성능 및 시험규격을 제정하였고 이 기준에 적합하게 사용되는지 검사하는 시험기준을 제정하여 활용하고 있는 현실이다. 이에 국내에서도 스테인리스 이중연도의 제품성능을 인정하여 공인된 일정 수준 이상의 품질과 성능을 갖춘 제품을 생산, 공급하게 하여 생산자와 사용자 모두를 만족하고 국제 경쟁력이 있는 제품을 생산하고자 본 규정을 제정한다.

1.2 제정 경위 냉·난방용 열원장비에 설치되는 스테인리스 이중연도는 조적연돌을 대체하기 위해, '90년대 중반부터 국내에 도입 되어 국내 규격이 제정되어 있지 않은 실정이다. 따라서 국내 제작사별로 작성되어 사용되고 있는 시공, 설치규격과 BS EN 1859 : 2000, BS 4543-1,-2,-3, UL103 및 NFPA 54규격들을 참조하여 원안을 작성하였으며 업계의 관계자들로 구성된 전문위원회를 개최하여 업계의 의견을 수렴하여 규격을 완성하였다.

2. 적용 범위(본체의 1.) 냉·난방용 열원장비에 설치되는 스테인리스 이중연도를 대상으로 하였다.

3. 각 구성요소의 내용

3.1 정의(본체의 3.) 규격의 적용범위는 사용처 및 사용 목적에 대한 설명으로 건물 난방 및 난방용 열원장비에서 발생하는 연소 생성 물질의 배출용으로 사용한다. 부속류의 정의는 국내 업계에서 사용하고 있는 일반적인 용어를 기준으로 하여 정의한다.

3.2 구조(본체의 6) 현재 국내외에서 널리 사용되는 제품에 대한 부품을 정리하였으며 각 부품에 대한 재료, 치수 및 조립방법 등을 규정하므로써 기본적인 품질 향상을 도모하고자 하였다.

3.4 재료(본체의 6) 각 부분에 사용되는 재료에 관한 품질은 KS를 바탕으로 하였다.

3.5 치수 허용오차 (본체의 5) 외형치수에 따른 허용차를 나타내는 것으로 KS기준치를 바탕으로 하였다.

3.6 성능평가 (본체의 7) 성능평가의 항목을 규정하고 성능시험 방법에 대하여는 별도로 규정한 규격에 따른다.

3.7 시험방법 (본체의 7) 별도로 규정한 규격에 따른다.

3.8 검 사 (본체의 9) 검사의 각종 항목을 요약하였다.

3.9 표 시 (본체의 10) 일반적으로 사용하는 제품 표시 항목을 규정하였다.

4. 원안 작성 위원회 구성표

구 분	성 명	소 속	전 화 번 호
위원장	권 용 일	신흥대학 교수	031-870-3319
위 원	김 동 섭	대성테크(주) 사장	02-579-1494
"	전 준 용	유원엔지니어링(주) 상무	02-3444-0163
"	김 훈	한국스택 사장	02-461-8874
"	박 정 문	이앤티크 사장	031-608-8909
"	변 운 섭	(주)우원엠앤디 상무	02-860-9750
"	김 봉 신	(주)태영건설 부장	02-3270-6752
"	박 용 제	삼성건설 차장	02-2145-6673
"	남 철 응	북성설계(주) 소장	02-3472-4800
간 사	임 형 택	한국설비기술협회 사무국장	02-583-3673