

잔류성유기오염물질 공정시험기준

ES 10101.a

배출가스의 시료채취 및 보존 방법

2018

(Sampling and Preservation Method for Stationary Source
Emissions)

1.0 개요

1.1 목적

이 시험기준의 목적은 배출가스 중 잔류성유기오염물질 (POPs, persistent organic pollutants)을 시험·검사함에 있어, 시료채취의 절차에 대해 정확과 통일을 기하는 데 있다.

1.2 적용범위

배출가스 시료 중 비의도적잔류성유기오염물질인 다이옥신 및 퓨란 (PCDDs/PCDFs, polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins/polychlorinated dibenzofurans) 17 종, 코플라나폴리클로리네이티드바이페닐 (Co-PCBs, coplanar polychlorinated biphenyls) 12 종 또는 폴리클로리네이티드바이페닐 동질체 (PCB congeners, polychlorinated biphenyl congeners) 209 종, 헥사클로로벤젠 (hexachlorobenzene)의 시료채취에 적용한다.

2.0 시료채취장치 및 재료

2.1 시료 채취 장치

시료채취장치는 먼지포집부, 기체흡수부, 기체흡착부, 배출가스 유속 및 유량측정부, 진공펌프 및 흡입기체 유량측정부 등으로 구성되며, 각 장치의 모든 연결부위는 갈아 맞춘 볼 조인트 (ball joint)와 집게로 밀착시켜 진공압을 유지하고, 진공용 윤활유는 사

용하지 않는다. 시료채취장치의 재질은 잔류성유기오염물질의 모니터링에 부합하도록 유기화합물질로부터 영향을 받지 않는 재질로서 플라스틱류 및 그와 유사한 재질의 사용은 피하고, 금속 또는 유리재질로 구성되도록 한다.

2.1.1 흡입노즐

흡입노즐 및 흡입관은 석영 또는 경질유리로 만들어진 것으로 흡입노즐의 안과 밖의 가스흐름이 흐트러지지 않도록 흡입노즐 내경 (d)는 4 mm 이상으로 한다. 이때, 흡입노즐의 내경 d는 정확히 측정하여 0.1 mm 단위까지 구하여 둔다. 흡입노즐의 꼭지점은 30° 이하의 예각이 되도록 하고 매끈한 반구모양으로 한다. 흡입노즐 내외면은 매끄럽게 되어야 하며 흡입노즐에서 먼지 채취부까지의 흡입관은 내부면이 매끄럽고 급격한 단면의 변화와 굴곡이 없어야 한다.

2.1.2 흡입관

수분농축 방지를 위해 시료가스 온도를 (120 ± 14) °C로 유지할 수 있는 가열기를 갖춘 석영 또는 경질유리 재질의 유리관을 사용한다.

2.1.3 여과지 홀더

여과지 홀더는 원통형 여과지를 지지해 주는 석영 또는 경질유리 재질의 장치를 말하며, 여과지 탈·부착이 용이하여야 한다.

2.1.4 냉각장치

냉각장치는 흡입관을 냉각시켜 주는 스테인레스강 재질의 장치로서 배출가스의 온도가 500 °C를 초과하는 경우에 사용한다.

2.1.5 기체흡수부

기체 흡수부는 6 개의 흡수병으로 구성되며 흡수병의 고정 장착이 가능한 수조를 사용한다. 흡수병 1과 2에는 각각 증류수를 약 150 mL 및 300 mL씩 넣고, 흡수병 3은 공병으로, 흡수병 4에는 흡수액으로서 다이에틸렌글리콜 100 mL을 넣고, 흡수병 5는

공병으로, 흡수병 6에는 실리카겔을 넣는다. 시료채취 시에는 기체의 냉각을 위해 수조에 얼음 또는 드라이아이스 등을 채울 수 있어야 한다.

2.1.6 기체흡착부

흡착 수지를 충전한 흡착관을 임핀저 3과 4 사이에 장착한다. 흡착관에 15 g ~ 30 g (시료채취기체 1 m³ 당 5 g 이상에 해당하는 양)의 흡착 수지를 넣고 유리 또는 석영 섬유로 채운다. 흡착관은 오염을 막기 위해 실험실 등 청정한 장소에서 충전하도록 하며 사용 전 양끝을 밀봉하여 차광하여 보관한다.

2.1.7 배출가스 유속 및 유량 측정부

배출가스의 유속, 유량 및 공기 밀도 등을 측정하기 위한 장치로 피토우 계수가 정해진 S형 피토우관과 피토우 마노미터로 구성된다. 시료를 채취하는 동안 배출가스 유속을 계속적으로 측정하기 위하여 흡입노즐 끝과 S형 피토우관의 끝이 같은 위치에 있도록 설치한다.

2.1.8 진공펌프 및 흡입기체 유량 측정부

진공펌프, 진공 게이지, 온도계, 건식가스미터 등으로 구성되며 진공펌프의 흡입유량을 조절하여 등속흡입유량을 유지하고 총 흡입기체량, 가스미터 온도 및 진공게이지압을 측정할 수 있어야 한다.

2.2 시료 채취 재료

2.2.1 원통형 여과지

유리섬유 재질의 것을 사용하며 사용에 앞서 600 °C에서 5시간 강열하여 불순물을 제거 또는 톨루엔으로 16 시간 ~ 24 시간 속슬레 세정 후, 아세톤으로 세정하여 진공건조기에서 충분히 건조시켜 데시케이터 안에서 보관한다.

2.2.2 흡착 수지

흡착 수지는 스타이렌/다이비닐벤젠 계열의 다공성 고분자 수지를 사용하며, 사용 전에 흡착 수지의 성상에 맞게 세정 및 충분히 건조 후 데시케이터에 보관하여 사용한다.

[주 1] 흡착 수지는 XAD-2 수지 (Amberlite사) 또는 동등 이상 성능의 다공성 고분자 수지를 사용할 수 있으며, ES 10902.1 (배출가스 시료 중 비의도적 잔류성유기오염물질 (UOPs) 동시시험기준) 1.2.2항의 회수율 기준을 만족하여야 한다.

[주 2] XAD-2 수지 세척은 아세톤 + 증류수 (1 + 1), 아세톤, 톨루엔 (2회), 아세톤 순으로 각각 순서대로 30 분간 초음파 세정을 실시하고, 30 ℃ 이하의 진공건조기에서 충분히 건조시켜 사용한다.

2.2.3 증류수 : 노말-헥세인으로 세정한 증류수를 사용한다.

2.2.4 다이에틸렌글리콜 ($C_2H_{10}O_2$) : 잔류농약 분석급 이상의 것을 사용한다.

2.2.5 실리카겔 : 6 mesh ~ 16 mesh 크기의 변색 지시형 실리카겔을 사용하며, 재사용 시에는 175 ℃에서 2 시간 건조시킨 후 사용한다.

2.2.6 시료채취용 내부표준물질

시료채취용 내부표준물질은 분석하고자 하는 물질과 유사한 화학적 구조나 화학적 성질을 가지며 시료 매질 중에서는 발견되지 않는 유기화합물로 채취방법의 신뢰성을 알아보기 위해 시료채취 이전에 첨가하여 사용한다.

3.0 시료채취 및 관리

3.1 시료채취 사전조사

측정하려는 배출시설의 규모 및 배출가스 처리방법 등에 따라 배출가스의 성상이 다르고 측정 장소도 작업 시에 위험한 경우가 많으므로, 미리 측정현장을 조사하여 배출가스의 성상 및 작업의 안전성 등을 확인해 둘 필요가 있다.

3.1.1 배출가스 성상 : 배출가스의 온도, 유속, 조성, 압력, 수분량 등을 확인한다.

3.1.2 측정위치 : 지상에서의 높이, 측정공의 상황, 송·배풍기의 위치, 덕트의 형상, 크기 (치수)등을 확인한다.

3.1.3 작업의 안전성 : 측정 작업대의 넓이, 사다리의 상황 등을 확인한다.

3.1.4 전원, 수도 : 전원, 수도의 유무를 확인한다.

3.2 시료채취 준비

3.2.1 사전조사 결과로부터 측정현장의 실태와 아울러, 필요한 측정기재를 선정, 정비하고 배출가스 시료채취에 필요한 장치, 배출가스 중의 시료를 채취하는 흡수, 채취관, 시료채취 후, 채취관 등의 세정에 필요한 시약, 흡수관 냉각용 얼음, 흡수액 및 전처리한 원통여과지 및 흡착 수지, 시료채취용 내부표준물질 등을 준비를 한다. 이 때 여과지홀더 및 흡착관은 알루미늄호일 등으로 미리 덮어 차광시켜 둔다.

3.2.2 시료채취용 내부표준물질은 흡착관 충전 시 흡착 수지 중심에 마이크로실린지를 이용하여 첨가한다. 일반적인 매질의 영향과 전체적인 시료채취 과정의 오류를 알아보기 위하여 시료채취용 내부표준물질의 회수율을 이용한다. 허용된 범위 이내에서 측정된 농도가 어느 정도 감소했는가를 결정함으로써 시료채취가 적합한지를 판정할 수 있도록 분석시 시료채취용 내부표준물질의 회수율을 계산한다.

3.3 측정위치

3.3.1 측정위치는 원칙적으로 굴뚝의 굴곡부분이나 단면모양이 급격히 변하는 부분을 피하여 배출가스 흐름이 안정되고 측정작업이 쉽고 안전한 곳을 선정한다.

3.3.2 수직굴뚝 하부 끝단으로부터 위를 향하여 그곳의 굴뚝 내경의 8 배 이상이 되고, 상부 끝단으로부터 아래를 향하여 그곳의 굴뚝내경의 2배 이상이 되는 지점에 측정공 위치를 선정하는 것을 원칙으로 한다.

3.3.3 위의 기준에 적합한 측정공 설치가 곤란하거나 측정작업의 불편, 측정자의 안전

성 등이 문제될 때에는 하부 내경의 2 배 이상과 상부 내경의 1/2 배 이상 되는 지점에 측정공 위치를 선정할 수 있다.

3.3.4 수직굴뚝에 측정공을 설치하기가 곤란하여 부득이 수평 굴뚝에 측정공이 설치되어 있는 경우는 수평굴뚝에서도 측정할 수 있으나 측정공의 위치가 수직굴뚝의 측정위치 선정 기준에 준하여 선정된 곳이어야 한다. 다만, 수평굴뚝에서 배출가스 시료채취를 하는 경우에 외부공기가 새어들지 않고 굴뚝에 요철부분이 없는 곳으로서 굴뚝의 방향이 바뀌는 지점으로부터 굴뚝내경의 2 배 이상 떨어진 곳을 측정 위치로 선정할 수 있다.

3.4 측정점의 선정

측정점은 측정위치로 선정된 굴뚝단면의 모양과 크기에 따라 다음과 같은 요령으로 적당수의 등면적으로 구분하고 구분된 각 면적마다 측정점을 선정한다.

3.4.1 굴뚝단면이 원형일 경우

그림 7과 같이 측정 단면에서 서로 직교하는 직경선상에, 표 1이 부여하는 위치를 측정점으로 선정한다. 측정점수는 굴뚝직경이 4.5 m를 초과할 때는 20 점까지로 한다.

3.4.1.1 굴뚝 단면적이 0.25 m² 이하로 소규모일 경우에는 그 굴뚝 단면의 중심을 대표점으로 하여 1 점만 측정한다.

3.4.1.2 선정된 측정공이 수직굴뚝에 위치할 경우에는 굴뚝 단면의 1/4에 해당하는 반경선상의 측정점으로 줄일 수 있다.

3.4.1.3 선정된 측정공이 수평굴뚝에 위치할 때에는 모든 측정점에서 측정을 한다.

3.4.2 굴뚝 단면이 사각형일 경우

굴뚝 단면이 사각형일 때는 단면적에 따라 등단면적의 사각형으로 구분하고 구분된 각 등단면적의 중심에 측정점 수를 표 2와 같이 선정한다.

측정 단면은 그림 8과 같이 한 변의 길이 (L)가 표 2의 규정에 따라 1 m 이하의 범위에서 4 개 이상의 등단면적의 직사방형 또는 정사방형으로 나누어 중심에 측정점을

선정한다. 단 굴뚝의 단면적이 20 m^2 를 초과하는 경우는 측정점수는 20 점까지로 하고 등단면적으로 구분한다. 단 측정 단면에서 흐름이 비대칭인 경우는 비대칭 방향으로 구분한 한 변의 길이는 그것과 수직방향의 한 변 길이보다도 짧게 취하여 측정점의 개수를 각각 증가시킨다.

3.4.2.1 굴뚝 단면적이 0.25 m^2 이하로 소규모일 경우에는 그 굴뚝 단면의 중심을 대표 점으로 하여 1 점만 측정한다.

3.4.2.2 측정 단면에서 유속의 분포가 비교적 대칭을 이룰 경우에 수평굴뚝은 수직대칭 축에 대하여 반측면 만을 취하고, 수직 굴뚝은 1/4의 단면을 취하며, 측정점의 수를 각각 1/2, 1/4로 줄일 수 있다.

3.4.2.3 선정된 측정공이 수평굴뚝에 위치할 때는 모든 측정점에서 측정을 한다.

3.4.3 굴뚝 단면이 기타 모양일 경우

굴뚝 단면의 모양이 한쪽은 원형 (아치형) 한쪽은 사격형 또는 기타 모양일 경우에는 3.4.1, 3.4.2에 따라 측정점수를 결정한다.

3.5 시료채취

배출가스 시료는 먼지시료의 채취방법과 같이 배출가스 유속과 같은 속도로 흡입 (이하 등속흡입이라 한다)한다. 이를 위해 배출가스의 유속, 온도, 압력, 수분량, 조성 등을 측정하고 즉시 등속흡입유량을 계산한다. 이 경우 흡입펌프의 흡입능력 (최대흡입량)이 정해져 있으므로 노즐의 안지름을 적절히 선택하여, 필요한 등속흡입유량을 결정한다. 등속흡입유량이 결정되면 다음과 같이 시료를 채취한다.

3.5.1 시료채취 전에 반드시 채취장비의 누출시험을 실시한다. 누출시험은 흡입노즐의 입구를 막고 흡입펌프를 작동시켜, 가스미터의 지침이 정지하고 있으면 된다.

3.5.2 측정공에서 흡입노즐의 방향을 배출가스의 흐름과 역방향으로 해서 측정점까지 삽입하고, 흡입펌프의 작동과 더불어 흡입노즐의 흡입면을 배출가스의 흐름에 맞추어 등속흡입한다.

3.5.3 시료채취 중에 굴뚝 내 배출가스 온도, 동압, 정압, 건식 가스미터의 입구 및 출구 온도, 여과지홀더 및 흡착부 온도, 최종 임핀저 통과 후의 가스온도, 진공게이지압 등을 측정 기록한다.

3.5.4 흡입노즐에서 흡입하는 가스의 유속은 측정점의 배출가스유속에 대해 상대오차 $\pm 5\%$ 의 범위 내로 한다. 처음에는 등속흡입 되어도 나중에는 먼지채취에 의한 여과지의 저항이 늘어나 흡입유량이 저하되므로, 5 분 단위로 흡입유량을 조사하여 등속흡입이 되도록 조절한다.

3.5.5 최종배출구에서의 시료채취 시 흡입기체량은 표준상태 ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$, 1 기압)에서 4 시간 이상, 3 Sm^3 이상으로 한다.

다만, 시간당 처리능력이 200 kg 미만의 소각시설 중 일괄 투입식 연소방식에 한하여 1 회 소각시간 (폐기물을 소각로에 투입하고 연소가 종료되는데 까지 소요되는 시간)이 4 시간 미만 2 시간 이상인 경우는 시료채취시 흡입기체량을 2 시간 이상, 1.5 Sm^3 이상으로 하며, 1회 소각시간이 2 시간 미만인 경우는 2 회 이상을 가동하여 2 시간 이상, 1.5 Sm^3 이상으로 채취할 수 있다.

최종배출구 이외의 측정 장소에서는 적절한 흡입기체량을 결정한다. 이때에도 다이옥신류의 농도가 높지 않는 한 최종배출구에서의 흡입기체량 기준을 따른다.

3.5.6 먼지채취부가 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 를 초과하는 경우에는 연결관 사용 등의 적절한 방법을 사용하여 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이하로 유지하여야 한다. 또한, 배출가스온도가 높을 경우 ($500\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이상)에는 냉각장치 등을 사용하여 먼지채취부 온도를 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이하로 유지하여야 한다.

3.5.7 배출가스 처리장치의 비의도적 잔류성유기오염물질의 제거성능을 측정하고자 하는 경우에는 원칙적으로 같은 시간에 실시하여야 한다. 또한, 처리장치에 주기성이 있으면 적어도 한 주기보다 긴 시간에 걸쳐 측정한다.

3.5.8 덕트 안의 압력이 부압인 경우에는 흡입장치를 덕트 밖으로 빼낸 후에 흡입펌프를 정지시킨다. 이는 채취먼지, 흡수액 등의 손실을 줄이기 위함이다.

3.5.9 배출가스 시료를 채취하는 동안에 각 흡수병은 얼음 또는 드라이아이스 등으로 냉각시킨다. 흡착 수지 흡착관은 30 ℃ 이하로 유지하여야 한다.

3.5.10 시료채취 과정에서 과도한 수분이나 먼지 등으로 여과지의 교체가 필요한 경우, 흡입펌프의 작동을 중지하고 여과지를 교체한 후, 시료채취를 하여야 한다. 이를 대비하여 여과지는 1 회 시료채취 시에 2 개 ~ 3 개를 준비한다.

3.5.11 시료채취 후 등속흡입 정도를 확인하기 위해 다음 식에 의해서 등속흡입계수를 구하고 그 값이 (95 ~ 105) % 범위 내에 들지 않는 경우에는 다시 시료채취를 행한다.

$$I(\%) = \frac{T_s [0.00346 V_{ic} + V'_m / T_m (P_{bar} + \Delta H/13.6)]}{P_s \cdot t \cdot v \cdot A_n} \times (1.667 \times 10^4) \quad (\text{식 1})$$

여기서, I = 등속흡입계수 (%)

P_s = 배출가스 압력 (mmHg: 760 + P'_s)

P'_s = 배출가스 정압

T_s = 배출가스 평균 절대온도 (K: 273 + θ_s (°C))

V_{ic} = 기체흡수부의 각 임핀저와 실리카겔에 채취된 물의 총량 (mL)

V'_m = 건식가스미터에서 읽은 가스시료채취량 (m³)

T_m = 건식가스미터의 평균 절대온도 (K: 273 + θ_m (°C))

P_{bar} = 측정공 위치의 대기압 (mmHg)

ΔH = 오리피스 압차 (mmH₂O)

t = 총시료채취시간 (분)

v = 배출가스 유속 (m/s)

A_n = 노즐의 단면적 (cm²)

3.6 시료의 회수

3.6.1 여과지 홀더 및 흡착관의 전후, 혹은 상하단을 밀봉하여 그대로 회수하고 흡수액 및 수분을 갈색 시료병에 회수한다. 이때 반드시 증가된 수분량을 측정하여 기록하고, 이 수분량을 이용하여 등속흡입계수를 산정한다.

3.6.2 시료채취장치의 흡입관 및 연결관, 흡수병 등을 아세톤, 톨루엔 또는 다이클로로

메테인 등으로 세정하여 갈색 시료병에 세정액을 회수한다.

3.7 시료채취 시 기록사항

시료목록, 시료번호, 시료채취 일자, 시료채취 장소, 시료채취시의 굴뚝의 제원 및 채취 조건, 배출가스의 5 분 간격의 동압 및 정압, 시료채취 장치의 각 부위의 온도, 가스미터 입·출구 온도 및 진공압, 시료의 운반과 보관 방법 등을 기록한다.

3.8 시료채취 과정의 QA/QC

3.8.1 시료채취장치 및 저울 등은 주기별로 교정하여 사용하여야 한다.

3.8.2 측정공의 위치는 굴뚝의 평균 유속 및 입자상 물질의 평균농도가 측정될 수 있는 지점을 고려하여 선정한다.

3.8.3 시료채취 전에 배출가스의 수분함량을 조사하여 실제 시료채취 과정 중의 흡입 유속 설정에 반영함으로써 시료채취 후, 수분함량 보정에 따른 등속흡입계수가 상대오차 $\pm 5\%$ 범위내로 산출되도록 한다.

3.8.4 시료채취시 등속흡입계수의 5 분 평균값 및 누적 평균값을 확인하여 시료채취 과정 중에 등속흡입율 95 % ~ 105 % 범위가 유지되도록 흡입 유속을 조정한다.

3.8.5 누출시험은 흡입노즐의 입구를 막고 흡입펌프를 작동시켜, 가스미터 지침의 정지 상태 유지여부로 판단하며, 지침이 움직이면 시료채취 경로를 단계별로 확인하여 누출 원인을 해결하고 시료를 채취한다.

3.8.6 시료 채취관은 수평자를 이용하여 수평을 유지하며, 흡입노즐의 방향은 배출가스의 유선과 일치하도록 한다.

3.8.7 먼지채취부는 연결관 사용 등의 적절한 방법으로 120 °C 이하를 유지하고, 흡착수지 흡착관 온도는 얼음, 냉각수 등으로 30 °C 이하를 유지한다. 등속흡입에 가장 큰 영향을 미칠 수 있는 배출가스의 수분함량은 시료채취 시작 전 뿐만 아니라 종료시에도 반드시 확인하여야 한다.

4.0 시료의 운반과 보관

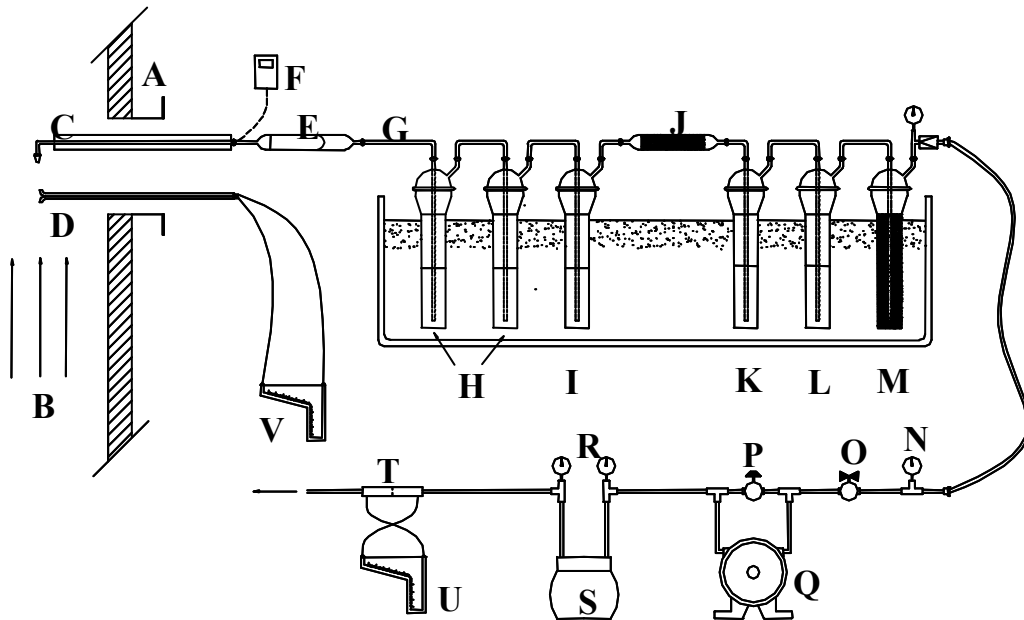
4.1 시료의 운반

시료 채취 후 여과지와 흡착 수지는 각 홀더에 들어 있는 상태로 빛을 차광하여 4 °C 이하에서 보관, 운반한다. 채취액 및 세척액과 같은 액상 시료는 갈색 유리병에 담아 빛을 차광하고 4 °C 이하에서 보관, 운반한다.

4.2 시료의 보관

실험실로 운반된 시료는 수분, 유기물 등 함유성분의 변화가 일어나지 않도록 4 °C 이하의 어두운 곳에 보관하여야 하며 7 일 이내에 추출하고, 30 일 이내에 분석한다. 전처리된 최종시료는 -10 °C 이하의 어두운 곳에 보관하고, 유효 보관기간은 1 년으로 한다.

5.0 부록



- | | |
|--------------------|-------------------|
| A: 굴뚝 | L: 임핀저 (공병) |
| B: 배출가스 흐름방향 | M: 임핀저 (제습용 실리카겔) |
| C: 흡인관 | N: 진공게이지 |
| D: S형 피토우관 | O: 주 조정밸브 |
| E: 여과지 홀더 | P: 바이패스 |
| F: 열전도 온도계 | Q: 진공펌프 |
| G: 연결관 | R: 온도계 |
| H: 임핀저 (증류수) | S: 건식가스미터 |
| I: 임핀저 (공병) | T: 오리피스 |
| J: 흡착관 | U: 오리피스 마노메타 |
| K: 임핀저 (다이에틸렌글라이콜) | V: 피토우 마노메타 |

그림 1. 배출가스 시료채취장치 (stack sampler)

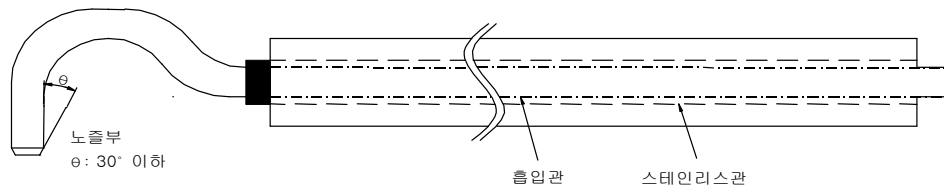


그림 2. 흡입관

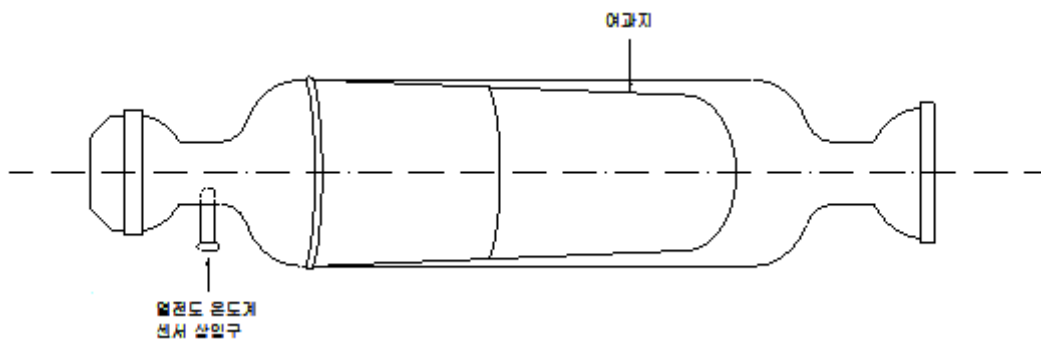


그림 3. 여과지홀더

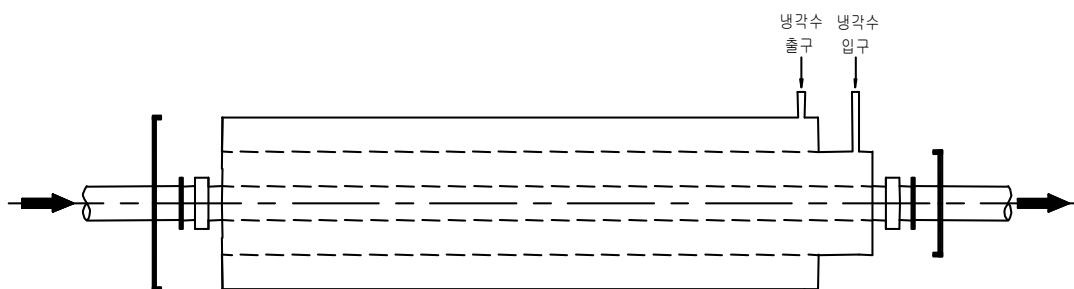


그림 4. 냉각장치

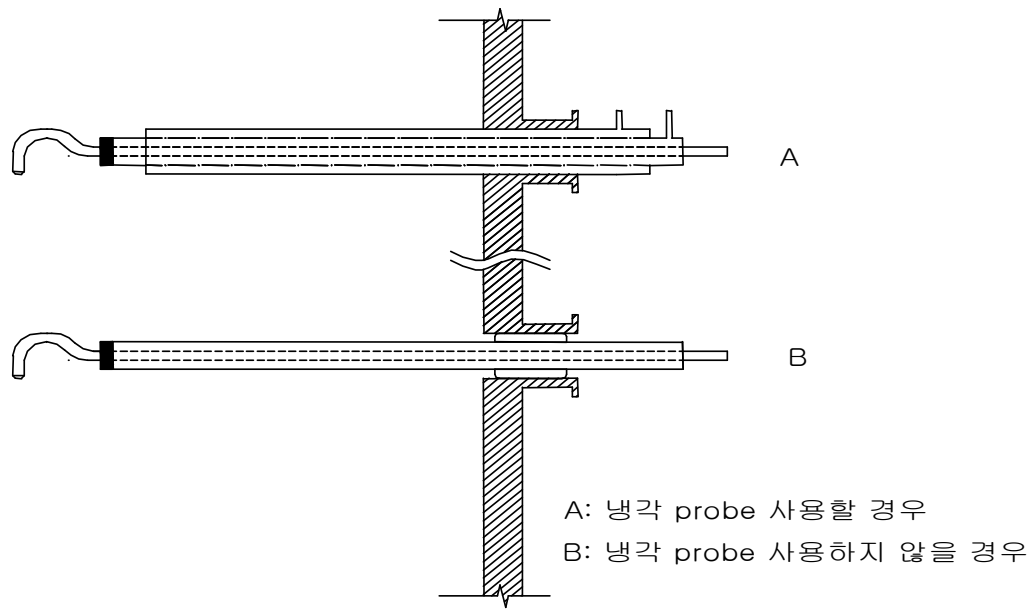


그림 5. 흡입관 사용 예

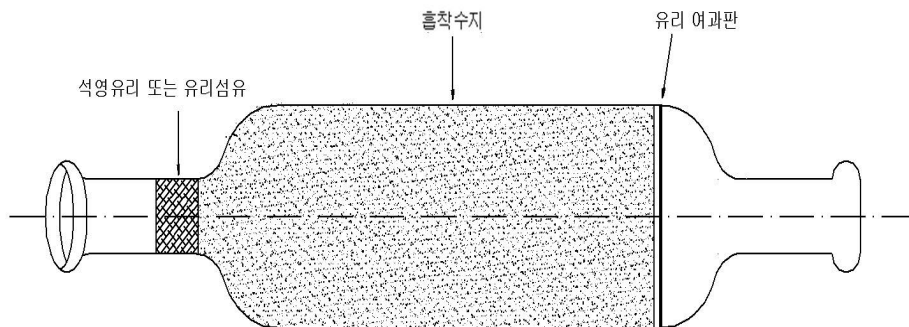


그림 6. 흡착관

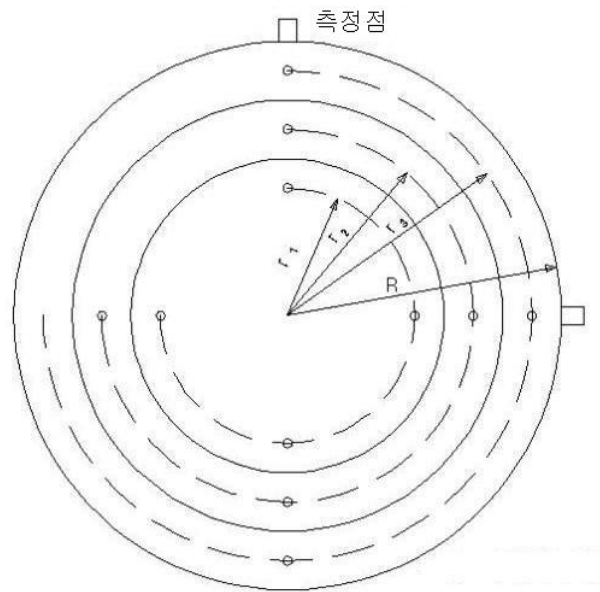


그림 7. 원형단면의 측정 예 (굴뚝직경이 2 m 초과 4 m 이하인 경우)

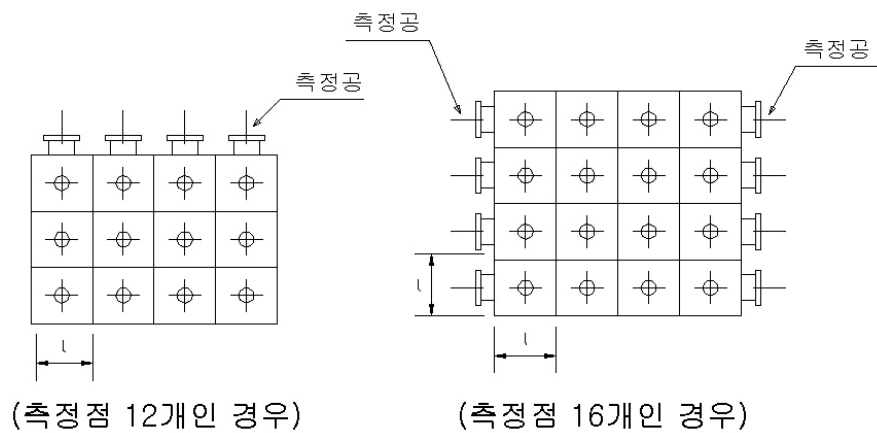


그림 8. 사각형 굴뚝단면의 측정위치

표 1. 원형단면의 측정점

굴뚝직경 2R (m)	반 경 구분수	측정점수	굴뚝 중심에서 측정점까지의 거리r (m)				
			r1	r2	r3	r4	r5
1 이하	1	4	0.707 R	-	-	-	-
1초과 2이하	2	8	0.500 R	0.866 R	-	-	-
2초과 4이하	3	12	0.408 R	0.707 R	0.913 R	-	-
4초과 4.5이하	4	16	0.354 R	0.612 R	0.791 R	0.935 R	-
4.5 초과	5	20	0.316 R	0.548 R	0.707 R	0.837 R	0.949 R

표 2. 사각형 굴뚝단면적의 측정점수

굴뚝단면적 (m^2)	구분된 1변의 길이 (m)
1 이하	≤ 0.5
1 초과 4 이하	≤ 0.667
4 초과 20 이하	≤ 1

표 3. 시료 채취결과보고 양식

항목	형식 및 단위
시료번호	# 000
시료채취일자	년. 월. 일
시료채취장소	000
시료채취유량	L/min
시료채취시간	hr
시료채취량	m ³
시료의 운반과 보관방법	
수분량	%
등속흡입계수 (95~105%)	%
표준상태 기체채취량	Sm ³
배출가스 밀도	kg/m ³
배출가스 유속	m/s
배출가스량	Nm ³ /hr
배출가스온도	℃
배출가스정압	mmHg
평균동압	mmH ₂ O
굴뚝단면적	m ²
평균 O ₂	%
평균 CO	ppm
평균 SO _x	ppm
평균 NO _x	ppm
평균 CO ₂	%
기타 특이사항	