

배출가스 중 매연
(Smoke in Flue Gas)

2021

1.0 개요

1.1 목적

이 시험기준은 굴뚝 등에서 배출되는 매연을 링겔만 매연 농도표 (Ringelman smoke chart)에 의해 비교 측정하기 위한 시험방법이다.

2.0 용어정의

2.1 링겔만 매연 농도표

링겔만 (Ringelman)이라는 사람이 창안한 방법으로 매연의 정도에 따라 색이 진하고 연하게 나타나며, 이를 링겔만 표준 농도표와 비교하여 매연 농도를 측정한다.

2.2 매연

공기 중에 부유하며 강하게 빛을 흡수 및 산란하는 미립자상 물질을 말하며 기본적인 형태로 탄소를 포함한다 (참고자료 US Interior Bureau of Mines; KS M ISO 9835).

3.0 분석기기 및 기구 "내용 없음"

4.0 시약 및 표준용액 "내용 없음"

5.0 시료채취 및 관리

5.1 측정위치의 선정

될 수 있는 한 바람이 불지 않을 때 굴뚝 배경의 검은 장애물을 피한다. 연기의 흐름에 직각인 위치에 태양광선을 측면으로 받는 방향으로 부터 농도표를 측정자의 앞 16 m에 놓고 200 m 이내 (가능하면 연도에서 16 m)의 적당한 위치에 서서 굴뚝배출구에서 (30 ~ 45) cm 떨어진 곳의 농도를 측정자의 눈높이의 수직이 되게 관측 비교한다.

6.0 정도보증/정도관리 (QA/QC) "내용 없음"

7.0 분석절차

7.1 측정방법

7.1.1 링겔만 매연 농도법

보통 가로 14 cm 세로 20 cm의 백상지에 각각 0 mm, 1.0 mm, 2.3 mm, 3.7 mm, 5.5 mm 전폭의 격자형 흑선을 그려 백상지의 흑선부분이 전체의 0 %, 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 %를 차지하도록 하여 이 흑선과 굴뚝에서 배출하는 매연의 검은 정도를 비교하여 각각 (0 ~ 5) 도까지 6 종으로 분류한다.

7.1.2 불투명도법

코크스로, 용광로 등을 사용하는 제철업 및 제강업종에서 입자상 물질이 시설로부터 제일 많이 새어나오는 곳을 대상으로 하여 측정한다. 이때 태양은 측정자의 좌측 또는 우측에 있어야 하고 측정자는 시설로부터 배출가스를 분명하게 관측할 수 있는 거리에 위치해야 한다. (그 거리는 아무리 멀어도 1 km를 넘지 않아야 한다.)

불투명도 측정은 링겔만 매연농도표 또는 매연 측정기 (smoke Scope)를 이용하여 30 초 간격으로 비탁도를 측정한 다음 불투명도 측정용지 (별지서식)에 기록한다. 비탁도는 최소 0.5° 단위로 측정값을 기록하며 비탁도에 20 %를 곱한 값을 불투명도 값으로 한다.

표 1. 불투명도 측정용 기록지

업 소 명

장 소

일 자

관측자 성명

측정위치로부터의 거리

시	분	초				시	분	초				시	분	초				시	분	초			
		0		30				0		30				0		30				0		30	
		도	%	도	%			도	%	도	%			도	%	도	%			도	%	도	%
	0						15						30						45				
	1						16						31						46				
	2						17						32						47				
	3						18						33						48				
	4						19						34						49				
	5						20						35						50				
	6						21						36						51				
	7						22						37						52				
	8						23						38						53				
	9						24						39						54				
	10						25						40						55				
	11						26						41						56				
	12						27						42						57				
	13						28						43						58				
	14						29						44						59				

8.0 결과보고 "내용 없음"

9.0 참고자료

9.1 한국산업표준 (KS), KS I ISO 4225, “공기의 질-일반사항-용어”, 산업표준심의회, (2014)

9.2 한국산업표준 (KS), KS I ISO 9835, “주변 공기-매연 지수의 측정”, 산업표준심의회, (2005)

9.3 US EPA Method 9, “Visual Determination of the Opacity of Emissions from Stationary Sources”, US EPA, (2017)

9.4 United States Environmental Protection Agency (US EPA) Method 22, "Visual determination of fugitive emissions from material sources and smoke emissions from flares", US EPA, (2019)

9.5 United States of Department of the Interior Bureau of Mines, Washington, USA (1967)

10.0 부록

표 2. 시험기준 요약표

배출가스 중 매연 (Smoke in Flue Gas)	
분자식 및 특징:	해당 없음, 공기 중에 부유하며 강하게 빛을 흡수 및 산란하는 미립자상 물질로 탄소를 포함
정량범위:	해당 없음
간섭물질:	강한 바람 및 굴뚝 배경의 검은 장해물, 태양광선
시료채취	
방법:	해당 없음
흡수액:	해당 없음
흡입속도:	해당 없음
표준채취량:	해당 없음
이동:	해당 없음
보관:	해당 없음
분석용 시료용액:	해당 없음
Blank:	해당 없음
측정	
방법:	링겔만 매연 농도표, 불투명도법
물질:	해당 없음
표준물질:	해당 없음
검정곡선:	해당 없음
측정위치:	링겔만 매연 농도표 : 200 m 이내 (가능하면 연도에서 16 m) 불투명도법 : 1 km 이내
측정간격:	불투명도법 : 30 초 간격으로 비탁도 측정
정도관리	
주기:	해당 없음
방법검출한계:	해당 없음
정밀도:	해당 없음
정확도:	해당 없음
검정곡선:	해당 없음
방법바탕시료:	해당 없음