

**SPSPSPSP**  
**SPSPSPS**  
**SPSPSP**  
**SPSPS**  
**SPSP**  
**SPS**

SPS – KEAA I 24 – 7236

**SPS**

광산란법을 이용한 화력발전소 주변

입자상 물질 측정 및 분석방법

SPS – KEAA I 24 – 7236 : 2018

한국에너지기기산업진흥회

2018년 1월 30일 제정

**심 의 : 단체표준심사위원회**

	성 명	근 무 처	직 위
(위 원 장)	정 태 용	국민대학교	교 수
(위 원)	김 상 명	한국건설환경시험연구원	본 부 장
	김 옥 중	한국기계연구원	책 임 연 구 원
	남 기 환	(주)귀뚜라미	수 석 연 구 원
	박 인 석	한국에너지기술연구원	전 문 연 구 위 원
	백 재 호	린나이코리아(주)	부 장
	서 원 준	(주)파세코	이 사
	손 학 식	용인송담대학교	교 수
	유 지 석	대성썬텍에너지스(주)	이 사
	이 성 호	SK매직(주)	부 장
	이 용 주	한국소비자원	선 임 연 구 위 원
(간 사)	박 원 식	한국에너지기기산업진흥회	탐 장

**원안작성자 : 한국에너지기기산업진흥회**

	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)	박 원 식	한국에너지기기산업진흥회 표준개발실	탐 장
(참여연구원)	김 지 수	한국에너지기기산업진흥회 표준개발실	연 구 원
	김 효 엽	한국에너지기기산업진흥회 표준개발실	주 임

표준열람 : 단체표준종합정보센터(<http://www.standard.go.kr>)

한국에너지기기산업진흥회(<http://www.eaa.or.kr>)

제 정 자 : 한국에너지기기산업진흥회장

제 정 : 2018년 1월 30일

심 의 : 단체표준심사위원회

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 한국에너지기기산업진흥회 웹사이트 또는 표준개발실(031-480-2981)을 이용하여 주십시오.

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조의 규정에 따라 매 3년마다 단체표준심사위원회에서 심의되어 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

# 목 차

머 리 말 .....	ii
1 적용범위 .....	1
2 인용표준 .....	1
3 용어와 정의 .....	1
4 원리 .....	2
5 측정장치의 구성과 샘플링 .....	2
5.1 측정장치의 구성 .....	2
5.2 샘플링 .....	4
6 성능평가 .....	6
6.1 평가진행 .....	6
6.2 세부사항 .....	6
6.3 평가항목 .....	6
7 정도보증/정도관리(QA/QC) .....	7
7.1 정확도 보정(보정계수 산정) .....	7
7.2 보정실험 .....	7
8 측정불확도 평가 .....	7
8.1 일반사항 .....	7
8.2 불확도 평가 .....	7
9 보고서 .....	8
부속서 A (참고) 광산란법 측정장치의 응답에 영향을 미치는 인자 .....	10
A.1 적용범위 .....	10
A.2 산란 계수에서 습도 및 불확도 .....	10
A.3 온도/대기압의 고려 .....	10
참고문헌 .....	11
SPS – KEAA 24 – 0000:2017 해설 .....	12

## 머 리 말

이 표준은 사단법인 한국에너지기기산업진흥회에서 원안을 갖추고 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령에 따라 단체표준심의회 심의를 거쳐 제정한 단체표준이다.

현재 국내에서는 많은 화력발전소가 입지하고 있다. 이는 우리 생활에 필수불가결한 전력생산임에도 불구하고, 발전소 입지갈등과 신/증설 및 운영에 따른 주변지역에서의 지역갈등이 그치지 않고 있으며, 이는 대체로 환경오염과 갈등한 문제가 큰 영향을 미치고 있다.

본 연구를 통해서 화력발전소 주변의 입자상 물질 측정에 대한 표준을 마련하여, 입자상 물질 배출량 평가와 주변 대기질에 미치는 영향을 체계적으로 분석하고 이 시설들에 대한 현황 파악 및 대응책으로 활용하고자 한다.

# 광산란법을 이용한 화력발전소 주변 입자상 물질 측정 및 분석방법

Methods for measurement and analysis of particulate matters at  
around a thermal power plant using light scattering method

## 1 적용범위

이 표준은 화력발전소 주변의 존재하는 공기 동역학적 입자 지름에 따른 입자상 물질(PM10 또는 PM2.5)의 질량농도를 광산란법을 이용하여 측정하는 방법에 대해 규정한다.

이 표준의 목적은 화력발전소 주변의 입자상 물질을 연속적으로 측정함으로써 화력발전소에서 배출되는 입자상 물질의 확산 거동 및 영향을 분석하기 위한 것으로, 광산란법에 의한 측정의 정확성과 객관성을 확보하기 위한 것이다.

이 표준에 따라 측정한 입자상 물질의 농도는 상온상태의 단위부피 당 먼지의 질량으로 표현되며, 여기에서 표현되는 값은 측정한 장소의 입자상 물질의 농도를 파악할 수 있는 지표가 될 수 있다.

## 2 인용표준

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS I ISO 13752, 공기의 질 — 측정방법의 불확도에 대한 평가

ES 01604.3, 환경대기 중 먼지 자동측정법 — 베타선법

ES 01115, 환경대기 시료채취방법

ISO/IEC Guide 98 – 3, Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement

## 3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

### 3.1

미세먼지(particulate matter less than 10  $\mu\text{m}$ )

PM10

공기 중에 부유하는 지름 10  $\mu\text{m}$  이하 크기의 고체 및 액체의 입자상 물질

### 3.2

**초미세먼지(particulate matter less than 2.5 μm)**

PM2.5

공기 중에 부유하는 지름 2.5 μm 이하 크기의 고체 및 액체의 입자상 물질

### 3.3

**질량농도(mass concentration)**

기체의 단위 부피 중에 함유된 물질의 질량으로 표현한 농도

### 3.4

**단위면적 질량농도(mass concentration per unit area)**

산란광에 의해 측정된 입자상 물질의 양을 단위 면적당 질량농도( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )로 환산한 값

### 3.5

**광산란법(light scattering method)**

공기 중에 부유하고 있는 입자상 물질을 흡인하여 빛을 조사하였을 때 발생하는 산란광의 양을 이용하여 질량농도를 최대 1초 단위로 연속적으로 측정하는 방법

### 3.6

**입경분리장치(particle separator)**

충돌판 방식(impactor type)으로 입자상 물질을 내부 노즐을 통해 가속시킨 후 충돌판에 충돌시키고, 관성이 큰 입자가 선택적으로 충돌판에 채취되는 원리를 이용하여 일정크기 이상의 입자를 분리하는 장치

### 3.7

**유효한계입경(useful limited diameter)**

dp50

공기역학적 직름별 분리 효율 분포곡선에서 50%의 분리 효율을 나타내는 입자의 입경

## 4 원리

대기 중의 부유하고 있는 미세먼지에 빛을 조사하면 빛이 산란하게 되는데, 이때 물리적 성질이 동일한 미세먼지에서는 산란광의 양과 질량농도가 비례하게 된다. 광산란법은 이러한 원리를 이용하여 산란광의 양을 측정하고 그 값으로부터 미세먼지의 질량농도를 구하는 방법이다.

흡인장치를 거친 대상 입경의 먼지가 광학적 미로를 지나 암실 내를 통과한다. 암실 내의 빛(**beam**)은 수광부와 직각으로 서로 바뀌면서 감응 용적을 구성하게 된다. 먼지가 감응 용적내를 통과할 때 개개의 먼지에 의하여 직각 방향의 산란광이 슬릿(**slit**)을 통과하여 광전자의 증배관으로 입사되어 광전류로 전환된다. 이때, 산란광의 양은 먼지의 질량농도와 비례하며, 이 값을 단위부피당 농도로 환산하여 질량농도로 표기한다.

## 5 측정장치의 구성과 샘플링

### 5.1 측정장치의 구성

광산란법을 이용한 측정장비는 입경분리장치, 히팅 인렛, 유량계(유량제어부), 공기 흡인부, 흡인펌프, 감지기, 타이머, 광원부 등으로 구성된다(**그림 1** 참조).

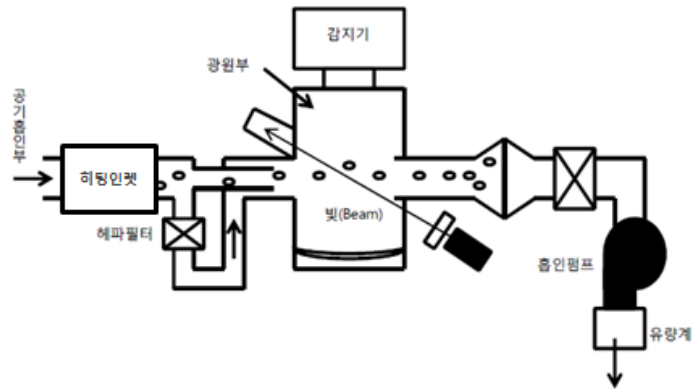


그림 1 — 광산란법 측정장비 구성도

### 5.1.1 입경 분립장치

입경 분립장치는 측정대상이 되는 먼지의 유효한계입경(dp50)보다 큰 입자를 제거하는 장치로서 충돌판 방식을 이용한다. 측정 전 충돌판을 청소하고, 충돌판 오일은 전체면적에 고르게 퍼지게 한다.

### 5.1.2 히팅 인렛

히팅 인렛은 습도를 제거하기 위한 전처리 장치로 설정된 습도조건에 따라 자동으로 온도를 제어할 수 있는 장치이다.

**비고 1** 측정 위치의 분위기 조건이 상대습도 50% 이하인 조건에서는 히팅 인렛이 필수적인 것은 아니다.

### 5.1.3 미립자 필터

미립자 필터는 장비 내부 청소 및 측정감도를 향상 시켜주기 위한 클린에어를 생성할 수 있도록 입자들을 제거하기 위해 사용되며, 공기중력학적 지름에 해당하는 0.3 μm의 입자들에 대해서 적어도 99.9% 이상의 집진효율을 갖는 것으로 한다.

**비고 1** 1.0 μm PTFE(polytetrafluoroethylene) 필터는 만족스러운 것으로 알려져 있다. 헤파(HEPA) 필터도 만족한 것으로 본다.

### 5.1.4 광원부

광원부는 빛(light)을 조사하는 장치이다.

### 5.1.5 감지기

감지기는 입자와 반응한 산란광을 광전류로 전환시켜주는 장치이다.

### 5.1.6 타이머

타이머는 현지 날짜와 시각을 년, 월, 일, 시간, 분으로 실시간 표시하여야 하고 사용자가 확인할 수 있도록 각 분마다 새로운 값으로 갱신되어야 한다. 또한, 현지시간, 날짜, 시각을 설정할 수 있어야

한다.

**5.1.7 유량계(유량제어부)**

유량계는 흡인펌프의 흡인 유량을 표시해주고 조절할 수 있는 장치이다.

**5.1.8 각 구성부의 제원**

광산란 측정장치의 각 구성부의 최소 제원은 표 1에 따른다.

**표 1 — 광산란 측정장치의 구성부 성능 제원**

구 분	요구사항
입경분립장치	분립효율 50 % 이상
빔(beam) 각도	90 °
입경범위	PM10, PM2.5
최소 측정시간	1 s
측정범위	0 mg/m <sup>3</sup> ~ 400 mg/m <sup>3</sup>
히팅조건	상대습도(30 %, 40 %, 50 %)
작동온도	0 °C ~ 50 °C
유량오차	±5 %

**비고 1** 광산란법의 경우, 습도에 따른 측정 값의 오차가 크기 때문에 습도가 높은 분위기 조건에서는 이를 제거하기 위한 전처리 장치가 필수적으로 필요하며, 습도 조건에 따라 온도를 자동으로 조절할 수 있는 히팅 시스템을 권장한다.

**5.2 샘플링**

**5.2.1 위치**

광산란 측정장치의 측정위는 ES 01115에서 지정하는 위치 및 다음에 따라 선정한다(그림 2 참조).

- a) 주위에 건물이나 수목 등의 장애물이 없고 그 지역의 오염도를 대표할 수 있다고 생각하는 곳을 선정한다.
- b) 주위에 건물이나 수목 등의 장애물이 있는 경우에는 측정위치로부터 장애물까지의 거리가 그 장애물의 높이의 2배 이상 또는 측정점과 장애물 상단을 연결하는 직선이 수평선과 이루는 각도가 30° 이하 되는 곳을 선정한다.
- c) 주위에 건물 등이 밀집되거나 접근되어 있을 경우에는 건물 바깥벽으로부터 적어도 1.5 m 이상 떨어진 곳에 채취점을 선정한다.
- d) 측정위치의 높이는 그 부근의 평균오염도를 나타낼 수 있는 곳으로서 가능한 한 1.5 m ~ 10 m 범위로 한다.



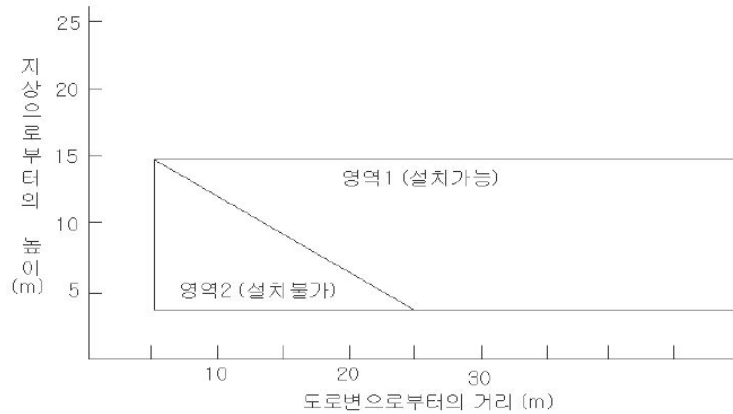


그림 2 — 광산란법 측정기와 도로로부터의 거리와 측정높이

5.2.2 샘플링 라인

광산란법 측정기의 설치에 제조사 설명서에 따라서 설치하여야 한다. 설치할 때, 다음의 사항을 고려하는 것이 중요하다.

- a) 샘플링 라인은 가능한 한 짧게 하고, 원칙적으로 10 m 이하여야 한다. 입자 퇴적을 최소화하기 위해 급격하게 구부러지는 라인이 없도록 하여야 한다.
- b) 샘플링 라인의 내부 직경은 측정기의 흡입구의 내부 직경 이상이어야 한다.
- c) 물의 침투를 막기 위한 장치(레인캡)는 샘플링 라인의 인입구에 고정되어야 한다.

5.2.3 샘플링 환경

이상적인 샘플링 환경에서, 시료의 안정성이나 기기 부품의 기능에 영향을 미칠 수 있는 모든 외부 물리적 요인들은 관리된다. 고려해야 하는 중요한 요인들은 표 2에 요약하였다.

표 2 — 샘플링 환경 고려 및 관리 방법

요인	관리 방법
기기의 진동	제조사의 사양에 따라 기기 하우징, 배치 등의 설계를 따른다.
전기	별도의 전원선. 고전압, 에어컨, 가열조 또는 펌프와 같은 대전류 작동 설비를 조절하는 회로로부터 분리한다.
온도	전기 난방 및 냉각만을 사용한다.
습도	전기 난방 및 냉각만을 사용한다. 필요한 경우, 제습기를 사용할 수 있다.

과도하게 높거나 낮은 온도에 대하여 장비를 보호하기 위해 주의를 기울여야 한다. 높은 온도는 민감한 전기 장비에 영구적으로 손상을 입히고, 낮은 온도는 기구 내부로 유입되어 샘플링 라인 내에서 응결을 형성하여 영구적인 손상을 입힌다.

지정된 기기에 대한 주위 온도와 관련하여, 대부분의 단위는 20 °C~30 °C의 온도범위에서 미리 시험하고, 검증한다. 또한, 측정 중 온도는 ±3 °C 이상 벗어나지 않아야 한다.

### 5.2.4 측정장비의 작동

측정장비의 작동 절차는 다음에 따른다.

- a) 장치 제조사 설명서 및 이 표준의 요구사항에 따라 기기를 설정하고, 초기 체크를 실시한다.
- b) 장치로 유입되는 샘플링 라인에서 누설이 없음을 확인한다.
- c) 장치의 안정화를 위해 적절한 기간 동안 시료 공기를 기기에 통과시킨다.
- d) 장치 제조사 설명서에 따라 측정을 실시하고, 측정 데이터와 샘플링 날짜, 시간 등 9절에 따른 환경 조건들을 확인한다.

**비고 1** 측정 분위기 조건에서 습도, 온도 등 측정장치의 응답에 영향을 미치는 인자와 관련하여 부속서 A를 참고한다.

## 6 성능평가

### 6.1 평가진행

성능평가는 ES 01604.3에 따라 형식승인을 받은 베타선 흡수법 측정장비와 광산란법을 동일한 측정 위치에서 동일한 시간 동안 동시에 비교 측정하고, 광산란법에서 측정된 일평균 자료를 산술 평균하여 베타선 흡수법을 통해 측정한 값과 비교 분석한다.

### 6.2 세부사항

신규 장치나 입경 분립장치, 흡인펌프 등 측정값에 영향을 미칠 수 있는 주요 장치를 교체한 광산란법 장치는 베타선 흡수법과 비교측정을 통해 성능을 확인하여야 한다.

광산란법 장치의 일평균 자료와 베타선 흡수법 장치의 측정자료를 비교하여 오차율이 10% 미만이어야 한다. 성능평가 후 오차율을 벗어나는 장치는 제조사 교정을 진행하여야 한다.

**비고 1** 광산란법 장치와 베타선 흡수법 장치와의 비교 측정은 최소 7일 이상 진행하여 오차율을 벗어나는지 확인하는 것을 권장한다.

### 6.3 평가항목

광산란법 측정장비의 평가항목별 점검주기 및 허용 기준은 표 3에 따른다.

표 3 — 평가항목별 점검 주기 및 허용 기준

주기	평가 항목	허용 기준
2회/월	누설(leak) 확인	<0.2 L/min
	유입구(inlet) 청소	
	노즐(nozzle) 청소	
	데이터로거 확인	저장값 확인
	스마트 히터(smart heater) 확인	정상 가동 확인
	24시간 제로필터(zero filter) 테스트	
1회/6월	3 µg/m <sup>3</sup> 이상 유효 측정자료 7일/6월 이상 베타선 흡수법과 비교측정	오차 10% 이내

## 7 정도보증/정도관리(QA/QC)

### 7.1 정확도 보정(보정계수 산정)

화력발전소의 입자상물질 측정의 정확도는 상대적인 관점에서 베타선흥수법과의 일치하는 정도로 정의되며, 식 (1)에 따라 보정계수를 산정 후 식 (2)에 따라 적용한다. 단, 낮은 농도에서는 정확도의 상관성이 낮아지므로 측정농도가  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  이상으로 측정된 자료를 활용한다.

$$CF = \frac{C_{\text{ref-mass}}}{C_{\text{opt}}} \quad (1)$$

여기에서

CF : 보정계수  
 $C_{\text{ref-mass}}$  : 베타선흥수법 측정농도( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
 $C_{\text{opt}}$  : 광산란법 측정농도( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

$$C_{\text{cor}} = CF \times C_{\text{opt}} \quad (2)$$

여기에서

$C_{\text{cor}}$  : 광산란법 보정농도( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
 CF : 보정계수  
 $C_{\text{opt}}$  : 광산란법 측정농도( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

### 7.2 보정실험

#### 7.2.1 일반사항

정확도 보정은 동일 측정현장에 대하여 1일 6시간 3회 총 18시간 연속측정 평균농도와 베타선흥수법의 평균농도를 측정한다.

#### 7.2.2 보정주기

정확도 유지를 위한 보정실험은 1년에 2회 이상 하여야 하며, 연속측정기를 유지보수 한 후에는 반드시 재보정을 실시한다.

**비고 1** 우리나라의 경우, 습도 조건, 입자상 물질의 유입경로 등이 계절풍의 영향 등으로 계절에 따른 측정결과의 오차가 발생할 수 있다. 따라서 광산란법에 의한 측정오차를 최소화하기 위하여 계절별로 분기에 1회 이상의 보정실험을 권장한다.

## 8 측정불확도 평가

### 8.1 일반사항

광산란법을 이용한 입자상 물질 측정의 경우, 연속적인 측정과 분석 및 측정장치의 정확도에 따라 다양한 오차의 크기가 발생할 수 있으며, 측정값의 객관성을 확보하기 위하여 불확도를 산출할 필요가 있다.

### 8.2 불확도 평가

측정불확도 평가는 KS B ISO 13752에 따른다. 다만, KS B ISO 13752의 5.1에서 적어도 30개의 측정쌍을 얻도록 하고 있는 것을 불확도를 최소화하기 위하여 50개 이상의 측정쌍을 얻는 것을 권장한다.

**비고 1** 측정 불확도를 산출하는 적절한 지침으로 ISO/IEC Guide 98 – 3을 참고하며, 95 % 신뢰구간에서의 불확도( $U_{95}$ )로 평가하는 것을 권장한다.

## 9 보고서

보고서에는 다음의 사항이 포함되어야 한다. 보고서 작성 예를 표 4에 나타내었다.

- a) 적용 표준명(예, SPS – KEAA 24)
- b) 보고서 작성자
- c) 사용 측정 기기명, 모델, 정격 범위 및 분광 파장 특성
- d) 측정 위치에서의 상대 습도(%), 풍향 및 풍속
- e) 샘플링 일자, 시간(현지 또는 표준 시간으로 표현) 및 주기

**비고 1** 사용된 평균 시간 및 날짜/시간 변환을 고려해야 한다. 이 표준의 사용자는 이 표준을 적용할 때 이들 변수를 고려하였음을 보증하여야 한다.

- f) 샘플링 위치 – 좌표 기준(위도, 경도)과 위치(지상 또는 대기 중 높이), 화력발전소로부터의 거리

**비고 1** 위성위치확인 시스템(GPS)은 역의 장소를 결정하는 간편한 수단을 제공한다. 만약 GPS가 사용된다면, 데이터와 함께 사용되고 보고되는 적절한 정보과 포맷을 검증하여야 함을 유의한다.

- g) 이 표준과 부합되지 않는 사항
- h) 신뢰 구간 및 범위 인자(k)와 함께 측정에 연관되는 불확도
- i) 다른 관련된 데이터(예, 기상학적인 조건)

필요시 추가적으로 보고할 수 있는 추가적인 관련 정보에는 다음과 같은 사항이 포함된다.

- a) 평균값(예, 시간별, 일별, 월별 또는 연간)
- b) 최대값(예, 시간별, 일별, 월별 또는 연간)
- c) 특정값을 초과하는 경우, 일일, 한달 또는 년 중 초과한 시간
- d) 주기 분포(예, 시간별, 일별, 월별 또는 연간 측정값에 근거)



## 부속서 A (참고)

### 광산란법 측정장치의 응답에 영향을 미치는 인자

#### A.1 적용범위

이 부속서는 광산란법 측정장치의 응답에 영향을 미치는 인자에 대해서 다룬다.

#### A.2 산란 계수에서 습도 및 불확도

에어로졸 산란 계수에 대한 측정 불확도의 중요한 한 요소는 (측정장치 내의) 시료 공기의 습도의 영향이다. Kasten(1969)은 주어진 습도에 대해 산란에 있어서 하이그로스코픽 증가(hygroscopic growth)의 영향을 추산하기 위해 사용될 수 있는, 가장 간단한 접근법을 사용한다. 이것은 식 (A.1)에 의해서 계산될 수 있다.

$$b / b_0 = [(1 - f) / 1 - f_0]^{-0.5} \quad (\text{A.1})$$

여기에서

$b$  : 소멸 계수

$f$  : (포화 비로써) 상대 습도

아래첨자 '0' : 낮은 습도의 정도, 예를 들어  $f_0 = 0.1$ 인 경우 10% 정도의 낮은 습도

이 관계식을 사용하여, 상대 습도 60%에서의 산란 계수는 10% 습도에서의 산란계수보다 50% 클 수 있다. 상대 습도가 40%로 감소하면 에어로졸의 습기 성장이 감소하나, 예상되는 산란 계수는 10% 상대 습도에서의 동일한 에어로졸에 대한 산란 계수보다 여전히 22% 더 크다. 측정장치에서 잘 특정되고 안정된 습도를 유지하는 것은 에어로졸에 의한 산란 그 자체와 에어로졸의 습기 성장의 영향 사이에서 혼란을 제거하기 위해 필수적이다.

#### A.3 온도/대기압의 고려

가스 ( $b_{sg}$ )의 산란 계수는  $\lambda^4$ 에 비례한다. 그러나,  $b_{sg}$ 는 압력/온도에도 비례한다. 만약 측정장치의 분광 응답이 13 nm 상승하거나 온도가 33 °C 상승하거나 고도가 1000 m 상승하면, 470 nm 기준 파장, 20 °C 온도 및 101.32 kPa 대기 압력에서  $b_{sg}$ 가 10% 감소한다. 명백하게, 교정값은 분광 응답에 있어서의 변화에 가장 민감할 뿐만 아니라 스핀 가스의 기압의 압력 및 온도에 대해서 조절되어야 한다.

## 참고문헌

- [1] ES 01318.1, 도로 채비산먼지 연속측정방법
- [2] ES 01604, 환경대기 중 먼지 측정방법
- [3] AS/NZS 3580.12.1, Methods for sampling and analysis of ambient air. Method 12.1: Determination of light scattering — Integrating nephelometer method

## SPS – KEAA I 24 – 7236:2018

## 해 설

이 해설은 본체 및 부속서(참고)에 기재한 사항 및 이들과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

## 1 개요

## 1.1 제정의 취지

최근 미세먼지가 인체에 미치는 악영향에 대한 국가적 관심이 증가함에 따라 이에 대한 대책의 일환으로 발생원에 대한 예방조치가 정책적으로 추진되고 있다. 특히, 국내 미세먼지 주요 발생원의 하나로 대단위 화력발전소가 지목되고 있으나, 이에 대한 확실한 검증은 없는 실정이다. 따라서 화력발전소 주변의 미세먼지 발생 거동을 분석하여 이를 확인할 필요성이 대두되었다.

미세먼지 측정방법은 크게 중량법, 베타레이 측정법 및 광산란법으로 구분된다. 2015년부터 우리나라 PM<sub>2.5</sub>의 대기환경기준은 중량법을 이용하며, 일평균농도 50 µg/m<sup>3</sup>, 연평균농도 25 µg/m<sup>3</sup>으로 설정되어 있다. 그러나 중량법은 시료채취 전·후의 함량 및 무게측정, 시료의 운반 등 여러가지 제약조건이 있어 측정값을 즉시 확인할 수 없는 단점이 있다. 광산란법의 경우, 주위 환경조건 특히 습도에 따른 측정오차가 있어 연속적인 측정이 가능한 방법임에도 정확도에 대한 신뢰성에서 다른 2가지 측정법보다 떨어지는 단점으로 대기환경관련법에서는 이 측정방법을 적용하고 있지 않은 실정이다.

US EPA의 경우도 PM<sub>2.5</sub>의 기준측정방법(FRM)으로 중량법을 사용하지만, 등가기준을 적용하여 만족하는 자동측정법에 대해 그 결과를 등가측정방법(FEM)으로 인정해주고 있으며, 중량법과 자동측정법으로 측정한 PM<sub>2.5</sub> 농도의 비교연구가 진행되고 있다.

최근 대기분석, 특히 PM<sub>2.5</sub> 중량법에서 불확실성을 바탕으로 하는 이론적인 연구가 거의 진행되지 않고 있으며, 이에 대기 분석 분야에서 발생할 수 있는 불확실성을 최종적 결정 단계에서 고려하기 위한 표준적인 절차가 요구되었다.

화력발전소 주변의 미세먼지 거동을 측정하고, 분석하기 위해서는 휴대성과 연속적인 측정 데이터가 필요하며, 이러한 요구조건에 부응하는 측정방법은 세가지 방식 중 광산란법이 가장 유효한 방법으로 이에 대한 측정방법을 개발하여 이 표준을 제정하게 되었다.



**SPS – KEAA I 24 – 7236:2018**

**SPSPSPS  
PSPSPS  
SPSPS  
PSPS  
SPS  
PSPS  
SPSPS  
PSPSPS  
SPSPSPS**

---

**Methods for measurement  
and analysis of particulate matters  
at around a thermal power plant  
using light scattering method**

---