

한국공기청정협회 단체표준규격 실내용 공기청정기(안) 〈Indoor Air Cleaners〉

공기청정기규격제정전문위원회

위원장 서울시립대학교/교 수 오 명 도
 위원 한국기계연구원/선임연구원 김 용 진
 위원 한국과학기술연구원/선임연구원 배 귀 남
 위원 생산기술연구원/선임연구원 유 경 훈

1. 적용범위

이 규격은 주로 일반 가정, 사무실 등에 설치하여 집진만 또는 집진 및 탈취를 하는 실내용 공기청정기에 대하여 규정한다.

비고 이 규격의 관련 규격은 다음과 같다.

- KS A 0701 소음도 측정 방법
- KS B 6311 송풍기의 시험 및 검사 방법
- KS B 6336 광산란식 자동 입자 계수기
- KS C 1502 보통 소음계
- KS C 1505 정밀 소음계
- KS C 3303 고무 코드
- KS C 3304 비닐 코드
- KS C 3317 600V 고무 절연 캡 타이어 케이블
- KS C 9304 환풍기
- KS C 9314 공기청정기

KS M 9410 주변 공기-오존의 농도 측정(화학 발광법)

2. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

(1) 공기청정기

집진만 또는 집진 및 탈취를 목적으로 하는 장치로 크게 기계식과 전기식인 것으로 구분할 수 있으며, 기계식은 다시 건식과 습식인 것으로 구분할 수 있다.

(2) 정격풍량

공기청정기를 정격주파수, 정격전압으로 운전하였을 때의 풍량. 단, 풍량조정장치가 있는 것은 최대풍량을 말한다.

(3) 정격적용면적

공기청정기를 정격풍량으로 운전하였을

때의 적용면적.

3. 종류

공기청정기의 종류는 다음과 같이 구분한다.

(1) 기계식

여재를 사용하거나 물을 분무하여 집진만 또는 집진 및 탈취를 하는 공기청정기.

(2) 전기식

고전압을 이용하여 분진을 하전시켜 집진만 또는 집진 및 탈취를 하는 공기청정기.

(3) 복합식

기계식과 전기식의 기능을 복합하여 집진만 또는 집진 및 탈취를 하는 공기청정기.

4. 정격전압 및 정격주파수

공기청정기의 정격전압은 단상 교류 220V로 하고, 정격주파수는 60Hz로 한다.

5. 성능

5.1 시동

7.3에 의하여 시험하였을 때 전동기 회전자의 위치에 관계없이 시동되어야 한다.

5.2 전압변동

전압변동은 7.4에 의하여 시험하였을 때 지장없이 운전을 계속할 수 있어야 한다.

5.3 소비전력

소비전력은 7.5에 의하여 시험하였을 때 그 값이 정격소비전력에 대하여 표 1의 허용

차 이내이어야 한다.

표 1. 소비전력의 허용차

정격소비전력 (W)	허용차 (%)
30 이하	± 25
30 초과 100 이하	± 20
100 초과 1000 이하	± 15

5.4 스위치

전동기 조작용 스위치는 다음 각 항에 적합하여야 한다.

5.4.1 개폐

개폐는 7.6.1에 의하여 시험하였을 때 각 부분에 이상이 없어야 한다.

5.4.2 온도

접촉부의 온도는 7.6.2에 의하여 시험하였을 때 표 2의 값 이하이어야 한다.

표 2. 온도 단위 °C

접촉부의 재료	온도
동 또는 동합금	65
은 또는 은합금	90

비고 기준 주위온도는 25°C로 한다.

5.5 절연

절연은 다음 각 항에 적합하여야 한다.

5.5.1 절연저항

절연저항은 7.7.1에 의하여 시험하였을 때 1M 이상이어야 한다.

5.5.2 내전압

내전압은 7.7.2에 의하여 시험하였을 때 이것에 견디어야 한다.

5.5.3 누설전류

누설전류는 7.7.3에 의하여 시험하였을 때

1mA 이하이어야 한다.

5.6 온도

각 부분의 온도는 7.8에 의하여 시험하였을 때 표 3의 값 이하이어야 한다.

5.7 풍량

송풍기를 내장한 공기청정기의 풍량은 7.9에 의하여 시험하였을 때 그 값이 정격풍량의 $\pm 10\%$ 이내이어야 한다.

5.8 소음

소음은 7.10에 의하여 시험하였을 때 5곳 측정치의 평균치가 표 4의 값 이하이어야 한다.

또한, 소음치를 표시하는 경우 표시 소음치에 대한 허용차는 +3dB 이하로 한다.

표 3. 온도 단위 °C

측정장소		온도
변압기, 전동기 등의 권선	A종 절연물	95
	E종 절연물	110
	B종 절연물	115
	F종 절연물	135
	H종 절연물	160
정류체	셀렌제	70
	게르마늄제	55
	실리콘제	130
이동 전선의 분기점		85
사용중 사람이 조작하는 손잡이		50
점멸기 등의 스위치 및 버튼		50
사람이 쉽게 접촉 가능한 외곽		50
시험품을 놓는 목대의 표면		50

비고 기준 주위온도는 25°C로 한다.

표 4. 정격풍량에 따른 소음치

정격풍량 (m ³ /min)	소음치 (dB)
5 이하	45
5 초과 10 이하	50
10 초과 20 이하	55
20 이상	60

5.9 집진

송풍기를 내장한 공기청정기의 집진효율은 7.11에 의하여 시험하였을 때 기계식은 70% 이상이고, 전기식은 85% 이상이어야 한다.

또한, 분진유지용량은 정격풍량 1m³/min당 6g 이상이어야 한다.

정격적용면적은 집진시험에서 얻은 집진효율과 정격풍량을 사용하여 부록 1에 규정된 방법으로 산출하여야 한다.

5.10 탈취

탈취 기능이 있는 공기청정기는 7.12에 의하여 시험하였을 때 탈취효율이 60% 이상이고, 탈취용량은 정격풍량 1m³/min당 0.5liter 이상이어야 한다.

5.11 오존발생

오존을 발생시키는 공기청정기는 7.13에 의하여 시험하였을 때 오존발생농도가 0.05ppm 이하이어야 한다.

6. 구조

6.1 구조일반

구조는 다음 각 항에 적합하여야 한다.

(1) 보통의 사용상태에서 위험이 생길 우려가 없는 것으로서, 모양이 바르고 조립상

태가 양호하며, 또한 동작이 원활하여야 한다.

(2) 주요부는 금속, 그 밖의 적당한 재료로 튼튼하게 만들어지고, 내구성이 커야 한다.

(3) 물 또는 기름을 사용하는 부분은 내수성 또는 내유성이어야 한다.

(4) 외곽의 도장은 쉽게 벗겨지지 않아야 한다.

(5) 내부는 보수, 점검이 가능한 구조이어야 한다.

(6) 운반 또는 사용중 쉽게 기계적 또는 전기적인 고장을 일으키지 않아야 한다.

(7) 취급이 용이하여야 한다.

(8) 전기식 공기청정기의 고전압부는 사람이 쉽게 접촉하지 않도록 적당한 덮개로 차단하여야 한다.

(9) 여재는 공기중의 분진을 제거하는 것으로서, 공기를 쉽게 통하며 보통의 공기조건에서 쉽게 변질, 부식되지 않는 물질이어야 한다.

(10) 집진부는 부착하기 쉽고, 쉽게 교환할 수 있는 구조이어야 한다.

(11) 전기식 공기청정기에서 집진부를 바깥에 부착하는 것이 가능한 것은 잔류전하를 방전하기 위한 장치를 갖고, 집진부를 바깥에 부착하기 위한 문 등을 개방한 경우 전원 회로가 차단되는 구조이어야 한다.

6.2 배선

(1) 이동전선 또는 인출선의 관통구멍은 보호 스프링, 보호 부싱, 그 밖의 적당한 보

호 장치를 사용하는 경우를 제외하고, 이동전선 또는 인출선을 손상할 우려가 없도록 모따기, 판을 부착하는 등의 적당한 보호가 공이 되어 있어야 한다.

(2) 이동전선은 KS C 3317에 규정된 2종 캡 타이어 케이블, KS C 3303 및 KS C 3304에 규정된 캡 타이어 케이블 또는 이와 동등 이상의 것으로, 그 공칭 단면적이 0.75mm^2 이상이어야 한다.

단, 입력 300W 이하인 것은 KS C 3303 및 KS C 3304에 규정된 코드를 사용하여도 좋다.

6.3 접지

(1) 기계식 공기청정기 이외의 것은 접지기구를 설치하여야 한다.

단, 기기 본체의 외부에 금속이 노출되지 않은 것 또는 이중절연 구조인 것은 이에 따르지 않는다.

(2) 접지기구가 있는 것은 외곽의 잘 보이는 장소(고정하여 사용하는 것으로 접지용의 배선이 외부로 노출되지 않은 구조인 것은 기기 본체의 내부)에 접지용 단자 또는 접지선을 설치하여야 한다. 단, 전원 플러그의 접지선으로 접지 가능한 구조인 것은 이에 따르지 않는다.

6.4 절연거리

극성이 다른 충전부간, 충전부와 비충전 금속부간 및 충전부와 사람이 접촉할 우려가 있는 비금속부간의 절연거리(공간거리 및 연면거리)는 표 5의 값 이상이어야 한다.

표 5. 절연거리

단위 mm

구 분	선간전압 또는 대지전압 (V)	50 이하	50 초과 150이하	150초과 300이하	
전원쪽 전선의 부착부	사용자가 접속하는 단자부 사이	-	6.0	6.0	
	사용자가 접속하는 단자부와 어스될 우려가 있는 비충전 금속부 또는 사람이 접촉할 우려가 있는 비금속부 표면 사이	-	6.0	6.0	
	제조자가 접속하는 단자부 사이	-	3.0	4.0	
	제조자가 접속하는 단자부와 어스될 우려가 있는 비충전 금속부 또는 사람이 접촉할 우려가 있는 비금속부 표면 사이	-	2.5	3.0	
그 밖의 부분	극성이 다른 충전부 사이(개폐기구를 가진 것의 전선 부착 단자부를 포함)	고정되어 있는 부분으로 먼지 등이 침입할 우려가 없고, 금속가구가 부착하기 어려운 곳	1.2 (1.0)	1.5 (1.5)	2.0 (2.0)
		그 밖의 곳	1.5 (1.2)	2.5 (2.0)	3.0 (2.5)
	충전부와 어스될 우려가 있는 비충전 금속부 또는 사람이 접촉할 우려가 있는 비금속부 표면 사이	고정되어 있는 부분으로 먼지 등이 침입할 우려가 없고, 금속가구가 부착하기 어려운 곳	1.2 (1.0)	1.5 (1.5)	2.0 (2.0)
		그 밖의 곳	1.2 (1.0)	2.0 (1.5)	2.5 (2.0)

비고 ()안의 수치는 부속 콘덴서 단자에 적용한다.

6.5 2차측 회로

전기식 공기청정기의 2차측 회로는 다음 각 항에 적합하여야 한다.

- (1) 절연물에는 충분한 절연내력을 갖는 난연성, 내습성의 것을 사용하여야 한다.
- (2) 고압 또는 특별 고압의 접속부와 분진, 습기 등을 고려하여 전기적으로 충분히 절연되어 있어야 한다.

6.6 보안

전기식 공기청정기의 보안은 다음 각 항에 적합하여야 한다.

- (1) 전압이 600V를 넘는 부분이 있는 것은 고압을 위한 주의를 환기시키는 사항을 표시하여야 한다.
- (2) 2차측 회로의 충전부는 사람이 접촉할 우려가 없는 구조이어야 한다.

(3) 2차측 회로의 충전부의 잔류전하에 의한 감전사고를 자동적으로 방지하는 구조이어야 한다.

(4) 2차측 회로의 단락전류 및 아크의 지속 등에 의해 장치가 손상되는 일이 없도록 보호되어 있어야 한다.

7. 시험방법

7.1 시험공기조건

시험공기조건은 특별히 지정하지 않는 한 온도 $23 \pm 5^\circ\text{C}$, 상대습도 $55 \pm 10\%$ 로 한다.

7.2 구조시험

구조시험은 6. 및 9.에 대하여 조사한다.

7.3 시동시험

시동시험은 정격주파수에서 정격전압의 90% 전압을 가하여 속도조정장치를 갖는 것은 그 속도조정장치의 최고속도에서 최저속도까지로 설정하여 시동하는 지 여부를 시험한다.

7.4 전압변동시험

전압변동시험은 최대부하상태에서 정격주파수의 정격전압으로 운전하여 전원전압의 상하 10%를 변화시켜 행한다.

7.5 소비전력시험

소비전력시험은 정격주파수의 정격전압을 가하여 최고속도에서 연속운전하여 소비전력의 값이 거의 일정하게 되었을 때의 소비전력을 측정한다.

7.6 스위치시험

7.6.1 개폐시험

개폐시험은 표 6에 나타난 조건에서 행한다.

7.6.2 온도시험

온도시험은 7.6.1의 시험후 정격주파수의 정격전압을 가하여 스위치에 최대부하전류를 통하여 각 부분의 온도가 거의 일정하게 되었을 때 열전온도계법에 의해 접촉부의 온도를 측정한다.

표 6. 개폐시험조건

항목	시험전압(V)	시험전류(A)	역률	개폐속도(회/분)	개폐회수(회)
1	정격전압	최대부하전류 ⁽¹⁾	최대부하전류일 때의 역률	약 20	연속 5000
2	정격전압의 1.2배 전압	전동기를 구속하였을 때의 전류	전동기를 구속하였을 때의 역률	약 4	CO 5 ⁽²⁾

주 (1) 최대부하전류란 공기청정기를 정격주파수, 정격전압으로 운전한 경우 최고속도에서의 전류를 말한다.

(2) CO는 폐로동작(C)에 연속하여 바로 차단동작(O)을 행하는 것을 나타낸다.

비고 개폐조작을 합하여 1회로 간주한다.

7.7 절연시험

절연시험은 다음과 같이 행한다.

7.7.1 절연저항시험

절연저항시험은 7.8의 시험 전후에서 직류 500V 절연저항계로 충전부와 기기 본체 표면간의 절연저항을 측정한다.

7.7.2 내전압시험

(1) 내전압시험은 7.8의 시험에 계속해서 행하는 7.7.1의 시험 후에 충전부와 기기 본체 표면간에 1000V 전압으로 주파수가 60Hz 인 정현파에 가까운 교류시험전압을 1분간 가한다. 단, 대량생산인 경우는 전기시험전압의 1.2배의 전압을 1초 동안 가한 것으로 대체할 수 있다.

(2) 고압발생회로에 사용하는 절연변압기가 있는 것은 (1)에 규정하는 시험외에 변압기의 2차측 전압으로 충전되는 부분과 기기 본체의 표면간 및 변압기의 권선 상호간에 표 7의 교류전압(직류부분은 직류전압)을 연속하여 1분간 가한다. 단, 집진전극은 제외한다.

표 7. 시험전압 단위 V

전압구분	시험전압
1000 초과 3000 이하	1.5E + 500
3000 초과	1.5E

비고 E는 2차측 회로전압을 나타낸다.

7.7.3 누설전류시험

누설전류시험은 보통 사용상태에서 정격주파수와 동등한 주파수로 정격전압과 동등한 전압을 가하여 충전부와 기기 본체의 표면간 또는 기기 본체와 대지 사이에 1kΩ의 저항을 접속하였을 때 대지로 흐르는 누설전류를

측정한다.

7.8 온도시험

온도시험은 공기청정기를 두께가 10mm 이상인 표면이 평평한 나무 받침대 위에 설치하고, 최대부하상태에서 정격주파수로 정격전압을 가하여 연속운전하여, 표 3의 측정장소의 온도가 거의 일정하게 되었을 때 표 8의 측정방법에 의해 온도를 측정한다. 속도조정장치가 있는 경우 속도조정장치를 최고속도 및 최저속도로 설정하여 각각 시험한다.

표 8. 온도측정방법

측정장소		측정방법
변압기, 전동기 등의 권선	A종 절연물	저항법
	E종 절연물	
	B종 절연물	
	F종 절연물	
	H종 절연물	
정류체	셀렌제	
	게르마늄제	
	실리콘제	
이동 전선의 분기점		열전 온도계법
사용중 사람이 조작하는 손잡이		
점멸기 등의 스위치 및 버튼		
사람이 쉽게 접촉 가능한 외곽		
시험품을 놓는 목대의 표면		

7.9 풍량시험

풍량시험은 공기청정기를 정격주파수, 정격전압으로 운전하여 KS C 9304의 부속서 1에 따라 행한다. 즉, 공기누설이 없도록 적당한 접속을 하며, 시험장치를 그림 1~3에 나타낸다. 단, 풍량에 따라 오리피스 또는 노즐

을 교환한다. 오리피스의 교환은 KS B 6311에 따른다.

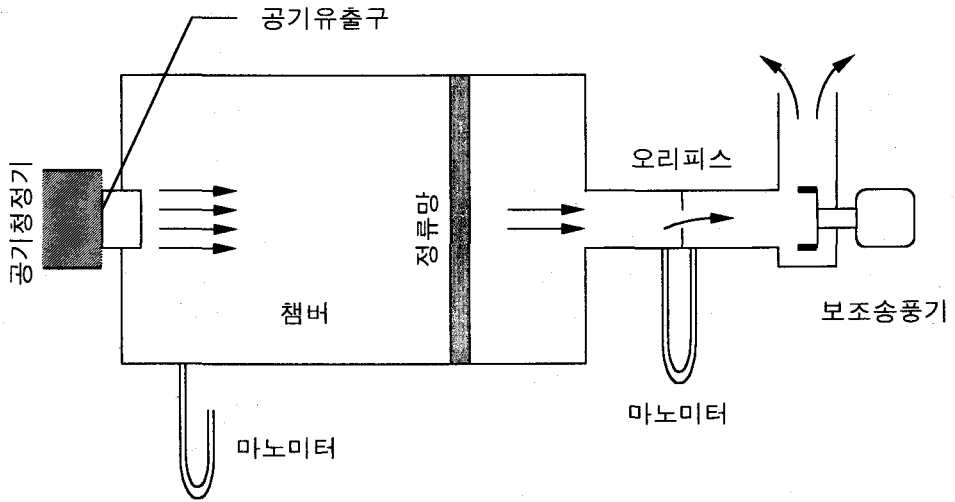


그림 1 오리피스를 사용한 풍량시험장치 (1)

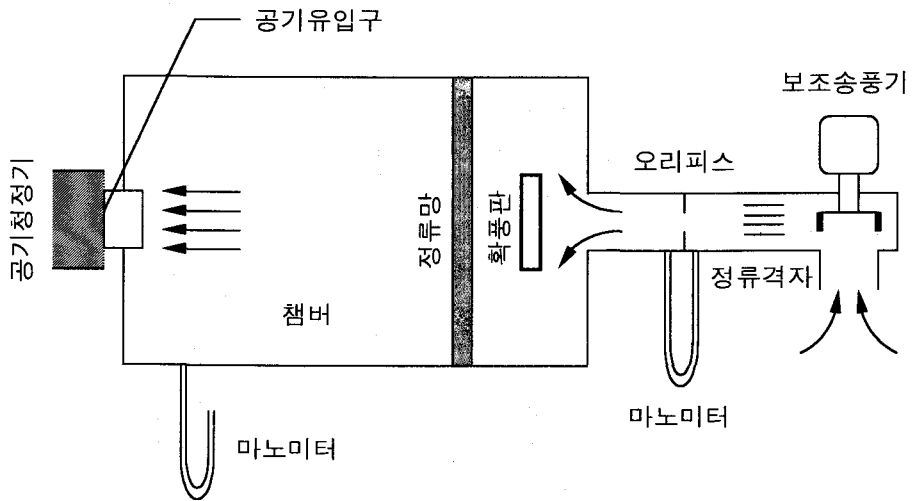


그림 2 오리피스를 사용한 풍량시험장치 (2)

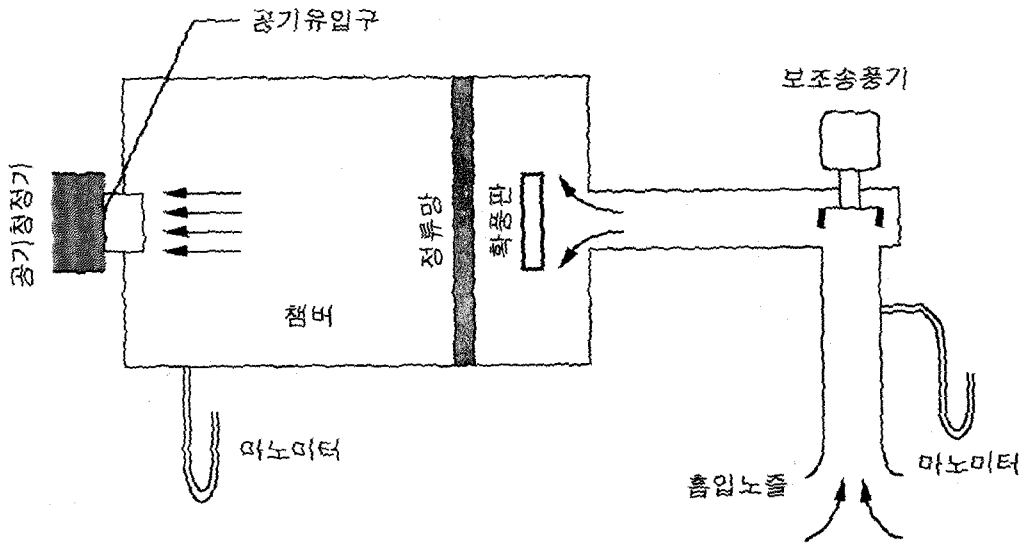


그림 3 노즐을 사용한 풍량시험장치

7.10 소음시험

소음시험은 무향실에서 공기청정기를 공진 및 반향이 없는 받침대에 설치하여 정격주파수, 정격전압에 의해 정격풍량으로 운전하여 그림 4의 측정점(취출측을 포함하는 5곳)의 소음을 KS C 1502 또는 KS C 1505에 규정된 소음계로 청감보정확도 A특성을 사용하여 KS A 0701에 규정된 방법으로 측정한다. 단, 바람의 취출구 방향에서 바람의 영향이 있는 경우에는 영향을 받지 않도록 하여 측정한다.

7.11 집진시험

집진시험은 부록 1에 나타난 시험방법에 의한다.

7.12 탈취시험

탈취시험은 부록 2에 나타난 시험방법에

의한다.

7.13 오존발생시험

오존발생시험은 부록 3에 나타난 시험방법에 의한다.

8. 검 사

8.1 형식검사⁽³⁾

다음 항목에 대하여 7.의 시험방법 및 목 안 등에 의하여 행하여, 5., 6. 및 9.의 규정에 적합하여야 한다. 단, (8)~(12)의 검사는 동일품에서 행하지 않아도 좋다.

- (1) 구조 (9.도 포함한다.)
- (2) 시동
- (3) 전압변동
- (4) 소비전력
- (5) 절연

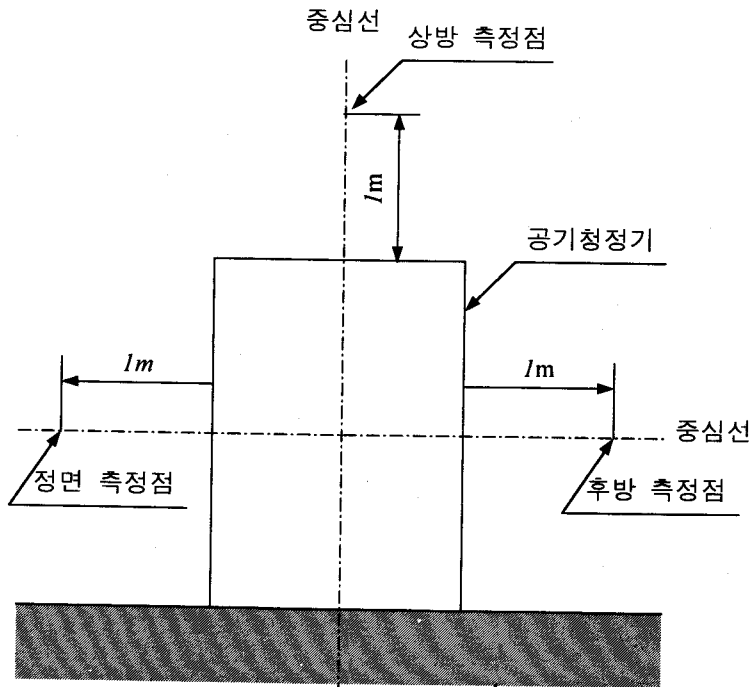
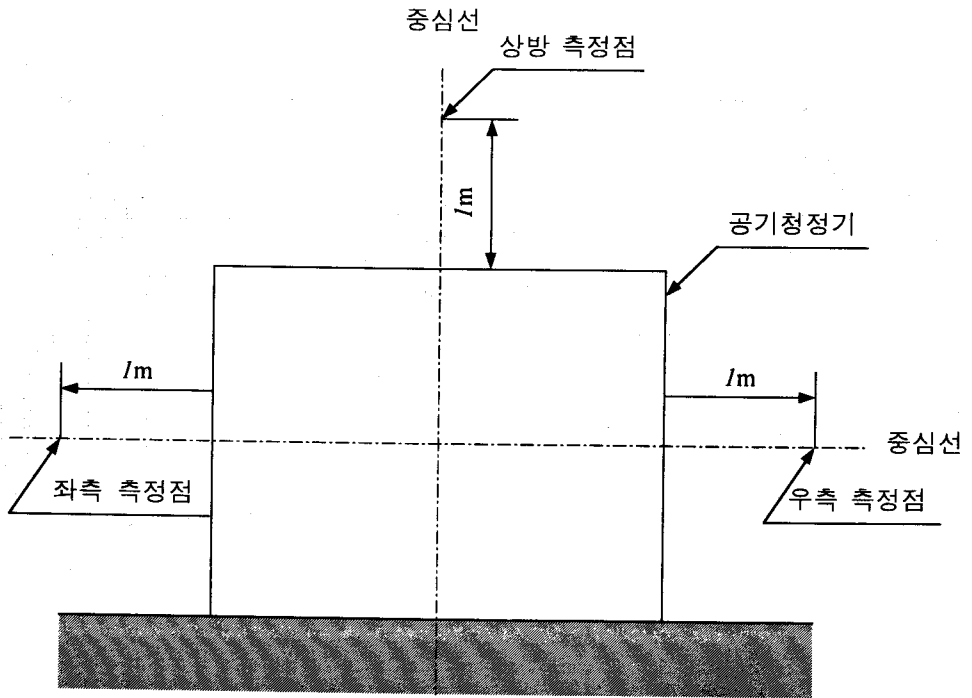


그림 4 소음측정위치

- (6) 온도
- (7) 풍량
- (8) 소음
- (9) 집진
- (10) 탈취
- (11) 오존발생
- (12) 스위치

주 (3) 형식검사란 제품의 품질이 설계에서 나타낸 모든 품질항목을 만족하는 지 여부를 판정하기 위한 검사를 말한다.

8.2 제품검사⁽⁴⁾

제품검사는 각 제품 등에 다음 항목에 대하여 7.의 시험방법에 의하여 행하여 각각 5.의 규정에 적합하여야 한다. 단, 검사는 합리적으로 골라내는 방식으로 하여도 좋다.

- (1) 소비전력
- (2) 절연저항
- (3) 내전압

주 (4) 제품검사란 이미 형식검사에 합격한 것과 동일한 설계, 제조에 관련된 제품을 인도할 때 필요하다고 인정되는 품질항목을 만족하는 지 여부를 판정하기 위한 검사를 말한다.

9. 표 시

제품에는 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시하여야 한다.

- (1) 종류
- (2) 정격전압 (V)
- (3) 정격주파수 (Hz)
- (4) 정격소비전력 (W)
- (5) 정격풍량 (m³/min)
- (6) 정격적용면적 (평)
- (7) 소음치 (dB)
- (8) 집진효율 (%)
- (9) 분진유지용량 (g) (기계식만 해당)
- (10) 탈취효율 (%)
- (11) 탈취용량 (liter) (기계식만 해당)
- (12) 오존발생농도 (ppm)
- (13) 제조업자명 또는 그 약호
- (14) 제조년 또는 제조번호

10. 취급설명서

공기청정기에는 다음 사항을 기재한 취급 설명서를 첨부하여야 한다.

- (1) 적용면적에 관한 사항
- (2) 취급 및 설치에 대한 사항
- (3) 유지관리에 관한 사항
- (4) 기타 필요하다고 판단되는 사항

부록 1 집진시험

1. 적용범위

본 규격은 “실내용 공기청정기”(이하 “시험체”)의 집진성능을 시험하기 위한 방법에 대하여 규정한다.

2. 시험조건

다음과 같은 공기환경조건에서 시험한다.

- (1) 온도 : $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$
- (2) 상대습도 : $55 \pm 10\%$

3. 시험장치

시험장치는 아래의 규정을 만족하여야 하

고, 본 부록에 규정되지 않은 사항은 일반적으로 사용하는 방법에 따른다.

3.1 시험챔버

3.1.1 구조 및 형상

시험챔버는 그림 A1.1에 도시된 바와 같이 높이는 2.4m이고 바닥은 정사각형인 $50 \pm 5\text{m}^3$ 의 체적을 가진 직육면체의 형상을 가져야 한다. 시험챔버 내부는 무정전 패널로 제작되어야 한다. 시험챔버에는 3.1.2의 배경농도를 만족하는 공기를 공급할 수 있는 고성능(HEPA급 이상)필터와 조절밸브가 연결된 유입구와 실내과잉공기를 자동으로 배출할 수 있는 댐퍼가 연결된 배출구를 설치해야 한다.

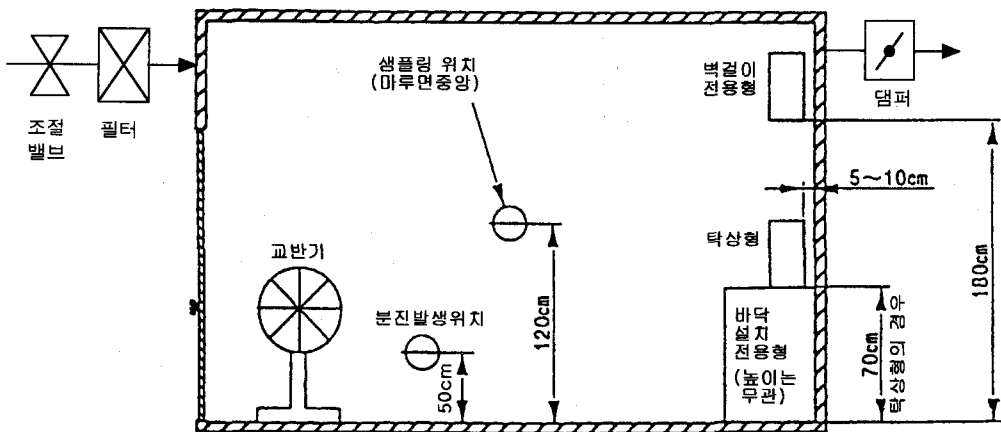


그림 A1.1 시험챔버의 중앙단면도

3.1.2 배경입자농도

시험챔버내의 배경입자농도는 입자크기가 0.4 μ m인 입자에 대해 3 \times 10³개/m³ 이하가 되도록 한다.

3.1.3 기밀도

시험챔버의 기밀도는 입자크기가 0.4 μ m인 입자에 대해 20분 경과후의 입자농도가 초기농도의 80% 이상 확보되는 것이어야 한다. 이때, 측정은 4.2의 절차에 따라 수행한다.

3.1.4 시험입자농도

시험챔버내에서 입자발생기와 교반기는 시험입자가 빠른 시간내에 공간적으로 균일한 농도분포를 갖도록 설치되어야 한다. 측정시 시험챔버내의 초기 입자농도는 10⁷~10⁹개/m³ 이어야 한다.

3.1.5 시험체 설치대수

시험체의 설치대수는 시험체의 정격풍량에 따라 아래의 표 A1.1에 의하여 결정한다.

표 A1.1 시험체의 설치대수

정격풍량(m ³ /min)	설치대수
2 미만	4
2 이상 3 미만	3
3 이상 4 미만	2
4 이상	1

3.1.6 시험체 설치위치

시험체의 설치위치는 제품의 취급설명서에 기재된 위치로 한다. 단, 기재되지 않은 경우는 다음의 조건을 따른다.

- (1) 탁상형과 탁상/벽걸이 겸용형은 벽면에 인접하고, 바닥에서 약 70cm 높이의 탁자 위에 설치한다.
- (2) 바닥설치 전용형은 벽면에 면한 바닥

위에 설치한다.

(3) 벽걸이 전용형은 제품의 아래면이 바닥면에서 180cm가 되도록 설치한다.

(4) 시험체를 2대 이상 설치할 경우에는 챔버 중심에 대해 각 시험체가 대칭이 되도록 설치한다.

3.2 시험입자발생

3.2.1 시험입자

시험입자로는 다분산의 고체상 염화칼륨(KCl)입자를 사용하며, 이것은 순수(또는 증류수)에 시약등급의 염화칼륨을 용해시킨 수용액을 입자발생장치를 사용하여 분무시켜 만든다. 이때 발생하는 입자의 중간직경(count median diameter)이 0.2~0.6 μ m가 되도록 순수와 염화칼륨의 혼합비율을 선정한다.

3.2.2 입자발생장치

입자발생장치는 염화칼륨 수용액을 분무시켜 초당 10⁷개 이상의 입자를 발생시킬 수 있어야 한다. 그림 A1.2의 입자발생장치를 그 예로서 참고할 수 있다.

3.2.3 발생입자처리

입자발생장치는 염화칼륨입자들이 시험챔버에 투입되기 전에 건조될 수 있도록 설계되어야 한다. 건조후 입자들은 베타 또는 감마 방사성발생기나 코로나방전 이온화기 등과 같은 입자중화기를 통과시켜 중화되어야 한다. 방사능 생성원은 5millicurie 이상의 방사능에너지를 가져야 한다.

3.3 입자계수기

입자계수기로는 KS B 6336에 규정된 광산란식 자동입자계수기 또는 이와 동등 이상의

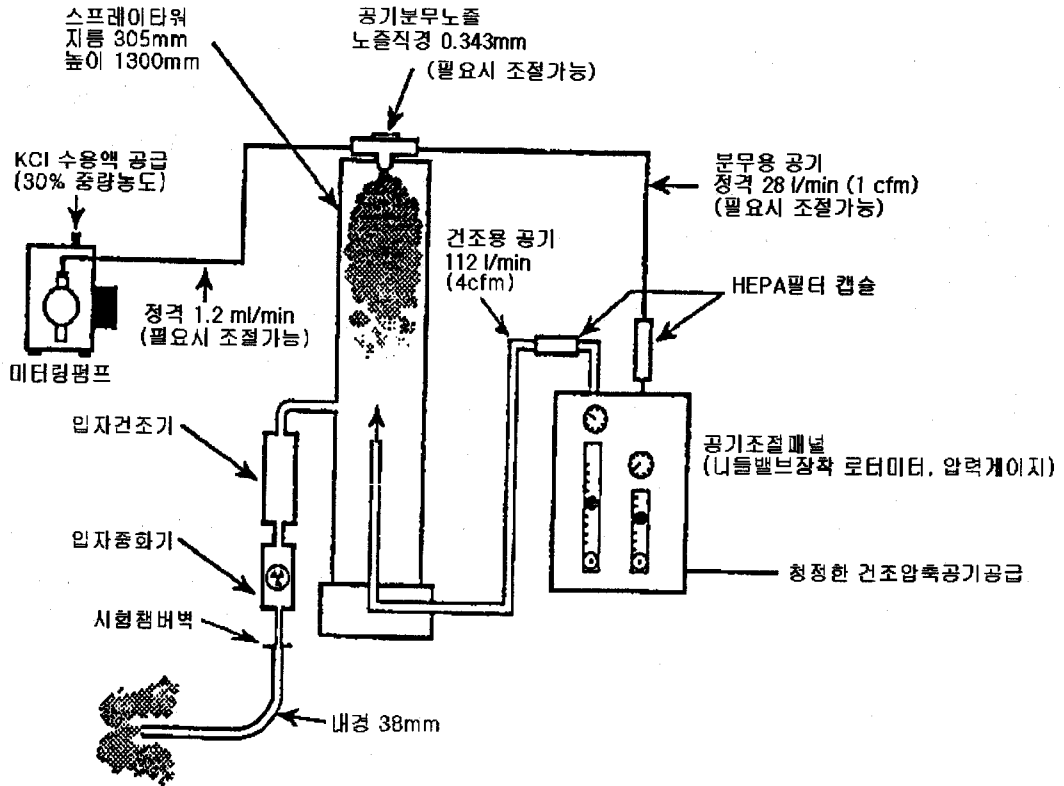


그림 A1.2 입자발생장치

성능을 갖는 입자계수기를 사용한다. 단, 입자계수기는 0.3 μ m~3 μ m의 입자크기범위에서 적어도 4개 이상의 입자크기분류 채널을 가져야 하고 샘플링 유량은 2.8 l/min(0.1cfm) 이상인 것을 사용해야 한다.

3.4 입자농도측정

3.4.1 샘플링 위치

입자농도측정을 위한 샘플링 위치는 시험 챔버 중앙 바닥위 120cm의 1개의 지점으로 한다.

3.4.2 샘플링 라인

샘플링 라인은 3.4.1의 지점에 설치된 샘플링 프로우브와 입자계수기의 입구까지 연결해주는 샘플링 튜브로 구성된다. 샘플링 튜브로는 정전기에 의한 관내 입자손실이 적은 재질로 만든 것을 사용한다.

3.4.3 샘플링 프로우브

시험중에 실내 기류 등에 의해 샘플링 프로우브의 위치가 변경되지 않도록 고정시킨다.

3.4.4 회석기 사용

시험챔버내의 입자농도가 입자계수기의 측정 상한값에 가깝거나 초과할 것이 예상될 경우 희석기를 사용할 수 있다. 이때 희석기는 희석비율, 입자손실 등의 성능이 검증된 것을 사용하여야 한다.

4. 시험방법

4.1 운전감소 입자농도측정

(1) 운전감소 입자농도측정 직전에 고성능 필터를 통과한 청정공기가 유입구를 통하여 유입되도록 하고 시험챔버내의 공기는 댐퍼를 통하여 배출시키면서 시험입자 발생 직전에 입자크기 0.4 μm 인 입자의 시험챔버내의 배경농도가 3.1.2의 수준을 만족하도록 한다.

(2) 3.2에 규정된 입자발생장치를 가지고 시험입자를 발생시키면서 동시에 선풍기 등과 같은 교반기로 충분히 교반시킨다. 입자 발생동안 챔버내의 양압에 의해 자연적으로 과잉공기가 배출되도록 한다. 입자발생 개시부터 시험챔버내의 입자농도를 연속적으로 측정하면서 시험챔버내의 입자농도가 3.1.4의 시험농도범위에 도달될 때 입자발생을 종료한다. 입자발생 종료후 0.4 μm 크기의 입자가 포함된 입자크기채널의 입자농도(그렇지 않은 경우 인접한 입자크기채널들의 산술평균된 입자농도)가 최대농도점을 통과하고 입자농도가 감소하기 시작하는 시점에서 교반기를 정지시키고 배출구를 닫는다.

(3) 입자농도가 감소하기 시작하는 시점에서 공기청정기를 운전시키고 이 시점을 $t=0$ 으로 한다. 이때의 입자농도를 초기 입자농도로 하고 3.1.4의 입자농도범위에 있어야 한다.

(4) 공기청정기를 운전시키면서 입자크기 0.4 μm 가 포함된 입자크기채널의 입자농도가 그 채널의 초기 입자농도의 $\frac{1}{3}$ 이 되는 시점까지만 시험을 수행하고 그 시점까지의 그림 A1.3과 같은 운전감소 입자농도곡선을 입자계수기의 모든 입자크기채널에 대해 각각 구한다.

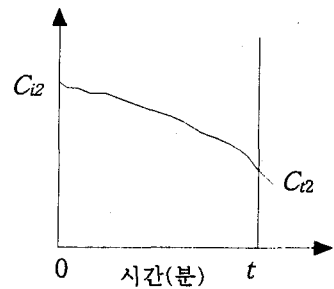


그림 A1.3 임의의 입자크기채널의 운전감소 입자농도곡선

(5) 샘플링 시간은 20초로 지정하고 운전감소 입자농도곡선상에는 적어도 10개 이상의 측정점이 표시될 수 있도록 한다. 단, 운전감소 입자농도측정 총 시험시간이 30분 미만인 경우는 측정점이 5개 이상이면 된다. 측정값은 샘플링 개시시간에 표시한다.

4.2 자연감소 입자농도측정

(1) 자연감소 입자농도측정 직전에 시험챔버내의 공기를 4.1(1)의 절차와 동일하게 처리한다.

(2) 3.2에 규정된 입자발생장치를 가지고 시험입자를 발생시키면서 4.1(2)의 절차와 동일하게 수행한다.

(3) 입자농도가 감소하기 시작하는 시점을

t=0으로 하고 이 시점에서의 입자농도를 초기농도로 한다. 초기 입자농도는 3.1.4의 입자농도범위에 있어야 한다.

(4) 공기청정기를 운전시키지 않고 그림 A1.4와 같은 30분간의 자연감소 입자농도곡선을 입자계수기의 모든 입자크기채널에 대해 각각 산출한다. 단, 4.1(4)의 운전감소 입자농도측정 시험시간이 30분을 초과했을 경우에는 운전감소 입자농도측정 시험시간동안의 자연감소 입자농도곡선을 산출한다.

(5) 샘플링은 4.1(5)의 절차와 동일하게 수행하여 측정값을 구한다. 측정값은 샘플링 개시시간에 표시한다.

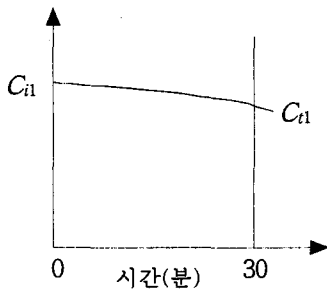


그림 A1.4 임의의 입자크기채널의 자연감소 입자농도곡선

4.3 집진효율의 산출

4.3.1 집진능력

시험체의 집진능력은 다음의 공식으로 산출한다.

$$P = \frac{V}{Nt} \left(\ln \frac{C_{11}}{C_{12}} - \ln \frac{C_{12}}{C_{22}} \right) \quad (A1.1)$$

여기서,

P : 집진능력 (m³/min)

V : 시험챔버 체적 (m³)

t: 운전감소시의 측정시간 (min)

C₁₁ : 자연감소시 측정개시점 t=0에서의 입자농도 (개/cm³)

C₁₂ : 운전감소시 측정개시점 t=0에서의 입자농도 (개/cm³)

C₁₁ : 자연감소시 측정시간 t 분에서의 입자농도 (개/cm³)

C₁₂ : 운전감소시 측정시간 t 분에서의 입자농도 (개/cm³)

N : 시험체 대수

주 : 측정시간은 운전감소 입자농도 시험시간이고 이 시점에서의 자연감소 입자농도는 이웃한 시점들의 입자농도들을 시간에 대해 내삽하여 구한다.

4.3.2 집진효율

시험체의 집진효율은 다음의 공식으로 산출한다.

$$\eta = \frac{P}{Q} \times 100 \quad (A1.2)$$

여기서,

η : 공기청정기의 집진효율 (%)

Q : 공기청정기의 정격풍량 (m³/min)

P : 집진능력 (m³/min)

주 : 입자크기 0.4μm에 대한 집진효율 산출시 입자계수기의 0.4μm를 포함하는 입자크기 채널에 대해 구하고 그렇지 않은 경우는 인접한 두 개의 입자크기채널을 산술평균하여 구한다.

5. 적용면적의 산출

시험체의 적용면적은 실내에 설치하였을 때 1시간당 1회의 자연환기조건에서 시험체를 10분 동안 가동시켜 실내의 입자농도를 초기 입자농도의 50%로 낮출 수 있는 실내의 면적으로 정의한다. 이때 실내의 천장높이는 2.4m를 기준으로 한다. 적용면적은 다음의 공식으로 산출한다.

$$A=2.4 \times \frac{\eta Q}{100} \quad (A1.3)$$

여기서,

A : 적용면적 (평)

η : 시험체의 집진효율 (%)

6. 분진유지용량 측정(기계식만 해당)

KS C 9314의 7.10에 규정된 분진유지용량 시험을 따른다.

7. 결과의 보고

시험체의 집진시험에 대한 시험양식은 본 규격에서는 지정하지 않으나 다음의 사항들이 보고되어야 한다.

- (1) 시험장소
- (2) 시험일시
- (3) 시험자의 성명 및 서명
- (4) 시험체의 명세
 - (a) 시험체의 제조업체명
 - (b) 상표명 및 모델명
 - (c) 시험체의 재원
 - (d) 집진방식 : 기계식, 전기식

(e) 정격유량

(5) 시험조건

- (a) 입자계수기의 상품명과 모델
- (b) 시험공기의 온도 및 상대습도
- (c) 시험체 대수

(6) 성능곡선

- (a) 입자크기채널별 자연감소시의 시간에 따른 입자농도곡선
- (b) 입자크기채널별 운전감소시의 시간에 따른 입자농도곡선

(7) 0.4 μ m 입자 집진효율

(8) 분진유지용량(기계식만 해당)

(9) 적용면적

적용면적과 시험체 설치대수에 대한 해설

◆ 적용면적의 산출

적용면적은 1시간당 1회의 자연환기조건에서 공기청정기를 10분 동안 가동시켜 실내 입자농도를 초기 입자농도의 50%로 낮출 수 있는 방의 크기를 기준으로 한 것이고, 이때 천장높이는 2.4m를 기준으로 하였다.

일본전기공업회규격 JEM1467 '가정용 공기청정기'의 부록 2 집진성능시험의 5.2 절의 공식

$$\frac{C}{C_0} = \exp\left(-\frac{P+Q}{V}t\right) \quad (1)$$

에서

$$\frac{C}{C_0} = 0.5, t = 10, \text{ 자연환기율 } Q = \frac{V}{60}$$

를 대입하여 정리하면

$$\frac{P}{V} = 0.05265$$

$$P = \frac{\eta Q}{100}, V = 2.4A \text{ 를 대입하여 정리하면}$$

$$A=7.914 \times P \text{ 또는 } A=7.914 \times \frac{7Q}{100}$$

평형으로 환산하기 위해 환산인수 3.3m²/평을 나누면 최종적으로 다음의 식을 얻는다.

$$A=2.398 \times P \text{ 또는 } A=2.398 \times \frac{7Q}{100} \quad (2)$$

여기서, A : 적용면적(평)

참고 : 일본전기공업회규격의 경우

일본전기공업회규격의 부록 2에서는 1시간 당 1회의 자연환기조건에서 공기청정기를 30분 동안 가동시켜 실내의 초기입자농도 (C₀) 1.25mg/m³을 입자농도(C) 0.15mg/m³로 낮출 수 있는 방의 크기를 기준으로 한 것이고, 이 때 천장높이는 2.4m를 기준으로 하였다.

따라서, $\frac{C}{C_0} = \frac{0.15}{1.25}$, t=30, 자연환기율

$Q_1 = \frac{V}{60}$ 를 대입하여 정리하면

$$\frac{P}{V} = 0.054$$

$P = \frac{7Q}{100}$, V=2.4/A를 대입하여 정리하면

$$A=7.716 \times P \text{ 또는 } A=7.716 \times \frac{7Q}{100}$$

평형으로 환산하기 위해 환산인수 3.3m²/평을 나누면 최종적으로 다음의 식을 얻는다.

$$A=2.338 \times P \text{ 또는 } A=2.338 \times \frac{7Q}{100} \quad (3)$$

여기서, A : 적용면적(평)

따라서, 우리 규격의 적용면적이 일본전기공

업회규격에 비해 약 2.6% 넓게 된다.

◆ 시험체 설치대수의 결정

상기의 식 (1)에 $\frac{C}{C_0} = 0.5$, t=10, 자연환기

율 $Q_1 = 0$ 을 대입하여 정리하면 $\frac{P}{V} = 0.0693$

을 얻는다. 이 식에 시험챔버체적 V=50m³을 대입하면, P=3.465를 얻는다.

공기청정기의 정격풍량을 Q₀, 설치대수를 N이라 하면,

$$\frac{\eta Q_0 N}{100} = 3.465$$

공기청정기 효율 η=70%로 가정하면, V=50m³라 하면, 설치대수에 대한 다음의 공식을 얻는다.

$$N = \frac{4.95}{Q_0}$$

Q₀ = 1 일 때 N = 4.95, Q₀ = 2 일 때

N = 2.475, Q₀ = 3 일 때 N = 1.65,

Q₀ = 5 일 때 N = 0.99 가 된다.

따라서, 이상의 계산예로부터 시험체의 설치대수는 공기청정기의 정격풍량에 따라 다음의 표와 같이 결정한다.

정격풍량 (m ³ /min)	설치대수
2 미만	4
2 이상 3 미만	3
3 이상 4 미만	2
4 이상	1

부록 2 탈취시험

1. 적용범위

본 규격은 “실내용 공기청정기”(이하 “시험체”)의 탈취시험방법에 대하여 규정한다.

2. 시험조건 및 대상가스

2.1 시험조건

다음과 같은 공기환경조건에서 시험한다.

(1) 온도 : $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$

(2) 상대습도 : $55 \pm 10\%$

(3) 분진 및 가스농도 : 공중위생법의 실내환경기준 이하

2.2 시험대상가스

시험대상가스는 다음의 4종류로 한다.

(1) 암모니아(NH_3)

(2) 아세트알데히드(CH_3CHO)

(3) 초산(CH_3COOH)

(4) 트리메틸아민($(\text{CH}_3)_3\text{N}$)

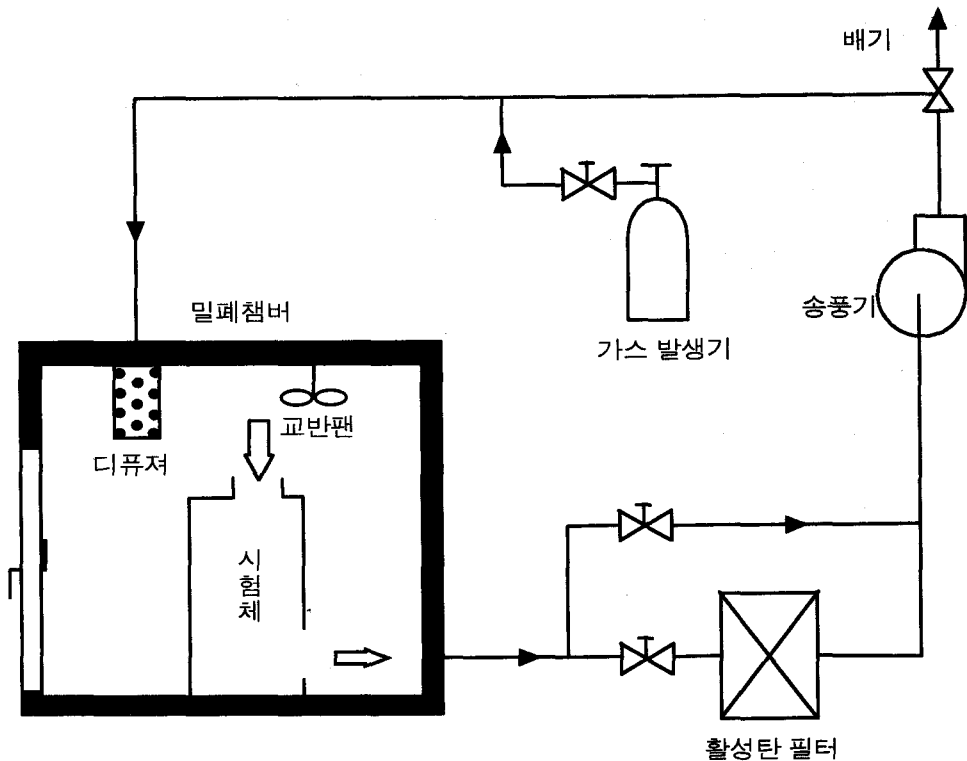


그림 A2.1 탈취시험용 시험챔버 및 가스 공급라인 구성

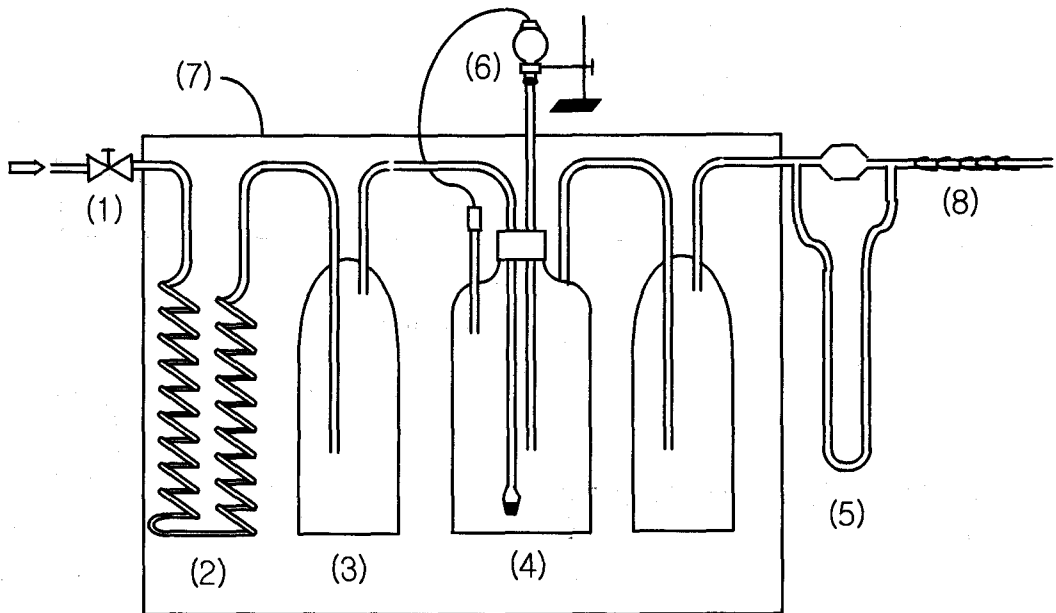
3. 시험장치

3.1 시험챔버

시험챔버는 8m^3 ($2\text{m} \times 2\text{m} \times 2\text{m}$)의 밀폐용기(유리 또는 아크릴수지계)로 하고, 시험체는 그림 A2.1과 같이 시험챔버의 가운데에 설치하며, 테이블 상치형의 경우에는 바닥에서부터 75cm 정도 위에 설치한다. 그리고 시험대상가스의 분포를 균일하게 하기 위하여 챔버 내부에 교반팬을 설치한다.

3.2 가스공급장치

시험대상 가스공급장치는 가스탱크 또는 그림 A2.2에서와 같은 가스발생장치를 이용하여 일정량의 가스를 시험챔버내로 혼합 및 희석이 가능하도록 공급하며, 시험챔버내의 가스농도를 임의로 조정할 수 있도록 공급라인을 구성한다.



- | | |
|--------------|------------|
| (1) 유량조절 밸브 | (5) 유량계 |
| (2) 온도 조절관 | (6) 용제 저장조 |
| (3) 완충조 | (7) 항온수조 |
| (4) 시험가스 발생기 | (8) 보온용 히터 |

그림 A2.2 탈취시험가스 발생장치 (예)

3.3 가스측정기

시험대상가스 측정기는 다음의 검지관식 가스측정기 또는 그 이상의 정도를 가지는 것을 사용한다.

- (1) 암모니아 : 가스텍제품 No.3La/No.3L (상당품)
- (2) 아세트알데히드 : 가스텍제품 No.92L (상당품)
- (3) 초 산 : 가스텍제품 No.81L(상당품)
- (4) 트리메틸아민 : 가스텍제품 No.180(상

당품)

※ 비 고 : 검지관의 사용법

- (a) 각 검지관의 취급상 주의를 지켜야 한다.
- (b) 가스농도에 따라 스트로크 수를 선정한다.
- (c) 아세트알데히드의 측정은 그림 A2.3과 같이 암모니아 검지관을 전단에 접속하여 암모니아와 동시에 측정한다.

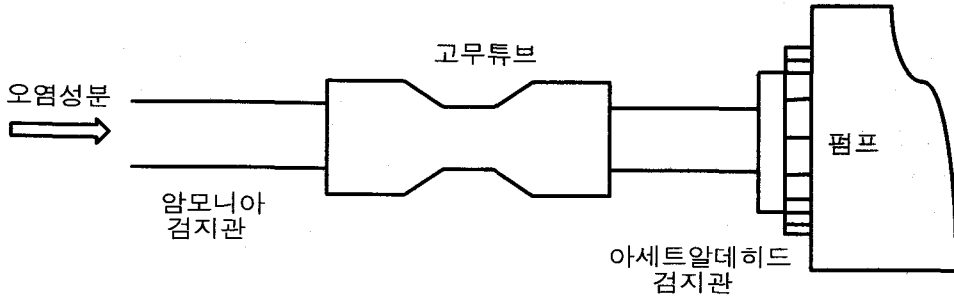


그림 A2.3 검지관

표 A2.1 시험대상 가스 및 검지관

단위 : ppm

가 스	품 번	눈금 범위
암모니아	No.3La	5~100
	No.3L	1~30
아세트알데히드	No.92L	1~20
초 산	No.81L	0.5~10
트리메틸아민	No.180	3.5~70

밀하게 조정하면서 일정량을 동시에 주입시킨다.

- (2) 시험대상가스 주입시에는 시험체의 운전을 정지시킨다.
- (3) 시험챔버의 문을 열지 않아도 시험체의 운전을 on-off할 수 있도록 한다.
- (4) 교반팬은 계속적으로 작동시키고 시험체 운전시에는 정지한다.

4. 시험방법

4.1 측정조건

(1) 시험대상가스는 니들밸브에 의하여 정

4.2 초기가스농도 측정

(1) 초기가스농도는 그림A2.1에서와 같은 방법으로 일정량의 가스를 주입시키고 난 후 2~5분 경과후에 측정한다. 여기서, 각 시험

용 가스의 초기농도는 표 A2.2에서와 같이 하며 농도의 허용오차는 ±10%로 한다.

(2) 측정순서는 암모니아와 아세트알데히드를 먼저 측정하고, 다음으로 초산과 트리메틸아민을 측정한다.

표 A2.2 시험대상가스의 초기농도

(단위: ppm)

가 스	탈취효율시험	탈취용량시험
암모니아	10	100
아세트알데히드	10	20
초 산	10	10
트리메틸아민	10	70

4.3 시간별 잔존가스농도 측정

(1) 시험체를 일정시간 운전시키면서 각 성분의 잔존가스의 시간에 따른 농도를 측정하여 그림 A2.4와 같은 농도감쇄곡선을 구한

다. 이때, 각 성분의 가스에 대하여 농도 감쇄곡선상에는 최소 3개 이상의 측정점이 표시되도록 한다.

(2) 각 성분중 어느 하나의 잔존가스의 농도가 초기농도의 1/3 이하로 되는 시점에서 운전 및 측정을 종료한다. 단, 30분 경과시에도 초기농도의 1/3 이하로 감소되지 않을 경우에는 30분 측정시점에서 운전과 측정을 종료한다.

5. 탈취효율의 산출

(1) 각 가스성분의 제거율의 산출은 다음식에 의한다(그림 A2.4 참조). 먼저, i 가스 제거능력을 다음에서 구한다.

$$P_i = \frac{V}{t} \ln \frac{C_{o,i}}{C_{t,i}} \tag{A2.1}$$

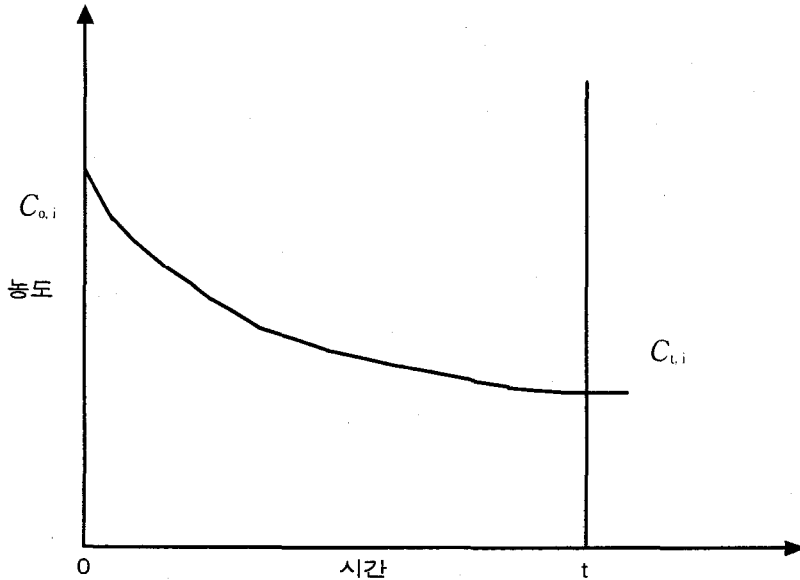


그림 A2.4 가스농도 감쇄곡선

여기서, i 는 암모니아, 아세트알데히드, 초산 및 트리메틸아민 등의 시험대상가스이며,

P_i : 시험대상 i 가스의 제거능력 (m^3/min)

$C_{i,t}$: 운전 t 분후의 i 가스의 농도 (ppm)

$C_{0,i}$: 운전개시에서의 i 가스의 농도 (ppm)

V : 시험챔버의 체적 (m^3)

t : 측정종료시간 (min)

(2) 시험대상인 i 가스의 제거율은 다음의 식으로 계산한다.

$$\eta_i = \frac{P_i}{Q} \times 100 \quad (A2.2)$$

여기서, η_i : i 가스의 제거율 (%)

Q : 공기청정기의 풍량 (m^3/min)

P_i : i 가스의 제거능력 (m^3/min)

(3) 시험대상가스의 탈취효율은 다음의 식으로 산출한다.

$$\eta_T = \frac{\eta_1 + 2\eta_2 + \eta_3 + 2\eta_4}{6} \quad (A2.3)$$

여기서, η_T :탈취효율 (%)

η_1 :암모니아 제거율 (%)

η_2 :아세트알데히드 제거율 (%)

η_3 :초산 제거율 (%)

η_4 :트리메틸아민 제거율 (%)

6. 탈취용량 산출

(1) 4.의 표 A2.2에 규정된 탈취용량 시험

의 초기농도에 의하여 탈취효율시험을 수행하여 탈취효율을 산출하고 초기농도와 감소농도의 차에 의하여 시험챔버내에서의 각 가스의 제거량을 구한다.

(2) 이상 (1)항의 시험을 반복적으로 수행하여 측정되는 탈취효율이 초기 탈취효율의 85% 이하로 감소되는 시점에서 시험을 종료한다.

(3) 이상으로부터 탈취용량은 6.(2)의 종료시점까지 각 가스 제거량의 전체합(l)으로 한다.

7. 결과보고

탈취시험에 대한 시험결과 양식은 본 규격에서는 지정하지 않으나 다음의 사항들이 기록되어야 한다.

(1) 시험장소

(2) 시험일시

(3) 시험자의 성명 및 서명

(4) 시험체의 명세

(a) 시험체의 제조업체명

(b) 상표명 및 모델명

(c) 시험체의 제원

(d) 탈취방식 : 기계식, 전기식

(e) 정격유량

(5) 시험조건

(a) 가스측정기의 상품명과 모델

(b) 시험공기의 온도 및 상대습도

(6) 탈취효율

(7) 탈취용량

부록 3 오존발생시험

1. 적용범위

본 규격은 “실내용 공기청정기”(이하 “시험체”)의 전기식의 경우, 오존발생시험방법에 대하여 규정한다.

2. 시험순서 및 조건

2.1 시험순서

오존발생시험은 시험체의 집진시험 및 탈취시험을 실시하기 전에 수행한다.

2.2 시험조건

다음과 같은 공기환경조건에서 시험한다.

- (1) 온도 : $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$
- (2) 상대습도 : $55 \pm 10\%$
- (3) 분진 및 가스농도 : 공중위생법의 실내환경기준 이하

3. 시험장치

3.1 시험실 및 시험체 설치

시험실은 2.2의 환경조건을 만족하는 부록 1의 2.1에 규정한 집진시험용 챔버 또는 공간체적 50m^3 (천장높이 3m 이하) 이상의 실내공간으로 한다. 시험체는 시험실의 가운데에 설치하며, 테이블 상치형의 경우에는 바닥에서부터 75 cm 정도 위에 설치한다.

3.2 오존농도 측정기

시험체에서 발생하는 오존농도는 화학발광법 등의 KS M 9410에 규정된 분석법에 준하거나 그 이상의 정도를 가지는 오존농도

분석기를 사용하여 측정한다.

4. 시험방법

4.1 초기오존농도 측정

시험체를 가동하기전 시험실내의 초기오존농도를 측정한다.

4.2 오존발생농도 측정

(1) 시험체의 정격풍량과 방전/집진부의 정격전압의 운전에서 시험체의 하류 50mm 지점의 공기를 약 1 l/min 으로 흡입하면서 농도를 분석하며, 측정횟수는 분당 1회로 총 3회로 하여 그 평균값을 오존발생농도로 한다.

(2) 시험실내의 초기오존농도가 0.01ppm 이상인 경우에는 위에서 측정한 평균농도에서 초기농도를 뺀 값을 오존발생농도로 한다.

(3) 팬이 작동하지 않거나 집진필터 등이 제거되었을 경우에도 전기 방전/집진부가 동작되는 공기청정기의 경우에는 이들이 작동되지 않거나 집진필터가 없는 경우에 대하여 이상의 4.1-4.2(2)의 시험을 반복하여 오존발생농도를 측정한다.

5. 결과보고

오존발생시험에 대한 시험결과 양식은 본 규격에서는 지정하지 않으나 다음의 사항들이 기록되어야 한다.

- (1) 시험장소

- (2) 시험일시
- (3) 시험자의 성명 및 서명
- (4) 시험체의 명세
 - (a) 시험체의 제조업체명
 - (b) 상표명 및 모델명
 - (c) 시험체의 제원
 - (d) 정격유량
- (5) 시험조건
 - (a) 오존측정기의 상품명과 모델
 - (b) 시험공기의 온도 및 상대습도
- (6) 오존발생농도

뉴스

-에너지절약관련 중소기업에 대한 자금지원 확대-

에너지를 절약하는 중소기업에 대한 자금지원이 강화된다.

산업자원부는 에너지절약관련 중소기업에 대한 자금지원을 강화하기 위해 에너지이용합리화자금 지원지침 등을 개정하여 6월 17일부터 시행하고 있다고 밝혔다.

주요 내용을 살펴보면 내년 상환예정인 650개 중소기업의 에너지절약시설자금(189억원)에 대해 9개월동안 원금상환을 유예하고 고효율에너지 기자재 인증업체 및 에너지절약 전문기업(ESCO)에 대해

시설자금 추천없이도 업체당 3억원 한도로 1년 만기의 단기 운전자금을 지원한다.

에너지절약 시설자금이 중소기업에게 보다 많이 지원될 수 있도록 동일 사업자당

지원한도를 현행 50억원에서 30억원으로 축소하고 중소기업의 에너지절약시설 보수비용을 용자대상에 포함하고 기업부도 등으로 유휴화되고 있는 중고설비의 활용도를 제고하기 위해 중고에너지절약 시설 설치에 대해서도 자금을 지원하며 중소기업과의 자금지원 형평성 등을 고려하여 대기업 ESCO사의 자기계 열사 대상사업에 대해 자금지원을 축소키로 했다.

금번 자금지원조치의 시행으로 금년중 2,300여개 중소기업체 대상으로 약 500억원 규모의 실질적인 자금지원 혜택이 돌아 중소기업의 자금난이 크게 완화될 것으로 기대된다.