

SPSPSPSP

SPS-KACA002-0132

SPSPSPS

SPSPSP

SPSPS

SPSP

SPS

SPS



실내공기청정기

SPS-KACA002-0132:2023

한국공기청정협회

2023년 00월 00일 개정

심 의 : 한국공기청정협회 단체표준심사위원회

	성 명	근 무 처	직 위
(위원장)	황 정 호	연세대학교	교 수
(위 원)	이 승 갑	에너지인증연구소	소 장
	최 현 석	(주)홍창	대 표
	이 운 기	에스지유코리아(주)	전 문 위 원
	이 준 규	한국건설생활환경시험연구원	본 부 장
	박 준 석	한양대학교	교 수
	고 영 환	한국산업기술시험원	본 부 장
	박 지 혁	한국표준적합성평가연구원	부 원 장
	박 형 호	LG전자(주)	연 구 위 원
	전 문 재	(주)이노필텍	부 사 장
(간 사)	곽 명 진	한국공기청정협회	부 장

원안작성협력 : 한국공기청정협회 실내공기청정기 전문가위원회

	성 명	근 무 처	직 위
(위원장)	노 광 철	에어랩	대 표
	서 경 호	한국공기청정협회	부 장
	빈 성 일	한국건설생활환경시험연구원	센 터 장
	원 경 철	한국건설생활환경시험연구원	수석연구원
	장 계 승	한국건설생활환경시험연구원	책임연구원
	구 현 본	한국건설기술연구원	수석연구원

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

제 정 자 : 한국공기청정협회	등 록 : 한국표준협회
제 정 : 1998년 03월 31일	개 정 : 2023년 00월 00일
심 의 : 한국공기청정협회 단체표준심사위원회	
원안작성협력 : 한국공기청정협회 실내공기청정기 전문가위원회	

이 표준에 대한 문의사항이 있을 시 e나라 표준인증 웹사이트에 등록된 표준담당자에게 연락 바랍니다. 이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진운영 요령 제11조의 규정에 따라 매 3년마다 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목 차

머리말	ii
1 적용범위	1
2 인용표준	1
3 용어와 정의	2
4 종류	5
5 정격 전압 및 정격 주파수	5
6 일반 요구 사항	5
7 시험에 관한 일반조건	5
8 구조 및 부품	5
9 성능	6
10 시험방법	8
11 검사	10
12 표시	11
부속서(규정) A 청정화능력 및 미세먼지 제거효율 시험	12
부속서(규정) B 미세먼지 저감수명 시험	25
부속서(규정) C 유해가스 정화능력 및 유해가스 저감수명 시험	30
부속서(규정) D 유해가스 제거효율 시험	37
부속서(규정) E 오존발생농도 시험	40
부속서(규정) F 소음 시험	42
부속서(규정) G 풍량 시험	44
부속서(참고) H 적용 체적	46
참고문헌	55
SPS-KACA002-0132:2023 해설	56

머 리 말

이 표준은 (사)한국공기청정협회에서 원안을 갖추고 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령에 따라 (사)한국공기청정협회 단체표준심사위원회의 심의를 거쳐 개정한 단체 표준이다. 이에 따라 **SPS-KACA002-132:2023**은 개정되어 이 표준으로 바뀌었다

이 표준은 저작권법의 보호 대상이 되는 저작물이다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. (사)한국공기청정협회의 장과 단체표준심사위원회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

실내공기청정기

Indoor air cleaners

1 적용범위

이 표준은 정격 전압이 단상 기기에서는 250 V 이하(직류전원 공급장치를 이용한 직류전원 포함), 그 밖의 기기에서는 480 V 이하인, 주로 일반 가정 혹은 사무실, 학교, 자동차 등 이와 유사한 장소에 설치되어 미세먼지 및 유해가스 제거 등 실내오염물질 제거 기능을 수행하는 팬과 필터가 일체형으로 된 공기청정기로 청정화능력이 0.1 m³/min 이상 90 m³/min 이하인 제품에 대하여 규정한다.

비고 1 청정화능력이 25 m³/min 초과 90 m³/min 이하인 제품은 사무실, 실내 체육시설, 학교 강당, 지하공간, 대합실, 지하역사 승강장, 실내형 공장 등과 같은 다중이용시설에 설치될 수 있다.

비고 2 본 표준의 시험방법이 공기청정 기능을 가진 복합제품(가습기, 제습기 등)에 적용 되는 경우, 공기청정 기능에만 적용된다.

2 인용표준

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

KS A 0090, 시험용 분체 및 시험용 입자

KS A ISO 1996-2, 음향-환경소음의 표현, 측정 및 평가 - 방법-제2부:환경소음 레벨의 결정

KS B 6141, 환기용 공기 필터 유닛

KS B 6311, 송풍기의 시험방법

KS B 6336, 광산란식 자동 입자 계수기

KS B 6740, 클린룸용 에어필터 성능시험방법

KS C 9304, 환풍기

KS C 9314, 공기청정기

KS C 9326, 대용량 공기청정기 성능 시험방법

KS C IEC 60335-1, 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성 - 제1부: 일반 요구사항

KS C IEC 60335-2-65, 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성 - 제2-65부: 공기청정기의 개별 요구사항

KS C IEC 60704-1, 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 소음측정방법 - 제1부: 일반 요구사항

KS C IEC 61672-1, 전기음향 - 사운드레벨미터(소음계) - 제1부: 규격

KS I ISO 10313, 주변 공기 - 오존의 농도 측정(화학 발광법)

KS K ISO 16604, 혈액 및 체액 차단 보호복-혈인성 병원균 차단 보호복 재료의 침투 저항성 측정-Phi-X174 박테리오파아지를 이용하는 시험방법

KS R ISO12103-1, 도로 차량 - 필터 평가용 시험 오염 물질 - 제1부 : 애리조나 시험 먼지

SPS-KACA009-139, 공기청정기 항균필터의 항세균 성능시험방법

SPS-C KACA 0027-7269, 광학 먼지센서의 환산질량/개수농도 성능 시험방법

AHAM AC-5, Method for Assessing the Reduction Rate of Key Bioaerosols by Portable Air Cleaners Using an Aerobiology Test Chamber

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1

실내 공기청정기(indoor air cleaners)

실내 공기를 청정하게 유지시키기 위한 목적으로 미세먼지 정화장치, 유해가스 정화장치 및 송풍기가 일체형으로 되어있는 제품

3.2

정격 풍량(rated air flow rate)

공기청정기를 정격 주파수, 정격 전압으로 운전하였을 때의 풍량. 다만, 풍량 조정 장치가 있는 것은 최대 처리 풍량

비고 작동 중 자동으로 작동 정지 및 주파수, 전압 변경이 없어야 한다

3.3

미세먼지 정화장치(fine dust purification device)

공기청정기 가동 후 흡입된 공기의 미세먼지를 정화하는 장치

3.4

유해가스 정화장치(noxious gas purification device)

공기청정기 가동 후 흡입된 공기의 유해가스를 정화하는 장치

3.5

청정화능력(clean air delivery rate)

CADR

공기청정기 가동 후 공기 중 미세먼지가 제거되는 정화능력

3.6

미세먼지 저감수명(fine dust reduction life)

공기청정기의 초기 청정화능력 대비 성능을 50 % 이상 유지하며 미세먼지를 저감할 수 있는 미세먼지 정화장치의 수명

3.7

미세먼지 제거효율(fine dust removal efficiency)

공기청정기 가동 후 공기 중 미세먼지가 제거되는 효율

3.8

유해가스 정화능력(noxious gas purification ability)

공기청정기 가동 후 공기 중 유해가스가 제거되는 정화능력

3.9

유해가스 저감수명(noxious gas reduction life)

공기청정기의 초기 유해가스 정화능력 대비 성능을 50 % 이상 유지하며 저감할 수 있는 유해가스 정화장치의 수명

3.10

유해가스 제거효율(noxious gas removal efficiency)

공기청정기 가동 후 공기 중 유해가스가 제거되는 효율

3.11

공기청정기 미세먼지 센서(air cleaner fine dust sensor)

공기청정기에 내장되어 먼지의 광산란 특성을 이용하여 먼지의 개수를 측정하여 질량농도로 환산하는 장치

3.12

유해가스(noxious gas)

실내공간에서 가스 상태로 공기 중에 발생하는 물질로 생활환경에 장애를 미치는 가스상 오염물질

비 고 본 표준에서는 시험대상 가스로 **악취방지법 시행규칙 별표 1**의 지정악취물질 중 대표적인 무기물인 암모니아(NH_3), 아세트알데히드(CH_3CHO)와 유기물인 톨루엔(C_7H_8)을, **실내공기질 관리법 시행규칙 별표 2**에 제시된 유해가스인 폼알데하이드(HCHO), **대기환경보전법 시행령 제 45조 제1항**의 관리대상 휘발성유기화합물인 초산($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$)의 종류 5가지를 선정하였다.

3.13

적용체적(application volume)

공기청정기의 청정화능력을 부피로 환산하여 표시하는 결과값

비 고 적용체적은 청정화능력이 25 m³/min 초과 90 m³/min 이하인 제품에 적용하며, 산출식은 **부속서 H**에 따라 산출 한다.

3.14

바이오 에어로졸 (bioaerosol)

세균, 곰팡이, 바이러스 등의 미생물로 기원된 (0.02 ~ 100) μm 크기의 입자

3.15

사상균 (filamentous fungus)

세포의 필라멘트 형태인 군사로 성장하며 여러개로 응집되어 군사체를 이루는 유기체

3.16

숙주 세균 (host-bacteria)

박테리오파지를 성장시키기 위한 세균

3.17

박테리오파지 (bacteriophage)

세균을 감염시키는 바이러스의 일종

3.18

용균반 (plaque)

<바이러스학> 이론적으로, 바이러스에 의해 숙주 세포가 감염되고 용해된 결과로 눈에 띄는 분명한 영역

3.19

용균반 형성 단위 (PFU : plaque forming unit)

한천이 론(lawn)에서 세균을 감염시키고 세포 용해하는 것에 의해 용균반을 생성할 수 있는 바이러스 입자. <미생물학> 론(lawn) 페트리 접시의 위 한천에서 세균이 구름 모양으로 균일하게 성장한 것

3.20

바이오 에어로졸 저감성능 (bioaerosol reduction rate)

시험 시간 동안 대조군 대비 바이오 에어로졸이 감소하는 정도(%)

3.21

세포 용해 (lysis)

전체 세균 세포의 분해 및 파괴

3.22

항균 처리 필터 (antibacterial treatment filter)

필터에 포집된 미생물의 증식을 억제하기 위해 보존처리제를 사용하여 가공한 필터

비 고 보존처리제는 생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법률 [별표 2] 품목별 화학물질에 관한 안전기준 제2장 필터형 보존처리 제품에 적합한 제품이어야 한다.

3.23

항균력 (antibacterial ability)

항균 처리된 필터에 포집된 미생물의 증식을 억제하거나 살균하는 능력

3.24

세균 성장 감소율 (bacterial growth reduction rate)

시험시간 동안 대조군 대비 세균 생장이 감소하는 정도(%)

4 종류

공기청정기의 종류는 표 1과 같이 구분한다.

표 1 - 종류 및 용도

종류	용도
기계식 공기청정기	미세먼지 제거 및 유해가스 제거용
전기식 공기청정기	미세먼지 제거 및 유해가스 제거용
복합식 공기청정기	미세먼지 제거 및 유해가스 제거용

5 정격 전압 및 정격 주파수

정격 전압은 단상 교류 220 V, 3상 교류 220 V, 380 V, 440 V, 220 V / 380 V 겸용, 380 V / 440 V 겸용으로 하고, 정격 주파수는 60 Hz로 한다.

6 일반 요구 사항

공기청정기의 일반 요구 사항은 KS C IEC 60335-2-65의 4절(일반 요구사항)에 따른다.

7 시험에 관한 일반 조건

공기청정기의 시험에 관한 일반 조건은 KS C IEC 60335-2-65의 5절(시험에 관한 일반조건)에 따른다.

8 구조 및 부품

8.1 구조

공기청정기의 구조는 다음과 KS C IEC 60335-2-65의 22절(구조)에 따른다.

- 전기식 공기청정기의 고압 부분은 사람이 쉽게 접촉할 수 없는 구조로 되어 있을 것.
- 미세먼지를 제거하는 집진필터는 쉽게 변질, 부식되지 않을 것.
- 유해가스를 정화하는 필터는 불순물이 외부로 비산 되지 않는 것을 사용한다.
- 집진부(집진필터, 탈취필터)는 꺼내기 쉽고, 쉽게 교환할 수 있는 구조일 것.

8.2 부품

공기청정기의 부품은 KS C IEC 60335-2-65의 24절(부품)에 따른다.

9 성능

9.1 안전성능

공기청정기의 안전성능은 KS C IEC 60335-2-65 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성 : 공기 청정기의 개별 요구사항에 따른다.

9.2 제품성능

9.2.1 풍량

풍량은 10.3에 의하여 시험하였을 때 그 값이 제품의 표시값 $\pm 10\%$ 이내이어야 한다.

9.2.2 청정화능력

청정화능력은 10.4에 의하여 시험하였을 때 그 값이 제품의 표시값 $\pm 10\%$ 이내이어야 한다.

9.2.3 미세먼지 저감수명

미세먼지 저감수명은 10.5에 의하여 시험하였을 때 그 값이 제품의 표시값 $\pm 10\%$ 이내이어야 한다.

9.2.4 미세먼지 제거효율

미세먼지 제거효율은 10.6에 의하여 시험하였을 때 그 값이 80 % 이상이어야 한다.

9.2.5 유해가스 정화능력

유해가스 정화능력은 10.7에 의하여 시험하였을 때 그 값이 제품의 표시값 $\pm 10\%$ 이내이어야 한다.

9.2.6 유해가스 저감수명

유해가스 저감수명은 10.8에 의하여 시험하였을 때 그 값이 제품의 표시값 $\pm 10\%$ 이내이어야 한다.

9.2.7 유해가스 제거효율

유해가스 제거효율은 10.9에 의하여 시험하였을 때 표 2에 적합하여야 한다.

표 2 - 유해가스 제거효율 성능기준

구분	기준	비고
암모니아(NH ₃)	40 % 이상	
초산(CH ₃ COOH)	40 % 이상	
아세트알데하이드(CH ₃ CHO)	40 % 이상	
톨루엔(C ₇ H ₈)	40 % 이상	
폼알데하이드(HCHO)	40 % 이상	
평균값	70 % 이상	

9.2.8 오존발생농도

오존발생농도는 10.10에 의하여 시험하였을 때 그 값이 0.03 $\mu\text{mol/mol}$ 이하 이어야 한다.

9.2.9 소음도

소음은 10.11에 의하여 시험하였을 때 표 3에 적합하여야 한다.

표 3 - 소음도 성능기준

범위		기준	비고
청정화능력 (m^3/min)	4.0 미만	45 dB(A) 이하	
	4.0 이상 ~ 8.0 미만	50 dB(A) 이하	
	8.0 이상 ~ 16.0 미만	55 dB(A) 이하	
	16.0 이상 ~ 25.0 미만	60 dB(A) 이하	
	25.0 이상 ~ 60.0 미만	65 dB(A) 이하	
	60.0 이상 ~ 90.0 이하	70 dB(A) 이하	

9.2.10 공기청정기 미세먼지 센서 성능

공기청정기에 부착되는 미세먼지 센서의 성능은 10.12에 의하여 시험하였을 때 표 4에 적합하여야 한다.

표 4 - 미세먼지센서의 성능기준

구분	성능기준	비고
고농도	기준계측기 결과 값의 $\pm 30 \%$	
저농도	기준계측기 결과 값의 $\pm 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$	

9.2.11 바이오 에어로졸 청정화 능력

공기청정기의 바이오 에어로졸 청정화 능력은 10.13에 의하여 시험하였을 때 그 값이 제품의 표시값 $\pm 10\%$ 이내이어야 한다.

9.2.12 공기청정기 항균 처리 필터의 항균력

공기청정기 항균 처리 필터의 항균력은 10.14에 의하여 시험하였을 때 그 값이 85 % 이상이어야 한다.

비 고 시험균주는 마이크로코쿠스 루테우스(Micrococcus luteus)이며, 항균력 시험을 위해서는 필터에 포집된 세균은 필터에서 증식할 수 있어야 하고 공기의 오염도를 대표 할 수 있을 정도로 공기 중에 분포하는 종 이어야 한다. 국내외의 조사 자료를 볼 때 실내 공기중에 존재하는 대표적인 세균은 마이크로코쿠스균(Micrococcus)이며 대표 종은 루테우스균(luteus)으로 이를 공시균으로 선정하였다.

10 시험 방법

10.1 시험조건

공기청정기의 시험조건은 다음과 같다.

- a) 온도 : (23 ± 3) $^{\circ}\text{C}$
- b) 상대습도 : (50 ± 10) %
- c) 운전모드 : 정격 주파수, 정격 전압

10.2 안전성능 시험

공기청정기의 안전성능 시험은 KS C IEC 60335-2-65 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성 : 공기청정기의 개별 요구사항에 따른다. 단, 절연 성능 시험은 KS C IEC 60335-1의 15 가정용 및 이와 유사한 전기 기기의 안전성 : 일반 요구 사항에 따른다.

10.3 풍량 시험

풍량 시험은 부속서 G에 나타난 시험방법에 의한다.

10.4 청정화능력 시험

청정화능력 시험은 표 6에 따라 시험한다.

표 6 - 공기청정기 용량에 따른 청정화능력 시험방법

범위		시험방법	비고
청정화능력 (m ³ /min)	0.1 이상 ~ 25.0 이하	부속서 A 청정화능력 및 미세먼지제거효율 시험 A.3 청정화능력	
	25.0 초과 ~ 90.0 이하	KS C 9326 대용량 공기청정기 성능시험방법 4.2 미세먼지 제거능력	

10.5 미세먼지 저감수명 시험

미세먼지 저감수명 시험은 **부속서 B**에 나타난 시험방법에 의한다.

10.6 미세먼지 제거효율 시험

미세먼지 제거효율 시험은 **부속서 A**에 나타난 시험방법에 의한다.

10.7 유해가스 정화능력 시험

유해가스 정화능력 시험은 **부속서 C**에 나타난 시험방법에 의한다.

10.8 유해가스 저감수명 시험

유해가스 저감수명 시험은 **부속서 C**에 나타난 시험방법에 의한다.

10.9 유해가스 제거효율 시험

유해가스 제거효율 시험은 **부속서 D**에 나타난 시험방법에 의한다.

10.10 오존발생농도 시험

오존발생농도 시험은 **부속서 E**에 나타난 시험방법에 의한다.

10.11 소음 시험

소음시험은 **부속서 F**에 나타난 시험방법에 의한다.

10.12 공기청정기 미세먼지 센서 성능 시험

공기청정기 미세먼지 센서 성능 시험은 **SPS-C KACA 0027-7269** 광학 먼지센서의 환산질량/개수농도 성능 시험방법에 따른다.

10.13 바이오 에어로졸 청정화능력 시험

공기청정기 바이오 에어로졸 저감 성능 시험은 **AHAM AC-5 Method for Assessing the Reduction Rate of Key Bioaerosols by Portable Air Cleaners Using an Aerobiology Test Chamber**에 나타난 시험방법에 의한다.

비고 시험챔버는 **ISO 16000-36 Standard method for assessing the reduction rate of culturable airborne bacteria by air purifiers using a test chamber**를 따른다.

10.14 공기청정기 항균처리필터 항균력 시험

공기청정기 항균 처리 필터의 항균력 시험은 **SPS-KACA009-139** 공기청정기 항균필터의 항균 성능 시험방법에 따른다.

11 검사

공기청정기의 검사는 **표 7** 검사항목에 대하여 **10** 시험방법에 따라 시험하였을때 **9** 성능에 적합해야 한다.

표 7 - 검사항목 및 성능기준

번호	검사항목	성능기준
1	안전성능	안전성능은 KC인증인 공급자적합성확인(EMC(전자파적합등록))을 취득하여야 한다.
2	풍량	제품의 표시값 $\pm 10\%$ 이내
3	청정화능력	제품의 표시값 $\pm 10\%$ 이내
4	미세먼지 저감수명	제품의 표시값 $\pm 10\%$ 이내
5	미세먼지 제거효율	80 % 이상
6	유해가스 정화능력	제품의 표시값 $\pm 10\%$ 이내
7	유해가스 저감수명	제품의 표시값 $\pm 10\%$ 이내
8	유해가스 제거효율	표 2 의 기준에 적합해야 한다.
9	오존발생농도	0.03 $\mu\text{mol/mol}$ 이하
10	소음	표 3 의 기준에 적합해야 한다.
11	공기청정기 미세먼지 센서	표 4 의 기준에 적합해야 한다.
12	바이오 에어로졸 청정화능력	제품의 표시값 $\pm 10\%$ 이내
11	공기청정기 항균처리필터 항균력	85 % 이상
13	표시	12 표시에 적합해야 한다.

12 표시

12.1 표시 사항

표시는 다음과 **KS C IEC 60335-2-65의 7**에 따른다.

공기청정기에는 잘 보이는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 표시해야 한다.

- a) 정격풍량(m^3/min)
- b) 청정화능력(m^3/min)
- c) 미세먼지 저감수명(등급)
- d) 미세먼지 제거효율(%)
- e) 유해가스 정화능력(m^3/min)
- f) 유해가스 저감수명(등급)
- g) 유해가스 제거효율(%)
- h) 오존발생농도($\mu\text{mol}/\text{mol}$)
- i) 바이오 에어로졸 청정화 능력(m^3/min)
- j) 공기청정기 항균처리필터 항균력(%)
- k) 소음[dB(A)]
- l) 적용면적(m^2)
- m) 제조업자명 또는 그 약호
- n) 제조년 또는 제조번호
- o) 제품명
- p) 제품분류
- q) 제조일자
- r) 고장수리 연락처
- s) 원산지

12.2 사용 설명서

공기청정기에는 다음 사항을 기재한 취급 설명서를 첨부하여야 한다.

- a) 적용면적에 관한 사항
- b) 취급 및 설치에 대한 사항
- c) 유지관리에 관한 사항 및 기타 필요하다고 판단되는 사항

부속서 A (규정)

청정화능력 및 미세먼지 제거효율 시험

A.1 적용 범위

본 표준은 공기청정기의 청정화능력 및 미세먼지 제거효율 시험방법에 대해 규정한다.

A.2 시험 조건

A.2.1 시험조건

시험조건 10.1 시험조건을 따른다.

A.2.2 시험용 입자

시험입자로써는 다분산의 고체상 염화칼륨(KCl)입자를 사용하며, 이것은 순수(또는 증류수)에 시약등급의 염화칼륨을 용해시킨 수용액을 입자발생장치를 사용하여 분무시켜 만든다. 순수와 염화칼륨의 혼합비율은 1 %로 한다.

A.3 청정화능력

A.3.1 시험장치

시험장치는 아래의 규정을 만족하여야 하고, 본 부록에 규정되지 않은 사항은 일반적으로 사용하는 방법에 따른다.

A.3.1.1 시험챔버

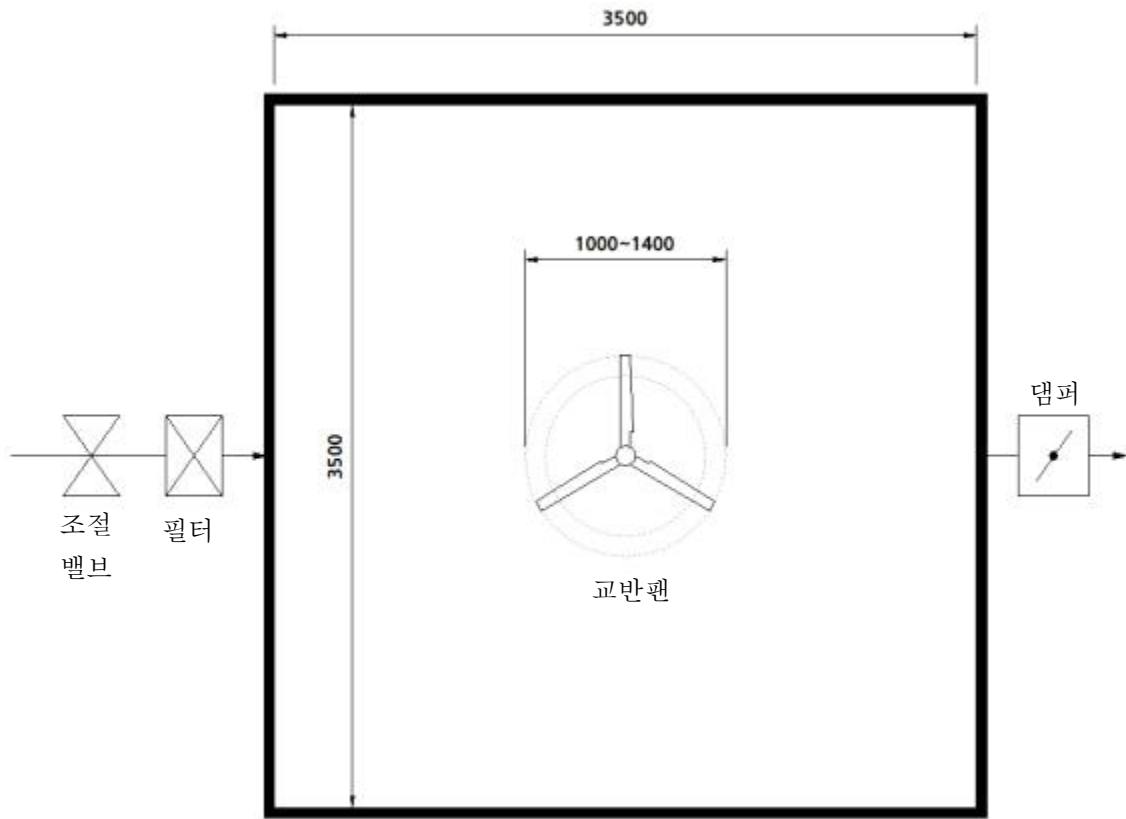
A.3.1.1.1 구조 및 형상

시험챔버는 그림 A.1에 도시된 바와 같이 직육면체 또는 정육면체도 형상을 가져야 하며, 시험 시 적용 챔버의 크기는 표 A.1에 따라야 한다.

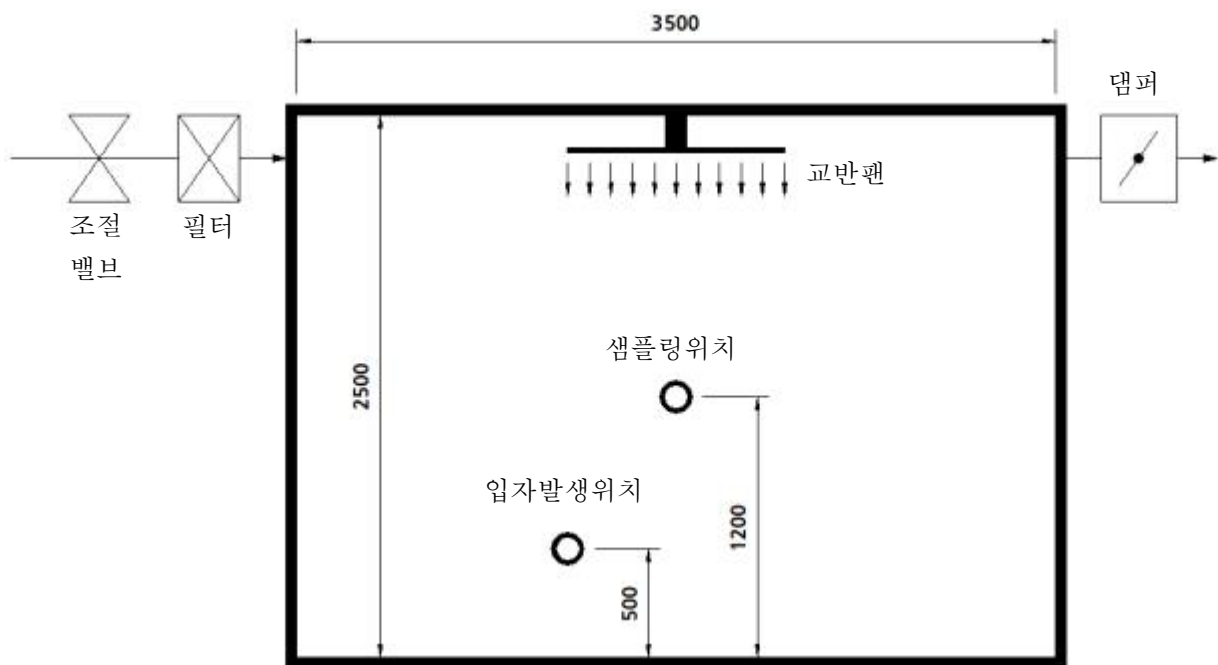
표 A.1 - 청정화능력 범위에 따른 시험챔버 크기

청정화능력 범위(m³/min)	챔버크기(m³)	비고
0.1 이상 ~ 1.6 이하	8.0 ± 0.5	
1.6 초과 ~ 15.0 이하	30.0 ± 1.5	
15.0 초과 ~ 25.0 이하	50.0 ± 1.5	
25.0 초과 ~ 90.0 이하	180.0 ± 1.0	

단위 : cm



시험챔버 평면도



시험챔버 단면도

그림 A.1 - 시험 챔버의 도식

A.3.1.1.2 배경입자농도

시험챔버내의 배경입자농도는 입자크기가 $0.3\ \mu\text{m}$ 인 입자에 대해 3×10^5 개/ m^3 이하가 되도록 한다.

A.3.1.1.3 기밀도

시험챔버의 기밀도는 입자크기가 $0.3\ \mu\text{m}$ 인 입자에 대해 20 분 경과후의 입자농도가 초기농도의 90% 이상 확보되는 것이어야 한다. 이때, 측정은 A.3.2.2의 절차에 따라 수행한다.

A.3.1.1.4 시험입자농도

시험챔버내에서 입자발생기와 교반기는 시험입자가 빠른 시간내에 공간적으로 균일한 농도분포를 갖도록 설치되어야 한다. 측정시 시험챔버내의 초기 입자농도는 1×10^8 개/ $\text{m}^3 \sim 3 \times 10^8$ 개/ m^3 이어야 한다.

A.3.1.1.5 시험체 설치대수

시험체의 설치대수는 1 대로 한다.

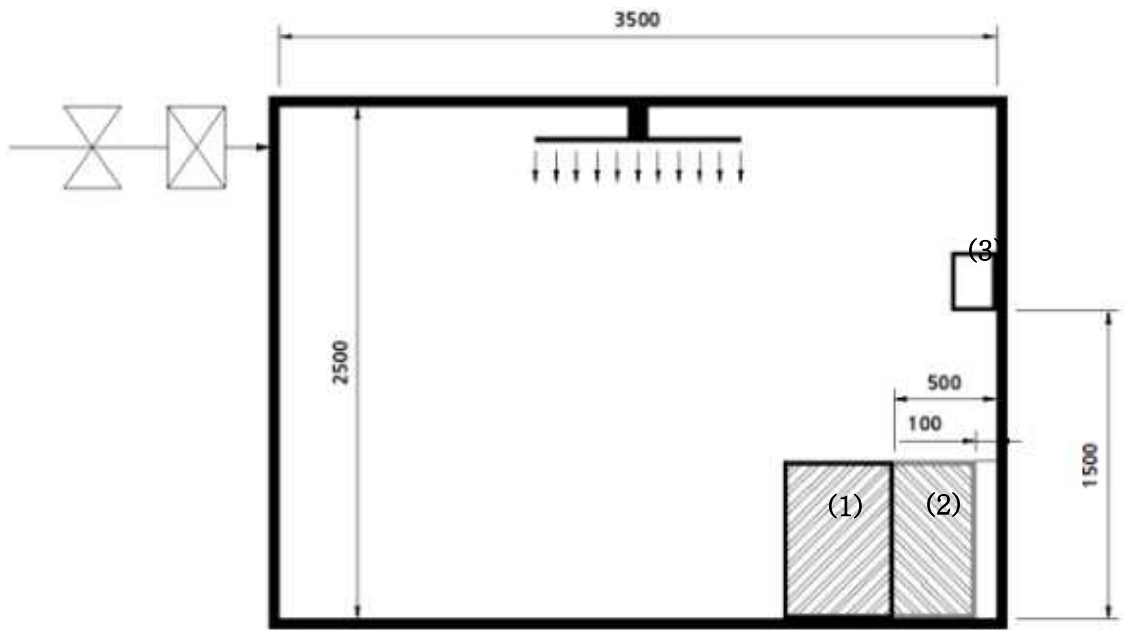
다만, 시험 측정이 불가능한 경우 1 대 이상으로 시험하여, 시험결과는 설치대수 만큼 나누어 산출한다.

A.3.1.1.6 시험체 설치위치

시험체의 설치 위치는 제품의 취급설명서에 기재된 위치로 한다. 다만 기재되지 않은 경우는 다음의 조건을 따르며, 시험체 설치 단면도 예시는 그림 A.2 ~ 4와 같다.

- a) 차량용, 탁상용, 휴대용 공기청정기는 시험챔버 중앙에 위치하고, 바닥에서 약 75 cm 높이의 탁자 위에 설치한다.
- b) 바닥 설치형 공기청정기는 바닥위에 위치하고, 흡입 및 토출구 방향이 제품의 후면일 경우 벽면에서 50 cm 떨어진 위치에 설치하고, 그 외 제품은 벽면에서 10 cm 떨어진 위치에 설치한다.
- c) 벽에 걸어 사용하는 공기청정기는 제품의 아래면이 바닥면을 향한 상태에서 벽면에 인접하고, 거치대를 이용하여 바닥에서 약 150 cm 높이가 되도록 설치한다.
- d) 천장 설치형 공기청정기는 제품의 토출구가 바닥면을 향한 상태에서 시험챔버 중앙에 위치하고, 거치대를 이용하여 바닥에서 약 150 cm 높이가 되도록 설치한다. 단, 챔버 상단의 교반팬과 닿지 않도록 일정거리를 유지해야한다.

단위 : cm



식별부호

- (1) 흡입구가 후면인 공기청정기(스탠드형)
- (2) 흡입구가 후면이 아닌 공기청정기(스탠드형)
- (3) 벽걸이형 공기청정기

그림 A.2 - 스탠드형/벽걸이형 공기청정기 설치 단면도

단위 : cm

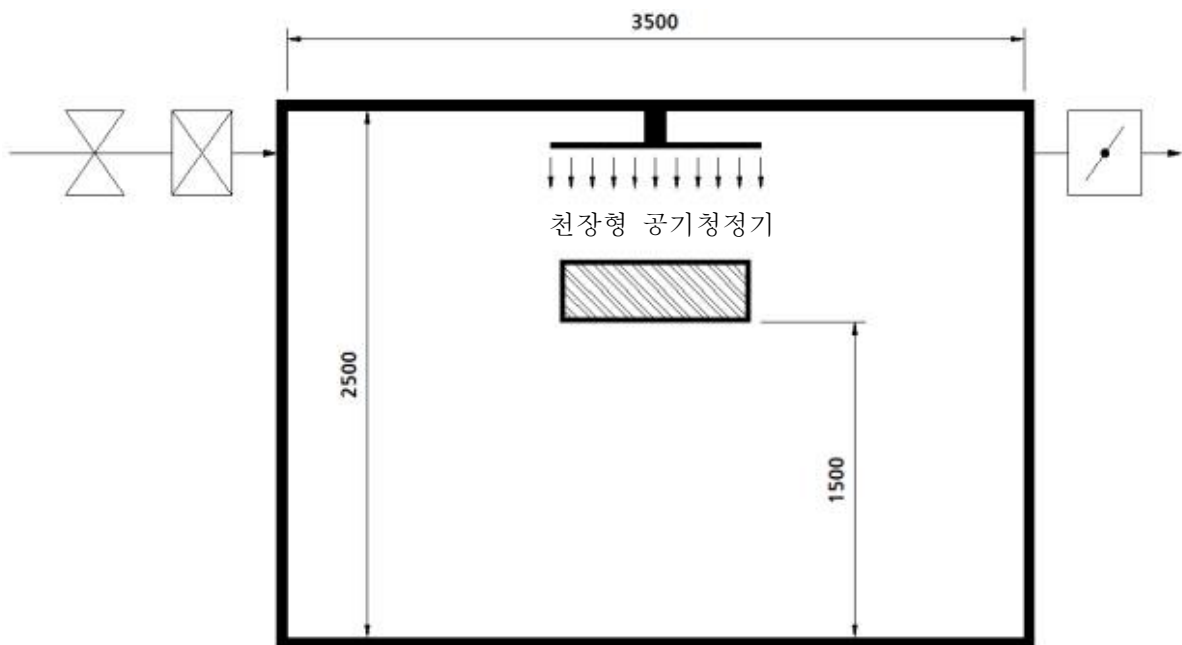


그림 A.3 - 천장형 공기청정기 설치 단면도

단위 : cm

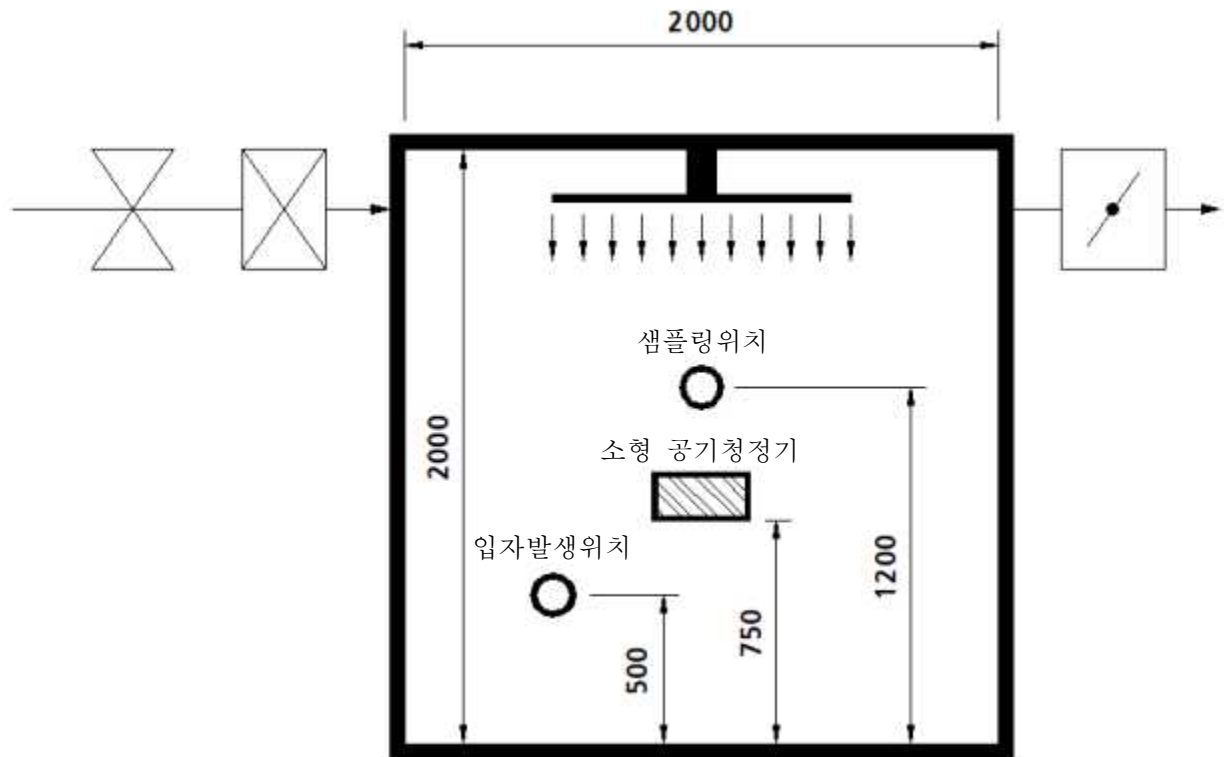


그림 A.4 - 소형 공기청정기 설치 단면도

A.3.1.2 시험입자발생

A.3.1.2.1 입자발생장치

입자발생장치는 염화칼륨 수용액을 분무시켜 초당 10^7 개 이상의 입자를 발생시킬 수 있어야 한다. 그림 A.5의 입자발생장치를 그 예로서 참고할 수 있다.

A.3.1.2.2 발생입자처리

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

A.3.1.3 입자계수기

입자계수기로는 KS B 6336에 규정된 광산란식 자동입자계수기 또는 이와 동등 이상의 성능을 갖는 입자계수기를 사용한다. 단, 입자계수기는 $(0.3 \sim 3) \mu\text{m}$ 의 입자크기범위에서 적어도 4개 이상의 입자 크기분류 채널을 가져야 한다.

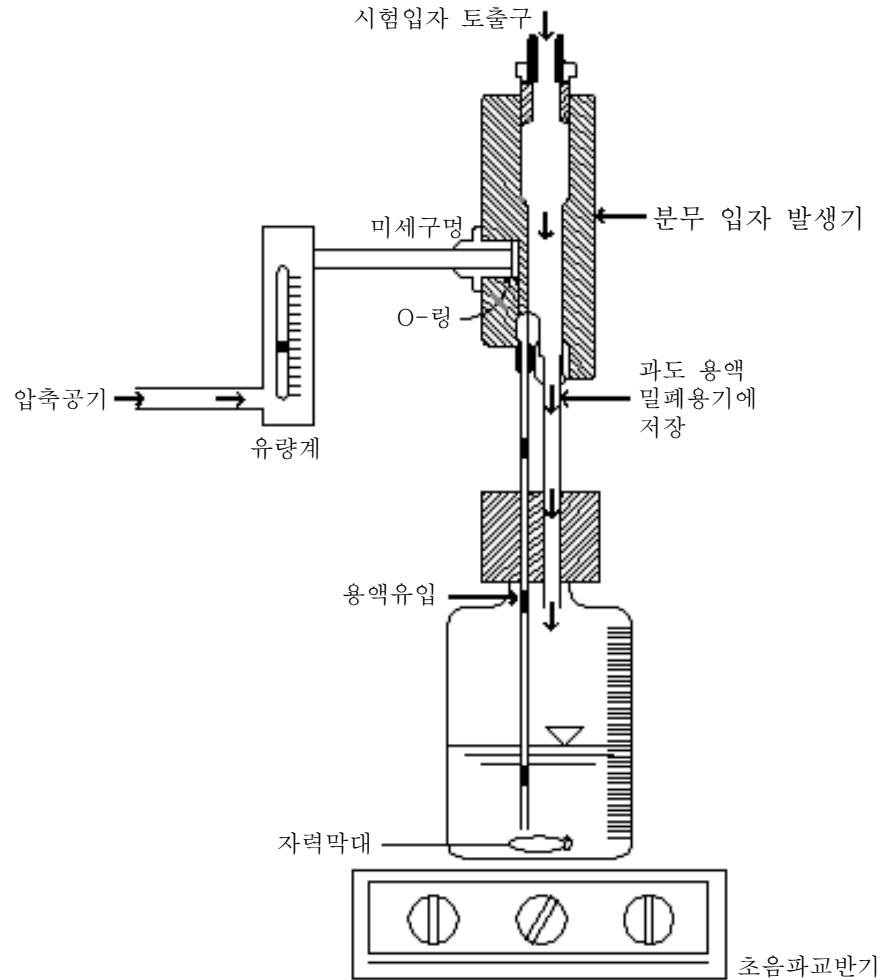


그림 A.5 - 입자발생장치

A.3.1.4 입자농도측정

A.3.1.4.1 샘플링 위치

입자농도측정을 위한 샘플링 위치는 시험챔버 중앙 바닥위 120 cm 의 1개의 지점으로 한다.

A.3.1.4.2 샘플링 라인

샘플링 라인은 A.3.1.4.1의 지점에 설치된 샘플링 프로우브와 입자계수기의 입구까지 연결해주는 샘플링 튜브로 구성된다. 샘플링 튜브로는 정전기에 의한 관내 입자손실이 적은 재질로 만든 것을 사용한다.

A.3.1.4.3 샘플링 프로우브

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

단, 공기청정기의 풍향이 측정에 영향을 줄 경우 프로우브를 바람의 영향을 받지 않도록 약 90° 회전하여 측정한다.

A.3.1.4.4 회석기 사용

시험챔버내의 입자농도가 입자계수기의 측정 상한값에 가깝거나 초과할 것이 예상될 경우 회석기를 사용할 수 있다. 이때 회석기는 회석비율, 입자손실 등의 성능이 검증된 것을 사용하여야 한다.

A.3.2 시험방법

A.3.2.1 운전감소 입자농도 측정

- a) 운전감소 입자농도측정 직전에 고성능필터를 통과한 청정공기가 유입구를 통하여 유입되도록 하고 시험챔버내의 공기는 댐퍼를 통하여 배출시키면서 시험입자 발생 직전에 입자크기 $0.3\ \mu\text{m}$ 인 입자의 시험챔버내의 배경농도가 **A.3.1.1.2**의 수준을 만족하도록 한다.
- b) **A.3.1.2**에 규정된 입자발생장치를 가지고 시험입자를 발생시키면서 동시에 선풍기 등과 같은 교반기로 충분히 교반 시킨다. 입자발생동안 챔버내의 양압에 의해 자연적으로 과잉공기가 배출되도록 한다. 입자발생 개시부터 시험챔버내의 입자농도를 연속적으로 측정하면서 시험챔버내의 입자농도가 **A.3.1.1.4**의 시험농도범위에 도달될 때 입자발생을 종료한다. 입자발생 종료 후 $0.3\ \mu\text{m}$ 크기의 입자가 포함된 입자크기채널의 입자농도(그렇지 않은 경우 인접한 입자크기채널들의 산술평균된 입자농도)가 최대농도점을 통과하고 입자농도가 감소하기 시작하는 시점에서 교반기를 정지시키고 배출구를 닫는다.
- c) 입자농도가 감소하기 시작하는 시점에서 공기청정기를 운전시키고 3분후 시점을 $t = 0$ 으로 한다. 이때의 입자농도를 초기 입자농도로 하고 **A.3.1.1.4**의 입자농도범위에 있어야 한다.
- d) 공기청정기를 운전시키면서 입자크기 $0.3\ \mu\text{m}$ 가 포함된 입자크기채널의 입자농도를 20 분 동안 시험을 수행하거나 입자농도가 그 채널의 초기 입자농도의 1/10이 되는 시점까지 시험을 수행하고 그 시점까지의 운전감소 입자농도 곡선은 **그림 A.6**과 같다.
- e) 샘플링 시간은 6 초 또는 1 분으로 지정할 수 있고, 운전감소 입자농도곡선 상에는 20개 이상의 측정점 또는 초기 입자 농도의 1/10이 되는 시간까지 측정점이 표시될 수 있도록 하며, 측정점은 최소 9개 이상이 되어야 한다.

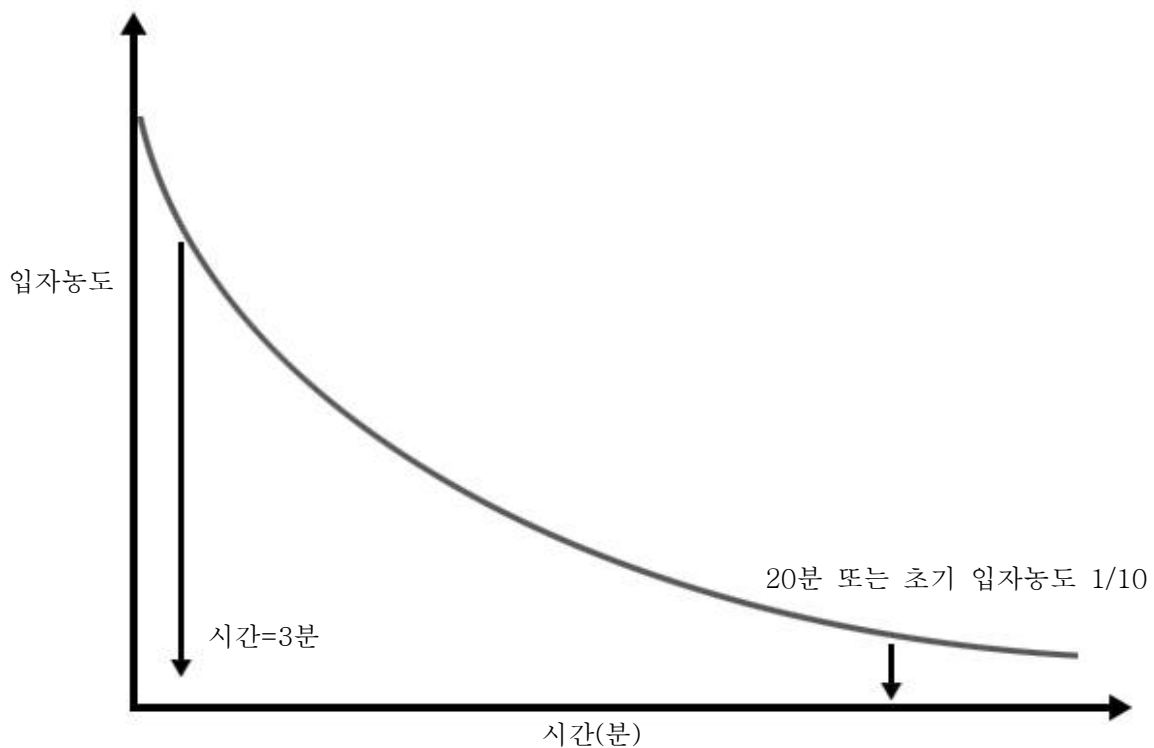


그림 A.6 - 임의의 입자크기채널의 운전감소 입자농도 곡선

A.3.2.2 자연감소 입자농도측정

- 자연감소 입자농도측정 직전에 시험챔버내의 공기를 **A.3.2.1**의 절차와 동일하게 처리한다.
- A.3.1.2**에 규정된 입자발생장치를 가지고 시험입자를 발생시키면서 **A.3.2.1**의 절차와 동일하게 수행한다.
- 입자농도가 감소하기 시작하는 시점을 $t = 0$ 으로 하고 이 시점에서의 입자농도를 초기농도로 한다. 초기 입자농도는 **A.3.1.1.4**의 입자농도범위에 있어야 한다.
- 공기청정기를 운전시키지 않고 **그림 A.7**과 같은 20 분간의 자연감소 입자농도곡선을 입자계수기의 모든 입자크기채널에 대해 각각 산출한다. 단, **A.3.2.1**의 운전감소 입자농도측정 시험시간이 20 분을 초과했을 경우에는 운전감소 입자농도측정 시험시간동안의 자연감소 입자농도곡선을 산출한다.
- 샘플링은 **A.3.2.1**의 절차와 동일하게 수행하여 측정값을 구한다. 측정값은 샘플링 개시시간에 표시한다.

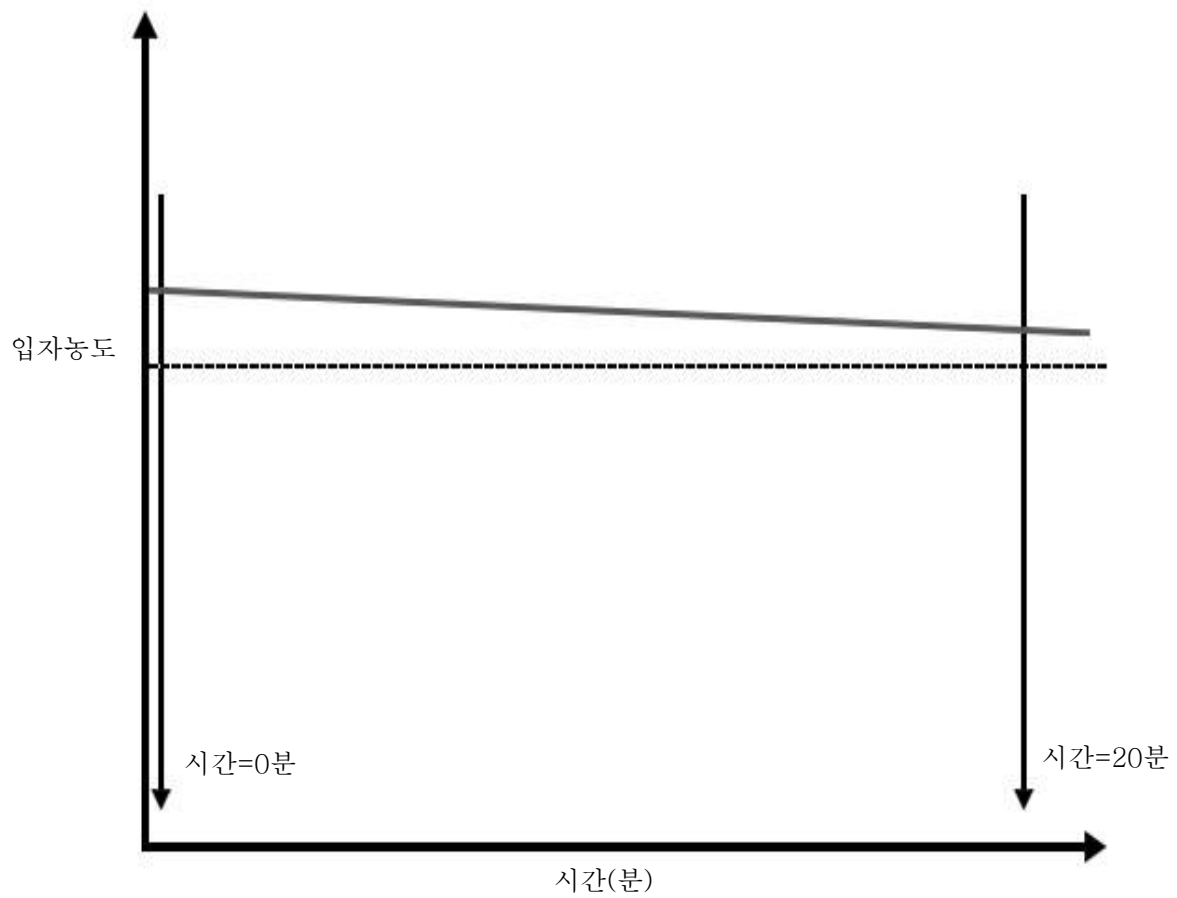


그림 A.7 - 임의의 입자크기채널의 자연감소 입자농도 곡선

A.3.2.3 청정화능력의 산출

시험체의 청정화능력은 다음의 식(1)로 산출한다

$$P = \frac{V}{Nt} \left(\ln \frac{C_{i2}}{C_{t2}} - \ln \frac{C_{i1}}{C_{t1}} \right) \quad (1)$$

여기에서,

- P : 청정화능력 (m^3/min)
- V : 시험챔버 체적 (m^3)
- t : 운전감소시의 측정시간 (min)
- C_{i1} : 자연감소시 측정개시점 $t = 0$ 에서의 입자농도 ($\text{개}/\text{cm}^3$)
- C_{i2} : 운전감소시 측정개시점 $t = 0$ 에서의 입자농도 ($\text{개}/\text{cm}^3$)
- C_{t1} : 자연감소시 측정시간 t 분에서의 입자농도 ($\text{개}/\text{cm}^3$)
- C_{t2} : 운전감소시 측정시간 t 분에서의 입자농도 ($\text{개}/\text{cm}^3$)
- N : 시험체 대수

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

A.4 적용면적의 산출

시험체의 적용면적은 공기청정기가 사용되는 장소나 위치 등의 여러가지 환경요인과 변화에 따라 공기청정도가 크게 다르게 나타나기 때문에 명확하게 규정하기 어려운 항목이나, 제품구입 시 소비자의 혼란을 방지하기 위하여 국내의 사용 환경을 최대한 고려하여 산출방식에 따라 산출한다.

$$A = 7.7 \times P \quad (2)$$

여기에서,

- A : 청정화능력 (m^3/min)
- P : 시험챔버 체적 (m^3)

A.5 미세먼지 제거효율

A.5.1 측정평가 입자 지름

측정평가 입자 지름은 0.3 μm 으로 한다.

A.5.2 입자계수기

입자계수기는 A.3.1.3 입자계수기에 따른다.

A.5.3 시험덕트

성능시험 덕트의 구성은 그림 A.8에서와 같이, KS B 6740 클린룸용 에어필터 성능시험방법 또는 KS B 6141 환기용 에어필터 유닛의 형식 1에 해당하는 것으로, 상류측은 에어로졸 농도편차 $\pm 10\%$ 이내의 균일 농도의 에어로졸이 공급될 수 있는 것이라면, 벤츄리 형상에 한정되지 않고 혼합 오리피스/혼합 엘보를 사용해도 좋으며, 또한 풍량측정장치를 이용해도 좋다. 상류측 샘플링 위치는 시험체 흡입부 바로 앞으로 한다. 시험체 설치부의 상류측은 돔(dome) 등 흡입부 보다 커다란 단면을 가진 것으로 한다. 하류측은 시험체로 부터의 모든 배출입자를 에어로졸 혼합하여 대표 샘플링할 수 있는 충분히 긴 교축 형상을 가진 것으로 한다. 단 하류측에 충분히 긴 교축형상 덕트를 붙이는 것이 곤란하여 농도편차를 해소시킬 수 없는 경우에는, 하류측 전면에 걸쳐 주사해 최대 값을 포함하는 다수 점(5점 이상)의 샘플링을 행해 평균농도를 구하는 것으로 한다. 예를 그림 A.9, 그림 A.10에 제시한다.

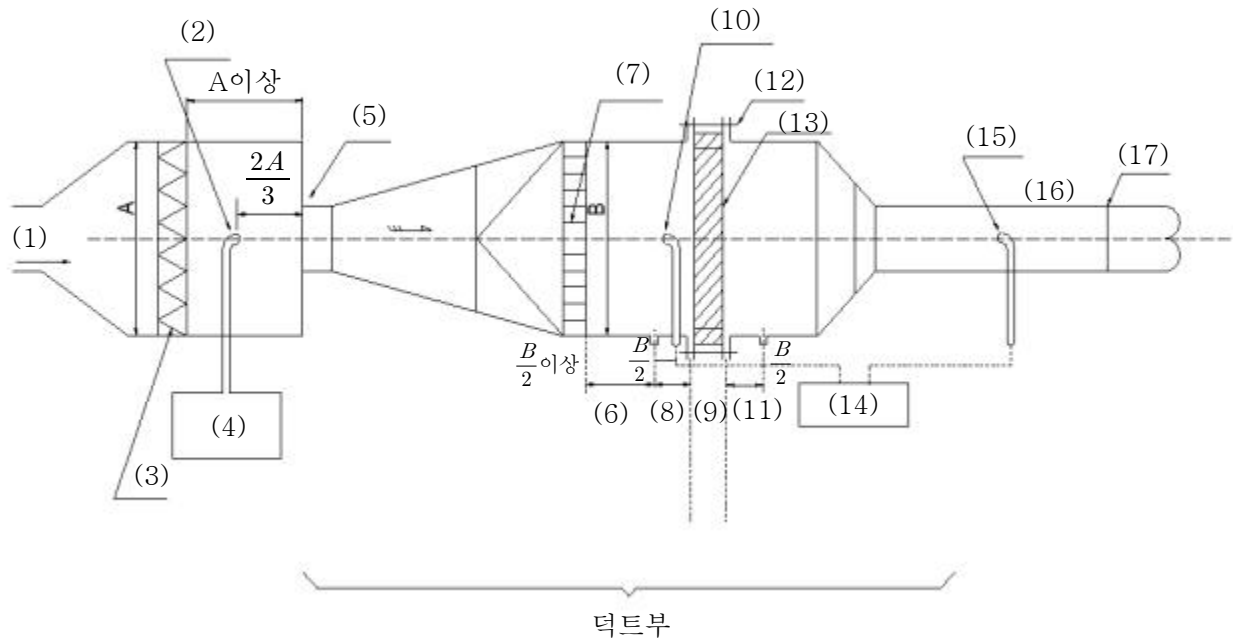
A.5.4 미세먼지 제거효율 산출

시험체를 시험 덕트에 장착시켜 정격 풍량을 보내 입자농도가 안정된 것을 확인한 후, 상류측 및 하류측의 입자농도를 교대로 또는 동시에 측정한다. 교대로 측정하는 경우에는 상류측 농도의 변동에 유의하고, 동시에 측정하는 경우에는 광산란식 자동입자계수기의 입자지름 구분마다 상관계수를 구해서 차이가 있는 경우에는 보정해야만 한다. 미세먼지 제거효율은 다음 식으로 산출한다.

$$\eta = (1 - C_o/C_i) \times 100 \quad (3)$$

여기에서,

- η : 미세먼지 제거효율 (%)
- C_o : 하류측 개수농도 (개/mL)
- C_i : 상류측 개수농도 (개/mL)



식별부호

- | | | |
|----------------|---------------------|---------------------|
| (1) 송풍기로부터 | (7) 정류격자 | (13) 시험체 |
| (2) 시험용 입자 도입관 | (8) 측정범위 상류측농도 | (14) 입자계수기 |
| (3) 청정용필터 | (9) 시험체고정부 | (15) 하류측 시험용 입자 채취관 |
| (4) 시험용입자 발생부 | (10) 상류측 시험용 입자 채취관 | (16) 유량측정부 |
| (5) 벨마우스 | (11) 정압측정위치 | (17) 오리피스 |
| (6) 정압측정위치 | (12) 개스킷 | |

그림 A.8 - 미세먼지 제거효율 측정시험용 덕트 구성도

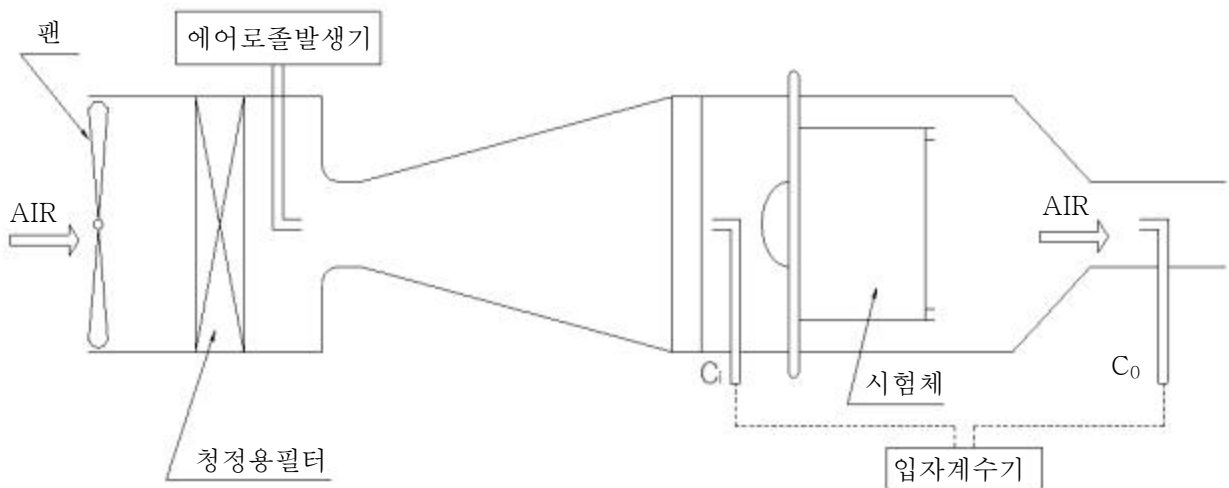


그림 A.9 - 미세먼지 제거효율 측정 시험장치 예 1

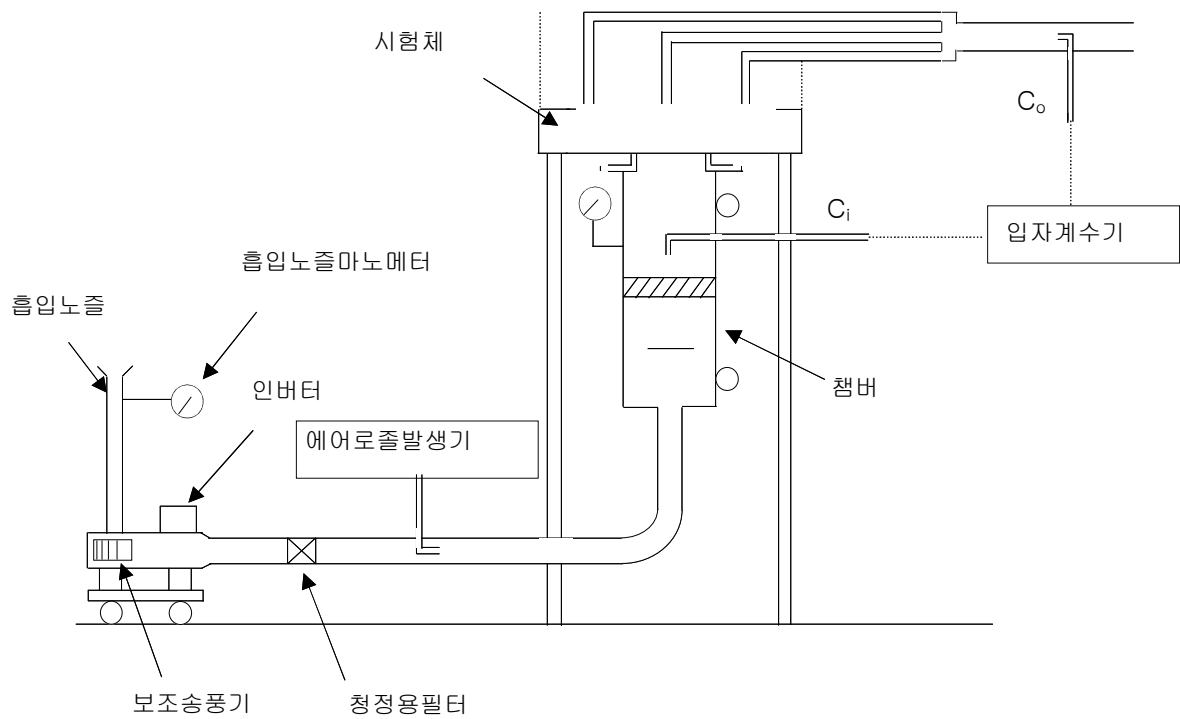


그림 A.10 - 미세먼지 제거효율 측정 시험장치 예 2

A.5.5 시험용 입자농도

상류측 입자농도는 광산란식 자동입자계수기의 동시계수오차가 5 % 를 넘지 않고, 하류측 계수 값이 백그라운드 값에 비해 충분히 큰 범위에서 행하며, 상류측의 시험용 입자 농도가 안정화된 것을 확인한 후, 상류측 및 하류측의 입자를 등속 흡입하고 이것을 동시 또는 서로 교환해서 3회 이상 측정한다. 상류측 입자농도가 광산란식 자동입자계수기가 가지는 최대 농도범위를 초과하는 경우에는 입자농도 희석기를 이용해도 무방한 것으로 한다.

부속서 B (규정)

미세먼지 저감수명 시험

B.1 적용 범위

본 표준은 공기청정기의 미세먼지 저감수명 시험방법에 대해 규정한다.

단, 기계식 공기청정기에만 적용되며, 집진필터의 최소 효율은 70 % 이상을 유지해야 한다.

B.2 시험 조건

B.2.1 시험조건

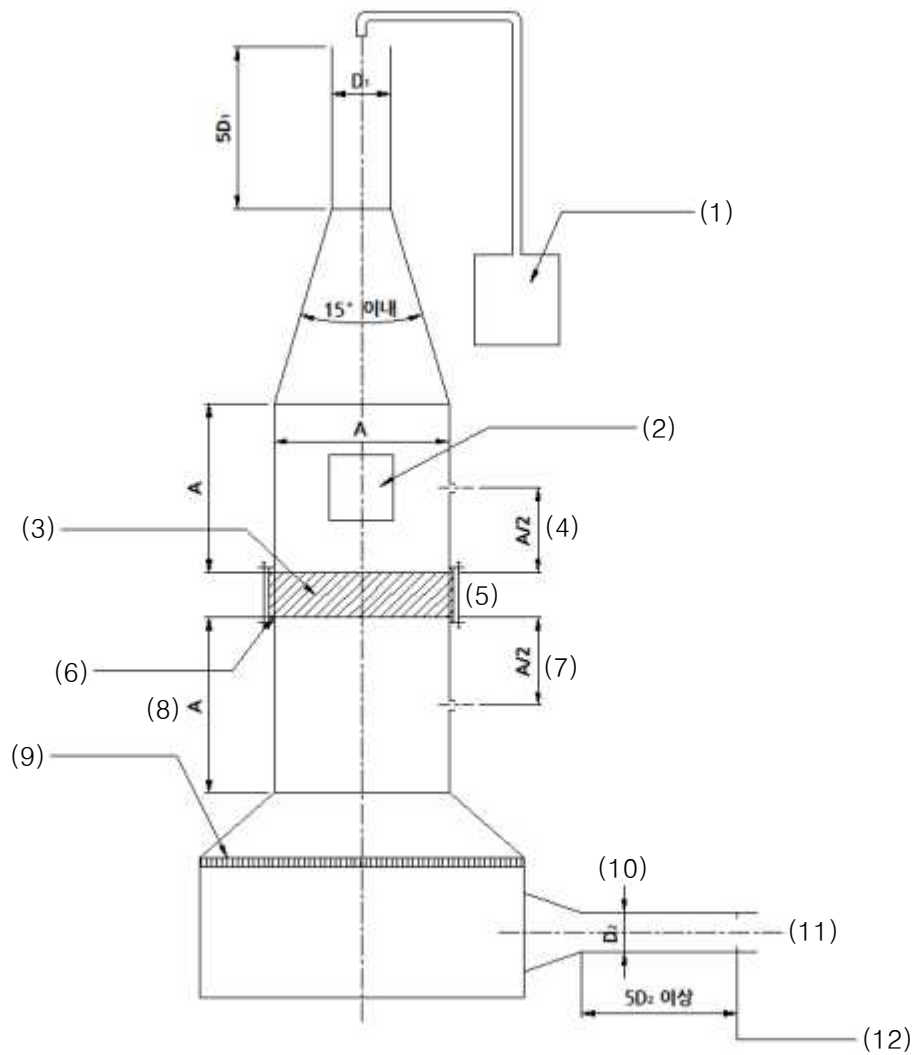
시험조건 10.1 시험조건을 따른다.

B.2.2 시험용 입자

- a) 필터 누적용 미세먼지 : KS R ISO 12103-1 A2 입자
- b) 청정화능력 및 최소 효율 : 염화칼륨(KCl) 입자

B.3 시험 장치

- a) 집진필터의 미세먼지 포집량을 측정하기 위해서 그림 B.1의 장치를 이용한다.
- b) 압력강하 측정지점은 테스트 필터의 상류와 하류의 압력의 평균값 측정할 수 있도록 배치한다.
- c) 상류의 샘플은 테스트 필터 앞에 고정 샘플링 프로브를 사용하고 필터 뒤쪽에 고정 샘플링 프로브를 사용한다.
- d) 샘플링된 프로브에서 추출된 시험 체적유량으로부터 입자계수기로 유도되어 효율을 결정한다.
- e) 시험용 집진필터와 필터장착부에서 누설이 없어야 한다.
- f) 집진필터는 제조자가 설계한 공칭 공기 체적유량으로 시험한다. 공칭유속은 시험을 통해 일정하게 유지되어야 한다. ($\pm 2\%$ 이내). 공칭유속이 없는 경우 1 m/s 기준 유속으로 분진을 적재한다.



식별부호

- | | | |
|------------|------------|-------------|
| (1) 분진 발생부 | (5) 유닛 고정부 | (9) 필터 |
| (2) 관측창 | (6) 개스킷 | (10) 유량측정부 |
| (3) 필터유닛 | (7) 정압측정위치 | (11) 송풍기 |
| (4) 정압측정위치 | (8) 통과분진포집 | (12) 유량측정위치 |

그림 B.1 - 집진필터의 미세먼지 포집량 시험 장치 도식

B.4 시험방법

B.4.1 초기 청정화능력 측정

부속서 A에 따라 공기청정기의 청정화능력을 측정한다.

B.4.2 분진 누적량 측정

- 분진이 누적되지 않은 시험필터의 초기 무게를 측정한다.
- 그림 B.1에 나와 있는 시험장치를 이용하여 시험용 집진필터에 다분산 A2 분진입자 누적한다. 매 10 g 당 한 회 이상 누적된 무게를 측정한다. 최소 4개 이상의 데이터를 얻도록 한다.
- 시험용 집진필터에 A2 분진을 적재하여 무게를 측정할 때마다, 공기청정기에 시험용 집진필터를 재장착하여 청정화 능력을 측정하고 분진적재량과 청정화능력을 기록한다.

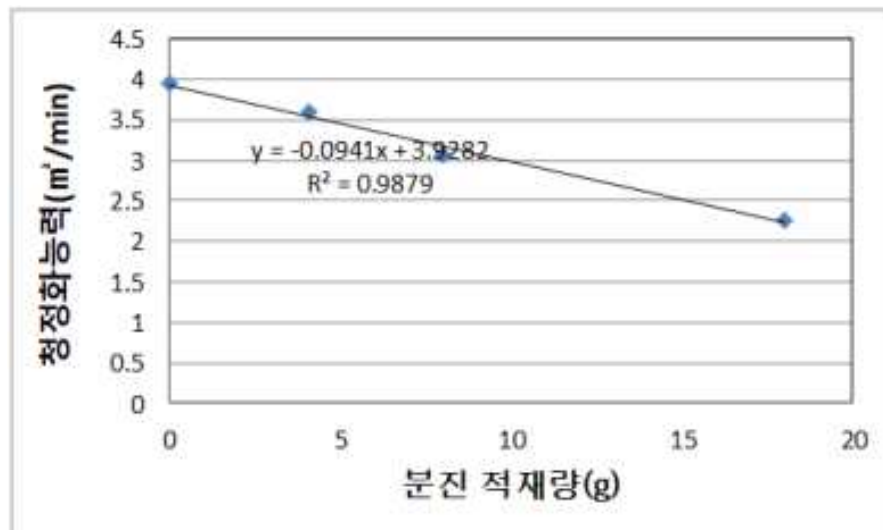


그림 B.2 - 분진 누적량 대비 청정화능력 도식화

- 공기청정기의 청정화 능력이 초기 대비 50 % 이하로 감소 할 때까지 b)와 c)를 반복하여 진행한다.
- 공기청정기의 청정화 능력이 초기 대비 50 % 저감하면 필터에 적재된 분진의 총 질량을 기입한다. 만약 시험 결과가 50 % 이하로 측정되면 선형 내삽하여 50 % 일 때의 분진 적재량을 구해서 기입한다.

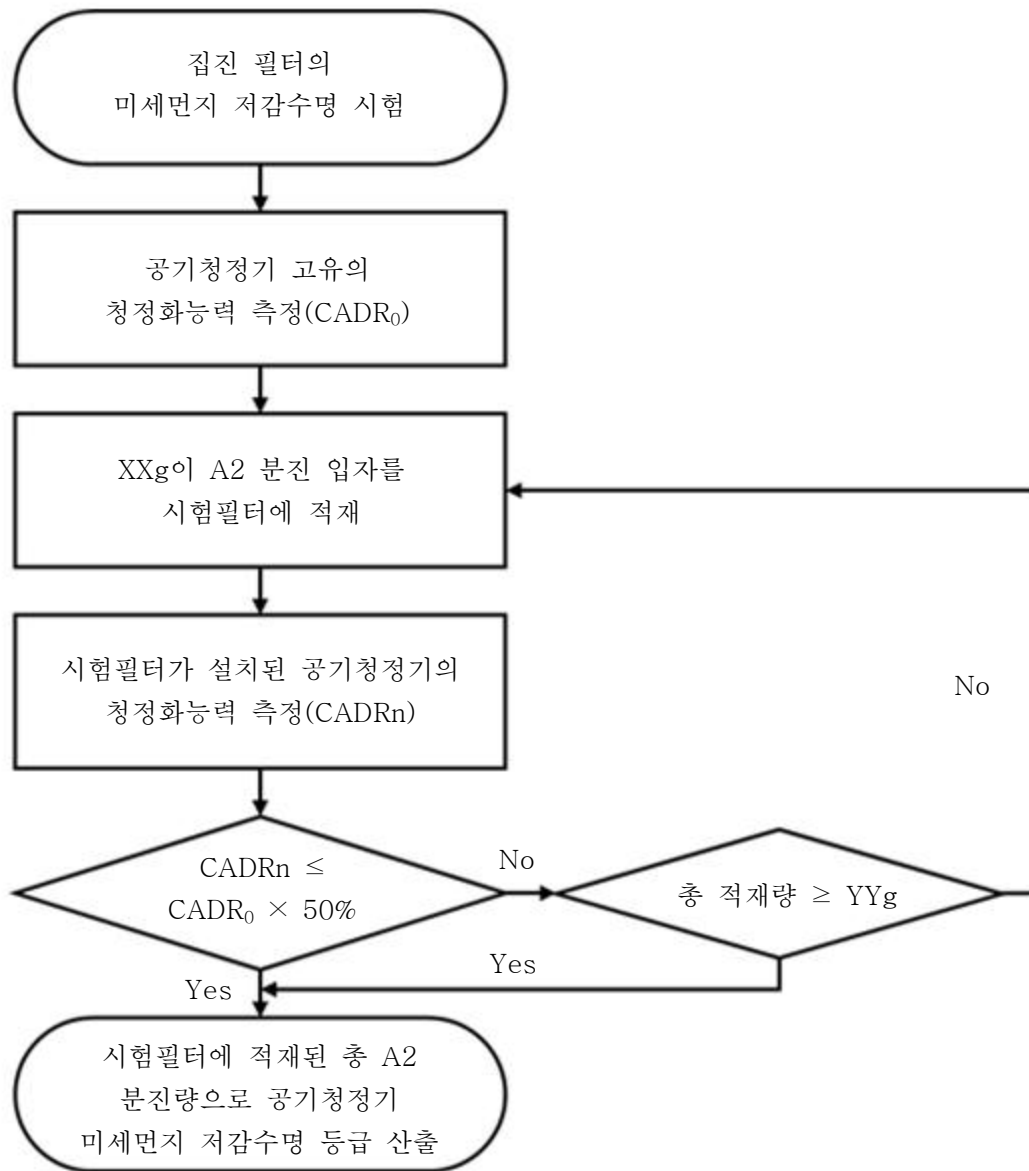


그림 B.3 - 공기청정기 미세먼지 저감수명 시험 방법 플로우 차트

B.5 미세먼지 저감수명 등급

집진필터 미세먼지 저감수명 등급은 Class 1~3 등급과 등급 외로 구분한다. 공기청정기의 유입구에 설치된 에어 필터가 수평방향으로 n 개 설치된 경우, 한 개의 에어 필터에 대해 분진 가속화시험을 수행하여 얻어진 분진 누적량에 n 배를 한 값을 등급을 구하는데 사용한다.

(예, 초기 청정화능력이 1 260 m³/h 이고 공기청정기 내부에 집진필터가 수평으로 2개 설치된 경우, 시험된 필터 1개의 분진누적량이 50 g 이라면 총 분진 누적량은 100 g 이기 때문에 표 B.1에서와 같이 미세먼지 저감수명 등급은 1등급에 해당한다.)

초기 청정화능력에 따른 미세먼지 저감수명 등급은 표 B.1과 같다.

표 B.1 - 실내 공기청정기 초기 청정화능력에 따른 미세먼지 저감수명 등급

초기 청정화능력 (m ³ /h)	등급		
	1	2	3
	분진 누적량 (g)		
200 이하	13 <	9 <	4 <
300 이하	19 <	13 <	6 <
400 이하	26 <	17 <	9 <
500 이하	32 <	21 <	11 <
600 이하	38 <	26 <	13 <
700 이하	45 <	30 <	15 <
800 이하	51 <	34 <	17 <
900 이하	58 <	38 <	19 <
1 000 이하	64 <	43 <	21 <
1 100 이하	70 <	47 <	23 <
1 200 이하	77 <	51 <	26 <
1 300 이하	83 <	56 <	28 <
1 400 이하	90 <	60 <	30 <

B.6 최소효율 측정 절차

최소효율 측정절차는 다음과 같다.

- 그림 B.1의 나온 시험장치와 KCl 입자를 이용하여 집진필터의 초기 미세먼지 제거효율을 측정한다.
- 집진필터를 ISO 16890-4 9.2 a) ~ h)에 제시된 절차에 따라 IPA 컨디션닝을 수행한다.
- 컨디션닝이 완료(정전효과 제거)된 집진필터를 그림 B.1의 장치에 재 삽입하여 미세먼지 제거효율을 측정한다. 이때 측정된 값이 최소 효율이다.
- 최소효율이 70 % 이상인지 확인한다.

부속서 C (규정)

유해가스 정화능력 및 유해가스 저감수명 시험

C.1 적용 범위

본 표준은 공기청정기의 유해가스 정화능력 및 저감수명 시험방법에 대해 규정한다.

C.2 시험 조건

C.2.1 시험조건

시험조건 10.1 시험조건을 따른다.

C.2.2 시험대상가스

시험대상 가스는 다음의 종류로 한다.

- a) 유해가스 정화능력 : 톨루엔(C_7H_8), 암모니아(NH_3), 폼알데하이드($HCHO$)
- b) 유해가스 저감수명 : 폼알데하이드($HCHO$)

C.3 시험장치

C.3.1 시험챔버

시험챔버는 그림 C.1에 도시된 바와 같이 직육면체 또는 정육면체도 형상을 가져야 하며, 시험 시 적용 챔버의 크기는 표 C.1에 따라야 한다.

표 C.1 - 유해가스정화능력 범위에 따른 시험챔버 크기

범위(m^3/min)	챔버크기(m^3)	비고
0.1 이상 ~ 3.0 이하	8.0 ± 0.5	
3.0 초과 ~	30.0 ± 1.5	

시험체는 그림 C.1과 같이 시험챔버의 가운데에 설치하며, 테이블 상치형의 경우에는 바닥에서부터 약 75 cm 정도 위에 설치한다. 그리고 시험대상가스의 분포를 균일하게 하기 위하여 챔버 내부에 교반팬을 설치한다. 시험챔버는 시험체의 유해가스 정화능력을 감안하여 C.5 3) 및 4)의 조건을 만족하면서 9 개 이상의 측정점을 취득할 수 있는 크기로 선정한다. 단 유해가스 저감수명 시험시 가스 발생기 및 챔버의 사이에 도입 가스량 등을 자동으로 조절할 수 있는 장치를 별도로 설치할 수 있다.

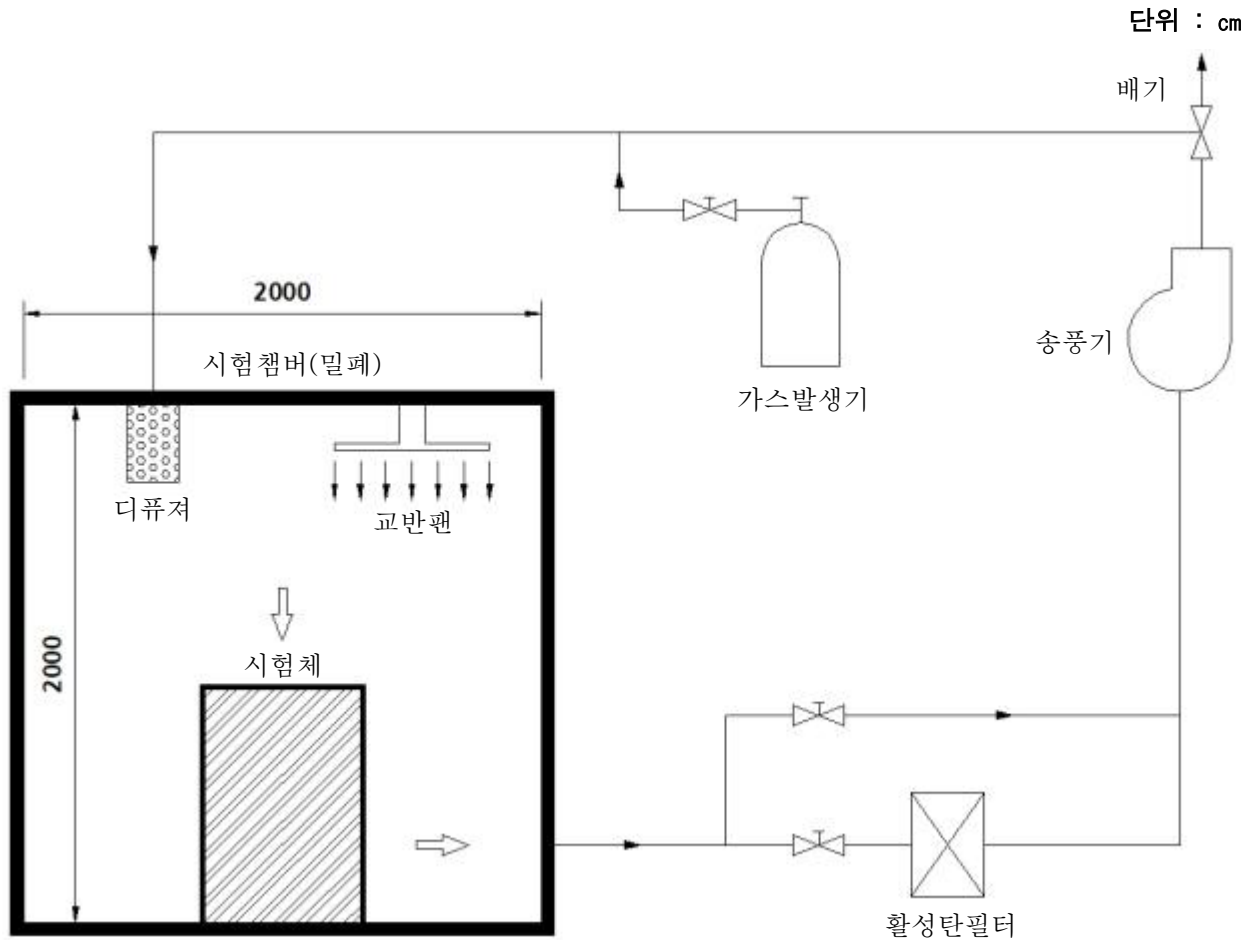
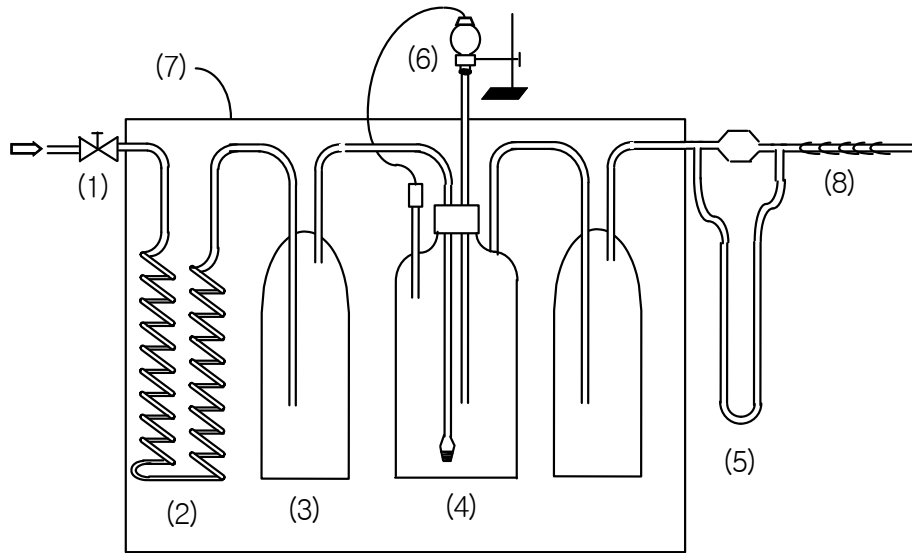


그림 C.1 - 유해가스 정화능력 및 저감수명 시험챔버 및 가스 공급라인 구성(예)

C.3.2 가스 공급장치

시험대상 가스공급장치는 가스탱크 또는 **그림 C.1**에서와 같은 가스발생장치를 이용하여 일정량의 가스를 시험챔버내로 혼합 및 희석이 가능하도록 공급하며, 시험챔버 내의 가스농도를 임의로 조정할 수 있도록 공급라인을 구성하며, 유해가스 제거수명 시험을 위해 챔버의 내부 농도 혹은 일정시간에 따라 가스를 자동으로 시험챔버 내에 공급할 수 있는 장치를 설치할 수 있다.



식별부호

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

그림 C.2 - 시험용 가스 발생 장치(예)

C.3.3 가스 계측 장치

유해가스 시험대상 가스의 측정은 FT-IR 또는 그 이상의 정도를 가지는 것을 사용하며, 최소 1회/1분 이상 측정이 가능해야 한다.

C.4 유해가스 정화능력 시험

C.4.1 측정조건

- 시험대상가스는 정밀하게 조정하면서 일정량을 동시에 주입할 수 있어야 한다.
- 시험대상가스 주입시에는 시험체의 운전을 정지한다.
- 시험챔버의 문을 열지 않아도 시험체의 운전을 on-off 할 수 있도록 한다.
- 교반팬은 계속적으로 작동시키고 시험체 운전시에는 정지한다.
- 시험순서는 톨루엔(C_7H_8), 암모니아(NH_3), 폼알데하이드($HCHO$) 순으로 진행한다.

C.4.2 가스의 주입

가스의 주입은 그림 C.2의 장치를 주입시키고 일정량의 가스를 주입시키고 난 후 2분 ~ 5분 경과 후부터 한다. 각 시험용 가스의 초기농도는 $10 \mu\text{mol/mol}$ 이 되도록 하며 허용오차는 $\pm 10\%$ 로 한다.

C.4.3 자연감소 및 운전감소의 시험

- 시험체를 운전하지 않은 상태에서 20 분간 가스농도를 측정하고 이를 자연감소라 한다.
- 시험체를 정격풍량으로 운전시키고 20 분간 가스농도를 측정한 뒤 이를 운전감소라 한다.

C.4.4 운전 감소 데이터 처리 기준 및 계산방법

운전 감소로부터 얻어진 입자 농도를 처리할 때, 아래의 4가지 기준에 맞지않는 데이터(농도값)는 제외시킨다.

- 기준 1 : 측정된 농도값이 시험자의 시험진행 실수로 인해 허용 농도범위 밖에 존재할 경우 해당 농도값을 제외한다.
- 기준 2 : 측정된 농도값이 시험 장치의 오작동으로 인해 허용 농도범위 밖에 존재할 경우 해당 농도값을 제외한다.
- 기준 3 : 측정된 농도값이 농도 감소선으로부터 얻은 선형회귀선의 추세선에서 5 % 이상 벗어날 경우 해당 농도값을 제외한다. 이는 시험 시 챔버 효과(챔버 관련 장비 및 공기청정기의 이상작동 등)로 인해 야기될 수 있다.
- 기준 4 : 측정된 농도값이 농도 계측기의 측정 한도 이하 범위에 존재할 경우 그 이후의 모든 값들과 함께 제외한다.

C.4.4.1 유해가스 감소 상수 계산(calculation of noxiuos gas decay constant)

밀폐 챔버로 가정할 경우, 미세먼지 감소 상수는 아래의 식에 근거한다.

$$C_{ti} = C_i e^{-kti} \quad (1)$$

여기에서,

- C_{ti} : 시간 t_i 에서의 농도($\mu\text{mol/mol}$ 혹은 mg/m^3)
 C_i : 시간 $t=0$ 에서의 농도($\mu\text{mol/mol}$ 혹은 mg/m^3)
 k : 감소 상수(min^{-1})
 t_i : 측정시간(min)

미세먼지 감소 상수 k 는 t_i 와 $\ln C_{ti}$ 에 대한 선형회귀분석(linear regression)으로부터 얻어지며, 식 (2)~(4)의 계산식으로 산출한다.

$$k = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} \quad (2)$$

여기에서,

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^N t_i \ln C_{ti} - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n t_i \right) \left(\sum_{i=1}^n \ln C_{ti} \right) \quad (3)$$

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^N (t_i)^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n t_i \right)^2 \quad (4)$$

먼저 위의 계산들이 C.4.3 a)의 자연 감소에 적용될 경우, 결과는 자연 감소 상수값을 나타내며, C.4.3 b)의 운전 감소에 적용될 경우, 결과들은 자연 감소를 포함하는 공기청정기 시험체의 운전 감소 상수값을 의미한다.

C.4.4.2 유해가스 정화능력 계산(calculation of CADR of noxious gas)

시험체의 유해가스 정화능력은 P로 표기되며, P값의 계산은 아래의 식으로부터 산출한다.

$$P = V(k_e - k_n) \quad (5)$$

여기에서,

- P : 유해가스 정화능력(m³/min)
- V : 시험 챔버 체적(m³)
- k_e : 운전 감소 시 감소 상수(min⁻¹)
- k_n : 자연 감소 시 감소 상수(min⁻¹)

C.4.4.3 하나의 회귀선(감쇄선) 기울기에 대한 표준편차 평가치 계산(calculation of standard deviation estimate for the slope of one regression line)

하나의 회귀선의 표준편차 계산 회귀선에 대하여 표준편차의 평가는 다음의 식으로부터 산출된다.

$$S_{reg} = \sqrt{\frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n [InC_{ti} - b - mt_i]^2} \quad (6)$$

여기에서,

- S_{reg} : 전체 표준편차의 평가치
- n : 회귀에 사용된 한쌍의 데이터들의 개수
- b : 회귀선의 절편[초기 농도값과 동일, ln(C_i)]
- m : 회귀선의 기울기(감소 상수와 동일, min⁻¹)
- t_i : i번째 데이터 측정 시간(min)
- InC_{ti} : t_i때 농도의 로그값

회귀선의 표준편차 평가치 산출 회귀선 기울기의 표준편차 평가치는 다음의 식으로부터 산출된다.

$$S_{slope} = \sqrt{\frac{S_{reg}^2}{S_{xx}}} \quad (7)$$

C.4.4.4 P값에 대한 표준편차 평가치 계산(calculation of standard deviation estimate of P)

식(5)에 대해 오차 전파분석법을 적용하고, 운전 감소 및 자연 감소 시 계산된 표준편차 평가치를 결합

하여 P 에 대한 표준편차는 아래 식으로부터 산출된다. 시험 챔버의 체적은 상수로 취급한다.

$$s(P) = V \times \sqrt{s(\text{slope}k_e) + s(\text{slope}k_n)^2} \quad (8)$$

여기에서,

- $s(P)$: P 값에 대한 표준편차 평가치
- $s(\text{slope}k_e)$: 운전 감소 시 감소율에 대한 표준편차 평가치
- $s(\text{slope}k_n)$: 자연 감소 시 감소율에 대한 표준편차 평가치
- V : 챔버 체적(P 에 대한 표준편차 평가치에 적용되는 상수)

C.4.4.5 유해가스 정화능력의 평균값 계산

유해가스 정화능력의 계산은 식(9)로 산출한다.

$$P_g = \frac{P_{am} + P_t + P_f}{3} \quad (9)$$

여기에서,

- P : 유해가스 정화능력(m^3/min)
- P_{am} : 암모니아 유해가스 정화능력(m^3/min)
- P_t : 톨루엔 유해가스 정화능력(m^3/min)
- P_f : 폼알데하이드 유해가스 정화능력(m^3/min)

유해가스 정화능력 시험시 $1.0 \mu\text{mol/mol}$ 이상의 농도에서 가스감소가 10 분 이상 $0.1 \mu\text{mol/mol}$ 이하일 경우 결과보고 시 이를 명시한다.

C.5 유해가스 저감수명 시험

공기청정기의 유해가스 저감수명 시험은 다음의 방법으로 수행한다.

- 1) **그림 C.1**과 같이 공기청정기 유해가스 제거 수명시험을 위한 장비를 설치하고 시험하고자 하는 공기청정기를 시험용 챔버의 중앙에 설치한다.
- 2) 챔버 내부의 순환팬을 작동시키면서 시험가스를 한 번에 $(30 \pm 3) \text{ mg}$ 주입한다.
- 3) 공기청정기를 운전하면서 농도가 0.1 mg/m^3 이하로 떨어질 때까지 유해가스 정화능력을 측정한다. 단 공기청정기 필터가 제거하는 가스의 속력이 1 mg/h 이하일 경우 시험을 중단할 수 있다.
- 4) 3)~4)의 과정을 공기청정기의 유해가스 정화능력이 초기 대비 50 % 이하로 감소할 때까지 중단 없이 지속적으로 진행한다. 시험장비는 **그림 C.1** 및 **그림 C.2**와 같이 가스의 도입, 공기청정기의 작동 등 시험작동을 중단없이 지속적으로 시험할 수 있도록 구성한다.
- 5) 각 시험별로 주입하는 유해가스 저감수명은 식(10)에 의해 계산 가능하다.

$$M = (C_0 - C_t) \times V \quad (10)$$

여기에서,

- M : 공기청정기 필터의 유해가스 저감수명(mg 혹은 L)
- C_0 : 공기청정기의 CADR 측정시 초기농도(mg/m³ 혹은 $\mu\text{mol/mol}$)
- C_t : 공기청정기의 CADR 측정시 t분 후 농도(mg/m³ 혹은 $\mu\text{mol/mol}$)
- V : 챔버의 체적(m³)

6) $\mu\text{mol/mol}$ 로 측정된 기체의 농도는 식(11)에 의해 mg/m³으로 환산가능하다.

$$m = C \times 10^{-3} \times M_e \div v \quad (11)$$

여기에서,

- m : 질량으로 환산한 기체의 농도(mg/m³)
- C : 몰분율로 측정한 기체의 농도($\mu\text{mol/mol}$)
- M_e : 측정기체의 분자량(g/mol)
- V : 측정기체의 측정환경에서 1 mol당 부피(표준상태에서 0.0224 m³/mol)

부속서 D (규정)

유해가스 제거효율 시험

D.1 적용 범위

본 표준은 공기청정기의 유해가스 제거효율 시험방법에 대해 규정한다.

D.2 시험 조건

D.2.1 시험조건

시험조건 10.1 시험조건을 따른다.

D.2.2 시험대상가스

시험대상 가스는 다음의 종류로 한다.

- a) 암모니아(NH_3)
- b) 초산(CH_3COOH)
- c) 아세트알데하이드(CH_3CHO)
- b) 톨루엔(C_7H_8)
- c) 폼알데하이드(HCHO)

D.3 시험장치

D.3.1 시험챔버

시험챔버는 부속서 C.3.1 시험챔버를 따른다.

D.3.2 가스공급장치

가스공급장치는 부속서 C.3.2 가스공급장치를 따른다.

D.3.3 가스 계측 장치

가스계측장치는 부속서 C.3.3 가스계측장치를 따른다.

D.4 시험방법

D.4.1 측정조건

- a) 시험대상가스는 니들밸브에 의하여 정밀하게 조정하면서 일정량을 동시에 주입시킨다.
- b) 시험대상가스 주입시에는 시험체의 운전을 정지시킨다.
- c) 시험챔버의 문을 열지 않아도 시험체의 운전을 on-off 할 수 있도록 한다.
- d) 교반팬은 계속적으로 작동시키고 시험체 운전시에는 정지한다.

D.4.2 초기가스농도 측정

- a) 초기가스농도 측정은 **부속서 C의 C.4.2**를 따른다
- b) 측정 순서는 폼알데하이드를 시험한 후 초산, 암모니아, 아세트알데히드를 혼합하여 시험한 후 톨루엔 순으로 각각 측정한다.

D.4.3 운전 가스농도 측정

- a) 시험체를 30 분간 정격풍량으로 운전시킨다.
- b) 시험체의 운전을 중지하고 초기가스농도 측정의 **D.4.2 b)** 에서와 같은 방법으로 잔류가스의 농도를 측정한다.

D.5 유해가스 제거율의 산출

- a) 각 오염성분 i 가스의 제거율 $\eta_i(\%)$ 의 산출은 다음의 식에 의한다(그림 D.1 참조).

$$\eta_i = 1 - \frac{C_{i,30}}{C_{i,0}} \times 100 \quad (1)$$

여기에서,

$C_{i,30}$: 운전 30분 후 i 가스의 농도($\mu\text{mol/mol}$ 혹은 ppm)

$C_{i,0}$: 운전 전 초기 i 가스의 농도($\mu\text{mol/mol}$ 혹은 ppm)

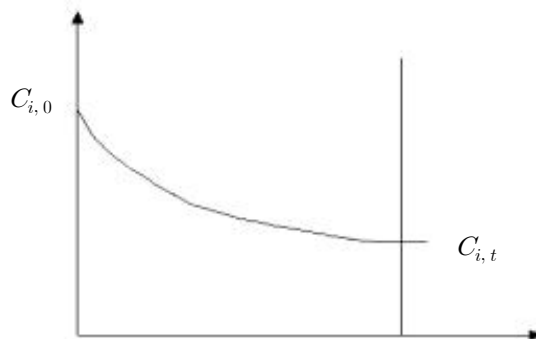


그림 D.1 - 가스농도 감쇄

b) 시험체의 유해가스 제거율은 다음의 식으로 산출한다.

$$\eta_g = \frac{\eta_{am} + \eta_t + \eta_f + n_a + \eta_c}{5} \quad (2)$$

여기에서,

- n_g : 유해가스 제거율(%)
- n_{am} : 암모니아 가스 제거율(%)
- n_t : 톨루엔 가스 제거율(%)
- n_f : 폼알데하이드 가스 제거율(%)
- n_a : 아세트알데히드 가스 제거율(%)
- n_c : 초산 가스 제거율(%)

부속서 E (규정)

오존발생농도 시험

E.1 적용 범위

본 표준은 공기청정기의 오존발생농도 시험방법에 대해 규정한다.

E.2 시험 조건

E.2.1 시험조건

시험조건 10.1 시험조건을 따른다.

E.2.2 사전시험

오존발생시험은 공기청정기의 청정화능력, 미세먼지 저감수명, 미세먼지 제거효율, 유해가스 정화능력, 유해가스 저감수명, 유해가스 제거효율 시험 등을 실시하기 전에 수행한다.

E.3 시험장치

E.3.1 시험챔버 및 시험체 설치

시험챔버는 (30.0 ± 1.5) m³ 챔버에서 시험을 하며, 시험체는 챔버의 가운데에 설치하며, 테이블 상 치형의 경우에는 바닥에서 부터 약 75 cm 정도 위에 설치한다. 시험체의 공기 토출구 50 mm 지점에 시료채취 프로우브를 고정시킨다.

E.3.2 오존농도 측정기

시험체에서 발생하는 오존농도의 측정기는 화학발광법 등의 KS I ISO 10313에 규정된 분석법에 준하거나 그 이상의 정도를 가지는 오존농도 분석기를 사용하여 측정한다.

E.4 시험방법

E.4.1 초기오존농도 측정

시험체를 가동하기전 시험실내의 초기오존농도를 측정한다.

E.4.2 오존발생농도 측정

a) 시험체의 정격풍량과 방전/집진부의 정격전압의 운전에서 시험체의 공기 토출구 50 mm 지점의 공기를 약 1 L/min 으로 흡입하면서 농도를 측정하며, 측정된 최대값을 오존발생농도로 한다. 측정 시간은 공기청정기의 청정화방식에 따라 다음과 같다.

- 전기식, 복합식 또는 이오나이저가 부착되어 있는 공기청정기 : 24시간 측정
- 기계식(필터식) 공기청정기 : 8 시간 측정

b) 여기서, 시험실내의 초기오존농도가 0.01 $\mu\text{mol/mol}$ 이상인 경우에는 위에서 측정한 평균농도에서 초기농도를 뺀 값을 오존발생농도로 한다.

c) 팬이 작동하지 않거나 집진필터 등이 제거되었을 경우에도 전기 방전/집진부가 동작되는 공기청정기의 경우에는, 이들이 작동되지 않거나 집진필터가 없는 경우에 대하여 이상의 E.4.1-E.4.2항의 시험을 반복하여 오존발생농도를 측정한다.

부속서 F (규정)

소음 시험

F.1 적용 범위

본 표준은 공기청정기의 소음 시험방법에 대해 규정한다.

F.2 시험 조건

F.2.1 시험조건

시험조건 10.1 시험조건을 따른다.

F.3 시험장치

F.3.1 시험챔버

시험챔버는 무향실 또는 반무향실로 하고, 공진 및 반향이 없는 받침대가 설치되어 있어야 한다.

F.3.2 소음계

소음계는 KS C IEC 61672-1에 규정된 소음계(Class 2 또는 동등 이상)로 청감 보정회로 A특성을 사용한다.

F.3.3 시험체 설치

소음시험을 위한 시험체의 설치는 표 F.1에 따라 설치한다.

표 F.1 - 소음시험을 위한 시험체 설치 위치

시료의 종류	시험 위치
스탠드형 공기청정기	바닥면에 방진패드(3T)를 위치하고 그위에 설치
소형 공기청정기	거치대를 이용하여 바닥면에서 약 75 cm 높이에 설치 단, 거치대는 KS C 60704-1 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 소음측정방법 부속서 A 표준시험테이블에 따른다.
벽걸이형 공기청정기	
천장형 공기청정기	

F.3.4 측정위치

측정위치는 아래 그림 F.1과 같이 시험체의 중심선을 기준으로 하여 1 m 이격한 위치로 한다. 측정 지점은 시험시료의 전면, 후면, 좌측, 우측, 상부 5개 지점으로 한다.

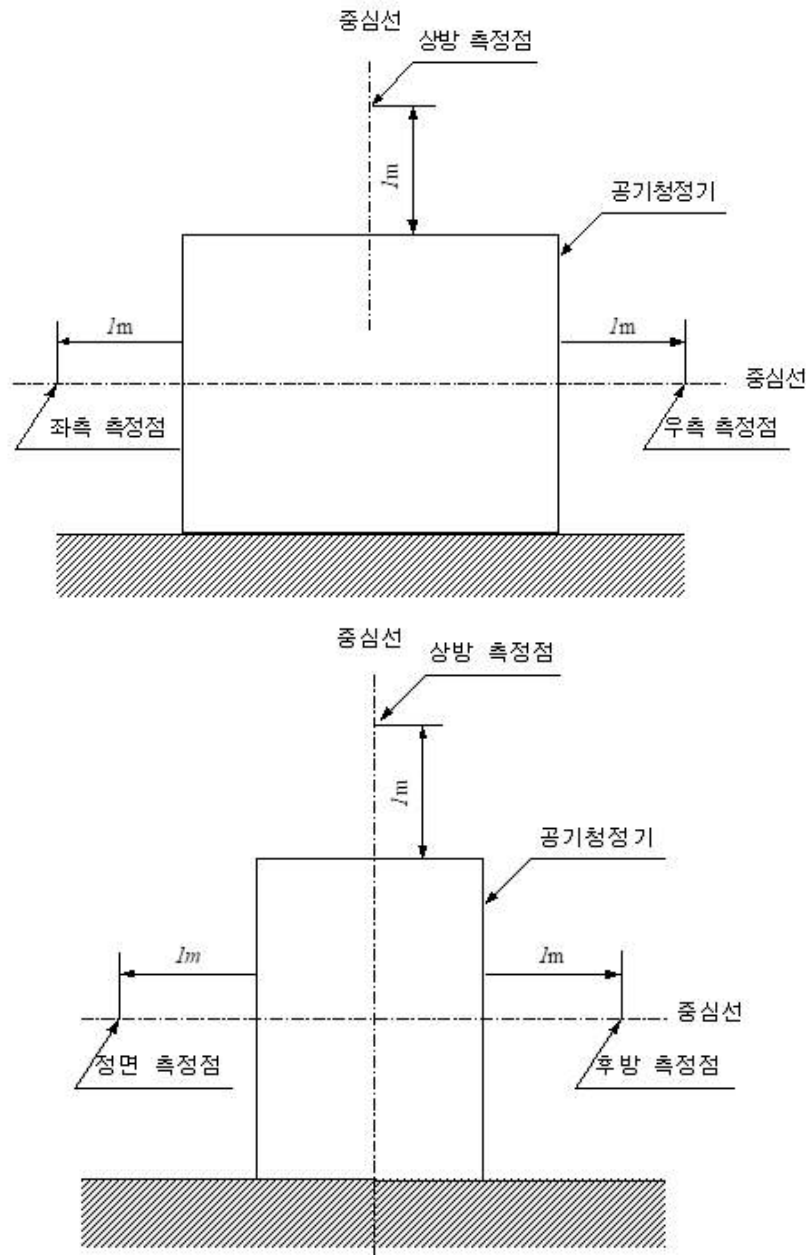


그림 - F.1 소음 측정위치

F.4 시험방법

소음의 측정은 F 3.2에 명시한 소음계를 사용하여 KS A ISO 1996-2 8 측정절차에 따라 측정한다. 단, 바람의 취출구 방향에서 바람의 영향이 있는 경우에는 영향을 받지 않도록 하여 측정한다.

부속서 G (규정)

풍량 시험

G.1 적용 범위

본 표준은 공기청정기의 풍량 시험방법에 대해 규정한다.

G.2 시험 조건

G.2.1 시험조건

시험조건은 10.1 시험조건을 따른다.

G.3 시험장치

공기청정기의 풍량시험장치는 그림 G.1 ~ G.3과 같으며, 공기누설이 없도록 공기청정기를 접속해야 한다. 단, 풍량에 따라 오리피스 또는 노즐을 교환하며, 오리피스의 교환은 KS B 6311에 따른다

G.4 시험방법

풍량 시험은 공기청정기를 정격 주파수, 정격 전압으로 운전하여 KS C 9304의 10.2에 따른다.

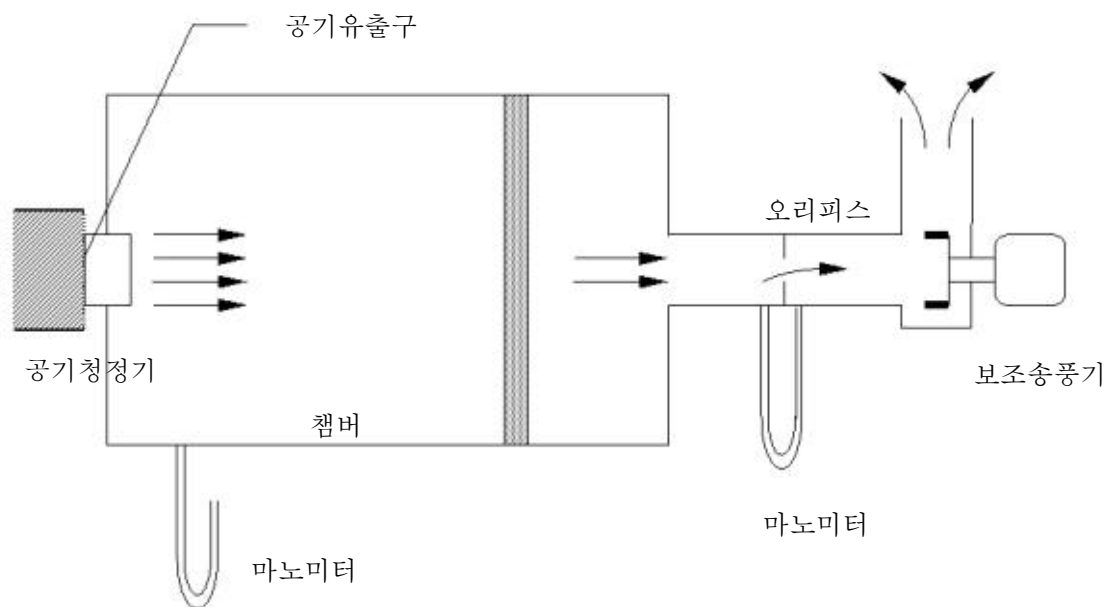


그림 G.1 - 오리피스를 사용한 풍량시험장치 (1)

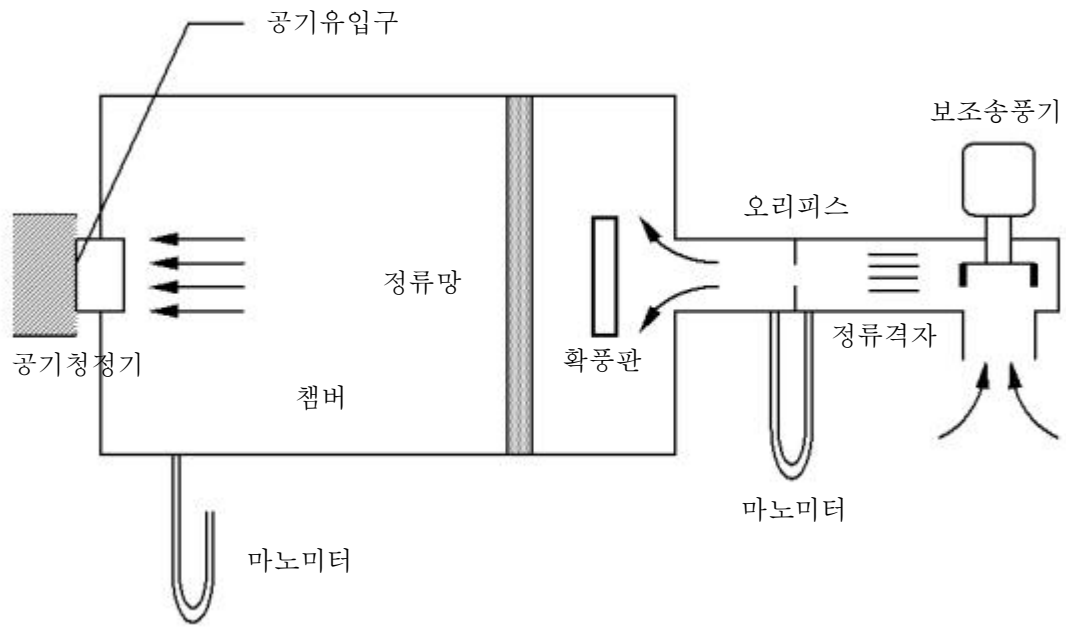


그림 G.2 - 오리피스를 사용한 풍량시험장치 (2)

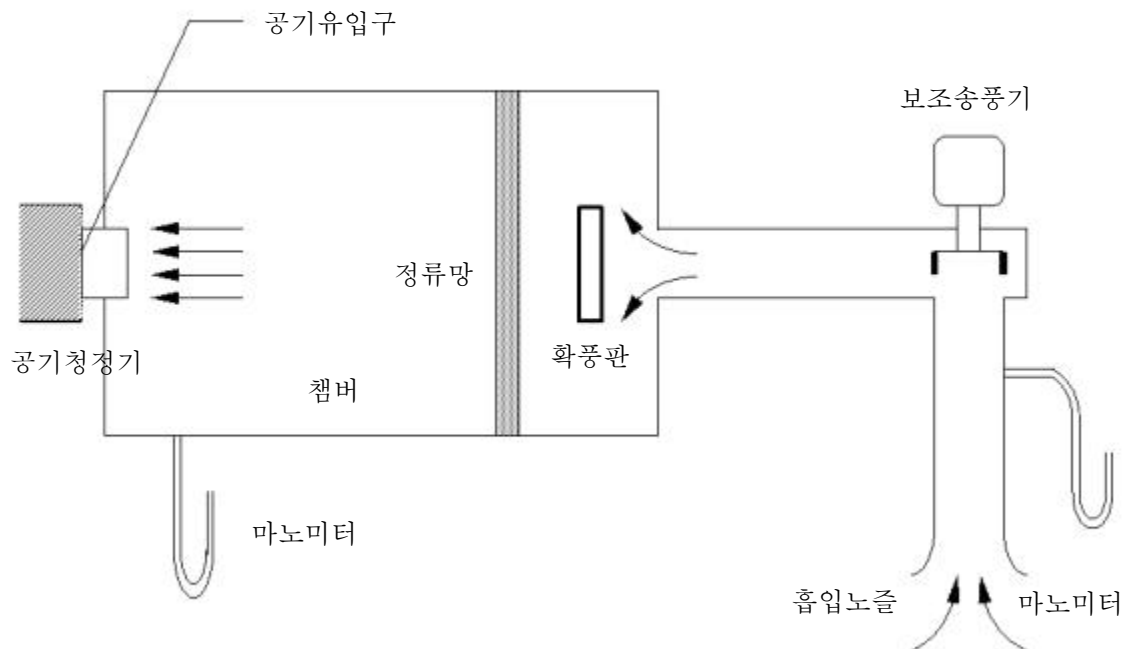


그림 G.3 - 노즐을 사용한 풍량시험 장치

부속서 H (참고)

적용 체적

H.1 공기청정기 실효성

실내에서 입자 농도 변화가 정상상태이고 발생 입자가 없다고 가정하면, 실내 입자농도는 아래 식(H.1)로부터 결정되고 공기청정기의 청정화능력은 식(H.2)로 결정될 수 있다.

$$(\lambda_v + \lambda_d + \lambda_{ac})C_i = P\lambda_v C_o \quad (H.1)$$

$$P = V(\lambda_v + \lambda_d + \lambda_{ac} - \lambda_v - \lambda_d) = V\lambda_{ac} \quad (H.2)$$

여기서,

C_i	: 실내 입자농도 (개/㎥)
C_o	: 실외 입자농도 (개/㎥)
λ_v	: 입자 침기율 또는 누기율 (1/min 또는 1/h)
λ_d	: 입자 침착율 (1/min 또는 1/h)
λ_{ac}	: 공기청정기에 의한 입자 제거율 (1/min 또는 1/h)
P	: 입자투과율 (-)
V	: 실내 공간 체적(㎥)

공기청정기 사용에 대한 실효성(effectiveness)은 공기청정기를 비사용 시와 사용 시의 실내 입자 농도 차이를 비사용 시의 농도로 나누었을 때의 비로서 식(H.3)과 같이 구할 수 있다.

$$Effectiveness = \frac{C_{noac} - C_{ac}}{C_{ac}} \quad (H.3)$$

여기서,

C_{noac}	: 공기청정기 비사용 시 실내 입자농도 (개/㎥)
C_{ac}	: 공기청정기 사용 시 실내 입자농도 (개/㎥)

실내공간에서 공기청정기의 실효성은 식(H.1)과 식(H.2)를 식(H.3)에 적용하여 다음 식(H.4)와 같이 정리된다.

$$Effectiveness = \frac{P}{V(\lambda_v + \lambda_d) + P} = \frac{P / [V(\lambda_v + \lambda_d)]}{1 + P / [V(\lambda_v + \lambda_d)]} \quad (H.4)$$

AHAM(Association of Home Appliance Manufacturers)에서는 기존 연구를 통하여 공기청정기의 실효성이 **그림 H.1**과 같이 0.8은 되어야 한다고 권장하고 있다. 이때 실내 입자 침착율(λ_d)이 실외 입자 침기율(λ_v , ~ 1.0)에 비해 매우 낮은 수준(5 % 이내)이라고 가정한다면, 공기청정기의 청정화 능력(CADR)은 환기량의 4 배가 되어야 한다.

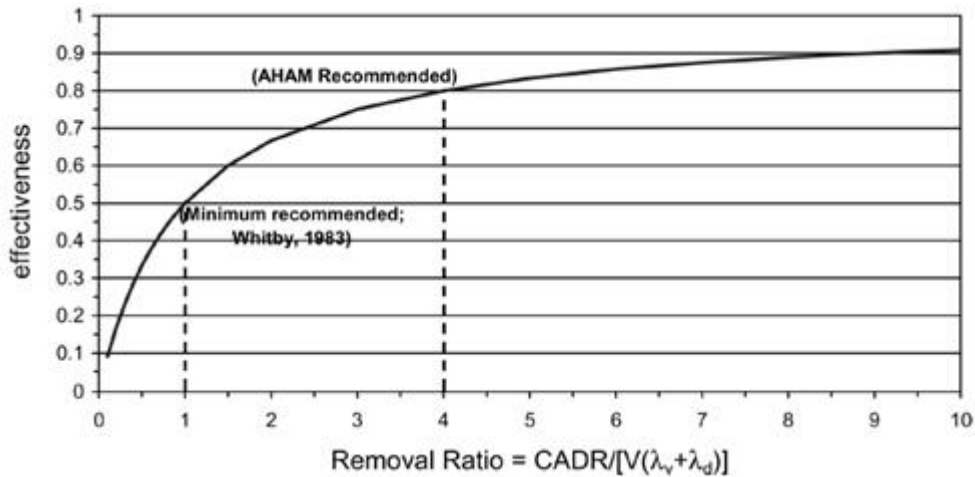


그림 H.1 - 공기청정기 실효성

H.2 적용 체적

공기청정기는 실내 공기청정기와 다르게 3 m 이상에 높은 공간이나 면적이 넓은 공간에 사용되기 때문에 일반 공기청정기와 같이 시험체의 적용면적을 산출하는 것은 적절하지 않고 적용체적을 반영하는 것이 적합하다.

그림 H.1에 제시된 바와 같이 대형 공기청정기가 설치되는 공간에 시간당 1 회의 환기횟수를 적용하고 이 공간에 대한 적정 청정화능력을 환기량의 4 배로 가정하여 적정 적용 체적을 산출할 수 있다. 대형 공기청정기가 사용되는 장소나 위치, 침기량, 외부농도, 외부풍속 등의 여러 가지 환경요인에 따라 미세입자 제거성능이 다르게 나타나기 때문에 명확하게 규정하기 어렵다. 하지만, 제품구입 시 소비자의 혼란을 방지하기 위하여 국내의 사용환경을 최대한 고려하여 다음의 **식(H.5)**에 따라 산출한다.

$$P = 4 \times V \lambda_v = 4 \times \frac{1}{60} V \quad (\text{H.5})$$

$$\therefore V = 15 \times P$$

여기서,

V : 적용 체적 (m³)

P : 청정화능력 (m³/min)

참고문헌

- [1] ANSI/AHAM AC-1:2015, 가정용 공기청정기 성능 측정방법(Association of Home Appliance Manufacturers Method for Measuring Performance of Portable Household Electric Cord - Connected Room Air Cleaners)
- [2] ANSI/ASHRAE STANDARD 52.2:2007, 일반환기용 공기청정장치에 대한 입자크기당 제거효율 시험법(Method of Testing General Ventilation Air - Cleaning Devices for Removing Efficiency by Particle Size)
- [3] JEM 1467, Air cleaners of household and similar use
- [4] JIS R 1706, Fine ceramics(advanced ceramics, advanced technical ceramics)-Determination of antiviral activity of photocatalytic materials-Test method using bacteriophage Q-beta
- [5] 생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법률 [별표 2] 품목별 화학물질에 관한 안전기준 제2장 필터형 보존처리 제품

SPS-KACA002-0132:2023

해 설

이 해설은 이 표준과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1. 표준 제정 취지

실내공기질 관리에 대한 사회적 관심이 높아짐에 따라 실내공기를 관리 할 수 있는 여러종류의 공기 청정기가 개발되어 판매가 되고 있지만, 각 제품들의 가장 중요한 제품성능에 대해서는 일부업체를 제외한 대부분의 업체가 공인된 시험기관의 검증 없이 생산, 출시되고 있어 소비자들이 공기청정기의 성능에 대한 불신이 쉽사리 불식되지 못하여 실내공기관리 제품인 공기청정기의 사용문화가 정착 되는데 고질적인 문제점으로 작용하게 되었다.

이를 해결하기 위하여 한국공기청정협회에서는 공기청정기의 주용성능 검증을 하기위한 단체표준을 제정하여, 단체표준에 따라 제품에 대한 성능시험을 엄격히 실시하여 소비자에게 신뢰성있는 공기청정기를 제공하고 공기청정기에 대한 소비자 인식전환 효과는 물론 시장확대 효과까지도 가져다 줄 수 있으며 자율적인 품질관리를 행함으로서 소비자를 보호하고 제품의 품질향상에 기여함을 목적으로 이 표준을 제정하였다.

2 표준의 중복성 해소

본 표준과 유사표준인 **KS C 9314 공기청정기**에 대해서는 하기 내용과 같이 중복을 해소하였다.

2015년 05월 산업통상자원부 국가기술표준원 주관으로 “**KS/단체표준에 대한 중복성 검토**”를 시행하였으며, 검토 결과로 2016년 03월 “**KS-단체표준간 중복인증 해소방안**”으로 “**KS C 9314 공기청정기 표준을 폐지**”하는 것으로 결정 하였다. 이후 2016년 09월 국가기술표준원 주관으로 **가정용 전기기기의 성능(IEC/TC 59) 및 안전(IEC/TC61) 전문위원회**를 개최하여 KS/단체표준 중복해소에 대해 최종 검토를 진행하였으며, 검토 결과 “**단체표준은 시험항목 및 성능기준을 개정하여 KS표준과 중복을 해소 하였음**”으로 최종 결정 되어 유사표준과의 중복성을 해소하였다

3 개정 경위 및 필요성

최근 건강한 삶에 대한 국민적인 관심 증대되고 코로나 19 대유행으로 공기 중 존재하는 바이오 에어로졸(세균, 곰팡이, 바이러스)를 제거하는 기술 및 제품들이 증가하는 실정이다. 하지만 바이오 에어로졸 저감 성능에 대한 시험방법과 제품표준이 미비한 상황이어서 개발제품들에 대한 실제 효능 및 신뢰성 확보가 필요한 실정이다. 따라서 본 표준은 바이오 에어로졸 저감 제품들에 대한 신뢰성을 확보하고 관련 업체들의 기술 개발에 기여하고자 한다.

현재 바이오 에어로졸 저감 성능 평가 방법으로 제시되어 있는 표준은 2018년도에 제정된 **ISO 16000-36** (챔버를 이용한 공기 중 부유 세균 저감 성능 시험방법)이 있으며, 또한 본 표준에서 인용

한 AHAM AC-5 Method for Assessing the Reduction Rate of Key Bioaerosols by Portable Air Cleaners Using an Aerobiology Test Chamber 가 있다. 본 표준에서는 AHAM AC-5 표준을 기반으로 하여 ISO 16000-36에서 제시되어 있는 대형챔버시스템을 적용하였고 대상균주는 세균 뿐만 아니라 곰팡이 및 바이러스도 포함되어있다. AHAM AC-5 표준을 바탕으로 시험 방법을 검토하여 합리적으로 평가할 수 있도록 시험방법을 표준화하였으며 표준 개발의 과정에서 업계 및 학계 전문가들로 구성된 전문위원회 심의 검토를 거쳐 시험방법을 최종 정리하였다.

4 개정방법

이번 개정에 적용되는 시험방법에 대한 정확한 성능평가를 위해 아래 **해설 표1**과 같이 연구사업을 진행하여 시험결과의 재현성과 신뢰성을 검증하였으며, AHAM AC-5를 인용하여 본 표준을 개정하였다.

시험결과의 재현성과 신뢰성을 위해 현재 한국산업표준 및 단체표준의 공기청정기의 공인시험기관을 통해 시험결과를 확인하였다.

해설 표 1 - 공기청정기의 부유 바이러스 저감 성능 평가 방법 개발 연구사업

번호	구분	내용	비고
1	연구사업명	공기청정기의 부유 바이러스 저감 성능 평가방법	
2	발주기관	한국공기청정협회	
3	연구기간	2019.09.01 ~ 2020.02.28.(6개월)	
4	주관기관	한국건설기술연구원	
5	참여기관	한국건설생활환경시험연구원	공인시험기관

또한 산업계, 학계 및 전문가의 의견을 적극 수용하기 위하여 이해관계인들이 참여하여 의견을 수렴할 수 있는 간담회, 설명회 등을 아래 **해설 표2**와 같이 개최하였다.

해설 표 2 - 단체표준(안)에 대한 이해관계인 의견 수렴

번호	구분	내용	비고
1	간담회	이해관계인 간담회 3회 개최	
2	설명회	이해관계인 설명회 2회 개최	

5 주요개정내용

5.1 인용표준

KS K ISO 16604 혈액 및 체액 차단 보호복-병원균 차단 보호복 재료의 침투 저항성 측정-Phi-X174 박테리오파아지를 이용하는 시험방법

SPS-KACA009-139 공기청정기 항균필터

AHAM AC-5, Method for Assessing the Reduction Rate of Key Bioaerosols by Portable Air Cleaners Using an Aerobiology Test Chamber

상기 표준을 표준으로 추가하였다.

5.3 용어와 정의

공기청정기 바이오 에어로졸 저감 성능 및 항균 처리 필터의 항균력 시험에 대한 용어와 정의를 추가 하였다.

4.5 시험항목

이번 개정을 통해 공기청정기 바이오 에어로졸 저감 성능, 항균 처리 필터의 항균력에 대한 내용이 새롭게 추가되었다.

4.6 공기청정기 바이오 에어로졸 청정화능력

4.6.1 대형 챔버 부피 선정 경위

본 표준에서의 대형챔버 부피 선정 범위는 ISO 16000-36에 규정되어 있는 내용을 적용하여 최소 챔버의 최소 부피는 8 m³ 이며, 일반적으로 (15 ~ 30) m³ 사이로 챔버 부피 범위를 규정하였다. ISO 각 국 전문가들과의 논의 및 검토를 통하여 ISO 16000-36에서 규정하였기 때문에 이를 바탕으로 대형챔버 부피 범위 선정 경위에 대한 내용은 대체가 가능할 것으로 판단된다.

4.6.2 시험 대상 바이러스 선정

시험 대상 바이러스 선정 시 시험자의 안전 및 기존 국내외적으로 알려져 있는 평가 방법을 검토하여 최종적으로 선정하였다. 공기 중 부유 바이러스 저감 성능을 평가하는 경우, 국내외적으로 기존 알려져 있는 인플루엔자 및 코로나 바이러스 등과 같은 병원성 바이러스를 대상으로 평가하는 것이 불가한 상황이다. 일본의 경우, 병원성 동물바이러스를 에어로졸 형태로 챔버 내로 분사하고 진행하는 것은 시험자의 안전과 법적인 사항들을 고려하여 실시하지 못하고 있으며, 박테리오파지와 같은 세균성 바이러스를 시험용 바이러스로 사용하고 있다는 것을 확인하였고, 병원성 동물바이러스로 공기 중 부유 바이러스 저감 성능을 평가하는 방법이 아직 확립이 안 되어 있기 때문에 전체적으로 병원성 동물바이러스를 취급하는 것이 불가한 상황이다. 따라서 이 표준에서는 시험자의 안전과 감염병 예방을 위하여 병원성 동물바이러스를 시험 대상 균주에서 제외하였고 세균성 바이러스(박테리오파지)를 시험용 균주로 선택하였다.

대표적인 박테리오파지는 MS2와 Phi-X174이고 본 표준에서도 2가지 균주를 모두 사용 가능하도록 하였지만 기본적으로 본 표준에서는 MS2를 권고하고 있다. MS2 파지는 직경이 약 26 nm 의 크기로 인플루엔자 바이러스의 크기인 약 100 nm 보다 훨씬 작으므로 성능 평가 시 과대평가 될 요소가 적

다. 또한 환경에 대한 안정성이 있으며, 사람에게는 전염성이 없고 외피가 없는 가장 작은 바이러스 중의 하나이다. 기존 알려져 있는 병원성 동물바이러스는 대체로 RNA 계열의 바이러스이기 때문에 RNA 계열의 바이러스인 MS2파지가 DNA 계열인 Phi-X174 파지보다는 더 적합한 것으로 판단된다.

4.6.3 시험방법

4.6.3.1 제품가동시간 결정

챔버 내 부유 바이러스의 농도는 공기청정기를 가동시키지 않아도 자연적으로 시간이 경과함에 따라 감소되어진다. AHAM AC-5 참조하여 규정하였고, 본 표준에서 검토결과, 챔버 내 부유 바이러스 농도는 분사 직 후 1시간 이상 되는 시점에서 자연감소율 50 % 가 초과되기 때문에 제품가동시간을 1시간 이내로 규정하였다.

시간 (min)	0	10	20	30	40	50	60	70
부유바이러스 농도 (PFU / m ³)	2.0×10^4	1.7×10^4	1.6×10^4	1.5×10^4	1.3×10^4	1.2×10^4	1.1×10^4	1.0×10^4
자연감소율 (%)	-	15.0	20.0	25.0	35.0	40.0	45.0	50.0

시간 (min)	0	10	20	30	40	50	60	70
부유바이러스 농도 (PFU / m ³)	1.9×10^4	1.7×10^4	1.5×10^4	1.4×10^4	1.3×10^4	1.2×10^4	1.0×10^4	9.0×10^3
자연감소율 (%)	-	10.5	21.0	26.3	31.5	36.8	47.3	57.6

시간 (min)	0	10	20	30	40	50	60	70
부유바이러스 농도 (PFU / m ³)	2.3×10^4	1.8×10^4	1.7×10^4	1.5×10^4	1.4×10^4	1.3×10^4	1.2×10^4	1.0×10^4
자연감소율 (%)	-	21.7	26.0	34.7	39.1	43.4	47.8	56.5

4.6.3.2 채취방법

본 표준에서는 바이오 에어로졸의 채취방법으로 AHAM AC-5에서 제시한 Impinger(임핀저) 방법을 채택하였다.

5. 표준 해설

5.1 풍량

풍량 시험은 한국산업표준인 KS C 9314와 대부분의 풍량시험에서 규정하고 있는 KS C 9304 환풍기 풍량시험을 채용 하였다.

5.2 청정화능력

청정화능력 시험은 한국산업표준인 KS C 9314와 대부분의 선진국에서 채택하고 있는 미국가전협회

표준인 **ANSI/AHAM AC-1**을 인용하고, 추가로 공기청정기 최신 기술동향에 대응하고 다양화 된 공기청정기의 용량에 적합하게 시험할 수 있도록 다년간의 시험결과 자료와 연구사업을 통해 가장 신뢰성과 제연성이 높은 시험방법을 적용하여 개정하였다.

해설 표 3 - 청정화능력 시험방법 개정 연구사업

번호	구분	내용	비고
1	연구사업명	PART 1 - 대용량 공기청정기 성능평가 시험방법 연구 PART 2 - 소용량 공기청정기 성능평가 시험방법 연구	
2	발주기관	한국공기청정협회	
3	수행기관	PART 1 - 부산테크노파크 PART 2 - 한국기계연구원	공인시험기관

a) 시험챔버

시험챔버는 한국산업표준인 **KS C 9134 공기청정기**와 대부분의 국제표준에서 규정하고 있는 30 m³ 챔버의 시험결과와 제연성과 신뢰성 향상을 고려하여 공기청정기의 용량에 따라 **부속서A의 표 A.1 - 청정화능력 범위에 따른 시험챔버 크기**에 따라 시험하도록 하였다.

b) 시험챔버의 기밀도 강화

종전 시험챔버 기밀도 80 % 이상 기준을 시험결과와 신뢰성을 높이기 위하여 시험챔버 기밀도를 90 % 이상 유지하도록 강화하였다.

c) 시험체 설치 방법

공기청정기 제품이 일반적인 스탠드형 이외 벽걸이형, 천장형 등 다양하게 출시됨에 따라 **KS C 9314**에 규정되지 않은 내용에 대해 새롭게 추가하였다. 공기청정기는 흡/토출 방향 및 설치 위치에 따라 기류 변화에 영향을 주기 때문에 **부속서A의 A.3.1.1.6 시험체 설치위치**에 따라 시험 하도록 하였다.

d) 입자 샘플링 시간

풍량이 큰 공기청정기의 신뢰성 있는 측정데이터 획득을 위하여 **KS C 9314**와 **ANSI/AHAM AC-1** 등 대부분의 표준에서 채택하고 있는 샘플링 시간을 60 초에서 6 초 또는 60 초로 변경 하였다.

5.3 미세먼지 제거효율

a) 시험방법

미세먼지 제거효율 시험은 **부속서A의 그림 A.8 ~ A.10**과 같이 시험장치를 구성하여 **A.5.4**에 따라 상류측과 하류측을 동시에 측정하여 **A.5.5**에 따라 **제거효율**을 산출한다.

5.4 미세먼지 저감수명

공기청정기의 제품의 특성상 일정시간 사용 후 교체해야 하는 집진필터에 대한 정확한 사용시간 정보제공을 위하여 **KS C 9134 공기청정기의 미세먼지 제거용량** 시험방법을 검토하였으나, 최신기술동

향에 대응되는 시험방법 개발이 필요하여 공인시험기관을 통해 연구사업을 수행하였으며, 가장 신뢰성과 제연성이 높은 시험방법을 새롭게 규정하였다.

해설 표 4 - 미세먼지 저감수명 시험방법 개발 연구사업

번호	구분	내용	비고
1	연구사업명	공기청정기의 분진 유지용량 시험법 개발	
2	발주기관	한국공기청정협회	
3	수행기관	한국건설생활환경시험연구원	공인시험기관

a) 시험입자

미세먼지 저감수명 시험을 위하여 추진한 연구사업을 통해 시험결과의 가장 제연성이 높게 측정되는 **KS R ISO 12103-1 A2** 입자를 필터 누적용 입자로 선정하였다. 또한 필터누적에 따른 청정화능력 감소 확인은 기존 시험결과와의 비교를 위하여 **KCL** 입자를 선정하였다.

a) 시험장치

필터에 대한 미세먼지 누적량 시험은 **부속서 B의 그림 B.1 집진필터의 미세먼지 포집량 시험 장치 도식**에 따라 시험하도록 하였다.

b) 시험방법

미세먼지 저감수명 시험은 **부속서 B의 그림 B.3 공기청정기 미세먼지 저감수명 시험 방법 플로우 차트** 및 **B.4.1 ~ B.4.2**의 방법에 따라 시험 하도록 하였다.

5.5 유해가스 정화능력

공기청정기의 유해가스 정화능력에 대한 신뢰성과 제연성 있는 시험방법 적용을 위해 한국산업표준인 **KS C 9314**를 인용하고, 추가로 다년간 연구사업을 수행하여 가장 신뢰성과 제연성이 높은 시험방법을 적용하여 개정 하였다.

해설 표 5 - 유해가스 정화능력 시험방법 개발 연구사업

번호	구분	내용	비고
1	연구사업명	1차 - 유해가스 정화능력 성능평가 시험방법 개발 2차 - 유해가스 정화능력 적정 적용면적 산출방법 개발	
2	발주기관	한국공기청정협회	
3	수행기관	한국건설생활환경시험연구원	공인시험기관

a) 시험가스

유해가스 정화능력 시험의 시험대상 가스는 **악취방지법 시행규칙 별표 1**의 지정악취물질 중 대표적 인 무기물인 암모니아(NH_3), 아세트알데히드(CH_3CHO)와 유기물인 톨루엔(C_7H_8)을, **실내공기질 관리법 시행규칙 별표 2**에 제시된 유해가스인 폼알데하이드(HCHO), **대기환경보전법 시행령 제45조 제1항**의 관리대상 휘발성유기화합물인 초산($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$)의 종류 5가지를 선정하였다.

b) 시험방법

유해가스 정화능력 시험은 **부속서C의 C.4.1 ~ C.4.4**의 방법에 따라 시험 하도록 하였다.

시험의 신뢰성과 재연성을 위해 **KS C 9314**에 규정되지 않은 내용을 연구사업 결과에 따라 **C.4.4 운전 감소 데이터 처리 기준 및 계산방법**에 4가지 조건을 부여하여 계산하도록 하였다.

5.6 유해가스 저감수명

공기청정기의 제품의 특성상 일정시간 사용 후 교체해야 하는 탈취필터에 대한 정확한 사용시간 정보제공을 위하여 **KS C 9134 공기청정기의 유해가스 제거용량** 시험방법을 검토하였으나, 최신기술동향에 대응되는 시험방법 개발이 필요하여 공인시험기관을 통해 연구사업을 수행하였으며, 가장 신뢰성과 재연성이 높은 시험방법을 새롭게 규정하였다.

해설 표 6 - 유해가스 저감수명 시험방법 개발 연구사업

번호	구분	내용	비고
1	연구사업명	유해가스 유지용량 성능평가 시험방법 개발	
2	발주기관	한국공기청정협회	
3	수행기관	한국건설생활환경시험연구원	공인시험기관

a) 시험가스

유해가스 저감수명 시험의 시험대상 가스는 실내공기질 관리법 시행규칙 **별표 2**에 제시된 유해가스인 폼알데하이드(HCHO)로 선정하였다.

b) 시험방법

유해가스 정화능력 시험은 **부속서 C의 C.5 1) ~ 6)**의 방법에 따라 시험 하도록 하였다.

시험의 신뢰성과 재연성을 위해 다년간 연구사업을 진행하였으며, 그 결과에 따라 시험가스는 한번에 (30 ± 3) mg 주입하고 가스 농도가 0.1 mg/m^3 이하로 떨어질 때까지 측정하도록 하였으며, 시험은 초기 유해가스 정화능력 대비 50% 까지 시험하며, 유해가스 저감수명 산출은 **부속서 C C.5 5)**에 따라 산출하도록 하였다.

5.7 산출기준

공기청정기의 적용면적은 제품의 특성상 사용장소 및 환경적 영향에 따라 공기정화효율이 차이가 날 수 있기 때문에 산출하기 어려우나, 공기청정기를 구매하고자 하는 소비자의 혼란을 방지하고자 다음과 같이 적용면적을 산출하였으며, 적용면적의 산출은 국내 내수제품 뿐만아니라 수입/수출 등을 고려하여 대부분의 외산제품이 활용하고 있는 미국가전협회(AHAM)의 **AHAM AC-1:2006** (Association of Home Appliance Manufacturers Method for Measuring Performance of Portable Household electric Cord-Connected room air cleaners) 표준과 일본전기공업 표준인 **JEM 1467**((Air cleaners of household and similar use)를 참고로 하여 적용면적을 표시하였다.

5.8 산출방법

1시간당 1회의 자연환기 조건에서 공기청정기를 30분 동안 가동시켜 미세먼지를 88%를 제거 할 수 있는 즉 실내 입자농도의 초기 입자농도를 100 %(C_0) 라고 했을때 초기 대비 입자농도를 12 %(C) 까지 낮출 수 있는 사용 공간의 크기를 기준으로 하였고, 이 때 천고는 2.4 m 를 기준으로 하였으며, 계산식은 **JEM 1467 부록 2 집진시험**의 공식을 참고하였다.

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

여기에서,

$\frac{C}{C_0} = 0.12$, $t=30$, 자연환기율 $Q_f = \frac{V}{60}$ 를 대입하여 정리하면

$\frac{P}{V} = 0.054$ 이고, $V = 2.4$ A를 대입하여 정리하면,

$A = 7.7 \times P$ 가 된다.

여기에서,

C : 실내 입자농도 초기값 대비 88 % 제거값(%)

C_0 : 실내 입자농도 초기값(%)

Q_f : 자연 환기 효율(1ACH=V/60)

P : 청정화 능력(m^3/min)

V : 사용공간 체적(m^3)

t : 공기청정기 가동시간(min)

6. 시험챔버의 예

공기청정기의 정확한 성능 시험을 위한 시험챔버 사양을 해설 표 7에 표시 하였다.

해설 표 7 - 시험챔버 사양

항 목	내용
챔버 종류 및 내부 치수	- $1 \text{ m}^3 \pm 0.1 \text{ m}^3$: $1\,000 \text{ W} \times 1\,000 \text{ D} \times 1\,000 \text{ H}$ - $8 \text{ m}^3 \pm 0.5 \text{ m}^3$: $2\,000 \text{ W} \times 2\,000 \text{ D} \times 2\,000 \text{ H}$ - $30 \text{ m}^3 \pm 1.5 \text{ m}^3$: $3\,500 \text{ W} \times 3\,500 \text{ D} \times 2\,500 \text{ H}$ - $50 \text{ m}^3 \pm 1.5 \text{ m}^3$: $4\,500 \text{ W} \times 4\,500 \text{ D} \times 2\,500 \text{ H}$ - $180 \pm 1 \text{ m}^3$: $6\,000 \text{ W} \times 6\,000 \text{ D} \times 5\,000 \text{ H}$ ※ 시험챔버는 위 치수와 같이 직육면체 또는 정육면체도 형상을 가져야 한다. ※ 폭(D)은 길이(W)의 85 % ~ 100 % 이내 이어야 한다.
챔버 재질	모든 표면은 흡착성이 낮고 화학적으로 불활성이며 비 부식성이며 세척이 쉽고 구조적(직육면체 또는 정육면체) 무결성이 충분해야 한다. 시험챔버 내부(벽, 천장 및 바닥)는 무정전 패널 또는 스테인리스 스틸 AISI 등급 304, 310 또는 316, 유리 또는 이와 동등한 제품. 시험챔버 내 표면은 무정전 이어야 한다.
접착제	필요한 경우 용접, 실리콘 고무 스트립 재료 및 저 방출 유리 접착제가 사용될 수 있다.
교반기	천장에 장착 된 교반팬은 3 개 이상의 날과 최소 대기 속도가 1 ms^{-1} 일 때 지름이 1.0 m 에서 1.4 m 사이이어야 한다. 공기 속도는 팬 블레이드 표면 아래에서 0.5 m, 중앙 축과 블레이드 팁 사이의 횡 방향으로 측정해야 한다. 설치 위치 : 시험 챔버 중앙의 천장에 블레이드의 가장 높은 지점과 천장 표면 사이의 거리는 0.25 m에서 0.5 m 사이.
재순환 팬	벽에 장착 된 재순환 팬의 유량은 $700 \text{ m}^3/\text{h} \sim 800 \text{ m}^3/\text{h}$ 사이 이어야 하며 팬 배기구의 중앙에서 0.5 m의 표면에서 최대 풍속 15 m/s을 측정해야 한다. 설치 위치 : 테스트 챔버 바닥에서 1.5 m 이상, 팬 배출구 중심에서 측정 된 벽에서 0.4 m 떨어진 곳에 공기 흐름 배출구가 DUT 및 / 또는 샘플 지점으로 향하지 않게 한다.
공기순환기	시험 챔버 공기순환기는 공기의 컨디셔닝 (온도, 습도) 및 목표 오염 물질의 여과에 사용 되어야 한다. 재순환 모드에서 작동하거나 외부 환경에서 신선한 공기를 공급할 수 있어야 한다.
기밀도	시험 챔버의 기밀도는 입자 크기가 $0.3 \mu\text{m}$ 입자 농도에 대해 20 분 경과 후의 입자 농도가 초기 농도의 90 % 이상 확보되는 것이어야 한다.
기밀도 측정	1) 입자 농도 측정을 위한 샘플링 위치는 시험 챔버 중앙 바닥 위 120 cm의 1개의 지점으로 한다. 2) 샘플링 라인은 1)의 지점에 설치된 샘플링 프로브와 입자 계수기의 입구까지 연결해 주는 샘플링 튜브로 구성된다. 샘플링 튜브로는 정전기에 의한 관내 입자손실이 적은 재질로 만든 것을 사용한다. 3) 시험 중에 실내 기류 등에 의해 샘플링 프로브의 위치가 변경되지 않도록 고정시킨다. 4) 시험 챔버 내의 입자 농도가 입자 계수기의 측정 상한값에 가깝거나 초과할 것이 예상될 경우 희석기를 사용할 수 있다. 이때 희석기는 희석비율, 입자손실 등의 성능이 검증된 것을 사용하여야 한다.

7. 유사표준과의 차이점

7.1 SPS-KACA002-0132와 KS C 9314와의 차이점

본 표준과 KS C 9314의 주요 차이점은 해설 표 8과 같다

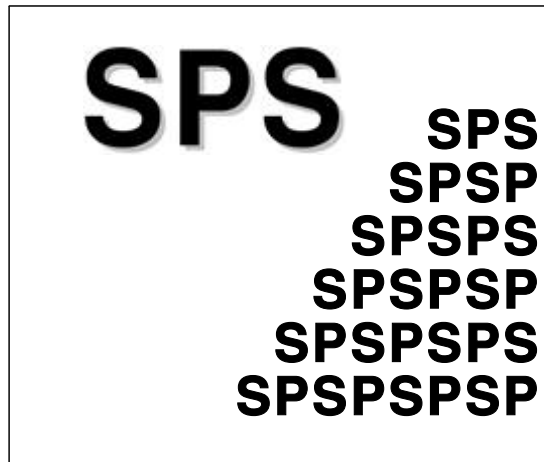
해설 표 8 - 주요 차이점

순번	항목	KS C 9314	SPS-KACA002-0132:2022	비고
1	시험항목	미세먼지 제거능력 먼지 제거용량 유해가스 제거능력 유해가스 제거용량 소음 오존발생농도 정격 풍량	청정화능력 미세먼지 제거효율 미세먼지 저감수명 유해가스 제거효율 유해가스 정화능력 유해가스 저감수명 소음 오존발생농도 공기청정기 미세먼지 센서 풍량	
2	유사 시험항목의 주요차이점	미세먼지제거능력 1. 시험챔버 일반 : $(29.5 \pm 1) \text{ m}^3$ 미세먼지 제거능력 $18 \text{ m}^3/\text{min}$ 이상일 경우 $(50 \pm 1) \text{ m}^3$ 2. 입자농도 측정 농도 측정을 시작한 후($t=0$ /운전 시작시부터) 20 분 동안 1 분 간격으로 챔버 내 입자 농도를 측정하며, 측정된 모든 농도값은 12.19 h) 기준을 만족해야 하고, 만족한 모든 농도값의 수가 최소한 9개 이상이어야 한다. 농도 측정이 끝나면 시험체 작동을 중지한다.	청정화능력 1. 시험챔버 적용 부속서 A 의 표 A.1 - 청정화능력 범위에 따른 시험챔버 크기 2. 입자농도 측정 공기청정기를 운전시키고 3분후 시점을 $t=0$ 으로 한다. 이때의 입자농도를 초기 입자농도로 하고 A.3.1.1.4 의 입자농도범위에 있어야 한다. d) 공기청정기를 운전시키면서 입자 크기 $0.3 \mu\text{m}$ 가 포함된 입자크기채널의 입자농도를 20 분 동안 시험을 수행하거나 입자농도가 그 채널의 초기 입자농도의 1/10이 되는 시점까지 시험을 수행	공기청정기 용량에 따른 적용 시험 챔버 및 시험시 입자농도 측정 방법이 상이함.
2	유사 시험항목의 주요차이점	먼지제거용량 1. 시험입자 : 15종 분체 2. 측정방법 시험먼지는 15종 분체를 $(100 \pm 10) \text{ mg}/\text{m}^3$ 의 먼지 농도로 정격 풍량(m^3/min)의 6배에 해당되는 먼	미세먼지 저감수명 1. 시험입자 : KS R ISO 12103-1 A2 / 염화칼륨(KCl) 2. 측정방법 a) 분진이 누적되지 않은 시험필터의 초기 무게를 측정한다.	시험 방법을 새롭게 규정함.

순번	항목	KS C 9314	SPS-KACA002-0132:2022	비고
		지량의 1/5의 무게(g)를 연속적으로 공급한 후, 0.3 mm 계수법의 미세먼지 포집물을 측정하고, 다시 1/5씩의 무게를 공급한 후에 대한 계수법의 미세먼지 포집물을 반복적으로 측정.	b) 그림 B.1에 나와 있는 시험장치를 이용하여 시험용 집진필터에 다분산 A2 분진입자 누적한다. 매 10g 당 한 회 이상 누적된 무게를 측정한다. 최소 4개 이상의 데이터를 얻도록 한다. c) 시험용 집진필터에 A2 분진을 적재하여 무게를 측정할 때마다, 공기청정기에 시험용 집진필터를 재장착하여 청정화 능력을 측정하고 분진적재량과 청정화능력을 기록한다.	
		유해가스 제거능력 1. 시험챔버 : (8.0 ± 0.2) m³ 2. 데이터 처리기준 없음	유해가스 정화능력 1. 시험챔버 적용 부속서 C의 표 C.1 - 청정화능력 범위에 따른 시험챔버 크기 2. 데이터 처리기준 운전 감소로부터 얻어진 입자 농도를 처리할 때, 아래의 4가지 기준에 맞지 않는 데이터(농도값)는 제외시킨다. a) 기준 1 : 측정된 농도값이 시험자의 시험진행 실수로 인해 허용 농도범위 밖에 존재할 경우 해당 농도값을 제외한다. b) 기준 2 : 측정된 농도값이 시험 장치의 오작동으로 인해 허용 농도범위 밖에 존재할 경우 해당 농도값을 제외한다. c) 기준 3 : 측정된 농도값이 농도 감소선으로부터 얻은 선형회귀선의 추세선에서 5 % 이상 벗어날 경우 해당 농도값을 제외한다. 이는 시험 시험 챔버 효과(챔버 관련 장비 및 공기청정기의 이상작동 등)로 인해 야기될 수 있다. d) 기준 4 : 측정된 농도값이 농도 계측기의 측정 한도 이하 범위에 존재할 경우 그 이후의 모든 값들과 함께 제외한다.	공기청정기 용량에 따른 적용 시험 챔버 및 측정된 DATA 처리기준 상이함.
2	유사 시험항목의 주요차이점	유해가스 제거용량 1. 측정방법 가스 농도의 측정 12.23 b)에서 규정하는 정상 상태에서 10 분간 운전한 후, 시험체의 상류측 및 하	유해가스 저감수명 2. 측정방법 3) 공기청정기를 운전하면서 농도가 0.1 mg/m³ 이하로 떨어질 때까지 유해가스 정화능력을 측정한다. 단 공	시험 방법을 새롭게 규정함.

순번	항목	KS C 9314	SPS-KACA002-0132:2022	비고
		류측 관로의 중앙의 1점에 공기의 흐름과 평행하게 대향시킨 흡입관으로부터 동시에 시료 공기를 흡인하여, 그 안의 가스 농도를 12.22 e)에서 규정한 가스 계측 장치로 농도를 계측한다. 농도 계측은 최초 농도 계측 시점으로부터 일반적으로 10 분 ~ 30 분간으로 한다.	기청정기 필터가 제거하는 가스의 속력이 1 mg/h 이하일 경우 시험을 중단할 수 있다. 4) 3)~4)의 과정을 공기청정기의 유해가스 정화능력이 초기 대비 50 % 이하로 감소할 때까지 중단없이 지속적으로 진행한다. 시험장비는 그림 C.1 및 그림 C.2 와 같이 가스의 도입, 공기청정기의 작동 등 시험작동을 중단없이 지속적으로 시험할 수 있도록 구성한다.	
		오존발생농도 1. 측정시간 오존 발생 농도의 측정횟수는 분당 1회 간격으로 24시간 동안 측정하면서 기록한다.	오존발생농도 1. 측정시간 계측시간은 공기청정기의 청정화방식에 따라 다음과 같다. - 전기식, 복합식 또는 이오나이저가 부착되어 있는 공기청정기 : 24시간 측정 - 기계식(필터식) 공기청정기 : 12시간 측정	공기청정기 분류에 따라 측정시간 상이함.
		소음시험 1. 시험체 설치 - 없음 2. 측정위치 주파수 가중 A로 소음계를 설정하여 그림 2에 나타낸 “4” 점의 소음값을 측정하고 산출평균값을 취한다.	소음도 시험 1. 시험체 설치 부속서 F 표 F.1 - 소음시험을 위한 시험체 설치 위치 2. 측정위치 측정위치는 아래 그림 F.1 과 같이 시험체의 중심선을 기준으로 하여 1m 이격한 위치로 한다. 측정지점은 시험시료의 전면, 후면, 좌측, 우측, 상부 5개 지점으로 한다.	시험체 설치 위치 및 측정지점 상이하며, 단체표준은 KS A ISO 1996-2 8 측정절차에 따라 시험

SPS-KACA002-0132:2023



Indoor air cleaners

ICS 23.120