

SPSPSPSP SPS-C KACA0038-XXXX

PSPSPSP

SPSPSP

PSPSP

SPSP

PSP

SP

SPS

실내공기질 간이측정기 설치기준 및 운용방법

– 공기조화기 시스템 설치 대규모 점포 및 사무용 건물 중심으로

SPS-C KACA0038-XXXX:2023

한국공기청정협회

2023년 00월 00일 제정

성명	근무처
황정호	연세대학교
이승갑	에너지인증연구소
최현석	(주)홍창
이운기	에스지유코리아(주)
이준규	한국건설생활환경시험연구원
박준석	한양대학교
고영환	한국산업기술시험원
박지혁	한국표준적합성평가연구원
박형호	LG전자(주)
전문재	(주)이노필텍
곽명진	한국공기청정협회

	성명	근무처	직위
(위원장)	이 승 민	한국건설기술연구원	수 석
(부위원장)	김 재 필	FITI시험연구원	책임연구원
(위원)	정 승 표	FITI시험연구원	주임연구원

제정 단체 : 한국공기청정협회 등 록 : 한국표준협회
제 정 : 2023년 00월 00일
심 의 : 한국공기청정협회 단체표준심사위원회
원안작성협력 : 한국건설기술연구원/FTI시험연구원

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

머 리 말 |

1. 적용범위 1

2. 인용표준 1

3. 용어와 정의 1

4. 구성 및 원리 3

4.1 장치구성 3

4.2 측정원리 3

4.3 데이터 표시 및 저장방식 4

4.4 정격전압 및 정격 주파수 4

5. 설치조건 4

5.1 설치지점 수 4

5.2 설치위치 4

6. 측정방법 6

6.1 6

6.2 6

7. 유지 및 관리 6

7.1 관리항목 및 주기 6

7.2 관리방법 6

7.3 소모품 등에 대한 확인과 교체 6

8. 표시사항 6

SPS-C KACA0038-XXXX:2023 해설 8

머 리 말

이 단체표준(이하 “표준”이라 한다.)은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령에 따라 (사)한국공기청정협회에서 원안을 갖추고 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령에 따라 (사)한국공기청정협회 단체표준심사위원회의 심의를 거쳐 제정한 단체표준이다.

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.

실내공기질 간이측정기 설치기준 및 운용방법

공기조화 시스템 설치 대규모 점포 및 사무용 건물 중심으로

Continuous real-time indoor air quality monitoring sensor system standard
of establishment and methods of management

1 적용범위

이 표준은 실내공간에서 재실자의 쾌적성을 고려하여 에너지 및 공기조화 설비를 효율적으로 운영하기 위해 초미세먼지, 이산화탄소, 온도, 습도 등 실내 환경을 모니터링하는 실내 환경 간이측정기의 설치기준 및 운용 요령에 대하여 규정한다.

비 고 공기조화기를 설치한 판매시설, 백화점 등과 같은 대규모 점포와 사무실, 업무시설 등 사무용 건물 내 설치한 실내 환경 간이측정기를 대상으로 한다. 실내 환경에서 건물 내 에너지 및 실내 환경의 효율적 관리를 목적으로 사용하는 복합 센서 등이 내장된 실내 환경 간이측정기의 설치 기준 및 운용 요령에 대한 표준을 마련함으로써, 실내 환경에서 사용하는 실내 환경 간이측정기의 측정값에 대한 신뢰도를 확보하고 건물 에너지 및 실내 환경을 효율적으로 관리하기 위한 것이다.

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 16000-1, 실내공기-제1부: 시료채취 방법의 일반적 관점
SPS-C-KACA 0027-7269, 광학 먼지센서의 환산질량/개수농도 성능 시험 방법
SPS-C-KACA 0027-7338, 실내용 초미세먼지 표시장치
EIAK GC-6221, 습도 센서(한국전자산업진흥회 규격)

3 용어와 정의

이 표준에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음에 따른다.

3.1

공기조화 시스템(HVAC System)

난방(Heating), 환기(Ventilating), 냉방(Air Conditioning)의 약자로 실내 온도, 습도, 냄새, 기류 등 실내 환경을 냉·난방 및 환기를 통해 실내 환경을 쾌적하게 유지 및 관리하는 공기조절시스템

3.2

간이 측정기(Low-cost indoor Air Pollution Monitor)

형식승인이나 예비형식승인의 대상이 되지 아니하는 측정기기 중 센서형 측정기기

3.3

복합 센서(Multi-sensor)

센서란 온도, 광, 압력, 습도 등의 물리량이나 화학량을 감지하여 처리하기 쉬운 신호(주로 전기신호)로 바꾸어주는 소자 또는 장치로 이 중 복합 센서는 실내 환경 내 초미세먼지, 이산화탄소, 온도, 습도 등을 복합적으로 감지하는 센서

3.4

입자상 물질(Particle matters)

물질이 파쇄·선별·퇴적·이적될 때, 그 밖에 기계적으로 처리되거나 연소·합성·분해될 때에 발생하는 고체상 또는 액체상의 미세한 물질

3.5

가스상 물질(Gaseous matters)

가스상 물질이란 물질이 연소·합성·분해될 때에 발생하거나 물리적 성질로 인하여 발생하는 기체상 물질

3.6

상대정밀도(Relative Standard Deviation)

상대정밀도는 실내 환경 간이측정기들 간 정밀도를 의미하며 동일한 제조사에서 제조된 동종 장비들은 동일한 조건에서 오차범위 이내로 같은 측정값을 표출해야 함

3.7

반복성(Repeatability)

균질한 시료로부터 여러 차례 채취하여 얻은 시료를 정해진 조건에 따라 측정하였을 때 각각의 측정값들 간의 근접성(분산 정도)을 나타내는 것으로 단시가 사이에 동일 조건 하에서 측정하는 경우의 정밀도

3.8

자료획득률(Rate of data acquisition)

실내 환경 간이측정기가 연속적으로 가동되는지 여부를 판단하는 항목으로 간이측정기를 가동하는 전체 시간 중 간이측정기 측정값이 기록되어 자료로 획득한 시간의 비율

3.9

공조 구역(HVAC Zone)

실내 공간에서 물리적으로 구획되어 있고 각기 다른 공조 시스템을 적용하여 공기질이 다를 것으로 예상되는 구분된 구역

4 구성 및 원리

4.1 장치 구성

실내 환경 간이측정기의 장치 구성은 다음 표 1에 따르며 간이측정기를 구성하는 측정 센서의 장치 사양은 다음 사항을 확인하여야 한다.

표 1 - 실내 환경 간이측정기 장치구성 예시

장치 구성	측정 항목	장치 사양
입자상물질 감지센서	초미세먼지(PM-2.5)	1) 농도 범위 2) 정확도
가스상물질 감지센서	이산화탄소	3) 사용 조건(온습도 환경)
온열환경 감지센서	온도, 습도	1) 농도 범위 2) 정확도

4.2 측정 원리

실내 환경 간이측정기는 입자상 물질(PM-2.5 등)과 가스상 물질(CO₂ 등), 온열 환경(온도, 습도)의 측정을 위하여 오염물질 농도 측정 및 데이터 저장 등이 가능하도록 개발된 여러 가지 환경 센서를 결합한 형태로, 실내공기 중 초미세먼지(PM-2.5), 이산화탄소(CO₂), 온도, 습도 등을 감지하여 실시간으로 공기질 데이터를 수집한다.

표 2 - 실내 환경 간이측정기의 측정원리 분류(감응방식)

측정 항목	측정 원리	중분류	소분류
초미세먼지(PM-2.5)	광산란법	LED(IR 또는 Visible)	광량측정방식
		Laser Diode	광량측정방식
		(IR 또는 Visible)	단일입자측정방식
이산화탄소	-	광학식	비분산 적외선 (Non-Dispersive Infrared)
			광 음향 (Photo Acoustic)
			푸리에 변환 적외선 방식 (Fourier Transform Infrared)
		접촉식	전기 화학 방식 (Electro Chemical)
			반도체 방식 (Semiconductor)
		복합식	전반사 방식 (Attenuated Total Reflection)
			광 이온화 방식 (Photo Ionization)
온도	변화 감지	-	열 가변 저항식 (Thermister)
습도	변화 감지	고분자식	전기저항식
			정전용량식

4.3 데이터 표시 및 저장방식

실내 환경 간이측정기의 데이터 표시 및 저장방식은 다음 표 3과 같이 구분한다.

표 3 - 실내 환경 간이측정기 데이터 표시 및 저장방식

측정 항목	데이터 표시방식
초미세먼지(PM-2.5)	디스플레이 적용 (LCD 또는 LED)
	Mobile 앱 이용
이산화탄소	상동
온도	상동
습도	상동

4.4 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.

5 설치조건

실내 환경 간이측정기 설치지점 수는 5.1에 따르며, 설치 위치 선정은 5.2.1 일반 설치조건을 따르나 일반 설치 위치에 설치가 어려운 경우, 5.2.2에 따른다.

5.1 설치지점 수

실내 환경 간이측정기의 최소 설치지점 수는 건물의 규모에 따라 표 4와 같이 결정한다.

표 4 - 대상 시설 내 최소 설치지점 수 결정

대상 시설 연면적(㎡)	최소 설치지점 수	비고
10 000 이하	2	실내 환경 간이측정기 설치 시, 물리적으로 구획되어 있으며 각각 다른 공조 환경으로 인해 실내 공기질이 다를 것으로 판단되는 지점을 공조 구역으로 구분하며, 중복되지 않는 공조구역 내 실내 환경 간이측정기를 설치한다.
10 000 초과 ~ 20 000 이하	3	
20 000 초과	4	

5.2 설치 위치

5.2.1 일반 설치 위치

본 표준에서는 재실자의 쾌적성을 반영하여 건물 내 에너지 및 실내 환경을 효율적으로 운영 및 관리하기 위한 목적으로 실내 환경 간이측정기를 설치하였으므로, 가급적 재실자가 주로 이용하는 공

간 내에서 내부 재실자의 공간 이용에 방해가 되지 않으면서 안정적으로 장기간 실내공기질 모니터링이 가능한 위치(사람의 손이 닿지 않는 곳 등)에서 측정하나 천정과의 거리는 최소 0.5 m 떨어져 설치한다. 실내 환경을 상시 모니터링하여 저장 및 서버에 전송해야 하므로 측정기에 상시 전원 연결이 가능한 곳에 설치하며 통신(Wi-Fi 등)의 문제가 없는 곳에 설치한다. 실내 공기 오염원(조리 공간 등 실내 오염물질 발생원)과 기류가 급격히 변하는 환기설비 인근, 창문과 출입문 인근에 설치하는 피하며, 인근 공간의 공기 흐름이 원활한 곳에 설치한다. 재실자의 공간 이용을 방해하지 않는 곳에 설치한다.

온도 간이측정기 설치 위치 또한 중요하다. 같은 공간에서도 설치 위치에 따라 혹은 측정기 종류에 따라 온도 차이가 발생할 수 있다. 정확한 측정을 위해 측정기 종류에 따라 다르지만 온도 평형상태에 도달하기 위한 충분한 시간을 가져야 하고 이를 위해 측정기의 시간 상수를 아는 것이 필요하다. 온도 측정기가 창문을 통해 직사광선을 받지 않도록 주의해야 한다. 온도 측정기가 직사광선을 받을 경우 그렇지 않은 경우보다 15 ℃ 이상 높게 측정될 수 있다. 또한, 컴퓨터 모니터 옆, 난방기기, 천장 디퓨저에 영향을 받지 않는 곳에 온도 측정기를 설치할 필요가 있다. 쾌적성을 고려하기 위해 평균복사온도와 기류를 고려한 작용온도를 측정할 필요가 있다. 작용 온도는 겨울철 큰 창문 옆에서는 상대적으로 더 낮고 복사열을 이용하는 난방기기 옆에서는 상대적으로 더 높을 수 있다.

5.2.2 일반 외 설치 위치

일반적으로 건물 내 주 이용공간의 중심부가 가장 적합한 시료채취 위치로 여겨진다. 그러나 이것이 불가능하다면 간이측정기를 1.2 ~ 1.5 m 높이에 설치하는 것이 적절하며 바닥으로부터 2m 높이를 초과하지 않도록 한다. 간이 측정기 설치 높이는 내부 재실자의 공간 이용에 방해가 되지 않으면서 안정적으로 장기간 실내공기질 모니터링이 가능한 위치(사람의 손이 닿지 않는 곳 등)에서 측정하나 천정과의 거리는 최소 0.5 m 떨어져 설치한다.

ISO 표준(ISO 7726-2001) 및 미국공조학회 기준(ASHRAE Standard 55-2020)에 따르면 온도는 앉아있는 재실자를 위해 바닥에서 0.1 m, 0.6 m, 1.1 m에서 측정하고 서있는 재실자를 위해 0.1 m, 1.1 m, 1.7 m에서 측정할 것을 요구한다. 또한, 작용 온도는 앉아있는 재실자를 위해 바닥에서 0.6 m 에서 측정하고 서있는 재실자를 위해 1.1 m에서 측정할 것을 요구한다.

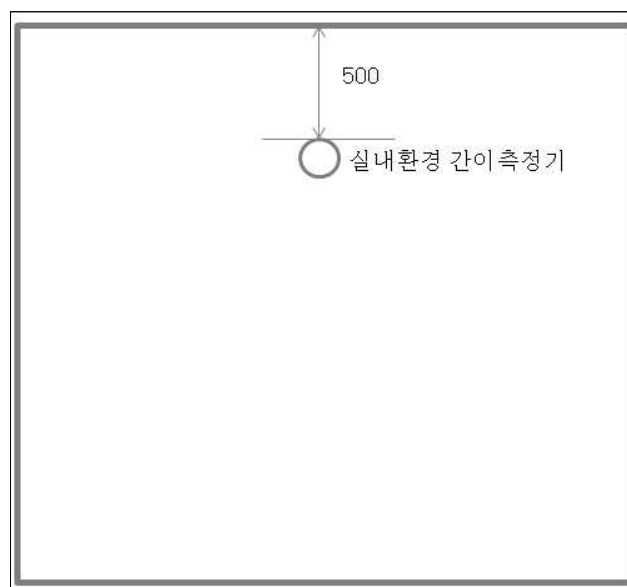


그림 1 - 실내 환경 간이측정기 설치위치 예시(단면도)

6 측정방법

6.1 실내공기질 측정

실내 환경 간이측정기는 한 개의 본체 제어장치로 터치식 패널 디스플레이로 구성된 자체 프로그램을 이용하며, 시안성 좋은 디스플레이 화면과 각 측정기의 통일된 디자인을 사용하는 것을 권장한다. 일반적으로 사용하는 실내 환경 간이측정기의 항목별 측정범위는 다음 표 5와 같다.

표 5 - 실내 환경 간이측정기 항목별 측정범위

항목	측정범위
초미세먼지(PM-2.5)	(0 ~ 500) $\mu\text{g}/\text{m}^3$
이산화탄소	(400 ~ 5 000) ppm
온도	(0 ~ 55) $^{\circ}\text{C}$
습도	(0 ~ 95) % R.H.

6.2 측정데이터 기록 및 저장

실내공기질 측정 장비는 일반적으로 블루투스, Wi-Fi, LTE 등의 무선 통신 방식이나 시리얼 통신 등의 유선 통신 방식을 통해 서버 및 클라우드 등으로 데이터를 송신한다. 측정데이터는 측정장비의 화면 또는 연동된 앱/서버 등에 측정값을 1분 이하 간격으로 전송하거나 저장할 수 있어야 한다. 통신 장애가 발생하여 앱/서버 등으로 데이터 전송이 어려운 경우, 최소 7일 이상 데이터 저장이 가능하여야 한다.

7 유지 및 관리

7.1 관리 항목 및 주기

실내 환경 간이측정기의 유지 및 관리는 제조사에서 제시하는 관리 주기에 따라 간이측정기의 성능 유지를 위한 센서 교정 등을 실시한다.

7.2 관리방법

실내 환경 간이측정기의 상대정밀도, 자료획득률에 대한 관리는 제조사에서 제시하는 기준에 따라 관리한다. 제조사에서 제시하는 내용이 없을 경우, 초미세먼지 간이측정기 성능인증 등에 관한 고시 중 **【별표 5】** 초미세먼지 간이측정기 성능인증 등가성평가 절차에서 제시하는 측정기 간 상대정밀도, 자료획득률 평가 절차에 따른다. 제품 사용자는 기기 정상 작동 여부 확인을 통해 일상 점검을 실시하며 6개월에 1회 체크리스트에 따라 간이측정기의 정상 작동 여부를 점검한다. 단, 필요 시 간이측정기 제조사를 통해 1년 주기로 간이측정기의 유지·관리를 실시한다.

7.3 소모품 등에 대한 확인과 교체

실내 환경 간이측정기 내 광학 모듈, 내부 필터, 공기흡입구 등 실내 환경 간이측정기 측정값의 정확도 유지를 위해 필요한 소모품을 주기적으로 확인하고 관리한다.

8 표시사항

실내 환경 간이측정기 단체표준에 적합한 제품의 표시사항은 다음 표 6 과 같다.

표 6 - 제품 표시사항 및 취급설명서 표기 항목

번호	제품 표시사항	취급설명서 표기항목
1	초미세먼지 센서 성능 및 등급	측정방식 및 분류에 관한 사항
2	제조업자명 또는 그 약호	취급 및 설치에 대한 사항
3	제조년 또는 제조번호	유지 및 관리에 관한 사항
4	제품명	기타 필요하다고 판단되는 사항

SPS-C KACA 0038-XXXX

해 설

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

1. 개요

1.1 제정의 취지

에너지 소비의 증가에 따른 에너지 공급 위기와 및 실내 환경에 대한 국민 인식이 높아짐에 따라 소비건물 에너지 및 실내 환경을 효율적으로 관리하기 위한 방안 마련이 시급하다. 이에 정부는 「녹색건축물 조성 지원법」 및 「에너지이용 합리화법」을 근거로 건물의 쾌적한 실내 환경 유지와 효율적인 에너지 관리를 위해 에너지 사용내역을 모니터링하여 최적화된 건물 에너지 관리방안을 제공하는 계측·제어·관리·운영 등이 통합된 건물에너지관리시스템(BEMS)을 적용하고 있다. 최근에는 건물 에너지의 효율적 관리 뿐 아니라 재실자 특성을 고려한 쾌적한 실내 환경 조성 등을 위해 IoT 및 AI 기술이 복합적으로 융합된 다양한 시스템이 적용되고 있다. 이러한 흐름에 따라 기존 건물에너지관리시스템(BEMS)에 안전하고 쾌적한 환경을 제공하며 에너지 고효율화를 제공하기 위한 자율운전 기반 건물 에너지 및 환경 통합관리시스템인 iBEEMS(intelligent autonomous Building Energy and Environment Management System) 개발이 이루어지고 있다. 이와 관련하여, 건물 내 재실자 쾌적성을 고려한 에너지의 관리와 실내 환경 조성을 위해 건물 내 온·습도와 같은 온열환경과 초미세먼지, 이산화탄소와 같은 실내 공기 오염물질을 모니터링하는 목적으로 다양한 종류의 실내 환경 간이측정기가 설치되고 있으나, 이를 설치 및 운영하기 위한 표준의 부재로 실내 환경 간이측정기를 통해 제공되는 정보에 대한 신뢰성 문제가 발생되고 있다. 이를 해결하기 위해 본 표준에서는 상업용 및 사무용 건물 내 실내 환경 간이측정기의 설치기준과 운용 요령을 규정하였다.

사물인터넷(IoT)과 디지털 기술이 발달함에 따라 건물 실내 환경을 측정하는 다양한 센서들이 무선 네트워크를 통해 여러 가지 제품에 접목되어 많은 분야에서 활용되고 있으며, 온도 및 습도를 관리하는 대표적인 제품인 냉난방 시스템에도 스마트 기술 및 사물인터넷/디지털기술이 접목되고 있다. 하지만, 저비용 간이 온도 및 습도 센서에 대한 명확한 검증이 되고 있지 않아 센서를 통해 제공되는 정보에 대한 신뢰성 문제가 발생되고 있다. 이를 해결하기 위해 간이측정기 설치기준 및 운용요령을 제정하였다.

1.1.1 제정 경위

실내 환경 간이측정기의 설치기준 및 운용요령을 제시하기 위한 본 표준은 국제 표준 혹은 선진국 표준에 부합하는 표준 개발을 위하여 해외 선진표준 및 한국산업표준 등을 참고로 하였다. 표준 개발의 과정에서 업계 관련자들로 구성된 전문위원회의 심의 검토를 거쳐 실내 환경 간이측정기 설치기준 및 운용요령에 대한 최종 표준을 정립했다. 온도 및 습도 성능시험방법은 국제표준 혹은 선진국 표준에 부합하는 표준 개발을 위하여 해외 선진표준을 참고로 하였다.

2023년 2월 8일 - 제1차 자율운전 기반 지능형 건물 에너지 환경 통합 관리 시스템(iBEEMS) 개발

4-2세부 회의를 통하여 간이측정기 설치기준 및 운용요령 단체표준 제정을 위한 소위원회 구성, 세부 기관 4개기관이 협의한 규격을 기초로 작성한 초안 협의, 시험방법을 보완하기로 결정하였다.

2023년 3월 3일 - 제2차 자율운전 기반 지능형 건물 에너지 환경 통합 관리 시스템(iBEEMS) 개발 단체표준 자문회의를 통하여 **1 적용범위**를 제한하고 측정항목을 명시, **4.2 측정 원리** 및 **4.3 데이터 표시 및 저장방식** 장치 구성 수정, **6 측정방법 6.1 실내공기질 측정** 설치위치 조건 제시, **6.2 측정데이터 기록 및 저장**을 다시 제출하여 수정하기로 결정하였다.

2023년 5월 11일 - 제3차 자율운전 기반 지능형 건물 에너지 환경 통합 관리 시스템(iBEEMS) 개발 단체표준 자문회의를 **5 설치조건** 설치 이격거리 및 높이 부분을 수정하기로 하고 대부분 제정(안)대로 하자고 합의하였다.

2023년 6월 19일 단체표준심사위원회에서 표준제목의 실내환경을 포괄적이므로 실내공기질로 표현하고 운용요령을 운용방법으로 수정하였고, **7 성능기준**은 설치기준 및 운용요령 표준에는 적합하지 않으므로 삭제하였다.

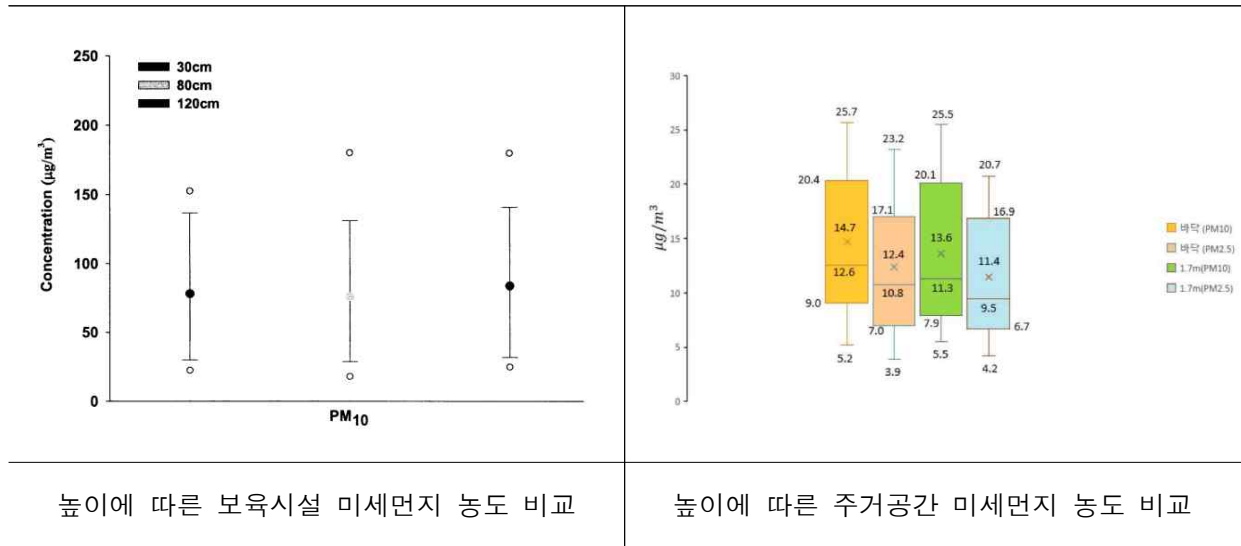
2023년 9월 12일 단체표준 전문가 기술자문으로 전반적인 SI단위 및 규격에 대한 수정을 하였고, 해설에서 **제정경위** 부분을 추가 하였다.

1.1.2 제정 방법

본 표준에 적용되는 실내 환경 간이측정기에 대한 정확한 협회표준 제정을 위해 국립환경과학원의 실내공기질 공정시험기준-실내공기 오염물질 시료채취 및 평가방법 및 미국 EPA의 The Enhanced Air Sensor Guidebook 등 관련 기준 및 가이드를 참고하였다.

실내 환경 간이측정기 설치지점 수 선정은 실내공기질 공정시험기준 중 실내공기 오염물질 시료채취 및 평가방법에서 제시하는 측정지점 수를 참고하였다(설치지점 수).

일반적으로 특정 공간 내 실내공기 중 오염물질을 분석하기 위한 측정기는 재실자의 호흡기 높이인 1.2 m ~ 1.5 m 사이에 설치하는 것이 일반적이나, 본 표준에서는 EPA 가이드의 실내공기질 모니터링 목표를 고려하여 용도에 따라 일반적인 실내공기질 지표 측정을 위한 위치와 다른 위치에 설치할 수 있다는 내용에 따라, 재실자의 쾌적성을 고려한 건물의 에너지 및 실내 환경 관리 시 건물 환경의 장기 모니터링 목적으로 활용되는 실내 환경 간이측정기의 목적을 고려하여 내부 재실자의 공간 이용에 방해가 되지 않으면서 안정적으로 장기간 실내공기질 모니터링이 가능한 위치(사람의 손이 닿지 않는 곳 등)에서 측정하나 천정과 거리는 최소 0.5 m 떨어져 설치하도록 표준을 제정하였다(설치높이). 또한, 2006년 국립환경과학원 「보육시설 실내공기질 측정방법 정립 및 실내공기질 특성 연구」에서 측정 높이별 미세먼지 농도를 분석결과 통계적 유의성이 없는 것으로 나타났으며 2018년 바닥과 1.7 m 높이에서 높이에 따른 미세먼지 농도 비교 결과, 높이에 따른 농도차가 10 % 이내 수준으로 크지 않은 것으로 나타나 본 표준에서 제시한 실내 환경 간이측정기의 설치높이는 합리적인 것으로 판단된다.



해설 그림 1 - 미세먼지 높이별 농도 비교(보육시설(2006), 공동주택 주거공간(2018))

해설 표 1 - 공동주택 주거공간 높이에 따른 미세먼지 평균 농도

관측명 (측정 회수)	날짜	높이에 따른 미세먼지 평균 농도(µg/m³)			
		바닥		1.7 m	
		PM10	PM2.5	PM10	PM2.5
KA1(13회)	2017.07.09	5.2	3.9	5.5	4.2
KA2(13회)	2017.07.10	12.2	10.8	10.4	8.5
KA3(13회)	2017.07.11	17.4	14.7	16.2	14.5
KA4(13회)	2017.07.12	18.2	14.8	16.2	13.5
KA5(13회)	2017.07.13	25.2	21.8	21.4	18.9
KA6(13회)	2017.07.18	6.7	5.5	7.3	6.2
KA7(13회)	2017.07.19	21.1	17.8	21.5	17.7
KA8(13회)	2017.07.20	25.7	23.2	25.5	20.7
KA9(13회)	2017.08.29	11.2	9.0	9.8	8.2
KA10(13회)	2017.08.30	8.3	6.3	6.9	5.8
KA11(13회)	2017.08.31	12.9	10.8	11.8	9.8
KA12(13회)	2017.09.01	12.1	10.5	10.8	9.1
합계 156회	평균	14.7	12.4	13.6	11.4

또한 관련 분야 전문가의 의견을 적극 수용하기 위하여 전문가 의견을 수렴할 수 있는 자문 회의를 아래 표와 같이 개최하였다.

해설 표 2 - 실내 환경 간이측정기 협회 표준(안)에 대한 자문의견 수렴

번호	구 분	내 용	비 고
1	자문회의	관련 분야 전문가 의견 수렴을 위한 1차 자문회의 개최	
2	자문회의	관련 분야 전문가 의견 수렴을 위한 2차 자문회의 개최	

2. 규정항목의 내용

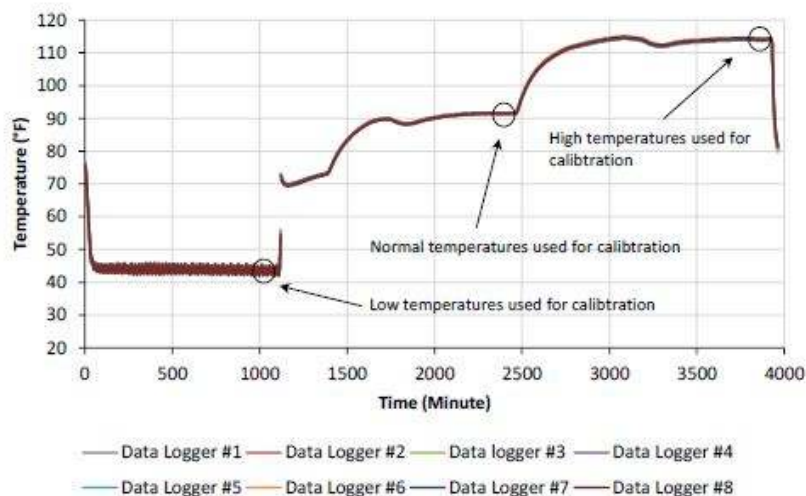
2.1 적용범위

이 표준은 실내 상업용 및 사무용 건물에 설치하여 운영하는 실내 환경 간이측정기에 적용하며 장치의 설치기준 및 운용요령에 대하여 규정한다.

이 표준은 실내공간에서 온도 및 습도 측정을 위해 사용되는 센서로서, 열 가변 저항식으로 구분되는 온도 센서와 전기저항식 및 정전용량식으로 구분되는 습도 센서 성능시험방법에 관하여 규정한다.

2.2 시험장치 및 조건

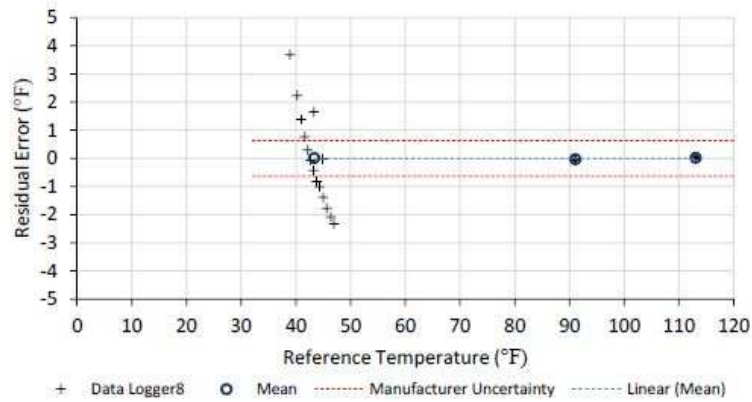
간이 온도 센서 값과 미국시험재료학회 표준에서 인증받은 수은온도계 값을 비교한다. 실험환경은 실험용 냉장고 안에 냉장고를 켜 상태에서 증류수를 이용한 저온 환경, 냉장고를 끈 상태에서의 실내 온도를 이용한 중온 환경, 냉장고를 끈 상태에서 60 W 백열전구를 이용한 고온 환경을 규정한다. 실험용 냉장고 안의 일정한 열적 환경을 위해 작은 팬을 작동시킨다. 또한, 습도 센서 값과 미국시험재료학회 표준에서 인증받은 상대습도계 값을 비교한다. 실험환경은 포화소금용액을 이용하여 염화리튬을 이용한 상대습도 11 %의 환경, 염화마그네슘을 이용한 상대습도 33 %의 환경, 염화나트륨을 이용한 상대습도 75 %의 환경을 규정한다.



해설 그림 2 - 온도 센서 성능평가를 위한 실험환경 예시

2.3 시험항목

저온, 중온, 고온 및 저습도, 중습도, 고습도 환경에 대하여 간이 온도 및 습도 센서의 값을 국내외 기관에서 인증받은 온도 및 습도계의 값과 비교하여 제조사의 오차 범위 안에서 정확도를 측정하는 것으로 규정한다.



해설 그림 3 - 온도 센서 성능평가를 위한 시험항목 예시

3. 표준 사양 채택 기준

이 표준에 적용된 인용규격은 한국 국가표준(KS) 및 국내 단체표준, 해외 ISO, 미국공조학회 표준 및 미국시험재료학회 표준 등을 인용하였다. 센서 설치 위치는 ISO 7726-2001 및 ASHRAE Standard 55-2020을 인용하였고, 센서의 대한 성능기준은 ASTM(American Society for Testing and Materials) Standards E77-2014/E104-2007을 인용하였다.

단체표준

실내공기질 간이측정기 설치기준 및 운용방법

발간 · 보급

(사)한국공기청정협회

06162 서울특별시 강남구 테헤란로63길 11, 이노센스빌딩 9층

☎ (02)553-4156

Fax (02)553-4158

<http://www.kaca.or.kr>

SPS-C KACA 0038-XXXX

SPSPSPS
SPSPSP
SPSPS
SPSP
SPS
SPSP
SPSPS
SPSPSP
SPSPSPS

**Continuous real-time indoor air quality
monitoring sensor system standard of
establishment and methods of management**

ICS 13.040.99