

# 간이측정기 성능인증 등에 관한 고시

제정 2022. 8. 18. 국립환경과학원 고시 제2022-46호

개정 2023. 6. 12. 국립환경과학원 고시 제2023-28호

**제1조(목적)** 이 고시는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」(이하 “법“이라 한다) 제9조의3과 법 시행규칙(이하 “규칙“이라 한다) 제6조의6제5항에 따라 간이측정기 성능인증의 시험기준·방법·절차 및 취소 등에 관한 세부적인 사항을 정하는 것을 목적으로 한다.

**제2조(용어의 정의)** 이 고시에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “간이측정기”란 규칙 제6조의5에 따른 성능인증 대상 간이측정기를 말한다.
2. “성능인증 검사기관“이란 법 시행령(이하 “영“이라 한다) 제10조제1항제1호가목에 따른 간이측정기 성능인증 업무를 하는 검사기관을 말한다.
3. “성능인증”이란 규칙 제6조의6에 따라 성능인증 검사기관이 간이측정기의 성능인증 등급을 판정하고 해당 간이측정기의 성능인증을 신청한 자에게 간이측정기 성능인증서를 발급하는 것을 말한다.
4. “반복성”이란 단기간 내 동일한 측정대상을 반복 측정하였을 때 그 측정값의 일치하는 정도를 말한다.
5. “직선성”이란 선형으로 농도가 변화하는 측정대상을 측정하였을 때 그 측정값이 측정대상의 농도에 비례하여 선형을 나타내는 정도를 말한다.
6. “온도보상”이란 온도 변화에 따른 측정대상의 농도 변화를 감응할 수 있는 정도를 말한다.
7. “표준입사각응답”이란 표준 주파수별 소음 측정값을 말한다.
8. “지시오차”란 측정대상(표준시료)을 간이측정기로 측정한 값과 법 제9조제1항에 따라 형식승인을 받은 기준측정기로 측정한 값의 오차 정도를 말한다.
9. “상대정확도”란 측정대상(현장시료)를 간이측정기로 측정한 값과 법 제9조제1항에 따라 형식승인을 받은 기준측정기로 측정한 값의 오차 정도를 말한다.
10. “기본모델”이란 구조·성능(측정범위, 측정원리 및 교정방법을 포함한다.)이 동일하고 기능이 유사한 분야 및 측정기기별 표본이 되는 간이측정기 모델을 말한다.
11. “파생모델”이란 기본모델과 구조·성능(측정범위, 측정원리 및 교정방법을 포함한다.)이 유사한 측정기기로 기본모델과 동일한 성능인증번호를 사용하는 간이측정기 모델을 말한다.

**제2조의2(성능인증 제외)** 간이측정기 중 다음 각 호에 해당하는 경우에는 성능인증 대상에서 제외한다.

1. 별표 1에 따른 시험방법의 적용범위를 벗어나는 간이측정기
2. 「소방시설 설치 및 관리에 관한 법률」, 「의료기기법」에서 인증을 받은 간이측정기
3. 국내에서 제조하여 외국에 전량 수출할 목적으로 제조하는 간이측정기
4. 성능인증을 받기 위하여 수입하는 간이측정기. 다만, 수입 수량은 5대 이내로 제한한다.
5. 환경시험·검사 목적이 아닌 가전제품, 자동차 등에 부속품으로 측정 센서가 설치되어 있는 제품

**제3조(성능인증의 신청)** ① 간이측정기의 성능인증을 신청하려는 자(이하 “신청인”이라 한다)는 규칙 별지 제5호의6서식의 성능인증 신청서에 성능인증을 받으려는 간이측정기와 관련한 다음 각 호의 서류를 첨부하여 성능인증 검사기관에 제출하여야 한다.

1. 간이측정기 주요 제원(諸元)에 관한 서류
  2. 간이측정기의 작동원리 및 성능에 관한 설명서
- ② 제1항제1호의 서류에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
1. 제조사(수입품의 경우 수입자 및 제조국을 표시해야 한다)
  2. 모델명 및 측정원리(센서 모델명 및 원리를 포함하여야 한다)
  3. 측정센서를 포함한 주요 부속의 제조사 및 모델명(해당 주요 부속의 사진을 포함해야 한다)
  4. 성능인증을 신청하기 전에 실시한 성능시험(제조사가 자체적으로 실시한 시험과 외부 전문기관 등에 의뢰하여 실시한 시험을 포함한다)의 결과(성능시험을 실시한 경우에 한한다)
- ③ 제1항제2호의 서류에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
1. 일반적인 기기 작동 방법, 데이터 저장 및 확인 방법
  2. 기기 유지·관리 방법(교정 방법 및 핵심부품 교체 등 주기적 점검이 필요한 사항을 포함한다)
  3. 제품사양서 또는 규격서(반복성 또는 정밀도, 직선성 또는 정확도, 측정범위, 최소검출한계 등을 포함해야 한다)
- ④ 제1항에 따른 성능인증 신청 시 파생모델을 추가하는 경우에는 파생모델의 목록과 파생모델이 기본모델과 구조·성능이 유사함을 증명할 수 있는 다음 각 호의 서류를 첨부하여 성능인증 검사기관에 제출하여야 한다.
1. 기본모델과 파생모델이 구조·성능이 같다는 비교표
  2. 기본모델과 파생모델이 같은 센서를 사용하고 있다는 증빙자료(센서의 종류 및 센서 모델을 포함한다)
  3. 기본모델과 파생모델의 지시부 구조가 동일하다는 증빙자료(인쇄회로기판 및 측정값 변환 계산식을 포함한다)
  4. 기본모델과 파생모델의 내·외부 각 사진(정면도, 좌·우 측면도, 밑면도, 인쇄회로기판 등을 포함한다)

- ⑤ 성능인증 검사기관은 제1항과 제4항에 따른 신청 내용의 보완이 필요한 경우에는 7일 이내의 기간을 정하여 신청인에게 보완을 요청할 수 있다.
- ⑥ 성능인증 검사기관은 제5항에 따라 보완을 요청하였음에도 불구하고 신청인이 주어진 기간 내에 신청 내용을 보완하지 아니한 경우에는 해당 신청을 반려할 수 있다.
- ⑦ 신청인은 제1항의 성능인증 신청이 접수된 경우 해당 간이측정기를 3대 이상(제4항에 따라 파생모델을 추가하는 경우, 추가하는 파생모델 간이측정기 각 1대 이상) 성능인증 검사기관에 제공하여야 하며, 시험기간 동안 성능인증 검사기관의 기술지원 요구를 수용하여야 한다.
- ⑧ 기기명칭·상품명(고유명칭)·제조사·제조국가·구조·측정원리·성능(측정범위, 측정원리 및 교정방법을 포함한다.) 등이 동일한 간이측정기에 대하여 다수의 수입하려는 자가 성능인증을 신청하는 경우 별지 제2호서식 동일 간이측정기 성능인증 신청 동의서를 첨부하여 제1항에 따른 성능인증을 공동으로 신청할 수 있다.

**제4조(성능인증의 기준·방법·절차)** ① 성능인증 검사기관은 간이측정기에 대해 다음 각 호의 항목을 평가하기 위한 성능시험을 별표 1의 방법에 따라 실시하여야 한다. 이 경우 제6호의 항목에 대한 성능시험(이하 이 조에서 “상대정확도 시험”이라 한다)은 제1호부터 제5호까지의 항목에 대한 성능시험을 실시한 이후에 실시하여야 한다.

1. 반복성
  2. 직선성(수질 분야 용존산소 간이측정기, 실내공기질 분야 라돈 간이측정기 및 소음 분야 간이측정기에 대해서는 해당 평가 항목을 시험하지 아니한다)
  3. 온도보상(수질 분야 용존산소 간이측정기에 대해서만 해당 평가 항목을 시험한다)
  4. 표준입사각 응답(소음 분야 간이측정기에 대해서만 해당 평가 항목을 시험한다)
  5. 지시오차(실내공기질 분야 라돈 간이측정기에 대해서만 해당 평가 항목을 시험한다)
  6. 상대정확도
- ② 성능인증 검사기관은 제1항의 성능시험을 실시한 항목의 등급을 규칙 별표 2의3의 기준에 따라 1등급 또는 등급외로 분류하여야 한다.
  - ③ 성능인증 검사기관은 제1항의 성능시험을 실시한 항목의 등급이 모두 1등급으로 분류된 경우에만 해당 간이측정기의 성능인증 등급을 1등급으로 판정할 수 있으며, 그 외의 경우에는 등급외로 판정하여야 한다.
  - ④ 성능인증 검사기관은 제1항제1호부터 제5호까지의 항목 중 하나 이상의 항목의 등급이 등급외로 분류된 경우에는 상대정확도 시험을 실시하지 않고 해당 간이측정기의 성능인증 등급을 등급외로 판정할 수 있다.
  - ⑤ 성능인증 검사기관은 제3조제7항에 따라 간이측정기를 제공받은 날로부터 90일 이내에 신청인에게 해당 간이측정기의 성능인증 등급을 포함한 규칙 별지 제5호의7서식의 성능인증서를 발급하여야 한다. 다만, 파생모델이 있는 경우 성능인증서에 기본모델

과 파생모델을 함께 기재하여 발급하여야 한다.

- ⑥ 성능인증 검사기관은 제5항에 따라 신청인에게 성능인증서를 발급할 때 제3조제7항에 따라 제공받은 간이측정기도 함께 반환하여야 한다.
- ⑦ 성능인증 검사기관은 제5항에 따라 신청인에게 성능인증서를 발급하는 경우 발급일 부터 7일 이내에 제4조제3항에 따른 해당 간이측정기의 성능인증 등급을 포함한 성능 시험 결과를 국립환경과학원장에게 보고하고 해당 성능인증 등급을 성능인증 검사기관의 인터넷 홈페이지에 공개하여야 한다.
- ⑧ 국립환경과학원장은 제4조제7항에 따라 성능인증 검사기관에서 제출받은 간이측정기 성능인증 등급을 국립환경과학원 홈페이지에 공개하여야 한다.

**제4조의2(성능인증 간소화)** ① 제4조에 따라 성능인증을 받은 간이측정기와 동일한 간이측정기를 수입하려는 자는 다음 각 호의 서류를 첨부하여 해당 간이측정기의 성능인증을 실시한 검사기관에 제출하여야 한다.

- 1. 별지 제1호서식 성능인증 간소화 신청서
  - 2. 별지 제2호서식 성능인증 신청 동의서 : 성능인증을 받은 자로부터 동의를 받은 서류
  - 3. 성능인증서 사본 1부
  - 4. 제3조제1항의 성능인증 신청 서류
- ② 성능인증 검사기관은 제1항에 따른 성능인증 신청을 받은 때에는 제1항 각 호의 서류에 대한 적정성만을 심사하여 성능인증서를 발급할 수 있다.

**제5조(성능인증의 표시)** 제4조제5항에 따라 성능인증서를 받은 간이측정기를 제조·수입하려는 자는 규칙 별표 2의4에 따른 성능인증 등급 표지를 해당 간이측정기에 부착하여야 한다.

**제6조(검사기록의 보존)** ① 규칙 제13조에 따라 성능인증 검사기관은 다음 각 호의 사항을 2년 동안 보존하여야 한다.

- 1. 제3조제1항에 따른 해당 간이측정기에 대한 성능인증 신청 내용
  - 2. 제4조제1항에 따른 해당 간이측정기에 대한 성능시험 점검표 및 결과
  - 3. 제4조제3항에 따른 해당 간이측정기의 성능인증 등급
  - 4. 제4조제5항에 따른 해당 간이측정기에 대해 발급한 성능인증서
- ② 성능인증 검사기관은 제1항에 따라 보존하고 있는 자료를 변경하여야 하는 경우 사전에 국립환경과학원장과 협의하여야 하며 변경한 사항을 성능인증 검사기관의 인터넷 홈페이지에 공개하여야 한다.

**제7조(성능인증 취소 등)** ① 법 제9조의3제3항에 따라 국립환경과학원장은 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 성능인증을 받은 간이측정기에 대해 성능인증을 취소하여

야 한다.

② 국립환경과학원장은 제1항에 따라 성능인증을 취소하려는 경우 법 제29조에 따른 청문을 실시하여야 한다. 이 경우 청문의 절차는 「행정절차법」에서 정하는 바에 따른다.

③ 국립환경과학원장은 제2항의 청문 결과에 따라 해당 간이측정기의 성능인증을 취소하는 경우에는 규칙 제6조의6제4항에 따라 그 사실을 지체 없이 해당 간이측정기 제작·수입업자에게 알리고 관보나 인터넷 홈페이지에 공고하여야 한다.

**제8조(간이측정기 사후관리)** ① 국립환경과학원장은 제4조제5항에 따라 성능인증서가 발급된 간이측정기의 사후관리를 위해 법 제28조제2항에 따라 간이측정기를 제작 또는 수입하는 자를 대상으로 다음 각 호의 사항을 검사할 수 있다.

1. 제조·수입하는 간이측정기가 성능인증을 받은 내용대로 성능이 유지되는지 여부
2. 그 밖에 국립환경과학원장이 간이측정기 성능인증 현황을 파악하기 위해 필요하다고 인정하는 정보

② 국립환경과학원장은 성능인증 검사기관에 관련 자료의 제출 또는 검사인력 지원 등 제1항의 검사를 위해 필요한 협조를 요청할 수 있다. 이 경우 성능인증 검사기관은 특별한 사유가 없으면 이에 협조하여야 한다.

**제9조(재검토기한)** 국립환경과학원장은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 고시에 대하여 2023년 6월 12일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부 칙(2022. 8. 18.)

**제1조(시행일)** 이 고시는 2022년 8월 18일부터 시행한다.

부 칙(2023. 6. 12.)

이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

별표 :

1. 간이측정기 성능인증 시험방법

별지서식 :

1. 제1호 서식 : 동일 간이측정기 성능인증 간소화 신청서
2. 제2호 서식 : 동일 간이측정기 성능인증 신청 동의서

## < 목 차 >

### [별표 1] 간이측정기 성능인증 시험방법

#### <대기 분야>

TPM 0101.1	센서형 이산화질소(NO <sub>2</sub> ) 간이측정기	1
TPM 0101.2	센서형 일산화탄소(CO) 간이측정기	4
TPM 0101.3	센서형 오존(O <sub>3</sub> ) 간이측정기	7

#### <수질 분야>

TPM 0201.1	센서형 용존산소(DO) 간이측정기	10
TPM 0201.2	센서형 수소이온농도(pH) 간이측정기	13

#### <먹는물 분야>

TPM 0301.1	센서형 탁도 간이측정기	16
TPM 0301.2	잔류염소(RC) 간이측정기	19

#### <소음 분야>

TPM 0401.1	센서형 소음 간이측정기	22
------------	--------------	----

#### <실내공기질 분야>

TPM 0501.1	센서형 이산화탄소(O <sub>2</sub> ) 간이측정기	25
TPM 0501.2	센서형 라돈(Rn-222) 간이측정기	28

### [별지서식]

【별지 제1호 서식】	동일 간이측정기 성능인증 간소화 신청서	33
【별지 제1호 서식】	동일 간이측정기 성능인증 신청 동의서	34

[별표 1]

## 간이측정기 성능인증 시험방법



## 대기 분야

센서형 이산화질소(NO<sub>2</sub>) 간이측정기

2022

## 1. 일반사항

- (1) 간이측정기는 부품의 조립상태 및 배선 등이 견고하여야 하며, 일상적인 사용 시 안전하고 원활하게 작동하여야 한다.
- (2) 간이측정기 측정 데이터를 기기 내부나 별도 외부 장치에 직접 저장할 수 있어야 한다.
- (3) 성능인증 시험(실내 및 실외)은 동일한 조건(장소, 시간, 시험절차 등)에서 3대 이상의 동일한 간이측정기에 대해 실시한다.
- (4) 성능인증 시험(실내 및 실외)에 사용하는 기준측정기는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제9조에 따라 형식승인을 받고 같은 법 제11조에 따라 적정하게 정도검사를 받은 환경측정기기를 말한다.
- (5) 간이측정기의 기본적인 측정조건 설정(보정, 필터 교체, 영점조정, 유량 확인, 날짜/시간 동기화 및 배터리 교체 등)은 성능인증 시험(실내 및 실외)을 실시하기 전에 완료하여야 하며, 시험 중에는 수행할 수 없다. 단, 실외시험 중 배터리 교체는 가능하다.
- (6) 검사기관은 성능인증 시험(실내 및 실외) 시 간이측정기 표시 값의 최소 눈금 단위를 기록한다.

## 2. 적용범위

이 시험방법은 원칙적으로 이산화질소(NO<sub>2</sub>) 측정범위가 0 ppm ~ 0.5 ppm 인 간이측정기에 적용한다. 다만, 간이측정기의 측정범위가 0 ppm ~ 0.5 ppm 보다 넓은 경우 최대 측정농도는 0.5 ppm 으로 하고, 측정범위가 0 ppm ~ 0.5 ppm 보다 좁은 경우 해당 간이측정기의 측정범위에서 시험한다.

## 3. 성능시험 방법

## 3-1. 실내시험

- (1) 검사기관은 간이측정기 사용설명서에 따라 측정조건을 설정하고, 시험 조건 및 작동상태를 확인·기록한다.
- (2) 실내시험은 다음과 같은 환경에서 진행되어야 한다.
  - ① 제로에어만 주입한 시험체임버 내 이산화질소의 농도는 제2호(적용범위)에 따른 최대 측정농도의 0.5% 이하 또는 대기오염공정시험기준에서 정한 제로에어의 기준농도 이하로 측정되어야 한다.
  - ② 시험체임버 내부의 재질은 이산화질소의 영향을 받지 않는 소재여야 한다.

- ③ 제로에어 및 공인된 이산화질소 표준가스를 희석할 수 있는 장치를 구비해야 한다.
  - ④ 시험체임버 내부의 이산화질소 농도를 균질하게 유지할 수 있어야 한다.
  - ⑤ 간이측정기의 성능을 시험하는 시간동안 시험체임버 내부의 온도 (20 ± 2) °C 및 상대습도 (50 ± 5) % 조건을 유지해야 한다.
- (3) 반복성 시험 : 검사기관은 측정범위의 (85 ± 5) % 조건에서 1분 이내 간격으로 최소 20개 이상의 측정값을 얻어야 하며, 아래의 식(TPM0101.1-1)으로 반복성을 계산하고 계산값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{반복성(\%)} = \frac{SD_j}{C_j} \times 100 \quad (\text{식 TPM0101.1-1})$$

여기서,

$$SD_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_{ji})^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n C_{ji})^2}{n-1}} \quad (\text{식 TPM0101.1-2})$$

$SD_j$  : j번째 측정기의 20개 이상 측정값의 표준편차

$C_{ji}$  : j번째 측정기의 i번째 측정값

$\overline{C}_j$  : j번째 측정기의 20개 이상 측정값의 평균

$n$  : 취득 측정값의 개수

- (4) 직선성 시험 : 검사기관은 측정범위의 (25 ± 5) %, (55 ± 5) %, (85 ± 5) % 순으로 농도를 올리면서 1회, (85 ± 5) %, (55 ± 5) %, (25 ± 5) % 순으로 내리면서 1회, 다시 올리면서 1회 시험해야 하며, 아래의 식(TPM0101.1-3)으로 직선성을 계산하고, 계산값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{직선성(\%)} = \frac{|\overline{C}_r - \overline{C}_j|}{\overline{C}_r} \times 100 \quad (\text{식 TPM0101.1-3})$$

여기서,  $\overline{C}_r$  : 기준측정기의 10개 이상 측정값의 평균

$\overline{C}_j$  : j번째 측정기의 10개 이상 측정값의 평균

### 3-2. 실외시험

- (1) 실외시험은 다음과 같은 환경에서 진행하여야 한다.

- ① 검사기관은 측정기기를 바람의 영향이 적고, 오염물질 배출원의 직접적인 영향이 없는

지점에 설치해야 한다.

- ② 검사기관은 측정기기를 시험기간 동안 비 또는 직사광선을 피할 수 있는 외함에 설치하여야 하며, 이때 외함은 실외 측정 환경을 반영할 수 있는 구조이어야 한다.
  - ③ 검사기관은 간이측정기를 기준측정기 시료채취부(샘플링부)와 수평거리 기준으로 최대 10m 이내에 설치하여야 한다.
- (2) 검사기관은 최소 14일 이상의 실외시험 데이터를 이용하여 평가하여야 한다.
- (3) 측정값은 시간별 자료(예시 : 03시 자료는 03시00분00초~03시59분59초동안 측정한 값의 평균)로 비교한다. 다만, 5분 이하의 주기로 측정하는 경우 45분동안 측정한 값의 평균을 시간별 자료로 사용할 수 있다.
- (4) 상대정확도 시험 : 시험자는 아래의 식(TPM0101.1-4)으로 간이측정기 3대의 상대정확도를 각각 구하며, 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{상대정확도}(\%) = \left( \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J |d_{i,j}| \right) \times 100 \quad (\text{식 TPM0101.1-4})$$

여기서,

$$|d_{i,j}| = \left| \frac{C_{i,j} - \overline{R}_j}{\overline{R}_j} \right| \quad (\text{식 TPM0101.1-5})$$

$j$  : 측정기간(1, 2, ..., 336)

$i$  : 측정기 번호(1, 2, 3)

$C_{i,j}$  : 측정기간(j) 동안 간이측정기(i)의 농도

$\overline{R}_j$  : 측정기간(j) 동안 기준측정기 측정값의 평균

$|d_{i,j}|$  : 측정기간(j) 동안 간이측정기(i)의 |오차|

## 대기 분야

## 센서형 일산화탄소(CO) 간이측정기

2022

**1. 일반사항**

- (1) 간이측정기는 부품의 조립상태 및 배선 등이 견고하여야 하며, 일상적인 사용 시 안전하고 원활하게 작동하여야 한다.
- (2) 간이측정기 측정 데이터를 기기 내부나 별도 외부 장치에 직접 저장할 수 있어야 한다.
- (3) 성능인증 시험(실내 및 실외)은 동일한 조건(장소, 시간, 시험절차 등)에서 3대 이상의 동일한 간이측정기에 대해 실시한다.
- (4) 성능인증 시험(실내 및 실외)에 사용하는 기준측정기는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제9조에 따라 형식승인을 받고 같은 법 제11조에 따라 적정하게 정도검사를 받은 환경측정기기를 말한다.
- (5) 간이측정기의 기본적인 측정조건 설정(보정, 필터 교체, 영점조정, 유량 확인, 날짜/시간 동기화 및 배터리 교체 등)은 성능인증 시험(실내 및 실외)을 실시하기 전에 완료하여야 하며, 시험 중에는 수행할 수 없다. 단, 실외시험 중 배터리 교체는 가능하다.
- (6) 검사기관은 성능인증 시험(실내 및 실외) 시 간이측정기 표시 값의 최소 눈금 단위를 기록한다.

**2. 적용범위**

이 시험방법은 원칙적으로 일산화탄소(CO) 측정범위가 0 ppm ~ 50 ppm 인 간이측정기에 적용한다. 다만, 간이측정기의 측정범위가 0 ppm ~ 50 ppm 보다 넓은 경우 최대 측정농도는 50 ppm 으로 하고, 측정범위가 0 ppm ~ 50 ppm 보다 좁은 경우 해당 간이측정기의 측정범위에서 시험한다.

**3. 성능시험 방법****3-1. 실내시험**

- (1) 검사기관은 간이측정기 사용설명서에 따라 측정조건을 설정하고, 시험 조건 및 작동상태를 확인·기록한다.
- (2) 실내시험은 다음과 같은 환경에서 진행되어야 한다.
  - ① 제로에어만 주입한 시험체임버 내 일산화탄소의 농도는 제2호(적용범위)에 따른 최대 측정농도의 0.5% 이하 또는 대기오염공정시험기준에서 정한 제로에어의 기준농도 이하로

측정되어야 한다.

- ② 시험체임버 내부의 재질은 일산화탄소의 영향을 받지 않는 소재여야 한다.
  - ③ 제로에어 및 공인된 일산화탄소 표준가스를 희석할 수 있는 장치를 구비해야 한다.
  - ④ 시험체임버 내부의 일산화탄소 농도를 균질하게 유지할 수 있어야 한다.
  - ⑤ 간이측정기의 성능을 시험하는 시간동안 시험체임버 내부의 온도 ( $20 \pm 2$ ) °C 및 상대습도 ( $50 \pm 5$ ) % 조건을 유지해야 한다.
- (3) 반복성 시험 : 검사기관은 측정범위의 ( $85 \pm 5$ ) % 조건에서 1분 이내 간격으로 최소 20개 이상의 측정값을 얻어야 하며, 아래의 식(TPM0101.1-1)으로 반복성을 계산하고 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{반복성}(\%) = \frac{SD_j}{\bar{C}_j} \times 100 \quad (\text{식 TPM0101.1-1})$$

여기서,

$$SD_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_{ji})^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n C_{ji})^2}{n-1}} \quad (\text{식 TPM0101.1-2})$$

$SD_j$  : j번째 측정기의 20개 이상 측정값의 표준편차

$C_{ji}$  : j번째 측정기의 i번째 측정값

$\bar{C}_j$  : j번째 측정기의 20개 이상 측정값의 평균

$n$  : 취득 측정값의 개수

- (4) 직선성 시험 : 검사기관은 측정범위의 ( $25 \pm 5$ ) %, ( $55 \pm 5$ ) %, ( $85 \pm 5$ ) % 순으로 농도를 올리면서 1회, ( $85 \pm 5$ ) %, ( $55 \pm 5$ ) %, ( $25 \pm 5$ ) % 순으로 내리면서 1회, 다시 올리면서 1회 시험해야 하며, 아래의 식(TPM0101.1-3)으로 직선성을 계산하고, 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{직선성}(\%) = \frac{|\bar{C}_r - \bar{C}_j|}{\bar{C}_r} \times 100 \quad (\text{식 TPM0101.1-3})$$

여기서,  $\bar{C}_r$  : 기준측정기의 10개 이상 측정값의 평균

$\bar{C}_j$  : j번째 측정기의 10개 이상 측정값의 평균

### 3-2. 실외시험

- (1) 실외시험은 다음과 같은 환경에서 진행하여야 한다.
- ① 검사기관은 측정기기를 바람의 영향이 적고, 오염물질 배출원의 직접적인 영향이 없는 지점에 설치해야 한다.
  - ② 검사기관은 측정기기를 시험기간 동안 비 또는 직사광선을 피할 수 있는 외함에 설치하여야 하며, 이때 외함은 실외 측정 환경을 반영할 수 있는 구조이어야 한다.
  - ③ 검사기관은 간이측정기를 기준측정기 시료채취부(샘플링부)와 수평거리 기준으로 최대 10m 이내에 설치하여야 한다.
- (2) 검사기관은 최소 14일 이상의 실외시험 데이터를 이용하여 평가하여야 한다.
- (3) 측정값은 시간별 자료(예시 : 03시 자료는 03시00분00초~03시59분59초동안 측정값의 평균)로 비교한다. 다만, 5분 이하의 주기로 측정하는 경우 45분동안 측정값의 평균을 시간별 자료로 사용할 수 있다.
- (4) 상대정확도 시험 : 검사기관은 아래의 식(TPM0101.1-4)으로 간이측정기 3대의 상대정확도를 각각 구하며, 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{상대정확도}(\%) = \left( \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J |d_{i,j}| \right) \times 100 \quad (\text{식 TPM0101.1-4})$$

여기서,

$$|d_{i,j}| = \left| \frac{C_{i,j} - \overline{R}_j}{\overline{R}_j} \right| \quad (\text{식 TPM0101.1-5})$$

$j$  : 측정기간(1, 2, ..., 336)

$i$  : 측정기 번호(1, 2, 3)

$C_{i,j}$  : 측정기간(j) 동안 간이측정기(i)의 농도

$\overline{R}_j$  : 측정기간(j) 동안 기준측정기 측정값의 평균

$|d_{i,j}|$  : 측정기간(j) 동안 간이측정기(i)의 |오차|

## 대기 분야

센서형 오존(O<sub>3</sub>) 간이측정기

2022

**1. 일반사항**

- (1) 간이측정기는 부품의 조립상태 및 배선 등이 견고하여야 하며, 일상적인 사용 시 안전하고 원활하게 작동하여야 한다.
- (2) 간이측정기 측정 데이터를 기기 내부나 별도 외부 장치에 직접 저장할 수 있어야 한다.
- (3) 성능인증 시험(실내 및 실외)은 동일한 조건(장소, 시간, 시험절차 등)에서 3대 이상의 동일한 간이측정기에 대해 실시한다.
- (4) 성능인증 시험(실내 및 실외)에 사용하는 기준측정기는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제9조에 따라 형식승인을 받고 같은 법 제11조에 따라 적정하게 정도검사를 받은 환경측정기기를 말한다.
- (5) 간이측정기의 기본적인 측정조건 설정(보정, 필터 교체, 영점조정, 유량 확인, 날짜/시간 동기화 및 배터리 교체 등)은 성능인증 시험(실내 및 실외)을 실시하기 전에 완료하여야 하며, 시험 중에는 수행할 수 없다. 단, 실외시험 중 배터리 교체는 가능하다.
- (6) 검사기관은 성능인증 시험(실내 및 실외) 시 간이측정기 표시 값의 최소 눈금 단위를 기록한다.

**2. 적용범위**

이 시험방법은 원칙적으로 오존(O<sub>3</sub>) 측정범위가 0 ppm ~ 0.5 ppm 인 간이측정기에 적용한다. 다만, 간이측정기의 측정범위가 0 ppm ~ 0.5 ppm 보다 넓은 경우 최대 측정농도는 0.5 ppm 으로 하고, 측정범위가 0 ppm ~ 0.5 ppm 보다 좁은 경우 해당 간이측정기의 측정범위에서 시험한다.

**3. 성능시험 방법****3-1. 실내시험**

- (1) 검사기관은 간이측정기 사용설명서에 따라 측정조건을 설정하고, 시험 조건 및 작동상태를 확인·기록한다.
- (2) 실내시험은 다음과 같은 환경에서 진행되어야 한다.
  - ① 제로에어만 주입한 시험챔버 내 오존의 농도는 제2호(적용범위)에 따른 최대 측정농도의 0.5% 이하 또는 대기오염공정시험기준에서 정한 제로에어의 기준농도 이하로 측정되어

야 한다.

- ② 시험체임버 내부의 재질은 오존의 영향을 받지 않는 소재여야 한다.
  - ③ 제로에어 및 공인된 오존 표준가스를 희석할 수 있는 장치를 구비해야 한다.
  - ④ 시험체임버 내부의 오존 농도를 균질하게 유지할 수 있어야 한다.
  - ⑤ 간이측정기의 성능을 시험하는 시간동안 시험체임버 내부의 온도 ( $20 \pm 2$ ) °C 및 상대습도 ( $50 \pm 5$ ) % 조건을 유지해야 한다.
- (3) 반복성 시험 : 검사기관은 측정범위의 ( $85 \pm 5$ ) % 조건에서 1분 이내 간격으로 최소 20개 이상의 측정값을 얻어야 하며, 아래의 식(TPM0101.1-1)으로 반복성을 계산하고 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{반복성}(\%) = \frac{SD_j}{\bar{C}_j} \times 100 \quad (\text{식 TPM0101.1-1})$$

여기서,

$$SD_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_{ji})^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n C_{ji})^2}{n-1}} \quad (\text{식 TPM0101.1-2})$$

$SD_j$  : j번째 측정기의 20개 이상 측정값의 표준편차

$C_{ji}$  : j번째 측정기의 i번째 측정값

$\bar{C}_j$  : j번째 측정기의 20개 이상 측정값의 평균

$n$  : 취득 측정값의 개수

- (4) 직선성 시험 : 검사기관은 측정범위의 ( $25 \pm 5$ ) %, ( $55 \pm 5$ ) %, ( $85 \pm 5$ ) % 순으로 농도를 올리면서 1회, ( $85 \pm 5$ ) %, ( $55 \pm 5$ ) %, ( $25 \pm 5$ ) % 순으로 내리면서 1회, 다시 올리면서 1회 시험해야 하며, 아래의 식(TPM0101.1-3)으로 직선성을 계산하고, 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{직선성}(\%) = \frac{|\bar{C}_r - \bar{C}_j|}{\bar{C}_r} \times 100 \quad (\text{식 TPM0101.1-3})$$

여기서,  $\bar{C}_r$  : 기준측정기의 10개 이상 측정값의 평균

$\bar{C}_j$  : j번째 측정기의 10개 이상 측정값의 평균

### 3-2. 실외시험

- (1) 실외시험은 다음과 같은 환경에서 진행하여야 한다.
- ① 검사기관은 측정기기를 바람의 영향이 적고, 오염물질 배출원의 직접적인 영향이 없는 지점에 설치해야 한다.
  - ② 검사기관은 측정기기를 시험기간 동안 비 또는 직사광선을 피할 수 있는 외함에 설치하여야 하며, 이때 외함은 실외 측정 환경을 반영할 수 있는 구조이어야 한다.
  - ③ 검사기관은 간이측정기를 기준측정기 시료채취부(샘플링부)와 수평거리 기준으로 최대 10m 이내에 설치하여야 한다.
- (2) 검사기관은 최소 14일 이상의 실외시험 데이터를 이용하여 평가하여야 한다.
- (3) 측정값은 시간별 자료(예시 : 03시 자료는 03시00분00초~03시59분59초동안 측정값의 평균)로 비교한다. 다만, 5분 이하의 주기로 측정하는 경우 45분동안 측정값의 평균을 시간별 자료로 사용할 수 있다.
- (4) 상대정확도 시험 : 검사기관은 아래의 식(TPM0101.1-4)으로 간이측정기 3대의 상대정확도를 각각 구하며, 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{상대정확도}(\%) = \left( \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J |d_{i,j}| \right) \times 100 \quad (\text{식 TPM0101.1-4})$$

여기서,

$$|d_{i,j}| = \left| \frac{C_{i,j} - \bar{R}_j}{\bar{R}_j} \right| \quad (\text{식 TPM0101.1-5})$$

$j$  : 측정기간(1, 2, ..., 336)

$i$  : 측정기 번호(1, 2, 3)

$C_{i,j}$  : 측정기간(j) 동안 간이측정기(i)의 농도

$\bar{R}_j$  : 측정기간(j) 동안 기준측정기 측정값의 평균

$|d_{i,j}|$  : 측정기간(j) 동안 간이측정기(i)의 |오차|

## 수질 분야

## 센서형 용존산소(DO) 간이측정기

2022

**1. 일반사항**

- (1) 간이측정기는 부품의 조립상태 및 배선 등이 견고하여야 하며, 일상적인 사용 시 안전하고 원활하게 작동하여야 한다.
- (2) 성능인증 시험(실내 및 실외)은 동일한 조건(장소, 시간, 시험절차 등)에서 3대 이상의 동일한 간이측정기에 대해 실시한다.
- (3) 성능인증 시험(실내 및 실외)에 사용하는 기준측정기는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제9조에 따라 형식승인을 받고 같은 법 제11조에 따라 적정하게 정도검사를 받은 환경측정기기를 말한다.
- (4) 간이측정기의 기본적인 측정조건 설정(보정, 날짜/시간 동기화)은 성능인증 시험(실내 및 실외)을 실시하기 전에 완료하여야 하며, 시험 중에는 수행할 수 없다.
- (5) 검사기관은 성능인증 시험(실내 및 실외) 시 간이측정기 표시 값의 최소 눈금 단위를 기록한다.
- (6) 간이측정기는 실시간으로 측정값을 표시할 수 있어야 한다.

**2. 적용범위**

이 시험방법은 물의 용존산소(DO) 농도를 측정하며, 원칙적으로 용존산소 측정범위가 0 mg/L ~ 20 mg/L 인 간이측정기에 적용한다. 다만, 간이측정기의 측정범위가 0 mg/L ~ 20 mg/L 보다 넓은 경우 최대 측정농도는 20 mg/L 로 하고, 측정범위가 0 mg/L ~ 20 mg/L 보다 좁은 경우 해당 간이측정기의 측정범위에서 시험한다.

**3. 성능시험 방법****3-1. 실내시험**

- (1) 검사기관은 간이측정기 사용설명서에 따라 측정조건을 설정하고, 시험 조건 및 작동상태를 확인·기록한다.
- (2) 시험자는 간이측정기를 동일한 수조 내에서 시험할 때 센서 간의 간격을 최소 5cm 이상 유지하여야 한다.
- (3) 시험자는 간이측정기를 스펀용액(수질오염공정시험기준의 용존산소 표준액 조제방법에 따라 정제수와 포화된 공기의 평형상태의 물을 사용하며, 해당 물의 수중 산소 용해도

를 스펀용액의 농도로 한다.)에 담근다. 스펀용액의 온도를 (10 ± 0.5) °C, (20 ± 0.5) °C, (30 ± 0.5) °C로 순차적으로 변화시키고, 10분 뒤에 측정값을 기록한다. 이와 같은 과정을 3회 반복한다.

- (4) 반복성 시험 : 검사기관은 (20 ± 0.5) °C 스펀용액에 대한 각 측정기기의 측정값을 얻고, 아래의 식(TPM0201.1-1)으로 반복성을 계산하고 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{반복성(\%)} = \frac{(SD_i)\text{의 최대값}}{\text{측정범위}} \times 100 \quad (\text{식 TPM0201.1-1})$$

여기서,

$$SD_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (C_{ij})^2 - \frac{1}{n} (\sum_{j=1}^n C_{ij})^2}{n-1}} \quad (\text{식 TPM0201.1-2})$$

$SD_i$  : 시험 농도에 대한 i번째 측정기 지시값의 표준편차

$C_{ij}$  : 시험 농도에 대한 i번째 측정기의 j 번째 지시값

$j$  : 측정회차(1, 2, 3)

$i$  : 측정기 번호(1, 2, 3)

$n$  : 시험회수

- (4) 온도보상 시험 : 검사기관은 각 측정기기의 온도별 평균 측정값을 구하여, 아래의 식(TPM0201.1-3)으로 온도보상을 계산하고 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{온도보상(\%)} = \frac{|\bar{C}_j - C_r|}{C_r} \times 100 \quad (\text{식 TPM0201.1-3})$$

여기서,  $\bar{C}_j$  : 각 온도에 대한 j번째 측정기기 측정값의 평균

$C_r$  : 온도에 따른 용존산소 기준값(수질오염공정시험기 준 용존산소-수중의 용존산소 포화량 표 1)

### 3-2. 실외시험

- (1) 검사기관은 최소 20일 이상의 실외시험 데이터를 이용하여 평가하여야 한다. 단, 하·폐수, 하천 및 호소 등의 공공수역에서 물을 채수하여 시험실에서 수행할 수 있다.
- (2) 시험자는 30분 이상의 간격으로 측정하여 결과를 기록한다. 1일 데이터의 경우 최소 4회 이상의 데이터를 확보하여야 하며, 3일 이상 간격으로 최소 20회 이상의 측정결과

가 확보되어야 한다.

(3) 상대정확도 시험 : 시험자는 아래의 식(TPM0202.1-4)으로 간이측정기 3대의 상대정확도를 각각 구하며, 계산 값 중 최댓값을 결과값으로 한다.

$$\text{상대정확도}(\%) = \left( \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J |d_{i,j}| \right) \times 100 (\%) \quad (\text{식 TPM0201.1-4})$$

여기서,

$$|d_{i,j}| = \left| \frac{C_{i,j} - R_j}{R_j} \right| \quad (\text{식 TPM0201.1-5})$$

$j$  : 측정회차(1, 2, ..., 20)

$i$  : 측정기 번호(1, 2, 3)

$R_j$  : 해당 측정회차(j) 기준측정기의 측정값

$C_{i,j}$  : 해당 측정회차(j) 간이측정기(i)의 측정값

$|d_{i,j}|$  : 해당 측정회차(j) 기준측정기와 간이측정기(i)의 |오차|

## 수질 분야

## 센서형 수소이온농도(pH) 간이측정기

2022

## 1. 일반사항

- (1) 간이측정기는 부품의 조립상태 및 배선 등이 견고하여야 하며, 일상적인 사용 시 안전하고 원활하게 작동하여야 한다.
- (2) 성능인증 시험(실내 및 실외)은 동일한 조건(장소, 시간, 시험절차 등)에서 3대 이상의 동일한 간이측정기에 대해 실시한다.
- (3) 성능인증 시험(실내 및 실외)에 사용하는 기준측정기는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제9조에 따라 형식승인을 받고 같은 법 제11조에 따라 적정하게 정도검사를 받은 환경측정기기를 말한다.
- (4) 간이측정기의 기본적인 측정조건 설정(보정, 날짜/시간 동기화)은 성능인증 시험(실내 및 실외)을 실시하기 전에 완료하여야 하며, 시험 중에는 수행할 수 없다.
- (5) 검사기관은 성능인증 시험(실내 및 실외) 시 간이측정기 표시 값의 최소 눈금 단위를 기록한다.
- (6) 간이측정기는 실시간으로 측정값을 표시할 수 있어야 한다.

## 2. 적용범위

이 시험방법은 물의 수소이온농도(pH)를 측정하며, 수소이온농도 pH 0 ~ pH 14 의 측정범위에서 시험한다.

## 3. 성능시험 방법

## 3-1. 실내시험

- (1) 검사기관은 시험에 필요한 pH 표준용액(수질오염공정시험기준 pH 표준용액 제조방법에 따르며, 인증표준물질(CRM)을 구입하여 사용할 수 있다.)을 준비하여 용액의 온도가  $20 \pm 1$  °C가 되도록 한다.
- (2) 검사기관은 간이측정기 사용설명서에 따라 측정조건을 설정하고, 시험 조건 및 작동상태를 확인·기록한다.
- (3) 검사기관은 간이측정기를 동일한 수조 내에서 시험할 때에 센서 간의 간격을 최소 5cm 이상 유지하여야 한다. 단, 수조의 재질은 전기가 통하지 않는 것으로 한다.
- (4) 검사기관은 간이측정기를 pH 4.00, pH 6.88, pH 10.07 부근의 표준용액에 순차적으로 담그고, 5분 뒤에 측정값을 기록한다. 이와 같은 과정을 3회 반복한다.

(5) 반복성 시험 : 시험자는 pH 4.00에 대한 각 측정기기의 반복성을 아래의 식 (TPM0202.1-1)으로 구하여, 계산값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{반복성(pH)} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (C_{ij})^2 - \frac{1}{n} (\sum_{j=1}^n C_{ij})^2}{n-1}} \quad (\text{식 TPM0202.1-1})$$

여기서,

$C_{ij}$  : 시험 농도에 대한 i번째 측정기의 j 번째 지시 값

$j$  : 측정회차(1, 2, 3)

$i$  : 측정기 번호(1, 2, 3)

$n$  : 시험회수

(5) 직선성 시험 : 시험자는 각 측정기기의 농도별 평균 측정값과 시험 표준용액의 농도 값과의 절대편차를 아래의 식(TPM0202.1-2)으로 구하여, 계산값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{직선성(pH)}_i = |\bar{C}_j - C_r| \quad (\text{식 TPM0202.1-2})$$

여기서,  $\bar{C}_j$  : 각 농도에 대한 j번째 측정기기 측정값의 평균

$C_r$  : 시험 표준용액의 농도값

### 3-2. 실외시험

- (1) 시험자는 최소 20일 이상의 실외시험 데이터를 이용하여 평가하여야 한다. 단, 하·폐수, 하천 및 호소 등의 공공수역에서 물을 채수하여 시험실에서 수행할 수 있다.
- (2) 시험자는 30분 이상의 간격으로 측정하여 결과를 기록한다. 1일 데이터의 경우 최소 4회 이상의 데이터를 확보하여야 하며, 3일 이상 간격으로 최소 20회 이상의 측정결과가 확보되어야 한다.
- (3) 상대정확도 시험 : 시험자는 아래의 식(TPM0202.1-3)으로 간이측정기 3대의 상대정확도를 각각 구하며, 계산 값 중 최댓값을 결과값으로 한다.

$$\text{상대정확도(\%)} = \left( \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J |d_{i,j}| \right) \times 100 \quad (\text{식 TPM0202.1-3})$$

여기서,

$$|d_{i,j}| = \left| \frac{C_{i,j} - R_j}{R_j} \right| \quad (\text{식 TPM0202.1-4})$$

$j$  : 측정회차(1, 2, ..., 20)

$i$  : 측정기 번호(1, 2, 3)

$R_j$  : 해당 측정회차(j) 기준측정기의 측정값

$C_{i,j}$  : 해당 측정회차(j) 성능인증 간이측정기(i)의 측정값

$|d_{i,j}|$  : 해당 측정회차(j) 성능인증 간이측정기(i)의 |오차|

## 먹는물 분야

## 센서형 탁도 간이측정기

2022

**1. 일반사항**

- (1) 간이측정기는 부품의 조립상태 및 배선 등이 견고하여야 하며, 일상적인 사용 시 안전하고 원활하게 작동하여야 한다.
- (2) 성능인증 시험(실내 및 실외)은 동일한 조건(장소, 시간, 시험절차 등)에서 3대 이상의 동일한 간이측정기에 대해 실시한다.
- (3) 성능인증 시험(실내 및 실외)에 사용하는 기준측정기는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제9조에 따라 형식승인을 받고 같은 법 제11조에 따라 적정하게 정도검사를 받은 환경측정기기를 말한다.
- (4) 간이측정기의 기본적인 측정조건 설정(보정, 날짜/시간 동기화)은 성능인증 시험(실내 및 실외)을 실시하기 전에 완료하여야 하며, 시험 중에는 수행할 수 없다.
- (5) 검사기관은 성능인증 시험(실내 및 실외) 시 간이측정기 표시 값의 최소 눈금 단위를 기록한다.
- (6) 센서형 간이측정기는 실시간으로 측정값을 표시할 수 있어야 한다.

**2. 적용범위**

이 시험방법은 물의 탁도를 측정하며, 원칙적으로 탁도 측정범위가 0 NTU ~ 400 NTU 인 간이측정기에 적용한다. 다만, 간이측정기의 측정범위가 0 NTU ~ 400 NTU 보다 넓은 경우 최대 측정농도는 400 NTU 로 하고, 측정범위가 0 NTU ~ 400 NTU 보다 좁은 경우 해당 간이측정기의 측정범위에서 시험한다.

**3. 성능시험 방법****3-1. 실내시험**

- (1) 검사기관은 간이측정기 사용설명서에 따라 측정조건을 설정하고, 시험 조건 및 작동상태를 확인·기록한다.
- (2) 검사기관은 간이측정기를 동일한 수조 내에서 시험할 때에 센서 간의 간격을 최소 5cm 이상 유지하여야 한다. 단, 수조의 재질은 전기가 통하지 않는 것으로 한다.
- (3) 스펀용액의 농도는 400 NTU 또는 제조사가 의뢰한 측정범위의 (30 ± 5) %, (50 ± 5) %, (80 ± 5) % 값으로 제조한다(스펀용액 제조방법은 먹는물수질공정시험기준 탁도 표준용액 제조방법을 따른다.).

- (4) 검사기관은 간이측정기를 (30 ± 5) %, (50 ± 5) %, (80 ± 5) % 용액에 순차적으로 담고, 5분 뒤에 측정값을 기록한다. 이와 같은 과정을 3회 반복한다.
- (5) 반복성 시험 : 검사기관은 (80 ± 5) % 용액에 대한 각 측정기기의 측정값을 얻고, 아래의 식(TPM0301.1-1)으로 반복성을 계산하고 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{반복성(\%)} = \frac{(SD_i)\text{의 최대값}}{\text{측정범위}} \times 100 \quad (\text{식 TPM0301.1-1})$$

여기서,

$$SD_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (C_{ij})^2 - \frac{1}{n} (\sum_{j=1}^n C_{ij})^2}{n-1}} \quad (\text{식 TPM0301.1-2})$$

$SD_i$  : 시험 농도에 대한  $i$ 번째 측정기 지시 값의 표준편차

$C_{ij}$  : 시험 농도에 대한  $i$ 번째 측정기의  $j$  번째 지시 값

$j$  : 측정회차(1, 2, 3)

$i$  : 측정기 번호(1, 2, 3)

$n$  : 시험회수

- (6) 직선성 시험 : 검사기관은 각 측정기기의 농도별 평균 측정값을 구하여, 아래의 식(TPM0301.1-3)으로 직선성을 계산하고 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{직선성(\%)} = \frac{|\overline{C_j} - C_r|}{C_r} \times 100 \quad (\text{식 TPM0301.1-3})$$

여기서,  $\overline{C_j}$  : 각 농도에 대한  $j$ 번째 측정기 지시 값의 평균

$C_r$  : 시험 표준용액의 농도 값

### 3-2. 실외시험

- (1) 시험자는 최소 20일 이상의 실외시험 데이터를 이용하여 평가하여야 한다. 단, 하·폐수, 하천 및 호소 등의 공공수역에서 물을 채수하여 시험실에서 수행할 수 있다.
- (2) 시험자는 30분 이상의 간격으로 측정하여 결과를 기록한다. 1일 데이터의 경우 최소 4회 이상의 데이터를 확보하여야 하며, 3일 이상 간격으로 최소 20회 이상의 측정결과가 확보되어야 한다.
- (3) 상대정확도 시험 : 시험자는 아래의 식(TPM0301.1-4)으로 간이측정기 3대의 상대정

확도를 각각 구하며, 계산 값 중 최댓값을 결과값으로 한다.

$$\text{상대정확도(\%)} = \left( \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J |d_{i,j}| \right) \times 100 \quad (\text{식 TPM0301.1-4})$$

여기서,

$$|d_{i,j}| = \left| \frac{C_{i,j} - R_j}{R_j} \right| \quad (\text{식 TPM0301.1-5})$$

$j$  : 측정회차(1, 2, ..., 20)

$i$  : 측정기 번호(1, 2, 3)

$R_j$  : 해당 측정회차(j) 기준측정기의 측정값

$C_{i,j}$  : 해당 측정회차(j) 간이측정기(i)의 측정값

$|d_{i,j}|$  : 해당 측정회차(j) 기준측정기와 간이측정기(i)의 |오차|

## 먹는물 분야

## 잔류염소(RC) 간이측정기

2023

## 1. 일반사항

- (1) 간이측정기는 부품의 조립상태 및 배선 등이 견고하여야 하며, 일상적인 사용 시 안전하고 원활하게 작동하여야 한다.
- (2) 성능인증 시험(실내 및 실외)은 동일한 조건(장소, 시간, 시험절차 등)에서 3대 이상의 동일한 간이측정기에 대해 실시한다.
- (3) 성능인증 시험(실내 및 실외)에 사용하는 기준측정기는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제9조에 따라 형식승인을 받고 같은 법 제11조에 따라 적정하게 정도검사를 받은 환경측정기기를 말한다.
- (4) 간이측정기의 기본적인 측정조건 설정(보정, 날짜/시간 동기화)은 성능인증 시험(실내 및 실외)을 실시하기 전에 완료하여야 하며, 시험 중에는 수행할 수 없다.
- (5) 검사기관은 성능인증 시험(실내 및 실외) 시 간이측정기 표시 값의 최소 눈금 단위를 기록한다.
- (6) 센서형 간이측정기는 실시간으로 측정값을 표시할 수 있어야 한다.

## 2. 적용범위

이 시험방법은 물의 잔류염소(RC) 농도를 측정하며, 원칙적으로 잔류염소 측정범위가 0 mg/L ~ 10 mg/L 인 간이측정기에 적용한다. 다만, 간이측정기의 측정범위가 0 mg/L ~ 10 mg/L 보다 넓은 경우 최대 측정농도는 10 mg/L 로 하고, 측정범위가 0 mg/L ~ 10 mg/L 보다 좁은 경우 해당 간이측정기의 측정범위에서 시험한다.

## 3. 성능시험 방법

## 3-1. 실내시험

- (1) 검사기관은 간이측정기 사용설명서에 따라 측정조건을 설정하고, 시험 조건 및 작동상태를 확인·기록한다.
- (2) 검사기관은 간이측정기를 동일한 수조 내에서 시험할 때에 센서 간의 간격을 최소 5cm 이상 유지하여야 한다. 단, 수조의 재질은 전기가 통하지 않는 것으로 한다.
- (3) 스펀용액의 농도는 0 mg/L ~ 10 mg/L 또는 제조사가 의뢰한 측정범위의 (30 ± 5) %, (50 ± 5) %, (80 ± 5) % 값으로 제조한다(스펀용액 제조방법은 “환경측정기기 형식승인·정도검사 등에 관한 고시[별표1] TS 0602.1의 잔류염소 표준용액 제조방법을

따른다.)

- (4) 검사기관은 간이측정기를 (30 ± 5) %, (50 ± 5) %, (80 ± 5) % 용액에 순차적으로 담그고, 측정값을 기록한다. 이와 같은 과정을 3회 반복한다.
- (5) 반복성 시험 : 검사기관은 (80 ± 5) % 용액에 대한 각 측정기기의 측정값을 얻고, 아래의 식(TPM0302.1-1)으로 반복성을 계산하고 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{반복성(\%)} = \frac{(SD_i)\text{의 최대값}}{\text{측정범위}} \times 100 \quad (\text{식 TPM0302.1-1})$$

여기서,

$$SD_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (C_{ij})^2 - \frac{1}{n} (\sum_{j=1}^n C_{ij})^2}{n-1}} \quad (\text{식 TPM0302.1-2})$$

$SD_i$  : 시험 농도에 대한 i번째 측정기 지시 값의 표준편차

$C_{ij}$  : 시험 농도에 대한 i번째 측정기의 j 번째 지시 값

$j$  : 측정회차(1, 2, 3)

$i$  : 측정기 번호(1, 2, 3)

$n$  : 시험회수

- (6) 직선성 시험 : 시험자는 각 측정기기의 농도별 평균 측정값을 구하여, 아래의 식(TPM0302.1-3)으로 직선성을 계산하고 계산값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{직선성(\%)} = \frac{|\overline{C}_j - C_r|}{C_r} \times 100 \quad (\text{식 TPM0302.1-3})$$

여기서,  $\overline{C}_j$  : 각 농도에 대한 j번째 측정기 지시 값의 평균

$C_r$  : 시험 표준용액의 농도 값

### 3-2. 실외시험

- (1) 시험자는 최소 20일 이상의 실외시험 데이터를 이용하여 평가하여야 한다. 단, 기준측정기를 이용한 잔류염소의 평균 농도가 0.3 mg/L 이상인 장소에서 수행할 수 있다.
- (2) 시험자는 30분 이상의 간격으로 측정하여 결과를 기록한다. 1일 데이터의 경우 최소 4회 이상의 데이터를 확보하여야 하며, 3일 이상 간격으로 최소 20회 이상의 측정결과가 확보되어야 한다.

(3) 상대정확도 시험 : 시험자는 아래의 식(TPM0302.1-4)으로 간이측정기 3대의 상대정확도를 각각 구하며, 계산 값 중 최댓값을 결과값으로 한다.

$$\text{상대정확도} = \left( \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J |d_{i,j}| \right) \times 100 (\%) \quad (\text{식 TPM0302.1-4})$$

여기서,

$$|d_{i,j}| = \left| \frac{C_{i,j} - R_j}{R_j} \right| \quad (\text{식 TPM0302.1-5})$$

$j$  : 측정회차(1, 2, ..., 20)

$i$  : 측정기 번호(1, 2, 3)

$R_j$  : 해당 측정회차(j) 기준측정기의 측정값

$C_{i,j}$  : 해당 측정회차(j) 간이측정기(i)의 측정값

$|d_{i,j}|$  : 해당 측정회차(j) 기준측정기와 간이측정기(i)의 |오차|

## 소음 분야

## 센서형 소음 간이측정기

2022

**1. 일반사항**

- (1) 간이측정기는 부품의 조립상태 및 배선 등이 견고하여야 하며, 일상적인 사용 시 안전하고 원활하게 작동하여야 한다.
- (2) 성능인증 시험(실내 및 실외)은 동일한 조건(장소, 시간, 시험절차 등)에서 3대 이상의 동일한 간이측정기에 대해 실시한다.
- (3) 성능인증 시험(실내 및 실외)에 사용하는 기준측정기는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제9조에 따라 형식승인을 받고 같은 법 제11조에 따라 적정하게 정도검사를 받은 환경측정기기를 말한다.
- (4) 간이측정기의 기본적인 측정조건 설정(보정, 날짜/시간 동기화)은 성능인증 시험(실내 및 실외)을 실시하기 전에 완료하여야 하며, 시험 중에는 수행할 수 없다.
- (5) 검사기관은 성능인증 시험(실내 및 실외) 시 간이측정기 표시 값의 최소 눈금 단위를 기록한다.
- (6) 성능인증 시험(실내 및 실외)시 기준측정기 및 간이측정기의 청감보정회로는 A특성으로, 동특성은 빠름(fast)모드로 설정하여 측정한다.

**2. 적용범위**

이 시험방법은 환경 소음을 측정하며, 원칙적으로 소음 측정범위가 .35 dB ~ 130 dB 인 간이측정기에 적용한다. 다만, 간이측정기의 측정범위가 .35 dB ~ 130 dB 보다 넓은 경우 최대 측정농도는 130 dB 로 하고, 측정범위가 .35 dB ~ 130 dB 보다 좁은 경우 해당 간이측정기의 측정범위에서 시험한다.

**3. 성능시험 방법****3-1. 실내시험**

- (1) 검사기관은 간이측정기 사용설명서에 따라 측정조건을 설정하고, 시험 조건 및 작동상태를 확인·기록한다.
- (2) 검사기관은 간이측정기를 충분히 안정시킨 후 표준음발생기 또는 기준측정기를 이용하여 1 kHz에서 교정을 실시한다. 단, 교정기능이 없는 측정기는 교정을 생략한다.
- (3) 검사기관은 표준음발생기를 이용하여 간이측정기를 각각 표 1의 공칭주파수의 순서대로

측정하고 기록한다. 이와 같은 과정을 3회 반복한다. 단, 표준음발생기를 장착할 수 없는 경우에는 무향실에서 기준측정기와 비교시험을 수행한다.

표 1. 표준음발생기 주파수가중에 따른 A 특성

공칭주파수(Hz)	31.5	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
주파수가중(dB)	-39. 4	-26. 2	-16. 1	-8.6	-3.2	0	+1.2	+1.0	-1.1

- (4) 반복성 시험 : 검사기관은 31.5 Hz, 1000 Hz, 8000 Hz에 대한 각 측정기기의 측정값 중 최솟값과 최댓값의 차이를 아래의 식(TPM0401.1-1)으로 계산하고 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{반복성(dB)} = | \text{측정값 중 최댓값} - \text{측정값 중 최솟값} | \quad (\text{식 TPM0401.1-1})$$

- (5) 표준입사각응답 시험

- ① 표준음발생기 체결이 가능한 경우 : 검사기관은 각 측정기기의 주파수별 측정값과 표준음의 차이를 아래의 식(TPM0401.1-2)으로 계산하고 주파수별 계산 값 중 최소값 또는 최대값(절대값이 큰값)을 결과값으로 한다.

$$\text{표준입사각응답(dB)} = \text{측정소음} - \text{표준음} \quad (\text{식 TPM0401.1-2})$$

여기서, 표준음 : 기준음압레벨 + 해당 주파수에서의 주파수 가중

- ② 표준음발생기 체결이 불가능한 경우 : 시험자는 각 측정기기의 주파수별 측정값과 기준측정기의 측정값의 차이를 아래의 식(TPM0401.1-3)으로 구하여, 주파수별 최댓값을 표준입사각응답으로 취한다.

$$\text{표준입사각 응답(dB)} = \text{측정소음} - \text{기준측정기 음압레벨} \quad (\text{식 TPM0401.1-3})$$

### 3-2. 실외시험

- (1) 시험자는 최소 10일 이상의 실외시험 데이터를 이용하여 평가하여야 한다.
- (2) 시험자는 간이측정기 간 측정값의 변동성을 충분히 평가할 수 있도록 소음의 변화도가 큰 환경에서 시험하며, 시험 환경은 장소, 계절, 온도, 상대습도, 압력 및 풍속/방향 등의 기상 조건을 포함한다.

- (3) 시험자는 측정지점으로부터 최소 반경 3.5 m 이내에 장애물(담, 건물, 기타 반사성 구조물 등)이 없는 지점의 지면 위 1.2 m ~ 1.5 m에서 시험한다.
- (4) 소음계의 마이크로폰은 측정 위치에 받침 장치(삼각대 등)를 설치하여야 한다.
- (5) 레벨레인지 변환기는 측정지점의 소음도를 예비조사한 후 적절하게 고정시켜야 한다.
- (6) 시험자는 풍속이 2 m/s 이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 우천시, 또는 풍속이 5 m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다.
- (7) 시험자는 10초 이상의 간격으로 측정하여 결과를 기록한다. 1일 데이터의 경우 최소 30회 이상의 데이터를 확보하여야 하며, 2일 이상 간격으로 최소 300회 이상의 측정결과가 확보되어야 한다.
- (8) 상대정확도 시험 : 시험자는 아래의 식(TPM0401.1-4)으로 간이측정기 3대의 상대정확도를 각각 구하며, 계산 값 중 최댓값을 결과값으로 한다.

$$\text{상대정확도(\%)} = \left( \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J |d_{i,j}| \right) \times 100 \quad (\text{식 TPM0401.1-4})$$

여기서,

$$|d_{i,j}| = \left| \frac{C_{i,j} - R_j}{R_j} \right| \quad (\text{식 TPM0401.1-5})$$

$j$  : 측정회차(1, 2, ...100)

$i$  : 측정기 번호(1, 2, 3)

$R_j$  : 해당 측정회차(j) 기준측정기의 측정값

$C_{i,j}$  : 해당 측정회차(j) 간이측정기(i)의 측정값

$|d_{i,j}|$  : 해당 측정회차(j) 기준측정기와 간이측정기(i)의 |오차|

## 실내공기질 분야

센서형 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 간이측정기

2022

**1. 일반사항**

- (1) 간이측정기는 부품의 조립상태 및 배선 등이 견고하여야 하며, 일상적인 사용 시 안전하고 원활하게 작동하여야 한다.
- (2) 간이측정기 측정 데이터를 기기 내부나 별도 외부 장치에 직접 저장할 수 있어야 한다.
- (3) 성능인증 시험(실내 및 실외)은 동일한 조건(장소, 시간, 시험절차 등)에서 3대 이상의 동일한 간이측정기에 대해 실시한다.
- (4) 성능인증 시험(실내 및 실외)에 사용하는 기준측정기는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제9조에 따라 형식승인을 받고 같은 법 제11조에 따라 적정하게 정도검사를 받은 환경측정기기를 말한다.
- (5) 간이측정기의 기본적인 측정조건 설정(보정, 필터 교체, 영점조정, 유량 확인, 날짜/시간 동기화 및 배터리 교체 등)은 성능인증 시험(실내 및 실외)을 실시하기 전에 완료하여야 하며, 시험 중에는 수행할 수 없다. 단, 실외시험 중 배터리 교체는 가능하다.
- (6) 검사기관은 성능인증 시험(실내 및 실외) 시 간이측정기 표시 값의 최소 눈금 단위를 기록한다.

**2. 적용범위**

이 시험방법은 원칙적으로 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 측정범위가 0 ppm ~ 2,000 ppm 인 간이측정기에 적용한다. 다만, 간이측정기의 측정범위가 0 ppm ~ 2,000 ppm 보다 넓은 경우 최대 측정농도는 2,000 ppm 으로 하고, 측정범위가 0 ppm ~ 2,000 ppm 보다 좁은 경우 해당 간이측정기의 측정범위에서 시험한다.

**3. 성능시험 방법****3-1. 실내시험**

- (1) 검사기관은 간이측정기 사용설명서에 따라 측정조건을 설정하고, 시험 조건 및 작동상태를 확인·기록한다.
- (2) 실내시험은 다음과 같은 환경에서 진행되어야 한다.
  - ① 제로에어만 주입한 시험체임버 내 이산화탄소의 농도는 제2호(적용범위)에 따른 최대 측정농도의 0.5% 이하 또는 실내공기질공정시험기준에서 정한 제로에어의 기준농도 이하

로 측정되어야 한다.

- ② 시험체임버 내부의 재질은 이산화탄소의 영향을 받지 않는 소재여야 한다.
  - ③ 제로에어 및 공인된 이산화탄소 표준가스를 희석할 수 있는 장치를 구비해야 한다.
  - ④ 시험체임버 내부의 이산화탄소 농도를 균질하게 유지할 수 있어야 한다.
  - ⑤ 간이측정기의 성능을 시험하는 시간동안 시험체임버 내부의 온도 (20 ± 2) °C 및 상대습도 (50 ± 5) % 조건을 유지해야 한다.
- (3) 반복성 시험 : 검사기관은 측정범위의 (85 ± 5) % 조건에서 1분 이내 간격으로 최소 20개 이상의 측정값을 얻어야 하며, 아래의 식(TPM0501.1-1)으로 반복성을 계산하고 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{반복성}(\%) = \frac{SD_j}{\bar{C}_j} \times 100 \text{ 중 최댓값} \quad (\text{식 TPM0501.1-1})$$

여기서,

$$SD_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_{ji})^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n C_{ji})^2}{n-1}} \quad (\text{식 TPM0501.1-2})$$

$SD_j$  : j번째 측정기의 20개 이상 측정값의 표준편차

$C_{ji}$  : j번째 측정기의 i번째 측정값

$\bar{C}_j$  : j번째 측정기의 20개 이상 측정값의 평균

$n$  : 취득 측정값의 개수

- (5) 직선성 시험 : 검사기관은 측정범위의 (25 ± 5) %, (55 ± 5) %, (85 ± 5) % 순으로 농도를 올리면서 1회, (85 ± 5) %, (55 ± 5) %, (25 ± 5) % 순으로 내리면서 1회, 다시 올리면서 1회 시험해야 하며, 아래의 식(TPM0501.1-3)으로 직선성을 계산하고, 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{직선성}(\%) = \frac{|\bar{C}_r - \bar{C}_j|}{\bar{C}_r} \times 100 \quad (\text{식 TPM0501.1-3})$$

여기서,  $\bar{C}_r$  : 기준측정기의 10개 이상 측정값의 평균

$\bar{C}_j$  : j번째 측정기의 10개 이상 측정값의 평균

### 3-2. 실외시험

- (1) 실외시험은 다음과 같은 환경에서 진행하여야 한다.
- ① 실외시험이라 함은 실내시험에 사용하는 시험체임버 이외의 실내외 공간에서 수행되는 시험을 말한다.
  - ② 검사기관은 측정기기를 바람의 영향이 적고, 오염물질 배출원의 직접적인 영향이 없는 지점에 설치해야 한다.
  - ③ 검사기관은 간이측정기를 기준측정기 시료채취부(샘플링부)와 수평거리 기준으로 최대 10m 이내에 설치하여야 한다.
- (2) 검사기관은 최소 14일 이상의 실외시험 데이터를 이용하여 평가하여야 한다.
- (3) 측정값은 시간별 자료(예시 : 03시 자료는 03시00분00초~03시59분59초동안 측정값의 평균)로 비교한다. 다만, 5분 이하의 주기로 측정하는 경우 45분동안 측정값의 평균을 시간별 자료로 사용할 수 있다.
- (4) 상대정확도 시험 : 검사기관은 아래의 식(TPM0501.1-4)으로 간이측정기 3대의 상대정확도를 각각 구하며, 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{상대정확도(\%)} = \left( \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J |d_{i,j}| \right) \times 100 \quad (\text{식 TPM0501.1-4})$$

여기서,

$$|d_{i,j}| = \left| \frac{C_{i,j} - \bar{R}_j}{\bar{R}_j} \right| \quad (\text{식 TPM0501.1-5})$$

$j$  : 측정기간(1, 2, ..., 336)

$i$  : 측정기 번호(1, 2, 3)

$C_{i,j}$  : 측정기간(j) 동안 간이측정기(i)의 측정값

$\bar{R}_j$  : 측정기간(j) 동안 기준측정기 측정값의 평균

$|d_{i,j}|$  : 측정기간(j) 동안 기준측정기와 간이측정기(i)의 |오차|

## 실내공기질 분야

## 센서형 라돈(Rn-222) 간이측정기

2022

**1. 일반사항**

- (1) 간이측정기는 부품의 조립상태 및 배선 등이 견고하여야 하며, 일상적인 사용 시 안전하고 원활하게 작동하여야 한다.
- (2) 간이측정기 측정 데이터를 기기 내부나 별도 외부 장치에 직접 저장할 수 있어야 한다.
- (3) 성능인증 시험(실내 및 실외)은 동일한 조건(장소, 시간, 시험절차 등)에서 3대 이상의 동일한 간이측정기에 대해 실시한다.
- (4) 성능인증 시험(실내 및 실외)에 사용하는 기준측정기는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제9조에 따라 형식승인을 받고 같은 법 제11조에 따라 적정하게 정도검사를 받은 환경측정기기를 말한다.
- (5) 간이측정기의 기본적인 측정조건 설정(보정, 필터 교체, 영점조정, 유량 확인, 날짜/시간 동기화 및 배터리 교체 등)은 성능인증 시험(실내 및 실외)을 실시하기 전에 완료하여야 하며, 시험 중에는 수행할 수 없다. 단, 실외시험 중 배터리 교체는 가능하다.
- (6) 검사기관은 성능인증 시험(실내 및 실외) 시 간이측정기 표시 값의 최소 눈금 단위를 기록한다.
- (7) 라돈 간이측정기는 1시간 주기로 측정데이터를 저장할 수 있어야 한다. 단, 결과표시 주기가 1시간 이내인 간이측정기는 1시간 평균값으로 환산하여 기록한다.

**2. 적용범위**

이 시험방법은 원칙적으로 라돈 측정범위가  $0 \text{ Bq/m}^3 \sim 1,000 \text{ Bq/m}^3$  인 간이측정기에 적용한다. 다만, 간이측정기의 측정범위가  $0 \text{ Bq/m}^3 \sim 1,000 \text{ Bq/m}^3$  보다 넓은 경우 최대 측정농도는  $1,000 \text{ Bq/m}^3$  으로 하고, 측정범위가  $0 \text{ Bq/m}^3 \sim 1,000 \text{ Bq/m}^3$  보다 좁은 경우 해당 간이측정기의 측정범위에서 시험한다.

**3. 성능시험 방법****3-1. 실내시험**

- (1) 검사기관은 간이측정기 사용설명서에 따라 측정조건을 설정하고, 시험 조건 및 작동상태를 확인·기록한다.
- (2) 실내시험 시 사용하는 시험체임버는 제로가스 및 공인된 표준가스를 희석하는 기능이

있어야 하며, 온도 (20 ± 2) °C가 유지되어야 한다.

- (3) 반복성 시험 : 검사기관은 라듐 선원을 장착한 체임버에 밸브를 열어 라돈을 주입한다. 체임버 내 라돈이 골고루 퍼지기 전의 측정값  $C_0$  값이 평균값  $\overline{C_0}$ 로부터 많이 벗어나는 초기 측정값을 제외하고, 최소 7개 이상의 측정값에 대한 표준편차  $SD$ 를 구한다. 이 표준편차  $SD_j$ 를 평균값  $\overline{C_j}$ 로 나눈 값의 백분율로 반복성을 계산하고 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{반복성(\%)} = \frac{SD_j}{\overline{C_j}} \times 100 \text{ 중 최대값} \quad (\text{식 TPM0502.1-1})$$

여기서,  $SD_j$  : 측정값의 표준편차

$\overline{C_j}$  : j번째 측정기의 측정값의 평균

- (3) 지시오차 시험 : 검사기관은 라듐 선원을 장착한 체임버에 밸브를 열어 라돈을 주입한다. 체임버 내 라돈이 골고루 퍼지기 전의 측정값  $C_0$  값이 평균값  $\overline{C_0}$ 로부터 많이 벗어나는 초기 측정값을 제외하고, 최소 7개 이상의 개별 측정값에 대한 각 측정기기의 지시오차를 아래의 식(TPM0502.1-2)을 이용하여 구한다. 절댓값을 기준측정기의 평균 측정값으로 나눈 백분율로 지시오차를 계산하고, 계산 값 중 최대값을 결과값으로 한다.

$$\text{지시오차(\%)} = \frac{|\overline{C_j} - \overline{C_R}|}{\overline{C_R}} \times 100 \quad (\text{식 TPM0502.1-2})$$

여기서,  $\overline{C_j}$  : j번째 간이측정기 측정값의 평균

$\overline{C_R}$  : 기준측정기 측정값의 평균

### 3-2. 실외시험

- (1) 실외시험이라 함은 실내시험에 사용하는 시험체임버 이외의 실내외 공간에서 수행되는 시험을 말한다.
- (2) 검사기관은 기준측정기로 측정 시 라돈의 평균 농도가 최소 100 Bq/m<sup>3</sup> 이상인 장소에서 실외시험을 수행하여야 한다.
- (3) 실외시험 결과는 최소 24개/6일 이상의 데이터로 구성되어야 한다. 기준측정기의 농도가 1시간 기준 0으로 측정된 경우 해당 기간의 자료를 제외하고 평가할 수 있으나,

144회 이상의 측정결과가 확보되어야 한다.

- (4) 상대정확도 시험 : 시험자는 아래의 식(TPM0502.1-3)으로 간이측정기 3대의 상대정확도를 각각 구하며, 계산 값 중 최댓값을 결과값으로 한다.

$$\text{상대정확도} = \left( \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J |d_{i,j}| \right) \times 100 \text{ (\%)} \quad (\text{식 TPM0502.1-3})$$

여기서,

$$|d_{i,j}| = \left| \frac{C_{i,j} - \overline{R}_j}{\overline{R}_j} \right| \quad (\text{식 TPM0502.1-4})$$

$j$  : 측정기간(1, 2, ..., 144)

$i$  : 측정기 번호(1, 2, 3)

$\overline{R}_j$  : 측정기간(j) 동안 기준측정기 측정값의 평균

$C_{i,j}$  : 측정기간(j) 동안 간이측정기(i)의 측정값

$|d_{i,j}|$  : 측정기간(j) 동안 기준측정기와 간이측정기(i)의 |오차|

별지서식





