

## 실내공기 오염물질 시료채취 및 평가방법

2017

(indoor air sampling and evaluation method)

## 1.0 적용범위

이 시험기준은 다중이용시설과 신축공동주택에서 실내공기 오염물질을 채취하고 오염도를 평가하는 사항에 대하여 규정한다.

## 2.0 시료채취지점 선정 및 조건

## 2.1 다중이용시설

## 2.1.1 시료채취지점 선정

시료채취장소 및 지점 수는 측정하려는 대상 시설의 구조와 용도, 예상되는 오염물질 발생원의 분포 및 발생강도, 환기설비의 설치위치와 운용패턴, 시설의 이용 빈도 및 특성 등을 사전에 충분히 고려하여 다음과 같이 결정한다.

(1) 대상 시설이 여러 개의 동과 층으로 구성되어 있는 경우, 시설의 용도 및 사용목적에 대표할 수 있는 기준 동과 층을 위주로 하여 측정지점을 선정한다. 건물의 용도와 사용목적의 중요도에 따라 여러 개의 동과 층에서 측정지점을 선정할 수 있다.

(2) 대상 시설의 동일 층 내에서도 시설의 구조특성과 용도가 달라서 실내공기질이 명확히 다를 것으로 예상되는 경우에는 공간을 구분하여 측정지점을 별도로 선정할 수 있다.

(3) 대상 시설의 최소측정지점 수는 건물의 규모와 용도에 따라 결정한다(표 1).

표 1. 다중이용시설 내 최소 시료채취지점 수 결정

다중이용시설의 연면적(m <sup>2</sup> )	최소 시료채취지점 수
10,000 이하	2
10,000 초과 ~ 20,000 이하	3
20,000 이상	4

※ 실내외 공기는 침기와 환기 절차에 의해 상시 교환이 일어나기 때문에 실외공기를 동시에 측정해서 실내공기측정값 검토 시 활용할 수 있다. 따라서 필요시에는 대상시설 건축물로부터 최소 1 m 이상 떨어져서 실외공기시료를 채취해야하며, 시료채취당시의 온도, 습도, 풍속 등 물리적 환경인자에 관한 정보를 기록한다.

### 2.1.2 시료채취위치

시료채취 위치는 환기시설의 위치, 시설 이용자의 다수여부, 오염물질 발생원의 분포, 실내기류 분포, 공기질의 대표성 등을 고려하여 다음과 같이 선정한다.

- (1) 시료채취 위치는 주변시설 등에 의한 영향과 부착물 등으로 인한 측정 장애가 없고, 대상 시설의 오염도를 대표할 수 있다고 판단되며, 시설을 이용하는 사람이 많은 곳으로 선정한다.
- (2) 시료채취는 인접지역에 직접적인 오염물질 발생원이 없고, 가능하면 시료채취지점의 중앙점에서 바닥면으로부터 1.2 ~ 1.5 m 높이에서 수행한다. 다만, 라돈과 같이 사람이 많이 왕래하는 곳에서 장기간(90일 이상) 시료 채취할 경우에는 사람의 손이 닿지 않는 곳에서 측정할 수 있으나, 천정과의 거리는 최소 0.5 m 떨어지도록 한다.
- (3) 측정지점에 자연환기구나 기계환기설비의 급배기구가 설치되어 있는 경우에는 급배기구에서 가능한 멀리 떨어진 곳(최소한 1 m 이상)에서 채취하며, 다수의 환기 및 급배기구가 존재할 경우는 인접한 환기구 설치지점의 중간지점을 채취지점으로 한다.
- (4) 다중이용시설별 시료채취위치의 예는 표 2에 나타내었다.

표 2. 다중이용시설의 시료채취위치의 예

대상시설	시료채취위치의 예	비고
지하역사	승강장, 대합실, 연결통로 등	환승역사의 경우 점포가 있는 연결통로 (승강장은 반드시 포함)
지하도 상가 여객자동차 터미널의 대합실, 공항시설 중 여객터미널, 항만시설 및 철도역사의 대합실 도서관 박물관 및 미술관	주 보행공간 등  대합실, 승강장 등  주 열람실, 개방형 서고 등 주 관람 및 전시실 등	
대규모 점포	층별 주요 활용공간	지하층이 있을 경우, 지하층 1개 지점 필히 포함
장례식장	로비 등 주요 활용공간	
목욕장	휴식공간, 로비 등	
의료기관	로비, 대기공간 등	
어린이집	보육실, 놀이공간, 식당, 로비 등	
노인요양시설	침실, 휴식공간, 식당, 강당, 로비 등	
산후조리원	로비, 대기공간 등	
실내주차장	층별 주차공간 및 여유공간	지하층이 있을 경우, 지하층 1개 지점 필히 포함
영화상영관 학원	상영관, 대합실 등 강의실, 로비 등	
전시시설	주 관람실 및 전시실 등	
인터넷컴퓨터게임시설 제공 영업시설	주요 활동공간	
실내 체육시설	주요 활동공간	
실내 공연장, 업무시설, 둘 이상의 용도에 사용되는 건축물*	관객석, 대기공간 등 주요 활동공간	* 시설 구조특성 및 용도가 달라서 실내공기질이 명확히 다를 것으로 예상되는 경우, 측정지점을 추가로 선정

### 2.1.3 시료채취조건

다중이용시설에서 시료채취는 해당시설이 실제 운영하고 있는 시간 내에 실제 운영환경에서 실시한다. 자연환기구가 설치되어 있거나 기계환기설비가 가동되는 대상 시설의 경우, 채취지점이 이러한 공기유동경로 및 기류 발생원 주변에 위치하지 않도록 최대한 주의한다. 단, 지하역사 승강장 등 불가피하게 기류가 발생하는 곳에 한해서는 실제조건하에서 시료채취를 수행한다.

※ 황사경보와 황사주의보 발령 시 다중이용시설 실내 공기 시료 채취는 실시하지 않는다.

## 2.2 신축공동주택

### 2.2.1 시료채취세대 선정

#### 2.2.1.1 폼알데하이드 등 라돈 이외 오염물질

신축 공동주택 내 시료채취세대의 수는 공동주택의 총 세대수가 100 세대일 때 3 개 세대(저층부, 중층부, 고층부)를 기본으로 한다. 100 세대가 증가할 때마다 1 세대씩 추가하며 최대 20세대까지 시료를 채취한다. 이때 중층부, 저층부, 고층부 순으로 증가한다(표 3). 저층부는 최하부 3 층 이내, 고층부는 최상부 3 층 이내, 중층부는 전체 층 중 중간의 3개 층을 의미한다(예 : 15 층 건물에서 저층부는 1 ~ 3층, 중층부는 7 ~ 9층, 고층부는 13 ~ 15층). 단, 공동주택이 여러 개의 동으로 구성되어 있는 경우에는 선정된 시료채취세대 수를 넘지 않도록 각 동에서 골고루 선택한다. 하나의 단지에 시공사가 여러 개인 경우는 시공사별로 구분한 총세대수에 따른 시료채취 세대를 구분하여 선정한다.

표 3. 신축 공동주택 시료채취세대 수의 예

총 세대수	시료채취세대
100 ~ 199	3세대
200 ~ 299	4세대
300 ~ 399	5세대

※ 실내외 공기는 침기와 환기 절차에 의해 상시 교환이 일어나기 때문에 실외공기를 동시에 측정해서 실내공기측정값 검토 시 활용할 수 있다. 따라서 필요시에는 대상시설 건축물로부터 최소 1 m 이상 떨어져서 실외공기시료를 채취해야하며, 시료채취당시의 온도, 습도, 풍속 등 물리적 환경인자에 관한 정보를 기록한다.

### 2.2.1.2 라돈

신축 공동주택 내 시료채취는 최저층에서 측정한다. 공동주택의 총 세대수가 100 세대일 때 3세대를 측정한다. 이후 100 세대가 증가할 때마다 1 세대씩 추가하며 최대 5 세대까지 시료를 채취한다. 라돈측정은 연속측정방법을 사용한다.

### 2.2.2 시료채취위치

각 단위세대에서 실내공기의 채취는 거실의 중앙 점에서 바닥면으로부터 1.2 ~ 1.5 m 높이에서 실시한다.

※ 단, 라돈의 경우 벽에서 약 30 cm 이상 떨어뜨린 위치에서 측정하고, 바닥면으로부터 1.2~1.5 높이에서 실시한다.

### 2.2.3 시료채취조건

일반적으로 신축 공동주택에서 실내공기시료의 채취는 오후 1 시에서 6 시 사이에 실시하며, 시료를 채취하기 위해서는 그림 1과 같은 조건이 필요하다.

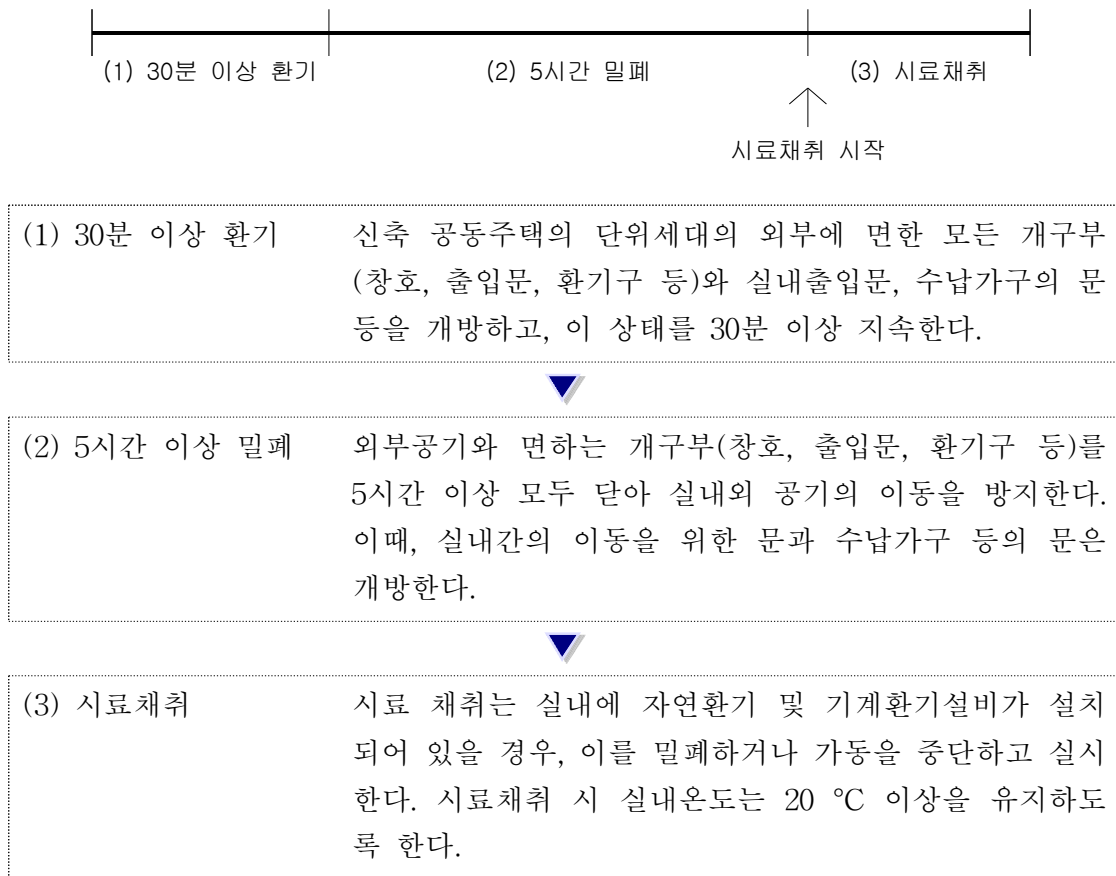


그림 1. 신축 공동주택 실내공기 채취 조건

### 3.0 오염물질별 시료채취시간 및 횟수

실내공기 오염물질의 특성, 잠재적인 건강영향, 발생원의 방출특성, 분석방법의 정량한계, 측정목적에 따라 시료채취시간 및 횟수는 결정된다. 다중이용시설에서 실내공기를 채취할 경우, 대상 시설의 오염도를 대표할 수 있으며 시설의 이용객이 많은 시간대에 실시하도록 한다. 실내공기 오염물질별 시료채취시간 및 횟수는 표 4와 같다. 시료채취조건 상 불가피할 경우(과과, 정량한계 미만 등)에 한하여 시료채취유량 및 채취시간을 조절하여 시료채취량을 조정할 수 있다.

표 4. 실내공기오염물질별 시료채취시간 및 횟수

실내공기오염물질	시료채취시간	횟수	비고
휘발성유기화합물	30분	연속 2회	30분/1회씩 연속 2회 측정
폼알데하이드	30분	연속 2회	30분/1회씩 연속 2회 측정
미세먼지(PM <sub>10</sub> )	6시간 이상	1회	지하역사의 경우 혼잡시간대 (7~9시 또는 18시~20시)를 필히 포함하도록 함
총 석면	총 시료채취량 1,200 L 이상	1회	미세먼지(PM <sub>10</sub> ) 농도를 고려하여 시료채취량 조절
일산화탄소	1시간	1회	-
이산화탄소	1시간	1회	-
오존	1시간	1회	-
이산화질소	1시간	1회	-
라돈	측정방법에 따라 다름	1회	단기측정(2일 이상~90일 이하)과 장기측정(90일 이상)으로 구분
총부유세균	총 시료채취량 250 L 이하	3회	시료채취간격 20분 이상
부유곰팡이	총 시료채취량 약 50~200 L	3회	시료채취간격 20분

## 4.0 실내공기질 표시 및 평가방법

### 4.1 다중이용시설

다중이용시설 내 실내공기질은 각 측정점에서의 실내공기 중 오염물질 농도로 측정값을 표시하고 평균값으로 대상시설을 평가한다. 하나의 측정점에서 반복 측정한 경우 그 지점의 실내공기질 측정값은 반복 측정농도의 평균값으로 나타낸다.

### 4.2 신축 공동주택

신축 공동주택 내 실내공기질은 각 측정세대에서의 실내공기 중 오염물질 농도로 측정값을 표시하여 평가한다. 하나의 측정점에서 반복 측정한 경우 그 지점의 실내공기질 측정값은 반복 측정농도의 평균값으로 나타낸다.