

소음 · 진동공정시험방법 개정 고시 측정기기 · 측정점 · 평가기록 등 규정

제 34호에 이어서 연재합니다.

제4장 규제기준의 측정방법

제1절 생활소음

I. 측정점

- (1) 측정점은 피해가 예상되는 자의 부지경계선 중 소음도가 높을 것으로 예상되는 지점의 지면위 1.2~1.5 m 높이로 한다.
- (2) 측정점에 담, 건물 등 높이가 1.5 m를 초과하는 장애물이 있는 경우에는 장애물로부터 소음원 방향으로 1~3.5 m 떨어진 지점으로 한다. 다만, 그 장애물이 방음벽이거나 충분한 차음이 예상되는 경우에는 장애물 밖의 1~3.5 m 떨어진 지점 중 압영대(暗影帶)의 영향이 적은 지점으로 한다.
- (3) 위(1) 및 (2)의 규정에도 불구하고 피해가 우려되는 곳이 2층이상의 건물인 경우 등으로서 피해가 우려되는 자의 부지경계선에 비하여 소음도가 더 큰 장소가 있는 경우에는 소음도가 높은 곳에서 소음원 방향으로 창문 · 출입문 또는 건물벽 밖의 0.5~1 m 떨어진 지점으로 한다.

II. 측정조건

2.1 일반사항

- (1) 소음계의 마이크로폰은 측정위치에 받침장치를 설치하여 측정하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 손으로 소음계를 잡고 측정할 경우에 소음계는 측정자의 몸으로부터 50cm 이상 떨어져야 한다.
- (3) 소음계의 마이크로폰은 주소음원 방향으로 하여야 한다.
- (4) 풍속이 2 m/sec 이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5 m/sec를 초과할 때에는 측정하여서는 아니된다.
- (5) 진동이 많은 장소 또는 전자장(대형 전기기계, 고압선 근처 등)의 영향을 받는 곳에서는 적절한 방지책(방진, 차폐 등)을 강구하여 측정하여야 한다.

2.2 측정사항

- (1) 측정소음도의 측정은 대상소음원을 정상적으로 가동시킨 상태에서 측정하여야 한다.
- (2) 암소음도는 대상소음원의 가동을 중지한 상태에서 측정하여야 한다.

III. 측정기기의 조작

3.1 사용 소음계

KSC-1502에 정한 보통소음계 또는 동등이상의 성능을 가진 것이어야 한다.

3.2 일반사항

- (1) 소음계와 소음도기록기를 연결하여 측정·기록하는 것을 원칙으로 한다.
소음도 기록기가 없을 경우에는 소음계만으로 측정할 수 있다.
- (2) 소음계 및 소음도기록기의 전원과 기기의 동작을 점검하고 매회 교정을 실시하여야 한다. (소음계의 출력단자와 소음도기록기의 입력단자 연결)
- (3) 소음계의 레벨렌지 변환기는 측정지점의 소음도를 예비조사한 후 적절하게 고정시켜야 한다.
- (4) 소음계와 소음도기록기를 연결하여 사용할 경우에는 소음계의 과부하 출력이 소음기록치에 미치는 영향에 주의하여야 한다.

3.3 청감보정회로 및 등 특성

- (1) 소음계의 청감보정회로는 A특성에 고정하여 측정하여야 한다.
- (2) 소음계의 독특성은 원칙적으로 빠름(Fast)을 사용하여 측정하여야 한다.

IV. 측정시각 및 측정지점수

적절한 측정시각에 2지점 이상의 측정지점수를 선정·측정하여 그중 가장 높은 소음도를 측정소음도로 한다.

V. 측정자료 분석및 암소음보정

5.1 자료분석방법

측정자료는 다음 경우에 따라 분석·정리하며, 소수점 첫째자리에서 반올림한다. 다만, 측정소음도 측정시 대상 소음의 발생시간이 5분이내인 경우에는 그 발생시간 동안 측정 기록한다.

5.1.1 디지털 소음자동분석계를 사용할 경우

샘플주기를 1초이내에서 결정하고 5분이상 측정하여 자동 연산·기록한 등가소음도를 그 지점의 측정소음도 또는 암소음도로 한다.

5.1.2 소음도 기록기를 사용하여 측정할 경우

5분이상 측정 기록하여 다음 방법으로 그 지점의 측정소음도 또는 암소음도를 정한다.

- (1) 기록지상의 지시치의 변동폭이 5 dB(A)이내일 때에는 변화폭의 중간소음도
- (2) 기록지상의 지시치가 불규칙하고 대폭적으로 변하는 경우에는 최대치에서 소음도의 크기 순으로 10개를 택하여 산술평균한 소음도

5.1.3 소음계만으로 측정할 경우

계기조정을 위하여 먼저 선정된 측정위치에서 대략적인 소음의 변화양상을 파악한 후, 소음계 지시치의 변화를 목측으로 5초 간격 50회 판독·기록하여 다음의 방법으로 그 지점의 측정소음도 또는 암소음도를 정한다.

- (1) 소음계의 지시치의 변화폭이 5 dB(A)이내일 때에는 변화폭의 중간소음도
- (2) 소음계 지시치가 불규칙하고 대폭적으로 변하는 경우에는 최대치에서 소음도의 크기 순으로 10개를 택하여 산술평균한 소음도. 다만, 등가소음을 측정할 수 있는 소음계를 사용할 때에는 5분동안 측정하여 소

음계에 나타난 등가소음도로 한다.

5.2 암소음 보정

측정소음도에 다음과 같이 암소음을 보정하여 대상소음도로 한다.

- (1) 측정소음도가 암소음보다 10 dB(A) 이상 크면 암소음의 영향이 극히 작기 때문에 암소음의 보정없이 측정소음도를 대상소음도로 한다.
- (2) 측정소음도가 암소음도보다 3~9 dB(A) 차이로 크면 암소음의 영향이 있기 때문에 측정소음도에 "표2" 보정표에 의한 보정치를 보정한 후 대상소음도를 구한다.

[표2 암소음의 영향에 대한 보정표]

단위 : dB(A)

측정소음도와 암소음도의 차	3	4	5	6	7	8	9
보정치	-3	-2				-1	

- (3) 측정소음도가 암소음도보다 2 dB(A) 이하로 크면 암소음이 대상소음보다 크므로 (1) 또는 (2) 항이 만족되는 조건에서 재측정하여 대상소음도를 구하여야 한다.

IV. 평가 및 측정자료 기록

6.1 평가

5.2항으로부터 구한 대상소음도를 생활소음 규제기준과 비교하여 판정한다.

6.2 측정자료 기록

측정자료는 서식3에 의하여 기록한다.

제5장 소음한도의 측정방법

제1절 도로소음

I. 측정점

- (1) 측정점은 피해가 예상되는 자의 부지경계선 중 소음도가 높을 것으로 예상되는 지점에서 지면위 1.2~1.5m 높이로 한다.
- (2) 측정점에 담, 건물 등 높이가 1.5 m를 초과하는 장애물이 있는 경우에는 장애물로부터 도로방향으로 1~3.5 m 떨어진 지점으로 한다. 다만, 그 장애물이 방음벽이거나 충분한 차음이 예상되는 경우에는 장애물 밖의 1~3.5 m 떨어진 지점 중 암영대(暗影帶)의 영향이 적은 지점으로 한다.
- (3) 위(1) 및 (2)의 규정에도 불구하고 피해가 우려되는 곳이 2층이상의 건물인 경우 등으로서 피해가 예상되는

자의 부지경계선에 비하여 소음도가 더 큰 장소가 있는 경우에는 소음도가 높은 곳에서 소음원 방향으로 창문·출입문 또는 건물벽 밖의 0.5~1 m 떨어진 지점으로 한다.

II. 측정조건

2.1 일반사항

제4장 제1절 2.1항에 의한다.

2.2 측정사항

요일별로 소음변동이 적은 평일(월요일부터 금요일사이)에 당해지역의 도로교통 소음을 측정하여야 한다.

III. 측정기기의 조작

3.1 사용소음계

제4장 제1절 3.1항에 의한다.

3.2 일반사항

제4장 제1절 3.2항에 의한다.

3.3 청감보정회로 및 동특성

제4장 제1절 3.3항에 의한다.

IV. 측정시간 및 측정지점수

당해지역 도로교통소음을 대표할 수 있는 시각에 2개 이상의 측정지점수를 선정하여 각 측정지점에서 4시간 이상 간격으로 2회 이상 측정하여 산술평균한 값을 측정소음도로 한다.

V. 측정자료 분석

측정자료는 다음 경우에 따라 분석·정리하며, 소수점 첫째자리에서 반올림한다.

5.1 디지털 소음자동분석계를 사용할 경우

샘플주기를 1초이내에서 결정하고 5분이상 측정하여 자동 연산·기록한 등가소음도를 그 지점의 측정소음도 또는 암소음도로 한다.

5.2 소음도기록기를 사용하여 측정할 경우

5분이상 측정·기록하여 다음 방법으로 그 지점의 측정소음도를 정한다.

- (1) 기록지상의 지시치에 변동이 없을 때에는 그 지시치
- (2) 기록지상의 지시치의 변동폭이 5dB(A)이내일 때에는 구간내 최대치부터 소음도의 크기순으로 10개를 산술 평균한 소음도
- (3) 기록지상의 지시치가 불규칙하고 대폭적으로 변하는 경우에는 [부록2] 등가소음도 계산방법 중 1의 방법에 의한 등가소음도

5.3 소음계만으로 측정할 경우

계기조정을 위하여 먼저 선정된 측정위치에서 대략적인 소음의 변화양상을 파악한 후, 소음계 지시치의 변화를 목측으로 5초 간격 50회 관독·기록하여 다음의 방법으로 그 지점의 측정소음도를 정한다.

- (1) 소음계의 지시치에 변동이 없을 때에는 그 지시치
- (2) 소음계의 지시치의 변화폭이 5dB(A) 이내일 때에는 구간내 최대치부터 소음도의 크기순으로 10개를 산술평균한 소음도
- (3) 소음계 지시치의 변화폭이 5dB(A)을 초과할 때에는 [부록2] 등가소음도 계산방법 중 2의 방법에 의한 등가소음도. 다만, 등가소음을 측정할 수 있는 소음계를 사용할 때에는 5분동안 측정하여 소음계에 나타난 등가소음도로 한다.

Ⅵ. 평가 및 측정자료의 기록

6.1 평가

교통소음을 적용하고자 하는 경우에는 5항으로부터 구한 측정소음도를 교통소음의 한도(도로부문)와 비교하여 평가한다.

6.2 측정자료 기록

측정자료는 서식4에 의하여 기록한다.

제4장 제1절 철도소음

Ⅰ. 측정점

- (1) 옥외측정을 원칙으로 하며, 그 지역의 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소로서 지면위 1.2~1.5 m 높이로 한다.
- (2) 측정점에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때에는 건축물로부터 철도방향으로 1 m 떨어진 지점의 지면위 1.2~1.5 m로 한다.

Ⅱ. 측정조건

2.1 일반사항

제4장 제1절 2.1항에 의한다.

2.2 측정사항

요일별로 소음변동이 적은 평일(월요일부터 금요일사이)에 당해지역의 철도소음을 측정한다.

Ⅲ. 측정기기의 조작

3.1 사용 소음계

제4장 제1절 3.1항에 의한다.

3.2 일반사항

제4장 제1절 3.2항에 의한다.

3.3 청감보정회로 및 동특성

- (1) 소음계의 청감보정회로는 A특성에 고정하여 측정한다.
- (2) 소음계의 동특성을 빠름(Fast)으로 하여 측정한다.

IV. 측정시간 및 측정횟수

기상조건, 열차운행횟수 및 속도 등을 고려하여 당해지역의 철도소음을 대표할 수 있는 낮시간대는 2시간 간격을 두고 1시간씩 2회 측정하여 산술평균하며, 밤시간대는 1회 1시간동안 측정한다.

V. 측정자료 분석

- (1) 샘플주기를 1초 내외로 결정하고 1시간동안 연속 측정하여 자동 연산·기록한 등가소음도를 그 지점의 측정 소음도로 하며, 소수점 첫째자리에서 반올림한다.
- (2) 위 (1)의 규정에도 불구하고 암소음과 철도의 최고소음의 차이가 10dB(A)이하인 경우 등 암소음이 상당히 크다고 판단되는 경우에는 다음과 같이 철도소음을 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한다.

$$L_{eq}(1h) = \bar{L}_{max} + 10 \log(N) - 32.6dB(A)$$

$$\text{여기서 } \bar{L}_{max} = 10 \log \left[(1/N) \left(\sum_{i=1}^N 10 \log^{(0.1 L_{max,i})} \right) \right]$$

N = 1시간 동안의 열차통행량(왕복대수)

$L_{max i}$ = i 번째 열차의 최고소음도 [dB(A)]

VI. 평가 및 측정자료의 기록

6.1 평가

- (1) 5항으로부터 구한 측정소음도를 교통소음의 한도(철도부문)와 비교하여 평가한다.
- (2) 철도소음한도를 적용하기 위하여 측정하고자 할 경우에는 철도보호지구외의 지역에서 측정·평가한다.

6.2 측정자료의 기록

철도소음 평가를 위한 자료는 서식5에 의하여 기록한다.

제3절 항공기소음

1. 측정점

- (1) 옥외측정을 원칙으로 하며, 그 지역의 항공기소음을 대표할 수 있는 장소나 항공기소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소를 택하여야 한다. 다만, 측정지점 반경 3.5m이내는 가급적 평활하고, 시멘트 등으로 포장되어 있어야 하며, 수풀, 수림, 관목 등에 의한 흡음의 영향이 없는 장소로 한다.

- (2) 측정점은 지면 또는 바닥면에서 1.2~1.5m 높이로 하며, 상시측정용의 경우에는 주변환경, 통행, 타인의 측수 등을 고려하여 지면 또는 바닥면에서 1.2~5m 높이로 할 수 있다. 한편, 측정위치를 정점으로 한 원추형 상부공간내에는 측정치에 영향을 줄 수 있는 장애물이 있어서는 안된다.
원추형 상부공간이란 측정위치를 지나는 지면 또는 바닥면의 법선에 반각 80°의 선분이 지나는 공간을 말한다.

II. 측정조건

2.1 일반사항

- (1) 소음계의 마이크로폰은 측정위치에 받침장치를 설치하여 측정하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 손으로 소음계를 잡고 측정할 경우에는 소음계는 측정자의 몸으로부터 50cm이상 떨어져야 하며, 측정자는 비행경로에 수직하게 위치하여야 한다.
- (3) 소음계의 마이크로폰은 소음원 방향으로 하여야 한다.
- (4) 바람(풍속 : 2m/sec이상)으로 인하여 측정치에 영향을 줄 우려가 있을 때는 반드시 방풍망을 부착하여야 한다. 다만, 풍속이 5m/sec를 초과할 때는 측정하여서는 안된다.(상시측정용 옥외마이크로폰은 그러하지 않는다)
- (5) 진동이 많은 장소 또는 전자장(대형 전기기계, 고압선 근처 등)의 영향을 받는 곳에서는 적절한 방지책(방진, 차폐 등)을 강구하여 측정하여야 한다.

2.2 측정사항

- (1) 최고소음도는 매 항공기 통과시마다 암소음보다 높은 상황에서 측정하여야 하며, 그 지시치중의 최고치를 말한다.
- (2) 비행횟수는 시간대별로 구분하여 조사하여야 하며, 0시에서 07시까지의 비행횟수를 N1, 07시에서 19시까지의 비행횟수를 N2, 19시에서 22시까지의 비행횟수를 N3, 22시에서 24시까지의 비행횟수를 N4라 한다.

III. 측정기기의 조작

3.1 소음계는 KSC-1502에 정한 보통소음계 또는 동등이상의 성능을 가진 것이어야 한다.

3.2 일반사항

제4장 제1절 3.2항에 의한다.

3.3 청감보정회로 및 동특성

- (1) 소음계의 청감보정회로는 A특성에 고정하여 측정하여야 한다.
- (2) 소음계의 동특성을 느림(Slow)을 사용하여 측정하여야 한다.

IV. 측정시각 및 측정횟수

항공기의 비행상황, 풍향 등의 기상조건을 고려하여 당해 측정지점에서의 항공기소음을 대표할 수 있는 시기를 선정하여 원칙적으로 연속 7일간 측정한다.

다만, 당해지역을 통과하는 항공기의 종류, 비행횟수, 비행경로, 비행시각 등이 연간을 통하여 표준적인 조건일 경우 측정일수를 줄일 수 있다.

V. 측정자료 분석

측정자료는 다음 방법으로 분석·정리하여 항공기소음 평가레벨인 WECPNL을 구하며, 소수점 첫째자리에서 반올림한다. 다만, 헬리포트 주변 등과 같이 암소음보다 10dB(A)이상 큰 항공기소음의 지속시간 평균치(D)가 30초 이상일 경우에는 보정치 $[+10 \log(D)/20]$ 를 WECPNL에 보정하여야 한다.

5.1 항공기소음 자동분석계를 사용할 경우

샘플주기를 1초 이내에서 결정하고 7일간 연속 측정하여 5.2항의 절차에 준하여 자동연산·기록한 WECPNL

5.2 소음도 기록기를 사용할 경우

m(측정일수)일간 연속 측정·기록하여 다음 방법으로 그 지점의 WECPNL를 구한다.

- (1) 1일 단위로 매 항공기 통과시에 측정기록한 기록지상의 최고치를 판독·기록하여, 다음 식으로 당일의 평균 최고소음도를 LA를 구한다.

$$LA = 10 \log \left[1/N \left(\sum_{i=1}^N 10 \log^{(0.1 L_i)} \right) \right] \text{dB(A)}$$

여기서 N은 1일 중의 항공기소음 측정횟수이며, Li는 I번째 항공기 통과시 측정기록한 소음도의 최고치이다.

- (2) 1일 단위의 WECPNL을 다음 식으로 구한다.

$$\text{WECPNL} = LA + 10 \log N - 27$$

여기서 N은 1일간 항공기의 등가통과횟수로

$$N = N_2 + 3N_3 + 10(N_1 + N_4) \text{이다.}$$

- (3) m일간 평균 WECPNL인 WECPNL을 다음 식으로 구한다.

$$\text{WECPNL} = 10 \log \left[1/m \left(\sum_{i=1}^m 10 \log^{(0.1 \text{WECPNL}_i)} \right) \right]$$

여기서 m은 항공기소음 측정일수이며, WECPNLi는 i일째 WECPNL값이다.

다만, (1) 및 (2)항의 대상 항공기소음은 원칙적으로 암소음보다 10dB(A)이상 크고, 항공기소음의 지속시간이 10초이상인 것으로 한다.

5.3 소음계만을 사용할 경우

7일간 연속하여 항공기 통과시마다의 최고소음도를 판독하여 기록하고, 시간대별 항공기 통과횟수를 조사한 후 5.2항의 절차에 따라 WECPNL를 구한다.

VI. 평가 및 측정자료의 기록

6.1 평가

5항에서 구한 측정소음도를 항공기소음도의 한도와 비교하여 평가한다.

6.2 측정자료의 기록

항공기소음 평가를 위한 자료는 서식6에 의하여 기록한다.

【서식 3】

생활소음 측정자료 평가표

작성년월일: 년 월 일

[서식4]

교통소음 측정자료 평가표

작성년월일: 년 월 일

1. 측정년월일	년 월 일 요일 시 분부터 시 분까지	
2. 측정대상업소	소재지: 도로명:	
3. 관 리 자		
4. 측 정 자	소 속:	직명: 성명: (인)
	소 속:	직명: 성명: (인)
5. 측정기기	소음계명:	기록기명
	부속장치:	삼각대, 방풍망
6. 측정 환경	반사음의 영향:	풍속:
	바람, 진동, 전자장의 영향	
7. 측정대상과 측정지점		
도로구조	교통특성	측정지점 약도
차 선 수:	시간당 교통량	(지역구분:)
도로유형:	(대/hr)	
구 배:	대형차 통행량	
기 타:	(대/hr)	
	평균차속 (km/hr)	

8. 측정자료 분석결과(기록지 등 첨부)
 측정소음도: dB(A)

[서식5]

철도소음 측정자료 평가표

작성년월일: 년 월 일

1. 측정년월일	년 월 일 요일 시 분부터 시 분까지	
2. 측정대상업소	소재지 : 철도선명 :	
3. 관 리 자		
4. 측 정 자	소 속 :	직명 : 성명 : (인)
	소 속 :	직명 : 성명 : (인)
5. 측 정 기 기	소음계명 :	기록기명
	부속장치 :	삼각대, 방풍망
6. 측 정 환 경	반사음의 영향 :	풍속 :
	진동, 전자장의 영향	
7. 측정대상과 측정지점		
도로구조	교통특성	측정지점 약도
철도선 구분 : 구 배 : 기 타 :	시간당 교통량 (대/hr) 평균열차속 () (km/hr)	(지역구분 :)

8. 측정자료 분석결과(기록지 등 첨부)
 측정소음도 : Leq(1h) dB(A)

[서식 6]

항공기소음 측정자료 평가표

작성년월일 : 년 월 일

1. 측정년월일	<p style="text-align: right;">시 분부터</p> <p style="text-align: center;">년 월 일 요일</p> <p style="text-align: right;">시 분까지</p>			
2. 측정대상	소재지:			
3. 측정자	소속:	직명:	성명:	(인)
	소속:	직명:	성명:	(인)
4. 측정기기	소음계명:	기록기명:		
	부속장치:	삼각대, 방풍망		
5. 측정환경	반사음의 영향:		풍속:	
	진동, 전자장의 영향			
6. 측정대상과 측정지점				
지역구분	측정지점	일별 WECPNL	비행횟수	측정지점 약도
		1일차: 2일차: 3일차: 4일차: 5일차: 6일차: 7일차:	낮 저녁 밤	

7. 측정자료 분석결과(기록지 등 첨부)

가. 평균지속시간 :

초(30초 이상일때)

나. 항공기소음 평가레벨 :

WECPNL

<계속>