

항공기소음관리기준 측정방법

2022

(Measurement Method of Aircraft Noise Heard on the Ground
for Management Standards)

1.0 개요

1.1 목적

이 시험기준은 환경 분야 시험검사 등에 관한 법률 제6 조의 규정에 의거 소음을 측정함에 있어서 측정의 정확성 및 통일성을 유지하기 위하여 필요한 제반사항에 대하여 규정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

이 시험기준은 소음·진동관리법에서 정하는 항공기소음을 측정하기 위한 시험기준에 대하여 규정한다. 이 시험기준은 소음·진동관리법 시행령 제9 조 제1 항의 개정 시행일인 2023 년 1 월 1 일부터 적용한다.

2.0 “내용없음”

3.0 분석기기 및 기구

3.1 사용 소음계

KS C IEC61672-1에 정한 클래스 2의 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 것이어야 한다.

3.2 일반사항

3.2.1 소음계와 소음도기록기를 연결하여 측정·기록하는 것을 원칙으로 한다. 소음도 기록기가 없는 경우에는 소음계만으로 측정할 수 있다.

3.2.2 소음계 및 소음도기록기의 전원과 기기의 동작을 점검하고 매회 교정을 실시하여야 한다(소음계의 출력단자와 소음도기록기의 입력단자 연결).

3.2.3 소음계의 레벨레인지 변환기는 측정지점의 소음도를 예비조사한 후 적절하게 고정시켜야 한다.

3.2.4 소음계와 소음도기록기를 연결하여 사용할 경우에는 소음계의 과부하 출력이 소음기록치에 미치는 영향에 주의하여야 한다.

3.3 청감보정회로 및 동특성

3.3.1 소음계의 청감보정회로는 A 특성에 고정하여 측정하여야 한다.

3.3.2 소음계의 동특성을 느림 (slow) 모드를 하여 측정하여야 한다.

4.0 “내용없음”

5.0 시료채취 및 관리

5.1 측정점

5.1.1 옥외측정을 원칙으로 하며, 그 지역의 항공기소음을 대표할 수 있는 장소나 항공기 소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소를 택하여야 한다. 다만, 측정지점 반경 3.5 m 이내는 가급적 평활하고, 시멘트 등으로 포장되어 있어야 하며, 수풀,

수립, 관목 등에 의한 흡음의 영향이 없는 장소로 한다.

5.1.2 측정점은 지면 또는 바닥면에서 1.2 m ~ 1.5 m 높이로 하며, 상시측정용의 경우에는 주변 환경, 통행, 타인의 측수 등을 고려하여 지면 또는 바닥면에서 1.2 m ~ 5.0 m 높이로 할 수 있다. 한편, 측정위치를 정점으로 한 원추형 상부 공간 내에는 측정에 영향을 줄 수 있는 장애물이 있어서는 안 된다. 원추형 상부공간이란 측정위치를 지나는 지면 또는 바닥면의 법선에 반각 80°의 선분이 지나는 공간을 말한다.

5.2 측정조건

5.2.1 일반사항

5.2.1.1 소음계의 마이크로폰은 측정위치에 받침장치 (삼각대 등)를 설치하여 측정하는 것을 원칙으로 한다.

5.2.1.2 손으로 소음계를 잡고 측정할 경우 소음계는 측정자의 몸으로부터 0.5 m 이상 떨어져야 하며, 측정자는 비행경로에 수직하게 위치하여야 한다.

5.2.1.3 소음계의 마이크로폰은 소음원 방향으로 향하도록 하여야 한다.

5.2.1.4 바람 (풍속 : 2 m/s 이상)으로 인하여 측정에 영향을 줄 우려가 있을 때는 반드시 방풍망을 부착하여야 한다. 다만, 풍속이 5 m/s를 초과할 때는 측정 하여서는 안 된다(상시측정용 옥외마이크로폰은 그러하지 아니하다).

5.2.1.5 진동이 많은 장소 또는 전자장 (대형 전기기계, 고압선 근처 등)의 영향을 받는 곳에서는 적절한 방지책 (방진, 차폐 등)을 강구하여 측정하여야 한다.

5.2.2 측정사항

5.2.2.1 소음노출레벨 (L_{AE})은 매 항공기 통과시마다 배경소음보다 10 dB 높은 구간의 시간 동안 측정하는 것을 원칙으로 하며, 소음노출레벨은 명시된 시간간격 또는 어떤 이벤트에 대하여 기준 음 노출 (1 초) 수준으로 나타내는 지시치를 말한다.

5.2.2.2 소음노출레벨 (L_{AE})은 시간대별로 구분하여 조사하여야 하며, 07 시에서 19

시까지의 측정된 주간 소음노출레벨을 $L_{AE,d}$, 19 시에서 22 시까지의 저녁 소음노출레벨을 $L_{AE,e}$, 22 시에 24 시, 0 시에서 07 시까지의 야간 소음노출레벨을 $L_{AE,n}$ 으로 표시하여 구분한다.

5.3 측정시각 및 기간

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

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

6.0 “내용없음”

7.0 분석절차

7.1 측정자료 분석

측정자료는 다음방법으로 분석·정리하여 항공기소음 평가레벨인 \overline{L}_{den} 을 구하며, 소수점 첫째 자리에서 반올림한다.

7.1.1 항공기소음 자동분석계를 사용할 경우

샘플주기를 1 초 이내에서 결정하고 7 일간 연속 측정하여 7.1.2의 절차에 준하여 자동연산·기록한 \overline{L}_{den} 을 구한다.

7.1.2 소음도 기록기를 사용할 경우

m (측정일수)일간 연속 측정·기록하여 다음 방법으로 그 지점의 \overline{L}_{den} 를 구한다.

7.1.2.1 1 일 단위로 매 항공기 통과 시에 측정·기록한 기록지상의 소음노출레벨 (L_{AE})를 판독·기록하거나, 1 초 단위의 등가소음도 ($L_{Aeq,1s}$)를 판독·기록하여 다음 식

으로 소음노출레벨을 구할 수 있다.

$$L_{AE} = 10 \log \left[\frac{E_A}{E_0} \right] \quad dB(A) \quad (\text{식 1})$$

여기서, 음노출 (E_A) : $E_A = \int_T p_A^2(t) dt$

T : 적분시간간격

$p_A(t)$: 시간 t 에서의 A 특성 음압

기준음노출 (E_0) : $E_0 = 400 (\mu Pa)^2 s$

$$L_{AE} = 10 \log \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{Aeq,1s,i}} \right] \quad dB(A) \quad (\text{식 2})$$

여기서, n : 1 초 단위의 등가소음도 측정횟수

$L_{Aeq,1s,i}$: i 번째 항공기 통과시 측정·기록한 1 초 단위의 등가소음도

7.1.2.2 1 일 단위의 L_{den} 을 다음 식으로 구한다.

$$L_{den} = 10 \log \left\{ \frac{T_0}{T} \left(\sum_i 10^{\frac{L_{AE,di}}{10}} + \sum_j 10^{\frac{L_{AE,cj}+5}{10}} + \sum_k 10^{\frac{L_{AE,nk}+10}{10}} \right) \right\} \quad (\text{식 3})$$

여기서, T : 항공기소음 측정 시간(= 86 400초)

T_0 : 기준 시간(= 1 초)

$L_{AE,di}$: 주간 시간대 i 번째 측정 또는 계산된 소음노출레벨

$L_{AE,cj}$: 저녁 시간대 j 번째 측정 또는 계산된 소음노출레벨

$L_{AE,nk}$: 야간 시간대 k 번째 측정 또는 계산된 소음노출레벨

7.1.2.3 m 일간 평균 L_{den} 인 $\overline{L_{den}}$ 을 다음 식으로 구한다.

$$\overline{L_{den}} = 10 \log \left[(1/m) \sum_{i=1}^m 10^{0.1 L_{den,i}} \right] \quad (\text{식 4})$$

여기서 m 은 항공기소음 측정일수이며, $L_{den,i}$ 는 i 일째 L_{den} 값이다.

다만, (1) 및 (2) 항의 대상 항공기소음은 원칙적으로 배경소음보다 10 dB 이상 큰 것으

로 한다. 여기서, 배경소음은 항공기소음이 발생하기 직전 또는 직후의 소음 수준을 말한다.

7.1.3 소음계만을 사용할 경우

7 일간 연속하여 항공기가 통과할 때마다 L_{AE} 를 판독하여 기록하고, 시간대별로 구분하여 조사한 후 7.1.2의 절차에 따라 \overline{L}_{den} 를 구한다.

8.0 결과보고

8.1 평가

7.0에서 구한 측정소음도를 소수점 첫째 자리에서 반올림하고, 항공기소음도의 한도와 비교하여 평가한다.

8.2 측정자료의 기록

소음평가를 위한 자료는 10.1 항공기소음 측정자료 평가표 [서식 8]에 의하여 기록하며, 측정값에 대한 증빙자료(수기제외)를 첨부한다.

9.0 참고자료

9.1 KS C IEC 61672-1 "사운드레벨미터(소음계)-제1부: 규격", 산업통상자원부 국가 기술표준원, (2013)

9.2 KS I ISO 1996-1 "음향-환경소음의 표현 측정 및 측정방법-제1부:기본량 및 측정절차", 환경부 국립환경과학원, (2021)

9.3 ISO 1996-1, "Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 1: Basic quantities and assessment procedures", (2003)

9.4 ISO 1996-2, "Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 2: Determination of environmental noise levels", (2007)

9.5 "航空機騒音測定・評価マニュアル", (2015), 環境省

9.6 ISO 20906, "Acoustics - Unattended monitoring of aircraft sound in the vicinity of airports", (2013)

10.0 부록

10.1 항공기소음 측정자료 평가표

[서식 8]

항공기소음 측정자료 평가표

작성년월일 : 년 월 일

1. 측정년월일	년 월 일 요일	시	분부터
		시	분까지
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 L_{den}	비행횟수
		1일차 :	낮 저녁 밤
		2일차 :	
		3일차 :	
		4일차 :	
		5일차 :	
		6일차 :	
		7일차 :	
7. 측정자료 분석결과 (기록지 등 첨부)			

가. 항공기소음 평가레벨 : \overline{L}_{den}

(첨부) 측정값의 인쇄 자료 등 증빙자료