소음 · 진동 공정시험기준

ES 03303.2b

규제기준 중 발파소음 측정방법

2016

(Blasting noise Measurement Method for Restriction Standards)

1.0 개요

1.1 목적

이 시험기준은 환경분야 시험검사 등에 관한 법률 제6조의 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 규제기준 중 발파소음을 측정하기 위한 시험기준에 대하여 규정한다.

2.0 용어정의

“내용 없음”

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. 다만, 소음계만으로 측정할 경우에는 최고소음도가 고정(hold)되는 것에 한한다.

3.2.2 소음계 및 소음도기록기의 전원과 기기의 동작을 점검하고 매회 교정을 실시하여야 한다.

3.2.3 소음계의 레벨레인지 변환기는 측정소음도의 크기에 부응할 수 있도록 고정시켜야 한다.

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

3.2.5 소음도기록기의 기록속도 등은 소음계의 동특성에 부응하게 조작한다.

3.3 청감보정회로 및 동특성

3.3.1 소음계의 청감보정회로는 A특성에 고정하여 측정하여야 한다.

3.3.2 소음계의 동특성은 원칙적으로 빠름(fast)모드를 하여 측정하여야 한다.

4.0 시약 및 표준용액

“내용 없음”

5.0 시료채취 및 관리

5.1 측정점

5.1.1 측정점은 피해가 예상되는 자의 부지경계선 중 소음도가 높을 것으로 예상되는 지점에서 지면 위 1.2 ~ 1.5 m 높이로 한다.

5.1.2 측정지점에 높이가 1.5 m 를 초과하는 장애물이 있는 경우에는 장애물로부터 소음원 방향으로 1.0 ~ 3.5 m 떨어진 지점으로 한다. 다만, 장애물로부터 소음원방향으로 1.0 ~ 3.5 m 떨어지기 어려운 경우에는 장애물 상단 직상부로부터 0.3 m 이상 떨어진 지점으로 할 수 있다. 또한, 그 장애물이 방음벽이거나 충분한 차음이 예상되는 경우에는 장애물 밖의 1.0 ~ 3.5 m 떨어진 지점 중 암영대(暗影帶)의 영향이 적은 지점으로 한다.

5.1.3 위 5.1.1 및 5.1.2의 규정에도 불구하고 피해가 우려되는 곳이 2층 이상의 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 ~ 1.0 m 떨어진 지점으로 한다. 다만, 건축구조나 안전상의 이유로 외부측정이 불가능한 경우에 한하여 창문 등의 경계면 지점으로 하고, +1.5 dB를 보정한다.

5.1.4 배경소음도는 측정소음도의 측정점과 동일한 장소에서 측정함을 원칙으로 한다.

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 한다.

5.2.1.3 소음계의 마이크로폰은 주소음원 방향으로 향하도록 하여야 한다.

5.2.1.4 풍속이 2 m/s 이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5 m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다.

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

5.2.2 측정사항

5.2.2.1 측정소음도는 발파소음이 지속되는 기간 동안에 측정하여야 한다.

5.2.2.2 배경소음도는 대상소음(발파소음)이 없을 때 측정하여야 한다.

5.3 측정시간 및 측정지점수

작업일지 및 발파계획서 또는 폭약사용신고서를 참조하여 소음·진동관리법 시행규칙 별표 8에서 구분하는 각 시간대 중에서 최대발파소음이 예상되는 시각의 소음을 포함한 모든 발파소음을 1지점 이상에서 측정 한다.

6.0 정도보증/정도관리(QA/QC)

“내용 없음”

7.0 분석절차

7.1 측정자료 분석

측정자료는 다음 경우에 따라 분석・정리하며, 소음도의 계산과정에서는 소숫점 첫째자리를 유효숫자로하고, 평가소음도(최종값)는 소수점 첫째자리에서 반올림한다.

7.1.1 측정소음도

7.1.1.1 디지털 소음자동분석계를 사용할 때에는 샘플주기를 0.1초 이하로 놓고 발파

소음의 발생시간(수초 이내)동안 측정하여 자동 연산·기록한 최고치(L_{max} 등)를 측정소음도로 한다.

7.1.1.2 소음도 기록기를 사용할 때에는 기록지상의 지시치의 최고치를 측정소음도로 한다.

7.1.1.3 최고소음 고정(hold)용 소음계를 사용할 때에는 당해 지시치를 측정소음도로 한다.

7.1.2 배경소음도

7.1.2.1 디지털 소음자동분석계를 사용할 경우

샘플주기를 1초 이내에서 결정하고 5분 이상 측정하여 자동 연산·기록한 등가소음도를 그 지점의 배경소음도로 한다.

7.1.2.2 소음도 기록기 또는 소음계만을 사용하여 측정할 경우

계기조정을 위하여 먼저 선정된 측정위치에서 대략적인 소음의 변화양상을 파악한 후 소음계 지시치의 변화를 목측으로 5초 간격 60회 판독·기록하여 다음의 방법으로 그 지점의 측정소음도 또는 배경소음도를 정한다.(2015년 12월 31일까지 적용)

7.1.2.2.1 등가소음도의 계산은 **10.1 등가소음도 계산방법** 중 **10.1.1**의 방법에 의한다. (2015년 12월 31일까지 적용)

7.2 배경소음 보정

측정소음도에 다음과 같이 배경소음을 보정하여 대상소음도로 한다.

7.2.1 측정소음도가 배경소음보다 10 dB 이상 크면 배경소음의 영향이 극히 작기 때문에 배경소음의 보정 없이 측정소음도를 대상소음도로 한다.

7.2.2 측정소음도가 배경소음보다 3.0 ~ 9.9 dB 차이로 크면 배경소음의 영향이 있

기 때문에 측정소음도에 표 1의 보정표에 의한 보정치를 보정한 후 대상소음도를 구한다.

표 1. 배경소음의 영향에 대한 보정표

단위 : dB(A)

차이 (d)	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
3	-3.0	-2.9	-2.8	-2.7	-2.7	-2.6	-2.5	-2.4	-2.3	-2.3
4	-2.2	-2.1	-2.1	-2.0	-2.0	-1.9	-1.8	-1.8	-1.7	-1.7
5	-1.7	-1.6	-1.6	-1.5	-1.5	-1.4	-1.4	-1.4	-1.3	-1.3
6	-1.3	-1.2	-1.2	-1.2	-1.1	-1.1	-1.1	-1.0	-1.0	-1.0
7	-1.0	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8
8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
9	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5

보정치 $= -10\log(1-10^{-0.1d})$, 여기서 d: 측정소음도 - 배경소음도

7.2.3 측정소음도가 배경소음도보다 3 dB 미만으로 크면 배경소음이 대상소음보다 크므로 7.2.1 또는 7.2.2에 만족되는 조건에서 재측정하여 대상소음도를 구하여야 한다.

8.0 결과보고

8.1 평가

7.2에서 구한 대상소음도에 시간대별 보정발파횟수(N)에 따른 보정량(+10 log N ; N> 1)을 보정하여 평가소음도를 구한다. 이 경우, 지발발파는 보정발파횟수를 1회로 간주한다.
시간대별 보정발파횟수(N)는 작업일지 및 발파계획서 또는 폭약사용신고서 등을 참조하여 발파소음 측정당일의 발파소음 중 소음도가 60 dB(A)이상인 횟수(N)을 말한다. 단, 여건상 불가피하게 측정당일의 발파횟수만큼 측정하지 못한 경우에는 측정시의 장약량과 같은 양을 사용한 발파는 같은 소음도로 판단하여 보정발파횟수를 산정할 수 있다.

8.2 측정자료의 기록

소음평가를 위한 자료는 **10.3 발파소음 측정자료 평가표** [서식 4]에 의하여 기록하며,

측정값에 대한 증빙자료(수기제외)를 첨부한다.

9.0 참고자료

9.1 ANS S3.29, "Guide to the Evaluation of human Exposure to Vibration in Buildings", (1983)

9.2 ISO 2631-1, "Mechanical vibration and shock -- Evaluation of human exposure to whole-body vibration -- Part 1: General requirements",(1997)

9.3 ISO 2631-2, "Mechanical vibration and shock -- Evaluation of human exposure to whole-body vibration -- Part 2: Vibration in buildings (1 Hz to 80 Hz)", (2003)

10.0 부록

10.1 등가소음도 계산방법

10.1.1 소음도 기록기 또는 소음계만을 사용하여 측정할 경우

10.1.1.1 5분 이상 측정한 값 중 5분 동안 측정·기록한 기록지상의 값을 5초 간격으로 60회 판독하여 **10.2 소음측정기록지** 표2에 기록한다.

10.1.1.2 위에서 기록한 60회의 소음도값을 (식 1)을 사용하여 등가소음도(L_{eq})를 구한다.

$$L_{eq} = 10\log\left\{\frac{1}{60}(10^{0.1\times L_1} + 10^{0.1\times L_2} + \cdots + 10^{0.1\times L_{60}})\right\} \quad \text{(식 1)}$$

여기서, L_{eq} : 5분 등가소음도

$L_{1\sim60}$: 5초간격으로 측정한 1 ~ 60회 소음도

10.2 소음측정기록지

표 2.

소 음 측 정 기 록 지

횟수	소 음 도(Li),dB(A)	등가소음도, dB(A)
1		
2		
3		
4		
5		
⋮	⋮	계산식 : $L_{eq} = 10\log\left\{\frac{1}{60}(10^{0.1\times L_1} + 10^{0.1\times L_2} + \cdots + 10^{0.1\times L_{60}})\right\}$
60		

10.3 발파소음 측정자료 평가표

[서식 4]

발파소음 측정자료 평가표

작성년월일 : 년 월 일

1. 측 정 년 월 일	년 월 일 요일 시 분부터 시 분까지		
2. 측 정 대 상	소재지 : 명 칭 :		
3. 사 업 주	주소 : 성명 : (인)		
4. 측 정 자	소속 : 직명 : 성명 : (인) 소속 : 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. 측정대상의 소음원과 측정지점			
폭약의 종류	1회 사용량	발파횟수	측 정 지 점 약 도
	kg	낮 : 밤 :	(지역구분 :)

8. 측정자료 분석결과(기록지 등 첨부)

가. 측정소음도 : dB(A)

나. 배경소음도 : dB(A)

다. 대상소음도 : dB(A)

라. 평가소음도 : dB(A)

(첨부) 측정값의 인쇄 자료 등 증빙자료