

소음예방대책

1. 소음과 인간의 귀(Noise and the Human Ear)

1) 소음은 원하지 않은 소리이며 청력에 유해한 모든소리를 말한다. 진동표면에 의해 발생하는 공기압의 미세한 변화가 공기에서 인간의 귀로 전달 되었을 때 청각각은 그것을 인지하게 된다. 큰소리와 같은 압력의 변화는 Hz로 측정된다.

2) 인간의 귀가 반응하는 소음수준의 범위를 나타내는데 데시벨(dB)단위를 사용하며 대수함수이다. 그러므로 약 3dB이 소음강도는 약 2배가되나 우리의 청력으로는 거의 느낄 수 없다. 소음이 2배 커졌다고 느끼는 수준은 약 9dB증가이다.

3) 가청 주파수는 20~20,000Hz이지만 대화 주파수는 200~4,000Hz의 범위로서 주파수에 따라 가청강도는 변화한다.

2. 청력 손실(Hearing Loss)

1) 일시적인 부분청력 손실 - 높은 소음수준에 단시간 노출로 발생가능

- ① 영구적인 청력 손실 - 높은 소음수준에 반복적인 노출로 발생가능
- ② 변수요인 - 소음수준, 주파수, 지속시간, 개인의 감수성에 따라 차이남.

2) 연속소음에 의한 초기청력손실 - 주파수 4,000~6,000Hz에서 발생되며 지속적인 노출에 의해 점차 더 넓은 범위의 주파수 영역으로 확대한다. 협화음은 점차 구별하기 어려워지고 그 결과 발음을 이해할 수 없게된다.

3) 이명증(Tinnitus)은 보청기에 의해 좋아질 수 없고 치료가 불가능한 형태의 청력손실을 가끔

나타낸다. 그 외 변수요인은 나이, 재해, 질병, 급격한 압력변화, 약 등이 있다.

3. 소음측정(Noise Measurement)

1) 효과적인 소음감소를 위해 기계설비의 초기 소음 수준을 측정하여 향후 개선에 참고자료로 한다.(설비 전후·좌우, 작업자위치 등)

2) 소음측정기는 인간이 반응하는 주파수에 근접하는 가중 필터를 보정하여야 한다. 대부분 dB(A)로 알려진 'A-가중치 데시벨'을 사용한다. 단순한 소음측정기는 변화하는 소음수준의 순간적인 값을 측정한다.

4. 소음폭로(Noise Exposure)

1) 소음노출 측정치는 소음수준과 소음 노출시간을 고려하여 일일 8시간 평균 수준으로 측정한다. 측정치는 LEp,d dB(A)로 표시한다. 장시간의 평균 소음수준은 적분형소음기로 측정

2) 개인용 소음측정기 - 소음노출이 불규칙적이며 장소를 이동하면서 행하는 작업자(지게차운전자 등)

3) 단시간 적분형 소음측정기 'sample Leq' 또는 'Leq(시간)'로 나타낸다.

5. 소음원과 그영향의 파악

(Identifying a noise surce and its contribution)

1) 가장큰 소음원이 전체소음에 크게 영향을 끼치므로 그것을 찾아 개선해 야한다. 똑같은 두 소음원중 하나를 줄여도 큰영향을 받지 않는다.

2) 전체 소음원이 동일한 두 개의 설비에서 발생

될 경우 그중 한 설비의 소음을 10dB(A) 감소시키면 전체소음은 약 3dB감소한다.

3) 여러 설비중 가장큰 소음설비(타설비 보다 10dB높을 때)를 약 10dB(A) 감소시키면 전체소음은 약 7dB(A)감소한다.

4) 소음수준 및 노출시간이 변화할 경우 분할노출의 개념으로 주파수 및 음강도 측정을 포함하는 상호연관성을 검토하여 파악해야한다.

6. 소음 감소(Noise Reduction)

1) 소음 감소의 원리(the Principles of Noise Reduction)

① 소음의 세가지 기본요소

소음원, 사람의 귀에까지 전파 경로, 소음에 노출되는 인간의 귀

② 저비용고효율 소음저감대책

㉞ 소음원에서의 감소 - 공정개선 등

㉟ 소음 전파 경로에서의 감소 - 직접전달, 반사, 간접전달, 소음원의 완전밀폐, 소음원의 부분밀폐 또는 차폐, 소음지역의 격리

㊱ 작업자에서의 감소 - 방음조정실을 제공하여 원격조종

③ 최후의 보호책 청력보호구(귀마개, 귀덮개 사용)

2) 소음 저감 방법(Methods of Noise Reduction)

소음차단, 흡음, 방진, 진동차단 등

3) 소음 차단(Sound Insulation)

벽돌, 철재, 유리, 나무판넬 등을 이용하여 격벽을 설치한다. 고주파에 효과

4) 흡음(Sound Absorption)

유리섬유, 광물성 울, 유공 플라스틱 폼 등 다공성재료를 통과하는 동안 소리가 흡수된다.

4) 방진(Vibration Damping)

고무, 플라스틱, 수지 등을 패널에 부착하여 진

동을 감소시킨다.


6) 진동차단(Vibration Isolation)

스프링, 공기벨로즈, 고무, 코르크 등을 이용 진동경로사이에 삽입

7) 밀폐(Enclosures)

양호한 밀폐는 소음을 약 30dB(A)까지 감소시킨다. 개구부%에 따라 그효과가 감소한다.

8) 기타

밀폐구조물, 스크린과 격벽, 레이아웃, 설계단계 소음감소 검토 등이 있다. 

관련용어

흡음계수 일정한 주파수에서 어떤 표면에 음이 부딪힘에 의해 흡수되는 음의비율

감쇠 어떤 매질을 음이 통과한 후 음의 감소측정치
외부소음 소음원외에 존재하는 배경음 또는 일반적인 소음
A-가중치 가장 둔감한 고주파 및 저주파와 가장 민감한 1,000~4,000Hz주변에서와 같이 인간의 귀와 유사한 반응을 하는 필터 네트워크를 통과한 주파수 스펙트럼에 의한 음의 측정치이다.

완충(Damping) 마찰력 또는 점성력에 의한 열로의 변화에 따른 진동매질에서의 에너지 감소

데시벨(Decibel) dB(1/10 of bel) 평균적인 젊은 성인의 청력 한계치에 상응하는 기준압(20 μ pa)에 대한 음압의 대수비율

직접소음(Direct Noise) 어떤 표면에 반사되지 않고 기계로부터 직접오는 소음

양(Dose) 노출기간 전체동안 받게되는 음의 총 에너지 측정치이다.

일일개인 소음폭로(LEP,d) 하루동안 받게되는 소음량으로 8시간 작업일 동안의 실질적인 소음과 같은 지속적인 소음치이다.

등가소음레벨(Leq) 일정기간 전체에 걸친 실질적인 소음과 같은 소음치이다.

주파수(Frequency) 음이 발생하는 단위시간에 대한 압력변환횟수로 Hz표시

청력손실(노인성 난청) 청력기관의 노화로 고주파에서 들리지 않음

소음성 청력손실 상당기간 과도한 소음에 폭로되어 내이(內耳) 손상에 의한 영구 청력손실

충격음 해머의 낙하, 엔진의 내부연소와 같은 충격력에 의한 음.

옥타브(Octave) 한 주파수와 그것의 두배인 주파수와의 간격

파스칼(Pascals) 압력의 단위 1lb/in²은 6894.7파스칼(Pa)이다.

표준등가 소음수준(Leq(s)) 측정기간동안 측정된 Leq값이다

소음감소지표, 전달손실 음향학적 에너지의 통과를 감소시키는 능력의 측정치 흡음재는 높은 소음감소지표를 가질수록 양호하다.

일시적인 한계역(TTS) 소음폭로후 제한된 시간동안의 부분 또는 전체적인 청력손실

이명(Tinnitus) 높은 강도의 음에 폭로됨에 따라 발생하는 일시적이거나 영구적인 귀의 울림.