

1. 소음이란?

1.1 정의

소음(Noise)이란 성질은 음(Sound)과 동일하지만 주관적인 입장에서 '원하지 않는 소리(불쾌한 소리) 또는 정신적·신체적으로 인체에 유해한 소리를 말하며, 듣는 사람에게 불쾌감을 주고 작업능률을 저하시키며 자신이 인식하지 못하는 사이 점차적으로 청력을 저해하는 음을 말한다.

1.2 소음의 인체에 대한 영향

구 분	인체에 대한 영향	
	높 다	낮 다
소음의 강도	크 다	작 다
주파수	고주파	저주파
폭로시간	길 다	짧 다
폭로회수	많 다	적 다

※ 소음의 인체에 대한 영향은 개인의 감수성에 따라서도 달라지는데 남성보다는 여성이, 노인보다는 젊은이가 소음에 대하여 민감하며, 그들의 체질과 기질에 따라서도 받는 영향이 달라진다. 또한, 심신의 상태에 따라 영향에 차이가 있다. 노동하고 있을 때와 잠을 자는 등 휴식을 취할 때도 크게 차이가 나며, 소음에 익숙해져 만성적인 사람은 웬만한 소음에 대해서는 크게 영향을 받지 않는다.

2. 소음작업

2.1 정의

- ① 소음작업 : 1일 8시간 작업을 기준으로 85dB 이상의 소음이 발생하는 작업
- ② 충격 소음작업 : 소음이 1초 이상의 간격으로 발생하는 작업

2.2 노출기준

[강렬한 소음작업]		[충격소음작업]	
1일 노출시간	소음 강도	1일 노출회수	충격소음 강도
8시간 이상	90dB 이상	100회 이상	140dB 초과
4시간 이상	95dB 이상		
2시간 이상	100dB 이상	1,000회 이상	130dB 초과
1시간 이상	105dB 이상		
30분 이상	110dB 이상	10,000회 이상	120dB 초과
15분 이상	115dB 이상		

※ 115dB(A)을 초과하는 소음 수준에 노출되어서는 안됨.

※ 최대 음압수준이 140dB(A)를 초과하는 충격소음에 노출되어서는 안됨.

2.2.1 근로자에게 소음수준의 주지

사업주는 근로자가 소음작업, 강렬한 소음작업 또는 충격소음작업에 종사하는 경우 다음 사항을 근로자에게 알려야 한다.

- ① 해당 작업장소의 소음 수준
- ② 인체에 미치는 영향과 증상
- ③ 보호구의 선정과 착용방법
- ④ 그 밖에 소음으로 인한 건강장해 방지에 필요한 사항

2.3 소음작업에 따른 건강장해

- ① 소음성 난청의 원인
- ② 작업능률의 저하 및 재해 발생의 원인
- ③ 스트레스와 정신장애 유발
- ④ 수면방해, 대화방해 등 일상생활에 영향
- ⑤ 청각장애 및 심혈관계질환·고혈압 발생에 영향

3. 소음성 난청

3.1 소음난청의 발생원인

- ① 난청은 외이부터 대뇌 피질까지의 청각전도로의 어느 부분 장애에 의해서 발생할 수 있다.
- ② 청력장애는 30세 이후 조금씩 청력이 소실되기 시작하면서 노인성 난청의 빈도가 증가하게 되고 65세 이후 노인에게는 1/4 이상이 청력장애를 호소한다.
- ③ 청력이 떨어지는 방식 중에 하나는 소리를 모으는 귓바퀴부터 소리를 감지하는 기관인 내이까지 소리전달과정에 문제가 있을 때에 전음성 난청이 생기며 청각신경이 손상된 경우는 감음성 난청이 된다.

3.2 소음에 의한 청력손실

- ① 일시적인 청력손실
큰 소음에 잠시 노출되었다가 조용한 곳으로 이동하면 작은 소리를 듣지 못하는 경우를 말하며 이는 청각기관의 일시적 피로현상에 의한 것으로 시간이 경과되면 원상태로 회복된다.
- ② 영구적인 청력손실
영구적인 난청은 소음환경에서 장시간 일하거나 충격음에 과다 노출되어 내이의 청각조직이 손상 되어 청력이 회복되지 않는 것으로 소리를 느끼게 하는 신경말단(내이의 와우관에 있는 코르티기관 속의 청각수용 세포)이 손상을 받아 청력장애가 생긴 상태로 회복이 나 치료가 어렵다.
- ③ 음향성 외상 청력손실
강대소음에 순간적으로 폭로되어 일시적으로 청력손실 없이 갑자기 부분적 혹은 완전한 청력손실을 초래하는 것을 말한다. 음향성 외상으로 인한 청력손실은 장기간 소음노출로 인한 영구적 청력손실에 비해 더욱 심한 청력손실을 유발하며, 특히 저음역에도 심한 손실을 동반한다. 음향성 외상은 수개월이 경과하면 어느 정도 회복하기도 한다.
- ④ 돌발성 난청
평소 소음에 계속적으로 폭로되었으나 어느 순간 폭로음의 강도가 증가되었는지 소음폭로하의 체위변화에 의해서 야기되는 돌발적인 청력손실을 돌발성 난청이라고 한다. 돌발성 난청은 음향성 난청과 다르게 유발인자 없이 갑자기 주로 귀 한쪽에서 감각신경성난청 이 나타나며, 귀 양쪽에서 발생하는 경우도 있다. 돌발성 난청은 3일 이내에 연속된 3개의 주파수에서 30dB 이상의 청력손실을 보 이는 것으로 이명 및 현기증을 동반하며, 다양한 원인에 의한 발생으로 정확한 원인의 규명은 어렵다.

3.3 소음성 난청

소음성 난청은 청각기관이 85dB(A) 이상의 매우 강한 소리에 지속적으로 노출되는 경우 발생한다. 대부분의 산업현장에서 발생하는 여러 음역 이 섞여있는 소음의 경우, 와우(달팽이관)의 기전회전 부위의 손상을 야기한다. 소음성 난청은 대개 4kHz에서 가장 심하고, 아래 음역으로 확대 되어 회화음역까지 확대된다. 손상된 부위의 일부는 회복되나 나머지는 퇴행성으로 진행된다. 소음노출이 멈춘 뒤에는 단지 손상 받은 청세포 부위에만 국한해서 청신경의 퇴행성 변화가 나타나며 소음노출 차단 이후에는 이미 손실된 청력 이상으로 악화되지는 않는다.

- ① 소음성 난청의 특성
 - 내이의 모세포에 작용하는 감각신경성 난청
 - 소음노출 중단 시 청력손실이 진행되지 않음
 - 초기 고음역에서 청력손실이 현저함
 - 염증을 일으키지 않음
 - 과거의 소음성 난청으로 소음노출에 더 민감하게 반응하지 않음
 - 지속적인 소음노출이 간헐적인 소음노출보다 더 위험함
- ② 소음성 난청의 진단(순음청력검사)
 - 청력검사를 통해 청력손실이 변화하는 것을 조기에 발견해 낼 수 있음
 - 초기소견으로 순음청력검사상 C5 dip이 자주 관찰 됨
 - 소음성 난청은 청력도에서 기도와 골도의 차이가 보이지 않으나 중이염 등이 동반되어 전음성과 감각신경성난청이 공존하는 경우에는 기도와 골도청력이 떨어지면서 기도청력의 손실이 더 심하게 나타나 A-B gap이 보일 수도 있음

- 소음청력검사는 소음노출이 중단된 지 14시간 이상 지난 후에 검사를 시행 함
- ③ 소음부서 배치 시 고려할 질환
 - 청력검사결과 6분법에 의한 평균청력 손실치가 30dB 이상인자
 - 귀의 중이 및 내이에 만성 청력질환이 있는 자
 - 청력손실을 유발시키는 항생제 등의 약물 중독자
 - 기타 의사가 인정하는 질환자
- ④ 소음성 난청발생 따른 조치
 - 해당 작업장의 소음성 난청 발생 원인 조사
 - 청력손실을 줄이기 위한 대책의 이행 여부 확인
 - 청력손실을 감소시키고 청력손실의 재발을 방지하기 위한 대책 마련
 - 작업전환 등 의사의 소견에 따른 조치

[청력수준에 따른 사후관리 구분]

청력수준		구분	조치
고음력	회화음력		
30dB 미만	30dB 미만	건강한 자	일반적인 청각관리
30dB 이상 50dB 미만		요관찰자(전구 증상이 인정되는 자)	- 청력보호구의 사용 - 기타 필요조치 강구
50dB 이상	30dB 이상 40dB 미만	유소견자(경도의 청력 저하가 인정되는 자)	- 청력보호구의 사용 - 소음작업시간단축
	40dB 이상	유소견자(중등도 이상의 청력저하가 인정되는 자)	- 배치전환 - 기타 필요조치 강구

- ⑤ 소음성 난청의 예방
 - 소음에 노출될 수 있는 곳에서 소음이 발생하는 것을 최소화 한다.
 - 소음이 작업자에게 전달되지 않도록 작업환경을 개선한다.
 - 소음에 노출되는 양을 최소화하기 위해 청력보호구를 착용한다.

4. 소음작업 안전대책

4.1 소음측정

소음작업에 대한 대책을 세우려면 소음의 강도와 주파수를 정확히 분석하고 폭로시간을 측정해야 한다. 그리고 얻어진 측정결과로부터 어떠한 방법으로 대책을 세울 것인가에 대해 결정해야 한다.

- ※ 소음측정은 그 목적에 따라 측정장소를 달리해야 한다.
 - 소음방지대책 강구 목적 : 소음 발생원에서 측정
 - 근로자 청력장해 방지 목적 : 작업자의 귀 가까이에서 측정



[소음측정기]

4.2 소음방지대책

4.2.1 공학적 대책

- ① 소음원의 제거 및 억제
 - 소음이 발생하는 기계·설비 등을 제거하거나 개선하여 소음 발생을 억제하는 방법이다.

적용예시

- ✓ 엔진을 사용하는 체인톱을 전동식으로 대체한다.
- ✓ 회전톱은 강한 울림에 의한 소음이 발생되므로 회전톱의 몸체에 고무로 코팅된 덮개를 부착하여 울림을 감소시키고, 몸체에 구멍이 있는 경우에는 구멍을 막아준다.
- ✓ 동력전달장치의 벨트에 의한 소음이 발생하는 경우에는 폭이 넓은 1개의 벨트보다 폭이 좁은 여러 개의 벨트를 사용하도록 한다.
- ✓ 제품의 낙하시 제품간의 충돌에 의해 소음이 발생하는 경우에는 가능한 제품의 낙하거리를 최소화하고, 낙하면을 경사지게 하거나 낙하거리를 조절할 수 있도록 한다.
- ✓ 소음발생시설 등에는 급유, 불균형의 정비, 노후부품 교환 등을 주기적으로 실시하여 베어링이나 접촉부위의 이격, 마모 등에 의한 소음발생을 억제한다.
- ✓ 사용공구는 단단한 재질보다 탄력성이 있는 재질로 된 것을 사용하여 충격 또는 마찰시 소음이 적도록 한다.

② 소음의 차단

- 소음원이 위치한 공간에 흡음재 및 차음재를 사용하여 소음을 차단하는 방법이다.

구 분	흡음재	차음재
효 과	재료 표면에 부딪히는 소리에너지의 일부를 흡수하여 반사음을 줄인다.	소리의 직접음을 차단하여 투과음을 줄인다.
특 징	두께, 밀도가 증가함에 따라 흡음률이 일정 부분까지 증가하다 완만해진다.	면밀도(kg/m³)가 클수록 차음효과가 크다
재 료	비닐막, 합판, 텍스타일, 유리섬유, 구멍 뚫린 합판 또는 철판 등	콘크리트, 시멘트 블록, 붉은 벽돌, 목재 등

4.2.2 관리적 대책

① 폭로시간의 단축 및 휴식

- 소음에의 폭로시간을 최소화하고, 근로자가 충분한 휴식시간을 갖도록 한다.
- 소음작업장에 종사하는 근로자는 정기적으로 작업을 전환하여 지속적인 장기 폭로를 방지한다.

② 청력보호구 지급

- 공학적 대책이 작업 여건상 불가능한 경우에는 소음작업장에 종사하는 근로자에게 청력보호구를 지급하도록 한다.

③ 청력보존 프로그램 시행

- 소음의 작업환경측정 결과 소음수준이 유해인자 노출기준에서 정하는 소음의 노출기준을 초과하는 사업장
- 소음으로 인하여 근로자에게 건강장해가 발생한 사업장

5. 청력보호구

5.1 종류 및 등급

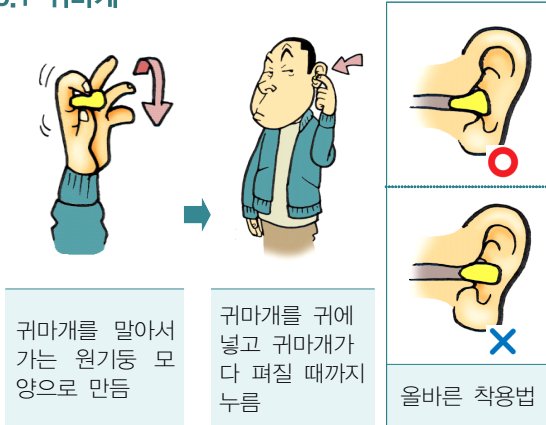
구 분	등 급	기 호	성 능
귀마개 	1종	EP-1	✓ 저음부터 고음까지 차음하는 것
	2종	EP-2	✓ 주로 고음을 차음하고 저음(회화음영역)은 차음하지 않는 것
귀덮개 	—	EM	—

5.2 사용환경과 장·단점

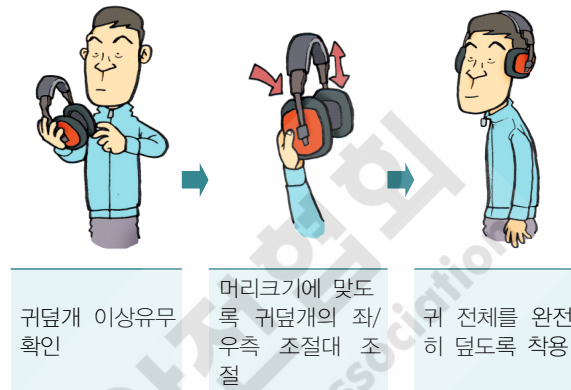
구 분	귀마개	귀덮개
사용환경	✓ 덥고 습한 환경에 좋음 ✓ 장시간 사용할 때 ✓ 다른 보호구와 동시에 사용할 때	✓ 간헐적 소음에 좋음 ✓ 귀마개를 쓸 수 없을 때
장 점	✓ 부피가 작아 휴대에 간편 ✓ 안경과 머리카락 등에 방해받지 않음 ✓ 가격이 저렴함	✓ 착용여부 확인이 용이 ✓ 귀에 이상이 있어도 착용 가능
단 점	✓ 착용여부 파악이 곤란 ✓ 착용시 주의할 점이 많음 ✓ 귀마개 오염시 감염될 가능성이 있음	✓ 장시간 사용시 내부가 덥고 무거우며 둔탁함 ✓ 보안경 착용시 차음효과 감소 ✓ 가격이 비쌈

5.3 착용방법

5.3.1 귀마개



5.3.2 귀덮개



※ 소음수준이 85~115dB일 때는 귀마개 또는 귀덮개를 각각 착용하고, 115dB이 넘는 고소음 작업장에서는 반드시 귀마개와 귀덮개를 동시에 착용하여 차음효과를 높여준다.

5.4 착용시 주의사항 및 관리방법

- ① 작업 중 주위의 경고음이나 신호음을 들어야 하는 곳에서는 사고의 위험성이 있으므로 착용에 주의한다.
- ② 방음보호구 점검은 작업자 개인이 수시로 할 수 있도록 한다.
- ③ 항상 서늘하고 건조하며 직사광선에 노출되지 않는 독립된 장소에 보관하도록 한다.
- ④ 오염되지 않도록 보관 및 사용하고, 특히 귀마개 착용시 더러운 손으로 만지거나 이물질이 귀에 들어가지 않도록 주의한다.
- ⑤ 귀마개는 소모성 재료로 필요하면 누구나 언제든지 교체하여 사용할 수 있도록 작업장 내에 비치한다.
- ⑥ 사용 후에는 반드시 전용 보관함에 보관하고 청결한 상태를 유지한다.
- ⑦ 세척은 미지근한 물에 중성세제를 사용하여 깨끗이 씻어준다.(일회용 귀마개는 세척 금지)
- ⑧ 귀마개가 찌그러져 원형으로 복귀되지 않거나 너무 딱딱해진 경우/뺏어진 경우에는 새것으로 교체한다.

6. 청력보존 프로그램

소음노출 평가, 소음노출 기준 초과에 따른 공학적 대책, 청력보호구의 지급과 착용, 소음의 유해성과 예방에 관한 교육, 정기적 청력검사, 기록·관리 사항 등이 포함된 소음성 난청을 예방·관리하기 위한 종합적인 계획을 말한다.

6.1 청력보존 프로그램 운영체계 구축

- ① 사업장의 업종, 규모 등 특성에 따라 청력보존 프로그램 추진팀을 구성한다.
 - 안전·보건관리자, 보건관리 담당자, 근로자 대표 및 명예산업안전감독관, 예산결정권자, 정비보수 담당자, 구매담당 등으로 구성
 - 청력보존 프로그램 관리자 지정
- ② 청력보존 프로그램 시행에 따른 근로자에게 결과 안내 및 교육 등의 활동 체계 및 주기를 설정하고 정기적으로 추진한다.
- ③ 청력보존 프로그램 시행에 필요한 외부 전문가의 지원 및 자문 등 협조체계를 구축하여 활용한다.
- ④ 근로자의 적극적인 참여 및 협조 방안을 마련하여 추진한다.

6.2 청력보존 프로그램의 업무흐름도



6.2.1 소음 측정 및 노출평가 관리

- ① 측정 대상 : 80dB이상의 모든 연속음과 120dB이상의 충격음
- ② 측정 주기 : 6개월에 1회 이상 또는 수시 측정·평가
- ③ 결과 통보 : 8시간 시간가중평균 90dB이상 노출 근로자
- ④ 생산설비 변경 또는 증설 등 작업환경 변화 시 수시 평가 실시
- ⑤ 청력보존 프로그램 적용 대상 작업장 위치도 작성
- ⑥ 청력보존 프로그램 적용 대상 근로자의 분포 및 건강상태 파악

6.2.2 청력검사 및 청력손실 근로자 관리

- ① 배치 전 및 연 1회 정기적으로 청력검사를 실시한다.
- ② 청력검사결과를 분석 및 관리한다.
- ③ 청력손실 근로자의 사후관리를 실시한다.
- ④ 정밀 검사 : 청력 저하자, 귀 질환 및 증상자에 대한 청력정밀평가 및 이비인후과 검사를 실시한다.
- ⑤ 비작업성 청력장애 시 이비인후과 검사, 치료 및 재활 필요성을 통보한다.
- ⑥ 청력 보호구 미착용자에 대한 보호구 지급 및 착용을 지도한다.
- ⑦ 청력 보호구 착용상태 점검 및 차음력이 더 높은 청력보호구를 선택·지급한다.

6.2.3 공학적 개선대책

- ① 소음 노출 기준 초과 시 대상 공정의 시설, 설비에 대한 차음 또는 흡음 조치 등 개선대책을 추진한다.
- ② 작업방법 개선을 통한 소음감소 대책을 추진한다.
- ③ 공학적 개선대책 적용이 불가능한 경우 관리적 대책 등을 추진한다.
- ④ 청력 손실자 업무 전환, 근무 시간 단축 또는 순환 근무를 통한 소음 노출 감소 조치를 한다.

6.2.4 관리적 개선대책

- ① 전체 근로자에 대한 교육(연 1회 이상)을 실시한다.
- ② 청력손실 근로자에 대한 수시 교육 훈련 및 개인 상담을 실시한다.
- ③ 소음발생 작업장 또는 공정에 소음 교육자료를 게시 및 배포한다.

6.2.5 보호구 지급 및 착용

- ① 근로자의 선택에 따른 적합한 개인전용 보호구를 지급한다.
- ② 작업장 입구 등에 보호구 보관함을 설치한다.
- ③ 현장 순회 시 보호구의 이상유무, 착용 상태 점검 및 개인별로 지도한다.
- ④ 소음발생 부서별 보호구 착용률 비교 및 결과를 게시한다.
- ⑤ 청력 보호구 착용 규정 위반 시 벌칙 규정을 마련하여 적용시킨다..
- ⑥ 경고음 또는 경보신호를 소리로 들어야 하는 청력 보호구 착용 근로자는 교육을 통하여 경고음 숙지하고 가급적 시각적 경고 또는 알람 신호를 사용한다.

6.2.6 청력보존 프로그램 문서 및 기록 관리

- ① 청력보존 프로그램 수립 및 시행 계획서를 작성한다.
- ② 소음노출 평가 결과를 기록한다.
- ③ 청력검사 결과 자료 및 평가에 따른 관리를 기록한다.
- ④ 청력보존 프로그램의 평가와 평가결과에 따른 대책을 마련한다.
- ⑤ 관련 문서 보관
 - 소음 노출 평가결과 : 최소 5년 이상
 - 청력검사 자료 : 퇴직 시까지

※ 자료출처 : 안전보건공단 홈페이지 홈 > 자료마당 > 통합자료실

안전보건교육일지

결				
재				

교육일시	년 월 일 : ~ : (시간)						
사업 내 안전보건교육 (산안법 시행 규칙 제26조 제1항 관련)	교육과정	교육대상			교육시간		
	□ 정기교육	사무직 종사 근로자			- 매분기 3시간 이상		
		사무직 종사 근로자 외의 근로자	판매업무에 직접 종사하는 근로자		- 매분기 3시간 이상		
			판매업무에 직접 종사하는 근로자 외의 근로자		- 매분기 6시간 이상		
	□ 채용 시 교육	일용근로자			- 1시간 이상		
		일용근로자를 제외한 근로자			- 8시간 이상		
	□ 작업내용 변경 시 교육	일용근로자			- 1시간 이상		
		일용근로자를 제외한 근로자			- 2시간 이상		
	□ 특별교육	별표5 제1호 라목 각 호(제40호는 제외한다)의 어느 하나에 해당하는 작업에 종사하는 일용근로자			- 2시간 이상		
		별표5 제1호 라목 제40호의 타워크레인 신호작업에 종사하는 일용근로자			- 8시간 이상		
		별표5 제1호 라목 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업에 종사하는 일용근로자를 제외한 근로자			- 16시간 이상 (최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고 12시간은 3개월 이내에서 분할하여 실시 가능) - 단기간 또는 간헐적 작업 2시간 이상		
교육인원	구 분	계	남	여	비 고		
	대 상 인 원				【교육 참석자 명단】 참조		
	참 석 인 원						
교육제목	소음작업 안전대책						
교육내용	1. 소음이란? 2. 소음작업 3. 소음성 난청 4. 소음작업 안전대책 5. 청력보호구 6. 청력보존 프로그램						
교육장소 및 실시자	교육장소		직 명		성 명		

〈 교육 참석자 명단 〉

연 번	소 속	성 명	서 명	연 번	소 속	성 명	서 명
1				26			
2				27			
3				28			
4				29			
5				30			
6				31			
7				32			
8				33			
9				34			
10				35			
11				36			
12				37			
13				38			
14				39			
15				40			
16				41			
17				42			
18				43			
19				44			
20				45			
21				46			
22				47			
23				48			
24				49			
25				50			