

한문철의 현장 속으로

안전보건교육

소음성 난청의 예방관리

1. 소음과 소음성 난청
2. 소음성 난청의 예방
3. 소음성 난청의 관리
4. 소음성 난청 청력 관리 프로그램

SAFETY FIRST

※ 본 학습자료의 무단복제 및 전재, 재배포를 금합니다.

Chapter 1

소음과 소음성 난청

SAFETY FIRST

A stylized illustration of a city skyline at sunset. The sky is a gradient of orange, red, and purple. The city is represented by various dark silhouettes of buildings and skyscrapers. The text 'SAFETY FIRST' is written in a white, sans-serif font on the left side of the skyline.

소리

인간의 귀가 감지해 낼 수 있는 어떤 압력 변동

진동면에서 공기 압력이 높고 낮은 파동이 생기고
전파되면서 청각을 자극할 때에 느끼는 것

파동의 **진폭**, 주파수, 주기에 의해 결정

= 음압(압력의 변화)

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

소음성 난청의 예방관리

1

소리와 소음

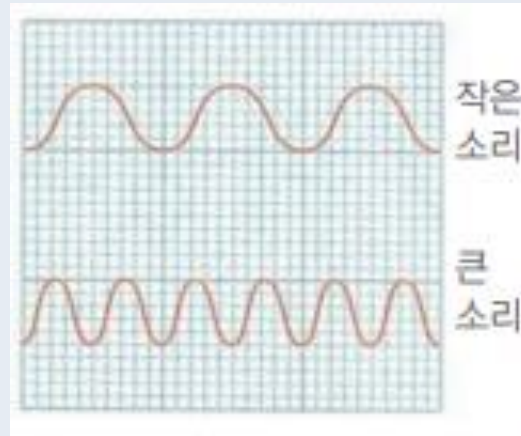
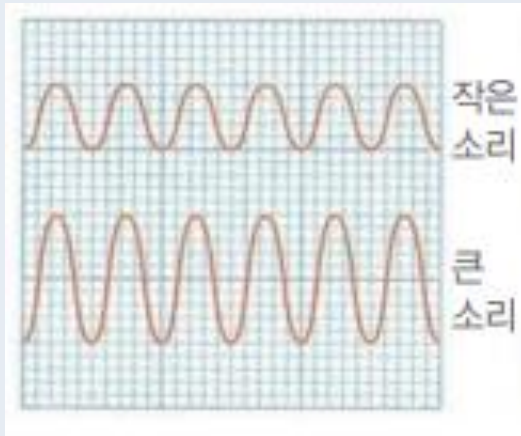
소리

큰 소리

음압 높음, 주파수 많음

작은 소리

음압 낮음, 주파수 적음



SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

소음

사람이 원하지 않는 소리

정신적, 신체적으로 인체에 유해한 소리

소음 규제 기준 등에서 정하고 있는 큰 음량의 소리

대화, 회의, 생각, 수면 등을 방해하는 소리

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

소음의 종류

연속음

- 하루 종일 일정한 크기의 소리가 발생하는 것
- 1초에 1회 이상일 때

단속음

- 발생하는 소음의 간격이 1초보다 클 때

충격음

- 최대 음압 수준이 120dB 이상인 소음이 1초 이상 간격으로 발생하는 것

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

일상생활 소음수준 정도

소리강도 (dB)	일상생활 예시
0	아주 희미한 소리
30	속삭임, 조용한 도서관
40	저음의 대화
50~59	일상 대화
60	정상적인 대화, 타자기, 재봉틀
90	잔디깎는 기계, 트럭 소리 - 하루 8시간 이상 노출 시 청력 저하 유발
100	체인톱, 공기드릴, 스노모빌 - 하루 2시간 이상 노출 시 청력 장애 유발
115	모래분사기, 록 콘서트, 자동차 경적 - 하루 15분이 최대 허용 시간
130	제트기
140	총소리, 제트엔진-통증 유발, 청력손실

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

청력에 대한 영향



일시적 청력손실

- 강력한 소음에 노출되어 생기는 난청
- 소음에 노출된 지 2시간 이후부터 발생
(하루 작업이 끝날 때 20~30dB의 청력손실 초래)
- 청신경세포의 피로현상으로 노출중지 후 12~20시간 내에 대부분 회복



영구적 청력손실

- 하루 작업에서 일어나는 소음의 노출에 충분하게 회복되지 않은 상태에서 계속 소음에 노출되어 회복과 치료가 불가능한 상태
- 고음 음역, 4,000Hz에서 청력손실이 가장 심함

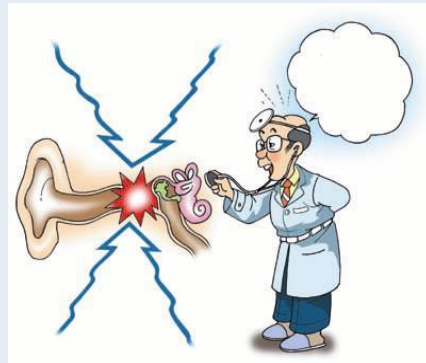
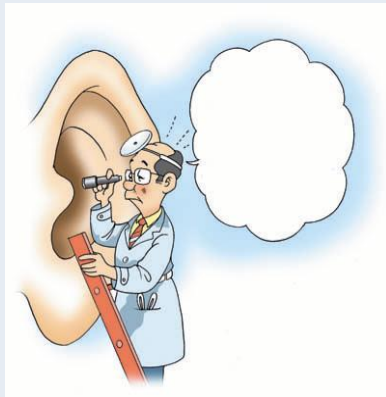
SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

청력에 대한 영향

✓ 음향외상성 난청

- 강한소음에 단시간 또는 순간적으로 노출되어 발생



SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

일상생활에 미치는 영향



대화 방해

- 대화, 전화, 텔레비전, 라디오 등의 소음이 음폐되어 발생
- 대화시 말하는 사람은 소음의 수준이 커질 때 자연스레 목소리가 커지고 필요에 따라 큰소리가 나옴
- 대화가 필요한 작업 수행에 영향을 주고, 작업으로 인한 스트레스를 증가시킴
- 위험 지시를 못 듣게 해서 심각한 재해를 일으킬 가능성 있음

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

일상생활에 미치는 영향



학습, 작업 능력에 미치는 영향

- 심리적, 생리적 영향뿐만 아니라 작업 능력까지도 영향을 미침
- 특정음이 없고 90dB를 넘지 않는 일정한 소음도는 작업을 방해하지 않음
- 불규칙한 폭발음은 90dB 이하일 때도 때때로 작업 방해
- 총 작업량의 저하보다는 작업의 정밀도를 저하시킴

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

일상생활에 미치는 영향



수면장애 유발

- 수면 방해와 각성, 숙면 심도를 남김
- 수면 방해가 계속될 때 정신적, 육체적 고통을 느낌

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

스트레스와 생리적 영향

소음이 생리적 기능에 미치는 영향은
스트레스에 대한 인체의 반응과 유사

- 혈압 상승
- 심박수 증가
- 동공 확대
- 혈당 상승
- 위 소화 흡수 억제
- 말초혈관 축소
- 근전위 상승
- 호흡운동 촉진

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

소음성 난청이란

특수건강진단에서 기도 순음어음 청력검사 상
3,000, 4,000 또는 6,000Hz의 고음역 영역에서
어느 하나라도 50dB의 청력손실이 인정

삼분법 500(a), 1,000(b), 2,000(c)에 대한 청력손실정도로서
 $(a+b+c)/3$ 평균 30dB이상의 청력손실

직업력 상 소음노출에 의한 것으로 추정되는 경우

소음성 난청의 발생기전

01

소음노출 형태에 따른 손상 부위

- 대부분의 산업 현장에서 발생하는 여러 음역이 섞여 있는 소음의 경우, 와우의 기전회전 부위의 손상 야기(3천~6천Hz 음역에 해당)
- 좁은 영역의 소음은 소음의 진동수에 해당하는 영역의 손상 초래
- 중간 진동수의 강도 증가하면 할수록 손상 부위 넓어짐
- 소음은 총 작업량의 저하보다는 작업의 정밀도를 저하시킴

소음성 난청의 발생기전

02

노출 시간과 와우 손상 진행의 관계

- 손상된 부위의 일부는 회복되나 나머지는 퇴행성으로 진행
- 소음노출이 멈춘 뒤에는 단지 손상된 청세포 부위에만 국한해서 청신경의 퇴행성 변화가 나타남
- 소음성 난청이 소음노출 차단 이후에는 이미 손실된 청력 이상으로 악화되지 않음

소음성 난청의 발생기전

03

소음성 난청에 대한 감수성

- 85dB 이상의 소음에 장기간 노출되면 손상될 가능성이 있음
- 위해성 있는 소음에 지속적 노출 시 와우의 고주파수 부위에 큰 손상을 줌
- 소음성 난청은 대개 4,000Hz에서 가장 심하고, 아래 음역으로 확대되어 회화음역(500~4,000Hz)까지 확대

소음성 난청의 특징

통증이 없음

과노출에 누적되어 발생

눈에 보이는 외상, 흉터가 없음

진단하는데 수년간 걸림

초기 단계에서 눈에 띄지 않음

나빠진 청력은 영구 손상되나 예방
가능

소음의 허용농도(충격 소음 제외)

1일 노출 시간(hr)	음압수준(dB(A))
8	90
4	95
2	100
1	105
1/2	110
1/4	115

*주 : 115dB(A)를 초과하는 소음수준에 노출되어서는 안 된다.

충격 소음의 허용농도

음압(dB)	1일 작업 시간 중 허용 횟수
140	100
130	1,000
120	10,000

*주 : 최대 음압 수준이 140dB을 초과하는 충격 소음에 노출되어서는 안 된다.

소음의 강도(조선소 작업별 소음수준)

dB(dB)	소음작업
97~102	망치작업
80~88	용접
94~100	그라인딩
86	절단기
92	크레인 사이렌
88	크레인 구동음
85~96	배기 팬(대)
88~101	엔진 룸
84~105	에어 노즐
88	집진기(백 필터)
94	철판취급작업
95~115	에어레스 도장기
105~110	쇼트 작업
100~105	곡직

Chapter 2

소음성 난청의 예방

SAFETY FIRST

A stylized illustration of a city skyline at sunset. The sky is a gradient of orange, red, and purple. The city is represented by various dark silhouettes of buildings and skyscrapers. The text 'SAFETY FIRST' is written in a white, sans-serif font on the left side of the skyline.

소음원 대책

분 류	방 법	구 체 예
1. 소음원 대책	발생원의 저소음화	저소음형 기계의 사용
	발생 원인의 제거	급유, 부조합 조정, 부품교환
	차음	방음커버
	음 제거	소음기, 흡음덕트
	방진	방진고무 사용
	제진	제진재 장착
	능동 제어	소음기, 덕트, 차음벽 활용
	운전 방법의 개선	자동화, 변경배치

SAFETY FIRST



전파경로 대책

분 류	방 법	구 체 예
2. 전파경로 대책	거리 감쇠	변경배치
	차폐 효과	차폐물, 방음충, 방음실
	흡음	건물 내부 흡음 처리
	지향성	음원의 지향 상태
	능동 제어	소음기, 덕트, 차음벽 이용

SAFETY FIRST



소음성 난청의 예방관리

1 소음 방지 대책

전파경로 대책

분 류	방 법	구 체 예
3. 수음자 대책	차음	방음감시실
	작업방법 개선	작업스케줄의 조정, 원격 조작
	청력 보호	귀마개, 귀덮개
	능동 제어	소음 장치 부착

SAFETY FIRST



발생원 제거



기계적 원인에 의한 소음

- 저소음 기계사용
- 기계의 방진 지지
- 고체 내에서의 진동 전파 방지
- 진동면의 진동을 제진하여 방사 효율 감소
- 기계운전의 정상화유지



연소에 의한 소음

- 연소 조건에 주의하여 정상 상태로 연소
- 유동진동수가 용기의 고유진동수와 일치하지 않도록 용기의 조합을 변경

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

발생원 제거



유체적 원인에 의한 소음

- 소음 발생 부위에 소음기 설치



전자적 원인에 의한 소음

- 삼상 유도전동기는 전원전압의 불평형에 의해 소음 발생

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

음원의 밀폐

- ✓ 차음도가 높은 차음재 사용
- ✓ 진동 전달을 방지하기 위한 적절한 방진재 사용
- ✓ 공정상 냉각을 요하는 시설 밀폐 시 급·배기구 측에 소음기 설치
- ✓ 배관, 덕트 등의 연결부는 진동 절연

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

음원의 밀폐

- ✓ 음원의 밀폐로 벽면의 반사음에 의해 실내 소음수준 증가 시 내면에 흡음제를 처리
- ✓ 차음재의 실효차음량은 실험실치의 약 70% 이상으로 함
- ✓ 차음재는 단층보다 이중층으로 사용

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

음의 제거

- ✓ 급배기구 측의 배구부에서 발생하는 소음은 소음기 또는 흡음 장치를 사용하여 제거
- ✓ 소음기는 각종 형식에 맞는 것을 사용

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

방진 제진

- ✓ 기계 진동에서 고체전자음이 문제가 되는 경우 진동 기계 하부에 방진재를 지지하여 진동 흡수
- ✓ 방진 재료 : 고무, 공기스프링, 금속스프링 등

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

거리감쇄와 지향성

- 음원과 수음점과의 거리가 멀어질수록 음의 세기는 거리의 제곱에 반비례하여 감소

차음

- 소음원과 작업자 간에 차음재를 사용하여 실간을 분리 또는 격리하는 것이 가장 간편하고 유용
- 차음벽의 재료 밀도가 클수록, 고주파일수록 차음력(투과 손실)이 큼

흡음 처리

- 실내에 흡음 처리를 하면 실제의 평균 음압 레벨은 저하되나 그 효과는 35dB정도임
- 차음층에 구멍을 낸 그라스울, 락울 등을 삽입하면 투과 손실을 증가시킬 수 있음
- 다중벽 내부에 차음재 충전하면 공명 발생을 억제시켜 투과 손실 증가
- 복도나 덕트 내를 흡음 처리하면 잔향음 감쇠

소음작업이자 건강진단

01

채용 시 또는 배치 전 건강진단

- 소음작업에 상시 종사 근로자 신규 채용 시 또는 해당업무 배치전환 시 청력검사 실시 및 검사 결과 보존

02

정기건강진단, 특수건강진단

- 정기건강진단 : 사무직 2년, 현장직 1년마다 정기적 실시
- 소음작업 종사 근로자 청력 관리의 기초자료로 작업환경 관리 및 작업 관리 설정에 유용

음원 격리 및 청력보호구 착용

01

음원기기를 격리시켜 작업 또는 휴게실, 방음실 설치

02

청력보호구 착용

- 청력보호구를 올바르게 착용해야 차음 효과가 달라짐
- 귀마개의 감음율 : 고주파에서 25~35dB
- 귀덮개의 감음율 : 고주파에서 35~40dB
- 귀마개와 귀덮개를 동시에 착용시 3~ 5dB 추가 감음
- 어떤 경우에도 50dB 이상 감음은 불가능

개인보호구 착용 교육

03

개인보호구 착용 교육

- 귀마개 착용



Chapter 3

소음성 난청의 관리

SAFETY FIRST

A stylized illustration of a city skyline at sunset. The sky is a gradient of orange, red, and purple. The city is represented by various dark silhouettes of buildings and skyscrapers. The text 'SAFETY FIRST' is written in a white, sans-serif font on the left side of the skyline.

소음노출 현황과 특성

- ✓ 각 년도의 측정사업장 수는 평균 약 2만여 개
- ✓ 건수를 기준으로 한 경우 평균 약 12.6만 건
- ✓ 평균 소음수준은 84~86dB(A)
- ✓ 90dB(A)를 초과하는 사업장은 약 23~28%
- ✓ 대상자는 약 19~22% 정도

SAFETY FIRST

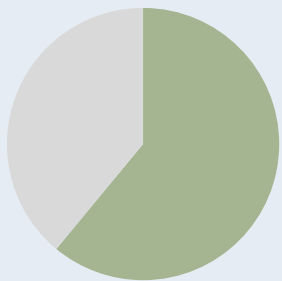
SAFETY FIRST

소음성 난청의 예방관리

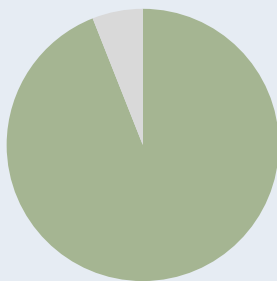
1

소음노출 근로자의 현황과 특성

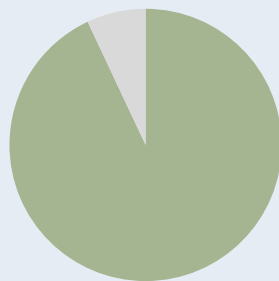
소음노출 현황과 특성



특수건강진단 실시자 중
소음노출 근로자
약 61%



전체 직업병 요관찰자 중
소음성 난청
요관찰자가
약 94%



전체 직업병 유소견자 중
소음성 난청
약 93%

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

소음 및 진동에 의한 건강장해 예방

산업안전보건기준에 관한 규칙	
정의	청력보존 프로그램 시행 등
소음 감소 조치	진동보호구의 지급 등
소음수준의 주지 등	유해성 등의 주지
난청 발생에 따른 조치	진동 기계·기구 사용설명서의 비치 등
청력보호구의 지급 등	진동 기계·기구의 관리

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

정의

소음작업

- 1일 8시간 작업을 기준으로 85dB 이상의 소음이 발생하는 작업

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 계획

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

소음 감소 조치

- ✓ 사업주는 강렬한 소음작업이나 충격소음작업 장소에 대하여 기계·기구 등의 대체, 시설의 밀폐·흡음 또는 격리 등 소음 감소를 위한 조치를 해야 함
- ✓ 다만, 작업의 성질상 기술적·경제적으로 소음 감소를 위한 조치가 현저히 곤란하다는 관계 전문가의 의견이 있는 경우에는 그러하지 아니함

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

소음수준의 주지



사업주는 근로자가 소음작업, 강렬한 소음작업 또는 충격소음작업에 종사하는 경우에 다음 사항을 근로자에게 알려야 함

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

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

난청 발생에 따른 조치



사업주는 소음으로 인하여 근로자에게 소음성 난청 등의 건강장해가 발생하였거나 발생할 우려가 있는 경우에 다음 조치를 해야 함

- ① 해당 작업장의 소음성 난청 발생 원인 조사
- ② 청력손실을 감소시키고 청력손실의 재발을 방지하기 위한 대책 마련
- ③ 제2호에 따른 대책의 이행 여부 확인
- ④ 작업전환 등 의사의 소견에 따른 조치

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

청력보호구의 지급 등

- ① 사업주는 근로자가 소음작업, 강렬한 소음작업 또는 충격소음작업에 종사하는 경우에 근로자에게 청력보호구를 지급하고 착용하도록 해야 함
- ② 제1항에 따른 청력보호구는 근로자 개인 전용의 것으로 지급해야 함
- ③ 근로자는 제1항에 따라 지급된 보호구를 사업주의 지시에 따라 착용해야 함

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

청력보존 프로그램 시행 등



사업주는 다음에 해당하는 경우에 청력보존 프로그램을 수립하여 시행해야 함

- ① 법에 따른 소음의 작업환경 측정 결과 소음수준이 90dB을 초과하는 사업장
- ② 소음으로 인하여 근로자에게 건강장해가 발생한 사업장

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

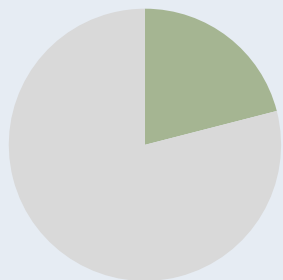
순음 청력검사

- 청력검사를 통해 청력손실이 변화하는 것을 조기에 발견해 낼 수 있음
- 초기소견으로 순음 청력검사상 C5 dip이 자주 관찰됨
- 소음성 난청은 청력도(audiogram)에서 기도와 골도의 차이(air bonegap, A-B gap)가 보이지 않음
- 중이염 등이 동반되어 전음성과 감각신경성난청이 공존하는 경우에는 기도와 골도 청력이 다 떨어지면서 기도 청력의 소실이 더 심하게 나타나 A-B gap이 보일 수도 있음
- 순음 청력검사는 소음노출이 중단된 지 14시간 이상 지난 후에 시행

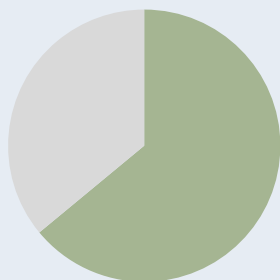
SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

소음성 난청의 산업안전보건 실태



'작업장 소음수준을
알고 있다'
약 21%

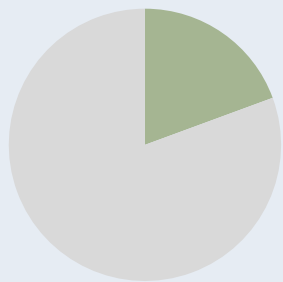


지금받은 청력보호구
'폼형 귀마개'
약 64%

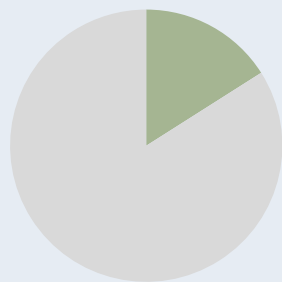
SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

소음성 난청의 산업안전보건 실태



'청력보호구를 지급받고
있으나 착용을 하지
않는다'
약 19%

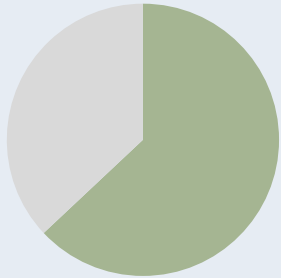


소음작업 내내 착용하는
근로자
약 16%

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

소음성 난청의 산업안전보건 실태



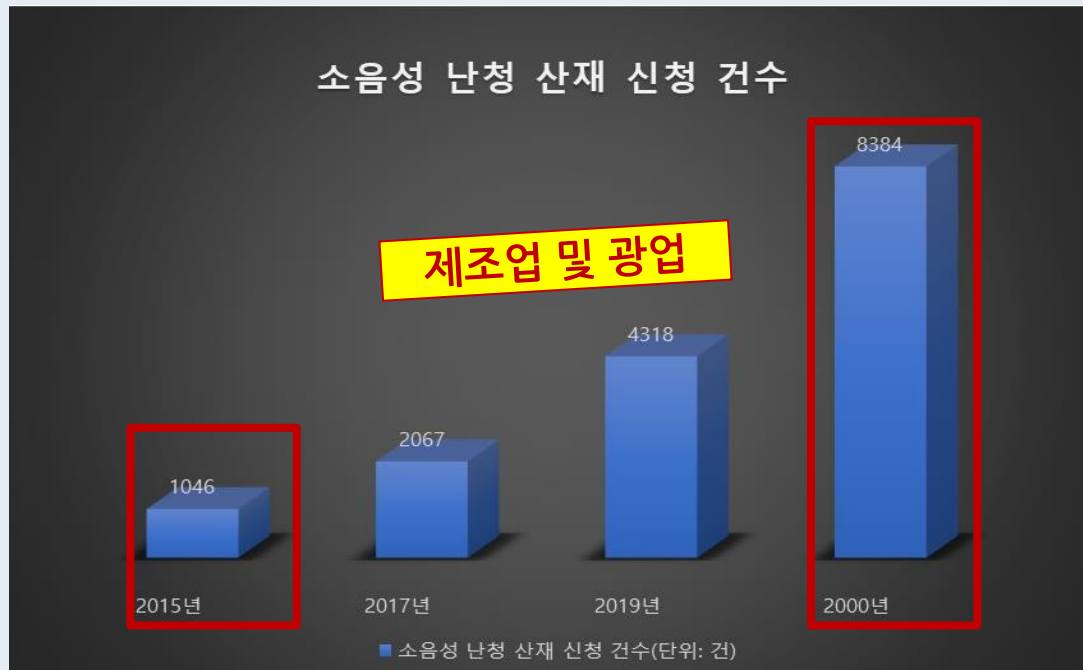
‘소음이 적어 착용을 안
해도 될 것 같다’
약 63%

85~90dB정도의 소음이 발생하는
장소에서 소음의 위험성을 가볍게
여기고 있는 것으로 추정

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

소음성 난청 현황



소음성 난청 사례

01

고음의 소음노출에 의한 난청

- 공고를 다니면서 고등학교 3학년 때부터 용접 작업장에서 철판절단, 제관, 용접, 사상작업을 시작한지 1년이 지나면서 이명이 나타났음
- 2년 후에는 청력 이상으로 군 면제
- 2002년부터는 상사의 업무 지시 및 주위 동료의 목소리조차 알아들을 수 없어 퇴사
- 2002년 산업안전보건연구원에서 측정한 청력검사에서 평균 청력손실은 우측이 77dB, 좌측이 63dB
- 소음노출에 의한 난청으로 판정

소음성 난청 사례

02

장기간 소음노출에 의한 난청

- 23년간 건물의 기관실에서 근무했음
- 1년에 5~6개월은 보일러나 냉방기를 가동하기 때문에 소음이 발생
- 51세에 청력이 나빠져서 이비인후과 진료를 받고 보청기를 착용
- 청력검사에서는 40~50dB의 청력손실을 보이며 4,000Hz의 고음역에서 청력 역치 감소가 심한 감각신경성난청 소견을 보이고 있음
- 장기간 소음노출에 의해 발생한 소음성 난청

소음성 난청 사례

03

착암공 근무로 인한 청력손실

- 62세부터 5년 6개월간 채석장에서 착암공으로 천공작업
- 작업환경 측정을 실시한 결과는 113dB(A)이었음
- 우측 약 70dB, 좌측 약 75dB의 청력손실을 보이는 양측의 감각신경성난청
- 과거력에서 이명으로 치료받은 적이 있음
- 과거에 석탄광산에서 착암공으로 근무하며 청력손실이 시작된 것으로 판단
- 최근의 작업에서도 고소음이 발생하는 착암공으로 근무해 청력손실이 계속되었던 것으로 판단할 수 있음

소음성 난청 사례

04

장시간 소음, 과도한 업무 스트레스 '돌발성 난청' 유발

- 2014년 7월 13일 소음성 난청 인정 기준에 미달하더라도 하루 10시간 이상 소음이 심한 작업을 한 근로자의 난청을 업무상 재해로 볼 수 있다는 법원의 판결
- 2011년 입사한 회사에서 금형가공 등의 업무를 한 차 모씨(42)는 그 해 10월 작업 도중 갑자기 양쪽 귀가 들리지 않아 병원에서 '양측 돌발성 난청' 진단을 받았음

소음성 난청 사례

04

장시간 소음, 과도한 업무 스트레스 '돌발성 난청' 유발

- 업무상 재해를 주장하여 근로복지공단의 요양급여를 신청했지만 업무와 상관인과관계가 없다며 요양불승인 처분을 받았으나 최근 요양불승인처분 취소 청구소송에서 승소판결이 났음
- 하루 평균 10시간 이상 고강도 작업을 지속한 차 씨는 기계소음이 심한 작업환경뿐만 아니라 과도한 업무 및 스트레스 등의 원인으로 돌발성 난청이 발생했을 가능성을 인정한 것

소음성 난청 사례

05

고소음에 노출된 후에 발생한 돌발성 난청

- 레미콘 트럭 소유주의 1인 개인 사업자로 W레미콘과 2007년부터 계약하여 시멘트 운송업에 종사
- 2010년 3월 7일에 레미콘 트럭 믹스 안에서 믹스 벽면에 붙어있는 폐시멘트를 제거하기 위해서 드릴(뿌레카)과 망치를 이용하여 작업을 한 후에 밖으로 나오는 순간 현기증이 나고 귀에 소리가 났었음
- 이명과 난청은 지속되어 2010년 4월 21일 S 이비인후과와 5월 7일 W 이비인후과에서 돌발성 특발성 난청을 진단
- 6월에 D병원에서 3회 순음 청력검사에서 감각신경성 난청(우측 93.3dBHL, 좌측 35.8dBHL)을 진단받았음

소음성 난청 사례

05

고소음에 노출된 후에 발생한 돌발성 난청

- 폐시멘트 제거 업무는 오래된 차량인 경우에는 1년에 1회 시행함
- 2010년 3월에 처음으로 폐시멘트 제거 업무를 하였는데, 이 작업 시에 높은 소음에 노출
- 3월 7일 아침 9시부터 14시까지 5시간 동안 쉬지 않고 제거 업무를 하였음
- 당시의 폐시멘트 제거 작업을 재현하여 소음을 측정한 결과, 일반 옥외 공간에서 드릴 작동시의 소음은 103.8dB(A)이었으나 믹스 안에서의 개인 소음노출 수준은 113.6dB(A) (Lmax 123.3dB(A), Lpeak 145.3dB SPL)로 더 높았음

소음성 난청 사례

06

소음노출기록이 부족한 소음성 난청

- 1996년부터 2009년 9월까지 약 15년간 공사 현장에서 소음이 심한 할석작업(벽체, 바닥, 천정, 내장재 등 시멘트 콘크리트를 깨고 갈아내는 작업)을 하였음
- 2010년 5월 양측의 감각신경성 난청을 진단 받았음
- 할석작업은 공사 현장에서 콘크리트 작업 후 벽체, 바닥, 천정, 내장재 등 변형된 곳을 핸드브레이커(일명 ‘함마드릴’ 또는 ‘뿌레카’)나 그라인더로 깨고 갈아내는 작업
- 할석작업 시 주로 사용하는 도구는 그라인더, 대형 핸드 브레이커, 소형 핸드 브레이커로 사용 비율은 대략, 1:8:1 정도였음

소음성 난청 사례

06

소음노출기록이 부족한 소음성 난청

- 한 달 평균 25일 정도를 일했고, 아파트 하나 공사하는데 보통 1년 정도 걸렸음
- 다음 공사로 넘어가는 과정에서 보름이나 한 달 정도 쉴 때도 있었고, 바로 연속해서 일을 하는 경우도 있었음
- 소음은 그라인더가 제일 작았고, 소형 핸드 브레이커가 중간, 대형 핸드 브레이커가 가장 컸음
- 실외 작업보다는 실내 작업이, 벽 공사보다는 바닥 공사가, '노미'(핸드 브레이커의 끝부분)가 뾰족한 것보다 뭉툰한 것이 더 소음이 심했음

소음성 난청 사례

06

소음노출기록이 부족한 소음성 난청

- 주로 아파트 공사장에서 일하였기 때문에 실내 작업이 대부분이었음
- 지하실 작업 시에는 여러 명이 같이 작업하였기 때문에 소음이 더 심하였음
- 가장 많이 사용되는 소형 핸드 브레이커의 할석작업 시 개인 소음노출량은 100.3dB(A)이었음

소음성 난청 사례

07

혼합성 난청 사례

- K자동차에 2003년 5월 현장 공장장으로 입사하여 작업하던 중, 2004년 1월말 군대차량이 입고되어 동료 근로자가 해머로 두드려 펴는 작업을 지시하다 강한 충격 소음에 노출된 후 이통과 이명, 난청 증상이 발생
- 2004년 11월부터 대화의 어려움과 작업 지시와 관련한 의사소통 장애로 2005년 3월 10일 퇴사
- 2005년 3월부터 2006년 11월까지 서울 소재 P이비인후과에서 약 10회에 걸쳐 치료를 받았으며, 우측에 중이염이 있다는 사실도 알게 되었음

소음성 난청 사례

07

혼합성 난청 사례

- 1961년 S공업고등학교를 졸업하고 바로 H모터스 견습공으로 입사하여 2005년 퇴직하기까지 여러 정비사와 공업사에서 차량 정비 및 수리 업무 함
- 2005년 작업환경 측정 결과 소음은 판금작업에서 83.4~87.6dB(A)[전회 측정 결과는 85.4-86.5dB(A)]로 노출기준은 초과하지 않음
- 동 부서 근로자는 소음 특수건강진단 대상자이나 현재까지 소음 특수건강진단은 전혀 실시되지 않았음
- 산업안전보건연구원의 자동차 정비 및 수리 작업에 대한 측정 결과도 연속음에 대한 시간 가중(8시간) 노출은 85dB(A) 전후로 평가되었으나, 충격음에 대한 시험 측정 결과에서는 99.7dB(A) [Lmax 115.2dB(A), Lpeak 133dB SPL]로 측정되었음

소음성 난청 사례

07

혼합성 난청 사례

- 퇴직 직후에 우측 귀의 고막천공, 유착 및 이루소견과 청각학적 검사(순음 청력검사와 뇌간유발반응검사)상 만성 상고실 유양동성 화농성 중이염과 전음성 및 감각신경성 난청을 진단(임상적 추정)받았음

청력수준에 따른 사후 관리 구분

청력수준		구분	조치
고음력	회화음력		
30dB 미만	30dB미만	건강자	일반적인 청각관리
30dB 이상 50dB 미만		요관찰자(전구 증상이 인정 되는 자)	• 청력보호구의 사용 이행 • 기타 필요조치 강구
50dB 이상	30dB이상 40dB미만	유소견자(경도의 청력 저하가 인정되는 자)	
	40dB이상	유소견자(중등도 이상의 청력저하가 인정되는 자)	• 청력보호구의 사용 이행 • 소음작업 시간단축 • 배치전환 • 기타 필요조치 강구

청력수준에 따른 사후 관리 구분



소음부서 배치 시 고려할 질환

- 청력검사 결과 6분법에 의한 평균 청력손실치가 30dB 이상인 자
- 귀의 중이 및 내이에 만성 청기질환이 있는 자
- 청력손실을 유발시키는 항생제 등의 약물 중독자
- 기타 의사가 인정하는 질환자



소음성 난청의 업무상 질병 인정 기준

- 6분법에 의해 한 쪽 귀가 최소 40dB을 초과하는 경우 보상을 하고 있음
- 6분법이란 500Hz와 4,000Hz의 청력 역치와 1,000Hz와 2,000Hz의 청력 역치를 각각 두 배한 것을 모두 더해 6으로 나누어 구한 값

사업장 소음 방지 관리

- 소음 감소 및 노출 최소화를 위한 대책 강구
 - ✓ 구조적 대책 : 디자인 및 배치
 - ✓ 소음원에 대한 대책
 - ✓ 자재, 장비 및 작업공정과 관련된 대책
 - ✓ 기술적, 관리적 대책
 - ✓ 전파경로 대책
 - ✓ 개인보호구

사업장 소음 방지 관리

- **자재, 장비 및 작업 공정과 관련된 대책 관리**
 - ✓ 저소음 도구(원형톱 등)의 사용
 - ✓ 속도, 이송률, 절단 깊이, 도구 종류 또는 윤활유 등과 같은 작업
 - ✓ 요소의 최적 선택 및 조정
 - ✓ 소음이 큰 작업장비 또는 공정을 분리된 공간에서 수행
 - ✓ 최소한의 근로자가 소음구역에 존재하도록 하는 관리적 대책
 - ✓ 튜빙, 파이프 시스템 및 기타 구성요소와 관련된 진동감쇠대책

청력보호구 착용 관리

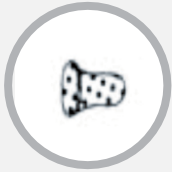
귀마개

- 귀마개는 공기가 통하지 않도록 귓구멍에 꼭 맞게 착용해야 함
- 귀마개를 삽입하기 전에 손을 깨끗이 씻음
- 귀마개를 삽입 시 반대 손을 머리 뒤로 돌려 귀를 바깥쪽으로 잡아 당기고 귀마개를 끼움
- 귀마개를 삽입 후 30초 정도 누르고 있음
- 귀마개가 하루 종일 귓구멍에서 잘 부풀어지는가를 확인하고 교정하도록 함
- 작업 중에 귀마개가 느슨해지면 그때마다 다시 착용하도록 함

청력보호구 착용 관리

귀마개

귀마개 착용방법
[그림5]



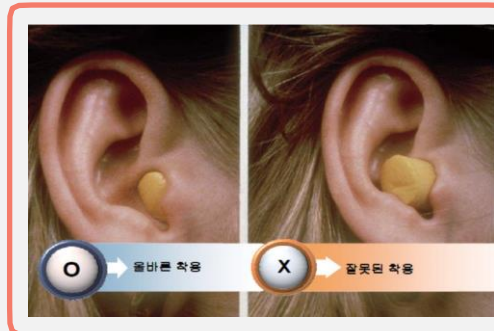
① 섬유허태 귀마개



② 귓구멍 크기에
맞게 압축



③ 외이도 삽입



청력보호구 착용 관리

귀덮개

- 귀 전체를 완전히 밀봉할 수 있는 형태
- 귀 전체를 잘 밀봉되게 하기 위해 머리카락이나 귀걸이 등이 걸리지 않게 가지런히 하거나 제거

청력보호구 착용 관리

• 착용 시 주의사항

- ✓ 최초 착용 시 외부의 소음이 줄어든 반면 자신의 음성이 크게 들리므로 근로자들의 대화 목소리가 낮아지고 의사전달이 어렵게 되어서 착용을 기피하는 경우도 있으므로 유의
- ✓ 귀마개를 헐렁하게 끼우거나 귀덮개를 바르게 착용하지 않으면 소음감쇠 효과는 반감됨
- ✓ 귀마개 등의 보호구는 한국산업안전공단 검정을 필한 양질의 보호구를 사용해야 함
- ✓ 귀마개는 청결하게 사용하지 않으면, 외청도에 염증이 생기는 등 부작용이 생기므로 주의해야 함

Chapter 4

소음성 난청 청력 관리 프로그램

SAFETY FIRST

A stylized illustration of a city skyline at sunset. The sky is a gradient of orange, red, and purple. The city features various skyscrapers and buildings in silhouette. The text 'SAFETY FIRST' is written in a white, sans-serif font on the left side of the skyline.

청력보존 프로그램

근로자의 청력을 보호하기 위해

- 소음 측정
- 공학적 소음제어와 행정적 관리
- 청력보호구 착용
- 청력검사 및 의학적 판정
- 보건 교육 및 훈련
- 기록 보관 및 프로그램 효과 평가

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

청력보존 프로그램과 관련한 산업안전보건공단의 지침

청력보존 프로그램의 수립·시행 지침

청력보존 프로그램의 시행을 위한 청력 평가 지침

청력보존 프로그램의 효과 평가 지침

순음 청력검사에 관한 지침 등

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

청력보존 프로그램의 수립·시행 지침

청력보존 프로그램의 기본 내용

- ① 소음성 난청의 예방과 청력 보호를 위한 교육의 제공
- ② 작업장 소음수준의 정기적인 측정과 평가
- ③ 소음을 제어하기 위한 공학적인 관리와 소음노출을 줄이기 위한 작업 관리
- ④ 청력보호구의 제공과 착용 지도
- ⑤ 소음작업 근로자에 대한 배치 시 및 정기적 청력검사·평가와 사후 관리
- ⑥ 청력보존 프로그램의 수립·시행의 문서 및 기록·관리
- ⑦ 청력보존 프로그램의 수립·시행 결과에 대한 정기적인 평가와 보완

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

청력보존 프로그램의 수립·시행 지침

소음의 유해성 등에 관한 근로자 교육 내용

- ① 소음의 유해성과 인체에 미치는 영향
- ② 소음 측정과 평가, 소음의 초과 정도 및 소음노출 저감방법
- ③ 청력보호구의 착용 목적, 장단점, 형태별 차음효과, 보호구선택·착용방법 및 주의사항
- ④ 청력검사의 목적, 방법, 결과의 이해와 사후 관리
- ⑤ 현재 시행되고 있는 당해 사업장의 청력보존 프로그램의 내용 및 향후 대책
- ⑥ 소음성 난청의 예방과 청력 보호를 위해 근로자가 취해야 할 조치 등

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

청력보존 프로그램의 수립·시행 지침

소음 측정 및 노출 평가의 목적

- ① 청력보존 프로그램에 포함시켜야 되는 대상 근로자 확인
- ② 소음이 발생하는지 여부 확인
- ③ 공학적 개선 대책 수립
- ④ 소음 감소 방안의 우선순위 결정
- ⑤ 공학적 개선 대책의 효과 평가에 있으며, 지역 소음 측정 결과에 따라 소음지도를 작성하거나 소음수준에 따라 소음 관리 구역을 설정하고 표시
- 85dB(A)미만 (녹색지역), 85-90dB(A)(황색지역),
90-100dB(A)(주황색 지역), 100dB(A)이상(적색지역)등으로 구분

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

청력보존 프로그램의 시행을 위한 청력 평가 지침

- 소음수준이 85dB(A)를 초과하는 사업장이나 소음성 난청 유소견자가 발생한 사업장에서 소음작업을 하는 근로자는 정기적으로 청력검사를 함
- 동일 사업장에서 근무하고 있는 근로자의 연령을 고려한 상대적인 역치 변동, 즉 **연령보정 표준역치 변동을** 적용 및 평가하여 관리
- 연령보정은 청력보존 프로그램의 시행을 위한 청력 평가 지침을 참고하여 결정

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

청력보존 프로그램의 효과 평가 지침

① 소음노출 평가방법 및 결과의 적정성

② 공학적 및 관리적 대책 수립의 적합성

③ 작업 특성에 따른 청력보호구의 선정, 사용 및
유지관리의 적정성

④ 청력 평가시스템의 적정성 여부

⑤ 근로자에 대한 교육·훈련의 적정성 등

SAFETY FIRST

SAFETY FIRST

목적



이 프로그램은 청력보존 프로그램(이하 “프로그램” 이라 한다)으로서,
소음으로 인한 근로자 건강장해 예방 및 쾌적한 작업환경조성을 목적으로 함

적용대상(공정)



법규정에 의한 소음의 작업환경 측정 결과 소음수준이 85dB(A)를 초과하는 공정
또는 소음으로 인하여 근로자에게 건강장해가 발생한 공정

조직 및 운영

- ① 청력보존 프로그램의 효율적이고 성공적인 운영을 위해 **프로그램 추진팀**을 구성·운영
- ② **프로그램 총괄책임자**는 청력보존 프로그램 추진팀을 대표하고 팀원의 활동을 지휘·감독하고 추진팀의 각종 회의를 운영
- ③ **프로그램 관리자**는 실질적인 프로그램 운영 실무 전반을 관리하며 소음 수준 평가, 보건 교육, 추진팀원의 활동 지도 업무 및 프로그램 평가, 관리, 관련 서류 기록·보존 등의 업무를 수행
- ④ **추진팀원**은 프로그램 업무가 효율적으로 운영될 수 있도록 보호구 착용 상태 지도, 공학적 개선 시 기술적인 검토 등의 업무를 수행
- ⑤ **근로자**는 회사에서 실시하는 소음성 난청 예방을 위한 교육 참석, 청력보호구 착용 등 청력 보조 프로그램의 성공을 위해 적극적으로 참석

소음노출 평가

- ① 소음노출 평가는 고용노동부 장관이 지정하는 작업환경측정기관을 활용하거나 고용노동부령이 정하는 자격 기준을 가진 자로 하여금 작업환경 측정 및 정도관리규정(노동부 고시)을 기준으로 평가
- ② 공학적 개선 등을 위해 소음노출 평가 시 누적소음노출기, 지시소음기, 주파수분석기 등을 사용할 수 있음
- ③ 작업환경 측정은 작업이 정상적으로 이루어져 근로자의 소음에 대한 노출정도를 정확히 평가할 수 있을 때 평가
- ④ 신규로 가동되거나 변경되는 등으로 작업환경 측정대상 작업장이 된 경우에는 그 날부터 30일 이내 실시
- ⑤ 작업환경 측정 결과를 당해 작업 근로자에게 알려줌

공학적 대책

- 프로그램을 수립·시행하는 경우 기계·기구 등의 대체, 시설의 밀폐, 흡음 또는 격리 등 공학적 대책을 가장 우선적으로 적용
- 공학적 개선 대책 수립을 위해 사업장 내부의 전문가를 선정하기가 곤란한 경우에는 외부의 전문가에게 의뢰
- 공학적인 개선 대책 수립 시에는 현장 근로자의 반발감소, 경험에 의한 정보 획득을 위해 토의할 시간을 가져야 하고 효율적인 작업을 위한 인간공학적인 면도 고려
- 공학적 대책이 현저히 곤란한 경우 근로자 노출 시간의 저감, 교대근무의 실시 또는 개인보호구의 착용 등 작업 관리적 대책을 시행

청력보호구 지급·착용

- 소음작업, 강렬한 소음작업, 충격소음작업 또는 85dB(A)이상의 소음 폭로작업에 근로자를 종사하도록 하는 경우 해당공정의 근로자에게 청력보호구를 개인별로 지급하고 착용
- 청력보호구 선정 시 근로자가 노출되고 있는 소음의 특성과 작업 특성을 고려하고 한국산업안전공단의 검정을 필한 제품으로 근로자에게 제공
- 청력보호구의 선정 시 근로자의 신체적 조건에 맞는 모양과 크기 및 청력보호구의 성능을 고려
- 근로자에게 청력보호구를 지급하는 때에는 올바른 착용 및 관리 방법에 대한 교육을 실시

청력검사 및 평가



고용노동부 고시 “근로자 건강진단 실시 기준” 및 한국산업안전보건공단 가이드 “순음 청력검사지침”을 기준으로 관계 전문가가 실시

유해성 등에 관한 교육



근로자에게 소음의 유해성 등에 관하여 소음에 관한 지식을 보유한 자로 하여금 매년 정기적으로 교육을 실시

- ① 소음의 유해성과 인체에 미치는 영향
- ② 소음의 초과 정도와 과거의 측정 결과와 비교
- ③ 현재 시행되고 있는 관련 대책 및 향후 대책
- ④ 소음성 난청 예방을 위해 근로자가 취해야 할 조치
- ⑤ 청력보호구의 착용목적, 장단점, 형태별 감음효과, 보호구 선정·착용방법 및 주의사항
- ⑥ 청력검사의 목적과 방법

프로그램의 평가



프로그램 수행 결과에 대하여 적정성을 주기적으로 평가하고 필요시 적절한 조치를 취함

- ① 소음노출 평가방법 및 결과의 적정성
- ② 공학적 및 작업 관리적 대책 수립의 적합성
- ③ 작업 특성에 따른 청력보호구의 선정, 사용 및 유지관리의 적정성
- ④ 청력 평가시스템의 적정여부
- ⑤ 근로자에 대한 교육·훈련의 적정성 등



제1항에 의한 평가를 실시하는 경우의 청력보존 프로그램 평가서를 표준으로 사용

프로그램의 기록·보관 등

✓ 프로그램을 수립·시행한 경우에는 해당 프로그램을 문서로 작성하여 보관

✓ 제1항의 규정에 의한 프로그램에는 다음 각 호의 사항을 포함

- ① 소음노출 평가 결과(작업환경 측정 결과)
- ② 공학적 및 관리적 대책 수립의 세부 내용(자체계획수립)
- ③ 청력 평가 결과(근로자건강진단실시 결과)
- ④ 청력보호구 지급·착용 실태(보호구 지급대장)
- ⑤ 청력보존 프로그램 평가자료 등(청력보존 프로그램 평가서)