

일 제조업체의 작업장 소음실태에 관한 연구

신 수 옥 (경기전문대학 보건행정과)

목 차

I. 서론	III. 연구방법
1. 연구의 필요성	1. 측정대상 및 일시
2. 연구의 목적	2. 측정기기 및 측정 방법
II. 이론적 배경	IV. 결과 및 고찰
1. 음의 정의	1. 프레스과
2. 음의 단위	2. 조립과
3. 소음의 정의	V. 결론
4. 각국의 소음허용 기준	참고문헌
5. 소음이 인체에 미치는 영향	영문초록
6. 소음감소 대책	

I. 서 론

1. 연구의 필요성

전 세계적으로 산업혁명 이후 산업의 급속한 발달에 따라 각종 기계·기구가 대형화되고 다양화됨으로써 환경기준의 허용기준 초과율은 매년 증가하여 많은 작업자가 원하지 않는 각종 소음에 폭로되고 있다.

우리나라 산업현장의 작업환경은 과거에 비하여 많이 향상되었지만 아직도 영세한 중소기업에 있어서는 열악한 근로조건과 작업환경속에서 많은 근로자들이 건강을 해치고 있는 것이 현실이다.

공업화에 따라 생산공정은 기계화되고 고에너지화와 자동화 되면서 근로자들이 직접적으로나 간접적으로 소음환경에 폭로될 기회가 많아졌고 이로 인한 소음성 난청, 재해의 발생 및 작업능률의 저하가 야기되고 있다.

이렇듯 과학문명의 발달은 생활수준의 향상과 인간에 편리함을 주기도 하지만 인류에게 나쁜 영향을 초래하기도 한다. 특히 소음은 기계문명의 발달과 함께 산업화로 수반된 부산물이라 할 수 있다.

향후 하나의 지구라는 개념으로부터 그린라운드(GR)가 우리나라에도 상륙하여 환경소음 뿐만 아니라 작업환경 소음에도 앞으로 많은 규제가 가해질 것으로 전망된다.

특히 유럽 공동체(EU)에서는 그들의 기준에 합격하지 못하는 제품이나 기계설비에 대해 수출 및 수입을 금지하고 있어서 국내 생산 설비의 수출에도 큰 관심의 대상이 되고 있다.

이러한 요구에 부합하기 위해서는 기계설비 및 작업환경 소음에 대한 소음방지와 저소음화에 관한 많은 연구가 이루어져야 할 것이다.

또한 최근에는 근로자의 관심 대상이 임금에서 작업환경과 같은 건강육구의 형태로 변화되고 있으며 노동조합의 산업안전보건 활동도 소음성 난청

유소전자에 대한 보상을 포함한 작업환경 측정, 건강 검진, 환경 개선 대책 문제에까지 그 영역을 넓혀가고 있다.

산업안전보건법 제24조 및 동법 안전보건기준에 관한 규칙 제 6조에서는 소음발생의 억제 및 전과방지를 위해 사업주는 강렬한 소음을 내는 옥내 작업장 대하여 소음으로 인한 근로자의 건강장애를 예방하기 위하여 흡음 시설을 설치하거나 당해 기계 또는 설비를 대체, 개선 또는 밀폐하거나 소음 발생원을 격리하거나 격벽을 설치하는 등 필요한 조치를 취하도록 규정하고 있다.

또한 소음으로 인한 난청 등의 보건문제가 작업자의 건강에 유해하다고 판단되면 정기적인 특수 건강진단 등의 의학적 대책을 강구하도록 산업안전관계법규(1993)에 명시되어 있다.

노동부(1993) 보고에 의하면, 1993년 실시한 특수 검진실시자 중에서 직업병 유소건 건수가 1413건이며, 이중 소음청난청 유소건 건수는 257건으로 총 직업병 유소전자 중 18.2%를 차지 한다. 이는 진폐증 다음으로 가장 많이 발생한 것으로 보고되어 있으며 향후 증가 추세가 예상된다(이경남, 1994).

소음이 끼치는 영향은 일시적 청력 손실, 영구 청력 손실 등의 직접적인 것 뿐만 아니라 작업도중 소음이 원인이 되어 일어나는 사고 등 정신적, 신체적, 사회적인 영향과 같은 간접적인 영향 역시 우리 생활에 밀접한 관계를 맺고 있다.

그럼에도 불구하고 과도한 소음에 노출되어 있는 근로자와 사용자 및 일반인 모두 소음에 대한 피해를 인식하면서도 소음에 대처할 수 있는 지식의 결여와 의식의 부족으로 인하여 소음 폭로 예방에 대한 적극적인 노력이 미흡한 현실이다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 자동차 생산업체의 프레스 공정과 조립 공정에서 발생하는 소음 폭로 실태 조사를 통하여 소음저감 대책 및 작업자에 대한 소음폭로로 인한 피해 감소 대책을 제시함으로써 소음으로 인한 산업재해 예방과 쾌적한 작업분위기 조성

에 기여할 수 있는 기초자료를 제공하는데 있다.

II. 이론적 배경

1. 음의 정의

음은 일종의 에너지이다. 음은 일종의 진동형태의 행위에 의해 발생된다(NSC, 1988). 공기중에 얇은 판이 매달려져 있고 그 판을 쳤을 때 그 판은 급격히 앞과 뒤로 진동한다. 그판에 어느 쪽으로 진동하든지 공기를 압축하게 되고 압력이 약간 증가되는 원인이 된다. 이러한 압축과 진공의 변동은 작지만 대기중의 압력변동은 되풀이 되고 인간의 귀에 도달하여 고막을 동요시킨 다음 내이의 감각 신경계에 옮겨지고 그 다음 뇌에 전달되어 소리로서 인식하게 된다. 사람이 들을 수 있는 가청 주파수의 범위는 20~20,000Hz이며 주로 500~4,000Hz의 주파수에서 예민하고 100Hz 미만에서는 둔감하다.

2. 음의 단위

1) 물리적 단위

① 데시벨 (dB)-어떤 한개의 파워(Power) W에 대하여 다른 파워 W와의 상대치

② PWL(파워레벨)

$$PWL = 10 \log \frac{W}{10^{-12}} \text{ [dB]}, W : \text{음향출력 (Watt)}$$

③ SPL(음압레벨)

$$SPL = 20 \log \frac{P}{P_0} \text{ [dB]}, P_0 = 2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$$

④ SIL(음의 강도 레벨)

$$SIL = 21 \log \frac{I}{I_0} \text{ [dB]}, I_0 = 2 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

2) 감각적 단위

① 음의 크기 (Loudness, L)

$$S_r = S_m + F(\sum S - S_m) \text{ [sone]}$$

② 지각 소음 레벨 (Perceived Noise Level, PNL)

$$PNL = 40 + 10 \log_2 N = 40 + 33.22 \log_{10} N \quad [PN \text{ dB}]$$

$$N = n_m + 0.15 (\sum n - n_m) \quad [\text{noy}]$$

- ③ 소음 레벨 (음압가중, Sound pressure weighting)
- dB(A) -저주파를 많이 잘라낸 것으로서 저음압 수준으로 동음량 곡선과 동등하게 설계된 것이다.
 - dB(B) -저주파를 조금 잘라낸 것으로서 중음압 수준으로 동음량 곡선과 동등하게 설계된 것이다.
 - dB(C) -저주파를 거의 잘라내지 않은 것으로서 고음압 수준으로 동음량 곡선과 동등하게 설계된 것이다.

소음계의 청감보정회로에는 A, B, C의 3가지 특성이 있다. A가중치는 저주파수(주로 1,000Hz이하의 주파수)에서 원음을 감음시켜 사람의 청각과 유사하게 설계되어 대부분의 산업현장 소음 평가에 사용된다.

3. 소음의 정의

소음은 통상적으로 원하지 않은 음향(Unwanted sound)이라고 정의되며, 원하는 소리와 구별될 수 있는 특별한 물리적 특성을 취하지 않는다. 즉 음악이라 할 지라도 개인의 취향에 따라 음악이 될 수도 있고 소음이 될 수 있는 것으로서 소음과 소리를 구별할 수 있는 측정은 없지만 단지 인간반응에 의해서만 가능하며 전적으로 주관적인 것으로 풀이되고 있다.

4. 각국의 소음 허용 기준

1) 한국(노동부, 1991)

유해물질의 허용농도에 관한 산업안전 보건법 관련 노동부 고시 제91-21호의 제9조에는 소음수준별 허용기준 <표 1>과 충격소음의 허용기준<표 2>를 규정하고 있다. 우리나라의 소음허용기준은 미국의 노동안전위생법(OSHA)의 기준을 토대로 설정된 것이다.

2) 유럽공동체(EU)

작업시 소음 폭로와 연관된 위험으로부터 작업자 보호에 대한 규범에서 작업자에 대한 일간 개인 소음 폭로가 85dB(A)를 초과하기 쉬운 곳이나 비가중 순간 음압 초과치가 200Pa보다 더 크기 쉬운 곳에서는 소음 폭로로 야기되는 청력에 대한 잠재적인 위험과 예방 보호에 따르는 정보를 근로자에게 인식시켜야 하고 청력검사와 보호구 착용 점검을 사업주에게 의무화하고 있으며 90dB(A)이상인 곳에서는 반드시 귀 보호장구를 착용하도록 하고 있으며, 소음이 90dB(A) 이하가 되도록 노력하여야 한다고 규정하고 있다(EEC dir, 1986).

<표 1> 소음의 허용 농도(충격소음 제외)

1일 노출시간(hr)	소음강도 dB(A)
8	90
4	95
2	100
1	105
1/2	110
1/4	115

주 : 115dB(A)을 초과하는 소음수준에 노출되어서는 안된다.

<표 2> 충격소음의 허용농도

1일 노출회수	충격소음의 강도 dB(A)
100	140
1,000	130
10,000	120

주 : 1. 최대 음압수준이 140dB를 초과하는 충격소음에 노출되어서는 안된다.

2. 충격소음이라 함은 최대음압수준이 120dB 이상인 소음이 1초 이상의 간격으로 발생하는 것을 말한다.

3) 미국

미국에서 1970년에 제정한 노동안전위생법(OSHA)에 근거를 두어 1972년에 연방 규칙으로 규제하고 있는데 그 허용 소음 폭로기준은 <표1>과 같

다.

OSHA에서 제안한 청력 보존 프로그램은 소음이 80~130dB(A) 범위에서 모니터링한 다음 평균 폭로가 85dB(A) 이상인 경우의 청력검사로써 오디오그램(Audiogram)을 작성하여 STS(Standard Threshold Shift)에 의해 평가한뒤 청력 보호 대책을 강구하고 교육, 훈련과 함께 소음 폭로를 측정 한 기록을 2년 동안 유지함으로써 소음 폭로로부터 청력손상을 예방하기 위한 것이다(NSC, 1988).

4) 일본

소음허용기준치인 90dB(A) 이하에서 1일 8시간 이내의 폭로가 10년이상 폭로된 경우라 할지라도 영구적 청력손실(PTS)은 1kHz이하의 주파수에서 10dB이하, 2kHz에서 15dB이하, 3kHz이상의 주파수에서 20dB이하로 유지될 수 있다고 하였다. 그 허용 기준은 <표 3>과 같다(일본안전공학협회, 1992)

5. 소음이 인체에 미치는 영향

1) 심리상태

소음레벨이 어느정도 이상되면 정서적인 불쾌감 및 소음에 의한 피로로 작업자는 작업능률이 저하되고, 대화방해를 받는 경우도 있고, 심하면 수면장애가 동반된다.

2) 생리적 기능

혈압, 발한, 맥박 이상증가, 소화기, 순환기 장애 및 스트레스를 유발시킨다.

3) 청력손실

강력한 소음에 폭로되면 일과성, 영구성 또는 일과성과 영구성을 겸한 청력손실이 나타난다. 일과성 청력장애는 전형적인 공장소음의 경우 4000~6000Hz에서 청력손실이 일어나며, 폭로후 2시간내에 일어나며 폭로중지후 1~2시간내에 회복된다. 영구성청력장애는 장시간 소음폭로로 인한 청력손실로 회복과 치료가 불가능하다. 4000Hz 부근의 주파수에 국한하여 청력손실이 일어나는 소음성난청은 초기에는 귀울림이 나타나며 회화청취에는 거의 영향이 없어 난청이라는 느낌을 받는 것이 적다. 또한 계속 진행되면 2000~8000Hz의 고음영역이 점차 장애가된다.

6. 소음감소대책

1) 설비측면

① 생산공정, 작업방법, 사용기계등의 변경으로 소음원을 제거하거나 감소시킨다.

② 공기분출구의 형상변화와 공기압조절, 소음기 부착, 공명부분의 차단등과 같은 기계의 부분적인 개량을 한다.

③ 방진제 사용등의 기계진동을 흡수한다.

④ 소음원을 포위하는등의 음향차단판을 설치한다.

⑤ 작업실 내벽을 흡음제로 처리하고 외벽은 차음구조라 한다.

2) 관리적인 측면

<표 3> 소음의 허용기준

중심주파수 (Hz)	각 폭로시간에 대한 허용 옥타브밴드 레벨 (dB)					
	480분	240분	120분	60분	40분	30분
250	98	102	108	118	120	120
500	92	95	99	105	112	117
1000	86	88	91	95	99	103
2000	83	84	85	88	90	92
3000	82	83	84	86	88	90
4000	82	83	85	87	89	91
8000	87	89	92	97	101	105

- ① 귀마개, 귀뿔개등의 보호구를 착용한다.
- ② 소음폭로시간을 단축한다.
- ③ 주기적으로 청력검사를 실시하고 기록하여 지속적으로 관리해야 한다.

III. 연구 방법

1. 측정대상 및 일시

국내의 A자동차 공장에 대하여 작업환경 중에서 특히 소음이 문제가 되는 프레스 공정과 공기공구 및 수공구등의 사용으로 인하여 작업자가 소음에 직접적으로 노출되고 있는 공정인 조립검사 공정에 대한 소음폭로 상태를 측정하였다. 따라서 프레스과와 조립과를 대상으로하여 1994년 8월 18일과 24일에 작업시 발생하는 소음을 측정하였으며 측정치는 분석을 위하여 허용기준치와 비교하였다.

2. 측정기기 및 측정방법

1) 측정 기기

- ① Sound Level Meter (800B, Larson & Davis, U. S. A)
- ② Octave Filter Unit (800B, Larson & Davis, U. S. A)
- ③ Noise Dosimeter (700B, Larson & Davis, U. S. A)

2) 측정방법

① 지시 소음계

각 공정별, 단위 작업장소의 측정은 작업환경 측정방법(노동부 고시 제92-17호)에 의하여 작업자의 행동범위내에서 측정했으며, 청감보정회로는 A특성치로 하고 지시침은 느린상태(Slow)로 하여 측정을 실시하였다.

② Octave band 측정기

옥타브밴드분석은 소음에 포함되는 주파수 성분을 조사하는 주파수분석방법에 가장 용이하다. 주파수분석에서는 1 Octave band 또는 1/3 Octave

band가 적당하며 이를 채택할시 분석시간을 단축할 수 있으며 L_{50} , L_{10} , L_{eq} 등도 즉시 구해지며, 피크값의 바로 앞 -10dB에서 피크값을 거쳐서 -10dB에 이르기까지의 에너지 평균치 L_{eq} 를 적용했다.

③ Noise Dosimeter (개인 소음 폭로량 측정기)

작업시간동안 발생하는 소음의 총노출도를 측정하는 기구로서 80dB(A) 이상의 레벨을 계속적으로 적분회로에 의해 누적되는 등가소음노출도로 변화되어 느린 보정회로로 "A" 보정된 음압레벨을 측정하는 소음측정기이다. 이를 이용한 소음측정은 객관적인 측정을 위해 소음이 직접적으로 폭로되는 작업자의 귀에 비교적 가까운곳에 마이크로폰을 부착시켜 몸체나 장애물 등의 반사에 의한 영향을 최소화함으로써 억제하였다.

IV. 결과 및 고찰

1. 프레스과

프레스과는 프레스 가공을 하는 4개의 프레스 라인과 프레스용 금형을 사상하는 금형반 및 제품 Pool 장으로 구성되어 있다.

공장전체에서 나는 소음은 모든 공장에서 등가소음 레벨이 92.1 dB(A) ~ 97.7dB(A)의 범위로 허용기준치 90dB(A)를 초과하고 있으며 Noise Dosimeter의 분석치는 <표 4>와 같다. 1/3 Octave band 분석치는 <표 5>와 같으며, 기계에서 발생하는 음파는 대단히 복잡한 파형을 가지고 있고 단일 주파수의 음이 합성되어 있다. 이 복잡한 파에 대하여 소음방지 처리를 할 경우에는 그 파를 분석하여 각각의 주파수 성분을 알아내고 그 각각에 대하여 처리를 하여 최후에 재합성하는 일이 행해지고 있다. 이와같은 목적으로 행해지는 소음의 주파수 분석에서 많이 사용되고 있는것이 Octave band 분석이다.

ISO 권장규격 R1999에서 직업성 소음폭로와 청력장해의 추정발생율과의 밝힌바에 의하면 주 40시간으로 연 50주간 소음에 폭로될 경우 등가소음레벨 85dB(A)에서 10년가 폭로되면 청력장해율이 6%

〈표 4〉 프레스과 Noise Dosimeter 분석치

단위 : dB(A)

공정 \ 항목	성 명	Time(분)	LVL	L ₁₀	L ₃₀	L ₅₀	L ₇₀	L ₉₀	L _{max}	L _{min}
1-Line	A	210	97.7	101.5	99.5	96.4	86.7	78.8	136.7	60.0
1-Line	B	210	92.1	93.9	90.4	87.4	83.9	74.8	134.8	60.0
2-Line	C	210	94.6	98.1	94.2	90.5	87.2	76.8	112.2	60.0
3-Line	D	210	93.7	97.4	94.2	91.9	85.7	77.7	118.8	60.0
BH장	E	210	96.6	101.2	92.6	88.0	85.2	70.4	125.0	60.0

이지만 90dB(A)에서 10년간 폭로되면 13%로 나타나며 소음레벨이 증가할수록 청력장애율은 급격히 증가함을 보이고 있다. (김희강, 1992). 따라서 당해 작업장에서 장시간 노출될 경우 소음성 난청의 우려가 있으므로 작업장의 소음관리 대책으로는 1차적으로 설비면에서의 소음감쇄 대책이 요구된다.

설비를 설치할때 바닥에 방진 고무 등과 같은 진동흡수 방법의 고려, 플라이휠 덮개를 강판으로 설치한 경우에 진동에 의한 소음이 증가되므로 덮개를 철망으로 대체할 수도 있으며 설비주위를 흡음제로 둘러싸는 방법도 고려할 수 있다.

2차적인 방법으로는 귀마개 등의 개인 보호구의 착용이 필수적이다.

다음으로 근로자 특수 건강진단 시에 주기적으로 Audiometer에 의한 청력검사를 실시하고 그 결과

에 대한 각 근로자의 청력을 정확히 기록하여 개인별로 특별 관리해야 할 것을 건의한다.

Octave band에 의한 주파수 분석 결과는 〈표 5〉에서 보는 바와 같은데 500~4000Hz에서 고음이 검출되므로 소음성 난청이 우려된다. 앞으로 각 근로자 개인에 대한 청력 및 압력손실 여부를 정확히 기록 보존해야할 것이다.

2. 조립과

생산라인 형태는 콘베이어 시스템으로 구성되어 연속작업으로 이루어지며 Air Impact, Air Driver 등의 공구를 주로 사용한다.

소음의 주 발생요인은 조립과정에서 사용하는 Air tool, 차량검사 등의 공정에서 허용기준치

〈표 5〉 프레스과 소음의 주파수별 음압분포도

단위 : dB(A)

주파수별 (Hz) 공정	31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	AP
금형반	76.2	78.6	78.5	78.4	78.5	79.2	78.5	75.5	65.8	60.0	87.7
금형반	79.1	80.5	79.5	80.3	79.3	75.9	77.5	70.9	62.0	60.0	88.2
1Line(inlet)	87.7	86.4	87.3	88.7	88.6	87.5	85.3	80.9	72.1	60.1	95.8
1 Line(out)	73.5	72.3	72.1	74.4	75.6	74.2	70.1	67.2	60.8	60.0	90.5
1-2 Line	80.9	84.3	86.1	85.4	86.8	85.9	81.1	78.0	69.0	60.0	86.7
3 Line	89.0	90.4	88.5	88.0	87.1	86.6	85.1	80.8	75.1	61.1	97.0
4 Line	84.7	87.1	84.6	83.7	82.9	80.6	79.5	76.2	71.0	70.0	92.9
베링장	76.5	78.1	82.9	87.2	90.6	92.8	91.3	84.0	81.3	71.2	96.0

〈표 6〉 조립과 Noise Dosimeter 소음 분석표

단위 : dB(A)

공정	항목	성명	Time(분)	LVL	L ₁₀	L ₃₀	L ₅₀	L ₇₀	L ₉₀	Lmax	Lmin
FRAME		F	120	99.6	101.9	86.1	91.1	77.6	72.7	138.3	61.2
하체2반 MAIN LINE(46ST)		G	120	96.4	99.0	88.3	82.3	78.9	75.4	132.9	60.0
의장2반 MAIN LINE(29ST)		H	120	95.6	95.2	84.4	79.7	76.5	73.0	123.2	64.7

〈표 7〉 조립과 공정별 소음의 주파수별 음압 분포도

단위 : dB(A)

공정	주파수별 (Hz)										
	31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	AP
하체1반 E/G SUB	74.2	72.7	70.2	71.4	75.0	83.9	77.0	83.3	82.9	60.6	82.9
의장2반 Main(31ST)	74.6	72.1	72.5	74.9	87.6	71.6	70.2	66.7	60.6	60.0	91.8
의장1반 Main(03ST)	71.6	80.8	69.2	70.7	73.8	71.9	66.1	61.0	60.0	60.0	82.5
완성2반 Main(75ST)	70.9	74.0	70.7	72.5	78.2	78.6	78.8	70.1	65.2	60.0	84.8
완성1반 Main(59ST)	72.7	76.0	70.9	71.4	72.3	78.7	76.9	70.2	63.9	60.0	84.3
하체2반 Main(42ST)	73.6	73.9	72.6	75.5	77.7	80.3	82.9	76.1	68.8	60.0	89.8
Frame Sub Line(02ST)	70.8	68.5	68.3	68.2	73.8	79.3	75.0	74.5	69.5	60.2	80.5
E/G Sub Line	68.9	73.2	69.7	67.8	69.8	73.1	73.9	69.5	64.0	60.0	79.2

90dB(A)보다 높으며 거의 모든 공정의 음압수준이 높게 나타나며 Noise Dosimeter의 분석치는 〈표 6〉과 같으며, Octave band 분석치는 〈표 7〉와 같다. Noise Dosimeter에 의한 분석은 3명의 근로자 모두 허용치를 초과하였으며 주파수 분석 역시 500~4,000Hz에서 높은 음압을 나타내고 있다. 당해 공정에서 발생하는 소음의 주요인은 Air impact 사용과정에서 발생되고 있으므로 작업에 요구되는 토크를 얻을 수 있는 최소 공기압을 사용함으로써 발생 소음을 줄일 수 있다.

V. 결 론

자동차 생산업체의 프레스 및 조립 공정 과정에서 작업시 발생하는 소음수준을 측정하므로써 이와 유사한 사업장의 소음대책을 모색할 수 있는 기초자료를 제공할 목적에서 본 연구는 시도되었다. 1994

년 8월 18일과 8월 24일의 2일간 지시소음계, Octave band 측정기, 개인소음폭로량 측정기의 3종류 기기로 측정한 A 자동차 생산업체의 소음수준은 다음과 같은 의미있는 결과를 얻었다.

1. 프레스과

① 각 라인의 프레스 작업자에 대한 개인소음 폭로량은 등가소음레벨이 92.1dB(A)~97.7dB(A)로 측정되었으며 이는 허용기준치 90dB(A)를 상당히 상회하고 있다.

② 주파수별 음압분포에서는 250~2KHz 사이에서 고음이 검출되었다.

2. 조립과

① 조립라인에서의 개인소음폭로량은 등가소음레벨이 95.6dB(A)~99.6dB(A)의 범위로 측정되었

으며 프레스과의 소음수준보다 높게 나타났다.

② 주파수별 음압분포에서는 500~2KHz사이에서 고음이 검출되었다. 이상의 결과를 토대로 다음과 같이 제안한다.

1. 프레스과

① 재료의 공급과 추출부를 제외한 프레스 양측 면부에 덮개를 설치하여 차음을 한다.

② 프레스가 설치된 천정부위에 흡음재료를 사용한다.

③ 유압프레스의 측면에 부착된 오일로 가동되는 모터펌프의 진동이 프레스 본체에 전달되어 소음이 증가하므로 오일펌프를 프레스에서 분리하여 별도의 기초위에 설치한다.

④ 모공금속판으로 설치된 플라이 휠과 벨트의 덮개를 유공금속판 및 철망 또는 폴리우레탄 경고 무판으로 대체 하므로써 소음수준을 줄일 수 있다.

2. 조립과

① 공기 공구용으로 사용하는 공기의 압력을 작업에 필요한 범위 내에서 최대한 낮춘다.

② 공기 분출구의 형상변화를 통하여 소음을 줄인다.

③ 조립라인의 측면에 칸막이를 설치하고 천정의 개구부에 흡음 배플을 매달아 발생소음을 줄인다.

참고문헌

김희강 · 정현준 · 전성택, 최신소음진동학, 동화기술, 259-276, 1992

노동부, 93 산업재해 분석, 265-270, 1993

노동부, 유해물질의 허용농도, 노동부 고시 제91-21호, 1991

박기학 · 신은상 · 서종원, 산업위생관리학, 동화기술, 166-171, 1995

산업안전교수협의회, 산업안전관계법규, 동화기술, 1-309, 1993

이경남, 소음성난청, 발생실태와 문제점, 산업안전보건대회 기술세미나, 9-10, 1994

일본안전공학협회, 소음 진동, 안전공학강좌 9, 해문당, 78-79, 1982

EEC dir, Safety and Health Protection at Work, 35-40, 1986

Mangel. B. K., Vibration and Noise Pollution-Physiological Effect, Journal of the Institution of Engineers, Vol.62, 1992

The national safety council, Fundamentals of Industrial Hygiene, Occupational Safety and Health Series, 166-170, 1988

= Abstract =

A Study on Actual Condition of the Noise in a Factory

Shin, Soo Ok (Dept. of Health Administration, Kyungki Junior College)

Many people who have been engaged in industry are aware of the dangers from exposure to high intensity noise levels. The exposure to high intensity noise is encountered in a large number of situations.

Laws governing the safety and health of employed people being to create a suitable working environment and eliminate unsafe practices and processes. Work areas should be designed and laid out so that they are satisfactory both from the environmental and safety points of view. In this connection safety also implies that noise is kept at a level which is not likely to cause hearing damage.

This study was performed to measure the noise of press and assembly process in an automobile factory, and suggested the method of noise control.

Consequently the effective ways of reducing level in working environment are as follows:

1. Changes to machines which would reduce noise generation.
2. Alteration of equipment to avoid impact in machinery and handling materials.
3. Enclosure of noisy machines or machine parts.
4. Mounting of attenuators on gas and air outlets as well as ventilation ducts.
5. Erection of sound absorbing screens, linings, and baffles in work areas.
6. The personal ear protectors can be chosen to protect the workers.