

생산라인 방음대책 작업환경 개선지원

대한산업보건협회 광주산업보건센터 / 류 주 영

1. 사업장 선정 배경

한국○○(주)는 튜브동관을 생산하는 업체로 작업환경측정 결과 단위작업공정별로 소음이 법적노출기준에 근접하거나 초과되고 있으며, 소음에 대한 특수건강진단 결과 직업병 유소견자가 발생하여 소음에 대한 공학적인 대책이 시급한 과제로 대두 되어

각 공정별로 방음대책을 수립하여 시행하게 되었다.

작업환경측정은 광주센터에서 실시하였고, 사업주와 작업환경개선(소음의 공학적 대책) 문제를 상의한 후 구체적인 공학적 대책은 ○○○소음진동연구소의 협조를 받아 개선을 실시하기로 하였다.

2. 사업장 개요

| | | | | |
|-----------|-------------|--------------|---------------|-----------|
| 사업장명 | 한국○○(주) | 소재지 | 광주광역시 광산구 ○○동 | |
| 업종명(업종코드) | 기타 금속처리업 | 주요생산품 | 튜브(동관) | |
| 근로자수 | 총계(남/여) | 사무직 | 생산직 | 외국인 |
| | 82 (77 / 5) | 23 (18 / 5) | 59 (59 / 0) | 0 (0 / 0) |
| 보건관리자 | 선임 | 안전 보건 관리 책임자 | 선임 | |
| 안전관리자 | 선임 | 노동 관서 | 광주지방노동청 | |

• 한국○○(주) 공정 흐름도



• 유해인자: 소음 및 기타 유해인자(산화철 흄 및 금속류, 유기화합물 등)

3. 작업환경측정 현황

• 소음 발생현황

단위: dB(A)

| 년도 | 공정 | D/M21 | D/M22 | S/M22 | Z/P21 | Z/P22 | 절단 | |
|-------------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2006년 | | 85~88 | 86~88 | 86~88 | 88~94 | 89~93 | 88~91 |
| 2007년 | | 86~87 | 86~87 | 88~89 | 88~92 | 91 | 89 | |
| 노출기준[dB(A)] | | 90dB(A) | | | | | | |
| 측정방법 | | 개인시료채취(해당 작업자) | | | | | | |
| 측정기기명 | | Noise dose meter, Mark-3 | | | | | | |

4. 재해자 및 직업병 발생 현황

| 연도별 (최근 3년) | 건강진단 인원 (명) | 재해자수(산재승인) | | | | | 질병유소건자 | | 요관찰자 | |
|----------------|-------------------|------------|----|----|-----|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | 계 | 사망 | 부상 | 직업병 | 직업관련성 질환 | 직업병 (D ₁) | 일반병 (D ₂) | 직업병 (C ₁) | 일반병 (C ₂) |
| 2005년 | 105 | | | | | | - | - | 11 | - |
| 2006년 | 74 | | | | | | - | 4 | 6 | 11 |
| 2007년 | 74 | | | | | | - | 3 | 3 | 5 |

5. 개선목적

작업시 발생하는 주 소음요인들에 대한 공학적 대책을 강구하여 산업안전보건법과 관련한 소음기준을 만족하고 소음노출 저감으로 인한 직업병 및 재해발생을 예방하여 쾌적한 작업환경여건을 조성하기 위하여 개선 목표로 선정하고 개선계획을 수립, 시행하게 되었다.

6. 추진(개선)현황

노동부 고시 제 2005-49호 규정에 의하여 2006년도 상반기 소음을 측정한 결과, 19개 소 중 5개소에서 소음이 초과하고 있으며 초

과율은 26%를 나타내고 있다.(방음대책지점은 설비 발생원 11개 지점으로 작업자 노출지점과는 차이가 있음)

그래서 광주센타에서는 금번 소음 노출 초과 부서에 대한 공학적 대책 및 청력보존프로그램을 제시했다.

그 결과, 한국○○(주)의 노·사측은 작업환경개선의 필요성을 인식하고 협회에 개선자문안을 요청해 와서 한국산업안전공단 광주지역본부의 협조를 받아 소음전문기관인 ○○○소음진동연구소에 의뢰하여 공학적인 개선 대책을 수립 및 시행하기로 하고 아래와 같이 구체적인 개선안을 제시함과 동시에 건강관리(사후관리) 또한 병행하여 실시하였다.

6-1. 공정별 방음대책

| 공정명 | 대책내용 | 측정치[Leq,dB(A)] | | | 비고 |
|-------------------|--------------|----------------|------|-------|----|
| | | 발생치 | 개선치 | 감쇠치 | |
| 1. 교정기 | 방음실 | 93 | 82 | -11 | |
| 2. Infeed Rack | 방음덮개, 흡음, 댐핑 | 92 | 80.5 | -11.5 | |
| 3. 에어노즐 | 방음커버 | 95 | 87.2 | -7.8 | |
| 4. 스웨이징 | 방음커버 | 93 | 87.8 | -5.2 | |
| 5. Skin Pass | 흡음 | 93 | 86.3 | -6.7 | |
| 6. SM 레듀싱22 | 방음커버 | 95 | 84.9 | -10.1 | |
| 7. SM 레듀싱21 | 방음커버 | 95 | 84.6 | -10.4 | |
| 8. 베르젝트 | 방음커버 | 115.2 | 81.7 | -33.5 | |
| 9. Quenching Tank | 방음커버 | 95 | 84.4 | -10.6 | |
| 10. 콤프레셔 | 흡음 | 95 | 75.3 | -19.7 | |
| 11. NSCE타워 | 방음커버 | 95 | 87.2 | -9.8 | |

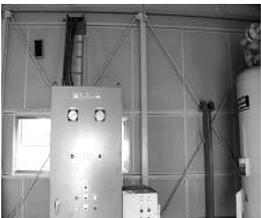
- 개선 기간: 2006년 11월 14일~2006년 12월 20일

6-2. 개선 전·후 현황

가. 작업환경관리(공학적 대책)

| 구분 | 개선 전 | 개선 후 | 개선방안 |
|----------------|---|---|---------------------------|
| 1. 교정기 |  |  | 방음실 [-11dB(A)] |
| 2. Infeed Rack |  |  | 방음덮개, 흡음, 댐핑 [-11.5dB(A)] |

| 구분 | 개선 전 | 개선 후 | 개선방안 |
|--------------|---|---|-------------------|
| 3. 에어노즐 |  |  | 방음카바 [-7.8dB(A)] |
| 4. 스웨이징 |  |  | 방음카바 [-5.2dB(A)] |
| 5. Skin Pass |  |  | 흡음 [-6.7dB(A)] |
| 6. SM 레듀싱22 |  |  | 방음카바 [-10.1dB(A)] |
| 7. SM 레듀싱21 |  |  | 방음카바 [-10.4dB(A)] |

| 구분 | 개 선 전 | 개 선 후 | 개선방안 |
|-------------------|---|---|-----------------------|
| 8. 베르젝트 |  |  | 방음카바 [-33.5dB(A)] |
| 9. Quenching Tank |  |  | 방음카바, 흡음 [-10.6dB(A)] |
| 10. 콤프레셔 |  |  | 흡음 [-19.7dB(A)] |
| 11. NSC타워 |  |  | 방음카바, 흡음 [-9.8dB(A)] |

나. 건강관리

- 소음 특수건강진단 실시 결과 유소견자 현황 (주파수별 청력검사)

| 실시연도 | 실시일자 | 대상인원 | 유소견자인원 | 비고 |
|-------|------------|------|--------|-----------|
| 2005년 | 1/5~12/14 | 105 | 11 | 새로운 환자 발생 |
| 2006년 | 6/21~12/06 | 74 | 7 | " |
| 2007년 | 6/26~11/27 | 74 | 3 | " |

- 보건교육실시 (2회)

- 작업환경측정 설명회(2007년 상반기) 실시
- 청력보존관리프로그램에 대한 내용 교육
: 보호구(귀마개) 선정 및 착용방법과 착용 시 방음효과 교육

| 연번 | 교육일자 | 교육시간 | 교육강사 | 교육인원 | 내용 | 비고 |
|----|-------------|-------------|-------------|------|--------------------|----|
| 1 | 2007.08.30. | 08:30-09:30 | 주운화(산업위생기사) | 28명 | 2007년 상반기측정 설명회 | |
| 2 | 2007.10.19. | 08:30-10:30 | 황병문(본부전문위원) | 32명 | 청력보존프로그램 및 방음효과 교육 | |

7. 추진 일정 및 추진결과

7-1. 개선지원 일정표(2007년도)

| 일정 | 구분 | 추진현황(월별) | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1. 작업환경측정('07상반기) | | | | | | | | | | | | | |
| 2. 담당자 방문 면담 | | | | | | | | | | | | | |
| 3. 사업장보건관리교육 | | | | | | | | | | | | | |
| 4. 주파수분석 | | | | | | | | | | | | | |
| 5. 작업환경측정('07하반기) | | | | | | | | | | | | | |
| 6. 완료보고서 작성 | | | | | | | | | | | | | |

7-2. 방음대책 추진 결과

생산라인에 방음대책을 적용한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

■ 작업환경 개선 결과

| 대책 공정명 | 대책내용 | 소음도 [Leq,dB(A)] | | | | 비고 |
|-------------------|--------------|-----------------|-----|------|-------|----|
| | | 개선전 | 목표치 | 실측치 | 감소치 | |
| 1. 교정기 | 방음실 | 93 | 85 | 82 | -11 | |
| 2. Infeed Rack | 방음덮개, 흡음, 댐핑 | 92 | | 80.5 | -11.5 | |
| 3. 에어노즐 | 방음카바 | 95 | 88 | 87.2 | -7.8 | |
| 4. 스웨이징 | 방음카바 | 93 | 85 | 87.8 | -5.2 | |
| 5. Skin Pass | 흡음 | 93 | 88 | 86.3 | -6.7 | |
| 6. SM 레듀싱22 | 방음카바 | 95 | 85 | 84.9 | -10.1 | |
| 7. SM 레듀싱21 | 방음카바 | 95 | | 84.6 | -10.4 | |
| 8. 베르젝트 | 방음카바 | 115.2 | 88 | 81.7 | -33.5 | |
| 9. Quenching Tank | 방음카바 | 95 | 85 | 84.4 | -10.6 | |
| 10. 콤프레셔 | 흡음 | 95 | 88 | 75.3 | -19.7 | |
| 11. NSC타워 | 방음카바 | 97 | 88 | 87.2 | -9.8 | |

8. 결론

• 생산성 향상

- 1) 소음의 감음 효과로 인한 근로자의 안전한 작업장 의식 고취
- 2) 쾌적한 작업환경 개선으로 품질향상

3) 직업병에 대한 심리적 안정감으로 생산성 향상

4) 이직률 감소에 의한 고급인력 활용 및 기술 축적

• 경제적 효과

| | | | |
|-------|------------|--------------------------|----------|
| 소요비용 | 회사 공단 | 4천 7백 50만원 4천 7백 50만원 | 50%씩 부담 |
| 총소요비용 | 9천 5백만원 | | |
| 매출액 | 06년 07년 | 1,105억 1,300억 | ▲ 15% 증가 |

- 1) 근로자 소음성 난청 예방과 그에 따른 지출 비용 최소화
- 2) 산업안전보건법상 노출기준 미만 유지로 대·내외적 신뢰성 향상
- 3) 불량률 감소로 인한 원가절감

• 산업재해 예방

- 1) 쾌적한 작업환경 조성으로 소음 발생 작업 기피 방지
- 2) 사업주 및 근로자 보건 의식 향상
- 3) 폭로소음 저감으로 인한 직업병 및 재해발생 예방

• 작업환경 개선

- 1) 대책 실시에 따른 목표치를 만족하는 결과 달성으로 개선의지에 대한 자신감 부여

9. 향후 개선방안 및 계획

- 방음대책 설비의 지속적인 활용과 유지·보수를 필요로 하며 관리적 측면에서 사업장의 산업안전보건 분야의 체계 및 안전보건경영 시스템의 구축이 요망됨
- 공학적 개선 대책 확대 적용 및 현상태의 지속적인 유지, 활용과 문제점 발생시 즉각적인 조치가 이루어지도록 근로자 및 관리자의 지속적인 관심이 바람직함
- 동종 업종에 대한 홍보와 작업환경 개선 대책 및 보건교육 자료로 활용 강구 