

# 자동차 제동장치 제조 공정

강원지회 김 관 영 대리

## 사업장 개요

자동차 제동장치를 전문 생산하는 자동차 부품 제조 공정으로 최근 3년간 사상 작업 중 버의 비래로 눈이 다치는 재해가 발생했다.

근로자는 사무직 6명과 생산직 68명으로 산업안전관리에 소홀하기 쉬운 전형적인 중소기업으로 다량의 유해위험기계기구를 취급하고, 중량물 취급에 따른 재해 발생 위험요소가 항상 공정에 존재하고 있다.

금번 위험성평가는 사전에 위험성평가를 통해 위험요소를 과학적이고 논리적으로 제거하고 안전성을 확보함으로써 무재해를 달성한 사례이다.

## 안전보건상의 위험정보

### 가. 주요 공정

#### (1) 입고공정

- ▲ 내용 : 지게차를 이용하여 원소재를 작업장 내로 이동하는 작업
- ▲ 보유 기계·기구 및 설비 : 지게차 5톤 1대, 1.5톤 2대

#### (2) 버제거 공정

- ▲ 내용 : 소재의 버(Burr)를 프레스를 이용하여 제거하는 작업
- ▲ 보유 기계·기구 및 설비 : 프레스 80톤 8대, 100톤/130톤 각 1대, 30톤 3대, 5톤/28톤 각 1대

#### (3) 사상 공정

- ▲ 내용 : 소재에 남은 버(Burr)를 휴대용 연삭기를 이용하여 제거하는 작업
- ▲ 보유 기계·기구 및 설비 : 휴대용 연삭기 10대, 연삭기 4대

#### (4) 쇼트 공정

- ▲ 내용 : 버가 제거된 소재를 쇼트기로 이용하여 표면가공하는 작업
- ▲ 보유 기계·기구 및 설비 : 쇼트기 4대, 제게차 2.5톤 2대

#### (5) 검사 공정

- ▲ 내용 : 쇼트된 제품 검사 및 일부 수정 작업
- ▲ 보유 기계·기구 및 설비 : 휴대용 연삭기 4대

#### (6) 출하 공정

- ▲ 내용 : 완성된 제품을 지게차로 이용하여 출하하는 작업
- ▲ 보유 기계·기구 및 설비 : 지게차 5톤 1대, 2.5톤 2대

## 나. 기타 안전보건상 정보

- (1) 최근 3년간 재해 : 사상작업 중 칩 비래로 눈 부상입은 산재 1건 발생
- (2) 근로자 구성 및 경력특성 : 여성근로자, 고령근로자, 외국인근로자
- (3) 교대 작업 : 있음
- (4) 운반수단 : 기계에 의한 운반
- (5) 안전작업허가증 필요작업이 없음
- (6) 중량물 인력 취급
  - 단위중량 : 5kg
  - 취급형태 : 들기, 밀기, 끌기
- (7) 작업환경측정 필요
- (8) 특별안전교육이 필요한 공정
  - 75V 이상 정전 및 활선작업
  - 경량물 취급 작업
  - 프레스 작업
  - 운반 등 하역기계 작업
  - 크레인 작업
  - 압력용기 취급 작업

## 위험성평가 및 개선

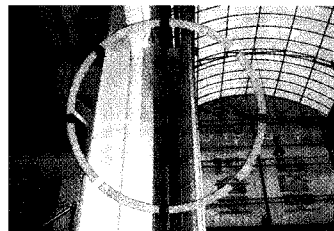
### 가. 입고 공정

지게차를 이용하여 원소재를 작업장 내로 이동하는 작업

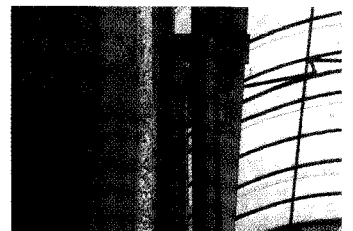
- ▶ 평균 위험도 7.3에서 개선 완료 후 평균 위험도 4.4로 낮춤

#### ▲ A-1

버 제거 입구 출입문이 탈락되어 있어 낙하할 위험이 있음



개선 전

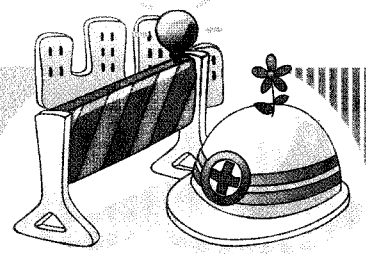


개선 후

#### ◎ 재해예방대책

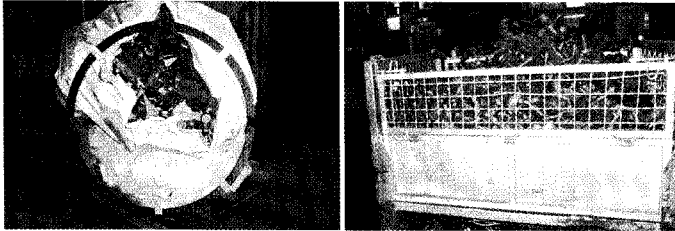
- 버 제거 공정 출입문의 탈락 레일부 및 하단 고정부 수리
- 사용하지 않는 출입문 제거

- ▶ 중대한 위험수준인 위험도 9에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 감소



▲ A-2

날카로운 철재 운반 시 포대가 찢어지거나 파손된 운반 포대 사용으로 철재의 낙하 위험이 있음



개선 전

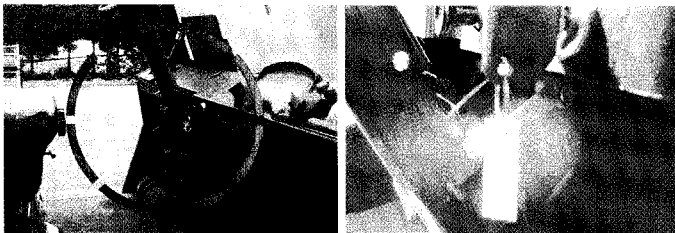
개선 후

🔴 재해예방대책

- 간헐적으로 사용하는 불량포대를 정상 포대로 교체
- 규격화된 컨테이너 사용
- ▶ 중대한 위험수준인 위험도 9에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 감소

▲ A-3

지게차 시동 키 관리 미흡으로 무자격자가 운행할 위험이 있음



개선 전

개선 후

🔴 재해예방대책

- 지게차의 시동키는 지정된 운전자외의 자가 운전하지 않도록 별도 관리
- 지게차 용량별로 자격을 갖춘 운전자를 지정하여 관리
- ▶ 중대한 위험수준인 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 6으로 감소

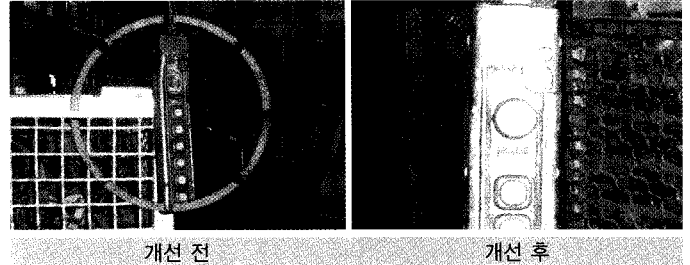
나. 버제거 공정

작업장 내 프레스를 이용하여 원소재의 버를 제거하는 작업

- ▶ 평균 위험도 6.7에서 개선 완료 후 평균 위험도 4.9로 낮춤

▲ B-1

비상정지용 누름 버튼이 탈락되어 비상 정지기능 상실



개선 전

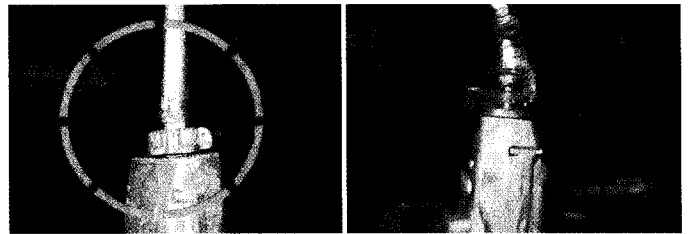
개선 후

🔴 재해예방대책

- 버 제거 공정 5톤 크레인 팬던트 스위치에 비상정지용 누름 버튼을 설치
- 비상스위치 작동시 동력이 차단되도록 설치
- 누름 버튼은 적색의 수동 복귀형으로 설치
- ▶ 중대한 위험수준인 위험도 9에서 미미한 위험수준인 위험도 6으로 감소

▲ B-2

크레인 보조와이어로프 탈락으로 이상 작동 위험 장애



개선 전

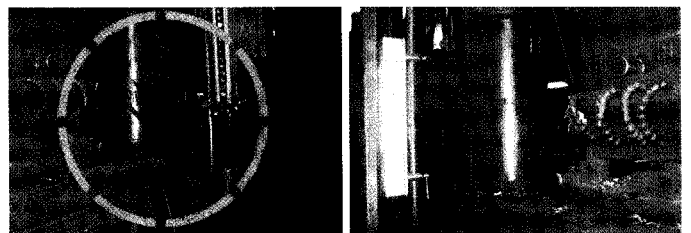
개선 후

🔴 재해예방대책

- 버 제거 공정 5톤 크레인 팬던트 스위치에 접속된 케이블이 꼬임이나 무리한 힘이 가해지지 않도록 보조와이어로프를 부착
- ▶ 중대한 위험수준인 위험도 9에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 감소

▲ B-3

프레스 광전자식 안전장치 위치가 불량하여 근로자 작업 중 협착위험이 있음



개선 전

개선 후

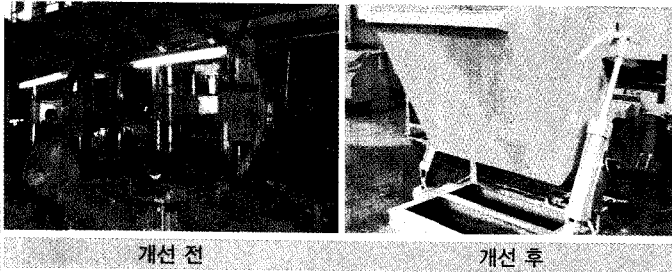
☉ 재해예방대책

- 버 제거 공정 프레스 광전자식 안전장치는 방호 필요구간 이상 유효하게 작동하도록 설치
- 근로자 임의로 방호장치의 기능을 제거하거나 해체하지 않도록 지도 감독
- 해당 작업 관리감독자는 작업전 방호장치 점검

▶ 중대한 위험수준인 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 6으로 감소

▲ B-4

버 제거 공정에 소재투입시 허리를 굽히고 작업을 함에 있어 근골격계질환이 발생할 위험이 있음



☉ 재해예방대책

- 공정개선을 통한 작업 위치 조정
- 근골격계 질환예방 활동 추진

▶ 중대한 위험수준인 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 6으로 감소

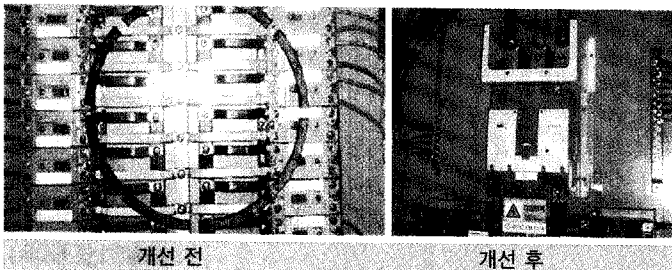
다. 사상 공정

휴대용 연삭기를 이용하여 버를 제거하는 작업 공정

▶ 평균 위험도 5.5에서 개선 완료 후 평균 위험도 3.9로 낮춤

▲ C-1

분전함에 절연판이 부착되어 있지 않아 감전 위험이 있음



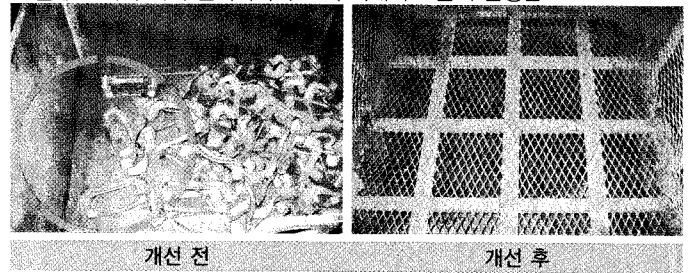
☉ 재해예방대책

- 분전함 내에 충전부가 노출되지 않도록 내부 절연판을 설치
- 차단기별 오조작 예방을 위하여 회로명을 표기

▶ 중대한 위험수준인 위험도 9에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 감소

▲ C-2

철판 소재의 적재 컨테이너에 소재 적재시 소음이 발생함



☉ 재해예방대책

- 소재와 컨테이너 철판에 충격소음 완화를 위해 바닥에 완충재 설치
- 컨테이너 중 바닥이 철망 형태의 컨테이너 사용

▶ 중대한 위험수준인 위험도 9에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 감소

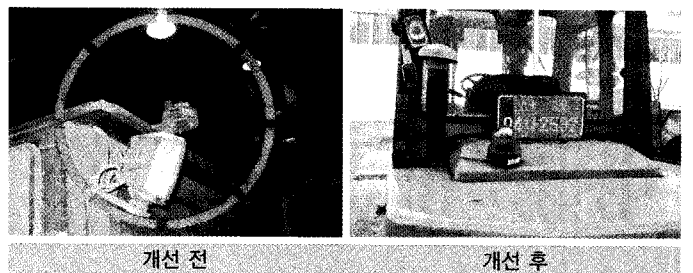
라. 쇼트 공정

쇼트기를 이용하여 원소재를 쇼트하는 작업

▶ 평균 위험도 6.0에서 개선 완료 후 평균 위험도 4.0으로 낮춤

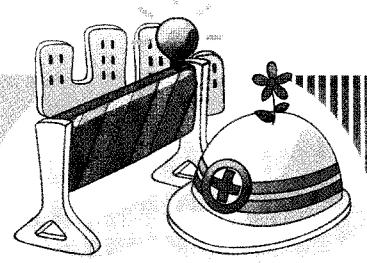
▲ D-1

쇼트 공정에서 발생하는 소음으로 지게차 후진 시 후진경보음이 잘 들리지 않아 근로자와 충돌할 위험이 있음



☉ 재해예방대책

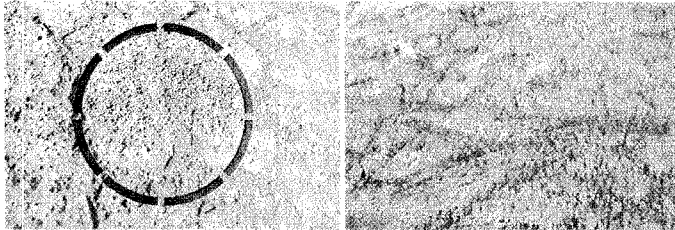
- 모든 지게차의 경광등을 점검 후 파손된 지게차에 경광등 교체 설치
- 강렬한 소음 발생 장소의 경보음 상향 조정



▶ 중대한 위험수준인 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 6으로 감소

▲ D-2

작업장 바닥에 비산된 쇼트블에 작업자가 미끌어져 넘어질 위험이 있음



개선 전

개선 후

◎ 재해예방대책

- 쇼트공정 바닥에 쇼트블의 비래로 인한 전도위험을 예방하기 위하여 주기적으로 청소 실시
- 쇼트블이 비래되지 않는 공정 관리

▶ 중대한 위험수준인 위험도 9에서 미미한 위험수준인 위험도 6으로 감소

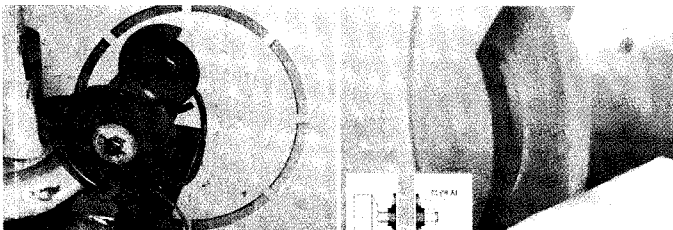
마. 검사 공정

소재를 검사하여 불량소재를 수정하는 작업

▶ 평균 위험도 6.6에서 개선 완료 후 평균 위험도 4.8로 낮춤

▲ E-1

연삭기 슷돌 체결 시 플랜지를 사용하지 않아 슷돌이 파손되어 비산될 위험이 있음



개선 전

개선 후

◎ 재해예방대책

- 탁상용 연삭기 슷돌 체결시 슷돌 지름에 1/2~1/3 정도의 지름의 플랜지를 사용하여 연결
- 양쪽 플랜지 지름이 동일한 것 사용
- 플랜지와 슷돌 사이에 0.5mm 두께의 흡입지 사용

▶ 중대한 위험수준인 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 6으로 감소

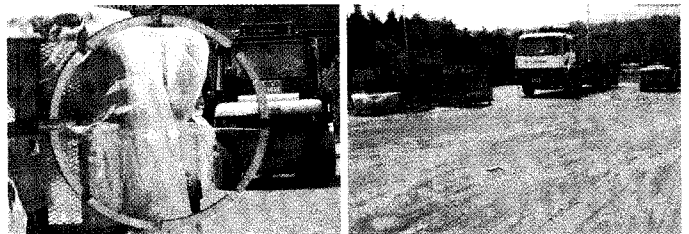
바. 출하 공정

완성된 생산품을 지게차를 이용하여 출고하는 작업

▶ 평균 위험도 6.9에서 개선 완료 후 평균 위험도 4.0으로 낮춤

▲ F-1

제품 출하장의 지게차 작업 통로가 협소하여 차량간 충돌 사고 위험이 있음



개선 전

개선 후

◎ 재해예방대책

- 입출하 장소를 컨테이너가 없는 장소로 이동하여 지게차의 통행에 지장이 없도록 조치
- 입출하 장소에는 출하를 위한 지게차 이동 시 시야 확보에 지장이 없도록 통로 확보

▶ 중대한 위험수준인 위험도 9에서 미미한 위험수준인 위험도 6으로 감소

4. 결론

위험성평가에서 기계, 물리환경, 인적, 관리적 원인으로 구분되어 돌출된 위험요소는 총 7개 공정에서 52개의 위험요소였다.

개선율은 80% 이상으로 평균 위험수준을 4.2의 미미한 위험수준으로 낮췄다. 위험도가 가장 높았던 입고 공정과 버 제거 공정에서는 가장 많은 위험요소가 도출되었고 88%의 개선을 통해 평균 위험도 4.4와 4.9로 낮췄다.

위험성평가를 통해 경영주와 근로자에게 안전의 중요성을 인식 시킬 수 있었고, 개선과 안전의식 고취로 전체 공정의 안전수준을 높였다. 위험성평가 결과 당해 사업장은 해당 년도에 무재해를 달성하는 성과를 보였다. ☺