

소형화물차 적재함 게이트 제조 공정

포항지회 김 인 철

사업장 개요

자동차 부품인 소형화물차 적재함 게이트를 전문 생산하는 기업으로 47명의 현장 라인 근로자를 포함한 55명의 전형적인 중소기업으로 산업 안전에 대한 의식이 낙후되어 있다.

라인에는 프레스 등 위험기계기구를 다량 운영함에 있어 위험요소가 잠재되어 있고, 생산위주의 경영의식으로 안전에 대한 투자 기피 현상 등으로 최근 3년간 5건의 산업재해가 발생한 경력이 있다.

대한산업안전협회에서 시행하는 중소 사업장에 적합한 위험성평가로 근원적인 위험요소를 제거하고 중소기업에 맞는 안전관리 시스템을 개발한 사례이다.

안전보건상의 위험정보

가. 주요 공정

(1) 원자재 입고

▲ 보유 기계·기구 및 설비 : 크레인 1대

(2) 롤포밍

▲ 보유 기계·기구 및 설비 : 롤성형기 3대, 프레스 3대, 벤딩머신 1대, 크레인 1대

▲ 사용 화학물질 : 절삭유 1일 10ℓ /8시간

(3) 프레스 성형

▲ 보유 기계·기구 및 설비 : 프레스 7대, 크레인 1대

(4) 로봇용접

▲ 보유 기계·기구 및 설비 : 로봇용접기 10대

▲ 사용 유해물 : 용접와이어 30Kg/8시간

(5) CO₂ 용접

▲ 보유 기계·기구 및 설비 : CO₂용접기 8대, 크레인 1대, 롤컨베이어 2대

▲ 사용 유해물 : 용접와이어 50Kg/8시간

(6) 사상

▲ 보유 기계·기구 및 설비 : 목공기계 1대, 아세틸렌용접기 1대, 고속절단기 2대, 교류아크용접기 2대, 탁상용 연삭기 1대

나. 기타 안전보건상 정보

(1) 3년간 산업재해 발생 : 5건 발생

- 벤딩기 프레임 충돌 1건, 코일교체 중 전도 1건, 기동 중 롤 협착 1건, 로봇용접 협착 1건, 이동대차 근골격계 1건

(2) 아차사고 사례 없음

(3) 근로자 구성 및 경력특성 : 여성근로자, 1년 미만 미숙련자, 외국인근로자

(4) 교대 작업 없음

(5) 운반수단 : 인력 및 기계(지게차, 크레인, 운반대차)

(6) 안전작업허가증 필요작업이 없음

(7) 중량물 인력 취급

- 단위중량 : 15kg

- 취급형태 : 들기 및 밀기

(8) 작업환경측정

- 소음노출측정치 87.7~92.6dB, 산화철분진 1.6696mg/m³, 용접흡 1.165mg/m³, 니켈 0.0012mg/m³, 망간 0.0665mg/m³, 크롬 검출한계 미만(일부 공정에서 소음이 90dB를 넘었고, 다른 유해물질은 기준치 이하로 검출됨)

(9) 특별안전교육이 필요한 공정

- 크레인 작업, 프레스 작업, 소음발생 공정 작업, 유해물질 취급 작업

위험성평가 및 개선

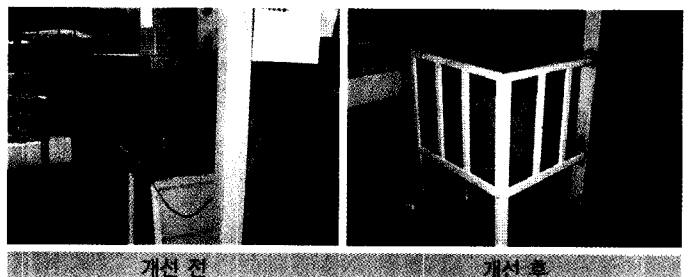
가. 롤포밍

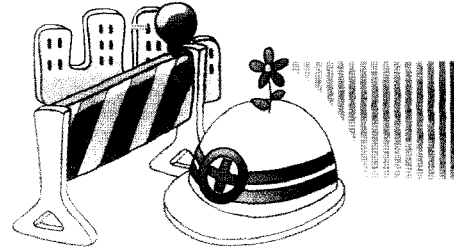
성형기로 철판을 사양에 따라 포밍하여 프레스로 절단하는 작업 공장

▶ 평균 위험도 8.15에서 개선 완료 후 평균 위험도 4.92으로 낮춤

▲ B-1 : 위험요인

자동프레스 작동 측면부 접촉 시 협착재해 발생 위험이 있음





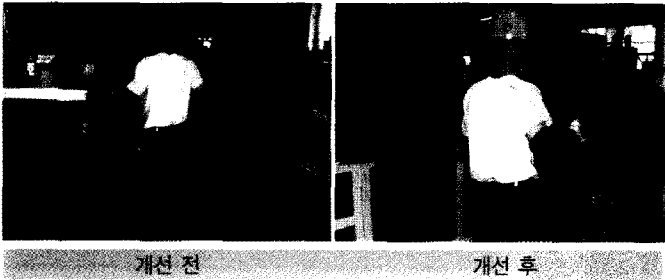
◎ **재해예방대책**

- 자동프레스 측면부 슬라이드 작동구간내 작업자 접촉을 제한하는 방호울 설치

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

▲ **B-2 : 위험요인**

벤딩머신 벤딩구간 내 작업자가 위치하여 충돌재해 발생 위험이 있음



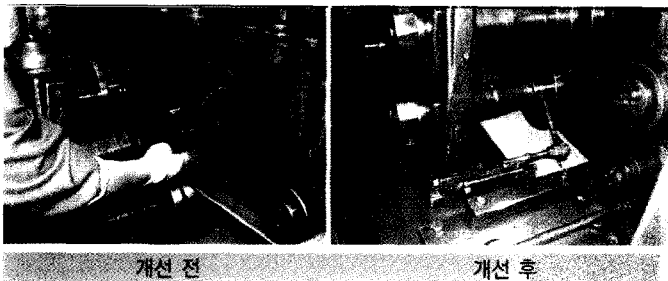
◎ **재해예방대책**

- 벤딩머신의 벤딩동작 위험구간 내 작업자 출입을 금지하도록 방호울 설치 및 바닥에 안전매트 설치

▶ 중대한 위험수준인 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 감소

▲ **B-3 : 위험요인**

설비가동 중 불량발생 시 롤 기동상태로 연마작업을 실시하여 협착재해 발생



◎ **재해예방대책**

- 설비가동 중 롤연마작업을 금지하고 롤분해 후 연마작업을 실시, 부득이할 경우에는 치공구를 제작하여 사용 함

▶ 중대한 위험수준인 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 감소

나. 프레스 성형 공정

프레스를 이용하여 성형하는 작업 공정

▶ 평균 위험도 7.38에서 개선 완료 후 평균 위험도 5.38로 낮춤

▲ **C-1 : 위험요인**

프레스 슬라이드 동작구간 노출로 인한 협착 재해 발생 위험이 있음



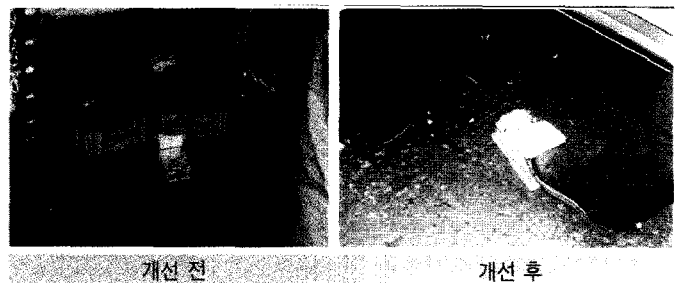
◎ **재해예방대책**

- 프레임의 프레스 가공작업 시 슬라이드 작동구간에 작업자 신체 일부가 들어가는 것을 방지하기 위한 방호울 설치

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

▲ **C-2 : 위험요인**

프레스 풋스위치 덮개 파손으로 오조작에 의한 협착재해 발생 위험이 있음



◎ **재해예방대책**

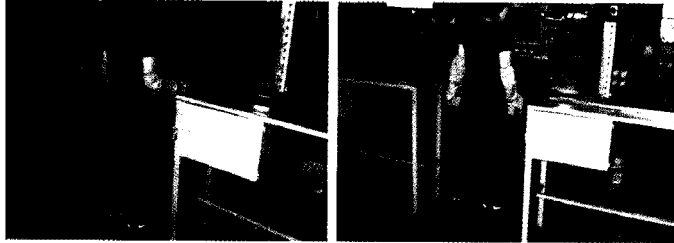
- 풋스위치 상단에 견고한 구조의 덮개를 설치하여 중량물 낙하 및 작업자 오조작에 의한 슬라이드 불시하강 위험이 배제되도록 조치

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

▲ **C-3 : 위험요인**

프레스 작업 시 작업자와 작업점 높이가 부적절하여 근골격계질환 발생 위험이 있음.

다. 스폿용접 공정



개선 전

개선 후

④ 재해예방대책

- 프레스 취급작업자의 신장을 고려한 작업발판을 제작, 사용하여 작업자 신체적 부담을 경감시킴

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

다. 로봇용접 공정

로봇을 이용하여 스폿용접을 하는 작업 공정

- ▶ 평균 위험도 8.3에서 개선 완료 후 평균 위험도 4.8으로 낮춤

▲ D-1 : 위험요인

스폿용접 로봇의 조작반과 작업점 거리가 인접하여 협착재해가 발생할 위험이 있음



개선 전

개선 후

④ 재해예방대책

- 로봇용접기의 조작반을 로봇작업점으로부터 1m 이상 이격 설치하여 작업자 신체 일부 접촉을 제한하도록 조치

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

▲ D-2 : 위험요인

로봇용접 작업 시 흠이 발생하여 근로자의 건강을 해칠 위험이 있음



개선 전

개선 후

④ 재해예방대책

- 국소배기장치를 설치하여 용접시 발생한 흠이 근로자에게 미치지 않도록 함

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

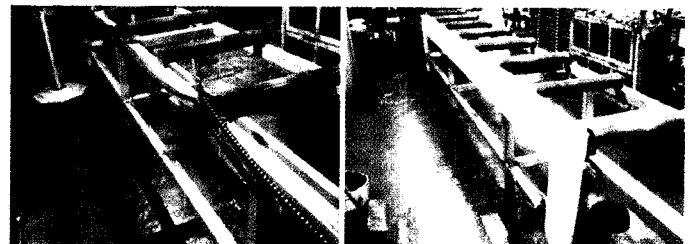
라. CO₂ 용접 공정

CO₂ 용접기를 이용하여 수작업으로 용접하는 작업 공정

- ▶ 평균 위험도 7.16에서 개선 완료 후 평균 위험도 4.83으로 낮춤

▲ E-1 : 위험요인

롤컨베이어 동력전달체인이 노출되어 근로자가 협착될 위험이 있음



개선 전

개선 후

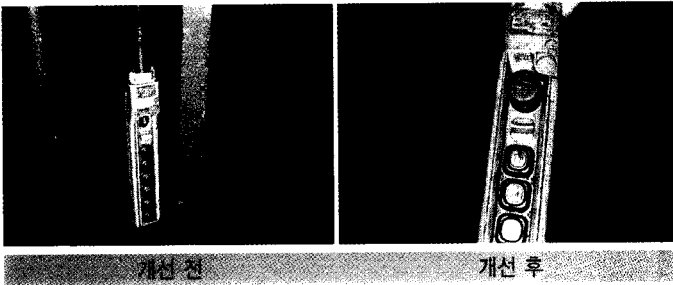
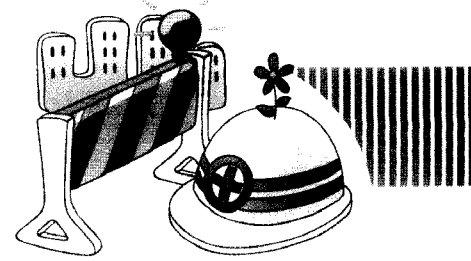
④ 재해예방대책

- 노출된 롤컨베이어의 동력전달체인에 견고한 구조의 방호덮개를 설치함

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

▲ E-2 : 위험요인

크레인 펜던트 스위치 비상정지 버튼이 탈락되어 충돌재해가 발생할 위험이 있음



● 재해예방대책

- 2.8톤 크레인 펜턴트스위치에 수동복귀타입의 적색 돌출형 비상정지 버튼을 설치하여 유사시 대처가 가능하도록 조치 함

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

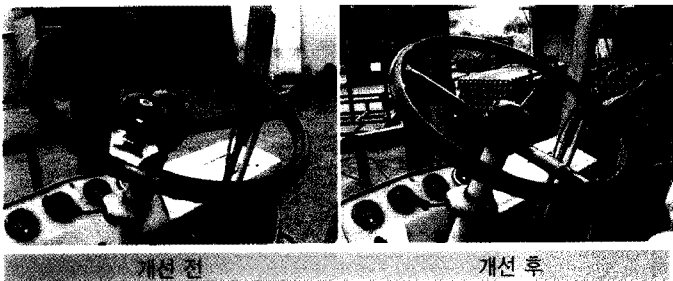
마. 운반 및 출하 공정

크레인, 운반대차, 지게차를 이용한 제품 파레트를 운반하여 차량에 상차 하는 작업 공정

▶ 평균 위험도 7.92에서 개선 완료 후 평균 위험도 4.53으로 낮춤

▲ F-1 : 위험요인

지게차 핸들 노브 사용으로 급선회 시 전도에 의한 운전자 협착 위험이 있음



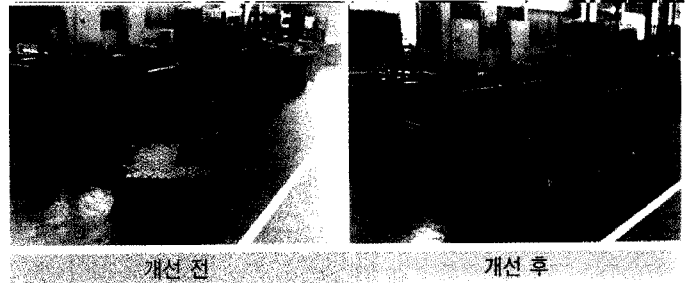
● 재해예방대책

- 핸들에 부착되어 있는 노브를 제거하여 지게차의 급선회에 의한 전복 등의 재해 예방을 함

- ▶ 중대한 위험수준인 위험도 12에서 미미한 위험수준인 위험도 4로 감소

▲ F-2 : 위험요인

제품 파레트 정리정돈이 미흡하여 충돌재해 위험이 있음



● 재해예방대책

- 작업장에 방치되고 있는 제품파레트의 정리정돈을 실시하여 안전통로를 확보함

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

▲ F-3

작업장 바닥에 벨트슬링 방치로 인한 전도재해 발생 위험이 있음



● 재해예방대책

- 작업장 바닥에 방치되고 있는 벨트슬링은 사용 후 보관대에 걸어서 보관하도록 벨트슬링 보관대를 설치함

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

4. 결론

위험성평가 결과 수치 정량적으로 보면 8개 공정 총 61개 항목에 대해 위험성평가를 실시하였고, 평균 7.49의 위험도가 나타났으나 개선 후 모든 공정에서 미미한 위험수준인 위험도 6 이하로 낮추며 평균 위험도 4.96를 나타냈다.

이번 위험성평가는 정량적으로 사업장의 위험도를 낮추었을 뿐만 아니라 잠재위험요인을 파악하고 개선활동을 실시하는 과정에서 경영진 및 근로자의 안전마인드가 변화되는 계기가 되어 과거 지속적으로 발생했던 재래형 반복재해를 근절시킬 수 있었다. ☺