

# 수송용 기계기구제조업 안전관리 개선 사례

전북지회 최 흥 규 과장

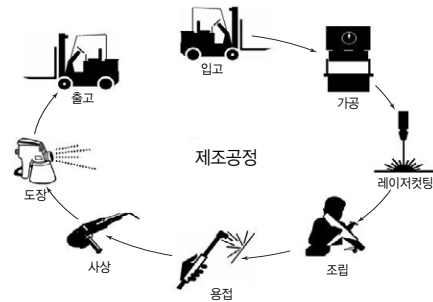
## 1. 사업장 개요

버스 Body, 24Ton Deck 등 자동차 부품을 생산하는 수송용기계기구제조업으로 업종 특성상 다수의 유해·위험기계기구를 보유하고 있으며, 최근 3년간 크고 작은 재해가 끊임없이 발생하고 있다. 특히, 2005년도 재해가 더욱 증가하여 관리감독자 및 근로자의 안전의식 고취의 전환점이 필요했다. 따라서 금번 실시한 위험성평가는 이러한 과제를 해결함으로써 안전관리 부분에 있어 개선한 사례이다.

## 2. 기계·기구 보유현황

설비명	규격/용량	보유대수
유압 프레스	1000톤, 600톤	2
기계 프레스	800톤, 600톤, 400톤	3
C형 프레스	150톤, 200톤, 250톤	5
절단기	9T×5100L	2
	26T×3100L	
절곡기	9T×5100L	2
	26T×3100L	
CO <sub>2</sub> 용접기	350A, 500A, 600A	34, 29, 1
SPOT	Portble, 정치식	32, 4
LASER	5축	2
플라즈마 절단기	50A, 75A	1, 2
로봇	6축, 7축	4, 2
COMPRESSOR	15HP, 50HP, 100HP	1, 1, 3
지게차	1.5톤, 2.5톤, 3.5톤, 5톤	4
크레인	20+5톤, 5톤, 2.8톤	13
호이스트	1톤, 0.5톤	7
MILLING M/C	KMB-U-H7	1
선반	NSL 580×1500G	1
DRILL M/C	NBTG-420	1
평면연삭기	TGS96A	1
ARC 용접기	15KW, 1.5KW	1
벤치 DRILL	GY, STD	2

## 3. 제조과정



## 4. 재해발생현황

구분 년도	근로 자수	재해자수				재해율		
		계	사망	부상	직업병	백분율	감도율	도수율
2006	116	0	0	0	0	-	-	-
2005	110	4	1	3	0	1.82	0.17	14.37
2004	110	1	0	1	0	0.91	0.05	3.79
2003	110	2	1	1	0	1.82	0.17	7.58

### 가. 재해사례

- 재해년도 : 2003년
- 발생공정 : 가공 공정
- 기인물 : 무빙볼스터
- 재해원인 : 경보장치 파손, 안전수칙 미준수

금형을 교체하기 위해 무빙 볼스터를 프레스 안쪽으로 이동시키던 중 클램프와 무빙 볼스터 사이에 발이 끼임.



- 재해년도 : 2003년
- 발생공정 : 조립 공정
- 기인물 : 지그
- 재해원인 : 2인 1조 작업, 안전수칙 미준수

FRT 바디 조립작업 중 상대방을 확인하지 못하고 지그를 작동시켜 지그에 손가락이 부딪힘.

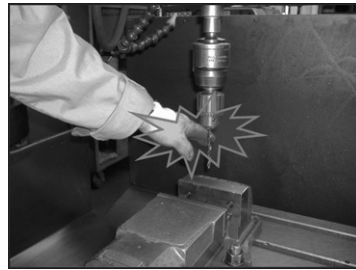
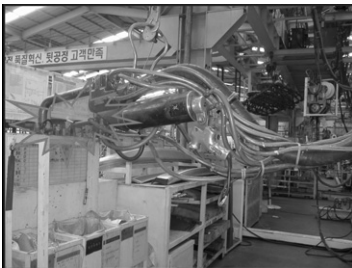


- 재해년도 : 2005년
- 발생공정 : 금형반 공정
- 기인물 : 드릴 M/C
- 재해원인 : 면장갑 착용, 운전중 칩제거

드릴날에 붙어 회전하는 칩을 제거하기 위해 칩을 잡는 순간 장갑이 걸려 회전하자 장갑을 벗었으나 손등에 찰과상을 입음.

- 재해년도 : 2004년
- 발생공정 : 조립 공정
- 기인물 : 지그
- 재해원인 : SPOT 용접기 고정방법 불량

작업후 청소를 하려고 SPOT 용접기를 이동 중 지그에 작동버튼이 눌러 SPOT용접기가 작동되어 턱에 손가락이 끼임.

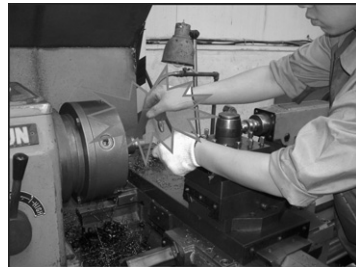


- 재해년도 : 2005년
- 발생공정 : 금형반 공정
- 기인물 : 선반
- 재해원인 : 면장갑 착용, 운전중 손질

선반으로 핀 가공을 한 후 조도확보를 위해 사포작업을 하던 중 날카로운 부위에 장갑이 걸려 회전함.

- 재해년도 : 2005년
- 발생공정 : 공무
- 기인물 : CO<sub>2</sub> 용접기
- 재해원인 : 불안정한 자세 동작

CO<sub>2</sub> 용접기의 전류량을 조정하고 앞 커버를 조립하려고 힘을 가하던 중 앞 커버가 미끄러져 이마에 부딪힘.



### 5. 위험성 평가 및 개선 결과

#### 가. 안전보건상 위험정보

제조공정	입고	생산물	버스 바디
원재료	철판(아연도금강판)	근로자수	3명
작업순서	기계·기구 및 설비명	수량	기타 안전보건상 정보
입고 ↓ 적재	지게차	3	- 고대작업 없음 - 운반수단 : 기계 - 안전작업허가증 필요작업 : 없음 - 작업에 대한 특별안전교육 필요성 : 없음

제조공정	입고	생산물	버스 바디
원재료	철판	근로자수	30명
작업순서	기계·기구 및 설비명	수량	기타 안전보건상 정보
절단 ↓ 프레스 성형	전단기  프레스	1  10	- 근로자 구성 및 경력 특성 (여성근로자, 1년 미만 미숙련자) - 고대작업 : 없음 - 운반수단 : 인력 - 안전작업허가증 필요작업 : 없음 - 중량물 인력 취급시 단위 중량 (8kg) 및 취급 형태 : 들기 - 작업환경측정 여부 : 측정 - 작업에 대한 특별안전교육 필요성 : 있음
금형 교체	크레인	1	

제조공정	조립 및 용접	생산물	버스 바디
원재료	철판	근로자수	26명
작업순서	기계·기구 및 설비명	수량	기타 안전보건상 정보
조립 ↓ SPOT 용접 및 CO <sub>2</sub> 용접	지그  로봇 SPOT 용접기 CO <sub>2</sub> 용접기 호이스트 (1t-10대/0.5t-4대)	9  3 36 43 14	- 3년간 재해발생사례 2건 - 잇차사고 사례 : SPOT용접 불뚫 비례 - 근로자 구성 및 경력 특성 (여성근로자, 1년 미만 미숙련자, 외국인 근로자) - 고대작업 없음 - 운반수단 : 기계 및 인력 - 안전작업허가증 필요작업 : 없음 - 중량물 인력취급시 단위중량(5kg) 및 취급형태 : 들기 - 작업환경측정 여부 : 측정 - 작업에 대한 특별안전교육 필요성 : 있음

제조공정	사상 및 출고	생산물	버스 바디
원재료	철판	근로자수	11명
작업순서	기계·기구 및 설비명	수량	기타 안전보건상 정보
사상 ↓ 출고	휴대용 연삭기 휴대용 연마기 크레인  대차	10 5 3 50	- 근로자 구성 및 경력 특성 (1년 미만 미숙련자, 외국인 근로자) - 고대작업 없음 - 운반수단 : 기계 - 안전작업허가증 필요작업 : 없음 - 작업환경측정 여부 : 측정 - 작업에 대한 특별안전교육 필요성 : 있음

#### 나. 위험성평가표

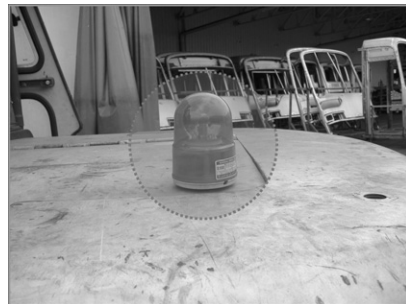
평가대상 공정명	사상 및 출고	평균위험도	개선전	개선후
			6.79	5.79
작업내용	평가구분	위험요인 및 재해형태	위험도	쿠폰 점수
자재의 입고 적재	기계적	- 후진경보장치 작동불능(충돌)	12	A-1
	물질/ 환경적	- 통로에 노출된 소재로 타이어 손상시 충격에 파열(낙하)	12	A-2

평가대상 공정명	가공	평균위험도	개선전	개선후
			9.10	5.71
작업내용	평가구분	위험요인 및 재해형태	위험도	쿠폰 점수
프레스 및 전단기를 이용한 소재의 가공	기계적	- 프레스 측면 방호를 개방(협착)	16	A-3
		- 블랭킹 작업용 금형(협착) - 무빙 볼스터 이동(협착)	20 12	A-4 A-5
	물질/ 환경적	- 금형 보관 장소 협소(낙하, 추락)	12	A-6
인적	- 블랭킹 작업 후 방호장치 기능 복귀 미실시(협착)	16	A-7	
	- 프레스 금형 교체시 안전블럭 미설치(협착) - 프레스 금형 교체시 안전블럭 미설치(협착)	16 16	A-3 A-8	

평가대상 공정명	조립 및 용접	평균위험도	개선전	개선후
			5.86	5.00
작업내용	평가구분	위험요인 및 재해형태	위험도	쿠폰 점수
프레스 및 전단기를 이용한 소재의 가공	기계적	- SPOT용 접기(이동식) 틈(협착) - 호이스트 방호장치(해지장치, 과부하방지 장치, 권과방지장치)(낙하)	9 9	A-9 A-10
		물질/ 환경적	- 용접작업시 불뚫(비례)	12
	인적	- 조립품 권선방법(충돌)	16	A-12

#### 다. 개선

- (1) A-1(재해형태 : 충돌, 위험도 감소 : 12 → 6)
- ▶ 위험요인 : 후진신경 보장치의 고장 또는 작업장 소음으로 경보음을 인지하지 못할 경우 충돌재해의 위험
  - ▶ 개선사항 : 작업장 특성상 소음이 현저하게 발생하는 작업장에는 후진경보기의 효과가 미흡함으로 경광등을 병행설치하여 인지도 향상 및 작업전 점검 실시



(2) A-2(재해형태 : 낙하, 위험도 감소 : 12 → 4)

- ▶ 위험요인 : 지게차의 차륜이 소재(철판)와 접촉할 경우 손상되어 파열될 경우 차량 전복 위험 및 교체 비용 증가
- ▶ 개선사항 : 지게차의 차륜이 소재(철판)와 직접 접촉하지 않도록 덮개를 설치하고 향후 정비작업을 고려하여 탈·착이 용이하도록 설치



잡고 작업하는 특성상 발판 스위치 오조작 시 협착 재해의 위험

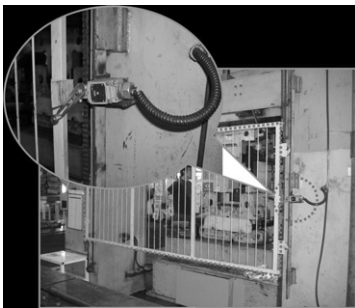
- ▶ 개선사항 : 모든 블랭킹 금형에 방호가이드를 설치하여 사용하고 향후 도입되는 블랭킹 금형에 대해서도 방호가이드 설치 후 작업 도입

(5) A-5(재해형태 : 협착, 위험도 감소 : 12 → 4)



(3) A-3(재해형태 : 협착, 위험도 감소 : 16 → 6)

- ▶ 위험요인 : 프레스 작업중 근로자가 측면으로 접근하는 경우 금형 및 슬라이드에 의한 협착·충돌 위험
- ▶ 개선사항 : 프레스 측면에는 근로자가 작업 중에는 접근하지 못하도록 방호울을 설치하고 인터록을 병행하여 방호울을 개방한 상태에서는 슬라이드가 하강하지 못하도록 조치



▶ 위험요인 : 무빙볼스터 이동시 근로자의 발이 협착 위험점에 위치하여 클램프와 볼스터 사이에 발 협착 위험

- ▶ 개선사항 : 무빙볼스터가 이동할 경우 경고등과 경보음이 동시에 발생하도록 조치하고 정상작동 여부를 정기적으로 점검



(4) A-4(재해형태 : 협착, 위험도 감소 : 20 → 8)

- ▶ 위험요인 : 블랭킹 작업시 소재를 손으로

(6) A-6(재해형태 : 낙하·추락, 위험도 감소 : 12 → 6)

- ▶ 위험요인 : 작업공간이 협소하여 금형을 고단으로 적재하여 낙하위험 및 근로자의 추락 위험
- ▶ 개선사항 : 안전통로 측은 2단적재만 허용

하고 부득이한 경우 소형금형을 벽면측에 3단으로 적재하되 2공장이 완공되는 즉시 금형적재 공간 우선 확보

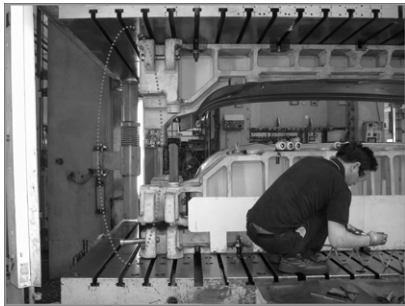


(7) A-7(재해형태 : 협착, 위험도 감소 : 16 → 6)

▶ 위험요인 : 블랭킹 작업을 마치고 금형을 교체한 후 안전장치 기능 미복귀 상태로 작업시 협착 위험

▶ 개선사항 : 슬라이드 조절 버튼에 릴레이를 연결하여 금형교체 후 슬라이드를 조절하는 경우 광전자식 방호장치가 자동으로 켜지도록 조치

(8) A-8(재해형태 : 협착, 위험도 감소 : 16 → 3)



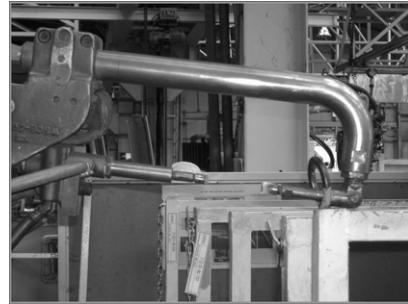
▶ 위험요인 : 프레스 금형교체 작업시 안전블럭 미설치로 기동스위치 오조작에 의한 협착 위험

▶ 개선사항 : 프레스 금형 교체 및 수리 등 비정상 작업 시에는 반드시 안전블럭을 설치하고 필히 관리감독자가 입회하여 안전작업 실시여부 관리 감독

(9) A-9(재해형태 : 협착, 위험도 감소 : 9 → 6)

▶ 위험요인 : SPOT 용접기(이동식) 보관방법이 부적절하여 지그 유닛에 의한 스위치 오조작 위험

▶ 개선사항 : SPOT 용접기 빔을 연장하여 용접기를 지그 옆 전용걸이에 걸어서 보관할 수 있도록 보완



(10) A-10(재해형태 : 협착, 위험도 감소 : 9 → 6)

▶ 위험요인 : 훅 해지장치의 탈락으로 달기 기구의 이탈에 의한 제품의 낙하 위험

▶ 개선사항 : 기존의 스프링식 훅 해지장치가 쉽게 파손되는 점을 감안하여 중력식 해지장치 설치



(11) A-11(재해형태 : 비래, 위험도 감소 : 12 → 3)

▶ 위험요인 : SPOT 용접 작업자의 보안경 미착용으로 용접 불꽃에 의한 상해 위험

▶ 개선사항 : SPOT 용접 작업자는 보안경을




작용한 후 작업토록 하고 관리감독자는 지속적인 순찰 활동 실시



- ▶ 위험요인 : 작업장 바닥에 전동공구의 임시배선을 보호조치 없이 방치하여 피복손상에 의한 감전 위험
- ▶ 개선사항 : 이동이 불필요한 구간은 철물을 이용하여 보호조치하고 이동이 필요한 구간은 고무덮개를 설치하여 보호조치

### 6. 결론

금번 실시한 위험성평가를 통해 사내 협력업체와의 안전보건 협력체계가 구축되었고, 근로자의 안전의식이 고취되었다. 또한 제안제도가 활성화되면서 전사적 안전관리 체계가 구축되었다.

또한, 안전하고 쾌적한 작업환경이 조성되면서 현저하게 재해가 감소하였고, 근로자로 하여금 안전활동에 참여하도록 하는 동기부여가 생기면서 사업장 이미지가 재고되고 능력이 향상되었다. 

(12) A-12(재해형태 : 충돌, 위험도 감소 : 10 → 6)

- ▶ 위험요인 : 용접작업 후 호이스트를 이용하여 제품을 권상하는 경우 작업방법 불량에 의한 제품의 흔들림으로 충돌 위험
- ▶ 개선사항 : 호이스트 사용작업자에 대하여 올바른 작업방법에 대하여 교육을 실시하고 지속적인 관리 활동 실시



(13) A-13(재해형태 : 감전, 위험도 감소 : 9 → 3)

