

# 운송장비 제조업의 안전관리 개선 사례

대한산업안전협회에서 중·소규모 사업장의 안전관리 개선을 위해 실시한 위험성평가중 운송장비 제조업에 대한 사례를 소개한다.

창원지회 오기철 과장

## 1. 사업장 개요

조선 Block 등 운송장비 제조업으로 협력회사 근로자를 포함하여 150여명의 근로자가 종사하는 기업이다. 특히, 위험기계·기구의 사용이 많아 재해 발생 위험이 높고, 작업자의 잦은 이직으로 안전관리의 어려움이 많은 곳이다.

## 2. 제조공정

가. 원자재 입고



(1) 설비 : 추레라, 지게차, 크레인

(2) 작업내용

추레라로 입고된 원자재(철판)를 지게차와 마그네트 크레인을 이용하여 절단작업장으로 이송

(3) 위험요인

■ 지게차

① 협소한 작업공간에서 지게차, 추레라 회전시 충돌위험

② 유도자 미배치시 운전자 시계불량으로 인한 충돌위험

③ 경보음, 경광등 미작동시 충돌위험

■ 크레인

원자재 이송 작업시 운전자의 오조작, 달기보조기구의 이상발생시 낙하로 인한 재해발생 위험

(4) 안전관리 방안

중장비 유자격자 배치, 유도자 배치, 후진경보음, 경광등, 방향지시기, 헤드가드, 과부하방지장치, 권과방지장치, 후크해지장치, 비상정지장치 등 방호장치 설치

나. 운반, 절단



(1) 설비 : 크레인, 프라즈마 절단기

(2) 작업내용

크레인을 이용하여 프라즈마 절단작업장에 원자재 이송 후 도면에 따라 마킹 후 절단작업

(3) 위험요인

① 프라즈마 절단작업시 소음, 흠발생

② 크레인으로 원자재 운반작업시 주변 작업자와

충돌, 낙하로 인한 재해발생 위험

- ③ 달기보조기구, 로프의 변형시 재해발생 위험
- ④ 오프레타 운전시 유도자 미배치로 인한 시야 확보의 어려움
- ④ 안전관리 방안  
유도자 배치, 과부하방지장치, 권과방지장치, 비상정지장치, 후크해지장치 등 방호장치 설치

다. 소조립, 중조립, 대조립



<소조립 공정>



<중조립 공정>



<대조립 공정>

- ① 설비 : 크레인, 지게차, 용접기, 레이블록, GR 등
- ② 작업내용  
절단된 원자재 조립(용접, 사상 등)
- ③ 위험요인
  - ① 크레인으로 이송 작업시 유도자 미배치로 인한 재해발생 위험
  - ② 중량물 이송 작업에 따른 주변, 하부 작업 진행시의 재해발생 위험
  - ③ 작업 특성상 안전통로 확보의 어려움
  - ④ 레이블록으로 고정·조절 작업시 체인이탈 Hook 변형 기점 불량으로 인한 재해발생 위험
  - ⑤ 달기보조기구, 로프의 변형시 재해발생 위험
  - ⑥ 오프레타 운전시 유도자 미배치로 인한 시야 확보의 어려움
  - ⑦ 고소 작업시 안전조치 미흡(안전난간대, 보호구 미착용)으로 인한 추락 위험

■ 용접



- ① 용접 작업시 유해가스, 흠 발생

## 위험성평가를 통한 안전관리 개선사례

- ② 자동전격방지기 미결선, 전기케이블선, 전류 입출력 단자부 · 충전부 노출시 감전위험
- ③ 고소작업시 사전안전조치 미흡에 따른 추락 위험(안전난간대 설치 불량, 안전보호구 미활용 등)

### ■ 사상



- ① GRC Cover 미부착시 저석 파손으로 인한 재해발생 위험
- ② 고소작업시 사전안전조치 미흡에 따른 추락 위험(안전난간대 설치 불량, 안전보호구 미활용 등)
- ④ 안전관리 방안  
유도자 배치, 과부하방지장치, 권과방지장치, 비상정지장치, 후크해지장치, 자동전격방지기, 방향지시기, 헤드가드, 경광등, 후진경보음 등 방호장치 설치

라. 출하



① 설비 : 지게차, 크레인(케도, 하이드로), 트랜스포트

② 작업내용

완성된 블록을 각종 중장비를 이용하여 출하

③ 위험요인

① 크레인 운전자와 유도자(신호수)간의 수신호 불일치로 인한 재해발생 위험

② 출하작업시 작업공간 협소로 인한 충돌 위험

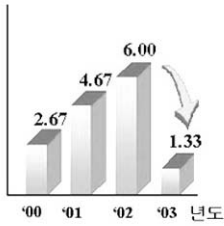
④ 안전관리 방안

유도자 배치, 과부하방지장치, 권과방지장치, 후크해지장치, 비상정지장치 등 방호장치 설치

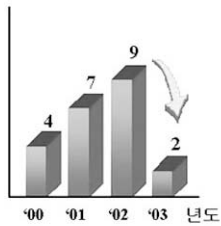
### 3. 재해발생현황

재해자는 2000년 4명에서 2002년까지 지속적으로 증가하고 있었으나, 위험성평가를 통한 개선 조치 후 2003년에는 77.8%가 감소한 2명으로 크게 줄어들었으므로 재해율도 6.0%에서 1.33%로 감소하였다.

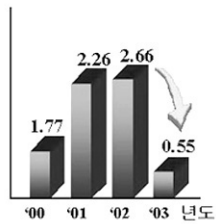
강도율과 도수율에서도 개선조치 전의 2.66과 25.0에서 2003년 개선조치한 이후 0.55와 5.56으로 사업장에 위험요소가 많이 줄었음을 보여주고 있다.



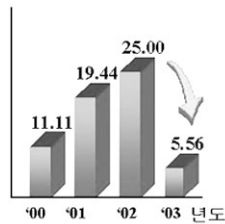
<재해율>



<재해건수>



<강도율>



<도수율>

#### 4. 재해원인 분석

가. 2000년도(재해건수 :4건, 재해자 4명)

공 종	용 접	상해부위	몸 통
요양일	489일	상해종류	허 리
재 해 원 인	-죽장설치 상태 불량 -작업자의 불안정한 행동		

공 종	취 부	상해부위	몸 통
요양일	387일	상해종류	허 리
재 해 원 인	-죽장설치 상태 불량 -작업자의 불안정한 행동		

공 종	절 단	상해부위	몸 통
요양일	1,116일	상해종류	허 리
재 해 원 인	-인력운반 작업시 무리한 행동 -운송설비 미활용		

공 종	용 접	상해부위	몸 통
요양일	204일	상해종류	화 상
재 해 원 인	-가스호스 색상 미확인		

나. 2001년도(재해건수 :7건, 재해자 7명)

공 종	취 부	상해부위	몸 통
요양일	206일	상해종류	타박상
재 해 원 인	-핫치코밍의 결합		

공 종	용 접	상해부위	허 리
요양일	508일	상해종류	요 통
재 해 원 인	-인력운반작업시 자세불량		

공 종	용 접	상해부위	팔
요양일	185일	상해종류	골 절
재 해 원 인	-레버블록 체결불량으로 탈락		

공 종	취 부	상해부위	손
요양일	88일	상해종류	골 절
재 해 원 인	-해머작업시 타격자세 불량		

공 종	용 접	상해부위	눈
요양일	701일	상해종류	타박상
재 해 원 인	-레버블록 체결불량으로 탈락		

공 종	절 단	상해부위	허 리
요양일	221일	상해종류	요 통
재 해 원 인	-인력운반 작업시 불안정한 자세		

## 위험성평가를 통한 안전관리 개선사례

공 종	청 소	상해부위	손가락
요양일	87일	상해종류	골 절
재 해 원 인	-낙하위험 장소에서 청소 실시 -죽장의 체결불량		

다. 2002년도(재해건수 :8건, 재해자 9명)

공 종	취 부	상해부위	몸 통
요양일	440일(2명)	상해종류	타박상, 골절
재 해 원 인	-작업발판의 강도 불량		

공 종	용 접	상해부위	허 리
요양일	169일	상해종류	요 통
재 해 원 인	-인력운반작업시 불안정한 자세		

공 종	취 부	상해부위	몸 통
요양일	133일	상해종류	타박상
재 해 원 인	-가스호스 정리정돈 불량		

공 종	사 상	상해부위	허 리
요양일	349일	상해종류	타박상
재 해 원 인	-일자사다리 체결 상태 불량		

공 종	용 접	상해부위	허 리
요양일	324일	상해종류	요 통
재 해 원 인	-인력운반 작업시 불안정한 자세		

공 종	용 접	상해부위	안면부
요양일	240일	상해종류	골 절
재 해 원 인	-레버블록의 관리 불량		

공 종	취 부	상해부위	몸 통
요양일	276일	상해종류	타박상
재 해 원 인	-작업발판의 강도 불량		

공 종	용 접	상해부위	다 리
요양일	210일	상해종류	골 절
재 해 원 인	-죽장설치방법 불량		

라. 2003년도(재해건수 :2건, 재해자 2명)

공 종	운 반	상해부위	발
요양일	181일	상해종류	골 절
재 해 원 인	-원자재 이송시 유도차 미배치(지게차)		

공 종	용 접	상해부위	허 리
요양일	33일	상해종류	요 통
재 해 원 인	-사다리 체결 불량		

### 5. 공정별 위험도 분석

공정명	위험도							RAP
	재해 자수	위험성 재해 빈도	위험 피해 강도	위험 상수 법적	인적	시간	재해	
원자재 입고	1	2	5	2	1	4	64	144
운반 절단	3	3	5	2	1	4	64	188

공정명	위험도							RAP
	재해 자수	위험성		위험상수			재해	
		재해 빈도	피해 강도	법적	인적	시간		
소조립	5	5	5	2	2	4	64	464
중조립	6	5	5	2	1	4	64	264
대조립	6	5	5	2	1	4	64	264
출하	1	2	5	2	1	4	64	144

※ 위험도 관리기준 :R3(257) ~ R6(1664)

## 6. 위험성 평가결과 조치사항

가. 소조립, 중조립, 대조립

(1) 관리분야

- ① 원자재 운반작업시 작업 지휘자 배치
- ② 조립작업시 타업체와의 원활한 협조가 이루어지도록 협의회 활성화

(3) 족장 전문설치업체 상주

(2) 교육분야

- ① 동종 사업장의 재해사례, 현황 등 현실적인 안전 교육 실시 및 지원(대한산업안전협회, 창원병원, 대우조선안전컨설팅)
- ② 족장설치 작업자, 오퍼레이터, 리모콘 SW 조종자에 대한 특별안전교육 실시

(3) 기술분야

- ① 작업여건상 고소작업이 많으므로 안전난간대, 승강용 설비 등 추가보강
- ② 달기보조기구(클래мп, 샤클, 헥카)
- ③ 레버블록을 단바클로 부분적으로 대체

나. 운반, 절단 및 출하

(1) 관리분야

- ① 운반작업시 유도자 배치
- ② 중장비는 유자격자에 한하여 운전
- ③ 각 공정별 안전수칙을 게시하여 생략작업 금지 (표준안전작업 준수)

(2) 교육분야

작업방법에 따른 주기적인 안전교육 실시(동종 재해사례 중심)

(3) 기술분야

작업장내 수시 정리정돈으로 안전통로 확보

## 7. 결론

이번에 위험성평가를 실시한 사업장은 동종업종에 비해 재해 발생율이 현격히 높은 사업장으로 체계적인 안전관리대책이 필요한 사업장이다.

따라서 이번 위험성평가를 통한 개선 조치로 일시적인 안전관리가 아닌 사후 안전관리에도 역점을 두어 지속적인 안전관리가 이루어질 수 있도록 개선 조치하였다.

가. 작업자의 의식 변화

작업자의 안전의식을 변화하기 위해 교육을 강화하였고, 특히 이직율이 높은 특성을 고려하여 신규채용자에 대한 안전교육에 역점을 두었다.

이로써 안전보건교육을 월 1회 이상 실시하여 의식 개혁과 함께 표준안전작업 준수의 생활화를 꾀하였다.

또한 중장비 운전자, 족장설치 작업자 등 특수작업 수행자에 대해서는 특별안전교육을 강화하고, 내실 있는 교육으로 구성하여 실시하였다.

나. 기계설비 관리

유해위험 기계기구에 대해서는 전문기관으로부터 정기적인 점검을 받아 안전성을 확보하였고 기계설비별 작업전 이상여부 점검으로 항상 적정성이 유지될 수 있도록 철저히 관리하였다.

또한, 중량물 취급작업에서 야기되는 재해가 빈번하여 중량물 취급에 사용중인 달기로프, 기구 등에 대해 월 1회 이상 자체점검을 실시하여 안전하게 유지되도록 관리하였다.

