

선박 블럭 제조 공정

1. 사업장 개요

선박블럭, Mast를 전문으로 생산하는 공정으로 생산 라인에 70명의 근로자가 투입되어 용접, 사상 및 도색 등의 업무를 수행함에 있어 위험성이 큰데다 안전사고가 지속적으로 발생하고 있어 개선이 시급한 공정이다.

이에 위험성평가를 실시하여, 위험요인을 도출하고 이를 모든 근로자들과 공유함으로써 위험요인을 사전에 제거하는 한편 위험성평가의 중요성을 실감한 사례이다.

2. 공정소개 및 해당 설비

자재인 강재가 입고되면 젠트리크레인 등을 사용하여 하역, 운반하고 조립 취부 및 CO₂용접한다. 용접이 끝난 반제품은 사상과 도장 작업을 거쳐 완제품이 만들어 지는데, 이때 출하 전 제품 검사를 위한 청소작업을 실시하고 검사가 완료되면 출고하는 공정으로 이루어져 있다.

▲ 강제입고 및 하역

지게차 3톤 1대, 젠트리크레인 50톤 1대, 30톤 1대, 20톤 1대, 10톤 2대, 천정크레인 20톤 4대, 10톤 3대

▲ 강제조립 및 취부

CO₂전기용접기 40대

▲ 조립강재 용접

CO₂전기접용접기 40대

▲ 용접강재 사상

휴대용연산기(공압) 15대, 휴대용연산기(전기) 2대, 압력용기 1대

▲ 도장

도장 에어리스(공압) 10대

▲ 제품검사준비 청소

Trailer(Low bed) 90톤 1대

▲ 그외

공기압축기(100HP) 1대, 국소배기장치, 고압가스 저장소(산소, CO₂)

3. 기타 안전보건상 정보

- 3년간 재해 : 3건

충돌 : 블럭 내 보행중 개구부에 빠지며 무릎을 바닥에 충돌

협착 : 강제조각(중량물) 인력운반 중 손가락 협착전도 : 이동식 사다리틀 이용 블럭 사상작업 중 사다리와 함께 전도

- 아차사고 사례 : 12건

공구 낙하, 휴대용연삭기 감전 등

4. 평가팀 구성

- 대한산업안전협회 1명

- 대한산업보건협회 1명

- 사업장 대표이사, 생산팀장, 공무팀장, 관리팀장, 근로자 대표 등 총 5명

5. KISA 위험성평가 Work Sheet

가. 강제입고 및 하역

▲ 위험요인 : 낙하

자재운반 팔레트에 수직 클램프로 상부를 체결하여 사용하므로 체결력 부족시 낙하사고 위험

▶ 개선대책 : 팔레트 상단부에 LUG를 부착하여 안전하게 4줄걸이로 권상 이동함.

▶ 위험등급 변화 : 위험도 9에서 8로 낮아짐



〈개선전〉



〈개선후〉

▲ 위험요인 : 충돌

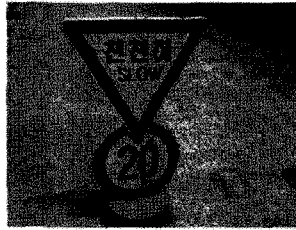
지게차 운전자의 과속운행으로 주위 보행중인 근로자와의 충돌사고 위험

▶ 개선대책 : 과속주의 입간판 설치 및 지게차 과속 단속

▶ 위험등급 변화 : 위험도 12에서 4로 낮아짐



〈개선전〉



〈개선후〉

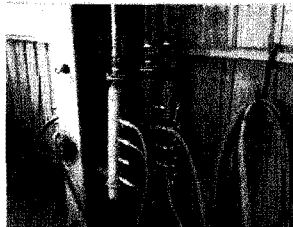
나. 강제조립 및 취부

▲ 위험요인 : 화재

가스 절단 작업시 사용하는 가스 매니폴더에 가연성 가스 누설로 인한 화재 위험

▶ 개선대책 : 고정식 가연성 가스 누설 감지기를 설치하여 가스 누설시 경보음 울리도록 함(6개소 설치)

▶ 위험등급 변화 : 위험도 12에서 4로 낮아짐



〈개선전〉



〈개선후〉

▲ 위험요인 : 추락

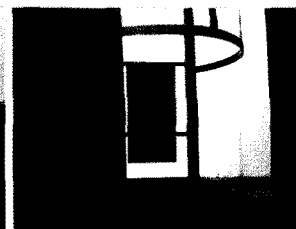
크레인 상부 고정용 수직사다리 사용중 갑작스런 주행으로 인한 추락 위험

▶ 개선대책 : 크레인 승강구에 '출입금지' 표지판 부착 및 잠금장치 실시

▶ 위험등급 변화 : 위험도 12에서 4로 낮아짐



〈개선전〉



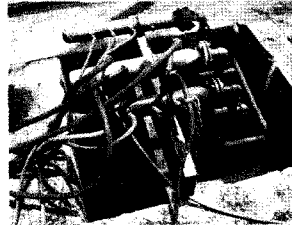
〈개선후〉

▲ 위험요인 : 추락

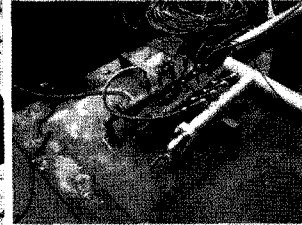
가스 분배기관 옆 개구부에 근로자 접근 중 추락위험

▶ 개선대책 : 추락사고 예방을 위해 정반 보수작업 실시

▶ 위험등급 변화 : 위험도 15에서 8로 낮아짐



〈개선전〉



〈개선후〉

다. 조립강제 용접

▲ 위험요인 : 감전

CO₂용접기 외함 덮개 탈락으로 인한 근로자 접촉시 감전위험

▶ 개선대책 : CO₂용접기 외함 덮개 재설치로 전기 충전부 방호조치 실시

▶ 위험등급 변화 : 위험도 12에서 4로 낮아짐



〈개선전〉



〈개선후〉

▲ 위험요인 : 감전

전기 분전함 내 전원 충전부 노출로 인해 근로자 불안전 행동에 의한 신체접촉시 감전위험

▶ 개선대책 : 전기 분전함 내 감전방지판 설치

▶ 위험등급 변화 : 위험도 12에서 4로 낮아짐



〈개선전〉

〈개선후〉

▲ 위험요인 : 전도, 충돌

근로자들 안전불감증 만연으로 인한 안전모 등 보호구 미착용, 불안정 자세로 작업실시 등 전도, 충돌 위험

- ▶ 개선대책 : 안전모 착용지도
- ▶ 위험등급 변화 : 위험도 12에서 4로 낮아짐



〈개선전〉

〈개선후〉

라. 용접강재 사상

▲ 위험요인 : 비래

휴대용연삭기의 방호덮개 임의제거 사용

- ▶ 개선대책 : 180° 이상의 방호덮개를 재설치하고 임의제거 금지토록 지도, 감독
- ▶ 위험등급 변화 : 위험도 12에서 6으로 낮아짐



〈개선전〉

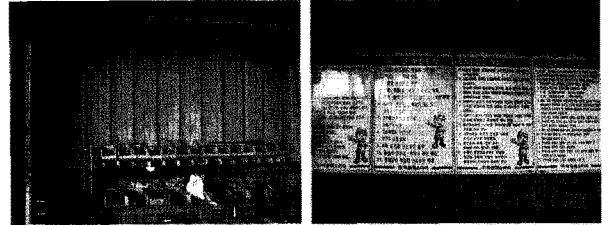
〈개선후〉

▲ 위험요인 : 관리

위험작업 장소 내 안전수칙 미부착으로 인한 근로자들 안전의식

결어

- ▶ 개선대책 : 표준작업 안전수칙 부착
- ▶ 위험등급 변화 : 위험도 12에서 8로 낮아짐



〈개선전〉

〈개선후〉

▲ 위험요인 : 감전

누전차단기 없는 비접지형 이동식 전기접속 코드릴의 사용중 감전 위험

- ▶ 개선대책 : 누전차단기가 내장되어있는 접지형식의 이동식 전기 코드릴 사용
- ▶ 위험등급 변화 : 위험도 12에서 6으로 낮아짐



〈개선전〉

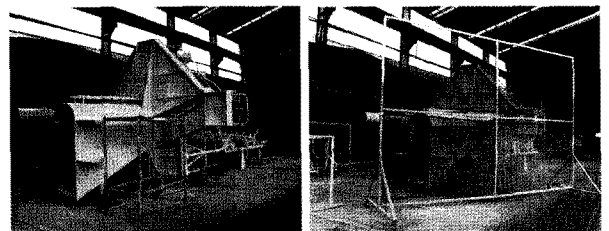
〈개선후〉

바. 도장

▲ 위험요인 : 유해물질 비산

도장 작업 중 페인트 비산에 의한 주위 근로자 보건상의 위험

- ▶ 개선대책 : 비산 방지망을 설치하여 근로자의 건강 보호
- ▶ 위험등급 변화 : 위험도 12에서 6으로 낮아짐



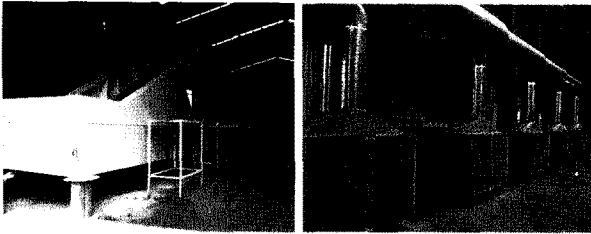
〈개선전〉

〈개선후〉

▲ 위험요인 : 유해물질 노출, 화재

도장 작업장 내 인화성 증기 체류로 인한 화재 위험 및 근로자 건강상의 장애 위험

- ▶ 개선대책 : 국소배기장치 설치로 사고, 재해 예방
- ▶ 위험등급 변화 : 위험도 12에서 6으로 낮아짐



<개선전>

<개선후>

6. 결론

사업장내 모든 근로자들이 동참하고 경영진의 의지가 강력하여 국소배기장치 약 7,000만원, 가스누설감지기 840만원 등 총 8,000만원 이상의 비용을 투자하여 전체공정에서 31건의 위험요인이 개선되었으며 위험도 또한 평균 4.32로 낮아졌다. 위험성 평가를 하기 이전 지속적으로 발생하던 안전사고도 위험성 평가 기간동안 상당히 줄어들었고 위험성 평가를 마친 이후로는 안전사고 발생이 없는 상태이다.

금번 위험성평가를 통하여 근로자들은 결여되었던 안전의식을 다시금 고취하였고, 경영진은 안전에 대한 투자가 loss가 아니라는 것을 재인식하는 계기가 되었다. 금번 위험성평가에서 도출되었으나 개선되지 못한 위험요소에 대해서는 장기적 개선대책을 세워 100% 개선해 나갈 계획이다. ☺

KISA 위험성평가 위험도 계산 방법

■ 위험도 = 빈도 + 가능성 + 중대성

- 빈도 구분표

빈도	평가점	내 용
상	4점	발생가능성이 매우 높음 또는 최근 3년간 중대재해 1건 이상 발생
중	2점	발생가능성이 있음 또는 최근 3년간 경미재해 1건 이상 발생
하	1점	발생가능성이 낮음 또는 최근 3년간 안전사고 발생 없음

- 위험의 중대성

중대성	평가점	내 용
치명성	10점	사망이나 영구적 노동 불능에 이어질 상태
중상	6점	휴업재해(안치가능한 재해)
경상	3점	불 휴업재해
가벼운 경상	1점	치료 후 다시 작업에 투입될 수 있는 상태

- 위험요소가 재해로 이어질 가능성

상해가능성	평가점	내 용
확실함	6점	안전대책이 구비되어 있지 않고 표시나 표식이 전혀 되어 있지 않은 위험한 상태
가능성이 많음	4점	표시나 표식이 되어 있지만 방호장치, 보호커버, 기타 안전장치가 없는 위험한 상태
가능성이 있음	2점	방호장치, 보호커버, 기타 안전장치가 되어 있지만 위험영역에 근접시 위험요인에 노출될 수 있는 불안전상태
가능성이 거의 없음	1점	방호장치, 보호커버, 기타 안전장치가 되어 있으며 위험영역에 근접시 곤란한 상태가 발생

■ 위험등급 평가표

위험등급	위험포인트	위험내용	위험감소조치 추진방법
4	12~20	안전보건상 중대한 문제가 있음	즉시 중지 또는 개선할 위험감소 조치를 실시
3	8~11	안전보건상 문제가 있음	감소조치를 빠른 시일 내에 실시
2	5~7	안전보건상 다소 문제가 있음	감소조치를 계획적으로 실시
1	3~4	안전보건상 문제가 거의 없음	비용대비 효과를 고려하여 감소조치를 실시