

# 선박구성 부분품 제조업 안전관리 개선 사례

광주전남지회 강 태 원

## 1. 사업장 개요

선박구성 부분품을 제조하는 사업장으로 위험요소가 많은 중소현장이다. 근로자는 50여명으로 최근 4년간 중대재해가 한 건 이상 발생하고 있다. 이번 위험성평가는 안전사고 예방을 위한 경영진의 확고한 의지에 의해 시행되었으며 이를 바탕으로 중·장기 계획에 의해 지속적으로 개선해 가고 있는 사례이다. 주 생산품은 Bult-Up, Cell-Guide, 블록, 배관 등이며 제조공정은 입고에서 납품까지 7개의 공정으로 이루어져 있다.

## 2. 년도별재해발생 현황

구분 년도	근로 자수	재해자수			재해율		
		계	산재	공상	재해율	강도율	도수율
2006	50	1	1	0	2.00	0.68	8.3
2005	50	2	2	0	4.00	0.89	16.7
2004	50	2	2	0	4.00	1.09	16.7
2003	50	1	1	0	2.00	0.22	8.3

## 3. 기계·기구 보유 현황

설비명	규격	보유 대수	설비명	규격	보유 대수
디젤 지게차	5 ton	2	C.N.C 절단기	12 M	1
BAND SAWING	500 A	1	교류아크용접기	15 KW	9
GANTRY CRANE	5 ton	1	자동 용접기	SK-104	10
GANTRY CRANE	2 ton	1	CO <sub>2</sub> 용접기	600 A	37
천정크레인	30 ton	1	공기 압축기	30 HP	2
천정크레인	15 ton	1	트레일러		1
천정크레인	10 ton	4	로테이타	1000 A	2
천정크레인	2.8 ton	6	BLT-JIG		2
PIPE BAND'G	80 A	1	TIG-용접기	600 A	14

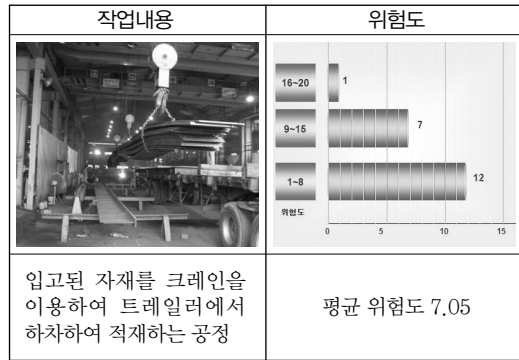
## 4. 공정의 위험정보

◎ 작업환경 측정결과(2006년상반기)

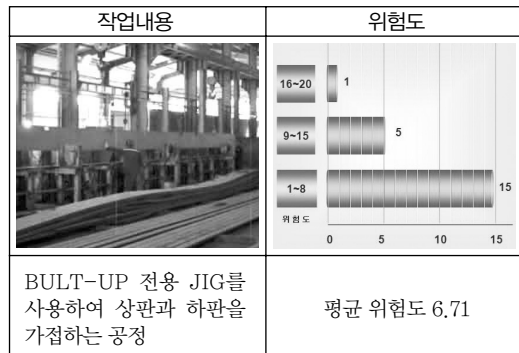
유해인자	초과건수	공정
소음	4	취부, 용접, 사상, 곡직
분진(용접흡)	0	•
크롬	0	•
망간	0	•
조명	0	•

## 5. 제작 공정별 위험성 평가

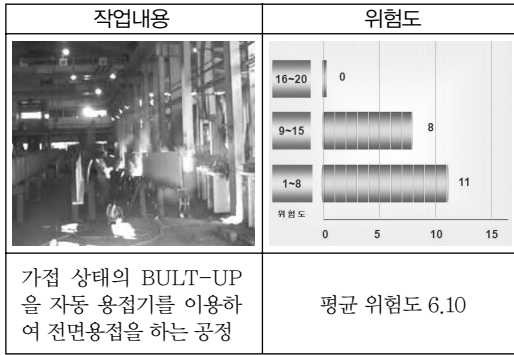
### 가. 입고



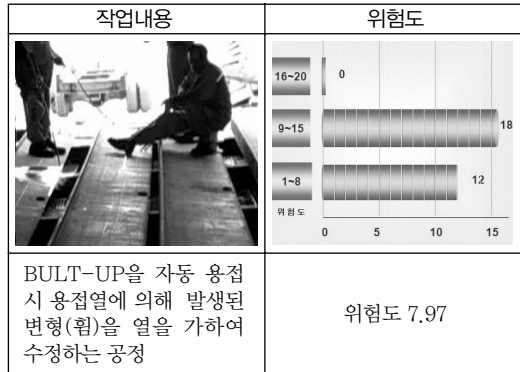
### 나. 취부



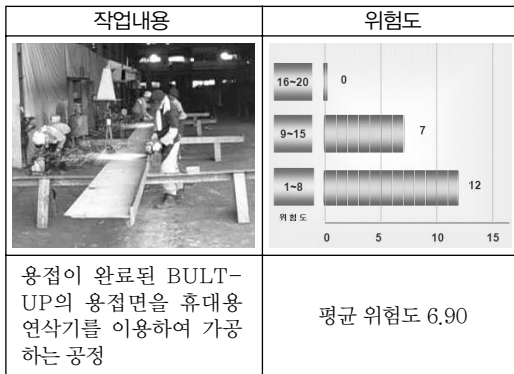
### 다. 용접



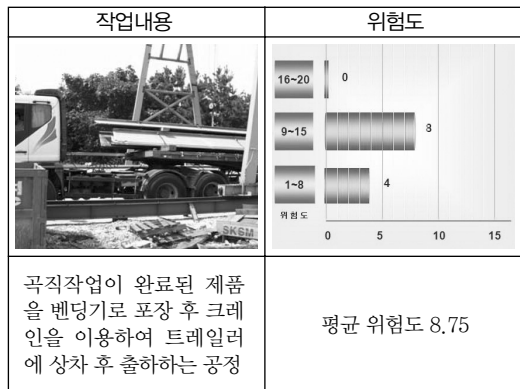
### 바. 곡직



### 라. 사상



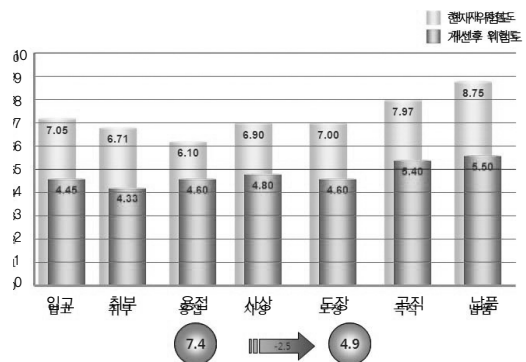
### 사. 납품



### 마. 도장





### 아. 제작 공정 / 평균 위험도



6. 위험 요인 개선대책



(1) 개선대상공정 : 곡직/정도(1B-37)

위험요인	개선대책
	
가스 용기의 전도 방지 조치 미실시 (전도위험) [RAP : 12]	가스용기의 설치장소를 구획하고 철 구조물을 이용하여 고정함으로써 전도 방지 [RAP : 6]


(2) 개선대상공정 : 기타지원 (3B-55)

위험요인	개선대책
	
사용가스의 식별 방법이 부적절하여 오 결합에 의한 (화재, 폭발) [RAP : 12]	매니폴더(분기관)에는 각각 가스별 규격이 다른 연결구 체결, 해당 가스를 나타내는 색상을 표시. [RAP : 6]



(3) 개선대상공정 : 곡직/정도(1B-38)

위험요인	개선대책
	
LPG 가스의 누출 여부에 대한 수시점검 미실시(화재, 폭발) [RAP : 12]	분무기를 현장에 비치하여 밸브 및 호스 연결부에 수시로 비눗물 검사를 실시 [RAP : 6]


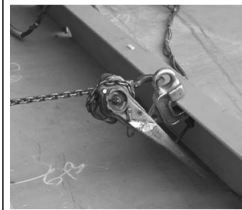
(4) 개선대상공정 : 취부/용접(3B-35)

위험요인	개선대책
	
간이 승강용 사다리의 전도방지조치 미실시 (전도위험) [RAP : 9]	사다리 고정용 클램프를 이용하여 흔들리지 않도록 확실하게 고정 [RAP : 6]



(5) 개선대상공정 : 취부/용접(3B-32)

위험요인	개선대책
	
추락위험이 있는 장소에 안전 난간대 미설치, 블럭 승·하강시 사다리의 전도(추락위험) [RAP : 12]	추락 위험이 있는 장소에 안전 난간대(표면으로부터 90cm 이상 120cm 이하)설치, 바퀴구름 방지조치 및 난간대가 설치된 승·하강용 이동식 사다리 제작 사용 [RAP : 6]

(6) 개선대상공정 : 취 부(1B-9)

위험요인	개선대책
	
부재와 부재고박을 위해 레바풀러 사용시 철판에 혹을 직접 걸어서 사용함에 따라 레바풀러 조작 시 혹이 부재로부터 이탈(비레위험) [RAP : 12]	레바풀러 사용시 혹을 철판에 직접 걸지 않고 피벗 클램프에 걸어서 사용하고 혹 입구 간격이 최초 사용전 보다 10% 이상 벌어진 것은 교체하여 사용 [RAP : 6]

(7) 개선대상공정 : 앵글 조인트(2B-25)

위험요인	개선대책
	
교류 아크 용접기에 자동 전격방지기 미부착(감전 위험) [RAP : 16]	1.0초 이내에 용접기의 출력측 무부 하전압을 자동적으로 30V 이하의 안전 전압으로 강압시키는 자동전격 방지기 부착 [RAP : 6]



(8) 개선대상공정 : 사상(1B-9)

위험요인	개선대책
	
휴대용 연삭기의 덮개를 개조하여 사용해 슛돌파편(비래 위험) [RAP : 12]	휴대용 연삭기 덮개를 각도 180° 이상의 적정 규격 덮개로 교체 [RAP : 6]

(9) 개선대상공정 : 도장(1B-30), (2B- 42)

위험요인	개선대책
	
페인트와 신나를 혼합하는 믹싱기의 작동스위치 비 방폭형 구조(화재, 폭발) [RAP : 12]	스위치 작동 시 스파크에 의한 폭발 방지를 위해 방폭형 스위치로 교체 사용 [RAP : 6]


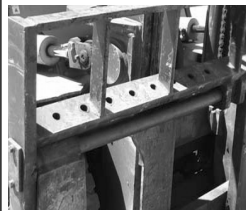
(10) 개선대상공정 : 도장(1B-31), (2B- 43)

위험요인	개선대책
	
사상작업과 도장작업이 동시에 수행되고, 믹싱기 및 페인트용기의 보관장소가 화기와 근접(화재, 폭발) [RAP : 12]	사상 작업장과 도장 작업장을 분리하고, 혼합용 믹싱기와 페인트 용기(인화점이 65°C 이하인 인화성 물질)는 화기로부터 멀리하고 통풍이 잘되는 차가운 장소에 별도 보관 [RAP : 6]

(11) 개선대상공정 : 입고, 절단(1B-41), (3B- 14)

위험요인	개선대책
	
지게차 작업중 운전자의 안전벨트 미착용으로 차량 전도, 전복 시(협착 위험) [RAP : 12]	지게차의 전도·전복 등에 의한 협착재해 예방을 위해 운전 중 안전벨트를 착용 [RAP : 6]

(12) 개선대상공정 : 곡직/정도(1B-46)



위험요인	개선대책
	
지게차 포크 고정핀이 이탈 되어있어 운전 중 진동에 의해 포크의 유동으로 화물(낙하 위험) [RAP : 12]	포크의 흔들림 방지를 위한 고정 핀 체결 후 작업 [RAP : 6]





(13) 개선대상공정 : 곡직/정도(1B-44)

위험요인	개선대책
	
승·하차용 발판 미끄럼 방지패드 마모로 승·하차 시(전도 위험) [RAP : 9]	승·하차용 발판에 미끄럼 방지패드 부착 [RAP : 4]



(14) 개선대상공정 : 입고,곡직/정도 취부/용접(1B-1,1B-40,3B-1)

위험요인	개선대책
	
크레인에 후크 해지장치 미설치(낙하위험) [RAP : 12]	후크 걸이용 와이어로프 등이 후크로부터 벗겨지는 것을 방지하기 위한 후크 해지장치 설치 [RAP : 6]

(15) 개선대상공정 : 포장/납품(1B-54)

위험요인	개선대책
	
옥외 갠트리 크레인 5 ton 점검용 수직 사다리에 등받이 울이 미설치되어 점검 및 보수 작업 시(추락위험) [RAP : 12]	바닥에서 높이 2.5m를 초과하는 지점부터 추락 방지를 위한 등받이 울 설치 [RAP : 6]

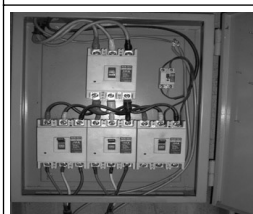
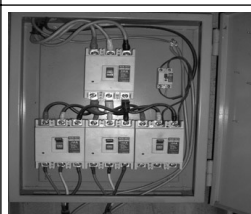
(16) 개선대상공정 : 입고, 포장/납품(1B-4, 1B-57)

위험요인	개선대책
	
트레일러 적재함 승·하강시(전도위험) [RAP : 9]	승·하강용 이동식 사다리 설치 [RAP : 4]

(17) 개선대상공정 : 포장/납품(1B-59, 2B-50)

위험요인	개선대책
	
트레일러 운행 중 급 정지 시 관성에 의해 자재가 운전석과 충돌 위험 [RAP : 12]	적재함에 자재 이탈 방지 가이드 부착 [RAP : 6]

(18) 개선대상공정 : 기타지원(3B-51)

위험요인	개선대책
	
3-BAY 동력 분전반 금속제 외함에 접지 미실시(감전 위험) [RAP : 12]	제3종 접지(접지저항 100 Ω 이하) 실시 [RAP : 6]

(19) 개선대상공정 : 전 공정

위험요인	개선대책
	
전 공정의 작업장 정리정돈 상태불량 및 통로 미확보 RAP : 9	전사적으로 사업장 정리정돈 실시, 전선의 공중화 및 덮개 설치하여 통로 확보 RAP : 3

7. 개선대책 실행계획

구분	기계기구 작업내용	개선대책	조치결과
기계적 위험요인	가스집합 용접장치	곡직용 가열 토치 안전기 부착	조치완료
	교류아크 용접기	2BAY(3호) 용접기 자동전격방지장치 부착	조치완료
	레바플러	변형된 축 교체	조치완료
	지게차	5톤 1호, 2호 후진 경보기 또는 경광등 부착	조치완료
		5톤 1호, 2호 안전벨트 수리	조치완료
		5톤 1호 포크 고정 핀 설치	조치완료
		5톤 2호 발판에 미끄럼 방지 패드 부착	조치완료
		지게차의 브레이크와 역셀 발판 기동제거 하여 오 조작 방지	실시
	기타지원	1BAY분전함 외함 접지	조치완료
		해당가스색상표시 가스별 규격이 다른 연결구 사용	조치완료
(공무실 연삭기)작업대 간격들 슷돌과 3mm이내 근접설치		신규구매	
	3BAY이동전선 충전부 절연조치	조치완료	
기계적 위험요인	휴대용 연삭기	1BAY 1호 휴대용 연삭기 덮개는 각도 180° 이상 의 적정 규격 덮개로 교체하여 설치	조치완료
	도장작업	페인트와 신나 혼합용 믹싱기에 방폭형 스위치 부착	
	트레일러운반	급 정지시 화물 비레방지를 위한 가이드설치	
	크레인	1BAY 10TON 크레인 비상정지장치 설치	조치완료
		1BAY 10톤 크레인 혹 해지장치 설치	조치완료
		옥외 갠슈리 크레인(2톤) 혹 해지장치 설치	조치완료
		2 BAY 5톤 천정 크레인 혹 해지장치설치	조치완료
		옥외 갠슈리 크레인 (5톤) 혹 해지장치 설치	조치완료
		옥외 갠슈리 크레인 (5톤) 점검용사다리 등받이설치	조치완료
		옥외 갠슈리(5톤) 스위치와 케이블을 보조와이어 로 견고하게 고정	조치완료
2 BAY 10톤 천정크레인 비상정지스위치보수	조치완료		

품질관리장점 위험요인	가스집합 용접장치	비눗물 검사 등의 정기적인 점검실시	실시
	고소작업	안전 난간대 설치 및 사다리 고박	실시
	도장작업	도장 작업장 과 사상작업장 분리	
		믹싱기 및 페인트 용기를 화기와 격리하여 별도보관	
	트레일러 상하차 작업	트레일러 적재함 승,하강용 이동식 사다리 제작	조치완료
작업장정리	전 공정 의 작업장 정리 정돈실시	실시	
	충분한 강도의 규격화된 고임목 사용	조치완료	

인적 위험요인	보호구착용	정기적인 안전교육	실시
	외국인 근로자	외국인 채용시 교육	실시
	인력운반작업	중량물 들기 자세 교육 및 스트레칭	실시
	지게차운반 작업	지게차 운반 작업 관련자 특별교육 실시	실시
	크레인운반 작업	크레인운반 작업 관련자 특별교육 실시	실시
관리적 위험요인	지게차 작업	지게차 작업 시 작업 지휘자배치	배치
		지게차 운전자의 면허 취득	
	크레인 작업	크레인 운전자 지칭	지칭
	안전 보건 표지 판	전 공정 안전 보건 표지판 (보호구착용)부착	조치완료

8. 맺음말

이번 위험성평가를 계기로 전 근로자가 안전에 대한 인식을 높이고 전 현장의 위험요소를 발굴하여 정량적 방법으로 평가하고 도출된 문제를 장·단기적 계획을 세워 개선해 나감으로써 안전한 작업장 구축에 발판이 되었다.

전 근로자의 참여를 토대로 안전의식 고취는 물론 대외적 경쟁력 강화, 인적·물적 손실 감소, 위험예지능력향상, 사고 발생시 사고 영향의 최소화, 생산성향상 등의 실질적 효과가 기대된다. 