

철 구조물 도장업의 안전관리 개선 사례

포항지회 손진수 과장

1. 사업장 개요

철구조물 도장업으로 안전보건관리 체제가 잘 구축되어 있음에도 불구하고 동종재해와 부주의에 의한 재해가 감소하지 않아 2003년도 재해다발 사업장과 작업환경이 취약한 사업장으로 분류되어 관리되는 등 개선조치가 필요한 시기에 우리 협회에서 시행하고 있는 위험성평가를 도입하여 잠재위험을 분석하고 문제점 및 작업환경을 개선하여 무재해 사업장을 만들고자 한다.

2. 재해 발생현황 및 원인분석

구분 년도	근로 자수	재해자수(명)			재해율(공상포함)		
		계	산재	공상	백분율	강도율	도수율
2004년	30명	1	1	0	3.33	0.70	13.88
2003년	30명	3	3	0	9.99	2.14	41.67
2002년	30명	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2001년	35명	0	0	0	0.00	0.00	0.00

가. 도장공정

- ① 기인물 : 금속재료(파이프)
- ② 재해원인 : 파이프 도장품에서 위쪽 파이프 도장품에 도장이 잘못된 것을 재도장하기 위하여 파이프 위를 이동 중 전도되어 파이프에 충돌한 재해이다.
- ③ 상해종류 및 치료일 : 전도(56일)

나. 쇼트공정

- ① 기인물 : 금속재료(철물짜)
- ② 재해원인 : 쇼트룸에서 수작업으로 소형 중량물을 지게차 포오크에 적재하던 중 지게차의 이동이 있어 작업지휘를 하다가 쇼트룸 입구 철물짜 사이에서 있다. 철물짜이 떨어져 다리가 협착된 재해이다.
- ③ 상해종류 및 치료일 : 협착(56일)

다. 도장공정

- ① 기인물 : 금속재료(파이프)
- ② 재해원인 : 쇼트룸내에 쇼트기를 사용하여 철구조물의 녹제거를 하던 중 작업대 위에 쌓아두었던 원형 파이프가 낙하하여 다리가 골절된 재해이다.
- ③ 상해종류 및 치료일 : 낙하(56일)

라. 작업장 통로

- ① 기인물 : 금속재료(앵글)
- ② 재해원인 : 현장내 탈의실에서 작업복을 갈아입고 빨리 퇴근하기 위하여 통로가 아닌 건조대 사이로 뛰어 가다가 앵글에 무릎을 부딪친 재해이다.
- ③ 상해종류 및 치료일 : 충돌(42일)

3. 기계·설비 보유 현황

천장크레인 3대, 세미갠트리크레인 1대, 탁상용 연삭기 1대, 핸드그라인더 2대, 드릴 1대, 도장요

믹서기 2대, 디젤 지게차 2대, 공기압축기 3대, 압력용기 1대, 국소배기장치 2대, 스프레이 건 8대

4. 공정별 위험성평가

가. 원자재(철구조물) 입고 및 적치



(1) 위험요인

- ① 지게차의 포크에 화물을 높게 적재하여 전방의 시야 방해로 작업자 또는 물체와 충돌 위험
- ② 작업계획서 미작성 및 운전자의 작업안전수칙 미숙지
- ③ 출입문이 공용으로 운반차, 운반물, 지게차와 충돌위험
- ④ 무면허자 운전 (운전자 공석시 및 결근시)
- ⑤ 불안정한 화물의 적재, 부적당한 작업장치 선택, 미숙한 운전조작, 급출발·급정지 및 급선회로 화물의 낙하위험
- ⑥ 구조상 피할 수 없는 시야의 악조건 및 후진주행에 따른 하부의 선회반경으로 인한 협착 및 충돌재해
- ⑦ 요철 바닥면의 미정비, 취급되는 화물에 비해서 소형의 차량 사용, 화물의 과적재 및 급선회로 차량의 전도위험

(2) 위험도 : RAP 192

(3) 개선대책

- ① 대형 후사경 설치 및 룸미러 설치
- ② 후방 접근 경보장치 설치

- ③ 안전벨트 설치 및 착용
- ④ 작업계획서를 작성하고, 계획서에 따라 작업 실시
- ⑤ 지게차 운전시 운전자는 작업안전 수칙 숙지
- ⑥ 작업지휘자의 지정 및 근로자에 대한 안전교육 실시
- ⑦ 면허증 미소지자에 대한 운전금지
- ⑧ 작업시작전 주요 부분의 점검 실시
- ⑨ 포크 높낮이 위치 표시
- ⑩ 안전문 설치 및 안전모 비치 및 착용
- ⑪ 형광테이프 부착 및 경광등 설치

나. BLASTING(쇼트작업) : 입고물품에 낀 녹제거



(1) 위험요인

- ① 쇼트볼에 의한 철 의장품 붕괴와 소형 철 의장품 낙하·비래재해 위험
- ② 강렬한 소음이 발생하여 직업병 발생·질환이환 위험
- ③ 장시간 반복작업과 소형 철 의장품의 인력 취급에 따른 근골격계 질환 위험
- ④ 호흡용 보호구의 파손이나 불량으로 산소결핍 장애, 분진의 장시간 흡입으로 작업자 직업병 발생 위험
- ⑤ 철 의장품 모서리에 부딪혀 타박상이나 골절

위험

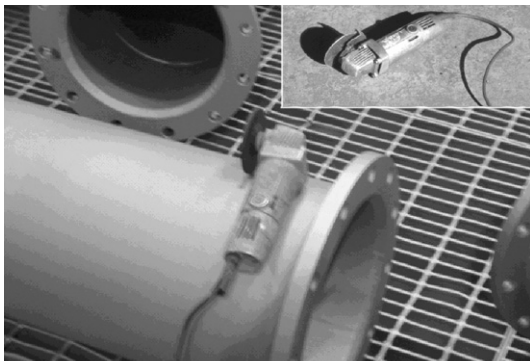
- ⑥ 보안면에 분진이 쌓여 작업 중 시야 미확보로 철 의장품과 충돌위험
- ⑦ 보호구를 구석진 곳에 방치하여 보호구내로 쇼트볼이나 분진이 스며들어 작업자의 건강장해 초래

(2) 위험도 : RAP 832

(3) 개선대책

- ① 철 의장품이 전도·붕괴되지 않도록 쇼트룸 내 이동식 체인블럭의 설치와 적재대 개선
- ② 지속적인 귀마개 지급·착용토록 관리
- ③ 근골격계 질환 유해요인 조사표를 작성하여 개선대책 수립 후 개선 유도
- ④ 호흡용 보호구 수리 및 교체 사용
- ⑤ 작업공간 확보 및 조도 높임
- ⑥ 호흡용 보안면 사용전 청소
- ⑦ 상시 보호구를 착용할 수 있도록 보호구 보관함 설치·관리(개인별)

다. 사상(휴대용 그라인더)



(1) 위험요인

- ① 부적절한 자세와 장시간 과도한 진동으로 인한 근골격계 질환 발생 위험
- ② 옥내에서 핸드그라인더 사용시 접지 및 누전 차단기 설치가 되어있지 않아 누설전류에 의

한 감전재해 발생 위험

- ③ 그라인더 덮개 미부착으로 슛돌 파손에 의한 비래재해 발생 위험
- ④ 강렬한 소음에 폭로
- ⑤ 금속재 가공시 불꽃 비산으로 화상
- ⑥ 불꽃 비산으로 인한 화재 및 폭발
- ⑦ 조작 불량으로 손가락 협착 위험
- ⑧ 연삭 슛돌 부적합

(2) 위험도 : RAP 1024

(3) 개선사례

- ① 사상 작업에 대한 유해요인 조사표를 작성하여 개선대책 수립 후 해당 작업자에게 진동방지장갑 지급 및 4인치 그라인더에 손잡이 설치
- ② 핸드 그라인더에 접지 및 누전차단기 설치
- ③ 그라인더의 슛돌에 180° 이상 덮개 설치
- ④ 청력보존 프로그램 수립 및 시행
- ⑤ 금속재 가공시 불꽃 비산방지판 설치 및 인화성 물질 제거
- ⑥ 그라인더 조작에 대한 충분한 교육 실시
- ⑦ 연삭 슛돌 구입시 최고사용 원주 속도와 보유공구의 회전속도를 비교하여 안전한 슛돌 구입

라. 도장



(1) 위험요인

- ① 스프레이 건으로 도장 작업시 쪼그려 앉거나 몸을 비틀어 도장 작업을 행하는 과정에서 근

- ② 도장작업시 유기가스용 방독마스크를 미착용하고 있어 건강장해 위험
- ③ 제품이 20kg미만인 경우 작업자가 수시로 작업대 위에 들어 올리고, 내리는 과정에서 근골격계 질환 위험
- ④ MSDS 자료 방치
- ⑤ 포장반에서 사용중인 B동 분전반 내부 충전부가 노출된 상태로 방치되어 감전재해 위험
- ⑥ 도료나 용제를 담은 용기와 보관소에 방폭등 미설치로 화재·폭발 위험
- ⑦ 유해물질을 사용하고 있으나 안전수칙 미게시 및 “화기엄금”, “관계자의 출입금지” 등의 안전표지 미부착
- ⑧ 이동식 환기팬의 미사용으로 작업자가 유해가스에 노출되어 직업병 발생 위험
- ⑨ 도장 작업장 MSDS 표지 미부착으로 도장 작업자가 유해물질이 인체에 미치는 영향을 알지 못하여 보호구 착용 기피

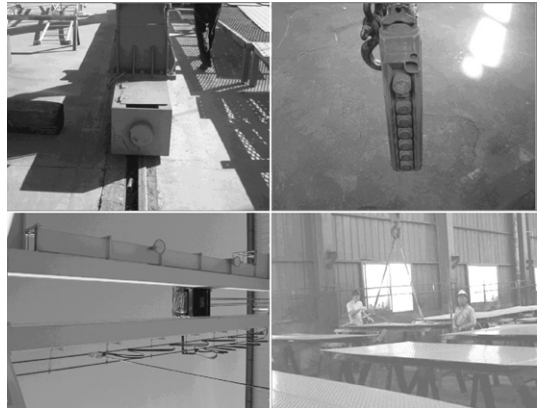
(2) 위험도 : RAP 576

(3) 개선사례

- ① 스프레이 건 도장 작업시나 철 의장품을 들어 올리거나 내리는 작업자에게 허리보호대 지급 및 10kg 이상 중량물 취급시 2인 1조 작업 실시
- ② MSDS 자료를 도장공정에 비치하지 않고 현장내 휴게실에 게시·비치
- ③ B동 분전반 내부 충전부(부스바)에 충전부 방호덮개 설치
- ④ 유해물질 보관소에 방폭등 설치
- ⑤ 유해물질 사용 안전수칙을 게시하여 안전하게 작업하도록 유도
- ⑥ 수시로 이동하여 도장 작업을 행하는 작업장에 이동식 환기팬을 설치하여 건강장해 예방
- ⑦ 도장 작업자에게 유기가스용 방독마스크를 지급·착용하도록 하고, 보호구 보관함 설치

- ⑧ 도장 작업장에는 페인트류가 날려 MSDS 표지를 보기 어려워 출입문에 MSDS 경고표지 부착

마. 운반



(1) 위험요인

- ① A동 크레인 1호기(10ton) 펜던트 스위치의 버튼명이 훼손되어 오조작의 위험이 있음
- ② 펜던트스위치 비상정지버튼 미설치로 비상정지 불가능
- ③ 펜던트스위치의 관리 소홀로 철 의장품에 충돌하여 펜던트스위치가 파손, 회로의 이상반응으로 충돌위험
- ④ 크레인 거더부에 동, 서, 남, 북 방향표지 미부착
- ⑤ 후크에서 줄걸이 용구가 이탈되어 중량물이 낙하할 위험
- ⑥ 도장작업자가 크레인으로 철판운반 중 무단출입시 충돌위험
- ⑦ 철판 운반용 달기기구에서 철판 이탈시 낙하 위험
- ⑧ 섬유로프 관리소홀로 파단·낙하위험
- ⑨ 작업특성상 안전통로 확보의 어려움
- ⑩ 협소장소에 지게차 후진 진입시 충돌위험

- ⑪ 출입문 공용으로 운반차, 운반물, 크레인과 충돌위험
 - ⑫ 줄걸이 작업시 철구조물의 형태를 파악하지 않고 섬유로프로 2줄 걸이 작업 실시
 - ⑬ 옥외 세미 갠트리크레인 (10ton) 주행레일 주변에 황색선 미구획
- (2) 위험도 : RAP 480
- (3) 개선대책
- ① 펜던트스위치의 버튼은 작업자가 쉽게 알 수 있도록 수리하고, 외부에 비닐 등으로 보호하여 버튼명이 훼손되지 않도록 관리
 - ② 펜던트스위치를 완충제로 감싸 파손 방지
 - ③ 크레인 펜던트스위치 비상정지버튼 설치
 - ④ 크레인 거더에 펜던트스위치와 일치된 방향 표시로 오조작 방지
 - ⑤ 크레인 조작시 낙하·충돌 구역과 안전거리 유지
 - ⑥ 체결용 핀을 중심으로 중력식 후크해지장치를 설치하여 이탈이 근원적으로 불가능 하도록 개선
 - ⑦ 운반차 운전자 하화장소 출입금지외 출입필요시 안전모 착용
 - ⑧ 양중 용구류 적격품 사용과 매 작업전 상태 점검
 - ⑨ 화물자동차 진입시 유도자 배치
 - ⑩ 운반차 출입구와 별도의 작업자 출입문 설치
 - ⑪ 운반 통로 확보 (위험구역 표시)
 - ⑫ 줄걸이 작업시 철구조물의 형태를 파악하여 2줄걸이나 3줄걸이 작업실시
 - ⑬ 옥외 세미갠트리크레인 (10ton) 주행레일 주변에 황색선 구획 및 중간부에 스톱퍼 설치
 - ⑭ 철판 운반용 달기기구 개선
 - ⑮ 섬유로프 보관대 설치와 부적격품 등을 즉각 폐기 조치

마. 포장



(1) 위험요인

- ① 지게차의 포크에 화물을 높게 적재하여 전방의 시야 방해로 작업자 또는 물체와 충돌 위험
- ② 작업계획서 미작성 및 운전자의 작업안전수칙 미숙지
- ③ 출입문이 공용으로 운반차, 운반물, 지게차와 충돌위험
- ④ 무면허자 운전 (운전자 공석시 및 결근시)
- ⑤ 불안정한 화물의 적재, 부적당한 작업장치 선택, 미숙한 운전조작, 급출발·급정지 및 급선회로 화물의 낙하위험
- ⑥ 구조상 피할 수 없는 시야의 악조건 및 후진주행에 따른 하부의 선회반경으로 인한 협착 및 충돌재해
- ⑦ 요철 바닥면의 미정비, 취급되는 화물에 비해서 소형의 차량 사용, 화물의 과적재 및 급선회로 차량의 전도위험

(2) 위험도 : RAP 192

(3) 개선대책

- ① 대형 후사경 설치 및 룸미러 설치
- ② 후방 접근 경보장치 설치
- ③ 안전벨트 설치 및 착용
- ④ 작업계획서를 작성하고, 계획서에 따라 작업 실시
- ⑤ 지게차 운전시 운전자는 작업안전수칙 숙지

- ⑥ 작업지휘자의 지정 및 근로자에 대한 안전교육 실시
- ⑦ 면허증 미소지자에 대한 운전금지
- ⑧ 작업시작전 주요 부분 점검 실시
- ⑨ 포크 높낮이 위치 표시
- ⑩ 안전문 설치 및 안전모 비치 및 착용
- ⑪ 형광테이프 부착 및 경광등 설치

- ③ 작업장 바닥에는 장애물이 없도록 하여 안전통로 확보
- ④ 각종 철도장품 건조대나 철도장품 적재대에 작업자 출입을 금지하며 통로를 명확하게 구분, 관리
- ⑤ 통로상에 작업자가 출입할 수 있는 별도의 출입문 설치

바. 기타 공정

[콘센트류]

(1) 위험요인

A동 화장실 입구 측면에 콘센트 덮개 탈락으로 인한 내부 충전부 노출로 감전재해 위험

(2) 위험도 : RAP 768

(3) 개선대책

A동 화장실 입구 측면에 콘센트 교체

[작업장 통로]

(1) 위험요인

① A동 B동 건물 외곽 하천 쪽으로 통로가 급경사를 이루고 있으나, 통로에 추락방지 조치가 없어 추락 위험

② 작업장 바닥에 통로 미구획

③ 작업장 바닥에 페인트류 등의 장애물이 방치되어 장애물에 이동중인 작업자가 부딪혀 전도 될 위험

④ 각종 철도장품 건조대에 통로 미확보

⑤ 작업자가 출입할 수 있는 출입문을 미설치하여 지게차나 차량에 충돌 위험

(2) 위험도 : RAP 832

(3) 개선대책

① A동, B동 건물 외곽 하천 쪽으로 작업자가 출입할 수 없게 방호울 설치

② 작업장 바닥에 통로를 구획하여 근로자가 안전하게 통행할 수 있도록 통행로 유지

6. 개선에 따른 기대효과

(1) 사업장내의 잠재위험과 작업환경을 구체적으로 개선해 가는 과정에서 노사관계 개선

(2) 개인보호구 관리 및 착용률 100% 달성 및 유해물질과 소음에 대한 체계적인 관리가 가능

(3) 재해감소 및 작업환경개선

(4) 회사 이미지 향상 및 인적자원 보호

(5) 생산성 증가 및 이직률 저하

7. 결론

본 사업장은 철구조물 (굴삭기 부품 포함)을 도장하는 기타 각종 제조업으로써 주로 도장 작업과 관련된 모든 작업이 위험에 노출되어 있어 위험도가 R3수준 이상인 쇼트, 사상, 도장, 운반, 콘센트류, 작업장 통로 공정에 대해서는 기계·기구와 불안전한 상태에 대하여 안전보건 조치를 취하고 관리감독 체제를 확립하여 현재는 안전관리 우수사업장이 되고 있다. 위험성평가 후 모든 공정이 R2 이하로 낮아졌고 위험도가 R2 수준 이하의 공정에 대해서는 잠재위험을 발굴하여 즉각적인 개선은 물론 지속적으로 유지·관리하고 있다.

위험성 평가를 실시함으로써 부가적인 효과로 최근 중요한 쟁점으로 부각되고 있는 근골격계질환 예방·관리 프로그램과 청력보존프로그램을 수립·시행하게 되어 근골격계질환 예방은 물론 소음성 난청예방과 개인보호구 착용률을 100%까지 올려 자율적인 안전관리 체제를 정착하게 되었다. 