

철근 및 빌렛트 제작공정

1. 사업장 개요

철근 및 빌렛트 등 금속재료품을 생산하는 공정으로 최근 2년전 6건의 재해가 발생한 이후 위험관리를 통해 단 한건의 재해도 발생 하지 않는 관리를 보여주고 있다. 250여명의 근로자가 종사하고, 산업재해 다발 업종이라는 특성을 가지고 있으면서도 위험관리를 통해 재해를 근절시킬 수 있었던 것은 KISA 위험성평가를 통해 개선을 이행했기 때문이다.

위험요인 도출을 위해서는 직원들의 자발적인 참여가 필수로 정기안전보건 교육시 위험요인 발굴카드 작성을 통해 도출하는 한편, 분임토의를 통해 담당작업에 대한 위험요인을 도출하는 방식으로 다양한 위험요인을 관리할 수 있었다.

2. 과거 발생재해 형태 및 원인

가. 골절 사고

- ▲ 발생사례 : 전극연결 작업 후 핸들 제거과정 중 핸들이 떨어져 안면부 접촉과 T-Bar 연마작업 중 T-Bar를 놓쳐 비레하며 얼굴 타격
- ▲ 원인 : 정리정돈 부적절과 탁상연삭기 작업대 미설치가 원인으로 이는 기본적인 안전지침만 지켜어도 예방 가능한 사고였음

나. 협착 사고

- ▲ 발생사례 : 가이드롤 구동상태에서 파장감을 착용하고 점검하다 롤에 말려듬과 냉각대 RUN-OUT Roller Table의 구동모터 V벨트에 손가락 협착
- ▲ 원인 : 위험부분이 있는 기계가 작동하고 있는 상태에서 점검을 하거나 회전체에 덮개가 설치되어 있지 않아 협착된 사고였음

다. 화상 사고

- ▲ 연주턴디쉬 Cover Hole에 발이 빠지면서 발생한 화상과 밀폐공간에서 역폭시 도색작업 중 스파크 발생으로 화상
- ▲ 원인 : 작업전 위험요인을 확인하지 않는 안전불감증과 밀폐공간에서의 화재 폭발에 대한 인식을 하지 못한 것이 사고의 원인으로 지적됨

3. 위험기계기구 및 시설 보유현황

전기로 1대, 지게차 1대, 크레인(호이스트 포함) 32대, 압력용기 10대, 공기압축기 4대, 교류아크용접기 5대, 연삭기 4대

4. 취급 유해화학물질

흑염분 43톤/5시간, 과탄 31톤/2시간, 생석회 30톤/5시간, 경로돌로마이드 22톤/4시간, Si-Mn 17톤/5시간

5. 주요 작업공정

제강공장 : 장입 - 전기로 - L/F - 연속주조
압연공장 : 전기로 - 압연 - 절단 - 포장 및 출하

6. 기타 안전보건상 정보

- (1) 3년간 재해 : 낙하 1건, 비레 1건, 협착 2건, 고온접촉 2건
- (2) 근로자 구성 및 경력특성 : 1년미만 미숙련자, 고령근로자 등으로 구성
- (3) 3교대 작업 형태
- (4) 운반수단 : 크레인, 지게차
- (5) 안전작업허가증 필요작업이 없음
- (6) 인력에 의한 단위중량 12kg을 들기 작업
- (7) 작업환경측정 실시
- (8) 특별안전교육이 필요한 공정

7. KISA 위험성평가 Work Sheet

가. 제강공장 / 장입공정

- ▲ Hazard : 화재/폭발
- 야적장내 소화전에 방호가드가 설치되어 있지 않아 지게차나 고철차량 운행 중 충돌에 의한 파손위험이 있음

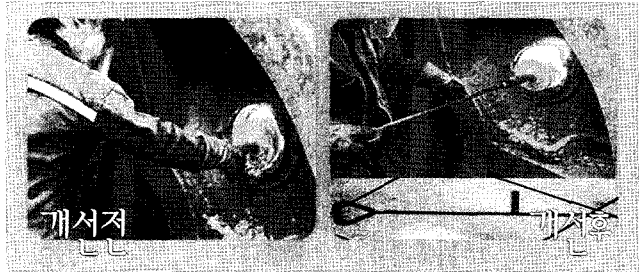
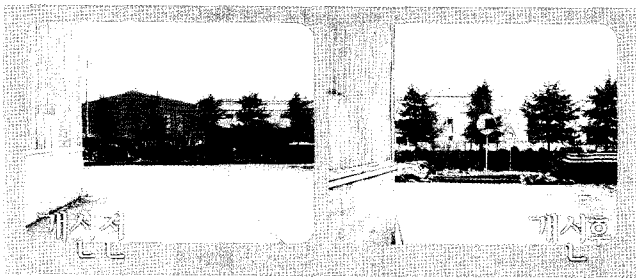
- ▶ 개선대책 : 소화전 주변에 방호가이드를 설치함
- ▶ 위험등급 변화 : 위험등급 3등급에서 2등급으로 낮아짐



▲ Hazard : 공정 - 충돌·협착

지게차 또는 화물차 운행 시 시야가 확보되지 않은 사각지대에서 운행 시 충돌위험이 있음

- ▶ 개선대책 : 시야확보가 어려운 곳에 반사경을 설치하여 사각지대를 해소함
- ▶ 위험등급 변화 : 위험등급 4등급에서 2등급으로 낮아짐



다. 제강공장 : L/F공정 및 L/F로

▲ Hazard : 누출

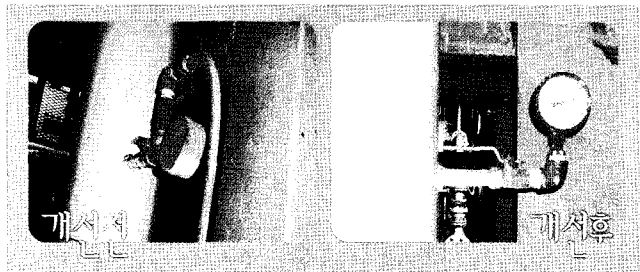
가스배관에 고무호스를 연결하여 가스누출 위험이 있음

- ▶ 개선대책 : 고무호스를 제거하고 압력케이지로 대체 설치함
- ▶ 위험등급 변화 : 위험등급 3등급에서 2등급으로 낮아짐

▲ Hazard : 공정 - 추락

제강보수반 계단에 안전난간대가 설치되어 있지 않아 통행 시 추락 위험이 있음

- ▶ 개선대책 : 추락위험 장소에 안전난간대를 설치함
- ▶ 위험등급 변화 : 위험등급 4등급에서 2등급으로 낮아짐



라. 제강공장 : 연속주조공정

▲ Hazard : 누출

수직예열대 밸브 스텐드에 가스검지기가 설치되어 있지 않아 가스 누출 시 무방비 상태임

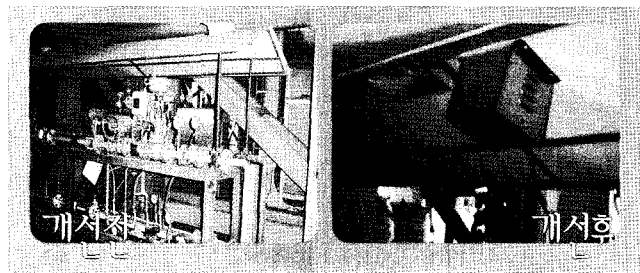
- ▶ 개선대책 : 수직예열대 밸브 상부에 가스누출검지기를 설치함
- ▶ 위험등급 변화 : 위험등급 3등급에서 2등급으로 낮아짐

나. 제강공장 / 전기로공정

▲ Hazard : 공정

P.P콘 열간교체 작업을 할 경우 손잡이가 짧아 화상 위험이 있음

- ▶ 개선대책 : P.P콘 열간교체 손잡이를 길게 제작하여 화상위험을 방지함
- ▶ 위험등급 변화 : 위험등급 3등급에서 2등급으로 낮아짐

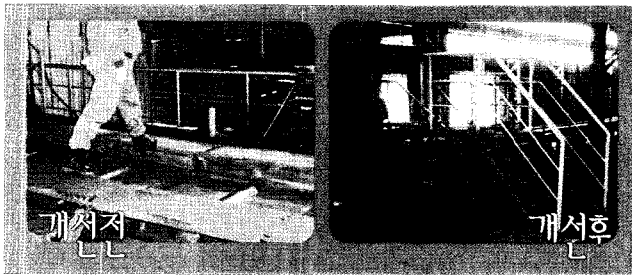
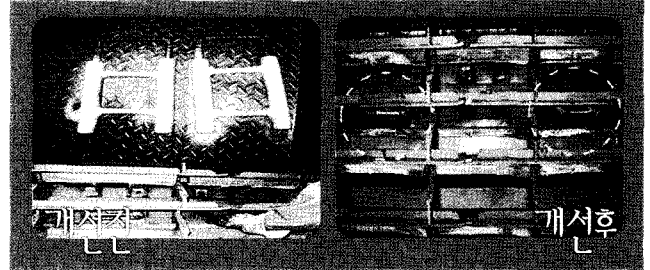


마. 압연공장 : 압연기

▲ Hazard : 공정 - 전도

인력 이동시 가동중인 철근이송 콘베이어 위로 통행하고 있어 전도에 의한 제3의 재해가 발생할 위험이 있음

- ▶ 개선대책 : 철근이송 콘베이어 상부에 전널다리를 설치하여 동행시 안전을 확보 함
- ▶ 위험등급 변화 : 위험등급 3등급에서 2등급으로 낮아짐

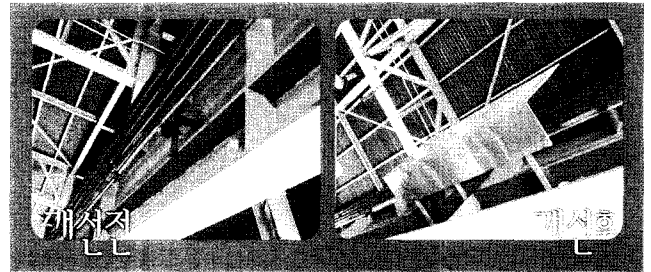


바. 압연공장 : 포장

▲ Hazard : 상해 - 감전

크레인 DHCA-10톤 운전실 탑승하는 계단 상부 주행트롤리바에 접촉하여 감전위험이 있음

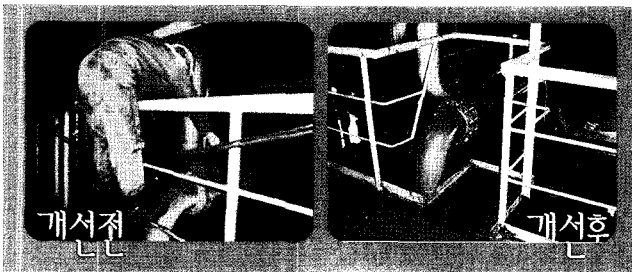
- ▶ 개선대책 : 주행트롤리바 접촉 방지용 안전덮개를 설치함
- ▶ 위험등급 변화 : 위험등급 3등급에서 2등급으로 낮아짐



▲ Hazard : 공정 - 추락

냉각수 드레인밸브 조작 시 밸브가 난간대 밖에 있어 추락 및 근골격계 위험이 있음

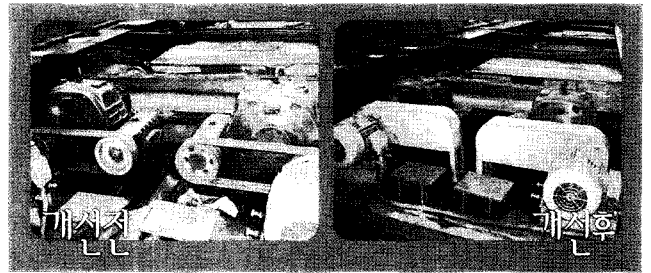
- ▶ 개선대책 : 냉각수 드레인밸브 조작을 위한 작업발판을 설치하고 안전난간대 내부에서 밸브를 조작할 수 있도록 조치함
- ▶ 위험등급 변화 : 위험등급 3등급에서 2등급으로 낮아짐



▲ Hazard : 상해 - 협착

마킹공정 콘베이어 전동모터의 동력전달부가 노출되어 있어 접촉에 의한 협착위험이 있음

- ▶ 개선대책 : 콘베이어 전동모터의 동력전달부에 안전덮개를 설치함
- ▶ 위험등급 변화 : 위험등급 3등급에서 2등급으로 낮아짐



▲ Hazard : 공정 - 협착

오픈트로프 보수작업 시 전기적인 오작동으로 트로프가 단할 경우 협착 위험이 있음

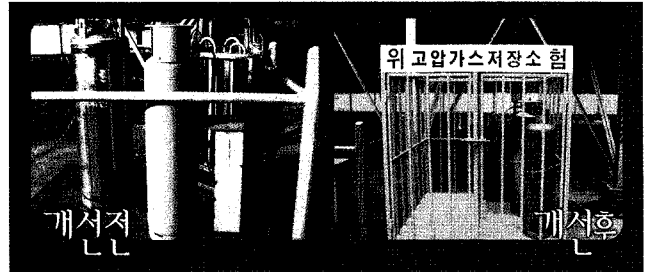
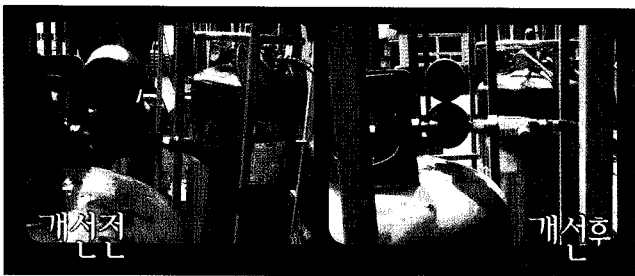
- ▶ 개선대책 : 안전장치를 제작하여 트로프 사이에 삽입하여 트로프가 단하는 것을 예방 함
- ▶ 위험등급 변화 : 위험등급 3등급에서 2등급으로 낮아짐

사. 보수반

▲ Hazard : 화재 및 폭발 1

산소용접기의 LP가스 용기에 역하방지장치가 부착되어 있지 않아 불꽃 역화시 폭발위험이 있음

- ▶ 개선대책 : 산소용접기의 LP가스용기에 역하방지장치를 부착함
- ▶ 위험등급 변화 : 위험등급 3등급에서 2등급으로 낮아짐



8. 결론

기존 4M 방식에 위한 위험성평가에서 4-II평가(누출, 화재 및 폭발, 공정, 상해) 방식으로 접근한 KISA 위험성평가를 도입한 사례로 상당한 위험요소를 제거함으로써 보다 안전성이 확보되었다고 평가 받고 있다.

특히 금번 위험성평가를 통해 도출된 위험요인은 기업에서의 적극적인 개선 의지를 보여 단기적으로 안전성을 확보 할 수 있던 사례다.

결과 자율적인 안전관리 문화가 정착될 수 있었고, 철강업만의 안전관리 시스템을 정착시킬 수 있었다. 뿐만 아니라 근로자들의 참여를 통한 안전의식을 높였고, 위험요인에 대한 제안 활동이 뿌리내리면서 자체적인 안전문화를 갖는 기틀을 마련했다. ☺

▲ Hazard : 화재 및 폭발 2

가스용기에 대해 전도방지 조치가 되어 있지 않아 용기전도에 의한 폭발위험이 있음

- ▶ 개선대책 : 전용용기 보관함을 설치 함
- ▶ 위험등급 변화 : 위험등급 3등급에서 2등급으로 낮아짐

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

- 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 불안정한 상태
가능성이 거의 없음	1점	방호장치, 보호커버, 기타 안전장치가 되어 있으며 위험영역에 근접시 곤란한 상태가 발생

- 위험의 중대성

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

■ 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