철강제품 생산 공정의 위험성평가

동국제강(주) 포항제강소

1. 개요

강판, 형강, 봉강을 연간 560만톤을 생산하는 동국제강은 5개 사업장에 대해 2006년부터 위험성평가를 실시하여 인간존중의 무재해를 실현하며 최고 기업의 가치를 창조하고 있다.

전형적인 4M 방식을 적용한 위험성평가를 국내 최초로 체계화하면서 현재 보급되고 있는 4M 방식의 위험성평가의 모태가 되기도 했다. 특히 등급판정기준을 보다 세분화하여 현실성을 높였고, 평가 주기도 매년 실시함으로써 지속성 있는 위험성평가로 정착시켰다는 평가를 받았다.

이러한 사례의 우수성을 인정받아 지난 7월 대한산업안전협회에서 실시한 위험성평가 우수사례 발표대회에서 최우수상을 수상했다.

2. 위험성평가 Tool

재해발생 형태별 위험요인 접근

- 지면에서의 전도나 충돌 위험은 없는가?
- 높은 곳에서의 추락 위험은 없는가?
- 높은 곳에서의 공구, 재료 등의 낙하 위험은 없는가?
- 부적절한 작업공간으로 인한 유해 · 위험은 없는가?
- 인력 인양 또는 공구, 재료 등의 취급과 관련된 위험은 없는가?
- 조립, 시운전, 보수, 변경, 철거 등과 관련된 설비 및 기기의 위험은 없는가?
- 물건의 이동, 운송, 운반 등과 관련된 위험은 없는가?
- 화재, 폭발 및 유류, 가스, 고압공기 등의 누출이나 누설로 인한 위험은 없는가?
- 물질이나 물건에 의한 눈이나 피부에 유해 · 위험은 없는가?
- 위험에너지 즉 전기, 방사능, 소음, 진동 등에 위험은 없는가?
- 산소의 부족, 과잉 또는 부적절한 압력, 온도 환경에 의한 위험은 없는가?
- 기타 불합리한 작업 여건으로 유해 · 위험요인은 없는가?

등급판정기준

위험성 수준		관리기준
A+	3.50 이하	무시할 수 있는 위험
A0	3.51~7.00	미미한 위험
B+	7.01~10.50	경미한 위험
B0	10.51~14.00	보통 위험
C+	14.01~17.50	큰 위험
C0	17.51~21.00	중대한 위험
D	21.01 이상	허용불가 위험

3. Process 위험 정보

공정순서

소재관리 – 소재장입 – 소재가열 – 소재 Descaling – BD Mill 운전 – FM Mill 운전 – 냉각상 운전 – 교정기 운전 – C/S 운전 – I/B 운전 – 결속기 운전 – 제품적재 및 출하

보유 설비

천장크레인 4대, Roller Table, 가열로, Descaling, Mill Stand, 냉각대, 교정기, Cold Saw, Injection Bed, 결속기

유해화학물질

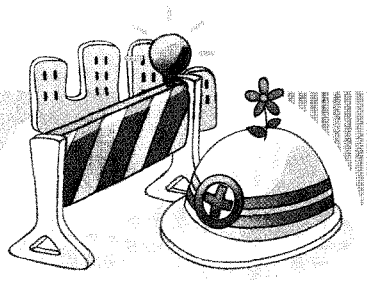
유압유, 유기용제 1일 1.5ℓ 0.5Hr

기타 안전보건상 정보

- 소재관리공정 시 마그네트 크레인 및 대차 운행
- 소재가열 추출온도 1,220±20℃
- BD Mill 운전 시 보수용 CS-1 호이스트 및 이송용대차 접근
- FM Mill 운전 시 Pass Schedule 기준 조업
- 냉각상 온도가 200~600℃
- 교정기 교정전 온도 80℃ 이하로 관리
- 품번 자동마킹용 유기용제 취급
- 결속기 점검 시 협착재해 발생
- 마그네트 크레인, 근골격계 양성자 2명 발생

4. 4M 위험성 평가

소재관리



구 분	평가수	유지	개선중	개선완료
총 계	44	33	3	8
기계적	11	8	1	2
물질 · 환경적	10	8		2
인 적	13	10	1	2
관리적	10	7	1	2

– 주요위험 요소 및 개선대책

▶ 빌렛전도 방지용 가이드 설치　　▶ 안전통로 지정 및 정비

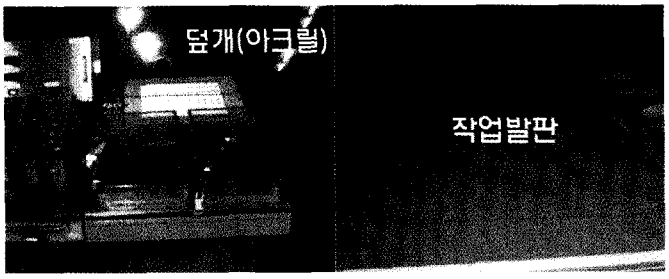
Code	개선사항	개선비용	평위험도(前)	위험도(後)
소관4	유압유 누유 → 호스내구연한 규정, 표지	1,200,000	12	3
소관6	빌렛전도 → 방호용 가이드 설치	1,700,000	10	1
소관8	빌렛 낙하비래 → 안전통로 지정(도색)	300,000	5	2
기타	허가구역 지정, 싸이렌 설치, 취명	300,000	–	–
계		3,500,000	6.15	2.51

※ 개선 후 위험정도 : 무시할 수 있는 위험 수준

소재장입

구 분	평가수	유지	개선중	개선완료
계	28	23	0	5
기계적	10	9		1
물질 · 환경적	5	4		1
인 적	9	7		2
관리적	4	3		1

– 주요위험 요소 및 개선대책



▶ 점검시 설비구동 방지용 덮개　　▶ 점검 전용 작업발판

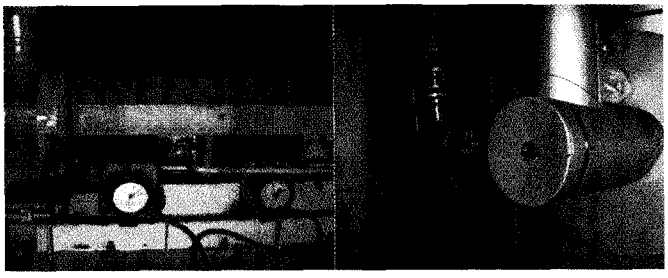
Code	개선사항	개선비용	평위험도(前)	위험도(後)
소장1	점검시 실족 → 정식 발판 설치	1,300,000	10	2
소장7	점검시 설비 구동 → ILS 시건 장치 설치	1,800,000	15	2
소장9	조작 실수 → 수준평가, 멘토설정 직무교육 실시	200,000	10	6
기타	개구부 에어프론 설치, 이동식경광등 활용	4,500,000	–	–
계		7,800,000	7.70	2.89

※ 개선 후 위험정도 : 무시할 수 있는 위험 수준

소재가열 및 추출

구 분	평가수	유지	개선중	개선완료
총 계	35	27	2	6
기계적	8	5	1	2
물질 · 환경적	6	4	1	1
인 적	14	13		1
관리적	7	5		2

– 주요위험 요소 및 개선대책



▶ 고열부 안전덮개 설치　　▶ 회전체 안전덮개 설치

Code	개선사항	개선비용	평위험도(前)	위험도(後)
소가2	버너 점검중 화상 → 보호덮개 설치	700,000	10	2
소가3	회전부 협착 → 안전 Cover 설치	800,000	10	4
소가4	점검시 고열 화상 → 점검로 개선 (가열로 측면)	200,000	10	3
기타	LNG 수시점검, 고열구간 연령 제한	800,000	–	–
계		2,500,000	5.66	2.33

※ 개선 후 위험정도 : 무시할 수 있는 위험 수준

FM Mill 운전

구 분	평가수	유지	개선중	개선완료
총 계	33	23	2	8
기계적	7	4		3
물질 · 환경적	7	5		2
인 적1	2	8	2	2
관리적	7	6		1

– 주요위험 요소 및 개선대책

▶ 대차 동작시 울리는 경보기 설치 ▶ 사각지대 확인을 위한 CC-TV 설치

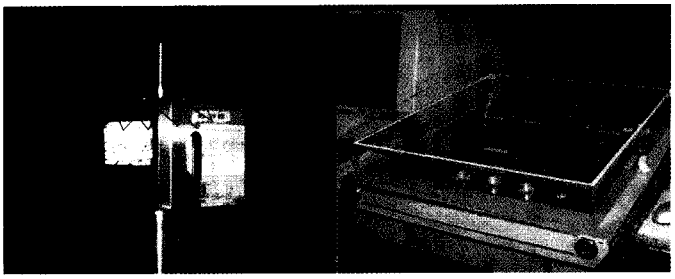
Code	개선사항	개선비용	평위험도(前)	위험도(後)
FM1	대차 경보장치 없음 → 대차 동작시 경음기 설치	453,000	15	4
FM2	압연기 상부 이동 → 압연기 주위 난간대 설치	5,500,000	10	2
FM5	사각지대 확인 불가 → 확인용 CC-TV 설치	2,700,000	10	4
기타	발판 설치, 멘토 설정관리, 특별직무교육실치	300,000	–	–
계		8,953,000	9.11	4.55

※ 개선 후 위험정도 : 미미한 위험 수준

냉각상 운전

구 분	평가수	유지	개선중	개선완료
총 계	22	14	2	6
기계적	6	4	1	1
물질 · 환경적	3	1		2
인 적	10	8		2
관리적	3	1	1	1

– 주요위험 요소 및 개선대책



▶ 설비 운전 알림 경보등 설치 ▶ 설비 오조작 방지용 시건장치

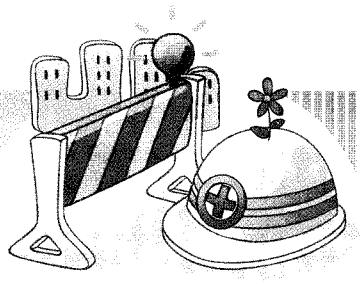
Code	개선사항	개선비용	평위험도(前)	위험도(後)
CB4	고열접촉 화상 → 고열 작업용 보호구 착용	1,200,000	20	2
CB8	설비 오조작 → ILS시건, 무전 복창	1,800,000	15	1
CB9	미숙련, 부적격자 투입 → 직무분석, 재편성	–	12	1
기타	논슬립 패드 설치, 점검통로 확보	500,000	–	–
계		3,500,000	6.45	3.40

※ 개선 후 위험정도 : 무시할 수 있는 위험 수준

C/S 운전

구 분	평가수	유지	개선중	개선완료
총 계	30	21	1	8
기계적	9	5	1	3
물질 · 환경적	5	4		1
인 적	11	8		3
관리적	5	4		1

– 주요위험 요소 및 개선대책



1. 줄걸이 작업용 차공구 제작
2. 다운방지용 안전핀 설치
3. 전격방지기 성능 확인 및 교체

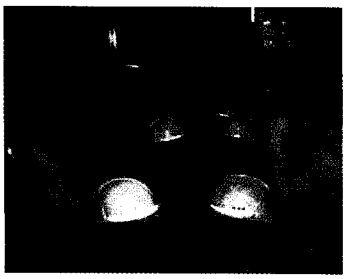
Code	개선사항	개선비용	평위험도(前)	위험도(後)
CS1	틸팅 테이블 다운 → 다운방지용 안전핀 설치	2,200,000	10	3
CS2	용접작업 감전 → 전격방지기 성능확인 교체	3,000,000	12	6
CS9	줄걸이 작업시 손 협착 → 치공구 제작 사용	300,000	12	4
기타	보수시 안전대 착용, 멘토 설정	–	–	–
계		5,500,000	7.30	2.10

※ 개선 후 위험정도 : 무시할 수 있는 위험 수준

I/B 운전

구 분	평가수	유지	개선중	개선완료
총 계	25	13	0	12
기계적	5	2		3
물질 · 환경적	5	3		2
인 적	9	4		5
관리적	6	4		2

– 주요위험 요소 및 개선대책

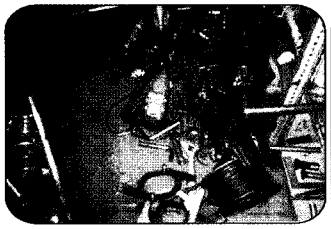


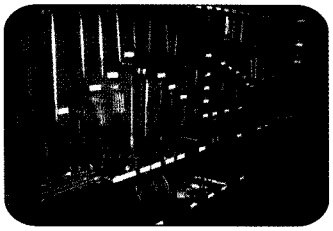
① R/T 체인 부분에 방호커버 설치 ② 작업표준 교육

Code	개선사항	개선비용	평위험도(前)	위험도(後)
IB3	R/T 체인 점검시 협착 → 체인 방호커버 설치	1,500,000	12	4
IB8	구동 체인 협착 → ILS 적용, 작업 표준 교체	3,600,000	10	4
IB12	지시전달 미비 → ILS 적용 및 전달 상황판 설치	3,200,000	15	4
기타	2인1조 원칙준수, 유기용제 마스크 착용	500,000	–	–
계		8,800,000	8.20	2.51

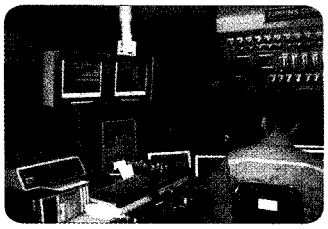
※ 개선 후 위험정도 : 무시할 수 있는 위험 수준

기타 개선사례





(전)공구 무분별 방치 (후)공구 정리대 설치



(전)Pulpit 내 모니터 배열 불량 근골격계 유발 (후)모니터 재비치

5. 결언

4M 방식을 적용한 위험성평가에서 총 410건을 찾아 위험성평가를 실시한 결과 위험 수준이 큰 90건은 개선이 완료되었고, 25건은 현재 개선을 진행하고 있다.

개선을 위한 비용은 총 95,153,000원으로 위험성평가 실시 전보다 위험수준이 60.03% 감소한 3.14로 무시할 수 있는 위험수준으로 감소시켰다.

이로인해 재해발생 감소를 통한 경제적 효과 뿐만 아니라 안전활동에 참여하는 의식 고취로 안전활동 저변확대를 꾀할 수 있었다. 또한 작업방법이나 Tool 보완 제안활동, 시정조치 등 타 관리시스템 공조효과와 안전직무, 지식, 안전의식이 향상될 수 있었다.