

금속재료품제조업 안전관리 개선 사례

부산지회 김 동 업 과장

1. 사업장 개요

철근 및 빌렛 등 철을 생산하는 금속재료품 제조업으로 사업장에 위험요소가 많은 중소기업이다. 근로자는 200여명으로 최근 3년간 중대재해 1건을 포함해 10건의 산업재해가 집중 발생하였다. 경영진은 세대교체가 이루어져 어느 때 보다 안전, 보건에 대한 인식이 높아졌고, ERP 도입으로 LAY OUT 및 작업환경 개선을 시도함에 있어 위험성평가를 통해 보다 안정적으로 개선하기 위해 금번 위험성평가를 실시하였다. 위험성평가에서는 정기안전교육과 분임토의, 평가팀 분임토의 등을 통해 위험요인을 도출하였고, 이를 개선한 사례이다.

2. 기계·기구 보유현황

설비명	규격/용량	보유대수
전기아크로(E,A,F)	60MT/CH	1
전기아크로(L/F)	60MT/CH	1
가열로(R/F)	70MT/HR	1
크레인	120MT~5MT	18
압력용기	10m³~0.7m³	12
공기압축기	200HP~100HP	14
절단기-압연	600MT	1
O₂ 가스홀더(산소공장)	150m³(MAX : 15kg/cm²)	2
저장탱크-액화 Ar	12,5MT	1
저장탱크-액산	20ton, 40ton	2
저장탱크-등유		1
변압기	제강 13, 압연 12	25
포크레인	자가 6, 외주 2	8
지게차	15톤, 7톤, 2.5톤	3
도시가스	0.9kg/cm²	1
덤프트럭, 포트카	덤프 2, 포트 1	3
교류아크용접기		5
연삭기(휴대용 포함)		8

3. 재해발생현황

구분 년도	근로 자수	재해자수				재해율		
		계	사망	부상	직업병	백분율	강도율	도수율
2006	210	0	0	0	0	-	-	-
2005	210	2	1	1	0	0.95	14.97	3.97
2004	195	2	0	2	0	1.03	1.08	4.27
2003	180	6	0	5	1	3.33	1.84	13.98

가. 발생형태별

구 분	건수	구 분	건수
협 착	4	추 락	1
비 래	2	전 도	1
낙 하	1	직업병(난청)	1

나. 상해 부위별

구 분	건수	구 분	건수
다 리	3	팔	1
머 리	2	눈	1
얼 굴	1	전 신	1
귀	1		

4. 제조공정

번호	공정명	번호	공정명
1	철스크랩 장입	5	가열로
2	전기로	6	압연
3	L/F(정련)	7	절단 및 포장
4	연속주조	8	포장

5. 위험성평가

가. 용해공정(전극연결-용해-출강-운반)

◀ 용해공정(A) ▶

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
A-1	감전	12	4

(1) 위험요인 : 전기로 상부에서 전극연결 작업시 제3자에 의한 전기투입으로 감전의 위험이 있음

(2) 개선대책 : VCB 투입시 3중(전극연결용 스위치, 변전실 DS스위치, VCB 스위치)으로 차단기를 설치하고 알람벨 설치

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
A-2	화재폭발	16	3



<개선전>

<개선후>

(1) 위험요인 : 래들 귀상과 전기로 천정개방을 동시에 할 경우 충돌의 위험이 있음.(현재 수신자가 종을 올리면 조작실에서 천정 개방을 하고 있으나 미흡함)

(2) 개선대책 : 조작자가 외부상황을 파악할 수 있도록 CCTV를 설치하여 2중으로 안전조치를 실시함.

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
A-3	난청	14	4



<개선전>

<개선후>

(1) 위험요인 : 조작실 방음조치 미실시로 조작실내 소음이 94.8dB까지 발생하여 소음성 난

청 등의 직업병 위험이 있음

(2) 개선대책 : 조작실에 방음조치(복층유리, 흡음재, 이중문, 팩킹 등)하여 소음을 90.1dB까지 감소시킴

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
낙하	16	3	9 4



<개선전>

<개선후>

(1) 위험요인 : 냉각펌프실 펌프권상시 파이프에 로프를 연결하여 사용하는 관계로 무게를 못이겨 파이프 휨 및 로프의 절단 위험

(2) 개선대책 : 펌퍼실에 모노레일형 호이스트를 설치함

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
A-5	화상 및 난청	9	3



<개선사례>

(1) 위험요인 : 보호구(귀마개, 귀덮개, 보안면, 방진마스크, 방염복) 미착용으로 화상, 난청

위험

(2) 개선대책 : 안전수칙 위반자에 대한 경고장 발부 및 개시

나. 연주공정(래들개방-연주-빌렛운반)

◀ 래들개방 ▶

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
B-1	충돌, 협착	12	4



〈개선전〉

〈개선후〉

(1) 위험요인 : 배합기 상부 덮개 미부착으로 작업자들이 배합 중에 손을 넣어 협착될 위험이 있음

(2) 개선대책 : 배합기 상부에 덮개를 개방하면 가동이 정지되는 연동구조 형식의 덮개 부착

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
B-2	협착	12	3



〈개선전〉

〈개선후〉

(1) 위험요인 : 래들이동용 대차 경광등 미부착으로 협착 위험

(2) 개선대책 : 래들에 경광등 부착

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
B-23	화상	12	3



〈개선전〉

〈개선후〉

(1) 위험요인 : 슬라그 킬딩 작업시 쇳물이 비산되므로 작업자 출입시 화상 위험

(2) 개선대책 : 슬라그 킬팅기가 기울어질 경우 자동으로 경보등이 작동토록 경보등 부착하고 긴급시 작업자가 대피할 수 있는 대피소 설치

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
B-4	-	9	3

(1) 위험요인 : 크레인 자체검사 전문성 부족으로 인한 신뢰성 낮음

(2) 개선대책 : 크레인 2년 1회 검사를 외부 전문기관에 의뢰하여 신뢰성 향상

◀ 연주 ▶

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
C-1	폭발	16	4

(1) 위험요인 : 연주몰드에 냉각수 공급이 차단될 경우 몰드가 녹아내려 용강이 비산될 위험이 있음

(2) 개선대책 : 연주몰드에 온도센서를 부착하여 냉각수 공급이 차단된 상태를 알려줄 수 있도록 조작실내 경보등 설치

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
C-2	전도	12	2

(1) 위험요인 : 계단이 논슬립으로 시공되어 있으나 오랜 사용으로 마모되어 미끄러질 위험이 있음

(2) 개선대책 : 계단 단단의 끝 부위에 미끄럼 방지용 표지판을 부착하여 미끄러지는 재해 예방

◀ 빌렛운반 ▶

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
D-1	충돌, 협착, 낙하	16	4



〈개선전〉

〈개선후〉

(1) 위험요인 : 모든 빌렛을 야적장에 적재하였다가 지게차를 이용하여 가열로까지 운반함으로써 지게차 의존도가 높은 관계로 지게차에 의한 협착, 전도 등의 안전사고 위험과 크레인으로 빌렛을 권상시 빌렛의 낙하위험

(2) 개선대책 : 빌렛을 전기로까지 자동으로 송급할 수 있는 컨베이어를 설치하여 원료 절감과 지게차 운행 감소로 지게차에 의한 안전사고 예방

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
D-2	추락	12	3



〈개선전〉

〈개선후〉

(1) 위험요인 : 워킹빔 주변에 난간대가 없어 작업자 실족으로 인한 추락위험

(2) 개선대책 : 워킹빔 주변에 난간대를 설치하여 추락재해 예방

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
D-3	추락	12	3



〈개선전〉

〈개선후〉

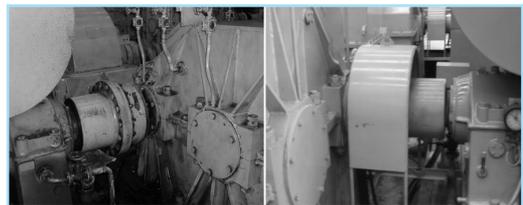
(1) 위험요인 : 컨베이어 점검구의 노출로 통행시 실족에 의한 추락재해 위험

(2) 개선대책 : 컨베이어 점검구에 난간대 설치 및 추락위험표지판을 부착하여 추락재해 예방

다. 압연공정(가열-압연-냉각-절단-포장-출하)

◀ 압연 ▶

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
E-1	추락	12	3



〈개선전〉

〈개선후〉

(1) 위험요인 : 유니버설 조인트 부위 출입금지 조치 미실시로 작업자 출입시 협착재해 위험

(2) 개선대책 : 유니버설조인트 부위 접근 금지용 안전가이드 설치 및 표지판 부착

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
E-2	협착	12	4



〈개선전〉

〈개선후〉

(1) 위험요인 : 압연기 감속기 동력전달부 덮개 미부착으로 협착재해 위험

(2) 개선대책 : 압연기의 감속기 동력전달부에 덮개 설치

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
E-3	요통	9	2



〈개선전〉

〈개선후〉

(1) 위험요인 : 압연을 운반시 대차에 실은 후 수동으로 밀면서 대차를 이동하는 관으로 무리한 힘에 의한 근골격계질환 발생 위험

(2) 개선대책 : 압연을 운반용 대차에 전동모터를 부착하여 자동으로 운반하도록 하여 근골격계 질환 예방

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
E-4	전도	9	4



〈개선전〉

〈개선후〉

(1) 위험요인 : 작업장 바닥 정리정돈 및 청소 미실시로 전도 등의 재해 위험

(2) 개선대책 : 작업장 바닥에 전체적으로 페인트로 도색하고 또한 구획을 표시하여 정리정돈 실시

◀ 생각 및 절단 ▶

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
F-1	협착	9	2



〈개선전〉

〈개선후〉

(1) 위험요인 : 결속기 체인벨트가 노출되어 협착재해 위험

(2) 개선대책 : 결속기 체인벨트에 작업자의 접촉을 방지할 수 있는 안전가이드 설치

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
F-2	협착	12	2



〈개선전〉

〈개선후〉

(1) 위험요인 : 냉각대 런아웃 C/V 체인이 노출되어 접촉으로 협착재해 위험

(2) 개선대책 : 냉각대 런아웃 C/V 체인벨트에 작업자의 접촉을 방지할 수 있는 덮개 설치

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
F-3	충돌	12	4



<개선전>

<개선후>

- (1) 위험요인 : 런아웃 C/V 건널다리 미설치로 전도 및 이송되는 철근에 충돌 위험
- (2) 개선대책 : 냉각대 런아웃 C/V에 작업자 통행이 원활하게 건널다리 설치

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
F-4	난청	14	3



<개선사례>

- (1) 위험요인 : 정정 조작실 철근 절단시 발생하는 고소음(90.1dB)에 노출되어 소음성 난청 유발 위험
- (2) 개선대책 : 정정실에 방음조치(복층유리, 흡음재, 이중문, 팩킹 등)하여 소음을 65.1dB로 감소시킴

◀ 포장 및 적재 ▶

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
G-2	낙하	12	6



<개선전>

<개선후>

- (1) 위험요인 : 철근을 달기 와이어로프로 권상하여 편하중 발생시 철근의 낙하 위험
- (2) 개선대책 : 마그넷트를 사용하여 철근의 편하중으로 인한 낙하방지 및 원가절감

코드번호	재해형태	위험도	
		개선전	개선후
G-3	전도, 충돌	16	2



<개선전>

<개선후>

- (1) 위험요인 : 포장 이송컨베이어 위로 통행하는 관계로 철근과 충돌 및 전도 위험
- (2) 개선대책 : 건널다리를 설치하여 통행이 원활하게 이루어지도록 조치

6. 맺음말

지난 3년간 지속되었던 안전사고는 경영진의 확고한 의지에 의해 실시된 위험성평가를 토대로 단기에서부터 중장기 계획을 바탕으로 개선한 결과 동종업계에서 우수한 안전관리를 시행하고 있다. 이는 곧 근로자의 사기진작과 안전의식 고취를 통해 생산성 향상이라는 경영이익을 창출하는 결과를 낳았다. 