

# 금속제품 제조업의 안전관리 개선 사례

금속제품을이용한 금속제조업으로 금속제품을 생산하는 모든공정에 대한 위험요소를 개선하기 위해 위험성평가를 실시한 사례

강원지회 김문수부장

## 1. 사업장 개요

비철금속 전문 합금 제품을 제조·생산·판매하는 업체로, 전기 설비에 사용되는 동부스바 수증 압출, 조 선소에 사용하는 해수용 알브라스관, 백동관, 황동관, 압출 황동선, 황동각선, 이디엠 선 등 다양한 제품을 개발하여 비철금속 전문 생산업체에게 판매하고 있는 사업장이다.

60여명의 근로자가 종사하고 있는 이 사업장은 2002년도에 재해가 가장 많이 발생하였고, 최근 3년간 안전수칙 미준수 및 보호구 미착용 등으로 각 공정에서 재해가 연속적으로 발생하고 있었다.

따라서 작업공정 및 현장내의 위험성을 체계적으로 분석하여 재해예방을 증진시키기 위해 위험성평가를 실시하였고, 그 성과는 재해 감소로 나타났다.

## 2. 작업 공정

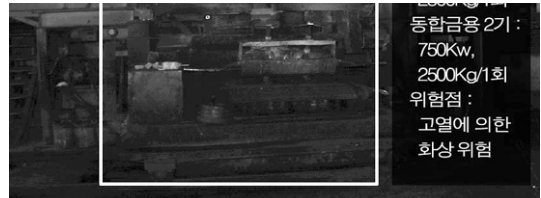
### 가. 원자재 반입

① 작업내용 : 원자재인 구리선을 지게차, 집게차를 이용하여 용해 공정으로 이송, 반입하는 공정

② 보유설비 : 지게차, 집게차

③ 방호조치 : 후진경보기

### 나. 용해 공정

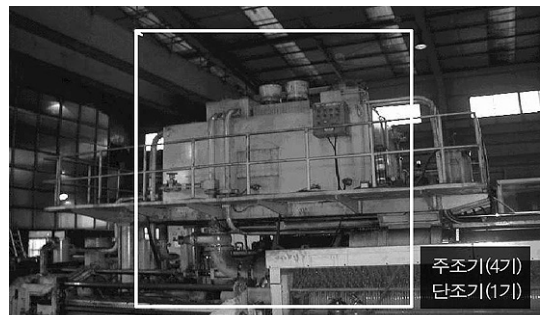


<용해 공정>

① 작업내용 : 1,000Kw의 1회에 2,500Kg을 생산하는 순동용 용해로와 750Kw의 1회에 2,500Kg을 생산하는 동합금용 용해로를 보유한 공정으로 원자재를 용해하는 작업

② 보유설비 : 순동용 용해로 1대와 동합금용 용해로 1대

### 다. 주조(원통형) 공정

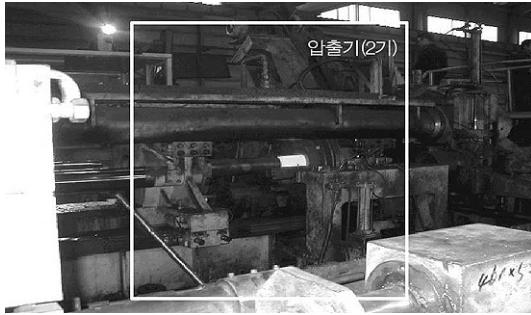


<주조 공정>

① 작업내용 : 용해로에서 순동, 동합금, 수평연속 등을 용해한 것을 조형기에 부어 주조하는 공정

② 보유설비 : 주조기 4기, 단조기 1기

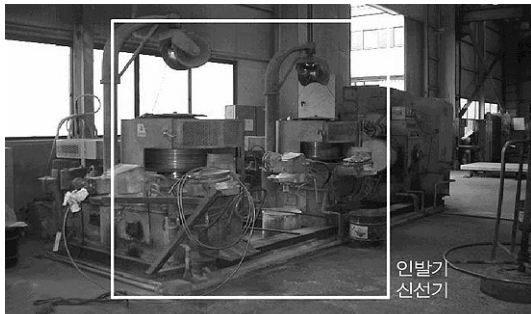
라. 압출/성형 공정



<압출 / 성형 공정>

- (1) 작업내용 : 황동 파이프를 성형하는 공정
- (2) 보유설비 : 압출기 2기
- (3) 사용하는 방호장치 : 덮개

마. 신선 공정



<신선 공정>

- (1) 작업내용 : 황동선을 규격에 맞게 가늘고 길게 가공하는 공정
- (2) 보유설비 : 인발기, 신선기 총 10기

바. 산처리 공정



<산처리 공정>

- (1) 작업내용 : 황동선 표면을 크롬, 질산, 황산 등으로 표면 처리하는 공정
- (2) 보유설비 : 크레인 2기
- (3) 사용하는 방호장치 : 과부하방지장치

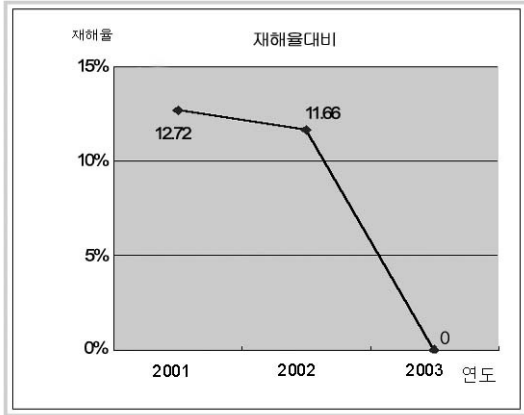
사. 출하 공정

- (1) 작업내용 : 차량에 지게차를 이용하여 완성 제품을 적재하는 공정
- (2) 보유설비 : 지게차 1기
- (3) 사용하는 방호장치 : 후진경보기

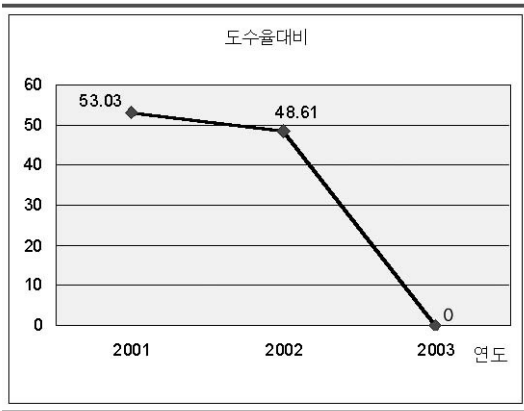
3. 재해 분석

2003년 위험성평가를 하기 전인 2002년까지 이곳 사업장에서는 매년 7건의 안전사고(산재와 공장포함)가 발생하여 재해율이 11%를 넘어 안전사고에 대한 대책이 필요해, 위험성평가를 실시하게 되었다. 그 결과 2003년도에는 단 한건의 공장처리도 발생하지 않았다.

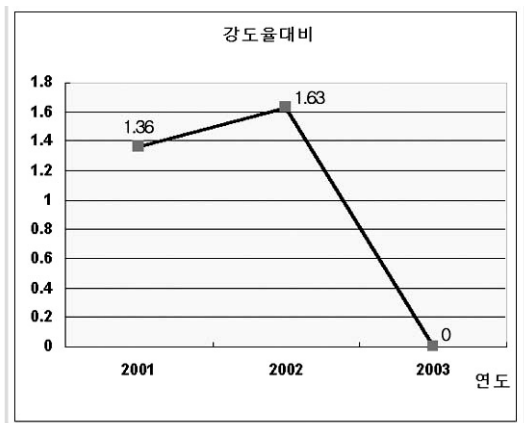
구분 년도	근로 자수	재해자수(명)			재해율(공장포함)		
		계	산재	공장	백분율	강도율	도수율
2003	60명	0	0	0	0	0	0
2002	60명	7	4	3	11.66	1.63	48.61
2001	55명	7	3	4	12.72	1.36	53.03



<재해를 대비>



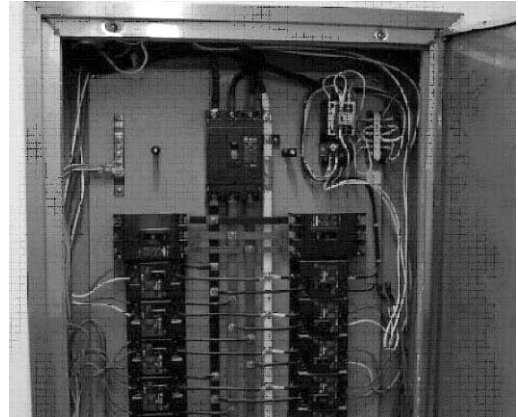
<도수율을 대비>



<강도를 대비>

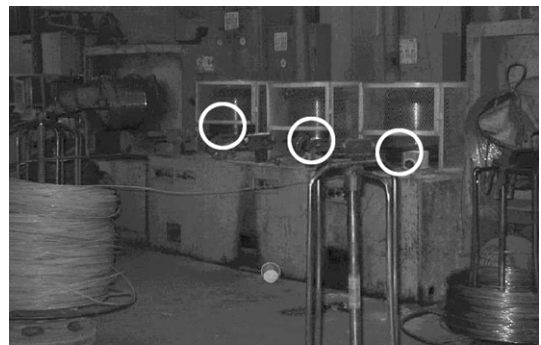
#### 4. 공정별 재해발생 현황

##### 가. 공무에서의 재해



- ① 기인물 : 배전반 스위치
- ② 재해원인 : 배전반 스위치가 전기 합선으로 폭발
- ③ 상해부위 : 안면
- ④ 상해종류 : 화상

##### 나. 신선공정에서의 재해



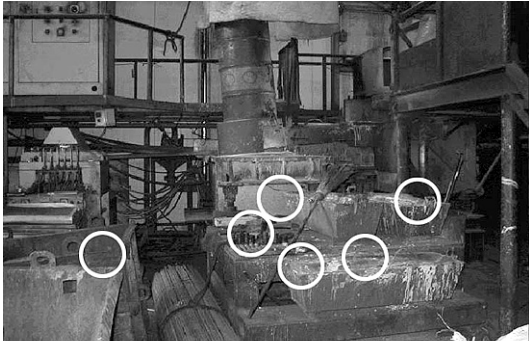
- ① 기인물 : 신선기
- ② 재해원인 : 운전중인 기계수리 작업을 하다가 회전중인 쇠붙이에 손가락이 부딪힘.
- ③ 상해부위 : 손가락
- ④ 상해종류 : 골절

##### 다. 압출공정에서의 재해



- (1) 기인물 : 압출제품
- (2) 재해원인 : 제품을 불안정한 상태로 적재하여 제품이 밀려 제품에 손가락이 협착
- (3) 상해부위 : 손가락
- (4) 상해종류 : 골절

라. 주조공정에서의 재해



- (1) 기인물 : 용해물질
- (2) 재해원인 : 용해로에 습기가 섞인 용해재료를 넣다가 용해 물질비산으로 눈 부상
- (3) 상해부위 : 눈
- (4) 상해종류 : 찢림

5. 위험성평가 결과

가. 용해, 주조 공정

작업내용

용해로에 황동 용해 (RAP 지수 : 704)

- (1) 위험요인 및 재해형태  
고열의 용해 물질에 의한 화상 위험
- (2) 현 안전관리수단  
보안면, 안전화 착용

나. 압출공정

작업내용

황동 파이프 성형 (RAP 지수 : 448)

- (1) 위험요인 및 재해형태  
압출기 작업 중 화상, 전도, 협착 위험
- (2) 현 안전관리수단  
압출기에 덮개 설치

다. 신선 공정

작업내용

황동을 규격에 맞게 성형 (RAP 지수 : 352)

- (1) 위험요인 및 재해형태  
신선기에 의한 충돌, 협착 위험
- (2) 현 안전관리수단  
신선기에 덮개 설치

라. 공무

- (1) 탁상용 연삭기

작업내용

가공재 외형 가공 및 사상 (RAP 지수 : 192)

- (1) 위험요인 및 재해형태  
숫돌 및 가공물 파괴로 인한 비례 위험
- (2) 현 안전관리수단  
탁상용 연삭기에 덮개 설치

## 위험성평가를 통한 안전관리 개선사례

### ㉒ 가스용기

#### 작업내용

IFG 산소 용기 설치 상태 (RAP 지수 : 240)

#### ① 위험요인 및 재해형태

용접 용기 취급 부주의로 화상, 화재, 용기 파손 및 폭발 위험

### ㉓ 교류아크용접

#### 작업내용

전기 아크를 이용하여 용접 작업 (RAP 지수 : 123)

#### ① 위험요인 및 재해형태

교류아크용접기의 절연 미조치로 인한 전격 재해 위험

#### ② 현 안전관리수단

자동전격방지장치

### ㉔ 기타 공장 시설 및 작업장 바닥

#### ① 전기설비

#### 작업내용

기계설비의 분전반 (RAP 지수 : 384)

#### ① 위험요인 및 재해형태

분전반내 충전부 노출로 접촉시 감전 위험

#### ② 현 안전관리수단

분전반에 덮개 설치

### ㉕ 바닥

#### 작업내용

작업장 통로 유지 상태 (RAP 지수 : 192)

#### ① 위험요인 및 재해형태

통로의 전선 방치로 보행자 전도 위험

## 6. 개선 방안

### 가. 황동선 성형 공정

#### ① 원자재 입고(충돌, 협착위험)

차량하역 작업장소에 접근을 금지하고, 중량물 운반작업 지휘자를 배치하여 안전작업을 지도·관리 함.

#### ② 용해주조(고열에 의한 화상위험)

① 관리분야 : 보호구 착용 관리감독 철저 및 용해 작업에 대한 표준안전작업수칙 제정·부착

② 교육분야 : 용해작업방법에 대한 특별안전교육 실시 및 안전보호구를 철저히 착용 후 작업 실시

③ 기술분야 : 용해재료는 건조상태 확인 후 용해로에 투입 및 용해재료를 크레인으로 운반하여 투입하는 공정으로 개선

#### ③ 압출(압출기작업 중화상, 협착위험)

① 관리분야 : 완제품 적재 장소는 구획선을 구분하여 적재장소 표시 및 정리정돈 생활·습관화, 관리감독 실시

② 교육분야 : 안전작업방법에 대한 안전교육 실시 및 월 2시간 이상 안전교육 철저

③ 기술분야 : 제품 적재시 붕괴방지를 위하여 무게 중심 유지 및 압출기 작동부분에 덮개 부착

#### ④ 신선(신선기 충돌, 협착위험)

① 관리분야 : 관리감독 강화로 안전점검 순찰 실시 및 이상발견시 기계정지 후 보수 관리

② 안전의식 고취를 위한 안전교육 실시 및 표준안전수칙을 수시로 교육하여 근로자가 숙지할 수 있도록 함.

③ 기술분야 : 기계 작동 중에 드럼 황동선 정리 작업을 금지하고, 회전중인 신선기에 작업자 접근을 금지시킴.

⑤ 산처리(특정화학물질에 노출위험)  
신체가 노출되지 않는 작업복 및 보호구 착용

⑥ 출하(충돌, 협착 위험)  
제품 출하 장소에 안전작업 지휘자 배치

나. 공장시설

① 전기시설(분전반 내부의 충전부 노출로 접촉시 감전 위험)

- ① 관리분야 : 분전반내 분진 제거로 청결을 유지하고, 관리감독자는 안전작업을 할 수 있도록 관리 감독을 철저히 함.
- ② 교육분야 : 신규채용 근로자는 안전교육을 8시간 이상 실시하고, 비정상 작업을 할 경우에는 안전 작업 방법을 확인 후 작업 실시
- ③ 기술분야 : 스위치 작동 전에 이상유무를 확인하고, 분전반내 분진이 쌓이지 않도록 청소를 철저히 함.

② 가스용기(용기파손 및 폭발 위험)  
가스 용기가 전도 위험이 없도록 체인이나 로우프로 묶어서 보관 · 관리함.

③ 바닥(통로상에 전선이 방치되어 전도 위험)  
작업장 바닥에는 장애물이 없도록 하여 안전통로를

확보 · 유지 · 관리함.

7. 결론

이번에 위험성평가를 실시함으로써 성과를 거둔 기업은 비철금속 전문합금 제품을 제조 · 생산 · 판매하는 기업이다. 용해, 주조반, 압출반, 신선반, 전기시설 등의 공정으로 이루어진 현장은 대부분의 공정에서 위험도가 높게 나타났다. 따라서 위험도가 높은 공정에 대해 위험도를 줄이는 방안은 현장작업자의 관리 및 부서장의 관리감독 강화, 안전교육 강화, 작업자의 불안전 행동 발생 방지 등이다. 또한, 근원적인 해결 방안이라 할 수 있는 시설 및 설비의 전면 보수나 교체에 앞서서 위험성 평가 결과 조치 계획에 대한 개선 방안을 조속한 시일 내에 조치함으로써 재해 예방 효과를 증진시킬 수 있었다.

이번 위험성평가에 따른 개선사례는 중소기업에서의 위험관리에 있어 건전한 투자의 길을 모색하였는데 큰 성과와 의미를 부여할 수 있으며, 적절한 투자로 줄어든 사고와 손실 감소가 기업의 경쟁력을 높이는 계기가 되었다. 