

기계 및 장비제조업 안전관리 개선 사례

서울지회 송기석 대리

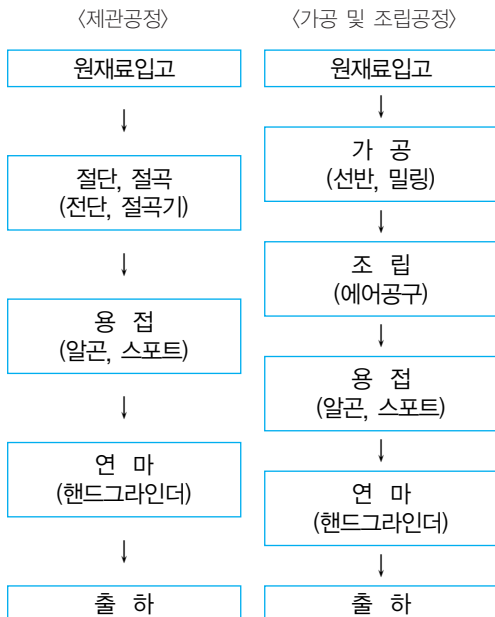
1. 사업장 개요

식·음료설비의 종합엔지니어링 및 기계제작, 포장·적재 자동화 설비 공사, 농산물 착즙, 농축 가공설비 공사 등의 주요 업무를 하고 있는 기계 및 장비제조업으로 50여명의 근로자가 종사하는 중소기업이다. 소량 다품종의 장치산업으로 수작업, 고소작업에 의한 재해위험을 내포하고 있어 이로 인해 최근 3년간 유사형태의 재해가 2건 발생하였다.

금번 위험성평가를 통해 근원적인 재해예방활동 및 지속적 재해감소를 위해 개선한 사례이다.



2. 공정분석



3. 재해발생현황

가. 재해사례(균형상실)



(1) 개요

2004년 납품 업체에 수입기계를 설치하다가 2m 높이에서 포장을 제거하던 중 빠루를 놓쳐 중심을 잃고 뛰어 내리다 다친 재해

(2) 재해형태 : 어깨 골절

(3) 휴업일수 : 56일

(4) 재해원인

- 안전대 부착설비 미설치
- 작업계획서 미작성

나. 재해사례(추락)

(1) 개요

2006년 거래처에 기계 설치 후 오류로 인한 A/S 도중 바닥에 방치된 알로에 원액에 의해 미끄러져 계단에서 추락한 재해



(2) 재해형태 : 무릎연골 파열

(3) 휴업일수 : 31일

(4) 재해원인

- 기계설비에 부착된 철재 계단 바닥에 알로에 원액이 흘러내려 미끄러운 상태 방치

4. 기계기구 및 설비현황

기계기구·설비명	규격·용량	보유대수	현 안전관리 수단
크레인	갠트릭크레인(10t)	1	과부하방지장치, 비상정지스위치, 후크해지장치
	크레인(5t, 2.8t)	3	
	호이스트(5t, 3t)	4	
지게차	5t	1	헤드가드, 백레스트, 전조등, 후미등
	3t	1	
전단기		1	비상정지 스위치
절곡기		1	광전자식안전장치
절단기		1	덮개
유압압착기	30t	1	비상정지 스위치
교류아크용접기	7.5kW	2	자동전력방지
고속절단기		1	덮개
탁상용 연삭기		3	덮개
알콘용접기		12	
스포트용접기		1	

기계기구·설비명	규격·용량	보유대수	현 안전관리 수단
공기압축기	10HP(Piston)	3	압력방출장치, 언로드밸브
압력용기	9.9kg/cm ²	1	압력방출장치
밀 링		4	Shield
선 반		5	Shield
탁상드릴		3	
원봉절단용피톱기계		1	덮개
원봉절단용동근톱		1	덮개
평면연삭기		1	덮개, 보안경
핸드그라인더		20	덮개, 보안경
핸드 플리셔		5	덮개, 보안경

5. 안전보건상 위험정보

가. 제관공정

(1) 원재료 : Stainless Steel

(2) 근로자수 : 37명

(3) 생산품 : 음·식료품 가공 기계

(4) 기계기구 및 설비

지게차, 호이스트, 전단기, 피톱기계, 고속절단기, 절곡기, 롤성형기, 알콘용접기, 교류아크용접기, 핸드그라인더, 핸드플리셔, 크레인 등

(5) 유해화학물질

알콘용접용 알콘가스 60kg/cm², 5시간 사용, 광택용왁스 1kg, 5시간 사용

(6) 기타 정보

① 2004년, 2006년 각 1건씩 재해 발생

② 1년 미만 근로자 5명 보유

③ 운반수단 : 기계(지게차, 호이스트)에 의한 운반

④ 안전작업 허가증이 필요

⑤ 12kg 중량물을 인력에 의한 들기 작업

⑥ 작업에 대한 특별안전교육을 해야 함

나. 조립공정

(1) 원재료 : Stainless Steel

(2) 근로자수 : 37명

(3) 생산품 : 음·식료품 가공 기계

(4) 기계기구 및 설비

선반, 밀링머신, 전동공구, 에어공구, 지게차, 화

물차, 크레인 등

(5) 유해화학물질

절삭유 2kg, 8시간 사용

(6) 기타 정보

① 2004년, 2006년 각 1건씩 재해 발생

② 1년 미만 근로자 5명 보유

③ 운반수단 : 기계(지게차, 호이스트)에 의한 운반

④ 안전작업 허가증이 필요

⑤ 12kg 중량물을 인력에 의한 들기 작업

⑥ 작업환경 측정 대상 사업장

⑦ 작업에 대한 특별안전교육을 해야 함

6. 유해위험요인 및 개선대책

[위험도 평가 기준표]

위험도 수준		관리기준	비고
1~3	무시할 수 있는 위험	현재의 안전대책 유지	위험작업을 수용함 (현 상태로 계속 작업 가능)
4~6	미미한 위험	안전정보 및 주기적 표준작업안전교육의 제공이 필요한 위험	
8	경미한 위험	위험의 표지부착, 작업절차서 표기 등 관리적 대책이 필요한 위험	
9~12	상당한 위험	계획된 정비·보수기간에 안전감소대책을 세워야 하는 위험	조건부 위험작업 수용(위험이 없으면 작업을 계속하되, 위험감소활동을 실시 하여야 함)
12~15	중대한 위험	긴급 임시안전대책을 세운 후 작업을 하되 계획된 정비·보수기간에 안전대책을 세워야 하는 위험	
16~20	허용불가 위험	즉시 작업중단(작업을 지속하려면 즉시 개선을 실행해야 하는 위험)	위험작업 불허 (즉시 작업을 중지 하여야 함)

가. 원재료 입고 및 출하공정(A)

(1) 작업내용 : 지게차를 이용하여 원료(Stainless Steel) 운반작업

▶ A-2(위험도 12 → 6)

① 위험요인 : 지게차 안전벨트 미부착으로 전도시 운전자 협착 위험

② 개선대책 : 안전벨트 설치 및 착용

▶ A-3(위험도 12 → 6)

① 위험요인 : 크레인을 이용하여 하역 및 상차

시 손 협착 및 낙하 위험

② 개선대책 : 훅 해지장치 설치 및 줄걸이는 2줄걸이로 실시하고, 상부 각도는 60도 이내 준수



나. 제관(B)

(1) 작업내용 : 지사재를 절단, 절곡하여 제품에 들어가는 제품 및 부속품을 제작하는 작업

▶ B-1(위험도 12 → 4)

① 위험요인 : 전단기 방호장치 미설치로 협착위험

② 개선대책 : 전단기 손 접촉 예방방호울(8mm 이하) 설치



▶ B-4(위험도 12 → 6)

① 위험요인 : 곡관기 구동용 체인 노출로 협착 위험

② 개선대책 : 동력전달부에 방호덮개 설치



▶ B-5(위험도 12 → 6)

- ① 위험요인 : 크레인 점검 및 수리 시 추락 위험
- ② 개선대책 : 점검대용 안전난간 추가 설치



다. 제관2(C)

(1) 작업내용 : 교류아크용접기 및 알곤용접기를 이용한 용접작업

▶ C-1(위험도 16 → 4)

- ① 위험요인 : 교류아크용접기에 자동전격방지기 미설치로 감전 위험
- ② 개선대책 : 감전 방지를 위한 자동전격방지기 설치



▶ C-2(위험도 16 → 4)

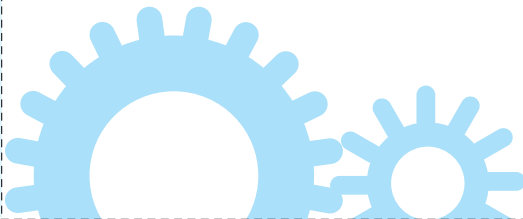
- ① 위험요인 : 교류아크용접기 접속부 및 홀더 충전부 노출로 감전 위험
- ② 개선대책 : 인입선 접속단자 충전부에 절연처리 및 홀더교체

▶ C-3(위험도 9 → 4)

- ① 위험요인 : 아크용접 작업시 불티 비산으로 화상 및 화재 위험
- ② 개선대책 : 작업장 주변 정리정돈 및 내화모포 사용

▶ C-6(위험도 9 → 4)

- ① 위험요인 : 산소 LPG 용기를 고정하지 않아 전도로 협착, 폭발·화재 위험
- ② 개선대책 : 이동식 전용 대차 제작 및 전도방지 조치 및 소화기 설치

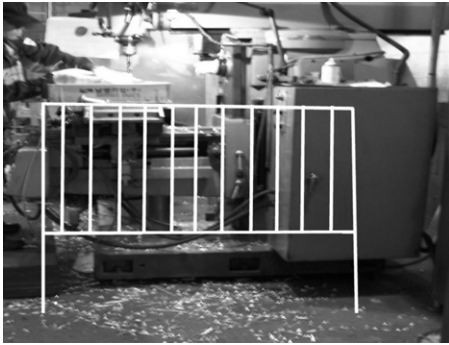


라. 가공(D)

(1) 작업내용 : 선반, 밀링, 연삭기 등 공작기계를 이용하여 절삭 가공작업

▶ D-1(위험도 16 → 4)

- ① 위험요인 : 선반, 밀링을 이용한 작업시 절삭 칩 비산
- ② 개선대책 : 칩 비산 방지판을 설치하고, 보안경 착용



▶ D-2(위험도 16 → 4)

- ① 위험요인 : 구동모터 미접지로 감전 위험
- ② 개선대책 : 모터 및 외함 제3종 접지공사 실시

▶ D-4(위험도 9 → 4)

- ① 위험요인 : 탁상용연삭기 칩 비산 및 반발 위험
- ② 개선대책 : 슛돌 측면덮개 및 Work-rest 설치

▶ D-5(위험도 9 → 4)

- ① 위험요인 : 이동식 대차에 안전장치가 없어 이동시 협착 위험
- ② 개선대책 : 이동식 대차 구름방지용 Stopper 설치

마. 사상(E)

(1) 작업내용 : 탱크 내 외부 연마작업

▶ E-1(위험도 12 → 4)

- ① 위험요인 : 핸드그라인더, 폴리셔 미접지로 감전 위험

② 개선대책 : 제3종 접지공사 실시

▶ E-2(위험도 12 → 6)

- ① 위험요인 : 핸드그라인더 슛돌 덮개 미설치로 비래 위험
- ② 개선대책 : 반면형 덮개 설치

▶ E-3(위험도 12 → 6)

- ① 위험요인 : 이동식 비계 난간 미설치로 추락 위험
- ② 개선대책 : 표준안전난간대 설치



▶ E-5(위험도 12 → 4)

- ① 위험요인 : 핸드그라인더 사용 시 다량의 소음 발생으로 청력손상 위험
- ② 개선대책 : 청력보호용 귀마개 착용



바. 조립 및 시운전(F)

(1) 작업내용 : 탱크 내 외부 연마작업

▶ F-1(위험도 12 → 4)

- ① 위험요인 : 혹 해지장치 미설치로 협착, 낙하 위험이 있음
- ② 개선대책 : 호이스트에 혹 해지장치 설치



▶ F-2(위험도 12 → 6)

- ① 위험요인 : 펜던트 비상정지버튼 탈락으로 협착 위험
- ② 개선대책 : 펜던트 스위치에 비상정지버튼 수리 및 방향표지판 재 부착

▶ F-4(위험도 12 → 6)

- ① 위험요인 : 작업발판을 대신하여 드럼을 이용시 추락 위험
- ② 개선대책 : 고소작업차 또는 이동식 틀비계 사용



▶ F-6(위험도 12 → 4)

- ① 위험요인 : 손상된 보조로프 사용으로 낙하 위험
- ② 개선대책 : 손상된 보조 와이어로프 교체 사용

7. 결론

위험성평가 결과 총 84건에 대한 위험요소를 도출하였고 이 중 60%인 37건에 대해서는 즉시 개선조치함으로써 사업장의 안전성을 확보하였다. 그 외 40%에 대해서는 중기적으로 개선 계획 수립이 완료된 상태이다.

이처럼 급변 위험성평가는 안전관리의 사각지역이라는 중소기업 사업장에 적용한 성공적인 사례로, 전사적인 안전의식을 고취시키는 계기가 되었고, 경영주부터 이하 근로자까지 하면 된다는 의식을 갖게한 것이 가장 큰 성과라 할 수 있다. 