

# 고무 및 플라스틱 제품 제조업 안전관리 개선 사례

부천시회 이 선 희 대리

## 1. 사업장 개요

전국 사출성형기 취급 작업 중 협착, 감전, 추락 재해로 사망하는 경우가 많이 발생하고 있다. 부천 지역에서만 해도 2002년에는 6명, 2004년도는 10명 등 총 19명이 사출성형기 취급 중 사망재해를 입었다.

특히 부천지역은 소규모 사출성형업체가 많은 지역적 특성이 있어 사출성형업체의 위험성을 평가하고 이에 대한 대책을 마련하는 것은 의미가 크다 할 수 있다. 금번 위험성평가 실시 사업장도 과거 3년간 3건의 재해가 발생하여 위험성 평가를 실시하게 되었다.

본 사업장은 플라스틱 사출, 금형을 생산하는 업체로 40여명의 근로자가 종사하고 있는 전형적인 소규모 사업장의 특성을 갖고 있으나, 위험성 평가를 실시한 이후 개선된 사례이다.

## 2. 공정도

### 가. 금형부

#### ▶ 원소재 입고

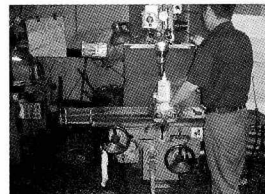


- 근로자 수 : 1명
- 작업내용 : 몰드 베이스, 코어 재료를 크레인을 이용하여 입고하는

### 작업

- 사용하는 설비 : 5톤 규모의 크레인
- 발생 가능한 재해유형 : 충돌, 골절, 근골격계질환 등

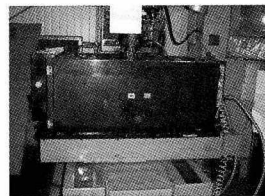
#### ▶ 금형가공



- 근로자 수 : 3명
- 작업내용 : 몰드 베이스, 코어류를 가공하는 작업
- 사용하는 설비 : 밀링 8대

- 발생 가능한 재해유형 : 칩비산, 협착위험 등

#### ▶ NC 가공

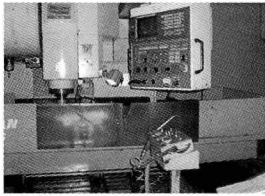


- 근로자 수 : 3명
- 작업내용 : 몰드 베이스의 형상부를 가공하는 작업
- 사용하는 설비 : CNC와 NC 3대

- 발생 가능한 재해유형 : 협착재해 등

#### ▶ 전기커팅작업

- 근로자 수 : 5명



- 작업내용 : NC 공  
정에서 가공이 안  
되는 부위를 전기  
를 이용해서 가공  
하는 작업

- 사용하는 설비 : 방전기 5대
- 발생 가능한 재해유형 : 협착, 화재 등

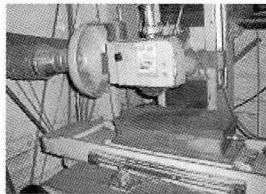
▶ 와이어 가공



- 근로자 수 : 2명  
- 작업내용 : 와이  
어가공 작업  
- 사용하는 설비 :

- 와이어기 2대
- 발생 가능한 재해유형 : 협착재해 등

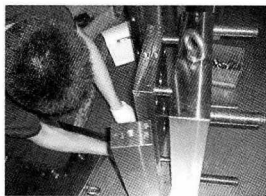
▶ 연마작업



- 근로자 수 : 2명  
- 작업내용 : 코어  
류 치수 맞춤과  
면 연마작업  
- 사용하는 설비 :

- 성형연마기 2대
- 발생 가능한 재해유형 : 분진재해 등

▶ 사상작업

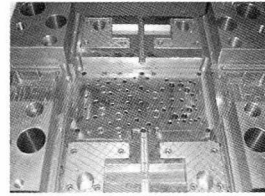


- 근로자 수 : 10명  
- 작업내용 : 금형을  
에 코어를 삽입하  
고 금형을 조립해  
서 완성하는 작업

- 사용하는 설비 : 크레인을 사용해서 수작업  
(수공구 사용)
- 발생 가능한 재해유형 : 충돌, 골절, 근골격

계질환 등

▶ 포장·출고작업



- 근로자 수 : 2명  
- 작업내용 : 금형  
제품 완성후 제  
품 포장해서 차  
량에 상차하는  
작업

- 사용하는 설비 : 크레인
- 발생 가능한 재해유형 : 충돌, 낙하, 골절 등

나. 사출부

▶ 원재료 입고



- 근로자 수 : 1명  
- 작업내용 : 원료  
포대 입고작업  
- 사용하는 설비 :  
지게차  
- 발생 가능한 재  
해유형 : 충돌,  
낙하, 붕괴 등

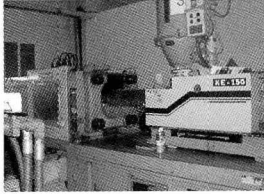
▶ 금형장착



- 근로자 수 : 1명  
- 작업내용 : 사출  
성형기에 금형을  
장착하는 작업  
- 사용하는 설비 :

- 호이스트 2대
- 발생 가능한 재해유형 : 충돌, 낙하 등

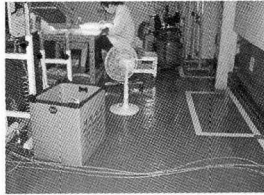
▶ 사출성형



- 근로자 수 : 5명
- 작업내용 : 플라스틱 제품 성형 작업
- 사용하는 설비 : 성형기 8대

- 발생 가능한 재해유형 : 협착, 감전, 추락 등

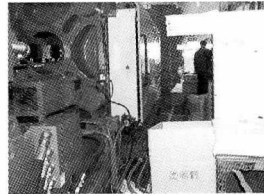
▶ 검사작업



- 근로자 수 : 1명
- 작업내용 : 상품 검사작업
- 사용하는 설비 : 소형칼, 끌

- 발생 가능한 재해유형 : 베임, 찰과상 등

▶ 포장 및 출고작업



- 근로자 수 : 2명
- 작업내용 : 완제품 박스포장 및 출하작업
- 사용하는 설비 : 지게차 1대

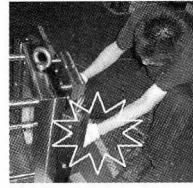
- 발생 가능한 재해유형 : 통로 미확보 및 정리 정돈 미흡으로 충돌, 붕괴, 낙하 등

3. 재해분석

가. 재해발생현황

구분	근로자수	재해자수(명)			재해율(공상포장)		
		계	산재	공상	재해율	강도율	도수율
2005	40	-	-	-	0	0	0
2004	40	2	2	-	5.00	0.84	20.83
2003	30	-	-	-	0	0	0
2002	30	1	1	-	3.33	0.32	13.88

나. 재해원인분석



- 금형상관분리 작업 중 금형코어가 빠지면서 금형모서리에 손가락 협착
- 상해종류 : 손가락 절단
- 치료일 : 42일



- 사출기 노즐 청소후 작업 발판에서 발을 헛디더 넘어짐
- 상해종류 : 발 골절
- 치료일 : 56일



- 완제품 포장박스를 들어 올리다가 허리에 무리한 힘이 가해짐
- 상해종류 : 허리 요추 염좌
- 치료일 : 28일

4. 위험성평가

가. 금형부

(1) 원소재입고

- 작업내용 : 금형틀, 코어재료 입고 작업
- 위험요인 : 금형틀, 코어재료를 크레인 이용 중량물 취급으로 충돌, 낙하할 위험
- 위험도 : RAP 144

(2) 금형가공

- 작업내용 : 금형틀, 코어에 홈 가공 작업
- 위험요인 : 가공 중에 손가락 협착 및 소음·분진 발생 위험
- 위험도 : RAP 384

(3) NC 가공

- 작업내용 : 코어의 형상부를 자동으로 가공
- 위험요인 : 작업중 신체 접근시 협착, 칩비산으로 눈 상해 위험

- 위험도 : RAP 192
- (4) 전기커팅작업
  - 작업내용 : 금형전기 커팅 작업
  - 위험요인 : 방전가공시 스파크 발생으로 화재 발생 및 누전시 감전재해 위험
  - 위험도 : RAP 96
- (5) 와이어 가공
  - 작업내용 : 모형 커팅작업
  - 위험요인 : 운전중 문개방시 협착
  - 위험도 : RAP 32
- (6) 연마작업
  - 작업내용 : 제품 광택 작업
  - 위험요인 : 연마작업시 분진발생
  - 위험도 : RAP 144
- (7) 사상작업
  - 작업내용 : 금형틀에 코어를 삽입, 금형조립
  - 위험요인 : 금형조립 과정 중 금형판에 손가락 협착, 반복작업으로 인한 근골격계 질환위험
  - 위험도 : RAP 448
- (8) 포장·출하 작업
  - 작업내용 : 완제품 포장, 상차 작업
  - 위험요인 : 크레인 작업시 중량물 취급으로 충돌, 낙하, 인력작업시 불안정한 행동유발
  - 위험도 : RAP 288

가. 사출부

- (1) 원료입고
  - 작업내용 : 원료포대 입고작업
  - 위험요인 : 작업공간 협소로 충돌, 낙하, 붕괴 위험
  - 위험도 : RAP 72
- (2) 금형장착
  - 작업내용 : 사출기에 금형을 탈·장착 작업
  - 위험요인 : 금형 탈·장착시 협착, 충돌, 낙하 위험

- 위험도 : RAP 192
- (3) 사출성형
  - 작업내용 : 사출기에서 플라스틱 완제품 시험 사출작업
  - 위험요인
    - 성형물 취출시 안전문 개방 후 작업으로 협착(위험도 : RAP 768)
    - 실린더부 고온으로 감전, 화상위험(위험도 : RAP 192)
    - 호퍼부 원료공급, 건조시 화상, 작업대 추락(위험도 : RAP 192)
    - 작업후 성형기 부속품 청소 중 바닥에 미끄러짐(위험도 : RAP 832)
- (4) 검사작업
  - 작업내용 : 사출품 마무리 작업 및 검사 작업
  - 위험요인 : 칼사용으로 베임 및 사출기 주변 작업공간 협소와 안전통로 미확보로 인한 끼임, 충돌 위험
  - 위험도 : RAP 32
- (5) 포장작업
  - 작업내용 : 사출품 포장작업
  - 위험요인 : 인력작업으로 인한 포장, 운반시 근골격계질환 발생 위험
  - 위험도 : RAP 208
- (6) 출고작업
  - 작업내용 : 완제품을 출고하는 작업
  - 위험요인 : 지게차 이용시 충돌, 상차 작업시 인력운반으로 근골격계질환 발생 위험
  - 위험도 : RAP 72
- (7) 분쇄작업
  - 작업내용 : 플라스틱 분쇄작업
  - 위험요인 : 사출후 폐 플라스틱을 분쇄하는 작업으로 소음에 의한 난청 위험
  - 위험도 : RAP 72

## 5. 평가결과에 따른 조치계획

### 가. 사출성형

**위험요인** : 작업후 성형기 부속품 청소 중 발판에서 미끄러짐

- (1) 관리분야
  - 성형기 주변 안전통로 확보
  - 사출실 관리감독자 역할 강화로 안전점검, 안전순찰 실시
- (2) 교육분야
  - 매월 정기안전교육 실시
  - 수공구 사용 안전수칙 게시
  - 성형기 부스내 이형제용기 사용수칙 게시
- (3) 기술분야
  - 작업발판 부착시 미끄럼방지판으로 교체
  - 원료 호퍼부 점검시 작업자의 신체조건에 맞는 작업발판 부착

**위험요인** : 성형물 취출시 문개방 후 작업으로 협착, 끼임 등 사고 위험

- (1) 관리분야
  - 표준안전작업절차서 작성
  - 협착, 감전, 화상 등 안전스티커 부착
  - 관리감독자 역할강화로 안전점검, 안전순찰 실시
- (2) 교육분야
  - 성형기 모델별 안전수칙, 교육 실시
  - 안전장치 작동확인 철저
  - 기계전반의 외관검사 실시
- (3) 기술분야
  - 성형물 자동취출장치 설치
  - 안전문 연동장치 설치
  - 사출기 수리·청소 후 기계전원차단, 잠금조치 후 안전표찰 게시

### 나. 사상공정

**위험요인** : 금형조립 과정 중 금형판에 손가락 협착, 반복작업으로 인한 근골격계 질환 위험

- (1) 관리분야
  - 관리감독자 역할 강화로 안전점검, 안전순찰 실시
  - 안전화착용, 금형적재대 설치
- (2) 교육분야
  - 작업전 안전교육 실시
  - 금형취급시 숙련공외 작업금지
  - 근골격계질환 예방교육 실시
- (3) 기술분야
  - 금형 상·하조립시 파손, 변형된 볼트사용 금지
  - 작업전 보조기구 이상 유무 확인

### 다. 밀링공정

**위험요인** : 작업 중에 손가락 협착, 소음, 분진 발생 위험

- (1) 관리분야
  - 관리감독자 역할 강화로 안전점검, 안전순찰 실시
  - 작업안전수칙 게시
- (2) 교육분야
  - 밀링작업 안전수칙 교육
  - 면장갑 착용금지, 가죽제 장갑착용, 보호구 착용(보안경, 귀마개, 방진마스크)
  - 절삭칩 제거시 브러쉬 사용준수
- (3) 기술분야
  - 회전부에 침비산방지판 부착
  - 기계 청소, 수리시 운전정지 및 가동장치에 잠금장치와 “수리중”, “청소중” 안전표찰 부착

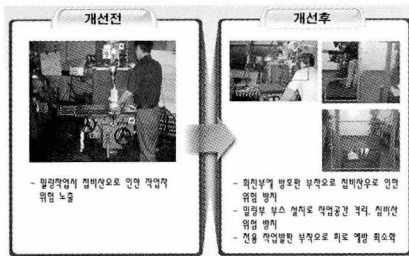
라. 출하공정

**위험요인** : 금형운반 작업시 충돌, 낙하, 중량물 취급으로 인한 근골격계질환 위험

- (1) 관리분야
  - 중량물 취급계획서 작성
  - 안전담당자 재지정
  - 인력운반시 공동작업수칙 준수 및 관리감독자 역할 강화
- (2) 교육분야
  - 매일 안전교육 지속적으로 실시
  - 중량물 취급시 표준작업 안전수칙 준수
  - 작업전 스트레칭 실시
- (3) 기술분야
  - 후크해지 장치를 임의로 제거하고 작업하는 행위를 금지
  - 와이어로프로 매달기 각도는 60도 이내로 유지하고, 변형 마모시 즉시 교체

6. 개선사례

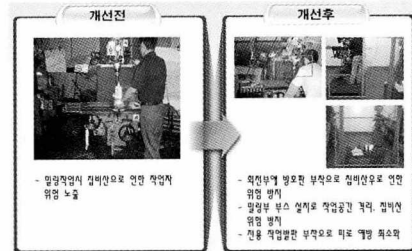
가. 금형공정 개선사례



나. 연마작업 개선사례



다. 기타 사항 개선사례



7. 결론

금번 위험성평가를 실시하고 각 공정에서 도출된 위험사항에 대해 시설적인 측면에서 보완 및 신규 설치로 위험도를 낮췄으며, 표준안전작업 계획서를 수립·시행으로 관리적면에서 강화를 하게 되었다. 이러한 변화에 대해서는 지속적인 안전교육을 통해 사업장에 빠르게 정착될 수 있게 함으로써 과거 지속적으로 발생하였던 재해가 위험성평가를 실시한 이후에 현재까지 단 한건의 재해도 발생하지 않았다.

이 뿐만 아니라 새로운 안전관리 및 안전시설 사용에 대한 교육으로 근로자들의 안전마인드는 높아졌고, 경영자의 의지 또한 높아졌다.

결론적으로, 금번 위험성평가는 사업장의 위험요소를 제거하고 안전한 작업장을 만드는데 크게 기여하였으나 더 큰 것은 중소기업의 안전의식 결여라는 등식을 깰 수 있는 기회가 된 것으로 무엇보다 큰 수확이 아닐 수 없다. 