

# 핫 러너 시스템 생산공정

## 1. 사업장 개요

사출금형의 핵심 소재인 핫 러너 시스템(Hot Runner System)을 생산하는 사업장으로 근로자수는 120명이다. 최근 3년간 매년 1건씩 재해가 발생하고 있으며, 아차사고 역시 다수 발생하고 있다. 그러나 근로자들은 안전의식이 결여되어 있고 생산성 위주의 의식팽배로 사고 예방 및 위험에 대한 개선의 필요성을 느끼지 못하고 있어 이런 추세라면 수년 내 중대재해 발생이 우려되는 사업장이다.

## 2. 재해 현황

최근 3년간 3건의 산업재해와 집계되지 않은 수십 건의 아차사고가 있었다. 재해발생형태는 협착과 화상, 직원간의 다툼으로 인한 부상이다. 화상과 협착재해는 근로자들의 작업안전수칙 미준수로 인한 사고이다. 수십 건의 아차사고의 주된 원인은 안전의식 결여로 인한 작업미흡, 작업단계 생략, 불안전 행동 등 다양하다. 근로자들의 안전의식 결여로 인한 사고가 주된 원인이며, 개선의지 또한 높지 않아 중대재해 발생소지가 높으므로 근로자들의 안전의식 고취와 위험요소 개선이 시급한 실정이었다.

## 3. 안전보건상 위험정보

- 가. 2교대 작업으로 관리소홀 취약 시간대 아차사고 발생 비율이 높다.
- 나. 9명의 여성 근로자들과 십수 명의 고령 근로자들이 있어 작업 중 근력 약화에 의한 중량물 낙하, 협착 및 근골격계질환 발생 위험이 있다.
- 다. 1년 미만 미숙련자가 다수 있으며, 대부분이 비정규직 근로자들로 안전사고 발생위험 직군에 속하고, 비정규직인 사유로 안전에 대한 개선의지 또한 낮다.
- 라. 외국인 근로자들이 있어 자칫 의사소통 오류에 의한 중대재해 발생위험이 있으며, 이들 근로자들의 언어로 된 작업지시서나 안전교안 등이 없어 항사 사고 위험에 노출되어 있는 상태이다.
- 마. 대부분의 작업이 중량물 취급 작업으로 취급 부주의에 의한 충돌, 협착재해 발생 위험이 있으며, 근골격계 질환 발생 위험도 상존하고 있다.
- 바. 대부분의 중량물은 크레인, 대차 등의 기계 기구를 이용하지만, 일부 작업에서는 작업특성상 이를 이용하지 못하고 인력으로 작업하게끔 되어 있어 부주의 시 중량물에 의한 충돌, 협착재해 위험이 상존하고 있다.
- 사. 작업장 내 소음으로 인해 지게차 후진 시 경보음을 듣지 못해 충돌, 협착 위험이 상존하고 있다.
- 아. 일부 작업장은 90dB 이상의 소음 발생으로 소음성 난청 등 직업병 발생이 우려된다.
- 자. 일부 공정은 고온물 취급으로 인한 화상 등의 상해위험이 상존하고 있어 각별한 주의가 필요하다.
- 차. 공무작업 시 때에 따라 2m 이상의 고소작업이 필요하나 작업편의상 안전보호구 미착용으로 추락 등 재해 위험이 있다.

#### 4. 주요공정 및 기계 기구

가. 입고/적재 : 지게차 1대

다. 건드릴 : 건드릴 5대, 크레인 1대, 선반 1대

마. 매립 : Swaging Press 2대

사. 몰드베이스 : MAZATECH 5대, 크레인 3대

자. A/S : 수지탄화 부스 1대, 화로 1대

나. 매니폴더 : 크레인 5대, MTV-815 M/C 5대

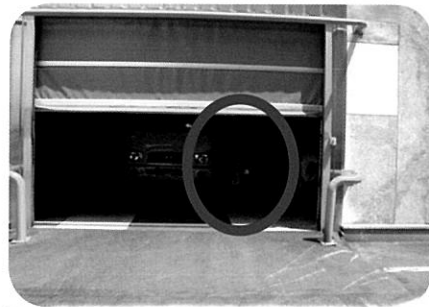
라. F.V : MF-5 5대, 크레인 1대

바. 페이스 : 바리아시스 730 4대

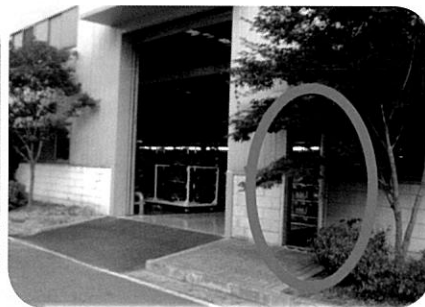
아. 매니폴더 조립 : 이물질 제거기 3대, 크레인 1대

#### 5. 위험성평가

- 위험요인 : 하역운반기계 출입구로 근로자 출입으로 충돌, 협착 위험
- 개선대책 : 보행자 출입구를 별도 설치
- 위험도 변화 : 16 → 5



<개선 전>

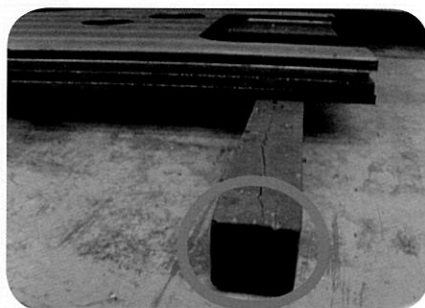


<개선 후>

- 위험요인 : 몰드 받침목 높이가 낮아 근로자 발 협착 위험
- 개선대책 : 12cm 이상의 받침목으로 교체하여 발 협착 예방
- 위험도 변화 : 14 → 3



<개선 전>



<개선 후>

- 위험요인 : 매니폴더 러너 후막음 작업 시 앤드플러그를 손으로 잡고 망치질 하여 손가락 상해, 골절 위험
- 개선대책 : 그립플라이어 등 보조기구 활용
- 위험도 변화 : 14 → 7

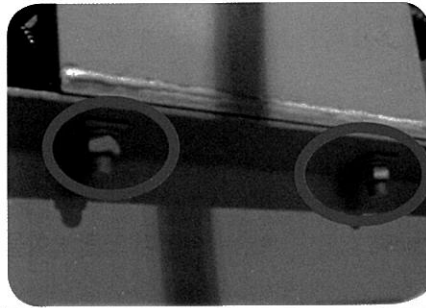


<개선 전>

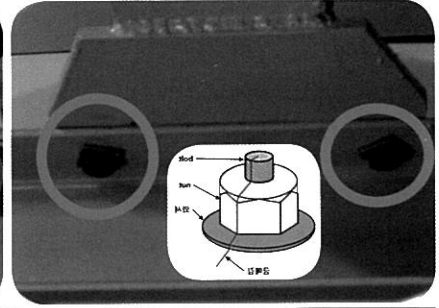


<개선 후>

- 위험요인 : 크레인 거더와 새들 연결볼트 체결상태 불량으로 거더 붕괴 등 중대재해 발생 위험



<개선 전>



<개선 후>

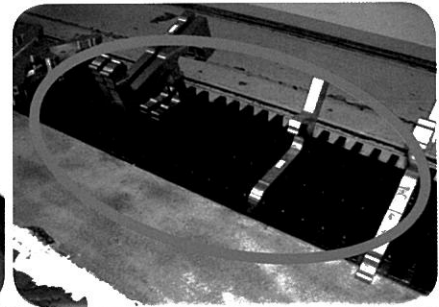
- 개선대책 : 아래서 볼트를 넣고 위에서 너트로 체결하는 방법으로 변경

- 위험도 변화 : 16 → 5

- 위험요인 : 가공된 매니폴더를 통로에 방치하여 걸림에 의한 전도 위험



<개선 전>

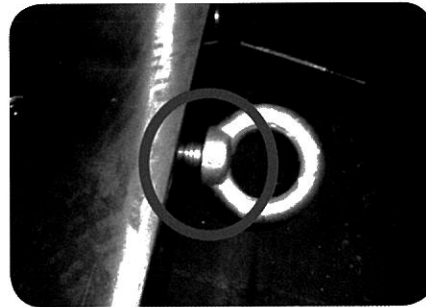


<개선 후>

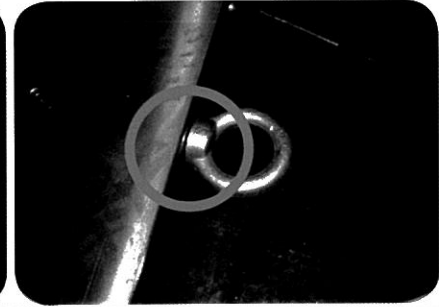
- 개선대책 : 매니폴더 전용 보관대를 제작, 활용하여 걸림에 의한 전도사고 예방

- 위험도 변화 : 11 → 5

- 위험요인 : 몰드에 아이볼트 체결상태 불량으로 아이볼트 파단에 의한 중량물 낙하 위험



<개선 전>

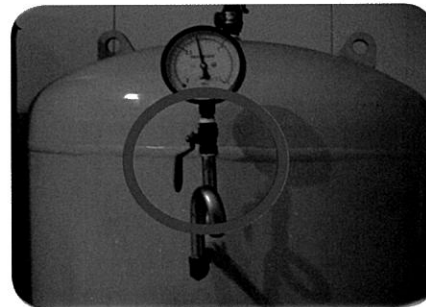


<개선 후>

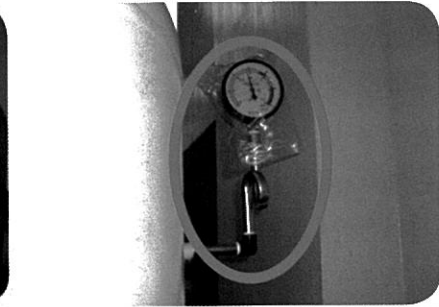
- 개선대책 : 아이볼트의 나사산이 보이지 않도록 완전히 체결

- 위험도 변화 : 16 → 7

- 위험요인 : 압력용기의 압력계이지 전단에 차단밸브 설치로 이상 압력 확인 못함으로 인한 폭발사고 위험



<개선 전>

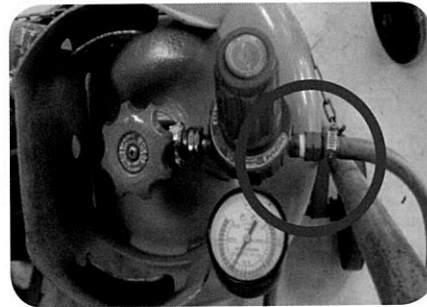


<개선 후>

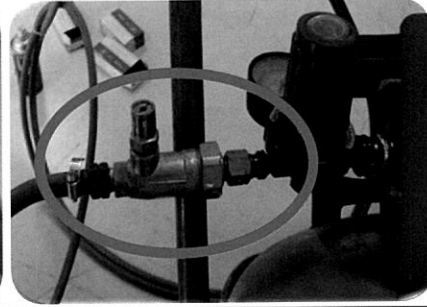
- 개선대책 : 압력방출장치 교체, 점검구 개방, 차단밸브 제거

- 위험도 변화 : 9 → 5

- 위험요인 : LPG-산소 용단기 역화방지조치 미실시로 역화에 의한 폭발위험
- 개선대책 : 건식역화방지기 설치로 화염의 역류방지
- 위험도 변화 : 12 → 6



〈개선 전〉



〈개선 후〉

### 6. 평가 결과

이번 위험성평가로 117건의 위험요인을 도출하였으며, 이중 77건을 개선 완료하였다. 평균위험도는 9.87에서 개선 후 5.64로 낮아졌다. 개선에 소요된 비용은 2천만 원 미만으로 이는 3년간 재해로 발생한 비용에 비해 상당히 낮은 금액이다. 이번 위험성평가 이후 현재까지 재해가 발생하고 있지 않고 있다. 이로써 위험성평가 및 개선이 경제적으로도 사업활동에 + 요인임을 알 수 있게 한 사례라 할 수 있다. ☺

## 위험성평가 위험도 계산방법

( ■ 위험도 = 빈도 + 가능성 + 중대성 )

#### - 위험상태가 발생할 빈도

빈도	평가점	내 용
상	4점	발생가능성 매우 높음 또는 최근 3년간 중대재해 1건 이상 발생
중	2점	발생가능성 있음 또는 최근 3년간 경미재해 1건 이상 발생
하	1점	발생가능성 낮음 또는 최근 3년간 안전사고 발생 없음

#### - 위험의 중대성

중대성	평가점	내 용
치명상	10점	사망이나 영구적 노동 불능에 이어질 상해
중상	6점	휴업재해(완치 가능한 재해)
경상	3점	불 휴업재해
가벼운 경상	1점	치료 후 다시 작업에 투입될 수 있는 상해

#### - 위험요소가 재해로 이어질 가능성

상해가능성	평가점	내 용
치명 확실함	6점	안전대책이 구비되어 있지 않고 표시나 표식이 전혀 되어 있지 않은 위험한 상태
가능성 많음	4점	표시나 표식이 되어 있지만 방호장치, 보호커버, 기타 안전장치가 없는 위험한 상태
가능성 있음	2점	방호장치, 보호커버, 기타 안전장치가 되어 있지만 위험영역에 근접시 위험요인에 노출될 수 있는 불안전상태
가능성 거의 없음	1점	방호장치, 보호커버, 기타 안전장치가 되어 있으며 위험 영역에 근접시 곤란한 상태가 발생

#### ■ 위험등급 평가표

위험등급	위험포인트	위험내용	위험감소조치 추진방법
4	12~20	안전보건상 중대한 문제가 있음	즉시 중지 또는 개선할 위험감소 조치를 실시
3	8~11	안전보건상 문제가 있음	감소조치를 빠른 시일 내에 실시
2	5~7	안전보건상 다소 문제가 있음	감소조치를 계획적으로 실시
1	3~4	안전보건상 문제가 거의 없음	비용대비 효과를 고려하여 감소조치를 실시