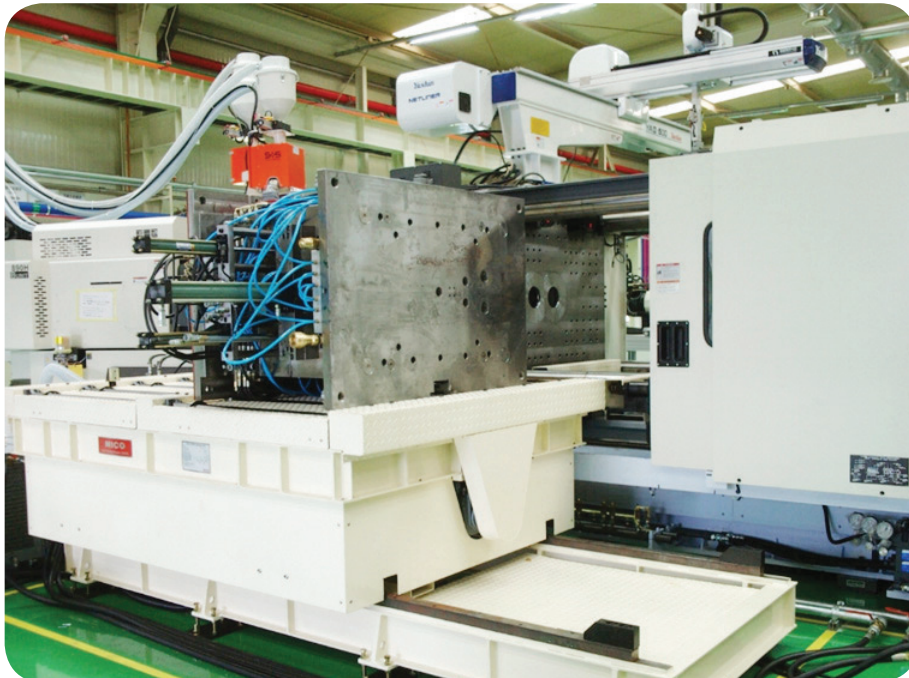


금형 교환장치 (Q.D.C)란?

금형교환 작업시 수작업을 배제하고 볼트해체 및 체결작업 중 금형의 낙하 및 협착위험 제거, 금형교환 작업 시간을 단축시키기 위한 장치가 금형교환장치(Q.D.C ;Quick Die Changing system)이다.



● 사출가공의 자동화 ●

- 사출가공의 자동화는 원래 대량생산을 지향하는 사출가공업체에서 그 중요성이 인식되어 왔다. 그러나 최근 상품자체가 다양해져 다품종 소량생산에 대한 요구가 커짐에 따라서 사출가공도 이러한 요구에 대응할 수 있는 방향으로 생산체제가 변화되고 있다.
- 특히 가공생산 분야에서는 작업의 준비시간을 단축하여 시설 가동율을 극대화하고 생산성을 높이는 것이 세계적 추세이다. 그러나 아직도 몇몇 대형 업체를 제외하고는 금형교환을 인력이나 재래식 방법으로 행하고 있는 실정이다. 이러한 재래식 방법은 가공시설물의 손상은 물론 금형의 파손이나 정도를 떨어뜨려 생산계획과 출하일정에 막대한 차질은 물론 안전사고를 불러오기도 하며 보관방법의 잘못으로 금형을 손상시키는 경우도 많다.
- 또한 금형 탈, 부착에 소요되는 시간과 인력의 낭비는 생산비용을 높이는 요인이 되어왔으며, 금형낙하에 의한 협착, 요통 등 근골격계질환 위험 등의 위험요인도 있다.

주요 위험요인



협착위험

- 인력으로 금형 투입 및 조정작업 중 협착 위험



근골격계질환 위험

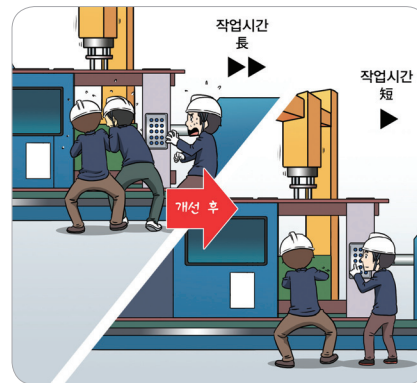
- 인력으로 상/하 금형을 볼트 체결 고정 시 금형 낙하 및 근골격계질환 발생 위험

안전대책

● 협착위험 예방

- 가이드 리프트 및 롤을 이용하여 안전하고 쉽게 금형운반 및 조정 작업 실시
- 유압 크램프를 사용하여 쉽고 안전한 금형체결 실시
- 보조치구 등을 사용하여 금형을 최대한 균형있게 고정

- ▶ 슬라이드 볼시 하강에 따른 협착재해 방지



- ◀ 금형 교환시간 단축 및 교환인원 감소

CLAMP 선정 시

- 여기서 전체 체결력은 금형의 전체 체결력을 의미한다. 일반적으로 전체 체결력의 기준은 기계능력의 5~20%이다.
- 전체 체결력의 비는 다음과 같으며 상형 - 60% 하형 - 40% 다음과 같은 공식이나 BOLT의 크기로 알 수 있다.

$FC = \Sigma FC / n(\text{ton})$, FC : 단위체결력(ton), n : 사용될 클램프수,
(ΣFC : 전체체결력(ton))

BOLT SIZE	M14	M16	M18	M20	M24	M30	M38
체결력(톤)	1-2	1-3	2-4	4-6	6-10	8-15	15-20

클램프 선정 예

- 프레스 용량이 200TON일 때
금형의 전체 체결력은 기계능력의 5~20%이므로 비율을 중간인 10%로 할때 금형전체 체결력은 $200(\text{TON}) \times 10/100 = 20(\text{TON})$
상형의 체결력비가 금형전체체결력의 60%이고 하형은 40%이므로,
상형 : $20(\text{TON}) \times 60/100 = 12\text{TON}$ 하형 : $20(\text{TON}) \times 40/100 = 8\text{TON}$
상형에 4개, 하형에 4개의 클램프로 고정하고자 할 때,
상형 : $12(\text{TON}) / 4 = 3\text{TON}$ 하형 : $8(\text{TON}) / 4 = 2\text{TON}$
LY형 클램프를 쓸 때 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 25, TON의 8종류 중 안전성과 경제성을 고려 4TON 클램프를 상·하형에 4개씩 8개를 사용한다.



재해사례 : 호이스트를 이용하여 금형교환작업 시 협착

개요

사출기에 설치되어 있던 금형을 교환하기 위해 호이스트를 이용하여 금형해체작업을 하던 중 금형과 사출기 지지대 사이에 손가락이 끼임



발생원인

- 호이스트를 이용한 무리한 금형교환작업 실시
- 금형 인양 시 금형에 손을 짚은 채 작업 실시

예방대책

- 금형 인양 시 보조도구 사용
 - 호이스트를 이용한 금형 해체작업 수행 시 금형의 위치 조정 등을 할 경우 손을 짚지 말고 보조도구 (수공구) 등을 사용하여 금형의 위치 조정 실시
- 금형교환장치 사용
 - 금형교환작업 시 금형의 낙하, 충돌 및 협착 등의 재해 예방을 위한 금형교환장치 설치 및 적용

안전수칙

- 금형설치 시
 - 금형 설치 전 사출기의 형판과 금형의 설치판을 깨끗이 청소한다.
 - 금형의 고정상태는 보조 치구 등을 이용하여 최대한 균형 있게 고정시킨다.
 - 아이볼트는 상방향의 고정축과 가동축에 균형 있게 설치하고 사이각이 45도 이내가 되도록 한다.
 - 실린더 방향으로 보호봉을 필요로 한다.
 - 오동작 방지를 위한 리미트 스위치를 사출기와 직렬로 연결한다.
 - 설치 후 사출 작업 전에 회로의 동작성을 반드시 점검한다.
- 금형 교환 사전 준비 작업
 - 작업 지시서를 확인한다.
 - 금형사양 및 금형 상태 확인을 하고 금형예열장소로 금형이동 시킨다.
 - 원재료 예비건조가 되어 할 ITEM은 예비건조를 2시간 전에 실시한다.
 - 금형 예열은 금형교환 1시간 전에 예열을 실시한다.
 - 예열이 완료되면 10분 전에 교환할 설비에 미리 이동 시킨다.
- 금형 탈거 작업
 - 준비작업이 완료되면 성형기의 S/W를 수동으로 전환한다.
 - 금형 전면부 표면 확인 후 AIR BLOWING 실시하고 표면에 방청제를 도포한 후에 저압으로 형폐를 시킨다.
 - 크레인을 이용하여 금형위치에 놓고 아이볼트에 크레인을 걸어 줄걸이 로프에 하중이 걸리게 한다.
 - AUTO CLAMP를 수동으로 전환 후 압력을 해제하고 CLAMP를 금형 형판에서 분리시킨다.
 - 저압으로 전환 후 형개를 한 후 크레인을 이용하여 지정된 위치에 금형을 내려놓는다.
- 금형 장착 작업
 - 준비된 금형을 적정 높이로 올리고 금형 하부 온조공에 NIPPLE을 조립한다.
 - 준비된 금형을 CRANE으로 이동하여 설비에 안착하고 금형을 고정형판에 밀착 시킨다.
 - 저압으로 전환 후 노즐과 CENTER를 확인하고 AUTO CALMP를 금형 형판에 밀착시킨다.
 - HOT RUNNER 금형이면 금형에 HOT RUNNER를 연결한다.
 - 유압 코어 금형일 경우 유압호스를 연결한다.
 - 냉각 LINE을 확인하여 냉각수가 제대로 금형에 흐르는지 육안으로 확인한다.
 - 금형 장착이 다 되었으면 저압으로 형개를 시켜 금형내부를 확인한다.



관련 법령

- 산업안전보건기준에 관한 규칙
 - 제32조 (보호구의 지급 등)
 - 제104조 (금형조정작업의 위험방지)
 - 제302조 (전기 기계기구의 접지)
 - 제92조 (정비 등의 작업시의 운전정지 등)
 - 제164조 (고리걸이 훅 등의 안전계수)

