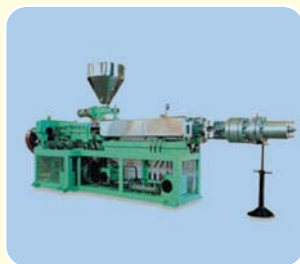


'08~'10

산업기계 중대재해 사례집



한국산업안전보건공단
KOREA OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH AGENCY

“산업기계 중대재해 사례집” 발간에 즈음하여 . . .

본 사례집은 '07~'10년 공작기계, 성형기계, 운반기계, 금속가공기계 등 산업기계에서 발생한 사망재해 사례를 모은 것입니다. 2010년도 ‘산업용기계류의 위험성평가 제도도입 방안연구’ 연구보고서에 따르면 사고성 재해의 약 25%가 산업용 기계에 의해 발생하였고, 이들 재해 중 약 17%가 **산업안전보건법적상의 의무안전인증 대상이 아닌 일반 산업기계류에 의해 발생**한 것으로 보고되고 있습니다. 이에 따라 산업기계에 의한 재해감소 없이는 우리나라의 산업재해가 선진국 수준으로 감소되는 것이 어려워 보입니다.

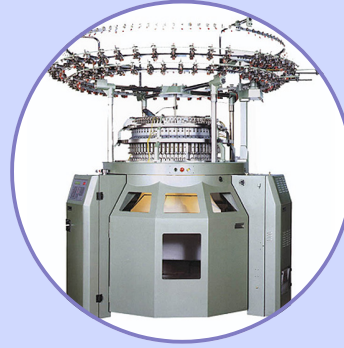
산업기계 재해 예방을 위해서는 설계·제조 단계에서 근원적 안전성을 확보하는 것이 무엇보다 중요합니다. 영국, 독일 등 EU 선진국의 경우에는 기계를 사용하는 사람이 실수를 하더라도 사고가 발생하지 않는 근원적으로 안전한 기계를 제작하도록 제조자의 위험성 평가를 의무화하고 있습니다. 이웃나라 일본의 경우에도 노동안전위생법 『기계의 포괄적 안전기준에 관한지침』에 따라 제조자가 안전한 산업기계를 제작토록 노력 의무화하고 있습니다.

또한, 선진 각국의 경우 제조물책임(PL)제도가 정착되어 제품결함에 의한 사고 시 과중한 책임이 부과되는 사례가 많기 때문에 제조자 스스로 제품을 만들 때 소비자의 안전을 최고 우선사항으로 고려하고 있습니다. 이에 따라 **산업기계를 안전하게 설계·제작하는 것은 산업재해 예방 뿐 만 아니라 해외 수출 시 무역장벽을 극복하는 데에도 꼭 필요한 사항**입니다.

한편 기계를 근원적으로 안전하게 만드는 것 못지않게 안전한 상태로 유지·관리하는 것도 대단히 중요합니다. 기계를 사용하는 사업주는 사용단계에서 위험성 평가를 통해 위험요인을 제거하도록 노력하고, 근로자는 작업이 조금 불편하다고 해서 설치된 안전장치를 제거하거나 그 기능을 무효화하지 않아야 합니다. 제조자, 사업주 및 근로자가 모두 함께 노력할 때 산업기계로 인한 재해예방이 가능합니다.

이에 본 책자가 산업기계에 의한 동종 유사재해를 예방할 수 있는 좋은 사례가 되기를 기대합니다.

**“ 기계를 안전하게 설계·제작하는 것은 선택이 아닙니다.
산업재해예방과 대외 경쟁력 강화를 위한 필수 조건입니다 ! ”**



5. 섬유기계

■ 날염기

■ 비밍기

■ 연신기

■ 염색기

■ 환편기

날염기

날염기에서 원단교정 작업 중 원단공급장치에 협착



재해개요

2008년 1월 16일, 경기 포천시 소재, (주)○○섬유, 원단 염색 공정

섬유원단 날염기(원단 염색기)에서 원단 공급 롤러로 백색원단이 주름지지 않게 송급 되도록 날염기 원단 공급부에 올라가서 손으로 교정작업을 하던 도중 주기적으로 저속-고속 왕복이송운동을 반복하는 원단 공급 롤러와 벨트 컨베이어 사이에 재해자의 오른팔이 물리면서 협착

재해원인

○ 기술적 원인

- 협착위험부위에 방호울 및 연동장치 미설치
- 급정지장치 설치 위치 부적합

○ 인적 원인

- 날염기 운전 중 협착위험이 큰 부위에서 교정작업 실시

재해발생상황



재해예방대책

○ 협착위험부위 방호덮개 및 연동장치 설치

- 협착위험부위에 방호울을 설치하고 방호울 해체시에는 전원이 자동으로 차단될 수 있도록 연동장치 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제39조(감김통등의 위험방지)

○ 비상정지장치 설치

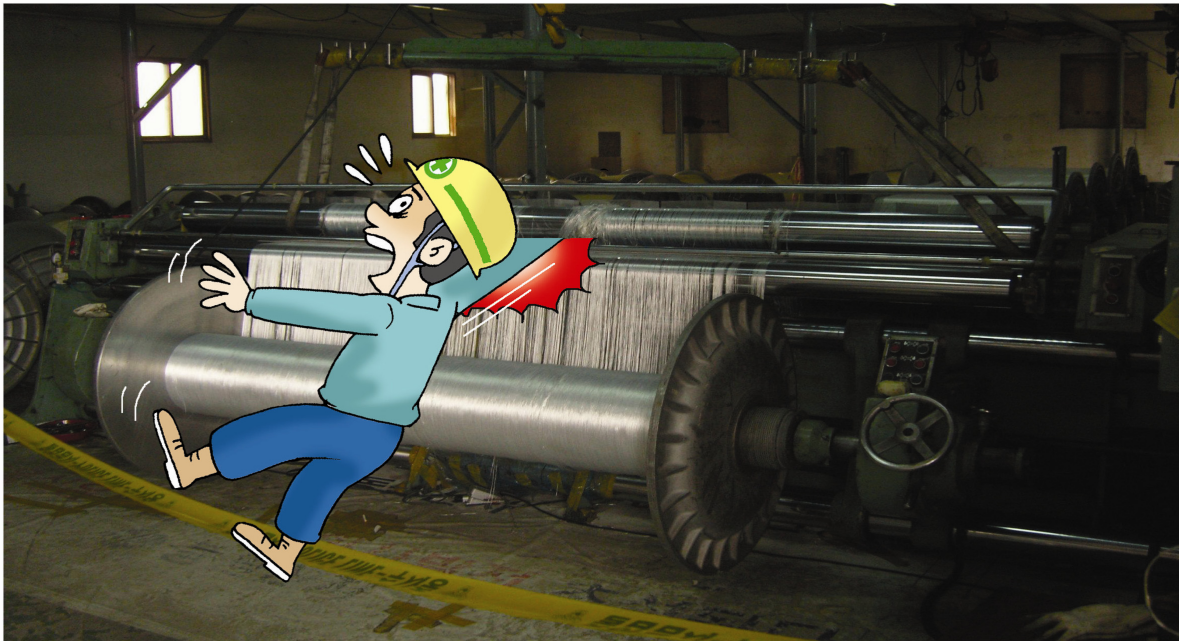
- 말림·협착 위험이 높은 위치에 긴급히 작동시킬 수 있도록 급정지장치를 작업 위치 및 작업자 접근위치 전체에 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제33조(기계의 동력차단장치)

○ 청소 작업시 운전 정지

- 기계 등의 정비·청소·급유·검사·수리 기타 이와 유사한 작업을 함에 있어서 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 당해 기계의 운전을 정지(전원 차단)
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비등의 작업시의 운전정지등)

비밍기

비밍기 원사배열 수정작업 중 회전롤에 협착



재해개요

2009년 7월 8일, 대구시 소재, ○○산업, 원사 비밍 작업

비밍작업 중 원사배열이 잘못된 것을 발견하고 비밍기가 가동중인 상태(이송속도 : 45.6m/min)에서 원사배열 수정작업을 하던 중 우측 팔이 회전롤에 협착되어 사망한 재해임

재해원인

○ 기술적 원인

- 급정지 기능 미비 : 안전레버 및 비상정지스위치는 설치되어 있었으나 브레이크가 설치되지 않아 급정지 기능이 없었음

○ 인적 원인

- 비밍기가 가동 중인 상태에서 협착위험점에 접근하여 수정작업 실시

재해발생상황



재해예방대책

○ 급정지 장치 설치

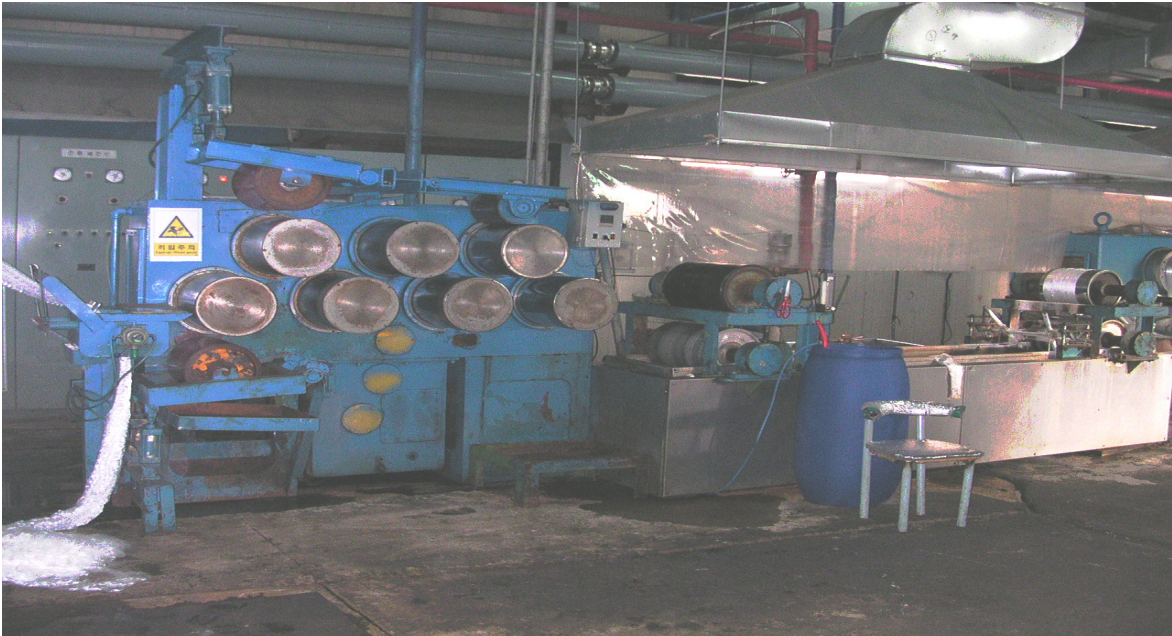
- 비밍기의 비상정지스위치가 작동되면 회전 롤이 즉시 정지되도록 급정지장치를 설치하고 그 기능을 항상 유효한 상태로 유지
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제42조(제어장치의 기능유지)

○ 원사배열 수정작업 시 비밍기 가동 정지

- 협착위험이 있는 비밍기의 청소, 수리, 검사, 조정 작업 등을 하는 때에는 해당 기계의 운전을 정지
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비등의 작업시의 운전정지등)

연신기

연신기 잔여원사 제거 작업 중 롤러에 협착



재해개요

2007년 3월 8일, 경기 포천시 소재, (주)○○, 화학섬유 연신 공정

연신기의 잔여원사를 제거하기 위하여 롤러부위에 손을 접촉하여 롤러사이에 손이 말려들어가고 머리까지 협착

재해원인

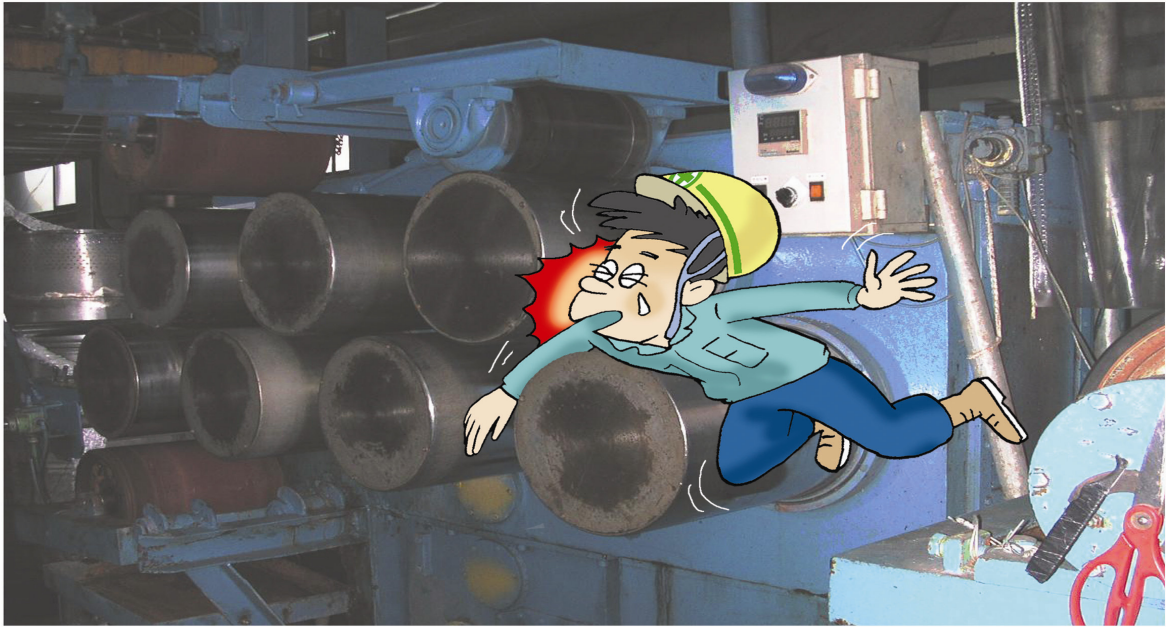
○ 기술적 원인

- 롤러에 방호덮개 미설치
- 비상정지장치 및 롤러 브레이크 미설치

○ 인적 원인

- 원사 투입 및 잔여원사 제거 작업시 연신기의 가동을 중지하지 않음

재해발생상황



재해예방대책

○ 롤러 부위에 방호덮개 설치

- 협착위험이 큰 롤러부위에는 방호덮개를 설치하여 근로자의 접촉을 방지
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제32조(원동기·회전축등의 위험방지)

○ 비상정지장치 및 롤러 브레이크 설치

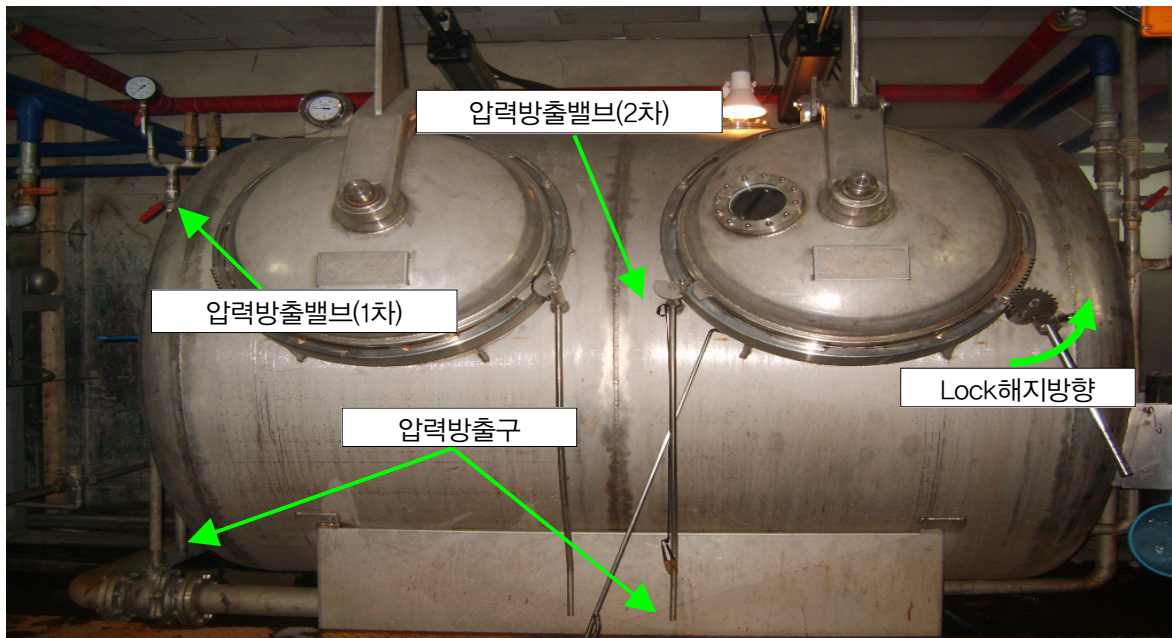
- 비상시 운전을 정지할 수 있는 비상정지장치와 전원이 차단되었을 경우 롤러가 즉시 멈출 수 있도록 롤러에 브레이크 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제33조(기계의 동력차단장치)
산업안전기준에 관한 규칙 제42조(제어장치의 기능유지)

○ 형소 작업시 운전정지 미 실시

- 연신기에 원산투입 및 잔여원사 제거 작업시에는 연신기의 운전을 정지한 후 작업 실시
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비등의 작업시의 운전정지등)

염색기

염색기 내부 압력을 제거하지 않은 상태로 개방 중 증기에 의해 화상



재해개요

2006년 11월 03일, 서울시 소재, ○○섬유, 염색 공정

염색조에서 염색이 완료된 원단을 취출하기 위해 염색조(염색탱크)내의 스팀방출을 위해 밸브를 개방한 상태에서 내부압력이 완전히 제거되지 않은 상태로 외통문을 개방하는 순간 염색조 내부에 잔류해 있던 고온고압의 염색액 및 그 증기가 방출되어 재해자가 전신에 화상을 입고 사망

재해원인

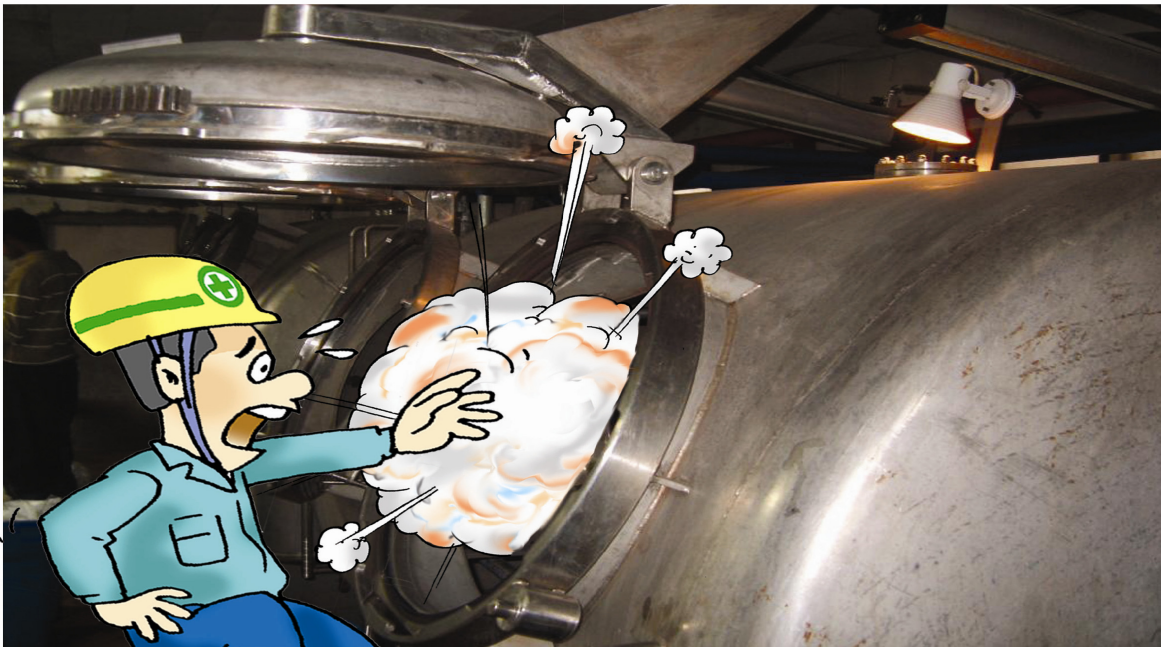
○ 기술적 원인

- 내부 압력이 완전히 제거되지 않은 상태에서 문이 개방될 수 있는 구조임
- 압력방출구 방출용량이 작아 방출시간 과다 소요

○ 인적 원인

- 염색기의 압력계 및 온도계를 확인하지 않고 문을 개방함
- 방열복 등 화상을 예방하기 위한 보호구 미착용

재해발생상황



재해예방대책

○ 염색기 문 인터록 장치 설치

- 염색기 내부 압력이 완전히 제거되지 않은 상태에서는 문이 개방할 수 없도록 조치(예 : 전기 압력밥솥)
- 염색기 내부 압력이 제거된 상태를 작업자에게 알릴 수 있는 장치 설치

○ 고압의 기체 또는 액체에 의한 위험 방지조치 실시

- 압축된 기체 또는 액체 등의 방출로 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있을 때에는 미리 압축된 기체 또는 액체를 방출시키는 등 위험방지를 위한 필요 조치 실시
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제37조(정비등의 작업시의 운전정지등)

○ 보호구 착용 철저

- 고온·고압에 의한 화상의 우려가 있는 때에는 화상을 예방할 수 있는 보호구 착용 철저
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제29조(보호구의 제한적사용)

환편기

환편기에 근접하여 작동상태 확인 중 Take-up 장치에 협착



재해개요

2008년 7월 7일, 경기 포천시 소재, ○○섬유, 원단 제조 공정

환편기 하부 Take-up장치(원단을 감아주는 장치, 마끼도리-현장용어)에서, 원단을 가위로 커팅한 후 재기동하면서 Take-up장치에 원단이 잘 말려서 작동하는지를 근접하여 확인 중 Take-up장치와 환편기의 3번째 다리사이에 목이 협착

재해원인

○ 기술적 원인

- 방호울 연동장치의 기능 제거
- 비상정지스위치의 부적합 : 비돌출형

○ 인적 원인

- 원단 커팅 후 방호울을 원위치 시키고 흔들운전을 실시하여 Take-up(원단감김·인출장치)의 정상작동여부를 확인하여야 하나, 연동장치를 무효화시켜 방호울을 열어둔 상태에서 근접하여 운전상태를 확인함

재해발생상황



Take - up 장치 기동좌측



Take- up 장치 건너편 코너부

재해예방대책

○ 협착위험부위 방호덮개 및 연동장치 기능 유지

- 방호덮개 연동장치가 고장(기능제거)시에는 환편기의 운전이 정지되도록 조치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제32조(원동기·회전축등의 위험방지)

○ 비상정지스위치 설치

- 비상정지스witch는 비상시에 긴급히 작동할 수 있도록 돌출형으로 설치
- 관련규정 : 산업안전기준에 관한 규칙 제33조(기계의 동력차단장치)

○ 작업표준 절차 준수

- 작업표준 절차를 수립하고, 동 내용을 당해 근로자에게 교육 실시 및 요약된 내용을 표지판형태로 제작하여 설비 주변의 벽면 등에 부착