
안전보건교육교재

- 비정형작업의 안전 -

2021. 05.



K I S I

고용노동부지정 안전관리전문기관

한국산업안전관리원

TEL: 1588-8393 (代) FAX: (031)414-0725

안전보건교육일지

2021 년 5 월 일

결
재

담 당

검 토

승 인

교육구분

1. 신규채용자 교육 2. 작업내용 변경 시 교육 3. 특별안전보건 교육
4. 정기교육 5. 관리감독자 교육 6. 기타 ()

교육인원

구 분	계	남	여	비 고
교육대상 근로자수				

교육구분

교 육 과 목	교육방법	교육시간	교육장소	교재준비
비정형작업의 안전				

교육목적

비정형작업의 정의 및 주요 위험특성 등을 알고, 체크리스트 및 재해 사례를 통하여 산업재해를 예방하는데 목적이 있습니다.

교
과
내
용

1. 비정형작업의 정의
2. 비정형작업 주요 위험특성
3. 비정형작업 “끼임” 사망사고 주요 원인
4. "LOTO" (잠금장치, 표지판)
5. 기계기구설비 점검 체크리스트
6. 재해사례

※ 교육평가 및 의견

강 사 명

비 고

안전보건교육참석자명단

연번	소속	성명	날인	연번	소속	성명	날인
1				26			
2				27			
3				28			
4				29			
5				30			
6				31			
7				32			
8				33			
9				34			
10				35			
11				36			
12				37			
13				38			
14				39			
15				40			
16				41			
17				42			
18				43			
19				44			
20				45			
21				46			
22				47			
23				48			
24				49			
25				50			

비정형작업의 안전

1) 비정형작업의 정의

○ 비정형작업

- 원재료 등의 송급 또는 제품 인출, 운반, 포장작업 등 정상적인 제품생산 과정의 기계·기구 및 설비의 가동상태가 아니라 기계·설비의 오염, 원재료의 이탈, 흠어짐, 가동 정지 등 기타 예러에 의해 작동중지 상태에서 기계·기구 및 설비를 청소·교정 또는 수리·보수하는 모든 작업
- 작업조건, 방법, 순서 등 표준화되어 있는 반복성 작업이 아닌 작업의 조건 등이 일상적이지 않은 상태에서 이루어지는 정비·청소·급유·검사·수리·교체·조정 등의 작업

2) 비정형작업 주요 위험특성






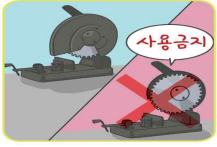
- 업종·기계 설비 다양 ⇒ 위험이 특정 기계설비에 국한되지 않음
- 생산효율을 위한 전원 미차단 ⇒ 설비 가동 중 위험점에 접근 관행 有
- 방호장치 부재 또는 해제 ⇒ 노후기계 사용 및 작업편의상 제거



3) 비정형작업 “끼임” 사망사고 주요 원인

- 전원(에너지) 미차단
 - 생산 효율성과 편의성을 우선하여 가동 중 작업하거나 위험점에 접근하는 관행 존재 (안전불감증)
- 방호장치 미설치/해제
 - 사고가 나지 않았으면 “안전”하다는 잘못된 인식
 - 작업자의 실수 가능성 미고려
 - 낮은 작업빈도 또는 위험 노출에 따른 안전 투자 미실시
 - 편의를 위한 방호장치 해제
- 위험에 대한 인식 부족
 - 안전작업절차 및 교육 부재로 비정상 상태/비정형 작업에 대한 인식부족
→ 순간적·무의식적인 판단으로 위험 행동

○ 비정형작업 안전작업

관리감독자의 유해·위험방지 업무	
<ul style="list-style-type: none"> - 관리감독자는 근로자의 사고 예방을 위하여 프레스, 목재가공용 기계, 크레인 등을 사용하는 19개 작업 시에는 유해위험 방지업무를 수행해야 함 - 프레스·로봇 등 18개 작업을 시작하기 전에 필요한 사항을 점검하고 이상이 발견되면 즉시 수리하고 필요한 조치를 해야 함 ※ 관리감독자는 위험설비 취급 또는 위험 작업 시 발생할 수 있는 사고를 예방하기 위해 방호장치를 점검하고, 작업을 직접 지휘해야 한다[기준 별표2, 별표3] 	
기계의 동력차단장치 설치	
<ul style="list-style-type: none"> - 기계·기구 및 설비 등의 동력차단 장치는 근로자가 작업하는 위치를 이동하지 않고 조작할 수 있는 위치에 설치해야 함 ※ 기계·설비의 동력차단장치는 근로자의 작업 위치에서 조작할 수 있도록 설치하고, 기동스위치 뿐만 아니라 동력 차단 스위치 사용법을 알고 작업하도록 해야 한다 	
운전시작 전 조치	
<ul style="list-style-type: none"> - 기계의 운전을 시작할 때에 작업자 배치, 작업방법 교육, 방호장치 등을 미리 확인해야 함 - 기계의 운전을 시작하는 경우 일정한 신호방법과 신호할 사람을 정하고 신호방법에 따라 신호하도록 해야 함 ※ 수리·보수·청소 등 작업 중이나 작업 후 시운전을 시작하기 전에 안전조치 방법과 주요 위험요인에 대한 교육을 실시해야 한다 	
정비 등의 작업 시 운전정지 등	
<ul style="list-style-type: none"> - 기계의 청소·검사·수리·교체 또는 조정 작업을 할 때에는 해당기계의 운전을 정지해야 함 - 기계의 운전을 정지한 후에는 다른 사람이 그 기계를 운전하지 않도록 기동장치에 잠금장치를 하고 그 열쇠를 별도 관리하거나 표지판을 설치해야 함 ※ 정비 등의 작업 시 기계·설비의 불시 가동으로 인한 끼임, 감김, 말림 등의 사고를 방지하기 위해 반드시 주전원을 차단하고 다른 사람이 조작하지 않도록 잠금장치를 해야 한다 	
방호장치의 해체 금지	
<ul style="list-style-type: none"> - 기계·기구·설비 등에는 방호장치를 설치하고, 설치된 방호장치를 해체하거나 그 기능을 무효화하면 안됨 ※ 기계·설비의 위험점에 신체가 접촉되거나 위험구역에 접근을 방지하기 위해 덮개, 커버 및 인터록 등의 방호장치를 설치하고 그 방호장치의 기능이 항상 유지되도록 해야 한다 	
사용의 제한	
<ul style="list-style-type: none"> - 유해하거나 위험한 작업을 필요로 하거나 동력으로 작동되는 기계·기구는 유해·위험 방지를 위한 방호조치를 하지 않은 것을 사용하면 안됨 ※ 기계·설비의 방호조치 후 사용하고 방호조치가 해제된 기계·설비는 즉시 사용중지 해야 한다 	

4) LOTO (잠금장치, 표지판)

○ LOTO(Lock Out Tag Out)의 정의

- LOTO란 Lock-Out, Tag-Out의 줄임말로 ‘기계설비의 청소, 정비, 점검, 수리, 보수 등의 작업시에 해당 설비의 운전을 정지하고 타 근로자가 구동하지 못하도록 잠금장치를 설치하고 잠금장치 부분에 “조작금지” 표지를 부착하는 것을 의미

○ LOTO 작업절차 및 종류



○ LOTO 설치방법



5) 기계·기구 및 설비 점검 작업 체크리스트

순번	점검사항	점검결과			비고
		불량	양호	개선 대책	
1	근로자에 대한 안전보건교육(채용 시, 작업내용 변경시, 정기 교육, MSDS 등)을 실시하고 있는가?				
2	작업 전 위험성평가를 실시하고 개선 대책을 수립하며, 해당 작업자에게 교육 등을 통해 주지하고 있는가?				
3	해당 작업에 대한 위험요인에 대해 각각의 작업표준절차를 수립, 시행하고 있는가?				
4	같은 장소에서 행하여지는 도급사업의 경우 협의체 구성, 순회 점검, 안전보건교육, 안전보건 정보제공 등의 조치를 하고 있는가?				
5	관리감독자에 의한 유해위험 작업에 따른 직무를 수행하며, 작업 시작 전 점검을 실시하고 있는가?				
6	금형, 회전체 등에 덮개 또는 울 등이 설치되어 있는가?				
7	점검작업 시 기계 등의 운전을 정지하고 있는가?				
8	점검작업 시 다른 사람이 운전하는 것을 방지하기 위하여 기동 장치에 잠금장치를 하고 열쇠를 별도관리하거나 표지판 등을 설치하고 있는가?				
9	프레스 등의 금형을 부착, 해체, 조정하는 작업을 하는 경우, 지게차 포크 하부 등의 해당 작업에 종사하는 근로자의 신체가 위험한계 내에 있는 경우 안전블럭을 사용하는가?				
10	컨베이어에 비상정지장치가 설치되어 있는가?				
11	산업용로봇에 안전매트 및 높이 1.8m 이상의 방책이 설치되어 있는가?				
12	전기기계기구 등의 전기 충전부는 절연물 등으로 방호하고 있는가?				
13	전기기계기구는 누전에 의한 감전을 예방하기 위하여 접지 및 누전차단기를 설치, 사용하고 있는가?				
14	대지전압 150V 를 초과, 습윤 장소 등에 사용하는 이동형 또는 휴대형 전기기계기구에 누전차단기를 설치하고 있는가?				
15	떨어질 위험이 있는 기계기구 등에서 점검을 할 때에 비계 등 작업발판을 설치하고 작업하는가?				
16	작업발판 및 통로의 끝이나 개구부로서 근로자가 떨어질 위험이 있는 장소에는 안전난간, 울타리, 수직형 추락방망 또는 덮개 등을 설치하고 있는가?				
17	떨어질 위험이 있는 장소에서 작업하는 근로자에 대하여 근로자수 이상으로 안전모, 안전대를 지급, 착용토록 하고 있는가?				
18	작업환경 및 조건에 따른 근로자 보호용 개인보호구를 지급, 착용토록 하고 있는가?				

6) 재해사례

컨베이어 점검작업 중 끼임



사건개요

목재 칩 이송 컨베이어에서 이송 중인 목재 칩이 과도하게 떨어져, 원인을 찾기 위해 컨베이어를 점검 중 컨베이어 폴리외 벨트 사이에 끼임

작업안전대책

- 점검 작업 시 컨베이어 운전 정지
- 컨베이어 기동스위치에 잠금장치를 하거나 “점검 중” 표지판 설치
- 컨베이어 라인 양측에 비상시 즉시 운전을 정지시킬 수 있는 비상정지장치 설치

지게차 포크 하부에서 점검작업 중 끼임



사건개요

지게차 유압호스의 점검을 위해 지게차의 포크를 상승시킨 후 하부에서 점검 중 유압호스가 분리되면서 압력방출로 인해 지게차 포크가 하강하면서 끼임

작업안전대책

- 차량계 하역운반기계 등의 포크 등의 하부에는 하중을 충분히 견딜 수 있는 안전지주 또는 안전블럭을 사용하여 점검 실시
- 지게차 포크를 상승시킨 하부에는 하중을 충분히 견딜 수 있는 안전지주 또는 안전블럭을 설치하지 않고는 근로자의 출입금지 조치 실시

유압프레스 점검작업 중 끼임



사건개요

판넬 가공반에서 재해자가 작업 시작 전 유압프레스를 점검하던 중 슬라이더가 하강하여 상금형과 하금형 사이에 끼임

작업안전대책

- 프레스 등의 금형 점검 등의 작업 시 슬라이더가 갑자기 작동함으로써 발생할 위험을 방지하기 위하여 안전블럭을 사용하도록 조치

로봇 용접기 점검 중 끼임



사건개요

용접로봇의 가동이 원활하지 않아 이를 확인하기 위해 로봇을 정지하지 않은 상태로 방호울 내부로 진입하여 용접 지그를 점검 중 용접로봇의 암과 지그 사이에 끼임

작업안전대책

- 점검 작업 시 로봇의 운전을 정지하고 기동스위치에 잠금장치를 하거나 “점검 중 전원 투입 금지” 등 표지판 설치
- 로봇 방호울에 연동장치 설치
- 보호 영역 내 안전매트 등의 감응형 방호장치 설치

분쇄기 내부 점검·보수 작업 중 끼임



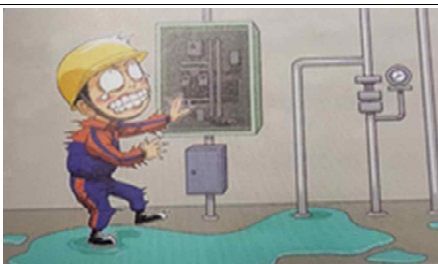
사건개요

폐장판 분쇄 작업장에서 재해자가 분쇄기의 가동을 정지시키고 내부에 들어가 점검·보수작업을 하던 중 다른 근로자가 분쇄기를 가동하여 회전날에 끼임

작업안전대책

- 점검·보수작업 등의 작업 시 운전 정지(전원 차단) 철저
- 분쇄기 덮개와 연동되는 연동(Interlock) 장치 설치 및 임의 해체 금지
- 비상정지 스위치 사용 철저. 점검·보수작업 중 표지판 부착 등

배수펌프 전기 분전함 점검 중 감전



사건개요

배수펌프 전기 분전함에서 누전이 발생한다는 연락을 받고 전기 분전함이 설치되어 있는지 하피트로 내려가 점검을 하던 중 누전 상태인 분전함 외함에 접촉, 감전

작업안전대책

- 기기기계기구 점검 시 정전작업 실시
- 분전반에 누전차단기 설치
- 감전 사고 발생 시 신속한 응급조치 요령 등에 대한 교육 실시

-끝-