안전보건교육교재

-비정상작업의 안전-

2018. 02.

고용노동부지정 안전관리전문기관
한국산업안전관리원
K I S I
TEL: 1588-8393 (代) FAX: (031)414-0725

안전보건교육일지

2018 년 02 월 일

결재	담 당	검토		승인

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
	비정상작업의 안전				
교육목적	설비의 정비, 점검 또는 수리 등 간헐적인 작업 시 발생할 수 있는 위험요소를 파악, 근로자의 작업안전수칙 준수를 독려하는데 목적이 있다.				
교육내용	1. 비정상작업의 정의 및 특징 2. 비정상작업의 위험성 3. 비정상작업의 안전대책 4. 주요 관계 법령 5. 재해사례				
※ 교육평가 및 의견					
강 사 명				비 고	

한국산업안전관리원

안전보건교육참석자명단

연번	소 속	성 명	날 인	연번	소 속	성 명	날 인
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			

안전보건교육참석자명단

연번	소 속	성 명	날 인	연번	소 속	성 명	날 인
51				76			
52				77			
53				78			
54				79			
55				80			
56				81			
57				82			
58				83			
59				84			
60				85			
61				86			
62				87			
63				88			
64				89			
65				90			
66				91			
67				92			
68				93			
69				94			
70				95			
71				96			
72				97			
73				98			
74				99			
75				100			

1. 비정상작업의 정의 및 특징

1) 비정상 작업의 정의

① **정상작업** : 생산 공정 내에서 매일 규정된 공정에 따라 지정된 작업자가 규칙적이고 반복적으로 행하는 작업

② **비정상작업** : 우발적인 기계장치의 고장 수리와 같이 불특정 지역에서 임의의 작업자가 설비나 도구를 사용하여 일시적으로 행하는 작업

예) 기계설비의 수리작업, 연 1회의 정기검사, 청소작업, 해체작업, 개발된 제품의 시작, 시제품 시험, 실험, 신규로 도입된 기계설비의 시운전, 이상발생시 응급작업, 기타 간헐적으로 실시하는 작업

(점검, 정비 작업)

(신규설비의 설치작업)

(설비의 청소 작업)

2) 비정상작업의 특징

① 작업환경이 일정하지 않다.
② 사용하는 장비, 도구가 유동적이며 관리가 체계적으로 이루어지지 않는다.
③ 작업팀 구성이 고정적이지 않으며, 각각 다른 전문분야의 혼성팀으로 구성되기도 한다.
④ 작업장소의 특성에 따라 작업통제의 난이성이 있다.
(지하, 맨홀, 탱크, 고소, 야외, 야산, 임야, 하천, 교량, 옥상, 협소한 설비내부, 잠수작업, 고층건물 외부작업 등)
⑤ 작업 기준 설정이 어려우며, 작업종류와 진행에 따른 위험예측이 곤란하다.
⑥ 기상이변에 따른 불의의 위험대비가 어렵다.
⑦ 작업자의 훈련이 곤란하다.
⑧ 안전표지, 보호구의 사용에 한계성이 있다.
⑨ 비상시 고도의 숙련된 대응능력이 요구된다.

2. 비정상 작업의 위험성

비정상 작업의 위험성은 상기 특징과 같이 설비의 이상, 신체품의 시운전, 청소, 급유 등 비정상적으로 발생하는 것이 특징이며, 예측을 불허하나 대부분이 위험에 적응하지 못하는 경우보다 위험을 감지하지 못하는 것이 정상작업의 위험과 다른 점이다. 그 원인은 작업절차가 일정하지 못하다는데 있다. 일반적으로 비정상작업은 정상작업처럼 일정한 공정순서에 따라 작업이 순서대로 진행되는 것이 아니기 때문에 작업동작이 산만하고 행동범위가 불규칙적으로 변하여 위험이 돌발적으로 나타나는 것이다. 작업절차의 변화는 위험의 변화를 초래하므로 위험의 예측을 어렵게 한다. 반면 위험이 작업절차의 변경으로 소멸되는 경우도 있으나, 이러한 작업과 위험의 변화가 안전작업을 어렵게 한다.

3. 비정상 작업의 안전대책

1) 관리체계의 확립

① 비정상작업을 시작하고자 할 때에는 경험이 풍부한 숙련자가 적합한 지시·명령을 내려주어야 한다.
② 이상사태 발생 시에 안전담당자는 예전에 실시한 작업방법 중 최선책을 활용하여 차기 작업 시 적절한 대책을 수립할 수 있어야 한다.
③ 비정상 작업에 관한 매뉴얼을 수립하고 작업종류에 따라 발생 가능한 비정상 작업을 분류하고 관리한다.
④ 사전에 비정상 작업에 대비하기 위하여 안전시설 및 보호구를 구비해 놓아야 한다.
⑤ 비정상 작업 전, 작업 허가를 득해야 한다.(안전작업 허가서 등 작성 · 제출)

2) 작업 상황에 따른 정비

① 어두운 장소와 소음이 심한 장소에서는 정보량이 현저하게 감소하여 위험이 증가하므로 비정상작업을 안전하게하기 위해서는 조도의 확보, 의사소통을 위한 보조장비 등 환경의 정비가 중요하다.
② 유해·위험한 환경 즉, 협소한 장소, 고소작업, 밀폐된 공간, 화학물질 취급 공간 등에서 작업을 할 경우에는 보호구 외에 각 작업에 맞는 비상시 피난대책과 구명구가 용이하게 사용될 수 있도록 사전에 조치되어야 한다.

3) 작업별 절차서 수립

① 작업순서를 지킨다는 것은 안전의 조건이 아니라 작업 자체의 기본조건이며 이 기본이 안전인 것이다.
② 정상작업과 비정상작업을 막론하고 작업순서를 수립하고 지킨다는 것은 사고를 예방하는 절대원칙이다.
③ 비정상작업의 애로사항은 이 작업순서를 지키기에는 다양한 변수가 존재한다는 것에 있으며 재해 또한 이러한데서 기인하는 경우가 많다. 따라서 비정상작업에서의 작업순서의 결정과 수행은 엄격히 선행, 준수되어야 하는 것이다. 특히 비정상작업의 작업순서는 작업부서에서 결정한 후 안전부서에 승인을 받는 것이 바람직하다.
④ 비정상작업의 작업절차를 사전에 수립할 경우 사업장에서 발생가능한 모든 비정상작업을 도출하여야하며 상황별, 시기별로 구분지어 관리하는 것이 용이하다.

4) 점검

① 점검이란 시각, 청각, 촉각 등에 의하거나 계측기 등을 사용하여 설비의 내부 및 외부에 대해 이상 유무를 검사하는 것으로 일상, 정기 및 정밀의 3가지로 구분하여 실시하는 것이 보통이다.
② 현장의 기계장치 등을 새로이 설치하였을 때는 운전이나 작동이 정확한 상태에 있다하여도 시간의 경과에 따라서 구성 재료의 마모나 열화 또는 오조작 등에 의해서 서서히 기능이 저하되며, 이로 인해 본래의 기능을 유지하기 어렵게 되어 생산손실은 물론 작업자에게 치명적인 손상을 입힐 수 있다. 이와 같은 기계설비상태의 불량을 사전에 색출·제거하여 인적, 물적 손실을 방지하기 위해 점검은 필수적이다.

③ 점검 시 안전대책

- 점검계획(점검주기, 점검대상, 점검자, 점검내용)을 사전에 수립하고 이에 관하여 교육 · 훈련을 실시한다.
- 점검계획에 따라 점검을 실시하며 이상 발견 시 운행 중지 등 적절한 조치를 취한 후, 관리감독자 및 안전담당자에 보고하여 사후 관리를 실시한다.
- 점검 전, 점검을 위한 작업조건, 작업환경, 불안전한 상태, 불안전한 행동에 의한 위험이 없도록 조치하며, 점검항목의 누락·생략이 있어서는 안 된다.
- 점검 시, 제3자의 조작을 금지하기 위한 조치를 취하여야하며, 담당자 외 출입을 통제하기 위하여 안전설비(잠금장치, 위험표지 등)를 설치하여야 한다.

5) 이상

이상이란 기계·기구·장치 및 작업행동이 본래의 목적을 완수하기 위한 표준상태(정상상태)를 벗어나서 산업재해로 연결될 수 있는 비정상적인 상태로서, 이와 같은 “이상” 상태를 발견하였을 때에는 즉시 그 기능을 회복하도록 조치하고 이로 인해 사고에 이르지 않도록 하여야 한다. 또한 이러한 이상이 발생하지 않도록 작업 준비를 해야 함은 물론, 정기적으로 점검함으로써 이상상태를 조기에 발견하고 즉시 적절한 조치를 강구함으로써 사고나 재해를 방지할 수 있을 것이다.

① 이상의 요인

- 불안전한 상태

- 기계설비·기기·안전장치의 고장, 파손, 기능저하
- 방호덮개, 울 등의 부착불량, 결손 및 제거상태 방치
- 운전 중인 기계의 소리, 진동 및 계기류 등의 비정상 작동
- 경보기, 안전밸브 등의 작동불량
- 기구류, 용구류의 파손 및 이상마모
- 환기장치의 고장, 기능저하
- 통로 내 자재 운반구의 방치 등

- 불안전한 행동

- 안전장치를 떼어내거나 이동시켜 본래의 기능을 상실 상태로 작업시행
- 공동작업 지시에 통제도 없이 각자가 개별적으로 작업을 함.
- 물건을 붕괴되기 직전까지 쌓아올림.
- 고장 난 기계 · 기구를 그대로 사용함.
- 기계 · 기구 사용법 미숙지
- 운전 중인 기계 기구에 대한 청소 및 주유
- 무자격자에 의한 운전
- 적절한 보호구 미착용

② 이상상황 발생시 조치 사항

- **보고** : 이상 발생 시, 사전 수립한 계획에 따라 관리감독자 및 안전보건담당자에게 신속, 정확하게 문제점에 대한 보고를 한다.
- **통제** : 보고 받은 내용을 바탕으로 근로자의 접근을 통제 후 확인조치 한다.
- **처리** : 위험상태를 확대하거나 다른 위험상태를 유발할 만한 처리는 절대하지 않도록 해야 하고 설비 등의 운전을 정지할 때에는 그 원인이 규명될 때까지는 가동을 재개해서는 안 된다.

6) 수리

① 수리작업의 물적 요인

● 작업절차 미제정, 작업속도 및 작업환경 불량
● 기계 분해 시 부품 불안전한 적치, 위험부분(회전부, 동력전달벨트 등) 노출
● 기계장치의 불안전한 상태로 인한 갑작스런 작동
● 전원을 끄지 않고 작업하고, 임시배선을 사용하여 감전에 노출
● 경계구역의 불명확 표시, 표지, 잠금장치 미설치

② 수리작업의 인적 요인

● 미숙련자에 의한 수리작업 및 수리작업 종료 후 원상태로 미복구한 상태에서 시운전할 경우 위험
● 작업 장소에 난간, 울, 덮개 등 방호장치 미설치
● 기계장치에 올라가는 무리한 작업행동
● 위험작업(유기용제, 분진, 산소결핍 등)
● 야간, 휴일작업 등 변칙작업

③ 수리 작업 시 안전대책

- 사전에 수리계획서를 작성하여 작업 목적을 명확하게 하고 주 작업을 설정하여 작업순서를 작성한다.
- 도급공사일 경우(단독·혼합작업에 관계없이) 반드시 책임자와 사전에 협조하여 안전규정이나 절차 등을 검토하고 철저하게 주지시킨 후 작업을 개시하고, 작업지휘자를 임명하여 현장에 지휘를 맡기도록 한다.
- 공동 작업이 많기 때문에 신호, 연락 등을 철저히 이행하고, 확인 후 작업을 한다.
- TBM*이나 위험예지 및 지적확인에 의한 위험Point을 확인하고 작업한다.
- 수리작업은 숙련을 필요로 하는 기술적인 내용이 많으므로 작업에 충분한 경험이 있는 자를 담당자로 선정하고 안전교육 후 작업에 투입시킨다.
- 수공구, 용구에 의한 재해가 많으므로 공구 취급관련 안전교육을 실시하고 숙달 시킨다.
- 전원은 반드시 끄는 습관을 들인다.

4. 주요 관계 법령 (산업안전보건기준에 관한 규칙)

제91조 (고장 난 기계의 정비 등)	- 사업주는 기계 또는 방호장치의 결함이 발견된 경우 반드시 정비한 후에 근로자가 사용하도록 하여야 한다. - 정비가 완료될 때까지는 해당 기계 및 방호장치 등의 사용을 금지하여야 한다.
제92조 (정비 등의 작업 시의 운전정지 등)	- 사업주는 공작기계 · 수송기계 · 건설기계 등의 정비 · 청소 · 급유 · 검사 · 수리 · 교체 또는 조정 작업 또는 그 밖에 이와 유사한 작업을 할 때에 근로자가 위험해질 우려가 있으면 해당 기계의 운전을 정지하여야 한다. 다만, 덮개가 설치되어 있는 등 기계의 구조상 근로자가 위험해질 우려가 없는 경우에는 그러하지 아니하다. - 사업주는 기계의 운전을 정지한 경우에 다른 사람이 그 기계를 운전하는 것을 방지하기 위하여 기계의 기동장치에 잠금장치를 하고 그 열쇠를 별도 관리하거나 표지판을 설치하는 등 필요한 방호 조치를 하여야 한다. - 사업주는 작업하는 과정에서 적절하지 아니한 작업방법으로 인하여 기계가 갑자기 가동될 우려가 있는 경우 작업지휘자를 배치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다. - 사업주는 기계 · 기구 및 설비 등의 내부에 압축된 기체 또는 액체 등이 방출되어 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에 압축된 기체 또는 액체 등을 미리 방출시키는 등 위험 방지를 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
제93조 (방호장치의 해체 금지)	- 사업주는 기계 · 기구 또는 설비에 설치한 방호장치를 해체하거나 사용을 정지해서는 아니 된다. 다만, 방호장치의 수리 · 조정 및 교체 등의 작업을 하는 경우에는 그러하지 아니하다. - 방호장치에 대하여 수리 · 조정 또는 교체 등의 작업을 완료한 후에는 즉시 방호장치가 정상적인 기능을 발휘할 수 있도록 하여야 한다.
제176조 (수리 등의 작업 시 조치)	- 사업주는 차량계 하역운반기계 등의 수리 또는 부속장치의 장착 및 해체작업을 하는 경우 해당 작업의 지휘자를 지정하여 다음 각 호의 사항을 준수하도록 하여야한다. 1. 작업순서를 결정하고 작업을 지휘할 것 2. 안전지주 또는 안전블록 등의 사용 상황 등을 점검할 것

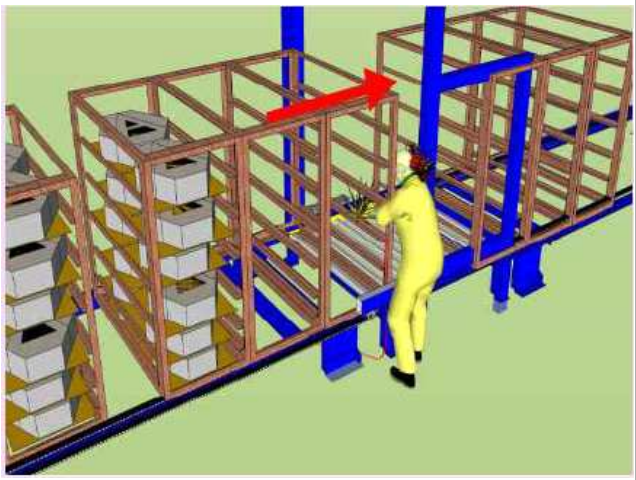
5. 중대재해사례

이물질 제거 중 렉과 철제 기둥사이에 끼임

재 해 개 요

'17 4월 경기도 양주시 소재 보강토 블록 생산 작업장에서 에어건을 이용하여 체인 컨베이어의 이물질을 제거하던 근로자가 컨베이어를 통해 이송되고 있던 렉과 철제 기둥 사이에 머리가 끼어 사망

재해 상황도



재해발생 원인

○ 가동 중인 기계 정비·점검 중 전원 미차단 상태에서 작업 수행

○ 비상정지버튼 미설치 상태에서 컨베이어 사용 작업

○ 끼임 재해 발생 가능성이 높은 위험장소에 접근방지 조치 등 미실시

예 방 대 책

❍ 컨베이어에 이상상황 발생 시 안전조치 실시 후 작업 수행

- 전원 차단 후 정비·점검 작업 실시

※ 컨베이어 조작반의 가동 스위치를 키 스위치* 형태로 변경하고 유지·보수·점검 시 전원 차단 후 작업자가 키를 소지하고 작업 수행

- 컨베이어에 『점검 중 조작금지』 표지판 부착

※ 컨베이어 유지·보수·점검 작업 시 타작업자에 의한 오조작 방지 조치

* 키 스위치 : 키를 삽입 후 돌리면 전원이 투입되고, 유지·보수·점검 시 키를 뽑아 작업자가 휴대함으로써 타작업자가 임의로 전원 투입을 방지하는 열쇠형 전원차단 잠금장치

❍ 컨베이어에 비상정지장치 설치

- 컨베이어의 경우 위험구역을 방호할 범위가 넓으므로, 비상정지장치는 버튼식 보다는 컨베이어의 전 길이를 방호할 수 있는 Pull-cord 방식의 비상정지장치 설치 권장(비상정지장치는 전·후면 모두 설치)

❍ 컨베이어 전·후단에 방호조치(방호울 설치)

끝.