

---

# 안전보건교육교재

---

- 비정상작업안전 -

2019. 03.



**K I S I**

고용노동부지정 안전관리전문기관

**한국산업안전관리원**

TEL: 1588-8393 (代) FAX: (031)414-0725

# 안전보건교육일지

2019 년 3 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
비정상작업				

교육목적

비정상작업의 정의 및 유해·위험 요인을 알고, 체크리스트 및 재해 사례를 통하여 산업재해를 예방하는데 목적이 있습니다.

교  
육  
내  
용

1. 비정상 작업의 정의
2. 비정상 작업의 유해·위험 요인
3. 재해예방 대책
4. 정비·수리 등 비정상 작업 점검체크리스트
5. 재해사례
6. 관계법령

※ 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			

## 안전보건교육참석자명단

연번	소속	성명	날인	연번	소속	성명	날인
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			

# 비정상작업의 안전

## 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) 비정상 작업의 유해·위험 요인

- 기계가동 중 정비·수리 작업 시 끼임 재해 위험
- 정비 및 수리 작업 시 타 작업자가 기계를 가동할 때 끼임, 감전 등의 위험
- 경험이나 지식이 없는 작업자의 임의 작업으로 인한 재해 위험
- 고소 작업, 산소결핍장소, 유해가스 발생장소에서 작업 시 위험

## 3) 재해예방대책

### ○ 작업개시 전 준비

- 안전 작업에 필요한 용구나 장비, 보호구를 작업 전에 미리 준비
- 작업장소나 그 주위에 대한 정리 정돈 실시

- 화기 작업 시에는 소화기 준비

○ 사전위험 방지조치

- 정비 중 위험구역은 출입금지 표시를 하여 다른 작업자가 출입하는 일이 없도록 조치
- 전원 스위치에 잠금장치를 한 후 「수리중 사용금지」 표지판을 부착
- 유해·위험물질을 취급하는 설비의 내부에서 작업을 할 때에는 산소결핍이나 유기용제 중독이 일어나지 않도록 그 농도를 사전에 측정
- 화기, 정전, 고소, 밀폐공간 등 특별히 위험한 작업을 하는 경우, 「안전작업 허가서」 등을 발급·승인·확인하는 등의 절차 마련 수행



커버용 잠금장치



키형 잠금장치



플러그용 잠금장치

- 잠금장치(Lock Out)의 예 -

○ 작업 종료 후 정리 정돈

- 작업 종료 후에는 기름 물 등을 완전히 닦아내고 정리 정돈을 실시
- 안전장치나 방호덮개 등을 원상 복구하여 불안정한 상태를 제거



- 꼬리표(Tag Out)에 -

#### 4) 정비 · 수리 등 비정상 작업 점검체크리스트

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선 필요	보통	우수	
1	작업 시작 전 연락과 협의가 충분히 이루어졌는가?				
2	「출입금지」, 「전원차단」, 「수리 중」 등의 표지가 필요한 장소 및 장치에 게시되어 있는가?				
3	사용하는 공구류, 교환 · 분해 부품이 뒤섞이거나, 떨어지지 않도록 안전한 장소에 잘 정돈되어 있는가?				
4	제어반, 스위치의 위에 물건을 올려놓거나 세워놓지는 않았는가?				
5	볼트, 너트 등 작은 부품은 작은 상자에 보관하는가?				
6	기계정비로 인해 나오는 기름과 폐유의 처리는 양호한가? 또 그것들을 회수하는 용기는 잘 놓여 있는가?				
7	기름걸레가 방치되어 있지 않은가?				
8	용접에 의한 절단, 그라인더 사용 작업에서 화재와 폭발에 대한 대책이 충분한가? 부근에 가연성 물질은 없는가? 소화기는 배치되어 있는가?				
9	작업 종료 후 사용한 공구류와 부품 등을 놓아두고 잊어버리지는 않았는가?				
10	해당 작업에 맞는 안전모, 안전대 등의 보호구를 착용하는가?				

## 5) 재해사례

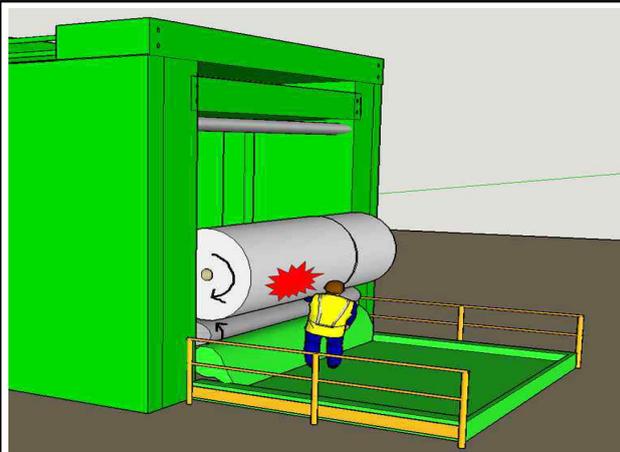
중대재해 사례(2019.01.13.) KOSHA-경기서부-SA-201901

### 통행로 이동 중 장애물에 발이 걸려 넘어져 사망

#### < 사고개요 >

2019년 1월 13일(일) 13:47분경 경기 군포시 소재 (주)○○○○에서 리와인더기(종이 등을감는 기계)로 원지롤을 연결하는 작업을 하고 이를 확인하던 중, 작동중인 리와인더기 원지롤과 드럼롤 사이에 재해자의 왼쪽 손이 끼여 사망한 재해임.

※ 리와인더기 : 권취된 종이를 롤형태로 재단하여 재권취하는 설비



[사진-1] 재해발생상황



[사진-2] 기인물 : 리와인더(권취기)

### 1 사고발생 과정

#### ○ 재해발생 공정(리와인더) 작업순서도

- 생산된 원지롤을 되감는 공정에서, 기존 원지롤 슬리팅·리와인드 과정이 끝나고 리와인더기 회전속도를 낮게 설정 후, 새로운 원지롤에 테이핑작업 실시
- 테이핑작업 후, 리와인더기 정상작동여부 확인을 위해 덮개가 개방된 상태에서 회전속도를 높여 확인하던 중, 리와인더기 롤러사이에 왼손이 끼여 사망한 재해임



## 2 사고발생 원인(추정)

- 롤 회전부위에 위험방지 조치 미실시
  - 롤 회전으로 인하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 부위에 덮개가 설치되어 있으나, 원지 연결 작업 이후에 덮개가 개방된 상태에서 정상작동 여부를 확인 실시

## 3 동종사고 예방대책

- 회전부위에 위험방지 조치 실시
  - 롤 회전으로 인하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 롤러 전면부에 인터락(Inter-lock)장치가 연동된 방호덮개를 설치하여 원지 연결작업 및 정상작동 여부 확인 시, 회전부위에 물리적 접근이 불가하도록 조치

## 4 사업주 및 근로자가 알아야 할 산업안전보건법

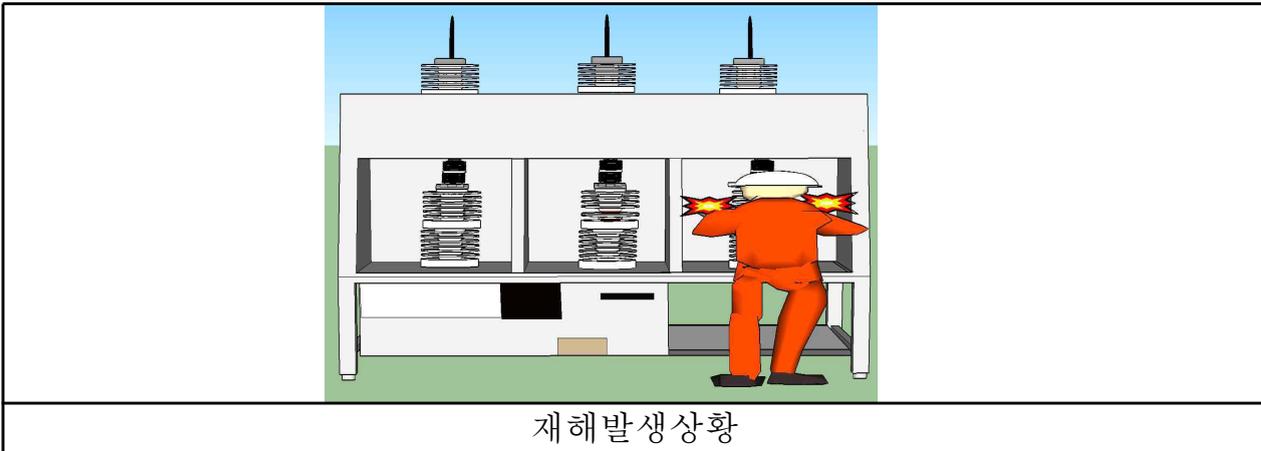
- 사업주가 해야 할 일
  - 롤러 등의 기계·기구에 방호덮개 설치 및 작동하도록 점검 및 조치
- 근로자가 해야 할 일
  - 설비 조정·확인 등의 작업 시에는 해당기계의 운전을 정지한 후 작업을 실시하거나 방호덮개 설치 등 기계 구조상 근로자가 위험해질 우려가 없는 경우에만 접근
  - 기계 또는 방호장치 해제·결함 등이 발견된 경우에는 지체없이 사업주에게 보고

### 진공차단기 충전부에 감전

#### < 사고개요 >

2019년 1월 03일(목) 13:30분경 경기 안산시 소재 변전설비(조상설비)에서 고장원인 파악을 위한 현장 점검 중 진공차단기(VCB) 상부 충전부 접촉으로 인한 감전사고 후 병원에서 치료 중 사망한 재해임

※ 조상설비 : 변전시 전력 손실을 경감하기 전압조정 또는 역률개선등을 하는 설비

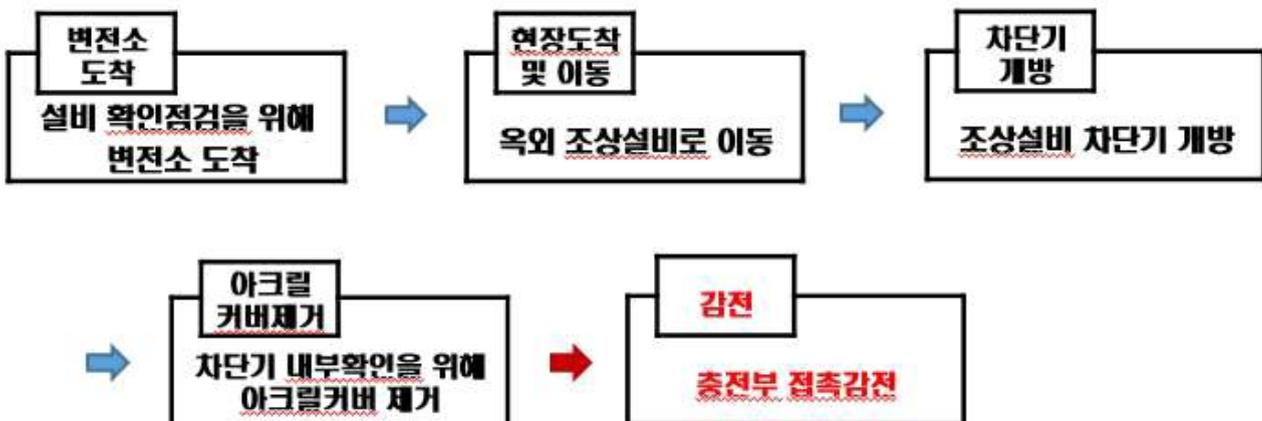


재해발생상황

## 1 사고발생 과정

○ 재해발생 상황도

- 조상설비의 고장원인 파악을 위한 설비 현장점검 중 조상기의 진공차단기(VCB) 상부 충전부접촉으로 인하여 감전사고가 발생함



<기인물 : 진공차단기>

		<p>설비명 : 조상설비</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 정격전압 : 25.8kV</li> <li>■ 정격전류 : 600A</li> <li>■ 정격단시간전류 : 25kA/1s</li> <li>■ 정격투입전류 : 63kA</li> <li>■ 정격제어전압 : DC 125V</li> </ul>
---	---	--

## 2 사고발생 원인(추정)

- 전기작업 시작 전 해당 전로 차단 및 전로 차단 절차 미준수
  - 전기기계·기구 또는 전로의 정비 또는 점검 시에는 작업자가 감전될 위험이 있으므로 반드시 해당 전로를 차단(휴전상태) 후 작업 실시를 하여야 하나, 통전상태에서 차단기 판넬(도어)를 개방하여 충전부에 접촉함
  - 정전작업 시 작업 전 애자의 충전여부를 검전기를 이용하여 확인한 후 작업을 실시하여야 하나, 검전을 하지 않고 접촉함

## 3 동종사고 예방대책

- 전기작업 시작 전 해당 전로 차단 및 차단 절차 준수
  - 전기기계·기구 또는 전로의 정비 또는 점검 시에는 작업자가 감전될 위험이 있으므로 반드시 해당 전로를 차단 후 작업 실시 및 전로 차단 시 절차를 준수하여 작업 수행

## 4 사업주 및 근로자가 알아야 할 산업안전보건법

- 사업주가 해야 할 일
  - 충전전로를 취급하는 근로자에게 작업에 적합한 안전교육 실시 및 절연용 보호구를 착용시키도록 조치
- 근로자가 해야 할 일
  - 충전전로 취급시 그 작업에 적합한 절연용 보호구 착용

## 6) 관련법령

<p>제 87 조 (원동기·회전축 등의 위험방지)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 사업주는 기계의 원동기·회전축·기어·폴리·플라이휠·벨트 및 체인 등 근로자가 위험에 처할 우려가 있는 부위에 덮개·울·슬리브 및 건널다리 등을 설치하여야 한다.</li> <li>② 사업주는 회전축·기어·폴리 및 플라이휠 등에 부착되는 키·핀 등의 기계요소는 문힘형으로 하거나 해당 부위에 덮개를 설치하여야 한다.</li> <li>③ 사업주는 벨트의 이음 부분에 돌출된 고정구를 사용해서는 아니 된다.</li> <li>④ 사업주는 제1항의 건널다리에는 안전난간 및 미끄러지지 아니하는 구조의 발판을 설치하여야 한다.</li> <li>⑤ 사업주는 연삭기(研削機) 또는 평삭기(平削機)의 테이블, 형삭기(形削機) 램 등의 행정끝이 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에 해당 부위에 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다.</li> <li>⑥ 사업주는 선반 등으로부터 돌출하여 회전하고 있는 가공물이 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다.</li> <li>⑦ 사업주는 원심기(원심력을 이용하여 물질을 분리하거나 추출하는 일련의 작업을 하는 기기를 말한다. 이하 같다)에는 덮개를 설치하여야 한다.</li> <li>⑧ 사업주는 분쇄기·파쇄기·마쇄기·미분기·혼합기 및 혼합기 등(이하 "분쇄기등"이라 한다)을 가동하거나 원료가 흩날리거나 하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 해당 부위에 덮개를 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.</li> <li>⑨ 사업주는 근로자가 분쇄기등의 개구부로부터 가동 부분에 접촉함으로써 위해(危害)를 입을 우려가 있는 경우 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다.</li> <li>⑩ 사업주는 종이·천·비닐 및 와이어 로프 등의 감김통 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 부위에 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다.</li> <li>⑪ 사업주는 압력용기 및 공기압축기 등(이하 "압력용기등"이라 한다)에 부착하는 원동기·축이음·벨트·폴리의 회전 부위 등 근로자가 위험에 처할 우려가 있는 부위에 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다.</li> </ol>
<p>제 91 조 (고장 난 기계의 정비 등)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 사업주는 기계 또는 방호장치의 결함이 발견된 경우 반드시 정비한 후에 근로자가 사용하도록 하여야 한다.</li> <li>② 제1항의 정비가 완료될 때까지는 해당 기계 및 방호장치 등의 사용을 금지하여야 한다.</li> </ol>
<p>제 92 조 (정비 등의 작업시의 운전정지 등)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 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.</li> <li>② 사업주는 제1항에 따라 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.</li> <li>③ 사업주는 작업하는 과정에서 적절하지 아니한 작업방법으로 인하여 기계가 갑자기 가동될 우려가 있는 경우 작업지휘자를 배치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.</li> <li>④ 사업주는 기계·기구 및 설비 등의 내부에 압축된 기체 또는 액체 등이 방출되어 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에 제1항부터 제3항까지의 규정 따른 조치 외에도 압축된 기체 또는 액체 등을 미리 방출시키는 등 위험 방지를 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.</li> </ol>
<p>제 93 조 (방호 장치의 해체 금지)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 사업주는 기계·기구 또는 설비에 설치한 방호장치를 해체하거나 사용을 정지해서는 아니 된다. 다만, 방호장치의 수리·조정 및 교체 등의 작업을 하는 경우에는 그러하지 아니하다.</li> <li>② 제1항의 방호장치에 대하여 수리·조정 또는 교체 등의 작업을 완료한 후에는 즉시 방호장치가 정상적인 기능을 발휘할 수 있도록 하여야 한다.</li> </ol>
<p>제 96 조 (작업도구 등의 목적 외 사용금지 등)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 사업주는 기계·기구·설비 및 수공구 등을 제조 당시의 목적 외의 용도로 사용하도록 해서는 아니 된다.</li> <li>② 사업주는 레버풀러(lever puller) 또는 체인블록(chain block)을 사용하는 경우 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 정격하중을 초과하여 사용하지 말 것</li> <li>2. 레버풀러 작업 중 축이 빠져 튕길 우려가 있을 경우에는 축을 대상물에 직접 걸지 말고 피벗클램프(pivot clamp)나 러그(lug)를 연결하여 사용할 것</li> <li>3. 레버풀러의 레버에 파이프 등을 끼워서 사용하지 말 것</li> <li>4. 체인블록의 상부 훅(top hook)은 인양하중에 충분히 견디는 강도를 갖고, 정확히 지탱될 수 있는 곳에 걸어서 사용할 것</li> <li>5. 훅의 입구(hook mouth) 간격이 제조자가 제공하는 제품사양서 기준으로 10퍼센트 이상 벌어진 것은 폐기할 것</li> <li>6. 체인블록은 체인의 꼬임과 헝클어지지 않도록 할 것</li> <li>7. 체인과 훅은 변형, 파손, 부식, 마모(磨耗)되거나 균열된 것을 사용하지 않도록 조치할 것</li> <li>8. 제167조 각 호의 사항을 준수할 것</li> </ol> </li> </ol>

-끝-