



안전보건 실무길잡이

# 철도·궤도 및 삭도운수업



고용노동부

산업재해예방

안전보건공단



안전보건 실무길잡이

# 철도·궤도 및 삭도운수업

안전보건 실무길잡이  
**철도·궤도 및 산도운수업**

2019 - 교육홍보 - 1464

발행일	• 2019년 11월 15일
발행인	• 박두용
발행처	• 안전보건공단 울산광역시 중구 종가로 400(북정동) Tel 052.7030.500
집필	• 안전보건공단 오준영
총괄기획	• 교육홍보본부 고광재, 김송환, 장태열
편집디자인	• 필드가이드 Tel 02.6375.2665
인쇄	• 명일인쇄
도움 주신 분	• 한국철도공사 대전충남본부 윤준한 과장 • 대전도시철도공사 안전관리팀 남국현 과장

이 교재는 안전보건공단의 동의 없이 무단으로 수정, 편집하거나 이를 활용하여 다른 저작물을 제작하는 것은 저작권법에 위반되는 것으로, 이를 금하며, 자료 내용은 안전관리 업무의 절대적인 기준이 아닌 참고자료로 업무상 이의제기 등 소명자료로서 효력이 없음을 알려드립니다.

# 목차 contents



## 1 철도·궤도 및 삭도운수업 개요

철도·궤도 및 삭도운수업 정의	06
궤도운송 관리	08
철도·궤도운수업 현황	11
삭도운수업 현황	16
통계상 분류	18
사업장분포	20
산업재해 현황	22



## 2 공정·작업별 현황

주요 공정·작업별 개요	30
공정·작업별 유해·위험요인	39

## 3 부록

용어 설명	222
그림 목차	223
표 목차	224

---

<b>3 안전보건 실무정보</b>	
<b>안전보건 관리</b>	56
<b>세부관리 방법</b>	57
1. 산업재해 발생 보고 및 기록 관리	57
2. 유해 위험한 장소 등 안전보건표지 부착	61
3. 관리감독자 등 안전보건관리체계 및 업무수행	66
4. 산업안전보건위원회 및 설치·운영 제도	72
5. 사업장 안전보건관리규정 작성 및 준수	75
6. 도급사업에 있어서의 안전·보건 조치	78
7. 근로자에 대한 안전보건교육 실시	84
8. 유해 위험한 기계·기구·설비등에 대한 방호조치	89
9. 안전성이 확보된 유해·위험한 기계·기구·설비등의 사용	93
10. 유해·위험한 기계·기구·설비등에 대한 정기적 안전점검	96
11. 유해·위험물질에 대한 물질안전보건자료 작성·비치·교육	100
12. 건강한 일터 조성을 위한 작업환경측정 실시	108
13. 건강 보호·유지를 위한 근로자 건강 진단 실시	112
14. 사업장 자체 위험성평가 실시	117
15. 사전 안전성 확보를 위한 유해위험방지 계획서 제출 제도	121
16. 유해·위험작업에 대한 근로시간 제한과 자격 등에 의한 취업 제한	125
<b>유해·위험작업별 안전작업 방법</b>	130
1. 차량 입환작업 시 위험 방지	130
2. 보선장비 안전작업 방법	138
3. 전차선로에서의 감전재해 예방	144
4. 열차운행에 따른 위험 방지	150
5. 궤도·보수·점검 등 보선작업 시 안전작업	154
6. 차량 및 전차선로 정비 등 고소작업 시 안전작업 방법	159
7. 전차대와 천차대 등 차량 이동설비	163
8. 크레인(호이스트)작업	168
9. 전기기계·기구 취급 작업 안전	174
10. 소음 발생 작업에 의한 건강증해 관리	183
11. 정비 및 수리 등 비정형 작업	188
12. 전기설비 안전점검 및 측정	195
13. 도장 등 유해화학물질 취급 작업	206
14. 직무스트레스(감정노동) 관리	213
15. 근골격계질환 예방을 위한 관리	217





# 철도·궤도 및 삭도운수업 개요

철도·궤도 및 삭도운수업 정의 · 06

궤도운송 관리 · 08

철도·궤도운수업 현황 · 11

삭도운수업 현황 · 16

통계상 분류 · 18

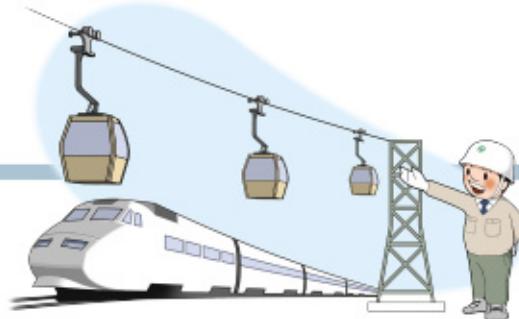
사업장 분포 · 20

산업재해 현황 · 22

# 철도·궤도 및 산도운수업 정의

01

Definition of railway track and cableway transportation work

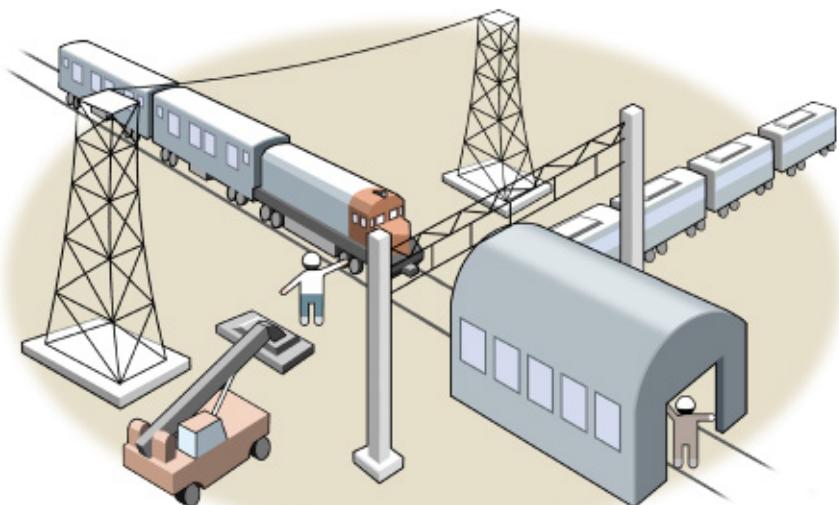


## 철도·궤도 및 산도운수업 정의

\*출처 : 한국도시철도협회,  
한국교통안전공단

운수업은 철도, 자동차, 선박, 항공기, 기타의 수송수단을 이용하여 화물 및 여객을 이동시키는 산업을 말하며 육상운수업과 항공운수업으로 크게 나뉜다. 육상운수업을 더 자세히 분류하면 철도운수업과 자동차운수업이 있으며 특수하게 와이어로프를 이용한 산도운수업도 포함할 수 있다. 산업재해통계상의 철도·궤도 및 산도운수업은 여객이나 화물을 정기적 또는 비정기적으로 운송하는 운수업 형태의 산업활동을 말한다.

철도·궤도운수업은 도로와 달리 “궤도”라 불리는 노반, 궤조(레일) 등의 인프라를 사용하는 교통체계를 말하며 궤도는 크게 궤조(레일), 분기기 등 궤조 등과 관련한 제반장치, 도상, 노반 및 노반 구조물로 구성된다. 흔히 궤도라고 할 경우 철도용의 것으로 한정하여 생각하기 쉬우나 실제로는 자기부상열차, 모노레일, 경전철 등 제반 교통시설이 쓰는 도로 외의 시설물을 광범위하게 지칭할 때 궤도라는 표현을 사용한다.



## 철도·궤도 및 삭도운수업 정의



자기부상열차



모노레일



경전철

삭도운수업은 공중에 설치한 와이어로프에 궤도차량을 매달아 운행하여 사람이나 화물을 운송하는 산업을 말하며 케이블카, 리프트, 곤돌라 등을 총칭한다. 대표적인 삭도시설은 우리가 흔히 알고 있는 왕복식 또는 순환식 케이블카로, 이 두 종류의 삭도시설이 견인식과 화물식을 제외한 전체 삭도시설의 90% 이상을 차지하고 있다.

철도·궤도 및 삭도운수업은 국민의 생활과 밀접한 연관이 있어 운행 중 차량이 궤도에서 이탈하는 탈선사고 등이 일어날 경우 대형 인명피해가 발생할 수 있으므로 특히나 안전의 중요성이 크다고 볼 수 있다. 그만큼 평상시 궤도시설에 대한 정기적인 안전점검, 차량의 노후화에 따른 교체 등 예방 관리에 철저하여야 한다.



왕복식 삭도



자동순환식 삭도



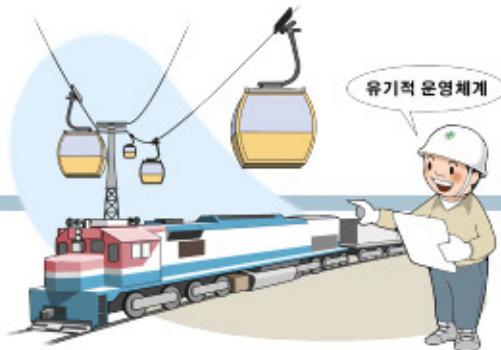
고정순환식 삭도

삭도운수업은 산업재해통계상 전국적으로 약 20개의 사업장이 분포하고 있다. 약 250개의 사업장이 있는 철도·궤도운수업에 비해 매우 적다고 볼 수 있다. 따라서 본 “안전보건 실무길잡이”에서는 철도·궤도 및 삭도운수업 중 철도·궤도운수업 위주로 기술하고자 한다.

# 궤도운송 관리

Track transportation  
management

02



## 궤도운송 관리

『궤도운송법』 제2조에 따르면 궤도는 사람이나 화물을 운송하는 데에 필요한 궤도시설과 궤도차량 및 이와 관련된 운영·지원체계가 유기적으로 구성된 운송체계를 말하며 "삭도"를 포함한다.

### Check Box

#### 참고사항

\*출처 : 국토교통부  
[철도업무면령2016]

#### • 「궤도운송법」의 목적 및 적용범위

- 목적 : 궤도시설의 안전을 확보하고, 궤도운송과 궤도사업의 능률적인 운영·발전을 도모하여 공공복리를 증진
- 적용 범위 : 「궤도운송법」 제3조에 따라 「도시철도법」, 「철도사업법」 등에 해당하는 궤도·궤도사업에 대해서는 「궤도운송법」을 적용하지 않음

#### • 「궤도운송법」의 적용을 받지 않는 궤도시설

- ① 「도시철도법」 : (도시교통권역에서 건설·운영하는) 철도, 모노레일, 노면전차, 선형 유도전동기, 자기부상열차 등
- ② 「철도사업법」 : 한국철도공사 또는 국토교통부장관의 철도사업 면허를 받은 자가 운영하는 철도
- ③ 「관광진흥법」 : 「관광진흥법」을 적용받는 유기시설, 유기기구, 공중자전거, 모노레일, 꼬마기차, 궤도자동차, 궤도자전거 등
- ④ 「승강기안전법」 : 엘리베이터, 에스컬레이터(무빙워크 포함), 힐체어리프트
- ⑤ 소규모 궤도 : 개인 또는 법인의 사유지에서 적재량 500kg(삭도 200kg 미만)의 화물만을 운송하는 궤도

삭도는 공중에 설치한 와이어로프에 궤도차량을 매달아 운행하여 사람이나 화물을 운송하는 교통수단이다. 주전동기, 박줄, 긴장장치, 지주, 운반기구로 구성되어 있고 수압식 장치, 감기구동장치, 제동장치, 제어설비, 보안설비, 통신설비 등이 포함된다.

## 궤도운송 관리

09

궤도시설은 삽도시설을 포함하며 다음과 같은 항목으로 구성된다.

- ① 선로, 정거장(환승시설 및 편의시설 포함), 그 밖에 궤도운송에 필요한 건축물이나 건축설비
- ② 궤도차량
- ③ 선로 및 궤도차량을 보수·정비하기 위한 보수기지, 정비기지 및 창고 등
- ④ 전력설비, 정보통신설비, 피뢰장치, 신호설비 및 제어설비 등
- ⑤ 동력장치 등 각종 기계장치

궤도시설의 종류로는 삽도시설(왕복식, 순환식, 견인식 등)과 궤도시설(케이블철도, 노면전차, 모노레일, 자기부상열차 등)이 있다.



삽도시설

표 1-1

구분	형태	내용
왕복식 삽도	A cable car system operating on a single track, with gondolas moving in opposite directions.	와이어로프에 차량을 매달아 정류장을 왕복시켜 여객 또는 화물을 운송하는 삽도
자동순환식 삽도	An automated cable car system using a looped track where cars move in a continuous loop without stops.	와이어로프에 지동식 연결장치를 사용하여 차량을 매달아 동일한 방향으로 순환시켜 여객 또는 화물을 운송하는 삽도
고정순환식 삽도	A fixed cable car system using a looped track where cars are attached to a fixed cable and move in a continuous loop.	와이어로프에 고정식 연결장치를 사용하여 차량을 매달아 동일한 방향으로 순환시켜 여객 또는 화물을 운송하는 삽도
견인식 삽도	A tug-and-pull cable car system where a central tug car pulls multiple passenger cars along a track.	와이어로프에 자동식 연결장치 또는 고정식 연결장치를 사용하여 차량을 매달아 여객 또는 화물을 활주시키켜 운송하는 삽도
화물삽도	A cable car system specifically designed for transporting goods.	화물을 전용으로 운송하는 삽도
가설삽도	A suspension bridge structure used for temporary transport of goods.	산악 경사지 등에 설치하여 일시적으로 화물을 운송하는 삽도



## 궤도시설

표 1-2

구분	형태	내용
케이블철도		경사지 등에서 레일을 따라 움직이는 궤도 차량을 와이어로프를 이용하여 견인시킴으로써 사람이나 화물을 운송하는 궤도
노면전차		도로 등에 설치한 두 줄의 레일을 따라 궤도 차량을 움직여 사람이나 화물을 운송하는 궤도
모노레일		고가에 설치한 단일 궤도를 따라 궤도차량을 움직여 사람이나 화물을 운송하는 궤도
자기부상열차		자기력을 이용하여 차량을 궤도 위에 띄워 움직임으로써 사람이나 화물을 운송하는 궤도
철제차륜형 경전철		전용선에 설치한 두 줄의 레일을 따라 제3 궤조 집전을 받는 전기동력으로 철제차륜이 장착된 궤도차량을 움직여 사람이나 화물을 운송하는 궤도
고무차륜형 경전철		전용선에 설치한 자동안내궤도를 따라 제3 궤조 집전을 받는 전기동력으로 고무차륜이 장착된 차량을 움직여 사람이나 화물을 운송하는 궤도
선형유도 전동기형 경전철		전용선에 설치한 두 줄의 레일을 따라 제3 궤조 집전을 받는 전기동력으로 선형유도 전동기와 리액션플레이트의 공극을 유지하며 차량을 움직여 사람이나 화물을 운송하는 궤도

# 철도·궤도운수업 현황

03

Status of railroad track transportation business



## 철도·궤도 운수업 정의

\*출처 : 코레일

철도는 침목과 철제시설로 구성된 궤도 위를 차량을 이용하여 화물 또는 여객을 운송하는 육상교통수단을 말한다. 궤도는 레일과 그 부속품, 침목 및 도상으로 구성되며 견고한 노반 위에 도상을 일정한 두께로 포설하고 그 위에 침목을 일정 간격으로 부설하여 침목 위에 두 줄의 레일을 소정 간격으로 평행하게 체결한 것으로 노반과 함께 열차 하중을 직접 지지하는 역할을 한다.

### Check Box



궤도

#### • 궤도

도상, 침목, 레일 또는 그 부속품으로 구성된 열차 또는 차량의 이동로이며 단선, 복선, 2복선으로 분류

#### • 도상

침목과 노반 사이에 있는 궤도의 구조 부분으로 침목으로부터 전달되는 하중을 넓게 분산시켜 노반에 전달하고, 침목을 소정 위치에 고정시키는 역할을 하며 자갈 도상과 콘크리트 도상으로 분류

## 철도·궤도 운수업 현황

철도·궤도운수업에서 수행하는 업종의 유형은 차량제조업, 운행지원 서비스업, 건설업, 수리업, 운송업 등 여러 업종이 혼재되어 다양하다. 이러한 작업의 다양성과 대규모 조직으로 인하여 다른 분야와 달리 안전관리의 체계를 세우는 데 어려움이 있다. 철도·궤도운수업은 대표적으로 철도업과 도시철도업으로 구분할 수 있는데 이를 법제도적인 측면에서 보면 다음과 같이 구분된다.

### ● 철도

여객 또는 화물을 운송하는 데 필요한 철도시설과 철도차량 및 이와 관련된 운영·지원 체계가 유기적으로 구성된 운송체계(『철도건설법』 제2조 제1호)

## 철도·궤도 운수업 현황

### ② 고속철도

열차가 주요 구간을 시속 200km 이상으로 주행하는 철도로서 국토교통부장관이 그 노선을 지정·고시하는 철도(『철도건설법』 제2조 제2호)

### ③ 광역철도

- 『대도시권 광역교통관리에 관한 특별법』 제2조 제2호 나목에 따른 철도(『철도건설법』 제2조 제3호)
- 2개 이상의 시·도에 걸쳐 운행되는 도시철도 또는 철도로서 대통령령이 정하는 요건에 해당하는 도시철도 또는 철도(『대도시권 광역교통관리에 관한 특별법』 제2호 제2호 나목)
- 특별시·광역시 또는 도 간의 일상적인 교통수요를 대량으로 신속하게 처리하기 위한 도시철도 또는 철도로서 국토교통부장관이나 특별시장·광역시장 또는 도지사가 『대도시권 광역교통관리에 관한 특별법』 제8조의 규정에 의한 대도시권광역교통 위원회 심의를 거쳐 지정·고시한 50km 이내 구간의 도시철도 또는 철도

### ④ 일반철도

고속철도와 『도시철도법』에 따른 도시철도를 제외한 철도(『철도건설법』 제2조 제4호)

Check Box



- 고속철도차량** 최고속도 300km/h 이상
- 일반철도차량** 최고속도 200km/h 미만
- 준고속철도차량**  
최고속도 200km/h 이상 300km/h 미만

철도차량은 선로를 운행할 목적으로 제작된 동력차·객차·화차 및 특수차를 말하며 "선로"라 함은 철도차량을 운행하기 위한 궤도와 이를 받치는 노반 또는 공작물로 구성된 시설을 말한다. 철도시설은 다음의 시설을 포함한다.

- \* 철도의 선로(선로에 부대되는 시설을 포함), 역시설·물류시설·환승시설 및 편의시설 포함 및 철도 운영을 위한 건축물·건축설비
- \* 선로 및 철도차량을 보수·정비하기 위한 선로보수기지, 차량정비기지 및 차량유치시설
- \* 철도의 전철전력설비, 정보통신설비, 신호 및 열차제어설비

## 철도·궤도 운수업 현황

- \* 철도 노선 간 또는 다른 교통수단과의 연계 운영에 필요한 시설
- \* 철도 기술의 개발·시험 및 연구를 위한 시설
- \* 철도 경영 연수 및 철도 전문인력의 교육훈련을 위한 시설

철도화물의 장점과 수송차량의 종류는 다음과 같다. (출처 : 코레일 물류정보서비스)

### 철도화물의 장점

#### ① 대량 수송

- 1개 열차로 1,000톤 이상 수송 가능(20톤 화물자동차 50대분)
- 화차 1량에는 50톤 정도를 적재할 수 있고, 1개 열차에는 평균 25량까지 연결 가능

#### ② 전천후 안전수송

- 신속성(날씨의 영향을 받지 않고 교통체증이 없음)
- 정확성(주·야간 수송이 가능하므로 정기적, 안정적 수송 가능)
- 안전성(주행 10만km당 사고건수 0.26건)

#### ③ 운송률류의 다양함과 편리함

- 자동차에 적재하기 어려운 크고 무겁고 포장되지 않은 화물까지 다양하게 운송 가능

#### ④ 환경친화성, 에너지 및 국토 이용 효율성

- 단위당 에너지 소비량이 화물자동차의 1/14, 단위당 이산화탄소 배출량이 화물자동차의 1/13에 불과
- 복선철도가 4차선 고속도로에 비해 토지 사용 면적이 작고 수송량은 훨씬 많음

### 철도화물차량의 종류

- 유개차 : 화물용 철도차량 중 비, 이슬, 눈, 서리 따위를 가릴 수 있도록 지붕이 있는 차량으로 유개화차라고도 함
- 조차 : 원유 및 각종 액체물질을 수송하기 위한 차량
- 무개차 : 석탄, 자갈 등의 수송에 사용되며, 지붕이 없고 측판과 밀판만 있는 차량

## 철도·궤도 운수업 현황

\*출처 : 한국도시철도협회,  
국토교통부홈페이지

### 철도화물차량의 종류

- 평판차 : 지붕과 옆면이 없고 상판만 있는 화차로 자동차, 중장비, 컨테이너 등을 수송
- 차장차 : 화물열차 또는 공사열차의 후부에 차장을 승무시키기 위해 연결하는 차량
- 회송공차 : 목적지까지 화물 수송 후 다시 돌아오는 빈차

도시철도는 도시 교통의 원활한 소통을 위하여 도시교통권역에서 건설·운영하는 철도·모노레일·노면전차·선형유도전동기·자기부상열차 등 궤도에 의한 교통시설 및 교통수단을 말한다(『도시철도법』 제3조 제1호). 도시철도는 목적에 따라 수송능력, 도입공간, 수송노선 형태 등으로 분류할 수 있다. 수송능력에 따라 중량(重量)전철(HRT : Heavy Rail Transit), 중량(中量)전철(MRT : Middle Rail Transit), 경량(輕量)전철(LRT : Light Rail Transit) 등으로 구분하며 주요 특징은 다음과 같다.

### 도시철도의 수송능력 비교 표 1-3

구분	중량(重)전철(HRT)	중량(中量)전철(MRT)	경량(輕)전철(LRT)
최대수송용량	6만명 이상	4만~6만명	0.5만~3만명
차량 크기	폭원	2.7~3.2m	2.0~2.6m
	높이	3.7~4.2m	3.2~4.0m
	길이	20~22m	12~18m
편성당 차량 수	8~10량	6~8량	2~6량
최소운전시격	3분	3분	1~2분
최고속도	80~130km/시	80~130km/시	60~80km/시
표정속도	30~35km/시	32~38km/시	30~40km/시
최소회전반경	400m 이상	300m 이상	40~80m 이상
바퀴	철제	철제, 고무	철제, 고무 등  지하철지선,
운행 형태	대도시 간선교통축 중심	대도시 간선교통축	위성도시·대도시 연계, 중소도시 간선, 위락·관광지역 노선 등
운행 사례	외국	뉴욕, 도쿄, 총콩 등	밴쿠버, 타이베이, 고베, 요코하마, 오사카 등
	국내	서울	부산, 대구, 인천, 광주, 대전

## 철도·궤도 운수업 현황

도입공간에 따라 분류하면 고가형, 지상형, 지하형으로 분류되지만, 실제로는 도시의 특성 및 구조에 따라 혼합형으로 건설되어 운영되는 것이 대부분이다.  
수송노선 형태에 따라 분류하면 전용방식, 공용방식, 부분 공용방식으로 분류된다.

- ❶ **전용방식** 서울지하철 2호선 등과 같이 전용노선에서만 운행하는 방식
- ❷ **공용방식** 노면전차와 같이 일반교통과 노면을 중심으로 사용하는 방식
- ❸ **부분 공용방식** 가이드웨이 버스와 같이 전용노선과 공용노선을 부분적으로 사용하는 방식

경량전철은 수송 수요에 신축적으로 대처할 수 있고, 운행시격의 단축으로 이용이 편리하며, 기존 도로상 또는 고가 등에 설치된 궤도를 따라 운행하는 정밀·자동화된 무인운전 시스템으로 건설·운영비 절감이 가능한 경제적·환경친화적인 첨단 대중 교통수단이다. 경량전철의 특성은 다음의 4가지다.



부산김해 경전철



용인 경전철

### ❶ 미래형 대중교통수단

정시성, 안전성, 괘적성을 겸비하고 탄력적인 운행 스케줄과 역사 접근의 용이성으로 만성적인 교통난 해결에 최적의 교통수단

### ❷ 도시 간 균형발전 기여

수도권과 일부 대도시 위주로 운영되는 기존 지하철과 달리 대도시와 중소도시를 유기적으로 연결함으로써 국토의 균형발전에 기여할 수 있는 교통수단

### ❸ 투자비 대비 뛰어난 효율성

막대한 예산이 소요되는 지하철과 달리 도로상에 고가로 건설, 차량의 소형화 등 적은 비용으로 건설이 가능한 교통수단

### ❹ 이용자 및 환경 친화적 교통수단

짧은 운행시격으로 승객의 통행 소요시간을 단축시키며 대기오염·소음·진동 등으로 인한 피해가 적고 에너지 절감에도 효과적인 교통수단

# 산도운수업 현황

04

Status of cableway transportation work



## 산도운수업 현황

\*출처 : 한국교통안전공단

산도는 궤도의 한 종류이며 왕복식, 순환식, 견인식으로 구분된다. 순환식은 자동 순환식과 고정순환식 산도로 나뉜다. 우리나라 산도의 역사는 일제강점기 탄광 화물 산도가 시초이며 1962년 3월 창경원 케이블카(300m)는 여객산도의 시작이라 할 수 있다. 1962년 5월 서울 남산케이블카 사업이 개시되었으며 1975년 1월에는 용평 스키장에 최초로 체어리프트가 설치되었다. 앞으로도 케이블카는 해수욕장, 공원 등 관광지에 많이 설치될 것으로 보인다.

산도시설은 기술 발전에 힘입어 그 응용분야가 매우 넓게 확장되고 있으며, 어떠한 지형에도 설치가 용이하고 산림과 광산 개발, 교통, 관광, 수송, 레저스포츠 등 활용도가 매우 크다.

### 산도의 장점

- ① 건설비가 다른 교통수단에 비해 저렴
- ② 계곡, 광야 통과 시 교량과 도로 건설, 축대, 성토 등이 불필요
- ③ 지형에 관계없이 최단거리 직선주행이 가능
- ④ 자연재해에 따른 피해가 적고 적설지의 제설 불필요
- ⑤ 철도, 도로 등과 교차 시 다른 교통을 차단하지 않음
- ⑥ 농경지나 삼림 등에 지장을 주지 않기 때문에 상대적으로 자연보호 효과가 큼

### 산도의 단점

- ① 유연한 재료에 의존하여 고장 가능성 높음
- ② 풍향이나 비바람 등 날씨에 매우 민감
- ③ 고장 시 장기간 고립되거나 떨어짐 위험이 높음
- ④ 설치 장소가 산악지역 등이므로 사고 시 구조에 어려움 큼

## 삭도운수업 현황

### 삭도의 주요 종류

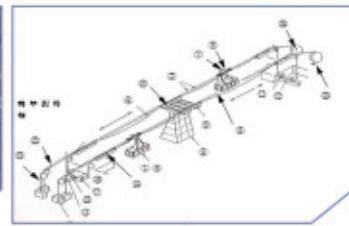
#### ① 왕복식 삭도

환상으로 연결된 로프에 두레박처럼 2대 또는 2그룹의 운반기구를 연결하여 정류장을 왕복하며 운행하는 삭도로 일명 케이블카라고 한다.

- 일시적으로 많은 인원을 동시에 수송
- 철탑 등이 적어 자연보전이 강조되는 곳에 설치



왕복식 삭도



왕복식 삭도 개략도

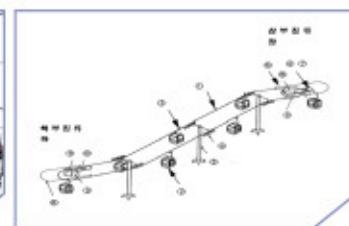
#### ② 순환식 삭도

일정 간격으로 운반기구를 로프에 배치하여 연속적으로 순환하며 운송하는 삭도로 일명 곤돌라, 체어리프트로 불린다.

- 고정순환식 : 연결장치가 로프에 항상 고정되어 구동되는 삭도
- 자동순환식 : 연결장치가 정류장에서 로프와 분리 가능한 삭도



순환식 삭도



순환식 삭도 개략도

삭도운수업에서는 로프 손상, 로프 장력 이상, 시설 장해, 차량운반기구 고장, 전기 및 유압장치 이상, 기계장치 결함, 운전자의 비정상적인 작동 등 여러 요인으로 인한 차량 추락사고 등이 발생되고 있다. 주요 사고 사례로 운전자 실수에 의한 차량 역주행 사고, 운행 중 차량과 작업용 크레인과의 충돌에 의한 탈사사고, 와이어로프 소켓 고정부 탈락에 의한 정지사고, 차량 이탈에 의한 정지사고, 정류장 진입구간 센터 주행레일 이탈에 의한 정지사고, 불안전한 탑승에 의한 탑승객 추락사고, 바람에 의한 지주와 차량 충돌에 의한 정지사고, 차량 간 충돌에 의한 추락사고 등이 있었다. 무엇보다 안전 사고 예방을 위해 평상시 각종 시설의 고장 예방을 위한 사전점검과 안전한 운행방법 준수 및 작업자 교육, 정기적인 안전검사 실시 등이 중요하다 할 수 있다.

# 통계상 분류

05

Statistically  
classification

## 통계상 분류

철도·궤도 및 산업분류는 산업의 범위 및 대상에 따라 분류한 한국표준산업분류에 의하면 철도여객운송업(49101), 철도화물운송업(49102), 도시철도운송업(49211), 기타 도시정기육상여객운수업(49219), 기타부정기여객육상운송업(49239), 철도운송지원 서비스업(52911), 기타육상운송지원서비스업 등으로 나뉜다.

도시철도운송업은 세세분류(49211)가 명확하게 구분되나 기타 철도 및 산업분류는 그 수행 내용에 따라 세세분류가 다양하다. 철도·궤도 및 산업분류는 통계청이 작성하는 한국표준산업분류에 따라 사업체가 주로 수행하는 산업활동 내용으로 아래와 같이 대분류에서 세세분류로 구분된다.

대분류	중분류	소분류	세분류	세세분류
운수 및 창고업	[49]	[491] 육상운송 및 파이프라인 운송업	[4910] 철도운송업	[49101]철도여객운송업 [49102]철도화물운송업
	[492]	[4921] 운송업	[4921] 육상여객 운송업	[49211]도시철도운송업
	[52]	[529] 창고 및 운송관련 서비스업	[5291] 여객운송업	[49219]기타도시정기육상여객운수업 [49239]기타부정기여객육상운송업
	[529]	[5291] 기타운송관련 서비스업	[5291] 육상운송지원 서비스업	[52911]철도운송지원서비스업 [52919]기타육상운송지원서비스업

자료 : 통계청 고시 제2017-13호 '제10차 개정 한국표준산업분류'

산업재해보상보험료율의 책정 등 고용노동부에서 활용하는 산업재해통계상 철도·궤도 및 산업분류는 일정 노선을 정기적 또는 부정기적으로 운행하면서 여객 및 화물을 운송하는 산업활동을 말하며, 사업 내용은 다음과 같이 분류된다.

## 통계상 분류

코드	사업제목	내용 예시
[50001]	철도·궤도 운수업	<ul style="list-style-type: none"> <li>철도업, 궤도업, 지하철도업, 무궤도전차업, 강삭철도업, 스키 리프트업           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 관광열차 운영, 모노레일 운송도시 및 근교 내, 전철 운송</li> </ul> </li> <li>역, 전력실, 검차소, 공작장, 전기관리실, 신호소, 통신소, 보선소, 영선소, 승무관리소 등 철도 운행에 일관하여 행하는 사업을 포함</li> </ul>
[50002]	식도운수업 (에이블카)	<ul style="list-style-type: none"> <li>식도를 이용해 여객 또는 화물을 운송하는 사업</li> </ul>

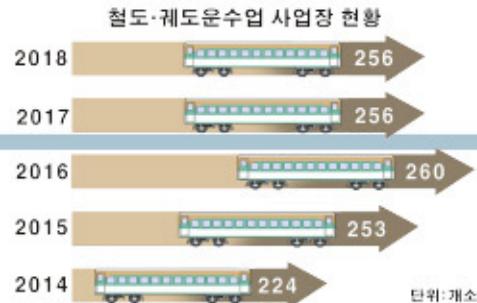
본 “안전보건 실무길잡이”에서는 산업재해통계에 기초하여 작성되는 철도·궤도 운수업[50001] 중 철도 운송과 도시철도 운송의 사업 내용과 관련한 공정 특성, 공정별 위험성 및 안전대책 등에 대해 알아보고자 한다.



# 사업장 분포

06

Distribution by workplace



## 사업장 분포

철도·궤도 및 산도운수업 중 산도운수업을 제외한 철도·궤도운수업은 수도권에 50% 가까이 집중되어 있으며 그 외 대도시를 중심으로 사업장이 분포되어 있다.

고용노동부 산재통계분석에 따르면 2018년 기준 철도·궤도운수업으로 산재보험에 가입되어 있는 사업장은 256개소이며 종사하는 근로자는 56,309명으로 최근 5년간 큰 변화 없이 유지되고 있다.

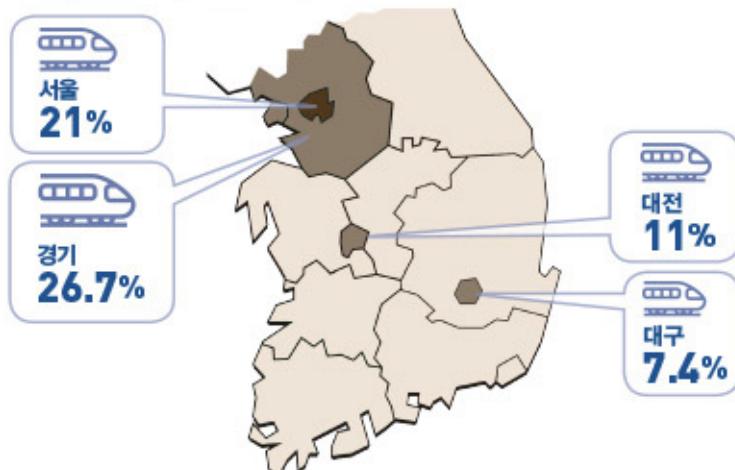
철도·궤도운수업  
최근 5년 사업장 현황

표 1-4

구분	평균(5년)	2018	2017	2016	2015	2014
사업장 수(개소)	250	256	256	260	253	224
근로자 수(명)	56,723	56,309	58,171	56,796	56,545	55,792

※ 5년 평균치 및 점유율%는 반올림 처리에 의해 일부 다를 수 있음

지역별 사업장 분포를 보면 경기(26.7%)가 가장 많고 이어 서울(21.0%), 대전(11.0%), 대구(7.4%), 인천(7.4%), 부산(6.0%) 등의 순이다.




**전국 시·도별  
사업장 현황**

표 1-5

단위 : 개소

사업장 수	점유율(%)	평균(5년)	2018	2017	2016	2015	2014
서울	21.0	53	47	48	60	58	50
부산	6.0	15	17	17	15	15	11
대구	7.4	19	19	19	18	19	18
인천	7.4	18	20	21	18	17	16
광주	2.8	7	7	6	4	5	13
대전	11.0	27	26	28	28	29	26
울산	0.1	0	1	0	0	0	0
세종	0.0	0	0	0	0	0	0
경기	26.7	67	69	70	71	66	57
강원	3.0	8	11	7	7	7	6
충북	1.6	4	5	5	5	4	1
충남	2.2	6	5	6	6	6	5
전북	1.9	5	5	5	5	5	4
전남	3.8	9	11	11	9	9	7
경북	2.9	7	8	8	8	7	5
경남	2.1	5	4	5	6	6	5
제주	0.0	0	0	0	0	0	0
분류불명	0.1	0	1	0	0	0	0

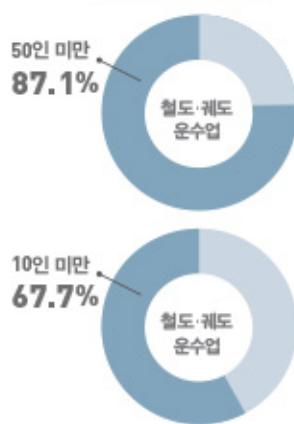
※ 5년 평균치 및 점유율(%)은 반올림 처리에 의해 일부 다를 수 있음

철도·궤도운수업은 전체 사업장의 87.1%가 안전·보건관리자를 선임하지 않아도 되는 50인 미만이며 이 중에서도 10인 미만 소규모 사업장이 67.7%를 점유하고 있다. 또한, 궤도 및 전차선로 보수 등 옥외작업 시 고속으로 달리는 열차와의 충돌, 중량의 차량부품 취급으로 인한 근골격계질환 발생 등 재해 위험도가 높은 업종이다.

단위 : 개소


**규모별  
사업장 현황**

표 1-6



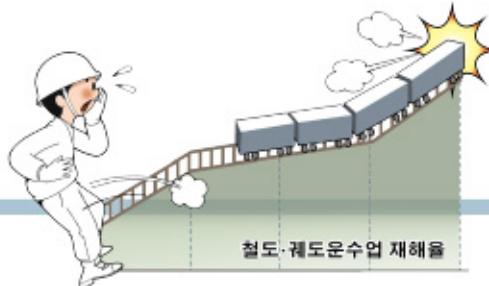
사업장 수	점유율(%)	평균(5년)	2018	2017	2016	2015	2014
합계	100.0	250	256	256	260	253	224
5인 미만	15.6	39	42	41	40	40	31
5~9인	52.1	130	129	136	135	133	118
10~15인	11.0	27	28	22	27	29	31
16~29인	6.2	16	14	15	21	15	13
30~49인	2.2	6	6	6	5	6	5
50~99인	4.4	11	13	14	11	10	7
100~199인	3.0	8	11	9	8	6	4
200~299인	0.6	2	1	1	1	2	3
300~499인	0.6	2	1	2	1	2	2
500~999인	1.9	5	6	5	5	4	4
1,000~1,999인	0.5	1	0	1	1	2	2
2,000인 이상	1.8	4	5	4	5	4	4

※ 5년 평균치 및 점유율(%)은 반올림 처리에 의해 일부 다를 수 있음

# 산업재해 현황

07

Status of industrial accident



철도·궤도운수업 재해율

## 산업재해 현황



최근 5년간 산업재해율

표 1-7

※ 5년 평균치 및 점유율은 반올림 처리에 의해 일부 다를 수 있음

철도·궤도운수업의 재해율은 전 업종에 비해선 낮지만 최근 5년간 증가하는 추세이다. 2018년 기준 재해율은 0.26으로 2017년(0.19) 대비 36.8% 증가하였다. 50인 미만 사업장 중에서는 특히 5인 미만, 10~15인, 16~29인 규모의 사업장 재해율이 증가하였다. 또한 50인 이상의 사업장에서도 재해율이 점차 증가하고 있다.

구분	전업종(2018)	2018	2017	2016	2015	2014
50인 미만	합계	0.54	0.26	0.19	0.21	0.20
	5인 미만	1.07	1.65	0.00	0.00	2.59
	5 ~ 9인	0.66	0.11	0.62	0.21	0.32
	10 ~ 15인	0.60	0.60	0.37	0.00	0.59
	16 ~ 29인	0.55	0.34	0.32	0.23	0.31
	30 ~ 49인	0.46	0.47	1.30	0.00	0.00
	소계	0.71	0.37	0.58	0.15	0.46
50인 이상	소계	0.29	0.26	0.17	0.22	0.19

철도·궤도운수업의 산업재해는 여객 및 화물의 운송업무 및 시설 점검 중에 주로 발생한다. 또 시설물에 대한 점검과 수리 시 반복 작업을 수행하고 외부에서 이루어지는 작업이 많아 열차와의 충돌, 야간작업에 따른 직무스트레스 발병 위험도 높다.

단위: 명

구분	전업종(2018)		철도·궤도운수업							
	평균 (%)	점유율 (%)	평균 (5년)	점유율 (%)	2018	2017	2016	2015	2014	
50인 미만	합계	102,305	100.0	121	100.0	148	109	122	114	113
	5인 미만	32,568	31.8	1	1.0	2	0	0	3	1
	5 ~ 9인	15,992	15.6	3	2.5	1	6	2	3	3
	10 ~ 15인	10,532	10.3	2	1.3	2	1	0	2	3
	16 ~ 29인	12,815	12.5	1	0.8	1	1	1	1	1
	30 ~ 49인	8,215	8.0	1	1.0	1	3	0	0	2
	소계	80,122	78.3	8	6.6	7	11	3	9	10
50인 이상	소계	22,183	21.7	113	93.4	141	98	119	105	103

※ 5년 평균치 및 점유율은 반올림 처리에 의해 일부 다를 수 있음

## 최근 5년간 사업장 규모별 재해자 수

표 1-8

※ 5년 평균치 및 점유율은 반올림 처리에 의해 일부 다를 수 있음

## 산업재해 현황



최근 5년간  
시·도별 재해자 수

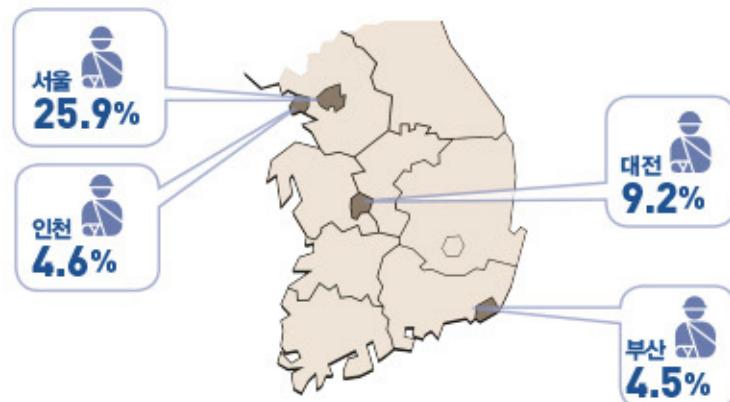
표 1-9

철도·궤도운수업 사업장의 규모별 재해자 수를 보면 93.4%가 50인 이상 사업장에서 발생하여 전 업종의 50인 미만 사업장이 78.3%를 점유하는 것과 대조를 보인다. 전국 시·도별 재해자 수는 서울(25.9%), 대전(9.2%), 인천(4.6%), 부산(4.5%), 경기(2.1%) 등의 순이다.

단위: 명

재해자 수	점유율(%)	평균(5년)	합계	2018	2017	2016	2015	2014
합계	100.0	121	606	148	109	122	114	113
서울	25.9	31	157	36	31	36	31	23
부산	4.5	5	27	7	6	4	4	6
대구	0.2	0	1	0	0	1	0	0
인천	4.6	6	28	5	6	8	5	4
광주	1.7	2	10	4	1	1	1	3
대전	9.2	11	56	12	8	11	12	13
울산	0.0	0	0	0	0	0	0	0
세종	0.0	0	0	0	0	0	0	0
경기	2.1	3	13	2	5	1	5	0
강원	0.3	0	2	0	0	1	0	1
충북	0.7	1	4	2	0	0	2	0
충남	0.0	0	0	0	0	0	0	0
전북	0.3	0	2	0	0	0	0	2
전남	1.0	1	6	1	2	0	2	1
경북	0.2	0	1	0	0	0	0	1
경남	0.2	0	1	0	1	0	0	0
제주	0.0	0	0	0	0	0	0	0
분류불능	49.2	60	298	79	49	59	52	59

※ 5년 평균치 및 점유율(%)은 반올림 처리에 의해 일부 다를 수 있음



## 산업재해 현황

최근 5년간  
연령별 재해자 수

표 1-10

연령별 재해자 수는 45~49세(22.1%), 50~54세(19.0%), 55~59세(16.3%), 40~44세(15.7%), 35~39세(9.4%) 등의 순이고, 남성 근로자가 91.1%를 차지한다. 또 취약계층인 55세 이상의 장년 근로자비율이 23.4%로 나타났다.

단위: 명

재해자 수	점유율(%)	평균(5년)	합계	2018	2017	2016	2015	2014
합계	100.0	121	606	148	109	122	114	113
18세 미만	0.0	0	0	0	0	0	0	0
18~24세	0.8	1	5	3	0	0	1	1
25~29세	4.5	5	27	8	7	5	3	4
30~34세	5.1	6	31	10	6	6	6	3
35~39세	9.4	11	57	14	7	10	12	14
40~44세	15.7	19	95	20	16	19	20	20
45~49세	22.1	27	134	34	22	37	18	23
50~54세	19.0	23	115	32	24	16	24	19
55~59세	16.3	20	99	17	19	23	23	17
60~64세	0.0	0	0	0	0	0	0	0
65~69세	6.1	7	37	9	7	5	6	10
70~74세	1.0	1	6	1	1	1	1	2
75~79세	0.0	0	0	0	0	0	0	0
80세 이상	0.0	0	0	0	0	0	0	0

※ 5년 평균치 및 점유율(%)은 반올림 처리에 의해 일부 다를 수 있음

단위: 명

구분	점유율(%)	평균(5년)	합계	2018	2017	2016	2015	2014
합계	100.0	121	606	148	109	122	114	113
남성	91.1	110	552	138	97	114	98	105
여성	8.9	11	54	10	12	8	16	8

※ 5년 평균치 및 점유율(%)은 반올림 처리에 의해 일부 다를 수 있음

최근 5년간  
성별 재해자 수

표 1-11

## 산업재해 현황



최근 5년간  
근속기간별  
재해자 수

표 1-12

근속기간별 재해자 수는 10~20년 미만(31.4%), 20년 이상(28.5%), 5~10년 미만(17.2%), 1~2년 미만(6.6%) 등의 순이다. 특히 1년 이상 경험을 가지고 있는 근로자의 재해가 91.6%로 높게 나타났다.

단위 : 명

구분	점유율(%)	평균(5년)	합계	2018	2017	2016	2015	2014
합계	100.0	121	606	148	109	122	114	113
1개월 미만	0.5	1	3	0	1	1	1	0
1~2개월 미만	0.7	1	4	1	0	2	0	1
2~3개월 미만	0.3	0	2	0	1	0	1	0
3~4개월 미만	1.3	2	8	3	1	2	2	0
4~5개월 미만	0.7	1	4	1	0	1	0	2
5~6개월 미만	0.8	1	5	1	2	0	0	2
6개월~1년 미만	3.6	4	22	7	9	3	2	1
1~2년 미만	6.6	8	40	16	3	5	7	9
2~3년 미만	3.6	4	22	6	5	3	4	4
3~4년 미만	3.0	4	18	4	8	3	2	1
4~5년 미만	1.3	2	8	2	1	2	1	2
5~10년 미만	17.2	21	104	8	7	18	27	44
10~20년 미만	31.4	38	190	59	34	41	39	17
20년 이상	28.5	35	173	40	37	41	28	27
분류불능	0.5	1	3	0	0	0	0	3

※ 5년 평균치 및 점유율%은 반올림 처리에 의해 일부 다를 수 있음

재해 발생 형태는 넘어짐(14.5%), 뇌심 등 작업 관련 질병(12.0%), 끼임(11.9%), 부딪힘(10.1%), 떨어짐(8.7%) 등의 순이다. 철도·궤도운수업 특성상 궤도시설 점검 및 보수, 정비고 내에서 정비작업 중 선로로 이동함에 따른 넘어짐 재해가 많이 발생하고 있으며 야간작업 및 반복 작업, 중량물 취급 작업에 따른 직무스트레스 및 근골격계질환도 다수 발생하고 있다. 또한, 정비작업 및 크레인 취급 작업 시 기계설비 사이에 끼임, 입환 및 궤도작업 중 사전에 열차 운행 제한, 감시인 배치 등 작업계획을 준수하지 않아 열차와의 부딪힘 재해도 발생하고 있다.


**최근 5년간  
발생 형태별 재해자 수**

표 1-13



넘어짐



작업 관련 질병



끼임

재해자수	점유율(%)	평균(5년)	합계	단위:명				
				2018	2017	2016	2015	2014
합계	100.0	121	606	148	109	122	114	113
떨어짐	8.7	11	53	11	9	10	8	15
넘어짐	14.5	18	88	18	16	18	18	18
부딪힘	10.1	12	61	17	11	13	11	9
물체에 맞음	5.4	7	33	7	6	8	5	7
무너짐	0.0	0	0	0	0	0	0	0
끼임	11.9	14	72	16	11	15	11	19
절단·베임·찔림	4.1	5	25	6	3	4	8	4
감전	3.5	4	21	7	0	6	6	2
폭발·파열	0.5	1	3	1	2	0	0	0
파열('13년 병합)	0.0	0	0	0	0	0	0	0
화재	0.3	0	2	0	2	0	0	0
칼럼·뒤집힘	1.0	1	6	3	0	0	1	2
이상온도 접촉	0.7	1	4	2	2	0	0	0
빠짐·의사	0.0	0	0	0	0	0	0	0
광산사고('13년 삭제)	0.0	0	0	0	0	0	0	0
불균형 및 무리한 동작	5.1	6	31	9	5	4	10	3
화학물질 누출·접촉	0.3	0	2	0	1	0	0	1
산소 결핍	0.0	0	0	0	0	0	0	0
사업장 내 교통사고	0.0	0	0	0	0	0	0	0
체육행사 등의 사고	8.3	10	50	10	11	13	8	8
폭력행위	5.4	7	33	10	5	5	7	6
동물상해	0.2	0	1	0	0	0	1	0
기타	0.3	0	2	1	0	0	1	0
사업장 외 교통사고	4.3	5	26	6	10	3	2	5
작업병(진폐 제외)	3.3	4	20	1	5	4	7	3
진폐	0.0	0	0	0	0	0	0	0
작업 관련 질병(뇌심 등)	12.0	15	73	23	10	19	10	11
분류불능	0.0	0	0	0	0	0	0	0

※ 5년 평균치 및 점유율(%)은 반올림 처리에 의해 일부 다를 수 있음

## 산업재해 현황

최근 5년간 발생한 재해의 발생 형태와 기인물을 분석하여 철도·궤도운수업에서 발생하고 있는 산업재해의 주요 유형을 간략히 정리하면 다음과 같다.

### 주요 산업재해가 많이 발생하는 유형 요약

#### 철도·궤도운수업

- 01 철도 레일 위에서 미끄러지거나 레일 사이로 이동 중 넘어짐
- 02 차체 상부 정비를 위해 점검발판을 밟고 이동 중 부주의로 넘어짐
- 03 철도터널 내 대피로 이동 중 장애물에 걸려 넘어짐
- 04 국철에서 객차 연결 작업을 위해 연결기 위치 조정 작업 중 레일에 걸려 넘어짐
- 05 선로 바닥의 전선 케이블 및 공구를 밟고 넘어짐
- 06 기관사가 차량 운전실에 탑승하기 위해 레일 사이로 이동 중 넘어짐
- 07 장시간 운전, 승차 고객 민원 대응 등으로 직무스트레스 발병
- 08 철도차량에 사다리를 잡고 오르다가 운전석 바닥의 고인 물 또는 이물질을 밟고 넘어짐
- 09 보선장비 운전실에서 나오다가 출입문에 낀 정비복을 빼내다 출입문이 닫히면서 손이 끼임
- 10 보선장비의 볼트 조임을 위해 스파너 작업 중 부주의로 손이 끼임
- 11 차량 운전실 출입문을 닫는 과정에서 손가락이 출입문 틈에 끼임
- 12 입환작업 시 차량이 불시에 이동하여 차량 사이에 끼임
- 13 천장크레인으로 차량 부품을 들어 내려놓던 중 손 끼임 또는 부품에 부딪힘
- 14 입환작업을 위해 열차 위에 올라가 신호작업 중 실족하여 떨어짐
- 15 역사 내 5m 높이의 전신주에 올라가 피뢰기 교체작업 중 떨어짐
- 16 모터카 작업대 위에 올라가 작업 중 바닥으로 떨어짐
- 17 객차 내부 점검을 위해 작업발판을 밟고 이동 중 실족하여 떨어짐
- 18 선로에 떨어진 유실물을 회수하기 위해 승강장에서 선로로 내려가던 중 떨어짐
- 19 열차 상부에서 냉·난방장치 정비 중 전차선로에 접촉되어 감전
- 20 보선장비 위에 탑승한 상태로 이동 중 인근의 전차선로에 접촉되어 감전
- 21 열차 신호장비 점검을 위한 시운전 중 통신오류로 열차 간에 부딪힘
- 22 입환작업 또는 궤도 점검·보수작업 시 고속으로 달리는 열차에 부딪힘



# 공정·작업별 현황

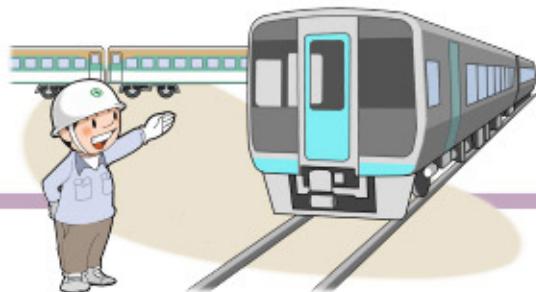
주요 공정·작업별 개요 · 30  
공정·작업별 유해·위험요인 · 39





# 주요 공정·작업별 개요

01



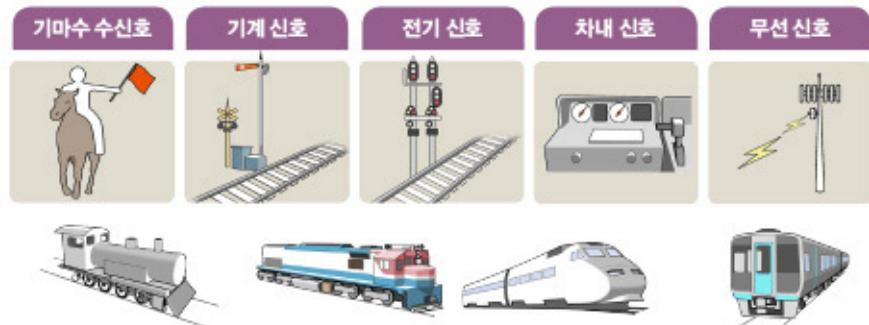
Summary of  
major process and work

## 공정·작업별 개요

\*출처 : 코레일

우리나라 철도시스템의 역사를 보면 아날로그인 지상신호방식에서 현재 디지털통신의 차상신호 방식으로 발전하고 있다.

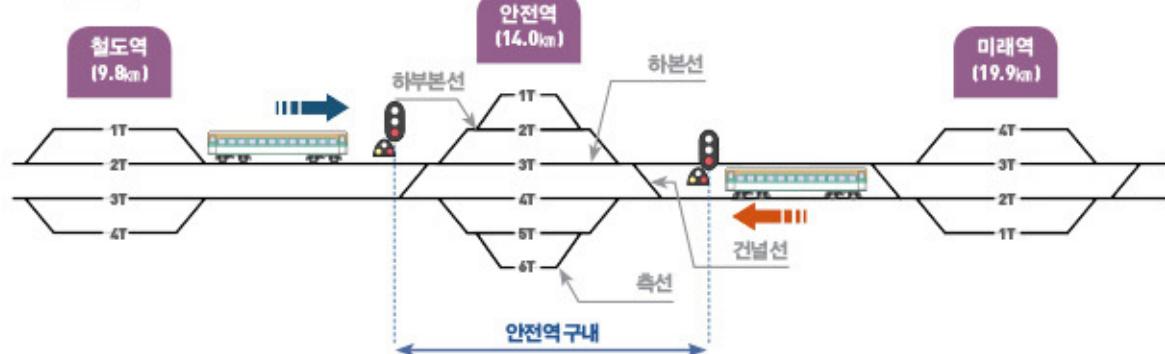
지상신호 방식 - 아날로그 → 차상신호 방식 - 디지털통신



철도·궤도운수업의 주 역할은 크게 열차 운행 선로 위에서의 여객 운송 및 화물 운송으로 나눌 수 있다.



그림 2-1



## 공정·작업별 개요

- 정거장 : 열차가 정차하고 여객 또는 화물을 취급하기 위해 설치한 장소
  - \* 역구내는 장내신호기와 장내신호기 사이를 말함
- 본선 : 열차의 운전에 상용하는 선로
  - \* 정거장 내에서는 일반선은 주·부본선, 고속선은 통과·정차본선으로 구분
- 측선 : 본선이 아닌 선로
- 건널선 : 선로의 도중에서 다른 선로의 도중으로 통과하는 선로

여객 운송의 경우 정기적으로 운행하려는 구간을 정하여 여객의 수요에 따라 운송하고, 화물 운송의 경우 화물을 실은 컨테이너 등을 목적지까지 이송하게 된다.



여객 운송



화물 운송

여객 및 화물 운송을 사고 없이 원활하게 하기 위하여 건축·토목·기계·환경·관제·신호·전기·통신 분야에서 각기 수시로 점검 및 수리 등의 작업을 병행하고 있으며, 작업 시간이 열차의 운행시간과 겹칠 경우 열차에 부딪힐 위험이 매우 높으므로 사전 안전 관리가 중요하다.

철도·궤도운수업은 선박·항공·자동차 등 타 교통기관에 비하여 상대적으로 안전성과 정확성이 우수하나 유지·보수작업 시 열차에 차이거나 부딪힘으로 인한 사고사망 및 근골격계질환 발생 등의 위험에 노출되기 쉽다. 철도·궤도운수업의 안전 분야는 열차 운행 안전과 업무 안전으로 크게 구분되며 철도의 운행 안전 측면은 공공 안전과 직결 되기 때문에 열차 운행 안전이 업무 안전보다 강조된다.

이로 인하여 철도작업 근로자의 안전은 상대적으로 소홀한 면이 있으며 이러한 조건들은 철도작업으로 인한 재해를 유발시키는 한 원인이 된다. 철도작업에서 가장 많은 재해가 발생하고 있는 작업은 보선작업, 입환작업, 열차 운행작업이다.

## 공정·작업별 개요

### • 보선작업

열차 운행 시 안전을 확보하기 위해 선로 위를 열차가 반복 통과함으로써 발생하는 여러 가지 틈과 변형을 바로잡는 것으로, 침목, 레일을 보수·교체 또는 선로 바닥을 다지는 작업 등의 선로 보수작업



보선장비(모터카)



보선작업 모습

### • 입환작업

동력차·기관차를 이용하여 화물객차나 여객객차를 이동, 해방분리 또는 연결하는 작업을 말하며 보통 역구내에서 작업이 이루어짐.

입환작업의 주요 위험요인은 작업 시 인접 선로에서 운행 중인 열차에 차이거나 부딪힘, 유도자 미배치 및 작업신호 미준수로 인한 열차 사이에 끼임 등이다.



차량 이동



연결작업 모습

### • 열차 운행작업

열차 운행 선로 위에서 열차를 운행하는 작업.

열차 운행작업 시 주요 위험요인은 열차 운행 스케줄 미관리, 기관사의 피로에 따른 부주의로 인한 열차와의 충돌이다.



열차 운행 선로



기관운전실

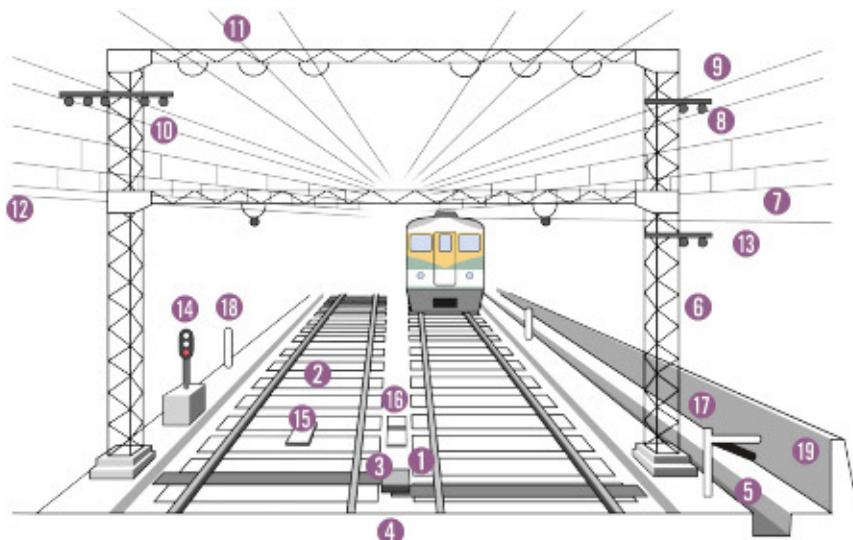
## 공정·작업별 개요

본 '안전보건 실무길잡이'에서는 철도·궤도운수업을 철도 운송과 도시철도 운송으로 구분하여 각각 세부 공정(작업)에 따른 유해·위험요인과 안전대책을 기술하고자 한다.

### ① 철도 운송 그림 2-2

- ① 레일
- ② 침목
- ③ 도상
- ④ 노반
- ⑤ 측구
- ⑥ 철주
- ⑦ 전차선
- ⑧ 조가선
- ⑨ 급전선
- ⑩ 고압선
- ⑪ 특별고압선
- ⑫ 통신선
- ⑬ 부금전선
- ⑭ 신호기
- ⑮ ATS지상자
- ⑯ 임피던스·분드
- ⑰ 기울기표
- ⑱ km정표
- ⑲ 방음벽

철도 운송은 열차를 이용하여 여객과 화물을 이송하는 업무를 주로 수행하고 있으며 부가적으로 열차가 안전하게 운행할 수 있도록 선로시설, 토목시설, 건축시설, 전철·전력 시설 등 시설물 유지·보수 업무가 뒤따르게 된다. 철도시설은 크게 레일, 침목, 도상 등 궤도시설과 선로 및 선로구조물 등으로 분류할 수 있으며 세부적인 내용은 다음과 같다.



철도 운송에서 이용되는 열차는 정거장 외 본선을 운전할 목적으로 조성한 차량을 말하며 고속열차, 새마을열차, 무궁화호 열차, 화물열차 등이 있다.



## 공정·작업별 개요

철도차량은 이용 목적에 따라 동력차, 객차, 화차, 특수차량으로 구분할 수 있다.

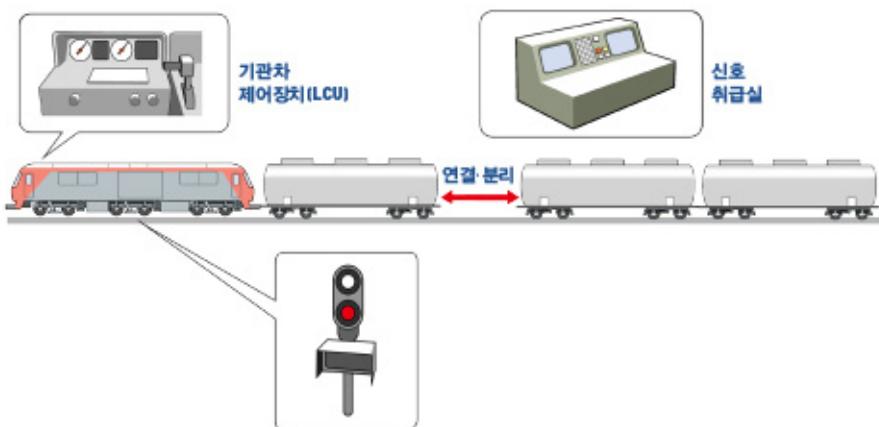
동력차	객차	화차	특수차
기관차, 전동차, 동차 등 동력발생장치에 의하여 선로를 이동할 목적으로 제조한 차량	여객을 태울 수 있는 차량	화물을 태울 수 있는 차량	특수사용을 목적으로 제작된 차량 (작업차, 시험차 등)

철도 운송 사고는 대형 인명피해를 초래하므로 무엇보다 안전한 열차 운행과 시설물 유지·관리가 중요하다. 철도운송업을 공정(작업)별로 구분하면 열차 운행작업 외에 평상시 열차 운행 전·후에 이루어지는 경정비 등 일상 관리와 일정 주행시간(또는 주행 거리) 도달 후 실시하는 중정비 작업, 안전하게 열차가 이동할 수 있도록 실시하는 열차 운행 선로 및 전차 선로 관리 작업 등이다. 이외에 조차장에서 객차나 화차의 분리·연결을 조절하는 입환작업도 주요 공정작업 중 하나로 포함할 수 있다.

최근에는 사고사망 발생 위험이 높은 인력을 이용한 입환작업 대신 무선통신기술 등 첨단 IT 기술을 적용한 원격제어 입환시스템이 개발·도입되어 입환작업자의 안전성이 확보되면서 사고사망 발생 위험을 줄일 수 있을 것으로 기대된다. 원격제어 입환시스템은 기관사가 아닌 입환작업자가 직접 기관차를 이동시켜 차량을 연결하거나 분리할 수 있다. 이는 기관차에 설치된 장치를 원격제어기리모컨으로 조작해 기관차 밖에서 입환작업을 시행하는 것이다. 무전기를 이용해 기관사와 함께 진행 상황을 확인해야 하는 기존 방식과 달리 작업자가 열차 연결 상태를 눈으로 직접 확인하면서 작업할 수 있으며 의사소통 오류가 발생할 소지를 차단해 안전성을 크게 확보할 수 있다.

### 원격제어 입환시스템 작업 흐름도

그림 2-3



## 공정·작업별 개요

철도 운송의 주요 작업공정은 다음과 같으며, 작업에 따른 위험성 및 안전대책 등을 상세히 알아보도록 한다.

### 01 열차 운행



여객 또는 화물을 싣고 운행선로(본선) 위에서 운전하는 작업



### 02 차량 입환



열차의 조성을 위해 차량을 이동, 분리, 연결하는 작업



### 03 차량 경정비



운행을 마친 차량의 다음 운행을 위해 검수·정비를 수행하는 작업



### 04 차량 중정비장 입고



차량 중정비를 위해 입고하여 차체와 대차를 분리하는 작업



### 05 차체 및 대차 정비



차량에서 분리된 차체와 대차의 부품 등을 정비 및 교체하는 작업



### 06 차체 및 대차 세척·도장



정비작업 완료 후 차체와 대차를 세척하고 도장하는 작업



### 07 차체와 대차 조립 및 시운전



차체와 대차조립 후 차량 이상 여부를 확인하기 위한 시운전 작업



## 공정·작업별 개요

\*출처 : 대전도시철도공사



차량기지  
전동차량

### ② 도시철도 운송

최근 도시 내 자동차 수가 늘어나는 등 교통량이 많아지면서 혼잡도로가 급격히 증가하여 일부 도로에서는 출퇴근 시 심각한 정체현상이 발생되고 있다. 도시철도는 이러한 도시 교통의 원활한 소통을 위하여 궤도 위를 달리는 교통수단이라 할 수 있으며 대중교통에서 큰 비중을 차지하고 있다.



대전광역시  
도시철도공사  
작업 기준

도시철도 운송과 관련한 일반적인 작업 내용을 크게 24시간 기준으로 나눠보면 다음과 같다.



04:30  
(열차 운행 준비)



05:30  
(열차 운행 시작)



05:30~24:12  
(고객안내 등 역 운영)



24:12  
(열차 운행 마침)



24:30  
(차량기지 정차·단전)



24:30~04:30  
(점검·정비)

위와 같이 도시철도 운송의 작업공정은 크게 열차 운행과 관련한 승무 및 관제업무, 차량 정비, 차량의 운행관리를 위한 궤도 보수 등 보선작업 등으로 구분된다. 열차운행을 마친 차량은 차량기지로 입고되어 다음 운행 전까지 차량에 이상이 없는지 여부를 매일 확인하는 경정비를 받게 된다. 더불어 일정한 시기가 되면 차량을 완전히 분해하여 정비하고 소모품을 전부 교환하는 중정비를 수행하여 차량의 안전성을 확보하게 된다.

## 공정·작업별 개요

정비작업 중에는 차량 상부 작업 시 전차선로와의 접촉에 따른 감전, 차량 하부 점검 작업 시 부딪힘, 선로 이동 시 넘어짐, 차량의 차체와 대차를 분리하는 작업 중 끼임 위험 등이 발생할 수 있으며 대부분 작업 시 중량의 부품을 취급하면서 근골격계질환 발생 위험도 뒤따르게 된다.

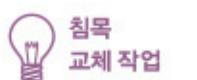
특히 전동차량의 중정비는 차량을 완전히 분해한 상태에서 작업하여 사고 발생 위험이 높으므로 숙련된 작업자의 자휘 아래 표준작업에 따른 안전작업수칙을 준수하는 것이 무엇보다 중요하다. 중정비 작업은 전동차량의 주요 장치를 일정한 주기로 죄거, 분해, 정비, 조립, 시험 등의 절차를 거쳐 기능을 조정하고 성능을 복원하는 작업을 말한다. 세부작업에 따른 작업 내용을 살펴보면 다음과 같다.



- ❶ 입출장분야 : 전동차 입장 및 출장 검사, 시운전 등
- ❷ 부품 분야 : 전동차 주회로장치, 제어장치 등 정비
- ❸ 제동 분야 : 전동차 제동장치 등 정비
- ❹ 차체 분야 : 전동차 출입문, 냉방기, 의장 등 정비
- ❺ 회전기분야 : 전동차 견인전동기, 공기압축기 등 정비
- ❻ 대차분야 : 전동차 대차, 윤축, 축상장치 등 정비

열차 운행 중에도 탈선, 부딪힘 위험 등이 있으므로 항상 기관사는 관제실의 신호를 따르고 안전운행수칙을 반드시 준수하여야 하며 운행 중에 피로 등이 발생하지 않도록 충분한 휴식을 취하도록 하여야 한다.

열차가 안전하게 운행할 수 있도록 침목 교체 등 궤도 보수를 위한 보선작업 시에도 열차와의 부딪힘, 선로 이동 중 넘어짐, 레일 고정 등의 작업 시 끼임 위험 등과 침목 등 중량물 인력 취급 작업에 따른 근골격계질환 발생 위험이 있다.



도시철도 운송의 주요 작업공정은 다음과 같으며, 공정별 주요 유해·위험요인 및 안전 대책을 살펴보도록 한다.

## 공정·작업별 개요

### ② 도시철도 운송

#### 01 전동차량 운행



차량기지에서 정비 작업 후 본선에서 운행하는 작업

#### 02 차량관제 및 선로·궤도 보선작업



전력·통신·기계 등 운행 관련 관제업무 및 선로·궤도 보수 등 보선작업

#### 03 전동차량 중정비장 입고



일정 시간 운행한 전동차량의 정비를 위해 입장검사를 수행하는 작업

#### 04 전동차량 차체·대차 분리



본격적인 정비를 위해 전동차량의 차체와 대차를 분리하는 작업

#### 05 전동차량 차체 정비 및 조립



전동차량 차체와 관련한 부품 등을 정비하고 조립하는 작업

#### 06 전동차량 대차 정비 및 조립



전동 차량의 대차를 정비 및 조립하는 작업

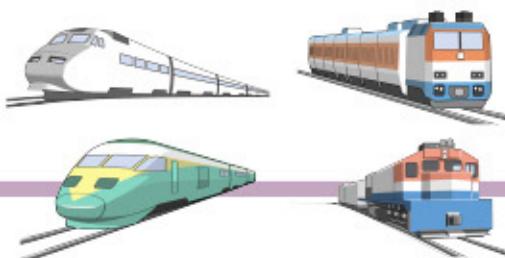
#### 07 차체와 대차 조립 및 시운전



차체와 대차를 조립하고 작동상태 확인 및 시운전하는 작업

# 공정·작업별 유해·위험요인

02

Risk and hazard factors  
by process and work

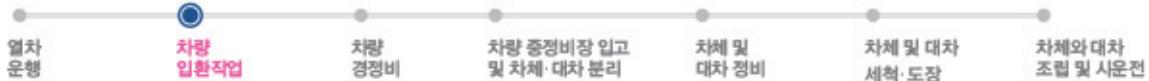
## 01 철도 운송

### ① 열차 운행

고속열차, 새마을열차, 무궁화호 열차, 화물열차 등이 여객 또는 화물을싣고 운행 선로(본선) 위에서 운전하는 것을 말함

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
열차운행선로	<ul style="list-style-type: none"> <li>열차 운행 시 궤도 이상, 전차선로 이상 등으로 인한 사고 발생 위험</li> <li>열차가 운행하는 궤도상에서 궤도 설비의 보수·점검 중 열차에 부딪힘 위험</li> <li>열차 운행 중에 열차 점검·수리작업 시 열차에 부딪힘, 김전, 떨어짐 위험</li> <li>선로 분기 지점에서 운행 실수로 인한 사고 위험</li> <li>레일을 가로질러 이동 시 운행하는 열차에 부딪힘 위험</li> <li>열차 운행 시 기관사의 피로·실수로 인한 사고 발생 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>열차운행 전 궤도 상태 및 전차선로의 이상 유무를 확인하여 조치</li> <li>열차 운행 감시인 배치</li> <li>열차 운행의 시간 간격을 충분히 하여 작업자의 대피시간 확보</li> <li>사전에 작업자 대피 공간 확보</li> <li>열차의 운전이 정지된 후 작업</li> <li>열차의 유동 방지를 위한 수용비구를 막아 설치</li> <li>작업자에게 절연보호구 지급</li> <li>열차상판에서 작업시 작업별판등 설치</li> <li>열차 운행 시 전방을 항상 주시</li> <li>선로변환기의 표시등과 신호수의 신호를 주시</li> <li>열차운행 중 레일 주변 이동 금지</li> <li>레일을 가로질러 이동 시 좌·우 확인 등 지적 확인 실시</li> <li>열차운행 전 충분한 휴식 부여</li> <li>열차운행 시 각 종 신호기 신호내 출발·폐쇄·준수</li> <li>열차운행 매뉴얼 숙지 및 관제실 지시 이행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제 407조(열차운행감시인의 배치 등)</li> <li>제 408조(열차통행 중의 작업 제한)</li> <li>제 409조(열차의 점검·수리 등)</li> <li>제 657조(유해요인 조사)</li> <li>제 669조(직무스트레스에 의한 건강 장해 예방 조치)</li> </ul>
고속열차			
새마을열차			
무궁화호 열차			
관제실	<u>주요 설비</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>열차, 궤도시설, 전차선로</li> </ul> <u>재해 사례</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>선로 사이로 활단하던 중 동력기관차에 치임</li> <li>열차시운전 중 열차와 부딪힘</li> <li>선로 점검 작업 중 열차에 치임</li> </ul>	<u>Part III. 안전보건 실무정보</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>열차 운행에 따른 위험방지</li> <li>궤도·보수·점검 등 보선작업 시 안전작업 방법</li> </ul>	

## 철도 운송



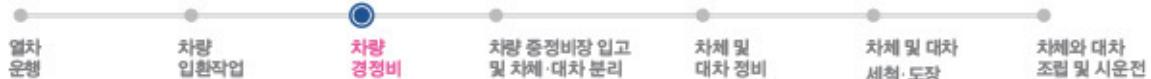
## 01 철도 운송

## ② 차량 입환작업

열차의 조성을 위해 객차, 화차의 유치, 분류와 각종 입환 업무를 수행하는 작업을 말하며 주로 여러 노선이 접결하는 결절점인 조차장역 등에서 이루어짐

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방 대책	산업안전보건 기준에 관한 규칙
<b>수용바퀴구름막이</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량 불시 이동에 따른 차륜에 발 끼임 위험</li> <li>입환작업 시 인접 선로 차량과 부딪힘 위험</li> <li>입환작업 중 선로 사이 이동 시 차량에 치임 위험</li> <li>차량에 오르내릴 때 불안전한 행동에 의한 부상 위험</li> <li>차량 사이에서 연결작업 중 부딪힘, 끼임 위험</li> <li>입환작업 중 안전작업 방법 미준수에 따른 부딪힘, 끼임 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차륜에 수용바퀴구름막이 설치 상태 확인</li> <li>안전한 위치에서 입환작업</li> <li>입환작업 중 인접 선로의 차량 유무와 이동상태 확인 철저</li> <li>입환작업 시 감시인 배치</li> <li>입환작업 중 차량의 밀이나 선로 사이, 연결기 위로 이동 금지</li> <li>차량에 뛰어서 타거나 내리는 행동 금지</li> <li>차량에서 내릴 경우 내릴 장소와 인접 선로의 차량 이동 여부 사전 확인</li> <li>차량 탑승 시 안전모 착용</li> <li>차량 사이에서 작업 시 반드시 정지 신호를 현시</li> <li>공기관(호스) 분리 시 앵글콕 잡김 상태 확인</li> <li>입환작업 중 신호수 배치</li> <li>신호수와 작업자 간 신호방법 준수</li> <li>연결작업 시 지적 확인 철저</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)</li> <li>제39조(작업지휘자의 지정)</li> <li>제40조(신호)</li> <li>제86조(학습의 제한)</li> <li>제92조(경비 등의 작업 시의 운전 정지 등)</li> <li>제414조(유도자의 지정 등)</li> <li>제415조(주락·충돌·협착 등의 방지)</li> <li>제416조(작업장 등의 시설 정비)</li> </ul>
<b>연결차량으로 이동</b> 			
<b>앵글코크, 공기관</b> 			
<b>차량 연결 작업</b> 	<p><b>주요 설비</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>차량, 수용바퀴구름막이</li> </ul> <p><b>재해 사례</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>입환작업을 위해 차량 이동 중 정지하지 못해 작업자와 부딪힘</li> <li>입환작업 중 작업자가 화물열차에서 떨어짐</li> </ul>	<p><b>Part III. 안전보건 실무정보</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>차량 입환작업 시 위험 방지</li> </ul>	

## 철도 운송



## 01 철도 운송

### ③ 차량 경정비

운행을 마친 차량을 다음 운행을 위해 검사장에 입고하여 검수·정비를 한 뒤 출고하는 작업을 말하며 디젤, 전차라인 등으로 구분되어 있음

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
<b>검사장 입고</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량 입·출고 시 작업자와 부딪힘 위험</li> <li>레일 사이 이동 시 떨어짐 위험</li> <li>차량 상부 점검 중 전차선 접촉으로 인한 감전 위험</li> <li>리프팅 잭 이용하여 차량을 들어 올리는 작업 시 손 깨임 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량 입·출고 시 주위 작업자 확인</li> <li>차량 입·출고 시 신호수 배치</li> <li>레일 사이에 작업발판 설치</li> <li>차량 상부 점검 시 전차선 전원 차단</li> <li>전차선 기압상태 표시등 설치</li> <li>차량의 전후 및 좌우 4개소에 정확히 위치</li> <li>작업자 간에 신호방법 준수</li> <li>작업 전 장비 이상 여부 확인</li> <li>검수작업 시 안전모 착용</li> <li>휴대용 조명을 설치하여 조도 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제3조(전도의 방지)</li> <li>제8조(조도)</li> <li>제20조(출입의 금지)</li> <li>제21조(통로의 조명)</li> <li>제22조(통로의 설치)</li> <li>제32조(보호구의 지급)</li> <li>제35조(관리감독자의 유해·위험 방지 업무 등)</li> <li>제49조(조명의 유지)</li> <li>제89조(운전 시작 전 조치)</li> <li>제92조(정비 등의 작업 시의 운전 정지 등)</li> <li>제94조(작업모등의 활용)</li> <li>제95조(장갑의 사용 금지)</li> <li>제97조(볼드·너드의 플립 방지)</li> <li>제319조(정전전로에서의 전기작업)</li> <li>제320조(정전전로 인근에서의 전기작업)</li> <li>제321조(충전전로에서의 전기작업)</li> <li>제323조(절연용 보호구 등의 사용)</li> <li>제663조(중령률의 제한)</li> <li>제664조(작업조건)</li> <li>제666조(작업자세 등)</li> </ul>
<b>리프팅 잭</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량 하부에서 검수작업 시 부딪힘 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업 전 차량 이동방지조치 여부 확인</li> <li>식정작업 시 안전장갑 착용</li> <li>식정작업 시 보안경 착용</li> </ul>	
<b>차량 검수</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>차륜 마모에 따른 식정작업 시 손 깨임 및 눈부상 위험</li> <li>검사장 주위에 정비도구 방치 등으로 인한 넘어짐 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정비도구는 항상 사용 후 정해진 위치에 보관</li> <li>검사장 바닥 안전등으로 구획</li> </ul>	
<b>정비작업·차륜 가공</b> 	<p><b>주요 설비</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>리프팅 잭, 차륜삭제기, 스파너</li> </ul> <p><b>재해 사례</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>디젤기관차 상부에서 작업 중 전차선으로 접촉되어 감전</li> </ul>	<p><b>Part III. 안전보건 실무정보</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>전차선로 감전재해 예방</li> </ul>	
<b>정비도구</b> 			
<b>출고</b> 			

## 철도 운송



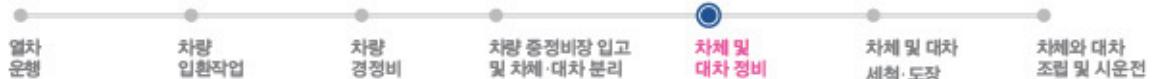
## 01 철도 운송

## ④ 차량 중정비장 입고 및 차체·대차 분리

일정 시간 또는 주행거리 운행한 객차, 화차, KTX 고속열차, 사고 복구용 기중기 등에 대한 중정비를 수행하는 작업을 말함(중정비 작업공정은 주로 여객차량 정비와 관련한 내용임)

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
정비 대기 중인 차량	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량 입고 시 작업자 부딪침 위험</li> <li>견인차로 객차 이동 시 부딪침, 끼임 위험</li> <li>리프팅 책 이용하여 차량을 들어 올리는 작업 시 손 끼임 위험</li> <li>천장크레인으로 차체 이동작업 시 부딪침, 떨어짐 위험</li> <li>대차 부품 분해를 위해 임팩트렌치 사용 시 사고 위험</li> <li>차량에서 분리된 대차 이동 시 끼임 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량 입고 시 주위 작업자 접근 통제</li> <li>차량 입고 시 경광등등작</li> <li>차량 입고 시 유도자 배치</li> <li>운전자와 작업자간 무전기 등으로 신호 유지</li> <li>견인차 방호장치 및 브레이크 작동상태 확인</li> <li>작업 시 유도자를 배치하고 신호 준수</li> <li>작업 중레일 사이로 작업자 통행 금지조치</li> <li>작업 계획서 작성 및 사전교육 실시</li> <li>차량의 전후 및 좌우 4개소에 정확히 위치</li> <li>작업자 간에 신호 방법 준수</li> <li>작업 전 장비 이상 여부 확인</li> <li>천장크레인 방호장치 정상 작동여부 확인</li> <li>천장크레인 운전자 자격 보유</li> <li>천장크레인 운전자와 신호수 신호방법 준수</li> <li>크레인 작업구역 내 작업자 접근 통제</li> <li>작업자 안전모 착용</li> <li>작업 시 적정 공기압력 확인</li> <li>에어 누설 여부 확인</li> <li>임팩트렌치 부착공구 이탈 방지조치 확인</li> <li>대차 이동 시 2인 1조로 안전하게 작업</li> <li>이동 시 레일 주위에 작업자 접근 통제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제3조(전도의 방지)</li> <li>제8조(조도)</li> <li>제9조(작업발판 등)</li> <li>제20조(출입의 금지)</li> <li>제21조(통로의 조명)</li> <li>제22조(통로의 설치)</li> <li>제32조(보호구의 지급)</li> <li>제35조(관리감독자의 유해·위험 방지 업무 등)</li> <li>제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)</li> <li>제49조(조명의 유지)</li> <li>제87조(원동기·화전·축동의 위험방지)</li> <li>제89조(운전 시작 전 조치)</li> <li>제94조(작업모동의 활용)</li> <li>제132조(방충기)</li> <li>제133조(경격하증등의 표시)</li> <li>제134조(방호장치의 조정)</li> <li>제135조(리부하의 제한 등)</li> <li>제137조(폐지장치의 사용)</li> <li>제146조(크레인 작업 시의 조치)</li> <li>제179조(전조등 및 후미등)</li> <li>제180조(헤드가드)</li> <li>제181조(벼레스드)</li> <li>제183조(파석안전띠의 활용 등)</li> <li>제663조(방향불의 제한)</li> <li>제664조(작업조건)</li> <li>제666조(작업자세 등)</li> </ul>
정비장 입고	견인차로 객차 이동 시 부딪침, 끼임 위험	<ul style="list-style-type: none"> <li>견인차 방호장치 및 브레이크 작동상태 확인</li> <li>작업 시 유도자를 배치하고 신호 준수</li> <li>작업 중레일 사이로 작업자 통행 금지조치</li> <li>작업 계획서 작성 및 사전교육 실시</li> <li>차량의 전후 및 좌우 4개소에 정확히 위치</li> <li>작업자 간에 신호 방법 준수</li> <li>작업 전 장비 이상 여부 확인</li> </ul>	
견인차로 객차 이동	리프팅 책 이용하여 차량을 들어 올리는 작업 시 손 끼임 위험	<ul style="list-style-type: none"> <li>천장크레인 방호장치 정상 작동여부 확인</li> <li>천장크레인 운전자 자격 보유</li> <li>천장크레인 운전자와 신호수 신호방법 준수</li> <li>크레인 작업구역 내 작업자 접근 통제</li> <li>작업자 안전모 착용</li> </ul>	
리프팅 책	차량에서 분리된 대차 이동 시 끼임 위험	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업 시 적정 공기압력 확인</li> <li>에어 누설 여부 확인</li> <li>임팩트렌치 부착공구 이탈 방지조치 확인</li> </ul>	
천장크레인	대차 부품 분해를 위해 임팩트렌치 사용 시 사고 위험	<ul style="list-style-type: none"> <li>대차 이동 시 2인 1조로 안전하게 작업</li> <li>이동 시 레일 주위에 작업자 접근 통제</li> </ul>	
대차 분리	<p><u>주요 설비</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>견인차, 천장크레인, 리프팅 책, 임팩트렌치</li> </ul> <p><u>재해 사례</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>천장크레인으로 차체를 이동하면 중작업자가 차체에 부딪침</li> <li>줄걸이 작업 중 1개소가 이탈하여 대차프레임에 작업자가 부딪침</li> </ul>	<p><b>Part III. 안전보건 실무정보</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>크레인(호이스트) 작업</li> </ul>	

## 철도 운송

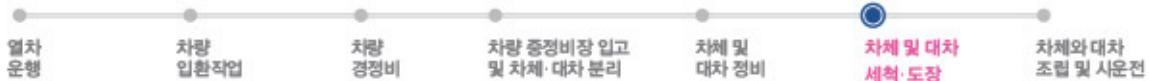


## 01 철도 운송

### ⑤ 차체 및 대차 정비

차량에서 분리된 차체와 대차의 주요 부품 등을 정비하고 교체하는 작업

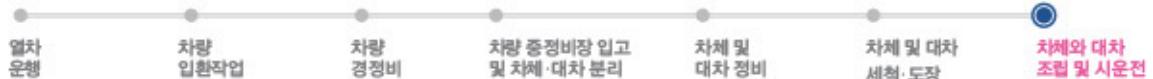
공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
<b>차체 상부 정비</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>차체 상부 등 고소작업 시 부딪힘 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>점검용 작업발판 상부에 안전난간 설치</li> <li>고소작업 시 안전대 및 안전모 착용</li> <li>작업발판과 차체 상부 사이에 들이 생기지 않도록 조치</li> <li>안전인증을 받은 고소작업대 사용</li> <li>상부 작업발판 주위에 떨어짐 위험 경고표지 부착</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제3조(전도의 방지)</li> <li>제8조(조도)</li> <li>제9조(작업발판 등)</li> <li>제13조(안전난간의 구조 및 설치요건)</li> <li>제14조(나하물에 의한 위험의 방지)</li> <li>제20조(출입의 금지)</li> <li>제21조(통로의 조명)</li> <li>제22조(통로의 설치)</li> <li>제30조(계단의 난간)</li> <li>제32조(보호구의 지급)</li> <li>제49조(조명의 유지)</li> <li>제87조(원동기·회전축 등의 위험 방지)</li> <li>제89조(운전사작전 조치)</li> <li>제92조(경비 등의 작업 시의 운전 정지 등)</li> <li>제94조(작업모 등의 착용)</li> <li>제95조(장갑의 사용 금지)</li> <li>제222조(교시 등)</li> <li>제223조(운전 중 위험 방지)</li> <li>제224조(수리 등 작업 시의 조치 등)</li> <li>제513조(소음 감소조치)</li> <li>제514조(소음 수준의 주지 등)</li> <li>제515조(난청 발생에 따른 조치)</li> <li>제516조(청력보호구의 지급 등)</li> <li>제517조(청력보존 프로그램 시행 등)</li> <li>제663조(증강불의 제한)</li> <li>제664조(작업조건)</li> <li>제666조(작업자세 등)</li> </ul>
<b>산업용 로봇 작업</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업용 로봇 이용한 가공작업 시 끼임 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업용 로봇 주위에 높이 1.8m 이상 방호율 설치</li> <li>산업용로봇 출입문에 인터록 장치 설치</li> <li>산업용로봇 작업구역 내 안전마트 설치</li> <li>산업용로봇 주위에 접근 금지 표지 설치</li> <li>정비·보수작업 시 안전작업 방법 준수</li> </ul>	
<b>윤축프레스</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>윤축프레스 작업 시 안전수칙 미준수로 인한 끼임 위험</li> <li>천차대로 차량 이동 시 부딪힘, 끼임 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>프레스 가동 시 접근금지</li> <li>설비 내부 이물질 제거 시 사전 전원 차단</li> <li>설비 작동 시 양수조작버튼 사용</li> <li>작업 전 안전장치 동작상태 확인</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>차량 진입 시 우선 정지 후 저속으로 유도</li> <li>천차대 중앙에 차량 위치</li> <li>천차대 이동 중 진동 발생 시 운전 정지</li> <li>차량 진출·입 전 천차대 고정레버 체결</li> <li>전담운전자 지정 관리</li> </ul>	
<b>천차대</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>대차 분해 시 손 끼임 및 충격 소음으로 인한 청력 손상 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>충격 소음 발생 시 귀마개 착용 및 분해작업 시 전용 지그 제작 사용</li> </ul>	<b>Part III. 안전보건 실무정보</b>
<b>대차 수리작업</b> 	<p><u>주요 설비</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>산업용 로봇, 윤축프레스, 천차대</li> </ul> <p><u>재해 사례</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>객차 단부 작업대를 이용하여 객차 이동 중 떨어짐</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량 및 천차선로 정비 등 고소작업 시 안전 작업 방법</li> </ul>	

**철도 운송****01 철도 운송****⑥ 차체 및 대차 세척·도장**

정비작업 완료 후 차체와 대차를 조립하기 전 각 부품 등을 세척하고 도장하는 작업

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
<b>세척기</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>세척기 가동 시소음 발생으로 청력 손상 위험</li> <li>세척기 주변 바닥 물기로 인한 넘어짐 위험</li> <li>세척기 작동 중 끼임 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>소음 방지 위한 세척부스 설치</li> <li>세척기 주변 바닥의 물기 제거 등 관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제3조(전도의 빙지)</li> <li>제4조(작업장의 청결)</li> <li>제8조(조도)</li> <li>제13조(안전난간의 구조 및 설치요건)</li> <li>제20조(출입의 금지)</li> <li>제21조(통로의 조명)</li> <li>제22조(통로의 설치)</li> <li>제32조(보호구의 지급)</li> <li>제35조(관리감독자의 유해 위험 빙지 업무 등)</li> <li>제49조(조명의 유지)</li> </ul>
<b>연마작업</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>연마작업 시 분진 발생으로 인한 건강장애 위험</li> <li>도장작업 시 안전조치 소홀로 인한 화재·폭발 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>세척기 출입문 작동 시 접근 금지</li> <li>세척기 출입문이 완전히 닫힌 후 가동되도록 인터록 실시</li> <li>세척기 정비작업 시 사전 전원 차단</li> <li>연마작업 시 분진 제거장치 설치</li> <li>연마작업 시 방진마스크 착용</li> <li>도장작업장 인근 화기 사용 금지</li> <li>가스누설 경보장치 설치</li> <li>작업 전 환기장치 가동상태 확인</li> <li>도장작업장 내부 조명 및 전기시설을 방폭 규정에 따라 설치</li> <li>도장작업장에 소화설비 설치</li> <li>페인트 등 인화성 물질은 전용 보관장소에 보관</li> <li>작업 전 안전작업 방법 교육</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제87조(원동기·화전축 등의 위험 방지)</li> <li>제89조(운전 시각 전조치)</li> <li>제230조(폭발위험이 있는 장소의 설정 및 관리)</li> <li>제231조(인화성 액체 등을 수시로 취급하는 장소)</li> <li>제232조(폭발 또는 화재 등 예방)</li> <li>제311조(폭발위험장소에서 사용하는 전기기계·기구의 선정 등)</li> <li>제429조(국소배기장치의 성능)</li> <li>제430조(전체환기장치의 성능 등)</li> <li>제442조(명령 등의 개시)</li> <li>제449조(유해성 등의 주지)</li> <li>제513조(소음 감소조치)</li> </ul>
<b>도장·건조작업</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>도장작업 시 떨어짐 위험</li> <li>도장작업 시 유해물질 취급에 따른 건강장애 발생 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>도장작업 시 안전난간이 갖춰진 전용 작업 발판을 사용</li> <li>도장작업 시 안전대 및 안전모를 반드시 착용</li> <li>작업발판 주위에 떨어짐 위험 경고표지 부착</li> <li>도장작업에 따른 국소배기장치 설치 및 가동</li> <li>도장작업 시 보호복, 보안경, 방독마스크, 보호장갑 착용</li> <li>도장작업장 주위에 물질안전보건자로 계시 및 작업자 교육 실시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제514조(소음수준의 주지 등)</li> <li>제515조(난청 발생에 따른 조치)</li> <li>제516조(청력보호구의 지급 등)</li> <li>제517조(청력보존 프로그램 시행 등)</li> <li>제614조(분진의 유해성 등의 주지)</li> </ul>
<b>도장 후 아물질 제거</b> 	<b>주요 설비</b>	<b>Part III. 안전보건 실무정보</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>세척기, 연마기, 도장부스, 점검 발판</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>도장 등 유해화학물질 취급 작업</li> <li>소음 발생 작업에 의한 건강장애 관리</li> </ul>	
	<b>재해 사례</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>도장부스에서도장작업증폭발</li> <li>차량 정비 시 장기간 소음 노출로 인한 난청발생</li> </ul>		

## 철도 운송



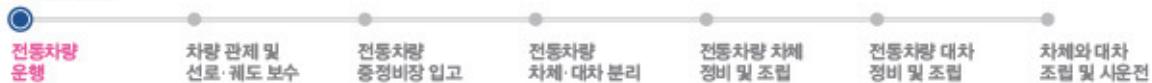
## 01 철도 운송

### ① 차체와 대차 조립 및 시운전

차체와 대차를 조립한 후 차량에 이상이 없는지 여부를 확인하기 위해 시운전하는 작업

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
<b>가대차</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>가대차 위의 차체를 조립장소 까지 이동 중 끼임, 부딪힘 위험</li> <li>천장크레인으로 차체를 들어 이동작업 시 부딪힘, 떨어짐 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업 중 레일 사이로 이동 금지</li> <li>견인차작업 시 유도자 배치</li> <li>견인차 후방카메라 설치</li> <li>천장크레인 방호장치 정상 작동 여부 확인</li> <li>천장크레인 운전자 자격 보유</li> <li>천장크레인 운전자와 신호수 신호방법 준수</li> <li>크레인 작업구역 내 작업자 접근 통제</li> <li>작업자 안전모 착용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제3조(전도의 방지)</li> <li>제8조(조도)</li> <li>제9조(작업발판 등)</li> <li>제20조(출입의 금지)</li> <li>제21조(통로의 조명)</li> <li>제22조(통로의 설치)</li> <li>제32조(보호구의 지급)</li> <li>제40조(신호)</li> <li>제49조(조명의 유지)</li> <li>제87조(원동기·회전축 등의 위험 방지)</li> <li>제89조(운전사작 전 조치)</li> <li>제93조(방호장치의 해체 금지)</li> <li>제132조(양증기)</li> <li>제133조(정격하중 등의 표시)</li> <li>제134조(방호장치의 조정)</li> <li>제135조(과부하의 제한 등)</li> <li>제137조(해지장치의 사용)</li> <li>제146조(크레인 작업 시의 조치)</li> <li>제179조(전조등 및 후미등)</li> <li>제180조(헤드가드)</li> <li>제181조(백스트레스)</li> <li>제183조(파석안전띠의 착용 등)</li> <li>제302조(전기기계·기구의 접지)</li> <li>제513조(소음수준의 주지 등)</li> <li>제514조(소음수준의 주지 등)</li> <li>제515조(난형 발생에 따른 조치)</li> <li>제516조(청력보호구의 지급 등)</li> <li>제663조(충돌률의 제한)</li> <li>제664조(작업조건)</li> <li>제666조(작업자세 등)</li> </ul>
<b>대차</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>차체와 대차 조립 후 각 부위 측정작업 시 손 끼임 위험</li> <li>조립작업 시 임팩트렌치 사용에 따른 청력 손상, 근골격계질환 발생 위험</li> <li>시운전 시 엔진 소음으로 인한 청력 손상 위험</li> <li>시운전 작업을 위해 이동 중 넘어짐, 떨어짐 위험</li> <li>시운전실 내 모터 회전 시 끼임, 감전 위험</li> <li>시운전완료 후 출고 시 작업자 외의 부딪힘 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업 시 귀마개, 방진장갑 등 착용</li> <li>장시간 무리한 자세로 작업 금지</li> <li>시운전 시 작업자 귀마개 착용</li> <li>작업장 안전통로 구획</li> <li>하부 점검로 이동구간에 안전난간 설치</li> <li>점검통로에 타 작업자 접근 금지 표지 부착</li> <li>모터의 커플링 등 화전부위에 방호덮개 설치</li> <li>모터의 외함에 접지 실시</li> <li>출고 시 레일 주위에 작업자가 있는지 확인</li> <li>출고 시 전방에 유도자 배치</li> <li>출고 시 경광등, 경보음 작동</li> </ul>	
<b>차체와 대차 조립</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>주요 설비</li> <li>천장크레인, 임팩트렌치, 견인차</li> <li>재해 사례</li> <li>전동차량 부품의 반복적인 운반 작업으로 근골격계질환 발생</li> <li>시운전 전에 각종 기기 시험 작업 중 감전</li> </ul>	<b>Part III. 안전보건 실무정보</b>	
<b>시운전 확인</b> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>근골격계질환 예방을 위한 관리</li> <li>전기기계·기구 취급 작업 안전</li> </ul>	
<b>출고</b> 			

## 도시철도 운송



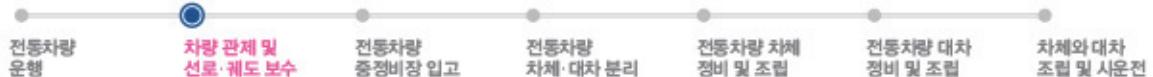
## 02 도시철도 운송

### ① 전동차량 운행

차량기지에서 전동차량 출고검사 및 시험운전을 완료한 후 본선 운행을 수행하는 작업

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건 기준에 관한 규칙
<b>차량기지 입고·점검</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량입고 시 작업자와의 부딪힘 위험</li> <li>정비작업 시 선로 사이로 이동에 따른 넘어짐 위험</li> <li>차량 상부 에어컨 등 점검작업 시 떨어짐 위험</li> <li>전동차량 하부 대차 점검 시 부딪힘 위험</li> <li>차량 내부 운전실, 객실의 배전반 및 출입문 점검 시 손 끼임 위험</li> <li>전원 인가상태에서 고압라인 점검 시 감전 위험</li> <li>차량 운전실 승·하차 시 넘어짐 위험</li> <li>장시간 앉은 상태로 차량 운행에 따른 피로 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량입고 시 경광등 작동</li> <li>차량입고 시 유도자 배치</li> <li>운전자와 작업자 간 무전기 등으로 신호 유지</li> <li>선로 사이로 이동금지</li> <li>선로에 안전하게 이동할 수 있는 발판 설치</li> <li>점검 통로에 안전난간 설치</li> <li>상부 작업 시 안전대 및 안전모 착용</li> <li>떨어짐 위험 경고표지부착</li> <li>차량 하부 점검작업 시 안전모 착용</li> <li>휴대용 조명을 사용하여 조도 확보</li> <li>점검작업 시 안전장갑 착용</li> <li>배전반 및 출입문에 손 끼임 경고표지 부착</li> <li>점검 전 판토집진장치 하강 및 전원 차단 후 작업</li> <li>작업 전 절연장갑 착용</li> <li>승·하차대 미끄러짐 방지조치</li> <li>이동 시 전방의 장애물 및 바다 상태 확인</li> <li>스트레칭 실시 및 출음방지용품 지급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제3조[전도의 방지]</li> <li>제8조[조도]</li> <li>제13조[안전난간의 구조 및 설치 요건]</li> <li>제14조[너클에 의한 위험의 방지]</li> <li>제20조[출입의 금지]</li> <li>제21조[통로의 조명]</li> <li>제22조[통로의 설치]</li> <li>제30조[계단의 난간]</li> <li>제32조[보호구의 지급]</li> <li>제35조[판토집진장치의 유해·위험 방지 업무 등]</li> <li>제38조[사전조사 및 작업계획서의 작성 등]</li> <li>제40조[신호]</li> <li>제49조[조명의 유지]</li> <li>제92조[경비 등의 작업 시의 운전 정지 등]</li> <li>제301조[전기기계·기구 등의 충전부 방지]</li> <li>제319조[경전선로에서의 전기작업]</li> <li>제320조[경전선로 인근에서의 전기 작업]</li> <li>제321조[충전선로에서의 전기작업]</li> <li>제323조[절연용 보호구 등의 사용]</li> <li>제666조[작업자세 등]</li> <li>제669조[직무스트레스에 의한 건강 침해 예방조치]</li> </ul>
<b>판토그래프 점검</b> 			
<b>시운전 확인</b> 			
<b>차량 운행</b> 	<u>주요 설비</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>전동차량, 지게차, 리프팅 잭, 연식기</li> </ul> <u>재해 사례</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>디젤기관차 상부 작업 중 전차선로에 감전</li> <li>승차객과 응대업무로 인한 직무스트레스 발생</li> </ul>	<u>Part III. 안전보건 실무정보</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>전차선로에서의 감전처해 예방</li> <li>직무스트레스/감정노동관리</li> </ul>	

## 도시철도 운송



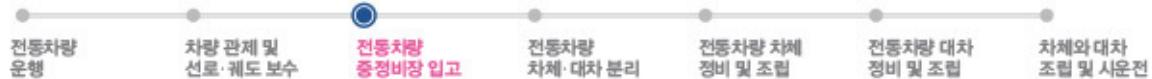
## 02 도시철도 운송

### ② 차량 관제 및 선로·궤도 보수

전동차량이 안전하게 운행을 하기 위하여 전력·통신·기계 등 운행 관련 관제업무 및 전차선로·침목 교체 등의 보선작업을 수행

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
<b>관제실</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>야간작업 등 장시간 관제업무로 인한 실수 위험</li> <li>배전반등 점검 시 감전 위험</li> <li>통신설비 등의 점검 시 케이블에 걸려 넘어짐 위험</li> <li>전차선로 케이블 접속부, 모선 등 충전 부에 감전 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>주기적인 스트레칭 및 휴식시간 부여</li> <li>인체공학적 의자 자급 및 적절한 조보 확보</li> <li>점검작업 시 검전기 사용</li> <li>점검작업 시 안전장갑 착용</li> <li>도전성 물품 휴대 금지</li> <li>케이블 정리 및 밴딩 조치</li> <li>통신설비장소에 넘어짐경고표지 부착</li> <li>활선작업 금지</li> <li>작업 시 안전장갑 착용 및 안전거리 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제3조(전도의 방지)</li> <li>제8조(조도)</li> <li>제20조(출입의 금지)</li> <li>제21조(통로의 조명)</li> <li>제32조(보호구의 지급)</li> <li>제35조(관리감독자의 유해·위험 방지 업무 등)</li> <li>제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)</li> <li>제49조(조명의 유지)</li> <li>제86조(탑승의 제한)</li> <li>제301조(전기기계·기구 등의 충전부 방호)</li> <li>제302조(전기기계·기구의 절지)</li> <li>제319조(경전선로에서의 전기작업)</li> <li>제320조(장전으로 인근에서의 전기 작업)</li> <li>제321조(충전전로에서의 전기작업)</li> <li>제323조(절연용 보호구 등의 사용)</li> <li>제407조(열차운행감시인의 배치 등)</li> <li>제408조(열차 운행 중의 작업 제한)</li> <li>제410조(안전간 및 방해의 설치 등)</li> <li>제411조(자재의 불과·낙하 방지)</li> <li>제412조(접촉의 방지)</li> <li>제413조(예상장치의 구비 등)</li> <li>제417조(대피공간)</li> <li>제418조(교량에서의 주박 방지)</li> <li>제419조(반침목 교환작업 등)</li> <li>제605조(정의)</li> </ul>
<b>선로전환기</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>급전선로 점검 시 떨어짐 위험</li> <li>피뢰기 점검 등 전차선로 유지·보수 작업 중 감전 위험</li> <li>선로전환기 개소로 이동 중 넘어짐 위험</li> <li>선로전환기 작업 시 차량에 치임 및 끼임 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>고소작업 시 모터카이용한 안전작업</li> <li>고소작업 시 안전모 착용</li> <li>모터카 작업대에 떨어짐 위험 표지 부착</li> <li>작업 전 접지걸이를 설치하여 접지</li> <li>작업 시 안전모 및 안전장갑 착용</li> <li>선로 위로 이동하지 말고 안전한 장소로 이동</li> <li>선로전환기 작업 전 차량 통제 및 신호자 배치</li> </ul>	
<b>모터카</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>선로전환기 개소로 이동 중 넘어짐 위험</li> <li>선로전환기 작업 시 차량에 치임 및 끼임 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>선로 위로 이동하지 말고 안전한 장소로 이동</li> <li>선로전환기 작업 전 차량 통제 및 신호자 배치</li> </ul>	
<b>침목 교체</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>침목 교체작업 시 끼임 및 중량물 취급에 따른 근골격계질환 발생 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>침목 교체 작업 시 신호방법 준수</li> <li>중량물 취급 시 모터카, 작업대차 활용</li> </ul>	
	<b>주요 설비</b>	<b>Part III. 안전보건 실무정보</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>접지저항계, 스파너, 멀티테스터기, 모터카, 타공기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>보선장비 안전작업 방법</li> </ul>	
	<b>재해 사례</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>선로에서 작업 중 열차에 치임</li> <li>모터카에 탑승한 상태로 이동 중 부딪힘</li> </ul>		

## 도시철도 운송



## 02 도시철도 운송

### ③ 전동차량 중정비장 입고

일정 시간(또는 주행거리) 운행한 전동차량의 주요 부품을 분해하여 교체 및 수선 등의 작업을 하기 위해 입고 및 입장검사를 수행하는 작업

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방 대책	산업안전보건 기준에 관한 규칙
<b>차량 입고장</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량 입고 시 작업자와 부딪힘 위험</li> <li>입고장내 통행 시 넘어짐 위험</li> <li>차량 상태 점검작업 시 전차선 등 접촉으로 인한 감전 위험</li> <li>차량 상부 점검작업 시 떨어짐 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량 입고 시 경광등 작동</li> <li>차량 입고 시 유도자 배치</li> <li>운전자와 작업자 간 무전기 등으로 신호 유지</li> <li>입고장 바닥에서 공구 등 장애물 제거</li> <li>안전동로를 구획</li> <li>입고장에 150Lux 이상 적정조명 설치</li> <li>점검작업 전 단로기를 개방하여 전원 차단</li> <li>단로기 개방 후 접지 실시</li> <li>급전·단전 상태임을 인지할 수 있는 표지 설치</li> <li>작업 전 안전장갑 착용</li> <li>점검동로에 안전난간 설치</li> <li>고소작업 시 안전대 착용 및 안전모 착용</li> <li>레일 사이로 이동 중 떨어짐 위험</li> <li>레일 사이로 이동하기 위한 건널 다리 설치</li> <li>레일 사이 등행금지표지 설치</li> <li>차량 하부 점검 시 부딪힘 위험</li> <li>차량 하부 점검 시 안전모 착용</li> <li>작정조도 확보하기 위한 휴대용 조명 등 사용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제3조[전도의 방지]</li> <li>제8조[조도]</li> <li>제9조[작업발판 등]</li> <li>제13조[안전난간의 구조 및 설치요건]</li> <li>제14조[낙하물에 의한 위험의 방지]</li> <li>제21조[노로의 조명]</li> <li>제22조[노로의 설치]</li> <li>제30조[계단의 난간]</li> <li>제32조[보호구의 지급]</li> <li>제35조[관리감독자의 유해·위험 방지 업무 등]</li> <li>제38조[사전조사 및 작업계획서의 작성 등]</li> <li>제40조[신호]</li> <li>제49조[조명의 유지]</li> <li>제92조[경비 등의 작업 시의 운전 정지 등]</li> <li>제301조[전기기계·기구 등의 충전부 방호]</li> <li>제302조[전기기계·기구의 절지]</li> <li>제318조[전기작업자의 제한]</li> <li>제319조[정전전로에서의 전기작업]</li> <li>제320조[정전전로 인근에서의 전기 작업]</li> <li>제321조[충전전로에서의 전기작업]</li> <li>제323조[절연용 보호구 등의 사용]</li> </ul>
<b>단로기</b> 			
<b>통전상태 표시등</b> 			
<b>입장검사</b> 	<b>주요 설비</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>점검용 발판, 단로기</li> </ul> <b>재해 사례</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>변압기에서 절연저항 측정 및 청소작업 중 감전</li> </ul>	<b>Part III. 안전보건 실무정보</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>전기기계·기구 취급 작업 안전</li> <li>전기설비 안전점검 및 측정</li> </ul>	

## 도시철도 운송



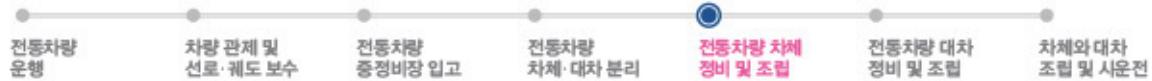
## 02 도시철도 운송

### ④ 전동차량 차체·대차 분리

입장검사가 끝난 전동차량의 본격적인 정비를 위해 차체와 대차를 분리하는 작업을 말하며 사고 발생의 위험이 높음

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
<b>천장크레인 작업</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>크레인 작업 시 인양물 떨어짐 위험</li> <li>크레인 불시작동으로 인양물에 부딪힘 위험</li> <li>분리된 차체를 받침대 위에 안착하는 작업 시 손 끼임 위험</li> <li>대차분리 작업 시 차륜에 발끼임 위험</li> <li>대차 분리 후 인력 이동 시 발 끼임, 넘어짐 위험</li> <li>무리하게 대차이동 시 균골격계질환 발생 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>크레인 방호장치 부착상태 확인</li> <li>정격하중 이상 인양작업 금지</li> <li>크레인 작업 전 와이어로프 상태 확인</li> <li>작업구역에 관계자 외 출입 금지</li> <li>인양물을 달아올린 상태로 방치 금지</li> <li>크레인 운전자 자격 보유</li> <li>운전자와 작업자 간 신호방법 준수</li> <li>크레인작업자특별인증 보건교육 실시</li> <li>작업자 안전모 착용</li> <li>받침대의 강도 확인</li> <li>4개 받침대의 수평상태를 확인하고 안전하게 앉아</li> <li>크레인 운전자와 작업자 간에 신호 방법 준수</li> <li>작업 시 안전장갑 착용</li> <li>작업구역에 관계자 외 출입 금지</li> <li>작업자 간 신호방법 준수</li> <li>대차 진행방향에 작업자 접근금지</li> <li>작업장 주변 정리·정돈 철저</li> <li>레일 주변 안전등로 구획</li> <li>작업장 바닥 이물질 제거</li> <li>대차 이동은 2인 이상이 작업</li> <li>인력 작업을 대체할 수 있는 보조 설비 사용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제3조(전도의 방지)</li> <li>제8조(조도)</li> <li>제20조(출입의 금지)</li> <li>제21조(통로의 조명)</li> <li>제22조(통로의 설치)</li> <li>제32조(보호구의 지급)</li> <li>제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)</li> <li>제40조(신호)</li> <li>제49조(조명의 유지)</li> <li>제89조(운전 시작 전 조치)</li> <li>제93조(방호장치의 해제 금지)</li> <li>제94조(작업모동의 학용)</li> <li>제132조(양증기)</li> <li>제133조(정격하중등의 표시)</li> <li>제134조(방호장치의 조정)</li> <li>제135조(마부하의 제한 등)</li> <li>제137조(해지장치의 사용)</li> <li>제146조(크레인 작업 시의 조치)</li> <li>제663조(중량물의 제한)</li> <li>제664조(작업조건)</li> <li>제666조(작업자세 등)</li> </ul>
<b>차체 분리</b> 			
<b>대차 분리</b> 	<p><u>주요 설비</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>천장크레인, 받침대</li> </ul> <p><u>재해 사례</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>크레인에서 차체를 받침대 위에 내려 놓던 중 손이 끼임</li> <li>크레인 운전자와 작업자 간 신호 불 일치로 차체에 부딪힘</li> <li>줄걸이 작업방법이 미숙하여 부품에 부딪힘</li> </ul>	<p><u>Part III. 안전보건 실무정보</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>크레인(라이스트) 작업</li> </ul>	

## 도시철도 운송



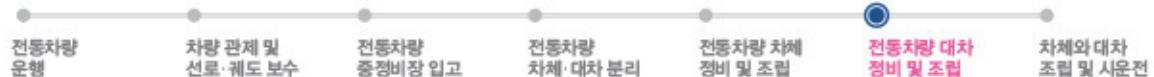
## 02 도시철도 운송

### ⑤ 전동차량 차체 정비 및 조립

차체, 의장, 출입문 장치, 냉난방 장치, 제동장치류, 제어장치류 등 차체와 관련된 부품 등을 정비하고 조립하는 작업

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방 대책	산업안전보건 기준에 관한 규칙
<b>차체 상부 작업</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>차체 위에서 냉방장치 탈착·조립작업 시 떨어짐 위험</li> <li>각종 부품 분해 및 조립작업 시 감전 위험</li> <li>차체 위에서 작업 시 조도 불량으로 인한 넘어짐 위험</li> <li>판토그래프 등 부품 분해·조립작업 시 베임 및 세척제 사용에 따른 건강 장해 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차체 위에서 작업 시 안전대 부착 설비 마련</li> <li>차체 위에서 작업 시 안전대 및 안전모 착용</li> <li>작업 전 전원 OFF 확인</li> <li>작업 시 안전장갑 착용</li> <li>작업 전 조도상태확인</li> <li>부품 분해·조립작업 시에는 전용 공구 사용</li> <li>작업 시 안전장갑 착용</li> <li>세척제등 사용 시 보안경, 방진마스크 착용</li> <li>세척제등 화학물질의 유해성에 대한 교육 실시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제3조[전도의 방지]</li> <li>제8조[조도]</li> <li>제9조[작업발판 등]</li> <li>제13조[안전간이 구조 및 설치요건]</li> <li>제14조[낙하물에 의한 위험의 방지]</li> <li>제20조[출입의 금지]</li> <li>제21조[홀로의 조명]</li> <li>제22조[홀로의 설치]</li> <li>제32조[보호구의 지급]</li> <li>제40조[신호]</li> <li>제49조[조명의 유지]</li> <li>제92조[정비 등의 작업 시의 운전 정지 등]</li> <li>제95조[장갑의 사용 금지]</li> <li>제96조[작업도구 등의 목적 외 사용 금지 등]</li> <li>제186조[고소작업 대 설치 등의 조치]</li> <li>제301조[연기계·기구 등의 충전부 방호]</li> <li>제323조[설연용 보호구 등의 사용]</li> <li>제663조[통령령의 제한]</li> <li>제664조[작업조건]</li> <li>제666조[작업자세 등]</li> </ul>
<b>점검용 발판</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>출입문 장치 정비 등의 작업 시 떨어짐, 손 끼임 위험</li> <li>출입문 상부 가이드레이일·차체 하부 작업 시 분진 발생으로 인한 건강 장해 위험</li> <li>차체 하부 작업 시 부딪힘, 넘어짐 위험</li> <li>부품 착탈작업 시 넘어짐, 끼임 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업 시 떨어짐 방지조치 실시</li> <li>2인이상 복수작업 시 신호방법 준수</li> <li>작업 전 주위 정리·정돈 실시</li> <li>작업 전 방진마스크 필히 착용</li> <li>조도 확보가 필요할 경우 휴대용 조명 등 사용</li> <li>작업 전 안전모 착용</li> <li>착탈기 상부에 작업자 이동 금지</li> <li>작업자 이탈 시 반드시 전원 차단 및 브레이크 작동</li> </ul>	
<b>도어판넬 점검</b> 			
<b>부품착탈기</b> 			
<b>도어엔진 점검</b> 	<p><u>주요 설비</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>점검용 발판, 부품착탈기, 고소작업대</li> </ul> <p><u>재해 사례</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>부적절한 자세로 정비작업 중 목, 어깨에 통증 발생</li> <li>배전선로 피뢰기 교체작업 중 떨어짐</li> </ul>	<p><u>Part III. 안전보건 실무정보</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>근골격계질환 예방을 위한 관리</li> <li>차량 및 전차선로 정비 등 고소작업 시 안전작업 방법</li> </ul>	

## 도시철도 운송



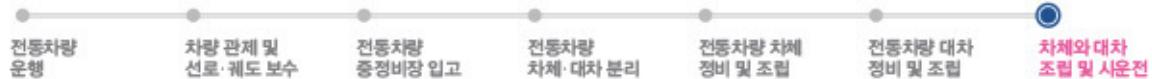
## 02 도시철도 운송

### ⑥ 전동차량 대차 정비 및 조립

전동차량 하부 차륜, 윤축, 베어링 등 대차를 정비하고 조립하는 작업

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방 대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
<b>대차 정비</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>대차정비작업시 대차 사이에 끼임위험</li> <li>대차하부부품 분해작업 시 부딪침 위험</li> <li>턴테이블 위에서 윤축 방향 전환 시 부딪침 위험</li> <li>초음파탐상기 취급 시 감전 위험</li> <li>차륜 선반 바닥 개구부에 떨어짐 위험</li> <li>차륜 삭정작업 시 소음 발생에 따른 건강장해 발생 및 칩 비산 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업 시 작업자 간 신호방법 준수</li> <li>대차 하부 작업 시 안전모 착용</li> <li>부품 분해 시 전용공구 사용</li> <li>턴테이블 구역 내 안전벨트 착용</li> <li>작업자 동행 시 전방 주시</li> <li>턴테이블 주변 작업장 정리·정돈</li> <li>젖은 손으로 전원플러그 접촉금지</li> <li>신호등 카넥터 연결 시 사전 전원 차단</li> <li>개구부 주위에 안전난간 설치</li> <li>떨어짐 위험 경고표지 부착</li> <li>차륜선반 작업 시 귀마개 착용 및 침 비산방지장치 설치</li> <li>안면보호구, 보호복 등 안전장구 착용</li> <li>고온 경고표지 부착</li> <li>세척기 상부 측면에 안전난간 설치 및 떨어짐 위험 경고표지 부착</li> <li>세척물을 넣거나 깨닐 경우, 정비 시 반드시 전원 차단</li> <li>도장작업 시 화재·폭발 및 건강장해 발생 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제3조(전도의 방지)</li> <li>제8조(조도)</li> <li>제20조(출입의 금지)</li> <li>제21조(통로의 조명)</li> <li>제22조(통로의 설치)</li> <li>제32조(보호구의 지급)</li> <li>제49조(조명의 유지)</li> <li>제87조(원통기·회전축 등의 위험 방지)</li> <li>제92조(정비 등의 작업 시의 운전 정지 등)</li> <li>제230조(폭발위험이 있는 장소의 설정 및 관리)</li> <li>제231조(인화성 액체 등을 수시로 취급하는 장소)</li> <li>제232조(폭발 또는 화재 등의 예방)</li> <li>제301조(전기기계·기구 등의 충전부 방호)</li> <li>제311조(폭발 위험 장소에서 사용하는 전기기계·기구의 선정 등)</li> <li>제429조(국소폐기장치의 성능)</li> <li>제430조(전체폐기장치의 성능 등)</li> <li>제442조(명칭 등의 개시)</li> <li>제4499조(유해성 등의 주지)</li> <li>제513조(소음 감소조치)</li> <li>제514조(소음수준의 주지 등)</li> <li>제515조(난청 발생에 따른 조치)</li> <li>제516조(청력보호구의 지급 등)</li> <li>제517조(청력보존 프로그램 시행 등)</li> </ul>
<b>턴테이블</b> 			
<b>초음파탐상기</b> 			
<b>차륜선반</b> 			
<b>대차 세척기</b> 			
<b>도장부스</b> 	<p><u>주요 설비</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>턴테이블, 초음파탐상기, 대차 세척기, 도장부스</li> </ul> <p><u>재해 사례</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>세척기 배어링 정비작업 중 발 끼임</li> <li>턴테이블 작동 중 지나가던 작업자와 부딪침</li> </ul>	<p><u>Part III. 안전보건 실무정보</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>정비 및 수리 등 비정형 작업</li> <li>전차대와 천차대 등 차량 이동설비</li> </ul>	

## 도시철도 운송



## 02 도시철도 운송

### ⑦ 차체와 대차 조립 및 시운전

분리되어 정비를 마친 차체와 대차를 조립하고 각종 차단기, 방송기기, 피뢰기 등 기기와 장치 작동상태를 확인한 후 시운전하는 작업

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
<b>차체와 대차 조립</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>크레인 작업 시 인양물 떨어짐 위험</li> <li>크레인 불시작동으로 인양물에 부딪힘 위험</li> <li>시험기기 점검 및 조정작업 시 감전 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>크레인 방호장치 부착상태 확인</li> <li>정격하중 이상 인양작업 금지</li> <li>크레인 작업 전와이어로프 상태 확인</li> <li>작업구역에 관계자 외 출입 금지</li> <li>인양물을 달아올린 상태로 방지금지</li> <li>크레인 운전자 자격 보유</li> <li>운전자와 작업자 간 신호방법 준수</li> <li>크레인 작업자 특별안전·보건교육 실시</li> <li>작업자 안전모 착용</li> <li>점검 시 사전 전원 차단 확인</li> <li>전원투입부에 전원 투입 금지 표지 부착</li> <li>젖은 손으로 점검 금지</li> <li>작업 시 안전장갑 착용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제3조[전도의 방지]</li> <li>제8조[조도]</li> <li>제20조[출입의 금지]</li> <li>제21조[嚇로의 조명]</li> <li>제22조[嚇로의 설치]</li> <li>제32조[보호구의 지급]</li> <li>제35조[관리감독자의 유해·위험 방지업무 등]</li> <li>제38조[사전조사 및 작업계획서의 작성 등]</li> <li>제40조[신호]</li> <li>제49조[조명의 유지]</li> <li>제89조[운전사작 전조치]</li> <li>제92조[정비 등의 작업 시의 운전 정지 등]</li> <li>제93조[방호장치의 해제 금지]</li> <li>제132조[방지등기]</li> <li>제133조[정격하중 등의 표시]</li> <li>제134조[방호장치의 조정]</li> <li>제135조[과부하의 제한 등]</li> <li>제137조[폐지장치의 사용]</li> <li>제146조[크레인 작업 시의 조치]</li> <li>제301조[전기기계·기구 등의 충전부 방호]</li> <li>제302조[전기기계·기구의 절지]</li> <li>제513조[소음 감소조치]</li> <li>제514조[소음수준의 주지 등]</li> <li>제515조[난청 발생에 따른 조치]</li> <li>제516조[청력보호구의 지급 등]</li> <li>제663조[등장물의 제한]</li> <li>제664조[작업조건]</li> <li>제666조[작업자세 등]</li> </ul>
<b>피뢰기 시험기</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전동기 시험 시 고속회전에 따른 청력 손상 위험</li> <li>판타그래프 하강 시험 시 끼임 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전동기 시험 시 귀마개 착용</li> <li>시험구역 내 접근금지</li> <li>표준작업방법 준수</li> </ul>	
<b>피뢰기</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>방송기기 운반 시 넘어짐 및 균골격계 질환 발생 위험</li> <li>방송기기 세척작업 시 건강장애 발생 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업장 정리·정돈 철저</li> <li>방송기기 운반 시 보조운반설비 활용</li> <li>세척작업 시 마스크 등 보호장구 착용 및 세척제 유해성에 대한 교육 실시</li> </ul>	
<b>차단기 시험기</b>	<h4>주요 설비</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>천장크레인, 시험기피뢰기, 차단기, 판타그래프, 방송기기 등</li> </ul> <h4>재해 사례</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>시험기기 피복 손상에 따른 감전</li> </ul>	<h4>Part III. 안전보건 실무정보</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>전기기계·기구 취급 작업 안전</li> <li>전기설비 안전점검 및 측정</li> </ul>	



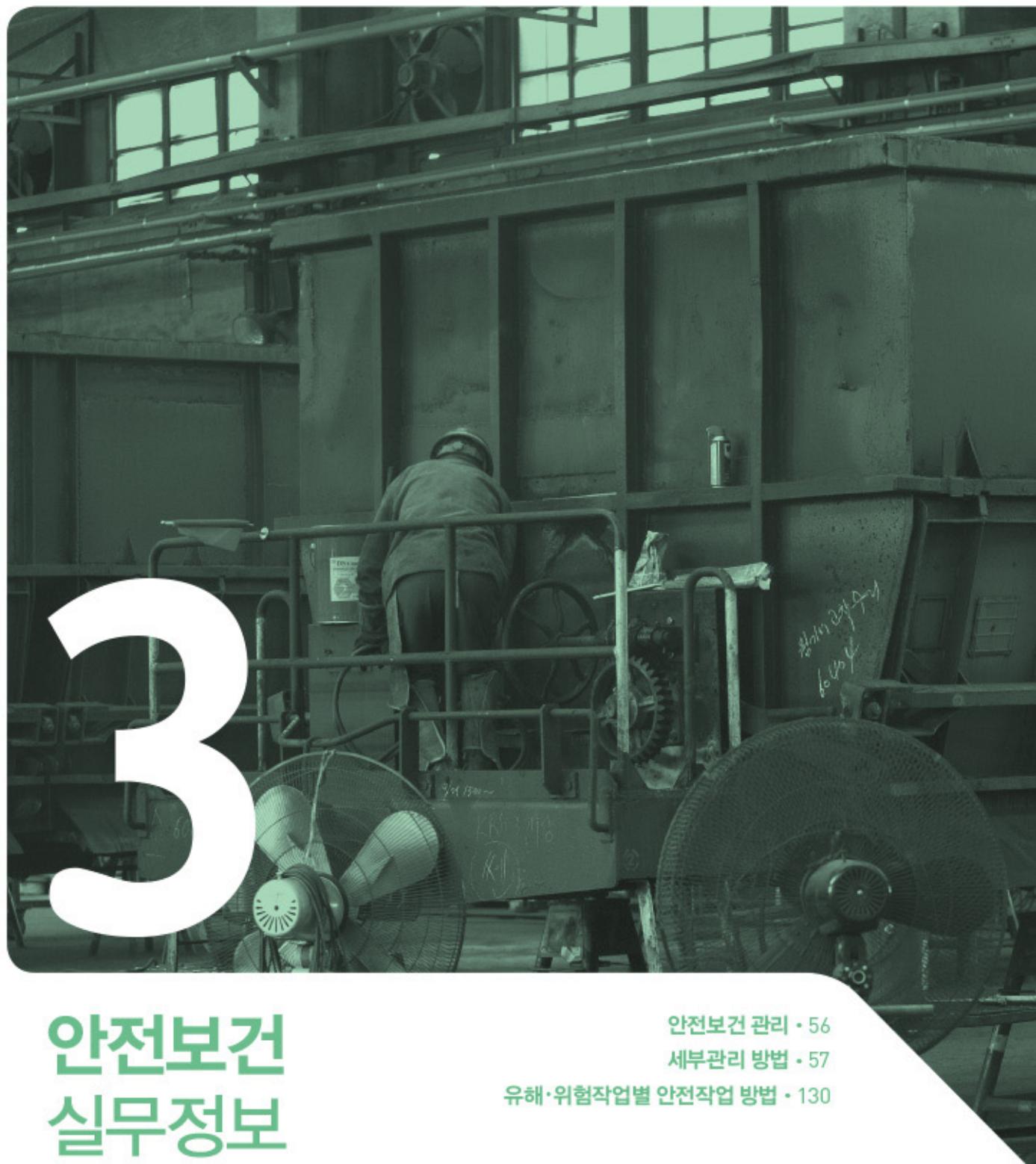
# 3

## 안전보건 실무정보

안전보건 관리 · 56

세부관리 방법 · 57

유해·위험작업별 안전작업 방법 · 130





KORAIL

604 04



# 안전보건 관리

01

Occupational Safety and Health Management



## 안전보건 관리

사업주는 자신이 경영하고 있는 사업장의 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하고, 해당 사업장의 안전보건에 관한 정보를 근로자에게 제공하여 쾌적한 작업환경을 조성하고, 근로조건을 개선할 책임과 의무가 있다. 이러한 책임과 의무의 이행이 전제되어야만 근로자는 산업재해 예방에 필요한 사항을 준수하며 안전하고 쾌적한 작업환경에서 업무에 전념할 수 있을 것이다.

또한 사업주와 근로자가 함께 노력하여 안전하고 건강한 일터를 만들기 위해서는 사업장의 자율적인 안전보건 활동이 필요하다. 이를 위해서는 사업장 특성에 맞는 체계적인 자율 안전보건관리 시스템 구축이 선행되어야 한다.

이러한 자율안전보건관리 시스템 구축에는 사업주, 안전보건관리책임자, 안전·보건 관리자, 관리감독자, 안전보건관리담당자, 근로자 등 안전보건 조직의 구성과 더불어 적절한 역할 분담을 통한 체계적인 안전보건 관련 서류의 작성과 기록을 통한 관리가 중요하다. 그러나 50인 미만 사업장은 안전보건에 관한 투자 여력과 사업주의 안전 보건 의식이 부족하고, 산업안전보건에 관한 정보와 안전보건 조직 구성 등이 미흡하여 이를 소홀히 하는 경우가 많다. 그러므로, 정부기관 등에서 각종 안전보건 관련 점검·감독 시 사업장 안전보건활동에 대한 자율적 이행 여부의 판단 근거로 먼저 확인하는 것이 안전보건 관련 서류의 보유 유무와 기록의 유지·관리 여부이다. 그럼에도 불구하고 사업장은 이에 대한 정보 부족으로 인하여 시설·장비 또는 안전보건체계의 개선 요구, 과태료 처분 또는 사법처리 등의 어려움을 종종 겪게 된다.

따라서, 이 장에서는 「산업안전보건법」에서 규정하고 있는 사업장의 안전보건 관련 자료와 기본적으로 지켜야 할 사항, 현장 위험작업에 대한 안전보건 점검사항 등의 정보 부족에 따른 어려움을 해결할 수 있는 안전보건에 대한 실무정보를 다루고자 한다.

최근 들어 용접·용단 작업 시 화재, 타워크레인, 리프트, 질식 사고 등 사업장의 기본적인 안전보건 조치 소홀로 인한 산업재해가 자주 발생하고 있다. 이와 같은 사고를 예방하고 사업장의 안전보건조치를 확립하기 위해서는 이 장에서 다루는 안전보건 세부 관리방법을 적극 활용하여 기본적인 안전보건조치 사항을 확인하는 것이 최우선이라 생각한다.

# 세부관리 방법

Detailed management  
methods

02



## 01 산업재해 발생 보고 및 기록 관리

### 점검 포인트



### 관련법령

- 법 제57조(산업재해 발생 은폐 금지 및 보고 등)
- 시행규칙 제72조(산업재해 기록 등)
- 시행규칙 제73조(산업재해 발생 보고 등)

### ▶ 산업재해 발생 사항 기한 내 보고의 준수 및 누락 여부

- 산업재해 은폐 여부, 재해 발생 원인, 재해 발생 형태 및 기인물, 사후관리 기록·유지 관리 여부

### ▶ 재해 재발방지 계획서 작성 및 개선활동 실시 여부

- 도출된 재해 원인 및 문제점을 분석하여 구체적이고, 실시 가능한 내용으로 물적·인적·관리적 측면의 재발방지 계획 수립 및 개선 활동 실시

### Check Box

#### 산업재해 관리 과태료 부과 기준

[표 3-1]

위반행위	세부내용	과태료 금액 만원		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
중대재해를 보고하지 않거나 거짓으로 보고한 경우	중대재해 발생 보고를 하지 않거나 거짓으로 보고한 경우(사업장 외교통 사고등 사업주의 직접적인 법 위반에 기인 하지 않은 것이 명백한 경우 제외)	3,000	3,000	3,000
산업재해를 보고하지 않거나 거짓으로 보고한 경우	산업재해를 보고하지 않은 경우 (사업장 외교통사고 등 사업주의 직접적인 법 위반에 기인하지 않은 것이 명백한 경우 제외) 거짓으로 보고한 경우	700	1,000	1,500
		1,500	1,500	1,500

### 관리 포인트

- 사업주는 산업재해로 인한 사망·재해가 발생하거나 3일 이상의 휴업이 필요한 부상자 또는 질병자가 발생한 경우에는 산업재해가 발생한 날부터 1개월 이내에 산업재해 조사표를 작성하여 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출(전자문서에 의한 제출을 포함)한다.
- 사업주는 산업재해 조사표에 근로자 대표의 확인을 받아야 하며, 그 기재 내용에 대하여 근로자 대표의 이견이 있는 경우에는 그 내용을 첨부하여야 한다. 다만, 근로자 대표가 없는 경우에는 재해자 본인의 확인을 받아 산업재해 조사표를 제출할 수 있다.

관리 포인트 

▶ 산업재해가 발생한 경우 다음 사항을 기록하고, 3년간 보존한다.

- 사업장의 개요 및 근로자의 인적사항, 재해 발생의 일시 및 장소, 재해 발생의 원인 및 과정, 재해 재발방지 계획

\* 산업재해 조사표 사본을 보존하거나 요양신청서 사본에 재해 재발방지 계획을 첨부하여 보존하는 경우 같음할 수 있음

▶ 사업주는 중대재해 발생 시, 지체없이 지방고용노동관서의 장에게 ① 발생 개요 및 피해 상황 ② 조치 및 전망 ③ 그 밖의 중요한 사항 등을 보고한다.

Check Box 

## 용어의 정의

## 중대재해란?

① 사망자가 1명 이상 발생한 재해 ② 3개월 이상의 요양이 필요한 부상자가 동시에 2명 이상 발생한 재해 ③ 부상자 또는 직업성 질병자가 동시에 10명 이상 발생한 재해를 말한다.

## 지체없이란?

정당한 사유(재해 등으로 인한 통신수단의 이용이 곤란하거나 재해자 응급구호, 2차 재해 재발방지를 위한 조치 등 최소한의 안전보건조치를 위하여 지체되는 경우 등)가 없는 한 “즉시”로 해석(질의회시 인용)한다.

## 3일 이상의 휴업이란?

산업재해로 인하여 3일 이상 연속적으로 출근하지 못한 경우를 말한다.

(휴업일수에 사고 발생일은 포함되지 않으나, 법정공휴일 또는 근로 제공 의무가 없는 휴무일은 포함)



산업안전보건법 시행규칙(별지 제30호서식)

## 산업재해 조사표

[표 3-2]

\* 뒷쪽의 작성방법을 읽고 작성해 주시기 바라며, [ ]에는 해당하는 곳에 ✓ 표시를 합니다.

[인쇄]

I. 사업장 정보	신재관리번호 ① (사업 개시번호)		사업자등록번호	
	사업장명 ②		근로자 수 ③	
	업종 ④		소재지	
	재해자가 사내 수급인 소속인 경우 ⑤ (건설업 제외)	원도급인 사업장명 사업장 신재관리번호 (사업 개시번호)	재해자가 파견 근로자인 경우 ⑥	파견사업주 사업장명 사업장 신재관리번호 (사업 개시번호)
	건설업만 작성	원수급 사업장명 ⑦	공사현장명	공정률 %
		원수급 사업장 신재관리번호 ⑧ (사업 개시번호)		
		공사종류 ⑨		

\* 아래 항목은 재해자별로 각각 작성하되, 같은 재해로 재해자가 여러 명이 발생한 경우에는 별도 서식에 추가로 적습니다.

II. 재해 정보	성명	주민등록번호 (외국인등록번호)	성별	[ ]남 [ ]여
	국적	[ ]내국인 [ ]외국인	국적:	체류자격 ⑩: [ ]직업 ⑪
	입사일	년 월 일	같은 종류 업무 근속기간 ⑫	년 월
	고용형태 ⑬	[ ]상용 [ ]임시 [ ]일용 [ ]무급가족종사자 [ ]자영업자 [ ]그밖의사항 [ ]		
	근무형태 ⑭	[ ]정상 [ ]2교대 [ ]3교대 [ ]4교대 [ ]시간제 [ ]그밖의사항 [ ]		
	상해증명 ⑮ (질병명)	상해부위 ⑯ (질병부위)	휴업예상일수 ⑰	휴업 [ ]일
			사망 여부	[ ]사망

III. 재해발생 개요 및 원인	발생일시	[ ]년 [ ]월 [ ]일 [ ]요일 [ ]시 [ ]분
	재해발생 장소	
	재해관련 작업 유형	
	재해 발생 당시 상황	

IV. 재발방지 계획 ⑯	※ 위 재발 방지 계획 이행을 위한 안전·보건 교육 및 기술지도 등을 한국산업안전보건공단에서 무료로 제공하고 있으니 즉시 기술지원 서비스를 받고자 하는 경우 오른쪽에 ✓ 표시를 하시기 바랍니다.		
	즉시 기술지원 서비스 요청 [ ]		

작성자 성명

작성자 전화번호

작성일

	사업주	(서명 또는 인)	
	근로자대표(재해자)	(서명 또는 인)	

### I. 지방고용노동청장(지청장) 귀하

재해 분류자기입란 (사업장에서는 작성하지 않습니다)	발생형태	□□□	기인물	□□□□□
	작업 지역·공정	□□□	작업내용	□□□□□

## 작성방법

## I. 사업장 정보

- ① 산재관리 번호[사업개시번호]: 근로복지공단에 산업재해보상 보험 가입이 되어 있으면 그 기입번호를 적고 사업장등록번호 기입란에는 국세청의 사업자등록번호를 적습니다. 다만, 근로복지공단의 산업재해보상보험 가입이 되어 있지 않은 경우 사업자등록번호만 적습니다.
- \* 산재보험이 적용된 사업장은 산재관리번호와 사업개시번호를 모두 적습니다.
- ② 사업장명: 재해자가 사업주와 근로계약을 체결하여 실제로급여를 받는 사업장명을 적습니다. 피건근로자가 재해를 입은 경우에는 실제적으로 지원·명령을 받는 사용사업주의 사업장명을 적습니다. [예: 아파트를 건설하는 종합건설업의 하수급 사업장 소속 근로자가 작업 중 재해를 입은 경우 재해자가 실제로 하수급 사업장의 사업주와 근로계약을 체결하였다면 하수급 사업장명을 적습니다.]
- ③ 근로자 수: 사업장의 최근 근로자수를 적습니다.[다행규칙 일정자 일시적 근로자, 출판성 등 포함].
- ④ 업종: 통계청 [www.kostat.go.kr](http://www.kostat.go.kr)의 종별분류 항목에서 한국표준산업분류를 참조하여 세세분류(자리)를 적습니다. 다만, 한국표준산업분류 세세분류를 알 수 없는 경우 아래와 같이 한국표준산업명과 주요 생산품을 추가로 적습니다.  
[예: 철屎업, 시멘트제조업, 아파트건설업, 공작기계도매업, 일반화물저장운송업, 중식음식점업, 건축물 일반청소업 등]
- ⑤ 재해자가 사내 수급인 소속인 경우[사업장인 경우에는 원도급인 사업장] 산재관리번호[사업개시번호]를 적습니다.
- \* 원도급인 사업장이 산재보험 일괄 적용사업장인 경우에는 원도급인 사업장 산재관리번호와 사업개시번호를 모두 적습니다.
- ⑥ 재해자가 피건근로자인 경우: 피건근로주의 사업장명과 산재관리번호[사업개시번호]를 적습니다.
- \* 피건사업주의 사업장이 산재보험 일괄 적용사업장인 경우에는 피건사업주의 사업장 산재관리번호와 사업개시번호를 모두 적습니다.
- ⑦ 원수급 사업장명: 재해자가 소속되거나 관리되고 있는 사업장이 하수급 사업장인 경우에만 적습니다.
- ⑧ 원수급 사업장 산재관리번호[사업개시번호]: 원수급 사업장이 산재보험 일괄 적용사업장인 경우에는 원수급 사업장 산재관리번호와 사업개시번호를 모두 적습니다.
- ⑨ 공사종류, 공정명: 공사명과 수급 받은 단위공사에 대한 현황이 아닌 원수급 사업장의 공사 현황을 적습니다.
- 가. 공사 종류: 재해 당시 진행 중인 공사 품목을 말합니다. [예: 아파트, 연립주택, 상가, 도로, 공장, 빙, 플랜트시설, 전기공사 등]
- 나. 공정명: 재해 당시 건설현장의 공사진행도로 전체 공정률을 적습니다.[단위공정률이나]

## II. 재해자 정보

- ① 체류지: 「출입국관리법 시행령」 별표 1에 따른 체류지 기기호를 적습니다. [예: E-1, E-7, E-9 등]
- ② 직업: 통계청 [www.kostat.go.kr](http://www.kostat.go.kr)의 종별분류 항목에서 한국표준직업분류를 참조하여 세세분류(자리)를 적습니다. 다만, 한국표준직업분류 세세분류를 알 수 없는 경우 알고 있는 직업명을 적고, 재해자가 평소 수행하는 주요 업무 내용 및 직위를 추가로 적습니다.  
[예: 도박감리기술자, 전문간호사, 인사 및 노무사무원, 한식조리사, 청탁공, 미장공, 프레스조직원, 선반기조작원, 시내버스 운전원, 건물내부청소원 등]
- ③ 같은종류업무 근무시간과 다른 회사의 경력과 현직 경력[종합] 유사 업무 근무경력까지 천하여 적습니다. (종합의 경우 관련 학업과무기간)
- ④ 고용형태: 근로자가 사업장 또는 타인과 명시적 또는 내재적으로 체결한 고용계약 형태를 적습니다.
  - 가. 상용: 고용계약기간을 정하지 않았거나 고용계약기간이 1년 이상인 사람
  - 나. 임시: 고용계약기간을 정하여 고용된 사람으로서 고용계약기간이 1개월 이상 1년 미만인 사람
  - 다. 일용: 고용계약기간이 1개월 미만인 사람 또는 해일 고용되어 근로의 대가로 일금 또는 일당체급 어를 받고 일하는 사람
  - 라. 자영업자: 혼자 또는 그동업자로서 근로자를 고용하지 않은 사람
  - 마. 무급기족종사자: 사업주 의기족으로 임금을 받지 않는 사람
  - 바. 그밖의사항: 교육·훈련생 등
- ⑤ 근무형태: 평소 근로자의 작업 수행시간 등 업무를 수행하는 형태를 적습니다.
  - 가. 정상: 사업장의 정규 업무 개시시간과 종료시간[출장모건 9시 전후에 출근하여 오후 6시전후에 퇴근하는 것] 사이에 업무를 수행하는 것을 말합니다.
  - 나. 2교대, 3교대, 4교대: 각업제근무, 같은 작업에 2개조, 3개조, 4개조로 순회하면서 업무를 수행하는 것을 말합니다.
  - 다. 시계제: 기관의 "정상" 근무형태에서 규정하고 있는 주당 근무시간보다 많은 근로시간 등으로 업무를 수행하는 것을 말합니다.
  - 라. 그밖의사항: 고정적인 심이거나 근무 등으로 회사에 출근하지 못한 일수를 적습니다. (부정 시 의사의 진단 소견을 첨부)
- ⑥ 상해증류[질병]: 재해로 발생된 신체적 특성 또는 상해 형태를 적습니다.
  - [예: 골절, 절단, 타박상, 철과상, 중독·질식, 화상, 감전, 뇌진탕, 고혈압, 뇌출증, 피부염, 진폐, 수근관증후군 등]
- ⑦ 상해부위[질병부위]: 재해로 피해가 발생된 신체부위를 적습니다.
  - [예: 머리, 눈, 코, 팔, 손, 손가락, 등, 척추, 물통, 다리, 발, 발가락, 전신, 신체내부기관(스마트폰·신경·순환·호흡·배설) 등]
  - \* 상해증류 및 상해부위가 이상이거나 상해 정도가 상한 것부터 적습니다.
- ⑧ 휴업예상일수: 재해 발생일을 제외한 3일 이상의 결근 등으로 회사에 출근하지 못한 일수를 적습니다. (부정 시 의사의 진단 소견을 첨부)

## III. 재해 발생 정보

- ① 재해 발생 개요: 재해원인의 상세한 분석이 가능하도록 발생 일시[년, 월, 일, 요일, 시(24시 기준)], 분, 발생 장소[현장 포함], 재해 관련 작업유형[누가 어떤 기계·설비를 다루면서 무슨 작업을 하고 있었는지], 재해 발생 당시 상황[재해 발생 당시 기계·설비 구조물이나 작업환경 등의 불안전한 상태]에[예: 물이 절, 무너짐 물과 재해자나 등으로 근로자가 어떠한 불안전한 행동]에[예: 넘어짐, 끌어당기기 등] 했는지를 상세히 적습니다.

## [작성 예시]

발생 일시	2013년 5월 30일 금요일 14시 30분
발생 장소	서울성북구 풀리스틱 풍기 생선 1층 사출공장에서
재해 관련 작업유형	재해자 000가 사출성형기 2호기에 풀리스틱 풍기를 깨낸 후 금형을 점검하면서
재해 발생 당시 상황	재해자가 점검 중 일을 모로인 통로 근로자 000가 사출성형기 조작 스위치를 기동하여 금형사이에 재해자가 끼어 사망하였을

- ② 재해 발생 원인: 재해가 발생한 사업장에서 재해 발생 원인을 안전·요인·부식적·환경·학술·피로·연령·커뮤니케이션 등, 설비적·요인·기계·설비의 설계상 결함·방호장치 불량·작업표준화 부족·점검·정비의 부족 등, 작업·환경적·요인·직업·정보의 부적절·작업자·생각의 결함·작업방법의 부적절·작업환경 조건의 불량 등, 권리·책임·인력조직 결함·규정·체계·불비·불협화·인력교육 부족, 지도감독 부족 등을 적습니다.

## IV. 재발방지계획

- ① "10. 재해발생원인"을 토대로 재발방지 계획을 적습니다.

## 02

## 유해·위험한 장소 등 안전 보건표지 부착



## 관련법령

- 법 제37조(안전보건표지의 설치·부착)
- 시행규칙 : 제5편 유해·위험 방지 조치
  - 제38조(안전보건표지의 종류·형태·색체 및 용도 등) - 제39조(안전보건표지의 설치 등)
  - 제40조(안전보건표지의 제작)
- 시행규칙 별표 6 : 안전보건표지의 종류와 형태
- 시행규칙 별표 7 : 안전보건표지의 종류별 용도, 설치·부착 장소 및 색체
- 시행규칙 별표 8 : 안전보건표지의 색도 기준 및 용도
- 시행규칙 별표 9 : 안전보건표지의 기본모형

- 고용노동부 고시[제2015-73호] : 외국어 안전보건표지 등의 부착에 관한 지침

## 점검 포인트



- 사업장의 유해 또는 위험한 장소·시설·물질에 대한 경고, 비상시 대처하기 위한 지시·안내 또는 그 밖에 근로자의 안전보건의식을 고취하기 위한 안전보건표지를 근로자가 쉽게 알아볼 수 있도록 설치·부착했는지 여부
- 외국인 근로자를 사용하는 경우 안전보건표지를 해당 외국인 근로자의 모국어로 작성하여 설치·부착했는지 여부

Check Box 안전보건표지 관련  
과태료 부과 기준

표 3-3

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
법령 규정이 정하는 안전보건표지를 설치 또는 부착하지 않은 경우	1개소 당	10	30	50

## 안전·보건표지란?

- 근로자의 안전보건을 확보하기 위하여 위험한 행동에 대한 금지, 위험장소 또는 위험물질에 대한 경고, 보호구 착용에 대한 지시, 비상시 대처하기 위한 안내, 그 밖에 근로자의 안전보건의식을 고취하기 위한 사항 등을 그림·기호 및 글자 등으로 표시하여 근로자의 판단이나 행동의 착오로 인하여 산업재해를 일으킬 우려가 있는 작업장의 특정 장소, 시설 또는 물체에 근로자가 쉽게 알아볼 수 있도록 설치하거나 부착하는 표지를 말한다.

## 관리 포인트



- 조립·해체 작업장 입구 등에 출입금지표지, 휘발유 저장탱크 등에 인화성물질 경고표지, 떨어지거나 날아오는 물체에 맞을 경고표지, 보호구 착용 등 지시표지, 비상시 조치에 대한 안내표지 등의 안전보건표지(규격품)를 사업장 내 유해·위험한 장소나 시설물에 잘 보이도록 설치·부착한다.

## 관리 포인트



- 채용한 외국인 근로자의 해당 언어를 사용한 안전보건표지 및 작업안전수칙 등을 부착하여 위험요인을 충분히 숙지할 수 있도록 한다.
- 다음의 사항을 참고하여 안전보건표지를 설치하고 준수하여야 한다.



## 안전보건표지의 설치 기준

- 근로자가 쉽게 알아볼 수 있는 장소·시설 또는 물체에 설치·부착한다.
- 흔들리거나 쉽게 파손되지 않도록 견고하게 설치·부착한다.
- 안전보건표지의 성질상 설치 또는 부착이 곤란한 경우에는 해당 물체에 직접 도색(塗裝)할 수 있다.

## 사업주 및 근로자 준수사항

- 작업장 내 설치장소의 조건이나 상태에 따라 규정에 맞게 적정하게 제작·설치한다.
- 임의로 안전보건표지를 보이지 않게 가리거나 제거해서는 안 된다.
- 안전보건표지는 근로자가 쉽게 알아볼 수 있는 크기로 제작하여 눈에 잘 띠는 위치에 설치하며, 이간에 필요한 표지에는 야광물질을 사용한다.
- 안전보건표지 내용 준수를 생활화하도록 하며, 필요한 사항은 교육을 실시한다.
- 부착된 안전보건표지에 항상 관심과 주의를 기울이고, 주기적으로 안전보건표지의 설치상태 및 변형 유무 등을 점검한다.
- 유해·위험요인이 변경된 작업장의 경우에는 그에 적절한 안전보건표지를 교체·설치한다.

## 안전보건표지 부착 시 유의사항

- 유기용제 취급 공정 → 방독마스크 착용



안전보건표지는 사용 목적에 따라 5가지 종류

- 금지표지
- 경고표지
- 지시표지
- 안내표지
- 관계자 외 출입금지

## 관리 포인트

## 안전보건표지 부착 시 유의사항

- 분체 도료 사용 공정 → 방진마스크 착용



- 안전보건표지의 종류별 용도, 설치·부착 장소 예시 (시행규칙 별표 7) 표 3-4

분류	종류	용도 및 설치·부착 장소	설치·부착 장소(예시)
금지 표지	출입금지	출입을 통제해야 할 장소	조립·해체작업장 입구
	사용금지	수리 또는 고장 등으로 만지거나 작동시키는 것을 금지해야 할 기계·기구 및 설비	고장 난 기계
	화기금지	화재 발생 염려가 있는 장소로서 화기 취급을 금지하는 장소	화학물질 취급 장소
경고 표지	인화성 물질 경고	휘발유 등 화기 취급을 극히 주의해야 하는 물질이 있는 장소	휘발유 저장탱크
	고압전기 경고	발전소나 고전압이 흐르는 장소	감전 우려 지역 입구
	매달린 물체 경고	머리 위에 크레인 등과 같이 매달린 물체가 있는 장소	크레인이 있는 작업장입구
	고온 경고	고도의 열을 발하는 물체 또는 온도가 아주 높은 장소	주물작업장 입구
지시 표지	보안경 착용	보안경을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	그라인더 작업장 입구
	방독마스크 착용	방독마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	유해물질 작업장 입구
	방진마스크 착용	방진마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	분진이 많은 곳
	보안면 착용	보안면을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	용접실 입구
	안전모 착용	안전모를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	갱도의 입구
	귀마개 착용	소음장소 등 귀마개를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	판금작업장 입구
	안전화 착용	안전화를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	채탄작업장 입구
안내 표지	응급구호 표지	응급구호설비가 있는 장소	위생구호실 앞
	세안장치	세안장치가 있는 장소	위생구호실 앞
	비상구	비상출입구	위생구호실 앞
관계자와 출입금지	석면 취급 및 해체·제거	석면 제조, 사용, 해체·제거 작업장	출입구
	금지유해물질 취급	금지 유해물질 제조·사용설비가 설치된 장소	[단, 실외 또는 출입구가 없을 시 근로자가 보기 쉬운 장소]

## • 안전보건표지의 종류와 형태(시행규칙 별표 6) 그림 3-1

1. 금 지 표 지	101 출입금지 	102 보행금지 	103 차량통행금지 	104 사용금지 	105 탐승금지 	106 금연 
107 화기금지 	108 물체이동금지 	2. 경 고 표 지	201 인화성물질 경고 	202 산화성물질 경고 	203 폭발성물질 경고 	204 급성독성물질 경고 
205 부식성물질 경고 	206 방사성물질 경고 	207 고압전기 경고 	208 매달린 물체 경고 	209 낙하물 경고 	210 고온 경고 	211 저온 경고 
212 몸균형 상실 경고 	213 레이저광선 경고 	214 불암성·변이원성·생식독성·전반독성·호흡기과민성 물질 경고 	215 위험장소 경고 	3. 지 시 표 지	301 보안경 착용 	302 방독마스크 착용 
303 방진마스크 착용 	304 보안면 착용 	305 안전모 착용 	306 귀마개 착용 	307 안전화 착용 	308 안전장갑 착용 	309 안전복 착용 
4. 안 내 표 지	401 녹십자표지 	402 응급구호표지 	403 들것 	404 세안장치 	405 비상용기구 	406 비상구 
407 좌측비상구 	408 우측비상구 	5. 관계자외 출입금지	501 허가대상물질 작업장 관계자외 출입금지 ※ 관계자 외 출입금지 표지판은 보안증명서 제출 시 사용 가능 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식물 섭취 금지	502 석면취급/해체 작업장 관계자외 출입금지 석면 취급/해체 중 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식물 섭취 금지	503 금지대상물질의 취급 실험실 등 관계자외 출입금지 방암물질 취급 중 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식물 섭취 금지	
6. 문자추가시 예시문	 016- 위험물화기업급 a		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 내 자신의 건강과 복지를 위하여 안전을 늘 생각한다.</li> <li>▶ 내 가정의 행복과 화목을 위하여 안전을 늘 생각한다.</li> <li>▶ 내 자신의 실수로써 동료를 해치지 않도록 안전을 늘 생각한다.</li> <li>▶ 내 자신이 일으킨 사고로 인한 회사의 재산과 손실을 방지하기 위하여 안전을 늘 생각한다.</li> <li>▶ 내 자신의 망설임과 불안전한 행동이 조국의 번영에 장애가 되지 않도록 하기 위하여 안전을 늘 생각한다.</li> </ul>			

\*비고: 다음 표의 각각의 안전보건표지(28종)는 다음과 같이 「산업표준화법」에 따른 한국산업표준(KS ISO 7010)의 안전표지로 대체할 수 있다.

## 안전 Tip

안전보건표지 비교  
(산업안전보건법 vs. 한국산업표준)

그림 3-2

\*이 표의 안전보건 표지(28종)는 「산업표준 화법」에 따른 한국산업표준(KS ISO 7010)의 안전표지로 대체할 수 있다.

산업안전보건법	한국산업표준	산업안전보건법	한국산업표준
102	P004	302	M017
103	P006	303	M016
106	P002	304	M019
107	P003	305	M014
	W003		
206	W005	306	M003
	W027	307	M008
207	W012	309	M010
208	W015	402	E003
209	W035	403	E013
210	W017	404	E011
211	W010	406	E001
212	W011	407	E002
213	W004	408	E001
215	W001		E002
301	M004		

## 03

## 관리감독자 등 안전·보건관리 체제 및 업무 수행



### 관련법령

- 법 제15조(안전보건관리책임자)
- 법 제16조(관리감독자)
- 법 제17조(안전관리자)
- 법 제18조(보건관리자)
- 법 제19조(안전보건관리담당자)
- 시행령 제15조(관리감독자의 업무 내용)
- 시행규칙 별표5(안전보건교육 교육대상별 교육내용) 특별교육 대상 작업별 교육(40개 작업)
- 안전보건규칙 제35조(관리감독자의 유해·위험 방지 업무 등)
  - 별표2 : 관리감독자의 유해·위험 방지 업무(19개 작업)
  - 별표3 : 관리감독자의 작업 시작 전 점검사항(18개 작업)

#### 점검 포인트



- 안전보건관리책임자 선임 사실 및 업무 수행 증명서류 비치 여부
- 안전·보건관리자, 안전보건관리담당자 선임 및 업무 수행 여부
- 안전보건관리책임자, 안전·보건관리자의 직무교육(신규·보수 교육) 및 안전보건관리 담당자 양성교육 및 직무교육(보수 교육), 관리감독자의 연간 교육 이수 여부
- 안전보건관리책임자, 안전·보건관리자, 안전보건관리담당자 및 관리감독자 지정, 직무 숙지 및 업무 수행 실태의 적정성 여부
- 유해·위험 작업, 작업 전 점검사항 등 확인 및 업무 수행 여부

#### Check Box

#### 안전·보건 관계자 관련 과태료 부과 기준

표 3-5

	위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
			1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
안전보건관리책임자를 두지 않거나 업무를 총괄 관리하도록 하지 않은 경우	선임하지 않은 경우	500	500	500	
	업무를 총괄 관리하도록 하지 않은 경우	300	400	500	
관리감독자에게 직무와 관련된 안전·보건상의 업무를 수행하도록 하지 않은 경우		300	400	500	
안전관리자, 보건관리자, 안전보건관리담당자를 두지 않거나 업무를 수행하도록 하지 않은 경우	선임하지 않은 경우(개별 부과)	500	500	500	
	업무를 수행하도록 하지 않은 경우(개별 부과)	300	400	500	

#### 관리 포인트

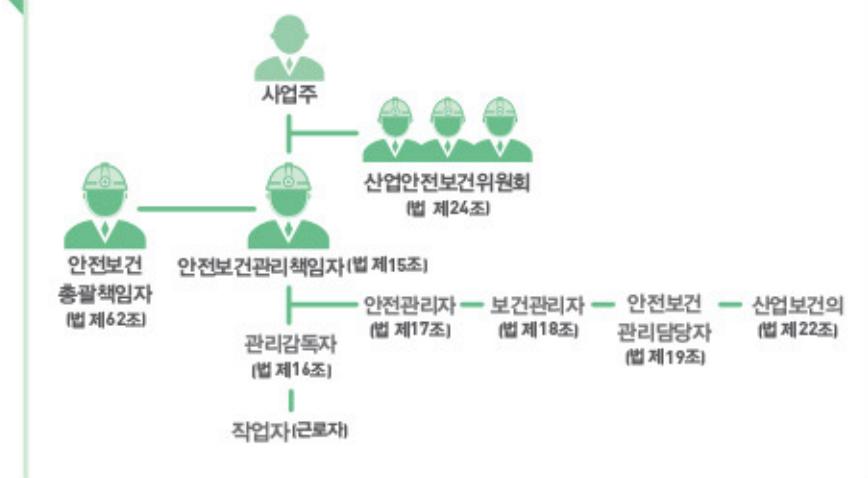
- 사업의 종류 및 규모 등에 따라 안전보건관리책임자, 안전관리자, 보건관리자, 안전보건관리담당자, 관리감독자를 선임·지정해 해당 업무를 부여하고, 그 업무를 수행하도록 한다.
- 사업주는 안전보건관리책임자, 안전관리자, 보건관리자, 안전보건관리담당자 및 산업보건의의 선임에 관한 서류를 3년간 보존한다.

Check Box 관련 법령  
찾아보기

- 시행령 [별표 1] 법의 일부를 적용하지 않는 사업 또는 사업장 및 적용제외 법 규정(제2조제1항 관련)
- 시행령 [별표 2] 안전보건관리책임자를 두어야 하는 사업의 종류 및 사업장의 상시근로자수 (제14조제1항 관련)
- 시행령 [별표 3] 안전관리자를 두어야 하는 사업의 종류, 사업장의 상시근로자 수, 안전 관리자의 수 및 선임방법(제16조제1항 관련)
- 시행령 [별표 5] 보건관리자를 두어야 하는 사업의 종류, 사업장의 상시근로자 수, 보건 관리자의 수 및 선임방법 (제20조제1항 관련)
- 시행령 제24조[안전보건관리담당자의 선임 등], 제25조[안전보건관리담당자의 업무]

안전·보건관리 체계

그림 3-3



## 관리 포인트

▶ 관리감독자를 지정(위험 방지가 특히 필요한 작업의 경우 관리감독자 지정 포함)해 업무를 부여하고, 각각 법령상의 업무 내용을 충분히 숙지하도록 하여, 각 업무 항목별 활동을 적극적으로 수행하도록 한다.

\* 관리감독자 적용 제외 사업 : 상시 근로자 수 5인 미만 사업장, 사무직에 종사하는 근로자만을 사용하는 사업장, 다음의 어느 하나에 해당하는 사업 ① 공공행정, 국방 및 사회보장 행정 ② 교육 서비스업(청소년 수련시설 운영업 제외) ③ 국제 및 외국기관 ④ 「광산안전법」 적용 사업 ⑤ 「원자력안전법」 적용 사업 ⑥ 「항공안전법」 적용 사업 ⑦ 「선박안전법」 적용 사업 등

<자세한 사항은 시행령 [별표 1] 법의 일부를 적용하지 않는 사업 또는 사업장 및 적용제외 법 규정 참조>

▶ 관리감독자는 생산과 관련되는 업무와 그 소속 직원을 직접 지휘·감독하는 부서장으로 선임하며, 생산 지시 외에 작업장 정리·정돈 점검, 보호구 착용, 교육 등의 안전관리 업무를 수행토록 하여 생산현장 내에서의 안전성을 확보한다.

안전 Tip

상시근로자수

- 법 적용 사유\* 발생일 전 1개월\*\* 동안 사용한 근로자 연인원수 ÷ 같은 기간 중의 사업 가동 일수
    - \* 법 적용 사유 : 휴업수당 지급, 근로시간 적용 등 법 또는 이 영의 적용 여부를 판단하여야 하는 사유를 말한다.
    - \*\* 1개월 : 사업이 성립한 날부터 1개월 미만인 경우에는 그 사업이 성립한 날 이후의 기간을 말한다.  
※ 「근로기준법」 시행령 제7조의 2상식 사용하는 근로자 수의 산정 방법) 참조

안전 Tip

업종별로 살펴보는 관리감독자

- 제조업 등(건설업 제외) : 경영조직에서 생산과 관련되는 업무와 그 소속 직원을 직접 지휘·감독하는 부서의 장 또는 그 직위를 담당하는 사람 [법 제16조]
  - 건설업 : 부장·조장 및 반장의 지위에서 그 작업을 직접 지휘·감독하는 사람 [「산업안전보건 기준에 관한 규칙」 제35조]



관리 포인트

- ▶ 상시 근로자가 20인 이상 50인 미만 사업장으로 ① 제조업 ② 임업 ③ 하수, 폐수 및 분뇨 처리업 ④ 폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료재생업 ⑤ 환경 정화 및 복원업에 해당하는 사업의 사업주는 안전보건관리담당자를 1명 이상 선임하고 선임 사실 및 업무 수행 내용을 증명할 수 있는 서류를 3년간 보존한다.
  - ▶ 사업주는 생산부서별 관리감독자에게 시행령 제15조의 관리감독자 업무를 수행하도록 하고, 관리감독자가 업무수행을 적정하게 하는지 시행령 제15조 내용의 적정 이행 여부를 지속적으로 관리한다.

### Check Box

#### 안전보건관리

#### 담당자

#### 주요 내용

### 01 선임

- 인원 : 1명 이상
- 업종 ① 제조업 ② 임업 ③ 하수, 폐수 및 분뇨처리업 ④ 폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료재생업  
⑤ 환경 정화 및 복원업

1) 사업의 분류(업종 구분)는 「통계법」에 따라 통계청장이 고시한 한국표준산업분류에 따른 「산업안전보건법」 시행령 제2조의2)

2) 상시 근로자 수는 「근로기준법」 시행령 제7조의2(상시 사용하는 근로자 수의 산정방법) 참조

### 02 자격

- 안전관리자 또는 보건관리자의 자격에 해당하는 사람
- 고용노동부장관이 인정하는 안전보건교육을 이수한 사람  
→ 안전보건공단의 안전보건관리 담당자 양성교육(16시간 이수자)

구분	2017년	2018년	2019년	2020년
대상	참여 희망자(사업체)	신규 선임예정자	신규 선임예정자	신규 선임예정자
규모	30인 이상~50인 미만	20인 이상~50인 미만	20인 이상~50인 미만	20인 이상~50인 미만

\* 2017년 양성교육 시범사업 교육이수자는 2018년 양성교육으로 인정

\*\* 또한, 선임된 모든 담당자는 선임 후 매 2년이 되는 날을 기준으로 전후 3개월 사이에 보수교육(8시간 이상)을 수료하여야 함(2020년부터 실시)

### 03 겸직 및 증명

- 안전보건관리 업무에 지장이 없는 범위에서 다른 업무와 겸직 가능
- 선임 사실 및 업무 수행 내용을 증명할 수 있는 서류 비치(보존기간 : 3년)

### 04 업무 : 안전보건에 관하여 사업주 보좌 및 관리감독자에게 지도·조언하는 업무

- 1) 법 제29조에 따른 안전보건교육 실시에 관한 보좌 및 지도·조언
- 2) 법 제36조에 따른 위험성평가에 관한 보좌 및 지도·조언
- 3) 법 제125조에 따른 작업환경 측정 및 개선에 관한 보좌 및 지도·조언
- 4) 법 제129조부터 제131조에 따른 건강진단에 관한 보좌 및 지도·조언
- 5) 산업재해 발생의 원인 조사, 산업재해 통계의 기록 및 유지를 위한 보좌 및 지도·조언
- 6) 산업안전·보건과 관련된 안전장치 및 보호구 구입 시 적격품 선정에 관한 보좌 및 지도·조언

### 05 증원·교체임명 및 업무 위탁 등

- 고용노동부장관이 산업재해 예방을 위하여 필요하다고 인정할 경우 정수(定數) 이상 증원 또는 다시 임명을 명할 수 있음(지방고용노동관서의 장에게 위임)
- 안전관리전문기관 또는 보건관리전문기관에 업무를 위탁할 수 있음

### 관리 포인트



- ▶ 사업주는 관리감독자가 충분하게 「산업안전보건법」에 규정하는 교육 내용을 교육 또는 이수하도록 하며, 관리감독자를 외부 교육기관에 위탁할 수 없는 경우 공단의 인터넷 교육 등 다양한 교육 채널을 활용토록 한다.
- ▶ 사업주가 스스로 실시하는 「사업장 위험성평가」에 관리감독자가 반드시 참여토록 조치하며, 기타 세부 내용은 「사업장 위험성평가에 관한 지침」을 참조한다.
  - 작업 내용 등을 상세하게 파악하고 있는 관리감독자 주도로 유해·위험요인 파악 → 위험성 추정 → 위험성 결정 → 위험성 감소대책을 수립·실행하도록 할 것
  - 유해·위험요인을 파악하거나 감소대책을 수립하는 경우 특별한 사정이 없는 한 해당 작업에 종사하는 근로자를 참여하게 할 것
- ▶ 관리감독자는 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 별표2의 관리감독자의 유해·위험 방지 업무(19개 작업) 및 별표3의 작업 시작 전 점검사항(18개 작업)을 철저히 수행하도록 한다.

### 안전 Tip

#### 안전·보건관리 체계별 업무 비교 표 3-6

안전보건관리책임자 (법 제15조)	관리감독자 (법 제16조)	안전관리자 (법 제17조)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 총괄관리 업무</li> <li>- 산업재해예방계획의 수립에 관한 사항</li> <li>- 안전보건관리 규정의 작성 및 변경에 관한 사항</li> <li>- 근로자의 안전·보건교육에 관한 사항</li> <li>- 작업환경의 측정 등 작업환경의 점검 및 개선에 관한 사항</li> <li>- 근로자의 건강진단 등 건강관리에 관한 사항</li> <li>- 산업재해의 원인조사 및 재발방지 대책 수립에 관한 사항</li> <li>- 산업재해에 관한 통계의 기록 및 유지에 관한 사항</li> <li>- 안전장치 및 보호구 구입 시 적격품 여부 확인에 관한 사항</li> <li>- 위험성평가의 실시에 관한 사항과 안전보건규칙에서 정하는 근로자의 위험 또는 건강장해 방지에 관한 사항</li> <li>• 안전관리자, 보건관리자를 지휘·감독</li> <li>• 안전관리자, 보건관리자의 건의 및 지도·조언에 대한 조치 의무</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업장내 관리감독자가 지휘·감독하는 작업이하 「해당 작업」이라 한다고 관련된 기계·기구 또는 설비의 안전·보건점검 및 이상 유무의 확인</li> <li>• 소속 근로자의 작업복·보호구 및 방호장치의 점검과 그 취용·사용에 관한 교육지도</li> <li>• 해당 작업에서 발생한 산업재해에 관한 보고 및 이에 대한 응급조치</li> <li>• 해당 작업의 작업장 정리·정돈 및 등로 확보에 대한 확인·감독</li> <li>• 산업보건의, 안전관리자·보건 관리자·위탁한 안전관리전문기관·보건·산업 재해통계의 유지·관리·분석을 관리전문기관의 해당 사업장 담당자, 안전보건 관리담당자·위탁한 안전 관리전문기관·보건관리전문기관의 해당 사업장 담당자의 지도·조언에 대한 협조</li> <li>• 위험성평가 업무           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유해·위험요인의 파악에 대한 참여</li> <li>- 개선조치 시행에 대한 참여</li> </ul> </li> <li>• 그 밖에 해당 작업의 안전보건에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산업안전보건위원회 또는 노사협의체에서 심의·의결한 업무와 안전보건관리 규정 및 취업규칙에서 정한 업무</li> <li>• 위험성평가에 관한 보좌 및 지도·조언</li> <li>• 안전인증대상기계등과 자율안전확인 대상 기계등 구입 시 적격품의 선정에 관한 보좌 및 지도·조언</li> <li>• 해당 사업장 안전교육계획 수립 및 안전 교육 실시에 관한 보좌 및 지도·조언</li> <li>• 사업장 순회점검, 지도 및 조치 건의</li> <li>• 산업재해 발생의 원인 조사·분석 및 재발 방지를 위한 기술적 보좌 및 지도·조언</li> <li>• 법 또는 법에 따른 명령으로 정한 안전에 관한 사항의 이행에 관한 보좌 및 지도·조언</li> <li>• 업무 수행 내용의 기록·유지</li> <li>• 안전관리 업무 수행 시 보건관리자와 협력</li> <li>• 그 밖에 안전에 관한 사항으로서 고용 노동부장관이 정하는 사항으로 정하는 사항</li> </ul>

## 안전 Tip

## 안전·보건관리 체계별 업무 비교

보건관리자(법 제18조)	안전보건관리담당자(법 제19조)
<ul style="list-style-type: none"><li>산업안전보건위원회 또는 노사협의체에서 심의·의결한 업무와 안전 보건관리규정 및 취업규칙에서 정한 업무</li><li>안전인증대상기계등과 자율안전확인대상기계등 중 보건과 관련된 보호구 구입 시 적격품 선정에 관한 보좌 및 지도·조언</li><li>물질안전보건자료의 개시 또는 비치에 관한 보좌 및 지도·조언</li><li>위험성평가에 관한 보좌 및 지도·조언</li><li>산업보건의의 직무(의료법)에 따른 의사인 경우에 한함)</li><li>해당 사업장 보건교육 계획의 수립 및 보건교육 실시에 관한 보좌 및 지도·조언</li><li>근로자 보호를 위한 의료행위(의료법)에 따른 의사 또는 간호사인 경우에 한함)</li><li>작업장 내 전체 환기장치 및 국소 배기장치 등에 관한 설비의 점검과 작업방법의 공학적 개선에 관한 보좌 및 지도·조언</li><li>사업장 순회점검·지도 및 조치 건의</li><li>산업재해 발생의 원인 조사·분석 및 재발 방지를 위한 기술적 보좌 및 지도·조언</li><li>산업재해동계의 유지·관리·분석을 위한 보좌 및 지도·조언</li><li>법 또는 법에 따른 명령으로 정한 보건에 관한 사항의 이행에 관한 보좌 및 지도·조언</li><li>업무 수행 내용의 기록·유지</li><li>보건관리 업무 수행 시 안전관리자와 협력</li><li>그 밖에 작업관리 및 작업환경관리에 관한 사항으로서 고용노동부장관이 정하는 사항</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>안전·보건교육 실시에 관한 보좌 및 지도·조언</li><li>위험성평가에 관한 보좌 및 지도·조언</li><li>작업환경 측정 및 개선에 관한 보좌 및 지도·조언</li><li>건강진단에 관한 보좌 및 지도·조언</li><li>산업재해 발생의 원인 조사, 산업재해 통계의 기록 및 유지를 위한 보좌 및 지도·조언</li><li>산업안전·보건과 관련된 안전장치 및 보호구 구입 시 적격품 선정에 관한 보좌 및 지도·조언</li></ul>

## 04 산업안전보건 위원회 설치· 운영 제도



### 관련법령

- 법 제24조(산업안전보건위원회)
- 시행령 제34조(산업안전보건위원회 구성 대상)
- 시행령 제35조(산업안전보건위원회의 구성)
- 시행령 제37조(산업안전보건위원회의 회의 등)
- 시행령 제38조(의결되지 않은 사항 등의 처리)
- 시행규칙 제24조(근로자위원의 지명)
- 시행령 제36조(산업안전보건위원회의 위원장)
- 시행령 제39조(회의 결과 등의 주지)

#### 점검 포인트



- ▶ 사업의 종류 및 규모에 따라 산업안전보건위원회 구성·운영 여부
- ▶ 산업안전보건위원회 구성원의 적정 여부
- ▶ 산업안전보건위원회의 정기적 실시 여부 및 회의록 기록·보존 여부
- ▶ 산업안전보건위원회의 심의·의결 또는 결정 사항에 대한 적정 이행 여부
- ▶ 산업안전보건위원회에서 심의·의결된 내용 등 회의 결과와 중재 결정된 내용 등의 적정 공지 여부

표 3-7 • 산업안전보건위원회를 구성해야 할 사업의 종류 및 사업장의 상시근로자 수(시행령 별표 9)

사업의 종류	규모
1. 토사석 광업 3. 화학물질 및 화학제품 제조업 ; 의약품 제외 (세제, 화장품 및 광택제제조업 과 화학섬유 제조업 제외) 4. 비금속 광물제품 제조업 6. 금속가공제품 제조업 ; 기계 및 가구 제외 8. 기타 기계 및 장비 제조업 (사무용 기계 및 장비 제조업 제외) 9. 기타 운송장비 제조업 (전투용 차량 제조업 제외)	상시 근로자 50명 이상
10. 농업 11. 어업 12. 소프트웨어 개발 및 공급업 13. 컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업 14. 정보서비스업 15. 금융 및 보험업 16. 임대업 ; 부동산 제외 17. 전문, 과학 및 기술 서비스업 (연구개발업 제외) 18. 사업지원 서비스업	상시 근로자 300명 이상
20. 건설업	공사금액 120억원 이상 (건설산업기본법 시행령, 별표 1의 종합공사를 시공하는 업종의 건설 업종은 제1호에 따른 토목공사업의 경우에는 150억원 이상)
21. 제1호 ~ 제20호의 사업을 제외한 사업	상시 근로자 100명 이상

## Check Box

산업안전보건위원회  
관련 과태료

부과 기준

표 3-8

위반행위	세부내용	과태료 금액 (만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
산업안전보건위원회를 구성·운영하지 않은 경우	산업안전보건위원회를 구성하지 않은 경우	500	500	500
	산업안전보건위원회 정기회의를 개최하지 않은 경우(1회당)	50	250	500
산업안전보건위원회가 심의·의결한 사항을 성실히 이행하지 않은 경우	사업주가 성실히 이행하지 않은 경우	50	250	500
	근로자가 성실히 이행하지 않은 경우	10	20	30

## 관리 포인트



- ▶ 사업의 종류 및 사업장의 상시근로자 수에 따라 산업안전보건위원회를 구성하여 정기적분기(1회)으로 운영하여야 한다.
- ▶ 사업장의 안전 및 보건에 관한 중요 사항을 심의·의결하기 위하여 근로자위원과 사용자 위원이 같은 수로 구성되는 산업안전보건위원회를 구성·운영한다.

## ● 산업안전보건위원회의 구성

위원장	근로자위원	사용자위원
위원장 중 호선(選任)	① 근로자 대표	① 해당 사업의 대표자
*근로자위원과 사용자 위원 중 각 1명을 공동 위원장으로 선출 가능	② 명예산업안전감독관이 위촉 되어 있는 사업장의 경우 ③ 근로자 대표가 지명하는 1명 ④ 근로자대표가 지명하는 9명	② 안전관리자(안전관리전문기관에 위탁한 경우 그 전문 기관의 해당 사업장 담당자) 1명 ③ 보건관리자(보건관리전문기관에 위탁한 경우 그 전문 기관의 해당 사업장 담당자) 1명 ④ 산업보건의 해당 사업장에 선임되어 있는 경우로 한정 이내의 해당 사업장의 근로자 ⑤ 해당 사업의 대표자가 지명하는 9명 이내의 명예산업안전감독관이 근로자위원 으로 지명되어 있는 경우에는 그 수를 제외한 수의 근로자)
		⑤ 해당 사업장 부서의 장 *단, 상시 근로자 50명 이상 100명 미만을 사용하는 사업장은 ④에 해당하는 사람을 제외하고 구성 가능

- ▶ 산업안전보건위원회의 회의는 정기회의와 임시회의로 구분하되, 정기회의는 분기마다 위원장이 소집하며, 임시회의는 위원장이 필요하다고 인정할 때에 소집한다.
- ▶ 산업안전보건위원회는 개최 일시 및 장소, 출석 위원, 심의 내용 및 의결·결정 사항, 그 밖의 토의사항 등을 기록한 회의록을 작성하여 2년간 보존한다.
- ▶ 심의·의결된 내용 등 회의 결과와 중재 결정된 내용 등을 사내방송이나 사내보, 게시 또는 자체 정례조회, 그 밖의 적절한 방법으로 근로자에게 신속히 알린다.
- ▶ 사업주와 근로자는 산업안전보건위원회가 심의·의결한 사항을 성실히 이행한다.

관리 포인트 

- ▶ 산업안전보건위원회는 이 법, 이 법에 따른 명령, 단체협약, 취업규칙 및 안전보건관리 규정에 반하는 내용으로 심의·의결해서는 아니된다
- ▶ 산업안전보건위원회에서 의결하지 못한 경우나 의결된 사항의 해석 또는 이행방법 등에 관하여 의견이 일치하지 않는 경우에는 근로자위원과 사용자위원의 합의에 따라 산업안전보건위원회에 중재기구를 두어 해결하거나 제3자의 중재를 받도록 한다.

## 산업안전보건위원회 심의·의결 사항



- 산업 재해 예방계획의 수립에 관한 사항
- 안전보건관리규정의 작성 및 변경에 관한 사항
- 근로자의 안전보건교육에 관한 사항
- 작업환경 측정 등 작업환경의 점검 및 개선에 관한 사항
- 근로자의 건강진단 등 건강관리에 관한 사항
- 중대 재해의 원인 조사 및 재발 방지대책 수립에 관한 사항
- 산업 재해에 관한 통계의 기록 및 유지에 관한 사항
- 유해하거나 위험한 기계·기구·설비를 도입한 경우 안전 및 보건관련 조치에 관한 사항
- 그 밖에 해당 사업장 근로자의 안전 및 보건을 유지·증진시키기 위하여 필요한 사항



## 05 사업장 안전 보건관리규정 작성 및 준수

### 점검 포인트



#### 관련법령

- 법 제25조(안전보건관리규정의 작성)
- 법 제27조(안전보건관리규정의 준수)
- 법 제26조(안전보건관리규정의 작성·변경 절차)
- 시행규칙 제25조(안전보건관리규정의 작성)

#### ▶ 사업의 종류 및 규모에 따라 안전보건관리규정 작성 여부

##### • 안전보건관리규정을 작성하여야 할 사업의 종류 및 규모(시행규칙 별표 2) 표 3-10

사업의 종류	규모
1. 농업 2. 어업 3. 소프트웨어 개발 및 공급업	
4. 컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업	
5. 정보서비스업 6. 금융 및 보험업 7. 임대업 : 부동산 제외	상시 근로자 300명 이상 사업장
8. 전문, 학술 및 기술 서비스업(연구개발업은 제외)	
9. 사업지원 서비스업 10. 사회복지 서비스업	
11. 제1호부터 제10호까지의 사업을 제외한 사업	상시 근로자 100명 이상 사업장

#### ▶ 사업장 게시 또는 근로자에게 공지 등의 여부

#### ▶ 안전보건관리규정 작성·변경 시 산업안전보건위원회 심의·의결 여부

#### ▶ 사업주와 근로자의 안전보건관리규정 준수 여부

### Check Box

#### 안전보건관리규정 관련 과태료 부과 기준

표 3-11

위반행위	과태료 금액(만원)		
	1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
안전보건관리규정을 작성하지 않은 경우	150	300	500
안전보건관리규정을 작성하거나 변경할 때 산업안전보건위원회의 심의·의결을 거치지 않거나	50	250	500
근로자 대표의 동의를 받지 않은 경우			

### 관리 포인트

- ▶ 사업의 종류 및 규모에 따라 사업장의 안전·보건을 유지하기 위하여 안전보건관리규정을 작성하여야 한다. 아울러, 사업주와 근로자는 안전보건관리규정을 지켜야 한다.
- ▶ 안전보건관리규정은 해당 사업장에 적용되는 단체협약 및 취업규칙에 반할 수 없다. 이 경우 안전보건관리규정 중 단체협약 또는 취업규칙에 반하는 부분에 관하여는 그 단체협약 또는 취업규칙으로 정한 기준에 따른다.
- ▶ 안전보건관리규정을 작성하거나 변경할 때에는 산업안전보건위원회의 심의·의결을 거쳐야 한다. 다만, 산업안전보건위원회가 설치되어 있지 아니한 사업장의 경우에는 근로자 대표의 동의를 받는다.

관리 포인트 

- 사업주는 안전보건관리규정을 작성해야 할 사유가 발생한 날부터 30일 이내에 시행규칙 별표 3의 내용을 포함한 안전보건관리규정을 작성하여야 한다. 이를 변경할 사유가 발생한 경우에도 또한 같다.
- 사업주가 안전보건관리규정을 작성하는 경우에는 소방·가스·전기·교통 분야 등의 다른 법령에서 정하는 안전관리에 관한 규정과 통합하여 작성할 수 있다.

## ● 안전보건관리규정 세부 내용(시행규칙 별표 3)

**1. 총칙**

- 가. 안전보건관리규정 작성의 목적 및 적용 범위에 관한 사항
- 나. 사업주 및 근로자의 재해 예방 책임 및 의무 등에 관한 사항
- 다. 하도급 사업장에 대한 안전·보건관리에 관한 사항

**2. 안전·보건관리 조직과 그 직무**

- 가. 안전·보건관리 조직의 구성방법, 소속, 업무 분장 등에 관한 사항
- 나. 안전보건관리책임자, 안전보건총괄책임자, 안전관리자, 보건관리자, 관리감독자의 직무 및 선임에 관한 사항
- 다. 산업안전보건위원회의 설치·운영에 관한 사항
- 라. 명예산업안전감독관의 직무 및 활동에 관한 사항
- 마. 작업자취자 배치 등에 관한 사항

**3. 안전·보건교육**

- 가. 근로자 및 관리감독자의 안전·보건교육에 관한 사항
- 나. 교육계획의 수립 및 기록 등에 관한 사항

**4. 작업장 안전관리**

- 가. 안전·보건관리에 관한 계획의 수립 및 시행에 관한 사항
- 나. 기계·기구 및 설비의 방호조치에 관한 사항
- 다. 유해·위험기계 등에 대한 자율검사프로그램에 의한 검사 또는 안전검사에 관한 사항
- 라. 근로자의 안전수칙 준수에 관한 사항
- 마. 위험물질의 보관 및 출입 제한에 관한 사항
- 바. 중대재해 및 중대산업사고 발생, 급박한 산업재해 발생의 위험이 있는 경우 작업중지에 관한 사항
- 사. 안전표지·안전수칙의 종류 및 게시에 관한 사항과 그 밖에 안전관리에 관한 사항

**5. 작업장 보건관리**

- 가. 근로자 건강진단, 작업환경 측정의 실시 및 조치 절차 등에 관한 사항
- 나. 유해물질의 취급에 관한 사항
- 다. 보호구의 지급 등에 관한 사항
- 라. 질병자의 근로 금지 및 취업제한등에 관한 사항
- 마. 보건표지·보건수칙의 종류 및 게시에 관한 사항과 그 밖에 보건관리에 관한 사항

**관리 포인트**

- 안전보건관리규정 세부 내용(시행규칙 별표 3)

**6. 사고 조사 및 대책 수립**

- 가. 산업재해 및 중대산업사고의 발생 시 처리 절차 및 긴급조치에 관한 사항
- 나. 산업재해 및 중대산업사고의 발생 원인에 대한 조사 및 분석, 대책 수립에 관한 사항
- 다. 산업재해 및 중대산업사고 발생의 기록·관리 등에 관한 사항

**7. 위험성평가에 관한 사항**

- 가. 위험성평가의 실시 시기 및 방법, 절차에 관한 사항
- 나. 위험성 감소대책 수립 및 시행에 관한 사항

**8. 보칙**

- 가. 무재해운동 참여, 안전·보건 관련 제안 및 포상·징계 등 산업재해 예방을 위하여 필요하다고 판단하는 사항
- 나. 안전·보건 관련 문서의 보존에 관한 사항
- 다. 그 밖의 사항 : 사업장의 규모·업종 등에 적합하게 작성하며, 필요한 사항을 추가하거나 그 사업장에 관련되지 않는 사항은 제외할 수 있다.



## 06 도급사업에 있어서의 안전·보건조치



### 관련법령

- 법 제10조(산업재해 발생건수 등의 공표)
- 법 제62조(안전보건총괄책임자)
- 법 제63조(도급인의 안전·보건조치)
- 법 제64조(도급에 따른 산업재해 예방조치)
- 법 제65조(도급인의 안전 및 보건에 관한 정보 제공 등)
- 법 제66조(도급인의 관계수급인에 대한 시정조치)
- 시행령 제11조(도급인이 지배·관리하는 장소)
- 시행령 제52조(안전보건총괄책임자 지정 대상사업)
- 시행령 제53조(안전보건총괄책임자의 직무 등)
- 시행령 제54조(질식 또는 봉괴의 위험이 있는 작업)
- 시행규칙 제6조(도급인의 안전·보건조치 장소)      • 시행규칙 제79조(협의체의 구성 및 운영)
- 시행규칙 제80조(도급사업 시의 안전·보건조치 등)      • 시행규칙 제81조(위생시설의 설치 등 협조)
- 시행규칙 제82조(도급사업의 합동 안전·보건점검)      • 시행규칙 제83조(안전·보건 정보 제공 등)
- 시행규칙 제84조(화학물질)      • 시행규칙 제85조(질식의 위험이 있는 장소)

### 점검 포인트



- 도급인의 사업장 개념과 대통령령과 고용노동부령으로 정하는 위험장소 해당 여부
- 도급인의 안전·보건조치와 산업재해 예방조치 이행 여부
- 업종·규모에 따른 안전보건총괄책임자의 지정 및 직무 수행 여부
- 안전·보건에 관한 협의체의 구성 및 작업장 순회점검 여부
- 수급인의 근로자에 대한 안전·보건교육 장소 및 자료 제공, 교육 실시 확인 여부
- 발파작업, 화재·폭발, 토사·구축물 등의 무너짐 또는 지진 발생 시 경보체계 운영 및 대피 방법 훈련 여부
- 수급인에게 위생시설을 설치할 수 있는 장소를 제공하거나, 도급인의 위생시설을 수급인의 근로자가 이용할 수 있도록 하는 등 협조 여부
- 도급인 사업주, 도급사 근로자, 수급인의 근로자의 합동 안전·보건점검 실시 여부
- 도급인의 안전·보건 정보 문서 제공 의무와 제공 시기, 안전·보건조치 확인 여부

### Check Box

#### 도급사업 관련 처벌 및 과태료 부과 기준

표 3-12

위반행위	세부내용	비고
도급인의 안전·보건조치 미이행으로 근로자가 사망한 경우	7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금 부과	형 확정 후 5년 이내 재벌 시 1/2 가중
도급인의 안전·보건조치 미이행	3년 이하의 징역 또는 3,000만원 이하의 벌금 부과	
도급인의 정보 제공 의무 미이행	1년 이하의 징역 또는 1,000만원 이하의 벌금 부과	
도급인의 산재 예방조치 미이행	500만원 이하의 벌금 부과	

Check Box 

도급사업 관련 처벌  
및 과태료 부과 기준

위반행위	과태료 금액 만원		
	1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
안전보건총괄책임자를 지정하지 않은 경우	500	500	500
관계수급인이 도급인의 조치에 따르지 않을 경우	150	300	500
수급인이 도급인의 조치에 따르지 않은 경우	150	300	500

관리 포인트 

- ▶ 도급인은 도급인의 사업장에서 일하는 근로자의 경우 도급인 근로자뿐만 아니라 수급인 근로자에 대해서도 법 제38조, 제39조의 안전·보건조치를 이행한다.

구분	주요 내용
도급인의 안전조치 및 보건조치 [법 제63조]	도급인은 관계수급인 근로자가 도급인의 사업장에서 작업을 하는 경우에 자신의 근로자와 관계수급인 근로자의 산업재해를 예방하기 위하여 안전 및 보건 시설의 설치 등 필요한 안전 조치 및 보건조치를 하여야 한다. 다만, 보호구 착용의 지시 등 관계수급인 근로자의 작업 행동에 관한 직접적인 조치는 제외한다.

- ▶ 도급인의 사업장은 도급인이 제공하거나 지정한 경우로서 도급인이 지배·관리하는 대통령령으로 정하는 장소를 포함하고 그 범위는 아래와 같다.

구분	주요 내용
산업재해 발생 건수 등의 공표 [법 제10조]	고용노동부장관은 도급인의 사업장!도급인이 제공하거나 지정한 경우로서 도급인이 지배·관리하는 대통령령으로 정하는 장소를 포함한다. 이하 같다! 중 대통령령으로 정하는 사업장에서 관계수급인 근로자가 작업을 하는 경우에 도급인의 산업재해 발생건수 등에 관계수급인의 산업재해 발생건수, 재해율, 그 순위 등을 공표하여야 한다.
도급인이 지배·관리하는 장소 [시행령 제11조]	법 제10조제2항에서 “대통령령으로 정하는 장소”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 장소를 말한다. 1. 토사·구축물·인공구조물 등이 붕괴될 우려가 있는 장소 2. 기계·기구 등이 넘어지거나 무너질 우려가 있는 장소 3. 안전난간의 설치가 필요한 장소 4. 비계 또는 거푸집을 설치하거나 해체하는 장소 5. 건설용 리프트를 운행하는 장소 6. 지반을 굴착하거나 발파작업을 하는 장소 7. 엘리베이터 등 근로자가 추락할 위험이 있는 장소

**관리 포인트**

구분	주요 내용
<b>도급인이 지배·관리 하는 장소</b> <small>[시행령 제11조]</small>	<p>8. 석면이 불어 있는 물질을 파쇄하거나 해체하는 작업을 하는 장소</p> <p>9. 공중 전선에 가까운 장소로서 시설물의 설치·해체·점검 및 수리 등의 작업을 할 때 감전의 위험이 있는 장소</p> <p>10. 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 있는 장소</p> <p>11. 프레스 또는 전단기(<del>斷機</del>)를 사용하여 작업을 하는 장소</p> <p>12. 차량계 하역운반기계 또는 차량계 건설기계를 사용하여 작업하는 장소</p> <p>13. 전기기계·기구를 사용하여 감전의 위험이 있는 작업을 하는 장소</p> <p>14. 「철도산업발전기본법」제3조제4호에 따른 철도차량『도시철도법』에 따른 도시철도차량을 포함한다)에 의한 충돌 또는 협착의 위험이 있는 작업을 하는 장소</p> <p>15. 그 밖에 화재·폭발 등 사고발생위험이 높은 장소로서 고용노동부령으로 정하는 장소</p>
<b>도급인의 안전·보건 조치 장소</b> <small>[시행규칙 제6조]</small>	<p>시행령 제12조제15호에 따른 "고용노동부령으로 정하는 장소"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 장소를 말한다.</p> <p>1. 화재·폭발 우려가 있는 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 작업을 하는 장소        가. 선박 내부에서의 용접·용단작업        나. 안전보건규칙 제225조제4호에 따른 인화성 물질을 취급·저장하는 설비 및 용기에서의 용접·용단작업        다. 안전보건규칙 제273조에 따른 특수화학설비에서의 용접·용단작업        라. 가연물(可燃物)이 있는 곳에서의 용접·용단 및 금속의 가열 등 화기를 사용하는 작업이나 연식낫들에 의한 건식연마작업 등 불꽃이 발생할 우려가 있는 작업</p> <p>2. 안전보건규칙 제132조에 따른 앙증기(<del>纏織機</del>)에 의한 충돌 또는 협착(<del>衝擊</del>)의 위험이 있는 작업을 하는 장소</p> <p>3. 안전보건규칙 제420조제7호에 따른 유기화합물 취급 특별 장소</p> <p>4. 안전보건규칙 제574조 각 호에 따른 방사선 업무를 하는 장소</p> <p>5. 안전보건규칙 제618조제1호에 따른 일폐공간</p> <p>6. 안전보건규칙 별표 10에 따른 위험물질을 제조하거나 취급하는 장소</p> <p>7. 안전보건규칙 별표 7에 따른 화학설비 및 그 부속설비에 대한 정비·보수 작업이 이루어지는 장소</p>

▶ 산업재해 예방 총괄 업무를 위한 안전보건총괄책임자를 지정하고 업무를 수행하도록 한다.

구분	주요 내용
<b>안전보건총괄 책임자</b> <small>[법 제62조]</small>	도급인은 관계수급인 근로자가 도급인의 사업장에서 작업을 하는 경우에는 그 사업장의 안전보건관리책임자를 도급인의 근로자와 관계수급인 근로자의 산업재해를 예방하기 위한 업무를 총괄하여 관리하는 안전보건총괄책임자로 지정하여야 한다. 이 경우 안전보건관리책임자를 두지 아니하여도 되는 사업장에서는 그사업장에서 사업을 총괄하여 관리하는 사람을 안전보건총괄책임자로 지정하여야 한다.

## 관리 포인트

구분	주요 내용
안전보건총괄 책임자 지정 대상사업 (시행령 제52조)	관계수급인에게 고용된 근로자를 포함한 상시 근로자가 100명선박 및 보드 건조업, 1차 금속 제조업 및 토사석 광업의 경우에는 50명) 이상인 사업이나 관계수급인의 공시금액을 포함한 해당 공사의 총 공사금액이 20억원 이상인 건설업
안전보건총괄 책임자의 직무 (시행령 제53조)	<ol style="list-style-type: none"> <li>법 제36조에 따른 위험성평가의 실시에 관한 사항</li> <li>법 제51조부터 제54조에 따른 작업의 중지</li> <li>법 제64조에 따른 도급 시 산업재해 예방조치</li> <li>법 제72조1항에 따른 산업안전보건관리비의 관계수급인 간의 사용에 관한 협의·조정 및 그 집행감독</li> <li>안전인증대상 기계등과 자율안전확인대상 기계 등의 사용 여부 확인</li> </ol>

▶ 도급인은 관계수급인의 근로자가 도급인의 사업장에서 작업하는 경우에 산업재해를 당하지 않도록 수급인과 협동하여 다음의 사항을 이행하여야 한다.

## Check Box

### 도급사업에서의 산업재해 예방조치

#### 주요 내용

표 3-13

구분	주요 내용	관련조항
안전·보건에 관한 협의체 구성 및 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>협의체 구성 및 운영에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.           <ul style="list-style-type: none"> <li>* 시행규칙 제79조 협의체의 구성 및 운영에 따라 구성·운영</li> </ul> </li> </ul>	
구성	도급인인 사업주 및 그의 수급인인 사업주 전원	
개최	매월 1회 이상 정기회의 개최 및 회의 결과 기록·보존	법 제64조 제1항제1호
협의 내용	작업의 시작시간, 작업 또는 작업장 간의 연락방법, 재해 발생 위험이 있는 경우 대피방법, 작업장에서의 위험성평가 실시에 관한 사항, 사업주와 수급인 또는 수급인 상호 간의 연락방법 및 작업공정의 조정	
작업장 순회점검	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업장의 순회점검 등 안전·보건관리 * 시행규칙 제80조의 구분에 따라 순회점검 실시 - 관계수급인은 도급인이 실시하는 순회점검을 거부, 방해, 기피해서는 안되며 점검 결과 도급인의 시정 요구를 따를 의무가 있음</li> </ul>	법 제64조 제1항제2호
구분	실시 주기	
건설업, 제조업, 토사석 광업, 서적·잡지 및 기타 인쇄물 출판업, 음악 및 기타 오디오 출판업, 금속 및 비금속 원료 재생업	2일에 1회 이상	
상기 사업을 제외한 사업	1주일에 1회 이상	
안전·보건교육 장소 및 자료 제공 등 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>관계수급인이 근로자에게 하는 안전보건 교육에 대한 협조           <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 관계수급인이 근로자에게 하는 안전보건교육을 위한 장소 및 자료의 제공 등 지원</li> </ul> </li> <li>관계수급인이 근로자에게 하는 안전보건교육의 실시 확인</li> </ul>	법 제64조 제1항제3호, 제4호

Check Box 도급사업에서의  
산업재해 예방조치  
주요 내용

구분	주요 내용	관련조항						
경보체계 운영과 대피방법 훈련	<ul style="list-style-type: none"> <li>다음 어느 하나의 경우에 대비한 경보체계운영과 대피방법 등 훈련           <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 작업 장소에서 발파작업을 하는 경우</li> <li>→ 작업 장소에서 화재, 폭발, 토사, 구조물 등의 붕괴 또는 지진 등이 발생한 경우</li> </ul> </li> </ul>	법 제64조 제1항제5호						
위생 시설의 설치 및 이용 협조	<ul style="list-style-type: none"> <li>위생시설등 고용노동부령으로 정하는 시설의 설치·등을 위하여 필요한 장소의 제공 또는 도급인이 설치한 위생시설 이용의 협조           <ul style="list-style-type: none"> <li>①휴게시설 ②세면·목욕시설 ③세탁시설 ④탈의시설 ⑤수면시설 (시행규칙 제81조(위생시설의 설치 등 협조))</li> </ul> </li> <li>도급인이 위생시설 등의 해당 시설을 설치하는 때에는 안전보건규칙 제1편 총칙 제9장의 "휴게시설" 등의 기준을 준수한다.</li> </ul>	법 제64조 제1항제6호						
정기 또는 수시 안전· 보건 점검 실시	<ul style="list-style-type: none"> <li>도급인은 자신의 근로자 및 관계수급인 근로자와 함께 정기 또는 수시로 작업장의 안전보건점검 실시            ※ 시행규칙 제82조(도급사업의 합동 안전·보건점검)                        &lt;점검반 구성&gt;           <ul style="list-style-type: none"> <li>①도급인(같은 사업 내에 지역을 달리 하는 사업장이 있는 경우에는 그 사업장의 안전보건 관리책임자)</li> <li>②관계수급인(같은 사업 내에 지역을 달리 하는 사업장이 있는 경우에는 그 사업장의 안전 보건관리책임자)</li> <li>③도급인 및 관계수급인의 근로자 각 1명(관계수급인 근로자의 경우 해당 공정에만 해당)</li> </ul>           &lt;합동 안전·보건점검 실시주기&gt;           <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>실시 주기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>건설업, 선박 및 보트 건조업</td> <td>2개월에 1회 이상</td> </tr> <tr> <td>상기 사업을 제외한 사업</td> <td>분기에 1회 이상</td> </tr> </tbody> </table> </li> </ul>	구분	실시 주기	건설업, 선박 및 보트 건조업	2개월에 1회 이상	상기 사업을 제외한 사업	분기에 1회 이상	법 제64조 제2항
구분	실시 주기							
건설업, 선박 및 보트 건조업	2개월에 1회 이상							
상기 사업을 제외한 사업	분기에 1회 이상							

관리 포인트 

- ▶ 도급인은 수급인 근로자의 산업재해 예방을 위하여 해당작업 시작 전에 수급인에게 안전 및 보건에 관한 정보를 문서로 제공하여야 한다.
  - 수급인이 도급작업을 하도급하는 경우에는 제공받은 문서의 사본을 해당 하도급작업이 시작되기 전까지 하수급인에게 제공해야 한다.
- ▶ 도급인은 제공한 안전·보건 정보에 따라 수급인이 필요한 안전·보건조치를 하였는지 확인해야 한다.
- ▶ 작업 전까지 정보를 제공하지 아니하면 수급인이 정보 제공을 요청할 수 있고, 요청에도 불구하고 정보를 제공하지 아니한 경우에는 도급작업을 이행하지 않을 수 있다. 이때 수급인은 계약 이행 자체에 따른 책임을 지지 않는다.

## 관리 포인트

구분	주요 내용	관련 조항
작업 시작 전 수급인에게 안전·보건 정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> <li>다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업을 도급하는 자는 해당 작업을 수행하는 수급인 근로자의 산업재해를 예방하기 위하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 해당 작업 시작 전에 수급인에게 안전·보건에 관한 정보를 문서로 제공하는 등 필요한 조치 실시           <ol style="list-style-type: none"> <li>폭발성·발화성·인화성·독성 등의 유해성·위험성이 있는 화학물질 중 고용 노동부령으로 정하는 화학물질 또는 그 화학물질*을 함유한 혼합물을 제조·사용·운반 또는 저장하는 반응기·증류탑·배관 또는 저장탱크로서 고용노동부령으로 정하는 설비**를 개조·분해·해체 또는 철거하는 작업               <ul style="list-style-type: none"> <li>* 안전보건규칙 별표1 및 별표12에 따른 위험물질 및 관리대상 유해물질</li> <li>** 안전보건규칙 별표7에 따른 화학설비 및 그 부속설비</li> </ul> </li> <li>위의 1)설비의 내부에서 이루어지는 작업</li> <li>질식 또는 봉괴의 위험이 있는 작업으로서 대동령령으로 정하는 작업               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 산소 결핍, 유해가스 등으로 인한 질식의 위험이 있는 장소로서 고용노동부령으로 정하는 장소에서 이루어지는 작업*                   <ul style="list-style-type: none"> <li>* 안전보건규칙 별표18에 따른 밀폐공간 18개 장소</li> <li>- 토사·구 물·인공구조물 등의 봉괴 우려가 있는 장소에서 이루어지는 작업</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol> </li> <li>다음 사항을 적은 문서를 해당 도급작업이 시작되기 전까지 수급인에게 제공 전자문서에 의한 제공 포함) &lt;시행규칙 제83조(안전·보건 정보 제공 등)&gt;           <ul style="list-style-type: none"> <li>❶ 안전보건규칙 별표 7에 따른 화학설비 및 그 부속설비에서 제조·사용·운반 또는 저장하는 위험물질 및 관리대상 유해물질의 명칭과 그 유해성·위험성</li> <li>❷ 안전·보건상 유해하거나 위험한 작업에 대한 안전·보건상의 주의사항</li> <li>❸ 안전·보건상 유해하거나 위험한 물질의 유출 등 사고가 발생한 경우에 필요한 조치의 내용</li> </ul> </li> </ul>	법 제65조 제1항

- ▶ 도급인은 관계수급인 근로자가 도급인의 사업장에서 작업하는 경우에 관계수급인 또는 관계수급인의 근로자가 도급받은 작업과 관련하여 위의 법을 위반하면 관계수급인에게 그 위반행위를 시정하도록 필요한 조치를 할 수 있고 관계수급인은 정당한 사유가 없으면 그 조치에 따라야 한다.
- ▶ 도급인은 관계수급인 또는 관계수급인의 근로자가 도급받은 작업과 관련하여 위의 법을 위반하면 수급인에게 위반행위를 시정하도록 필요한 조치를 할 수 있고 수급인은 정당한 사유가 없으면 그 조치에 따라야 한다.

## 07 근로자에 대한 안전보건 교육 실시



### 관련법령

- 법 제29조(근로자에 대한 안전보건교육)     • 법 제30조(근로자에 대한 안전보건교육의 면제 등)
- 시행규칙 제26조(교육시간 및 교육내용)
  - 시행규칙 별표 4 : 안전보건교육 교육과정별 교육시간
  - 시행규칙 별표 5 : 안전보건교육 교육대상별 교육내용
- 시행규칙 제27조(안전보건교육의 면제)
- 고용노동부 고시(2018-73호) : 산업안전보건교육규정

### 점검 포인트



- ▶ 사업장에서 정기적인 안전보건교육 실시 여부
- ▶ 교육 종류별 법정 교육 시간 및 내용 준수 여부
- ▶ 교육 대상(근로자, 관리감독자, 채용 시 교육 및 특별 안전·보건교육등)별 교육내용의 준수 여부
- ▶ 교육 대상별 교육내용에 따른 해당 강사, 교육 자료, 교재 등 적정 사용 여부



### Check Box

#### 안전보건교육 관련 과태료 부과 기준

표 3-14

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
정기적으로 안전보건에 관한 교육을 하지 않은 경우	교육대상 근로자 1명당 교육대상 관리감독자 1명당	10 50	20 250	50 500
근로자를 채용할 때와 작업 내용을 변경할 때 안전보건 교육을 하지 않은 경우	교육대상 근로자 1명당	10	20	50
유해하거나 위험한 작업에 근로자를 사용할 때 안전보건 교육을 추가로 하지 않은 경우	교육대상 근로자 1명당	50	100	150

### 관리 포인트



- ▶ 법정 교육시간 이상의 안전보건교육을 실시하며 강사, 교재, 불참자 처리 등의 기준을 명확히 하여 그 실적을 관리한다.

### Check Box

#### 안전보건교육을 사업주가 자체적으로 실시하는 경우 교육을 실시할 수 있는 사람

- 01 해당 사업장의 안전보건관리책임자, 관리감독자, 안전관리자(안전관리전문기관에서 안전관리자의 위탁 업무를 수행하는 사람 포함), 보건관리자(보건관리전문기관에서 보건관리자의 위탁 업무를 수행하는 사람 포함), 안전보건관리 담당자(안전관리전문기관 및 보건관리 전문기관에서 안전보건관리 담당자의 위탁 업무를 수행하는 사람 포함), 산업보건의

- 02 공단에서 실시하는 해당 분야의 강사요원 교육과정을 이수한 사람

Check Box 

안전보건교육을  
사업주가 자체적으로  
실시하는 경우 교육을  
실시할 수 있는 사람

## 안전 Tip

<산업안전보건교육  
규정(고용노동부고시  
제2018-73호)>

## 03 산업안전지도사 또는 산업보건지도사

04 산업안전보건에 관하여 학식과 경험이 있는 사람으로서 고용노동부장관이 정하는 기준에  
해당하는 사람

## 안전보건교육 관련 용어의 정의

1. “근로자 안전보건교육”이란 「산업안전보건법」 제29조에 따라 사업주가 해당 사업장의 근로자에게 「산업안전보건법 시행규칙」 제26조에 따라 실시하여야 하는 다음 각 목의 교육을 말한다.
  - 가. 정기교육 : 해당 사업장의 사무직 종사 근로자, 사무직 종사 근로자 외의 근로자, 관리감독자의 지위에 있는 사람을 대상으로 정기적으로 실시하여야 하는 교육
  - 나. 채용 시 교육 : 해당 사업장에 채용한 근로자를 대상으로 직무 배치 전 실시하여야 하는 교육
  - 다. 작업 내용 변경 시 교육 : 해당 사업장의 근로자가 기존에 수행하던 작업 내용과 다른 작업을 수행하게 될 경우 변경된 작업을 수행하기 전 의무적으로 실시하여야 하는 교육
  - 라. 특별교육 : 사업주가 규칙 별표 5 제1호 라목에 해당하는 작업에 근로자를 사용할 때 실시하여야 하는 교육
2. “집체교육”이란 교육전용시설 또는 그 밖에 교육을 실시하기에 적합한 시설(생산시설 또는 근무 장소는 제외한다)에서 실시하는 교육을 말한다.
3. “현장교육”이란 산업체의 생산시설 또는 근무 장소에서 실시하는 교육을 말한다(위험에 치중된 등 작업 전후 실시하는 단시간 안전·보건 교육을 포함한다).
4. “인터넷 원격교육”이란 정보통신매체를 활용하여 교육이 실시되고 훈련생 관리 등이 웹상으로 이루어지는 교육을 말한다.
5. “전문화교육”이란 「산업안전보건법」 제65조 및 「산업안전보건법 시행령」 제47조 제2항에 따라 직무교육을 위탁받은 기관에서 업종 또는 전문분야별로 개발·운영하는 교육을 말한다.
6. “우편통신교육”이란 인쇄매체로 된 교육교재를 이용하여 교육이 실시되고 교육생 관리 등이 웹상으로 이루어지는 교육을 말한다.
7. “단기간 작업”이란 2개월 이내에 종료되는 1회성 작업을 말한다.
8. “간헐적 작업”이란 연간 총 작업 일수가 60일을 초과하지 않는 작업을 말한다.

관리 포인트 

## • 안전보건교육 교육과정별 교육시간 및 교육대상별 교육내용&lt;시행규칙 별표 4, 별표 5&gt; 표 3-15

교육과정	교육대상		교육시간	교육내용
	사무직 종사 근로자			
정기 교육	사무직 종사 근로자	판매업무에 직접 종사 하는 근로자	매 분기 3시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산업안전 및 사고 예방에 관한 사항</li> <li>• 산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항</li> </ul>
	사무직 종사 근로자 외의 근로자	판매업무에 직접 종사 하는 근로자 외의 근로자	매 분기 3시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건강 증진 및 질병 예방에 관한 사항</li> <li>• 유해·위험 작업환경 관리에 관한 사항</li> <li>• 「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항</li> </ul>
			매 분기 6시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항</li> <li>• 산업재해보상보험 제도에 관한 사항</li> </ul>

## 관리 포인트

## • 안전보건교육 교육과정별 교육시간 및 교육대상별 교육내용&lt;시행규칙 별표 4, 별표 5&gt;

교육과정	교육대상	교육시간	교육내용
정기 교육	관리감독자의 지위에 있는 사람	연간 16시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업공정의 유해·위험과 재해 예방대책에 관한 사항</li> <li>표준안전작업 방법 및 지도요령에 관한 사항</li> <li>관리감독자의 역할과 임무에 관한 사항</li> <li>산업보건 및 작업병 예방에 관한 사항</li> <li>유해·위험 작업환경 관리에 관한 사항</li> <li>「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항</li> <li>직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항</li> <li>산재보상보험제도에 관한 사항</li> <li>안전보건교육 능력 배양에 관한 사항</li> <li>- 현장 근로자와의 의사소통능력 배양, 강의 능력 향상, 기타 안전보건교육 능력 배양 등에 관한 사항</li> </ul> <p>(※ 안전보건교육 능력 배양 내용은 전체 관리감독자 교육시간의 1/3이하에서 할 수 있다.)</p>
채용 시 교육	일용근로자	1시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선에 관한 사항</li> </ul>
	일용근로자를 제외한 근로자	8시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업 개시 전 점검에 관한 사항</li> <li>정리·정돈 및 청소에 관한 사항</li> <li>사고 발생 시 긴급조치에 관한 사항</li> </ul>
작업내용 변경 시 교육	일용근로자	1시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업보건 및 작업병 예방에 관한 사항</li> <li>물질안전보건자료에 관한 사항</li> <li>직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항</li> </ul>
	일용근로자를 제외한 근로자	2시간 이상	「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항
특별 교육	별표 5 제1호 라목 각 호 제40호는 제외한다)의 어느 하나에 해당하는 작업에 종사하는 일용근로자	2시간 이상	<p>〈공동 내용〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선에 관한 사항</li> <li>작업 개시 전 점검에 관한 사항</li> <li>정리·정돈 및 청소에 관한 사항</li> <li>사고 발생 시 긴급조치에 관한 사항</li> <li>산업보건 및 작업병 예방에 관한 사항</li> <li>물질안전보건자료에 관한 사항</li> <li>직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항</li> </ul>
	별표 5 제1호 라목 제40호의 타워 크레인 신호작업에 종사하는 일용근로자	8시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항</li> </ul>
	별표 5 제1호 라목 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업에 종사하는 일용근로자를 제외한 근로자	16시간 이상*	<p>〈개별 내용〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 근로자 안전보건교육 중</li> <li>2. 특별교육 대상 작업별 교육내용 참조(40개 작업)</li> </ul>

\* 16시간 이상 교육 시(최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고 12시간은 3개월 이내 분할 실시 가능)



## 관리 포인트



## 비고

\* 일용근로자란 : 근로계약을 1일 단위로 체결하고 당일 근로가 종료되면 사용증속관계도 끝나 계속 고용이 보장되지 않는 자

- 상시 근로자 50인 미만의 도매업과 숙박 및 음식점업은 위 표의 규정에도 불구하고 해당 교육과정별 교육시간의 2분의 1 이상을 실시하여야 한다.
- 근로자(관리감독자의 지위에 있는 사람은 제외한다)가 「화학물질관리법 시행규칙」 제37조 제4항에 따른 유해화학물질 안전교육을 받은 경우에는 그 시간만큼 해당 분기의 정기 교육을 받은 것으로 본다.
- 방사선작업종사자가 「원자력안전법 시행령」 제148조제1항에 따라 방사선작업종사자 정기교육을 받은 때에는 그 시간만큼 해당 분기의 정기교육을 받은 것으로 본다.
- 방사선 업무에 관계되는 작업에 종사하는 근로자가 「원자력안전법 시행령」 제148조제 1항에 따라 방사선작업종사자 신규 교육 중 직장교육을 받은 때에는 그 시간만큼 라목 중 별표 5 제1호 라목 33에 따른 해당 근로자에 대한 특별교육을 받은 것으로 본다.

## 안전보건교육의 면제 (시행규칙 제27조)

- ① 전년도에 산업재해가 발생하지 아니한 사업장의 사업주의 경우 근로자 정기교육을 그다음 연도에 한정하여 시행규칙 별표 4에서 정한 실시기준 시간의 100분의 50까지의 범위에서 면제할 수 있다.
- ② 안전관리자 및 보건관리자를 선임할 의무가 없는 사업장의 사업주가 노무를 제공하는 자의 건강을 유지·증진하기 위하여 설치된 근로자건강센터에서 실시하는 안전보건교육, 건강상담, 건강관리프로그램 등 근로자 건강관리 활동에 해당 사업장의 근로자를 참여하게 한 때에는 해당 시간을 제26조제1항에 따른 교육 중 해당 분기관리감독자의 지위에 있는 사람의 경우 해당 연도의 근로자 정기교육 시간에서 면제할 수 있다. 다만, 이 경우 사업주는 해당 사업장의 근로자가 근로자 건강센터에서 실시하는 건강관리 활동에 참여한 사실을 입증할 수 있는 서류를 갖춰 두어야 한다.
- ③ 관리감독자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 교육을 이수한 경우 근로자 정기교육시간을 면제할 수 있다.
  - 1. 직무교육기관에서 실시한 전문화교육
  - 2. 직무교육기관에서 실시한 인터넷 원격교육
  - 3. 공단에서 실시한 안전보건관리담당자 양성교육
  - 4. 검사원 성능검사 교육
  - 5. 그 밖에 고용노동부장관이 근로자 정기교육 면제 대상으로 인정하는 교육
- ④ 사업주는 해당 근로자가 채용 또는 변경된 작업에 경험이 있을 경우 채용 시 교육 또는 특별교육 시간을 다음 각 호의 기준에 따라 실시할 수 있다.
  - 1. 「통계법」제22조에 따라 통계청장이 고시한 한국표준산업분류의 세분류 중 같은 종류의 업종에 6개월 이상 근무한 경험이 있는 근로자를 이직 후 1년 이내에 채용하는 경우 : 별표 4에서 정한 채용 시 교육시간의 100분의 50 이상

관리 포인트 

## 안전·보건교육의 면제 &lt;시행규칙 제27조&gt;

2. 별표 5의 특별교육 대상작업에 6개월 이상 근무한 경험이 있는 근로자가 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우 : 별표 4에서 정한 특별교육 시간의 100분의 50 이상
  - 가. 근로자가 아직 후 1년 이내에 채용되어 아직 전과 동일한 특별교육 대상작업에 종사하는 경우
  - 나. 근로자가 같은 사업장 내 다른 작업에 배치된 후 1년 이내에 배치 전과 동일한 특별교육 대상작업에 종사하는 경우
3. 채용 시 교육 또는 특별교육을 이수한 근로자가 같은 도급인의 사업장 내에서 이전에 하던 업무와 동일한 업무에 종사하는 경우 : 소속 사업장의 변경에도 불구하고 해당 근로자에 대한 채용 시 교육 또는 특별교육 면제
4. 그 밖에 고용노동부 장관이 채용 시 교육 또는 특별교육 면제 대상으로 인정하는 교육



## 08

## 유해·위험한 기계·기구· 설비등에 대한 방호조치



### 관련법령

- 법 제80조(유해하거나 위험한 기계·기구에 대한 방호조치)
- 법 제81조(기계·기구 등의 대여자 등의 조치)
- 시행령 제70조(방호조치를 해야 하는 유해하거나 위험한 기계·기구)
  - 시행령 별표 20(유해·위험 방지를 위한 방호조치가 필요한 기계·기구)
  - 시행령 별표 21(대여자 등이 안전조치 등을 해야 하는 기계·기구·설비 및 건축물 등)
- 시행규칙 제98조(방호조치)
- 시행규칙 제99조(방호조치 해제 등에 필요한 조치)     • 시행규칙 제100조(기계등 대여자의 조치)
- 시행규칙 제101조(기계등을 대여받는 자의 조치)
- 시행규칙 제102조(기계등을 조작하는 자의 의무)
- 시행규칙 제103조(기계등 대여사정의 기록·보존)
- 시행규칙 제104조(대여 공장건축물에 대한 조치)
- 시행규칙 제105조(편의 제공)
- 고용노동부 고시[제2018-46호] : 위험기계·기구 방호조치 기준

### 점검 포인트



- 유해·위험한 기계·기구 및 설비 목록 작성 및 누락 여부
- 유해·위험한 기계·기구 등에 대한 적정한 방호장치 부착 및 정상 작동 여부
- 유해하거나 위험한 작업을 필요로 하거나 동력으로 작동하는 기계·기구로서 대통령령으로 정하는 유해·위험한 기계·기구 등에 대해 그 종류에 따라 방호조치를 하지 아니하고 양도, 대여, 설치 또는 사용에 제공하거나 양도·대여의 목적으로 진열하는 행위 금지 여부
- 유해·위험한 기계·기구 등에 대한 방호조치를 해체한 후 그 사유가 소멸된 경우 지체 없이 원상으로 회복하는지 여부

### 관리 포인트



- 지게차, 원심기, 금속절단기, 공기압축기, 예초기, 포장기계 등 근로자의 안전에 중대한 영향을 미치는 대상물에 대하여 유해·위험 방지를 위한 방호조치를 하지 아니하고는 양도, 대여, 설치 또는 사용에 제공하거나, 양도·대여를 목적으로 진열하는 것을 금지한다.
- 작업장 내 사용 중인 유해·위험한 기계·기구 등에 대해서는 설비 성능에 적합한 방호조치를 한다.
- 동력으로 작동하는 기계·기구로서 작동부분의 돌기부분, 동력 전달부분이나 속도 조절부분 또는 회전기계의 물림점을 가진 것은 방호조치를 하지 않고 양도, 대여, 설치 또는 사용에 제공하거나 양도·대여의 목적으로 진열하는 것을 금지한다.

관리 포인트 

※ 사업주는 ①에 따른 신고가 있으면 즉시 수리, 보수 및 작업 중지 등 적절한 조치를 하여야 한다.

- ▶ 사업주 및 근로자는 방호조치를 해체하려는 경우 다음의 필요한 안전조치 및 보건조치를 한다.

## 조치 내용

- ① 방호조치를 해체하려는 경우 : 사업주의 허가를 받아 해체할 것
- ② 방호조치 해체 사유가 소멸된 경우 : 방호조치를 지체 없이 원상으로 회복 시킬 것
- ③ 방호조치의 기능이 상실된 것을 발견한 경우 : 지체 없이 사업주에게 신고할 것

Check Box 

## '방호조치'의 정의

위험기계·기구의 위험 장소 또는 부위에 근로자가 통상적인 방법으로는 접근하지 못하도록 하는 제한조치를 말하며, 방호망·방책·덮개 또는 각종 방호장치 등을 설치하는 것을 포함한다.

- ▶ 위험기계·기구 및 설비(이하 "기계등"이라 한다)를 타인에게 대여하거나 대여받는 자는 다음 사항을 준수한다.

구분	유해·위험 방지조치 내용 (시행규칙 제100조, 제103조)
타인에게 대여하는 자의 조치	<p>1) 해당 기계등을 미리 점검하고 이상을 발견한 경우에는 즉시 보수하거나 그 밖에 필요한 정비를 할 것</p> <p>2) 해당 기계등을 대여받은 자에게 다음 각 목의 사항을 적은 서면을 발급할 것</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 해당 기계등의 성능 및 방호조치의 내용</li> <li>② 해당 기계등의 특성 및 사용 시의 주의사항</li> <li>③ 해당 기계등의 수리·보수 및 점검 내역과 주요 부품의 제조일</li> <li>④ 해당 기계등의 정밀진단 및 수리 후 안전점검 내역, 주요 안전부품 교환이력 및 제조일</li> </ul> <p>3) 사용을 위하여 설치·해체 작업기계등을 높이는 작업을 포함한다. 이하 같다)이 필요한 기계등을 대여하는 경유로서 해당 기계등의 설치·해체 작업을 다른 설치·해체업자에게 위탁하는 경우에는 다음 각 목의 사항을 준수할 것</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 설치·해체업자가 기계등의 설치·해체에 필요한 법령상 자격을 갖추고 있는지와 설치·해체에 필요한 장비를 갖추고 있는지를 확인할 것</li> <li>② 설치·해체업자에게 위 2)의 각 목의 사항을 적은 서면을 발급하고, 해당 내용을 주지 시킬 것</li> <li>③ 설치·해체업자가 설치·해체 작업 시 안전보건규칙에 따른 산업안전보건기준을 준수하고 있는지를 확인할 것</li> </ul> <p>4) 해당 기계등을 대여받은 자에게 위 3)의 ① 및 ③에 따른 확인결과를 알릴 것</p> <p>5) 해당 기계등의 대여에 관한 사항을 기록·보존할 것(시행규칙 별지 제39호서식)</p>

## 관리 포인트

구분	유해·위험 방지조치 내용 (시행규칙 제101조, 제102조)
대여받는자의 조치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기계등을 대여받는 자는 그가 사용하는 근로자가 아닌 사람에게 해당 기계등을 조작하도록 하는 경우           <ul style="list-style-type: none"> <li>* 해당 기계등의 구입을 위한 기종의 선정 등을 위하여 대여받는 경우에는 1)~ 4)를 적용하지 않음</li> </ul> </li> <li>1) 해당 기계등을 조작하는 사람이 관계 법령에서 정하는 자격이나 기능을 가진 사람 인지 확인할 것</li> <li>2) 해당 기계등을 조작하는 사람에게 다음 각 목의 사항을 주지시킬 것           <ul style="list-style-type: none"> <li>① 작업의 내용 ② 지휘계통 ③ 연락·신호 등의 방법 ④ 운행경로, 제한속도, 그 밖에 해당 기계등의 운행에 관한 사항 ⑤ 그 밖에 해당 기계등의 조작에 따른 산업 재해를 방지하기 위하여 필요한 사항</li> <li>* 기계등을 조작하는 사람은 ①~⑤를 지켜야 한다.</li> </ul> </li> <li>• 타워크레인을 대여받은 자는 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.           <ul style="list-style-type: none"> <li>① 타워크레인을 사용하는 작업 중에 타워크레인 장비 간 또는 타워크레인과 인접 구조물 간 충돌 위험이 있으면 충돌방지장치를 설치하는 등 충돌 방지를 위하여 필요한 조치를 할 것</li> <li>② 타워크레인 설치·해체 작업이 이루어지는 동안 작업과정 전반(全般)을 영상으로 기록하여 대여기간 동안 보관할 것</li> </ul> </li> <li>• 해당 기계등을 대여하는 자가 다음 사항의 서면을 발급하지 않은 경우 해당 기계등을 대여받은 자는 해당 사항에 대한 정보 제공을 요구할 수 있다           <ul style="list-style-type: none"> <li>① 해당 기계등의 성능 및 방호조치의 내용 ② 해당 기계등의 특성 및 사용 시의 주의 사항 ③ 해당 기계등의 수리·보수 및 점검 내역과 주요 부품의 제조일 ④ 해당 기계등의 정밀진단 및 수리 후 안전점검 내역, 주요 안전부품의 교환이력 및 제조일</li> </ul> </li> <li>• 해당 기계등을 대여받은 자가 기계등을 대여한 자에게 해당 기계등을 반환하는 경우 해당 기계등의 수리·보수 및 점검 내역과 부품 교체 사항 등이 있는 경우 해당 사항에 대한 정보를 제공해야 한다.</li> </ul>



시행령 별표 21

## 대여자등이 안전조치 등을 하여야 하는 기계·기구·설비 및 건축물 등

- |                 |           |            |
|-----------------|-----------|------------|
| • 사무실 및 공장용 건축물 | • 이동식 크레인 | • 로더       |
| • 클램셸           | • 타워크레인   | • 불도저      |
| • 항타기           | • 모터 그레이더 | • 스크레이퍼    |
| • 스크레이퍼 도저      | • 천공기     | • 파워 셔틀    |
| • 드래그라인         | • 리프트     | • 버킷굴삭기    |
| • 트レン치          | • 지게차     | • 향발기      |
| • 어스드릴          | • 롤러기     | • 페이퍼드레인마신 |
| • 콘크리트 펌프       | • 어스오거    | • 고소작업대    |
- \* 그 밖에 산업재해보상보험 및 예방심의위원회 심의를 거쳐 고용노동부장관이 정하여 고시하는 기계·기구·설비 및 건축물 등

관리 포인트 • 유해·위험 방지를 위한 방호조치가 필요한 기계·기구(시행령 별표 20) 

기계·기구명	방호장치	사진	기타 방호조치
예초기	날 접촉 예방장치 (예초기의 절단날 또는 비산물로부터 작업자를 보호하기 위해 설치하는 보호덮개 등의 장치)		
원심기	회전체 접촉 예방장치 (원심기의 케이싱 또는 하우징 내부의 회전통 등에 신체 일부가 접촉되는 것을 방지하기 위해 설치하는 덮개 등의 장치)		동력으로 작동하는 기계·기구로서 <ul style="list-style-type: none"> <li>작동부분의 돌기부분은 물함형으로 하거나 덮개 부착</li> </ul>
공기 압축기	압력방출장치 (공기압축기에 부속된 압력용기의 과도한 압력 상승을 방지하기 위하여 설치하는 안전밸브, 언로드 밸브 등의 장치)		
금속 절단기	날 접촉 예방장치 (띠톱, 등근톱 등 금속절단기의 절단 날 또는 비산물로부터 작업자를 보호하기 위해 설치하는 장치)		<ul style="list-style-type: none"> <li>동력 전달부분 및 속도 전달부분에 부분에 덮개 부착 또는 방호망 설치</li> </ul>
지게차	헤드가드 <sup>1</sup> , 백레스트 <sup>2</sup> (backrest), 전조등, 후미등, 안전벨트		<ul style="list-style-type: none"> <li>회전기계의 물림점(톱라거, 엔진 등)에 덮개 또는 을 설치</li> </ul>
포장기계 래핑기	구동부 방호 연동장치 (다만, 연동회로의 구성이 곤란한 부위에는 고정식 방호가드)		방호장치 설치
	*구동부 방호 연동장치 : 구동부에 방호덮개 등을 설치하여 이를 개방하면 기계의 작동이 정지되고 다시 방호덮개 등을 닫으면 자동으로 재기동되지 아니하고 별도의 조작에 의해서만 기동되도록 상호 연결하는 장치		

## 09

## 안전성이 확보된 유해·위험한 기계·기구· 설비 등의 사용



### 관련법령

- 법 제84조(안전인증)
- 법 제87조(안전인증대상 기계 등의 제조의 금지 등)
- 법 제90조(자율안전확인의 표시 등)
- 법 제92조(자율안전확인대상 기계 등의 제조의 금지 등)
- 시행령 제74조(안전인증대상 기계 등)
- 시행령 제77조(자율안전확인대상 기계 등)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제36조(사용의 제한)
- 고용노동부 고시[제2018-54호] : 안전인증·자율안전확인신고의 절차에 관한 고시
- 고용노동부 고시[제2016-29호] : 위험기계·기구 안전인증 고시
- 고용노동부 고시[제2017-52호] : 위험기계·기구 자율안전확인 고시
- 고용노동부 고시[제2019-15호] : 방호장치 안전인증 고시
- 고용노동부 고시[제2015-94호] : 방호장치 자율안전기준 고시
- 고용노동부 고시[제2017-64호] : 보호구 안전인증 고시
- 고용노동부 고시[제2018-47호] : 보호구 자율안전확인 고시
- 고용노동부 고시[제2016-46호] : 안전인증 대상 기계·기구 등이 아닌 기계·기구 등의 안전인증 규정

### 점검 포인트

- ▶ 안전인증대상 기계·기구 및 자율안전확인대상 기계·기구 사용 여부
- ▶ 안전인증대상 기계·기구 및 자율안전확인대상 기계·기구 기록 관리 여부
- ▶ 안전인증대상 기계·기구 등의 방호장치 해체 여부
- ▶ 방호장치에 대한 정상적인 기능 유지 상태 등

### 관리 포인트

- ▶ 유해·위험기계등 중 근로자의 안전 및 보건에 위해(危害)를 미칠 수 있다고 인정되어

대통령령으로 정하는 “안전인증대상 기계등”을 제조하거나 수입하는 자(고용노동부령으로 정하는 안전인증대상 기계등을 설치·이전하거나 주요 구조 부분을 변경하는 자 포함)는 안전인증 대상 기계등이 안전인증기준에 맞는지에 대하여 고용노동부장관이 실시하는 안전인증을 받아야 한다.



관리 포인트 • 안전인증대상 기계·설비 및 방호장치·보호구(시행령 제74조) 

구 分	대 상				
기계 또는 설비 (10종)	1. 프레스    2. 전단기    3. 절곡기    4. 크레인    5. 리프트 6. 압력용기    7. 롤러기    8. 사출성형기    9. 고소작업대    10. 곤돌라 *설치·이전하는 경우 안전인증을 받아야 하는 기계 : 크레인, 리프트, 곤돌라 *주요 구조 부분을 변경하는 경우 안전인증을 받아야 하는 기계 : 10종 모두				
방호장치 (19종)	1. 프레스 및 전단기 방호장치    2. 양증기용 과부하방지장치 3. 보일러 압력방출용 안전밸브    4. 압력용기 압력방출용 안전밸브 5. 압력용기 압력방출용 파열판    6. 절연용 방호구 및 활선작업용 기구 7. 방폭구조 전기기계·기구 및 부품 8. 추락·낙하·붕괴 등의 위험 방지 및 보호에 필요한 가설기자재로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 것 9. 충돌·협착 등의 위험 방지에 필요한 산업용 로봇 방호장치로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 것				
보호구 (12종)	1. 추락 및 감전 위험방지용 안전모    2. 안전화    3. 안전장갑 4. 방진마스크    5. 방독마스크    6. 송기마스크    7. 전동식 호흡보호구 8. 보호복    9. 안전대    10. 차광 및 비산물 위험방지용 보안경 11. 용접용 보안면    12. 방울용 귀마개 또는 귀덮개				

▶ 안전인증대상 기계등이 아닌 유해·위험기계 등으로서 대통령령으로 정하는 "자율안전확인대상 기계등"을 제조하거나 수입하는 자는 자율안전확인대상 기계등의 안전에 관한 성능이 고용노동부장관이 정하여 고시하는 안전기준에 맞는지 확인하여 고용노동부장관에게 신고(신고한 사항을 변경하는 경우 포함)하여야 한다.

• 자율안전확인대상 기계·설비 및 방호장치·보호구(시행령 제77조) 

구 分	대 상				
기계 및 설비 (23종)	1. 연삭기   대형은 제외    2. 연마기   대형은 제외    3. 산업용 로봇    4. 혼합기 5. 파쇄기    6. 분쇄기    7. 식품 가공용기계 4종(파쇄기, 절단기, 혼합기, 제면기) 8. 컨베이어    9. 자동차정비용 리프트    10. 공작기계 5종(선반, 드릴기, 평삭기, 형삭기, 밀링) 11. 고정용 목재가공용기계 5종(톱니톱, 대패, 투타기, 라톱, 모매기 기계)    12. 인쇄기				
방호장치 (7종)	1. 아세틸렌 용접장치용 또는 가스집합 용접장치용 안전기 2. 교류 이크용접기용 자동전격방지기    3. 롤러기 급정지장치    4. 연삭기 덮개 5. 목재 가공용 등근틀 반발 예방장치와 날 접촉 예방장치 6. 동력식 수동대패용 칼날 접촉 방지장치 7. 추락·낙하·붕괴 등의 위험 방지 및 보호에 필요한 가설기자재(안전인증대상 가설기자재 제외)로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 것				
보호구 (3종)	1. 안전모   안전인증대상 안전모 제외    2. 보안경   안전인증대상 보안경 제외 3. 보안면   안전인증대상 보안면 제외				



## 관리 포인트

▶ 안전인증기준, 자율안전기준 또는 안전검사기준에 적합하지 않은 기계·기구·설비 및 방호장치·보호구 등을 사용하지 않도록 한다.

안전인증 및 자율안전확인의 표시 및 표시방법  
(시행규칙 제114조 제1항 및 제121조 관련)

안전인증대상 기계등이 아닌 유해·위험 기계등의 안전인증의 표시 및 표시방법  
(시행규칙 제114조제2항 관련)



\* 안전인증 및 자율안전확인 제품! KCS의 확인방법 : 공단 홈페이지(www.kosha.or.kr) > 사업소개 > 산업안전 > 위험기계·기구 인증 및 검사 > 안전인증현황에서 확인



- ▶ 기계·기구 또는 설비에 설치한 방호장치를 해체하거나 사용을 정지해서는 안 된다. 단, 방호장치의 수리·조정 및 교체 등의 작업을 하는 경우에는 그렇지 않다.
- ▶ 방호장치 수리·조정 또는 교체 등의 작업을 완료한 후에는 지체없이 방호장치가 정상적인 기능을 발휘할 수 있도록 하여야 한다.
- ▶ 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 및 고용노동부 고시에서 정하고 있는 안전기준에 따라 관리한다.

• 안전인증 및 자율안전확인 대상 기계·기구 (예) 표 3-19

기계·기구 (방호장치)	사진	기계·기구 (방호장치)	사진	기계·기구 (방호장치)	사진
프레스·전단기 (광전자식 안전장치 등 방호장치)		보일러 (압력방출 장치 및 압력 제한스위치)		교류아크용접기 (자동전격방지기)	
아세틸렌 또는 가스집합 용접장치 (안전기)		풀리기 (급정지장치)		크레인·승강기· 곤돌라·리프트 (파부하방지장치)	
폭발위험 장소에서의 전기기계·기구 (방폭용 전기기계·기구)		압력용기 (압력방출장치- 안전밸브, 파열판)			
목재가공용 등근들 (반발예방장치 및 날 접촉예방장치)		동력식 수동대매 날 접촉 예방장치		정전 및 활선작업용 절연용 기구 (절연용방호구 및 활선작업용 기구)	

## 10 유해·위험한 기계·기구·설비등에 대한 정기적 안전검사



### 관련법령

- 법 제93조(안전검사)
- 시행령 제78조(안전검사대상 기계 등)
- 시행규칙 제125조(안전검사의 면제)
- 시행규칙 제126조(안전검사의 주기와 합격 표시 및 표시방법)
- 시행규칙 제130조(검사원의 자격)
- 고용노동부 고시[제2019-15호] : 안전검사 절차에 관한 고시
- 고용노동부 고시[제2019-16호] : 안전검사 고시

#### 점검 포인트



- 위험기계·기구 및 설비 등의 기계적 결함에 의한 재해 예방을 위하여 기계·기구 및 설비에 대한 점검, 정비, 유지관리 실시 여부
- 안전검사 대상 설비에 대한 목록 작성 및 누락 여부
- 위험기계·기구 및 설비 등의 안전검사 유효기간 내 정기검사 여부
- 위험기계·기구 및 설비 등의 안전검사 시 유자격자에 의한 수행 여부
- 안전검사 대상 설비(13종) 안전검사 누락, 합격 표시 부착 여부

#### Check Box

#### 안전검사 관련 과태료 부과 기준

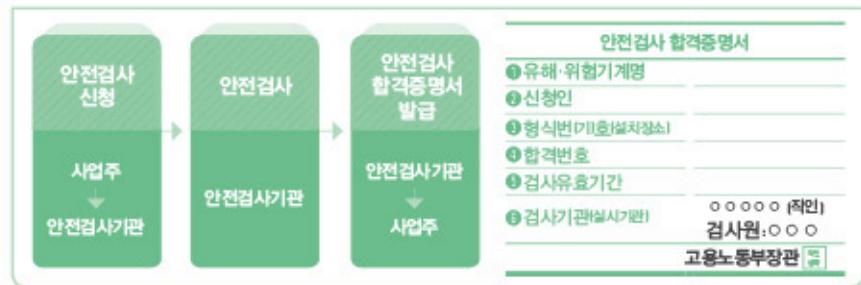
표 3-20

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
안전검사를 받지 않은 경우(1대당)		200	600	1,000
안전검사 합격증명서를 안전검사 대상 기계 등에 부착하지 않은 경우(1대당)		50	250	500
사용하여서는 아니 되는 안전검사 대상 기계 등을 사용한 경우(1대당)	안전검사를 받지 않은 안전검사 대상 기계 등을 사용한 경우	300	600	1,000
	안전검사에 불합격한 안전검사 대상 기계 등을 사용한 경우	300	600	1,000

#### 관리 포인트



- 작업장 내 사용 중인 위험기계·기구 및 설비 등의 기계적 결함에 의한 재해 예방을 위하여 기계·기구 및 설비에 대한 점검, 정비, 유지관리를 실시한다.
- 유해·위험한 기계·기구에 대한 설비 목록을 작성하고, 안전에 관한 성능 확보를 위해 주기적으로 안전검사를 하며, 안전검사 결과 합격 표시를 해당 설비에 근로자가 인식 가능하도록 부착한다.
- 위험기계·기구의 사용 전에 방호장치의 정상적 작동상태를 확인하고 주기적으로 설비를 점검하여 정상 기능을 유지·관리하도록 한다.
- 안전검사대상 기계 등이 다른 법령에 따라 안전성에 관한 검사나 인증을 받은 경우로서 고용노동부령으로 정하는 경우에는 안전검사를 면제할 수 있다.



#### Check Box

#### 안전검사 주기

##### • 크레인(이동식 크레인 제외), 리프트(이삿짐 운반용 리프트 제외) 및 곤돌라

설치가 끝난 날부터 3년 이내 최초 안전검사

- 최초 안전검사 실시 이후부터 2년마다 정기적으로 실시(건설현장에서 사용하는 것은 최초로 설치한 날부터 6개월마다 실시)

##### • 이동식 크레인, 이삿짐 운반용 리프트, 고소작업대

『자동차관리법』 제8조에 따른 신규 등록 이후 3년 이내에 최초 안전검사

- 최초 안전검사 실시 이후부터 2년마다 정기적으로 실시

##### • 프레스, 전단기, 압력용기, 국소배기장치, 원심기, 풀러기, 사출성형기, 컨베이어 및 산업용 로봇

설치가 끝난 날부터 3년 이내 최초 안전검사

- 최초 안전검사 실시 이후부터 매 2년마다 정기적으로 실시(공정안전보고서를 제출하여 확인을 받은 일의 용기는 4년마다 실시)

#### 관리 포인트

##### 고용노동부령으로 정하는 다른 법령에 따라 안전검사의 면제가 가능한 경우

- 『건설기계관리법』 제13조제1항제1호·제2호 및 제4호에 따른 검사를 받은 경우(안전검사 주기에 해당하는 시기의 검사로 한정)
- 『고압가스 안전관리법』 제17조제2항에 따른 검사를 받은 경우
- 『광산안전법』 제9조에 따른 검사 중 광업시설의 설치·변경공사 완료 후 일정한 기간이 경과한 경우마다 받는 검사를 받은 경우
- 『선박안전법』 제8조부터 제12조까지의 규정에 따른 검사를 받은 경우
- 『에너지이용 합리화법』 제39조제4항에 따른 검사를 받은 경우
- 『원자력안전법』 제22조제1항에 따른 검사를 받은 경우
- 『위험물안전관리법』 제18조에 따른 정기점검 또는 정기검사를 받은 경우
- 『전기사업법』 제65조에 따른 검사를 받은 경우
- 『항만법』 제26조제1항제3호에 따른 검사를 받은 경우
- 『화재예방, 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률』 제25조제1항에 따른 자체점검 등을 받은 경우
- 『화학물질관리법』 제24조 제3항 본문에 따른 정기검사를 받은 경우

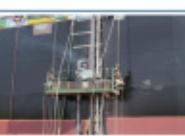


관리 포인트 

▶ 안전검사를 받아야 하는 자가 근로자 대표와 협의(근로자를 사용하지 아니하는 경우는 제외)하여 검사기준, 검사주기 등을 충족하는 '자율검사프로그램'을 정하고 고용노동부장관의 인정을 받아 안전에 관한 성능검사와 관련된 자격 및 경험을 가진 사람 또는 안전에 관한 성능검사 교육을 이수하고 해당분야의 실무경험이 있는 사람으로부터 자율검사 프로그램에 따라 안전검사대상 기계 등에 대하여 안전에 관한 성능검사를 받으면 안전검사를 받은 것으로 본다.

- 유효기간은 2년이며, 자율검사프로그램에 따라 실시한 검사 결과에 대한 서류를 2년간 보존

● 안전검사 대상 및 범위 (고용노동부 고시[제2019-15호] : 안전검사 절차에 관한 고시 별표 1 참조) 

연번	기계·기구	사진	검사대상 범위
1	프레스		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동력으로 구동되는 프레스로서 압력능력이 3톤 이상인 것           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 열간 단조프레스, 단조용 해머, 목재 입학프레스, 톰슨(Tomson Press) 프레스, 실링기, 분말압축 성형기, 입출기, 고무 및 모래 등의 가압성형기, 자동터터 펀칭프레스, 다목적 작업을 위한 가공기(Ironworker), 디스포팅프레스, 교정용프레스 등 제외</li> <li>- 스트로크가 6mm 이하로서 위험한계 내에 신체의 일부가 들어갈 수 없는 구조 제외</li> </ul> </li> </ul>
2	전단기		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동력으로 구동되는 전단기로서 압력능력이 3톤 이상인 것           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 절곡기, 원형 회전날에 의한 회전 전단기, 니블러, 코일 슬리터, 형강 및 봉강 전용 전단기 및 노침기 제외</li> <li>- 스트로크가 6mm 이하로서 위험한계 내에 신체의 일부가 들어갈 수 없는 구조 제외</li> </ul> </li> </ul>
3	크레인		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동력으로 구동되는 것으로서 정격하중이 2톤 이상인 것           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다만 「건설기계관리법」의 적용을 받는 기중기는 제외</li> </ul> </li> </ul>
4	리프트		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 적재하중이 0.5톤 이상인 것(이삿짐 운반용 리프트는 적재하중이 0.1톤 이상인 경우)           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 간이리프트, 운반구 운행거리가 3미터 이하인 일반작업용 리프트, 자동이송설비에 의하여 화물을 자동으로 반출입하는 자동화설비의 일부로 사람이 접근할 우려가 없는 전용설비는 제외</li> </ul> </li> </ul>
5	압력용기		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화학공정 유체 취급용기 또는 그 밖의 공정에 사용하는 용기(용기 또는 질소 취급용기)로서 설계 압력이 게이지 압력으로 <math>0.2\text{MPa}</math>(<math>2\text{kgf/cm}^2</math>)을 초과한 경우           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 용기의 안지름, 폭, 높이 또는 단면 대각선 길이가 150mm 이하인 경우, 사용압력단위 : MPa과 용기 내용적단위 : m<sup>3</sup>의 꼴이 0.1미만으로 기계·기구의 구성품인 경우, 사용온도 60°C 이하의 물 취급용기, 안전검사대상 기계·기구의 구성품, 판형(plate type) 열교환기, 플랜지 부착을 위한 용접부 이외의 용접 이음매가 없는 소음기 및 스트레이너(필터 포함) 등은 제외</li> </ul> </li> </ul>
6	곤돌라		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동력으로 구동되는 것           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 크레인에 설치된 곤돌라, 동력으로 엔진구동 방식을 사용하는 곤돌라, 지면에서 각도가 45° 이하로 설치된 곤돌라는 제외</li> </ul> </li> </ul>

연번	기계·기구	사진	검사대상 범위
7	국소 배기장치		<ul style="list-style-type: none"> <li>유해물질(4종)에 따른 건강장애를 예방하기 위하여 설치한 국소배기장치에 한정하여 적용           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다만, 최근 2년간 작업환경 측정 결과가 노출기준 50% 미만인 경우 제외</li> </ul> </li> </ul>
8	원심기		<ul style="list-style-type: none"> <li>액체·고체 사이에서의 분리 또는 이 물질들 중 최소 2개를 분리하기 위한 것으로서 동력에 의해 작동되는 산업용 원심기           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 회전운동 에너지 750J이하인 것, 최고 원주속도 300m/s 초과하는 원심기, 자동조작설비로 연속공정 과정에 사용되는 원심기, 화학설비에 해당하는 원심기는 제외</li> </ul> </li> </ul>
9	롤러기		<ul style="list-style-type: none"> <li>롤러의 압력에 의하여 고무, 고무화합물 또는 합성수지를 소성·변형시키거나 연화시키는 롤러기로서 동력에 의하여 구동되는 롤러기           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 작업자가 접근할 수 없는 밀폐형 구조로 된 롤러기 제외</li> </ul> </li> </ul>
10	사출 성형기		<ul style="list-style-type: none"> <li>플라스틱 또는 고무 등을 성형하는 사출성형기로서 동력에 의하여 구동되는 사출성형기에 적용           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 형체결력 294kN 미만, 장화제조용, 반응형, 압축·이송형, 클램핑 장치를 인력으로 작동시키는 사출성형기, 블로울딩(Blow Molding) 머신은 제외</li> </ul> </li> </ul>
11	고소 작업대		<ul style="list-style-type: none"> <li>동력에 의해 사람이 탑승한 작업대를 작업 위치로 이동시키는 것으로서 차량 탑재형 고소작업대 「자동차관리법」 제3조에 따른 화물·특수차동차의 작업부에 고소 장비를 탑재한 것으로 한정하여 적용           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 테일 리프트(tail lift), 승강 높이 2m 이하의 승강대, 항공기 자상 지원 장비는 제외</li> </ul> </li> </ul>
12	컨베이어		<ul style="list-style-type: none"> <li>재료·반제품·화물 등을 동력에 의하여 단속 또는 연속 운반하는 벨트·체인·롤러·트롤리·버킷·나사 컨베이어가 포함된 컨베이어 시스템           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정상 운전 중 사람의 접근이 불가능한 것 또는 구간 제외</li> </ul> </li> </ul>
13	산업용 로봇		<ul style="list-style-type: none"> <li>3개 이상의 회전 관절을 가지는 다관절 로봇이 포함된 산업용 로봇 셀           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 상·하·측면이 모두 격벽으로 둘러싸인 셀 제외</li> </ul> </li> </ul>

## 11 유해·위험 물질에 대한 물질안전보건 자료 작성· 비치·교육



### 관련법령

- 법 제41조(물질안전보건자료의 작성·비치 등)
- 시행령 제32조의2(물질안전보건자료의 작성·비치 등의 제외 제제)
- 시행규칙 제92조의2(물질안전보건자료의 작성방법)
- 시행규칙 제92조의3(물질안전보건자료의 제공방법)
- 시행규칙 제92조의4(물질안전보건자료의 기재사항 및 게시·비치 방법 등)
- 시행규칙 제92조의5(경고표지 방법 및 기재항목)
- 시행규칙 제92조의6(물질안전보건자료에 관한 교육의 시기·내용·방법 등)
- 시행규칙 제92조의7(작업공정별 관리 요령 게시)
- 시행규칙 제92조의8(물질안전보건자료의 제출·변경)
- 시행규칙 제92조의9(물질안전보건자료 관련 자료의 제공)
- 고용노동부 고시[제2016-19호] : 화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준

\* 이 장의 물질안전보건자료 관련 법령은 산업안전보건법 전부 개정(2019. 1. 15) 이전 적용, 신설 법조항은 2021.1.16부터 시행

#### 점검 포인트



- ▶ 근로자에게 대상화학물질\*의 유해·위험성 정보를 제공하여 근로자 스스로 유해·위험 요인을 파악하고, 불의의 사고에도 신속히 대응하게 하는 활동 실시 여부

#### '대상화학물질'이란?

화학물질 및 화학물질을 함유한 제제 중 시행규칙 별표 11의2의 유해인자 분류기준에 해당하는 화학물질 및 화학물질을 함유한 제제(이하 동일)

- ▶ 대상화학물질의 명칭과 안전·보건상의 취급 주의사항 등을 기재한 자료인 물질안전보건자료(MSDS : Material Safety Data Sheets)의 작성·비치 여부
- ▶ 사업장에서 사용 중인 대상화학물질에 대한 목록 및 MSDS 보유 여부
- ▶ 작업장에서 취급하는 대상화학물질의 물질안전보건자료에 대한 해당 근로자 교육 실시 및 기록관리 여부
- ▶ 물질안전보건자료 기재사항의 누락 또는 정확성, 신뢰성 확인 여부
- ▶ 대상화학물질 단위의 경고표지 작성 및 대상화학물질을 담은 용기 및 포장에 경고표지 부착 여부



## Check Box [ ]

물질안전보건자료  
관련 과태료 부과 기준

표 3-22

위반행위	세부내용	과태료 금액 (만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
물질안전보건자료를 게시하지 않거나 갖춰 두지 않은 경우 (화학물질 1종당 × 작업장당)	MSDS를 제공받고도 게시하지 않거나 갖춰 두지 않은 경우	10	20	50
	MSDS를 제공받지 못하여 게시 하지 않거나 갖춰 두지 않은 경우	5	10	20
	직접 제조한 경우로서 MSDS를 게시하지 않거나 갖춰 두지 않은 경우	10	20	50
대상화학물질을 담은 용기 및 포장 등에 경고표시를 하지 않은 경우 (화학물질 1종당)	양도·제공하는 자가 용기 및 포장에 경고표시를 하지 않은 경우 (화학물질 1종당 × 경고표시 없이 양도·제공 받은 사업장 1개소당)	10	20	50
	사용하는 사업주가 용기에 경고표시를 하지 않은 경우	5	10	20
	용기 및 포장의 경고표시가 제거 되거나 경고표시의 내용이 알아 볼 수 없을 정도로 훼손된 경우	5	10	20
사업주가 대상화학물질을 취급 하는 근로자에게 물질안전보건 자료에 관한 교육을 하지 않은 경우(교육 대상 근로자 1명당)		5	10	15

## 관리 포인트



- ▶ 대상화학물질 양도자 또는 제조사로부터 제공받은 물질안전보건자료를 취급 근로자가  
쉽게 볼 수 있는 작업장 내 장소에 게시하거나 갖추어 둔다.
  - 게시 방법 : 취급 근로자가 쉽게 보거나 접근할 수 있는 장소에 항상 게시 또는 갖추어  
두거나 쉽게 확인할 수 있는 전산장비를 갖추어 둘 것
  - 게시 장소 : 대상화학물질 취급작업 공정 내, 안전사고 또는 직업병 발생 우려가 있는  
장소, 사업장 내 근로자가 가장 보기 쉬운 장소

## Check Box [ ]

물질안전보건자료  
작성 시  
포함 항목 및 순서

- 01 화학제품과 회사에 관한 정보
- 02 유해성·위험성
- 03 구성성분의 명칭 및 함유량
- 04 응급조치 요령
- 05 폭발·화재 시 대처방법
- 06 누출사고 시 대처방법
- 07 취급 및 저장방법
- 08 노출방지 및 개인 보호구
- 09 물리·화학적 특성
- 10 안정성 및 반응성
- 11 독성에 관한 정보
- 12 환경에 미치는 영향
- 13 폐기 시 주의사항
- 14 운송에 필요한 정보
- 15 법적 규제 현황
- 16 그 밖의 참고사항

## 물질안전보건자료 관련 유의사항

## 취급·사용하는 대상화학물질에 대한 물질안전보건자료가 비치되지 않은 경우

- 작업장에서 간과하기 쉬운 물질
  - 용접봉, 페인트, 경유·등유, 오일류 등
  - 상기 물질들은 작업환경 측정 대상 유해인자, 특수건강진단 대상 유해인자 등이 포함된 대상화학물질로 물질안전보건자료를 작성·비치하여야 한다.



## 대상화학물질을 담은 용기 및 포장에 경고표시를 하지 않은 경우

- 작업장에서 간과하기 쉬운 용기 및 포장
  - 이소프로필 알코올(CAS No. 67-63-1)을 함유하고 있는 청소용 세척제, 블루엔(CAS No. 108-88-3)을 함유하고 있는 시너(thinner), 황산암모늄(CAS No. 7783-20-2)을 담은 용기, 포장에도 경고표시를 하여야 한다.



## 대상화학물질을 취급하는 근로자에 대한 물질안전보건자료에 관한 교육을 실시하지 않은 경우

- 작업장에서 간과하기 쉬운 사용 제품
  - 이산화티타늄(CAS No. 13463-67-7)을 함유하고 있는 분체 도료, 인산(CAS No. 7664-38-2)을 함유하고 있는 보일러 청관제, 산화에틸렌(CAS No. 75-21-8)을 함유하고 있는 부동액이나 계면활성제, 용접봉 등을 취급하는 근로자에게 물질안전보건자료에 관한 교육을 실시하고 그 기록을 보존하여야 한다.

## 관리 포인트

▶ 사업장에서 사용하는 화학물질 및 화학물질을 함유한 제제 중 다음의 법령 등에서 정한 제제는 물질안전보건자료의 작성·비치 등에서 제외한다.

## 물질안전보건자료의 작성·비치 등 제외 제제

1. 「원자력안전법」에 따른 방사성물질
  2. 「약사법」에 따른 의약품·의약외품
  3. 「화장품법」에 따른 화장품
  4. 「마약류 관리에 관한 법률」에 따른 마약 및 향정신성 의약품
  5. 「농약관리법」에 따른 농약
  6. 「사료관리법」에 따른 사료
  7. 「비료관리법」에 따른 비료
  8. 「식품위생법」에 따른 식품 및 식품첨가물
  9. 「총포·도검·화약류 등 단속법」에 따른 화약류
  10. 「폐기물관리법」에 따른 폐기물
  11. 「의료기기법」 제2조제1항에 따른 의료기기
  12. 제1호~제11호 외의 제제로서 주로 일반 소비자의 생활용으로 제공되는 제제
  13. 그 밖에 고용노동부장관이 독성·폭발성 등으로 인한 위해의 정도가 적다고 인정하여 고시하는 제제



▶ 대상화학물질을 양도하거나 제공하는 자 또는 대상화학물질을 취급하는 사업주는 이를 담은 용기 및 포장에 경고표시를 한다.

- 대상화학물질을 해당 사업장에서 자체적으로 사용하기 위하여 담은 반제품 용기에 경고표시를 할 경우에는 유해·위험의 정도에 따른 "위험" 또는 "경고"의 문구만을 표시할 수 있다. 다만, 이 경우 보관·저장장소의 작업자가 쉽게 볼 수 있는 위치에 경고표지를 부착하거나 물질안전보건자료를 게시한다.

경고표지 기재항목

그림 3-4

- |                    |            |
|--------------------|------------|
| 1. 명칭 (예를명 또는 별질명) | 2. 그림문자    |
| 3. 신호어             | 4. 유해·위험문구 |
| 5. 예방조치 문구         | 6. 공급자 정보  |

\*결과 표시 같은 대상

- ① 「화학물질관리법」 제16조에 따른 유해화학물질에 관한 표시
  - ② 「위험물안전관리법」 제20조제1항에 따른 위험물의 운반 용기에 관한 표시
  - ③ 「고압가스 안전관리법」 제11조의2에 따른 용기 등의 표시
  - ④ 「위험물 선박운송 및 저장 규칙」 제6조제1항 및 같은 규칙 제26조제1항에 따른 표시
  - ⑤ 「항공법 시행규칙」 제188조에 따른 국제민간항공기구에서 정한 위험물항공운송에 관한 기술상의 기준에 따른 표시

★ ④, ⑤: 최초 사용 사업장으로 반입되기 전까지만 해당

## 관리 포인트



▶ 대상화학물질을 취급하는 작업공정별로 물질안전보건자료에 적힌 내용을 참고하여 관리 요령을 개시하며 이러한 작업공정별 관리 요령은 유해성·위험성이 유사한 대상화학물질의 그룹별로 작성하여 게시할 수 있다.

- 작업공정별 관리 요령에 포함되는 사항 : 대상화학물질의 명칭, 유해성·위험성, 취급상의 주의사항, 적절한 보호구, 응급조치 요령 및 사고 시 대처방법

▶ 대상화학물질을 취급하는 근로자의 안전·보건을 위하여 작업장에서 취급하는 대상화학물질의 물질안전보건자료 내용을 근로자에게 교육시키고 교육시간 및 내용 등을 기록하여 보존한다.



## 물질안전보건자료 교육 관련 주요 내용

표 3-23

구 분	주요 내용
교육시기 (시행규칙 제92조의6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대상화학물질을 제조·사용·운반 또는 저장하는 작업에 근로자(신규 채용자 포함)를 배치하게 된 경우</li> <li>• 새로운 대상화학물질이 도입된 경우</li> <li>• 유해성·위험성 정보가 변경된 경우</li> </ul>
교육내용 (시행규칙 별표 8의2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대상화학물질의 명칭 또는 제품명</li> <li>• 물리적 위험성 및 건강 유해성</li> <li>• 취급상의 주의사항</li> <li>• 적절한 보호구</li> <li>• 응급조치 요령 및 사고 시 대처방법</li> <li>• 물질안전보건자료 및 경고표지를 이해하는 방법</li> </ul>

- \* 유해성·위험성이 유사한 대상화학물질을 그룹별로 분류하여 교육 가능

## 안전 Tip

## 물질안전보건자료(MSDS) 경고표지 작성하는 방법

- 접속방법 : 공단 홈페이지 (<http://www.kosha.or.kr>) 메인화면 우측 중앙의

MSDS (물질안전보건자료)

OR

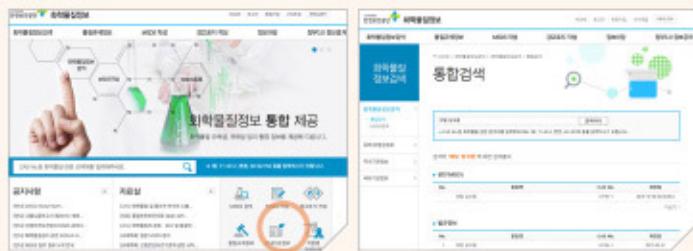
정보마당 &gt; 직업건강정보 &gt; MSDS / GHS

화학물질정보 홈페이지 <http://msds.kosha.or.kr>

## 안전 Tip

## 물질안전보건자료(MSDS) 검색하기

- 접속방법 : 일장과 통일 (<http://msds.kosha.or.kr>)



## Check Box

**(요약)**  
대상화학물질의  
제조·수입 및  
사용자 의무

표 3-26

조치사항	의무주체	주요 내용
물질 안전 보건 자료의 작성 및 제공	제조· 수입· 판매자	<p>대상화학물질을 제조·수입·판매하는 자도·소매업자는 대상화학물질을 양도·제공할 때 대상화학물질의 명칭, 구성 성분의 명칭 및 함유량, 안전·보건상의 취급주의 사항, 건강 유해성 및 물리적 위험성 등 16가지의 항목을 기재한 물질안전보건자료(MSDS)를 작성하여 함께 제공하여야 함 (법 제41조제1항)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>제공방법 : 대상화학물질과 물질안전보건자료를 함께 제공하거나 팩스, 이메일, 등기우편 송부 또는 전자기록매체(CD, 메모리카드, USB메모리 등)의 제공</li> </ul> <p>대상화학물질을 제조·수입·판매하는 자도·소매업자는 물질안전보건자료의 기재내용을 변경할 필요가 생긴 때에는 이를 물질안전보건자료에 반영하여 기존에 대상화학물질을 양도·제공받은 자에게 신속하게 제공하여야 함 (법 제41조제6항)</p>
물질 안전 보건 자료의 비치	사용·취급 사업주	<p>대상화학물질을 취급하려는 사업주는 제공받은 물질안전보건자료를 대상화학물질을 취급하는 작업장 내에 취급 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시하거나 갖추어 두어야 함 (법 제41조제3항)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>물질안전보건자료를 쉽게 확인할 수 있는 전산장비를 갖추어 두는 방법도 가능</li> </ul> <p>사업주는 대상화학물질을 취급하는 작업공정별로 대상화학물질의 명칭, 유해성·위험성, 취급상의 주의사항, 적절한 보호구, 응급조치 요령 및 사고 시 대처방법 등 작업공정별 관리 요령을 게시하여야 함 (법 제41조제9항)</p> <p>사업주는 관리대상 유해물질을 취급하는 작업장의 보기 쉬운 장소에 관리대상 유해물질의 명칭, 인체에 미치는 영향 등을 게시하여야 함 (산업안전보건기준에 관한 규칙, 제442조)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>작업공정별 관리 요령을 게시한 경우 생략할 수 있으며, 인체에 미치는 영향이 유사한 관리 대상 유해물질별로 분류하여 게시할 수 있음</li> </ul>
경고 표시	제조· 수입· 판매자	<p>대상화학물질을 제조·수입·판매하는 자도·소매업자는 이를 담은 용기 및 포장에 경고 표시를 하여야 함. 다만, 용기 및 포장에 담는 방법 외의 방법 (예: 배관 이송, 텅크로리 운송 등)으로 대상화학물질을 양도·제공하는 경우에는 경고표시 기재 항목을 적은 자료를 별도 제공하여야 함 (법 제41조제4항)</p> <p>사업주는 작업장에서 사용하는 대상화학물질을 담은 용기에 경고표시를 하여야 함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>다만, 용기에 이미 경고표시가 되어 있는 경우 제외 법 제41조제5항)</li> </ul>
근로자 교육	사용·취급 사업주	<p>사업주는 대상화학물질을 취급하는 근로자의 안전·보건을 위하여 근로자를 교육하고 교육시간 및 내용 등을 기록하여 보존하여야 함 (법 제41조제7항)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>교육 내용 : 대상화학물질의 명칭 또는 제품명, 물리적 위험성 및 건강 유해성, 취급상의 주의 사항, 적절한 보호구, 응급조치 요령 및 사고 시 대처방법, 물질안전보건자료 및 경고표시를 이해하는 방법 등</li> </ul>

## 관리 포인트

산업안전보건법 전부개정 주요내용(2021.1.16.부터 시행)

## 물질안전보건자료의 작성 및 제출 개정(제110조)

## • 물질안전보건자료의 작성 근거 정비

- 작성자를 양도·제공 → 제조·수입하려는 자로 변경
- MSDS 기재 구성성분 : 유해·위험한 화학물질(국제기준과 동일)
- 제제 → 혼합물, 대상화학물질의 명칭 → 제품명으로 변경

## 개정 사유(배경)

01 제조·수입하여 직접 취급 시 MSDS 작성 의무가 제외

02 MSDS 기재 구성성분은 유해·위험성 미분류 물질까지 포함되어 있고 수입  
화학제품은 국외 제조사가 제공한 MSDS에 미분류 물질 미기재된 경우 관련 정보  
확보 곤란 [MSDS 제출 의무 위반 시 5백만원 이하의 과태료]

## • 물질안전보건자료의 정부 제출 의무

- 제조·수입하려는 자는 고용노동부장관에게도 MSDS 제출
- 기재 대상 제외 물질의 구성성분 및 함유량 정보 장관에게 제출
- 수입자가 미분류 물질 확인서 제출 시 별도 장관 제출 면제

## 개정 사유(배경)

01 MSDS를 양도·제공받는 자에게만 제공하므로 정부는 유통되는 화학물질의 현황  
파악이 곤란

02 업무연관성 규명 등을 위해 MSDS가 필요한 경우 거부하거나 휴·폐업 시 확보 곤란  
[구성성분 자료 제출 의무 위반 시 500만원 이하의 과태료]

## 물질안전보건자료의 일부 비공개 승인 등 개정(제112조)

## • 정보 비공개 시 사전승인 근거 마련

- 명칭 및 함유량 비공개 필요성 등 결정하고 신청인에게 통보
- 비공개 정보 요구권자로 역학조사기관과 질병판정위원회 추가
- 사전승인 유효기간 5년(연장승인 유효기간도 동일)

전자회사  
백혈병 사건  
가습기살균제  
사건...

## 개정 사유(배경)

01 영업비밀 기재 남용(09년 45.5% → 14년 67.4%)으로 근로자의 알권리가 심각하게 제약  
되고 직업병 발생 위험이 상승 확보 곤란 [MSDS 제출 의무 위반 시 500만원 이하의 과태료]

## 관리 포인트

## 국외 제조자가 선임한 자에 의한 정보 제출 등 신설(제113조)

## • 국외 제조자 보호장치 신설

- 수입 화학물질의 경우 MSDS, 구성성분 정보, 비공개 정보 승인심사 등 필요자료는 국내 수입자 같음 가능자 선임하여 제출
- 선임된 자가 제출된 MSDS를 해당 물질 수입자에게 제공

## 신설 사유(배경)

01 수입 화학물질의 경우 국외 제조자가 **제품 복제** 등을 우려하여 해당 정보를 수입자에게 제공하지 않을 가능성이 있고 판매 중단 시 제품 생산 차질 등 사회적 손실 동반 우려(국외제조자 거짓 수행 시 500만원 이하의 과태료)

## 「산업안전보건법 시행령」 전부개정령 주요내용(2021.1.16.부터 시행)

## • 물질안전보건자료 작성·제공 등 제외(제86조)

- 01 타법을 통해 정보 제공 등이 이루어지고 있는 화학물질과 연구·개발용 화학물질에 대해 물질 안전보건자료 제도 적용의 제외 필요
- 02 일부 화학물질(건강기능식품 등)과 연구·개발용 화학물질(연간 제조·수입량 100kg 미만, 개발용기 단위로는 10kg)을 제외

## 「산업안전보건법 시행규칙」 전부개정령 주요내용(2021.1.16.부터 시행)

## • 물질안전보건자료 제출 및 비공개 승인(제157조, 제161조, 제162조)

- 01 물질안전보건자료의 제출, 비공개정보 승인, 대체정보의 제공 요구 등과 관련하여 법률에서 위임한 세부내용을 규정할 필요
- 02 화학물질 제조·수입자는 제조·수입 전에 고용노동부장관이 구축한 전산시스템을 통해 물질 안전보건자료 등을 제출

## • 비공개 승인 결과에 대한 이의신청 등 절차 마련(제 163조)

- 01 비공개 승인 신청에 필요한 서류를 규정하되 연구·개발용 화학물질은 일부 서류를 생략할 수 있도록 함
- 02 승인 결과에 이의가 있을 때 신청인은 20일 이내에 이의신청서를 제출하고, 고용노동부장관은 20일 이내에 다시 결정하여 통보

## • 국외 제조자 선임요건 및 신고 절차 등 마련(제166조)

- 01 수입자의 업무를 대신하여 수행할 자를 국외 제조자가 선임하는 경우 선임신청서를 고용 노동부장관에게 제출하도록 함

## 12

## 건강한 일터 조성을 위한 작업환경 측정 실시

**관련법령**

- 법 제125조(작업환경 측정)
- 시행규칙 제186조(작업환경 측정 대상 작업장 등)
- 시행규칙 제187조(작업환경 측정자의 자격)      • 시행규칙 제188조(작업환경 측정 결과의 보고)
- 시행규칙 제189조(작업환경 측정방법)      • 시행규칙 제190조(작업환경 측정 주기 및 횟수)
- 고용노동부 고시[제2017-27호] : 작업환경 측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시
- 고용노동부 고시[제2018-62호] : 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준

**점검 포인트**

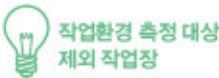
- ▶ 작업환경 측정 대상 유해인자(192종)로부터 근로자의 건강을 보호하고 쾌적한 작업 환경을 조성하기 위한 작업장 작업환경 측정 실시 여부
- ▶ 도급인의 사업장에서 관계수급인 또는 관계수급인의 근로자가 작업하는 경우 도급인의 작업환경측정 실시여부
- ▶ 작업장 내 작업환경 측정 대상 유해인자의 누락 확인 여부
- ▶ 작업환경 측정 결과 노출기준을 초과한 인자에 대한 측정주기 조정 및 관리 적정성 여부
- ▶ 작업환경 측정 결과에 따라 근로자의 건강을 보호하기 위한 시설 및 설비의 설치·개선 또는 건강진단 실시 등 적절한 조치를 하고 있는지 여부

**Check Box** **작업환경 측정 관련  
과태료 부과 기준**

표 3-26

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
작업환경 측정을 하지 않은 경우	측정 대상 작업장의 근로자 1명당	20	50	100
작업환경 측정 시 고용노동부령 으로 정한 작업환경 측정방법을 준수하지 않은 경우		100	300	500
작업환경 측정 결과를 보고하지 않거나 거짓으로 보고한 경우	보고하지 않은 경우 거짓으로 보고한 경우	50 300	150 300	300
작업환경 측정 시 근로자 대표가 요구하였는데도 근로자 대표를 참석시키지 않은 경우		500	500	500
작업환경 측정의 결과를 해당 작업장 근로자에게 알리지 않은 경우		100	300	500
산업안전보건위원회 또는 근로자 대표가 작업환경 측정 결과에 대한 설명회의 개최를 요구했음에도 이에 따르지 않은 경우		100	300	500

## 관리 포인트



- 임시작업 : 일시적으로 하는 작업  
종 월 24시간 미만인 작업단. 월 10시간이상 24시간미만인 작업이 매월 행하여지는 작업은 제외)
- 단시간작업 : 관리대상유해물질을 취급하는 시간이 1일 1시간미만인 작업단. 1일 1시간 미만인 작업이 매일 수행되는 경우는 제외)

▶ 유해인자로부터 근로자의 건강을 보호하고 쾌적한 작업환경을 조성하기 위하여 작업환경 측정을 실시하고 그 결과에 대해 적절한 사후관리를 하도록 한다.

### ① 작업환경 측정 대상

유기화합물, 중금속, 소음, 분진, 고열, 금속가공유 등 작업환경 측정 대상 유해인자 192종에 노출되는 근로자가 있는 작업장

- ✓ 「안전보건규칙」 제420조제1호에 따른 관리대상 유해물질의 허용소비량을 초과하지 아니하는 작업장(그 관리대상 유해물질에 관한 작업환경 측정만 해당)
- ✓ 「안전보건규칙」 제420조제8호에 따른 임시작업\* 및 같은 조 제9호에 따른 단시간 작업\*\*을 하는 작업장(고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질을 취급하는 작업은 제외)
- ✓ 「안전보건규칙」 제605조제2호에 따른 분진작업의 적용 제외 작업장(분진에 관한 작업환경 측정만 해당)
- ✓ 그 밖에 작업환경 측정 대상 유해인자의 노출 수준이 노출기준에 비하여 현저히 낮은 경우로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 작업장

### ● 작업환경 측정 대상 유해인자 (시행규칙 별표 21) 표 3-26

유해인자	세부 내용
화학적 인자 (183종)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메틸알코올, 틀루엔, 트리클로로에틸렌, 벤젠, 이황화탄소 등 유기화합물 114종</li> <li>• 구리, 니켈, 망간, 납, 카드뮴 등 금속류 24종</li> <li>• 황산, 질산, 불화수소, 수산화나트륨 등 산 및 알칼리류 17종</li> <li>• 염소, 암모니아, 황화수소, 포스ген 등 가스 상태 물질류 15종</li> <li>• 크롬산 아연, 베릴륨, 벤조트리클로라이드 등 시행령 제90조에 따른 허가대상 유해물질 12종</li> <li>• 금속가공유 1종</li> </ul>
물리적 인자 (2종)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소음 (8시간 시간기준평균 80dB 이상)</li> <li>• 고열 「안전보건규칙」 제3편제6장)</li> </ul>
분진 (7종)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 광물성 분진, 곡물 분진, 면 분진, 목재 분진, 용접흄, 유리섬유, 석면 분진 등 7종</li> </ul>
기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 그 밖에 고용노동부장관이 정하여 고시하는 인체에 해로운 유해인자</li> </ul>

### 안전 Tip

#### 작업환경 측정 관련 「고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질」의 정의

〈고용노동부 고시[예 2017-II 호] 작업환경 측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시〉

시행규칙 제186조 제2호, 제190조 제1항 각 호, 제190조 제2항 단서 및 제241조 제1항 단서에서 「고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질」이란 다음의 어느 하나를 말한다.

## 안전 Tip

## 작업환경 측정 관련 '고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질'의 정의

## • 시행령 제98조에 따른 허가대상 유해물질

1. 알파-나프틸아민과 그 염    2. 디아니시딘과 그 염    3. 디클로로벤자린과 그 염  
 4. 베릴륨                                  5. 벤조트리클로리드                          6. 비소 및 그 무기화합물  
 7. 염화비닐                                  8. 글타르피치 휘발물  
 9. 크롬광(열을 가하여 소성 처리하는 경우만 해당한다)                          10. 크롬산 아연  
 11. 0-톨리딘과 그 염                          12. 황화니켈류  
 13. 제1호부터 제4호까지 및 제6호부터 제12호까지의 어느 하나에 해당하는 물질을 함유한 혼합물(함유된 중량의 비율이 1%(퍼센트) 이하인 것은 제외한다)  
 14. 제5호의 물질을 함유한 혼합물(함유된 중량의 비율이 0.5%(퍼센트) 이하인 것은 제외한다)  
 15. 그 밖에 보건상 해로운 물질로서 고용노동부장관이 산업 재해보상보험 및 예방심의위원회의 심의를 거쳐 정하는 유해물질

## • 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표 12에 따른 특별관리물질

1. 디니트로톨루엔    2. N,N-디메틸아세트아미드    3. 디메틸포름아미드  
 4. 2-메톡시에탄올    5. 2-메톡시에틸아세테이트    6. 벤젠  
 7. 1,3-부타디엔    8. 1-브로모프로판    9. 2-브로모프로판    10. 사염화탄소  
 11. 스토다드솔벤트    12. 아크릴로니트릴    13. 아크릴아미드    14. 2-에톡시에탄올  
 15. 2-에톡시에틸아세테이트    16. 에틸렌이민    17. 2,3-에폭시-1-프로판 등 36종

## 안전 Tip

유해인자  
취급공정 피악

작업환경 측정 실시

측정 주기 준수  
유해인자별 주기적인 측정 실시사업장 직접 실시\* 또는  
작업환경측정기관\*\*에  
위탁 가능

측정 주기 준수

- 사업장에서 직접 작업환경 측정을 실시하는 경우 그 사업장에 소속된 사람으로서 산업위생관리 산업 기사 이상의 자격을 가진 사람이 실시

↓

작업환경 측정 결과에 따른  
개선대책 수립 및 서류 보존

결과보고서 제출

작업환경 측정 결과 서류 5년간 보존  
(전자적 방법으로 하는 보존 포함)  
단, 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질에 대한 기록이 포함된  
서류는 30년간 보존

지방고용노동관서에  
결과보고서 제출  
(위탁한 경우 전자적 방법으로 제출)

- 작업환경측정기관 검색방법 :  
고용노동부 홈페이지 > 정보공개  
> 사전정보공표목록 > 작업환경 측정 기관 지정 현황

## 관리 포인트

## ② 작업환경 측정 실시주기

작업장 또는 작업공정이 신규로 가동되거나 변경되는 등으로 작업환경 측정 대상 작업장이 된 경우에는 그 날부터 30일 이내 실시하고, 그 후 반기(半旗)에 1회 이상 정기적으로 작업 환경을 측정. 단, 다음의 경우에는 측정 실시주기를 조정할 수 있음

## 작업환경 측정 실시 주기 및 횟수

- 해당 날로부터 30일 이내 : 작업장 또는 작업공정이 신규로 가동되거나 변경되는 등으로 작업 환경 측정 대상 작업장이 된 경우
- 반기 1회 이상 : 정기적 작업환경 측정
- 측정일로부터 3개월에 1회 이상 : 작업환경 측정 결과 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우
  - ① 화학적 인자 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질만 해당(의) 측정치가 노출기준을 초과하는 경우
  - ② 화학적 인자 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질 제외(의) 측정치가 노출기준을 2배 이상 초과 하는 경우
- 1년에 1회 이상 : 최근 1년간 작업공정에서 공정 설비의 변경, 작업방법의 변경, 설비의 이전, 사용 화학물질의 변경 등으로 작업환경 측정 결과에 영향을 주는 변화가 없는 경우로서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우(고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질을 취급하는 작업공정은 제외)
  - ① 작업공정 내 소음의 작업환경 측정 결과가 최근 2회 연속 85데시벨(dB) 미만인 경우
  - ② 작업공정 내 소음 외의 다른 모든 인자의 작업환경 측정 결과가 최근 2회 연속 노출기준 미만인 경우

## ③ 작업환경 측정 실시 후 조치사항

사업주는 작업환경 측정 결과를 기록하여 보존하고 고용노동부령이 정하는 바에 따라 고용 노동부장관에게 보고하여야 한다.

- 작업환경 측정 결과보고서에 작업환경 측정 결과표를 첨부하여 시료 채취를 마친 날부터 30일 이내에 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출하고 그 결과를 기록한 서류를 보존한다. 다만 시료 분석 및 평가에 상당한 시간이 걸려 시료 채취를 마친 날부터 30일 이내에 보고하는 것이 어려운 경우는 그 사실을 증명 하여 관할 지방고용노동관서의 장에게 신고하면 30일의 범위에서 제출기간을 연장할 수 있다.
- 작업환경 측정 결과 노출기준을 초과한 작업공정이 있는 경우에는 해당 시설·설비의 설치·개선 또는 건강진단의 실시 등 적절한 조치를 하고, 시료 채취를 마친 날부터 60일 이내에 해당 작업공정의 개선을 증명할 수 있는 서류 또는 개선 계획을 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출한다.
- 근로자 대표가 요구하면, 작업환경 측정 시 근로자 대표의 참석 및 작업환경 측정 결과에 대한 설명회를 개최하거나 작업환경 측정을 한 기관으로 하여금 개최하도록 하는 등 작업환경 측정 결과를 해당 작업장 근로자에게 알린다.

▶ 작업환경 측정 서류는 3년간 보존, 작업환경 측정 결과를 기록한 서류는 5년간 보존 (전자적 방법으로 하는 보존 포함)하고 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질에 대한 기록이 포함된 서류는 30년간 보존한다.

## 13

## 건강 보호· 유지를 위한 근로자 건강 진단 실시



### 관련법령

- 법 제129조(일반건강진단)
- 법 제130조(특수건강진단 등)
- 법 제131조(임시건강진단 명령 등)
- 법 제132조(건강진단에 관한 사업주의 의무)
- 법 제133조(건강진단에 관한 근로자의 의무)
- 시행규칙 제197조(일반건강진단의 주기 등)
- 시행규칙 제202조(특수건강진단의 실시 시기 및 주기 등)
- 시행규칙 제204조(폐차전건강진단의 실시 시기)
- 시행규칙 제207조(임시건강진단 명령 등)
- 고용노동부 고시[제2019-27호] : 근로자 건강진단 실시기준

#### 점검 포인트



- ▶ 건강진단의 종류별 실시 시기 및 대상에 따른 실시 여부
- ▶ 건강진단 결과에 따른 사후관리 적정성 여부
- ▶ 건강진단 대상자의 누락 및 추가 실시계획의 적정성 여부
- ▶ 건강진단 결과의 법정 보존기간 준수 여부



#### Check Box



#### 건강진단 관련 과태료 부과 기준

표 3-2

위반행위	세부내용	과태료 금액 (만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
사업주가 근로자 건강진단을 하지 않은 경우	건강진단 대상 근로자 1명당	10	20	30
근로자가 건강진단을 받지 않은 경우		5	10	15
건강진단을 할 때 근로자 대표가 요구하였는데도 근로자 대표를 참석시키지 않은 경우		500	500	500
건강진단 결과를 근로자 건강 보호·유지 외의 목적으로 사용한 경우		300	300	300

#### 관리 포인트



- ▶ 근로자의 건강을 보호·유지하기 위하여 실시 시기·주기 및 대상에 따라 근로자에 대한 건강진단을 실시한다.
- ▶ 건강진단 결과 근로자의 건강을 유지하기 위하여 필요하다고 인정할 때에는 작업 장소 변경, 작업 전환, 근로시간 단축, 야간근로의 제한, 작업환경 측정 또는 시설·설비의 설치·개선, 건강상담, 보호구 지급 및 착용 지도, 추적검사, 근무 중 치료 등 적절한 조치를 한다.

**관리 포인트**

▶ 건강진단기관에서 제출한 근로자 건강진단 결과표 또는 근로자가 제출한 건강진단 결과를 증명하는 서류(이들 자료가 전산입력된 경우에는 그 전산입력된 자료를 말함)를 5년간 보존하고 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질\*을 취급하는 근로자에 대한 건강 진단 결과 서류 또는 전산입력 자료는 30년간 보존한다.

**\*고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질**

- 시행령 제87조에 따른 제조 등이 금지되는 유해물질
- 시행령 제88조에 따른 허가대상 유해물질
- 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 별표 12에 따른 관리대상 유해물질 중 특별관리물질

**건강진단의 종류 및 실시 대상**

표 3-28

종류	일반 건강진단	특수 건강진단	배치 전 건강진단	수시 건강진단	임시 건강진단
대상	전체 근로자	특수건강진단 대상 업무 종사 근로자	대상 업무 종사 근로자	건강장해 의심 증상자 또는 의학적 소견 근로자	지방고용노동관서 명령을 받은 근로자

**\* 건강진단기관**

고용노동부장관이 지정하는 기관 또는 「국민건강보호법」에 따른 건강검진을 하는 기관

**안전 Tip**
**건강진단 절차**

대상 근로자 선정

건강진단 종류별 대상

건강진단기관에 진단 의뢰

건강진단기관 선정·의뢰

건강진단 실시 및 결과 통보

건강진단기관에서 검진 실시 후 결과를 사업주와 근로자에게 통보

건강검진 관련 서류 보존

건강검진 결과 서류 5년간 보존  
(전산입력된 자료 포함)  
단, 고용부 노동부장관이 정하여 고시하는 물질에 대한 기록이 포함된 서류는 30년간 보존

사후조치 관리

유소건자 작업전환 및 시설·설비 개선 등



Check Box 건강진단 정의 및  
실시방법

**01** 일반건강진단사업주는 상시 사용하는 근로자의 건강관리를 위하여 일반건강진단을 실시하여야 한다. 다만, 사업주가 고용노동부령으로 정하는 건강진단\*을 실시한 경우에는 그 건강진단을 받은 근로자에 대하여 일반건강진단을 실시한 것으로 본다.

- 사무직에 종사하는 근로자(공장 또는 공사현장과 같은 구역에 있지 아니한 사무실에서 서무·인사·경리·판매·설계 등의 사무업무에 종사하는 근로자를 말하며, 판매업무 등에 직접 종사하는 근로자는 제외)에 대해서는 2년에 1회 이상, 그 밖의 근로자에 대해서는 1년에 1회 이상 일반건강진단을 실시

\* 다음의 어느 하나에 해당하는 건강진단을 실시한 경우에는 일반건강진단을 실시한 것으로 본다.

- 01 「국민건강보험법」에 따른 건강검진
- 02 「선원법」에 따른 건강진단
- 03 「진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률」에 따른 정기 건강진단
- 04 「학교보건법」에 따른 건강검사
- 05 「항공안전법」에 따른 신체검사
- 06 그 밖에 일반건강진단의 검사항목을 모두 포함하여 실시한 건강진단

**02** 특수건강진단사업주는 다음의 어느 하나에 해당하는 근로자의 건강관리를 위하여 특수건강진단을 실시하여야 한다. 다만, 사업주가 고용노동부령으로 정하는 건강진단을 실시한 경우에는 그 건강진단을 받은 근로자에 대하여 해당 유해인자에 대한 특수건강진단을 실시한 것으로 본다.

- 특수건강진단 대상 유해인자에 노출되는 업무에 종사하는 근로자
- 특수건강진단·배치전건강진단·수시건강진단 실시 결과 직업병 소견이 있는 근로자로 판정받아 작업 전환을 하거나 작업 장소를 변경하여 해당 판정의 원인이 된 특수건강진단대상업무에 종사하지 아니하는 사람으로서 해당 유해인자에 대한 건강진단이 필요하다는 의사의 소견이 있는 근로자

• 특수건강진단 대상 유해인자(시행규칙 별표 22) 표 3-29

유해인자	세부 내용
화학적 인자 (164종)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가솔린, 벤젠, 아세톤, 툴루엔 등 유기화합물 109종</li> <li>• 구리, 나켈, 알루미늄, 주석, 망간 등 금속류 20종</li> <li>• 황산, 질산, 불화수소, 염화수소 등 산 및 알칼리류 8종</li> <li>• 염소, 이산화질소, 일산화탄소, 불소 등 가스 상태 물질류 14종</li> <li>• 크롬산아연, 베릴륨 등 시행령 제88조에 따른 허가대상 유해물질 12종</li> <li>• 금속가공유(광물성 오일) 1종</li> </ul>
물리적 인자 (8종)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소음, 강렬한 소음, 충격소음 「안전보건규칙」 제512조 제1호, 제2호, 제3호)</li> <li>• 진동 「안전보건규칙」 제512조제4호)</li> <li>• 방사선 「안전보건규칙」 제573조제1호), 고기압, 저기압</li> <li>• 유해광선 자외선, 적외선, 마이크로파 및 라디오파)</li> </ul>
분진 (7종)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 광물성 분진, 곡물 분진, 먼 분진, 목재 분진, 용접흄, 유리섬유, 석면분진</li> </ul>
야간작업 (2종)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6개월간 밤 12시부터 오전 5시까지의 시간을 포함하여 계속되는 8시간 작업을 월평균 4회 이상 수행하는 경우</li> <li>• 6개월간 오후 10시부터 다음날 오전 6시 사이의 시간 중 작업을 월평균 60시간 이상 수행하는 경우</li> </ul>

\*특수건강진단기관 검색방법 :  
고용노동부 홈페이지 접속 >  
정보공개 > 사전정보공표목록  
> 특수건강진단기관 명단

Check Box 건강진단 정의 및  
실시방법

## • 특수건강진단의 시기 및 주기 (시행규칙 별표 23) 표 3-30

구분	대상 유해인자	시기	주기
		배치 후 첫 번째 특수건강진단	
1	N,N-디메틸아세트아미드 N,N-디메틸포름아미드	1개월 이내	6개월
2	벤젠	2개월 이내	6개월
3	1,1,2,2-테트라클로로에탄 사염화탄소, 아크릴로니트릴, 염화비닐	3개월 이내	6개월
4	석면, 면 분진	12개월 이내	12개월
5	광물성 분진, 목재 분진, 소음 및 충격소음	12개월 이내	24개월
6	제1호부터 제5호까지의 규정의 대상 유해인자를 제외한 시행규칙 별표 22의 모든 대상 유해인자	6개월 이내	12개월

- \* 사업장의 작업환경 측정 결과 또는 특수건강진단 실시 결과에 따라 다음의 어느 하나에 해당하는 근로자에 대해서는 다음 회에 한정하여 관련 유해인자별로 특수건강진단 주기를 2분의 1로 단축하여야 한다.  
(시행규칙 제202조)

- 가. 작업환경을 측정한 결과 노출기준 이상인 작업공정에서 해당 유해인자에 노출되는 모든 근로자
- 나. 특수건강진단·수시건강진단 또는 임시건강진단을 실시한 결과 직업병 유소견자가 발견된 작업공정에서 해당 유해인자에 노출되는 모든 근로자
  - \* 다만, 고용노동부장관이 정하는 바에 따라 특수건강진단·수시건강진단 또는 임시건강진단을 실시한 의사로부터 특수건강진단 주기를 단축하는 것이 필요하지 않다는 자문결과를 제출받은 경우는 제외
- 다. 특수건강진단 또는 임시건강진단을 실시한 결과 해당 유해인자에 대하여 특수건강진단 실시 주기를 단축하여야 한다는 의사의 판정을 받은 근로자

**03 [배치전건강진단]사업주는 특수 건강진단대상 업무에 종사할 근로자의 배치 예정업무에 대한 적합성 평가를 위하여 배치전건강진단을 실시하여야 한다.**

\* 배치전건강진단 실시 시기 : 특수건강진단 대상 업무에 근로자를 배치하고자 하는 경우에는 해당 업무에 배치하기 전에 배치전건강진단을 실시하여야 하고, 특수건강진단기관에 해당 근로자가 담당할 업무나 배치하려는 작업장의 특수건강진단 대상 유해인자 등 관련 정보를 미리 알려주어야 한다.

**04 [수시건강진단]사업주는 특수건강진단업무에 따른 유해인자로 인한 것이라고 의심되는 건강장애 증상을 보이거나 의학적 소견이 있는 근로자중 보건관리자 등이 사업주에게 건강진단 실사를 건의하는 등 고용노동부령으로 정하는 근로자\*에 대하여 수시건강진단을 실시하여야 한다.**

\* 특수건강진단대상 업무로 인하여 해당 유해인자에 인한 것이라고 의심되는 직업성 천식, 직업성 피부염, 그 밖에 건강장애 증상을 보이거나 의학적 소견이 있는 근로자로 다음 각호의 어느 하나에 해당하는 근로자를 말한다. 다만, 사업주가 직전 특수건강진단을 실시한 특수건강진단기관의 의사에게 자문을 받아 수시건강진단이 필요하지 않다는 자문결과를 제출받은 경우에는 그렇지 않다.

Check Box 건강진단 정의 및  
실시방법

1. 산업보건의, 보건관리자, 보건관리 업무를 위탁받은 기관이 필요하다고 판단하여 사업주에게 수시건강진단을 건의한 근로자
2. 해당 근로자나 근로자대표 또는 명예산업안전감독관이 사업주에게 수시건강진단을 요청한 근로자

**05** (임시건강진단) 고용노동부장관은 같은 유해인자에 노출되는 근로자들에게 유사한 증상이 발생한 경우 등 고용노동부령으로 정하는 경우\*에는 근로자의 건강을 보호하기 위하여 사업주에게 특정 근로자에 대한 임시건강진단의 실시나 작업전환, 그 밖에 필요한 조치를 명할 수 있다.

\* 특수건강진단 대상 유해인자 또는 그 밖의 유해인자에 의한 증독 여부, 질병에 걸렸는지 여부 또는 질병의 발생 원인 등을 확인하기 위하여 필요하다고 인정되는 경우로 다음의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.

1. 같은 부서에 근무하는 근로자 또는 같은 유해인자에 노출되는 근로자에게 유사한 질병의 자각·타각증상이 발생한 경우
2. 직업병 유소견자가 발생하거나 여러 명이 발생할 우려가 있는 경우
3. 그 밖에 지방고용노동관서의 장이 필요하다고 판단하는 경우

## 14 사업장 자체 위험성평가 실시

### 점검 포인트



표 3-31

### 관련법령

- 법 제5조(사업주 등의 의무)
- 법 제36조(위험성평가의 실시)
- 시행규칙 제37조(위험성평가 실시 내용 및 결과의 기록·보존)
- 고용노동부 고시[제2017-36호] : 사업장 위험성평가에 관한 지침

### 유해·위험 요인

위험요인	유해요인
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기계·기구·설비 등에 의한 위험요인</li> <li>• 폭발성·발화성·인화성·부식성 물질 등에 의한 위험요인</li> <li>• 전기, 열, 그 밖의 에너지에 의한 위험요인</li> <li>• 작업방법으로부터 발생하는 위험요인</li> <li>• 작업장소에 관계된 위험요인</li> <li>• 작업행동 등으로부터 발생하는 위험요인</li> <li>• 그 외의 위험요인</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원자로, 가스, 증기, 분진 등에 의한 유해요인</li> <li>• 방사선, 고온, 저온, 초음파, 소음, 진동, 이상기압 등에 의한 유해요인</li> <li>• 작업행동 등으로부터 발생하는 유해요인</li> <li>• 그 외의 유해요인</li> </ul>

### 관리 포인트

- ▶ 위험성평가에 머무르는 것은 아무런 의미가 없으며 PDCA[Plan(계획)-Do(실행)-Check(확인)-Action(조치)] 순환과정을 통하여 '지속적인 개선'이 이루어지도록 '시스템'을 구축하여야 하고, 위험성 감소대책 수립 및 실행 시 위험성의 크기가 높은 유해·위험요인부터 근원적으로 없애는 대책을 최우선으로 적용한다.
- ▶ 사업주가 주체가 되어 안전보건관리책임자, 안전보건총괄책임자, 안전관리자, 보건 관리자, 관리감독자, 안전보건관리담당자의 직무 수행 및 대상 공정 근로자가 반드시 참여하도록 하며 협력업체의 위험요인과 유해요인을 모두 포함하여 작업별·공정별 위험성평가를 실시하되, 화학물질에 대한 위험성평가는 전문화하여 별도로 실시한다.
- ▶ 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있거나 관련 법령을 준수하지 않은 경우, 유해·위험 화학물질 취급 등에 대하여는 우선적으로 개선해야 한다.
- ▶ 건설업 공정 및 정비·보수 등 비정기적 작업에 대해서도 사전에 위험성평가를 실시한다.

관리 포인트 

## 위험성 감소대책의 우선순위

1. 위험한 작업(공정)의 폐지·변경, 유해·위험물질의 대체 등 조치 또는 설계·계획 단계에서 위험성을 제거 또는 저감하는 조치
2. 연동장치, 환기장치 설치 등의 공학적 대책
3. 사업장 작업절차서 정비 등의 관리적 대책
4. 개인용 보호구의 지급·착용

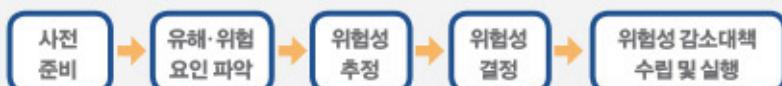
- ▶ 위험성평가 실시 내용 및 결과 등 해당 자료를 3년간 보존하여야 하고, 기록·보존 시 다음 사항을 포함한다.
- 위험성평가 대상의 유해·위험요인, 위험성 결정의 내용, 위험성 결정에 따른 조치의 내용, 그 밖에 위험성평가의 실시내용을 확인하기 위하여 필요한 사항으로서 고용 노동부장관이 정하여 고시하는 사항
- ▶ 사업주의 관심도, 위험성평가 실행 수준, 구성원의 참여 및 이해 수준, 재해 발생 수준 등을 평가하여 위험성평가 우수사업장에 대하여 인정 등 다양한 혜택을 부여하므로, 체계적이고 지속적인 관리가 요구된다.

Check Box 위험성평가  
개요

## • 위험성평가란?

사업장의 유해·위험요인을 파악하고 해당 유해·위험요인에 의한 부상 또는 질병의 발생 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 추정·결정하고 감소대책을 수립하는 등 일련의 과정을 지속적으로 실행하는 것을 말한다.

## • 위험성평가 절차는?



- ① 사전 준비 : 위험성평가 실시계획서 작성, 평가 대상 선정, 평가에 필요한 각종 자료 수집
- ② 유해·위험요인 파악 : 사업장 순회점검 및 안전·보건 체크리스트 등을 활용하여 사업장 내 유해·위험요인 파악
- ③ 위험성 추정 : 유해·위험요인이 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성 및 중대성의 크기를 추정하여 위험성의 크기를 산출
- ④ 위험성 결정 : 유해·위험요인별 위험성 추정 결과와 사업장에서 설정한 허용 가능한 위험성의 기준을 비교하여 추정된 위험성의 크기가 허용 가능한지 여부를 판단
- ⑤ 위험성 감소대책 수립 및 실행 : 위험성 결정 결과 허용 불가능한 위험성을 합리적으로 실천 가능한 범위에서 가능한 한 낮은 수준으로 감소시키기 위한 대책을 수립하고 실행

Check Box 위험성평가  
우수사업장 인정

## 01 위험성평가 우수사업장 인정이란?

사업장이 위험성평가를 실시하고 위험성평가 인정신청서를 공단에 제출하면 공단 심사원이 위험성평가 기준 및 인정절차에 따라 사업장 위험성평가 실태를 객관적으로 심사하여 일정 기준 이상의 사업장에 대하여 안전보건공단 지역본부장 또는 지사장이 이를 인정하고 인정서를 발급하는 것을 말한다.

## Check Box

위험성평가  
우수사업장 인정

## 02 위험성평가 인정 신청 대상 사업장은?

- 상시 근로자 100명 미만 사업장 [건설공사 제외]

\* 법 제29조 제1항에 따른 사업의 일부 또는 전부를 도급에 의하여 행하는 사업의 경우는 도급인의 사업장과 수급인의 사업장 각각의 상시 근로자 수를 적용하여 개별 신청

- 총 공사금액 120억원(토목공사는 150억원) 미만의 건설공사

## 03 위험성평가 우수사업장 인정 절차는?

- (인정) "위험성평가 인정신청서"를 해당 사업장을 관할하는 안전보건공단(<http://kras.kosha.or.kr>)에 제출



- (교육) 위험성평가에 필요한 사업주·평가담당자 교육신청서를 작성하여 공단 또는 공단에서 인정한 민간교육기관에 제출하고 교육 이수

## 04 위험성평가 우수사업장 인정을 받을 시 혜택은?

- 인정 유효기간(3년) 동안 정부의 안전·보건감독 유예(대상은 고용노동부장관이 별도로 정함)

- 정부 포상 또는 표창 우선 추천

- 위험성평가 인정을 받으면 해당 기간 동안 산재예방요율제를 적용하여 산재보험료를 20% 인하 (50인 미만 제조업에 한함)

## 안전 Tip

## 위험성평가에 관한 도움을 어떻게 받을 수 있나요?

- 위험성평가 지원시스템(KRAS) → <http://kras.kosha.or.kr>

사업주, 근로자 등이 스스로 위험성평가를 하고 관리에 필요한 안전·보건 정보를 수집하는데 필수적인 콘텐츠를 인터넷 기반으로 제공하는 지원시스템으로 다음의 내용으로 구성

- 위험성평가 실시표준모델 및 체크리스트 방법
- 위험성평가 가상체험
- 위험성평가 업종별 사례
- 위험성평가 인정 컨설팅 신청 및 사업주·평가담당자 교육 신청
- 화학물질 위험성평가
- 관련 서식, 컨설팅기관 안내 등 위험성평가와 관련된 모든 업무 수행



### Check Box

## 산재예방

## 요율제란?

## 01 산재예방요율제

사업주가 소속 근로자의 안전·보건을 위하여 재해예방활동을 실시하고 이에 대한 인정을 받은 사업장에 대하여 다음 여도의 산재보험료율을 인하해 주는 제도

02 절용 대상

제조업, 임업, 위생 및 유사 서비스업으로 상시 근로자 50명 미만 사업장 중 '보험료 징수법' 제15조에 따라 사업주가 근로자의 안전·보건을 위하여 재해예방활동을 실시하고 이에 대한 인정을 받은 사업장

03 적용방법

- 사업주가 인정받을 수 있는 재해예방활동은 '위험성평가' 인정 또는 '사업주 교육' 인정이 있으며 각각의 인정 유통기간 동안 산재보험료율을 인하하여 산재보험료 징수

- \* 괴력 극장

- 「고용보험 및 산업재해보상 보험의 보험료 징수 등에 관한 법률 시행령」 제18조의2  
(사업체에 봉급을 입증하는)

- 산재예방요율제 운영에  
관한 규정

[고용노동부 고시 제2015-106호]

위현설페가

사업주 교육

사업주가 자체적으로 유해·위험요인을 파악하고 이를 제거·감소시키기 위한 대책을 수립·실행하는 활동 사업주가 고용노동부장관이 실시하는 교육을 이수하고 자체적으로 산재예방계획을 수립하는 활동

\* 이전 응답기가 및 이하을

평가 및 교육	인정 유효기간	인하율
위험성평가 인정	3년	20%
사업주교육 인정	1년	10%

- \* 요율 인하는 인정일이 속한 연도의 다음 보험연도부터 적용(일할계산)
  - \* 사업주가 2개의 재해예방활동 분야 위험성평가, 사업주 교육을 인정받은 경우, 해당 보험연도 적용 인하율을 각각 계산한 후 인하율이 높은 것을 적용

#### • 업무 처리 절차



## 15 사전 안전성 확보를 위한 유해위험방지 계획서 제출 제도

### 관련법령

- 법 제42조(유해위험방지계획서의 작성·제출)
- 시행령 제42조(유해위험방지계획서 제출 대상)
- 시행규칙 제42조(제출 서류 등)
- 시행규칙 제44조(계획서의 검토 등)
- 시행규칙 제45조(심사 결과의 구분)
- 시행규칙 제46조(확인)
- 시행규칙 제47조(자체 심사 및 확인 업체의 확인 등)
- 시행규칙 제48조(확인 결과의 조치 등)
- 고용노동부 고시[제2017-60호] : 제조업 등 유해위험방지계획서 제출·심사·확인에 관한 고시

### 점검 포인트

- ▶ 해당 업종 또는 해당 설비가 유해위험방지계획서 제출 대상 여부
- ▶ 유해위험방지계획서 작성 유자격자의 작성 여부
- ▶ 제품 생산 공정과 직접적으로 관련된 건설물·기계·기구 및 설비 등 일체의 설치·이전·변경 여부
- ▶ 유해위험방지계획서에 따른 사후관리 여부

### Check Box

#### 유해위험방지계획서 관련 과태료

#### 부과 기준

표 3-33

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
유해위험방지계획서 또는 심사결과서를 작성하여 제출하지 않거나 심사결과서를 갖추어 두지 않은 경우	유해위험방지계획서를 작성하여 제출하지 않은 경우(업종 및 규모)	1,000	1,000	1,000
	유해위험방지계획서와 그 심사결과서를 사업장에 갖추어 두지 않은 경우	300	600	1,000
	변경할 필요가 있는 유해위험방지계획서를 변경하여 갖추어 두지 않은 경우	1,000	1,000	1,000
고용노동부장관의 확인을 받지 않은 경우		30	150	300

### 관리 포인트

- ▶ 전기 계약용량이 300킬로와트(kW) 이상인 13개 업종에 해당하는 경우이거나 고용노동부령으로 정하는 6개 설비를 설치·이전·변경하는 경우에는 유해위험방지계획서 제출 대상 여부를 확인하고, 제출하여야 할 서류를 작성하여 공단의 심사 및 확인을 받는다.
- \* 「산업안전보건법」 제44조 1항에 따른 공정안전보고서를 제출한 경우 해당 유해·위험 설비에 대해서 유해위험방지계획서를 제출한 것으로 간음

Check Box 

## 유해위험방지 계획서

재해 발생 위험성이 높은 업종 또는 기계·기구 및 설비에 대하여 사업주가 해당 제품 생산 공정과 직접적으로 관련된 건설물·기계·기구 및 설비 등 일체를 설치·이전하거나 주요 구조부분을 변경하는 경우 작업 시작 전에 작성하여 사전 안전성을 심사하고 현장 확인을 실시하여 근원적인 안전성을 확보함으로써 산업재해를 예방하고 근로자 안전·보건의 유지·증진에 기여하기 위한 법정 제도

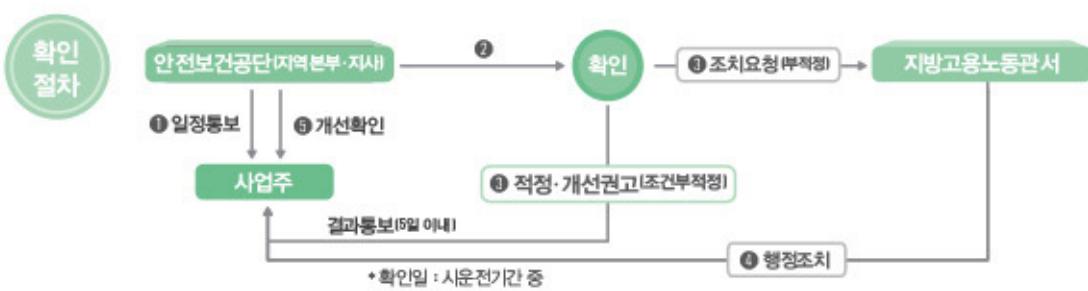
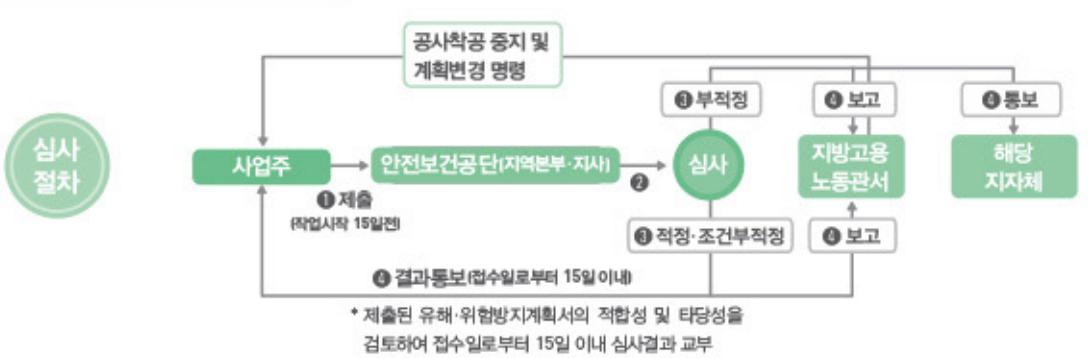
관리 포인트 

- ▶ 건축물 각 층의 평면도, 기계·설비의 개요를 나타내는 서류, 기계·설비의 배치도면 등은 고용노동부 고시를 참고하여 작성·제출하고, 계획서에 따라 수립된 내용에 따른 이행 및 사후관리를 실시한다.
- ▶ 유해위험방지계획서를 제출한 사업주는 해당 건설물·기계·기구 및 설비의 시운전 단계에서 공단의 확인을 받는다.



## 유해위험방지계획서 심사 및 확인 절차

그림 3-5



## Check Box

유해위험방지  
계획서 제출 대상

표 3-34

\* 업종코드는 한국표준산업분류표(2017년 10차 개정)에 따른 업종으로 세세분류  
업종코드(5자리 코드 기준)

- 01 전기 계약용량이 300킬로와트(kW) 이상인 한국표준산업분류표(10차, 2017년)의 13대 업종으로 제품 생산 공정과 직접적으로 관련된 건설물·기계·기구 및 설비 등 일체를 설치·이전하거나 전기 정격 용량의 합이 100킬로와트 이상인 증설·교체·개조·이설을 하는 경우(업종은 공장등록증 확인)

업종코드	업종명(중분류)	업종코드	업종명(중분류)
10***	식료품 제조업	261**	반도체 제조업 <sup>2)</sup>
16***	목재 및 나무제품 제조업	262**	전자부품 제조업 <sup>2)</sup>
20***	화학물질 및 화학제품 제조업 <sup>2)</sup>	29***	기타 기계 및 장비 제조업
22***	고무제품 및 플라스틱제품 제조업	30***	자동차 및 트레일러 제조업
23***	비금속 광물제품 제조업 <sup>1)</sup>	32***	기구 제조업
24***	1차 금속 제조업	33***	기타 제품 제조업
25***	금속가공제품 제조업(기계 및 기구 제외) <sup>1)</sup>		

\* 적용

1) 2009.02.01. 이후 적용    2) 2014.09.13. 이후 적용

상기 1)과 2)를 제외한 8개 업종은 2012.07.01. 이후 적용

- 02 모든 업종의 사업장에서 고용노동부령으로 정하는 6개 설비를 설치·이전·변경하는 경우

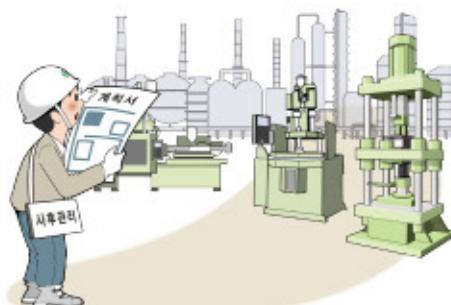
구분	내용
① 용해로 (금속이나 그 밖의 광물을 용해로)	금속 또는 비금속 광물을 해당 물질의 녹는점 이상으로 가열하여 용해하는 노(爐)로서 용량이 3톤 이상인 것
② 화학 설비	『산업안전보건기준에 관한 규칙』 제273조에 따른 “특수화학설비”로 단위공정 중에 저장되는 앙을 포함하여 하루동안 제조 또는 취급할 수 있는 양이 규칙 별표9의 기준량 이상인 것 <b>특수화학설비란?</b> 1. 발열반응이 일어나는 반응장치    2. 종류·정류·증발·추출 등 분리를 하는 장치 3. 가열시켜주는 물질의 온도가 가열되는 위험물질의 분해온도 또는 발화점보다 높은 상태에서 운전되는 설비 4. 반응폭주 등 이상 화학반응에 의하여 위험물질이 발생할 우려가 있는 설비 5. 온도가 섭씨 350도 이상이거나 게이지 입력이 980킬로파스칼 이상인 상태에서 운전되는 설비 6. 가열로 또는 가열기
③ 건조 설비	열원기준으로 연료의 최대 소비량이 시간당 50킬로그램(kg) 이상이거나 정격소비전력이 50 킬로와트 이상인 설비로서 다음에 해당하는 것 - 건조를 포함된 유기화합물을 건조하는 경우 - 도료, 피막제의 도포코팅 등 표면을 건조하여 인화성 물질의 증기가 발생하는 경우 - 건조를 통한 가연성 분말로 인해 분진이 발생하는 경우

Check Box 

유해·위험방지  
계획서 제출 대상

## 02 모든 업종의 사업장에서 고용노동부령으로 정하는 6개 설비를 설치·이전·변경하는 경우

구분	내용
④ 가스집합 용접장치	용접·용단용으로 1개 이상의 가스저장용기 또는 탱크를 연결한 고정식 가스집합장치로부터 용접 토치까지의 일관설비로서 인화성 가스 집합량이 1,000킬로그램(kg) 이상인 것
⑤ 제조 등 금지물질 또는 허가대상 물질 관련 설비	안전검사 대상 물질 49종으로부터 나오는 가스·증기 또는 분진의 발산원을 밀폐·제거하기 위한 국소배기장치(이동식 제외), 밀폐설비 및 전체환기장치 배풍량이 분당 60세제곱미터 이상)
⑥ 분진작업 관련 설비	안전검사 대상 국소배기장치 관련 해당물질(49종) 1.디아니시딘과 그 염 2.디글로로벤자린과 그 염 3.베릴륨 4.벤조트리글로리드 5.비소 및 그 무기화합물 6.석면 7.알파-나프탈아민과 그 염 8.염화비닐 9.오로토-톨리딘과 그 염 10.크롬광 11.크롬산 아연 12.황화니켈 13.취발성 폴타르피치 14.2-브로모프로판 15.6가크롬 화합물 16.납 및 그 무기화합물 17.노말헥산 18.나悒(불용성 무기화합물) 19.디에틸포름아이드 20.벤젠 21.이황화탄소 22.카드뮴 및 그 화합물 23.톨루엔-2,4-디이소시아네이트 24.트리글로로 에틸렌 25.포름알데히드 26.메틸글로로포름 1,1-드리글로로에탄 27.곡물분진 28.망간 29.메틸렌디페닐다이소시아네이트(MDI) 30.무수프탈산 31.브롬화메틸 32.수은 33.스티렌 34.시클로헥사는 35.0-닐린 36.아세토니트릴 37.0-아연산화아연 38.아크릴로니트릴 39.아크릴아이드 40.알루미늄 41.디플로로메탄(염화페닐렌) 42.용접용 43.유리규산 44.코발트 45.크롬 46.탈크(황색) 47.톨루엔 48.황산알루미늄 49.황화수소 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제조 등 금지물질 : 「산업안전보건법 시행령」 제87조</li> <li>• 허가대상 유해물질의 종류 : 「산업안전보건법 시행령」 제98조</li> <li>• 분진 작업의 종류 : 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 별표 16</li> </ul>



## 16

## 유해·위험 작업에 대한 근로시간 제한과 자격 등에 의한 취업 제한

### 점검 포인트



### 관리 포인트



### 관련법령

- 법 제139조(유해·위험작업에 대한 근로시간 제한 등)
- 법 제140조(자격 등에 의한 취업 제한 등)
- 시행령 제99조(유해·위험작업에 대한 근로시간 제한 등)
- 유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙 제3조(자격·면허 등이 필요한 작업의 범위 등)

- 유해·위험작업에서 법령 이행 여부 및 작업과 휴식의 적정한 배분, 근로시간과 관련된 근로조건 개선을 통한 근로자의 건강 보호조치 여부
- 고용노동부령으로 정한 유해·위험작업의 경우 그 작업에 필요한 자격·면허·경험 또는 기능을 가진 근로자가 작업을 하는지 여부
- 사업주는 다음의 어느 하나에 해당하는 유해·위험작업에 종사하는 근로자에게 필요한 안전조치 및 보건조치 외에 작업과 휴식의 적정한 배분 및 근로시간과 관련된 근로 조건의 개선을 통하여 근로자의 건강 보호를 위한 조치를 한다.

### 유해·위험 작업

- 갱(坑)내에서 하는 작업
- 다량의 고열물체를 취급하는 작업과 현저히 업고 뜨거운 장소에서 하는 작업
- 다량의 저온물체를 취급하는 작업과 현저히 춥고 차가운 장소에서 하는 작업
- 라듐방사선이나 엑스선, 그 밖의 유해 방사선을 취급하는 작업
- 유리·흙·돌·광물의 먼지가 심하게 날리는 장소에서 하는 작업
- 강렬한 소음이 발생하는 장소에서 하는 작업
- 착암기(바위에 구멍을 뚫는 기계) 등에 의하여 신체에 강렬한 진동을 주는 작업
- 인력으로 중량물을 취급하는 작업
- 납·수은·크롬·망간·카드뮴 등의 중금속 또는 이황화탄소·유기용제, 그 밖에 고용노동부령으로 정하는 특정화학물질의 먼지·증기 또는 가스가 많이 발생하는 장소에서 하는 작업

- 사업주는 유해하거나 위험한 작업으로서 상당한 지식이나 숙련도가 요구되는 고용 노동부령으로 정하는 작업의 경우 그 작업에 필요한 자격·면허·경험 또는 기능을 가진 근로자가 아닌 사람에게 그 작업을 하게 하여서는 안 된다.

\* 「유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙」 제3조(자격·면허 등이 필요한 작업의 범위 등) 참조

: 별표 1에 규정된 해당 법령에서 정하는 경우를 제외하고는 해당 작업을 직접 하는 사람에게만 적용하며, 해당 작업의 보조자에게는 적용하지 않음

관리 포인트 • 자격·면허·경험 또는 기능이 필요한 작업 및 해당 자격·면허·경험 또는 기능 표 3-35

작업명	작업 범위	자격·면허·기능 또는 경험
1. 「고압가스 안전관리법」에 따른 압력용기 등을 취급하는 작업	자격 또는 면허를 가진 사람이 취급해야 하는 업무	「고압가스 안전관리법」에서 규정하는 자격
2. 「전기사업법」에 따른 전기 설비 등을 취급하는 작업	자격 또는 면허를 가진 사람이 취급해야 하는 업무	「전기사업법」에서 규정하는 자격
3. 「에너지이용 합리화법」에 따른 보일러를 취급하는 작업	자격 또는 면허를 가진 사람이 취급해야 하는 업무	「에너지이용 합리화법」에서 규정하는 자격
4. 「건설기계관리법」에 따른 건설기계를 사용하는 작업	면허를 가진 사람이 취급해야 하는 업무	「건설기계관리법」에서 규정하는 면허
4-1. 「건설기계관리법」이 적용되지 않는 지게차를 사용하는 작업	지게차를 취급하는 업무	1) 「국가기술자격법」에 따른 지게차운전 기능사의 자격 2) 「건설기계관리법」에 따라 지정받은 지게차 소형건설기계교육기관이 실시하는 교육 이수자
5. 터널 내에서의 발파작업	장전·결선(略線)·점화 및 불발 장약(炸藥) 처리와 이와 관련된 점검 및 처리 업무	1) 「총포·도검·화약류 등 단속법」에서 규정하는 자격 2) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 3) 관계 법령에 따라 해당 작업을 할 수 있도록 허용된 사람
6. 인화성 가스 및 산소를 사용하여 금속을 용접·용단 또는 가열하는 작업	가. 폭발 분위기가 조성된 장소에서의 업무 나. 안전보건규칙 별표1에 따른 위험물을 취급하는 밀폐된 장소에서의 업무	1) 「국가기술자격법」에 따른 전기용접기능사, 특수용접기능사 및 가스용접기능사보 이상의 자격(기능)에 한정한다 2) 「국가기술자격법」에 따른 금속재료산업 기사, 표면처리산업기사, 주조산업기사 및 금속제련산업기사 이상의 자격 3) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자
7. 폭발성·발화성 및 인화성 물질의 제조 또는 취급 작업	폭발 분위기가 조성된 장소에서의 폭발성·발화성·인화성 물질의 취급업무	1) 「총포·도검·화약류 등 단속법」에서 규정하는 자격 2) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 3) 관계 법령에 따라 해당 작업을 할 수 있도록 허용된 사람

**관리 포인트**

- 자격·면허·경험 또는 기능이 필요한 작업 및 해당 자격·면허·경험 또는 기능

작업명	작업 범위	자격·면허·기능 또는 경험
8. 방사선 취급작업	가. 원자로 운전업무 나. 핵연료물질 취급·폐기업무 다. 방사선 동위원소 취급·폐기업무 라. 방사선 발생장치 검사·활영업무	「원자력법」에서 규정하는 면허
9. 고압선 정전작업 및 활선작업(活線作業)	안전보건규칙 제302조 제1항 제3호 다목에 따른 고압의 전로(電路)를 취급하는 업무로서 가. 정전작업[전로를 전개하여 그지지를 설치·해체·점검·수리 및 도장(塗装)하는 작업] 나. 활선작업(고압 또는 특별고압의 충전전로 또는 그지지를 설치·점검·수리 및 도장하는 작업)	1) 「국가기술자격법」에 따른 전기기능사, 철도신호 기능사 및 전기철도기능사 이상의 자격 2) 「초·중등교육법」에 따른 고등학교에서 전기에 관한 학과를 졸업한 사람 또는 이와 같은 수준 이상의 학력 소지자 3) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 4) 관계 법령에 따라 해당 작업을 할 수 있도록 허용된 사람
10. 철골구조물 및 배관 등을 설치하거나 해체하는 작업	철골구조물·설치·해체 작업 안전보건규칙 제256조에 따른 위험물질 등이 들어 있는 배관	1) 「국가기술자격법」에 따른 철골구조물기능사 보 이 이상의 자격 2) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람(높이 60미터(m) 미만인 것에 한정한다) 1) 「국가기술자격법」에 따른 공업배관기능사 보 이상 및 건축배관기능사 보 이상의 자격 2) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자
11. 천장크레인 조종작업 (조종석이 설치되어 있는 것에 한정한다)	조종석에서의 조종작업	1) 「국가기술자격법」에 따른 천장크레인운전기능사의 자격 2) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 3) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 사람
12. 타워크레인 조종작업 (조종석이 설치되지 않은 정격하중 5톤 이상의 무인 타워크레인을 포함한다)		「국가기술자격법」에 따른 타워크레인 운전기능사의 자격

## 관리 포인트



- 자격·면허·경험 또는 기능이 필요한 작업 및 해당 자격·면허·경험 또는 기능

작업명	작업 범위	자격·면허·기능 또는 경험
13. 컨테이너크레인 조종작업(조종석이 설치되어 있는 것에 한정한다)	조종석에서의 조종작업	1) 「국가기술자격법」에 따른 컨테이너크레인운전 기능사의 자격 2) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 3) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 사람 4) 관계 법령에 따라 해당 작업을 할 수 있도록 허용된 사람
14. 승강기점검및 보수 작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 승강기기능사의 자격 2) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 3) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 사람 4) 관계 법령에 따라 해당 작업을 할 수 있도록 허용된 사람
15. 薔막이 지보공 [支保工]의 조립 및 해체 작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 거푸집기능사보 또는 비계기능사보 이상의 자격 2) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람 [깊이 31미터 미만인 작업에 한정한다] 3) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 4) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수한 사람
16. 거푸집의 조립 및 해체 작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 거푸집기능사보 이상의 자격 2) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람 [총 높이가 10미터(m) 미만인 작업에 한정한다] 3) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 4) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수한 사람

**관리 포인트** 

• 자격·면허·경험 또는 기능이 필요한 작업 및 해당 자격·면허·경험 또는 기능

작업명	작업 범위	자격·면허·기능 또는 경험
17. 비계의 조립 및 해체작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 비계기능사보 이상의 자격 2) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람(총 높이가 10미터 미만인 작업에 한정한다) 3) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 4) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수한 사람
18. 표면공급식 잠수장비 또는 스쿠버 잠수장비에 의해 수중에서 행하는 작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 잠수기능사보 이상의 자격 2) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 3) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람 4) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수한 사람
19. 롤러기를 사용하여 고무 또는 에보나이트 등 점성물질을 취급하는 작업		3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람
20. 양화장치(揚貨裝置) 운전작업(조종석이 설치되어 있는 것에 한정한다)		1) 「국가기술자격법」에 따른 양화장치운전기능사보 이상의 자격 2) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 3) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료 시험에 합격한 사람
21. 타워크레인 설치(타워크레인을 높이는 작업을 포함한다. 이하 같다)·해체 작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 판금제관기능사 또는 비계기능사의 자격 2) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 사람으로서 다음의 어느 하나에 해당하는 사람 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수료시험 합격후 5년이 경과하지 않은 사람</li> <li>- 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 보수교육을 이수한 후 5년이 경과하지 않은 사람</li> </ul>
22. 이동식 크레인(카고 크레인에 한정한다. 이하 같다)·고소작업대(대형 탑재형에 한정한다. 이하 같다) 조정작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 기중기운전기능사의 자격 2) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 사람

\* 비고: 제21호에 따른 타워크레인 설치·해체 작업 자격을 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격하여 취득한 근로자가 해당 작업을 하는 과정에서 준수하여야 할 안전보건의무를 이행하지 아니하여 다른 사람에게 손해를 입혀 벌금 이상의 형을 선고받고 그 형이 확정된 경우에는 같은 별표에 따른 교육(144시간)을 다시 이수하고 수료시험에 합격하기 전까지는 해당 작업에 필요한 자격을 가진 근로자로 보지 아니한다.

# 유해·위험작업별 안전작업 방법

03

130

Ways to work safely  
by risk and hazard

## 01 차량 입환작업 시 위험 방지



### 관련법령

- 안전보건규칙 제38조 사전조사 및 작업계획서의 작성 등
- 안전보건규칙 제39조 작업자취자의 지정      • 안전보건규칙 제40조 신호
- 안전보건규칙 제414조 유도자의 지정 등      • 안전보건규칙 제415조 추락·충돌·협착 등의 방지
- 안전보건규칙 제416조 작업장 등의 시설 정비

#### 유해·위험요인



- ▶ 입환 차량이 작업 지점에 정지하지 못할 경우 작업자 부딪힘 위험
- ▶ 차량의 바퀴에 작업자의 발 끼임 위험
- ▶ 입환작업 시 인접선로 차량과의 부딪힘 위험
- ▶ 연결작업 중 차량 사이에 끼임 위험
- ▶ 제동관 연결·분리작업 중 끼임 위험
- ▶ 입환작업을 위해 선로 이동 중 넘어짐 위험
- ▶ 차량에 오르거나 내릴 때 부주의로 인한 떨어짐 위험
- ▶ 차량 측면에 서서 이동 중 떨어짐 위험
- ▶ 입환작업 중 차량 불시 이동으로 인한 작업자 부딪힘, 끼임 위험

#### Check Box

#### 입환작업

- 입환작업은 동력차기관차를 이용하여 화물객차나 여객객차를 이동, 해방(분리) 또는 연결하는 작업을 말하며 보통 역구내에서 작업이 이루어짐



**Check Box** **입환작업**

- 안전한 작업을 위하여 사전에 신호방법 및 작업 절차, 안전보호장구 착용 등 입환 작업 계획을 수립하고 기관사와 작업 내용을 협의하고 작업자에게 안전교육 실시
- 입환작업 시 안전한 작업을 위하여 안전모, 안전화, 전호기, 안전조끼, 미끄러짐 방지용 장갑 등 착용

**재해 예방대책**

- ▶ 입환기 운전자와 유도하는 사람은 서로 팔이나 기(旗) 또는 등(燈)에 의한 신호를 육안으로 확인하며 작업한다.
- ▶ 육안으로 신호를 확인할 수 없는 곳에서의 입환작업 시 연계유도자를 배치하거나 무전기 등의 통신수단을 지급한다.
- ▶ 입환기 유도 시 작업자의 떨어짐·부딪힘·끼임 등이 발생하지 않도록 조치한다.
- ▶ 입환기 유도자는 다른 근로자에게 위험을 알릴 수 있도록 확성기, 경보기, 무선통신기 등 경보장치를 소지한다.
- ▶ 입환작업 시 작업장소에 관계자가 아닌 사람이 출입하지 못하도록 한다.
- ▶ 입환기 사용 작업 시 근로자가 운행하는 열차에 뛰어오르거나 뛰어내리지 않도록 한다.
- ▶ 입환기 운행선으로 다른 열차가 운행하는 것을 막기 위하여 유도자 등을 배치한다.
- ▶ 안전한 입환작업을 위하여 작업장소의 시설을 자주 정비하여 안전한 상태로 유지한다.

**입환작업 시작 전  
확인사항**

- 해당 선로의 선로전환기 개통 방향 및 입환표지 현시 상태
- 차량접촉한계표 외방 유치 및 구름방지용 바퀴구름막이 제거 여부
- 입환지시서 내용과 현차와의 이상 여부
- 호송인 승차, 영·공차의 정비상태 등

## 재해 예방대책



선로전환기



입환표지



차량접촉한계표

입환 종료 후  
확인사항

- 입환작업서 순서와 일치하는지 여부, 선별 유치량 수 및 유치 위치
- 구름 방지 및 차량접촉한계표지 내방유치 여부
- 공기호스 연결 및 공기 관통 상태
- 주공기관이 설치된 경우 주공기관 및 제동관이 모두 연결됐는지 여부
- 수제동기 체결상태 및 인수인계 여부

Check Box 연결 입환작업 시  
차량 공기호스 연결

- 입환작업 시 차량 사이에 공기호스를 연결하여 연결 차량의 제동장치 등이 정상적으로 작동될 수 있도록 함

## ① 1단계 : 호스걸이 풀고 연결하기



제동관과 연결된 호스걸이를  
양손으로 잡음



제동관 호스걸이를 양손을  
이용하여 분리



호스걸이를 지정된 위치에  
걸어둠

## ② 2단계 : 차량 제동관 연결



연결할 차량의 제동관 확인



제동관 호스를 꺾어서 잡고 반대편  
제동관 연결 완료  
제동관 호스를 잡아서 연결



**Check Box** 

연결 입환작업 시  
차량 공기호스 연결

**③ 3단계 : 제동관 콕 개방**


연결된 제동관 콕을 확인



개방할 제동관 콕을 잡고 하나,  
둘, 셋을 복창하여 개방

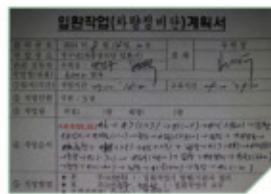


연결 반대편 차량도 동일한  
방법으로 제동관 콕을 개방

**재해 예방대책**

\*출처 : 코레일

▶ 차량 연결 입환작업은 다음의 안전한 작업방법 및 순서로 수행하여야 한다.



일환계획 수립 등



보호장구, 작업도구 확인



위험 예지활동 실시



기관사와 작업 내용 협의



연결차량까지 이동



연결기, 구름막이 등 확인



오너라Clip러 전호



연결차량 42m 전방 속도 절제 전호



연결차량 3m 전방 정지 전호



조금 접근하라 전호



연결 전호



연결기 연결상태 확인

**재해 예방대책**


조금 퇴거 전호(연결기 상태 재확인)



정지 신호



연결 양호 지적 확인 환호 응답



기관사 보이는 위치에 적색기 현시



제동관 연결(한쪽 다리는 선로 밖)



제동관 양호 지적 확인 환호 응답



앵글록 개방(천천히)



록 개방 지적 확인 환호 응답

▶ 차량 분리 입환작업은 다음의 안전한 작업방법 및 순서로 수행하여야 한다.



안전하게 차량을 유도



앵글록 차단



록 차단 지적 확인 환호 응답



제동관 분리(한쪽 다리는 선로 밖)



제동관 양호 지적 확인 환호 응답



연결기 록 끌어 올림

**재해 예방대책**

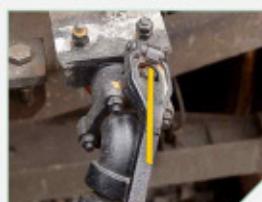

조금 빠거 전호

완전정지 후 구름 방지조치

공기 호스걸이 체결

**Check Box**
**차량 분리 입환작업 시  
공기호스 분리**

- 입환작업 시 차량 사이의 공기호스를 분리하는 작업을 말함

**① 1단계 : 제동관 콕 차단**


분리할 차량의 제동관 콕을 확인

제동관 콕을 공기호스와  
직각이 되게 들림반대편 차량도 동일하게  
제동관 콕을 차단
**② 2단계 : 차량 제동관 분리**
분리한 차량의 제동관  
호스 확인양손을 이용하여 제동관  
차량의 호스를 움켜잡

제동관 호스를 분리

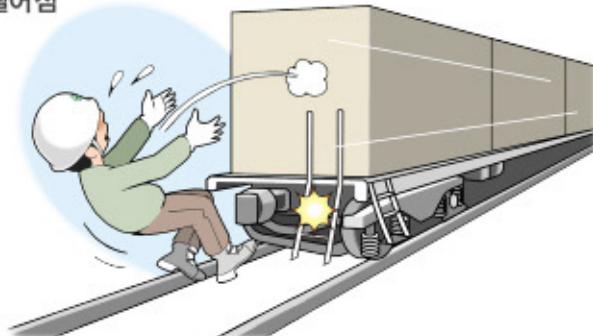
**③ 3단계 : 호스걸이 연결 및 확인**
양손을 이용하여 공기호스와  
호스걸이를 잡음

공기호스를 호스걸이에 연결

반대편 차량도 공기호스를  
호스걸이에 연결

**재해사례**

입환작업 중 작업자가 열차에 매달린 상태에서 화물열차가 발차하면서 작업자가 열차에서 떨어짐

**재해 발생 원인**

- 열차 입환작업을 하면서 작업자의 안전을 확보하기 위한 연계유도자를 배치하지 않음
- 입환작업을 하면서 안전작업계획서를 작성하지 않음

**재해 예방대책**

- 입환작업 시 사각지대 발생 등에 의한 위험을 예방하기 위해 연계유도자 배치
- 입환작업 시 작업인원, 작업량, 작업순서 및 작업방법 등을 포함한 안전작업계획서를 작성하고 교육 실시

**재해사례**

입환작업을 위해 작업장소로 차량을 이동시키는 과정에서 정지하지 못하고 진행하여 작업자가 차량 사이에 끼임

**재해 발생 원인**

- 입환작업 장소로 차량 이동 중 유도자를 배치하지 않음
- 작업 시작 전 입환 작업계획서를 작성하지 않음

**재해 예방대책**

- 입환작업 시에는 반드시 유도자를 배치하고 신호를 따름
- 작업 시작 전 입환 작업계획서를 작성하고 기관사와 사전에 협의

## 재해사례

입환작업을 위해 공기호스를 분리하는 과정에서 차량이 움직이면서 바퀴에 발이 끼임



## 재해 발생 원인

- 입환작업 시 바퀴 이동을 방지하기 위한 조치 미흡
- 입환작업 시 유도자를 배치하지 않음

## 재해 예방대책

- 입환작업 시에는 바퀴의 불시 이동을 방지하기 위해 수용바퀴구름막이 설치
- 작업 시에는 반드시 유도자를 배치하여 작업상황을 감시하도록 함

안전보건 점검  
체크리스트

## • 차량 입환작업 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	입환 작업 계획을 수립하였는가?			
2	작업자 복장은 적정한가?			
3	차륜 불시이동 방지를 위한 조치를 하였는가?			
4	작업 시작 전 신호방법을 확인하였는가?			
5	유도자를 지정하여 배치하였는가?			
6	입환작업 선로에 타 열차가 접근하는 것을 금지하였는가?			
7	공기호스 연결 작업순서를 인지하고 있는가?			
8	입환작업 시 인접 선로 열차와의 부딪침 위험은 없는가?			
9	입환작업 시 지적 확인을 실시하고 있는가?			
10	출발 전 연결기 상태, 제동상태 등을 확인하는가?			

## 02 보선장비 안전 작업 방법



### 관련법령

- 안전보건규칙 제38조[사전조사 및 작업계획서의 작성 등]
- 안전보건규칙 제39조[작업지휘자의 지정]
- 안전보건규칙 제92조[경비 등의 작업 시의 운전 정지 등]
- 안전보건규칙 제93조[방호장치의 해제 금지]
- 안전보건규칙 제97조[볼트·너트의 풀림 방지]
- 안전보건규칙 제98조[제한속도의 지정 등]
- 안전보건규칙 제99조[운전위치 이탈 시의 조치]

### 유해·위험요인



- 보선장비의 엔진 및 작업장치에 의한 소음 발생으로 청력 손상 위험
- 옥외 작업 시 비산하는 먼지로 인한 건강장애 발생 위험
- 보선장비 작업구역 내 작업자 통행 시 부딪힘 위험
- 보선장비 작업 시 운행하는 열차에 치임 위험
- 보선장비 상부에서 작업 중 떨어짐 위험
- 보선장비 작업 중 전차선로와의 접촉에 따른 감전 위험
- 보선장비 정비·보수작업 시 끼임 위험
- 보선장비 위에서 떨어지는 작업도구에 작업자 맞음 위험
- 보선장비 위에 탑승한 상태에서 차량 이동으로 인한 떨어짐 위험
- 보선장비에 오르거나 내릴 때 부주의로 인한 넘어짐 위험

### Check Box



#### 보선장비 작업단의 편성

보선장비 작업단의 편성은 1종 작업단과 2종 작업단으로 구분·운용

##### • 1종 작업단의 장비 편성

멀티풀 타이탬퍼(Multiple Tie Tamper)를 사용하여 선로를 차단하고 궤도들기, 면맞춤, 줄 맞춤 및 다지기 등을 동시 다기능적으로 시행하며 밸러스트 콤팩터(Ballast Compactor) 또는 궤도 안정기(Dynamic Track Stabilizer)를 사용하여 도상면을 달고 다지기를 하는 일식의 작업을 1종 기계작업이라 함



멀티풀 타이탬퍼



밸러스트 콤팩터



밸러스트 레귤레이터

Check Box 

보선장비  
작업단의 편성

## • 2종 작업단의 장비 편성

밸러스트 클리너(Ballast Cleaner)로 도상 자갈을 전체적으로 치고(전체치기), 친 개소에 새 자갈을 보충하여 밸러스트 레귤레이터(Ballast Regulator)로 정리하여 멀티풀 타이탬퍼로 다지고 도상면을 밸러스트 콤팩터로 달고 다지기를 하는 일식의 작업을 2종 기계작업 이라 함



밸러스트 클리너



모터카



밸러스트 레귤레이터



밸러스트 콤팩터

## 재해 예방대책

- ▶ 보선장비 사용 시에는 귀마개(먼지개)를 착용한 상태에서 작업한다.
- ▶ 복선구간에서 보선장비를 이용한 작업 시에는 반대편 열차 운행에 주의한다.
- ▶ 작업 개소를 숙지한 후 이동하고 내릴 때 내리는 장소와 인접 선로를 확인한다.
- ▶ 전차선 구간에서는 사전 단전조치 없이는 보선장비 위에 오르지 않는다.
- ▶ 보선장비의 컨베이어 벨트 위의 토사 등 이물질 제거 시에는 가동을 정지한 후 시행한다.
- ▶ 차단 개소의 건널목에서는 주의해서 운전하고 제한속도를 준수한다.
- ▶ 시발역 출발 전 적합성 검사를 철저히 시행한다.
- ▶ 운전 협의 및 역구내 진로 확인을 철저히 한다.
- ▶ 보선장비의 떨어짐 위험 장소에는 안전난간을 설치하고 떨어짐 위험표지판을 게시한다.
- ▶ 보선장비에 접촉할 위험이 장소에는 작업자의 출입을 금지한다.
- ▶ 보선장비는 주 용도 이외 사용을 금지한다.
- ▶ 작업 시작 전 작업계획을 수립하고 작업지휘자를 배치하여 안전하게 작업한다.

보선장비  
작업의 종류

❶ 제1종 보선장비 작업 : 멀티풀 타이탬퍼, 스위치 타이탬퍼 및 밸러스트 콤팩터 등으로 구성된 작업단이 시행하는 선로 보수작업

❷ 제2종 보선장비 작업 : 밸러스트 클리너 및 밸러스트 레귤레이터 등으로 시행하는 자갈 치기 및 정리 등의 선로 보수작업

❸ 제3종 보선장비 작업 : 핸드핸드 타이탬퍼 및 파워렌치 등 경보선 장비로 시행하는 선로 보수작업

## 재해 예방대책

## 보선장비 작업구간 열차운전 시 유의사항

## ① 보선장비 작업의 특성

보선장비는 작업 시 동력이 장비 자체에 장착된 엔진으로부터 출력되므로 작업 중 엔진과 작업장치에 의한 소음이 매우 크며, 특히 2종 작업단 작업 시에는 궤도의 도상 전단면 자갈치기 작업을 수행하므로 더욱 많은 소음이 발생. 보선장비 작업 중에는 장비와 선로로 보수상태를 확인하기 위하여 장비조작원이 장비와 선로 주위에 배치되므로, 장비의 이동과 소음에 따른 작업환경이 좋지 않아 안전사고 발생 위험이 항상 존재

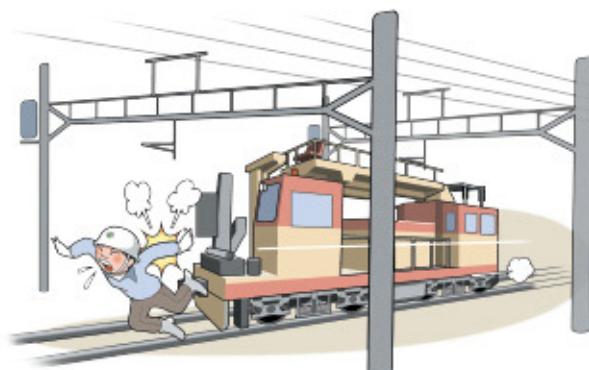
## ② 보선장비 작업구간 열차 운전 시 유의사항

보선장비 작업환경의 특성상 선로 보수작업 구간 열차운전 시에는 다음의 사항을 유의하여 운전

- 열차운전 시 보선장비 작업구간을 인접역과 무선연락으로 확인하여 숙지하고 운전 시 주의
- 작업구간 접근 시 다음과 같은 조치를 취하여야 함
  - 반복하여 경적을 울려 열차가 접근 중임을 알림
  - 헤드라이트를 점멸 조작하여 장비 작용자에게 열차가 접근 중임으로 주의하도록 알림
  - 작업구간 통과 시 반드시 지속적으로 경종을 울림
- 작업구간 운전 시에는 반드시 서행 운전
- 작업구간 운전 시 승무원은 더욱 긴장하여 전도를 주시하며 사고 예방 철저

## 재해사례

보선장비인 멀티풀 타이탬퍼(Multiple Tie Tamper)를 이용하여 보선작업이 필요한 지점을 확인하는 과정에서 인접 선로를 운행하는 열차에 치임



## 재해 발생 원인

- 작업지점 인접 선로의 열차 운행을 감시하기 위한 감시자 미배치
- 궤도 보수·점검 작업에 따른 작업계획서를 작성하지 않음

재해 예방대책 

- 궤도보수 등 보선작업 시에는 열차운행 감시인 배치
- 궤도 보수·점검 작업 전에는 작업순서, 작업방법 및 위험요인에 대한 안전조치 방법을 포함한 작업계획서를 작성

## 재해사례

선로 줄맞춤 및 면맞춤 작업을 하던 중 KTX 열차가 작업구역 내로 접근하였으나 이를 인지하지 못하여 열차에 치임

재해 발생 원인 

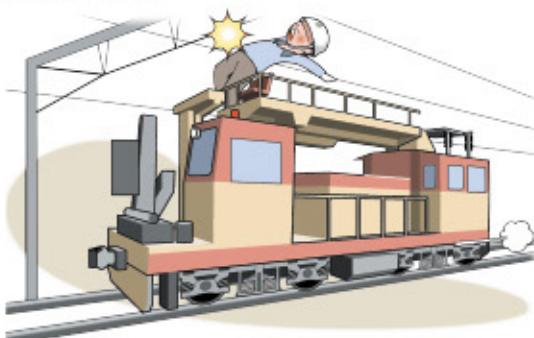
- 열차가 운행하는 선로 구간에서 보수작업을 하면서 열차 운행 감시원을 배치하지 않음
- 선로작업표지가 규격에 적합하지 않아 기관사가 제대로 인지하지 못함

재해 예방대책 

- 선로 구간에서 보수작업 시에는 반드시 열차운행 감시원을 배치
- 열차 운행 감시원은 확성기, 경보기 등 신호장비를 휴대하고 열차 접근 시 신속하게 작업원에게 알림
- 선로 보수작업 위치를 알려주는 선로작업표지는 주·야간 모두 쉽게 인식할 수 있는 것을 사용

## 재해사례

전차선로 작업을 위하여 모터카 상부 작업대에 오른 상태로 모터카 이동 중 전철주 브라켓에 안면부위 부딪힘



재해 발생 원인 

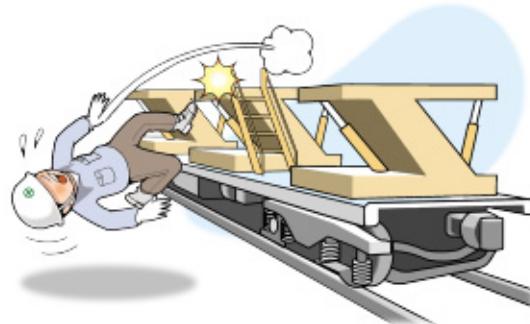
- 모터카 상부에 작업자를 탑승시킨 상태로 모터카를 운행
- 안전작업을 위한 작업계획서를 수립하지 않음

재해 예방대책 

- 모터카 운행 시에는 운전석 외 탑승을 금지시키고 주위 장애물을 확인하며 운행
- 모터카 작업 시에는 운행방법, 작업순서 및 안전작업 방법을 포함한 작업계획서를 작성하고 준수

## 재해사례

전철 모터카 상부 작업대 위로 올라가기 위해 모터카 측면에 부착된 계단을 밟고 이동 하던 중 미끄러지며 선로 위로 떨어짐

재해 발생 원인 

- 모터카에 부착된 계단 측면의 안전난간 설치 높이가 기준에 미흡
- 계단 이동 시 미끄러짐을 방지할 수 있는 조치가 미흡

재해 예방대책 

- 모터카에 부착된 계단 측면에는 90~120cm 높이의 상부난간대와 바닥면과의 중간 지점에 중간난간대를 설치
- 계단 이동 시 바닥의 물기 또는 이물질로 인해 넘어질 위험이 없도록 미끄러짐 방지 테이프 등을 설치

안전보건 점검  
체크리스트

## • 보선장비 안전 체크리스트 표 3-3

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	보선장비 안전작업 계획을 수립하였는가?				
2	보선장비 이동 시 유도자를 배치하였는가?				
3	보선장비와 전차선로의 접촉 위험은 없는가?				
4	보선장비에 매달려 이동하지는 않는가?				
5	보선장비에 떨어짐 위험 장소는 없는가?				
6	보선장비 운전자와 작업자가 신호방법을 준수하는가?				
7	보선작업 구간의 열차 운행을 통제하였는가?				
8	보선작업자가 인접 선로 운행 열차에 치일 위험은 없는가?				
9	보선장비 운전자 및 작업자에게 귀마개, 마스크 등을 자급하였는가?				
10	보선장비의 이상 시 기동을 중지하고 정비작업을 수행하는가?				

### 03 전차선로에서의 감전재해 예방



#### 관련법령

- 안전보건규칙 제301조[전기기계·기구 등의 충전부 방호]
- 안전보건규칙 제302조[전기기계·기구의 접지]
- 안전보건규칙 제303조[전기기계·기구의 적정설치 등]
- 안전보건규칙 제304조[누전차단기에 의한 감전 방지]
- 안전보건규칙 제305조[파전류 차단장치]      • 안전보건규칙 제307조[단로기 등의 개폐]
- 안전보건규칙 제310조[전기기계·기구의 조작 시 등의 안전조치]
- 안전보건규칙 제318조[전기작업자의 제한]      • 안전보건규칙 제319조[정전전로에서의 전기작업]
- 안전보건규칙 제320조[정전전로 인근에서의 전기작업]
- 안전보건규칙 제321조[충전전로에서의 전기작업]
- 안전보건규칙 제322조[충전전로 인근에서의 차량·기계장치 작업]
- 안전보건규칙 제323조[절연용 보호구 등의 사용]
- KOSHA GUIDE(E-156-2016) 충전전로에서의 전기작업에 관한 기술지침

#### 유해·위험요인



- ▶ 모터카 상부 작업대 위에서 작업 중 전차선로 접촉으로 인한 감전 위험
- ▶ 모터카 상부 작업대 위에 탑승한 상태로 이동 중 전차선로 접촉으로 인한 감전 위험
- ▶ 열차 상부에서 작업 중 전차선로 접촉으로 인한 감전 위험
- ▶ 전동차량 상부에 올라가 에어컨 점검 중 전차선로 접촉으로 인한 감전 위험
- ▶ 해당 전로의 정전작업 없이 점검작업 중 충전부 접촉으로 인한 감전 위험
- ▶ 정전작업 후 점검 중 임의 전원 투입 시 충전전로 접촉으로 인한 감전 위험

#### Check Box

##### 전차선로



- 전차선로는 전기차량에 집전장치를 개입시켜 전력을 공급하기 위한 선로를 따라 설치한 전선로와 전선로를 지지하는 공작물을 포함
  - 철도차량의 판토그래프와 접촉하여 철도차량에 전기를 공급
- 전차선로는 전차선, 조가선 등과 지지해주는 전철주, 브래킷, 장력조정장치 등으로 구성
- 고속철도 등 철도 운송의 경우 교류 25KV를 사용하고 도시철도의 경우 직류 1,500V를 사용함

#### 전차선로 주요 부속품



## 재해 예방대책



전차선로

- ▶ 고압의 전차선로에 신체가 접촉되거나 노출부위에 접근한계 이내로 근접하여 활선근접 작업(Working near)을 수행하면 전격 위험이 있으므로 다음의 안전대책을 따라 작업을 수행해야 한다.

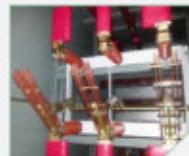
※ 전격 위험(Shock Hazard) : 충전부가 노출된 전선이나 기기 등에 최소한의 공기 절연거리 이내로 가깝게 접근하거나 접촉 시 발생하는 에너지 방출과 관련된 위험한 상태를 말함



- ▶ 전기작업 중 활선작업은 아주 위험하기 때문에 정전작업이 원칙임을 유의한다.
- ▶ 충전전로에서 전기작업을 하는 경우 다음의 내용이 포함된 작업계획서를 작성한다.
  - 작업의 목적 및 내용
  - 작업자의 자격 및 인원
  - 작업범위, 작업책임자 명령, 전격·아크 섬광·아크 폭발 등 전기 위험요인 파악, 접근 한계 거리, 활선 접근 경보장치 휴대 등 작업 시작 전에 필요한 사항
  - 전로 차단에 관한 작업계획 및 전원 재투입 절차 등 작업 상황에 필요한 안전작업 요령
  - 절연용 보호구 및 방호구, 활선작업용 기구·장치 등의 준비·점검·착용·사용 등에 관한 사항
  - 점검·시운전을 위한 일시·운전, 작업 중단 등에 관한 사항
  - 교대 근무 시 근무 인계에 관한 사항
  - 전기작업 장소에 관계 근로자가 아닌 사람의 출입 금지에 관한 사항
  - 전기안전작업계획서를 해당 근로자에게 교육할 수 있는 방법과 작성된 전기안전작업 계획서의 평가·관리계획
  - 전기도면, 기기 세부사항 등 작업과 관련된 자료 등
- ▶ 전기작업자는 「유해·위험작업의 취업제한에 관한 규칙」 제3조에 의한 자격·면허·경험 또는 기능을 갖추어야 한다.
- ▶ 충전전로를 취급하거나 그 인근에서 작업하는 경우 작업에 적합한 절연용 보호구를 착용한다.
- ▶ 충전전로에 근접한 장소에서 전기작업을 하는 경우 해당 전압에 적합한 절연용 방호구를 설치한다.

Check Box 전로 차단작업  
절차

- ① 전기기기 등에 공급되는 모든 전원을 관련 도면, 배선도 등으로 확인
- ② 전원을 차단한 후 각 단로기 등을 개방하고 확인
- ③ 차단장치나 단로기 등에 잠금장치 설치, 고리표 부착
- ④ 개로된 전로에서 유도전압, 전기에너지 축적 위험 우려가 있는 전기기기 등은 접촉 전 잔류전하를 완전히 방전
- ⑤ 검전기를 이용하여 작업 대상 기기의 충전 여부를 확인
- ⑥ 다른 노출 충전부와의 접촉, 유도 또는 예비 동력원의 역송전 등으로 전압 발생 우려가 있는 경우 충분한 용량을 가진 단락 접지 기구를 이용하여 접지



도면, 배선 등 확인 전원 차단 후 단로기 개방

차단장치, 단로기에  
잠금장치 및 고리표 부착잔류전하 방전,  
검전기로 확인Check Box 전동차량 검사장에  
설치된 단로기

- 단로기는 전기회로 내의 접속을 바꾸기 위해 또는 회로나 장치를 전원으로부터 절연하기 위해 이용되는 기계적인 개폐장치를 말함
- 단로기 취급요령
  - 전동차량 판토그래프 하강
  - 접지봉 설치
  - 단로기 투입(ON)
  - 단로기 개방(OFF)
  - 접지봉 철거
  - 전동차량 판토그래프 상승

재해 예방대책 

- 단로기는 지정된 취급자 외에는 절대 사용을 금하고 취급 시 개폐하는 전로와 단로기가 일치하고 있는지를 확인하여야 하며 판토그래프 하강 및 접지 여부를 확인한 후 취급한다.
- 다른 전선로 접촉 및 유도전류에 의한 감전 위험을 예방하기 위해 단락 접지를 실시한다.
- 안전한 수리 및 정비작업을 위한 잠금장치를 하고 안전표지(L0/T0)를 부착하여 다른 작업자의 임의 조작을 금지한다.
  - 작업 중에는 개폐기, 차단기에 잠금장치를 하고 통전 금지 표지를 부착하거나 감시자 배치
  - 충전전로가 완전히 정전되었는지를 확인하기 위하여 상도체 또는 전로부에 적합한 정격의 겹전기 사용 ※ 전원 차단 후에도 전로에 잔류전하가 있어서 감전될 우려가 있으므로 방전 기구로 전하 제거

**재해 예방대책**
**차량 검사장에 설치된 감전재해 예방조치**

**전차선로 주위 단전·금전 표지**
**검전기**

※ 3-38



	<b>비접촉식 저압검전기</b>	AC 50~600V
	<b>비접촉식 저압검전기</b>	AC/DC겸용 AC 50~600V DC 12~600V(접촉식)
	<b>비접촉식 고압 및 특고압 검전기</b>	AC 3~34.5KV
	<b>비접촉식 고압 검전기</b>	AC/DC 600~7,000V
	<b>비접촉식 고압 검전기</b>	AC 600~7,000V DC 600~7,000V

▶ 절연되지 않은 충전부와 그 인근에 근로자가 접근하는 것을 방지하고 제한할 필요가 있는 경우 방책을 설치하고 근로자가 쉽게 알아볼 수 있도록 조치한다.

- 다만, 전기와 접촉할 위험이 있는 경우 도전성이 있는 금속제 방책을 사용하거나, 접근 한계 거리 이내에 설치하는 것을 금지
- 조치 곤란 시에는 감전 위험에서 보호하기 위하여 사전에 위험을 경고하는 감시인을 배치
- 감시인은 고압 및 특고압이 가압된 선로 및 기기 부근에서 작업을 할 경우 위험 한계거리가 이격 유지되는 범위인가를 항상 확인

## 재해 예방대책

## 안전한 작업을 위한 접근 한계거리

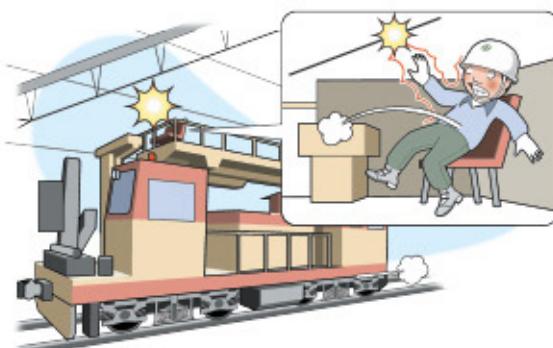
표 3-39

충전전로의 선간전압 (단위 KV)	충전전로에 대한 접근 한계거리 (단위: Cm)
0.3 이하	접촉금지
0.3 초과 0.75 이하	30
0.75 초과 2 이하	45
2 초과 15 이하	60
15 초과 37 이하	90
37 초과 88 이하	110
88 초과 121 이하	130
121 초과 145 이하	150
145 초과 169 이하	170
169 초과 242 이하	230
242 초과 362 이하	380
362 초과 550 이하	550
550 초과 800 이하	790



## 재해사례

전철 모터카 상부 작업대 고장 원인을 조사하던 중 전철 모터카 상부의 전력선(25KV)에 접촉되어 화상을 입음



## 재해 발생 원인

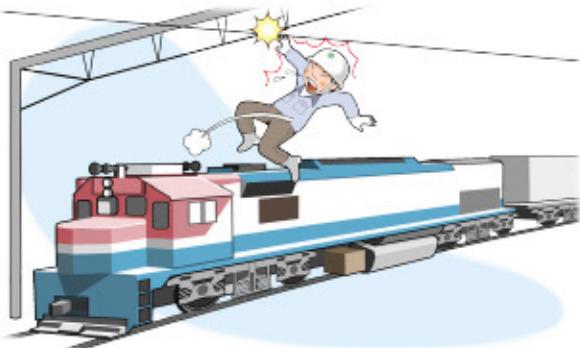
- 전철 모터카 상부에서 작업 시 전력선과의 접근 한계거리 이내 접근 방지조치 미실시
- 전력선 등 충전전로 주위에서 작업하면서 절연용 보호구 미착용

## 재해 예방대책

- 충전전로 인근에서 작업할 경우 노출 충전부의 접근 한계거리 이내로 접근할 수 없도록 방책 등의 사전 예방조치 실시
- 고압의 전력선 주위에서 작업을 수행할 경우 감시인을 배치하여 위험을 사전에 예방
- 충전전로 주위에서 작업할 때에는 반드시 절연용 보호구 착용

## 재해사례

차량사업소에 정차되어 있던 디젤기관차상부에서 디젤엔진 배기통의 밀봉작업을 수행하던 중 상부를 통과하는 25kV 전력선에 접촉되어 전신에 화상을 입음



### 재해 발생 원인

- 충전부 접근에 따른 감전 위험이 있는 장소에서 검수작업을 실시
- 작업 시작 전 절연용 보호장구를 착용하지 않음

### 재해 예방 대책

- 충전전로에 접근함에 따라 감전 위험이 예상될 경우에는 사전에 해당 전로를 정전시키는 작업을 수행
- 작업 시작 전 해당 충전전로에 절연용 방호구 등을 설치
- 작업 시작 전 절연성능이 갖춰진 절연용 보호구를 착용

### 안전보건 점검 체크리스트

#### • 전차선로 주위 작업 시작 전 체크리스트 [표 3-40](#)

순 번	평가문항	평가결과			
		개선필요	보통	우수	고
1	안전한 전기작업을 위한 작업계획을 수립하였는가?				
2	작업자의 자격과 경험은 충분한가?				
3	전차선로 작업구간의 전원을 차단하였는가?				
4	차량 상부 점검작업 시 전차선로 단전 여부를 확인하였는가?				
5	임의 전원 투입을 방지하기 위해 투입부에 표지판을 설치하였는가?				
6	단락 접지는 실시하였는가?				
7	충전부위에 절연용 방호구를 설치하였는가?				
8	작업 시작 전 절연용 보호구를 착용하였는가?				
9	안전한 작업을 위한 감시자를 배치하였는가?				
10	작업 완료 후 전원 투입 시 안전조치를 확인하였는가?				

## 04 열차 운행에 따른 위험 방지



### 관련법령

- 안전보건규칙 제407조(열차 운행 감시인의 배치 등)
- 안전보건규칙 제408조(열차 통행 중의 작업 제한)     • 안전보건규칙 제409조(열차의 점검·수리 등)

#### 유해·위험요인



- ▶ 궤도 보수작업 중 운행하는 열차에 치임 위험
- ▶ 선로를 가로질러 이동하던 중 운행하는 열차에 치임 위험
- ▶ 선로 마모상태를 확인하던 중 열차 운행소리 미감지로 인한 치임 위험
- ▶ 신호분야 검증시험을 위한 열차 시운전중 신호 이상으로 열차 간 부딪힘 위험
- ▶ 열차의 통신시스템·제동장치 이상 등으로 인한 열차 간 부딪힘 위험
- ▶ 입환작업 중 작업자가 인접 선로를 운행하는 열차에 치임 위험
- ▶ 열차 운전실 탑승을 위해 선로로 이동 중 넘어짐 위험

#### Check Box

##### 운행선로

- 열차를 운전하기 위한 통로로서 필요한 일체의 설비를 말하며 노반·궤도·역의 시설·신호 시설 및 전차선로까지도 포함한다. 하지만 일반적으로 선로라 함은 노반·궤도·교량·터널 등 단순한 통로만을 말함
- 선로 수에 따라 분류하면 단선은 1개, 복선은 2개, 복복선은 4개를 말함



단선



복선



복복선

#### 재해 예방대책



- ▶ 열차는 기관사가 운행선로 위에서 관제실의 통제, 선로상에 위치한 신호기 및 유도자의 신호 등에 따라 고속으로 운행하게 된다.
- ▶ 고속으로 운행함에 따른 충돌 위험이 매우 높으므로 평상시 열차의 신호·통신 상태, 제동 장치 등의 이상 여부 및 신호기, 선호전환기 등 주변시설의 정상 작동 상태에 대한 점검을 세밀히 하여야 하며 유도자와 기관사 간의 수신호 방법을 숙지하여 준수하고, 선로 보수 작업 시 반드시 열차 운행 감시인을 배치하여야 한다.
- ▶ 열차 출발 시에는 제동압력 및 기타 차량기기의 정상 작동 상태를 확인한다.

## 재해 예방대책



신호기  
종류

- ▶ 열차 운행 시에는 전방을 주시하고 선로 상의 작업구간을 확인한다.
- ▶ 운행을 마친 경우에는 열차의 바퀴에 구름방지조치 등을 실시한다.
- ▶ 역무원은 신호기, 선로전환기, 관계진로 등을 지적 확인 신호를 통하여 정확히 확인한 후 취급한다.
- ▶ 부득이하게 열차운행중인 선로 안에서 걸을 때에는 열차를 마주 보는 방향으로 걸어야 한다.



장내신호기  
(정거장 진입 여부)



출발신호기  
(정거장 출발 여부)



폐색신호기  
(폐색구간 내 진입 여부)



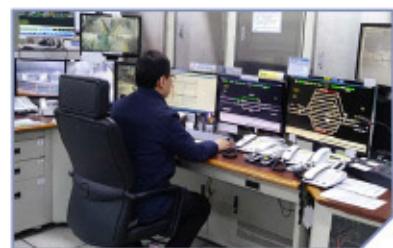
입환신호기  
(입환차량 취급용)

- ▶ 승강장이나 차량에서 선로로 뛰어내리지 말아야 한다.
- ▶ 열차 운행 중 기관사는 관제실의 지시 및 안내 등 통제에 잘 따라야 한다.
- ▶ 열차가 운행하는 궤도(인접 궤도 포함)상에서 보수·점검작업 등을 수행하면서 열차에 부딪히거나 치밀 위험이 있을 경우 열차의 운행 정지, 열차 통행의 시간 간격 확보, 대피공간 확보 등의 작업 제한조치를 실시한다.

### 중앙관제 및 로컬관제



중앙관제



로컬관제

- 철도교통관제센터
- 열차 운행상황 감시 등 관제업무 수행
- 전국 열차 운행 통제하는 컨트롤타워

- 로컬관제실역 운전취급실
- 담당구역 내 열차 운행 통제
- 운전 취급업무 및 비상시 초기 대응 수행

### 재해 예방대책

- ▶ 열차 운행 시간대에 선로 안에서 작업을 해야 할 때에는 열차 감시원을 지정하여 열차를 감시하도록 한다.
- ▶ 열차 감시원은 대피신호 전달을 위한 호루라기 등 신호용품, 전호기, 야간작업 시 전호등을 휴대토록 한다.
- ▶ 열차 감시원은 작업자가 잘 보이는 곳, 열차 감시가 용이한 곳, 작업자에게 대피신호(호루라기 소리 등) 전달이 용이한 곳 등 적정한 장소에 위치하여야 한다.
- ▶ 열차운행의 안전과 관련된 통신·신호·전기장치의 이상 여부를 수시로 확인하고 조치한다.
- ▶ 선로에서 작업 중 열차 접근 시 대피할 수 있는 장소를 지정한다.
  - 작업지휘자는 작업 시작 전 대피장소를 지정하여 작업자에게 주지
  - 굴곡이 심하거나 밭 놓을 위치가 나쁜 곳은 대피장소로 지정 금지
  - 고정 작업의 대피장소에는 적당한 조명등을 설치하고 대피에 지장을 줄 우려가 있는 것은 사전에 제거

### 재해사례

선로 보수차량 이동작업을 수행하면서 선로를 뛰어 횡단하는 순간 경부선 상행선으로 통행하던 동력기관차에 치임



### 재해 발생 원인

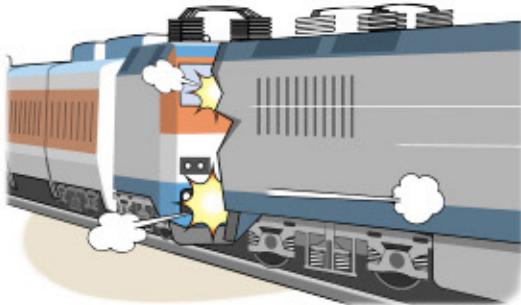
- 선로 횡단 시 좌우측 방향에서 운행하는 열차가 있는지 여부를 확인하지 않음
- 선로에서 작업하면서 역 구내 선로 횡단을 통제하지 못함
- 열차 운행과 관련된 정보를 사전에 제공하지 않음

### 재해 예방대책

- 선로 횡단 시에는 반드시 지적 확인을 통하여 좌우의 열차 운행 여부를 확인
- 역 구내에서 작업 시 근로자가 임의로 선로에 접근하거나 횡단하지 못하도록 통제
- 열차 운행을 지시·통제하는 역무실에서는 관련 근로자에게 열차 운행과 관련된 모든 정보를 제공

## 재해사례

열차 2대가 신호분야 시설물 검증시험을 위한 시운전 중 정차한 선행열차를 후속열차가 추돌



### 재해 발생 원인

- 궤도 회로장치 이상으로 운행정보 및 신호체계 전달과정에서 오류가 발생
- 시운전 작업과 관련한 작업계획서에 안전대책 등이 구체적으로 반영되지 않음
- 작업계획서 내용에 대한 교육을 실시하지 않음

### 재해 예방대책

- 시운전 작업과 관련한 추돌 등의 사고 예방 안전대책을 포함한 구체적인 작업계획서 마련
- 작업 시작 전 작업계획서의 내용에 대해 근로자교육 실시
- 시운전 작업 시 열차 간의 연락체계 구축

### 안전보건 점검 체크리스트

#### • 열차 운행 시 체크리스트

[표 3-41]

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	열차 운행 전 제동장치 등의 정상 작동 여부를 확인하였는가?				
2	열차 운행 전 통신·신호 등의 이상 유무를 확인하였는가?				
3	열차 운행 시 선로상의 작업구간을 확인하였는가?				
4	열차 운행 시 전방을 주시하는가?				
5	열차 운행 시 관제실의 동체, 유도자의 신호를 따르고 있는가?				
6	열차 운행 선로에서 작업 시 열차 운행 감시인을 배치하는가?				
7	감시인이 휴대하고 있는 전호기 등의 물품은 적정한가?				
8	비상상황을 근로자에게 알리기 위한 감시인 위치가 적정한가?				
9	선로에서 작업 시 대피공간을 인지하고 있는가?				
10	비상시 대피로 등 대피방법을 인지하고 있는가?				

## 05 궤도 보수·점검 등 보선작업 시 안전작업



### 관련법령

- 안전보건규칙 제3조(전도의 방지)
- 안전보건규칙 제407조(열차 운행 감시인의 배치 등)
- 안전보건규칙 제408조(열차 통행 중의 작업 제한)
- 안전보건규칙 제409조(열차의 점검·수리 등)
- 안전보건규칙 제410조(안전난간 및 방책의 설치 등)
- 안전보건규칙 제411조(자재의 통과·낙하 방지)
- 안전보건규칙 제412조(접촉의 방지)
- 안전보건규칙 제413조(제동장치의 구비)                          • 안전보건규칙 제417조(대피공간)
- 안전보건규칙 제418조(교량에서의 추락 방지)                          • 안전보건규칙 제419조(본침목 교환작업 등)

### 유해·위험요인



- 침목 교체 등 궤도 보수작업 중 운행하는 열차에 부딪힘 위험
- 침목 교체 후 레일의 볼트 고정 작업 시 손 끼임 위험
- 보선작업 시 인접 선로의 열차에 부딪힘 위험
- 침목, 레일 등 중량물 취급에 따른 근골격계 질환 발생 위험
- 보선작업 시 모터카 등 보선장비에 접촉되어 부상 위험
- 분기기 작업 중 기본레일과 텅레일 사이에 끼임 위험
- 보선장비 위에 올라가 작업 시 떨어짐 위험
- 터널 내에서 궤도 보수작업 시 조도 미확보에 따른 넘어짐, 부딪힘 위험
- 궤도 보수 장비 및 공구에 베임 위험
- 작업 중 레일, 침목, 도상 등에 걸려 넘어짐 위험
- 궤도 보수 등 보선작업 시 먼지로 인한 건강장애 발생 위험
- 궤도 보수 장비 및 공기구 사용 시 소음 발생에 따른 청력 손상 위험

### Check Box

#### 보선작업

- 열차 운행 시 안전을 확보하기 위해 보선작업은 선로 위를 열차가 반복 통과함으로써 발생하는 여러 가지 틈과 변형에 대하여 침목, 레일을 보수·교체하거나 선로 바닥을 다지는 작업 등을 말함
- 보선작업 시에는 우선적으로 열차에 부딪히거나 치밀 위험을 방지하기 위해 해당 선로에 대한 열차 운행 정지, 열차 운행 감시인 배치 등 작업 상황에 맞는 안전조치 실시

## 재해 예방대책

- ▶ 궤도 보수·점검 작업 전에 운행안전협의서를 작성하여 인접역과 협의한다.
  - 운행안전협의서에는 작업 내용 및 시간, 작업 관계자, 차단 작업시간, 작업 시행 승인 전 점검사항 등을 포함
- ▶ 궤도 보수작업 시에는 안전작업계획서를 작성하고 근로자에게 교육을 실시한다.
  - 작업계획서에는 작업시간, 작업인원, 작업량, 작업순서, 작업방법, 위험요인에 대한 안전 조치 방법 등의 내용이 구체적으로 포함되어야 함
- ▶ 궤도 보수 등 선로에서 작업하고 있음을 작업구역 내로 진입하는 열차의 기관사에게 미리 알려주기 위한 작업표지판 설치 등의 건식작업을 진행한다.
  - 작업표지판은 열차의 운행속도에 따라 작업 시작점에서 200~400m 전 지점에 설치하도록 규정되어 있음
    - \* 열차속도 130km/h 이상일 경우 : 작업 시작 지점에서 400m 이상 전 지점
    - \* 열차속도 130~100km/h 일 경우 : 작업 시작 지점에서 300m 이상 전 지점
    - \* 열차속도 100km/h 이상일 경우 : 작업 시작 지점에서 200m 이상 전 지점



- ▶ 보선작업 시에는 열차의 운행을 감시할 수 있는 열차 운행 감시인을 배치한다.
  - 감시인은 작업 중인 근로자의 눈에 잘 띠는 곳, 열차가 잘 보이는 곳, 근로자에게 호각소리가 잘 들리는 곳 등을 고려하여 건축한계 밖의 안전한 장소에 정위치
- ▶ 선로 또는 그 부근에 공기구, 자재를 둘 경우에는 건축한계 밖에 두고, 열차 진동에 의하여 쓰러지거나 허물어져서 선로에 지장이 없도록 한다.
- ▶ 열차가 운행하는 선로 내에서 작업을 할 때에는 인접 선로의 열차에도 주의한다.



## 재해 예방대책

- ▶ 인접 선로를 열차가 통과할 경우에는 필요에 따라 열차의 통과가 끝날 때까지 작업을 일시 중지한다.
- ▶ 선로 위에서 협의, 기록 등을 할 때에는 건축한계 밖에서 하며, 열차에 접촉하지 않도록 주의한다.
- ▶ 휴식은 안전한 장소에서 취하도록 한다.
- ▶ 궤도 보수작업 시 먼지가 발생할 때에는 물을 뿌리고, 방진마스크를 착용하는 등 적절한 조치를 시행한다.
- ▶ 터널 내의 조명 전선, 지상부의 전주, 교량 및 고가교 등에 가설되어 있는 가공전선에 접근하여 작업을 할 때는 보호구를 착용한다.
- ▶ 침목을 취급할 경우에는 다음의 사항에 유의하여 작업한다.
  - 쌓여 있는 침목을 내릴 때에는 무너지지 않도록 주의
  - 침목을 어깨에서 내릴 때에는 발에 떨어지지 않도록 주의
  - 2인 이상이 침목을 취급할 때에는 상대와 신호를 맞춰 작업을 하고 단독 행동 금지
  - 여러 사람이 각기 침목을 메고 한 줄로 운반할 때에는 작업자 간의 거리를 침목 길이 이상으로 확보
  - 침목을 메고 선로를 횡단할 때에는 운행하는 열차에 주의
  - 보선장비 동작 시 접촉 위험이 없도록 주의
  - 보선장비 후미의 배출구에서 발생되는 매연에 노출되지 않도록 마스크 착용
  - 임팩트렌치 등 공기구 사용 시 회전부에 손이 끼이지 않도록 주의

## 침목 교체작업 시 주의사항



### 궤도 보수 시 주로 사용하는 장비

#### • 모터카

철도 선로 위를 주행하는 소형 차량으로 주로 작업용도로 활용

- 궤도 및 선로 보수작업 시 사용
- 차량에 크레인 및 작업대 부착
- 궤도·침목 등 중량의 자재 운반



## 재해 예방대책

- ▶ 궤도를 들어 잭(jack)을 받치는 작업, 볼트를 체결하는 작업 시 신체 일부 및 작업복 등이 틈이나 회전부에 끼이지 않도록 안전작업 방법을 준수한다.

## 재해사례

경부 상1선의 선로 면맞춤 작업 준비 중 열차 감시원이 작업표지판을 설치하고 이동하다가 열차에 치임



## 재해 발생 원인

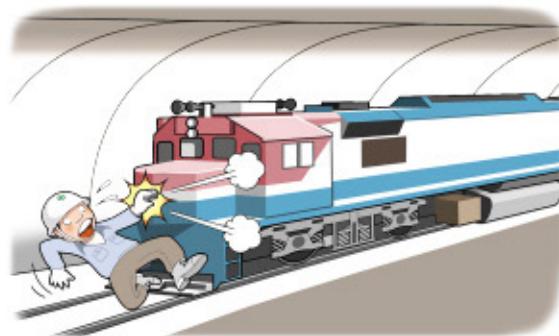
- 열차 운행 감시인이 감시업무에 전념하지 않고 위험구역 내로 접근
- 해당 선로는 열차 운행이 잦은 곳이나 작업 전에 열차 운행을 통제하거나 운행 간격을 조정하지 않음

## 재해 예방대책

- 열차 운행 감시인은 본연의 열차감시업무 외에 타 업무 수행을 금지
- 열차에 치일 위험이 있는 경우 궤도 보수작업 전에 열차 운행을 정지하거나 열차 운행의 시간 간격을 조정하고 대피공간도 확보

## 재해사례

터널 내에서 레일 탐상작업을 하던 중 무궁화호 열차가 접근하는 것을 발견하고 터널 벽면으로 대피하였으나 열차에 치임



재해 발생 원인 

- 적절한 작업용 통신체계 유지 미흡
- 열차에 치일 위험 예방을 위한 안전작업방법에 대한 교육 미흡
- 장비 사용 작업 시 대피할 수 있는 공간 확보 미흡

재해 예방대책 

- 터널 내부 등 작업장 여건을 감안하여 확성기, 경보기, 무선통신기 등 작업에 적합한 신호장비를 자급
- 단선 터널 등 위험장소에서 작업할 경우 열차 운행 통제, 안전작업시간 확보 등 안전 조치를 실시하고 작업 전 근로자 교육 실시
- 장비 사용 작업 시 안전하게 피할 수 있는 대피공간 확보

안전보건 점검  
체크리스트 • 궤도 보수·점검 등 보선작업 시 체크리스트 

순 번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	보선작업 시 열차 운행을 차단하였는가?			
2	보선작업 시 열차 운행 감시인을 배치하였는가?			
3	보선작업 시 안전대책을 반영한 작업계획을 수립하였는가?			
4	걸려 넘어질 위험이 있는 레일 주위의 장애물을 제거하였는가?			
5	작업자가 안전화, 안전모, 귀마개, 안전조끼 등 보호장구를 착용하였는가?			
6	작업계획서에 대한 작업자 교육을 실시하였는가?			
7	침목 등 중량물 취급 시 보조도구를 사용하는가?			
8	모터카 작업구역 내 출입금지조치를 하였는가?			
9	터널 내 작업 시 적정 조도를 확보하였는가?			
10	휴식장소 및 대피장소를 확보하였는가?			

## 06

## 차량 및 전차선로 정비 등 고소작업 시 안전작업 방법

## 유해·위험요인



## 관련법령

- 안전보건규칙 제21조(통로의 조명)
- 안전보건규칙 제24조(사다리식 통로등의 구조)
- 안전보건규칙 제67조(밀비계)
- 안전보건규칙 제186조(고소작업대 설치 등의 조치)
- 안전보건규칙 제23조(가설통로의 구조)
- 안전보건규칙 제32조(보호구의 자급 등)
- 안전보건규칙 제68조(이동식 비계)

## 재해 예방대책



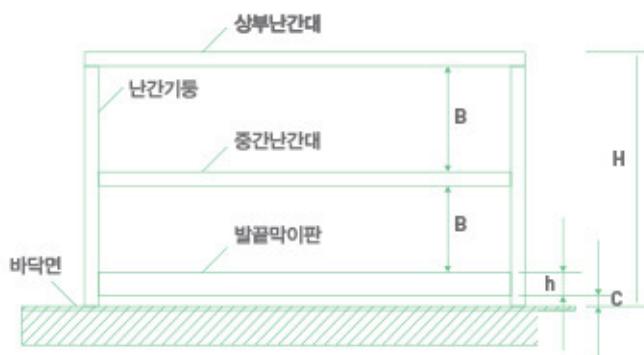
그림 3-6

## 사다리식 통로 설치 시 준수사항

- ▶ 견고한 구조로 할 것
- ▶ 재료는 심한 손상, 부식 등이 없을 것
- ▶ 발판의 간격은 동일하게 할 것
- ▶ 발판과 벽 사이는 15cm 이상의 간격을 유지할 것
- ▶ 폭은 30cm 이상으로 할 것
- ▶ 사다리가 넘어지거나 미끄러지는 것을 방지하기 위한 조치를 할 것
- ▶ 사다리의 상단은 걸쳐놓은 지점으로부터 60cm 이상 올라가도록 할 것
- ▶ 사다리식 통로의 길이가 10m 이상인 경우에는 5m 이내마다 계단참을 설치



안전작업 방법



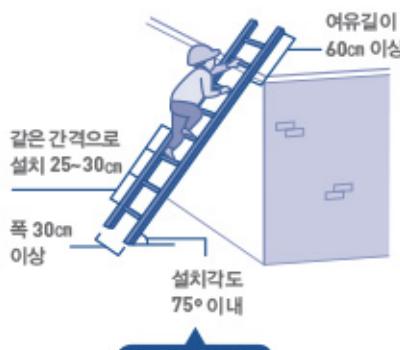
**재해 예방 대책**


- ❶ 상부난간대는 몸을 지지하기 위해 손으로 잡는 난간의 윗부분의 요소이다.
- ❷ 중간난간대는 상부난간대와 함께 몸을 지지하고, 손잡이의 파이프 등과 평행하게 위치되는 난간의 요소이다.
- ❸ 난간기둥은 계단이나 작업면 등의 난간에 고정된 수직 구조요소로 난간의 다른 요소들(상부난간대, 중간난간대, 발끝막이판)이 난간기둥에 연결되어 있어야 한다.
- ❹ 발끝막이판은 난간 바닥의 물체가 떨어지는 것을 예방하기 위하여 난간 바닥면으로부터 100mm 이상의 높이( $h$ )를 유지하며, 발끝막이판의 틈새 "C"는 10mm 이하로 한다.
- ❺ 상부난간대 설치 높이( $h$ )는 바닥면 등으로부터 90cm 이상 지점이며, 상부난간대를 120cm 이하에 설치하는 경우 중간난간대는 상부난간대와 바닥면 등의 중간에 설치하며, 120cm 초과 지점에 설치하는 경우에는 중간난간대를 2단 이상으로 균등하게 설치하고 난간의 상하 간격( $B$ )은 60cm 이하가 되도록 한다. 다만, 계단의 개방된 측면에 설치된 난간기둥 간의 간격이 25cm 이하인 경우에는 중간난간대를 설치하지 아니할 수 있다.
- ❻ 중간난간대는 상부난간대와 바닥면의 중간지점에 설치한다.
- ❼ 난간기둥은 상부난간대와 중간난간대를 견고하게 떠받칠 수 있도록 적정한 간격을 유지하여야 한다.

▶ 이동식 사다리식 통로의 기울기는  $75^{\circ}$  이하로 할 것

다만, 고정식 사다리식 통로의 기울기는  $90^{\circ}$  이하로 하고 높이 7m 이상인 경우에는 바닥으로부터 높이가 2.5m되는 지점부터 등받이 울을 설치할 것

▶ 점이식 사다리기둥은 철물 등을 사용하여 기둥과 수평면과의 각도가 충분히 유지되도록 할 것



사다리식 통로



고정사다리 등받이울 설치



안전대 부착설비



사다리 안전조치



계단 설치(예)

**계단 설치 시 준수사항**

- ▶ 계단 및 계단참을 설치하는 경우 제곱미터당 500킬로그램 이상의 하중에 견딜 수 있는 강도를 가진 구조로 설치한다.
- ▶ 계단 및 승강구 바닥을 구멍이 있는 재료로 만드는 경우 렌치, 공구 등이 떨어질 위험이 없도록 한다.



## 재해 예방 대책

### 계단 설치 시 준수사항

- 계단의 폭은 1m 이상으로 하고, 높이가 1m 이상인 계단의 개방된 측면에 안전난간을 설치한다.
- 계단에 손잡이 외 다른 물건 등의 설치 또는 적재를 금지한다.
- 높이가 3m를 초과하는 계단에 3m 이내마다 너비 1.2m 이상의 계단참을 설치한다.

#### Check Box

철도업종에서  
주로 사용하는  
고소작업용 설비



고소작업대



차량 상부 점검통로



객차 내부 진입 위한 발판



이동식 비계



모터카에 부착된 작업대



유압식 리프트(도장공정)

## 재해사례

객차 작업장에서 객차 단부 작업대를 통하여 객차 내부로 이동하다가 고정되지 않은 객차 단부의 척탈식 작업발판과 함께 2m 아래로 떨어짐



#### 재해 발생 원인

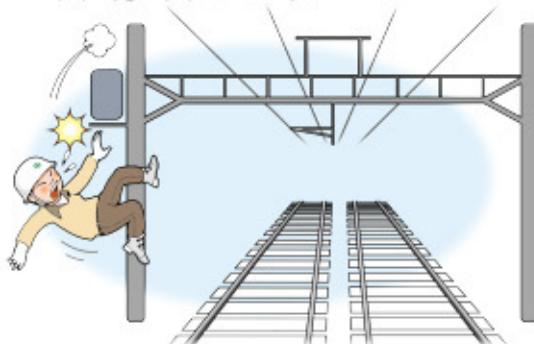
- 작업발판의 고정상태 불량
- 2m 이상의 고소작업을 하면서 안전모 등 보호장구를 착용하지 않음

재해 예방대책 

- 작업발판이 뒤집히거나 떨어지지 않도록 2개소 이상 견고하게 고정
- 작업발판의 고정상태를 사전에 확인하고 이동
- 고소작업 장소에서는 안전모 등 개인보호장구를 철저히 착용

## 재해사례

전철주 고압 배전선로 피뢰기 교체작업 중 전철주 최상단 위치의 수평부재에서 실족하여 9m 아래 지상 바닥으로 떨어짐

재해 발생 원인 

- 떨어짐 위험 장소에서 작업조건에 맞는 안전대를 착용하지 않는 등 떨어짐 방지조치 미흡
- 떨어짐 위험 장소에서 안전대를 걸고 사용할 수 있는 지지로프 등 안전대 부착설비 미설치
- 떨어짐 위험 장소에서 U자걸이 안전대를 사용할 경우 신체의 떨어짐을 방지하기 위하여 보조침줄을 사용
- 2m 이상의 떨어짐 위험 장소에서 근로자에게 안전대를 착용시킨 경우 안전대를 안전하게 걸고 사용할 수 있는 지지로프 등 안전대 부착설비 설치
- 고소작업 점검 시 체크리스트 [표 3-43](#)

안전보건 점검  
체크리스트 

순 번	평가문항	평가결과			
		개선필요	보통	우수	고
1	고소작업 장소 주위에 안전난간이 설치되어 있는가?				
2	안전난간의 설치상태가 적정한가?				
3	고소작업 장소의 조도상태는 적정한가?				
4	안전난간에 기대거나 밟고 올라서서 작업을 하자는 않는가?				
5	점검발판의 불시 이동을 방지하기 위한 조치는 적정한가?				
6	점검발판 상부에 안전난간이 설치되어 있는가?				
7	점검발판의 넘어짐 위험이 없도록 한 안전조치가 적정한가?				
8	고소작업 시 안전모를 착용하고 있는가?				
9	고소작업 장소에 안전대를 걸 수 있는 설비가 있는가?				
10	떨어짐 위험을 알릴 수 있는 경고표지가 부착되어 있는가?				

## 07

## 전차대와 천차대 등 차량 이동설비



### 관련법령

- 안전보건규칙 제20조(출입의 금지 등)
- 안전보건규칙 제32조(보호구의 지급 등)
- 안전보건규칙 제35조(편리감독자의 유해·위험 방지업무 등)
- 안전보건규칙 제36조(사용의 제한)
- 안전보건규칙 제40조(신호)
- 안전보건규칙 제91조(고장 난 기계의 정비 등)
- 안전보건규칙 제92조(정비 등의 작업 시의 운전 정지 등)
- 안전보건규칙 제97조(벨트·너트의 풀림 방지)
- 안전보건규칙 제21조(통로의 조명)
- 안전보건규칙 제39조(작업자취자의 지정)
- 안전보건규칙 제89조(운전 시작 전 조치)

### 유해·위험요인



- 전차대, 천차대 가동 중 작업자 부딪힘 위험
- 전차대, 천차대 위로 차량 진입 시 발 끼임 위험
- 천차대에서 정비고로 차량을 이동시키는 중 지게차에 부딪힘 위험
- 작업자와 운전자 간의 신호가 명확하지 않아 차량에 부딪힘 위험
- 텐테이블 회전 시 통행하는 작업자 부딪힘 위험
- 텐테이블 위에서 부품이 넘어져 지나가는 작업자 맞음 위험
- 사고 복구차량 견인작업을 위해 후진 시 작업자 부딪힘 위험
- 사고 복구차량으로 고장 난 전동차량 연결작업 시 손 끼임 위험
- 사고 복구차량에서 급하게 선로 위로 뛰어내릴 경우 넘어짐 위험

### Check Box

#### 전차대



- 전차대는 동력차의 진행 방향을 처음 운전 방향과 반대로 바꾸기 위한 설비이고, 회전 레일은 전차대 회전축을 중심으로 강판형을 전주시키기 위하여 강판형 아래에 원주형으로 설치한 레일을 말함
- 기관차의 길이와 중량을 감당할 수 있는 트러스와 이를 지탱하는 회전축 및 원주 레일, 차량 운행 시 이탈을 방지하기 위한 고정장치로 구성
- 주로 종착역이나 조차장에 설치되어 사용

Check Box 

## 천차대



- 병행되어 있는 선군의 중간에 대차를 설치하여 차량을 적재하고 한 선에서 타선으로 전선하는 장비로 평행 방향의 전환 장치를 말함
- 선로의 구조가 여의치 못하여 좁은 공간을 최대한으로 이용하기 위한 시설
- 철도차량 제작공장이나 차량정비단 등 차량기지에 설치되어 사용

## 안전 Tip

## 천차대(turn table)와 천차대(traverser)의 차이점

- 천차대와 천차대는 철도업종에서 주로 사용되는 설비로 천차대는 대차가 회전운동을 하고, 천차대는 대차가 직선운동을 한다는 점이 다름
- 천차대는 기관차의 운전실이 종종 엔진의 배치 등에 의해 편측에 설치되어 있는 경우가 많은데 이로 인해 후진운전을 해야 하는 등의 불편을 해소하기 위해 운용
- 천차대는 1대분의 차량이 기기 위에 올라서면 천차대가 평행 방향으로 움직이면서 위치를 전환하고 소정 위치에 도달하면 다시 차량이 선로로 내려서는 방식으로 운용

Check Box 

## 턴테이블



- 철도차량 정비작업장에서 대차 등 중량인 차량 부품의 방향을 자유롭게 회전하기 위한 용도의 설비로 세척 및 도장 공정 등에서 많이 사용됨

## 재해 예방대책

▶ 종착역 등에서 주로 사용되는 천차대의 안전작업수칙은 다음과 같다.

- 전호는 명확하고 정확하게 시행
- 지정된 취급자 이외 타 작업자가 취급하는 것을 금지

## 재해 예방대책



▶ 종착역 등에서 주로 사용되는 전차대의 안전작업수칙은 다음과 같다.

- 작업 전 기능상태를 점검하여 이상 유무를 확인
- 전차대 취급 전 구름방지조치를 철저히 시행
- 동력차 진출·입 전 전차대 고정레버 체결상태를 확인하고 회전시키기 전에 해제된 것을 확인
- 동력차 진입 전 일단 정지 후 저속으로 유도
- 동력차는 전차대 중심에서 편중되지 않도록 함
- 전차대를 회전할 때 심한 진동 또는 소음 발생 시 즉시 운전을 중지

▶ 차량정비단 등 차량기지에서 주로 사용하는 천차대의 안전작업수칙은 다음과 같다.

- 차량의 전동 방지를 확인하기 전에 전차대 취급 금지
- 지정된 취급자 이외 타 작업자가 취급하는 것을 금지
- 작업 전 기능상태를 점검하여 이상 유무를 확인
- 차량 진출·입 전 천차대 고정레버를 체결하고 이동시키기 전에 해제된 것을 확인
- 전호는 명확하고 정확하게 시행
- 차량을 진입시킬 때에는 일단 정지시킨 후 저속으로 유도
- 차량은 천차대 중심에서 편중되지 않도록 함
- 천차대 이동 시 심한 진동 발생 시 즉시 운전을 중지

▶ 던테이블의 안전작업수칙은 다음과 같다.

- 작업 전 기능상태를 점검하여 이상 유무를 확인
- 진입 및 진출 전 잠금장치가 잠금(Locking) 위치에 있는지 확인 후 작업 실시
- 진입 시 일단 정지 후 저속으로 진입
- 취급 전 구름방지조치를 철저히 시행
- 편중되지 않도록 테이블 중심에 대상물을 위치시킴
- 회전할 때 심한 진동 또는 소음 발생 시 즉시 운전을 중지
- 자동식의 경우 회전 시 작업반경 내 작업자의 출입을 금지

### 안전 Tip

#### 전동차량 사고 복구설비



## 안전 Tip

## 전동차량 사고 복구설비

- 차량 사고 또는 이상 발생 시 견인 및 구조를 위한 설비로 지상과 궤도 위를 다닐 수 있도록 제작됨
- 사고 복구차량의 적재함에는 사고 복구장비가 구비되어 있음

## 안전 Tip

## 철도차량 사고 복구설비



- 차량 탈선 또는 이상 발생 시 견인 및 구조를 위한 설비로 중량의 차량을 인양하기 위한 크레인이 부착되어 있음
- 크레인 사용 작업 시 사고 예방을 위한 안전작업수칙 준수가 중요

## 재해사례

도장작업 전 전동차량의 대차를 세척기에 투입하기 위해 텐테이블 위에서 대차의 방향을 회전하여 바꾸던 중 지나가던 작업자가 대차에 부딪힘



## 재해 발생 원인

- 텐테이블 가동 전 주위에 타 작업자가 있는지 여부를 사전에 확인하지 못함
- 텐테이블 작업반경 주위에 접근을 금지하기 위한 통로 구획을 하지 않음
- 사전에 부딪힘 위험을 예방하기 위한 작업지휘자를 배치하지 않음

### 재해 예방대책

- 텐테이블 가동 전에는 주위에 타 작업자가 통행하고 있는지 여부를 반드시 확인
- 텐테이블 작업반경 내에 작업자가 접근하지 못하도록 안전통로를 구획
- 작업지휘자를 배치하여 텐테이블 작업에 따른 부딪힘 위험을 사전에 예방

### 재해사례

작업을 마친 후 사고 복구장비를 차량기지에 주차시키기 위해 후진하던 중 통행하던 작업자 부딪힘



### 재해 발생 원인

- 사고 복구차량 후진 시 유도자를 배치하지 않음
- 사고 복구차량 후진 시 경보음이 작동되지 않음

### 재해 예방대책

- 사고 복구차량 후진 시 부딪힘 위험을 예방하기 위해 유도자를 배치
- 사고 복구차량의 후진 시 경보음 작동 여부 확인 등 평상시 차량 관리 철저
- 사고 복구차량 안전운행 및 안전작업방법에 대한 교육 실시

### 안전보건 점검 체크리스트

#### • 중량의 차량 이동설비 사용 시 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	중량의 이동설비 취급 시 전호방법이 명확한가?			
2	전차대, 텐테이블 등 이동설비의 지정 취급자가 있는가?			
3	이동설비 주위에 타 작업자가 접근하는 것을 금지하는가?			
4	이동설비의 작동상태 등 이상 유무를 작업 시작 전 확인하는가?			
5	차량을 이동설비의 중심에 편중되지 않도록 실었는가?			
6	이동설비에 차량 진입 시 정지 후 저속으로 진입시키는가?			
7	설비 운전 중 이상 소음 또는 진동 발생 시 즉시 정지시키는가?			
8	이동설비 취급 시 부딪힘 위험 예방을 위해 작업지휘자를 배치하였는가?			
9	전차대, 천차대 및 사고 복구설비 등의 구름방지조치를 하였는가?			
10	안전운행 및 안전작업방법에 대한 사전교육을 실시하였는가?			

## 08 크레인(호이스트) 작업



### 관련법령

- 안전보건규칙 제40조(신호)
- 안전보건규칙 제133조(정격하중 등의 표시)
- 안전보건규칙 제135조(과부하의 제한 등)
- 안전보건규칙 제139조(크레인의 수리 등의 작업)
- 안전보건규칙 제163조(와이어로프 등 달기구의 안전계수)
- 안전보건규칙 제166조(이음매가 있는 와이어로프 등의 사용 금지)
- 안전보건규칙 제167조(늘어난 달기체인 등의 사용 금지)
- 안전보건규칙 제168조(변형되어 있는 측, 사클 등의 사용 금지 등)
- KOSHA GUIDE(M-79-2011) 양중설비의 관리에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-90-2011) 크레인 및 권상장치의 와이어로프 선정에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-186-2015) 크레인 달기구 및 줄걸이 작업용 와이어로프의 작업에 관한 기술지침

### 유해·위험요인



- 크레인 작업 시 작업신호 실수로 화물이 구조물 등과 부딪힘 위험
- 중량물 운반 시 시야 미확보로 인한 보행자 부딪힘 위험
- 와이어로프 결함 및 줄걸이 작업방법 불량에 의한 자재 떨어짐 위험
- 줄걸이 달기구 결함 및 줄걸이 작업방법 불량에 의한 자재 떨어짐 위험
- 손상, 마모된 줄걸이 로프 사용 중 파단으로 끼임, 깔림 위험
- 중량물 취급 중 넘어짐, 인양물 떨어짐에 의한 재해 위험

### 재해 예방대책



- 수신호에 대한 의미와 방법을 정하고 작업자 전원이 정확하게 숙지한다.
- 화물 인양 시에는 출입을 통제하고 화물이 작업자의 머리 위를 통과하지 않도록 한다.
- 신호수와 인양할 화물이 보이지 않을 경우에는 크레인 운전을 정지한다.
- 크레인 와이어로프의 안전한 사용을 위하여 다음 사항에 유의한다.
  - 권상용 및 기복용 와이어로프는 달기구 및 지브의 위치가 가장 아래쪽에 위치할 때 드럼에 2회 이상 감기는 여유가 있어야 한다.
  - 현저한 고열장소에서 사용하는 크레인의 와이어로프는 철심이 들어 있는 것이어야 한다 다만, 차열판을 설치하는 등 150°C 이하에서 사용되는 로프는 제외.
- 지정된 취급자 이외에는 조작을 금지한다.
- 크레인 작업 시작 전 점검을 실시한다.
- 정격하중 이상 운반 작업을 금지한다.
- 크레인으로 사람을 운반 또는 달아 올린 상태에서 작업하는 것을 금지한다.

## 재해 예방대책



- ▶ 취급자는 크레인을 조작하기 전에 주위의 안전 여부, 로프의 꼬임 및 후크 등의 걸림 상태 등을 확인하고, 작업자 휴자의 지시에 따라 상호연락하며 조작한다.
- ▶ 운전실은 정해진 곳으로 출입하고, 운전실을 떠날 때에는 조작판을 차단 또는 쇄정한다.
- ▶ 작업 장소에는 작업 관계자 이외의 작업자의 출입을 금지하고, 물건을 달아 올린 상태로 방치하는 것을 금지한다.
- ▶ 운전 중 급유, 청소, 점검하는 것을 금지한다.
- ▶ 부적격 와이어로프는 사용을 금지한다.
- ▶ 크레인 사용 후에는 후크를 지장이 없도록 높게 옮겨놓는다.
- ▶ 작업 후에는 지정한 위치에 정지시킨다.
- ▶ 줄걸이 달기구는 작업 시작 전 점검하여 소선 파단 여부를 사전 확인하고, 크레인을 이용하여 중량물을 운반할 때에는 조작자, 보조 작업자 등을 구분하여 배치후 작업한다.
- ▶ 줄걸이 달기구는 전용의 랙을 제작하여 보관하는 등 고리부의 형 봉괴에 따른 소선의 절단 발생을 예방한다.
- ▶ 줄걸이 달기구 취급
  - 안전하중에 근접하는 하물을 매달 때는 줄걸이 각도에 따른 변화 하중을 사전에 계산한 후 작업한다.

$$\bullet \text{안전율} = \frac{\text{와이어로프의 절단하중} \times \text{로프의 줄수} \times \text{시브효율}}{\text{권상하중}}$$

## 와이어로프의 안전계수(안전율)

[ 3-45 ]

와이어로프의 종류	안전율
• 권상용 와이어로프 • 횡행용 와이어로프 및 케이블 크레인의 주행용 와이어로프	5.0
• 지브의 지지용 와이어로프 • 보조로프 및 고정용 와이어로프	4.0
• 케이블 크레인의 주 로프 및 레일로프	2.7
• 근로자가 탑승하는 운반구 지지용 로프	10

- 사용 중 와이어로프의 손상 여부를 수시로 확인한다.
- 줄걸이 방법은 2종 또는 4종 걸이를 원칙으로 한다.
- 매달린 하물의 아래부분에는 어떠한 경우에도 작업자가 출입하지 않도록 조치하며, 하물이 떨어질 경우를 대비하여 충분한 주위 공간을 확보한다.

## 안전 Tip

## 철도업종에서의 크레인 주요 작업

- 철도업종에서는 중정비 작업 시 차량에서 분리된 차체를 이동시키는 용도로 천장 크레인을 주로 사용함
- 조종석이 설치되어 있는 천장크레인 조종작업은 유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙에 따라 자격·면허·기능 또는 경험이 필요함
  - 「국가기술자격법」에 따른 천장크레인운전기능사의 자격
  - 「근로자직업능력개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자
  - 이 규칙에서 정하는 해당 교육 기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 사람



도시철도 차량 정비고의 천장크레인



철도차량 정비고의 천장크레인

## 안전 Tip

## 안전작업 방법

- 운전자와 신호수 간 중량물 운반작업절차에 관한 신호방법 등을 사전협의하여 숙지한 후 작업을 실시한다.
- 작업 시작 전 방호장치 기능 및 와이어로프의 이상 유무를 점검한다.
- 중량물의 종류와 형상에 따라 줄걸이 로프를 선택한다.
- 권상 시에는 화물이 축 중심의 바로 아래에 있도록 한다.
- 화물이 시야를 가리지 않도록 한다.
- 화물 위에 작업자가 탑승하는 것을 금지한다.
- 주행, 횡행 운전 시 급격한 이동을 하지 않는다.
- 운전중 운전실을 이탈하지 않는다. 이탈 시에는 스위치를 내리고 열쇠를 따로 보관한다.



잠금장치 설치

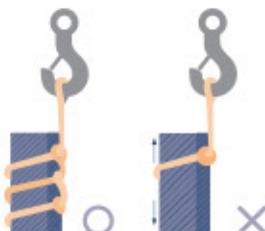


전용 지그에 의한 권상

## 안전 Tip



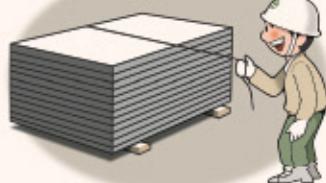
십자(+/-)걸이



## 안전 Tip

줄걸이 요령 및 줄걸이 방법의 종류 그림 3-2

## ● 줄걸이 요령



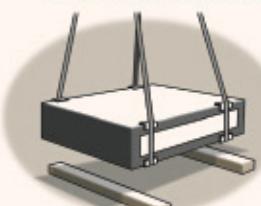
중심위치 고려



고리걸이 와이어로프가 미끄러져 떨어지지 않도록



하물이 미끄러져 떨어지지 않도록



각이 진 하물은 보호대를 사용한다.

## ● 줄걸이 방법의 종류



1줄걸이



2줄걸이



3줄걸이

- 1줄걸이 하물이 회전할 위험이 상존하며 회전에 의해 로프 꼬임이 풀려 약하게 될 수 있으므로 원칙적으로 적용 금지
- 2줄 걸이 긴 환봉 등의 줄걸이 작업 시 활용
- 3줄 걸이 U자나 T자형의 형상일 때 적합
- 십자(+-)걸이 사다리꼴의 형상 등에 적합

## 줄걸이 작업 절차

- 일반적인 줄걸이 작업 절차는 다음과 같음
  - ① 사용하는 크레인 등의 정격하중을 확인
  - ② 형상, 크기 및 재질을 조사

**재해사례**

전동차량에서 차체와 대차를 분리한 후 천장크레인으로 차체를 이동시키던 중 차체에 작업자 부딪힘

**재해 발생 원인**

- 천장크레인 운전자가 수신호를 확인하지 않고 운전 시작
- 천장크레인 작업구역 내 작업자의 출입 금지조치 미실시

**재해 예방대책**

- 작업지휘자를 배치하여 안전한 작업을 유도
- 천장크레인 운전자는 작업지휘자의 수신호를 확인하며 운전
- 천장크레인 작업 시작 전 작업구역 내 타 작업자의 출입을 금지

**재해사례**

천장크레인으로 전동차량의 차체를 받침대 위에 내려놓는 과정에서 차체와 받침대 사이에 작업자의 손이 끼임

**재해 발생 원인**

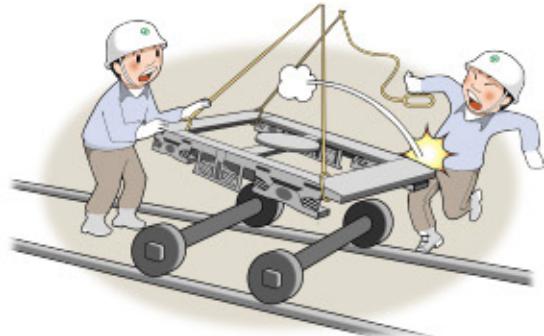
- 작업 시작 전 작업자 간의 신호방법을 정하지 않음
- 천장크레인 작업 전 작업지휘자를 지정하지 않음

**재해 예방대책**

- 작업 시작 전 작업자 간의 신호방법 및 작업순서 등 작업방법을 명확히 함
- 천장크레인 작업 전에 작업지휘자를 지정하고 작업지휘자의 신호를 준수
- 작업 시작 전 안전작업방법에 대한 교육 실시

## 재해사례

대차프레임 조립작업을 위하여 천장크레인으로 대차프레임 4개소에 줄걸이 작업을 하던 중 1개가 빠지면서 대차프레임에 작업자 부딪힘



### 재해 발생 원인

- 2인 이상이 줄걸이 작업을 수행하면서 사전에 신호방법을 정하지 않음
- 대차프레임 등 중량물을 취급하면서 작업계획서를 작성하지 않음
- 천장크레인 작업을 수행하면서 안전모를 착용하지 않음

### 재해 예방대책

- 2인 이상이 작업을 수행할 경우 사전에 신호방법을 정하여 안전하게 작업
- 중량물 취급 시 사전에 작업계획서를 작성하고 작업지휘자를 지정
- 천장크레인 작업 시에는 반드시 안전모를 착용

### 안전보건 점검 체크리스트

#### • 크레인 운반작업 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과		비 고
		개선필요	보통	
1	크레인에 과부하방지장치, 권고방지장치 등 방호장치가 부착되어 있는가?			
2	펜던트스위치는 손상되거나 파손된 곳이 없는가?			
3	작업 시작 전 점검을 하였는가?			
4	운전자의 시야는 확보되어 있는가?			
5	혹 해지장치는 부착되어 있는가?			
6	무자격자가 수리·보수·정비 작업을 위하여 크레인에 올라가자는 않는가?			
7	크레인은 접지가 되어 있는가?			
8	크레인으로 중량을 인양 시 정격하중을 준수하는가?			
9	달아 올린 중량을 아래로 작업자가 이동하지 않는가?			
10	작업자는 안전화, 안전모를 착용하고 있는가?			

## 09 전기기계·기구 취급 작업 안전



### 관련법령

- 안전보건규칙 제38조(사전조사 및 작업 계획서의 작성 등)
- 안전보건규칙 제301조(전기기계·기구 등의 충전부 방호)
- 안전보건규칙 제302조(전기기계·기구의 접지)
- 안전보건규칙 제304조(누전차단기에 의한 감전 방지)
- 안전보건규칙 제313조(배선 등의 절연피복 등)
- 안전보건규칙 제314조(습윤한 장소의 이동전선 등)
- 안전보건규칙 제315조(통로 바닥에서의 전선 등 사용 금지)
- KOSHA GUIDE(E-7-2012) 전기 작업에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(E-88-2011) 감전 방지용 누전차단기 설치에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(E-105-2011) 전기 작업 안전에 관한 기술지침

### 유해·위험요인



- ▶ 전기기계·기구의 절연 파괴 등 접지 미실시로 인한 감전 위험
- ▶ 분전반 내부의 충전부(부스바등) 접촉 시 감전 또는 단락사고 위험
- ▶ 분전반에 케이블을 인입하거나 인출할 때 정해진 경로를 통하지 않음에 따른 누전 또는 단락사고 위험
- ▶ 회로도 및 회로명 등을 분전반에 표기하지 않아 오조작에 의한 감전사고 위험
- ▶ 전선 피복 손상으로 인한 감전, 화재 위험

### 재해 예방대책



- ▶ 이동전선 등 전선 피복 손상 부위는 절연테이프로 보수하고 바닥의 물기에 접촉하지 않도록 걸이대에 건다.
- ▶ 분기회로별로 누전차단기를 설치한다.
- ▶ 금속제 외함에는 접지를 실시한다.
- ▶ 분전반 내부 충전부가 노출되지 않도록 보호판, 접촉방지판 등을 설치한다.
- ▶ 배선용 전선은 가급적 중간에 접속 연결 부분이 있는 것을 사용하지 않는다.
- ▶ 전기기계·기구의 절연상태를 주기적으로 측정·관리한다.

### 감전재해 예방



운행선로 본딩



정전·활선상태 표시



## 재해 예방대책

### 감전 재해 예방 원칙

- ▶ 전기기기 및 배선 등의 모든 충전부는 노출시키지 않는다.
- ▶ 전기기기 사용 시에는 반드시 접지를 시키고 누전차단기를 설치하여 감전 재해를 방지한다.
- ▶ 전기기기의 스위치 조작은 아무나 하지 않으며, 젖은 손으로 전기기기를 만지지 않는다.
- ▶ 개폐기에는 반드시 정격퓨즈를 사용하고 동선·철선 등을 사용하지 않는다.
- ▶ 고장 난 전기기기는 사용하지 않는다.

### 분전반 관리 방법

- ▶ 외함에 회로도 및 회로명, 사용전압 및 책임자를 지정해 표시한다.
- ▶ 분전반 문에는 잠금장치를 하고 "취급자 외 조작 금지" 표지를 부착한다.
- ▶ 부스바(동판)에 코팅 또는 열수축튜브 등으로 절연 처리를 하고, 아크릴판 또는 금속제 보호판으로 충전부를 보호한다.
- ▶ 전원 케이블 인입·인출 시 외함의 지정된 천공 구멍을 통하여 실시하고, 케이블 그랜드 등 전용 부속품으로 케이블 피복이 벗겨지지 않도록 조치한다.
- ▶ 설비 정비, 보수 시에는 잠금장치(Lockout)를 설치하고 고리표(Tagout)를 부착하여 타인에 의한 불시 조작을 예방한다.

 폐쇄형 외함 또는  
감전 방지용  
절연덮개 설치 장소



배선용차단기 거꾸로 설치

분전반 상부 노출

세척기 누전차단기 미설치



충전부 노출

분전반 뒷개 텔락

전원차단기 미경유

### 폐쇄형 외함 또는 감전 방지용 절연덮개 설치 장소

- ▶ 전기기계·기구 : 전동기, 발전기, 변류기, 교류아크용접기, 전등, 변압기, 축전기, 배전반, 분전반, 접속기, 개폐기, 제어기 등의 외함
- ▶ 단자부 : 배전반, 분전반, 접속기, 개폐기, 제어기 등의 단자부

## 재해 예방대책



## 폐쇄형 외함 또는 감전 방지용 절연덮개 설치 장소

- ▶ 노출·충전부 : 도전체 또는 도체 부분 등 충전부의 노출이 불가피한 전열기의 발열체, 저항접속기의 전극 등은 제외

## 출입 금지 또는 방호망 설치

- ▶ 일반 작업자의 출입 금지 : 배전반실, 변전실, 전력개폐소, 발전소 내의 전력실 등
- ▶ 일반 작업장과 격리 : 배전용 전주, 송전용 철탑

## 출입 금지 또는 방호망



수변전 시설 방책 설치



배전용 전주



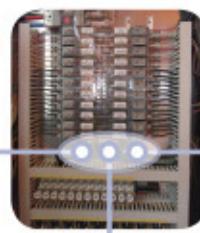
방호망 설치 상태 불량

## 누전에 의한 감전 예방을 위한 접지 장소

- ▶ 전기기계·기구의 금속제 외함·금속제 외피 및 철대
- ▶ 고정 설치되거나 고정 배선에 접속된 전기기계·기구의 노출된 비충전 금속체 중 충전될 우려가 있는 장소
- ▶ 코드 및 플러그를 접속하여 사용하는 전기기계·기구의 노출된 비충전 금속체

\*비접지 방식의 전로, 이중절연 구조의 기기를 사용할 때 또는 절연대 위에서 사용할 경우에는 접지를 생략할 수 있다.

## 분전반



## 전기기계·기구 외함



## 주배전반



## 재해 예방대책



수증펌프 예비

### 안전 Tip



누전차단기 테스터기

## 누전에 의한 감전 예방을 위한 접지 장소

- ▶ 수증펌프를 금속제 물탱크 등의 내부에 설치하여 사용하는 경우, 그 탱크를 수증펌프의 접지선과 접속
- ▶ 전동식 양증기의 프레임과 궤도
- ▶ 고압 750V 초과 7,000V 이하의 직류전압 또는 600V 초과 7,000V 이하의 교류전압의 전기를 사용하는 전기기계·기구 주변의 금속제 칸막이·망 및 이와 유사한 장치
  - 모든 접지선은 최종적으로 대지의 접지봉과 연결되어 연속성이 확보되게 접속한다.

## 전기기계·기구 및 전선의 주요 누전 발생 요인

[그림 3-8]

- 전원 연결부 등에 겨울철 결빙현상 및 물기·습기 등의 유입
- 설비 조립 및 체결 상태 불량이나 전원 연결부가 느슨해지는 현상
- 기계·기구에 부착되거나 전원 인출 시 사용한 전선 피복 손상
- 전기기계·기구 장시간 사용 시 분진 및 이물질 등에 의한 절연열화



## 누전에 의한 감전 예방을 위한 누전차단기 설치 장소

- ▶ 대지전압이 150V를 초과하는 이동형 또는 휴대형 전기기계·기구
- ▶ 물 등 도전성이 높은 액체에 의한 습윤 장소에서 사용하는 저압 750V 이하 직류전압이나 600V 이하의 교류전압용 전기기계·기구
- ▶ 철판·철골 위 등 도전성이 높은 장소에서 사용하는 이동형 또는 휴대형 전기기계·기구
- ▶ 임시배선 전로가 설치되는 장소에서 사용하는 이동형 또는 휴대형 전기기계·기구

## 재해 예방대책

### 전기기계·기구의 접지 예



### 누전차단기의 설치 방법

- ▶ 전동 기계·기구의 금속제 외함, 금속제 외피 등 금속 부분은 누전차단기를 접속한 경우에도 반드시 접지해야 한다.
- ▶ 누전차단기는 분기회로 또는 전기기기마다 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 정상운전 시 누설전류가 적은 소용량 부하의 전로에는 분기회로에 일괄하여 설치할 수 있다.
- ▶ 누전차단기는 배전반 또는 분전반에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 꽂음접속기형 누전차단기는 콘센트에 연결하거나 부착하여 사용할 수 있다.
- ▶ 지락보호 전용 누전차단기는 과전류를 차단할 수 있는 퓨즈 또는 차단기 등과 조합하여 설치한다.
- ▶ 누전차단기의 영상변류기에 서로 다른 배선이나 접지선이 통과하지 않도록 한다.
- ▶ 서로 다른 중성선이 누전차단기 부하 측에서 공유되지 않도록 한다.
- ▶ 중성선은 누전차단기 전원 측에 접지하고, 부하 측에는 접지하지 않도록 한다.

### 과전류 차단장치 설치 방법

- 과전류란 정격전류를 초과하는 전류로 단락·지락사고 전류를 포함
- 과전류 차단장치란 차단기·퓨즈 또는 보호계전기등과 이에 수반되는 변성기<sup>變成器</sup>를 말함

- ▶ 과전류 차단장치는 반드시 접지선이 아닌 전로에 직렬로 연결하여 과전류 발생 시 전로를 자동으로 차단하도록 설치할 것
- ▶ 차단기·퓨즈는 계통에서 발생하는 최대 과전류에 충분히 차단할 수 있는 성능을 가질 것
- ▶ 과전류 차단장치가 전기계통상에서 상호 협조·보완되어 과전류를 효과적으로 차단할 것

## 재해 예방대책

### 화재 등의 위험요인이 있는 전기기계·기구의 사용 예



습기에 의한 과도한 부식

분진 과다 접触

### 안전 작업 방법



경고 표지판 부착

- ▶ 작업 전 전원스위치를 넣을 때 이상 유무를 확인한다.
- ▶ 스위치나 개폐기 앞에서 인화성 물질 또는 위험성 물질의 보관, 취급 및 사용을 금지한다.
- ▶ 젖은 손 또는 물기가 있는 장갑 등으로 전기 설비 취급을 금지한다.
- ▶ 전선은 가능하면 통로상에 설치하지 말고, 부득이하게 통로에 설치할 때에는 방호덮개를 설치한다.
- ▶ 금속제 외함이 있는 경우에는 반드시 접지를 실시한다.
- ▶ 전원 플러그가 손상되어 충전부가 노출된 경우에는 즉시 교체한다.
- ▶ “고장 수리”, “접촉 금지”, “위험” 등의 표찰이 걸려 있는 경우 절대로 손을 대지 않는다.
- ▶ 작업 종료 후에는 반드시 전원을 차단한다.



자동심실제세동기

### 감전사고 발생 시 응급조치

- ▶ 우선 전원을 차단하고 재해자를 위험 지역에서 신속히 대피시키고, 2차 재해가 발생하지 않도록 조치
- ▶ 호흡, 의식, 맥박 상태 등을 신속 정확하게 확인
- ▶ 높은 곳에서 떨어진 경우 출혈 상태, 골절 유무 등을 확인
- ▶ 관찰 결과 의식이 없거나, 호흡 및 심장이 정지해 있거나, 출혈을 많이 하였을 경우 필요한 응급처치를 실시
- ▶ 감전쇼크로 호흡 정지 시 약 1분 이내에 혈액 중의 산소함유량이 감소하여 산소결핍 현상이 나타나므로 최단시간 내에 인공호흡 실시

### 안전 Tip

#### MCCB(molded case circuit breaker : 배선용 차단기)

- 저압용으로 개폐기구, 트립장치 등을 절연물 용기 내에 일체로 조립한 것으로 통전 상태의 전로를 수동 또는 전기 조작에 의해 개폐할 수 있으며, 과부하 및 단로 등의 이상 상태 시 자동적으로 전류를 차단하는 기구를 말한다.

## 안전 Tip

## MCCB(molded case circuit breaker : 배선용 차단기)

- 배선용차단기는 교류 600V 이하, 또는 직류 250V 이하의 저압 옥내전로의 보호에 사용되는 molded case 차단기를 말한다.

① 제품의 명칭 ② 제품의 형식 ③ 급수 ④ KS규격 인증 번호

⑤ 취득 규격 : CE marking

⑥ Icu, Ics

• **Icu**: 정격차단전류 용량을 표기하는 약호로서 영문 명칭은 "Rated Breaking Capacity"라고 하며, 그 단위는 A이며 통상 1,000A 이상이어서 kA로 표기

• **Ics**: 서비스 단락차단용으로 정격차단용량으로 시험한 차단기로 다시 한번 단락전류가 통과하였을 시 최초 용량의 몇 %까지 견디는가를 나타내는 수치로서 100%가 최고성능을 가진 제품임

⑦ 주파수 및 주파온도 ⑧ 기준규격

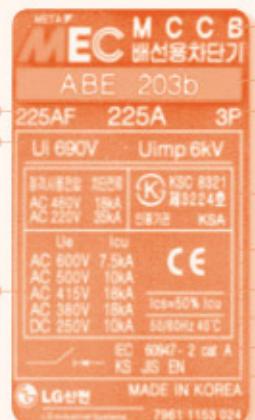
⑨ Cat. A : Category A라는 제품- 단시간 차단성이 없는 차단기를 말함

⑩ 정격전류 : 규정된 온도 상승 한도를 초과하지 않고 연속 통전되는 최고 전류치

⑪ Ui, Uimp

- **Ui**는 정격절연전압으로 규정된 조건 하에서 내전압 보증전압
- **Uimp**는 정격임펄스 내전압으로 뇌서지에 견디는 전압

⑫ 정격차단용량 : 전압별 정격차단용량을 표기



## 안전 Tip

## 교류아크용접기 등

그림 3-9

- 아크용접 등자동용접 제외의 작업에 사용하는 용접봉의 훌더는 「산업표준화법」에 따른 기준에 적합하거나 그 이상의 절연내력 및 내열성을 갖춘 것을 사용
- 다음의 어느 하나에 해당하는 장소에서 교류아크용접기(자동으로 작동되는 것 제외)를 사용하는 경우 교류아크용접기에 자동전격방지기를 설치
  - 선박의 이중 선체 내부, 밸러스트(Ballast) 탱크, 보일러 내부 등 도전체에 들려싸인 장소
  - 추락위험이 있는 높이 2m 이상의 장소로 철풀 등 도전성이 높은 물체에 접촉할 우려가 있는 장소
  - 근로자가 물·땀 등으로 인하여 도전성이 높은 습윤 상태에서 작업하는 장소



교류아크용접기 및 자동전격방지기

## 안전 Tip

## 단로기 등의 개폐

- 부하전류를 차단할 수 없는 고압 또는 특별고압의 단로기 또는 선로개폐기(이하 “단로기등”)를 개로·폐로하는 경우 그 단로기 등의 오조작을 방지하기 위하여 근로자에게 해당 전로가 무부하임을 확인한 후에 조작하도록 주의 표지판 등을 설치
  - 단, 그 단로기 등에 전로가 무부하로 되지 아니하면 개로·폐로할 수 없도록 하는 연동장치를 설치한 경우 예외
- 단로기 조작봉 사용
  - 충전부와의 절연거리를 유지하여 감전재해를 방지할 때에 사용
  - 단로기를 조작할 때에 사용
  - 접지걸이를 설치하거나 철거할 때에 사용
  - 특별고압 부분의 검전 및 잔류전하를 방전할 때에 사용
  - 충전부의 이물질을 제거할 때로서 다른 상에 흔적 우려가 없을 때에 한하며, 흔적 우려가 있을 때에는 장전 후 제거에 사용



경고! 단로기 조작 시 무부하 확인

## 재해사례

철도 운행 선로상의 변압기에서 작업자가 지중배전선로 절연저항을 측정하고 청소하던 중 변압기 충전부에 감전



## 재해 발생 원인

- 6,600V의 고압이 흐르는 변압기가 있는 충전전로에 근접하여 작업하면서 절연방호 조치를 취하지 않음
- 감전재해 예방을 위한 구체적인 작업계획서를 작성하지 않음

## 재해 예방대책

- 해당 전압에 적합한 절연용 방호구(에지커버, 고무시트 등)를 변압기 모선과 같은 충전부에 설치
- 전기작업 시 사전조사를 통해 전기 위험요인 및 접근한계거리 등 안전에 필요한 사항을 파악한 뒤 작업계획서에 반영하고 작업자에게 전파

## 재해사례

차단기 시험기 전원 공급을 위한 절연전선의 피복 손상에 의한 누전으로 감전



## 재해 발생 원인

- 차단기 시험기 외함에 접지 미실시 및 누전차단기 미설치
- 차단기 시험기 사용 전 절연전선의 피복상태 등을 확인하지 않음

## 재해 예방대책

- 차단기 시험기 외함에 접지 실시
  - 누전에 의한 감전의 위험이 있는 전기기계·기구의 금속제 외함, 외피 및 철대 등에는 확실하게 접지 실시
  - 차단기 시험기 전로에 인체 감전 방지용 누전차단기 설치

안전보건 점검  
체크리스트• 전기기계·기구 취급 작업 점검 체크리스트 [표 3-47](#)

순 번	평가문항	평가결과			
		개선필요	보통	우수	고
1	과전류로 인한 재해를 예방하기 위하여 충분한 차단 용량의 과전류 보호 장치를 사용하는가?				
2	노출되어 있는 충전부에 작업자의 신체가 직접 접촉될 위험은 없는가?				
3	전기설비 자체 금속제 외함에 접지가 되어 있는가?				
4	전기기계·기구 사용 중 누전에 의한 감전사고 발생의 위험은 없는가?				
5	작업자가 젖은 손으로 충전부를 조작하지는 않는가?				
6	전기기계·기구의 전선 피복 절연 상태는 양호한가?				
7	전원 연결 플러그 사용 시 감전사고 발생의 위험은 없는가?				
8	전기기계·기구 내부 절연 파괴 시 감전사고 발생의 위험은 없는가?				
9	감전 방지용 누전차단기는 정상 작동하는가?				
10	충전부 임의 조작 금지를 위한 잠금장치는 되어 있는가?				
11	개폐기 취급 시 오조작 방지를 위하여 회로명은 표기되어 있는가?				

## 10 소음 발생 작업에 의한 건강장해 관리

### 유해·위험요인



#### Check Box

#### 소음 수준의 예

### 관련법령

- 안전보건규칙 제3편, 제4장소음 및 진동에 의한 건강장해의 예방)
- 안전보건규칙 제512조(정의)
- 안전보건규칙 제514조(소음수준의 주지 등)
- 안전보건규칙 제517조(청력 보존 프로그램의 시행)
- KOSHA GUIDE(M-51-2012) 작업장의 소음제어에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-75-2011) 공압 시스템의 소음 감소에 관한 기술지침
- 안전보건규칙 제513조(소음 감소 조치)
- 안전보건규칙 제516조(청력보호구의 지급)

#### ▶ 과도한 소음이 발생하는 장소에서 작업할 경우 소음성 난청 등 건강장해 위험

#### 소음성 청력 손실의 특징

- 통증이 없음
- 눈에 보이는 외상이 없음
- 진단하는데 수년 걸림
- 눈에 보이는 총터가 없음
- 초기 단계에는 눈에 띄지 않음
- 영구적이고, 100% 예방이 가능
- 과폭로에 누적되어 발생

▶ 소음이란 개인의 주관적인 입장에서 자신이 원치 않는 소리, 즉 듣는 사람에게 불쾌감을 주고 작업능률을 저하시키며 자신이 인식하지 못하는 사이에 점차 난청을 일으키는 모든 음을 말한다.

• 「산업안전보건법」에서는 소음작업을 1일 8시간 작업을 기준으로 85dB 이상의 소음이 발생하는 작업으로 정의하고 있다.

#### ▶ 인체에 대한 소음의 영향

##### ① 심리적 영향

- 소음 수준이 어느 정도 이상이 되면 '시끄럽다, 기분이 나쁘다, 조급하다' 등과 같은 정서적 불쾌감을 가짐
- 사고능력의 저하, 휴식과 수면의 방해, 회화의 방해 등

##### ② 생리적 기능에 미치는 영향

- 피로의 증대, 조급함, 정신집중의 곤란, 작업에 대한 에너지 소비의 증대, 위액 분비의 감소, 심혈관계의 영향, 침액의 분비 감소, 자율신경 및 내분비계의 영향, 수면 방해 등

##### ③ 생리적 기능에 미치는 영향

- 일시적 소음에 의한 영향 : 소음성 돌발난청, 음향외상(일시적으로 갑자기 난청이 되는 경우)
- 장기적 소음에 의한 영향 : 소음성 난청

- 사람 귀의 작동 원리에 따라 소음 수준이 3dB씩 올라갈 때마다 소음은 2배 증가한다.  
따라서 수치상으로는 적게 변화했을지 몰라도 실제 소음 변화는 상당할 수 있다.

## Check Box

## 소음 수준의 예

그림 3-10

- 아래 그림은 일반적인 소음의 예를 보여준다. 조용한 사무실은 40~50dB 수준이며, 도로의 드릴 작업은 100~110dB에 이른다.



## 안전 Tip

## 철도업종 주요 소음 발생 작업

- 철도업종에서는 궤도 보수 및 정비 작업 중 소음이 많이 발생함



임팩트렌치 작업



부품 세척작업



연마작업



도장작업



부품 가공작업



시운전 작업



차륜 삽정작업



선로 보수작업

## 재해 예방대책

- ▶ 소음 발생 장소에는 작업의 대체, 밀폐, 격리, 흡음 등 소음 감소 조치를 한다.
- ▶ 소음 감소 조치가 기술적, 경제적으로 곤란할 경우엔 청력보호구를 지급해 착용토록 관리한다.
- ▶ 강렬한 소음이 발생하는 장소(금, 용접, 압축공기 공구작업 등)에서 작업할 때는 청력 손실을 예방하기 위해 반드시 청력보호구(귀마개, 귀덮개)를 착용토록 한다.

### 청력보호구에 대한 잘못된 생각

- |                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| • '이미 청력 손상이 왔는데 왜 써야 해.' | • '귀마개를 길게 넣으면 고막이 다칠 수도 있어.' |
| • '착용하면 대화하기가 힘들어.'       | • '난 소음에 익숙해서 쓸 필요가 없어.'      |
| • '청력보호구는 불편해.'           | • '착용하는 게 귀찮아.'               |
| • '보청기를 언제라도 낄 수 있어.'     | • '내 기계는 소리가 달라.'             |

- ▶ 소음이 발생하는 작업 장소에는 청력보호구 착용 게시판을 부착하여 근로자가 보호구 착용을 준수할 수 있도록 한다.
- ▶ 소음 또는 강렬한 소음 작업에 종사하는 근로자에게 해당 장소의 소음 수준, 인체 영향, 보호구 착용, 건강장해 예방에 필요한 사항에 대하여 교육한다.
- ▶ 소음 발생 장소 작업자는 정기적으로 특수건강진단을 받아야 한다.
- ▶ 작업환경 측정 결과 소음 수준이 90dB를 초과하거나 소음으로 인해 근로자 건강장해가 발생한 사업장은 청력보존 프로그램을 시행한다.

### Check Box

청력보호구를  
어떻게 효과적으로  
사용할까?

표 3-48

#### 해야 할 사항

- 보호구는 귀의 소음이 85dB 이하가 되도록 하며, 안전인증을 통한 것을 사용
- 소음이 심한 작업 및 업무에 보호구 착용
- 작업환경에 일맞은 보호구 선택(편안함과 위생 고려)
- 다른 보호구 예를 들면, 안전모, 먼지 마스크 및 녹 보호용 보안경 등)와 어떻게 같이 사용할 수 있는지 고려
- 작업자가 자신에게 맞는 것을 선택할 수 있도록 여러 종류의 보호구 제공

#### 하지 말아야 할 사항

- 소음을 너무 많이 제거하는 장비 제공
  - 이는 작업자의 고립을 초래하므로 이런 장비의 착용 거부
- 법이 요구하지 않는 장소에서도 청력보호구의 사용 의무화
- 청력 보호에 대해 "전면적" 접근방식 사용
  - 사용을 특정 상황에만 한정하고, 필요할 때 예만 착용

### 안전 Tip

#### 청력보호구 선정 기준 & 귀마개 착용 방법

##### • 청력보호구 선정 기준

최선의  
청력 보호

- 다른 보호구와의 호환성
- 편안함
- 소음감쇄량
- 크기
- 의사소통 필요도
- 청결 유지
- 특수작업의 요구도



## 안전 Tip

## 청력보호구 선정 기준 &amp; 귀마개 착용 방법

## • 귀마개 착용 방법



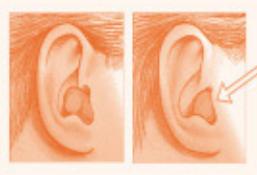
01 밀기: 귀마개 전체를  
접어줌



02 귓바퀴를 당김: 손으로 머리 위에서  
귓바퀴를 부드럽게 위쪽과 뒤로 당김



03 삽입: 귀마개를 귓구멍에  
집어넣은 후 귀마개가 다  
퍼질 때까지 누름



04 귀마개 끝부분이 귀주(귓구멍의 뛰어  
나온 부분) 밖으로 나와서는 안 됨

## 재해사례

20년 이상 동력차량 정비, 궤도 보수 작업 등으로 장기간 소음에 노출되어 온 근로자에게 소음성 난청 발생



## 재해 발생 원인

- 소음 발생 작업을 하면서 귀마개 등 보호장구 착용 미흡
- 소음 발생 설비의 대체, 시설의 밀폐, 흡음 또는 격리 등 소음을 감소하기 위한 공학적 조치 미실시

## 재해 예방대책

- 소음 발생 공정 작업자에게 청력 보호를 위한 귀마개, 귀덮개 등 보호장구 지급 및 착용 독려

**재해 예방대책**

- 소음 발생 설비 및 시설의 대체, 시설의 밀폐, 흡음 또는 격리 등 소음을 감소하기 위한 공학적 조치 실시
- 소음의 유해성 주지

**안전보건 점검  
체크리스트**
**• 소음 작업 점검 체크리스트** 표 3-49

순 번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	1 소음작업에 해당하는 작업이 있는가? (1일 8시간 작업을 기준으로 85dB 이상)			
	강렬한 소음작업에 해당하는 작업이 있는가?			
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 90dB 이상 소음 : 1일 8시간 이상      ② 95dB 이상 소음 : 1일 4시간 이상</li> <li>③ 100dB 이상 소음 : 1일 2시간 이상      ④ 105dB 이상 소음 : 1일 1시간 이상</li> <li>⑤ 110dB 이상 소음 : 1일 30분 이상      ⑥ 115dB 이상 소음 : 1일 15분 이상</li> </ul>			
	소음이 1초 이상의 간격으로 발생하는 충격소음 작업이 있는가?			
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 120dB을 초과하는 소음이 1일 1만 회 이상 발생하는 작업</li> <li>② 130dB을 초과하는 소음이 1일 1천 회 이상 발생하는 작업</li> <li>③ 140dB을 초과하는 소음이 1일 1백 회 이상 발생하는 작업</li> </ul>			
	청력 보존 프로그램 수립 대상인가?			
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>④ 작업환경 측정 결과 소음 수준이 90dB을 초과하는 경우</li> <li>⑤ 소음으로 인하여 근로자에게 건강장해가 발생한 사업장</li> </ul>			
5	강렬한 소음작업, 충격소음 작업 장소에 대하여 기계·기구 등의 대체, 시설의 밀폐, 흡음흡기 또는 격리 등 소음을 감소를 위한 조치를 하였는가?			
6	소음 작업, 강렬한 소음 작업 또는 충격소음 작업에 종사하는 근로자에게 교육 등을 통해 주지하는가?			
7	8시간 시간가중평균 80dB 이상의 소음 시 정기적으로 작업환경을 측정을 하는가?			
8	소음 작업, 강렬한 소음 작업 및 충격소음 작업에서 발생하는 소음에 노출되어 있는 근로자에 대한 특수건강진단을 실시하는가?			
9	작업장 소음 수준에 대한 평가를 하는가?			
10	소음 평가 결과는 기록하여 보관하는가?			
11	작업자 개인별 청력보호구가 지급되는가?			

## 11 정비 및 수리 등 비정형 작업



### 관련법령

- 안전보건규칙 제20조(출입의 금지 등)
- 안전보건규칙 제42조(추락의 방지)
- 안전보건규칙 제87조(원동기·화전축 등의 위험 방지)
- 안전보건규칙 제91조(고장 난 기계의 정비 등)
- 안전보건규칙 제92조(경비 등의 작업 시의 운전 정지 등)
- 안전보건규칙 제93조(방호장치의 해체금지)
- 안전보건규칙 제96조(작업도구 등의 목적 외 사용 금지 등)
- KOSHA GUIDE[P-94-2013] 안전작업 허가 지침

#### 유해·위험요인



- ▶ 기계 가동 중 정비·수리작업 시 끼임 재해 위험
- ▶ 정비 및 수리작업 시 타 작업자가 기계를 가동할 때 끼임, 감전 등의 위험
- ▶ 경험이나 지식이 없는 작업자의 임의 작업으로 인한 재해 위험
- ▶ 고소작업, 산소 결핍 장소, 유해가스 발생 장소에서 작업 시 재해 위험
- ▶ 도급 및 수급업체 간 안전조치 미실시로 인한 화재, 폭발 등의 위험
- ▶ 기계·설비 위, 컨베이어, 사다리, 화기작업 등 특정 위험작업 중 재해 위험

#### 재해 예방대책



#### 작업 개시 전 준비

- ▶ 안전작업에 필요한 용구나 장비, 보호구를 작업 전에 미리 준비
- ▶ 작업 장소나 그 주위에 대한 정리·정돈 실시
- ▶ 화기작업 시에는 소화기 준비

#### 사전 위험 방지조치

- ▶ 정비 중 위험구역은 출입금지 표시를 하여 다른 작업자가 출입하는 일이 없도록 조치
- ▶ 전원 스위치에 잠금장치를 한 후 “수리 중 사용 금지” 표지판을 부착

잠금장치  
(Lock Out)의 예



Gate Valve Locking Kit



Ball Valve Lockout



MCCB Lockout

**재해 예방대책**
**사전 위험 방지조치**

- ▶ 유해·위험물질을 취급하는 설비의 내부에서 작업을 할 때에는 산소 결핍이나 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

**작업 종료 후 정리·정돈**

- ▶ 작업 종료 후에는 기름, 물 등을 완전히 닦아내고 정리·정돈을 실시
- ▶ 안전장치나 방호덮개 등을 원상 복구하여 불안전한 상태를 제거



표찰 꼬리표(Tag out)에

**기계·설비 설치·해체 등 안전작업**

**주요 작업별  
안전대책**

표 3-50

항목	세부 조치내역	
높은 장소 작업	① 개구부 단부에 견고한 구조의 안전난간 및 추락방호망 설치 ② 안전대 부착설비 설치 및 안전대 착용 ③ 이동식 비계 작업 시 떨어짐 방지조치 실시 - 승강설비, 안전난간 및 바꿔 구름 방지장치 설치      - 이동식 비계 넘어짐 방지조치 ④ 이동식 사다리 넘어짐 방지조치	
중량물 운반작업	① 설비 해체계획에 의한 작업 실시      ② 사용기준에 적합한 와이어로프 및 체인 사용 ③ 중량물 형상 및 작업 특성에 적합한 달기구 사용 ④ 해체작업구역 내 근로자 출입 금지 조치      ⑤ 철골 조립 시 고정 전 걸이로프 조기 해체 금지 ⑥ 기계·설비 조립·해체 부품에 운반고리 제작 부착	
용접·용접 작업	① 용접케이블 및 접속단자의 충전부 방호, 접지 조치 ② 교류아크용접기에 성능 검정된 자동전격방지기 부착 ③ 주변의 인화성물질 등의 유무 확인 및 차단 조치 - 필요시 불연성 재질을 이용한 불받이포 등 설치	


**재해 발생 형태별  
사업주 및 근로자  
주요 준수사항**

표 3-51

발생 형태	사업주(관리감독자) 조치사항	근로자 준수사항
떨어짐 재해 예방	① 개구부 단부에 안전난간 또는 추락방호망 설치 ② 안전모, 안전대 등 개인보호구 지급 ③ 안전대 부착설비 설치 ④ 이동식 비계 떨어짐 방지 조치 - 승강설비, 안전난간 설치 ⑤ 이동식 사다리 넘어짐 방지 조치 등	① 올바른 안전모, 안전대 착용 ② 이동식 비계 넘어짐 방지 및 바꿔 구름 방지 조치 실시 ③ 사다리 상부 고정 등 사용 기준에 적합하게 설치

**재해 발생 형태별  
사업주 및 근로자  
주요 준수사항**



발생 형태	사업주 관리감독자) 조치사항	근로자 준수사항
<b>물체에 맞음 재해 예방</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 기계·설비 조립·해체작업계획 작성 및 관계 근로자에게 교육</li> <li>② 부적합한 와이어로프, 달기구 폐기 및 교체</li> <li>③ 중량물 형상 및 작업 특성에 적합한 달기 구 부착</li> <li>④ 기계·설비 조립·해체부품에 운반고리 제작부착</li> <li>⑤ 안전모 등 보호구 차급</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 기계·설비 조립·해체작업계획 숙지 및 준수 근로자에게 교육</li> <li>② 손상된 와이어로프, 체인 사용 금지</li> <li>③ 부적합한 달기구 및 줄결이 로프 사용 금지</li> <li>④ 표준화된 줄결이 방법 사용</li> <li>⑤ 해체작업 장소에 출입 금지</li> <li>⑥ 안전모 등 개인보호구 착용</li> </ul> 
<b>무너짐· 쓰러짐 재해 예방</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 기계·설비 조립·해체·작업계획 작성 및 근로자에게 교육</li> <li>② 조립·해체작업장소 관계자 외 접근 통제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 기계·설비 해체·작업계획 숙지 및 준수</li> <li>② 설비조립 시 고정 전 걸이로프 조기 해체 금지</li> <li>③ 조립·해체작업 장소 접근 금지</li> </ul>
<b>기타 재해 예방</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 교류아크용접기 자동전격방지기 설치</li> <li>② 용접케이블 등 충전부 절연 및 접지</li> <li>③ 용접·용단장소에서 가연성물질 차단·분리</li> <li>④ 불티 비산 방지 조치 실시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 작업 시작 전 자동전격방지기 정상 작동 여부 확인 사용</li> <li>② 손상된 피복 절연, 접지 여부 등 확인</li> </ul>

**안전 Tip****철도업종의 선로작업 시행절차** [그림 3-12]

## • 차단작업 시행절차



## 재해 예방대책

## 상례작업 시행절차

## 안전 Tip



◆ 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제232조(찌밀 또는 화재 등의 예방), 제239조(위험을 둘고 있는 장소에서 화기 등의 사용 금지), 제240조(유류 등이 있는 배관이나 용기의 용접 등), 제241조(용접 등이 충분하지 않은 장소에서의 용접 등), 제242조(화기 사용 금지), 제243조(소화설비)

- ▶ 상례작업은 선로 차단 공사에 의하지 아니하고 선로 정비 및 보수를 하는 일상적인 선로 작업을 말함

## 화기작업 안전

## ● 화기작업 시 안전조치 사항

- 화기작업을 수행할 때 발생하는 화염 또는 스파크 등이 인근 공정·설비에 영향을 미칠 수 있다고 판단되는 범위의 지역은 작업구역으로 표시하고 통행 및 출입을 제한한다.
- 화기작업을 하기 전에 작업 대상 기기 및 작업구역 내에서 인화성물질 및 독성물질의 가스 농도를 측정하여 허가서에 기록한다(분진이 있는 장소는 분진농도를 추가로 측정).
- 불꽃을 발생시키는 내연설비의 장비나 차량 등은 작업구역 내 출입을 통제한다.
- 화기작업을 수행하기 위하여 밸브를 차단하거나 맹판을 설치할 때에는 차단하는 밸브에 밸브 잠금 표지 및 맹판 설치 표지를 부착하여 실수로 작동시키거나 제거하는 일이 없도록 한다.
- 화학설비 등에 인접하여 화기작업을 수행할 때에는 배관 및 설비 내의 위험물질을 완전히 비우고 세정한 후에 한다.
- 밀폐폐쇄공간에서의 작업을 수행할 때에는 작업 전에 밀폐공간 내의 공기를 외부의 신선한 공기로 충분히 치환하는 등의 조치(강제환기 등)를 해야 한다.
- 화기작업 중 용접불티 등이 인접 인화성물질에 번져 화재가 발생하지 않도록 용접 불티 비산 방지 덮개 또는 용접방화포 등 불꽃 비산 방지조치를 하고 개방된 맨홀과 하수구 등은 덮거나 닫는다.
- 화기작업 시 입회자로 선임된 자는 작업을 시작하기 전과 작업 도중 현장에 입회하여 안전 상태를 확인해야 하며, 작업 중에 수시로 가스 농도를 측정하는 등의 안전 조치를 취해야 한다.
- 화기작업 전에 용접방염포 등 불꽃 비산 방지조치를 취하고, 이동식 소화기 등을 비치해야 하며, 필요한 경우 화기작업 현장에 화재를 진압할 수 있도록 소방차를 대기시켜야 한다.

안전 Tip



화기작업 안전

#### • 화기작업 시 유의사항

### - 화기작업 시 불티의 특성

- > 작업 시 수천 개의 불티 발생 및 비산
  - > 용융금속은 작업 장소의 높이에 따라 수평 방향으로 최대 11m까지 흘어짐
  - > 축열에 의해 상당 기간 경과 후, 불꽃이 발생되어 화재를 일으킴
  - > 산소의 압력, 절단 속도, 절단기의 종류 및 방향, 풍속 등에 따라 불티의 양과 크기가 달라짐

안전대책	기타대책
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 작업구역 설정</li> <li>• 비산 불티차단막 등 설치</li> <li>• 인화성 가스 농도 측정</li> <li>• 소화장비 비치</li> <li>• 차량 등의 출입 제한</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 응접 홀 배기</li> <li>• 장치 설치</li> <li>• 충전부 접촉에 의한 감전주의</li> <li>• 보호구 착용</li> </ul>



작업허가서 양식

화기작업 허가서

밀폐골간작업 허가서

정전자작업 허가서

## 재해사례

컨테이너 하역작업장에서 작업자 2명이 화차의 이상 여부를 점검하고 수리하던 중 차체와 대차의 바퀴 사이에 머리 부위가 끼임



### 재해 발생 원인

- 안전지주 등 안전설비 미설치
- 안전작업을 위한 작업계획서 미작성

### 재해 예방대책

- 리치스태커(Reach Stacker)의 스프레다에 의하여 지지되어 있는 컨테이너 및 차체의 밑에는 안전지주 또는 안전블록 등을 설치한 후 출입
- 리치스태커의 운행경로 및 작업방법이 포함된 작업계획서를 작성하고 그 작업계획에 따라 작업 실시

※ 리치스태커(Reach Stacker) : 컨테이너 취급용 작업장치인 스프레다를 장착한 지게차

## 재해사례

컨베이어 롤러 밑에서 부품세척기 베어링을 보수하던 작업자의 발목이 부품세척기 테이블이 아래로 작동하면서 끼임



## 재해 발생 원인



- 기계·설비 정비작업 시 사전에 전원을 차단하지 않음
- 부품세척기 테이블 아래에서 하는 작업임에도 안전블록 설치 등 안전조치 미실시

## 재해 예방대책



- 기계·설비의 정비작업 시에는 사전에 전원을 차단하고 전원투입부에 잠금장치 등을 설치
- 정비작업 중 불시에 기계·설비 등이 하강할 위험이 있을 경우 안전블록 등을 설치한 상태에서 작업

안전보건 점검  
체크리스트

## • 정비 및 수리 등 비정형 작업 점검 체크리스트

표 3-52

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	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, 스위치 위에 물건을 올려놓거나 세워놓자는 않았는가?				
5	볼트, 너트 등 작은 부품은 작은 상자에 보관하는가?				
6	기계 정비로 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 적합한 개인보호구(안전모, 안전대등)는 지금 및 착용하고 있는가?				



## 12 전기설비 안전점검 및 측정

### 유해·위험요인



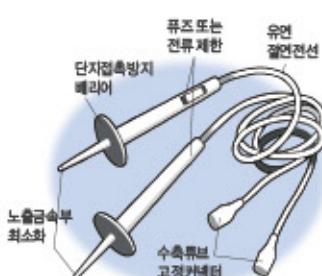
### 관련법령

- 안전보건규칙 제302조(전기기계·기구의 접지)
- 안전보건규칙 제303조(전기기계·기구의 적정설치 등)
- 안전보건규칙 제305조(과전류 차단장치)      • 안전보건규칙 제313조(배선 등의 절연피복 등)
- 안전보건규칙 제317조(이동 및 휴대장비 등의 사용 전기 작업)
- KOSHA GUIDE(E-19-2012) 전기 시험장비에 관한 기술지침

### 안전 Tip



시험장비의 탐침 및 연결전선



### 전기 시험장비 사용 시 사고 원인

- 부적합한 측정장치의 탐침, 연결전선, 전구, 표시계 및 다기능 계측기 등은 다음의 이유로 인해 아크를 발생시킨다.
  - 부적절하게 절연된 과도하게 긴 나금속(裸金屬) 탐침부가 활선부와 인접 접지된 금속체에 함께 접촉하여 사고성 폐회로를 구성하는 경우
  - 다기능 계측기로 전압을 측정할 때 기능 선택 스위치를 전류 또는 저항 측정 위치에 설정하여 과도한 전류가 탐침, 연결전선, 측정기구 등을 통해 흐르는 경우
- 감전사고를 야기할 수 있는 또 다른 사고의 원인은 다음과 같다.
  - 연결전선과 탐침의 절연 상태가 부적합한 경우
  - 계기 또는 표시계에서 노출된 충전단자
  - 측정기 또는 전선 연결 단자에서 인출된 노후화된 전선
  - 측정기의 최대 작동 전압을 초과하는 전압을 측정하는 등 과도한 계기의 사용
  - 전구 및 소켓, 나선 상태의 전선 등으로 구성한 임의 제작 시험장비
  - 전선의 한쪽은 계기에 연결되고, 다른 한쪽은 활선 상태의 도체에 연결될 수 있도록 해야 하나, 단자의 구분이 어려운 긴 한쌍의 연결전선을 사용

Check Box 

## 용어 정의

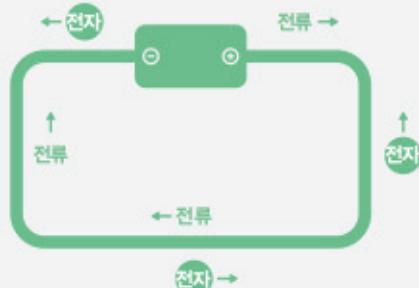
- 전압(V) : 전기가 일을 하려면 전류가 흘러야 하는데, 전위차가 없으면 흐르지 못한다. 이 전위차를 “전압”이라고 하며, 전압의 단위로는 볼트(V)를 사용한다.

1밀리볼트(mV)= $1/1,000$ 볼트, 1킬로볼트(kV)= $1,000$ 볼트

## - 전압의 종류 표 3-53

구분	직류	교류
저압	750V 이하	600V 이하
고압	750V 초과 7,000V 이하	600V 초과 7,000V 이하
특별고압	7,000V 초과한 전압	
초고압	200kV 이상의 전압	

- 전류(I) : 전기가 전선 속을 흐를 때 1초 동안에 전선의 어느 한 점을 통과하는 전기의 양으로 도체의 단면을 단위시간에 통과하는 전하의 양. 1초 동안에 1쿨롱의 전기량이 흐를 때의 전류를 1암페어라고 한다.
  - 1밀리암페어(mA)= $1/1,000$ 암페어
  - 1킬로암페어(kA)= $1,000$ 암페어



- 절연저항(MΩ) : 절연물의 절연도를 그 저항의 값으로 나타낸 것. 절연물의 2점 간에 전압을 가하면 그 표면 및 내부에 누설 전류가 흐르게 되는데, 그때 전압/전류의 비가 절연저항이다.

- 접지저항(MΩ) : 접지란 전기가 공급되고 있는 전기 기계·설비를 대지(ground, earth)와 전기적으로 연속성이 있도록 연결하는 것을 말한다. 어떤 접지극에 전류를 흘렸을 때 접지전극의 전위 ( $E_t$ )는 주변의 대지에 비하여 높아지는데, 이때 전위/전류의 비를 그 접지극의 접지저항이라고 한다. 단위는옴(Ω)을 사용한다. \*단선: 전선이나 선로가 끊어진 상태를 말하며, 저항치는 무한대가 된다.



- 단락 : 전선이나 선로가 정상적인 부하를 경유하지 않고 서로 맞닿은 상태를 말하며, 이때 저항치는 0이 된다. “합선” 또는 “쇼트”라고도 한다.
- 과부하 : 정해진 것 이상으로 부하가 걸리는 것을 말하며, 그로 인해 정격전류를 초과하는 큰 전류 파전류가 흐르게 된다.
- 과전류 : 전기기기 또는 도체의 정격전류를 초과하여 흐르는 전류를 통칭하며, 단락전류, 과부하 전류, 지락사고전류를 포함한다.



## 안전 Tip

## 전동차량 내 각종 부품(기기)



## 정면행선표시기

정면 상단에 설치되며 설정기로부터 전송된 행선번호에 따라 일정 시간 간격으로 행선을 한글과 영문으로 표출



## 비상인터폰

열차 운행 중 비상상황이 발생하여 긴급하게 객실 승객이 승무원과 통화하고자 할 때 사용하는 장치



## 설정기

열차번호, 행선정보, 거리 등의 운행정보에 따라 모든 표시기를 제어하고 표시기 장치들의 고장 여부를 전달



## 중앙제어기

승무원의 객실방송과 차외방송, 승무원 간의 통화, 비상인터폰 통화 및 사령의 대승객 방송 장치



## 배전판

철재의 판 위에 접촉기, 계전기, 선용 차단기 등을 취부하고, 최상단 및 최하단에 단자대와 커넥터를 붙여 내외 배선 접속 가능



## 계전기

전동차 각 기기들을 동작시키거나 컴퓨터 장치로부터 나온 신호들을 기기들과 연결, 중계하여 제어하는 역할



## 차단기 시험기

정격전류의 200%를 인가시켜 차단기가 기준값 이내에서 정상 차단되는지를 검사하는 기기



## 선로퓨즈

선로퓨즈와 주회로 차단기 간에 접지사고가 발생할 경우 회로 이상으로 과도전류를 차단시키지 못하면 선로퓨즈가 과전류를 차단

## 안전 Tip

## 전동차량 내 각종 부품(기기)



## 직류피뢰기

동력공급 시스템 전압서지의 영향에 대한 1차 보호수단



## 직류피뢰기 시험

직류피뢰기 절연저항, 누설전류 등을 측정



## 차상신호안테나

지상장치와 신호 송수신에 사용



## 판토그래프

전차선으로부터 집전을 위하여 사용되고 가선전압을 전동차로 연결하기 위하여 사용



## 판토그래프 시험기

판토그래프의 기능시험(압상력 측정 등)을 위한 기기



## 운전실 기기

운전실 계기판은 4개의 메타류가 설치되어, 야간운행 시 계기판 자체에 조명이 내장되어 휠도 조정 가능

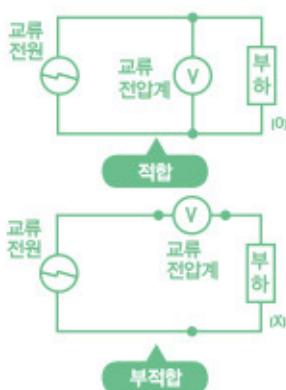
## 재해 예방대책

## 측정장비 사용 시 주의사항

- ▶ 측정장비가 용도에 적합한지 사용설명서 숙지
- ▶ 측정 대상을 확인한 후 기능 선택 스위치 설정
- ▶ 손으로 양단자를 잡고 측정하지 말 것
- ▶ Range는 큰 값에서 시작하여 최적의 Range로 전환
- ▶ 콘덴서 회로에서는 잔류전하를 방전
- ▶ 계기판 또는 지시부의 영점 확인
- ▶ 검·교정 실시 여부 확인



**재해 예방대책**

**전압 측정**

**측정장비 사용 시 일반사항**
**▶ 오차와 보정**

- 계기 오차 : 여러 번 측정해도 참값과 일정한 차가 생길 경우
- 보정 : 정밀한 측정을 할 경우

**▶ 감도 확인**

- 감도 : 계기가 감지할 수 있는 최소의 양

**▶ 지시계기의 눈금 종류와 유효 측정 범위**

- 평등눈금 : 가동형 코일 계기(직류형 전압계, 전류계) 등에 쓰이며, 유효 측정 범위는 눈금 전부이다.
- 불평등눈금 : 가동형 철편형 계기(배전반의 교류 전압계, 전류계)가 이것에 해당하며, 눈금을 읽기 쉽게 눈금 부분을 확대한 경우도 있다. 유효 측정 범위는 상한값과 하한값 사이의 눈금이다.
- 연장눈금 : 유효 측정 범위를 초과하는 값도 판독이 가능하도록 되어 있으며, 유도전동기의 조작 개폐기 등에 부착되어 있는 초과 눈금 전류계가 이에 해당한다. 유효 측정 범위는 연장 눈금 부분을 제외한 눈금 상한부터 “\*” 표시까지다.


**a. 평등눈금**

**b. 불평등눈금**

**c. 연장눈금**
**▶ 측정기 구조**

**▶ 측정 방법(교류전압 측정)**

- ❶ 흑색리드를 COM 터미널에, 적색리드를 전압-저항(V-OI) 터미널에 접속
- ❷ 측정하는 선로의 전압 크기를 고려하여 기능 선택 스위치를 750V(저압인 경우)에 고정
- ❸ 측정하고자 하는 선로의 두상을 흑, 적색의 리드를 병렬로 접속하여 측정

**▶ 측정 시 유의사항**

- 부하와 반드시 병렬로 접속하여 측정
  - \* 병렬로 접속하여 측정하면 측정값이 낮아진다.
- 고전압 측정 시에는 고전압 전용 측정계기 사용
  - \* 저압계기로 고전압 측정 시 계기 절연 파괴 등으로 전격의 위험이 있음



## 전압 측정

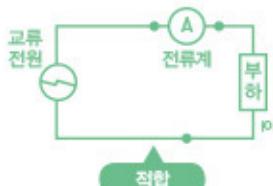
## ▶ 측정 시 유의사항

- 처음에는 Range를 크게 놓고 시작하고 점차 측정치에 가까운 Range로 전환



## 전류 측정

## ▶ 측정기 구조



## 절연저항 측정

## ▶ 측정기 구조



## ▶ 측정 방법

- 측정 전 전선을 끊는다.
- 배터리를 체크한다.
- 기능 스위치를 이용하여 범위를 선정한다.
  - 고압기기 : 1,000~2,000V
  - 저압기기 : 500V
  - 액전기 회로 : 25~100V
- 리드선의 도통 시험 및 영점 조정을 한다.
  - 리드선을 단락시켜 영점을 조정
- 측정 버튼을 눌러 지침의 눈금을 읽는다.
- 측정 결과를 기록한다.



차단기 전원 차단

## ▶ 측정 시 유의사항

- 측정 전 전선을 반드시 끊는다.



## 절연저항 측정

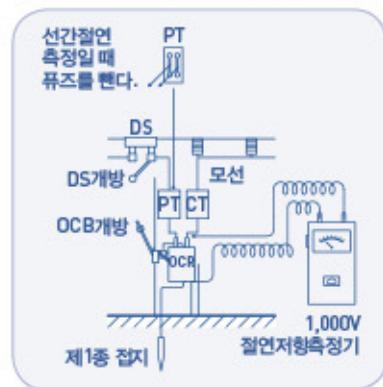
### ▶ 측정 시 유의사항

- 잔류전하를 방전한다(콘센서, 케이블 등). \* 고압회로에는 충전전자가 있어 위험
- 측정하고자 하는 기기의 사용전압에 가까운 정격전압의 절연저항기를 사용한다.
- 선로단자(N)와 접지단자(E)를 잘못 연결하면 오차가 발생한다.
- 절연저항기는 가능한 한 수평으로 하고 디지털 측정기가 아닌 경우 눈금은 바로 위에서 읽도록 한다.

### ▶ 절연저항 측정기의 원리

- 가정용 수도꼭지에 호스를 연결하여 정원에 물을 줄 때 물이 새는 것 같은데 호스 어느 부분인지 잘 모를 때 수압을 높여 새는 부분을 확인한다.
- 절연저항 측정기도 일반 측정기보다 100~300배 정도 높은 전압을 인가하여 절연이 손상되어 누전되는 부분을 찾는다.

### ▶ 절연저항 측정기 적용 표 3-54



정격(V/MΩ)	유효 측정 범위	주된 사용처
100/20	0.02 ~ 20	통신회로 및 통신기기 등의 절연 측정
250/50	0.05 ~ 50	통신회로 및 통신기기 등의 절연 측정 선박 등의 포설 저압선의 절연 측정
500/100	0.1 ~ 100	일반 저압회로의 절연 측정
500/1,000	1 ~ 1,000	일반 저압회로의 절연 측정
1,000/2,000	2 ~ 1,000	고압회로 및 고압 전기기기의 절연 측정
2,000/5,000	5 ~ 5,000	고압회로 및 고압 전기기기의 절연 측정

400V 이하	사용 전압	절연 저항치(MΩ)
	대지전압 150V 이하	0.1
	150V 초과 300V 이하	0.2
	300V 초과 400V 이하	0.3
400V 초과		0.4



## 저압전로의 절연저항 기준

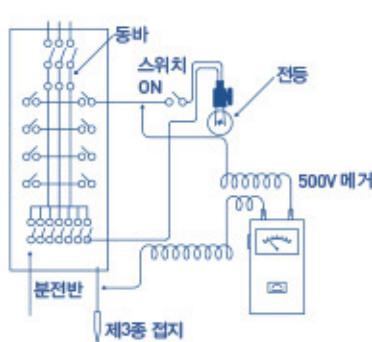
표 3-55



## 절연저항 측정 방법

그림 3-13

증성선(N) 회로의 절연 저항은 유니트 립 단자를 분리하지 않으면 회로마다 측정을 할 수 없다.

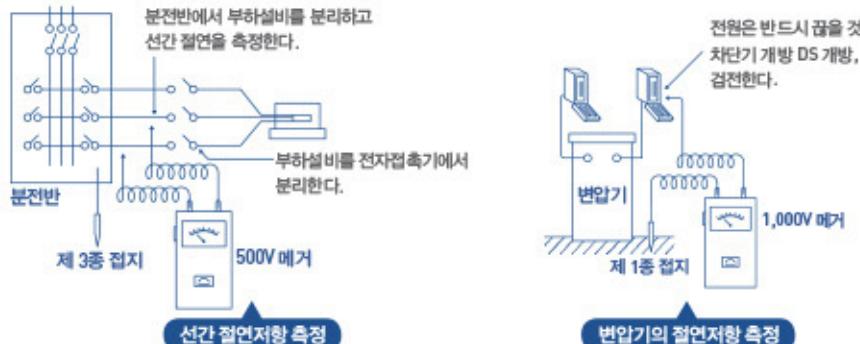


단상 3선 회로의 절연저항 측정

개폐기로 구획할 수 있는 회로마다 대지간의 절연을 측정한다. 통상은 분전반에서 개폐기를 개방하고 측정한다.



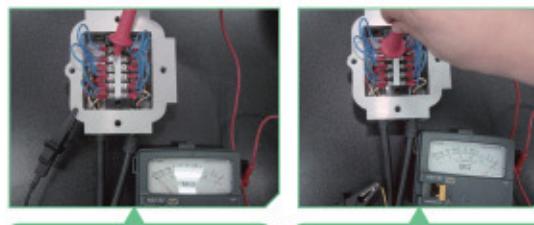
대지 간 절연저항 측정


**절연저항  
측정 방법**


$$\text{회전기의 절연저항} [M\Omega] = \frac{\text{정격전압}}{1,000 + \text{정격출력}(kW \text{ 또는 } kVA)} \text{ 이상}$$

**> 절연저항 측정 예**

- 절연저항 측정기를 이용한 전선의 누전 여부 확인 방법



- 금속체 외함(이동식 조명등) 누전 여부 확인

\* 정상적인 절연저항 측정값은  $\infty [M\Omega]$ 여야 하나, 측정 결과  $0[M\Omega]$ 으로 나온 이유는 전구 소켓  
부위를 분해한 결과 전원 케이블의  
접속이 잘못되어 케이블 심선  
일부가 금속전선관과 접촉되어  
도통된 상태였기 때문이다. 따라서  
이동식 조명등이 켜져 있을 때 신체  
일부가 접촉되면 감전의 원인이  
되므로, 주기적으로 절연저항을  
측정·관리하여야 한다.

**접지저항 측정 [훅-온(Hook-On)방식]**
**> 측정기 구조**


## 재해 예방대책

- **훅-온 방식의 접지저항 측정**  
측정기는 계통, 다중접지 예만 측정이 가능하다. 이는 중성점 다중접지 방식의 중성선 접지 저항치를 측정하기 위한 것으로 페루프가 형성되지 않으면 값을 읽을 수 없고, 또 단독의 접지극별 측정 오차도 전위차법에 비해 50% 안팎으로 크므로 개별 사업장에서는 참고치로 사용할 것을 권장한다.

### 접지저항 측정 [훅-온(Hook-On)방식]

#### ▶ 측정기 방법

- ① 저항 링으로 측정 전에 동작 확인을 실시한다.  
- 저항 링에 표시된 저항치가 일치 - 전류를 흘린 후 전압을 측정하여 저항을 구함
- ② 기능 선택 스위치로 A, Ω를 선택하여 배터리 점검
- ③ 클램프 CT를 피측정 접지선에 물린다.
- ④ 클램프 CT를 접지선에 물린 상태에서 기능 선택 스위치로 A를 선택하여 지전류를 측정한다.  
- 지전류가 클 경우 접지저항 측정 시 오차를 유발
- ⑤ 기능 선택 스위치로 Ω를 선택한다. ⑥ LCD에서 표시된 값을 읽는다.

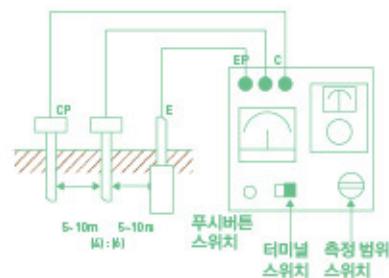
#### ▶ 측정 시 유의사항(훅-온 방식)

- 클램프 CT 개폐부의 이물질을 제거 \*이물질이 있을 경우 LCD 디스플레이 표시의 맨 아래줄이 점멸
- 접지선을 CT에 건 상태에서 클램프 CT에 무리한 힘이 가해지지 않도록 주의
- CT 부분은 매우 정밀하기 때문에 떨어뜨리지 않도록 주의
- 훅-온 방식의 접지저항을 측정

### 접지저항 측정(전위차계 방식)

그림 3-14

#### ▶ 측정기 구조



#### ▶ 측정 방법

- ① 리드선을 준비하고 기기본체와 피접지체 및 보조 접지봉을 이용하여 결선  
- E-C : 전압인가, E-P : 전류를 흘림
- ② E-P, P-C의 간격을 5~10m로 일직선이 되게 설치  
- 접지전극 E와 보조 접지전극 P의 간격이 매우 중요한데 보조 접지극 P는, 전체 거리인 보조 접지극 C까지 거리의 62% 지점이 가장 정확한 값을 얻을 수 있으므로, 55~62%에 위치하도록 주의를 기울여야 한다.  
- 일직선이 불가능할 경우 P에서 E, C 각도가 100도 이상 되게 설치하되, E-P, P-C의 간격을 다소 길게 한다.
- ③ 접지전압을 측정  
- E, P단자를 이용하여 측정하고 지전압이 10V 이하인지 확인
- ④ 푸시버튼을 누르면서 검류계의 지침이 “0”의 눈금을 지시할 때까지 다이얼을 돌린다.
- ⑤ 이때 저항 다이얼에 표시된 값에 측정범위의 숫자를 곱한 것이 접지저항값이다.  
- 푸시버튼을 누르면서 검류계의 지침이 “0”의 눈금을 지시할 때까지 측정범위 스위치를 “ $\times 100\Omega$ ”, “ $\times 10\Omega$ ”, “ $\times 1\Omega$ ” 순으로 다이얼을 돌린다.



측정범위 스위치 BATT에 놓고 푸시버튼을 눌러 기기 배터리 체크 후 접지전압 측정

## 재해 예방대책



## 접지저항 측정(전위차계 방식)

## ▶ 측정 방법

- 상기 접지저항 측정값은 저항 다이얼에 표시된 값<sup>(10)</sup> × 측정범위 숫자<sup>(100)</sup> = 180Ω으로 접지저항 기준치가 초과되어 접지공사 부적합 상태



리드선을 측정기 본체와 피접지체 및 보조 접지극에 일직선으로 결선

## ▶ 측정 시 유의사항(전위차계 방식)

- 측정 전 배터리 용량 확인
- 지전압 측정 시에는 절대로 푸시버튼 작동 금지
- 지전압이 10V를 넘는 경우 접지체를 단선하고 접지저항 측정
  - > 전기기기 및 배선의 절연이 나빠 대지에 누설전류가 흐르면 피측정 접지극에 지전압이 나타날 수 있고 이때 지전압이 크면 측정 오차가 크므로 원인 조사 후 요인을 제거하고 측정

## ▶ 접지저항 기준

전기기계·기구의 사용전압	접지저항
400V 이하	100Ω 이하(3종 접지)
400V를 초과하는 저압	10Ω 이하(특별 3종 접지)
고압 또는 특별 고압의 것	1Ω 이하(1종 접지)

## 재해사례

- 고압배전선로 정밀점검(절연저항 측정) 공정에서 작업자가 정밀한 절연저항 측정을 위해 고압케이블 말단 단자에서 분리하던 중 고압케이블 말단에 근접해 있던 계기용 변압기 활선부에 근접비접촉(도어 오른쪽 손가락 등)에 화상을 입음
- 전동차량 경정비를 위한 일상점검 과정에서 고속도차단기 취부 단자를 조이는 작업 중 고압라인에 오른손이 접촉되어 감전
- 전동차량 고장으로 기기를 점검하던 중 콘덴서의 잔류전압에 왼손이 접촉되어 감전
- 차량사업소 검수고 작업장에서 전동차 보조전원장치 부품 교체작업 중 감전
- 차량사업소 검수고 작업장에서 인버터 부품인 전압센서를 교체하던 중 감전

## 재해사례



### 재해 발생 원인

- 전기기계·기구 충전부 방호조치(잠금장치) 미실시
- 전기설비 점검 전 사전 전원 차단 및 통전상태 확인 미흡
- 절연저항 측정 및 부품 교체작업 시 절연장갑 등 미착용

### 재해 예방대책

- 충전부에 접촉 또는 접근함으로써 감전의 우려가 있는 경우 외함에 잠금장치 등 설치
- 전기설비 점검 및 부품 교체작업 전에는 전원을 반드시 차단하고 검전기 등으로 통전 상태를 확인
- 전기작업 시에는 반드시 절연장갑 등을 착용하고 전기작업수칙을 준수

### 안전보건 점검 체크리스트

#### • 전기시험장비 시험 및 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	시험장비의 배터리 전해액이 노출되어 있지 않은가?				
2	시험을 시작하기 전에 모든 연결전선, 텁침, 접속기 등을 포함한 시험장치가 시험할 전기계통의 전압과 전류에 적합한 정격을 갖고 있는지를 확인하였는가?				
3	전압계, 다기능 계측기, 전기 작업자용 등기구나 전압 표시기와 결합하여 사용하는 시험용 텁침과 연결선은 위험 방지가 된 구조인가?				
4	시험장비의 연결전선은 사용 장소의 주변 환경에 적합한 절연 재질을 사용하여 적절하게 절연되어 있는가?				
5	연결전선은 측정에 지장을 주지 않는 충분한 길이인가?				
6	연결전선은 측정 대상 설비의 전압과 전류에 충분한 정격을 가지고 있는가?				
7	검사 부분을 연결하기 위한 단자클립이 연결전선에 대해 적절히 절연되어 있는가?				
8	다기능 계측기를 사용하는 경우 검사 부위에 접촉하기 전 기능 스위치의 설정 및 측정범위의 설정이 정확한지를 확인하였는가?				
9	점검작업 시 사용하는 사다리 및 난간에 미끄러짐 방지 조치 등 안전조치가 되어 있는가?				

## 13

## 도장 등 유해화학 물질 취급 작업



### 관련법령

- 안전보건규칙 제231조(민화성 액체 등을 수시로 취급하는 장소)
- 안전보건규칙 제239조(위험물 등이 있는 장소에서의 화기 등의 사용 금지)
- 안전보건규칙 제302조(전기기계·기구의 접지)
- 안전보건규칙 제311조(폭발위험장소에서 사용하는 전기기계·기구의 선정 등)
- 안전보건규칙 제3편, 제1장(관리대상 유해물질에 의한 건강장애의 예방)
- 안전보건규칙 제420조(정의)      • 안전보건규칙 제422조(관리대상 유해물질과 관계되는 설비)
- 안전보건규칙 제442조(명칭 등의 개시)
- 안전보건규칙 제449조(유해성 등의 주제)
- 안전보건규칙 제450조(호흡용 보호구의 지급 등)
- 안전보건규칙 제3편, 제11장(밀폐공간 작업으로 인한 건강장애의 예방)
- KOSHA GUIDE(E-28-2014) 도장공정에서의 화재·폭발위험 방지에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(K-1-2011) 유해화학물질 저장, 운반 및 취급에 관한 기술지침

### 유해·위험요인



- ▶ 관리대상 유해물질의 피부·호흡기 흡수에 의한 중독 위험  
\* 관리대상물질 「산업안전보건기준에 관한 규칙」별표 12 참조
- ▶ 밀폐공간 작업에 따른 중독 위험
- ▶ 강산 또는 강알칼리 제품과 접촉 시 격렬한 반응 및 유해가스 발생 위험
- ▶ 전기스파크, 고온물질 등에 접촉 시 인화하여 화재·폭발 위험
- ▶ 도장 작업장 내 비방폭용 전기기계·기구 사용으로 화재·폭발 위험

### 재해 예방대책



- ▶ 관리대상 유해물질의 발산원을 밀폐하는 설비 또는 국소배기장치를 설치한다.
- ▶ 관리대상물질 취급장소에서는 화기 사용을 금지하고, 필요 시 방폭 전기기계·기구를 사용한다.
- ▶ 탱크 내부에서 관리대상물질(유기화합물)을 취급하는 도장작업, 유기화합물 특별 취급장소 작업 근로자에게는 송기마스크 등 호흡용 보호구를 지급한다.



### 국소배기장치 및 방폭 전기기계·기구



국소배기장치 &amp; 밀폐



방폭 전기기계·기구



방폭 및 비방폭 전기기계·기구

## 재해 예방대책

- ▶ 밀폐공간 내부에서 작업하는 경우에는 환기, 관계자 외 출입 금지, 사고 시의 대피, 유해가스 및 산소 농도 측정, 호흡용 보호구 착용 등 근로자 안전 확보를 위한 조치를 한다.
- 밀폐공간이란 산소 결핍, 유해가스로 인한 화재·폭발 등의 위험이 있는 장소로 「산업안전보건 기준에 관한 규칙」 별표 18에서 정한 장소를 말한다.

## 안전작업 방법

- ▶ 도장작업에서 사용되는 화학물질의 운반·취급 및 사용 시 이들 제품에 대한 물질안전보건 자료를 작성·비치하고 작업자에게 취급방법, 응급조치 요령 등에 대한 교육 등 필요한 안전·보건상의 조치를 실시한다.
- ▶ 유기화합물 증기가 작업장 내에 확산되지 않도록 봇, 롤러, 스프레이 도장 설비 등을 세척한 걸레는 밀폐된 용기에 보관하고 수시로 용제가 묻은 걸레를 작업장 밖의 지정된 장소에 버린다.

물질안전보건자료(MSDS)  
게시 및 경고 표시

## 제품의 운반 및 취급 시 충분한 환기를 실시하고 방독마스크 등 개인보호구를 착용

- ▶ 유기화합물 증기에 과다하게 노출되는 것을 방지하기 위하여 작업장소의 충분한 환기 실시 및 호흡용 보호구 착용
- ▶ 광택제 등 일부 휘발성 용제를 함유하는 제품의 도포작업 시에는 휘발성 증기의 체류 방지를 위하여 충분한 환기 및 통풍 조치를 하고 화기 관리 철저
- ▶ 국소배기장치 및 전체환기장치 점검



## 유기화합물의 저장 및 용기의 처리 시 안전작업 방법

- ▶ 취급 및 저장 시 별도 장소를 지정·보관하고 취급 용기에 물질명 표기
- ▶ 제품의 특성에 따라 강산 또는 강알칼리성 제품은 별도 분리 보관
- ▶ 제품의 고유 용도 외의 사용 금지
- ▶ 강산, 강알칼리성 제품 등은 반드시 감독자의 지시에 따라 사용


**위험물질  
보관 상태**

**> 취급방법, 응급조치 요령 등에 대한 안전보건교육 실시**

- 작업자의 개인위생 관리방법      • 유기화합물 작업장의 청소 및 유지 관리
- 유기화합물의 피부 접촉, 흡입, 화재의 발생 시 응급조치 등

**> 관리대상물질 취급장소에 화학물질 유해성 등 게시**

- 관리대상 유해물질의 명칭      • 인체에 미치는 영향      • 취급상 주의사항
- 착용하여야 할 보호구      • 응급조치와 긴급 방재 요령

**> 도장 등 안전작업 방법**

- 표면처리 시 사용되는 공구는 사용 전 점검을 실시한다.
- 고소작업 시에는 안전대 등 개인보호구를 착용한다.
- 도료, 용제는 지정된 장소에 보관하고 물질안전보건자료를 비치한다.
- 도장작업장 내에서는 용접·사상작업 등 화기 사용을 금지하고 필요시에는 방폭형 전기기계·기구를 사용한다.
- 작업장 내 흡연 및 음식물 섭취를 금지한다.
- 보안경 및 방독마스크(밀폐구역 도장 시 송기마스크)를 착용한다.
- 밀폐된 장소에서 작업할 때에는 산소 및 가연성 가스 농도를 측정, 확인한 후 한다.  
- 산소 농도의 범위가 18% 이상 23.5% 미만      - 가연성 가스 하한치 10%
- 화재 예방을 위하여 주변에 소화기를 비치한다.
- 옥외에서 도장작업 시에는 바람을 등지고 한다.
- 스프레이와 작업자의 거리는 최대한 멀리한다.


**도장 안전작업  
방법**

**개인보호구방독마스크 착용**

**도장 안전작업 방법**

## 안전 Tip

밀폐공간 작업 시  
유의사항 **그림 3-15**



산소 농도 측정기

총합가스  
농도 측정기공기 치환용  
환기팬

공기호흡기

송기마스크  
에어라인 마스크출입제한  
표지판

무전기



휴대용 랜턴



안전대·구명밧줄

구조용  
삼각대·원치

밀폐공간 작업 시 구비 장비

## 밀폐공간의 특성



산소 농도 18%

안전한계이나 연속환기  
가 필요

산소 농도 16%

호흡, 맥박의 증가, 두통, 메스  
꺼움, 토할 것 같음

산소 농도 12%

어지럼증, 토할 것 같음, 체중  
지지 불능으로 추락

산소 농도 10%

안면창백, 의식불명, 구토



산소 농도 8%

실신흔질, 7~8분 이내에 사망



산소 농도 6%

순간에 혼절, 호흡정지, 경련,  
6분 이상이면 사망

## 안전대책

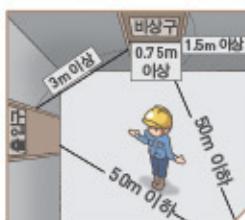


환기 실시

공기호흡기 등  
보호구 착용인화성 가스  
농도 측정관계자 외  
출입 금지

## 안전 Tip

화학물질 유해·위험  
요인에 따른  
주요 예방조치



## ● 화학물질 취급자 5대 안전보건수칙 [그림 3-16]



- ① 내가 사용하는 물질이 무엇이고, 어떤 독성이 있는지 제대로 알아야 한다.
- ② 공기 중에 화학물질이 석이지 않도록 용기 뚜껑을 잘 닫아야 한다.
- ③ 환기시설을 잘 가동하여 작업장의 공기가 깨끗하도록 해야 한다.
- ④ 개인보호구를 잘 착용해야 한다.
- ⑤ 정기적으로 건강진단을 받아야 한다.

## ● 안전보건규칙상 위험물질 또는 관리대상 물질 유출 시 안전조치

- 유출된 화학물질이 넓은 지경으로 퍼지지 않도록 차단하는 조치를 취한다.
- 유출량이 최소화되도록 밸브의 차단, 다른 용기로 이송 등의 조치를 취한다.
- 다른 사람들과 차량의 접근을 통제한다.
- 유출된 화학물질의 성질에 맞는 흡수제를 사용하거나 기계·기구를 이용해서 회수한다.
- 유출된 화학물질에 적합한 보호장구를 착용한다.
- 유출된 화학물질의 제거가 끝나면 물로 씻어 내리거나 흙으로 덮는다.
- 제거작업이 끝나면 몸을 씻는다.



## ● 화학물질 제조·취급 작업장 출입구 안전

- 출입구의 위치·수 및 크기가 작업장의 용도와 특성에 적합하도록 하여야 하며, 근로자가 쉽게 열고 닫을 수 있도록 설치하여야 한다.
- 화학물질을 제조·취급하는 작업장 및 해당 작업장이 있는 건축물에는 출입구 외에 안전한 장소로 대피할 수 있는 1개 이상의 비상구를 다음 기준에 적합한 구조로 설치하여야 한다.
  - > 출입구와 같은 방향에 있지 아니하고, 출입구로부터 3m 이상 떨어져 있을 것
  - > 작업장의 각 부분으로부터 하나의 비상구 또는 출입구까지의 수평거리가 50m 이하가 되도록 할 것
  - > 비상구의 너비는 0.75m 이상으로 하고, 높이는 1.5m 이상으로 할 것
  - > 비상구의 문은 피난 방향으로 열리도록 하고, 실내에서 항상 열 수 있는 구조로 하며, 내부 및 외부에는 비상구 표시를 할 것

## 안전 TIP



## 인화성 액체 등을 수시로 취급하는 장소 관리

- 철도 관련 업종에서는 주로 도장작업 공정에서 인화성 액체 등을 사용함
- 도시철도업종에서는 차체를 제외한 대차 등 부품에 대한 도장작업을 시행하고 철도업종에서는 부품을 비롯해 차체에 대한 도장작업도 실시함



전통차량 부품 도장장소



철도차량 차체 도장장소



철도차량 부품 도장장소

## ● 안전작업 관리사항

- 인화성 액체, 인화성 가스 등을 수시로 취급하는 장소에서는 환기가 충분하지 않은 상태로 전기기계·기구 작동 금지
- 수시로 밀폐된 공간에서 스프레이건을 사용하여 인화성 액체로 세척·도장 등의 작업을 하는 경우 다음 조치 후 전기기계·기구를 작동
  - > 인화성 액체, 인화성 가스 등으로 폭발위험 분위기가 조성되지 않도록 해당 물질의 공기 중 농도가 인화하한계값의 25%를 넘지 않도록 충분한 환기를 유지
  - > 조명 등은 고무, 실리콘 등의 패킹이나 실링 재료를 사용하여 완전히 밀봉
  - > 가열성 전기기계·기구를 사용하는 경우에는 세척 또는 도장용 스프레이건과 동시에 작동 되지 않도록 연동장치 등의 조치 실시
  - > 방폭구조 외의 스위치와 콘센트 등의 전기기기는 밀폐 공간 외부에 설치
- ※ 방폭 성능을 갖는 전기기계·기구에 대해서는 작동 가능

## 재해사례

자동차용 도장부스 내부에서 스프레이 도장작업(철도업종에서도 스프레이건을 이용한 도장작업이 많음)을 하던 중 스프레이건에서 불꽃이 발생하여 도장부스 내 체류되어 있던 유기ガ스 증기에 점화되어 폭발



## 재해 발생 원인



## • 도장부스 내부 급·배기장치 미가동

- 환기장치를 가동하지 않고 단지 문만 개방한 상태에서 도장작업을 실시해 발생된 유기가스 증기가 체류하며 폭발성 혼합가스 생성

## • 도장부스 및 스프레이건 유지·관리 미흡

## 재해 예방대책



## • 도장부스 정상 가동 및 관리 철저

- 도장부스는 유기용제 취급 작업 시에는 반드시 정상적으로 가동할 것
- 도장부스는 발생된 유기가스 증기를 작업장 외부로 배출하여 처리할 수 있는 성능을 유지할 수 있도록 관리하고, 스프레이건은 도장작업 종료 후 또는 실시 전에 정전기가 발생되지 않는 종류의 천을 사용하여 청소할 것

## • 도료 혼합 탱크 또는 펌프는 작업장 외부에 비치, 도장부스 등에 접지 실시, 필터 오염 상태를 알 수 있는 차압계 설치 등

- 도료가 작업장 내에 있는 경우 액체 표면에서 증발된 유기가스 증기에 의하여 액체 증발 연소가 발생할 수 있으므로 가급적 작업장 외부에 보관하고 별도의 환기시설 가동

안전보건 점검  
체크리스트

## • 도장작업 점검 체크리스트

표 3-26

순 번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	사용하는 물질의 유해성을 알고 있는가?				
2	물질안전보건자료 내용을 이해하고, 유해성, 화기 업금 등 위험 내용이 주지 되어 있는가?				
3	점검, 수리 등의 작업 시 화기작업 허가 등 사전 안전조치를 하는가?				
4	작업장 내부의 위험물질은 일일 사용량을 초과하지 않는가?				
5	유기용제는 뚜껑이 밀폐된 상태로 보관하고 있는가?				
6	국소배기장치 또는 전체환기장치가 설치되어 있는가?				
7	작업장 인근에 화기를 사용하는 작업이 있는가?				
8	폭발위험장소 지역에 비방폭용 전기설비가 존재하는가?				
9	개인보호구를 잘 착용하고 작업하는가?				
10	작업장 내에서 음식의 섭취 및 흡연을 하고 있지 않은가?				
11	위험물 보관장소에는 관계자 외 출입 제한 조치를 하고 있는가?				
12	작업장 내에 세척시설이 있는가?				
13	화재 예방 및 비상대응 활동을 하고 있는가?				
14	작업장 주변에 소화기가 비치되어 있는가?				

## 14

## 직무 스트레스 (감정노동) 관리



## 관련법령

- 법 제5조(사업주의 의무)
- 법 제5조 시행령 제2조의 7사업주등의 협조)
- 안전보건규칙 제79조(휴게시설)
- 안전보건규칙 제669조(직무 스트레스에 의한 건강증진 예방조치)
- 고용노동부 고시(제2010-35호) 사업장에서의 근로자 건강증진활동 지침
- KOSHA GUIDE(H-40-2011) 사업장 직무 스트레스 예방 프로그램
- KOSHA GUIDE(H-39-2011) 직무 스트레스 자기관리를 위한 근로자용 지침

## 유해·위험요인



- 기관사 열차 운행 시 안전사고 예방 위한 정신건강 스트레스 발생
- 기관사의 장시간 열차 운행 및 교대근무로 인한 직무 스트레스 발생
- 기관사의 근무시간 불규칙으로 인한 수면장애 및 뇌심혈관계 질환 위험
- 기관사, 승무원의 열차 승객 민원대응 등 감정노동에 따른 불안 등 스트레스 발생
- 기관사의 열차 운행 사고 후 외상 후 스트레스, 공황장애, 우울증 발생
- 역무원의 고객 대응과정에서 폭언, 폭행 등으로 인한 우울증, 수면장애 발생
- 장시간 열차 정비 및 반복 작업 등으로 인한 피로 발생
- 동료 직원·상사와의 마찰로 인한 스트레스로 업무 수행능력 저하, 책임감 상실 등으로 사고 위험 증가

## Check Box [ ]

## 직무 스트레스

**01 개인 특성과 직무 특성의 상호작용 관점에서 개인이 정상적 기능으로부터 일탈하도록 심리적·신체적 조건을 변화시키거나 저해하는 직무 관련 요소가 작업자와 상호작용하는 상황이라 할 수 있으며, 개인의 능력이나 자원과 환경 요구의 부적합, 개인의 욕구와 직무 환경의 부적합으로 정의된다.**

**02 직무 스트레스 발생 원인**

- 업무시간, 교대근무 등의 시간적 압박
- 고용불안, 성차별, 고객 중심의 감정노동 등
- 불명확한 업무 역할 충돌, 실적등의 조직적 원인
- 상사, 동료, 부하 직원과의 대인관계 갈등
- 휴게시설, 사무실 환경 등 열악한 근무환경

## 안전 Tip

## 지하철 기관사의 직무 스트레스 요인

## • 근무환경과 사고위험

장시간 터널 속을 운행하는 근무 특성상 햇빛이 없고, 바깥공기를 쐬기 어려운 상황에 대해 답답함 호소, 열차 간의 충돌, 탈선 및 인사사고 등에 대한 불안감 상존

## 안전 Tip

## 지하철 기관사의 직무 스트레스 요인

## • 직무요구

안전수송을 위해 빠른 속도로 운행하며 출발과 속도제어 및 제동취급에 의한 정차를 반복함으로써 고도의 집중력 요구, 많은 승객의 탑승으로 인해 다양한 민원이 발생하고, 승객들에 대한 책임감으로 긴장의 연속, 또한 밀폐된 공간에서의 단독근무로 인한 압박감 등으로 정신적, 육체적 피로감 누적

## • 직무자율 운행표에 의한 운전, 운전 자동화 등으로 자율성 결여

## • 조직체계 1인 기관사 체제로 편성되어 업무부담 가중, 근무의 규칙성 부족

## 안전 Tip

## 감정노동

- 직업상 고객을 대할 때 자신의 감정이 좋거나, 슬프거나, 화나는 상황이 있더라도 사업장(회사)에서 요구하는 감정과 표현을 고객에게 보여주는 등의 고객 응대 업무를 말함

**탈진증후군** | 업무과중으로 인해 몸과 마음이 완전히 녹초가 되어버리는 증상

**심리적 변화** | 우울증, 불안증, 적응장애 등 비정상적인 심리변화

**뇌심혈관계 질환** | 자율신경계인 교감신경과 비교감신경의 부조화 발생

**근골격계 질환** | 정신적 긴장으로 인한 어깨, 유통 등 발생



## 재해 예방대책

## 감정노동을 하는 근로자를 위한 직무 스트레스 관리

- 직무 스트레스에 대한 관심이 증가하고, 특히 감정노동을 하는 근로자들의 직무 스트레스는 예방과 관리가 필요하다는 것을 인식
- 정기적으로 하는 안전보건교육에 감정노동과 건강에 관한 내용을 포함
- 고객이 많을수록, 특히 근로자에게 무리한 서비스를 요구하는 고객이 많을수록, 감정노동으로 인한 직무 스트레스와 건강 상태가 악화되므로 업무 상황을 조정하여 감정노동의 빈도와 정도를 완화



## 고객과의 갈등이 발생할 때의 조치

- 고객과 갈등이 발생했을 때 고객의 이야기만 듣거나 관리자가 자의적으로 판단해 경고 조치, 시말서, 공개사과 등의 질책을 해선 안 되며 근로자, 고객 모두의 이야기를 경청해 조직적 차원의 개선사항, 지원사항을 우선 조치

## 재해 예방대책

- ▶ 해당 근로자가 업무 부담 가중, 피로 누적, 조직 내 지원 부족 등으로 스트레스가 쌓인 상황에서 고객과의 갈등이 발생하였을 때, 해당 근로자의 업무 부담을 줄여주거나, 휴식시간을 늘리는 등의 조치 실시
- ▶ 고객과 근로자는 상이한 입장에서 같은 상황을 설명할 수 있다는 점을 전제하고 문제에 대해 차분하게 고객과 근로자의 이야기를 경청
- ▶ 문제와 갈등은 같은 상황에서 다양한 사람이 갖고 있는 다른 인식, 다른 요구가 결합되어 나타난다는 점을 숙지
- ▶ 해당 문제가 왜 발생했는지, 조직에서 개선해야 할 점이 무엇인지 종합적으로, 다양한 차원에서 파악
- ▶ 기존 조직체계, 문화, 훈련, 교육, 고객 특성 등과 연계하여 문제를 파악
- ▶ 조직 내 근로자와 고객의 갈등 유발 최소화 방안을 마련하고 실행
- ▶ 고객과의 갈등 감소 요구사항을 상시적으로 말할 수 있는 통로를 마련하여 고객 불만 제기 사항에 대한 근로자 측 입장을 배려
- ▶ 근로자가 그동안 업무 부담 가중, 피로 누적, 조직 내 지원이 부족하여 스트레스가 쌓여 발생한 상황이라면 여기에 맞는 조치를 우선 실시
- ▶ 직장 생활 관련 부담 및 불만족, 또는 일과 가정 양립으로 발생한 부분이 있다면 각각에 맞는 해당 조치 실행

## 개인별 직무스트레스 관리

### ① 스트레스 정도의 파악 및 조치

- ▶ 우선 내가 받는 스트레스가 어느 정도인지 파악
  - 자신의 정신·신체 상태를 점검(건강진단, 스트레스 진단)
- ▶ 직장 내 스트레스가 지속될 땐 상사나 동료와 상의
- ▶ 증상이 3개월 이상 지속되면 우울증, 뇌·심혈관질환이 발생할 수 있으니 전문의와 상담

### ② 개인별 예방조치 실시

- ▶ 달리기, 수영, 등산 등 유산소운동을 꾸준히 실시
- ▶ 스트레칭, 요가, 단전호흡, 명상 등을 통해 긴장을 완화
- ▶ 과다한 음주와 흡연은 자제한다.
- ▶ 취미생활, 오락, 운동 등 건전한 생활리듬을 유지
- ▶ 거절할 줄도 알아야 한다.
- ▶ 휴일에는 충분한 휴식을 취한다.
- ▶ 긍정적 태도를 갖는다.



## 재해사례

- 부정승차 고객을 적발하는 등 고객 대응 업무를 수행하는 과정에서 폭언, 폭행 등으로 인한 우울증 발생
- 열차 정비원이 과로, 스트레스 등으로 인해 작업 후 정비소 내 샤워실에서 샤워 중 쓰러짐
- 철도시설관리원으로 장시간 근무하면서 야간작업, 반복작업 등으로 인한 직업병 발생
- 동료 작업자의 재해 발생 상황을 목격하고 와상 후 스트레스에 따른 수면장애 발생
- 20년 이상 철도분야 전기시설 관리업무를 수행하면서 잦은 야간작업 등으로 인한 건강장애 발생

안전보건 점검  
체크리스트• 스트레스 점검 체크리스트 표 3-59

순 번	평가문항	평가결과			
		개선필요	보통	우수	고
1	상사와 부하와의 대립, 성희롱, 직장 내 괴롭힘이 있지 않은가?				
2	장시간 노동, 문제 발생 등에 따른 업무의 질 및 양의 변화가 있는가?				
3	업무 내용, 처우 등 업무의 애매함으로 고통을 받고 있지 않은가?				
4	업무상의 사고나 실수에 따른 무거운 책임이 발생하였는가?				
5	주거 환경이나 생활의 변화로 인하여 사고나 재해 등 개인적인 문제가 발생하였는가?				
6	우울증, 의욕 저하, 긴장, 불안 등 심리적인 변화가 발생하였는가?				
7	고혈압, 당뇨병, 목이나 어깨 결림, 식욕 부진 등 신체적인 변화가 나타났는가?				
8	작업효율 저하, 알코올 의존, 과식 등 행동의 변화가 생겼는가?				

## 15 근골격계질환 예방을 위한 관리

### 관련법령

- 안전보건규칙 제3편, 제12장(근골격계 부담작업으로 인한 건강장애의 예방)
- 안전보건규칙 제656조(정의)
- 안전보건규칙 제620조(유해성 등의 주제)
- 안전보건규칙 제622조(근골격계질환 예방관리 프로그램 시행)
- 안전보건규칙 제627조(중량의 표시)
- KOSHA GUIDE(H-9-2012) 근골격계 부담작업 유해 요인 조사 지침
- KOSHA GUIDE(H-65-2012) 사업장 근골격계질환 예방관리 프로그램
- KOSHA GUIDE(M-66-2012) 근골격계질환 예방을 위한 작업환경 개선 지침

### 유해·위험요인

- 과도한 힘의 사용 및 고정된 자세 등으로 목, 어깨, 허리, 손목 등에 근골격계질환 위험
- 작업시간과 휴식시간의 구분이 없이 과도한 업무 수행으로 통증 발생
- 부적절한 자세로 무리한 중량물을 들거나 운반할 경우 요통 등 근골격계질환 위험
- 중량물을 들거나 내려놓을 때 손, 발 등의 끼임
- 중량물 자체의 위험성(뜨거움, 차가움, 거친, 날카로움)에 의한 베임, 찢어짐 위험



### 부적절한 작업 자세나 동작

그림 3-17



### 재해 예방대책

- 부적절한 자세가 아닌 중립자세를 유지한다
  - 부적절한 자세의 정적인 작업이 아닌 중립자세를 유지하도록 습관화
  - 작업 중 중립자세 유지가 가능하도록 작업영역, 작업공구, 작업대 등을 작업자에게 적합하게 맞춤

### 재해 예방대책

#### 안전 Tip

#### ▶ 고정된 정적인 동작을 제거한다.

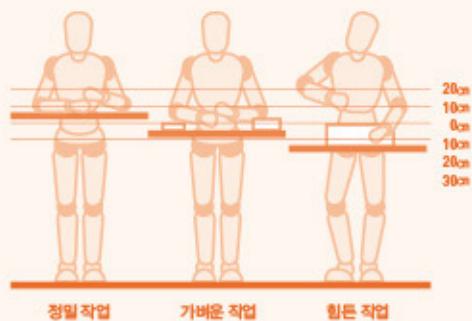
- 정적인 동작 유지 작업의 경우 작업장의 재설계, 작업공구 개선 등의 개선조치
- 작업 중간에 규칙적인 휴식시간을 가질 것
- 작업 전·후 및 휴식 시 근골격계 부담 감소를 위한 스트레칭 등을 적절히 실시

### 작업자세 및 작업영역

그림 3-18



정상 작업영역과 최대 작업영역



작업 종류에 따른 권장 작업 높이



작업점 높이에 따른 적정 작업영역

#### ▶ 무리한 힘을 가하지 않는다.

- 많은 근력을 사용하는 작업의 경우 충분한 휴식을 취할 것
- 무리한 힘을 요구하는 작업공구를 개선
- 가급적 인력이 아닌 동력을 이용한 공구로 교체
- 미끄러운 물체가 있는 경우 마찰력을 증가하여 미끄러움을 감소
- 작업에 충분한 공간을 유지

#### ▶ 반복적인 작업을 축소한다.

- 반복작업에 의한 근육 및 힘줄의 피로 경감을 위해 충분한 휴식을 취할 것
- 같은 근육을 반복하여 사용하는 경우 작업을 변경하여 순환 실시
- 가능한 한 공정을 자동화할 것
- 작업 전후 및 휴식 시 근골격계 부담 감소를 위한 스트레칭 등 실시

## 안전 Tip

## 인력에 의한 중량물 취급방법

## • 올바른 중량물 취급방법

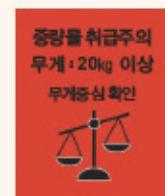
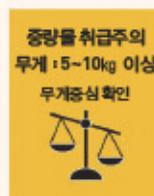
화물 운반 시의 올바른 자세를 익히고 실천한다

- ❶ 화물의 무게중심을 찾아 최대한 몸의 무게중심에 가까이 밀착시킨다.
- ❷ 인체의 기계적인 이점을 활용하여 대퇴부와 정강이 사이의 각도를 90도 이상 두어 이곳에서 나오는 힘으로 화물을 든다.
- ❸ 양발은 화물을 사이에 두고 대각선으로 2족장 정도 벌려 안정된 자세를 유지한다.
- ❹ 손바닥 전체로 화물을 감싸고 턱은 당기며 허리를 곧추세우고 지면과 직각이 되도록 하여 다리 힘으로 든다.
- ❺ 화물을 들고 방향을 전환할 때에는 갑자기 허리를 틀지 말고 한두 걸음 좌·우측으로 나간 후 발과 함께 돌리도록 하여 허리에 갑자기 무리가 가지 않도록 한다.



## 올바른 작업자세 및 방법 그림 3-19

- 중량물 운반 시 최단거리를 선택하고 어려 차례 반복 운반, 중개 운반은 금지한다.
- 시선은 진행 방향을 향하고 뒷걸음 운반을 금지한다.
- 어깨높이보다 낮은 위치에서 중량물을 운반한다.
- 쌓인 중량물 운반 시 중간이나 밑에서 름지 말고 위에서부터 차례로 운반한다.
- 인력에 의한 중량물 취급 시 올바른 자세 등에 대한 안전보건교육을 실시한다.
- 5kg 이상의 중량물을 들어 올리는 작업장에 물품 중량과 무게중심에 대한 안내표지를 한다.



## 중량물 안내표지 예

## • 중량물 취급 시 공통적 준수사항

- 중량물 운반·취급 시엔 가급적 하역운반기계 또는 운반용구를 사용한다.
- 경사면에서 중량물을 취급할 때는 구름 업출대, 빼기 등을 이용해 중량물을 고정한다.

## 안전 Tip

## • 중량물 취급 시 공통적 준수사항

- 중량물의 구름 방향인 경사면 아래에는 근로자의 출입을 제한한다.
- 작업 지휘자를 지정하고 작업 순서 및 작업방법을 정해 작업을 지휘한다.
- 2명 이상의 근로자가 중량물을 취급·운반할 때에는 일정한 신호 방법을 정하고 신호에 따라 작업해야 한다.
- 중량물 취급 근로자에게 안전화 등 적합한 보호구를 지급하여 착용하도록 한다.

## 재해 예방대책

▶ 진동 강도가 낮은 전동공구를 사용한다.

- 전동공구는 가급적 진동 강도가 낮은 공구로 교체하여 사용
- 전동공구의 사용을 최소화
- 전동공구의 점검 및 보수 철저

▶ 작업 전, 중, 후 적절한 스트레칭을 실시하고 휴식시간을 충분히 부여한다.

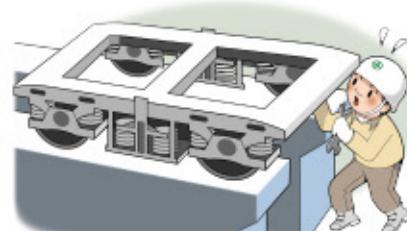
▶ 근골격계부담 작업을 하는 경우 3년마다 다음 사항에 대해 유해요인 조사를 실시하여야 한다.

- 설비, 작업공정, 작업량, 작업속도 등 작업장 상황
- 작업시간, 작업자세, 작업방법 등 작업조건
- 작업과 관련된 근골격계질환 징후와 증상 유무 등

▶ 근골격계 부담 작업에 종사하는 근로자에게 근골격계 부담 작업의 유해요인, 증상, 대처요령, 올바른 작업방법 등에 대해 교육을 실시하여야 한다.

## 재해사례

- 전동차량 정비고에서 전동차량 에어컨 등 각종 차량 부품을 바닥에서 가슴높이 이상으로 반복적으로 드는 작업을 수행하여 근골격계질환 발생
- 열차 정비고에 입고된 차량의 하부 점검 작업을 부적절한 작업자세로 반복해서 수행 하다 목, 어깨에 통증 발생
- 열차 차량 하부에서 에어임팩트를 사용하여 볼트를 조이고 분리하는 작업을 하다 목과 어깨에 통증 발생
- 도어엔진 작업 시 목과 어깨를 비틀면서 수행하는 작업에 따른 통증 발생
- 차량관리원으로 20년 이상 중량물을 취급하는 작업을 수행해오다 허리 통증과 함께 다리에 마비가 오는 증상을 느낌



**재해 발생 원인**

- 중량의 부품 등을 인력으로 무리하게 운반
- 중량물 취급과 관련한 안전작업 방법을 숙지하지 못함
- 작업 시작 전 준비운동 없이 무리한 힘을 순간적으로 사용

**재해 예방대책**

- 중량 부품 등의 운반 시 올바른 자세를 익히고 실천
- 중량물 운반, 취급 시에는 가급적 하역운반기계 또는 운반용구를 사용
- 작업 전, 중, 후 적절한 스트레칭 실시와 함께 휴식시간을 충분히 부여
- 근골격계 부담 작업을 하는 경우 유해요인 조사 실시 및 작업환경 개선

**안전보건 점검  
체크리스트**
**• 근골격계질환 유해요인 점검 체크리스트** 표 3-60

순번	평가문항	예	아니요
반복성	1 반복되는 작업의 종류가 있는가?		
	2 반복되는 작업을 대체할만한 공구 등이 있는가?		
	3 반복적인 작업에 대해 근로자의 작업 순환이 가능한가?		
	4 정기적인 스트레칭 실시 또는 휴식시간 안내가 적절한가?		
부자유스런 작업자세	5 작업자들이 불편한 자세로 수행하는 작업이 있는가?		
	6 작업자들이 허리나 목이 굽혀지거나 젖혀진 상태로 작업을 수행하는가?		
	7 작업 중 목과 허리가 비틀어지는 경우가 자주 발생하는가?		
	8 동일한 자세로 장시간 수행하는 작업이 있는가?		
	9 작업을 주로 서서 수행하는가?		
과도한 힘 (중량물 취급)	10 무거운 부품이나 장비들을 직접 드는 경우가 있는가?		
	11 모든 짐 꾸러미나 운반 도구에는 알맞은 손잡이가 있는가?		
	12 작업장 내에 정확한 무게(重)를 모르는 제품이나 물건이 있는가?		
	13 불편한 자세로 들기 작업이 이루어지는가? 예) 물에서 멀리 둔다거나, 무릎 아래 또는 어깨 위에서 들기 작업이 이루어지는가?		
	14 작업장 내 취급하는 중량물(重物)에 대한 유해성의 주지가 이루어졌는가?		
작업 환경	15 접촉 스트레스 또는 진동을 유발하는 작업이 있는가?		
	16 공구 때리는 공구 제외 무게를 최소화할 수 있는가?		
	17 수공구의 진동과 소음을 최소화할 수 있는가?		
	18 미끄러지거나 짹 조이는 것을 막기 위한 보호장치나 적절한 마찰이 있는 손잡이 수공구를 사용하고 있는가?		
	19 정기적인 수공구의 검사와 보수가 이루어지고 있는가?		
작업 영역	20 운송 및 운반 통로에 방해물이 없고 미끄러지지 않도록 되어 있는가?		
	21 작업영역의 구획을 향상시켜 자재 및 제품의 이동 필요성을 최소화 할 수 있는가?		
	22 작업 공간은 일하기에 충분한 크기인가?		
	23 주로 사용하는 작업장의 높이는 적절한가?		

# 용어 설명

01

222

explanation of  
terminology**가**

**객차** 여객 운송을 목적으로 동력차에 연결되어 견인되는 자체 동력이 없는 차량

**고속철도차량** 시속 200km 이상의 속도로 주행할 수 있는 차량

**절연홀더** 아크용접기는 2차 무부하 상태 홀더 등 충전부에 접촉하는 경우 감전 위험이 높으므로 절연홀더를 사용함

**다**

**디젤기관차** 디젤기관을 동력원으로 하여 발전기 및 전동기에 의해 동륜을 구동하여 철도차량을 견인하는 기관차

**디젤동차** 디젤기관을 동력원으로 하여 동력전달장치가 하부에 장착되어 있고 객실을 겸비하고 있으며, 편성 전·후방에서 운전과 제어가 가능한 차량

**하**

**화차** 화물 운송을 목적으로 제작된 차량

**바**

**발전차** 차량 내부에 엔진발전설비를 갖추고 객차에 전원을 공급할 목적으로 제작된 차량

**자**

**자동전격방지기** 용접작업 시에만 주회로를 형성하고 그 외에는 출력 측의 2차 무부하 전압을 저하시키는 장치. 아크 발생을 정지시켰을 때 0.1초 이내에 용접기의 출력 측 무부하 전압을 자동적으로 25V 이하의 안전전압으로 강하시키는 장치

**전기기관차** 외부 전기를 동력원으로 하여 전동기에 의해 동륜을 구동하여 철도차량을 견인하는 기관차

**전기동차** 전기를 동력원으로 견인전동기를 구동하며, 객실을 겸비하고 편성 전·후방에서 운전과 제어가 가능한 차량

# 그림 목차

# 02

List  
of Figures

223

- 그림 2-1 열차 운행 선로 30  
그림 2-2 철도 운송 33  
그림 2-3 원격제어 입환시스템 작업 효율도 34  
그림 3-1 안전보건표지의 종류와 형태 64  
그림 3-2 안전보건표지 비교(산업안전보건법 vs. 한국산업표준) 65  
그림 3-3 안전·보건관리 체계 67  
그림 3-4 경고표지 기재항목 103  
그림 3-5 유해위험방지계획서 심사 및 확인 절차 122  
그림 3-6 안전난간의 구조 159  
그림 3-7 줄걸이 요령 및 줄걸이 방법의 종류 171  
그림 3-8 전기기계·기구 및 전선의 주요 누전 발생 요인 177  
그림 3-9 교류아크용접기 등 180  
그림 3-10 소음 수준의 예 184  
그림 3-11 청력보호구 선정 기준 & 귀마개 착용 방법 185  
그림 3-12 철도업종의 선로작업 시행절차 190  
그림 3-13 절연저항 측정 방법 201  
그림 3-14 접지저항 측정(전위차계 방식) 203  
그림 3-15 밀폐공간 작업 시 유의사항 209  
그림 3-16 화학물질 취급자 5대 안전보건수칙 210  
그림 3-17 부적절한 작업 자세나 동작 217  
그림 3-18 작업자세 및 작업영역 218  
그림 3-19 올바른 작업자세 및 방법 219

01 용어설명

02 그림 목차

03 표 목차



# 표 목차

03

224

List  
of Tables

표 1-1	식도시설	09	표 3-11	안전보건관리규정 관련 과태료 부과 기준	75
표 1-2	궤도시설	10	표 3-12	도급사업 관련 처벌 및 과태료 부과 기준	78
표 1-3	도시철도의 수송능력 비교	14	표 3-13	도급사업에서의 산업재해 예방조치 주요 내용	81
표 1-4	철도·궤도운수업 최근 5년 사업장 현황	20	표 3-14	안전보건교육 관련 과태료 부과 기준	84
표 1-5	전국 시·도별 사업장 현황	21	표 3-15	안전보건교육 교육과정별 교육시간 및 교육대상별 교육 내용	85
표 1-6	규모별 사업장 현황	21	표 3-16	유해·위험방지에 위하여 방호조치가 필요한 기계·기구	92
표 1-7	최근 5년간 산업재해율	22	표 3-17	안전인증대상 기계·설비 및 방호장치·보호구	94
표 1-8	최근 5년간 사업장 규모별 재해자수	22	표 3-18	자율안전확인대상 기계·설비 및 방호장치·보호구	94
표 1-9	최근 5년간 시·도별 재해자수	23	표 3-19	안전인증 및 자율안전확인 대상 기계·기구에	95
표 1-10	최근 5년간 연령별 재해자 수	24	표 3-20	안전검사 관련 과태료 부과 기준	96
표 1-11	최근 5년간 성별 재해자 수	24	표 3-21	안전검사 대상 및 범위	98
표 1-12	최근 5년간 근속기간별 재해자 수	25	표 3-22	물질안전보건자료 관련 과태료 부과 기준	101
표 1-13	최근 5년간 발생 형태별 재해자수	26	표 3-23	물질안전보건자료 교육 관련 주요 내용	104
표 3-1	산업재해 관련 과태료 부과 기준	57	표 3-24	(요약)대상화학물질의 제조·수입 및 사용자 의무	105
표 3-2	산업재해 조사표	59	표 3-25	작업환경 측정 관련 과태료 부과 기준	108
표 3-3	안전보건표지 관련 과태료 부과 기준	61	표 3-26	작업환경 측정 대상 유해인자	109
표 3-4	안전보건표지의 종류별 용도, 설치·부착 장소 예시	63	표 3-27	건강진단 관련 과태료 부과 기준	112
표 3-5	안전·보건 관계자 관련 과태료 부과 기준	66	표 3-28	건강진단의 종류 및 실시 대상	113
표 3-6	안전·보건 관리 체계별 업무 비교	70	표 3-29	특수건강진단 대상 유해인자	114
표 3-7	산업안전보건위원회를 구성해야 할 사업의 종류 및 사업장의 상시 근로자수	72	표 3-30	특수건강진단의 시기 및 주기	115
표 3-8	산업안전보건위원회 관련 과태료 부과 기준	73	표 3-31	유해·위험요인	117
표 3-9	산업안전보건위원회의 구성	73	표 3-32	인정 유효기간 및 안하율	120
표 3-10	안전보건관리규정을 작성하여야 할 사업의 종류 및 규모		표 3-33	유해위험방지계획서 관련 과태료 부과 기준	121
		75			

- 표 3-34 유해위험방지계획서 제출 대상 123  
표 3-35 자격·면허·경험 또는 기능이 필요한 작업 및 해당 자격·면허·경험 또는 기능 126  
표 3-36 차량 입환작업 점검 체크리스트 137  
표 3-37 보선장비 사용 시 체크리스트 143  
표 3-38 검전기 147  
표 3-39 안전한 작업을 위한 접근 한계거리 148  
표 3-40 전차선로 주위 작업 시작 전 체크리스트 149  
표 3-41 열차 운행 시 체크리스트 153  
표 3-42 궤도 보수·점검 등 보선작업 시 체크리스트 158  
표 3-43 고소작업 점검 시 체크리스트 162  
표 3-44 중량의 차량 이동설비 사용 시 체크리스트 167  
표 3-45 와이어로프의 안전계수(안전율) 169  
표 3-46 크레인 운반작업 점검 체크리스트 173  
표 3-47 전기기계·기구 취급 작업 점검 체크리스트 182  
표 3-48 청력보호구를 어떻게 효과적으로 사용할까? 185  
표 3-49 소음 작업 점검 체크리스트 187  
표 3-50 주요 작업별 안전대책 189  
표 3-51 재해 발생 형태별 사업주 및 근로자 주요 준수사항 189  
표 3-52 정비 및 수리 등 비정형 작업 점검 체크리스트 194  
표 3-53 전압의 종류 196  
표 3-54 절연저항 측정기 적용 201  
표 3-55 저압전로의 절연저항 기준 201  
표 3-56 절지저항 기준 204  
표 3-57 전기시험장비 시험 및 점검 체크리스트 205  
표 3-58 도장작업 점검 체크리스트 212  
표 3-59 스트레스 점검 체크리스트 216  
표 3-60 근골격계질환 유해요인 점검 체크리스트 221

# 고객님의 소중한 평가를 기다립니다

여러분이 보내주신 소중한 의견을 반영하여  
더 좋은 안전보건자료를 만들어 나가겠습니다  
아래 설문 양식을 작성하여 팩스로  
보내주시면 감사하겠습니다

Fax. 052-703-0322

귀하게서 근무하는 회사의 업종은 무엇입니까?

- |           |                                |                                     |
|-----------|--------------------------------|-------------------------------------|
| <b>업종</b> | <input type="radio"/> 제조업      | <input type="radio"/> 운수·창고·통신업     |
|           | <input type="radio"/> 건설업      | <input type="radio"/> 임업·어업·농업·광업   |
|           | <input type="radio"/> 서비스업     | <input type="radio"/> 전기·가스·증기·수도사업 |
|           | <input type="radio"/> 금융 및 보험업 |                                     |
| <b>규모</b> | <input type="radio"/> 5인 미만    | <input type="radio"/> 50~99인        |
|           | <input type="radio"/> 5~19인    | <input type="radio"/> 100~299인      |
|           | <input type="radio"/> 20~49인   | <input type="radio"/> 300인 이상       |

귀하는 회사에서 어떤 직책을 맡고 계십니까?

- |                           |                                 |                                   |                              |                           |                          |
|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| <input type="radio"/> 사업주 | <input type="radio"/> 안전·보건 관리자 | <input type="radio"/> 안전보건 관리 담당자 | <input type="radio"/> 관리 감독자 | <input type="radio"/> 노동자 | <input type="radio"/> 기타 |
|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|

본 자료가 사업장 현장 적용 등 재해예방활동에  
도움에 된다고 생각하십니까?

- |                              |                           |                          |                              |                                 |
|------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| <input type="radio"/> 매우 그렇다 | <input type="radio"/> 그렇다 | <input type="radio"/> 보통 | <input type="radio"/> 그렇지 않다 | <input type="radio"/> 전혀 그렇지 않다 |
|------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|

본 자료에 대한 장점 또는 개선해야 할 점에 대해  
간략히 작성 바랍니다.(40자 이내, 키워드 위주 작성)

자료명 :

의견 :

소중한 의견을 채택하여 사은품을 드립니다!

## 의견채택

1회차 2020년 7월 첫째주 2회차 2020년 12월 첫째주

\* 의견채택 일정 등은 공단 사정에 따라 변경될 수 있습니다.

\* 채택되신 분은 유선으로 개별안내 드립니다.

본 자료가 만족스러우셨습니까?

- |                |                              |                           |                          |                              |                                 |
|----------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| <b>디자인·편집</b>  | <input type="radio"/> 매우 그렇다 | <input type="radio"/> 그렇다 | <input type="radio"/> 보통 | <input type="radio"/> 그렇지 않다 | <input type="radio"/> 전혀 그렇지 않다 |
| <b>내용 구성</b>   | <input type="radio"/> 매우 그렇다 | <input type="radio"/> 그렇다 | <input type="radio"/> 보통 | <input type="radio"/> 그렇지 않다 | <input type="radio"/> 전혀 그렇지 않다 |
| <b>전반적 만족도</b> | <input type="radio"/> 매우 그렇다 | <input type="radio"/> 그렇다 | <input type="radio"/> 보통 | <input type="radio"/> 그렇지 않다 | <input type="radio"/> 전혀 그렇지 않다 |

본 자료를 받게된 경로는?

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| <input type="radio"/> 미디어 현장배송 서비스       | <input type="radio"/> 우편수령(정기구독 등) |
| <input type="radio"/> 공단 직원의 사업장 방문 시    | <input type="radio"/> 재해예방 전문기관    |
| <input type="radio"/> 공단 일선기관 방문 시       | <input type="radio"/> 기타 경로        |
| <input type="radio"/> 홈페이지, App 등 온라인 매체 |                                    |

이 름		전화번호
주 소		

## 개인정보 수집 및 이용 안내

(이용자는 해당 개인정보 수집 및 이용 동의에 대한 거부 권리가 있습니다)

### ① 개인정보의 수집·이용 목적

인천보건 미디어 만족도 측정, 사은품 및 우편발송 등 서비스 제공에 관련한 목적으로 개인정보를 수집·이용

### ② 수집·이용 개인정보 항목

이름, 전화번호(휴대전화), 주소

### ③ 개인정보 보유 및 이용기간

개인정보 수집 당해연도(경과 시 일괄폐기)

상기 내용을 읽고 개인정보 수집·이용에 동의 합니다 .....  (동의 시 체크표시)

\* 개인정보 수집·이용에 동의하셔야 경품증정 등 서비스가 제공 될 수 있습니다