



안전보건 실무길잡이

자동차 제조업



고용노동부

산업재해예방



안전보건공단

안전보건 실무길잡이

자동차 제조업

안전보건 실무길잡이

자동차제조업

2019 - 교육홍보 - 1461

발행일 • 2019년 11월 15일

발행인 • 박두용

발행처 • 안전보건공단
울산광역시 중구 종가로 400(북정동)
Tel 052.7030.500

집필 • 안전보건공단 이영석

총괄기획 • 교육홍보본부 고광재, 김승환, 장태열

편집디자인 • 필드가이드 Tel 02.6375.2665

인쇄 • 명일인쇄

도움 주신 분 • 현대자동차㈜ 아산공장
안전환경팀 정상익 팀장, 박경인 책임매니저

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

목차 contents



1 자동차제조업 현황

자동차제조업 개요

06

자동차제조업 특성

11

산업재해 발생 현황

12



2 공정·작업별 현황

주요 공정·작업별 개요

18

공정·작업별 유해·위험요인

20

부록

용어 설명

236

그림 목차

237

표 목차

238

3 안전보건 실무정보

안전보건 관리 34

세부관리 방법 34

1. 산업재해 발생 보고 및 기록 관리 35

2. 유해·위험한 장소 등 안전보건표지 부착 39

3. 관리감독자 등 안전·보건관리 체계 및 업무수행 44

4. 산업안전보건위원회 및 설치·운영 제도 50

5. 사업장 안전보건관리규정 작성 및 준수 53

6. 도급의 제한 56

7. 도급사업에 있어서의 안전·보건 조치 59

8. 근로자에 대한 안전보건교육 실시 65

9. 유해·위험한 기계·기구·설비등에 대한 방호조치 70

10. 안전성이 확보된 유해·위험한 기계·기구·설비등의 사용 74

11. 유해·위험한 기계·기구·설비등에 대한 정기적 안전검사 77

12. 유해·위험물질에 대한 물질안전보건자료 작성·비치·교육 81

13. 건강한 일터 조성을 위한 작업환경측정 실시 89

14. 건강 보호·유지를 위한 근로자 건강 진단 실시 93

15. 사업장 자체 위험성평가 실시 98

16. 사전 안전성 확보를 위한 유해위험방지계획서 제출 제도 102

17. 유해·위험물질 누출 및 화재·폭발 예방을 위한 공정안전보고서 제출 제도 106

18. 유해·위험작업에 대한 근로시간 제한과 자격 등에 의한 취업 제한 110

유해·위험작업별 안전작업 방법 116

1. 작업장 바닥 안전관리 116

2. 작업장 통로 안전관리 120

3. 차량계 하역운반기계 안전관리(지게차 제외) 130

4. 지게차 운반 작업 안전관리 135

5. 프레스·전단기 작업 안전관리 145

6. 크레인 및 호이스트 작업 안전관리 149

7. 줄결이 및 달기구 취급 작업 안전관리 156

8. 산업용 로봇 작업 안전관리 171

9. 드릴·밀링 작업 안전관리 176

10. 연삭기 작업 안전관리 182

11. 컨베이어 작업 안전관리 186

12. 용접작업 안전관리 191

13. 전기기계·기구 취급 작업 안전관리 197

14. 도장 등 유해·위험물질 취급 작업 안전관리 206

15. 정비·수리 등 비정형 작업 안전관리 212

16. 근골격계 부담 작업 안전관리 219

17. 소음 발생 작업 안전관리 227

18. 사업장 내 교통사고 예방 232





1

자동차제조업 현황

자동차제조업 개요 · 06

자동차제조업 특성 · 11

산업재해 발생 현황 · 12

자동차제조업 개요

01

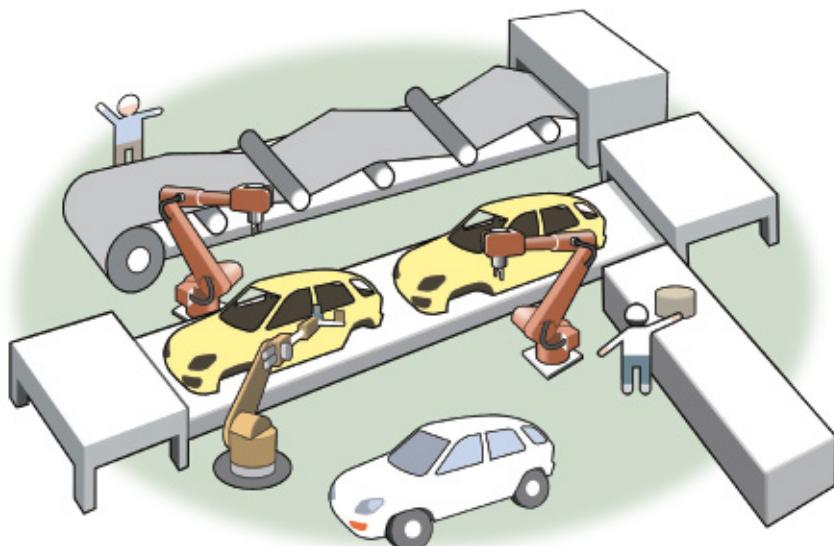
Summary of automobile manufacturing industry



자동차제조업 개요

자동차 산업은 부품 제조와 완성차 조립, 판매, 정비, 할부금융, 보험을 포함하는 광범위한 전·후방 연관 산업을 가지고 있는 대표적인 종합산업이다. 2018년 한국무역협회 통계에 따르면 자동차자동차부품 포함하는 반도체에 이은 2위 수출 품목으로, 2017년 기준 우리나라 수출액의 10.6%가량을 차지했다.

최근 자동차 산업은 글로벌 환경 규제의 강화와 배터리 기술의 발전으로 친환경차 시장이 본격적으로 성장하고 있다. 그리고 4차 산업혁명의 핵심 기반 기술의 집약체 이자 플랫폼인 자율주행차는 자동차 산업의 혁신을 가속화하고 있다. 완성차 중심의 수직생태계가 개방형 수평생태계로 전환되고 있고, 정보기술(IIT) 업계는 미래 자동차 연관 서비스 시장의 주도권 확보를 위한 플랫폼 경쟁에 주력하고 있다. 이에 대응하여 완성차 업계도 이업종 기업과의 협업을 강화하고 있다.



자동차제조업 개요

전·후방 연관효과가 큰 산업

- 2만여 개 부품으로 조립되는 대표적인 종합산업
- 생산 단계 : 철강, 기계, 전자, 전기, 플라스틱 등 소재 분야 관련 산업
- 유통 단계 : 금융, 보험업, 자동차판매업, 광고업, 중고차매매업 등
- 이용 단계 : 직접 이용하는 운송업뿐만 아니라 정비업, 유류 판매, 건설업 등



생산 단계



유통 단계



이용 단계



자동차제조업 개요

내연기관차에 필적하는 고성능 전기차 개발로 2030년에는 신차 시장의 30%를 전기차가 차지할 것으로 예상되고 있다. 차선 유지, 충돌 방지 등 단편적 운전자 보조기능을 넘어 인공지능(AI)이 장착된 통합적 자율주행 기능이 상용화 단계로 진입할 것으로 전망되고 있다. 기존 판매·애프터서비스(AS) 중심의 서비스에서 운전 습관, 차량 상태 등 데이터를 활용한 맞춤형 보험, 광고, 실시간 차량 관리 등 새로운 서비스도 등장할 예정이다. 이와 같이 자동차 산업은 많은 변화와 혁신의 중심에 서 있지만, 기계산업을 근간으로 여러 산업과 연계되며, 많은 근로자들이 필요한 산업 자체의 특성은 계속 유지될 것으로 전망된다.

자동차 관련 산업으로는 자동차 제조에 앞서 일어나는 전방 산업인 철강, 금속, 유리, 고무, 플라스틱, 섬유, 도료, 전장부품 등의 소재산업과 시험연구 및 제조설비 산업이 있다. 제조 후에 일어나는 후방 산업으로는 이용 부문의 여객 운송, 화물 운송, 자동차 임대, 주차장 등 운수서비스 산업, 판매·정비 부문의 자동차 판매 및 부품·용품 판매, 자동차 정비 등의 유통서비스 산업이 있다. 관련 부문으로는 정유, 윤활유, 주유소, 보험, 할부금융, 의료, 스포츠, 레저에 이르기까지 넓은 산업 연관성을 갖고 있다. 이와 같이 여러 산업과 연계되어 있어 국가경제를 주도하는 핵심 주력산업으로 국가정책, 환경, 지방경제, 국민생활, 고용환경 등에 미치는 영향의 파급 범위가 매우 넓은 특성을 가지고 있다.

『산업재해보상보험법』에 따른 분류기준에서는 자동차제조업을 다음과 같이 분류하고 있다.

사업세목	내용 예시
21842 자동차제조업	자동차(이륜차, 삼륜차 포함), 버스, 택시, 화물자동차, 앰뷸런스, 소방자동차, 전기자동차 등을 제조하는 사업

한국표준산업분류상 자동차제조업은 '승용차 및 기타 여객용 자동차 제조업'과 '화물자동차 및 특수 목적용 자동차 제조업'으로 분류하고 있다. 한국표준산업분류(KSIC: Korean Standard Industrial Classification)는 산업 관련 통계자료의 정확성, 비교성을 확보하기 위하여 작성된 것으로 유엔의 국제표준산업분류에 기초하여 통계청에서 작성한다. 1964년에 제정된 한국표준산업분류는 유엔의 국제표준산업분류의 개정과 국내의 산업구조 및 기술 변화를 반영하기 위하여 주기적으로 개정(1965, 1968, 1970, 1975, 1984, 1991, 1998, 2000, 2008, 2017)되었으며 현재 10차 개정이 적용되고 있다.

『산업재해보상보험법』 및 한국표준산업분류에 따르면 화물자동차로 출고된 자동차를 소방차, 제설차, 청소차, 고소작업차 등으로 개조하는 특수 목적용 자동차 제조업도

자동차제조업 개요

자동차제조업에 포함된다. 하지만 본 '안전보건 실무길잡이'에서는 자동차제조업 중 승용차 및 기타 여객용 자동차, 화물자동차 등 완성차를 제조하여 출고하는 자동차제조업의 업종 및 공정 특성, 공정별 위험성 및 안전대책 등을 상세히 알아보도록 한다.



**한국표준산업분류상
자동차제조업의 분류**

표 1-1

대분류	중분류	소분류	세분류	세세분류
제조업 (C)	자동차 및 트레일러 제조업 (30)	자동차용 엔진 및 자동차 제조업 (301)	자동차용 엔진 제조업 (3011)	자동차용 엔진 제조업 (30110)
			자동차제조업 (3012)	승용차 및 기타 여객용 자동차 제조업 (30121)
		자동차 차체 및 트레일러 제조업 (302)	자동차 차체 및 트레일러 제조업 (3020)	화물자동차 및 특수 목적용 자동차 제조업 (30122)
			차체 및 특장차 제조업(30201)	
			자동차 구조 및 장치 변경업(30202)	
			트레일러 및 세미 트레일러 제조업 (30203)	

※ 자료: 통계청, 「한국표준
산업분류(10차 개정) 고시」

Check Box

자동차 산업 동향

그림 1-1

• 업체 수·종업원 수·생산액

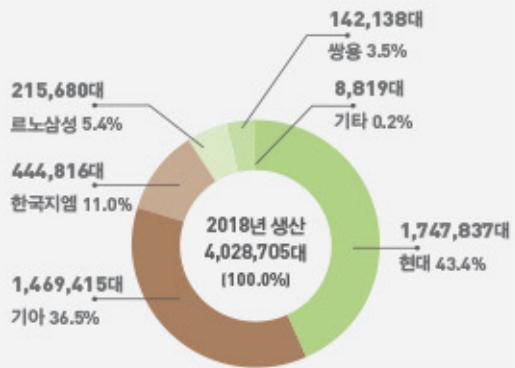
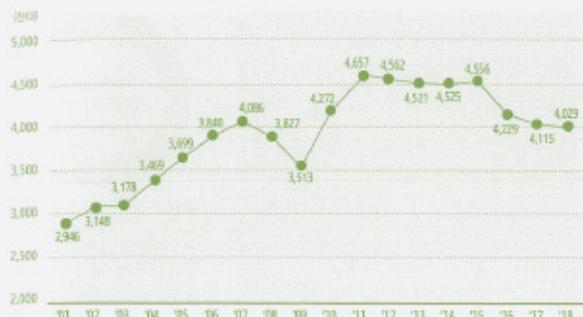


• 출하액·부가가치·수출액



Check Box 자동차
산업동향

• 생산

국가별 자동차
생산 순위 표 1-2

단위 : 대

순 위	2014		2015		2016		2017		2018	
	국가	생산대수	국가	생산대수	국가	생산대수	국가	생산대수	국가	생산대수
1	중국	23,722,890	중국	24,213,184	중국	27,716,503	중국	28,459,285	중국	27,809,196
2	미국	11,660,702	미국	12,105,490	미국	12,177,820	미국	11,189,985	미국	11,306,499
3	일본	9,774,558	일본	9,278,321	일본	9,204,490	일본	9,690,674	일본	9,728,528
4	독일	6,051,338	독일	6,186,364	독일	6,210,962	독일	6,070,267	독일	5,554,209
5	한국	4,524,932	한국	4,555,957	인도	4,488,965	인도	4,779,849	인도	5,174,401
6	인도	3,878,460	인도	4,125,744	한국	4,228,509	한국	4,114,913	멕시코	4,110,499
7	멕시코	3,368,010	멕시코	3,565,218	멕시코	3,600,191	멕시코	4,069,389	한국	4,028,705
8	브라질	3,172,750	스페인	2,729,438	스페인	2,885,922	스페인	2,848,335	브라질	2,879,809
9	스페인	2,402,978	인도네시아	2,597,001	캐나다	2,370,656	브라질	2,699,167	스페인	2,819,565
10	캐나다	2,394,154	브라질	2,453,622	브라질	2,175,284	프랑스	2,301,977	프랑스	2,328,750

※ 출처 및 주석 : 2018년 기준 한국의 자동차 산업(한국자동차산업협회, 2019)·제조업 종업원의 11.91%, 제조업 생산액의 12.74% 차지

자동차제조업 특성

02

Characteristics of automobile manufacturing industry



자동차제조업 특성

자동차제조업은 1944년부터 시작된 우리나라의 대표적인 제조업종으로 부품·소재에서부터 완성차 제조에 이르기까지 다양한 업종과 많은 사업장이 연관되어 있으며, 많은 근로자들이 관련 업종에 종사하고 있다. 최근에는 기계산업의 영역뿐만 아니라 전기·전자 및 화학산업, 통신, 사물인터넷(IoT)과도 결합되고 있는 추세이다. 이러한 이유로 산업 전반에 미치는 영향이 매우 크며, 자동차제조업의 안전에 대한 관심과 노력이 우리나라 전체의 산업안전에 끼치는 영향이 매우 크다 할 수 있다.

우리나라의 자동차 생산규모는 2018년 기준 약 403만대로 세계 7위 수준이다. 이는 2016~2017년 세계 6위에서 다소 하락한 수준이나, 매년 400만대 이상을 국내에서 생산하고 있고, 해외에서도 400만대 이상을 생산하는 자동차 주요 생산국으로 인정받고 있다.

고용노동부 산재통계분석에 따르면 자동차제조업은 2018년 기준으로 923개 사업장이 있으며, 종사하는 노동자는 108,251명이다. 자동차제조업 사업장 중 완성차를 제조하는 업체는 현대자동차, 기아자동차, 한국지엠, 르노삼성자동차, 쌍용자동차, 자일대우상용차, 타타대우상용차 등 7개사이며, 약 15개 공장이 국내에 가동되는 것으로 파악된다. 이들 사업장의 근로자 수가 자동차제조업 근로자 수의 80%가량을 차지하고 있다. 사내협력사를 포함할 경우 이 비율은 더 높아질 것이다. 완성차 제조업체 이외의 사업장은 주로 완성차 업체에서 제조된 화물자동차를 이용하여 소방차, 제설차, 청소차, 고소작업차 등의 특수자동차를 제작하는 사업장이 대부분인 것으로 파악된다.

자동차 산업은 한 국가의 경제력, 기술력의 척도로 여겨질 만큼 중요한 산업이다.



산업재해 현황

03

Status of industrial accident



산업재해 현황

2018년 산업재해보상보험 가입 기준, '자동차제조업'으로 등록된 사업장은 923개소로 전체 제조업(379,387개소)의 0.24%를 점유하고 있으며, 근로자 수는 108,251명으로 전체 제조업(4,152,058명)의 2.60%를 점유하고 있다.

같은 해 산업재해통계 기준, 전체 제조업의 재해자는 27,377명(재해율 0.66%), 업무상 사고사망자는 217명(사고사망만인율 0.52‰)이다. 그중 '자동차제조업'은 재해자가 766명(재해율 0.71%)이며, 업무상 사고사망자는 발생하지 않은 것으로 나타났다.

최근 5년간 사업장 및 산업재해 현황

'자동차제조업'의 산업재해율은 전체 제조업보다 다소 높으며, 업무상사고사망만인율은 최근 2년간 사고사망 재해가 발생하지 않아 전체 제조업보다 낮은 것으로 나타났다.

최근 5년간 사업장 및 산업재해 현황

표 1-3

	구분	2018	2017	2016	2015	2014
전체 제조업	재해율(%)	0.66	0.61	0.62	0.65	0.73
	업무상사고사망만인율(‰)	0.52	0.51	0.55	0.61	0.66
	사업장 수(개소)	923	923	910	894	907
	근로자 수	108,251	108,426	112,178	111,857	108,761
자동차 제조업	재해자 수	766	641	705	871	1,010
	업무상 사고사망자 수	0	0	6	1	3
	재해율(%)	0.71	0.59	0.63	0.78	0.93
	업무상사고사망만인율(‰)	0.00	0.00	0.53	0.09	0.28

산업재해 현황

최근 5년간 발생 형태별 산업재해 현황

최근 5년간 산업재해 발생 형태를 분석해 보면, 업무상 사고는 기계 등에 끼임(14.3%), 넘어짐(11.5%), 부딪힘(10.4%), 불균형 및 무리한 동작(7.0%), 떨어짐(3.8%), 물체에 맞음(3.4%) 등의 순으로 발생하고 있다. 또한 작업 관련 질병은 근골격계질환(20.2%), 요통(12.8%) 등의 순으로 발생하고 있다. 특히 근골격계질환이 전체 재해 중 가장 많이 발생하고 있어 이에 대한 지속적인 개선활동이 필요한 것으로 나타났다.

단위: 명

**최근 5년간
발생 형태별
재해자 현황**

표 1-4



끼임



넘어짐



부딪힘

구분	점유율	평균	2018	2017	2016	2015	2014
총계	100.0%	799	766	641	705	871	1,010
합계(사고재해자 수)	62.9%	503	476	404	426	561	646
끼임	14.3%	114	106	98	110	123	135
넘어짐	11.5%	92	89	75	74	100	120
부딪힘	10.4%	83	63	81	69	90	113
불균형 및 무리한 동작	7.0%	56	63	26	44	84	64
떨어짐	3.8%	30	29	26	27	30	39
물체에 맞음	3.4%	27	28	26	23	25	35
업무상 사고							
체육행사 등의 사고	3.4%	27	17	21	22	38	38
절단·베임·필립	2.0%	16	19	15	13	15	16
사업장 내 교통사고	1.6%	13	20	7	7	18	12
걸림·뒤집힘	0.7%	6	4	3	6	6	9
이상온도 접촉	0.6%	4	6	2	4	4	6
폭발·파열	0.1%	1	0	1	0	1	3
화재	0.1%	1	0	1	1	1	2
감전	0.1%	1	0	1	1	0	1
기타	0.2%	2	2	0	1	2	3
합계(질병예자)	37.1%	296	290	237	279	310	364
직업 관련 질병							
기타 근골격계질환	20.2%	161	171	142	135	163	195
요통	12.8%	102	75	63	123	110	141
물리적 인자	1.7%	14	26	10	13	11	8
작업성 압	0.8%	6	7	7	0	8	8
기타	1.6%	13	11	15	8	18	12
사업장 외 교통사고	3.5%	28	30	21	22	23	43

산업재해 현황



최근 5년간
기인물별
재해자 현황

표 1-5

최근 5년간 기인물별 산업재해 현황

자동차제조업 사업장은 대부분 완성차 제조사업장으로 대규모 공장에 많은 설비와 인력이 있기 때문에 재해 발생 기인물이 다양하다.

산업재해 발생 형태와 기인물을 분석한 결과 가공설비에서 끼임, 운반설비에 부딪힘, 작업장 바닥 및 계단 등에서 넘어짐 등의 사고성 재해가 큰 비중을 차지하고 있다.

단위: 명

구 分	점유율	평균	2018	2017	2016	2015	2014
합계	100.0%	799	766	641	705	871	1,010
일반제조 및 가공설비·기계	8.3%	66	63	58	72	79	59
바닥 및 지표면 등	8.0%	64	72	51	53	66	78
육상교통수단	7.1%	57	60	53	52	51	69
설비·기계·기구 부품 및 부속물	6.5%	52	37	37	48	59	78
운반, 인양 설비·기계	6.2%	50	35	34	47	56	77
계단 및 사다리	4.2%	34	34	20	19	53	42
용기, 꾸러미 및 기구	2.3%	18	21	9	13	20	27
수공구	2.2%	17	23	19	14	14	17
재료	2.1%	17	15	21	14	17	16
생활용품 및 기구	2.0%	16	7	16	13	24	20
건축물·구조물의 구성요소, 부속물	1.6%	13	11	9	11	15	17
상세정보 부족한 부품, 부속물 및 재료	1.5%	12	12	15	10	15	7
기타 교통수단	1.5%	12	15	5	5	14	19
인력용 기계·기구	1.4%	11	15	12	7	11	12
휴대용 공구(동력)	1.4%	11	7	8	8	13	18
비계 및 작업발판	1.1%	9	8	5	9	6	17
기타	42.7%	341	331	269	310	358	437



최근 5년간
사망재해 현황

표 1-6

구 分	계	2018	2017	2016	2015	2014
계	42	10	6	7	10	9
업무상 사고 사망자	10	0	0	6	1	3
질병 사망자	32	10	6	1	9	6

산업재해 현황

주요 사고
사망재해 발생 내용

▶ 1-7

주요 사고 사망재해 발생 내용

구분	발생형태	사고 개요	비고
1	끼임	이륜차 제조공장의 경합금 주조공장에서 다이캐스팅기 수리/조정하는 과정에서 자동운전 중인 금형 사이에 끼임	이륜차 제조공장
2	끼임	차량정비용 리프트로 차량을 들어 올린 후 작업 중 차량이 리프트에서 이탈하여 차량과 승강장 사이에 끼임	정비공장
3	폭발·파열	트레일러 차량 브레이크 제어용 공기저장탱크에 압축공기를 주입한 후 차량 하부에서 작업하던 중 공기저장탱크가 파열되어 비산된 파편에 머리를 맞음	정비공장
4	끼임	폐차를 견인차에 옮겨 실던 중 폐차와 견인차 사이에 끼임	폐차장
5	끼임	크레인을 이용하여 운반하는 프레스 금형이 기울어지며 금형과 금형 사이에 끼임	완성차 제조공장
6	사업장내 교통사고	사업장 내에서 오토바이를 이용하여 이동 중 넘어진 상태에서 다른 오토바이가 넘어진 재해자를 침	완성차 제조공장
7	사업장내 교통사고	사업장 내에서 차량운반차가 중앙선을 넘어 오토바이와 부딪힘	완성차 제조공장
8	끼임	자동차 제조공정에서 자동운전되는 작업대 밑에 접근했을 때 작업대가 내려와 머리가 끼임	완성차 제조공장
9	감전	변전실 내에서 전기설비 점검 중 단락에 의해 전신 화상	완성차 제조공장



산업재해가 많이 발생하는 10가지 유형

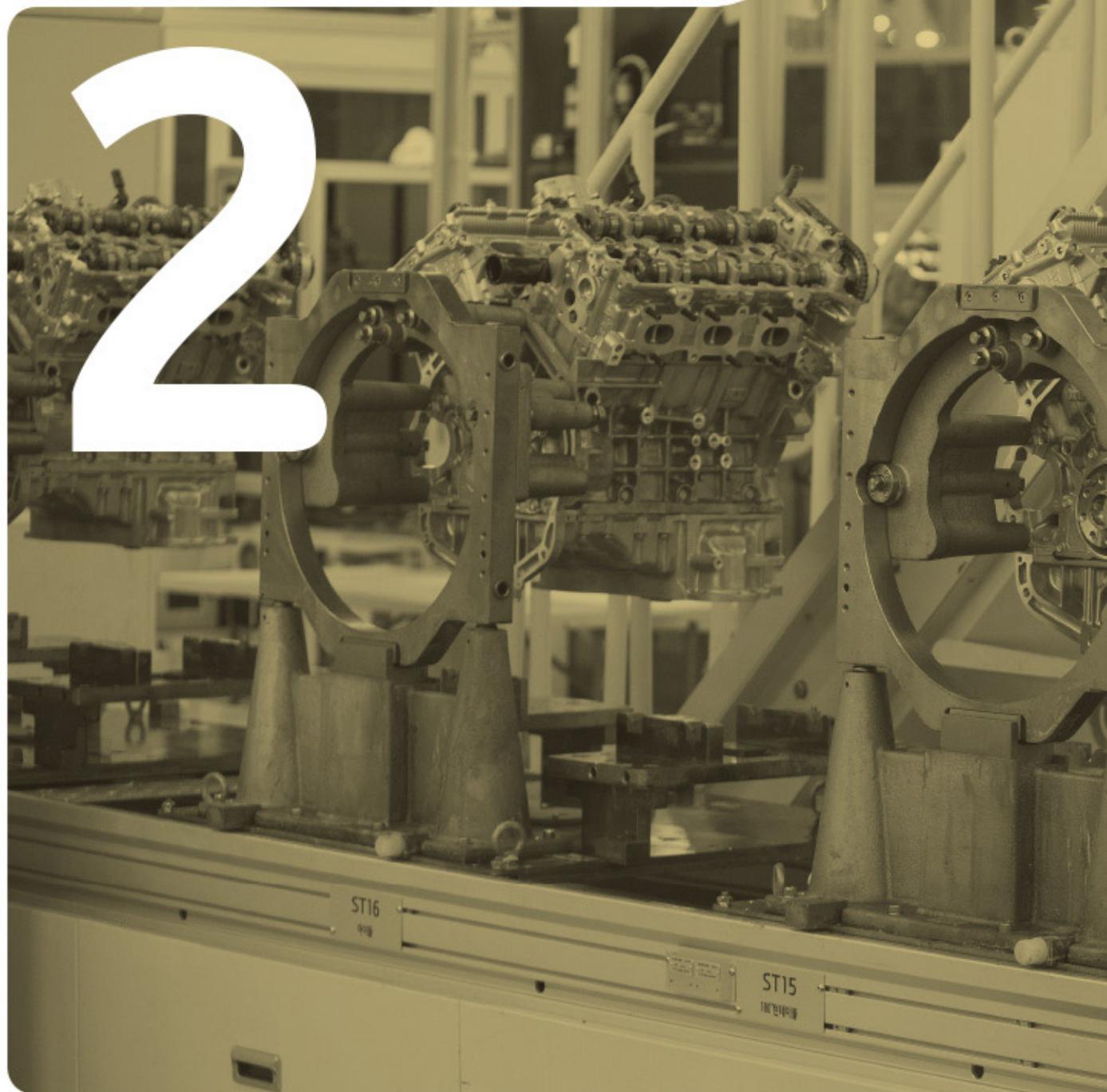


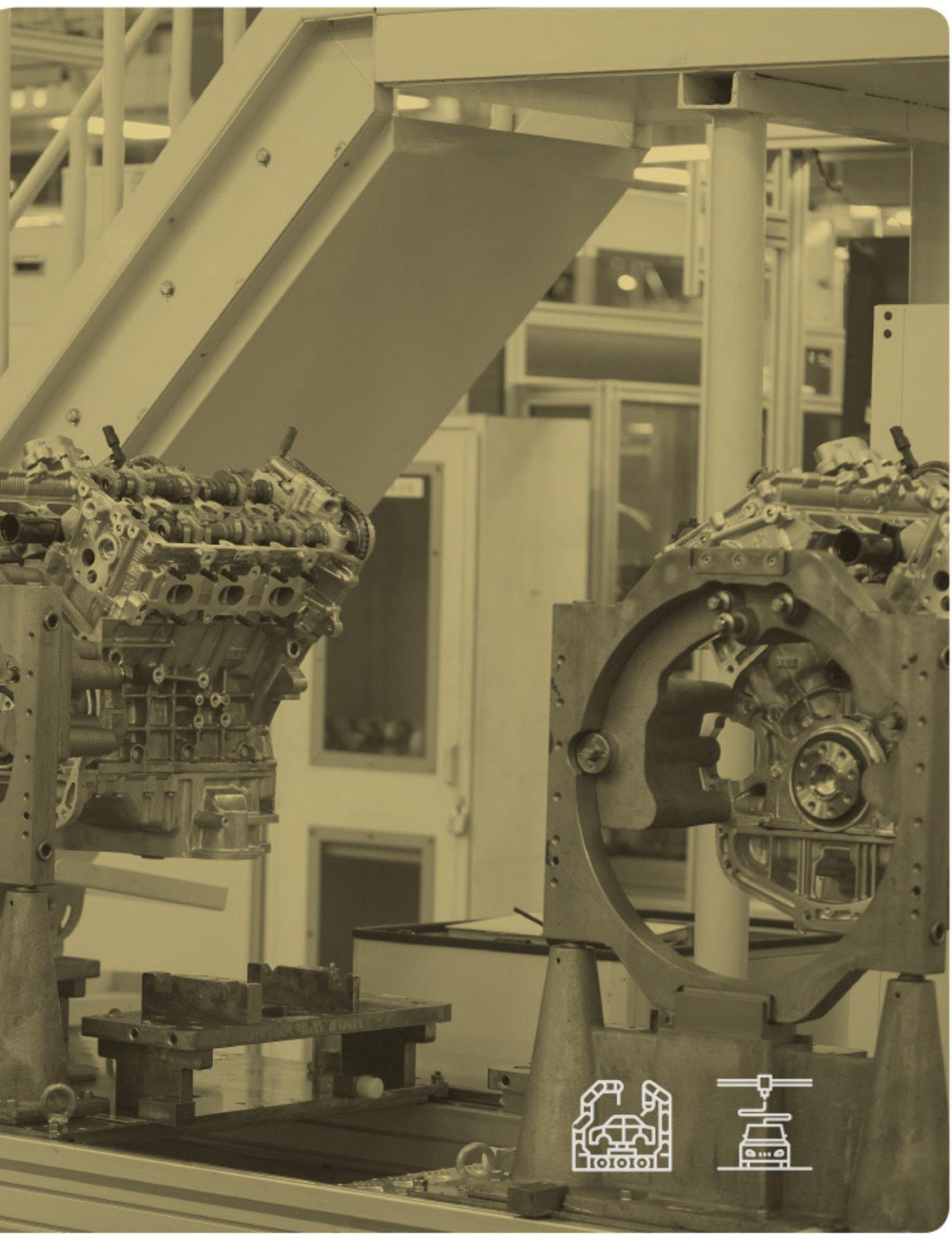
- 01 작업장 바닥의 이물질 등으로 인하여 미끄러져 넘어짐
- 02 계단에서 미끄러지거나 발을 헛디며 넘어짐
- 03 크레인으로 중량물 운반 및 인양 시 와이어로프가 끊어지거나 촉으로부터 이탈되어 떨어진 운반물에 맞거나 부딪히거나 운반물과 구조물 등의 사이에 끼임
- 04 프레스 작업 중 금형 사이에 손가락이 끼임
- 05 운전 중인 지게차에 작업자 부딪힘
- 06 자동운전 중인 산업용 로봇의 가동범위에 접근하여 부딪히거나 끼임
- 07 컨베이어 동력전달부에 접근하여 끼임
- 08 사다리나 작업발판 등에서 떨어짐
- 09 사업장 내에서 차량, 오토바이 등에 의한 교통사고 발생
- 10 부적절한 작업 자세 및 중량물 취급으로 인한 요통 등 근골격계질환 발생

공정·작업별 현황

주요 공정·작업별 개요 · 18
공정·작업별 유해·위험요인 · 20

2

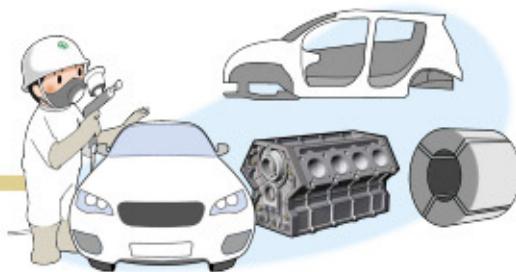




주요 공정·작업별 개요

01

Summary of
major working process and work



공정·작업별 개요

자동차 제조공정은 크게 프레스, 차체 조립, 도장, 의장, 검수 공정으로 이루어지며, 주요 구성품인 엔진, 변속기와 기타 내외장재 등의 제조공정이 별도로 이루어진다.



프레스 공정
Stamping



차체 조립
Welding



도장
Painting



의장
Assembly



검수
Inspection



엔진/변속기/
기타 모듈

① 프레스 공정(Stamping)

프레스 공정은 대형 프레스로 소재인 철판을 가공하여 자동차 차체의 도어, 루프, 후드, 트렁크, 휠더, 이너패널 등을 생산하는 공정이다. 자동차 중량의 50% 이상을 차지하는 차체 부분품을 생산하는 공정으로 프레스 자체의 위험성 및 자동화에 따른 위험성이 상존하는 공정이다.

프레스 가공을 위하여 부수적으로 지게차 작업, 크레인 또는 이동대차를 이용한 운반 작업, 산업용 로봇을 이용한 소재 투입, 가공물 배출 작업 등이 이루어진다.

공정·작업별 개요

② 차체 조립(Welding)

차체 조립 공정은 프레스 공정에서 생산된 패널들을 조립, 용접하여 차의 모양을 만드는 공정으로 대부분 산업용 로봇에 의하여 공정이 자동화되어 있다. 조립을 위한 다양한 패널을 취급하고, 용접 등에 의해 차체를 조립하기 위하여 로봇을 비롯한 다양한 설비들을 가동하는 공정이므로 이에 대한 안전대책이 필수적이다.

③ 도장(Painting)

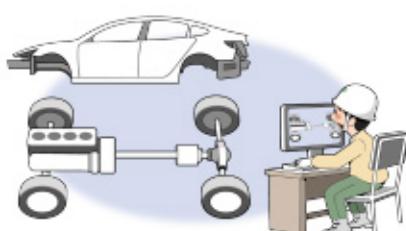
도장공정은 부식으로부터 차체를 보호하고, 차별화된 색상으로 도장하여 상품성을 부여하는 공정으로, 다양한 기후와 환경으로부터 차체를 보호하기 위한 필수 공정이다. 도장공정에서는 페인트 등 다양한 화학물질을 사용하므로 근로자 건강 보호에 대한 대책이 필요하다.

④ 엔진, 변속기 등 자동차 부분품 제조

엔진, 변속기, 시트 등 자동차를 구성하는 다양한 부분품들을 제조하는 공정이다. 엔진 등 핵심 부품은 완성차 공장 자체적으로 생산하지만, 그외의 부분품은 대부분 외주공정 등을 통해 생산하여 모듈화해서 완성차 라인으로 입고된다.

⑤ 의장(Assembly)

도장까지 완료된 차체에 내장재, 편의사양 등 실내외 부품을 장착하고, 엔진, 변속기, 차축 등 기계부품을 조립한다. 아울러, 자동차의 여러 기능을 제어하기 위한 전장부품 설치와 각 부품 간 배선과 배관 작업으로 차량을 완성하는 공정이다. 의장 공정에서 로봇 등 자동화장치를 사용하나 대부분의 작업은 작업자의 인력작업을 통해 차량을 완성하는 공정이어서 무엇보다 근골격계질환이 많이 발생하므로 이에 대한 예방조치가 필요하다.



⑥ 검수(Inspection)

완성된 차량의 휠얼라인먼트 조정, 브레이크 및 배기가스 테스트 등 기능검사를 실시하고, 하자 발견 시 수정작업을 하는 등 출고 전 품질관리를 하는 공정이다.

공정·작업별 유해·위험요인

02

Risk and hazard factors
by process and work

01 프레스 공정 (Stamping)

자동차 외관 프레임을 제작하는 공정으로 주공정은 대형 프레스를 이용하여 가공하는 작업이다. 부수적으로 지게차를 이용한 소재 운반, 산업용 로봇을 포함한 자동화장치에 의한 소재 투입과 가공물 적재, 크레인 또는 이동대차를 이용한 운반 작업을 하며, 프레스 작업을 위한 금형 교체 작업도 이루어진다.

프레스 가공공정은 원자재인 원형 코일을 외부에서 공장으로 반입하는 원자재 입고 공정, 원형 코일을 절단하여 판재(Sheet) 형태로 가공하는 소재 절단 공정, 절단된 소재를 소요 형상으로 가공하는 패널 성형 공정으로 세분할 수 있다.

① 원자재 입고

원자재를 차량, 지게차, 크레인을 이용하여 입고하여 적재

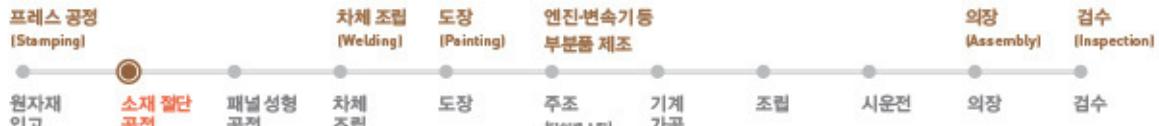
공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	<ul style="list-style-type: none"> 운반 중인 자재 등 화물의 떨어짐 위험 작업공간 미확보로 인한 부딪힘 위험 지게차 운전자 시야 불량으로 인한 부딪힘 위험 지게차 운전 중 넘어짐 위험 지게차 방호조치 미실시로 인한 부딪힘 위험 미숙련자운전에 따른 사고 발생 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 원자재 및 부속품 운반 시 지게차에 적합한 팔레트 사용 작업장 내 작업구역 표시 황색 실선 등으로 통행로 구분 표시 지게차 적재 높이 제한 운행 시 포크는 가능한 한 낮은 위치로 유지 급선회·급제동 금지 운전자좌석안전띠 착용 구내 안전속도 지정 및 준수 지게차 전조등, 후미등, 제동장치, 백레스트 작업 시작 전 점검 유자격자를 전담자로 지정 지게차시동기분리 및 별도 보관 하역작업 시 출입제한 구역 설정 충분한 작업공간 확보 및 작업 지휘자 배치 	<ul style="list-style-type: none"> 제3조(전도의 방지) 제11조(작업장의 출입구) 제22조(통로의 설치) 제38조(작업계획서의 작성 등) 제39조(작업지휘자의 지정) 제98조(제한속도의 지정) 제99조(운전위치 이탈 시의 조치) 제137조(해지장치의 사용) 제163조(와이어로프 등 달기구의 안전개수) 제171조(전도 등의 방지) 제172조(접촉의 방지) 제173조(화물 적재 시의 조치) 제177조(싣거나 내리는 작업) 제179조(전조등 및 후미등) 제180조(헤드가드) 제181조(백레스트) 제183조(좌석안전띠의 착용) 제187조(승강설비)
	작업반경 내 작업자 출입으로 부딪힘 위험		
	화물차 상부에서 하차작업 중 떨어짐 위험	<ul style="list-style-type: none"> 화물차 상부 작업 시 안전모 등 보호구 착용 화물차 적재함의 짐 위로 안전하게 오르내리기 위한 설비 설치 	



01 프레스 공정 (Stamping)

① 원자재 입고

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	<ul style="list-style-type: none"> 크레인을 이용하여 원자재 운반 중 떨어짐 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 사용 전 크레인 혹 해자장치 등 방호 장치점검 인양물 형상에 적합한 줄걸이 용구 사용 안전율 3 이상 확보된 중량을 취급 용구 구매 사용 또는 자체 제작한 중량을 취급용구에 대한 비파괴시험 	<ul style="list-style-type: none"> 제385조(중량물 취급) 제387조(모임이 끊어진 섬유 로프 등의 사용 금지) 제393조(화물의 적재) 제663조(중량물의 제한) 제664조(작업조건) 제665조(중량의 표시 등) 제666조(작업자세 등)
	<ul style="list-style-type: none"> 코일 등 자재 적재 시 구르거나 무너짐 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 코일 등의 적재 시 받침목 등으로 구름 방지조치 실시 하중이 한쪽으로 치우치지 않도록 적재 	
	<u>주요 설비</u> <ul style="list-style-type: none"> 지게차, 이동대차, 크레인 등 <u>재해 사례</u> <ul style="list-style-type: none"> 크레인으로 하역 중 끌려온 차량에 부딪침 이동대차와 구조물 사이에 끌려온 차량 하역 중인 화물차에서 떨어짐 	<u>Part III. 안전보건실무정보</u> <ul style="list-style-type: none"> 작업장 바닥 안전관리 작업장 등로 안전관리 차량과 하역운반기계 안전관리 지게차 운반작업 안전관리 크레인 및 호이스트 작업 안전관리 줄걸이 작업 안전관리 	

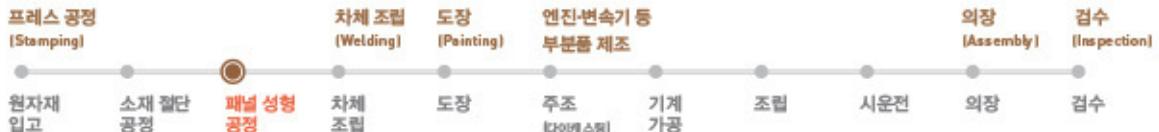


01 프레스 공정 (Stamping)

② 소재 절단 공정

코일을 투입하여 시트로 제작

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	<ul style="list-style-type: none"> 코일 포장 해체 시 베임 또는 밴드에 맞음 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 코일 포장 해체 시 가죽제 정갈 착용 밴드 절단 시 측면에서 작업 제거한 포장 철판, 밴드는 즉시 제거 	<ul style="list-style-type: none"> 제38조(작업계획서의 작성 등) 제39조(작업지휘자의 지정) 제88조(기계의 동력차단장치) 제92조(경비 등의 작업 시의 운전 정지 등) 제93조(방호장치의 해체 금지) 제103조(프레스 등의 위험 방지) 제104조(금형 조정작업의 위험 방지) 제137조(폐지장치의 사용) 제163조(와이어로프 등 달기구의 안전계수) 제164조(교리같이 촉 등의 안전계수) 제166조(마이매기 있는 와이어로프 등의 사용 금지) 제167조(늘어난 달기구인 등의 사용 금지) 제168조(변형되어 있는 촉·사슬 등의 사용 금지 등) 제222조(교시 등) 제223조(운전 중 위험 방지) 제224조(수리 등 작업 시의 조치 등)
	<ul style="list-style-type: none"> 코일 투입 작업 중 코일에 부딪힘 위험 제품 취출 및 점검 등의 작업 시 프레스가 작동되어 금형과 금형 사이에 끼임 위험 프레스 금형이 깨져 파손된 금형 조각에 맞음 위험 금형 설치·해체작업 시 슬라이드가 불시에 하강하거나 금형이 떨어져 끼일 위험 로봇 가동영역 출입으로 로봇 매니플레이터에 부딪힘 또는 구조물 사이에 끼임 위험 전기기계·기구 누전에 의한 감전 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 양수조작식, 광전자식 등 방호장치 설치, 방호장치 해체 금지 점검, 보수 시 주전원을 차단하거나 열쇠 등으로 잠근 후 "조작 금지" 등의 표지판 부착 금형설치·해체 작업시 안전밸록설치 프레스 사용 작업 시 관리감독자에 의한 관리 철저 작업 시작 전 점검 철저 로봇 주위에 높이 1.8m 이상의 방책 설치 로봇 셀 내부로 접근 시 연동장치가 설치된 출입문 이용하여 진입 정비·보수 시 주전원을 차단하거나 열쇠 등으로 잠근 후 "조작 금지" 등의 표지판 설치 안전작업 절차 제정 및 교육 등 관리 철저 전기기계·기구 접지, 전원 접속부 절연조치, 정기적인 점검 조치 	
	<h4>주요 설비</h4> <ul style="list-style-type: none"> 크레인, 프레스, 이송용 로봇, 구내 운반차, 지게차 <h4>재해 사례</h4> <ul style="list-style-type: none"> 로봇 매니플레이터에 부딪힘 구조물 사이에 끼임 	<h4>Part III. 안전보건 실무정보</h4> <ul style="list-style-type: none"> 작업장 바닥 안전관리 차량계 하역운반기계 안전관리 지게차 운반작업 안전관리 프레스·전단기 작업 안전관리 크레인 및 호이스트 작업 안전관리 줄걸이 작업 안전관리 산업용 로봇 작업 안전관리 전기기계·기구 취급 작업 안전관리 정비·수리 등 비정형 작업 안전관리 	

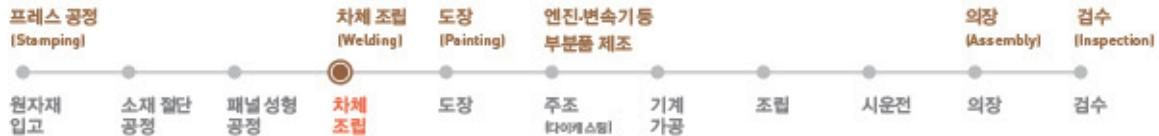


01 프레스 공정 (Stamping)

③ 패널 성형 공정

드로잉, 트리밍, 피어싱, 세파레이팅 또는 리스트라이킹 등의 가공작업

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	<ul style="list-style-type: none"> 제품 취출 및 점검 등의 작업 시 프레스가 작동되어 금형과 금형 사이에 끼임 위험 프레스 금형이 깨져파손된 금형 조각에 맞을 위험 금형 설치·해체작업 시 슬라이드가 불시에 하강하거나 금형이 떨어져 끼일 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 양수조작식, 광전자식 등 방호장치 설치, 방호장치 해체금지 점검, 보수 시 주전원을 차단하거나 열쇠 등으로 잠근 후 "조작금지" 등의 표지판부착 금형설치·해체 작업 시 안전벨트 설치 프레스 사용 작업 시 관리감독자에 의한 관리 철저 작업 시작 전 점검 철저 	<ul style="list-style-type: none"> 제3조[전도의 방지] 제35조[관리감독자의 유해·위험 방지 업무 등] 제36조[사용의 제한] 제87조[원통기·회전축 등의 위험 방지] 제91조[고장 난 기계의 정비 등] 제92조[정비 등의 작업 시의 운전 정지 등] 제93조[방호장치의 해체 금지] 제103조[프레스 등의 위험 방지] 제104조[금형 조작작업의 위험방지] 제137조[해지장치의 사용] 제163조[와이어로프 등 달기구의 안전계수] 제164조[고리걸이 촉 등의 안전 계수] 제166조[마음매가 있는 와이어로프 등의 사용 금지] 제167조[늘어난 달기체인 등의 사용 금지] 제168조[변형되어 있는 촉·사슬 등의 사용 금지 등] 제301조[전기기계·기구의 접지] 제516조[청력보호구의 지급 등]
	<ul style="list-style-type: none"> 전기기계·기구 누전에 의한 감전 위험 촉 해지장치 미설치로 재료 이송 중 떨어짐 위험 재료 이송시 근접작업으로 인한 화물의 혼들림, 선화로 인한 부딪힘 위험 와이어로프, 체인 및 달기구(Sling)의 손상으로 인한 인양물 떨어짐 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 전기기계·기구 접지, 전원 접속부 절연조치, 정기적인 점검 조치 촉 해지장치 설치, 작업 중 해체금지 과부하방지장치, 비상정지장치 등 방호장치 설치 및 점검 작업 시작 전 와이어로프, 체인의 마모 및 손상소선절단, 킹크 등의 변형 등 여부 점검 실시 크레인 이용 화물 운반 경로에 장애물 제거 	
	<ul style="list-style-type: none"> 방치된 자재, 유류, 윤활유 등에 의한 넘어짐 위험 소음으로 인한 건강장해 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 바닥 및 통로 청결, 청소, 정리·정돈 등 수시 실시 귀마개 또는 귀덮개 등 청력보호구 착용 	
	<u>주요 설비</u>	<u>Part III. 안전보건 실무정보</u>	
	<ul style="list-style-type: none"> 프레스, 이송용 로봇, 지게차, 크레인, 호이스트 등 	<ul style="list-style-type: none"> 작업장 바닥 안전관리 작업장 통로 안전관리 프레스·전단기 작업 안전관리 크레인 작업 안전관리 줄걸이 작업 안전관리 산업용 로봇 작업 안전관리 정비·수리 등 비정형 작업 안전관리 소음 작업에 의한 건강장해 예방 	
	<u>재해 사례</u>		
	<ul style="list-style-type: none"> 프레스 금형사이에 끼임 금형 등의 파손으로 인한 부딪힘 금형 운반 중 와이어로프의 절단 촉 해지장치 미설치로 인양물체 떨어짐 금형과 구조물 사이에 끼임 		



02 차체 조립 (Welding)

프레스 가공을 통해 제작된 소재를 이용하여 용접을 통해 자동차의 외관 프레임을 제작하는 공정이다. 차체 조립 공정의 주요 설비는 산업용 로봇이며, 로봇의 용접작업을 통해 차체가 완성된다. 일부 작업은 인력으로 한다.

차체 조립

로봇에 의한 스폿용접, CO₂용접 등의 방법으로 차체를 조립

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	<ul style="list-style-type: none"> 로봇 가동영역에서 로봇의 매니퓰레이터에 부딪힘 및 구조물 사이에 끼임 	<ul style="list-style-type: none"> 로봇 주위에 높이 1.8m 이상의 방벽 설치 로봇 셀 내부로 접근 시 연동장치가 설치된 출입문 이용하여 진입 정비·보수 시 주전원을 차단하거나 열쇠 등으로 접근 후 "조작금지" 등의 표지판 설치 로봇작업 안전수칙 제정 및 교육, 경고 표지판 관리감독 철저 	<ul style="list-style-type: none"> 제38조[작업계획서의 작성 등] 제39조[작업지휘자의 지정] 제88조[기계의 동력차단장치] 제92조[경비 등의 작업 시의 운전 정지 등] 제93조[방호장치의 해체 금지] 제103조[프레스 등의 위험 방지] 제104조[금형 조정작업의 위험 방지] 제137조[폐지장치의 사용] 제163조[와이어로프 등 달기구의 안전계수] 제164조[교리길이 촉 등의 안전계수] 제166조[마이크로메가 있는 와이어로프 등의 사용 금지] 제167조[늘어난 달기폐인 등의 사용 금지] 제168조[변형되어 있는 촉·사슬 등의 사용 금지 등] 제222조[교시 등] 제223조[운전 중 위험 방지] 제224조[수리 등 작업 시의 조치 등]
	<ul style="list-style-type: none"> 전기설비 및 전기기계·기구 누전 등에 의한 감전 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 전기기계·기구 접지, 누전차단기 설치, 손상 전선 및 배선 교체, 전기충전부 방호 등 감전 예방 조치 실시 	
	<ul style="list-style-type: none"> 용접작업 중 불티스파터, Spatter 접촉에 의한 화상 위험 용접작업 중 발생하는 유해 광선에 의한 인구 손상 위험 용접 충으로 인한 건강장애 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 안전거리 확보 및 보안경, 보안면, 안전장갑 등 보호구 착용 국소배기장치 또는 전체환기장치의 설치 및 정상 작동 여부 확인, 정기적인 점검 	
	<ul style="list-style-type: none"> 자동공급장치, 리프트 등의 운전 미정지 상태에서 수리, 점검 작업 중 끼임 등의 재해 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 정비, 검사, 수리 등의 작업 시 운전 정지 및 기동장치 접근 후 "점검 중" 표지판 부착 	
	<h4>주요 설비</h4> <ul style="list-style-type: none"> 스폿용접 로봇, CO₂용접 로봇, 국소 배기장치 등 <h4>재해 사례</h4> <ul style="list-style-type: none"> 로봇의 매니퓰레이터에 부딪힘 구조물 사이에 끼임 용접 불티 접촉으로 인한 화상 	<h4>Part III. 안전보건 실무정보</h4> <ul style="list-style-type: none"> 지게차 운반 작업 안전관리 산업용 로봇 작업 안전관리 용접작업 안전관리 전기기계·기구 안전관리 정비·수리 등 비정형 작업 안전관리 근골격계질환 예방 관리 	



03 도장 (Painting)

부식으로부터 차체를 보호하고, 차별화된 색상으로 도장하여 상품성을 부여하는 공정으로, 다양한 기후와 환경으로부터 차체를 보호하기 위한 공정이다. 도장 공정에서는 페인트 등 다양한 화학물질을 사용하며, 산업용 로봇에 의해 자동화되어 있다.

도장

차체에 묻은 이물질을 제거하고, 전착도장, 중도, 상도 과정을 거쳐 차체에 페인트를 입히는 공정

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	<ul style="list-style-type: none"> 도장작업 시 페인트, 유기용제 등 유해화학물질 노출에 따른 건강 장해 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 집진설비 기동 및 충분한 환기 등 풍이 가능하도록 작업환경 개선 유해화학물질등이 작업자 피부에 직접 접촉하지 않도록 작업복 및 보호장갑·지갑·착용 방진·방독마스크 등 개인보호구 착용 	<ul style="list-style-type: none"> 제16조(위험을 통의보관) 제32조(보호구의 지급 등) 제33조(보호구의 관리) 제34조(전용 보호구 등) 제92조(정비 등의 작업 시의 운전 정지 등) 제93조(방호장치의 해제 금지) 제222조(교시 등) 제223조(운전 중 위험 방지) 제224조(수리등 작업시의조치 등) 제230조(폭발 위험이 있는 장소의 설정 및 관리) 제231조(인화성 액체 등을 수시로 취급하는 장소) 제232조(폭발 또는 화재 등의 예방) 제236조(화재 위험이 있는 작업의 장소 등) 제238조(유류 등이 묻어 있는 걸레 등의 처리) 제243조(소화설비) 제302조(전기기계·기구의 접지) 제429조(국소폐기장치의 성능) 제430조(전체화기장치의 성능 등) 제657조(유해요인 조사) 제659조(작업환경 개선) 제661조(유해성통의 주지) 제664조(작업조건) 제666조(작업자세 등)
	<ul style="list-style-type: none"> 도장작업 시 인화성 물질 사용에 따른 화재·폭발 및 유해가스 발생 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 인화성 액체의 증기가 안화 범위 내에 있지 않도록 충분한 환기 조치 폭발위험장소에서는 방폭 구조의 전기 기계·기구 설치 및 사용 	
	<ul style="list-style-type: none"> 페인트, 유기용제등이 묻은 천의일반 쓰레기 등 보관으로 인한 화재 위험 스프레이건, 에어리스 펌프, 도장 부스 등의 외함 접지를 하지 않아 감전, 화재·폭발 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 뚜껑이 있는 불연성 용기에 담아두는 등 화재 예방조치 	
	<ul style="list-style-type: none"> 로봇 가동영역에서 로봇의 매니퓰레이터에 부딪힘 구조물 사이에 끼임 	<ul style="list-style-type: none"> 외함에 접지선을 견고하게 고정 접지공사가 시공되어 있는 접지단자에 연결 또는 독립적으로 시공하여 연결 주기적으로 접지저항 측정 및 관리 	
		<ul style="list-style-type: none"> 로봇 주위에 높이 1.8m 이상의 방벽 설치 로봇 셀 내부로 접근 시 연동장치가 설치된 출입문 이용하여 진입 정비·보수 시 주전원을 차단하거나 열쇠 등으로 접근 후 "조작금지" 등의 표지판 설치 로봇작업 안전수칙 제정 및 교육, 경고표지 등 관리감독 철저 	
	<u>주요 설비</u>	<u>Part III. 안전보건 실무정보</u>	
	<ul style="list-style-type: none"> 도장 로봇, 건조설비, 국소배기(전체환기)장치 등 	<ul style="list-style-type: none"> 산업용 로봇 작업 안전관리 도장 등 유해·위험물질 취급 작업 안전 관리 전기기계·기구 안전관리 근골격계질환 예방 관리 	
	<u>재해 사례</u>		
	<ul style="list-style-type: none"> 로봇의 매니퓰레이터에 부딪힘 구조물 사이에 끼임 도장부스 내 작업 중 환기 불충분으로 유기용제에 중독 도장작업 중 점화원 관리 소홀로 화재·폭발 		



04 엔진·변속기 등 부분품 제조

자동차의 주요 부품인 엔진, 변속기, 조향장치, 제동장치, 전장부품 등 자동차를 구성하는 부품을 제조하는 공정으로 다양한 부품을 제조하기 위하여 공작기계, 다이캐스팅기, 사출성형기 등 많은 기계·설비를 사용하는 공정이다. 이번 실무길잡이에서는 자동차 부품 중 엔진 제조공정에 대해서만 안전·보건 정보를 제공하고자 한다. 엔진 제조 공정은 크게 주조 → 기계 가공 → 조립 → 시운전(시험) 과정으로 이루어진다.

① 주조(다이캐스팅)

엔진을 제작하는 첫 단계로 용융금속을 주형에 부어 필요한 형상으로 제조

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	<ul style="list-style-type: none"> 제품 취출, 이형제 도포, 청소 등의 작업 중 금형 사이에 끼임 위험 일류미늄 용해로의 용탕 또는 고온의 제품 접촉으로 인한 화상 위험 용탕 주입 로봇 및 이형 로봇의 가동 범위에 접근하여 매니퓰레이터에 부딪히거나 구조물 사이에 끼임 위험 금형 오픈 시에 다양한 금속흄 발생으로 인한 호흡기 질환 발생 위험 기계 가공 시 발생하는 가공유의 비산에 의한 미끄러짐 위험 CNC 공작기계와 산업용 로봇 사이에 끼임 위험 기공 중인 제품 또는 공작기계에 부딪힘 또는 끼임 위험 기계 정비 및 청소 시 기계를 정지 하지 않아 끼임 위험 공작기계 가공 중 절삭편 등의 비산에 의한 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 연동장치가 설치된 안전문 사용하거나 광전 자식 방호장치 등 안전장치 설치 및 기능 유지 용해로 투입용 알루미늄과의 수분 혼입 방지수분 혼입 시에는 건조 후 사용 금형이 완전히 닫힌 상태에서 만 용탕 주입이 가능하도록 금형 체결 확인장치 설치 금형 사이로 비산되는 용탕 비산 방지판 설치 로봇 주위에 높이 1.8m 이상의 방책 설치 로봇 셀 내부로 접근 시 연동장치가 설치된 출입문 이용하여 진입 정비·보수 시 주전원을 차단하거나 열쇠 등으로 접근 후 “조작금지” 등의 표지판 설치 로봇작업 안전수칙 제정 및 교육, 경고표지 등 관리감독 철저 금형 상부에 이형제 및 취출 시 발생하는 흉 배기용 국소배기장치 설치 작업장 바닥이 안전하고 청결하도록 주기적으로 청소실시 운전 중인 로봇의 가동범위 내 접근이 불가능하도록 1.8m 이상의 방책 설치 로봇 셀 내부로 접근 시 연동장치가 설치된 출입문 이용하여 진입 작업 중 치수등의 측정을 하는 경우 공작기계 정지 및 “점검중” 표지부착 청소·수리·점검 등 작업 시 전원 차단조치 및 “점검중” 표지부착 공작기계 접근 작업자는 보안경 지급 및 착용 상태 확인 	<ul style="list-style-type: none"> 제3조(전도의 방지) 제20조(출입의 금지 등) 제32조(보호구의 지급 등) 제87조(원통기·회전축 등의 위험 방지) 제88조(기계의 동력차단장치) 제90조(날아오는 가공물 등에 의한 위험의 방지) 제92조(경비 등의 작업 시의 운전 정지 등) 제93조(방호장치의 해제 금지) 제192조(비상정지장치) 제195조(통행의 제한) 제222조(교시 등) 제223조(운전 중 위험 방지) 제224조(수리 등 작업 시의 조치 등) 제275조(긴급차단장치의 설치 등) 제302조(전기기계·기구의 점지) 제317조(이동 및 휴대장비 등의 사용 전기작업) 제429조(국소배기장치의 성능) 제430조(전체환경기장치의 성능 등) 제657조(유해요인 조사) 제658조(유해요인 조사 방법 등) 제659조(작업환경 개선)
			



04 엔진·변속기 등 부분품 제조

② 기계 가공

공작기계를 이용하여 주조품의 평면, 곡면, 홀 등을 가공

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	<ul style="list-style-type: none"> 기계 가공 시 발생하는 기공유의 비산에 의한 미끄러짐 위험 CNC공작기계와 산업용 로봇 사이에 끼임 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 장 바닥이 안전하고 청결하도록 주기적으로 청소 실시 운전 중인 로봇의 가동범위 내 접근이 불가능하도록 1.8m 이상의 방책 설치 로봇 셀 내부로 접근 시 연동장치가 설치된 출입문 이용하여 진입 	
	<ul style="list-style-type: none"> 가공 중인 제품 또는 공작기계에 부딪침 또는 끼임 위험 기계 정비 및 청소 시 기계를 정지 하지 않아 끼임 위험 공작기계 가공증절설편등의 비산에 의한 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 중 차수 등의 측정을 하는 경우 공작 기계 정지 및 "점검 중" 표지부착 청소·수리·점검 등 작업 시 전원 차단 조치 및 "점검 중" 표지부착 	
		<ul style="list-style-type: none"> 공작기계의 연동문 정상 작동 여부 확인 및 연동장치 무효화 금지 	

③ 조립

기계 가공된 엔진 부품들을 조립하여 엔진 제작

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	<ul style="list-style-type: none"> 엔진 부품을 이송하는 컨베이어를 넘어서거나 걸려 넘어짐 위험 컨베이어의 동력전달부에 끼임 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 공정 내에 설치된 컨베이어를 안전하게 건널 수 있도록 건널다리를 설치하는 등 필요한 조치 실시 동력 전달부에 덮개를 설치하고 임의 해제 금지 	
	<ul style="list-style-type: none"> 조립작업 중인 로봇 가동범위에 접근하여 매니퓰레이터에 부딪히거나 구조물 사이에 끼임 위험 조립작업 시 전기기계·기구 누전에 의한 감전 위험 조립작업 시 임팩트공구 등의 사용에 따른 진동에 의한 작업자 위험 노출 조립작업 시 불안전한 자세로 균형적 계질환 발생 위험 및 소음 노출로 소음성 난청 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 운전중인 로봇의 가동범위내 접근이 불가능하도록 1.8m 이상의 방책 설치하고, 컨베이어 등 방벽이 설치되지 않은 부분은 감응형 방호장치를 설치하여 보호 이중절연구조의 전기기계·기구 사용 및 감전 방지용 누전차단기에 접속 조립작업 시 임팩트 공구 등의 진동으로부터 작업자를 보호하기 위하여 방진장갑 등 보호구 지급 및 착용 조립작업을 위한 충분한 공간 확보, 안전 작업방법 준수 및 정기적인 스트레칭 실시, 작업조건에 적합한 귀마개, 귀덮개 등 개인보호구 지급 및 착용 	



04 엔진· 변속기 등 부분품 제조

④ 시운전

제작된 엔진을 시운전

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	<ul style="list-style-type: none"> 시운전 시 소음 노출로 인한 소음성 난형 위험 엔진 가동에 의한 화재·폭발 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 시운전실에서는 귀마개, 귀덮개 등 개인 보호구 지급 및 착용 가스누출 감지기 설치 연료배관에 긴급차단장치 설치 소화설비 설치 	
	<u>주요 설비</u> <ul style="list-style-type: none"> 다이캐스팅기, 용해로, 국소배기 전체환기장치, 공작기계, 산업용 로봇, 컨베이어 등 <u>재해 사례</u> <ul style="list-style-type: none"> 로봇의 매니퓰레이터에 부딪힘 구조물 사이에 끼임 다이캐스팅기 금형 사이에 끼임 컨베이어 넘어서 이동 중 걸려 넘어짐 	<u>Part III. 안전보건 실무정보</u> <ul style="list-style-type: none"> 산업용 로봇 작업 안전관리 드릴·밀링 작업 안전관리 연삭기 작업 안전관리 컨베이어 작업 안전관리 전기기계·기구 안전관리 근골격계질환 예방 소음 작업에 의한 건강장애 예방 	



05 의장 (Assembly)

도장까지 완료된 차체에 내장, 편의장치 등 실내외 부품 장착 후 엔진, 트랜스미션, 차축 등 기계부품을 조립하고 전장부품 장착과 배선·배관 작업을 통해 자동차를 완성하는 공정이다. 의장공정에서는 로봇 등 자동화장치에 의한 조립작업과 근로자의 수작업을 통한 조립작업으로 차량을 완성한다.

의장 차체에 부품을 조립하여 자동차를 완성

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	<ul style="list-style-type: none"> 자재 운반 중인 이동대차 및 지게차 등에 부딪힘 위험 방치된 자재, 유류, 운활유 등에 의한 넘어짐 위험 컨베이어 동력전달부에 끼임 위험 자동증인 컨베이어를 넘어가다 넘어짐 위험 조립 로봇 가동영역에서 로봇의 매니퓰레이터에 부딪힘 위험 구조물 사이에 끼임 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 이동대차 및 지게차 주행로상에 접근금지 유자격자 운전, 시야 확보, 과적재 금지, 안전장치 확인 등 바닥 및 통로 청결 유지, 청소와 정리·정돈 등 수시 실시 컨베이어의 동력전달부에 덮개 또는 올 등을 설치 컨베이어에 비상정지장치 설치 컨베이어에 건널다리 설치 	<ul style="list-style-type: none"> 제16조(위험률등의 보관) 제3조(전도의 방지) 제35조(관리감독자의 유해·위험 방지업무 등) 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등) 제39조(작업지침의 지정) 제87조(원동기·회전축 등의 위험 방지) 제93조(방호장치의 해체 금지) 제98조(제한속도의 지정) 제177조(신기나 내리는 작업) 제192조(비상정지장치) 제195조(통행의 제한) 제222조(교시등) 제223조(운전중 위험 방지) 제224조(수리등작업 시의 조치 등) 제302조(전기기계·기구 사용 및 감전 방지용 누전차단기에 접속) 제385조(증량률 취급) 제393조(화물의 적재) 제657조(유해요인 조사) 제659조(작업환경 개선) 제661조(유해성 등의 주제) 제663조(증량률의 제한) 제664조(작업조건) 제665조(증량의 표시 등) 제666조(작업자세 등)
	<ul style="list-style-type: none"> 조립작업 시 전기기계·기구 누전에 의한 감전 위험 조립작업 시 임팩트 공구 등의 사용에 따른 진동에 의한 작업자 위험노출 조립작업 시 불안전한 자세, 중량 물 취급에 의한 근골격계 질환 발생 위험 및 소음 노출로 인한 소음성 난청 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 이중절연구조의 전기기계·기구 사용 및 감전 방지용 누전차단기에 접속 조립작업 시 임팩트 공구 등의 진동으로부터 작업자를 보호하기 위하여 방진장갑 등 보호구 지급 및 착용 조립작업을 위한 충분한 공간 확보, 안전작업방법준수 및 정기적인 스트레칭실시, 작업조건에 적합한 귀마개, 귀덮개 등 개인보호구 지급 및 착용 증량률 취급 시 에어밸런스 등 보조도구 사용 	<h4>주요 설비</h4> <ul style="list-style-type: none"> 조립 로봇, 컨베이어, 지게차, 이동대차, 수공구 등 <h4>재해 사례</h4> <ul style="list-style-type: none"> 로봇의 매니퓰레이터에 부딪힘 구조물 사이에 끼임 증량률 취급에 따른 근골격계 질환 발생 컨베이어에 끼임
		<h4>Part III. 안전보건 실무정보</h4> <ul style="list-style-type: none"> 작업장 바닥 안전관리 작업장 통로 안전관리 지게차 운반 작업 안전관리 산업용 로봇 작업 안전관리 컨베이어 작업 안전관리 전기기계·기구 안전관리 근골격계 질환 예방 소음 작업에 의한 건강장애 예방 	<h4>01 자동차제조업 현황</h4> <h4>02 엔진·석유화물 운송</h4> <h4>03 안전보건 실무정보</h4>



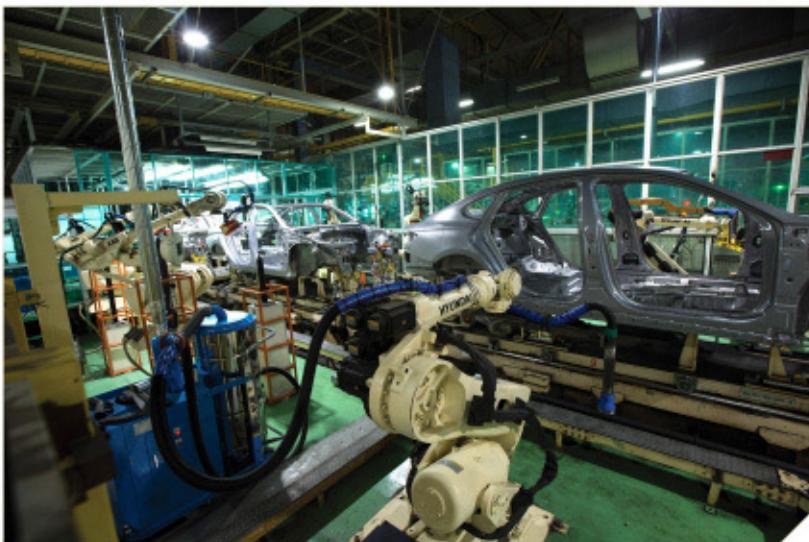
06 검수 (Inspection)

완성된 차량의 작동 및 기능 검사를 통하여 제작상태를 확인하고, 하자 발견 시 수정 작업을 하는 등 출고 전 품질관리를 하는 공정이다.

검수

완성된 차량의 기능을 점검

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	<ul style="list-style-type: none"> 반복적인 차량 검사작업으로 인한 근골격계질환 발생 위험 수밀 검수 후 물기로 인한 넘어짐 위험 검수차량의 운행으로 인한 차량에 부딪힘 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 주기적으로 스트레칭 실시 주기적으로 작업장의 물기 제거 및 보행 시 서행 작업자보행로 통행 준수 차량 운행 시 규정 속도 준수 	<ul style="list-style-type: none"> 제3조(전도의 방지) 제22조(통로의 설치) 제657조(유해요인 조사) 제659조(작업환경 개선) 제661조(유해성 통의 주지) 제663조(중량물의 제한) 제664조(작업조건) 제665조(중량의 표시 등) 제666조(작업자세 등)
	<u>주요 설비</u> <ul style="list-style-type: none"> 수밀시험설비 <u>재해 사례</u> <ul style="list-style-type: none"> 보행 중 미끄러짐 	<u>Part III. 안전보건 실무정보</u> <ul style="list-style-type: none"> 작업장 바닥 안전관리 작업장 통로 안전관리 근골격계 부담 작업 안전관리 	



3

안전보건 실무정보

안전보건 관리 · 34

세부관리 방법 · 35

유해·위험작업별 안전작업 방법 · 116





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.

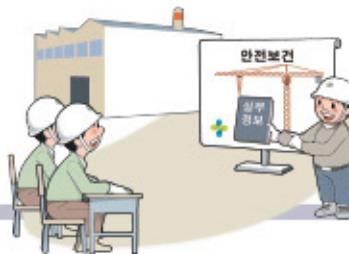
이러한 자율안전보건관리 시스템 구축에는 사업주, 안전보건관리책임자, 안전·보건 관리자, 관리감독자, 안전보건관리담당자, 근로자 등 안전보건 조직의 구성과 더불어 적절한 역할 분담을 통한 체계적인 안전보건 관련 서류의 작성과 기록을 통한 관리가 중요하다. 그러나 50인 미만 사업장은 안전보건에 관한 투자 여력과 사업주의 안전 보건 의식이 부족하고, 산업안전보건에 관한 정보와 안전보건 조직 구성 등이 미흡하여 이를 소홀히 하는 경우가 많다. 그러므로, 정부기관 등에서 각종 안전보건 관련 점검·감독 시 사업장 안전보건활동에 대한 자율적 이행 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

02

Detailed management
methods

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

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 갈음할 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.

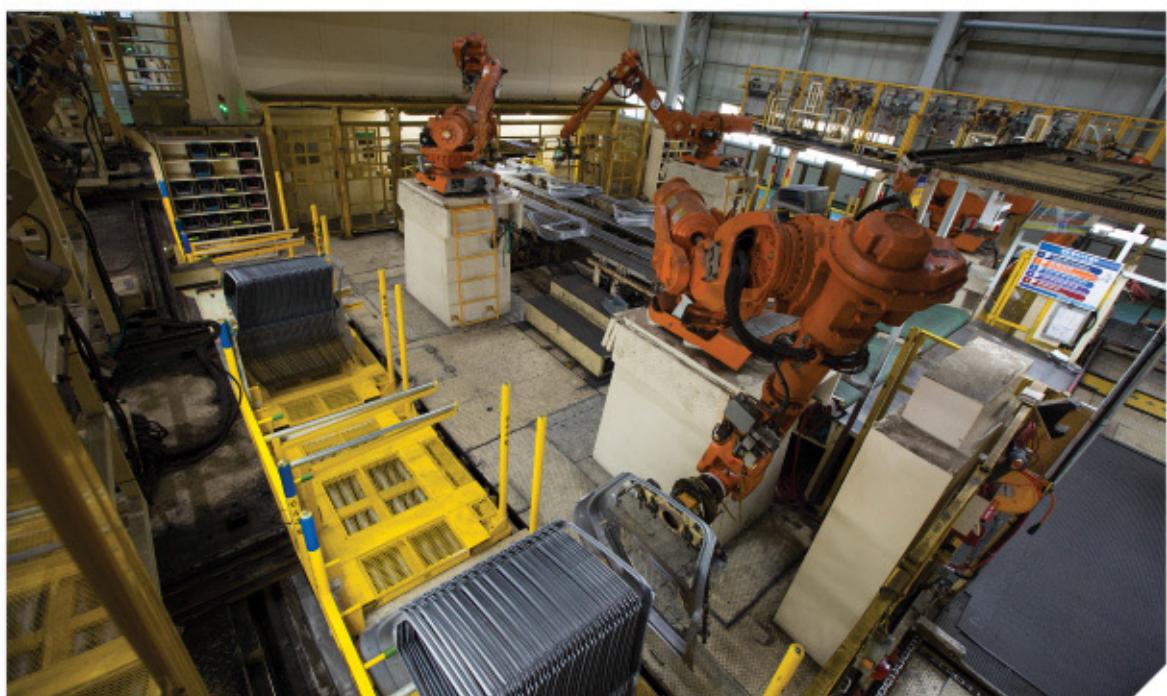
지체없이란?

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	재해자가 파견 근로자인 경우 ⑥	파견사업주 사업장명
		사업장 신재관리번호 (사업 개시번호)		사업장 신재관리번호 (사업 개시번호)
		원수급 사업장명 ⑦		
	건설업만 작성	원수급 사업장 신재관리번호 ⑧ (사업 개시번호)	공사현장명	
	공사종류 ⑨	공정률	% 공사금액 배만원	

* 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)	
	근로자 대표(재해자)	(서명 또는 인)	

I. 지방고용노동청장(지청장) 귀하

재해 분류자 기입란 (사업장에서는 작성하지 않습니다.)	발생형태	□□□	기인물	□□□□□
	작업 지역·공정	□□□	작업 내용	□□□□□

四

장성원

1. 사업장 정보

- ⑩ **산재관리 번호(사업개시번호):** 근로복지공단에 산업재해보상보험 가입이 되어 있으면 그 가입번호를 적고 사업장등록번호 기입란에는 국세청의 사업자등록번호를 적습니다. 다만, 근로복지공단의 산업재해보상보험에 가입이 되어 있지 않은 경우 사업자등록번호만 적습니다.
 - 산재보험일жал 적용 사업장은 산재관리번호와 사업개시번호를 모두 적습니다.
 - ⑪ **사업장명:** 재해자가 사업주와 고로계약을 체결하여 실제로 일을 하는 사업장명을 적습니다. 파견근로자가 재해를 입은 경우에는 실제적으로 지휘·명령을 받는 사용사업주의 사업장명을 적습니다. [예: 아파트 건설현장은 종합건설업체의 하수급 사업장 소속 근로자가 작업 중 재해를 입은 경우 재해자가 실제로 하수급 사업장의 사업주와 고로계약을 체결하였다며 하수급 사업장명을 적습니다.]
 - ⑫ **근로자 수:** 사업장의 최근근로자를 적습니다[정규직 일용직 임시직근로자, 훈련생 등 포함].
 - ⑬ **업종:** 통계청 www.kostat.go.kr의 통계분류 항목에서 한국표준산업분류를 철조하여 세세분류(미리)를 적습니다. 다만, 한국표준산업분류 세세분류를 알 수 없는 경우 아래와 같이 한국 표준산업명과 주요 생산품을 추가로 적습니다.
[예:제설업, 시멘트제조업, 아파트건설업, 공작기계도매업, 일반화물자동차운송업, 중식음식점업, 건축물 일반청소업 등]
 - ⑭ **재해자가 시내 수급인 소속인 경우(설립자체):** 원도급인 사업장명과 산재관리번호 사업개시번호를 적습니다.
 - 원도급인 사업장이 산재보험 일жал 적용 사업장인 경우에는 원도급인 사업장 산재관리번호와 사업개시번호를 모두 적습니다.
 - **재해자가 파견근로자인 경우:** 파견사업주 의사사업장과 산재관리번호 사업개시번호를 적습니다.
 - 파견사업주의 사업장이 산재보험 일жал 적용 사업장인 경우에는 파견사업주의 사업장 산재관리번호와 사업개시번호를 모두 적습니다.
 - ⑮ **원수급 사업장명:** 재해자가 소속되거나 관리되고 있는 사업장이 하수급 사업장인 경우에만 적습니다.
 - ⑯ **원수급 사업장 산재관리번호(사업개시번호):** 원수급 사업장이 산재보험 일жал 적용 사업장인 경우에는 원수급 사업장 산재관리번호와 사업개시번호를 모두 적습니다.
 - ⑰ **공사종류, 공정률, 공사금액:** 수급 받은 단위공사에 대한 현황이 아닌 원수급 사업장의 공사 현황을 적습니다.
 - 가. 공사종류: 재해 당시 진행 중인 공사 종류를 말합니다. [예: 아파트, 연립주택, 상가, 도로, 공장, 면, 블랜트시설, 전기공사 등]
 - 나. 공정률: 재해 당시 건설현장에서 공사 시작한 대로 계약된 공정률을 적습니다.[단위: 퍼센트(%)]

II. 짜개자 정보

- ⑩ 체류지적: 「출입국관리법 시행령」별표 1에 따른 체류지 경기호를 적습니다. [예: E-1, E-7, E-9 등]
 - ⑪ 작업: 통계청 www.kostat.go.kr의 통계 분류 항목에서 한국표준 직업분류를 참조하여 세세분류(자리)를 적습니다. 다만, 한국표준 직업분류 세세분류를 알 수 없는 경우 알고 있는 직업명을 적고, 저해자가 정소 수행하는 주요 업무내용 및 직위를 추가로 적습니다.
 - [예: 토목설계기술자, 전문간호사, 인사 및 노무사무원, 한식조리사, 청금공, 미장공, 프레스조직원, 신반기조작원, 시내버스 운전원, 건물내부청소원등]
 - ⑫ 같은 종류 업무 근속기간: 거기다 회사의 경력과 현직 경력(일정 유사 업무 근무경력까지)을 합하여 적습니다. (급병의 경우 관련 직업근무기간)
 - ⑬ 고용 형태: 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 매일 고용되어 근로의 대가로 일급 또는 일당제급여를 받고 일하는 사람
 - 라. 자영업자: 혼자 또는 그동업자로서 근로자를 고용하지 않는 사람
 - 마. 무급가족종사자: 사업주의 가족으로 임금을 받지 않는 사람
 - 바. 그밖의사항: 교육·훈련생 등
 - ⑭ 근무형태: 평소 근로자의 작업 수행시간 등 업무를 수행하는 형태를 적습니다.
 - 가. 정상: 사업장의 정규 업무 개시시각과 종료시각(상보온 9시 전후에 출근하여 오후 6시 전후에 퇴근하는 것) 사이에 업무를 수행하는 것을 말합니다.
 - 나. 2교대, 3교대, 4교대: 격일제근무, 같은 작업에 2개조, 3개조, 4개조로 순환하면서 업무를 수행하는 것을 말합니다.
 - 다. 시간제: 기존의 「정상」 근무형태에서 규정하고 있는 주당 근무시간보다 짧은 근로시간 동안 업무를 수행하는 것을 말합니다.
 - 라. 그밖의사항: 고정적인 심야근무 등을 말합니다.
 - ⑮ 상해종류[질병]: 자체로 발생된 신체적 특성 또는 상해 형태를 적습니다.
 - [예: 골절, 절단, 타박상, 충격상, 질-식, 화상, 감전, 뇌진탕, 고열감, 뇌출증, 피부염, 진폐, 수근관증후군 등]
 - ⑯ 상해부위[질병부위]: 자체로 피해가 발생된 신체부위를 적습니다.
 - [예: 머리, 눈, 목, 어깨, 팔, 손, 손가락, 등, 척추, 몸통, 다리, 발, 발가락, 전신, 신체내부기관(소화, 신경, 순환, 호흡, 배설) 등]
 - 상해종류 및 상해부위가 이상이면 상해 정도가 산정되는 것부분 적습니다.
 - ⑰ 퇴근여부[퇴근여부]: 퇴근 여부를 적습니다.

112

- ④ 자체 발성 개요: 자체원인의 신체적 분석이 가능하도록 발성 일시(년, 월, 일, 요일, 시 24시 기준), 본인, 발성 장소(공정 포함), 자체 관리 직업 유형(누가 어떤 기계·설비를 다루면서 무슨 작업을 하고 있었는지), 자체 발성 당시 상황(예: 발달 당시 기계·설비 구조물이나 작업환경 등의 불안한 상태) 등이; 일어짐, 무너짐 등과 제자리나 품으로 근로자가 어떠한 불안한 행동(예: 넘어짐, 차임 품을 훔친)을 신체적 형태로 나타나게 됩니다.

[작성예시]

발생 일시	2013년 5월 30일 금요일 14시 30분
발생 장소	사출성형부 클라스틱 용기 생산 1팀 사용공장에서
제작 판매업체 유형	제조사 0007사 사출성형기 2호기에서 클라스틱 용기와 함께 후 금형을 점검하면서
제작 판매 당시 상황	제조사가 점검 중 1층 모교역 동로 근처 0007사 사출성형기 조직 스위치를 이용하여 금형 사이에 제제자지가 끼어 시원한 온도

- ② **자체 발성 원인**: 자체가 발생한 사업장에서 자체 발성 원인을 인지 요인(무의식행동, 학교, 가족, 언론, 커뮤니케이션 등), 실비적 요인(기계 실비의 설계상 결함, 배출장치 결함, 작업장운용 부족, 점검 정비의 부족 등), 직업·환경적 요인(직업 정보의 부작용, 직업자체 통제의 결함, 직업환경의 부작용, 직업환경 조건의 불 благ 등), 관리적 요인(관리조직 결함, 규정·예수료 불비 불철자, 안전교육 부족, 지침 고지 부족 등) 등입니다.

N. 자본변동 계획

- “19. 자발 생원인”을 토대로 자발 방지 계획을 작성합니다.

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
	보안경 착용	보안경을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	그라인더 작업장 입구
지시 표지	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
안내 표지	안전화 착용	안전화를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	채탄작업장 입구
	응급구호 표지	응급구호설비가 있는 장소	위생구호실 앞
	세안장치	세안장치가 있는 장소	위생구호실 앞
관계자와 출입금지	비상구	비상출입구	위생구호실 앞
	석면 취급 및 해체·제거	석면 제조, 사용, 해체·제거 작업장	출입구 (단, 실외 또는 출입구가 없을 시 근로자가 보기 쉬운 장소)
	금지 유해물질 취급	금지 유해물질 제조·사용설비가 설치된 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 위험물질제조/사용/보관 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식을 섭취 금지	502 석면취급/해체 작업장 관계자외 출입금지 석면 취급/해체 중 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식을 섭취 금지	503 금지대상물질의 취급 실험실 등 관계자외 출입금지 방암물질 취급 중 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식을 섭취 금지	
6. 문자추가시 예시문	 016- 위험물질기기 a	▶ 내 자신의 건강과 복지를 위하여 안전을 늘 생각한다. ▶ 내 가정의 행복과 회복을 위하여 안전을 늘 생각한다. ▶ 내 자신의 실수로써 동료를 해치지 않도록 안전을 늘 생각한다. ▶ 내 자신이 일으킨 사고로 인한 회사의 재산과 손실을 방지하기 위하여 안전을 늘 생각한다. ▶ 내 자신의 망설임과 불안전한 행동이 조국의 번영에 장애가 되지 않도록 하기 위하여 안전을 늘 생각한다.				

*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	
102		P004	
103		P006	
106		P002	
107		P003	
		W003	
206		W005	
		W027	
207		W012	
208		W015	
209		W035	
210		W017	
211		W010	
212		W011	
213		W004	
215		W001	
301		M004	
		302	
		303	
		304	
		305	
		306	
		307	
		308	
		309	
		402	
		403	
		404	
		406	
		E001	
		E002	
		407	
		408	

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 업무를 총괄 관리하도록 하지 않은 경우	500 300	500 400	500 500
	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) 업무를 수행하도록 하지 않은 경우(개별 부과)	500 300	500 400	500 500

관리 포인트



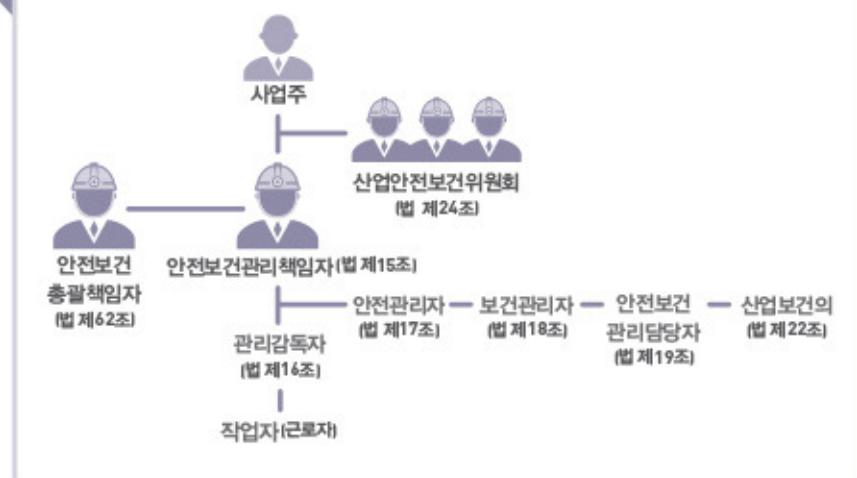
- 사업의 종류 및 규모 등에 따라 안전보건관리책임자, 안전관리자, 보건관리자, 안전보건관리담당자, 관리감독자를 선임·지정해 해당 업무를 부여하고, 그 업무를 수행하도록 한다.
 - 사업주는 안전보건관리책임자, 안전관리자, 보건관리자, 안전보건관리담당자 및 산업보건의의 선임에 관한 서류를 3년간 보존한다.

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]



관리감독자 임명장

姓名：
性別：男

위 시정을 신청한건지에 대해 제14조 및 시행령 제14조의 미리, 시행령상에서 아래와 같은 조항을 신설하는 내용을 포함하는 내용입니다.

卷之三

1. 세금이나 세금 면제 및 면면하기가 가능하는 세금부과법을 보면 경상형세는 어떤 세목인가?
 2. 소득세와 같은 종합부동산세는 어떤 종류의 세금인가? 그 내용은 어떤 것인가?
 3. 세금 부과법에 따른 면제 및 면면은 어떤 것인가?
 4. 세금 부과법에 따른 면제 및 면면은 어떤 것인가?
 5. 세금 부과법에 따른 면제 및 면면은 어떤 것인가?
 6. 세금 부과법에 따른 면제 및 면면은 어떤 것인가?
 7. 세금 부과법에 따른 면제 및 면면은 어떤 것인가?
 8. 세금 부과법에 따른 면제 및 면면은 어떤 것인가?

2019년 7월 고등

관리감독자명단

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

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 근로자수의 산정방법) 참조

01 선임

- 인원 : 1명 이상
- 업종¹⁾ : ① 제조업 ② 임업 ③ 하수, 폐수 및 분뇨처리업 ④ 폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료재생업
⑤ 환경 정화 및 복원업
- 대상 : 상시 근로자²⁾ 20인 이상 50인 미만을 사용하는 사업장
- 시행 시기 - 상시 근로자 30인 이상~ 50인 미만 사용하는 사업장 : 2018년 9월 1일부터
- 상시 근로자 20인 이상~ 30인 미만 사용하는 사업장 : 2019년 9월 1일부터
- 시행일 [2016.10.28]로부터 1년 이내에 안전보건교육을 받아 선임 가능(부칙)

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

안전 Tip

안전·보건관리 체계별 업무 비교

보건관리자(법 제18조)	안전보건관리담당자(법 제19조)
<ul style="list-style-type: none">산업안전보건위원회 또는 노사협의체에서 심의·의결한 업무와 안전 보건관리규정 및 취업규칙에서 정한 업무안전인증대상기계등과 자율안전확인대상기계등 중 보건과 관련된 보호구 구입 시 적격품 선정에 관한 보좌 및 지도·조언물질안전보건자료의 개시 또는 비치에 관한 보좌 및 지도·조언위험성평가에 관한 보좌 및 지도·조언산업보건의의 직무(의료법)에 따른 의사인 경우에 한함)해당 사업장 보건교육 계획의 수립 및 보건교육 실시에 관한 보좌 및 지도·조언근로자 보호를 위한 의료행위(의료법)에 따른 의사 또는 간호사인 경우에 한함)작업장 내 전체 환기장치 및 국소 배기장치 등에 관한 설비의 점검과 작업방법의 공학적 개선에 관한 보좌 및 지도·조언사업장 순회점검·지도 및 조치 건의산업재해 발생의 원인 조사·분석 및 재발 방지를 위한 기술적 보좌 및 지도·조언산업재해동계의 유지·관리·분석을 위한 보좌 및 지도·조언법 또는 법에 따른 명령으로 정한 보건에 관한 사항의 이행에 관한 보좌 및 지도·조언업무 수행 내용의 기록·유지보건관리 업무 수행 시 안전관리자와 협력그 밖에 작업관리 및 작업환경관리에 관한 사항으로서 고용노동부장관이 정하는 사항	<ul style="list-style-type: none">안전·보건교육 실시에 관한 보좌 및 지도·조언위험성평가에 관한 보좌 및 지도·조언작업환경 측정 및 개선에 관한 보좌 및 지도·조언건강진단에 관한 보좌 및 지도·조언산업재해 발생의 원인 조사, 산업 재해 통계의 기록 및 유지를 위한 보좌 및 지도·조언산업안전·보건과 관련된 안전장치 및 보호구 구입 시 적격품 선정에 관한 보좌 및 지도·조언

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

- 산업안전보건위원회를 구성해야 할 사업의 종류 및 사업장의 상시근로자 수(시행령 별표 9)

사업의 종류	규모
1. 토사석 광업	2. 목재 및 나무제품 제조업 ; 가구 제외
3. 화학물질 및 화학제품 제조업 ; 의약품 제외 (세제, 화장품 및 광택제제조업과 화학섬유 제조업 제외)	상시 근로자 50명 이상
4. 비금속 광물제품 제조업	5. 1차 금속 제조업
6. 금속가공제품 제조업 ; 기계 및 가구 제외	7. 자동차 및 트레일러 제조업
8. 기타 기계 및 장비 제조업 (사무용 기계 및 장비 제조업 제외)	
9. 기타 운송장비 제조업 (전투용 차량 제조업 제외)	
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	상시 근로자 300명 이상
17. 전문, 과학 및 기술 서비스업 (연구개발업 제외)	
18. 사업지원 서비스업	19. 사회복지 서비스업
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 3-7

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

표 3-8

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 위촉되어 있는 사업장의 경우 ③ 근로자 대표가 지명하는 1명 ④ 근로자 대표가 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 ⑤ 해당 사업의 대표자가 지명하는 9명 이내의 명예산업안전감독관 ⑥ 해당 사업장 부서의 장 *단, 상시 근로자 50명 이상 100명 미만을 사용하는 사업장은 ④에 해당하는 사람을 제외하고 구성 가능
	⑤ 해당 사업장에 근로자위원으로 지명되어 있는 경우에는 그 수를 제외한 수의 근로자	

- ▶ 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 3-9

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, 과학 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 3-10

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 단체 협약 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)

55

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.

01 자동차제조업 현황

02 공정·직업별 현황

03 세부관리 방법 ⑥ 사업장 안전보건관리규정 작성 및 준수



06 도급의 제한



관련법령

- 법 제58조(유해한 작업의 도급 금지)
- 법 제60조(도급의 승인 시 하도급 금지)
- 시행령 제51조(도급 승인 대상작업)
- 시행규칙 제74조(안전 및 보건에 관한 평가의 내용 등)
- 시행규칙 제75조(도급 승인 등의 절차·방법 및 기준 등)
- 시행규칙 제78조(도급 승인 등의 신청)
- 법 제59조(도급의 승인)
- 법 제61조(적격 수급인 선정 의무)

점검 포인트



- 업무의 유해·위험 작업(도급 금지) 해당 여부
- 도급 금지 예외항목 해당 여부
- 도급 금지 예외항목 적용을 위한 안전보건 평가 실시
- 도급 금지 예외항목 적용을 위한 고용노동부장관의 승인 및 승인기간 연장 여부
- 도급 금지 예외항목 승인 시 하도급 금지 여부
- 산재 예방조치 능력을 갖춘 수급인 선정 여부



Check Box

도급의 제한 위반 시 과징금 부과 기준

표 3-11

위반행위	세부내용	과징금 산정기준
도급 금지 작업을 도급한 경우		연간 도급금액의 100분의 50
승인받은 도급을 재하도급한 경우	10억 원 이하의 과징금 부여	연간 도급금액의 100분의 50
고용노동부장관 승인 없이 도급한 경우		연간 도급금액의 100분의 40

※ **도급금액** 도급 위반 작업과 위반 없는 작업을 일괄도급한 경우 도급금액이 분리 가능하면, 위반 작업의 도급금액만으로 산정하고, 분리가 불가능할 경우 총 상시 근로자 수 투입 비율로 위반 작업의 도급금액을 추계(도급 금지와 도급 승인을 함께 위반한 경우처럼 2가지 이상 위반행위 중첩 시 중대한 위반행위의 도급금액을 기본 산정금액으로 함)

※ 1차 조정(위반기간, 위반횟수)과 2차 조정(관계수급인의 산업재해 예방조치 이행노력, 산업재해 반영)

관리 포인트



- 도급 금지 작업 또는 고용노동부장관 승인대상 작업인지 확인한다.

구분	주요 내용
유해한 작업의 도급 금지 (법 제58조)	<p>① 사업주는 근로자의 안전 및 보건에 유해하거나 위험한 작업으로서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업을 도급하여 자신의 사업장에서 수급인의 근로자가 그 작업을 하도록 해서는 아니 된다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 도급작업 2. 수은, 납 또는 카드뮴을 제련, 주입, 가공 및 가열하는 작업 3. 제118조제1항에 따른 허가대상을 질을 제조하거나 사용하는 작업

관리 포인트

구분	주요 내용
유해·위험 물질의 제조 등 허가 (법 제118조)	<p>❶ 제117조제1항 각 호의 어느 하나에 해당하는 물질로서 대체물질이 개발되지 아니한 물질 등 대통령령으로 정하는 물질이하 "허가대상물질"이라 한다을 제조하거나 사용하려는자는 고용 노동부장관의 허가를 받아야 한다. 허가받은 사항을 변경할 때에도 또한 같다.</p>
유해·위험 물질의 제조 등 금지 (법 제117조)	<p>❶ 누구든지 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 물질로서 대통령령으로 정하는 물질이하 "제조 등 금지물질"이라 한다을 제조·수입·양도·제공 또는 사용해서는 아니 된다.</p> <p>1. 직업성 암을 유발하는 것으로 확인되어 근로자의 건강에 특히 해롭다고 인정되는 물질</p> <p>2. 제105조제1항에 따라 유해성·위험성이 평가된 유해인자나 제109조에 따라 유해성·위험성이 조사된 화학물질 중 근로자에게 중대한 건강장해를 일으킬 우려가 있는 물질</p>
도급의 승인 (법 제59조)	<p>❶ 사업주는 자신의 사업장에서 안전 및 보건에 유해하거나 위험한 작업 중 급성 독성, 피부 부식성 등이 있는 물질의 취급 등 대통령령으로 정하는 작업을 도급하려는 경우에는 고용 노동부장관의 승인을 받아야 한다. 이 경우 사업주는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 안전 및 보건에 관한 평가를 받아야 한다.</p>
도급 승인 대상작업 (시행령 제51조)	<p>법 제59조제1항전단에서 "급성독성, 피부 부식성 등이 있는 물질의 취급 등 대통령령으로 정하는 작업"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업을 말한다.</p> <p>1. 중량비율 1%이상의 활산, 불화수소, 질산 또는 염화수소를 취급하는 설비를 개조·분해·해체·철거하는 작업 또는 해당 설비의 내부에서 이루어지는 작업. 다만, 도급인이 해당 화학물질을 모두 제거한 후 중립자료를 첨부하여 고용노동부장관에게 신고한 경우는 제외한다.</p> <p>2. 그 밖에 「산업재해보상보험법」 제8조제1항에 따른 산업재해보상보험및예방심의위원회의 심의를 거쳐 고용노동부장관이 정하는 작업</p>

› 도급 금지 예외조항에 해당하는지 확인한다.

구분	주요 내용
유해한 작업의 도급 금지 (법 제58조)	<p>❶ 사업주는 제1항에도 불구하고 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 제1항 각 호에 따른 작업을 도급하여 자신의 사업장에서 수급인의 근로자가 그 작업을 하도록 할 수 있다.</p> <p>1. 일시·간헐적으로 하는 작업을 도급하는 경우</p> <p>2. 수급인이 보유한 기술이 전문적이고 사업주수급인에게 도급을 한 도급인으로서의 사업주를 말한다의 사업 운영에 필수 불가결한 경우로서 고용노동부장관의 승인을 받은 경우</p>

› 승인 또는 연장승인을 받으려는 경우 고용노동부장관이 고시하는 기관을 통해 안전 및 보건에 관한 평가를 받고 관할 지방관서에 도급 승인 신청서를 제출하여 승인을 받는다.
(시행규칙 제74조~제78조)

› 도급 승인은 3년마다 연장해야 한다.

관리 포인트 

구분	주요 내용
유해한 작업의 도급 금지 <small>[법 제58조]</small>	<p>③ 사업주는 제2항제2호에 따라 고용노동부장관의 승인을 받으려는 경우에는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 고용노동부장관이 실시하는 안전 및 보건에 관한 평가를 받아야 한다.</p> <p>① 제2항제2호에 따른 승인의 유효기간은 3년의 범위에서 정한다.</p> <p>② 고용노동부장관은 제4항에 따른 유효기간이 만료되는 경우에 사업주가 유효기간의 연장을 신청하면 승인의 유효기간이 만료되는 날의 다음 날부터 3년의 범위에서 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 그 기간의 연장을 승인할 수 있다. 이 경우 사업주는 제3항에 따른 안전 및 보건에 관한 평가를 받아야 한다.</p>
도급의 승인 <small>[법 제59조]</small>	<p>① 사업주는 자신의 사업장에서 안전 및 보건에 유해하거나 위험한 작업 중 급성 독성, 피부 부식성 등이 있는 물질의 취급 등 대통령령으로 정하는 작업을 도급하려는 경우에는 고용 노동부장관의 승인을 받아야 한다. 이 경우 사업주는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 안전 및 보건에 관한 평가를 받아야 한다.</p> <p>② 제1항에 따른 승인에 관하여는 제58조제4항부터 제8항까지의 규정을 준용한다.</p>

▶ 승인받은 작업의 수급인은 작업을 하도급해선 안 되고, 도급인은 산재 예방조치 능력을 갖춘 수급인을 선정해야 한다.

07 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 봉고의 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 미이행 으로 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]	<p>법 제10조제2항에서 “대통령령으로 정하는 장소”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 장소를 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 엘리베이터홀 등 근로자가 추락할 위험이 있는 장소

관리 포인트

구분	주요 내용
도급인이 지배·관리 하는 장소 (시행령 제11조)	<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(剪斷機)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(도시철도 차량을 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>
도급인의 안전·보건 조치 장소 (시행규칙 제6조)	<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</p> <p>가. 선박 내부에서의 용접·용단작업</p> <p>나. 안전보건규칙 제225조제4호에 따른 인화성 물질을 취급·저장하는 설비 및 용기에서의 용접·용단작업</p> <p>다. 안전보건규칙 제273조에 따른 특수화학설비에서의 용접·용단작업</p> <p>라. 가연물(可燃物)이 있는 곳에서의 용접·용단 및 금속의 가열 등 화기를 사용하는 작업이나 연식솟돌에 의한 건식연마작업 등 불꽃이 발생할 우려가 있는 작업</p> <p>2. 안전보건규칙 제132조에 따른 양증기(量增機)에 의한 충돌 또는 협착(協狹)의 위험이 있는 작업을 하는 장소</p> <p>3. 안전보건규칙 제420조제7호에 따른 유기화합물을 취급 특별 장소</p> <p>4. 안전보건규칙 제574조 각호에 따른 방사선 업무를 하는 장소</p> <p>5. 안전보건규칙 제618조제1호에 따른 밀폐공간</p> <p>6. 안전보건규칙 별표 1에 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
안전보건총괄 책임자 (법 제62조)	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 그 사업장에서 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 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"> 법 제36조에 따른 위험성평가의 실시에 관한 사항 법 제51조부터 제54조에 따른 작업의 중지 법 제64조에 따른 도급 시 산업재해 예방조치 법 제72조1항에 따른 산업안전보건관리비의 관계수급인 간의 사용에 관한 협의·조정 및 그 집행감독 안전인증대상 기계등과 자율안전확인대상 기계 등의 사용 여부 확인

▶ 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"> 협의체 구성 및 운영에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다. * 시행규칙 제79조 협의체의 구성 및 운영에 따라 구성·운영 										
작업장 순회점검	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>실시 주기</th> <th>법 제64조 제1항제2호</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>건설업, 제조업, 토사석 광업, 서적·집지 및 기타 인쇄물 출판업, 음악 및 기타 오디오 출판업, 금속 및 비금속 원료 재생업</td> <td>2일에 1회 이상</td> <td></td></tr> <tr> <td>상기 사업을 제외한 사업</td> <td>1주일에 1회 이상</td> <td></td></tr> </tbody> </table>	구분	실시 주기	법 제64조 제1항제2호	건설업, 제조업, 토사석 광업, 서적·집지 및 기타 인쇄물 출판업, 음악 및 기타 오디오 출판업, 금속 및 비금속 원료 재생업	2일에 1회 이상		상기 사업을 제외한 사업	1주일에 1회 이상		
구분	실시 주기	법 제64조 제1항제2호									
건설업, 제조업, 토사석 광업, 서적·집지 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"> 관계수급인이 근로자에게 하는 안전보건 교육에 대한 협조 → 관계수급인이 근로자에게 하는 안전보건교육을 위한 장소 및 자료의 제공 등 지원 관계수급인이 근로자에게 하는 안전보건교육의 실시 확인 	법 제64조 제1항제3호, 제4호									

Check Box

도급사업에서의
산업재해 예방조치

주요 내용

구분	주요 내용	관련조항						
정보체계 운영과 대피방법 훈련	<ul style="list-style-type: none"> 다음 어느 하나의 경우에 대비한 정보체계운영과 대피방법 등 훈련 <ul style="list-style-type: none"> → 작업 장소에서 발파작업을 하는 경우 → 작업 장소에서 화재, 폭발, 토사, 구축물 등의 붕괴 또는 지진 등이 발생한 경우 	법 제64조 제1항제5호						
위생 시설의 설치 및 이용 협조	<ul style="list-style-type: none"> 위생시설 등 고용노동부령으로 정하는 시설의 설치·등을 위하여 필요한 장소의 제공 또는 도급인이 설치한 위생시설 이용의 협조 <ul style="list-style-type: none"> ① 휴게시설 ② 세면·목욕시설 ③ 세탁시설 ④ 탈의시설 ⑤ 수면시설 <시행규칙 제81조(위생시설의 설치 등 협조)> 도급인이 위생시설 등의 해당 시설을 설치하는 때에는 안전보건규칙 제1편 총칙 제9장의 "휴게시설" 등의 기준을 준수한다. 	법 제64조 제1항제6호						
정기 또는 수시 안전·보건 점검 실시	<ul style="list-style-type: none"> 도급인은 자신의 근로자 및 관계수급인 근로자와 함께 정기 또는 수시로 작업장의 안전보건점검 실시 <ul style="list-style-type: none"> * 시행규칙 제82조(도급사업의 협동 안전·보건점검) <p>〈점검반구성〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 도급인(같은 사업 내에 지역을 달리하는 사업장이 있는 경우에는 그 사업장의 인전보건 관리책임자) ② 관계수급인(같은 사업 내에 지역을 달리하는 사업장이 있는 경우에는 그 사업장의 인전 보건관리 책임자) ③ 도급인 및 관계수급인의 근로자 각 1명(관계수급인 근로자의 경우 해당 공정에만 해당) <p>〈협동 안전·보건점검 실시 주기〉</p> <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>	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 지체에 따른 책임을 지지 않는다.

관리 포인트 

구분	주요 내용	관련조항
작업 시작 전 수급인에게 안전·보건 정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업을 도급하는 자는 해당 작업을 수행하는 수급인근로자의 산업재해를 예방하기 위하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 해당 작업 시작 전에 수급인에게 안전·보건에 관한 정보를 문서로 제공하는 등 필요한 조치 실시 <ul style="list-style-type: none"> 1) 폭발성·발화성·인화성·독성 등의 유해성·위험성이 있는 화학물질 중 고용노동부령으로 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"> * 안전보건규칙 별표1 및 별표12에 따른 위험물질 및 관리대상 유해물질 ** 안전보건규칙 별표7에 따른 화학설비 및 그 부속설비 2) 위의 1)설비의 내부에서 이루어지는 작업 3) 질식 또는 붕괴의 위험이 있는 작업으로서 대동령령으로 정하는 작업 <ul style="list-style-type: none"> - 산소 결핍, 유해가스 등으로 인한 질식의 위험이 있는 장소로서 고용노동부령으로 정하는 장소에서 이루어지는 작업* * 안전보건규칙 별표18에 따른 밀폐공간 18개 장소 - 토사·구 물·인공구조물 등의 붕괴 우려가 있는 장소에서 이루어지는 작업 • 다음 사항을 적은 문서를 해당 도급작업이 시작되기 전까지 수급인에게 제공(전자문서에 의한 제공 포함) (시행규칙 제83조안전·보건 정보 제공 등) <ul style="list-style-type: none"> ① 안전보건규칙 별표7에 따른 화학설비 및 그 부속설비에서 제조·사용·운반 또는 저장하는 위험물질 및 관리대상 유해물질의 명칭과 그 유해성·위험성 ② 안전·보건상 유해하거나 위험한 작업에 대한 안전·보건상의 주의사항 ③ 안전·보건상 유해하거나 위험한 물질의 유출 등 사고가 발생한 경우에 필요한 조치의 내용 	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.

08 근로자에 대한 안전보건 교육 실시



관련법령

- 법 제29조(근로자에 대한 안전보건교육)
- 법 제30조(근로자에 대한 안전보건교육의 문제 등)
- 시행규칙 제26조(교육시간 및 교육내용)
 - 시행규칙 별표 4 : 안전보건교육 교육과정별 교육시간
 - 시행규칙 별표 5 : 안전보건교육 교육 대상별 교육내용
- 시행규칙 제27조(안전보건교육의 문제)
- 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·보건교육 등)별 교육내용의 준수 여부
- ▶ 교육대상별 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), 안전보건관리담당자(안전관리전문기관 및 보건관리전문기관에서 안전보건관리 담당자의 위탁 업무를 수행하는 사람 포함), 산업보건의
- 02 공단에서 실시하는 해당 분야의 강사요원 교육과정을 이수한 사람

Check Box

안전보건교육
사업주가 자체적으로
실시하는 경우 교육을
실시할 수 있는 사람

03 산업안전지도사 또는 산업보건지도사

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

안전 Tip

<산업안전보건교육
규정(고용노동부 고시
제2018-73호)>

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 작업내용과 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 치중한 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」 제47조제2항에 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 작업일수가 60일을 초과하지 않는 작업을 말한다.

관리 포인트 **• 안전보건교육 교육과정별 교육시간 및 교육대상별 교육내용<시행규칙 별표 4, 별표 5> | 표3-15**

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

관리 포인트

• 안전보건교육 교육과정별 교육시간 및 교육대상별 교육내용(시행규칙 별표 4, 별표 5)

교육과정	교육대상	교육시간	교육내용
정기 교육	관리감독자의 지위에 있는 사람	연간 16시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> 작업공정의 유해·위험과 재해 예방대책에 관한 사항 표준안전작업 방법 및 지도요령에 관한 사항 관리감독자의 역할과 임무에 관한 사항 산업보건 및 작업병 예방에 관한 사항 유해·위험 작업환경 관리에 관한 사항 『산업안전보건법』 및 일반관리에 관한 사항 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항 산재보상보험제도에 관한 사항 안전보건교육 능력 배양에 관한 사항 - 현장근로자와의 의사소통능력 배양, 강의 능력 향상, 기타 안전보건교육 능력 배양 등에 관한 사항 <p>※ 안전보건교육 능력 배양 내용은 전체 관리 감독자 교육시간의 1/30(하)에서 할 수 있다.)</p>
채용 시 교육	일용근로자	1시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> 기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선에 관한 사항 작업 개시 전 점검에 관한 사항 정리·정돈 및 청소에 관한 사항 사고 발생 시 긴급조치에 관한 사항 산업보건 및 작업병 예방에 관한 사항 물질안전보건자료에 관한 사항 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항 『산업안전보건법』 및 일반관리에 관한 사항
	일용근로자를 제외한 근로자	8시간 이상	
작업 내용 변경 시 교육	일용근로자	1시간 이상	
	일용근로자를 제외한 근로자	2시간 이상	
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"> 기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선에 관한 사항 작업 개시 전 점검에 관한 사항 정리·정돈 및 청소에 관한 사항 사고 발생 시 긴급조치에 관한 사항 산업보건 및 작업병 예방에 관한 사항 물질안전보건자료에 관한 사항 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항
	별표 5 제1호 라목 제40호의 타워 크레인 신호작업에 종사하는 일용근로자	8시간 이상	
	별표 5 제1호 라목 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업에 종사하는 일용근로자를 제외한 근로자	16시간이상 단기간 또는 간헐적 작업 2시간 이상	<p>〈개별 내용〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 『산업안전보건법』 및 일반관리에 관한 사항 별표 5 안전보건교육 교육대상별 교육내용 1. 근로자 안전보건교육 중 라. 특별교육 대상 작업별 교육내용 참조(40개 작업)

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



관리 포인트



비고

- 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.
- * 일용근로자란 : 근로계약을 1일 단위로 체결하고 당일 근로가 종료되면 사용종속관계도 끝나 계속 고용이 보장되지 않는 자

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 분기감독자의 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

안전보건교육의 면제 <시행규칙 제27조>

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 이직 후 1년 이내에 채용되어 이직 전과 동일한 특별교육 대상작업에 종사하는 경우
 - 나. 근로자가 같은 사업장 내 다른 작업에 배치된 후 1년 이내에 배치 전과 동일한 특별교육 대상 작업에 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



09

유해·위험한 기계·기구· 설비등에 대한 방호조치



관련법령

- 법 제80조(유해하거나 위험한 기계·기구에 대한 방호조치)
- 법 제81조(기계·기구 등의 대여자등의 조치)
- 시행령 제70조(방호조치를 해야 하는 유해하거나 위험한 기계·기구)
 - 시행령 별표 20(유해·위험 방지를 위한 방호조치가 필요한 기계·기구)
 - 시행령 별표 21(대여자등이 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(면의 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 해제한 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 자체 없이 원상으로 회복 시킬 것
- ③ 방호조치의 기능이 상실된 것을 발견한 경우 : 자체 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 대여하는자의 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> <ol style="list-style-type: none"> ① 해당 기계등의 성능 및 방호조치의 내용 ② 해당 기계등의 특성 및 사용 시의 주의사항 ③ 해당 기계등의 수리·보수 및 점검 내역과 주요 부품의 제조일 ④ 해당 기계등의 정밀진단 및 수리 후 안전점검 내역, 주요 안전부품 교환이력 및 제조일 <p>3) 사용을 위하여 설치·해체 작업 기계등을 높이는 작업을 포함한다. 이바 같아이 필요한 기계등을 대여하는 경우로서 해당 기계등의 설치·해체 작업을 다른 설치·해체업자에게 위탁하는 경우에는 다음 각 목의 사항을 준수할 것</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 설치·해체업자가 기계등의 설치·해체에 필요한 법령상 자격을 갖추고 있는지와 설치·해체에 필요한 장비를 갖추고 있는지를 확인할 것 ② 설치·해체업자에게 위 2)의 각 목의 사항을 적은 서면을 발급하고, 해당 내용을 주지 시킬 것 ③ 설치·해체업자가 설치·해체 작업 시 안전보건규칙에 따른 산업안전보건기준을 준수하고 있는지를 확인할 것 <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)
대여받는 자의 조치	<ul style="list-style-type: none"> • 기계등을 대여받는 자는 그가 사용하는 근로자가 아닌 사람에게 해당 기계등을 조작하도록 하는 경우 • 해당 기계등의 구입을 위한 기종의 선정 등을 위하여 대여받는 경우에는 1)~ 4)를 적용하지 않음 <ul style="list-style-type: none"> 1) 해당 기계등을 조작하는 사람이 관계 법령에서 정하는 자격이나 기능을 가진 사람인지 확인할 것 2) 해당 기계등을 조작하는 사람에게 다음 각 목의 사항을 주지시킬 것 <ul style="list-style-type: none"> 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 산업재해를 방지하기 위하여 필요한 사항 *기계등을 조작하는 사람은 ①~⑤를 지켜야 한다. • 타워크레인을 대여받은 자는 다음 각 호의 조치를 하여야 한다. <ul style="list-style-type: none"> 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 ② 타워크레인 설치·해체 작업이 이루어지는 동안 작업과정 전반(全般)을 영상으로 기록하여 대여기간 동안 보관할 것 • 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"> ① 해당 기계등의 성능 및 방호조치의 내용 ② 해당 기계등의 특성 및 사용 시의 주의사항 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 • 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.

 시행령 별표 21

대여자 등이 안전조치 등을 하여야 하는 기계·기구·설비 및 건축물 등

- | | | |
|-----------------|-----------|------------|
| • 사무실 및 공장용 건축물 | • 이동식 크레인 | • 로더 |
| • 클램셀 | • 타워크레인 | • 불도저 |
| • 항타기 | • 모터 그레이더 | • 스크레이퍼 |
| • 스크레이퍼 도저 | • 천공기 | • 파워 셔블 |
| • 드래그라인 | • 리프트 | • 버킷굴삭기 |
| • 트レン치 | • 지게차 | • 향발기 |
| • 어스드릴 | • 롤러기 | • 페이퍼드레인머신 |
| • 콘크리트 펌프 | • 어스오거 | • 고소직업 대 |
- * 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) 표 3-16

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
공기 압축기	압력방출장치 (공기압축기에 부속된 압력용기의 과도한 압력 상승을 방지하기 위하여 설치하는 안전밸브, 언로드 밸브 등의 장치)		• 작동부분의 둘기부분은 물함형으로 하거나 덮개 부착
금속 절단기	날 접촉 예방장치 (띠톱, 등근톱 등 금속절단기의 절단 날 또는 비산물로부터 작업자를 보호하기 위해 설치하는 장치)		• 동력 전달부분 및 속도 전달부분에 부분에 덮개 부착 또는 방호망 설치
지게차	헤드가드 ¹⁾ , 백레스트 ²⁾ (backrest), 전조등, 후미등, 안전벨트		• 회전기계의 물림점(롤러·기어등)에 덮개 또는 을 설치
포장기계	진공 포장기	구동부 방호 연동장치 (다만, 연동회로의 구성이 곤란한 부위에는 고정식 방호가드)	• 방호장치 설치
	래핑기	*구동부 방호 연동장치 : 구동부에 방호덮개 등을 설치하여, 이를 개방하면 기계의 작동이 정지되고 다시 방호덮개 등을 닫으면 자동으로 재작동되지 아니하고 별도의 조작에 의해서만 기동되도록 상호 연결하는 장치	

10

안전성이 확보된 유해·위험한 기계·기구· 설비 등의 사용



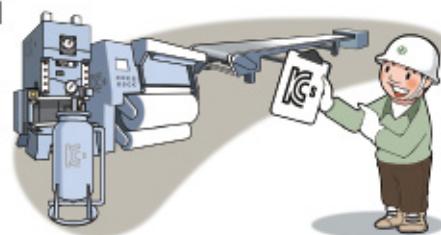
관련법령

- 법 제84조(안전인증)
- 법 제85조(안전인증의 표시 등)
- 법 제87조(안전인증대상 기계등의 제조의 금지 등) • 법 제89조(자율안전확인의 신고)
- 법 제90조(자율안전확인의 표시 등) • 법 제91조(자율안전확인표시의 사용 금지 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) 표 3-17

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 (9종)	1. 프레스 및 전단기 방호장치 2. 양중기용 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. 방음용 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) 표 3-18

구 分	대 상				
기계 및 설비 (23종)	1. 연삭기(喘대형은 제외) 2. 연마기(喘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(톱근톱, 대패, 투타기, 라톱, 모매기 기계) 12. 인쇄기				
방호장치 (7종)	1. 아세틸렌 용접장치용 또는 가스집합 용접장치용 안전기 2. 교류 아크용접기용 자동전격방지기 3. 롤러기 급정지장치 4. 연삭기 덮개 5. 목재 가공용 등근톱 반발 예방장치와 날 접촉 예방장치 6. 동력식 수동대매용 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 제114조 제2항 관련)



* 안전인증 및 자율안전확인 제품! [KCS]의 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 등 전자식 안전장치 등 방호장치)		보일러 (압력방출장치 및 알파 제한스위치)		교류이크용접기 (자동전격방지기)	
아세틸렌 또는 가스집합 용접장치 (안전기)		풀러기 (급정지장치)		크레인·승강기· 곤돌라·리프트 (파부하방지장치)	
폭발위험 장소에서의 전기기계·기구 (방폭용전기기계·기구)		연삭기(밀폐)		압력용기 (압력방출장치- 안전밸브, 파열판)	
목재가공용 등근들 (반발예방장치 및 날 접촉예방장치)		동력식 수동대패 (칼날 접촉 예방장치)		정전 및 활선작업용 절연용 기구 (절연용 방호구 및 활선작업용 기구)	

11 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(검사원의자격)
- 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

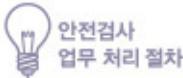
표 3-20

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

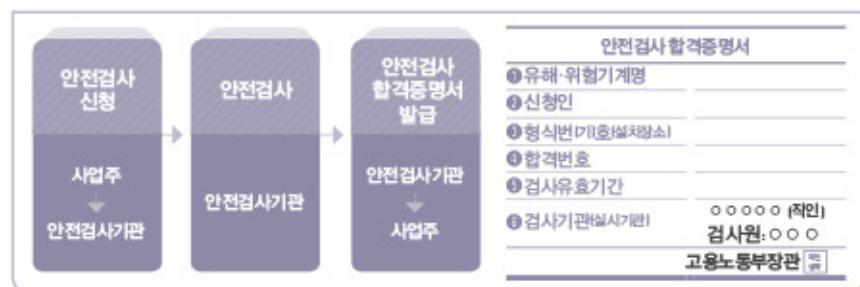
관리 포인트



- ▶ 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.



안전검사
업무 처리 절차



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, 물러기, 사출성형기, 컨베이어 및 산업용 로봇**
설치가 끝난 날부터 3년 이내 최초 안전검사
- 최초 안전검사 실시 이후부터 매 2년마다 정기적으로 실시(공정안전보고서를 제출하여 확인을 받은 압력 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] 3-21

연번	기계기구	사진	검사대상범위
1	프레스		<ul style="list-style-type: none"> • 동력으로 구동되는 프레스로서 압력능력이 3톤 이상인 것 - 열간 단조프레스, 단조용 해머, 목재 압착프레스, 톰슨(Tomson Press) 프레스, 실링기, 분말압축 성형기, 압출기, 고무 및 모래 등의 가압성형기, 자동터릿 편팅프레스, 다목적 작업을 위한 가공기(Ironworker), 디스포팅프레스, 교정용 프레스 등 제외 - 스트로크가 6mm 이하로서 위험한계 내에 신체의 일부가 들어갈 수 없는 구조 제외
2	전단기		<ul style="list-style-type: none"> • 동력으로 구동되는 전단기로서 압력능력이 3톤 이상인 것 - 절곡기, 원형 회전날에 의한 회전 전단기, 나블러, 코일 슬리터, 형강 및 봉강 전용 전단기 및 노침기 제외 - 스트로크가 6mm 이하로서 위험한계 내에 신체의 일부가 들어갈 수 없는 구조 제외
3	크레인		<ul style="list-style-type: none"> • 동력으로 구동되는 것으로서 정격하중이 2톤 이상인 것 - 다만 「건설기계관리법」의 적용을 받는 기중기는 제외
4	리프트		<ul style="list-style-type: none"> • 적재하중이 0.5톤 이상인 것이식질 운반용 리프트는 적재하중이 0.1톤 이상인 경우 - 간이리프트, 운반구 운행거리가 3미터 이하인 일반작업용 리프트, 자동이송설비에 의하여 화물을 자동으로 반출입하는 자동화설비의 일부로 사람이 접근할 우려가 없는 전용설비는 제외
5	압력용기		<ul style="list-style-type: none"> • 화학공정 유체 취급용기 또는 그 밖의 공정에 사용하는 용기(용기 또는 질소 취급용기)로서 설계 압력이 게이지 압력으로 0.2MPa(2kgf/cm^2)을 초과한 경우 - 용기의 인자(길이, 폭, 높이 또는 단면 대각선 길이가 150m 이하인 경우, 사용압력단위 : MPa과 용기 내용적단위 : m³)의 끝이 0.1 미만으로 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
6	곤돌라		<ul style="list-style-type: none"> • 동력으로 구동되는 것 - 크레인에 설치된 곤돌라, 동력으로 엔진구동 방식을 사용하는 곤돌라, 지면에서 각도가 45° 이하로 설치된 곤돌라는 제외

연번	기계·기구	사진	검사대상 범위
7	국소 배기장치		<ul style="list-style-type: none"> 유해물질(49종)에 따른 건강장해를 예방하기 위하여 설치한 국소배기장치에 한정하여 적용 - 다만, 최근 2년간 작업환경 측정 결과가 노출기준 50% 미만인 경우 제외 1.다아니시딘과 그 염 2.디클로로벤지딘과 그 염 3.베릴륨 4.벤조트리클로리드 5.비소 및 그 무기화합물 6.석면 7.알파-나프틸아민과 그 염 8.염화비닐 9.오로토-톨리딘과 그 염 10.크롬광 11.크롬산 아연 12.황화나悒 13.휘발성클로르파치 14.2-브로모프로판 15.6-카르를 화합물 16.납 및 그 무기화합물 17.노말헥산 18.나悒(용성 무기화합물) 19.디메틸포름아미드 20.벤젠 21.0-황화탄소 22.카드뮴 및 그 화합물 23.톨루엔-2,4-디아소시아네이트 24.트리클로로에틸렌 25.포름알데히드 26.메틸클로로포름(1,1,1-트리클로로에탄) 27.곡물분진 28.망간 29.메틸렌디페닐디아소시아네이트(MDI) 30.무수프탈산 31.브롬화메틸 32.수은 33.스티렌 34.시클로헥사는 35.아닐린 36.아세토니트릴 37.아연(산화아연) 38.0-크릴로니트릴 39.아크릴아미드 40.알루미늄 41.디클로로에탄(염화에틸렌) 42.용접용 43.유리규산 44.코발트 45.크롬 46.탈크(황석) 47.톨루엔 48.황산알루미늄 49.황화수소
8	원심기		<ul style="list-style-type: none"> 액체·고체 사이에서의 분리 또는 이 물질들 중 최소 2개를 분리하기 위한 것으로서 동력에 의해 작동되는 산업용 원심기 - 회전운동 에너지 750J 이하인 것, 최고 원주속도 300m/s 초과하는 원심기, 자동조작설비로 연속공정 과정에 사용되는 원심기, 화학설비에 해당하는 원심기는 제외
9	롤러기		<ul style="list-style-type: none"> 롤러의 압력에 의하여 고무, 고무화합물 또는 합성수지를 소성·변형시키거나 연화시키는 롤러기로서 동력에 의하여 구동되는 롤러기 - 작업자가 접근할 수 없는 밀폐형 구조로 된 롤러기 제외
10	사출 성형기		<ul style="list-style-type: none"> 플라스틱 또는 고무 등을 성형하는 사출성형기로서 동력에 의하여 구동되는 사출성형기에 적용 - 형체결력 294kN 미만, 장화제조용, 반응형, 압축·이송형, 클램핑 장치를 인력으로 작동시키는 사출성형기, 블로울딩(Blow Molding) 머신은 제외
11	고소 작업대		<ul style="list-style-type: none"> 동력에 의해 사람이 탑승한 작업대를 작업 위치로 이동시키는 것으로서 차량 탑재형 고소작업대('자동차관리법' 제3조에 따른 화물·특수자동차의 작업부에 고소장비를 탑재한 것으로 한정 하여 적용) - 테일 리프트(tail lift), 승강 높이 2m 이하의 승강대, 항공기 지상 지원 장비는 제외
12	컨베이어		<ul style="list-style-type: none"> 재료·반제품·화물 등을 동력에 의하여 단속 또는 연속 운반하는 벨트·체인·롤러·트롤리·바킷·나사 컨베이어가 포함된 컨베이어 시스템 - 정상 운전 중 사람의 접근이 불가능한 것 또는 구간 제외
13	산업용 로봇		<ul style="list-style-type: none"> 3개 이상의 회전 관절을 가지는 다관절 로봇이 포함된 산업용 로봇 셀 - 상·하·측면이 모두 격벽으로 둘러싸인 셀 제외

12

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(경고표시 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(제2014-19호) : 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 물질안전 보건자료(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 대상화학 물질을 담은 용기 및 포장에 경고표지 부착 여부



Check Box
**물질안전보건자료
관련 과태료 부과 기준**

표 3-22

위반행위	세부내용	과태료금액(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 게시하지 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 제거되거나 경고표시의 내용이 알아볼 수 없을 정도로 훼손된 경우	5	10	20	
사업주가 대상화학물질을 취급하는 근로자에게 물질안전보건자료에 관한 교육을 하지 않은 경우(교육 대상 근로자 1명당)		5	10	15	

관리 포인트 

- ▶ 대상화학물질 양도자 또는 제조자로부터 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·동유, 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. 67-63-0)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.

관리 포인트

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 특성·포발성 등으로 인한 위험의 정도가 적다고 인정하여 고시하는 제제



▶ 대상화학물질을 양도하거나 제공하는 자 또는 대상화학물질을 취급하는 사업주는 이를 담은 음기 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

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

*경고표시 같은 대상

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

★ ①, ⑤ : 최초 사용 사업장으로 반입되기 전까지만 해당

관리 포인트

▶ 대상화학물질을 취급하는 작업공정별로 물질안전보건자료에 적힌 내용을 참고하여 관리 요령을 게시하며 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 교육 시간 및 내용 등을 기록하여 보존한다.



물질안전보건자료 교육 관련 주요 내용

표 3-23

- * 유해성·위험성이 유사한 대상화학물질을 그룹별로 분류하여 교육 가능

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

안전 Tip
물질안전보건자료(MSDS) 경고표지 작성하는 방법

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

MSDS(물질안전보건자료)

OR

정보마당 > 직업건강정보 > MSDS / GHS

화학물질정보 홈페이지 <http://msds.kosha.or.kr>

안전 Tip

물질안전보건자료(MSDS) 검색하기

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



Check Box

(요약)
대상화학물질의
제조·수입 및
사용자 의무

표 3-24

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 취급주의사항, 건강 유해성 및 물리적 위험성 등 16가지의 항목을 기재한 물질안전보건자료(MSDS)를 작성하여 함께 제공하여야 함(법 제41조제1항)</p> <p>* 제공방법 : 대상화학물질과 물질안전보건자료를 함께 제공하거나 팩스, 이메일, 등기우편 송부 또는 전자기록매체(ICD, 메모리 카드, USB메모리 등의 제공</p>
물질 안전 보건 자료의 비치	사용·취급 사업주	<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> <p>대상화학물질을 취급하려는 사업주는 제공받은 물질안전보건자료를 대상화학물질을 취급하는 작업장 내에 취급 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시하거나 갖추어 두어야 함(법 제41조제3항)</p> <p>* 물질안전보건자료를 쉽게 확인할 수 있는 전산장비를 갖추어 두는 방법도 가능</p> <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』 제44조)</p> <p>* 작업공정별 관리 요령을 게시한 경우 생략할 수 있으며, 인체에 미치는 영향이 유사한 관리 대상 유해물질별로 분류하여 게시할 수 있음</p>
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>
근로자 교육	사용·취급 사업주	<p>사업주는 작업장에서 사용하는 대상화학물질을 담은 용기에 경고표시를 하여야 함</p> <p>* 다만, 용기에 이미 경고표시가 되어 있는 경우 제외(법 제41조제5항)</p> <p>사업주는 대상화학물질을 취급하는 근로자의 안전·보건을 위하여 근로자를 교육하고 교육시간 및 내용등을 기록하여 보존하여야 함(법 제41조제7항)</p> <p>* 교육 내용 : 대상화학물질의 명칭(또는 제품명), 물리적 위험성 및 건강 유해성, 취급상의 주의사항, 적절한 보호구, 응급조치 요령 및 사고 시 대처방법, 물질안전보건자료 및 경고표시를 이해하는 방법 등</p>

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(예경)

- 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(예경)

- 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)

전지회사
역학조사
질병판정
기습기밀
사건...

개정 사유(예경)

- 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 갈음 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 등반 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, 개별용기 단위로는 10kg)을 제외

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

- 물질안전보건자료 제출 및 비공개 승인(안 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

13

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 제189조(작업환경 측정방법)
- 고용노동부 고시(제2017-27호) : 작업환경 측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시
- 고용노동부 고시(제2018-62호) : 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준
- 시행규칙 제188조(작업환경 측정 결과의 보고)
- 시행규칙 제190조(작업환경 측정 주기 및 횟수)

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 측정 주기 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 3-25

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	50	150	300
	거짓으로 보고한 경우	300	300	300
작업환경 측정 시 근로자 대표가 요구하였는데도 근로자 대표를 참석시키지 않은 경우		500	500	500
작업환경 측정의 결과를 해당 작업 장 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

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

❶ 작업환경 측정 대상

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



작업환경 측정 대상
제외 작업장

- 임시작업: 일시적으로 하는 작업
중 월 24시간 미만인 작업(단, 월 10시간 이상 24시간 미만인 작업이 매일 행하여지는 작업은 제외)
- 단시간작업: 관리대상유해물질을 취급하는 시간이 1일 1시간 미만인 작업(단, 1일 1시간 미만인 작업이 매일 수행되는 경우는 제외)

- ✓ 「안전보건규칙」 제420조제1호에 따른 관리대상 유해물질의 허용소비량을 초과하지 아니하는 작업장(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"> • 메틸알코올, 틀루엔, 트리클로로에틸렌, 벤젠, 이황화탄소 등 유기화합물 114종 • 구리, 니켈, 망간, 납, 카드뮴 등 금속류 24종 • 황산, 질산, 불화수소, 수산화나트륨 등 산 및 알칼리류 17종 • 염소, 암모니아, 황화수소, 포스ген 등 가스 상태 물질류 15종 • 크롬산 아연, 베릴륨, 벤조트리클로라이드 등 시행령 제90조에 따른 허가대상 유해물질 12종 • 금속가공유 1종
물리적 인자 (2종)	<ul style="list-style-type: none"> • 소음 (8시간 시간가중평균 80dB 이상) • 고열 「안전보건규칙」 제3편제6장
분진 (7종)	<ul style="list-style-type: none"> • 광물성 분진, 곡물 분진, 면 분진, 목재 분진, 용접흄, 유리섬유, 석면 분진 등 7종
기타	<ul style="list-style-type: none"> • 그 밖에 고용노동부장관이 정하여 고시하는 인체에 해로운 유해인자

안전 Tip

작업환경 측정 관련 '고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질'의 정의

<고용노동부 고시(제 2017-27호) 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 제88조에 따른 허가대상 유해물질

- | | | |
|--|---------------|-----------------|
| 1. 알파-나프틸아민과 그 염 | 2. 디아니시딘과 그 염 | 3. 디클로로벤자린과 그 염 |
| 4. 베릴룸 | 5. 벤조트리클로리드 | 6. 비소 및 그 무기화합물 |
| 7. 염화비닐 | 8. 클타르피치 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 산업재해보상보험 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. 스토다드솔벤트 | 11. 아크릴로니트릴 | 13. 아크릴아미드 |
| 14. 2-에톡시에탄올 | 15. 2-에톡시에틸아세테이트 | 16. 에틸렌이민 |
| | 17. 2,3-에폭시-1-프로판을 등 36종 | |

안전 Tip

작업환경 측정 유해인자 확인 → 작업환경 측정 실시 → 유해인지별 주기적인 측정 실시

유해인자 취급공정 파악

사업장 직접 실시* 또는
작업환경측정기관**에
위탁 가능

측정 주기 준수

결과보고서 제출

작업환경 측정 결과에 따른
개선대책 수립 및 서류 보존지방고용노동관서에
결과보고서 제출
(위탁한 경우 전자적 방법으로 제출)작업환경 측정 결과 서류 5년간 보존
(전자적 방법으로 하는 보존 포함)
단, 고용노동부장관이 정하여
고시하는 물질에 대한 기록이 포함된
서류는 30년간 보존

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

- * 작업환경측정 기관 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 해당인의 측정치가 노출기준을 초과하는 경우
 - ② 화학적 인자 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질 제외의 측정치가 노출기준을 2배 이상 초과하는 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.

14

건강 보호· 유지를 위한 근로자 건강 진단 실시



관련법령

- 법 제129조(일반건강진단)
- 법 제131조(임시건강진단 명령 등)
- 법 제133조(건강진단에 관한 근로자의 의무)
- 시행규칙 제197조(일반건강진단의 주기 등)
- 시행규칙 제202조(특수건강진단의 실시 시기 및 주기 등)
- 시행규칙 제204조(배치전건강진단의 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 3-27

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		건강장애 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, 고용부노동부장관이 정하여 고시하는 물질에 대한 기록이 포함된 서류는 30년간 보존

사후조치 관리

유소견자 작업전환 및 시설·설비 개선 등



Check Box
**건강진단 정의 및
실시방법**

01 [일반건강진단] 사업주는 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 [특수건강진단] 사업주는 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) [13-29]

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

*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 특수건강진단 대상 업무에 종사할 근로자의 배치 예정업무에 대한 적합성 평가를 위하여 배치전건강진단을 실시하여야 한다.

* 배치전건강진단 실시 시기 : 특수건강진단 대상 업무에 근로자를 배치하고자 하는 경우에는 해당 작업에 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 실시를 건의하는 등 고용노동부령으로 정하는 근로자*에 대하여 수시건강진단을 실시하여야 한다.

* 특수건강진단 대상 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 중독 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. 작업병 유소견자가 발생하거나 여러 명이 발생할 우려가 있는 경우
3. 그 밖에 지방고용노동관서의 장이 필요하다고 판단하는 경우

15 사업장 자체 위험성평가 실시



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

점검 포인트

유해·위험
요인

표 3-31

- 위험성평가를 통한 유해·위험요인 파악, 부상 및 질병으로 이어질 수 있는 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지를 평가, 위험성 감소대책 수립 및 실행 여부
- 위험성 평가 시 작업장의 모든 유해·위험요인을 발굴개선하기 위한 해당 작업장의 근로자 참여 여부
- 위험성 감소대책 수립 시 우선순위에 의한 조치 및 대책 수립의 적정성 여부
- 위험성평가 자료 및 활동 수행 결과를 문서로 작성하여 기록·보존하는지 여부

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

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.

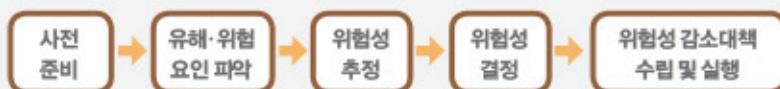
관리 포인트
위험성 감소대책의 우선순위

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 인정절차는?

- (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 실시(표준모델 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 연도의 산재보험료율을 인하해 주는 제도

02 적용 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 유효기간 동안 산재보험료율을 인하하여 산재보험료 징수

• 관련 근거

- 「고용보험 및 산업재해보상 보험의 보험료 징수 등에 관한 법률 시행령」 제18조의2 (산재예방요율의 적용)
- 산재예방요율제 운영에 관한 규정
(고용노동부 고시 제2015-104호)

위험성평가**사업주 교육**

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

• 인정 유효기간 및 인하율 표 3-32

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 교육)를 인정받은 경우, 해당 보험연도 적용 인하율을 각각 계산한 후 인하율이 높은 것을 적용

• 업무 처리 절차



16

사전 안전성 확보를 위한 유해위험방지 계획서 제출 제도



관련법령

- 법 제42조(유해위험방지계획서의 작성·제출)
- 시행령 제42조(유해·위험방지계획서 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 산업 재해를 예방하고 근로자 안전·보건의 유지·증진에 기여하기 위한 법정 제도

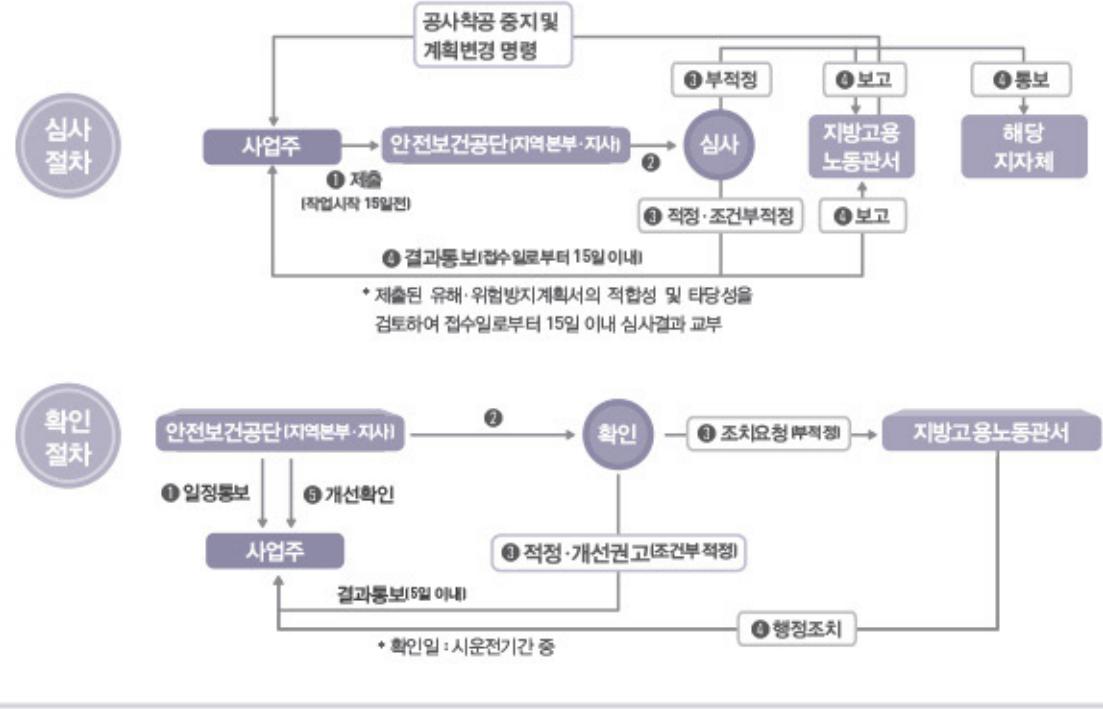
관리 포인트

- ▶ 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 3-6



Check Box

유해위험방지
계획서 제출 대상
표 3-34

- 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 ²⁾
16***	목재 및 나무제품 제조업	262**	전자부품 제조업 ²⁾
20***	화학물질 및 화학제품 제조업 ²⁾	29***	기타 기계 및 장비 제조업
22***	고무제품 및 플라스틱제품 제조업	30***	자동차 및 트레일러 제조업
23***	비금속 광물제품 제조업 ¹⁾	32***	가구 제조업
24***	1차 금속 제조업	33***	기타 제품 제조업
25***	금속가공제품 제조업(기계 및 기구 제외) ¹⁾		

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

* 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

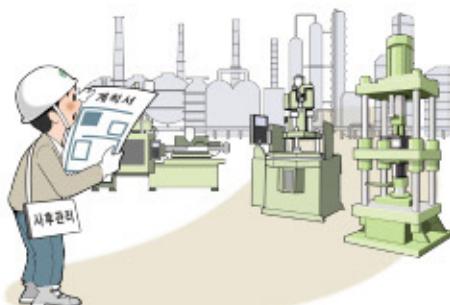
구분	내용
① 응해로 (금속이나 그 밖의 광물을 응해로)	금속 또는 비금속 광물을 해당 물질의 녹는점 이상으로 가열하여 응해하는 노폐로서 용량이 3톤 이상인 것
② 화학 설비	『산업안전보건기준에 관한 규칙』 제273조에 따른 "특수화학설비"로 단위공정 중에 저장되는 양을 포함하여 하루 동안 제조 또는 취급할 수 있는 양이 규칙별표9의 기준량 이상인 것 특수화학설비란? 1. 발열반응이 일어나는 반응장치 2. 종류·정류·증발·추출 등 분리를 하는 장치 3. 가열시켜주는 물질의 온도가 가열되는 위험물질의 분해온도 또는 발화점보다 높은 상태에서 운전되는 설비 4. 반응폭주 등 이상 화학반응에 의하여 위험물질이 발생할 우려가 있는 설비 5. 온도가 섭씨 350도 이상이거나 게이지 압력이 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 <ul style="list-style-type: none"> - 건조물에 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

유해위험방지
계획서 제출 대상

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

구분	내용
④ 가스집합 용접장치	<p>용접·용단용으로 1개 이상의 가스저장용기 또는 탱크를 연결한 고정식 가스집합장치로 부터 용접 토치까지의 일관설비로서 인화성 가스 집합량이 1,000킬로그램(kg) 이상인 것</p> <p>안전검사 대상 물질 49종으로부터 나오는 가스·증기 또는 분진의 발산원을 밀폐·제거 하기 위한 국소배기장치(이동식 제외), 밀폐설비 및 전체환기장치 배풍량이 분당 60세제곱 미터 이상)</p> <p>안전검사 대상 물질 49종 이외 제조 등 금지를질 또는 허가대상 유해 물질로부터 나오는 가스·증기 또는 분진의 발산원을 밀폐·제거하기 위해 설치하거나 분진 작업을 하는 장소에 설치하는 국소배기장치(이동식 제외, 밀폐설비 및 전체환기장치 배풍량이 분당 150세제곱미터 이상)</p>
⑤ 제조 등 금지를질 또는 허가대상 물질 관련 설비	<p>안전검사 대상 국소배기장치 관련 해당물질(49종)</p> <p>1.디아니시딘과 그 염 2.디클로로벤자린과 그 염 3.베릴륨 4.벤판트리글로리드 5.비스 그 무기화합물 6.석면 7.알파-나프탈아민과 그 염 8.염화비닐 9.오로토-톨리딘과 그 염 10.크롬광 11.크롬산 아연 12.황화나이켈 13.취발성 플타르피치 14.2-브로모프로판 15.6가 크롬 화합물 16.날 및 그 무기화합물 17.노말헥산 18.니켈(불용성 무기화합물) 19.디메틸포 아이드 20.벤젠 21.이황화탄소 22.카드뮴 및 그 화합물 23.톨루엔-2,4-디아소시아네이트 24.트리클로로 에틸렌 25.포름알데히드 26.메틸클로로포름 1,1-드리클로로에탄 27.곡물분 진 28.망간 29.메틸렌디페닐다이소시아네이트(MDI) 30.무수프탈산 31.브롬화메틸 32.수 은 33.스티렌 34.시클로헥사는 35.아닐린 36.아세토니트릴 37.아연(산화아연) 38.아크릴로 니트릴 39.아크릴아이드 40.알루미늄 41.디클로로메탄(영화페릴렌) 42.용접용 43.유리규산 44.코발트 45.크롬 46.달크(탈색) 47.톨루엔 48.황산알루미늄 49.황화수소</p> <ul style="list-style-type: none"> • 제조 등 금지를질 : 「산업안전보건법 시행령」 제87조 • 허가대상유해물질의 종류 : 「산업안전보건법 시행령」 제88조 • 분진 작업의 종류 : 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 별표16
⑥ 분진작업 관련 설비	



17

유해·위험물질 누출 및 화재· 폭발 예방을 위한 공정안전보고서 제출 제도



관련법령

- 법 제44조(공정안전보고서의 작성·제출)
- 시행령 제43조(공정안전보고서의 제출 대상) • 시행령 제44조(공정안전보고서의 내용)
- 시행령 제45조(공정안전보고서의 제출)
- 시행규칙 제50조(공정안전보고서의 세부 내용 등)
- 시행규칙 제51조(공정안전보고서의 제출 시기)
- 시행규칙 제52조(공정안전보고서의 심사 등)
- 시행규칙 제53조(공정안전보고서의 확인 등)
- 시행규칙 제54조(공정안전보고서 이행 상태의 평가)
- 고용노동부 고시[제2017-62호] : 공정안전보고서의 제출·심사·확인 및 이행상태 평가 등에 관한 규정

점검 포인트



▶ 공정안전보고서 제출 대상 업종의 보유 설비, 유해·위험물질을 규정량 이상 제조·취급·저장하는 설비 및 그 설비의 운영과 관련된 모든 공정설비 보유 사업장의 공정안전보고서 제출 여부

- ▶ 공정안전보고서 작성 시 산업안전보건위원회 심의 여부 또는 근로자 대표의 의견을 들었는지 여부
- ▶ 공정안전보고서의 제출 시기 및 확인 시기의 적정 여부
- ▶ 공정안전보고서 작성 유자격자의 작성 여부
- ▶ 공정안전보고서의 내용을 변경할 사유 발생 시 자체 없이 이에 대한 보완 여부
- ▶ 공정안전보고서에 따른 이행 여부

Check Box

공정안전보고서
관련 과태료
부과 기준

표 3-35

	위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
			1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
	공정안전보고서를 작성하여 제출하지 않은 경우		300	600	1,000
	산업안전보건위원회의 심의를 거치지 않거나 근로자 대표의 의견을 듣지 않은 경우		50	250	500
	공정안전보고서를 사업장에 갖춰두지 않은 경우		100	250	500
	고용노동부장관의 확인을 받지 않은 경우		30	150	300
	공정안전보고서의 내용을 지키지 않은 경우	사업주(내용 위반 1건당)	10	20	30
		근로자(내용 위반 1건당)	5	10	15

관리 포인트

▶ 「산업안전보건법 시행령」별표 13에서 규정하고 있는 유해·위험물질을 규정량 이상 제조·취급·저장하는 사업장 또는 공정안전보고서 제출 대상 업종에서는 관련 서류를 작성·제출하여 공단의 심사 및 확인을 받는다.



Check Box

공정안전보고서 제출 제도

- 법으로 정한 유해·위험물질을 제조·취급·저장하는 설비를 보유한 사업장은 그 설비로부터 유해·위험물질 누출 및 화재·폭발 등으로 인한 '중대산업사고'를 예방하기 위하여 공정안전보고서를 작성·제출하여 심사·확인을 받도록 한 법정 제도
- * 중대산업사고 : 위험물질 누출, 화재, 폭발 등으로 인하여 사업장 내의 근로자에게 즉시 피해를 주거나 사업장 인근 지역에 피해를 줄 수 있는 사고로서 대통령령으로 정하는 사고
- * 공정안전관리(PSM : Process Safety Management) : 사업장의 생산 공정상에 잠재하고 있는 사고의 위험요인을 사전에 발굴·제거하여 중대산업사고를 예방하기 위한 자율적이고 체계적인 시스템

▶ 제출 대상 : 8개 업종¹⁾은 보유 설비, 그 외 업종은 51개 화학물질을 규정량²⁾ 이상 제조·취급·저장하는 설비 및 그 설비의 운영과 관련된 모든 공정설비를 설치기준 설비의 제조·취급·저장 물질이 변경되거나 제조량·취급량·저장량이 증가하여 시행령 별표 13에 따른 유해·위험물질 규정량에 해당하게 된 경우를 포함)·이전 또는 주요 구조부분을 변경*시에 해당한다.

* 중요 구조부분의 변경 : ① 반응기를 교체|같은 용량과 형태로 교체하는 경우는 제외하거나 추가로 설치하는 경우 또는 이미 설치된 반응기를 변형하여 용량을 늘리는 경우 ② 생산설비 및 부대설비|유해·위험물질의 누출·화재·폭발과 무관한 자동화창고·조명설비 등은 제외|가 교체 또는 추가되어 늘어나게 되는 전기 정격용량의 총합이 300킬로와트|kW| 이상인 경우 ③ 플레이어스택을 설치 또는 변경하는 경우

1) 8개 업종

업종	업종 분류코드	업종	업종 분류코드
원유 정제처리업	19210	기타 석유정제물 재처리업	19229
석유화학계 기초화학물질 제조업	20111	합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업*	20202
질소화합물, 질소·인산 및 칼리질 화학비료 제조업**	20311	복합비료 및 기타 화학비료 제조업***	20312
화학 살균·살충제 및 농업용 약제 제조업****	20321	화약 및 불꽃제품 제조업	20494

* 인화성 가스·액체에 해당하는 경우로 한정

** 질소질 비료 제조만 해당

*** 복합 비료 제조만 해당, 단순혼합 또는 배합에 의한 경우는 제외

**** 농약 원제 제조만 해당

2) 51개 화학물질 및 규정량 <시행령 별표 13> 표 3-36

번호	유해·위험물질	규정량(kg)	번호	유해·위험물질	규정량(kg)
1	인화성 가스*	5,000	27	브롬화수소	10,000
2	인화성 액체*	5,000	28	삼염화인	10,000
3	메틸 이소시아네이트	1,000	29	염화 벤질	2,000
4	포스겐	500	30	아산화염소	500
5	아크릴로니트릴	10,000	31	염화 티오닐	10,000
6	암모ニア	10,000	32	브롬	1,000
7	염소	1,500	33	일산화질소	10,000
8	이산화황	10,000	34	붕소 트리염화물	10,000
9	삼산화황	10,000	35	메틸에틸케톤과산화물	10,000
10	이황화탄소	10,000	36	삼불화붕소	1,000
11	시안화수소	500	37	니트로아닐린	2,500
12	불화수소(무수불산)	1,000	38	염소 트리플루오르화물	1,000
13	염화수소(무수염산)	10,000	39	불소	500
14	황화수소	1,000	40	시아누르 플루오르화물	2,000
15	질산암모늄	500,000	41	질소 트리플루오르화물	20,000
16	니트로글리세린	10,000	42	니트로 셀룰로오스(질소 함유량 12.6% 이상)	100,000
17	트리니트로톨루엔	50,000	43	과산화벤조일	3,500
18	수소	5,000	44	과염소산 암모늄	3,500
19	산화에틸렌	1,000	45	디클로로실란	1,000
20	포스핀	500	46	디에틸 알루미늄 염화물	10,000
21	실란(Silane)	1,000	47	디이소프로필 퍼옥시디카보네이트	3,500
22	질산충량 9.5% 이상	50,000	48	불산충량 10% 이상	10,000
23	발연황산삼산화황 충량 65% 이상 80% 미만	20,000	49	염산충량 20% 이상	20,000
24	과산화수소충량 52% 이상	10,000	50	황산충량 20% 이상	20,000
25	톨루엔디이소시아네이트	2,000	51	암모니아수충량 20% 이상	50,000
26	클로로슬픈산	10,000			

* 규정량은 제조·취급·저장 설비에서 공정과정 중에 저장되는 양을 포함하여 하루 동안 최대로 제조·취급 또는 저장할 수 있는 양을 말하며, 인화성 가스와 인화성 액체의 규정량은 제조·취급 5,000킬로그램(kg), 저장 200,000킬로그램이다.

관리 포인트 

▶ 공정안전보고서에는 공정안전자료, 공정위험성평가서, 안전운전계획, 비상조치계획, 그 밖에 공정상의 안전과 관련하여 고용노동부장관이 필요하다고 인정하여 고시하는 사항을 포함한다.

Check Box
**공정안전보고서
구성 내용**

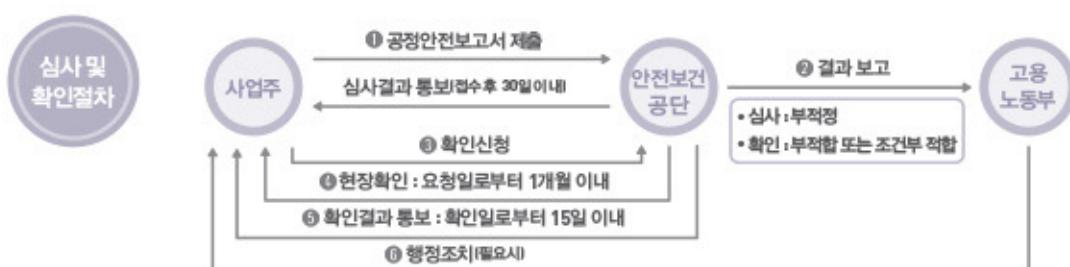
- ① 안전경영과 근로자 참여
- ② 공정안전자료
- ③ 공정 위험성평가
- ④ 안전운전 지침과 절차
- ⑤ 설비의 점검·검사·보수 계획, 유지계획 및 지침
- ⑥ 안전작업 허가 및 절차
- ⑦ 도급업체 안전관리
- ⑧ 공정 운전에 대한 교육·훈련
- ⑨ 기동 전 점검지침
- ⑩ 변경요소 관리계획
- ⑪ 자체 감사
- ⑫ 공정 사고 조사 지침
- ⑬ 비상조치계획
- ⑭ 그 밖에 안전운전에 필요한 사항

관리 포인트

- ▶ 사업장에 갖춰 둔 공정안전보고서의 내용을 변경할 사유가 발생한 경우에는 자체없이 이를 보완한다.
- ▶ 공정안전보고서의 심사 결과를 통보받으면 사업장에 갖추어 둔다(서류 보존 기한 없음).
- ▶ 공정안전보고서를 작성할 때에는 산업안전보건위원회의 심의를 거친다. 다만, 산업안전보건위원회가 설치되어 있지 않은 사업장은 근로자 대표의 의견을 듣는다.
- ▶ 공정안전보고서의 세부 내용을 보완·이행하고, 사업주와 근로자는 공정안전보고서의 내용을 준수한다.

공정안전보고서 심사 및 확인 절차

그림 3-6



※「산업안전보건법 시행규칙」제51조 내지 제53조

**공동
심사절차**


※ 공동심사는 제출하여야 할 공정안전보고서가 「고압가스 안전관리법」 제2조에 따른 고압가스를 사용하는 단위공정 설비에 관한 것인 경우로 사업주가 제출한 보고서에 대하여 가스안전공사에서 우선 심사를 한 후, 공단에서 가스안전공사의 심사 결과를 참조하여 실시하는 심사

18

유해·위험 작업에 대한 근로시간 제한과 자격 등에 의한 취업 제한

점검 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)

관리 포인트



- 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

- 간(坑)내에서 하는 작업
- 다량의 고열물체를 취급하는 작업과 현저히 땁고 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 3-37

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(結線)·점화 및 불발 장약(裝藥) 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 일폐된 장소에서의 업무	1) 「국가기술자격법」에 따른 전기용접기능사, 특수용접기능사 및 가스용접기능사보 이상의 자격(가스용접에 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·촬영업무	『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 충전전선 또는 그 지지물을 설치·점검 수리 및 도장하는 작업)	1)『국가기술자격법』에 따른 전기기능사, 철도신호 기능사 및 전기철도기능사 이상의 자격 2)『초·중등교육법』에 따른 고등학교에서 전기와 관련 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 이상의 자격 2) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람(높이 6미터(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. 승강기점검및보수작업		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. 출막이 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 <small>(길이 31미터 미만인 작업에 한정한다)</small> 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 <small>(총 높이가 10미터(m) 미만인 작업에 한정한다)</small> 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(총높이가 10미터 미만인 작업에 한정한다) 3) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업 능력개발훈련 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 직업 능력개발훈련 이수자 3) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람 4) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수한 사람
19. 블러기를 사용하여 고무 또는 에보나이트 등 점성물질을 취급하는 작업		3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람
20. 양화장치(楊化裝置) 운전작업(조종석이 설치되어 있는 것에 한정한다)		1) 「국가기술자격법」에 따른 양화장치운전기능사보 이상의 자격 2) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업 능력개발훈련 이수자 3) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 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 - 수료시험 합격 후 5년이 경과하지 않은 사람 - 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 보수교육을 이수한 후 5년이 경과하지 않은 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
22. 이동식 크레인(카고 크레인)에 한정한다. 이하 같다. 고소 작업대(이상) 함재형에 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

116

Ways to work safely
by risk and hazard

01 작업장 바닥 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제3조(전도의 방지)
- 안전보건규칙 제5조(오염된 바닥의 세척 등)
- 안전보건규칙 제8조(조도)
- 안전보건규칙 제10조(작업장의 창문)
- 안전보건규칙 제22조(통로의 설치)
- 안전보건규칙 제4조(작업장의 청결)
- 안전보건규칙 제6조(오물의 처리 등)
- 안전보건규칙 제9조(작업발판 등)
- 안전보건규칙 제21조(통로의 조명)
- KOSHA GUIDE(G-11-2017) 넘어짐 방지를 위한 위험관리 기술지침

유해·위험요인



- 옥내·외 작업장 통로에 적치된 원자재, 부자재 등에 부딪힘 또는 걸려 넘어짐 위험
- 조립작업 중 바닥에 방치된 부품, 공구로 인한 넘어짐 위험
- 공작기계에서 누설된 절삭유 또는 작동유에 의한 미끄러짐 위험

안전 Tip

미끄러짐·걸림 위험요소

표 3-39

미끄러짐 위험요소

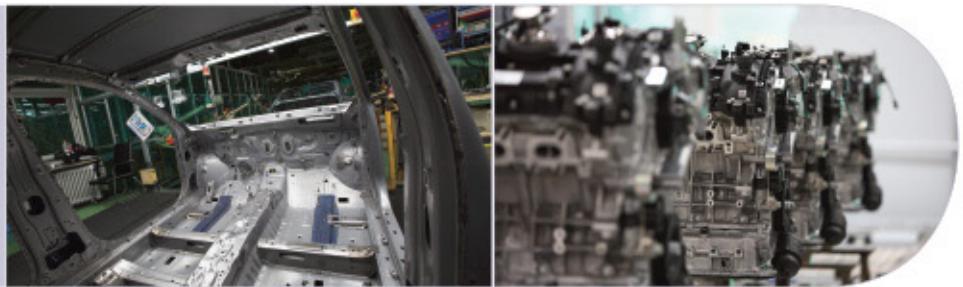
- 액체와 고체의 엎지름과 훨
- 청소한 후의 젖어 있는 바닥
- 부적합한 신발류
- 광택을 낸 마루 위에 잘 밀착 되지 못한 매트
- 비, 진눈깨비와 눈
- 표면이 젖어 있다가 건조해짐
- 부적합한 바닥 표면
- 먼지투성이의 바닥
- 경사진 바닥

걸림 위험요소

- 헐거운 마루청·타일
- 헐겁고 달아해진 매트·양탄자
- 실외의 을통불통한 표면
- 구멍 및 갈라진 틈
- 바닥표면 높이 변화, 디딤대와 계단
- 보행로를 가로지르는 전선
- 장애물, 통행로의 돌기
- 낮은 벽과 바닥 장착물 - 문고리, 문 버팀쇠
- 전기 및 전화 소켓

위험증가 요소

- 통로의 구조
- 잘못 설치된 반사경
- 부실하거나 부적합한 조명
- 잘못된 청소 도구·물질
- 이동 중인 상품
- 성급함
- 정신신관과 피로
- 술에 취함

**유해·위험요인**

- ▶ 작업장에 설치된 임시 전원선, 이동식 배선 등에 걸려 넘어짐 위험
- ▶ 옥내·외 작업장 통행 중 끈, 돌출부, 개구부 등에 걸려 넘어지거나 빠짐 위험
- ▶ 작업장内外의 울퉁불퉁한 표면, 장애물 등으로 인한 걸리거나 넘어짐 위험



바닥에 방치된 공구



통로상 방치된 임시 배선



설비의 오일 누유로 바닥 오염

재해 예방대책

- ▶ 작업장 내 조립, 용접 등의 작업구역을 구분하여 표시하고 관리한다.
- ▶ 옥내·외 작업장 바닥의 상태와 정리·정돈 상태를 작업 전·중·후 확인한다.
- ▶ 작업공구와 부속품 등은 공구대 및 보관대에 정리하여 두고 바닥에 방치하지 않는다.
- ▶ 장비에 임시 전원을 공급하기 위한 전원선과 휴대용 전동공구를 사용하기 위한 이동 배선에 걸림 예방조치를 한다.
- ▶ 공작기계에서 작동유 및 가공유 등이 누유되지 않도록 점검·관리하고 바닥을 수시로 청소하여 안전하고 청결하게 유지한다.

작업장
정리·정돈

작업장 구획



통로 표시



공구대 사용

재해 예방대책

- ▶ 물건을 들고 이동할 때에는 정해진 통로를 이용하고 수시로 바닥을 확인한다.
- ▶ 미끄러지거나 넘어질 위험이 있는 장소에 대해서는 필요시 근로자의 주의를 불러일으킬 수 있는 표지를 설치하여 안전의식을 고취하도록 한다.
- ▶ 작업장 정리·정돈은 모든 생산 활동에서 꼭 필요한 사항이며, 품질과 생산성 향상에도 큰 영향을 주므로 근로자 스스로 정리·정돈을 습관화한다.

Check Box

주요 넘어짐 위험 관리방법

표 3-39

넘어짐 위험	관리 방법
미끄러운 표면	<ul style="list-style-type: none"> • 바닥 표면이 미끄러워진 원인을 평가하고 그에 상응한 대책을 세운다.
작업공구, 부품 방치	<ul style="list-style-type: none"> • 작업 중 공구와 부품을 보관할 수 있는 공구대를 사용한다. • 부득이하게 바닥에 공구를 내려놓을 경우 매트 등 일정한 장소에 두도록 표시한다.
전선의 끌림	<ul style="list-style-type: none"> • 전선이 보행로를 가로지르는 것을 피하기 위해 장비를 제자리에 위치시킨다. • 표면에 안전하게 고정시키기 위해 전선 덮개를 사용하고 접촉을 막기 위해 출입을 통제한다.
불량한 조명	<ul style="list-style-type: none"> • 바닥의 모든 곳에 조명이 골고루 비치게 하기 위해 조명 밝기와 조명 위치를 개선한다.
높이 변화	<ul style="list-style-type: none"> • 조명을 개선하고, 계단 발판에 디딤코를 덧댄다. • 바닥은 턱이 없게 만들고, 턱을 없앨 수 없는 경우에는 눈에 띄도록 표시를 한다.
돌길의 엎지를 으로 인한 축축한 바닥	<ul style="list-style-type: none"> • 엎질러진 것을 즉시 치운다. • 바닥을 깨끗하게 하고 난 후에는 바닥이 잠시 동안 축축할 수도 있기 때문에 이때 적당한 표시로 바닥이 아직도 축축하다고 공지하고 대안으로 우회로를 만든다.
젖은 바닥에서 건조한 바닥 표면으로 변화	<ul style="list-style-type: none"> • 적합한 신발을 신는다. • 표지를 이용하여 위험을 알리고 변화가 있는 곳에 매트를 놓는다.
경사	<ul style="list-style-type: none"> • 계단 난간을 만들고, 바닥 표시를 하고, 시야를 확보한다.
부적합한 신발류	<ul style="list-style-type: none"> • 특히 발바닥의 정확한 형태에 맞추어 근로자가 적당한 신발류를 선택하게 한다. 만일 작업 형태가 특수한 보호 신발류를 필요로 하면 근로자에게 무료로 제공한다.

재해사례

- 부품을 가공하던 도중 바닥에 방치된 가공품을 밟고 넘어짐
- 가공 중인 철판 위를 뒤로 이동하다 넘어져 팔꿈치를 다침
- 작업장 바닥에 방치된 전선에 걸려 넘어짐
- 작업장 내에서 장비 제어반 박스를 들고 이동하다 넘어져 다리를 다침
- 바닥 물기에 미끄러져 넘어짐

재해사례



재해 발생 원인

- 작업장 바닥에 공구, 자재, 전선, 이물질 등을 정리하지 않은 상태로 방치
- 작업장 내 이동경로의 상태 확인 미흡

재해 예방대책

- 작업장 바닥과 작업구역 주변 정리·정돈 실시
- 이동경로에 장애물이 있는지 확인하여 통로를 확보하고 전방을 주시하며 이동
- 임시 전원선, 이동용 전기기계·기구의 전원선은 통로에 방치되지 않도록 설치하고 부득이한 경우 전선 덮개(전선관) 등을 이용하여 걸림 위험요소 제거
- 작업 전 안전점검으로 안전행동의 습관화를 위한 활동 전개

안전보건 점검
체크리스트

• 작업장 바닥 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	작업장 바닥에 오일 누유로 인한 미끄러짐 위험은 없는가?			
2	청결 상태 불량으로 넘어지는 사고가 발생할 위험은 없는가?			
3	작업장 바닥의 요철 부위에 걸려 넘어질 위험은 없는가?			
4	작업장 바닥에 물기, 단차, 파인곳 등으로 인하여 넘어질 위험은 없는가?			
5	작업장 바닥에 자재, 공구 등의 물건이 방치되어 있지는 않은가?			
6	작업장 바닥에 전선 등이 방치되어 있어 작업자가 걸려 넘어질 위험은 없는가?			
7	작업장 조명상태는 양호한가?			
8	작업자가 미끄러짐 방지를 위한 보호구를 착용하고 작업을 하는가?			
9	오염된 작업장 바닥을 청소할 수 있는 청소도구는 비치되어 있는가?			

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성 평가 등)에 맞도록 자체적인 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

02 작업장 통로 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제8조(조도)
- 안전보건규칙 제13조(안전난간의 구조 및 설치요건)
- 안전보건규칙 제18조(비상구 등의 유지)
- 안전보건규칙 제22조(통로의 설치)
- 안전보건규칙 제26조(계단의 강도)
- 안전보건규칙 제30조(계단의 난간)
- 안전보건규칙 제48조(울타리의 설치)
- 안전보건규칙 제315조(통로바닥에서의 전선 등 사용 금지)
- KOSHA GUIDE[G-3-2019] 고정식 사다리 제작에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE[G-26-2019] 사업장의 조명에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE[G-85-2015] 작업장의 통로 및 계단 설치에 관한 기술지침
- 안전보건규칙 제11조(작업장의 출입구)
- 안전보건규칙 제21조(통로의 조명)
- 안전보건규칙 제24조(사다리식 통로의 구조)
- 안전보건규칙 제27조(계단의 폭)
- 안전보건규칙 제43조(개구부 등의 방호조치)

유해·위험요인



- 통로에 적치된 원자재, 부품, 작업공구로 인한 넘어짐·부딪힘 위험
- 통로의 울퉁불퉁한 표면, 장애물 등에 걸리거나 넘어짐 위험
- 옥내·외 작업장 통행 중 돌출부, 틈 등에 걸리거나 빠져 넘어짐 위험
- 통로의 부족한 조명에 의한 부딪힘·넘어짐 위험
- 작업장에 보행자 전용 통로가 구분되지 않아 하역운반기계에 부딪힘 위험
- 통로 또는 장비의 개구부 떨어짐 방지조치 미비로 인한 떨어짐 위험
- 사다리식(이동식 포함) 통로를 통해 부품 운반 중 떨어짐 위험
- 장비에 설치된 계단통로에서 넘어짐 위험
- 신발 바닥에 오일, 물기가 묻은 상태로 통로 이동 중 넘어짐 위험



재해 예방대책



일반적인 조치사항

- 옥내·외 작업장 통로에는 근로자 통행 시 걸려 넘어질 위험이 있는 적재물, 원·부자재, 이동전선 등의 정리·정돈을 철저히 한다.
- 시설물을 가로질러 가야 할 경우가 빈번한 때에는 가설통로, 건널다리 등을 설치한다.
- 근로자가 작업 중 또는 통행 중 떨어질 위험이 있는 개구부에는 덮개나 떨어짐 방지용 안전난간을 설치한다.

재해 예방대책



정리·정돈으로
통로 확보

일반적인 조치사항

- 작업장 내에 근로자가 사용할 안전한 통로를 하역운반기계 통로와 구분하여 설치하고 항상 사용할 수 있는 상태를 유지한다.
- 야간이나 어두운 장소에서 작업이 이루어지는 경우에는 안전하게 통행할 수 있도록 통로에 75lux 이상의 조명을 설치한다.



Check Box

『산업안전보건기준에
관한 규칙』의 조도 기준

표 3-41

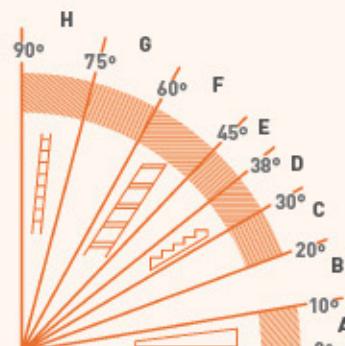
작업 구분	기준	작업 구분	기준
초정밀 작업	750 lux 이상	보통 작업	150 lux 이상
정밀 작업	300 lux 이상	그 밖의 작업	75 lux 이상

안전 Tip

경사각에 따른 이동통로 선정 기준

- 경사각에 따른 통로 선정은 아래 그림과 같다.

- 경사로의 설치 가능 구간은 A, B구역이다. A구역은 경사로의 설치를 권장하는 구역, B구역은 미끄러짐 방지 조치와 함께 경사로를 설치하여야 한다.
- 계단의 설치 가능 구간은 C, D, E구역이며 이 중 D구역이 권장하는 구역이다.
- 발판사다리 설치 가능 구간은 F, G구역이며 이 중 F구역이 권장하는 구역이다.
- 사다리 설치 가능 구간은 H구역이다.



A, B: 경사로

(A : 권장구역, B : 미끄러짐 방지조치)

C, D, E: 계단

(D : 권장구역)

F, G: 발판사다리

(F : 권장구역)

H: 사다리

* 경사로에 필요한 각도는 사용 목적이 따라 다음과 같이 적용 한다.

① 손수레, 휠체어, 기타 인력거는 최대 3°

② 차량 등 동력운반차는 최대 7°

③ 도보용은 최대 20°

[일반적으로는 최대 10° 권장]

재해 예방대책

작업장 내 통로의 설치 기준

- ▶ 작업장으로 통하는 장소 또는 작업장 내에 안전한 통로를 설치하고, 항상 사용 가능한 상태로 유지한다.
- ▶ 통로의 주요 부분에는 통로를 표시한다(비상구·비상통로 또는 비상구 기구에 비상용 표시).
- ▶ 근로자가 안전하게 통행할 수 있도록 75Lux 이상의 채광 또는 조명시설을 설치한다.
* 간도 또는 지하실 등에서 휴대용 조명기구 사용 시 예외
- ▶ 통로면으로부터 높이 2m 이내에 장애물이 없도록 한다.
* 부득이하게 장애물이 있는 경우에는 안전조치를 하여야 함
- ▶ 통로 바닥에 전선 또는 이동전선의 설치 및 사용을 금지한다.
* 전선의 절연피복이 손상될 우려가 없거나 손상되지 않도록 적절한 조치 시 예외
- ▶ 근로자가 수직 방향으로 이동하는 철골부재에는 단단 간격이 30cm 이내인 고정된 승강로를 설치한다.
- ▶ 작업장의 바닥, 통로 및 도로 등에서 낙하물이 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우 보호망을 설치한다.

사다리식 통로 설치 시 준수사항

- ▶ 설치하기 전에 사다리 기둥, 사다리 발판 등을 점검하여 균열이 있거나 변형된 사다리는 사용을 금지한다.
- ▶ 재료는 심한 손상, 부식 등이 없는 것을 사용하고, 견고한 구조로 설치한다.
- ▶ 발판의 간격은 동일하게 하며, 발판과 벽의 사이는 15cm 이상 간격을 유지한다.
- ▶ 폭은 30cm 이상으로 하고, 사다리가 넘어지거나 미끄러지는 것을 방지하기 위한 조치를 한다.
- ▶ 사다리의 상단은 걸쳐놓은 지점으로부터 60cm 이상 올라가도록 한다.
- ▶ 사다리식 통로의 길이가 10m 이상인 경우에는 5m 이내마다 계단참을 설치한다.



안전 Tip

안전 작업발판 예시



말비계



사다리형 작업발판

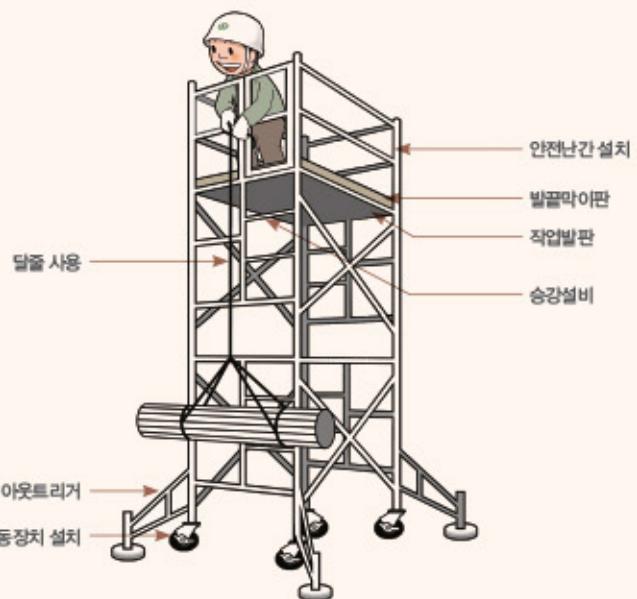


이동식 비계

안전 작업발판 사용 그림 3-8

- 사다리를 이동통로나 사업장에서 단시간 작업에 작업발판으로 사용하여 떨어짐, 넘어짐 등의 재해가 다발하고 있음
- 사다리의 작업발판 사용을 금하고, 작업점의 높이 및 작업현장 여건 등을 감안하여 사다리형 작업발판, 이동식 비계, 고소작업대 등 안전 작업발판을 설치·사용

● 이동식 비계



[준수사항]

- 이동식 비계의 작업발판 단부에는 견고한 구조의 안전난간대(상부난간대 및 하부난간대)를 설치한다.
- 이동식 비계에 승강하는 경우 안전모를 착용하고, 두손을 이용하여 안전하게 승강한다.

● 고소작업대



차량 탑재형 고소작업대



시저형 고소작업대



자주식 고소작업대

재해 예방대책

사다리식 통로 설치 시 준수사항

- ▶ 이동식 사다리식 통로의 기울기는 75° 이하로 한다. 다만, 고정식 사다리식 통로의 기울기는 90° 이하로 하고 높이 7m 이상인 경우에는 바닥으로부터 높이가 2.5m 되는 지점부터 등받이율을 설치한다.
- ▶ 접이식 사다리 기둥은 철물 등을 사용하여 기둥과 수평면의 각도가 충분히 유지되도록 한다.

계단 설치 시 준수사항

- ▶ 계단 및 승강구 바닥을 구멍이 있는 재료로 만드는 경우 렌치와 공구 등이 떨어질 위험이 없도록 한다.
- ▶ 계단의 폭은 1m 이상으로 하고, 높이가 1m 이상인 계단의 개방된 측면에 안전난간을 설치한다.
- ▶ 계단에 손잡이 외에 다른 물건 등을 설치 또는 적재하는 것을 금지한다.
- ▶ 높이가 3m를 초과하는 계단에는 높이 3m 이내마다 너비 1.2m 이상의 계단참을 설치한다.
- ▶ 계단의 바닥면으로부터 높이 2m 이내의 공간에 장애물이 없도록 한다.

출입구 및 비상구

- ▶ 차량계 하역운반기계 등이 빈번하게 오가는 출입구에는 인접하여 안전한 근로자 보행용 출입구를 설치하고, 근로자와 차량계 하역운반기계 등의 부딪힘을 예방하는 조치를 한다.
- ▶ 통로의 주요 부분에는 통로 표시를 하고, 안전하게 통행하도록 한다. 특히 출입구에서 접촉 등에 의한 위험이 있는 경우 비상등, 비상벨 등 경보장치 또는 반사경을 설치한다.

출입구 및 반사경



공장 내 안전통로 확보

- ▶ 폭 80cm 이상의 안전통로를 확보하고 흰색 또는 황색으로 도색한다.
- ▶ 기계장비의 구동부는 접근 금지 표시와 함께 황색 도색을 한다.

재해 예방대책

공장 내 안전통로 확보

- ▶ 자재, 장비 적치 시 안전통로를 침범하지 않으며, 출입이 금지된 구역은 임의로 출입하지 않는다.
- ▶ 자재는 넘어지지 않도록 적재하고 작업 장소와 통행 장소는 확실히 구분한다.

공장 내 안전통로



안전 Tip

넘어짐 재해 예방을 위한 준수사항

- 통로는 80cm 이상의 폭을 유지하며, 통로의 주요 부분에는 통로 표시를 할 것 (비상구·비상통로 또는 비상구 기구에 비상용표시)
- 통로에는 장애물(전등, 이동전선 등)이 없도록 청소 및 정리·정돈
- 안전통로가 아닌 곳에는 근로자의 통행금지 조치(방해 설치 등) 실시
- 안전통로에 원·부자재 및 제품 등 적재 금지
- 계단 끝단에 미끄러짐 방지 조치 실시
- 계단을 이용할 때는 항상 난간대를 잡고 이동
- 계단에서 빗자루로 청소를 할 경우 아래에서 위쪽 방향으로 실시
- 인력 운반 작업 시에는 반드시 전방 시야 확보 등



옥외 안전통로 확보

- ▶ 부딪힐 우려가 있는 부분에는 접근 금지용 펜스와 안내표지판을 설치한다.
- ▶ 블록 등 중량을 적치 시통로를 침범하지 않도록 한다.



안전 Tip

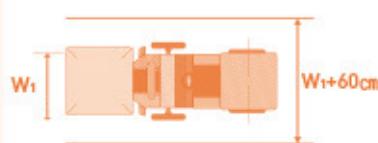
목외 안전통로 확보

- ▶ 시야 사각지대에는 블록거울 등을 설치하여 시야를 확보한다.
- ▶ 개구부에는 덮개를 설치하거나 접근 금지용 펜스를 설치한다.
- ▶ 표식, 표지는 야간에 대비하여 야광형으로 설치한다.
- ▶ 차량 및 하역운반기계 등의 운행 시 과속을 금지한다.

지게차 운행경로의 폭 및 운행경로의 구조

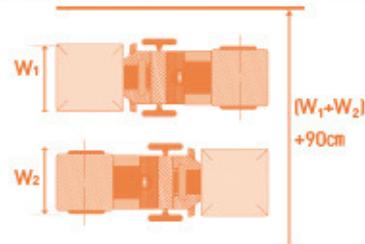
● 지게차 운행경로의 폭

지게차 1대가 다니는 통로



지게차 1대의 운행경로의 폭은
지게차의 최대폭(W_1)+60cm 이상

지게차 2대가 다니는 통로



지게차 2대의 운행경로의 폭은
지게차 2대의 최대폭(W_1+W_2)+90cm 이상

● 지게차 운행경로의 구조

- 작업장소의 지면은 부동침하 방지 및 충분한 강도 유지
- 간길에서 무너짐에 의한 뒤집힘, 뒤집혀 떨어짐 위험 방지
- 운행경로상에서 운전을 방해하는 장애물 제거
- 유도자 배치, 작업 시 승차석 이외에 근로자의 탑승금지

안전난간의 일반 요건 및 구조

- ▶ 작업자가 떨어질 위험이 있는 지역에는 떨어짐 방지조치로서 계단참, 작업면, 발판 사다리, 통로 등에 안전난간을 설치한다. 안전난간의 전형적인 구성요소는 상부난간대, 중간난간대, 난간기둥, 발끝막이판 등이다.

01 상부난간대는 몸을 지지하기 위해 손으로 잡는 난간의 윗부분의 요소를 말한다.

02 중간난간대는 상부난간대와 함께 몸을 지지하고, 손잡이의 파이프 등과 평행하게 위치되는 난간의 요소 중 일부이다.



안전난간의 구조

그림 3-9



- 03 난간기둥은 계단이나 작업면 등의 난간에 고정된 수직 구조요소로 난간의 다른 요소들(상부난간대, 중간난간대, 발끌막이판)이 난간기둥에 연결된다.
- 04 발끌막이판은 난간 바닥의 물체가 떨어지는 것을 예방하기 위하여 난간 바닥면으로부터 100mm 이상의 높이(h)를 유지하며, 발끌막이판의 틈새 "C"는 10mm 이하로 한다.
- 05 상부난간대 설치 높이(B)는 바닥면 등으로부터 90cm 이상 지점이다. 상부난간대를 120cm 이하에 설치하는 경우 중간난간대는 상부난간대와 바닥면의 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.

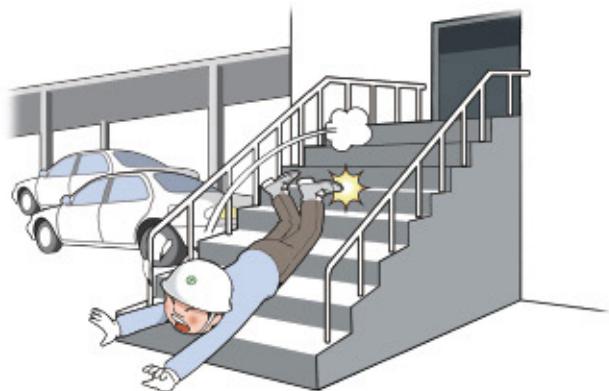


- 06 중간난간대는 상부난간대와 바닥면의 중간 지점에 설치한다.
- 07 난간기둥은 상부난간대와 중간난간대를 견고히 떠받칠 수 있도록 적정 간격을 유지한다.

재해사례

- 작업에 필요한 자재 확인을 위해 작업장 내 선반 근처를 이동하던 중 바닥의 물건에 걸려 넘어지면서 근처에 적재된 자재(H-Beam)의 모서리에 발목을 부딪힘
 - 작업장 내 이동 중 대차 연결고리에 걸려 넘어지며 무릎 및 이마 부상
 - 계단을 통해 이동하던 중 발이 미끄러지며 넘어짐

재해사례



재해 발생 원인

- 작업장 내 통로에 공구, 부품, 전선 등을 방치하고 자재를 적재함
- 계단 이동 시 난간을 잡지 않고 전방 주시 미흡

재해 예방대책

- 작업장 내 통로에는 공구, 부품, 전선 등을 정리·정돈하여 안전통로 확보
- 설비 내 계단에서는 항상 난간을 잡고, 전방을 주시하며 이동

안전보건 점검
체크리스트 • 작업장 통로 점검 체크리스트 [표 3-42](#)

순 번	평가문항	평가결과			비 고
		개선필요	보통	우수	
1	작업 구역과 보행 통로가 구분되어 있는가?				
2	작업장 통로에 물, 기름 등을 방치하여 미끄러짐 사고 발생의 위험은 없는가?				
3	신발 바닥에 오일, 물기가 묻은 상태로 미끄러운 금속 또는 석재 재질의 계단 또는 통로로 이동하지는 않는가?				
4	작업장 통로 바닥에 요철에 의한 넘어짐사고 발생의 위험은 없는가?				
5	통로를 통한 보행 또는 운반 작업 시 작업자의 시야가 충분하게 확보되고 있는가?				
6	작업장 통로의 조명은 적정한가?				
7	통로 측면에 돌출되어 있는 부분은 없는가?				
8	경사로에서 작업자 보행 이동 시 미끄러질 위험은 없는가?				
9	작업장 통로의 너비는 충분하게 확보되어 있는가?				
10	통로 측면이나 끝 부분에서 떨어질 위험은 없는가?				
11	임시 가설통로(사다리통)에 작업자가 떨어질 위험은 없는가?				

안전보건 점검 체크리스트

• 안전난간 점검 체크리스트 표 3-43

순 번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	상부난간대·중간난간대·발끝막이판·난간기둥으로 구성되어 있는가?			
2	상부난간대는 바닥면으로부터 90~120cm의 높이에 설치되어 있는가?			
3	발끝막이판은 바닥면으로부터 10cm 이상 높이를 유지하고 있는가?			
4	물체가 떨어지거나 날아오는 위험을 방지하기 위하여 안전망이 설치되어 있는가?			
5	난간기둥은 상부 및 중간난간대를 견고하게 떠받칠 수 있는 간격을 유지하고 있는가?			
6	상부난간대와 중간난간대는 난간 길이 전체에 걸쳐 바닥면과 평행한가?			
7	난간은 지름 2.7cm 이상의 금속제 파이프나 그 이상의 강도를 가진 재료를 사용하는가?			
8	안전난간은 100kg 이상의 하중에 견딜 수 있는 들판한구조로 설치하는가?			
9	난간에 기대거나 밟고 올라서서 작업을 하자는 않는가?			
10	난간 설치 혹은 해체 작업 시 반드시 안전모, 안전대를 착용하는가?			

• 이동식 사다리 점검 체크리스트 표 3-44

순 번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	사다리 기둥은 상부지점으로부터 60cm 이상 연장하여 설치하였는가?			
2	사다리 주변에는 작업자의 행동에 방해가 될 수 있는 장애물이 없는가?			
3	작업자가 안전하게 오르내릴 수 있도록 사다리의 폭은 30cm 이상인가?			
4	작업자가 안전하게 오르내릴 수 있도록 발받침대 간의 간격은 25~35cm인가?			
5	작업자가 받침대를 잡을 때 방해가 없도록 구조물과의 간격은 15cm 이상인가?			
6	사다리 사용 전 균열이나 부식의 유무를 점검하는가?			
7	작업자의 몸이 뒤로 넘어가는 것을 방지하기 위한 등받이율이 설치되어 있는가?			
8	사다리의 넘어짐 방지를 위해 최소 4개 이상의 고정점으로 지지되어 있는가?			
9	사다리를 오르내릴 때에 무거운 짐이나 장비를 들고 이동하지는 않는가?			
10	비나 눈이 내릴 때 사다리를 오르내리지는 않는가?			

* 본 점검항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등)에 맞도록 자체적인 점검항목을 추가하여 사용하세요.

03 차량계 하역 운반기계 안전관리 (지게차 제외)



관련법령

- 안전보건규칙 제11조(작업장의 출입구)
- 안전보건규칙 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)
- 안전보건규칙 제39조(작업지휘자의 지정)
- 안전보건규칙 제99조(운전위치 이탈 시의 조치) • 안전보건규칙 제98조(제한속도의 지정)
- 안전보건규칙 제185조(연결장치)
- 안전보건규칙 제187조(승강설비)
- 안전보건규칙 제188조(꼬임이 끊어진 섬유로프 등의 사용 금지)
- 안전보건규칙 제189조(섬유로프 등의 점검 등) • 안전보건규칙 제190조(화물 중간에서 빼내기 금지)
- 고용노동부 고시[제2015-47호] 운반하역 표준안전 작업지침
- KOSHA GUIDE[M-49-2012] 안전 운송을 위한 작업장에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE[M-49-2012] 작업장 내 안전한 적재 및 하역작업을 위한 기술지침
- KOSHA GUIDE[G-10-2011] 작업장 내 운반차량의 운행에 관한 안전가이드

유해·위험요인



- ▶ 차량계 하역운반기계 운행 중 노면상태 불량 등 작업장 조건에 따른 뒤집힘 위험
- ▶ 무자격자에 의한 운행 중 과속, 운전 미숙에 의한 부딪힘·끼임 위험
- ▶ 작업반경 내 작업자 출입에 따른 부딪힘·깔림 위험
- ▶ 허용하중 초과 적재·사용에 따른 맞음·넘어짐 위험
- ▶ 차량계 하역운반기계에 화물을 싣거나 내리는 작업 중 떨어짐·깔림 위험



차량계
하역운반기계

지게차, 구내운반차, 화물자동차(도로상의 주행작업은 제외) 등 주행장치를 구비하고 있는 하역운반기계를 말한다.



지게차



구내운반차



화물자동차

재해 예방대책



- ▶ 차량계 하역운반기계 주행경로 중 무너짐 위험이 있는 장소에 대한 점검, 정비를 한다.
- ▶ 무자격자에 의한 운행을 금지하고 구내 운반속도를 지정·개시하고 준수하도록 한다.
- ▶ 운반 중인 화물이나 하역운반기계에 접촉할 위험이 있는 장소에는 근로자 출입을 금지한다.

재해 예방대책



- ▶ 허용하중 초과 적재를 금지하며, 차량계 하역운반기계는 주용도 이외 사용을 금지한다.
- ▶ 차량계 하역운반기계 작업 시에는 작업계획서 작성, 작업지휘자 배치, 출입 금지조치, 제한속도 지정, 신호체계 등의 안전조치를 한다.
- ▶ 차량계 하역운반기계 등에 단위 화물의 무게가 100kg 이상인 화물을 실거나 내리는 작업을 하는 경우 작업지휘자가 작업 순서와 방법을 정하고, 관계근로자 외 출입을 금지하고, 화물 떨어짐 위험이 없음을 확인한 뒤 한다.
- ▶ 차량 상부로 안전하게 이동할 수 있는 승강설비를 설치하고 해당 작업자는 안전모를 착용한다.
- ▶ 짐걸이 작업 시 사용하는 공구 및 기구를 점검하고 불량품을 제거한다.

작업지휘자의 지정

- ▶ 당해 작업을 직접적으로 지휘·감독하는 자를 작업지휘자로 선정한다.
- ▶ 작업지휘자의 작업 위치
 - 모든 작업 상황을 파악할 수 있는 위치
 - 작업에 참여하는 모든 작업자가 지휘자의 신호 등을 확인할 수 있는 위치
 - 작업지휘자의 안전이 확보될 수 있는 위치(하역운반기계 또는 화물에 의한 부딪힘, 끼임, 칼림, 떨어짐 등의 위험이 없는 위치)

작업계획서 작성 시 포함할 내용

- ▶ 작업장소의 넓이 및 지형
- ▶ 차량계 하역운반기계 등의 종류 및 능력
- ▶ 화물의 종류 및 형상
- ▶ 당해 차량계 하역운반기계의 운행경로 및 작업방법

차량계 하역운반기계의 운전위치 이탈 시의 조치

- ▶ 포크, 버킷 등의 장치를 가장 낮은 위치 또는 지면에 내려둘 것
- ▶ 원동기를 정지시키고 브레이크를 거는 등 불시 주행을 방지하기 위한 조치를 할 것
- ▶ 시동키는 제거하여 운전자 또는 관리감독자가 보관함으로써 무자격(임의) 작업자의 운전을 방지할 것

구내운반차 작업 안전

- ▶ 구내운반차와 이동대차, 이동대차 간의 다중연결 시 규정된 견인핀을 사용한다.

재해 예방대책

구내운반차 작업 안전

- ▶ 구내운반차는 작업장 내에서 운반을 주목적으로 하는 차량으로 보통 길이 4.7m 이하, 폭 1.7m 이하, 높이 2.0m 이하이며, 최고속도가 15km/h 이하인 것을 말한다. 「도로운송 차량법」의 소형 차량 기준에 따르며, 플랫폼트럭이라고 부르기도 한다. 3륜 소형 구내운반차, 궤도식 운반차, 견인차(towing tractor), 구내용 대형트레일러, 전동운반차 등이 있다.
- ▶ 구내운반차(작업장 내 운반을 주목적으로 하는 차량으로 한정)를 사용하는 경우에 다음 사항을 준수한다.
 - 주행을 제동하거나 정지 상태를 유지하기 위하여 유효한 제동장치를 갖출 것
 - 경음기를 갖출 것
 - 핸들의 중심에서 차체 바깥 측까지의 거리가 65cm 이상일 것
 - 운전석이 차 실내에 있는 것은 좌우에 한 개씩 방향지시기를 갖출 것
 - 전조등과 후미등을 갖출 것. 단, 필요한 조명이 있는 장소에서 사용하는 구내운반차에 대해서는 제외
- ▶ 지정된 운전원 이외에는 운행하지 않는다.
- ▶ 근로자가 구내운반차 및 이동대차에 타는 일이 없도록 한다.
- ▶ 운전원은 장비에서 이탈할 때 엔진을 정지시키고, 제동 후 키를 뽑아 지정된 장소에 보관 토록 한다.
- ▶ 허용 적재하중(견인하중)을 초과하여 운행하지 않는다.
- ▶ 작업계획에 따라 작업절차를 준수한다.
- ▶ 운전 시 급출발, 급정지, 급회전을 피한다.
- ▶ 주행속도는 10km/h 이하로 한다.
- ▶ 보행자가 있을 경우 진로를 양보하고, 건물이나 창고를 출입할 때와 운전원의 시야에 장해를 주는 곳에서는 서행하며 위험이 없음을 확인한 후 진행한다.
- ▶ 후진 시에는 뒤를 잘 살피고 서행한다.



화물자동차 작업 안전

- ▶ 화물자동차는 각종 물자를 수송하는 것을 목적으로 하는 자동차를 말하며 현재 대부분의 트럭은 디젤기관으로 운행하고 있다. 소형을 제외하면 모든 트럭은 운전석과 차체가 분리되어 있고, 화물자동차의 번호판 차종 기호는 80~89, 특수자동차의 차종 기호는 90~99이다.
- ▶ 적재량을 초과하여 적재하는 것을 금지한다.
- ▶ 제한속도를 설정하고 준수한다.
- ▶ 차량 넘어짐 방지조치를 실시한다(유도자 배치, 부릉침하 방지조치 및 갓길 무너짐 방지조치).

재해 예방대책

화물자동차 작업 안전

- ▶ 차량의 시동을 고고 보조 제동장치를 이용하여 확실하게 제동한다.
- ▶ 경사지 주차 시에는 구름 방지조치를 한다.
- ▶ 유도자를 배치하고 신호방법을 지정하여 준수한다.
- ▶ 화물 적재 시에 편하중 금지, 화물 넘어짐 또는 떨어짐 방지조치(로프 등)를 하고, 운전자의 시야를 확보한다(전방, 후방, 측방 모두).
- ▶ 2m 이상 높이에서 작업 시에는 안전한 승강 설비(이동 시 계단 등)를 설치하고, 안전모를 착용한다.
- ▶ 화물 하역 시 하적단의 중간에서 화물 빼기를 금지한다(무너짐 위험).
- ▶ 화물을 묶는 섬유로프는 사전에 점검한다.
- ▶ 로프를 풀거나 방수포를 씌우거나 걷는 작업 시 화물의 떨어짐 위험을 사전에 제거하고 화물이 떨어지지 않도록 끝단부에서 안쪽으로 이동하면서 작업한다.
- ▶ 작업 지휘자를 배치하고 작업순서를 사전에 결정한다.
- ▶ 타이어 탈거 시에는 사전에 타이어 내부의 공기압을 완전히 제거한 후 한다.

재해사례

- 물건 하역 중 탑차에서 미끄러지면서 차량에서 떨어짐
- 특장차에서 점검 중 비에 젖은 상판에서 미끄러져 떨어짐
- 박스를 하차하고 내려오던 중 차량 적재함 뒤에 있던 플라스틱 팔레트를 밟으며 미끄러져 넘어짐



재해 발생 원인

- 화물차량 등에서 작업 시 불안전한 상태 및 행동 등
 - 화물차량 적재함에 있는 물기, 장애물(팔레트, 원·부자재 등)에 의한 미끄러짐 위험요소 미제거
- 차량계 하역운반기계 운전 중 떨어짐 등의 위험 예방대책, 운행경로 및 작업방법 등에 관한 작업계획서 미작성
- 떨어짐 위험이 있는 장소에서 작업하면서 안전모 미착용

재해 예방대책
안전보건 점검
체크리스트

- 작업자 안전화, 안전모 등 개인보호구 착용
- 적재함 바닥을 청결하게 유지
- 작업순서와 방법을 정하고 준수

• 구내운반차 운행 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	운행 시 작업에 적합한 제한속도를 준수하는가?			
2	후진 시 후진경보장치를 사용하는가? 후진 시 뒤를 살피고 서행하는가?			
3	지정된 운전원 이외에는 운행하지 않는가?			
4	허용 적재하중 을 초과하여 운행하지 않는가? 운전원은 장비에서 이탈할 때 엔진을 정지시키고, 제동 후 키를 뽑아			
5	지정된 장소에 보관하는가?			
6	운전 시 금출발, 급정지 및 급회전을 하지 않는가?			
7	구내운반차와 이동대차, 이동대차 간의 다중연결 시 규정된 견인핀을 사용하는가?			
8	주행을 제동하거나 정지 상태를 유지하기 위하여 유효한 제동장치를 갖추고 있는가?			
9	경음기, 방향지시기, 전조등 및 후미등이 설치되어 정상적으로 작동하는가?			

• 화물자동차 운행 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	특정 타이어의 공기압력이 현저히 줄어들지 않는가?			
2	후진 시 후진경보장치를 사용하는가?			
3	운행 시 작업에 적합한 제한속도를 준수하는가?			
4	클러치나 브레이크 페달의 유격 및 브레이크액의 수준은 양호한가? 각종 오일(엔진오일, 파워腼들오일, 자동변속기 오일 등)의 양은 적정 수준을 유지			
5	하고 있는가?			
6	각종 벨트(anvas belt, 파워腼들 벨트 등)의 장력은 양호한가? (anvas belt 7~9mm, 파워腼들 벨트 10~15mm)			
7	현장 내 가설도로 3개소 핵심 지점에 유도자를 배치하는가?			
8	각종 전기 점등장치는 정상적으로 작동하는가?			
9	적재대 유압계통 수리·보전 작업 시 안전블록을 설치하는가?			
10	장시간 운행 시 적정한 휴식을 취하는가?			
11	적재하중과 적재높이를 준수하고 있는가?			
12	화물을 고정하기 위해 적합한 공구와 기구를 사용하는가?			

* 본 점검항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등)에 맞도록 자체적인 점검항목을 추가하여 사용하세요.

04

지게차 운반 작업 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제11조(작업장의 출입구)
- 안전보건규칙 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)
- 안전보건규칙 제39조(작업지휘자의 지정)
- 안전보건규칙 제98조(제한속도의 지정 등)
- 안전보건규칙 제171조(전도 등의 방지)
- 안전보건규칙 제175조(주용도 외의 사용 제한)
- 안전보건규칙 제177조(싣거나 내리는 작업)
- 안전보건규칙 제179조(전조등 및 후미등)
- 안전보건규칙 제181조(백레스트)
- 안전보건규칙 제183조(작석안전띠의 착용 등)
- KOSHA GUIDE(G-100-2013) 지게차 운전자의 안전교육 훈련에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-158-2012) 팔레트 사용에 관한 안전 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-185-2015) 지게차의 안전작업에 관한 기술지침
- 안전보건규칙 제40조(신호)
- 안전보건규칙 제99조(운전위치 이탈 시의 조치)
- 안전보건규칙 제173조(화물 적재 시의 조치)
- 안전보건규칙 제176조(수리 등의 작업 시 조치)
- 안전보건규칙 제178조(허용하중 초과 등의 제한)
- 안전보건규칙 제180조(헤드가드)
- 안전보건규칙 제182조(팔레트 등)

유해·위험요인



- ▶ 지게차 운행 중 노면 상태 불량 등 작업장 조건에 따른 뒤집힘 위험
- ▶ 무자격자에 의한 운행 중 과속, 운전 미숙에 의한 부딪힘·끼임 위험
- ▶ 작업반경 내 작업자 출입에 따른 부딪힘·깰림 위험
- ▶ 허용하중 초과 적재·사용에 따른 맞음·넘어짐 위험
- ▶ 급회전 및 적재 화물 무게 중심(높이) 부적절에 따른 뒤집힘 위험
- ▶ 부피가 큰 물체 운반 시 시야 미확보로 인한 보행자 부딪힘 위험
- ▶ 포크에서 중량물이 떨어져 보행자 맞음 위험
- ▶ 후진 운전 시 후방 주시 미흡에 의한 보행자 끼임 위험



안전 Tip

지게차 작업 시 위험성

[표 3-4]

위험성	원인
화물의 떨어짐	<ul style="list-style-type: none"> • 불안전한 화물의 적재 • 미숙한 운전 조작
끼임 및 부딪힘	<ul style="list-style-type: none"> • 구조상 피할 수 없는 시야의 악조건(특히 대형화물) • 후륜주행에 따른 하부의 선회 반경
차량의 뒤집힘	<ul style="list-style-type: none"> • 요철 바닥면의 미정비 • 취급 화물에 비하여 소형의 차량 • 부적당한 작업보조장치 선정 • 급출발, 급정지 및 급선회 • 화물의 과적 • 급선회

재해 예방대책

일반적인 안전대책

- ▶ 운전속도를 지정·계시하고 운반물은 편하중이 발생하지 않도록 적재한다.
 - ▶ 지게차로 중량물 운반 시 접촉에 의한 위험 방지를 위하여 근로자 보행통로를 확보한다.
 - ▶ 화물 적재로 인하여 전방 시야 확보가 어려울 경우 유도자를 배치한다.
 - ▶ 않아서 조종하는 지게차는 좌석안전띠를 부착·착용한다.
 - ▶ 주 용도 이외 사용을 금지하고 하용하중을 초과하여 적재하는 것을 금지한다.
 - ▶ 전조등, 후미등 및 백레스트 등을 설치하고 정상 작동 상태에서 사용한다.

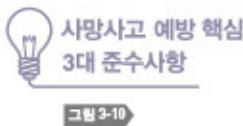


그림 3-10



유자격자 전담 운전



전후방 시야 확보



안전띠 착용

- ▶ 차량계 하역운반기계 작업 시에는 작업계획서 작성, 작업지휘자 배치, 출입 금지조치, 제한속도 지정, 신호체계 등의 안전조치를 한다.

작업계획서 작성 예시

작업 시작 전 안전작업

- ### ▶ 작업 시작 전 지게차 주운 불분의 다음 사항을 점검하다

재해 예방대책



점검
세부사항

표 3-48

- 제동장치 및 조종장치 기능의 이상 유무
- 하역장치 및 유압장치 기능의 이상 유무
- 전조등, 후미등, 방향지시기 및 경보장치 기능의 이상 유무
- 바퀴의 이상 유무

항목	점검 내용
제동장치 및 조종장치 기능의 이상 유무	<ul style="list-style-type: none"> 브레이크가 정상적으로 작동하는지 여부 주차 브레이크가 정상적으로 작동하는지 여부 가속 또는 브레이크 페달이 잘 빨아지는지 여부 핸들이 부드럽게 움직이는지 여부 계기판 표시장치의 손상 유무 등
하역장치 및 유압장치 기능의 이상 유무	<ul style="list-style-type: none"> 포크는 하물의 운반에 적당한지 여부 포크 부분에 손상된 곳은 없는지(균열, 미모 정도) 여부 마스트와 리프트 체인에 손상이 없는지 여부 조종기구(들어올림, 내림, 기울임, 연결기구)의 작동이 정상인지 여부 실린더 및 호스 등 유압계통에 누유 또는 손상된 라인이 없는지 여부 마스트 등에 장착한 볼트에 손상 및 이완, 빠짐이 없는지 여부 등
바퀴의 이상 유무	<ul style="list-style-type: none"> 타이어가 손상된 곳은 없는지 여부 공기식 타이어의 경우 마모, 손상 여부와 공기압력이 적당한지 여부 볼트, 너트의 헐거움 또는 분실이 없는지 여부 등
전조등, 후미등, 방향지시기 및 경보장치 기능의 이상 유무	<ul style="list-style-type: none"> 경적의 작동 여부 전조등(램프), 후미등(램프) 및 브레이크등(램프)의 정상 작동 여부 방향지시장치가 정상적으로 작동하는지 여부 등
기타	<ul style="list-style-type: none"> 엔진 및 브레이크 오일, 라디에이터 유량의 적정 여부(전통타입 제외) 배터리가 정상적으로 충전되어 있는지 여부(전통식 지게차) 배터리 전선 연결부의 헐거움 및 전선의 손상 여부(전통식 지게차) 헤드가드, 백레스트에 변경, 균열 등 손상된 곳이 없는지 여부 좌석안전띠의 설치 상태가 적정한지 여부

- 반드시 자격 있는 자 외의 운전을 금지한다.
- 포크 상승 상태에서 점검할 경우 포크의 불시 하강에 대비해서 안전지주 또는 안전블록을 사용한다.

안전 Tip

* 2014.7.29부터 시행, 도로를 운행하는 슬리드타이어 전동 좌승식 지게차도 건설기계로 등록하고 번호판 부착해야 함 (시행일로부터 2년 이내)

조종면허를 보유하여야 하는 지게차의 범위

- 조종면허가 필요한 지게차의 범위(『건설기계관리법』별표 1)
 - 타이어식으로 들어올림장치와 조종석을 가진 것
 - 전동식으로 슬리드타이어를 부착한 것(도로가 아닌 장소에서만 운행하는 것은 적용 제외)
 - * 동력의 종류(내연, 전동식)에 관계없이 공기식 타이어를 부착한 것은 조종면허 필요

안전 Tip

* 소형 건설기계 조종 교육기관
: 지자체에서 지정한 학원 등으로 지역별로 분포(교육시간: 이론·실습 각 6시간)

* 「건설기계관리법」 시행규칙
별표 21, 건설기계조종사
면허의 종류

- ① 포크
- ② 백레스트
- ③ 틸트 실린더
- ④ 마스트
- ⑤ 전조등
- ⑥ 조향핸들
- ⑦ 안전벨트
- ⑧ 제동장치
- ⑨ 헤드가드
- ⑩ 후미등
- ⑪ 방향지시기
- ⑫ 후진경보장치
- ⑬ 카운터웨이트
- ⑭ 전륜
- ⑮ 후륜

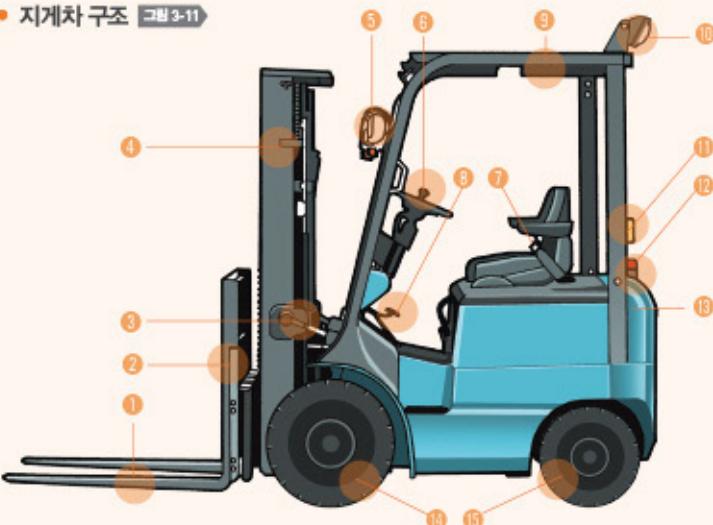
조종면허를 보유하여야 하는 지게차의 범위

● 지게차 조종면허 종류 [표 3-49](#)

- 3톤 이상과 3톤 미만으로 구분하여 시·도지사가 면허증 발급

3톤 이상	3톤 미만
지게차운전기능사 취득 [인력공단] ▼ 적성[신체]검사 [지자체] ▼ 지게차조종면허 발급 [지자체]	① 3톤 이상 지게차조종면허를 가진 자 ② 제1종 자동차운전면허를 가진 자 중 지게차 조종 교육과정(12시간) 이수자 [지자체 지정] ▼ 지게차조종면허 발급 [지자체]
면허의 종류	조종할 수 있는 건설기계
8. 지게차 9. 3톤 미만의 지게차	지게차 3톤 미만의 지게차

* 다만, 전동식으로 솔리드타이어를 부착한 것 중 도로가 아닌 장소에서만 운행하는 것은 제외

● 지게차 구조 [그림 3-11](#)

안전 Tip

팔레트

- 지게차에 의한 하역운반작업에 사용하는 팔레트(Pallet) 또는 스키드(Skid)는 다음에 해당하는 것을 사용
 - 적재하는 화물의 중량에 따른 충분한 강도를 가질 것
 - 심한 손상·변형 또는 부식이 없을 것

안전 Tip**팔레트**

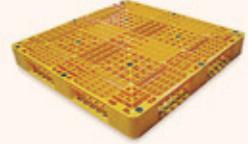
* **스키드** : 적재물의 흔들림을 방지하는 고정 장치. 팔레트와 유사하지만, 앞바퀴가 있는 플랫폼(Platform) 형식의 짐대를 구비한 리프트 트럭, 즉 핸드 리프트 트럭스테커(Stacker), 리프트 트럭(Low lift truck) 등을 이용해 들어올리기 위한 짐대이며 팔레트와 함께 지게차 등 하역운반기계로 짐을 운반할 때에 사용한다.



PTA / PIA



PIA 수출용



PET

재해 예방 대책**운반 중 안전작업**

- ▶ 운반경로의 지형이나 상태 등을 사전에 파악한다.
- ▶ 화물 적재 시 지상에서 5~10cm 지점까지 들어 올린 후 일단 정지하고 이상이 없을 시 운행한다.
- ▶ 작업 계획서에 따른 작업 지시를 준수한다.
- ▶ 운행 중 제한속도를 준수하여 운전한다.
- ▶ 창고의 출입구 등 요철이 있는 곳에서는 세심한 주의를 하며 운전한다.
- ▶ 애아서 조작하는 방식의 지게차를 운전하는 근로자는 좌석안전띠를 착용한다.
- ▶ 공차로 주행 시 포크는 지면에서 30cm 정도 올린다.
- ▶ 승차석 외의 위치에 탑승한 채 작업을 하지 않으며, 근로자를 탑승시키지 않는다.
- ▶ 적재화물이 커서 시야를 가릴 경우는 유도자를 배치하고, 작업을 수행한다.
- ▶ 최대 적재하중을 초과하여 운반하지 않는다.
- ▶ 운전석 이탈 시에는 키(Key)를 빼서 지참한다.
- ▶ 주정차할 때는 시동을 끄고, 핸드브레이크를 채우고, 포크는 가장 낮은 곳에 위치시킨다.

안전 Tip**운전자 위치 이탈 시의 조치**

- 주정차 시 시동을 끄고, 브레이크를 거는 등 불시주행 방지조치를 할 것
- 시동키는 빼서 운전자 또는 관리감독자가 보관하여 무자격(임의) 작업자의 운전을 방지할 것
- 부득이하게 경사지에 세울 경우 바퀴에 고임목을 확실하게 받칠 것

Check Box

지게차의 특성

01 포크가 2.5~5m(3m가 대부분임) 상승·하강할 수 있다.

02 일반적으로 앞바퀴로 구동되고, 뒷바퀴로 방향을 조정하는 방식으로 일반 자동차와 반대여서 운전 시 혼동할 수 있다.

03 속도가 빠르다.

제조단계의 속도

- 3톤 이하 → 시속 20~25km
- 5톤 내외 → 시속 20~30km

- 축전지식 → 시속 9~16km
- 임대업체 주문품 → 시속 30km 이상

시속 25km로 주행 시 초당 7m 진행하는 빠른 속도이나 이를 대부분 인지 못하거나 무시함

04 각 장치가 콤팩트하게 통합되고, 선회반경(최소 회전반경: 1.80~2.75m)이 작아 급한 회전이 발생한다. → 오동작 위험, 인접 작업자와 부딪침 위험 및 넘어짐 위험이 크다.

05 휠베이스(앞뒤 바퀴 간격)가 짧아 좁은 장소에서 작업이 가능하다.

06 화물이 차체의 앞부분에 적재되고 차체의 뒷부분에 밸런스 웨이트가 있어 차체 중량이 무겁다.

- 통상 적재중량의 1.4배 차중 + 적재 화물 무게

※ 2.5톤 지게차의 경우 : 차중 3.5톤 + 2.5톤 화물 = 6톤

- 엄청난 충격량 : 6톤의 무게가 시속 25km로 주행 중 충돌 시 $6,000\text{kg} \times 7\text{m/s} = 42\text{ton}\cdot\text{m/s}$, 만약 충돌시간이 0.5초일 경우 2배인 84톤이 작용함

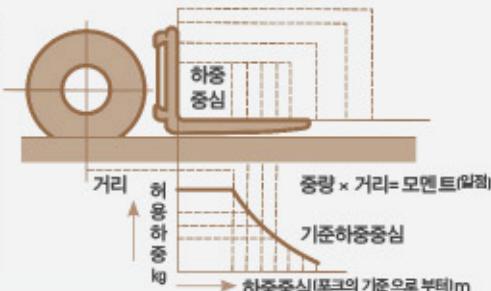
07 정해진 적재하중을 다 들지 못한다.

- 포크에서 멀어질수록 들 수 있는 하중이 작아짐

- 적재능력을 최하점으로 하여 지게차에 명기


**지게차 적재하중 및
하중 곡선표**

그림 3-12



08 사각지대가 항상 있다.

- 지게차의 앞, 옆, 뒤쪽에 사각지대 존재
- 운전자 : 사각지대 보완용 거울 이용
- 보행 및 인접 작업자 : 지게차 주위를 위험구역으로 인식
- 안전시스템 : 지게차 주위에 보행자 등 접근금지

09 정지거리가 길다.

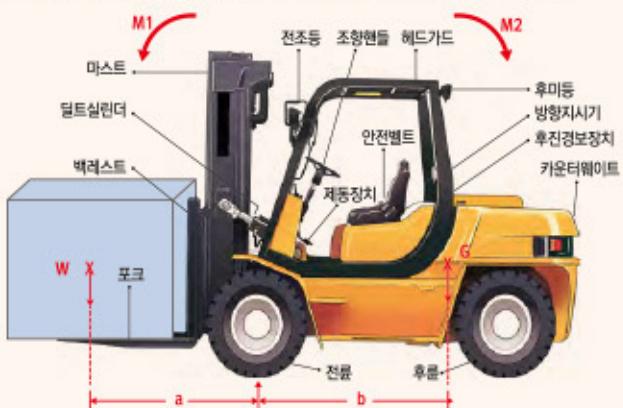
- 제조 시 정지거리 기준 : 부하 상태에서 2.5m 이내(10m)
- 작업자, 안전담당자 모두 비상정지거리를 너무 짧게 인식

※ 시속 22km 주행 시 14.5~19m에서 비상정지

안전 Tip

지게차의 안정조건 그림 3-13

- 지게차 포크에 화물을 실을 때 화물이 차체를 앞으로 넘어지게 하려는 힘을 전도모멘트(M_1)라 하고, 차체의 하중에 의해 차체를 안정시키려는 힘을 복원모멘트(M_2)라 한다. 이때 차체가 앞으로 기울면 지게차는 화물을 적재하여 운반할 수 없다. 차체의 후부에 균형축(카운터웨이트, Counterweight)을 부착하여 앞으로 넘어지지 않도록 한다. 그러므로 복원모멘트가 전도모멘트보다 같거나 커야 한다. ($M_1 \leq M_2$)



W 포크 중심에서의 화물의 중량

G 지게차 중심에서의 지게차 중량

a 앞 바퀴에서 화물 중심까지의 최단거리

b 앞 바퀴에서 지게차 중심까지의 최단거리

• 전도모멘트(화물의 모멘트) : $M_1 = W \times a$

• 복원모멘트(지게차의 모멘트) : $M_2 = G \times b$

안전 Tip

사고 예방을 위한 권장 안전조치

- 지게차 자동 충돌 방지장치* 및 후방 감시카메라 설치

* 작업자가 지게차 위험작업 범위 근접 시 운전자에게 경고음 발생, 부딪힘 위험지역까지 접근 시 지게차 속도를 자동으로 줄여주거나 일단 정지를 시키는 장치



- 레이저 라인빔 설치

* 지게차 작업 중 위험라인을 레이저로 안내함으로써 작업자의 접근을 차단하여 지게차 부딪힘으로 인한 사고를 예방하는 장치



- 지게차 운전석 착석 및 안전띠 착용 감지 및 주행연동 장치 설치

- 지게차 전담 운전자 자격 확인 → 일일 점검 체크리스트 부착

지게차 전담 운전자

• 소 속 : 공무관 • 운전자 : 김민혁
• 연락처 : 010.1234.5678

지도사령부에 알리겠습니다.
본문은 본인의 이메일로 전송되었습니다. 안전보건공단

안전 Tip

지게차의 안정도 기준 그림 3-14

- 지게차의 전·후 및 좌·우 안정도를 유지하기 위하여 아래 그림처럼 지게차의 주행·하역작업 시 안정도 기준을 준수하여야 한다.

안정도	지게차의 상태	
	옆에서 본 경우	위에서 본 경우
하역작업 시의 전·후 안정도 : 4 % 이내 (5톤 이상: 3.5 % 이내) (기준부하 상태)		
주행 시의 전·후 안정도 : 18 % 이내 (기준 무부하 상태)		
하역작업 시의 좌·우 안정도 : 6 % 이내 (기준부하 상태)		
주행 시의 좌·우 안정도 : (15 + 1.1V) % 이내 (V : 구내 최고속도 km/h) (기준 무부하 상태)		

* 안정도 : $b/l \times 100\%$

X-Y : 지게차의 좌우 안정도축

A-B : 지게차의 전후방향의 중심선



재해사례

지게차 방향을 전환하던 중 운반 중인 팔레트가 떨어져 인근에서 작업 중인 근로자가 맞음



재해 발생 원인

- 지게차 운행경로 미확보
- 작업계획서 미작성 및 작업지휘자 미지정
- 팔레트 적재 시 안전성 미확보

재해 예방대책

- 지게차에 의한 위험이 없도록 지게차 안전통로 확보
- 차량계 하역운반기계 사용 시 작업계획서 작성 및 작업지휘자 지정
- 지게차에 팔레트 적재 시 넘어짐 위험이 없도록 적재기준 마련하여 준수

안전보건 점검

체크리스트
• 지게차 운반 작업 점검 체크리스트 표 3-80

순 번	평가문항	평가결과			비 고
		개선필요	보통	우수	
1	작업계획서는 작성되어 있는가?				
2	전조등, 후미등, 방향지시기 및 후진경보장치는 정상적으로 작동하는가?				
3	백레스트 및 헤드가드가 파손되지 않았는가?				
4	자격이 있고 지정된 자가 운전하고 있는가?				
5	안전벨트를 착용한 상태로 제한속도를 준수하여 운전하는가?				
6	시야를 확보하고 운전하는가?				
7	마스트를 뒤로 기울이고 화물을 최대한 낮추어서 운행하는가?				
8	작업반경 내에 작업자가 있는지 확인하는가?				
9	운전자 이탈 시 하역장치를 제일 밑으로 낮추고, 브레이크를 확실히 걸었는가?				
10	운전자 이외의 사람이 탑승하지는 않았는가?				
11	허용하중 이상으로 적재하여 운행하지 않는가?				
12	작업을 마치면 시동키를 분리하여 보관하는가?				

* 본 점검항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등)에 맞도록 자체적인 점검항목을 추가하여 사용하세요.

[참고자료]

지게차 안전작업계획서 표 3-51

1. 작성일	2. 작성자	3. 작업명			
4. 작업의 구체적 내용(운반공정 등을 기록) 신규 선임예정자					
5. 작업기간	년 월 일() ~ 년 월 일()	6. 작업인원 명			
7. 작업시간	0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24				
	품명	화물의 자세	형상	수량	1개의 중량
8. 화물의 품명 및 수량					
9. 화물의 상황	① 높이 쌓임 ② 산적(호드라진 화물) ③ 그 외()			이동시키는 거리() m	
10. 작업지휘자	성 명	직제상의 지위		해당 작업의 경험 () 년	
	성 명	면허 번호	자격 취득일	해당 작업의 경험	
11. 운전자	년 월 일				
	년 월 일				
	년 월 일				
12. 지게차의 적재 능력·점검상황	차량번호	능력(최대하중)	작업 개시 전 점검 상황	월례 검사 실시일	검사 실시일
			양·부	년 월 일	년 월 일
			양·부	년 월 일	년 월 일
13. 팔레트 등의 점검	증량에 대한 충분한 강도		갈라진 금·변형의 유무	못 등 들키물의 유무	
	양·부		양·부	양·부	
14. 작업장소 <small>(필요하면 작업 도면에 기입)</small>	작업장소의 넓이	① 충분히 넓음 ② 넓음 ③ 약간 좁음 ④ 매우 좁음			
	노면 상황	① 포장 ② 자갈부 ③ 비포장		장소구분	① 옥내 ② 옥외 ③ 옥내외
	비탈길 등 경사	유·무		비탁의 단차 등	유·무
	주행로 폭 협소	유·무		높이 제한	유·무
	주행로 가장자리 위험	유·무		일단 정지의 필요	유·무
장애물	유·무		밖기 ① 밖다 ② 보통 ③ 어둡다 ④ 렉스아래		
15. 제한 속도	작업장소의 지형·지반 상태 등을 고려한 속도 () km/h			작업장소의 제한속도 개시 유무 유·무	
16. 유도자	배치 유무	성 명		신호 규정	대피 장소
	유·무			유·무	유·무

05

프레스·전단기 작업 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제20조(출입의금지 등)
- 안전보건규칙 제35조(관리감독자의 유해·위험 방지 업무 등)
- 안전보건규칙 제36조(사용의제한)
- 안전보건규칙 제91조(고장 난 기계의 정비 등)
- 안전보건규칙 제92조(정비 등의 작업 시의 운전 경지 등)
- 안전보건규칙 제93조(방호장치의 해제 금지)
- 안전보건규칙 제104조(금형 조정작업의 위험 방지)
- KOSHA GUIDE[M-44-2012] 기계프레스 및 절곡기의 일상점검에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE[M-122-2012] 프레스 방호장치의 선정·설치 및 사용 기술지침
- KOSHA GUIDE[M-138-2012] 프레스 금형작업의 안전에 관한 기술지침
- 고용노동부 고시[제2019-16호] 안전검사 고시

유해·위험요인



- ▶ 상·하부 금형 사이에 손가락 등의 끼임 위험
- ▶ 가동 중인 상태에서 가공물을 교정, 스크랩 배출 등의 작업 중 끼임 위험
- ▶ 프레스, 전단기 소재 송급·취출 작업 중 끼임 위험
- ▶ 금형의 교체·조정작업 중 슬라이드 불시 하강에 의한 끼임 위험
- ▶ 프레스, 전단기의 풋 페달 스위치 오조작에 의한 끼임 위험
- ▶ 금형 취부·해체작업 중 날아오거나 떨어지는 재료에 맞음 위험



재해 예방대책



일반적인 안전 작업방법 및 준수사항

- ▶ 금형부착 및 점검 시 금형부착순서의 정확성을 유지하고 금형부착 상태를 철저히 점검한다.
- ▶ 관리감독자를 지정하여 작업 시작 전 안전점검을 실시한다.
 - 방호장치의 설치 및 작업성 여부 점검
 - 커넥팅 로드 및 벨런스 실린더 이상 유무 점검
 - 슬라이드 작동 상태 이상 유무 점검
 - 불스터 및 주변기기(아이쿠션 등)의 이상 유무 점검
- ▶ 가공물을 손으로 송급 및 배출해야 하는 경우는 안전장치 및 수공구를 사용한다.
- ▶ 각 금형에 따라 방호율, 가드 등 안전장치 및 수공구 등을 준비한다.


사업주·근로자 조치 및 준수사항

표 3-52

발생 형태	사업주(관리감독자) 조치사항	근로자 준수사항
끼임	① 프레스 설계 및 안전기준 적합 제품 구입 사용 ② 프레스의 구조, 종류에 적합한 방호장치 설치 ③ 원재료 자동 송급·취출장치 설치 ④ 안전블록 사용 중 슬라이드 불시 하강 방지 인터록 조치 ⑤ 오조작 방지를 위한 풋페달 스위치 덮개 설치 ⑥ 스트리퍼, 녹아웃 등 가공물 자동 취출장치 설치	① 프레스의 각종 방호장치 기능 해제 금지 ② 금형 교체, 조정작업 시 안전블록 사용 ③ 사용 전 방호장치 정상 작동 여부 확인
떨어짐	① 프레스 상부 작업대 승강용 사다리 안전조치 ② 상부 작업대 주위에 안전난간 설치	안전모 등 개인보호구 착용
떨어지거나 날아오는 물체에 맞음	① 프레스 압력능력에 맞게 가공작업 실시 ② 금형 교체 시 안전 작업방법 준수 ③ 방호장치, 금형 설치 등 작업 전 점검	① 프레스 사용 목적에 맞게 사용 ② 금형 운반 시 운반기계 사용

재해 예방대책 
금형 조정 및 부착

- ▶ 금형 부착 준비를 철저히 하고 금형 외관검사를 철저히 실시한 후 작업한다.
- ▶ 금형 조립순서를 준수하고 동력의 정지 상태를 확인한 후 기동스위치에 “점검 중” “수리 중” 등 경고표지를 부착한다.

**금형 교체·조정
작업 안전조치**

- 금형 교체·조정 작업 시 안전블록 설치·사용
 - 안전블록 사용 중 슬라이드가 작동할 수 없도록 인터록 조치
- 금형 교체작업을 위해 QDCI(Quick Die Change) 시스템을 설치·사용

방호장치의 사용 및 기능 유지

- ▶ 프레스, 전단기 종류 및 작업 내용에 가장 적절한 방호장치를 선택·사용한다.
- ▶ 2종류 이상의 방호장치를 병행하여 근원적 안전조치를 한다.

안전 Tip

- 프레스, 전단기 위험점에 대한 방호장치 설치
 - 마찰클러치형 프레스 : 광전자식, 양수조작식, 가드식
 - 확동클러치형 프레스 : 수인식, 손쳐내기식
 - 프레스 전·후면 작업 시 양면에 방호장치 설치
 - 전단기 : 광전자식 또는 방호가드(율)
- 1행정1정지기구, 재기동방지회로 등을 구비

안전 Tip

- 원자재 자동 송급·취출장치 설치
- 언코일러(Uncoiler), 레벨러(Leveller), 피더(Feeder)
- 가공물과 스크랩의 금형 부착 방지를 위한 스트리퍼(Streeper), 뉴아웃(Knockout) 설치
- 가공물 자동분사장치, 슈트 설치 • 프레스 가공작업은 압력능력에 맞게 사용
- 오조작 방지를 위해 풋(Foot)페달 스위치에 덮개 설치

**클러치별,
작업별 방호장치
선택기준(예)**

표 3-53

**프레스의
방호조치의 예**

방호 장치별	클러치별 작업별		포지티브 클러치		프릭션 클러치		작업별			
	120SPM 미만	120SPM 이상	120SPM 미만	120SPM 이상	대형	소형	대형	소형	대형	소형
양수조작식	*	○	○	○	○	○	○	○	○	○
광전자식	*	*	○	○	*	○	*	○	*	○
손처내기식	○	*	○	*	*	○	*	○	*	○
수인식	○	*	○	*	*	○	*	○	*	○



프레스 광전자식 방호장치



금형 교체 시 사용되는 안전블록



전단기 방호을 설치

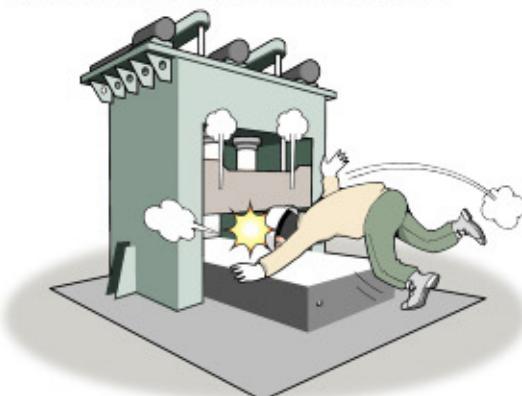


풋(Foot)페달 스위치 덮개 설치

재해사례

유압프레스 점검 중 금형 사이에 끼임

패널가공반에서 작업자가 작업 시작 전 유압프레스(압입능력 600톤)를 점검하던 중 슬라이드가 하강하여 상금형과 하금형 사이에 머리가 끼임



재해 발생 원인


- **프레스 정비 등의 작업 시 운전 정지 미실시**
- **프레스 방호장치 미사용**
 - 광전자식 방호장치, 양수조작식 방호장치, 안전블록 등이 설치되어 있으나 파손·간섭 등에 의해 기능이 제거됨

재해 예방대책


- **프레스 정비 등의 작업 시 운전 정지 실시**
 - 프레스의 정비·청소·급유·검사·수리, 기타 이와 유사한 작업 시에는 프레스의 운전을 정지하고 작업 실시
- **프레스 방호장치 정상 기능 유지**
 - 안전블록이 정상 기능을 발휘할 수 있도록 정비 철저
 - 임의로 개조하여 사용하고 있는 작동스위치 즉시 제거
 - 프레스 전면에 설치된 광전자식 방호장치를 유효화하고, 후면 및 양측 면에도 행정길이 및 슬라이드 조절량 등을 고려하여 추가로 설치

**안전보건 점검
체크리스트**

• 프레스·전단기 점검 체크리스트
표 3-54

순 번	평가문항	평가결과			
		개선필요	보통	우수	고
1	윤활유 유압배관부 등에 기름 누설은 없는가?				
2	전기배선, 접속부, 튜브 등의 손상은 없는가?				
3	클러치 브레이크용 공기 압력은 적정한가?				
4	카운트밸런스용 공기압력은 상금형의 중량을 고려하였는가?				
5	공기필터, 공압기기에 물, 불순물이 고여 있지 않은가?				
6	기어박스, 윤활유 탱크, 과부하 방지장치, 오일탱크, 슬라이드, 코일리에 등 지정된 작동유가 적정량 들어 있는가?				
7	광전자식, 양수조작식, 가드식 안전장치 등의 방호장치 기능이 정상적으로 유지되고 있는가?				
8	클러치, 브레이크용 전자밸브의 작동상태는 정상인가?				
9	선택스위치를 일행동에 놓고 양수 누름 버튼에서 손이 떨어질 때 즉시 정지하는가?				
10	운전 중 비상정지 버튼을 눌렀을 때 슬라이드가 즉시 정지하는가?				
11	광전자식 안전장치의 투수, 광기 차단 시 모든 행정이 급정지되는가?				
12	5~6분간 슬라이드 운전 후 각종 구동부의 윤활 상태, 이상 소음, 이상 발열 등은 없는가?				
13	안전블록은 설치되었으며 슬라이드 동작과 연동되는가?				
14	접지선은 연결되어 있는가?				
15	패널의 각 스위치부 명칭은 작업자가 쉽게 파악할 수 있도록 표시되어 있는가?				
16	풋 페달 스위치에 덮개를 부착해 사용하는가?				
17	작업자가 귀마개, 안전화 등의 보호구를 착용하고 있는가?				

06

크레인 및 호이스트 작업 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제38조 사전조사 및 작업계획서의 작성 등)
- 안전보건규칙 제39조(작업지휘자의 지정)
- 안전보건규칙 제41조(운전위치의 이탈 금지)
- 안전보건규칙 제133조(경격하중 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 휴, 샤를 등의 사용 금지 등)
- KOSHA GUIDE[M-42-2012] 천장주행 크레인의 안전작업에 관한 기술지침
- 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
- 고용노동부 고시(제2019-16호) 안전검사 고시

유해·위험요인



▶ 방호장치 미설치 또는 작동 불량에 의한 인양물 떨어짐 위험

※ 주요 방호장치 : 흙 해지장치, 과부하 방지장치, 권과 방지장치, 비상정지장치 및 버튼 등

▶ 와이어로프 절단 또는 체인 파단 등으로 인양물에 맞음 부딪힘 위험

▶ 줄걸이 작업방법 불량으로 인한 화물에 맞음 위험

▶ 중량물 운반 시 시야 미확보로 인한 보행자
부딪힘 위험▶ 중량물 운반 작업 시 관성에 의한 중량물과
운전자 간의 부딪힘 위험▶ 크레인 작업 시 작업신호 실수로 화물이
구조물 등에 부딪힘 위험

▶ 점검·보수 중 크레인 작동으로 인한 끼임 위험

▶ 크레인 상부 또는 레일, 통로에서 보수·점검 중 떨어짐 위험

▶ 과부하 방지장치, 권과 방지장치, 비상정지장치, 흙 해지장치, 브레이크 등 크레인 방호
장치의 설치와 정상 작동 여부를 확인한다.

▶ 화물 인양 시에는 출입을 통제하고 화물이 작업자의 머리 위를 통과하지 않도록 한다.

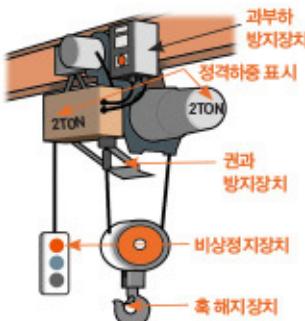
재해 예방대책



재해 예방대책

- ▶ 작업 시작 전 와이어로프, 체인, 셀유벨트 및 달기구 등의 상태를 확인한다.
- ▶ 수신호에 대한 의미와 방법을 정하고 작업자 전원이 정확하게 숙지한다.
- ▶ 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 함
 - 현저한 고열장소에서 사용하는 크레인의 와이어로프는 철심이 들어있는 것이어야 함
(다만, 차열판을 설치하는 등 150°C 이하에서 사용되는 로프는 제외)

안전 Tip



관리감독자의 유해·위험 방지 직무수행 내용

- 작업방법과 근로자 배치를 결정하고 그 작업을 지휘하는 일
- 재료의 결함 유무를 확인하고 기구 및 공구의 기능을 점검하여 불량품을 제거하는 일
- 작업 중 안전대 또는 안전모의 착용 상황을 감시하는 일

크레인 작업 시작 전 점검사항

- 권과 방지장치·브레이크·클러치 및 운전장치의 기능
- 주행로의 상측 및 트롤리(호이스트 몽치)가 횡행하는 레일의 상태
- 와이어로프가 통과하고 있는 곳의 상태

크레인 방호장치

▶ 과부하 방지장치(Over load limiter)

개요	기계를 안전하게 운전할 수 있도록 미리 설정된 하중 등을 초과하지 못하도록 해주는 장치
기능	<ul style="list-style-type: none"> • 정격하중의 1.1배 권상 시 경보와 함께 작동이 정지되고 주행·횡행 및 과부하를 증가시키는 동작이 불가능한 구조 • 사용자가 임의로 전류값을 조정할 수 없도록 외함은 납으로 봉인 • 정상 작동 중임을 확인할 수 있도록 램프 등으로 표시 • 과부하 시 운전자가 용이하게 경보를 들을 수 있음 • 안전인증 제품

▶ 흑 해지장치(Hook latch)

개요	줄걸이 용구인 와이어로프 슬링 또는 체인, 셀유벨트 등을 촉에 걸고 작업할 때 임의적인 이탈을 방지해 주는 장치
기능	<ul style="list-style-type: none"> • 줄걸이 용구를 촉에서 이탈시킬 때에는 해지장치를 힘으로 조작

재해 예방대책

▶ 비상정지장치 및 버튼(Emergency Stop Apparatus)

개요	돌발 사태 발생 시 안전을 유지하기 위하여 모든 전원을 차단하여 크레인을 급정지시키는 장치
기능	<ul style="list-style-type: none"> 비상정지스위치를 작동한 경우에는 작동 중인 동력이 차단됨 스위치 복귀 시 조작 직전의 작동이 자동적으로 되어서는 안 됨 <ul style="list-style-type: none"> - 반드시 운전 조작은 처음의 시동상태에서 시작 누를 버튼은 적색으로 머리 부분이 돌출되고 수동으로 복귀되는 타입

▶ 권과 방지장치(Over winding limiter)

개요	하물 권상 시 축등의 달기기구가 정해진 위치보다 더 높은 위치로 권상되어 드럼 등에 부딪히거나 와이어로프(체인)의 파단으로 인한 하물의 떨어짐 방지를 위해 자동적으로 동력을 차단하여 작동을 제동하는 장치
기능	<ul style="list-style-type: none"> 권과 방지를 위해 자동적으로 전동기의 동력 차단 및 작동 제동 달기기구 상부와 drum, sheave, trolley frame, 기타 당해 상부와 접촉할 우려가 있는 것의 하부와의 간격은 25cm 이상(작동식 5cm 이상)

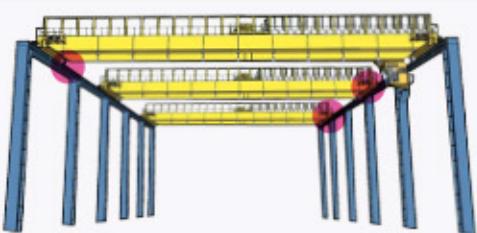
▶ 펜던트 스위치 보조 와이어

개요	펜던트 스위치에 접속된 케이블이 꾀이지 않도록하거나 무리한 힘이 가해지지 않도록 지지하는 장치
기능	<ul style="list-style-type: none"> 케이블과 펜던트 스위치의 접속부에 결속

▶ 브레이크

개요	크레인의 주행 및 횡행을 제동·정지시키기 위한 장치
기능	<ul style="list-style-type: none"> 제동 토크 값은 전동기 정격 토크의 50% 이상이어야 함 크레인 작동버튼 해제 후 1~3초 이내에 정지하는 것을 권장

▶ 충돌 방지장치(Collision Avoidance Apparatus)

개요	동일한 주행로에 2대 이상의 크레인을 병렬로 설치하여 사용할 때 상호 부딪힘 방지를 위해 크레인이 대면하는 끝부분에 설치하여 두 크레인을 접근시켰을 때 설정된 거리에서 자동으로 경보가 울리면서 정지되어 부딪힘을 방지해주는 장치
기능	

재해 예방대책

크레인 방호장치

▶ 레일 정지기구

개요	주행 또는 횡행 레일로부터 이탈하는 것을 막아주는 장치
기능	<ul style="list-style-type: none"> 주행 및 횡행 레일에는 양 끝부분 또는 이에 준하는 장소에 완충장치, 완충재 또는 당해 크레인 횡행차륜 지름의 $\frac{1}{4}$ 이상, 주행차륜 지름의 $\frac{1}{2}$ 이상 높이의 차륜 정지기구 설치

안전 Tip

안전검사 불합격 사례



과부하 방지장치 작동 불량



비상정지장치 미설치



주행 스토퍼 미설치



훅 해지장치 미설치 및 정격하중 미표시



훅 원치수 10% 이상 마모



주행휠 덮개 미설치



크레인 접지선 탈락



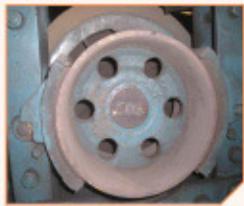
주행 레일 기초 파손



거더와 새들 체결 볼트 탈락



주행 피니언 기어 치면 손상



브레이크 라이닝 50% 이상 마모



주행휠 파손

안전 Tip

크레인 안전작업 방법

- 운전자와 신호수 간 중량물 운반 작업절차에 관한 신호방법 등을 사전 협의하여 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.
- 운전 중 운전실을 이탈하지 않는다. 이탈 시에는 스위치를 내리고 열쇠를 따로 보관한다.



작금장치 설치

전용 지그에 의한 권상

재해사례

금형 운반 작업 중 금형과 보관된 금형 사이에 재해자가 끼임

프레스 공정의 금형 보관장에서 크레인 운전자 등 3명이 1조로 금형을 교체하기 위해 크레인을 이용하여 금형을 운반하는 과정에서 인접하여 보관된 금형과 권상한 금형 사이에 위치한 근로자가 끼임



재해 발생 원인

- 중량물 취급 작업 시 떨어짐·넘어짐·끼임·무너짐 등의 재해를 예방하기 위한 작업 계획서 미작성, 작업지휘자 미배치

재해 발생 원인 

- 크레인을 사용하여 중량물을 취급하면서 일정한 신호방법을 정하지 않고 신호체계 없이 작업 실시
- 크레인 작업 시 근로자 출입 통제 미실시
- 중량물을 취급하는 경우 중량물에 의한 떨어짐·넘어짐·끼임·무너짐 등의 재해를 예방하기 위해서 작업계획서를 작성하고, 작업지휘자를 배치하고 관련 작업자에게 관련 교육을 실시
- 크레인을 사용하여 중량물을 취급하는 경우 일정한 신호방법을 정하여 신호하도록 하고 운전자는 그 신호에 따름
- 크레인 작업 시 인양 중인 하물이 작업자의 머리 위를 통과하지 않도록 크레인의 이동 경로에 대해 모든 근로자 출입을 통제

재해사례

크레인으로 금형을 매달아 운반하던 중 수리작업을 위해 세워둔 다른 금형과 충돌하여 금형이 인근에서 작업 중인 근로자 방향으로 넘어짐

재해 발생 원인 

- 작업 계획서 미작성 및 작업지휘자 미지정
 - 크레인 이용 작업 시 근로자 위험 방지조치 미실시
- 넘어짐 위험이 있는 금형을 세워둔 채로 작업

재해 예방대책 

- 금형 취급 작업 등 중량물을 취급하는 경우 중량물에 의한 떨어짐·넘어짐·끼임·무너짐 등의 재해를 예방하기 위해서 작업계획서를 작성하고, 작업지휘자를 배치하고 관련 작업자에게 관련 교육을 실시
- 크레인을 이용한 하물 인양작업 시 주변의 위험요소(세워져 있는 금형 등) 제거

안전보건 점검
체크리스트

• 크레인 작업 점검 체크리스트 표 3-56

순번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	크레인에 과부하 방지장치, 권과 방지장치 등 방호장치가 부착되어 있는가?			비고
2	펜던트스위치는 손상되거나 파손된 곳이 없는가?			
3	펜던트스위치의 버튼과 크레인에 방향표시가 올바르게 되어 있는가?			
4	작업 시작 전 점검을 하였는가?			
5	운전자의 시야는 확보되어 있는가?			
6	축 해지장치는 부착되어 있는가?			
7	무자격자가 수리·보수·정비 작업을 위하여 크레인에 올라가자는 않는가?			
8	크레인은 접지가 되어 있는가?			
9	크레인으로 중량을 인양 시 정격하중을 준수하는가?			
10	달아 올린 중량을 아래로 작업자가 이동하지 않는가?			
11	작업자는 안전화, 안전모를 착용하고 있는가?			
12	크레인을 사용하여 중량물을 끌어당기는 작업을 하자는 않는가?			

07

줄걸이 작업 및 달기구 취급 작업 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제40조(신호) • 안전보건규칙 제96조(작업도구 등의 목적 외 사용 금지 등)
- 안전보건규칙 제133조(경격하중 등의 표시)
- 안전보건규칙 제163조(와이어로프 등 달기구의 안전계수)
- 안전보건규칙 제165조(와이어로프의 절단방법 등)
- 안전보건규칙 제166조(이음매가 있는 와이어로프 등의 사용 금지)
- 안전보건규칙 제167조(늘어난 달기체인 등의 사용 금지)
- 안전보건규칙 제168조(변형되어 있는 촉, 사를 등의 사용 금지 등)
- 안전보건규칙 제169조(고임이 끊어진 섬유로프 등의 사용 금지)
- 안전보건규칙 제170조(링 등의 구비)
- 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



- 줄걸이 달기구 결함 및 줄걸이 작업방법 불량에 의한 자재 떨어짐 위험
- 손상, 마모된 줄걸이 로프 사용 중 끊어짐으로 인한 끼임·깔림 위험
- 중량물 취급 중 넘어짐, 인양물 떨어짐에 의한 재해 위험



재해 예방대책



- 줄걸이 달기구는 작업 시작 전 점검하여 소선 파단 여부를 확인하고, 크레인을 이용하여 중량물을 운반할 때에는 조작자, 보조 작업자 등을 구분하여 배치한 후 작업한다.
 - 섬유로프의 경우 고임, 손상 및 부식 여부를 확인
 - 체인의 경우 체인 길이의 변형, 링의 지름, 균열 상태를 확인
- 줄걸이 달기구는 전용의 랙을 제작하여 보관하는 등 고리부의 형 봉괴에 따른 소선의 절단 발생을 예방한다.
- 줄걸이 달기구 취급 시 다음의 사항을 준수한다.
 - 안전하중에 근접하는 하물을 매달 때는 줄걸이 각도에 따른 변화 하중을 사전에 계산한 후 작업 실시
 - 사용 중 와이어로프의 손상 여부를 수시로 확인
 - 줄걸이 방법은 2줄 또는 4줄걸이(+자 걸이)를 원칙으로 함
 - 매달린 하물의 아랫부분에는 어떠한 경우에도 작업자가 출입하지 않도록 조치하며, 하물이 떨어질 경우를 대비하여 충분한 주위공간을 확보

재해 예방대책

157

▶ 달기구의 폐기기준을 준수한다.

- 크레인 등에 사용하는 와이어로프

- 이음매가 있는 것
- 와이어로프의 한 고임에서 끊어진 소선의 수가 10% 이상인 것
- 지름의 감소가 공정 지름의 7%를 초과하는 것
- 고이거나 심하게 변형 또는 부식된 것
- 열 및 전기 충격에 의해 손상된 것

▶ 달기체인 폐기기준을 준수한다.

- 달기체인 폐기기준

- 달기체인이 제조된 때의 길이의 5%를 초과한 것
- 링의 단면 지름의 감소가 제조된 때의 해당 링 지름의 10%를 초과한 것
- 균열이 있거나 심하게 변형된 것

안전 Tip

달기체인 폐기 기준

[그림 3-15]

- 달기체인이 제조된 때 길이의 5%를 초과한 것
- 링의 단면 지름의 감소가 제조된 때의 해당 링 지름의 10%를 초과한 것
- 균열이 있거나 심하게 변형된 것



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



와이어로프의
안전계수(안전율)

표 3-57

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

157

01 자동차제조 현황

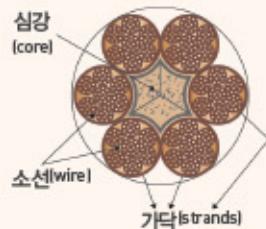
02 공정·직업별 현황

03 안전작업 방법 ① 플로깅 작업 및 달기구 취급 작업 안전관리

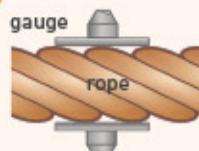
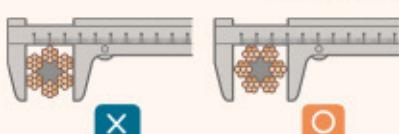
안전 Tip

와이어로프 & 클립 그림 3-16

• 와이어로프의 구성 및 측정 방법



<와이어로프의 구성>



<버니어캘리퍼스 와이어로프 측정 방법>

• 와이어로프의 손상 상태(예)

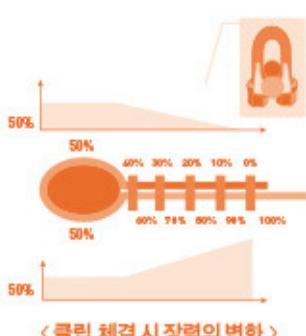


• 클립 결속방법

클립 결속 예



클립 예



안전 Tip

사클의 명칭 및 용도



명칭

스크루핀 타입
사클(BC, SC)

용도

주로 반영구적인 곳

볼트, 너트 타입
사클(BC, BB)가급적 장기적 또는 하중이 걸려 있는동안
사클의 핀이 회전 또는 움직이는 곳

체인사클(SC, SB)

One-leg에 사용

앵커사클(BC, BB)

Multi-leg에 사용



수직형 클램프

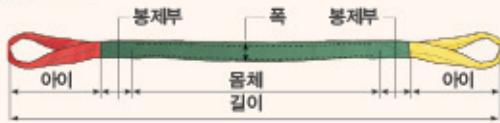


수평형 클램프

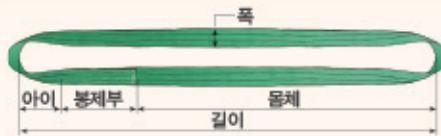
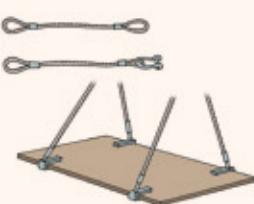
안전 Tip

클램프의 명칭 및 형태 그림 3-17벨트 슬링 각부 명칭 그림 3-18

• 양끝 아이형



• 엔드리스형

줄걸이 용구 및 보호대 그림 3-19

받침대

쇄기

보호대

작은 것들은 가능한 한 한데 모아 상자에 넣는다.

재해 예방대책 
샤클 사용 시 준수사항

- ▶ 샤클에 표시된 등급, 사용하중 등을 확인한 후 사용
- ▶ 샤클은 반드시 사용하중 이하의 하중에서 사용
- ▶ 샤클의 볼트·너트 및 핀은 규정의 것을 사용
- ▶ 아크 스트라이크가 일어나지 않도록 사용
- ▶ 샤클을 다른 부재에 용접하지 말 것
- ▶ 영구 변형된 샤클 사용 금지
- ▶ 샤클은 세로 방향으로 부착하여 그 방향으로 하중이 걸리도록 사용
- ▶ 볼트·너트 및 둥근 플러그를 사용하는 형식의 샤클은 반드시 분할 핀 사용
- ▶ 샤클의 볼트 또는 핀에 세로 방향 하중을 초과하는 하중이 작용하지 않도록 사용
- ▶ 샤클 핀이 회전하는 조건으로 인양하지 말 것

클램프 사용 시 준수사항

- ▶ 세로 인양작업에는 '수직용 클램프', 가로 인양작업에는 '수평용 클램프'를 사용(공용 클램프도 있음)
- ▶ 사용하중(최대 사용하중, 최소 사용하중) 및 사용 판 두께의 범위 내에서 사용
- ▶ 부재의 중량(Load)과 와이어로프의 사용 각도에 따라 클램프에 걸리는 과부하에 주의하여 클램프 규격의 3/4 이하로 작업
- ▶ 너무 얇거나 두꺼우면 부재가 빠지기 쉬우므로 부재의 두께를 확인하여 클램프에 표시된 캠(Cam)의 벌어짐(Opening)에 맞는 클램프를 사용
- ▶ 1점 인양 금지. 중심을 매달아 옮려도 하물이 흔들려 클램프가 분리될 우려가 있음
- ▶ 클램프를 인양 하물에 부착하는 경우 개구부의 안쪽까지 완전히 삽입해 이탈 방지용 잠금(Latch)장치를 걸어 사용
- ▶ 클램프를 물린 다음 안전 잠금장치를 완전히 잠금
- ▶ 인양 하물의 클램프를 장착하는 곳에서 분리 방향으로 구배가 있는 부재의 경우 제조자의 기준을 확인한 후 사용
- ▶ 캠 및 조(톱니)의 눈금이 막힌 것은 반드시 제거하고 사용
- ▶ 캠 및 조가 마모(제조자기준에 따름)된 것은 사용 금지
- ▶ 인양 하물을 잡는 부분에 있는 기름, 도료, 녹 및 스케일 등을 제거한 후 사용
- ▶ 인양 하물이나 클램프에 충격 하중이 작용하지 않도록 작업
- ▶ 인양 하물 2매 이상을 겹쳐서 매달거나 보호대를 사용하여 작업하지 말 것

재해 예방대책



클램프 사용 시 준수사항

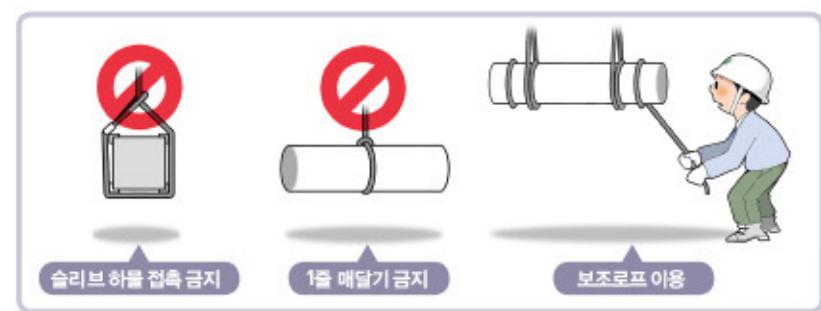
- 인양 고리에 직접 체인 슬링이나 와이어로프를 끼워서 사용하지 말 것
- 용접 금지
- 1줄로 2점 권상 금지
- 모든 작업자는 부재의 회전반경에서 떨어져 클램프를 주시하며 크레인 운전자에게 신호를 보내고, 약간(20cm)만 들어 올린 후 운송작업 실시

벨트 슬링 사용 시 준수사항

- 사용 온도는 100°C 이하로 하고 상온을 크게 넘어서 사용하는 경우에는 제조자의 지시에 의하여 사용하중을 줄임
- 물, 기름 등에 젖으면 미끄러지기 쉬우므로 주의
- 하물은 균형이 맞게 매달며, 하물을 매단 채로 오랜 시간 방치해서는 안 됨
- 짐의 아래로 빼낼 때 벨트 슬링을 손상하지 않도록 주의
- 비틀린 상태로 오랜 시간 가압하거나 모가난 모양의 것으로 가압한 상태로 방치해서는 안 됨
- 벨트 슬링은 열, 햇빛, 약품 영향을 받지 않는 장소에 보관
- 점검 결과, 폐기하기로 한 벨트 슬링이나 쇠걸이를 보수하거나 사용하중을 줄이는 등의 방법으로 다시 사용해서는 안 됨
- 그 밖에 특수한 상태에서 사용할 때에는 제조자의 지시에 따름

와이어로프 슬링 사용 시 준수사항

- 하물에 적합한 로프 슬링을 선택하여 사용
- 사용하중 초과 금지
- 인양 각도를 정확히 측정할 수 있는 경우, 인양 각도에 따른 하중의 변화를 고려한 사용하중 내에서 사용하고, 인양 각도는 60° 이내

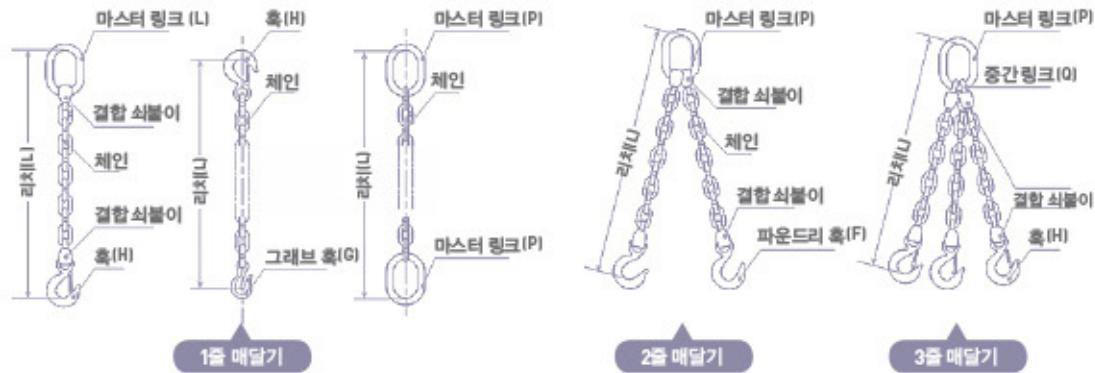


재해 예방대책 
와이어로프 슬링 사용 시 준수사항

- ▶ 로프, 고리부의 열림 각도는 60° 이내
- ▶ 사용 전에 점검하고 로프 및 부속 쇠불이가 폐기 기준을 초과하여 손상된 것은 사용 금지
- ▶ 모든 로프의 장력이 균일하게 되도록 매달 것
- ▶ 충격하중이 작용하지 않도록 할 것
- ▶ 예각으로 굽히지 않도록 하고 필요한 경우에는 밭침판 사용
- ▶ 슬리브가 하물에 닿지 않도록 할 것
- ▶ 1줄 매달리기를 해서는 안 됨. 부득이 1줄 매달기를 하는 경우는 짐의 회전을 방지하는 조치 실시
- ▶ 조여 매달기(초크 매달기)를 하는 경우 깊이 조이지 말 것
- ▶ 로프의 비틀림, 굽음은 즉시 수정하여 꼬이지 않도록 조절
- ▶ 100°C를 초과하는 온도에서는 사용 금지
- ▶ 부식성의 액체나 증기 접촉 금지
- ▶ 사용 후에는 깨끗하게 하고 필요에 따라 기름을 발라서 건조한 실내에 보관
- ▶ 고정용 와이어로프 슬링을 인양용으로 사용하지 말 것

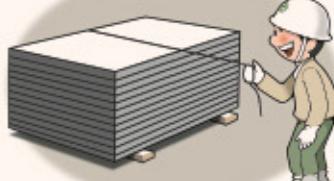
체인 슬링 사용 시 주의사항

- ▶ 메탈 태그 또는 레이블에 표시되어 있는 사용하중 범위 내에서 사용
- ▶ 던지지 않도록 할 것
- ▶ 체인이 비틀거리거나 꼬인 채로 사용 금지
- ▶ 짐의 모서리에 체인이 닿을 때는 패드를 대서 물건은 물론 체인도 보호할 것
- ▶ 짐은 반드시 쪽의 중앙에 매달고 쪽 앞 끝에 매달지 말 것
- ▶ 체인의 마모 및 신장에 의한 사용한계를 지키고 변형 및 균열이 생긴 것은 사용 금지
- ▶ 고온의 분위기에서 사용하는 경우 또는 한번 고온 상태에서 사용한 다음 다시 상온에서 사용하는 경우 그 온도에 따라 사용하중을 감소시켜 사용
- ▶ 짐을 달아 올릴 때는 서서히, 내릴 때는 가만히 할 것. 심한 충격 금지
- ▶ 짐을 매단 채 장시간 방치하지 말 것
- ▶ 짐은 균형을 맞춰 매달 것
- ▶ 결함이 생긴 체인을 용접, 덧살붙임 또는 열처리 등을 하여 재사용하지 말 것
- ▶ 체인 슬링을 사용하지 않을 때는 환경이 좋은 적당한 곳에 매달음 장치를 설치한 격납 장소를 정하고, 매달아서 녹슬지 않도록 보관


**체인슬링 사용 시
주의사항** [그림 3-20]

재해 예방대책 
줄걸이 달기구 및 보조구의 선정 시 준수사항

- 하물의 질량, 중심, 형상, 권상 위치, 리프팅 빔 등을 확인
- 하물의 보호를 위한 줄걸이 방법을 검토
- 훅, 사클, 인양 클램프 등을 연결하여 사용
- 크레인 등의 줄걸이에 사용할 때는 안전계수를 확인한 후 사용
- 최적의 줄걸이 용구와 보조기구(보호대) 선정

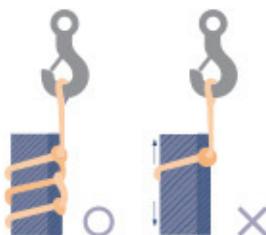
안전 Tip
줄걸이 요령 및 줄걸이 방법의 종류 [그림 3-21]

• 줄걸이 요령


안전 Tip



십자(+)걸이

Check Box

줄걸이 작업 절차

01 사용하는 크레인 등의 정격하중을 확인한다.

※ 아웃트리거 장비, 지브 신축 기능 및 기본 기능이 있는 기계는 그 상태에서 정격하중이 크게 변화하므로 주의

02 형상, 크기 및 재질을 조사한다.

03 하물의 질량을 가능한 한 정확히 파악한다.

04 하물의 중심 위치를 명확히 한다.

05 줄걸이 방법(거는 방법, 감는 방법, 줄걸이 위치)을 정한다.

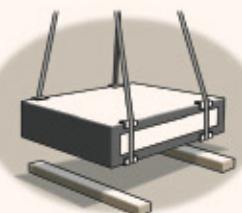
06 줄걸이 용구를 선정한다.

줄걸이 요령 및 줄걸이 방법의 종류

• 줄걸이 요령



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 악하게 될 수 있으므로 원칙적으로 적용 금지
- 2줄걸이 긴 환봉 등의 줄걸이 작업 시 활용
- 3줄걸이 U자나 T자형의 형상일 때 적합
- 십자(+)걸이 사다리꼴의 형상 등에 적합

Check Box

줄걸이 작업 절차

- 07 줄걸이 작업을 한다.
- 08 운반 경로를 확인한다.
- 09 하물을 유도한다.
- 10 보관하는 곳을 확인하고 보관방법, 적재방법과 포개는 방법을 결정한다.
- 11 하물을 착지시킨다.
- 12 하물의 안전을 확인한다.
- 13 줄걸이 용구를 제거한다.

재해 예방대책 

줄걸이 요령 및 줄걸이 방법의 종류

▶ 하물의 줄걸이 달기구 사용 요령

- 하물의 중심위치를 고려한다. • 줄걸이 달기구가 미끄러지지 않도록 한다.
- 하물이 미끄러져 떨어지지 않도록 한다.
- 날카롭거나 각이 진 하물은 두꺼운 받침 등 멧댈 것을 사용한다.

주요 줄걸이 용구 및 사용 시 주의사항

훅(Hook)

▶ 모양에 따라 생크 훅(Sink Hook)과 아이 훅(Aye Hook)으로 분류



▶ 사용 시 주의사항

- 훅의 선단끝단에 부하가 걸리는 방법으로 사용하지 말 것
- 훅을 고정하는 등으로 가로 방향의 힘이 가해지는 사용법 금지
- 하물에 체인을 감아서 훅으로 고정하지 말 것
- 훅을 용접작업의 어스 대신 사용하지 말 것
- 물속에 침지(담금)시키지 말 것
- 훅 해자장치(벗어남 막추개)가 없거나 훼손된 상태에서 사용 금지

재해 예방대책 
주요 줄걸이 용구 및 사용 시 주의사항


가로 방향 부하 금지



혹 선단 부하 금지



체인을 감아 혹 고정 금지

아이 스플라이스(Eye Splice) 가공 시 준수사항

- ▶ 감아 넣기 : 단말부 스트랜드를 로프의 꼬임 방향대로 꼬아 넣는 방법으로 하였는가?
- ▶ 엎어 넣기 : 단말부 스트랜드를 로프 본체의 꼬임 반대 방향으로 밀어 넣는 방법으로 하였는가?
- ▶ 아이 스플라이스 가공법 기준에 적합한가?

 **아이 스플라이스
가공 예시**

그림 3-22

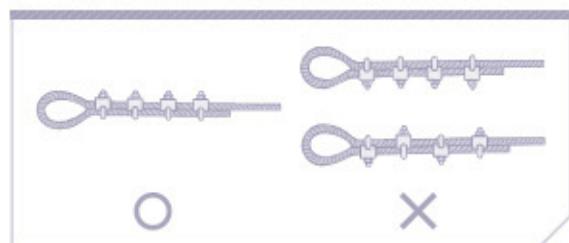
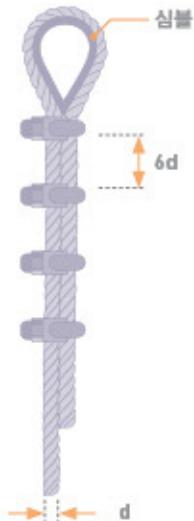

클립(Clip) 체결 시 준수사항

- ▶ 클립의 새들은 로프의 힘이 걸리는 쪽에 있게 할 것
- ▶ 클립 수량은 최소 4개 이상, 간격은 로프 직경의 6배 이상이 되도록 할 것
- ▶ 하중을 걸기 전후에 단단하게 조일 것
- ▶ 가능한 심블(Thimble)을 부착할 것
- ▶ 남은 부분은 시징(Seizing)할 것
- ▶ 심블 접합부가 이탈되지 않도록 할 것



클립
체결 예시

그림 3-23




재해 예방대책



줄걸이 용구 점검

- 줄걸이 용구는 항상 안전하게 사용할 수 있는 상태를 유지도록 점검 실시
- 줄걸이 용구 수명은 1일 사용 횟수 및 운반 중량 등에 영향을 받으므로 작업 시작 전에 점검
- 작업 상태에 따라 주 1회 또는 월 몇 회와 같이 정기적으로 상세 점검 실시
- 흑의 마모량, 변형 등에 대해서는 관련 고용노동부 고시 등을 참고
- 법령으로 정하기 어려워 규정되지 않은 것은 제조자가 제공하는 취급설명서 등에 따름
- 점검할 때는 손상, 변형 등을 조사하고 이상이 보일 때에는 바로 보수하거나 사용을 금지
- 사용을 금지한 것은 절단하는 등 다시 사용할 수 없도록 조치



줄걸이 용구의
변형, 손상 등
부적절한 사용 예

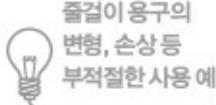
체인슬링



비틀리거나 고인 채로 사용



변형, 균열이 생긴 채로 사용



사용		타 부재에 용접하여 사용 영구 변형된 상태로 사용
혹		혹 해지장치의 부적절 사용
섬유벨트		극단적 비틀림, 매듭 주의 타 기구와 조합하여 사용 시 연결 부분 손상 열, 햇빛 등에 노출된 장소 에 보관 금지

재해 예방대책

줄걸이 작업 시 주의사항

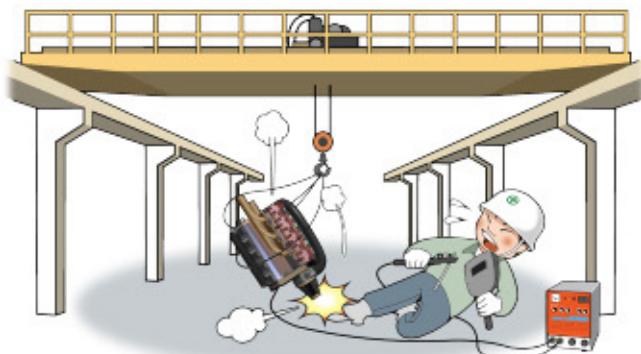
- ▶ 정격하중 및 권상하중을 확인할 것
- ▶ 하물의 중량(질량) 및 중심위치를 판단할 것
- ▶ 하물에 가는 경우 줄걸이 용구의 강도와 길이가 적정한지 확인할 것
- ▶ 권상 하물 밑에는 절대로 들어가지 말 것
- ▶ 출어지는 하물은 잘 묶을 것
- ▶ 권상 하물 위에 올라타거나, 공구 등을 올려놓지 말 것
- ▶ 작업 개시 전에 작업 내용이나 순서를 확인할 것
- ▶ 신호는 사업장마다 통일하고 정해진 신호만을 사용할 것

재해사례

- 설비 용접작업 중 크레인을 이용하여 제품을 뒤집어서 방향을 변경하다 로프가 빠져 제품이 발등으로 떨어짐
- 중량물(가압실린더 80kg, 300, 250cm)을 호이스트를 이용하여 끈으로 묶어서 매달아놓은 상태로 해체 및 조립 작업을 하던 중 끈이 끊어져 떨어지는 중량물에 오른쪽 어깨와 팔, 허리 맞음
- 플랜지(flange) 취부작업을 위해 슬링 벨트로 플랜지를 옮기는 과정에서 슬링 벨트가 날카로운 개선 면에 의해 끊어져 회전하는 플랜지에 양쪽 발등 부딪힘

재해사례

- 공장 아적장에서 크레인 조작으로 제품(shell liner)의 터닝방향 전환 작업을 하기 위해 제품 상단에 와이어로프를 걸어놓고 제품 하단의 고정 와이어로프를 풀던 중 제품 중간 부분에 체결한 체인 슬링 일부가 풀려 제품이 떨어지며 다리를 다침
- 제지 가공기계의 기어박스(약 2톤) 하단부를 용접하려고 천장 부착형 크레인(5톤으로 기어박스 한쪽을 들어 올리는 순간 무게중심을 잃고 넘어지는 기어박스에 맞음



재해 발생 원인

- 설비 부속품 등 중량물 형상에 부적합한 줄걸이 방법 적용
- 벨트 슬링, 와이어로프 슬링 등 줄걸이 용구 강도 및 관리 미흡
- 조립작업 등을 위해 중량물 인양 시 떨어짐 방지조치 미실시

재해 예방대책

- 설비 부속품 등 중량물 형상 및 무게중심에 적합한 줄걸이 방법을 선정하고 1줄 매달기는 금지
- 크레인 와이어로프 또는 체인의 안전율 이상의 줄걸이 용구 사용
- 조립작업 등 중량물 하부에서 작업을 해야 할 경우 불시 떨어짐을 예방하기 위해 안전블록 등을 설치

안전보건 점검 체크리스트

• 슬링 로프 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	주 체인 슬링에 마모, 부식, 변형된 부분은 없는가?			
2	보조 달기구(섬유벨트 슬링, 와이어로프 등)에 마모, 부식, 변형된 부분은 없는가?			
3	결속부는 견고하게 고정되어 있는가?			
4	슬링의 단말 고정 상태는 양호한가?			
5	슬링 로프의 과도한 자름 감소, 소선 절단부는 없는가?			
6	안전율을 고려한 중량물 인양에 적합한가?			
7	중량물 인양 중 하부로의 통행을 금지하고 있는가?			

안전보건 점검
체크리스트

• 줄걸이 작업 점검 체크리스트 표 3-59

순 번	평가문항	평가결과			
		개선필요	보통	우수	비 고
1	사용 전 제품의 이상 유무를 확인하였는가?				
2	사용 목적에 적합에 화학약품 등한 것을 사용하고 있는가?				
3	줄걸이 슬링의 사용하중을 확인하였는가?				
4	화물의 날카로운 부분은 덧댐을 하였는가?				
5	화물의 형태에 따른 줄걸이 방법은 적당한가?				
6	줄걸이 슬링에 사용하중을 표기하였는가?				
7	화물의 무게중심을 확인하고 줄걸이 방법을 선정하였는가?				
8	화물의 이동경로를 확인하였는가?				
9	화물 보관 장소의 공간은 충분한가?				
10	줄걸이 용구의 보관 장소는 적정한가?				

*본 점검항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등)에 맞도록 자체적인 점검항목을 추가하여 사용하세요.

08 산업용 로봇 작업 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제35조 관리감독자의 유해·위험 방지업무 등)
- 안전보건규칙 제36조 사용의 제한
- 안전보건규칙 제89조 운전 시작 전 조치
- 안전보건규칙 제92조 정비 등의 작업 시의 운전 경지 등)
- 안전보건규칙 제93조 방호장치의 해제 금지) • 안전보건규칙 제222조(교시 등)
- 안전보건규칙 제223조(운전 중 위험방지) • 안전보건규칙 제224조(수리 등 작업 시의 조치 등)
- 고용노동부 고시[제2017-52호] 위험기계·기구 자율안전확인 고시
- 고용노동부 고시[제2019-16호] 안전검사 고시

유해·위험요인



▶ 로봇 운전 중 작동 범위 내 작업자 접근 시 끼임 또는 부딪힘 위험

▶ 로봇 교시작업 중 로봇이 작동하여 끼임 또는 부딪힘 위험

▶ 정비·수리작업 중 동료 작업자의 임의 조작으로
인한 부상 위험

▶ 작업 완료 후 제품 출고 과정에서 위험구역 근접 시
작동하는 로봇에 부딪힘 위험

▶ 전선의 절연파괴 및 누전에 의한 감전 위험



재해 예방대책



산업용 로봇 방호장치

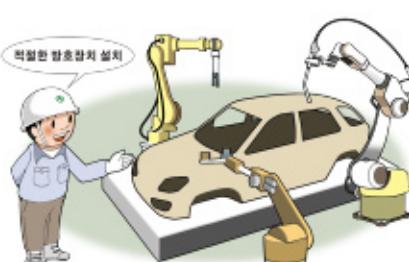
▶ 산업용 로봇에는 위험점 및 위험원으로부터 작업자를 방호하기 위하여 적절한 방호장치를 설치해야 하며, 이러한 방호장치는 단독 또는 조합에 의하여 설치할 수 있다.

▶ 방호장치 선택 시 고려사항

- 취급하는 작업의 특성과 그에 따른 위험성
- 작업자의 위험구역 접근 필요성 또는 가능성과 그에 따른 위험성
- 오동작에 따른 위험성 등

▶ 격리형 방호조치

- 산업용 로봇의 모든 위험점에 작업자의 신체 일부가 접근 불가능하도록 높이 1.8m 이상의 방책을 설치
- 가공품 취출부, 용접 지그부 등에는 진입 방지용 올 및 감응형 방호장치 설치
- 출입문을 설치한 경우 출입문 개방 시 로봇이 정지하도록 하는 연동장치(인터록장치)를 설치
- 출입구에는 '운전 중 출입 금지' 표지 부착

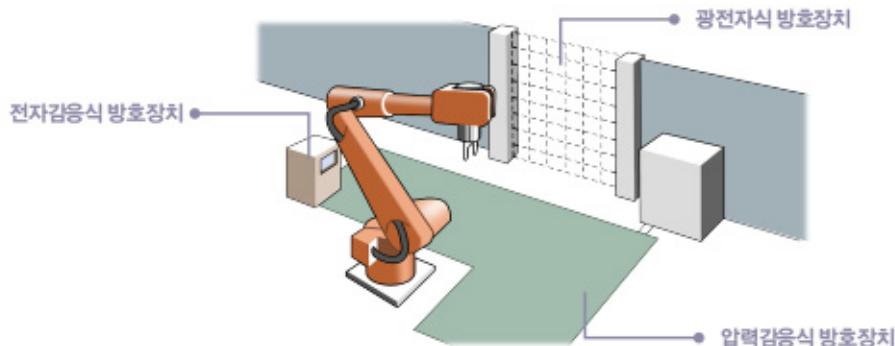


재해 예방대책

산업용 로봇 방호장치

▶ 감응형방호장치(센서)

- 산업용 로봇의 위험구역 안으로 작업자가 접근할 경우 이를 감지하여 로봇이 정지하도록 방호장치를 설치
- 광전자식 방호장치 : 투광기와 수광기로 구성되고 단일 또는 여러 줄기의 광선 또는 이들의 조합에 의해 감응 시 로봇을 정지하는 장치
- 전자감응식 방호장치 : 사람이나 물체의 접근을 탐지하는 원리로 사람이나 원하지 않는 물체가 탐지되는 경우 동작이 개시되지 않도록 하는 장치
- 압력감응식 방호장치 : 매트 위에서 있는 사람의 체중에 의한 압력을 감지하여 위험한 동작을 정지시킬 수 있도록 하는 장치



▶ 기타 방호장치

- 비상정지장치 : 로봇 사용 중 비상상황 발생 시 스위치를 눌러 로봇의 위험 동작을 정지시키는 장치로 제어반 및 그 밖에 비상정지를 필요로 하는 곳에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치

산업용 로봇 작업 안전수칙

▶ 교시 등의 작업을 개시하기 전에 다음 사항에 대해 점검해 이상을 발견한 경우 즉시 보수 및 필요한 조치를 취한다.

- 외부 전선 피복 또는 외장의 손상 유무
- 매니퓰레이터 작동의 이상 유무
- 제동장치 및 비상정지장치의 기능 정상 작동 여부
- 배관으로부터 공기 또는 기름 누설 여부

재해 예방대책
산업용 로봇 작업 안전수칙

▶ 산업용 로봇의 작동범위에서 해당 로봇에 대하여 교시 등의 작업을 하는 경우 지침을 정하고 그 지침에 따라 작업을 한다.

- 로봇의 조작방법 및 순서
- 작업 중의 매니퓰레이터의 속도
- 2명 이상의 근로자에게 작업을 시킬 경우의 신호방법
- 이상을 발견한 경우의 조치
- 이상을 발견하여 로봇의 운전을 정지시킨 후 이를 재가동시킬 경우의 조치
- 그 밖에 로봇의 예기치 못한 작동 또는 오조작에 의한 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치


산업용 로봇 수리 등 작업 시의 조치

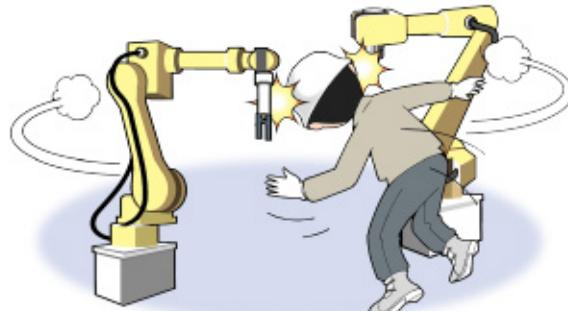
▶ 로봇의 작동범위에서 수리·검사·조정(교시 등에 해당하는 것은 제외)·청소·급유 또는 결과에 대한 확인 작업을 하는 경우, 해당 로봇의 운전을 정지함과 동시에 그 작업을 하고 있는 동안 로봇의 기동스위치를 열쇠로 잠근 후 열쇠를 별도 관리하거나 해당 로봇의 기동스위치에 '작업 중'이란 내용의 표지판을 부착하는 등 타 작업자가 해당 기동스위치를 조작 할 수 없도록 필요한 조치를 한다.

- ▶ 로봇 운전 중 임의로 안전방책 안에 진입하여 유지·보수작업을 하지 않도록 한다.
- ▶ 2인 이상이 보수작업을 수행하는 경우 상호간의 명확한 의사전달 방법을 강구하고, 비상 상황 발생 시 비상정지장치에 접근이 용이하도록 한다.
- ▶ 보수작업 완료 후 운전을 재개하고자 하는 경우 방호장치의 작동 여부를 확인한다.



재해사례

- 주조공정 커버 생산라인에서 주조기로봇에 설치된 방호율을 제거하고 트리밍 프레스 가공 상태를 확인하던 중 프레스로 진입하던 로봇에 작업자의 머리 부딪힘
- 로봇 용접 오류로 로봇이 가동되지 않자 생산라인 내로 진입하여 점검하던 중 로봇 작동으로 인하여 스폿(Spot)로봇에 끼임
- 프레스 작업 현장에서 작업 도중 산업용 로봇이 정지하자 문제점을 확인하여 조치하던 도중 갑작스러운 로봇의 동작으로 재해 발생
- 자동 로봇라인에서 안전플러그가 해체되어 있는 상태에서 작업자가 안전플러그가 해체되어 있는 것을 인지하지 못하고 작업장으로 들어가 로봇에 부딪힘
- 로봇 작업을 하던 중 지그의 이상신호를 확인하고 이를 점검하고자 라인 안으로 진입한 후 해당 에러 파트를 점검하던 중 로봇이 재가동되어 지그와 로봇 사이에 머리가 끼임
- 절삭작업 중 제품 취출을 위하여 오른손을 취출부 안전가이드 안쪽으로 집어넣어 취출하는 순간 로봇 작동부에 끼임
- 차체 조립라인에서 로봇 기계와 부품 고정용 지그 사이에 머리가 끼임
- A라인에서 제품이 B라인 쪽으로 떨어져 제품을 줍기 위하여 몸을 이동하는 사이 작동 중인 로봇에 작업복이 걸려 얼굴과 목 부위가 끼임



재해 발생 원인

- 산업용 로봇 셀의 보호영역에 대한 불완전한 보호조치
 - 방책 내 개구부 존재
 - 컨베이어, 수동 로딩 스테이션 등의 설치로 인하여 방책을 설치할 수 없는 구역(개구부)에 대한 물리적 방호조치 또는 감응형 방호장치 미설치
 - 출입문 연동장치의 부적절한 설치 또는 기능 무효화
- 작업자가 보호영역 내부에 있음에도 불구하고 타 작업자에 의한 시스템 재가동

재해 예방대책

• 산업용 로봇 셀 보호영역 설정 철저

- 보호영역 외부에 개구부가 없도록 방책 설치
- 컨베이어, 수동 로딩 스테이션 등의 설치로 인하여 개구부가 있을 경우 신체 일부가 위험 영역에 접근하지 못하도록 안전거리를 고려하여 물리적 차단조치 실시 또는 감응형 방호 장치 설치
- 정비, 보수 등의 작업 시 반드시 전원을 차단하고, 타 작업자가 작동하지 못하도록 기동스위치 열쇠 소지 및 “조작 금지” 표지판 설치 등 안전작업 절차 준수
- 방호율, 안전매트 등 격리형 및 감응식 방호장치를 작업조건에 맞게 설치하고 관리 철저

안전보건 점검 체크리스트

• 산업용 로봇 작업 점검 체크리스트

표 3-40

순번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	외부 전선의피복 또는 외장의손상유무를 확인하였는가?			
2	매니퓰레이터 작동의이상 유무를 확인하였는가?			
3	제동장치 및 비상정지장치의 기능을 확인하였는가?			
4	로봇 시스템 운전모드 선택 스위치는 운전모드를 구분할 수 있고, 정상 작동 되고 있는가?			
5	로봇에 연결되는 전기 접속장치는 임의로 분리되지 않는가?			
6	자동운전 동안 접근이 필요한 운전제어기와 보조장비(용접제어기, 공압 밸브 등)는 보호영역 외부에 위치하고 있는가?			
7	로봇 셀의 보호영역은 1.8m 이상의 방책으로 보호되고 있는가?			
8	방책은 로봇 셀 내부에서 유해광선이 발생할 경우, 이를 차단할 수 있는가?			
9	방책에 존재하는 개구부는 물리적 차단조치 또는 감응형 방호장치로 보호 되고 있는가?			
10	컨베이어에 의해 운반되는 가공물 등과용 개구부는 가공물 크기에 비해 지나 치게 크게 설정되지 않았는가?			
11	기동식 방책(안전문)의 연동장치는 설치되어 있는가?			
12	기동식 방책(안전문)을 열 경우 로봇은 정지되는가?			
13	로봇 셀에 설치된 감응형 방호장치는 작동 시 보호 정지가 유발되는가?			
14	보호 정지가 유발된 후 별도의 라셋 기동에 의해서만 로봇 시스템이 재기동 되는지 확인하였는가?			
15	공급 유압, 공급 공압 등의 이상 유무를 확인하였는가?			

09 드릴·밀링 작업 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제88조(기계의 동력차단장치)
- 안전보건규칙 제89조(운전 시작 전 조치)
- 안전보건규칙 제90조(날아오는 가공물 등에 의한 위험의 방지)
- 안전보건규칙 제92조(정비 등의 작업 시의 운전 정지 등)
- 안전보건규칙 제93조(방호장치의 해제 금지) • 안전보건규칙 제94조(작업모동의 촉용)
- 안전보건규칙 제96조(작업도구 등의 목적 외 사용 금지 등)
- 안전보건규칙 제97조(볼트, 너트의 풀림 방지) • 안전보건규칙 제102조(탑승의 금지)
- 고용노동부 고시(제2017-52호) 위험기계·기구 자율안전확인 고시
- 고용노동부 고시(제2018-45호) 공작기계 안전기준 일반에 관한 기술상의 지침

유해·위험요인

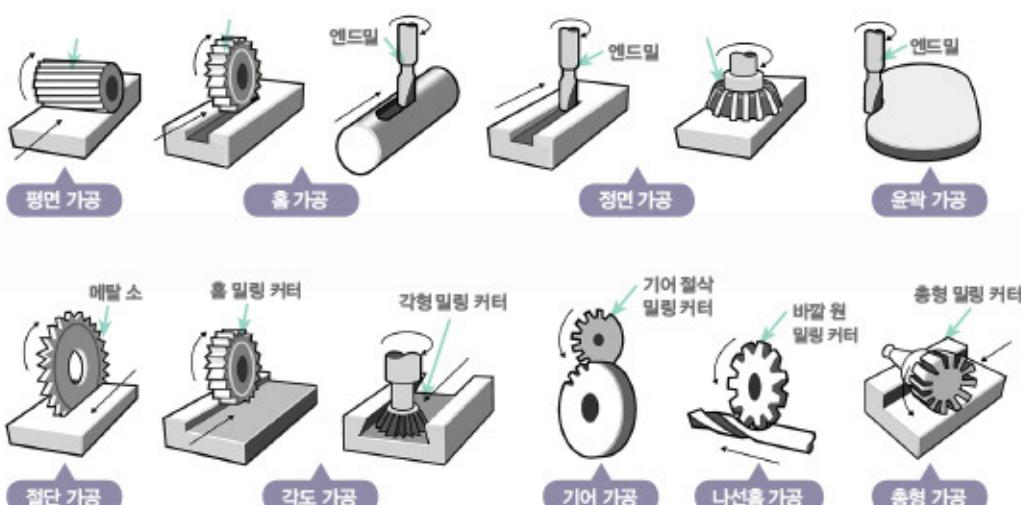


- 회전 중인 가공부에 장갑, 옷 등 감김·말림 위험
- 공작물 고정상태 불량으로 회전 절삭가공 중 날아오는 공작물에 맞음 위험
- 절삭된 칩의 비산으로 인한 작업자 찔림, 베임 위험
- 운전 중 청소·수리·보수 작업 시 회전체에 감김 위험
- 공작기계 전선 접속부, 전기기구 철제부 전기 누전으로 인한 재해 위험



여러 가지 밀링 가공 방법

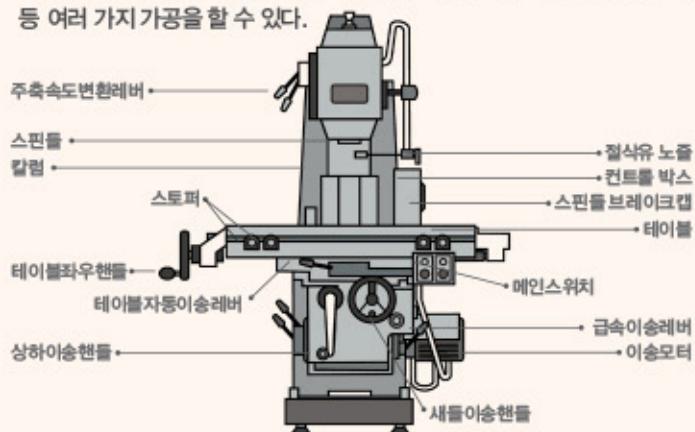
그림 3-24



안전 Tip

밀링머신의 구조 그림 3-25

- 밀링머신이란? 밀링 커터(Milling cutter)나 바이트(Bite)가 고정된 주축 또는 아버(Arbor)를 회전시켜서 테이블에 고정된 공작물을 이동시키면서 절삭 가공하는 공작기계이다. 밀링 머신은 이용하여 평면 가공, 측면 가공, 홈 가공, 기어 가공 등 여러 가지 가공을 할 수 있다.



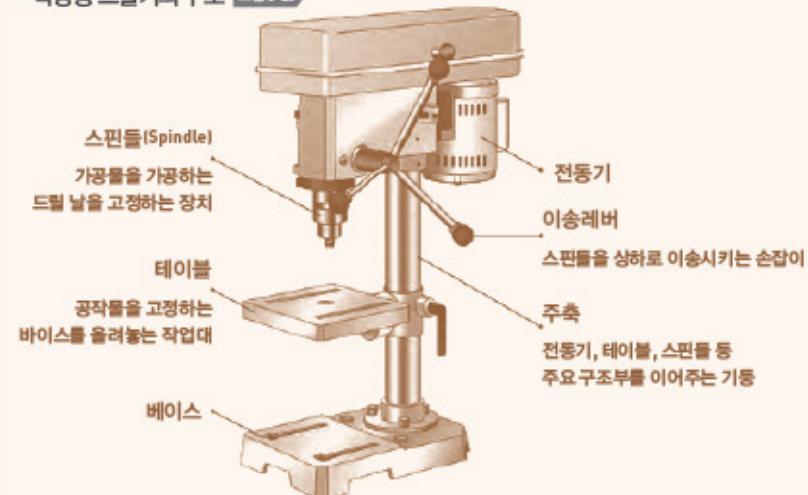
▶ 머시닝센터 안전장치 : 키 타입 기동스위치, 칩 자동제거장치, 출입문 연동장치 등

	관련 위험 상황(예)	관련 작업	관련 위험 영역
끼임	공작물 클램핑	장착, 재위치, 탈착	클램프와 공작물 사이
	자동 공구 교환과 관련된 운동	동력구동 공구 교환	주축과 공구 저장소 사이의 공구 교환 운동 공간
	이동하는 축	수동 운전, 공구 교환	공구, 주축과 테이블, 공작물 사이
	주축 또는 공구 작동	주축 작동	주축이나 공구
밀림	자동 공구 교환과 관련된 운동	동력구동 공구 교환	주축과 공구 저장소 사이의 공구 교환 운동 공간
	칩 제거	동력구동 칩 제거	칩의 수집과 배출 영역
	테이블이나 주축 헤드의 고속 이송	테이블 위 공작물이나 주축 내 공구의 동력 구동	테이블 위 공작물의 운동 공간, 주축대 공구의 운동 공간
충격	회전하는 파워 트랜스미션 기구	유지, 보수	기계 주변
	운동·회전하는 공구	주축 작동	주축이나 공구
	자동 공구 교환	동력구동 공구 교환	공구 교환 운동 공간
찔림 또는 관통	자동 공작물 이송(예: 장착 시스템)	동력구동 공작물 이송	공작물과 공작물 이송 기구의 운동 공간
	이동·회전하는 공구판상공구 등	공정 제어	주축 내의 공구
	자동 공구 교환과 관련된 운동	동력구동 공구 교환	공구 교환 운동 공간과 그뢰이 등
	공구 취급	수동 공구 교환 또는 공구 매거진의 보충	날카로운 커터 면
침입	칩의 취급	장착, 탈착, 세척	공작물, 테이블, 칩의 수집 및 배출 영역

안전 Tip

탁상용 드릴 구조 및 방호덮개

• 탁상용 드릴기의 구조 [그림 3-26]



• 탁상용 드릴의 방호덮개 설치 및 작업 순서

드릴 날로부터 근로자를 보호하기 위해 가공작업 및 칩 배출에 방해가 되지 않는 범위 내에서 가능한 한 많은 부분을 방호할 수 있도록 다음과 같은 방호덮개를 설치한다.

- 방호덮개의 앞부분은 근로자가 작업상황을 잘 볼 수 있도록 투명판(예: 아크릴 재질) 등의 구조로 한다.
- 가공 시 발생하는 칩이 쉽게 배출되도록 후면이 개방된 반 원통형 구조여야 한다.
- 드릴 날 교체 시의 편리성을 위해 180° 위열림이 가능하도록 스프링 형태의 구조여야 한다.



재해 예방대책

자동 연동식 방호장치 및 수동 연동식 방호장치 설치

▶ 자동 연동식 방호장치

- 밀링머신의 주축대 기동 레버 전원과 방호장치가 설치된 에어실린더의 작동 전원을 연동하여 기동 레버 작동 시 주축대가 회전하기 전에 방호장치가 먼저 하강하도록 자동으로 전원이 공급·차단되는 구조

기동 레버와
에어실린더가
연동된 모습



▶ 수동 연동식 방호장치

- 방호장치 상하 조절 손잡이 조작은 수동으로 이루어지거나 밀링머신의 주축대 기동 레버와 연결하여 연동함으로써 자동으로 전원이 공급·차단되는 구조



기동 레버와 수동 조작용 샤프트(Shaft)가
링크되어 연동된 모습

- 침 비산 방지조치를 하고 작업자는 보안경을 착용한다.
- 침 제거 시 기계를 정지한 후 브러시 등 수공구를 이용한다.
- 자동 연동식 방호 절삭공구 설치 및 공작물, 커터 또는 부속장치 등을 제거할 경우에는 기동레버와 접촉하지 않도록 조치한다.
- 면장갑 착용을 제한하고 소매 끝단을 단정히 하는 등 적절한 작업복을 착용한다.
- CNC밀링 또는 머사닝센터의 경우 연동문의 임의해제를 금지한다.

안전 Tip

밀링 작업 안전수칙

- 밀링 작업 전 점검사항
 - 모든 방호장치는 제자리에 위치하도록 한다.
 - 방호가드를 설치하고, 올바르게 설치했는지 확인한다.
 - 테이블의 좌우로 이동하는 기계의 양단에는 재료나 가공품을 쌓아놓지 않는다.
 - 공작물 설치 시 절삭공구의 회전을 정지시킨다.
 - 작업테이블에 나사나 자석으로 가공물을 고정하고 적절한 수공구로 조정한다.
 - 연마작업 및 재료 조각 등의 지자를 위해 일맞은 위치에 단단히 조이도록 한다.
 - 강력 절삭을 할 때는 공작물을 바이스에 깊게 물린다.

안전 Tip

밀링 작업 안전수칙

● 밀링 작업 전 점검사항

- 절삭공구 교환 시에는 너트를 확실히 체결하고, 1분간 공회전시켜 커터의 이상 유무를 점검한다.
- 절삭공구 설치 시 기동레버와 접촉하지 않도록 한다.
- 커터를 교환할 때는 반드시 테이블 위에 목재를 밑쳐 놓고 한다.
- 축과 축 지지대는 정확히 설치한다.
- 절삭작업 테이블 정지장치 안전성을 확보한다.
- 모든 이송장치의 손잡이는 중립에둔다.
- 밀링머신 테이블 위에 재료, 연장, 기타 고정되지 않거나 흔들리는 물건 등이 없도록 한다.

● 밀링 작업 시 안전수칙

- 면장갑을 끼지 않는다.
- 상하 이송용 핸들은 사용 후 반드시 벗겨 놓는다.
- 절삭공구에 절삭유를 주유할 때에는 커터 위부터 한다.
- 가공 중에는 얼굴을 기계 가까이 대지 않도록 하고, 보안경을 착용한다.
- 가공 중에는 손으로 가공면을 점검하지 않는다.
- 밀링 커터에 작업복의 소매나 작업모가 밀려 들어가지 않도록 복장을 단정히 한다.
- 절삭 중에는 테이블에 손등을 올려놓지 않는다.
- 칩이 비산하는 재료 가공 시에는 커터 부분에 방호덮개를 설치하거나 보안경을 착용한다.
- 칩은 기계를 정지시킨 다음에 브러시로 제거한다.
- 공작물을 측정할 때에는 반드시 정지시킨 다음에 한다.

재해사례

작업장에서 야간추가 근무 시 밀링 작업(구멍뚫기 작업) 기계를 멈추고 칩(일명 기루꾸)을 제거하지 않고 작동 중 칩을 제거하려다 장갑이 칩에 끼여 밀링머신에 손이 밀려 들어감



재해 발생 원인

- 작업 중 발생하는 금속 칩을 절삭공구가 회전하는 상태에서 제거
- 면장갑을 착용하고 작업

재해 예방대책
안전보건 점검
체크리스트
• 정비, 검사 및 수리 작업 시 운전 정지

- 밀링머신 정비, 검사 및 수리 작업 시에는 반드시 기계를 정지하고 기동장치에 잠금장치를 하거나 표지판을 설치하여 제3자의 불시 가동을 예방
- 밀링 작업 중 일반 면장갑 착용을 금지하고, 손에 밀착되고 올이 발생하지 않는 징갑 착용

• 밀링 작업 점검 체크리스트 표 3-61

순번	평가문항	평가결과			
		개선필요	보통	우수	고
1	작업 시 회전체에 작업복이 말려들지 않도록 복장을 단정히 하였는가?				
2	비상정지버튼은 정상적으로 작동하는가?				
3	회전날은 균열 등 손상이 없고 용도에 맞게 견고하게 부착되어 있는가?				
4	본체 외함 접지 및 절연조치는 양호한가?				
5	가공물은 견고하게 고정되어 있는가?				
6	가공물은 회전이 완전히 멈춘 후 제거하는가?				
7	침 제거 작업 시 회전이 완전히 멈춘 후 전용 브러시를 사용하는가?				
8	테이블 위에 재료, 공구, 고정되지 않은 물건 등이 있지는 않은가?				
9	작업장 주변 정리·정돈은 되어 있는가?				
10	작업자는 보안경, 귀마개, 방진마스크 등을 착용하고 작업하는가?				

• 드릴 작업 점검 체크리스트 표 3-62

순번	평가문항	평가결과			
		개선필요	보통	우수	고
1	상부 동력전달부 방호덮개는 부착되어 있는가?				
2	드릴 날은 견고하게 부착되어 있는가?				
3	용도에 맞는 드릴 날을 사용하는가?				
4	드릴 날은 균열 등의 손상이 없는가?				
5	본체 외함에 접지하고 누전차단기에 접속하여 사용하는가?				
6	가공물은 견고하게 고정되었는가?				
7	침 제거작업 시 전용 브러시를 사용하는가?				
8	작업 시 드릴에 작업복이 말려들지 않도록 소매를 단정히 하였는가?				
9	작업장 주변 정리·정돈은 되어 있는가?				
10	작업자는 보호안경 및 방진마스크를 착용하고 있는가?				

10 연삭기 작업 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제32조(보호구의 자급 등)
- 안전보건규칙 제36조(사용의 제한)
- 안전보건규칙 제87조(원동기·화전축 등의 위험 방지)
- 안전보건규칙 제95조(장갑의 사용 금지)
- 안전보건규칙 제122조(연삭수들의 덮개 등)
- 안전보건규칙 제302조(전기기계·기구의 접지)
- 안전보건규칙 제304조(누전차단기에 의한 감전방지)
- 안전보건규칙 제309조(임시로 사용하는 전등 등의 위험 방지)
- 안전보건규칙 제313조(배선 등의 절연피복 등)
- 안전보건규칙 제315조(통로 바닥에서의 전선 등 사용 금지)
- 안전보건규칙 제317조(이동 및 휴대장비 등의 사용 전기작업)
- 안전보건규칙 제514조(소음 수준의 주지 등)
- 고용노동부 고시(제2017-52호) 위험기계·기구 자율안전확인 고시

유해·위험요인



- ▶ 연삭수들 파손으로 인한 파편에 맞음 위험
- ▶ 공작물의 파편이나 칩에 맞음 위험
- ▶ 연삭수들에 근로자의 손 접촉 시 부상 위험
- ▶ 회전하는 수들의 덮개, 작업대(워크레스트) 미설치로 인한 재해 위험
- ▶ 핸드그라인더의 전원 케이블 피복 손상으로 인한 감전 위험
- ▶ 탁상용 연삭기 절연 파괴로 인한 누전 위험



재해 예방대책



사용 전 점검 실시

- ▶ 연삭기는 연삭수들 부위에 덮개가 설치되어 있는 것을 사용한다.
 - 연삭수들의 외관검사 실시(갈라짐, 잔금, 이 빠짐, 마모 과다 등) : 수들을 목재 해머로 가볍게 두들겨 깨끗한 소리(정상), 둔탁한 소리(결함)가 나는지로 이상 유무 확인
- ▶ 덮개는 수들이 파손돼 날아와도 방호할 수 있을 정도로 튼튼하고 적정 노출각을 갖는지를 확인하고, 자율안전확인신고품을 사용한다.
- ▶ 연삭수들과 작업대의 간격은 1~3mm를 유지하고, 연삭수들과 덮개의 간격은 3~10mm를 유지해야 한다.

연삭수들의 외관검사 및 점검

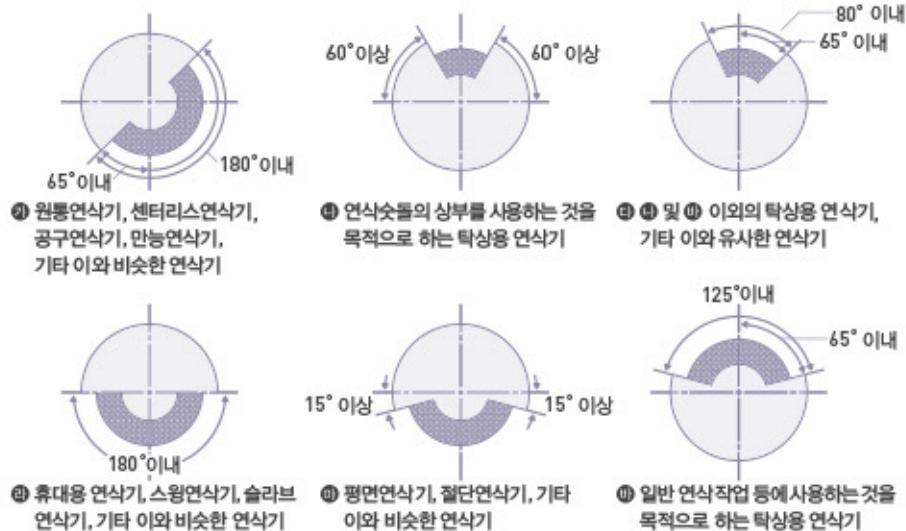
- ▶ 연삭수들은 작업 시작 전에 외관검사(갈라짐, 이 빠짐, 마모 과다 등)를 실시한다.

재해 예방 대책



연삭수들의 외관검사 및 점검

- ▶ 수돌을 목재 해머로 가볍게 두들겨 이상 유무(깨끗한 소리가 정상)를 확인한다.
- ▶ 연삭수들을 고정시키는 플랜지의 직경 및 접촉 폭은 고정축과 이동축이 동일한 값을 가져야 하며, 플랜지 직경은 연삭수들 직경의 3분의 1 이상을 유지해야 한다.
- ▶ 볼트는 너무 세게 조이지 않도록 주의한다.
- ▶ 부착 후 수돌의 균형을 확인한다.



연삭작업 중 안전조치

- ▶ 연삭수들을 사용하는 작업을 할 때에는 작업 시작 전 1분 이상, 연삭수들을 교체한 경우에는 3분 이상 공회전을 시켜 기계에 이상이 있는지를 확인한다.
- ▶ 시운전 중에는 연삭수들의 회전 방향 및 위험구역에서 벗어나도록 조치한다.
- ▶ 연삭수들에 표시되어 있는 최고 원주속도 초과 사용을 금지한다.
- ▶ 연마작업 시 파편이나 칩이 튕어 날아올 위험에 대비해 고정식 연삭기에 투명한 비산 방지판을 설치하고 작업자는 보안경을 착용한다.
- ▶ 연삭작업을 중지할 때는 수들이 회전하는 상태로 방지하지 않도록 조치한다.
- ▶ 작업을 중단할 때는 전원스위치를 끄고, 수들이 확실히 정지하지 않은 상태에서는 손 등 신체 접촉을 금지한다.

재해 예방대책
연삭작업 중 안전조치

- 강렬한 소음과 분진이 발생되는 연마작업의 경우에는 귀마개, 귀덮개 등 방음보호구와 분진마스크를 착용한다.
- 분진이 많이 발생하는 연마작업은 국소배기장치로 분진이 흡인되도록 조치한다.

안전 Tip
연삭기의 원주속도와 정격속도

- 원주속도 : 회전부의 외주속도로 다음 식에 따라 산출한다.

$$v = \frac{D \times \pi \times n}{60 \times 1000} \quad v = \text{원주속도 (m/s)}$$

$n = \text{회전속도 (rpm)}$

$D = \text{연삭수들의 외경 (mm)}$

- 정격속도 : 규정된 한계속도로 사용 중 연삭수를 회전축의 최대회전속도를 말한다.


재해사례
절단수들이 파열되어 파편에 맞음

후처리 작업장에서 작업자가 7인치 연삭기에 16인치 절단수들을 결합하여 제품에 출(notch)을 내려던 중 절단수들이 파열되면서 날아온 파편에 머리를 맞아 사망


재해 발생 원인

- 절단수들의 목적 외 사용
- 절단수들의 최고 사용 회전속도 초과 사용
- 절단수들 방호덮개를 해체한 상태로 사용
- 안전모, 보안면 미착용

재해 예방대책
작업도구 등의 목적 외 사용 금지

- 기계·기구·설비 및 수공구 등을 제조 당시의 목적 외 용도로 사용해서는 안 되며 제조자의 사용 안내서에 따라 사용

재해 예방대책
**안전보건 점검
체크리스트**

- 절단 또는 연삭수들은 최고 사용 회전속도 초과 금지
 - 절단 또는 연삭수들은 제조자가 제공한 사용 안내서에 따라 최고 사용 회전속도 이내로 사용
- 방호장치 해체 금지
 - 기계·기구 또는 설비에 설치한 방호장치를 해체하거나 사용을 정지해서는 안 되며 방호 장치가 정상적인 기능을 발휘할 수 있도록 조치
- 개인보호구 착용
 - 물체가 날아올 위험이 있는 작업 시에는 안전모, 보안면, 보안경 등 보호구를 착용

• 연삭작업 점검 체크리스트

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	연삭수들을 조심하여 취급하고 사용 전에 반드시 손상 여부를 점검 하는가?				
2	연삭수들에 충격이 가지 않도록 작업하는가?				
3	연삭수들은 규격에 맞는 크기의 것을 규정 속도로 사용하는가?				
4	방호덮개를 부착한 상태에서 작업하는가?				
5	작업 시에는 반드시 보안경을 착용하는가?				
6	연삭기의 노출각도는 90°이거나 전체 원주의 1/4을 초과하는가?				
7	연삭수들 교체 시에는 3분 이상, 작업 시작 전엔 1분 이상 시운전을 하는가?				
8	연삭수들에 무리한 힘을 가하지 않는가?				
9	측면 사용을 목적으로 제작되지 않은 연삭수들의 측면을 사용하지는 않는가?				
10	폭발 위험이 있는 장소에서 연삭작업을 하자는 않는가?				
11	작업을 위한 충분한 공간이 확보되었는가?				



11 컨베이어 작업 안전관리



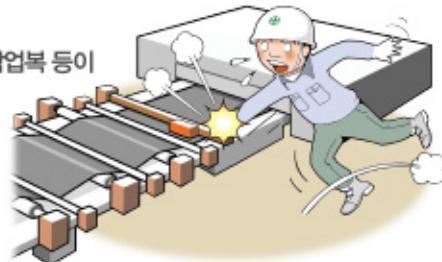
관련법령

- 안전보건규칙 제35조(관리감독자의 유해·위험방지업무 등)
- 안전보건규칙 제36조(사용의 제한) • 안전보건규칙 제87조(원동기·화전축 등의 위험 방지)
- 안전보건규칙 제92조(경비 등의 작업 시 운전 정지 등)
- 안전보건규칙 제191조(이탈 등의 방지) • 안전보건규칙 제192조(비상정지장치)
- 안전보건규칙 제193조(낙하물에 의한 위험 방지)
- 고용노동부 고시 : 위험기계·기구 자율안전확인 고시
- KOSHA GUIDE(M-101-2012) 컨베이어의 안전에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-132-2012) 스크루 컨베이어의 방호조치에 관한 기술지침
- 고용노동부 고시(제2017-52호) 위험기계·기구 자율안전확인 고시
- 고용노동부 고시(제2019-16호) 안전검사 고시

유해·위험요인



- ▶ 컨베이어의 틈새에 작업복 등이 말려 들어가 신체 일부 끼임 위험
- ▶ 정비, 수리, 청소 등 작업 시 불시 작동이나 타 작업자의 오조작에 의한 말림 등의 위험
- ▶ 컨베이어의 적재물 떨어짐에 의한 맞음 위험
- ▶ 동력전달부에 방호덮개 미설치로 인한 신체 일부나 작업복 등이
말려 들어갈 위험
- ▶ 컨베이어 점검 통로에서 떨어짐 위험



재해 예방대책



컨베이어 설치 시 구조적인 안전조치 실시

- ▶ 운반하는 중량물에 충분한 강도 및 안전도를 갖도록 한다.
- ▶ 화물이 컨베이어의 주행구간에서 이탈할 우려가 없도록 설치한다.
- ▶ 경사 컨베이어, 수직 컨베이어는 정전이나 전압 강하 등에 의한 화물 또는 운반구의
이탈 및 역주행을 방지하기 위한 장치를 설치한다.
- ▶ 컨베이어의 동력 전달부에는 방호덮개를 설치한다.
- ▶ 벨트, 폴리, 롤러, 체인, 스크루 등에 신체 일부가 말려들어갈 위험이 있는 부분에는
덮개를 설치한다.
- ▶ 컨베이어의 기동 또는 정지를 위한 스위치는 명확히 표시되고 용이하게 조작 가능한
것으로 접촉, 진동 등에 의해 불시에 기동할 우려가 없는 것으로 한다.
- ▶ 컨베이어에 위험 상황 발생 시 근로자가 작업위치에서 쉽게 조작 가능한 위치에
비상정지스위치를 설치한다(풀코드 스위치 등).

재해 예방대책

컨베이어 설치 시 구조적인 안전조치 실시

- ▶ 비상정지스위치를 벨트컨베이어 프레임 외부에 설치하고, 여기에 비상줄(와이어로프)을 연결해서 프레임 측면(바닥면에서 0.6~1.7m 높이)에 설치하여 어느 위치에서도 비상시 비상줄을 당겨 벨트컨베이어를 정지시킬 수 있도록 한다.
- ▶ 제어장치 조작실의 위치가 지상 또는 외부 상면으로부터 높이 1.5m를 초과하는 위치에 있는 경우 계단, 고정사다리를 설치한다.
- ▶ 작업 중 접촉할 우려가 있는 구조물 및 컨베이어의 날카로운 모서리, 돌기물 등은 제거하거나 방호하는 등의 위험 방지조치를 강구한다.
- ▶ 컨베이어를 횡단하는 곳에는 바닥면 등으로부터 90cm 이상 120cm 이하에 상부 난간대를 설치하고, 바닥면과의 중간에 중간난간대가 있는 건널다리를 설치한다.
- ▶ 컨베이어에는 운전이 정지되는 등 이상이 발생하는 경우, 다른 컨베이어로의 화물 공급을 정지시키는 연동회로를 설치한다.

컨베이어
주요 위험점

비상정지스위치 (풀코드 스위치)




컨베이어 건널다리 및 방호조치


건널다리



끼임점(메일드램) 방호조치



말림점(리턴 풀) 방호조치

재해 예방대책 
사용 시 다음의 안전조치 사항 준수

- ▶ 주변 작업 장소에 대한 정리·정돈으로 안전한 통행로 및 작업 공간을 확보한다.
- ▶ 비상정지스위치 주위에는 장애물을 놓아두지 않도록 한다.
- ▶ 화물의 공급은 과부하가 되지 않도록 적정 적재량을 준수한다.
- ▶ 컨베이어는 상시 정상 상태로 사용하고 정기적으로 정비를 실시한다.
- ▶ 청소, 수리, 정비, 급유 등의 작업 시 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있을 경우에는 컨베이어의 운전을 정지한 후 실시하고, 조작 패널에 “조작 금지” 표지판 등을 부착한다.
- ▶ 컨베이어 운전 중에 방호덮개 등을 개방하지 않도록 한다.

안전 Tip**벨트컨베이어 보수 및 교체작업 시 안전작업**

- 벨트컨베이어 운전 정지 및 비상정지스위치 조작
- 중앙운전실에 연락하여 스위치를 끈 상태를 확인하고, 현장 스위치의 키를 뽑아 작업자가 관리
- 보수작업 중 꼬리표를 부착하여 제3자가 가동하지 않도록 조치
- 작업 전 벨트컨베이어를 가동시켜 벨트상의 운반물 제거
- 각 기계의 안전커버는 임의 해체하지 말고, 작업을 위해 해체 시는 작업 종료 후 안전시설물 등은 원위치



비상정지스위치



현장 Key 스위치



꼬리표

재해사례

- 벨트컨베이어 드럼 하부에서 쌓여 있는 잔재물을 제거하던 중 벨트와 드럼 사이의 접선 물림점에 끼임
- 버킷컨베이어 점검구에서 전원을 끄지 않고 막힌 이물질을 제거하는 순간 재가동되면서 손이 끼임
- 스크루컨베이어 상부 덮개를 개방한 후 전원을 끄지 않고 청소하던 중 손이 끼임
- 스크루컨베이어 내부 청소 중 인접 작업자가 불시 기동하여 팔이 끼임



재해 발생 원인

- 컨베이어 청소 등의 작업 시 운전 정지 미실시
- 벨트 및 드럼의 회전부에 방호덮개 미설치
- 컨베이어 방호덮개(점검구)에 연동장치 미설치

재해 예방대책

- 컨베이어 정비 등의 작업 시 운전 정지
 - 컨베이어 정비 등을 할 때는 운전을 정지하고 작업 실시
 - 컨베이어 정비 등의 작업 시에는 다른 사람이 운전하는 것을 방지하기 위해 기동스위치에 잠금장치를 설치하고 그 열쇠를 별도 관리
- 벨트 및 드럼 등 접선 물림점에 방호조치 실시
 - 작업자가 위험점에 접근하거나 신체 일부가 끼이는 것을 방지하기 위하여 방호덮개를 부착하는 등의 안전조치 실시
- 스크루컨베이어 덮개, 버킷컨베이어 점검구에는 연동장치(인터록)를 설치하여 개방 시 설비 운전이 정지되도록 조치
- 컨베이어 주요 점검 위치에 비상정지장치 설치
 - 컨베이어 점검 등을 할 때는 작업 위치에 작업자가 쉽게 조작할 수 있게 비상정지장치를 설치

안전보건 점검
체크리스트

• 컨베이어 점검 체크리스트 ▶ 표 3-64

순 번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	접근이 용이한 위치에 비상정지스위치가 설치되어 있는가?				
2	컨베이어의 전동기 및 동력전달장치는 정상적으로 관리되고 있는가?				
3	컨베이어의 전기장치, 금속부 접지, 전선 피복, 전선 연결 상태 등은 적절한가?				
4	컨베이어의 안전장치인 방호덮개 또는 올, 연동장치, 비상정지장치 등이 정상 작동되고 정상 상태로 관리되고 있는가?				
5	운반물의 떨어짐 위험이 없도록 떨어짐 방지를 위한 가드 및 덮개를 설치하였는가?				
6	미끄러져 넘어지지 않도록 작업장 주변을 정리·정돈하였는가?				
7	작업 전 컨베이어 벨트 주변의 이물질은 제거하였는가?				
8	벨트에 파손된 곳은 없는가?				
9	현저한 벨트의 처짐이나 하물의 편중은 없는가?				
10	컨베이어에 적재한 운반물의 크기는 적정한가?				
11	화물의 이탈 및 역주행 방지장치는 잘 설치되어 있는가?				
12	운전 중인 컨베이어 위로 작업자가 지나다니지는 않는가?				
13	작업자 임의로 컨베이어 운반속도를 조작하지는 않는가?				

*본 점검항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등)에 맞도록 자체적인 점검항목을 추가하여 사용하세요.



관련법령

- 안전보건규칙 제32조(보호구의 지급 등)
- 안전보건규칙 제241조(통풍 등이 충분하지 않은 장소에서의 용접 등)
- 안전보건규칙 제243조(소화설비)
- 안전보건규칙 제245조(화기 사용 장소의 화재 예방)
- 안전보건규칙 제301조(전기기계·기구 등의 충전부 방호)
- 안전보건규칙 제302조(전기기계·기구의 접지)
- 안전보건규칙 제304조(누전차단기에 의한 감전 방지)
- 안전보건규칙 제306조(교류아크용접기 등)
- 안전보건규칙 제313조(배선 등의 절연띠복 등)
- KOSHA GUIDE[F-1-2014] 용접·용단 작업 시 화재 예방 기술지침
- KOSHA GUIDE[H-73-2015] 용접작업 보건관리지침

유해·위험요인



- ▶ 용접 불티 발생 장소에 가연성 물질 미격리로 인한 화재 발생 위험
- ▶ 스포트용접 시 부주의 등으로 용접기 상·하부 암 사이에 손 끼임 위험
 - 용접 시 불량 발생 등의 사유로 무의식적으로 손을 전극부 사이에 투입하여 손 끼임
 - 손이 끼임 위험 부분 내에 있는 상태에서 발 스위치 작동
- ▶ 용접 시 발생하는 스파크(Spark) 비산으로 인한 눈 상해 위험
- ▶ 용접하는 접촉면에 작업자 신체 접촉 시 화상 위험
- ▶ 아크용접작업 중 충전부 등에 접촉 시
감전 위험
 - 교류아크용접기에 자동전격방지기 미설치로 인한 감전
 - 파손된 헤더, 케이블 또는 용접봉 등
충전부 접촉으로 인한 감전
- ▶ 용접 흠 또는 가스, 유해광선, 소음 등으로 인한 건강장해 위험



안전 Tip

용접·용단 시 불티의 특성

- 작업 시 수천개가 발생·비산된다.
- 용융금속의 불티는 작업장소의 높이에 따라 수평 방향으로 최대 11m까지 흩어진다.
- 축열에 의하여, 상당 시간 경과 후 불꽃이 발생되어 화재를 일으키기도 한다.

안전 Tip

용접·용단 시 불티의 특성

- 절단 작업 시 비산되는 불티는 3,000°C 이상의 고온이다.
- 산소의 압력, 절단속도, 절단기의 종류 및 방향, 풍속 등에 따라 불티의 양과 크기가 달라진다.
- 발화원이 될 수 있는 불티의 크기는 직경이 0.2~3mm 정도이다.

절단 불꽃 비산의 예 그림 3-27



유해·위험요인



아크용접기의 위험요인

▶ 아크용접작업 중 충전부 접촉에 의한 감전 재해가 발생할 수 있는 위험요소가 많이 존재하므로 항상 감전 위험에 유의해야 한다. 전격(감전)에 의한 재해는 다른 재해에 비해 사망률이 높으며, 감전에 따른 위험도는 체내에 흐르는 전류값과 통전 지점에 따라 달라진다. 전격의 위험을 결정하는 주된 인자는 다음과 같다.

- ① 통전전류의 크기
- ② 통전경로
- ③ 전원의 종류(직류,교류)
- ④ 주파수 및 파형
- ⑤ 기타



아크용접기의 위험요인



용접봉 끝부분
또는 피복아크 용접봉의
경우 피복 손상

파손된 용접홀더

아크용접기와
용접케이블의
노출된 접속부

기타 전원공급장치
충전부
(전원 인입부 누전)

재해 예방대책



용접작업 시 화재·폭발 예방을 위한 관리대책

- ▶ 용접작업 장소에 인접한 인화성, 가연성 물질은 격리한 후 작업을 실시한다.

재해 예방대책

- ▶ 가연성 가스가 체류할 위험이 있는 용기 내부 작업 시에는 가스 농도 측정 후 폭발 하한계 4분의 1 이하일 때 작업 계속적인 치환 및 환기를 실시한다.
- ▶ 도장작업 장소에서는 동시 작업을 절대 금지한다.
- ▶ 도장작업이 된 장소에서는 유기용제에 의한 폭발 위험이 없도록 충분한 건조 후 가스 농도가 폭발하한계 4분의 1 이하일 때 작업을 실시한다.

온내 용접작업에서의 건강장해 예방을 위한 작업환경 관리

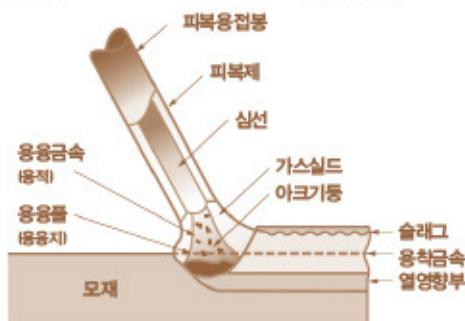
- ▶ 고정된 장소에서의 용접작업 지점에는 국소배기장치를 설치한다.
- ▶ 국소배기시설의 후드는 작업 지점이 포위될 수 있도록 부스식으로 설치한다.
- ▶ 외부식 후드를 설치할 경우 작업 지점 측면에 후드를 접근시켜 작업자가 용접 흠에 노출되지 않도록 한다.
- ▶ 국소배기시설로 배출되지 않은 용접 흠을 회석하기 위해 전체환기시설을 설치한다.
- ▶ 고정되지 않고 이동하는 용접작업 지점에는 이동집진기 또는 이동식 환기팬을 설치·자동한다.
- ▶ 주위에서 작업하는 근로자의 시력 보호를 위해 차광펜스를 설치한다.
- ▶ 국소배기시설이 정상적으로 가동하는 상태에서 작업한다.
- ▶ 흙용 방진마스크나 송기마스크를 착용하고, 차광안경을 착용한다.
- ▶ 소음이 85dB(A) 이상일 때에는 귀마개 등 보호구를 착용한다.

아크용접(Arc Welding)

- ▶ 아크용접이란 전기용접의 일종으로 전극과 모재 표면 간에 발생하는 전기 아크열에 의해 금속을 용착하는 작업으로 보통 용접부의 보호를 위해 아크 차폐를 이용한다.
- ※ 전기용접은 피복 금속 아크용접이라고도 하며, 피복제를 바른 용접봉과 모재에 교류 또는 직류 전압을 통하여 이때 발생하는 전기아크의 열을 이용하여(약 3,000~5,000°C) 모재의 일부와 용접봉을 녹여서 용접하는 용극식(consumable electrode method) 용접법이다.

 **피복 아크
용접의 원리**

그림 3-28



재해 예방대책
감전 재해 예방조치

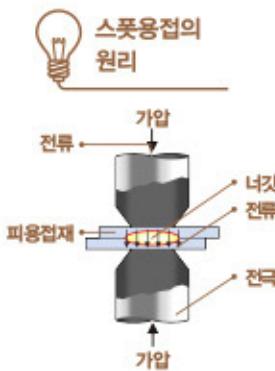
- 절연형 안전홀더를 사용한다.
- 용접케이블, 케이블커넥터 등의 절연 손상 부위는 보수한 후 사용한다.
- 용접기 외함을 접지하고, 용접기 1, 2차 측 단자의 접속이 확실한가를 점검한다.
- 물 등 액체에 의한 습윤장소 또는 철판, 철골 위 등 고소 장소에서 사용하는 용접기는 감전 방지용 누전차단기에 접속한다.
- 습윤한 장소, 철 골조, 밀폐된 좁은 장소 등에서의 용접작업 시에는 자동전격방지기 기능이 유지되도록 한다.
- 용접작업을 중지하고 작업장을 떠날 경우 용접기의 전원개폐기를 차단한다.

안전 Tip
교류아크용접기 작업 전 점검사항 그림 3-29

- 작업 시작 전 충전부, 케이블 피복, 용접봉 홀더, 접지 등을 점검한다.


스폿용접(Spot Welding)

- 용접을 하는 데 필요한 전기적 에너지를 전자적으로 또는 정전기적으로 저장하고 있다가 급격히 이것을 방출하여 점용접을 하는 것이다. 저항용접은 금속을 접거나 맞대어놓고 다량의 전류를 흘리면 줄의 법칙에 의해 접촉저항으로 금속 안에 열이 발생하고 용접부가 가열되어 용융에 가까운 상태에 달했을 때 전류를 끊고 기계적 압력으로 용접한다.



스폿용접기의 소재 투입기기



스폿용접 시 발생되는 용접 흙을 제거하기 위한 국소배기장치



재해 예방대책 

주요 재해 예방조치

- ▶ 풋 페달 스위치 조작으로 끼임 위험지역에 손을 투입할 수 있으므로 작업조건에 따라 버튼 조작식 등으로 개선
- ▶ 비산된 불꽃에 의한 눈 부상 방지를 위하여 작업 시 상시 보안경 착용
- ▶ 전극부 화상 방지를 위하여 '고온 주의' 등 표지판 부착
- ▶ 센서식 방호장치 설치 : 제품의 크기, 작업방법 등을 고려하여 근접센서, 광센서를 설치하여 상부 전극의 작동과 연동
- ▶ 전기기기 외함에는 접지를 하고, 배선 등의 접속부를 확인·점검

재해사례

스포트용접 작업 중 손가락 절단

가스 스프링 단품제품 브래킷 스포트용접 작업 중 작업자가 제품을 투입하고 손을 멀 빼 상태에서 스위치를 작동하여 왼쪽 손가락이 절단됨

재해 발생 원인 

- 소재 투입 후 손을 빼지 않은 상태에서 풋 스위치를 작동
- 스위치 작동 후 소재가 정위치되지 않은 상태에서 손을 투입

재해 예방대책 

- 단순 반복 작업에 의한 끼임 재해 예방을 위해 상부 전극의 작동과 연계한 센서식 (근접센서 등) 방호장치 설치
- 짧은 소재를 스포ット용접할 때에는 수공구를 사용하여 작업 실시
- 풋 스위치를 버튼 형태의 조작 스위치로 변경하여 작업 안전성 확보

안전보건 점검
체크리스트

• 교류아크용접 작업 점검 체크리스트 ▶ 3-65

순 번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	자동전격방지기는 부착되어 있는가?			비고
2	용접봉 훌더의 절연상태는 양호한가?			
3	클램프의 충전 부분이 노출되지 않았는가?			
4	케이블分歧의 용접기와 접속부의 부착 및 절연상태는 좋은가?			
5	케이블分歧의 피복에 손상된 부분은 없는가?			
6	케이블分歧은 전류용량에 적합한가?			
7	용접기 본체에 접지선이 연결되어 있는가?			
8	작업장 부근에 기름, 나무조각, 도로, 형겼 등 타기 쉬운 물건을 두지 않았는가?			
9	물기 있는 장갑, 작업복, 신발을 착용하고 있지 않은가?			
10	앞치마, 보안경, 보안면, 방진·방독 겸용 마스크(급 방진필터)를 착용하고 있는가?			

• 스폳용접 작업 점검 체크리스트 ▶ 3-66

순 번	평가문항	평가결과		
		개선필요	보통	우수
1	각종 스위치는 정상적으로 작동하는가?			비고
2	전원 연결 시 누전차단기 설치 및 접지상태를 확인하였는가?			
3	지정용도 이외 사용을 하였는가?			
4	보수나 점검, 교환 등을 하고자 할 때는 반드시 전원을 차단하였는가?			
5	불꽃 비산 방지판은 부착되어 있는가?			
6	풋페달 스위치의 덮개는 부착되어 있는지 확인하는가?			
7	본체 외함 접지 및 누전차단기에 접속하여 사용하는가?			
8	작업장 주변의 인화성, 기연성 물질을 제거하였는가?			
9	작업장 주변을 정리·정돈하였는가?			
10	작업 중에는 반드시 보안경과 마스크 등 보호구를 착용하였는가?			
11	사용 후에는 콘센트에서 플러그를 제거하였는가?			
12	용접점 사이의 위험을 확인하였는가?			
13	작업 시 보호장갑, 보호안경, 방진마스크 등을 착용하였는가?			

13 전기기계·기구 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)
- 안전보건규칙 제301조(전기기계·기구 등의 충전부 방호)
- 안전보건규칙 제302조(전기기계·기구의 접지)
- 안전보건규칙 제304조(누전차단기에 의한 감전 방지)
- 안전보건규칙 제313조(배선 등의 절연파복 등)
- 안전보건규칙 제314조(슬윤한 장소의 이동전선 등)
- 안전보건규칙 제315조(통로 바닥에서의 전선 등 사용 금지)
- KOSHA GUIDEIE-7-2012) 전기작업에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDEIE-14-2012) 감전 시 응급조치에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDEIE-58-2013) 전기작업용 보호장구에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDEIE-88-2011) 감전 방지용 누전차단기 설치에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDEIE-105-2011) 전기작업 안전에 관한 기술지침

유해·위험요인



- ▶ 전기기계·기구의 절연 파괴 및 접지 미실시로 인한 감전 위험
- ▶ 분전반, 제어반, 차단기 등 내부의 충전부(부스바 등)에 접촉 시 감전 또는 단락 사고 위험
- ▶ 분전함에 케이블을 인입하거나 인출할 때 정해진 경로를 통하지 않음으로 인한 누전 또는 단락 사고 위험
- ▶ 회로도 및 회로명 등을 분전함에 표기하지 않아 오조작에 의한 감전사고 위험
- ▶ 전선 피복 손상으로 인한 감전·화재 위험
- ▶ 전기작업 시 보호장구 미착용으로 인한 감전 위험

분전반 관리 잘못된 예



배선용 차단기 거꾸로 설치



분전반 상부 노출



세척기에 누전차단기 미설치



충전부 노출



분전반 멀개 탈락



전원차단기 미경유

재해 예방대책



일반적인 안전관리

- ▶ 전기기기 및 배선 등의 충전부는 노출시키지 않는다.
- ▶ 분기회로별로 누전차단기를 설치한다.
- ▶ 전기기계·기구의 금속제 외함, 금속제 외피 및 철대에는 접지를 실시한다.
- ▶ 분전함 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.
- ▶ 작업 시작 전 스위치, 플러그, 피복 손상, 접지선 등 기기의 이상 유무를 점검한다.

안전작업 방법

- ▶ 작업 전 전원스위치를 넣을 때는 이상 유무를 확인한다.
- ▶ 스위치나 개폐기 앞에서 인화성 물질 또는 위험성 물질의 보관, 취급 및 사용을 금지한다.
- ▶ 젖은 손 또는 물기가 있는 장갑 등으로 전기설비를 취급하는 것을 금지한다.
- ▶ 전선은 가능하면 통로상에 설치하지 말고, 불가피하게 통로에 설치할 경우 방호덮개를 씌운다.
- ▶ 금속제 외함이 있는 경우에는 반드시 접지를 실시한다.
- ▶ 전원 플러그가 손상되어 충전부가 노출된 경우에는 즉시 교체한다.
- ▶ 작업 종료 후에는 반드시 전원을 차단한다.

안전 Tip

감전사고 발생 시 응급조치

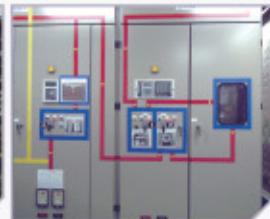
- 우선 전원을 차단하고 재해자를 위험지역에서 신속히 대피시킨 후 2차 재해가 발생하지 않도록 조치한다.
- 호흡상태, 의식상태, 맥박상태 등을 신속 정확하게 확인한다.
- 높은 곳에서 떨어진 경우 출혈상태, 골절 유무 등을 확인한다.
- 감전쇼크로 인한 호흡 정지 시 약 1분 이내에 혈액 중의 산소 함유량이 감소하여 산소 결핍 현상이 나타나므로 최단시간 내에 인공호흡을 실시한다.
- 관찰 결과 의식이 없거나 호흡 및 심장이 정지해 있거나 출혈을 많이 하였을 경우 곧 필요한 응급처치를 실시한다.

재해 예방대책
분전반 안전관리
▶ 분전반 관리방법

- 외함에 회로도 및 회로명, 사용전압 및 책임자를 지정, 표시한다.
- 분전반 문에는 잠금장치를 하고 “취급자 외 조작 금지”표지를 부착한다.
- 부스바(동판)에 코팅 또는 열수축 튜브 등으로 절연처리를 하고, 아크릴판 또는 금속제 보호판으로 충전부를 보호한다.
- 전원 케이블 인입·인출 시 외함의 지정된 곳에 뚫린 구멍을 통하여 실시하고, 케이블 그랜드 등 전용부속품으로 케이블 피복이 벗겨지지 않도록 조치한다.
- 설비 정비, 보수 시에는 잠금장치(Lockout)를 설치하고 고리표(Tagout)를 부착하여 타인에 의한 불시 조작을 예방한다.

분전반·배전반 등 충전부 방호조치

도어형 설치예

아크릴판 설치예

배전반

수변전 시설 방책 설치
▶ 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
- 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**

수배전반 출입 금지

배전용 전주

방호망 설치 상태 불량

재해 예방대책

누전에 의한 감전 예방

▶ 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
- 수중펌프를 금속제 물탱크 등의 내부에 설치하여 사용하는 경우, 그 탱크를 수중펌프의 접지선과 접속
- 전동식 양중기의 프레임과 궤도
- 고압(750V 초과 7,000V 이하의 직류전압 또는 600V 초과 7,000V 이하의 교류전압) 이상의 전기를 사용하는 전기기계·기구 주변의 금속제 칸막이·망 및 이와 유사한 장치
- 비접지 방식의 전로, 이중절연구조의 기기를 사용할 때 또는 절연대 위에서 사용할 경우에는 접지를 생략할 수 있다.

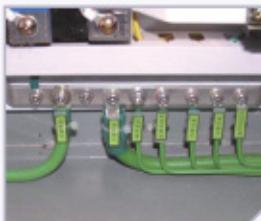
전기기계·기구의 접지



접지 부스바



도어 본딩



접지용도별 표찰 부착예



기기 외함 접지

▶ 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 교류전압)용 전기기계·기구
- 철판·철골 위 등 도전성이 높은 장소에서 사용하는 이동형 또는 휴대형 전기기계·기구
- 임시배선의 전로가 설치되는 장소에서 사용하는 이동형 또는 휴대형 전기기계·기구

▶ 누전차단기 설치방법

- 전기기계·기구의 금속제 외함·금속제 외피 등 금속 부분은 누전차단기를 접속한 경우에도 접지해야 한다.
- 누전차단기는 분기회로 또는 전기기기마다 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 정상 운전 시 누설전류가 적은 소용량 부하의 전로에는 분기회로에 일괄하여 설치할 수 있다.

재해 예방대책

▶ 누전차단기 설치방법

- 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 접지되지 않도록 한다.

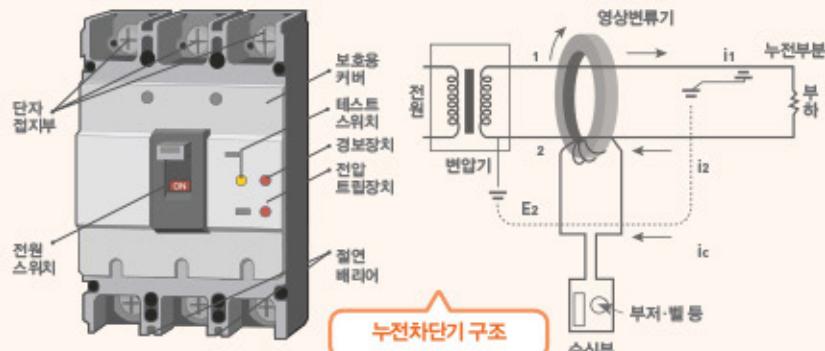
안전 Tip

▶ 주요 누전 발생 요인 및 누전차단기

• 전기기계·기구 및 전선의 주요 누전 발생 요인

- 전원 연결부 등에 겨울철 결빙현상 발생 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

• 누전차단기



누전차단기 구조

누전차단기 종류



▶ 누전차단기 설치 시 고려사항

- 배전반의 누전차단기는 전기방식 및 극수, 보호 목적, 차단 용량, 배선용 차단기와의 보호 및 협조를 고려하여 선정, 설치한다.

재해 예방대책

▶ 누전차단기 설치 시 고려사항 표 3-57

주차단기	분기차단기	누전에 따른 차단기 동작 순서
배선용 차단기	배선용 차단기	• 누전에 대한 보호기능 없음
배선용 차단기	누전차단기	• 가장 일반적인 경우로 누전은 분기차단기가, 과부하 및 과전류는 배선용 차단기가 차단(겸용 누전차단기는 주차단기와 보호 및 협조 필요)
누전차단기	배선용 차단기	• 누전 시에 주차단기동작, 주차단기에 연결된 전체 회로 차단
누전차단기	누전차단기	• 누전 시 분기회로 및 주차단기 중 1개 작동 • 주차단기와 분기차단기의 보호 및 협조 필요

- 누전차단기를 배전반에 설치할 때는 전원 측에 주차단기를 개로(open)시킨 상태에서 한다.
- 한전에서 공급된 전원이 아닌 자체 발전기에 의한 비접지 방식의 전로인지 확인한다.
- 누전차단기를 개로(open)시킨 상태에서 설치하고, 설치 후에는 누전차단기를 작동시켜 폐로(close) 상태를 유지한다.
- 누전차단기에 명시된 전원 측과 부하 측을 확인하고 연결한다.
- 배전반 내 설치 시 먼지, 빗물 등이 배전반에 들어가지 않도록 전선 인입구 등을 밀봉한다.

기타 안전관리

▶ 꽂음접속기 설치 사용 시 준수사항

- 서로 다른 전압의 꽂음접속기는 상호 접속되지 않을 것
- 습윤한 장소에서는 방수형 꽂음접속기를 사용할 것
- 꽂음접속기를 접속시킬 때에는 젖은 손으로 취급하지 않을 것
- 꽂음접속기에 잠금장치가 있는 경우에는 접속 후 잠그고 사용할 것



꽃음접속기

그림 3-31



▶ 이동식 전기기기 사용 시 안전조치 사항

- 도전성 공구·장비 등이 노출 충전부에 접촉하지 않도록 할 것
- 사다리를 노출 충전부가 있는 곳에서 사용하는 경우에는 도전성 재질의 사다리를 사용하지 않도록 할 것

재해 예방대책

▶ 이동식 전기기기 사용 시 안전조치 사항

- 젖은 손으로 전기기계·기구의 플러그를 꽂거나 제거하지 않도록 할 것
- 전기회로를 개방, 변환 또는 투입하는 경우 전기 차단용으로 특별히 설계된 스위치, 차단기 등을 사용하도록 할 것
- 차단기 등의 과전류차단장치에 의해 자동 차단된 후에는 전기회로 또는 전기기계·기구가 안전하다는 것이 입증되기 전까지는 과전류차단장치를 재투입하지 않도록 할 것
- 인화성 물질이나 가연성 가스 또는 분진이 있는 폭발 위험장소에서는 방폭형이 아닌 일반형의 이동식 전기기기를 사용하지 말 것



이동식 전기기계·
기구 종류

그림 3-32



안전 Tip

▶ 이동식 전기기기의 점검

표 3-48

구분	점검 사항
사용자 육안점검	<ul style="list-style-type: none"> ① 케이블 및 확장 리드선 외피의 손상 ② 플러그의 손상 ③ 케이블 및 확장 리드선 내의 접속부 상태 ④ 케이블이 플러그 또는 이동식 전기기기에 들어가는 부위의 고정 및 접촉 상태 ⑤ 이동식 전기기기 외부 케이싱의 손상, 부품 및 나사의 끌림 상태 ⑥ 이동식 전기기기의 오염 상태 ⑦ 과열 여부
전문가 육안점검	<ul style="list-style-type: none"> ① 사용자 육안점검 사항 ② 이동식 전기기기 내의 적정 퓨즈 사용 상태 ③ 사람이 접촉할 수 있는 도전부가 보호접지도체에 접속된 이동식 전기기기(이중 절연 구조가 아닌 금속형 이동식 전기기기)의 경우 접지선의 연결 상태 ④ 이동식 전기기기 본체 및 플러그 내 손상, 과열 또는 액체나 이물질의 침투 여부
측정기기에 의한 점검	<ul style="list-style-type: none"> ① 전원의 정확한 극성 ② 퓨즈의 적정 설치 ③ 이동식 전기기기 외함 및 케이블 등의 절연 상태 ④ 해당 이동식 전기기기가 환경에 적합한지 여부

재해사례**전동드릴 사용 중 누설 전류에 감전**

발주사에 출장 가서 기계를 설치하던 중 누전차단기를 경유하지 않은 전원선을 이용하여 전동드릴을 사용하던 중 누설 전류에 감전

**재해 발생 원인**

- 누전차단기 미설치
 - 출장지에서 누전차단기를 경유하지 않은 전원, 누전차단기가 부착되지 않은 릴케이블을 사용
- 접지 미실시
 - 비접지형 콘센트에 릴케이블을 연결하였고, 철제형 전동드릴을 접지하지 않은 상태에서 사용

재해 예방대책

- 누전차단기 설치 및 확인 철저
 - 출장지에서 전원 사용 시 누전차단기를 경유한 전원 사용
 - 릴케이블 사용 시 자체 누전차단기가 장착된 안전한 제품을 사용
- 접지 실시
 - 접지형 콘센트 및 접지선이 내장된 전선 사용하여 접지 확보
 - 전동공구는 가급적 이중절연제품을 사용하고, 철제 외피를 가진 전동공구는 3p 전선과 접지형 플러그를 사용하는 등 접지 실시하여 사용

재해사례**공장 내 청소작업 중 개방된 분전반의 충전부 접촉으로 감전**

개방된 분전반 주변 청소작업 중 피재자의 머리 부분이 분전반 내의 방호덮개가 미부착된 충전부에 접촉하여 감전 사망



재해 발생 원인



• 분전반 개방

- 분전반의 문을 폐쇄하지 않고 개방한 상태로 방치

• 충전부 방호 미실시

- 분전반 내 충전부(부스바)에 절연덮개 미설치

• 개인보호구 미착용

- 절연 성능이 있는 개인보호구(안전모) 미착용

재해 예방대책



• 분전반 폐쇄

- 분전반의 문은 항상 닫힌 상태를 유지하고, 시건장치 설치를 통해 관계자만 개방할 수 있도록 관리

• 충전부 방호조치

- 분전반 내 충전부(부스바)에는 절연덮개를 설치하여 인체 등의 접촉을 예방

• 개인보호구 착용 철저

- 절연 성능이 있는 개인보호구(안전모) 착용 철저

안전보건 점검 체크리스트



• 전기기계·기구 점검 체크리스트

표 3-69

순 번	평가문항	평가결과			비 고
		개선필요	보통	우수	
1	과전류로 인한 재해를 예방하기 위하여 충분한 차단용량의 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 감전 사고 발생의 위험은 없는가?				
5	작업자가 수분이 많은 젖은 손으로 충전부를 조작하지는 않는가?				
6	전기기계·기구의 전선 파복 절연상태는 양호한가?				
7	전원 연결 플러그 사용 시 감전 사고 발생의 위험은 없는가?				
8	전기기계·기구 내부 절연 파괴 시 감전 사고 발생의 위험은 없는가?				
9	감전 방지용 누전차단기는 정상 작동하는가?				
10	충전부 임의조작 금지를 위한 시건장치는 되어 있는가?				
11	개폐기 취급 시 오조작 방지를 위하여 전기단선도 및 회로명을 표기하고 있는가?				

* 본 점검항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등)에 맞도록 자체적인 점검항목을 추가하여 사용하세요.

14

도장 등 유해· 위험물질 취급 작업 안전관리



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(폭발 위험장소에서 사용하는 전기기계·기구의 선정 등)
- 안전보건규칙 제420조(정의)
- 안전보건규칙 제422조(판리 대상 유해물질과 관계되는 설비)
- 안전보건규칙 제442조(명칭 등의 개시) • 안전보건규칙 제449조(유해성 등의 주제)
- 안전보건규칙 제450조(호흡용 보호구의 지급 등)
- 안전보건규칙 제3편, 제10장(밀폐공간 작업으로 인한 건강장애의 예방)
- KOSHA GUIDE(E-28-2014) 도장공정에서의 화재·폭발 위험 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

* 관리대상 유해물질 : 「산업안전보건기준에 관한 규칙」별표 12 참조

▶ 밀폐공간 작업에 따른 중독 위험

▶ 강산 또는 강알칼리 제품과 접촉 시 격렬한 반응 및 유해가스 발생 위험

▶ 전기스파크, 고온 물질 등에 접촉 시 인화하여 화재·폭발 위험

▶ 도장작업장 내 비방폭용 전기기계·기구 사용으로 인한 화재·폭발 위험

재해 예방 대책



▶ 관리대상 유해물질의 발산원을 밀폐하는 설비 또는 국소배기장치를 설치한다.

▶ 관리대상 유해물질 취급장소에서는 화기 사용을 금지하고, 필요 시 방폭형 전기기계·기구를 사용한다.



국소배기장치 및 방폭 전기기계·기구



국소배기장치 & 밀폐



방폭 전기기계·기구



방폭 등기구

▶ 탱크 내부에서 관리대상 물질(유기화합물)을 취급하는 도장작업, 유기화합물 특별 취급장소 작업 근로자에게는 송기마스크 등 호흡용 보호구를 지급한다.

재해 예방 대책

- ▶ 밀폐공간 내부에서 작업하는 경우에는 환기, 관계자 외 출입 금지, 사고 시의 대피, 유해 가스 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.

▶ 안전 작업방법

- 도장작업에서 사용되는 화학물질의 운반·취급 및 사용 시 아들 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.



▶ 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 안전 작업방법

- 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



재해 예방대책 
> 취급방법·응급조치 요령 등에 대한 안전·보건교육 실시

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

> 관리 대상물질 취급장소에 화학물질 유해성 등 게시

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


> 도장 등 안전 작업방법

- 표면처리 시 사용되는 공구는 사용 전 점검을 실시한다.
- 고소작업 시에는 안전대 등 개인보호구를 착용한다.
- 도료, 용제는 지정된 장소에 보관하고 물질안전보건자료를 비치한다.
- 도장작업장 내에서는 용접 및 사상작업 등 화기 사용을 금지하고 필요시에는 방폭형 전기 기계·기구를 사용한다.
- 작업장 내 출연 및 음식물 섭취를 금지한다.
- 보안경 및 방독마스크밀폐구역 도장 시 송기마스크를 착용한다.
- 밀폐된 장소에서 작업할 때에는 산소 및 가연성 가스 농도를 측정, 확인한 후 한다.
 - 산소 농도의 범위 18% 이상 23.5% 미만인지 확인
 - 가연성 가스의 폭발하한 25%보다 낮은지 확인
- 화재 예방을 위하여 주변에 소화기를 비치한다.
- 옥외에서 도장작업을 할 때에는 바람을 등지고 한다.
- 스프레이와 작업자의 거리는 최대한 멀리한다.

화학물질 유해·위험요인에 대한 주요 예방조치
> 화학물질 취급자 5대 안전·보건수칙

- ① 내가 사용하는 물질이 무엇이고, 어떤 독성이 있는지 제대로 알아야 한다.
- ② 공기 중에 화학물질이 섞이지 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.

안전 Tip

밀폐공간 작업 시 유의사항

그림 3-33

● 밀폐공간의 특성



산소 농도 18%

안전한계이나 연속 환기
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 측정기



혼합가스
농도 측정기



공기환용
환기팬



공기호흡기



송기미스크
(에어라인 미스크)



출입제한
표지판



산소 농도 10%

안면창백, 의식불명, 구토



산소 농도 8%

실신 흔절, 7~8분 이내에
사망



산소 농도 6%

순간에 흔절, 호흡정지, 경련,
6분 이상이면 사망

● 안전대책



환기 실시



공기호흡기 등
보호구 착용



인화성 가스
농도 측정



관계자 외
출입 금지



무전기



휴대용 랜턴



안전대·구명밧줄



구조용
삼각대·원치

밀폐공간 작업 시 구비 장비

재해 예방대책 
화학물질 유해·위험요인에 대한 주요 예방조치
▶ 안전보건규칙상 위험물질 또는 관리대상물질 유출 시 안전조치

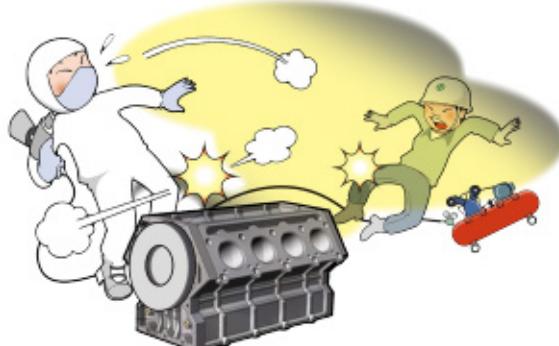
- 유출된 화학물질이 넓은 지경으로 퍼지지 않도록 차단하는 조치를 취한다.
- 유출량이 최소화되도록 밸브의 차단, 다른 용기로 이송 등의 조치를 취한다.
- 다른 사람들과 차량의 접근을 통제한다.
- 유출된 화학물질의 성질에 맞는 흡수제를 사용하거나 기계·기구를 이용해서 회수한다.
- 유출된 화학물질에 적합한 보호장구를 착용한다.
- 유출된 화학물질의 제거가 끝나면 물로 씻어 내거나 춤으로 덮는다.
- 제거작업이 끝나면 몸을 씻는다.

▶ 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 이상, 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

재해사례
엔진 부품 스프레이 도장 중 인화성 증기가 폭발

도장공정에서 스프레이건을 이용하여 엔진 부품 도장작업을 실시하던 중 작업 공간 내에 체류한 인화성증기가 폭발하여 작업자 2명 사망



재해 발생 원인

- 폭발 분위기가 형성된 도장공정 내에 점화원 다수 존재
 - 도장작업 시 스프레이건이 금속 표면에 부딪혀 스팍크 발생
 - 접지선 절단으로 인한 제전 기능 상실
 - 도장공정 내에서 비방폭형 손전등 사용

재해 예방대책**• 방폭형 전기기계·기구 사용**

- 스위치 개폐 시 발생하는 작은 전기에너지로 인화성 증기에 충분히 치화될 수 있으므로 도장작업 장소(1종 장소)에 적합한 방폭 구조의 전기기계·기구 사용

• 국소배기장치 설치 및 가동

- 도장작업 시 국소배기장치 또는 전체 환기설비를 설치하여 내부에서 발생하는 인화성 증기를 체류하지 않도록 외부로 배출하고 신선한 공기 공급

• 도장작업 시 표준작업 절차서 작성 및 준수

- 엔진 부품 도장작업의 종류에 따라 표준작업 절차서를 세분화하여 작성하고, 표준작업 절차서에 따라 작업이 진행될 수 있도록 해당 작업자에게 교육 실시

**안전보건 점검
체크리스트****• 도장작업 점검 체크리스트**

표 3-70

순 번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	

- 1 사용하는 물질의 유해성을 알고 있는가?
- 2 물질안전보건자료 내용을 이해하고, 유해성, 화기 업금 등 위험 내용이 주지되어 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 전체 환기장치가 설치되어 있는가?
- 7 작업장 안내에 화기를 사용하는 작업이 없는가?
- 8 폭발 위험장소 지역에 비방폭형 전기설비가 존재하지 않는가?
- 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?

15 정비·수리 등의 비정형 작업 안전관리



관련법령

- 안전보건규칙 제20조(출입의 금지 등)
- 안전보건규칙 제50조(봉리 낙하에 의한 위험 방지)
- 안전보건규칙 제87조(원동기·화전축 등의 위험 방지)
- 안전보건규칙 제91조(고장 난 기계의 정비 등)
- 안전보건규칙 제92조(정비 등의 작업 시의 운전 정지 등)
- 안전보건규칙 제93조(방호장치의 해제 금지)
- 안전보건규칙 제96조(작업도구 등의 목적 외 사용 금지)
- KOSHA GUIDE[P-94-2017] 안전작업 허가 지침

유해·위험요인



- ▶ 기계 가동 중 정비·수리 작업 시 끼임 위험
- ▶ 정비 및 수리 작업 시 타 작업자의 기계 가동으로 인한 끼임·감전 등의 위험
- ▶ 경험이나 지식이 없는 작업자의 임의 작업으로 인한 재해 위험
- ▶ 고소작업, 밀폐공간 장소 등에서 작업 시 떨어짐·질식 위험
- ▶ 도급 및 수급 업체 간 안전조치 미실시로 인한 화재·폭발 등의 위험
- ▶ 기계·설비 위, 컨베이어, 사다리, 화기작업 등 특정 위험 작업 중 재해 위험

재해 예방대책



작업 개시 전 준비

- ▶ 작업 전 위험성 평가를 실시하고 개선대책을 수립, 시행한다.
- ▶ 안전작업에 필요한 용구나 장비, 보호구를 작업 전에 미리 준비한다.
- ▶ 작업장소나 그 주위에 대한 정리·정돈을 실시한다.
- ▶ 화기작업 시에는 소화기를 준비한다.

사전 위험 방지조치

- ▶ 정비 중 위험구역은 출입 금지 표시를 하여 다른 작업자가 출입하는 일이 없도록 조치한다.
- ▶ 전원스위치에 잠금장치를 한 후 “수리 중 사용 금지” 표지판을 부착한다.
- ▶ 유해·위험물질을 취급하는 설비의 내부에서 작업을 할 때에는 산소 결핍이나 유기 용제 중독이 일어나지 않도록 그 농도를 사전에 측정한다.
- ▶ 화기, 정전, 고소, 밀폐공간 등 특별히 위험한 작업을 하는 경우, 안전작업 허가서 등을 발급·승인·확인하는 등의 절차를 마련해 수행한다.

재해 예방대책

작업 종료 후 정리·정돈

- ▶ 작업 종료 후에는 기름, 물 등을 완전히 닦아내고 정리·정돈을 실시한다.
- ▶ 안전(또는 방호)장치나 방호덮개 등을 원상 복구하여 불안전한 상태를 제거한다.



▶ 기계·설비·해체 등 안전 작업

주요 작업별 안전대책

[3-71]

항 목	세부조치 내역
높은 장소 작업	<ul style="list-style-type: none"> ① 개구부 단부에 견고한 구조의 안전난간 및 추락방호망 설치 ② 안전대 부착설비 설치 및 안전대 착용 ③ 이동식 비계작업 시 떨어짐 방지조치 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 승강설비, 안전난간 및 바퀴 구름 방지장치 설치 - 이동식 비계 넘어짐 방지 조치 ④ 이동식 사다리 넘어짐 방지 조치
중량물 운반 작업	<ul style="list-style-type: none"> ① 설비 해체 계획에 의한 작업 실시 ② 사용기준에 적합한 와이어로프 및 체인 사용 ③ 중량물 형상 및 작업 특성에 적합한 달기구 사용 ④ 해체 작업구역 내 근로자 출입 금지 조치 ⑤ 철골 조립 시 고정 전 걸이로프 조기 해체 금지 ⑥ 기계·설비의 조립·해체 부품에 운반고리 제작 부착
용접·용단 작업	<ul style="list-style-type: none"> ① 용접케이블 및 접속단자의 충전부 방호, 접지 조치 ② 교류아크용접기에 성능 검정된 자동전격방지기 부착 ③ 주변의 인화성 물질등의 유무 확인 및 차단 조치 <ul style="list-style-type: none"> - 필요시 불연성 재질을 이용한 불받이포 등 설치

재해 발생 형태별 사업주 및 근로자 주요 준수사항

[3-72]

발생 형태	사업주(관리감독자) 조치사항	근로자 준수사항
떨어짐 재해 예방	<ul style="list-style-type: none"> ① 개구부 단부에 안전난간 또는 추락방호망 설치 ② 안전모, 안전대 등 개인보호구 지급 ③ 안전대 부착설비 설치 ④ 이동식 비계 넘어짐 방지 조치 <ul style="list-style-type: none"> - 승강설비, 안전난간 설치 ⑤ 이동식 사다리 넘어짐 방지조치 등 	<ul style="list-style-type: none"> ① 올바른 안전모, 안전대 착용 ② 이동식 비계 넘어짐 방지 및 구름 방지 조치 실시 ③ 사다리 상부 고정 등 사용 기준에 적합하게 설치
물체에 맞음 재해 예방	<ul style="list-style-type: none"> ① 기계·설비의 해체 작업계획 작성 및 관계 근로자에게 교육 ② 부적합한 와이어로프, 달기구 폐기 및 교체 	<ul style="list-style-type: none"> ① 기계·설비의 조립·해체 작업계획 숙지 및 준수 ② 손상된 와이어로프, 체인 사용 금지

재해 발생 형태별
사업주 및 근로자
주요 준수사항



발생 형태	사업주(관리감독자) 조치사항	근로자 준수사항
물체에 맞음 재해 예방	<ul style="list-style-type: none"> ③ 중량물 형상 및 작업 특성에 적합한 달기구 및 줄걸이 로프 사용 금지 기구 부착 ④ 기계·설비의 조립·해체부품에 운반고리 제작부착 ⑤ 해체작업 장소에 출입금지 ⑥ 안전모 등 개인보호구 착용 ⑦ 안전모 등 보호구 지급 	
무너짐· 쓰러짐 재해 예방	<ul style="list-style-type: none"> ① 기계·설비의 해체 작업계획 작성 및 근로자에게 교육 ② 조립·해체 작업장소 관계자와 접근 통제 	<ul style="list-style-type: none"> ① 기계·설비의 해체 작업계획 숙지 및 준수 ② 설비 조립 시 고정 전 걸이로프 조기 해체 금지 ③ 조립·해체 작업 장소 접근 금지
기타 재해 예방	<ul style="list-style-type: none"> ① 교류아크용 접기기에 자동전격방지기 설치 ② 용접케이블 등 충전부 절연 및 접지 ③ 용접·용단장소에서 가연성 물질 차단·분리 조치 ④ 불티 비산 방지 조치(불받이포 등) 실시 	<ul style="list-style-type: none"> ① 작업 시작 전 자동전격방지기 정상 작동 여부 확인 ② 손상된 피복 절연조치, 접지 여부 등 확인

안전 Tip



- 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제232조(폭발 또는 화재 등의 예방), 제239조(화재를 등이 있는 장소의 화기 등의 사용 금지), 제240조(유류 등이 있는 배관이나 용기의 용접 등), 제241조(등등 등이 불충분한 장소에서의 용접 등), 제242조(화기 사용 금지), 제243조(소화설비)

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 인화성 물질 및 독성 물질의 가스 농도를 측정하여 허가서에 기록한다. 분진이 있는 장소는 분진 농도를 추가로 측정한다.
- 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.
- 밀폐(제한)공간에서 작업을 수행할 때에는 작업 전에 밀폐공간 내의 공기를 외부의 신선한 공기로 충분히 치환하는 등의 조치(망제 환기 등)를 해야 한다.

안전 Tip



• 화기작업 시 안전조치 사항

- 화기작업 중 용접볼티 등이 인접 인화성 물질에 번져 화재가 발생하지 않도록 용접볼티 비산 방지 덮개 또는 용접방화포 등 불꽃 비산 방지 조치를 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 안전조치를 취해야 한다.
 - 화기작업 전에 용접방염포 등 불꽃 비산 방지 조치를 취하고, 이동식 소화기 등을 비치해야 하며, 필요한 경우 화기작업 현장에 화재를 진압할 수 있도록 소방차를 대기시켜야 한다.

• 화기작업 시 유의사항

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

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

- 화기작업 허가서



운동금속은 작업 장소의 높이에 따라
수평방향으로 최대 11m까지 투여되



화기작업 허가서

일폐공간작업 허가서

정전작업 허가서

안전 Tip

Lock out, Tag out 작업 순서

• 안전한 수리·정비·청소 작업 순서

운전 정지준비

- 작업 내용을 상급자에게 보고하고 동료 작업자들과 공유

운전 정지

- 정해진 순서에 따라 기계·설비 운전 정지

전원 차단

- 기계·설비의 주전원을 확실하게 차단

잠금표지 설치(LOTO)

- 전원부에 잠금장치 설치
- 작업자 및 작업내용 기재
- 열쇠는 작업자가 보관

기계·설비 가동

- 기계·설비 가동을 통로 작업자들에게 알림

잠금·표지 해제

- 잠금 및 표지장치는 설치한 작업자가 제거

점검 및 확인

- 기계·설비주변 상태와 작업자 안전 확인

작업

- 동력 차단 재확인 후수리 정비·청소 등 작업 실시

• LOTO 설치방법(예시) Lock-Out / Tag-Out



차단기 전원 OFF



잠금장치 체결



돌림식 방향전환



표지 부착 및 자물쇠 체결

재해사례

분전반 내 차단기로 전원을 차단한 후 피재자가 용접 케이블의 손상 부분을 수리하던 중 다른 작업자가 전원을 재투입하여 감전 사망

**재해 발생 원인**

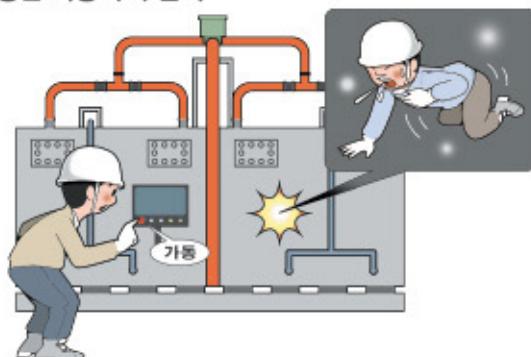
- 분전반 잠금장치·꼬리표 미설치로 다른 작업자가 전원 조작(투입)
- 절연장갑, 절연화 등 개인보호구 미착용

재해 예방대책

- 정비, 보수, 점검 시 전원의 재투입 방지를 위한 잠금장치설치·꼬리표 부착
- 절연장갑, 절연화 등 개인보호구 착용

재해사례

진공챔버 내부에서 협력업체 직원이 부품을 조립하던 중 챔버 운전 조작원이 진공 펌프를 1시간 동안 가동하여 질식

**재해 발생 원인**

- 장비 기동스위치에 “작업 중 조작 금지” 표지를 부착하지 않는 등 작업 내용 미공유
- 밀폐공간 작업을 감시인을 배치하지 않고 근로자가 단독으로 실시

재해 예방대책

- 기계 전원을 차단하고 전원부 또는 기동스위치 잠금
- 기계·장비 내부에서 작업 중임을 공지하고 감시인을 배치하여 위험 예방
- 밀폐공간으로 질식의 위험이 있는 기계·장비 내부에서 작업할 경우 사전에 ‘밀폐 공간 작업 프로그램’을 수립하여 시행

안전보건 점검
체크리스트

• 정비·수리 등 비정형 작업 점검 체크리스트 표 3-73

순 번	평가문항	평가결과			
		개선필요	보통	우수	고
1	근로자에게 안전·보건교육(채용 시, 작업 내용 변경 시, 정기교육, MSDS 등)을 실시하고 있는가?				
2	작업 전 위험성 평가를 실시하고 개선대책을 수립해 시행하며, 해당 작업자에게 교육 등을 통해 주지하고 있는가?				
3	해당 작업의 위험요인에 대해 각각의 작업 표준절차를 정해 시행하고 있는가?				
4	같은 장소에서 행해지는 도급 사업의 경우 협의체 구성, 순회점검, 안전·보건 교육, 안전·보건 정보 제공 등의 조치를 하고 있는가?				
5	관리감독자가 유해·위험 작업에 따른 직무를 수행하며, 작업 시작 전 점검을 실시하는가?(『산업안전보건기준에 관한 규칙』별표 2와 3)				
6	회전체 등에 덮개 또는을 등이 설치되어 있는가?				
7	점검작업 시 기계등의 운전을 정지하고 하는가?				
8	점검작업 시 다른 사람이 그 기계를 운전하는 것을 방지하기 위해 기동장치에 잠금장치를 하고 열쇠를 별도 관리하거나 표지판 등을 설치하고 있는가?				
9	컨베이어에 비상정지장치가 설치되어 있는가?				
10	전기기계·기구 등의 전기 충전부는 절연물 등으로 방호하고 있는가?				
11	전기기계·기구는 누전에 의한 감전을 방지하기 위하여 접지를 하고 누전 차단기를 설치하여 사용하고 있는가?				
12	대지전압 150V 초과, 습윤 장소 등에서 사용하는 이동형 또는 휴대형 전기 기계·기구에 누전차단기를 설치하고 있는가?				
13	떨어질 위험이 있는 기계·설비 등에서 점검을 할 때 비계 등 작업발판을 설치하고 작업하는가?				
14	작업발판 및 동로의 끝이나 개구부 등 근로자가 떨어질 위험이 있는 장소에 안전난간, 울타리 수직형 추락방지 또는 덮개 등을 설치하고 있는가?				
15	떨어질 위험이 있는 장소에서 작업하는 근로자에게 근로자 수 이상으로 안전모, 안전대를 지급·착용토록 하고 있는가?				
16	작업 환경 및 조건에 따른 근로자 보호용 개인보호구를 자급·착용토록 하고 있는가?				

* 본 점검항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등)에 맞도록 자체적인 점검항목을 추가하여 사용하세요.

16

근골격계질환 예방 관리



관련법령

- 안전보건규칙 제656조(정의)
- 안전보건규칙 제657조(유해요인 조사)
- 안전보건규칙 제661조(유해성 등의 주제)
- 안전보건규칙 제662조(근골격계질환 예방 관리 프로그램 시행)
- 안전보건규칙 제663조(중량물의 제한)
- 안전보건규칙 제664조(작업조건)
- 안전보건규칙 제665조(중량의 표시 등)
- 안전보건규칙 제666조(작업자세 등)
- 고용노동부 고시[제2018-13호] 근골격계 부담 작업의 범위 및 유해요인 조사 방법에 관한 고시
- KOSHA GUIDE[H-9-2016] 근골격계 부담 작업 유해요인 조사지침
- KOSHA GUIDE[H-65-2012] 사업장 근골격계질환 예방 관리 프로그램
- KOSHA GUIDE[H-66-2012] 근골격계질환 예방을 위한 작업환경 개선지침
- KOSHA GUIDE[M-35-2012] 인력 운반 작업 위험성 평가에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE[M-45-2012] 들기작업 및 인력 운반 작업 시 보조기구의 사용에 관한 기술지침

유해·위험요인



- ▶ 부자연스러운 자세, 무리한 힘과 동작 사용, 날카로운 면과의 신체 접촉으로 인한 근골격계 질환 발생 위험
- ▶ 고정된 자세 등으로 목, 어깨, 허리, 손목 등에 근골격계질환 발생 위험
- ▶ 부적절한 자세 또는 무리한 중량물 들기 및 운반 시 요통 발생 위험
- ▶ 중량물을 들거나 내려놓을 때 손, 발 등 끼임 위험

부적절한 작업 자세나 동작

그림 3-34



Check Box**근골격계질환의 특징**

- 다양하고 복합적인 요인에 의해 발생하는 질병이다.
- 물리적, 정신적 스트레스는 근본적인 제거가 불가능한 것으로 지속적 관리에 의한 질환 발생 최소화가 목표이다.
- 조기에 발견해 예방하는 것이 최선이다.
- 근로자의 적극적 참여에 의한 자기관리 노력이 매우 중요하며 예방운동, 근력 강화운동, 자기관리 능력의 강화가 동반되어야 실효를 거둘 수 있다.

Check Box**근골격계 부담 작업**

그림 3-35

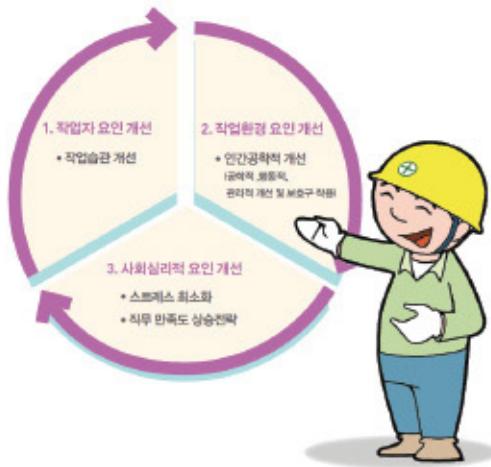
• 근골격계 부담 작업의 범위 및 유해요인 조사 방법에 관한 고시(고용노동부)

연번	작업자세 및 내용
1	 하루에 4시간 이상 집중적으로 자료 입력 등을 위해 키보드 또는 마우스를 조작하는 작업
2	 하루에 총 2시간 이상 목, 어깨, 팔꿈치, 손목 또는 손을 사용하여 같은 동작을 반복하는 작업
3	 하루에 총 2시간 이상 머리 위에 손이 있거나, 팔꿈치가 어깨 위에 있거나, 팔꿈치를 몸통으로부터 들거나, 팔꿈치를 몸통 뒤쪽에 위치하도록 하는 상태에서 이루어지는 작업
4	 지지되지 않은 상태이거나 임의로 자세를 바꿀 수 없는 조건에서, 하루에 총 2시간 이상 목이나 허리를 구부리거나 트는 상태에서 이루어지는 작업
5	 하루에 총 2시간 이상 쪼그리고 앉거나 무릎을 굽힌 자세에서 이루어지는 작업
6	 하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 1kg 이상의 물건을 한 손의 손가락으로 집어 옮기거나, 2kg 이상에 상응하는 힘을 가하여 한 손의 손가락으로 물건을 쥐는 작업
7	 하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 4.5kg 이상의 물건을 한 손으로 들거나 동일한 힘으로 쥐는 작업
8	 하루에 10회 이상 25kg 이상의 물체를 드는 작업
9	 하루에 25회 이상 10kg 이상의 물체를 무릎 아래에서 들거나, 어깨 위에서 들거나, 팔을 뻗은 상태에서 드는 작업
10	 하루에 총 2시간 이상, 분당 2회 이상 4.5kg 이상의 물체를 드는 작업
11	 하루에 총 2시간 이상 시간당 10회 이상 손 또는 무릎을 사용하여 반복적으로 충격을 가하는 작업

재해 예방 대책

기본원칙

▶ 근골격계질환의 원인은 복합적이므로 예방전략 또한 다각적인 측면에서 접근해야 한다. 실효를 거두기 위해서는 작업환경을 개선하고, 올바른 작업자세를 유지하고 스트레칭을 실시하는 등 근로자의 작업습관과 스트레스를 함께 관리해야 한다.



안전 Tip

그림 3-26

인간공학적 작업 개선 원리 (NIOSH, 2007)

• 공학적 개선 (Engineering Controls)

현장에서 설비나 작업방법, 작업도구 등을 작업자가 편하고, 쉽고, 안전하게 사용할 수 있도록 유해·위험요인을 제거하거나 개선하기 위하여 실시하는 다음의 재설계, 재배열, 수정, 교체(Substitution) 등을 말한다.

- 공구, 장비 - 작업장 - 부품, 제품 - 포장

• 관리적 개선 (Administrative Controls)

작업 절차 또는 작업 노출을 수정·관리하는 것으로 다음을 말한다.

- 작업의 다양성 제공 - 작업 일정 및 작업속도 조절
- 작업 순환 - 휴식시간 또는 회복시간 제공
- 작업자 적정 배치 - 직장체조 강화등

• 행동 개선 (Behavioral Controls)

작업자에게 영향을 미치는 요인에 초점을 둔 것으로 다음을 말한다.

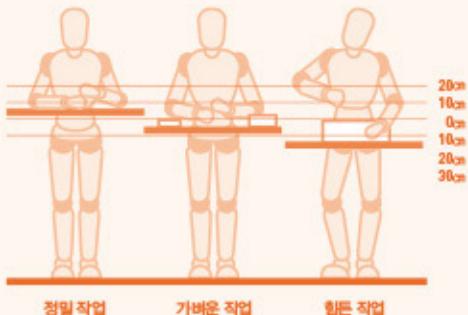
- 태도 - 행동 - 신념 - 지식 - 생활패턴 - 출연, 음주



안전 Tip

작업자세 및 작업영역

그림 3-37



작업 종류에 따른 권장 작업 높이



정상 작업영역과 최대 작업영역



작업점 높이에 따른 적정 작업영역

재해 예방 대책

▶ 부적절한 자세가 아닌 중립자세를 유지한다.

- 부적절한 자세의 정적인 작업이 아닌 중립자세를 유지하도록 습관화
- 작업 중 중립자세 유지가 가능하도록 작업영역, 작업공구, 작업대 등을 작업자에게 적합하게 조절

▶ 고정된 정적인 동작을 하지 않도록 한다.

- 정적인 동작 유지 작업의 경우 작업장의 재설계, 작업공구 개선 등의 조치 실시
- 작업 중간에 규칙적으로 휴식시간을 가질 것
- 작업 전후 및 휴식 시 근골격계 부담 감소를 위한 스트레칭 등을 적절히 실시

재해 예방대책



▶ 무리한 힘을 가하지 않는다.

- 많은 근력을 사용하는 작업의 경우 충분한 휴식을 취할 것
- 많은 힘이 드는 작업공구 개선
- 기급적 인력이 아닌 동력을 이용하는 공구로 교체
- 미끄러운 물체가 있는 경우 마찰력을 증가시켜 미끄러움을 감소시킬 것
- 작업에 충분한 공간을 유지

▶ 반복적인 작업을 축소한다.

- 반복 작업에 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 등을 적절히 실시

▶ 진동 강도가 낮은 전동공구를 사용한다.

- 전동공구는 가급적 진동 강도가 낮은 것으로 교체하여 사용
- 전동공구의 사용을 최소화
- 전동공구의 점검 및 보수 철저

Check Box



근골격계질환 유형 및 증상

표 3-74

근골격계질환의 유형 및 증상은 다음과 같다. 근골격계질환을 조기에 발견해 치료할 수 있도록 증상이 있는 근로자는 즉시 보건업무 담당자에게 알리며, 재발을 막기 위해 올바른 작업 자세와 방법을 유지하고 근력강화 운동과 스트레칭을 정기적으로 한다.

원인	증상
염좌(Strain)	인대나 건이 잡아당겨져 콜라겐 섬유가 찢어짐
근막통증후군	근육이 경직되면서 주변 혈류 공급이 떨어지고 노폐물이 축적돼 통증 유발점이 형성되는 질환
건염(Tendinitis)	근육과 뼈를 연결하는 건에 발생하는 염증
외상과염(Tennis Elbow)	팔을 비틀거나 무리한 힘을 주어 발생하는 팔꿈치 바깥쪽 통증
수근관증후군	지속적이고 빠른 손동작과 연관된 손목을 지나는 정중신경에 심한 압력이 가해져 발생하는 통증
드케르뱅 건초염(De Quervain)	손목의 엄지 쪽 힘줄들이 자극되거나 부어서 생기는 질환
방아쇠수지증후군	반복 작업이나 진동이 심한 임팩트 작업에 의한 손가락 첫째 마디 통증

재해 예방대책

- 작업 전·중·후 적절한 스트레칭 실시와 휴식시간을 충분히 부여한다.



작업 전·후 스트레칭



중량물 : 2인 1조 작업



재해사례

- 약 19년 동안 용접공으로 근무하면서 대부분의 시간을 바닥에 쪼그리고 앉아 용접 작업을 하고 기계 내부의 좁은 공간에 몸을 숙이고 들어가 관절이 비틀린 자세로 작은 부속부품을 용접하는 작업을 지속적으로 실시하여 무릎 관절에 이상이 생김
- 회사 연마반에서 앉아서 고개를 숙이고 팔과 어깨를 이용하여 연마작업을 30여년 하여 팔이 저리고 어깨와 목 뒷부분에 통증이 발생함
- 파이프 가공 절단을 위해 파이프(250mm×6m, 150kg)를 작업대 위로 들어 올려 허리의 반동을 이용해 절단기계로 밀어 넣는 작업 중 허리에 통증(요추 압박골절)이 발생함
- 작업장 내 범용선반 작업에서 선반 가공물(플랜지등)을 척에 고정하고 분해하는 작업을 반복하다가 어깨 통증이 심해진 근로자가 병원 진료 결과 회전근 파열이라는 진단을 받음
- 작업장에서 기계 분해 시 볼트 및 너트를 풀 때, 어깨에 무리한 힘을 가하여 힘줄이 파열됨



재해 발생 원인

- 쪼그리고 앉거나 허리를 숙이는 등 부적절한 자세로 장시간 반복 작업을 수행
- 가공물 등 중량물을 반복적으로 인력으로 운반
- 기계 설비 분해 시 무리하게 힘을 가함

재해 예방대책



- 근골격계 부담 작업을 하는 경우 유해요인 조사 실시 및 작업환경 개선
- 작업조건에 따른 시간 배분 및 작업 전 스트레칭 실시
- 중량물 운반, 취급 시에는 가급적 하역운반기계 또는 운반용구 사용
- 인력 운반 시에는 올바른 자세로 운반(손목, 목, 허리 등이 비틀리거나 꺾이지 않는 자세)
- 힘을 기해야 하는 작업은 동력 공구 사용

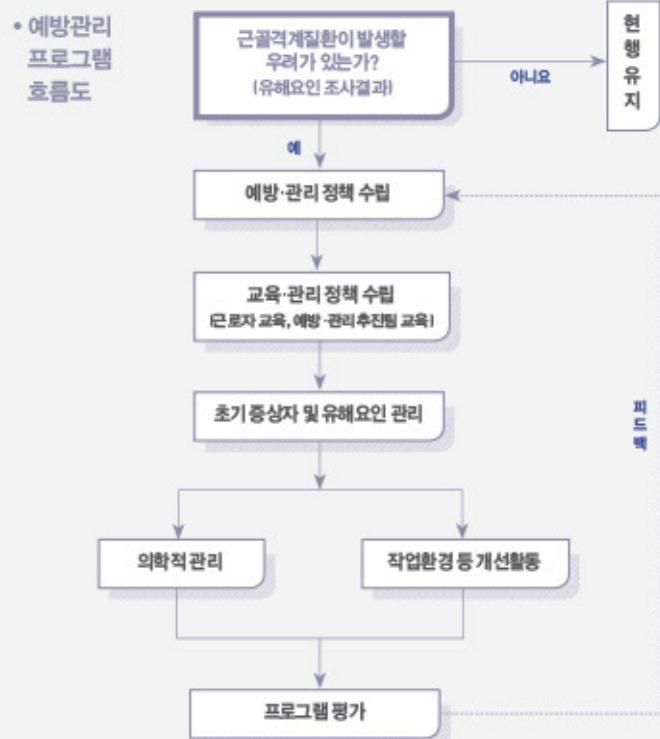
Check Box

근골격계질환
예방관리 프로그램

그림 3-38

- 유해요인 조사, 작업환경 개선, 의학적 관리, 교육·훈련, 평가에 관한 사항 등이 포함된 근골격계 질환을 예방하고 관리하기 위한 종합적인 계획을 말한다.
- 예방관리 프로그램 구성요소 (그림 3-39)

사업장개요	• 사업장 일반 현황 • 산업재해 발생 현황	• 작업공정 현황 • 프로그램 추진 일정
예방관리 프로그램	① 경영층의 의지와 근로자 참여 ② 교육 및 훈련 ③ 작업환경 개선 ④ 평가 및 문서화	② 예방관리 추진팀 구성 ④ 유해요인 조사 ⑥ 의학적 관리



안전보건 점검
체크리스트

• 근골격계질환 유해요인 점검 체크리스트

[표 3-76]

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 안배가 적절한가?		
부자유스러운 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?		
고도한 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 표기를 모르는 제품이나 물건이 있는가?		
	13 불편한 자세로 들기 작업이 이루어지는가? 예) 둠에서 멀리 든다거나, 무릎 아래 또는 어깨 위에서 들기 작업이 이루어지는가?		
	14 작업장 내 취급하는 중량물 (kg)에 대한 유해성의 주지가 이루어졌는가?		
	15 접촉 스트레스 또는 진동을 유발하는 작업이 있는가?		
	16 공구 (빼리는 공구 제외) 무게를 최소화 할 수 있는가?		
작업환경	17 수공구의 진동과 소음을 최소화 할 수 있는가?		
	18 미끄러지거나 꽉 조이는 것을 막기 위한 보호장치나 적절한 마찰이 있는 손잡이 수공구를 사용하고 있는가?		
	19 정기적인 수공구의 검사와 보수가 이루어지고 있는가?		
	20 운송 및 운반 통로가 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?		

* 본 점검항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등)에 맞도록 자체적인 점검항목을 추가하여 사용하세요.

17 소음 작업에 의한 건강장해 예방



관련법령

- 안전보건규칙 제3편, 제4장(소음 및 진동에 의한 건강장애의 예방)
 - 안전보건규칙 제512조(정의)
 - 안전보건규칙 제514조(소음수준의 주지 등)
 - 안전보건규칙 제517조(청력 보존 프로그램의 시행)
 - KOSHA GUIDE[M-37-2012] 작업장 내 기계 소음 평가에 관한 기술지침
 - KOSHA GUIDE[M-51-2012] 작업장의 소음 제어에 관한 기술지침
 - KOSHA GUIDE[M-63-2012] 10가지 소음 억제 기술에 관한 기술지침
 - KOSHA GUIDE[M-23-2016] 작업장에서의 소음 측정 및 평가방법
 - KOSHA GUIDE[H-61-2012] 청력 보존 프로그램 수립 시행 지침
 - KOSHA GUIDE[H-7-2012] 청력 보존 프로그램의 효과 평가지침
 - KOSHA GUIDE[H-160-2014] 청력보증구의 착용방법 및 관리에 관한 지침
 - 안전보건규칙 제513조(소음 감소조치)
 - 안전보건규칙 제516조(청력보호구의 지급)

유해·위험요인

소음이란

개인의 주관적인 입장에서 자신이 원치 않은 소리, 즉 듣는 사람에게 불쾌감을 주고 작업능률을 저하시키며 자신이 인식하지 못하는 사이에 점차 난청을 일으키는 모든 음을 말한다. 「산업 안전보건법」에서는 소음에 의한 건강장해를 예방하기 위하여 1일 8시간 작업을 기준으로 85데시벨(dB) 이상의 소음을 발생하는 작업으로 정의하고 있다.

인체에 대한 소음의 영향

- ▶ 심리적 영향
 - ▶ 소음 수준이 어느 정도 이상이 되면 “시끄럽다, 기분이 나쁘다, 조급하다” 등과 같은 정서적 불쾌감을 가짐
 - ▶ 사고 능력의 저하, 흡식과 수면 방해, 회화 방해 등

생리적 기능에 미치는 영향

- ▶ 피로 증대, 조급함, 정신집중 곤란, 작업에 대한 에너지 소비의 증대, 위액 분비 감소, 심혈관계의 영향, 침액의 분비 감소, 자율신경 및 내분비계의 영향, 수면 방해 등

유해·위험요인

청각에 미치는 영향

- ▶ 일시적 소음에 의한 영향 : 소음성 둘발난청, 음향외상(순간적으로 엄청난 소리에 의해서 생기는 청력장애)
- ▶ 장기적 소음에 의한 영향 : 소음성 난청

소음성 청력 손실의 특징

- ▶ 통증이 없음
- ▶ 눈에 보이는 흉터가 없음
- ▶ 과폭로에 누적되어 발생
- ▶ 영구적이고, 100% 예방이 가능
- ▶ 초기 단계에는 눈에 띠지 않음
- ▶ 진단하는 데 수년 걸림

Check Box

소음 수준의 예

그림 3-39

- 사람 귀의 작동 원리에 따라 소음 수준이 3dB씩 올라갈 때마다 소음은 2배 증가한다. 따라서 수치상으로는 적게 변화했을지 몰라도 실제 소음 변화는 상당할 수 있다.
- 아래 그림은 일반적인 소음의 예를 보여준다. 조용한 사무실은 40~50dB 수준이며, 도로의 드릴 작업은 100~110dB에 이른다.



재해 예방대책

- ▶ 소음이 발생하는 장소, 작업에 대해 대체, 밀폐, 격리, 흡음 등 소음 감소조치를 한다.
- ▶ 소음 감소가 기술적, 경제적으로 곤란할 경우에는 청력보호구를 지급하고 착용하도록 관리한다.
- ▶ 소음 또는 강렬한 소음 작업에 종사하는 근로자에게 해당 장소의 소음 수준, 인체에 미치는 영향, 보호구 착용, 건강장해 예방에 필요한 사항에 대해 교육을 실시한다.

재해 예방대책



- ▶ 소음 수준이 8시간 작업을 기준으로 80dB 이상인 경우 작업환경을 측정하고, 85dB 이상인 경우 해당 근로자를 대상으로 특수건강검진을 실시한다.
- ▶ 특수건강검진 결과, 소음성 난청 등의 건강장애가 발생하거나 발생할 우려가 있다면 청력 손실을 줄이고 청력 손실의 재발을 방지하기 위한 대책을 마련하고, 작업 전환 등 의사의 소견에 따른 조치를 실시한다.
- ▶ 작업환경 측정결과 소음 수준이 90dB을 초과하거나 소음으로 인하여 근로자 건강장애가 발생한 사업장은 청력 보존 프로그램을 시행한다.

청력 보존 프로그램

- ▶ 소음 노출 평가, 소음 노출 기준 초과에 따른 공학적 대책, 청력보호구의 자급과 착용, 소음의 유해성과 예방에 관한 교육, 정기적 청력검사, 기록·관리사항 등이 포함된 소음성 난청을 예방·관리하기 위한 종합적인 계획을 말한다.

Check Box

청력보호구를
어떻게 효과적으로
사용할까?

표 3-77

해야 할 사항	하지 말아야 할 사항
<ul style="list-style-type: none"> • 보호구는 귀의 소음이 85dB 이하가 되도록 하며, 안전인증을 필한 것을 사용 • 소음이 심한 작업 및 업무에 보호구 착용 • 작업 환경에 알맞은 보호구 선택 (편안함과 위생 고려) • 다른 보호구 예를 들면, 안전모, 먼지 마스크 및 눈 보호용 보안경 등)와 어떻게 같이 사용할 수 있는지 고려 • 작업자가 자신에게 맞는 것을 선택할 수 있도록 여러 종류의 보호구 제공 	<ul style="list-style-type: none"> • 소음을 너무 많이 제거하는 장비 제공. 이는 작업자의 고립을 초래하거나 이런 장비의 착용 거부를 유발한다. • 법이 요구하지 않는 장소에서도 청력보호구의 사용 의무화 • 청력 보호에 대해 “전면적” 접근방식 사용. 사용을 특정 상황에만 한정하고, 필요할 때에만 착용토록 한다.

청력보호구 선정 기준 & 귀마개 착용방법

▶ 청력보호구 선정 기준

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 다른 보호구와의 호환성 • 크기 • 특수작업의 요구도 | <ul style="list-style-type: none"> • 편안함 • 의사소통 필요도 | <ul style="list-style-type: none"> • 소음 감쇄량 • 청결 유지 |
|---|---|---|

▶ 귀마개 착용방법

- 01 말기 : 귀마개 전체를 접어줌
- 02 굿바퀴를 당김 : 손으로 머리 위에서 굿바퀴를 부드럽게 위쪽과 뒤로 당김
- 03 삽입 : 귀마개를 굿구멍에 집어넣은 후 귀마개가 다 펴질 때까지 누름
- 04 귀마개 끝부분이 귀주(굿구멍의 뛰어나온 부분) 밖으로 나와서는 안 됨

재해 예방대책

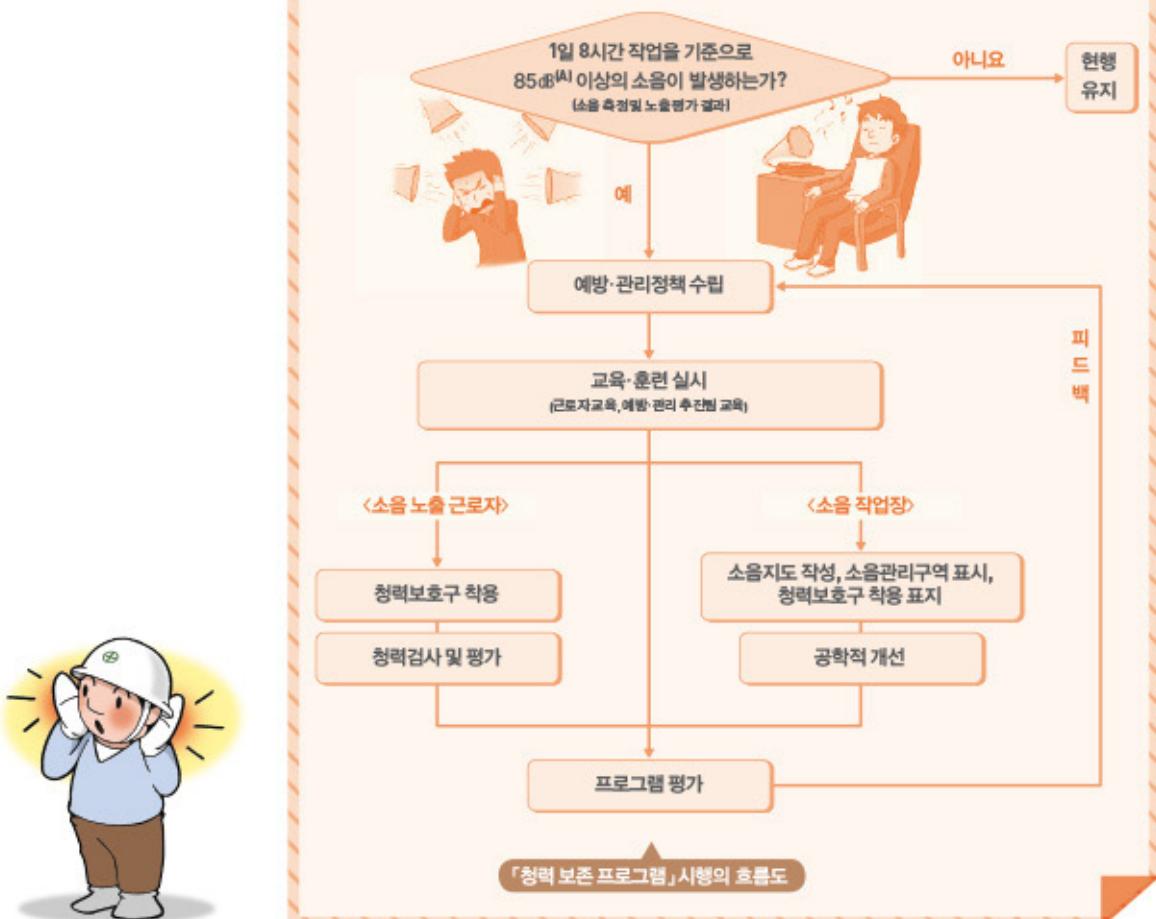
‘청력 보존 프로그램’의 목표

- ▶ 적극적인 소음성 난청 예방과 청력 보호를 위한 계획 수립 및 추진
 - ▶ 작업장의 소음 관리 및 근로자의 청력 보호
 - ▶ 근로자 건강 보호 및 삶의 질 향상
 - ▶ 의료보상 비용 절감 및 근로 손실일수 경감

안전 Tip

「청력 보존 프로그램」의 목표

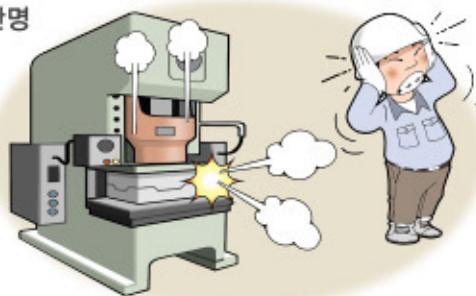
- 적극적인 소음성 난청 예방과 청력 보호를 위한 계획 수립 및 추진
 - 작업장의 소음 관리 및 근로자의 청력 보호 • 근로자 건강 보호 및 삶의 질 향상
 - 의료보상 비용 절감 및 근로손실일수 감소 • 사업장의 생산성 향상 도모



재해사례

금형 사상공정에 장기간 근무한 작업자 청력 손실

금형 사상공정에서 장기간 근무한 작업자가 청력 이상을 호소하여 검진을 실시한 결과 소음성 난청으로 판명



재해 발생 원인

- 작업장 발생 소음에 지속적 노출
- 작업 전환이 적절히 이루어지지 않음

재해 예방대책

- 공학적 대책 실시
 - 작업과정에서 발생하는 소음이 다른 작업장으로 전파되지 않도록 차폐하거나 흡음재를 진동이 있는 기기 내외부에 적용하는 등 공학적 대책 실시
- 작업자에 대한 작업 전환 등 관리 강화
 - 각 작업자의 하루 노출량이 노출한계량을 넘지 않도록 교대근무 시 고소음 작업과 저소음 작업에 전환 근무토록 관리
- 소음에 대한 유해성 주지
 - 작업자에 대한 교육을 통하여 소음의 유해성을 주지시키고 개인보호구 착용을 철저히 관리·감독

안전보건 점검
체크리스트• 소음 발생 작업 점검 체크리스트 표 3-78

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	작업장 소음 수준에 대한 평가를 하는가?				
2	소음평가 결과는 기록하고 보관하는가?				
3	120dB(A)을 초과하는 충격 소음에 노출되는가?				
4	작업자에게 개인별 청력보호구가 지급되는가?				
5	노출기준 초과 소음에 대하여 공학적 또는 관리적 대책을 수립하여 시행하고 있는가?				
6	소음에 노출되는 근로자들에게 소음수준, 영향 및 증상, 보호구 착용 방법 등에 대한 교육을 실시하는가?				
7	소음이 발생하는 장소에 청력보호구 착용 표지를 부착하였는가?				
8	소음에 노출되는 근로자들에게 교육을 실시하는가?				
9	청력 손실이 발생한 근로자에 대해 방지대책을 실시하고 작업 전환 조치를 하였는가?				
10	강렬한 소음 발생 설비에 대하여 기계·기구등의 대체, 시설의 밀폐·흡음 또는 격리 등 소음을 감소를 위한 조치를 하였는가?				

18 사업장 내 교통사고 예방



관련법령

- 안전보건규칙 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)
- 안전보건규칙 제39조(작업지휘자의 지정) • 안전보건규칙 제40조(신호)
- 안전보건규칙 제3편, 제1장 제10절(차량계 하역운반기계 등)
- KOSHA GUIDE(G-10-2011) 작업장 내 운반차량의 운행에 관한 안전가이드
- KOSHA GUIDE(G-62-2011) 사업장의 일반안전규칙(General Safety Rules)에 관한 지침
- KOSHA GUIDE(G-105-2013) 작업차량 선정과 유지·관리에 관한 기술지침

유해·위험요인



- 사업장 내 차선 미준수, 중앙선 침범으로 인한 교통사고 위험
- 차량계 하역운반기계 등의 승차석이 아닌 장소에 탑승하여 이동 중 떨어짐 위험
- 제한속도를 미지정하거나 제한속도 미준수에 따른 교통사고 위험
- 사업장 내 운전 중 휴대폰 사용에 따른 교통사고 위험
- 안전헬멧 미착용한 상태로 오토바이, 자전거 운행 중 넘어짐 위험
- 경사지 주차 시 브레이크 해제로 인한 부딪힘 위험



재해 예방대책



- 보행자용 통로와 차량 등의 운행통로를 구분하여 설정한다.
- 사업장 내에서 운행하는 자동차, 차량계 하역운반기계, 오토바이, 자전거 등을 차선을 준수하고 중앙선을 침범하지 않는다.
- 차량계 하역운반기계 등을 사용하는 작업 시 사전조사를 하고, 작업계획서를 작성하여 이 계획서에 따라 작업한다.
- 차량계 하역운반기계 등을 사용하는 작업 시 작업지휘자를 지정하여 작업계획서에 따라 작업을 지휘하도록 한다.
- 사업장 내 차량계 하역운반기계 등 운행 시에는 반드시 좌석안전띠를 착용한다.
- 사업장 내 차량계 하역운반기계 등과 오토바이, 자전거 운행 시 제한속도를 설정하고, 준수한다.
- 사업장 내 차량계 하역운반기계 등과 오토바이, 자전거 운행 시 안전거리를 유지한다.
- 차량계 하역운반기계 등과 오토바이, 자전거 운행 중 휴대폰, 무전기 및 이어폰 사용을 금지한다.
- 경사지 주차 시에는 구름방지조치를 한다.

재해 예방대책

- ▶ 승차석이 아닌 적재함 등에 근로자 탑승을 금지하고, 부득이한 경우에는 떨어짐 방지 조치를 실시한다.
- ▶ 오토바이, 자전거를 이용할 경우 안전헬멧을 착용한다.
- ▶ 오토바이, 자전거는 운전자 1인만 탑승하도록 한다.
- ▶ 교차로에서는 반드시 서행하고 전방과 좌우의 차량 또는 사람의 통행을 유의하며 통과하도록 교육한다.
- ▶ 사업장 내에서 주행 중인 차량 또는 오토바이 등을 추월하지 않는다.

재해사례

사업장 내에서 지게차와 자전거가 충돌하여 사망

사업장 내에서 이동 중인 자전거와 화물을 운반하던 지게차가 충돌하여 지게차가 급정지하였으나 자전거를 타고 있던 피자가 팔레트 하부 및 지게차 바퀴에 끼임



재해 발생 원인

- 지게차 작업계획서 미작성
- 작업지휘자 미배치
- 작업장 내에서 사용하는 지게차에 대한 작업계획서 작성
 - 사용하는 지게차의 종류 및 능력, 운행경로, 작업방법 등 포함
- 작업지휘자를 지정하여 작업계획서에 따라 작업을 지휘하도록 조치

재해사례

사업장 내에서 오토바이와 차량이 충돌하여 사망

사업장 내에서 생산되어 이동 중이던 차량이 중앙선을 넘어 마주 오는 오토바이와 부딪힘



재해 발생 원인



- 중앙선 침범

재해 예방대책

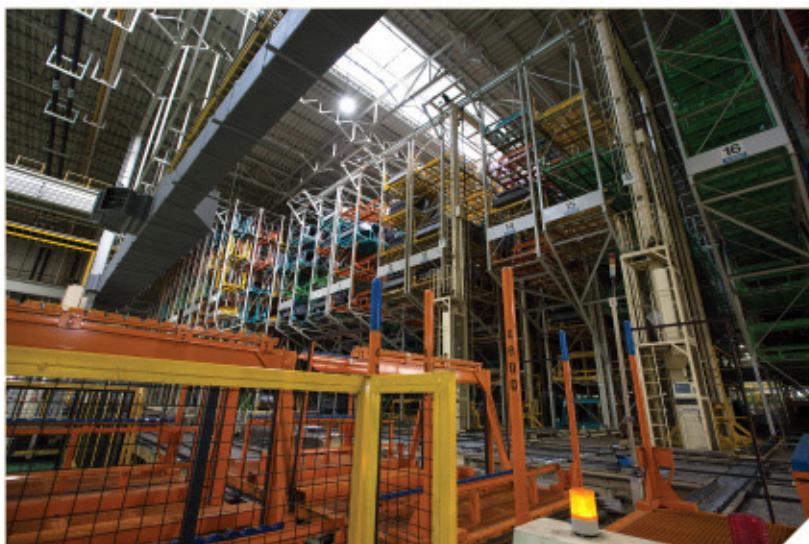


- 사업장 내 운행 시 제한속도 준수
- 사업장 내 도로의 차선 준수

안전보건 점검
체크리스트• 사업장 내 교통사고 예방 점검 체크리스트 [표 3-79](#)

순 번	평가문항	평가결과			
		개선필요	보통	우수	비 고
1	근로자 보행로와 차량 운행용 도로가 구분되어 있는가?				
2	사업장 내 제한속도가 설정되어 있는가?				
3	차량 등에는 좌석안전띠가 설치되어 있고, 운전자는 좌석안전띠를 착용하는가?				
4	오토바이 또는 자전거 운전자는 안전헬멧을 착용하는가?				
5	오토바이 또는 자전거에 운전자 1인만 탑승하는가?				
6	운행 중 휴대폰, 무전기, 이어폰 사용을 금지하는가?				
7	차량계 하역운반기계 작업에 대한 작업계획서를 작성하고 준수하는가?				
8	차량계 하역운반기계 작업 시 작업지휘자를 배치하는가?				
9	차량계 하역운반기계 등의 경사지 주차 시 구름방지조치를 하는가?				
10	차량계 하역운반기계 등의 승차석이 아닌 위치에 탑승하지 않는가?				
11	차량계 하역운반기계의 운행을 정지한 경우, 브레이크를 확실히 거는 등 갑작스러운 주행이나 이탈을 방지하기 위한 조치를 하는가?				
12	차량계 하역운반기계 등의 운전석을 이탈하는 경우 시동키를 운전대에서 분리하는가?				

* 본 점검항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등)에 맞도록 자체적인 점검항목을 추가하여 사용하세요.



용어 설명

01

236

explanation of
terminology**가**

교시 프로그램(teaching program) 로봇의 작업 수행에 필요한 프로그램

다

다이캐스팅(die casting) 필요한 주조 형상에 완전히 일치하도록 정밀하게 기계 가공된 강재의 금형에 용융금속을 주입하여 금형과 똑같은 형상의 주물을 얻는 정밀 주조법

드로잉 평판에서 금형을 사용하여 일정 형상을 만드는 가공작업

라

로봇 시스템 로봇, 말단장치 및 작업 수행에 필요한 센서 등으로 구성된 시스템을 말한다.

리스트라이킹 재차 타발하여 강성을 강하게 하고 변형을 막아 주는 작업

마

말단장치(end-effector) 로봇이 작업하는 데 필요한 그립퍼(gripper), 용접건·스프레이건 등의 장치를 말한다.

매니퓰레이터 인간의 팔과 유사한 기능을 가지고, 다음 중 몇 개의 작업을 실시할 수 있는 것을 말한다.

- 그 선단부에 맞는 메카니컬 핸드(Mechanical hand, 인간의 손에 해당하는 부분), 흡착장치 등에 의해 물체를 파지하고 공간으로 이동시키는 작업
- 그 선단부에 설치된 도장용 스프레이건, 용접 토치 등의 공구에 의한 도장, 용접 등의 작업

바

보호영역(safeguarded space) 방책 등 주변 안전장치에 의해 정의된 영역을 말한다.

사

산업용 로봇 산업자동화 응용을 위한 자동제어와 프로그램이 가능한 3축 이상 매니퓰레이터를 구비하고 고정 또는 이동이 가능한 로봇을 말하며, 주요 구조부는 다음과 같다.

- 매니퓰레이터
- 전기, 유압 및 공압 동력 공급설비(power unit)
- 본체 회전용 구동부

산업용 로봇 셀 관련된 기계류·장비를 포함한 하나 또는 그 이상의 로봇 시스템과 그 보호영역을 말한다.

세파레이팅 좌측부, 우측부를 나누어 주는 작업

아

운전영역(operating space, operational space) 제한영역의 일부로 작업 프로그램에 의한 모든 동작을 수행하기 위하여 실제로 사용되는 영역을 말한다.

타

트리밍 드로잉된 철판의 나머지 부분을 잘라내는 작업

파

피어싱 재료에 구멍을 뚫는 작업

그림 목차

02

List
of Figures

237

- | | |
|---|--------------------------------|
| 그림 1-1 자동차 산업 동향 09 | 그림 3-25 밀링 머신의 구조 177 |
| 그림 3-1 안전보건표지의 종류와 형태 42 | 그림 3-26 탁상용 드릴기의 구조 178 |
| 그림 3-2 안전보건표지 비교(산업안전보건법 vs. 한국산업표준) 43 | 그림 3-27 절단 불꽃 비산의 예 192 |
| 그림 3-3 안전·보건관리 체계 45 | 그림 3-28 피복 아크 용접의 원리 193 |
| 그림 3-4 경고표지 기재항목 84 | 그림 3-29 교류아크용접기 작업 전 점검사항 194 |
| 그림 3-5 유해위험방지계획서 심사 및 확인 절차 103 | 그림 3-30 주요 누전 발생요인 및 누전차단기 201 |
| 그림 3-6 공정안전보고서 심사 및 확인 절차 109 | 그림 3-31 꽃음접속기 202 |
| 그림 3-7 경사각에 따른 이동통로 선정 기준 121 | 그림 3-32 이동식 전기기계·기구 종류 203 |
| 그림 3-8 안전 작업발판 사용 123 | 그림 3-33 밀폐공간 작업 시 유의사항 209 |
| 그림 3-9 안전난간의 구조 127 | 그림 3-34 부적절한 작업 자세나 동작 219 |
| 그림 3-10 사망사고 예방 핵심 3대 준수사항 136 | 그림 3-35 근골격계 부담 작업 220 |
| 그림 3-11 지게차 구조 138 | 그림 3-36 인간공학적 작업 개선 원리 221 |
| 그림 3-12 지게차 적재하중 및 하중 곡선표 140 | 그림 3-37 작업자세 및 작업영역 222 |
| 그림 3-13 지게차의 안정조건 141 | 그림 3-38 근골격계 질환 예방관리 프로그램 225 |
| 그림 3-14 지게차의 안정도 기준 142 | 그림 3-39 소음 수준의 예 228 |
| 그림 3-15 달기체인 폐기 기준 157 | 그림 3-40 「청력 보존 프로그램」의 목표 230 |
| 그림 3-16 와이어로프 & 클립 158 | |
| 그림 3-17 클램프의 명칭 및 형태 159 | |
| 그림 3-18 벨트 슬링 각부 명칭 159 | |
| 그림 3-19 줄걸이 용구 및 보호대 159 | |
| 그림 3-20 체인슬링 사용 시 주의사항 163 | |
| 그림 3-21 줄걸이 요령 및 줄걸이 방법의 종류 163 | |
| 그림 3-22 아이스플라이스 가공 예시 166 | |
| 그림 3-23 클립 체결 예시 167 | |
| 그림 3-24 여러 가지 밀링 가공 방법 176 | |



표 목차

03

238

List
of Tables

표 1-1	한국표준산업분류상 자동차제조업의 분류	09	표 3-17	안전인증대상 기계·설비 및 방호장치·보호구	75
표 1-2	국가별 자동차 생산 순위	10	표 3-18	자율안전확인대상 기계·설비 및 방호장치·보호구	75
표 1-3	최근 5년간 사업장 및 산업재해 현황	12	표 3-19	안전인증 및 자율안전확인 대상 기계·기구 [※]	76
표 1-4	최근 5년간 발생 형태별 재해자 현황	13	표 3-20	안전검사 관련 과태료 부과 기준	77
표 1-5	최근 5년간 기인률별 재해자 현황	14	표 3-21	안전검사 대상 및 범위	79
표 1-6	최근 5년간 사망재해 현황	14	표 3-22	물질안전보건자료 관련 과태료 부과 기준	82
표 1-7	주요 사고 사망재해 발생 내용	15	표 3-23	물질안전보건자료 교육 관련 주요 내용	85
표 3-1	산업재해 관련 과태료 부과 기준	35	표 3-24	(요약)대상화학물질의 제조·수입 및 사용자 의무	86
표 3-2	산업재해 조사표	37	표 3-25	작업환경 측정 관련 과태료 부과 기준	89
표 3-3	안전보건표지 관련 과태료 부과 기준	39	표 3-26	작업환경 측정 대상 유해인자	90
표 3-4	안전보건표지의 종류별 용도, 설치·부착 장소 예시	41	표 3-27	건강진단 관련 과태료 부과 기준	93
표 3-5	안전·보건 관계자 관련 과태료 부과 기준	44	표 3-28	건강진단의 종류 및 실시 대상	94
표 3-6	안전·보건관리 체계별 업무 비교	48	표 3-29	특수건강진단 대상 유해인자	95
표 3-7	산업안전보건위원회 관련 과태료 부과 기준	51	표 3-30	특수건강진단의 시기 및 주기	96
표 3-8	산업안전보건위원회의 구성	51	표 3-31	유해·위험요인	98
표 3-9	안전보건관리규정을 작성하여야 할 사업의 종류 및 규모	53	표 3-32	인정 유효기간 및 인하율	101
표 3-10	안전보건관리규정 관련 과태료 부과 기준	53	표 3-33	유해위험방지계획서 관련 과태료 부과 기준	102
표 3-11	도급의 제한 위반 시 과징금 부과 기준	56	표 3-34	유해위험방지계획서 제출 대상	104
표 3-12	도급사업 관련 처벌 및 과태료 부과 기준	59	표 3-35	공정안전보고서 관련 과태료 부과 기준	106
표 3-13	도급사업에서의 산업재해 예방조치 주요 내용	62	표 3-36	51개 화학물질 및 규정량	108
표 3-14	안전보건교육 관련 과태료 부과 기준	65	표 3-37	자격·면허·경험 또는 기능이 필요한 작업 및 해당 자격·면허·경험 또는 기능	111
표 3-15	안전보건교육 과정별 교육시간 및 교육대상별 교육 내용	66	표 3-38	미끄러짐·걸림 위험요소	116
표 3-16	유해·위험 방지를 위하여 방호조치가 필요한 기계·기구	73	표 3-39	주요 넘어짐 위험 관리방법	118
			표 3-40	작업장 바닥 점검 체크리스트	119
			표 3-41	「산업안전보건기준에 관한 규칙」의 조도 기준	121

- 표 3-42 작업장 통로 점검 체크리스트 128
표 3-43 안전난간 점검 체크리스트 129
표 3-44 이동식 사다리 점검 체크리스트 129
표 3-45 구내운반차 운행 점검 체크리스트 134
표 3-46 화물자동차 운행 점검 체크리스트 134
표 3-47 지게차 작업 시 위험성 135
표 3-48 점검 세부사항 137
표 3-49 지게차 조종면허 종류 138
표 3-50 지게차 운반작업 점검 체크리스트 143
표 3-51 지게차 안전작업 계획서 144
표 3-52 사업주·근로자 조치 및 준수사항 146
표 3-53 물러치별, 작업별 방호장치 선택기준(예) 147
표 3-54 프레스·전단기 점검 체크리스트 148
표 3-55 크레인 방호장치 150
표 3-56 크레인 작업 점검 체크리스트 155
표 3-57 와이어로프의 안전계수(안전율) 157
표 3-58 슬링 로프 점검 체크리스트 169
표 3-59 줄걸이 작업 점검 체크리스트 170
표 3-60 산업용 로봇 작업 점검 체크리스트 175
표 3-61 밀링 작업 점검 체크리스트 181
표 3-62 드릴 작업 점검 체크리스트 181
표 3-63 연삭작업 점검 체크리스트 185
표 3-64 컨베이어 점검 체크리스트 190
표 3-65 교류아크용접 작업 점검 체크리스트 196
표 3-66 스폰용접 작업 점검 체크리스트 196
표 3-67 누전차단기 설치 시 고려사항 202

- 표 3-68 이동식 전기기기의 점검 203
표 3-69 전기기계·기구 점검 체크리스트 205
표 3-70 도장작업 점검 체크리스트 211
표 3-71 주요 작업별 안전대책 213
표 3-72 재해 발생 형태별 사업주 및 근로자 주요 준수사항 213
표 3-73 정비·수리 등 비정형 작업 점검 체크리스트 218
표 3-74 근골격계질환 유형 및 증상 223
표 3-75 예방관리 프로그램 구성요소 225
표 3-76 근골격계질환 유해 요인 점검 체크리스트 226
표 3-77 청력보호구를 어떻게 효과적으로 사용할까? 229
표 3-78 소음 발생 작업 점검 체크리스트 231
표 3-79 사업장 내 교통사고 예방 점검 체크리스트 234

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?

- | | | |
|-----------|--------------------------------|-------------------------------------|
| 업종 | <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 | |
| 규모 | <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?

- | | | | | | |
|----------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 디자인·편집 | <input type="radio"/> 매우 그렇다 | <input type="radio"/> 그렇다 | <input type="radio"/> 보통 | <input type="radio"/> 그렇지 않다 | <input type="radio"/> 전혀 그렇지 않다 |
| 내용 구성 | <input type="radio"/> 매우 그렇다 | <input type="radio"/> 그렇다 | <input type="radio"/> 보통 | <input type="radio"/> 그렇지 않다 | <input type="radio"/> 전혀 그렇지 않다 |
| 전반적 만족도 | <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

안전보건 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