

안전보건 실무길잡이

건설기계 제조업

고용노동부

산업재해예방 안전보건공단

안전보건 실무길잡이

건설기계 제조업

안전보건 실무길잡이

건설기계 제조업

2019 - 교육홍보 - 1460

발행일 • 2019년 11월 15일

발행인 • 박두용

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

집 필 • 안전보건공단 한병덕

총괄기획 • 교육홍보본부 고광재, 김송환, 장태열

편집디자인 • 필드가이드 Tel 02.6375.2665

인 쇄 • 명일인쇄

도움 주신 분 • ㈜에버다임

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 건설기계 제조업 현황

건설기계 제조 산업의 개요 06
건설기계 제조 사업장 현황 26
산업재해 특성 28

2 공정·작업별 현황

건설기계 제조업 주요 개요 32
주요 유해·위험요인 34

부록

표 목차 208
그림 목차 211

3 안전보건 실무정보

안전보건 관리 46

세부관리 방법 47

1. 산업재해 발생 보고 및 기록 관리 47
2. 유해·위험한 장소 등 안전보건표지 부착 51
3. 관리감독자 등 안전·보건관리 체제 및 업무수행 56
4. 산업안전보건위원회 및 설치·운영 제도 62
5. 사업장 안전보건관리규정 작성 및 준수 65
6. 도급의 제한 68
7. 도급사업에 있어서의 안전·보건 조치 71
8. 근로자에 대한 안전보건교육 실시 77
9. 유해·위험한 기계·기구·설비등에 대한 방호조치 82
10. 안전성이 확보된 유해·위험한 기계·기구·설비 등의 사용 86
11. 유해·위험한 기계·기구·설비등에 대한 정기적 안전검사 89
12. 유해·위험물질에 대한 물질안전보건자료 작성·비치·교육 93
13. 건강한 일터 조성을 위한 작업환경측정 실시 101
14. 건강 보호·유지를 위한 근로자 건강 진단 실시 105
15. 사업장 자체 위험성평가 실시 110
16. 사전 안전성 확보를 위한 유해위험방지계획서 제출 제도 114
17. 유해·위험물질 누출 및 화재·폭발 예방을 위한 공정안전보고서 제출 제도 118
18. 유해·위험작업에 대한 근로시간 제한과 자격 등에 의한 취업 제한 122

유해·위험작업별 안전작업 방법 128

1. 작업장 바닥 등에서의 위험관리 128
2. 작업장 통로 등에서의 위험관리 131
3. 차량계 하역운반기계 작업 안전 139
4. 지게차 운반 작업 안전 143
5. 크레인 작업 안전 148
6. 줄걸이 작업 안전 151
7. 가스 용접·용단 작업 안전 158
8. 공작기계 작업 안전 170
9. 임팩트 작업 안전 177
10. 기계·설비 등에서의 끼임 재해 예방관리 182
11. 도장작업 안전 188
12. 정비 및 수리 등 비정형 작업 안전 195
13. 근골격계질환 위험 작업 안전 201


B
B



1

건설기계 제조업 현황

건설기계 제조 산업의 개요 • 06
건설기계 제조 사업장 현황 • 26
산업재해 특성 • 28

건설기계 제조 산업의 개요

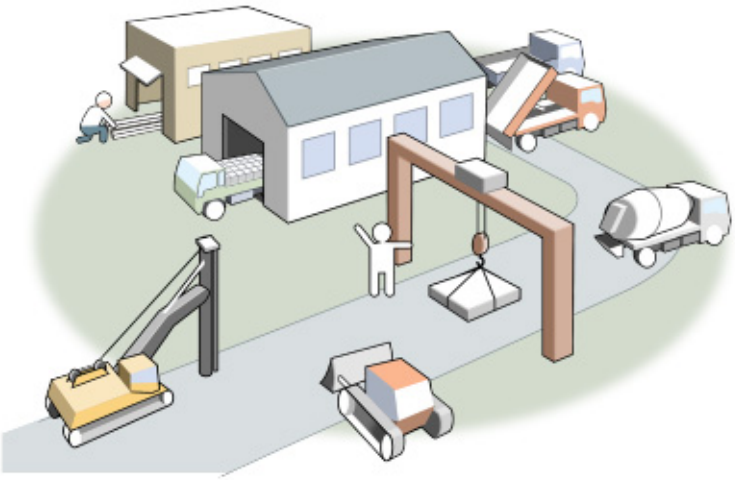
01

Summary of construction machinery manufacturing industry



건설기계의 정의

건설기계(장비, Construction Machinery)라 함은 건설공사의 수단으로 사용되는 모든 기계의 총칭으로 기계적인 동력을 활용하여 굴착, 운반, 견인 등에 사용되는 건설장비 및 중기류를 말한다. 건설기계는 짧은 시간에 다량의 작업을 수행하여 작업 능률을 향상시키고, 공기를 단축시키는 등 건설공사를 효과적으로 수행할 수 있도록 돕는다. 본 '안전보건 실무길잡이'에서는 건설기계 중 콘크리트 펌프카와 천공기 제조 공정의 안전·보건에 대한 일반적인 사항을 다루고자 한다.



건설기계의 특징

최근 국내 건설공사는 구조물의 고층화, 대형화, 대단지화에 따라 대형 건설장비의 사용과 신재료 및 신공법 개발의 가속화 등으로 인하여 중대재해 및 대형재해의 발생 가능성이 점차 높아지고 있는 추세이다.

건설기계를 이용한 건설공사 시행 중에는 장비운전원 및 작업자의 경험을 기초로 한 작업이 이루어지므로 매년 건설기계 산업재해가 증가하고 있다. 대부분 재해의 주원인은 운전자와 근로자의 안전수칙 미준수이지만, 장비 자체의 결함에 의한 재해 발생의 비율도

건설기계의 특징

높아지고 있는 실정이다. 따라서 장비 사용 전에 장비의 결함 여부 파악, 작업에 대한 충분한 사전안전성 검토(작업조건, 작업장소의 지형 및 지반 상태 등을 조사·검토, 작업에 적합한 장비 선정 및 운행경로 확인, 작업방법 등 사전작업계획 수립), 작업책임자 및 운전자에게 작업에 대한 모든 정보 주지 등을 통해 위험을 사전에 예방 및 예지하도록 조치해야 한다.

건설기계는 공사 착공부터 공사 준공까지 전 과정에 사용되기 때문에 그 중요성을 인식하여 철저한 사전계획에 의한 유해·위험요인 파악 및 안전대책 수립이 필요하다.

건설기계 관계 법령으로는 건설기계 작업 시 안전성 확보에 관한 『산업안전보건법』과 건설기계의 종류, 등록, 검사, 형식 승인, 면허, 운행 등에 관한 『건설기계관리법』, 『도로교통법』 등이 있다.

국내 건설기계업(장비업)의 특징은 장비업계의 비전문화, 시공기술자의 경험적 접근, 공사원가에 건설기계 영향 미미 등이다.

건설기계의 종류

『건설기계관리법』에 의한 분류 표 1-1

「건설기계관리법 시행령」 제2조 별표 1에 따라 건설공사에 사용할 수 있는 기계

건설기계명	범 위
1. 불도저	무한궤도 또는 타이어식인 것
2. 굴착기	무한궤도 또는 타이어식으로 굴착장치를 가진 자체 중량 1톤 이상인 것
3. 로더	무한궤도 또는 타이어식으로 적재장치를 가진 자체 중량 2톤 이상인 것. 다만, 차체굴절식 조향장치가 있는 자체 중량 4톤 미만인 것은 제외
4. 지게차	타이어식으로 들어 올림 장치와 조종석을 가진 것. 다만, 전동식으로 솔리드타이어를 부착한 것 중 도로(『도로교통법』 제2조제1호에 따른 도로를 말하며, 이하 같다)가 아닌 장소에서만 운행하는 것은 제외
5. 스크레이퍼	흙·모래의 굴착 및 운반 장치를 가진 자주식인 것
6. 덤프트럭	적재용량 12톤 이상인 것. 다만, 적재용량 12톤 이상 20톤 미만의 것으로 화물 운송에 사용하기 위하여 『자동차관리법』에 따른 자동차로 등록된 것은 제외
7. 기중기	무한궤도 또는 타이어식으로 강재의 지주 및 선회장치를 가진 것. 다만, 궤도(레일)식인 것은 제외
8. 모터그레이더	정지장치를 가진 자주식인 것
9. 롤러	1. 조종석과 전압장치를 가진 자주식인 것 2. 피견인 진동식인 것
10. 노상안정기	노상안정장치를 가진 자주식인 것

08

건설기계의 종류

건설기계명	범 위
11. 콘크리트 배칭플랜트	골재저장통·계량장치 및 혼합장치를 가진 것으로서 원동기를 가진 이동식인 것
12. 콘크리트 피니셔	정리 및 사상장치를 가진 것으로 원동기를 가진 것
13. 콘크리트 살포기	정리장치를 가진 것으로 원동기를 가진 것
14. 콘크리트 믹서트럭	혼합장치를 가진 자주식인 것(재료의 투입·배출을 위한 보조장치가 부착된 것을 포함한다)
15. 콘크리트 펌프	콘크리트 배송능력이 매 시간당 5세제곱미터 이상으로 원동기를 가진 이동식과 트럭적재식인 것
16. 아스팔트 믹싱플랜트	골재공급장치·건조가열장치·혼합장치·아스팔트공급장치를 가진 것으로 원동기를 가진 이동식인 것
17. 아스팔트 피니셔	정리 및 사상장치를 가진 것으로 원동기를 가진 것
18. 아스팔트 살포기	아스팔트살포장치를 가진 자주식인 것
19. 골재살포기	골재살포장치를 가진 자주식인 것
20. 쇄석기	20킬로와트 이상의 원동기를 가진 이동식인 것
21. 공기압축기	공기토출량이 매 분당 2.83세제곱미터(매 제곱센티미터당 7킬로그램 기준) 이상의 이동식인 것
22. 천공기	천공장치를 가진 자주식인 것
23. 항타 및 항발기	원동기를 가진 것으로 해머 또는 뽑는 장치의 중량이 0.5톤 이상인 것
24. 자갈채취기	자갈채취장치를 가진 것으로 원동기를 가진 것
25. 준설선	펌프식·바켓식·딧퍼식 또는 그래브식으로 비자항식인 것. 다만, 「선박법」에 따른 선박으로 등록된 것은 제외
26. 특수건설기계	제1호부터 제25호까지의 규정 및 제27호에 따른 건설기계와 유사한 구조 및 기능을 가진 기계류로서 국토교통부장관이 따로 정하는 것
27. 타워크레인	수직타워의 상부에 위치한 지브(jib)를 선회시켜 중량물을 상하, 전후 또는 좌우로 이동시킬 수 있는 것으로서 원동기 또는 전동기를 가진 것. 다만, 「산업집적활성화 및 공장 설립에 관한 법률」 제16조에 따라 공장등록대장에 등록된 것은 제외

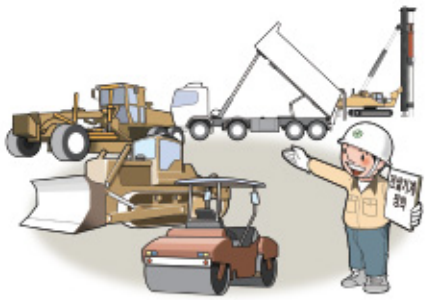
「산업안전보건법」에 의한 분류 표 1-2

「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제196조(차량계 건설기계의 정의)에 따라 동력원을 사용하여 특정되지 아니한 장소로 스스로 이동할 수 있는 건설기계로서 별표 6에서 정한 기계

차량계 건설기계
1 도저형 건설기계(불도저, 스트레이트도저, 틸트도저, 앵글도저, 버킷도저 등)
2. 모터그레이더
3. 로더(포크 등 부착물 종류에 따른 용도 변경 형식을 포함한다)

건설기계의 종류

차량계 건설기계
4. 스크레이퍼
5. 크레인형 굴착기계(크램셸, 드래그라인 등)
6. 굴삭기(브레이커, 크러셔, 드릴 등 부착물 종류에 따른 용도 변경 형식을 포함한다)
7. 항타기 및 항발기
8. 천공용 건설기계(어스드릴, 어스오거, 크롤러드릴, 점보드릴 등)
9. 지반 압밀침하용 건설기계(샌드드레인머신, 페이퍼드레인머신, 팩드레인머신 등)
10. 지반 다짐용 건설기계(타이어롤러, 매커덤롤러, 탠덤롤러 등)
11. 준설용 건설기계(버킷준설선, 그래브준설선, 펌프준설선 등)
12. 콘크리트 펌프카
13. 덤프트럭
14. 콘크리트 믹서트럭
15. 도로포장용 건설기계(아스팔트 살포기, 콘크리트 살포기, 아스팔트 피니셔, 콘크리트 피니셔 등)
16. 제1호부터 제15호까지와 유사한 구조 또는 기능을 갖는 건설기계로서 건설작업에 사용하는 것



작업 목적별 분류 표 1-3

건설작업 시 사용하는 건설기계를 작업 목적별로 분류하면 다음과 같다.

작업의 종류		건설기계의 종류
차량계 건설기계	굴착	불도저(Bulldozer), 굴삭기(Back hoe), 크램셸(Clam shell)
	굴착·싣기	파워셔블(Power shovel), 굴삭기(Back hoe), 로더(Loader), 크램셸(Clam shell), 드래그라인(Dragline)
	굴착·운반	불도저(Bulldozer), 스크레이퍼(Scraper), 로더(Loader), 스크레이퍼도저(Scraper dozer)
	정지	불도저(Bulldozer), 모터그레이더(Motor grader)
	도랑파기	트렌치(Trench), 굴삭기(Back hoe)
	다짐	롤러(로드, 진동, 탬핑, 타이어)
	콘크리트타설	콘크리트 펌프, 콘크리트 펌프카

건설기계의 종류

작업 목적별 분류

작업의 종류		건설기계의 종류
기초 공사용 건설기계	항타	항타기(Pile driver), 항발기
	천공	천공기(Boring machine), 어스드릴(Earth drill), 어스오거(Earth auger), 리버스서큘레이션드릴
	지반강화	페이퍼드레인머신(Paper drain machine)
특정공사용 건설기계	양중	이동식 크레인, 케이블크레인, 지브크레인
	기타	아스팔트 피니셔, 크롤러드릴, 고소대작업차, 기타 정책심의위원 회의 심의를 거쳐 고용노동부장관이 정하는 기계·기구·설비 등

건설기계 관련 법규

현재 우리나라에 등록된 건설기계는 약 50만대, 건설기계 사업자는 18,000여 명에 이르고 있다. 건설기계 등록대수는 지난 1990년대 건설경기 호황에 힘입어 매년 꾸준히 증가해 왔다. 이 중 굴착기, 지게차, 덤프트럭, 로더, 콘크리트믹서 등이 다수를 차지하고 있다. 하지만 이에 따른 재해와 공해가 최근 사회문제로 대두되고 있으며 이를 방지하기 위하여 법에 의한 규제가 강화되고 있다.

건설기계 등록 현황

표 1-4

단위 : 대

구분	2019년 3월				2019년 6월				증감
	소계	자가용	영업용	관용	소계	자가용	영업용	관용	
합 계	504,243	244,360	256,385	3,498	506,859	246,285	257,012	3,562	△2,616
굴착기	152,039	50,047	100,701	1,291	152,778	50,598	100,846	1,334	△739
로더	25,971	18,183	7,230	558	26,428	18,636	7,231	561	△457
지게차	191,033	154,253	35,709	1,071	193,211	155,841	36,286	1,084	△2,178
덤프트럭	59,573	11,107	48,073	393	59,048	10,656	47,991	401	▽525
기중기	10,626	866	9,743	17	10,571	855	9,699	17	▽55
콘크리트 믹서	26,750	4,330	22,420	0	26,669	4,209	22,460	0	▽81
콘크리트 펌프	6,933	242	6,691	0	6,865	229	6,636	0	▽68
기타	31,318	5,332	25,818	168	31,289	5,261	25,863	165	▽29

* 덤프트럭, 콘크리트믹서는 수급조절 중 (2009.8.1 ~ 2019.7.31, 영업용 신규 등록 제한)
* 콘크리트 펌프는 제한적 수급조절 중 (2015.8.3 ~ 2019.7.31, 영업용 신규 등록 2% 이내로 제한)

건설기계 사업자 현황

표 1-5

단위 : 개사

구분	합계	대여업체			정비업체				덤프/믹서 정비	매매 업체	해체 재활용 업체
		계	일반	개별	계	종합	부분	전문			
'19. 3.	18,122	14,038	4,103	9,935	1,384	178	881	325	777	1,570	353
'19. 6.	18,194	14,057	4,112	9,945	1,402	187	882	333	780	1,597	358
증감	△72	△19	△9	△10	△18	△9	△1	△8	△3	△27	△5

* 건설기계 대여 연명자 수(일반 대여업체와 공동으로 사업하는 1인 사업자) : 160,687명

가. 건설기계관리법

「건설기계관리법」은 건설기계의 등록, 검사, 형식승인 및 건설기계 사업과 건설기계조종사 면허 등에 관한 사항을 정한 법률이다. 건설기계를 효율적으로 관리 운용하고 기계화 시공을 촉진하기 위해서는 해당 내용을 잘 숙지하여야 한다.

나. 건설산업기본법

「건설산업기본법」은 건설산업을 설계·감리·시공·유지관리 등 각 분야에 걸쳐 균형 있게 발전시켜 국민의 생활안전에 기여하도록 제정된 법률이다. 건설기계 대여 사업자도 건설공사의 시공 참여자로 규정하여 발주자로부터 공사대금을 직불받거나 현금으로 지급받을 수 있도록 하고 있다.

다. 국가기술자격법

「국가기술자격법」은 국가기술자격에 관한 기준과 명칭을 통일하고 기술 인력의 자질 및 사회적 지위에 관하여 규정한 법률이다. 국토교통부령에 해당하는 건설기계 운전자 등은 「국가기술자격법」에 따른 기술자격을 취득하고 적성검사에 합격하여야 한다.

라. 도로교통법

「도로교통법」은 교통안전에 관한 법률로서 도로에서 발생하는 교통상의 모든 위험과 장해를 방지하기 위하여 제정된 법률이다. 동법 제2조에 "건설기계"도 "자동차"로 정의하고, 동법 제80조에 덤프트럭, 콘크리트 믹서트럭, 아스팔트 살포기, 노상안정기, 콘크리트 펌프, 트럭적재식 천공기, 3톤 미만 지게차 등을 자동차 제1종 대형운전면허를 받은 사람이 운전할 수 있다고 규정하는 등 일반도로를 주행하는 건설기계는 자동차에 준하는 법 적용을 받게 하고 있다.

마. 도로법

「도로법」은 도로 관리의 적정을 기하기 위하여 노선의 지정, 관리, 시설기준, 보전 및 비용에 관한 사항을 규정한 법률로서 도로의 구조를 보전하고 통행의 위험을 방지하기 위하여 차량의 운행을 제한하고 있다.

건설기계 관련 법규

마. 도로법

육상작업용 건설기계 중 길이가 16.7m, 너비가 2.5m, 높이가 4m, 축하중이 10톤 이상이거나 차체중량과 적재중량을 합한 총중량이 40톤 이상인 건설기계는 법에 따라 운행이 제한된다.

바. 자동차손해배상보장법

「자동차손해배상보장법」은 자동차의 운행으로 사람이 사망하거나 부상한 경우 피해자 1인에 대하여 손해액의 배상 책임을 보장하는 법률로서 손해배상을 보장받을 수 있는 자동차의 범위에 "덤프트럭, 타이어식 기중기, 콘크리트 믹서트럭, 트럭적재식 아스팔트 살포기, 타이어식 굴착기, 트럭적재식 콘크리트 펌프"등 일반도로를 주행하는 6종의 건설기계를 포함하고 있다. 따라서 이들 건설기계를 운행할 때에는 의무적으로 책임보험 및 종합보험에 가입하여야 한다.

사. 소음·진동규제법

「소음·진동규제법」은 공장, 건설공사장, 도로 및 철도 등으로부터 발생하는 소음·진동을 규제하기 위한 법률로서 특정 공사로 인하여 발생하는 소음·진동 및 운행 자동차의 소음·진동을 대상으로 하고 있다. 특정공사란 건설공사 중 소음·진동의 규제 대상 공사로서 항타기, 항발기, 천공기, 공기압축기, 브레이커, 굴삭기, 로더, 다짐기계 등을 사용하는 공사를 말한다. 특정 공사를 시행할 때는 공사 개시 전 해당 시·도지사에게 사전신고를 해야 한다. 특히 소음·진동 규제지역에서 공사를 시행할 때 그 규제를 위반하면 공사 중지 명령을 받을 수 있으므로 유의해야 한다.

건설기계의 제원

각종 건설기계를 선전하는 광고지 또는 카탈로그에는 그 기계의 규격이나 성능을 나타내는 일반제원이나 기술제원 등을 담은 [표]가 실려 있다. 제원이란 어떤 물건의 치수, 무게, 구조, 성능 등을 일정 기준에 의거하여 수치로 나타낸 것을 말한다.

일반제원

가. 전장, 전폭, 전고

- 전장(overall length) : 건설기계의 최대길이로서 작업장치나 범퍼 등을 포함한 최대길이를 뜻한다.
- 전폭(overall width) : 건설기계의 나비 중에서 가장 넓은 곳의 나비를 말하지만 착탈이 가능한 작업장치나 후사경은 포함하지 않는다.

건설기계의 제원

일반제원

- 전고(overall height) : 지면에서 건설기계 최상단부까지의 수직높이를 말하지만, 트레일러 등에 의하여 수송될 때는 지면에서 트레일러에 적재된 건설기계의 최상단부까지의 수직높이가 전고가 된다.

나. 최저지상고, 축간거리, 윤간거리

- 최저지상고(ground clearance) : 지면에서 차체의 최저부위(작업장치, 차륜, 트랙 부분 제외)까지의 수직거리를 말한다. 차동장치가 설치된 차종은 지면에서 차동장치의 돌출부까지의 수직거리를 말한다.
- 축간거리(wheel base) : 전차륜축과 후차륜축 사이의 수평거리를 말한다. 차축이 3개인 때는 앞 차축과 중간 차축 간의 거리를 제1축거라 하고 중간 차축과 뒤 차축 간의 거리를 제2축거라 한다.
- 윤간거리(wheel tread) : 좌우 차륜의 중심 간의 수평거리를 말하는데 겹바퀴인 경우는 좌우 겹바퀴 사이의 중심 간의 수평거리를 의미한다.

다. 공차중량, 최대적재량, 차량총중량

- 공차중량 : 도로 운행 차량이 연료, 냉각수, 윤활유를 가득 채우고 운행에 필요한 장치를 한 상태, 즉 공차(빈차) 상태에서의 무게를 말하는데 이를 전장비중량 또는 자체(차체)중량이라 부르기도 한다.
- 최대적재량 : 물품 적재장치(적재함)에 물품을 균등하게 최대로 적재한 상태의 무게를 말한다.
- 차량총중량 : 공차에 물품을 최대로 적재하고 승차 정원의 인원이 정위치에 모두 승차한 상태에서의 무게를 말한다.

라. 윤하중, 축중

- 윤하중 : 자동차가 수평 상태에 있을 때에 1개의 차륜을 통하여 노면에 가해지는 수직하중으로, 1개의 바퀴가 지면을 누르는 무게(접지압)를 말한다.
- 축중 : 자동차가 수평 상태에 있을 때에 1개의 축에 연결된 모든 차륜의 윤하중을 합한 것을 말한다.

기술제원

가. 마력, 배기량

- 마력(PS) : 건설기계의 능력을 나타낼 때 흔히 사용되는 말로, 단위시간당 완성한 일의 크기를 나타내는 단위이다. 어떤 힘이 물체에 작용해서 그 물체를 힘의 진행 방향으로 움직였을 때 그 힘이 그 물체에 기계적인 일을 하였다고 한다.

건설기계의 제원

기술제원

- 마력(PS) : 그런데 같은 일의 크기라도 소요시간이 다르면 에너지의 전달 상태도 다르므로 단위시간당 일의 크기, 즉 동력의 단위로 마력이 사용되는 것이다. 전동기가 하는 일의 크기는 kW를 사용한다.
- 배기량 : 엔진의 크기를 나타내는 척도로 사용된다. 행정체적이라고도 부르는데, 이는 피스톤의 1행정으로 배제하는 실린더의 체적을 의미한다. 1개 실린더의 배기량에 실린더의 수를 곱한 것을 총배기량이라 하고 보통 cc(cm^3)로 표기한다.

나. 토크

- 일반적으로 힘이라 하면 어떤 물체에 작용하는 직선적인 힘(작용력)만을 생각하기 쉬우나, 기계 분야에서는 핸들을 돌리거나 볼트를 조일 때와 같이 어떤 물체를 회전시키려고 하는 힘도 생각할 수 있다.
- 이와 같은 회전력을 토크(torque) 또는 비틀림모멘트라 하는데 이 토크의 크기는 작용하는 힘(kg)에 힘이 작용하는 거리(m)를 곱한 것으로 표시한다. 단위는 일(work)의 단위와 구별하기 위해 길이를 앞으로 하여 m·kg으로 나타내는 것이 통례이나 흔히 kg·m를 사용하고 있다.

다. 견인력

- 트랙터가 어떤 하중에 대하여 당기거나 미는 능력을 말한다. 트랙터의 견인력은 엔진에서 발생한 출력에서 내부저항과 주행저항을 뺀 값이다. 그러므로 트랙터의 견인력은 기관의 출력이 크면 클수록 크게 된다. 큰 견인력을 필요로 하는 불도저는 탑재 엔진의 출력 수는 높고 작업속도는 낮게 설계하고 있다.

라. 굴착깊이, 굴착높이, 굴착반경, 덤프높이, 덤프거리

- 굴착깊이(digging depth) : 굴착기 등이 수평한 지면에서 버킷을 지면 아래쪽으로 내렸을 때 지면으로부터 버킷의 티스(teeth)까지의 수직고를 의미하며, 이 중 최대의 값을 최대굴착깊이라 한다.
- 굴착높이(cutting height) : 수평한 지면에서 버킷을 지면 위쪽으로 올렸을 때 지면에서 버킷의 티스까지의 수직고를 의미한다.
- 굴착반경(digging reach) : 버킷을 기계 앞쪽으로 뻗었을 때 트랙터 상부 선회장치의 중심에서 버킷 티스까지의 수평거리를 말하며 이 중 최대의 값을 최대굴착반경이라 한다.
- 덤프높이(dumping height) : 버킷에 적재물을 가득 싣고 버킷을 들어 올린 후 적재물을 적재기계 또는 짐칸에 하역하기 위하여 버킷을 내리거나 올릴 때 수평지면에서 버킷 티스까지의 수직고를 말한다.
- 덤프거리(dumping reach) : 수평한 지면에서 버킷을 지면 위쪽으로 올렸을 때 지면에서 버킷의 티스까지의 수직고를 의미한다.

건설기계장비의 조종 및 검사

건설기계 조종사 면허의 종류 표 1-6

건설기계 조종사 면허의 종류(「건설기계관리법 시행규칙」 제75조, 별표 21)

면허의 종류		건설기계의 종류
1. 불도저	불도저	불도저
	5톤 미만(소형)	5톤 미만의 불도저
2. 굴삭기	굴삭기	굴삭기, 무한궤도식 천공기(굴삭기의 몸체에 천공장치를 부착하여 제작한 천공기를 말한다)
	3톤 미만(소형)	3톤 미만의 굴삭기
3. 로더	로더	로더
	5톤 미만(소형)	5톤 미만의 로더
	3톤 미만(소형)	3톤 미만의 로더
4. 지게차	지게차	지게차
	3톤 미만(소형)	3톤 미만의 지게차
5. 기중기		기중기
6. 롤러		롤러, 모터그레이더, 스크레이퍼, 아스팔트 피니셔, 콘크리트 피니셔, 콘크리트 살포기 및 골재살포기
7. 이동식 콘크리트 펌프		이동식 콘크리트 펌프
8. 쇄석기		쇄석기, 아스팔트 믹싱플랜트 및 콘크리트 배칭플랜트
9. 공기압축기		공기압축기
10. 천공기	천공기	천공기(타이어식, 무한궤도식 및 굴진식을 포함한다. 다만, 트럭적재식은 제외한다), 항타 및 항발기
	5톤 미만(소형)	5톤 미만의 천공기(트럭적재식은 제외한다)
11. 준설선		준설선 및 자갈채취기
12. 타워크레인	타워크레인	타워크레인
	3톤 미만(소형)	3톤 미만의 타워크레인

※ 비고

1. 영 별표 1의 특수건설기계에 대한 조종사 면허의 종류는 제73조에 따라 운전면허를 받아 조종하여야 하는 특수건설기계를 제외하고는 위 면허 중에서 국토교통부장관이 지정하는 것으로 한다.
2. 3톤 미만의 지게차의 경우에는 자동차 운전면허가 있는 사람으로 한정한다.

특수건설기계 조종사 면허의 종류(시행령 제2조 관련, 국토교통부 고시 제2012-25) 표 1-7

구 분	건설기계의 범위	면 허	번호 표시
도로보수트럭	도로보수장치를 가진 자주식인 것	아스팔트 피니셔, 롤러 조종사 면허 또는 「도로교통법」에 의한 자동차 운전면허 (1종 대형)	26거1234
노면파쇄기	파쇄장치를 가진 자주식인 것	모터그레이더 조종사 면허	26거1234

건설기계장비의 조종 및 검사

특수건설기계 조종사 면허의 종류(시행령 제2조 관련, 국토교통부 고시 제2012-25)

구분	건설기계의 범위	면허	번호 표시
노면측정장비	노면측정장치를 가진 자주식인 것	롤러 조종사 면허	26거1234
콘크리트 믹서트레일러	콘크리트 혼합장치를 가진 비자주식인 것	「도로교통법」에 의한 제1종 대형 면허	26거1234
아스팔트 콘크리트 재생기	포장된 아스팔트콘크리트의 굴착·재생장치를 가진 것으로 원동기를 가진 것	「도로교통법」에 의한 제1종 대형 면허	26거1234
수목이식기	수목 채취 및 운반장치를 가진 자주식인 것	로더 조종사 면허	26거1234
터널용 고소작업차	타이어식으로 고소작업장치를 가진 것	지게차 조종사 면허	26거1234
트럭지게차	운전석이 있는 주행차대에 별도의 조종석을 포함한 들어 올림 장치를 가진 것	도로 운행 시는 「도로교통법」에 따른 운전면허 제1종 보통면허 또는 제1종 대형면허, 작업 시는 지게차 조종사 면허	26거1234

도로를 주행하는 건설기계(면허) 표 1-8

면허의 종류	대상 건설기계
1종 대형	덤프트럭, 아스팔트 살포기, 노상안정기, 콘크리트 펌프, 콘크리트 믹서트럭, 천공기(트럭적재식)

구분	1종 대형면허	1종 보통면허
카고 크레인	적재중량 12톤 이상	적재중량 12톤 미만
고소작업차	총 중량 10톤 이상	총 중량 10톤 미만

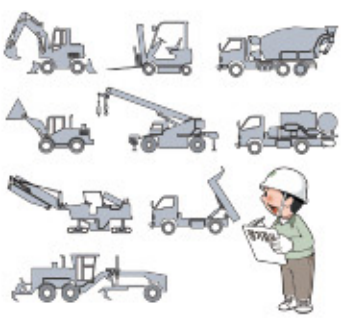
건설기계의 검사 표 1-9

건설기계 정기검사 유효기간(시행규칙 제2조 관련, 별표 7)

구 분	1종 대형면허	검사 유효기간
1. 굴삭기	타이어식	1년
2. 로더	타이어식	2년
3. 지게차	1톤 이상	2년
4. 덤프트럭	-	1년
5. 기중기	타이어식, 트럭적재식	1년
6. 모터그레이더	-	2년

건설기계장비의 조종 및 검사

구분		1종 대형면허	검사 유효기간
7. 콘크리트 믹서트럭		-	1년
8. 콘크리트 펌프		트럭적재식	1년
9. 아스팔트 살포기		-	1년
10. 천공기		트럭적재식	2년
11. 타워크레인		-	2년
12. 특수건설기계	도로보수트럭	타이어식	1년
	노면파쇄기	타이어식	2년
	노면측정장비	타이어식	2년
	수목이식기	타이어식	2년
	터널용 고소작업차	타이어식	2년
	트럭지게차	타이어식	1년
	그 밖의 특수건설기계	-	3년
13. 그 밖의 건설기계			3년



※ 비고

1. 신규 등록 후의 최초 유효기간의 산정은 등록일부터 기산한다.
2. 신규 등록일(수입된 중고 건설기계의 경우에는 제작연도의 12월 31일)부터 20년 이상 경과된 경우 검사 유효기간은 1년으로 한다.
3. 타워크레인을 이동 설치하는 경우에는 이동 설치할 때마다 정기검사를 받아야 한다.

건설기계 종류별 개요

불도저(Bulldozer) 표 1-10

범위	무한궤도 또는 타이어식인 것
구조 및 규격	배토판 또는 다른 작업 장치를 전면 또는 후면에 장착한 트랙터가 이에 속하며 규격은 작업 가능 상태의 중량(t)으로 표시
참고사진	

건설기계 종류별 개요

굴삭기(Excavator/Back Hoe) 표 1-11

범위	무한궤도 또는 타이어식으로 굴삭장치를 가진 자체 중량 1톤 이상인 것
구조 및 규격	주행차대에 상부선회체를 설치하고 굴삭용 버킷을 장착한 것으로서, 다른 용도의 작업장치를 부착 사용할 수 있는 것도 이에 속하며, 규격은 작업 가능 상태의 중량㎏으로 표시
참고사진	 무한궤도식  타이어식

로더(Loader) 표 1-12

범위	무한궤도 또는 타이어식으로 적재장치를 가진 자체 중량 2톤 이상인 것. 다만, 차체굴절식 조향장치가 있는 자체 중량 4톤 미만인 것은 제외
구조 및 규격	트랙터 전면에 버킷을 장착한 것이 이 기종의 표준형이며 연속식 적립기계와 백호 로더 및 특수로더도 이에 속한다. 규격은 표준 버킷의 산적용량(㎥)으로 표시[예 : 3.0㎥(산적용량)]
참고사진	

지게차(Fork Lift Truck) 표 1-13

범위	타이어식으로 들어 올림 장치와 조종석을 가진 것. 다만, 전동식으로 솔리드 타이어를 부착한 것 중 도로(「도로교통법」 제2조제1호에 따른 도로를 말하며, 이하 같다)가 아닌 장소에서만 운행하는 것은 제외

건설기계 종류별 개요

지게차(Fork Lift Truck)

구조 및 규격	주행차대에 마스트 또는 붐을 설치하고 쇠스랑을 설치한 것이 이 기종의 표준형으로 선택 작업장치에 의해 중량물을 적재할 수 있는 구조의 건설기계도 이에 속하며, 규격은 최대 들어 올림 용량[t]으로 표시
참고사진	

스크레이퍼(Motor Scraper) 표 1-14

범위	흙·모래의 굴삭 및 운반장치를 가진 자주식인 것
구조 및 규격	견인차와 볼(bowl), 에이프런(apron) 및 이젝터(ejector) 등 작업장치가 장착된 것이 이에 속하며, 규격은 볼의 평적용량[㎥]으로 표시
참고사진	

덤프트럭(Dump Truck) 표 1-15

범위	적재용량 12톤 이상인 것. 다만, 적재용량 12톤 이상 20톤 미만의 것으로 화물 운송에 사용하기 위하여 「자동차관리법」에 따른 자동차로 등록된 것은 제외
구조 및 규격	주행차대에 적재물을 자체적으로 내릴 수 있는 구조의 적재함을 장착한 것으로, 규격은 최대적재중량[t]으로 표시

건설기계 종류별 개요

덤프트럭(Dump Truck)

참고사진	

기중기(Crane) 표 1-16

범위	무한궤도 또는 타이어식으로 강재의 지주 및 선회장치를 가진 것. 다만, 궤도매입식인 것은 제외
구조 및 규격	주행차대에 상부선회체를 설치하여 붐 및 훅, 드래그라인, 크램셸 또는 버킷 등의 작업장치를 장착한 것이 이에 속하며, 규격은 들어 올림 능력(t)과 그 때의 작업 반경(m)으로 한다.(예 : 10t/3m)
참고사진	 

모터그레이더(Motor Grader) 표 1-17

범위	정지장치를 가진 자주식인 것
구조 및 규격	주행차대에 배토판 등의 작업 장치를 장착한 것이 이에 속하며, 규격은 표준 배토판의 길이(m)로 표시
참고사진	

건설기계 종류별 개요

롤러(MotorRoller) 표 1-18

범위	- 조종석과 전압장치를 가진 자주식인 것 - 피견인 진동식인 것
구조 및 규격	다짐장치를 장착한 것이 이에 속하며, 규격은 작업 가능 상태의 중량으로 표시하고 최소 중량은 밸러스트 미부착 시의 중량으로, 최대중량은 밸러스트 부착 시의 중량으로 표시 예 : 5~8t
참고사진	

노상안정기(Road Stabilizer) 표 1-19

범위	노상안정장치를 가진 자주식인 것
구조 및 규격	주행차대에 혼합실을 장착한 것이 이에 속하며, 규격은 유제탱크의 용량(리터)으로 표시
참고사진	

※ 기체가 노상을 진행하면서 결합제, 물 등을 첨가 혼합하여 표면 고르기, 조여 굳힘 등을 하는 장비

콘크리트 배칭플랜트(Concrete Batching Plant) 표 1-20

범위	골재저장통·계량장치 및 혼합장치를 가진 것으로서 원동기를 가진 이동식인 것
구조 및 규격	재료저장장치, 계량장치 및 혼합장치 등이 일조 또는 수조의 단위로 되어 있는 이동식인 것이 이에 속하며, 규격은 콘크리트의 시간당 생산능력(㎥)으로 표시
참고사진	

건설기계 종류별 개요

콘크리트 피니셔(Concrete Finishers) 표 1-21

범위	정리 및 사상장치를 가진 것으로 원동기를 가진 것
구조 및 규격	주행장치 외에 스크리드 및 바이브레이터 등의 작업 장치를 가진 콘크리트 포장기계가 이에 속하며, 규격은 시공할 수 있는 표준 폭㎜으로 표시
참고사진	

※ 표면의 앞, 뒤 고르기 진동을 하면서 포장 표면 마무리

콘크리트 살포기(Concrete Spreader) 표 1-22

범위	정리장치를 가진 것으로 원동기를 가진 것
구조 및 규격	콘크리트 피니셔와 유사하나 단순한 포설장치만 장착한 콘크리트 포장기계가 이에 속하며, 규격은 시공할 수 있는 표준 너비㎜로 표시하고 신장 가능한 경우 최소와 최대 너비 표시
참고사진	

콘크리트 믹서트럭(Concrete Mixer Truck) 표 1-23

범위	혼합장치를 가진 자주식인 것(재료의 투입·배출을 위한 보조장치가 부착된 것을 포함한다)
구조 및 규격	컨베이어 또는 버킷 등 재료의 투입이나 배출을 위한 보조장치를 장착한 것을 포함하며 규격은 혼합 또는 교반장치의 1회 작업능력㎥으로 표시

건설기계 종류별 개요

콘크리트 믹서트럭(Concrete Mixer Truck)

참고사진	

콘크리트 펌프(Concrete Pump) 표 1-24

범위	콘크리트 배송능력이 매 시간당 5㎥ 이상으로 원동기를 가진 이동식과 트럭적재식인 것
구조 및 규격	콘크리트를 압송할 수 있는 장치를 장착한 것이 이에 속하며, 규격은 콘크리트의 시간당 토출량(㎥/h)으로 표시
참고사진	

아스팔트 믹싱플랜트(Asphalt Mixing Plant) 표 1-25

범위	골재공급장치·건조가열장치·혼합장치·아스팔트공급장치를 가진 것으로 원동기를 가진 이동식인 것
구조 및 규격	골재공급장치, 건조가열장치, 믹서 및 아스팔트공급장치 등이 일조 또는 수조로 되어 있는 이동식인 것이 이에 속하며 규격은 아스팔트 콘크리트의 시간당 생산능력(㎥/hr)으로 표시

건설기계 종류별 개요

※ 골재 건조, 아스팔트 혼합, 아스팔트 가열

아스팔트 믹싱플랜트(Asphalt Mixing Plant)

참고사진	

아스팔트 피니셔(Asphalt Finisher(Paver) 표 1-26

범위	정리 및 사상장치를 가진 것으로 원동기를 가진 것
구조 및 규격	호퍼, 피더, 스크루 및 스크리드 등의 작업 장치를 장착한 아스팔트 포장기계가 이에 속하며, 규격은 아스팔트 콘크리트를 포설할 수 있는 표준 포장너비(m)로 표시(신장가능한 경우 최소와 최대 너비로 표시)
참고사진	

아스팔트 살포기(Asphalt Distributor) 표 1-27

범위	아스팔트 살포장치를 가진 자주식인 것
구조 및 규격	아스팔트 탱크, 가열장치 및 살포장치 등을 장착한 기계가 이에 속하며, 규격은 아스팔트 탱크의 용량(리터)으로 표시
참고사진	

건설기계 종류별 개요

골재 살포기(Aggregate Spreader) 표 1-28

범위	골재살포장치를 가진 자주식인 것
구조 및 규격	골재살포장치, 다짐장치 및 원동기 등을 장착한 기계가 이에 속하며, 다져진 노면을 수정하는 에지와 노반재 이동용 피더를 장치한 노반 형성기도 이에 속한다. 규격은 노반재를 포설할 수 있는 표준 살포 너비(m)로 표시(신장 가능한 경우 최소와 최대 너비로 표시)
참고사진	

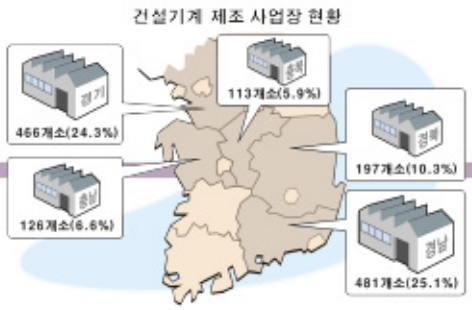
쇄석기(Crusher) 표 1-29

범위	20킬로와트(kW) 이상의 원동기를 가진 이동식인 것
구조 및 규격	쇄석장치와 피더, 컨베이어 및 스크린 등의 보조 장치가 일조 또는 수조로 되어 있는 이동식인 것이 이에 속하며, 규격은 종류에 따라 다음과 같이 표시 1. 조 쇄석기 : 조간의 최대간격(mm)×쇄석판의 너비(mm) 2. 롤 쇄석기 : 롤의 지름(mm)×길이(mm) 3. 자이레토리 쇄석기 콘케이브와 맨틀 사이의 간격(mm)×맨틀 지름(mm) 4. 콘 쇄석기 : 맨틀의 최대지름(mm) 5. 임팩트 또는 해머 쇄석기 : 시간당 쇄석능력(t/h) 6. 밀 쇄석기 : 드럼 지름(mm)×길이(mm)
참고사진	

건설기계 제조 사업장 현황

02

Status of construction machinery manufacturing



건설기계 제조 사업장 현황

건설기계 또는 광산기계 및 설비품 제조업 사업장은 2018년 기준 1,920개소이며 경남 481개소(25.1%), 경기 466개소(24.3%), 경북 197개소(10.3%), 충남 126개소(6.6%), 충북 113개소(5.9%) 등의 순으로 분포하고 있다. 〈출처: 공단 산업재해통계〉

건설기계 또는 광산기계 및 설비품 제조업 사업장 현황(2014~2018년) 표 1-30

단위 : 개소

구분	2018년		2017	2016	2015	2014
	사업장 수	점유율(%)				
합계	1,920	100.0	1,862	1,832	1,813	1,758
경남	481	25.1	457	453	460	462
경기	466	24.3	457	456	448	429
경북	197	10.3	177	162	158	149
충남	126	6.6	119	109	107	102
충북	113	5.9	114	101	96	92
부산	82	4.3	78	81	76	73
전북	82	4.3	80	81	81	72
인천	78	4.1	77	76	79	78
전남	57	3.0	56	54	54	52
울산	52	2.7	51	46	45	44
기타	186	9.7	196	213	209	205

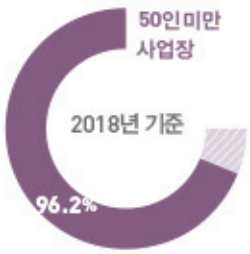
건설기계 제조 사업장 현황

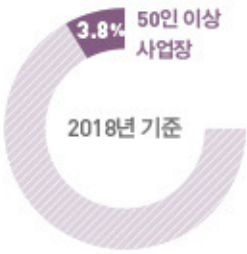
건설기계 또는 광산기계 및 설비품 제조업 규모별 현황(2014~2018년) 표 1-31

건설기계 또는 광산기계 및 설비품 제조업 사업장의 2018년 기준 규모별 분포를 보면 50인 미만 사업장은 1,847개소(96.2%)이고, 50인 이상 사업장은 73개소(3.8%)이다.

단위 : 개소

구분	2018년		2017	2016	2015	2014
	사업장 수	점유율(%)				
합계	1,920	100.0	1,862	1,832	1,813	1,758
50인 미만	1,847	96.2	1,796	1,766	1,743	1,683
50인 이상	73	3.8	66	66	70	75





건설기계 또는 광산기계 및 설비품 제조업 재해 발생 현황(2014~2018년) 표 1-32

2018년 기준 건설기계 또는 광산기계 및 설비품 제조업에서 발생한 재해자는 250명이고, 이 가운데 사망자가 5명 발생하였다. 재해율은 0.97%이다.

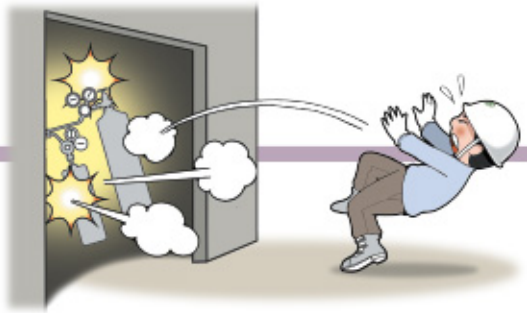
단위 : 명

구분	2018	2017	2016	2015	2014
재해자 수	250	221	210	168	181
재해율(%)	0.97	0.88	0.83	0.61	0.66
사망자 수	5	4	2	2	5
사망만인율(‰)	1.93	1.59	0.79	0.73	1.82

산업재해 특성

03

Characteristics of industrial accident



산업재해 특성

건설기계 또는 광산기계 및 설비품 제조업은 안전·보건관리자를 선임하지 않아도 되는 50인 미만 중소규모 사업장이 96.2%(1,847개소)이며, 최근 5년간(2014~2018년) 50인 미만 사업장에서 발생한 산업재해가 68.3%를 차지하였다.

이번 안전·보건 실무길잡이에서는 건설기계 또는 광산기계 및 설비품 제조업(소업종)에서 주로 생산하는 콘크리트 펌프카와 천공기 제조공정의 안전·보건관리에 초점을 맞추어 재해 현황 및 유해·위험요인과 그 대책, 주요 작업별 안전작업 방법 등을 정리하고자 한다.

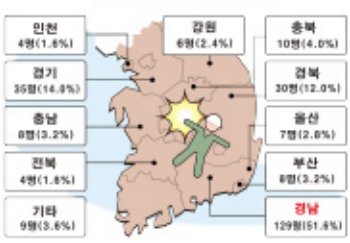
최근 5년간 규모별 재해자 수 비교 표 1-33

단위 : 명

구 분	5년 평균	점유율(%)	5년 합계	2018	2017	2016	2015	2014
합계	206	100.0	1,030	250	221	210	210	181
50인 미만	141	68.3	703	153	133	152	152	136
50인 이상	65	31.7	327	97	88	58	58	45

2018년 기준 건설기계 또는 광산기계 및 설비품 제조업의 지역별 재해 발생 분포를 살펴보면, 경남 51.6%, 경기 14.0%, 경북 12.0%로 3개 지역에서 다수 발생하였다.

2018년 시·도별 재해자 수 표 1-34



단위 : 명

구 분	계	경남	경기	경북	충북	부산	충남	울산	강원	인천	전북	기타
합계	250	129	35	30	10	8	8	7	6	4	4	9
점유율(%)	100.0	51.6	14.0	12.0	4.0	3.2	3.2	2.8	2.4	1.6	1.6	3.6

최근 5년간(2014~2018년) 평균 206건의 재해가 발생하였고, 50인 미만 사업장에서 전체 재해의 68.3%가 발생하였다. 발생형태별로 보면 끼임(23.7%), 물체에 맞음(14.9%), 부딪힘(10.3%), 근골격계질환(9.9%), 물리적 인자(9.6%) 순으로 분포하고 있다.

최근 5년간 재해 발생 형태

표 1-35

단위 : 명

구분	5년 평균	점유율(%)	5년 합계	2018	2017	2016	2015	2014
합계	206	100.0	1,030	250	221	210	168	181
끼임	49	23.7	244	54	49	52	38	51
물체에 맞음	31	14.9	153	29	31	30	28	35
부딪힘	21	10.3	106	27	15	24	18	22
근골격계질환	20	9.9	102	29	20	18	17	18
물리적 인자	20	9.6	99	34	38	23	3	1
떨어짐	17	8.1	83	23	20	16	12	12
넘어짐	12	6.0	62	11	17	13	11	10
절단·베임·찔림	9	4.3	44	10	7	10	13	4
깔림·뒤집힘	7	3.4	35	8	3	7	11	6
불균형 및 무리한 동작	4	2.0	21	6	7	3	2	3
기타	16	7.9	81	19	14	14	15	19







건설기계 또는 광산기계 및 설비품 제조업의 주요 산업재해

01 공작기계 회전체에 면장갑 말림, 크레인을 사용하여 기계 부품 등 중량물 이동 작업 중 중량물이 넘어지거나 무게중심 이탈로 부딪힘

02 동력기계의 체인, 기어, 롤러 등 노출부에 끼임 또는 기계가 작동 중인 상태에서 청소·수리·점검, 이물질 제거 등의 작업 중 끼임

03 작업장 바닥 또는 표면의 기름기, 장애물(철판, 이동전선, 기계 부품 등) 등에 의한 미끄러짐 및 넘어짐

04 건설기계 상부에서 용접, 시험운전 등 작업 시 사다리, 고소작업대 등에서 실족하여 넘어지거나 굴러 떨어짐

05 기계 정비 중 이탈된 부품에 부딪히거나 미끄러진 수공구에 맞음

06 크레인으로 철판 등 중량물 운반 중 지그가 이탈하여 중량물에 맞음

07 원·부재료, 제품을 지게차로 운반 또는 상하차하는 작업 중 중량물 이탈과 주행 시 시야 미확보로 타 작업자 부딪힘

08 수공구 사용 조립작업, 휴대용 전기기계·기구 사용 작업, 용접작업 등 장기간 중량물 취급 및 단순 반복 작업에 따른 근골격계질환 발생

09 밀폐된 장소에서 용접작업에 따른 화재·폭발, 질식 원인 가스[질소(N2), 아르곤(Ar), 황화수소(H2S) 등]유입 위험장소에서 기계 정비작업 중 질식

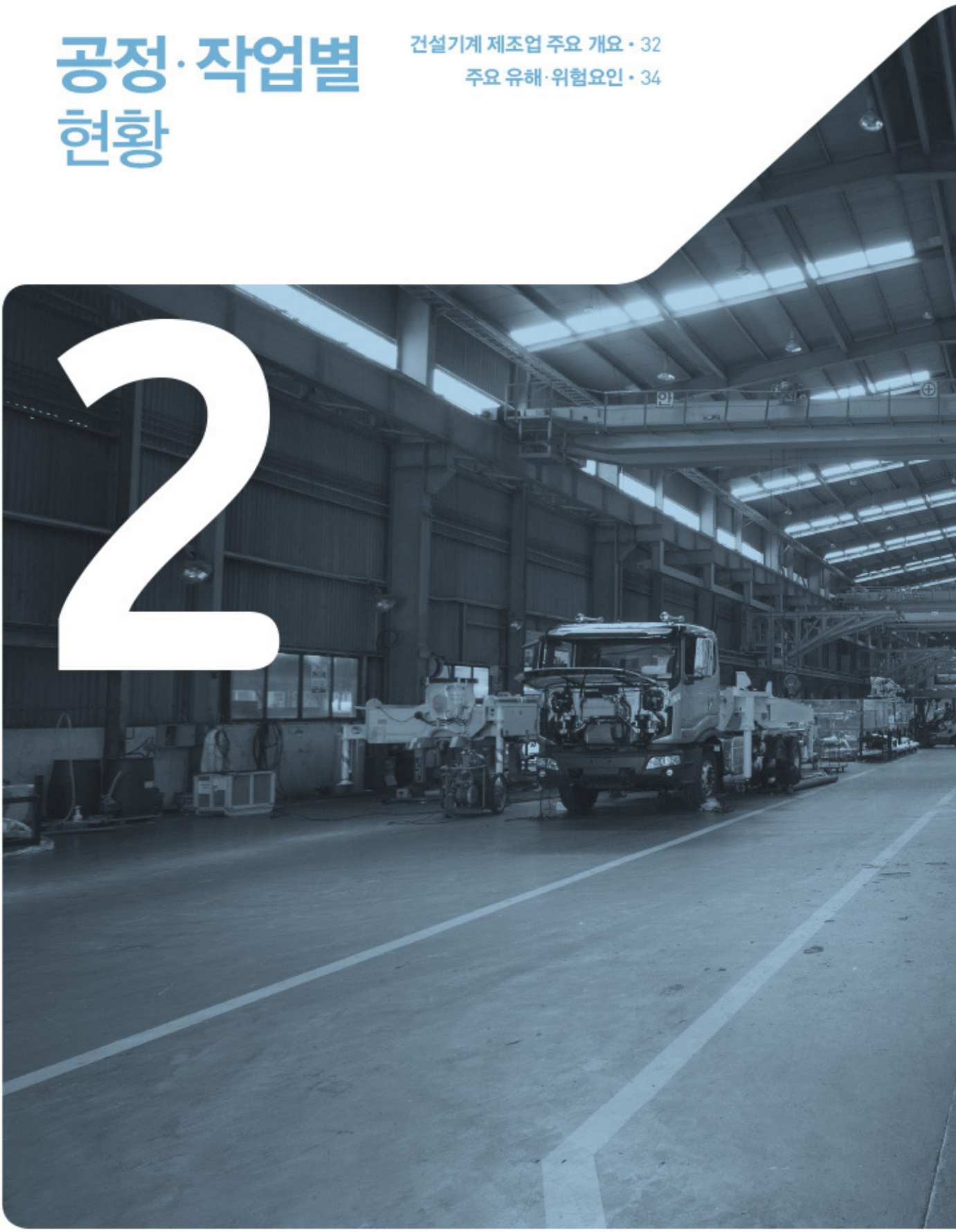
10 이동식 전기기계·기구, 금속절단기, 둥근톱 등 회전날에 말리거나 베임

11 기계·기구·부품 도장작업 시 유기용제 장기간 노출에 의한 건강장해, 도장공정에서 취급하는 인화성 액체 체류 시 정전기 등 점화원에 의한 화재·폭발

12 철판 수공구 타격음, 임팩 렌치 체결 시 소음 등 허용기준치 이상 소음에 노출돼 소음성 난청 발생

공정·작업별 현황

건설기계 제조업 주요 개요 • 32
주요 유해·위험요인 • 34




HYUNDAI
XCIENT
ACTROS

건설기계 제조업 주요 개요

01

Major overview of construction machinery manufacturing industry



건설기계 제조업 (생산품 : 콘크리트 펌프카, 천공용 건설기계)

건설기계는 종류가 다양하고, 공정의 일부를 외주 가공하는 경우가 많아 표준공정을 모두 갖추어 놓고 제조하지 않기 때문에 제조공정을 순차적으로 정리하기가 어렵다. 이러한 이유로 인하여 이번 실무길잡이에서는 건설기계 제조업 중 콘크리트 펌프카, 천공기(드릴 리그) 제조공정 중 외주공정을 제외한 대표 공정의 위험성에 대한 표준화를 통해 안전·보건 정보를 제공하고자 한다.

콘크리트 펌프카 제작공정 표 2-1

콘크리트 펌프카를 제작하는 공정에서는 외주 가공된 철판이 화물차로 입고되면 지게차를 사용하여 제관·용접 공정으로 운반하여 CO_2용접기로 접합하고, 붐(BOOM), 프레임(FRAME) 및 아웃트리거 등 주요 부품을 공작기계(밀링기, 보링기, 드릴기 등)를 사용하여 정밀 가공한다. 또 제관 용접 및 가공 공정에서 제작된 레그, 유닛, 붐 등의 부품을 조립공정에서 조립하여 차체에 결합하고, 도장공정에서 페인트로 스프레이 도장을 하여 테스트한 후 출하하는 공정 흐름으로 이루어진다.

입고·제관·용접	가공	조립	도장	테스트·출하
화물차로 입고된 외주제이제 가공된 철판을 지게차로 하차하여 제관 및 CO_2 용접	밀링기, 보링기, 드릴기 등을 사용하여 도면에 따라 붐, 프레임, 아웃트리거 등 가공	레그, 유닛, 붐 등 부품을 조립작업 표준서에 따라 조립하여, 차체에 결합	부품별 도장 기준에 따라 공압 스프레이를 사용하여 페인트로 도장	조립상태, 도장상태, 검사 및 유압, 펌프 부하검사 등 제품 테스트 후 출하
				

공정·작업별 개요

천공기(드릴 리그) 제작공정 표 2-2

천공기를 제작하는 공정은 외주 가공된 메인 프레임 등 철판 및 반제품 형태의 엔진 등의 부품이 입고되면, 유압기기, 엔진 및 전장 관련 부품을 조립한 후 부분적으로 도장을 실시하고, 조립공정에서 붐(BOOM) 작업 후 천공기의 핵심 부품인 마스터 드릴을 조립하여 최종 완성차로 제작하여 성능 및 기능 테스트를 한 뒤 출고하게 된다.

원자재 입고	단품 조립·도장	조립*	테스트·출하
제품 조립에 필요한 외주메이제) 가공 철판 및 반제품 형태의 부품 입고	유압기기, 엔진, 전장 관련 부품 등 조립 후 부분 도장	제품 부품별 부분 조립하여 최종 완성차 조립	성능 및 기능 테스트 후 출하
			

*** 조립 예**

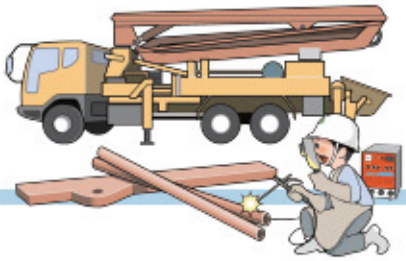
유압기계 조립 ➡ 엔진계통 탑재 ➡ 컴프레서 및 냉각수 라인 조립 ➡ 캐빈 선(유압, 전선) 작업 ➡ 캐빈 탑재 ➡ 유압호스 연결 ➡ 본넷 작업 ➡ 하네스(전장작업) ➡ 에어클리너 조립 ➡ 붐 조립 ➡ 마스터드릴 조립 ➡ 캐빈 시트, 에어컨 등 조립 ➡ 머플러 및 배기가스 저감장치 조립 ➡ 시동 및 유압기계 압력 세팅

→ 사업장의 여건에 따라 조립순서는 변경될 수 있음

주요 유해·위험요인

02

Major risk and hazard factors



01 콘크리트 펌프카 제조공정

❶ 입고·제관·용접

화물차로 입고된 외주(레이저) 가공된 철판을 지게차로 하차하여 제관 및 CO_2 용접

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	• 작업자의 시야가 적재물 등에 의해 방해되어 보행자 끼임 위험	• 전조등 및 후미등 설치와 필요한 조명 확보	• 제3조(전도의 방지) • 제20조(출입의 금지 등) • 제32조(보호구의 지급 등) • 제92조(정비 등의 작업 시의 운전 정지 등) • 제99조(운전위치 이탈 시의 조치) • 제137조(해지장치의 사용) • 제146조(크레인 작업 시의 조치) • 제159조(화물의 낙하 방지) • 제179조(전조등 및 후미등) • 제182조(팔레트 등) • 제302조(전기기계·기구의 접지) • 제304조(누전차단기에 의한 감전 방지) • 제310조(전기기계·기구의 조작 시 등의 안전조치) • 제313조(배선 등의 절연피복 등) • 제519조(유해성 등의 주지)
	• 편하중 및 불안전한 화물 적재로 인한 화물의 무너짐 위험	• 적합한 팔레트 또는 스키드 사용	
	• 무자격자 임의 운행 시 운전 미숙에 따른 부딪힘 위험	• 시동키 분리 • 운전석 잠금	
	• 지게차 사용 후 포크를 내리지 않아 보행 중 신체 일부분 부딪힘 위험	• 시동키 분리 • 포크를 지면에 내려놓음	
	• 후진경보등파손으로 인한 후방미확인으로 근접 작업자 보행 시 부딪힘 위험	• 전조등 및 후미등 설치와 필요한 조명 확보	
	• 용접 케이블에 의한 작업자 보행 시 걸려 넘어짐 위험	• 작업장 정리·정돈 • 용접케이블 정리 릴 사용	
	• 천장크레인 점검, 보수 작업 중 크레인 동작으로 인한 끼임 위험	• 전원 잠금장치(LOCK OUT) 설치 • 표지판 설치 • 작업자 안전교육	
	• 천장크레인으로 중량물 권상 후 주행 중 흔들림 발생 시 후크에서 중량물 낙하로 하부 근로자 맞음 위험	• 크레인 해지장치 사용	
	• 코일, 철판, 파이프, 각재 등 운반 시 무게 중심 위치 부정합으로 편하중 발생하여 근로자 맞음 위험	• 편하중 적재 금지 • 화물에 낙하 방지조치	
	• 천장크레인으로 중량물 운반 작업 중 보행자 부딪힘, 인접 시설물이나 장애물에 부딪힘 위험	• 작업반경 내 출입 금지	
	• 연마작업 중 연마지 및 톱날 파손으로 인한 베임 위험	• 보호구(안전모, 보안면 등) 착용	

01 콘크리트 펌프카 제조공정

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	• 연마작업 중 가공물 파편에 맞음 위험	• 보호구(안전모, 보안면 등) 착용	
	• 물, 철판 위 등 전도성이 높은 장소에서 용접작업 시 감전 위험	• 전기기계·기구의 금속제 외함, 금속제 외피 및 철대 접지 • 누전차단기 사용	
	• 용접케이블 피복, 케이블 커넥터 등 절연 손상 부위의 노출로 인한 감전 위험	• 피복 절연조치 실시 • 누전차단기 사용	
	• 표면처리용 휴대공구 내부로 스며든 물로 인한 감전 위험	• 전기기계·기구의 금속제 외함, 금속제 외피 및 철대 접지 • 누전차단기 사용 • 이중절연구조 휴대공구 사용	
	• 용접장 주위 인화성 물질 및 가연물 등에 용접 불똥 등 비산물에 의한 점화 시 화재 위험	• 전기적불꽃·아크에 의한 화상위험이 있는 고압 이상의 충전전로 작업자 방염·난연 작업복 착용	
	• 장시간 운행 시 지게차의 진동으로 인한 작업자의 요통 등 근골격계질환 발생 위험	• 유해성 등의 주지	
	• 중량물 권상 후 펜던트 스위치 오조작으로 인한 인양물과 부딪힘 위험	• 인양할 화물을 바닥에서 끌어당기거나 밀어내는 작업 금지 • 인양 중인 화물 아래 근로자 출입 사전 통제 • 인양 화물 미확인 시 조작 금지(신호수 배치 작업 시 제외)	
	주요 설비 • 지게차, 화물자동차, 크레인, 용접기 등 **재해 사례** • 지게차에 부딪힘 • 화물자동차 상하차 시 중량물에 깔림 • 크레인 중량물 운반 시 끼임, 부딪힘	**Part Ⅲ. 안전보건 실무정보** • 작업장 바닥 등에서의 위험관리 • 작업장 통로 등에서의 위험관리 • 차량계 하역운반기계 작업 안전 • 지게차 운반 작업 안전 • 크레인 작업 안전 • 줄걸이 작업 안전 • 가스 용접·용단 작업 안전	

1. 콘크리트 펌프카 제조공정

입고·제관·용접 → **가공** → 조립 → 도장 → 테스트, 출하

2. 천공기 제조공정

입고 → 단품 조립·도장 → 조립 → 테스트, 출하

01 콘크리트 펌프카 제조공정

❷ 가공

밀링기, 보링기, 드릴기를 사용하여 도면에 따라 붐, 프레임, 아웃트리거 등 가공

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	• 공구교환 체인 및 스프로켓이 노출되어 있어 작업자 신체 접촉 시 말림 위험	• 안전덮개 등 설치 • 말림 위험 장갑 착용 금지	• 제3조(전도의 방지) • 제31조(보호구의 제한적 사용) • 제87조(원동기·화전축 등의 위험 방지) • 제92조(정비 등의 작업 시의 운전 정지 등) • 제95조(장갑의 사용 금지)
	• 기계 주위 회전공구 등에 작업자 신체 접촉으로 인한 말림 위험	• 안전덮개 등 설치 • 말림 위험 장갑 착용 금지	
	• 변속기어 박스 문이 열려 있어 작업자 신체 접촉 시 말림 위험	• 안전덮개 등 설치	
	• 전면 방호가드 탈락으로 회전하는 공구에 작업자 신체 말림 위험	• 안전덮개 등 설치 • 말림 위험 장갑 착용 금지	
	• 주축 구동부가 노출되어 작업자 신체 접촉에 의한 끼임 위험	• 안전덮개 등 설치 • 말림 위험 장갑 착용 금지	
	• 드릴작업 시 회전하는 척이나 드릴에 작업자 신체 끼임 위험	• 안전덮개 등 설치 • 말림 위험 장갑 착용 금지	
	• 드릴작업 시 비산되는 칩에 의한 작업자 눈 상해 위험	• 해당 작업에 맞는 보호구 사용 • 보호구 미착용 시에도 방호될 수 있도록 설비 개선	
	• 가동 중인 기계의 정비·수리·주유 등의 작업으로 인한 안전사고 위험	• 전원 잠금장치(LOCK OUT) 설치 • 표지판 설치	
	• 작업 시 면장갑 착용으로 올이 회전하는 척이나 드릴에 말림 위험	• 손이 말려 들어갈 위험이 없는 장갑을 사용	
	• 작업장 바닥에 절삭유가 흘러 방치되어 작업자 이동 중 밟아 미끄러져 넘어짐 위험	• 작업장 정리·정돈 • 넘어짐 예방조치(고정)	
	주요 설비 • 보링기, 선반, 드릴링 머신, 크레인, 등	**Part Ⅲ. 안전보건 실무정보** • 작업장 바닥 등에서의 위험관리 • 크레인 작업 안전 • 줄걸이 작업 안전 • 공작기계 작업 안전 • 정비 및 수리 등 비정형 작업 안전	
	재해 사례 • 절삭유에 미끄러짐 • 공작기계 회전날에 말림 • 비산 칩에 의한 눈 상해		

01 콘크리트 펌프카 제조공정

❸ 조립

레그(LEG), 유닛(UNIT), 붐(BOOM) 등 부품을 조립작업 표준서에 따라 조립하여, 차체에 결합

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	• 천장크레인으로 중량물 권상 후 주행 중 흔들림 발생 시 후크에서 중량물 낙하로 하부 근로자 맞음 위험	• 크레인 후크 해지장치 사용	• 제3조(전도의 방지) • 제20조(출입의 금지 등) • 제137조(해지장치의 사용) • 제146조(크레인 작업 시의 조치) • 제159조(화물의 낙하 방지) • 제179조(전조등 및 후미등) • 제182조(팔레트 등) • 제518조(조명보호구의 지급 등) • 제659조(작업환경 개선)
	• 코일, 철판, 파이프, 각재 등 운반 시 무게 중심 위치 부정합으로 편하중 발생하여 근로자 맞음 위험	• 편하중 적재 금지 • 화물에 낙하방지조치	
	• 천장크레인으로 중량물 운반 작업 중 보행 이동자 부딪힘, 인접 시설물이나 장애물에 부딪힘 위험	• 작업반경 내 출입 금지	
	• 지게차 작업자의 시야가 적재물 등에 의해 방해되어 보행자 부딪힘	• 전조등 및 후미등 설치와 필요한 조명 확보	
	• 지게차로 중량물 운반 시 편하중 및 불안전한 화물 적재로 인한 화물의 무너짐 위험	• 적합한 팔레트 또는 스키드 사용	
	• 동력 해머 등 타격용 휴대공구 사용 시 손 등 신체 일부 끼임 위험	• 타격용 휴대공구 작업 안전수칙 준수	
	• 중량물 권상 후 펜던트 스위치 오조작으로 인한 인양물과 부딪힘 위험	• 인양할 화물을 바닥에서 끌어당기거나 밀어내는 작업 금지 • 인양 중인 화물 아래 근로자 출입통제	
	• 장기간 타격용 수공구 작업으로 인한 수근관증후군 등 발생 위험	• 방진장갑 등 방진보호구 착용	
	• 장시간 타격용 휴대공구를 들고 허리를 비트는 등의 불안정한 작업자세로 근골격계질환 발생 위험	• 인력작업 보조설비 및 편의설비 설치 등 작업환경 개선	
	• 무거운 타격용 휴대공구 사용으로 무리한 힘에 의한 근골격계질환 발생 위험	• 인력작업 보조설비 및 편의설비 설치 등 작업환경 개선	
	주요 설비 • 지게차, 크레인, 임팩트렌치, 수공구 등	**Part Ⅲ. 안전보건 실무정보** • 지게차 운반 작업 안전 • 크레인 작업 안전 • 줄걸이 작업 안전 • 공작기계 작업 안전 • 임팩트 작업 안전 • 근골격계질환 위험 작업 안전	
	재해 사례 • 지게차에 부딪힘 • 크레인 중량물 운반 시 부딪힘 • 장기간 진동공구 사용에 따른 근골격계 질환 발생 • 수공구 사용 시 미끄러져 맞음		

1. 콘크리트 펌프카 제조공정

입고·제관·용접 → 가공 → 조립 → **도장** → 테스트, 출하

2. 천공기 제조공정

입고 → 단품 조립·도장 → 조립 → 테스트, 출하

01 콘크리트 펌프카 제조공정

④ 도장

부품별 도장 기준에 따라 공압 스프레이를 사용하여 페인트로 도장

공정·작업별 내용





유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
• 작업장 바닥의 이물질로 인한 넘어짐 위험	• 작업장 정리·정돈 및 청소 실시	• 제3조(전도의 방지) • 제230조(폭발위험이 있는 장소의 설정 및 관리) • 제311조(폭발위험장소에서 사용하는 전기기계·기구의 선정 등) • 제325조(정전기로 인한 화재·폭발 등 방지) • 제469조(방독마스크의 지급 등) • 제664조(작업조건)
• 정전기 점화에 의한 화재·폭발 위험	• 정전기 대전방지용 안전화 착용, 제전복 착용, 정전기 제전용구 사용 • 작업자 바닥 등 도전성 조치 • 정전기발생 억제·제거(접지 실시, 도전성 재료 사용, 가습 실시, 제전기 사용)	
• 작업 시 설비에서 나오는 증기에 노출되어 흡입 위험	• 방진마스크와 방독마스크 등 지급·착용	
• 인화성 액체의 증기 및 인화성 가스 체류에 의한 화재·폭발 위험	• 방폭구조의 전기기계·기구 사용 • 폭발위험장소 구분, 관리	
• 인력으로 들어 올리는 작업 중 과도한 무게로 인한 근골격계질환 발생 위험	• 작업시간과 휴식시간 등 적정 배분	
주요 설비 • 에어 스프레이 등 **재해 사례** • 인화성 물질에 점화원 접촉으로 인해 화재·폭발 • 장기간 진동공구 사용에 따른 근골격계 질환 발생 • 작업발판 위에서 작업 시 몸의 불균형 등으로 떨어짐	**Part Ⅲ. 안전보건 실무정보** • 작업장 통로 등에서의 위험관리 • 도장작업 안전 • 근골격계질환 위험 작업 안전	

01 콘크리트 펌프카 제조공정

⑤ 테스트, 출하

조립상태, 도장상태, 검사 및 유압, 펌프 부하검사 등 제품 테스트 후 출하

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	• 이동 중 측정, 진단기계의 전선케이블에 걸려 넘어짐 위험	• 작업장 정리·정돈	• 제3조(전도의 방지) • 제659조(작업환경 개선)
	• 펌프카 상부에서 전기, 유압계통 시험 중 실족하여 떨어짐 위험	• 떨어짐 방지 안전난간대가 설치된 작업발판 사용	
	• 장시간 측정 시 요통 등 근골격계질환 발생 위험	• 인력작업 보조설비 및 편의설비 설치 등 작업환경 개선	
	주요 설비 • 고소작업용 작업발판 등 **재해 사례** • 지게차에 부딪힘 • 장비 상부작업 시 떨어짐 • 시운전 중 감전, 유압계통 이상으로 끼임	**Part Ⅲ. 안전보건 실무정보** • 작업장 통로 등에서의 위험관리 • 근골격계질환 위험 작업안전	

02 천공기 제조공정

❶ 입고

제품 조립에 필요한 외주(레이저) 가공 철판 및 반제품 형태의 부품 입고

공정·작업별 내용







유해·위험요인

- 작업자의 시야가 지게차 적재물 등에 의해 방해되어 보행자 부딪힘 위험
- 지게차에 편하중 및 불안전한 화물 적재로 인한 화물의 무너짐 위험
- 지게차 사용 후 포크를 내리지 않아 보행 중 신체 일부분 부딪힘 위험
- 후진 경보등 파손으로 후방 미확인 시 근접 작업자 부딪힘 위험
- 장시간 운행시 지게차의 진동으로 인해 작업자에게 허리 요통 등 근골격계 질환 발생 위험

주요 설비

- 지게차 등

재해 사례

- 지게차에 부딪힘
- 장시간 지게차 운행에 따른 근골격계 질환 발생

예방대책

- 전조등 및 후미등 설치와 필요한 조명 확보
- 적합한 팔레트 또는 스키드 사용
- 시동키 분리
- 포크를 지면에 내려놓음
- 전조등 및 후미등 설치와 필요한 조명 확보
- 유해성 등의 주지
- 적정한 휴식과 스트레칭으로 근육 이완

Part Ⅲ. 안전보건 실무정보

- 지게차 운반작업 안전
- 근골격계질환 위험 작업 안전

산업안전보건기준에 관한 규칙

- 제3조(전도의 방지)
- 제99조(운전위치 이탈 시의 조치)
- 제179조(전조등 및 후미등)
- 제182조(팔레트 등)
- 제519조(유해성 등의 주지)

1. 콘크리트 펌프카 제조공정

입고·제관·용접 → 가공 → 조립 → 도장 → 테스트, 출하

2. 천공기 제조공정

입고 → **단품 조립·도장** → 조립 → 테스트, 출하

02 천공기 제조공정

❷ 단품 조립·도장

유압기기, 엔진, 전장 관련 부품 등 조립 후 부분 도장

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	• 작업장 바닥의 이물질로 인한 넘어짐 위험	• 작업장 정리·정돈 및 청소	• 제3조(전도의 방지) • 제32조(보호구의 지급 등) • 제230조(폭발위험이 있는 장소의 설정 및 관리) • 제311조(폭발위험장소에서 사용하는 전기기계·기구의 선정 등) • 제325조(정전기로 인한 화재·폭발 등 방지) • 제518조(진동보호구의 지급 등)
	• 타격용 수공구 파손으로 인해 날아온 파편에 주변 근로자 맞음 위험	• 재료는 전용 지그나 바이스 등으로 단단히 고정한 후 작업 • 개인보호구 지급	
	• 타격용 휴대공구가 작동되는 상태에서 공구를 들고 이동 중 타 근로자가 공구에 맞음 위험	• 타격용 휴대공구는 전원을 차단한 후 이동하고 안전교육 실시	
	• 도장작업 시 인화성 물질의 정전기 점화에 의한 화재·폭발 위험	• 정전기 대전방지용 안전화 착용, 제전복 착용, 정전기 제전용구 사용 • 작업자 바닥 등 도전성 조치 • 정전기 발생 억제·제거(접지 실시, 도전성 재료 사용, 가습 실시, 제전기 사용)	
	• 인화성 액체의 증기 및 인화성 가스 체류에 의한 화재·폭발 위험	• 방폭구조 전기기계·기구 사용 • 폭발위험장소 구분, 관리	
	• 장기간 타격용 수공구 작업으로 인한 수근관증후군 등 발생 위험	• 방진장갑 등 방진보호구 착용	
	주요 설비 • 수공구, 임팩트렌치, 도장용 스프레이어 등 **재해 사례** • 인화성 물질에 점화원 접촉으로 인해 화재·폭발 • 장시간 지게차 운행으로 근골격계 질환 발생	**Part Ⅲ. 안전보건 실무정보** • 작업장 바닥 등에서의 위험관리 • 임팩트 작업 안전 • 도장작업 안전 • 근골격계질환 위험 작업 안전	

02 천공기 제조공정

③ 조립

제품 부품별 부분 조립하여 최종 완성차 조립

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	• 작업장 바닥의 이물질로 인한 넘어짐 위험	• 작업장 정리·정돈 및 청소	• 제3조(전도의 방지) • 제92조(정비 등의 작업 시의 운전 정지 등) • 제137조(해지장치의 사용) • 제146조(크레인 작업 시의 조치) • 제159조(화물의 낙하 방지) • 제518조(진동보호구의 지급 등) • 제659조(작업환경 개선)
	• 천장크레인으로 중량물 권상 후 주행 중 흔들림 발생 시 후크에서 중량물 낙하로 하부 근로자 맞음 위험	• 크레인 후크 해지장치 사용	
	• 코일, 철판, 파이프, 각재 등 운반 시 무게 중심 위치 부정합으로 편하중 발생하여 근로자 맞음 위험	• 편하중 중량물 적재 금지 • 화물에 낙하 방지조치	
	• 중량물 권상 후 펜던트 스위치 오조작으로 인한 인양물에 부딪힘 위험	• 인양할 화물을 바닥에서 끌어당기거나 밀어내는 작업 금지 • 인양 중인 화물 아래 근로자 출입 통제	
	• 리프트 정비, 수리, 청소 작업 중 주변 작업자의 스위치 오조작에 의한 끼임 위험	• 전원에 잠금장치 부착 • 표지판 설치 • 작업자 안전교육 실시	
	• 반복동작·부적절한 작업자세·무리한 힘의사용 등으로 인한 근골격계질환 발생 위험	• 인력작업 보조설비 및 편의설비 설치 등 작업환경 개선 • 적정한 휴식과 스트레칭으로 근육 이완	
	• 장기간 타격용 수공구 사용으로 인한 수근관증후군 등 발생 위험	• 방진장갑 등 방진보호구 착용	
	주요 설비 • 천장크레인, 리프트 등 **재해 사례** • 크레인 중량물 운반 시 부딪힘 • 장기간 진동공구 사용에 따른 근골격계 질환 발생	**Part Ⅲ. 안전보건 실무정보** • 작업장 바닥 등에서의 위험관리 • 크레인 작업 안전 • 줄걸이 작업 안전 • 근골격계질환 위험 작업 안전 • 임팩트 작업 안전	

02 천공기 제조공정

❹ 테스트·출하

성능 및 기능 테스트 후 출하

공정·작업별 내용	유해·위험요인	예방대책	산업안전보건기준에 관한 규칙
	• 이동 중 측정,진단기계의 전선케이블에 걸려 넘어짐 위험	• 작업장 정리·정돈 실시	• 제3조(전도의 방지) • 제659조(작업환경 개선)
	• 천공기 상부에서 전기, 유압계통 시험 중 실족하여 떨어짐 위험	• 떨어짐 방지 안전난간대가 설치된 작업발판 사용	
	• 장시간 측정 시 요통 등 근골격계질환 발생 위험	• 인력작업 보조설비 및 편의설비 설치 등 작업환경 개선 • 적정한 휴식과 스트레칭으로 근육 이완	
	주요 설비 • 고소작업용 작업발판 등 **재해 사례** • 지게차에 부딪힘 • 장비 상부작업 시 떨어짐 • 시운전 중 감전, 유압계통 이상으로 끼임	**Part Ⅲ. 안전보건 실무정보** • 작업장 통로 등에서의 위험관리 • 근골격계질환 위험 작업안전	



3

안전보건 실무정보

안전보건 관리 • 46
세부관리 방법 • 47
유해·위험작업별 안전작업 방법 • 128



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 안전보건활동이 필요하다. 이를 위해서는 사업장 특성에 맞는 체계적인 자율안전보건관리 시스템 구축이 선행되어야 한다.

이러한 자율안전보건관리 시스템 구축에는 사업주, 안전보건관리책임자, 안전·보건관리자, 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 안전보건 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

관련법령

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

점검 포인트

› 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 관련 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 외 교통사고 등 사업주의 직접적인 법 위반에 기인하지 않은 것이 명백한 경우 제외)	3,000	3,000	3,000
산업재해를 보고하지 않거나 거짓으로 보고한 경우	산업재해를 보고하지 않은 경우 (사업장 외 교통사고 등 사업주의 직접적인 법 위반에 기인하지 않은 것이 명백한 경우 제외)	700	1,000	1,500
	거짓으로 보고한 경우	1,500	1,500	1,500

관리 포인트

› 사업주는 산업재해로 인한 사망 재해가 발생하거나 3일 이상의 휴업이 필요한 부상자 또는 질병자가 발생한 경우에는 산업재해가 발생한 날부터 1개월 이내에 산업재해 조사표를 작성하여 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출(전자문서에 의한 제출을 포함)한다.

› 사업주는 산업재해 조사표에 근로자 대표의 확인을 받아야 하며, 그 기재 내용에 대하여 근로자 대표의 이견이 있는 경우에는 그 내용을 첨부하여야 한다. 다만, 근로자 대표가 없는 경우에는 재해자 본인의 확인을 받아 산업재해 조사표를 제출할 수 있다.

관리 포인트

› 산업재해가 발생한 경우 다음 사항을 기록하고, 3년간 보존한다.

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

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

› 사업주는 중대재해 발생 시, 지체없이 지방고용노동관서의 장에게 ❶ 발생 개요 및 피해 상황 ❷ 조치 및 전망 ❸ 그 밖의 중요한 사항 등을 보고한다.

Check Box

용어의 정의

중대재해란?

❶ 사망자가 1명 이상 발생한 재해 ❷ 3개월 이상의 요양이 필요한 부상자가 동시에 2명 이상 발생한 재해 ❸ 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

* 뒤쪽의 작성방법을 읽고 작성해 주시기 바라며, [ ]에는 해당하는 곳에 ✓표시를 합니다. (앞쪽)

Ⅰ. 사업장 정보	산재관리번호 ❶ (사업개시번호)		사업자등록번호		
	사업장명 ❷		근로자 수 ❸		
	업종 ❹		소재지		
	재해자가 사내 수급인 소속인 경우 ❺ (건설업제외)	원도급인 사업장명	재해자가 파견근로자인 경우 ❻	파견사업주 사업장명	
		사업장 산재관리번호 (사업개시번호)		사업장 산재관리번호 (사업개시번호)	
	건설업만 작성	원수급 사업장명❼	공사현장명		
		원수급 사업장 산재관리번호❽ (사업개시번호)			
		공사종류❾	공정률	% 공사금액	백만원

* 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 ❿:]		직업 ⓫	
	입사일	년 월 일	같은 종류 업무 근속기간 ⓬	년 월	
	고용형태 ⓭	[ ]상용 [ ]임시 [ ]일용 [ ]무급가족종사자 [ ]자영업자 [ ]그 밖의 사항[ ]			
	근무형태 ⓮	[ ]정상 [ ]2교대 [ ]3교대 [ ]4교대 [ ]시간제 [ ]그 밖의 사항[ ]			
	상해종류 ⓯ (질병명)		상해부위 ⓰ (질병부위)	휴업예상일수 ⓱	휴업 [ ]일
				사망 여부	[ ]사망

Ⅲ. 재해발생 개요 및 원인	재해발생 개요 ⓲	발생일시	[ ]년 [ ]월 [ ]일 [ ]요일 [ ]시 [ ]분
		재해발생 장소	
		재해관련 작업 유형	
		재해 발생 당시 상황	
	재해 발생 원인 ⓳		
Ⅳ. 재발방지 계획 ⓴			

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

작성자 성명			
작성자 전화번호	작성일		
	사업주		(서명 또는 인)
	근로자대표(재해자)		(서명 또는 인)

[ ]지방고용노동청장(지청장) 귀하

재해 분류자 기입란 (사업장에서는 작성하지 않습니다)	발생형태	□□□	기인물	□□□□□	
	작업지역·공정	□□□	작업내용	□□□□□	

(뒤쪽)

작성방법

Ⅰ. 사업장 정보

① 산재관리번호(사업개시번호): 근로복지공단에 산업재해보상보험 가입이 되어 있으면 그 가입번호를 적고 사업장등록번호 가입란에는 국세청의 사업자등록번호를 적습니다. 다만, 근로복지공단의 산업재해보상보험 함에 가입이 되어 있지 않은 경우 사업자등록번호만 적습니다.

* 산재보험 일괄적용 사업장은 산재관리번호와 사업개시번호를 모두 적습니다.

② 사업장명 : 재해자가 사업주와 근로계약을 체결하여 실제로 급여를 받는 사업장명을 적습니다. 파견근로자가 재해를 입은 경우에는 실제적으로 지휘·명령을 받는 사용사업주의 사업장명을 적습니다. [예: 아파트를 건설하는 종합건설업의 하수급 사업장 소속 근로자가 작업 중 재해를 입은 경우 재해자가 실제로 하수급 사업장의 사업주와 근로계약을 체결하였다면 하수급 사업장명을 적습니다.]

③ 근로자 수: 사업장의 최근 근로자수를 적습니다(정규직, 일용직, 임시직 근로자, 훈련생 등 포함).

④ 업종: 통계청(www.kostat.go.kr)의 통계분류 항목에서 한국표준산업분류를 참조하여 세세분류(5자리)를 적습니다. 다만, 한국표준산업분류 세세분류를 알 수 없는 경우 아래와 같이 한국표준산업명과 주요 생산품을 추가로 적습니다.
[예: 제철업, 시멘트제조업, 아파트건설업, 공작기계도매업, 일반화물자동차운송업, 중식음식점업, 건축물 일반청소업 등]

⑤ 재해자가 사내 수급인 소속인 경우(건설업 제외): 원도급인 사업장명과 산재관리번호(사업개시번호)를 적습니다.

* 원도급인 사업장이 산재보험 일괄적용 사업장인 경우에는 원도급인 사업장 산재관리번호와 사업개시번호를 모두 적습니다.

⑥ 재해자가 파견근로자인 경우: 파견사업주의 사업장명과 산재관리번호(사업개시번호)를 적습니다.

* 파견사업주의 사업장이 산재보험 일괄 적용 사업장인 경우에는 파견사업주의 사업장 산재관리번호와 사업개시번호를 모두 적습니다.

⑦ 원수급 사업장명: 재해자가 소속되거나 관리되고 있는 사업장이 하수급 사업장인 경우에만 적습니다.

⑧ 원수급 사업장 산재관리번호(사업개시번호): 원수급 사업장이 산재보험 일괄 적용 사업장인 경우에는 원수급 사업장 산재관리번호와 사업개시번호를 모두적습니다.

⑨ 공사종류, 공정률, 공사금액 : 수급 받은 단위공사에 대한 현황이 아닌 원수급 사업장의 공사 현황을 적습니다.
가. 공사 종류: 재해 당시 진행 중인 공사 종류를 말합니다. [예: 아파트, 연립주택, 상가, 도로, 공장, 댐, 플랜트시설, 전기공사 등]
나. 공정률: 재해 당시 건설현장의 공사 진척도로 전체 공정률을 적습니다.(단위공정률이 아님)

Ⅱ. 재해자 정보

① 체류자격: 「출입국관리법 시행령」 별표 1에 따른 체류자격기호를 적습니다.(예: E-1, E-7, E-9 등)

② 직업 : 통계청(www.kostat.go.kr)의 통계분류 항목에서 한국표준직업분류를 참조하여 세세분류(5자리)를 적습니다. 다만, 한국표준직업분류 세세분류를 알 수 없는 경우 알고 있는 직업명을 적고, 재해자가 평소 수행하는 주요 업무내용 및 직위를 추가로 적습니다.
[예: 토목감리기술자, 전문간호사, 인사 및 노무사무원, 한식조리사, 철근공, 미장공, 프레스조작원, 선반기조작원, 시내버스 운전원, 건물내부청소 원 등]

③ 같은 종류 업무 근속기간: 과거 다른 회사의 경력과 현직 경력(동일·유사 업무근무경력)까지 합하여 적습니다.(질병의 경우 관련 작업근무기간)

④ 고용형태: 근로자가 사업장 또는 타인과 명시적 또는 내재적으로 체결한 고용계약 형태를 적습니다.
가. 상용: 고용계약기간을 정하지 않았거나 고용계약기간이 1년 이상인 사람
나. 임시: 고용계약기간을 정하여 고용된 사람으로서 고용계약기간이 1개월 이상 1년 미만인 사람
다. 일용: 고용계약기간이 1개월 미만인 사람 또는 매일 고용되어 근로의 대가로 일급 또는 일당제급 여를 받고 일하는 사람
라. 자영업자: 혼자 또는 그 동업자로서 근로자를 고용하지 않은 사람
마. 무급가족종사자: 사업주의 가족으로 임금을 받지 않는 사람
바. 그 밖의 사항: 교육·훈련생 등

⑤ 근무형태 : 평소 근로자의 작업 수행시간 등 업무를 수행하는 형태를 적습니다.
가. 정상: 사업장의 정규 업무 개시시각과 종료시각(통상오전 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 : 가목의 "정상" 근무형태에서 규정하고 있는 주당 근무시간보다 짧은 근로시간동안 업무를 수행하는 것을 말합니다.
라. 그 밖의 사항 : 고정적인 심야작업, 격일근무 등을 말합니다.

⑥ 상해종류(질병명): 재해로 발생된 신체적 특성 또는 상해 형태를 적습니다.
[예: 골절, 절단, 타박상, 찰과상, 중독·질식, 화상, 감전, 뇌진탕, 고혈압, 뇌졸중, 피부염, 진폐, 수근관증후군 등]

⑦ 상해부위(질병부위): 재해로 피해가 발생된 신체부위를 적습니다.
[예: 머리, 눈, 목, 어깨, 팔, 손, 손가락, 등, 척추, 몸통, 다리, 발, 발가락, 전신, 신체내부기관(소화·신경·순환·호흡계통)등]
* 상해종류 및 상해부위가 둘 이상이면 상해 정도가 심한 것부터 적습니다.

⑧ 휴업예상일수: 재해 발생일을 제외한 3일 이상의 결근 등으로 회사에 출근하지 못한 일수를 적습니다.(주치 의사의 진단 소견을 참조)

Ⅲ. 재해 발생 정보

① 재해 발생 개요: 재해원인의 상세한 분석이 가능하도록 발생 일시(년, 월, 일, 요일, 시(24시 기준), 분), 발생 장소(공정 포함), 재해 관련 작업유형(가~마 중 어떤 기계·설비를 다루면서 무슨 작업을 하고 있었는지), 재해 발생 당시 상황(재해 발생 당시 기계·설비·구조물이나 작업환경 등의 불안전한 상태(예시: 물어짐, 무너짐 등)와 재해자나 동료 근로자가 어떠한 불안전한 행동(예시: 넘어짐, 끼임 등을 했는지)을 상세히 적습니다.

[작성예시]

발생 일시	2013년 5월 30일 금요일 14시 30분
발생 장소	사출성형부 플라스틱 용기 생산 1팀 사출공정에 서
재해 관련 작업유형	재해자 000가 사출성형기 2호기에 서 플라스틱 용기를 꺼낸 후 금형을 점검하던 중
재해 발생 당시 상황	재해자가 점검중임을 모르면 동료 근로자 000가 사출성형기 조작 스위치를 가동하여 금형 사이에 재해자가 머여 사망하였음

② 재해 발생 원인 : 재해가 발생한 사업장에서 재해 발생 원인을 인적 요인(무의식행동, 착오, 피로, 연령, 커뮤니케이션 등), 설비적 요인(기계·설비의 설계상 결함, 방호장치 불량, 작업표준화 부족, 점검·정비의 부족 등), 작업·환경적 요인(작업 정보의 부적절, 작업자세·동작의 결함, 작업방법의 부적절, 작업환경 조건의 불량 등), 관리적 요인(관리조직 결함, 규정·매뉴얼 불비·불철저, 안전교육 부족, 지도감독 부족 등)을 적습니다.

Ⅳ. 재발방지 계획

① "19. 재해 발생 원인"을 토대로 재발 방지 계 획을 적습니다.

02 유해·위험한 장소 등 안전 보건표지 부착

관련법령

- 법 제37조(안전보건표지의 설치·부착)
- 시행규칙 : 제5편 유해·위험 방지 조치
  - 제38조(안전보건표지의 종류·형태·색채 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 색채
  - 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 표3-3

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 맞음 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.



외국인 근로자 안전보건표지 예





안전보건표지의 설치 기준

01 근로자가 쉽게 알아볼 수 있는 장소·시설 또는 물체에 설치·부착한다.

02 흔들리거나 쉽게 파손되지 않도록 견고하게 설치·부착한다.

03 안전보건표지의 성질상 설치 또는 부착이 곤란한 경우에는 해당 물체에 직접 도색(塗裝)할 수 있다.

사업주 및 근로자 준수사항

01 작업장 내 설치장소의 조건이나 상태에 따라 규정에 맞게 적정하게 제작·설치한다.

02 임의로 안전보건표지를 보이지 않게 가리거나 제거해서는 안 된다.

03 안전보건표지는 근로자가 쉽게 알아볼 수 있는 크기로 제작하여 눈에 잘 띄는 위치에 설치하며, 야간에 필요한 표지에는 야광물질을 사용한다.

04 안전보건표지 내용 준수를 생활화하도록 하며, 필요한 사항은 교육을 실시한다.

05 부착된 안전보건표지에 항상 관심과 주의를 기울이고, 주기적으로 안전보건표지의 설치상태 및 변형 유무 등을 점검한다.

06 유해·위험요인이 변경된 작업장의 경우에는 그에 적절한 안전보건표지를 교체·설치한다.

안전보건표지는 사용 목적에 따라 5가지 종류

1. 금지표지
2. 경고표지
3. 지시표지
4. 안내표지
5. 관계자 외 출입금지

안전보건표지 부착 시 유의사항

- 유기용제 취급 공정 → 방독마스크 착용



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 작업장 입구
	고온 경고	고도의 열을 발하는 물체 또는 온도가 아주 높은 장소	주물작업장 입구
지시 표지	보안경 착용	보안경을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	그라인더 작업장 입구
	방독마스크 착용	방독마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	유해물질 작업장 입구
	방진마스크 착용	방진마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	분진이 많은 곳
	보안면 착용	보안면을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	용접실 입구
	안전모 착용	안전모를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	갱도의 입구
	귀마개 착용	소음장소 등 귀마개를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	판금작업장 입구
	안전화 착용	안전화를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	채탄작업장 입구
안내 표지	응급구호 표지	응급구호설비가 있는 장소	위생구호실 앞
	세안장치	세안장치가 있는 장소	위생구호실 앞
	비상구	비상출입구	위생구호실 앞
관계자외 출입금지	석면 취급 및 해체·제거	석면 제조, 사용, 해체·제거 작업장	출입구 (단, 실외또는 출입구가 없을 시 근로자가 보기 쉬운 장소)
	금지유해물질 취급	금지 유해물질 제조·사용설비가 설치된 장소	

• 안전보건표지의 종류와 형태 (시행규칙 별표 6) 그림 3-1

1. 금지표지	101 출입금지	102 보행금지	103 차량통행금지	104 사용금지	105 탑승금지	106 금연
107 화기금지	108 물체이동금지	2. 경고표지	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 발암성·변이원성·생식독성·전신독성·호흡기 과민성 물질 경고	215 위험장소 경고	3. 지시표지	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. 안내표지	401 녹십자표지	402 응급구호표지	403 들것	404 세안장치	405 비상용기구 (비상용 기구)	406 비상구
407 좌측비상구	408 우측비상구	5. 관계자외 출입금지	501 허가대상물질 작업장 관계자외 출입금지 (허가물질명칭)제조/사용/보관중 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식물 섭취 금지	502 석면취급/해체 작업장 관계자외 출입금지 석면 취급/해체 중 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식물 섭취 금지	503 금지대상물질의 취급 실험실 등 관계자외 출입금지 발암물질 취급 중 보호구/보호복 착용 흡연 및 음식물 섭취 금지	
6. 문자추가시 예시문	위발유화기엄금	▶ 내 자신의 건강과 복지를 위하여 안전을 늘 생각한다. ▶ 내 가정의 행복과 화목을 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 방심과 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 S ISO 7010)의 안전표지로 대체할 수 있다.

안전 Tip

안전보건표지 비교
(산업안전보건법 vs. 한국산업표준)

그림 3-2

*이 표의 안전보건 표지(28종)는 「산업표준화법」에 따른 한국산업표준(KS S 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	

산업안전보건법		한국산업표준	
302		M017	
303		M016	
304		M019	
305		M014	
306		M003	
307		M008	
308		M009	
309		M010	
402		E003	
403		E013	
404		E011	
406		E001	
		E002	
407		E001	
408		E002	

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

Check Box

안전·보건 관계자 관련 과태료 부과 기준

표 3-5

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

관리 포인트

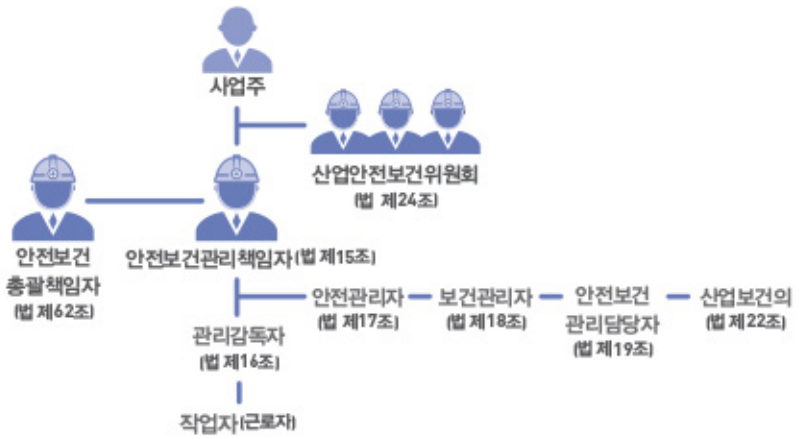
- 사업의 종류 및 규모 등에 따라 안전보건관리책임자, 안전관리자, 보건관리자, 안전보건관리담당자, 관리감독자를 선임·지정해 해당 업무를 부여하고, 그 업무를 수행하도록 한다.
  - 사업주는 안전보건관리책임자, 안전관리자, 보건관리자, 안전보건관리담당자 및 산업보건의의 선임에 관한 서류를 3년간 보존한다.

Check Box

관련 법령 찾아보기

- 시행령 [별표 1] 법의 일부를 적용하지 않는 사업 또는 사업장 및 적용제외 법 규정(제2조제1항 관련)
- 시행령 [별표 2] 안전보건관리책임자를 두어야 하는 사업의 종류 및 사업장의 상시근로자 수 (제14조제1항 관련)
- 시행령 [별표 3] 안전관리자를 두어야 하는 사업의 종류, 사업장의 상시근로자 수, 안전관리자의 수 및 선임방법(제16조제1항 관련)
- 시행령 [별표 5] 보건관리자를 두어야 하는 사업의 종류, 사업장의 상시근로자 수, 보건관리자의 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(❶ 공공행정, 국방 및 사회보장 행정 ❷ 교육 서비스업(청소년 수련시설 운영업 제외) ❸ 국제 및 외국기관 ❹「광산안전법」 적용 사업 ❺「원자력안전법」 적용 사업 ❻「항공안전법」 적용 사업 ❼「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

상시 근로자 수

- 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.

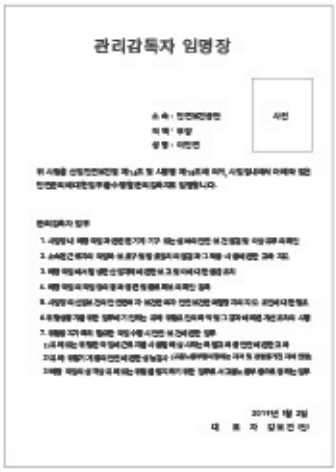
※ 「근로기준법」 시행령 제7조의2 '상시 사용하는 근로자 수의 산정 방법' 참조

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 : 직장·조장 및 반장의 지위에서 그 작업을 직접 지휘·감독하는 사람 [「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제35조]

관리감독자 임명(예시)



관리감독자 임명장

사진

2019년 1월 2일

대 표 자 김보건 (인)



관리감독자 명단

순번	임명일자	소속	직책	성명	서명	비고

관리 포인트

- 상시 근로자가 20인 이상 50인 미만 사업장으로 ❶ 제조업 ❷ 임업 ❸ 하수, 폐수 및 분뇨 처리업 ❹ 폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료재생업 ❺ 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 여부)를 지속적으로 관리한다.

Check Box

안전보건관리 담당자 주요 내용

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

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

01 선임

- 인원 : 1명 이상
- 업종[1] : ❶ 제조업 ❷ 임업 ❸ 하수, 폐수 및 분뇨처리업 ❹ 폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료재생업 ❺ 환경 정화 및 복원업
- 대상 : 상시 근로자[2] 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 안전보건관리담당자 양성교육(16시간) 이수자

구분	2017년	2018년	2019년	2020년
대상	참여 희망자(시범사업)	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)
• 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	• 사업장내 관리감독자가 지휘·감독하는 작업(이하 "해당 작업"이라 한다)과 관련된 기계·기구 또는 설비의 안전·보건점검 및 이상 유무의 확인 • 소속 근로자의 작업복·보호구 및 방호장치의 점검과 그 착용·사용에 관한 교육 지도 • 해당 작업에서 발생한 산업재해에 관한 보고 및 이에 대한 응급조치 • 해당 작업의 작업장 정리·정돈 및 통로 확보에 대한 확인·감독 • 산업보건의, 안전관리자·보건관리자(위탁한 안전관리전문기관·보건관리전문기관의 해당 사업장 담당자), 안전보건관리담당자(위탁한 안전관리전문기관·보건관리전문기관의 해당 사업장 담당자)의 지도·조언에 대한 협조 • 위험성평가 업무 - 유해·위험요인의 파악에 대한 참여 - 개선조치 시행에 대한 참여 • 그 밖에 해당 작업의 안전보건에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항	• 산업안전보건위원회 또는 노사협의체에서 심의·의결한 업무와 안전보건관리규정 및 취업규칙에서 정한 업무 • 위험성평가에 관한 보좌 및 지도·조언 • 안전인증대상기계등과 자율안전확인대상 기계등 구입 시 적격품의 선정에 관한 보좌 및 지도·조언 • 해당 사업장 안전교육계획 수립 및 안전교육 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 • 산업재해 통계의 유지·관리·분석을 위한 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 고용노동부장관이 정하는 사항

안전 Tip

안전·보건관리 체계별 업무 비교

보건관리자 (법 제18조)	안전보건관리담당자 (법 제19조)
• 산업안전보건위원회 또는 노사협의체에서 심의·의결한 업무와 안전보건관리규정 및 취업규칙에서 정한 업무 • 안전인증대상기계등과 자율안전확인대상기계등 중 보건과 관련된 보호구 구입 시 적격품 선정에 관한 보좌 및 지도·조언 • 물질안전보건자료의 게시 또는 비치에 관한 보좌 및 지도·조언 • 위험성평가에 관한 보좌 및 지도·조언 • 산업보건의의 직무(「의료법」에 따른 의사인 경우에 한함) • 해당 사업장 보건교육 계획의 수립 및 보건교육 실시에 관한 보좌 및 지도·조언 • 근로자 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·조언 • 사업장 순회점검·지도 및 조치 건의 • 산업재해 발생의 원인 조사·분석 및 재발 방지를 위한 기술적 보좌 및 지도·조언 • 산업재해통계의 유지·관리·분석을 위한 보좌 및 지도·조언 • 법 또는 법에 따른 명령으로 정한 보건에 관한 사항의 이행에 관한 보좌 및 지도·조언 • 업무 수행 내용의 기록·유지 • 보건관리 업무 수행 시 안전관리자와 협력 • 그 밖에 작업관리 및 작업환경관리에 관한 사항으로서 고용노동부장관이 정하는 사항	• 안전·보건교육 실시에 관한 보좌 및 지도·조언 • 위험성평가에 관한 보좌 및 지도·조언 • 작업환경 측정 및 개선에 관한 보좌 및 지도·조언 • 건강진단에 관한 보좌 및 지도·조언 • 산업재해 발생의 원인 조사, 산업재해 통계의 기록 및 유지를 위한 보좌 및 지도·조언 • 산업안전·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 제36조(산업안전보건위원회의 위원장)
- 시행령 제37조(산업안전보건위원회의 회의 등)
- 시행령 제38조(의결되지 않은 사항 등의 처리)
- 시행령 제39조(회의 결과 등의 주지)
- 시행규칙 제24조(근로자위원의 지명)

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 상시 근로자 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) 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)	상시 근로자 50명 이상
10. 농업 11. 어업 12. 소프트웨어 개발 및 공급업 13. 컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업 14. 정보서비스업 15. 금융 및 보험업 16. 임대업 ; 부동산 제외 17. 전문, 과학 및 기술 서비스업 (연구개발업 제외) 18. 사업지원 서비스업 19. 사회복지 서비스업	상시 근로자 300명 이상
20. 건설업	공사금액 120억원 이상 (「건설산업기본법 시행령」 별표 1의 종합공사를 시공하는 업종의 건설업종란 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
	산업안전보건위원회 정기회의를 개최하지 않은 경우(1회당)	50	250	500
산업안전보건위원회가 심의·의결한 사항을 성실히 이행하지 않은 경우	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 정기적(분기 1회)으로 운영하여야 한다.
- 사업장의 안전및 보건에 관한 중요 사항을 심의·의결하기 위하여 근로자위원과 사용자위원이 같은 수로 구성되는 산업안전보건위원회를 구성·운영한다.

• 산업안전보건위원회의 구성 표 3-8

위원장	근로자위원	사용자위원
위원 중 호선(互選) *근로자위원과 사용자위원 중 각 1명을 공동위원장으로 선출 가능	❶ 근로자 대표 ❷ 명예산업안전감독관이 위촉되어 있는 사업장의 경우 근로자 대표가 지명하는 1명 이상의 명예산업안전감독관 ❸ 근로자대표가 지명하는 9명 이내의 해당 사업장의 근로자 (명예산업안전감독관이 근로자위원으로 지명되어 있는 경우에는 그 수를 제외한 수의 근로자)	❶ 해당 사업의 대표자 ❷ 안전관리자(안전관리전문기관에 위탁한 경우 그 전문기관의 해당 사업장담당자) 1명 ❸ 보건관리자(보건관리전문기관에 위탁한 경우 그 전문기관의 해당 사업장담당자) 1명 ❹ 산업보건의(해당 사업장에 선임되어 있는 경우로 한정) ❺ 해당 사업의 대표자가 지명하는 9명 이내의 해당 사업장 부서의 장 *단, 상시 근로자 50명 이상 100명 미만을 사용하는 사업장은 ❸에 해당하는 사람을 제외하고 구성 가능

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

관리 포인트

- 산업안전보건위원회는 이 법, 이 법에 따른 명령, 단체협약, 취업규칙 및 안전보건관리규정에 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



- 산업재해 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
- 중대재해의 원인 조사 및 재발 방지대책 수립에 관한 사항
- 산업재해에 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

관련법령

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

점검 포인트

› 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 8. 전문, 과학 및 기술 서비스업(연구개발업은 제외) 9. 사업지원 서비스업 10. 사회복지 서비스업	상시 근로자 300명 이상 사업장
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 근로자 대표의 동의를 받지 않은 경우	50	250	500

관리 포인트

› 사업의 종류 및 규모에 따라 사업장의 안전·보건을 유지하기 위하여 안전보건관리규정을 작성하여야 한다. 아울러, 사업주와 근로자는 안전보건관리규정을 지켜야 한다.

› 안전보건관리규정은 해당 사업장에 적용되는 단체협약 및 취업규칙에 반할 수 없다. 이 경우 안전보건관리규정 중 단체협약 또는 취업규칙에 반하는 부분에 관하여는 그 단체협약 또는 취업규칙으로 정한 기준에 따른다.

› 안전보건관리규정을 작성하거나 변경할 때에는 산업안전보건위원회의 심의·의결을 거쳐야 한다. 다만, 산업안전보건위원회가 설치되어 있지 아니한 사업장의 경우에는 근로자 대표의 동의를 받는다.

관리 포인트

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

• 안전보건관리규정 세부 내용(시행규칙 별표 3)

1. 총칙

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

2. 안전·보건관리 조직과 그 직무

가. 안전·보건관리 조직의 구성방법, 소속, 업무 분장 등에 관한 사항
나. 안전보건관리책임자, 안전보건총괄책임자, 안전관리자, 보건관리자, 관리감독자의 직무 및 선임에 관한 사항
다. 산업안전보건위원회의 설치·운영에 관한 사항
라. 명예산업안전감독관의 직무 및 활동에 관한 사항
마. 작업지휘자 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 취업 제한 등에 관한 사항
마. 보건표지·보건수칙의 종류 및 게시에 관한 사항과 그 밖에 보건관리에 관한 사항

관리 포인트

● 안전보건관리규정 세부 내용(시행규칙 별표 3)

6. 사고 조사 및 대책 수립

가. 산업재해 및 중대산업사고의 발생 시 처리 절차 및 긴급조치에 관한 사항

나. 산업재해 및 중대산업사고의 발생 원인에 대한 조사 및 분석, 대책 수립에 관한 사항

다. 산업재해 및 중대산업사고 발생의 기록·관리 등에 관한 사항

7. 위험성평가에 관한 사항

가. 위험성평가의 실시 시기 및 방법, 절차에 관한 사항

나. 위험성 감소대책 수립 및 시행에 관한 사항

8. 보칙

가. 무재해운동 참여, 안전·보건 관련 제안 및 포상·징계 등 산업재해 예방을 위하여 필요하다고 판단하는 사항

나. 안전·보건 관련 문서의 보존에 관한 사항

다. 그 밖의 사항 : 사업장의 규모·업종 등에 적합하게 작성하며, 필요한 사항을 추가하거나 그 사업장에 관련되지 않는 사항은 제외할 수 있다.



06 도급의 제한

관련법령

- 법 제58조(유해한 작업의 도급 금지)
- 법 제59조(도급의 승인)
- 법 제60조(도급의 승인 시 하도급 금지)
- 법 제61조(적격 수급인 선정 의무)
- 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)

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	10억원 이하의 과징금 부여	연간 도급금액의 100분의 50
승인받은 도급을 재하도급한 경우		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)	❶ 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. 1. 도금작업 2. 수은, 납 또는 카드뮴을 제련, 주입, 가공 및 가열하는 작업 3. 제118조제1항에 따른 허가대상물질을 제조하거나 사용하는 작업

관리 포인트

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

› 도급 금지 예외조항에 해당하는지 확인한다.

구분	주요 내용
유해한 작업의 도급 금지 (법 제58조)	❷ 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. 1. 일시·간헐적으로 하는 작업을 도급하는 경우 2. 수급인이 보유한 기술이 전문적이고 사업주(수급인에게 도급을 한 도급인으로서의 사업주를 말한다)의 사업 운영에 필수 불가결한 경우로서 고용노동부장관의 승인을 받은 경우

› 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 (법 제58조)	❸ 사업주는 제2항제2호에 따라 고용노동부장관의 승인을 받으려는 경우에는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 고용노동부장관이 실시하는 안전 및 보건에 관한 평가를 받아야 한다. ❹ 제2항제2호에 따른 승인의 유효기간은 3년의 범위에서 정한다. ❺ 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.
도급의 승인 (법 제59조)	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 고용노동부장관의 승인을 받아야 한다. 이 경우 사업주는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 안전 및 보건에 관한 평가를 받아야 한다. ❷ 제1항에 따른 승인에 관하여는 제58조제4항부터 제8항까지의 규정을 준용한다.

› 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 붕괴의 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	비 고
도급인의 안전·보건조치 미이행으로 근로자가 사망한 경우	7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금 부과	형 확정 후 5년 이내 재범 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 안전조치 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 발생건수 등의 공표 (법 제10조)	고용노동부장관은 도급인의 사업장(도급인이 제공하거나 지정한 경우로서 도급인이 지배·관리하는 대통령령으로 정하는 장소를 포함한다. 이하 같다) 중 대통령령으로 정하는 사업장에서 관계수급인 근로자가 작업을 하는 경우에 도급인의 산업재해 발생건수 등에 관계수급인의 산업재해 발생건수, 재해율, 그 순위 등을 공표하여야 한다.
도급인이 지배·관리하는 장소 (시행령 제11조)	법 제10조제2항에서 "대통령령으로 정하는 장소"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 장소를 말한다. 1. 토사·구축물·인공구조물 등이 붕괴될 우려가 있는 장소 2. 기계·기구 등이 넘어지거나 무너질 우려가 있는 장소 3. 안전난간의 설치가 필요한 장소 4. 비계 또는 거푸집을 설치하거나 해체하는 장소 5. 건설용 리프트를 운행하는 장소 6. 지반을 굴착하거나 발파작업을 하는 장소 7. 엘리베이터홀 등 근로자가 추락할 위험이 있는 장소

관리 포인트

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

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

구분	주요 내용
안전보건총괄책임자 (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
안전보건총괄책임자 지정 대상사업 (시행령 제52조)	관계수급인에게 고용된 근로자를 포함한 상시 근로자가 100명(선박 및 보트 건조업, 1차 금속 제조업 및 토사석 광업의 경우에는 50명) 이상인 사업이나 관계수급인의 공사금액을 포함한 해당 공사의 총 공사금액이 20억원 이상인 건설업
안전보건총괄책임자의 직무 (시행령 제53조)	1. 법 제36조에 따른 위험성평가의 실시에 관한 사항 2. 법 제51조부터 제54조에 따른 작업의 중지 3. 법 제64조에 따른 도급 시 산업재해 예방조치 4. 법 제72조1항에 따른 산업안전보건관리비의 관계수급인 간의 사용에 관한 협의·조정 및 그 집행감독 5. 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	• 협의체 구성 및 운영에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다. *시행규칙 제79조(협의체의 구성 및 운영)에 따라 구성·운영 구성: 도급인인 사업주 및 그의 수급인인 사업주 전원 개최: 매월 1회 이상 정기회의 개최 및 회의 결과 기록·보존 협의 내용: 작업의 시작시간, 작업 또는 작업장 간의 연락방법, 재해 발생 위험이 있는 경우 대피방법, 작업장에서의 위험성평가 실시에 관한 사항, 사업주와 수급인 또는 수급인 상호 간의 연락방법 및 작업공정의 조정	법 제64조 제1항제1호
작업장 순회점검	• 작업장의 순회점검 등 안전·보건관리 *시행규칙 제80조의 구분에 따라 순회점검 실시 - 관계수급인은 도급인이 실시하는 순회점검을 거부, 방해, 기피해서는 안 되며 점검 결과 도급인의 시정 요구를 따를 의무가 있음 건설업, 제조업, 토사석 광업, 서적·잡지 및 기타 인쇄물 출판업, 음악 및 기타 오디오물 출판업, 금속 및 비금속 원료 재생업: 2일에 1회 이상 상기 사업을 제외한 사업: 1주일에 1회 이상	법 제64조 제1항제2호
안전·보건교육 장소 및 자료 제공 등 지원	• 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
경보체계 운영과 대피방법 훈련	• 다음 어느 하나의 경우에 대비한 경보체계운영과 대피방법 등 훈련 → 작업 장소에서 발파작업을 하는 경우 → 작업 장소에서 화재, 폭발, 토사, 구축물 등의 붕괴 또는 지진 등이 발생한 경우	법 제64조 제1항제5호
위생시설의 설치 및 이용 협조	• 위생시설 등 고용노동부령으로 정하는 시설의 설치*등을 위하여 필요한 장소의 제공 또는 도급인이 설치한 위생시설 이용의 협조 *❶ 휴게시설 ❷ 세면·목욕시설 ❸ 세탁시설 ❹ 탈의시설 ❺ 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	• 도급인은 자신의 근로자 및 관계수급인 근로자와 함께 정기 또는 수시로 작업장의 안전보건점검 실시 ※ 시행규칙 제82조(도급사업의 합동 안전·보건점검) 〈점검반 구성〉 ❶ 도급인(같은 사업 내에 지역을 달리하는 사업장이 있는 경우에는 그 사업장의 안전보건 관리책임자) ❷ 관계수급인(같은 사업 내에 지역을 달리하는 사업장이 있는 경우에는 그 사업장의 안전보건관리책임자) ❸ 도급인 및 관계수급인의 근로자 각 1명(관계수급인 근로자의 경우 해당 공정에만 해당) 〈합동 안전·보건점검 실시 주기〉	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	• 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업을 도급하는 자는 해당 작업을 수행하는 수급인 근로자의 산업재해를 예방하기 위하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 해당 작업 시작 전에 수급인에게 안전·보건에 관한 정보를 문서로 제공하는 등 필요한 조치 실시 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 *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 대통령령으로 정하는 작업 - 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 제83조(안전·보건 정보 제공 등)〉 ❶ 안전보건규칙 별표 7에 따른 화학설비 및 그 부속설비에서 제조·사용·운반 또는 저장하는 위험물질 및 관리대상 유해물질의 명칭과 그 유해성·위험성 ❷ 안전·보건상 유해하거나 위험한 작업에 대한 안전·보건상의 주의사항 ❸ 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 면제 등)
- 시행규칙 제26조(교육시간 및 교육내용)
  - 시행규칙 별표 4 : 안전보건교육 교육과정별 교육시간
  - 시행규칙 별표 5 : 안전보건교육 교육대상별 교육내용
- 시행규칙 제27조(안전보건교육의 면제)
- 고용노동부 고시(2018-73호) : 산업안전보건교육규정

점검 포인트

- 사업장에서 정기적인 안전보건교육 실시 여부
- 교육 종류별 법정 교육 시간 및 내용 준수 여부
- 교육대상(근로자, 관리감독자, 채용 시 교육 및 특별 안전·보건교육 등)별 교육내용의 준수 여부
- 교육대상별 교육내용에 따른 해당 강사, 교육자료, 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	10	20	50
	교육대상 관리감독자 1명당	50	250	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

안전보건교육을 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 사무직종사근로자, 사무직종사근로자 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. 작업내용 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(위험예지훈련 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〉 표 3-15

교육과정	교육대상		교육시간	교육내용
정기교육	사무직 종사 근로자		매 분기 3시간 이상	• 산업안전 및 사고 예방에 관한 사항 • 산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항 • 건강 증진 및 질병 예방에 관한 사항 • 유해·위험 작업환경 관리에 관한 사항 • 「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항 • 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항 • 산업재해보상보험 제도에 관한 사항
	사무직 종사 근로자 외의 근로자	판매업무에 직접 종사하는 근로자	매 분기 3시간 이상	
		판매업무에 직접 종사하는 근로자 외의 근로자	매 분기 6시간 이상	

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	• 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 - 현장 근로자와의 의사소통능력 배양, 강의 능력 향상, 기타 안전보건교육 능력 배양 등에 관한 사항 (※ 안전보건교육 능력 배양 내용은 전체 관리 감독자 교육시간의 1/3이하에서 할 수 있다.)
채용 시 교육	일용근로자	1시간 이상	• 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 직업병 예방에 관한 사항 • 물질안전보건자료에 관한 사항 • 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항 • 「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항
	일용근로자를 제외한 근로자	8시간 이상	
작업내용 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	〈공통 내용〉 • 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 직업병 예방에 관한 사항 • 물질안전보건자료에 관한 사항 • 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항 • 「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항 〈개별 내용〉 • 별표 5 안전보건교육 교육대상별 교육내용 1. 근로자 안전보건교육 중 라. 특별교육 대상 작업별 교육내용 참조(40개 작업)
	별표 5 제1호 라목 제40호의 타워크레인 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	

* 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 정기교육을 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」 제148조제1항에 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〉

❶ 전년도에 산업재해가 발생하지 아니한 사업장의 사업주의 경우 근로자 정기교육을 그다음 연도에 한정하여 시행규칙 별표 4에서 정한 실시기준 시간의 100분의 50까지의 범위에서 면제할 수 있다.

❷ 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 분기(관리감독자의 지위에 있는 사람의 경우 해당 연도)의 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.

❸ 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

❹ 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 대상작업에 종사하는 경우
3. 채용 시 교육 또는 특별교육을 이수한 근로자가 같은 도급인의 사업장 내에서 이전에 하던 업무와 동일한 업무에 종사하는 경우 : 소속 사업장의 변경에도 불구하고 해당 근로자에 대한 채용 시 교육 또는 특별교육 면제
4. 그 밖에 고용노동부 장관이 채용 시 교육 또는 특별교육 면제 대상으로 인정하는 교육



09 유해·위험한 기계·기구·설비등에 대한 방호조치

관련법령

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

점검 포인트

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

관리 포인트

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

관리 포인트

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

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

조치 내용

❶ 방호조치를 해체하려는 경우 : 사업주의 허가를 받아 해체할 것
❷ 방호조치 해체 사유가 소멸된 경우 : 방호조치를 지체 없이 원상으로 회복 시킬 것
❸ 방호조치의 기능이 상실된 것을 발견한 경우 : 지체 없이 사업주에게 신고할 것

Check Box

'방호조치'의 정의

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

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

구분	유해·위험 방지조치 내용 (시행규칙 제100조, 제103조)
타인에게 대여하는 자의 조치	1) 해당 기계등을 미리 점검하고 이상을 발견한 경우에는 즉시 보수하거나 그 밖에 필요한 정비를 할 것 2) 해당 기계등을 대여받은 자에게 다음 각 목의 사항을 적은 서면을 발급할 것 ❶ 해당 기계등의 성능 및 방호조치의 내용 ❷ 해당 기계등의 특성 및 사용 시의 주의사항 ❸ 해당 기계등의 수리·보수 및 점검 내역과 주요 부품의 제조일 ❹ 해당 기계등의 정밀진단 및 수리 후 안전점검 내역, 주요 안전부품 교환이력 및 제조일 3) 사용을 위하여 설치·해체 작업(기계등을 높이는 작업을 포함한다. 이하 같다)이 필요한 기계등을 대여하는 경우로서 해당 기계등의 설치·해체 작업을 다른 설치·해체업자에게 위탁하는 경우에는 다음 각 목의 사항을 준수할 것 ❶ 설치·해체업자가 기계등의 설치·해체에 필요한 법령상 자격을 갖추고 있는지와 설치·해체에 필요한 장비를 갖추고 있는지를 확인할 것 ❷ 설치·해체업자에게 위 2)의 각 목의 사항을 적은 서면을 발급하고, 해당 내용을 주지시킬 것 ❸ 설치·해체업자가 설치·해체 작업 시 안전보건규칙에 따른 산업안전보건기준을 준수하고 있는지를 확인할 것 4) 해당 기계등을 대여받은 자에게 위 3)의 ❶ 및 ❸에 따른 확인결과를 알릴 것 5) 해당 기계등의 대여에 관한 사항을 기록·보존할 것(시행규칙 별지 제39호서식)

관리 포인트

구분	유해·위험 방지조치 내용 [시행규칙 제101조, 제102조]
대여받는 자의 조치	• 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 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 ❶ 작업의 내용 ❷ 지휘계통 ❸ 연락·신호 등의 방법 ❹ 운행경로, 제한속도, 그 밖에 해당 기계등의 운행에 관한 사항 ❺ 그 밖에 해당 기계등의 조작에 따른 산업재해를 방지하기 위하여 필요한 사항 *기계등을 조작하는 사람은 ❶~❺를 지켜야 한다. • 타워크레인을 대여받은 자는 다음 각 호의 조치를 하여야 한다. ❶ 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 ❷ 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 ❶ 해당 기계등의 성능 및 방호조치의 내용 ❷ 해당 기계등의 특성 및 사용 시의 주의사항 ❸ 해당 기계등의 수리·보수 및 점검 내역과 주요 부품의 제조일 ❹ 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
- 클램셸
- 타워크레인
- 불도저
- 항타기
- 모터 그레이더
- 스크레이퍼
- 스크레이퍼 도저
- 천공기
- 파워 셔블
- 드래그라인
- 리프트
- 버킷굴삭기
- 트렌치
- 지게차
- 항발기
- 어스드릴
- 롤러기
- 페이퍼드레인머신
- 콘크리트 펌프
- 어스오거
- 고소작업대

*그 밖에 산업재해보상보험 및 예방심의위원회 심의를 거쳐 고용노동부장관이 정하여 고시하는 기계·기구·설비 및 건축물 등

관리 포인트

• **유해·위험 방지를 위한 방호조치가 필요한 기계·기구(시행령 별표 20)** 표 3-16

기계·기구명		방호장치	사진	기타 방호조치
예초기		날 접촉 예방장치 (예초기의 절단날 또는 비산물로부터 작업자를 보호하기 위해 설치하는 보호덮개 등의 장치)		동력으로 작동하는 기계·기구로서 •작동부분의 돌기부분은 묻힘형으로 하거나 덮개 부착
원심기		회전체 접촉 예방장치 (원심기의 케이싱 또는 하우징 내부의 회전통 등에 신체 일부가 접촉되는 것을 방지하기 위해 설치하는 덮개 등의 장치)		
공기압축기		압력방출장치 (공기압축기에 부속된 압력용기의 과도한 압력 상승을 방지하기 위하여 설치하는 안전밸브, 언로드 밸브 등의 장치)		
금속절단기		날 접촉 예방장치 (띠톱, 둥근톱 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·기어 등)에 덮개 또는 울 설치
포장기계	진공포장기	구동부 방호 연동장치 (다만, 연동회로의 구성이 곤란한 부위에는 고정식 방호가드) *구동부 방호 연동장치 : 구동부에 방호덮개 등을 설치하여, 이를 개방하면 기계의 작동이 정지되고 다시 방호덮개 등을 닫으면 자동으로 재기동되지 아니하고 별도의 조작에 의해서만 기동되도록 상호 연결하는 장치		•방호장치 설치
	래핑기			

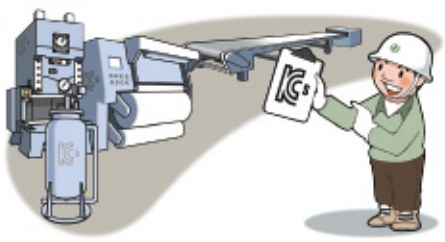
10 안전성이 확보된 유해·위험한 기계·기구·설비 등의 사용

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 안전인증대상 기계등이 안전인증기준에 맞는지에 대하여 고용노동부장관이 실시하는 안전인증을 받아야 한다.

관리 포인트

● 안전인증대상 기계·설비 및 방호장치·보호구(시행령 제74조) 표 3-17

구분	대상
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

구분	대상
기계 및 설비 (23종)	1. 연삭기(휴대형은 제외) 2. 연마기(휴대형은 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(둥근톱, 대패, 루타기, 띠톱, 모떼기 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 둥근톱 반발 예방장치와 날 접촉 예방장치 6. 동력식 수동대패용 칼날 접촉 방지장치 7. 추락·낙하·붕괴 등의 위험 방지 및 보호에 필요한 가설기자재(안전인증대상 가설기자재 제외)로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 것
보호구 (3종)	1. 안전모(안전인증대상 안전모 제외) 2. 보안경(안전인증대상 보안경 제외) 3. 보안면(안전인증대상 보안면 제외)

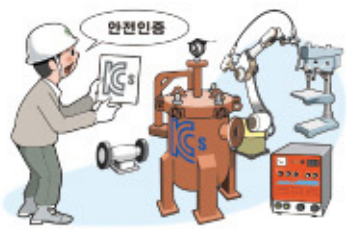


관리 포인트

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

안전인증 및 자율안전확인의 표시 및 표시방법 (시행규칙 제114조 제1항 및 제121조 관련)	안전인증대상 기계등이 아닌 유해·위험 기계등의 안전인증의 표시 및 표시방법 (시행규칙 제114조 제2항 관련)
KCs	S

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

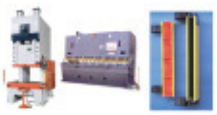


› 기계·기구 또는 설비에 설치한 방호장치를 해체하거나 사용을 정지해서는 안 된다. 단, 방호장치의 수리·조정 및 교체 등의 작업을 하는 경우에는 그렇지 않다.

› 방호장치 수리·조정 또는 교체 등의 작업을 완료한 후에는 지체없이 방호장치가 정상적인 기능을 발휘할 수 있도록 하여야 한다.

› 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 및 고용노동부 고시에서 정하고 있는 안전기준에 따라 관리한다.

● 안전인증 및 자율안전확인 대상 기계·기구(예) 표 3-19

기계·기구 (방호장치)	사진	기계·기구 (방호장치)	사진	기계·기구 (방호장치)	사진
프레스·전단기 (광전자식 안전장치 등 방호장치)		보일러 (압력방출장치 및 압력제한스위치)		교류아크용접기 (자동전격방지기)	
아세틸렌 또는 가스집합 용접장치 (안전기)		롤러기 (급정지장치)		크레인·승강기·곤돌라·리프트 (과부하방지장치)	
폭발위험 장소에서의 전기기계·기구 (방폭용 전기기계·기구)		연삭기(덮개)		압력용기 (압력방출장치-안전밸브, 파열판)	
목재가공용 둥근톱 (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)
- 법 제98조(자율검사프로그램에 따른 안전검사)
- 시행령 제78조(안전검사대상 기계 등)
- 시행규칙 제124조(안전검사의 신청 등)
- 시행규칙 제125조(안전검사의 면제)
- 시행규칙 제126조(안전검사의 주기와 합격 표시 및 표시방법)
- 시행규칙 제130조(검사원의 자격)
- 고용노동부 고시(제2019-15호) : 안전검사 절차에 관한 고시
- 고용노동부 고시(제2019-16호) : 안전검사 고시

점검 포인트

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

Check Box

안전검사 관련 과태료 부과 기준

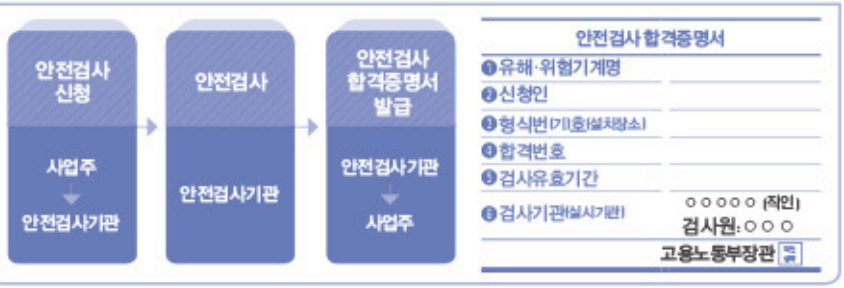
표 3-20

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

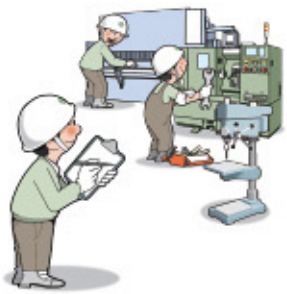
  설치가 끝난 날부터 3년 이내 최초 안전검사

  - 최초 안전검사 실시 이후부터 매 2년마다 정기적으로 실시(공정안전보고서를 제출하여 확인을 받은 압력용기는 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」 제24조제3항 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) 표 3-21

연번	기계·기구	사진	검사대상범위
1	프레스		• 동력으로 구동되는 프레스로서 압력능력이 3톤 이상인 것 - 열간 단조프레스, 단조용 해머, 목재 압착프레스, 톰슨(Tomson Press) 프레스, 실링기, 분말압축성형기, 압출기, 고무 및 모래 등의 가압성형기, 자동터릿 펀칭프레스, 다목적 작업을 위한 가공기(Ironworker), 다이스포팅프레스, 교정용 프레스 등 제외 - 스트로크가 6㎜ 이하로서 위험 한계 내에 신체의 일부가 들어갈 수 없는 구조 제외
2	전단기		• 동력으로 구동되는 전단기로서 압력능력이 3톤 이상인 것 - 절곡기, 원형 회전날에 의한 회전 전단기, 나블러, 코일 슬리터, 형강 및 봉강 전용 전단기 및 노칭기 제외 - 스트로크가 6㎜ 이하로서 위험 한계 내에 신체의 일부가 들어갈 수 없는 구조 제외
3	크레인		• 동력으로 구동되는 것으로서 정격하중이 2톤 이상인 것 - 다만 「건설기계관리법」의 적용을 받는 기중기는 제외
4	리프트		• 적재하중이 0.5톤 이상인 것(이삿짐 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		• 화학공정 유체 취급용기 또는 그 밖의 공정에 사용하는 용기(공기 또는 질소 취급용기)로서 설계압력이 게이지 압력으로 0.2㎫(2㎏f/㎠)을 초과한 경우 - 용기의 안지름, 폭, 높이 또는 단면 대각선 길이가 150㎜ 이하인 경우, 사용압력(단위 : MPa)과 용기 내용적(단위 : ㎥)의 곱이 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		• 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		• 유해물질(49종)에 따른 건강장해를 예방하기 위하여 설치한 국소배기장치에 한정하여 적용 - 다만, 최근 2년간 작업환경 측정 결과가 노출기준 50% 미만인 경우 제외 1.디아니시딘과 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.황화니켈 13.휘발성 콜타르피치 14.2-브로모프로판 15.6가크롬 화합물 16.납 및 그 무기화합물 17.노말헥산 18.니켈(불용성 무기화합물) 19.디메틸포름아미드 20.벤젠 21.이황화탄소 22.카드뮴 및 그 화합물 23.톨루엔-2,4-디이소시아네이트 24.트리클로로에틸렌 25.포름알데히드 26.메틸클로로포름(1,1,1-트리클로로에탄) 27.곡물분진 28.망간 29.메틸렌디페닐디이소시아네이트(MDI) 30.무수프탈산 31.브롬화메틸 32.수은 33.스티렌 34.시클로헥사논 35.아닐린 36.아세토니트릴 37.아연(산화아연) 38.아크릴로니트릴 39.아크릴아미드 40.알루미늄 41.디클로로메탄(염화메틸렌) 42.용접흄 43.유리규산 44.코발트 45.크롬 46.탈크(활석) 47.톨루엔 48.황산알루미늄 49.황화수소
8	원심기		• 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		• 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		• 플라스틱 또는 고무 등을 성형하는 사출성형기로서 동력에 의하여 구동되는 사출성형기에 적용 - 형체결력 294kN 미만, 장화제조용, 반응형, 압축·이송형, 클램핑 장치를 인력으로 작동시키는 사출성형기, 블로몰딩(Blow Molding) 머신은 제외
11	고소 작업대		• 동력에 의해 사람이 탑승한 작업대를 작업 위치로 이동시키는 것으로서 차량 탑재형 고소작업대(「자동차관리법」 제3조에 따른 화물·특수자동차의 작업부에 고소장비를 탑재한 것)로 한정하여 적용 - 테일 리프트(tail lift), 승강 높이 2m 이하의 승강대, 항공기 자상 지원 장비는 제외
12	컨베이어		• 재료·반제품·화물 등을 동력에 의하여 단속 또는 연속 운반하는 벨트·체인·롤러·트롤리·버킷·나사 컨베이어가 포함된 컨베이어 시스템 - 정상 운전 중 사람의 접근이 불가능한 것 또는 구간 제외
13	산업용 로봇		• 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(제2016-19호) : 화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준

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

점검 포인트

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

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

› 대상화학물질의 명칭과 안전·보건상의 취급 주의사항 등을 기재한 자료인 물질안전보건자료(MSDS : Material Safety Data Sheets)의 작성·비치 여부

› 사업장에서 사용 중인 대상화학물질에 대한 목록 및 MSDS 보유 여부

› 작업장에서 취급하는 대상화학물질의 물질안전보건자료에 대한 해당 근로자 교육 실시 및 기록관리 여부

› 물질안전보건자료 기재사항의 누락 또는 정확성, 신뢰성 확인 여부

› 대상화학물질 단위의 경고표지 작성 및 대상화학물질을 담은 용기 및 포장에 경고표지 부착 여부



Check Box

물질안전보건자료 관련 과태료 부과 기준

표 3-22

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원) 1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
물질안전보건자료를 게시하지 않거나 갖춰 두지 않은 경우 (화학물질 1종당 × 작업장당)	MSDS를 제공받고도 게시하지 않거나 갖춰 두지 않은 경우	10	20	50
	MSDS를 제공받지 못하여 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·제공받은 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·등유, 오일류 등
  - 상기 물질들은 작업환경 측정 대상 유해인자, 특수건강진단 대상 유해인자 등이 포함된 대상화학물질로 물질안전보건자료를 작성·비치하여야 한다.





대상화학물질을 담은 용기 및 포장에 경고표시를 하지 않은 경우

- 작업장에서 간과하기 쉬운 용기 및 포장
  - 이소프로필 알코올(CAS No. 67-63-0)을 함유하고 있는 청소용 세척제, 톨루엔(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 독성·폭발성 등으로 인한 위해의 정도가 적다고 인정하여 고시하는 제제



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

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

경고표지 기재항목


메틸 알코올(CAS No.67-56-1)

위험

유해위험문구

예방조치문구

울산광역시 중구 종가로 408(복정동) | 한국산업안전보건공단(052-008-9081

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

*경고표시 갈음 대상

❶「화학물질관리법」 제16조에 따른 유해화학물질에 관한 표시

❷「위험물안전관리법」 제20조제1항에 따른 위험물의 운반용기에 관한 표시

❸「고압가스 안전관리법」 제11조의2에 따른 용기등의 표시

❹「위험물 선박운송 및 저장 규칙」 제6조제1항 및 같은 규칙 제26조제1항에 따른 표시

❺「항공법 시행규칙」 제188조에 따른 국제민간항공기구에서 정한 위험물항공운송에 관한 기술상의 기준에 따른 표시

★❸,❺ : 최초 사용사업장으로 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 교육시간 및 내용 등을 기록하여 보존한다.



물질안전보건자료 교육 관련 주요 내용 표 3-22

구분	주요 내용
교육시기 (시행규칙 제92조의6)	• 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)	• 대상화학물질의 명칭(또는 제품명) • 물리적 위험성 및 건강 유해성 • 취급상의 주의사항 • 적절한 보호구 • 응급조치 요령 및 사고 시 대처방법 • 물질안전보건자료 및 경고표지를 이해하는 방법

* 유해성·위험성이 유사한 대상화학물질을 그룹별로 분류하여 교육 가능

안전 Tip

물질안전보건자료(MSDS) 경고표지 작성하는 방법

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

MSDS(물질안전보건자료) OR 정보마당 > 직업건강정보 > MSDS / GHS

화학물질정보 홈페이지 http://msds.kosha.or.kr





안전 Tip

물질안전보건자료(MSDS) 검색하기

- 접속방법 : 앞장과 동일(http://msds.kosha.or.kr)



Check Box

(요약)
대상화학물질의
제조·수입 및
사용자 의무

표 3-26

조치사항	의무주체	주요 내용
물질 안전 보건 자료의 작성 및 제공	제조·수입·판매자	대상화학물질을 제조·수입·판매하는 자(도·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) • 제공방법 : 대상화학물질과 물질안전보건자료를 함께 제공하거나 팩스, 이메일, 등기우편 송부 또는 전자기록매체(CD, 메모리 카드, USB메모리 등)의 제공
		대상화학물질을 제조·수입·판매하는 자(도·소매업자는 물질안전보건자료의 기재내용을 변경할 필요가 생긴 때에는 이를 물질안전보건자료에 반영하여 기존에 대상화학물질을 양도·제공받은 자에게 신속하게 제공하여야 함 (법 제41조제6항)
물질 안전 보건 자료의 비치	사용·취급 사업주	대상화학물질을 취급하려는 사업주는 제공받은 물질안전보건자료를 대상화학물질을 취급하는 작업장 내에 취급 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시하거나 갖추어 두어야 함 (법 제41조제3항) • 물질안전보건자료를 쉽게 확인할 수 있는 전산장비를 갖추어 두는 방법도 가능
		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)
		사업주는 관리대상 유해물질을 취급하는 작업장의 보기 쉬운 장소에 관리대상 유해물질의 명칭, 인체에 미치는 영향 등을 게시하여야 함 (「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제442조) • 작업공정별 관리 요령을 게시한 경우 생략할 수 있으며, 인체에 미치는 영향이 유사한 관리대상 유해물질별로 분류하여 게시할 수 있음
경고 표시	제조·수입·판매자	대상화학물질을 제조·수입·판매하는 자(도·소매업자는 이를 담은 용기 및 포장에 경고표시를 하여야 함. 다만, 용기 및 포장에 담는 방법 외의 방법(예 : 배관 이송, 탱크로리 운송 등)으로 대상화학물질을 양도·제공하는 경우에는 경고표시 기재 항목을 적은 자료를 별도 제공하여야 함 (법 제41조제4항)
	사용·취급 사업주	사업주는 작업장에서 사용하는 대상화학물질을 담은 용기에 경고표시를 하여야 함 • 다만, 용기에 이미 경고표시가 되어 있는 경우 제외 (법 제41조제5항)
근로자 교육	사용·취급 사업주	사업주는 대상화학물질을 취급하는 근로자의 안전·보건을 위하여 근로자를 교육하고 교육시간 및 내용 등을 기록하여 보존하여야 함 (법 제41조제7항) • 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

관리 포인트

산업안전보건법 전부개정 주요내용(2021.1.16. 부터 시행)

물질안전보건자료의 작성 및 제출 개정(제110조)

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

개정 사유(배경)

01 제조·수입하여 **직접 취급 시** MSDS 작성 의무가 제외

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

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

개정 사유(배경)

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

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

물질안전보건자료의 일부 비공개 승인 등 개정(제112조)

- 정보 비공개 시 사전승인 근거 마련
  - 명칭 및 함유량 비공개 필요성 등 결정하고 신청인에게 통보
  - 비공개 정보 요구권자로 **역학조사기관**과 **질병판정위원회** 추가
  - 사전승인 유효기간 5년(연장승인 유효기간도 동일)

전자회사 백혈병 사건 가습기살균제 사건...

개정 사유(배경)

01 영업비밀 기재 남용(09년 45.5% → 14년 67.4%)으로 근로자의 알권리가 심각하게 제약되고 직업병 발생 위험이 상승 확보 곤란(MSDS 제출의무 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 동반 우려 **(국외제조자 거짓 수행 시 500만원 이하의 과태료)**

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

- **물질안전보건자료 작성·제공 등 제외(제86조)**

01 타법을 통해 정보 제공 등이 이루어지고 있는 화학물질과 연구·개발용 화학물질에 대해 물질안전보건자료 제도 적용의 제외 필요

02 일부 화학물질(건강기능식품 등)과 연구·개발용 화학물질(연간 제조·수입량 100㎏ 미만, 개별용기 단위로는 10㎏)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 물질안전보건자료 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 고용노동부장관에게 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 제188조(작업환경 측정 결과의 보고)
- 시행규칙 제189조(작업환경 측정방법)
- 시행규칙 제190조(작업환경 측정 주기 및 횟수)
- 고용노동부 고시(제2017-27호) : 작업환경 측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시
- 고용노동부 고시(제2018-62호) : 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준

점검 포인트

- 작업환경 측정 대상 유해인자(192종)로부터 근로자의 건강을 보호하고 쾌적한 작업환경을 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 고용노동부령으로 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 작업장 근로자에게 알리지 않은 경우		100	300	500
산업안전보건위원회 또는 근로자 대표가 작업환경 측정 결과에 대한 설명회의 개최를 요구했음에도 이에 따르지 않은 경우		100	300	500

관리 포인트

› 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

- ✓「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

* 임시작업 : 일시적으로 하는 작업 중 월 24시간 미만인 작업(단, 월 10시간 이상 24시간 미만인 작업이 매월 행하여지는 작업은 제외)

** 단시간작업 : 관리대상유해물질을 취급하는 시간이 1일 1시간 미만인 작업(단, 1일 1시간 미만인 작업이 매일 수행되는 경우는 제외)

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

유해인자	세부 내용
화학적 인자 (183종)	• 메틸알코올, 톨루엔, 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, 포스겐 등 가스 상태 물질류 15종 • 크롬산 아연, 베릴륨, 벤조트리클로라이드 등 시행령 제90조에 따른 허가대상 유해물질 12종 • 금속가공유 1종
물리적 인자 (2종)	• 소음(8시간 시간가중평균 80dB 이상) • 고열(「안전보건규칙」 제3편제6장)
분진 (7종)	• 광물성 분진, 곡물 분진, 면 분진, 목재 분진, 용접 흄, 유리섬유, 석면 분진 등 7종
기타	• 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

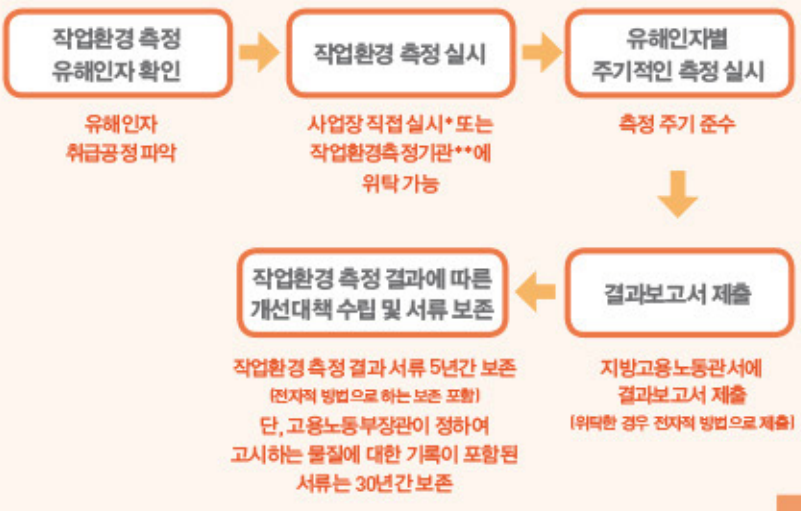
• 시행령 제88조에 따른 허가대상 유해물질

1.알파-나프틸아민과 그 염 2.디아니시딘과 그 염 3.디클로로벤지딘과 그 염
4.베릴륨 5.벤조트리클로리드 6.비소 및 그 무기화합물
7.염화비닐 8.콜타르피치 휘발물
9.크롬광(열을 가하여 소성 처리하는 경우만 해당한다) 10.크롬산 아연
11.O-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 산업재해보상보험및예방심의위원회의 심의를 거쳐 정하는 유해물질

• 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표 12에 따른 특별관리물질

1.디니트로톨루엔 2.N,N-디메틸아세트아미드 3.디메틸포름아미드
4.2-메톡시에탄올 5.2-메톡시에틸아세테이트 6.벤젠
7.1,3-부타디엔 8.1-브로모프로판 9.2-브로모프로판 10.사염화탄소
11.스토다드솔벤트 12.아크릴로니트릴 13.아크릴아미드 14.2-에톡시에탄올
15.2-에톡시에틸아세테이트 16.에틸렌이민 17.2,3-에폭시-1-프로판올 등 36종

안전 Tip



* 사업장에서 직접 작업환경 측정을 실시하는 경우 그 사업장에 소속된 사람으로서 산업위생관리산업기사 이상의 자격을 가진사람이 실시

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

관리 포인트

❷ 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 작업환경을 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 작업환경 측정 대상 작업장이 된 경우
- 반기 1회 이상 : 정기적 작업환경측정
- 측정일로부터 3개월에 1회 이상 : 작업환경 측정 결과 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우
  ❶ 화학적 인자(고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질만 해당)의 측정치가 노출기준을 초과하는 경우
  ❷ 화학적 인자(고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질 제외)의 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)
  ❶ 작업공정 내 소음의 작업환경 측정 결과가 최근 2회 연속 85데시벨(dB) 미만인 경우
  ❷ 작업공정 내 소음 외의 다른 모든 인자의 작업환경 측정 결과가 최근 2회 연속 노출기준 미만인 경우

❸ 작업환경 측정 실시 후 조치사항

사업주는 작업환경 측정 결과를 기록하여 보존하고 고용노동부령이 정하는 바에 따라 고용노동부장관에게 보고하여야한다.

- 작업환경측정 결과보고서에 작업환경측정 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 증명하여 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 건강진단 실시

관련법령

- 법 제129조(일반건강진단)
- 법 제130조(특수건강진단 등)
- 법 제131조(임시건강진단 명령 등)
- 법 제132조(건강진단에 관한 사업주의 의무)
- 법 제133조(건강진단에 관한 근로자의 의무)
- 시행규칙 제197조(일반건강진단의 주기 등)
- 시행규칙 제202조(특수건강진단의 실시 시기 및 주기 등)
- 시행규칙 제204조(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 작업장소 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 건강진단 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		건강장해 의심 증상자 또는 의학적 소견 근로자	지방고용노동관서 명령을 받은 근로자

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

안전 Tip

건강진단 절차

대상 근로자 선정 → 건강진단기관에 진단 의뢰 → 건강진단 실시 및 결과 통보

- 건강진단 종류별 대상
- 건강진단기관 선정·의뢰
- 건강진단기관에서 검진 실시 후 결과를 사업주와 근로자에게 통보

사후조치 관리 → 건강검진 관련 서류 보존

- 유소견자 작업전환 및 사설·설비 개선 등
- 건강검진 결과 서류 5년간 보존 (전산입력된 자료 포함)
  단, 고용부노동부장관이 정하여 고시하는 물질에 대한 기록이 포함된 서류는 30년간 보존



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) 표 3-29

유해인자	세부 내용
화학적 인자 (164종)	• 가솔린, 벤젠, 아세톤, 톨루엔 등 유기화합물 109종 • 구리, 니켈, 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(광물성 오일) 1종
물리적 인자 (8종)	• 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)	• 광물성 분진, 곡물 분진, 면 분진, 목재 분진, 용접 흄, 유리섬유, 석면분진
야간작업 (2종)	• 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 3-20

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 특수건강진단대상 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 건강장해 증상을 보이거나 의학적 소견이 있는 근로자중 보건관리자 등이 사업주에게 건강진단 실시를 건의하는 등 고용노동부령으로 정하는 근로자*에 대하여 수시건강진단을 실시하여야 한다.

* 특수건강진단대상 업무로 인하여 해당 유해인자에 인한 것이라고 의심되는 직업성 천식, 직업성 피부염, 그 밖에 건강장해 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. 직업병 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

- 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

유해·위험 요인

표 3-31

위험요인	유해요인
• 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	• 원재료, 가스, 증기, 분진 등에 의한 유해요인 • 방사선,고온, 저온, 초음파, 소음, 진동, 이상기압 등에 의한 유해요인 • 작업행동 등으로부터 발생하는 유해요인 • 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, 보건관리자, 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 고용노동부장관이 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?

사전 준비 → 유해·위험요인 파악 → 위험성 추정 → 위험성 결정 → 위험성 감소대책 수립 및 실행

❶ 사전 준비 : 위험성평가 실시계획서 작성, 평가 대상 선정, 평가에 필요한 각종 자료 수집

❷ 유해·위험요인 파악 : 사업장 순회점검 및 안전·보건 체크리스트 등을 활용하여 사업장 내 유해·위험요인 파악

❸ 위험성 추정 : 유해·위험요인이 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성 및 중대성의 크기를 추정하여 위험성의 크기를 산출

❹ 위험성 결정 : 유해·위험요인별 위험성 추정 결과와 사업장에서 설정한 허용 가능한 위험성의 기준을 비교하여 추정된 위험성의 크기가 허용 가능한지 여부를 판단

❺ 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 산재보험료율 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 수집하는 데 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

위험성평가	사업주 교육
사업주가 자체적으로 유해·위험요인을 파악하고 이를 제거·감소시키기 위한 대책을 수립·실행하는 활동	사업주가 고용노동부장관이 실시하는 교육을 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

재해예방활동 신청 (사업주) → 재해예방활동 수행 (사업주) → 재해예방활동 이행 여부 확인 및 인정 (안전보건공단) → 보험료율에 반영 (근로복지공단)

* 관련 근거
  - 「고용보험 및 산업재해보상보험의 보험료 징수 등에 관한 법률 시행령」 제18조의2 (산재예방요율의 적용)
  - 산재예방요율제 운영에 관한 규정 (고용노동부 고시 제2015-106호)



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 3-23

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 갈음

Check Box

유해위험방지 계획서

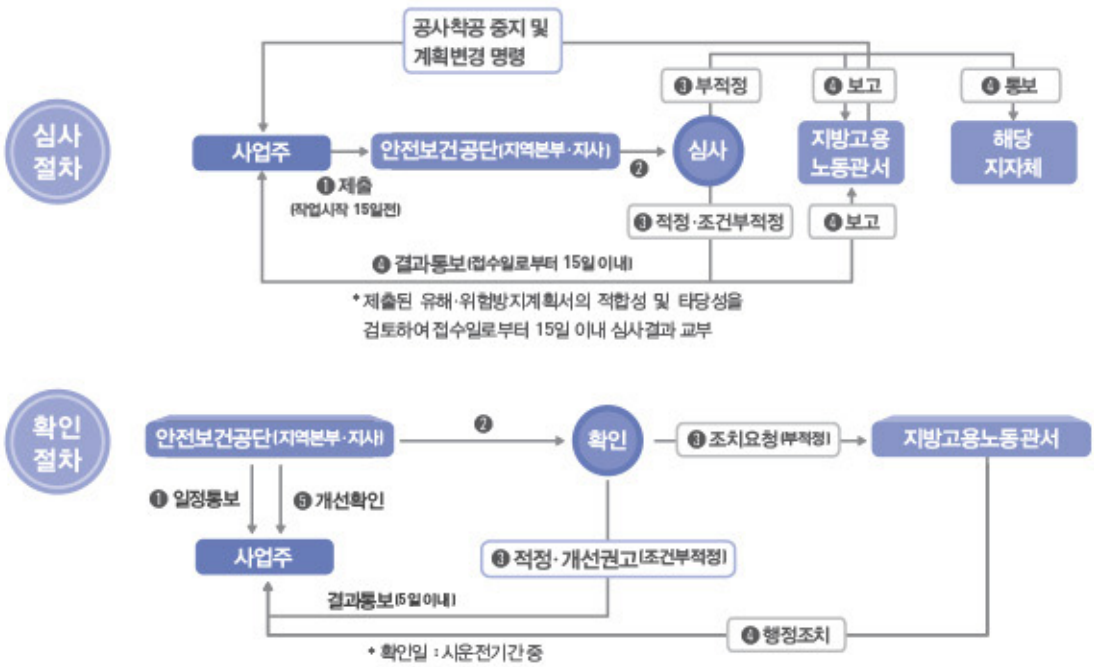
재해 발생 위험성이 높은 업종 또는 기계·기구 및 설비에 대하여 사업주가 해당 제품 생산 공정과 직접적으로 관련된 건설물·기계·기구 및 설비 등 일체를 설치·이전하거나 주요 구조부분을 변경하는 경우 작업 시작 전에 작성하여 사전 안전성을 심사하고 현장 확인을 실시하여 근원적인 안전성을 확보함으로써 산업재해를 예방하고 근로자 안전·보건의 유지·증진에 기여하기 위한 법정 제도

관리 포인트

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



유해위험방지계획서 심사 및 확인 절차 그림 3-5



Check Box

유해·위험방지 계획서 제출 대상

표 3-34

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

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

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 가구 제외) 1)		

* 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
❶ 용해로 (금속이나 그 밖의 광물의 용해로)	금속 또는 비금속 광물을 해당 물질의 녹는점 이상으로 가열하여 용해하는 노(爐)로서 용량이 3톤 이상인 것
❷ 화학설비	「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제273조에 따른 "특수화학설비"로 단위공정 중에 저장되는 양을 포함하여 하루 동안 제조 또는 취급할 수 있는 양이 규칙 별표9의 기준량 이상인 것 **특수화학설비란?** 1. 발열반응이 일어나는 반응장치　2. 증류·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
❸ 건조설비	열원기준으로 연료의 최대 소비량이 시간당 50킬로그램(㎏) 이상이거나 정격소비전력이 50 킬로와트 이상인 설비로서 다음에 해당하는 것 - 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

유해·위험방지 계획서 제출 대상

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

구분	내용
❹ 가스집합 용접장치	용접·용단용으로 1개 이상의 가스저장용기 또는 탱크를 연결한 고정식 가스집합장치로부터 용접토치까지의 일관 설비로서 인화성 가스 집합량이 1,000킬로그램(kg) 이상인 것
❺ 제조 등 금지물질 또는 허가대상 물질 관련 설비 · ❻ 분진작업 관련 설비	안전검사 대상 물질 49종으로부터 나오는 가스·증기 또는 분진의 발산원을 밀폐·제거하기 위한 국소배기장치(이동식 제외), 밀폐설비 및 전체환기장치(배풍량이 분당 60세제곱미터 이상) 안전검사 대상 물질 49종 이외 제조 등 금지물질 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) **안전검사 대상 국소배기장치 관련 해당물질(49종)** 1.디아니시딘과 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.황화니켈 13.휘발성 콜타르피치 14.2-브로모프로판 15.6가 크롬 화합물 16.납 및 그 무기화합물 17.노말헥산 18.니켈(분용성 무기화합물) 19.디메틸포름아미드 20.벤젠 21.이황화탄소 22.카드뮴 및 그 화합물 23.톨루엔-2,4-디이소시아네이트 24.트리클로로 에틸렌 25.포름알데히드 26.메틸클로로포름(1,1,1-트리클로로에탄) 27.곡물분진 28.망간 29.메틸렌디페닐디이소시아네이트(MDI) 30.무수프탈산 31.브롬화메틸 32.수은 33.스티렌 34.시클로헥사논 35.아닐린 36.아세토니트릴 37.아연산화아연) 38.아크릴로니트릴 39.아크릴아미드 40.알루미늄 41.디클로로메탄(염화메틸렌) 42.용접흄 43.유리규산 44.코발트 45.크롬 46.탈크(활석) 47.톨루엔 48.황산알루미늄 49.황화수소 • 제조 등 금지물질 : 「산업안전보건법 시행령」 제87조 • 허가대상유해물질의 종류 : 「산업안전보건법 시행령」 제88조 • 분진 작업의 종류 : 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 별표16



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 지체 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 갖춰 두지 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 업종[1]은 보유 설비, 그 외 업종은 51개 화학물질을 규정량[2] 이상 제조·취급·저장하는 설비 및 그 설비의 운영과 관련된 모든 공정설비를 설치(기존 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 : ❶ 반응기를 교체(같은 용량과 형태로 교체하는 경우는 제외)하거나 추가로 설치하는 경우 또는 이미 설치된 반응기를 변형하여 용량을 늘리는 경우 ❷ 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 ❸ 플레어스택을 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 3-26

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	암모니아	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	삼불화 붕소	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	다클로로실란	1,000
20	포스핀	500	46	디에틸 알루미늄 염화물	10,000
21	실란(Silane)	1,000	47	디이소프로필 퍼옥시디카보네이트	3,500
22	질산(중량 94.5% 이상)	50,000	48	불산(중량 10% 이상)	10,000
23	발연황산(삼산화황 중량 65% 이상 80% 미만)	20,000	49	염산(중량 20% 이상)	20,000
24	과산화수소(중량 52% 이상)	10,000	50	황산(중량 20% 이상)	20,000
25	톨루엔디이소시아네이트	2,000	51	암모니아수(중량 20% 이상)	50,000
26	클로로술폰산	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

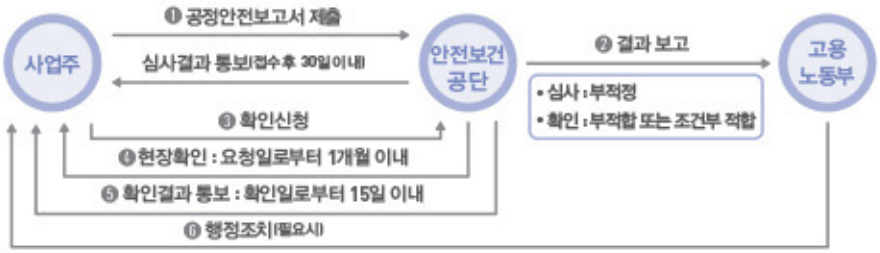
❶ 안전경영과 근로자 참여 ❷ 공정안전자료 ❸ 공정 위험성평가 ❹ 안전운전 지침과 절차 ❺ 설비의 점검·검사·보수 계획, 유지계획 및 지침 ❻ 안전작업 허가 및 절차 ❼ 도급업체 안전관리 ❽ 공정 운전에 대한 교육·훈련 ❾ 가동 전 점검지침 ❿ 변경요소 관리계획 ⓫ 자체 감사 ⓬ 공정사고 조사 지침 ⓭ 비상조치계획 ⓮ 그 밖에 안전운전에 필요한 사항

관리 포인트

- 사업장에 갖춰 둔 공정안전보고서의 내용을 변경할 사유가 발생한 경우에는 지체없이 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

심사 및 확인절차



※「산업안전보건법 시행규칙」제51조 내지 제53조

공동 심사절차

❶ 심사 신청 → ❷ 접수(가스안전공사) → ❸ 심사일정통보 → ❹ 심사 → ❺ 보완 요청 → ❻ 보완서류 검토 → ❼ 접수(안전보건공단) → ❽ 심사일정 통보 → ❾ 심사 → ❿ 보완 요청 → ⓫ 보완서류 검토 → ⓬ 심사결과 통보

※ 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

관리 포인트

관련법령

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

› 유해·위험작업에서 법령 이행 여부 및 작업과 휴식의 적정한 배분, 근로시간과 관련된 근로조건 개선을 통한 근로자의 건강 보호조치 여부

› 고용노동부령으로 정한 유해·위험작업의 경우 그 작업에 필요한 자격·면허·경험 또는 기능을 가진 근로자가 작업을 하는지 여부

› 사업주는 다음의 어느 하나에 해당하는 유해·위험작업에 종사하는 근로자에게 필요한 안전조치 및 보건조치 외에 작업과 휴식의 적정한 배분 및 근로시간과 관련된 근로조건의 개선을 통하여 근로자의 건강 보호를 위한 조치를 한다.

유해·위험 작업

- 갱(坑)내에서 하는 작업
- 다량의 고열물체를 취급하는 작업과 현저히 덥고 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 고용노동부령으로 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 3-27

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 전기설비 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 지게차운전기능사의 자격 2)「건설기계관리법」에 따라 지정받은 지게차 소형건설기계교육기관이 실시하는 교육 이수자
5. 터널 내에서의 발파작업	장전·결선(結線)·점화 및 불발장약(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 별표10에 따른 위험물을 취급하는 밀폐된 장소에서의 업무	1)「국가기술자격법」에 따른 전기용접기능사, 특수용접기능사 및 가스용접기능사보 이상의 자격(가스용접에 한정한다) 2)「국가기술자격법」에 따른 금속재료산업기사, 표면처리산업기사, 주조산업기사 및 금속제련산업기사 이상의 자격 3)「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자
7. 폭발성·발화성 및 인화성 물질의 제조 또는 취급 작업	폭발 분위기가 조성된 장소에서의 폭발성·발화성·인화성 물질의 취급업무	1)「총포·도검·화약류 등 단속법」에서 규정하는 자격 2)「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 3)관계 법령에 따라 해당 작업을 할 수 있도록 허용된 사람

관리 포인트

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

작업명	작업 범위	자격·면허·기능 또는 경험
8. 방사선 취급작업	가. 원자로 운전업무 나. 핵연료물질 취급·폐기업무 다. 방사선 동위원소 취급·폐기업무 라. 방사선 발생장치 검사·활영업무	「원자력법」에서 규정하는 면허
9. 고압선 정전작업 및 활선작업(活線作業)	안전보건규칙 제302조 제1항 제3호 다목에 따른 고압의 전로(電路)를 취급하는 업무로서 가. 정전작업[전로를 전개하여 그 지지물을 설치·해체·점검·수리 및 도장(塗裝)하는 작업] 나. 활선작업(고압 또는 특별고압의 충전전로 또는 그 지지물을 설치·점검·수리 및 도장하는 작업)	1)「국가기술자격법」에따른전기기능사, 철도신호기능사 및 전기철도기능사 이상의자격 2)「초·중등교육법」에 따른 고등학교에서 전기에 관한 학과를 졸업한 사람 또는 이와 같은 수준 이상의 학력 소지자 3)「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 4) 관계 법령에 따라 해당 작업을 할 수 있도록 허용된 사람
10. 철골구조물 및 배관 등을 설치하거나 해체하는 작업	철골구조물·설치·해체 작업	1)「국가기술자격법」에 따른 철골구조물기능사보 이상의 자격 2) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람(높이 66미터(m) 미만인 것에 한정한다)
	안전보건규칙 제256조에 따른 위험물질 등이 들어 있는 배관	1)「국가기술자격법」에 따른 공업배관기능사보 이상 및 건축배관기능사보 이상의 자격 2)「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자
11. 천장크레인조종작업 (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 컨테이너크레인운전기능사의 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. 승강기점검및보수 작업		1)「국가기술자격법」에 따른 승강기기능사의 자격 2)「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 3) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 사람 4) 관계 법령에 따라 해당 작업을 할 수 있도록 허용된 사람
15. 흙막이 지보공(支保工)의 조립 및 해체 작업		1)「국가기술자격법」에 따른 거푸집기능사보 또는 비계기능사보 이상의 자격 2) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람 (깊이 31미터 미만인 작업에 한정한다) 3)「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 4) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수한 사람
16. 거푸집의 조립 및 해체 작업		1)「국가기술자격법」에 따른 거푸집기능사보 이상의 자격 2) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람 (동 높이가 10미터(m) 미만인 작업에 한정한다) 3)「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 4) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수한 사람

관리 포인트

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

작업명	작업 범위	자격·면허·기능 또는 경험
17. 비계의 조립 및 해체작업		1)「국가기술자격법」에 따른 비계기능사보 이상의 자격 2) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람(높이가 10미터 미만인 작업에 한정한다) 3)「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 4) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수한 사람
18. 표면공급식 잠수장비 또는 스쿠버 잠수장비에 의해 수중에서 행하는 작업		1)「국가기술자격법」에 따른 잠수기능사보 이상의 자격 2)「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 3) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람 4) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수한 사람
19. 롤러기를 사용하여 고무 또는 에보나이트 등 점성물질을 취급하는 작업		3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람
20. 양화장치(揚貨裝置) 운전작업(조종석이 설치되어 있는 것에 한정한다)		1)「국가기술자격법」에 따른 양화장치운전기능사보 이상의 자격 2)「근로자직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 3) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 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 해당교육기관에서 보수교육을 이수한 후 5년이 경과하지 않은 사람

관리 포인트

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

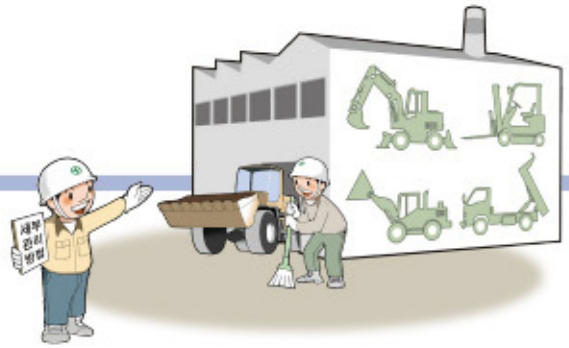
작업명	작업 범위	자격·면허·기능 또는 경험
22. 이동식 크레인(카고크레인에 한정한다. 이하 같다)·고소작업대(차량 탑재형에 한정한다. 이하 같다) 조정작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 기중기운전기능사의 자격 2) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격한 사람

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

유해·위험작업별 안전작업 방법

03

Ways to work safely by risk and hazard



01 작업장 바닥 등에서의 위험관리

관련법령

- 안전보건규칙 제3조(전도의 방지)
- 안전보건규칙 제4조(작업장의 청결)
- 안전보건규칙 제8조(조도)
- 안전보건규칙 제9조(작업발판 등)
- 안전보건규칙 제21조(통로의 조명)
- 안전보건규칙 제22조(통로의 설치)
- KOSHA GUIDE(G-11-2013) 넘어짐 방지를 위한 위험관리 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-38-2012) 작업장 내 미끄러짐 및 걸림 예방에 관한 기술지침

유해·위험요인

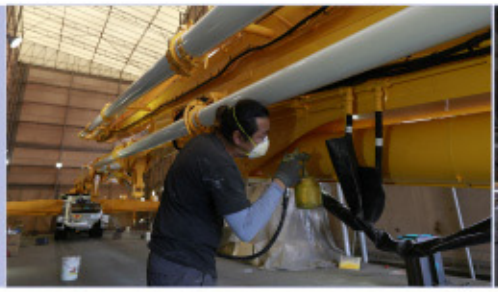
- 작업장 바닥의 물기, 기계 윤활유, 절삭유, 비산된 칩 등에 의한 미끄러짐 위험
- 옥내·외 작업장 통행 중 적재된 원재료 및 가공물에 걸려 넘어짐 위험
- 전기기계·기구의 정리되지 않은 이동용 배선에 걸려 넘어짐 위험



안전 Tip

미끄러짐·걸림 위험요소 표 3-38

미끄러짐 위험요소	걸림 위험요소	위험 증가 요소
• 액체와 고체의 엎지름과 튐 • 청소한 후의 젖어 있는 바닥 • 부적합한 신발류 • 광택을 낸 마루 위에 잘 밀착되지 못한 매트 • 비, 진눈깨비와 눈 • 표면이 젖어 있다가 건조해짐 • 부적합한 바닥 표면 • 먼지투성이의 바닥 • 경사진 바닥	• 헐거운 마루청·타일 • 헐겁고 닳아 해진 매트·양탄자 • 실외의 울퉁불퉁한 표면 • 구멍 및 갈라진 틈 • 바닥표면 높이 변화, 디딤대와 계단 • 보행로를 가로지르는 케이블 • 장애물, 통행로의 돌기, 마루와 튀어 나온 못 • 낮은 벽과 바닥 장착물 - 문고리, 문버팀쇠 • 전기 및 전화 소켓	• 통로의 구조 • 잘못 설치된 반사경 • 부실하거나 부적합한 조명 • 잘못된 청소 도구·물질 • 이동 중인 상품 • 성급함 • 정신산란과 피로 • 술 취함




재해 예방대책

- 옥내·외 작업장 바닥의 상태와 정리·정돈 상태를 확인한다.
- 옥내·외 작업장의 바닥은 근로자가 넘어지거나 미끄러지는 등의 위험이 없도록 안전하고 청결한 상태를 잘 유지하고 비산된 칩, 윤활유, 절삭유 등으로 오염된 바닥은 즉시 청소하는 등의 안전조치를 한다.
- 미끄러짐 방지 안전화 또는 작업화를 착용하고 밑창이 너무 닳은 안전화는 교체한다.
- 작업장 정리·정돈은 모든 생산 활동에서 꼭 필요한 사항이며, 품질과 생산성 향상에도 큰 영향을 주므로 근로자 스스로 정리·정돈을 습관화한다.

안전 Tip

주요 넘어짐 위험에 따른 관리 방법

표 3-39

넘어짐 위험	관리 방법
물질의 엎지름으로 인한 축축한 바닥	• 엎질러진 것을 즉시 치운다. • 바닥을 깨끗하게 한 후에는 바닥이 잠시 동안 축축할 수도 있기 때문에 이때 적당한 표시로 바닥이 아직도 축축하다고 공지하고 대안으로 우회로를 만든다.
케이블의 끌림	• 케이블이 보행로를 가로지르는 것을 피하기 위해 장비를 제자리에 위치시킨다. • 표면에 안전하게 고정시키기 위해 케이블 커버를 사용하고 접촉을 막기 위해 출입을 통제한다.
미끄러운 표면	• 바닥 표면이 미끄러워진 원인을 평가하고 그에 상응한 대책을 세운다.
불량한 조명	• 바닥의 모든 곳에 조명이 골고루 비치게 하기 위해 조명 밝기와 조명 위치를 개선한다.
젖은 바닥에서 건조한 바닥 표면으로 변화	• 적합한 신발을 신는다. • 표지를 이용하여 위험을 알리고 변화가 있는 곳에 매트를 놓는다.
높이 변화	• 조명을 개선하고, 계단 발판에 디딤코를 덧댄다. • 바닥은 턱이 없게 만들고, 턱을 없앨 수 없는 경우에는 눈에 띄도록 표시를 한다.
경사	• 계단 난간을 만들고, 바닥 표시를 하고, 시야를 확보한다.
시야를 가리고 있는 연기·증기	• 위험 지역의 연기·증기의 방향을 바꿈으로써 연기·증기를 없애거나 조절한다. • 환기를 개선한다.
부적합한 신발류	• 특히 발바닥의 정확한 형태에 맞추어 근로자가 적당한 신발류를 선택하게 한다. 만일 작업 형태가 특수한 보호 신발류를 필요로 하면 근로자에게 그것을 무료로 제공한다.

재해사례

작업장 표면, 바닥 등에서 넘어짐

- 작업장 이동 중 바닥에 비산된 절삭유와 칩을 밟아 미끄러져 넘어짐
- 작업장 이동 중 적재된 철판 및 정반 등에 걸려 넘어짐
- 가공물을 인력으로 운반하던 중 보행통로에 방치된 핸드그라인더 전원 케이블에 걸려 넘어짐



재해 발생 원인

- 기계 윤활유, 절삭유, 가공 칩 등 미끄러질 우려가 있는 물질 방치
- 원자재, 가공물 등을 작업장 통로 바닥에 적재하는 등 정리·정돈 미실시
- 작업자 이동통로를 가로지르는 이동용 전기기계·기구의 전선 등 걸려 넘어짐 위험요인 방치

재해 예방대책

- 작업장 통로의 오염물질 및 적재물은 장시간 방치하지 않고 주기적으로 청소하고 정리·정돈 실시
- 이동경로에 장애물이 있는지 확인하여 통로를 확보하고 전방을 주시하며 이동
- 이동용 전기기계·기구의 전원선은 통로에 안전하게 설치하고 부득이한 경우 전선 덮개(전선관) 등을 이용하여 걸림 위험요소 제거
- 정비·보수 등의 작업 시 사전 위험성 평가를 실시하여 위험요인 제거

안전보건 점검 체크리스트

- 작업장 바닥 점검 체크리스트 표 3-40

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	작업장 정리·정돈이 되지 않아 넘어지는 사고가 발생할 위험은 없는가?				
2	작업장 바닥의 요철 부위에 걸려 넘어질 위험은 없는가?				
3	작업장 조명상태는 양호한가?				
4	바닥에 걸려 넘어질 만한 자재, 공구 등이 방치되어 있지 않은가?				
5	작업장 바닥에 전선 등이 방치되어 있어 작업자가 걸려 넘어질 위험은 없는가?				
6	작업장 바닥에 물기, 파인 곳 등이 있어 미끄러지거나 넘어질 위험은 없는가?				
7	작업자가 미끄러짐 방지를 위한 보호구를 착용하고 작업을 하는가?				



02 작업장 통로 등에서의 위험관리

관련법령

- 안전보건규칙 제8조(조도)
- 안전보건규칙 제11조(작업장의 출입구)
- 안전보건규칙 제13조(안전난간의 구조 및 설치요건)
- 안전보건규칙 제18조(비상구 등의 유지)
- 안전보건규칙 제21조(통로의 조명)
- 안전보건규칙 제22조(통로의 설치)
- 안전보건규칙 제23조(가설통로의 구조)
- 안전보건규칙 제24조(사다리식 통로의 구조)
- 안전보건규칙 제315조(통로 바닥에서의 전선 등 사용 금지)
- KOSHA GUIDE(C-58-2012) 사다리 안전보건작업 지침
- KOSHA GUIDE(E-148-2015) 작업장 조명기구의 선정, 설치 및 정비에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(G-85-2015) 작업장의 통로 및 계단 설치에 관한 기술지침

유해·위험요인

- 통로의 부적절한 조명, 장애물 등에 의한 부딪힘·넘어짐 위험
- 사다리(이동식 포함)나 안전난간에 대한 안전조치 미흡으로 인한 떨어짐 위험
- 통로에 적치된 제품 등으로 인한 넘어짐·부딪힘 위험
- 작업장에 보행자 전용 통로가 구분되지 않아 하역운반기계에 부딪힘 위험
- 개구부 방지조치 미비로 인한 떨어짐 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.
- 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 75럭스(lux) 이상의 조명을 설치한다.



건널다리 설치



전체 조명시설



국소 조명시설

Check Box

「산업안전보건기준에 관한 규칙」의 조도기준 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

재해 예방대책

작업장 내 통로의 설치기준



- 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 75럭스 이상의 채광 또는 조명시설을 설치한다.
- 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 답단 간격이 30㎝ 이내인 고정된 승강로를 설치한다.

* 갱도 또는 지하실 등에서 휴대용 조명기구 사용 시 예외. 통로면으로부터 높이 2m 이내에 장애물이 없도록 한다.

안전 Tip

경사각에 따른 이동통로 선정 기준 그림 3-7

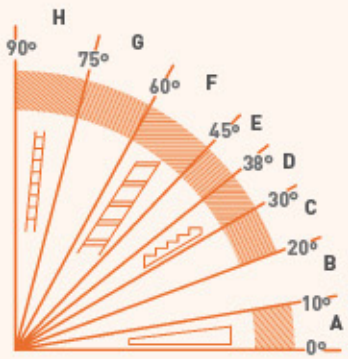
- 경사각에 따른 통로 선정은 아래 그림과 같다.

01 경사로의 설치 가능 구간은 A, B구역이다. A구역은 경사로의 설치를 권장하는 구역, B구역은 미끄러짐 방지 조치와 함께 경사로를 설치하여야 한다.

02 계단의 설치 가능 구간은 C, D, E구역이며 이 중 D구역이 권장하는 구역이다.

03 발판사다리 설치 가능 구간은 F, G구역이며 이 중 F구역이 권장하는 구역이다.

04 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 목적에 따라 다음과 같이 적용한다.
  ❶ 손수레, 휠체어, 기타 인력거는 최대 3°
  ❷ 차량 등 동력운반차는 최대 7°
  ❸ 도보용은 최대 20° (일반적으로는 최대 10° 권장)

재해 예방대책

사다리식 통로 설치 시 준수사항

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



계단 설치 시 준수사항



- 계단 및 계단참은 제곱미터(㎡)당 500㎏ 이상의 하중을 견딜 수 있는 강도를 가진 구조로 설치한다.
- 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.

재해 예방대책

계단 설치 시 준수사항

- 높이가 3m를 초과하는 계단에는 높이 3m 이내마다 너비 1.2m 이상의 계단참을 설치한다.

출입구 및 비상구

- 차량계 하역운반기계 등이 빈번하게 오가는 출입구에는 인접하여 안전한 근로자 보행용 출입구를 설치하고, 근로자와 차량계 하역운반기계 등의 충돌을 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



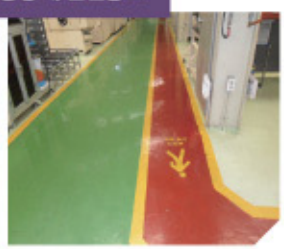




공장 내 안전통로 확보

- 폭 80㎝ 이상의 안전통로를 확보하고 흰색 또는 황색으로 도색한다.
- 기계장비의 구동부는 접근 금지 표시와 함께 황색 도색을 한다.
- 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 80㎝ 이상의 폭을 유지하며, 통로의 주요 부분에는 통로 표시를 할 것(비상구·비상통로 또는 비상구 기구에 비상용 표시)
- 통로에는 장애물(전동, 이동전선 등)이 없도록 청소 및 정리·정돈
- 안전통로가 아닌 곳에는 근로자의 통행금지 조치(방책 설치 등) 실시
- 안전통로에 원·부자재 및 제품 등 적재 금지
- 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



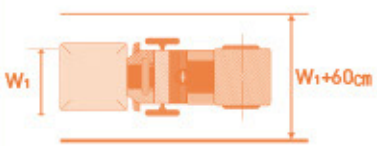
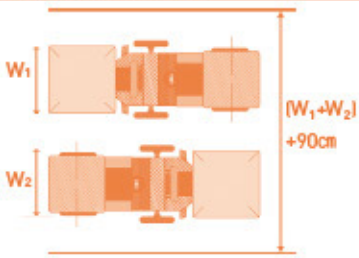
재해 예방대책

옥외 안전통로 확보

- 부딪힐 우려가 있는 부분에는 접근 금지용 펜스와 안내 표지판을 설치한다.
- 블록 등 중량물 적치 시 통로를 침범하지 않도록 한다.
- 시야 사각지대에는 볼록거울 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 그림 3-8

- 지게차 운행경로의 폭

지게차 1대가 다니는 통로	지게차 2대가 다니는 통로
	
지게차 1대의 운행경로의 폭은 지게차의 최대폭(W_1)+60㎝ 이상	지게차 2대의 운행경로의 폭은 지게차 2대의 최대폭(W_1+W_2)+90㎝ 이상

안전 Tip

지게차 운행경로의 폭 및 운행경로의 구조

- **지게차 운행경로의 구조**
  - 작업장소의 지면은 부동침하 방지 및 충분한 강도 유지
  - 갓길에서의 무너짐에 의한 뒤집힘, 뒤집혀 떨어짐 위험 방지
  - 운행경로상에서 운전을 방해하는 장애물 제거
  - 유도자 배치, 작업 시 승차석 이외에 근로자의 탑승 금지

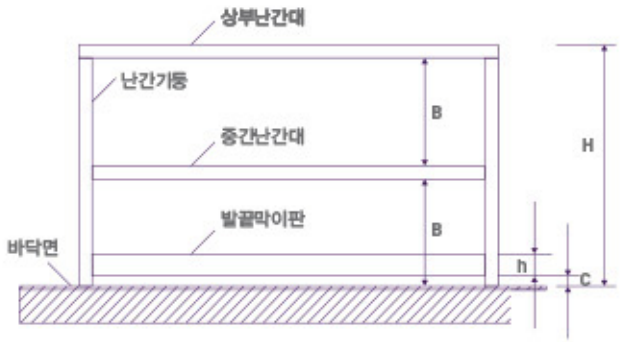
재해 예방대책

안전난간의 일반 요건 및 구조

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

안전난간의 구조

그림 3-9





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.

03 난간기둥은 계단이나 작업면 등의 난간에 고정된 수직구조 요소로 난간의 다른 요소들(상부난간대, 중간난간대, 발끝막이판)이 난간기둥에 연결된다.

04 발끝막이판은 난간 바닥의 물체가 떨어지는 것을 예방하기 위하여 난간 바닥면으로부터 100㎜ 이상의 높이(h)를 유지하며, 발끝막이판의 틈새 'C'는 10㎜ 이하로 한다.

05 상부난간대 설치 높이(H)는 바닥면 등으로부터 90㎝ 이상 지점이다. 상부난간대를 120㎝ 이하에 설치하는 경우 중간난간대는 상부난간대와 바닥면 등의 중간에 설치하며, 120㎝ 초과 지점에 설치하는 경우에는 중간난간대를 2단 이상으로 균등하게 설치하고 난간의 상하 간격(B)은 60㎝ 이하가 되도록 한다. 다만, 계단의 개방된 측면에 설치된 난간기둥 간의 간격이 25㎝ 이하인 경우에는 중간난간대를 설치하지 아니할 수 있다.

재해 예방대책





06 중간난간대는 상부난간대와 바닥면의 중간 지점에 설치한다.

07 난간기둥은 상부난간대와 중간난간대를 견고히 떠받칠 수 있도록 적정 간격을 유지한다.

재해사례

사내협력사 ○○○○ 소속 용접공 ○○○가 경비실동 화장실에서 용무를 보고 작업공정으로 돌아가던 중 △△물류팀 소속 △△△이 운전하던 15톤 지게차에 치여 사망



재해 발생 원인

- 차량계 하역운반기계가 근로자에게 위험을 가할 우려가 있는 장소에 근로자가 출입하는 것을 방치
- 차량계 하역운반기계 작업통로와 근로자 보행통로가 구분되지 않음

재해 예방대책

- 차량계 하역운반기계가 근로자에게 위험을 가할 우려가 있는 장소에 근로자가 출입하지 못하도록 조치
- 작업장으로 통하는 장소 또는 작업장 내에 근로자가 사용할 안전한 통로를 설치하고 통로의 주요 부분에 통로 표시를 하고 항상 사용할 수 있는 상태로 유지

안전보건 점검 체크리스트

• 작업장 통로 점검 체크리스트 표 3-42

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	작업통로와 보행통로의 구분이 되어 있는가?				
2	작업장 통로에 물, 기름 등을 방치하여 미끄러짐 사고 발생의 위험은 없는가?				
3	작업장 통로 바닥에 요철에 의한 넘어짐 사고 발생의 위험은 없는가?				
4	통로를 통한 보행 또는 운반작업 시 작업자의 시야가 충분하게 확보되고 있는가?				
5	작업장 통로의 조명은 적정한가?				
6	통로 측면에 돌출되어 있는 부분은 없는가?				
7	경사로에서 작업자 보행 이동 시 미끄러질 위험은 없는가?				
8	작업장 통로의 간격은 충분하게 확보되어 있는가?				
9	임시 가설통로에 작업자가 떨어질 위험은 없는가?				

• 안전난간 점검 체크리스트 표 3-43

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	상부난간대·중간난간대·발끝막이판·난간기둥으로 구성되어 있는가?				
2	상부난간대는 바닥면으로부터 90~120㎝의 높이에 설치되어 있는가?				
3	발끝막이판은 바닥면으로부터 10㎝ 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 2.7㎝ 이상의 금속제 파이프나 그 이상의 강도를 가진 재료를 사용하는가?				
8	안전난간은 100㎏ 이상의 하중에 견딜 수 있는 튼튼한 구조로 설치하는가?				
9	난간에 기대거나 발고 올라서서 작업을 하지는 않는가?				
10	난간 설치 혹은 해체 작업 시 반드시 안전모, 안전대를 착용하는가?				

03 차량계 하역운반기계 작업 안전

관련법령

- 안전보건규칙 제11조(작업장의 출입구)
- 안전보건규칙 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)
- 안전보건규칙 제39조(작업지휘자의 지정)
- 안전보건규칙 제98조(제한속도의 지정)
- 안전보건규칙 제99조(운전위치 이탈 시의 조치)
- 안전보건규칙 제2편, 제1장, 제10절 차량계 하역운반기계 등(제171~190조)
- 고용노동부 고시(제2015-47호) 운반하역 표준안전 작업지침
- KOSHA GUIDE(M-50-2012) 작업장 내 차량 안전운행을 위한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-185-2015) 지게차의 안전작업에 관한 기술지침

유해·위험요인

- 차량계 하역운반기계 운행 중 노면 상태 불량 등 작업장 조건에 따른 뒤집힘 위험
- 무자격자에 의한 운행 중 과속, 운전 미숙에 의한 부딪힘, 끼임 위험
- 작업 반경 내 작업자 출입에 따른 부딪힘, 깔림 위험
- 허용하중 초과 적재·사용에 따른 맞음, 넘어짐 위험

차량계 하역운반기계란

- **차량계 하역운반기계란** 지게차, 구내 운반차, 화물자동차(도로상의 주행작업은 제외) 등 주행장치를 구비하고 있는 하역운반기계를 말한다.


지게차


구내 운반차


화물자동차

재해 예방대책

- 차량계 하역운반기계 주행경로상 부동침하 등의 위험이 있는 장소에 대한 점검, 정비를 한다.
- 무자격자에 의한 운행을 금지하고 구내 운반속도를 지정·게시한다.
- 운반 중인 화물이나 운반기계에 접촉할 위험이 있는 장소에는 근로자 출입을 금지한다.
- 허용하중 초과 적재를 금지하며 차량계 하역운반기계는 주 용도 이외 사용을 금지한다.

일반 안전사항

- 차량계 하역운반기계 작업 시에는 작업계획서 작성, 작업지휘자 배치, 출입금지 조치, 제한속도 지정, 신호체계 등의 안전조치를 한다.

재해 예방대책

일반 안전사항

- 차량계 하역운반기계 등에 단위 화물의 무게가 100㎏ 이상인 화물을 싣거나 내릴 경우 작업지휘자는 작업 순서와 방법을 정하고 관계 근로자 외 출입금지 조치 및 화물의 떨어짐 위험 없음을 확인하고 작업을 한다.
- 차량계 하역운반기계의 운전자 위치 이탈 시 다음의 조치를 철저히 한다.
  - 원동기를 정지시키고 브레이크를 거는 등 불시주행 방지 조치를 할 것
  - 시동키는 제거하여 운전자 또는 관리감독자가 보관하여 무자격(임의) 작업자의 운전을 방지할 것
  - 부득이하게 경사지에 세울 경우 바퀴에 굄목을 확실하게 받칠 것

작업지휘자의 지정

01 당해 작업을 직접적으로 지휘·감독하는 자를 작업지휘자로 선정

02 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, 깔림, 떨어짐 등의 위험이 없는 위치)

화물자동차 작업 안전

- 제한속도를 설정하여 준수하고, 차량 넘어짐(전복) 방지조치를 실시한다(유도자 배치, 부동침하 방지조치 및 갓길 무너짐 방지조치).
- 차량의 시동을 끄고 보조 제동장치를 이용하여 확실하게 제동하며, 경사지에 주차할 경우에는 구름 방지조치를 실시한다.
- 유도자를 배치하고 신호방법을 지정하며, 적정 적재량을 초과하여 적재하는 것을 금지한다.
- 승차석이 아닌 적재함 등에 근로자 탑승 시에는 떨어짐 방지조치를 실시한다(방책 등).
- 2m 이상 높이에서 작업을 할 경우에는 안전한 승강 설비를 설치하고, 안전모를 착용한다.
- 화물 하역 시 하적단의 중간에서 화물 빼기를 금지한다(무너짐 위험).
- 화물을 묶는 섬유로프는 사전에 점검한다.
- 화물 적재 시 편하중 금지, 화물 무너짐 또는 떨어짐 방지조치(로프 등)를 하고, 화물 적재 시 운전자의 시야를 확보한다(전방, 후방, 측방 모두).
- 로프 풀기 작업이나 방수포를 씌우거나 걷는 작업을 할 경우 화물의 떨어짐 위험을 사전에 제거하고 화물이 떨어지지 않도록 끝단부에서 안쪽으로 이동하면서 한다.
- 지휘자를 배치하고 작업 순서를 사전에 결정한다.
- 타이어 탈거 시에는 사전에 타이어 내부의 공기압을 완전히 제거한 후에 한다.

재해 예방대책

화물자동차란

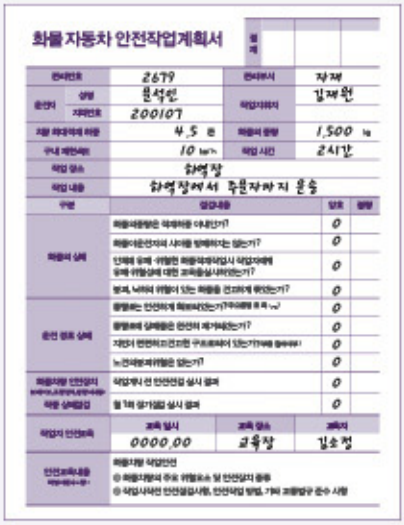
• 각종 물자를 수송하는 것을 목적으로 하는 자동차를 칭하며, 현재 대부분의 트럭은 디젤 기관으로 운행하고 있다. 소형을 제외하면 모든 트럭은 운전석과 차체가 분리되어 있고, 화물자동차의 번호판 차종 기호는 80~89, 특수자동차의 차종 기호는 90~99이다.





작업계획서 작성 시 포함 내용

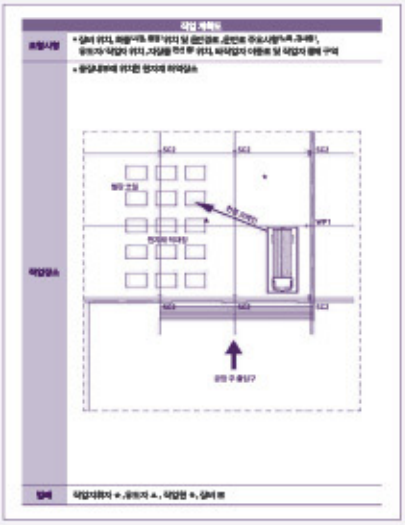
• 작업계획서 작성 예시



화물 자동차 안전작업계획서

관리번호	2679	관리부서	자재
운전자 성명	윤석민	작업지휘자	김재원
운전자 자격번호	200107		
차량 최대적재 허용	4.5 톤	화물의 중량	1,500 kg
주내 제한속도	10 km/h	작업 시간	24시간
작업 장소	하역장		
작업 내용	하역장에서 부품자재 지 운송		

구분	점검내용	양호	불량
화물의 상태	화물이중량은 적재허용 이내인가?	0	
	화물이운전자의 시야를 방해하지는 않는가?	0	
	단독에 유해 위험한 화물적재작업시 작업자에 유해 위험성에 대한 교육을실시하였는가?	0	
	붕괴, 낙하의 위험이 있는 화물을 건고에 위치는가?	0	
운전 경로 상태	운행경로는 안전하게 확보되었는가?	0	
	운행경로 상태들은 안전히 제거되었는가?	0	
	지반이 연약하지 않고 주요제하이 있는가?	0	
	노견대로제위험은 없는가?	0	
화물자량 안전장치 작업 상태점검	작업개시 전 안전안점 실시 결과	0	
	월 1회 정기점검 실시 결과	0	
작업자 안전교육	교육 일시	교육 장소	교육자
	0000.00	교육장	김소정
안전교육내용	화물자량 작업안전 ① 화물자량의 주요 위험요소 및 안전장치 종류 ② 작업시작전 안전점검실시법, 안전작업 방법, 기타 교통법규 준수 사항		



작업 계획서

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

재해사례

25톤 화물차에 콘 크러셔 지지대(중량 약 1.5톤) 상차 후 지지대를 고정하지 않고 적재함 측면 문을 개방한 채 약 4~5m 이동하던 중 지지대가 피재자 쪽으로 떨어짐

재해사례



재해 발생 원인

- 화물차에 콘 크러셔 지지대 적재 시 로프를 거는 등 화물 결속작업 미실시, 화물차 적재함 측면 문 개방
- 화물차에 상차하는 작업 전 작업장 바닥상태 조사 미실시, 작업계획서 미작성

재해 예방대책

- 화물차에 콘 크러셔 지지대 적재 시 화물의 무너짐 또는 떨어짐에 의한 위험을 방지하기 위해 화물에 로프를 거는 등 필요한 조치 실시, 화물차 적재함 측면 문을 닫고 운행
- 화물차에 상차하는 작업 전 작업장의 지형 지반 및 지층 상태 등에 대한 사전 조사를 하고 그 조사 결과에 따른 안전대책 등을 담은 작업계획서 작성

안전보건 점검 체크리스트

- 화물자동차 운행 점검 체크리스트 표 3-44

순번	평가문항	평가결과			비고
		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?				
5	각종 오일(엔진오일, 파워핸들오일, 자동변속기 오일 등)의 양은 적정 수준을 유지하고 있는가?				
6	각종 벨트(팬벨트, 파워핸들벨트 등)의 장력은 양호한가? (팬벨트 7~9㎜, 파워핸들벨트 10~15㎜)				
7	현장 내 가설도로 3개소 합류지점에 유도자를 배치하는가?				
8	각종 전기 점등장치는 정상적으로 작동하는가?				
9	적재대 유압계통 수리·보수작업 시 안전블록을 설치하는가?				
10	장시간 운행 시 적정한 휴식을 취하는가?				

04 지게차 운반 작업 안전

관련법령

- 안전보건규칙 제11조(작업장의 출입구)
- 안전보건규칙 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)
- 안전보건규칙 제39조(작업지휘자의 지정)
- 안전보건규칙 제40조(신호)
- 안전보건규칙 제98조(제한속도의 지정)
- 안전보건규칙 제99조(운전위치 이탈 시의 조치)
- 안전보건규칙 제2편, 제1장, 제10절 차량계 하역운반기계 등(제171~183조)
- 고용노동부 고시(제2015-47호) 운반하역 표준안전 작업지침
- KOSHA GUIDE(G-100-2013) 지게차 운전자의 안전교육훈련에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-88-2015) 지게차의 안전 작업에 관한 기술지침

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
- 작업 반경 내 작업자 출입에 따른 부딪힘, 깔림 위험
- 허용하중 초과 적재·사용에 따른 맞음, 넘어짐 위험
- 급회전 및 적재 화물 무게중심 높이에 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 3-45

위험성	원인	
화물의 떨어짐	• 불안전한 화물의 적재 • 미숙한 운전 조작	• 부적당한 작업보조장치 선정 • 급출발, 급정지 및 급선회
끼임 및 부딪힘	• 구조상 피할 수 없는 시야의 악조건 (특히 대형화물) • 후륜주행에 따른 하부의 선회 반경	
차량의 뒤집힘	• 요철 바닥면의 미정비 • 취급 화물에 비하여 소형의 차량	• 화물의 과적 • 급선회

재해 예방대책

- 운전속도를 지정·게시하고 운반물은 편하중이 발생하지 않도록 적재한다.
- 지게차에 의한 중량물 운반 시 접촉에 의한 위험 방지를 위하여 근로자 보행통로를 확보한다.
- 화물 적재로 인하여 전방 시야 확보가 어려울 경우 유도자를 배치한다.
- 앉아서 조종하는 지게차는 좌석안전띠를 부착·착용한다.

재해 예방대책

- 주 용도 이외 사용을 금지하고 허용하중을 초과하여 적재하는 것을 금지한다.
- 전조등, 후미등 및 백레스트 등을 설치하고 정상 작동 상태에서 사용한다.





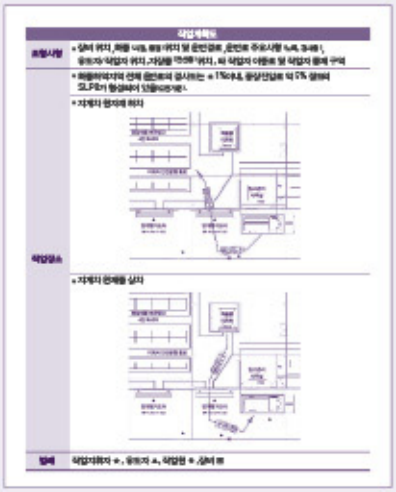




- 차량계 하역운반기계 작업 시에는 작업계획서 작성, 작업지휘자 배치, 출입금지 조치, 제한속도 지정, 신호체계 등의 안전조치를 한다.

작업계획서 작성 예시





+ 지게차 작업계획서의 자세한 사항은 KOSHA GUIDE (M-185-2015) 지게차의 안전작업에 관한 기술지침을 참고한다.

작업 시작 전 안전

- 작업 시작 전 지게차 주요 부분의 다음 사항을 점검한다.
  - 제동장치 및 조종장치 기능의 이상 유무
  - 하역장치 및 유압장치 기능의 이상 유무
  - 전조등, 후미등, 방향지시기 및 경보장치 기능의 이상 유무
  - 바퀴의 이상 유무
- 반드시 자격 있는 자 외의 운전을 금지한다.
- 포크 상승 상태에서 점검할 경우에는 포크의 불시 하강에 대비해서 안전지주 또는 안전블록을 사용한다.

안전 Tip

팔레트

- 지게차에 의한 하역운반작업에 사용하는 팔레트(Pallet) 또는 스키드(Skid)는 다음에 해당하는 것을 사용
  - 적재 화물의 중량을 버틸 수 있는 충분한 강도를 가질 것
  - 심한 손상·변형 또는 부식이 없을 것

* 스키드 : 적재물의 흔들림을 방지하는 고정 장치. 팔레트와 유사하지만, 앞바퀴가 있는 플랫폼(Platform) 형식의 짐대를 구비한 리프트 트럭, 즉 핸드 리프트 트럭 스태커(Stacker), 리프트 트럭(Low lift truck) 등을 이용해 들어 올리기 위한 짐대이며 팔레트와 함께 지게차 등 하역기계로 짐을 운반할 때에 사용하는 장대를 말한다.



PTA / PIA　　PIA 수출용　　PET

작업 시작 전 안전

- 운반경로의 지형이나 상태 등을 사전에 파악한다.
- 화물 적재 시 지상에서 5~10㎝ 지점까지 들어 올린 후 일단 정지하고 이상이 없을 경우 운행한다.
- 작업계획서에 따른 작업 지시를 준수한다.
- 운행 중 제한속도를 준수하여 운전한다.
- 창고의 출입구 등 요철이 있는 곳에서는 세심한 주의를 하며 운전한다.
- 앉아서 조작하는 방식의 지게차를 운전하는 근로자는 좌석안전띠를 착용한다.
- 공차 주행 시 포크는 지면에서 30㎝ 정도 올리고 주행한다.
  - 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

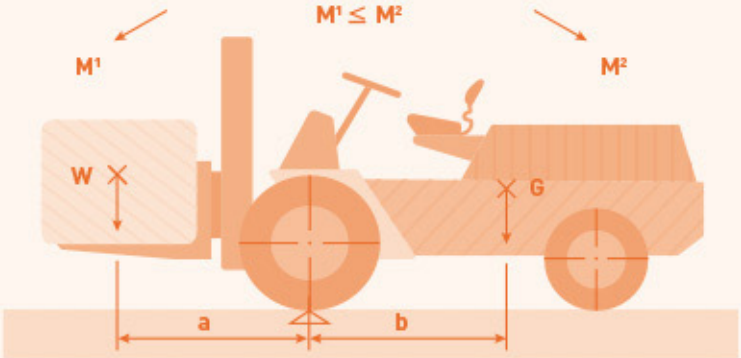
지게차의 안정조건

- 포크에 화물을 실을 때 화물이 차체를 앞으로 넘어지게 하려는 힘을 전도모멘트(M1)라고 하고, 차체의 하중이 차체를 안정시키려는 힘을 복원모멘트(M2)라 한다. 이때 차체가 앞으로 기울면 지게차는 화물을 적재하여 운반할 수 없다.

안전 Tip

지게차의 안정조건 그림 3-10

- 차체의 후부에 균형추(카운터웨이트, Counter weight)를 부착하여 앞으로 넘어지지 않도록 한다. 그러므로 복원모멘트가 전도모멘트보다 같거나 커야 한다. (M1≤M2)



W : 화물 중심에서의 화물의 중량(kgf)
a : 앞바퀴에서 화물 중심까지의 최단거리(cm)
M1: W×a 화물의 모멘트
G : 지게차 중심에서의 지게차 중량(kgf)
b : 앞바퀴에서 지게차 중심까지의 최단거리(cm)
M2 : G×b 지게차의 모멘트

재해사례

피재자가 작업 현장으로 이동하던 중 크랭크 샤프트 지지대(skid)를 싣고 주행하던 전동지게차(3톤)에 부딪히며 지지대 받침판 하부와 작업장 바닥 사이에 끼임



재해 발생 원인

- 지게차를 사용하여 작업하면서 운반 중인 화물이나 지게차 접촉으로 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에 대해 근로자 출입 통제 미실시
- 지게차 운전자 전방 시야 가리는 화물 적재와 지게차 유도자 미배치

재해 예방대책

- 지게차를 사용하여 작업할 때에는 하역 또는 운반 중인 화물이나 그 지게차가 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에 대해 근로자 출입 통제
- 지게차 등 차량계 하역운반기계에 화물을 적재할 때에는 운전자의 시야를 가리지 아니하도록 적재. 운전자의 전방 시야 확보가 어려울 경우 유도자를 배치하고 유도자의 지시에 따라 지게차 운행

안전보건 점검 체크리스트

- 지게차 운행 점검 체크리스트 표 3-45

순번	평가문항	평가결과			비고
		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	작업 반경 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?				

05 크레인 작업 안전

관련법령

- 안전보건규칙 제40조(신호)
- 안전보건규칙 제132조(양중기)
- 안전보건규칙 제133조(정격하중 등의 표시)
- 안전보건규칙 제134조(방호장치의 조정)
- 안전보건규칙 제135조(과부하의 제한 등)
- 안전보건규칙 제137조(폐지장치의 사용)
- 안전보건규칙 제139조(크레인의 수리 등의 작업)
- 안전보건규칙 제146조(크레인 작업 시의 조치)
- 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 혹, 샤클 등의 사용금지 등)
- KOSHA GUIDE(M-79-2011) 양중설비의 관리에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-90-2011) 크레인 및 권상장치의 와이어로프 선정에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-186-2015) 크레인 달기구 및 줄걸이 작업용 와이어로프의 작업에 관한 기술지침

유해·위험요인

- 크레인 작업 시 작업신호 실수로 화물이 구조물 등에 부딪힘 위험
- 중량물 운반 시 시야 미확보로 인한 보행자 부딪힘 위험
- 와이어로프 결함 및 줄걸이 작업방법 불량에 의한 자재 떨어짐 위험
- 방호장치 미설치 또는 작동 불량으로 중량물 떨어짐·부딪힘 위험

재해 예방대책

- 수신호에 대한 의미와 방법을 정하고 작업자 전원이 정확하게 숙지한다.
- 화물 인양 시에는 출입을 통제하고 화물이 작업자의 머리 위를 통과하지 않도록 한다.
- 신호수와 인양할 화물이 보이지 않을 경우에는 크레인 운전을 정지한다.
- 과부하 방지장치, 권과 방지장치, 비상방지장치, 훅해지장치 등 크레인 방호장치의 설치와 정상 여부를 확인한다.
- 크레인 와이어로프의 안전한 사용을 위하여 다음 사항에 유의한다.
  - 권상용 및 기복용 와이어로프는 달기구 및 지브의 위치가 가장 아래쪽에 위치할 때 드럼에 2회 이상 감기는 여유가 있어야 한다.
  - 현저한 고열장소에서 사용하는 크레인의 와이어로프는 철심이 들어 있는 것이어야 한다 (다만, 차열판을 설치하는 등 150°C 이하에서 사용되는 로프는 제외).

안전 Tip

크레인 안전작업 방법

- 운전자와 신호수 간 중량물 운반작업 절차에 관한 신호방법 등을 사전 협의하여 숙지한 후 작업을 실시한다.

안전 Tip

크레인 안전작업 방법

- 작업 시작 전 방호장치 기능 및 와이어로프의 이상 유무를 점검한다.
- 중량물의 종류와 형상에 따라 줄걸이 로프를 선택한다.
- 권상 시에는 화물이 훅 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.

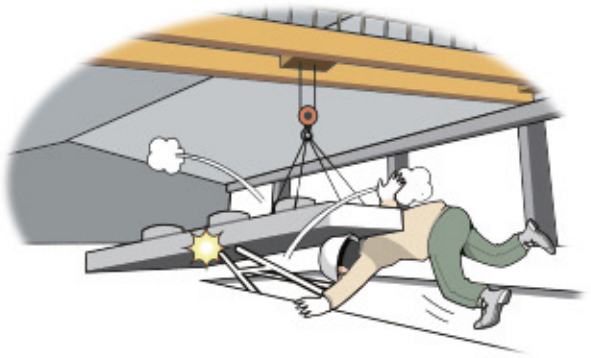


잠금장치 설치


전용 지그에 의한 권상

재해사례

주조공장 탈사작업장에서 사내 협력업체 소속 피재자와 동료 작업자가 탈형된 제품(선박 구성품)을 천장크레인으로 권상하여 탈사작업을 수행하는 과정에서 제품과 완전하게 분리되지 않은 탕도*가 떨어짐 * 탕도 : 용탕이 흘러 들어가는 통로



재해 발생 원인

- 중량물 취급 작업에 의한 근로자의 위험을 방지하기 위하여 작업계획서를 작성하였으나 낙하로 인한 위험을 예방하기 위한 계획은 누락

재해 발생 원인

- 탕도와 같은 중량물의 불시 낙하에 의한 위험이 있음에도 불구하고 연결부의 분리 상태 미확인

재해 예방대책

- 중량물 취급 작업 시 근로자의 위험을 방지하기 위하여 떨어짐, 넘어짐, 뒤집힘, 끼임 등의 위험을 예방할 수 있는 안전대책이 포함된 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업 실시
- 탈사작업을 위한 제품 권상 이전에 탕도 연결부의 분리 상태를 확인할 수 있도록 작업방법을 개선하여 탕도의 불시 떨어짐 등으로 인한 위험을 예방

안전보건 점검 체크리스트

- 크레인 작업 점검 체크리스트 표 3-47

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	크레인에 과부하 방지장치, 권과 방지장치 등 방호장치가 부착되어 있는가?				
2	펜던트스위치는 손상되거나 파손된 곳이 없는가?				
3	작업 시작 전 점검을 하였는가?				
4	운전자의 시야는 확보되어 있는가?				
5	훅해지장치는 부착되어 있는가?				
6	무자격자가 수리·보수·정비 작업을 위하여 크레인에 올라가지는 않는가?				
7	크레인은 접지가 되어 있는가?				
8	크레인으로 중량물 인양 시 정격하중을 준수하는가?				
9	달아 올린 중량물 아래로 작업자가 이동하지 않는가?				
10	작업자는 안전화, 안전모를 착용하고 있는가?				

06 줄걸이 작업 안전

관련법령

- 안전보건규칙 제40조(신호)
- 안전보건규칙 제163조(와이어로프 등 달기구의 안전계수)
- 안전보건규칙 제166조(이음매가 있는 와이어로프 등의 사용 금지)
- 안전보건규칙 제168조(변형되어 있는 훅, 샤클 등의 사용금지 등)
- KOSHA GUIDE(M-79-2011) 양중설비의 관리에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-90-2011) 크레인 및 권상장치의 와이어로프 선정에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-186-2015) 크레인 달기구 및 줄걸이 작업용 와이어로프의 작업에 관한 기술지침

유해·위험요인

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

재해 예방대책

- 줄걸이 달기구는 작업 시작 전 점검하여 소선 파단 여부를 사전 확인하고, 크레인을 이용하여 중량물을 운반할 때에는 조작자, 보조 작업자 등을 구분하여 배치한 후 작업한다.
- 줄걸이 달기구는 전용의 랙을 제작하여 보관하는 등 고리부의 형 붕괴에 따른 소선의 절단 발생을 예방한다.
- 줄걸이 달기구 취급
  - 안전하중에 근접하는 하물을 매달 때는 줄걸이 각도에 따른 변화 하중을 사전에 계산한 후 작업한다.



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

안전 Tip

와이어로프의 안전계수(안전율) 표 3-48

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

재해 예방대책

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

크레인 등에 사용하는 와이어로프 폐기 기준

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

달기체인 폐기 기준

- 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

체인 그림 3-11

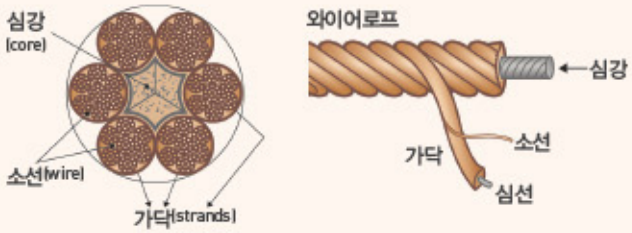


호이스트 체인 | SUS체인 파단시험 | 체인 폐기 기준

안전 Tip

와이어로프 & 클립 그림 3-12

- 와이어로프의 구성 및 측정 방법

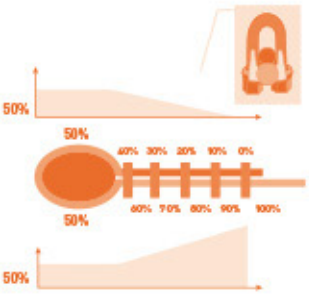


〈와이어로프의 구성〉



〈버니어캘리퍼스 와이어로프 측정 방법〉

안전 Tip



〈 클립 체결 시 장력의 변화 〉

와이어로프 & 클립

● 와이어로프의 손상 상태(예)


〈 소선의 이탈 〉 〈 심강의 불거짐 〉 〈 스트랜드의 함몰 〉 〈 스트랜드의 이탈 〉

〈 국부적인 압착 〉 〈 플러스 킹크 〉 〈 마이너스 킹크 〉 〈 바구니형 부풀림 〉

● 클립 결속방법



샤클과 클램프 사용 시 준수사항

- 부재의 형상(Steel Plate, Steel Structure, H-beam)에 따라 용도에 맞는 클램프를 사용한다.
- 부재의 중량(Load)과 와이어로프의 사용 각도에 따라 클램프에 걸리는 과부하에 주의하여 클램프 규격의 3/4 이하로 작업한다.
- 너무 얇거나 두꺼우면 부재가 빠지기 쉬우므로 부재의 두께를 확인하여 클램프에 표시된 캠(Cam)의 벌어짐(Opening)에 맞는 클램프를 사용한다.
- 클램프를 물린 다음 안전잠금(Latch)장치를 완전히 잠근다.
- 부재를 들어 올리기 전 클램프의 작동 상태 및 와이어로프의 각도 등에 이상이 없는지 최종 점검을 실시한다.
- 모든 작업자는 부재의 회전반경에서 떨어져 클램프를 주시하며 크레인 운전자에게 신호하여 약간(20cm)만 들어 올린 후 운송작업을 실시하게 한다.

샤클의 명칭 및 용도 그림 3-13


[BC] [SC] [BB] [SB]

명칭	용도
스크루 핀 타입 샤클(BC, SC)	주로 반영구적인 곳
볼트, 너트 타입 샤클(BC, BB)	가급적 장기적 또는 하중이 걸려 있는 동안 샤클의 핀이 회전 또는 움직이는 곳
체인샤클(SC, SB)	One-leg에 사용
앵커샤클(BC, BB)	Multi-leg에 사용

안전 Tip



수직형 Clamp



수평형 Clamp

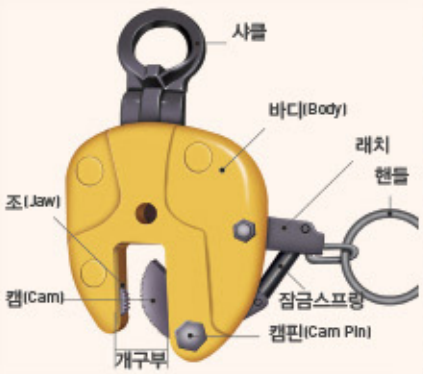




벨트 슬링 걸이대

안전 Tip

클램프의 명칭 및 형태 그림 3-14





벨트 슬링 사용 시 주의사항

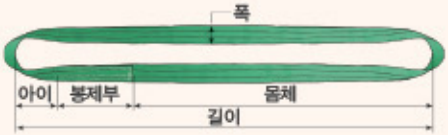
- 사용 온도는 100°C 이하로 하고 상온을 크게 넘어서 사용하는 경우에는 제조자의 지시에 의하여 사용하중을 줄인다.
- 물, 기름 등에 젖으면 미끄러지기 쉬우므로 주의한다.
- 하물은 균형이 맞게 매달며, 하물을 매단 채로 오랜 시간 방치해서는 안 된다.
- 짐의 아래로 빼낼 때 벨트 슬링을 손상하지 않도록 주의한다.
- 비틀린 상태로 오랜 시간 가압하거나 모가 난 모양의 것으로 가압한 상태로 방치해서는 안 된다.
- 벨트 슬링은 열, 햇빛, 약품 영향을 받지 않는 장소에 보관한다.
- 점검 결과 폐기하기로 한 벨트 슬링이나 쇠걸이를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

벨트 슬링 각부 명칭 그림 3-15

- 양끝 아이형



- 엔드리스형



재해 예방대책

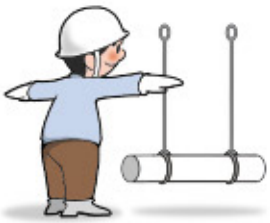
줄걸이 달기구 및 보조구의 선정

- 하물의 질량, 중심, 형상, 권상 위치, 리프팅 빔 등을 확인한다.
- 하물의 보호에 대한 줄걸이 방법을 검토한다.
- 최적의 줄걸이 용구와 보조기구(보호대)를 선정한다.

안전 Tip

줄걸이 용구 및 보호대 그림 3-16





하물의 줄걸이 달기구 사용 요령

- 하물의 중심 위치를 고려한다.
- 줄걸이 달기구가 미끄러지지 않도록 한다.
- 하물이 미끄러져 떨어지지 않도록 한다.
- 날카롭거나 각이 진 하물은 두꺼운 받침 등 덧댈 것을 사용한다.

안전 Tip

줄걸이 요령 및 줄걸이 방법의 종류 그림 3-17

- 줄걸이 요령



중심 위치 고려



고리걸이 와이어로프가
미끄러져 떨어지지 않도록



하물이 미끄러져 떨어지지 않도록



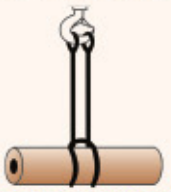
각이 진하물은 보호대를 사용한다.

안전 Tip



줄걸이 요령 및 줄걸이 방법의 종류

- **줄걸이 방법의 종류**



1줄걸이



2줄걸이



3줄걸이



십자(+)걸이

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

재해사례

골재 가공설비의 해체작업 후 이동식 크레인을 이용하여 해체된 컨베이어를 트레일러에 상차하던 중 줄걸이가 된 컨베이어의 리프팅 러그 용접부가 끊어지면서 떨어지는 컨베이어에 깔림



재해 발생 원인

- 중량물인 컨베이어를 취급하는 경우에는 사전에 중량물의 종류 및 형상, 중량물의 줄걸이 방법 등을 포함한 작업방법 및 순서, 작업장의 특성 및 작업물의 낙하 등에 따른 위험을 예방할 수 있는 안전대책에 관한 작업계획서를 작성하고 관련 근로자에게 주지시켜야 하나, 이를 이행하지 않음
- 리프팅 러그는 중량물을 충분히 지지할 수 있도록 컨베이어 본체에 견고하게 고정되어 있어야하나 해당 러그는 부식 및 용접 불량 등으로 인해 용접부가 일부 탈락된 상태였음에도, 작업 전 러그의 상태를 충분히 확인하지 않고 작업을 실시

재해 예방대책

- 중량물인 컨베이어를 취급하는 경우에는 사전에 중량물의 종류 및 형상, 중량물의 줄걸이 방법 등을 포함한 작업방법 및 순서, 작업장의 특성 및 작업물의 낙하 등에 따른 위험을 예방할 수 있는 안전대책에 관한 작업계획서를 작성하고, 이를 관련 근로자에게 주지시킴
- 중량물 운반을 위한 줄걸이 작업 전 하중을 지지하는 러그의 용접부 상태를 확인

안전보건 점검 체크리스트

- 줄걸이 작업 점검 체크리스트 표 3-49

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	사용 전 제품의 이상 유무를 확인하였는가?				
2	사용 목적에 적합(예: 화학약품 등)한 것을 사용하였는가?				
3	줄걸이 슬링의 사용하중을 확인하였는가?				
4	하물의 날카로운 부분은 덧댐을 사용하였는가?				
5	하물의 형태에 따른 줄걸이 방법은 적정한가?				
6	줄걸이 슬링에 사용하중이 표시되어 있는가?				
7	하물의 무게중심을 확인하고 줄걸이 방법을 선정하였는가?				
8	하물의 이동경로를 확인하였는가?				
9	하물 보관장소는 충분한 공간을 확보하였는가?				
10	줄걸이용구 보관 장소는 적정한가?				

- 슬링로프 점검 체크리스트 표 3-50

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	주 체인슬링에 마모, 부식, 변형된 부분은 없는가?				
2	보조 달기구(섬유벨트슬링, 와이어로프 등)에 마모, 부식, 변형된 부분은 없는가?				
3	결속부는 견고하게 고정되었는가?				
4	슬링의 단말 고정상태는 양호한가?				
5	슬링로프의 과도한 지름 감소, 소선 절단부는 없는가?				
6	안전율을 고려한 중량물 인양에 적합한가?				
7	중량물 인양 중 하부로 통행을 금지하고 있는가?				



07 가스 용접·용단 작업 안전

관련법령

- 안전보건규칙 제233조(가스용접 등의 작업)
- 안전보건규칙 제234조(가스등의 용기)
- 안전보건규칙 제239조(위험물 등이 있는 장소에서 화기 등의 사용 금지)
- 안전보건규칙 제240조(유류 등이 존재하는 배관 또는 용기의 용접 등)
- 안전보건규칙 제241조(통풍 등이 충분하지 않은 장소에서의 용접 등)
- 안전보건규칙 제243조(소화설비)
- 안전보건규칙 제245조(화기사용 장소의 화재 방지)
- KOSHA GUIDE(F-1-2014) 용접·용단 작업 시 화재 예방에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(G-7-2013) 가스용접 및 절단 작업에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-15-2012) 가스를 이용한 용접 및 절단 등 작업에 관한 기술지침

유해·위험요인

- 연결된 호스 및 연결 부위 손상으로 가스 누출 및 화재 위험
- 매니폴더에 잘못된 가스 연결(공기 ↔ 산소)로 화재·폭발 위험
- 용접 불티가 비산되어 주변 가연성 물질에 옮아 붙어 화재·폭발 위험
- 불꽃 및 용융 금속이 날아가 화상 위험



재해 예방대책

- 호스 연결부 등 가스 누설 위험 부위는 수시로 누출 검사를 한다.
- 가스 등 호스의 상호 접촉 부분은 호스 밴드, 호스 클립 등 조임기구를 사용하여 누출되지 않도록 한다.
- 호스 및 가스별 분기관(매니폴더) 색상 표시, 전용 조임기구 사용, 가스와 산소 호스 혼용 방지 커플링 채택, 호스 사용자 명찰 부착 등의 안전조치를 실시한다.
- 작업을 중단하거나 작업장소를 떠날 경우에는 가스 공급구의 밸브나 콕을 잠그고 니플을 분리한다.
- 용접 작업장소 주변의 가연성 물질을 제거하고 소화기, 불받이포 등을 비치한다.
- 고압가스용기 취급 중에 화기의 접근, 마찰, 가열, 이물질의 접촉, 기타 불안전한 취급으로 인한 폭발·화재 위험이 있으므로 작업 중 이를 수시로 점검한다.
- 용접 불꽃 및 용융 금속으로 인한 화상 위험이 있으므로 용접보안면 등 보호구를 지급·착용한다.

가스 분기관 색상 표시



가스 종류별 색상 미구분



가스 종류별 색상 구분

불받이포 활용



개선 전



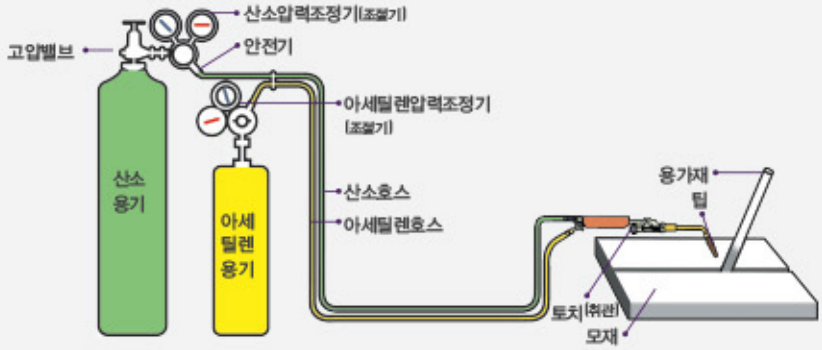
개선 후

Check Box

가스용접이란

- 가스용접은 사용하는 가스에 따라 산소-아세틸렌(oxygen-acetylene) 용접, 산소-수소(oxygen-hydrogen) 용접, 산소-프로판 용접 등으로 구분된다. 이 중 많이 사용되는 것은 산소-아세틸렌 용접이다.

산소-아세틸렌 가스용접 장치의 구성 그림 3-18



- **특징** > 얇은 금속의 용접에 적용한다.
  > 전기를 이용할 수 없는 곳에서의 금속 접합에 이용한다.
  > 금속의 가스 절단에 많이 이용되고 있다.
- **장점** > 응용범위가 넓으며 운반이 편리하다.
  > 가열할 때 열량 조절이 비교적 자유롭기 때문에 박판 용접에 적당하다.
  > 전원 설비가 없는 곳에서도 쉽게 설치할 수 있고 설치 비용이 저렴하다.
  > 아크용접에 비하여 유해 광선의 발생이 적다.
- **단점** > 아크용접에 비해서 불꽃의 온도가 낮다.
  > 열 집중력이 나빠서 효율적인 용접이 어렵다.
  > 폭발의 위험성이 크고 금속이 탄화 및 산화될 가능성이 높다.
  > 아크용접에 비해 가열 범위가 커서 용접 응력이 크고 가열 시간이 오래 걸린다.
  > 용접 변형이 크고 금속의 종류에 따라서 기계적 강도가 떨어진다.
  > 아크용접에 비해 일반적으로 신뢰성이 적다.

안전 Tip



산소용기



산소용기 매니폴더 연결



아세틸렌용기

* 용해 아세틸렌의 가스집합용 접장치의 배관 및 부속기구는 구리나 구리 함유량이 70% 이상인 합금 사용 금지

사용 가스의 특성

● 산소 oxygen(O_2)

- 성질
  - > 상온에서 무색, 무미, 무취의 기체로서 압축가스로 취급된다.
  - > 산소 자체는 연소성이 없으나 다른 물질을 연소시키는 조연성(지연성) 가스이다.
  - > 지각 중에 약 50%가 존재한다.
  - > 공기 중에 체적비로 21%, 중량비로 23% 함유되어 있다.
  - > 물에 약간 용해되며 액체산소는 담청색을 띤다.
  - > 비중은 1.105, 비등점은 -183°C, 용융점은 -219°C 이다.
  - > 금, 백금, 수은 등을 제외한 모든 원소와 화합 시 화합물을 만든다.

- 산소용기 취급 주의사항
  - > 산소용기는 이음매 없이 제조되며 인장강도 57kgf/㎠ 이상, 연신율 18% 이상의 강재가 사용된다.
  - > 안전밸브 형식은 파열판식(박판식)을 사용한다.
  - > 고온, 고압의 산소는 산화력이 강하므로 크롬강이나 규소, 알루미늄 합금강을 사용한다.
  - > 용기의 바탕색을 공업용은 녹색, 의료용은 백색으로 한다.
  - > 충전압력은 35°C에서 150㎏/㎠ 이하이다.

● 아세틸렌 acetylene(C_2H_2)

- 성질
  - > 고압가스 중에서 가장 위험한 가스로서 산화폭발, 화합폭발, 분해폭발을 일으킨다.
  - > 무색의 기체로서 불순물로 인해 특유한 냄새가 난다.
    * 불순물 : 포스핀, 황화수소, 실란, 암모니아
  - > 비점 -84°C, 융점 -81°C 이며 고체 아세틸렌은 융해되지 않고 승화한다.
  - > 액체 아세틸렌보다는 고체 아세틸렌이 비교적 안정적이다.
  - > 15°C에서 물 1L에 1.1L 용해하지만 15°C 아세톤에는 25L 용해한다.
  - > 아세틸렌을 산소 중에서 연소시키면 3,000°C 이상의 고온을 얻을 수 있다.

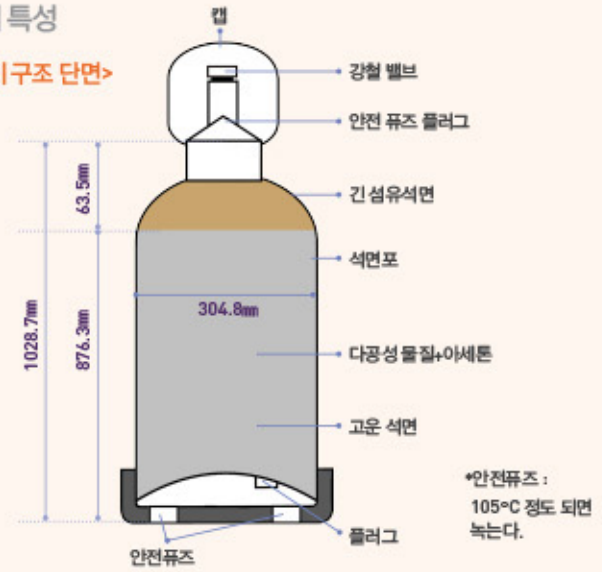
- 아세틸렌용기 취급 주의사항
  - > 충전 중의 압력은 온도에 관계없이 25㎏/㎠ 이하로 한다.
  - > 충전 후의 압력은 15°C에서 15.5㎏/㎠ 이하로 한다.
  - > 충전은 1회 끝내지 말고 정지시간을 두어 2~3회에 걸쳐 8시간 이상 충전한다.
  - > 충전 후 24시간 동안 정지한다.
  - > 아세틸렌 제조설비 중 아세틸렌이 접촉하는 부분에는 구리(Cu) 또는 동 함유량이 62% 초과인 구리합금을 사용하지 말아야 한다.
  - > 충전용 지관은 탄소 함유량이 0.1% 이하인 강을 사용한다.
  - > 25㎏/㎠ 이상의 압력으로 충전 시에는 분해폭발을 방지하기 위해 희석제를 첨가한다. (희석제 C_2H_4, CH_4, CO, N_2)

안전 Tip

사용 가스의 특성

<아세틸렌용기 구조 단면>

그림 3-19





프로판가스

- 프로판 Propane(C_3H_8, 액화석유가스 LPG)

- 성질

> 액화하기 쉽고 용기에 넣어 수송하기가 편리하다.
> 상온에서는 기체 상태이고 무색, 투명하며 약간의 냄새가 난다.
> 온도 변화에 따른 팽창률이 크고 물에 잘 녹지 않는다.
> 쉽게 기화하며 발열량이 높다(프로판 12,000kcal/kg).
> 폭발한계가 좁아 안전도가 상대적으로 높고 관리가 쉽다.
> 연소할 때 필요한 산소의 양은 1 : 4.5이다.

- 용도

> 가정에서 취사용 연료로 많이 사용된다.
> 가스 절단용으로 주로 사용하며 경제적이다.
> 열간 굽힘, 예열 등의 부분적 가열에도 프로판가스가 경제적이다.

가스 장비의 이해

❶ 가스용기

> 용기(Cylinder) 취급 방법

: 가스용기는 난폭하게 취급하면 용기 폭발, 화재 등의 대형 사고로 연결되기 때문에 다음 사항에 유의하여 취급해야 한다.

가스 장비의 이해

❶ 가스용기

용기(Cylinder) 취급 방법

- 가연성 가스 용기는 불연성 재료를 사용해 축조된 통풍, 환기가 양호한 건물 등의 장소에 저장, 보관한다.
- 전기기계·기구 배선 등의 설비나 접지선 근처에 두지 않도록 한다.
- 용기 근처에 기름걸레, 가솔린 등 연소하기 쉬운 것이나 부식성 물질을 두지 않는다.
- 직사광선을 받지 않도록 하며 용기의 온도가 40°C 이상 올라가지 않도록 한다.
- 넘어지거나 굴러 떨어지지 않도록 넘어짐 방지조치를 한다.
- 빈 용기는 표시해서 충전 용기와 명확하게 구별해 둔다.
- 밸브를 확실히 조이고 캡을 바르게 장착해 둔다.
- 이동, 운반하기 위해 세워둘 때는 넘어짐 방지조치를 한다.
- 작업장 내에서 이동할 때는 전용 운반 용구를 사용하고 용기의 캡, 밸브 등이 다른 곳에 접촉하지 않도록 한다.
- 통풍, 환기가 양호한 장소에서 사용한다.
- 밸브의 개폐는 전용 스패너를 사용해서 조작한다.
- 가스의 사용을 일시 중지할 때에는 밸브를 닫아 둔다.
- 사용이 끝난 용기는 용기 내에 약간의 가스를 남기고 밸브를 조이고 캡을 부착해 둔다.

안전 Tip

가스용기 각인에 표시하여야 할 내용

- 고압가스용기에 속하며 산소용기, 용해아세틸렌용기, LP가스용기 등이 있다. 구조적으로는 이음이 없는 용기와 용접용기로 나누어진다. 용기의 각인 내용은 다음과 같다.
  - 용기 제조업자의 명칭 또는 약호
  - 충전하는 가스의 명칭
  - 용기의 번호
  - 내용적(기호 : V, 단위 : L)
  - 초저온용기 외의 용기는 밸브 및 부속품(분리할 수 있는 것)을 포함하지 아니한 용기의 질량(기호 : W, 단위 : kg)
  - 아세틸렌가스 충전용기는 상기 질량에 용기의 다공물질·용제 및 밸브의 질량을 합한 질량(기호 : TW, 단위 : kg)
  - 내압시험압력(기호 : TP, 단위 : MPa)(초저온용기/액화천연가스자동차용 용기 제외)
  - 내압시험 합격 연월
  - 최고충전압력(기호 : FP, 단위 : MPa)(압축가스를 충전하는 용기, 초저온용기/액화천연가스자동차용 용기로 한정)
  - 내용적이 500L를 초과하는 용기 동판의 두께(기호 : t, 단위 : mm)
  - 충전량(g)(납붙임 또는 접합용기로 한정)

재해 예방대책

❶ 가스용기



> 가스용기의 검사 및 각인(예) 그림 3-20



용기 각인의 예

> 용기의 충전압력 및 내압시험압력 표 3-51

산소용기	최고충전압력	35°C에서 150kgf/㎠로 압축충전
	내압시험압력	최고 충전압력 X 5/3배
LPG용기	최고 충전량	20kg, 50kg
	내압시험압력	30kgf/㎠ 이상
아세틸렌용기	최고충전압력	15°C에서 15.5kgf/㎠(5kg)
	내압시험압력	최고충전압력 X 3배
	기밀시험압력	최고충전압력 X 1.8배

> 충전 가스용기의 색상 및 나사방향 표 3-52

가스의 종류	용기 색상	체결부 나사 방향
산소	녹색	오른나사
아세틸렌, LPG	황색, 회색	왼나사
아르곤, 탄산가스	회색, 청색	오른나사
암모니아	백색	오른나사
수소	주황색	왼나사

❷ 압력조정기(조절기)



산소 압력조정기

: 압력조정기는 일반적으로 유체 기계를 운전할 때 불의의 압력 상승으로 인한 기계 또는 그에 따른 배관 등의 파괴를 방지하기 위해 규정된 압력 이상이 되면 작동하여 압력 상승을 저지하는 작용을 하는 장치를 말한다. 충전된 산소, 아세틸렌, LPG의 용기 압력은 고압이므로 작업에서 필요로 하는 압력으로 낮추어야 한다. 이와 같이 높은 압력의 가스를 필요 압력으로 감압하는 기기를 압력조정기 또는 감압조정기라 한다.

❷ 압력조정기(조절기)



아세틸렌 압력조정기

› 산소 압력조정기

- 압력 조정 부분과 고압, 저압게이지로 구성되어 있으며 프랑스식과 독일식이 있다.
- 일반적으로 사용압력은 3~4기압 이하로 한다.

› 아세틸렌 압력조정기

- 산소 압력조정기와 모양은 같으나 압력 조정 스프링의 압력이 훨씬 낮으며 접속구 나사는 왼나사로 되어 있다.

› 압력조정기 구비조건

- 조정기의 동작이 예민할 것
- 조정 압력은 용기 내의 가스양이 줄어들어도 항상 일정할 것
- 게이지 압력과 토치 방출 압력의 차이가 적을 것
- 사용 중 동결할 염려가 없을 것
- 가스 방출량이 많아도 유량이 안정되어 있을 것

› 압력조정기 취급 주의사항

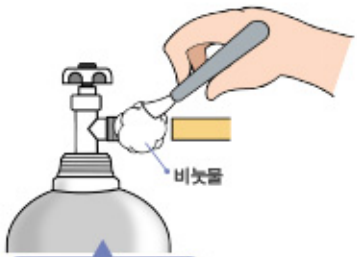
- 압력조정기를 설치할 때에는 압력조정기 설치구에 있는 먼지를 털어 내고 연결부에서 가스의 누설이 없도록 정확하게 연결한다.
- 압력조정기 설치구 나사부나 조정기의 각부에 그리스나 기름 등을 사용하지 않는다.
- 압력조정기를 견고하게 설치한 다음 조정 나사를 돌려 풀고 밸브를 천천히 열어야 하며 가스 누설 여부를 비눗물로 점검한다.
- 압력지시계는 잘 보이도록 설치하며 유리가 파손되지 않도록 주의한다.
- 압력조정기를 취급할 때에는 기름이 묻은 장갑 등을 사용해서는 안 된다.
- 압력용기의 설치구 방향에는 아무런 장애물이 없도록 한다.



용기에 압력조정기 체결



고압 밸브 먼지 제거



용기의 가스 누설 검사

재해 예방대책



가스용접 토치



가스 절단 토치

❸ 가스용접 및 절단 토치(취관)

> 가스용접 토치 정의

- 가스용접 토치는 아세틸렌가스와 산소를 일정한 혼합가스로 만들고 이 가스를 연소시켜 불꽃을 형성하는 기구를 손잡이, 혼합실, 팁으로 구성되어 있다.

> 가스용접 토치 종류

- 토치는 사용하는 아세틸렌 압력에 따라 저압식, 중압식, 고압식으로 분류된다. 또 구조에 따라 불변압식, 가변압식으로 분류된다.

아세틸렌가스 압력에 따른 분류

저압식 : 고압의 산소로 저압(발생기식은 0.07kgf/㎟)의 아세틸렌을 빨아내는 인젝터 장치가 있으므로 인젝터식이라고도 한다.

중압식 : 아세틸렌가스 압력 0.07~1.3기압(kgf/㎟)에서 사용하는 토치이며, 등압식이라고도 한다. 산소와 아세틸렌 압력이 같거나 약간 높아 역류 우려가 없고 안정된 불꽃을 얻을 수 있다.

고압식 : 아세틸렌가스 압력 1.3기압 이상에서 사용하는 토치로서 요즈음 거의 사용되지 않는다.

토치 구조에 따른 분류



불변압식(독일식, A형) : 이것은 가스 혼합부인 인젝터가 팁에 있어 가스 혼합은 유효하게 하나 팁의 구조가 복잡하고 팁 끝이 무거워지는 결점이 있다. 1개의 팁에 1개의 인젝터가 있으나 니들 밸브가 없는 토치로 분출 구멍의 크기가 일정하고 팁의 능력도 일정하기 때문에 불꽃의 능력을 변경할 수 없다. 가스 흐름의 길이가 짧아 역화가 작다. 팁의 교환이 프랑스식에 비해 불편하지만 산소와 아세틸렌가스의 개폐를 동시에 할 수 있으며 한 번 조절한 불꽃은 소화 후 재차 사용할 때도 조절할 필요 없이 얻을 수 있다.

가변압식(프랑스식, B형) : 토치 내부 손잡이 부분의 산소 통로에 인젝터가 있으며 산소량은 니들 밸브로 조절하고, 팁의 교환은 팁 끝만으로 되므로 팁 교환이 자유롭고 팁 끝이 가벼워 작업이 용이하다. 그러나 재차 점화할 때 불꽃 조절을 다시 해야 한다는 것이 결점이다. 우리나라에서 많이 사용되고 있다.

> 토치 취급 시 주의사항

- 토치를 망치 등 다른 용도로 사용해서는 안 된다.
- 팁 및 토치를 작업장 바닥이나 흙 속에 방치하지 않는다.
- 점화되어 있는 토치를 아무 곳에나 방치하지 않는다.
- 팁 과열 시 아세틸렌 밸브를 닫고 산소 밸브만 약간 열고 물속에 넣어 냉각시킨다.
- 작업 중 발생하기 쉬운 역류, 역화, 인화에 항상 주의해야 한다.

❸ 가스용접 및 절단 토치(취관)

역류 토치의 벤투리와 팁 끝의 사이가 막혔을 때 높은 압력의 산소가 아세틸렌 호스쪽으로 흘러 들어가는 현상이다.

역화 팁 끝이 모재에 닿아 순간적으로 막히거나 토치의 과열, 사용 가스의 압력이 부적당할 때 순간적으로 불꽃이 토치의 팁 끝에서 "빵 빵"소리를 내면서 들어갔다가 곧 정상이 되거나 완전히 꺼지는 현상이다.

인화 팁 끝이 순간적으로 막혀 가스의 분출이 나빠지고 불꽃이 혼합실까지 밀려가는 현상이다.

❹ 가스용접 호스



호스 밴드 및 호스 연결 상태

- 가스 호스는 천과 가는 철사가 섞인 양질의 고무판으로 산소용은 흑색 또는 녹색, 아세틸렌이나 LPG용은 적색을 사용한다.
- 호스의 크기는 Ø6.3, 7.9, 9.5의 3종류가 있으며 Ø7.9가 많이 쓰인다. 길이는 보통 3~5m가 적당하다.
- 호스의 내압시험 : 산소호스는 90kgf/㎠, 아세틸렌 호스는 10kgf/㎠에서 실시한 시험에 합격하여야 한다.

❺ 가스용접봉

› 용접봉 선택조건

- 가능한 한 모재와 같은 재질이며 모재에 충분한 강도를 줄 수 있을 것
- 기계적 성질에 나쁜 영향을 주지 않으며 용융온도가 모재와 같을 것
- 용접봉의 재질 중에 불순물을 포함하고 있지 않을 것
- 연강용은 인, 유황 등이 적은 저탄소강을 사용할 것

› 용접봉 종류와 특성

- 가스용접봉 종류에는 GA 46, GA 43, GA 35, GB 46, GB 43, GB35 등이 있다.
- 용접봉 종류 중에 GA 46, GA 43 등의 숫자는 용착금속의 최저 인장강도가 46kgf/㎟, 43kgf/㎟ 이상임을 뜻한다.
- 봉 지름 : Ø1.0, 1.6, 2.0, 2.6, 3.2, 4.0, 5.0, 6.0
- 봉 굵기의 선택 : 모재 두께 T가 1㎜ 이상일 때 공식(D=T/2+1)



역화방지기

❻ 역화방지기(안전기)

: 역화방지기(Flash back Arrestor, 안전기)는 역화를 방지하는 설비로, 연소가스가 통과하는 부분에 미세한 메시(Mesh)를 가지는 망(또는 이와 유사한 구조의 Barrier(망))이 설치되어 있고 역화가 일어날 경우 이 망에서 대부분의 열이 흡수(전도)되어 저온으로 되면서 연소를 중지시키거나 화염을 소멸시키는 기기를 말한다.

안전 Tip

화염 역류의 위험성

- 화염 역류는 대개 산소가 연료가스 호스로 혹은 연료가스가 산소호스로 역류하여 일어난다. 이때 호스 내부에서는 폭발성 혼합기체가 생긴다.
- 화염이 취관을 통하여 호스 안으로, 심지어 압력조절기와 가스통에 닿을 수 있을 정도로 역류하면서 타는데, 화염 역류의 결과는 매우 심각하다.
- 장비의 충격 혹은 파손을 초래할 수 있으며 심지어 가스통을 폭발시킬 수도 있다. 그리고 신체상에 치명적인 상해와 재산상의 손실을 초래하므로 특히 주의해야 한다.

*더 많은 자료는 KOSHA GUIDE G-7-2013 "가스용접 및 절단작업에 관한 기술지침"을 참조한다.

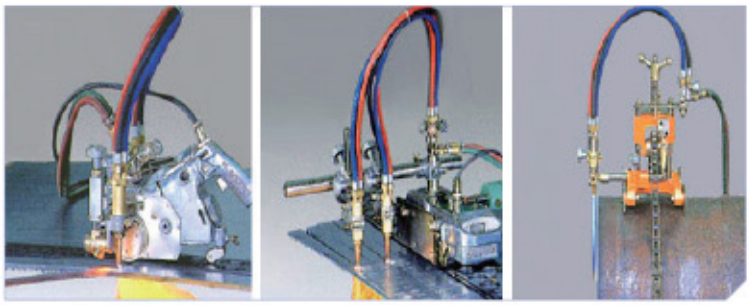
❼ 각종 가스절단 장치



수동 가스절단 장치



형 자동 가스절단기



자동 가스절단기

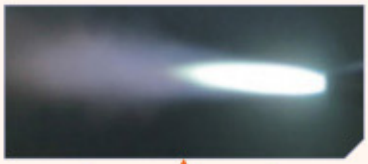
안전 Tip

가스 불꽃의 종류

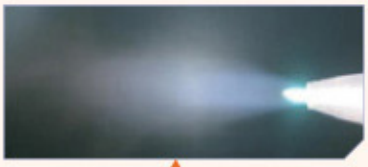
- 탄화 불꽃(아세틸렌 과잉 불꽃)
  이 불꽃은 아세틸렌의 양이 산소보다 많을 때 생긴다. 백심과 겉불꽃의 사이에 연한 백심의 제3의 불꽃, 즉 아세틸렌 깃(feather)이 존재하는 불꽃으로 알루미늄, 스테인리스강의 용접에 이용된다.
- 중성 불꽃(표준 불꽃)
  산소와 아세틸렌의 용적비가 1:1로 혼합될 때 얻어지며 이론상의 혼합비는 산소 2.5에 아세틸렌 1이다. 모든 일반 용접에 이용된다.
- 산화 불꽃(산소 과잉 불꽃)
  산소의 양이 아세틸렌의 양보다 많은 불꽃이다. 금속을 산화시키는 성질이 있으므로 구리, 황동 등의 용접에 이용된다.



아세틸렌 불꽃



탄화 불꽃



표준 불꽃



산화 불꽃

재해사례

피재자가 고철 수집통으로 사용하기 위해 폐드럼을 산소-LPG 절단기로 자르던 중, 드럼이 폭발하며 날아온 상판에 머리를 맞음



재해 발생 원인

- 드럼 내부에 인화성 증기가 잔류해 있는지 확인하지 않은 채 산소-LPG 절단기로 용단작업을 실시하여 용단 불꽃이 드럼 내부 인화성 증기에 착화되어 드럼이 폭발
- 인화성 물질을 보관하였던 드럼은 필히 마개를 개방하고, 물 등을 이용하여 완전히 충수, 배출 작업을 반복하여 내부 위험물을 제거하고 작업하여야 하나 이러한 사전 안전 조치 없이 용단작업을 실시
- 인화성 물질을 저장했던 드럼을 제품, 고철 등을 담아두는 용기로 사용

재해 예방대책

- 부득이 드럼 절단작업을 하는 경우 드럼 내부에 인화성 증기 잔류에 의한 폭발위험이 상존하므로 증기 잔류 여부를 확인한 후 작업을 실시
- 드럼을 절단하기 전에 필히 마개를 개방하고, 물 또는 불활성 기체 등으로 내용물을 치환하여 위험물질을 완전히 제거하는 등 사전 안전조치 후 작업 실시
- 사용 이력이 확인되지 않은 드럼을 용접·용단 등으로 개조하는 것은 매우 위험하므로 가급적 원래 용도 외의 사용을 금지

안전보건 점검 체크리스트

- 가스 용접·용단 작업 점검 체크리스트 표 3-53

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	각종 호스와 취관은 손상·마모가 없는가?				
2	호스 밴드 및 호스 클립의 체결 상태는 양호한가?				
3	용접작업 시 불받이포를 사용하는가?				
4	작업장 주변의 인화성·가연성 물질은 제거하였는가?				
5	작업 중 토치부가 호스에 접근하지 않는가?				
6	작업을 중단하거나 종료하고 작업장소를 떠날 때에는 가스 등의 공급구 밸브 또는 콕을 잠그는가?				
7	역화방지기(안전기)가 설치되어 있는가?				
8	작업장소 주변에 소화기 등을 비치하였는가?				
9	고압용기의 넘어짐 방지조치는 양호한가?				
10	작업자는 보안면 및 방진마스크를 착용하고 작업하는가?				

08 공작기계 작업 안전

관련법령

- 안전보건규칙 제87조(원동기·회전축 등의 위험 방지)
- 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 해체 금지)
- 안전보건규칙 제94조(작업모 등의 착용)
- 안전보건규칙 제95조(장갑의 사용 금지)
- 안전보건규칙 제96조(작업도구 등의 목적 외 사용 금지 등)
- 안전보건규칙 제97조(볼트·너트의 풀림 방지)
- 안전보건규칙 제102조(탑승의 금지)
- 고용노동부 고시(제2015-8호) 공작기계 안전기준 일반에 관한 기술상의 지침
- KOSHA GUIDE(M-1-2013) CNC 선반의 날아오는 가공물 등에 의한 위험 방지 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-96-2012) 선반 방호조치에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-99-2012) 보링기의 방호조치에 관한 기술지침

유해·위험요인

- 회전 중인 회전체 접촉으로 인한 신체 일부 감김·끼임 위험
- 청소·수리·보수·점검 시 불시 기동에 의한 끼임 위험
- 절삭작업 중 절삭칩 제거 시 회전체에 감김 위험
- 연삭작업 중 날아온 가공물 또는 숫돌 파편에 맞음 위험

재해 예방대책

- 동작 중인 척, 스크루, 가공물, 공구 등의 회전체 및 이송체에는 직접 접촉하지 않는다.
- 절삭칩 제거 시 브러시 등 수공구를 사용한다.
- 척, 공구 및 공작물 고정치구의 허용 회전수 이상으로 주축을 회전시키지 않는다.
- 청소·수리·점검·정비 등을 할 때 공작기계를 정지시킨 후 작업을 실시한다.
- 작업복은 회전체에 감기거나 말릴 위험이 없어야 하며 몸에 밀착되고 단정하게 착용한다.
- 보안경, 안전화 등 개인보호구를 지급·착용한다.
- 작업 시작 전 안전장치의 설치 및 정상 작동 여부를 확인한다.



Check Box

공작기계의 가공 종류

그림 3-21

- **기본적인 가공방법**

  공작기계로 절삭 또는 연삭 가공을 하기 위해서는 바이트와 공작물이 서로 접촉하는 상태에서 상대적인 운동을 시키게 된다. 그 운동 중 기본적인 것은 ❶ 주운동(절삭·연삭) ❷ 이송운동 ❸ 위치결정운동의 세 가지이다.

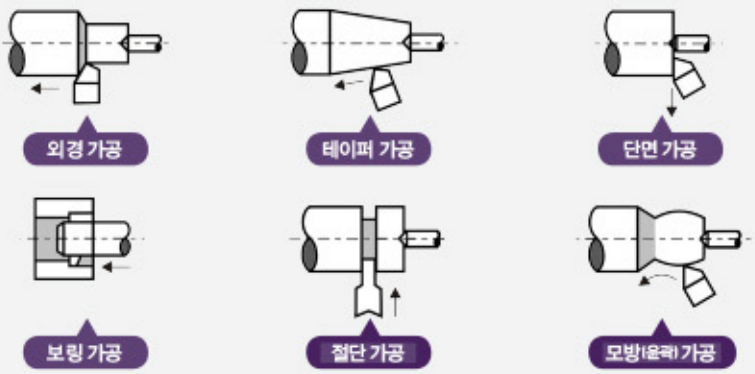
Check Box

공작기계의 가공 종류

선삭 가공

- **선삭 가공**

선삭 가공은 바이트(선삭용 공구)에 의한 가공 중 회전 절삭운동과 직선 이송운동이 조합된 것이다. 직선 이송운동이 회전 중심과 이루는 각도에 따라 외경 가공, 테이퍼 가공, 단면 가공, 모방 가공 등으로 나뉜다. 주로 이러한 종류의 운동을 하는 것이 선반이다.



평삭·형삭 가공

- **평삭·형삭 가공**

바이트를 이용한 가공으로 직선 절삭운동과 직선 이송운동이 조합된 평면절삭가공이다. 비교적 소형 공작물에는 바이트를 직선 절삭이송시키는 형삭기를 사용하고, 큰 형상의 공작물인 경우에는 공작물에 직접 절삭이송을 주는 평삭기가 이용된다.



드릴링 가공

- **드릴링 가공**

공작물을 고정하고 드릴, 리이머, 탭 등의 공구에 회전 절삭운동과 회전축 방향의 직선이송운동을 시키면서 공작물의 원형 구멍 뚫기, 자리 내기, 나사 가공 등을 하는 가공법이다.



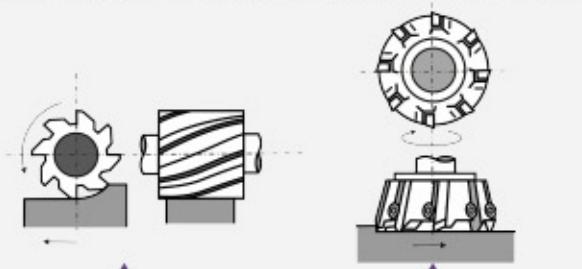
Check Box

공작기계의 가공 종류

밀링 가공

- **밀링 가공**

밀링 커터에 회전 절삭운동을 주고, 공작물에 이송운동을 주어 평면이나 홈, 곡면, 단면, 치차 절삭 등 여러 종류의 형상으로 깎아내는 방식이다. 기본적으로 밀링기를 이용하지만 최근에는 머시닝센터나 터닝센터가 많이 이용되고 있다. 평면 밀링커터에 의한 밀링 가공(평 밀링 가공)과 페이스 밀링커터에 의한 밀링 가공(정면 밀링 가공)으로 크게 나뉜다.



평면 밀링 커터에 의한 상향 절삭 | 페이스 밀링 커터에 의한 밀링 절삭

안전 Tip

공작기계의 위험점 표 3-54

종 류	설 명	예 시
끼임점	수평·수직 왕복운동을 하는 부분과 움직임이 없는 고정 부분 사이에 형성되는 위험점	선반 및 평삭기 베드 끝 부위
	회전운동을 하는 부분과 고정부 사이에 형성되는 위험점	회전 플리와 베드 사이, 연삭숫돌과 작업받침대
물림점	반대로 회전하는 두 개의 회전체가 맞닿는 부위에 형성되는 위험점	기어 회전부
접선물림점	회전하는 부분이 접선 방향으로 물려 들어가 형성되는 위험점	체인과 스프라켓, 랙과 피니언
회전말림점	회전축, 커플링, 키 등 회전면의 마찰에 의해 감겨 들어가 형성되는 위험점	드릴 회전부, 공작물 회전부
절단점	수직·수평 왕복운동 또는 회전운동 부분 자체에 형성되는 위험점	밀링 커터 부분, 톱기계의 톱날 부분

안전 Tip

주요 공작기계별 안전장치

- 선반 안전장치 : 보호가드, 척 보호장치, 칩 브레이커, 칩 비산 방지장치 등

선반의 안전장치 그림 3-22

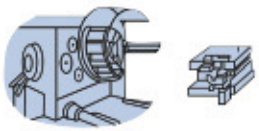


보호가드 | 척 보호장치

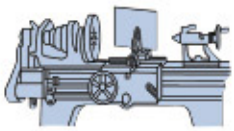
안전 Tip

주요 공작기계별 안전장치

선반의 안전장치



칩 브레이커



척 비산 방지장치

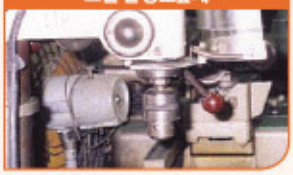
- 연삭기 안전장치
  - 연삭기 종류별 방호덮개 구조 표 3-55

종류	덮개 구조
기계식 연삭기 덮개	주판과 측판 또는 구성품
탁상용 연삭기 덮개	주판과 측판, 워크레스트, 조정핀
휴대용 연삭기 덮개	주판과 측판의 일체형

- 드릴기 안전장치 : 드릴 날 방호덮개, 드릴 날 회전 제어장치 등

탁상용 드릴기 방호조치

드릴 날 방호덮개



드릴 날 회전 제어장치



바이스 고정대



바이스 체결 모습



- 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	수동운전, 공구 교환	공구, 주축과 테이블, 공작물 사이
	주축 또는 공구 작동	주축 작동	주축이나 공구
말림	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

안전 Tip

주요 공작기계별 안전장치

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

	관련 위험 상황(예)	관련 작업	관련 위험 영역
물림이나 걸림	테이블이나 주축 헤드의 고속 이송	테이블위 공작물이나 주축내 공구의동력구동	테이블 위 공작물의 운동 공간, 주축내 공구의 운동 공간
	회전하는 파워 트랜스미션 기구	유지, 보수	기계 주변
충격	운동 · 회전하는 공구	주축 작동	주축이나 공구
	자동 공구 교환	동력구동 공구 교환	공구 교환 운동 공간
	자동 공작물 이송(예 : 팰릿장착시스템)	동력구동 공작물 이송	공작물과공작물 이송기구의 운동 공간
찔림 또는 관통	이동 · 회전하는 공구(떨림공구등)	공정 제어	주축 내의 공구
	자동 공구 교환과 관련된 운동	동력구동 공구 교환	공구 교환 운동 공간(팔구그리퍼등)
	공구 취급	수동 공구 교환 또는 공구 매거진의 보충	날카로운 커터 면
	칩의 취급	장착, 탈착, 세척	공작물, 테이블, 칩의 수집 및 배출 영역

재해사례

CNC선반에서 작업을 하던 피재자가 인근에서 시운전 작업 중이던 CNC선반에서 이탈한 지그(JIG)에 머리를 맞음



재해 발생 원인

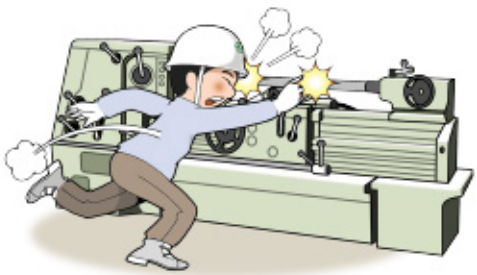
- 선반의 주축 구동모터 벨트 교체 후 기계 시운전을 하면서 근로자 배치 및 교육, 작업방법, 방호장치 확인 등 위험 방지조치 미실시
- 가공물이 날아오는 등 위험을 막기 위한 도어가 설치되어 있었으나 이를 열어놓은 상태에서 작업 실시
- 물림 조(jaw)가 3개인 연동척에 가공물의 지름이 커서 역방향 조에 지그를 장착해 물림력이 부족하였음

재해 예방대책

- 선반의 주축 구동모터 벨트 교체 후 운전 시작 전 지그를 제거하여 무부하 상태에서 정상 작동 여부를 점검한 뒤 부하시험을 하는 등 안전성이 확보되도록 작업방법을 정하고, 담당자를 지정하여 사전에 필요한 교육을 하는 등의 조치 실시
- 가공물 등이 날아오는 등의 위험 방지를 위해 반드시 도어를 닫은 후 작업을 실시토록 하고 도어 개방 시 기계의 작동이 중지되도록 연동장치 설치
- 물림 조(jaw)가 3개인 연동척 대신 물림 조가 4개인 단동척을 사용하여 물림력 보완 또는 지그와 조를 나사 체결하는 등의 지그 이탈 방지조치 실시

재해사례

피재자가 범용 선반을 이용하여 환봉 표면을 연마하던 중 면장갑이 환봉 표면에 걸려 회전되는 환봉에 감기면서 선반의 척에 머리 부딪힘



재해 발생 원인

- 연마작업 시 전용의 기계(연마용 벨트 등)를 사용하여야 하나, 선반을 사용하여 길이가 짧은 사포를 이용해서 손이 말려 들어감
- 가공물(환봉)이 거칠고 회전하고 있어 면장갑 착용 시 회전체에 말려 들어갈 위험이 있음에도 불구하고 면장갑을 착용한 상태에서 작업 실시
- 회전되는 척 및 조 부분에 작업자 신체 일부분 접촉을 방지하기 위한 덮개 미설치

재해 예방대책

- 연마작업은 연마용 벨트, 연삭기 등 전용의 연마기계를 사용하여야 하며, 부득이하게 선반으로 연마할 필요성이 있는 경우에는 연마용 사포가 설치될 수 있는 공구지지대를 사용하거나, 연마 성분이 코팅된 휴대 가능한 와이어 브러시(Wire brush)를 사용
- 날·공작물 또는 축이 회전하는 기계를 취급하는 경우, 작업자의 손이 말려 들어가지 않도록 가죽장갑 등을 착용
- 선반 등으로부터 돌출하여 회전하고 있는 가공물 및 척, 조 등에 작업자 신체가 접촉할 우려가 없도록 덮개 등 설치

안전보건 점검 체크리스트

• 선반작업 점검 체크리스트 표 3-56

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	작업 시 회전체에 작업복이 말려들지 않도록 복장을 단정히 하였는가?				
2	선반 주변(발판, 베드 등)에 칩, 공구 등이 정리·정돈되어 있는가?				
3	가공물이 긴 경우 방진구 및 심압대를 사용토록 하고 있는가?				
4	칩 비산 방지장치 및 칩 브레이커는 부착되어 있는가?				
5	비상정지 버튼은 쉽게 조작할 수 있도록 잘 보이는 위치에 부착되어 있으며 정상적으로 작동하는가?				
6	본체 외함 접지를 하고 누전차단기에 접속하여 사용하는가?				
7	칩 제거작업 시 전용 브러시를 사용하는가?				
8	가공물은 척에 견고하게 고정되어 있는가?				
9	회전이 완전히 멈춘 후 가공물을 제거하는가?				
10	작업자는 보안경, 귀마개 등을 착용하고 작업하는가?				

• 밀링작업 점검 체크리스트 표 3-57

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	작업 시 회전체에 작업복이 말려들지 않도록 복장을 단정히 하였는가?				
2	비상정지 버튼은 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	칩 제거작업 시 회전이 완전히 멈춘 후 전용 브러시를 사용하는가?				
8	테이블 위에 재료, 공구, 고정되지 않은 물건 등이 없는가?				
9	작업장 주변 정리·정돈은 되어 있는가?				
10	작업자는 보안경, 귀마개, 방진마스크 등을 착용하고 작업하는가?				

09 임팩트 작업 안전

관련법령

- 안전보건규칙 제302조(전기기계·기구의 접지)
- 안전보건규칙 제304조(누전차단기에 의한 감전 방지 등)
- 안전보건규칙 제313조(배선 등의 절연피복 등)
- 안전보건규칙 제314조(습윤한 장소에서의 이동전선 등)
- 안전보건규칙 제315조(통로 바닥에서의 전선 등 사용 금지)
- 안전보건규칙 제317조(이동 및 휴대장비 등의 사용 전기 작업)
- 안전보건규칙 제516조(청력보호구의 지급 등)
- 안전보건규칙 제518조(진동보호구의 지급 등)
- 안전보건규칙 제520조(진동기계·기구 사용설명서 비치 등)

유해·위험요인

- 장시간 진동 및 충격, 무리한 동작, 부적합한 자세 등에 의한 근골격계 질환 발생 위험
- 작업 시 발생하는 충격소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생 위험
- 작업장 바닥의 에어호스 걸림에 의한 넘어짐 위험
- 정비 작업 중 임팩트 렌치 낙하에 의한 재해 발생 위험
- 압축공기의 회전력에 의해 공구와 공작물 사이에 손 등이 끼임 위험
- 임팩트 렌치에 불안전하게 부착돼 탈락된 공구에 맞음 위험

재해 예방대책

작업 전 준비 및 안전수칙 준수



- 체조 또는 스트레칭을 실시한다.
- 귀마개, 안전화, 방전장갑 등 보호구를 착용한다.
- 에어호스의 연결 상태 및 누설 여부를 확인한다.
- 임팩트 렌치에 부착되는 공구 등의 이탈 방지 조치를 확인한다.
- 작업장 바닥의 에어호스, 렌치 등을 정리·정돈한다.
- 에어공구의 안전한 사용방법을 숙지하고 사용설명서를 비치한다.
- 상방향 볼트·너트 풀림 작업 시 낙하물에 주의한다.
- 적정 공기압력을 확인한다.

건강장해 예방조치 실시

- 팔을 장시간 올린 상태에서 작업하지 않도록 관리한다.
- 보호구 착용 상태를 지속적인 관리한다.
- 상방향 작업 시 보안경을 착용한다.

안전 Tip

에어 임팩트 렌치	전동 임팩트 렌치
	
에어 임팩트 렌치는 압축공기를 이용하여 나사부의 결합과 분해에 사용하는 공구이다. 순간적으로 강한 토크를 발생시킬 수 있는 것이 특징이다. 전동식과 마찬가지로 압축공기식 임팩트 렌치는 토크 렌치의 기능이 있어서 볼트, 너트를 균일한 토크로 조일 수 있다.	전동 임팩트 렌치는 전동모터를 이용하여 나사부의 결합과 분해에 사용하는 공구로서 고정 장소에서는 전원접속형이 사용되며 작업장소가 이동될 경우 리튬이온전지를 사용한 충전식 전동 임팩트 렌치가 주로 사용된다.

- 안전수칙
  - 작업 중 에어호스 및 렌치 등 수공구를 정리·정돈한다.
  - 볼트·너트 결합·분해작업 시 낙하물에 주의한다.
  - 임팩트 렌치에 부착되는 공구가 작업 중 이탈되지 않도록 한다.
  - 에어호스의 연결 상태 및 에어누설 여부를 점검한다.
  - 작업자가 볼 수 있는 위치에 에어압력을 나타낼 수 있는 압력계를 부착한다.
  - 압축공기로 옷 털기 등을 하기 위해 작업자 몸을 향하여 사용하지 않는다.
  - 낙하할 우려가 있는 장소에 임팩트 렌치를 방치하지 않는다.
  - 에어호스 연결·분리 시 얼굴과 일정한 간격을 유지한다.
  - 팔을 들어 올린 상태로 장시간 작업을 하지 않는다.
  - 전동 임팩트 렌치는 전원선의 연결 상태 및 접지 상태를 점검한다.
  - 금속제 전동 임팩트 렌치는 정기적으로 절연저항을 측정한다.
  - 사용설명서를 작업 현장에 비치한다.
  - 작업 환경 및 조건 등에 따라 귀마개, 보안경, 안전화, 마스크 등을 착용한다.
  - 작업장 주변의 정리·정돈을 실시한다.
  - 작업자는 공구 사용방법을 숙지한다.

재해 예방대책

에어 임팩트 렌치 등 진동 작업관리



- 진동 작업에 근로자를 종사하도록 하는 경우에 방진장갑 등 진동 보호구를 지급하여 착용하도록 하여야 한다.
- 근로자가 진동 작업에 종사하는 경우에 다음 각 호의 사항을 근로자에게 충분히 알려야 한다.
  - 인체에 미치는 영향과 증상
  - 보호구의 선정과 착용 방법
  - 진동기계·기구 관리방법
  - 진동 장해 예방 방법
- 근로자가 진동 작업에 종사하는 경우에 해당 진동기계·기구의 사용설명서 등을 작업장 내에 갖추어 두어야 한다.
- 진동기계·기구가 정상적으로 유지될 수 있도록 상시 점검하여 보수하는 등 관리를 하여야 한다.

안전 Tip

- 전동 수공구는 적절하게 유지·보수하고 진동이 많이 발생되는 기구는 교체한다.
- 매1시간 연속 진동 노출에 대하여 10분 휴식을 한다.
- 지지대를 설치하는 등의 방법으로 작업자가 작업공구를 가능한 한 적게 접촉하게 한다.
- 작업자가 적정한 체온을 유지할 수 있게 관리한다.
- 손은 따뜻하고 건조한 상태를 유지한다.
- 공구는 낮은 속력에서 작동될 수 있는 것을 선택한다.
- 방진장갑 등 진동보호구를 착용하고 작업한다.
- 손가락의 진통, 무감각, 창백화 현상이 발생되면 즉각 전문 의료인과 상담한다.
- 니코틴은 혈관을 수축시키기 때문에 진동공구를 조작하는 동안 금연한다.
- 관리자와 작업자는 국소 진동의 건강상 위험성을 충분히 알고 있어야 한다.

안전 Tip

국소 진동에 의한 영향

- 레이노씨 현상(Raynaud's phenomenon)
  - 압축공기를 이용한 진동공구를 사용하는 근로자의 손가락에 흔히 발생되는 증상으로 손가락에 있는 말초혈관 운동의 장애로 인하여 혈액순환이 저해되어 손가락이 창백해지고 동통을 느끼게 된다.
  - 한랭한 환경에서는 이러한 현상이 더욱 악화되며, 이를 dead finger, white finger라고도 부른다.
  - 발생 원인은 공구의 사용법, 진동수, 진폭, 노출시간, 개인의 감수성 등과 관련이 있다.
- 뼈 및 관절의 장애
  - 심한 진동을 받으면 뼈, 관절 및 신경, 근육, 건인대, 혈관 등 연부조직에 병변이 나타난다.
  - 심한 경우 관절 연골의 괴저, 천공 등 기형성 관절염, 이단성 골연골염, 가성관절염과 점액낭염, 건초염, 건의 비후, 근 위축 등이 생기기도 한다.

재해사례

임팩트 렌치에서 이탈한 소켓 렌치에 맞음

자동차 정비작업장에서 차량 타이어 교환을 위해 에어 임팩트 렌치를 사용하여 휠 고정 너트를 조이는 과정에 이탈한 소켓 렌치에 맞음



재해 발생 원인

- 소켓 렌치 이탈방지기구의 파손으로 임팩트 렌치에서 소켓 렌치가 이탈

재해 예방대책

- 임팩트 렌치 소켓 렌치 이탈방지기구가 정상 작동하도록 이물질 끼임 방지와 주기적인 청소 필요

재해사례

떨어지는 임팩트 렌치에 맞음

○○자동차 작업장에서 브레이크 패드를 교환하기 위해 에어 임팩트 렌치로 타이어를 분리하고 리프트 위에 올려놓은 임팩트 렌치가 떨어지며 작업자의 오른손 가격



재해 발생 원인

- 작업장 바닥을 가로지르는 에어 호스에 연결된 임팩트 렌치를 작업 장소 상부에 방치

재해 예방대책

- 작업장 내에 공구대를 이용하여 수시로 정리·정돈하고 작업 장소 상부에는 낙하물할 수 있는 물건들을 제거

안전보건 점검 체크리스트

• 임팩트 렌치 작업 점검 체크리스트 표 3-58

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	에어호스 및 렌치 등 수공구의 정리 상태는 양호한가?				
2	임팩트 렌치에 부착된 소켓 렌치의 이탈이 가능한가?				
3	에어호스의 연결 상태와 에어 누설 상태는 양호한가?				
4	작업자가 볼 수 있는 위치에 에어 압력을 나타낼 수 있는 압력계를 부착했는가?				
5	떨어질우려가 있는 장소에 임팩트 렌치가 방치되어 있는가?				
6	에어호스 연결·분리 시 얼굴과 일정한 간격을 유지하는가?				
7	팔을 들어 올린 상태로 장시간 작업을 하는가?				
8	사용설명서를 작업 현장에 비치했는가?				
9	귀마개, 보안경, 안전화 등의 보호구는 착용했는가?				
10	작업자는 공구 사용 방법을 숙지했는가?				

10 기계·설비 등에서의 끼임 재해 예방관리

관련법령

- 안전보건규칙 제36조(사용의 제한)
- 안전보건규칙 제87조(원동기·회전축 등의 위험 방지)
- 안전보건규칙 제88조(기계의 동력차단장치)
- 안전보건규칙 제89조(운전 시작 전 조치)
- 안전보건규칙 제91조(고장난 기계의 정비 등)
- 안전보건규칙 제92조(정비 등의 작업 시 운전 정지 등)
- 안전보건규칙 제93조(방호장치의 해체 금지)
- 안전보건규칙 제94조(작업모 등의 착용)
- 안전보건규칙 제95조(장갑의 사용 금지)
- 안전보건규칙 제192조(비상정지장치)
- KOSHA GUIDE(M-26-2013) 끼임·절단재해 예방을 위한 기술지침

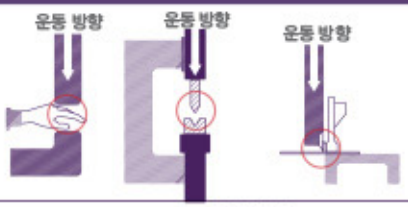
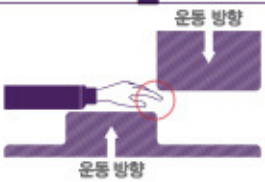
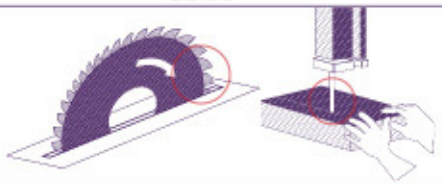
유해·위험요인

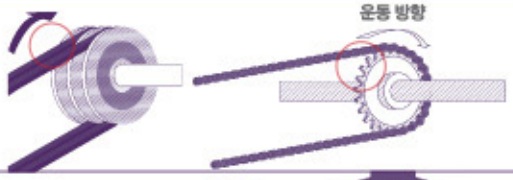


› 기계적인 작업과 동작은 그 자체가 위험하며, 동작 및 운동의 형태를 기준으로 관련 위험을 분류하면 다음과 같다.

- **회전동작 및 운동 :**
  플라이휠, 팬, 풀리, 축 등과 같이 회전운동을 하는 부위에 ❶ 접촉 및 말려듦 ❷ 고정부와 회전부 사이에 끼임, 트랩 형성 ❸ 회전체 자체 위험 상존
- **횡축동작 및 운동 :**
  운동부와 고정부 사이에 위험점이 형성되며 작업점과 기계적 결합 부분에 잠재 위험 상존
- **왕복동작 및 운동 :**
  운동부와 고정부 사이에 위험점이 형성되며 운동부 전·후, 좌·우에 잠재 위험 상존

› 기계·설비에 의해 형성되는 위험점을 분류하면 다음과 같다.

구분	내용	예시	
협착점	왕복운동을 하는 운동부와 움직임이 없는 고정부 사이에 형성되는 위험점을 말한다.		예: 프레스, 단조해머, 펀칭기계, 압축용접기
끼임점	기계의 고정 부분과 회전 또는 직선운동 부분 사이에 형성되는 위험점을 말한다.		예: 연삭숫돌과 공구 지지대 사이, 교반기의 날개와 몸체 사이, 반복 작동을 하는 링크 기구
절단점	기계에서 회전운동 또는 왕복운동을 하는 절삭날 등 돌출 부위에 형성되는 위험점을 말한다.		예: 둥근 톱의 톱날, 띠톱, 밀링의 커터, 벨트의 이음새 부분

구분	내용	예시
물림점	회전하는 두 개의 회전축에 물려 들어갈 위험이 있는 곳을 말한다.	 예: 롤러, 기어
접선 물림점	회전하는 부분의 접선 방향으로 물려 들어갈 위험이 있는 곳을 말한다.	 예: 체인과 스트로킷의 휠 사이, 풀리와 V-벨트 사이, 피니언과 랙 사이
회전 말림점	회전하는 물체에 의해 장갑 등이 말려들 위험이 있는 곳을 말한다.	 예: 커플링, 회전하는 드릴, 회전하는 축

Check Box

끼임 또는 절단 재해가 많이 발생하는 기계류

- 기계식 프레스
- 동력식 절곡기
- 컨베이어
- 인쇄기
- 롤 성형기, 롤 벤딩기
- 슬리터(Slitter)
- 드릴기
- 밀링기
- 연삭기
- 전단기(Shearing machine)
- 제직기
- 텐터기

재해 예방대책

- 주위를 말끔하게 정리·정돈하여 미끄러짐, 걸려 넘어짐, 떨어짐 등의 위험을 제거한다.
- 윤활유 등의 사용 시에는 오일받이를 설치하고, 기름 등을 수시로 제거한다.
- 운전 및 유지·보수에 충분한 공간을 확보한다.
- 차량의 이동 장소 등에서 먼 거리에 기계·설비를 배치하여 집중력을 유지할 수 있는 정숙한 분위기를 조성한다.
- 장신구, 긴 머리카락, 느슨한 옷차림 등을 금하여 말려 들어갈 위험을 사전에 제거한다.
- 기계류에 있는 방호장치를 해체하거나 탈락시키면 안 된다. 유지·보수·점검 후 방호장치는 반드시 원상복귀하고, 기능이 유지되는지를 수시로 점검한다.
- 다음 사항을 포함하는 훈련을 이수한 자만 운전할 수 있도록 조치한다.
  - 해당 기계에 대한 위험, 주위 작업장에 대한 위험
  - 안전작업 및 안전운전절차
  - 안전장치의 기능과 적절한 사용법
  - 안전장치의 누락, 고장, 안전작업 절차 불이행 등을 발견한 즉시 보고
  - 안전작업 절차, 안전작업 방법, 지도·감독 미준수 시의 징계 내용·절차 등
- 위험 기계·기구의 위험한계 내에서 끼임 또는 절단 위험으로부터 안전성을 확보하기 위한 위험 제거, 차단, 덮어씌움, 위험에 대한 적응 등 방호의 기본원리를 이용하여 방호조치를 실시한다.

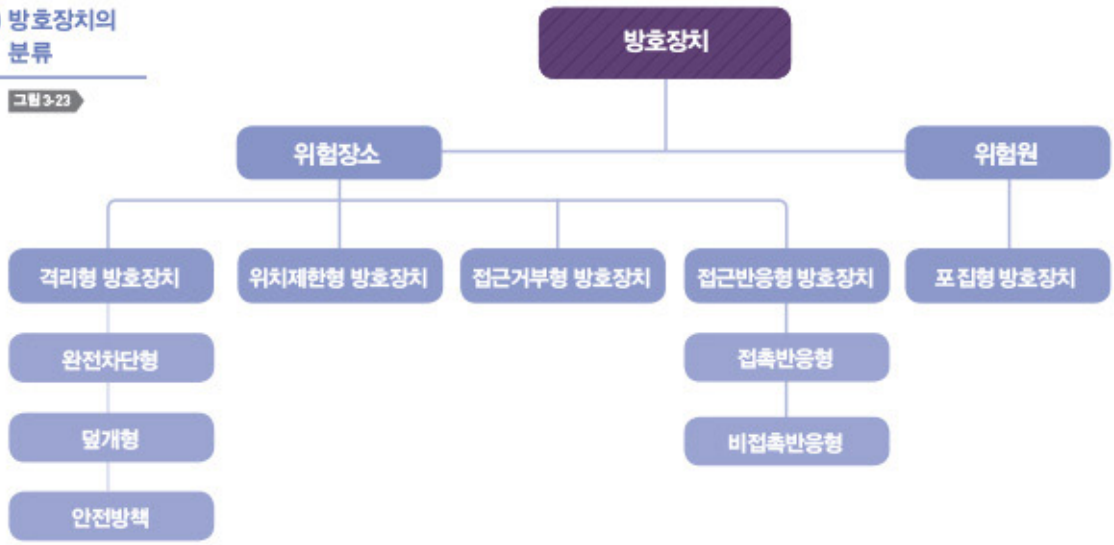
재해 예방대책

방호의 기본원리

- **위험 제거** : 위험요인이 원칙적으로 발생할 수 없게 하는 것을 말한다. 건설작업에서 접착물질이나 나사 등을 사용함으로써 끝이 뾰족한 못의 사용을 피하는 것도 위험 제거의 예이다.
- **차단** : 위험성은 존재하지만 위험성으로부터 작업자를 격리하여 재해가 일어나지 않도록 하는 것으로, 이는 작업하는 사람과 재해를 유발하는 기인물이 서로 떨어져 있도록 하는 것이다. (예 : 위험한 작업공정의 자동화)
- **덮어씌움** : 위험성은 존재하지만 재해 발생 가능성은 희박한 곳 등을 대상으로 차단의 방호원리와 같이, 사람과 기인물이 접촉하는 부분에 있는 재해 가능영역의 한쪽을 안전하게 덮어씌우는 것이다. (예 : 방호덮개, 개인보호구)
- **위험에 대한 적응** : 제어시스템의 글자판을 쉽게 눈에 띄게 하는 것, 위험에 대한 정보 제공, 안전한 행위를 위한 동기 부여, 안전교육훈련 등이 여기에 해당한다.

방호장치의 분류

그림 3-23



기계·설비의 근원적 안전화

- **풀 프루프(Fool Proof)**

  작업자가 기계를 잘못 취급하고 불안전 행동이나 실수를 하여도 기계·설비의 안전기능이 작동하여 재해를 방지할 수 있는 기능이다. 이렇게 하려면 위험 부분을 방호하는 덮개나 울, 이동식 가드의 인터록 등을 설치해야한다.

  - 동력전달부의 덮개를 벗기면 운전이 정지됨 (인터록), 프레스 작업 중 작업자의 신체 일부가 위험점으로 들어가면 자동 정지

재해 예방대책

기계·설비의 근원적 안전화

• **페일 세이프(Fail Safe)**

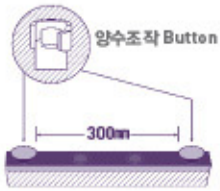
기계나 그 부품에 고장이나 기능 불량이 생겨도 항상 안전하게 작동하는 구조와 기능을 확보하는 본질적 안전 기능이다.

- 프레스의 클러치나 브레이크에 고장이 발생하면 슬라이드 급정지 등

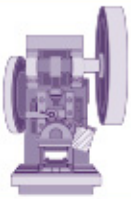
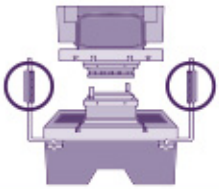
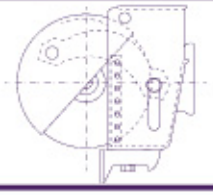
• **인터록 장치**

기계의 각 작동부분 상호간을 전기적, 기계적, 유·공압 장치 등으로 연결해서 기계의 각 작동부분이 정상으로 작동하기 위한 조건이 만족되지 않을 경우 자동적으로 그 기계를 작동할 수 없도록 하는 기능이다.

- 가드가 닫히기 전까지는 기계의 작동이 시작되면 안되며, 가드가 열리는 순간 기계의 작동이 멈춰야 한다.

구분	세분류	내용	예시
격리형 방호장치 •위험한 작업점과 작업자 사이가 서로 접근되어 일어날 수 있는 재해를 방지하기 위하여 차단벽이나 망(울 등)을 설치하는 것	**완전차단형 방호장치**	어떠한 방향에서도 위험장소까지 접근하지 못하도록 완전히 차단하는 장치로서 체인이나 벨트 등의 동력전달 장치에 많이 사용	
	덮개형 방호장치	작업점 외에 직접 사람이 접촉하여 말려들거나 다칠 위험이 있는 위험장소를 덮어씌우는 방법으로 동력전달장치뿐만 아니라 기계·기구의 동작 부분이나 위험점 등에 사용	
	안전방책(울)	위험한 기계·기구의 근처에 접근하지 못하도록 방호울타리를 설치하는 방법으로 큰 마력의 원동기, 발전소의 터빈, 로봇 작업장, 전기설비 등의 주위에 설치	
위치제한형 방호장치		위험 기계·기구에서 작업자의 신체 부위가 위험한계 밖에 있도록 의도적으로 기계의 조작장치를 기계에서 일정 거리 이상 떨어지게 설치해 놓은 장치 예) 프레스 양수조작식 방호장치	

재해 예방대책

구분	세분류	예시
접근거부형 방호장치	작업자나 그 신체 부위가 위험한계 내로 접근하면 기계의 동작위치에 설치해 놓은 기계적 장치가 접근하는 손이나 팔 등의 신체 부위를 안전한 위치로 밀거나 당겨내는 안전장치 예) 프레스의 수인식, 손쳐내기식 방호장치	
접근반응형 방호장치	작업자의 신체 부위가 위험한계나 그 인접한 거리 내로 들어오면 이를 감지하여 그 즉시 동작하던 기계를 정지시키거나 스위치가 꺼지도록 하는 장치 예) 재단기에 설치된 광전자식 방호장치	
포집형 방호장치	이것은 위험장소에 대한 방호장치가 아니고 위험원에 대한 방호장치 예) 연삭기의 덮개, 목재가공업의 톱밥 재료가 튀는 것을 방지하는 반발예방장치	

재해사례

- 피재자가 검사테이블 리프팅 공압실린더를 점검하던 중 실린더에 연결된 축과 구조물 프레임 사이에 끼임
- 3번 실린더를 점검한 후 2번 실린더를 점검하던 중 2번 실린더의 방향제어밸브가 피재자가 조작할 수 없는 위치에 있어 동료 작업자에게 실린더의 방향 제어밸브를 수동으로 조작하도록 하자 실린더 연결축이 피재자 방향으로 움직여 축과 구조물 프레임 사이에 머리가 끼임



재해 발생 원인

- 공압실린더가 작동함으로써 근로자에게 위험이 미칠 우려가 있는 장소에서 수리 또는 점검 작업을 할 때에는 움직임에 의한 힘을 충분히 견딜 수 있는 안전블록 등을 설치하는 등 안전조치를 해야 하나 아무런 조치도 하지 않음
- 공압실린더의 작동방향 등에 대한 정보 또는 이해가 부족한 상태에서 협소한 검테이블 내부에서 점검 작업 중 수동으로 설비를 가동함

재해 예방대책

- 설비 점검 등의 작업 시 설비 매뉴얼, 도면 등의 자료를 확보하여 설비 점검에 대한 위험성평가를 실시
  - 안전작업에 필요한 작업공구나 보호장비 및 보호구 준비
  - 설비 점검에 따른 정지·가동 시 위험이 없는지를 검토
- 설비 등이 갑자기 작동함으로써 끼일 우려가 있는 장소에서 작업 시 작동되는 힘을 충분히 견딜 수 있는 안전블록 등을 설치
- 협력업체에 설비의 정비·보수 등 도급 작업 시 해당 설비에 대한 유해·위험성 등 안전·보건정보를 제공
- 작업 중 적절하지 아니한 작업방법으로 인하여 기계가 갑자기 가동될 우려가 있는 경우 작업지휘자를 배치하여 비상사태 발생 시 적절하게 대응할 수 있도록 조치

안전보건 점검 체크리스트

- 주요 기계·설비 안전작업을 위한 점검 체크리스트 표 3-59

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	눈에 잘 보이는 곳, 접근이 용이한 위치에 비상정지스위치 또는 동력차단장치가 설치되어 있는가?				
2	기계의 전동기 및 동력전달장치는 정상적으로 관리되고 있는가?				
3	기계·설비의 전기장치, 금속부 접지, 전선피복, 전선 연결 상태 등은 적절한가?				
4	기계·설비의 방호장치인 방호덮개(가드) 또는 울, 연동장치, 비상정지장치 등이 정상 작동되고 제대로 관리되고 있는가?				
5	미끄러져 넘어지지 않도록 작업장 주변을 정리·정돈하였는가?				
6	주위를 말끔하게 정리·정돈하여 미끄러짐, 걸려 넘어짐, 떨어짐 등의 위험을 제거하였는가?				
7	기계의 운동에 의하여 트랩점(닫힘운동, 회전이송운동, 물림점)이 발생할 가능성은 없는가?				
8	운동하는 어떤 기계 요소들에 작업자가 부딪혀 그 요소의 운동에너지에 의한 사고가 일어날 가능성은 없는가?				
9	날카롭거나, 차갑거나 또는 전류가 흐름으로써 접촉 시 상해가 일어날 요소들이 있는가?				
10	작업자가 기계·설비에 말려 들어갈 염려는 없는가?				
11	기계 부품이나 피가공재가 기계로부터 튀어나올 염려는 없는가?				
12	기계·설비 점검, 보수, 청소 등의 작업 시 전원을 차단하고 다른 작업자 오조작 방지를 위한 "작업 중 조작 금지" 표지판을 설치하는가?				
13	장신구, 긴 머리카락, 느슨한 옷차림 등을 금하여 말려 들어갈 위험을 사전에 제거하였는가?				
14	방호덮개 또는 울, 연동장치 등을 해체하거나 기능을 해제하지 않았는가?				
15	작업환경 또는 조건에 맞는 안전화, 안전복, 보안경 등을 착용하였는가?				

11 도장작업 안전

관련법령

- 안전보건규칙 제231조(인화성 액체 등을 수시로 취급하는 장소)
- 안전보건규칙 제239조(위험물 등이 있는 장소에서 화기 등의 사용 금지)
- 안전보건규칙 제302조(전기기계·기구의 접지)
- 안전보건규칙 제311조(폭발 위험장소에서 사용하는 전기기계·기구의 선정 등)
- 안전보건규칙 제420조(정의)
- 안전보건규칙 제422조(관리대상 유해물질과 관계되는 설비)
- 안전보건규칙 제442조(명칭 등의 게시)
- 안전보건규칙 제449조(유해성 등의 주지)
- 안전보건규칙 제450조(호흡용 보호구의 지급 등)
- 안전보건규칙 제3편, 제10장(밀폐공간 작업으로 인한 건강장해의 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
  * 관리대상물질「산업안전보건기준에 관한 규칙」별표 12 참조
- 밀폐공간 작업에 따른 중독 위험
- 강산 또는 강알칼리 제품과 접촉 시 격렬한 반응 및 유해가스 발생 위험
- 전기스파크, 고온물질 등에 접촉 시 인화하여 화재·폭발 위험
- 도장작업장 내 비방폭용 전기기계·기구 사용으로 화재·폭발 위험



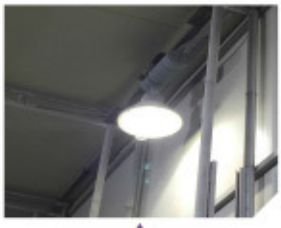
재해 예방대책

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

국소배기장치 및 방폭 전기기계·기구


국소배기장치 & 밀폐


방폭 전기기계·기구


방폭 등기구

재해 예방대책

> 밀폐공간 내부에서 작업하는 경우에는 환기, 관계자 외 출입 금지, 사고 시의 대피, 유해가스 및 산소 농도 측정, 호흡용 보호구 착용 등 근로자 안전 확보를 위한 조치를 한다.

* 밀폐공간이란 산소 결핍, 유해가스로 인한 화재·폭발 등의 위험이 있는 장소로 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 별표 18에서 정한 장소를 말한다.

> 안전 작업방법

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

물질안전보건자료(MSDS) 게시 및 경고 표시







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

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

> 유기화합물의 저장 및 용기의 처리 시 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

> 취급방법, 응급조치 요령 등에 대한 안전보건교육 실시

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

위험물질 보관 상태



잘못된 경우





잘된 경우

> 관리대상물질 취급장소에 화학물질 유해성 등 게시

- 관리대상 유해물질의 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·사상작업 등 화기 사용을 금지하고 필요시에는 방폭형 전기기계·기구를 사용한다.
- 작업장 내 흡연 및 음식물 섭취를 금지한다.
- 보안경 및 방독마스크(밀폐구역 도장 시 송기마스크)를 착용한다.
- 밀폐된 장소에서 작업할 때에는 산소 및 가연성 가스 농도를 측정, 확인한 후 한다.
  - 산소 농도의 범위 18% 이상 23.5% 미만
  - 가연성 가스 허한치 10%
- 화재 발생에 대비하여 주변에 소화기를 비치한다.
- 옥외에서 도장작업을 할 때에는 바람을 등지고 한다.
- 스프레이와 작업자의 거리는 최대한 멀리한다.

도장 안전 작업 방법



개인보호구(송진마스크) 착용



도장 안전 작업방법

안전 Tip

밀폐공간 작업 시 유의사항 그림 3-24

- 밀폐공간의 특성



산소 농도 18%
안전한계이나 연속 환기 필요



산소 농도 16%
호흡, 맥박의 증가, 두통, 메스꺼움, 토할 것 같음



산소 농도 12%
어지럼증, 토할 것 같음, 체중 지지 불능으로 추락



산소 농도 10%
안면창백, 의식불명, 구토



산소 농도 8%
실신 혼절, 7~8분 이내에 사망



산소 농도 6%
순간에 혼절, 호흡정지, 경련, 6분 이상이면 사망

- 안전대책



환기 실시



공기호흡기 등 보호구 착용



인화성 가스 농도 측정



관계자 외 출입 금지



산소 농도 측정기



혼합가스 농도 측정기



공기치환용 환기팬



공기호흡기



송기마스크 (에어라인 마스크)



출입제한 표지판



무전기



휴대용 랜턴



안전대·구명밧줄



구조용 삼각대·윈치

밀폐공간 작업 시 구비 장비

안전 Tip

화학물질 유해·위험요인에 따른 주요 예방조치

- 화학물질 취급자 5대 안전보건수칙 그림 3-25



❶ 내가 사용하는 물질이 무엇이고, 어떤 독성이 있는지 제대로 알아야 한다.

❷ 공기 중에 화학물질이 섞이지 않도록 용기 뚜껑을 잘 닫아야 한다.

❸ 환기시설을 잘 가동하여 작업장의 공기가 깨끗하도록 해야 한다.

❹ 개인보호구를 잘 착용해야 한다.

❺ 정기적으로 건강진단을 받아야 한다.

- 「안전보건규칙」상 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 흙으로 덮는다.
  - 제거작업이 끝나면 몸을 씻는다.



세안 및 샤워 시설

- 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.

재해 예방대책

화학물질 유해·위험요인에 따른 주요 예방조치

● 화학물질 제조·취급 작업장 출입구 안전

- 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

- 밀폐공간 내부에서 도장작업 중 환기 불충분으로 유기용제 증기에 중독
- 도장부스 내부에서 스프레이 도장작업을 실시하던 중 스프레이건에서 발생한 정전기가 점화원으로 작용하여 도장부스 내 체류되어 있던 유기가스 증기에 점화되어 폭발



재해 발생 원인

- 밀폐공간 내부에서 도장작업 시 송기마스크 등 호흡용 보호구 미착용
- 밀폐공간에서 도장작업 시 작업장 환기조치 미실시
  - 도장작업 과정에서 단순히 문만 개방하고 환기장치(Push-pull형식)를 가동하지 않아 도장작업 중 발생한 유기가스 증기가 부스 내 체류하며 폭발 분위기 형성
- 도장부스 및 스프레이건 유지 관리 미흡

재해 예방대책

- 밀폐공간 내부에서 도장작업 시 송기마스크, 방진마스크 등 호흡용 보호구 착용
- 밀폐공간에서 도장작업을 하는 경우 작업 시작 전 및 작업 중 도장부스 내부에 환기장치를 가동하여 적정 공기 상태가 유지되도록 환기 조치 실시

재해 예방대책

- 도장부스 정상 가동 및 관리 철저
  - 도장부스는 발생된 유기가스 증기를 작업장 외부로 배출하여 처리할 수 있는 성능을 유지할 수 있도록 관리하고, 스프레이건은 도장작업 종료 후 또는 실시 전에 정전기가 발생되지 않는 종류의 천을 사용하여 청소
- 도료 혼합 탱크 또는 펌프는 작업장 외부에 비치하고 접지 시공, 작업 전 집진설비 정상 가동 여부 확인 및 유지·보수 철저

안전보건 점검 체크리스트

- 도장작업 점검 체크리스트 표 3-60

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	사용하는 물질의 유해성은 알고 있는가?				
2	물질안전보건자료 내용을 이해하고, 유해성, 화기 엄금 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 전체환기장치가 설치되어 있는가?				
7	작업장 인근에 화기를 사용하는 작업이 없는가?				
8	폭발 위험장소 지역에 비방폭용 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?				

12 정비 및 수리 등 비정형 작업 안전

관련법령

- 안전보건규칙 제20조(출입의 금지 등)
- 안전보건규칙 제42조(추락의 방지)
- 안전보건규칙 제50조(붕괴 낙하에 의한 위험 방지)
- 안전보건규칙 제87조(원동기·회전축 등의 위험 방지)
- 안전보건규칙 제91조(고장 난 기계의 정비 등)
- 안전보건규칙 제92조(정비 등의 작업 시의 운전 정지 등)
- 안전보건규칙 제93조(방호장치의 해체 금지)
- 안전보건규칙 제96조(작업도구 등의 목적 외 사용 금지)

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.
- 안전 작업에 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 유기용제 중독이 일어나지 않도록 그 농도를 사전에 측정한다.
- 화기, 정전, 고소, 밀폐공간 등 특별히 위험한 작업을 하는 경우, 안전작업 허가서 등을 발급·승인·확인하는 등의 절차 마련해 수행한다.

작업 종료 후 정리·정돈

- 작업 종료 후에는 기름, 물 등을 완전히 닦아내고 정리·정돈을 실시한다.
- 안전또는 방호)장치나 방호덮개 등을 원상 복구하여 불안전한 상태를 제거

잠금장치(Lock Out)의 예			표지장치(Tag Out)의 예
			
Gate Valve Locking Kit	Ball Valve Lockout	MCCB Lockout	조작금지 주의 및 위험표찰

기계·설비·해체 등 안전 작업 표 3-61

주요 작업별 안전대책

항 목	세부조치 내역
높은 장소 작업	❶ 개구부 단부에 견고한 구조의 안전난간 및 추락방호망 설치 ❷ 안전대 부착설비 설치 및 안전대 착용 ❸ 이동식 비계작업 시 떨어짐 방지조치 실시 - 승강설비, 안전난간 및 바퀴 구름 방지장치 설치 - 이동식 비계 넘어짐 방지조치 ❹ 이동식 사다리 넘어짐 방지조치
중량물 운반 작업	❶ 설비 해체 계획에 의한 작업 실시 ❷ 사용기준에 적합한 와이어로프 및 체인 사용 ❸ 중량물 형상 및 작업 특성에 적합한 달기구 사용 ❹ 해체 작업구역 내 근로자 출입 금지 조치 ❺ 철골 조립 시 고정 전 걸이로프 조기 해체 금지 ❻ 기계·설비의 조립·해체 부품에 운반고리 제작 부착
용접·용단 작업	❶ 용접케이블 및 접속단자의 충전부 방호, 접지조치 ❷ 교류아크용접기에 성능 검정된 자동전격방지기 부착 ❸ 주변의 인화성 물질 등의 유무 확인 및 차단조치 -필요시 불연성 재질을 이용한 불받이포 등 설치

재해 발생 형태별 사업주 및 근로자 주요 준수사항

표 3-62

구분	사업주(관리감독자) 조치사항	근로자 준수사항
떨어짐	❶ 개구부 단부에 안전난간 또는 추락방호망 설치 ❷ 안전모, 안전대 등 개인보호구 지급 ❸ 안전대 부착설비 설치 ❹ 이동식 비계 넘어짐 방지조치 - 승강설비, 안전난간 설치 ❺ 이동식 사다리 넘어짐 방지조치 등	❶ 올바른 안전모, 안전대 착용 ❷ 이동식 비계 넘어짐 방지 및 구름 방지 조치 실시 ❸ 사다리 상부 고정 등 사용 기준에 적합하게 설치
물체에 맞음	❶ 기계·설비의 해체 작업계획 작성 및 관계 근로자에게 교육 ❷ 부적합한 와이어로프, 달기구 폐기 및 교체 ❸ 중량물 형상 및 작업 특성에 적합한 달기구 부착	❶ 기계·설비의 조립·해체 작업계획 숙지 및 준수 ❷ 손상된 와이어로프, 체인 사용 금지 ❸ 부적합한 달기구 및 줄걸이 로프 사용 금지 ❹ 표준화된 줄걸이 방법 사용

재해 발생 형태별 사업주 및 근로자 주요 준수사항

구분	사업주(관리감독자) 조치사항	근로자 준수사항
물체에 맞음 재해 예방	④ 기계·설비의 조립·해체부품에 운반고리 제작 부착 ⑤ 안전모 등 보호구 지급	⑤ 해체작업 장소에 출입 금지 ⑥ 안전모 등 개인보호구 착용
무너짐·쓰러짐 재해 예방	① 기계·설비의 해체 작업계획 작성 및 근로자에게 교육 ② 조립·해체 작업장소 관계자 외 접근 통제	① 기계·설비의 해체 작업계획 숙지 및 준수 ② 설비 조립 시 고정 전 걸이로프 조기 해체 금지 ③ 조립·해체작업 장소 접근 금지
기타 재해 예방	① 교류아크용접기에 자동전격방지기 설치 ② 용접케이블 등 충전부 절연 및 접지 ③ 용접·용단장소에서 가연성 물질 차단·분리 조치 ④ 불티 비산 방지조치(불받이포 등) 실시	① 작업 시작 전 자동전격방지기 정상 작동 여부 확인 ② 손상된 피복 절연조치, 접지 여부 등 확인





안전 Tip



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(강제 환기 등)를 해야 한다.

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

안전 Tip









용융금속은 작업 장소의 높이에 따라 수평 방향으로 최대 11m까지 흘어짐



되튀김

화기작업 안전

• 화기작업 시 안전조치 사항

- 화기작업 중 용접불티 등이 인접 인화성 물질에 번져 화재가 발생하지 않도록 용접불티 비산 방지 덮개 또는 용접방화포 등 불꽃 비산 방지조치를 하고 개방된 맨홀과 하수구 등은 덮거나 닫는다.
- 화기작업 시 입회자로 선임된 자는 작업을 시작하기 전과 작업 도중 현장에 입회하여 안전 상태를 확인해야 하며, 작업 중에 수시로 가스 농도를 측정하는 등의 안전조치를 취해야 한다.
- 화기작업 전에 용접방염포 등 불꽃 비산 방지조치를 취하고, 이동식 소화기 등을 비치해야 하며, 필요한 경우 화기작업 현장에 화재를 진압할 수 있도록 소방차를 대기시켜야 한다.

• 화기작업 시 유의사항

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

안전대책	기타대책
• 작업구역 설정 • 비산 불티차단막 등 설치 • 인화성 가스 농도측정 • 소화장비 비치 • 차량 등의 출입 제한	• 용접 흄 배기 장치 설치 • 충전부 접촉에 의한 감전주의 • 보호구 착용





• 화기작업 허가서



화기작업 허가서



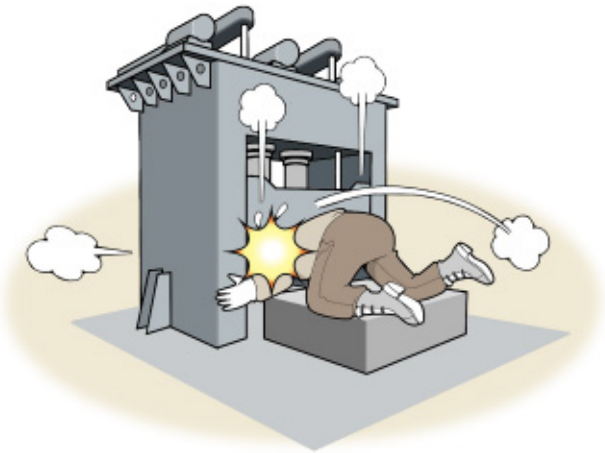
밀폐공간작업 허가서



정전작업 허가서

재해사례

• 피재자가 250톤 유압프레스에서 개발품 테스트 작업 중 금형 수정을 위해 하부 금형에 올라가 사포(sandpaper)를 사용하여 상부 금형을 연마하던 중 상부 금형이 하강하여 금형 사이에 끼임



재해 발생 원인

• 유압프레스의 상부 금형이 하강하지 않도록 하는 안전장치인 안전블록을 사용하지 않음

• 다른 근로자가 유압프레스를 운전하는 것을 방지하기 위하여 유압프레스의 조작 전원을 정지시키는 등 필요한 방호조치를 하지 않음

재해 예방대책

• 유압프레스의 금형을 부착·해체 또는 조정하는 작업을 할 때에는 해당 작업에 종사하는 근로자의 신체가 위험한계 내에 있는 경우 슬라이드가 갑자기 작동함으로써 근로자에게 발생할 우려가 있는 위험을 방지하기 위하여 안전블록을 사용

• 유압프레스의 정비·청소·급유·검사·수리·교체 또는 조정 작업 또는 그 밖에 이와 유사한 작업을 할 때에 근로자가 위험해질 우려가 있으면 운전을 정지하여야 하며 다른 근로자가 운전하는 것을 방지하기 위해 기동장치의 열쇠를 별도 관리하거나 표지판을 설치하는 등 방호조치 실시

안전보건 점검 체크리스트

• 정비및 수리 등 비정형 작업 점검 체크리스트 표 3-63

순번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
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·보건교육, 안전·보건정보 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 또는 울 등이 설치되어 있는가?				
7	점검작업 시 기계 등의 운전을 정지하고 하는가?				
8	점검작업 시 다른 사람이 그 기계를 운전하는 것을 방지하기 위해 기동장치에 잠금장치를 하고 열쇠를 별도 관리하며 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 누전차단기를 설치하여 사용하고 있는가?				
12	대지전압 150V 초과, 습윤 장소 등에서 사용하는 이동형 또는 휴대형 전기기계·기구에 누전차단기를 설치하고 있는가?				
13	떨어질 위험이 있는 기계·설비 등에서 점검을 할 때 비계 등 작업발판을 설치하고 작업하는가?				
14	작업발판 및 통로의 끝이나 개구부 등 근로자가 떨어질 위험이 있는 장소에 안전난간, 울타리, 수직형 추락방호망 또는 덮개 등을 설치하고 있는가?				
15	떨어질 위험이 있는 장소에서 작업하는 근로자에게 근로자수 이상으로 안전모, 안전대를 지급하고 착용토록 하고 있는가?				
16	작업 환경 및 조건에 따른 근로자 보호용 개인보호구를 지급하고 착용토록 하고 있는가?				

13 근골격계질환 위험 작업 안전

관련법령

- 안전보건규칙 제656조(정의)
- 안전보건규칙 제657조(유해요인 조사)
- 안전보건규칙 제661조(유해성 등의 주지)
- 안전보건규칙 제662조(근골격계질환 예방 관리 프로그램 시행)
- 안전보건규칙 제663조(중량물의 제한)
- 안전보건규칙 제664조(작업조건)
- 안전보건규칙 제665조(중량의 표시 등)
- 안전보건규칙 제666조(작업자세 등)
- KOSHA GUIDE(H-9-2016) 근골격계 부담 작업 유해요인 조사 지침
- KOSHA GUIDE(H-65-2012) 사업장 근골격계질환 예방 관리 프로그램
- KOSHA GUIDE(H-66-2012) 근골격계질환 예방을 위한 작업환경 개선 지침

유해·위험요인

> 과도한 힘의 사용 및 고정된 자세 등으로 인해 목, 어깨, 허리 등에 근골격계질환 발생 위험

> 작업시간과 휴식시간의 구분 없이 과도한 업무 수행으로 통증 발생 위험

부적절한 작업 자세나 동작

그림 3-26





재해 예방대책

> **부적절한 자세가 아닌 중립자세를 유지한다.**

- 부적절한 자세의 정적인 작업이 아닌 중립자세를 유지하도록 습관화
- 작업 중 중립자세 유지가 가능하도록 작업영역, 작업공구, 작업대 등을 작업자에게 적합하게 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 전·후 및 휴식 시 근골격계 부담 감소를 위한 스트레칭 등을 적절히 실시

안전 Tip

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 - 작업일정 및 작업속도 조절 - 작업 순환
  - 휴식시간 또는 회복시간 제공 - 작업자 적정 배치 - 직장체조 강화 등
- **행동 개선(Behavioral Controls)**
  작업자에게 영향을 미치는 요인에 초점을 둔 것으로 다음을 말한다.
  - 태도 - 행동 - 신념 - 지식 - 생활패턴 - 흡연, 음주

> 무리한 힘을 가하지 않는다.

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

> 반복적인 작업을 축소한다.

- 반복작업에 의한 근육 및 힘줄의 피로 경감을 위해 충분한 휴식을 취할 것
- 같은 근육을 반복하여 사용하는 경우 작업을 변경하여 순환 실시
- 가능한 한 공정을 자동화할 것
- 작업 전·후 및 휴식 시 근골격계 부담 감소를 위한 스트레칭 등을 적절히 실시

> 근골격계 부담 작업을 하는 경우 3년마다 다음 사항에 대해 유해요인 조사를 실시한다.

단, 신설되는 사업장은 신설일로부터 1년 이내에 최초 실시

- 설비, 작업 공정, 작업량, 작업 속도 등 작업장 상황
- 작업시간, 작업자세, 작업방법 등 작업 조건
- 작업과 관련된 근골격계질환 징후와 증상 유무 등

재해 예방대책

> 진동 강도가 낮은 전동공구를 사용한다.

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

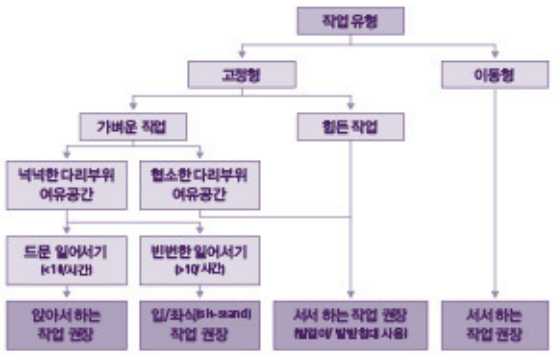
> 다음의 경우에는 지체 없이 유해요인 조사를 실시한다.

- 근골격계질환자 발생
- 근골격계 부담 작업에 해당하는 새로운 작업·설비 도입
- 근골격계 부담 작업에 해당하는 업무의 양과 작업공정 등 작업환경 변경 시

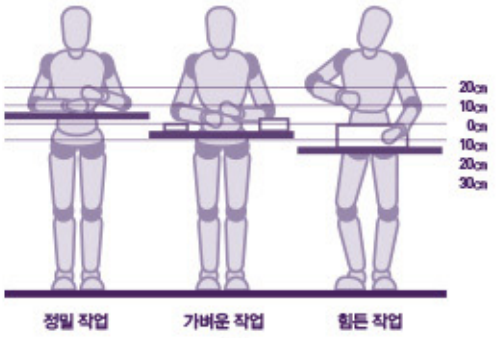
> 근골격계 부담 작업을 하는 근로자에게 근골격계 부담 작업의 유해요인, 증상, 대처요령, 올바른 작업방법 등에 대한 교육을 실시한다.

작업자세 및 작업영역

그림 3-27



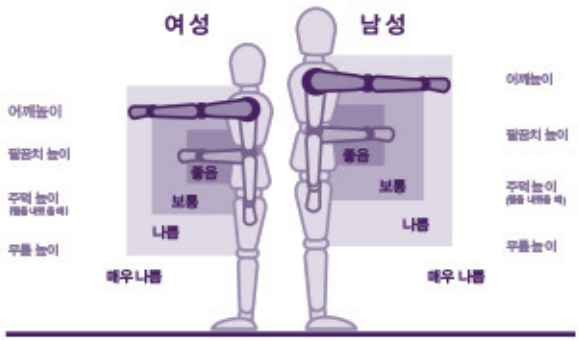
작업자세 선택 흐름도



작업 종류에 따른 권장 작업 높이



정상 작업영역과 최대 작업영역



작업점 높이에 따른 적정 작업영역

Check Box

근골격계질환 유형 및 증상

• 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 근력 강화 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 연관돼 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

• 작업 전·중·후 적절한 스트레칭을 실시하고 휴식시간을 충분히 부여한다.



작업 전·후 스트레칭



중량물 : 2인 1조 작업

재해사례

- 프레스 프레임 용접 부위 사상작업 중 부적절한 작업자세 및 반복 작업으로 요통 발생
- 매일 반복적으로 부품 창고에서 부품을 분류하여 적재대에 적재하는 과정에서 어깨 통증과 작업 불편 호소
- 무거운 금속 제품을 들어 올리다 어깨와 허리에 갑작스러운 통증 발생
- 앉은 자세로 전동공구를 사용하여 프레스 프레임 블록에 구멍을 뚫는 작업의 반복 수행으로 손목과 어깨에 통증 호소



재해 발생 원인

- 충분한 휴식 없이 반복 작업에 의한 근육 및 힘줄의 피로
- 부적절한 인력 운반 자세 및 과도한 중량의 중량물 운반
- 진동강도가 상당한 전동공구를 사용하여 무리한 힘을 가하는 반복 작업 수행

재해 예방대책

- 화물 운반 시의 올바른 자세를 익히고 실천
- 중량물 운반, 취급 시에는 가급적 하역운반기계 또는 운반용구를 사용
- 전동공구는 가급적 진동 강도가 낮은 것으로 교체하여 사용하고 작업면의 높이가 적정하도록 가공물의 높낮이를 조절하는 등 작업방법 개선
- 작업조건에 따른 시간 배분 및 작업 전·후 스트레칭 실시
  - 근로자가 취급하는 물품의 중량·취급빈도·운반거리·운반속도 등 인체에 부담을 주는 작업의 조건에 따라 작업시간과 휴식시간의 적정 배분 및 스트레칭 실시
- 근골격계 부담 작업을 하는 경우 유해ㄴ요인 조사 실시 및 작업환경 개선



안전보건 점검 체크리스트

• 근골격계질환 유해요인 점검 체크리스트 표 3-44

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?		
부자유스런 작업자세	5	작업자들이 불편한 자세로 수행하는 작업이 있는가?		
	6	작업자들이 허리나 목이 굽혀지거나 젖혀진 상태로 작업을 수행하는가?		
	7	작업 중 목과 허리가 비틀어지는 경우가 자주 발생하는가?		
	8	동일한 자세로 장시간 수행하는 작업이 있는가?		
	9	작업을 주로 서서 수행하는가?		
과도한 힘 (중량물 취급)	10	무거운 부품이나 장비들을 직접 드는 경우가 있는가?		
	11	모든 짐 꾸러미나 운반 도구에는 알맞은 손잡이가 있는가?		
	12	작업장 내에 정확한 무게(kg)를 모르는 제품이나 물건이 있는가?		
	13	불편한 자세로 들기 작업이 이루어지는가? 예) 몸에서 멀리 든다거나, 무릎 아래 또는 어깨 위에서 들기 작업이 이루어지는가?		
	14	작업장 내 취급하는 중량물(5kg)에 대한 유해성의 주지가 이루어졌는가?		
	15	접촉 스트레스 또는 진동을 유발하는 작업이 있는가?		
과도한 힘 (중량물 취급)	16	공구(떨리는 공구 제외) 무게를 최소화할 수 있는가?		
	17	수공구의 진동과 소음을 최소화할 수 있는가?		
	18	미끄러지거나 꽉 조이는 것을 막기 위한 보호장치나 적절한 마찰이 있는 손잡이 수공구를 사용하고 있는가?		
	19	정기적인 수공구의 검사와 보수가 이루어지고 있는가?		
작업 환경	20	운송 및 운반 통로에 방해물이 없고 미끄러지지 않도록 되어 있는가?		
	21	작업영역의 구획을 향상시켜 자재 및 제품의 이동 필요성을 최소화 할 수 있는가?		
	22	작업 공간은 일하기에 충분한 크기인가?		
	23	주로 사용하는 작업장의 높이는 적절한가?		

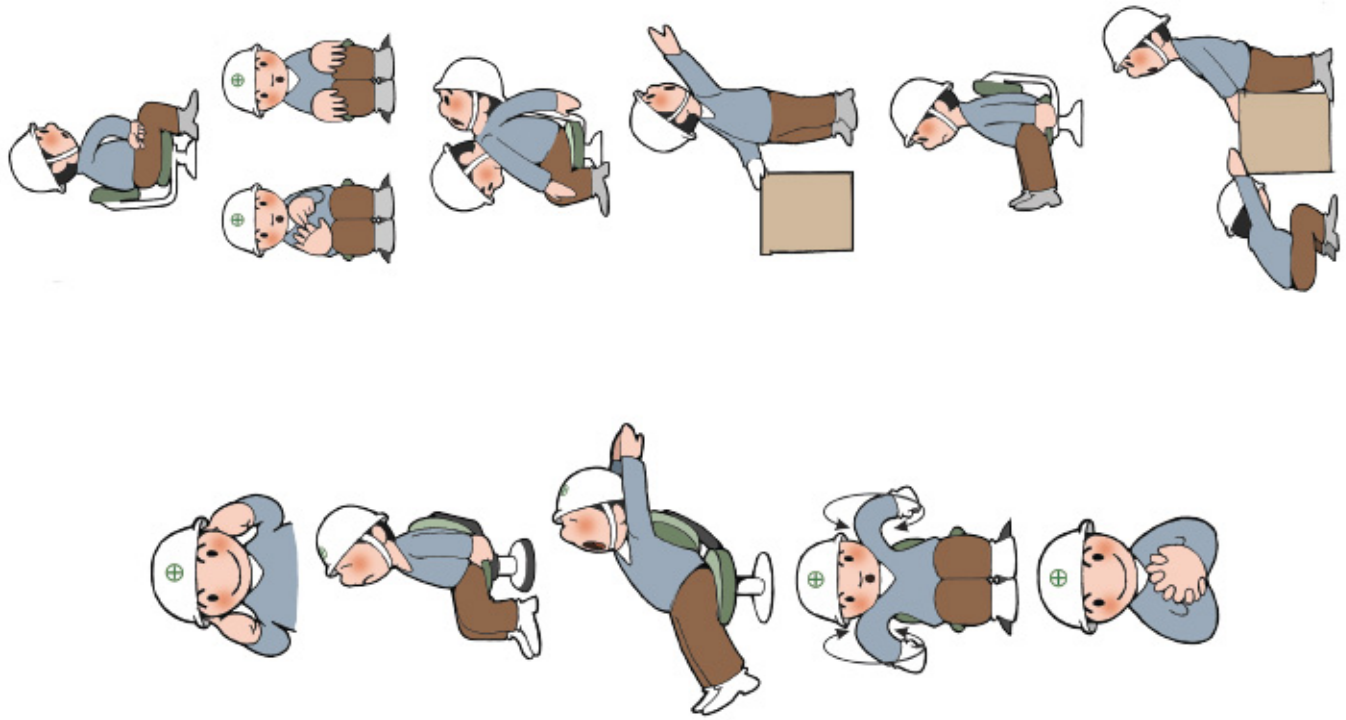


표 목차

01

List of Tables

표 1-1 「건설기계관리법」에 의한 분류 07
표 1-2 「산업안전보건법」에 의한 분류 08
표 1-3 작업 목적별 분류 09
표 1-4 건설기계 등록 현황 10
표 1-5 건설기계 사업자 현황 11
표 1-6 건설기계 조종사 면허의 종류 15
표 1-7 특수건설기계 조종사 면허의 종류 15
표 1-8 도로를 주행하는 건설기계(면허) 16
표 1-9 건설기계의 검사 16
표 1-10 불도저(Bulldozer) 17
표 1-11 굴삭기(Excavator/Back Hoe) 18
표 1-12 로더(Loader) 18
표 1-13 지게차(Fork Lift Truck) 18
표 1-14 스크레이퍼(Motor Scraper) 19
표 1-15 덤프트럭(Dump Truck) 19
표 1-16 기중기(Crane) 20
표 1-17 모터그레이더(Motor Grader) 20
표 1-18 롤러(Motor Roller) 21
표 1-19 노상안정기(Road Stabilizer) 21
표 1-20 콘크리트 배칭플랜트(Concrete Batching Plant) 21
표 1-21 콘크리트 피니셔(Concrete Finishers) 22
표 1-22 콘크리트 살포기(Concrete Spreader) 22
표 1-23 콘크리트 믹서트럭(Concrete Mixer Truck) 22
표 1-24 콘크리트 펌프(Concrete Pump) 23
표 1-25 아스팔트 믹싱플랜트(Asphalt Mixing Plant) 25
표 1-26 아스팔트 피니셔(Asphalt Finisher Paver) 24
표 1-27 아스팔트 살포기(Asphalt Distributor) 24
표 1-28 골재 살포기(Aggregate Spreader) 25
표 1-29 쇄석기(Crusher) 29
표 1-30 건설기계 또는 광산기계 및 설비품 제조업 사업장 현황 (2014~2018년) 26
표 1-31 건설기계 또는 광산기계 및 설비품 제조업 규모별 현황 (2014~2018년) 27
표 1-32 건설기계 또는 광산기계 및 설비품 제조업 재해 발생 현황 (2014~2018년) 27
표 1-33 최근 5년간 규모별 재해자 수 비교 28
표 1-34 2018년 시·도별 재해자 수 28
표 1-35 최근 5년간 재해 발생 형태 29
표 2-1 콘크리트 펌프카 제작공정 32
표 2-2 천공기(드릴 리그) 제작공정 33
표 3-1 산업재해 관련 과태료 부과 기준 47
표 3-2 산업재해 조사표 49
표 3-3 안전보건표지 관련 과태료 부과 기준 51
표 3-4 안전보건표지의 종류별 용도, 설치·부착 장소 예시 53
표 3-5 안전·보건 관계자 관련 과태료 부과 기준 56
표 3-6 안전·보건관리 체계별 업무 비교 60
표 3-7 산업안전보건위원회 관련 과태료 부과 기준 63
표 3-8 산업안전보건위원회의 구성 63

표 3-9 안전보건관리규정을 작성하여야 할 사업의 종류 및 규모 65
표 3-10 안전보건관리규정 관련 과태료 부과 기준 65
표 3-11 도급의 제한 위반 시 과징금 부과 기준 68
표 3-12 도급사업 관련 처벌 및 과태료 부과 기준 71
표 3-13 도급사업에서의 산업재해 예방조치 주요 내용 74
표 3-14 안전보건교육 관련 과태료 부과 기준 77
표 3-15 안전보건교육 교육과정별 교육시간 및 교육대상별 교육내용 78
표 3-16 유해·위험 방지를 위하여 방호조치가필요한 기계·기구 85
표 3-17 안전인증대상 기계·설비 및 방호장치·보호구 87
표 3-18 자율안전확인대상 기계·설비 및 방호장치·보호구 87
표 3-19 안전인증 및 자율안전확인 대상 기계·기구(예) 88
표 3-20 안전검사 관련 과태료 부과 기준 89
표 3-21 안전검사 대상 및 범위 91
표 3-22 물질안전보건자료 관련 과태료 부과 기준 94
표 3-23 물질안전보건자료 교육 관련 주요 내용 97
표 3-24 (요약)대상화학물질의 제조·수입 및 사용자 의무 98
표 3-25 작업환경 측정 관련 과태료 부과 기준 101
표 3-26 작업환경 측정 대상 유해인자 102
표 3-27 건강진단 관련 과태료 부과 기준 105
표 3-28 건강진단의 종류 및 실시 대상 106
표 3-29 특수건강진단 대상 유해인자 107
표 3-30 특수건강진단의 시기 및 주기 108
표 3-31 유해·위험요인 110
표 3-32 인정 유효기간 및 안하율 113
표 3-33 유해위험방지계획서 관련 과태료 부과 기준 114
표 3-34 유해위험방지계획서 제출 대상 116
표 3-35 공정안전보고서 관련 과태료 부과 기준 118
표 3-36 51개 화학물질 및 규정량 120
표 3-37 자격·면허·경험 또는 기능이필요한 작업 및 해당 자격·면허·경험 또는 기능 123
표 3-38 미끄러짐·걸림 위험요소 128
표 3-39 주요 넘어짐 위험에 따른 관리 방법 129
표 3-40 작업장 바닥 점검 체크리스트 130
표 3-41 「산업안전보건기준에 관한 규칙」의 조도기준 132
표 3-42 작업장 통로 점검 체크리스트 138
표 3-43 안전난간 점검 체크리스트 138
표 3-44 화물자동차 운행 점검 체크리스트 142
표 3-45 지게차 작업 시 위험성 143
표 3-46 지게차 운행 점검 체크리스트 147
표 3-47 크레인 작업 점검 체크리스트 150
표 3-48 와이어로프의 안전계수(안전율) 151
표 3-49 줄걸이 작업 점검 체크리스트 157
표 3-50 슬링로프 점검 체크리스트 157
표 3-51 용기의 충전압력 및 내압시험압력 163
표 3-52 충전 가스용기의 색상 및 나사방향 163

표 목차

01

List
of Tables

표 3-53 가스 용접·용단 작업 점검 체크리스트 169
표 3-54 공작기계의 위험점 172
표 3-55 연삭기 종류별 방호덮개 구조 173
표 3-56 선반작업 점검 체크리스트 176
표 3-57 밀링작업 점검 체크리스트 176
표 3-58 임팩트 렌치 작업 점검 체크리스트 181
표 3-59 주요 기계·설비 안전작업을 위한 점검 체크리스트 187
표 3-60 도장작업 점검 체크리스트 194
표 3-61 기계·설비·해체 등 안전 작업 196
표 3-62 재해 발생 형태별 사업주 및 근로자 주요 준수사항 196
표 3-63 정비 및 수리 등 비정형 작업 점검 체크리스트 200
표 3-64 근골격계질환 유해요인 점검 체크리스트 206

그림 목차

02

List of Figures

그림 3-1 안전보건표지의 종류와 형태 54
그림 3-2 안전보건표지 비교(산업안전보건법 vs. 한국산업표준) 55
그림 3-3 안전·보건관리 체계 57
그림 3-4 경고표지 기재항목 96
그림 3-5 유해위험방지계획서 심사 및 확인 절차 115
그림 3-6 공정안전보고서 심사 및 확인 절차 121
그림 3-7 경사각에 따른 이동통로 선정 기준 132
그림 3-8 지게차 운행경로의 폭 및 운행경로의 구조 135
그림 3-9 안전난간의 구조 136
그림 3-10 지게차의 안정조건 146
그림 3-11 체인 152
그림 3-12 와이어로프 & 클립 152
그림 3-13 샤클의 명칭 및 용도 153
그림 3-14 클램프의 명칭 및 형태 154
그림 3-15 벨트 슬링 각부 명칭 154
그림 3-16 줄걸이 용구 및 보호대 155
그림 3-17 줄걸이 요령 및 줄걸이 방법의 종류 155
그림 3-18 산소-아세틸렌 가스용접 장치의 구성 159
그림 3-19 아세틸렌용기 구조 단면 161
그림 3-20 가스용기의 검사 및 각인예 163
그림 3-21 공작기계의 가공 종류 170
그림 3-22 선반의 안전장치 172
그림 3-23 방호장치의 분류 184
그림 3-24 밀폐공간 작업 시 유의사항 191
그림 3-25 화학물질 취급자 5대 안전보건수칙 192
그림 3-26 부적절한 작업 자세나 동작 201
그림 3-27 작업자세 및 작업영역 203



2019 - 교육홍보 - 1460

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

귀하께서 근무하는 회사의 업종은 무엇입니까?

업종

- ○ 제조업
- ○ 건설업
- ○ 서비스업
- ○ 금융 및 보험업
- ○ 운수·창고·통신업
- ○ 임업·어업·농업·광업
- ○ 전기·가스·증기·수도사업

규모

- ○ 5인 미만
- ○ 5~19인
- ○ 20~49인
- ○ 50~99인
- ○ 100~299인
- ○ 300인 이상

귀하는 회사에서 어떤 직책을 맡고 계십니까?

○ 사업주 ○ 안전·보건 관리자 ○ 안전보건 관리 담당자 ○ 관리 감독자 ○ 노동자 ○ 기타

본 자료가 사업장 현장 적용 등 재해예방활동에 도움에 된다고 생각하십니까?

○ 매우 그렇다 ○ 그렇다 ○ 보통 ○ 그렇지 않다 ○ 전혀 그렇지 않다

본 자료가 만족스러우셨습니까?

	매우 그렇다	그렇다	보통	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
디자인·편집	○	○	○	○	○
내용 구성	○	○	○	○	○
전반적 만족도	○	○	○	○	○

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 자료를 받게된 경로는?

- ○ 미디어 현장배송 서비스
- ○ 공단 직원의 사업장 방문 시
- ○ 공단 일선기관 방문 시
- ○ 홈페이지, App 등 온라인 매체
- ○ 우편수령(정기구독 등)
- ○ 재해예방 전문기관
- ○ 기타 경로

이 름		전화번호	
주 소			

개인정보 수집 및 이용 안내

(이용자는 해당 개인정보 수집 및 이용 동의에 대한 거부 권리가 있습니다)

❶ 개인정보의 수집·이용 목적
안전보건 미디어 만족도 측정, 사은품 및 우편발송 등 서비스 제공에 관련한 목적으로 개인정보를 수집·이용

❷ 수집·이용 개인정보 항목
이름, 전화번호(휴대전화), 주소

❸ 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