

안전보건 실무길잡이

조미료(장류) 제조업 및 제염업



고용노동부

산업재해예방

안전보건공단



안전보건 실무길잡이

조미료(장류) 제조업 및 제염업

안전보건 실무길잡이

조미료(장류) 제조업 및 제염업

2023 - 교육혁신실 - 710

- 발행일** • 2023년 11월 30일
- 발행인** • 안종주
- 발행처** • 안전보건공단
울산광역시 중구 종가로 400
Tel 052.7030.500
- 집필** • 안전보건공단 윤태영
- 총괄기획** • 안전보건공단 교육혁신실 장경부, 정정자, 최민경
- 편집디자인** • 필드가이드 Tel 02.6375.2665
- 도움 주신 분** • CJ 제일제당 논산공장 강은철, 변예은
• CJ 제일제당 공주공장 박준수

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 이익제기 등 소명자료로서 효력이 없음을 알려드립니다.

목차 contents



1 업종 현황

업종 개요	06
산업재해 현황	16



2 공정·작업별 현황

주요 공정·작업별 개요	28
주요 유해·위험 요인	42



부록

표 목차	292
그림 목차	294



3 안전보건 실무정보

안전보건 관리	74
---------	----

세부관리 방법	75
---------	----

1. 산업재해 발생 보고 및 기록 관리	75
2. 유해·위험한 장소 등 안전보건표지 부착	79
3. 사업장 안전보건관리체제 구축	84
4. 산업안전보건위원회 설치·운영	89
5. 사업장 안전보건관리규정 작성·준수	92
6. 도급의 제한	95
7. 도급인의 안전·보건조치	98
8. 특수형태근로종사자 등의 산재 예방	104
9. 근로자 안전보건교육 실시	110
10. 유해·위험한 기계·기구·설비 등에 대한 방호조치	116
11. 안전성이 확보된 유해·위험한 기계·기구·설비 등의 사용	121
12. 유해·위험한 기계·기구·설비 등에 대한 안전검사	124
13. 물질안전보건자료 작성·비치·교육	130
14. 사업장 작업환경측정 실시	138
15. 휴게시설의 설치	143
16. 근로자 건강진단 실시	145
17. 위험성평가 실시	150
18. 유해위험방지계획서 작성·제출	155
19. 공정안전보고서 작성·제출	160
20. 유해·위험작업에 대한 근로시간·취업 제한	167

유해·위험작업별 안전작업 방법	172
------------------	-----

1. 작업장 바닥 등에서의 위험관리	172
2. 작업장 통로 등에서의 위험관리	177
3. 차량계 하역운반기계 작업 안전	191
4. 컨베이어 사용 작업 안전	206
5. 기계·설비에서의 끼임 등 재해 예방	213
6. 혼합기 사용 작업 안전	223
7. 식품분쇄기 작업 안전	229
8. 산업용 로봇 및 팔레트 화물 적재 작업 안전	234
9. 근골격계질환 부담 작업 안전	248
10. 중량물 취급 및 인력작업 안전	257
11. 전기기계·기구 취급 작업 안전	267
12. 소음에 의한 건강장해 예방	280
13. 분진 작업에 의한 건강장해 예방	285





장류 제조업 현황

업종 개요 • 06

산업재해 현황 • 16

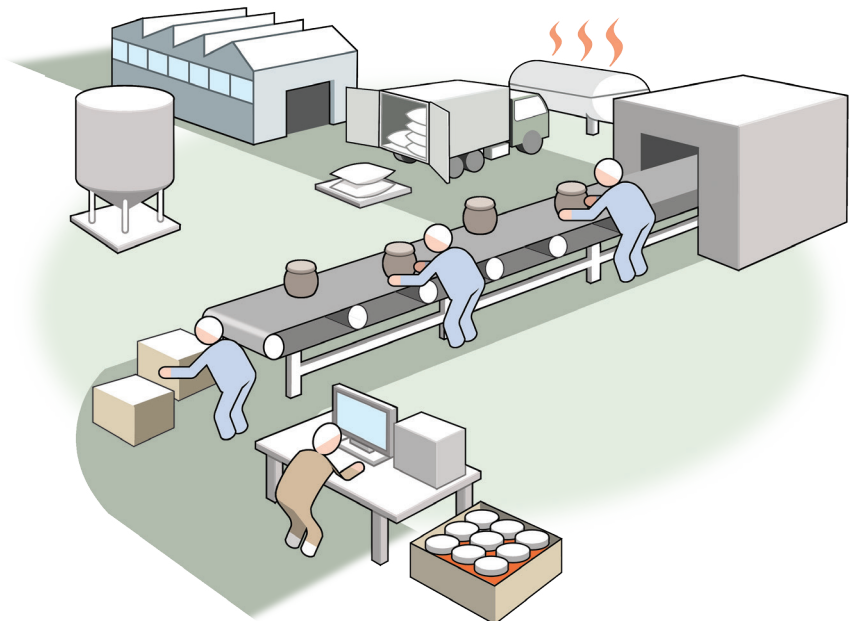
장류 제조업 개요

06

업종 개요

장류는 우리 민족의 식생활에서 중요한 식재료로써, 음식의 맛과 향을 완성하는 조미의 근간이며, 발효의 소재이자 단백질의 공급원 역할을 해왔다. 우리나라는 산업화되기 이전까지 농업 중심의 사회로서 각 지역에서 생산하는 농산물이 해당 지역의 주된 식자재가 되었다. 생산된 식자재를 저장하여 겨울철에 이용하기 위해 염장 기술이 개발되었고, 이를 기반으로 한 자연 발효 기술이 개발·확산됨에 따라 김치와 장류가 우리 일상 속으로 깊숙이 들어오게 되었다. 장류는 식단의 질을 결정하는 데 중요한 역할을 하였고, 각 가정에서 만들어 먹는 것이 일반적이었다.

1945년 광복 이후부터 일본인이 경영하던 장류 공장을 기반으로 장류 생산의 산업화가 시작되었고, 이후 급격한 산업사회로의 전환과 도시화 및 여성의 사회 참여 증가는 장류를 만들어 먹는 시대에서 사 먹는 시대로 빠르게 전환하게 하였다.





업종 개요

장류 산업은 1980년대까지는 지역을 중심으로 형성·발전하였으나, 1990년대 대기업이 장류 시장에 진출하면서 대량 생산을 위한 새로운 공정이 도입되고 마케팅·유통·판매가 활성화됨에 따라 급격히 성장하였다. 2000년대에는 유기농 재료를 사용한 장류의 고급화, 1인 가구를 위한 포장의 소형화, 사용 용도별 제품의 세분화가 이루어졌다. 2010년대에는 간장을 중심으로 이루어진 저염화가 된장, 고추장, 쌈장 등으로 확대되었으며, 재료의 국산화 비율이 높아져 100% 국산 재료를 사용한 장류들도 출시되기 시작하였다.

2020년대에는 코로나19로 인한 사회적 거리 두기가 시행됨에 따라 외식보다는 가정 간편식(HMR)이나 밀키트, 집밥 선호 현상이 하나의 소비패턴으로 자리 잡게 되었다. 이러한 변화는 쉽고 간편하게 조리가 가능한 형태로 편의화된 소스류의 소비 증가 현상으로 이어졌다. 된장은 양념 파우치나 즉석 조리 된장으로, 간장은 국·조림·비빔용으로, 고추장은 볶음장·비빔장·떡볶이용 등으로 세분화되었다. 이에 따라 소비 형태가 장류 자체보다는 장류를 기반으로 생산된 편의화된 소스의 소비로 변화되었다.



장류 소비의
변화



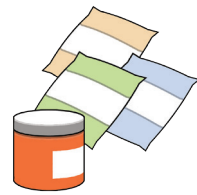
장류 1세대

집집마다 장을 담가 먹는 세대



장류 2세대

장을 사먹는 산업화 세대



장류 3세대

장 대신 다양화, 편의화된 소스로 소비

출처 : 한국식품과학회, 식품과학과 산업 6월호(2020년), 장류 산업의 현황과 향후 발전 방안

장류는 원료 및 제조방법에 따라 다양한 종류가 있다. 「식품위생법」 식품의 기준 및 규격은 장류를 ‘동식물성 원료에 누룩균 등을 배양하거나 메주 등을 주원료로 하여 식염 등을 섞어 발효·숙성시킨 것을 제조·가공한 것’으로 정의하고, 이를 14개 세부 유형으로 구분하고 있다.



장류의 유형 구분과 정의

표 1-1

식품 유형		정 의
메주	(1) 한식메주	대두를 주원료로 하여 찌거나 삶아 성형하여 발효시킨 것을 말한다.
	(2) 개량메주	대두를 주원료로 하여 찌거나 삶은 후 선별된 종균을 이용해 발효시킨 것을 말한다.
간장	(3) 한식간장	메주를 주원료로 하여 식염수 등을 섞어 발효·숙성시킨 후 그 여액을 가공한 것을 말한다.
	(4) 양조간장	대두·탈지대두 또는 곡류 등에 누룩균 등을 배양하여 식염수 등을 섞어 발효·숙성시킨 후 그 여액을 가공한 것을 말한다.
	(5) 산분해간장	단백질을 함유한 원료를 산으로 가수분해한 후 그 여액을 가공한 것을 말한다.
	(6) 효소분해간장	단백질을 함유한 원료를 효소로 가수분해한 후 그 여액을 가공한 것을 말한다.
	(7) 혼합간장	한식간장 또는 양조간장에 산분해간장 또는 효소분해간장을 혼합하여 가공한 것이거나 산분해간장 원액에 단백질 또는 탄수화물 원료를 가하여 발효·숙성시킨 여액을 가공한 것 또는 이의 원액에 양조간장 원액이나 산분해간장 원액 등을 혼합하여 가공한 것을 말한다.
된장	(8) 한식된장	한식메주에 식염수를 가하여 발효한 후 여액을 분리한 것을 말한다.
	(9) 된장	대두, 쌀, 보리, 밀 또는 탈지대두 등을 주원료로 하여 누룩균 등을 배양한 후 식염을 혼합하여 발효·숙성시킨 것 또는 메주를 식염수에 담가 발효하고 여액을 분리하여 가공한 것을 말한다.
(10) 고추장		두류 또는 곡류 등을 주원료로 하여 누룩균 등을 배양한 후 고춧가루(6% 이상), 식염 등을 가하여 발효·숙성하거나 숙성 후 고춧가루(6% 이상), 식염 등을 가한 것을 말한다.
(11) 춘장		대두, 쌀, 보리, 밀 또는 탈지대두 등을 주원료로 하여 누룩균 등을 배양한 후 식염, 캐러멜색소 등을 가하여 발효·숙성하거나 숙성 후 식염, 캐러멜색소 등을 가한 것을 말한다.
(12) 청국장		두류를 주원료로 하여 바실루스(Bacillus)속균으로 발효시켜 제조한 것이거나, 이를 고춧가루, 마늘 등으로 조미한 것으로 페이스트, 환, 분말 등을 말한다.
(13) 혼합장		간장, 된장, 고추장, 춘장 또는 청국장 등을 주원료로 하거나 이에 식품 또는 식품첨가물을 혼합하여 제조·가공한 것으로 조미된장, 조미고추장 또는 그 외 혼합하여 가공된 장류(장류 50% 이상이어야 한다)를 말한다.
(14) 기타 장류		식품 유형 (3)~(10)에 해당하지 아니하는 간장, 된장, 고추장을 말한다.

출처 : 식품의약품안전처, 식품의 분류 및 규격 제2023-13호



업종 분류

고용노동부는 「고용보험 및 산업재해보상보험의 보험료 징수 등에 관한 법률」에 따라 매년 사업 종류 및 사업 종류별 사업 세목을 분류하고 그에 따라 보험료를 고시하여 적용하고 있다. 이 업종 분류는 보험료 산출 및 징수, 산업재해 분류 및 산업재해 현황 등에 활용되고 있다.

고추장 및 된장 등의 장류 제조업은 대업종으로는 제조업⁽²⁾에, 중업종으로는 식료품 제조업⁽²⁰⁰⁾에 각각 속한다. 소업종으로는 조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업으로 분류되고 있다. 그 구체적인 사업 세목 및 내용은 아래와 같다.

「산업재해보상보험법」상

식료품제조업 및 조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업 사업 내용 예시 표 1-2

사업 세목	내용 예시
200 식료품 제조업	• 각종 음식료품 및 얼음 등을 제조·가공하는 사업(화학적 처리를 요하는 것도 포함) • 사람 또는 동물이 먹을 수 있는 각종 음식료품 및 동물 사료를 제조하는 산업활동 ※ 단, 산지에서 생산물을 시장에 출하하기 위하여 통상적으로 수행되는 농·임·수산물의 선별, 세척, 정리 활동은 제조 활동으로 분류하지 않는다.
20007 조미료 (장류 포함) 제조업 및 제염업	• 간장, 된장, 소스, 고추장, 식초, 식용 아미노산, 글루타민산소다, 카레 가루, 고춧가루, 후춧가루, 향신료 등의 조미료를 제조하는 사업 • 혼합양념, 춘장, 청국장, 식초대용품, 겨자, 케첩을 제조하는 사업 • 천일염, 정제염(기계염), 함수전결식염, 맛소금, 구운 소금 등 소금을 제조하는 사업 • 염수, 간수 등을 제조하는 사업

출처 : 고용노동부, 2023년도 사업 종류별 산재보험료율 고시(제2022-82호)

1963년 제정된 한국표준산업분류(KSIC: Korean Standard Industrial Classification)는 산업 관련 통계자료의 정확성, 비교성을 확보하기 위하여 유엔의 국제표준산업분류(ISIC)에 기초하여 통계청에서 작성하고 있다. 유엔의 국제표준산업분류 개정과 국내의 산업 구조 및 기술 변화를 반영하기 위하여 주기적으로 개정되었으며, 현재 10차 개정이 적용되고 있다.

한국표준산업분류상 장류 제조업(10743)은 중분류로는 식료품 제조업(10), 소분류로는 기타 식품 제조업(107), 세분류로는 조미료 및 식품 첨가물 제조업(1074)에 속한다.

업종 분류

한국표준산업분류상 제조업 중 식품 제조업의 분류 표 1-3

중분류	소분류	세분류	세세분류
식품 제조업 (10)	⑦ 기타 식품 제조업 (107)	조미료 및 식품 첨가물 제조업 (1074)	식초, 발효 및 화학 조미료 제조업(10741)
			천연 및 혼합 조제 조미료 제조업(10742)
			장류 제조업(10743)
			기타 식품 첨가물 제조업(10749)
		도시락 및 식사용 조리식품 제조업 (1075)	도시락류 제조업(10751)
			기타 식사용 가공처리 조리식품 제조업(10759)
		기타 식품 제조업 (1079)	커피 가공업(10791)
			차류 가공업(10792)
			수프 및 균질화식품 제조업(10793)
			두부 및 유사 식품 제조업(10794)
			인삼식품 제조업(10795)
			건강 보조용 액화식품 제조업(10796)
			건강 기능식품 제조업(10797)
			그 외 기타 식품 제조업(10799)

출처 : 통계청, 한국표준산업분류 개정·고시(제2017-13호)

업종 현황

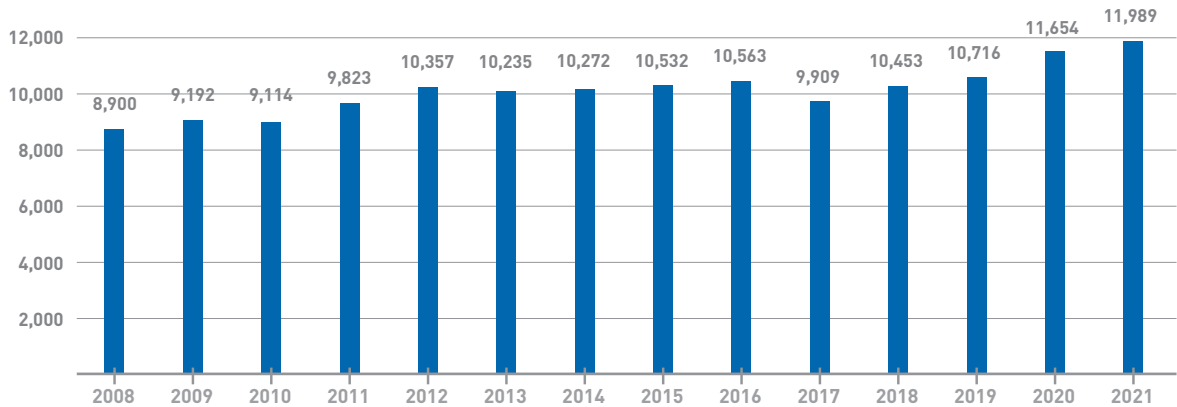
해방 이후 지속적인 성장을 이루어 오던 장류 산업은 2012년 국내 판매액 1조357억원을 달성함으로써 1조원대 시장으로 성장하였다. 하지만 2019년까지 장류 국내 판매액은 정체되는 경향을 보였다. 이후 2020년 코로나19에 따른 사회적 거리 두기의 영향으로 나타난 가정간편식(HMR), 밀키트, 집밥 선호 현상 등으로 장류 국내 판매액이 증가세로 전환되었다(2020년 1조1,654억원).





국내 장류 판매액 변동현황

단위: 억원

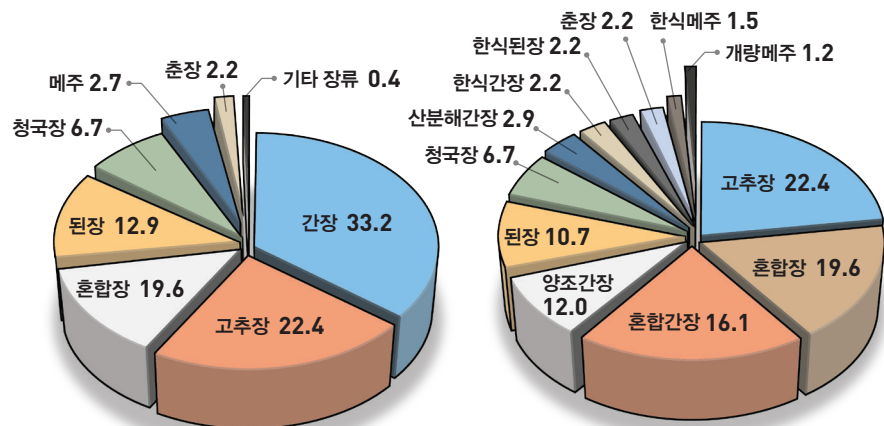


출처: 식품의약품안전처, 장류 품목별 국내 판매액 변동현황

2021년 기준 장류의 국내 생산액은 9,027억원, 국내 판매액은 1조1,989억원, 수출액은 8,566만달러로 각각 집계되었다. 장류별 국내 판매액을 분류하면 가장 큰 시장을 형성하고 있는 품목은 전체 시장의 33.2%(3,977억원)를 차지한 간장류이고, 이어 고추장류 22.4%(2,683억원), 혼합장류 19.6%(2,349억원), 된장류 12.9%(1,548억원) 순이다. 세부 품목별로 보면 고추장(2,683억원)의 국내 판매액이 가장 많고, 이어 혼합장(2,349억원), 혼합간장(1,924억원), 양조간장(1,438억원) 등의 순이다. 수출액이 가장 높은 품목도 역시 고추장(4,786만달러)으로 장류 전체 수출액의 55.9%를 차지하였다.

국내 장류별 판매액 비율(2021)

단위: %



출처: 식품의약품안전처, 식품 및 식품 첨가물 생산실적

업종 현황

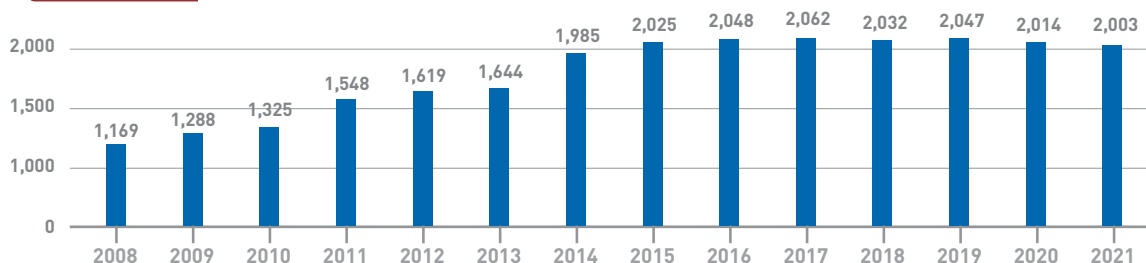
국내 장류 시장 현황(2021) 표 1-4

품목별	생산현황			매출현황			
	생산능력(톤)	생산량(톤)	생산액(천원)	국내 판매량(톤)	국내 판매액(천원)	수출량(톤)	수출액(\$)
합계	2,882,511	722,367	902,744,326	578,449	1,198,909,299	45,085	85,662,551
한식메주	20,834	2,896	13,284,936	2,217	18,421,858	0	200
개량메주	12,792	2,360	10,526,864	2,073	13,842,233	0	680
한식간장	27,604	9,214	18,421,210	5,044	26,446,740	389	823,291
양조간장	97,602	69,051	74,452,154	57,114	143,824,072	2,477	4,018,147
산분해간장	334,290	62,299	35,646,570	52,044	35,013,367	1,717	988,252
효소분해간장	0	0	2,400	0	1,200	-	-
혼합간장	450,426	168,357	118,690,956	150,138	192,435,802	7,504	7,094,495
한식된장	20,127	2,667	29,190,929	2,205	26,231,133	22	288,514
된장	478,233	119,814	115,533,623	73,693	128,524,931	4,912	7,631,325
고추장	713,064	148,359	228,734,090	108,668	268,294,185	20,587	47,875,994
춘장	52,360	18,734	22,708,618	16,554	26,201,000	721	1,170,836
청국장	125,949	13,097	65,709,194	13,709	80,092,297	130	402,026
혼합장	538,067	104,727	166,241,041	94,330	234,911,815	6,580	15,207,247
기타 장류	11,163	791	3,601,739	660	4,668,666	47	161,542

식품의약품안전처에서 제공하고 있는 ‘생산실적 보고 업체의 품목군별 업체 수 현황(장류)’을 살펴보면 장류 제조업체는 2008년 1,169개소에서 2017년 2,062개소로 893개소(76.4%) 증가하였다. 하지만 2018년부터 감소하기 시작하여 2021년 2,003개소로 2017년 대비 59개소(2.9%) 줄었다.

연도별 장류
제조업체 현황

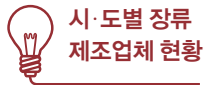
단위 : 개소



출처 : 식품의약품안전처, 생산실적 보고 업체의 품목군별 업체 수 현황



업종 현황



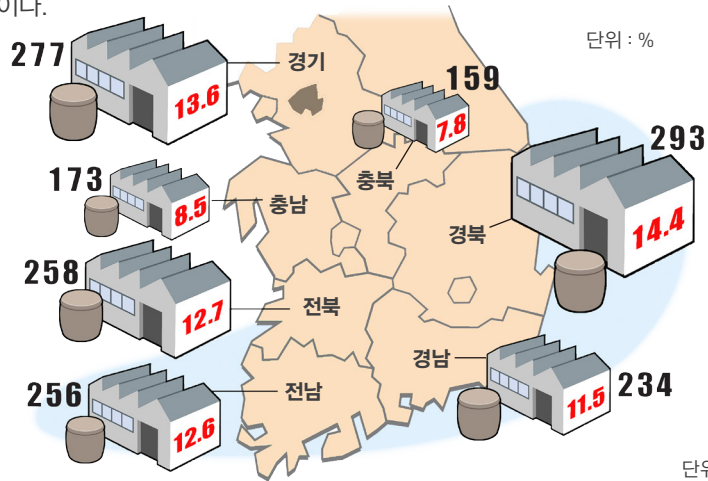
시·도별 장류
제조업체 현황



시·도별 장류
제조업체 현황

표 1-5

최근 5년간(2017~2021년) 평균 현황을 보면 장류 제조업체가 가장 많은 지역은 경북 (293개소, 14.4%)이고, 이어 경기(277개소, 13.6%), 전북(258개소, 12.7%), 전남(256개소, 12.6%) 등의 순이다.



구분	점유율(%)	평균(5년)	2021	2020	2019	2018	2017
계	100	2,032	2,003	2,014	2,047	2,032	2,062
서울	1.3	26	21	23	28	28	29
부산	2.0	41	39	38	42	43	41
대구	2.3	46	41	44	48	48	50
인천	1.8	36	36	39	38	33	32
광주	1.1	23	23	22	22	23	23
대전	0.9	19	17	16	18	20	22
울산	0.5	11	9	8	10	12	14
세종	0.5	10	11	10	11	9	7
경기	13.6	277	299	287	270	257	272
강원	7.3	148	145	148	152	146	149
충북	7.8	159	148	152	161	168	167
충남	8.5	173	181	171	170	167	176
전북	12.7	258	247	257	256	266	266
전남	12.6	256	259	254	259	252	255
경북	14.4	293	278	280	288	303	316
경남	11.5	234	224	239	244	234	229
제주	1.2	24	25	26	30	23	14

출처 : 식품의약품안전처, 생산실적 보고 업체의 품목군별 업체 수 현황

업종 현황

식품의약품안전처에서 제공하고 있는 ‘품목군별 종업원 수 현황(장류)’을 살펴보면 장류 제조업에 종사하는 종업원의 수는 2008년 12,428명에서 2017년 18,769명으로 6,341명(51.0%) 증가하였다. 그러나 2018년부터 줄어들기 시작하여 2021년 16,970명으로 2017년 대비 1,799명(9.6%) 감소하였다.

식품의약품안전처의 생산실적 보고 업체의 현황통계와 정확하게 일치하지는 않지만, 공단에서 자체 분석한 통계자료에 따르면, 조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업 사업장은 근로자 수가 50인 미만인 곳이 97.3%를 차지하며, 이 중 5인 미만이 65.1%, 5~9인이 15.0%, 10~19인이 10.0%이다.

단위 : 개소

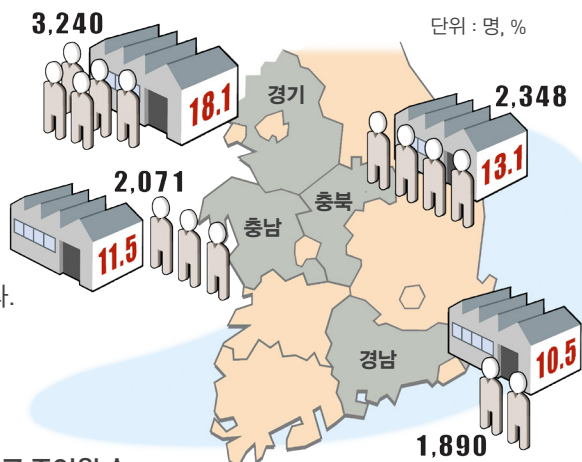


규모별 장류 제조업체 현황

표 1-6

구분	점유율(%)	평균(5년)	2022	2021	2020	2019	2018
계	100.0	1,914	2,038	1,979	1,934	1,853	1,764
5인 미만	65.1	1,246	1,328	1,301	1,259	1,213	1,131
5~9인	15.0	287	318	290	296	257	274
10~19인	10.0	192	206	190	186	198	178
20~29인	3.7	71	64	75	75	74	67
30~49인	3.5	66	69	72	67	61	62
50~99인	1.7	33	33	32	33	31	34
100~199인	0.5	10	10	10	7	11	11
200~299인	0.4	7	8	7	8	6	5
300~499인	0.1	1	1	1	2	1	2
500~999인	0	1	1	1	1	1	0

최근 5년간(2017~2021년) 지역별 장류 제조업체 사업장 종업원 수의 평균 현황을 살펴보면 경기도가 3,240명(18.1%)으로 가장 많고, 이어 충북(2,348명, 13.1%), 충남(2,071명, 11.5%), 경남(1,890명, 10.5%) 등의 순이다.



<지역별 장류 제조업 사업장 평균 종업원 수>



단위 : 명

시·도별 장류
제조업체
종업원 수 현황

표 1-7

구분	점유율(%)	평균(5년)	2021	2020	2019	2018	2017
계	100	17,939	16,970	17,243	17,929	18,784	18,769
서울	0.9	170	91	89	213	238	219
부산	5.5	981	938	1,008	1,024	1,003	931
대구	2.4	435	420	409	455	426	464
인천	2.9	521	419	438	622	627	501
광주	0.6	112	140	105	108	98	107
대전	0.7	132	113	99	155	148	143
울산	0.3	45	43	38	44	52	47
세종	0.3	46	50	46	46	45	42
경기	18.1	3,240	3,134	3,192	3,239	3,253	3,382
강원	9.3	1,664	1,689	1,704	1,670	1,649	1,606
충북	13.1	2,348	2,136	2,391	2,267	2,296	2,649
충남	11.5	2,071	2,066	2,019	1,994	2,098	2,176
전북	8.0	1,441	1,376	1,450	1,398	1,421	1,562
전남	7.5	1,352	1,055	1,188	1,497	1,686	1,333
경북	7.7	1,388	1,301	1,334	1,399	1,435	1,473
경남	10.5	1,890	1,897	1,640	1,654	2,187	2,071
제주	0.6	105	102	93	144	122	63

출처 : 식품의약품안전처, 품목군별 종업원 수 현황

산업재해 현황

조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업의 산업재해율은 2019년(0.83%)까지 지속적으로 증가하다가 2020년 이후 증가와 감소를 반복하고 있다.

2022년 조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업의 산업재해율은 0.78%로 전 업종 평균 산업재해율 0.65%보다 20.0% 높은 수준이고, 제조업 산업재해율 0.79%보다 1.3% 낮은 수준이며, 식료품 제조업의 산업재해율 0.99%보다도 27% 낮은 수준이다.

산업재해율 현황 표 1-8

단위 : %

구 분	2022	2021	2020	2019	2018
전 업종	0.65	0.63	0.57	0.58	0.54
제조업	0.79	0.80	0.72	0.72	0.66
식료품 제조업	0.99	1.00	0.89	0.92	0.85
조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업	0.78	0.90	0.68	0.83	0.72

※ 공단에서 자체 분석한 자료로 국가 공식 통계는 아님

조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업의 사고사망만인율은 2022년 1.68‰로 2020년부터 증가하다가 2022년 소폭 감소하였다. 같은 기간 전 업종 및 제조업의 사고사망만인율은 감소하는 추세이다. 식료품 제조업의 경우 사고사망만인율이 2018년부터 2022년까지 증감을 반복하고 있다.

2022년 조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업의 사고사망만인율은 1.68‰로, 전 업종(0.43‰), 제조업(0.46‰), 식료품 제조업(0.50‰)보다 3배 이상 높은 실정이다.



산업재해 현황

사고사망만인율 현황 표 1-9

단위 : ‰

구 분	2022	2021	2020	2019	2018
전 업종	0.43	0.43	0.46	0.46	0.51
제조업	0.46	0.47	0.50	0.51	0.52
식료품 제조업	0.50	0.33	0.37	0.32	0.46
조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업	1.68	1.69	1.13	-	0.63

※ 공단에서 자체 분석한 자료로 국가 공식 통계는 아님

최근 5년간(2018~2022년) 조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업의 재해자 및 사망자 현황을 보면 사고사망자는 9명, 사고재해자는 602명 발생하였다. 사고사망자 발생 원인은 화재(5명), 끼임(3명), 떨어짐(1명)이었다.

재해자 및 사망자 현황 표 1-10

단위 : 명

구 분		계	2022	2021	2020	2019	2018
사망자 수	사고사망자 수	9	3	3	2	0	1
	질병사망자 수	2	2	0	0	0	0
재해자 수	사고재해자 수	602	123	147	103	127	102
	질병재해자 수	72	16	13	18	12	13

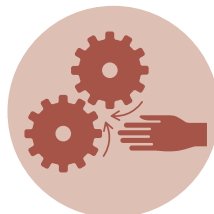
※ 공단에서 자체 분석한 자료로 국가 공식 통계는 아님



사고사망자
발생 원인



화재 5명



끼임 3명



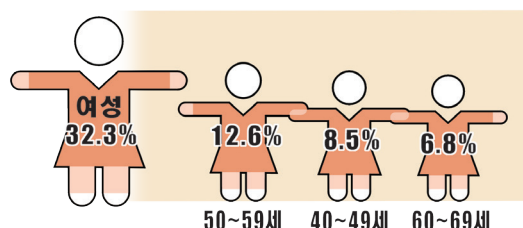
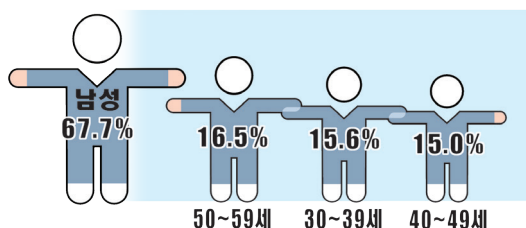
떨어짐 1명

산업재해 현황



성별, 연령별
재해자 현황

조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업 사업장의 재해자 발생 현황을 성별로 살펴보면, 남성이 67.7%, 여성이 32.3%를 차지하였다. 여성 재해자는 2018년을 제외하고 매년 30% 이상이었다. 이는 2022년 전 업종(24.2%), 제조업(14.5%)보다 높고, 식품품 제조업(45.1%)보다는 낮은 수준이다. 재해자를 연령별로 보면 남녀 모두 50~59세가 가장 많았다. 남성 재해자의 경우 50~59세(16.5%), 30~39세(15.6%), 40~49세(15.0%) 등의 순이고, 여성 재해자의 경우 50~59세(12.6%), 40~49세(8.5%), 60~69세(6.8%) 등의 순이었다.



성별, 연령별 산업재해 현황 표 1-11

단위 : 명

구분		점유율(%)	평균(5년)	2022	2021	2020	2019	2018
합계		100.0	135	139	160	121	139	115
남	소계	67.7	92	91	110	75	94	86
	18~29세	9.3	13	6	14	8	14	21
	30~39세	15.6	21	28	26	15	13	23
	40~49세	15.0	20	24	22	15	23	17
	50~59세	16.5	23	16	27	26	28	14
	60~69세	9.2	13	13	17	9	12	11
	70~79세	1.9	3	3	4	2	4	3
	80세 이상	0.1	1	1	0	0	0	0
여	소계	32.3	44	48	50	46	45	29
	18~29세	1.3	2	1	2	3	3	0
	30~39세	2.4	4	5	6	2	3	0
	40~49세	8.5	12	11	12	9	11	14
	50~59세	12.6	17	20	19	21	15	10
	60~69세	6.8	10	11	10	11	10	4
	70~79세	0.6	1	0	0	0	3	1
	80세 이상	0.1	1	0	1	0	0	0

※ 공단에서 자체 분석한 자료로 국가 공식 통계는 아님



산업재해 현황

최근 5년간(2018~2022년) 조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업 사업장에서는 내국인 618명, 외국인 56명(8.3%)의 재해자가 발생하였다. 외국인 재해자를 국적별로 살펴 보면, 한국계 중국인이 17명으로 가장 많고, 이어 중국 12명, 필리핀 5명, 에티오피아·네팔 각 4명, 베트남 3명 등의 순이었다.

국적별 재해자 현황 표 1-12

단위 : 명

구 분	계	2022	2021	2020	2019	2018
내국인	618	134	144	112	125	103
외국인(비율)	56(8.3)	5(3.6)	16(10.0)	9(7.4)	14(10.1)	12(10.4)

외국인 재해자 국적별 현황 표 1-13

단위 : 명

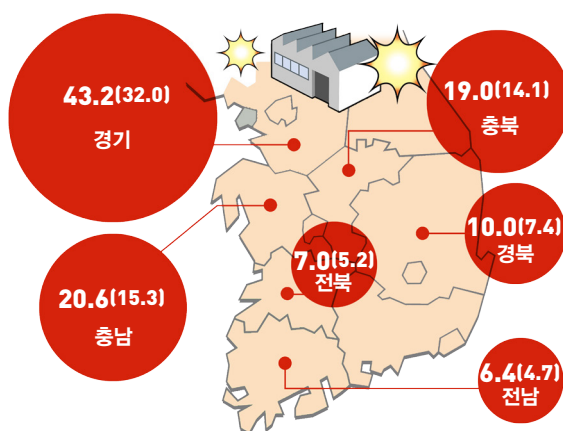
구 분	계	2022	2021	2020	2019	2018
한국계 중국인	17	4	4	3	3	3
중국	12	0	4	2	3	3
필리핀	5	1	1	0	1	2
에티오피아	4	0	2	1	0	1
네팔	4	0	1	0	2	1
베트남	3	0	0	1	1	1
일본	2	0	0	1	0	1
미얀마	2	0	0	0	2	0
몽골	2	0	0	1	1	0
인도네시아	1	0	0	0	1	0
태국	1	0	1	0	0	0
인도	1	0	1	0	0	0
카자흐스탄	1	0	1	0	0	0
우즈베키스탄	1	0	1	0	0	0

산업재해 현황

최근 5년간(2018~2022년) 조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업 사업장에서 발생한 재해자를 지역별로 살펴보면, 경기도가 5년 평균 43.2명(32.0%)으로 가장 많고, 충남 20.6명(15.3%), 충북 19.0명(14.1%), 경북 10.0명(7.4%), 전북 7.0명(5.2%), 전남 6.4명(4.7%) 등의 순이었다. 특히 경북 지역은 다른 지역들과 달리 재해자 증가세가 컸다.

최근 조미료 제조업 및
제염업 사업장에서
발생한 재해자 수

2018~2022년,
()는 전체 중 비율
단위: 명, %



지역별 재해자 현황 표 1-14

단위: 명

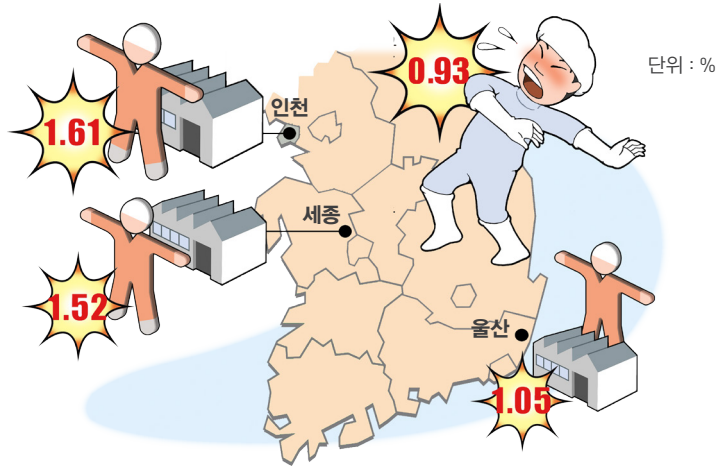
구 분	점유율(%)	평균(5년)	2022	2021	2020	2019	2018
계	100.0	134.8	139	160	121	139	115
서울	0.9	1.2	0	3	2	0	1
부산	3.1	4.2	3	2	5	4	7
대구	3.9	5.2	5	5	4	7	5
인천	3.3	4.4	6	3	3	10	0
광주	1.0	1.4	0	2	2	3	0
대전	1.6	2.2	1	1	4	4	1
울산	1.3	1.8	0	1	2	4	2
경기	32.0	43.2	41	58	37	37	43
강원	2.1	2.8	5	3	1	5	0
충북	14.1	19.0	17	22	16	22	18
충남	15.3	20.6	22	22	22	19	18
전북	5.2	7.0	9	8	5	8	5
전남	4.7	6.4	6	5	6	8	7
경북	7.4	10.0	18	18	5	5	4
경남	3.9	5.2	5	7	7	3	4
분류 불능	0.1	0.2	1	0	0	0	0



산업재해 현황

조미료 제조업 및
제염업의
최근 5년간 재해율

조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업의 최근 5년간 평균 재해율은 0.93%이다. 이를 시·도별로 살펴보면 인천(1.61%), 세종(1.52%), 울산(1.05%) 등의 순으로 높았다.



지역별 재해율 현황 표 1-15

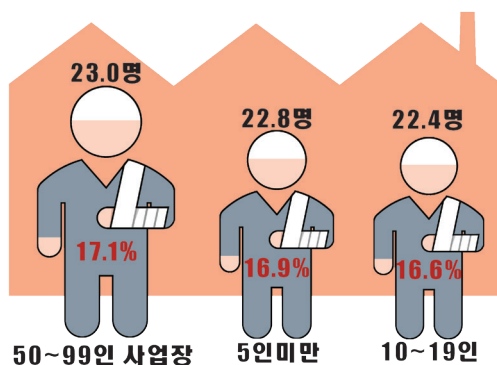
단위 : %

구 분	평균(5년)	2022	2021	2020	2019	2018
계	0.93	0.99	1.00	0.89	0.92	0.85
서울	0.67	0.00	1.72	1.17	0.00	0.47
부산	0.29	0.19	0.13	0.32	0.29	0.54
대구	0.93	0.94	0.91	0.73	1.27	0.79
인천	1.61	1.64	0.88	1.11	4.41	0.00
광주	1.02	0.00	1.61	1.55	1.92	0.00
대전	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
울산	1.05	0.00	0.48	1.08	2.45	1.23
세종	1.52	0.58	0.68	2.74	2.84	0.75
경기	0.86	0.80	1.15	0.71	0.74	0.90
강원	0.62	1.05	0.61	0.22	1.22	0.22
충북	0.67	0.57	0.74	0.54	0.80	0.69
충남	0.82	0.84	0.84	0.81	0.76	0.85
전북	0.87	1.04	0.97	0.62	1.06	0.66
전남	0.80	0.83	0.62	0.82	1.01	0.75
경북	0.90	1.55	1.64	0.45	0.47	0.37
경남	0.91	0.76	1.10	1.27	0.60	0.83
제주	0.28	0.00	0.00	0.00	1.39	0.00

산업재해 현황



조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업의 최근 5년간 산업재해를 사업장 규모별로 살펴 보면, 재해자의 68.2%가 50인 미만의 중소기업에서 발생하였다. 재해자가 가장 많이 발생한 곳은 50~99인 사업장으로 5년 평균 23.0명(17.1%)이었다. 다음은 5인 미만 (22.8명, 16.9%), 10~19인(22.4명, 16.6%) 등의 순이었다.



규모별 산업재해 현황 표 1-16

단위 : 명

구 분		점유율(%)	평균(5년)	2022	2021	2020	2019	2018
합계		100.0	134.8	139	160	121	139	115
50인 미만	소계	68.2	92.0	94	104	79	103	80
	5인 미만	16.9	22.8	26	28	21	31	8
	5~9인	12.8	17.2	18	20	15	17	16
	10~19인	16.6	22.4	24	20	16	24	28
	20~29인	9.9	13.4	15	14	15	12	11
	30~49인	12.0	16.2	11	22	12	19	17
50인 이상	소계	31.8	42.8	45	56	42	36	35
	50~99인	17.1	23.0	25	31	31	14	14
	100~199인	5.3	7.2	5	7	0	13	11
	200~299인	5.3	7.2	4	13	8	6	5
	300~499인	3.0	4.0	9	4	1	1	5
	500~999인	1.0	1.4	2	1	2	2	0



산업재해 현황

조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업 사업장에서 최근 5년간 발생한 재해자를 발생 형태별로 살펴보면, 끼임이 31.0%로 가장 많고, 이어서 넘어짐(18.1%), 근골격계질환(9.8%), 떨어짐(8.9%), 절단·베임·찔림(7.6%), 이상온도 접촉(6.4%) 순이다. 이들 요인이 전체의 81.8%를 차지한다

발생형태별 재해자 현황 표 1-17

단위 : 명

구 분	점유율(%)	평균(5년)	2022	2021	2020	2019	2018
계	100.0%	134.8	139	160	121	139	115
끼임	31.0%	41.8	42	54	38	42	33
넘어짐	18.1%	24.4	22	33	21	28	18
근골격계질환	9.8%	13.2	13	13	17	11	12
떨어짐	8.9%	12	18	14	11	11	6
절단·베임·찔림	7.6%	10.2	7	9	7	16	12
이상온도 접촉	6.4%	8.6	10	8	3	7	15
부딪힘	4.9%	6.6	5	8	4	10	6
불균형 및 무리한 동작	4.2%	5.6	8	5	7	4	4
물체에 맞음	3.1%	4.2	5	4	6	4	2
화재	1.0%	1.4	2	5	0	0	0
깔림·뒤집힘	1.0%	1.4	1	3	0	2	1
폭력행위	0.7%	1	1	2	2	0	0
화학물질 누출·접촉	0.6%	0.8	0	2	1	0	1
체육행사 등의 사고	0.4%	0.6	1	0	0	0	2
뇌심혈관질환	0.4%	0.6	1	0	1	0	1
감전	0.4%	0.6	0	0	2	0	1
폭발·파열	0.3%	0.4	1	0	1	0	0
사업장 외 교통사고	0.3%	0.4	0	0	0	2	0
화학적 인자	0.1%	0.2	1	0	0	0	0
생물학적 인자	0.1%	0.2	1	0	0	0	0
무너짐	0.1%	0.2	0	0	0	0	1
동물 상해	0.1%	0.2	0	0	0	1	0
작업 관련성 질환 기타	0.1%	0.2	0	0	0	1	0



발생 형태별
재해자 현황



끼임



넘어짐

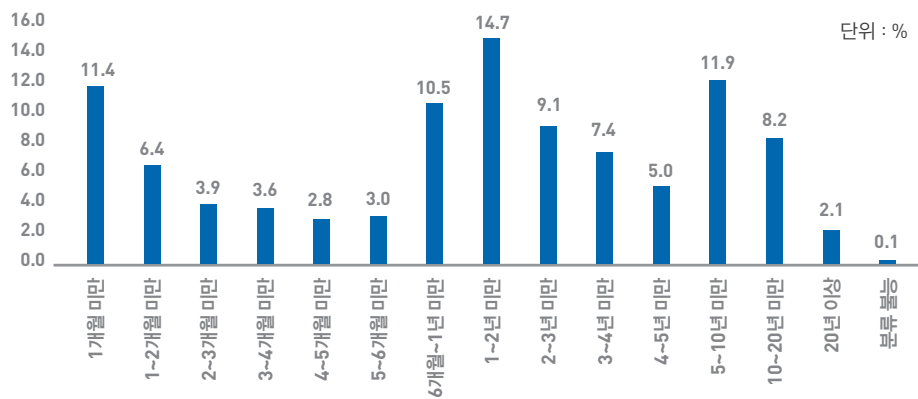


근골격계질환

산업재해 현황

근무기간별
재해자
점유율 현황

근무기간별로 조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업의 재해자를 살펴보면, 1년 미만인 근로자가 최근 5년 평균 56명으로 41.6%를 차지하였다. 재해자 점유율은 1~2년 미만이 14.7%로 가장 높았고, 5~10년 미만(11.9%), 1개월 미만(11.4%), 6개월~1년 미만(10.5%) 등의 순이었다. 근무기간과 재해자 점유율의 관계를 살펴보면, 근무기간 5개월 미만까지는 점유율이 감소하다가, 이후 증가와 감소를 반복하였다.



근무기간별 재해자 현황 표 1-18

구 분	점유율(%)	평균(5년)	2022	2021	2020	2019	2018
계	100.0	134.8	139	160	121	139	115
1개월 미만	11.4	15.4	13	23	10	18	13
1~2개월 미만	6.4	8.6	9	13	6	6	9
2~3개월 미만	3.9	5.2	5	7	7	4	3
3~4개월 미만	3.6	4.8	4	6	6	4	4
4~5개월 미만	2.8	3.8	2	3	5	5	4
5~6개월 미만	3.0	4.0	6	2	1	7	4
6개월~1년 미만	10.5	14.2	13	19	9	15	15
1~2년 미만	14.7	19.8	18	19	20	22	20
2~3년 미만	9.1	12.2	12	20	7	14	8
3~4년 미만	7.4	10.0	15	10	9	5	11
4~5년 미만	5.0	6.8	7	8	6	7	6
5~10년 미만	11.9	16.0	20	15	17	16	12
10~20년 미만	8.2	11.0	11	9	17	14	4
20년 이상	2.1	2.8	4	5	1	2	2
분류 불능	0.1	0.2	0	1	0	0	0



공정·작업별 현황

주요 공정·작업별 개요 • 28

주요 유해·위험요인 • 42

2





주요 공정·작업별 개요

01

28

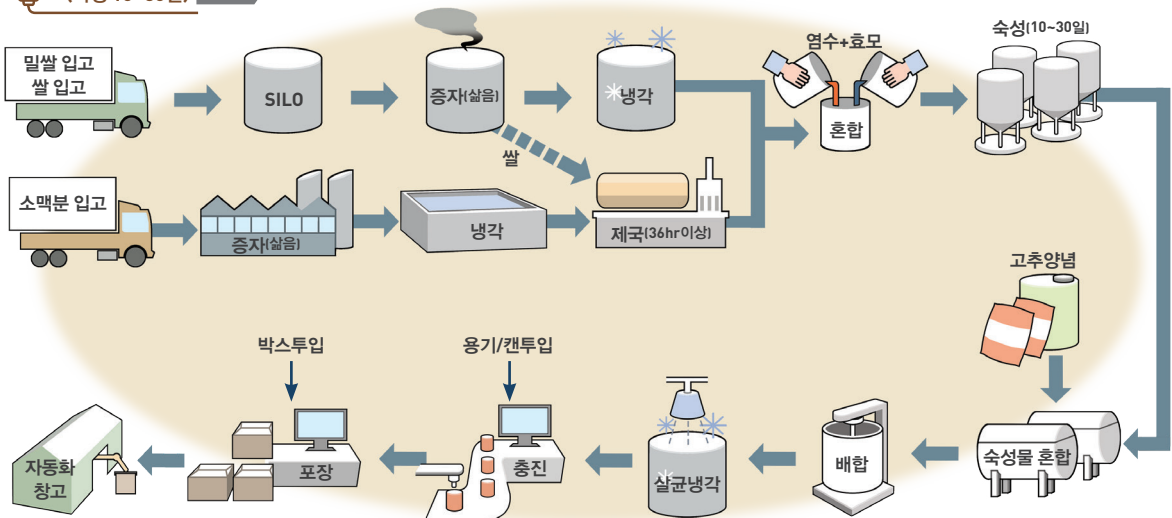
고추장 제조

고추장은 두류 또는 곡류 등을 주원료로 하여 누룩균 등을 배양한 후 고춧가루·식염 등을 가하여 발효·숙성하거나, 숙성 후 고춧가루·식염 등을 가한 것을 말한다. 고추장의 제조 과정은 제조사마다 차이가 있을 수 있으나, 제조 방식에 따라 크게 재래식 고추장과 개량 고추장으로 구분한다.

재래식 고추장은 찹쌀가루를 20% 혼합한 고추장용 메주를 만들어 띄우고 엿기름 가루를 물에 담가 당화효소액을 추출한 다음 이것을 녹말과 반죽하여 따뜻한 곳에 두어 당화시킨 뒤 여기에 메줏가루와 고춧가루, 소금 등을 넣어 숙성시켜 만든다.

공장에서 대량 제조되는 개량 고추장은 소맥분(밀가루) 또는 쌀을 연속 증자하여 곰팡이를 접종, 제국한 것에 증자된 밀쌀 또는 쌀, 찹쌀 등을 혼합하여 식염과 물을 가하고 수분을 약 40~50%로 조절한 후 마쇄하여 발효 탱크에서 발효시킨 것에 물엿, 고춧가루 등 첨가물을 넣고 살균실에서 60~70℃로 살균하여 만들거나, 배합(제성) 과정에서 물엿, 고춧가루 등 첨가물을 넣고 혼합한 후 다관식 열교환기(살균기)로 살균하여 만든다.

개량 고추장
제조공정
(숙성 10~30일) 그림 2-1



고추장 제조

① 원료 입고 및 저장

고추장의 주원료는 밀쌀과 쌀, 소맥분이다. 곡물용 마대 또는 포대에 담겨 화물자동차에 실려 입고되면, 입고 재료의 포장재 훼손 여부 및 유통기한 확인, 재료의 외관 상태 등을 확인하는 입고 검사를 한다. 이후 정상 제품만 지게차, 크레인 등을 이용하여 별도의 제품창고 또는 사일로 등에 보관한다. 부적합 제품의 경우 식별 표시 후 반품 또는 폐기한다. 상대적으로 가볍거나 소량일 경우 이동식 대차를 이용하여 인력으로 운반하기도 한다. 원료의 저장장소는 해충의 유입을 방지하기 위하여 동력으로 작동되는 문을 설치하는 경우가 많다.



사일로 입구



밀쌀 및 쌀 입고



사일로 투입



사일로 보관



소맥분 입고

② 전처리(밀쌀 또는 쌀 등)

생산 일정과 생산량이 확정되면 밀쌀 또는 쌀 등을 계량하여 전용 공급라인 또는 인력으로 증자기에 투입한다. 투입된 밀쌀 또는 쌀 등은 세척 및 수침 과정을 거쳐 증자된다. 세척 및 수침 과정을 거쳐야 하므로 회전 가압식 증자기가 주로 사용된다. 증자과정이 완료되면 수동으로 증자기의 덮개를 제거하며, 증자된 밀쌀 또는 쌀 등은 증자기의 연속적인 회전에 의해 하부로 배출된다. 증자기에서 배출된 고온의 밀쌀 등은 컨베이어를 통해 방랭기로 옮겨져 설정된 온도로 냉각된 후 서비스 탱크 등에 이송되어 임시 보관된다.

고추장 제조



회전 가압식 증자기



연속식 방랭기



서비스 탱크

③ 전처리(소맥분)

생산 일정과 생산량이 확정되면 소맥분을 계량하여 크레인 또는 인력으로 증자기에 투입한다. 소맥분의 경우 세척 및 수침 과정이 필요 없으므로 연속식 증자가 많이 사용된다. 증자과정을 거친 소맥분은 방랭기에서 설정된 온도로 냉각된 후, 종균과 혼합되어 제국실로 이송된다. 제국실에서는 30시간 이상 띄움·건조 과정을 거친다. 이들 과정을 마친 소맥분은 이송되어 서비스 탱크에 임시 보관된다.



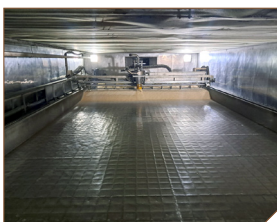
소맥분 투입



연속식 증자기



증자된 소맥분 이송



제국실



서비스 탱크

고추장 제조

4 혼합 및 발효

혼합 과정은 증자된 밀쌀과 소맥분, 염수 및 효모액을 고르게 섞는 것을 말한다.

염수 제조에 사용되는 소금은 간수가 배출될 수 있게 배수구가 있는 장소에 받침대를 사용하여 보관한다. 정제수는 지하수를 사용하기도 하는데, 이때 ‘먹는 물 수질 기준’에 적합한 경우 바로 쓸 수 있지만, 부적합한 경우에는 수질 기준에 적합하도록 정수 처리하여 사용한다. 간수가 제거된 소금과 정제수를 혼합한 후 필터링하여 염수를 제조하고, 제조된 염수는 염수탱크에 임시 보관한다.

서비스 탱크에 증자돼 보관되어 있던 밀쌀과 소맥분, 저장탱크에 보관되어 있던 염수 및 효모액을 일정 비율로 공급한 뒤 고르게 섞이도록 혼합한다. 이 과정에서 뭉쳐진 혼합물은 분쇄된 후 발효 탱크로 이송되고, 혼합물은 고추장 고유의 맛과 풍미를 내기 위해 발효과정을 거친다. 소규모 사업장의 경우 이동식 발효 탱크를 사용하기도 한다.

고추장은 발효방법에 따라 장기간 발효과정을 거치는 숙성식 고추장과 단기간(10시간)에 완성되는 당화식 고추장으로 구별한다. 또 고춧가루를 투입하는 시점에 따라 처음부터 고춧가루를 넣고 숙성시키는 ‘고춧가루 선첨 고추장’과 숙성 후 배합하는 과정에서 고춧가루를 투입하는 ‘고춧가루 후첨 고추장’으로 구별한다.



염수 및 효모액 제조



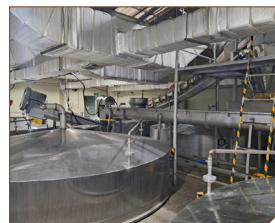
혼합 및 분쇄



랩 컨베이어



호퍼 이송



발효 탱크로 이송



발효 탱크

⑤ 고추양념 혼합

재래식 고추장의 경우 고춧가루를 증자된 쌀, 메줏가루, 소금, 물 등의 재료와 섞어 담근 후 3~4개월의 발효과정을 거쳐 제조된다.

대형 제조사의 경우 고춧가루, 양파, 마늘, 정제소금 등을 다져 만든 고추양념을 발효 탱크에서 발효된 발효물과 혼합하는 방식을 사용하고 있다. 외부에서 생산된 고추양념은 화물차량을 이용하여 박스 단위로 입고되고, 자동화 설비에 의해 외포장 및 내포장이 제거된 후 교반기로 투입된다.

교반기에서 발효물과 균질하게 혼합된 반제품은 서비스 탱크에 보관된다. 생산량이 소량일 경우 고추양념 사전 혼합 공정을 두지 않고, 발효물과 바로 혼합하기도 한다.



고추양념 입고



고추양념 외포장 제거



고추양념 이송



고추양념 투입



고추양념 교반기



서비스 탱크

고추장 제조

33

6 혼합 및 배합

각 서비스 탱크에서 보관 중인 고추양념과 혼합된 발효물, 주정, 물엿 등이 혼합기로 각각 이송되어 혼합된다. 분말 형태의 원재료는 생산 공정에 따라 필요한 양만큼 계량되어 호퍼 스크류를 통해 혼합기로 투입되어 나머지 재료들과 함께 배합된다.



혼합기



분말 원재료 계량



분말 원재료 투입(호퍼 스크류)

7 살균 및 냉각

살균공정은 고추장에 포함된 부패 미생물과 병원성 미생물을 제거하는 과정이다. 살균 방법에는 상압식 살균과 가압식 살균이 있다. 상압식 살균은 상압솥을 이용하여 진행하고 상압솥의 온도는 75~80°C, 살균 시간은 30~35분이다. 가압식 살균 방식은 주로 개량식 고추장 살균 시 이용되며 살균 온도는 86~88°C, 살균 시간은 15~20분이다. 배합이 완료된 고추장은 덩어리진 제품을 분쇄기에서 분쇄한 후 살균기에 투입된다. 살균이 완료된 제품은 냉각된 후 서비스 탱크에 보관된다.



분쇄기



가압식 살균기



냉각기



1차 서비스 탱크

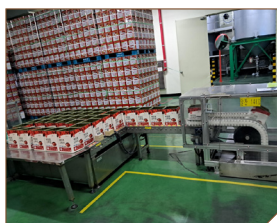


2차 서비스 탱크

⑧ 대포장 충전·포장 및 출고

대포장 제품은 기업용 및 업소용으로 판매되는 것으로 무게는 14kg 정도이다. 제작되어 납품된 캔은 이송설비에 의해 자동화 포장설비로 공급되고, 캔 내에 내포장용 필름이 우선 투입된다.

살균 및 냉각 과정을 거쳐 2차 서비스 탱크에 보관되어 있던 고추장은 충전기 상부의 호퍼로 지속적으로 이송되어 연속적으로 충전이 이루어진다. 충전이 완료된 대포장 용기는 이후 필름 결속, 캡 체결 및 밴딩 포장이 연속적으로 이루어진다. 이후 컨베이어로 이송되어 로봇에 의해 적재 및 포장이 완료된 뒤 창고에 보관된다.



캔 이송



필름 투입



충전기



필름 결속



캡 체결



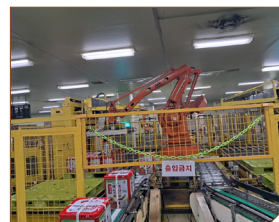
1차 밴딩 포장



2차 밴딩 포장



이송



팔레트 적재

고추장 제조

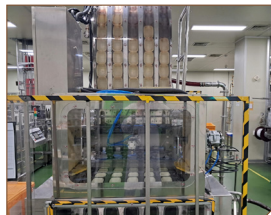
9 소포장 충전·포장 및 출고

소포장 제품은 주로 가정용으로 판매되는 것으로, 20g부터 3kg까지 용량이 다양하다. 제작되어 납품된 포장용기는 충전기로 이송되고, 살균 및 냉각 과정을 거쳐 2차 서비스 탱크에 보관되어 있던 고추장은 충전기 상부의 호퍼로 이송되어 연속적으로 충전이 이루어진다.

충진이 완료된 용기는 실링 후 캡이 체결된다. 완성된 제품들은 포장상자에 담기고, 포장상자들은 테이핑된다. 이후 이것들은 로봇에 의해 팔레트에 적재 및 포장되어 출고된다.



용기 정렬



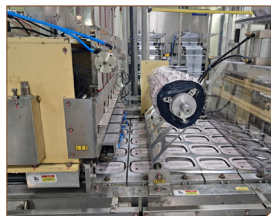
용기 투입



충전기



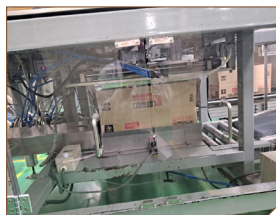
필름 실링



필름 커팅



캡 체결



박스 투입



박스 포장



로봇 적재

된장 제조

된장은 메주만 주로 사용하여 만드는 한식 된장(전통식, 재래식)과 메주 이외에 쌀, 보리, 밀과 같은 전분질에 누룩을 만들어 삶은 콩과 소금을 넣고 숙성시킨 개량식 된장으로 구분된다.

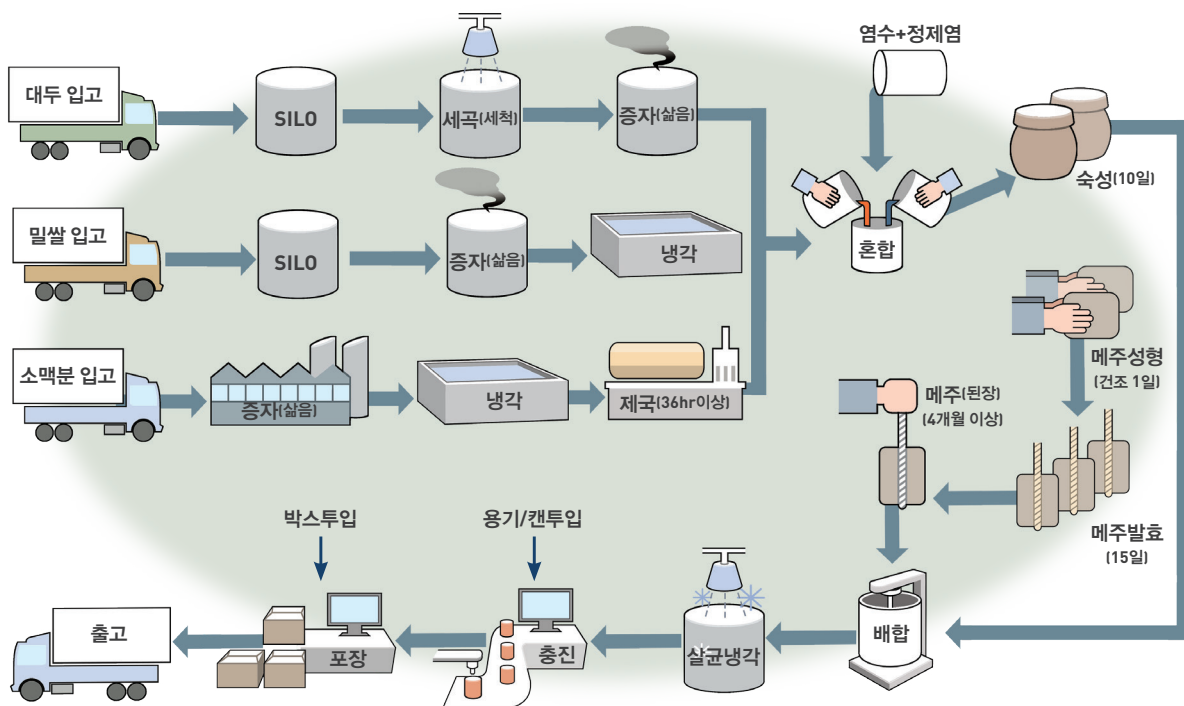
한식 된장은 지역별, 원료별, 담금 방법 등에 따라 차이가 있으나, 메주를 항아리나 독에 넣고 소금물을 넉넉히 부어 두었다가 간장을 떠내고, 남은 메주 건더기를 으깨어 소금으로 간을 해서 다시 40~60일 정도 숙성시키는 방법을 사용한다.

개량식 된장은 개량 메주를 주원료로 만든다. 개량 메주는 대두를 찌서 냉각한 뒤 황국균을 접종하여 발효실에서 발효, 건조하여 완성한다. 개량 메주는 숙성 과정에서 국균과 효모, 세균 등 무수한 미생물 등의 상호작용으로 원료가 분해되어 여러 가지 맛과 향이 생성된다.

이후 된장의 종류에 따라 보리 또는 쌀 등 기타 첨가물을 혼합한 후 숙성시킨 개량식 된장은 살균, 냉각, 포장 과정을 거쳐 소비자에게 전달된다.



된장
제조과정 **그림 2-2**



된장 제조

37

① 원료 입고 및 저장

된장의 주원료는 대두(콩)와 밀쌀, 소맥분(밀가루)이다. 벌크 차량 또는 곡물용 마대 등에 담겨 화물자동차에 실려 입고되면, 입고 재료의 포장재 훼손 여부 및 유통기한, 재료의 외관 상태 등을 확인하는 입고 검사를 한다.

이후 정상 제품만 지게차, 크레인 등을 이용하여 별도의 제품창고 또는 사일로 등에 보관한다. 부적합 제품의 경우 식별 표시 후 반품 또는 폐기한다. 상대적으로 가볍거나 소량일 경우 이동식 대차를 이용하여 인력으로 운반하기도 한다.



사일로



사일로용 집진기



사일로 입구



벌크트럭 전도방지대



벌크트럭 스토퍼



사일로 투입구 추락방지장치

② 전처리(대두)

입고된 대두는 이물질 제거 및 선별 과정을 거친다. 이물질 제거 및 선별 과정에는 석발기, 비중 선별기, 사이즈 선별기, 색채 선별기 등이 사용된다. 이물질 제거 및 선별이 완료된 대두는 표면에 부착된 오염 미생물과 이물질 제거를 위해 1차 세척, 2차 소독, 3차 행굼 세척 과정을 거쳐 증자기로 보낸다. 대두는 증자 전 충분한 수분 흡수를 통해 대두를 팽윤, 연화시키는 침지과정을 거친다. 이 때문에 회전 가압식 증자기가 주로 사용된다. 증자는 대두를 익힐 뿐 아니라 병원성 미생물을 살균하는 과정이기도 하다.

된장 제조

② 전처리(대두)

회전 가압식 증자기의 경우 고온의 스팀을 사용하여 105~110°C에서 40~60분간 증자시킨다. 대두와 물을 함께 넣고 삶는 가스솔의 경우에는 98°C 내외에서 2~3시간 정도 증자시킨다. 증자과정을 거친 대두의 상태는 손가락으로 눌러도 으스러질 정도이다. 증자기에서 침지 및 증자 과정을 거쳐 배출된 고온의 대두는 방랭기 등에서 설정된 온도로 냉각되고, 압착기에서 압착된 후 서비스 탱크로 이송된다.



석발기



진비중측정기



조선편기



색채 선별기



세척기



회전 가압식 증자기

③ 전처리(밀쌀)

생산 일정과 생산량이 확정되면 밀쌀을 계량하여 전용 공급라인 또는 인력으로 증자기에 투입한다. 투입된 밀쌀은 세척, 수침 및 증자 과정을 거쳐 증자기에서 배출된다. 세척 및 수침 과정을 거쳐야 하므로 회전 가압식 증자가 주로 사용된다.

증자과정이 완료되면 수동으로 증자기의 덮개를 제거하며, 증자된 밀쌀은 증자기의 연속적인 회전에 의해 하부로 배출된다. 증자기에서 배출된 고온의 밀쌀은 컨베이어를 통해 방랭기로 옮겨져 설정된 온도로 냉각된 후 서비스 탱크로 이송된다.



사일로 보관



회전 가압식 증자기



연속식 방랭기

된장 제조

4 전처리(소맥분)

생산 일정과 생산량이 확정되면 소맥분을 계량하여 크레인 또는 인력으로 증자기에 투입한다. 소맥분의 경우 세척 및 수침 과정이 필요 없으므로 연속식 증자기가 많이 사용된다. 증자과정을 거친 소맥분은 방랭기에서 설정된 온도로 냉각된 후, 종균과 혼합되어 제국실로 이송된다. 제국실에서는 36시간 이상 띄움·건조 과정을 거친다. 이들 과정을 마친 소맥분은 이송되어 서비스 탱크에 임시 보관된다.



소맥분 외포장 절단



연속식 증자기 및 방랭기



제국실

5 혼합 및 숙성

증자되어 서비스 탱크로 이송된 대두와 밀쌀, 소맥분은 혼합기에서 염수, 정제염과 정해진 비율대로 혼합한다. 이 과정에서 균질하게 이뤄진 혼합물은 분쇄된 후 발효 탱크로 이송한다. 혼합물은 발효 탱크에서 된장 고유의 맛과 풍미를 내기 위해 약 30일간 발효과정을 거친다.

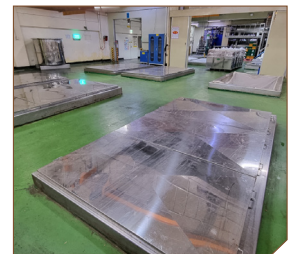
개량식 된장은 단기간에 숙성시키기 위해 한식 된장에 비해 소금을 적게 첨가하는 편이며, 간장을 분리하는 과정을 거치지 않으므로 물의 첨가량이 적다.



서비스 탱크 및 컨베이어



혼합기 및 분쇄기



발효 탱크

⑥ 배합 및 살균

발효 탱크에서 발효가 완료된 반제품은 버킷, 모노펌프, 컨베이어, 지게차 등을 통해 계량 탱크로 이송된다. 이후 계량 탱크에 보관된 발효물과 주정 탱크에 보관 중이던 주정, 제품별로 필요한 첨가물은 필요한 양만큼 계량되어 배합기로 투입된다. 배합기에서 균질하게 배합된 후 고온 살균·냉각 및 분쇄 과정을 거쳐 충전 탱크로 이송된다.



버킷



모노펌프



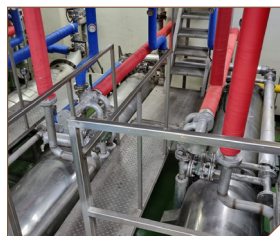
지게차 운반



계량 탱크



배합기 투입구



살균냉각기

⑦ 대포장 충전·포장 및 출고

대포장 제품은 기업용 및 업소용으로 판매되는 것으로 무게는 14kg 정도이다. 제작되어 납품된 종이상자는 이송설비에 의해 자동화 포장설비로 공급되고, 종이상자 내에 내포장용 필름이 우선 투입된다.

살균·냉각 및 분쇄 과정을 거쳐 서비스 탱크에 보관되어 있던 된장은 충전기 상부의 호퍼로 지속적으로 이송되어 연속적으로 충전이 이루어진다. 충전이 완료된 대포장 용기는 내포장 결속, 밴딩 포장이 연속적으로 이루어진다. 이후 컨베이어에 의해 이송되어 로봇에 의해 적재 및 포장이 완료된 뒤 창고에 보관된다.

된장 제조



자동 제함



필름 투입



자동 충전



필름 결속



도어 안전장치



밴딩 포장

8 소포장 충전·포장 및 출고

소포장 제품은 주로 가정용으로 판매되는 것으로, 170g부터 6.5kg까지 용량이 다양하다. 제작되어 납품된 포장용기는 충전기로 이송되고, 살균·냉각 및 분쇄 과정을 거쳐 서비스 탱크에 보관되어 있던 된장은 충전기 상부의 호퍼로 이송되어 연속적으로 충전이 이루어진다.

충진이 완료된 용기는 실링 필름이 부착된 후 캡이 체결된다. 완성된 제품들은 포장 상자에 담기고, 포장상자들은 실링 처리된다. 이후 로봇에 의해 팔레트에 적재 및 포장되어 출고된다.



충진 및 필름 실링



자동 박스 포장

주요 유해·위험 요인

02

42

고추장 제조

① 원료 입고 및 저장

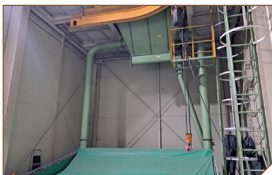
밀쌀 및 쌀 등이 곡물용 마대 또는 포대에 담겨 화물자동차에 실려 입고되면, 지게차 및 크레인 등 운반설비를 이용하여 밀쌀 및 쌀은 밀폐된 사일로에 저장하고, 소맥분은 저장창고에 저장하는 공정

공정·작업별 내용

밀쌀 및 쌀 등 입고



사일로 투입구



사일로



소맥분 입고



유해·위험 요인



- 화물자동차 적재함에서 물품을 하역하던 중 적재함에서 떨어짐
- 사일로, 저장탱크 등 밀폐공간내 작업 시 질식
- 소맥분 저장 사일로 내 분진 폭발
- 동력문에 근로자 끼임
- 크레인으로 밀쌀, 소맥분 등 중량물 취급 시 중량물에 맞음·끼임
- 크레인 후에서 떨어지는 중량물에 맞음
- 크레인 상부에서 떨어짐

예방대책



- 적재함 내 정리·정돈 실시
- 적재함 내 물기, 얼음, 기름 등 제거 및 미끄러짐 방지 조치
- 적재함 승강설비 설치 및 관리
- 안전모, 미끄러짐 방지 안전화 지급·착용 등
- 배풍기를 이용한 환기 실시 및 유해가스 농도 측정
- 밀폐공간작업프로그램 수립 및 준수
- 사일로 투입구 주변에 산소농도측정기 설치·운영
- 정전기 등 전기 점화원, 습도 및 부유물질 관리 철저
- 위험구역에 사람이 없는 경우에만 문이 작동되도록 안전장치 설치
- 문의 작동을 정지시킬 수 있는 비상정지장치 설치
- 중량물 취급 작업계획서 작성 및 이행 상태 확인
- 크레인 운전원과 작업자 간 신호체계 확립
- 중량물 크기에 적합한 달기구 사용(줄걸이 각도 60도 이내)
- 곡물용 톤백 외포장 제거 시 크레인 불시 하강을 예방하기 위한 받침대 사용
- 후 해지장치 설치 확인
- 중량물 취급장소 아래 출입금지
- 크레인과 건축물 사이 통로 설치
- 주행궤도에서 정비·보수 점검 등의 작업 시 크레인 운전정지

고추장 제조



43

고추장 제조

① 원료 입고 및 저장

공정·작업별 내용

지게차 경보장치



지게차 안전장치



유해·위험 요인	예방대책
• 방향을 전환하는 지게차에서 떨어지는 화물에 인근에서 작업 중인 근로자 맞음	• 지게차 안전통로 확보(보행자 전용통로 확보) • 작업계획서 작성 및 작업지휘자 지정(유도자) • 적재 시 편하중 발생하지 않도록 적재 및 화물 고정 철저
• 후진하는 지게차에 부딪혀 깔림	• 작업자와의 부딪힘 위험 존재 시 유도자 배치하고 유도자 신호에 따라 작업 • 지게차 운행 중 항상 전후방 주시 • 경광등, 경고음, 라인빔 등 안전장치 설치하고 정상 작동토록 관리

주요 설비

- 화물자동차, 지게차, 천장 주행 크레인, 호이스트, 사일로, 동력문 등

재해 사례

- 지게차에서 떨어지는 화물에 근로자 맞음
- 후진하는 지게차에 깔림
- 화물차 적재함에서 떨어짐
- 크레인으로 운반 중인 중량물에 맞음·끼임
- 크레인 후에서 떨어지는 중량물에 맞음
- 크레인 상부에서 점검 중 떨어짐
- 사일로, 저장탱크 점검 중 질식으로 사망
- 사일로 내 분진 폭발 및 화재 발생
- 동력문에 근로자 끼임

고추장 제조



고추장 제조

② 전처리(밀쌀 또는 쌀 등)

밀쌀 또는 쌀 등을 생산량에 맞추어 계량한 후 증자기에 투입하고, 증자기에서 세척 및 수침, 증자 과정을 거친 후 배출된 원료를 방랭기에서 냉각하고, 이후 서비스 탱크로 이송하여 임시 보관하는 공정

공정·작업별 내용

증자기 안전밸브



회전식 증자기 발판 연동장치



증자기 하부 컨베이어 올 설치



로터리 피더 연동장치



유해·위험 요인



- 증자기에서 배출된 고온·고압의 스팀에 접촉하여 화상 입음

- 증자기 과다 압력에 의한 폭발

- 회전식 증자기에서 작업 중 떨어짐

- 컨베이어 청소작업 중 손이 끼임

- 연속식 방랭기에 설치된 분쇄기에 손이 마림

예방대책



- 증자기 내부의 온도·압력을 확인할 수 있는 계측기 설치 및 온도·압력 확인 후 증자기 개방
- 계측장치에 적정 안전범위 표시
- 근로자 신체의 일부가 접촉할 수 있는 부분에는 경고표지 부착
- 고온·고압의 스팀으로부터 작업자를 보호하는 보호구(보안경, 앞치마, 덧소매 등) 지급 및 착용

- 증자기의 과다 압력을 방지할 수 있는 안전밸브 설치

- 회전식 증자기 상부 작업 시 떨어짐 방지용 안전 난간 등이 있는 작업통로 또는 작업대 설치
- 회전식 증자기 상부에서 작업 시 다른 작업자가 임의로 증자기를 회전시킬 수 없도록 연동장치 설치

- 컨베이어 점검 및 보수 시에는 불시 작동을 예방하는 전원 차단 등 조치 실시
- 회전부에 끼이지 않도록 덮개 또는 울 설치
- 폴코드 스위치 등 비상정지장치 설치

- 연속식 방랭기에 설치된 분쇄기에 신체의 일부가 접촉되지 않도록 방호덮개 설치
- 방호덮개를 개방할 경우 분쇄기가 정지하도록 연동장치 설치
- 마림 등의 사고 발생 시 설비를 즉시 정지시킬 수 있는 폴코드 스위치 등 비상정지장치 설치

고추장 제조

② 전처리(밀쌀 또는 쌀 등)

공정·작업별 내용

방랭기 풀코드 스위치



유해·위험 요인	예방대책
로터리 피더 청소 중 손 끼임	- 로터리 피더 점검 및 보수 시에는 불시 작동을 예방하는 전원 차단 등 조치 실시 - 로터리 피더 위치 연동장치 설치
작업장 바닥의 물기·이물질 및 어두운 조명에 의한 넘어짐	- 작업장 물기 및 이물질 제거, 미끄러짐 방지화 착용 - 계단 끝단 등에 미끄러짐 방지판 설치 - 작업조건 및 통로에 적합한 조도 유지
전기기계·기구 사용 중 감전	- 전기기계·기구 및 금속제 외함에 접지 실시 - 주기적으로 절연 측정 및 케이블 상태 점검 - 물 및 분진에 적절한 보호등급(IP) 기기 사용

주요 설비

- 회전 가압식 증자기, 컨베이어, 연속식 방랭기, 로터리 피더, 서비스 탱크 등

재해 사례

- 증자기에서 배출된 고온·고압의 스팀에 화상 입음
- 증자기 과다 압력에 의한 폭발
- 회전식 증자기에서 작업 중 떨어짐
- 컨베이어 청소작업 중 손이 끼임
- 방랭기에 설치된 분쇄기에 손이 말림
- 로터리 피더 청소작업 중 손이 끼임
- 작업장 바닥의 물기·이물질 및 어두운 조명에 의한 넘어짐
- 전기기계·기구 사용 중 감전

고추장 제조



고추장 제조

③ 전처리(소맥분)

소맥분을 생산량에 맞추어 계량하여 연속식 증자기에 투입하고, 증자 과정을 거친 소맥분을 방랭기에서 냉각하여 종균과 혼합해 제국실에서 띄움·건조 과정을 거친 후 서비스 탱크로 이송하여 임시 보관하는 공정

공정·작업별 내용

줄걸이 작업용 발판



툰백 외포장 제거용 받침대



연속식 방랭기 덮개 연동장치



종균 투입기 안전커버



유해·위험 요인



- 소맥분 투입작업 시 소맥분을 담은 마대에 부딪힘

- 스팀 공급배관 과다 압력에 의한 폭발 및 고온에 의한 화상

- 컨베이어 청소작업 중 손 끼임

- 연속식 방랭기에 설치된 분쇄기에 손이 말림

- 로터리 피더 청소 중 손 끼임

예방대책



- 호이스트 혹은 해지장치 설치 여부 및 정상 기능 여부 확인
- 중량물에 부딪히지 않도록 스위치 조작 시 안전 거리 유지
- 소맥분 마대 등의 외포장 제거 시 받침대 사용

- 스팀배관의 과다 압력을 해소할 수 있는 안전 밸브 설치
- 스팀배관의 압력을 확인할 수 있는 압력계 설치 및 적정 안전범위 표시
- 고온의 스팀배관에는 보온 조치 실시

- 컨베이어 점검 및 보수 시에는 불시 작동을 예방하는 전원 차단 등 조치 실시
- 회전부에 끼이지 않도록 덮개 또는 울 설치
- 풀코드 스위치 등 비상정지장치 설치

- 연속식 방랭기에 설치된 분쇄기에 신체의 일부가 접촉되지 않도록 방호덮개 설치
- 방호덮개를 개방할 경우 분쇄기가 정지하도록 연동장치 설치
- 말림 등의 사고 발생 시 설비를 즉시 정지시킬 수 있는 풀코드 스위치 등 비상정지장치 설치

- 로터리 피더 점검 및 보수 시에는 불시 작동을 예방하는 전원 차단 등 조치 실시
- 로터리 피더 위치 연동장치 설치

고추장 제조

④ 전처리(소맥분)

공정·작업별 내용	유해·위험 요인	예방대책
	제국기, 블로어, 펌프 및 컨베이어에 끼임	- 제국기, 블로어, 펌프의 끼임 위험점에 방호덮개 설치 - 컨베이어에 설비를 즉시 정지시킬 수 있는 풀 코드 스위치 등 비상정지장치 설치
	작업장 바닥의 물기·이물질 및 어두운 조명에 의한 넘어짐	- 작업장 물기 및 이물질 제거, 미끄러짐 방지화 착용 - 계단 끝단 등에 미끄러짐 방지판 설치 - 작업조건 및 통로에 적합한 조도 유지
	전기기계·기구 사용 중 감전	- 전기기계·기구 및 금속제 외함에 접지 - 주기적으로 절연 측정 및 케이블 상태 점검 - 물 및 분진에 적절한 보호등급(IP) 기기 사용
주요 설비 천장 크레인, 호이스트, 연속식 증자기, 연속식 방랭기, 로터리 피더, 제국실, 서비스 탱크 등		
재해 사례 - 소맥분 투입 작업 시 증량물에 부딪힘 - 스팀배관 과다 압력에 의한 폭발 및 고온에 의한 화상 - 컨베이어 청소작업 중 손이 끼임 - 방랭기에 설치된 분쇄기에 손이 말림 - 로터리 피더 청소작업 중 손이 끼임 - 제국기, 블로어, 펌프 및 컨베이어에 끼임 - 작업장 바닥의 물기·이물질 및 어두운 조명에 의한 넘어짐 - 전기기계·기구 사용 중 감전		

고추장 제조



고추장 제조

④ 혼합 및 발효

증자된 밀쌀과 소맥분, 염수 및 효모액이 고르게 섞이도록 혼합하고, 뭉쳐진 혼합물을 분쇄한 후 발효 탱크에서 발효시키는 공정

공장·작업별 내용

염수 및 효모 저장 탱크



혼합 및 분쇄기



유해·위험 요인



- 염수 제조용 혼합기에 정제염 운반 및 투입 시 요통 및 근골격계질환 발생
- 혼합기 구동부에 말림
- 고온의 원료 비산으로 인한 화상 등
- 혼합기 청소·정비·보수 등의 작업 시 끼임
- 혼합기 상부 등 점검 시 떨어짐
- 분쇄기 청소작업 중 손이 끼임

예방대책



- 이동식 대차, 높낮이 조절 가능한 대차 사용으로 신체 부담 저감
- 자동화 투입 장비 설치·사용
- 구동 부분에 접촉을 방지하기 위한 덮개 설치
- 고온의 원료 비산을 예방하기 위한 덮개 설치
- 혼합기의 덮개를 개방할 경우 혼합기의 회전날이 정지되도록 연동장치 설치
- 청소·정비·보수 등의 작업 시 보조기구 사용
- 덮개를 닫은 후 기동스위치를 조작하여야만 회전날의 운동이 시작되도록 조치
- 비상정지장치 설치
- 혼합기 상부에 안전간간이 부착된 점검대 설치
- 사다리 작업 시 2인 1조 작업 및 안전성 확보된 사다리 사용
- 안전대, 안전모 등 개인보호구 착용
- 방호울 또는 덮개 등을 설치하여 위험점과 근로자 간 안전거리 유지
- 방호울 또는 덮개 개방 시 분쇄기가 정지되도록 연동장치 설치
- 이물질 제거 시 반드시 설비를 정지하고 전원 차단
- 비상정지장치를 설치하고 정상 작동 여부 확인

고추장 제조

4 혼합 및 발효

공정·작업별 내용

스크루식 컨베이어



발효 탱크



유해·위험 요인	예방대책
컨베이어 청소작업 중 손이 끼임	- 컨베이어 점검 및 보수 시에는 불시 작동을 예방하는 전원 차단 등 조치 실시 - 회전부에 끼이지 않도록 덮개 또는 울 설치 - 폴코드 스위치 등 비상정지장치 설치
발효 탱크에서 떨어짐	- 탱크 상부에 안전간간이 부착된 작업대 설치 - 사다리 작업 시 2인 1조 작업 및 안전성이 확보된 사다리 사용

주요 설비

- 혼합기, 분쇄기, 컨베이어, 발효 탱크

재해 사례

- 혼합기에 원료 투입 시 요통 및 근골격계질환 발생
- 혼합기 구동부에 말림
- 고온의 원료 비산으로 인한 화상
- 혼합기 청소·정비·보수 등의 작업 시 끼임
- 혼합기 상부 등 점검 시 떨어짐
- 분쇄기 청소작업 중 손이 끼임
- 컨베이어 청소작업 중 손이 끼임
- 발효 탱크에서 떨어짐

고추장 제조



고추장 제조

5 고추양념 혼합

고춧가루, 양파, 마늘, 정제소금 등을 다져 만든 고추양념의 포장을 제거한 후 교반기에서 균질하게 혼합하여 서비스 탱크에 보관하는 공정

공정·작업별 내용

고추양념 입고



고추양념 외포장 제거기



고추양념 투입기



유해·위험 요인



- 화물자동차 적재함에서 물품을 하역하던 중 적재함에서 떨어짐
- 방향을 전환하는 지게차에서 떨어지는 화물에 인근에서 작업 중인 근로자 맞음
- 후진하는 지게차에 부딪혀 깔림
- 고추양념 포장 제거작업 중 베임
- 고추양념 이송 및 포장 제거작업 중 근골격계 질환 발생
- 고추양념 혼합기 투입 및 혼합기 청소·정비·보수 등의 작업 시 끼임

예방대책



- 적재함 내 정리·정돈 실시
- 적재함 내 물기, 얼음, 기름 등 제거 및 미끄러짐 방지 조치 실시
- 적재함 승강설비 설치 및 관리 철저
- 안전모, 미끄러짐 방지 안전화 지급·착용 등
- 지게차 안전통로 확보(보행자 전용통로 확보)
- 작업계획서 작성 및 작업지휘자 지정(유도자)
- 적재 시 편하중이 발생하지 않도록 적재하고 화물 고정 철저
- 작업자와의 부딪힘 위험 존재 시 유도자를 배치하고 유도자 신호에 따라 작업
- 지게차 운행 중 항상 전후방 주시
- 경광등, 경고음, 라인빔 등 안전장치를 설치하고 정상 작동토록 관리
- 고추양념 포장 제거작업 중 베임 방지용 개인 보호구 착용
- 고추양념 이송 및 포장 제거 자동화 설비 설치
- 고추양념 투입구의 끼임점에 근로자의 손이 닿지 않도록 방호울 설치
- 혼합기의 덮개를 개방할 경우 혼합기의 회전날이 정지되도록 연동장치 설치
- 청소·정비·보수 등의 작업 시 보조기구 사용
- 덮개를 닫은 후 기동스위치를 조작하여야만 회전날의 운동이 시작되도록 조치
- 비상정지장치 설치

고추장 제조

⑤ 고추양념 혼합

공정·작업별 내용

혼합기 덮개 연동장치



유해·위험 요인	예방대책
컨베이어 청소작업 중 손이 끼임	- 컨베이어 점검 및 보수 시에는 불시 작동을 예방하는 전원 차단 등 조치 실시 - 회전부에 끼이지 않도록 덮개 또는 울 설치 - 폴코드 스위치 등 비상정지장치 설치
서비스 탱크에서 떨어짐	- 서비스 탱크 상부에 안전난간이 부착된 작업대 설치 - 서비스 탱크 점검용 통로 설치 - 사다리 작업 시 2인 1조 작업 및 안전성이 확보된 사다리 사용

주요 설비

- 화물자동차, 지게차, 혼합기, 컨베이어, 숙성 탱크

재해 사례

- 화물자동차 적재함에서 물품을 하역하던 중 떨어짐
- 방향을 전환하는 지게차에서 떨어지는 화물에 인근에서 작업 중인 근로자 맞음
- 후진하는 지게차에 부딪혀 깔림
- 고추양념 포장 제거작업 중 베임
- 고추양념 이송 및 포장 제거 작업 중 근골격계질환 발생
- 고추양념 혼합기 투입 및 혼합기 청소·정비·보수 등의 작업 시 끼임
- 컨베이어 청소작업 중 손이 끼임
- 서비스 탱크에서 떨어짐

고추장 제조

원료 입고 및
저장전처리
(밀쌀 또는 쌀 등)전처리
(소맥분)혼합 및
발효고추양념
혼합혼합 및
배합살균 및
냉각포장 및
출고

고추장 제조

⑥ 혼합 및 배합

발효가 완료된 발효물과 주정, 물엿 등을 혼합기로 이송하여 혼합한 후, 분말 형태의 첨가물을 혼합기로 공급해 배합하는 공정

공정·작업별 내용

혼합기



호퍼 스크루



호퍼 스크루(국소배기장치 연결)



혼합기 이중덮개 방호장치



유해·위험 요인



- 혼합기 가동 중 근로자의 신체가 내부 회전체에 감김·끼임

- 혼합기 청소·정비·보수 시 불시 가동에 의한 감김·끼임

- 분말 형태의 첨가물 투입 시 분진에 의한 호흡기 질환 발생

- 혼합기에 첨가물 투입 시 중량물의 반복 취급에 따른 근골격계질환 및 요통 발생

- 주정 취급 시 화재·폭발

예방대책



- 혼합기에 덮개를 설치하고, 덮개 개방 시 혼합기의 운전이 정지되도록 연동장치 부착
- 연동장치에 의해 정지된 혼합기는 별도의 재기동 스위치를 작동시켜야만 재기동할 수 있도록 회로 구성
- 이중덮개를 설치하여 제품 상태 확인 시 외부 덮개만 열어서 볼 수 있도록 설비 개선
- 원료 몽침 발생 시 치구를 사용하여 분쇄
- 샘플 채취 시 교반기 정지 후 주걱 등을 사용

- 혼합기 전원 차단 후 작업 실시
- 오작동 방지를 위해 “조작 금지” 표지판 부착, 잠금장치 설치
- 작업 조건에 적절한 강도와 길이의 수공구 사용

- 투입구 주변에 분진 제거용 국소배기장치 설치
- 국소배기장치가 연결된 분말 투입용 호퍼 스크루 사용
- 방진마스크 등 적정 보호구 착용

- 호퍼 스크루 등 첨가물 투입 전용 설비 사용
- 높낮이 조절 가능 대차 사용으로 신체 부담 저감
- 작업·휴식 시간의 적절한 배분

- 주정은 불연성 및 밀폐 구조의 저장 탱크에 보관
- 저장 탱크는 주정 샘플을 채취할 경우 이외에는 항상 밀폐 유지
- 주정은 항상 충분한 환기가 이루어지는 장소 또는 강제환기가 이루어지는 장소에서 취급
- 환기가 이루어지지 않는 장소에서 주정을 취급할 경우, 가스 감지기 및 방폭용 전기기구 사용

고추장 제조

⑥ 혼합 및 배합

공정·작업별 내용

주정 투입 방폭 설비



유해·위험 요인 	예방대책 
작업대 상부에서 첨가물 투입 시 떨어짐·미끄러짐	- 안전하고 적절한 높이의 작업발판 사용 - 떨어짐 방지를 위한 안전난간 체결 - 작업장 물기 제거, 미끄러짐 방지화 착용 - 작업조건 및 통로에 적합한 조도 유지
지게차로 첨가물을 옮기던 중 근로자와 부딪힘	- 지게차 안전통로 확보(보행자 전용통로 확보) - 작업자와의 부딪힘 위험 존재 시 유도자를 배치하고 유도자 신호에 따라 작업 - 지게차 운행 중 항상 전후방 주시 - 경광등, 경고음, 라인빔 등의 안전장치를 설치하고 정상 작동토록 관리
기어펌프 점검 중 손 끼임	- 전원 차단 후 점검 실시 - 오작동 방지를 위해 “조작 금지” 표지판 부착, 잠금장치 설치 - 동료 작업자들에게 점검 중임을 알림

주요 설비

- 혼합기, 호퍼 스크루, 지게차, 기어펌프

재해 사례

- 혼합기 가동 중 근로자의 신체 일부가 내부 회전체에 감김·끼임
- 혼합기 청소·정비·보수 시 불시 가동에 의한 감김·끼임
- 분말 형태의 첨가물 투입 시 분진에 의한 호흡기 질환 발생
- 혼합기에 첨가물 투입 시 중량물의 반복 취급에 따른 근육결계질환 및 요통 발생
- 주정 취급 시 화재·폭발
- 작업대 상부에서 첨가물 투입 시 떨어짐·미끄러짐
- 지게차로 첨가물을 옮기던 중 근로자와 부딪힘
- 기어펌프 점검 중 손 끼임

고추장 제조



고추장 제조

⑦ 살균 및 냉각

배합이 완료된 고추장에 포함된 부패 미생물과 병원성 미생물을 제거한 후 서비스 탱크로 이송하는 공정

공정·작업별 내용

분쇄기



가압식 살균기



상압식 살균기 덮개 연동장치



서비스 탱크



유해·위험 요인



- 분쇄기 청소·정비·보수 시 근로자의 신체 일부가 내부 회전체에 감김·끼임

- 가압식 살균기 스팀 또는 고온수에 접촉되어 화상

- 가압식 살균기 점검·정비·보수 작업 중 떨어짐

- 상압식 살균기 사용 시 화상

- 상압식 살균기 사용 시 감김·끼임

예방대책



- 분쇄기 청소·정비·보수 시 전원 차단
- “점검 중” 표지 설치
- 동료 작업자에게 점검 중임을 알림
- 안전 커버가 분해된 상태에서 가동 금지

- 가압식 살균기 보수작업 시 설비 정지 및 냉각 완료 후 작업 실시
- 오작동 방지를 위해 밸브 및 펌프 조작반 등에 “조작 금지” 표지판 부착, 잠금장치 설치
- 근로자 신체의 일부가 접촉할 수 있는 부분에는 경고표지 부착
- 고온·고압의 스팀 및 고온수로부터 작업자를 보호 하는 보호구(보안경, 앞치마, 덧소매 등) 지급 및 착용

- 상부에 안전난간이 부착된 작업대 사용
- 사다리 작업 시 2인 1조 작업 및 안전성이 확보 된 사다리 사용

- 스팀밸브 조작 시 내열장갑 착용
- 스팀배관 고온부에 보온 조치
- 살균 제품의 비산에 접촉되지 않도록 덮개 설치

- 상압식 살균기 덮개에 연동장치 설치
- 샘플 채취, 온도 측정 시에는 교반기 회전날개 완전 정지 후 작업 실시

주요 설비

- 분쇄기, 살균기, 펌프, 서비스 탱크

재해 사례

- 분쇄기 청소·정비·보수 시 근로자의 신체 일부가 내부 회전체에 감김·끼임
- 가압식 살균기 스팀 또는 고온수에 접촉되어 화상
- 가압식 살균기 점검·정비·보수 작업 중 떨어짐
- 상압식 살균기 사용 시 화상 또는 감김·끼임

고추장 제조



고추장 제조

8 포장 및 출고

완성된 제품을 충전기 상부 호퍼로 이송하여 충전·포장하고 검사·적재·랩핑을 거쳐 출하하는 공정

공정·작업별 내용

충진 및 포장기



충진 및 포장기 연동장치



충진 및 포장기 연동장치



금속 검출 및 중량 검사



유해·위험 요인	예방대책
충진기 및 포장기 등 자동화 설비 구동부·작업 반경 내 작업자 출입으로 부딪힘·끼임	- 충진기 및 포장기 구동부·작업반경 내 덮개·안전 센서 설치 - 덮개에 설비 연동장치 설치 - 작업자 위치마다 비상정지스위치 설치 - 작업 전 안전장치 정상 작동 여부 확인 - 롤러 등의 구동부 작업 시에는 장갑 착용 금지 - 설비의 안전장치 임의 해제 금지
충진기·포장기 정비·청소작업 시 설비 불시 기동에 따른 끼임	- 전원 차단 후 정비·청소 작업 실시 - 오작동 방지를 위해 “조작 금지” 표시판 부착, 잠금장치 설치 - 동료 작업자들에게 작업 중임을 알림 - 설비에 이물질 등이 끼인 경우 전원을 차단한 후 제거 - 끼임 위험이 있는 부위엔 손을 넣지 않고 도구를 사용
반복적인 포장 업무 수행에 따른 근골격계질환 및 요통 발생	- 서서하는 작업은 제품의 방향 변경 또는 작업 높이를 낮추는 등 작업자세를 변경 또는 개선하여 신체 부담 저감 - 중량물은 2인 1조로 취급 - 신장 등을 고려한 작업대 설치 - 작업장 바닥에 신체 부담을 줄여주는 내충격성 바닥재 사용 - 주기적인 휴식시간 부여 및 스트레칭 실시
강렬한 소음 발생으로 인한 난청 발생	- 방음커버 설치를 통한 소음의 차단 - 소음구역에는 가능한 한 최소한의 근로자만 있도록 관리 - 귀마개, 귀덮개 등 청력보호구 사용
컨베이어 청소작업 중 손이 끼임	- 컨베이어 점검 및 보수 시에는 불시 작동을 예방하는 전원 차단 등 조치 실시 - 회전부에 끼이지 않도록 덮개 또는 울 설치 - 풀코드 스위치 등 비상정지장치 설치

고추장 제조

⑧ 포장 및 출고

공정·작업별 내용	유해·위험 요인 	예방대책 
	산업용 로봇 점검작업 중 부딪힘	- 산업용 로봇의 작동 범위 내에서 수리·검사 등의 작업 시 운전 정지(전원 차단) - 기동스위치에 “작업 중” 표지판 부착, 열쇠로 잠근 후 별도 관리하는 등 추가 조치 후 작업 실시 - 로봇 운전 중 접촉 위험이 없도록 방책 및 로봇 운전 정지 방호장치인 안전매트 또는 감응센서 설치
	후진하는 지게차에 부딪혀 깔림	- 작업자와의 부딪힘 위험 존재 시 유도자를 배치하고 유도자 신호에 따라 작업 - 지게차 운행 중 항상 전후방 주시 - 경광등, 경고음, 라인빔 등 안전장치를 설치하고 정상 작동토록 관리
주요 설비 - 충진기, 포장기, 검사기, 컨베이어, 산업용 로봇, 랩핑기, 지게차 재해 사례 - 충진기 및 포장기 등 자동화 설비 구동부·작업반경 내 작업자 출입으로 부딪힘·끼임 - 충진기·포장기 정비·청소 작업 시 설비 불시 기동에 따른 끼임 - 반복적인 포장 업무 수행에 따른 근골격계질환 및 요통 발생 - 강렬한 소음 발생으로 인한 난청 발생 - 컨베이어 청소작업 중 손이 끼임 - 산업용 로봇 점검작업 중 부딪힘 - 후진하는 지게차에 부딪혀 깔림		

원료 입고 및 저장 전처리 (대두) 전처리 (밀쌀) 전처리 (소맥분) 혼합 및 숙성 배합 및 실균 포장 및 출고

① 원료 입고 및 저장

벌크 차량 또는 곡물용 마대 등에 담겨 입고되면, 지게차 및 크레인 등 운반설비를 이용하여 대두·밀짚은 사일로에 저장하고, 소맥분은 저장창고에 저장하는 공정

사일로 집집기



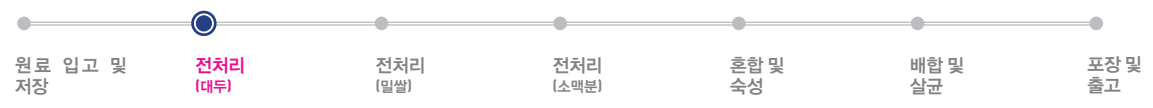
유해·위험 요인	예방대책
• 방향을 전환하는 지게차에서 떨어지는 화물예 인근에서 작업 중인 근로자 맞음	• 지게차 안전통로 확보(보행자 전용통로 확보) • 작업계획서 작성 및 작업지휘자 지정(유도자) • 적재 시 편하중이 발생하지 않도록 적재하고 화물 고정 철저
• 후진하는 지게차에 부딪혀 깔림	• 작업자와의 부딪힘 위험 존재 시 유도자를 배치하고 유도자 신호에 따라 작업 • 지게차 운행 중 항상 전후방 주시 • 경광등, 경고음, 라인빔 등 안전장치를 설치하고 정상 작동도록 관리
• 화물자동차 적재함에서 물품을 하역하던 중 적재함에서 떨어짐	• 적재함 내 정리·정돈 실시 • 적재함 내 물기, 얼음, 기름 등 제거 및 미끄러짐 방지 조치 실시 • 적재함 승강설비 설치 및 관리 철저 • 안전모, 미끄러짐 방지 안전화 지급·착용 등
• 벌크트럭 하차 중 불균일한 하중에 의한 트럭 전도	• 하차장 내에 벌크트럭의 전도를 방지할 수 있는 전도방지대 설치
• 크레인으로 소액분 등 중량물 취급 시 중량물에 맞음·끼임	• 중량물 취급 작업계획서 작성 및 이행 상태 확인 • 크레인 운전원과 작업자 간 신호체계 확립 • 중량물 형태에 적합한 달기구 사용(줄길이 각도 60도 이하)
• 크레인 축에서 떨어지는 중량물에 맞음	• 축 해지장치 설치 확인 • 중량물 취급장소 아래 출입금지
• 크레인 상부에서 떨어짐	• 크레인과 건축물 사이 통로 설치 • 주행궤도에서 정비·보수 점검 등의 작업 시 크레인 운전정지

된장 제조

① 원료 입고 및 저장

공정·작업별 내용	유해·위험 요인 	예방대책 
	사일로, 저장 탱크 등 밀폐공간 내 작업 시 질식	- 배풍기를 이용하여 환기 및 유해가스 농도 측정 - 밀폐공간작업프로그램 수립 및 준수
	소맥분 저장 사일로 내 분진 폭발	정전기 등 전기 점화원, 습도 및 부유물질 관리 철저
	지게차 출입용 동력문에 근로자 끼임	- 위험구역에 사람이 없는 경우에만 문이 작동 되도록 연동장치 설치 - 문의 작동을 정지시킬 수 있는 비상정지장치 설치
주요 설비 - 벌크 트레일러, 화물자동차, 지게차, 천장 주행 크레인, 호이스트, 사일로, 동력문 등 재해 사례 - 지게차에서 떨어지는 화물에 근로자 맞음 - 후진하는 지게차에 깔림 - 화물자동차 적재함에서 떨어짐 - 벌크트럭 하차 중 불균일한 하중에 의한 트럭 전도 - 크레인으로 운반 중인 중량물에 맞음·끼임 - 크레인 후에서 떨어지는 중량물에 맞음 - 크레인 상부에서 점검 중 떨어짐 - 사일로, 저장 탱크 점검 중 질식되어 사망 - 사일로 내 분진 폭발로 화재 발생 - 지게차 출입용 동력문에 근로자 끼임		

된장 제조



된장 제조

2 전처리(대두)

이물질을 제거하고 선별하여 세척한 대두를 회전 가압식 증자기에 투입하고, 팽윤, 침지, 증자 과정을 거친 대두를 압착·냉각하여 서비스 탱크로 보내는 공정

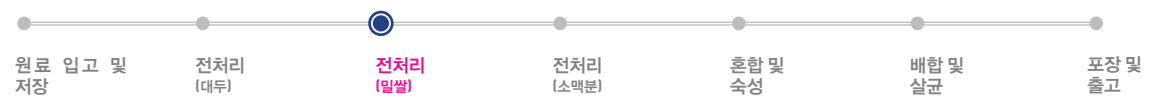
공정·작업별 내용	유해·위험 요인	예방대책
증자기 스팀 안전밸브 	석발기, 조선별기, 색채 선별기, 세척기 등의 점검 등 작업 시 끼임	- 회전부에 끼이지 않도록 덮개 또는 울 설치 - 설비 점검 전 전원을 차단하고, 다른 작업자가 임의로 가동하지 못하도록 조치 후 점검
증자기 발판 연동장치 	- 세척기 내 자석 청소 시 자력에 의한 손가락 끼임 - 증자기에서 배출된 고온·고압의 스팀에 접촉하여 화상 입음	- 일체형 자석 고정용 틀에 자석을 고정하여 사용 - 증자기 내부의 온도·압력을 확인할 수 있는 계측기 설치, 온도·압력 확인 후 증자기 개방 - 계측장치에 적정 안전범위 표시 - 근로자 신체의 일부가 접촉할 수 있는 부분에는 경고표지 부착 - 고온·고압의 스팀으로부터 작업자를 보호하는 보호구(보안경, 앞치마, 덧소매 등) 지급 및 착용
대두 세척기 덮개 	증자기 과다 압력에 의한 폭발	증자기의 과다 압력을 방지할 수 있는 안전밸브 설치
스크루 컨베이어 덮개 	- 회전식 증자기에서 작업 중 떨어짐 - 컨베이어 청소작업 중 손이 끼임 - 연속식 방랭기에 설치된 분쇄기에 손이 말림	- 회전식 증자기 상부 작업 시 떨어짐 방지용 안전 난간 등이 있는 작업통로 또는 작업대 설치 - 회전식 증자기 상부에서 작업 시 다른 작업자가 임의로 증자기를 회전시킬 수 없도록 연동장치 설치 - 설비에 잔류된 콩 처리 및 컨베이어 점검 및 보수 시에는 불시 작동을 예방하는 전원 차단 등 조치 실시 - 회전부에 끼이지 않도록 덮개 또는 울 설치 - 풀코드 스위치 등 비상정지장치 설치 - 연속식 방랭기에 설치된 분쇄기에 신체 일부가 접촉되지 않도록 방호덮개 설치 - 방호덮개를 개방할 경우 분쇄기가 정지하도록 연동장치 설치 - 말림 등의 사고 발생 시 설비를 즉시 정지시킬 수 있는 풀코드 스위치 등 비상정지장치 설치

된장 제조

② 전처리(대두)

공정·작업별 내용	유해·위험 요인 	예방대책 
	로터리 피더 청소 중 손 끼임	로터리 피더 점검 및 보수 시에는 불시 작동을 예방하는 전원 차단 등 조치 실시
	작업장 바닥의 물기·이물질 및 어두운 조명에 의한 넘어짐	- 작업장 물기 및 이물질 제거, 미끄러짐 방지화 착용 - 계단 끝단 등에 미끄러짐 방지판 설치 - 작업조건 및 통로에 적합한 조도 유지
	전기기계·기구 사용 중 감전	- 전기기계·기구 및 금속제 외함에 접지 실시 - 주기적으로 절연 측정 및 케이블 상태 점검 - 물 및 분진에 적절한 보호등급(IP) 기기 사용
주요 설비 선별기, 세척기, 회전 가압식 증자기, 컨베이어, 연속식 방랭기, 로터리 피더, 서비스 탱크 등		
재해 사례 - 선별기, 세척기 점검작업 중 끼임 - 세척기 내 자석 청소 시 자력에 의한 손가락 끼임 - 증자기에서 배출된 고온·고압의 스팀에 화상 입음 - 증자기 과다 압력에 의한 폭발 - 회전식 증자기에서 작업 중 떨어짐 - 컨베이어 청소작업 중 손이 끼임 - 방랭기에 설치된 분쇄기에 손이 말림 - 로터리 피더 청소작업 중 손이 끼임 - 작업장 바닥의 물기·이물질 및 어두운 조명에 의한 넘어짐 - 전기기계·기구 사용 중 감전		

된장 제조



된장 제조

③ 전처리(밀쌀)

밀쌀을 생산량에 맞춰 계량하여 증자기에 투입하고, 증자기에서 세척 및 수침, 증자 과정을 거쳐 배출된 원료를 방랭기에서 냉각하여 서비스 탱크로 이송해 임시 보관하는 공정

공정·작업별 내용

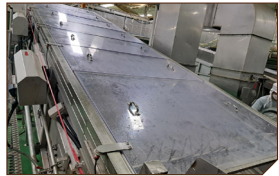
회전 가압식 증자기



회전식 증자기 발판 연동장치



연속식 방랭기



로터리 피더



유해·위험 요인	예방대책
증자기에서 배출된 고온·고압의 스팀에 접촉하여 화상 입음	- 증자기 내부의 온도·압력을 확인할 수 있는 계측기 설치, 온도·압력 확인 후 증자기 개방 - 계측장치에 적정 안전범위 표시 - 근로자 신체의 일부가 접촉할 수 있는 부분에는 경고표지 부착 - 고온·고압의 스팀으로부터 작업자를 보호하는 보호구(보안경, 앞치마, 덧소매 등) 지급 및 착용
증자기 과다 압력에 의한 폭발	증자기의 과다 압력을 방지할 수 있는 안전밸브 설치
회전식 증자기에서 작업 중 떨어짐	- 회전식 증자기 상부 작업 시 떨어짐 방지용 안전 난간 등이 있는 작업통로 또는 작업대 설치 - 회전식 증자기 상부에서 작업 시 다른 작업자가 임의로 증자기를 회전시킬 수 없도록 연동장치 설치
컨베이어 청소작업 중 손이 끼임	- 컨베이어 점검 및 보수 시에는 불시 작동을 예방하는 전원 차단 등 조치 실시 - 회전부에 끼이지 않도록 덮개 또는 울 설치 - 풀코드 스위치 등 비상정지장치 설치
연속식 방랭기에 설치된 분쇄기에 손이 말림	- 연속식 방랭기에 설치된 분쇄기에 신체의 일부가 접촉되지 않도록 방호덮개 설치 - 방호덮개를 개방할 경우 분쇄기가 정지하도록 연동장치 설치 - 말림 등의 사고 발생 시 설비를 즉시 정지시킬 수 있는 풀코드 스위치 등 비상정지장치 설치
로터리 피더 청소 중 손 끼임	로터리 피더 점검 및 보수 시에는 불시 작동을 예방하는 전원 차단 등 조치 실시

된장 제조

③ 전처리(말awl)

공정·작업별 내용	유해·위험 요인 	예방대책 
	작업장 바닥의 물기·이물질 및 어두운 조명에 의한 넘어짐	- 작업장 물기 및 이물질 제거, 미끄러짐 방지화 착용 - 계단 끝단 등에 미끄러짐 방지판 설치 - 작업조건 및 통로에 적합한 조도 유지
	전기기계·기구 사용 중 감전	- 전기기계·기구 및 금속제 외함에 접지 실시 - 주기적으로 절연 측정 및 케이블 상태 점검 - 물 및 분진에 적절한 보호등급(IP) 기기 사용
주요 설비 - 회전 가압식 증자기, 컨베이어, 연속식 방랭기, 로터리 피더, 서비스 탱크 등 재해 사례 - 증자기에서 배출된 고온·고압의 스팀에 화상 입음 - 증자기 과다 압력에 의한 폭발 - 회전식 증자기에서 작업 중 떨어짐 - 컨베이어 청소작업 중 손이 끼임 - 방랭기에 설치된 분쇄기에 손이 말림 - 로터리 피더 청소작업 중 손이 끼임 - 작업장 바닥의 물기·이물질 및 어두운 조명에 의한 넘어짐 - 전기기계·기구 사용 중 감전		

된장 제조



된장 제조

공정·작업별 내용

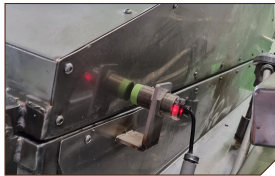
톤백 외포장 제거용 받침대



연속식 증자기 안전밸브



연속식 방랭기 덮개 연동장치



방랭기 풀코드 스위치



4 전처리(소맥분)

소맥분을 생산량에 맞춰 계량하여 연속식 증자기에 투입하고, 증자 과정을 거쳐 방랭기에서 냉각되고 중균과 혼합되어 제국실에서 띄움·건조 과정을 거친 소맥분을 서비스 탱크로 이송해 임시 보관하는 공정

유해·위험 요인	예방대책
소맥분 투입 시 소맥분을 담은 마대에 부딪힘	- 호이스트 혹은 해지장치 설치 여부 및 정상 기능 여부 확인 - 중량물에 부딪히지 않도록 스위치 조작 시 안전 거리 유지 - 소맥분 외포장 제거용 받침대 제작 및 사용
스팀 공급배관 과다 압력에 의한 폭발 및 고온에 의한 화상	- 스팀배관의 과다 압력을 해소할 수 있는 안전 밸브 설치 - 스팀배관의 압력을 확인할 수 있는 압력계 설치 및 적정 안전범위 표시 - 고온의 스팀배관에는 보온 조치 실시
컨베이어 청소작업 중 손이 끼임	- 컨베이어 점검 및 보수 시에는 불시 작동을 예방 하는 전원 차단 등 조치 실시 - 회전부에 끼이지 않도록 덮개 또는 울 설치 - 풀코드 스위치 등 비상정지장치 설치
연속식 방랭기에 설치된 분쇄기에 손이 말림	- 연속식 방랭기에 설치된 분쇄기에 신체의 일부가 접촉되지 않도록 방호덮개 설치 - 방호덮개를 개방할 경우 분쇄기가 정지하도록 연동장치 설치 - 말림 등의 사고 발생 시 설비를 즉시 정지시킬 수 있는 풀코드 스위치 등 비상정지장치 설치
로터리 피더 청소 중 손 끼임	로터리 피더 점검 및 보수 시에는 불시 작동을 예방 하는 전원 차단 등 조치 실시
제국기, 블로어, 펌프 및 컨베이어에 끼임	- 제국기, 블로어, 펌프의 끼임 위험점에 방호덮개 설치 - 컨베이어에 설비를 즉시 정지시킬 수 있는 풀코드 스위치 등 비상정지장치 설치

된장 제조

④ 전처리(소맥분)

공정·작업별 내용	유해·위험 요인 	예방대책 
	작업장 바닥의 물기·이물질 및 어두운 조명에 의한 넘어짐	- 작업장 물기 및 이물질 제거, 미끄러짐 방지화 착용 - 계단 끝단 등에 미끄러짐 방지판 설치 - 작업조건 및 통로에 적합한 조도 유지
	전기기계·기구 사용 중 감전	- 전기기계·기구 및 금속제 외함에 접지 실시 - 주기적으로 절연 측정 및 케이블 상태 점검 - 물 및 분진에 적절한 보호등급(IP) 기기 사용
주요 설비 - 천장 크레인, 호이스트, 연속식 증자기, 연속식 방랭기, 로터리 피더, 제국기, 서비스 탱크 등 재해 사례 - 소맥분 투입 시 중량물에 부딪힘 - 스팀배관 과다 압력에 의한 폭발 및 고온에 의한 화상 - 컨베이어 청소작업 중 손이 끼임 - 방랭기에 설치된 분쇄기에 손이 말림 - 로터리 피더 청소작업 중 손이 끼임 - 제국기, 블로어, 펌프 및 컨베이어에 끼임 - 작업장 바닥의 물기·이물질 및 어두운 조명에 의한 넘어짐 - 전기기계·기구 사용 중 감전		

된장 제조



된장 제조

⑤ 혼합 및 숙성

전처리가 완료된 대두, 밀쌀, 소맥분을 염수, 정제염 등과 정해진 비율대로 혼합하고, 뭉쳐진 덩어리를 분쇄하여 발효 탱크로 이송·저장하여 발효시키는 공정

공정·작업별 내용

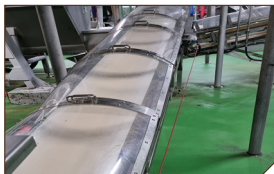
계량 공정



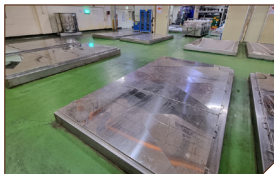
혼합 및 분쇄기



컨베이어 덮개 및 풀코드 스위치



발효 탱크 덮개



유해·위험 요인	예방대책
정제염 운반 및 투입 시 요통 및 근골격계질환 발생	- 이동식 대차, 높낮이 조절 가능한 대차 사용으로 신체 부담 저감 - 자동화 투입 장비 설치·사용
혼합기 청소·정비·보수 등의 작업 시 끼임	- 혼합기의 덮개를 개방할 경우 혼합기의 회전날이 정지되도록 연동장치 설치 - 청소·정비·보수 등의 작업 시 보조기구 사용 - 덮개를 닫은 후 기동스위치를 조작하여야만 회전날의 운동이 시7 - 작되도록 조치
혼합기 상부 등 점검 시 떨어짐	- 혼합기 상부에 안전간간이 부착된 점검대 설치 - 사다리 작업 시 2인 1조 작업 및 안전성이 확보된 사다리 사용 - 안전대, 안전모 등 개인보호구 착용
분쇄기 청소 작업 중 손이 끼임	- 방호울 또는 덮개 등을 설치하여 위험점과 근로자 간 안전거리 유지 - 방호울 또는 덮개 개방 시 분쇄기가 정지되도록 연동장치 설치 - 이물질 제거 시 반드시 설비를 정지하고 전원 차단 후 작업 실시 - 비상정지장치를 설치하고 정상 작동 여부 확인
컨베이어 청소작업 중 손이 끼임	- 컨베이어 점검 및 보수 시에는 불시 작동을 예방하는 전원 차단 등 조치 실시 - 회전부에 끼이지 않도록 덮개 또는 울 설치 - 풀코드 스위치 등 비상정지장치 설치
발효 탱크에서 떨어짐	발효 탱크에 떨어짐 방지를 위한 덮개 설치

된장 제조

⑤ 혼합 및 숙성

공정·작업별 내용	유해·위험 요인 	예방대책 
	<u>주요 설비</u> • 혼합기, 분쇄기, 컨베이어, 숙성 탱크 <u>재해 사례</u> • 혼합기에 원료 투입 시 요통 및 근골격계질환 발생 • 혼합기 구동부에 말림 • 혼합기 청소·정비·보수 등의 작업 시 끼임 • 혼합기 상부 등 점검 시 떨어짐 • 분쇄기 청소작업 중 손이 끼임 • 발효 탱크에서 떨어짐	

된장 제조



된장 제조

공정·작업별 내용

버킷



지게차 안전장치



배합기 덮개 연동장치



살균냉각기



⑥ 배합 및 살균

숙성이 완료된 숙성물과 제품별로 필요한 첨가물을 계량하여 배합기에 투입해 균질하게 배합한 후 살균 및 냉각, 분쇄 과정을 거쳐 서비스 탱크로 이송하는 공정

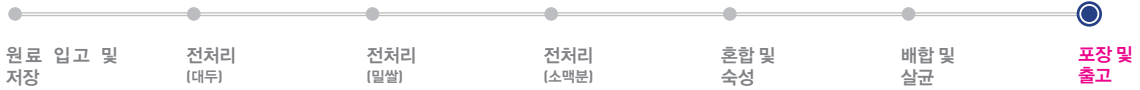
유해·위험 요인	예방대책
- 버킷을 이용하여 숙성물 이송 시 떨어짐·부딪힘 - 모노펌프를 사용하여 숙성물 이송 시 떨어짐·부딪힘	- 숙성 탱크 주변 근로자가 떨어질 위험이 있는 경우 가설식 안전난간 설치 - 버킷 작업 범위 내 다른 근로자의 출입금지 조치 - 흑으로부터 운반용 고리가 이탈되지 않도록 해지 장치 설치 - 청소작업 시 떨어짐 예방을 위해 적절한 수공구 사용
컨베이어 청소작업 중 손이 끼임	- 컨베이어 점검 및 보수 시 불시 작동을 예방하는 전원 차단 등 조치 실시 - 회전부에 끼이지 않도록 덮개 또는 울 설치 - 폴코드 스위치 등 비상정지장치 설치
배합기 내부 회전체에 근로자의 신체 일부가 감김·끼임 및 화상	- 배합기에 덮개를 설치하고, 덮개 개방 시 배합기의 운전이 정지되도록 연동장치 부착 - 연동장치에 의해 정지된 배합기는 별도의 재가동 스위치를 작동시켜야만 재가동할 수 있도록 회로 구성
배합기 청소·정비·보수 시 불시 가동에 의한 감김·끼임	- 전원 차단 후 작업 실시 - 오작동 방지를 위해 “조작 금지” 표지판 부착, 잠금장치 설치 - 작업 조건에 적절한 강도와 길이의 수공구 사용
분말 형태의 첨가물 투입 시 분진에 의한 호흡기 질환 발생	첨가물 투입 시 눈, 피부 등을 보호하기 위한 보안경, 안전장갑 등 보호구 착용
배합기에 첨가물 투입 시 중량물의 반복 취급에 따른 근골격계질환 및 요통 발생	- 높낮이 조절 가능 대차 사용으로 신체 부담 저감 - 작업·휴식시간의 적절한 배분
분쇄기 청소작업 중 손이 끼임	- 방호울 또는 덮개 개방 시 분쇄기가 정지되도록 연동장치 설치 - 이물질 제거 시 반드시 설비를 정지하고 전원 차단 후 작업 실시 - 비상정지장치를 설치하고 정상 작동 여부 확인

원장 제조

⑥ 배합 및 살균

공정·작업별 내용	유해·위험 요인 	예방대책 
	주정 취급 시 화재·폭발	- 주정은 불연성 및 밀폐 구조의 저장 탱크에 보관 - 저장 탱크는 주정 샘플 채취하는 것 이외에는 항상 밀폐 유지 - 주정은 항상 충분한 환기가 이루어지는 장소 또는 강제환기가 이루어지는 장소에서 취급 - 환기가 이루어지지 않는 장소에서 주정을 취급할 경우, 가스감지기 및 방폭용 전기기구 사용
	작업대 상부에서 첨가물 투입 시 떨어짐·미끄러짐	- 안전하고 적절한 높이의 작업발판 사용 - 작업대 상부에 떨어짐 방지를 위한 안전난간 설치 - 작업장 물기 제거, 미끄러짐 방지화 착용 - 작업조건 및 통로에 적합한 조도 유지
	지게차로 첨가물을 옮기던 중 근로자와 부딪힘	- 지게차 안전통로 확보(보행자 전용통로 확보) - 작업자와의 부딪힘 위험 존재 시 유도자를 배치하고 유도자 신호에 따라 작업 - 지게차 운행 중 항상 전후방 주시 - 경광등, 경고음, 라인빔 등 안전장치 설치하고 정상 작동토록 관리
주요 설비 - 버킷, 모노펌프, 크레인, 호이스트, 컨베이어, 분쇄기 재해 사례 - 버킷을 이용하여 숙성물 이송 시 떨어짐·부딪힘 - 모노펌프를 사용하여 숙성물 이송 시 떨어짐·부딪힘 - 컨베이어 청소작업 중 손이 끼임 - 배합기 내부 회전체에 근로자의 신체 감김·끼임 및 화상 - 배합기 청소·정비·보수 시 불시 가동에 의한 감김·끼임 - 분말 형태의 첨가물 투입 시 분진에 의한 호흡기 질환 발생 - 배합기에 첨가물 투입 시 종량물의 반복 취급에 따른 근골격계질환 및 요통 발생 - 분쇄기 청소작업 중 손이 끼임 - 주정 취급 시 화재·폭발 - 작업대 상부에서 첨가물 투입 시 떨어짐·미끄러짐 - 지게차로 첨가물을 옮기던 중 근로자와 부딪힘		

원장 제조



원장 제조

⑦ 포장 및 출고

완성된 제품을 충전기 상부 호퍼로 이송하여 충전·포장하고, 검사·적재·랩핑을 거쳐 출하하는 공정

공장·작업별 내용

제합기



필름 투입기



포장설비 안전장치



필름 결속기



유해·위험 요인



- 충전기 및 포장기 등 자동화 설비 구동부·작업 반경 내 작업자 출입으로 부딪힘·끼임

- 충전기·포장기 정비·청소 작업 시 설비 불시 가동에 따른 끼임

- 반복적인 포장 업무 수행에 따른 근골격계질환 및 요통 발생

- 강렬한 소음으로 인한 난청 발생

예방대책



- 충전기 및 포장기 구동부·작업반경 내 덮개·안전 센서 설치
- 덮개에 설비 연동장치 설치
- 작업자 위치마다 비상정지스위치 설치
- 작업 전 안전장치 정상 작동 여부 확인
- 롤러 등의 구동부 작업 시에는 장갑 착용 금지
- 설비의 안전장치 임의 해제 금지

- 설비 가동 중에는 방호커버를 열 수 없도록 안전 장치 설치
- 전원 차단 후 정비·청소 작업 실시
- 오작동 방지를 위해 “조작 금지” 표지판 부착, 잠금장치 설치
- 동료 작업자들에게 작업 중임을 알림
- 설비에 이물질 등이 끼인 경우 전원 차단 후 제거
- 끼임 위험이 있는 부위엔 손을 넣지 않고 도구를 사용

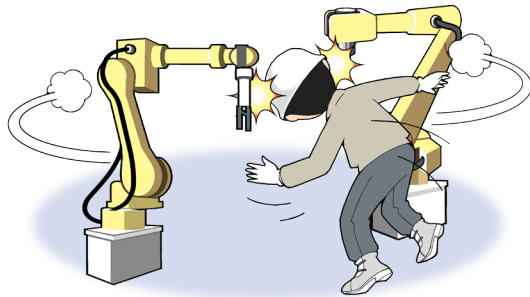
- 서서 하는 작업은 제품의 방향 변경 또는 작업 높이를 낮추는 등 작업자세를 변경 또는 개선하여 신체 부담 저감
- 무거운 물건은 2인 1조로 취급
- 신장 등을 고려한 작업대 설치
- 작업장 바닥에 신체 부담을 줄여주는 내충격성 바닥재 사용
- 주기적인 휴식시간 부여 및 스트레칭 실시

- 방음커버 설치를 통한 소음의 차단
- 소음구역에는 가능한 한 최소한의 근로자만 있도록 관리 철저
- 귀마개, 귀덮개 등 청력보호구 사용

된장 제조

⑦ 포장 및 출고

공정·작업별 내용	유해·위험 요인 	예방대책 
	컨베이어 청소작업 중 손이 끼임	- 컨베이어 점검 및 보수 시에는 불시 작동을 예방하는 전원 차단 등 조치 실시 - 회전부에 끼이지 않도록 덮개 또는 울 설치 - 폴코드 스위치 등 비상정지장치 설치
	산업용 로봇 점검작업 중 부딪힘	- 산업용 로봇의 작동 범위 내에서 수리·검사 등 작업 시 운전 정지(전원 차단) - 기동스위치에 “작업 중” 표지판 부착, 열쇠로 잠근 후 별도 관리하는 등 추가 조치 후 작업 실시 - 로봇 운전 중 접촉 위험이 없도록 방책 및 로봇 운전정지 방호장치인 안전매트 또는 감응센서 설치
	후진하는 지게차에 부딪혀 깔림	- 작업자와의 부딪힘 위험 존재 시 유도자를 배치하고 유도자 신호에 따라 작업 - 지게차 운행 중 항상 전후방 주시 - 경광등, 경고음, 라인빔 등 안전장치 설치하고 정상 작동토록 관리
주요 설비 충진기, 포장기, 검사기, 컨베이어, 산업용 로봇, 랩핑기, 지게차		
재해 사례 - 충진기 및 포장기 등 자동화 설비 구동부·작업반경 내 작업자 출입으로 부딪힘·끼임 - 충진기·포장기 정비·청소 작업 시 설비 불시 기동에 의한 끼임 - 반복적인 포장 업무 수행에 따른 근골격계질환 및 요통 발생 - 강렬한 소음으로 인한 난청 발생 - 컨베이어 청소작업 중 손이 끼임 - 산업용 로봇 점검작업 중 부딪힘 - 후진하는 지게차에 부딪혀 깔림		





3

안전보건 실무정보

안전보건 관리 • 74

세부관리 방법 • 75

유해·위험작업별 안전작업 방법 • 172



안전보건 관리

「산업안전보건법」은 산업 안전 및 보건에 관한 기준을 확립하고 그 책임 소재를 명확하게 하여 산업재해를 예방하고 쾌적한 작업환경을 조성하기 위해 제정된 법률이다. 법에서는 사업주에게 국가에서 추진하는 산재 예방 정책을 준수하고 쾌적한 작업환경을 조성해야 할 의무를 부여하고 있다. 이에 따라 사업주는 사업장에 안전보건관리체계를 구축하고 안전한 기계·설비를 확보하는 등 유해·위험 요인으로부터 근로자의 안전과 보건을 확보하기 위해 노력해야 한다. 또한, 근로자에게는 법과 기준을 준수하고 사업주와 고용노동부 근로감독관, 안전보건공단 등이 실시하는 산업재해 예방에 관한 조치를 따라야 함을 명시하고 있다. 결국, 안전하고 건강한 일터를 만드는 것은 사업주와 근로자가 각자의 위치에서 노력하고 협력해야만 이룩할 수 있는 것이다.

「산업안전보건법」은 최근 큰 변화를 맞이했다. 급변하는 노동환경과 산업현장의 현실을 법에 반영하고자 1990년 이후 30여년 만에 전부개정이 되었다. 먼저, 법의 목적이 근로자 뿐만 아니라 일하는 사람의 안전 및 보건의 유지·증진으로 확대되어 특수형태근로종사자와 배달종사자도 법의 보호를 받을 수 있게 했다. 또한, 기업의 산업재해 시스템이 사업장 단위가 아닌 전사적 차원에서 체계적으로 작동할 수 있도록 규정했다. 외주화의 일반화로 인한 도급 문제 해결을 위하여 도급인의 책임을 강화하고 위험도가 높은 작업의 도급을 금지시켰다. 이와 함께, 물질안전보건자료 제도를 개편하고 사업주의 안전조치 및 보건 조치 위반에 대한 제재를 강화하는 등 법의 실효성을 확보하였다.

이 장에서는 「산업안전보건법」에서 규정하고 있는 사업장 안전보건 관련 정보와 현장에서 기본적으로 지켜야 할 사항을 다루고 있다. 이와 함께, 정보 부족으로 인하여 어려움을 겪는 현장 담당자들의 고충을 덜기 위하여 위험작업에 대한 점검사항 등 안전보건 실무 정보를 담았다. 이 장에 수록된 정보가 사업장의 산재 예방체계를 구축하고 실천하는 데 도움이 되길 기원한다.

※ 이 장에서 사용된 법령 정보는 다음을 근거로 작성되었습니다. 아울러 최신 제·개정 법령은 법제처에서 운영하는 국가법령정보센터 등을 통하여 검색·확인하시기 바랍니다.

산업안전보건법 [시행 2023. 8. 8.] [법률 제19611호, 2023. 8. 8., 일부개정]

산업안전보건법 시행령 [시행 2023. 12. 12.] [대통령령 제33913호, 2023. 12. 12., 타법개정]

산업안전보건법 시행규칙 [시행 2023. 9. 28.] [고용노동부령 제393호, 2023. 9. 27., 일부개정]

산업안전보건기준에 관한 규칙(약칭: 안전보건규칙) [시행 2023. 11. 14.] [고용노동부령 제399호, 2023. 11. 14., 일부개정]

유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙(약칭: 취업제한규칙) [시행 2022. 2. 18.] [고용노동부령 제347호, 2022. 2. 17., 타법개정]

세부관리 방법

02

75

01 산업재해 발생 보고 및 기록 관리



관련 법령

- 법 제51조(사업주의 작업중지)
- 법 제52조(근로자의 작업중지)
- 법 제53조(고용노동부장관의 시정조치 등)
- 법 제54조(중대재해 발생 시 사업주의 조치)
- 법 제55조(중대재해 발생 시 고용노동부장관의 작업중지 조치)
- 법 제57조(산업재해 발생 은폐 금지 및 보고 등)
- 시행규칙 제67조(중대재해 발생 시 보고)
- 시행규칙 제72조(산업재해 기록 등)
- 시행규칙 제73조(산업재해 발생 보고 등)

점검 포인트



- ▶ 중대재해 및 산업재해 발생에 따른 보고 등 조치사항 실행 여부
- ▶ 산업재해 발생에 따른 각종 기록 보존 및 제출 여부

Check Box



산업재해 관련 과태료 부과 기준

표 3-1

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
중대재해 발생 사실을 보고하지 않거나 거짓으로 보고한 경우	중대재해 발생 보고를 하지 않거나 거짓으로 보고한 경우(사업장 외 교통 사고 등 사업주의 직접적인 법 위반에 기인 하지 않은 것이 명백한 경우 제외)	3,000	3,000	3,000
산업재해를 보고하지 않거나 거짓으로 보고한 경우	산업재해를 보고하지 않은 경우 (사업장 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



작업중지

- ▶ 사업주는 중대재해가 발생했을 때 즉시 해당 작업을 중지시키고 근로자를 작업장소에서 대피시키는 등 안전 및 보건에 관하여 필요한 조치를 해야 한다.*

* 위반 시 5년 이하의 징역 또는 5,000만원 이하의 벌금

- 중대재해 발생 사실을 알게 된 경우 ① 발생 개요 및 피해상황 ② 조치 및 전망 ③ 그 밖의 중요한 사항 등을 지체 없이 사업장 소재지를 관할하는 지방고용노동관서의 장에게 전화·팩스 또는 그 밖의 방법으로 보고

관리 포인트



- ▶ 사업주는 산업재해가 발생할 급박할 위험이 있을 때 즉시 작업을 중지시키고 근로자를 대피시키는 등 안전 및 보건에 관하여 필요한 조치를 해야 한다.
- ▶ 근로자는 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있는 경우 작업을 중지하고 대피할 수 있다.
 - 근로자가 작업을 중지하고 대피한 경우 ① 지체 없이 그 사실을 부서장(관리감독자)에게 보고 ② 부서장(관리감독자)은 보고에 따라 필요한 안전 및 보건 조치 실시
 - 사업주는 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있다고 근로자가 믿을 합리적 이유가 있을 때는 해고나 그 밖의 불리한 처우를 해선 안 됨

산업재해 발생 보고

- ▶ 사업주는 산업재해로 사망자가 발생하거나 3일 이상의 휴업이 필요한 부상자 또는 질병자가 발생한 경우에는 산업재해가 발생한 날부터 1개월 이내에 산업재해조사표를 작성하여 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출(전자문서에 의한 제출을 포함)한다.
- ▶ 사업주는 산업재해조사표에 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 산업재해조사표를 제출할 수 있다.
- ▶ 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
 - * 산업재해조사표 사본을 보존하거나 요양신청서 사본에 재해 재발방지 계획을 첨부하여 보존하는 경우 갈음할 수 있음

Check Box

용어의 정의

중대재해

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

지체 없이

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

3일 이상의 휴업

산업재해로 인하여 3일 이상 연속적으로 출근하지 못한 경우를 말한다.

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

고용노동부장관의 작업중지 요건

① 고용노동부장관은...(중략)...해당 사업장에 산재가 다시 발생할 급박한 위험이 있다고 판단되는 경우 그 작업의 중지를 명할 수 있음

- 중대재해가 발생한 해당 작업 - 중대재해가 발생한 작업과 동일한 작업

② 고용노동부장관은 토사·구축물의 붕괴, 화재·폭발, 유해하거나 위험한 물질의 누출 등으로 인해 중대재해가 발생해...(중략)...확산될 수 있다고 판단되는 등 불가피한 경우 해당 사업장의 작업을 중지할 수 있음

산업재해조사표

표 3-2

* 뒤쪽의 작성방법을 읽고 작성해 주시기 바라며, []에는 해당하는 곳에 √ 표시를 합니다.

(앞쪽)

I. 사업장 정보	산재관리번호 ① (사업개시번호)		사업자등록번호	
	사업장명 ②		근로자 수 ③	
	업종 ④		소재지	{ - }
	재해자가 사내수급인 소속인 경우 ⑤ (건설업 제외)	원도급인 사업장명	재해자가 파견 근로자인 경우 ⑥	파견사업주 사업장명
		사업장 산재관리번호 (사업개시번호)		사업장 산재관리번호 (사업개시번호)
	건설업만 작성	발주자	[] 민간 [] 국가·지방자치단체 [] 공공기관	
		원수급 사업장명 ⑦		
		원수급 사업장 산재관리번호 ⑧ (사업개시번호)	공사현장명	
	공사종류 ⑨	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
	주소				휴대전화	- -
	국적	[] 내국인 [] 외국인 [국적:]	체류자격 ⑩:		직업 ⑪	
	입사일	년 월 일 같은 종류 업무 근속기간 ⑫			년 월	
	고용 형태 ⑬	[] 상용 [] 임시 [] 일용 [] 무급가족종사자 [] 자영업자 [] 그 밖의 사항[]				
	근무 형태 ⑭	[] 정상 [] 2교대 [] 3교대 [] 4교대 [] 시간제 [] 그 밖의 사항[]				
	상해 종류 ⑮ (질병명)		상해 부위 ⑯ (질병 부위)		휴업예상일수 ⑰	휴업 [] 일
				사망 여부	[] 사망	

III. 재해 발생 개요 및 원인	발생 일시	[] 년 [] 월 [] 일 [] 요일 [] 시 [] 분				
	재해 발생 개요 ⑱	재해 발생 장소				
		재해 관련 작업 유형				
		재해 발생 당시 상황				
	재해 발생 원인 ⑲					

IV. 재발방지 계획 ⑳

※ ㉔ 재발 방지 계획 이행을 위한 안전·보건교육 및 기술지도 등을 한국산업안전보건공단에서 무료로 제공하고 있으니
즉시 기술지원 서비스를 받으려는 경우 오른쪽에 √ 표시를 하시기 바랍니다.

즉시 기술지원 서비스 요청 []

※ 근로복지공단은 재해자의 개인정보를 활용하는 것에 동의하는 사람에 한정하여 해당 재해자에게 산재보험급여의 신청방법을
안내하고 있으니 관련 안내를 받으려는 재해자는 오른쪽에 √ 표시를 하시기 바랍니다.

산재보험급여 신청방법 안내를 위한
재해자의 개인정보 활용 동의 []

작성자 성명

작성자 전화

작성일

년 월 일

사업주

(서명 또는 인)

근로자 대표(재해자)

(서명 또는 인)

[] 지방고용노동청장(지청장) 귀하

재해 분류자 기입란
(사업장에서는 작성하지 않습니다)

발생 형태

□□□

기인물

□□□□□

작업지역·공정

□□□

작업 내용

□□□□□

작성방법

I. 사업장 정보

- ① 산재관리번호(사업개시번호): 근로복지공단에서 산재해해보상보험 가입이 되어 있으면 그 가입번호를 적고 사업장등록번호 기입란에는 국세청의 사업자등록번호를 적습니다. 다만, 근로복지공단의 산재해해보상보험에 가입이 되어 있지 않은 경우 사업자등록번호만 적습니다.
* 산재보험 일괄 적용 사업장은 산재관리번호와 사업개시번호를 모두 적습니다.
- ② 사업장명: 재해자가 사업주와 근로계약을 체결하여 실제로 급여를 받는 사업장명을 적습니다. 파견근로자가 재해를 입은 경우에는 실제로 지휘·명령을 받는 사용자 사업주의 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 근로자 수를 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, 일반화물자동차 운수업, 중식음식점업, 건축물 일반청소업 등]
- ⑤ 재해자가 사내 수급인 소속인 경우(건설업 제외): 원도급인 사업장명과 산재관리번호(사업개시번호)를 적습니다.
* 원도급인 사업장이 산재보험 일괄 적용 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 모두 적습니다.
- ⑨ 공사 종류, 공정을, 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 건설 현장의 공사 진척도로 전체 공정률을 적습니다. [단위공정률이 아님]

II. 재해자 정보

- ⑩ 체류자격: 「출입국관리법 시행령, 별표 1에 따른 체류자격(기호)을 적습니다. [예: E-1, E-7, E-9 등]
- ⑪ 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: 토목건설기술자, 전문간호사, 인사 및 노무사무원, 한식조리사, 철근공, 미장공, 프레스조작원, 선반기조작원, 시내버스 운전원, 건물내부청소원 등]
- ⑫ 같은 종류 업무 근속기간: 과거 다른 회사의 경력과 현지 경력(동일·유사 업무 근무경력까지 합하여 적습니다. [질병의 경우 관련 직업근무기간]
- ⑬ 고용 형태: 근로자가 사업장 또는 타인과 명시적 또는 내재적으로 체결한 고용계약 형태를 적습니다.
가. 상용: 고용계약기간을 정하지 않았거나 고용계약기간이 1년 이상인 사람
나. 임시: 고용계약기간을 정하여 고용된 사람으로서 고용계약기간이 1개월 이상 1년 미만인 사람
다. 일용: 고용계약기간이 1개월 미만인 사람 또는 매일 고용되어 근로의 대가로 일급 또는 일당제 급여를 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
- ⑭ 근무 형태: 평소 근로자의 작업 수행시간 등 업무를 수행하는 형태를 적습니다.
가. 정상: 사업장의 정규 업무 개시시간과 종료시간(통상 오전 9시 전후에 출근하여 오후 6시 전후에 퇴근하는 것) 사이에 업무를 수행하는 것을 말합니다.
나. 2교대, 3교대, 4교대: 격일제근무, 같은 작업에 2교조, 3교조, 4교조로 순환하면서 업무를 수행하는 것을 말합니다.
다. 시간제: 가목의 “정상” 근무형태에서 규정하고 있는 주당 근무시간보다 짧은 근무시간 동안 업무를 수행하는 것을 말합니다.
라. 그 밖의 사항: 고정적인 심야야간근무 등을 말합니다.
- ⑮ 상해 종류(질병명): 재해로 발생한 신체적 특성 또는 상해 형태를 적습니다.
[예: 골절, 절단, 타박상, 찰과상, 중독·질식, 화상, 감전, 뇌진탕, 고혈압, 뇌졸중, 피부염, 진폐, 수근관증후군 등]
- ⑯ 상해 부위(질병 부위): 재해로 피해가 발생한 신체 부위를 적습니다.
[예: 머리, 눈, 목, 어깨, 팔, 손, 손가락, 등, 척추, 몸통, 다리, 발, 발가락, 전신, 신체내부기관(소화·신경·순환·호흡·배설 등)]
* 상해 종류 및 상해 부위가 둘 이상이면 상해 정도가 심한 것부터 적습니다.
- ⑰ 휴업상실일수: 재해 발생일을 제외한 3일 이상의 결근 등으로 회사에 출근하지 못한 일수를 적습니다. [추정 시 의사의 진단 소견을 참조]

III. 재해 발생 정보

- ⑱ 재해 발생 개요: 재해원인의 상세한 분석이 가능하도록 발생 일시(년, 월, 일, 요일, 시/24시 기준), 분), 발생 장소(군정 포함), 재해 관련 작업유형(누가 어떤 기계·설비를 다루면서 무슨 작업을 하고 있었는지), 재해 발생 당시 상황(재해 발생 당시 기계·설비 구조물이나 작업환경 등의 불안정한 상태(예: 떨어짐, 무너짐 등)와 재해자나 동료 근로자가 어떠한 불안정한 행동(예: 넘어짐, 끼임 등)을 했는지)을 상세히 적습니다.

[작성 예시]

발생 일시	2013년 5월 30일 금요일 14시 30분
발생 장소	사출성형부 플라스틱 용기 생산 1팀 사출공정에서
재해 관련 작업 유형	재해자 ○○○가 사출성형기 2호기에서 플라스틱 용기를 꺼낸 후 금형을 점검하던 중
재해 발생 당시 상황	재해자가 점검 중임을 모르던 동료 근로자 ○○○가 사출성형기 조작 스위치를 가동하여 금형 사이에 재해자가 끼여 사망하였음

- ⑲ 재해 발생 원인: 재해가 발생한 사업장에서 재해 발생 원인을 인적 요인(무의식 행동, 착오, 피로, 연령, 커뮤니케이션 등), 설비적 요인(기계·설비의 설계상 결함, 방호장치 불량, 작업표준화 부족, 점검 정비의 부족 등), 작업·환경적 요인(작업정보의 부적절, 작업자세·동작의 결함, 작업방법의 부적절, 작업환경 조건의 불량 등), 관리적 요인(관리조직 결함, 규정·매뉴얼 불비·불일치, 안전교육 부족, 지도감독 부족 등)을 적습니다.

IV. 재발방지 계획

- ⑳ “19. 재해 발생 원인”을 토대로 재발방지 계획을 적습니다.

02 유해·위험한 장소 등 안전 보건표지 부착



관련법령

- 법 제37조(안전보건표지의 설치·부착)
- 시행규칙 : 제4장 유해·위험 방지 조치
 - 제38조(안전보건표지의 종류·형태·색채 및 용도 등) - 제39조(안전보건표지의 설치 등)
 - 제40조(안전보건표지의 제작)
 - 별표 6 : 안전보건표지의 종류와 형태
 - 별표 7 : 안전보건표지의 종류별 용도, 설치·부착 장소, 형태 및 색채
 - 별표 8 : 안전보건표지의 색도 기준 및 용도
 - 별표 9 : 안전보건표지의 기본모형
- 고용노동부 고시(제2020-54호) : 외국어로 작성하는 안전보건표지에 관한 규정

점검 포인트



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

Check Box

안전보건표지 관련
과태료 부과 기준

표 3-3

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
안전보건표지를 설치·부착하지 않거나 설치·부착된 안전보건표지가 같은 항에 위배되는 경우	1개소당	10	30	50

안전보건표지란?

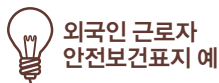
- * 근로자의 안전보건을 확보하기 위하여 위험한 행동에 대한 금지, 위험장소 또는 위험물질에 대한 경고, 보호구 착용에 대한 지시, 비상시 대처하기 위한 안내, 그 밖에 근로자의 안전보건의를 고취하기 위한 사항 등을 그림·기호 및 글자 등으로 표시하여 근로자의 판단이나 행동의 착오로 인하여 산업재해를 일으킬 우려가 있는 작업장의 특정 장소, 시설 또는 물체에 근로자가 쉽게 알아볼 수 있도록 설치하거나 부착하는 표지를 말한다.

관리 포인트

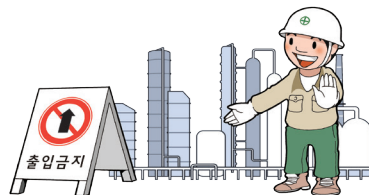


- ▶ 조립·해체 작업장 입구 등에 출입금지표지, 휘발유 저장탱크 등에 인화성물질 경고표지, 떨어지거나 날아오는 물체에 맞음 경고표지, 보호구 착용 등 지시표지, 비상시 조치에 대한 안내표지 등의 안전보건표지를 사업장 내 유해·위험한 장소나 시설물에 잘 보이도록 설치·부착한다.

관리 포인트



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



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 도색할 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·위험 요인이 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 출입금지표지

안전보건표지 부착 시 유의사항

- 유기용제 취급 공정 → 방독마스크 착용



관리 포인트

안전보건표지 부착 시 유의사항

- 분체 도로 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
	응급구호 표지	응급구호설비가 있는 장소	위생구호실 앞
안내 표지	세안장치	세안장치가 있는 장소	위생구호실 앞
	비상구	비상출입구	위생구호실 앞
관계자의 출입금지	석면 취급 및 해체·제거	석면 제조, 사용, 해체·제거 작업장	출입구 (단, 실외 또는 출입구가 없을 시 근로자가 보기 쉬운 장소)
	금지유해물질 취급	금지 유해물질 제조·사용설비가 설치된 장소	

※ 자세한 사항은 시행규칙 별표 7 참고

● 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 물균형 상실 경고 	213 레이저광선 경고 	214 발암성·변이원성·생식독성·전신독성·호흡기과민성 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 	406 비상구 
407 좌측비상구 	408 우측비상구 	5. 관계자외 출입금지	501 허가대상물질 작업장 관계자외 출입금지 (허가필명화 제조/사용/보관 중) 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		▶ 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 방식과 불안정한 행동이 조국의 번영에 장애가 되지 않도록 하기 위하여 안전을 늘 생각한다.				

안전 Tip

안전보건표지 비교

[산업안전보건법 vs. 산업표준화법]

그림 3-2

*이 표의 안전보건표지(28종)는 「산업표준화법」에 따른 한국산업표준(KS S ISO 7010)의 안전표지로 대체할 수 있다.

산업안전보건법	한국산업표준	산업안전보건법	한국산업표준
102	P004	302	M017
103	P006	303	M016
106	P002	304	M019
107	P003	305	M014
	W003	306	M003
206	W005	307	M008
	W027	308	M009
207	W012	309	M010
208	W015	402	E003
209	W035	403	E013
210	W017	404	E011
211	W010	406	E001
212	W011		E002
213	W004	407	E001
215	W001	408	E002
301	M004		

03 사업장 안전보건관리체제 구축



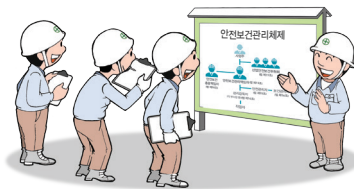
관련법령

- 법 제14조(이사회 보고 및 승인 등)
- 법 제15조(안전보건관리책임자)
- 법 제16조(관리감독자)
- 법 제17조(안전관리자)
- 법 제18조(보건관리자)
- 법 제19조(안전보건관리담당자)
- 안전보건규칙 제35조(관리감독자의 유해·위험 방지 업무 등)
 - 별표2 : 관리감독자의 유해·위험 방지(20개 작업)
 - 별표3 : 관리감독자의 작업 시작 전 점검사항(18개 작업)

점검 포인트



- ▶ 대표이사의 안전 및 보건에 관한 계획 수립 및 이사회 보고·승인 여부
- ▶ 안전보건관리책임자 선임 및 업무 수행 증명서류 비치 여부
- ▶ 안전·보건관리자, 안전보건관리담당자 선임 및 업무 수행 전담 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
회사의 안전 및 보건에 관한 계획을 이사회에 보고하지 않거나 승인을 받지 않은 경우	-	1,000	1,000	1,000
사업장을 실질적으로 총괄하여 관리하는 사람으로 하여금 업무를 총괄 관리하도록 하지 않은 경우	안전보건관리책임자를 선임하지 않은 경우	500	500	500
	안전보건관리책임자로 하여금 업무를 총괄 관리하도록 하지 않은 경우	300	400	500
관리감독자에게 직무와 관련된 산업 안전 및 보건에 관한 업무를 수행하도록 하지 않은 경우	-	300	400	500
안전관리자, 보건관리자를 두지 않거나 이들로 하여금 업무를 수행하도록 하지 않은 경우	선임하지 않은 경우(직책별 개별 부과)	500	500	500
	업무를 수행하도록 하지 않은 경우(직책별 개별 부과)	300	400	500
안전관리자, 보건관리자가 그 업무만 전담하도록 하지 않은 경우	-	200	300	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 산업보건과의 선임에 관한 서류를 3년간 보존

Check Box

각각의 직책을 선임
해야 하는 사업장 및
선임 조건·방법
관련 법령

표 3-6

법의 일부를 적용하지 않는 사업 또는 사업장 및 적용제외 법 규정	시행령 별표1
안전보건관리책임자를 두어야 하는 사업의 종류 및 사업장의 상시근로자 수	시행령 별표2
안전관리자를 두어야 하는 사업의 종류, 사업장의 상시근로자 수, 안전관리자의 수 및 선임방법	시행령 별표3
안전관리자의 자격	시행령 별표4
보건관리자를 두어야 하는 사업의 종류, 사업장의 상시근로자 수, 보건관리자의 수 및 선임방법	시행령 별표5
보건관리자의 자격	시행령 별표6
안전보건관리담당자의 선임 등	시행령 제24조

이사회 보고 및 승인

- ▶ 「상법」 제170조에 따른 주식회사 중 대통령령으로 정하는 회사의 대표이사는 매년 회사의 안전 및 보건에 관한 계획을 수립해 이사회에 보고 및 승인을 받아야 한다.
- 대표이사는 안전 및 보건에 관한 비용, 시설, 인원 등의 사항을 포함한 안전 및 보건에 관한 계획을 이행해야 함

Check Box

이사회 보고 및 승인을
받아야 하는 안전 및
보건에 관한 계획

표 3-7

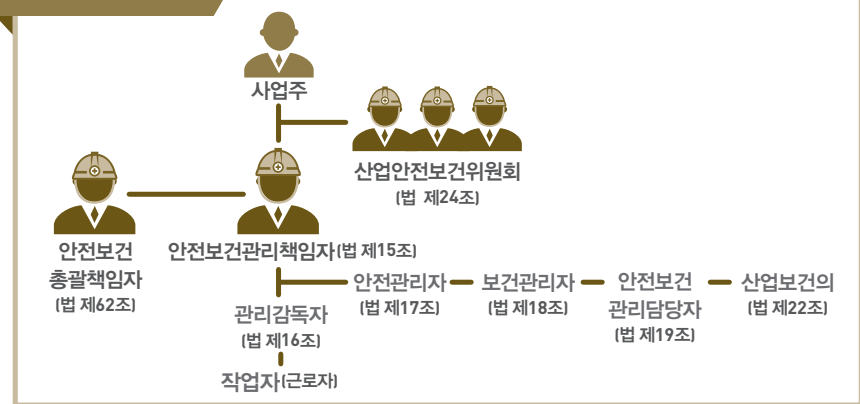
대통령령으로 정하는 회사	1. 상시근로자 500명 이상을 사용하는 회사 2. 「건설산업기본법」 제23조에 따라 평가하여 공시된 시공능력*의 순위 상위 1천위 이내의 건설회사 * 같은 법 시행령 별표 1의 종합공사를 시공하는 업종의 건설업종란 제3호에 따른 토목건축공사업에 대한 평가 및 공시로 한정	시행령 제13조제1항
안전 및 보건에 관한 계획에 포함될 내용	회사의 대표이사*는 회사의 정관에서 정하는 바에 따라 다음의 내용을 포함한 회사의 안전 및 보건에 관한 계획을 수립해야 함 1. 안전 및 보건에 관한 경영방침 2. 안전·보건관리 조직의 구성·인원 및 역할 3. 안전·보건 관련 예산 및 시설 현황 4. 안전 및 보건에 관한 전년도 활동실적 및 다음 연도 활동계획 * 「상법」 제408조의2제1항 후단에 따라 대표이사를 두지 못하는 회사의 경우 같은 법 제408조의5에 따른 대표집행임원	시행령 제13조제2항

관리 포인트



안전·보건관리 체계

그림 3-3



안전보건관리책임자

* 일반적으로 제조업은 공장장을 뜻함

▶ 사업주는 사업장을 실질적으로 총괄하여 관리하는 사람(안전보건관리책임자*)에게 해당 사업장의 산재 예방 관련 업무를 총괄하여 관리하도록 해야 한다.

- 사업주는 안전보건관리책임자가 업무를 수행할 수 있도록 권한·시설·장비·예산 등을 지원해야 함
- 사업주는 안전보건관리책임자 선임 사실 및 업무의 수행 내용을 증명할 수 있는 서류를 갖춰야 함
- 안전보건관리책임자 선임 시 신규교육, 보수교육(신규교육 이수 후 매 2년) 실시

관리감독자

* 일반적으로 제조업은 부서장을 뜻함

▶ 사업주는 사업장의 생산과 관련된 업무와 그 소속 직원을 직접 지휘·감독하는 자를 관리감독자*로 지정해 산업 안전 및 보건에 관한 업무를 수행하도록 해야 한다.

- 사업주는 관리감독자에게 산재 예방 업무를 수행하도록 하고 수행 여부를 지속적으로 관리해야 함
- 사업주는 관리감독자가 위험성평가에 참여하도록 해야 함

Check Box ☒

「안전보건규칙」에서
정하고 있는 관리감독자의
유해·위험방지 업무 표 3-8

프레스등, 목재가공용 기계, 크레인, 위험물 제조 및 취급 등
20개 작업의 유해·위험 방지

「안전보건규칙」
제35조제1항 및 별표2

프레스등 사용, 공기압축기 가동, 크레인 사용 작업 등
18개 작업의 작업시작 전 점검사항

「안전보건규칙」
제35조제2항 및 별표3

관리 포인트

안전·보건관리자

- ▶ 사업주는 안전·보건에 관한 기술적인 사항에 관하여 사업주 또는 안전보건관리책임자를 보좌하고 관리감독자에게 지도·조언하는 업무를 수행하는 안전·보건관리자를 두어야 한다.
 - 안전관리자를 두야 하는 사업 중 상시근로자 300명 이상, 사업주는 안전관리자에게 그 업무만을 전담하도록 해야 함(세부사항은 시행령 별표3 참조)
 - 보건관리자를 두야 하는 사업장 중 상시근로자 수 300명 이상 사업장의 사업주는 보건 관리자에게 그 업무만을 전담하도록 해야 함(세부사항은 시행령 별표5 참조)

안전보건관리담당자

- ▶ 상시 근로자가 20인 이상 50인 미만인 ① 제조업 ② 임업 ③ 하수, 폐수 및 분뇨처리업 ④ 폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료재생업 ⑤ 환경 정화 및 복원 업종의 사업주는 안전 보건관리담당자를 1명 이상 선임해야 한다.

* 휴업수당 지급, 근로시간 적용 등 법 또는 이 영의 적용 여부를 판단 하여야 하는 사유

** 사업이 성립한 날부터 1개월 미만인 경우 그 사업이 성립한 날 이후의 기간

안전보건관리담당자 선임 대상 사업 및 상시근로자 수 산정기준

- 업종 분류 : 「통계법」에 따라 통계청장이 고시한 한국표준산업분류에 따름
- 상시근로자 수 산정
 - 「근로기준법 시행령」 제7조의 2(상시 사용하는 근로자 수의 산정 방법)
 - : 법 적용 사유* 발생일 전 1개월** 동안 사용한 근로자 연인원 수 / 같은 기간 중의 사업 가동 일수

- 해당 사업장 소속 근로자로서 안전관리자 혹은 보건관리자 자격을 갖추거나 안전보건 관리담당자 양성교육*을 이수한 자를 선임

* 선임 후 매 2년이 되는 날을 기준으로 전후 6개월 사이에 보수교육(8시간)을 수료해야 함

- 안전보건관리담당자는 다음의 업무를 수행



안전보건관리담당자 주요 업무

표 3-9

- 1) 안전보건교육(법 제29조) 실시에 관한 보좌 및 지도·조언
- 2) 위험성평가(법 제36조)에 관한 보좌 및 지도·조언
- 3) 작업환경측정(법 제125조) 및 개선에 관한 보좌 및 지도·조언
- 4) 건강진단(법 제129조~제131조)에 관한 보좌 및 지도·조언
- 5) 산업재해 발생의 원인 조사, 산업재해 통계의 기록 및 유지를 위한 보좌 및 지도·조언
- 6) 산업 안전·보건과 관련된 안전장치 및 보호구 구입 시 적격품 선정에 관한 보좌 및 지도·조언

- 안전보건관리 업무에 지장이 없는 범위에서 다른 업무 겸직 가능
- 선임 사실 및 업무수행 내용을 증명할 수 있는 서류를 3년간 보존
- 고용노동부장관이 산업재해 예방을 위해 필요한 경우 사업주에게 안전보건관리담당자 수를 늘리거나 교체할 것을 명할 수 있음
- 안전관리전문기관 또는 보건관리전문기관에 안전보건관리담당자 업무를 위탁할 수 있음

안전 Tip

안전·보건관리 체계별 업무 비교 표 3-10

안전보건관리책임자 (법 제15조)	관리감독자 (법 제16조)	안전관리자 (법 제17조)
● 총괄관리 업무 - 산업재해예방계획의 수립에 관한 사항 - 안전보건관리규정의작성 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 안전보건 규칙에서 정하는 근로자의 위험 또는 건강 장애 방지에 관한 사항 ● 안전관리자, 보건관리자를 지휘·감독 ● 안전관리자, 보건관리자의 건의 및 지도·조언에 대한 조치 의무	● 사업장 내 관리감독자가 지휘·감독하는 작업 (이하 "해당 작업"이라 한다)과 관련된 기계·기구 또는 설비의 안전·보건점검 및 이상유무의 확인 ● 소속 근로자의 작업복·보호구 및 방호장치의 점검과 그 착용·사용에 관한 교육지도 ● 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·위험 요인의 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 취업 규칙에서 정한 업무 ● 위험성평가에 관한 보좌 및 지도·조언 ● 안전인증대상기계등과 자율안전확인 대상 기계등 구입 시 적격품의 선정에 관한 보좌 및 지도·조언 ● 해당 사업장 안전교육계획 수립 및 안전 교육 실시에 관한 보좌 및 지도·조언 ● 사업장 순회점검, 지도 및 조치 건의 ● 산업재해 발생의 원인 조사·분석 및 재발 방지를 위한 기술적 보좌 및 지도·조언 ● 산업재해통계의 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 ● 그 밖에 안전에 관한 사항으로서 고용노동부장관이 정하는 사항 ● 안전관리 업무 수행 시 보건관리자와 협력
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 전체환기장치 및 국소배기장치 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 ● 그 밖에 보건관련 작업관리 및 작업환경관리에 관한 사항으로서 고용노동부장관이 정하는 사항 ● 보건관리 업무 수행 시 안전관리자와 협력		● 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

관련 법령

- 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 공지)
- 시행규칙 제24조(근로자위원의 지명)
- KOSHA GUIDE(Z-2-2023) 산업안전보건위원회 구성 및 운영에 관한 지침

점검 포인트



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

표 3-11 • 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)	상시 근로자 50명 이상
4. 비금속 광물제품 제조업 5. 1차 금속 제조업	
6. 금속가공제품 제조업 ; 기계 및 가구 제외 7. 자동차 및 트레일러 제조업	
8. 기타 기계 및 장비 제조업 (사무용 기계 및 장비 제조업 제외)	
9. 기타 운송장비 제조업 (전투용 차량 제조업 제외)	
10. 농업 11. 어업 12. 소프트웨어 개발 및 공급업 13. 컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업 14. 정보서비스업 15. 금융 및 보험업 16. 임대업 ; 부동산 제외 17. 전문, 과학 및 기술 서비스업 (연구개발업 제외) 18. 사업지원 서비스업 19. 사회복지 서비스업	상시 근로자 300명 이상
20. 건설업	
21. 제1호 ~ 제20호의 사업을 제외한 사업	공사금액 120억원 이상 (「건설산업기본법 시행령」 별표 1의 종합공사를 시공하는 업종의 건설업종란 제1호에 따른 토목공사업의 경우에는 150억원 이상)
	상시 근로자 100명 이상

Check Box 산업안전보건위원회
관련 과태료
부과 기준

표 3-12

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

관리 포인트

▶ 사업장의 안전 및 보건에 관한 중요 사항을 심의·의결하기 위하여 근로자위원과 사용자
위원이 같은 수로 구성되는 산업안전보건위원회를 구성·운영한다.

• 산업안전보건위원회의 구성 표 3-13

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

▶ 근로자 대표가 근로자위원을 지명하는 경우 근로자 대표는 조합원인 근로자와 조합원이
아닌 근로자의 비율을 반영해 근로자위원을 지명하도록 노력해야 한다.

▶ 사업주는 산업안전보건위원회의 위원에게 직무수행과 관련한 사유로 불리한 처우를
해서는 아니 된다.

▶ 산업안전보건위원회는 이 법, 이 법에 따른 명령, 단체협약, 취업규칙 및 안전보건관리
규정에 반하는 내용으로 심의·의결해서는 아니 된다.

관리 포인트

- ▶ 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 보건 관련 조치에 관한 사항
- 그 밖에 해당 사업장 근로자의 안전 및 보건을 유지·증진시키기 위하여 필요한 사항



- ▶ 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.



05 사업장 안전 보건관리규정 작성·준수

점검 포인트



관련 법령

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

▶ 사업의 종류 및 규모에 따라 안전보건관리규정 작성 여부

- 안전보건관리규정을 작성하여야 할 사업의 종류 및 규모(시행규칙 별표 2) 표 3-14

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 3-15

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 따름
- ▶ 안전보건관리규정을 작성하거나 변경할 때에는 산업안전보건위원회의 심의·의결을 거쳐야 한다.
 - 산업안전보건위원회가 설치되어 있지 않은 사업장의 경우 근로자 대표의 동의를 받음

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, 작업환경측정의 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



● 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



관련 법령

- 법 제58조(유해한 작업의 도급 금지)
- 법 제60조(도급의 승인 시 하도급 금지)
- 시행령 제51조(도급 승인 대상작업)
- 시행규칙 제74조(안전 및 보건에 관한 평가의 내용 등)
- 시행규칙 제75조(도급 승인 등의 절차·방법 및 기준 등)
- 시행규칙 제76조(도급 승인 변경 사항)
- 시행규칙 제78조(도급 승인 등의 신청)
- 법 제59조(도급의 승인)
- 법 제61조(적격 수급인 선정 의무)
- 시행규칙 제77조(도급 승인의 취소)

점검 포인트



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



Check Box

도급 금지 등
의무위반에 따른
과징금의 산정기준

표 3-16

가. 위반행위 및 도급금액에 따른 산정기준

위반행위	과징금 금액	기본 산정금액
도급 금지 작업을 도급한 경우		연간 도급금액의 100분의 50
승인받은 도급을 재하도급한 경우	10억원 이하	연간 도급금액의 100분의 50
승인 없이 도급한 경우		연간 도급금액의 100분의 40

* 도급 금지 등 의무 위반이 있는 작업과 의무 위반이 없는 작업을 함께 도급한 경우

- 작업별 도급금액 산출 가능 시: 의무 위반이 있는 작업의 도급금액
- 작업별 도급금액 산출 불가능 시: 해당 작업의 상시근로자 수에 따른 비율로 추계

* 2가지 이상 위반행위가 중복되는 경우 중대한 위반행위의 도급금액을 기준으로 함

나. 조정 기준

- 1차: 위반기간, 위반횟수
- 2차: 관계수급인의 산재예방조치 이행 노력, 산업재해 발생 빈도

관리 포인트

▶ 도급 금지 작업 또는 고용노동부장관 승인 대상 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. 도급작업 2. 수은, 납 또는 카드뮴을 제련, 주입, 가공 및 가열하는 작업 3. 제118조제1항에 따른 허가대상물질을 제조하거나 사용하는 작업
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
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.
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 제59조제1항 전단에서 "급성 독성, 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

관리 포인트

제1항

유해하거나 위험한 작업

1. 도급작업
2. 수은, 납 또는 카드뮴을 제련, 주입, 가공 및 가열하는 작업
3. 제118조제1항에 따른 허가 대상물질 제조하거나 사용하는 작업

▶ 도급 금지 예외조항에 해당하는지 확인한다.

구분	주요 내용
유해한 작업의 도급 금지 (법 제58조)	② 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 연장·변경 승인을 받으려는 경우 고용노동부장관이 고시하는 기관(안전 및 보건에 관한 평가기관)을 통해 안전 및 보건에 관한 평가를 받고 관할 지방고용노동관서의 장에게 도급 승인 신청서를 제출하여 승인을 받는다.

- 안전 및 보건에 관한 평가 내용은 시행규칙 제74조에 따름
- 도급 승인 등의 절차, 방법 및 기준 등은 시행규칙 제75조에서 명시하는 바에 따름

구분	주요 내용
유해한 작업의 도급 금지 (법 제58조)	③ 사업주는 제2항제2호에 따라 고용노동부장관의 승인을 받으려는 경우에는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 고용노동부장관이 실시하는 안전 및 보건에 관한 평가를 받아야 한다. ④ 제2항제2호에 따른 승인의 유효기간은 3년의 범위에서 정한다. ⑤ 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. ⑥ 사업주는 제2항제2호 또는 제5항에 따라 승인을 받은 사항 중 고용노동부령으로 정하는 사항을 변경하려는 경우에는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 변경에 대한 승인을 받아야 한다.
도급의 승인 (법 제59조)	① 사업주는 자신의 사업장에서 안전 및 보건에 유해하거나 위험한 작업 중 급성 독성, 피부 부식성 등이 있는 물질의 취급 등 대통령령으로 정하는 작업을 도급하려는 경우에는 고용노동부장관의 승인을 받아야 한다. 이 경우 사업주는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 안전 및 보건에 관한 평가를 받아야 한다. 1. 중량비율 1퍼센트 이상의 황산, 불화수소, 질산 또는 염화수소를 취급하는 설비를 개조·분해·해체·철거하는 작업 또는 해당 설비의 내부에서 이루어지는 작업. 다만, 도급인이 해당 화학 물질을 모두 제거한 후 증명자료를 첨부하여 고용노동부장관에게 신고한 경우는 제외한다. 2. 그 밖에 「산업재해보상보험법」 제8조제1항에 따른 산업재해보상보험및예방심의위원회(이하 “산업재해보상보험및예방심의위원회”라 한다)의 심의를 거쳐 고용노동부장관이 정하는 작업 ② 제1항에 따른 승인에 관하여는 제58조제4항부터 제8항까지의 규정을 준용한다.

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

07 도급인의 안전·보건조치



관련 법령

- 법 제10조(산업재해 발생건수 등의 공표)
- 법 제5장 제2절 도급인의 안전조치 및 보건조치(제62~66조)
- 시행령 제11조(도급인이 지배·관리하는 장소)
- 시행령 제5장 도급 시 산업재해예방(제51~54조)
- 시행규칙 제6조(도급인의 안전·보건 조치 장소)
- 시행규칙 제5장 제2절 도급인의 안전조치 및 보건조치(제79~85조)

점검 포인트



- ▶ 도급인의 사업장 및 도급인이 지배, 관리하는 장소 해당 여부
- ▶ 도급인의 안전·보건조치와 산업재해 예방조치 이행 여부
- ▶ 업종·규모에 따른 안전보건총괄책임자의 지정 및 직무수행 여부
- ▶ 도급인의 합동 안전·보건점검 실시 여부
- ▶ 도급인의 안전·보건정보 문서의 제공 여부
- ▶ 도급인이 시정을 요구한 법령 위반사항에 대한 관계수급인의 개선 여부

Check Box

도급사업 관련 처벌 및 과태료 부과 기준

표 3-17

위반행위	세부내용	비고	
도급인의 안전·보건조치 미이행 으로 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 산재예방 조치 미이행	500만원 이하의 벌금 부과		
위반행위	과태료 금액(만원)		
	1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
안전보건총괄책임자를 지정하지 않은 경우	500	500	500
관계수급인이 도급인의 조치에 따르지 않은 경우	150	300	500
수급인이 도급인의 조치에 따르지 않은 경우	150	300	500

관리 포인트

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

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

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

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

관리 포인트

구분	주요 내용
도급인의 안전·보건 조치 장소 (시행규칙 제6조)	시행령 제11조제15호에 따른 “<u>고용노동부령으로 정하는 장소</u>”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 액체를 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 연삭 슛들에 의한 건식연마작업 등 불꽃이 발생할 우려가 있는 작업 2. 「안전보건규칙」 제132조에 따른 양중기(揚重機)에 의한 충돌 또는 협착(狹窄)의 위험이 있는 작업을 하는 장소 3. 「안전보건규칙」 제420조제7호에 따른 유기화합물 취급 특별 장소 4. 「안전보건규칙」 제574조제1항 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

안전보건총괄책임자

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

구분	주요 내용
안전보건총괄 책임자 (법 제62조)	도급인은 관계수급인 근로자가 도급인의 사업장에서 작업을 하는 경우에는 그 사업장의 <u>안전보건관리책임자</u>를 도급인의 근로자와 관계수급인 근로자의 산업 재해를 예방하기 위한 업무를 총괄하여 관리하는 <u>안전보건총괄책임자</u>로 지정하여야 한다. 이 경우 안전보건관리책임자를 두지 아니하여도 되는 사업장에서는 그 사업장에서 사업을 총괄하여 관리하는 사람을 안전보건총괄책임자로 지정하여야 한다.
안전보건총괄 책임자 지정 대상사업 (시행령 제52조)	관계수급인에게 고용된 근로자를 포함한 상시근로자가 100명(선박 및 보트 건조업, 1차 금속 제조업 및 토사석 광업의 경우에는 50명) 이상인 사업
안전보건총괄 책임자의 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. 안전인증대상기계등과 자율안전확인대상기계등의 사용 여부 확인

* 안전보건총괄책임자 선임 시 수행 내용을 증명할 수 있는 서류를 갖춰 두어야 함

관리 포인트

도급인의 산재 예방조치

▶ 도급인은 관계수급인의 근로자가 도급인의 사업장에서 작업하는 경우 다음의 사항을 이행하여야 한다.

Check Box

도급사업에서의
산업재해 예방조치
주요 내용

표 3-18

구분	주요 내용		관련 조항	
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		법 제64조 제1항제1호	
	구성	도급인인 사업주 및 그의 수급인인 사업주 전원		
	개최	매월 1회 이상 정기회의의 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		
작업장 순회점검	● 작업장의 순회점검 등 안전·보건관리 *시행규칙 제80조의구분에따라순회점검 실시 - 관계수급인은 도급인이 실시하는 순회점검을 거부, 방해, 기피해서는 안 되며 점검 결과 도급인의 시정 요구가 있으면 따라야 함		법 제64조 제1항제2호	
	구분			실시 주기
	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
안전·보건교육 장소 및 자료 제공 등 지원	● 관계수급인이 근로자에게 하는 안전보건교육에 대한 협조 → 관계수급인이 근로자에게 하는 안전보건교육을 위한 장소 및 자료의 제공 등 지원		법 제64조 제1항제3호, 제4호	
	● 관계수급인이 근로자에게 하는 안전보건교육의 실시 확인			
경보체계 운영과 대피방법 훈련	● 다음 어느 하나의 경우에 대비한 경보체계 운영과 대피방법 등 훈련 → 작업 장소에서 발파작업을 하는 경우 → 작업 장소에서 화재, 폭발, 토사, 구축물 등의 붕괴 또는 지진 등이 발생한 경우		법 제64조 제1항제5호	
위생 시설의 설치 및 이용협조	● 위생시설 등 고용노동부령으로 정하는 시설의 설치*등을 위하여 필요한 장소의 제공 또는 도급인이 설치한 위생시설 이용의 협조 * ① 휴게시설 ② 세면·목욕시설 ③ 세탁시설 ④ 탈의시설 ⑤ 수면시설 (시행규칙 제81조(위생시설의 설치 등 협조))		법 제64조 제1항제6호	
	● 도급인이 위생시설을 설치할 때 해당 시설에 대해 「안전보건규칙」에서 정하고 있는 기준을 준수			
안전조치 및 보건 조치등의 확인	● 같은 장소에서 이뤄지는 도급인과 관계수급인 등의 작업에 있어서 관계수급인 등의 작업 시기·내용, 안전조치 및 보건조치 등의 확인		법 제64조 제7호	

Check Box ☒

도급사업에서의
산업재해 예방조치
주요 내용

구분	주요 내용	관련 조항						
관계수급인 등의 작업 시기·내용 등의 조정	- 위의 확인 결과 관계수급인 등의 작업 혼재로 인해 화재·폭발 등 대통령령*으로 정하는 위험이 발생할 우려가 있는 경우 관계수급인 등의 작업 시기·내용 등의 조정 * 대통령령(시행령 제53조의2)으로 정하는 위험 1. 화재·폭발이 발생할 우려가 있는 경우 2. 동력으로 작동하는 기계·설비 등에 끼일 우려가 있는 경우 3. 차량계 하역운반기계, 건설기계, 양중기(揚重機) 등 동력으로 작동하는 기계와 충돌할 우려가 있는 경우 4. 근로자가 추락할 우려가 있는 경우 5. 물체가 떨어지거나 날아올 우려가 있는 경우 6. 기계·기구 등이 넘어지거나 무너질 우려가 있는 경우 7. 토사·구축물·인공구조물 등이 붕괴될 우려가 있는 경우 8. 산소 결핍이나 유해가스로 질식이나 중독의 우려가 있는 경우	법 제64조 제8호						
	정기 또는 수시 안전·보건 점검 실시	- 도급인은 자신의 근로자 및 관계수급인 근로자와 함께 정기 또는 수시로 작업장의 안전·보건점검 실시 ※ 시행규칙 제82조(도급사업의 합동 안전·보건점검) 〈점검반 구성〉 ① 도급인(같은 사업 내에 지역을 달리하는 사업장이 있는 경우에는 그 사업장의 안전보건관리책임자) ② 관계수급인(같은 사업 내에 지역을 달리하는 사업장이 있는 경우에는 그 사업장의 안전보건관리 책임자) ③ 도급인 및 관계수급인의 근로자 각 1명(관계수급인 근로자의 경우 해당 공정에만 해당) 〈합동 안전·보건점검 실시 주기〉 <table><tr><th>구분</th><th>실시 주기</th></tr><tr><td>건설업, 선박 및 보트 건조업</td><td>2개월에 1회 이상</td></tr><tr><td>상기 사업을 제외한 사업</td><td>분기에 1회 이상</td></tr></table>	구분	실시 주기	건설업, 선박 및 보트 건조업	2개월에 1회 이상	상기 사업을 제외한 사업	분기에 1회 이상
구분	실시 주기							
건설업, 선박 및 보트 건조업	2개월에 1회 이상							
상기 사업을 제외한 사업	분기에 1회 이상							

안전 및 보건 정보 제공

- ▶ 도급인은 수급인 근로자의 산업재해 예방을 위하여 해당 작업 시작 전에 수급인에게 안전 및 보건에 관한 정보를 문서로 제공하여야 한다.
 - 수급인이 도급작업을 하도급하는 경우 제공받은 문서의 사본을 해당 하도급작업이 시작되기 전까지 하수급인에게 제공
 - 도급인은 제공한 안전 및 보건 정보에 따라 수급인이 필요한 안전·보건조치를 하였는지 확인
 - 수급인은 작업 전까지 정보를 제공받지 못하면 도급인에게 정보 제공을 요청할 수 있음
 - 요청에도 불구하고 정보를 제공하지 아니한 경우 도급작업을 이행하지 않을 수 있음(이때 수급인은 계약 이행 지체에 따른 책임을 지지 않음)
 - 도급하는 작업에 대한 정보를 제공한 자는 수급인이 사용하는 근로자가 제공된 정보에 따라 필요한 조치를 받고 있는지 확인(필요시 수급인에게 해당 조치 관련 기록 등 자료 제출을 요구할 수 있음)

관리 포인트



* 「안전보건규칙」 별표1 및 별표12에 따른 위험물질 및 관리대상 유해물질

** 「안전보건규칙」 별표7에 따른 화학설비 및 그 부속설비

구분	주요 내용
작업 시작 전 수급인에게 안전·보건 정보 제공 (법 제65조 제1항)	- 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 화학물질을 포함한 혼합물을 제조·사용·운반 또는 저장하는 반응기·증류탑·배관 또는 저장탱크로서 고용노동부령으로 정하는 설비**를 개조·분해·해체 또는 철거하는 작업 2. 제1호에 따른 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·구축물·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)> ① 「안전보건규칙」 별표 7에 따른 화학설비 및 그 부속설비에서 제조·사용·운반 또는 저장하는 위험물질 및 관리대상 유해물질의 명칭과 그 유해성·위험성 ② 안전·보건상 유해하거나 위험한 작업에 대한 안전·보건상의 주의사항 ③ 안전·보건상 유해하거나 위험한 물질의 유출 등 사고가 발생한 경우에 필요한 조치의 내용

도급인의 시정조치

▶ 도급인은 ① 관계수급인 근로자가 도급인의 사업장에서 작업하는 경우 ② 법 제65조 제1항 각 호의 작업을 수급인에게 도급하는 경우, 수급인 또는 수급인 근로자가 도급 받은 작업과 관련해 법령을 위반하면 관계수급인에게 그 위반행위를 시정하도록 필요한 조치를 할 수 있다.

- 관계수급인은 정당한 사유가 없으면 그 조치에 따라야 함

Check Box

도급 등 관련 용어 정리

표 3-19

용어	내용
도급	명칭에 관계없이 물건의 제조·건설·수리 또는 서비스의 제공, 그 밖의 업무를 타인에게 맡기는 계약
도급인	물건의 제조·건설·수리 또는 서비스의 제공, 그 밖의 업무를 도급하는 사업주(다만, 건설공사 발주자 제외)
수급인	도급인으로부터 물건의 제조·건설·수리 또는 서비스의 제공, 그 밖의 업무를 도급 받은 사업주
관계수급인	도급이 여러 단계에 걸쳐 체결된 경우에 각 단계별로 도급받은 사업주 전부

08 특수형태근로 종사자 등의 산재 예방

점검 포인트



관리 포인트



관련 법령

- 법 제77조(특수형태근로종사자에 대한 안전조치 및 보건조치 등)
- 시행령 제67조(특수형태근로종사자의 범위 등)
- 시행령 제68조(안전 및 보건 교육 대상 특수형태근로종사자)
- 시행규칙 제95조(교육시간 및 교육내용 등)
- 안전보건규칙 제672조(특수형태근로종사자에 대한 안전조치 및 보건조치)
- 고용노동부 고시(제2023-10호) 안전보건교육규정

▶ 특수형태근로종사자에 대한 안전 및 보건조치, 교육 실시 여부

▶ 특수형태근로종사자로부터 노무를 제공받는 자는 산재 예방을 위해 필요한 안전 및 보건조치를 해야 한다.

- 보험설계사·우체국보험 모집원, 건설기계 직접 운전자(27종), 학습지 방문강사, 골프장 캐디, 택배기사, 쿠팡서비스기사, 대출모집인, 신용카드회원 모집인, 대리운전기사, 방문판매원, 대여제품 방문점검원, 가전제품 설치 및 수리원, 화물차주(컨테이너·시멘트·철강재·위험물질 운송차), 소프트웨어기술자

Check Box

특수형태근로 종사자의 정의 및 범위

표 3-20

정의	계약의 형식에 관계없이 근로자와 유사하게 노무를 제공하여 업무상의 재해로부터 보호할 필요가 있음에도 「근로기준법」 등이 적용되지 아니하는 자로 ... (중략) ... 노무를 제공받는 자는 특수형태근로종사자의 산업 재해 예방을 위하여 필요한 안전조치 및 보건조치를 하여야 한다. 1. 대통령령으로 정하는 작업(직종)에 종사할 것 2. 주로 하나의 사업에 노무를 상시적으로 제공하고 보수를 받아 생활할 것 3. 노무를 제공할 때 타인을 사용하지 아니할 것	법 제77조 제1항 각호
범위 (대통령령으로 정하는 직종)	1. 보험을 모집하는 사람으로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사람 가. 「보험업법」 제83조제1항제1호에 따른 <u>보험설계사</u> 나. 「우체국예금·보험에 관한 법률」에 따른 <u>우체국보험의 모집을 전업(專業)으로 하는 사람</u> 2. 「건설기계관리법」 제3조제1항에 따라 등록된 <u>건설기계를 직접 운전하는 사람</u> 3. 「통계법」 제22조에 따라 통계청장이 고시하는 직업에 관한 표준분류(이하 “한국표준직업분류표”라 한다)의 세세분류에 따른 <u>학습지 방문강사, 교육 교구 방문강사, 그 밖에 회원의 가정 등을 직접 방문하여 아동이나 학생 등을 가르치는 사람</u> 4. 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」 제7조에 따라 직장체육시설로 설치된 골프장 또는 같은 법 제19조에 따라 체육시설업의 등록을 한 골프장에서 골프경기를 보조하는 <u>골프장 캐디</u>	시행령 제67조

Check Box

특수형태근로
종사자의
정의 및 범위

범위
(대통령령으로
정하는 직종)

5. 한국표준직업분류표의 세분류에 따른 택배원으로서 택배사업(소화물을 집화·수송 과정을 거쳐 배송하는 사업을 말한다)에서 집화 또는 배송 업무를 하는 사람
6. 한국표준직업분류표의 세분류에 따른 택배원으로서 고용노동부장관이 정하는 기준에 따라 주로 하나의 퀵서비스업자로부터 업무를 의뢰받아 배송 업무를 하는 사람
7. 「대부업 등의 등록 및 금융이용자 보호에 관한 법률」 제3조제1항 단서에 따른 대출모집인
8. 「여신전문금융업법」 제14조의2제1항제2호에 따른 신용카드회원 모집인
9. 고용노동부장관이 정하는 기준에 따라 주로 하나의 대리운전업자로부터 업무를 의뢰받아 대리운전 업무를 하는 사람
10. 「방문판매 등에 관한 법률」 제2조제2호 또는 제8호의 방문판매원이나 후원 방문판매원으로서 고용노동부장관이 정하는 기준에 따라 상시적으로 방문 판매업무를 하는 사람
11. 한국표준직업분류표의 세분류에 따른 대여 제품 방문점검원
12. 한국표준직업분류표의 세분류에 따른 가전제품 설치 및 수리원으로서 가전 제품을 배송, 설치 및 시운전하여 작동상태를 확인하는 사람
13. 「화물자동차 운수사업법」에 따른 화물차주로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당 하는 사람
 - 가. 「자동차관리법」 제3조제1항제4호의 특수자동차로 수출입 컨테이너를 운송하는 사람
 - 나. 「자동차관리법」 제3조제1항제4호의 특수자동차로 시멘트를 운송하는 사람
 - 다. 「자동차관리법」 제2조제1호 본문의 피견인자동차나 「자동차관리법」 제3조제1항 제3호의 일반형 화물자동차로 철강재를 운송하는 사람
 - 라. 「자동차관리법」 제3조제1항제3호의 일반형 화물자동차나 특수용도형 화물자동차로 「물류정책기본법」 제29조제1항 각 호의 위험물질을 운송하는 사람
14. 「소프트웨어 진흥법」에 따른 소프트웨어사업에서 노무를 제공하는 소프트웨어 기술자

시행령
제67조

Check Box

특수형태
근로종사자인
건설기계 직접운전자
안전·보건조치

표 3-21

• 적용 대상: 「건설기계관리법」 제2조에 따른 건설기계 27종 운전자

1. 불도저 2.굴착기 3.로더 4.지게차 5.스크레이퍼 6.덤프트럭 7.기중기
- 8.모터그레이더 9.롤러 10.노상안정기 11.콘크리트베탕플랜트 12.콘크리트피니셔
- 13.콘크리트살포기 14.콘크리트믹서트럭 15.콘크리트펌프 16.아스팔트믹싱플랜트
- 17.아스팔트피니셔 18.아스팔트살포기 19.골재살포기 20.쇄석기 21.공기압축기
- 22.천공기 23.항타 및 항발기 24.자갈채취기 25.준설선 26.특수건설기계*
- 27.타워크레인

* 도로보수트럭, 노면파쇄기, 노면측정장비, 콘크리트믹서트레일러, 아스팔트콘크리트재생기, 수목이식기, 터널용고소작업차, 트럭지게차

※ 각 기계별 세부 사항은 해당 법령 참조

Check Box

특수형태근로
종사자에 대한
안전·보건조치

표 3-22

보험설계사· 우체국보험 모집원 학습지교사 대출모집인 신용카드회원 모집인 방문판매인	- 휴게시설 - 사무실에서의 건강장해 예방 (공기정화설비 등 가동 및 유지관리, 사무실 공기 평가, 실외 오염물질의 유입 방지, 미생물 오염 관리, 건물 개·보수 시 공기오염 관리, 사무실 청결 관리 등) - 컴퓨터 단말기 조작업무에 대한 조치 - 고객 폭언 등에 따른 대처방법 등이 포함된 대응지침 제공 및 교육 실시	「안전보건규칙」 제672조제1항
건설기계 직접운전자	- 작업장 관련 전반(전도 방지, 작업장 청결, 분진 흘날림 방지 등) - 통로 관련 전반(조명 및 통로 설치, 계단) - 보호구 관련 전반(사용, 지급, 관리 등) - 관리감독자 직무, 사용 제한 등 관련 전반(약천후 및 강풍 시 작업 중지, 사전조사 및 작업계획서 작성, 작업지휘자 지정, 신호 등) - 추락 또는 붕괴에 의한 위험 방지 관련 전반 - 비계 관련 일부(재료 및 구조, 조립·해체 및 점검, 강판비계 등) - 기계·기구 및 그 밖의 설비 위험 예방 전반(일반기준, 양중기, 차량계 하역운반기계 등) - 건설기계 위험 예방 전반(차량계 건설기계, 항타기 및 항발기 등) - 건설작업 등에 의한 위험 예방 전반(거푸집, 굴착작업 등) - 중량물 취급 및 하역작업 등에 의한 위험 방지 - 벌목작업에 의한 위험 방지 - 궤도 관련 작업 등에 의한 위험 방지(운행열차, 궤도·점검작업 보수터널·지하구간 및 교량 작업 시 위험 방지 등)	「안전보건규칙」 제672조제2항
골프장 캐디	- 사전조사 및 작업계획서 작성 등 - 휴게시설 등 설치(휴게시설, 세척시설, 의자 비치, 수면장소, 구급용구) - 기계·기구 및 그 밖의 설비 위험 예방(탐승 제한, 운전시작 전 조치, 차량계 하역 운반기계 등) - 꽃음접속기의 설치·사용 - 미끄러짐방지 신발 착용 확인 및 지시 - 고객 폭언 등에 대한 대응지침 제공 및 대처방법 등	「안전보건규칙」 제672조제3항
택배 기사	- 작업장 관련 전반(전도 방지, 작업장 청결, 분진 흘날림 방지 등) - 통로 관련 전반(조명 및 통로 설치, 계단) - 사전조사 및 작업계획서 작성 등 - 기계·기구 및 그 밖의 설비 위험예방(탐승 제한, 운전시작 전 조치, 제한속도 지정, 운전위치 이탈 시 조치, 차량계 하역운반기계, 컨베이어 등) - 중량물 취급 및 하역작업(화물 취급 관련) 위험 방지 등 - 근골격계부담작업으로 인한 건강장해 예방 - 자동차 제동장치 정상 작동 여부 정기 확인 - 고객 폭언 등에 대한 대응지침 제공	「안전보건규칙」 제672조제4항

* 안전 및 보건조치 분야별 자세한 사항은 「안전보건규칙」 참조

Check Box ☒

특수형태근로
종사자에 대한
안전·보건조치

퀵서비스 기사	- 승차용 안전모 착용 지시 - 탑승제한 지시 - 업무에 이용하는 이륜차의 전조등, 제동등, 후미등, 후사경 또는 제동장치 정상 작동 여부 정기확인 - 고객 폭언 등에 대한 대응지침 제공	「안전보건규칙」 제672조제5항
대리운전 기사	- 고객 폭언 등에 대한 대응지침 제공	「안전보건규칙」 제672조제6항
대여 제품 방문점검원	- 보호구 관련 전반(사용, 지급, 관리 등) - 중량물 취급사항 - 고객 폭언 등에 대한 대응지침 제공 및 교육 실시 등	「안전보건규칙」 제672조제7항
가전제품 설치 및 수리원	- 보호구 관련 전반(사용, 지급, 관리 등) - 사전조사 및 작업계획서 - 추락방지조치(안전대 사용 등) - 장갑의 사용 금지, 작업도구 등의 목적 외 사용 금지 등 - 이동식 크레인, 고소작업대 등의 장비로 인한 재해 예방 - 용접·용단 등 작업 시 재해 예방 - 가전제품 수리 등의 작업 시 감전 예방 - 근골격계질환 예방 - 고객 폭언 등에 대한 대응지침 제공 및 교육 실시 등	「안전보건규칙」 제672조제8항
화물차주	- 보호구 관련 전반(사용, 지급, 관리 등) - 사전조사 및 작업계획서 - 차량계 하역운반기계 넘어짐, 접촉(부딪힘) 예방 - 화물 적재 및 하역 시 재해 예방, 최대적재량 준수 - 인화성 액체 등 위험물질 주입, 압송 등(탱크로리 등) - 작업 중 화재·폭발 시 대피사항 - 중량물 취급사항 등 - 고객의 폭언 등에 대한 대응지침 제공	「안전보건규칙」 제672조제9항
소프트웨어 기술자	- 휴게시설 확보 - 공기정화설비 등을 활용한 사무실 공기질 확보 - 근골격계질환 예방 등	「안전보건규칙」 제672조 제10항

* 안전 및 보건조치 분야별 자세한 사항은 「안전보건규칙」 참조

관리 포인트

▶ 특수형태근로종사자로부터 노무를 제공받는 자는 안전 및 보건에 관한 교육*을 실시해야 한다.

* 안전 및 보건교육 대상 특수형태근로종사자

- 건설기계 직접운전자, 골프장 캐디, 택배기사, 퀵서비스기사, 대리운전기사, 방문판매원, 대여제품 방문점검원, 가전제품 설치 및 수리원, 화물차주

교육과정	교육시간	교육내용
가. 최초 노무 제공 시 교육	2시간 이상 (단기간 작업 또는 간헐적 작업에 노무를 제공하는 경우에는 1시간 이상 실시하고, 특별교육을 실시한 경우는 면제)	아래의 내용 중 특수형태근로종사자의 직무에 적합한 내용을 교육해야 한다. • 산업안전 및 사고 예방에 관한 사항 • 산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항 • 건강증진 및 질병 예방에 관한 사항 • 유해·위험 작업환경 관리에 관한 사항 • 산업안전보건법령 및 산업재해보상보험 제도에 관한 사항 • 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항 • 직장 내 괴롭힘, 고객의 폭언 등으로 인한 건강장해 예방 및 관리에 관한 사항 • 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 • 물질안전보건자료에 관한 사항 • 교통안전 및 운전안전에 관한 사항 • 보호구 착용에 관한 사항
나. 특별교육	16시간 이상 (최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고 12시간은 3개월 이내에서 분할하여 실시 가능)	<공통 내용> • 산업안전 및 사고 예방에 관한 사항 • 산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항 • 위험성평가에 관한 사항 • 산업안전보건법령 및 산업재해보상보험 제도에 관한 사항 • 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항 • 직장 내 괴롭힘, 고객의 폭언 등으로 인한 건강장해 예방 및 관리에 관한 사항 • 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 • 물질안전보건자료에 관한 사항 <개별 내용> 시행규칙 별표5의 라.특별교육 대상 작업별 교육 참고
	2시간 이상 (단기간 작업 또는 간헐적 작업인 경우)	

※ 화물차주가 「화학물질관리법」 제33조제1항에 따른 유해화학물질 안전교육을 받은 경우에는 그 시간만큼 최초 노무 제공 시 교육을 실시하지 않을 수 있음

※ 교육종류에 따른 교육시간 및 교육내용 등 기타 세부사항은 시행규칙 별표4, 별표5 참조

Check Box ☒

단기간·간헐적
작업이란?

단기간 작업	2개월 이내에 종료되는 1회성 작업
간헐적 작업	연간 총 작업일수가 60일을 초과하지 않는 작업

안전보건교육규정
(고용노동부 고시)

▶ 자체 교육 시 강사 자격*과 교육 면제** 등은 안전보건교육 관련 법령을 준용한다.

* 시행규칙 제26조제3항 각호, ** 시행규칙 제27조제4항

Check Box ☒

특수형태
근로종사자
관련 과태료
부과 기준

표 3-23

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
안전조치 및 보건조치를 하지 않은 경우	-	500	700	1,000
안전보건에 관한 교육을 실시하지 않은 경우	최초로 노무를 제공받았을 때 교육을 실시하지 않은 경우(교육 대상 1명당)	10	20	50
	고용노동부령으로 정하는 안전 및 보건에 관한 교육을 실시하지 않은 경우(교육대상 1명당)	50	100	150

09 근로자 안전보건교육 실시

점검 포인트



관련 법령

- 법 제29조(근로자에 대한 안전보건교육)
- 법 제30조(근로자에 대한 안전보건교육의 면제 등)
- 시행규칙 제26조(교육시간 및 교육내용 등)
 - 시행규칙 별표 4 : 안전보건교육 교육과정별 교육시간
 - 시행규칙 별표 5 : 안전보건교육 교육대상별 교육내용
- 시행규칙 제27조(안전보건교육의 면제)
- 고용노동부 고시(2023-63호) : 안전보건교육규정

- ▶ 사업장에서 정기적인 안전보건교육 실시 여부
- ▶ 교육 종류별 법정 교육 시간 및 내용 준수 여부
- ▶ 교육대상(근로자, 관리감독자별 교육내용 채용 시 교육 및 특별안전보건교육 등)의 준수 여부
- ▶ 교육대상별 교육내용에 따른 해당 강사, 교육 자료, 교재 등 적정 사용 여부



Check Box

안전보건교육 관련 과태료 부과 기준

표 3-24

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), 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(안전보건교육규정 참조)

안전 Tip

〈안전보건교육규정
(고용노동부 고시 제2023-63호)〉

안전보건교육 관련 용어의 정의

1. “안전보건교육”이란 「산업안전보건법」 제29조 및 제77조제2항, 「산업안전보건법 시행규칙」 제26조제1항 및 제95조제1항에 따라 근로자 및 특수형태근로종사자에게 실시하여야 하는 다음 각 목의 교육을 말한다.

가. 정기교육 : 해당 사업장의 사무직 종사 근로자, 사무직 종사 근로자 외의 근로자, 관리감독자의 지위에 있는 사람을 대상으로 정기적으로 실시하여야 하는 교육

나. 채용 시 교육 : 해당 사업장에 채용한 근로자를 대상으로 직무 배치 전 실시하여야 하는 교육

다. 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 사용하거나 특수형태근로종사자를 배치하기 전 또는 작업내용을 변경할 때 실시해야 하는 교육

마. 최초 노무 제공 시 교육 : 특수형태근로종사자로부터 노무를 제공받는 자가 노무를 제공 하는 특수형태근로종사자를 대상으로 작업 배치 전 실시해야 하는 교육

2. “집체교육”이란 교육전용시설 또는 그 밖에 교육을 실시하기에 적합한 시설(생산시설 또는 근무 장소는 제외한다)에 강의, 발표, 토의 및 토론, 세미나 또는 체험·실습 방식 등으로 실시 하는 교육을 말한다.

3. “현장교육”이란 산업체의 생산시설 또는 근무 장소에서 실시하는 교육을 말한다(작업전 안전점검회의(TBM), 위험예지훈련 등 작업 전후 실시하는 단시간 안전보건교육을 포함한다).

4. “인터넷 원격교육”이란 정보통신매체를 활용하여 교육이 실시되고 훈련생 관리 등이 웹상 으로 이루어지는 교육을 말한다.

5. “전문화교육”이란 직무교육기관이 근로자 등 직무교육대상자의 전문성을 높이기 위해 업종 또는 관련 분야별로 개발·운영하는 교육을 말한다.

6. “우편통신교육”이란 인쇄매체 또는 전자문서로 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.





● 안전보건교육 교육과정별 교육시간<시행규칙 제26조제1항 및 제28조1항 관련> 표 3-25

1. 근로자 안전보건교육

교육과정	교육대상	교육시간	교육내용
정기 교육	사무직 종사 근로자	매 반기 6시간 이상	< 근로자 정기교육 내용 > ① 산업안전 및 사고 예방에 관한 사항 ② 산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항 ③ 위험성평가에 관한 사항 ④ 건강 증진 및 질병 예방에 관한 사항 ⑤ 유해·위험 작업환경 관리에 관한 사항 ⑥ 산업안전보건법령 및 산업재해보상보험 제도에 관한 사항
	가. 판매업무에 직접 종사하는 근로자	매 반기 6시간 이상	
	그 밖의 근로자 나. 판매업무에 직접 종사하는 근로자 외의 근로자	매 반기 12시간 이상	⑦ 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항 ⑧ 직장 내 괴롭힘, 고객 폭언 등으로 인한 건강장해 예방 및 관리에 관한 사항
채용 시 교육	일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자	1시간 이상	< 근로자 정기교육 내용에서 4,5 제외 >
	근로계약기간이 1주일 초과 1개월 이하인 기간제근로자	4시간 이상	• 기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선에 관한 사항
	그 밖의 근로자	8시간 이상	• 작업 개시 전 점검에 관한 사항 • 정리·정돈 및 청소에 관한 사항
작업내용 변경 시 교육	일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자	1시간 이상	• 사고 발생 시 긴급조치에 관한 사항
	그 밖의 근로자	2시간 이상	• 물질안전보건자료에 관한 사항
특별 교육	일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자 [특별교육 대상 직업별 교육(별표 5 제1호라목, 단 제39호 타워크레인을 사용하는 작업은 제외)에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.]	2시간 이상	< 공통내용 > 근로자 정기교육 내용에서 4,5 제외 • 기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선에 관한 사항
	일용근로자 및 근로계약기간이 1주일 이하인 기간제근로자 [타워크레인을 사용하는 작업 시 신호업무를 하는 작업(별표 5 제1호 라목제39호)에 해당하는 작업에 종사하는 근로자에 한정한다.]	8시간 이상 가. 16시간 이상 (최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고 12시간은 3개월 이내에서 분할하여 실시 가능) 나. 단기간 작업 또는 간헐적 작업인 경우 에는 2시간 이상	• 작업 개시 전 점검에 관한 사항 • 정리·정돈 및 청소에 관한 사항 • 사고 발생 시 긴급조치에 관한 사항 • 물질안전보건자료에 관한 사항 < 개별내용 > 시행규칙 별표5 안전보건교육 교육대상별 교육내용 1. 근로자 안전보건교육 라. 특별 교육 대상 직업별 교육 내용 참조(39개 작업)

관리 포인트

교육과정	교육대상	교육시간	교육내용
건설업 기초 안전 보건 교육	건설 일용근로자	1시간	건설공사의 종류(건축·토목 등) 및 시공 절차
		2시간	산업재해 유형별 위험요인 및 안전보건조치
		1시간	안전보건관리체제 현황 및 산업안전보건 관련 근로자 권리·의무

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

※ 특수형태근로종사자 교육시간 및 내용은 '특수형태근로종사자의 산재예방' 부분 참고

일용근로자란

근로계약을 1일 단위로 체결하고 그 날의 근로가 끝나면 근로관계가 종료되어 계속 고용이 보장되지 않는 근로자

- 일용근로자가 채용시 교육 또는 특별교육을 받은 날 이후 1주일 동안 같은 사업장에서 같은 업무의 일용근로자로 다시 종사하는 경우에는 이미 받은 위 표의 채용 시 교육 또는 특별교육을 면제한다.
- 토사석 광업과 상시근로자 50인 미만의 도매업, 숙박 및 음식점업은 위 표의 규정에도 불구하고 해당 교육과정별 교육시간의 2분의 1 이상을 실시하여야 한다.
- 근로자관리감독자의 지위에 있는 사람은 제외가 다음의 어느 하나에 해당하는 안전교육을 받은 경우에는 그 시간만큼 해당 반기의 정기교육을 받은 것으로 본다
 - 가. 「원자력안전법 시행령」 제148조제1항에 따른 방사선작업종사자 정기교육
 - 나. 「항만안전특별법 시행령」 제5조제1항제2호에 따른 정기안전교육
 - 다. 「화학물질관리법 시행규칙」 제37조제4항에 따른 유해화학물질 안전교육
- 5. 근로자가 「항만안전특별법 시행령」 제5조제1항제1호에 따른 신규안전교육을 받은 때에는 그 시간만큼 채용 시 교육을 받은 것으로 본다.
- 6. 방사선 업무에 관계되는 작업에 종사하는 근로자가 「원자력안전법 시행규칙」 제138조제1항제2호에 따른 방사선작업종사자 신규교육 중 직장교육을 받은 때에는 그 시간만큼 시행규칙 별표 5 제1호라목의 33의 방사선 업무에 관계되는 작업^{의료 및 실험용 제외} 특별교육을 받은 것으로 본다.



1의2. 관리감독자 안전보건교육(제26조제1항 관련)

교육과정	교육시간	교육내용
정기 교육	연간 16시간 이상	< 관리감독자 정기교육 내용 > ① 산업안전 및 사고 예방에 관한 사항 ② 산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항 ③ 위험성평가에 관한 사항 ④ 유해·위험 작업환경 관리에 관한 사항 ⑤ 산업안전보건법령 및 산업재해보상보험 제도에 관한 사항 ⑥ 직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항 ⑦ 직장 내 괴롭힘, 고객의 폭언 등으로 인한 건강장애 예방 및 관리에 관한 사항 ⑧ 작업공정의 유해·위험과 재해 예방대책에 관한 사항 ⑨ 사업장 내 안전보건관리체제 및 안전·보건조치 현황에 관한 사항 ⑩ 표준안전 작업방법 결정 및 지도·감독 요령에 관한 사항 ⑪ 현장근로자와의 의사소통능력 및 강의능력 등 안전보건교육 능력 배양에 관한 사항 ⑫ 비상시 또는 재해 발생 시 긴급조치에 관한 사항 ⑬ 그 밖의 관리감독자의 직무에 관한 사항
채용 시 교육	8시간 이상	< 관리감독자 정기교육 내용과 동일. 단, ④, ⑧ ~ ⑬ 제외 > • 기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선에 관한 사항 • 작업 개시 전 점검에 관한 사항 • 물질안전보건자료에 관한 사항
작업내용 변경 시 교육	2시간 이상	• 사업장 내 안전보건관리체제 및 안전·보건조치 현황에 관한 사항 • 표준안전 작업방법 결정 및 지도·감독 요령에 관한 사항 • 비상시 또는 재해 발생 시 긴급조치에 관한 사항 • 그 밖의 관리감독자의 직무에 관한 사항
특별 교육	16시간 이상 (최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고, 12시간은 3개월 이내에서 분할하여 실시 가능) 단기간 작업 또는 간헐적 작업인 경우에는 2시간 이상	< 관리감독자 정기교육 내용과 동일. 단, ④, ⑧ ~ ⑬ 제외 > • 기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선에 관한 사항 • 작업 개시 전 점검에 관한 사항 • 물질안전보건자료에 관한 사항 • 사업장 내 안전보건관리체제 및 안전·보건조치 현황에 관한 사항 • 표준안전 작업방법 결정 및 지도·감독 요령에 관한 사항 • 비상시 또는 재해 발생 시 긴급조치에 관한 사항 • 그 밖의 관리감독자의 직무에 관한 사항 <개별내용> 제1호 라목에 따른 교육내용(공통내용은 제외한다)과 같음

관리 포인트



안전보건교육의 면제 <시행규칙 제27조>

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



10 유해·위험한 기계·기구· 설비 등에 대한 방호조치



관련 법령

- 법 제80조(유해하거나 위험한 기계·기구에 대한 방호조치)
- 법 제81조(기계·기구 등의 대여자 등의 조치)
- 시행령 제70조(방호조치를 해야 하는 유해하거나 위험한 기계·기구)
 - 시행령 별표 20(유해·위험 방지를 위한 방호조치가 필요한 기계·기구)
 - 시행령 별표 21(대여자 등이 안전조치 등을 해야 하는 기계·기구·설비 및 건축물 등)
- 시행규칙 제98조(방호조치)
- 시행규칙 제99조(방호조치 해제 등에 필요한 조치) • 시행규칙 제100조(기계등 대여자의 조치)
- 시행규칙 제101조(기계등을 대여받는 자의 조치)
- 시행규칙 제102조(기계등을 조작하는 자의 의무)
- 시행규칙 제103조(기계등 대여사항의 기록·보존)
- 시행규칙 제104조(대여 공장건축물에 대한 조치)
- 시행규칙 제105조(편의 제공)
- 고용노동부 고시(제2020-38호) : 위험기계·기구 방호조치 기준

점검 포인트



- ▶ 유해·위험한 기계·기구 및 설비 목록 작성 및 누락 여부
- ▶ 유해·위험한 기계·기구 등에 대한 적절한 방호장치 부착 및 정상 작동 여부
- ▶ 유해·위험한 기계·기구(동력 작동) 등에 대한 방호조치를 하지 않고 양도, 대여, 설치 또는 사용에 제공하거나 양도·대여의 목적으로 진열했는지의 여부
- ▶ 유해·위험한 기계·기구 등의 방호조치를 해제한 사유가 소멸됐을 때 지체 없이 원상 회복했는지의 여부

관리 포인트



- ▶ 근로자의 안전에 중대한 영향을 미치는 대상물에 대하여 유해·위험 방지를 위한 방호 조치를 하지 않고 양도, 대여, 설치 또는 사용에 제공하거나 양도·대여를 목적으로 진열 하는 것을 금지한다.
 - ※ 예초기, 원심기, 공기압축기, 금속절단기, 지게차, 포장기계(진공포장기, 래핑기로 한정)
- ▶ 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 물체 등이 말려들어갈 부분에 방호조치를 하지 않고 양도, 대여, 설치 또는 사용에 제공하거나 양도·대여의 목적으로 진열하는 것을 금지한다.

관리 포인트

• 유해·위험 방지를 위한 방호조치가 필요한 기계·기구(시행령 별표 20) 표 3-26

기계·기구명	방호장치	사진	기타 방호조치
예초기	날 접촉 예방장치 (예초기의 절단날 또는 비산물로부터 작업자를 보호하기 위해 설치하는 보호덮개 등의 장치)		
원심기	회전체 접촉 예방장치 (원심기의 케이싱 또는 하우징 내부의 회전통 등에 신체 일부가 접촉되는 것을 방지하기 위해 설치하는 덮개 등의 장치)		
공기 압축기	압력방출장치 (공기압축기에 부착된 압력용기의 과도한 압력 상승을 방지하기 위하여 설치하는 안전밸브, 언로드 밸브 등의 장치)		동력으로 작동하는 기계·기구로서 • 작동부분의 돌기부분은 물힘형으로 하거나 덮개 부착
금속 절단기	날 접촉 예방장치 (띠톱, 등근톱 등 금속절단기의 절단 날 또는 비산물로부터 작업자를 보호하기 위해 설치하는 장치)		• 동력 전달부분 및 속도 조절부분에 덮개 부착 또는 방호망 설치
지게차	헤드가드 ¹⁾ , 백레스트 ²⁾ (backrest), 전조등, 후미등, 안전벨트		• 회전기계의 물림점(롤러· 기어 등)에 덮개 또는 울 설치 • 방호장치 설치
포 장 기 계	진공 포장기	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 재가동되지 아니하고 별도의 조작에 의해서만 가동되도록 상호 연결하는 장치	
	래핑기		

※ 기타 자세한 사항은 해당 법령
및 고용노동부 고시(위험기계·기구
방호조치 기준) 참조

- 1) 헤드가드 : 지게차 작업 중 위쪽에서 떨어지는 물건에 의한 위험 방지를 위해 설치하는 덮개
2) 백레스트 : 지게차 작업 중 마스트를 뒤로 기울일 때 화물이 마스트 방향으로 떨어지는 것을 방지하는 짐 받이 틀

안전 Tip

지게차 안전 관련 「안전보건규칙」 내용

<차량계 하역운반기계등에 의한 위험예방 총칙>

전도 등의 방지(제171조), 접촉의 방지(제172조), 화물적재 시의 조치(제173조), 차량계 하역운반기계등의 이송(제174조), 주용도 외의 사용 제한(제175조), 수리 등의 작업 시 조치(제176조), 싣거나 내리는 작업(제177조), 허용하중 초과 등의 제한(제178조)

「안전보건규칙」
제171~178조
(차량계 하역운반기계등에
의한 위험예방 총칙)

- ① 사업주는 전조등과 후미등을 갖추지 아니한 지게차를 사용해서는 아니 된다. 다만, 작업을 안전하게 수행하기 위하여 필요한 조명이 확보되어 있는 장소에서 사용하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- ② 사업주는 지게차 작업 중 근로자와 충돌할 위험이 있는 경우에는 지게차에 후진경보기와 경광등을 설치하거나 후방감지기를 설치하는 등 후방을 확인할 수 있는 조치를 해야 한다.

「안전보건규칙」
제2관(지게차)
제179조
(전조등 및 후미등)

사업주는 다음 각 호에 따른 적합한 헤드가드(head guard)를 갖추지 아니한 지게차를 사용해서는 안 된다. 다만, 화물의 낙하에 의하여 지게차의 운전자에게 위험을 미칠 우려가 없는 경우에는 그렇지 않다.

1. 강도는 지게차의 최대하중의 2배 값(4톤을 넘는 값에 대해서는 4톤으로 한다.)의 등분포정하중(等分布靜荷重)에 견딜 수 있을 것
2. 상부틀의 각 개구의 폭 또는 길이가 16센티미터 미만일 것
3. 운전자가 앉아서 조작하거나 서서 조작하는 지게차의 헤드가드는 한국산업표준에서 정하는 높이 기준 이상일 것

「안전보건규칙」
제180조
(헤드가드)

사업주는 백레스트(backrest)를 갖추지 아니한 지게차를 사용해서는 아니 된다. 다만, 마스트의 후방에서 화물이 낙하함으로써 근로자가 위험해질 우려가 없는 경우에는 그러하지 아니하다.

「안전보건규칙」
제181조
(백레스트)

사업주는 지게차에 의한 하역운반작업에 사용하는 팔레트(pallet) 또는 스킴(skid)는 다음 각 호에 해당하는 것을 사용하여야 한다.

1. 적재하는 화물의 중량에 따른 충분한 강도를 가질 것
2. 심한 손상·변형 또는 부식이 없을 것

「안전보건규칙」
제182조
(팔레트 등)

- ① 사업주는 앉아서 조작하는 방식의 지게차를 운전하는 근로자에게 좌석 안전띠를 착용하도록 하여야 한다.
- ② 제1항에 따른 지게차를 운전하는 근로자는 좌석 안전띠를 착용하여야 한다.

「안전보건규칙」
제183조
(좌석 안전띠의 착용 등)

* 기타 지게차 작업 관련 사항은 「산업안전보건법」, 「안전보건규칙」, 고용노동부 고시 및 KOSHA GUIDE 참조

관리 포인트

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

조치 내용

※ 사업주는 ③에 따른 신고가 있으면 즉시 수리, 보수 및 작업 중지 등 적절한 조치를 하여야 한다.

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

Check Box

‘방호조치’의 정의

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

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

구분	유해·위험 방지조치 내용 (시행규칙 제100조, 제103조)
타인에게 대여하는 자의 조치	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 ① 해당 기계등의 성능 및 방호조치의 내용 ② 해당 기계등의 특성 및 사용 시의 주의사항 ③ 해당 기계등의 수리·보수 및 점검 내역과 주요 부품의 제조일 ④ 해당 기계등의 정밀진단 및 수리 후 안전점검 내역, 주요 안전부품 교환이력 및 제조일 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 ① 설치·해체업자가 기계등의 설치·해체에 필요한 법령상 자격을 갖추고 있는지와 설치·해체에 필요한 장비를 갖추고 있는지를 확인할 것 ② 설치·해체업자에게 위 2)의 각 목의 사항을 적은 서면을 발급하고, 해당 내용을 주지시킬 것 ③ 설치·해체업자가 설치·해체 작업 시 「안전보건규칙」에 따른 산업안전보건기준을 준수하고 있는지를 확인할 것 4) 해당 기계등을 대여받은 자에게 위 3)의 ① 및 ③에 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 사람 인지 확인할 것 2) 해당 기계등을 조작하는 사람에게 다음 각 목의 사항을 주지시킬 것 ① 작업의 내용 ② 지휘계통 ③ 연락·신호 등의 방법 ④ 운행경로, 제한속도, 그 밖에 해당 기계등의 운행에 관한 사항 ⑤ 그 밖에 해당 기계등의 조작에 따른 산업 재해를 방지하기 위하여 필요한 사항 * 기계등을 조작하는 사람은 ①~⑤를 지켜야 한다. • 타워크레인을 대여받은 자는 다음 각 호의 조치를 하여야 한다. ① 타워크레인을 사용하는 작업 중에 타워크레인 장비 간 또는 타워크레인 과 인접 구조물 간 충돌 위험이 있으면 충돌방지장치를 설치하는 등 충돌 방지를 위하여 필요한 조치를 할 것 ② 타워크레인 설치·해체 작업이 이루어지는 동안 작업과정 전반(全般)을 영상으로 기록하여 대여기간 동안 보관할 것 • 해당 기계등을 대여하는 자가 다음 사항의 서면을 발급하지 않은 경우 해당 기계등을 대여받은 자는 해당 사항에 대한 정보 제공을 요구할 수 있다 ① 해당 기계등의 성능 및 방호조치의 내용 ② 해당 기계등의 특성 및 사용 시의 주의 사항 ③ 해당 기계등의 수리·보수 및 점검 내역과 주요 부품의 제조일 ④ 해당 기계 등의 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.

대여자 등이 안전조치 등을 해야 하는 기계·기구·설비 및 건축물 등

표 3-27

- | | | |
|-----------------|------------|----------|
| • 사무실 및 공장용 건축물 | • 이동식 크레인 | • 타워크레인 |
| • 불도저 | • 모터 그레이더 | • 로더 |
| • 스크레이퍼 | • 스크레이퍼 도저 | • 파워 셔블 |
| • 드래그라인 | • 클램셀 | • 버킷굴착기 |
| • 트랜치 | • 향타기 | • 향발기 |
| • 어스드릴 | • 천공기 | • 어스오거 |
| • 페이퍼드레인머신 | • 리프트 | • 지게차 |
| • 롤러기 | • 콘크리트 펌프 | • 고소작업대* |

• 그 밖에 산업재해보상보험및예방심의위원회 심의를 거쳐 고용노동부장관이 정하여 고시하는 기계·기구·설비 및 건축물 등

11 안전성이 확보된 유해·위험한 기계·기구· 설비 등의 사용

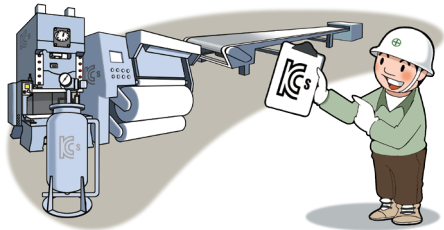


관련 법령

- 법 제84조(안전인증)
- 법 제85조(안전인증의 표시 등)
- 법 제87조(안전인증대상기계등의 제조 등의 금지 등)
- 법 제89조(자율안전확인 신고)
- 법 제90조(자율안전확인 표시 등)
- 법 제91조(자율안전확인 표시의 사용 금지 등)
- 법 제92조(자율안전확인대상기계등의 제조 등의 금지 등)
- 시행령 제74조(안전인증대상기계등)
- 시행령 제77조(자율안전확인대상기계등)
- 안전보건규칙 제36조(사용의 제한)
- 고용노동부 고시(제2020-46호) : 위험기계·기구 자율안전확인 고시
- 고용노동부 고시(제2021-22호) : 방호장치 안전인증 고시
- 고용노동부 고시(제2022-70호) : 방호장치 자율안전기준 고시
- 고용노동부 고시(제2023-64호) : 보호구 안전인증 고시
- 고용노동부 고시(제2020-36호) : 보호구 자율안전확인 고시
- 고용노동부 고시(제2020-39호) : 안전인증 대상 기계·기구 등이 아닌 기계·기구 등의 안전인증 규정
- 고용노동부 고시(제2022-69호) : 안전인증·자율안전확인신고의 절차에 관한 고시
- 고용노동부 고시(제2023-46호) : 위험기계·기구 안전인증 고시

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
- ▶ 방호장치의 정상적인 기능 유지 여부 등



관리 포인트

- ▶ 유해·위험기계등 중 근로자의 안전 및 보건에 위해(危害)를 미칠 수 있다고 인정되어 대통령령으로 정하는 “안전인증대상기계등”을 제조하거나 수입하는 자·고용노동부령으로 정하는 안전인증대상기계등을 설치·이전하거나 주요 구조 부분을 변경하는 자 포함은 안전인증대상기계등이 안전인106증기준에 맞는지에 대하여 고용노동부장관이 실시하는 안전인증을 받아야 한다.



● 안전인증대상 기계·설비 및 방호장치·보호구(시행령 제74조) 표 3-28

구분	대 상
기계 또는 설비 (9종)	1. 프레스 2. 전단기 및 절곡기 3. 크레인 4. 리프트 5. 압력용기 6. 롤러기 7. 사출성형기 8. 고소작업대 9. 곤돌라 *설치·이전하는 경우 안전인증을 받아야 하는 기계 : 크레인, 리프트, 곤돌라 *주요 구조 부분을 변경하는 경우 안전인증을 받아야 하는 기계 : 9종 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(2021년 1월16일 이후 제조·수입하는 산업용 로봇 방호장치부터 적용)
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. 차량 및 비산물 위험방지용 보안경 11. 용접용 보안면 12. 방음용 귀마개 또는 귀덮개

▶ 안전인증대상기계등이 아닌 유해·위험기계 등으로서 대통령령으로 정하는 “자율안전확인 대상기계등”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 3-29

구분	대 상
기계 및 설비 (10종)	1. 연삭기 또는 연마기 (2종 모두 휴대용은 제외) 2. 산업용 로봇 3. 혼합기 4. 파쇄기 또는 분쇄기 5. 식품 가공용기계(파쇄기, 절단기, 혼합기, 제면기) 6. 컨베이어 7. 자동차정비용 리프트 8. 공작기계(선반, 드릴기, 평삭기, 형삭기, 밀링) 9. 고정용 목재가공용기계(둥근톱, 대패, 루타기, 락스, 모떼기 기계) 10. 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)

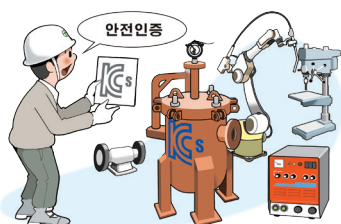


관리 포인트

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

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

안전인증대상기계등이 아닌 유해·위험 기계등의 안전인증의 표시 및 표시방법
(시행규칙 제114조 제2항 관련)



- ▶ 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 즉시 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)

기계·기구 (방호장치)	사 진	기계·기구 (방호장치)	사 진	기계·기구 (방호장치)	사 진
프레스·전단기 (광전자식 안전장치 등 방호장치)		보일러 (압력방출 장치 및 압력 제한스위치)		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 동근틀 (반발예방장치 및 날 접촉예방장치)		동력식 수동대패 (칼날 접촉 방지장치)		정전 및 활선작업용 절연용 기구 (절연용 방호구 및 활선작업용 기구)	

12 유해·위험한 기계·기구· 설비 등에 대한 안전검사

점검 포인트



관련 법령

- 법 제93조(안전검사)
- 법 제98조(자율검사프로그램에 따른 안전검사)
- 시행령 제78조(안전검사대상기계등)
- 시행규칙 제124조(안전검사의 신청 등)
- 시행규칙 제125조(안전검사의 면제)
- 시행규칙 제126조(안전검사의 주기와 합격표시 및 표시방법)
- 시행규칙 제130조(검사원의 자격)
- 고용노동부 고시(제2020-42호) : 안전검사 절차에 관한 고시
- 고용노동부 고시(제2023-43호) : 안전검사 고시

- ▶ 유해·위험한 기계·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(자율검사프로그램)
- ▶ 안전검사 대상 설비(13종) 안전검사 누락, 합격 표시 부착 여부

Check Box

안전검사 관련 과태료 부과 기준

표 3-30

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
안전검사를 받지 않은 경우(1대당)		200	600	1,000
안전검사 합격증명서를 안전검사 대상기계등에 부착하지 않은 경우(1대당)		50	250	500
사용하여서는 아니 되는 안전검사 대상기계등을 사용한 경우(1대당)	안전검사를 받지 않은 안전검사 대상기계등을 사용한 경우	300	600	1,000
	안전검사에 불합격한 안전검사 대상기계등을 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.
- ▶ 안전검사대상기계등이 다른 법령에 따라 안전성에 관한 검사나 인증을 받은 경우로서 고용노동부령으로 정하는 경우에는 안전검사를 면제할 수 있다.

안전검사 업무 처리 절차



Check Box

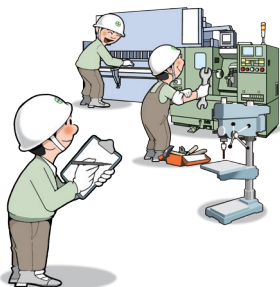
안전검사 주기

- **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 압력 용기는 4년마다 실시)

관리 포인트

고용노동부령으로 정하는 다른 법령에 따라 안전검사의 면제가 가능한 경우

- 「건설기계관리법」 제13조제1항제1호·제2호 및 제4호에 따른 검사를 받은 경우(안전검사 주기에 해당하는 시기의 검사로 한정)
- 「고압가스 안전관리법」 제17조제2항에 따른 검사를 받은 경우
- 「광산안전법」 제9조에 따른 검사 중 광업시설의 설치·변경공사 완료 후 일정한 기간이 경과한 경우마다 받는 검사를 받은 경우
- 「선박안전법」 제8조부터 제12조까지의 규정에 따른 검사를 받은 경우
- 「에너지이용 합리화법」 제39조제4항에 따른 검사를 받은 경우
- 「원자력안전법」 제22조제1항에 따른 검사를 받은 경우
- 「위험물안전관리법」 제18조에 따른 정기점검 또는 정기검사를 받은 경우
- 「전기사업법」 제65조에 따른 검사를 받은 경우
- 「항만법」 제26조제1항제3호에 따른 검사를 받은 경우
- 「화재예방, 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제25조제1항에 따른 자체점검 등을 받은 경우
- 「화학물질관리법」 제24조제3항 본문에 따른 정기검사를 받은 경우



관리 포인트

▶ 안전검사를 받아야 하는 사업주가 근로자 대표와 협의(근로자를 사용하지 않는 경우 제외)해 검사 기준, 주기 등을 충족하는 검사프로그램(자율검사프로그램)을 정하고 고용노동부장관의 인정을 받아 다음 어느 하나에 해당하는 사람(검사원)으로부터 성능검사를 받으면 안전검사를 받은 것으로 본다.

- 고용노동부령으로 정하는 안전에 관한 성능검사와 관련된 자격 및 경험을 가진 사람
- 고용노동부령으로 정하는 안전에 관한 성능검사교육 이수 및 해당 분야 실무 경험이 있는 사람

Check Box

자율검사프로그램 검사원 자격 (다음 중 어느 하나에 해당)

1. 기계·전기·전자·화공 또는 산업안전 분야 기사 이상의 자격 취득 후 해당 분야의 실무경력 3년 이상
2. 기계·전기·전자·화공 또는 산업안전 분야 산업기사 이상의 자격 취득 후 해당 분야의 실무경력 5년 이상
3. 기계·전기·전자·화공 또는 산업안전 분야 기능사 이상의 자격 취득 후 해당 분야의 실무경력 7년 이상
4. 「고등교육법」에 따른 학교 중 수업연한이 4년인 학교에서 기계·전기·전자·화공 또는 산업안전 분야 관련 학과 졸업 후 해당 분야의 실무경력 3년 이상
5. 「고등교육법」에 따른 학교 중 위(수업연한이 4년인 학교를 제외한 학교에서 기계·전기·전자·화공 또는 산업안전 분야 관련 학과 졸업 후 해당 분야의 실무경력 5년 이상
6. 「초·중등교육법」에 따른 고등학교·고등기술학교에서 기계·전기·전자·화공 또는 산업안전 분야 관련 학과 졸업 후 해당 분야의 실무경력 7년 이상
7. 자율검사프로그램에 따라 안전에 관한 성능검사 교육 이수 후 해당 분야의 실무경력 1년 이상

시행령
제130조

▶ 자율검사프로그램을 인정받으려는 사업주는 인정신청서와 자율검사프로그램을 확인할 수 있는 서류를 공단에 제출해야 한다.

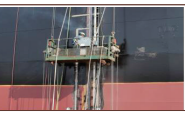
Check Box

자율검사프로그램 인정요건 및 확인서류

인정요건(모두 충족해야 함)	자율검사프로그램 확인 서류에 포함되어야 하는 사항	
1. 검사원을 고용하고 있을 것 2. 고용노동부장관이 정해 고시하는 바에 따라 검사장비를 갖추고 이를 유지·관리할 것 3. 안전검사 주기의 2분의 1에 해당하는 주기마다 검사 실시(건설현장 외에서 사용하는 크레인의 경우 6개월) 4. 자율검사프로그램의 검사 기준이 안전검사기준을 충족할 것 ※ 자율안전검사기관에 위탁한 경우 1, 2호는 충족한 것으로 봄	1. 안전검사대상기계등의 보유 현황 2. 검사원 보유 현황, 검사를 할 수 있는 장비 및 장비 관리방법(자율안전검사기관에 위탁한 경우 위탁 증명서류) 3. 안전검사대상기계등의 검사 주기 및 검사 기준 4. 향후 2년간 안전검사대상기계등의 검사 수행계획 5. 과거 2년간 자율검사프로그램 수행 실적(재신청의 경우만 해당)	시행령 제132조

● 안전검사 대상 및 범위 (고용노동부 고시(제2020-42호) : 안전검사 절차에 관한 고시 별표 1 일부 발췌) 표 3-31

* 기타 자세한 사항은 고용노동부 고시 참조

연번	검사 대상	사진	검사대상 범위
1	프레스		- 동력으로 구동되는 프레스 및 전단기로서 압력능력이 3톤 이상은 적용 - 열간 단조프레스, 단조용 해머, 목재 등의 접착을 위한 압착프레스, 톰슨프레스(Tomson Press), 씨링기, 분말압축 성형기, 압출기 및 절곡기, 고무 및 모래 등의 가압성형기, 자동터릿편칭 프레스, 다목적 작업을 위한 가공기(Ironworker), 다이스포팅프레스, 교정용 프레스 등 제외 - 스트로크가 6밀리미터 이하로서 위험한데 내에 신체의 일부가 들어갈 수 없는 구조의 프레스 및 전단기 제외 - 원형 회전날에 의한 회전 전단기, 니블러, 코일 슬리터, 형강 및 봉강 전용의 전단기 및 노칭기 등 제외
2	전단기		
3	크레인		- 동력으로 구동되는 것으로서 정격하중이 2톤 이상은 적용 「건설기계관리법」의 적용을 받는 건설기계 제외 - 달기구를 집게로 사용하여 와이어 로프에 의해 권상·권하되지 않고 집게가 붐에 직접 부착된 차량(재활용 처리 크레인) 제외 - 차량 견인 및 구난을 목적으로 제작된 차량 제외
4	리프트		적재하중이 0.5톤 이상인 리프트(이삿짐 운반용 리프트는 적재하중이 0.1톤 이상인 경우는 적용. 다만, 자동차정비용 리프트, 운반구 운행거리가 3미터 이하인 산업용 리프트, 자동이송설비에 의하여 화물을 자동으로 반출입하는 자동화설비의 일부로 사람이 접근할 우려가 없는 전용설비는 제외)
5	압력용기		- 화학공정 유체취급용기 또는 그 밖의 공정에 사용하는 용기(공기 또는 질소취급용기)로써 설계 압력이 게이지 압력으로 0.2메가파스칼(2kgf/cm²)을 초과한 경우 다만, 다음 중 어느 하나에 해당하는 용기는 제외 - 용기의 길이 또는 압력에 상관없이 안지름, 폭, 높이, 또는 단면 대각선 길이가 150밀리미터(관)를 이용하는 경우 호칭지름 150A) 이하인 용기 - 원자력 용기 - 수랭식 관형 응축기 - 사용온도 섭씨 60도 이하의 물만을 취급하는 용기 - 판형(plate type) 열교환기 - 핀형(fin type) 공기냉각기 - 축압기(accumulator) - 유압·수압·공압 실린더 및 오일 주입·배출기 - 사람을 수용하는 압력용기 - 차량용 탱크로리 - 배관 및 유량계측 또는 유량제어 등의 목적으로 사용되는 배관구성품 - 소음기 및 스트레이너(필터 포함)로서 플랜지 부착을 위한 용접부 이외의 용접이음매가 없는 것, 동체의 바깥지름이 320밀리미터 이하이며 배관접속부 호칭지름이 동체 바깥지름의 2분의 1 이상인 것 - 기계·기구의 일부가 압력용기의 동체 또는 경판 등 압력을 받는 부분을 이루는 것 - 사용압력(단위:MPa)과 용기 내용적(단위:㎥)의 곱이 0.1 미만인 것으로서 기계·기구의 구성품인 것, 펌프 또는 압축기 등 가압 장치의 부속설비로서 밀봉, 윤활 또는 열교환을 목적으로 하는 것 - 제품을 담아 판매·공급하는 것을 목적으로 하는 운반용 용기 - 공정용 직화식 튜브형 가열기 - 산업용 이외에서 사용하는 밀폐형 팽창 탱크 - 안전검사 대상 기계·기구의 구성품인 것 - 소형 공기압축기(압력용기 상부에 왕복동 압축장치를 고정·부착한 형태의 것)의 구성품인 것 - 사용압력이 2kgf/cm² 미만인 압력용기
6	곤돌라		동력으로 구동되는 곤돌라에 한정하여 적용. 다만, 크레인에 설치된 곤돌라, 동력으로 엔진구동 방식을 사용하는 곤돌라, 지면에서 각도가 45° 이하로 설치된 곤돌라는 제외

● 안전검사 대상 및 범위 (고용노동부 고시(제2020-42호) : 안전검사 절차에 관한 고시 별표 1 일부 발췌)

연 번	검사 대상	사진	검사대상 범위
7	국소 배기장 치		• 다음의 어느 하나에 해당하는 유해물질(49종)에 따른 건강장해를 예방하기 위하여 설치한 국소배기장치에 한정하여 적용 1.디아니시딘과 그 염 2.디클로로벤지딘과 그 염 3.베릴륨 4.벤조트리클로리드 5.비스 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 폴타르피치 14.2-브로모프로판 15.6가크롬 화합물 16.납 및 그 무기화합물 17.노말렉산 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.메틸렌디페닐디아미노시아네이트(MDI) 30.무수프탈산 31.브롬화메틸 32.수은 33.스티렌 34.시클로헥사는 35.아닐린 36.아세트니트릴 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 44.황화수소 다만, 최근 2년 동안 작업환경측정 결과가 노출기준 50% 미만 인 경우에는 적용 제외
8	원심기		• 액체·고체 사이에서의 분리 또는 이 물질들 중 최소 2개를 분리하기 위한 목적으로 쓰이는 동력에 의해 작동되는 산업용 원심기는 적용 - 회전체의 회전운동에너지가 750J 이하인 것 제외 - 최고 원주속도가 300m/s를 초과하는 원심기, 원자력에너지 제품 공정에만 사용되는 원심기, 자동조작설비로 연속공정과정에 사용되는 원심기, 화학설비에 해당되는 원심기 등 제외
9	롤러기		• 롤러의 압력에 의하여 고무, 고무화합물 또는 합성수지를 소성변형시키거나 연화시키는 롤러기로서 동력에 의하여 구동되는 롤러기는 적용 - 다만, 작업자가 접근할 수 없는 밀폐형 구조로 된 롤러기는 제외
10	사출 성형기		• 플라스틱 또는 고무 등을 성형하는 사출성형기로서 동력에 의하여 구동되는 사출 성형기는 적용 - 클램핑 장치를 인력으로 작동시키는 사출성형기, 반응형 사출성형기, 압축·이송형 사출 성형기, 장화제조용 사출성형기, 형 체결력이 294kN 미만인 사출성형기, 블로우몰딩 (Blow Molding) 머신 등 제외
11	고소 작업대		• 동력에 의해 사람이 탑승한 작업대를 작업 위치로 이동시키는 것으로서 차량탑재형 고소작업대(「자동차관리법」제3조에 따른 화물·특수자동차의 작업부에 고소장비를 탑재한 것)에 한정하여 적용 - 테일 리프트(tail lift), 승강 높이 2미터 이하의 승강대, 항공기 지상 지원 장비, 「소방기본법」에 따른 소방장비, 농업용 고소작업차 등 제외

● 안전검사 대상 및 범위 (고용노동부 고시(제2020-42호) : 안전검사 절차에 관한 고시 별표 1 일부 발췌)

129

연 번	검사 대상	사진	검사대상 범위
12	컨베이어		● 재료·반제품·화물 등을 동력에 의하여 단속 또는 연속 운반하는 벨트·체인·롤러·트롤리·버킷·나사 컨베이어가 포함된 컨베이어 시스템. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것 또는 구간은 제외 ㉠구동부 전동기 정격출력의 합이 1.2kW 이하인 것 ㉡컨베이어 시스템 내에서 벨트·체인·롤러·트롤리·버킷·나사 컨베이어의 총 이송거리 합이 10미터 이하인 것. 이 경우 마목부터 파목까지에 해당되는 구간은 이송거리에 포함하지 않는다. ㉢무빙워크 등 사람을 운송하는 것 ㉣항공기 지상지원 장비(항공기에 화물을 탑재하는 이동식 컨베이어) ㉤식당의 식판운송용 등 일반대중이 사용하는 것 또는 구간 ㉥「항만법」, 「광산 안전법」 및 「공항시설법」의 적용을 받는 구역에서 사용하는 것 또는 구간 ㉦컨베이어 시스템 내에서 벨트·체인·롤러·트롤리·버킷·나사 컨베이어가 아닌 구간 ㉧밀폐 구조의 것으로 운전 중 가동부에 사람의 접근이 불가능한 것 또는 구간. ㉨산업용 로봇 셀 내에 설치된 것으로 사람의 접근이 불가능한 것 또는 구간. 이 경우 산업용 로봇 셀은 방책, 감응형 방호장치 등으로 보호되는 경우에 한한다. ㉩ 최대 이송속도가 150mm/s 이하인 것으로 구동부 등 위험부위가 노출되지 않아 사람에게 위험을 미칠 우려가 없는 것 또는 구간 ㉪도장공정 등 생산 품질 등을 위하여 사람의 출입이 금지되는 장소에 사용되는 것으로 감응형 방호장치 등이 설치되어 사람이 접근할 우려가 없는 것 또는 구간 ㉫스태커(stacker) 또는 이와 유사한 구조인 것으로 동력에 의하여 스스로 이동이 가능한 이동식 컨베이어(mobile equipment) 시스템 또는 구간 ㉬개별 자력추진 오버헤드 컨베이어(self propelled overhead conveyor) 시스템 또는 구간
13	산업용 로봇		● 3개 이상의 회전관절을 가지는 다관절 로봇이 포함된 산업용 로봇 셀에 적용. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우는 제외 ㉠공구중심점(TCP)의 최대 속도가 250mm/s 이하인 로봇으로만 구성된 산업용 로봇 셀 ㉡각 구동부 모터의 정격출력이 80W 이하인 로봇으로만 구성된 산업용 로봇 셀 ㉢최대 동작영역(를 장착면 또는 설치 플랜지 wrist plates 기준)이 로봇 중심축으로부터 0.5m 이하인 로봇으로만 구성된 산업용 로봇 셀 ㉣설비 내부에 설치되어 사람의 접근이 불가능한 셀. 이 경우 설비는 밀폐되어 로봇과의 접촉이 불가능하며, 점검문 등에는 연동장치가 설치되어 있고 이를 개방할 경우 운전이 정지되는 경우에 한한다. ㉤재료 등의 투입구와 배출구를 제외한 상·하·측면이 모두 격벽으로 둘러싸인 셀. 이 경우 투입구와 배출구에는 감응형 방호장치가 설치되고, 격벽에 점검문이 있더라도 점검문을 열면 정지하는 경우에 한한다. ㉥도장공정 등 생산 품질 등을 위하여 정상운전 중 사람의 출입이 금지되는 장소에 설치된 셀, 이 경우 출입문에는 연동장치 및 잠금장치가 설치되고, 출입문 이외의 개구부에는 감응형 방호장치 등이 설치되어 사람이 접근할 우려가 없는 경우에 한한다. ㉦로봇 주위 전 둘레에 높이 1.8m 이상의 방책이 설치된 것으로 방책의 출입문을 열면 로봇이 정지되는 셀. 이 경우 출입문 이외의 개구부가 없고, 출입문 연동장치는 문을 닫아도 바로 재기동이 되지 않고 별도의 기동 장치에 의해 재기동되는 구조에 한한다. ㉧연속적으로 연결된 셀과 셀 사이에 인접한 셀로서, 셀 사이에는 방책, 감응형 방호장치 등이 설치되고, 셀 사이를 제외한 측면에 높이 1.8m 이상의 방책이 설치된 것으로 출입문을 열면 로봇이 정지되는 셀. 이 경우 방책이 설치된 구간에는 출입문 이외의 개구부가 없는 경우에 한정한다.

13 물질안전보건 자료 작성· 비치·교육



관련 법령

- 법 제110조(물질안전보건자료의 작성 및 제출) • 법 제111조(물질안전보건자료의 제공)
- 법 제112조(물질안전보건자료의 일부 비공개 승인 등)
- 법 제113조(국외제조자가 선임한 자에 의한 정보 제출 등)
- 법 제114조(물질안전보건자료의 게시 및 교육)
- 법 제115조(물질안전보건자료대상물질 용기 등의 경고표시)
- 법 제117조(유해위험물질의 제조 등 금지) • 법 제118조(유해위험물질의 제조 등 허가)
- 시행령 제86조(물질안전보건자료의 작성·제출 제외 대상 화학물질 등)
- 시행령 제87조(제조 등이 금지되는 유해물질)
- 시행규칙 제156조(물질안전보건자료의 작성방법 및 기재사항)
- 시행규칙 제157조(물질안전보건자료 등의 제출방법 및 시기)
- 시행규칙 제160조(물질안전보건자료의 제공 방법)
- 시행규칙 제167조(물질안전보건자료를 게시하거나 갖추어 두는 방법)
- 시행규칙 제168조(물질안전보건자료대상물질의 관리 요령 게시)
- 시행규칙 제169조(물질안전보건자료에 관한 교육의 시기·내용·방법 등)
- 시행규칙 제170조(경고표시 방법 및 기재항목)
- 고용노동부 고시(제2023-9호) 화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준

점검 포인트



- ▶ 물질안전보건자료대상물질을 제조 및 수입하려는 자의 물질안전보건자료 작성 및 제출 여부
- ▶ 물질안전보건자료를 작성·게시·비치했는지 여부

‘물질안전보건자료대상물질’이란?	화학물질 또는 이를 함유한 혼합물로서 법 제104조(시행규칙 별표18)의 분류기준에 해당하는 것
‘혼합물’이란?	두 가지 이상의 화학물질로 구성된 물질 또는 용액
‘화학물질’이란?	원소와 원소 간의 화학 반응에 의해 생성된 물질
‘제조’란?	직접 사용 또는 양도·제공을 목적으로 화학물질 또는 혼합물을 생산, 가공, 혼합 등을 하는 것
‘수입’이란?	직접 사용 또는 양도·제공을 목적으로 외국에서 국내로 화학 물질 또는 혼합물을 들여오는 것

- ▶ 물질안전보건자료대상물질에 대한 경고표지 작성 및 대상물질을 담은 용기·포장에 표지 부착 여부
- ▶ 물질안전보건자료대상물질을 취급하는 근로자에 대한 교육 실시 여부



Check Box ☒
**물질안전보건자료
관련 과태료 부과 기준**

표 3-32

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
물질안전보건자료를 게시하지 않거나 갖추어 두지 않은 경우 (물질안전보건자료대상물질 1종당)	작성한 물질안전보건자료를 게시하지 않거나 갖추어 두지 않은 경우 (작업장 1개소당)	100	200	500
	제공받은 물질안전보건자료를 게시하지 않거나 갖추어 두지 않은 경우 (작업장 1개소당)	100	200	500
	물질안전보건자료대상물질을 양도 또는 제공한 자로부터 물질안전보건자료를 제공받지 못하여 게시하지 않거나 갖추어 두지 않은 경우(작업장 1개소당)	10	20	50
근로자를 교육하는 등 적절한 조치를 하지 않은 경우	교육대상 근로자 1명당	50	100	300
경고표시를 하지 않은 경우 (물질안전보건자료대상물질 1종당)	1) 물질안전보건자료대상 물질을 담은 용기 및 포장에 경고표시를 하지 않은 경우			
	가) 물질안전보건자료대상물질을 용기 및 포장에 담는 방법으로 양도· 제공하는 자가 용기 및 포장에 경고 표시를 하지 않은 경우 (양도·제공받은 사업장 1개소당)	50	100	300
	나) 물질안전보건자료대상물질을 사용하는 사업주가 용기에 경고표시를 하지 않은 경우	50	100	300
	다) 중전의 물질안전보건자료대상 물질 양도·제공자로부터 경고표시를 한 용기 및 포장을 제공받지 못해 경고 표시를 하지 않은 채로 물질안전보건 자료대상물질을 양도·제공한 경우 (경고표시를 하지 않고 양도·제공받은 사업장 1개소당)	10	20	50
	라) 용기 및 포장의 경고표시가 제거 되거나 경고표시의 내용을 알아볼 수 없을 정도로 훼손된 경우	10	20	50
	2) 물질안전보건자료대상물질을 용기 및 포장에 담는 방법이 아닌 방법으로 양도·제공하는 자가 경고표시 기재 항목을 적은 자료를 제공하지 않는 경우 (제공받지 않은 사업장 1개소당)	50	100	300

관리 포인트

물질안전보건자료 작성·제출 의무

- ▶ 물질안전보건자료대상물질을 제조 및 수입하려는 자는 물질안전보건자료를 작성해 고용노동부장관에게 제출해야 한다.

물질안전보건자료에 포함 되어야 할 사항	1. 제품명 2. 물질안전보건자료대상물질을 구성하는 화학물질 중 법 제104조에 따른 분류기준에 해당하는 화학물질의 명칭 및 함유량 3. 안전 및 보건상의 취급 주의사항 4. 건강 및 환경에 대한 유해성, 물리적 위험성 5. 물리·화학적 특성 등 고용노동부령*으로 정하는 사항 * (시행규칙 제156조제2항) 물리·화학적 특성, 독성에 관한 정보, 폭발·화재 시 대처방법, 응급조치 요령, 그 밖에 고용노동부장관이 정하는 사항	법 제110조 제1항의 각 호
물질안전보건자료 작성항목	1. 화학제품과 회사에 관한 정보 2. 유해성·위험성 3. 구성성분의 명칭 및 함유량 4. 응급조치 요령 5. 폭발·화재 시 대처방법 6. 누출사고 시 대처방법 7. 취급 및 저장방법 8. 노출방지 및 개인보호구 9. 물리·화학적 특성 10. 안정성 및 반응성 11. 독성에 관한 정보 12. 환경에 미치는 영향 13. 폐기 시 주의사항 14. 운송에 필요한 정보 15. 법적규제 현황 16. 그 밖의 참고사항	화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준 제10조제1항

- 국외제조자는 고용노동부령으로 정하는 요건을 갖춘 자를 선임해 물질안전보건자료 대상 관련 업무를 수행할 수 있음

Check Box 국외제조자가
선임한 자의
수행 업무

물질안전보건자료 작성·제출

법 제113조제1항제1호

물질안전보건자료 작성 관련 화학물질의 명칭 및 함유량,
확인서류의 제출

법 제113조제1항제2호

물질안전보건자료 일부 비공개 승인 관련 대체자료 기재 승인,
연장승인 또는 이의신청

법 제113조제1항제3호

- ▶ 물질안전보건자료에 영업비밀과 관련된 화학물질의 명칭 및 함유량을 적지 아니하려는 자는 고용노동부장관의 승인을 받아 해당 물질의 명칭 및 함유량을 대체할 수 있는 명칭 및 함유량(대체자료)으로 적을 수 있다.

- 다만, 근로자에게 중대한 건강장해를 초래할 우려가 있는 화학물질로서 「산업재해보상보험법」 제8조제1항에 따른 산업재해보상보험및예방심의위원회의 심의를 거쳐 고용노동부장관이 고시하는 것은 제외

관리 포인트

<대체 명칭 및 대체 함유량을 사용할 수 없는 물질>

1. 법 제117조에 따른 제조등금지물질
2. 법 제118조에 따른 허가대상물질
3. 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제420조에 따른 관리대상 유해물질
4. 시행규칙 별표 21의 작업환경측정 대상 유해인자
5. 시행규칙 별표 22의 특수건강진단 대상 유해인자
6. 「화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률」 시행규칙 제35조제2항 단서에서 정하는 화학물질

▶ 물질안전보건자료대상물질을 양도하거나 제공하는 자는 이를 양도받거나 제공받는 자에게 물질안전보건자료를 제공해야 한다.

Check Box

물질안전보건
자료가
변경된 경우

[제조하거나 수입한 자] 변경된 자료를 물질안전보건자료대상물질을 양도받거나 제공받은 자에게 제공

법 제111조제2항

[양도하거나 제공한 자] 변경된 자료를 제공받은 경우 이를 물질안전보건자료대상물질을 양도받거나 제공받은 자에게 제공

법 제111조제3항

물질안전보건자료의 작성·제출 제외 대상 화학물질 등

1. 건강기능식품(「건강기능식품에 관한 법률」)
2. 농약(「농약관리법」)
3. 마약 및 향정신성의약품(「마약류 관리에 관한 법률」)
4. 비료(「비료관리법」)
5. 사료(「사료관리법」)
6. 원료물질(「생활주변방사선 안전관리법」)
7. 안전확인대상생활화학제품 및 살생물제품 중 일반소비자의 생활용으로 제공되는 제품
(「생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법률」)
8. 식품 및 식품첨가물(「식품위생법」)
9. 의약품 및 의약품(「약사법」)
10. 방사성물질(「원자력안전법」)
11. 위생용품(「위생용품 관리법」)
12. 의료기기(「의료기기법」)
- 12의2. 첨단바이오 의약품(「첨단 재생의료 및 첨단 바이오 의약품 안전 및 지원에 관한 법률」)
13. 화학류(「총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률」)
14. 폐기물(「폐기물관리법」)
15. 화장품(「화장품법」)
16. 1부터 15까지의 규정 외의 화학물질 또는 혼합물로서 일반소비자의 생활용으로 제공되는 것
(사업장 내에서 취급되는 경우 포함)
17. 고용노동부장관이 정하여 고시하는
연구·개발용 화학물질 또는 화학제품
(법 제110조제1항부터 제3항까지의 규정에 따른
자료의 제출만 제외)
18. 그 밖에 고용노동부장관이 독성·폭발성 등으로
인한 위해의 정도가 적다고 인정하여
고시하는 화학물질



관리 포인트

물질안전보건자료 비치·관리

- ▶ 사업주는 물질안전보건자료(작성·제공받은)를 물질안전보건자료대상물질을 취급하는 작업장 내에 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시하거나 갖춰두어야 한다.

Check Box

물질안전보건자료를
게시 및 갖춰야
하는 장소 표 3-33

1. 물질안전보건자료대상물질을 취급하는 작업공정이 있는 장소
2. 작업장 내 근로자가 가장 보기 쉬운 장소
3. 근로자가 작업 중 쉽게 접근할 수 있는 장소에 설치된 전산장비

시행규칙
제167조제1항

- ▶ 전산장비에 게시 및 갖춰 두는 경우 아래의 조치를 취해야 하며, 취급근로자가 전산장비를 이용해 물질안전보건자료를 확인할 수 있는지 여부를 확인해야 한다.

1. 전산장비는 취급근로자가 작업 중 쉽게 접근할 수 있는 장소에 설치해 가동
2. 해당 화학물질 취급근로자노출포함에게 물질안전보건자료의 프로그램 작동 방법, 제품명 입력, 물질안전보건자료 확인 방법 등을 교육
3. 관리 요령*에 물질안전보건자료 검색방법을 포함해 게시

* 법 제114조제2항 및 시행규칙 제168조제1항에 따른 물질안전보건자료대
상물질 관리 요령

화학물질의 분류
표시 및 물질안전보건자료에
관한 기준
(고용노동부 고시)

- 건설공사, 임시·단시간 작업은 물질안전보건자료대상물질의 관리 요령을 물질안전보건자료를 대신해 게시 및 갖춰둘 수 있음(단, 근로자가 물질안전보건자료 게시를 요청하는 경우 이를 따라야 함)

- ▶ 사업주는 물질안전보건자료대상물질을 취급하는 작업공정별로 물질안전보건자료대상물질의 관리 요령을 게시해야 한다.

Check Box

물질안전보건자료
대상물질의
관리 요령 게시

표 3-34

작업공정별 관리 요령에 포함되어야 할 사항

1. 제품명
2. 건강 및 환경에 대한 유해성, 물리적 위험성
3. 안전 및 보건상의 취급 주의사항
4. 적절한 보호구
5. 응급조치 요령 및 사고 시 대처방법

시행규칙
제168조제1항

- 작업공정별 관리 요령은 물질안전보건자료에 적힌 내용을 참고해 작성하며, 유해성·위험성이 유사한 물질안전보건자료대상물질의 그룹별로 작성·게시할 수 있음

관리 포인트

물질안전보건자료 경고표시

▶ 물질안전보건자료대상물질을 양도하거나 제공하는 자는 이를 담은 용기 및 포장에 경고 표시를 하여야 한다.

- 경고표시를 하는 경우 물질안전보건자료대상물질 단위로 경고표지를 작성해 물질안전 보건자료대상물질을 담은 용기 및 포장에 붙이거나 인쇄하는 등 유해·위험정보를 명확히 나타내야 함

Check Box

경고표시 방법 및
기재항목, 경고표지
작성 예시

표 3-35

명칭	메틸 알코올(CAS No.67-56-1)
그림 문자	   신호어 위험
유해·위험 문구	고인화성 액체 및 증기 삼키면 유독함 피부와 접촉하면 유독함 눈에 심한 자극을 일으킴 흡입하면 유독함 ...
예방조치 문구	열·스파크·화염·고열로부터 멀리하시오 - 금연 용기를 단단히 밀폐하시오 보통구(보호장갑·보호의·보안경·인면보호구 등)를 착용하시오 삼켰다면 즉시 의료기관의 진찰을 받으시오 피부에 물으면 다량의 물로 씻으시오 ...
공급자 정보	한국산업안전보건공단 (울산광역시 중구 종가로 400, 052-000-0000)

경고표지에 포함되어야 할 사항

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

타 법령에 따른 경고표시 같은

- 1.「고압가스 안전관리법」 제11조의2에 따른 용기 등의 표시
- 2.「위험물 선박운송 및 저장규칙」 제6조제1항 및 제26조제1항에 따른 표시*
- 3.「위험물안전관리법」 제20조제1항에 따른 위험물의 운반용기에 관한 표시
- 4.「항공안전법 시행규칙」 제209조제6항에 따라 국토교통부장관이 고시하는 포장물의 표기*
- 5.「화학물질관리법」 제16조에 따른 유해화학물질에 관한 표시

* 2, 4는 최초의 사용사업장으로 반입되기 전까지만 해당

- 다만, 용기 및 포장에 담는 방법 외의 방법으로 양도 및 제공하는 경우 고용노동부장관이 정해 고시하는 바에 따라 경고표시 기재 항목을 적은 자료 제공

- ▶ 사업주는 사업장에서 사용하는 물질안전보건자료대상물질을 담은 용기에 경고표시를 해야 한다.
- ▶ 사업주는 물질안전보건자료대상물질을 취급하는 근로자의 안전 및 보건을 위해 해당 근로자에 대한 교육 등 적절한 조치를 해야 한다.

Check Box ☒
**물질안전보건자료에
관한 교육 시기·
내용·방법 등**

표 3-36

다음의 어느 하나에 해당하는 경우 물질안전보건자료에서 시행규칙 별표 5에 해당되는 내용을 근로자에게 교육해야 함(법 제29조에 따른 안전보건교육을 실시한 것으로 봄)

1. 물질안전보건자료대상물질을 제조·사용·운반·저장 작업에 근로자를 배치한 경우
2. 새로운 물질안전보건자료대상물질이 도입된 경우
3. 유해성·위험성 정보가 변경된 경우

- 유해성·위험성이 유사한 물질안전보건자료대상물질 그룹별 교육 가능
- 교육시간 및 내용 등을 기록해 보존

물질안전보건자료에 관한 교육 주요 내용

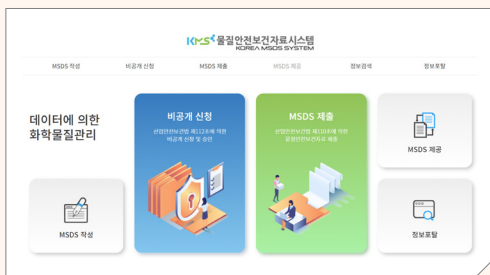
- 대상화학물질의 명칭(또는 제품명) • 물리적 위험성 및 건강 유해성
- 취급상의 주의사항 • 적절한 보호구 • 응급조치 요령 및 사고 시 대처방법
- 물질안전보건자료 및 경고표지를 이해하는 방법

**시행규칙
제169조제1항**
**시행령
제169조제2항, 제3항**
시행규칙 별표5

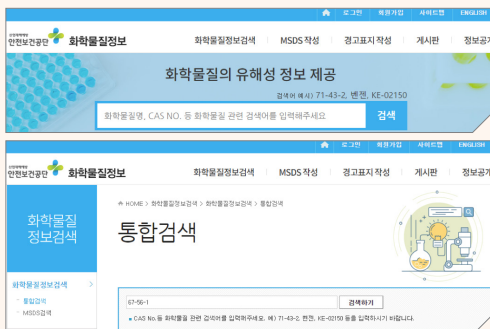
안전 Tip

물질안전보건자료 작성, 제출 등

- 접속방법: 안전보건공단 화학물질정보 홈페이지(<http://msds.kosha.or.kr>)


화학물질정보 검색

- 접속방법: 안전보건공단 화학물질정보 홈페이지(<https://msds.kosha.or.kr/MSDSInfo>)



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.

14 사업장 작업환경측정 실시

점검 포인트



관련 법령

- 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(제2020-44호) : 작업환경 측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시
- 고용노동부 고시(제2020-48호) : 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준

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



Check Box



작업환경측정 관련 과태료 부과 기준

표 3-37

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

관리 포인트

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

① 작업환경 측정 대상

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

「안전보건규칙」(제420조)에
규정된 임시작업, 단시간작업의 정의

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

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

작업환경측정 대상 제외 작업장

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

● 작업환경측정 대상 유해인자 (시행규칙 별표 21) 표 3-38

유해인자	세부 내용
화학적 인자 (183종)	- 메탄올, 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 제88조에 따른 허가대상 유해물질 12종 - 금속가공유 1종
물리적 인자 (2종)	- 소음(8시간 시간가중평균 80dB 이상) - 고열(「안전보건규칙」 제558조)
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

작업환경측정 관련 ‘고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질’의 정의

〈고용노동부 고시(제 2020-44호) 작업환경측정 및 정도관리 등에 관한 고시〉

시행규칙 제186조제1항제2호, 제190조 제1항 각 호, 제190조 제2항 단서, 제241조 제1항 단서에서 ‘고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질’이란 다음의 어느 하나를 말한다.

- 허가대상 유해물질, 특별관리물질

안전 Tip

작업환경측정 관련 ‘고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질’의 정의

• 시행령 제88조에 따른 허가대상 유해물질

1. α -나프틸아민 및 그 염 2. 디아니시딘 및 그 염 3. 디클로로벤지딘 및 그 염
4. 베릴륨 및 그 화합물 5. 벤조트리클로라이드 6. 비소 및 그 무기화합물
7. 염화비닐 8. 콜타르피치 휘발물
9. 크롬광 가공(열을 가하여 소성 처리하는 경우만 해당한다)
10. 크롬산 아연(열을 가하여 소성 처리하는 경우만 해당한다)
11. 0-톨리딘과 그 염 12. 황화니켈류
13. 제1호부터 제4호까지 및 제6호부터 제12호까지의 어느 하나에 해당하는 물질을 포함한 혼합물(포함된 중량의 비율이 1%(퍼센트) 이하인 것은 제외한다)
14. 제5호의 물질을 포함한 혼합물(포함된 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

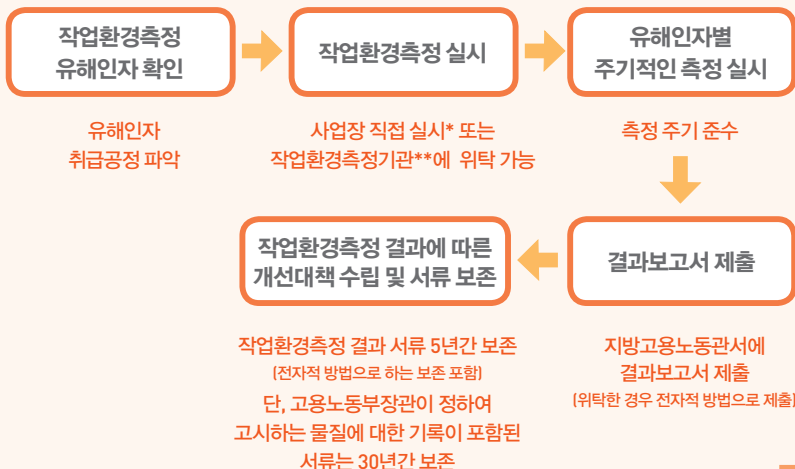
1. 디니트로톨루엔 2. N,N-디메틸아세트아미드 3. 디메틸포름아미드
4. 2-메톡시에탄올 5. 2-메톡시에틸아세테이트 6. 벤젠
7. 1,3-부타디엔 8. 1-브로모프로판 9. 2-브로모프로판 10. 사염화탄소
11. 스톡다드솔벤트 12. 아크릴로니트릴 13. 아크릴아미드 14. 2-에톡시에탄올
15. 2-에톡시에틸아세테이트 16. 에틸렌이민 17. 2,3-에폭시-1-프로판올 등 36종

* 별표상에 ‘특별관리물질 및 해당 조건’ 명시

안전 Tip

* 사업장에서 직접 작업환경측정을 실시하는 경우 그 사업장에 소속된 사람으로서 산업위생관리산업기사 이상의 자격을 가진 사람이 실시

** 작업환경측정기관 검색방법 : 고용노동부 홈페이지 > 정보공개 > 사전정보공개목록 > 작업환경 측정기관 지정 현황



관리 포인트

② 작업환경측정 실시 주기

작업장 또는 작업공정이 신규로 가동되거나 변경되는 등으로 작업환경측정 대상 작업장이 된 경우에는 그날부터 30일 이내 실시하고, 그 후 반기(半期)에 1회 이상 정기적으로 작업환경을 측정. 단, 다음의 경우에는 측정 실시 주기를 조정할 수 있음

작업환경측정 실시 주기를 조정하는 경우

- 측정일로부터 3개월에 1회 이상 : 작업환경측정 결과 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우
 - ① 시행규칙 별표21에 해당하는 화학적 인자(고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질만 해당)의 측정치가 노출기준을 초과하는 경우
 - ② 시행규칙 별표21에 해당하는 화학적 인자(고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질 제외)의 측정치가 노출기준을 2배 이상 초과하는 경우
- 1년에 1회 이상(해당 유해인자에 대한 작업환경측정) : 최근 1년간 작업공정에서 공정 설비의 변경, 작업방법의 변경, 설비의 이전, 사용 화학물질의 변경 등으로 작업환경 측정 결과에 영향을 주는 변화가 없는 경우로서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우(고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질을 취급하는 작업공정은 제외)
 - ① 작업공정 내 소음의 작업환경측정 결과가 최근 2회 연속 85데시벨(dB) 미만인 경우
 - ② 작업공정 내 소음 외의 다른 모든 인자의 작업환경측정 결과가 최근 2회 연속 노출기준 미만인 경우

③ 작업환경측정 실시 결과 제출

사업주는 작업환경측정 결과를 기록하여 보존하고 고용노동부령이 정하는 바에 따라 고용노동부장관에게 보고

- 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 이내 보고하는 것이 어려운 경우는 그 사실을 증명하여 관할 지방고용노동관서의 장에게 신고하면 30일의 범위에서 제출기간을 연장할 수 있다.
- 작업환경측정 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.

- ▶ 도급인의 사업장에서 관계수급인 또는 관계수급인의 근로자가 작업하는 경우 도급인이 자격을 가진 자로 하여금 작업환경측정을 하도록 해야 한다.
- ▶ 사업주는 근로자 대표(관계수급인의 근로자 대표 포함)가 요구하면 작업환경측정 시 근로자 대표를 참석시켜야 한다.

관리 포인트

- ▶ 사업주는 작업환경측정 결과를 해당 작업장의 근로자(관계수급인 및 관계수급인 근로자 포함)에게 알려야 한다.

 - 산업안전보건위원회 또는 근로자 대표가 요구하면 작업환경측정 결과에 대한 설명회 등을 개최해야 함(위탁 실시한 경우, 위탁 기관에서 설명 가능)
- ▶ 결과에 따라 근로자의 건강 보호를 위해 해당 시설·설비의 설치·개선 또는 건강진단 실시 등 조치를 해야 한다.
- ▶ 작업환경측정 서류는 3년간 보존, 작업환경측정 결과를 기록한 서류는 5년간 보존(전자적 방법으로 하는 보존 포함)하고 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질(허가대상 유해물질, 특별관리물질)에 대한 기록이 포함된 서류는 30년간 보존한다.

15 휴게시설의 설치



관련 법령

- 법 제128조2(휴게시설의 설치)
- 시행령 제96조의2(휴게시설 설치·관리기준 준수 대상 사업장의 사업주)
- 시행규칙 제194조의2(휴게시설의 설치·관리기준)

점검 포인트

- ▶ 근로자가 휴식시간에 이용할 수 있는 휴게시설 설치 여부
- ▶ 휴게시설을 갖추는 경우 휴게시설 설치·관리기준을 준수하는지 여부

관리 포인트

- ▶ 사업주는 근로자(관계수급인 근로자 포함)가 신체적 피로와 정신적 스트레스를 해소할 수 있도록 휴식시간에 이용할 수 있는 휴게시설을 갖추어야 한다.
- ▶ 사업의 종류 및 사업장의 상시근로자 수 등 기준에 해당하는 사업장의 사업주는 휴게시설을 갖추는 경우 크기, 위치, 온도, 조명 등 설치·관리기준을 준수하여야 한다.

Check Box

휴게시설 설치 대상 [「산안법 시행령」 제96조의2]

- 7개 직종 근로자**를 2명 이상 사용하는 상시근로자 10인 이상 20인 미만 사업장

** 1. 전화상담원 2. 돌봄 서비스 종사원 3. 텔레마케터 4. 배달원 5. 청소원 및 환경미화원
6. 아파트 경비원 7. 건물 경비원

휴게시설 설치·관리기준 [「산안법 시행규칙」 별표 21의2]

1. 크기

가. 휴게시설의 최소 바닥면적은 6제곱미터로 한다. 다만, 둘 이상의 사업장의 근로자가 공동으로 같은 휴게시설(이하 이 표에서 “공동휴게시설”이라 한다)을 사용하게 하는 경우 공동휴게시설의 바닥면적은 6제곱미터에 사업장의 개수를 곱한 면적 이상으로 한다.

나. 휴게시설의 바닥에서 천장까지의 높이는 2.1미터 이상으로 한다.

다. 가목 본문에도 불구하고 근로자의 휴식 주기, 이용자 성별, 동시 사용인원 등을 고려하여 최소면적을 근로자 대표와 협의하여 6제곱미터가 넘는 면적으로 정한 경우에는 근로자 대표와 협의한 면적을 최소 바닥면적으로 한다.

라. 가목 단서에도 불구하고 근로자의 휴식 주기, 이용자 성별, 동시 사용인원 등을 고려하여 공동휴게시설의 바닥면적을 근로자 대표와 협의하여 정한 경우에는 근로자 대표와 협의한 면적을 공동휴게시설의 최소 바닥면적으로 한다.

휴게시설 설치·관리기준

〔「산업법 시행규칙」 별표 21의2〕

2. 위치: 다음 각 목의 요건을 모두 갖춰야 한다.

가. 근로자가 이용하기 편리하고 가까운 곳에 있어야 한다. 이 경우 공동휴게시설은 각 사업장에서 휴게시설까지의 왕복 이동에 걸리는 시간이 휴식시간의 20퍼센트를 넘지 않는 곳에 있어야 한다.

나. 다음의 모든 장소에서 떨어진 곳에 있어야 한다.

- 1) 화재·폭발 등의 위험이 있는 장소
- 2) 유해물질을 취급하는 장소
- 3) 인체에 해로운 분진 등을 발산하거나 소음에 노출되어 휴식을 취하기 어려운 장소

3. 온도

적정한 온도(18~28℃)를 유지할 수 있는 냉난방 기능이 갖춰져 있어야 한다.

4. 습도

적정한 습도(50~55%. 다만, 일시적으로 대기 중 상대습도가 현저히 높거나 낮아 적정한 습도를 유지하기 어렵다고 고용노동부장관이 인정하는 경우는 제외한다)를 유지할 수 있는 습도 조절 기능이 갖춰져 있어야 한다.

5. 조명

적정한 밝기(100 ~ 200럭스)를 유지할 수 있는 조명 조절 기능이 갖춰져 있어야 한다.

6. 창문 등을 통하여 환기가 가능해야 한다.

7. 의자 등 휴식에 필요한 비품이 갖춰져 있어야 한다.

8. 마실 수 있는 물이나 식수 설비가 갖춰져 있어야 한다.

9. 휴게시설임을 알 수 있는 표지가 휴게시설 외부에 부착돼 있어야 한다.

10. 휴게시설의 청소·관리 등을 하는 담당자가 지정돼 있어야 한다. 이 경우 공동휴게 시설은 사업장마다 각각 담당자가 지정돼 있어야 한다.

11. 물품 보관 등 휴게시설 목적 외의 용도로 사용하지 않도록 한다.

※ 비고

다음 각 목에 해당하는 경우에는 다음 각 목의 구분에 따라 제1호부터 제6호까지의 규정에 따른 휴게시설 설치·관리기준의 일부를 적용하지 않는다.

가. 사업장 전용면적의 총 합이 300제곱미터 미만인 경우 : 제1호 및 제2호의 기준

나. 작업장소가 일정하지 않거나 전기가 공급되지 않는 등 작업특성상 실내에 휴게시설을 갖추기 곤란한 경우로서 그늘막 등 간이 휴게시설을 설치한 경우 : 제3호부터 제6호까지의 규정에 따른 기준

다. 건조 중인 선박 등에 휴게시설을 설치하는 경우 : 제4호의 기준

16 근로자 건강진단 실시



관련 법령

- 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 제196조(일반건강진단 실시의 인정)
- 시행규칙 제197조(일반건강진단의 주기 등)
- 시행규칙 제201조(특수건강진단 대상업무)
- 시행규칙 제202조(특수건강진단의 실시 시기 및 주기 등)
- 시행규칙 제204조(배치전건강진단의 실시 시기)
- 시행규칙 제205조(수시건강진단 대상 근로자 등)
- 시행규칙 제207조(임시건강진단 명령 등)
- 시행규칙 제210조(건강진단 결과에 따른 사후관리 등)
- 고용노동부 고시(제2023-8호) : 근로자 건강진단 실시기준

점검 포인트



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



Check Box

건강진단 관련 과태료 부과 기준

표 3-39

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
산업안전보건위원회 또는 근로자 대표가 건강진단 결과에 대한 설명을 요구했음에도 이에 따르지 않은 경우		100	300	500

* 보다 자세한 사항은
법 시행령 과태료 부과기준 참고

관리 포인트



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

관리 포인트

➤ 건강진단기관에서 제출한 근로자 건강진단 결과표 또는 근로자가 제출한 건강진단 결과를 증명하는 서류(이들 자료가 전산입력된 경우에는 그 전산입력된 자료를 말함)를 5년간 보존하고 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질*을 취급하는 근로자에 대한 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

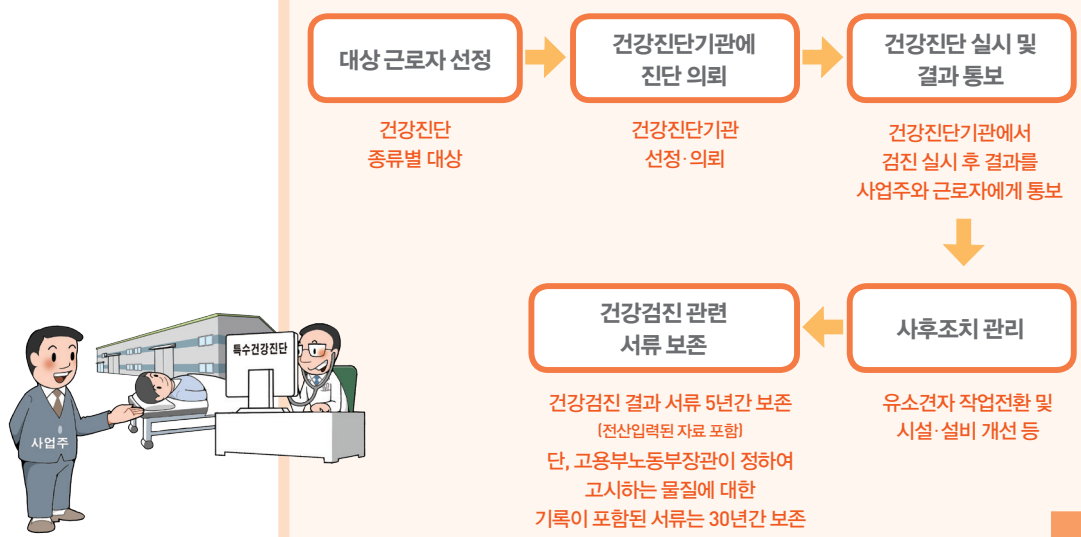
건강진단의 종류 및 실시 대상

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

* 특수건강진단대상업무로 인한 해당 유해인자 관련

안전 Tip

건강진단 절차



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·수시건강진단·임시건강진단 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 3-40

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
분진(7종)	광물성 분진, 곡물 분진, 면 분진, 목재 분진, 용접 흄, 유리섬유, 석면 분진
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)
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 > 사전정보공개표목록
> 특수건강진단기관 명단

건강진단 정의 및
실시방법• 특수건강진단의 시기 및 주기 (시행규칙 별표 23) 표 3-41

구분	대상 유해인자	시기	주기
		배치 후 첫 번째 특수건강진단	
1	N,N-디메틸아세트아미드 디메틸포름아미드	1개월 이내	6개월
2	벤젠	2개월 이내	6개월
3	1,1,2,2-테트라클로로에탄 사염화탄소, 아크릴로니트릴, 염화비닐	3개월 이내	6개월
4	석면, 먼 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 의사로 부터 특수건강진단 주기를 단축하는 것이 필요하지 않다는 자문결과를 제출받은 경우는 제외

다. 특수건강진단 또는 임시건강진단을 실시한 결과 해당 유해인자에 대하여 특수건강진단 실시 주기를 단축해야 한다는 의사의 소견을 받은 근로자

03 [배치 전 건강진단]사업주는 특수건강진단 대상 업무에 종사할 근로자의 배치 예정업무에 대한 적합성 평가를 위하여 배치 전 건강진단을 실시하여야 한다.

* 배치 전 건강진단 실시 시기 : 특수건강진단 대상 업무에 근로자를 배치하고자 하는 경우에는 해당 작업에 배치하기 전에 배치 전 건강진단을 실시하여야 하고, 특수건강진단기관에 해당 근로자가 담당 할 업무나 배치하려는 작업장의 특수건강진단 대상 유해인자 등 관련 정보를 미리 알려주어야 한다.

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

* 특수건강진단 대상 업무로 인하여 해당 유해인자에 인한 것이라고 의심되는 직업성 천식, 직업성 피부염, 그 밖에 건강장애 증상을 보이거나 의학적 소견이 있는 근로자로 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 근로자를 말한다. 다만, 사업주가 직전 특수건강진단을 실시한 특수건강진단기관의 의사로부터 수시건강진단이 필요하지 않다는 소견을 받은 경우는 제외한다.

Check Box

건강진단 정의 및 실시방법

1. 산업보건의, 보건관리자, 보건관리 업무를 위탁받은 기관이 필요하다고 판단하여 사업주에게 수시건강진단을 건의한 근로자
2. 해당 근로자나 근로자 대표 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·타각 증상이 발생한 경우
2. 직업병 유소견자가 발생하거나 여러 명이 발생할 우려가 있는 경우
3. 그 밖에 지방고용노동관서의 장이 필요하다고 판단하는 경우

17 위험성평가 실시



관련 법령

- 법 제5조(사업주 등의 의무)
- 법 제36조(위험성평가의 실시)
- 시행규칙 제37조(위험성평가 실시 내용 및 결과의 기록·보존)
- 고용노동부 고시[제2021-43호] : 산재예방요율제 운영에 관한 규정
- 고용노동부 고시[제2023-19호] : 사업장 위험성평가에 관한 지침

점검 포인트



- ▶ 위험성평가를 통해 유해·위험 요인을 찾아내어 부상 및 질병으로 이어질 수 있는 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지 평가하고, 결과에 따른 위험성 감소대책을 수립 및 실행했는지 여부
- ▶ 위험성평가 시 작업장의 유해·위험 요인을 발굴 및 개선하기 위한 근로자의 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 3-42

* 법 제38조(안전조치),
제39조(보건조치) 관련

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·위험 요인부터 근원적으로 없애는 대책을 최우선으로 적용한다.
- ▶ 사업주는 위험성평가의 주체가 되며, 안전보건관리담당자, 안전관리자, 보건관리자, 관리감독자, 안전보건관리담당자 등이 고시에서 명시하는 직무를 수행하게 한다.
 - 위험성평가 시 해당 작업장의 근로자를 반드시 참여시켜야 함
 - 도급사업주와 수급사업주는 각각 위험성평가를 실시해야 하며, 도급사업주는 수급사업주가 실시한 위험성평가 결과를 검토해 도급사업주가 개선할 사항이 있는 경우 이를 개선

Check Box

위험성평가를
실시한 것으로
보는 경우

- 01 위험성평가 방법을 적용한 안전·보건진단
- 02 공정안전보고서(다만 공정안전보고서 내용 중 공정위험성 평가서가 최대 4년 범위
이내에서 정기적으로 작성된 경우에 한함)
- 03 근골격계부담작업 유해요인조사
- 04 그 밖에 법과 이 법에 따른 명령에서 정하는 위험성평가 관련 제도

사업장
위험성평가에
관한 지침 제7조

관리 포인트

- ▶ 사업주는 위험성의 크기, 영향을 받는 근로자 수 및 다음의 순서를 고려하여 위험성 감소 대책을 수립 및 실행하며 이 경우 법령에서 정하는 사항과 근로자의 위험 또는 건강장해 방지를 위해 필요한 조치를 반영해야 한다.

위험성 감소 대책 수립 시 고려할 순서

표 3-43

1. 위험한 작업의 폐지·변경, 유해·위험물질 대체 등의 조치 또는 설계나 계획 단계에서 위험성을 제거 또는 저감하는 조치
2. 연동장치, 환기장치 설치 등의 공학적 대책
3. 사업장 작업절차서 정비 등의 관리적 대책
4. 개인용 보호구의 사용

- ▶ 위험성평가는 최초 평가 및 수시평가, 정기평가로 구분해 실시해야 하며, 최초 평가 및 정기평가(최초 평가 후 매년 정기 실시는 전체 작업을 대상으로 한다.

- 수시평가는 다음 하나에 해당하는 계획이 있는 경우 해당 계획의 실행을 착수하기 전에 실시

1. 사업장 건설물의 설치·이전·변경 또는 해체
2. 기계·기구, 설비, 원재료 등의 신규 도입 또는 변경
3. 건설물, 기계·기구, 설비 등의 정비 또는 보수(주기적·반복적 작업으로서 정기평가를 실시한 경우 제외)
4. 작업방법 또는 작업절차의 신규 도입 또는 변경
5. 중대산업사고 또는 산업재해(휴업 이상의 요양을 요하는 경우에 한정) 발생
※ 재해 발생 작업을 대상으로 작업을 재개하기 전에 실시
6. 그 밖에 사업주가 필요하다고 판단한 경우

- ▶ 위험성평가 실시 내용 및 결과 등 해당 자료를 3년간 보존하여야 하고, 기록·보존 시 다음 사항을 포함한다.

- 위험성평가 대상의 유해·위험 요인, 위험성 결정의 내용, 위험성 결정에 따른 조치의 내용, 그 밖에 위험성평가의 실시 내용을 확인하기 위하여 필요한 사항으로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 사항

Check Box 위험성평가
개요

표 3-44

• 위험성평가란?

사업주가 스스로 유해·위험 요인을 파악하고 해당 유해·위험 요인으로 위험성 수준을 결정하여 위험성을 낮추기 위한 적절한 조치를 마련하고 실행하는 과정

• 위험성평가 절차는?



- ① 사전 준비 : 위험성평가 실시규정 작성, 위험성의 수준과 그 수준을 판단하는 기준 확정 및 평가에 필요한 각종 자료 수집
- ② 유해·위험 요인 파악 : 사업장 순회점검 및 안전·보건 체크리스트 등을 활용하여 사업장 내 유해·위험 요인 파악
- ③ 위험성 결정 : 파악된 유해·위험 요인이 근로자에게 노출되었을 때의 위험성을 판단하고, 판단한 위험성의 수준이 허용가능한 위험성의 수준인지 결정
- ④ 위험성 감소대책 수립 및 실행 : 허용 가능한 위험성이 아니라고 판단되는 경우에는 위험성의 수준, 영향을 받는 근로자 수 및 우선순위를 고려해 위험성 감소를 위한 대책 수립 및 실행
- ⑤ 위험성평가 실시 내용 및 결과에 관한 기록 및 보존 : 사업주는 위험성평가 대상의 유해·위험 요인과 위험성 결정의 내용 등을 포함한 자료를 3년 동안 보존해야 함

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 광역본부장, 지역본부장, 지사장이 이를 인정하고 인정서를 발급하는 것을 말한다.

02 위험성평가 인정 신청 대상 사업장은?

- 상시 근로자 100명 미만 사업장(건설업 제외)
- 이 경우 법 제63조에 따른 작업의 일부 또는 전부를 도급에 의하여 행하는 사업의 경우는 도급 사업주의 사업장과 수급사업주의 사업장 각각 근로자 수를 이 규정에 의한 상시 근로자 수로 본다.

03 위험성평가 우수사업장 인정절차는?

- (인정) “위험성평가 인정신청서”를 해당 사업장을 관할하는 안전보건공단에 제출



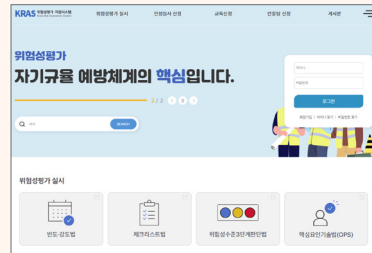
안전 Tip

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 업종별 사례
- 위험성평가 인정 컨설팅 신청 및 사업주·평가담당자 교육 신청
- 화학물질 위험성평가
- 컨설팅기관 안내 등 위험성평가와 관련된 모든 업무 수행



Check Box ☒

산재예방 요율제란?

* 관련 근거

- 「고용보험 및 산재재해보상 보험의 보험료 징수 등에 관한 법률 시행령」 제18조의 2, 5, 6(산재예방요율의 적용)
- 산재예방요율제 운영에 관한 규정 (고용노동부 고시)

01 산재예방요율제

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

02 적용 대상

제조업, 임업, 위생 및 유사 서비스업 상시 근로자 수 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·위험 요인을 파악하고 이를 제거·감소시키기 위한 대책을 수립·실행하는 활동	사업주가 고용노동부장관이 정하여 고시하는 재해예방 교육을 이수하고 자체적으로 산재 예방계획을 수립하는 활동

- 인정 유효기간 및 인하율

평가 및 교육	인정 유효기간	산재보험료를 인하율
위험성평가 인정	3년	20%
사업주 교육 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

Check Box ☒

산재예방
요율제란?



18 유해위험 방지계획서 작성·제출



관련 법령

- 법 제42조(유해위험방지계획서의 작성·제출 등)
- 법 제43조(유해위험방지계획서 이행의 확인 등)
- 시행령 제42조(유해위험방지계획서 제출 대상)
- 시행규칙 제42조(제출서류 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(제2023-50호) : 제조업 등 유해·위험방지계획서 제출·심사·확인에 관한 고시

점검 포인트



- ▶ 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

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



- ▶ 대통령령으로 정하는 사업의 생산공정과 직접 관련된 건설물·기계·기구 및 설비, 대통령령으로 정하는 기계·기구 및 설비를 설치·이전하거나 그 주요 구조부분을 변경하려는 경우 해당 작업 시작 15일 전까지 유해위험방지계획서를 작성해 공단에 제출해야 한다.

- 산업안전보건법 제44조 제1항에 따라 공정안전보고서를 제출한 경우 해당 유해·위험 설비에 대해서는 유해위험방지계획서를 제출한 것으로 봄

* 제출서류 및 일부 제출 면제사항 등
기타 세부사항은 시행규칙 제42조
및 별표10, 고용노동부 고시 참조



Check Box ☒

유해위험방지
계획서 제출 대상

표 3-45

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

※ 적용

- 1) 2009.02.01. 이후 적용
 - 2) 2014.09.13. 이후 적용
- 상기 1)과 2)를 제외한 8개 업종은 2012.07.01. 이후 적용

01 아래의 사업 중 전기 계약용량이 300킬로와트(KW) 이상인 사업의 사업주가 제품 생산공정과 직접적으로 관련된 건설물·기계·기구 및 설비 등 전부를 설치·이전하거나 그 주요 구조부분을 변경*할 경우

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⁾		

* 주요 구조부분 변경 : 위 업종에 해당하는 사업장에서 다음의 어느 하나에 해당하는 경우

- ① “제품생산 공정과 관련되는 건설물·기계·기구 및 설비 등”의 증설, 교체 또는 개조 등에 의해 전기정격 용량의 합이 100kw 이상 증가되는 경우
- ② 전기정격용량의 합이 100kw 이상 되는 건설물·기계·기구 및 설비 등의 일부를 옮겨 설치하는 경우

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

구분	내용
① 용해로 (금속이나 그 밖의 광물의 용해로)	금속 또는 비금속 광물을 해당 물질의 녹는점 이상으로 가열하여 용해하는 노(爐)로서 용량이 3톤 이상인 것 * 주요 구조부분 변경: 열원의 종류를 변경하는 경우
② 화학 설비	1) 「안전보건규칙」 제273조에 따른 "특수화학설비"로 단위공정 중에 저장되는 양을 포함하여 하루 동안 제조 또는 취급할 수 있는 양이 「안전보건규칙」 별표 9에 따른 위험물질의 기준량 이상인 것(단, 영 제43조제2항에서 정한 설비는 제외) 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 * 주요 구조부분 변경: 생산량의 증가, 원료 또는 제품의 변경을 위하여 대상 화학 설비를 교체·변경 또는 추가하는 경우

Check Box ☒

유해·위험방지
계획서 제출 대상

구분	내용
③ 건조 설비	건조기 본체, 가열장치, 환기장치를 포함하여 열원기준으로 연료의 최대 소비량이 시간당 50킬로그램(kg) 이상이거나 정격소비전력이 50킬로와트 이상인 설비로서 다음 어느 하나에 해당할 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 * 주요 구조부분 변경: 열원의 종류를 변경하거나 건조대상물이 변경되어 위 항목 중 어느 하나에 해당하는 변경이 발생하는 경우
④ 가스집합 용접장치	용접·용단용으로 1개 이상의 인화성가스 저장용기 또는 저장탱크를 연결한 고정식 가스집합장치로부터 용접 토치까지의 일괄 설비로서 인화성가스 집합량이 1,000킬로그램(kg) 이상인 것 * 주요 구조부분 변경: 주관의 구조를 변경하는 경우
⑤ 근로자의 건강에 상당한 장애를 일으킬 우려가 있는 물질로서 고용노동부령으로 정하는 물질의 밀폐·환기·배기를 위한 설비	「안전보건규칙」 제422조부터 제425조, 제428조, 제430조, 제453조, 제471조, 제474조, 제607조, 제608조에 따른 국소배기장치(이동식은 제외), 밀폐설비 및 전체환기설비(강제 배기방식의 것과 급기·배기 환기장치에 한정) * 주요 구조부분 변경: 관리대상 유해물질, 허가대상 유해물질 및 분진작업과 관련한 밀폐·환기·배기 설비를 추가, 변경으로 인하여 후드 제어풍속이 감소하거나 배풍기의 배풍량이 증가하는 경우 가. 유해물질로부터 나오는 가스·증기 또는 분진의 발산원을 밀폐·제거하기 위해 설치하는 국소배기장치, 밀폐설비 및 전체환기장치 ※ 단, 국소배기장치 및 전체환기장치는 배풍량이 분당 60세제곱미터 이상인 것으로 한정 안전검사 대상 국소배기장치 관련 유해물질 49종 1.디아니시딘과 그 염 2.디클로로벤진딘과 그 염 3.베릴륨 4.벤조트리클로리드 5.비스 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 골타르피치 14.2-브로모프로판 15.6가 크롬 화합물 16.납 및 그 무기화합물 17.노말렉산 18.니켈(불용성 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.시클로헥사는 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 * 다만, 최근 2년 동안 직업환경측정 결과가 노출 기준 50% 미만인 경우에는 적용 제외 나. 가목에서 정한 유해물질 이외의 허가대상 또는 관리대상 물질로부터 나오는 가스·증기 또는 분진의 발산원을 밀폐·제거하기 위해 설치하거나 분진작업(「안전보건규칙」 별표16)을 하는 장소에 설치하는 국소배기장치, 밀폐설비 및 전체환기장치 ※ 국소배기장치 및 전체환기장치는 배풍량이 분당 150세제곱미터 이상인 것에 한정

관리 포인트

- ▶ 사업주는 유해위험방지계획서를 작성할 때 자격을 갖춘 사람 또는 공단이 실시하는 관련교육을 20시간 이상 이수한 사람 중 1명 이상을 포함시켜야 한다.

Check Box 유해위험방지
계획서 작성 자격 및
관련 교육

구분	내용
자격	1. 기계, 재료, 화학, 전기·전자, 안전관리 또는 환경분야 기술사 2. 기계안전·전기안전·화공안전 분야 산업안전지도사 또는 산업보건지도사 3. 제1호 기사 자격을 취득한 자로서 해당 분야에서 3년 이상 근무 4. 제1호 산업기사 자격을 취득한 자로서 해당 분야에서 5년 이상 근무 5. 「고등교육법」에 따른 대학 및 산업대학(이공계 학과로 한정)을 졸업 후 해당 분야에서 5년 이상 근무 또는 「고등교육법」에 따른 전문대학(이공계 학과로 한정)을 졸업 후 해당 분야에서 7년 이상 근무 6. 「초·중등교육법」에 따른 전문계 고등학교 또는 이와 같은 수준 이상의 학교 졸업 후 해당 분야에서 9년 이상 근무
관련 교육	1. 유해위험방지계획서 작성 관련 교육과정 2. 공정안전보고서 작성 관련 교육과정

관리 포인트

- ▶ 사업주는 심사를 받은 유해위험방지계획서와 그 심사결과서를 사업장에 갖추어 두어야 한다.
- ▶ 유해위험방지계획서를 제출한 사업주는 해당 건설물·기계·기구 및 설비의 시운전 단계에서 공단의 확인을 받아야 한다.
- 유해위험방지계획서 내용과 실제 공사 내용의 부합 여부, 추가적인 유해·위험 요인의 존재 여부 등

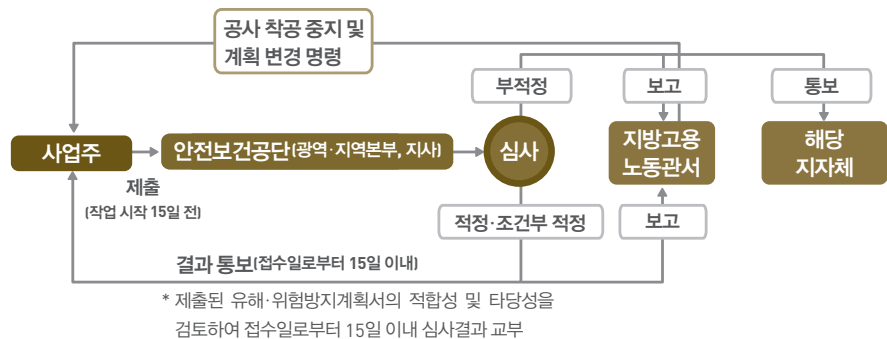
Check Box 유해위험방지계획서
관련 과태료
부과 기준

표 3-46

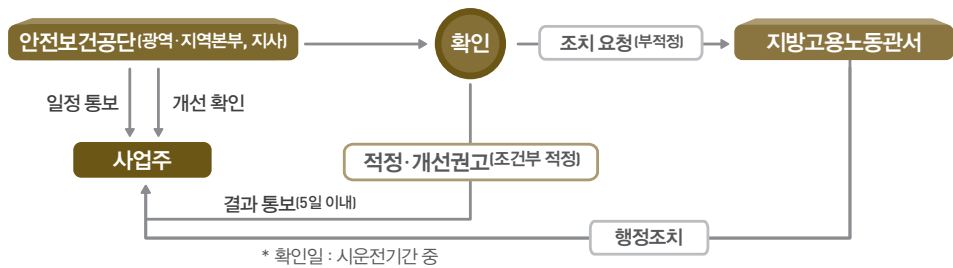
위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
유해위험방지계획서 또는 심사결과서를 작성하여 제출하지 않거나 심사결과서를 갖추어 두지 않은 경우	유해위험방지계획서 또는 자체 심사 결과서를 작성하여 제출하지 않은 경우	300	600	1,000
	유해위험방지계획서와 그 심사결과서를 사업장에 갖추어 두지 않은 경우	300	600	1,000
	변경할 필요가 있는 유해위험 방지계획서를 유해위험방지계획서를 변경하지 않은 경우	1,000	1,000	1,000
	변경하여 갖추어 두지 않은 경우 유해위험방지계획서를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

유해위험방지계획서 심사 및 확인 절차

심사 절차



확인 절차



19 공정안전보고서 작성·제출



관련 법령

- 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(제2023-21호) : 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 공정안전 보고서 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 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 공정안전 보고서를 작성·제출하여 심사·확인을 받도록 한 법정 제도
 - * 중대산업사고: 대통령이 정하는 유해·위험설비로부터의 위험물질의 누출·화재·폭발 등으로 인하여 사업장 내의 근로자에게 즉시 피해를 주거나 사업장 인근 지역에 피해를 줄 수 있는 사고
 - * 공정안전관리(IPSM : Process Safety Management) : 사업장의 생산 공정상에 잠재하고 있는 사고의 위험요인을 사전에 발굴·제거하여 중대산업사고를 예방하기 위한 자율적이고 체계적인 시스템

Check Box
**공정안전보고서
관련 과태료
부과 기준**
표 3-47

위반행위	세부내용	과태료 금액(만원)		
		1차 위반	2차 위반	3차이상 위반
공정안전보고서를 작성하여 제출하지 않은 경우		300	600	1,000
공정안전보고서 작성 시 산업안전보건위원회 심의를 거치지 않거나 근로자 대표 의견을 듣지 않은 경우		50	250	500
공정안전보고서를 사업장에 갖춰 두지 않은 경우		300	600	1,000
공정안전보고서의 내용을 실제로 이행하고 있는지 확인받지 않은 경우		30	150	300
공정안전보고서의 내용을 지키지 않은 경우	사업주가 지키지 않은 경우 (내용 위반 1건당)	10	20	30
	근로자가 지키지 않은 경우 (내용 위반 1건당)	5	10	15

관리 포인트

* 시행령 부칙에 따른 공정안전보고서
개정규정 적용[시행령 제43조제45조
(별표 13 관련 부분으로 한정) 및 별표 13]
- 상시 근로자 5인 이상: 2021년 1월16일부터
- 상시 근로자 5인 미만: 2021년 7월16일부터

▶ 사업주는 사업장에 유해하거나 위험한 설비가
있는 경우 그 설비로 인해 발생할 수 있는 중대
산업사고를 예방하기 위해 공정안전보고서를
작성 및 제출해 심사를 받아야 한다.

- 공정안전보고서 적합 통보를 받기 전에는
관련된 유해·위험설비를 가동해서는 안 된다.


Check Box
**공정안전보고서
제출 대상인
'유해하거나
위험한 설비'**
표 3-48
1. 다음 어느 하나에 해당하는 사업을 하는 사업장의 보유 설비

업종	업종 분류코드	업종	업종 분류코드
원유 정제처리업	19210	기타 석유 정제를 재처리업	19229
석유화학계 기초화학물질 제조업	20111	합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업 (인화성 가스, 인화성 액체에 해당하는 경우로 한정)	20202
질소 화합물, 질소·인산 및 칼리질 화학비료 제조업 (질소질비료 제조만 해당)	20311	복합비료 및 기타 화학비료 제조업 중 복합비료 제조(단순혼합 또는 배합에 의한 경우는 제외)	20312
화학 살균·살충제 및 농업용 약제 제조업(농약 원제 제조만 해당)	20321	화약 및 불꽃제품 제조업	20494

**2. 1번 외의 사업장 중 시행령 별표13에 따른 유해·위험물질 51종 중 하나 이상의 물질을
규정량 이상 제조·취급·저장하는 설비 및 그 설비의 운영과 관련된 모든 공정설비**

▶ 사업주는 유해하거나 위험한 설비의 설치*·이전 또는 주요 구조부분 변경공사의 착공일**
30일 전까지 공정안전보고서 2부를 작성해 공단에 제출해야 한다.

* 기존 설비의 제조·취급·저장 물질이 변경되거나 제조량·취급량·저장량이 증가해 시행령 별표 13에
따른 유해·위험물질 규정량에 해당하게 된 경우 포함

** 유해·위험물질 규정량에 해당하게 된 경우에는 그 해당일

Check Box 주요 구조부분의
변경공사란?

• 고용노동부 고시

가. 반응기를 교체(같은 용량과 형태로 교체되는 경우 제외) 및 추가로 설치하는 경우 또는 이미 설치된 반응기를 변형해 용량을 늘리는 경우

나. 생산설비 및 부대설비(유해·위험물질 누출·화재·폭발과 무관한 자동화장치·조명설비 등은 제외)가 교체 또는 추가되어 늘어나게 되는 전기정격용량 총합이 300킬로와트 이상인 경우(다만, 단위공장 내 심사 완료된 설비와 같은 제조사의 같은 모델로서 같은 종류 이내의 물질을 취급하는 설비는 제외)

다. 플레어스택을 설치 또는 변경하는 경우

관리 포인트

- 다른 법령에서 정하는 바에 따라 작성한 내용이 공정안전보고서에 포함시켜야 할 사항에 해당하는 경우 사본 등을 함께 제출하면 해당 부분을 갈음할 수 있음

Check Box 공정안전보고서
일부 내용을
갈음할 수 있는 경우

• 시행령 제45조제1항

(화학물질관리법) 화학사고예방관리계획서(제23조)의 내용이 공정안전보고서에 포함시켜야 할 사항에 해당하는 경우 그 해당 부분에 대해서 화학사고예방관리계획서 사본의 제출로 갈음할 수 있음

• 시행령 제45조제2항

(고압가스 안전관리법) 제2조에 따른 고압가스를 사용하는 단위공정 설비에 관한 것인 경우로서 안전관리규정(제11조)과 안전성향상계획(제13조의2)을 작성해 공단 및 한국가스안전공사가 공동으로 검토·작성한 의견서를 첨부해 제출하는 경우 해당 단위공정 설비에 관한 공정안전보고서를 제출한 것으로 봄

▶ 사업주는 공정안전보고서를 작성할 때 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람으로서 공단이 실시하는 관련 교육*을 28시간 이상 이수한 사람 1명 이상을 포함시켜야 한다.

* 공단 산업안전보건교육원 교육과정 및 일정 참고

Check Box 공정안전보고서
작성 자격 및
관련 교육

표 3-49

구분	내용
자격	1. 기계, 금속, 화공, 요업, 전기, 전자, 안전관리 또는 환경분야 기술사 2. 기계, 전기 또는 화공안전 분야 산업안전지도사 3. 제1호 관련 분야 기사로서 해당 분야에서 5년 이상 근무 4. 제1호 관련 분야 산업기사로서 해당 분야에서 7년 이상 근무 5. 4년제 이공계 대학 졸업 후 해당 분야에서 7년 이상 근무 또는 2년제 이공계 대학 졸업 후 해당 분야에서 9년 이상 근무 6. 시행령 제43조제1항에 따른 공정안전보고서 제출 대상 유해·위험설비 운영분야(해당 공정안전보고서를 작성하고자 하는 유해·위험설비 관련 분야에 한함)에서 11년 이상 근무
관련 교육	1. 위험과 운전분석(HAZOP)과정 2. 사고빈도분석(FTA, ETA)과정 3. 보고서 작성·평가 과정 4. 사고결과분석(ICA)과정 5. 설비유지 및 변경관리(IMI, MOC)과정 6. 그 밖에 고용노동부장관으로부터 승인받은 공정안전관리 교육과정

※ 고용노동부 고시 제2023-21호 공정안전보고서의 제출·심사·확인 및 이행상태평가 등에 관한 규정

유해위험물질 규정량(시행령 제43조제1항 및 별표13) 표 3-50

번호	유해·위험물질	CAS번호	규정량(kg)
1	인화성 가스	-	제조·취급 : 5,000 (저장 : 200,000)
2	인화성 액체	-	제조·취급 : 5,000 (저장 : 200,000)
3	메틸 이소시아네이트	624-83-9	제조·취급·저장 : 1,000
4	포스겐	75-44-5	제조·취급·저장 : 500
5	아크릴로니트릴	107-13-1	제조·취급·저장 : 10,000
6	암모니아	7664-41-7	제조·취급·저장 : 10,000
7	염소	7782-50-5	제조·취급·저장 : 1,500
8	이산화황	7446-09-5	제조·취급·저장 : 10,000
9	삼산화황	7446-11-9	제조·취급·저장 : 10,000
10	이황화탄소	75-15-0	제조·취급·저장 : 10,000
11	시아나화수소	74-90-8	제조·취급·저장 : 500
12	불화수소(무수불산)	7664-39-3	제조·취급·저장 : 1,000
13	염화수소(무수염산)	7647-01-0	제조·취급·저장 : 10,000
14	황화수소	7783-06-4	제조·취급·저장 : 1,000
15	질산암모늄	6484-52-2	제조·취급·저장 : 500,000
16	니트로글리세린	55-63-0	제조·취급·저장 : 10,000
17	트리니트로톨루엔	118-96-7	제조·취급·저장 : 50,000
18	수소	1333-74-0	제조·취급·저장 : 5,000
19	산화에틸렌	75-21-8	제조·취급·저장 : 1,000
20	포스핀	7803-51-2	제조·취급·저장 : 500
21	실란(Silane)	7803-62-5	제조·취급·저장 : 1,000
22	질산(중량 94.5% 이상)	7697-37-2	제조·취급·저장 : 50,000
23	발연황산(삼산화황 중량 65% 이상 80% 미만)	8014-95-7	제조·취급·저장 : 20,000
24	과산화수소(중량 52% 이상)	7722-84-1	제조·취급·저장 : 10,000
25	톨루엔 디이소시아네이트	91-08-7, 584-84-9, 26471-62-5	제조·취급·저장 : 2,000
26	클로로술포산	7790-94-5	제조·취급·저장 : 10,000
27	브롬화수소	10035-10-6	제조·취급·저장 : 10,000
28	삼염화인	7719-12-2	제조·취급·저장 : 10,000
29	염화 벤질	100-44-7	제조·취급·저장 : 2,000
30	이산화염소	10049-04-4	제조·취급·저장 : 500
31	염화 티오닐	7719-09-7	제조·취급·저장 : 10,000

유해위험물질 규정량(제43조제1항 관련)

번호	유해·위험물질	CAS번호	규정량(kg)
32	브롬	7726-95-6	제조·취급·저장 : 1,000
33	일산화질소	10102-43-9	제조·취급·저장 : 10,000
34	붕소 트리염화물	10294-34-5	제조·취급·저장 : 10,000
35	메틸에틸케톤과산화물	1338-23-4	제조·취급·저장 : 10,000
36	삼불화 붕소	7637-07-2	제조·취급·저장 : 1,000
37	니트로아닐린	88-74-4, 99-09-2, 100-01-6, 29757-24-2	제조·취급·저장 : 2,500
38	염소 트리플루오르화물	7790-91-2	제조·취급·저장 : 1,000
39	불소	7782-41-4	제조·취급·저장 : 500
40	시아누르 플루오르화물	675-14-9	제조·취급·저장 : 2,000
41	질소 트리플루오르화물	7783-54-2	제조·취급·저장 : 20,000
42	니트로 셀룰로오스(질소 함유량 12.6% 이상)	9004-70-0	제조·취급·저장 : 100,000
43	과산화벤조일	94-36-0	제조·취급·저장 : 3,500
44	과염소산 암모늄	7790-98-9	제조·취급·저장 : 3,500
45	디클로로실란	4109-96-0	제조·취급·저장 : 1,000
46	디에틸 알루미늄 염화물	96-10-6	제조·취급·저장 : 10,000
47	디이소프로필 퍼옥시디카보네이트	105-64-6	제조·취급·저장 : 3,500
48	불산(중량 10% 이상)	7664-39-3	제조·취급·저장 : 10,000
49	염산(중량 20% 이상)	7647-01-0	제조·취급·저장 : 20,000
50	황산(중량 20% 이상)	7664-93-9	제조·취급·저장 : 20,000
51	암모니아수(중량 20% 이상)	1336-21-6	제조·취급·저장 : 50,000

* 규정량은 제조·취급·저장 설비에서 공정과정 중에 저장되는 양을 포함하여 하루 동안 최대로 제조·취급 또는 저장할 수 있는 양화학물질의 순도 100%를 기준으로 산출, 농도가 규정되어 있는 물질은 그 규정된 농도를 기준으로 함

관리 포인트



- ▶ 공정안전보고서에는 공정안전자료, 공정위험성평가서, 안전운전계획, 비상조치계획, 그 밖에 공정상의 안전과 관련하여 고용노동부장관이 필요하다고 인정하여 고시하는 사항을 포함한다.
- ▶ 공정안전보고서를 작성할 때에는 산업안전보건위원회의 심의를 거친다. 다만, 산업안전보건위원회가 설치되어 있지 않은 사업장은 근로자 대표의 의견을 듣는다.
- ▶ 사업장에 갖춰 둔 공정안전보고서의 내용을 변경할 사유가 발생한 경우에는 지체 없이 이를 보완한다.

관리 포인트

- ▶ 공정안전보고서의 심사 결과를 통보받으면 사업장에 갖추어 둔다(서류 보존 기한 없음).
- ▶ 공정안전보고서의 세부 내용을 보완·이행하고, 사업주와 근로자는 공정안전보고서의 내용을 준수한다.

Check Box

공정안전보고서 구성 내용

1. 공정안전자료	가. 취급·저장하고 있거나 취급·저장하려는 유해·위험물질의 종류 및 수량 나. 유해·위험물질에 대한 물질안전보건자료 다. 유해하거나 위험한 설비의 목록 및 사양 라. 유해하거나 위험한 설비의 운전방법을 알 수 있는 공정도면 마. 각종 건물·설비의 배치도 바. 폭발위험장소 구분도 및 전기단선도 사. 위험설비의 안전설계·제작 및 설치 관련 지침서
2. 공정위험성 평가서	공정위험성평가서(공정 특성을 고려해 다음 각 목의 위험성평가 기법 중 한 가지 이상을 선정해 평가 후 작성) 및 잠재위험에 대한 사고예방·피해 최소화 대책(위험성평가 결과 잠재위험이 있다고 인정되는 경우에만 작성) 가. 체크리스트(Check List) 나. 상태위험순위 결정(Dow and Mond Indices) 다. 작업자 실수 분석(HEA) 라. 사고 예상 질문 분석(What-if) 마. 위험과 운전 분석(HAZOP) 바. 이상위험도 분석(FMECA) 사. 결함 수 분석(FTA) 아. 사건 수 분석(ETA) 자. 원인결과 분석(CCA) 차. 가~자목까지의 규정과 같은 수준 이상의 기술적 평가기법
3. 안전운전계획	가. 안전운전지침서 나. 설비점검·검사 및 보수계획, 유지계획 및 지침서 다. 안전작업허가 라. 도급업체 안전관리계획 마. 근로자 등 교육계획 바. 가동 전 점검지침 사. 변경요소 관리계획 아. 자체 감사 및 사고조사계획 자. 그 밖에 안전운전에 필요한 사항
4. 비상조치계획	가. 비상조치를 위한 장비·인력 보유현황 나. 사고 발생 시 각 부서·관련 기관과의 비상연락체계 다. 사고 발생 시 비상조치를 위한 조직의 업무 및 수행절차 라. 비상조치계획에 따른 교육계획 마. 주민홍보계획 바. 그 밖에 비상조치 관련 사항
5. 그 밖에 공정상의 안전과 관련해 고용노동부장관이 필요하다고 인정하여 고시하는 사항	

- ▶ 공정안전보고서를 제출해 심사를 받은 사업주는 해당 내용을 실제로 이행하고 있는지에 대하여 시기별로 공단의 확인을 받아야 하며, 확인을 받고자 하는 날의 20일 전까지 확인 요청서를 제출해야 한다.

Check Box 공단의 확인을
받아야 하는 시기

사유	확인 시기
1. 신규로 설치될 유해하거나 위험한 설비	설치 과정 및 설치 완료 후 시운전 단계에서 각 1회
2. 기존에 설치되어 사용 중인 유해하거나 위험한 설비	심사 완료 후 3개월 이내
3. 유해하거나 위험한 설비와 관련한 공정의 중대한 변경	변경 완료 후 1개월 이내
4. 유해하거나 위험한 설비 또는 이와 관련된 공정에 중대한 사고 또는 결함 발생	1개월 이내 ※ 안전보건진단을 받은 사업장 등 고용노동부장관이 정해 고시하는 사업장은 공단 확인을 생략할 수 있음

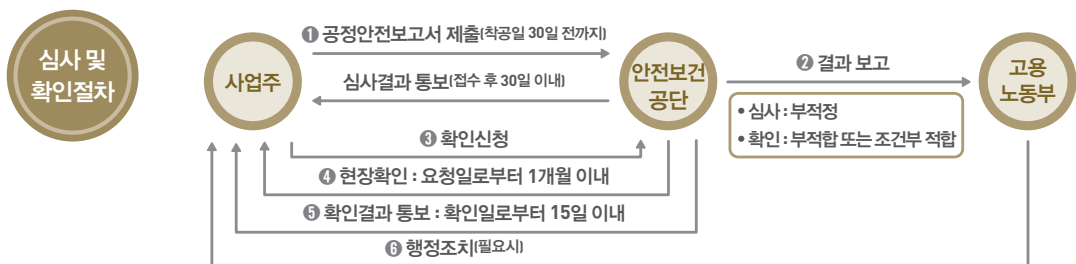
관리 포인트

- 다만, 자격과 요건을 갖춘 사람에게 자체 감사(시행규칙 제50조제3호아목)를 하게 하고 그 결과를 공단에 제출한 경우 공단의 확인을 생략할 수 있음

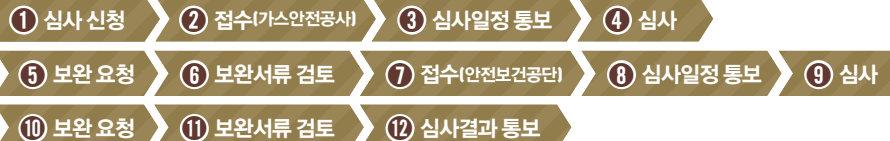
Check Box 자체 확인이
가능한 요건

구분	내용
자격과 요건을 갖춘 사람	1. 화공 또는 안전관리(가스, 소방, 기계안전, 전기안전, 화공안전분야) 기술사 2. 기계안전 또는 전기안전분야 산업안전지도사 3. 화공 또는 안전관리 분야 박사학위 취득 후 해당 분야 3년 이상 실무 수행
자체 감사 결과에 포함되어야 하는 사항	1. 자체 감사에 참여한 외부 전문가의 자격 입증 서류 1부 2. 공단이 정한 자체 감사 확인점검표 1부 3. 자체감사결과에 따른 보완 및 시정계획서 1부

공정안전보고서 심사 및 확인 절차



※「산업안전보건법 시행규칙」 제51조 내지 제53조

공동
심사절차

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

20 유해·위험 작업에 대한 근로시간· 취업 제한

점검 포인트



관리 포인트



관련 법령

- 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·위험작업

표 3-51

- 잠함 또는 잠수 등 높은 기압에서 하는 작업(1일 6시간, 1주 34시간을 초과한 근로를 해서는 안 됨)
- 갯(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 표 3-52

작업명	작업 범위	자격·면허·기능 또는 경험
1. 「고압가스 안전관리법」에 따른 압력용기 등을 취급하는 작업	자격 또는 면허를 가진 사람이 취급해야 하는 업무	「고압가스 안전관리법」에서 규정하는 자격
2. 「전기사업법」에 따른 전기 설비 등을 취급하는 작업	자격 또는 면허를 가진 사람이 취급해야 하는 업무	「전기사업법」에서 규정하는 자격
3. 「에너지이용 합리화법」에 따른 보일러를 취급하는 작업	자격 또는 면허를 가진 사람이 취급해야 하는 업무	「에너지이용 합리화법」에서 규정하는 자격
4. 「건설기계관리법」에 따른 건설기계를 사용하는 작업	면허를 가진 사람이 취급해야 하는 업무	「건설기계관리법」에서 규정하는 면허
4의2. 지게차(전동식으로 솔리드 타이어를 부착한 것 중 도로(「도로교통법」 제2조 제1호에 따른 도로를 말한다)가 아닌 장소에서만 운행하는 것을 말한다)를 사용하는 작업	지게차를 취급하는 업무	1) 「국가기술자격법」에 따른 지게차운전 기능사의 자격 2) 「건설기계관리법」 제26조제4항 및 같은 법 시행규칙 제73조제2항제3호에 따라 실시하는 소형 건설기계의 조종에 관한 교육과정을 이수한 사람
5. 터널 내에서의 발파작업	장전·결선(結線)·점화 및 불발 장약(裝藥) 처리와 이와 관련된 점검 및 처리 업무	1) 「총포·도검·화약류 등 단속법」에서 규정하는 자격 2) 「국민 평생 직업능력 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. 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 이하 “안전보건규칙” 이라 한다 별표1에 따른 위험 물질을 취급하는 밀폐된 장소에서의 업무	1) 「국가기술자격법」에 따른 전기용접기능사, 특수용접기능사 및 가스용접기능사보 이상의 자격(가스용접에 한정한다) 2) 「국가기술자격법」에 따른 금속재료산업 기사, 표면처리산업기사, 주조산업기사 및 금속제련산업기사 이상의 자격 3) 「국민 평생 직업능력 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) 「국민 평생 직업능력 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

작업명	작업 범위	자격·면허·기능 또는 경험
8. 방사선 취급작업	가. 원자로 운전업무 나. 핵연료물질 취급·폐기업무 다. 방사선 동위원소 취급·폐기업무 라. 방사선 발생장치 검사·촬영업무	「원자력법」에서 규정하는 면허
9. 고압선 정전작업 및 활선작업(活線作業)	「안전보건규칙」 제302조 제1항 제3호 다목에 따른 고압의 전로(電路)를 취급하는 업무로서 가. 정전작업[전로를 전개하여 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」에 따른 전기기능사, 철도신호 기능사 및 전기철도기능사 이상의 자격 2) 「초·중등교육법」에 따른 고등학교에서 전기에 관한 학과를 졸업한 사람 또는 이와 같은 수준 이상의 학력 소지자 3) 「국민 평생 직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 4) 관계 법령에 따라 해당 작업을 할 수 있도록 허용된 사람
10. 철골구조물 및 배관 등을 설치하거나 해체하는 작업	철골구조물 설치·해체 작업 「안전보건규칙」 제256조에 따른 위험물질 등이 들어 있는 배관	1) 「국가기술자격법」에 따른 철골구조물기능사보 이상의 자격 2) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람(높이 66미터(m) 미만인 것에 한정한다) 1) 「국가기술자격법」에 따른 공업배관기능사보 이상 및 건축배관기능사보 이상의 자격 2) 「국민 평생 직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자
11. 천장크레인 조종작업 (조종석이 설치되어 있는 것에 한정한다)	조종석에서의 조종작업	1) 「국가기술자격법」에 따른 천장크레인운전 기능사의 자격 2) 「국민 평생 직업능력 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

작업명	작업 범위	자격·면허·기능 또는 경험
13. 컨테이너크레인 조종업무(조종석이 설치)	조종석에서의 조종작업	1) 「국가기술자격법」에 따른 컨테이너크레인운전 기능사의 자격 2) 「국민 평생 직업능력 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. 승강기 점검 및 보수작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 승강기 기능사의 자격 2) 「국민 평생 직업능력 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) 「국민 평생 직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 4) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수한 사람
16. 거푸집의 조립 및 해체 작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 거푸집기능사보 이상의 자격 2) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람 (총 높이가 10미터(m) 미만인 작업에 한정한다) 3) 「국민 평생 직업능력 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

작업명	작업 범위	자격·면허·기능 또는 경험
17. 비계의 조립 및 해체작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 비계기능사보 이상의 자격 2) 3개월 이상 해당 작업에 경험이 있는 사람(총 높이가 10미터 미만인 작업에 한정한다) 3) 「국민 평생 직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력 개발훈련 이수자 4) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수한 사람
18. 표면공급식 잠수장비 또는 스쿠버 잠수 장비에 의해 수중에서 행하는 작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 잠수기능사보 이상의 자격 2) 「국민 평생 직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력 개발훈련 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) 「국민 평생 직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력 개발훈련 이수자 3) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료 시험에 합격한 사람
21. 타워크레인 설치 (타워크레인을 높이는 작업을 포함한다. 이하 같다)·해체 작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 판금제관기능사 또는 비계기능사의 자격 2) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료 시험에 합격한 사람으로서 다음의 어느 하나에 해당하는 사람 - 수료시험 합격 후 5년이 경과하지 않은 사람 - 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 보수교육을 이수한 후 5년이 경과하지 않은 사람
22. 이동식 크레인 (카고크레인에 한정한다. 이하 같다)·고소작업대 (차량탑재형에 한정한다. 이하 같다) 조종작업		1) 「국가기술자격법」에 따른 기중기운전기능사의 자격 2) 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료 시험에 합격한 사람

* 비교

- 제21호에 따른 타워크레인 설치·해체 작업 자격을 이 규칙에서 정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수하고 수료시험에 합격하여 취득한 근로자가 해당 작업을 하는 과정에서 준수하여야 할 안전보건 의무를 이행하지 아니하여 다른 사람에게 손해를 입혀 벌금 이상의 형을 선고받고 그 형이 확정된 경우에는 같은 벌표에 따른 교육(144시간)을 다시 이수하고 수료시험에 합격하기 전까지는 해당 작업에 필요한 자격을 가진 근로자로 보지 않는다.
- 2021년 7월 15일 이전에 다음 각 목의 요건을 모두 갖춘 사람으로서 공단이 정하는 지게차 조종 관련 교육을 이수한 경우에는 제4호의2에도 불구하고 지게차를 사용하여 작업할 수 있는 자격이 있는 것으로 본다.
가. 「도로교통법」 제80조에 따른 운전면허(같은 조 제2항제2호다목의 원동기장치자전거면허는 제외한다)를 받은 사람
나. 3개월 이상 지게차를 사용하여 작업한 경험이 있는 사람

유해·위험작업별 안전작업 방법

03

172

01 작업장 바닥 등에서의 위험관리



관련 법령

- 안전보건규칙 제3조(전도의 방지)
- 안전보건규칙 제7조(채광 및 조명)
- 안전보건규칙 제21조(통로의 조명)
- KOSHA GUIDE(G-11-2017) 넘어짐 방지를 위한 위험관리 기술지침
- 안전보건규칙 제4조(작업장의 청결)
- 안전보건규칙 제8조(조도)
- 안전보건규칙 제22조(통로의 설치)

유해·위험 요인



- ▶ 작업장 바닥에 흘러넘친 세척수, 누출된 원재료 및 중간 생산품 등 미끄러운 이물질에 의한 미끄러짐 위험
- ▶ 작업장 바닥을 물로 청소하는 과정에서 물기에 의한 미끄러짐 위험
- ▶ 옥외 시설 점검 중 전날 내린 빗물 또는 빙판 등에 의한 미끄러짐 위험
- ▶ 청소 중 덮개가 개방된 배수구에 걸려 넘어짐 위험
- ▶ 작업장 바닥에 놓여 있는 물 또는 압축공기 호스, 전선, 반제품 이송용 배관에 걸려 넘어짐 위험
- ▶ 작업장 이동통로상에 방치된 팔레트 또는 제품 상자 등에 걸려 넘어짐 위험

안전 Tip

미끄러짐·걸림 위험요소

미끄러짐 위험 요소	걸림 위험 요소	위험 증가 요소
• 액체와 고체의 얹지름과 틈 • 청소한 후의 젖어 있는 바닥 • 부적합한 신발류 • 광택을 낸 마루 위에 잘 밀착 되지 못한 매트 • 비, 진눈깨비와 눈 • 표면이 젖어 있다가 건조해짐 • 부적합한 바닥 표면 • 먼지투성이의 바닥 • 경사진 바닥	• 험거운 마루청·타일 • 험겁고 닳아 해진 매트·양탄자 • 실외의 울퉁불퉁한 표면 • 구멍 및 갈라진 틈 • 바닥표면(디딤판과 계단 등) 높이의 변화 • 보행로를 가로지르는 케이블 • 장애물, 통행로의 돌기, 용마루와 튀어 나온 못 • 낮은 벽과 바닥 장착물 - 문고리, 문버팀쇠 • 전기 및 통신 소켓	• 통로의 구조 • 잘못 설치된 반사경 • 부실하거나 부적합한 조명 • 잘못된 청소 도구·물질 • 이동 중인 상품 • 성급함 • 정신 산란과 피로 • 술 취함

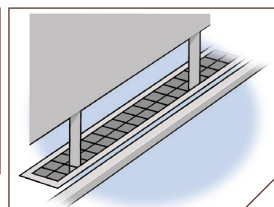
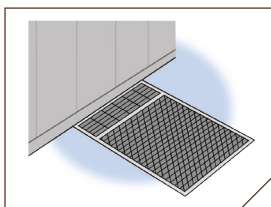
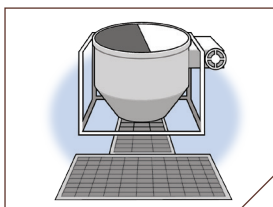


재해 예방대책



배수로 관리

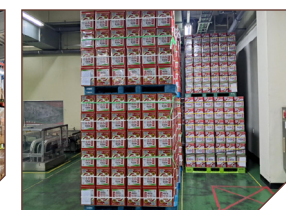
- ▶ 작업장 바닥은 물기가 튀지 않고 최소화되도록 적절한 크기와 형태의 배수구를 설치한다.
- ▶ 다량의 물을 사용하는 기기는 외부로 물이 튀지 않도록 주위에 방수턱을 설치하거나, 배수구를 직접 배수로에 연결한다.



- ▶ 작업장 바닥은 물기가 없도록 관리하고, 청소 등으로 물기가 있는 경우에는 마른걸레로 즉시 제거한다.
- ▶ 작업 특성상 바닥에 물기가 잔류할 우려가 있거나, 물청소 작업을 할 때는 미끄러짐 방지 기능이 있는 신발을 착용한다.
- ▶ 겨울철 근로자가 이동하는 통로에는 물이 고이지 않도록 하고, 눈이 내리는 때에는 염화칼슘 등 제설제를 사용하여 빙판이 되지 않도록 조치한다.
- ▶ 작업장의 바닥은 넘어지거나 미끄러지는 등의 위험이 없도록 작업 중 발생한 낙하물(흙, 소금 등) 또는 중간 생산품은 즉시 제거하여 안전하고 청결한 상태를 유지한다.
- ▶ 작업장 바닥의 물 또는 압축공기 호스, 전기나 통신 케이블 등 근로자가 작업 중 또는 통행 중 발이 걸려 넘어질 위험이 있는 장애물을 제거한다.
- ▶ 근로자가 통행 중 걸려 넘어지지 않도록 원재료, 제품 상자 등의 보관장소를 지정하여 정리·정돈된 상태로 보관하고, 황색 실선으로 해당 지역을 구분하여 관리한다.
- ▶ 작업장 정리·정돈은 모든 생산 활동에서 꼭 필요한 사항이며, 품질과 생산성 향상에도 큰 영향을 주므로 근로자 스스로 정리·정돈을 습관화한다.



정리·정돈으로 통로 확보



재해 예방대책



▶ 작업에 적절한 신발을 착용한다. 신발을 선택할 때는 다음의 사항을 확인한다.

- ① 꼭 맞는 크기를 선택하여 불편함이 없도록 할 것
- ② '미끄러짐 방지용'이라고 쓰인 신발 모두가 전체 작업장에 적절한 것은 아님. 특히, 주방용 신발을 선택할 때는 구입 전 반드시 시험용 신발을 이용해 보는 것이 필요함
- ③ 신발 바닥의 윤곽이 뚜렷하고 홈이 깊은 것을 선택하고, 신었던 신발은 항상 정기적으로 점검하여 결함 발견 시 즉시 교체할 것
- ④ 젖은 상태의 작업장에서 이용 가능한 신발일지라도 음식물이 바닥에 떨어질 수 있는 주방에서는 그 효과를 발휘하지 못함. 비록 미끄러짐 방지용이더라도 신발 바닥은 항상 음식물이 묻어 있지 않도록 관리할 것



미끄러짐 방지 안전장화



교체 여부 측정 방법

- ⑤ 주방용 미끄러짐 방지화를 포함하여 미끄러져 넘어질 위험이 있는 작업에 종사하는 근로자가 착용하는 신발은 바닥 뒤축의 닳은 부분의 면적이 10원짜리 동전 두 개를 합한 것보다 넓은 경우 즉시 교체를 권장함(20원 기법)

▶ 작업장 바닥에서 미끄러짐, 걸려 넘어짐 위험을 제거하거나 저감할 수 있는 방법을 숙지하여 사용한다.

안전 Tip

주요 넘어짐 위험에 대한 관리 방법 표 3-53

넘어짐 위험	관리 방법
물질의 엎지름으로 인한 축축한 바닥	• 엎질러진 것을 즉시 치운다. • 바닥을 깨끗하게 하고 난 후에는 바닥이 잠시 축축할 수도 있으므로, 이때 적당한 표시로 바닥이 아직도 축축하다고 공지하고 대안으로 우회 통로를 만든다.
케이블의 끌림	• 케이블이 보행로를 가로지르지 않도록 장비를 제자리에 위치시킨다. • 표면에 안전하게 고정하기 위해 케이블 커버를 사용하고 접착을 막기 위해 출입을 통제한다.
미끄러운 표면	• 바닥 표면이 미끄러워진 원인을 평가하고 그에 상응한 대책을 세운다.
불량한 조명	• 바닥의 모든 곳에 조명이 골고루 비치도록 조명 밝기와 조명 위치를 개선한다.

안전 Tip

주요 넘어짐 위험에 대한 관리 방법

넘어짐 위험	관리 방법
젖은 바닥에서 건조한 바닥 표면으로 변화	• 적합한 신발을 신는다. • 표지를 이용하여 위험을 알리고 변화가 있는 곳에 매트를 놓는다.
높이 변화	• 조명을 개선하고, 계단 발판에 디딤판을 덧댄다. • 바닥은 턱이 없게 만들고, 턱을 없앨 수 없는 경우에는 눈에 띄도록 표지를 한다.
경사	• 계단 난간을 만들고, 바닥 표지를 하고, 시야를 확보한다.
시야를 가리고 있는 연기·증기	• 위험 지역의 연기·증기의 방향을 바꿈으로써 연기·증기를 없애거나 조절한다. • 환기를 개선한다.
부적합한 신발류	• 발바닥의 정확한 형태에 맞추어 근로자가 적당한 신발류를 선택하게 한다. 만일 작업 형태가 특수한 보호 신발류를 필요로 하면 근로자에게 이를 무료로 제공한다.

재해 사례

- 작업장 바닥에 떨어져 있던 소금에 미끄러져 넘어짐
- 고압분무기를 사용하여 청소하던 중 뒤로 이동하다 배수구에 발이 빠져 넘어짐
- 작업 시작 전, 외부 시설(물탱크, 기름탱크) 점검을 위해 이동 중 전날 내린 비에 의해 기름탱크 위에서 미끄러져 떨어짐
- 이동대차로 원료를 운반하던 중 바닥 배수구 덮개가 열려 있는 것을 인지하지 못하고 바퀴가 빠지면서 넘어짐
- 바닥에 고인 물을 제거하던 중 에어호스를 밟고 미끄러져 넘어짐
- 제품 상자를 들고 이동하다가 팔레트에 걸려 넘어짐



재해 발생 원인

- 낙하물(대두, 소금, 원재료 등) 방치, 물기 미제거, 빙판 형성 등으로 인한 작업장 바닥 불안전
- 청소 후 배수로 트렌치를 열어놓은 채 방치, 청소용 호스 사용 후 바닥에 방치, 이동 통로에 팔레트를 정리·정돈하지 않고 방치

재해 예방대책

- 작업장 바닥은 낙하물 및 물기가 없도록 관리하고, 낙하물이나 물기 등이 발생한 경우 미끄러짐 주의 경고표지판 설치 및 타 근로자의 통행 제한 후 낙하물 및 물기를 즉시 제거(마른걸레, 빗자루 등 비치)
- 겨울철에는 바닥이 얼지 않도록 물기는 발견 즉시 제거
- 추운 날씨 또는 통행로에 물이 고여 있는 경우 바닥 상태를 확인하면서 이동
- 호스·전기 케이블 등을 사용하는 지역은 걸려 넘어짐 주의 경고표지판 설치 및 타 근로자의 통행 제한. 호스·전기 케이블 등의 사용이 완료된 후에는 즉시 정리·정돈
- 지게차, 핸드 팔레트 트럭, 이동대차 등이 배수구를 가로질러 통행하는 경우, 해당 위치에 고정식 배수구 덮개 설치
- 작업장 내 통로의 주요 부분에 통로 표시를 하고, 근로자가 안전하게 통행할 수 있도록 관리

안전보건 점검
체크리스트

• 작업장 바닥 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과			비 고
		개선필요	보통	우수	
1	작업장 바닥은 미끄러질 위험이 있는 물기나 이물질 등이 없으며, 발생하는 경우 즉시 제거하는가?				
2	작업장 내 통행로가 구분되어 있는가? 통행로에 장애물이 방치되지 않는가?				
3	원재료 및 중간 생성물, 제품 상자 등은 지정된 장소에 정리·정돈하여 보관하는가?				
4	작업장 바닥에 걸려 넘어질 위험이 있는 턱, 배관, 요철, 설비 돌출부 등이 존재하지 않는가? 존재할 경우 적절한 안전조치를 하는가?				
5	작업장의 조도는 적정하고, 조명 상태는 양호한가?				
6	작업장 바닥에 이동전선, 호스 등이 방치되어 작업자가 걸려 넘어질 위험은 없는가?				
7	바닥의 개구부(배수로, 피트 등)에는 덮개가 설치되어 있으며, 덮인 상태로 관리되고 있는가?				
8	세척 등 물을 사용하는 작업 시 근로자가 미끄러짐 방지용 장화를 착용하는가?				
9	제설이나 빙판 예방에 필요한 장비나 약품을 보관하고 있는가?(겨울철)				
10	이동식 대차, 핸드 팔레트 등을 사용하지 않는 경우 통행이나 작업에 방해 되지 않는 장소에 보관하는가?				

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성·위험성평가 등에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

02 작업장 통로 등에서의 위험관리



관련 법령

- 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 통로 등의 구조)
- 안전보건규칙 제26조(계단의 강도)
- 안전보건규칙 제27조(계단의 폭)
- 안전보건규칙 제28조(계단참의 높이)
- 안전보건규칙 제29조(천장의 높이)
- 안전보건규칙 제30조(계단의 난간)
- 안전보건규칙 제186조(고소작업대 설치 등의 조치)
- 안전보건규칙 제315조(통로바닥에서의 전선 등 사용 금지)
- 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
- KOSHA GUIDE(M-185-2015) 지게차 안전작업에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(G-3-2022) 고정식 사다리의 제작에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(IC-28-2018) 이동식 비계 설치 및 사용안전 기술지침

유해·위험 요인



- ▶ 작업자 통행로가 구분되지 않아 하역운반기계 등에 근로자 부딪힘 위험
- ▶ 계단 통행 중 물기 등으로 인한 미끄러짐, 넘어짐 위험
- ▶ 사다리 작업 시 안전조치 미준수로 인한 미끄러짐, 떨어짐 위험
- ▶ 컨베이어, 혼합기, 분쇄기, 살균기 등의 작동 및 점검을 위해 이동 중 넘어짐, 떨어짐 위험
- ▶ 동력으로 작동되는 문에 부딪힘, 끼임 위험
- ▶ 통로의 부적합한 조명, 장애물 등으로 인한 부딪힘, 넘어짐 위험

재해 예방대책



일반적인 조치사항

- ▶ 작업장에서 운행하는 하역운반기계 통로와 근로자가 사용할 안전한 통로를 구분하여 설치하고 항상 사용할 수 있는 상태를 유지한다.
- ▶ 하역운반기계가 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에는 비상등·비상벨 등 경보장치를 설치한다.
- ▶ 계단에는 물기 등으로 인한 미끄러짐, 넘어짐을 방지하기 위하여 미끄러짐 방지판 등을 설치한다(물기가 많은 작업 여건을 고려, 금속제 미끄러짐 방지판 사용).
- ▶ 설비 점검 및 작업용 전용 통로를 설치한다.

재해 예방대책



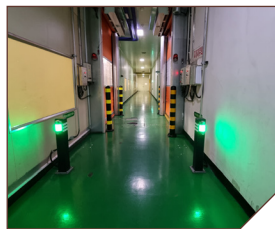
일반적인 조치사항

- ▶ 가동 중인 설비에 의한 위험이 발생하지 않도록 통로 이용 시 설비가 정지되도록 연동장치를 설치한다.
- ▶ 근로자가 작업 또는 통행 중 떨어질 위험이 있는 개구부에는 덮개나 떨어짐 방지용 안전 난간을 설치한다.
- ▶ 컨베이어 등 시설물을 가로질러 가야 할 경우에는 건널다리 등을 설치한다.
- ▶ 동력으로 작동되는 문에 근로자가 끼일 위험이 있는 경우 비상정지장치를 설치하거나, 위험구역에 사람이 없어야만 문이 작동되도록 안전장치를 설치한다.
- ▶ 옥내·외 작업장에서 근로자 통행 시 걸려 넘어질 위험이 있는 원·부자재, 가스배관, 이동 전선 등은 정리·정돈한다.
- ▶ 야간이나 어두운 장소에서 작업하는 경우에는 안전하게 통행할 수 있도록 통로에 75럭스(lux) 이상의 조명을 설치한다.

Check Box ☒

작업별 조도기준

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

통로
안전조치

경보장치 설치



미끄러짐 방지판 설치



설비 점검용 통로 설치



설비 연동형 통로 설치

재해 예방대책

작업장 내 통로의 설치 기준

- ▶ 작업장으로 통하는 장소 또는 작업장 내에 안전한 통로를 설치하고, 항상 사용 가능한 상태로 유지한다.
- ▶ 통로의 주요 부분에는 통로 표시를 한다(비상구·비상통로 또는 비상구 기구에 비상용 표시).
- ▶ 근로자가 안전하게通行할 수 있도록 75렉스 이상의 채광 또는 조명 시설을 설치한다.
- ▶ 통로면으로부터 높이 2m 이내에 있는 장애물을 제거한다(부득이하게 장애물이 있는 경우 안전 조치 실시).
- ▶ 통로 바닥에 전선 또는 호스, 배관 등의 설치 및 사용을 금지한다(전선의 절연피복이 손상될 우려가 없거나 손상되지 않도록 적절한 조치 시 예외).
- ▶ 작업장의 바닥, 통로 등에서 낙하물이 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우 보호망을 설치한다.

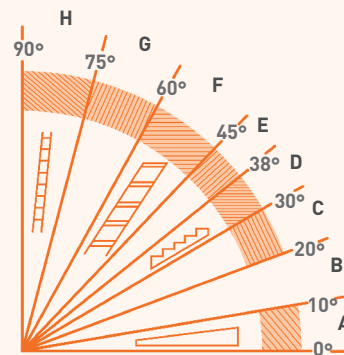
안전 Tip

* 경사로에 필요한 각도는 사용 목적에 따라 다음과 같이 적용한다.

- ① 손수레, 휠체어, 기타 인력거는 최대 3°
- ② 차량 등 동력 운반차는 최대 7°
- ③ 도보용은 최대 20°
(일반적으로는 최대 10° 권장)

경사각에 따른 이동통로 선정기준

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



- A, B: 경사로
(A : 권장구역, B : 미끄러짐 방지조치)
- C, D, E: 계단
(D : 권장구역)
- F, G: 발판사다리
(F : 권장구역)
- H: 사다리

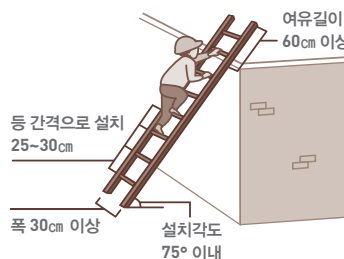
사다리식 통로의 설치 기준

- ▶ 견고한 구조를 가지며 심한 손상·부식 등이 없는 재료로 만든다.
- ▶ 발판 간격은 일정하게 하며 발판과 벽 사이는 15cm 이상 간격을 유지한다.
- ▶ 폭은 30cm 이상으로 한다.



사다리식 통로의 설치 기준

- ▶ 사다리가 넘어지거나 미끄러지는 것을 방지하는 조치를 한다.
- ▶ 사다리 상단은 걸쳐놓은 지점으로부터 60cm 이상 올라가도록 한다.
- ▶ 사다리식 통로의 길이가 10m 이상인 경우, 5m 이내마다 계단참을 설치한다.
- ▶ 사다리식 통로의 기울기는 75° 이하로 한다.
- ▶ 고정식 사다리식 통로의 기울기는 90° 이하, 그 높이가 7m 이상인 경우 바닥으로부터 높이가 2.5m 되는 지점부터 등받이울을 설치한다.
- ▶ 접이식 사다리 기둥은 사용 시 접히거나 펼쳐지지 않도록 철물 등을 사용해 견고하게 조치한다.



사다리식 통로



고정사다리 등받이울 설치



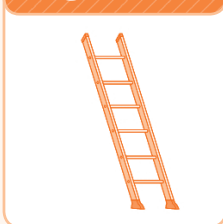
아웃트리거 설치

안전 Tip

이동식 사다리 등 이용 시 안전

- 작업 전 이동식 사다리가 놓인 바닥과 사다리의 상태를 점검
 - 평탄·견고하고 미끄러질 위험이 없는 바닥에 설치
- 이동식 사다리는 이동통로로만 사용하고, 사용 시 안전모를 착용

보통(일자형) 사다리



신축형(연장형) 사다리

발붙임 사다리(A형)
(일자형으로 펼쳐서 사용하는 경우)

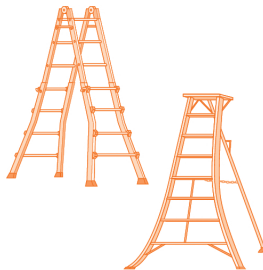
- 작업발판으로 사용(예외)

- 사용 조건 : 불가피한 경우 3.5m 이하 A형 사다리를 견고한 바닥에 설치하여 보호구를 착용하고 2인 1조로 사용 가능

안전 Tip

· 사용 기준

발붙임 사다리(A형, 조경용)



작업높이

(발을 딛는 디딤대의 높이)

안전작업 지침

1.2m 미만	반드시 안전모 착용
1.2m 이상 ~ 2m 미만	반드시 안전모 착용 2인 1조 작업 최상부 발판에서 작업 금지
2m 이상 ~ 3.5m 이하	반드시 안전모 착용 2인 1조 작업 및 안전대 착용 최상부 발판+그 하단 디딤대 작업 금지
3.5m 초과	작업발판으로 사용 금지

사다리 사용이
불가피한
경작업에
한하여

경작업, 고소작업대·비계 등의 설치가
어려운 협소한 장소에서 사용

* 경작업 : 손 또는 팔을 가볍게 사용하는 작업으로서 전구
교체 작업, 전기통신 작업, 평탄한 곳의 조경 작업 등



보호구를
반드시
착용하고

모든 사다리 작업 시 안전모 착용,
작업 높이가 2m 이상인 경우 안전대 착용

* 작업 높이 : 발을 딛는 디딤대의 높이



안전 Tip

이동식비계 이용 시 안전 그림 3-4

- 사다리를 이동통로나 작업발판으로 사용할 경우 떨어짐, 넘어짐 등의 재해가 다발함
- 사다리를 작업발판으로 사용하는 것을 금하고, 작업점의 높이 및 작업 현장의 여건 등을 감안하여 사다리형 작업발판, 이동식 비계 등을 사용



안전 Tip

이동식비계 이용 시 안전

● 준수사항

- 작업발판은 항상 수평을 유지하고 작업발판 위에서 안전간격을 딛고 작업을 하거나 받침대 또는 사다리를 사용하여 작업하지 않도록 함
- 작업발판에는 3인 이상이 탑승하여 작업하지 않도록 함
- 이동식비계의 발바퀴에는 뜻밖의 갑작스러운 이동 또는 전도를 방지하기 위하여 브레이크, 썰기 등으로 바퀴를 고정된 다음 이동식비계의 일부를 견고한 시설물에 고정하거나 아웃트리거를 설치하는 등 필요한 조치를 함
- 주를 외부에 승강로가 설치된 이동식비계에서는 전도를 방지하기 위하여 같은 면으로 동시에 2인 이상이 승강하지 않도록 함
- 근로자가 탑승한 상태에서 이동식비계를 이동시키지 않아야 함
- 주틀에는 발판 간격이 동일한 사다리(폭 30cm 이상, 발판 간격 40cm 이하)를 설치하거나, 계단(경사 50° 이하, 폭 35cm 이상)을 설치

안전 Tip

고소작업대(시저형) 등 이용 시 안전

- 고소작업대 사용 시 보호구(안전대 및 안전모)를 착용할 것
- 고소작업대 사용 시 과상승방지장치를 설치할 것
* 과상승방지장치는 안전바 또는 리미트스위치 방식 중 1개를 선택하여 설치
- 제어장치는 우발적인 동작이 방지되도록 연동구조로 설치할 것



안전바 방식

리미트스위치 방식

안전난간 상부에서

- 안전바 상부까지는 20cm 이상
- 안전바 하부까지는 15cm 이상

설치
높이

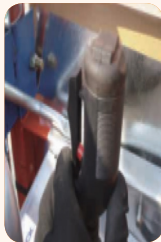
안전난간 상부에서 60cm 이상

설치
개수협착방지대
전면(4면) 설치

지지봉 4개소 설치

안전 Tip

고소작업대(시저형) 등 이용 시 안전



제어기는 불시 조작을 방지하기 위해 연동형 그림이나 스위치를 작동하여 동작을 제어하고 비상정지스위치 동작 시 전원 차단

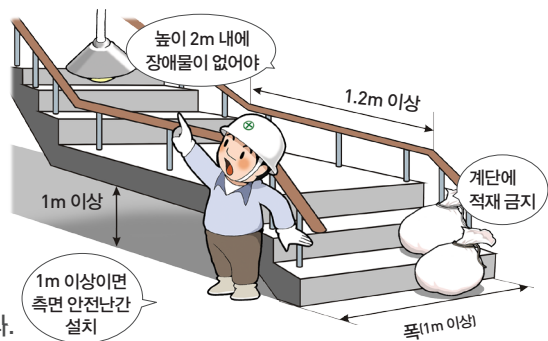


불시 조작을 방지하기 위해 풋스위치를 작동하여 신호가 입력되었을 경우 고소작업대 동작이 가능

재해 예방대책

계단 설치 시 준수사항

- ▶ 계단 및 계단참을 설치하는 경우 매 제곱미터(m^2)당 500kg 이상의 하중에 견딜 수 있는 강도를 가진 구조로 설치한다.
- ▶ 계단 및 승강구 바닥을 구멍이 있는 재료로 만드는 경우 렌치, 그 밖의 공구 등이 떨어질 위험이 없도록 한다.
- ▶ 계단의 폭은 1m 이상으로 하고, 높이가 1m 이상인 계단의 개방된 측면에 안전난간을 설치한다.
- ▶ 계단에 손잡이 외의 다른 물건 등을 설치하거나 적재하는 것을 금지한다.
- ▶ 높이가 3m를 초과하는 계단에 높이 3m 이내마다 너비 1.2m 이상의 계단참을 설치한다.



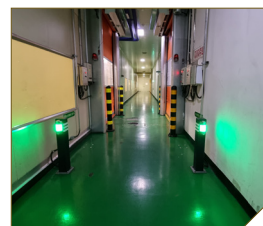
출입구 및 비상구

- ▶ 차량계 하역운반기계 등이 빈번하게 오가는 출입구에는 인접하여 안전한 근로자 보행용 출입구를 설치하고, 근로자가 차량계 하역운반기계 등에 부딪힐 위험을 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.

재해 예방대책



출입구 구분



경보장치

안전 Tip

출입구에 동력으로 작동되는 문을 설치할 경우 준수사항

- 근로자가 끼일 위험이 있는 2.5m 높이까지는 위급하거나 위험한 사태가 발생한 경우 문의 작동을 정지시킬 수 있도록 비상정지장치 설치 등 필요한 조치를 할 것
 - * 위험구역에 사람이 없어야만 문이 작동되도록 안전장치가 설치되어 있거나 운전자가 특별히 지정되어 상시 조작하는 경우 제외
- 비상정지장치는 근로자가 잘 알아볼 수 있고 쉽게 조작할 수 있을 것
- 동력으로 작동되는 문의 동력이 끊긴 경우에는 즉시 정지되도록 할 것
 - * 방화문의 경우 제외



- 수동으로도 열고 닫을 수 있도록 할 것
- 동력으로 작동되는 문을 수동으로 조작하는 경우에는 제어장치에 의하여 즉시 정지시킬 수 있는 구조일 것

공장 내 안전통로 확보

- ▶ 안전통로를 확보하고 흰색 또는 황색으로 도색한다.
- ▶ 기계·장비의 구동부는 접근 금지 표시와 함께 황색으로 도색한다.
- ▶ 자재, 장비 적치 시 안전통로를 침범하지 않으며, 출입이 금지된 구역은 임의로 출입하지 않는다.
- ▶ 자재는 넘어지지 않도록 적재하고 작업 장소와 통행 장소를 확실히 구분한다.

재해 예방대책

공장 내 안전통로



안전 Tip

넘어짐 재해 예방을 위한 준수사항

- 통로는 적정수준의 폭을 유지하며, 통로의 주요 부분에는 통로 표시를 할 것
(비상구·비상통로 또는 비상구 기구에 비상용 표시)
- 통로에는 장애물(전등, 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
- 계단 끝단에 미끄러짐 방지조치 실시
- 계단을 이용할 때는 항상 난간대를 잡고 이동
- 계단에서 빗자루로 청소를 할 경우 아래에서 위쪽 방향으로 실시
- 인력 운반 작업 시에는 반드시 전방 시야 확보 등



옥외 안전통로 확보

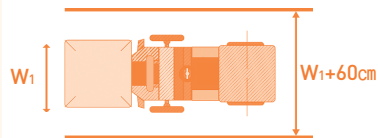
- 부딪힐 우려가 있는 부분에는 접근 금지용 펜스와 안내표지판을 설치한다.
- 블록 등 중량물 적치 시 통로를 침범하지 않도록 한다.
- 시야 사각지대에는 블록거울 등을 설치하여 시야를 확보한다.
- 개구부에는 덮개를 설치하거나 접근 금지용 펜스를 설치한다.
- 표식, 표지는 야간에 대비하여 야광형으로 설치한다.
- 차량 및 하역운반기계 등을 운행할 때 과속을 금지한다.

안전 Tip

지게차 운행경로의 폭 및 운행경로의 구조

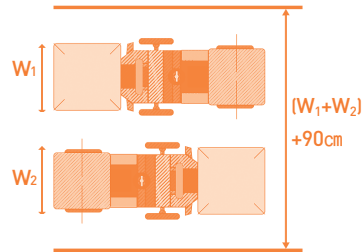
• 지게차 운행경로의 폭

지게차 1대가 다니는 통로



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

지게차 2대가 다니는 통로



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

• 지게차 운행경로의 구조

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

재해 예방대책

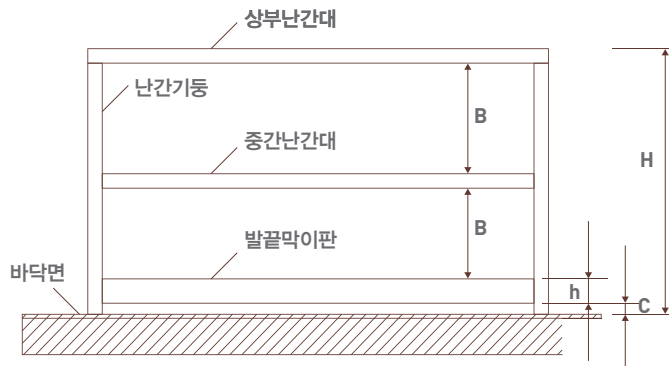


안전난간의 일반 요건 및 구조

- ▶ 작업자 떨어짐 방지조치로 계단참, 작업면, 발판사다리, 통로 등에 안전난간을 설치한다.
안전난간의 전형적인 구성요소는 상부난간대, 중간난간대, 난간기둥, 발끝막이판 등이다.

안전난간의 구조

그림 3-5



- ① 상부난간대는 몸을 지지하기 위해 손으로 잡는 난간의 윗부분 요소
- ② 중간난간대는 상부난간대와 함께 몸을 지지하고, 손잡이의 파이프 등과 평행하게 위치 되는 난간의 요소 중 일부

재해 예방대책

- ③ 난간기둥은 계단이나 작업면 등의 난간에 고정된 수직 구조 요소이다. 난간의 다른 요소들(상부난간대, 중간난간대, 발끝막이판)이 난간기둥에 연결됨
- ④ 발끝막이판은 난간 바닥의 물체가 떨어지는 것을 예방하기 위하여 난간 바닥면으로부터 100mm 이상의 높이(h)를 유지하며, 발끝막이판의 틈새(c)는 10mm 이하가 되어야 함
- ⑤ 상부난간대 설치 높이(H)는 바닥면 등으로부터 90cm 이상 지점이다. 상부난간대를 120cm 이하에 설치하는 경우 중간난간대는 상부난간대와 바닥면 등의 중간에 설치하며, 120cm 초과 지점에 설치하는 경우에는 중간난간대를 2단 이상으로 균등하게 설치하고 난간의 상하 간격(B)은 60cm 이하가 되도록 한다. 다만, 계단의 개방된 측면에 설치된 난간기둥 간의 간격이 25cm 이하일 경우 중간난간대를 설치하지 아니할 수 있음



- ⑥ 중간난간대는 상부난간대와 바닥면의 중간 지점에 설치
- ⑦ 난간기둥은 상부난간대와 중간난간대를 견고하게 떠받칠 수 있도록 적절한 간격을 유지

재해 사례

통로·출입구에서 발생한 재해

- 작업장 내에서 이동하던 중 원료 이송 배관을 보지 못해 걸려 넘어짐
- 계량용 저울 충전기 전선에 걸려 넘어짐
- 이동 중 바닥에 남아 있던 기름기에 미끄러져 넘어짐
- 작업장에서 용기에 공을 담아 운반하다가 미끄러져 넘어짐
- 작업 준비 중 바닥의 물을 밟아 미끄러져 넘어짐
- 외부에 있는 물탱크 점검을 위해 이동하던 중 빙판에 미끄러져 넘어짐
- 위생전실에 비치된 장화 세척판에 걸려 넘어짐



계단에서 발생한 재해 사례

- 배합실에서 작업을 하고 계단을 내려오던 중 미끄러져 넘어짐
- 설비에 설치된 철제 계단을 이용하여 내려오다 계단 바닥의 물기로 인해 미끄러짐
- 배합실에서 작업을 하고 계단을 내려오던 중 미끄러져 바닥으로 떨어짐
- 설비가 동파되어 제국실 출입계단에 형성된 빙판에 미끄러져 넘어짐
- 2층에서 1층으로 내려오는 실내 계단을 청소하던 중 계단에서 미끄러져 넘어짐



사다리에서 발생한 재해 사례

- 분쇄기 이용 작업 중 사다리에서 발이 미끄러지면서 떨어짐
- 선반 위에 있는 원료를 꺼내기 위해 사다리를 이용하던 중 중심을 잃고 떨어짐
- 전등을 교체하기 위해 사다리 위로 올라가다가 떨어짐
- 냉동기 점검을 위해 수직사다리를 이용하여 옥상으로 올라가던 중 미끄러져 떨어짐
- 탱크 내부를 점검한 후 내려오다가 사다리 발판에서 미끄러져 떨어짐
- 작업장 외부에서 사다리를 놓고 거미줄 제거 및 유리창 청소를 하다가 사다리가 넘어져 떨어짐



재해 발생 원인

- 옥내·외 통로에 근로자가 안전하게 통행할 수 있는 통행로 미확보
- 작업장 통로, 계단 이용 및 사다리 사용 시 물기 등 위험요소 제거 미흡
- 사다리 넘어짐 방지조치 미실시
- 사다리를 통행용이 아닌 작업용으로 사용

재해 예방대책

- 작업장 내·외부에 근로자가 안전하게 통행할 수 있는 통로를 구분하여 만들고, 근로자 교육, 정리·정돈 등을 통하여 항상 안전하게 유지
- 통로, 출입구 주변, 계단 등에 물기 등이 없도록 하고, 부득이하게 청소작업 등을 하는 경우 '통행 중 주의' 표지 게시 후 작업 실시
- 계단의 개방된 측면에는 안전난간을 부착하고, 근로자는 안전난간을 잡고 통행
- 미끄러짐 방지조치 등 안전성이 확보된 사다리 사용 및 사다리 안전 작업지침 준수

안전보건 점검 체크리스트

• 작업장 통로 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과			비 고
		개선필요	보통	우수	
1	작업통로와 보행통로가 구분되어 있는가?				
2	작업장 통로에 물, 기름 등의 방치로 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 충분히 확보되고 있는가?				
5	작업장 통로의 조명은 적정한가?				
6	통로 측면에 돌출된 부분은 없는가?				
7	경사로에서 작업자 보행 시 미끄러짐 위험은 없는가?				
8	작업장의 통로 간격은 충분히 확보되어 있는가?				
9	임시 가설통로에 작업자가 떨어질 위험은 없는가?				

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

안전보건 점검 체크리스트



• 안전난간 점검 체크리스트

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

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성/위험성평가 등에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

03 차량계 하역운반기계 작업 안전



관련 법령

- 안전보건규칙 제11조(작업장의 출입구)
- 안전보건규칙 제35조(관리감독자의 유해·위험 방지 업무 등)
- 안전보건규칙 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)
- 안전보건규칙 제39조(작업지휘자의 지정)
- 안전보건규칙 제40조(신호)
- 안전보건규칙 제86조(탑승의 제한)
- 안전보건규칙 제98조(제한속도의 지정)
- 안전보건규칙 제99조(운전위치 이탈 시의 조치)
- 안전보건규칙 제171~190조(제10절 차량계 하역운반기계등)
- 고용노동부 고시(제2020-26호) 운반하역 표준안전 작업지침
- KOSHA GUIDE(G-10-2011) 작업장 내 운반차량의 운행에 관한 안전가이드
- KOSHA GUIDE(G-100-2013) 지게차 운전자의 안전교육훈련에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-48-2012) 안전운송을 위한 작업장에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-49-2012) 작업장 내 안전한 적재 및 하역작업을 위한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-185-2015) 지게차의 안전작업에 관한 기술지침

유해·위험 요인



- ▶ 지게차가 물기에 미끄러져 운전자의 신체가 기둥·설비·벽 등에 부딪힘·끼임 위험
- ▶ 후진하는 지게차에 근로자가 부딪힘· 깔림 위험
- ▶ 화물자동차에서 상하차 작업 중 적재함에서 떨어짐 위험
- ▶ 벌크 차량에서 화물 하역 중 불균일한 하역에 의해 차량이 옆으로 넘어짐 위험

차량계 하역운반기계란

지게차, 구내운반차, 화물자동차도로상의 주행작업은 제외 등 주행장치를 구비한 하역운반 기계를 말한다.



지게차



구내운반차



화물자동차



차량계 하역운반기계 공통사항

- ▶ 근로자에게 미칠 위험을 방지하기 위해 작업장 상태를 사전 점검하고 작업계획서를 작성하며 작업지휘자를 배치하는 등 안전조치를 한다.

작업계획서 작성 예시

① 작업개요

업체명	○○상업	관리책임자	○○○
종종	화물운 상차 반제품 하차	작업장소	
작업기간	시작 매일 오전 9시	종료	화물차 상하차 구역
	종료 매일 오후 5시	중점	A항고
제한속도	10km/h 이하	운반로	10미터 포장도로
작업지휘자	○○○	신호방법	육성 및 수신호
작업인원	작업지휘자, 운전기사	유도자	작업지휘자
계진요구	안전모, 안전화	교육 실시 여부	안전 교육 실시

② 화물 제한

물명	한계물
크기(LxWxH)(mm)	0.6 m x 0.6 m x 0.5 m 이하(차)
단위중량(ta)	30kg
운반중량 ^(100%) (kg)	300~500kg
결속방법	제품이송 전용박스 파렛트 중심부에 포크를 삽입

③ 장비 제한

제조사	○○지게차
장비폭(mm)	1.1
최소선회반경(m)	1.6
최대제동력(Nm)	1.3
최대전진속도(m/s)	3.5

④ 작업계획도

포함사항	작업계획도
- 장비 위치, 화물시도, 하차 위치 및 운반경로, 운반로 주요사항(노면, 경사등), 유도자/작업자 위치, 차량운행(인행) 위치, 타 작업자 이동로 및 작업자 통제 구역 - 화물위치가 안전 운반로의 경사도는 ±1%이하, 포장면으로 약 5% 정도의 SLP가 형성되어 있음(노면상태) - 지게차 이동통행선 한계를 설정	
작업장소	
필요	작업지휘자 ★, 유도자 ▲, 작업원 ●, 장비 ○

- ▶ 보행자용 출입구는 차량계 하역운반기계용 출입구 근처에 따로 설치한다.
- ▶ 자격 없는 자의 차량계 하역운반기계 운전을 금지한다.
- ▶ 하역, 운반 등 주 용도 이외의 사용을 금지한다.
- ▶ 작업장소의 지형 및 지반 등을 고려하여 적합한 제한속도를 정하여 게시하고, 운전자는 이를 준수한다.
- ▶ 급출발, 급제동, 급선회 등 급격한 조작을 하지 않는다.
- ▶ 차량계 하역운반기계 운전자가 운전위치를 이탈하는 경우 다음 조치를 취한다.

- ① 포크, 버킷, 디퍼 등 장치를 가장 낮은 위치 또는 지면에 내려 둘 것
- ② 원동기를 정지시키고 브레이크를 확실하게 걸는 등 갑작스러운 주행이나 이탈 방지를 위한 조치를 할 것
- ③ 운전석을 이탈하는 경우 시동기를 운전대에서 분리하거나 운전석에 잠금장치를 하는 등 무자격자의 운전을 방지할 것

- ▶ 차량계 하역운반기계가 넘어지거나 굴러떨어져 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우 유도자를 배치하고 안전조치를 한다.
- ▶ 하역 및 운반 중인 화물이나 차량계 하역운반기계 등에 부딪힐 위험이 있는 장소에는 근로자 출입을 금지한다(유도자 등을 배치해 근로자 안전 확보).

재해 예방대책

▶ 화물 적재 시 다음의 사항을 유의한다.

- ① 편하중이 발생하지 않게 할 것
- ② 운전자의 시야를 가리지 않도록 적재할 것
- ③ 허용하중(지게차) 및 최대적재량(구내운반차, 화물자동차)을 초과해 적재하지 않을 것

▶ 화물 적재·하역 등 주 용도 이외의 차량계 하역운반기계 사용을 금지한다.

▶ 작업지휘자는 단위화물의 무게가 100kg 이상인 화물을 싣거나 내리는 경우 다음의 사항을 준수한다.

- ① 작업순서 및 그 순서마다 작업방법을 정하고 작업을 지휘할 것
- ② 기구와 공구를 점검하고 불량품을 제거할 것
- ③ 해당 작업을 하는 장소에 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지할 것
- ④ 로프 풀기 작업 및 덮개 벗기기 작업은 적재함의 화물이 떨어질 위험이 없음을 확인한 후 작업 착수 지시

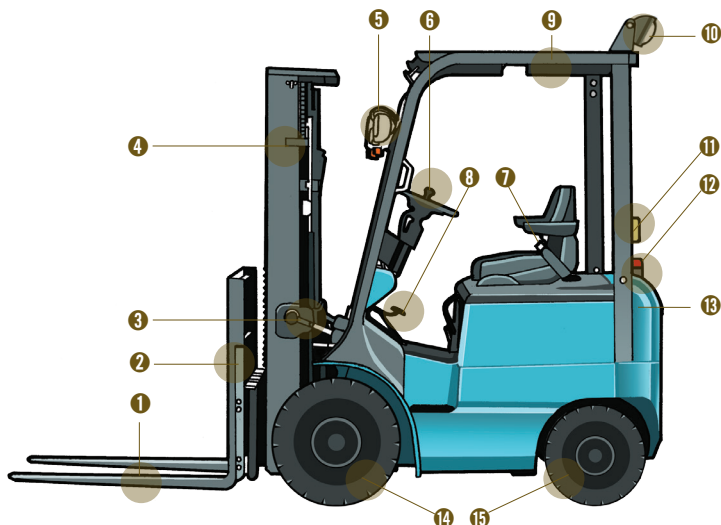
지게차 작업 안전

그림 3-6

▶ 전조등 및 후미등, 헤드가드, 백레스트, 좌석안전띠 등 안전장치를 설치하고, 정상 작동 되도록 한다.

헤드가드 및 백레스트

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



전조등 및 후미등



재해 예방대책



▶ 근로자의 부딪힘 예방을 위해 후진경보기와 경광등을 설치하거나 후방감지기를 설치하는 등 후방 확인조치를 한다.



후진경보기(음향)



후진경보기(광선)



경광등



후방감지카메라(모니터 포함)



후방감지센서



모션감지센서

안전 Tip

지게차 운전자격

구분	운전 자격 취득 요건	근거
3톤 이상	• 지게차운전기능사 취득 → 지자체에서 면허 신청 및 발급	「건설기계 관리법」
3톤 미만 (도로운행이 가능한 지게차)	• 1종 보통 운전면허 소지자 → 소형건설기계 조종교육 이수 → 지자체에서 면허 신청 및 발급	
솔리드타이어를 부착하고 도로가 아닌 장소에서만 운행하는 전동식 지게차 [「건설기계관리법」 적용을 받지 않는 지게차]	1) 지게차운전기능사 자격 소지 2) 소형건설기계조종교육 이수	「유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙」

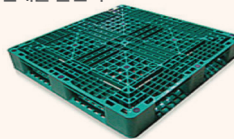
안전 Tip

팔레트

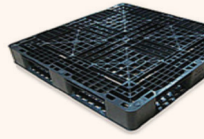
- 지게차에 의한 하역운반작업에 사용하는 팔레트(Pallet) 또는 스킴드(Skid)는 다음에 해당하는 것을 사용

- 적재 화물의 중량을 버틸 수 있는 충분한 강도를 가질 것
- 심한 손상·변형 또는 부식이 없을 것

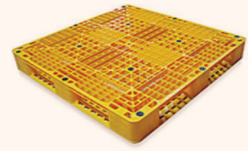
* 스킴드 : 적재물의 흔들림을 방지하는 고정 장치. 팔레트와 유사하지만, 앞바퀴가 있는 플랫폼(Platform) 형식의 짐대를 구비한 리프트 트럭, 즉 핸드 리프트 트럭 스택케(Stacker), 리프트 트럭(Low lift truck) 등을 이용해 들어 올리기 위한 짐대이며 팔레트와 함께 지게차 등 하역기계로 짐을 운반할 때에 사용하는 짐대를 말한다.



PTA / PIA



PIA 수출용



PET

재해 예방대책



- ▶ 지게차 작업 시작 전 다음의 사항들을 확인·점검한다.

- 작업계획서에 따른 유의사항을 확인할 것
- 지게차 이동 경로에 물기·빙판 또는 낙하물이 있는지 확인하고 발견 시 즉시 제거할 것
- 작업 시작 전 다음의 지게차 주요 부분을 점검할 것

항목	점검 내용
제동장치 및 조종장치 기능의 이상 유무	• 브레이크가 정상적으로 작동하는지 여부 • 주차 브레이크가 정상적으로 작동하는지 여부 • 가속 또는 브레이크 페달이 잘 밟아지는지 여부 • 핸들이 부드럽게 움직이는지 여부 • 계기판 표시장치의 손상 유무 등
하역장치 및 유압장치 기능의 이상 유무	• 포크가 하물의 운반에 적당한지 여부 • 포크 부분에 손상된 곳이 있는지(휨, 균열, 마모 정도) 여부 • 마스트와 리프트 체인에 손상이 있는지 여부 • 조종기구(들여 올림, 내림, 기울임, 연결기구)의 작동이 정상인지 여부 • 실린더 및 호스 등 유압계통에 누유 또는 손상된 라인이 있는지 여부 • 마스트 등에 장착한 볼트에 손상 및 이완, 빠짐이 있는지 여부 등
바퀴의 이상 유무	• 타이어에 손상된 곳이 있는지 여부 • 공기식 타이어의 경우 마모, 손상 여부와 공기압력이 적당한지 여부 • 볼트, 너트의 헐거움 또는 분실이 있는지 여부 등



안전 Tip

항목	점검 내용
전조등, 후미등, 방향지시기 및 경보장치 기능의 이상 유무	• 경적의 작동 여부 • 전조등(램프), 후미등(램프) 및 브레이크등(램프)의 정상 작동 여부 • 방향지시장치가 정상적으로 작동하는지 여부 등
기타	• 엔진 및 브레이크 오일, 라디에이터 유량의 적정 여부 • 배터리가 정상적으로 충전되어 있는지 여부(전동식 지게차) • 배터리 전선 연결부의 헐거움 및 전선의 손상 여부(전동식 지게차) • 헤드가드, 백레스트에 변경, 균열 등 손상된 곳이 있는지 여부 • 좌석안전띠의 설치 상태가 적정하진지 여부

▶ 지게차 작업 중 다음 사항들을 준수한다.

- 작업계획서 지시사항을 준수할 것
- 운전석 외의 위치에 탑승하지 않을 것
- 적재 화물이 운전자의 시야를 방해할 경우 유도자를 배치하고 작업할 것

지게차의 수신호 그림 3-7

- 모든 지게차 작업에 신호수를 배치할 필요는 없으나, 사업장 내의 위험 등급별로 신호수가 배치되는 작업 및 장소 등을 지정하여 시행하여야 하며, 전문 신호수에 대해서는 신호수 면허제도 등을 도입하여 신호작업의 전문성 확보가 필요하다.

지게차 작업의 신호체계는 명문화된 것이 없으나, 한국산업표준(Korean Industrial standards, KS)에 따라 크레인 수신호(KS B ISO 16715:2014)에 대한 내용이 시행되고 있다. 이에 따라 사업장 내에서의 신호 통일을 위하여 크레인 신호방법을 준용하여 일부 수정 및 사용하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

수신호 조건

- ① 신호는 사용에 알맞고 지게차 운전자에게 충분히 이해되어야 함
- ② 신호는 오해를 피하기 위해 명확하고 간결하여야 함
- ③ 불특정한 한 팔 신호는 어떤 팔을 사용해도 수용되어야 함
(좌우 방향을 가리키는 것은 특정한 신호이다)

신호수 조건

- ① 신호수는 안전한 곳에 위치하여야 하며 운전사를 명확히 볼 수 있어야 함
- ② 하물 또는 장비를 명확하게 볼 수 있어야 함
- ③ 운전사에게 수신호를 보내는 사람은 한 사람이어야 함
(단, 비상정지 신호는 제외)
- ④ 적용 가능한 경우, 신호를 조합하여 사용할 수 있음

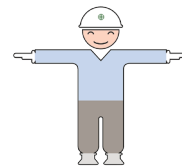
안전 Tip


작업 시작

두 팔을 수평으로 뻗고
손바닥은 펴서 정면을
향하게 한다.


멈춤(보통 멈춤)

한 팔을 수평으로 뻗고서 손바닥은
바닥을 향하게 하고, 팔은 수평을
유지하며 앞으로 움직인다.


비상 멈춤(긴급 멈춤)

두 팔을 수평으로 뻗고, 손바닥은
바닥을 향하게 하고, 팔은 수평을
유지하며 앞으로 움직인다.


미동 혹은 최저속

두 손바닥을 마주치며 원을
그리듯 문지른다. 이 신호 후에
기타 해당 수신호를 적용한다.


포크(붐) 폭 확장

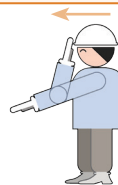
양손을 앞쪽으로 뻗고
(주먹을 쥔 상태) 엄지손가락을
서로 반대방향으로 유지한다.


포크(붐) 축소

양손을 앞쪽으로 뻗고
(주먹을 쥔 상태) 엄지손가락을
마주 보는 방향으로 유지한다.


주행 방향 표시

한 팔을 수평으로 뻗으며 손은
펴고, 손바닥은 아래로 향하게
하여 원하는 방향을 가리킨다.


주행(멀어지는 방향)

두 팔을 앞쪽으로 펴서 벌리고
두 손은 펴서 손바닥을 아래쪽
으로 유지한 상태에서 두 팔뚝을
위아래로 반복하여 움직인다.


주행(가까워지는 방향)

두 팔을 앞쪽으로 펴서 벌리고
두 손은 펴서 손바닥을 위쪽으로
유지한 상태에서 두 팔뚝을
위아래로 반복하여 움직인다.


포크(붐) 올리기

한 팔을 수평으로 뻗고서
엄지 손가락을 위로 향하게 한다.


포크(붐) 내리기

한쪽 팔을 수평으로 뻗고서 엄지
손가락을 아래로 향하게 한다.


작업 중지

양손을 신체 앞쪽 가슴 높이에서
모으고 움켜쥔다.

재해 예방대책

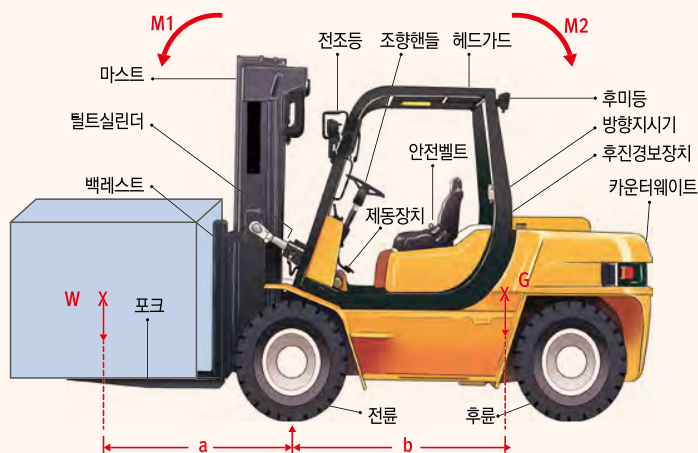


안전 Tip

- 화물 적재 시 포크를 지상에서 5~10cm 지점까지 들어 올려 화물의 안전상태, 포크에 대한 편하중 등이 없는지 확인한 후 이상이 없으면 지상에서 10~30cm 높이로 들어 운반

지게차의 안정조건 그림 3-8

- 지게차 포크에 화물을 실을 때 화물이 차체를 앞으로 넘어지게 하려는 힘을 전도 모멘트(M1)라 하고, 차체의 하중에 의해 차체를 안정시키려는 힘을 복원모멘트(M2)라 한다. 이때 차체가 앞으로 기울면 지게차는 화물을 적재하여 운반할 수 없다. 차체의 후부에 균형추(카운터웨이트, Counter weight)를 부착하여 앞으로 넘어지지 않도록 한다. 그러므로 복원모멘트가 전도모멘트보다 같거나 커야 한다. ($M1 \leq M2$)



W 포크 중심에서의 화물의 중량

G 지게차 중심에서의 지게차 중량

a 앞바퀴에서 화물 중심까지의 최단거리

b 앞바퀴에서 지게차 중심까지의 최단거리

• 전도모멘트(화물의 모멘트) : $M1 = W \times a$

• 복원모멘트(지게차의 모멘트) : $M2 = G \times b$

안전 Tip

지게차의 안정도 기준

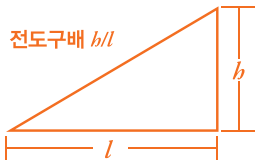
안정도	지게차의 상태	
	옆에서 본 경우	위에서 본 경우
하역작업 시의 전후 안정도 : 4 % 이내 (5톤 이상 : 3.5 % 이내) (기준 부하 상태)		
주행 시의 전후 안정도 : 18 % 이내 (기준 무부하 상태)		

안전 Tip

* 안정도 : $b/l \times 100\%$

X-Y : 지게차의 좌우 안정도축

A-B : 지게차의 전후 방향의 중심선



재해 예방대책



- 운행 시 제한속도를 준수하며 앉아서 운전하는 지게차 운전자는 좌석안전띠를 착용할 것
- 경사면 주행 시 다음 사항을 준수
 - [오르막] 포크의 선단 또는 팔레트 아랫부분이 노면에 닿지 않는 범위에서 지면 가까이에 놓음
 - [내리막] 후진 운전 및 엔진브레이크를 사용(중립 주행 금지하고, 경사면을 따라 가로 방향 주행 및 방향 전환 금지)
- 지게차 및 화물의 넘어짐 예방을 위해 급출발, 급정지, 급선회를 하지 않을 것
- 화물 적치 시 마스트를 수직으로 세우고 조금 올린 상태에서 천천히 전진해 화물을 적치 위치에 내린 후 포크를 조금 빼 화물을 약간 들어 쌓는 위치까지 밀어 넣고 내릴 것
- 화물을 적재한 상태에서 하차하거나 운전석을 이탈하지 않을 것
- 야간작업 시 전조등 및 후미등, 그 밖의 조명을 이용하여 현장을 최대한 밝게 한 후 작업할 것
- 주차 시 포크는 가장 낮은 곳에 위치시키고 마스트는 포크가 바닥에 닿을 때까지 기울일 것
- 무자격자의 운전 금지를 위해 주차 시 운전자 및 관리감독자가 시동키를 보관할 것

안전 Tip

운전자 위치 이탈 시의 조치

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

지게차 안전 관련 「안전보건규칙」 내용

<차량계 하역운반기계등에 의한 위험예방 총칙>

전도 등의 방지(제171조), 접촉의 방지(제172조), 화물적재 시의 조치(제173조), 차량계 하역운반기계등의 이송(제174조), 주용도 외의 사용 제한(제175조), 수리 등의 작업 시 조치(제176조), 실거나 내리는 작업(제177조), 허용하중 초과 등의 제한(제178조)

「안전보건규칙」
제171~178조
(차량계 하역운반기계등에
의한 위험예방 총칙)

① 사업주는 전조등과 후미등을 갖추지 아니한 지게차를 사용해서는 아니 된다. 다만, 작업을 안전하게 수행하기 위하여 필요한 조명이 확보되어 있는 장소에서 사용하는 경우에는 그러하지 아니하다.

② 사업주는 지게차 작업 중 근로자와 충돌할 위험이 있는 경우에는 지게차에 후진경보기와 경광등을 설치하거나 후방감지기를 설치하는 등 후방을 확인할 수 있는 조치를 해야 한다.

「안전보건규칙」
제179조
(전조등 등의 설치)

사업주는 다음 각 호에 따른 적합한 헤드가드(head guard)를 갖추지 아니한 지게차를 사용해서는 아니 된다. 다만, 화물의 낙하에 의하여 지게차의 운전자에게 위험을 미칠 우려가 없는 경우에는 그러하지 아니하다.

1. 강도는 지게차의 최대하중의 2배 값(4톤을 넘는 값에 대해서는 4톤으로 한다.)의 등분포정하중(等分布靜荷重)에 견딜 수 있을 것
2. 상부틀의 각 개구의 폭 또는 길이가 16센티미터 미만일 것
3. 운전자가 앉아서 조작하거나 서서 조작하는 지게차의 헤드가드는 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준에서 정하는 높이 기준 이상일 것

「안전보건규칙」
제180조
(헤드가드)

사업주는 백레스트(backrest)를 갖추지 아니한 지게차를 사용해서는 아니 된다. 다만, 마스트의 후방에서 화물이 낙하함으로써 근로자가 위험해질 우려가 없는 경우에는 그러하지 아니하다.

「안전보건규칙」
제181조
(백레스트)

사업주는 지게차에 의한 하역운반작업에 사용하는 팔레트(pallet) 또는 스키드(skid)는 다음 각 호에 해당하는 것을 사용하여야 한다.

1. 적재하는 화물의 중량에 따른 충분한 강도를 가질 것
2. 심한 손상·변형 또는 부식이 없을 것

「안전보건규칙」
제182조
(팔레트 등)

① 사업주는 앉아서 조작하는 방식의 지게차를 운전하는 근로자에게 좌석 안전띠를 착용하도록 하여야 한다.

② 제1항에 따른 지게차를 운전하는 근로자는 좌석 안전띠를 착용하여야 한다.

「안전보건규칙」
제183조
(좌석 안전띠의 착용 등)

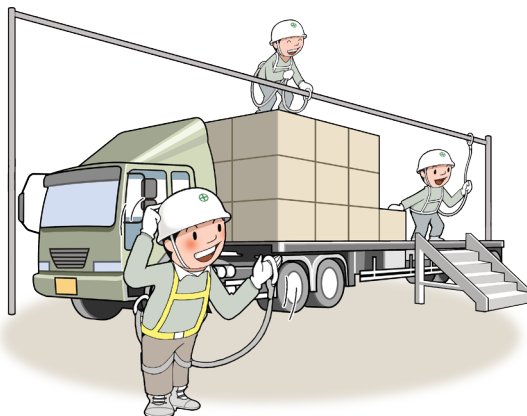
재해 예방대책

화물자동차 작업 안전

- ▶ 바닥부터 짐 윗면까지의 높이가 2m 이상인 화물자동차에 짐을 싣거나 내리는 경우 안전한 승강 설비를 설치하고 높이에 맞는 보호구(안전모 등)를 착용한다.



화물차 승하강용 계단 안전대 걸이 시설



- ▶ 꼬임이 끊어지거나 심하게 손상·부식된 섬유로프는 짐걸이로 사용하지 않는다.

안전 Tip

섬유로프의 폐기 및 교체

- 섬유로프의 폐기 및 교체
 - 로프의 소선이 절단되거나 마모가 심하여 변형된 것
 - 부식과 변색이 심한 것
 - 지속적인 장력 및 급작스러운 충격으로 탄력이 없고 늘어나 굽기가 현저히 감소한 것
 - 인조섬유로프가 페인트, 페인트제거제 등 유기용제와 접촉된 경우
 - 자연섬유로프가 산, 알칼리 등 유해한 물질과 접촉된 경우
 - 과도한 마찰로 인하여 형질이 변화된 부분이 있는 경우

- ▶ 섬유로프 등을 화물자동차의 짐걸이에 사용하는 경우 다음의 조치를 한다.

- ① 작업순서 및 그 순서마다 작업방법을 정하고 작업 지휘
- ② 기구와 공구를 점검하고 불량품 제거
 - 섬유로프 이상 유무 점검 시 이상이 발견되면 교체
- ③ 해당 작업을 하는 장소에 관계 근로자가 아닌 사람의 출입 금지
- ④ 로프 풀기 작업 및 덮개 벗기기 작업은 적재함의 화물이 떨어질 위험이 없음을 확인한 후 작업 착수 지시

재해 예방대책



▶ 벌크트럭의 내용물을 사일로에 투입할 때 트럭의 넘어짐 및 근로자 추락 방지조치를 한다.



벌크트럭 전도방지대



벌크트럭 스톱퍼



사일로 투입구 추락방지조치

▶ 화물을 내릴 때는 적재된 화물의 중간에서 화물을 빼지 않는다.

재해 사례

- 지게차가 후진하면서 재해자의 발을 밟고 지나감
- 바닥에 흘러 있는 염수에 전동지게차가 미끄러지면서 지게차와 기둥 사이에 손이 끼임
- 퇴근 전 전동지게차를 충전하기 위해 이동하다가 물기에 미끄러져 기둥에 부딪힘
- 비닐 커튼 사이로 후진 중인 지게차를 보지 못해 지게차 바퀴에 재해자의 발이 끼임
- 전동지게차를 후진하는 과정에서 발목이 지게차의 운전자 승차용 발판과 적재된 팔레트 하단 사이에 끼이면서 골절됨
- 적재함에서 상차작업 중 바닥이 미끄러워 넘어짐
- 높이 5m 높이의 트럭에서 짐을 싣다가 추락
- 뒷장을 하역하고 적재함에 올라가 옆 문짝을 조정하고 내려오던 중 중심을 잃고 바닥으로 떨어짐



재해 발생 원인



- 지게차 통로와 보행자 통로, 작업구역이 구분되지 않음
- 지게차 통로에 있는 물기 등 미끄러짐 위험요소 미제거
- 지게차의 과속, 급회전 및 화물 과적
- 화물자동차 적재함 바닥에 있는 물기 등 미끄러짐 위험요소 미제거
- 안전모, 안전대 등 개인보호구 미착용
- 승강용 설비 미사용

재해 예방대책



- 차량계 하역운반기계 운전 중 떨어짐 등 위험 예방대책, 운행경로 및 작업방법 등에 관한 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업
- 지게차 통로와 보행자 통로, 작업구역이 명확히 확인되도록 바닥에 통로 표시
- 출입구가 지게차의 통로와 인접해 있어 근로자와 지게차의 접촉 위험이 있는 경우에는 비상등·비상벨 등 경보장치 설치
- 지게차 운행 시 운전자의 시야 확보가 어려운 경우 유도자를 배치하여 유도자의 지시에 따라 지게차가 운행하는 등 적절한 안전조치 실시
- 근로자의 부딪힘 예방을 위해 후진경보기와 경광등을 설치하거나 후방감지기를 설치하는 등 후방 확인조치 실시
- 지게차 등의 이동통로에서 물기 등 이물질 발견 시 즉시 제거
- 사업주는 작업장소의 지형 및 지반 상태 등에 적합한 제한속도를 정하여 게시하고, 운전자는 제한속도 준수
- 지게차 운전자의 급회전 및 과적 금지
- 작업장 및 차량 적재함 바닥에 물기 등 미끄러운 물질이나 기타 장애물이 있는 경우 사전에 제거
- 적재함에 오르내릴 때는 차량에 설치된 발판 및 이동식 발판, 승강용 설비 등을 이용
- 적재함 상부에서 덮개 설치 등 작업 시에는 안전모, 안전대 등 개인보호구 착용

안전보건 점검 체크리스트



• 화물자동차 운행 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과			비 고
		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 7~9mm, 파워핸들벨트 10~15mm)				
7	현장 내 가설도로 3개소 합류 지점에 유도자를 배치하는가?				
8	각종 전기 점등장치는 정상적으로 작동하는가?				
9	적재대 유압계통 수리·보전작업 시 안전블록을 설치하는가?				
10	장시간 운행 시 적절한 휴식을 취하는가?				

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

• 지게차 운반작업 점검 체크리스트

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

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

안전보건 점검 체크리스트



• 구내운반차 운행 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과			비 고
		개선필요	보통	우수	
1	운행 시 작업에 적합한 제한속도를 준수하는가?				
2	후진 시 후진경보장치를 사용하는가? 후진 시 뒤를 살피고 서행하는가?				
3	지정된 운전원이 아닌 자가 운행하지는 않는가?				
4	허용 적재하중(견인하중)을 초과하여 운행하지 않는가?				
5	운전원은 장비를 이탈할 때 엔진을 정지시키고, 제동 후 키를 뽑아 지정된 장소에 보관하는가?				
6	운전 시 급출발, 급정지 및 급회전을 하지 않는가?				
7	구내운반차와 이동식 대차, 이동식 대차들 간의 다중연결 시 규정된 견인판을 사용하는가?				
8	주행을 제동하거나 정지 상태를 유지하기 위하여 유효한 제동장치를 갖추고 있는가?				

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등)에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

04 컨베이어 사용 작업 안전



관련 법령

- 산업안전보건법 제89조(자율안전확인인 신고)
- 산업안전보건법 제93조(안전검사)
- 안전보건규칙 제35조(관리감독자의 유해·위험 방지 업무 등)
- 안전보건규칙 제36조(사용의 제한)
- 안전보건규칙 제87조(원동기·회전축 등의 위험 방지)
- 안전보건규칙 제92조(정비 등의 작업 시의 운전정지 등)
- 안전보건규칙 제191조(이탈 등의 방지)
- 안전보건규칙 제192조(비상정지장치)
- 안전보건규칙 제193조(낙하물에 의한 위험 방지)
- 안전보건규칙 제194조(트롤리 컨베이어)
- 안전보건규칙 제195조(통행의 제한 등)
- 고용노동부 고시(제2020-37호) 위험기계·기구 자율안전확인 고시
- 고용노동부 고시(제2020-43호) 안전검사 고시
- KOSHA GUIDE(M-33-2012) 식품가공 공장에서 벨트 컨베이어의 방호에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-101-2012) 컨베이어의 안전에 관한 기술지침

유해·위험 요인



- ▶ 컨베이어 동력전달부, 벨트와 가이드 틈새, 회전롤과 벨트 사이 등 위험점에 신체 일부나 작업복 등이 말려 들어가 끼임 위험
- ▶ 작동 중인 컨베이어의 정비, 점검, 불량품 제거 등의 작업 시 신체 끼임 위험
- ▶ 정지 상태에서 정비, 보수, 청소 등 작업 시 타 작업자의 오조작에 의한 불시 작동 위험
- ▶ 컨베이어 위로 통행하거나 이동용 발판으로 사용 시 넘어짐 등 위험
- ▶ 컨베이어 상부 또는 하부 통행으로 인한 작업복이나 신체 일부 말림·끼임 위험

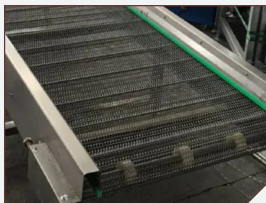
Check Box



주요 컨베이어의 종류

- 벨트 또는 체인 컨베이어 : 벨트 또는 체인을 이용하여 물체를 연속으로 운반하는 장치
- 나사(Screw) 컨베이어 : 나사를 회전시켜 물체를 이동시키는 컨베이어
- 버킷(Bucket) 컨베이어 : 쇠사슬이나 벨트에 달린 버킷을 이용하여 물체를 낮은 곳에서 높은 곳으로 운반하는 컨베이어
- 롤러(Roller) 컨베이어 : 자유롭게 회전이 가능한 여러 개의 롤러를 이용하여 물체를 운반하는 컨베이어
- 트롤리(Trolley) 컨베이어 : 공장 내의 천장에 설치된 레일 위를 이동하는 트롤리에 물건을 매달아서 운반하는 컨베이어

Check Box



체인 컨베이어



벨트 컨베이어



나사 컨베이어



롤러 컨베이어

재해 예방대책

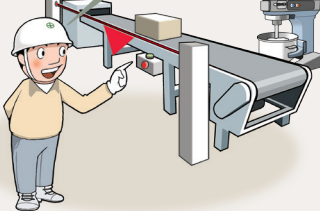
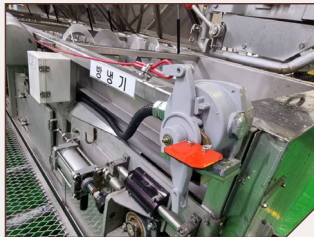


▶ 관리감독자는 작업 시작 전 컨베이어를 점검하고, 점검 결과 이상이 발견되면 즉시 수리 하거나 그 밖에 필요한 조치를 한다.

- 원동기 및 풀리 기능의 이상 유무
- 이탈 등의 방지장치 기능의 이상 유무
- 비상정지장치 기능의 이상 유무
- 원동기·회전축·기어 및 풀리 등의 덮개 또는 울 등의 이상 유무

▶ 컨베이어의 제작 및 안전기준을 참조하여 필요한 조치를 한다.

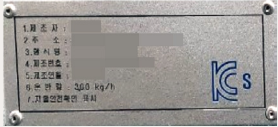
주요 일반적인 안전기준

화물 이탈 방지 등	• 컨베이어에서 화물이 이탈할 우려가 없어야 함 • 화물을 싣고 내리며 운반하는 곳에서 화물이 떨어질 우려가 없어야 함 • 작업장 바닥 또는 통로의 위를 지나는 컨베이어에는 화물의 낙하를 방지하기 위한 장치를 설치 • 경사 컨베이어, 수직 컨베이어에는 정전, 전압 강하 등에 의한 화물 또는 운반구의 이탈 및 역주행을 방지하기 위한 장치를 설치
덮개 또는 울	• 동력 전달 부분, 호퍼, 슈트의 개구부 및 장력 유지장치, 벨트, 풀리, 롤러, 체인, 스프라킷, 스크루 등의 부위에 덮개 또는 울을 설치
비상정지 장치	• 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖의 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치 비상정지스위치는 접근이 용이한 곳에 배치  비상정지스위치(Pull Cord Switch) 

재해 예방대책



주요 일반적인 안전기준

통로	• 통로를 설치하는 경우 통로의 폭은 60cm 이상으로 하고 추락의 위험이 있을 때는 안전 난간을 설치한다. 다만, 통로에 인접한 건설물의 기둥에 접하는 부분에 대하여는 그 폭을 40cm 이상으로 할 수 있음 • 건널다리를 설치하는 경우에는 바닥에서 90cm 이상 120cm 이하에 상부난간대를 설치하고, 바닥면과 중간에 중간난간대를 설치 • 통로면에서 높이 2m 이내의 부위에는 장애물이 없도록 하고 구동부 인접 부위 등에는 위험한 곳을 방호하는 등의 안전조치를 하여야 함
표시	• 컨베이어에는 다음 각 목의 사항을 표시 - 제조자 또는 공급자의 주소 및 상호 - 형식명 및 제조번호 - 제조연월 - 최대적재하중 또는 단위시간당 운반량 - 자율안전확인 표시(KCs 마크) 
벨트 컨베이어 안전장치	• 벨트 폭은 화물의 종류 및 운반량에 적합한 것으로 하며 필요한 경우에는 화물을 벨트의 중앙에 적재하기 위한 장치를 설치 • 벨트 컨베이어에는 경사부에서 역주행을 방지하기 위한 장치를 부착[다만, 화물의 전체 적재량이 4,900N(500kg) 이하이며 1개 화물의 중량이 294N(30kg)을 초과하지 않는 경우 예외] • 벨트 또는 폴리에 접촉되기 쉬운 화물을 운반하는 벨트 컨베이어에는 벨트 클리너, 폴리 스크레이퍼 등을 설치 • 대형의 호퍼 및 슈트에는 점검구를 설치 • 중력식 장력유지장치(take-up)에는 추의 낙하를 방지하기 위한 장치를 설치
트롤리 컨베이어 안전장치	• 주라인 및 분기라인 구동장치에는 과부하방지장치를 설치하며 복수구동 컨베이어에는 하나의 구동장치에서 과부하방지장치가 작동되는 경우 다른 구동장치 전부가 작동이 정지 되도록 하여야 함 • 체인, 행거 및 트롤리는 쉽게 분리되지 않도록 견고하게 접속 • 경사부에는 역주행방지장치를 설치하는 등 화물 또는 행거의 과속 또는 후진을 방지하는 조치를 하여야 함 • 복수 레일식의 트롤리 컨베이어는 푸셔도그(push dog)와 트롤리가 경사부에서도 원활하게 이동할 수 있도록 하여야 함 • 분기장치, 합류장치 등의 레일 단락부에는 트롤리의 낙하를 방지하기 위한 스토퍼 등의 장치를 설치
롤러 컨베이어 안전장치	• 분기롤러 또는 상승롤러는 롤러가 분기 또는 상승하기 직전에 화물의 이송이 정지되는 구조여야 함

재해 예방대책



주요 일반적인 안전기준

스크루 컨베이어 안전장치	화물의 공급구 및 배출구는 근로자가 스크루에 접촉될 위험이 없는 구조로 하거나 방호울 등을 설치
버킷 컨베이어 안전장치	- 버킷 이동용 케이싱에는 내부 청소가 용이하고, 불시에 개방되지 않도록 적합한 문을 설치 - 버킷 컨베이어에는 역주행을 방지하기 위한 장치를 부착[다만, 화물의 전체 적재량이 2,940N (300kgf) 이하이고 스프라킷 또는 풀리의 수직축 간 거리가 5m 이하일 경우 예외]

주요 전기안전 대책

접지	전기장치 외함 접지는 접지 단자를 이용하여 설치해야 하며, 400V 미만일 때 100Ω 이하, 400V 이상일 때 10Ω 이하로 한다. 다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하로 함
감전사고 방지	전기장치는 직접 접촉이나 간접 접촉으로 인한 감전사고가 발생하지 않도록 설치하고, 전기 장치의 직접 접촉에 대한 방호조치는 접근 방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시켜야 함
절연저항	전원선과 보호 본딩 회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정된 절연저항 값은 1MΩ 이상 이어야 함

안전 Tip

컨베이어 덮개 및 연동장치



재해 예방대책



- ▶ 작업 중 접촉할 우려가 있는 구조물 및 컨베이어의 날카로운 모서리·돌기물 등은 제거하거나 방호하는 등의 위험 방지조치를 강구한다.
- ▶ 컨베이어를 횡단하는 곳에는 바닥면 등으로부터 90cm 이상 120cm 이하에 상부난간대를 설치하고, 바닥면과의 중간에 중간난간대가 있는 건널다리를 설치한다.



- ▶ 컨베이어 사용 중 정지가 가능한 구조일 경우 컨베이어의 일부 구간을 미닫이 형태로 열고 닫을 수 있는 구조로 설치하여 통행로를 확보한다.



Check Box

컨베이어 보수,
점검, 청소 등의
비정형 작업 시
안전 작업

- 컨베이어 운전 정지 및 비상정지스위치 조작
- 중앙운전실에 연락하여 스위치를 끈 상태를 확인하고, 현장 스위치의 키를 뽑아 작업자가 관리
- 보수, 점검, 청소 등의 작업 등을 할 때 꼬리표를 부착하여 제3자가 가동하지 못하도록 조치한 후 작업
- 작업 전 컨베이어를 가동시켜 벨트상의 운반물 제거
- 각 기계의 방호덮개는 임의로 해체하지 말고, 작업을 위해 해체한 경우 작업 종료 후 안전 시설물 등을 원위치



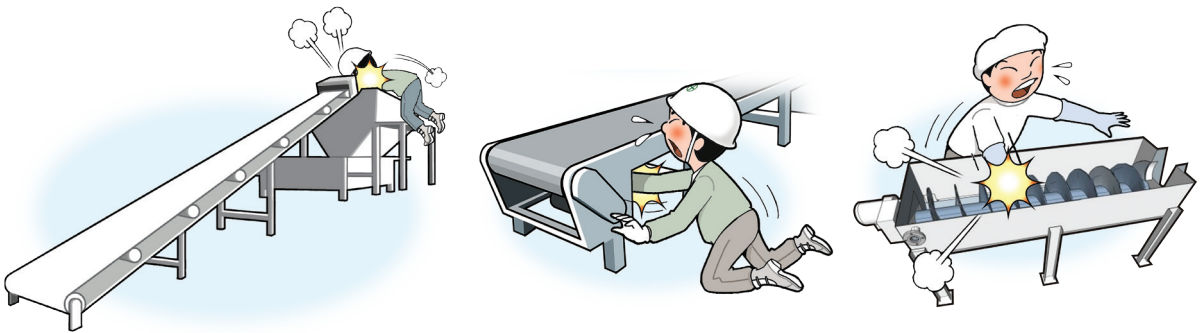
재해 예방대책

▶ 컨베이어 사용 시 다음의 안전조치를 준수한다.

- 주변 작업장소에 대한 정리·정돈으로 안전한 통행로 및 작업공간을 확보할 것
- 비상정지스위치 주위에는 장애물을 놓아두지 않을 것
- 화물의 공급 시 과부하가 되지 않도록 적재중량을 준수할 것
- 컨베이어는 상시 정상 상태로 사용하고 정기적으로 정비할 것
- 청소, 수리, 정비, 급유 등의 작업 시에 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에는 컨베이어의 운전을 정지한 후 실시하고, 조작판넬에는 조작금지 표지판 등을 부착할 것

재해 사례

- 스크루 컨베이어 주변에 잔류하는 콩을 손으로 밀어 넣다가 스크루에 손이 끼임
- 스크루 컨베이어 주변에 뭉쳐진 원료를 밀어 넣던 중 스크루에 손이 끼임
- 스크루 컨베이어에 불순물이 보여 손으로 골라내던 중 손가락이 절단됨
- 방랭기(체인 컨베이어)를 청소하던 중 분쇄기에 손가락이 끼어 절단됨
- 방랭기(체인 컨베이어) 가이드에 남아 있던 대두를 손으로 밀어 넣다가 분쇄기에 손이 말리면서 골절됨
- 스크루 컨베이어를 청소하던 중 컨베이어가 작동하여 손가락이 절단됨
- 벨트 컨베이어를 청소하던 중 롤러와 벨트 사이에 손이 끼임



재해 발생 원인

- 스크루 컨베이어에 접촉될 위험이 있는 장소에 방호울 미설치
- 작동 중인 컨베이어에 근접하여 떨어진 제품, 이물질 등을 제거하거나 꺼내는 작업 실시
- 컨베이어를 정지하지 않고 청소작업 실시
- 컨베이어 상·하부로 통행, 컨베이어를 작업발판으로 사용

재해 예방대책



- 컨베이어 구동부인 체인·기어·벨트 등의 회전부가 노출된 부분에는 방호덮개 또는 울 등을 설치하여 작업자가 위험점에 접촉하는 것을 방지
- 방호덮개 등을 제거할 때 컨베이어 및 부속 설비가 정지되도록 연동장치 설치
- 컨베이어 작업 중 위험상황 발생 시 신속하게 정지시키기 위한 비상정지장치 설치
- 가동 중인 컨베이어에서 제품 불량, 이물질 끼임 등 발견 시 컨베이어를 정지시킨 후 제거하고, 정지가 어려운 경우에는 막대 등 보조기구 사용하여 제거
- 정비·점검·수리·청소 등의 작업 시 반드시 운전을 정지(전원 차단)하고, 기동 스위치 Key 소지 후 “점검 중 조작금지” 표지판을 설치
- 해당 설비 작업에 적합한 작업복, 안전화 등을 착용하고 말리거나 끼일 위험이 없도록 단정한 복장으로 작업
- 근로자에게 컨베이어의 위험요소, 상부나 하부로 통행금지, 비상정지장치 사용방법 등을 주지시켜 근로자가 불안정한 행동을 하지 않도록 관리

안전보건 점검
체크리스트

• 컨베이어 점검 체크리스트

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

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

05 기계·설비에서의 끼임 등 재해 예방



관련 법령

- 안전보건규칙 제11조(작업장의 출입구)
- 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 시의 운전정지 등)
- 안전보건규칙 제93조(방호장치의 해제 금지)
- 안전보건규칙 제94조(작업모 등의 착용)
- 안전보건규칙 제95조(장갑의 사용 금지)
- 안전보건규칙 제97조(볼트·너트의 풀림 방지)
- 안전보건규칙 제128조(포장기계의 덮개 등)
- 안전보건규칙 제130조(식품분쇄기의 덮개 등)
- 안전보건규칙 제192조(비상정지장치)
- KOSHA GUIDE(M-26-2013) 끼임·절단 재해 예방을 위한 기술지침

유해·위험 요인



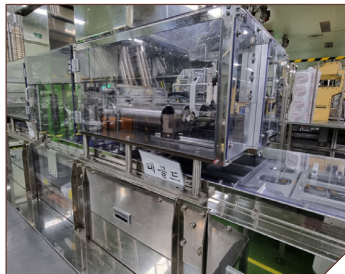
- ▶ 기계·설비의 작업점, 기어·롤러의 말림점, 벨트·체인 등 동력전달부에 방호장치 미설치로 인한 끼임 위험
- ▶ 기계·설비의 정비·수리 등의 작업 시 기계 미정지, 타 근로자의 기동스위치 오조작으로 인한 끼임 위험



방호장치(덮개) 설치



방호장치(덮개) 연동장치 설치



Check Box 기계작업의 동작
기준 위험 분류

회전동작	플라이휠, 팬, 풀리, 축 등과 같이 회전운동을 하는 부위는 ❶ 접촉 및 말려들, ❷ 고정부와 회전부 사이에 끼임, 협착, 트랩 형성, ❸ 회전체 자체 위험
횡축동작	운동부와 고정부 사이에 위험점이 형성되며 작업점과 기계적 결합 부분에 잠재위험 상존
왕복동작	운동부와 고정부 사이에 위험점이 형성되며 운동부 전후, 좌우 등에 적절한 조치 필요

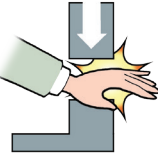
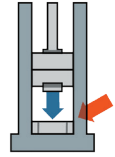
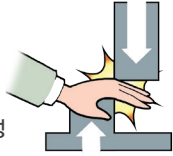
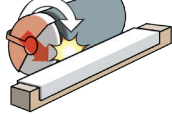
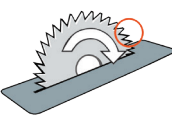
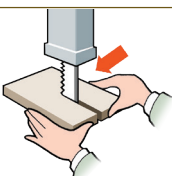
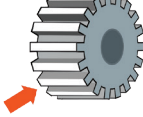
Check Box 끼임 또는 절단
재해가 많이
발생하는 기계류

- 식품가공기계(혼합기, 분쇄기, 절단기) • 자동포장기계 • 스크루 컨베이어
- 벨트(체인) 컨베이어 • 펌프 등 이송 및 압축설비

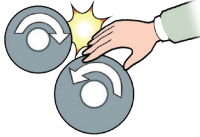
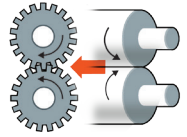
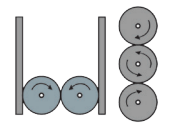
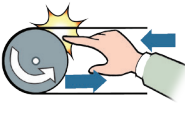
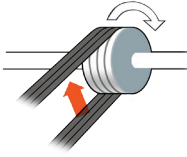
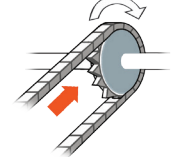
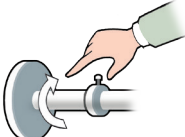
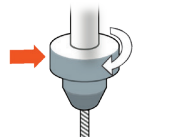
끼임 재해란?

기계의 움직이는 부분들 사이 또는 움직이는 부분과 고정 부분 사이에 신체 또는 신체의 일부분이 끼이거나, 물리거나, 말려 들어가 발생하는 재해

▶ 기계·설비에 형성되는 위험점 분류

구분	내용	예시
협착점 (Squeeze-Point)	• 협착점 = 왕복운동+고정부 • 왕복운동을 하는 운동부와 고정부 사이에 형성되는 위험점	 협착 위치  프레스 금형 조립 부위  절곡기 금형 부위 자동포장기계
끼임점 (Shear-Point)	• 끼임점 = 회전 또는 직선운동 + 고정부 • 기계의 고정 부분과 회전 또는 직선운동 사이에 형성되는 위험점	 끼임 위치  회전 풀리와 베드 사이  연삭숫돌과 작업대 사이 식품가공기계(혼합기), 스크루 컨베이어, 로터리 피더 및 기어펌프
절단점 (Cutting-Point)	• 절단점 = 회전 또는 왕복 운동 자체 • 기계에서 회전운동 또는 왕복운동을 하는 절삭날 등에 형성되는 위험점	 절단 위치  목공용 띠톱 부분  밀링 커터 부분 식품가공기계(절단기)

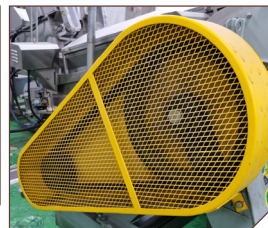


구분	내용	예시
물림점 (Nip-Point)	• 물림점 = 회전운동 + 회전운동 • 회전하는 두 개의 회전축에 물려 들어갈 위험성이 있는 곳	 물림 위치  기어 물림점  롤러 회전에 의한 물림점 식품가공기계(분쇄기)
접선 물림점 (Tangential-Point)	• 접선 물림점 = 회전운동 + 접선부 • 회전하는 부분의 접선 방향으로 물려 들어갈 위험이 형성되는 곳	 접선 물림 위치  풀리와 벨트  체인과 체인 기어 벨트(체인) 컨베이어
회전 말림점 (Trapping-Point)	• 회전 말림점 = 돌기 회전부 • 회전하는 물체에 의해 장갑 등이 말려들 위험이 있는 곳	 회전 말림 위치  나사 회전부  드릴 회전부 커피링, 회전하는 드릴, 회전하는 축 등

재해 예방대책



- ▶ 기계·설비의 작업점에는 덮개, 센서 등 방호장치를 설치한다.
- ▶ 기어, 롤러의 말림점과 벨트, 체인 등 동력전달부에는 방호덮개를 설치한다.
- ▶ 방호덮개가 개방되거나 센서에 작업자의 신체가 감지되면 설비가 정지되도록 연동장치를 설치한다.
- ▶ 정비·수리 등의 작업은 반드시 기계를 정지한 후 실시하고, 조작부에는 잠금장치 및 “점검 중 조작금지” 표지판을 설치한다.



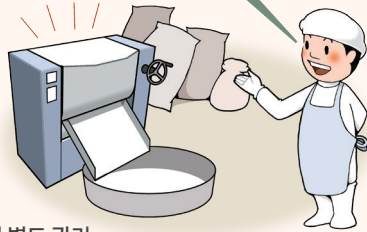
안전 Tip

끼임 사망재해 예방을 위한 준수사항

끼임 사망재해 예방을 위해 덮개 설치

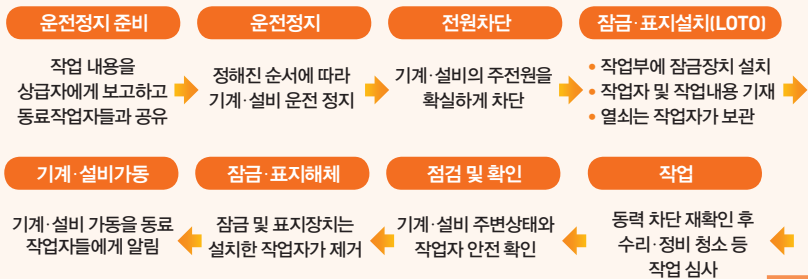
● 사업주(관리감독자) 준수사항

- 회전체 등에 덮개 또는 울 등 설치
- 덮개는 개방 시 전원이 차단되도록 연동장치(Interlock) 구성
- 기동장치에 잠금장치 설치
 - 타인이 운전하는 것을 방지하기 위해 열쇠 별도 관리
- 점검작업 중 기동장치에 “점검 중 조작 금지” 표지판 부착
- 필요한 위치에 비상정지스위치 설치
 - 모든 동력차단, 리셋(Reset) 기능, 적색 돌출형 수동복귀 형식 구조
- 산업용 로봇에 방호울(1.8m 이상) 및 안전매트 설치



안전 Tip

안전한 수리·정비·청소 작업 순서



안전 Tip

LOTO 설치방법(예시) Lock-Out / Tag-Out



차단기 전원 차단



잠금장치 체결



돌림쇠 방향전환



꼬리표 부착 및 자물쇠 체결

재해 예방대책

- ▶ 장신구, 긴 머리카락, 느슨한 옷차림 등을 금하여 말려 들어갈 위험을 사전에 제거한다.
- ▶ 운전 및 유지·보수에 충분한 공간을 확보한다.
- ▶ 다음 사항을 포함한 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
- ▶ 기계류에 있는 방호장치를 해체하거나 탈락시키지 않아야 한다. 유지·보수·점검 후 방호 장치는 반드시 원상복귀시키고, 기능이 유지되는지를 수시로 점검한다.
- ▶ 위험 기계·기구의 위험한계 내에서 끼임 또는 절단 위험으로부터 안전성을 확보하기 위한 위험 제거, 차단, 덮어씌움, 위험에 대한 적응 등 방호의 기본원리를 이용하여 방호 조치를 한다.

안전 Tip

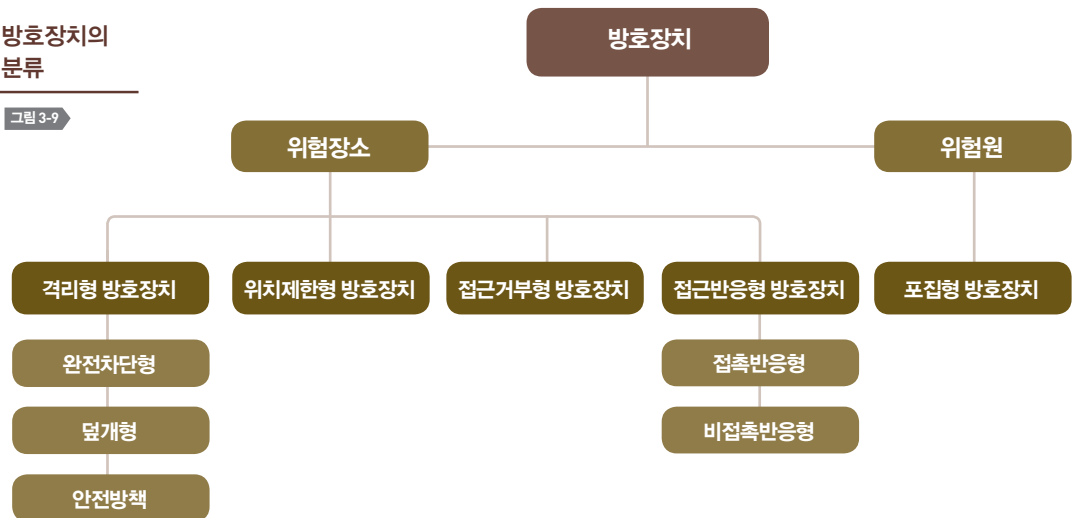
방호의 기본원리

구분	설명
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 기인물과 서로 떨어져 있도록 하는 것이다. (예 : 위험한 작업공정의 자동화)
덮어씌움	위험성은 존재하지만 재해 발생 가능성은 희박한 경우 차단 방호원리와 같이, 사람과 기인물이 접촉하는 부분에 있는 재해 가능 영역의 한쪽을 안전하게 덮어씌우는 것이다. (예 : 방호덮개, 개인 보호구)
위험에 대한 적응	제어시스템의 글자판을 쉽게 눈에 띄게 하는 것, 위험의 정보 제공, 안전한 행위를 위한 동기 부여, 안전교육훈련 등이 여기에 해당한다.

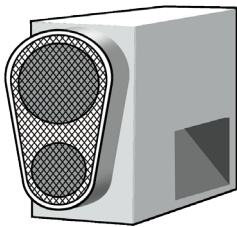


방호장치의
분류

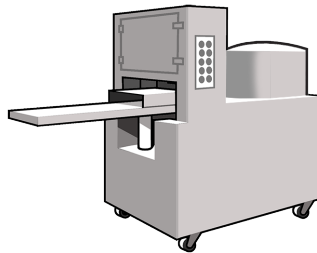
그림 3-9



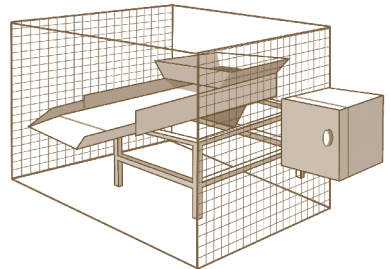
격리형 방호장치



완전차단형 방호장치

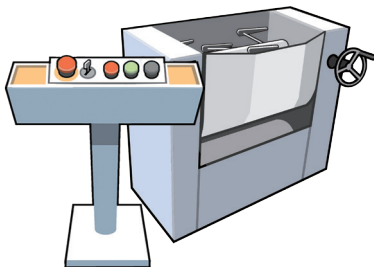


덮개형 방호장치



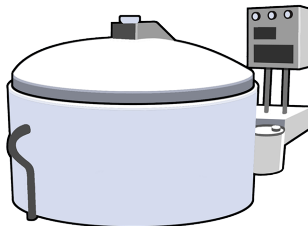
안전방책

위치제한형 방호장치



양수조작식 방호장치

접근반응형 방호장치



구분	세분류	내용	예시
격리형 방호장치 *위험한 작업점과 작업자 사이가 서로 접근되어 일어날 수 있는 재해를 방지하기 위하여 차단벽이나 망울 등을 설치하는 것	완전차단형 방호장치	어떠한 방향에서도 위험장소까지 접근하지 못하도록 완전히 차단하는 장치로서 체인이나 벨트 등의 동력전달장치에 많이 이용	
	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 방호 울타리를 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) 프레스의 양수조작식 방호장치	
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, 손채내기식 방호장치	
접근반응형 방호장치		작업자의 신체 부위가 위험한계나 그 인접한 거리 내로 들어오면 이를 감지하여 그 즉시 동작하던 기계를 정지시키거나 스위치가 꺼지도록 하는 장치 예) 프레스의 광전자식 방호장치	
포집형 방호장치		위험장소에 대한 방호장치가 아니고 위험원에 대한 방호장치 예) 연삭기의 덮개, 목재가공업의 톱밥 재료가 튀는 것을 방지하는 반발예방장치	

안전 Tip

기계·설비의 근원적 안전화

● 풀 프루프(Fool Proof)

작업자가 기계를 잘못 취급하여 불안전 행동이나 실수를 해도 기계·설비의 안전 기능이 작동하여 재해를 방지할 수 있는 기능이다. 이렇게 하려면 위험 부분을 방호하는 덮개나 울, 이동식 가드의 인터록 등의 설치가 전제조건이다.

- 설비 가동 중에는 덮개가 열리지 않고 덮개가 열리면 설비 가동이 정지됨
- 자동화 설비의 위험점에 작업자 신체의 일부가 들어가면 자동 정지됨

● 페일 세이프(Fail Safe)

기계나 그 부품에 고장이나 기능 불량에 생겨도 항상 안전하게 작동하는 구조와 기능을 확보하는 본질적인 안전 기능이다.

- 경사 컨베이어 사용 시 정전, 전압 강하 등에 의한 화물 또는 운반구의 이탈 및 역주행을 방지하기 위하여 자동으로 모터 브레이크 작동

● 인터록 장치(Inter-Lock)

기계의 각 작동 부분을 서로 전기적, 기계적 유·공압 장치 등으로 연결해서 기계의 각 부분이 정상으로 작동하기 위한 조건을 만족하지 않는 경우 자동으로 그 기계를 작동할 수 없도록 하는 기능이다.

- 기계가 작동되는 동안에는 가드가 열리지 않고, 기계를 정지시켜야만 가드가 열리며, 가드가 열리는 순간 기계의 작동이 멈춤
- 가드가 닫히기 전까지는 기계가 작동되지 않고, 가드를 모두 닫고 기동 스위치를 눌러야만 기계가 다시 작동됨

재해 사례

- 자동포장기계 내부에서 포장용기가 이탈되어 손으로 제자리에 밀어 넣으려다 손가락이 설비에 끼여 골절됨
- 자동포장기계 내부에서 뚜껑이 걸리는 현상이 발생하여 손으로 뚜껑을 밀어 넣으려다 설비에 손가락이 끼여 골절됨
- 자동포장기계가 가동 중인 상태에서 내용물의 충전 상태를 점검하던 중 손가락이 끼여 골절됨
- 소포장실에서 순환펌프 청소 중 순환펌프에 손가락이 들어가 끼임
- 면 수건으로 기계 구동부 벨트 아래쪽을 청소하다가 벨트에 면 수건이 걸리면서 우측 팔이 끼임

재해 사례

- 정지된 환풍기 V-벨트를 손으로 점검하던 중 타이머에 의해 환풍기가 가동되어 V-벨트와 풀리 사이에 손이 끼임
- 집진기 V-벨트를 교체하기 위해 육안으로 모터가 거의 멈춘 것을 확인하고 V-벨트를 손으로 잡았는데, 모터가 한 바퀴 더 돌아가면서 V-벨트와 풀리 사이에 손이 끼임



재해 발생 원인

- 설비 및 기계 등이 가동 중인 상태에서 설비의 트러블 슈팅·점검·청소 등 실시
- 설비의 정지 상태 미확인, 완전히 정지하지 않은 상태에서 점검 및 정비 실시

재해 예방대책

- 설비가 가동 중인 상태에서 작업자가 설비 위험점의 방호덮개를 개방할 수 없게 하거나 개방 시 설비가 정지하도록 연동장치(인터록) 설치
- 정비·점검·수리·청소 등의 작업 시 반드시 기계의 운전을 정지(전원 차단)하고, 기동 스위치 키(Key)를 빼고, “점검 중 조작 금지” 표지판 설치
- 정비·점검·수리·청소 등의 작업 시 설비가 완전히 정지한 상태인지 확인하고, 중력에 의해 작동될 우려가 있는 경우 안전블록 등을 설치한 후 작업 실시
- 작업조건 또는 환경, 해당 설비 작업에 적합한 안전장갑, 안전복, 안전화 등을 착용하고, 달려 들어가거나 끼일 위험이 없도록 복장을 착용한 상태에서 작업 실시

안전보건 점검 체크리스트



• 주요 기계·설비 안전 작업을 위한 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과			비 고
		개선필요	보통	우수	
1	눈에 잘 보이는 곳, 접근이 용이한 위치에 비상정지스위치 또는 동력차단 장치가 설치되어 있는가?				
2	기계의 전동기 및 동력전달장치는 정상적으로 관리되고 있는가?				
3	기계·설비의 전기장치, 금속부 접지, 전선 피복, 전선 연결 상태 등은 적절한가?				
4	기계·설비의 방호장치인 방호덮개(가드) 또는 울, 연동장치, 비상정지장치 등이 정상 작동하고 잘 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 의해 트랩점(단협운동, 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 요소들은 없는가?				
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 타 작업자의 오작작 방지를 위해 “작업 중 조작 금지” 표지를 설치하는가?				
13	장신구, 긴 머리카락, 느슨한 옷차림 등을 금하여 말려 들어갈 위험을 사전에 제거하였는가?				
14	방호덮개 또는 울, 연동장치 등을 해체하거나 기능을 해제하지는 않았는가?				
15	작업환경 또는 조건에 맞는 안전화, 안전복, 보안경 등을 착용하였는가?				

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

06 혼합기 사용 작업 안전



관련 법령

- 안전보건규칙 제11조(작업장의 출입구)
- 안전보건규칙 제87조(원동기·회전축 등의 위험 방지)
- 안전보건규칙 제88조(기계의 동력차단장치)
- 안전보건규칙 제89조(운전 시작 전 조치)
- 안전보건규칙 제92조(정비 등의 작업 시의 운전정지 등)
- 안전보건규칙 제93조(방호장치의 해체 금지)
- 안전보건규칙 제111조(운전의 정지)
- 고용노동부 고시(제2020-37호) 위험기계·기구 자율안전확인 고시
- KOSHA GUIDE(M-125-2012) 혼합기의 안전작업에 관한 기술지침

유해·위험 요인

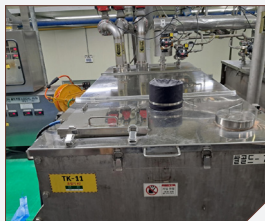


- ▶ 혼합기에 원재료를 투입하던 중 스크루에 말림 위험
- ▶ 혼합기 점검, 정비, 보수, 청소 작업 중 불시 작동으로 인한 감김·끼임 위험
- ▶ 벨트(V-Belt) 등 노출되어 회전하거나 왕복 작동하는 기계 등의 방호장치 미흡으로 인한 끼임 위험
- ▶ 원재료를 투입하다가 튀어 오른 고온의 혼합물에 화상 위험
- ▶ 원재료를 투입하거나 반죽을 꺼내는 작업 중 중량물 취급에 따른 요통 발생 위험
- ▶ 원재료 투입 시 발생하는 분진에 의한 호흡기 질환 발생 위험

Check Box

혼합기(반죽기, 배합기, 믹서기)

- 통의 내부에 회전날(Blade)을 설치하고 통을 회전시키거나, 전동기 축에 연결된 회전날을 회전시켜 식품 재료를 혼합하거나 가공하는 기계
- 사람이 직접 손으로 오랜 시간 동안 힘을 들이지 않아도 반죽용 회전날개가 회전하면서 밀가루, 물 등 성질이 다른 재료를 고르게 섞어 혼합물질을 만들어 주는 기계



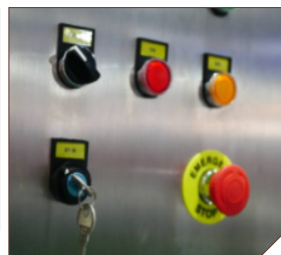
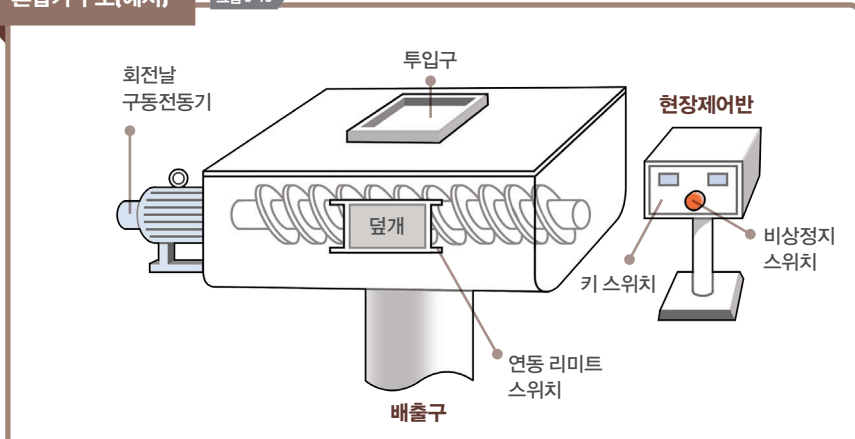


▶ 키 전환스วิต치를 설치한다.

- 키 전환스วิต치는 키를 삽입한 상태에서만 혼합기의 회전축이 가동되도록 함
- 조작반이 혼합기로부터 멀리 떨어져 있거나, 작업자가 보이지 않는 위치에 설치되어 있는 경우에는 현장에서만 가동할 수 있도록 혼합기에 가장 가까운 위치에 키 전환스위치 설치
- 혼합기와 조작반이 붙어 있거나, 조작반에서 혼합기 내부 감시가 가능하더라도, 청소·정비·보수를 위해 작업자가 혼합기 내부로 들어가야 하는 경우 조작반에 키 전환스วิต치를 설치

혼합기 구조(예시)

그림 3-10

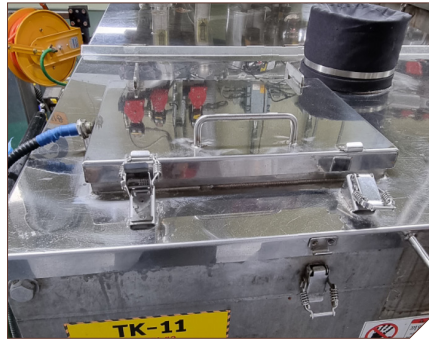


키 전환스위치

▶ 덮개를 설치한다.

- 혼합기 내부로 작업자가 추락하여 재해를 입을 우려가 있을 때는 해당 부위에 덮개 또는 울을 설치
- 덮개 또는 울 등을 설치하는 것이 작업의 특성상 곤란한 경우 안전대를 사용하도록 하는 등 별도의 위험 방지조치 실시
- 혼합기의 가동 부분에 접촉함으로써 위해를 입을 우려가 있거나, 원료의 비산 등으로 작업자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 해당 부위에 덮개 설치

재해 예방대책



혼합기 이중 덮개 및 연동장치

▶ 덮개에 연동장치를 설치한다.

- 혼합기에서 내용물을 꺼내거나 청소·정비·보수 등의 작업을 할 때 회전날이 정지되도록 연동 시스템을 설치
- 덮개가 열렸을 때 이를 감지하고 회전날의 회전운동이 정지되도록 함
- 위치검출센서는 2개 설치[하나는 상시 개로식(Open), 다른 하나는 상시 폐로식(Close)으로 구성하여 어느 하나 결함 시 경보와 함께 정지토록 설치]
- 덮개가 닫히더라도 기동스위치를 조작해야만 회전날의 회전운동이 시작되도록 함



덮개 연동장치

▶ 덮개에는 잠금장치의 신뢰성을 높이기 위하여 2개 이상 설치한다.

▶ 혼합기에는 비상정지장치를 설치한다.

- 작업자의 접근이 용이하도록 여러 개 설치하는 것이 효과적
- 작업자가 서거나 앉아서 작업하는 경우 작업조건에 따라 설치 위치를 선정

▶ 혼합기를 구동하는 회전축, 벨트 등 작업자 접근 시 위험을 초래할 수 있는 부분에는 덮개를 설치한다.

재해 예방대책

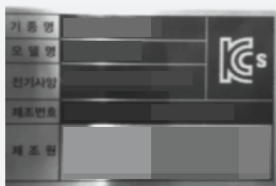


회전축, 벨트 방호 덮개

- ▶ 배합기에 투입하는 원재료 등이 중량물일 경우에는 높낮이 조절이 가능한 이동식 대차 등을 사용하여 중량물 취급에 따른 작업자의 신체 부담을 최소화한다.
- ▶ 안전에 관한 성능이 「산업안전보건법」 제89조에 따라 자율안전확인 기준(제작 및 안전기준)에 맞는지 확인하여 사용하고, 제작자의 사용설명서를 숙지한 후 작업하여야 한다.

Check Box ☒식품혼합기
자율안전확인
신고 대상품

- 채소, 육류, 곡물 또는 어류 등을 혼합하는 기계
다만, 다음의 어느 하나에 해당하는 경우는 제외
가. 외통 전체를 회전시켜서 내부의 물질을 섞어주는 용기 회전형 혼합기
나. 구동모터의 용량이 1.2킬로와트 이하인 것 다. 가정용으로 사용하는 것



자율안전확인의 표시

- ▶ 작업자는 회전하는 기계에 말릴 수 있는 헐거운 옷이나 해진 옷, 스카프 등의 착용을 금지하고, 머리가 긴 경우에는 위생모를 착용하여 머리카락이 위생모 밖으로 나오지 않도록 한다.
- ▶ 대규모 공장에서 사용하는 대형 혼합기의 로드셀 조정작업, 설비 정비·보수 작업 등으로 배합기 상부에 올라갈 때는 작업발판이 부착돼 안전성이 확보된 사다리 등을 이용한다.
- ▶ 혼합작업 중 반죽에 이상이 발견된 경우에는 혼합기의 전원을 차단하여 회전하는 블레이드(회전날)가 완전히 정지된 것을 확인한 후 조치한다.
- ▶ 혼합기 내부에서 내용물을 꺼내거나 청소작업을 할 때는 반드시 전원이 정지된 상태에서 실시하고, 부득이하게 덮개가 개방된 상태에서 반죽기를 조작하는 경우에는 양수조작식 버튼 등을 사용한다(양손을 누르고 있는 동안만 작동).

재해 예방대책

- ▶ 걸려 있는 재료는 기계를 정지시킨 후 집게나 끌개 등 수공구를 사용하여 꺼내고, 걸린 재료를 웅이하게 제거하기 위해서는 회전날을 저속으로 전후로 회전시킬 수 있는 기능(촌동 : Inching)이 필요하며, 촌동 기능 조작 시 양수조작 버튼으로 작동될 수 있도록 한다.
- ▶ 전기기계·기구와 전기부품은 밀폐된 외함 내에 설치하거나 방수형을 사용하고, 배합기 금속 외함에는 접지선을 연결하며, 인입차단기는 감전방지용 누전차단기를 설치하는 등 누전 시 감전 예방조치를 한다.

재해 사례

- 혼합기 청소작업 중 혼합기 회전축과 내벽 사이에 신체가 끼여 사망함
- 혼합기 내부에 들어가 오염도 확인 중 다른 작업자가 다른 설비의 작동 스위치를 오인하고 가동시켜 교반기 날에 끼여 부상함
- 혼합기 청소작업 중 스크루에 장갑이 말려 들어가 신체부위 절단
- 원재료를 혼합기에 투입하던 중 스크루에 손가락이 말려 들어가 골절됨
- 혼합기에서 샘플을 덜어내던 중 고온의 혼합물에 접촉되어 화상을 입음
- 쌀가루를 반죽기계에 넣고 가동시킨 후 반죽이 더 잘되게 하기 위해 손을 넣어 반죽하던 중 반죽날에 손이 끼여 골절됨



재해 발생 원인

- 정비·보수·청소 작업 시 전원 차단조치 미흡으로 불시 가동
- 가동 중이거나 회전날이 멈추지 않은 상태에서 혼합기 회전날에 신체 일부 접촉
- 덮개 연동장치 미설치

재해 예방대책



- 혼합기 내부를 점검하거나 혼합물을 꺼낼 때는 반드시 키 전환스위치를 작업자가 휴대하거나, 혼합기의 전원 차단 및 회전날 정지 상태에서 실시하고, 내용물 처리를 위하여 총동 기능이 필요한 경우에는 양수조작식 기능을 사용
- 혼합기 끼임·감김 위험점에 덮개·울 등을 설치하고, 덮개 개방 시 혼합기의 회전날이 즉시 정지되도록 연동장치 설치
- 작업자에게 혼합기의 위험성에 대하여 충분히 교육하고, 청소 등의 작업 시 반드시 키 전환스위치에서 키를 분리하거나 전원을 차단하고, 전원 스위치에는 임의 조작을 예방하기 위한 잠금장치 설치

안전보건 점검
체크리스트

• 혼합작업 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과			비 고
		개선필요	보통	우수	
1	혼합기 상부(투입부)에는 덮개가 설치되어 있는가?				
2	덮개 개방 시 혼합기가 즉시 정지되도록 연동장치가 설치되어 있으며, 정상 작동하는가?				
3	혼합기 동력전달부의 벨트, 회전축 등에 울, 덮개 등의 방호조치가 되어 있는가?				
4	혼합기에 접지가 되어 있으며, 전원 측에 누전차단기가 설치되어 있는가?				
5	원재료나 반죽이 중량물일 경우 취급에 따른 작업자의 신체 부담을 줄이기 위한 운반기구를 사용하는가?				
6	혼합기를 청소하거나 반죽을 꺼내는 경우 반드시 전원을 차단하고, 임의 조작을 방지하는 조치를 하는가?				
7	혼합기 위험 상황 발생 시 혼합기의 동작을 즉시 정지시키기 위한 비상정지장치가 설치되어 있는가?				
8	작업자의 복장이 회전날에 감길 위험은 없는가?				
9	혼합기 주변에 원재료, 물기 등 미끄러짐 위험 요인이 없으며, 발생하는 경우 즉시 제거하는가?				
10	혼합기 주변에 원재료, 이동식 대차, 반죽통 등이 정리·정돈되어 보관되고 있으며, 근로자 통행 시 방해되지 않는가?				

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

07 식품분쇄기 작업 안전



관련 법령

- 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 시의 운전정지 등)
- 안전보건규칙 제93조(방호장치의 해체 금지)
- 안전보건규칙 제111조(운전의 정지)
- 안전보건규칙 제130조(식품분쇄기의 덮개 등)
- 안전보건규칙 제301조(전기기계·기구 등의 충전부 방호)
- 안전보건규칙 제302조(전기기계·기구의 접지)
- 안전보건규칙 제313조(배선 등의 절연피복 등)
- 고용노동부 고시(제2020-37호) 위험기계·기구 자율안전확인 고시
- KOSHA GUIDE(M-160-2012) 식품가공용기계의 안전작업에 관한 기술지침

유해·위험 요인



- ▶ 분쇄 대상물이 잘 내려가지 않아 손으로 누르다가 분쇄기에 말림 위험
- ▶ 분쇄기 가동 상태에서 분쇄날 등에 끼인 이물질 제거 중 말림 위험
- ▶ 분쇄기(초파기)를 청소하던 중 분쇄기에 말림·절단 위험
- ▶ 분쇄 대상물 투입용 작업대에서 떨어짐 위험

설비 가동상태에서 분쇄날 등에
끼인 이물질을 제거 중 말림



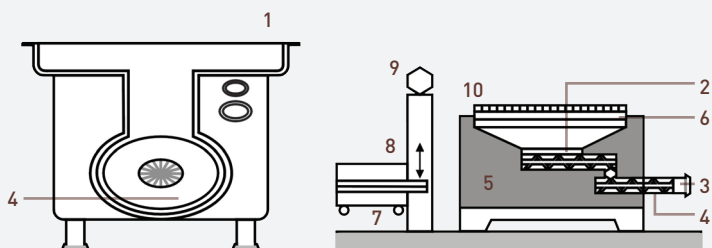
원료 투입 시 분쇄날에 신체 끼임

Lock-out 및 Tag-out을
실시하지 않고 정비 중 다른 근로자가
설비를 가동시켜 말림

원료 투입용 작업대에
난간 미설치로 추락

식품분쇄기 관련 용어 정리

- 식품분쇄기란 절단 도구의 회전력 또는 플런저의 왕복운동에 의한 충격력을 이용하여 채소, 육류 또는 어류 등의 식품을 으깨는 기계
- 주요 구조부 : ① 용기(덮개 포함), ② 혼합, 절단 및 분쇄용 로터 구동축, ③ 투입부 및 배출부, ④ 이송장치
- 식품분쇄기는 위험구역을 1구역부터 10구역까지 10개 구역으로 구분하며, 각 구역별 제작 및 안전기준에 따라 필요한 조치 실시



- | | |
|------------------|---------------------|
| 1. 1구역(주입구형 분쇄기) | 6. 6구역(덮개 등) |
| 2. 2구역(호퍼형 분쇄기) | 7. 7구역(적재장치 하부) |
| 3. 3구역(배출구) | 8. 8구역(적재장치의 이동부) |
| 4. 4구역(절단장치) | 9. 9구역(적재장치 구동부) |
| 5. 5구역(구동장치) | 10. 10구역(적재장치의 배출부) |

주입구 또는 주입 호퍼가 있는 식품분쇄기의 위험구역

재해 예방대책

- ▶ 방호울 등을 설치하여 원료 투입구와 근로자의 안전거리를 확보한다.

안전 Tip

식품분쇄기 투입구와 근로자의 안전거리 확보

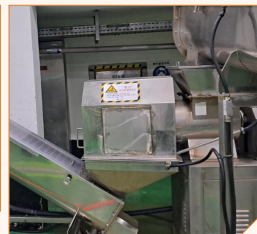
- 안전난간 및 덮개를 이용하여 위험구역과 안전거리 확보
- 연속작업형의 경우에는 완전히 밀폐된 구조의 덮개를 설치하고, 덮개가 열리는 경우 분쇄기가 멈추도록 연동장치 설치



안전난간형



덮개형



연속작업형

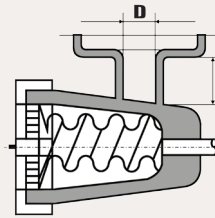
재해 예방대책



식품분쇄기의 안전거리

1구역에 대한 안전조치 (주입구형)

- 주입구 직경별 안전거리 유지
- 분쇄 대상물을 밀어 넣을 수 있는 푸셔(Pusher) 비치

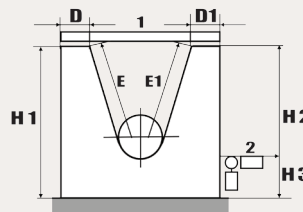


- 주입구 직경(D) $D \leq 46\text{mm}$ 인 경우 $L \geq 100\text{mm}$
- 주입구 직경(D) $46 < D \leq 52\text{mm}$ 인 경우 $L \geq 120\text{mm}$
- 주입구 직경(D)이 52mm를 초과할 경우
 - 손의 접근을 제한하기 위한 판을 설치
 - 탈착식 제한판을 설치하는 경우 제한판 제거 시 기계의 작동이 정지되도록 연동회로 구성

주입구형 식품분쇄기의 안전거리

2구역에 대한 안전조치 (호퍼형)

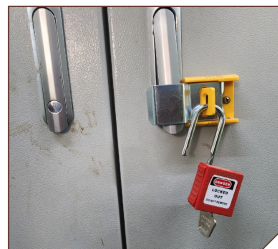
- 주입 호퍼 또는 주입장치는 완전히 밀폐된 구조이거나 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리 확보
- 탈착식 안전장치에는 연동회로 구성



- 발판이 없는 경우
 $H1 + D1 + E \geq 2,250\text{mm}$
- 인터록 발판이 있는 경우
 $H3 + H2 + D1 + E \geq 2,250\text{mm}$
- 일반 발판이 있는 경우
 $H2 + D1 + E \geq 2,250\text{mm}$

호퍼형 식품분쇄기 안전거리

- 이물질 제거 시 반드시 설비를 정지하고 전원을 차단한다.
- 정비·보수·청소 작업 시 다른 근로자가 설비를 가동하지 못하도록 잠금장치(Lock-Out)를 하고 꼬리표(Tag-Out)를 부착한다.



재해 예방대책



안전 Tip

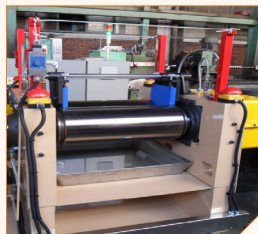
▶ 비상정지장치(버섯형, 로프형, 안전바형 등)를 설치하고 정상 작동 여부를 확인한다.

비상정지장치의 종류

- 비상정지장치는 이를 조작하고자 하는 조작자 및 기타 사람이 쉽게 접근할 수 있고 조작 시 위험하지 않은 곳에 설치
- 비상정지장치의 종류 : ① 버섯형(돌출) 누름단추, ② 금속선(Wire), 밧줄(Rope), 막대, ③ 손잡이, ④ 보호덮개가 없는 페달 스위치(특수한 경우)



버섯형 누름단추



금속선(Wire)



다중 설치된 사례

재해 사례

- 메주를 분쇄기에 넣어 분쇄하는 중 내용물이 잘 내려가지 않아 손으로 누르다가 분쇄기에 손가락이 끼여 골절됨
- 숙성실에서 초파기에 쌓인 대두를 밀어 넣다가 스크루에 장갑이 걸려 말려 들어가 손가락을 다침
- 분쇄 완료 후 세척하기 위해 준비하다가 수세미가 떨어져 무의식적으로 쥘다가 가동 중인 분쇄기 스크루에 손이 말리면서 손가락이 절단됨
- 고추장 사입작업 완료 후 초파기 설비를 청소하던 중 초파기가 가동되어 손가락이 절단됨



재해 발생 원인



- 식품분쇄기의 위험구역과 근로자 간의 안전거리 미확보
- 식품분쇄기에 식품 투입 시 투입봉(Pusher) 미사용
- 이물질 제거 및 청소 작업 시 설비 정지 미실시

재해 예방대책



- 식품분쇄기를 기동하기 전 기계의 작동 부분에 근로자가 접촉하지 않도록 안전거리가 확보되었는지 확인
- 식품분쇄기에 식품 투입 시 적절한 강도의 투입봉(Pusher) 비치 및 사용
- 이물질, 가공된 식품을 꺼내는 등 위험 부분에 근로자가 손가락 등을 가까이 하는 작업을 하는 경우 원칙적으로 기계의 운전을 정지. 단, 충돌 기능이 필요한 경우에는 양수조작식 기능을 사용
- 정비·보수·청소 작업 시 다른 근로자가 설비를 가동하지 못하도록 잠금장치(Lock-Out) 설치 및 꼬리표(Tag-Out) 부착
- 근로자의 두발 또는 복장 등이 식품기계에 말려 들어갈 위험이 있을 때는 적절한 작업모 및 작업보호구를 착용

안전보건 점검 체크리스트



• 식품 분쇄작업 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과			비 고
		개선필요	보통	우수	
1	원료 투입구에 덮개가 설치되어 있고, 연동장치가 정상적으로 작동하는가?				
2	분쇄기의 고소 부위에 적절한 작업발판과 안전간간이 설치되어 있는가?				
3	이물질 제거 또는 청소 시 전원 차단 후 작업하는가? (잠금장치 설치, 꼬리표 부착 등)				
4	비상정지장치는 적합한 위치에 설치되고 정상 기능을 유지하고 있는가?				
5	제어반은 사용조건(물, 분진 등)에 적합한 구조로 설치되어 있는가?				
6	분쇄기 외함은 접지되어 있는가?				
7	표준화된 점검, 수리 작업 절차를 근로자가 숙지하고 작업하는가?				
8	자율안전확인 신고 표시(KCs)가 부착되어 있는가?				

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

08 산업용 로봇 및 팔레트 화물 적재 작업 안전



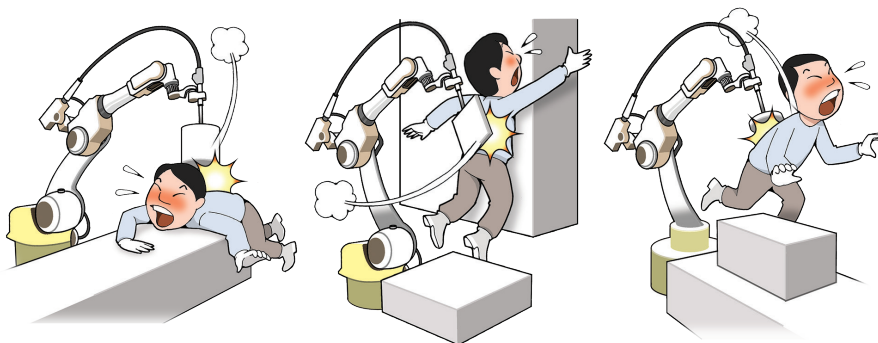
관련 법령

- 산업안전보건법 제89조(자율안전확인)의 신고
- 산업안전보건법 제93조(안전검사)
- 안전보건규칙 제35조(관리감독자의 유해·위험 방지 업무 등)
- 안전보건규칙 제36조(사용의 제한)
- 안전보건규칙 제88조(기계의 동력차단장치)
- 안전보건규칙 제89조(운전 시작 전 조치)
- 안전보건규칙 제92조(정비 등의 작업 시의 운전정지 등)
- 안전보건규칙 제93조(방호장치의 해제 금지)
- 안전보건규칙 제191조(이탈 등의 방지)
- 안전보건규칙 제192조(비상정지장치)
- 안전보건규칙 제195조(통행의 제한 등)
- 안전보건규칙 제222조(교시 등)
- 안전보건규칙 제223조(운전 중 위험 방지)
- 안전보건규칙 제224조(수리 등 작업 시의 조치 등)
- 고용노동부 고시(제2020-37호) 위험기계·기구 자율안전확인 고시
- 고용노동부 고시(제2020-43호) 안전검사 고시
- KOSHA GUIDE(M-61-2017) 산업용 로봇의 사용 등에 관한 안전 기술지침

유해·위험 요인



- ▶ 로봇이 설치된 장소의 출입문 연동장치 해제로 인한 로봇 작동부에 끼임 위험
- ▶ 로봇 운전 중 작동범위 내에 작업자 접근 시 끼임 또는 부딪힘 위험
- ▶ 로봇 교시작업 중 신호방법 불일치 등의 오조작으로 로봇 작동에 따른 끼임 또는 부딪힘 위험
- ▶ 자동공급라인 점검 중 로봇의 갑작스러운 작동 시 로봇 암과 피더 사이 끼임 위험
- ▶ 정비·수리 작업 중 동료 작업자의 임의 조작에 의한 끼임 또는 부딪힘 등 위험



유해·위험 요인



- ▶ 작업 완료 후 제품 추출 과정에 위험구역 접근 시 작동하는 로봇에 부딪힘 위험
- ▶ 제함 및 인케이싱기 불량 처리 및 위치 조정 작업 중 로봇의 갑작스러운 작동 시 끼임 또는 부딪힘 위험
- ▶ 팔레트 화물 적재기(Palletizer) 위치 조정 작업 중 오조작으로 인한 끼임 위험
- ▶ 팔레트 화물 적재기 이상 발생 시 전원이 켜진 상태에서 설비 내부 진입으로 인한 끼임 위험
- ▶ 자동공급라인 롤러에 끼임 위험
- ▶ 전선의 절연파괴 및 누전에 의한 감전 위험

Check Box



산업용 로봇 관련 용어 정리

산업용 로봇(Industrial Robot)

- 3축 이상의 매니퓰레이터(액추에이터, 교시 펜던터를 포함한 제어기 및 통신 인터페이스를 포함)를 구비하고 프로그램 및 자동제어가 가능한 고정식 또는 이동식 장치
- 주요 구조부 : ① 매니퓰레이터, ② 전기, 유압 및 공압 동력 공급설비(power unit), ③ 본체 회전용 구동부



산업용 로봇 시스템

- 산업용 로봇 + 말단장치(End Effector) + 필요 센서 등으로 구성된 시스템

산업용 로봇 셀

- 관련된 기계류 및 장비를 포함한 하나 이상의 산업용 로봇 시스템 + 보호영역

로봇 작동기(robot actuator)

- 전기, 유압 및 공압 에너지를 이용하여 로봇이 유효한 동작을 할 수 있도록 하는 장치

산업용
로봇 관련
용어 정리

말단장치(end-effector)

- 로봇이 작업하는 데 필요한 그리퍼(gripper), 용접건, 스프레이건 등의 장치



교시 프로그램(teaching program)

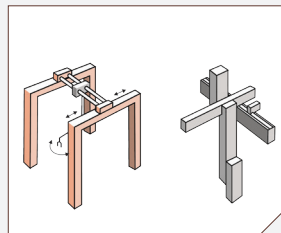
- 로봇의 작업 수행에 필요한 프로그램

매니플레이터

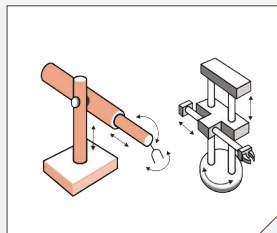
- 인간의 팔과 유사한 기능을 가지고, 다음 중 몇 개의 작업을 할 수 있는 것
 - 그 선단부에 맞는 미캐니컬 핸드(Mechanical hand, 인간의 손에 해당하는 부분), 흡착장치 등에 의해 물체를 파지하고 공간으로 이동시키는 작업
 - 그 선단부에 설치된 도장용 스프레이건, 용접 토치 등의 공구에 의한 도장, 용접 등의 작업

산업용 로봇의
분류 및
로봇의 활용

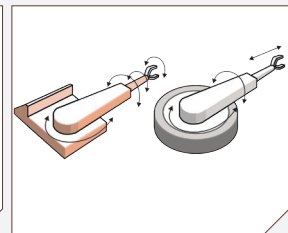
그림 3-11



직교좌표형 로봇



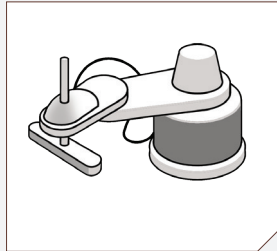
원통좌표형 로봇



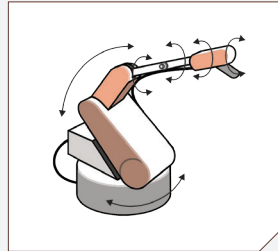
극좌표형 로봇

Check Box ☒

산업용 로봇의 분류 및 로봇의 활용



수평다관절 로봇



수직다관절 로봇

유해·위험 요인



▶ 직교좌표형 로봇

- 직교좌표계를 기반으로 X(오른쪽과 왼쪽), Y(정방향과 역방향), Z(위아래)의 세 축에서 직선 이동하는 로봇이다.
- 작업 범위가 직사각형의 형태를 가지며 높은 강성 구조와 위치 반복성이 장점이다.

▶ 원통좌표형 로봇

- 원통의 길이와 반경 방향으로 움직이는 두 개의 직선축과 원의 둘레 방향으로 움직이는 하나의 회전축으로 구성된다.
- 원통형의 동작 영역이 만들어지며, 이 타입은 직선축과 회전축을 혼용하기 때문에 직교좌표형 로봇과 수직관절형 로봇의 중간 정도의 특성을 가진다.
- 작업 영역에 대해 설치 공간이 직교좌표형에 비해 작고, 베이스부의 회전운동은 팔의 길이에 의해 증폭되므로 직교좌표형에 비해 빠르다.
- 반도체 및 FPD(Flat Panel Display, 평판 디스플레이) 공정 중 청정 환경 및 진공 환경 분야에 적용되고 있다.

▶ 극좌표형 로봇

- 원통좌표형 로봇과 마찬가지로 직선축과 회전축을 혼용하는 로봇이다.
- 이 로봇은 회전축이 두 개로 속이 빈 구형의 작업 영역을 갖는다.

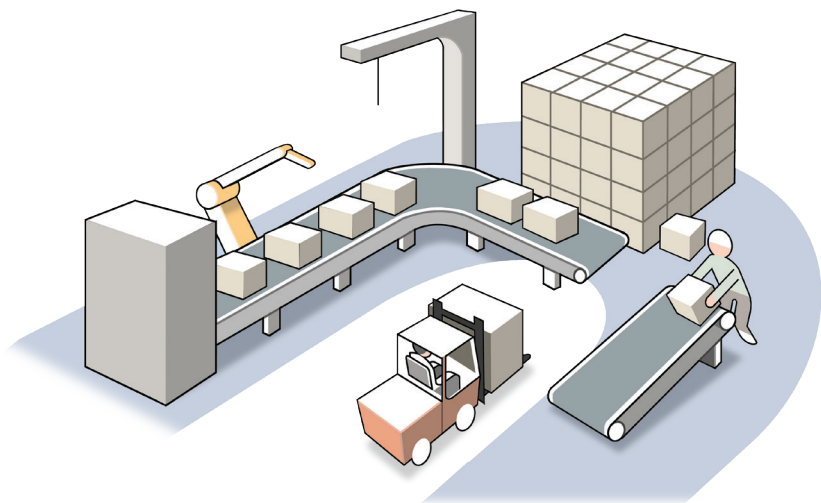
▶ 수평다관절 로봇

- 두 개의 평행한 회전 연결부와 하나의 선형 연결부로 구성되어 원통 형태의 작업 범위를 가진다.
- 설치 형태를 다양하게 가져갈 수 있고 가혹한 환경에 적합하며 일반 조립 공정에서 나사못 체결, 공정 간 부품 이동 등에 많이 활용된다.

▶ 수직다관절 로봇

- 모두 회전축으로만 구성되어 있어 비교적 속도가 빠른 로봇이다.
- 어떤 위치나 방향으로든 자세를 취하는 게 가능하다.
- 회전축으로만 구성되어 있어 제어와 사용이 어렵지만 설치 면적과 부피가 작다.
- 장류 제조업에서는 인서팅, 팔레타이징, 랩핑 시 주로 수직다관절 로봇을 사용한다.

유해·위험 요인



재해 예방대책

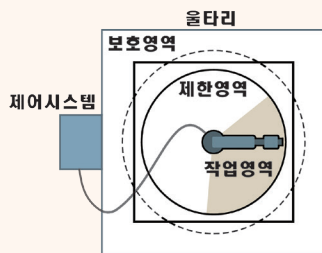


- ▶ 산업용 로봇에는 위험점 및 위험원으로부터 작업자를 보호하기 위하여 적절한 방호장치를 설치해야 한다. 이러한 방호장치는 단독 또는 조합하여 설치한다.

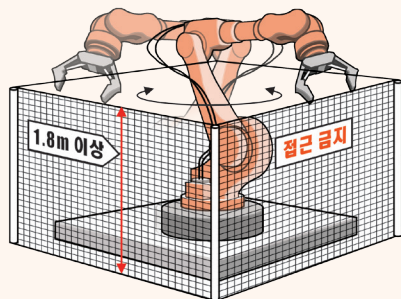
안전 Tip

산업용 로봇의 안전장치

- 격리형 방호조치
 - 산업용 로봇의 모든 위험점에 작업자 신체의 일부가 접근하는 것이 불가능하도록 높이 1.8m 이상의 울타리를 설치



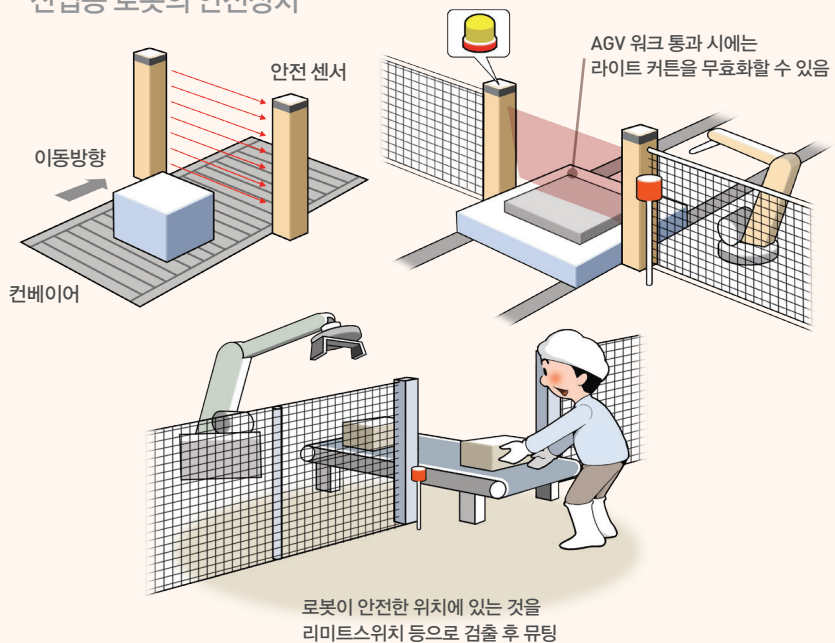
제한영역 및 보호영역



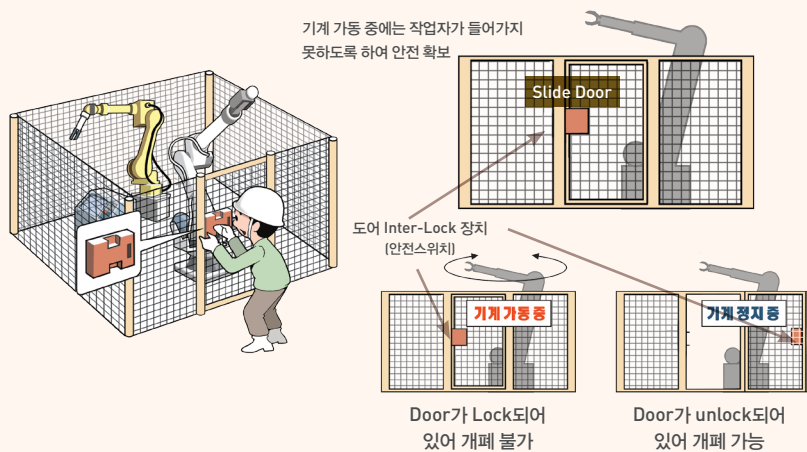
- 컨베이어 등에 의한 제품의 취출구 등 울타리를 설치할 수 없는 구간에는 감응식 방호장치 설치(무팅 : 라이트 커튼 등의 감응 범위 내에 물건을 통과시킬 필요가 있는 경우 일시적으로 기능을 무효화하는 것)

안전 Tip

산업용 로봇의 안전장치



- 출입문을 설치한 경우 설비가 가동 중일 때는 문의 개폐가 불가하도록 도어락을 설치하거나 출입문 개방 시 로봇이 정지하도록 안전플러그 등을 설치



- 출입구에는 “운전 중 출입금지” 표시 부착

방책(안전도어)의 안전조치

- 방책(안전도어)에 사용되는 방호장치 등은 스크루, 코인, 자석, 드라이버 등 일반적인 공구나 수단으로 해제되지 않도록 무효화 방지 설계가 되어 있는 것을 사용



• 안전장치 무효화 관련 예시

- 산업용 로봇의 울타리 개구부인 방책의 안전장치를 임의로 무효화하고 위험 반경 내로 진입하여 설비 점검, 수리, 청소 등 비정형 작업 시 끼임, 부딪힘 등의 위험이 있으므로 반드시 관리감독자 등은 작업 전 해당 안전장치의 무효화 상태를 확인

리미트스위치



손가락 또는 고무줄로 스위치 구동부 무효화

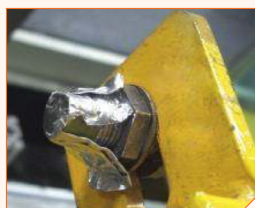


자석 센서



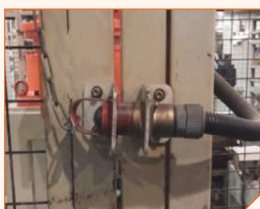
일반 자석으로 무효화

근접 센서



쿠킹호일, 철판 등 근접 센서를 검지 가능 물체로 감싸서 가드 상태 무효화

플러그-소켓 타입의 안전 플러그



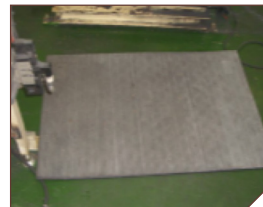
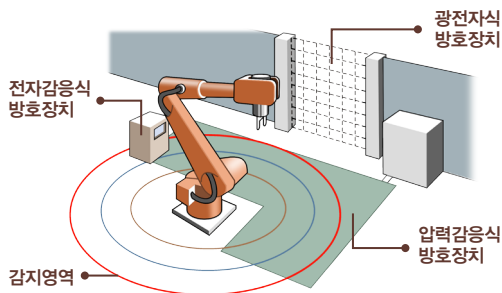
내부의 플러그 단자에 전선을 이용해 단락시켜 무효화

재해 예방대책

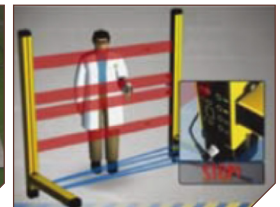
감응식 방호조치(센서)

▶ 산업용 로봇의 위험구역 안으로 작업자가 접근할 경우 이를 감지하여 로봇이 정지하도록 방호장치를 설치한다.

광전자식 방호장치	투광기와 수광기로 구성되고 단일 또는 여러 줄기의 광선 또는 이들의 조합에 의해 감응 시 로봇을 정지하는 장치
전자감응식 방호장치	사람이나 물체의 접근을 탐지하는 원리로 사람이나 원하지 않는 물체가 탐지되는 경우 동작이 개시되지 않도록 하는 장치
압력감응식 안전매트	매트 위에 서 있는 사람의 체중에 의한 압력을 감지하여 위험한 동작을 정지시킬 수 있도록 하는 장치



안전매트



광전자식 방호장치

안전거리 : 라이트 커튼과 위험원의 최소 이격 거리

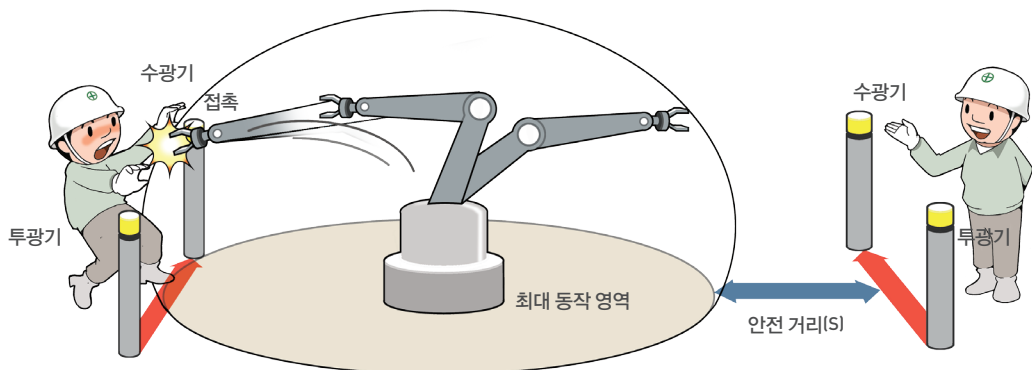
$$S = (K \times T) + C$$

S : 최대 동작 영역으로부터 라이트 커튼의 검출 영역까지의 최소 안전거리(mm)

K : 최신체의 접근 속도(보행 속도) (mm/초)

T : 시스템의 정지 동작시간(초)

C : 라이트 커튼의 검출 능력에 의한 추가 거리(mm)



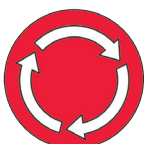
재해 예방대책



기타 방호장치

- ▶ 로봇 사용 중 비상상황 발생 시 스위치를 눌러 로봇의 위험동작을 정지시키는 장치로 제어반 및 그 밖에 비상정지가 필요한 곳에 설치하되, 접근이 쉬운 곳에 배치한다.

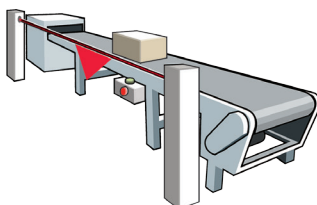
Push Button



기계일반

- 공작기, 포장기
- 제지, 골판지, 목공용 기계 Operation Room
- 화학 플랜트, 식품공장

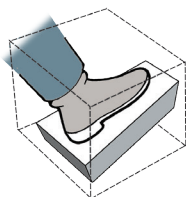
Rope



작업영역의 어디서든 비상정지가 필요한 경우

- 반송라인, 벨트 컨베이어
- Test

Pedal



특정 작업자, 작업장치에 따라 비상장치

- 공작기
- 목공기계, 고무·플라스틱 성형기
- 프레스기 등

- ▶ 팔레트 화물 적재 시작 전 위험구역 내에 사람이 있는지 확인한다.

Check Box ☒팔레트 화물 적재
(Palletizing)란?

- ‘팔레타이즈(Palletize)’란 팔레트 위에 화물을 쌓는다는 의미이며, 이러한 작업에 사용되는 로봇을 팔레트 화물 적재기(Palletizer), 팔레타이징 로봇(Palletizing Robot)이라 함
- 팔레트 화물 적재기는 인력으로는 작업하기 어려운 중량물을 반복적으로 쌓는 작업이나 화물을 팔레트에서 컨베이어에 내려놓는 디팔레타이징(Depalletizing) 작업에 사용

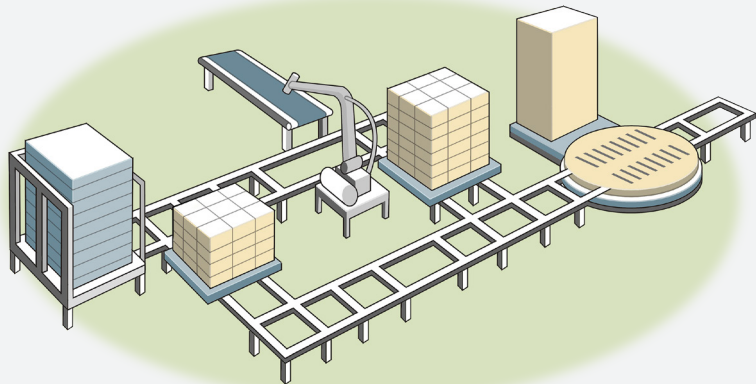


- 팔레타이징 로봇은 식품 및 식음료, 전자, 출판, 화학, 제지, 요업 등 팔레트를 사용하는 업종에서 제품의 입·출하 작업에 이용됨

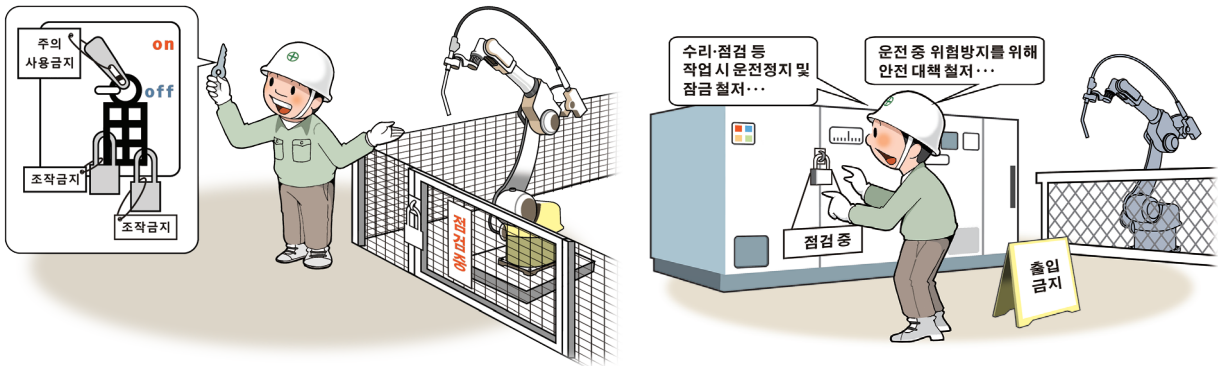
Check Box ☒

팔레트 화물 적재
(Palletizing)란?

- 팔레트 화물 적재기는 일반적으로 팔레트 공급 장치, 팔레트 화물 반출 장치, 방향 전환 장치, 정렬 컨베이어, 적재 장치, 승강 장치, 산업용 로봇 등으로 구성



- ▶ 로봇의 작동범위에서 수리·검사·조정(교시 등에 해당하는 것은 제외)·청소·급유 또는 결과에 대한 확인작업을 하는 경우, 해당 로봇의 운전을 정지한다. 동시에 그 작업을 하는 동안 로봇의 기동스위치를 열쇠로 잠근 후 열쇠를 별도 관리하거나 해당 로봇 기동스위치에 “작업 중” 표지판을 부착하는 등 타 작업자가 해당 기동스위치를 조작할 수 없도록 조치한다.



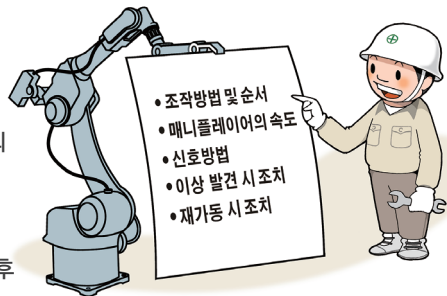
- ▶ 교시 등의 작업을 개시하기 전에 다음 사항에 대해 점검해 이상을 발견한 경우 즉시 보수 및 필요한 조치를 한다.
 - 외부 전선 피복 또는 외장의 손상 유무
 - 매니퓰레이터 작동의 이상 유무
 - 제동장치 및 비상정지장치의 기능 이상 유무
 - 배관으로부터 공기 또는 기름 누설 유무

재해 예방대책



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

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



안전 Tip

산업용 로봇 이용 작업 시 끼임 재해 예방대책

사업주(관리감독자 등) 조치사항

- 로봇 조작방법, 이상 발생 시 조치, 재가동 시 조치 등에 관한 지침 제정 및 작업 지시
- 매니플레이터, 제동·안전장치 등 사전 점검
- 1.8m 이상의 울타리 설치 또는 안전매트 등 감응형 방호장치 설치
- 비정형 작업 시 기동장치에 잠금장치 후 열쇠 별도 관리 또는 표지판 설치

근로자 준수사항

- 점검 부위 외의 방호덮개 개방 금지
- 로봇 작동범위 내에 임의 출입금지
- 수리·검사·조정 등 비정형 작업 시 전원 차단 등 운전 정지
- 안전플러그 등 안전장치 무효화 금지
- 기동장치에 표지판 설치된 경우 임의 조작 금지
- 로봇 조작 등에 관한 지침에 따라 작업



라이트 커튼



안전도어 스위치



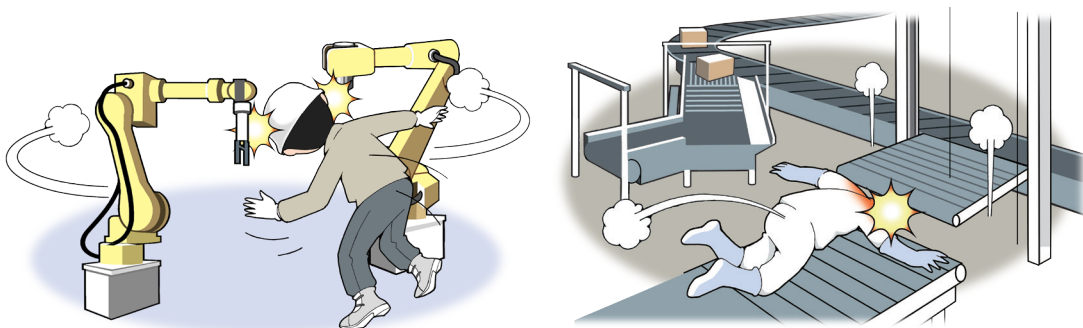
레이저 스캐너



비상정지장치 및 Key

재해 사례

- 로봇을 이용해 적재작업을 하던 중 오동작이 발생하자 로봇을 정지하지 않고 원인을 제거하던 중 로봇이 작동하여 오른팔이 끼임
- 로봇 자동화 포장공정에서 롤러 컨베이어 모터 고장을 수리하기 위해 가동 중인 로봇 방책 안으로 들어가 수리작업을 하던 중 로봇이 작동하여 로봇과 컨베이어 사이에 끼임
- 로봇의 작동범위 안으로 들어가 오작동 원인에 대해 점검하던 중 로봇 타이저가 재해자를 물체로 인식하여 재해자의 몸통을 누름
- 이송 팔레트가 정확하게 인입되지 못한 것을 발견하고, 팔레트 위치를 조정하기 위해 적재실로 들어가 위치를 조정하는 과정에서 로봇 적재부에 허리 부분이 끼임
- 로봇 수리작업 중 로봇이 오작동하여 오른쪽 발등을 로봇에 부딪힘
- 청소 도중 센서에 감지되어 작동한 로봇에 부딪힘
- 자동화 라인에서 로봇 연결 부위가 빠져서 끼우고 있는데, 동료 작업자의 작동 오류로 인해 로봇에 오른쪽 어깨를 부딪힘



재해 발생 원인



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

재해 예방대책



• 산업용 로봇 셀 보호 영역 설정 철저

- 보호 영역 외부에 개구부가 없도록 방책 설치
- 컨베이어, 수동 로딩 스테이션 등의 설치로 인하여 개구부가 있는 경우 신체 일부가 위험 영역에 접근하지 못하도록 안전거리를 고려하여 물리적 차단조치를 하거나 감응형 방호장치 설치

• 정비, 보수 등의 작업 시 반드시 전원을 차단하고, 타 작업자가 작동하지 못하도록 기동 스위치 열쇠 소지 및 “조작 금지” 표지판 설치 등 안전작업 절차 준수

• 방호울, 안전매트 등 격리형 및 감응식 방호장치를 작업조건에 맞게 설치하고 관리 철저

안전보건 점검
체크리스트

• 산업용 로봇 작업 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과			비 고
		개선필요	보통	우수	
1	외부 전선의 피복 또는 외장의 손상 유무를 확인하였는가?				
2	매니플레이터 작동의 이상 유무를 확인하였는가?				
3	제동장치 및 비상정지장치의 기능을 확인하였는가?				
4	로봇 시스템 운전모드 선택 스위치는 운전모드를 구분할 수 있고, 정상 작동되고 있는가?				
5	로봇에 연결되는 전기 접속장치는 임의로 분리되지 않는가?				
6	자동운전 동안 접근이 필요한 운전제어기와 보조장비(용접제어기, 공압 밸브 등)는 보호 영역 외부에 있는가?				
7	로봇 셀의 보호 영역은 높이 1.8m 이상의 방책으로 보호되고 있는가?				
8	방책은 로봇 셀 내부에서 유해광선이 발생하는 경우 이를 차단할 수 있는가?				
9	방책에 존재하는 개구부는 물리적 차단조치 또는 감응형 방호장치로 보호되고 있는가?				
10	컨베이어에 의해 운반되는 가공물 통과용 개구부는 가공물 크기에 비해 지나치게 크게 설정되지 않았는가?				
11	가동식 방책(안전문)에 연동장치가 설치되어 있는가?				
12	가동식 방책(안전문)을 열 때 로봇이 정지되는가?				
13	로봇 셀에 설치된 감응형 방호장치는 작동 시 보호 정지가 유발되는가?				
14	보호 정지가 유발된 후 별도의 리셋 기동에 의해서만 로봇 시스템이 재기동되는지 확인하였는가?				
15	공급 유압, 공급 공압 등의 이상 유무를 확인하였는가?				

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등)에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

안전보건 점검 체크리스트



• 팔레트 화물 적재기 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과			비 고
		개선필요	보통	우수	
1	출입문 개방 시 설비가 정지하도록 안전도어 스위치 등 연동장치가 설치되어 있으며 정상적으로 작동하는가?				
2	팔레트 화물 적재기 내 로봇의 위험점에 작업자의 신체 일부가 접촉하지 못하도록 높이 1.8m 이상의 방책을 설치하였는가?				
3	설비의 수리·검사·조정 작업 시 당해 설비의 기동스위치를 열쇠로 잠근 후, 그 열쇠를 별도 관리하며 “조작 금지” 표지판을 설치하는가?				
4	비상정지장치는 작업자가 조작하기 쉬운 위치에 있으며, 정상 작동하는가?				
5	제품 취출부 등에 작업자 접근 시 운전을 정지하기 위한 광전자식 방호장치 등이 설치되어 있으며, 정상적으로 작동하는가?				
6	팔레트 화물 적재기 조작 방법 및 순서, 2명 이상 작업할 경우 신호방법, 이상 발견 시 조치, 정지 후 재가동 시의 조치 등에 대한 지침을 정하고 그 지침에 따라 작업하는가?				
7	케이블의 피복에 손상된 부분은 없는가?				
8	전기장치에는 접지가 되어 있는가?				
9	작업장 바닥에 누유 등으로 인한 넘어짐 사고의 위험은 없는가?				
10	작업장 주변은 정리·정돈되어 있는가?				

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성·위험성평가 등에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

09 근골격계질환 부담 작업 안전



관련 법령

- 안전보건규칙 제657조(유해요인 조사)
- 안전보건규칙 제658조(유해요인 조사 방법 등)
- 안전보건규칙 제659조(작업환경 개선)
- 안전보건규칙 제660조(통지 및 사후조치)
- 안전보건규칙 제661조(유해성 등의 주지)
- 안전보건규칙 제662조(근골격계질환 예방관리 프로그램 시행)
- 고용노동부 고시(제2020-12호) 근골격계부담 작업의 범위 및 유해요인 조사 방법에 관한 고시
- 고용노동부 고시(제2022-40호) 뇌혈관 질병 또는 심장 질병 및 근골격계 질병의 업무상 질병 인정 여부 결정에 필요한 사항
- KOSHA GUIDE(H-9-2018) 근골격계부담작업 유해요인 조사 지침
- KOSHA GUIDE(H-65-2012) 사업장 근골격계질환 예방관리 프로그램
- KOSHA GUIDE(H-66-2012) 근골격계질환 예방을 위한 작업환경 개선지침
- KOSHA GUIDE(M-35-2012) 인력운반 작업 위험성평가에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-45-2012) 들기작업 및 인력 운반 작업 시 보조기구의 사용에 관한 기술지침

유해·위험 요인

- ▶ 과도한 힘의 사용 및 고정된 자세 등으로 인해 목, 어깨, 허리, 손목 등에 근골격계질환 발생 위험
- ▶ 작업시간과 휴식시간의 구분 없이 과도한 업무 수행 시 통증 발생 위험
- ▶ 부적절한 자세로 무리하게 중량물을 들거나 운반할 경우 요통, 근골격계질환 발생 위험

Check Box

근골격계질환 (Muscular skeletal disease)

- 오랜 시간 반복적인 동작, 부적절한 작업자세, 무리한 힘의 사용, 날카로운 면과의 접촉, 진동 및 온도 등의 요인에 의하여 발생하는 건강장해로 목, 어깨, 허리, 상·하지의 신경·근육 및 그 주변 신체 조직 등에 나타나는 질환을 말한다.
- 또한, 고용노동부 고시(제2022-40호)는 업무상 질병 인정기준에서 근골격계질환을 특정 신체 부위에 부담을 주는 업무와 관련이 있는 근육, 인대, 힘줄, 추간판, 연골, 뼈나 이와 관련된 신경과 혈관에 미세한 손상이 누적되어 통증, 기능 저하가 초래되는 급성, 만성질환 이라고 정의하고 있다.

Check Box ☒

부적절한 작업 자세나 동작



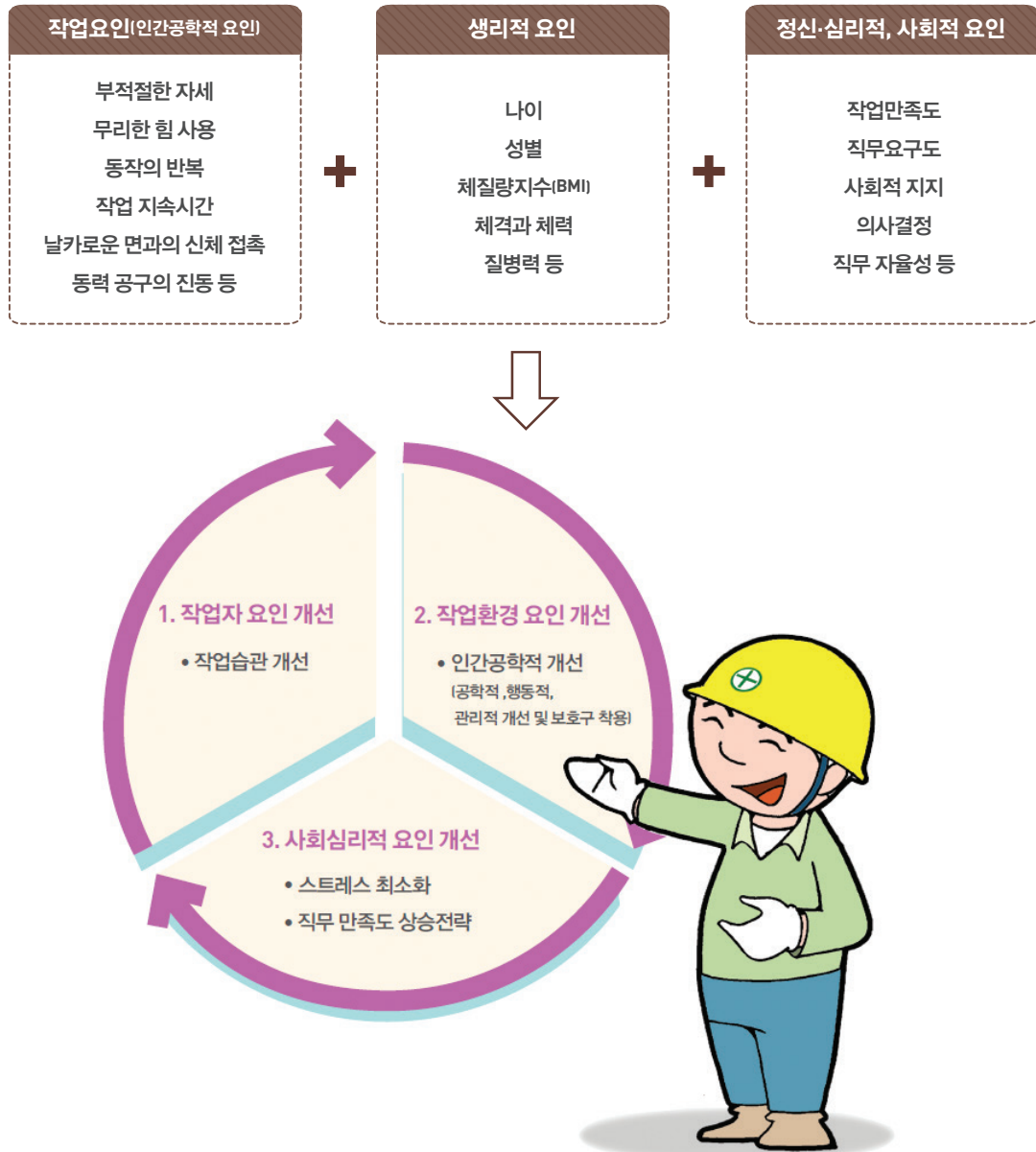
- 근골격계질환 초기에 피로하거나 간헐적인 통증이 시작되고 이후 장시간 통증이 지속되며 최종적으로 일상생활에 영향을 미칠 정도의 통증, 질환 단계로 진행된다.

근골격계질환의 증상 진행 단계

증상단계	1단계	2단계	3단계
증상 및 장애 내용	• 작업시간 중 피로 및 통증 • 휴식 후 통증 호전됨 • 작업능력 저하는 없음	• 작업 초기부터 통증 발생 • 휴식 후에도 통증 지속 • 통증으로 수면장애 발생 • 장기간 지속되며 작업능력 저하 발생	• 휴식 중에도 통증 지속 • 통증으로 잠을 깼 • 작업뿐 아니라 일상생활에도 영향을 미침

재해 예방대책

- ▶ 근골격계질환은 어느 특정 요인보다는 작업요인 및 인간공학적 요인과 생리적 요인 및 정신·심리적, 사회적 요인이 복합적으로 작용하여 발생하므로 예방전략 또한 다각적인 측면에서 접근해야 한다.
- ▶ 이 질환을 예방하기 위해서는 작업환경을 개선하고, 올바른 작업자세를 유지하며, 스트레칭을 하는 등 근로자의 작업습관과 스트레스를 함께 관리해야 한다.



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

재해 예방대책



고정된 정적인 동작을 하지 않도록 한다.

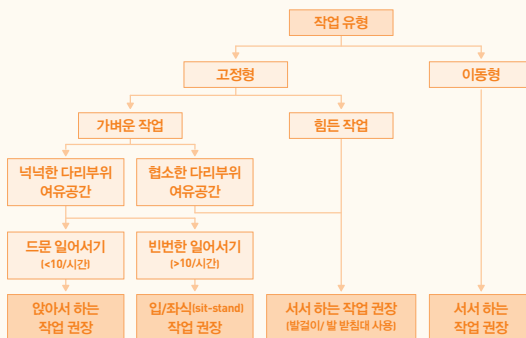
- 정적인 동작 유지 작업의 경우 작업장의 재설계, 작업공구 개선 등 실시
- 작업 중간에 규칙적으로 휴식시간을 가질 것
- 작업 전후 및 휴식 시 근골격계 부담 감소를 위해 적절한 스트레칭 등 실시

무리한 힘을 가하지 않는다.

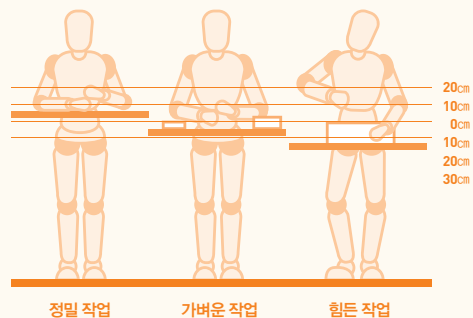
- 많은 근력을 사용하는 작업의 경우 충분한 휴식을 취할 것
- 많은 힘이 드는 작업공구 개선
- 가급적 동력을 이용하는 공구로 교체
- 미끄러운 물체가 있는 경우 마찰력을 증가시켜 미끄러움을 감소시킬 것
- 작업에 충분한 공간을 유지

안전 Tip

작업자세 및 작업영역



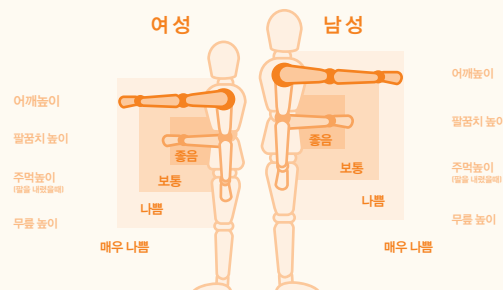
작업자세 선택 흐름도



작업 종류에 따른 권장 작업 높이



정상 작업영역과 최대 작업영역



작업점 높이에 따른 적정 작업영역

재해 예방대책



▶ 진동 강도가 낮은 전동공구를 사용한다.

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

▶ 반복적인 작업을 축소한다.

- 반복 작업에 의한 근육 및 힘줄의 피로를 줄이기 위해 충분한 휴식을 취할 것
- 같은 근육을 반복하여 사용하는 경우 작업을 변경하여 순환 실시
- 가능한 한 공정을 자동화할 것
- 작업 전후 및 휴식 시 근골격계 부담 감소를 위해 적절한 스트레칭 등 실시

▶ 근골격계 부담 작업을 하는 경우 3년마다 다음 사항에 대해 유해요인을 조사한다. 다만, 신설 사업장은 신설일로부터 1년 이내에 최초 실시한다.

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

▶ 근골격계질환자 발생, 근골격계 부담 작업에 해당하는 새로운 작업설비 도입, 근골격계 부담 작업에 해당하는 업무의 양과 작업공정 등 작업환경 변경 시 지체 없이 유해요인 조사를 한다.

▶ 근골격계 부담 작업에 종사하는 근로자에게 근골격계 부담 작업의 유해요인, 증상, 대처 요령, 올바른 작업방법 등에 대해 교육한다.

Check Box ☒

근골격계질환 유형 및 증상

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



Check Box ☒

근골격계질환
유형 및 증상

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
드케랭 건초염(De Quervain)	손목의 엄지 쪽 힘줄들이 자극되거나 부어서 생기는 질환
방아쇠수지증후군	반복 작업이나 진동이 심한 임팩트 작업에 의한 손가락 첫째 마디 통증

재해 예방대책

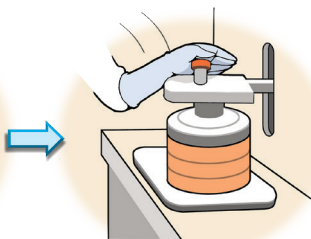
➤ 근골격계질환 예방을 위한 개선 사례



개선 전

- 인력으로 끼우는 작업 시 과도한 힘 발생
- 반복 조립 작업 중 허리, 손목, 어깨에 부담 발생
- 인력 작업으로 인한 작업시간 증가

하루 총 2시간 이상 허리를 굽히고 작업할 경우
→ 부담작업 4호



개선 후

- 제품 고정 가능한 지그 제작
 - 보조결합장치 도입
- 지그: 기계가공에서 가공위치를 정하기 위한 보조용 기구



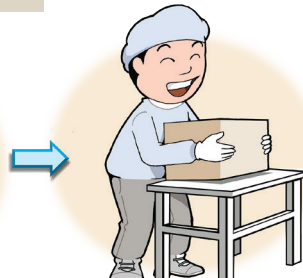
캡 체결기 사용



개선 전

- 바닥에서 박스 포장 시 허리 굴곡 자세 발생으로 허리 피로도 누적
- 불편한 작업자세로 인한 작업 효율 저하

하루 총 2시간 이상 허리를 굽히고 작업할 경우
→ 부담작업 4호



개선 후

- 이동 가능한 박스 포장 작업대 설치



제한기 사용

재해 예방대책



필름 투입



필름 결속



캡 체결



원료 투입



계량용 저울 높이 조정



박스 해체기



개선 전



개선 후

- 부품박스(중량물) 검사 시 반복 이동 작업으로 인한 허리, 팔 근육에 부담 발생
- 부품박스(중량물) 인출 시 들기 작업 발생

하루 25회 이상 10kg 이상 물체를 팔을 뻗은 상태로 들 경우 → 부담작업 9호

- 높이조절이 가능한 운반 대차 사용



개선 전



개선 후

- 부품박스(중량물) 취급 작업으로 허리, 팔 근육에 부담 발생
- 낮은 작업점으로 허리 굽힘(부적절한 자세) 발생

하루 25회 이상 10kg 이상 무릎 아래에서 들 경우 → 부담작업 9호

- 부품박스 하부에 리프트 설치
- 부품박스 운반용 대차 사용

운반용 대차: 물건 따위를 옮겨 나를 때 사용하는 운반보조장치

재해 예방대책

개선 전



개선 후



박스에 손잡이 가공



상하차시 컨베이어 사용



운반대차에 광폭 바퀴 사용



전동식 이동대차 사용



톤백 줄걸이용 계단 사용

재해 사례

- 분쇄실에서 분쇄작업을 하기 위해 제품을 반복적으로 내리는 과정에서 어깨에 통증 발생
- 강통 속 비닐에 든 고추장 포장 입구를 끈으로 묶은 후 두 팔로 3m를 밀어내는 작업을 반복하던 중 어깨에 통증 느낌
- 밀가루가 담긴 톤백의 끈을 지게차 고리에 연결하는 작업을 반복하던 중 어깨에 통증 발생
- 포장용 박스 운반 및 라벨 부착 작업의 반복 수행으로 어깨와 다리에 통증 발생
- 장류 포장작업을 반복적으로 수행하던 중 손목에 통증 발생



재해 발생 원인

- 부적절한 자세로 작업
- 휴식시간 없이 작업하여 피로와 스트레스 증가
- 대차를 사용하지 않고 중량물을 반복적으로 운반, 무리하게 힘을 사용하는 등 운반보조 설비 미활용

재해 예방대책

- 근골격계 부담 작업을 하는 경우 유해요인 조사 실시 및 작업환경 개선
- 작업자가無理하게 힘을 사용하지 않도록 작업도구나 보조운반설비 활용
- 반복 동작이 최소화되도록 작업장 배치 및 공정순서 설계
- 작업자가 부적절한 자세로 작업하지 않도록 작업영역, 작업공구, 작업대 등을 근로자의 신체조건에 맞춤
- 주기적인 휴식시간 부여 및 스트레칭 등을 통해 근육 등의 물리적인 피로와 스트레스 경감

안전보건 점검 체크리스트

• 근골격계질환 유해요인 점검 체크리스트

순번	평가문항	예	아니오
반복성	1 반복되는 작업의 종류가 있는가?		
	2 반복되는 작업을 대체할만한 공구 등이 있는가?		
	3 반복적인 작업에 대해 근로자의 작업 순환이 가능한가?		
	4 정기적인 스트레칭 실시 또는 휴식시간 안배가 적절한가?		
부자유스러운 작업자세	5 작업자들이 불편한 자세로 수행하는 작업이 있는가?		
	6 작업자들이 허리나 목이 굽혀지거나 젖혀진 상태로 작업을 수행하는가?		
	7 작업 중 목이나 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?		
	16 공구(때리는 공구 제외) 무게를 최소화할 수 있는가?		
	17 수공구의 진동과 소음을 최소화할 수 있는가?		
	18 미끄러지거나 딱 조이는 것을 막기 위한 보호장치나 적절한 마찰이 있는 손잡이 수공구를 사용하고 있는가?		
	19 정기적인 수공구의 검사와 보수가 이루어지고 있는가?		
작업환경	20 운송 및 운반 통로에 방해물이 없고 미끄러지지 않도록 되어 있는가?		
	21 작업 영역의 구획을 향상시켜 자재 및 제품의 이동 필요성을 최소화할 수 있는가?		
	22 작업 공간은 일하기에 충분한 크기인가?		
	23 주로 사용하는 작업대의 높이는 적절한가?		

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

10 중량물 취급 및 인력작업 안전



관련 법령

- 산업안전보건법 제89조(자율안전확인인 신고)
- 안전보건규칙 제657조(유해요인 조사)
- 안전보건규칙 제662조(근골격계질환 예방관리 프로그램 시행)
- 안전보건규칙 제663조(중량물의 제한)
- 안전보건규칙 제664조(작업조건)
- 안전보건규칙 제665조(중량의 표시 등)
- 안전보건규칙 제666조(작업자세 등)
- KOSHA GUIDE(G-119-2015) 인력운반작업에 관한 안전가이드
- KOSHA GUIDE(H-9-2018) 근골격계부담 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
- KOSHA GUIDE(M-45-2012) 들기작업 및 인력운반 작업 시 보조기구의 사용에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-46-2012) 들기 작업에 관한 기술지침

유해·위험 요인

- ▶ 부적절한 자세, 중량물의 인력 운반 등으로 인한 요통 발생 위험
- ▶ 중량물을 들거나 내려놓을 때 손, 발 등 끼임 위험
- ▶ 중량물 자체의 위험성(뜨거움, 차가움, 거침, 날카로움)에 의한 베임, 찢어짐 등 재해 발생 위험
- ▶ 과도한 크기의 중량물 운반 시 작업자의 시야 미확보로 인한 넘어짐, 떨어짐, 부딪힘 등의 재해 위험

Check Box

중량물의 인력 취급 작업 (Manual Material Handling)이란?

- 한 명 또는 그 이상의 작업자가 손이나 인체의 힘을 이용하여 작업장에서 수행하는 운반물 들기, 내리기, 밀기, 당기기, 운반하기, 들고 있기 등의 활동을 말한다.
- 인력 운반 작업에 영향을 미치는 요소



Check Box

중량물의
인력 취급 작업
(Manual Material
Handling)이란?

**작업자**

몸무게, 신체측정지수, 나이, 성별, 기술, 건강 상태, 보호장비, 훈련 정도 등

**운반장치**

사양, 능력, 작업공간 등

**운반작업 형태**

작업자세, 이동거리, 손잡이, 작업의 정확도, 작업속도, 작업 사이클, 작업시간, 작업 빈도 등

**운반물**

자체 중량, 형태, 크기, 손잡이, 무게분포

**작업환경**

온도, 작업장 배치, 마찰바닥 상태, 조명, 소음, 진동 등

재해 예방대책**중량물 취급 시 일반 안전원칙**

- ▶ 인력에 의한 중량물 취급 시 신체 부담을 줄일 수 있는 자세에 대해 교육한다.
- ▶ 5kg 이상의 중량물을 들어 올리는 작업을 하는 작업장에는 물품의 중량과 무게중심에 대한 안내표시를 한다.



중량 및 무게중심
안내 표시(예)

중량물 취급주의
무게 : 5~10kg 이상

무게중심 확인



<경고>

중량물 취급주의
무게 : 10~20kg 이상

무게중심 확인



<주의>

중량물 취급주의
무게 : 20kg 이상

무게중심 확인



<위험>

중량물 취급주의!

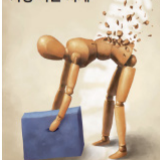
무게 : kg

무게중심 :



올바른 작업자세 및 방법

당신의
허리 건강을 무너뜨리는
가장 나쁜 자세



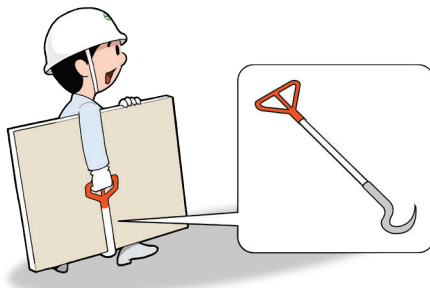
- ▶ 취급하는 물품의 중량과 빈도에 따라 적절한 휴식시간을 부여한다.
- ▶ 작업자의 신체 부담을 줄이고 취급을 편하게 할 수 있도록 손잡이, 갈고리, 흡착기구 등 적절한 보조기구를 활용한다.



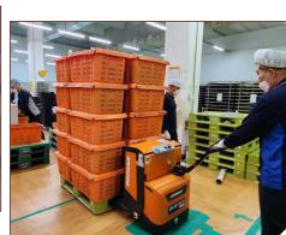
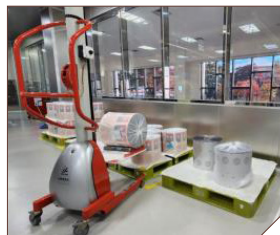
재해 예방대책

갈고리 손잡이 사용

- ▶ 취급하기 곤란한 물품은 손잡이, 갈고리 등 보조기구를 활용한다.



- ▶ 적재물은 사용 여부, 사용 빈도 등을 구분하여 편하중이나 떨어짐 등의 위험이 없도록 정리·정돈하여 적재한다.
- ▶ 화물의 특성(뜨거움, 차가움, 거침, 날카로움)에 따라 적절한 보호구를 지급하고 작업자는 이를 반드시 착용하고 운반작업을 한다.
- ▶ 중량물 취급작업 시 근로자의 신체 부담을 최소화할 수 있도록 운반용 대차, 보조통, 보조 운반장비 등 적절한 운반수단을 활용한다.



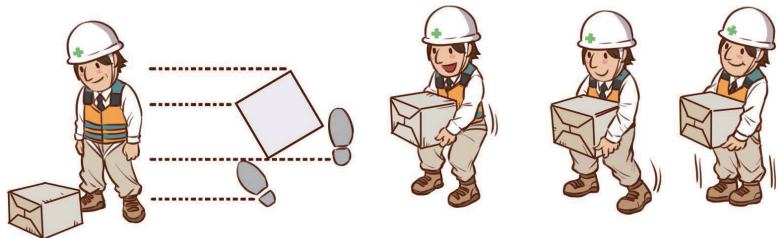
- ▶ 작업 전후 혹은 작업 중간에 필요에 따라 작업장에서 쉽게 활용할 수 있는 요통 예방 체조, 스트레칭 등을 한다.

인력에 의한 중량물 취급방법

- ▶ 중량물의 무게중심에 가깝게 다가선 후 한쪽 발은 중량물 쪽에, 다른 발은 2~3보 옆 뒤쪽에 안정성 있게 둔다.
- ▶ 무릎과 정강이, 넓적다리는 90° 이상이 되도록 유지하고 몸을 중량물에 접근시켜 정면에서 다리 힘으로 들어 올린다.
- ▶ 중량물을 운반할 때 최단거리를 선택하고 여러 차례 반복 운반, 중계 운반은 금지한다.
- ▶ 시선은 진행 방향을 향하고 뒷걸음 운반을 금지한다.
- ▶ 어깨높이보다 낮은 위치에서 중량물을 운반한다.
- ▶ 쌓여 있는 중량물을 운반할 때는 중간이나 밑에서 빼지 말고 위에서부터 차례로 운반한다.



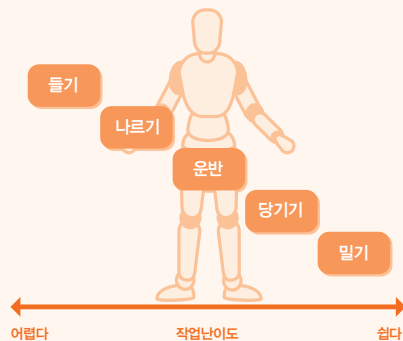
올바른 중량물
취급 자세



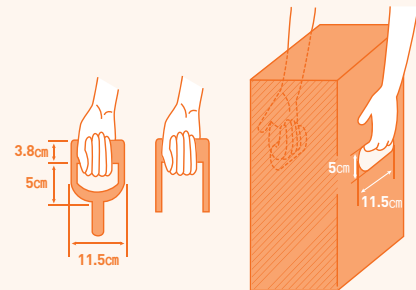
안전 Tip

중량물 취급

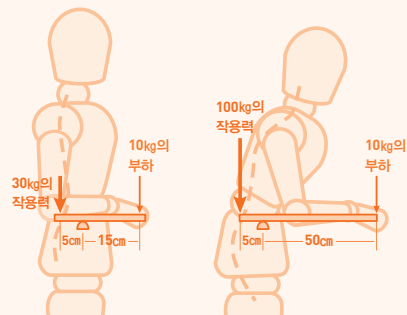
- 중량물 취급 형태는 근력 부하가 작고, 작업 편의가 높은 형태로 변경
 - 들거나 내리는 동작을 허리 높이의 운반 동작으로 변경
 - 운반하는 동작은 손잡이가 있는 카트 등을 이용하여 당기거나 미는 동작으로 변경
 - 당기는 동작은 요추부 근력 부하가 작은 미는 동작으로 변경
- 권장 중량물 손잡이 가이드(NIOSH, CCOHS)
 - 중량물은 손잡이가 달린 용기 사용
 - 권장 치수 : 손잡이 길이 155mm, 폭 25~38mm, 여유 공간 30~50mm



작업난이도에 따른 작업방법



손잡이 권장 치수



인체와 중량물 취급점과 이격거리 관계

안전 Tip

보조 운반장비

• 보조 운반장비란

- 화물 등의 운반을 능률적으로 하기 위하여 사용하는 장비(가구)를 말한다. 크레인이나 지게차 등의 양중 또는 운반설비가 아닌 인력 운반을 최소화하기 위한 간단한 운반장비

• 보조 운반장비의 종류

수동 운반장비



수동식 테이블리프트



핸드 팔레트



수동 스택어



이동식 대차

자동운반 장비



전동 테이블리프트



전동 팔레트



전동 스택어



전동 견인차

재해 예방대책

중량물 취급 시 공통적인 준수사항

- ▶ 중량물 운반, 취급 시에는 가급적 하역운반기계 또는 운반용구를 사용한다.
- ▶ 경사면에서 중량물을 취급할 때는 구름멈춤대, 쇠파 등을 이용하여 중량물을 고정한다.
- ▶ 중량물의 구름 방향인 경사면 아래에는 근로자의 출입을 제한한다.
- ▶ 작업지휘자를 지정하여 작업순서 및 작업방법을 정하고 작업을 지휘토록 한다.
- ▶ 로프를 풀거나 덮개를 벗기는 작업을 할 때는 적재함의 화물이 떨어질 위험이 없음을 확인한 후에 실시한다.
- ▶ 2명 이상의 근로자가 중량물을 취급, 운반할 때는 일정한 신호방법을 정하고 신호에 따라 작업한다.
- ▶ 중량물을 취급하는 근로자에게 안전화 등 적합한 보호구를 지급해 착용토록 한다.



중량물 취급 개선 사례



개선 전

- 70Kg 이상의 맨홀 뚜껑(중량물) 개폐 작업으로 허리, 팔 근육에 부담 발생
- 맨홀 인력으로 들기 작업 시 작업점으로 허리 굽힘(부적절한 자세) 및 손 끼임 발생



개선 후

- 맨홀 뚜껑 개폐기 사용으로 허리굽힘 등의 부적절한 작업자세 개선 및 중량물 직접 취급 최소화



개선 전

- 부품박스 인출 시 허리굴곡 등 불편한 자세 발생
- 자체박스 이동 시 과도한 근력 사용



개선 후

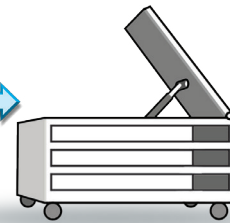
- 운반구 하부에 롤(바퀴) 설치

하루 10회 이상 25kg 이상 물체를 들 경우 → 부담작업 8호
하루 25회 이상 10kg 이상 물체를 무릎 아래에서 들 경우 → 부담작업 9호



개선 전

- 30분마다 자재랙의 상부 덮개(10~13kg)를 들어 올려 고정 시 어깨 뻘침 발생

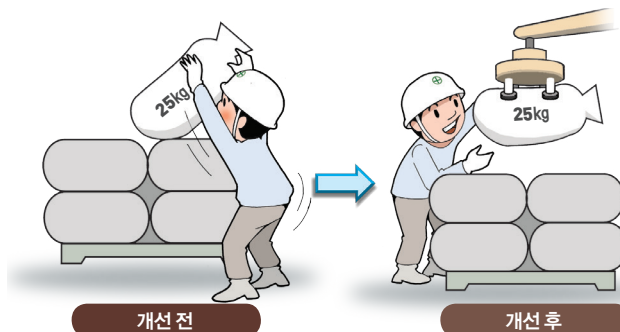


개선 후

- 자재랙에 에어실린더 설치
랙 : 철판으로 된 일종의 선반
에어실린더 : 압축 공기로 직선 운동하는 기계 부품

하루 총 2시간 이상 머리 위에 손이 있거나 팔꿈치가 어깨 위에 있는 상태로 작업할 경우 → 부담작업 3호

재해 예방대책



개선 전

개선 후

- 중량물(원단) 운반으로 팔, 손목에 부담 발생

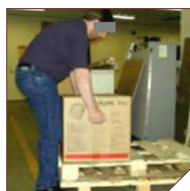
하루 10회 이상 25kg 이상 물체를 들 경우 → 부담작업 8호

- 압착식 에어밸런스 설치

에어밸런스 : 물품을 위치로부터 목적지까지 이송하는 보조장치

개선 전

개선 후



리프트 설치



전동카트 사용



컨베이어 사용

재해 예방대책



호이스트 사용



하역운반기계 전용 용기 사용



하역운반기계 전용 용기 사용



톤백 외포장 해체용 받침대 사용



된장 이송용 버킷 및 전용 용기 사용



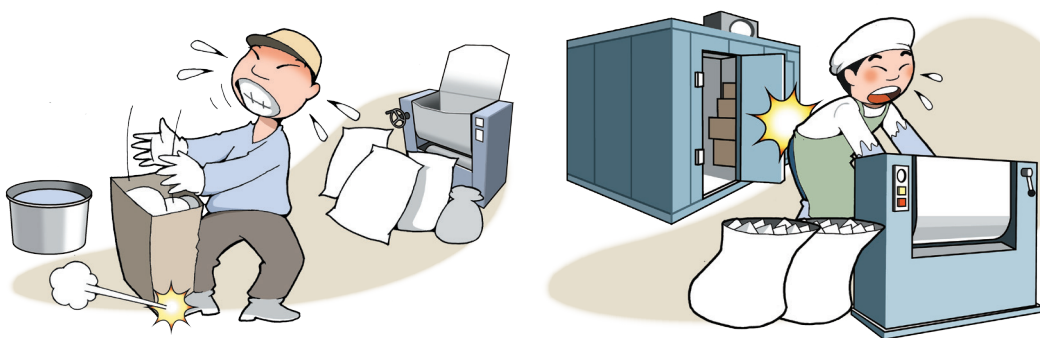
지게차용 전용 용기 사용



모노펌프용 크레인 사용

재해 사례

- 포장용 비닐 롤(25kg)을 옮기던 중 허리에 통증 발생
- 20kg 중량의 원재료를 매일 반복적으로 투입하는 업무를 하는 과정에서 허리에 통증 발생
- 콩 포대, 죽염, 된장 등 중량물을 반복적으로 운반하다 허리에 통증 발생
- 20kg의 원재료를 박스에서 분리한 후 투입하다 허리 통증 느낌
- 20kg의 박스를 차량에 적재하던 중 어깨와 허리에 통증 발생



재해 발생 원인

- 부적절한 작업자세로 반복적으로 중량물 취급
- 중량물을 무리하게 인력으로 운반
- 중량물 취급방법에 대한 교육 미 실시
- 중량물의 무게와 무게중심 안내표지 미 부착
- 주기적인 스트레칭 미 실시 및 적절한 휴식시간 미 부여

재해 예방대책

- 작업자가 운반하려는 물품의 중량 및 무게중심을 알 수 있도록 안내표지 부착
- 인력에 의한 중량물 취급방법에 따라 운반하여 신체 부담 최소화
- 중량물 취급방법에 대한 작업자 교육 및 안내표지 부착 등 지속 관리
- 2인 1조 작업 또는 보조 운반설비 사용
- 스트레칭 등을 통해 근육 등의 물리적인 피로와 스트레스 경감
- 작업조건 및 환경에 적합한 발 보호가 가능한 안전화 등 지급·착용
- 취급하는 물품의 중량과 취급 빈도에 따라 적절한 휴식시간 부여

안전보건 점검 체크리스트



• 인력 운반작업 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과			비 고
		개선필요	보통	우수	
1	화물의 특성에 따른 취급방법과 작업 절차는 정해져 있는가?				
2	화물의 종류 및 상태(고체, 액체, 기체, 분체, 고온, 저온)는 어떠한가?				
3	화물의 성질(파손 가능성, 폭발성, 인화성, 유해성 등)은 어떤가?				
4	화물의 중량(kg)과 부피(길이, 폭, 높이) 형상은 어떤가?				
5	통로는 미끄러지거나 걸려 넘어질 우려가 없는가?				
6	통로의 조명(75lux 이상)은 적절한가?				
7	화물의 중량, 특성에 맞는 인력 운반 방법을 준수하고 있는가?				
8	2인 운반 적정 중량 이상을 1인이 운반하고 있지 않은가? [남 25kg, 여 20kg 이하 권장]				
9	화물의 종류에 적합한 적재 방법을 준수하고 있는가?				
10	개인보호구를 착용하는가?				

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등)에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

11 전기기계·기구 취급 작업 안전



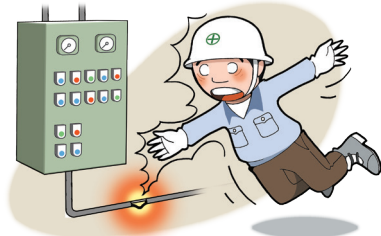
관련 법령

- 안전보건규칙 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)
- 안전보건규칙 제301조(전기기계·기구 등의 충전부 방호)
- 안전보건규칙 제302조(전기기계·기구의 접지)
- 안전보건규칙 제304조(누전차단기에 의한 감전방지)
- 안전보건규칙 제313조(배선 등의 절연피복 등)
- 안전보건규칙 제314조(습윤한 장소에서의 이동전선 등)
- 안전보건규칙 제315조(통로바닥에서의 전선 등 사용 금지)
- KOSHA GUIDE(E-7-2012) 전기작업에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(E-88-2011) 감전방지용 누전차단기 설치에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(E-104-2011) 전기설비 설치 시 환경·사용조건 평가 등에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(E-105-2011) 전기작업 안전에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(E-114-2011) 전기작업 시의 작업공간 확보에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(E-100-2021) 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

유해·위험 요인



- ▶ 전기기계·기구의 절연 파괴 등 전류 누설 시 접지 미실시로 인한 감전 위험
- ▶ 분전반, 제어반, 차단기 등 내부의 충전부(부스바 등)에 접촉 시 감전 또는 단락 사고 위험
- ▶ 분전함에 케이블을 인입하거나 인출할 때 정해진 경로를 통하지 않는 경우 누전 또는 단락 사고 위험
- ▶ 분전함에 회로도 및 회로명 등의 미표기에 따른 오조작에 의한 감전사고 위험
- ▶ 전선 피복 손상으로 인한 감전, 화재 위험



감전 재해의 종류

- ▶ 감전(Electric shock) : 사람 체내의 일부 또는 대부분에 전기가 흘러 충격을 받는 현상



충전부 양단 간 접촉

(충전부-오른손-심장-왼손-충전부)



충전부와 대지 사이에 접촉

(충전부-오른손-심장-발-대지-변압기 중성점)



누전 부위에 접촉

(금속외함-오른손-심장-발-대지-변압기 중성점)

유해·위험 요인



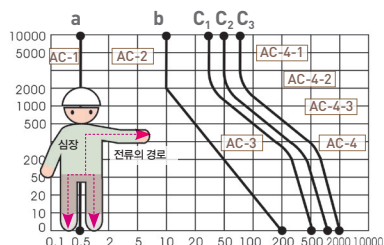
▶ 아크의 복사열에 의한 화상 :

전기가 흐르고 있는 전기회로를 개폐할 때, 작으나 크나 아크(Arc)가 발생한다. 그런데 큰 전류가 흐르거나 고전압이 가압된 회로에서 단락 또는 지락 사고가 발생할 때는 강렬한 아크가 되며, 고온으로 순식간에 전선 등을 녹여 버린다. 이때 근처에 작업자가 있으면 아크의 복사열에 의해 화상을 입음

▶ 전기화재 :

전류는 발열, 방전 등의 현상을 수반하며, 전기 에너지는 1kWh당 약 860kcal의 열량이 발생하기 때문에 전기가 화재원이 될 수 있음

통전전류의 크기



AC-1 : 무반응 AC-2 : 유해한 생리적 영향은 없다.

AC-3 : 전류가 2초 이상 계속해서 흐르면 경련성 근수축이나 호흡 곤란의 가능성이 있다.

AC-4 : 심장지, 호흡 정지 또는 중도의 화상 등 병리생리학상의 증상을 일으키는 경우가 있다.

AC-4-1 : 심실세동의 확률은 약 5% 이하

AC-4-2 : 약 50% 이하

AC-4-3 : 약 50% 이상

- 감전됐을 때의 인체 반응은 국제전기표준회의(IEC:International Electrotechnical Commission)의 IEC60479-1에서 보고된 바 있다. 아래 그림은 인체를 통해 교류 전류(주파수:15~100Hz)가 흘렀을 때의 인체 반응을 나타낸 것이다. 교류전류가 인체를 통해 흘렀을 때는 약 1mA의 전류로 저린 느낌을 받을 수 있고, 10mA 이상의 전류가 2초 이상 흐르면 경련성 근수축이나 호흡 곤란을 일으킬 가능성이 생긴다. 50mA 이상의 전류가 1초 이상 흐르면 심실세동을 일으킬 가능성도 있다. 감전됐을 때 바로 충전부에서 손을 떼면 괜찮다고 생각할지도 모른다. 그러나 인체는 전기 신호로 움직이는 경우도 있어 예를 들면 나전선을 손으로 잡았을 때 감전 되면 손이 고착되어 버리기 때문에 전선에서 손을 뗄 수 없게 되는 경우도 있다.



재해 예방대책



일반 안전관리

- ▶ 전기기기 및 배선 등의 모든 충전부는 노출하지 않는다.
- ▶ 전기기기 사용 시에는 반드시 접지한다.



재해 예방대책

일반 안전관리

- ▶ 누전차단기를 설치하여 감전 재해를 방지한다.
- ▶ 전기기기의 스위치 조작은 아무나 하지 않는다.
- ▶ 젖은 손으로 전기기기를 만지지 않는다.
- ▶ 개폐기에는 반드시 정격퓨즈를 사용하고 동선·철선 등을 사용하지 않는다.
- ▶ 불량이거나 고장 난 전기기기는 사용하지 않는다.
- ▶ 배선용 전선은 가급적 중간에 접속 연결 부분이 있는 것을 사용하지 않는다.

분전반 관리방법

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



분전반 관리
잘못된 예



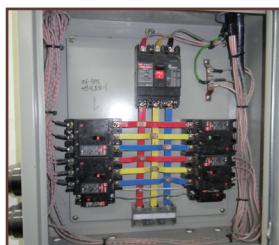
배선용 차단기 거꾸로 설치



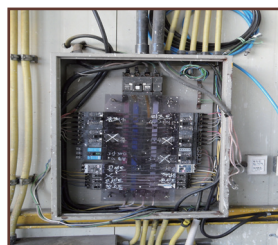
분전반 상부 노출



세척기 누전차단기 미설치



충전부 노출



분전반 덮개 탈락



전원차단기 미경유

재해 예방대책



폐쇄형 외함 또는 감전방지용 절연덮개 설치 장소

① 전기기계·기구

전동기, 발전기, 변류기,
교류아크용접기, 전등,
변압기, 축전기, 배전반,
분전반, 접속기, 개폐기,
제어기 등의 외함

② 단자부

배전반, 분전반,
접속기, 개폐기,
제어기 등의 단자부

③ 노출·충전부

모든 충전부.
다만, 도전체 또는 도체
부분 등 충전부의 노출이
불가피한 전열기의 발열체,
아크로, 용접기 등의
전극은 제외

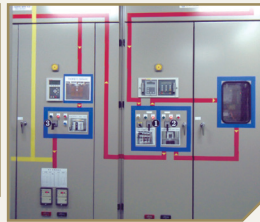
분전반·배전반 등 충전부 방호조치



도어형 설치[예]



아크릴판 설치[예]



배전반



수배전반 큐비클

출입 금지 또는 방호망 설치

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



전력개폐소



송전용 철탑



배전용 전주

재해 예방대책



충전전로에 대한 접근 한계거리

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

누전에 의한 감전 예방을 위한 접지 장소

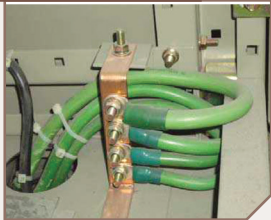


수중펌프 접지

- ▶ 전기기계·기구의 금속제 외함·금속제 외피 및 철대
- ▶ 고정 설치되거나 고정 배선에 접속된 전기기계·기구의 노출된 비충전 금속체 중 충전될 우려가 있는 장소
- ▶ 코드 및 플러그를 접속하여 사용하는 전기기계·기구의 노출된 비충전 금속체
- ▶ 수중펌프를 금속제 물탱크 등의 내부에 설치하여 사용하는 경우, 그 탱크를 수중펌프의 접지선과 접속
- ▶ 전동식 양중기의 프레임과 궤도
- ▶ 고압(1,500V 초과 7,000V 이하의 직류전압 또는 1,000V 초과 7,000V 이하의 교류전압) 이상의 전기를 사용하는 전기기계·기구 주변의 금속제 칸막이·망 및 이와 유사한 장치

※ 비접지 방식의 전로, 이중절연 구조의 기기를 사용할 때 또는 절연대 위에서 사용할 때는 접지를 생략할 수 있다.

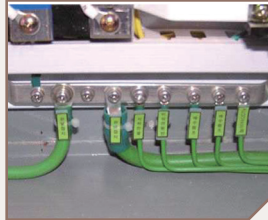
전기기계·기구의 접지



접지 단자



도어 본딩



접지 용도별 표찰 부착 예



기기 외함 접지

안전 Tip

일반적인 접지계통도

- 모든 접지선은 연결하여 최종적으로 대지의 접지봉과 연결되어 연속성이 확보되게 접속

분전반

전기기계·기구 외함

주배전반

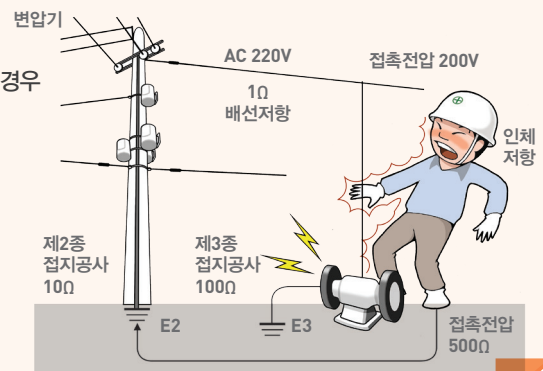
터미널
부스바
러그 사용

접지봉, 메시 등

안전 Tip

접지의 중요성

- 전동기의 절연파괴가 발생한 경우
 - 전원전압 220V
 - 전원 측 접지저항(E2) 10Ω
 - 전선로의 저항 1Ω
 - 전동기의 접지저항(E) 100Ω



안전 Tip

접지의 중요성

- 전동기의 접촉전압(V_c)

$$V_c = 220[V] \times \frac{100[V]}{(100+1+10)[\Omega]} = 200[V]$$

- 인체에 흐르는 전류

- 인체저항 2,000 Ω 인체 대지 접촉저항 500 Ω 이라고 가정할 경우

$$I_g = \frac{200[V]}{(500+2,000)[\Omega]} \approx 0.08[A] = 80[ma]$$

따라서, 접지를 실시함으로써 인체에 흐르는 전류를 80(mA) 이내로 인체가 심실 세동을 일으킬 수 있는 전류 165(mA) 이하로 제한시킬 수 있다.

재해 예방대책

누전에 의한 감전 예방을 위한 누전차단기 설치 장소

- ▶ 대지전압이 150V를 초과하는 이동형 또는 휴대형 전기기계·기구
- ▶ 물 등 도전성이 높은 액체에 의한 습윤 장소에서 사용하는 저압(1,500V 이하 직류전압이나 1,000V 이하의 교류전압)용 전기기계·기구
- ▶ 철판·철골 위 등 도전성이 높은 장소에서 사용하는 이동형 또는 휴대형 전기기계·기구
- ▶ 임시배선의 전로가 설치되는 장소에서 사용하는 이동형 또는 휴대형 전기기계·기구

누전차단기 설치방법

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

안전 Tip

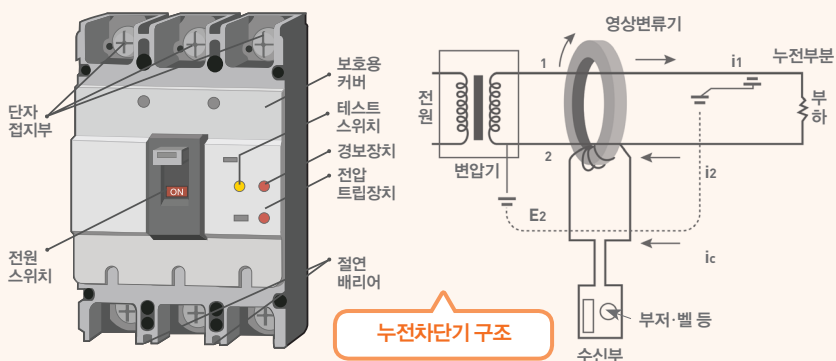
주요 누전 발생 요인 및 누전차단기

- 전기기계·기구 및 전선의 주요 누전 발생 요인

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



누전차단기 테스터기



누전차단기 종류

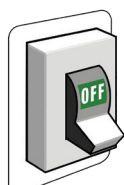
재해 예방대책



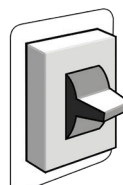
차단기 용어 중 On-Off Trip의 개념



On



Off



Trip

Trip은 차단기가 스스로 이상을 감지하여 선로를 차단한 경우이며, 한편으로 Off와 동일한 결과이지만, Off는 사용자가 임의로 선로를 개로(off)한 경우이고 Trip은 차단기가 스스로 이상전류를 감지하여 선로를 Off 상태임. 만약, 차단기를 On한 상태에서 강제로 Off할 수 없도록 장치를 하였다고 가정할 때도 과전류 등의 이상 전류가 유입되면 차단기는 내부적으로 Trip이 되며, 이것을 Trip free라 한다.

재해 예방대책



누전차단기 설치 시 고려사항

- ▶ 배전반의 누전차단기는 전기 방식 및 극수, 보호 목적, 차단 용량, 배선용 차단기와와의 보호 및 협조를 고려하여 선정, 설치한다.

안전 Tip

누전에 따른 차단기 동작 순서

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

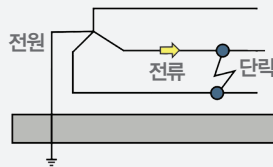
- ▶ 누전차단기를 배전반에 설치할 때는 전원 측에 주차단기를 개로(open)시킨 상태에서 한다.
- ▶ 한전에서 공급된 전원이 아닌 자체 발전기에 의한 비접지 방식의 전로인지 확인한다.
- ▶ 누전차단기를 개로시킨 상태에서 설치하고, 설치 후에는 누전차단기를 작동시켜 폐로(close) 상태를 유지한다.
- ▶ 누전차단기에 명시된 전원 측과 부하 측을 확인하고 연결한다.
- ▶ 배전반 내 설치 시 먼지, 빗물 등이 배전반에 들어가지 않도록 전선 인입구 등을 밀봉한다.

과전류차단장치 설치방법

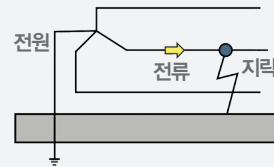
- ▶ 과전류차단장치는 반드시 접지선이 아닌 전로에 직렬로 연결하여 과전류 발생 시 전로를 자동으로 차단하도록 설치한다.
- ▶ 차단기, 퓨즈는 계통에서 발생하는 최대 과전류를 충분히 차단할 수 있는 성능을 가져야 한다.
- ▶ 과전류차단장치가 전기계통상에서 상호 협조 보완되어 과전류를 효과적으로 차단토록 한다.

Check Box ☒과전류 및
과전류차단장치

- **과전류란** 정격전류를 초과하는 전류로 단락사고 전류, 지락사고 전류를 포함한다.



전기회로에서의 단락



전기회로에서의 지락

- **과전류차단장치란**

차단기, 퓨즈 또는 보호계전기 등과 이에 수반되는 변성기(變成器)를 말한다.



배선용 차단기



퓨즈



과전류계전기



전력 퓨즈



계기용 변성기

재해 예방대책

안전 작업방법

- ▶ 작업 전 전원 스위치를 넣을 때는 이상 유무를 확인한다.
- ▶ 스위치나 개폐기 앞에서 인화성 물질 또는 위험성 물질의 보관, 취급 및 사용을 금지한다.
- ▶ 젖은 손 또는 물기가 있는 장갑 등으로 전기설비를 취급하는 것을 금지한다.
- ▶ 전선은 가능하면 통로상에 설치하지 말고, 통로에 설치할 때는 방호덮개를 씌운다.
- ▶ 금속제 외함이 있는 경우에는 반드시 접지한다.
- ▶ 전원 플러그가 손상되어 충전부가 노출된 경우에는 즉시 교체한다.
- ▶ “고장 수리” 및 “위험” 등의 표찰이 걸려 있는 경우 절대로 손을 대지 않는다.
- ▶ 작업 종료 후에는 반드시 전원을 차단한다.

안전 Tip

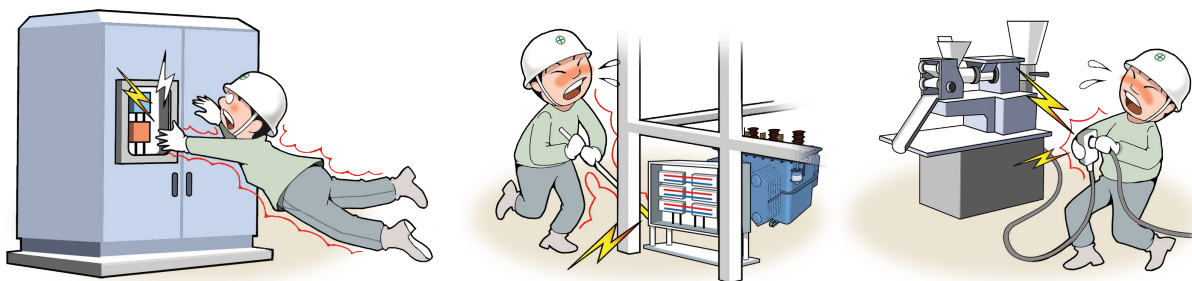
감전사고 발생 시 응급조치

- 우선 감전된 재해자를 만지지 않는다.
- 주위를 관찰해 전원에 계속 접촉돼 있다면 고무장갑, 플라스틱, 마른 나무 등 전류가 흐르지 않는 비전도 물건을 이용해 전원을 차단한다.
- 재해자를 위험지역에서 신속히 대피시킨 후 2차 재해가 발생하지 않도록 조치한다.
- 어깨를 가볍게 두드리며 큰 소리로 괜찮은지 물어보고, 환자의 몸 움직임, 눈 깜박임, 신음소리 등으로 반응을 확인한다.
- 반응 확인과 동시에 숨을 쉬는지 또는 비정상 호흡을 보이는지 관찰한다.
- 반응이 없다면 주변 사람에게 119 신고와 주변 자동심장충격기(자동제세동기)를 요청한다. 만약 주변에 아무도 없는 경우에는 직접 119에 신고한다.
- 얼굴과 가슴을 10초 이내로 관찰하여 호흡이 있는지 확인한다. 호흡과 맥박이 정지했거나 약한 경우 즉시 심폐소생술을 시행한다.
- 양쪽 유두 사이 중앙 흉골에 깎지 낀 두 손의 손바닥 뒤꿈치를 대며 가슴이 약 5cm 깊이로 눌릴 정도로 강하고 빠르게 30회 압박하고, 인공호흡을 2회 한다. 압박 시에는 하나, 둘, 셋 하고 소리를 내어 세어가며 규칙적으로 한다.
- 환자가 회복하거나 119 구급대가 현장에 도착할 때까지 지속한다.
- 호흡과 심장이 회복된 후에는 화상에 대한 처치를 한다. 화상을 입은 부위(전류의 입구와 출구 부위)는 몸의 심부까지 충분히 차게 해 주고 병원으로 이송한다.



재해 사례

- 전기실에서 변압기 및 각종 차단기 내부의 쥐 배설물을 치우던 중 변압기에 신체가 접촉해 감전
- 설비 중 1대가 작동하지 않는 것을 확인하고 전원스위치를 눌러도 미작동하자, 분전함을 열어 내려가 있는 차단기를 올리는 순간 ‘펑’ 하는 소리와 함께 스파크가 일어나면서 오른손에 화상 입음
- 그라인더 작업 시 작업등이 손상되어 전구를 갈아 끼우고 코드를 다시 꽂는 순간 왼손에 쥐고 있던 작업등에 의해 감전



재해 발생 원인

- 충전전로 근접 작업 시 충전부 방호조치 미실시
- 충전전로에 대한 접근한계거리 미확보
- 위험 경고표지판 미설치
- 차단기 Trip 원인을 확인하지 않고 차단기를 On시킴
- 전선부와 전등 삽입용 소켓 연결 부분에서 전선 충전부 노출, 비접지형 플러그 사용
- 이동용 전등의 전원 측에 설치된 누전차단기 고장

재해 예방대책

- 고압 배전반 입구 또는 내부 고압활선에 근접한 장소에서 작업할 때는 절연덮개 등 충전부 방호조치 실시
- 노출된 충전부에 접근하여 작업하는 경우 충전전로에 대한 접근한계거리 준수
- 충전전로 근접 작업자에게 절연모, 절연화, 안전장갑 등을 지급하고 착용 여부 확인
- 차단기 Trip 시 차단 원인 확인 및 문제 해소 후 차단기 On
- 아크 차단 기능이 있는 누전차단기 사용
- 이동전선 충전부에 절연조치 실시
- 전기기계·기구 사용 전에 전원 측에 연결된 누전차단기의 작동상태를 점검하여 이상이 발견되면 즉시 보수하거나 교환

안전보건 점검 체크리스트



• 전기설비 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과			비 고
		개선필요	보통	우수	
1	과전류로 인한 재해를 예방하기 위하여 충분한 차단 용량의 과전류보호 장치를 사용하는가?				
2	노출된 충전부에 작업자의 신체가 직접 접촉할 위험은 없는가?				
3	전기설비 자체 금속제 외함에 접지가 되어 있는가?				
4	전기기계·기구 사용 중 누전에 의한 감전사고 발생의 위험은 없는가?				
5	작업자가 젖은 손으로 충전부를 조작하지는 않는가?				
6	전기기계·기구의 전선 피복 절연 상태는 양호한가?				
7	전원 연결 플러그 사용 시 감전사고 발생의 위험은 없는가?				
8	전기기계·기구 내부 절연 파괴 시 감전사고 발생의 위험은 없는가?				
9	감전방지용 누전차단기는 정상 작동하는가?				
10	충전부 임의 조작 금지를 위한 시건장치는 되어 있는가?				

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가 등에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

12 소음에 의한 건강장해 예방



관련 법령

- 안전보건규칙 제512조(정의)
- 안전보건규칙 제513조(소음 감소 조치)
- 안전보건규칙 제514조(소음수준의 주지 등)
- 안전보건규칙 제516조(청력보호구의 지급 등)
- 안전보건규칙 제517조(청력보존 프로그램 시행 등)
- KOSHA GUIDE(H-160-2014) 청력보호구의 착용방법 및 관리에 관한 지침
- KOSHA GUIDE(M-51-2012) 작업장의 소음 제어에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-63-2012) 10가지 소음 억제 기술에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE(M-75-2016) 공압 시스템의 소음 감소에 관한 기술지침

유해·위험 요인



▶ 과도한 소음으로 인한 소음성 난청 등 건강장해 발생 위험

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

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

- 통증이 없음
- 눈에 보이는 외상, 흉터가 없음
- 과폭로에 누적되어 발생
- 영구적이고 100% 예방이 가능
- 초기 단계에서 눈에 띄지 않음
- 진단하는 데 수년 걸림

▶ 인체에 대한 소음의 영향

심리적 영향

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

생리적 기능에 미치는 영향

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

청각에 미치는 영향

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



안전 Tip

소음 수준의 예

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



재해 예방대책

- ▶ 소음 발생 장소에는 작업의 대체, 밀폐, 격리, 흡음 등 소음 감소조치를 한다.



소음기 부착



방음부스 설치



흡음재 처리

- ▶ 소음 감소가 기술·경제적으로 곤란한 경우에는 청력보호구를 지급하고 착용하도록 관리한다.

안전 Tip

청력보호구가 필요한 근로자

- 1일 소음 노출시간과 소음 수준을 초과하는 작업장에 종사하는 근로자 : 청력보호구 착용이 필요한 조건

1일 노출시간(시간)	소음 수준(dBA)	1일 노출시간(시간)	소음 수준(dBA)
8	85	1	100
4	90	0.5	105
2	95		

안전 Tip

청력보호구가 필요한 근로자

- 최초 노출 이후 6개월 이상 기저(baseline) 청력검사를 하지 않았거나 청력의 표준 이탈(STSI)이 있었던 모든 근로자

▶ 85dB 초과 작업장에는 청력보호구 착용에 관한 안전·보건표지를 설치 또는 부착한다.

소음 수준 표시 및
보호구 착용 표시의 예



- ▶ 소음 발생에 대한 유해성 주지, 일정 노출 수준일 경우 작업환경 측정 및 특수건강진단을 실시한다.
- ▶ 작업환경측정 결과 소음 수준이 90dB을 초과하는 경우 청력보존 프로그램을 시행하여 소음성 난청을 예방·관리하기 위한 종합계획을 수립·이행한다.

안전 Tip

청력보존 프로그램의 내용

- 소음 노출 평가
- 청력보호구의 지급과 착용
- 정기적 청력검사
- 소음 노출 기준 초과에 따른 공학적 대책
- 소음의 유해성과 예방에 관한 교육
- 기록·관리 사항 등

Check Box ☒

소음의 정도에
따른 보호구
착용 기준,
착용 및 관리방법

• 소음의 정도에 따른 보호구 착용 기준

- 85~115dB : 귀마개 또는 귀덮개 착용(대화가 필요한 경우 고음만을 차단하는 EP-2형 귀마개 사용)
- 110~120dB을 넘을 때 : 귀마개와 귀덮개 동시 착용

청력보호구의 종류

종류	등급	기호	성능	비고
귀마개	1종	EP-1	저음부터 고음까지 차음하는 것	귀마개의 경우 재사용 여부를 제조 특성으로 표기
	2종	EP-2	주로 고음을 차음하고 저음(회화음 영역)은 차음하지 않는 것	
귀덮개	-	EM		

Check Box ☒

소음의 정도에
따른 보호구
착용 기준,
착용 및 관리방법

• 청력보호구 관리방법

- 근로자가 자신의 귀에 가장 밀착되는 것을 선택할 수 있도록 다양하게 지급하고, 근로자 개인 전용의 것을 지급
- 오염되지 않도록 보관 및 사용하고, 특히 귀마개 착용 시에는 더러운 손으로 만지거나 이 물질이 귀에 들어가지 않도록 주의
- 귀마개는 소모성 재료로 필요하면 누구나 언제든지 교체하여 사용할 수 있도록 작업장 내에 비치
- 사용 후에는 반드시 보관 캡에 보관하고 청결한 상태를 유지

• 청력보호구 착용방법

청력보호구 선정기준



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



귀마개 착용 방법



01

말기: 귀마개 전체를
접어줌



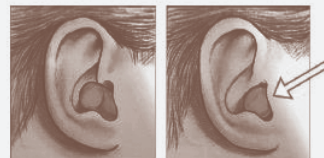
02

귓바퀴를 당김: 손으로 머리
위에서 귓바퀴를 부드럽게
위쪽과 뒤로 당김



03

삽입: 귀마개를 귓구멍에
집어 넣은 후 귀마개가 다
퍼질 때까지 누름



04

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

안전보건 점검 체크리스트



• 소음 작업에 대한 주요 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과			비고
		개선필요	보통	우수	
1	소음 작업에 해당하는 작업이 있는가? (1일 8시간 작업을 기준으로 85dB 이상)				
	강렬한 소음 작업에 해당하는 작업이 있는가?				
2	① 90dB 이상 소음 : 1일 8시간 이상 ② 95dB 이상 소음 : 1일 4시간 이상 ③ 100dB 이상 소음 : 1일 2시간 이상 ④ 105dB 이상 소음 : 1일 1시간 이상 ⑤ 110dB 이상 소음 : 1일 30분 이상 ⑥ 115dB 이상 소음 : 1일 15분 이상				
3	소음이 1초 이상의 간격으로 발생하는 충격소음 작업이 있는가? ① 120dB을 초과하는 소음이 1일 1만회 이상 발생하는 작업 ② 130dB을 초과하는 소음이 1일 1,000회 이상 발생하는 작업 ③ 140dB을 초과하는 소음이 1일 100회 이상 발생하는 작업				
4	청력보존 프로그램 수립 대상인가? ① 소음의 작업환경측정 결과 소음 수준이 90dB을 초과하는 경우 ② 소음으로 인하여 근로자에게 건강장해가 발생한 사업장				
5	강렬한 소음 작업, 충격소음 작업 장소에 대하여 기계·기구 등의 대체, 시설의 밀폐·흡음(吸音) 또는 격리 등 소음 감소를 위한 조치를 하였는가?				
6	소음 작업, 강렬한 소음 작업 또는 충격소음 작업에 종사하는 근로자에게 교육 등을 통해 그 위해성 등을 주지하는가?				
7	8시간 시간가중평균 80dB 이상의 소음 시 정기적으로 작업환경을 측정하는가?				
8	소음 작업, 강렬한 소음 작업 및 충격소음 작업에서 발생하는 소음에 노출되어 있는 근로자에 대한 특수건강진단을 실시하는가?				
9	작업장 소음 수준에 대한 평가를 하는가?				
10	소음 평가 결과는 기록하고 보관하는가?				
11	작업자 개인별 청력보호구가 지급되는가?				

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성·위험성평가 등에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

13 분진 작업에 의한 건강장해 예방



관련 법령

- 안전보건규칙 제3편, 제9장(분진에 의한 건강장해의 예방)
- 안전보건규칙 제605조(정의)
- 안전보건규칙 제607조(국소배기장치의 설치)
- 안전보건규칙 제608조(전체환기장치의 설치)
- 안전보건규칙 제614조(분진의 유해성 등의 주지)
- 안전보건규칙 제616조(호흡기보호 프로그램 시행 등)
- 안전보건규칙 제617조(호흡용 보호구의 지급 등)

유해·위험 요인



재해 예방대책



- 원료 선별 및 투입, 첨가제 투입, 가공작업 시 발생하는 곡물 분진에 장기간 노출에 따른 건강장해 위험
- 작업 시 발생하는 분진에 의한 건강장해 예방을 위하여 분진 발생원을 밀폐하거나 효율적으로 제거할 수 있는 국소배기장치 또는 전체환기장치 설치 등 공학적 개선대책을 우선 시행한다.



원료 선별

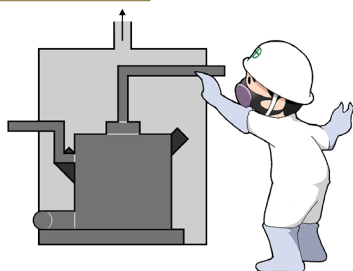


원료 투입



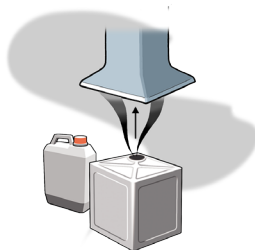
첨가제 투입

공학적 개선대책(예)



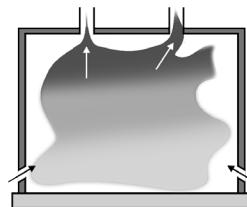
밀폐

- 분진의 확산을 근원적으로 방지할 수 있도록 분진 발생원을 밀폐하는 설비



국소 배기

- 작업장에서 사용하는 설비나 용기, 작업조건 등에 의하여 발생하는 유해물질을 그 발생원 가까이에 공기흡입구(후드)를 설치, 포집하여 덕트를 통하여 배출되도록 하는 장치



전체 환기

- 다량의 신선한 공기를 외부로부터 자연적 또는 기계적인 방법으로 작업장 내로 유입시켜 작업장의 오염 정도를 낮추는 환기 방법

재해 예방대책



- ▶ 근로자 노출 시간의 단축 또는 순환근무 실시 등 작업관리대책을 시행한다.
- ▶ 분진 발생 작업에 대한 작업환경측정 결과 노출기준 초과, 건강장해 발생 사업장은 호흡기 보호 프로그램을 시행한다.

안전 Tip

호흡기 보호 프로그램이란?

- 근로자가 작업하는 장소에서 발생하는 분진에 의한 호흡기 질환 등 건강장해를 예방하고 관리하기 위한 종합적 계획으로, 다음의 내용을 포함한다.

- 분진 노출 평가 - 분진 노출기준 초과에 따른 공학적 대책
- 호흡용 보호구의 선택, 지급 및 착용 관리
- 분진의 유해성 및 건강 영향과 건강장해 예방에 관한 교육
- 정기적 건강진단 및 사후관리
- 호흡기 보호 프로그램 관련 문서 작성 및 기록 관리 등

* 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제605조(정의) 3호 참조



- ▶ 분진 발생 작업에 종사하는 근로자에게 다음 사항이 포함된 내용을 교육한다.

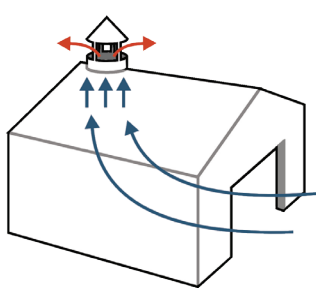
- 분진의 유해성과 노출 경로
- 분진의 발생 방지와 작업장의 환기방법
- 작업장 및 개인위생 관리
- 호흡용 보호구의 사용방법
- 분진과 관련된 질병 예방방법

Check Box

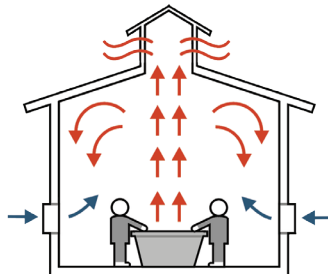
산업 환기의
분류

- 작업장 내부의 오염된 공기를 급배기하는 방법에 따라 전체환기와 국소배기로 분류
- 전체환기 : 희석환기라고도 하며, 유해물질을 오염원에서 완전히 제거하는 것이 아니라 희석하거나 치환시켜 농도를 낮추는 방법
- 국소배기 : 오염물질이 발생원에서 작업장으로 확산하기 전에 포집·제거하는 방법

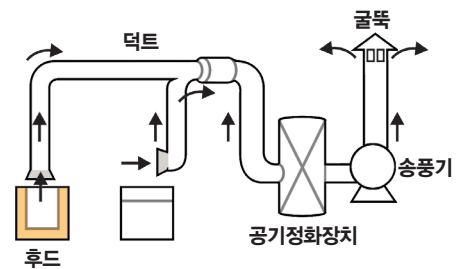
구분	전체 환기	국소배기
적용 조건	- 오염물질 독성도가 낮을 것 - 가스상 물질 환기에 적합(분진 또는 미스트 환기에는 부적합) - 오염물질 발생량이 균일하고 발생원이 산재해 있을 것	- 오염물질 발생량이 많고 독성이 높은 경우 - 오염물질 발생원 근처에 작업자가 위치한 경우 - 오염물질 발생원이 고정되어 있고, 주기적으로 고농도로 발생되는 경우
장점	- 작업에 방해가 적고, 설치에 제약이 없음	- 적은 유량으로 효율적인 환기가 가능 - 작업자 호흡영역 보호 가능
단점	- 환기 효율이 낮음 - 필요 환기량이 많아 에너지 비효율적임 (냉난방비, 송풍기 운전비용 증가)	- 작업방해로 인한 설치 제약이 따름



동력 팬을 이용한 강제환기



열(부력)과 바람(풍력)을 이용한 자연환기



국소배기

안전 Tip

환기장치의 적용

• 분진 발산원의 밀폐 등 조치

- 작업상 필요한 개구부를 제외하고는 완전히 밀폐
- 밀폐된 작업장소의 내부는 전체환기장치를 설치하여 음압 유지
- 작업 특성상 밀폐된 내부를 음압으로 유지하는 것이 곤란한 경우 국소배기장치를 설치하여 분진 발산을 최소화

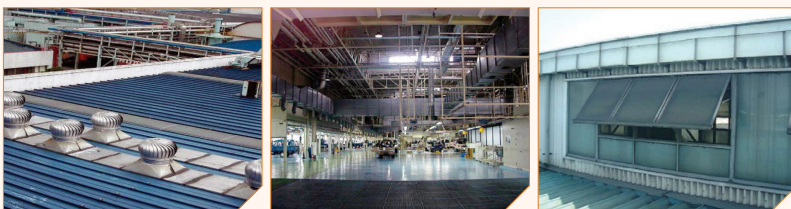


• 전체환기장치

- 필요환기량(작업장 환기 횟수 : 15~20회/시간)을 충족해야 하며, 후드는 오염원에 근접하게 설치
- 유입 공기가 오염 장소를 통과하도록 위치를 선정하고, 공기는 청정공기 공급
- 난방 및 냉방, 창문 등의 영향을 충분히 고려하여 설치하고, 배출된 공기가 재유입되지 않도록 배출구 위치 선정
- 근로자는 호흡기 노출을 방지하기 위하여 안전인증을 받은 개인전용 호흡용 보호구 착용

환기장치의 적용

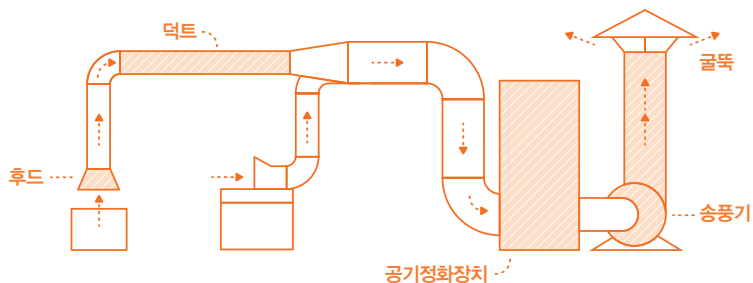
• 전체환기장치



• 국소배기장치

- 후드는 작업방법, 분진 발산 상태 등을 고려하여 분진을 흡입하기에 적당한 형식과 크기로 제작
- 후드는 발산원마다 설치하고, 후드로 들어가는 공기가 근로자 호흡기를 통과하지 않도록 함
- 국소배기장치의 덕트 길이는 가능한 한 짧게 하고 굴곡부의 수를 적게 하여 압력 손실을 최소화
- 국소배기장치의 배기구에는 직접 외부로 향하도록 함
- 국소배기장치는 후드, 덕트, 공기정화장치, 송풍기, 배기구 순으로 설치

국소배기장치의 구성 및 성능 확인 방법



- 성능 확인: 눈으로 쉽게 확인이 가능한 연기 발생 장치를 사용하여 후드 내부로 공기가 유입되는 정도를 점검

- 국소배기장치의 배기구 높이는 옥상 또는 난간 상부로부터 건물 높이의 0.5배 이상으로 함. 또한 배출된 물질이 당해 작업장으로 재유입되거나 다른 작업장으로 확산하지 않는 구조로 함

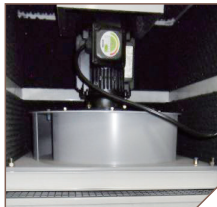
발연관을 이용한 기류 확인



스모크 건을 이용한 기류 확인



재해 예방대책



화재·폭발 방산구 미설치



배기구 방향-재유입



외부식 후드로 포집효율 감소



공기정화장치 미설치

안전 Tip

방진마스크

- 채광, 분쇄, 광물 재단, 조각·연마작업이나 석면, 고체 화학물질, 먼 취급 작업 등에서 발생하는 석탄, 돌, 먼, 기타 일반 분진과 용접·주물·금속용융 작업 등에서 발생하는 금속 흙으로부터 호흡기를 보호하는 기구이다.

종류

종류	사용 구분		안면부 여과식	사용 조건
	격리식	직결식		
형태	전면형	전면형	반면형	산소농도 18% 이상인 장소에서 사용하여야 한다.
	반면형	반면형		

등급 및 사용장소

등급	사용 장소
특급	- 베릴륨 등과 같이 독성이 강한 물질들을 함유한 분진 발생 장소 - 석면 취급 장소
1급	- 특급 마스크 착용 장소를 제외한 분진 등의 발생 장소 - 금속 흙 등과 같이 열적으로 생기는 분진 등의 발생 장소 - 기계적으로 생기는 분진 등의 발생 장소
2급	특급 및 1급 마스크 착용 장소를 제외한 분진 등의 발생 장소



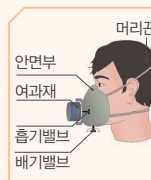
직결식 전면형



격리식 전면형



격리식 반면형



직결식 반면형



안면부 여과식

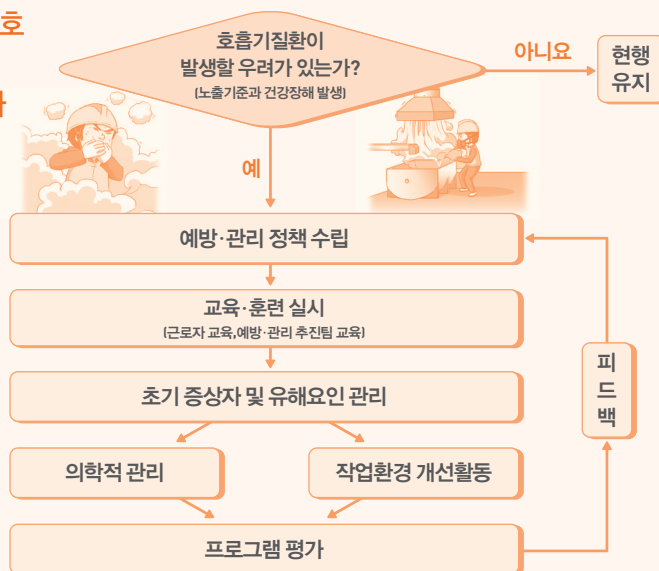
방진마스크

• 선정기준

- 분진 포집 효율이 높고 흡·배기 저항이 낮아야 한다.
- 중량이 가볍고 시야가 넓어야 한다.
- 안면에 잘 밀착돼 기밀성이 뛰어나야 한다.
- 마스크 내부에 호흡에 따른 습기가 발생하지 않아야 한다.
- 안면 접촉 부위는 염증이 생기지 않도록 땀을 잘 흡수하는 우수한 재질이어야 한다.
- 작업 내용에 적합한 유형이어야 한다.

• 사용방법 및 관리

- 사용 전에 흡·배기 밸브의 기능과 공기 누설 여부를 점검한다.
- 필터를 수시로 확인해 습하거나 흡·배기 저항이 크면 교체한다.
- 흡·배기 밸브를 청결하게 유지한다.
- 면체는 중성세제로 흐르는 물에 씻어 그늘에서 말린다.
- 면체는 기름이나 유기용제, 직사광선을 피한다.
- 사용 전에 점검, 장착, 사용법을 교육·훈련한다.
- 면체 접안부에 손수건 등을 덧대 사용하지 않는다.
- 다음의 경우에 부품을 교환하거나 폐기한다.
 - > 여과재 뒷면이 변색하거나 호흡할 때 이상한 냄새가 난다.
 - > 흡기저항이 뚜렷하거나 분진 포집 효율이 떨어진 것이 느껴진다.
 - > 면체, 흡·배기 밸브 등의 파손이나 변형이 확인된다.

호흡기보호
프로그램
추진 절차

안전보건 점검 체크리스트



• 분진 작업에 대한 주요 점검 체크리스트

순 번	평가문항	평가결과			비 고
		개선필요	보통	우수	
1	분진 발생 공정에 국소배기장치는 설치되어 있는가?				
2	분진 발생 공정은 밀폐되어 있는가?				
3	작업 복장이 오염되어 있지 않은가?				
4	작업복을 착용하고 식사를 하거나 퇴근을 하지 않는가?				
5	분진 사용 장소 및 기능에 따라 호흡용 보호구를 사용하고 있는가?				
6	사용 중인 보호구는 오염되어 있지 않은가?				
7	유해물질을 나타내는 경고표시 등이 되어 있는가?				
8	분진 비산을 막기 위한 습식 작업이 이루어지고 있는가?				
9	밀폐공간에서 작업하는 경우 작업허가서 발급 등 안전보건 조치를 철저히 하고 있는가?				
10	분진 발생 공정에 적절한 환기가 이루어지고 있는가?				
11	분진 발생 장소에 대해서 정기적으로 청소 등을 실시하고 있는가?				
12	세륜시설, 샤워시설, 노면 청소차 등이 배치·설치되어 있는가?				

* 본 점검 항목은 참고용이므로 사업장 특성(위험성평가등)에 맞도록 자체 점검 항목을 추가하여 사용하세요.

표 1-1	장류의 유형 구분과 정의 08	표 3-7	이사회에 보고하고 승인을 받아야 하는 안전 및 보건에 관한 계획 85
표 1-2	「산업재해보상보험법」상 식료품제조업 및 조미료(장류 포함) 제조업 및 제염업 사업 09	표 3-8	「안전보건규칙」에서 정하고 있는 관리감독자의 유해·위험방지 업무 86
표 1-3	한국표준산업분류상 제조업 중 식료품 제조업의 분류 10	표 3-9	안전보건관리담당자 주요 업무 87
표 1-4	국내 장류 시장 현황 12	표 3-10	안전·보건관리체제별 업무 비교 88
표 1-5	시·도별 장류 제조업체 현황 13	표 3-11	산업안전보건위원회를 구성해야 할 사업의 종류 및 사업장의 상시근로자 수 89
표 1-6	규모별 장류 제조업체 현황 14	표 3-12	산업안전보건위원회 관련 과태료 부과 기준 90
표 1-7	시·도별 장류 제조업체 종업원 수 현황 15	표 3-13	산업안전보건위원회의 구성 90
표 1-8	산업재해율 현황 16	표 3-14	안전보건관리규정을 작성하여야 할 사업의 종류 및 규모 92
표 1-9	사고사망만인율 현황 17	표 3-15	안전보건관리규정 관련 과태료 부과 기준 92
표 1-10	재해자 및 사망자 현황 17	표 3-16	도급 금지 등 의무 위반에 따른 과징금의 산정기준 95
표 1-11	성별, 연령별 산업재해 현황 18	표 3-17	도급사업 관련 처벌 및 과태료 부과 기준 98
표 1-12	국적별 재해자 현황 19	표 3-18	도급사업에서의 산업재해 예방조치 주요 내용 101
표 1-13	외국인 재해자 국적별 현황 19	표 3-19	도급 등 관련 용어 정리 103
표 1-14	지역별 재해자 현황 20	표 3-20	특수형태근로종사자의 정의 및 범위 104
표 1-15	지역별 재해율 현황 21	표 3-21	특수형태 근로종사자인 건설기계 직접운전자 안전·보건 조치 105
표 1-16	규모별 산업재해 현황 22	표 3-22	특수형태근로 종사자에 대한 안전·보건조치 106
표 1-17	발생형태별 재해자 현황 23	표 3-23	특수형태 근로종사자 관련 과태료 부과 기준 109
표 1-18	근무기간별 재해자 현황 24	표 3-24	안전보건교육 관련 과태료 부과 기준 110
표 3-1	산업재해 관련 과태료 부과 기준 75	표 3-25	안전보건교육 교육과정별 교육시간 112
표 3-2	산업재해조사표 77	표 3-26	유해·위험 방지를 위한 방호조치가 필요한 기계·기구 117
표 3-3	안전보건표지 관련 과태료 부과 기준 79		
표 3-4	안전보건표지의 종류별 용도, 설치·부착 장소 예시 81		
표 3-5	안전·보건 관계자 관련 과태료 부과 기준 84		
표 3-6	각각의 직책을 선임해야 하는 사업장 및 선임 조건·방법 관련 법령 85		

표 3-27	대여자 등이 안전조치 등을 해야 하는 기계·기구·설비 및 건축물 등	120	표 3-51	유해·위험작업	167
표 3-28	안전인증대상 기계·설비 및 방호장치·보호구	122	표 3-52	자격·면허·경험 또는 기능이 필요한 작업	168
표 3-29	자율안전확인대상 기계·설비 및 방호장치·보호구	122	표 3-53	주요 넘어짐 위험에 대한 관리 방법	174
표 3-30	안전검사 관련 과태료 부과 기준	124	표 3-54	작업별 조도기준	178
표 3-31	안전검사 대상 및 범위	127	표 3-55	고소작업대 이용 시 안전	182
표 3-32	물질안전보건자료 관련 과태료 부과 기준	131	표 3-56	지게차 운전자격	194
표 3-33	물질안전보건자료를 게시 및 갖춰야 하는 장소	134	표 3-57	기계·설비에 형성되는 위험점 분류	214
표 3-34	물질안전보건자료대상물질의 관리 요령 게시	134			
표 3-35	경고표시 방법 및 기재항목, 경고표지 작성 예시	135			
표 3-36	물질안전보건자료에 관한 교육 시기·내용·방법 등	136			
표 3-37	작업환경측정 관련 과태료 부과 기준	138			
표 3-38	작업환경측정 대상 유해인자	139			
표 3-39	건강진단 관련 과태료 부과 기준	145			
표 3-40	특수건강진단 대상 유해인자	147			
표 3-41	특수건강진단의 시기 및 주기	148			
표 3-42	유해·위험 요인	150			
표 3-43	위험성 감소대책 수립 시 고려할 순서	151			
표 3-44	위험성평가 개요	152			
표 3-45	유해위험방지계획서 제출 대상	156			
표 3-46	유해위험방지계획서 관련 과태료 부과 기준	158			
표 3-47	공정안전보고서 관련 과태료 부과 기준	161			
표 3-48	공정안전보고서 제출 대상인 '유해하거나 위험한 설비'	161			
표 3-49	공정안전보고서 작성 자격 및 관련 교육	162			
표 3-50	유해위험물질 규정량	163			

그림 2-1	개량 고추장 제조과정	28
그림 2-2	된장 제조과정	36
그림 3-1	안전보건표지의 종류와 형태	82
그림 3-2	안전보건표지 비교	83
그림 3-3	안전보건관리체제	86
그림 3-4	이동식비계 이용 시 안전	181
그림 3-5	안전난간의 구조	186
그림 3-6	지게차 작업 안전	193
그림 3-7	지게차 수신호	196
그림 3-8	지게차의 안정조건	198
그림 3-9	방호장치의 분류	218
그림 3-10	혼합기 구조	224
그림 3-11	산업용 로봇의 분류 및 로봇의 활용	236

“청렴한 KOSHA가 안전한 일터를 만듭니다”

안전보건 실무길잡이

조미료(장류) 제조업 및 제염업



안전보건교재 온라인 만족도 조사
의견 채택 시 사은품을 드립니다



9 791188 896417
ISBN 979-11-88896-41-7