

직업건강가이드라인개발 최종 보고서

- 특수목적용기계기구 제조업 -

2019. 11.

제출문

안전보건공단 이사장 귀하

본 보고서를 2019년도 안전보건공단의
「직업건강가이드라인개발」 연구 최종 보고서로
제출합니다.

2019. 11.

경인여자대학교 산학협력단장

연구진

○ 연구책임자

이윤정 (경인여자대학교 간호학과 교수)

○ 공동연구자

김수근 (성균관대학교 의과대학 교수)

김숙영 (울지대학교 간호대학 교수)

이복임 (울산대학교 간호학과 교수)

한복순 (성균관대학교 의과대학 교수)

김태구 (인제대학교 보건안전공학과 교수)

피영규 (대구한의대학교 보건학부 교수)

박민수 (인제대학교 보건안전공학과 교수)

백은미 (경동대학교 간호학과 교수)

최은희 (울지대학교 간호학과 교수)

이경선 (부산가톨릭대학교 산업보건학과 교수)

○ 연구보조원

박명미 (한국남부발전 신인천발전본부)

황선주 (경인여자대학교)

목차

I. 개요	1
1. 배경	1
2. 구성내용	2
3. 활용대상 및 활용방법	2
II. 일반현황	3
1. 업종개요	3
2. 특수목적용기계기구 제조업의 주요 공정	8
3. 특수목적용기계기구 제조업의 주요 직종	10
4. 특수목적용기계기구 제조업의 현황	15
5. 특수목적용기계기구 제조업의 산업재해현황	22
6. 특수목적용기계기구 제조업의 재해 내용	27
7. 특수목적용기계기구 제조업의 작업환경실태	30
III. 주요 유해 위험요인	32
1. 작업환경요인	32
2. 작업조건요인	47
3. 건강문제 요인	48
4. 사고관련 요인	49
5. 유해 위험 기계 기구	53
IV. 유해·위험요인 관리방안	61
1. 작업환경요인	61
2. 작업조건요인	74
3. 건강문제 요인	78
4. 사고관련 요인	85
5. 유해 위험 기계 기구	91
6. 건강증진	96

참고문헌	100
[부록 1] 주요화학물질의 MSDS	101
[부록 2] 직종별 OPS	153

〈표 목차〉

[표 II-1] 한국표준산업분류상 특수목적용기계기구 제조업 기계예시	5
[표 II-2] 한국표준산업분류상 특수목적용기계기구 제조업 분류기준	6
[표 II-3] 한국표준산업분류상 특수목적용기계기구 제조업 분류	7
[표 II-4] 특수목적용기계기구 제조업 공정	8
[표 II-5] 특수목적용기계기구 제조업의 주요 직종	10
[표 II-6] 특수목적용기계기구 제조업의 사업체수 및 종사자수	16
[표 II-7] 연도별 근로자 평균 연령	17
[표 II-8] 연도별 근로자 평균 근속년수	18
[표 II-9] 연도별 월 평균 근로일수	19
[표 II-10] 연도별 월 평균 근로시간	20
[표 II-11] 연도별 월 평균 임금	21
[표 II-12] 2017년 산업재해현황(제조업)	23
[표 II-13] 제조업에서 재해유형별 산업재해 현황	23
[표 II-14] 최근 5년간 산업재해 현황	24
[표 II-15] 최근 5년간 규모별 산업재해 현황	25
[표 II-16] 최근 5년간 산업재해 발생 형태	26
[표 II-17] 최근 5년간 업무상 사고 및 질병 사망자 수	26
[표 II-18] 특수목적용기계기구 제조업의 기계기구 및 설비 현황	30
[표 III-1] 특수목적용기계기구 제조업에서 사용되는 화학물질	36
[표 III-2] 관련 산업안전보건법 조항 및 세부내용	45
[표 IV-1] 직무스트레스 증상완화법	79
[표 IV-2] 뇌심혈관질환 분류 및 혈압수준	82

〈그림 목차〉

[그림 II-1] 산업용 기계 예시	4
[그림 II-2] 특수목적용기계기구 제조업의 규모별 사업장수	15
[그림 II-3] 근로자 평균 연령	17
[그림 II-4] 근로자 평균 근속년수	18
[그림 II-5] 연도별 월 평균 근로일수	19
[그림 II-6] 연도별 월 평균 근로시간	20
[그림 II-7] 연도별 근로자 월 평균 임금	21
[그림 II-8] 2017년도 제조업 근로자의 재해 발생형태	23
[그림 II-9] 형태별 산업재해 현황	25
[그림 III-1] 사업장 안전보건관리체제도	44
[그림 III-2] 천장크레인 형태	53
[그림 III-3] 선반 형태	54
[그림 III-4] 전동 드릴 및 선반형 드릴	55
[그림 III-5] 공기압축기	56
[그림 III-6] 밀링기	57
[그림 III-7] 연삭기	58
[그림 III-8] 교류아크용접기	59
[그림 IV-1] 적정 귀마개 착용	62
[그림 IV-2] 청력보존 프로그램 업무 흐름도	62
[그림 IV-3] 지그 및 카운터 밸런스 사용	63
[그림 IV-4] 산업안전보건기준에 관한 규칙에서의 조도기준	65
[그림 IV-5] KSA 3011에서의 조도기준	66
[그림 IV-6] 산업안전보건기준에 관한 규칙에서의 분진작업장소에 설치하는 국소배기장치의 제어풍속	67
[그림 IV-7] 호흡기 보호 프로그램	68
[그림 IV-8] 감김 및 끼임 예방을 위한 보호장갑 착용 및 방호 덮개 설치	85
[그림 IV-9] 지게차 적재물 떨어짐 방지를 위한 안정도 기준	87
[그림 IV-10] 감전재해 위험요인	88
[그림 IV-11] 화재 예방을 위한 불티방지커버	89

I

개요



1. 배경

- 산업기계는 크게 여러 산업에서 광범위하게 이용되는 범용적 기계 및 장비인 일반 목적용 기계와 특정 산업 혹은 일부 산업에만 이용되는 특수목적용의 기계 및 장비로 구분됨. 특수목적용기계 제조업은 특정 산업 혹은 일부 산업에만 이용되는 특수목적용의 기계 및 장비를 제조하는 사업을 말함. 2017년 현재 특수목적용기계기구 제조업의 사업체 수는 30,465개소이며, 근로자수는 223,819명이며, 규모별로 보면, 5인 미만 사업장이 18,595개소, 5~9인 사업장이 6,655개소, 10~19인 사업장이 2,746개소, 20~49인 사업장이 1,776개소, 50~99인 사업장이 444개소, 100명 이상의 사업장이 249개소이며, 대부분의 사업장이 소규모 사업장으로 작업환경 관리와 건강관리가 취약한 업종 중 하나임.
- 특수목적용기계기구 제조업 근로자의 산업재해 통계자료는 공식적으로 정확히 집계되어 있지 않으며, 2017년 산업재해보상보험 가입 기준 ‘특수산업용기계 제조업’으로 등록된 사업장은 3,301개소로 전체 제조업의 0.9%를 차지함. 특수산업용기계 제조업은 재해자 166명, 업무상 사고 사망자 1명이 발생함.
- 본 가이드라인은 특수목적용기계기구 제조업에 종사하는 근로자의 안전과 보건을 위협하는 유해 위험요인을 찾아내어, 이를 관리하기 위한 방안을 제시함으로써 사고 예방, 근로자의 질병 예방과 건강증진에 기여하기 위한 것임.

2. 구성내용

- 본 가이드라인은 특수목적용기계기구 제조업 사업장과 근로자의 규모, 근로조건 및 산업재해 현황을 소개함. 다양한 문헌조사와 10개 사업장 현장조사를 토대로 특수목적용기계기구 제조업 근로자의 산업안전보건 분야에서의 유해 및 위험요인을 작업환경 요인, 작업조건 요인, 건강문제 요인, 사고관련 요인으로 구분하여 그 문제와 관리 방안을 순서대로 제시함.
- 특수목적용기계기구 제조업의 대표 위험직종 26개를 선정하여 직종별 유해요인과 예방법을 제시한 한 장짜리 지침(One Page Sheet)를 제시함.

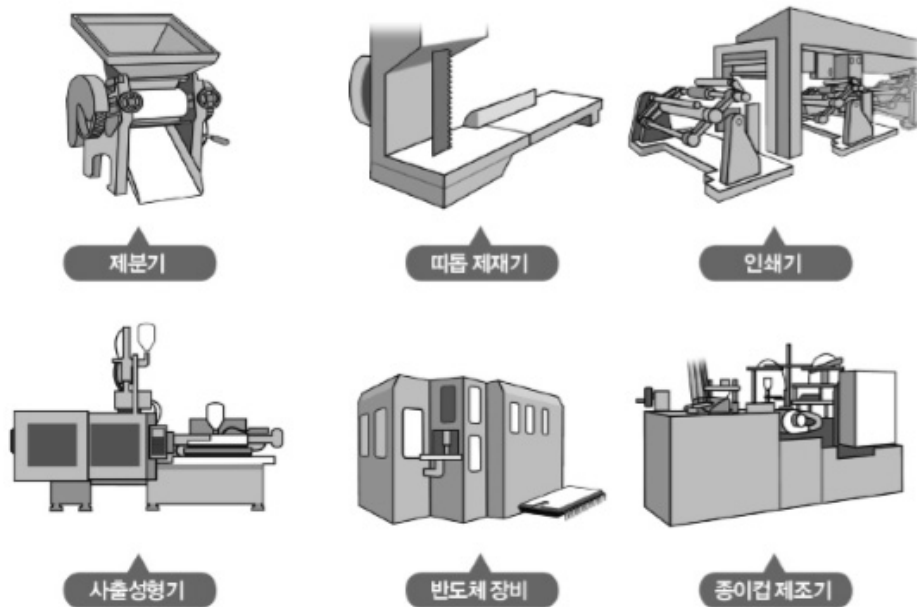
3. 활용대상 및 활용방법

- 본 가이드라인을 활용하는 주요 대상은 특수목적용기계기구 제조업의 근로자이며, 안전보건관리담당자, 관리감독자, 관리책임자도 포함됨. 또한 가이드라인은 작업장에 상시 게시하거나 작업 전 교육 시 교육자료로 활용할 수 있음.



1. 업종 개요

- 특정 산업 혹은 일부 산업에만 이용되는 특수목적용의 기계 및 장비를 제조하는 산업활동을 말함(한국표준산업분류 C292).
- 이들 특수목적용 기계 및 장비의 대부분은 식품, 섬유 등 특정 분야의 제조 활동에 이용되지만, 비제조 활동에 이용되는 경우도 있음. * 제외: 수공구용 또는 공작기계용 호환성 공구 제조(25934), 전기식 용접기 제조(28909)
- 현대사회에서 우리들은 인간생활의 세 가지 기본 요소인 의식주(衣食住)에서 그 어느 시기보다 풍요로운 삶을 살고 있음. 이는 18세기 중엽부터 시작된 산업혁명의 결과 내연기관과 전기의 발전과 보급으로 각종 산업기계들이 개발되어 가공기술 및 생산력이 급격히 증가한 덕분임.
- 산업기계란, 각종 산업의 생산 공정에서 직접·간접으로 쓰는 기계를 통틀어 이르는 말로 풍수력기계, 토목·건설기계, 화학기계, 운반기계, 금속가공기계 등이 있음.
- 산업기계는 크게 여러 산업에서 광범위하게 이용되는 범용성 기계 및 장비인 일반목적용 기계와 특정 산업 혹은 일부 산업에만 이용되는 특수목적용의 기계 및 장비로 구분할 수 있음.



[그림 II-1] 산업용 기계 예시

- 특수목적용기계기구 제조업의 업종은 아래와 같은 업종을 말함.
- 정곡기계, 제분기계, 제면기계, 착유기계, 통조림기계, 병드리기계, 수산물가공기계, 축산물가공기계, 낙농제품기계, 유제품가공기계, 아이스크림제조기, 제과기계 등의 식료품가공기계와 그 부분품 및 부속품을 제조하는 사업.
- 제재기계, 목공기계, 베니어기계, 자동대패 등 제재 또는 목공용 기계를 제조하는 사업.
- 펄프제조기계, 제지기계 등의 펄프장치를 제조하는 사업.
- 인쇄기계, 석판인쇄기계, 연판인쇄기계, 제본(제판, 제책)기계, 식자기 등의 인쇄제본 또는 제지기계를 제조하는 사업.
- 활자주조기를 제조하는 사업.

- 조면기, 모자제조기, 전구제조기, 피혁처리제조기, 고무제품제조기, 연초제조기, 석공기계 등 기타 특수산업용기계를 제조하는 사업.
- 광물성재료 가공기계, 콘크리트 가공기계, 코르크 가공기계, 반도체 조립용 장비, 웨이퍼 식각 및 현상 기계, 포토레지스터 현상 및 도포용 기계, 종이·판지 제조기 및 가공기, 종이완성가공기, 종이·판지제품 제조기, 종이 산업용 기계, 고무성형가공기, 플라스틱성형가공기, 적층방식의 성형기계 (3D프린터기) 등을 제조하는 사업.

[표 II-1] 한국표준산업분류상 특수목적용기계기구 제조업 범위

구분	기계 예시
식료품가공기계 및 부분품, 부속품	정곡기계, 제분기계, 제면기계, 착유기계, 통조림기계, 병드리기계, 수산물가공기계, 축산물가공기계, 낙동제품기계, 유제품가공기계, 아이스크림제조기, 제과기계 등
제재 또는 목공용 기계	제재기계, 목공기계, 베니어기계, 자동대패 등
펄프장치 또는 제지기계	펄프제조기계, 제지기계 등
인쇄제본 또는 제지기계	인쇄기계, 석판인쇄기계, 연판인쇄기계, 제본기계, 식자기, 활자주조기 등
광물 관련 가공기계	광물성 재료 가공기계, 콘크리트 가공기계
반도체 및 디스플레이 관련기계	반도체 조립용 장비, 웨이퍼 식각 및 현상기계, 포토레지스터 현상 및 도포용 기계
종이제품 관련기계	종이 및 판지 제조기 및 가공기, 종이완성가공기, 종이 및 판지제품 제조기, 종이산업용기계
고무 및 플라스틱 성형기	고무성형가공기, 플라스틱성형가공기, 고무제품제조기
기타	코르크가공기계, 조면기, 모자제조기, 전구제조기, 피혁처리제조기, 연초제조기, 석공기계 등

- 한국표준산업분류상 특수산업용기계 제조업은 '기타 기계 및 장비 제조업 (29***)' 내의 '특수목적용기계기구 제조업(292**)' 중 일부 산업이다. 특수목적용기계기구 제조업은 특정 산업 혹은 일부 산업에만 이용되는 특수목적용 기계 및 장비를 제조하는 산업 활동을 말하며, 이들 특수목적용 기계 및 장비의 대부분은 반도체 및 디스플레이, 식품, 목재 등 특정 분야의 제조 활동에 이용되고 있음.

[표 II-2] 한국표준산업분류상 특수목적용기계기구 제조업 분류 기준

구분	분류 기준
건설 및 채광용 기계장비 제조업 (29241)	굴삭기, 정지기 등 각종 토목공사용 기계 및 장비, 고체 광물성 재료의 처리·혼합·성형용 기계, 무한궤도식 트랙터, 파일드라이버, 도로 포장기 등 건설 및 채광용 기계 장비를 제조하는 산업 활동을 말함. 지하 작업용으로 특수하게 설계된 물품 인양 및 취급 장비 제조도 포함.
음·식료품 및 담배 가공 기계 제조업(29250)	농업용 및 가정용을 제외한 우유, 곡물, 육지고기, 물고기, 과일 및 채소류 가공기계와 과자, 빵, 음료 및 담배 제조용 기계, 제빵용 오븐 등을 제조하는 산업 활동을 말함.
반도체 제조용 기계 제조업 (29271)	웨이퍼 가공 및 반도체 조립용 장비 등 반도체 제조에 직접 사용되는 기계 장비를 제조하는 산업 활동을 말함. 인쇄회로기판 제조 관련 장비, 반도체 시험검사기 등과 같이 그 특정 기능을 지닌 장비를 제조하는 경우는 제외됨.
디스플레이 제조용 기계 제조업(29272)	디스플레이(표시장치) 패널(DP) 제조용 기계를 제조하는 산업 활동과 DP, 구동 회로, 백라이트 유닛 등 디스플레이 구성 요소를 결합하여 디스플레이를 조립하는 기계를 제조하는 산업 활동을 말함. 디스플레이용 유리기판 제조용 기계, 백라이트 유닛 제조용 기계 등 디스플레이 구성 요소 제조용 기계를 제조하는 산업 활동은 제외됨. 시험검사기 등과 같이 그 특정 기능을 갖는 장비 제조도 제외됨.
펄프 및 종이 가공용 기계 제조업(29291)	펄프, 종이, 판지 및 종이류 가공 제품용 기계를 제조하는 산업 활동을 말함.
고무, 섬유화학 및 플라스틱 성형기 제조업(29272)	고무 또는 플라스틱 재료로 각종 제품을 사출 성형하는 기계 및 장비를 제조하는 산업 활동을 말함. 화학섬유의 방사, 인발 및 텍스처용 가공기계 제조도 포함됨.
인쇄 및 제책용 기계 제조업(29293)	활자 주조기, 활자 식자기, 인쇄용 판·블록·실린더 제조기, 인쇄용 활자·블록·판·실린더 제조, 인쇄기 및 인쇄 보조장치, 제책(제본)용 기계 등을 제조하는 산업 활동을 말함.
그 외 기타 특수목적용 기계 제조업(29299)	유리 및 요업용 기계, 산업용 열식 건조기 및 금속 표면 처리용 기기, 전선 권선기, 동위원소 분리용 기기와 개별 기능을 가진 기타 특수기계를 제조하는 산업 활동을 말함.

출처: 통계청, 한국표준산업분류(10차 개정) 고시

- 한국표준산업분류(KSIC: Korean Standard Industrial Classification)란, 산업 관련 통계자료의 정확성, 비교성을 확보하기 위해, 유엔의 국제표준산업분류에 기초하여 통계청에서 작성한다.

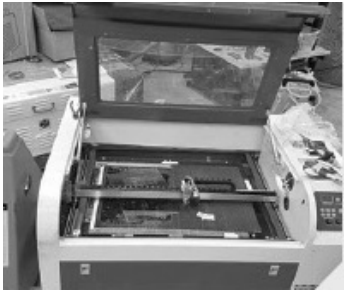
[표 II-3] 한국표준산업분류상 특수목적용기계기구 분류

소분류		세분류		세세분류	
코드	항목명	코드	항목명	코드	항목명
292	특수목적용 기계기구 제조업	2921	농업 및 임업용 기계 제조업	29210	농업 및 임업용 기계 제조업
		2922	가공공작기계 제조업	29221	전자용용 공작기계 제조업
				29222	금속 절삭기계 제조업
				29223	금속 성형기계 제조업
				29229	기타 가공공작기계 제조업
		2923	금속주조 및 기타 야금용 기계 제조업	29230	금속 주조 및 기타 야금용 기계 제조업
		2924	건설 및 광산용 기계장비 제조업	29241	토목공사 및 유사용 기계장비 제조업
				29242	광물처리 및 취급장비 제조업
		2925	음·식료품 및 담배 가공기계 제조업	29250	음·식료품 및 담배 가공기계 제조업
		2926	섬유, 의복 및 가죽 가공기계 제조업	29261	산업용 섬유세척, 염색, 정리 및 가공 기계 제조업
				29269	기타 섬유, 의복 및 가죽 가공 기계 제조업
		2927	반도체 및 평판디스플레이 제조용 기계 제조업	29271	반도체 제조용 기계 제조업
				29272	평판디스플레이 제조용 기계 제조업
		2928	산업용 로봇 제조업	29280	산업용 로봇 제조업
		2929	기타 특수목적용 기계 제조업	29291	펄프 및 종이 가공용 기계 제조업
				29292	고무, 화학섬유 및 플라스틱 성형기 제조업
				29293	인쇄 및 제책용 기계 제조업
				29294	주형 및 금형 제조업
				29299	그 외 기타 특수목적용 기계 제조업

2. 특수목적용기계기구 제조업의 주요 공정

[표 II-4] 특수목적용기계기구 제조업 공정

공정	공정 내용	사진
설계 및 도면작성	발주처의 요구에 따라 기계의 외관, 사양, 성능 및 제어방법 등을 설계하고 제작을 위한 도면을 작성	
원자재 (부속품) 입고	설계사양에 맞는 철판, 철강재, 환봉 등 원자재와 볼터, 레이저 장치, 구동부 등 각종 부속품을 지게차로 운반하여 보관 장소 또는 해당 공정에 적재하는 공정	
부속품 가공 및 제작	선반, 밀링, 드릴, 연마기 등 공작기계를 이용하여 장비 부속품을 사양에 맞게 가공하는 공정	
외형 (프레임) 제작	장비의 기본 형태 구성을 위한 프레임을 제작하는 공정. 장비의 운전조건에 따라 스테인리스강, 합금, 석재, 특수플라스틱 등 다양한 재료의 원자재를 절단, 용접, 조립하여 외형프레임을 만드는 공정	

부속품 조립	기계 프레임에 각종 부속품 및 전장품 전동공구 또는 용접기를 이용하여 조립, 설치하여 설비를 완성하는 공정	
시운전	장비에 운전프로그램을 설치하고 정상작동 여부를 확인하기 위하여 시운전 실시	
출고 및 현장설치	완성된 장비를 완제품 또는 분리된 상태로 사용 장소에 옮겨 설치하고 최종 시운전을 한 후 발주사에 인계	
장비 A/S 등 유지 보수	장비 사용 중 발생하는 고장 및 오작동을 수리하고, 정기적으로 유지 및 보수 실시	

3. 특수목적용기계기구 제조업의 주요 직종

[표 II-5] 특수목적용기계기구 제조업의 주요 직종

코드	한국표준 직업분류	한국직업 사전	설명
	비파괴검사원 (23660)	비파괴검사원 (1585)	제조물을 손상·파괴하지 않고 제조물의 내외부에 존재하는 불연속 혹은 결함을 탐지하거나 물리적, 기계적 특성을 파악하기 위하여 검사장비를 사용하여 측정·검사·평가함
	판금원 (74220)	판금원 (8221)	판금부품을 제작하거나 교정하기 위하여 판금작업을 함
	제관원 (74210)	제관원 (8223)	철판, 형강, 봉재, 강관 등의 재료를 다듬고 조립하여 보일러, 철구조물, 압력용기, 선박 및 각종 해양구조물 등을 제작
	단조원 (74130)	단조원 (8231)	금속재를 일정 온도로 가열하고 두들기거나 압을 가하여 성형
	주조원 (74120)	주조원 (8233)	금속이나 비금속을 가열하여 액상의 금속으로 만들고, 이를 원하는 주형(틀)에 부은 다음 식혀 일정한 형태의 제품을 제조
	용접원 (74300)	용접원 (8241)	각종 기계나 금속 구조물 및 압력 용기 등을 제작하기 위하여 금속과 비금속 재료를 용접기 등으로 열이나 압력 또는 열과 압력을 동시에 가하여 접합함
	도장원 (84210)	제품도장공 (8251)	자동차, 선박, 가구 등의 다양한 제품의 표면에 페인트, 에나멜, 래커 또는 코팅 처리를 하는 분무기기를 조작
	전기·전자 부품 및 제품 조립원 (86400)	전기, 전자부품, 제 품조립원 (8360)	건설기계, 산업용기계 등을 수공구, 동력공구, 측정기구, 용접기구 등을 사용하여 조립·장착·용접하고, 시험·검사함
	산업안전 및 위험관리원 (23640)	산업 안전원 및 위험 관리원 (1584)	산업재해예방계획의 수립에 관한 사항을 수행하며 작업환경의 점검 및 개선에 관한 사항, 근로자의 안전교육 및 훈련에 관한 업무를 수행
	물품 이동 장비 조작원 (87400)	기중기조작원 (6230)	고층건축물, 토목건축물 등의 건설공사에서 흙, 모래, 골재, 목재, 철재 등의 자재와 건설장비를 견인·인양·이동·적재하는 기중기를 운전

코드	한국표준 직업분류	한국직업 사전	설명
	하역 및 적재 단순 종사원 (92101)	하역·적재 종사원 (6244)	각종 제조업체, 시장, 부두, 화물운송업체 등에서 상품을 포장, 운반, 선적, 하역, 적재함
	판금기조작원 (84171)	판금기 조작원 (8222)	금속판을 재료로 자동차, 선박, 가전제품 등의 각 종 판형 금속제품을 제작
	제관기조작원 (84160)	제관기조작원 (8224)	두꺼운 강판, 형강, 봉재, 강관 등의 재료를 사용 해서 보일러, 철구조물, 압력용기, 선박 및 각종 해양구조물 등을 제작
	단조기조작원 (84122)	단조기조작원 (8232)	도면 또는 예비형상의 도면이나 견본품을 바탕으 로 금속재질을 일정한 형태의 모양이나 규격으로 성형하는 단조기를 조작하고 소재의 가공 및 후처 리 작업을 함
	주조기조작원 (84110)	주조기조작원 (8234)	아연, 알루미늄, 구리 등의 비철금속재료를 용해 하여 금형으로 정밀주조하는 금형주조기를 조작
	금형제작원 (81371)	금형원 (8131)	각종 금속공작기계, 수공구 및 정밀측정기를 사용 하여 금형을 제작·보수·정비
	일반기계조립원 (81610)	전기·전자 부품·제품 조립원 (8360)	건설기계, 산업용기계 등을 수공구, 동력공구, 측 정기구, 용접기구 등을 사용하여 조립·장착·용접 하고, 시험·검사함
	용접기 조작원 (84130)	용접기 조작원 (8242)	용접과 절단기술, 자재, 장비, 제반요건 등에 관한 지식을 적용하여 각종 금속자재 및 부품을 용접하 기 위하여 용접기를 조작
	차량 도장기 조작원 (84211)	도장기조작원 (8251)	승용차, 버스, 트럭과 같은 차량에 페인트를 칠하 기 위하여 도장기계를 조작하는 자를 말함. 또한 완성제품의 검사단계에서 흠을 고치기 위해 도장 을 하는 것도 여기에 해당함
	금속 분무기 조작원 (84224)	금속 분무기 조작원 (8252)	보호 또는 장식 도금을 하거나 낡고 파손된 표면 을 재생하기 위해 금속제품에 용해 금속을 분무하 여 도금하는 분무기를 조작하는 자를 말함
	금속완성용기계 조작원 (84225)	도금·금속 분무기 조작원 (8252)	금속 완성기 및 래미네이팅기, 광택기를 조작하는 자를 말함

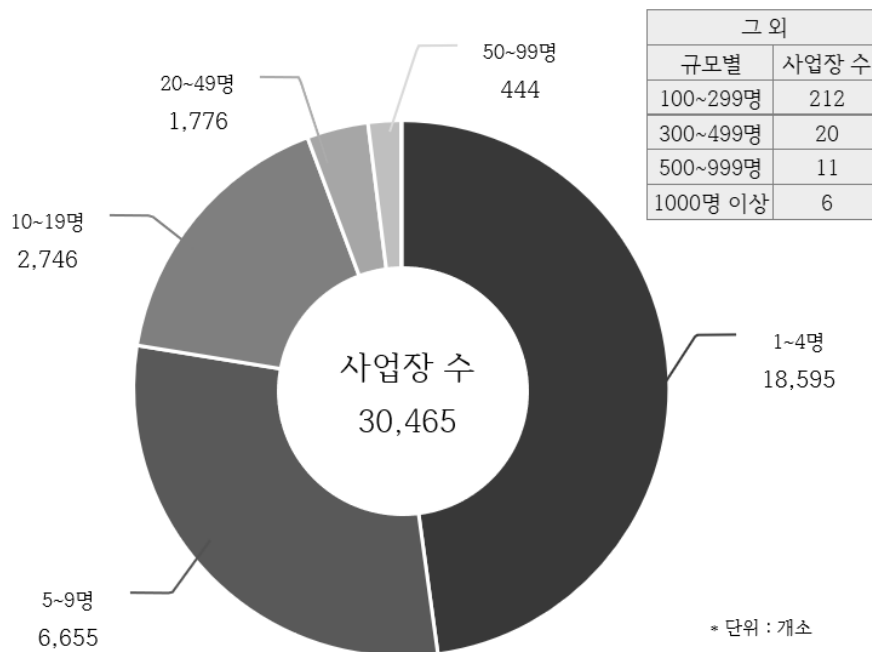
코드	한국표준 직업분류	한국직업 사전	설명
	선반기조작원 (85101)	선반원 (8132)	동력에 의해 움직이는 선반을 조정 조작하고 자동, 반자동 선반을 조작하는 자를 말함
	밀링기조작원 (85102)	밀링기조작원 (8132)	다인회전 절삭공구로 금속을 절삭하는 밀링기를 조정 또는 조작하는 자
	드릴링기 및 보링기 조작원 (85103)	보링기조작원 (8132)	자동, 반자동 드릴링기 및 보링기를 조정하거나 조작하는 자
	연삭기 및 연마기 조작원 (85104)	연마기조작원 (8132)	자동, 반자동 정밀연삭기, 금속을 갈고 광택을 내는 데 사용되는 고정식, 이동식 연마기 및 광택기 절단도구를 동력 연삭휠로 예리하게 가는 연삭기를 조작하는 자
	프레스기 및 절단기 조작원 (85105)	프레스조작원 (8132)	다이펀치 또는 기타 공구로 금속물을 절단, 천공, 성형하는 금속압연기를 조작하는 자와 금속절단기를 조작하는 자
	금속절곡기 조작원 (85106)	절곡기 조작원 (8132)	금속판, 금속봉, 파이프 등을 명세된 각이나 윤곽에 따라 구부리는 작업을 절곡이라 하며 절곡기를 사용하여 절곡작업을 수행하는 자. 현장에서는 금속절곡기 조작원을 밴딩(Bending)기 조작원 또는 만곡기 조작원이라고도 함
	자동 조립라인 조작원 (85301)	자동조립라인·산업용로봇 조작원 (8150)	자동, 반자동 조립라인을 조작하는 자
	산업용로봇 조작원 (85302)	산업용로봇제어조작원 (8150)	산업용 로봇을 장착, 탈착하고 조작하는 자
	자동차조립원 (85410)	자동차 조립원 (8171)	각종 자동차의 트랜스미션, 차체, 외·내장품, 타이어, 유리 등의 부품을 손공구, 동력공구 등을 이용하여 조립·부착하거나 완성된 자동차 조립품을 검사하는 자
	자동차 엔진 조립원 (85421)	엔진조립원 (8172)	자동차 내연기관 등의 설계, 유지 및 보수에 관련된 기술적 업무를 수행하는 것으로 기관을 조립하고 자동차 엔진상태를 검사하는 자
	자동차 차체 부분 조립원 (85422)	자동차 부분품 조립원 (8172)	자동차 차체 부품을 조립하는 설계, 유지 및 보수에 관련된 기술적 업무를 수행하는 것으로 차체를 조립하고 검사하는 자

코드	한국표준 직업분류	한국직업 사전	설명
	그 외 자동차 부품 조립원 (85429)	자동차 부분품 조립원 (8172)	상기 세세분류에 속하지 않은 자로 자동차의 부품을 조립, 생산하는 자
	공업기계 조립원 (85441)	공정장비조립원 (8161)	자동주조기, 단형주조기, 문자인쇄기 등의 인쇄기계와 방직기, 직기, 레이스제조기 등의 섬유기계 및 목재에 구멍을 뚫는 기계, 틀 및 목각기 등의 목공기계를 조립하거나, 특수한 산업용 기계를 조립하고, 천공기, 절단기, 스크레이핑기 등 채광에 사용되는 기계를 조립하는 자
	농업기계 조립원 (85442)	일반기계 조립원 (8161)	탈곡기, 경운기, 곡물포장기 등의 농업용 기계를 손이나 수공구, 동력공구, 측정기구 등을 사용하여 조립하는 자
	건설기계 조립원 (85443)	일반기계 조립원 (8161)	동력삽, 불도저, 운토기 등의 건설용 기계를 정밀 측정기구나 동력공구 등을 사용하여 조립하는 자
	공작기계 조립원 (85444)	일반기계 조립원 (8161)	드릴링기, 밀링기, 보링기, 정밀연마기, 평삭기 등의 기계 공구를 손이나 수공구, 동력공구, 측정기구 등을 사용하여 조립하는 자
	그 외 일반기계 조립원 (85449)	일반기계 조립원 (8161)	상기 세세분류 어느 항목에도 포함되지 않은 유사한 직무를 수행하는 자
	금속기계 부품 조립원 (85500)	금속기계부품 조립원 (8162)	엄격하게 설정된 절차에 따라 여러 가지 형태의 금속제품 구성품이나 부품을 조립하는 자
	전자 부품 제조 기계 조작원 (86321)	반도체리드코팅원 (8352)	반도체를 성형하고, 반도체 금속 증착, 웨이퍼 제조 등 반도체를 제조하는 장치를 조작하는 자. 또한 인쇄회로, 전자축전기, 브라운관 제조장비, 전기저항기 등 전자장비에 사용되는 부품을 제조하는 장치를 조작하는 자
	전자제품 제조 기계 조작원 (86322)	(8352)	각종 전자제품을 생산하는 기계를 조작하는 자
	주입·포장 및 봉합기 조작원 (89901)	주입·포장 기계 조작원 (8859)	출하 또는 보관을 하기 위해 물건을 포장하거나 물품 및 액체물질을 주입, 봉합하는 기계를 조작하는 자

코드	한국표준 직업분류	한국직업 사전	설명
	상표 부착기 조작원 (89902)	상표 부착기 기계 조작원 (8859)	제품의 상표 또는 라벨을 부착하는 기계를 조작하 는 자
	케이블 및 배관 부설기 조작원 (89903)	주입·포장·상표 부착기 및 기타 기계 조작원 (8859)	케이블 및 전선과 배관 또는 파이프를 부설하는 기계를 조작하는 자
	공기압축기 조작원 (89904)	주입·포장·상표 부착기 및 기타 기계 조작원 (8859)	압축공기를 이용하는 도구, 호이스트 또는 기타 장비에 압축공기를 발생시키고 공급하기 위해 공 기압축기를 조작하는 자
	수동 포장원 (93001)	수동 포장원 (8900)	자재나 제품을 상자, 가방 및 기타 출하 또는 저 장용 용기에 담아 손으로 포장하는 자
	수동 상표 부착원 (93002)	수작업라벨부착원 (8900)	수동으로 상표나 라벨을 부착하는 자
	제품 단순 선별원 (93003)	선별원 (8859)	포장이나 크기, 색깔, 내용물 표면에 흠집 등 하 자가 있는 제품을 눈으로 보고 선별하는 자
	그 외 제조 관련 단순 종사원 (93009)	제조 단순 종사원 (8900)	제품 제조와 관련된 간단한 일상적인 업무를 수행 하는 자와 원재료 또는 완성된 제품을 인양, 적 하, 하차하는 등 상기 세세분류 어느 항목에도 포 함되지 않은 유사한 직무를 수행하는 자

4. 특수목적용기계기구 제조업의 현황

- 통계청 전 시도·산업·종사자규모별 사업체수, 종사자수 분석에 따르면 2017년 기준 전국에 30,465개 사업장이 등록되어 있다. 규모별로 보면, 5인 미만 사업장이 18,595개소, 5~9인 사업장이 6,655개소, 10~19인 사업장이 2,746개소, 20~49인 사업장이 1,776개소, 50~99인 사업장이 444개소, 100명 이상의 사업장이 249개소를 차지함.



[그림 II-2] 특수목적용기계기구 제조업의 규모별 사업장 수

출처: 통계청(2017), 시도·산업·종사자규모별 사업체수, 종사자수

- 2017년 전 시도·산업·종사자규모별 사업체수, 종사자수 자료에 따르면, ‘특수목적용 기계 제조업’은 50인 미만 중·소규모 사업장이 기업체 수, 종사자 수에서 상당한 비중을 차지하고 있음을 알 수 있음.

[표 II-6] 특수목적용기계기구 제조업의 사업체수 및 종사자수

산업 분류별	규모별	사업체수 (개)	총종사자 수(명)	자영업자 (명)	무급가족 및 기타 종사자 (명)	상용 근로자 (명)	임시 및 일용 근로자 (명)
특수목적 용기계제 조업	1~4인	18,595	30,267	8,460	1,326	16,956	3,525
	5~9인	6,655	46,157	4,240	367	35,451	6,099
	10~29인	3,729	60,324	1,155	65	57,409	1,695
	30~49인	793	29,851	89	2	29,023	737
	50~99인	444	30,357	28	41	29,683	605
	100~199인	162	21,764	4	0	21,383	377
	200~299인	50	11,904	0	19	11,808	77
	300~499인	20	7,722	0	0	7,458	264
	500~999인	11	6,834	0	0	6,173	661
	1000인 이상	6	8,603	0	0	8,475	128

출처: 통계청(2017), 전국, 산업별, 성별, 규모별 사업체수 및 종사자수(종사상지위별)

- ‘상용근로자’란, 임금근로자 중 개인, 가구, 사업체와 1년 이상의 고용계약을 맺은 사람 또는 일정한 기간의 고용계약을 하지 않았으나 정해진 채용 절차에 따라 입사하여 인사관리규정을 적용받거나 상여금, 퇴직금 등 받는 사람을 말함.

○ 근로자 평균 연령

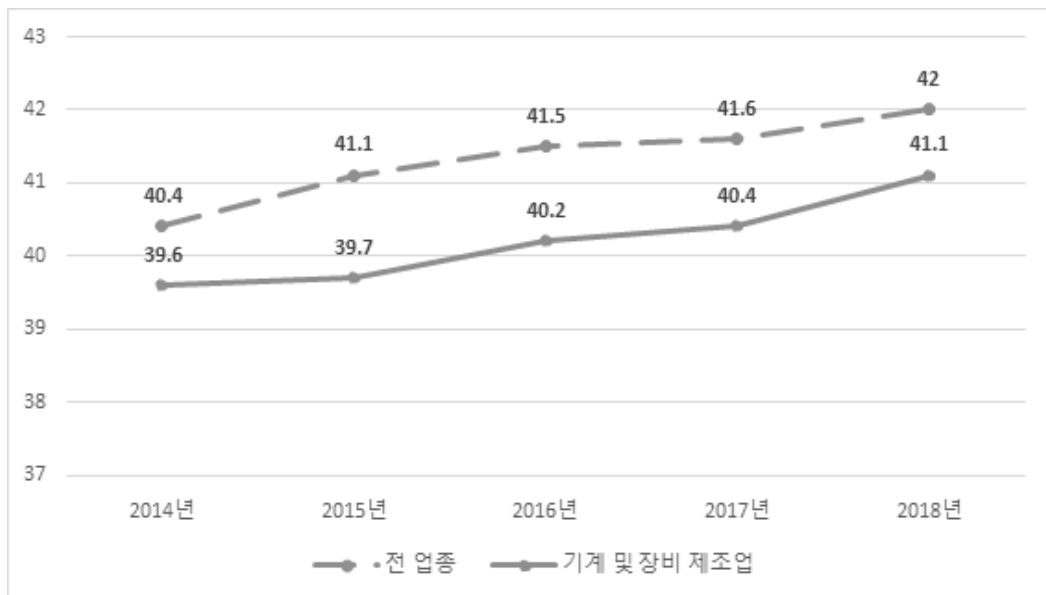
- 기계 및 장비 제조업에 종사하는 근로자의 평균 연령은 2018년 41.1세로 전체 근로자의 평균 연령(42.0세)에 비해 낮은 수준임. 전체 근로자와 기계 및 장비 제조업의 근로자 모두 평균 연령이 높아지고 있음.

[표 II-7] 연도별 근로자 평균 연령

(단위: 세)

업종	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
전 업종	40.4	41.1	41.5	41.6	42.0
기계 및 장비 제조업	39.6	39.7	40.2	40.4	41.1

출처: 고용노동부 (각 연도), 고용형태별 근로실태조사.



[그림 II-3] 근로자 평균 연령

○ 근로자 평균 근속연수

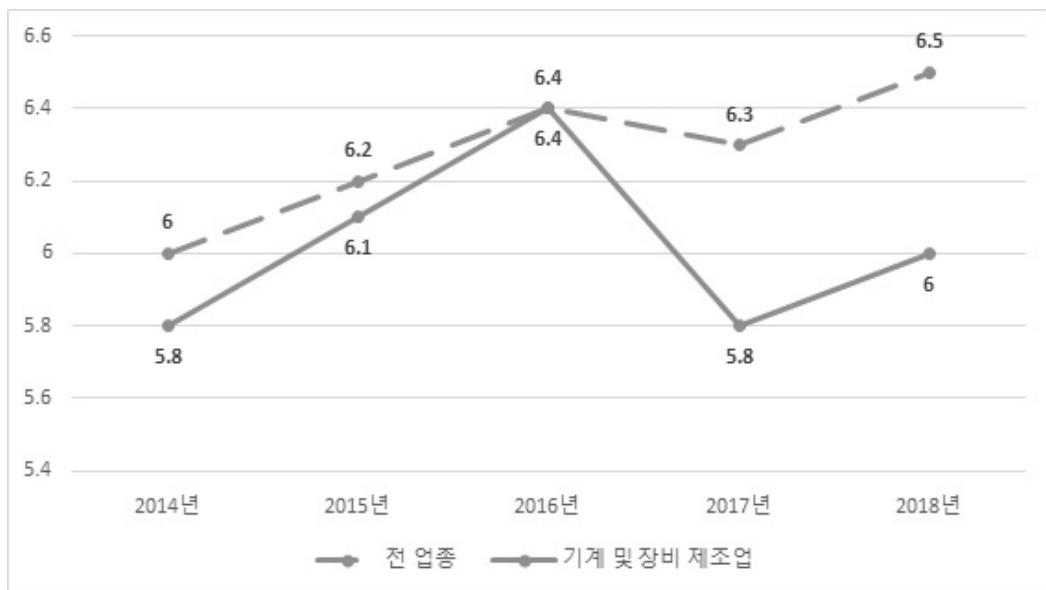
- 기계 및 장비 제조업 근로자의 평균 근속연수는 2018년 6.0년으로 전체 근로자의 평균 근속연수(6.5년)에 비해 짧은 편임. 전체 근로자의 평균 근속연수는 완만한 증가세를 보이는 반면, 기계 및 장비 제조업 근로자의 평균 근속연수는 2017년에서 현격히 줄어 들었음.

[표 II-8] 연도별 근로자 평균 근속연수

(단위: 년)

업종	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
전 업종	6.0	6.2	6.4	6.3	6.5
기계 및 장비 제조업	5.8	6.1	6.4	5.8	6.0

※ 출처: 고용노동부 (각 연도), 고용형태별 근로실태조사.



[그림 II-4] 근로자 평균 근속연수

○ 월 평균 근로일수

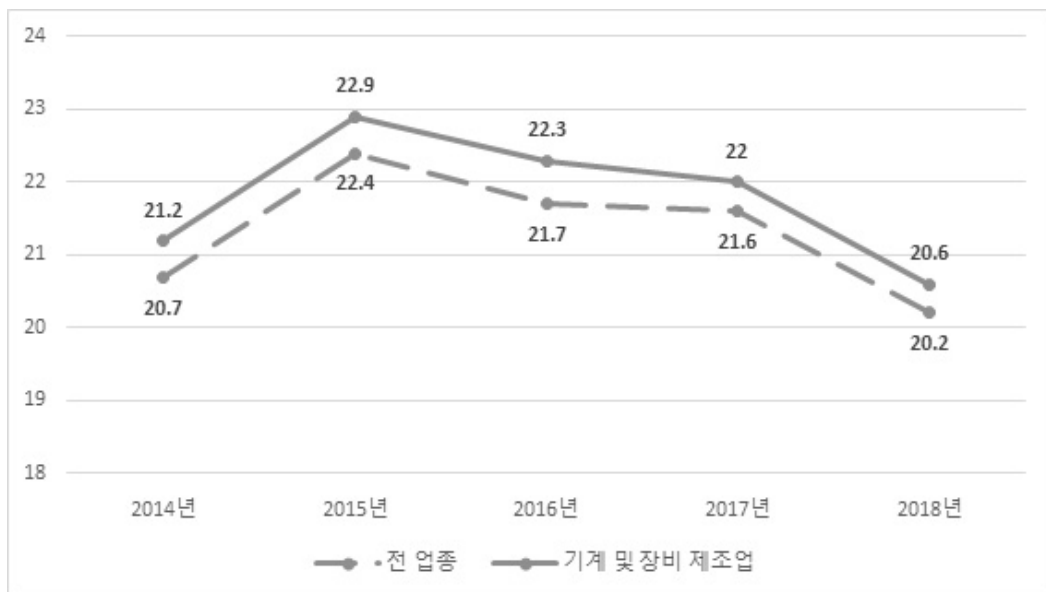
- 근로자의 월 평균 근로일수를 비교해 보면, 2018년 전체 근로자는 월 평균 20.2일을 근무하는 반면 기계 및 장비 제조업 근로자는 이보다 긴 20.6일을 근무하고 있음. 연도별 변화를 살펴보면, 전체 근로자와 기계 및 장비 제조업 근로자 모두 월 평균 근로일수가 매년 감소하고 있음.

[표 II-9] 연도별 월 평균 근로일수

(단위: 일/월)

업종	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
전 업종	20.7	22.4	21.7	21.6	20.2
기계 및 장비 제조업	21.2	22.9	22.3	22.0	20.6

※ 출처: 고용노동부 (각 연도), 고용형태별 근로실태조사.



[그림 II-5] 연도별 월 평균 근로일수

○ 월 평균 근로시간

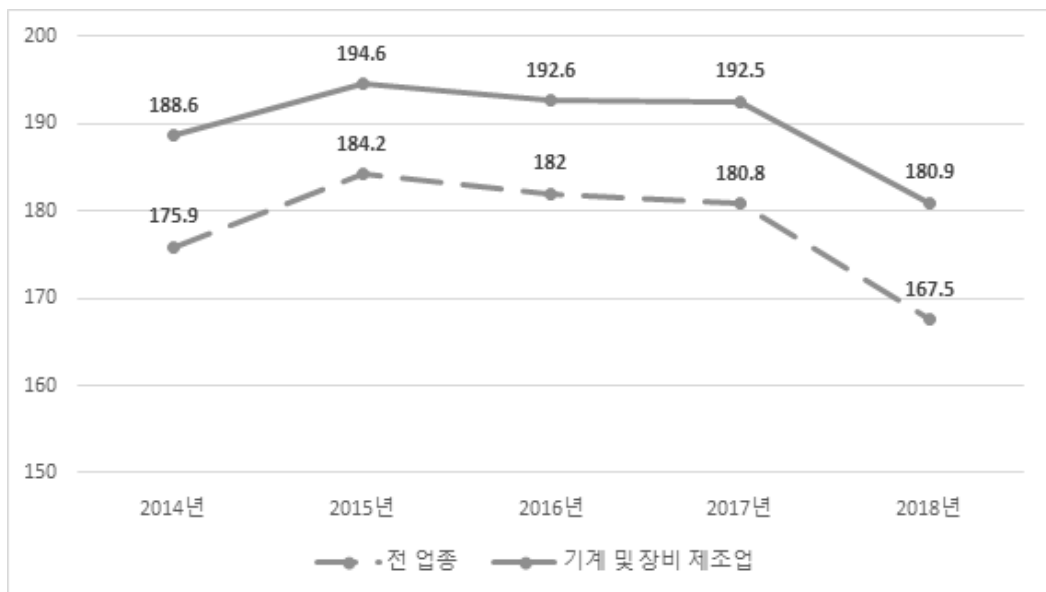
- 근로자의 월 평균 근로시간을 비교해 보면, 2018년 전체 근로자는 월 평균 167.5시간을 근무하는 반면 기계 및 장비 제조업 근로자는 이보다 긴 180.9시간을 근무하고 있음. 연도별 변화를 살펴보면, 전체 근로자와 기계 및 장비 제조업 근로자 모두 2015년 이후 월 평균 근로시간이 지속적으로 감소하고 있음.

[표 II-10] 연도별 월 평균 근로시간

(단위: 시간/월)

업종	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
전 업종	175.9	184.2	182.0	180.8	167.5
기계 및 장비 제조업	188.6	194.6	192.6	192.5	180.9

※ 출처: 고용노동부 (각 연도), 고용형태별 근로실태조사.



[그림 II-6] 연도별 월 평균 근로시간

○ 근로자 월 평균 임금

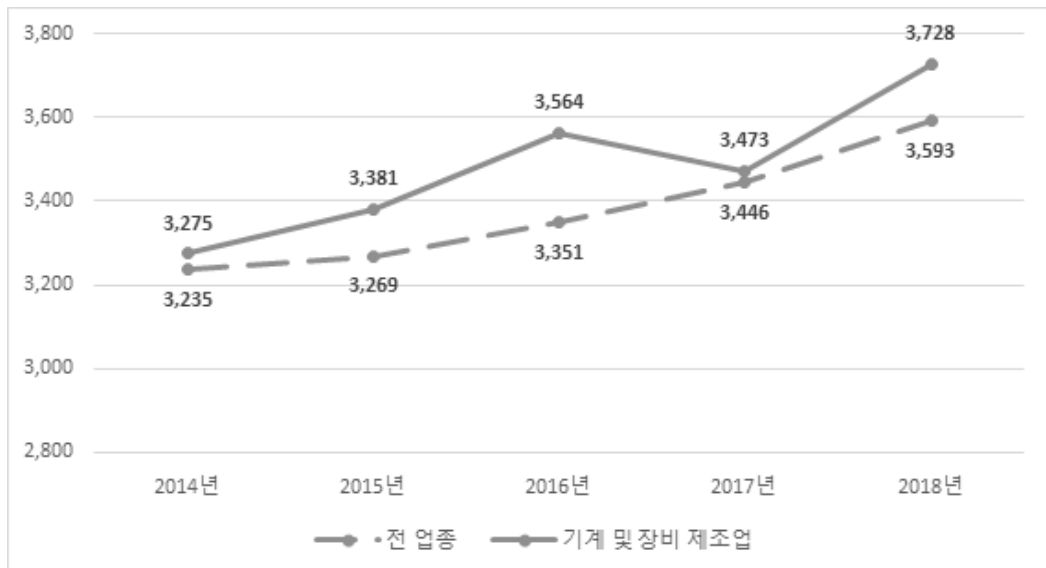
- 2018년 전체 근로자의 월 평균 임금은 3,593천원인 반면 기계 및 장비 제조업 (가구 제외) 근로자의 월 평균 임금은 이보다 높은 3,728천원임. 전체 근로자의 평균 임금은 완만한 증가세를 보이는 반면, 기계 및 장비 제조업 근로자의 평균 임금은 2017년에서 급격히 줄어들었다가, 2018년에 급격히 증가하였음.

[표 II-11] 연도별 근로자 월 평균 임금

(단위: 천원/월)

업종	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
전 업종	3,235	3,269	3,351	3,446	3,593
기계 및 장비 제조업	3,275	3,381	3,564	3,473	3,728

※ 출처: 고용노동부 (각 연도). 고용형태별 근로실태조사.



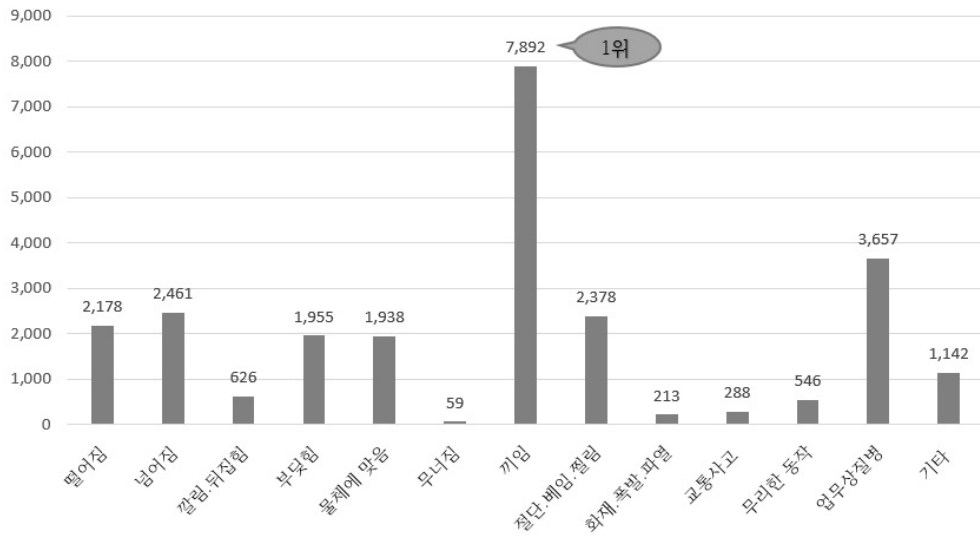
[그림 II-7] 연도별 월 평균 임금

○ 2017년 특수목적용기계기구 제조업의 사업체수는 30,465개소이며, 이들 중 97% 이상이 상시근로자가 50인 미만인 소규모 사업장임.

- 2017년 특수목적용기계기구 제조업의 근로자는 304,465명으로, 전 업종 근로자에 비해 평균 연령이 낮고 평균 근속년수도 짧은 편임. 특수목적용기계기구 제조업 근로자는 전 업종 근로자에 비해 월 평균 근로일수와 근로시간이 길지만 월 평균 임금은 낮아졌다가 높아지는 것을 반복하는 것을 보임.

5. 특수목적용기계기구 제조업의 산업재해 현황

- 특수목적용기계기구 제조업 근로자의 산업재해 통계자료는 공식적으로 제시되지 않아 특수산업용기계기구 제조업의 통계자료를 제시하였으며, 기본적으로는 제조업에서 발생한 산업재해 최신 현황을 제시하였음.
- 제조업에서 천인율은 6.10‰로 전체 업종의 평균치인 4.84‰보다 높았음. 요양기간은 91~180일이 가장 많았으며 제조업 재해 전체의 39.3%가 이 기간 동안 요양하였음.
- 비금속광물제품 및 금속제품 제조업 또는 금속가공업에서 재해자가 가장 많이 발생하였고 다음으로 기계기구제조업(3,873명), 화학제품제조업(2,218명), 수송용기계기구제조업(2,199명), 식료품 제조업(2,173명), 선박 건조 및 수리업(1,953명) 순임.
- 고용노동부의 「산업재해 현황분석」에 따르면 2017년 한 해에 제조업에서 25,333명이 재해를 입어 전체 재해의 약 28.2%를 차지하였음. 2016년에 비해 재해자수는 0.89% 감소하였음.
- 제조업의 주요 재해 발생 형태를 보면, 끼임, 업무상 질병, 넘어짐 순으로 많이 발생하였으며, 특히 끼임이 7,892명으로 제조업 전체 재해의 약 31.2%를 차지하고 있음.



[그림 II-8] 2017년도 제조업 근로자의 재해 발생 형태

출처: 고용노동부 (2018) 「2017년 산업재해현황분석」

[표 II-12] 2017년 산업재해현황(제조업)

구분	전 산업	제조업
사업장 수(개소)	2,507,364	368,305
근로자 수(명)	18,560,142	4,149,966
총 재해자 수(명)	89,848	25,333
사망자(명)	1,957	433
재해율(%)	0.48	0.6

출처: 고용노동부 (2018) 「2017년 산업재해현황분석」

[표 II-13] 제조업에서 재해유형별 산업재해 현황

발생형태	빈도	발생형태	빈도
떨어짐	2,178	절단·베임·찢림	2,378
넘어짐	2,461	화재·폭발·파열	213
깔림·뒤집힘	626	교통사고	288
부딪힘	1,955	무리한 동작	546
물체에 맞음	1,938	업무상 질병	3,657
무너짐	59	기타	1,142
끼임	7,892	총: 25,333	

출처: 고용노동부 (2018) 「2017년 산업재해현황분석」

- 2017년 산업재해보험 가입기준 ‘특수목적용기계기구 제조업’으로 등록된 사업장은 3,301개소로 전체 제조업의 0.9%를 차지함. 같은 해 제조업에서 재해자는 25,321명이 발생하였음.
- 특수목적용기계기구 제조업은 재해자 166명, 업무상 사고 사망자 1명이 발생하였음.
- 재해율은 1년 동안 발생한 근로자 100명당 사고자 수를 의미함. 2017년 기준 제조업 평균 재해율 0.61%는 1년 동안 근로자 약 164명중 1명이 사고를 당하는 빈도로 결코 낮은 수치가 아님.
- 사망만인율은 1년 동안 발생한 근로자 10,000명당 사망자 수를 의미함. 국내 제조업에서는 매년 근로자 20,000명당 1명이 업무에 기인한 사고로 사망하고 있음.
- 특수목적용기계기구 제조업에서 산업재해는 전체 제조업과 비슷한 수준으로 발생하고 있으며, 재해율과 사망만인율 모두 점차 감소하는 추세를 보이고 있으나 사망자가 연간 1명 이상 지속적으로 발생하고 있음.

[표 II-14] 최근 5년간 산업재해 현황

구분	5년 평균	2017	2016	2015	2014	2013
사업장 수	2,982	3,301	3,194	3,011	2,828	2,578
재해율	0.66	0.57	0.60	0.68	0.67	0.79
업무상사고 사망만인율	0.37	0.34	0.36	0.37	0.39	0.41
근로자 수	26,741	29,125	27,492	26,956	25,707	24,423
재해자 수	176	166	165	182	173	194
업무상 사고 사망자 수	1	1	1	1	1	1
질병재해자 수	14.2	16	16	18	14	7
제조업 재해율	0.68	0.61	0.62	0.65	0.73	0.78
제조업 사망만인율	0.62	0.51	0.55	0.61	0.66	0.76

※ 사망만인율은 업무상 사고 사망자 기준임

[표 II-15] 최근 5년간 규모별 산업재해 현황

구분		점유율	평균	2017	2016	2015	2014	2013
합계		100.0%	176	166	165	182	173	194
50인 미만	계	89.5%	157.6	147	146	162	153	180
	5인 미만	27.6%	48.6	45	40	47	43	68
	5~9인	24.2%	43.0	36	40	57	40	42
	10~15인	14.9%	26.2	27	28	28	24	24
	16~29인	15.3%	27.0	21	27	18	35	34
	30~49인	7.3%	12.8	18	11	12	11	12
50인 이상	계	10.5%	18.4	19	19	20	20	14
	50~99인	5.2%	9.2	8	12	11	9	6
	100~299인	4.1%	7.2	7	7	6	9	7
	300~499인	0.5%	0.8	3	0	0	1	0
	500~999인	0.5%	0.8	1	0	1	1	1
	1,000인 이상	0.2%	0.4	0	0	2	0	0

○ 최근 5년간 발생 형태별 산업재해 현황

- 최근 5년간 산업재해 발생 형태를 분석해 보면, 기계 등에 끼임(30.5%), 물체에 맞음(13.1%), 부딪힘(9.7%), 떨어짐(9.4%) 등의 순으로 발생하고 있음.
- 이를 통해, 부속품 운반 및 기계 조립 중 끼임, 맞음, 부딪힘 등의 사고가 발생하며, 대형 기계 또는 장치를 제작하기 위해 높은 장소에서 작업하다 떨어지는 사고가 다수 발생하였음을 알 수 있음.



[그림 II-9] 형태별 산업재해 현황

○ 산업재해 발생 형태

- 산업기계의 각종 부속품들을 가공하기 위한 절단 및 공작기계, 각종 금속재료 등 중량물을 운반, 인양하기 위한 설비와 휴대용 공구를 사용한 산업기계 조립 과정에서 사고가 다수 발생하고 있음.

[표 II-16] 최근 5년간 산업재해 발생 형태

(단위: 명)

구분	점유율(%)	5년 평균	2017	2016	2015	2014	2013
합계	100.0%	176.0	166	165	182	173	194
일반제조 및 가공설비·기계	23.8%	41.8	36	39	44	41	49
재료	9.8%	17.2	21	15	18	11	21
운반, 인양 설비·기계	9.5%	16.8	17	16	13	21	17
질병 이환	8.1%	14.2	16	16	18	14	7
휴대용 공구(동력)	5.7%	10.0	8	13	5	17	7
설비·기계기구 부품 및 부속물	5.3%	9.4	3	6	10	11	17
계단 및 사다리	5.1%	9.0	3	8	13	7	14
바닥 및 지표면 등	5.0%	8.8	12	8	9	6	9
수공구	3.4%	6.0	7	4	4	6	9
기타 기인물	2.7%	42.8	43	40	48	39	44

[표 II-17] 최근 5년간 업무상 사고 및 질병 사망자 수

(단위: 명)

구분	계	2017	2016	2015	2014	2013
계	8	1	2	3	1	1
업무상 사고 사망자	5	1	1	1	1	1
질병 사망자	3	0	1	2	0	0

6. 특수목적용기계기구 제조업의 재해 내용

1) 특수목적용기계기구 제조업에서 주로 발생한 대표적인 재해 내용

- 선반, 밀링 등 공작 및 절단 기계 작업 중 장갑 및 작업복이 말림
- 크레인으로 중량을 운반, 인양할 때 와이어로프가 파단되거나 폭으로부터 이탈하면서 떨어진 운반물에 맞음, 부딪힘(작업전 점검, 작업중, 작업후 점검 등 다양한 상황에서 재해가 발생함)
- 산업기계 내부에서 각종 부속품 설치 또는 작동 시험 중 끼임, 부딪힘
- 산업기계 설비 상부에서 조립 또는 용접 작업 중 떨어짐(작업전 점검, 작업중, 작업후 점검 등 다양한 상황에서 재해가 발생함)
- 산업기계를 사용 장소에 설치하는 작업중 끼임 또는 떨어짐
- 작업장 바닥에 방치된 부품 또는 공구 등을 밟고 넘어짐
- 산업기계 A/S 중 끼임, 부딪힘등의 사고가 빈번히 발생함
- 휴대용 그라인더로 사상 및 절단 작업 중 신체 일부 절단 및 베임
- 철판 가공 중 발생하는 날카로운 부분에 베임
- 부적절한 작업자세 및 중량물 취급으로 인한 요통 등 근골격계질환 발생
- 산업기계에서 발생하는 소음으로 인하여 소음성난청이 빈번히 발생

2) 사망재해 내용

○ 질식사망

- 지하실, 탱크, 선창, 암거, 하수도, 기초갱, 기타 외기로부터 격리되거나 통풍이 나쁜 장소에서는 산소결핍이 생길 위험이 있으며 이런 장소가 산소결핍이 되는 것은 공기중 산소의 소비, 산소 함유량이 적은 공기의 분출, 공기 이외의 기체에 의한 치환이 원인이 됨. 실제 사고에서는 이들의 원인이 서로 관련되어 일어나는 경우가 많음.
- 사고개요: 본 사고는 현장설치 작업시 발생한 사고로써, 진공챔버 조립 하수급 업체 소속 근로자가 진공챔버 내부에서부품을 조립하던 중 챔버 운전 조작원이 진공펌프를 1시간 동안 가동하여 산소결핍으로 질식 사망함.

○ 망간중독

- 망간이란 은백색 또는 회색의 윤택이 나고 단단하지만 부서지기 쉬운 금속을 말함. 망간은 파킨슨증후군을 일으키는 건강에 매우 위험한 금속임. 망간을 취급할 때는 반드시 국소배기시설 설치 등으로 환기가 잘 되는 곳에서 호흡용 보호구와 보호 장갑, 보호의 등을 착용하여야 함.
- 사고개요: 작업장에서 직업병 유해인자인 망간에 폭로되어 망간 중독에 의한 직업병이 발생하여 사망함
 - ※ 망간 중독 후 폐렴 등이 발병하였고, 직접 사인은 다발성장기부전임

○ 크레인 달기구 과부하

- 줄걸이 달기구는 전용의 랙을 제작하여 보관하는 등 고리부의 형 붕괴에 따른 소선의 절단 발생을 예방함. 달기구는 작업 시작 전 점검하고, 크레인을 이용하여 중량물을 운반할 때에는 조작자, 보조 작업자 등을 구분하여 배치 후 작업해야 함.
- 사고개요: 장비 하부에서 베벨기어(약 300kg)를 크레인에 걸어놓은 채로 조립하던 중 크레인을 잘못 조작하여 달기구가 과부하로 파단되면서 떨어지는 베벨기어에 머리를 맞아 사망함.

○ 후크 고정 볼트 절단

- 사고개요: 석회석 채굴기계 보수를 위해 볼실린더를 와이어로프로 전방에 있던 5톤 카고차의 후크에 걸고 후방에서 지게차를 이용하여 당기며 인출하던 순간 카고차에 걸려 있던 후크 고정 볼트가 절단되면서 후크가 약 10m 전방에 있던 재해자의 안면을 타격하여 사망함.

○ 업무상질병(뇌심혈관질환)

- 뇌심혈관질환이라 함은 심장, 심혈관 및 뇌혈관계통에서 발생한 질환으로서, 심근경색증, 뇌졸중(뇌경색, 지주막하출혈, 뇌실질내출혈), 해리성 대동맥류(대동맥박리) 등을 말함.
- 발병요인으로 작업관련인자가 일부 관여했을 것으로 추정되는, 직장 근로자들에게서 발생한 뇌심혈관질환을 작업관련 뇌심혈관질환이라고 함.
- 사고 개요 ①: 사업장에서 오전 용접작업 중 11시 40분경 탈의실 옆에서 물을 마시고 쉬고 있다 갑자기 쓰러져 사망함.
- 사고 개요 ②: 22시경 재해자가 회사 사무실에서 직장 동료와 이야기를 나누다 가슴 통증을 호소하며 물 한잔을 마시고 와서 의자에 앉아 있던 중 그 자리에서 옆으로 쓰러져 심폐소생술 실시한 후 병원으로 이송하였으나 사망함.

○ 크레인 무게중심 잃음

- 특수목적용기계기구 제조업의 경우 중량물 취급을 위하여 크레인을 빈번히 사용하고 있으며 크레인 취급과 관련된 사고들이 빈번히 발생함.
- 사건 개요: 가공기계 기어박스의 하단부를 용접하려고 천장주행 크레인(5톤)으로 기어박스 한쪽을 들어 올리는 순간 무게중심을 잃고 넘어지는 기어박스에 깔려 사망함.

○ 미고정 작업발판으로 인한 떨어짐

- 고소작업의 경우, 작업발판의 고정상태를 명확히 확인하고 정교하게 고정하는 것이 매우 중요함. 하지만 고정상태 불량 및 점검 및 보수 미비로 인한 사고가 빈번히 발생함.
- 사건개요: 아스코공장 설비 설치공사 현장에서 고소작업대차를 이용하여 고정되지 않은 작업발판에서 이동하는 순간, 크레인으로 운반하던 컨베이어의 부재가 미고정된 작업발판과 부딪혀 재해자가 지면(7.5m 아래)으로 떨어져 사망함.

7. 특수기계기구 제조업의 작업환경실태

○ 기계·기구 및 설비 현황

- 5인 이상 특수목적용기계기구 제조업 사업장에서 가장 많이 사용하는 기계·기구 및 설비는 천장크레인이고, 그 외에도 선반, 드릴기, 공기압축기, 밀링기 등이 있음.

[표 II-18] 특수목적용기계기구 제조업의 기계·기구 및 설비 현황

기계·기구 및 설비	사업장 수	보유 수량
천장크레인	9,539	37,484
선반	8,369	29,706
드릴기	9,111	21,965
공기압축기	12,585	19,921
밀링기	7,692	19,398
연삭기 또는 연마기	5,753	14,925
교류아크용접기	4,910	11,454
프레스	2,493	11,311
압력용기	3,795	9,660
호이스트	2,981	8,712
지게차	6,104	8,663
금속절단기	5,287	7,065
국소배기장치	3,629	6,987
형삭기	1,319	5,371
사출성형기	452	3,004
컨베이어	573	2,397
평삭기	1,047	2,201
절단기	1,617	2,178
리프트	1,088	2,044

기계·기구 및 설비	사업장 수	보유 수량
절곡기	1,054	1,616
지부크레인, 타워크레인	327	1,402
화물용 승강기	972	1,229
산업용로봇	207	1,043
건조설비	433	694
파쇄기 또는 분쇄기	261	667
성형기	126	606
곤도라	23	408
동력시 고속작업대	175	406
금속광물 용해로	169	381
혼합기	160	304
래핑기	148	196
진공포장기	132	171
인쇄기	47	137
단조기	41	124
신선기	6	91
압연기(금속)	37	85
롤러기	19	67
가스집합용접장치(고정식)	28	53
가열기	23	42
원심기	25	41
발열반응이 일어나는 반응장치	4	18

출처: 안전보건공단 (2014). 2014 전국 사업장 작업환경실태조사 통계표



주요 유해·위험 요인

1. 작업환경 요인

1) 소음

- 산업안전보건법에서는 소음에 의한 건강장해를 예방하기 위하여 1일 8시간 작업을 기준으로 85dB 이상의 소음이 발생하는 작업으로 정의하고 있음. 소음의 작업환경 측정 결과 소음수준이 90dB을 초과하거나 소음으로 인하여 근로자에게 건강장해가 발생한 사업장의 사업주는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에 청력보존 프로그램을 수립하여 시행하여야 함.
- 소음으로 인한 심리적 영향은 불쾌감, 사고 능력의 저하, 휴식과 수면 방해, 회화 방해 등임. 생리적 기능에 미치는 영향은 피로 증대, 조급함, 정신집중 곤란, 작업에 대한 에너지 소비의 증대, 위액 분비 감소, 심혈관계의 영향, 침의 분비 감소, 자율신경 및 내분비계의 영향, 수면 방해 등임. 청각에 미치는 영향은 일시적 소음에 의한 영향에는 소음성 돌발난청, 음향외상(일시적으로 갑자기 난청이 되는 경우)이 있고, 장기적 소음에 의한 영향에는 소음성 난청 등이 있음.
 - CNC 자동선반을 사용하여 원자재를 원하는 형태로 성형하는 공장에서 기기 가동으로 인한 소음 발생.

2) 국소진동

- 산업안전보건에 관한 규칙에 의거하여 진동보호구의 지급 등, 유해성 등의 주지, 진동기계·기구 사용설명서의 비치 등, 전공기계·기구의 관리를 수행하여야 함.

○ 혈액순환 장애

- 압축공기를 이용한 진동공구를 사용하는 근로자의 손가락에 흔히 발생하는 증상으로 손가락에 있는 말초혈관 운동의 장애로 인하여 혈액순환이 저해되어 손가락이 창백해지고 쭈시고 아픈 증상을 느낌.
- 한랭한 환경에서 이러한 현상은 더욱 악화되며 이를 백색수지증(white finger)라고도 부름.

○ 근골격계질환

- 심한 진동을 받으면 뼈, 관절 및 신경, 근육, 건, 인대, 혈관 등 연부조직에 병변이 나타남. 심한 경우 관절연골의 괴저, 천공 등 기형성 관절염, 이단성 골연골염, 가성관절염과 점액낭염, 건초염, 건의 비후, 근위축 등이 생기기도 함.

3) 전신진동

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편 제4장 소음 및 진동에 의한 건강재해의 예방 조치에 의하여 사업주는 진동에 대한 보건상의 관리를 수행하여야 함.

○ 단기 노출

- 혈액순환 장애전신 진동에 의한 단기 노출은 생리적으로 영향이 아주 적으며 노출 초기에 약간의 호흡량 상승, 심박수 증가, 근장력 증가 등의 증상이 나타나지만 진동에 의한 혈액이나 내분비조상에 대한 영향은 없기 때문에 실제적으로 문제가 되지 않음.

○ 장기 노출

- 장기노출은 작업자에게 척추와 말초 신경계에 심각한 영향을 초래하며 일반적으로 강도와 노출 지속시간에 따라 평균적으로 건강 위험이 증가하게 됨. 국소진동에 장기간 노출되는 직업병을 진동증후군이라고 함.

4) 부적절한 조도 수준

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제8조에 의하여 근로자가 작업하는 장소에 작업종류에 따른 조도의 적정성 여부를 조사하고 이를 관리하여야 함.
- 컴퓨터 작업환경에서 부적절한 조명에 의해 시력장애가 발생함.
 - 컴퓨터 작업환경에서 부적절한 조명으로 인한 시력 저하 위험이 발생함
 - 조도부족으로 인한 장애 발생
 - 모니터 밝기와 휘도에 의한 장애 발생

5) 분진

- 산업안전보건법 제24조 보건조치에 관한 사항에 따라 사업주는 사업을 할 때 분진에 의한 건강재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 함.
- 분진에 의한 건강장해를 예방하기 위하여 밀폐하거나 효율적으로 분진을 제거할 수 있는 국소배기장치 또는 전체 환기장치 설치 등 공학적 대책을 가장 우선적으로 적용하며, 분진 노출 시간의 단축 또는 교대 근무의 실시 등 작업관리대책을 시행하여야 함.
 - 용접 및 사상 작업 시 발생하는 분진에 의해 건강장애 위험이 발생
 - 금속의 연마, 재단으로 인해 분진에 노출될 위험이 발생
 - 환기 미흡으로 인한 사고
 - 보호구 미착용으로 인한 건강장애
 - 교육 미흡으로 인한 사고 발생

6) 용접 흠, 용접불꽃

- 산업안전보건법 제24조 보건조치에 관한 사항에 따라 사업주는 사업을 할 때 흠에 의한 건강재해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 함. 또한 용접작업 보건 관리 지침에 따라 보건상의 관리를 수행하여야 함.

- 용접 흠, 용접불꽃에 의한 사고가 발생함.
 - 용접작업 중 용접 흠, 용접불꽃에 의한 사고가 발생
 - 보호구 미착용으로 인한 사고 발생
 - 열처리된 스테인리스 스틸 반제품을 은납봉을 이용하여 용접할 때 용접흠 및 금속흠이 발생.

7) 금속가공유

- 산업안전보건법 제39조 유해인자의 관리 등, 산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편제1장 관리대상 유해물질에 의한 건강장해의 예방, 광물유 노출에 따른 근로자의 보건관리 지침에 의거하여 보건상의 관리를 수행하여야 함.
- 금속 가공 시(절삭, 연마, 홀 가공 등) 사용되는 오일로 미스트의 형태로 발생됨.
- 다양한 종류가 있으며, 수용성, 비수용성, 합성, 반합성 등으로 구분.
- 광물성오일(mineral oil), 유화제(emulsifier), 물(water), 각종 지방족 아민류 (alkanoamines), 폴리에톡시에탄올류(polyethoxyethanols), 미생물제거제(biocides), 계면 활성제(surfactants), 압력첨가제(pressure additives), 붕소화합물(boron compounds) 등이 다양한 비율로 혼합되며, 비중, 끓는점 등의 물리화학적 특성은 종류에 따라 다름.
- 피부 자극, 피부염, 기관지염, 천식 등을 일으킴.
 - 작업장 바닥이 가공 작업 시 사용하는 금속가공유로 인하여 미끄러울 수 있음.
 - 금속가공 시 사용하는 절삭유의 경우 오랫동안 방치하게 되면 미생물의 번식에 의해 악취가 발생함.

8) 화학물질

- 기계나 장비의 제조공정에서 소요되는 화학물질 이외에도 특히 전자부품 제조 관련장비의 경우에는 해당 장비가 운용되는 공정상에 사용되는 화학 물질이 시운전이나 정비과정에서 노출 될 수 있는 가능성이 매우 빈번함.
- 장비의 설치 및 시운전, 장비이상시 정비나 A/S 과정에서 생산 공정상 사용되거나 부산물로 발생하는 화학물질에 대한 노출이 발생함.

[표 III-1] 특수목적용기계기구 제조업에서 사용되는 화학 물질

번호	화학 물질명	유해성, 위험성	유해성, 위험성 내용
1	1,1-디클로로-1-플루오로에탄	만성수생환경유해성:구분3 오존층 유해성: 구분1	장기적인영향에의해수생생물에게유해함 대기상층부의오존층을파괴하여공공의건강및환경에유해함
2	2-부톡시에탄올	급성독성(경구):구분4 급성독성(흡입:증기):구분3 피부부식성/피부자극성:구분2 심한눈손상성/눈자극성:구분2 발암성:구분2	삼키면유해함 피부에자극을일으킴 눈에심한자극을일으킴 흡입하면유독함 암을일으킬것으로의심됨
3	2-부틸알코올	인화성액체:구분3 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 생식독성: 구분1B 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용) 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극)	인화성액체및증기 눈에심한자극을일으킴 호흡기계자극을일으킬수있음 졸음또는현기증을일으킬수있음 태아또는생식능력에손상을일으킬수있음
4	2-에톡시에틸아세테이트(셀로솔브아세테이트, 아세트산2-에톡시에틸)	인화성액체:구분3 생식독성:구분1B 특정표적장기독성(1회노출):구분3(마취작용)	인화성액체및증기 졸음또는현기증을일으킬수있음 태아또는생식능력에손상을일으킬수있음
5	n-부틸알코올(1-부탄올)	인화성액체:구분3 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용) 흡인 유해성: 구분2	인화성액체및증기 삼켜서기도로유입되면유해할수있음 피부에자극을일으킴 눈에심한자극을일으킴 졸음또는현기증을일으킬수있음

번호	화학 물질명	유해성, 위험성	유해성, 위험성 내용
6	구리(흙)	급성독성(경구):구분4 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 급성 수생환경 유해성: 구분1 만성 수생환경 유해성: 구분3	삼키면유해함 호흡기계자극을일으킬수있음 수생생물에매우유독함 장기적인영향에의해수생생물에게유해함
7	금속 가공유	◆피부과민성 ◆눈자극성 ◆생식세포변이원성 ◆특정표적장기독성(반복노출)	피부접촉시알레르기반응유발 눈에심한자극을일으킴 유전적결함을일으킬수있음 폐질환유발
8	니켈(불용 성무기화 합물)	호흡기과민성:구분1 피부 과민성: 구분1 발암성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분1 급성 수생환경 유해성: 구분1 만성 수생환경 유해성: 구분1	알레르기성피부반응을일으킬수있음 흡입시알레르기성반응, 천식또는호흡곤 란을일으킬수있음 호흡기계자극을일으킬수있음 암을일으킬것으로의심됨 장기간또는반복노출되면신체중(...)에손 상을일으킴 수생생물에매우유독함 장기적인영향에의해수생생물에게매우유 독함
9	디에탄올 아민	급성독성(경구):구분4 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 발암성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2 만성 수생환경 유해성: 구분3	삼키면유해함 피부에자극을일으킴 눈에심한자극을일으킴 호흡기계자극을일으킬수있음 암을일으킬것으로의심됨 장기간또는반복노출되면신체중(...)에손 상을일으킬수있음 장기적인영향에의해수생생물에게유해함
10	망간 및 그 무기 화합물	생식독성:구분1B 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2	태아또는생식능력에손상을일으킬수있음 장기간또는반복노출되면신체중(...)에손 상을일으킬수있음
11	메틸 알코올	인화성액체: 구분2 급성 독성(경구): 구분3 급성 독성(경피): 구분3 급성 독성(흡입: 증기): 구분3 급성 독성(흡입: 분진/미스트): 구분3 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 발암성: 구분2 생식독성: 구분1B 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분1	고인화성액체및증기 삼키면유독함 피부와접촉하면유독함 눈에심한자극을일으킴 흡입하면유독함 암을일으킬것으로의심됨 태아또는생식능력에손상을일으킬수있음 신체중(...)에손상을일으킴

번호	화학 물질명	유해성, 위험성	유해성, 위험성 내용
12	메틸에틸 케톤	인화성액체: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 흡인 유해성: 구분2	고인화성액체밧증기 삼켜서기도로유입되면유해할수있음 눈에심한자극을일으킴 호흡기계자극을일으킬수있음
13	메틸이소 부틸케톤	인화성액체: 구분2 급성 독성(흡입: 증기): 구분3 발암성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용) 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극)	고인화성액체밧증기 흡입하면유독함 호흡기계자극을일으킬수있음 졸음또는현기증을일으킬수있음 암을일으킬것으로의심됨
14	메틸클로 로포름	급성독성(흡입:증기): 구분4 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용) 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 오존층 유해성: 구분1	피부에자극을일으킴 흡입하면유해함 호흡기계자극을일으킬수있음 졸음또는현기증을일으킬수있음 대기상층부의오존층을파괴하여공공의건 강및환경에유해함
15	바륨및 그 가용성 화합물	물반응성물질밧혼합물: 구분 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2	물과접촉시인화성가스를발생시킴 피부에자극을일으킴 눈에심한자극을일으킴
16	산화아연	급성수생환경유해성: 구분1 만성 수생환경 유해성: 구분1	수생생물에매우유독함 장기적인영향에의해수생생물에게매우유 독함
17	산화알루 미늄	생식세포 변이원성: 구분2	유전적인 결함을 일으킬 것으로 의심됨
18	수산화나 트륨	금속부식성물질: 구분1 급성 독성(경구): 구분3 급성 독성(경피): 구분4 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1	금속을부식시킬수있음 삼키면유독함 피부와접촉하면유해함 피부에심한화상과눈손상을일으킴 눈에심한손상을일으킴

번호	화학 물질명	유해성, 위험성	유해성, 위험성 내용
19	스티렌	인화성액체: 구분3 급성 독성(흡입: 증기): 구분 3 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 발암성: 구분2 생식세포 변이원성: 구분2 생식독성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분1 흡인 유해성: 구분1	인화성액체및증기 삼켜서기도로유입되면치명적일수있음 피부에자극을일으킴 눈에심한자극을일으킴 흡입하면유독함 호흡기계자극을일으킬수있음 유전적인결함을일으킬것으로의심됨 암을일으킬것으로의심됨 태아또는생식능력에손상을일으킬것으로 의심됨 장기간또는반복노출되면신체중(...)에손 상을일으킴
20	시클로 헥산	인화성액체: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용) 흡인 유해성: 구분1 급성 수생환경 유해성: 구분1 만성 수생환경 유해성: 구분3	고인화성액체및증기 삼켜서기도로유입되면치명적일수있음 눈에심한자극을일으킴 졸음또는현기증을일으킬수있음 수생생물에매우유독함 장기적인영향에의해수생생물에게유해함
21	시클로 헥센	인화성액체: 구분2 급성 독성(경구): 구분4 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 흡인 유해성: 구분1 만성 수생환경 유해성: 구분2	고인화성액체및증기 삼키면유해함 삼켜서기도로유입되면치명적일수있음 피부에심한화상과눈손상을일으킴 호흡기계자극을일으킬수있음 장기적인영향에의해수생생물에게유독함
22	아세톤	인화성액체: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용) 흡인 유해성: 구분2	고인화성 액체 및 증기 삼켜서기도로유입되면유해할수있음 눈에심한자극을일으킴 졸음또는현기증을일으킬수있음
23	아크릴산	인화성액체: 구분3 급성 독성(경구): 구분4 급성 독성(경피): 구분3 급성 독성(흡입: 증기): 구분3 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 급성 수생환경 유해성: 구분1	인화성 액체 및 증기 삼키면 유해함 피부와 접촉하면 유독함 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 눈에 심한 손상을 일으킴 흡입하면 유독함 수생생물에 매우 유독함

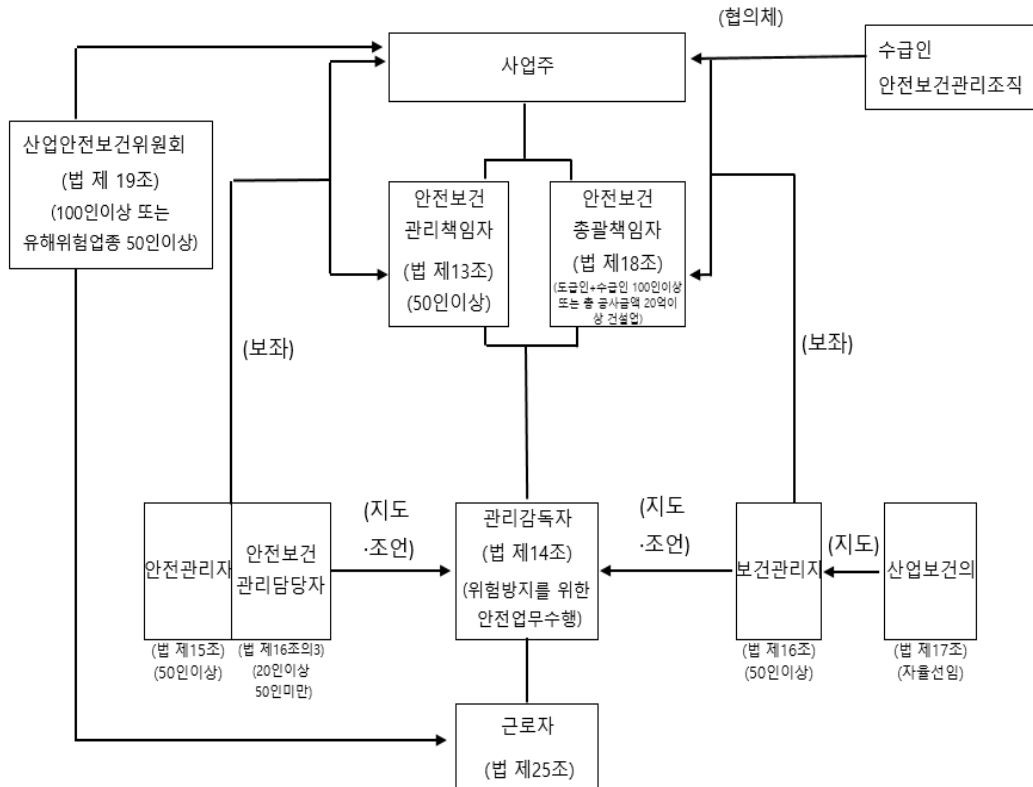
번호	화학 물질명	유해성, 위험성	유해성, 위험성 내용
24	아황산 가스	고압가스: 액화가스 급성 독성(흡입: 가스): 구분3 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 호흡기 과민성: 구분1 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극)	고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 눈에 심한 손상을 일으킴 흡입하면 유독함 흡입 시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡곤란을 일으킬 수 있음 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 장기간 또는 반복노출되면
25	알루미늄 (흙)	특정표적장기독성(반복노출): 구분2 만성 수생환경 유해성: 구분1	신체중(...)에 손상을 일으킬 수 있음 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 매우 유독함
26	에탄올 아민	급성독성(경구): 구분4 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분1 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분1 만성 수생환경 유해성: 구분3	삼키면 유해함 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 눈에 심한 손상을 일으킴 신체중(...)에 손상을 일으킴 장기간 또는 반복노출되면 신체중(...)에 손상을 일으킴 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유해함
27	에틸렌 글리콜	특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2 인화성액체: 구분2 급성 독성(흡입: 증기): 구분4 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 발암성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2 흡인 유해성: 구분1	장기간 또는 반복노출 되면 신체 중 (...)에 손상을 일으킬 수 있음 고인화성 액체 및 증기 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음 피부에 자극을 일으킴 흡입하면 유해 호흡기계자극을 일으킬 수 있음 암을 일으킬 것으로 의심됨 장기간 또는 반복노출되면 신체중(...)에 손상을 일으킬 수 있음
28	에틸벤젠	고압가스: 액화가스 급성 독성(경구): 구분3 급성 독성(흡입: 가스): 구분3 피부 부식성/피부 자극성: 구분 1 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 급성 수생환경 유해성: 구분1	고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음 삼키면 유독함 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 눈에 심한 손상을 일으킴 흡입하면 유독함 수생생물에 매우 유독함
29	염화수소	고압가스: 액화가스 급성 독성(경구): 구분3 급성 독성(흡입: 가스): 구분3 피부 부식성/피부 자극성: 구분 1 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 급성 수생환경 유해성: 구분1	고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음 삼키면 유독함 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 눈에 심한 손상을 일으킴 흡입하면 유독함 수생생물에 매우 유독함

번호	화학 물질명	유해성, 위험성	유해성, 위험성 내용
30	이산화 질소	산화성가스: 구분1 고압가스: 액화가스 급성 독성(흡입: 가스): 구분1 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극)	화재를 일으키거나 강렬하게 함 ; 산화제 고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음 피부에 자극을 일으킴 눈에 심한 자극을 일으킴 흡입하면 치명적임 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음
31	이산화 탄소	고압가스: 압축가스	고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음
32	이산화 티타늄	발암성: 구분2	암을 일으킬 것으로 의심됨
33	이소 프로필 알코올	인화성액체: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용) 흡인 유해성: 구분2	고인화성 액체 및 증기 삼켜서 기도로 유입되면 유해할 수 있음 눈에 심한 자극을 일으킴 줄음 또는 현기증을 일으킬 수 있음
34	인산	급성독성(흡입:분진/미스트): 구분3 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분1	피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 눈에 심한 손상을 일으킴 흡입하면 유독함 신체중(...)에 손상을 일으킴
35	일산화 탄소	인화성가스: 구분1 고압가스: 압축가스 급성 독성(흡입: 가스): 구분3 생식독성: 구분1A 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2	극인화성가스 고압가스 포함: 가열하면 폭발할 수 있음 흡입하면 유독함 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 수 있음 장기간 또는 반복노출되면 신체 중 심장, 혈관계에 손상을 일으킬 수 있음
36	질산	산화성액체: 구분1 급성 독성(흡입: 증기): 구분3 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1	화재 또는 폭발을 일으킬 수 있음 ; 강산화제 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 눈에 심한 손상을 일으킴 흡입하면 유독함
37	초산메틸	인화성액체: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분1 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용)	고인화성 액체 및 증기 눈에 심한 자극을 일으킴 줄음 또는 현기증을 일으킬 수 있음 신체중(...)에 손상을 일으킴

번호	화학 물질명	유해성, 위험성	유해성, 위험성 내용
38	초산부틸	인화성액체: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용)	고인화성 액체 및 증기 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 줄음 또는 현기증을 일으킬 수 있음
39	초산에틸	인화성액체: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용)	고인화성 액체 및 증기 호흡기계자극을 일으킬 수 있음 줄음 또는 현기증을 일으킬 수 있음
40	코발트 및 그 무기 화합물	급성독성(경구): 구분4 급성 독성(흡입: 분진/미스트): 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 호흡기 과민성: 구분1 피부 과민성: 구분1 발암성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 급성 수생환경 유해성: 구분1 만성 수생환경 유해성: 구분3	삼키면 유해함 알레르기성 피부반응을 일으킬 수 있음 눈에 심한 자극을 일으킴 흡입하면 치명적임 흡입 시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡곤란을 일으킬 수 있음 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 암을 일으킬 것으로 의심됨 수생생물에 매우 유독함 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유해함
41	크롬과 그 무기 화합물 (금속과 크롬 3가 화합물)	호흡기과민성: 구분1 피부 과민성: 구분1 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극)	알레르기성 피부반응을 일으킬 수 있음 흡입 시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡곤란을 일으킬 수 있음 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음
42	크실렌 (오쏘, 메타, 파라 이성체)	인화성액체: 구분2 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용) 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 흡인 유해성: 구분1	고인화성 액체 및 증기 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음 피부에 자극을 일으킴 눈에 심한 자극을 일으킴 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 줄음 또는 현기증을 일으킬 수 있음

번호	화학 물질명	유해성, 위험성	유해성, 위험성 내용
43	톨루엔	인화성액체: 구분2 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 생식독성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용) 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2 흡인 유해성: 구분1	고인화성 액체 및 증기 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음 피부에 자극을 일으킴 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨 장기간 또는 반복노출되면 신체중(...)에 손상을 일으킬 수 있음
44	포름 알데히드	인화성가스: 구분1 급성 독성(경구): 구분3 급성 독성(경피): 구분3 급성 독성(흡입: 가스): 구분2 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 피부 과민성: 구분1 발암성: 구분1A	극인화성 가스 삼키면 유독함 피부와 접촉하면 유독함 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 알레르기성 피부반응을 일으킬 수 있음 눈에 심한 손상을 일으킴 흡입하면 치명적임 암을 일으킬 수 있음
45	헥사 메틸렌 다이소시 아네이트	급성독성(경구): 구분4 급성 독성(흡입: 증기): 구분1 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 호흡기 과민성: 구분1 피부 과민성: 구분1 만성수생환경유해성: 구분3	삼키면 유해함 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 알레르기성 피부반응을 일으킬 수 있음 눈에 심한 손상을 일으킴 흡입하면 치명적임 흡입 시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡곤란을 일으킬 수 있음 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유해함
46	헵탄(n- 헵탄)	인화성액체: 구분2 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용) 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 흡인 유해성: 구분1 만성 수생환경 유해성: 구분3	고인화성 액체 및 증기 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음 피부에 자극을 일으킴 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유해함
47	황산	금속부식성물질: 구분1 급성 독성(흡입: 분진/미스트): 구분2 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 발암성: 구분1A	금속을 부식시킬 수 있음 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 눈에 심한 손상을 일으킴 흡입하면 치명적임 암을 일으킬 수 있음

- 사업장에서는 산업안전보건법의 조항에 따라 안전보건관리체제를 구축하여 예방활동을 수행하여야 함.



[그림 III -1] 사업장 안전보건관리체제도

[표 III-2] 관련 산업안전보건법 조항 및 세부내용

항목	세부 내용
산업안전보건위원회 (법 제19조 1항 및 5항)	- 상시 근로자 100인 이상인 경우, 사업주는 산업안전·보건에 관한 중요 사항을 심의·의결하기 위하여 근로자와 사용자가 같은 수로 구성되는 산업안전보건위원회를 설치·운영하여야 하며, 산업안전보건위원회가 심의·의결 또는 결정한 사항을 성실하게 이행하여야 함
안전보건관리책임자 (법 제13조 제1항)	- 상시 근로자 100인 이상인 사업장의 경우 자율적인 재해예방활동을 촉진시키기 위하여 당해 사업을 실질적으로 총괄·관리하는 자를 안전보건관리책임자로 선임·보고하고 산업안전보건업무를 총괄·관리하도록 하여야 함
안전보건총괄책임자 (법 제18조 제1항)	- 같은 장소에서 행하여지는 사업으로서 상시근로자 100인 이상인 사업주는 그 사업의 관리책임자를 안전보건총괄책임자로 지정하여 자신이 사용하는 근로자와 수급인이 사용하는 근로자가 같은 장소에서 작업을 할 때에 생기는 산업재해를 예방하기 위한 업무를 총괄관리 하도록 하여야 함
관리감독자 (법 제14조 제1항)	- 부서단위에서의 산재예방활동을 촉진시키기 위해 경영조직에서 생산과 관련되는 당해 업무와 소속 직원을 직접 지휘·감독하는 부서의 장이나 그 직위를 담당하는 자를 관리감독자로 지정하여 당해 직무와 관련된 안전·보건상의 업무를 수행하도록 하여야 함
안전관리자 (법 제15조 제1항)	- 상시근로자 50인 이상인 사업주는 사업장에 안전관리자를 두어 제 13조제1항 각 호의 사항 중 안전에 관한 기술적인 사항에 관하여 사업주 또는 관리책임자를 보좌하고 관리감독자에게 조언·지도하는 업무를 수행하게 하여야 함 - 안전관리자의 자격은 산업안전(산업)기사, 건설안전(산업)기사 등이며(시행령 별표4), 안전관리자를 두어야 할 사업의 종류·규모, 안전관리자의 수 및 선임방법은 시행령 별표 3에서 구체적으로 규정함
보건관리자 (법 제16조 제1항)	- 상시근로자 50인 이상인 사업주는 사업장에 보건관리자를 두어 제 13조제1항 각 호의 사항 중 보건에 관한 기술적인 사항에 관하여 사업주 또는 관리책임자를 보좌하고 관리감독자에게 조언·지도하는 업무를 수행하게 하여야 함 - 보건관리자의 자격은 의사·간호사·산업위생지도사·산업위생관리기사 자격을 취득한 자 등(시행령 별표6)이며, 보건관리자를 두어야 할 사업의 종류·규모, 보건관리자의 수 및 선임방법은 시행령 별표5에서 구체적으로 규정함
안전보건관리 담당자 (법 제16조의 3)	- 상시근로자 20인 이상 50인 미만 사업장에는 안전·보건에 관하여 사업주를 보좌하고 관리감독자에게 조언·지도하는 업무를 수행하는 안전보건관리담당자를 선임해야 함

9) 밀폐공간 작업

- 환기가 불충분한 상태에서 산소결핍이나 유해가스로 인한 건강장애, 인화성물질에 의한 화재, 폭발 등의 위험이 있는 장소에서 작업이 빈번히 이루어짐.
 - 산소결핍: 산소농도 18% 미만
 - 유해가스: 탄산가스, 일산화탄소, 황화수소 등
 - 밀폐공간 예: 반응탑, 보일러 연동내부, 원료저장탱크, 맨홀, 지하피트, 침전조 등

10) 고온/한랭

- 고온 및 한랭으로 인한 건강영향이 발생하는 경우가 발생
 - 열사병, 열탈진, 열경련, 동상 등의 건강 장애를 발생시킴

2. 작업조건 요인

1) 야간작업

- 야간작업은 인체의 생리적인 리듬과 정반대의 환경에서 작업을 하기 때문에 심혈관계, 뇌혈관계, 근골격계, 생식 건강, 정신 건강, 내분비계, 면역계 등의 건강상 장애를 유발하고 사고 위험을 증가시키며 신체적 피로와 스트레스를 높여 수면장애, 심혈관질환, 당뇨병 등 여러 건강장애를 발생 시킴.
 - 야간작업으로 인해 소변에서 단백질이 검출되는 당뇨병 발생
 - 교육 미흡으로 인한 사고
 - 건강진단 미실시로 인한 장애 발생
 - 연속작업으로 인한 장애 발생
 - 교대 미실시로 인한 장애 발생

2) 장시간작업

- 장시간 근로는 1일 법정 기준 근로 시간인 8시간을 초과하는 근로를 말하며, 흔히 오후 10시 이후의 심야 시간에 진행되는 야간작업 시간을 포함.
- 장시간 컴퓨터 작업으로 인해 건강장애가 발생함.
 - 컴퓨터를 이용한 장시간 작업으로 인한 VDT 증후군 발생 위험
 - 올바르지 않은 자세로 인한 건강장애
 - 올바르지 않은 제품 사용으로 인한 건강장애

3. 건강문제 요인

1) 직무스트레스로 인한 건강장애 발생

- 직무 스트레스로 인한 건강장애가 발생함.
 - 업무시간, 교대근무 등의 시간적인 압박
 - 상사, 동료, 부하직원 등의 대인관계 갈등
 - 불명확한 업무, 역할 충돌, 실적 등의 조직적 원인
 - 의사결정 참여, 의사소통 구조 등의 조직문화
 - 휴게시설, 사무실환경 등 열악한 근무환경
 - 고용불안, 성차별, 감정노동 등
 - 직무 스트레스로 인한 심혈관계질환과 정신질환이 발생
 - 작업환경으로 인한 장애 발생
 - 교육 미흡으로 인한 장애 발생

2) 무리한 동작 및 중량물 취급으로 인한 근골격계질환 발생

- 인력 운반 중 무리한 동작에 의해 건강장애가 발생하므로 인력에 의한 중량물 취급 시 신체 부담을 줄일 수 있는 자세 발생.
 - 공작기계에 중량물인 원자재를 반복 설치, 해체하는 작업에 의한 근골격계질환 발생 위험
 - 인력 운반 중 무리한 동작에 의한 요통, 근골격계질환 발생 위험
 - 관리 미흡으로 인한 사고 발생
 - 불안정한 작업자세로 인한 사고 발생
 - 부속품 등 중량물 인력운반으로 인한 근골격계질환 발생
 - 보조설비 미사용으로 인한 무리한 힘 발생
 - 단독 작업으로 인한 무리한 힘 발생

3) 뇌심혈관질환

- 주야간 교대작업에 따른 야간작업은 뇌심혈관질환을 악화시키는 직업적 요인임. 특수목적용기계기구 제조업의 근로자의 경우 타 업종에 비해 뇌심혈관질환의 발생 위험이 높음.

4. 사고관련 요인

1) 감김·끼임

- 기계의 움직이는 부분들 사이, 움직이는 부분과 고정 부분 사이에 신체 또는 신체 일부분이 끼이거나, 말려 들어감으로 인해 발생하는 위험요인으로 특수목적용기계기구 제조업에서 사용하는 선반, 밀링, 프레스, 전동공구 등에서 감김·끼임 사고가 발생함.
- 최근 5년간 감김·끼임 사고율은 업무상사고 전체 90.2% 중에 30.5%를 차지하여 사고율이 제일 높은 것으로 나타남. 산업기계의 각종 부속품들을 가공하기 위한 공작기계, 휴대용 공구를 사용한 조립 과정에서 사고가 다수 발생하고 있음.
 - 리프트를 이용하여 부속품을 조립 작업장으로 운반하는 도중 끼임
 - 방호장치가 충분하지 않은 상태에서 작동시험 중 구동부 등에 감김·끼임 위험
 - 장비의 오작동 조치 중 불시 가동에 의한 끼임
 - 방호조치 해제 후 작업 중 감김·끼임 위험
 - 회전하는 절삭공구에 감김·끼임 위험

2) 부딪힘

- 크레인과 지게차에 근로자가 부딪히는 재해 사례가 가장 많음. 제조업에서는 다양한 크레인과 지게차를 사용하는데, 크기에 따라 종류도 다르고 무게가 달라 재해 정도에 차이가 나타남.
- 제조업에서 사용하는 크레인
 - 이동식 크레인은 원동기를 내장하고 동력을 사용하여 중량물을 매달아 상하 및 좌우로 운반하는 것을 목적으로 불특정 장소에 스스로 이동할 수 있는 크레인으로 모멘트 초과로 붐이 손상되거나 크레인이 전도되는 사고가 일어나 근로자가 재해를 입기 때문에 크레인의 안정조건을 잘 고려해야 함.
 - 차량탑재형 이동식 크레인은 소형트럭에 크레인을 탑재한 것으로 화물 상차 후 운반 및 하역작업 등 중량물을 운반하는 장비로, 사용하는 차량탑재형 이동

식 크레인의 종류 및 성능, 운행경로, 작업방법 등을 확인하여 근로자와의 부딪히는 사고를 예방해야 함.

○ 지게차는 중량물을 운반하거나 하역하는 차임. 중량물을 상하로 조종함에 따른 운전자 시야 불량으로 인해, 미처 보지 못한 근로자의 접근으로 부딪힘 사고가 일어남.

- 사무실 바닥에 각종 부속품, 자료 등을 방치하여 근로자 부딪힘, 넘어짐 위험
- 작업공간 미확보로 인한 부딪힘 위험
- 지게차 운전자 시야 불량으로 인한 부딪힘 위험
- 작업반경 내 작업자 출입으로 부딪힘 위험
- 지게차 방호지침 미실시로 인한 부딪힘 위험
- 철자재 등 각종 자재에 부딪힘 위험
- 이동식 크레인을 이용하여 장비 반입 시 부딪힘 위험
- 장비의 오작동 조치 중 불시 가동에 의한 부딪힘 위험

3) 떨어짐

○ 제조업뿐만 아니라 건설업에서도 많이 볼 수 있는 고소작업대에서 근로자의 떨어짐 사고가 발생하고 있음. 고소작업대뿐만 아니라 이동식 크레인이나 지게차에서 중량물이 떨어져 근로자가 다치는 사고도 빈번하게 일어남.

- 운반 중인 자재 등 화물의 떨어짐 위험
- 장비 상부 구조물 조립 및 용접 등 높은 장소에서 작업 중 떨어짐 위험
- 화물차 상부에서 하차 작업 중 떨어짐 위험
- 원자재 적재 불량으로 떨어짐 위험
- 건물 내부 또는 외부에서 장비 운반 시 중량물 떨어짐 위험

4) 절단·베임

○ 고속절단기, 가공용 칼·톱 등 제조업 현장에서는 날카로운 공구들이 많이 사용됨. 동력이 큰 기계나 공구 등은 중대 재해 발생 위험이 높으므로 근로자의 안전을 위해 안전수칙을 게시하여 근로자가 이를 숙지하도록 해야 함.

- 금속 절단 작업 시 베임, 절단 위험
- 칩 청소 및 정리 중 날카로운 부분에 베임 위험

5) 감전

- 제조업 현장에서 감전이 일어나는 원인에는 전기기기의 접지누락 등 설비적 결함, 물 사용 등 다습한 환경으로 인한 불안정한 작업조건, 안전작업 절차 미준수 등이 있음.
 - 컴퓨터, 프린터 등 전기기구의 문어발식 연결에 따른 화재 및 감전 위험
 - 이동식 전동공구의 절연 손상으로 인한 감전 위험
 - 임시 전원 사용에 따른 충전부 접촉, 누전, 전선 손상에 의한 감전 위험
 - 제어반 조립 중 감전 위험
 - 전원 공급 작업 중 감전 위험
 - 용접기 등 작업용 전기기계 설치 중 감전 위험
 - 레이저 유닛 등 고전압장치 접촉에 의한 감전 위험

6) 화재

- 용접·용단 작업 시 다량의 불티가 발생하면서 비산되는데, 불티는 현장조건에 따라 비산거리가 늘어남. 특히, 용접·용단의 불티는 약 1600℃~3000℃ 정도의 고온체로서, 비산되고 상당 시간 경과 후에도 불티가 가진 축열에 의해 화재가 발생할 수 있음.
- 2018년 기준 화재·폭발로 인한 재해 발생 빈도는 낮은 편이나, 사고 발생 시 다수의 사상자가 발생하므로 근로자들이 가장 경각심을 가지고 사고를 예방하여야 함.
 - 용접 및 사상 작업 시 불꽃 비산에 의한 화재 위험

7) 운전 미숙에 의한 사고 발생

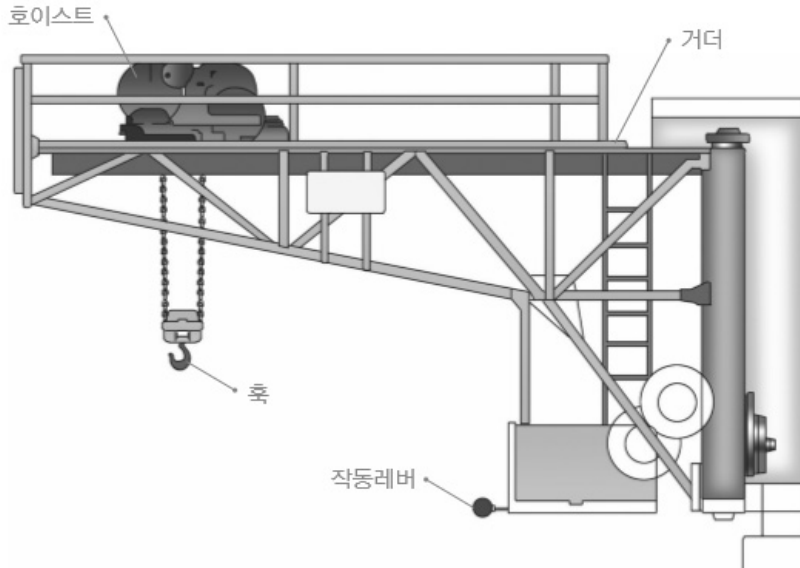
- 미숙련자 운전으로 인해 사고가 발생함.
 - 미숙련자 운전으로 인한 사고 위험
 - 미숙련자 운전으로 인한 사고 발생
 - 시동기 관리 미흡으로 인한 사고 발생

8) 누출

- 화학물질 사용을 위해 임시배관을 연결하거나 수작업으로 원료를 투입하는 중에 화학물질 누출 사고가 발생함.
 - 임시배관 또는 수작업으로 원료 투입 중 화학물질 누출
 - 배관을 통한 누출
 - 방재장치 미흡으로 인한 누출
 - 방호장치 미설치로 인한 누출

5. 유해·위험 기계 기구

1) 천정크레인

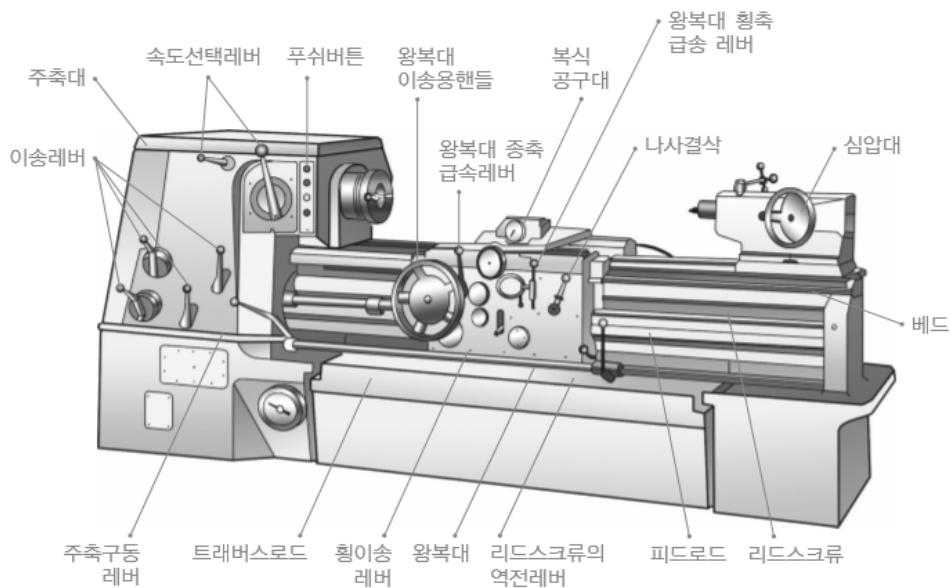


[그림 III-2] 천정크레인 형태

- 훅이나 그 밖의 달기기구를 사용하여 화물의 권상과 이송을 목적으로 일정한 작업 공간 내에서 반복적인 동작이 이루어지는 기계를 말한다. 크레인의 종류는 천장주행크레인, 갠트리카레인, 타워 크레인, 고정식 크레인, 상승식 크레인, 지브형 크레인, 이동식 크레인, 호이스트 등으로 다양함.
 - 주행레일 상부에 임의 출입 또는 정비·보수작업 중 추락·충돌·협착 위험
 - 달기기구에서 중량물 이탈에 의한 낙하 위험
 - 와이어로프(Wire Rope) 방치로 인한 손상
 - 중량물 운반 시 작업자와의 충돌·협착재해 위험
 - 훅 해지장치 등 크레인 방호장치 미설치로 인한 중량물 낙하·충돌 위험

2) 선반

- 선반이란 공작물을 주축에 고정하여 회전하고 있는 동안, 바이트에 이송을 주어 외경, 절삭, 보링, 절단, 단면 절삭, 나사 절삭 등의 가공을 하는 공작기계를 말함. 선반의 종류는 목적·용도에 따라 매우 다양함. 가장 일반적으로 사용되고 있는 것을 범용 선반이라고 하고, 사업장에서 흔히 볼 수 있는 형식은 범용 선반, CNC 선반, 자동 선반 등임.



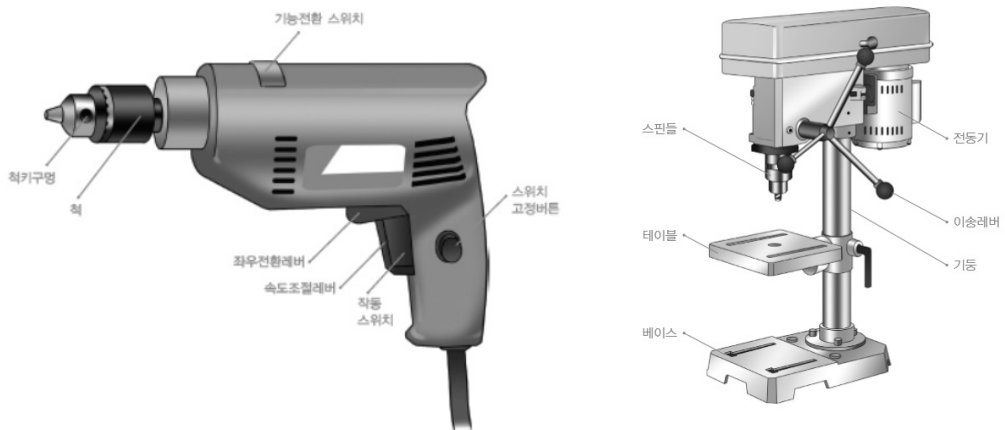
[그림 III-3] 선반 형태

- 회전 부위 등 위험점
- 회전 부위에 접촉하거나 말림에 의한 재해
- 주축대, 심압대의 결함에 의한 재해
- 선반의 부품이나 공작물에 옷, 장갑, 손 또는 팔이 걸리는 경우
- 칩 비산에 의한 위험
 - 절삭유에 의한 공기오염 및 피부질환
 - 척(Chuck)이나 받침대처럼 무거운 물건이 떨어져서 다치는 재해
 - 무거운 척이나 받침대 등 공작물 취급 장비를 잘못 사용해서 생기는 허리 부상

3) 드릴기

○ 드릴기는 금속물질 등의 소형 공작물 가공 시 사용되며, V-belt로 동력을 전달하여 드릴 날을 회전시켜 구멍을 뚫는 가공기계.

- 면장갑을 착용하고 작업 중 회전 드릴 날에 감겨 말림.
- 보안경을 착용하지 않은 상태에서 작업 중 칩이 작업자의 눈으로 비산됨
- 칩을 걸레로 제거 중 손가락을 베임
- 균열이 심한 드릴 또는 무디어진 날이 파괴되어 그 파편에 맞음
- 피공작물을 견고히 고정하지 않아 피공작물이 복부 강타



[그림 III-4] 전동 드릴 및 선반형 드릴

4) 공기압축기

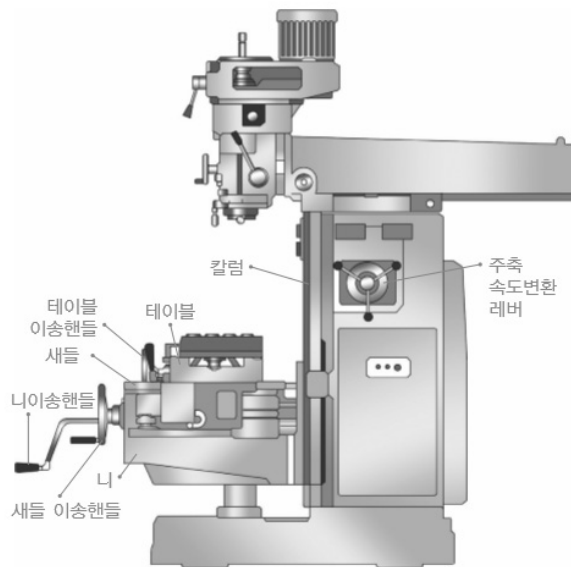
- 공기압축기는 외부로부터 동력을 받아 공기를 압축하는 기계를 말하며, 왕복동식(피스톤식) 압축기, 스크류식 압축기, 베인식 압축기 등이 있음. 공기압축기는 공기를 압축 생산 하여 높은 공압으로 저장하였다가 이것을 필요에 따라서 각 공압 공구에 공급해 주는 기계. 통상의 가공 현장에서 사용되고 있는 공기압축기는 압축기 본체와 압축 공기를 저장해 두는 탱크로 구성.
- 공기압축기실에서 공기압축기를 설치하고 시운전 후 공기가 누설되자 기존 공기압축기에 연결된 배관을 조이는 과정에서 인접한 신규 공기압축기에 연결된 배관이 분리되어 작업자가 날아온 배관에 맞음



[그림 III -5] 공기압축기

5) 밀링기

- 공작물을 작업대에 설치하고 밀링머신의 주축에 절삭바이트를 체결한 다음, 절삭바이트가 고속으로 회전하는 상태에서 작업대를 전·후, 좌·우, 상·하로 수동 조정·확인하면서 요구하는 치수로 공작물을 절삭가공(평면깎기, 측면깎기, 홈깎기, 기어깎기 등) 여러 가지 가공을 할 수 있음.
 - 가공작업, 확인 중 회전 중인 엔드밀 등 가공부에 직접 접촉
 - 운전 중 청소·수리·보수작업으로 회전체에 손 접촉 위험
 - 노출된 회전 절삭 날의 접촉에 의한 장갑·작업복 말림
 - 공작가공물 등 중량물의 반복취급에 따른 근골격계질환 위험
 - 가공물의 공정 간 운반, 이동 중 전도, 충돌, 중량물 낙하 위험
 - 가공칩 비산에 의한 눈 부상 위험
 - 가공물의 고정 불량으로 인한 가공물의 비산 등에 의한 재해

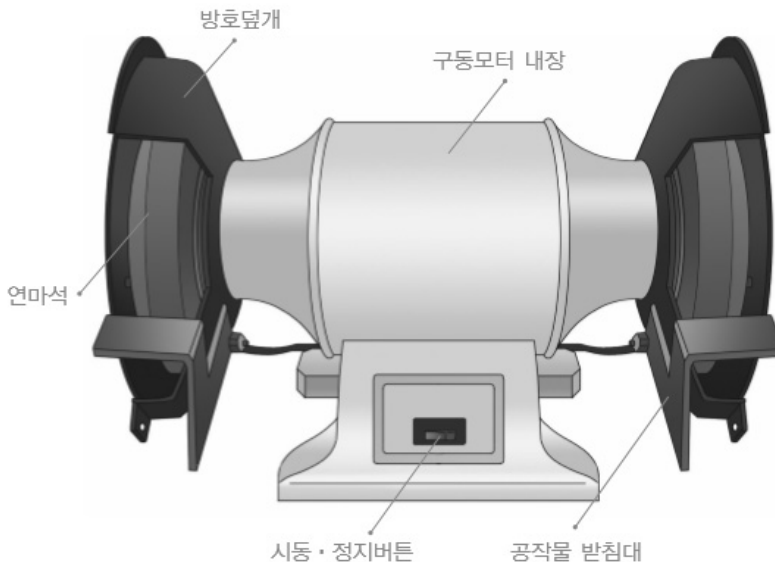


[그림 III-6] 밀링기

6) 연삭기

○ 슷돌차를 고속으로 회전시켜 공작물이나 공구 등을 연삭하는 연삭용으로는 원통 연삭기, 내면 연삭기, 평면 연삭기, 만능 연삭기, 센터리스 연삭기, 나사 연삭기, 기어 연삭기 등이 있고, 공구 연삭용으로는 공구 연삭기, 드릴링 연삭기, 초정 공구 연삭기, 만능 공구 연삭기 등이 있음.

- 슷돌 파괴 시 파편 비래 및 충돌 위험
- 톱날 연마작업 중 슷돌 균열 및 외부 충격으로 연삭스�돌이 파손되면서 파편 비래 위험
- 슷돌과 락톱, 연삭기 작업대 사이에 손 협착 위험
- V벨트 등 노출된 동력전달부나 회전하는 연삭스�돌에 작업자 옷자락 및 신체가 말릴 위험
- 회전하는 슷돌 표면에 손, 손가락 등이 접촉될 위험
- 본체 절연파괴 등에 감전 위험
- 톱날 접촉에 의한 창상 등 위험



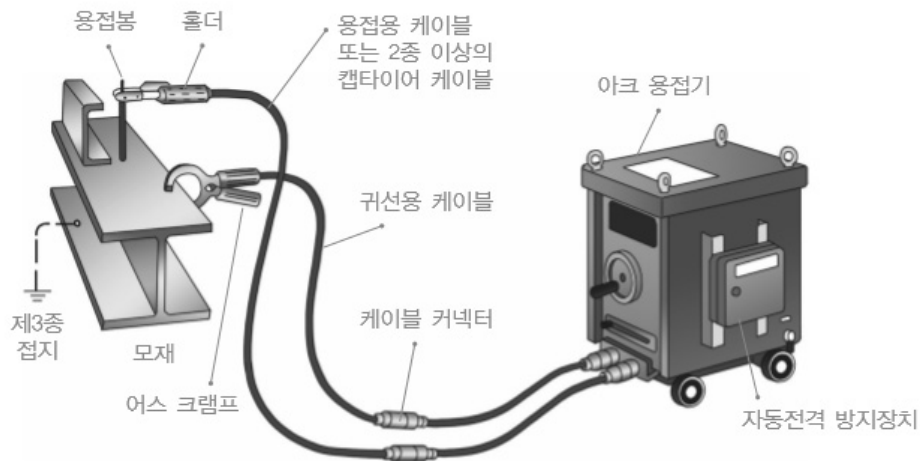
[그림 III-7] 연삭기

7) 프레스

- 프레스작업은 단시간에 많은 힘을 가해 가공하므로 자칫하면 신체 장애를 입기 쉬움. 위험 부위에 근접해 작업하는 경우가 많아 다른 작업에 비해 위험성이 큼.

8) 교류아크용접기

- 금속전극(피복 용접봉)과 모재와의 사이에서 아크를 내어 모재의 일부를 녹임과 동시에 전극봉 자체도 선단부터 녹아서 떨어지게 하여 모재와 융합하여 용접하는 장치
 - 용접불꽃의 날림에 의한 화재발생
 - 용접불꽃이 얼굴에 비산되어 화상
 - 절연이 파괴된 홀더에 접촉하여 감전
 - 절연이 파괴된 전선에 접촉하여 감전

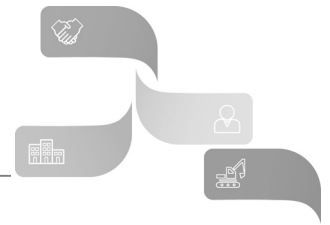


[그림 III-8] 교류아크용접기

9) 컨베이어 벨트

- 컨베이어 벨트는 일정 거리 사이로 재료나 물건을 자동·연속적으로 운반하는 기계장치를 말함. 컨베이어 상부는 고무, 직물, 철망, 강판 등으로 만들어진 벨트를 순환시켜서 그 위에 물건을 올려놓고 연속으로 운반하는 장치임. 컨베이어 벨트로써는 고무벨트가 가장 많이 사용되며, 벨트는 엔드리스로 하여 벨트 바퀴에 걸고, 벨트 바퀴를 전동기로 회전시켜서 구동함. 끼임 사고나 말림 사고가 빈번하게 일어남.
 - 컨베이어에 상부의 화물, 적재물이 떨어짐
 - 컨베이어 벨트, 체인, 구동 롤러 등에 작업복이나 신체 일부가 감김, 끼임
 - 컨베이어 상부, 피트, 바닥 개구부에서 떨어짐
 - 컨베이어의 최초 운전 개시 및 정지 시 신호 불일치에 의한 끼임
 - 동력 전달부 전동기의 절연 파괴 등으로 누전에 의한 감전
 - 컨베이어 수리·정비 작업 시 다른 작업자의 스위치 오조작에 의한 재해 위험

IV

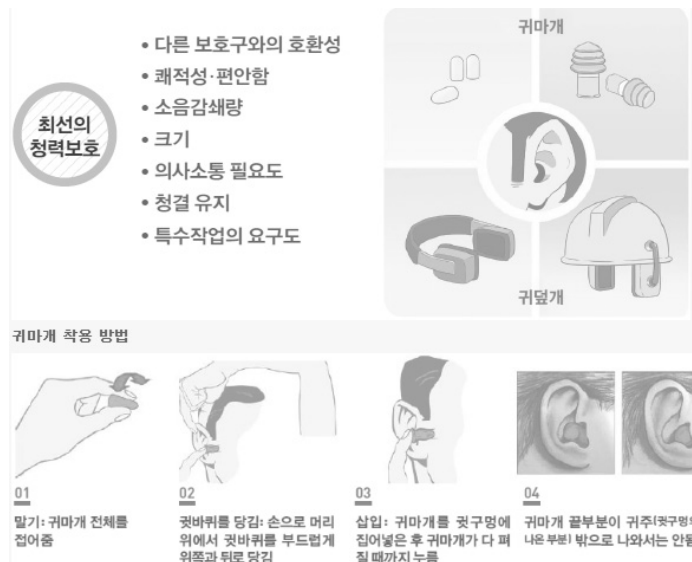


유해·위험 요인 관리 방안

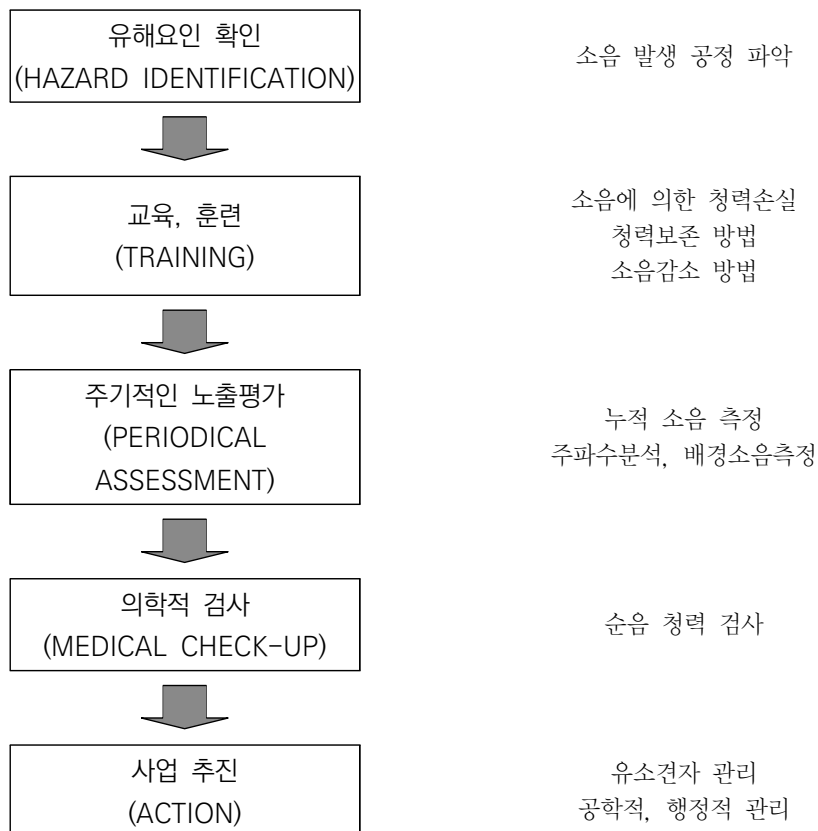
1. 작업환경 요인

1) 소음

- 소음 발생 설비 및 시설의 교체, 시설의 밀폐, 흡음 또는 격리 등의 소음을 감소하기 위한 공학적 조치 실시
- 소음 발생 공정 및 기계설비 운전자에게 귀마개 등 보호구 지급 및 착용 독려
- 소음 또는 강렬한 소음 작업에 종사하는 근로자에게 해당 장소의 소음 수준, 인체 영향, 보호구 착용, 건강장해 예방에 필요한 사항에 대해 교육을 실시 .
- 작업환경 측정 결과 소음 수준이 90dB을 초과하거나 소음으로 인해 근로자 건강 장애가 발생한 사업장은 청력보존 프로그램을 시행
- 적절한 청력 보호구 선정 및 착용
- 건강관리
 - 작업자가 청력보호구를 잘 착용할 수 있게 관리.
 - 청력보호구는 청결히 관리.
 - 관리자는 정기적으로 작업자의 청력손실정도를 확인하고, 작업자의 청력손실, 이명 등의 현상이 발생되면 즉각 전문 의료인에게 상담.



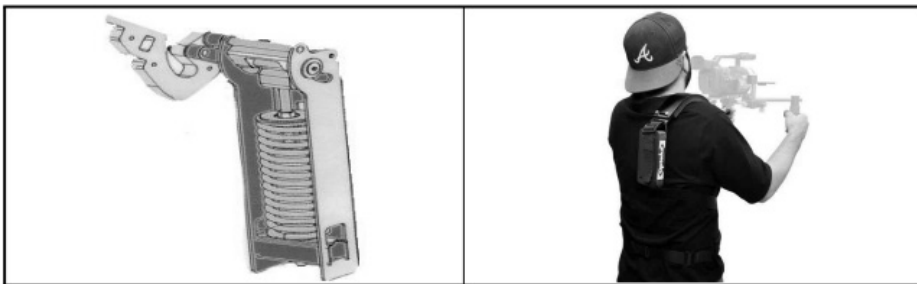
[그림 IV-1] 적정 귀마개 착용



[그림 IV-2] 청력보존 프로그램 업무 흐름도

2) 국소진동

- 진동 댐핑: 고무 등 탄성을 가진 진동흡수재를 부착하여 진동을 최소화함.
- 진동 격리: 진동 발생원과 작업자 사이의 진동 노출 경로를 어긋나게 함.
- 공학적 관리는 진동의 특성, 흡수재의 특성, 사업장 여건 등을 고려하여 신중히 검토한 후 적용하여야 함.
- 지그(Jig) 및 현가시스템(Suspension) 등을 사용하여 무거운 공구를 견고하게 잡아야 할 필요를 줄임. 예를 들면, 반복적인 작업을 하기 위해 워크스테이션에 무거운 연삭기를 사용하는 경우, 카운터 밸런스(Counter balance) 시스템을 사용하여 이를 매달아 작업자에 미치는 작업부담이나 손에 힘을 주어 쥐어야 하는 필요성을 줄임.



[그림 IV-3] 지그 및 카운터 밸런스 사용

- 건강관리
 - 작업자가 적절한 체온을 유지할 수 있게 관리.
 - 손은 따뜻하고 건조한 상태를 유지.
 - 방진장갑 등 진동보호구를 착용하여 작업.
 - 손가락의 진통, 무감각, 창백화 현상이 발생되면 즉각 전문 의료인에게 상담.
 - 니코틴은 혈관을 수축시키기 때문에 진동공구를 조작하는 동안 금연.
 - 관리자와 작업자는 국소진동의 건강상 위험성에 대하여 충분히 알고 있어야 함.
 - 작업자들에게 필요한 경우 보호 의류를 제공하여 따뜻하고 건조한 상태를 유지하게 함.
 - 손을 따뜻하게 보호하기 위해 장갑을 사용할 수 있음.

3) 전신진동

- 근로자들에 대하여 대한 진동 위험성을 평가함.
- 관리한계(EAV) 이상으로 노출되는지 판단함. 만약 관리한계 이상으로 노출된다면 일일노출을 없애거나 감소시키기 위하여 적정 프로그램을 시행하여야 함.
- 노출한계(ELV) 이상으로 노출되는지 판단함. 만약 노출한계 이상으로 노출된다면 한계값 아래로 노출을 줄이려는 즉각적인 조치를 취하여야 함.
- 건강 위험성에 대한 정보와 훈련을 제공하고, 위험에 처한 근로자들을 보호, 관리하여야 함.
- 조작자와 운전자
 - 거친 지면을 이동할 때 진동을 최소화 하고 좌석 완충장치가 바닥에 닿지 않도록 완충장치의 운전자 몸무게 설정값을 조정함.
 - 시야가 잘 확보되고 운전자가 적절히 지지되고, 발과 손이 조정장치에 잘 닿을 수 있도록 운전석의 위치를 조절함.
 - 과도한 동요와 흔들림을 피하기 위해 지면 상태에 맞게 운행속도를 조절함.
 - 방향 조정, 제동, 가속 그리고 굴착기 버킷과 같은 부착 장비를 부드럽게 조작함.
 - 거칠고 울퉁불퉁한 지면을 피하기 위해 지정된 경로로 이동함.

4) 부적절한 조도 수준

- 적절한 조명, 밝기
- 작업장 내 적정 조도 확보(300LUX 이상)
- 모니터 밝기와 주변 휘도를 적절히 조절
- 조명기구를 선정하는 경우에는 다음 사항을 고려함.
 - 사용상의 적합성
 - 사용상의 안전성
 - 조명 지역의 크기
 - 공간의 물리적 제약
 - 조명의 목적

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

[그림 IV-4] 산업안전보건기준에 관한 규칙에서의 조도기준

작업환경	조도 기준(lux)			작업면 조명방법
	최소 조도	표준 조도	최고 조도	
어두운 분위기중의 시(視)식별 작업장	3	4	6	공간의 전반 조명
임시 단순 사업장	30	40	60	
시작업이 빈번하지 않은 사업장	60	100	150	
고휘도 대비 또는 큰 물체 대상의 시작업 수행	150	200	300	작업면 조명
일반 휘도 대비 또는 작은 물체 대상의 시작업 수행	300	400	600	
저휘도 대비 또는 작은 물체 대상의 시작업 수행	600	1,000	1,500	
비교적 장시간동안 저휘도 대비 또는 매우 작은 물체 대상의 시작업 수행	600	1,000	1,500	전반 조명과 국부 조명을 병행한 작업면 조명
장시간 동안 힘드는 시작업 수행	3,000	4,000	6,000	
휘도 대비가 거의 안되며 작은 물체의 매우 특별한 시작업 수행	6,000	10,000	15,000	

주) 위 조도는 주로 시(視)작업면(특별히 시작업면을 지정하지 않을 경우에는 바닥 위 85 cm, 앉아서 하는 일일 경우에는 바닥 위 40 cm, 복도·욕외 등은 바닥면 또는 지면)의 수평면 조도를 나타내지만 작업내용에 따라 수직면 또는 경사면의 조도를 표시하는 경우도 있다.

[그림 IV-5] KS A 3011에서의 조도기준

○ 조명기구 선정 및 설치 시 고려 사항

- 사업주는 작업장에 적합한 조명을 유지해야 하며, 작업자는 조명기구가 고장 나거나 파손되었다면 사업주 또는 관리 담당자에게 알려야 함
- 안전보건 부서는 가급적 조명 관련 교육을 이수한 담당자를 배치하고, 안전하게 임무를 수행하는 데 적합한 장비를 구비해야 하며, 조명의 정비를 철저히 해야 함.
- 조명설비에 관한 위험성을 가장 빨리 인식하는 것이 작업자이기 때문에 사업주는 조명설비 증진 계획을 세울 때 작업자를 포함시켜야 함.

5) 분진

○ 분진 제거를 위한 환기 대책은 다음 아래와 같음.

－ 국소배기장치

- 후드는 작업방법, 분진 발산 상태 등을 고려하여 분진을 흡인하기에 적당한 형식과 크기로 함. 발산원마다 설치하고, 후드로 들어가는 공기 방향이 근로자 호흡기를 통과하지 않도록 함.
- 덕트 길이는 가능한 짧게 하고 굴곡부의 수를 적게 하여 압력 손실을 최소화함.
- 국소배기장치의 배기구는 직접 외부로 향하도록 함. 높이는 옥상 또는 옥상, 난간상부로부터 건물 높이의 0.5배 이상으로 해야 함. 배출된 발암성 물질이 당해 작업장으로 재유입되거나 인근의 다른 작업장으로 확산되지 않는 구조로 설치.

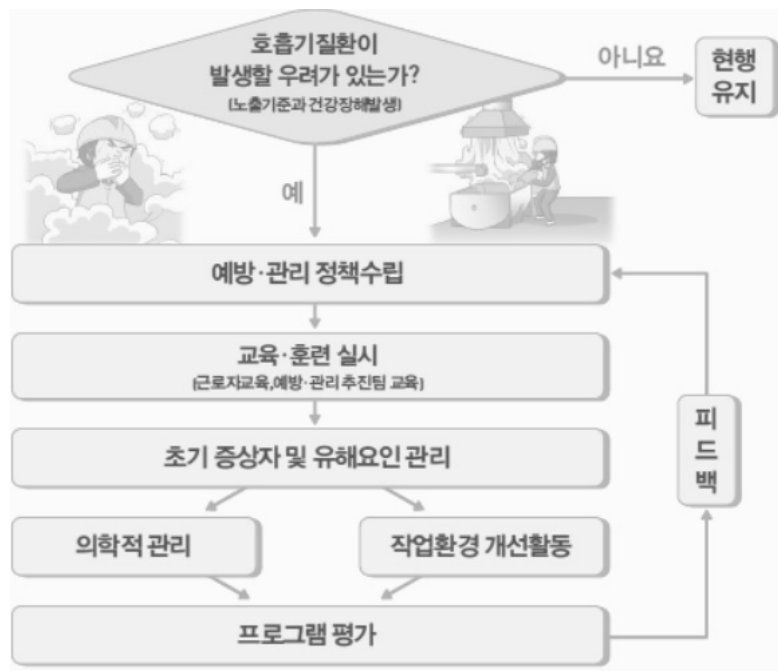
분진 작업 장소	제어풍속(미터/초)			
	포위식 후드의 경우	외부식 후드의 경우		
		측 방 흡인형	하 방 흡인형	상 방 흡인형
암석등 탄소원료 또는 알루미늄박을 체로 거르는 장소	0.7	-	-	-
주물모래를 재생하는 장소	0.7	-	-	-
주형을 부수고 모래를 터는 장소	0.7	1.3	1.3	-
그 밖의 분진작업장소	0.7	1.0	1.0	1.2
비 고				
1. 제어풍속이란 국소배기장치의 모든 후드를 개방한 경우의 제어풍속으로서 다음 각 목의 위치에서 측정한다.				
가. 포위식 후드에서는 후드 개구면				
나. 외부식 후드에서는 해당 후드에 의하여 분진을 빨아들이려는 범위에서 그 후드 개구면으로부터 가장 먼 거리의 작업위치				

[그림 IV-6] 산업안전보건기준에 관한 규칙에서의 분진작업장소에 설치하는 국소배기장치의 제어풍속

－ 전체환기

- 작업 특성상 국소배기장치의 설치가 곤란한 경우에는 전체 환기장치를 설치.
- 필요 환기량(작업장 환기 횟수: 15~20회/시간)을 충족하고, 후드는 오염원에 근접하게 설치.
- 유입공기가 오염장소를 통과하도록 위치를 선정하고, 공기는 청정공기를 공급.

- 난방 및 냉방, 창문 등의 영향을 충분히 고려하여 설치하고, 배출된 공기가 재유입 되지 않도록 배출구 위치를 선정.
 - 근로자는 호흡기 노출을 방지하기 위하여 안전인증을 받은 개인전용 호흡용 보호구(방진마스크)를 착용.
- 분진에 대한 작업환경 측정결과 노출기준 초과(특히 시운전 정비과정에서 발생함으로 이를 고려하여야 함), 건강장애 발생 사업장은 호흡기 보호 프로그램을 시행.
- 환기, 보호구착용
 - 작업장 내 환기 유지 및 국소배기장치 설치
 - 방진마스크, 보안면 등 보호구 착용
 - 분진 작업에 대한 교육을 실시
- 공정상 해당기계에 화학물질이 유입 유출되거나, 유해물질이 퇴적되어 있는 경우에는 시운전, 수리, 보수, 점검, 세정 등의 작업과정에서 발생할 수 있는 분진을 방지하기 위한 보호구 착용 및 교육실시.



[그림 IV-7] 호흡기 보호 프로그램

6) 용접 흠, 용접 불티

○ 전체 환기장치

- 필요 환기량(작업장 환기 횟수: 15~20회/시간)을 충족할 것
- 유입공기가 오염장소를 통과하되 작업자 쪽으로 오지 않도록 위치를 선정할 것.
- 공기 공급은 청정공기로 할 것.
- 기류가 한편으로만 흐르지 않도록 공기를 공급할 것.
- 오염원 주위에 다른 공정이 있으면 공기배출량을 청정공기 공급량보다 많게 하고, 주위에 다른 공정이 없으면 청정공기 공급량을 공기배출량보다 많게 할 것.
- 배출된 공기가 재유입되지 않도록 배출구 위치를 선정할 것.
- 난방 및 냉방, 창문 등의 영향을 충분히 고려해서 설치할 것.

○ 보호구 지급 등

- 작업장에서 발생하는 유해인자에 대한 가장 바람직한 대책은 작업설비의 설치 단계에서 유해요인을 제거할 수 있도록 하는 것이나, 이 방법이 불가능할 때 차선택으로 보호구를 지급하여 착용하게 함.
- 보호구는 성능한계성, 검정합격품 여부 등을 사전에 검토하여 구입함.
- 용접 흠 등에 노출될 우려가 있는 작업장에서 작업하는 근로자는 흡용 방진마스크 또는 송기마스크를 착용함.
- 호흡용 보호구는 해당 근로자 수보다 많은 수로 지급하고, 보호구의 공동 사용으로 인한 질병 감염을 방지하기 위하여 개인전용의 것을 지급함.
- 지급된 보호구는 수시로 점검하여 양호한 상태로 유지, 관리하고 호흡용 보호구는 여과재의 사용 한계에 따른 교체 시기를 명확히 하여 정해진 날짜에 교체함.

○ 근로자 개인위생 관리

- 용접이 실시되고 있는 작업장 내에서는 음식물을 먹지 않음.
- 용접작업 후 식사를 하는 경우에는 손이나 얼굴을 깨끗이 씻고, 별도의 장소에서 식사함.
- 용접작업장에서는 보호구를 착용한 후 작업에 임하고, 사용한 보호구는 불순물 및 감염물을 제거한 후 청결한 장소에 보관함.
- 비상시 사용한 호흡용 보호구는 적어도 1개월 또는 사용 후마다 소독하여 보관함.

- 작업을 종료한 경우에는 샤워시설 등을 이용하여 손, 얼굴 등을 씻거나 목욕을 함.
- 퇴근 시에는 작업복을 벗고 평상복으로 갈아입음.

7) 금속가공유

- 금속가공유를 바닥에 흘렸을 경우 기름걸레로 즉시 닦아야 함. 수시로 바닥을 청소하여 미끄러운 작업장 바닥으로 인해 발생할 수 있는 안전사고를 예방.
- 피부에 닿을 경우 피부장해를 일으킬 수 있으니 주기적으로 청소하고, 취급 시 피부에 닿지 않도록 주의.
- 적절한 국소배기설비 설치해야 함.
- 금속가공유를 취급하는 가공기는 수용성 금속가공유의 경우 정기적으로 내용물을 모두 비우고 청소를 실시함
- 방진마스크 착용

8) 밀폐공간 작업

- 적정공기 온도 유지를 위한 환경적 개선 및 측정을 정기적으로 실시
 - 산소농도: 18%이상, 23.5% 미만
 - 탄산가스: 1.5% 미만
 - 일산화탄소: 30ppm 미만
 - 황화수소: 10ppm 미만
 - 밀폐공간 예: 반응탑, 보일러 연동내부, 원료저장탱크, 맨홀, 지하피트, 침전조 등
- 환기는 밀폐공간을 적정공기 상태로 만들고 유지하기 위한 필수 수단임.
 - 급기와 배기를 강제로 시행하고 작업전 작동상태를 확인
 - 작업중에도 작동을 멈추지 말고 지속적으로 환기

○ 보호구 착용

- 대표적으로 공기호흡기 또는 송기마스크가 있고, 무전기, 경보기, 구명밧줄 등도 보호장구로 배치

○ 작업관리

- 밀폐공간작업을 총괄할 관리감독자를 지정
- 인원점검, 출입통제, 비상연락체계구축, 안전작업방법 교육

9) 고온/한랭

○ 고온작업 건강자해의 예방조치 실시

- 환기장치 설치
- 열원과의 격리
- 복사열의 차단
- 근로자 신규배치 시 고열에 순응할 때까지 고열작업시간을 매일 단계적으로 증가
- 근로자가 쉽게 알 수 있도록 온도계 등의 기기를 상시 작업장소 비치
- 건강진단결과에 따라 적절한 건강관리 및 작업장소 비치
- 근로자의 수면시간, 영양지도 등 일상의 건강관리 지도 및 건강 상담

○ 한랭작업 건강자해의 예방조치 실시

- 혈액순환을 원활히 하기 위한 운동지도
- 적절한 지방과 비타민 섭취를 위한 영양지도
- 체온유지를 위하여 더운 물, 음료수 비치
- 젖은 작업복 등 즉시 갈아입도록 조치
- 온도계등 작업장소에 상시 비치
- 한랭환경에서 차가운 금속과 피부 접촉을 피함
- 휴게시설 설치

10) 화학물질

○ 화학물질 누출 경보장치 설치

- 저장, 보관시설에는 물질이 누출될 경우 이를 신속히 검지하여 대응할 수 있도록 필요한 조치를 하여야 함.
- 가스검지 및 경보장치
- 화학물질누출 경보장치 설치: 독성화학물질 및 가연성화학물질의 제조시설에는 화학물질이 누출될 경우 이를 신속히 검지하여 효과적으로 대응할 수 있도록 하기 위하여 다음 기준에 따라 화학물질누출검지경보장치 또는 이와 동등 이상의 장치(이하 “검지경보장치”라 한다)를 설치.
- 화학물질누출 경보장치 기능: 검지경보장치는 가연성화학물질 또는 독성화학물질의 누출을 검지하여 그 농도를 지시함과 동시에 경보를 울리는 것으로서 다음의 기능을 가진 것으로 함.
- 경보는 접촉연소방식, 격막갈바니전지방식, 반도체방식, 그 밖의 방식으로 검지엘리먼트의 변화를 전기적 신호에 따라 이미 설정하여 놓은 화학물질농도(이하 “경보농도”라 한다)에서 자동적으로 울리는 것으로 함.
- 이 경우 가연성화학물질 경보기는 담배연기 등에, 독성화학물질용 경보기는 담배연기, 기계세척유 화학물질, 등유의 증발화학물질, 배기화학물질 및 탄화수소계 화학물질 등 잡화학물질에는 경보하지 아니하는 것으로 함.

○ 화학물질 누출시 대피요령

- 화학사고가 발생한 경우 가능한 우의나 비닐로 직접 피부가 노출되지 않도록 하고, 수건, 마스크 등을 이용하여 코, 입을 감싸고 최대한 멀리 대피
- 화학사고로 발생한 독성 가스는 대부분 공기보다 무겁기 때문에 높은 곳으로 대피해야 하며, 관계기관이 제공하는 정보에 따라 움직이는 것이 안전함.
- 대피 시 바람을 안고 이동해야 함. 만약, 대피하려고 하는 방향에서 가스가 날아오는 경우에는 바람이 불어오는 방향의 직각방향으로 이동해야 함.
- 실내로 대피한 경우에는 창문 등을 닫고, 외부공기와 통하는 설비(에어컨, 환풍기 등)의 작동은 중단해야 함.
- 만약 자동차를 타고 사고현장을 지나게 된다면 창문을 닫고, 에어컨 등을 반드시 꺼 외부 공기가 차량 내부로 들어오는 것을 방지해야 함.

- 안전한 곳으로 대피한 후에는 비눗물로 샤워를 철저히 한 후 깨끗한 옷으로 갈아 입어야 함.
- 화학물질에 노출되었다면, 즉시 병원에 가서 의사의 진찰을 받아야 함.

○ 화학물질 누출 시 인체 응급조치 요령

- 독성가스 흡입 시
 - 작업 특성상 국소배기장치의 설치가 곤란하여 전체 환기장치를 설치.
 - 대량으로 흡입한 경우는 인공호흡을 실시하고 입과 입으로 하는 인공호흡은 실시하지 않음.
 - 환자를 통풍이 잘되는 장소로 이동시켜 안정을 취하도록 하고 인근 병원으로 후송하여 의사의 지시에 따름.
- 피부에 오염되었을 시
 - 작업 특성상 국소배기장치의 설치가 곤란하여 전체 환기장치를 설치.
 - 환부를 다량의 물로서 세척.
 - 암모니아에 오염된 경우는 레몬과즙, 2% 초산용액, 2% 붕산용액을 사용하여 세척.
 - 염소가스에 의해 오염된 경우는 연고나 바르는 약을 사용해서는 안 됨.

2. 작업조건 요인

1) 야간작업

- 교육 실시, 건강진단, 연속작업 금지, 주기적 교대.
- 야간 근로자에게 야간작업과 관련된 건강장해에 대한 정보 제공.
- 야간근로자들에게 의사 문진 및 관련 검사를 주기적으로 실시 및 고정적이거나 연속적인 야간 근무 작업은 줄임.
- 교대일정은 정기적으로 하고 근로자가 예측 할 수 있도록 계획함.
- 아래 건강상태의 근로자는 외부 전문의에게 의뢰하여 업무적합성평가를 받은 후 배치할 것
 - 불안정 협심증, 심근경색증 병력이 있는 자
 - 스테로이드에 의존하여 치료받는 천식 환자
 - 혈당이 조절되지 않는 당뇨병 환자
 - 반복성 위궤양 환자
 - 증상이 심한 과민성대장증후군 환자
 - 간질증상이 잘 조절되지 않는 근로자
 - 만성 우울증 환자
 - 교대제도에 부적응 경력이 있는 근로자
 - 교대작업으로 인해 약물치료가 어려운 환자(예: 기관지확장제 치료 근로자)
- 야간작업 시간 설계
 - 야간작업은 연속하여 3일을 넘기지 않도록 함
 - 야간반 근무를 모두 마치고 나서 아침반 근무에 투입되기 전 최소한 24시간 이상 휴식 보장
 - 주간작업자보다 연간 쉬는 날이 더 많이 보장되어야 함
 - 야간작업자는 가능한 한 일을 일찍 끝내고 잠을 조금이라도 더 오래 잘 수 있도록 해야 함

- 주중에 휴식을 취하는 것보다 주말에 휴식하는 것이 좋으며 주말에 이를 연이어 휴식을 취하도록 하여야 함
- 수면 박탈과 피로가 야간작업을 할수록 축적되므로 짧은 교대주기 권고
- 근무 교대 방향은 아침반->저녁반->야간반으로 정방향 순환 권고
- 교대작업 일정은 근로자들에게 미리 통보하여 예측할 수 있도록 해야 함
- 2~4일 연속 야간 작업 후에는 2일의 휴무를 보장할 것

○ 아래 사항에 해당하는 근로자에 대해 특수건강진단을 실시

- 6개월간 오후 10시부터 다음날 오전 6시까지 계속되는 작업을 월 평균 4회 이상 수행하는 경우
- 6개월간 오후 10시부터 다음날 오전 6시 사이의 시간 중 작업을 월 평균 60시간 이상 수행하는 경우

○ 특수건강진단 시기와 주기

- 배치 후 첫 번째 특수건강진단: 6개월 이내
- (단, 야간작업 특수건강진단을 시행하는 첫 번째 연도에 이미 야간작업을 수행하고 있던 근로자는 해당 연도 이내에 특수건강진단 시행)
- 주기는 1년에 1회

○ 검사항목

- 뇌심혈관질환, 수면장애, 유방암 등에 대한 검사 실시

○ 야간작업자 건강관리

- 야간작업 수행 시 사이잠(Napping)을 자게 하면 졸음을 방지하는 데 효과적이고 사고 위험이 높은 작업 수행 시 짧은 사이잠을 자게 하는 것이 사고를 예방하는 데 효과적
- 사이잠을 취할 수 있는 수면실을, 소음이나 진동이 심한 장소를 피해 남자용과 여자용으로 구분하여 설치할 것
- 야간근로자에게는 칼로리가 낮으면서 소화가 잘되는 음식을 제공
- 주기적으로 건강상태를 살피고 그 내용을 문서로 기록
- 30분~1시간마다 5~10분씩 짧은 휴식을 자주 갖게 할 것
- 야간작업 후 낮 수면을 효과적으로 취할 것
- 야간작업 종료 후 가능한 한 빨리 잠들 것

- 최소 6시간 이상 연속으로 수면을 취할 것
- 운동요법 또는 이완요법 실시
- 지나친 운동은 수면을 방해하기 때문에 잠들기 전 3시간 이내에 운동을 하지 않도록 해야 함
- 명상을 규칙적으로 하면 수면에 도움이 됨
- 스트레칭, 독서, TV시청 등을 통해 스트레스에서 벗어나 긴장을 풀 수 있는 시간을 가질 것
- 위에서 음식이 소화될 때까지 수면을 방해할 수 있기 때문에 잠들기 전에는 과식을 금할 것
- 갈증이 나지 않더라도 물을 자주 마실 것
- 기름진 음식을 피할 것
- 너무 많은 카페인(하루에 5~6잔)을 섭취하는 경우 하루에 0.5~1잔씩 서서히 섭취를 줄일 것
- 잠이 오지 않을 때의 음주는 수면 유도에는 도움이 되나 숙면은 방해
- 수면제는 수면 유도과 유지에 도움을 주지만 1주에 1~2회 이상 규칙적으로 복용하거나 자주 복용하는 것은 피할 것
- 야간작업으로 인한 수면 부족과 이에 따른 생체주기의 교란은 곧 고혈압, 당뇨, 수면 무호흡증 등의 질병으로 이어지므로 잠이 부족하지 않도록 관리함
- 야간작업에 상시적으로 종사하더라도 완전히 익숙해지기는 불가능하므로 고정적인 야간작업 금지

2) 장시간작업

- 휴식, 올바른 자세, VDT증후군을 예방하는 스트레칭을 실시
- 허리는 의자 등받이에 지지되도록 하며 곧게 펴고 바르게 앉음
- 모니터는 화면 상단과 눈높이가 일치하도록 맞추며 키보드와 작업대 높이는 팔꿈치 높이정도로 조절. 키보드와 마우스를 사용할 때는 손목이 꺾이지 않고 곧은 자세를 유지
- 연속작업 1시간마다 10~15분 휴식시간 제공, 작업 전, 중 스트레칭 실시

- 모니터와의 거리는 40cm 이상을 유지하며 사용자 시선에서 10~15도 아래로 볼 수 있도록 배치하고 허리와 목을 곧게 편 바른 자세 유지
- 인간공학적 기능 제품 사용

3. 건강문제 요인

1) 직무스트레스로 인한 건강장애 발생

- 근로조건 개선, 근로자 의견 반영, 건강증진프로그램 실시
- 작업환경, 작업내용, 근로시간 등 직무스트레스 요인을 평가하고 그에 따른 근로시간 단축, 장단기 순환작업, 휴식시간 조정 등 개선대책 마련 및 시행을 통한 근로조건 개선
- 금연, 고혈압 관리 등 건강 증진프로그램 시행
- 직무스트레스나 우울증이 의심될 때의 대처
 - 직무 스트레스 반응이나 우울증 증상을 빨리 인식하여 일찍 대처할수록 빨리 좋아진다는 것을 알아야 함.
 - 문제를 혼자서 끌어안고 있지 말고 직장의 동료나 상사, 또는 가족이나 친구 등 상담할 수 있는 사람이나 도와줄 사람을 찾아 의논함.
 - 직무스트레스 및 우울증 증상이 계속되면 휴양이나 약물치료를 고려함.
- 건강한 신체 만들기
 - 영양분 있는 음식을 골고루 섭취하고 편식하지 않음.
 - 음식을 너무 많이 섭취하지 않음.
 - 과일과 채소 섭취를 늘림.
 - 비만은 건강위험을 높일 뿐만 아니라 그 자체로 스트레스의 요인이 되므로 적정체중 유지를 위해 지방질과 칼로리가 높은 음식을 피함.

[표 IV-1] 직무스트레스 증상완화법

방 법	내 용
자기관찰	원인이 된 스트레스를 알아내기 위하여 문제 상황에 대한 자신의 반응양상을 일일 행동기록지에 적는 것
근육이완법	근육에 주의를 집중시켜 불필요한 긴장을 해소하는 단계적인 훈련 실시
복식호흡	양손을 아랫배에 대고 천천히 숨을 들이마시고 내쉬 (코나 목으로 호흡하는 것이 아니라 아랫배를 이용하여 숨을 쉽).
긍정적으로 생각하기	어쩔 수 없는 상황이라면 즐겁게 받아들이고, 해야 하는 일을 즐겁게 하도록 긍정적인 생각 갖기
자신의 감정 털어놓기	화가 났을 때 마음에 쌓아 두지 않고, 글을 쓰거나 낙서를 해서 자기감정 표출
자기 주장훈련	다른 사람을 비난하거나 불쾌하게 만들지 않으면서 자신의 욕구나 생각, 감정 등을 명확히 주장하는 방법 훈련

※ 출처: 정혜선 등(2011), 『여성근로자의 보건관리 매뉴얼 개발 연구』

- 관리감독자가 선임되지 않은 사업장은 관리감독자를 선임하여 평소와 다른 징후를 보이는 근로자를 조기에 파악하여 관리
- 시간적인 압박과 과도한 업무량은 직무스트레스의 원인이 되므로 적절한 휴식시간과 교대근무 실시로 업무 부담 감소
- 단순반복 업무보다 다양한 업무를 수행할 수 있도록 순환보직제도 도입
- 소음, 진동, 온도, 습도 등의 관리를 통한 쾌적한 작업환경 조성
- 사내 워크숍이나 체육회, 동호회 제도를 통한 조직만족도 상승
- 직장 내 동료, 상사, 후배 등 서로 소통할 수 있는 제도 마련
- 편식, 과식, 고칼로리 섭취 등의 식습관을 피하고 균형 있는 식사를 통해 건강한 신체를 유지
- 하루 30분 정도 빠르게 걷기, 가벼운 근력운동 등 신체활동을 통해 불쾌한 감정과 긴장감을 완화

- 직장 내 대인관계에서 스트레스를 받을 경우 직장 내 동료나 상사, 후배 등 누군가에게 내용을 털어놓음
- 사내 워크숍이나 체육회, 동호회를 참가하여 사람들과 친밀도를 쌓아 유대 관계 조성
- 직무스트레스 예방 프로그램 실시 목적 및 방향
 - 사업주와 근로자는 직무스트레스 요인을 제거하여 직무스트레스로 인한 건강장해를 예방하거나 최소화하기 위해 적극적으로 노력
 - 사업주와 근로자는 직무스트레스를 예방하는 데에 지속적이고 적극적으로 참여할 것
 - 사업주는 직무스트레스 예방 프로그램에 근로자를 참여시키고, 근로자 또한 적극적으로 임할 것
 - 직무스트레스 예방 프로그램은 외부 전문가에게 자문하거나 협력체계를 마련하여 실시
- 직무스트레스 예방 프로그램 추진팀 구성
 - 사업주는 직무스트레스 예방 프로그램 추진팀을 구성하되, 예산 등에 대한 결정 권한이 있는 자를 참여시킬 것
 - 업종별, 규모별 사업장의 특성에 따라 적정인력이 참여하도록 구성하되, 근로자대표는 반드시 참여해야 하고, 사업장 여건에 따라 관리감독자, 인사 및 노무 담당자, 산업보건의, 보건관리자, 심리상담사, 정신보건 관계자 등이 참여해야 함
- 직무스트레스 예방 프로그램 진행 과정
 - ‘직무스트레스 요인 측정 지침’에 제시된 측정도구를 이용하여 근로자가 인식하고 있는 직무스트레스 요인을 파악하여 정리하고 실행 계획 수립
 - 근무시간 관리, 적절한 휴식, 적정업무량 배정, 의사소통 창구 마련, 근로자에 대한 교육과 훈련 등의 조치를 실시
 - 프로그램을 실행할 때는 체계적으로 모니터링하고, 실행 내용을 빠짐없이 기록
 - 시행 후 직무스트레스 측정도구를 이용하여 직무스트레스 정도를 재평가한 뒤 시행 전 결과와 비교하여 수립한 목표를 달성하였는지 평가

- 평가에서 나타난 문제점은 다음 직무스트레스 예방 프로그램을 실시할 때 보완하여 적용

2) 무리한 동작 및 중량물 취급으로 인한 근골격계질환 발생

- 유해요인조사 결과에서 근골격계질환이 발생할 우려가 있는 경우 사업주는 인간공학적으로 설계된 인력작업 보조설비 및 편의설비 설치 등 작업환경 개선 조치를 실시
- 사업주는 근골격계질환의 징후가 확인된 근로자에 대하여는 그에 합당한 적절한 의학적 조치를 취하고 필요한 경우 해당 부담작업에 대한 작업환경 개선 등 적절한 조치를 실시하여야 함
- 사업주는 근로자가 항상 수작업으로 물건을 취급하는 경우에는 동 물건의 중량이 남자 근로자인 경우 체중의 40% 이하, 여자 근로자인 경우 체중의 24% 이하가 되도록 노력하여야 함.
 - 중량물의 폭은 일반적으로 75센티미터 이상이 되지 않도록 하고, 부자연스러운 자세 및 동작을 피할 수 있도록 하기 위하여 작업공간을 충분히 확보하여야 함
- 사업주는 수작업으로 중량물을 취급하게 하는 경우에는 가급적 근로자 2인이상이 함께 작업하도록 하되, 각 근로자에게 중량 부하가 균일하게 되도록 노력
- 사업주는 중량물 취급작업을 연속적으로 수행하는 근로자에 대하여 1회 연속작업의 시간이 1시간을 넘지 않도록 하고 연속작업 1시간에 대하여 10분 이상의 휴식시간을 제공해야 함.
 - 휴식시간을 근로자가 적절히 활용할 수 있도록 휴식장소와 요통예방 프로그램 등을 제공할 수 있도록 노력
- 사업주는 중량물 취급작업을 연속적으로 수행하는 근로자에 대하여 중량물

취급작업 이외의 작업을 중간에 수행케 하거나 다른 근로자로 교대 실시 하는 등의 방법으로 중량물 취급작업이 장기간의 연속작업이 되지 않도록 노력함.

- 작업장 내의 여러 작업 장소에서 다수의 근로자가 5kg 이상의 물품을 들어 올리는 수작업을 하는 경우에는 다수의 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소를 선정하여 해당 물품의 중량 및 무게중심에 대한 안내표시를 부착

3) 뇌심혈관질환

- 사업주는 뇌심혈관질환 예방 효과를 높이기 위하여 기초질환인 고혈압, 이상지질혈증, 당뇨병으로 진단된 근로자에게 초점을 맞추어 질병을 관리해야 함.
- 근로자의 기초질환 관리에 참여하는 의사는 지속적인 고혈압 및 이상지질혈증 등의 기초질환 관리를 실시하고, 치료 목표수치는 연령 및 동반 질환 등의 상황에 따라 [표 IV-2]를 기준으로 설정함.

[표 IV-2] 뇌심혈관질환 분류 및 혈압수준

분류	고혈압 전단계	1 기 고혈압	2 기 고혈압
혈압수준	수축기 130-139 또는 이완기 80-89	수축기 140-159 또는 이완기 90-99	수축기 160 이상 또는 이완기 100 이상
위험인자 0개	생활요법	생활요법 또는 약물치료	생활요법 또는 약물치료
당뇨병 이외의 위험인자 1-2개	생활요법	생활요법 또는 약물치료	생활요법과 약물치료
당뇨병 이외의 위험인자 ≥3개 또는 무증상 장기 손상	생활요법	생활요법과 약물치료	생활요법과 약물치료
당뇨병, 뇌심혈관질환 만성신장질환	생활요법 또는 약물치료	생활요법과 약물치료	생활요법과 약물치료

- 근로자의 기초질환 관리에 참여하는 의사는 고혈압과 이상지질혈증 등 기초질환이 두 가지 이상 있을 때에 뇌심혈관질환 발병 위험이 가중될 수 있음을 치료방침 결정 시 고려해야 함.
- 질병경과에 따른 치료방침 결정을 위하여 추가적인 정밀검사나 추적검사가 필요한 경우에는 사업주는 의사의 권고에 따라 이를 실시하여 함.
- 사업주는 근로자들에게 정기적으로 뇌심혈관질환 교육과 상담을 실시함.
 - 뇌심혈관질환의 범주 및 특성
 - 뇌심혈관질환 예방의 중요성 및 필요성
 - 뇌심혈관질환 발병위험도 평가의 의미
 - 뇌심혈관질환 예방을 위한 관리방법 등
- 사업주는 근로자의 기초질환 관리를 위하여 약물, 비약물뿐만 아니라 뇌심혈관질환 발병 또는 악화의 위험요인으로서 작업의 위험요인(장시간 근무, 야간작업 등) 및 작업환경(소음, 한랭, 고열 등)의 위험요인을 조사하고 이를 개선하도록 노력하여야 함.
- 뇌심혈관 질환 발병위험도 평가 결과 ‘고위험군’ 또는 ‘최고위험군’에 해당되는 경우 의학과 관련된 보건관리자에게 업무적합성 평가를 받아야 함.
- 의학과 관련된 보건관리자는 업무적합성 평가 결과를 사업주에게 충분히 설명하여야 함.
- 근로자의 뇌심혈관질환 예방을 위하여 뇌심혈관질환 발병위험도 평가 및 사후관리에 참여하는 의사 및 보건관리자 또는 영양사 등 건강증진지도자를 적극 지원하여야 함.
- 일반건강검진을 실시하는 때에는 일반건강검진 결과를 최대한 활용하여야 함.
- 의학과 관련된 보건관리자가 선임되지 않은 사업장의 사업주는 보건관리전문기관의 의사나 근로자 건강관리에 대한 경험과 지식이 풍부한 작업환경

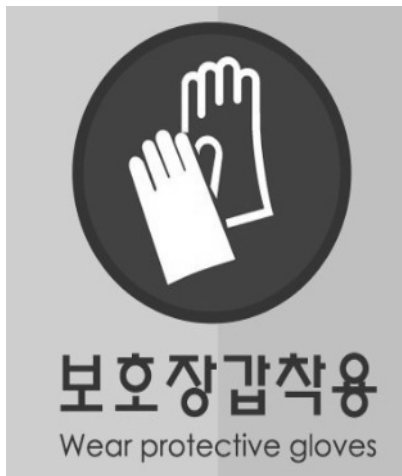
의학전문의에게 뇌심혈관질환 발병위험도 평가와 이에 따른 사후조치에 대한 의견을 구하거나 평가와 사후조치의 전부 또는 일부를 의뢰하는 것을 권장함.

- 사후관리를 의뢰할 의사에게 필요에 따라 근로자의 작업환경이나 근무실태 및 건강진단 결과 등의 정보와 직장순시의 기회와 근로자와의 면담기회도 제공해야 함.
- 근로자의 건강관련정보 보호에 특별히 주의하며, 특히 업무적합성 평가에 따른 근무상의 조치를 결정하는 데 필요한 정보를 관계자에게 제공하는 경우에 정보 범위를 최소한으로 함

4. 사고관련 요인

1) 감김·끼임

- 과부하 방지장치, 출입문 및 연동장치, 낙하 방지장치 등 리프트 방호장치 확인.
- 주요 위험 부위에 방호 덮개를 설치하고, 시운전 구역 내 관계자 외 근로자 접근 금지 표시.
- 장비 내부에서 수리 및 조치 시 전원 차단, 조작 금지 태그를 부착함.
- 작업 전 전원 차단 및 조작 금지 태그를 부착하고, 구역 내 관계자 외 근로자 접근 금지, 수리 종료 후 방호장치 원상 복구를 실시해야 함.
- 손에 밀착되는 가죽제 장갑 등을 착용



[그림 IV-8] 감김 및 끼임 예방을 위한 보호장갑 착용 및 방호덮개 설치

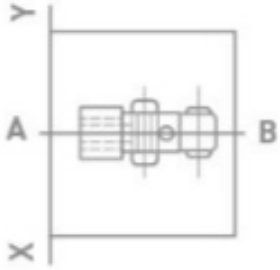
2) 부딪힘

- 사무실 정리 정돈을 실시하고 부속품 등은 떨어지지 않도록 보관함.
- 작업장 내에 작업구역을 표시하고 황색 실선 등으로 통행로를 구분.
- 지게차 적재 높이 제한을 따르고 운행 시 포크는 가능한 한 낮은 위치로 유지함.
- 하역작업 시 출입제한 구역을 설정. 충분한 작업공간 확보 및 작업 지휘자 배치.
- 지게차 전조등, 후미등, 제동장치, 백레스트 등을 작업 시작 전 점검.
- 원자재 등은 정해진 장소에 보관
- 작업 전 작업계획서 작성 및 교육을 실시해야 함. 이동식 크레인 안전조건을 충분히 고려하지 않으면 크레인이 전도될 수 있으므로 편하중이 발생하지 않도록 적재하고 전용 운반구를 사용하여야 함.
- 장비 내부에서 수리 및 조치 시 전원 차단, 조작 금지 태그 부착

3) 떨어짐

- 고소작업대에서 작업 전 기본적으로 고소작업대의 종류 및 성능, 운행경로, 작업조건, 작업방법, 안전점검 사항 등을 확인하고 작업계획서를 수립하여야 함. 그리고 작업대 모든 측면에서 낙하물이 발생하거나 근로자가 추락하는 일이 없도록 안전난간 등의 설치 상태를 확인하여야 함.
 - 원자재 및 부속품 운반 시 지게차에 적합한 팔레트 사용
 - 높은 장소에서 작업 시 작업발판형 작업대 또는 고소작업대를 사용하고 고소작업 전에 작업자에게 작업 계획, 안전수칙 등 안전교육을 실시하고 안전모, 안전대 등의 보호구를 반드시 착용하여야 함.

- 화물차 상부 작업 시 안전모 등 보호구 착용.
- 자재 적재 시 안정된 상태 유지.
- 운반 인원, 동선 등에 대한 작업계획서 작성 및 교육을 실시하고 반입할 수 있는 통로를 확보.

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

[그림 IV-9] 지게차 적재물 떨어짐 방지를 위한 안정도 기준

4) 절단·베임

- 절단기를 사용하지 않을 때는 가동을 중단하고 절단 날에 방호덮개를 설치함.
- 절삭 칩 날림 방지를 위한 방지판 설치 및 보안경 착용

5) 감전

○ 감전재해 예방 원칙

- 전기기기 및 배선 등의 모든 충전부는 노출하지 않음
- 전기기기 사용 시에는 반드시 접지를 시킴.
- 누전차단기를 설치하여 감전재해를 방지.
- 전기기기의 스위치 조작은 정해진 담당자만 함.
- 젖은 손으로 전기기기를 만지지 않음.
- 개폐기에는 반드시 정격퓨즈를 사용하고 동선·철선 등을 사용하지 않음.
- 불량이거나 고장 난 전기기기는 사용하지 않음.
- 배선용 전선은 가급적 중간에 접속(연결)부분이 있는 것을 사용하지 않음.
- 접지선이 연결된 접지형 콘센트를 사용하고 멀티탭에 적절한 전기기구를 연결.
- 이중절연구조의 전기기계·기구 사용 접지 실시 및 감전 방지용 누전차단기 접속.
- 조립작업 전 전원 차단. 임의 전원 투입 방지를 위한 작동 금지 표지를 부착.
- 전기 인입부 등 충전부에 방호 조치를 실시.
- 통전 진행 전 작업자의 위치를 확인.
- 전기기계 설치 전 전원 차단 상태 확인.
- 전원 차단 여부 반복 확인.



[그림 IV-10] 감전재해 위험요인

6) 화재

- 가연성 물질은 용접장소에서 일정 거리 이격시킴
- 용접불티 비산 방지 덮개, 방화포 등 설치



[그림 IV-11] 화재 예방을 위한 불티방지커버

7) 운전 미숙에 의한 사고 발생

- 유자격 전담자 지정, 시동키 분리 및 별도 보관
- 유자격 전담자 지정 운전
- 작동 시동키 분리 및 별도 보관

8) 누출

- 투입 전 배관 기밀시험 실시, 방재장지 비치, 덮개 또는 마개 설치
- 화학물질 투입 전 배관 기밀시험 실시
- 누출에 대비하여 방재장비 비치
- 화학물질 저장용기에 덮개 또는 마개를 설치하여 밀폐된 상태에서 사용 및 보관

- 누출로 인한 중독 혹은 질식이 발생할 수 있으므로 누출의 위험이 있는 장소에서 작업을 할 경우 필히 보호구를 착용하고, 필요시 송기마스크를 사용함
- 작업시 필요한 보호구의 목록을 구비하고 사전 점검하는 교육 및 절차를 수행함

5. 유해·위험 기계 기구

1) 천정크레인

- 지상 사다리 입구의 출입문 및 경보장치 설치
- 전기적인 스톱퍼(전기 리밋 스위치) 설치
- 코일운반용 C형 달기기구 개선
- 와이어로프(wire rope) 적치대 설치 및 하중별 태그 부착
- 크레인 방호장치 설치 및 작동 상태 유지

2) 선반

- 보호가드(Guard) 설치
- 비상용 급브레이크 설치
- 연마지그 또는 전기벨트샌더 사용
- 칩(Chip) 비산 방지 조치 및 칩 브레이커 설치
- 방진구 및 돌리개 등의 설치(긴 공작물 가공작업 시)
- 칩(Chip) 제거 시 수공구 사용 철저
- 안전밸브 내장 척 실린더: 유압손실이 발생하여 압력이 떨어지는 경우 공작물이 척에서 이탈하지 않도록 일정 압력 유지

3) 드릴기

- 드릴날 교체의 편리성을 위해 가드가 180° 위로 젖혀지는 형태로 설치
- 가공 위치에 따라 전후로 이동시키면서 가공 위치에 맞게 수시로 이동시켜 작업
- 칩 제거 시 전용의 브리시를 사용하여 제거
- 장갑 착용 시 손에 밀착되는 가죽으로 된 재질의 안전장갑 착용

4) 공기압축기

- 기계·기구 및 설비 등의 내부 압축 기체 등이 방출되어 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 기체 등을 방출하는 등 위험 방지 조치
- 물체가 날아올 위험 또는 근로자가 떨어질 위험이 있는 경우 근로자에게 안전모를 지급하고 착용토록 조치

5) 밀링기

- 자동 연동식 방호장치 설치: 밀링머신의 주축대 기동레버 전원과 방호 장치가 설치된 에어실린더의 작동전원을 연동(Interlock)하여 기동레버 작동 시 주 축대가 회전하기 전에 방호장치가 먼저 하강하도록 자동으로 전원이 공급·차단되는 구조로 설치
- 수동 연동식 방호장치 설치: 방호장치 상·하 조절손잡이 조작은 수동으로 이루어지나 밀링머신의 주축대 기동 레버와 연결하여 연동함으로써 자동으로 전원이 공급·차단되는 구조로 설치

6) 연삭기

- 연삭숫돌 및 동력전달부 방호덮개 부착
- 방호덮개는 숫돌이 파괴·비산되어도 방호할 수 있도록 튼튼하고 견고하게 설치
- 톱날 접촉에 의한 창상 예방 조치
- 작업 완료된 톱날을 안전하게 보관할 수 있는 톱 보관대 설치
- 띠톱날 운반 작업 시에는 창상 예방을 위한 안전장갑, 안전화 등 개인용 보호구를 착용
- 연삭기 본체 외함에 전기적 접지 실시

7) 프레스

- 게이트가드식 방호장치 설치
- 손쳐내기식 방호장치 설치
- 양수조작식 방호장치 설치
- 광전자식 방호장치 설치
- 손이 금형 사이에 들어갔을 때 슬라이드가 급정지하는 구조
- 청소, 정비, 수리 시 프레스 운전을 정지하고 전원 차단
- 프레스 전원 및 안전장치의 열쇠는 프레스작업 책임자가 보관 및 관리

- 프레스 용량이 알맞은지 확인
- 금형의 신중한 운반
- 금형 부착 전 외관검사
- 금형의 조립 순서 준수
- 금형 설치 상태 점검
- 다이홀더와 펀치의 직각도, 생크홀과 펀치의 직각도 점검
- 펀치와 다이의 평행도, 펀치와 볼스터의 평행도 점검
- 다이와 볼스터의 평행도 점검
- 시운전작업 점검

8) 교류아크용접기

- 용접작업 주위에 불꽃날림 방지포 설치
- 용접작업자 보호구(보안경, 보안면) 착용
- 용접기 충전부, 전선연결부에 절연테이핑 또는 절연캡 설치
- 자동전격방지기의 설치, 사용

9) 컨베이어 벨트

- 청소, 정비, 검사, 수리 등의 작업 수행 시 해당 기계의 운전을 정지하고, 잠금장치 또는 표지판을 설치

- 회전축 등 작업자에게 위험이 미칠 우려가 있는 부위에는 덮개나 울 등을 설치
- 비상시 쉽게 조작할 수 있는 위치에 풀코드 또는 버튼형 비상정지장치를 설치

6. 건강증진

1) 사업장 건강증진의 개념

- 근로자 건강증진활동이란 작업관련성질환 예방활동을 포함하여 근로자의 건강을 최상의 상태로 하기 위한 일련의 활동을 말함 (고용노동부 고시 제 2015-104호, 근로자 건강증진활동 지침 참조)
- 건강증진활동계획에 포함되어야 할 사항
 - 사업주가 건강증진을 적극적으로 추진한다는 의사표명
 - 사업장 내 건강증진 추진을 위한 조직구성
 - 직무스트레스 관리, 올바른 작업자세지도, 뇌심혈관질환 발병위험도 평가 및 사후관리, 금연, 절주, 운동, 영양개선 등 건강증진활동 추진내용
 - 건강증진활동을 추진하기 위해 필요한 예산, 인력, 시설 및 장비의 확보
 - 건강증진활동계획 추진상황 평가 및 계획의 재검토
- 건강증진활동계획 수립 시 포함해야 할 조치
 - 건강진단결과 사후관리조치
 - 근골격계질환 징후가 나타난 근로자에 대한 사후조치
 - 직무스트레스에 의한 건강장해 예방조치
- 건강증진활동의 추진체계
 - 건강증진활동의 총괄 부서 및 건강증진활동 추진자 선정
 - 산업안전보건위원회 또는 노사협의회에서 사업장 건강증진활동 계획 심의
 - 부서별 실무 담당자 지정
 - 영양사가 있는 경우 영양사와 협력하여 영양개선활동 시행
 - 외부 건강증진 전문가 또는 근로자건강센터 등 전문기관 활용

2) 사업장 건강증진의 효과

- 개인적 결과
 - 사고 및 질병 감소
 - 건강상태 개선 (예, 혈압 감소, 총 콜레스테롤 감소 등)

- 삶의 질 향상 (예. 흡연을 감소, 운동실천율 증가 등)
- 직무만족도 향상 (예. 동료관계 문제 개선 등)

○ 조직적 결과

- 비용감소 (예. 산업재해율, 업무상질병 감소 효과)
- 회사이미지 개선
- 이직률 감소
- 생산성 증대 (예. 결근율 감소, 근로손실일수 감소 등)

3) 구체적인 생활습관 관리

(1) 금연

○ 금연시작

- 약 2개월간 술자리나 예상되는 스트레스, 출장계획 등이 없는 시기를 택하여 시작 권장

○ 준비기간

- 약 2주간 금연일까지 하루 흡연량을 서서히 줄임
- 담배를 끊기로 했다는 것을 가족, 친구, 동료 등 많은 사람들에게 알리고 도움을 청함

○ 금단증상 극복방법

- 기침, 입마름, 인후통: 기침을 많이하고, 물을 많이 마셔서 기관지 점막을 부드럽게 함. 입마름이 심하면 껌을 씹음
- 신경이 날카로워짐: 손으로 무언가 일을 하도록 함
- 두통, 피로감, 어지러움: 운동을 함
- 우울: 친구와 대화 또는 다른 취미활동을 함
- 식욕증가: 해바라기 씨, 당근, 오이 등을 먹거나 무가당 껌을 씹음
- 니코틴 보조제(NRT, Nicotine Replacement Therapy) 사용

(2) 절주

○ 음주 가이드라인 (한국건강증진재단)

- 주 1회 알코올 양: 남자 소주 5잔 이내, 여자 소주 2.5잔 이내

○ 다음의 경우 술을 마시라고 권유해서는 안됨

- 임신 중 또는 임신을 계획하거나 수유 중인 여성
- 안전과 관련된 업무 (건설 중장비를 다루거나 대중교통 운전 등)를 하는 사람은 근무에 영향을 미치는 시간에는 절대 금주
- 알코올 분해효소가 없는 사람(안면홍조증)
- 심각한 신체적, 정신적 질환을 앓고 있는 사람
- 운동을 할 때

(3) 영양

○ 불규칙한 식습관 개선

- 아침식사 거르지 않기 (혈당치 저하로 인한 집중력 저하 개선 효과)
- 표준 체중 {키(cm) - 100} x 0.9 유지하기 위한 적절한 영양소 섭취
- 소금 섭취 줄이기 (하루 5g 이하 섭취)

(4) 운동

○ 올바른 운동을 위한 기본 원칙

- 자신의 최대맥박치(220-나이)의 65%~70%가 되도록 함
- 충분한 기본기량을 익혀서 운동하도록 함 (부상을 방지하기 위함)
- 운동량을 단계적으로 증가시킴 (1주 3~4회, 하루 한 시간 이내의 운동량이 적당함)
- 운동을 몰아서 하거나, 일주일 쉬거나 하지 않도록 함 (심장과 근육에 규칙적으로 예고된 상태의 운동부하를 주는 것이 효과적임)
- 준비운동과 정리운동을 함 (인체는 사용한 만큼 부분적으로 미세한 손상을 받으므로 회복기와 휴식의 안배가 중요함)
- 규칙적인 신체검사와 운동처방에 의한 운동을 해야 함

(5) 비만 관리

○ 식이요법

- 체중유지를 위해 하루에 필요로 하는 열량에서 500~800kcal 줄여서 섭취
- 무조건 식사량을 줄이지 말고 영양소를 골고루 섭취
- ‘식품교환표’를 이용하면 도움이 됨

○ 운동요법

- 규칙적인 운동을 통한 체내 지방의 분해 촉진
- 유산소 운동 (걷기, 중·장거리 달리기, 마라톤, 체조, 에어로빅, 고정식 자전거, 수영 등)
- 무산소 운동 (100~400m 단거리 달리기, 복근운동, 팔굽혀펴기, 축구 등)
→ 고혈압, 허혈성 심근장애 등 합병증이 있는 사람에게는 유해하므로 금지

○ 행동수정요법

- 일상의 습관 또는 행동을 변화시킴으로써 체중감소를 유도하는 방법
- 먹게 되는 동기, 태도, 행위, 사회적 배경 등 체중과 관련된 잘못된 생활습관을 수정하도록 유도

참고문헌

1. 고용노동부, 한국고용정보원(2011). 2012 한국직업사전.
2. 고용노동부, 안전보건공단(2012). 안전보건 실무길잡이-기계기구제조업
3. 고용노동부(2014, 2015, 2016, 2017, 2018). 고용형태별 근로실태조사
4. 고용노동부(2014, 2015, 2016, 2017, 2018). 산업재해현황분석.
5. 고용노동부, 안전보건공단(2017). 안전보건 실무길잡이-금속가공기계제조업_프레스 제조
6. 고용노동부, 안전보건공단(2018). 안전보건 실무길잡이-특수산업용기계제조업
7. 고용노동부(2018). 2017년 산업재해현황분석
8. 고용노동부, 안전관리공단(2019). 작업장 바닥 관리법
9. 안전보건공단(2011). 산소결핍작업의 안전 교육자료
10. 안전보건공단(2011). 직무스트레스 자기관리를 위한 근로자용 지침
11. 안전보건공단(2012) 전신진동에 의한 요통 리스크에 관한 기술지침
12. 안전보건공단(2014). 전국 사업장 작업환경실태조사 보고서
13. 안전보건공단(2014). 전국 사업장 작업환경실태조사 통계표
14. 안전보건공단(2015). 작업장 조명기구의 선정, 설치 및 정비에 관한 기술지침
15. 안전보건공단(2015) 용접작업 보건 관리 지침
16. 안전관리공단(2018). 직장에서의 뇌심혈관계질환 예방을 위한 발병위험도 평가 및 사후관리지침
17. 안전관리공단(2018). 안전보건실무정보 지게차 운반작업
18. 안전보건공단. 화학물질정보 유해성 정보 제공
19. 안전보건공단. 안전보건자료실-업종별 자료-리플릿(OPL)
20. 안전보건공단(2019). 안전보건 나침반(제조업)
21. 워크넷, 고용노동부 고용정보시스템
22. 통계청 (2017). 한국표준산업분류(10차).
23. 통계청(2017). 전 시도·산업·종사자규모별 사업체수, 종사자수
24. 통계청(2017). 전국·산업·성별·규모별 사업체수 및 종사자수 (종사자지위별)

[부록 1]

주요화학물질의 MSDS

※ 화학물질의 물질안전보건자료(MSDS) 내용은 수시로 수정·보완되오니
안전보건공단 화학물질정보 홈페이지(<http://msds.kosha.or.kr>)를 참
고하시기 바랍니다.

화학물질 목록

- | | |
|---|-------------------------------------|
| (1) 1,1-디클로로-1-플루오로에탄 | (26) 아크릴산 |
| (2) 2-부톡시에탄올 | (27) 아황산가스 |
| (3) 2-부톡시에틸아세테이트 | (28) 알루미늄 |
| (4) 2-부틸알코올 | (29) 에탄올아민 |
| (5) 2-에톡시에틸아세테이트
(셀로솔브아세테이트,
아세트산2-에톡시에틸) | (30) 에틸렌글리콜 |
| (6) n-부틸알코올(1-부탄올) | (31) 에틸벤젠 |
| (7) n-초산부틸 | (32) 염화수소 |
| (8) 구리(흙) | (33) 이산화질소 |
| (9) 규산염(활석) | (34) 이산화탄소 |
| (10) 금속가공유 | (35) 이산화티타늄 |
| (11) 니켈 및 그 화합물 | (36) 이소프로필알코올 |
| (12) 디에탄올아민 | (37) 인산 |
| (13) 망간 및 그 무기화합물 | (38) 일산화탄소 |
| (14) 메틸알코올 | (39) 질산 |
| (15) 메틸에틸케톤 | (40) 초산메틸 |
| (16) 메틸이소부틸케톤 | (41) 초산부틸 |
| (17) 메틸클로로포름 | (42) 초산에틸 |
| (18) 바륨 및 그 가용성 화합물 | (43) 코발트 및 그 무기화합물 |
| (19) 산화아연 | (44) 크롬과 그 무기화합물
(금속과 크롬 3가 화합물) |
| (20) 산화알루미늄 | (45) 크실렌(오쏘, 메타, 파라 이성체) |
| (21) 수산화나트륨 | (46) 톨루엔 |
| (22) 스티렌 | (47) 포름알데히드 |
| (23) 시클로헥산 | (48) 헥사메틸렌 디이소시아네이트 |
| (24) 시클로헥센 | (49) 헵탄(n-헵탄) |
| (25) 아세톤 | (50) 황산 |

(1) 1,1-디클로로-1-플루오로에탄

화학물질명: 1,1-디클로로-1-플루오로에탄	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 노출 시 현기증과 생식기능의 이상을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 만성 수생환경 유해성: 구분3 ○ 오존층 유해성: 구분1	○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유해함 ○ 대기 상층부의 오존층을 파괴하여 공공의 건강 및 환경에 유해함
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 500ppm 자료 없음 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 자료 없음 자료 없음
□ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(2) 2-부톡시에탄올

화학물질명: 2-부톡시에탄올	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 발암가능성이 있고 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 간독성과 조혈기계, 신경계 및 피부질환을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 급성 독성(경구): 구분4 ○ 급성 독성(흡입: 증기): 구분3 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 발암성: 구분2	○ 삼키면 유해함 ○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 흡입하면 유독함 ○ 암을 일으킬 것으로 의심됨
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 20ppm
	12개월
	6개월
	작업환경측정대상물질
	관리대상유해물질
	특수건강진단대상물질
	자료 없음
□ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(3) 2-부톡시에틸아세테이트

화학물질명: 에틸렌 글리콜 모노부틸 에테르 아세테이트	그림문자														
															
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 발암가능성이 있고 섭취 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 중추신경장해와 빈혈, 신장 독성, 생식독성 및 피부점막자극을 유발할 수 있음															
□ 유해·위험성 분류 ○ 급성 독성(경구): 구분4 ○ 급성 독성(경피): 구분4 ○ 발암성: 구분2	□ 유해·위험성 내용 ○ 삼키면 유해함 ○ 피부와 접촉하면 유해함 ○ 암을 일으킬 것으로 의심됨														
□ 법적 사항 <table><tr><td>노출기준</td><td>TWA: 20ppm</td></tr><tr><td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr><tr><td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr><tr><td rowspan="3">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr><tr><td>관리대상유해물질</td></tr><tr><td>특수건강진단대상물질</td></tr><tr><td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr><tr><td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr></table>		노출기준	TWA: 20ppm	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음	위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음
노출기준	TWA: 20ppm														
특수건강진단주기	12개월														
작업환경측정주기	6개월														
산업안전보건법	작업환경측정대상물질														
	관리대상유해물질														
	특수건강진단대상물질														
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음														
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음														
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용															

(4) 2-부틸알코올

화학물질명: 2-부틸알코올	그림문자 
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 피부점막자극과 중추신경장해, 간독성, 신장독성, 및 생식기능의 이상을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류 ○ 인화성 액체: 구분3 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 생식독성: 구분1B ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취 작용) ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극)	□ 유해·위험성 내용 ○ 인화성 액체 및 증기 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음 ○ 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 수 있음
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 100ppm STEL: 150ppm 12개월 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질 자료 없음 4류 제2석유류(비수용성)
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(5) 2-에톡시에틸아세테이트(셀로솔브아세테이트, 아세트산2-에톡시에틸)

화학물질명: 2-에톡시에틸아세테이트	그림문자 																	
□ 대상물질에 의한 건강영향																		
○ 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 피부점막자극과 신장독성, 조혈기계, 중추신경 장애 및 생식기능의 이상을 유발할 수 있음																		
□ 유해·위험성 분류 ○ 인화성 액체: 구분3 ○ 생식독성: 구분1B ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취 작용)	□ 유해·위험성 내용 ○ 인화성 액체 및 증기 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음 ○ 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 수 있음																	
□ 법적 사항																		
<table border="1"> <tr> <td>노출기준</td><td>TWA: 5ppm</td></tr> <tr> <td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr> <tr> <td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr> <tr> <td rowspan="4">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr> <tr> <td>관리대상유해물질</td></tr> <tr> <td>특수건강진단대상물질</td></tr> <tr> <td>특별관리물질</td></tr> <tr> <td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</td></tr> <tr> <td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr> <tr> <td></td><td>4류 제2석유류(비수용성)</td></tr> </table>	노출기준	TWA: 5ppm	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	특별관리물질	화학물질관리법에 의한 규제	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질	위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음		4류 제2석유류(비수용성)	
노출기준	TWA: 5ppm																	
특수건강진단주기	12개월																	
작업환경측정주기	6개월																	
산업안전보건법	작업환경측정대상물질																	
	관리대상유해물질																	
	특수건강진단대상물질																	
	특별관리물질																	
화학물질관리법에 의한 규제	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질																	
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음																	
	4류 제2석유류(비수용성)																	
□ 보호구																		
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용																		

(6) n-부틸알코올(1-부탄올)

화학물질명: n-부틸알코올	그림문자 
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 중추신경장애와 간 및 신장독성, 피부점막 자극을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 인화성 액체: 구분3 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취 작용) ○ 흡인 유해성: 구분2	○ 인화성 액체 및 증기 ○ 삼켜서 기도로 유입되면 유해할 수 있음 ○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 20ppm 12개월 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질 자료 없음 4류 제2석유류(비수용성)
□ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(7) n-초산부틸

화학물질명: 초산부틸	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입을 통해 신체에 흡수되고 노출 시 중추신경계의 기능 이상 및 폐수종을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 인화성 액체: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용)	○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 150ppm STEL: 200ppm 자료 없음 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질 자료 없음 4류 제2석유류(비수용성)
□ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(8) 구리(흙)

화학물질명: 구리	그림문자														
															
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입 또는 섭취를 통해 신체에 흡수되고 피부질환과 호흡기계, 순환기계 질환, 간 손상, 비강 및 부비강에 급속열을 유발할 수 있음															
□ 유해·위험성 분류 ○ 급성 독성(경구): 구분4 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 급성 수생환경 유해성: 구분1 ○ 만성 수생환경 유해성: 구분3	□ 유해·위험성 내용 ○ 삼키면 유해함 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 수생생물에 매우 유독함 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에 유해함														
□ 법적 사항 <table><tr><td>노출기준</td><td>TWA: 1mg/m3 STEL: 2mg/m3구리(분진 및 미스트) TWA: 0.1mg/m3구리(흙)</td></tr><tr><td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr><tr><td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr><tr><td rowspan="3">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr><tr><td>관리대상유해물질</td></tr><tr><td>특수건강진단대상물질</td></tr><tr><td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr><tr><td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr></table>		노출기준	TWA: 1mg/m3 STEL: 2mg/m3구리(분진 및 미스트) TWA: 0.1mg/m3구리(흙)	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음	위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음
노출기준	TWA: 1mg/m3 STEL: 2mg/m3구리(분진 및 미스트) TWA: 0.1mg/m3구리(흙)														
특수건강진단주기	12개월														
작업환경측정주기	6개월														
산업안전보건법	작업환경측정대상물질														
	관리대상유해물질														
	특수건강진단대상물질														
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음														
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음														
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용															

(9) 규산염(활석)

화학물질명: 활석	그림문자
	자료 없음
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 피부 및 눈 자극을 유발할 수 있음	
□ 법적 사항	
노출기준	TWA: 2mg/m ³ 석면 불포함 활석, 호흡성; 0.1개/cm ³ (석면 포함)
특수건강진단주기	24개월(광물성 분진)
작업환경측정주기	6개월(광물성 분진)
산업안전보건법	작업환경측정대상물질
	특수건강진단대상물질
	금지물질(석면포함)
화학물질관리법에 의한 규제	취급금지물질(석면포함)
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음
□ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크/공기호흡기 착용	
○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용	
○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(10) 금속가공유

화학물질명: 금속가공유	그림문자
	자료 없음
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 노출 시 호흡기 및 폐 질환을 유발할 수 있음	
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법	TWA: 0.8mg/m ³ 12개월 6개월 작업환경측정대상물질 특수건강진단대상물질
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 피부 과민성 ○ 눈 자극성 ○ 생식세포 변이원성 ○ 특정표적장기독성(반복 노출)	○ 피부 접촉 시 알레르기 반응 유발 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 유전적 결함을 일으킬 수 있음 ○ 폐 질환 유발
□ 보호구	
○ 개인보호구(방독마스크, 보안경, 내화학장갑, 보호복) 착용 ○ 밀폐공간에서는 공기공급식 송기 마스크 착용 ○ 먼 마스크, 일반방진 방독 마스크 착용 금지 ○ 일반적으로는 미스트로 발생하므로 방진마스크 착용	

(11) 니켈 및 그 화합물

화학물질명: 니켈		그림문자																
																		
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 발암가능성이 있고 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 폐암과 비강암, 호흡기계, 순환기계, 신장 및 피부질환을 유발할 수 있음																		
□ 유해·위험성 분류 ○ 호흡기 과민성: 구분1 ○ 피부 과민성: 구분1 ○ 발암성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분1 ○ 급성 수생환경 유해성: 구분1 ○ 만성 수생환경 유해성: 구분1		□ 유해·위험성 내용 ○ 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음 ○ 흡입 시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡곤란을 일으킬 수 있음 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 암을 일으킬 것으로 의심됨 ○ 장기간 또는 반복노출 되면 신체(피부, 호흡기계, 위 등)에 손상을 일으킴 ○ 수생생물에 매우 유독함 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에 매우 유독함																
□ 법적 사항 <table><tr><td>노출기준</td><td>TWA: 0.1mg/m3니켈(가용성화합물, 허용기준) TWA: 0.2mg/m3니켈(불용성 무기화합물, 허용기준) TWA: 1mg/m3니켈(금속, 허용기준)</td></tr><tr><td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr><tr><td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr><tr><td rowspan="4">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr><tr><td>관리대상유해물질</td></tr><tr><td>특수건강진단대상물질</td></tr><tr><td>특별관리물질(불용성화합물)</td></tr><tr><td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr><tr><td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr></table>				노출기준	TWA: 0.1mg/m3니켈(가용성화합물, 허용기준) TWA: 0.2mg/m3니켈(불용성 무기화합물, 허용기준) TWA: 1mg/m3니켈(금속, 허용기준)	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	특별관리물질(불용성화합물)	화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음	위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음
노출기준	TWA: 0.1mg/m3니켈(가용성화합물, 허용기준) TWA: 0.2mg/m3니켈(불용성 무기화합물, 허용기준) TWA: 1mg/m3니켈(금속, 허용기준)																	
특수건강진단주기	12개월																	
작업환경측정주기	6개월																	
산업안전보건법	작업환경측정대상물질																	
	관리대상유해물질																	
	특수건강진단대상물질																	
	특별관리물질(불용성화합물)																	
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음																	
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음																	
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용																		

(12) 디에탄올아민

화학물질명: 디에탄올아민	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 발암가능성이 있고 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 신장 및 간장 기능의 이상을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 급성 독성(경구): 구분4 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 발암성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2 ○ 만성 수생환경 유해성: 구분3	○ 삼키면 유해함 ○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 암을 일으킬 것으로 의심됨 ○ 장기간 또는 반복노출 되면 신체 중 에 손상을 일으킬 수 있음 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에 유해함
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 2mg/m³발암성 2, Skin 자료 없음 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 자료 없음 4류 제3석유류(수용성)
□ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(13) 망간 및 그 무기화합물

화학물질명: 망간	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 파킨슨증후군, 호흡, 순환기계 및 생식기능의 이상을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류 ○ 생식독성: 구분1B ○ 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2	□ 유해·위험성 내용 ○ 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 수 있음 ○ 장기간 또는 반복노출 되면 신체(호흡기 및 신경계)에 손상을 일으킬 수 있음
□ 법적 사항	
노출기준	TWA: 1mg/m3망간 및 무기 화합물 TWA: 1mg/m3 STEL: 3mg/m3망간(흡)
특수건강진단주기	12개월
작업환경측정주기	6개월
산업안전보건법	관리대상유해물질
	특수건강진단대상물질
	작업환경측정대상물질
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음
위험물안전관리법에 의한 규제	2류 금속분
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(14) 메틸알코올

화학물질명: 메틸알코올	그림문자 
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 시신경장애와 간독성, 신장독성, 중추신경계 및 생식기능의 이상을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류 ○ 인화성 액체: 구분2 ○ 급성 독성(경구): 구분3 ○ 급성 독성(경피): 구분3 ○ 급성 독성(흡입: 증기): 구분3 ○ 급성 독성(흡입: 분진/미스트): 구분3 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 발암성: 구분2 ○ 생식독성: 구분1B ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분1	□ 유해·위험성 내용 ○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 삼키면 유독함 ○ 피부와 접촉하면 유독함 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 흡입하면 유독함 ○ 암을 일으킬 것으로 의심됨 ○ 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 수 있음 ○ 신체(중추신경, 시신경) 손상을 일으킴
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 200ppm STEL: 250ppm 12개월 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상 물질 유독물질 사고대비물질 4류 알코올류
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(15) 메틸에틸케톤

화학물질명: 메틸에틸케톤	그림문자																
		 															
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 기도 및 피부점막자극과 손과 팔의 마비 등 중추신경장해를 유발할 수 있음																	
□ 유해·위험성 분류 ○ 인화성 액체: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 흡인 유해성: 구분2	□ 유해·위험성 내용 ○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 삼켜서 기도로 유입되면 유해할 수 있음 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음																
□ 법적 사항 <table><tr><td>노출기준</td><td>TWA: 200ppm STEL: 300ppm</td></tr><tr><td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr><tr><td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr><tr><td rowspan="4">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr><tr><td>관리대상유해물질</td></tr><tr><td>특수건강진단대상물질</td></tr><tr><td>공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</td></tr><tr><td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>유독물질 사고대비물질</td></tr><tr><td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>4류 제1석유류(비수용성)</td></tr></table>			노출기준	TWA: 200ppm STEL: 300ppm	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	유독물질 사고대비물질	위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제1석유류(비수용성)
노출기준	TWA: 200ppm STEL: 300ppm																
특수건강진단주기	12개월																
작업환경측정주기	6개월																
산업안전보건법	작업환경측정대상물질																
	관리대상유해물질																
	특수건강진단대상물질																
	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질																
화학물질관리법에 의한 규제	유독물질 사고대비물질																
위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제1석유류(비수용성)																
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용																	

(16) 메틸이소부틸케톤

화학물질명: 메틸이소부틸케톤	그림문자 
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 발암가능성이 있고 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 중추신경장애와 간독성, 피부점막 및 호흡기 자극을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류 ○ 인화성 액체: 구분2 ○ 급성 독성(흡입: 증기): 구분3 ○ 발암성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취 작용) ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극)	□ 유해·위험성 내용 ○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 흡입하면 유독함 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음 ○ 암을 일으킬 것으로 의심됨
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 50ppm STEL: 75ppm 12개월 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질 자료 없음 4류 제1석유류(비수용성)
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(17) 메틸클로로포름

화학물질명: 메틸클로로포름	그림문자 														
□ 대상물질에 의한 건강영향															
○ 섭취를 통해 신체에 흡수되며 중추신경계와 생식기능의 이상을 유발할 수 있음															
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용														
○ 급성 독성(흡입: 증기): 구분4 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취 작용) ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 오존층 유해성: 구분1	○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 흡입하면 유해함 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음 ○ 대기 상층부의 오존층을 파괴하여 공공의 건강 및 환경에 유해함														
□ 법적 사항															
<table border="1"> <tr> <td>노출기준</td><td>TWA: 350ppm STEL: 450ppm</td></tr> <tr> <td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr> <tr> <td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr> <tr> <td rowspan="3">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr> <tr> <td>관리대상유해물질</td></tr> <tr> <td>특수건강진단대상물질</td></tr> <tr> <td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr> <tr> <td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr> </table>	노출기준	TWA: 350ppm STEL: 450ppm	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음	위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음	
노출기준	TWA: 350ppm STEL: 450ppm														
특수건강진단주기	12개월														
작업환경측정주기	6개월														
산업안전보건법	작업환경측정대상물질														
	관리대상유해물질														
	특수건강진단대상물질														
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음														
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음														
□ 보호구															
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용															

(18) 바륨 및 그 가용성 화합물

화학물질명: 바륨	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 노출 시 경련과 호흡곤란 및 위장장애를 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류 ○ 물반응성 물질 및 혼합물: 구분2 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2	□ 유해·위험성 내용 ○ 물과 접촉 시 인화성 가스를 발생시킴 ○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴
□ 법적 사항	
노출기준	TWA: 0.5mg/m³바륨(가용성화합물)
특수건강진단주기	자료 없음
작업환경측정주기	6개월
산업안전보건법	작업환경측정대상물질
	관리대상유해물질
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음
위험물안전관리법에 의한 규제	3류 알칼리금속(칼륨 및 나트륨을 제외) 및 알칼리토 금속
□ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(19) 산화아연

화학물질명: 산화아연	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 호흡기계와 순환기계 질환 및 금속열을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 급성 수생환경 유해성: 구분1 ○ 만성 수생환경 유해성: 구분1	○ 수생생물에 매우 유독함 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에 매우 유독함 ○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 호흡기계와 순환기계 질환 및 금속열을 유발할 수 있음
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 2mg/m3산화아연 분진 TWA: 5mg/m3 STEL: 10mg/m3산화아연 12개월 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 자료 없음 자료 없음
□ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(20) 산화알루미늄

화학물질명: 산화알루미늄	그림문자
	
☐ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입 또는 섭취를 통해 신체에 흡수되며 기도 자극과 폐 기능의 이상을 유발할 수 있음	
☐ 유해·위험성 분류	☐ 유해·위험성 내용
○ 생식세포 변이원성: 구분2	○ 유전적인 결함을 일으킬 것으로 의심됨
☐ 법적 사항	
노출기준	TWA: 10mg/m³금속분진으로 노출되는 경우 TWA: 5mg/m³용접흡으로 노출되는 경우 TWA: 5mg/m³피로파우더로 노출되는 경우
특수건강진단주기	12개월
작업환경측정주기	6개월(금속분진, 흙 등의 경우)
산업안전보건법	관리대상유해물질
	특수건강진단대상물질
	작업환경측정대상물질
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음
☐ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(21) 수산화나트륨

화학물질명: 수산화나트륨	그림문자															
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 노출 시 화상과 폐수종을 유발할 수 있음																
□ 유해·위험성 분류 ○ 금속부식성 물질: 구분1 ○ 급성 독성(경구): 구분3 ○ 급성 독성(경피): 구분4 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1	□ 유해·위험성 내용 ○ 금속을 부식시킬 수 있음 ○ 삼키면 유독함 ○ 피부와 접촉하면 유해함 ○ 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 ○ 눈에 심한 손상을 일으킴															
□ 법적 사항 <table><tr><td>노출기준</td><td>STEL: C2mg/m3</td></tr><tr><td>특수건강진단주기</td><td>자료 없음</td></tr><tr><td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr><tr><td>산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr><tr><td></td><td>관리대상유해물질</td></tr><tr><td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>유독물질</td></tr><tr><td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr></table>			노출기준	STEL: C2mg/m3	특수건강진단주기	자료 없음	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질		관리대상유해물질	화학물질관리법에 의한 규제	유독물질	위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음
노출기준	STEL: C2mg/m3															
특수건강진단주기	자료 없음															
작업환경측정주기	6개월															
산업안전보건법	작업환경측정대상물질															
	관리대상유해물질															
화학물질관리법에 의한 규제	유독물질															
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음															
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 입자상 물질의 경우 방진마스크/ 산소가 부족한 경우 송기마스크 혹은 자급식 호흡보호구 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용																

(22) 스티렌

화학물질명: 스티렌	그림문자																	
																		
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 발암가능성이 있고 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 중추신경장애와 피부점막 자극을 유발할 수 있음																		
□ 유해·위험성 분류 ○ 인화성 액체: 구분3 ○ 급성 독성(흡입: 증기): 구분 3 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 발암성: 구분2 ○ 생식세포 변이원성: 구분2 ○ 생식독성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분1 ○ 흡인 유해성: 구분1		□ 유해·위험성 내용 ○ 인화성 액체 및 증기 ○ 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음 ○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 흡입하면 유독함 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 유전적인 결함을 일으킬 것으로 의심됨 ○ 암을 일으킬 것으로 의심됨 ○ 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨 ○ 장기간 또는 반복노출 되면 신체(호흡기계)에 손상을 일으킴																
□ 법적 사항 <table><tr><td>노출기준</td><td>TWA: 20ppm STEL: 40ppm</td></tr><tr><td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr><tr><td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr><tr><td rowspan="4">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr><tr><td>관리대상유해물질</td></tr><tr><td>특수건강진단대상물질</td></tr><tr><td>공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</td></tr><tr><td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr><tr><td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>4류 제2석유류(비수용성)</td></tr></table>				노출기준	TWA: 20ppm STEL: 40ppm	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음	위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제2석유류(비수용성)
노출기준	TWA: 20ppm STEL: 40ppm																	
특수건강진단주기	12개월																	
작업환경측정주기	6개월																	
산업안전보건법	작업환경측정대상물질																	
	관리대상유해물질																	
	특수건강진단대상물질																	
	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질																	
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음																	
위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제2석유류(비수용성)																	
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용																		

(23) 시클로헥산

화학물질명: 시클로헥산	그림문자															
																
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 현기증과 피부점막자극, 중추신경장해 및 생식기능의 이상을 유발할 수 있음																
□ 유해·위험성 분류 ○ 인화성 액체: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용) ○ 흡인 유해성: 구분1 ○ 급성 수생환경 유해성: 구분1 ○ 만성 수생환경 유해성: 구분3	□ 유해·위험성 내용 ○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음 ○ 수생생물에 매우 유독함 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유해함															
□ 법적 사항 <table><tr><td>노출기준</td><td>TWA: 200ppm</td></tr><tr><td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr><tr><td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr><tr><td rowspan="4">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr><tr><td>관리대상유해물질</td></tr><tr><td>특수건강진단대상물질</td></tr><tr><td>공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</td></tr><tr><td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr><tr><td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>4류 제1석유류(비수용성)</td></tr></table>		노출기준	TWA: 200ppm	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음	위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제1석유류(비수용성)
노출기준	TWA: 200ppm															
특수건강진단주기	12개월															
작업환경측정주기	6개월															
산업안전보건법	작업환경측정대상물질															
	관리대상유해물질															
	특수건강진단대상물질															
	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질															
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음															
위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제1석유류(비수용성)															
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용																

(24) 시클로헥센

화학물질명: 시클로헥센	그림문자 
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 중추신경장애와 피부점막자극 및 화학성 폐렴을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 화성 액체: 구분2 ○ 급성 독성(경구): 구분4 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 흡인 유해성: 구분1 ○ 만성 수생환경 유해성: 구분2	○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 삼키면 유해함 ○ 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음 ○ 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유독함
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 300ppm 12개월 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질 자료 없음 4류 제1석유류(비수용성)
□ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(25) 아세톤

화학물질명: 아세톤	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 기관지 자극과 피부염증, 중추신경장해 및 생식 기능의 이상을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 인화성 액체: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취 작용) ○ 흡인 유해성: 구분2	○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 삼켜서 기도로 유입되면 유해할 수 있음 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 500ppm STEL: 750ppm
	12개월
	6개월
	작업환경측정대상물질
	관리대상유해물질
	특수건강진단대상물질
	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질
자료 없음	
4류 제1석유류(수용성)	
□ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(26) 아크릴산

화학물질명: 아크릴산	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 노출 시 현기증과 질식을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 인화성 액체: 구분3 ○ 급성 독성(경구): 구분4 ○ 급성 독성(경피): 구분3 ○ 급성 독성(흡입: 증기): 구분3 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 ○ 급성 수생환경 유해성: 구분1	○ 인화성 액체 및 증기 ○ 삼키면 유해함 ○ 피부와 접촉하면 유독함 ○ 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 ○ 눈에 심한 손상을 일으킴 ○ 흡입하면 유독함 ○ 수생생물에 매우 유독함
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 2ppm
	자료 없음
	6개월
	작업환경측정대상물질
	관리대상유해물질
	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질
	사고대비물질
4류 제2석유류(수용성)	
□ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(27) 아황산가스

화학물질명: 이산화황	그림문자																
																	
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 피부화상과 호흡곤란, 폐수종 및 호흡기 질환을 유발할 수 있음																	
□ 유해·위험성 분류 ○ 고압가스: 액화가스 ○ 급성 독성(흡입: 가스): 구분3 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 ○ 호흡기 과민성: 구분1 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극)	□ 유해·위험성 내용 ○ 고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음 ○ 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 ○ 눈에 심한 손상을 일으킴 ○ 흡입하면 유독함 ○ 흡입시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡곤란을 일으킬 수 있음 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음																
□ 법적 사항 <table><tr><td>노출기준</td><td>TWA: 2ppm STEL: 5ppm</td></tr><tr><td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr><tr><td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr><tr><td rowspan="4">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr><tr><td>관리대상유해물질</td></tr><tr><td>특수건강진단대상물질</td></tr><tr><td>공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</td></tr><tr><td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr><tr><td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr></table>			노출기준	TWA: 2ppm STEL: 5ppm	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음	위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음
노출기준	TWA: 2ppm STEL: 5ppm																
특수건강진단주기	12개월																
작업환경측정주기	6개월																
산업안전보건법	작업환경측정대상물질																
	관리대상유해물질																
	특수건강진단대상물질																
	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질																
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음																
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음																
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용																	

(28) 알루미늄

화학물질명: 알루미늄	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입 또는 섭취를 통해 신체에 흡수되고 천식과 폐 이상, 만성호흡기 및 피부질환, 순환기계와 진행성 중추신경질환을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2 ○ 만성 수생환경 유해성: 구분1	○ 장기간 또는 반복노출 되면 신체(폐, 신경계)에 손상을 일으킬 수 있음 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에 매우 유독함
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험불안전관리법에 의한 규제	TWA: 2mg/m³알루미늄(가용성 염) TWA: 10mg/m³알루미늄(금속분진) TWA: 2mg/m³알루미늄(알킬) TWA: 5mg/m³알루미늄(용접 흄) TWA: 5mg/m³알루미늄(피로파우더) 12개월 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 자료 없음 2류 급속분
□ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(29) 에탄올아민

화학물질명: 에탄올아민	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 노출 시 간장 및 생식기능의 이상을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 급성 독성(경구): 구분4 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분1 ○ 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분1 ○ 만성 수생환경 유해성: 구분3	○ 삼키면 유해함 ○ 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 ○ 눈에 심한 손상을 일으킴 ○ 신체(간)에 손상을 일으킴 ○ 장기간 또는 반복노출 되면 신체(중추신경계)에 손상을 일으킴 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에 유해함
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 3ppm STEL: 6ppm 자료 없음 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 자료 없음 4류 제3석유류(수용성)
□ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(30) 에틸렌글리콜

화학물질명: 에틸렌글리콜	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 경련 등의 신경계 이상과 폐 및 심장손상, 생식기능의 이상을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류 ○ 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2	□ 유해·위험성 내용 ○ 장기간 또는 반복노출 되면 신체(신장, 간)에 손상을 일으킬 수 있음
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	STEL: C100mg/m³ 12개월 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 자료 없음 4류 제3석유류(수용성)
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방독마스크 (유기화합물용 (산성가스인 경우 산성가스용)/송기마스크 혹은 공기호흡기 착용(산소가 부족한 경우) ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(31) 에틸벤젠

화학물질명: 에틸벤젠	그림문자 
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 발암가능성이 있고 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 폐와 중추신경장해, 피부 점막자극, 간독성 및 신장독성 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류 ○ 인화성 액체: 구분2 ○ 급성 독성(흡입: 증기): 구분4 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 발암성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2 ○ 흡인 유해성: 구분1	□ 유해·위험성 내용 ○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음 ○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 흡입하면 유해 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 압을 일으킬 것으로 의심됨 ○ 장기간 또는 반복노출 되면 신체(간, 신장)에 손상을 일으킬 수 있음
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 100ppm STEL: 125ppm발암성 2 12개월 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질 자료 없음 4류 제1석유류(비수용성)
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(32) 염화수소

화학물질명: 염화수소	그림문자	
		
□ 대상물질에 의한 건강영향		
○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 치아부식증과 호흡곤란, 기관지염, 폐렴 및 화상을 유발할 수 있음		
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용	
○ 고압가스: 액화가스	○ 고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음	
○ 급성 독성(경구): 구분3	○ 삼키면 유독함	
○ 급성 독성(흡입: 가스): 구분3	○ 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴	
○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분 1	○ 눈에 심한 손상을 일으킴	
○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1	○ 흡입하면 유독함	
○ 급성 수생환경 유해성: 구분1	○ 수생생물에 매우 유독함	
□ 법적 사항		
노출기준		TWA: 1ppm STEL: 2ppm
특수건강진단주기		12개월
작업환경측정주기		6개월
산업안전보건법	작업환경측정대상물질	
	관리대상유해물질	
	특수건강진단대상물질	
	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질	
화학물질관리법에 의한 규제	유독물질	
위험물안전관리법에 의한 규제	사고대비물질	
	자료 없음	
□ 보호구		
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용		
○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용		
○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용		

(33) 이산화질소

화학물질명: 이산화질소	그림문자															
		 														
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 호흡곤란과 폐부종, 순환기계 및 피부질환과 생식기능의 이상을 유발할 수 있음																
□ 유해·위험성 분류 ○ 산화성 가스: 구분1 ○ 고압가스: 액화가스 ○ 급성 독성(흡입: 가스): 구분1 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극)	□ 유해·위험성 내용 ○ 화재를 일으키거나 강렬하게 함 ; 산화제 ○ 고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음 ○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 흡입하면 치명적임 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음															
□ 법적 사항 <table><tr><td>노출기준</td><td>TWA: 3ppm STEL: 5ppm</td></tr><tr><td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr><tr><td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr><tr><td rowspan="3">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr><tr><td>관리대상유해물질</td></tr><tr><td>특수건강진단대상물질</td></tr><tr><td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr><tr><td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr></table>			노출기준	TWA: 3ppm STEL: 5ppm	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음	위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음
노출기준	TWA: 3ppm STEL: 5ppm															
특수건강진단주기	12개월															
작업환경측정주기	6개월															
산업안전보건법	작업환경측정대상물질															
	관리대상유해물질															
	특수건강진단대상물질															
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음															
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음															
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용																

(34) 이산화탄소

화학물질명: 이산화탄소	그림문자
	
☐ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입을 통해 신체에 흡수되고 노출 시 현기증과 질식을 유발할 수 있음	
☐ 유해·위험성 분류	☐ 유해·위험성 내용
○ 고압가스: 압축가스	○ 고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음
☐ 법적 사항	
노출기준	TWA: 5000ppm STEL: 30000ppm
특수건강진단주기	자료 없음
작업환경측정주기	자료 없음
산업안전보건법	
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음
☐ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(35) 이산화티타늄

화학물질명: 이산화티타늄	그림문자
	
☐ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 발암가능성이 있고 흡입 또는 섭취를 통해 신체에 흡수되며 호흡기 자극과 진폐증을 유발할 수 있음	
☐ 유해·위험성 분류	☐ 유해·위험성 내용
○ 발암성: 구분2	○ 암을 일으킬 것으로 의심됨
☐ 법적 사항	
노출기준	TWA: 10mg/m³발암성 2
특수건강진단주기	자료 없음
작업환경측정주기	6개월
산업안전보건법	작업환경측정대상물질 관리대상유해물질
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음
☐ 보호구	
○ 발암성 2에 해당하는 물질로, 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크/공기호흡기 착용	
○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용	
○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(36) 이소프로필알코올

화학물질명: 이소프로필알코올	그림문자 
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 피부점막자극과 중추신경장해, 간독성, 신장독성 및 생식기능의 이상을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 인화성 액체: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취 작용) ○ 흡인 유해성: 구분2	○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 삼켜서 기도로 유입되면 유해할 수 있음 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 200ppm STEL: 400ppm 12개월 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질 자료 없음 4류 알코올류
□ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(37) 인산

화학물질명: 인산	그림문자												
													
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 노출 시 기도 자극과 눈 손상을 유발할 수 있음													
□ 유해·위험성 분류 ○ 급성 독성(흡입: 분진/미스트): 구분3 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분1	□ 유해·위험성 내용 ○ 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 ○ 눈에 심한 손상을 일으킴 ○ 흡입하면 유독함 ○ 신체(기도, 식도)에 손상을 일으킴												
□ 법적 사항 <table border="1" data-bbox="230 1089 1234 1413"> <tr> <td>노출기준</td><td>TWA: 1mg/m³ STEL: 3mg/m³</td></tr> <tr> <td>특수건강진단주기</td><td>자료 없음</td></tr> <tr> <td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr> <tr> <td>산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질 관리대상유해물질</td></tr> <tr> <td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr> <tr> <td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr> </table>		노출기준	TWA: 1mg/m ³ STEL: 3mg/m ³	특수건강진단주기	자료 없음	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질 관리대상유해물질	화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음	위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음
노출기준	TWA: 1mg/m ³ STEL: 3mg/m ³												
특수건강진단주기	자료 없음												
작업환경측정주기	6개월												
산업안전보건법	작업환경측정대상물질 관리대상유해물질												
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음												
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음												
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용													

(38) 일산화탄소

화학물질명: 일산화탄소	그림문자 
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 호흡곤란과 지각장애, 신경계, 심혈관계 질환 및 생식독성을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류 ○ 인화성 가스: 구분1 ○ 고압가스: 압축가스 ○ 급성 독성(흡입: 가스): 구분3 ○ 생식독성: 구분1A ○ 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2	□ 유해·위험성 내용 ○ 극인화성 가스 ○ 고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음 ○ 흡입하면 유독함 ○ 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 수 있음 ○ 장기간 또는 반복노출 되면 신체 중 심장, 혈관계에 손상을 일으킬 수 있음
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 30ppm STEL: 200ppm 12개월 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질 사고대비물질 자료 없음
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(39) 질산

화학물질명: 질산	그림문자																		
		 																	
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 치아부식증과 호흡기계 질환, 피부 및 점막 자극을 유발할 수 있음																			
□ 유해·위험성 분류 ○ 산화성 액체: 구분1 ○ 급성 독성(흡입: 증기): 구분3 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1	□ 유해·위험성 내용 ○ 화재 또는 폭발을 일으킬 수 있음 ; 강산 화재 ○ 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 ○ 눈에 심한 손상을 일으킴 ○ 흡입하면 유독함																		
□ 법적 사항 <table><tr><td>노출기준</td><td>TWA: 2ppm STEL: 4ppm</td></tr><tr><td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr><tr><td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr><tr><td rowspan="4">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr><tr><td>관리대상유해물질</td></tr><tr><td>특수건강진단대상물질</td></tr><tr><td>공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</td></tr><tr><td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>유독물질</td></tr><tr><td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>사고대비물질</td></tr><tr><td></td><td>6류 질산</td></tr></table>			노출기준	TWA: 2ppm STEL: 4ppm	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	유독물질	위험물안전관리법에 의한 규제	사고대비물질		6류 질산
노출기준	TWA: 2ppm STEL: 4ppm																		
특수건강진단주기	12개월																		
작업환경측정주기	6개월																		
산업안전보건법	작업환경측정대상물질																		
	관리대상유해물질																		
	특수건강진단대상물질																		
	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질																		
화학물질관리법에 의한 규제	유독물질																		
위험물안전관리법에 의한 규제	사고대비물질																		
	6류 질산																		
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용																			

(40) 초산메틸

화학물질명: 초산메틸	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 노출 시 현기증과 인두 자극 및 시력 손실을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 인화성 액체: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분1 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취 작용)	○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음 ○ 신체(기도 및 인두, 시신경)에 손상을 일으킴
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리에 의한 규제	TWA: 200ppm STEL: 250ppm 자료 없음 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질 자료 없음 4류 제1석유류(비수용성)
□ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(41) 초산부틸

화학물질명: 초산부틸	그림문자														
															
□ 대상물질에 의한 건강영향															
○ 흡입을 통해 신체에 흡수되고 노출 시 중추신경계의 기능 이상 및 폐수종을 유발할 수 있음															
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용														
○ 인화성 액체: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용)	○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음														
□ 법적 사항															
<table border="1"> <tr> <td>노출기준</td><td>TWA: 150ppm STEL: 200ppm</td></tr> <tr> <td>특수건강진단주기</td><td>자료 없음</td></tr> <tr> <td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr> <tr> <td rowspan="3">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr> <tr> <td>관리대상유해물질</td></tr> <tr> <td>공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</td></tr> <tr> <td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr> <tr> <td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>4류 제2석유류(비수용성)</td></tr> </table>	노출기준	TWA: 150ppm STEL: 200ppm	특수건강진단주기	자료 없음	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음	위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제2석유류(비수용성)	
노출기준	TWA: 150ppm STEL: 200ppm														
특수건강진단주기	자료 없음														
작업환경측정주기	6개월														
산업안전보건법	작업환경측정대상물질														
	관리대상유해물질														
	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질														
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음														
위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제2석유류(비수용성)														
□ 보호구															
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용															

(42) 초산에틸

화학물질명: 초산에틸	그림문자															
																
□ 대상물질에 의한 건강영향																
○ 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 호흡기 자극과 현기증을 유발함																
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용															
○ 인화성 액체: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용)	○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음															
□ 법적 사항																
<table border="1"> <tr><td>노출기준</td><td>TWA: 400ppm</td></tr> <tr><td>특수건강진단주기</td><td>자료 없음</td></tr> <tr><td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr> <tr><td rowspan="4">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr> <tr><td>관리대상유해물질</td></tr> <tr><td>공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</td></tr> <tr><td>유독물질</td></tr> <tr><td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>사고대비물질</td></tr> <tr><td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>4류 제1석유류(비수용성)</td></tr> </table>	노출기준	TWA: 400ppm	특수건강진단주기	자료 없음	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질	유독물질	화학물질관리법에 의한 규제	사고대비물질	위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제1석유류(비수용성)	
노출기준	TWA: 400ppm															
특수건강진단주기	자료 없음															
작업환경측정주기	6개월															
산업안전보건법	작업환경측정대상물질															
	관리대상유해물질															
	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질															
	유독물질															
화학물질관리법에 의한 규제	사고대비물질															
위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제1석유류(비수용성)															
□ 보호구																
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용																

(43) 코발트 및 그 무기화합물

화학물질명: 코발트	그림문자 														
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 발암가능성이 있고 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 피부질환과 기관지, 폐 및 심장 기능의 이상을 유발함															
□ 유해·위험성 분류 ○ 급성 독성(경구): 구분4 ○ 급성 독성(흡입: 분진/미스트): 구분1 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 호흡기 과민성: 구분1 ○ 피부 과민성: 구분1 ○ 발암성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 급성 수생환경 유해성: 구분1 ○ 만성 수생환경 유해성: 구분3	□ 유해·위험성 내용 ○ 삼키면 유해함 ○ 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 흡입하면 치명적임 ○ 흡입시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡곤란을 일으킬 수 있음 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 암을 일으킬 것으로 의심됨 ○ 수생생물에 매우 유독함 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유해함														
□ 법적 사항 <table border="1" data-bbox="230 1194 1234 1522"> <tr> <td>노출기준</td><td>TWA: 0.02mg/m³발암성 2</td></tr> <tr> <td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr> <tr> <td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr> <tr> <td rowspan="3">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr> <tr> <td>관리대상유해물질</td></tr> <tr> <td>특수건강진단대상물질</td></tr> <tr> <td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr> <tr> <td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr> </table>		노출기준	TWA: 0.02mg/m ³ 발암성 2	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음	위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음
노출기준	TWA: 0.02mg/m ³ 발암성 2														
특수건강진단주기	12개월														
작업환경측정주기	6개월														
산업안전보건법	작업환경측정대상물질														
	관리대상유해물질														
	특수건강진단대상물질														
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음														
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음														
□ 보호구 ○ 발암성 2에 해당하는 물질로 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용															

(44) 크롬과 그 무기화합물(금속과 크롬 3가 화합물)

화학물질명: 크롬	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 호흡기계, 순환기계 및 피부질환과 유전적 기능의 이상을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 호흡기 과민성: 구분1 ○ 피부 과민성: 구분1 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극)	○ 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음 ○ 흡입 시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡곤란을 일으킬 수 있음 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음
□ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	크롬(3가)화합물 TWA: 0.5mg/m³크롬(3가)화합물 TWA: 0.5mg/m³크롬(2가)화합물 TWA: 0.5mg/m³크롬(금속) 12개월 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 자료 없음 2류 금속분
□ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(45) 크실렌(오쏘,메타,파라 이성체)

화학물질명: 크실렌	그림문자																
		 															
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 피부점막자극과 중추신경장해, 간독성, 신장독성 및 생식기능의 이상을 유발할 수 있음																	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용																
○ 인화성 액체: 구분 2 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취 작용) ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 흡인 유해성: 구분1	○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음 ○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음																
□ 법적 사항 <table><tr><td>노출기준</td><td>TWA: 100ppm STEL: 150ppm</td></tr><tr><td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr><tr><td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr><tr><td rowspan="4">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr><tr><td>관리대상유해물질</td></tr><tr><td>특수건강진단대상물질</td></tr><tr><td>공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</td></tr><tr><td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>유독물질</td></tr><tr><td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>4류 제2석유류(비수용성)</td></tr></table>			노출기준	TWA: 100ppm STEL: 150ppm	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	유독물질	위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제2석유류(비수용성)
노출기준	TWA: 100ppm STEL: 150ppm																
특수건강진단주기	12개월																
작업환경측정주기	6개월																
산업안전보건법	작업환경측정대상물질																
	관리대상유해물질																
	특수건강진단대상물질																
	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질																
화학물질관리법에 의한 규제	유독물질																
위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제2석유류(비수용성)																
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용																	

(46) 톨루엔

화학물질명: 톨루엔	그림문자																		
		 																	
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 중추신경장애와 심장 부정맥, 난청, 신장독성 및 생식기능의 이상을 유발할 수 있음																			
□ 유해·위험성 분류 ○ 인화성 액체: 구분2 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 생식독성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취 작용) ○ 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2 ○ 흡인 유해성: 구분1	□ 유해·위험성 내용 ○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음 ○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음 ○ 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨 ○ 장기간 또는 반복노출 되면 신체(심장, 신장)에 손상을 일으킬 수 있음																		
□ 법적 사항 <table><tr><td>노출기준</td><td>TWA: 50ppm STEL: 150ppm</td></tr><tr><td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr><tr><td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr><tr><td rowspan="4">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr><tr><td>관리대상유해물질</td></tr><tr><td>특수건강진단대상물질</td></tr><tr><td>공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</td></tr><tr><td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>유독물질</td></tr><tr><td></td><td>사고대비물질</td></tr><tr><td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>4류 제1석유류(비수용성)</td></tr></table>			노출기준	TWA: 50ppm STEL: 150ppm	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	유독물질		사고대비물질	위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제1석유류(비수용성)
노출기준	TWA: 50ppm STEL: 150ppm																		
특수건강진단주기	12개월																		
작업환경측정주기	6개월																		
산업안전보건법	작업환경측정대상물질																		
	관리대상유해물질																		
	특수건강진단대상물질																		
	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질																		
화학물질관리법에 의한 규제	유독물질																		
	사고대비물질																		
위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제1석유류(비수용성)																		
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용																			

(47) 포름알데히드

화학물질명: 포름알데히드	그림문자 
☐ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 발암물질로 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 알레르기 피부염, 비염, 천식, 백혈병 및 신경 독성을 유발할 수 있음	
☐ 유해·위험성 분류 ○ 인화성 가스: 구분1 ○ 급성 독성(경구): 구분3 ○ 급성 독성(경피): 구분3 ○ 급성 독성(흡입: 가스): 구분2 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 ○ 피부 과민성: 구분1 ○ 발암성: 구분1A	☐ 유해·위험성 내용 ○ 극인화성 가스 ○ 삼키면 유독함 ○ 피부와 접촉하면 유독함 ○ 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 ○ 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음 ○ 눈에 심한 손상을 일으킴 ○ 흡입하면 치명적임 ○ 암을 일으킬 수 있음
☐ 법적 사항	
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기 산업안전보건법 화학물질관리법에 의한 규제 위험물안전관리법에 의한 규제	TWA: 0.3ppm(허용기준) 12개월 6개월 작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 특별관리물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질 유독물질 제한물질 사고대비물질 4류 제3석유류(수용성)
☐ 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

(48) 헥사메틸렌 디이소시아네이트

화학물질명: 헥사메틸렌 디이소시아네이트	그림문자 														
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 천식과 과민성 폐렴, 호흡기 자극 및 피부손상을 유발할 수 있음															
□ 유해·위험성 분류 ○ 급성 독성(경구): 구분4 ○ 급성 독성(흡입: 증기): 구분1 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 ○ 호흡기 과민성: 구분1 ○ 피부 과민성: 구분1 ○ 만성 수생환경 유해성: 구분3	□ 유해·위험성 내용 ○ 삼키면 유해함 ○ 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 ○ 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음 ○ 눈에 심한 손상을 일으킴 ○ 흡입하면 치명적임 ○ 흡입 시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡곤란을 일으킬 수 있음 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유해함														
□ 법적 사항															
<table border="1"> <tr> <td>노출기준</td><td>TWA: 0.005ppm</td></tr> <tr> <td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr> <tr> <td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr> <tr> <td rowspan="3">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr> <tr> <td>관리대상유해물질</td></tr> <tr> <td>특수건강진단대상물질</td></tr> <tr> <td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>유독물질</td></tr> <tr> <td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>4류 제3석유류(비수용성)</td></tr> </table>	노출기준	TWA: 0.005ppm	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	유독물질	위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제3석유류(비수용성)	
노출기준	TWA: 0.005ppm														
특수건강진단주기	12개월														
작업환경측정주기	6개월														
산업안전보건법	작업환경측정대상물질														
	관리대상유해물질														
	특수건강진단대상물질														
화학물질관리법에 의한 규제	유독물질														
위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제3석유류(비수용성)														
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용															

(49) 헵탄(n-헵탄)

화학물질명: 헵탄	그림문자																
		 															
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 중추신경장애와 간독성, 화학성 폐렴 및 피부 점막자극을 유발할 수 있음																	
□ 유해·위험성 분류 ○ 인화성 액체: 구분2 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취 작용) ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 흡인 유해성: 구분1 ○ 만성 수생환경 유해성: 구분3	□ 유해·위험성 내용 ○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음 ○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에 유해함																
□ 법적 사항 <table><tr><td>노출기준</td><td>TWA: 400ppm STEL: 500ppm</td></tr><tr><td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr><tr><td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr><tr><td rowspan="4">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr><tr><td>관리대상유해물질</td></tr><tr><td>특수건강진단대상물질</td></tr><tr><td>공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</td></tr><tr><td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr><tr><td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>4류 제1석유류(비수용성)</td></tr></table>			노출기준	TWA: 400ppm STEL: 500ppm	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음	위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제1석유류(비수용성)
노출기준	TWA: 400ppm STEL: 500ppm																
특수건강진단주기	12개월																
작업환경측정주기	6개월																
산업안전보건법	작업환경측정대상물질																
	관리대상유해물질																
	특수건강진단대상물질																
	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질																
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음																
위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제1석유류(비수용성)																
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용																	

(50) 황산

화학물질명: 황산	그림문자																			
		 																		
□ 대상물질에 의한 건강영향 ○ 발암물질로 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 화상과 호흡곤란, 폐렴, 천식 및 치아부식증을 유발할 수 있음																				
□ 유해·위험성 분류 ○ 금속부식성 물질: 구분1 ○ 급성 독성(흡입: 분진/미스트): 구분2 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 ○ 발암성: 구분1A	□ 유해·위험성 내용 ○ 금속을 부식시킬 수 있음 ○ 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 ○ 눈에 심한 손상을 일으킴 ○ 흡입하면 치명적임 ○ 암을 일으킬 수 있음																			
□ 법적 사항 <table><tr><td>노출기준</td><td>TWA: 0.2mg/m3 STEL: 0.6mg/m3발암성 1A (강산 Mist에 한정함)</td></tr><tr><td>특수건강진단주기</td><td>12개월</td></tr><tr><td>작업환경측정주기</td><td>6개월</td></tr><tr><td rowspan="5">산업안전보건법</td><td>작업환경측정대상물질</td></tr><tr><td>관리대상유해물질</td></tr><tr><td>특수건강진단대상물질</td></tr><tr><td>특별관리물질</td></tr><tr><td>공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</td></tr><tr><td>화학물질관리법에 의한 규제</td><td>유독물질</td></tr><tr><td></td><td>사고대비물질</td></tr><tr><td>위험물안전관리법에 의한 규제</td><td>자료 없음</td></tr></table>			노출기준	TWA: 0.2mg/m3 STEL: 0.6mg/m3발암성 1A (강산 Mist에 한정함)	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	특별관리물질	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	유독물질		사고대비물질	위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음
노출기준	TWA: 0.2mg/m3 STEL: 0.6mg/m3발암성 1A (강산 Mist에 한정함)																			
특수건강진단주기	12개월																			
작업환경측정주기	6개월																			
산업안전보건법	작업환경측정대상물질																			
	관리대상유해물질																			
	특수건강진단대상물질																			
	특별관리물질																			
	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질																			
화학물질관리법에 의한 규제	유독물질																			
	사고대비물질																			
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음																			
□ 보호구 ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용																				

[부록 2]

직종별 OPS

직종별 OPS 목록

- (1) 건설기계 조립원
- (2) 공업기계 조립원
- (3) 공작기계 조립원
- (4) 그 외 일반기계 조립원
- (5) 그 외 자동차 부품품 조립원
- (6) 금속공작기계 조작용원
- (7) 농업기계 조립원
- (8) 단조원
- (9) 도장기 조작용원
- (10) 물품 이동 장비 조작용원
- (11) 밀링기 조작용원
- (12) 반도체 리드 코딩원
- (13) 보링기 조작용원
- (14) 비파괴검사원
- (15) 산업용로봇 조작용원
- (16) 연마기 조작용원
- (17) 용접기 조작용원
- (18) 용접원
- (19) 자동 조립라인 조작용원
- (20) 자동차 엔진 조립원
- (21) 자동차조립원
- (22) 자동차 차체 부품 조립원
- (23) 전자제품 제조 기계 조작용원
- (24) 주조기 조작용원
- (25) 판금기 조작용원
- (26) 하역 및 적재 단순 종사원

직종명: 건설기계 조립원

[한국표준직업분류상 건설기계 조립원(85443)에 해당,
한국직업사전상 일반기계 조립원(8161)에 해당]

☐ 정의

동력삽, 불도저, 운토기 등의 건설용 기계를 정밀측정기구나 동력공구 등을 사용하여 조립하는 자

☐ 직무

- 기계설계도면에 따라 기계설비의 설치위치를 정하고, 기계를 설치한 다음 시험 가동을 하여 기계의 작동상태를 확인함
- 건설기계를 점검 및 수리하기도 하고 각종 펌프의 설치 및 유지 보수업무를 함

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 갑작스러운 오작동에 의한 기계와 작업자와의 충돌 발생 위험 · 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 비상정지 버튼 활성화 및 작업 시 충돌을 방지하기 위한 안전모 등 개인 보호구 지급 및 필수 착용 · 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용 · 작업 시 안전수칙 등 주의사항 교육 철저

☐ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 유기용제 및 분진에 의한 근로자의 호흡기 건강장해	· 국소배기장치 설치 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 반복적인 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 조립을 하며 발생할 수 있는 요통과 근골격계질환(목, 팔, 손목)	· 중량 물 취급작업은 호이스트, 이동식 높이 조절장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 허리, 다리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 부자연스런 작업자세로 인한 허리 부담 발생	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 추락, 낙하, 비래, 붕괴 등 건설현장에서의 환경적 위험 요인 등	· 위험요인이 없는 장소에서 작업하고, · 비계 등의 작업발판 설치 및 낙하물 방지망이나 수직보호망 등 설치 · 안전모, 안전대, 안전화 등의 개인보호구 착용 철저
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 절삭유 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 유해화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료(MSDS) 필수 부착 및 의 유해성 및 위험성 등 유의사항 교육 및 안전한 취급방법을 준수 · 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용 · 절삭유 등 유해·위험 물질 취급 시 화학물질용 안전장갑 착용

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 공업기계 조립원

[한국표준직업분류상 공업기계 조립원(85441)에 해당,
한국직업사전상 공정장비조립원(8161)에 해당]

☐ 정의

자동주조기, 단형주조기, 문자인쇄기 등의 인쇄기계와 방적기, 직기, 레이스 제조기 등의 섬유기계 및 목재에 구멍을 뚫는 기계를 및 목각기 등의 목공기계를 조립하거나, 특수한 산업용 기계를 조립하고, 천공기, 절단기, 스크레이핑기 등 채광에 사용되는 기계를 조립하는 자

☐ 직무

- 기계설계도면에 따라 기계설비의 설치위치를 정하고, 기계를 설치한 다음 시험가동을 하여 기계의 작동상태를 확인함
- 드라이버 등 각종 기공구 및 측정장비를 이용하여 고장부위를 수리함
- 선반, 밀링머신 등 금속공작기계를 설치, 검사, 정비 및 수리함

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 갑작스러운 오작동에 의한 기계와 작업자와의 충돌 발생 위험 · 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 비상정지 버튼 활성화 및 작업 시 충돌을 방지하기 위한 안전모 등 개인 보호구 지급 및 필수 착용 · 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용 · 작업 시 안전수칙 등 주의사항 교육 철저

☐ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 유기용제 및 분진에 의한 근로자의 호흡기 건강장해	· 국소배기장치 설치 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 반복적인 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 조립을 하며 발생할 수 있는 요통과 근골격계질환(목, 팔, 손목)	· 중량 물 취급작업은 호이스트, 이동식 높이 조절장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 허리, 다리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 부자연스런 작업자세로 인한 허리 부담 발생	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 절삭유 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 유해화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료(MSDS) 필수 부착 및 의 유해성 및 위험성 등 유의사항 교육 및 안전한 취급방법을 준수 · 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용 · 절삭유 등 유해·위험 물질 취급 시 화학물질용 안전장갑 착용

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 공작기계 조립원

[한국표준직업분류상 공작기계 조립원(85444)에 해당,
한국직업사전상 일반기계 조립원(8161)에 해당]

□ 정의

드릴링기, 밀링기, 보링기, 정밀연마기, 평삭기 등의 기계 공구를 손이나 수공구, 동력공구, 측정기구 등을 사용하여 조립하는 자

□ 직무

- 기계설계도면에 따라 기계설비의 설치위치를 정하고, 기계를 설치한 다음 시험 가동을 하여 기계의 작동상태를 확인함
- 기계요소부품이나 금속제품을 생산하기 위해 각종 공작 기계를 조작하여 금속 및 비금속 재료를 깎고 구멍을 뚫고 마무리 작업을 함
- 컴퓨터 프로그램의 설정 확인, 공작기계의 작동 확인 및 조정, 자동 검사 시스템의 확인 및 조정 등의 작업을 수행할 수 있어야 함

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 갑작스러운 오작동에 의한 기계와 작업자와의 충돌 발생 위험	· 비상정지 버튼 활성화 및 작업 시 충돌을 방지하기 위한 안전모 등 개인 보호구 지급 및 필수 착용 · 작업 시 안전수칙 등 주의사항 교육 철저
· 회전 동력 기계 사용 시 말뚝 등에 의한 협착, 끼임, 충돌 등의 위험	· 회전 동력 기계 사용 시 밀착되는 가죽 장갑 등 사용
· 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 분진 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장애	· 국소배기장치 설치 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방
· 절삭유 등의 유해·위험 물질 취급	· 절삭유 등 유해·위험 물질 취급 시 화학물질용 안전장갑 착용

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 반복적인 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 조립을 하며 발생할 수 있는 요통과 근골격계질환(목, 팔, 손목)	· 중량 물 취급작업은 호이스트, 이동식 높이 조절장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 허리, 다리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 부자연스런 작업자세로 인한 허리 부담 발생	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 보안경을 착용하지 않고 작업 중 절삭 칩이 날아와 작업자의 눈에 부상을 입힘	· 보안경을 꼭 착용하고 적은 돌기가 없는 것을 사용하고, 드릴에는 절삭점을 제외하고 덮개를 설치
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 절삭유 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 유해화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료(MSDS) 필수 부착 및 의 유해성 및 위험성 등 유의사항 교육 및 안전한 취급방법을 준수 · 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용 · 절삭유 등 유해·위험 물질 취급 시 화학물질용 안전장갑 착용

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 그 외 일반기계 조립원

[한국표준직업분류상 그 외 일반기계 조립원(85449)에 해당,
한국직업사전상 일반기계 조립원(8161)에 해당]

☐ 정의

상기 세세분류 어느 항목에도 포함되지 않은 유사한 직무를 수행하는 자

☐ 직무

- 기계설계도면에 따라 기계설비의 설치위치를 정하고, 기계를 설치한 다음 시험 가동을 하여 기계의 작동상태를 확인함
- 기계를 점검 및 수리하기도 하고 각종 펌프의 설치 및 유지 보수업무를 함

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 갑작스러운 오작동에 의한 기계와 작업자와의 충돌 발생 위험	· 비상정지 버튼 활성화 및 작업 시 충돌을 방지하기 위한 안전모 등 개인 보호구 지급 및 필수 착용 · 작업 시 안전수칙 등 주의사항 교육 철저
· 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용

☐ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 분진 및 유기용제 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장애	· 국소배기장치 설치 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관 관련 직업병 예방
· 절삭유 등의 유해·위험 물질 취급	· 절삭유 등 유해·위험 물질 취급 시 화학물질용 안전장갑 착용

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 반복적인 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 조립을 하며 발생할 수 있는 요통과 근골격계질환(목, 팔, 손목)	· 중량 물 취급작업은 호이스트, 이동식 높이 조절장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 허리, 다리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 부자연스런 작업자세로 인한 허리 부담 발생	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 보안경을 착용하지 않고 작업 중 절삭 칩이 날아와 작업자의 눈에 부상을 입힘	· 보안경을 꼭 착용하고 적은 돌기가 없는 것을 사용하고, 드릴에는 절삭점을 제외하고 덮개를 설치
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 절삭유 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 유해화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료(MSDS) 필수 부착 및 의 유해성 및 위험성 등 유의사항 교육 및 안전한 취급방법을 준수 · 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용 · 절삭유 등 유해·위험 물질 취급 시 화학물질용 안전장갑 착용

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 그 외 자동차 부품품 조립원

[한국표준직업분류상 그 외 자동차 부품 조립원(85429)에 해당,
한국직업사전상 자동차 부품품 조립원(8172)에 해당]

☐ 정의

자동차 차체 부품을 조립하는 설계, 유지 및 보수에 관련된 기술적 업무를 수행하는 것으로 차체를 조립하고 검사하는 자

☐ 직무

- 2만개 이상의 기계, 전기, 전자 부품을 조립하여 자동차가 제대로 된 성능과 안전성을 발휘할 수 있게 함
- 너트러나 토크렌치 등의 각종 동력공구 및 장비를 사용하여 차체와 부품을 조립함
- 미터기, 분석기 등의 시험도구를 이용하여 자동차의 부품 및 최종 자동차 생산품을 검사함
- 최종 자동차 생산품이 품질 기준에 적합한지를 확인

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용
· 작업장 내의 온도나 조도에 의한 업무상 스트레스 발생	· 실내 국소배기장치 혹은 전체환기장치, 냉방설비 등을 통한 작업장내 적정온도 유지 철저 · 작업장 내 적정조도 (일반작업: 150럭스) 유지

☐ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 분진 및 유기용제 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장애	· 실내 작업 시 국소배기장치나 전체환기장치를 사용 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 조립을 하며 발생할 수 있는 상지 근골격계 질환(목, 팔, 손목)	· 중량 물 취급작업은 호이스트, 이동식 높이 조절장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 작업대 조정 등을 통한 · 수시로 허리, 다리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 업무상 과로와 스트레스가 원인이 되어 발생한 심근경색	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 보건 증진 및 직업병 예방을 위한 정기적 건강검진 실시 · 지속적 건강 관리를 통한 직업병 예방
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 장시간 반복되는 접촉성 스트레스로 인한 신체적 압박에 의한 근골격계질환 발생	· 인간공학적 손잡이 적용 및 전용 수공구 사용 등으로 인한 접촉성 스트레스 최소화
· 진동 강도가 큰 공구를 장시간 사용하여 손, 팔꿈치, 어깨 등의 근골격계질환 부담	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 스트레스에 대한 고통, 빈도, 폭로 등 최소화

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 이동 중 부속품에 대한 충돌 및 부품, 수공구 등의 낙하, 비래 등의 위험 요인 등	· 안전모, 안전대, 안전화 등의 개인보호구 착용 철저

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 금속공작기계 조작원

한국직업사전상 금속공작기계 조작원(8132)에 해당

□ 정의

공작기계를 조작하여 금속 및 비금속 재료를 깎거나 구멍을 뚫고, 절삭·연삭하여 기계부품 및 금속제품을 생산하는 자

□ 직무

- 가공할 금속공작물의 설계도면과 명세서 또는 작업지시서를 검토하여 가공공정 순서, 절삭속도, 이송속도 등의 가공계획을 세움
- 준비된 공작물에 치수를 측정·표시하여 선반, 밀링머신 등에 고정하고 필요한 공구를 부착함
- 공작기계를 조정하여 절삭속도, 이송속도, 절삭 깊이 등을 설정함
- 가공 중인 기계에 절삭유를 공급함
- 실제 가공작업을 하는 동안 제품의 치수와 형상을 수시로 측정하면서 원하는 형상과 치수로 가공되었는지 점검함
- 컴퓨터의 제어를 통해 기계가공을 하는 경우 컴퓨터 프로그램 설정 확인, 공작 기계 작동 확인 및 조정, 자동검사시스템 확인 및 조정 등의 순서로 작업함

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용
· 갑작스러운 오작동에 의한 기계와 작업자와의 충돌 발생 위험	· 돌출부 및 작업물 물림장치(척) 등 방호장치 설비 · 비상정지 버튼 활성화 및 작업 시 충돌을 방지하기 위한 안전모 등 개인 보호구 지급 및 필수 착용 · 작업 시 안전수칙 등 주의사항 교육 철저
· 회전 동력 기계 사용 시 말림 등에 의한 협착, 끼임, 충돌 등의 위험	· 회전 동력 기계 사용 시 밀착되는 가죽 장갑 등 사용
· 작업장 내의 온도나 조도에 의한 업무상 스트레스 발생	· 실내 국소배기장치 혹은 전체환기장치, 냉방 설비 등을 통한 작업장내 적정온도 유지 철저 · 작업장 내 적정조도 (일반작업: 150럭스) 유지

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 분진 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장애	· 국소배기장치 설치 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 장시간 반복되는 접촉성 스트레스로 인한 신체적 압박에 의한 근골격계질환 발생	· 인간공학적 손잡이 적용 및 전용 수공구 사용 등으로 인한 접촉성 스트레스 최소화
· 진동 강도가 큰 공구를 장시간 사용하여 손, 팔꿈치, 어깨 등의 근골격계질환 부담	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 스트레스에 대한 고통, 빈도, 폭로 등 최소화
· 업무상 과로와 스트레스가 원인이 되어 발생한 심근경색	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 보건 증진 및 직업병 예방을 위한 정기적 건강검진 실시 · 지속적 건강 관리를 통한 직업병 예방

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 그라인딩 작업 중 연삭숫돌 파쇄되며 안면부 가격	· 규정된 연마석 사용 · 연마석 관리 철저 · 안면 보호구 착용
· 면장갑 착용 상태에서 드릴작업 중 손 끼임	· 드릴작업 시 장갑 등 회전물림의 우려가 있는 것은 착용을 금지
· 제품 취출 중 끼임	· 셋팅 및 불량품제거 작업 시 반드시 기계가동을 정지하고 제거 작업 실시
· 이동 중 부속품에 대한 충돌 및 부품, 수공구 등의 낙하, 비래 등의 위험 요인 등	· 안전모, 안전대, 안전화 등의 개인보호구 착용 철저

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 농업기계 조립원

[한국표준직업분류상 농업기계 조립원(85442)에 해당,
한국직업사전상 일반기계 조립원(8161)에 해당]

☐ 정의

탈곡기, 경운기, 곡물포장기 등의 농업용 기계를 손이나 수공구, 동력공구, 측정기구 등을 사용하여 조립하는 자

☐ 직무

- 기계설계도면에 따라 기계설비의 설치위치를 정하고, 기계를 설치한 다음 시험가동을 하여 기계의 작동상태를 확인함
- 기중기, 해머, 수동용 공구를 사용하여 농업용 기계를 조립함
- 농기구를 점검 및 수리하기도 하고 각종 펌프의 설치 및 유지 보수업무를 함

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용
· 갑작스러운 오작동에 의한 기계와 작업자와의 충돌 발생 위험	· 돌출부 및 작업물 물림장치(척) 등 방호장치 설비 · 비상정지 버튼 활성화 및 작업 시 충돌을 방지하기 위한 안전모 등 개인 보호구 지급 및 필수 착용 · 작업 시 안전수칙 등 주의사항 교육 철저

☐ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 분진 및 유기용제 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장애	· 실내 작업 시 국소배기장치나 전체환기장치를 사용 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
조립을 하며 발생할 수 있는 상지 근골격계 질환(목, 팔, 손목)	- 중량 물 취급작업은 호이스트, 이동식 높이 조절장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 - 작업대 조정 등을 통한 - 수시로 허리, 다리 등에 대한 스트레칭을 실시
업무상 과로와 스트레스가 원인이 되어 발생한 심근경색	- 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 - 보건 증진 및 직업병 예방을 위한 정기적 건강검진 실시 - 지속적 건강 관리를 통한 직업병 예방
작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	- 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 - 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
장시간 반복되는 접촉성 스트레스로 인한 신체적 압박에 의한 근골격계질환 발생	인간공학적 손잡이 적용 및 전용 수공구 사용 등으로 인한 접촉성 스트레스 최소화
진동 강도가 큰 공구를 장시간 사용하여 손, 팔꿈치, 어깨 등의 근골격계질환 부담	- 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 - 스트레스에 대한 고통, 빈도, 폭로 등 최소화

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
보안경을 착용하지 않고 작업 중 절삭 칩이 날아와 작업자의 눈에 부상을 입힘	보안경을 꼭 착용하고 적은 돌기가 없는 것을 사용하고, 드릴에는 절삭점을 제외하고 덮개를 설치
이동 중 부속품에 대한 충돌 및 부품, 수공구 등의 낙하, 비레 등의 위험 요인 등	안전모, 안전대, 안전화 등의 개인보호구 착용 철저
해머 등을 사용하는 작업 중 파편 등에 의한 안면부 가격	안전모, 안전화, 안면 보호구 등의 개인 보호구 지급 및 착용 철저

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 단조원

[한국표준직업분류상 단조기조작원(84122)에 해당,
한국직업사전상 단조기조작원(8232)에 해당]

□ 정의

도면 또는 예비형상의 도면이나 견본품을 바탕으로 금속재질을 일정한 형태의 모양이나 규격으로 성형하는 단조기를 조작하고 소재의 가공 및 후처리 작업을 하는 자

□ 직무

- 재료선택 및 작업조건을 결정하기 위해 도면과 작업지시서를 검토·분석한다. 단조프레스, 낙하해머 등의 단조기계에 다이, 금형 등을 선택·설치함
- 해머나 단조프레스 등의 기계를 이용하여 쇠붙이와 같은 금속재료에 열을 가하거나 해머 등으로 두들기거나 가압하여 원하는 형의 제품으로 가공, 제작하는 일을 담당함
- 도면과 작업 지시서를 검토하여 어떤 제품을 제작해야하는지 파악하고, 작업에 필요한 해머, 단조프레스 등의 도구와 금속재료를 준비함
- 도면 및 작업표준서에 명시된 중요 품질특성을 준수하고, 공정검사를 함
- 도면과 완성된 제품을 비교하여 제품의 결함 여부와 치수의 정확성 등을 확인

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 압력을 가하거나 두들기는 작업으로 인한 소음	· 귀덮개 및 귀마개 착용
· 낙하 해머, 단조 프레스 등의 갑작스러운 오작동에 의한 기계와 작업자와의 충돌 발생 위험	· 돌출부 및 작업물 물림장치(척) 등 방호장치 설비 · 비상정지 버튼 활성화 및 작업 시 충돌을 방지하기 위한 안전모 등 개인 보호구 지급 및 필수 착용 · 작업 시 안전수칙 등 주의사항 교육 철저

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 분진 및 유기용제 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장애	· 실내 작업 시 국소배기장치나 전체환기장치를 사용 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방
· 금속재료의 열성형으로 인한 고온으로 인한 화상 발생 및 유해 증기에 의한 중독 및 호흡기질환 관련 장애 발생	· 작업장 내 국소배기장치 설비 및 냉방기 등 공조장치 설비 · 개인용 송기마스크, 보호복 등 지급 및 착용 철저
· 기타 화학물질 등 유해·위험물질 취급에 의한 직업병 등	· 유해화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료(MSDS) 필수 부착 및 의 유해성 및 위험성 등 유의사항 교육 및 안전한 취급방법을 준수 · 일반건강진단 및 특수건강진단 등을 통한 지속적 건강관리 철저

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 작업 중 발생할 수 있는 요통과 근골격계 질환(목, 팔, 손목)	· 중량 물 취급작업은 호이스트, 이동식 높이조절장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 허리, 다리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시

☐ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 단조기 정비작업 중 기계작동으로 끼임	· 정비작업 후 기계 재가동시 위험부위 작업자 유무에 대한 확인 미 실시
· 작동 중인 가공기계가 움직이는 범위 내로 접근하여 부딪힘	· 표준작업절차서를 만들어 절차에 의해서 작업을 함

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

☐ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 도장기 조작원

[한국표준직업분류상 차량 도장기 조작원(84211)에 해당,
한국직업사전상 도장기조작원(8251)에 해당]

☐ 정의

승용차, 버스 및 트럭과 같은 차량에 페인트를 칠하기 위하여 도장기계를 조작하는 자.

또한 완성제품의 검사단계에서 흠을 고치기 위해 도장을 하는 자

☐ 직무

- 페인트나 코팅 처리를 할 제품의 종류와 형태에 따라 적합한 재료를 선택함
- 도장시 공면을 매끄럽게 하기 위해 스크래퍼(긁개), 쇄슬, 사포 등을 사용하여 묵은 페인트나 거친 부위를 긁어냄
- 페인트에 희석제를 섞거나 색조를 혼합하여 롤러, 솔, 분사기 등을 사용하여 지정된 표면에 페인트, 래커 등을 칠함
- 도안, 글씨, 상호 등을 작업 대상에 그리기도 하며, 녹제거공구 또는 화약약품을 사용하여 녹을 제거함
- 분무기기를 조작하여 제품 표면에 페인트칠, 코팅 등의 도장작업을 실시하고, 작업이 완료되면 도장된 제품의 결함이 없는지 확인함

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 이동 중 부속품에 대한 충돌 및 부품, 수공구 등의 낙하, 비래 등의 위험 요인 등	· 안전모, 안전대, 안전화 등의 개인보호구 착용 철저

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 밀폐공간에서 도장작업 시 환기를 실시하지 않아 유기용제 중독	· 작업장내 국소배기장치 혹은 환기장치 설비 등 철저 · 규정된 작업시간 준수 철저 및 작업중간 휴게시간 확보 · 개인 보호구인 보안경, 방진마스크, 송기마스크, 방독마스크 등 지급 및 착용 철저
· 기타 화학물질 등 유해·위험물질 취급에 의한 직업병 등	· 유해화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료(MSDS) 필수 부착 및 의 유해성 및 위험성 등 유의사항 교육 및 안전한 취급방법을 준수 · 일반건강진단 및 특수건강진단 등을 통한 지속적 건강관리 철저

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 어깨 이상의 높이 도작 작업 시 비계 등 사용으로 적정 작업 높이 유지 · 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적인 작업으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 어깨 이상의 높이 도작 작업 시 비계 등 사용으로 적정 작업 높이 유지 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 안전대 부착설비 미설치 및 안전대 미착용 상태에서 건축작업 수행에 따른 추락 사고	· 달비계용 지지로프와 별도로 수직 구명줄 설치 및 안전대 착용 후 작업 실시
· 안전모, 방독마스크 등 개인보호구 미착용으로 인한 재해	· 환기 설비 설치 및 보안경, 방진마스크, 방독마스크 등 개인보호구 착용
· 도장작업 시 화기사용 및 소화기 미비치로 인한 화재	· 도장작업 시 주변에 용접작업 및 화기사용 금지, 소화기 비치

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 물품 이동 장비 조작원

[한국표준직업분류상 물품 이동 장비 조작원(87400)에 해당,
한국직업사전상 기중기조작원(6230)에 해당]

☐ 정의

고층건축물, 토목건축물 등의 건설공사에서 흙, 모래, 골재, 목재, 철재 등의 자재와 건설장비를 견인·인양·이동·적재하는 기중기를 운전하는 자

☐ 직무

- 건설현장이나 제조업체 공장에서 각종 자재, 물품을 안전하고 신속하게 이동하는 장비를 운전함
- 건설현장 이외에 물류창고 등에서 자재나 물품을 운반하는 작업을 함

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 고속차량 운전시 발생하는 진동	· 진동이 더 적은 작업방법 및 장비를 선택하고 노출시간과 정도의 제한 · 적절한 작업시간과 휴식
· 갑작스러운 오작동에 의한 기계와 작업자와의 충돌 발생 위험 · 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 비상정지 버튼 활성화 및 작업 시 충돌을 방지하기 위한 안전모 등 개인 보호구 지급 및 필수 착용 · 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용 · 작업 시 안전수칙 등 주의사항 교육 철저

☐ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 유기용제 및 분진에 의한 근로자의 호흡기 건강장해	· 국소배기장치 설치 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 반복적인 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 부자연스런 작업자세로 인한 허리 부담 발생	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 차량 후진 중 부딪힘	· 구내 사각지대 해소
· 견인차 체인 연결볼트 파손으로 차량 떨어짐	· 견인장치의 이상 유무 점검
· 추락, 낙하, 비레, 붕괴 등 환경적 위험 요인 등	· 위험요인이 없는 장소에서 작업하고, · 비계 등의 작업발판 설치 및 낙하물 방지망이나 수직보호망 등 설치 · 안전모, 안전대, 안전화 등의 개인보호구 착용 철저
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 절삭유 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 유해화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료(MSDS) 필수 부착 및 의 유해성 및 위험성 등 유의사항 교육 및 안전한 취급방법을 준수 · 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용 · 절삭유 등 유해·위험 물질 취급 시 화학물질용 안전장갑 착용

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 밀링기 조작원

[한국표준직업분류상 밀링기 조작원(85102)에 해당,
한국직업사전상 밀링기 조작원(8132)에 해당]

□ 정의

기계부품, 공구, 다이부품 등과 같은 금속공작물의 평면 또는 곡면을 절삭 가공하기 위하여 밀링기를 조작하는 자

□ 직무

- 작업지시서와 도면에 따라 가공할 공작물의 치수, 허용오차를 결정하고 필요한 절삭공구, 수동공구, 고정구 등을 준비함
- 공작물을 손이나 기중기로 기계테이블 위에 올려놓고 꺾쇠, 볼트, 고정구를 사용하여 고정함
- 수동바퀴를 돌려 절삭공구를 공작물의 가공부위로 이송함

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 밀링기를 조작할 시 발생하는 진동	· 진동공구 사용시간의 단축 및 적절한 휴식시간 부여
· 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용
· 갑작스러운 오작동에 의한 기계와 작업자와의 충돌 발생 위험	· 돌출부 및 작업물 물림장치(척) 등 방호장치 설비 · 비상정지 버튼 활성화 및 작업 시 충돌을 방지하기 위한 안전모 등 개인 보호구 지급 및 필수 착용 · 작업 시 안전수칙 등 주의사항 교육 철저
· 회전 동력 기계 사용 시 말림 등에 의한 협착, 끼임, 충돌 등의 위험	· 회전 동력 기계 사용 시 밀착되는 가죽 장갑 등 사용
· 작업장 내의 온도나 조도에 의한 업무상 스트레스 발생	· 실내 국소배기장치 혹은 전체환기장치, 냉방 설비 등을 통한 작업장내 적정온도 유지 철저 · 작업장 내 적정조도 (일반작업: 150럭스) 유지

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 절삭유를 흡입하거나 직업성 질환 위험	· 실내 작업 시 국소배기장치나 전체환기장치를 사용
· 분진 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장애	· 국소배기장치 설치 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 장시간 반복되는 접촉성 스트레스로 인한 신체적 압박에 의한 근골격계질환 발생	· 인간공학적 손잡이 적용 및 전용 수공구 사용 등으로 인한 접촉성 스트레스 최소화
· 진동 강도가 큰 공구를 장시간 사용하여 손, 팔꿈치, 어깨 등의 근골격계질환 부담	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 스트레스에 대한 고통, 빈도, 폭로 등 최소화
· 업무상 과로와 스트레스가 원인이 되어 발병한 심근경색	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 보건 증진 및 직업병 예방을 위한 정기적 건강검진 실시 · 지속적 건강 관리를 통한 직업병 예방

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 회전 동력기계 사용 시 면장갑 착용 상태에서 작업 중 손 끼임	· 작업 시 밀착되는 가죽장갑 착용
· 제품 취출 중 끼임	· 셋팅 및 불량품제거 작업 시 반드시 기계가동을 정지하고 제거 작업 실시
· 이동 중 부속품에 대한 충돌 및 부품, 수공구 등의 낙하, 비래 등의 위험 요인 등	· 안전모, 안전대, 안전화 등의 개인보호구 착용 철저

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 반도체 리드 코딩원

[한국표준직업분류상 전자 부품 제조 기계 조작원(86321)에 해당,
한국직업사전상 반도체리드코팅원(8352)에 해당]

□ 정의

반도체를 성형하고, 반도체 금속 증착, 웨이퍼 제조 등 반도체를 제조하는 장치를 조작하는 자를 말한다. 또한 인쇄회로, 전자축전기, 브라운관 제조장비, 전기저항기 등 전자장비에 사용되는 부품을 제조하는 장치를 조작 하는 자

□ 직무

- 코팅할 자재, 코팅용액의 농도와 양, 장비에 공급되는 물량 등을 점검하고 코팅할 칩을 공급대에 준비
- 장비를 가동시켜 코팅하고 코팅된 제품의 코팅위치와 코팅량이 적절한지 점검
- 코팅상태를 확인하여 불량품은 분리하여 재코팅하며 작업 중 손상을 입은 소자의 리드에 대한 보정작업을 함
- 코팅한 후 제품의 외관상 코팅결함을 검사

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 충분히 냉각하지 않을 경우에 발생하는 열 접촉	· 경화오븐 내 배기장치의 정상작동 여부를 수시 확인

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 화학물질과 기타 부산물로 인하여 호흡기 전막이나 눈 및 피부 등에 자극 증상	· 국소배기장치를 사용하여 잔류 가스나 누출 가스의 확산과 노출을 최소화 함
· 금형 세정과정에서 세정제의 구성성분인 실리카, 에탄올 아연 등에 화학물질 노출	· 국소배기장치가 정상 가동되는 상태에서 작업하고 호흡용보호구를 착용

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 장시간 입식 및 불안정한 작업 자세 등에 의한 근골격계 질환 위험	· 작업 조건에 따라 작업 및 휴식시간을 배분 작업 전후 스트레스
· 업무상 과로와 스트레스가 원인이 되어 발생한 심근경색	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 보건 증진 및 직업병 예방을 위한 정기적 건강검진 실시 · 지속적 건강 관리를 통한 직업병 예방
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 장시간 반복되는 접촉성 스트레스로 인한 신체적 압박에 의한 근골격계질환 발생	· 인간공학적 손잡이 적용 및 전용 수공구 사용 등으로 인한 접촉성 스트레스 최소화

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 불산 등급성 독성물질 누출에 대한 위험성 평가 미실시에 따른 화재	· 급성독성 물질 누출에 따른 실내 농도 위험성 평가 실시 · 적정 대피 시간 설정 등 비상조치 계획 반영
· OLED 제품 재결정작업 중 용매를 드럼으로 회수하는 과정에서 폭팔	· 호흡용보호구, 보안경, 보호장갑, 보호앞치마 등을 착용

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 보링기 조작용

[한국표준직업분류상 드릴링기 및 보링기 조작용(85103)에 해당,
한국직업사전상 보링기조작용(8132)에 해당]

☐ 정의

자동, 반자동 드릴링기 및 보링기를 조정 또는 조작하는 자

☐ 직무

- 가공물이 도면규격과 일치하는지 확인함
- 보링바이트를 고정하고 지름이 큰 공작물의 경우 보링헤드를 보링바에 고정함
- 버튼을 눌러 보링머신을 구동함

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 드릴기 사용 시 진동에 의한 수근관 증후군 등 직업성 질환 발생	· 작업자는 반드시 방진장갑을 착용하고 작업 실시
· 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용
· 갑작스러운 오작동에 의한 기계와 작업자와의 충돌 발생 위험	· 돌출부 및 작업물 물림장치(척) 등 방호장치 설비 · 비상정지 버튼 활성화 및 작업 시 충돌을 방지하기 위한 안전모 등 개인 보호구 지급 및 필수 착용 · 작업 시 안전수칙 등 주의사항 교육 철저
· 회전 동력 기계 사용 시 말뚝 등에 의한 협착, 끼임, 충돌 등의 위험	· 회전 동력 기계 사용 시 밀착되는 가죽 장갑 등 사용
· 작업장 내의 온도나 조도에 의한 업무상 스트레스 발생	· 실내 국소배기장치 혹은 전체환기장치, 냉방 설비 등을 통한 작업장내 적정온도 유지 철저 · 작업장 내 적정조도 (일반작업: 150럭스) 유지

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 절삭유에 의한 피부 질환 위험	· 절삭유 비산을 최소화(국소배기장치 설치 등) 하여 노출 및 미끄러짐 예방
· 분진 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장애	· 국소배기장치 설치 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 장시간 반복되는 접촉성 스트레스로 인한 신체적 압박에 의한 근골격계질환 발생	· 인간공학적 손잡이 적용 및 전용 수공구 사용 등으로 인한 접촉성 스트레스 최소화
· 진동 강도가 큰 공구를 장시간 사용하여 손, 팔꿈치, 어깨 등의 근골격계질환 부담	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 스트레스에 대한 고통, 빈도, 폭로 등 최소화
· 업무상 과로와 스트레스가 원인이 되어 발병한 심근경색	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 보건 증진 및 직업병 예방을 위한 정기적 건강검진 실시 · 지속적 건강 관리를 통한 직업병 예방

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 그라인딩 작업 중 연삭숫돌 파쇄되며 안면부 가격	· 규정된 연마석 사용 · 연마석 관리 철저 · 안면 보호구 착용
· 면장갑 착용 상태에서 드릴작업 중 손 끼임	· 드릴작업 시 장갑 등 회전물림의 우려가 있는 것은 착용을 금지
· 제품 취출 중 끼임	· 셋팅 및 불량품제거 작업 시 반드시 기계가동을 정지하고 제거 작업 실시
· 이동 중 부속품에 대한 충돌 및 부품, 수공구 등의 낙하, 비래 등의 위험 요인 등	· 안전모, 안전대, 안전화 등의 개인보호구 착용 철저

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 비파괴검사원

[한국표준직업분류상 비파괴검사원(23660)에 해당,
한국직업사전상 비파괴검사원(1585)에 해당]

☐ 정의

제조물을 손상·파괴하지 않고 제조물의 내외부에 존재하는 불연속 혹은 결함을 탐지하거나 물리적, 기계적 특성을 파악하기 위하여 검사장비를 사용하여 측정·검사·평가 하는 자

☐ 직무

- 검사제품의 특성을 고려하여 검사방법을 결정하고 검사일정 등 검사 계획을 수립함
- 검사절차에 따라 요구되는 방사선투과검사, 초음파탐상검사, 자기탐상검사, 침투탐상검사, 와전류탐상검사, 누설검사를 실시함
- 합격 또는 불합격여부를 포함하여 검사결과 보고서를 작성하여 보고함
- 각각의 검사장비에 나타난 초음파의 음향임피던스, 와전류의 변화, 자분의 집속, 결함 등을 읽고 분석한다. 소재의 특성 및 구조물의 안전성 및 신뢰성 등을 평가함

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 방사선원이 노출되어 피폭위험	· 방사선회수에 수반되는 모든 방사선의 위험에 대한 적절한 조치방안을 교육 · 개인 보호구 지급 및 착용 철저

☐ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 화학물질과 기타 부산물로 인하여 호흡기 전막이나 눈 및 피부 등에 자극 증상	· 국소배기장치를 사용하여 잔류 가스나 누출 가스의 확산과 노출을 최소화 함
· 금형 세정과정에서 세정제의 구성성분인 실리콘, 에탄올 아연 등에 화학물질 노출	· 국소배기장치가 정상 가동되는 상태에서 작업하고 호흡용보호구를 착용

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 장시간 입식 및 불안정한 작업 자세 등에 의한 근골격계 질환 위험	· 작업 조건에 따라 작업 및 휴식시간을 배분 · 작업 전후 스트레스
· 업무상 과로와 스트레스가 원인이 되어 발생한 심근경색	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 보건 증진 및 직업병 예방을 위한 정기적 건강검진 실시 · 지속적 건강 관리를 통한 직업병 예방
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 장시간 반복되는 접촉성 스트레스로 인한 신체적 압박에 의한 근골격계질환 발생	· 인간공학적 손잡이 적용 및 전용 수공구 사용 등으로 인한 접촉성 스트레스 최소화

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 외부인 출입금지 구역에 일반인이 접근	· 방사전관리구역 표지로 줄 울타리를 설치하여 외부인의 접근을 차단
· 고소 작업 시 안전대를 걸지 않고 작업을 해 추락	· 추락할 위험이 있는 경우 근로자에게 안전대를 착용시킨 후 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 설비 등을 설치

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 산업용로봇 조작원

[한국표준직업분류상 산업용로봇 조작원(85302)에 해당,
한국직업사전상 산업용로봇제어조작원(8150)에 해당]

☐ 정의

산업용 로봇을 장착 및 탈착하고 조작하는 자

☐ 직무

- 로봇 제어기의 주된 사용자 인터페이스장치인 조작반(teaching pendant)을 이용하여 로봇이 작업할 이동 궤적과 수행 작업에 대한 프로그램을 작성하고 프로그램 파일을 저장·관리함
- 로봇 동작과 각 관절의 위치를 관찰하고 정확한 작업이 수행되는지 확인하여 제어기 게인(gain)값을 수정, 입력함
- 방호조치 영역 내에서 로봇의 조작에 대한 안전조치를 취하고 안전운전속도를 확인
- 산업용 로봇이 작업하는 동안 작동상태를 모니터링을 함
- 컴퓨터기반의 제어기의 경우 프로그램을 작성하기도 함

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 작업장 내의 온도나 조도에 의한 업무상 스트레스 발생	· 실내 국소배기장치 혹은 전체환기장치, 냉방설비 등을 통한 작업장내 적정온도 유지 철저
· 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 작업장 내 적정조도 (일반작업: 150럭스) 유지
	· 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용

☐ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 분진 및 유기용제 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장애	· 실내 작업 시 국소배기장치나 전체환기장치를 사용
	· 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 과도한 컴퓨터 사용·회의 등 업무 시 부적절한 작업자세	· 컴퓨터 화면 높이는 눈보다 낮게 하고 화면 밝기는 중간 정도로 설정하고 50분 작업 후 휴식을 취하면서 눈을 자주 깜박이며 눈 운동과 마사지 및 주기적인 스트레칭을 실시
· 업무상 과로와 스트레스가 원인이 되어 발병한 심근경색	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 보건 증진 및 직업병 예방을 위한 정기적 건강검진 실시 · 지속적 건강 관리를 통한 직업병 예방
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 장시간 반복되는 접촉성 스트레스로 인한 신체적 압박에 의한 근골격계질환 발생	· 인간공학적 손잡이 적용 및 전용 수공구 사용 등으로 인한 접촉성 스트레스 최소화

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 점검 시 로봇을 정지하지 않은 상태로 로봇 작동 범위 내에 진입하여 점검 시 로봇과 지그 사이에 끼임으로 인한 사고 발생	· 로봇의 작동 범위 내에서 수리·검사 등의 작업 시 운전 정지 필수 · 로봇 작동 범위 내에서 점검 시 기동 스위치를 열쇠 등으로 잠그고 “점검중” 표지 부착 필수 · 방책과 안전도어를 비롯하여 로봇 가동 범위 내에는 안전매트나 센서 등을 이용하여 이중으로 안전조치 실시
· 용접 검사 중 산업용 로봇에 끼임, 사망	· 산업용 로봇에 안전매트 등 방호장치 설치 · 가공품 취출부, 용접 지그부 등에 진입 방지용 울 설치 · 출입문 설치 시 출입문 개방에 대한 자동 로봇 정지 장치 등 안전장치 (인터록, 안전 플러그 등) 설치

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497).

직종명: 연마기 조작용

[한국표준직업분류상 연삭기 및 연마기 조작용(85104)에 해당,
한국직업사전상 연마기조작용(8132)에 해당]

□ 정의

자동, 반자동 정밀연삭기, 금속을 갈고 광택을 내는 데 사용되는 고정식, 이동식 연마기 및 광택기 절단도구를 동력 연삭휠로 예리하게 가는 연삭기를 조작하는 자

□ 직무

- 작업지시서 및 도면에 따라 작업절차와 방법을 검토한다. 렌치 등 수동공구를 사용하여 공작물을 고정구나 동력전동 기계장치에 장치
- 공작물의 종류와 연마목적에 따라 연마반을 결정하여 회전축에 설치
- 연마반을 회전 시키고 공작물을 마찰 시켜 연마
- 특수게이지를 사용하여 도면과 연마가공된 공작물의 일치도를 확인

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용
· 갑작스러운 오작동에 의한 기계와 작업자와의 충돌 발생 위험	· 돌출부 및 작업물 물림장치(척) 등 방호장치 설비 · 비상정지 버튼 활성화 및 작업 시 충돌을 방지하기 위한 안전모 등 개인 보호구 지급 및 필수 착용 · 작업 시 안전수칙 등 주의사항 교육 철저
· 회전 동력 기계 사용 시 말림 등에 의한 협착, 끼임, 충돌 등의 위험	· 회전 동력 기계 사용 시 밀착되는 가죽 장갑 등 사용
· 작업장 내의 온도나 조도에 의한 업무상 스트레스 발생	· 실내 국소배기장치 혹은 전체환기장치, 냉방 설비 등을 통한 작업장내 적정온도 유지 철저 · 작업장 내 적정조도 (일반작업: 150럭스) 유지

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 분진 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장애	· 국소배기장치 설치 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 장시간 반복되는 접촉성 스트레스로 인한 신체적 압박에 의한 근골격계질환 발생	· 인간공학적 손잡이 적용 및 전용 수공구 사용 등으로 인한 접촉성 스트레스 최소화
· 진동 강도가 큰 공구를 장시간 사용하여 손, 팔꿈치, 어깨 등의 근골격계질환 부담	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 스트레스에 대한 고통, 빈도, 폭로 등 최소화
· 업무상 과로와 스트레스가 원인이 되어 발생한 심근경색	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 보건 증진 및 직업병 예방을 위한 정기적 건강검진 실시 · 지속적 건강 관리를 통한 직업병 예방

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 그라인딩 작업 중 연삭숫돌 파쇄되며 안면부 가격	· 규정된 연마석 사용 · 연마석 관리 철저 · 안면 보호구 착용
· 면장갑 착용 상태에서 드릴작업 중 손 끼임	· 드릴작업 시 장갑 등 회전물림의 우려가 있는 것은 착용을 금지
· 제품 취출 중 끼임	· 셋팅 및 불량품제거 작업 시 반드시 기계가동을 정지하고 제거 작업 실시
· 이동 중 부속품에 대한 충돌 및 부품, 수공구 등의 낙하, 비래 등의 위험 요인 등	· 안전모, 안전대, 안전화 등의 개인보호구 착용 철저

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 용접기 조작원

[한국표준직업분류상 용접기 조작원(84130)에 해당,
한국직업사전상 용접기 조작원(8242)에 해당]

□ 정의

용접과 절단기술, 자재, 장비, 제반요건 등에 관한 지식을 적용하여 각종 금속자재 및 부품을 용접하기 위하여 용접기를 조작 하는 자

□ 직무

- 도면 또는 작업지시서를 검토하여 용접기, 용접봉, 공구 등을 준비하고 작업절차 및 방법을 결정함
- 용접기를 점검하고 용접작업에 필요한 소요자재를 파악·수령함
- 용접할 부분을 손질하여 이물질을 제거하고 용접점이나 절단선을 표시함
- 용접물의 재료, 두께, 형태를 살펴 이에 맞게 용접장비를 조정함
- 용접물을 위치시키고 적절한 전극, 용접봉, 토치팁 및 기타 필요한 공구를 사용하여 접합부나 이음매를 용접하거나 절단선을 따라 절단함
- 용접작업이 끝나면 철술이나 화공약품 등을 사용하여 표면에 남은 찌꺼기를 제거하고 용접부를 손질함
- 작업물을 명세서와 비교·검사함

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 용접 작업 중 불꽃에 의한 열 접촉	· 작업 전 인화성 증기나 가스농도를 사전에 측정 및 기름, 걸레, 페인트 등 가연성 물질을 작업장 주변에서 제거
· 용단 작업 시 잔류 화학물질 등의 인화로 인한 폭발에 의한 충돌 사고 등	· 잔류 유해·위험 물질 확인 철저 및 잔류 가스 등 배기 작업 철저 · 용기 뚜껑 등 제거 후 용단 작업 실시 · 안전모, 보안면 등 개인 보호구 착용 철저

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 밀폐공간에서 용접작업 시 환기를 실시하지 않아 유기용제 중독	· 작업장내 국소배기장치 혹은 환기장치 설비 등 철저 · 규정된 작업시간 준수 철저 및 작업중간 휴게 시간 확보 · 개인 보호구인 보안경, 방진마스크, 송기마스크, 방독마스크 등 지급 및 착용 철저
· 용단 작업 시 잔류 화학물질 등의 인화로 인한 폭발 사고	· 잔류 유해·위험 물질 확인 철저 및 잔류 가스 등 배기 작업 철저 · 용기 뚜껑 등 제거 후 용단 작업 실시 · 안전모, 보안면 등 개인 보호구 착용 철저

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 반복 작업으로 인한 요통 · 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 업무 중 무리가 온다면 스트레칭을 충분히해줌 · 어깨 이상의 높이 도작 작업 시 비계 등 사 용으로 적정 작업 높이 유지 · 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적인 작업으로 인한 어깨 부위의 근골격 계질환 부담	· 어깨 이상의 높이 도작 작업 시 비계 등 사 용으로 적정 작업 높이 유지 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭 을 실시

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 인화성 증기에 용접 불티가 튀어 화재 · 폭발	· 인화성 액체의 증기, 인화성 가스에 의한 폭발이나 화재가 발생할 · 우려가 있는 피트 등의 장소에는 · 작업 중 지속적으로 통풍 · 환기 실시 · 폭발이나 화재가 발생할 우려가 있는 · 장소 또는 그 주변에서 불꽃이나 아크를 발생하거나 고온으로 될 우려가 있는 용접이나 화기 근접 작업금지
· 빈 드럼통을 용단하던 중 폭발	· 인화성 액체가 담겨있는 드럼용기에 노즐 등을 주입구에 부착 또는 해체할 때는 충격 · 마찰 등에 의해 화재가 발생하지 않도록 방폭공구 사용

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 용접원

[한국표준직업분류상 용접원(74300)에 해당,
한국직업사전상 용접원(8241)에 해당]

☐ 정의

각종 기계나 금속 구조물 및 압력 용기 등을 제작하기 위하여 금속과 비금속 재료를 용접기 등으로 열이나 압력 또는 열과 압력을 동시에 가하여 접합 하는 자

☐ 직무

- 도면 또는 작업지시서를 검토하여 용접기, 용접봉, 공구 등을 준비하고 작업절차 및 방법을 결정함
- 용접기를 점검하고 용접작업에 필요한 소요자재를 파악·수령함
- 용접할 부분을 손질하여 이물질을 제거하고 용접점이나 절단선을 표시함
- 용접물의 재료, 두께, 형태를 살펴 이에 맞게 용접장비를 조정함
- 용접물을 위치시키고 적절한 전극, 용접봉, 토치팁 및 기타 필요한 공구를 사용하여 접합부나 이음매를 용접하거나 절단선을 따라 절단함
- 용접작업이 끝나면 철술이나 화공약품 등을 사용하여 표면에 남은 찌거기를 제거하고 용접부를 손질함
- 작업물을 명세서와 비교·검사함

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 용접 작업 중 불꽃에 의한 열 접촉	· 작업 전 인화성 증기나 가스농도를 사전에 측정 및 기름, 걸레, 페인트 등 가연성 물질을 작업장 주변에서 제거

☐ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 밀폐공간에서 용접작업 시 환기를 실시하지 않아 유기용제 중독	· 작업장내 국소배기장치 혹은 환기장치 설비 등 철저 · 규정된 작업시간 준수 철저 및 작업중간 휴게시간 확보 · 개인 보호구인 보안경, 방진마스크, 송기마스크, 방독마스크 등 지급 및 착용 철저
· 용단 작업 시 잔류 화학물질 등의 인화로 인한 폭발 사고	· 잔류 유해·위험 물질 확인 철저 및 잔류 가스 등 배기 작업 철저 · 용기 뚜껑 등 제거 후 용단 작업 실시 · 안전모, 보안면 등 개인 보호구 착용 철저

☐ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 반복 작업으로 인한 요통	· 업무 중 무리가 온다면 스트레칭을 충분히해줌
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 어깨 이상의 높이 도작 작업 시 비계 등 사용으로 적정 작업 높이 유지 · 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적인 작업으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 어깨 이상의 높이 도작 작업 시 비계 등 사용으로 적정 작업 높이 유지 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 인화성 증기에 용접 불티가 튀어 화재 · 폭발	· 인화성 액체의 증기, 인화성 가스에 의한 폭발이나 화재가 발생할 우려가 있는 피트 등의 장소에는 작업 중 지속적으로 통풍 · 환기 실시 · 폭발이나 화재가 발생할 우려가 있는 장소 또는 그 주변에서 불꽃이나 아크를 발생하거나 고온으로 될 우려가 있는 용접이나 화기 근접 작업금지
· 빈 드럼통을 용단하던 중 폭발	· 인화성 액체가 담겨있는드럼용기에 노즐 등을 주입구에 부착 또는 해체할 때는 충격 · 마찰 등에 의해 화재가 발생하지 않도록 방폭공구 사용

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 자동 조립라인 조작원

[한국표준직업분류상 자동 조립라인 조작원(85301)에 해당,
한국직업사전상 자동조립라인·산업용로봇 조작원(8150)에 해당]

☐ 정의

자동, 반자동 조립라인을 조작하는 자

☐ 직무

- 자동조립라인 및 산업용로봇조작원은 생산현장의 자동 또는 반자동 조립라인을 조작하거나 산업용 로봇을 조작하는 일을 담당함
- 자동차 등의 기업체 생산 현장에서 자동, 반자동 조립라인 또는 산업용 로봇을 조작함

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용
· 기계를 조작할 시 발생하는 진동	· 진동공구 사용시간의 단축 및 적절한 휴식시간 부여
· 작업장 내의 온도나 조도에 의한 업무상 스트레스 발생	· 실내 국소배기장치 혹은 전체환기장치, 냉방 설비 등을 통한 작업장내 적정온도 유지 철저 · 작업장 내 적정조도 (일반작업: 150럭스) 유지

☐ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 분진 및 유기용제 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장애	· 실내 작업 시 국소배기장치나 전체환기장치를 사용 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방

☐ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 조립을 하며 발생할 수 있는 상지 근골격계 질환(목, 팔, 손목)	· 중량 물 취급작업은 호이스트, 이동식 높이 조절장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 작업대 조정 등을 통한 수시로 허리, 다리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 업무상 과로와 스트레스가 원인이 되어 발생한 심근경색	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 보건 증진 및 직업병 예방을 위한 정기적 건강검진 실시 · 지속적 건강 관리를 통한 직업병 예방
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 장시간 반복되는 접촉성 스트레스로 인한 신체적 압박에 의한 근골격계질환 발생	· 인간공학적 손잡이 적용 및 전용 수공구 사용 등으로 인한 접촉성 스트레스 최소화
· 진동 강도가 큰 공구를 장시간 사용하여 손, 팔꿈치, 어깨 등의 근골격계질환 부담	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 스트레스에 대한 고통, 빈도, 폭로 등 최소화

☐ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 이동 중 부속품에 대한 충돌 및 부품, 수공구 등의 낙하, 비래 등의 위험 요인 등	· 안전모, 안전대, 안전화 등의 개인보호구 착용 철저

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

☐ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 자동차 엔진 조립원

[한국표준직업분류상 자동차 엔진 조립원(85421)에 해당,
한국직업사전상 엔진조립원(8172)에 해당]

☐ 정의

자동차 내연기관 등의 설계, 유지 및 보수에 관련된 기술적 업무를 수행하는 것으로 기관을 조립하고 자동차 엔진상태를 검사하는 자

☐ 직무

- 엔진의 실린더 블럭을 고정시키고 크랭크샤프트 오일씰과 메인 저널 캡 및 크랭크샤프트를 토크렌치를 사용하여 규정된 토크로 조임
- 부품을 조사하거나 완성된 조립품의 유격을 관찰하여 잘못된 기능을 검사하여 수정·교체한다
- 각종 부속장치를 토크렌치나 임팩트렌치를 사용하여 조립한다.

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용
· 기계를 조작할 시 발생하는 진동	· 진동공구 사용시간의 단축 및 적절한 휴식시간 부여
· 작업장 내의 온도나 조도에 의한 업무상 스트레스 발생	· 실내 국소배기장치 혹은 전체환기장치, 냉방 설비 등을 통한 작업장내 적정온도 유지 철저 · 작업장 내 적정조도 (일반작업: 150럭스) 유지

☐ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 분진 및 유기용제 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장애	· 실내 작업 시 국소배기장치나 전체환기장치를 사용 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 조립을 하며 발생할 수 있는 상지 근골격계 질환(목, 팔, 손목)	· 중량 물 취급작업은 호이스트, 이동식 높이 조절장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 작업대 조정 등을 통한 수시로 허리, 다리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 업무상 과로와 스트레스가 원인이 되어 발생한 심근경색	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 보건 증진 및 직업병 예방을 위한 정기적 건강검진 실시 · 지속적 건강 관리를 통한 직업병 예방
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 장시간 반복되는 접촉성 스트레스로 인한 신체적 압박에 의한 근골격계질환 발생	· 인간공학적 손잡이 적용 및 전용 수공구 사용 등으로 인한 접촉성 스트레스 최소화
· 진동 강도가 큰 공구를 장시간 사용하여 손, 팔꿈치, 어깨 등의 근골격계질환 부담	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 스트레스에 대한 고통, 빈도, 폭로 등 최소화

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 이동 중 부속품에 대한 충돌 및 부품, 수공구 등의 낙하, 비래 등의 위험 요인 등	· 안전모, 안전대, 안전화 등의 개인보호구 착용 철저

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 자동차조립원

[한국표준직업분류상 자동차조립원(85410)에 해당,
한국직업사전상 자동차 조립원(8171)에 해당]

☐ 정의

각종 자동차의 트랜스미션, 차체, 외·내장품, 타이어, 유리 등의 부품을 손공구, 동력공구 등을 이용하여 조립·부착하거나 완성된 자동차 조립품을 검사하는 자

☐ 직무

- 작업 표준서를 보고 필요한 공구 및 자재를 확인하고, 도장이 끝난 차체에 동력 공구를 이용하여 각종 내장 부품과 배선, 트림 등을 조립함
- 엔진과 변속기를 차체의 엔진룸(engine room)의 연결부에 조립함
- 미터기, 분석기 등의 시험도구를 이용하여 자동차의 부품 및 최종 자동차 생산품을 검사함
- 최종 자동차 생산품이 품질 기준에 적합한지를 확인

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용
· 기계를 조작할 시 발생하는 진동	· 진동공구 사용시간의 단축 및 적절한 휴식시간 부여
· 작업장 내의 온도나 조도에 의한 업무상 스트레스 발생	· 실내 국소배기장치 혹은 전체환기장치, 냉방설비 등을 통한 작업장내 적정온도 유지 철저 · 작업장 내 적정조도 (일반작업: 150럭스) 유지

☐ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 분진 및 유기용제 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장애	· 실내 작업 시 국소배기장치나 전체환기장치를 사용 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 조립을 하며 발생할 수 있는 상지 근골격계 질환(목, 팔, 손목)	· 중량 물 취급작업은 호이스트, 이동식 높이 조절장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 작업대 조정 등을 통한 수시로 허리, 다리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 업무상 과로와 스트레스가 원인이 되어 발생한 심근경색	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 보건 증진 및 직업병 예방을 위한 정기적 건강검진 실시 · 지속적 건강 관리를 통한 직업병 예방
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 장시간 반복되는 접촉성 스트레스로 인한 신체적 압박에 의한 근골격계질환 발생	· 인간공학적 손잡이 적용 및 전용 수공구 사용 등으로 인한 접촉성 스트레스 최소화
· 진동 강도가 큰 공구를 장시간 사용하여 손, 팔꿈치, 어깨 등의 근골격계질환 부담	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 스트레스에 대한 고통, 빈도, 폭로 등 최소화

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 이동 중 부속품에 대한 충돌 및 부품, 수공구 등의 낙하, 비래 등의 위험 요인 등	· 안전모, 안전대, 안전화 등의 개인보호구 착용 철저

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 자동차 차체 부품 조립원

[한국표준직업분류상 자동차 차체 부품 조립원(85422)에 해당,
한국직업사전상 자동차 부분품 조립원(8172)에 해당]

☐ 정의

자동차 차체 부품을 조립하는 설계, 유지 및 보수에 관련된 기술적 업무를 수행하는 것으로 차체를 조립하고 검사하는 자

☐ 직무

- 2만개 이상의 기계, 전기, 전자 부품을 조립하여 자동차가 제대로 된 성능과 안전성을 발휘할 수 있게 함
- 너트러너나 토크렌치 등의 각종 동력공구 및 장비를 사용하여 차체와 부품을 조립함
- 미터기, 분석기 등의 시험도구를 이용하여 자동차의 부품 및 최종 자동차 생산품을 검사함
- 최종 자동차 생산품이 품질 기준에 적합한지를 확인

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용
· 기계를 조작할 시 발생하는 진동	· 진동공구 사용시간의 단축 및 적절한 휴식시간 부여
· 작업장 내의 온도나 조도에 의한 업무상 스트레스 발생	· 실내 국소배기장치 혹은 전체환기장치, 냉방설비 등을 통한 작업장내 적정온도 유지 철저 · 작업장 내 적정조도 (일반작업: 150럭스) 유지

☐ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 분진 및 유기용제 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장애	· 실내 작업 시 국소배기장치나 전체환기장치를 사용 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 조립을 하며 발생할 수 있는 상지 근골격계 질환(목, 팔, 손목)	· 중량 물 취급작업은 호이스트, 이동식 높이 조절장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 작업대 조정 등을 통한 · 수시로 허리, 다리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 업무상 과로와 스트레스가 원인이 되어 발생한 심근경색	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 보건 증진 및 직업병 예방을 위한 정기적 건강검진 실시 · 지속적 건강 관리를 통한 직업병 예방
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 장시간 반복되는 접촉성 스트레스로 인한 신체적 압박에 의한 근골격계질환 발생	· 인간공학적 손잡이 적용 및 전용 수공구 사용 등으로 인한 접촉성 스트레스 최소화
· 진동 강도가 큰 공구를 장시간 사용하여 손, 팔꿈치, 어깨 등의 근골격계질환 부담	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 스트레스에 대한 고통, 빈도, 폭로 등 최소화

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 이동 중 부속품에 대한 충돌 및 부품, 수공구 등의 낙하, 비래 등의 위험 요인 등	· 안전모, 안전대, 안전화 등의 개인보호구 착용 철저

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

□ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 전자제품 제조 기계 조작원

[한국표준직업분류상 전자제품 제조 기계 조작원(86322)에 해당,
한국직업사전상 전자제품제조기계조작원(8352)에 해당]

□ 정의

각종 전자제품을 생산하는 기계를 조작하는 자

□ 직무

- 자재부서로부터 자재를 받아 재료에 이상이 없는지를 확인하고 작업지시서와 부품목록을 확인함
- 생산 프로그램을 기계에 입력하고 전자부품자재를 제품 모델에 맞게 기계에 장착함
- 처음 인쇄회로기판에 조립될 전자부품의 좌표를 설정하고 프로그램에 입력된 조립위치의 파일을 보며 부품이 조립되도록 작동시킴
- 조립된 전자부품을 관찰하여 극성이 반대로 장착되는 역삽, 다른부품이 조립된 오삽, 부품이 조립되지 않은 미삽 등의 불량을 검사하고 양호하면 작업을 계속 진행
- 작업이 완료된 인쇄회로기판을 다음 공정으로 넘기고 작업일지를 작성

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용
· 기계를 조작할 시 발생하는 진동	· 진동공구 사용시간의 단축 및 적절한 휴식시간 부여
· 작업장 내의 온도나 조도에 의한 업무상 스트레스 발생	· 실내 국소배기장치 혹은 전체환기장치, 냉방 설비 등을 통한 작업장내 적정온도 유지 철저 · 작업장 내 적정조도 (일반작업: 150럭스) 유지

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 화학물질과 기타 부산물로 인하여 호흡기 전막이나 눈 및 피부 등에 자극 증상	· 국소배기장치를 사용하여 잔류 가스나 누출 가스의 확산과 노출을 최소화 함
· 금형 세정과정에서 세정제의 구성성분인 실리카, 에탄올 아연 등 화학물질 노출	· 국소배기장치가 정상 가동되는 상태에서 작업하고 호흡용보호구를 착용
· 분진 및 유기용제 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장애	· 실내 작업 시 국소배기장치나 전체환기장치를 사용 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방
· 세척액 등 유해·위험 물질 취급에 의한 만성적 중독 증상 등	· 유해화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료(MSDS) 필수 부착 및 의 유해성 및 위험성 등 유의사항 교육 및 안전한 취급방법을 준수 · 일반건강진단 및 특수건강진단 등을 통한 지속적 건강관리 철저

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 조립을 하며 발생할 수 있는 상지 근골격계 질환(목, 팔, 손목)	· 중량 물 취급작업은 호이스트, 이동식 높이조절장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 작업대 조정 등을 통한 · 수시로 허리, 다리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 업무상 과로와 스트레스가 원인이 되어 발생한 심근경색	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 보건 증진 및 직업병 예방을 위한 정기적 건강검진 실시 · 지속적 건강 관리를 통한 직업병 예방
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 장시간 반복되는 접촉성 스트레스로 인한 신체적 압박에 의한 근골격계질환 발생	· 인간공학적 손잡이 적용 및 전용 수공구 사용 등으로 인한 접촉성 스트레스 최소화
· 진동 강도가 큰 공구를 장시간 사용하여 손, 팔꿈치, 어깨 등의 근골격계질환 부담	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 스트레스에 대한 고통, 빈도, 폭로 등 최소화

☐ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 불산 등급성 독성물질 누출에 대한 위험성 평가 미실시로 인한 폭발	· 급성독성 물질 누출에 따른 실내 농도 위험성 평가 실시 · 적정 대피 시간 설정 등 비상조치 계획 반영

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

☐ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 주조기 조작원

[한국표준직업분류상 주조기조작원(84110)에 해당,
한국직업사전상 주조기조작원(8234)에 해당]

☐ 정의

아연, 알루미늄, 구리 등의 비철금속재료를 용해하여 금형으로 정밀주조하는 금형 주조기를 조작 하는 자

☐ 직무

- 도면과 작업 지시서를 검토하여 어떤 제품을 제작해야하는지 파악함
- 목재나 금속 등의 재료를 이용하여 제품의 모형을 제작함
- 금속을 가열하여 녹인 다음, 만들고자 하는 형태에 구조물(주형)에 부어 냉각·응고시켜 제품을 완성함
- 도면과 완성된 제품을 비교하여 치수의 정확성, 제품의 결함 여부에 대해 검사함

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용
· 원재료 투입 시 작업자와의 충돌 발생 위험 등	· 원재료 투입구에 대한 방호장치 및 기준 이상의 안전난간 설비 등을 통한 작업자 충돌 및 추락 사고 방지 · 비상정지 버튼 활성화 및 작업 시 충돌을 방지하기 위한 안전모 등 개인 보호구 지급 및 필수 착용 · 작업 시 안전수칙 등 주의사항 교육 철저

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 절삭유를 흡입하거나 직업성 질환 위험	· 실내 작업 시 국소배기장치나 전체환기장치를 사용
· 절삭유에 의한 근로자의 호흡기 건강장해	· 국소배기장치 설치
· 분진 및 유기용제 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장해	· 실내 작업 시 국소배기장치나 전체환기장치를 사용 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방
· 금속재료의 열성형으로 인한 고온으로 인한 화상 발생 및 유해 증기에 의한 중독 및 호흡기질환 관련 장해 발생	· 작업장 내 국소배기장치 설비 및 냉방기 등 공조장치 설비 · 개인용 송기마스크, 보호복 등 지급 및 착용 철저
· 기타 화학물질 등 유해·위험물질 취급에 의한 직업병 등	· 유해화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료(MSDS) 필수 부착 및 의 유해성 및 위험성 등 유의사항 교육 및 안전한 취급방법을 준수 · 일반건강진단 및 특수건강진단 등을 통한 지속적 건강관리 철저

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 작업 중 발생할 수 있는 요통과 근골격계 질환(목, 팔, 손목)	· 중량 물 취급작업은 호이스트, 이동식 높이조절장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 허리, 다리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시

☐ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 용탕 래들이 뒤집혀 용탕이 쏟아짐	· 래들 설계 기준을 고려한 최적 사용 조건 준수 · 설비 사전안전성 평가 및 운전 시작 전 안전 조치 철저
· 폐주물사 믹서기 보수작업 중 끼임	· 정비 등의 작업 시 안전조치 실시 및 믹서기 덮개 연동장치 설치

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

☐ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 판금기 조작원

[한국표준직업분류상 판금원(74220)에 해당,
한국직업사전상 판금원(8221)에 해당]

☐ 정의

판금부품을 제작하거나 교정하기 위하여 판금작업을 하는 자

☐ 직무

- 제작방법 및 작업절차를 결정하기 위하여 도면 및 작업지시서를 검토함
- 도면에 따라 금속판에 전개도를 그리고 절단하거나 구멍을 뚫음
- 용접기로 가열하면서 판금해머로 철판을 두드리려 형상을 성형함
- 성형된 부품의 표면을 디스크 그라인더, 줄, 판금해머 등으로 다듬질하여 끝내기 작업을 함
- 성형된 판금부품을 지그에 고정시키고 용접하거나 금속판을 두드리려 원하는 형태로 가공함
- 내외부의 요철, 단차, 간격, 변형, 들뜸, 응력 등에 의해 발생한 외관불량 판금을 육안 및 촉감으로 확인하면서 판금해머 등으로 평활하게 수정하는 등 표면을 다듬어 제품을 완성함

☐ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 압력을 가하거나 두들기는 작업으로 인한 소음	· 귀덮개 및 귀마개 착용
· 판금 해머 등의 갑작스러운 오작동에 의한 기계와 작업자와의 충돌 발생 위험	· 돌출부 및 작업물 물림장치(척) 등 방호장치 설비 · 비상정지 버튼 활성화 및 작업 시 충돌을 방지하기 위한 안전모 등 개인 보호구 지급 및 필수 착용 · 작업 시 안전수칙 등 주의사항 교육 철저

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 철삭유에 의한 근로자의 호흡기 건강장해	· 국소배기장치 설치
· 분진 및 유기용제 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장해	· 실내 작업 시 국소배기장치나 전체환기장치를 사용 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방
· 금속재료의 열성형으로 인한 고온으로 인한 화상 발생 및 유해 증기에 의한 중독 및 호흡기질환 관련 장해 발생	· 작업장 내 국소배기장치 설비 및 냉방기 등 공조장치 설비 · 개인용 송기마스크, 보호복 등 지급 및 착용 철저
· 기타 화학물질 등 유해·위험물질 취급에 의한 직업병 등	· 유해화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료(MSDS) 필수 부착 및 의 유해성 및 위험성 등 유의사항 교육 및 안전한 취급방법을 준수 · 일반건강진단 및 특수건강진단 등을 통한 지속적 건강관리 철저

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 작업 중 발생할 수 있는 요통과 근골격계 질환(목, 팔, 손목)	· 중량 물 취급작업은 호이스트, 이동식 높이 조절장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 허리, 다리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시

☐ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
정비작업 중 기계작동으로 끼임	- 정비작업 실시 전 시스템정지장치 필수 작동 및 비상정지버튼 활성화 - 끼임 사고 예방을 위한 끼임새 부위 방호장치 설치 및 안전모 등 개인 보호구 착용 철저 - 정비작업 시 주의사항 등에 대한 사전교육 철저
작동 중인 가공기계가 움직이는 범위 내로 작업자가 접근하여 부딪힘	- 개인 보호구 착용 철저 및 작업 시 점검 시 주변 위험요인 확인 철저 - 표준작업절차서를 만들어 절차에 의해서 작업을 함

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

☐ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)

직종명: 하역 및 적재 단순 종사원

[한국표준직업분류상 하역 및 적재 단순 종사원(92101)에 해당,
한국직업사전상 하역·적재 종사원(6244)에 해당]

□ 정의

각종 제조업체, 시장, 부두, 화물운송업체 등에서 상품을 포장, 운반, 선적, 하역 및 적재 하는 자

□ 직무

- [하역원] 작업지시서나 하역반장의 지시에 따라 작업방법 및 절차를 숙지한다.
- 필요한 장비 및 도구를 사용하여 화물을 부두, 선박, 항공기, 열차 및 화물차 등에 운반하여 적재하거나 하역한다.
- 적재한 화물이 파손되지 않도록 로프를 사용하여 고정한다.
- 화물을 분류하고 정리하기도 한다.
- [적재원] 적재시킬 제품의 종류, 형상, 크기 등에 따라 적재 방법 및 절차를 결정한다.
- 적재하는데 필요한 수동도구를 준비한다.
- 적재장소의 바닥을 고르거나 나무 등을 놓는다.
- 손으로 들거나 운반도구를 이용하여 물품을 운반하고 균형을 잡으며 적재한다.
- 적재량을 작업일지에 기록한다.
- 자연재해로부터 적재품을 보호하기 위하여 방호조치를 하기도 한다.

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 기계 회전 소음에 장시간 노출 시 소음성 난청 발생	· 작업 시 귀마개, 귀덮개를 착용
· 작업장 내의 온도나 조도에 의한 업무상 스트레스 발생	· 실내 국소배기장치 혹은 전체환기장치, 냉방 설비 등을 통한 작업장내 적정온도 유지 철저 · 작업장 내 적정조도 (일반작업: 150럭스) 유지

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 운반 중 발생 할수 있는 흙과 먼지로 인한 건강장해	· 흙이 많은 장소에선 운전자도 호흡용 마스크를 착용
· 분진 및 유기용제 등에 의한 근로자의 호흡기 건강 장해	· 실내 작업 시 국소배기장치나 전체환기장치를 사용 · 방진마스크 등 개인용 호흡보호기 지급을 통한 호흡기관련 직업병 예방

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 하역을 하며 발생할 수 있는 요통과 근골격계 질환(목, 팔, 손목)	· 중량 물 취급작업은 호이스트, 이동식 높이 조절장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 허리, 다리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 업무상 과로와 스트레스가 원인이 되어 발생한 심근경색	· 업무시간을 준수하고 작업 중간에 규칙적인 휴게 시간의 보장 · 보건 증진 및 직업병 예방을 위한 정기적 건강검진 실시 · 지속적 건강 관리를 통한 직업병 예방
· 작업 수행 중 중립자세를 벗어나는 부적절한 작업자세의 유지로 인한 허리 부담 발생 (요추부 염좌, 근막통증증후군, 추간판탈출증 등)	· 근로시간 및 근로시간 외에 스트레칭을 자주 해줌
· 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 중량물 취급으로 인한 어깨 부위의 근골격계질환 부담	· 중량물 취급 작업 시 호이스트, 이동식 높이 조절 장치와 같은 중량물 운반 보조 설비를 이용 · 수시로 목, 어깨, 허리 등에 대한 스트레칭을 실시
· 장시간 반복되는 접촉성 스트레스로 인한 신체적 압박에 의한 근골격계질환 발생	· 인간공학적 손잡이 적용 및 전용 수공구 사용 등으로 인한 접촉성 스트레스 최소화

☐ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 차량 후진 중 부딪힘	· 구내 사각지대 해소
· 견인차 체인 연결볼트 파손으로 차량 떨어짐	· 견인장치의 이상 유무 점검

★ 는 특별히 더 주의해야 하는 유해요인을 의미합니다.

☐ 도움받을 수 있는 곳

- 한국산업안전보건공단(www.kosha.or.kr, 052-7030-500)
- 고용노동부(www.moel.go.kr, 국번 없이 1350)
- 근로자건강센터(1577-6497)