

직업건강가이드라인개발 최종 보고서

- 귀금속 및 관련제품 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	5
3. 활용대상 및 활용방법	5
II. 일반현황	6
1. 귀금속 및 관련제품 제조업의 이해	6
2. 귀금속 및 관련제품 제조업의 현황 및 주요 공정	11
3. 귀금속 및 관련제품 제조업의 주요 직종분류	35
4. 귀금속 및 관련제품 제조업의 산업재해현황	37
5. 귀금속 및 관련제품 제조업의 안전보건체계	41
III. 주요 유해·위험 요인	43
1. 작업환경 요인	43
2. 작업조건 요인	52
3. 건강문제 요인	56
4. 사고관련 요인	61
IV. 유해·위험요인 관리방안	64
1. 작업환경 관리	64
2. 작업조건 관리	81
3. 건강문제 관리	85
4. 사고요인 관리	100
5. 건강증진	106
참고문헌	110
[부록 1] 주요화학물질의 MSDS	113
[부록 2] 직종별 OPS	149

〈표 목차〉

[표 II-1] 귀금속의 특성	10
[표 II-2] 귀금속 제조업의 특성	13
[표 II-3] 귀금속 및 장신용품 제조업 사업체의 규모별 현황	15
[표 II-4] 귀금속 및 장신용품 제조업 근로자의 고용형태	16
[표 II-5] 귀금속 제조업 근로자의 주요 업무	18
[표 II-6] 귀금속 및 보석 세공원의 직업전망요인	20
[표 II-7] 귀금속 및 관련 국가기술자격의 직무	23
[표 II-8] 귀금속가공산업기사 필기시험 출제 기준	24
[표 II-9] 귀금속가공산업기사 실기시험 기준	26
[표 II-10] 귀금속 관련 국가기술자격 취득 현황	26
[표 II-11] 귀금속 관련 국가기술자격시험 합격률	27
[표 II-12] 귀금속 관련 국가기술자격 성별 취득현황	27
[표 II-13] 귀금속 제조업 근로자의 한국표준직업분류	35
[표 II-14] 귀금속 및 보석 세공원의 직업분류	36
[표 II-15] 기타 제조업의 산업재해 현황	37
[표 II-16] 기타 제조업의 사망재해 현황	37
[표 II-17] 기타 제조업의 업무상사고 현황	38
[표 II-18] 기타 제조업의 근골격계질환 요양 승인 현황	39
[표 II-19] 사업장 안전보건관리체계 관련 산업안전보건법	42
[표 III-1] 귀금속 가공장비의 소음수준	44
[표 III-2] 귀금속 제조 주요공정의 유해인자	45
[표 III-3] 귀금속 제조업에서 사용하는 주요 화학물질의 유해성 및 위험성	46
[표 III-4] 장시간 근무가 건강에 미치는 영향	53
[표 III-5] 근골격계부담작업의 범위	56
[표 III-6] 시안화합물(HCN/NaCN/KCN/Ca(CN) ₂)의 특성 및 건강영향	60
[표 III-7] 시안화수소의 물리화학적 특성	60
[표 III-8] 사고다발 화학물질	60
[표 III-9] 제조업에서 재해요인	62
[표 III-10] 재해 유형의 정의	63

[표 IV-1] 작업환경측정 대상 유해인자	66
[표 IV-2] MSDS를 게시해야 하는 장소	71
[표 IV-3] 화학사고예방을 위한 안전점검 체크리스트	74
[표 IV-4] 보호구를 지급해야 하는 작업	78
[표 IV-5] 건강한 수면습관	82
[표 IV-6] 근로자의 건강보호 관련 산업안전보건법 조항	85
[표 IV-7] 특수건강진단 대상 유해인자	87
[표 IV-8] 특수건강진단의 시기 및 주기	88
[표 IV-9] 건강관리구분 판정	89
[표 IV-10] 산업안전보건교육 관련 교육대상 및 교육내용	102
[표 IV-11] 산업재해 발생원인 분석 및 검토	103
[표 IV-12] 사고예방을 위한 안전점검 체크리스트	103

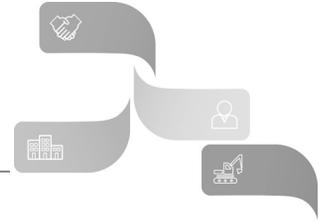
〈그림 목차〉

[그림 II-1] 귀금속 및 관련제품 제조업 근로자 관련 언론 보도	7
[그림 II-2] 한국 주얼리 시장의 규모	12
[그림 II-3] 귀금속 및 장신용품 제조업체의 지역별 현황	14
[그림 II-4] 서울시 귀금속 제조업 생태계	14
[그림 II-5] 귀금속 및 장신용품 제조업체의 규모별 현황	15
[그림 II-6] 귀금속 및 장신용품 제조업 근로자의 지역별 현황	16
[그림 II-7] 귀금속 및 장신용품 제조업 근로자의 고용형태별 현황	17
[그림 II-8] 귀금속 및 장신용품 제조업 근로자의 근무여건	19
[그림 II-9] 귀금속 및 보석 세공원의 직업전망	21
[그림 II-10] 귀금속 및 보석 세공원의 연령 및 학력	22
[그림 II-11] 귀금속 제조 주요 공정	31
[그림 II-12] 기타 제조업의 연도별 업무상질병 현황	38
[그림 II-13] 사업장 안전보건관리 체제도	41
[그림 III-1] 작업관련성 근골격계질환의 발전단계	58
[그림 III-2] 독극물 관리 미흡으로 인한 사고사례	61
[그림 III-3] 기타 제조업 근로자의 업무상사고 재해 유형	63
[그림 IV-1] 종로 세공업체의 산업안전 실태조사 결과	65
[그림 IV-2] 작업환경측정 실시 방법 및 절차	67
[그림 IV-3] 국소배기장치 관리	68
[그림 IV-4] 물질안전보건자료의 구성	70
[그림 IV-5] 물질안전보건자료(MSDS) 검색 사이트	71
[그림 IV-6] 시안화나트륨 MSDS	72
[그림 IV-7] 화학물질 안전보건관리 10계명	76
[그림 IV-8] 시안화수소 노출 근로자 안전대책	77
[그림 IV-9] 보호구의 종류	78
[그림 IV-10] 방진마스크 착용법	79
[그림 IV-11] 방독마스크 착용법	80
[그림 IV-12] 소규모 사업장 건강디딤돌 사업 지원 절차	91
[그림 IV-13] 근로자건강센터가 제공하는 직업건강서비스 내용	92

[그림 IV-14] 근골격계질환 예방관리프로그램의 순환체계	94
[그림 IV-15] 의학적 관리의 업무 흐름도	96
[그림 IV-16] 의자에 앉는 바른 자세	98
[그림 IV-17] 앉아서 일하는 근로자의 의자 치수에 대한 권고안	98
[그림 IV-18] 안전·보건표지	101
[그림 IV-19] 제조업 화학사고 예방관리 10계명	104

I

개요



1. 배경

1975년 전라북도 이리시가 귀금속 수출 특화지역으로 지정되고 1979년 5월, 정부가 보석가공을 국가정책 산업으로 발표하면서 귀금속·보석분야가 발전·육성되어 1980년대 후반부터 국내 귀금속·보석산업(주얼리산업)은 호황을 누렸다. 지방경제 활성화 전략으로 2005년 패션주얼리특구로 지정된 대구 교동은 1970년대 자연 발생적으로 형성된 귀금속 관련 업체들의 집적화가 이루어졌으며 서울 종로, 익산 귀금속 산업단지, 부산 범천동에도 귀금속 제조 및 관련 산업들이 모여 클러스터를 이루고 있다. 귀금속·보석산업은 소득수준이 높아지면 귀금속·보석에 대한 관심의 증가로 대중적인 수요도 증가하는 소비지향적 특성이 있다. 그러나 외환위기 이후 내수 침체와 브랜드 마케팅 분야의 경쟁력 부족, 유통구조의 후진성, 업체 간 경쟁, 인건비 상승 등으로 산업발전 기반이 약화되었다.

귀금속 및 관련제품 제조업체(이하 ‘귀금속 제조업’이라 한다.)는 10인 미만 규모의 영세한 사업장이 많으며 인건비 비중이 높다. 1990년대부터 인건비가 낮은 중국과 동남아시아로 공장을 이전한 제조업체들은 현지 인건비 상승과 인력수급 문제로 경영 여건이 악화되고 한미, 한EU FTA 발효로 인해 국내 투자 여건이 개선됨에 따라 국내로 유턴(U turn) 하였으나(지식경제부, 2012), 최저임금 상승으로 경영에 어려움을 겪고 있으며 국내 귀금속 제조업체들은 중국과 FTA가 체결됨에 따라 가격경쟁력이 약화되고 최저임금 상승과 주 52시간 근무제 도입으로 인해 위기감이 높아지고 있는 실정이다.

2018년 7월, 종로 귀금속 및 관련제품 제조업 근로자(이하 ‘귀금속 제조업 근로자’라 한다.)들은 서울지방고용노동청 앞에서 기자회견을 열고 독성물질을 사용함에도 환기시설도 갖추지 않은 열악한 근무환경을 알리고 근로계약서 미

작성, 4대보험 미가입, 임금지급 관련 부당행위, 근로기준법·산업안전보건법 위반 등 부당노동행위를 일삼은 사업주의 처벌을 촉구하였다. 2017년 기준으로 30인 미만의 귀금속 제조업 근로자의 95.5%는 임시 및 일용근로자이다. 소규모 사업체는 영세성으로 인해 근로자들이 상용직을 희망하는 데에 반하여 임시 및 일용근로자를 더 선호하고 있음을 알 수 있다. 건강을 보호하기에 미흡한 작업환경, 4대보험 미가입, 적정임금·퇴직금·연장근로 수당을 제대로 보장받지 못하는 문제들은 귀금속 제조업의 영세성과 무관하지 않다.

2018년 11월, 서울지방고용노동청은 밀집지역에 위치한 사업장 20개소를 대상으로 서면 근로계약 체결, 최저임금 준수, 임금 등 금품 적정 지급 등 기초 노동질서 준수 여부를 점검한 결과, 20개소 모두 산업안전보건법을 위반한 사실을 적발하였다. 또한 종로 세공업체 10개소의 산업안전보건 실태조사에서도 7개소에서 작업환경측정 및 특수건강진단을 제대로 실시하지 않은 것을 적발하고 위험물질 관리에 대하여 시정지시를 내린 바 있다.

귀금속 제조업 근로자들은 다양한 유해인자에 노출된다. 스트리핑, 광택, 세척 공정에서는 시안화나트륨, 황산 등 독성이 강한 화합물질을 사용한다. 2019년 1월에는 생활고를 겪던 근로자가 음독자살한 사건이 발생되어 작업장 내 독성물질의 허술한 관리상태가 지적을 받게 되었지만, 비용 절약과 관행을 이유로 일부 사업체는 산업안전보건법 제42조와 제43조에 따른 작업환경측정 및 특수건강진단, 환기시설 관리, 화학물질 관리, 안전보건교육 등을 소홀히 하고 있음이 안전보건실태 조사에서 확인되었다.

귀금속·보석산업은 중소기업형 노동집약산업으로 일자리를 창출할 수 있는 산업이다. 브랜드·디자인·패션·신소재 및 IT 산업 등과 연계할 경우 고부가가치도 창출할 수 있다. 그동안 귀금속은 재산이나 사치품으로 인식되어 산업 발전에 대한 투자가 소극적이어서 높은 가공기술을 가지고 있음에도 기술이 사장되고, 손기술이 뛰어난 전문 인력도 부족하게 되어 산업인프라가 취약하다. 따라서 인력양성을 위한 체계적인 교육훈련 등 정부의 적극적인 지원정책이 필요하다.

통계청 발표자료에 따르면 2017년 기준으로 귀금속 및 장신용품 제조업체는 모두 1,324개소이다. 이 중 878개소(66.3%)가 서울에 있으며 종로구에 가장 많이 분포되어 있다. 근로자는 모두 8,786명으로 이 중 53.4%는 10인 미만

사업체에 고용되어 있다(통계청, 2019). 2018년도에 발생한 산업재해의 78.3%는 50인 미만 소규모 사업장에서 발생하였다(고용노동부, 2019). 소규모 사업장은 영세한 경우가 많아 근로자의 안전과 보건에 대한 대책이 대기업에 비해 매우 미흡한 편이다.

따라서 귀금속 제조업 근로자의 건강을 보호하고 산업재해를 예방하려면 사업주는 법에서 정한 보건 및 안전에 관한 사업주의 의무사항을 숙지하고 이를 성실히 이행하는 것이 무엇보다 중요하다. 사업주는 근로자들에게 산업안전보건법에 명시된 특수건강진단과 안전보건교육을 실시하고, 적절한 보호구를 지급하며, 작업환경측정과 안전보건조치 등을 반드시 실시하여야 한다. 산업재해 발생을 예방하기 위해 근로자들 역시 특수건강진단을 받고 보호구 착용 등 사업주의 안전보건 조치사항을 준수하여야 한다.

최근 귀금속 제조업 근로자들이 열악한 작업환경에서 근무하며 대다수 근로자들이 4대 보험에도 가입되어 있지 않는 등 노동인권 사각지대에 있다는 기사가 언론에 보도되고, 생활고를 겪던 근로자가 작업장에서 사용하는 화학물질로 음독자살한 사건이 발생함에 따라 귀금속 및 관련제품 제조업에 종사하는 근로자의 건강과 안전에 대한 사회적 관심이 어느 때보다 크다.

※ 귀금속 및 관련제품 제조업 근로자 관련 언론보도 내용

- 귀금속경제신문(2019-06-13). 서울시, 주얼리 업종 종사자 건강 및 안전 실태조사 실시
- 중기이코노미(2019-04-03). 고부가가치 창출해 'K-주얼리' 세계에 알린다
- KBS뉴스(2019-03-04). 방치된 '청산가리'...죽음 택한 세공 노동자
- 서울경제(2018-11-05). '최저임금 직격탄' 주얼리 산업, 인건비 폭탄에 줄도산... '값싼' 中 귀금속 한국 점령 시간문제
- 한겨레(2018-09-30). 화려한 금반지 뒤, 세공사 손가락이 깎여나갔다
- CBS 노컷뉴스(2018-09-04). "주얼리 노동자", 화공약품 노출에도 건강검진은 그림의 떡"
- 연합뉴스(2018-09-04). "귀금속노동자들, 4대보험도 가입못해...노동권 지켜줘야"
- 귀금속경제신문(2018-07-26). 뜨거운 감자 '금속노조', 종로 세공노동자 권리찾기
- KBS뉴스(2018-06-23). 화려한 보석 다루지만...노동 인권 사각지대
- KBS뉴스(2018-06-13). 세공사의 '눈물'...화려한 보석 다루지만 근로 조건·환경 열악
- 한국무역신문(2016-01-29). 한-중 FTA에 '버려진' 한국 주얼리 산업

귀금속 및 관련제품을 생산하는 근로자가 유해·위험요인이 있는 작업장에 배치되는 경우, 업무상 사고가 발생하거나 건강을 해칠 가능성이 높으므로, 이들을 보호하기 위해 작업과 관련된 위험요인을 확인하고 고위험군의 작업환경을 개선하고 근로자의 건강을 보호하는 대책을 세워야 한다.

이에 따라 작업환경을 개선하고 작업환경측정 및 특수건강진단 결과에 따른 사후조치를 사업주가 적극적으로 실시할 수 있도록 정부는 지원사업 규모를 확대하고 사업주가 이를 적극 활용할 수 있도록 홍보하며 사후조치 이행 결과를 확인하는 제도개선과 정책지원 방안을 수립할 필요가 있다.

2. 구성내용

이 가이드라인은 총 4개의 장과 부록으로 구성되었다. 제1장에는 가이드라인을 마련한 배경과 필요성, 구성 내용, 활용 대상 및 활용 방법, 근로자 건강보호를 위한 정책 제언을 담았다. 제2장에서는 귀금속 제조업의 이해, 귀금속 제조업 근로자의 근무현황, 주요 공정, 주요 직종분류, 귀금속 제조업 근로자에서 발생한 산업재해 사례, 안전보건체계를 다루었다. 제3장에서는 귀금속 제조업에서 일하는 근로자가 직면하는 유해·위험요인을 소개하였고, 4장에서는 근로자 건강보호를 위한 유해·위험요인 관리 방안을 다루었다. 또한 50인 미만의 소규모 사업장 근로자의 건강을 보호하고 산업재해를 예방하기 위하여 고용노동부와 안전보건공단이 운영하는 '건강 디딤돌 사업'과 50인 미만 사업장에서 근무하는 귀금속 제조업 근로자가 무료로 건강상담을 받을 수 있는 '근로자건강센터의 직업건강서비스'에 대한 내용도 소개하였다.

부록에는 귀금속 및 관련제품 제조업 근로자 건강관리를 위해 주요 '직종별 유해요인과 예방법'과 '사업장에서 많이 사용하는 화학물질의 물질안전보건자료(MSDS)'를 수록하였다.

3. 활용대상 및 활용방법

이 가이드라인에는 귀금속 및 관련제품 제조업 근로자의 건강을 보호하기 위해 사업주가 실천해야 하는 의무사항과 근로자의 건강 위험요인을 다루면서 이를 예방·관리하기 위한 사업주의 근로자 건강관리 방안이 담겨있다. 따라서 이 가이드라인은 귀금속 및 관련제품 제조업에서 일하는 근로자가 건강을 해치는 일이 발생하지 않도록 사업주 및 보건·안전관계자들에게 유용한 정보를 제공하는 길라잡이가 될 것이다.



일반 현황

1. 귀금속 및 관련제품 제조업의 이해

가. 용어 정의

1) 귀금속

‘귀금속’은 자연에 희귀하게 존재하여 경제적 가치를 지닌 금속을 말한다.

2) 보석

‘보석’은 천연 광물 중에서 아름다움·견고성·희소성 때문에 높은 가치를 인정받고 있는 것을 말하며 100여 종이 있다.

3) 귀금속 세공원

‘귀금속 세공원’은 금, 은, 백금 등 귀금속과 보석재료를 사용하여 각종 귀금속가공기법(세공, 왁스조각, 주조, 조금, 단금 등)으로 반지, 목걸이, 귀걸이, 팔찌 등을 제작하는 자를 말한다(한국고용정보원, 2018).

4) 보석 세공원

‘보석 세공원’은 다이아몬드, 루비, 사파이어 등의 원석을 절단, 연마하고 조각 등의 기법을 통해 적당한 모양으로 가공하는 자를 말한다(한국고용정보원, 2018).

5) 그 외 귀금속 및 보석 세공원

‘그 외 귀금속 및 보석 세공원’은 상기 귀금속이나 보석 세공원 어느 항목에도 포함되지 않는 유사한 직무를 수행하는 자를 말한다. 색칠이나 에나멜칠로

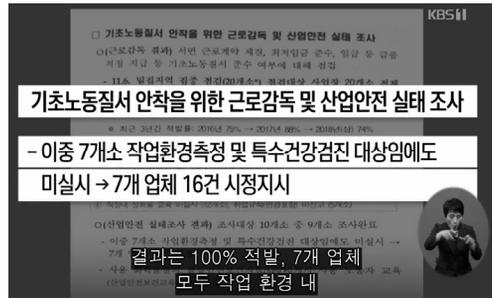
장신구를 장식하고 모조 장신구를 제조, 수리하거나 장신구 제품의 틀을 만드는 금속 압연원, 귀금속 박판원 등이 포함되며, 장신구에 문자와 장식의 모양을 새기는 등의 직무를 수행한다.

6) 귀금속 및 관련제품 제조업

‘귀금속 및 관련제품 제조업’은 귀금속, 보석 제품이나 장신구를 세공, 제작, 조립, 수리, 검사하는 업종을 말한다.



※ 귀금속경제신문 (2018-07-26)



※ KBS 뉴스 (2019-03-04)

[그림 II-1] 귀금속 및 관련제품 제조업 근로자 관련 언론 보도

나. 귀금속 재료 및 특성

귀금속은 자연에 희귀하게 존재하여 가격이 비싼 금속을 말하며 화학적 반응이 적어 변성에 강하고, 내구성이 뛰어난 특성이 있다. 귀금속은 일반적으로 금, 은, 백금, 로듐, 팔라듐, 이리듐, 오스뮴, 루테튬 8종을 말하며 화폐, 장신구, 공예품 외에 전자산업, 의료용 등 산업용으로 많이 사용된다.

보석은 아름다움·내구성·희소성·전통성·휴대성 때문에 높은 가치를 인정받고 있으며 오랫동안 장신구로 사용되어 왔다. 지금까지 알려진 2,000종이 넘는 천연 광물 중 100여 종이 보석으로 사용되며, 다이아몬드, 루비, 사파이어, 에메랄드, 진주는 5대 보석에 속한다. 장신구로 사용하기 위해서는 자르고 연마해야 하며, 모스 경도 7 이하의 보석광물은 굴려서 연마하고 그 이상의 것은 카보런덤 톱으로 자른 후 카보런덤 입자, 다이아몬드 가루 또는 다른 연

마제를 입힌 주철 바퀴로 연마한다. 작은 보석들을 접합해 하나의 큰 보석으로 만들기도 하고 보석의 색을 향상할 수 있으며, 루비, 사파이어, 에메랄드 등은 합성보석도 생산되고 있다(다음 백과).

1) 금

금(gold, 원소기호 Au, 원자번호 79번)은 희소성, 아름다움, 우수한 금속성질로 인해 많은 나라에서 화폐의 기준으로 사용되며 장식품과 예술작품 제작에 애용되었다. 금은 황금빛 광택이 나며 경도 2인 순금은 너무 물러 은, 구리와 합금으로 강도를 높여 장신구에 사용된다. 순금에 다른 금속을 넣는 비율에 따라 14k¹⁾, 18k, 24k 등 세 가지 형태가 우리나라에서 많이 사용된다. 팔라듐이나 니켈을 합금하면 백색금(white gold, WG)이 된다.

전성(얇게 퍼지는 성질)과 연성(늘릴 수 있는 성질)이 가장 뛰어난 금속이며 물이나 강한 산화제에 의해서도 변하지 않으며, 녹슬지 않고 열전도성과 전기전도율은 은 다음으로 높다.

금은 전자제품, 반도체, 우주선, 의약품, 건축재 등 매우 다양한 산업분야에서 사용되며 납땀이 필요한 전자부품 표면에 금도금이 사용되기도 한다.

2) 은

은(silver, 원소기호 Ag, 원자번호 47번)은 회백색의 광택이 나며 무른 금속이나 금보다는 약간 더 단단하며 연성과 전성이 금에 이어 두 번째로 크다. 희소성은 없다. 상온에서 전기 전도성, 열전도성, 빛 반사율이 모든 금속 중에서 가장 높으며 표면이 검게 변해도 높은 전기 전도를 그대로 유지하므로 전자부품에 널리 사용된다. 산화와 부식에 내성이 있으나 황성분(황화수소, H₂S)과 만나면 황화은(Ag₂S)이 되어 표면이 검게 변색되는 단점이 있다. 사진감광 재료로 많이 사용되었으나 2000년 이후 디지털 사진의 등장으로 사용량이 감소하였다. 박테리아, 바이러스, 조류, 곰팡이 등 일부 생물체에 높은 독성을 나타내는 반면, 인체에는 독성이 거의 없어 항균 처리에 이용되고 있다.

1) 금의 단위는 k(karat)이며 순도를 나타낸다. 순금은 24k로 표시하며 18k(또는 750금)는 금 함량이 75%(18/24)라는 것을 의미한다.

3) 백금족 원소

백금, 로듐, 팔라듐, 이리듐, 오스뮴, 루테튬 6원소를 백금족 원소(platinum group metals)라 하며, 자연 상태에서는 구리, 니켈과 함께 존재한다. 용융점은 모두 금보다 높고 비중이 크며 잘 부식되지 않는다. 백금족 원소는 자동차의 촉매변환장치, 전자기기, 질소비료의 원인인 질소 생산 등 다양한 산업분야에 이용되고 있다.

백금(platinum, 원소기호 Pt, 원자번호 78)은 백색을 띠며 내구성이 강하고 부식이 되지 않으며 전성과 연성이 좋은 편으로 산업용에 많이 사용된다. 특히 다이아몬드 세공에도 많이 사용된다.

로듐(rhodium, 원소기호 Rh, 원자번호 45번)은 은백색을 띠며 잘 부식되지 않고 산·알칼리에 잘 침식되지 않는다. 가장 희귀한 금속 중 하나이며 주로 백금족 원소들과 함께 백금 광석이나 니켈 광석에 포함되어 있다. 생산량의 80% 정도가 차량의 촉매변환장치에 사용되며 1930년대 초반부터 라이터, 은제품 등에 장식용 또는 부식 방지 목적으로 로듐 도금이 이용되었다. 로듐 도금은 광택이 잘 유지되고 아주 단단하여 잘 마모되거나 흠집이 나지 않으며 부식되거나 변색되지 않아 장식품이나 식기류에 많이 사용한다. 은의 빛 반사율이 로듐보다 높지만 황화물 접촉으로 표면이 검게 변하는 단점으로 인해 광학기기 반사판에는 로듐이 사용된다.

팔라듐(palladium, 원소기호 Pd, 원자번호 46번)은 상대적으로 가격이 저렴하다. 커넥터, 스프링 콘택트, 슬립링과 같은 전자부품에 대부분 금도금이 사용되지만 가격이 저렴하여 팔라듐으로 대체하기도 한다. 팔라듐은 45% 정도가 자동차 촉매제로 사용된다. 핸드폰과 장신구에 니켈 알레르기가 없는 도금으로 알려져 있다.

이리듐(iridium, 원소기호 Ir, 원자번호 77번)은 반도체 합성용 도가니나 화학촉매 등에 사용된다. 오스뮴(osmium, 원소기호 Os, 원자번호 76번)은 녹는 용융점이 백금족 원소 중 가장 높으며 단단한 합금 제조에 주로 쓰인다. 루테튬(ruthenium, 원소기호 Ru, 원자번호 44번)은 전성 및 연성이 부족하여 장신구로 사용되지 않는다. 합금과 도금, 전자재료에 주로 쓰인다.

대표적인 귀금속의 특성은 다음과 같다.

[표 II-1] 귀금속의 특성

귀금속명	원소기호	비중	용융점(°C)	특성 및 용도
금	Au	19.32	1,063	영구히 변하지 않는 안정성이 있으나 매우 물리 구리, 은, 백금족 원소 등과 합금하여 이용 - 순금 24k, 금화 21.6k, - 의치 20~22k, 장신구 18k
은	Ag	10.49	960.5	전기 및 열의 양도체이며 가공이 쉽고 기계적 성질이 좋아 금속재료로 다양하게 사용됨
백금	Pt	21.43	1,733.5	용융점 높고 경도 크고 내열성 우수
로듐	Rh	12.44	1,966	매우 희귀함, 빛 반사율 높음
팔라듐	Pd	12.03	1,554	백금족 중에 가장 유연하고 가공 용이
이리듐	Ir	22.50	2,454	200°C 이상 고온에서 가공 가능
오스뮴	Os	22.50	2,700	비중과 용융점이 가장 높음
루테튬	Ru	12.20	2,500	분말상태로 사용. 장신구로 사용 안함

※ 출처: 황환일 등(2018), 『귀금속 도금과 표면처리』

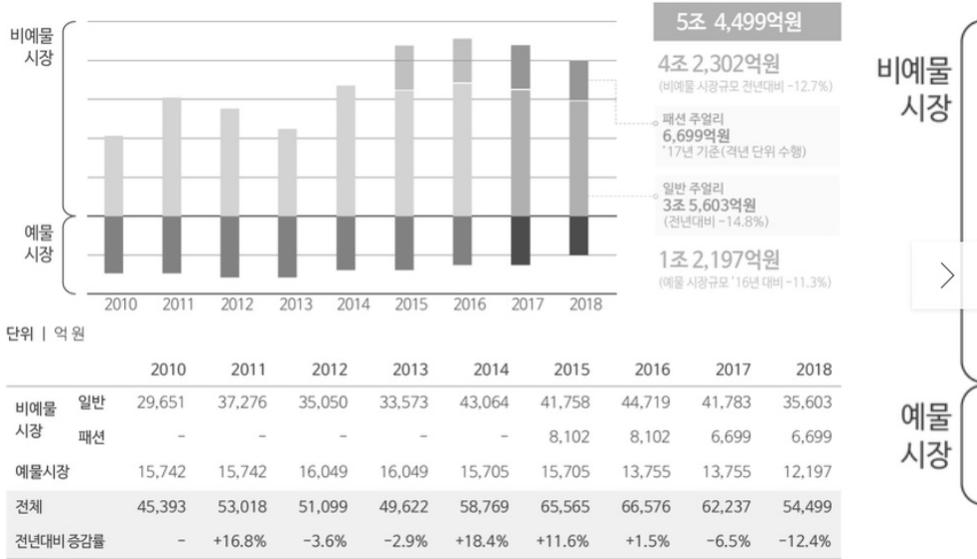
2. 귀금속 및 관련제품 제조업의 현황 및 주요 공정

가. 업종의 현황 및 특성

귀금속은 소득수준이 증가하면 수요가 증가하고 유행과 소비자 기호에 영향 받으며 경기에 민감하다. 2018년 국내 주얼리 시장의 규모는 5조 4,499억 원으로 추정되며 전년 대비 12.4% 감소된 것으로 나타났다. 국내 주얼리 시장은 예물시장과 비예물시장으로 구분되며 예물시장은 1조 2,179억원(22.4%), 비예물시장은 4조 2,302억원(77.6%)으로 이중 일반주얼리가 3조 5,603억원(65.3%), 패션주얼리 6,699억원(12.3%)으로 추정된다. 2011년부터 구매감소가 이어지고 혼인인구도 감소하여 시장침체가 지속되고 있다(월곡주얼리산업연구소, 2019).

귀금속 제조업은 귀금속 재료를 손이나 공구를 이용하여 주조, 조각, 용접하여 특정한 형태로 장신구를 제작하는 산업이다. 도시제조업 특성을 지닌 귀금속 제조업은 서울 종로, 전북 익산, 대구 교동, 부산 범천동 등 대도시에 관련 산업이 모여 클러스터를 형성하고 있다. 업종 특성상 기술에 기반한 노동 집약형 업종으로 일자리와 고부가가치 창출이 가능하다. 그러나 우리나라 귀금속 산업은 높은 가공기술과 지방경제 활성화 전략으로 지역특구사업으로 관심을 받아왔음에도 불구하고 귀금속을 사치산업으로 바라보는 부정적 인식으로 인해 그동안 정부의 적극적인 지원이 부족하였으며, 브랜드·마케팅 분야의 경쟁력 미흡, 무자료 거래의 성행 등 유통구조의 후진성으로 산업기반이 취약하다.

귀금속은 보석뿐만 아니라 스마트폰, 노트북, 자동차 등 다양한 산업에 사용되고 있다. 귀금속 제조업은 세공제품과 주물제품 제조업으로 분류된다. 세공제품 제조업은 소매상으로부터 귀금속 재료와 디자인을 받아 가공비를 받고 수작업을 하는 제조업으로 대부분 10명 미만의 근로자가 고용되어 있다. 주물제품 제조업은 제조시설을 갖추고 금, 은 등의 원자재를 자체로 구입하거나 또는 주문자로부터 제공받아 제품을 생산하며 고용규모가 큰 편이다. 3D 캐드와 3D 프린터 도입으로 짧은 시간에 주물을 대량생산 할 수 있고 제품의 질이 향상되어 이에 대한 기술보급이 진행되고 있다.



[그림 II-2] 한국 주얼리 시장의 규모

※ 출처: 월곡주얼리산업연구소(2019), 2019 연간리포트

귀금속 제조업은 노동집약적 산업으로 인건비 비중이 높다. 경기침체로 내수 규모가 축소되어 매출이 증가하지 않는 상황에서 최저임금 상승으로 인건비 부담이 증가하고 주당 근로시간 52시간 단축으로 주문이 들어와도 납품기일을 맞추기 어려운 경영상 어려움으로 인해 신규채용이 적은 편이며 생산단가를 낮추기 위해 인건비가 저렴한 해외로 공장을 이전하거나 해외공장에서 생산량을 늘리는 등 업종 전반에 위기의식이 높다.

영세한 소규모 사업체는 주요 설비 등 고가 장비에 대한 투자가 잘 이루어지지 않고 기능인력 확보와 유지에도 어려움이 있다.

[표 II-2] 귀금속 제조업의 특성

귀금속 제조업의 특성
<ul style="list-style-type: none"> • 귀금속 제조업은 손기술 등 숙련기술을 기반으로 하는 노동집약형 산업으로 도심형 제조업이다. • 근로자들은 주로 50인 미만의 영세사업장에서 근무한다. • 주조, 연마, 세척, 광택 등 제조과정에서 여러 유해인자에 노출된다. • 귀금속 제작 과정에서 청산가리, 황산 등 독성이 강한 유기화합물을 사용하며, 국소배기장치 등 환기장치를 갖추지 않거나 보호구를 착용하지 않는 작업장에서는 산업재해가 발생할 가능성이 있다. • 각종 공구를 이용하거나 프레스 작업, 스트리핑 작업, 세공, 광작업 공정에서 산업재해가 발생할 수 있다. • 주로 앉아서 근무하며 단순반복작업으로 작업관련성 근골격계질환이 발생할 가능성이 있다. • 정교한 세공작업이 많아 눈이 피로하기 쉽다. • 장시간 근로에 휴가를 제대로 사용하지 못하는 경우가 있다. • 생산기간이 짧아 주문량이 늘면 연장근무를 하는 경우가 있다. • 섬세함을 요구하는 작업으로 자기개발 가능성이 높은 편이다.

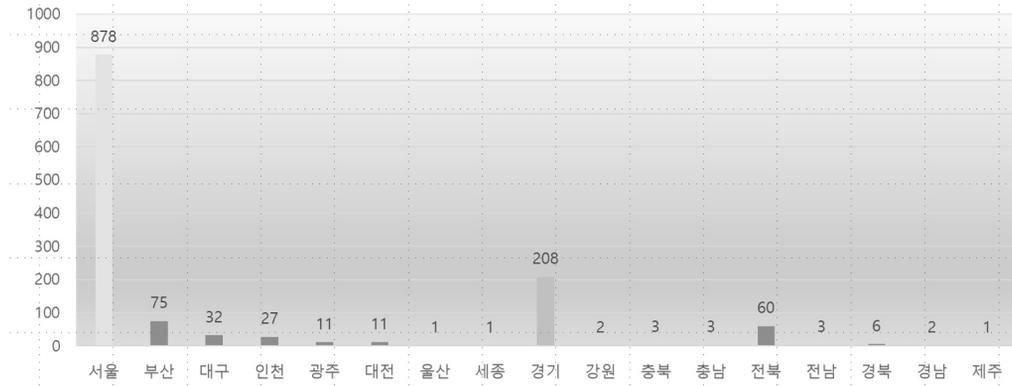
나. 귀금속 제조업 사업체 현황

통계청 자료에 따르면 2017년 기준으로 귀금속 및 장신용품 제조업 사업체는 모두 1,324개소이다. 이 중 878개소(66.3%)가 서울에 있으며 종로에 가장 많이 분포되어 있고, 다음으로 경기 208개소(15.7%), 부산 75개소(5.7%), 전북 60개소(4.5%), 대구 32개소(2.4%) 순이었다(통계청, 2019). 1930년대부터 서울 인사동을 중심으로 귀금속 거래가 이루어졌으며 1970년대에 이르러 세공 전문가들이 귀금속 상점을 따라 입점하여 종로 일대에 귀금속 제조업체를 비롯하여 도·소매상, 원석 취급업체, 감정원, 수리업체 등 관련 업체가 모여 제조부터 판매에 이르기까지 귀금속 산업의 집적지가 형성되었다(금기용 등, 2012).

귀금속 제조업체들은 주로 도·소매상에서 주문받아 귀금속을 제작하며 개인 디자이너로부터 주문을 받거나 도·소매상이 공장을 직접 운영하기도 한다. 그러나 경기 영향으로 제조업체는 감소 추세에 있다.

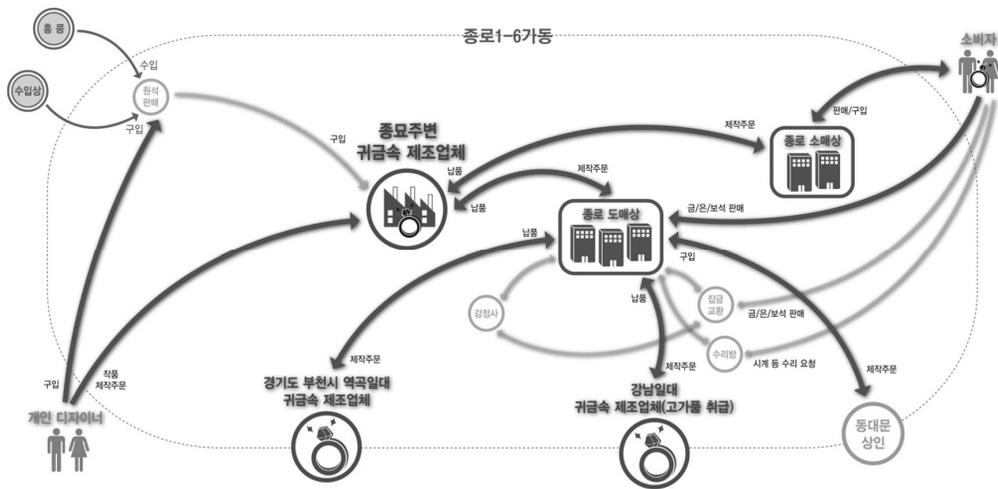
주요 취급품목은 금·은 제품이 87.3%로 가장 높은 비중을 차지하며 서울에 있는 제조업체 97.4%에서는 금·은 제품을, 부산에서는 다아이몬드 감정을,

익산에서는 주로 원재료를 반입해 제조·가공하여 완제품을 수출하는 것으로 나타났다(위경효, 2006).



[그림 II-3] 귀금속 및 장신용품 제조업체의 지역별 현황

※ 출처: 통계청(2019). 『2017 사업체노동실태현황』



[그림 II-4] 서울시 귀금속 제조업 생태계

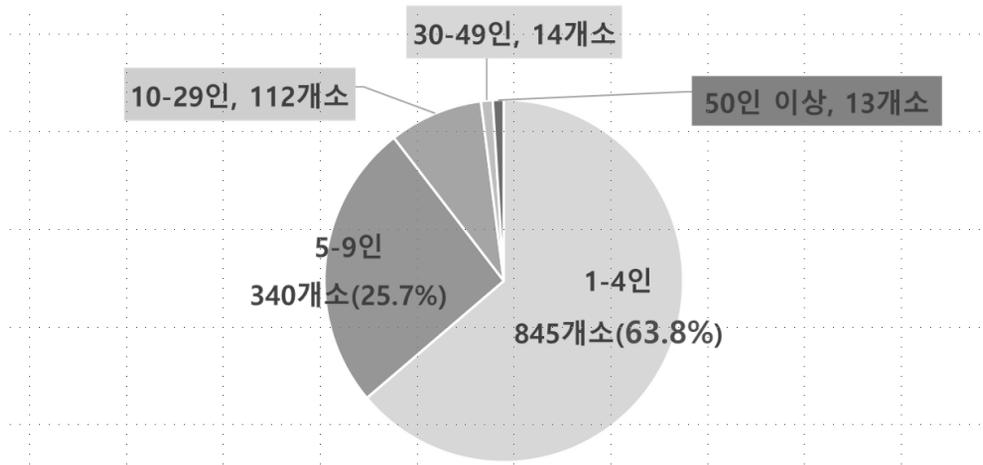
※ 출처: 금기용 등(2012). 『서울시 우리 동네 특화업종 생태계 연구』

사업체의 63.8%는 5인 미만 규모의 영세업체이며 25.7%는 5~9인이 근무하고 300인 이상 사업체는 1개소에 불과하다.

[표 II-3] 귀금속 및 장신용품 제조업 사업체의 규모별 현황

규모	사업체 수	규모	사업체 수
1~4인	845(63.8%)	100~199인	1(0.1%)
5~9인	340(25.7%)	100~299인	2(0.2%)
10~29인	112(8.4%)	300~499인	0(0.0%)
30~49인	14(1.0%)	500~999인	1(0.1%)
50~99인	9(0.7%)	1,000인 이상	0(0.0%)
계	1,324(100.0%)		

※ 출처: 통계청(2019). 『2017 사업체노동실태현황』



[그림 II-5] 귀금속 및 장신용품 제조업체의 규모별 현황

※ 출처: 통계청(2019). 『2017 사업체노동실태현황』

다. 귀금속 제조업 근로자 현황

통계청 자료에 의하면 2017년 기준 귀금속 및 장신용품 제조업에 종사하는 근로자는 8,786명으로 남성은 5,071명(57.7%), 여성은 3,715명(42.3%)이었다. 이 중 66.3%(5,335명)가 서울에서 근무하며 다음으로 많은 지역이 경기 16.4%(1,441명), 경북 7.2%(636명), 전북 5.3%(463명), 부산 4.4%(389명),

인천 2.1%(183명), 대구 1.8%(162명) 순이었다. 그러나 언론에서는 귀금속·보석업은 세금 문제(개별소비세 26%, 부가세 10%)로 인해 대부분의 업체가 매출액을 실제의 10~20%만 신고하다 보니 실제 종사인원도 왜곡되어 고용보험 가입인원의 10배 정도인 20만 명으로 추산된다고 하였다(서울경제, 2018.11.05.).

전체 근로자의 53.4%(4,686명)가 10인 미만의 소규모 사업장, 19.8%(1,741명)는 10~29인의 소규모 사업장에 근무하고 있다. 즉, 50인 미만의 소규모 사업장에 전체 근로자의 78.7%(6,909명)가 근무하며 남성의 80.9%, 여성의 75.5%가 이에 해당된다. 연령은 40대 이상 비율이 높다.



[그림 II-6] 귀금속 및 장신용품 제조업 근로자의 지역별 현황

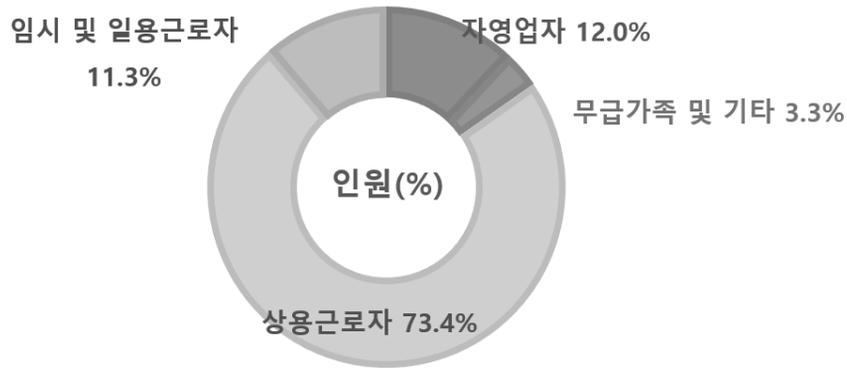
※ 출처: 통계청(2019), 『2017 사업체노동실태현황』

[표 II-4] 귀금속 및 장신용품 제조업 근로자의 고용형태

규모	자영업자	무급가족 기타종사자	상용 근로자	임시 일용근로자	계
1~4인	718	218	1,063	459	2,458(28.0%)
5~9인	278	71	1,507	372	2,228(25.4%)
10~29인	59	3	1,567	112	1,741(19.8%)
30~49인	2	0	479	1	482(5.5%)
50~99인	0	0	571	20	591(6.7%)
100~199인	0	0	121	0	121(1.4%)
100~299인	0	0	551	0	551(6.3%)
300~499인	0	0	0	0	0(0.0%)
500~999인	0	0	590	24	614(7.0%)
1,000인 이상	0	0	0	0	0(0.0%)
계	1,057	292	6,449	988	8,786(100.0%)

※ 출처: 통계청(2019), 『2017 사업체노동실태현황』

귀금속 제조업체의 규모별 고용형태를 살펴보면 자영업자 12.0%(1,057명), 무급가족 및 기타 종사자 3.3%(292명), 상용근로자 73.4%(6,449명), 임시 및 일용근로자가 11.3%(988명) 이었다.



[그림 II-7] 귀금속 및 장신용품 제조업 근로자의 고용형태별 현황

※ 출처: 통계청(2019). 『2017 사업체노동실태현황』

귀금속 제조업체에서 임시 및 일용근로자가 차지하는 비율은 11.3%에 불과하나 임시 및 일용근로자의 95.4%는 30인 미만 사업체에 근무하고 있다. 근로자들이 상용직을 희망하여도 일이 많지 않다보니 소규모 사업체에서는 일용근로자를 더 선호하고 있음을 알 수 있다.

라. 직무 및 근무 여건

1) 귀금속 제조업 근로자의 주요 업무

귀금속 세공원은 금, 은, 백금 등 귀금속과 보석재료를 사용하여 각종 귀금속 가공기법(왁스조각, 주조, 세공, 광택 등)으로 반지, 목걸이, 귀걸이, 시곗줄 등 장신구를 제작한다. 보석 세공원은 다이아몬드, 루비, 사파이어 등의 원석을 절단, 연마하고, 조각하는 등의 기법을 통해 적당한 모양으로 가공한다. 보석 세공작업은 전 공정을 단독으로 할 수 있는 작업이지만 능률을 높이기 위하여 절단·모형·연마작업 등으로 분업화되어 있다.

귀금속과 보석을 가공한 후에 불순물 여부를 점검하고 표면 상태는 매끄럽

게 잘 정리되어 있는지 등을 검사하는 것도 귀금속 및 보석 세공원의 역할이다. 고객이 의뢰한 제품 결함을 수리를 하기도 한다. 대체로 귀금속과 보석을 함께 가공하여 제품을 만드는 경우가 많으므로 귀금속 세공원과 보석 세공원을 별도로 구분하지 않는 편이다. 다만, 보석의 원석이나 합성석 등의 원석을 가지고 보석의 형태를 연마하는 기술을 가지고 있는 사람을 보석연마사로 구분하기도 한다. 귀금속 및 보석 세공원은 가공, 제품제작, 수리 등을 중심 업무로 하지만, 본인이 직접 업체(공방)를 경영하면서 판매와 마케팅까지 모두 하기도 한다(한국고용정보원, 2018).

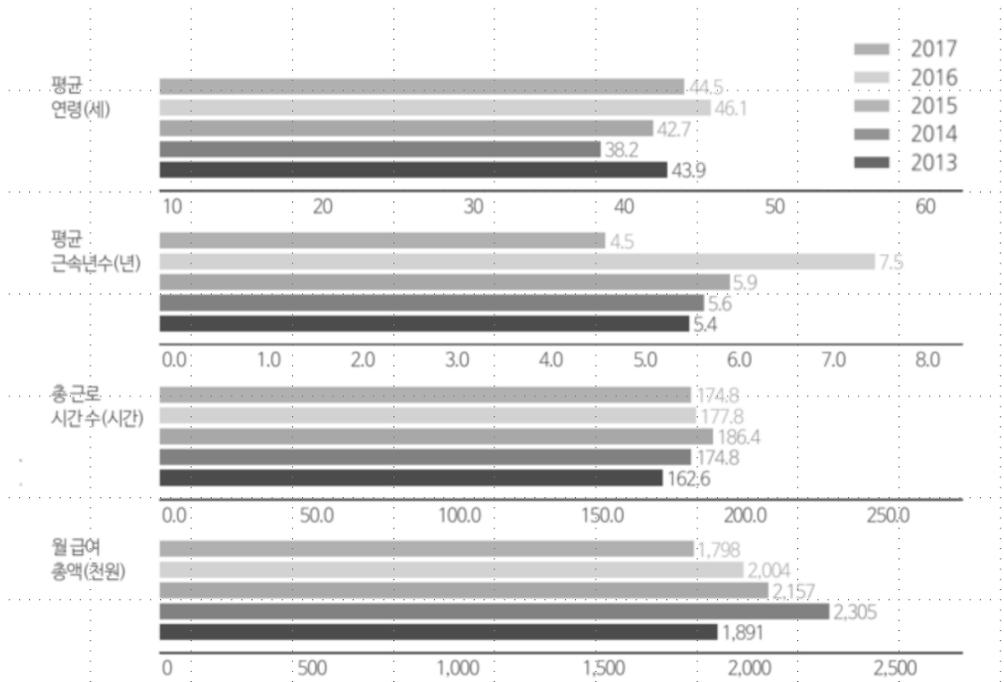
[표 II-5] 귀금속 제조업 근로자의 주요 업무

주요 업무
<ul style="list-style-type: none"> · 보석의 가치, 순도, 물리적 구조, 색 등급 및 기타 관련 요소를 판단하기 위해 그 특성을 검사한다. · 원석을 측정, 절단, 연마하고 광택을 내어 보석으로 가공한다. · 귀금속 재료를 주조, 조각, 용접하여 특정한 형태로 가공한다. · 보석을 접착·고정하고 광택을 낸다. · 원석을 측정, 표시, 절단, 연마, 광택 및 접착하고 반지, 귀걸이, 팔찌 등의 장신구나 귀금속을 세공할 때 정밀공차의 작업을 수행한다. · 귀금속, 보석, 장신구를 세공하기 위하여 다양한 수공구, 동력공구 및 관련 장비를 조작·취급한다. · 완성품의 품질과 가치를 검사하고 결함을 수리한다. · 각종 장신구를 제작·조립한다.

※ 출처: 통계청(2017). 『2017 한국표준직업분류』

2) 근무 여건 및 근무 환경

다른 직업과 비교하여 임금과 복리후생이 낮은 편이다. 2017년 통계청 고용형태별근로실태조사 자료에 의하면 공예 및 귀금속 세공원의 평균 연령은 44.5세로 전년대비 3.5% 낮아졌으며 평균 근속년수는 4.5년이였다. 총근로시간은 174.8시간, 평균 월 급여는 약 180만원으로 전년 대비 각각 1.7%, 10.3% 감소하였다(월곡주얼리산업연구소, 2019).



[그림 II-8] 귀금속 및 장신용품 제조업 근로자의 근무여건

※ 출처: 월곡주얼리산업연구소(2019). 『2019 연간리포트, Korea Jewelry Market Research』

원석을 가공하는 연마, 그라인딩, 샌딩 공정에서 분진이나 소음이 발생할 수 있고 날카로운 톱날, 연마기구, 용접기구를 사용하는 과정에서 손가락의 손상을 입을 수 있다. 고압산소나 가스 사용으로 화재 위험도 있다. 고가의 귀금속과 보석을 다루기 때문에 작업장은 청결한 편이며 실내에서 주로 앉아서 일하는 작업의 특성상 단순반복작업으로 인한 근골격계질환 발생 가능성이 높다. 야간근무는 거의 없으나 생산기간이 짧아 주문량이 늘면 연장근무를 하는 경우가 많다.

공정상 시안화나트륨, 황산 등 독성이 강한 화학물질을 사용하는 근로자는 노출을 최소화하기 위해 보호구를 사용하여야 하고 작업장에는 국소배기장치가 가동되어야 하나 이를 소홀히 하는 사업장들도 있다. 영세한 소규모 사업장의 경우 경기 침체로 일용근로자를 선호하며 휴가를 제대로 사용하지 못하도록 하거나 4대보험에 가입하지 않는 등 근무환경이 열악한 경우가 있다.

3) 직업 특성 및 전망

귀금속 제조는 손재능, 공간시각능력, 창의력이 핵심 능력이다. 꼼꼼함, 정직함, 인내심, 집중력 등이 요구되며 창의력, 표현력, 예술적 감각, 기계조작에 대한 흥미, 디자인 관련 지식이 필요하다. 자기개발 가능성이 높은 편이며 능력에 따른 직장이동 가능성도 높아 발전 가능성이 높은 직업으로 평가된다(교육부, 2019). 다른 직업과 비교하여 임금과 복리후생은 낮은 편이며, 10년 후 고령자 친화성이 높게 평가된 상위 20위 직업에 속한다(정운경, 2010).

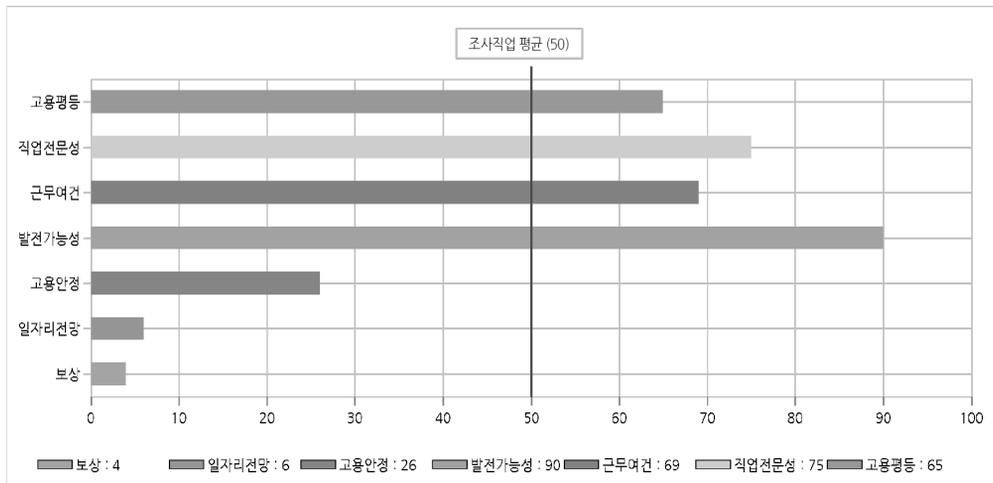
근무형태는 대부분 주간근무이고 주문이 몰리면 연장근무를 하는 경우가 있으나 직무스트레스가 크지 않으며 금속세공에 대한 전문지식과 기술이 필요함에 따라 업무자율성과 업무권한이 부여되며, 소명의식과 고용평등 수준이 높은 편이다.

귀금속 및 보석에 대하여 개별소비세가 부과되고, 경기침체에 따라 내수가 부진하며 기계화, 자동화, CAD 활용, 3D 프린팅 기술 사용 확대로 대량생산이 가능하게 되어 인력 수요가 감소되고 중국과의 FTA 체결 및 최저임금제 영향으로 인건비가 상승함에 따라 가격경쟁력이 약화되어 귀금속 및 보석 세공원의 일자리 수요는 적은 편이다. 한국고용정보원의 중장기 인력수급전망(2016~2026년)에서도 향후 10년간 지금보다 일자리가 줄어들 것으로 전망했다(한국고용정보원, 2018). 그러나 수공제품이 여전히 고부가가치로 경쟁력을 유지하고 있고 고객의 다양한 요구에 디자인 중심의 다품종 소량생산으로 대응하기 위해 숙련된 전문인력의 수요는 꾸준히 있을 것으로 예상된다.

【표 II-6】 귀금속 및 보석 세공원의 직업전망 요인

전망 요인	증가 요인	감소 요인
인구구조 및 노동인구 변화	-	중사자 고령화
가치관과 생활양식 변화	청년층을 중심으로 패션주얼리 선호로 신규수요 창출	청년층 산업 기피
과학기술 발전	-	3D프린터 보급 확대 등 설비 자동화 및 디지털화 가속
기업의 경영전략 변화	-	해외공장 이전 잠재성 존재
법 제도 및 정부정책	-	귀금속 및 보석을 여전히 호화품으로 여겨 개별소비세 부과 등 소비억제책 지속

※ 출처: 한국고용노동원(2018). 『2019 한국직업전망』



[그림 II-9] 귀금속 및 보석 세공원의 직업전망

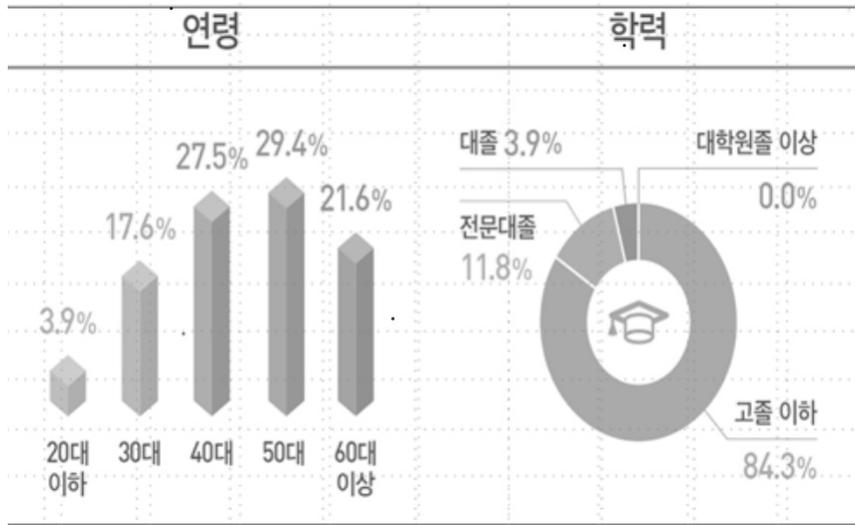
※ 출처: 교육부(2019). 『진료정보망 커리어넷 직업정보』

4) 학력 및 자격

귀금속 제조업 근로자에게 요구되는 학력이나 자격은 없으며 중졸 이상이면 남녀 모두 일할 수 있다. 귀금속 및 보석가공 기술을 전문적으로 배울 수 있는 교육기관으로 전문대학 및 대학의 관련 학과²⁾와 특성화고등학교인 한국주얼리고등학교가 있다. 이외에 귀금속 가공(세공)과 관련한 직업전문학교나 사설교육기관에서 귀금속가공, 보석가공 등의 실무 위주의 교육을 받고 취업할 수 있다. 주로 귀금속 가공업체, 보석가공업체, 각종 보석 장신구 및 액세서리 제조업체, 공방 등에 취업하며 자본과 기술이 축적되면 직접 공방이나 금은방, 귀금속공예점을 운영하기도 한다.

작업특성상 예술성, 창의성, 인내심, 집중력을 가진 사람에게 적합하다. 색맹, 손이나 손가락 장애가 있는 경우는 업무에 적합하지 않다.

2) 관련 학과로 공예학과, 시각·귀금속디자인과, 귀금속·비주얼디자인과, 귀금속주얼리과, 귀금속·보석과, 보석귀금속학과, 귀금속공예전공, 귀금속보석디자인전공, 귀금속디자인세공학과, 귀금속디자인전공, 귀금속세공디자인과, 귀금속보석디자인(학)과 등이 있다.



[그림 II-10] 귀금속 및 보석 세공원의 연령 및 학력

※ 출처: 한국고용정보원(2018). 『2019 한국직업전망』

가) 자격의 종류

국가기술자격법에 의한 귀금속과 관련된 자격증³⁾으로 귀금속가공기능장(Master Craftsman Precious Metal Processing)과 귀금속가공산업기사(Industrial Engineer Precious Metal Processing), 귀금속가공기능사(Craftsman Precious Metal Processing), 보석가공기능사(Craftsman Lapidary)가 있다.

귀금속가공 관련 자격증 소지자의 직무는 다음과 같다.

3) 1998년 국가기술자격법 시행령 개정으로 자격등급이 통합됨에 따라 종전의 기사1급은 기사에, 종전의 기사2급, 다기능기술자, 기능사1급은 산업기사에, 종전의 기능사2급은 기능사에 포함되었다.

[표 II-7] 귀금속 관련 국가기술자격의 직무

자격 등급	직무 내용
기능장	귀금속가공에 관한 이론적 지식과 최상급 숙련기능을 바탕으로 실제 귀금속 가공을 하거나 산업현장에서 작업관리, 지도 및 감독, 현장훈련, 경영총과 생산계층을 유기적으로 결합시켜 주는 현장의 관리자 직무를 수행함
산업기사	세공할 모양, 형태에 따라 금, 은, 백금 등의 귀금속과 보석광물, 합성석 및 모조석을 소재로 금속용 수공구 및 동력공구를 사용하여 반지, 목걸이, 귀걸이 등 신병 장신구, 식탁용품 및 예술품을 디자인·제작하고 수리하는 직무를 수행
기능사	귀금속 및 보석의 종류와 특성 등 관련 지식을 바탕으로 제작도면 또는 고객의 요청에 따라 각종 수공구와 장비를 이용하여 각종 귀금속 장신구를 가공 및 제작·수리하는 직무를 수행함

나) 자격시험

귀금속가공 관련 자격시험은 한국산업인력공단이 주관한다. 기능사는 응시제한이 없으나 귀금속가공 관련 국가기술자격의 기능장과 산업기사는 국가기술자격법 시행령에 의거하여 응시자격이 부여된다.

자격시험은 모두 필기와 작업형 실기시험이 있으며 귀금속가공기능장 필기시험은 금속공예사, 공예디자인, 색채, 귀금속감정, 귀금속재료, 귀금속가공법, 작업안전 및 보석일반에 관한 사항 등 7분야에서 60분 동안 객관식 60문항이 출제되며 실기는 7시간의 작업물로 평가한다. 합격기준은 필기·실기 모두 100점 만점에 60점 이상이다.

귀금속가공산업기사 필기시험은 장신구디자인론, 보석재료 및 가공기법, 귀금속재료 및 가공기법, 보석감별 및 감정에 관한 사항 등 4분야에서 과목당 30분 동안 객관식 20문항이 출제되며, 실기는 7시간의 금속공예 작업물로 평가한다. 합격기준은 필기는 100점 만점에 과목당 40점 이상, 전 과목 평균 60점 이상이어야 하며 실기는 100점 만점에 60점 이상이다.

귀금속가공기능사 자격시험의 필기시험은 공예디자인, 귀금속재료, 귀금속가공 등 3분야에서 60분 동안 객관식 60문항이 출제되며 실기는 6시간의 작업물로 평가한다. 합격기준은 필기·실기 모두 100점 만점에 60점 이상이다.

산업기사 및 귀금속가공기능사는 2016년도부터 과정평가형 자격⁴⁾으로도 자

격을 취득할 수 있다. 필기시험은 보석재료, 보석가공, 보석감정 3분야에서 객관식 60문항이 출제되며 실기는 3시간의 작업물로 평가한다. 합격기준은 필기·실기 모두 100점 만점에 60점 이상이다.

귀금속가공 자격시험의 출제기준은 자격에 따라 상이하다. 귀금속가공산업기사의 경우, 세공할 모양, 형태에 따라 금, 은, 백금 등의 귀금속과 보석광물, 합성석 및 모조석을 소재로 금속용 수공구 및 동력공구를 사용하여 반지, 목걸이, 귀걸이 등 장신구, 식탁용품 및 예술품을 디자인·제작하고 수리하는 직무를 수행하여야 하므로 필기시험에서는 이와 관련된 지식을 평가한다. 출제기준에 (표 II-8)과 같은 내용이 포함된다.

[표 II-8] 귀금속가공산업기사 필기시험 출제 기준

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목
장신구 디자인론	20	디자인 일반	디자인의 의미, 분류
		디자인의 요소와 원리	디자인의 요소와 원리
		장신구사	한국의 장신구사
		색의 기본원리	색의 기본원리, 색의 3속성
		색의 혼합 및 표시방법	색의 혼합 및 표시방법
		색의 지각적인 효과 및 감정적인 효과	색의 대비, 시각적 효과, 색의 감정
		색체조화	색채의 조화와 배색
		제도 일반	선의 종류와 제도방법
		투상도법	투상도법 종류, 특성
		투시도법	투시도법 종류, 특성
보석재료 및 가공기법	20	장신구 디자인	장신구의 특징, 디자인 방법
		보석의 특징	보석의 물리적, 광학적 성질
		무기질	무기질 보석의 특징
		유기질	유기질 보석의 특징
		합성석 및 모조보석	합성석, 모조석, 접합석의 특징
		연마재, 절삭제, 광택제	연마재료, 절삭재료, 광택제의 특징
		보석의 절단기법	원석 재단방법, 대절단·소절단기법
		캐보션 연마기법	캐보션의 표준 연마기법
		구형 연마기법	구형 연마기법
패싯팅 연마기법	패싯팅의 표준 연마기법		
기타 연마기법	기타 연마기법의 특징		

4) 과정평가형 자격은 NCS 능력단위를 기반으로 설계된 교육·훈련과정을 이수한 후 평가를 통해 국가기술 자격을 부여하는 새로운 자격이다.

귀금속재료 및 가공기법	20	금속재료 일반	금속재료의 특징, 구조 및 조직
		귀금속 재료	귀금속 재료의 특징
		비철금속 재료	비철금속 재료의 특징
		칠보재료	칠보 재료의 특징
		멤재료	귀금속가공 멤재료의 특징
		표면처리 재료	광택재료 특징, 착색재료 및 기타 약물류
		귀금속가공 측정공구 사용법 및 기초기공법	귀금속가공 측정공구의 특징 귀금속가공 방법
		열처리 및 재료가공기법	열처리작업, 재료가공기법
		합금	합금 및 합금 방법
		단금, 조금, 상감 기법	단금, 조금, 상감 기법
		접합가공	용접, 땀기법, 기타 접합가공기법
		정밀주조 기법	주조방법의 특징
		왁스카빙	왁스카빙
		표면처리 기법	세척, 연마, 광택착색제 사용법, 도금기법의 특징
귀금속 품위	귀금속 품위 감정 귀금속 회수 및 분석방법		
작업안전	귀금속 작업안전, 일반안전		
보석감별 및 감정	20	감정일반	감정자격, 감정서작성 귀금속 보석 관련 법규
		보석 감별법	유색석 감별 장비 무기질보석과 유기질보석의 감별
		보석 감정법	다이아몬드 감별 장비 4C에 의한 다이아몬드 감정

※ 출처: 한국산업인력공단 홈페이지. 『귀금속가공산업기사 출제기준』을 재정리함

귀금속가공산업기사의 실기시험에는 장신구 디자인 및 귀금속가공작업을 할 수 있는지를 평가한다. 실기시험 기준은 다음과 같다.

[표 II-9] 귀금속가공산업기사 실기시험 기준

실기과목명	주요항목	세부항목
귀금속공예 실무	도면해독	도면 판독하기, 표면의 표현방법 파악하기 장신구 CAD 디자인하기
	세공작업	세공작업 준비하기 보석(난)집 및 보석물립자리 만들기 형태 만들기, 문양 조각하기 표면 세공작업 하기, 보조선 넣기 세팅하기, 세공작업 상태 확인하기
	귀금속연마	표면 광택내기, 세척하기
	왁스카빙	왁스재료 선별하기, 왁스 작업하기

※ 출처: 한국산업인력공단 홈페이지. 『귀금속가공산업기사 출제기준』을 재정리함

다) 귀금속가공 국가기술자격 취득현황

고용노동부 산하 한국산업인력공단에 따르면 1975년부터 2015년까지 귀금속가공기능장 84명, 귀금속가공산업기사 1,364명, 귀금속가공기능사 12,375명, 보석가공기능사 1,459명이 국가기술자격을 취득하였다(한국산업인력공단, 2016).

[표 II-10] 귀금속 관련 국가기술자격 취득 현황

연도	귀금속가공 기능장	귀금속가공 산업기사	귀금속가공 기능사	보석가공 기능사
1975~2010	63	1,112	9,742	1,393
2011	4	92	536	16
2012	3	42	474	11
2013	4	63	524	12
2014	5	29	541	12
2015	5	26	558	15
계	84	1,364	12,375	1,459

2011년부터 2015년까지 귀금속 및 보석가공분야 자격시험 합격률을 살펴보면 필기시험은 보석가공기능사가 56.6%로 가장 높고, 귀금속가공기능장이 42.8%로 가장 낮았다. 실기시험은 귀금속가공기능사가 83.8%로 가장 높고 귀금속가공기능장이 24.4%로 가장 낮았다.

[표 II-11] 귀금속 관련 국가기술자격시험 합격률

구분	귀금속가공 기능장	귀금속가공 산업기사	귀금속가공 기능사	보석가공 기능사
필기시험	42.8%	50.9%	54.4%	56.6%
실기시험	24.4%	69.7%	83.8%	82.3%

2011년부터 2015년까지 귀금속 및 보석가공분야 자격취득자는 남성이 여성보다 많다. 여성 자격 취득자는 귀금속가공기능장 1명(4.5%), 귀금속가공산업기사 198명(44.0%), 귀금속가공기능사 1,418명(34.9%), 보석가공기능사가 17명(20.5%)이다.

[표 II-12] 귀금속 관련 국가기술자격 성별 취득현황

연도	귀금속가공 기능장		귀금속가공 산업기사		귀금속가공 기능사		보석가공 기능사	
	남	여	남	여	남	여	남	여
2011	4	0	92	68	536	248	16	9
2012	3	0	42	33	474	239	11	1
2013	4	0	63	53	524	315	12	3
2014	5	1	29	23	541	304	12	2
2015	5	0	26	21	568	312	15	2
계	21	1	252	198	2,643	1,418	66	17

마. 제조 공정

귀금속 제조공정은 원자재 입고, 디자인 도면 해독, 원형작업(금속원형 또는 왁스원형), 주조작업, 세공작업, 광작업, 세척작업 등이 있다. 일반적으로 3D 캐드(CAD)로 디자인된 도면을 정확히 해독하고 금, 은, 백금 등의 귀금속 소재가 정해지면 디자인에 맞춰 성형틀을 제작하며, 실 톱질, 줄질, 땀 작업, 연마, 광택, 보석세팅, 세척, 도금 등의 작업을 장신구 특성에 맞추어 수행한다. 최근에는 제조공정에 자동연마기계, 자동절단기 등 자동화 기계를 사용하고 3D CAD, 3D 프린팅 작업 도입으로 일련의 과정이 자동화·전산화되는 추세이다.

1) 디자인 도면 해독

원자재 입고, 주문받은 디자인 도면을 확인하고 소재를 정한다.

2) 원형작업(금속원형 또는 왁스원형)

귀금속제품을 정밀주조로 제작하기 위해 주 모형을 제작하는 장소(pattern shop)에서 금속 또는 왁스(wax)모형을 제작한다. 왁스원형을 제작하는 경우는 왁스 줄, 핸드피스 등 각종 공구를 사용한다. 이후 왁스원형을 석고(매몰재)에 묻고 가열하여 왁스가 녹은 빈 공간에 녹여놓은 귀금속재료를 주입하는 주조작업이 수행된다.

가) 왁스사출

왁스사출은 소재가 정해지면 디자인에 맞춰 성형틀(장신구 틀)을 만드는 작업이다. 장신구 틀을 만들기 위해 사각형의 고무틀(‘가다’라고 함)을 왁스사출기에 꽂아 밀어 액체 상태의 왁스를 고무틀 안으로 들어가도록 한다. 왁스가 굳으면 고무틀 안의 왁스를 제거하고 고무에 왁스가 들러붙지 않도록 베이비 파우더를 뿌린다. 다양한 모양의 왁스를 막대에 서로 닿지 않도록 촘촘하게 붙인다(이 틀은 꽃이 핀 나무 모양을 닮았다고 해서 ‘트리’라고 부름). 하나의 주입구에 여러 개의 모형을 부착하여 왁스트리(wax tree)를 만든다.

나) 주조 및 산화막제거

주조작업(casting)은 용해된 귀금속 재료를 주형 내에 주입하여 주물을 만드는 공정이다. 금 조각(또는 다른 귀금속 원재료)을 도가니에 넣고 전원을 올리면 도가니를 감싼 유도코일에서 고주파 전기의 자기에너지가 방출하여 도가니와 금속 사이에서 분자내부의 마찰로 금이 용해된다.

완성된 트리에 뜨거운 석고를 부으면 왁스가 서서히 녹고 석고가 굳으면서 각각의 장신구 모양에 따른 빈 공간이 생긴다. 석고가 단단하게 굳으면 뜨거운 액체상태의 금(또는 다른 원자재)을 틀에 붓는다. 금물은 석고틀 내부의 빈 공간으로 들어가 틀 모양에 맞는 형태로 굳는다. 석고틀을 꺼내 물에 넣고 흔들어 석고를 제거한다. 타고 남은 금속의 재를 털어주고 표면의 이물질 제거하기 위해 화학연마작업을 실시한다. 화합물질을 이용한 세척작업을 수차례 반복하면 왁스 등이 타면서 나온 불순물로 검은 빛깔이던 표면이 금 고유의 광택을 띠게 된다. 이 화학연마작업은 시안화나트륨(NaCN) 수용액을 가열한 후 소량의 과산화수소(H₂O₂)를 첨가한 용액에 귀금속을 담구어 흔들어 금속 표면의 산화피막을 제거하는 스트리핑(stripping, 일명 ‘뽕’) 작업이다. 유독가스에 노출될 수 있으므로 환기가 잘 되는 장소에서 작업을 해야 한다.

3) 마무리작업

생산된 제품에 각 조각들을 이어 붙여 장신구를 조립하고 깎고 다듬고 광내는 마무리 작업으로 장신구를 완성한다.

트리에 달려있는 장신구들은 각각 분리되어 현장 작업자들에게 전달되어 줄질, 망치질 등의 마무리 작업을 수행한다. 작업 내용은 복잡하지 않으나 제품 하나를 세공하는 데에 많게는 한 시간 이상 걸릴 만큼 손이 많이 가는 작업이다. 완성된 제품에 이물질을 제거하기 위해 세척제를 사용하여 초음파 세척을 실시한다.

가) 줄질

금으로 만든 장신구의 외부와 내부 표면의 거친 부위를 매끄럽게 다듬는 작업이다. 기다란 나무 막대 위에 장신구를 걸치고 줄을 이용하여 깎고 다듬는 과정을 반복한다.

나) 망치질

쇠로 된 지환봉에 장신구를 끼우고 망치로 두드려 크기를 맞추고 모양을 다듬는다.

다) 조각

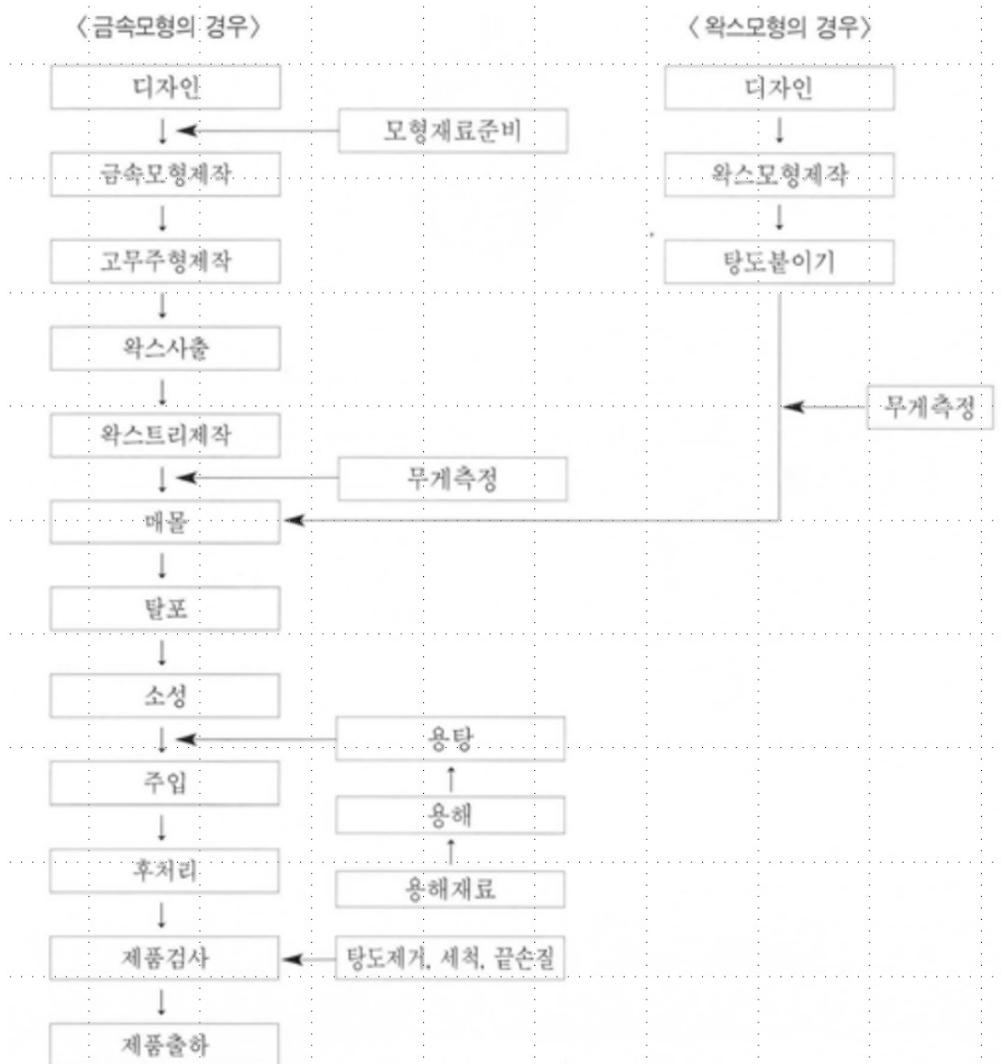
작업 중 장신구의 형태를 보존하고 제품이 움직이지 않도록 하기 위해 장신구는 고무반죽과 같은 질감의 감탕에 고정한다. 장신구 표면에 조각정과 작은 망치를 이용하여 공간을 만들고 제품에 맞는 크기와 형태의 보석을 넣어 고정한다.

라) 광작업

세공작업이 끝난 장신구는 광작업을 거친다. 제품 표면의 광을 내기 위해 표면 연마작업을 한다. 거친 부분을 깎아내고 다듬는 작업 중 사고 발생을 예방하고 완성 단계에 있는 장신구의 오염을 예방하기 위해 목장갑을 착용하고 작업한다. 장식이 많은 장신구는 작은 기계 솔을 이용해 구석구석 광택을 내고 다듬는다. 광작업 후 표면의 이물질을 제거하기 위해 세척작업을 한다.

마) 제품출고

완성된 장신구는 품질검사 후 주문업체에 배송한다.



[그림 II-11] 귀금속 제조 주요 공정

바. 주요 공정

① 디자인 작업	
캐드로 디자인한 도면 해독	
<ul style="list-style-type: none"> • 원자재(금, 은) 입고 • 주문받은 디자인을 3D 캐드(CAD)를 이용하여 설계도면 작성 • 귀금속 소재로 기초 작업 	
② 원형작업	
금속원형 또는 왁스원형 제작	
<ul style="list-style-type: none"> • 디자인에 맞추어 금속 또는 왁스원형 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 왁스 줄, 핸드피스 등 각종 공구를 사용하여 왁스원형 제작 • 장신구 틀을 만들기 위해 고무틀을 이용하여 왁스사출 <ul style="list-style-type: none"> - 사각형의 고무틀을 왁스사출기에 꽂아 밀어 틀에 액체왁스를 넣음 • 왁스가 굳으면 고무틀 안의 왁스를 제거함 • 다양한 모양의 왁스를 막대에 서로 닿지 않도록 하나의 주입구에 촘촘하게 붙여 왁스트리(wax tree)를 제작 	
	
왁스원형 제작	왁스트리

3] 주조작업

용해된 귀금속 재료를 주형 내에 주입하여 주물을 만들

- 주물 금속의 양을 측정하기 위해 왁스 무게 측정
- 용해작업
 - 접시에 금조각을 놓고 녹임
 - 트리에 뜨거운 석고를 부음
 - 왁스는 녹고 석고가 굳으면서 장신구 모양에 따른 빈 공간이 생김
 - 석고가 굳으면 빈 공간에 뜨거운 액체 상태의 금물을 주입
- 금물이 석고 사이의 빈 공간에서 장신구 모양으로 굳으면 석고틀을 꺼내 물에 넣고 흔들어서 석고를 제거
 - 타고 남은 금속재를 털어내고 세척
- 스트리핑(striping): 주조 후 표면에 있는 산화막을 제거
- 주조작업을 통해 성형된 장신구를 만들



주조실



스트리핑

4 마무리 작업

세공작업(줄질, 망치질, 조각작업), 광작업, 세척 등으로 마무리

- 트리에서 장신구를 하나씩 분리하여 모양을 다듬고 조각을 박거나 붙이는 등, 장신구의 거친 부위를 매끄럽게 다듬어 표면을 정리하는 가공작업을 거친 후, 광작과 세척작업을 반복하여 제품을 완성함
- 줄질
 - 기다란 막대 위에 장신구를 걸치고 줄을 이용하여 깎고 다듬는 과정을 수차례 반복하여 거친 표면을 부드럽게 만들
- 망치질
 - 봉에 장신구를 끼워 망치로 두드려 크기를 맞추고 모양을 다듬음
- 조각작업
 - 장신구 표면에 조각정을 대고 작은 망치를 이용해 장신구에 다양한 보석을 고정시킴
- 광작업
 - 세공작업을 마친 장신구를 거친 부분을 깎아내고 부드럽게 다듬음
 - 기계 솔을 이용하여 장신구 구석구석을 광을 냄
- 검사/포장
 - 완성된 고품의 품질검사, 포장
- 제품 출고
 - 포장이 완료된 제품의 전산등록, 주문자별로 완성제품을 배송



세공작업



광작업

3. 귀금속 및 관련제품 제조업의 주요 직종분류

가. 한국표준직업분류

귀금속 제조업 근로자는 보석 및 귀금속 제품이나 장신구를 세공, 제작, 조립, 수리, 검사하는 업무를 수행하는 사람을 말한다. 귀금속 제조업 근로자의 한국표준직업분류⁵⁾는 다음과 같다(통계청, 2017).

[표 II-13] 귀금속 제조업 근로자의 한국표준직업분류

분류 및 분류번호		한국표준직업분류
대분류	7	기능원 및 관련 기능 종사자 (Craft and related trades workers)
중분류	79	기타 기능 관련직 (Other technical occupations)
소분류	791	공예 및 귀금속 세공원 (Craftsman and metalsmiths)
세분류	7912	귀금속 및 보석 세공원 (Metalsmiths and jewelers)
세세분류	79121	귀금속 세공원(Metalsmiths)
	79122	보석 세공원(Jewelers)
	79129	그 외 귀금속 및 보석 세공원 (Jewelers and precious metalworkers n, e, c.)

나. 한국직업사전분류⁶⁾

귀금속 제조업 근로자는 한국직업사전분류에서 중분류 22. 환경·인쇄·목재·가구·공예 및 생산단순직에 포함되며, 한국표준직업분류 7912 귀금속 세공원 및 보석 세공원은 한국직업사전분류의 2272에 해당한다(한국고용정보원, 2011).

5) 한국표준직업분류는 국제노동기구(ILO)의 국제표준직업분류(ISCO, International Standard Classification Occupations)를 반영하여 제정되었으며, 귀금속 제조업 근로자의 직업분류는 2017년 7월 3일부터 시행된 제7차 한국표준직업분류(통계청고시 제2017-191호)에 의거한다.

6) ‘한국직업사전’은 직무분석을 바탕으로 조사된 정보들로서 수많은 일을 조직화된 방식으로 고찰하기 위하여 유사한 직무를 기준으로 직업을 분류한 것이다. 우리나라 전체 직업에 대한 표준화된 직업명과 수행직무 등 기본적인 직업정보를 수록하였으며 2004년부터 2011년까지 산업별로 조사한 직업들을 정리하여 『한국직업사전』 통합본 제4판이 발간되었다.

[표 II-14] 귀금속 및 보석 세공원의 직업분류

직종	한국표준직업분류	한국직업사전분류
귀금속 세공원	귀금속 세공원(79121)	귀금속가공원(2272) 귀금속검사원(2272) 귀금속도금원(2272) 귀금속모형제작원(2272) 귀금속분석원(2272) 귀금속성형원(2272) 귀금속세공원(2272) 귀금속소둔원(2272) 귀금속수리원(2272) 귀금속용해원(2272) 귀금속조각원(2272)
	귀금속 장신구 세공원(79121)	귀금속세공원(2272) 금속장식세공원(2272)
	금 세공원(79121)	귀금속세공원(2272)
	은 세공원(79121)	귀금속세공원(2272)
보석 세공원	보석 장신구 세공원(79122)	보석연마원(2272) 보석용해원(2272)
	보석 세공원(79122)	보석절단원(2272) 보석조립원(2272) 보석천공원(2272)
		보석검사원(2272) 보석선별원(2272)
그 외 귀금속 및 보석세공원	장신구 주형 주조원(79129)	
	장신구 수리원(79129)	장신구수리원(2272)
	장신구 법량원(79129) 귀금속 박판원(79129) 귀금속 압연원(79129) 도장(목, 석)(79129)	
		장신구검사원(2272) 장신구다듬질원(2272) 장신구석고형틀제작원(2272) 장신구제조반장(2272) 체인제작원(2272)

4. 귀금속 및 관련제품 제조업의 산업재해현황

귀금속 및 관련제품 제조업의 산업재해 통계는 제조업 중에서 ‘기타 제조업’에 포함되어 있다. 기타 제조업의 산업재해는 감소 추세이다. 2017년도에 발생한 업무상재해자는 1,019명으로 전체 제조업의 4.0%를 차지하며 52.9%(539명)는 10인 미만 사업장에서 발생하였다.

기타 제조업의 천인율은 9.52로 전체 제조업의 6.1보다 높았으며 사망재해 천인율도 전체 제조업 0.1에 비해 기타 제조업은 0.24로 더 높았다.

가. 기타 제조업의 산업재해 및 사망재해 현황

[표 II-15] 기타 제조업의 산업재해 현황

구분	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
총계	91,824	90,909	90,129	90,656	89,848
전체 제조업 재해자수	29,432	28,649	27,011	26,142	25,333
기타 제조업 재해자수	1,392	1,321	1,188	1,194	1,019
총계	5.94	5.33	5.02	4.92	4.84
전체 제조업 천인율	7.79	7.22	6.49	6.17	6.1
기타 제조업 천인율	11.78	10.89	9.57	9.45	9.52

[표 II-16] 기타 제조업의 사망재해 현황

구분	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
총계	1,929	1,850	1,810	1,777	1,957
전체 제조업 사망자수	380	453	428	408	433
기타 제조업 사망자수	24	24	22	24	26
총계	0.12	0.11	0.1	0.1	0.11
전체 제조업 사망천인율	0.12	0.11	0.1	0.1	0.1
기타 제조업 사망천인율	0.2	0.2	0.18	0.19	0.24

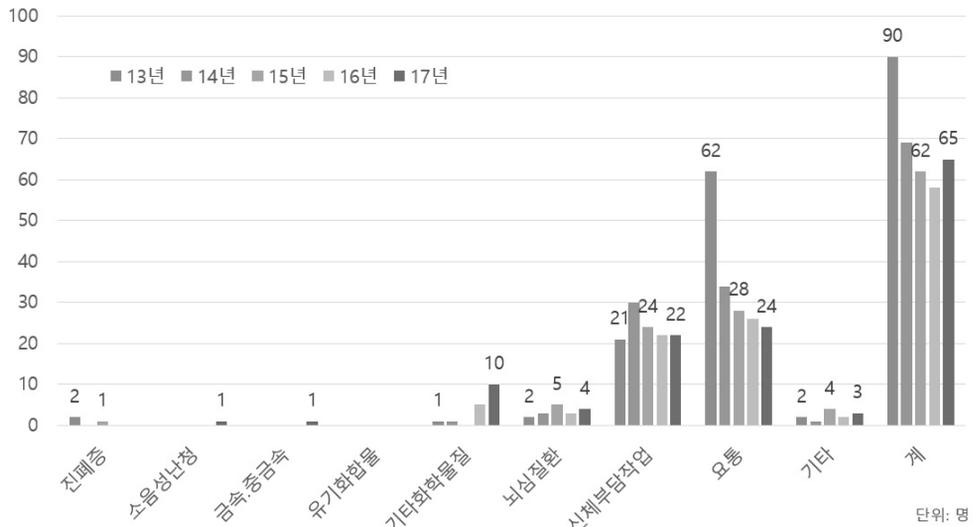
나. 기타 제조업의 업무상사고 현황

[표 II-17] 기타 제조업의 업무상사고 현황

구분		2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
총계		82,803	83,231	82,210	82,780	80,665
업무상사고 재해자수	전체 제조업	3,030	25,579	23,940	23,150	21,676
	기타 제조업	1,275	1,242	1,121	1,125	944
총계		5.94	4.88	4.58	4.49	4.35
천인율	전체 제조업	7.79	6.45	5.75	5.46	5.22
	기타 제조업	11.78	10.24	9.03	8.9	8.82

다. 기타 제조업의 업무상질병 현황

2017년도에 기타 제조업에서 발생한 업무상질병은 65명이며 이 중 직업병은 13명, 작업관련성 질환은 52명이었다. 직업병으로는 기타 화학물질이 10명으로 가장 많으며 소음성난청과 금속 및 중금속, 기타 질환이 각각 1명이었다.



[그림 II-12] 기타 제조업의 연도별 업무상질병 현황

2017년도에 기타 제조업에서 발생한 작업관련성 질환은 요통 및 신체부담작업이 대부분을 차지한다. 모두 47명이 작업관련성 근골격계질환으로 요양 승인을 받았다. 이 중 신체부담작업이 22명으로 가장 많으며 다음으로 사고성 요통 15명, 비사고성 요통 9명, 수근관증후군 1명 순이었다. 작업관련성 뇌·심혈관계 질환으로 요양 승인을 받은 근로자는 뇌혈관질환이 4명이었으나 심혈관질환은 없었다. 기타 질환은 1명이었다. 2017년 12월 뇌·심혈관질환 인정기준의 변경으로 2018년부터 뇌·심혈관질환으로 업무상질병 승인을 받는 사례는 증가할 가능성이 있다.

[표 II-18] 기타 제조업의 근골격계질환 요양 승인 현황

총계	신체부담작업	비사고성요통	사고성요통	수근관증후군
47	22	9	15	1

※ 출처: 고용노동부(2018). 『2017 산업재해현황분석』

라. 귀금속 제조업의 업무상질병 인정 사례

귀금속 제조업 근로자의 업무상질병 발생 현황에 대한 공식적인 통계는 없으나, 근골격계질환 및 뇌혈관질환으로 업무상질병으로 인정받은 사례가 있다.

1) 근골격계질환 사례

가) 재해 개요

17년간 금은 세공업에 종사한 재해자는 좌측 가운데 손가락이 많이 아프고 손가락을 접었다 펼 때 딱딱거리는 소리가 나는 증상이 발생하였다. 점차 통증이 악화되고 손가락이 붓고 구부러지지 않으며 접히면 잘 펴지지 않아, 정형외과를 방문하여 좌측 제3수지 방아쇠 수지 상병을 진단받았다.

나) 작업 내용 및 인정 사유

재해자는 11년간 금 자르기, 조립, 망치질, 땀질 작업과 하루에 2시간씩 목걸이 조립작업을 하였다. 조립작업 시 왼손 엄지, 검지, 중지로 목걸이 링을 계속 잡고 오른손은 집계를 이용하여 목걸이 링을 연결하였다. 특히 왼쪽 3번

째 손가락은 작업 중 목걸이를 고정하기 위해 반복적으로 과도한 힘과 지속적인 압력이 가해지므로 신체부담이 가는 작업자세로 확인된다. 근무기간과 1일 작업시간(일평균 20벌; 1벌은 60개의 목걸이 링)을 고려할 때 좌측 제3수지에 업무 부담 정도가 높은 것으로 판단된다.

2) 뇌·심혈관질환 사례

가) 재해 개요

재해자는 재해 발생 전날에 동료와 함께 가공작업 및 불량품 수정보완 작업을 수행하였으며, 연장 및 야간근무를 포함하여 15시간을 근무하고 퇴근하였다. 재해 당일 아침에 출근준비를 하던 중에 갑자기 의식을 잃고 119로 병원에 이송되었으며 상세불명의 뇌내출혈 진단을 받았다.

나) 작업 내용 및 인정 사유

재해자는 매일 400개의 주문 상품을 제작하고 직원관리 업무로 거의 매일 연장근무를 하였다. 업무량은 스스로 조절할 수 없고 책임에 대한 부담감도 있었으며 피곤한 상태에서 동료 결근으로 인해 업무가 가중되었다. 재해발생 1주 전에는 1주 평균 67시간을 근무하여 1주 전에 비해 업무량이 35% 증가하였으며 발병 12주간 1주 평균 52시간을 초과하여 상병과 업무와의 관련성이 인정된다.

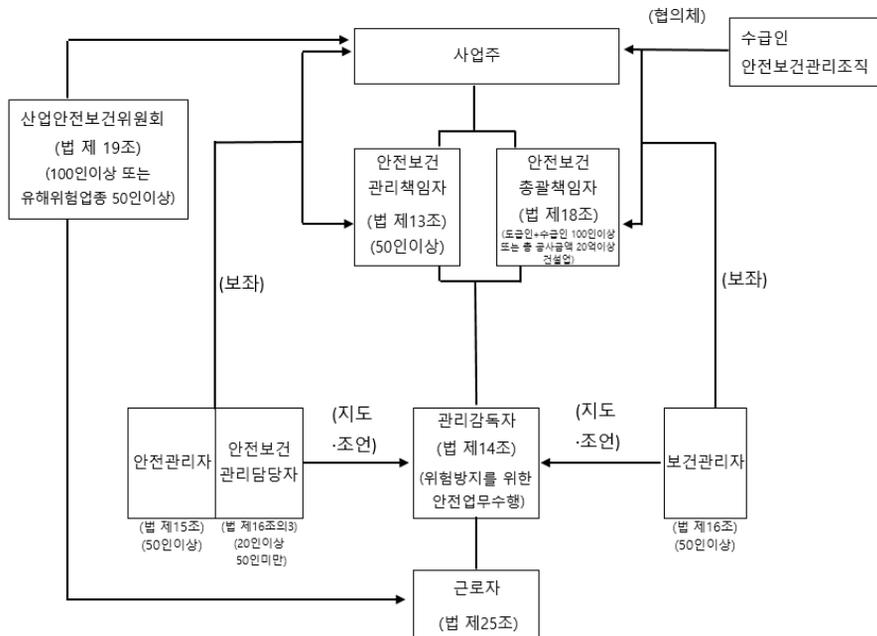
5. 귀금속 및 관련제품 제조업의 안전보건체계

산업안전보건법은 산업재해예방 책임을 사업주에게 부과하고, 근로자는 이에 협력하도록 하는 한편, 사업장에 안전보건관리체제를 확립하도록 하여 안전보건관리의 실효를 기하고 있다.

따라서 사업장의 직급·직책에 따라 차별화된 보건·안전관리 책임을 부여함으로써 산재예방활동을 체계적으로 수행할 수 있도록 하는 한편, 보건관리자, 안전관리자로 하여금 안전보건관리책임자 등 관리 감독계층의 보건·안전업무를 보좌하도록 하여 보건·안전관리 업무가 효율적으로 추진되도록 하고 있다.

상시근로자 50명 미만 사업장은 안전보건관리책임자, 보건관리자, 안전관리자 선임의무가 없어 사업장의 보건·안전관리가 미흡한 경우가 많다.

상시근로자 20명 이상 50명 미만 제조업체는 안전보건관리담당자 1인 이상을 선임하여 보건·안전에 관하여 사업주를 보좌하고 관리감독자에게 조언·지도하는 업무를 수행하게 하여야 한다. 보건·안전관리담당자는 다른 업무의 겸직도 가능하다.



[그림 II-13] 사업장 안전보건관리 체제도

[표 II-19] 사업장 안전보건관리체계 관련 산업안전보건법

항목	세부내용
산업안전보건위원회 (제19조제1항 및 제5항)	<ul style="list-style-type: none"> - 상시 근로자 100명 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 (제13조제1항)	<ul style="list-style-type: none"> - 상시 근로자 50명 이상인 사업장의 경우 자율적인 재해예방활동을 촉진시키기 위하여 당해 사업을 실질적으로 총괄·관리하는 자를 안전보건관리책임자로 선임·보고하고 산업안전보건업무를 총괄·관리하도록 하여야 함
안전보건총괄책임자 (제18조제1항)	<ul style="list-style-type: none"> - 같은 장소에서 행하여지는 사업으로서 수급인과 하수급인에게 고용된 근로자를 포함한 상시근로자 100명 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 (제14조제1항)	<ul style="list-style-type: none"> - 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 (제15조제1항)	<ul style="list-style-type: none"> - 상시근로자 50명 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 (제16조제1항)	<ul style="list-style-type: none"> - 상시근로자 50명 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
안전보건관리담당자 (제16조의3)	<ul style="list-style-type: none"> - 상시근로자 20명 이상 50명 미만 사업장에는 안전·보건에 관하여 사업주를 보좌하고 관리감독자에게 조언·지도하는 업무를 수행하는 안전보건관리담당자를 선임해야 함



주요 유해·위험 요인

1. 작업환경 요인

근로자 건강에 영향을 미치는 작업환경 위험요인으로 다음과 같은 것들이 있다.

- 작업장 환경: 환기, 조명, 보온, 통로, 복도, 계단, 청소 상태 등
- 물리적 요인: 소음 및 진동, 온도, 습도, 방사선
- 화학적 요인: 가스, 증기, 분진, 흠 등
- 작업장 내 장애물

귀금속 제조과정에서 인체에 유해한 화학물질을 사용하게 된다. 귀금속 제조업 근로자들은 주조, 연마, 세척, 광택 작업 중에 건강에 영향을 미치는 다양한 유해인자에 노출된다. 제조업체마다 공정에 차이가 있으나 일반적으로 근로자들은 세공과정에서 화학물질에 노출되는 것 외에 소음과 분진에도 노출된다.

가. 소음

귀금속 가공에 사용되는 금속가공용 밴드절단기(band sawing machine), 초음파세척기(ultrasonic cleaner), 디스크 그라인더(disk grinder), 벨트 샌더(belt sander), 석고분쇄기(mold breaking machine), 집진광택기(polishing and grinding unit), 산소용접기(oxygen torch), 판금작업(anvil tools), 보석절단기(gem sawing machine), 핸드피스, 광작업, 세척기계, 스팀기 등은 소음을 발생하는 장비들이다.

하루에 8시간 소음에 노출되는 경우 소음의 허용 기준치는 90db(A)을 초과하지 않는 것이다. 귀금속 가공에 사용되는 이들 장비에서 측정된 소음수준을 살펴보면 (표 III-1)에서와 같이 많은 장비들이 소음 허용기준을 초과하고 있

다. 5분 동안 변동하는 소음을 측정하여 평균값을 보는 등가소음레벨(Leq)은 디스크 그라인더가 소음수준이 가장 높았고, 다음으로 벨트 샌더, 판금작업, 집진광택기, 보석절단기 순으로 높았다. 순간최대 소음레벨(Lmax)도 디스크 그라인더가 가장 높았으며, 다음으로 집진광택기, 판금작업, 보석절단기, 벨트 샌더 순이었다(김영수, 2006).

[표 III-1] 귀금속 가공장비의 소음수준

가공 장비	등가소음레벨	순간최대 소음레벨
금속가공용 밴드절단기	90.2	94.5
초음파세척기	89.8	93.6
디스크 그라인더	99.9	102.5
벨트 샌더	94.4	96.8
석고분쇄기	83.9	85.1
집진광택기	90.7	99.9
산소용접기	87.4	96.2
판금작업	92.8	98.3
보석절단기	90.6	97.9

나. 분진

산업안전보건연구원에서 1999년 12월에 익산 귀금속단지 귀금속 가공업체 근로자를 대상으로 취급 원료별 분진 노출수준을 측정한 결과, 수정 취급 근로자의 총분진은 평균 0.642(0.267~1.841)mg/m³이었으며, 호흡성 분진은 0.219(0.10~0.388)mg/m³, 결정형 유리규산은 0.026(불검출~0.082)mg/m³이었고, 큐빅, 루비, 사파이어 등을 주로 가공하면서 자수정을 간헐적으로 가공하는 근로자에서 총분진은 0.254(0.045~0.675)mg/m³, 호흡성 분진은 0.108(0.010~0.281)mg/m³ 검출되었으며 결정형 유리규산은 검출되지 않았다.

다. 화학물질

귀금속 제조 공정에는 다양한 화학물질이 사용된다. 특히 주물 표면의 이물질, 산화막을 제거하기 위한 텀블링, 스트리핑, 세척 과정에서 시안화나트륨, 황산 등 독성이 강한 화학물질이 매우 일반적으로 사용된다. 고압산소나 가스를 사용하는 경우도 있다.

[표 III-2] 귀금속 제조 주요공정의 유해인자

공정	유해인자
주조/피크링	구리, 산화아연, 은, 니켈, 산화규소(결정체 석영), 이소프로필알코올, 과산화수소, 기타 광물성분진, 기타 분진- 유리규산 1% 이하, 소음, 고열
스트리핑(뺑)	구리, 니켈, 은, 산화아연, 과산화수소, 시안화나트륨, 시안화수소, 기타 광물성분진
광택	기타 광물성분진, 니켈, 구리, 은, 산화아연, 황산, 시안화칼륨(청산가리), 시안화나트륨, 수산화나트륨, 아세톤, 크롬, 과산화수소, 이소프로필알콜, 염화수소, 혼합유기화합물, TCE, 에탄올아민, 디에탄올아민, 알루미늄, 산화알루미늄, 소음
세척	이소프로필알코올, 수산화나트륨, 에탄올아민, 혼합유기화합물, 시안화나트륨, 과산화수소, 디에탄올아민, 알루미늄, 염화수소, 황산, TCE, 소음
도금	황산, 아세톤, 구리, 니켈, 수산화나트륨, 염화수소, 크롬, 시안화수소, 과산화수소, 소음
출고	메틸알코올

귀금속 제조업에서 사용하는 화학물질의 유해성 및 위험성은 다음과 같다.

[표 III-3] 귀금속 제조업에서 사용하는 주요 화학물질의 유해성 및 위험성

번호	화학물질명	유해성·위험성	유해성·위험성 내용
유기화합물			
1	디에탄올아민	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 자극 일으킴 눈에 심한 자극 일으킴 호흡기계 자극 일으킬 수 있음 암을 일으킬 것으로 의심됨 장기간 또는 반복노출 되면 신체 중 간, 혈액, 신장에 손상을 일으킬 수 있음 장기적인 영향에 의해 수생생물에 유해함
2	디클로로메탄	피부 부식성/피부 자극성: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 발암성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용) 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2	피부에 자극 일으킴 눈에 심한 자극 일으킴 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음 암을 일으킬 것으로 의심됨 장기간 또는 반복노출 되면 신체중 간에 손상을 일으킬 수 있음
3	메틸알코올	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	고인화성 액체 및 증기 삼키면 유독함 피부와 접촉하면 유독함 눈에 심한 자극 일으킴 흡입하면 유독함 암을 일으킬 것으로 의심됨 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 수 있음 신체중 중추신경계, 시신경에 손상을 일으킴
4	1,3-부타디엔	인화성 가스: 구분1 고압가스: 액화가스 발암성: 구분1A 생식세포 변이원성: 구분1B 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2	극인화성 가스 고압가스 포함; 가열하면 폭발할 수 있음 호흡기계 자극 일으킬 수 있음 유전적인 결함 일으킬 수 있음 암을 일으킬 수 있음 장기간 또는 반복노출 되면 신체중 난소, 정소, 골수에 손상을 일으킬 수 있음
5	스티렌	인화성 액체: 구분3 급성 독성(흡입: 증기): 구분 3 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2	인화성 액체 및 증기 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음 피부에 자극 일으킴 눈에 심한 자극 일으킴

번호	화학물질명	유해성·위험성	유해성·위험성 내용
		발암성: 구분2 생식세포 변이원성: 구분2 생식독성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분1 흡인 유해성: 구분1	흡입하면 유독함 호흡기계 자극 일으킬 수 있음 유전적인 결함 일으킬 것으로 의심됨 암을 일으킬 것으로 의심됨 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨 장기간 또는 반복노출 되면 신체중 기관지에 손상을 일으킴
6	시클로 헥사논	인화성 액체: 구분3 급성 독성(경구): 구분4 급성 독성(경피): 구분4 급성 독성(흡입: 증기): 구분3 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 피부 과민성: 구분1 발암성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2	인화성 액체 및 증기 삼키면 유해함 피부와 접촉하면 유해함 피부에 자극 일으킴 알레르기성 피부 반응 일으킬 수 있음 눈에 심한 손상 일으킴 흡입하면 유독함 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 암을 일으킬 것으로 의심됨 장기간 또는 반복노출 되면 신체중 간, 신장에 손상을 일으킬 수 있음
7	아세톤	인화성 액체: 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 자극 일으킴 졸음 또는 현기증 일으킬 수 있음
8	아크릴로니 트릴	인화성 액체: 구분2 급성 독성(경구): 구분3 급성 독성(경피): 구분2 급성 독성(흡입: 증기): 구분2 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 피부 과민성: 구분1 발암성: 구분1B 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 만성 수생환경 유해성: 구분2	고인화성 액체 및 증기 삼키면 유독함 피부와 접촉하면 치명적임 피부에 자극 일으킴 알레르기성 피부 반응 일으킬 수 있음 눈에 심한 손상 일으킴 흡입하면 치명적임 호흡기계 자극 일으킬 수 있음 암을 일으킬 수 있음 장기적인 영향에 의해 수생생물에 유독함
9	에탄올 아민	급성 독성(경구): 구분4 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분1	삼키면 유해함 피부에 심한 화상 일으킴 눈에 심한 손상 일으킴 신체중 간에 손상을 일으킴

번호	화학 물질명	유해성·위험성	유해성·위험성 내용
		특정표적장기 독성(반복 노출): 구분1 만성 수생환경 유해성: 구분3	장기간 또는 반복노출 되면 신체중 중추신경계에 손상을 일으킴 장기적인 영향에 의해 수생생물에 유해함
10	에틸벤젠	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	고인화성 액체 및 증기 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음 피부에 자극 일으킴 흡입하면 유해 호흡기계 자극 일으킬 수 있음 암을 일으킬 것으로 의심됨 장기간 또는 반복노출 되면 신체중 간, 신장에 손상을 일으킬 수 있음
11	2-메톡시 에틸아 세테이트	인화성 액체: 구분3 급성 독성(경구): 구분 4 급성 독성(흡입:증기): 구분 3 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 생식독성: 구분1B	인화성 액체 및 증기를 삼키면 유해함 피부에 자극을 일으킴 눈에 심한 자극을 일으킴 흡입하면 유독함 암을 일으킬 것으로 의심
12	2-부톡시 에탄올	급성 독성(경구): 구분4 급성 독성(흡입: 증기): 구분3 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 발암성: 구분2	인화성 액체 및 증기 삼키면 유해함 눈에 심한 자극을 일으킴 흡입하면 유독함 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨
13	이소프로필 알코올	인화성 액체: 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 자극 일으킴 졸음 또는 현기증 일으킬 수 있음
14	초산에틸	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 현기증 일으킬 수 있음
15	크실렌	인화성 액체: 구분 2 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용) 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극)	고인화성 액체 및 증기 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음 피부에 자극 일으킴 눈에 심한 자극 일으킴 호흡기계 자극 일으킬 수 있음 졸음 또는 현기증 일으킬 수 있음

번호	화학 물질명	유해성·위험성	유해성·위험성 내용
		흡인 유해성: 구분1	
16	톨루엔	인화성 액체: 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 자극 일으킴 졸음 또는 현기증 일으킬 수 있음 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨 장기간 또는 반복노출 되면 신체중 심장, 신장에 손상을 일으킬 수 있음
17	트리클로로에틸렌	피부 부식성/피부 자극성: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 피부 과민성: 구분1 생식세포 변이원성: 구분2 발암성: 구분 1A 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 만성 수생환경 유해성: 구분3	피부에 자극 일으킴 알레르기성 피부 반응 일으킬 수 있음 눈에 심한 자극 일으킴 호흡기계 자극 일으킬 수 있음 유전적인 결함 일으킬 것으로 의심됨 암을 일으킬 수 있음 장기적인 영향에 의해 수생생물에 유해함
18	퍼클로로에틸렌	피부 부식성/피부 자극성: 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 피부 과민성: 구분1 발암성: 구분 1B 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취작용)	피부에 자극 일으킴 알레르기성 피부 반응 일으킬 수 있음 눈에 심한 자극 일으킴 졸음 또는 현기증 일으킬 수 있음 암을 일으킬 수 있음
금속류			
1	구리	급성 독성(경구): 구분4 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 급성 수생환경 유해성: 구분1 만성 수생환경 유해성: 구분3	삼키면 유해함 호흡기계 자극 일으킬 수 있음 수생생물에 매우 유독함 장기적인 영향에 의해 수생생물에 유해함
2	니켈	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	알레르기성 피부 반응 일으킬 수 있음 흡입 시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란 일으킬 수 있음 호흡기계 자극 일으킬 수 있음 암을 일으킬 것으로 의심됨 장기간 또는 반복노출 되면 신체중 폐에 손상을 일으킴 수생생물에 매우 유독함 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 매우 유독함

번호	화학 물질명	유해성·위험성	유해성·위험성 내용
3	산화아연	급성 수생환경 유해성: 구분1 만성 수생환경 유해성: 구분1	수생생물에 매우 유독함 장기적인 영향에 의해 수생생물에 매우 유독함
4	알루미늄	특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2 만성 수생환경 유해성: 구분1	장기간 또는 반복노출 되면 신체중 폐, 신경계에 손상을 일으킬 수 있음 장기적인 영향에 의해 수생생물에 매우 유독함
5	주석	특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극)	호흡기계 자극 일으킬 수 있음
6	크롬	호흡기 과민성: 구분1 피부 과민성: 구분1 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극)	알레르기성 피부 반응 일으킬 수 있음 흡입시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란 일으킬 수 있음 호흡기계 자극 일으킬 수 있음

산 및 알칼리류

1	과산화수소	산화성 액체: 구분1 급성 독성(경구): 구분4 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 발암성: 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 만성 수생환경 유해성: 구분3	화재 또는 폭발을 일으킬 수 있음; 강산화제 삼키면 유해함 피부에 심한 화상을 일으킴 눈에 심한 손상을 일으킴 호흡기계 자극 일으킬 수 있음 암을 일으킬 것으로 의심됨 장기적인 영향에 의해 수생생물에 유해함
2	수산화 나트륨	금속부식성 물질: 구분1 급성 독성(경구): 구분3 급성 독성(경피): 구분4 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1	금속을 부식시킬 수 있음 삼키면 유독함 피부와 접촉하면 유해함 피부에 심한 화상을 일으킴 눈에 심한 손상을 일으킴
3	시아나화 나트륨	급성 독성(경구): 구분2 급성 독성(경피): 구분1 급성 독성(흡입: 분진/미스트): 구분2 급성 수생환경 유해성: 구분1	삼키면 치명적임 피부와 접촉하면 치명적임 흡입하면 치명적임 수생생물에 매우 유독함
4	시아나화 칼륨	급성 독성(경구): 구분2 급성 독성(경피): 구분1 급성 독성(흡입: 분진/미스트): 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분1 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분1 급성 수생환경 유해성: 구분1 만성 수생환경 유해성: 구분2	삼키면 치명적임 피부와 접촉하면 치명적임 흡입하면 치명적임 청색증, 호흡률 증가, 과잉행동, 경련을 일으킴 암을 일으킬 것으로 의심됨 장기간 또는 반복노출 되면 신체중

번호	화학 물질명	유해성·위험성	유해성·위험성 내용
			갑상선에 손상을 일으킬 수 있음 수생생물에 매우 유독함 장기적인 영향에 의해 수생생물에 매우 유독함
5	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 화상 일으킴 눈에 심한 손상 일으킴 흡입하면 유독함 수생생물에 매우 유독함
6	인산	급성 독성(흡입: 분진/미스트): 구분3 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분1	피부에 심한 화상을 일으킴 눈에 심한 손상을 일으킴 흡입하면 유독함 신체중 기도, 식도에 손상을 일으킴
7	황산	금속부식성 물질: 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 화상 일으킴 눈에 심한 손상 일으킴 흡입하면 치명적임 암을 일으킬 수 있음
가스상 물질류			
1	시아나화 수소	인화성 액체: 구분1 급성 독성(경구): 구분1 급성 독성(경피): 구분1 급성 독성(흡입: 증기): 구분1 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) 급성 수생환경 유해성: 구분1 만성 수생환경 유해성: 구분1	극인화성 액체 및 증기 삼키면 치명적임 피부와 접촉하면 치명적임 흡입하면 치명적임 호흡기계 자극 일으킬 수 있음 수생생물에 매우 유독함 장기적인 영향에 의해 수생생물에 매우 유독함
광물성 분진			
1	산화규소 (석영)	발암성: 구분1A 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극)	장기간 또는 반복노출 되면 신체중 호흡기에 자극을 일으킬 수 있음 암을 일으킬 수 있음
2	산화규소 (크리스토탈 라이트)	피부 과민성: 구분1 발암성: 구분1A	알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음 암을 일으킬 수 있음

2. 작업조건 요인

귀금속 제조업 근로자는 담당업무가 달라도 업무량은 대부분의 근로자가 비슷하다. 작업은 세분화되고 전문분야가 있으며 주문량을 소화해야 하므로 전체 작업속도에 맞추어 업무를 수행한다. 주조·세척 공정을 제외하면 대부분 같은 공간에서 작업을 수행하는 경우가 많으며 작업공간은 넓지 않다. 실내에서 장시간 앉아서 작업하는 공정이 다수를 차지하며 이 작업들은 단순반복작업으로 인한 근골격계부담작업에 해당하는 경우가 많다.

일반적으로 주간근무가 원칙이며 주문에서 완성품에 이르기까지 생산기간이 짧아 주문량이 늘면 연장근무를 하는 경우가 있다. 10인 미만의 소규모 사업장은 인력이 충분하지 않아 장시간 근로에 휴가를 제대로 사용하지 못하는 경우가 많다. 고가의 귀금속과 보석을 다루는 업무 특성상 집중력을 요하는 정교한 작업이 많고 고가의 재료를 취급하므로 연마된 원재료 회수에도 관심이 높으나 이로 인한 직무스트레스는 없는 편이다. 귀금속 세공에 대한 전문지식과 기술이 필요하며 업무자율성과 업무권한이 부여된다.

가. 장시간 근무

장시간 근무는 근로기준법 제50조와 근로기준법 제67조에서 정한 주 단위 및 1일 단위로 정하여져 있는 법정기준근로시간을 초과하는 근로시간을 말한다. 1주간의 근로시간은 휴게시간을 제외하고 40시간, 1일의 근로시간은 휴게시간을 제외하고 8시간을 초과할 수 없다.

소규모 사업장에서는 인력이 충분하지 않아 주문이 몰리거나 결근자가 생길 경우 연장근무를 하기도 한다.

[표 III-4] 장시간 근무가 건강에 미치는 영향

항 목	구 분
뇌심혈관계	12주간 주당 평균 업무시간이 52시간을 초과하는 경우 뇌심혈관질환 발생에 영향을 줌
근골격계	1일 근무시간이 13시간 이상인 경우 근골격계질환 증가
생식건강	임신이 늦어지고 조산 증가
정신건강	자살률 증가하고, 수면의 질 감소
내분비계	당뇨 위험성 증가
사고위험	주의집중을 방해하고, 위기를 다루는 행동에 영향을 주어 사고발생 위험 증가
건강관련 행위	흡연·음주와 같은 부정적인 생활습관 증가, 신체활동 감소, 체중 증가
기타	건물증후군(sick building syndrome)의 위험 증가

※ 출처: KOSHA GUIDE(H-47-2011) 『장시간 근로자 보건관리 지침』

장시간 근무는 스트레스 호르몬인 코르티솔 분비를 높여 식욕을 증가시키거나 불규칙한 식사시간으로 잘못된 식습관을 만들며 음주욕구를 높이고 피곤으로 신체활동이 감소되어 체중을 증가시키는 것으로 알려져 있다(Di Milia 등, 2009; Macagnan 등, 2012). 우리나라 생산직 근로자의 근무시간과 비만의 상관관계를 조사한 연구에서, 1주 평균 40~48시간 근무한 남성 근로자보다 1주 평균 60시간을 초과한 남성 근로자에서 비만해질 위험이 1.647배 높다는 결과가 나왔으며 체중과 근무시간 사이에는 U 형태의 관련성을 보였다(Jang 등, 2014).

나. 야간근무

귀금속 제조업 근로자는 크리스마스 또는 결혼시즌에 주문이 몰리면 짧은 기간에 납품을 하여야 하므로 연장 또는 야간근무를 하는 경우가 있다. 야간 근무는 생체리듬을 교란하여 피로를 누적하여 이로 인해 건강장애 및 안전사고 발생 가능성이 높다. 특히 예상하지 못한 연장근무를 해야 하거나 교대근무시간이 변경될 때, 휴식시간이 너무 짧을 경우, 평소보다 피로를 더 느낄 수 있다.

1) 정의

‘야간근무’는 근로기준법 제56조(연장·야간 및 휴일근로)에 의거하여 오후 10시부터 익일 오전 6시까지 사이의 근로를 말한다.

‘야간근무자’는 야간작업시간마다 적어도 3시간 이상 정상적으로 업무를 하는 근로자를 말한다.

‘교대근무’는 작업자들을 2개 반 이상으로 나누어 각각 다른 시간대에 근무하도록 함으로써 사업장의 전체 작업시간을 늘리는 근로자 작업일정이나 작업 조직방법을 말한다.

2) 건강영향

야간근무로 인한 가장 흔한 건강장애는 수면장애와 위장장애이다. 이외에도 야간근무는 만성피로, 체중증가, 혈압상승, 심혈관질환, 우울증, 생식건강장애, 인간관계의 어려움 및 유방암과 전립선암의 발병 위험 증가와 당뇨나 갑상선 기능항진증 같은 만성질환을 악화시키는 요인으로 알려져 있어 국제노동기구(ILO)에서는 야간작업자에게 건강관리를 하도록 권고하였고, 우리나라에서도 야간작업을 하는 근로자는 특수건강진단을 받도록 하였다.

가) 수면장애

야간작업을 하는 경우에 각성상태를 유지하여야 하는 시간대에 졸립고 잠을 자야 하는 시간에 잠을 이루지 못하는 수면장애가 발생할 수 있다. 수면장애 환자가 호소하는 가장 흔한 증상은 주간졸림증, 기민성의 저하, 피로감이며 이외에 집중력 저하, 우울이나 정서불안, 일상생활 기능저하 등이 있다. 수면부족은 사업장에서 안전사고의 주요 요인이다.

미국암협회에서는 수면시간과 사망률의 관련성을 보기 위해 미국인 100만 명의 건강상태를 연구한 결과, 하루에 7시간의 수면을 취할 때 사망률이 가장 낮으며 수면시간이 적거나 많아도 사망률이 증가하는 U 형태를 보임을 확인하였다(Kripke 등, 2002).

나) 심혈관질환

수면부족은 심혈관계에도 영향을 미쳐 야간근무 동안 혈압저하 현상이 감소

하고, 야간근무 후 잠을 잘 자지 못한 사람은 교감신경이 항진되어 혈압은 높고 맥박은 증가하는 현상이 관찰되었다(Tochikubo 등, 1996). Ayas 등(2003)은 수면시간이 5시간 미만인 간호사에서 관상동맥질환이 39% 증가하고, 당뇨병은 57% 더 증가하는 것을 관찰하였다. 야간근무는 식사량과 운동량, 수면습관에 변화를 가져와 체중에도 영향을 미친다. 수면부족은 식욕억제 호르몬인 렙틴 분비를 감소시켜 먹어도 포만감을 쉽게 느끼지 못하여 과식 혹은 폭식을 하게 되어 체중이 증가할 수 있고, 혈당과 지방 대사에 영향을 미치며, 사회·신체 활동량 감소로 인해 대사증후군⁷⁾ 발생위험을 높여 심혈관질환 발생에 영향을 미치게 된다(Pickering, 2006).

7) 대사증후군은 ① 복부비만: 남성 90cm, 여성 85cm 이상의 허리둘레 ② 고중성지방혈증(TG): 150 mg/dl 이상 또는 치료제 복용 ③ 고밀도 콜레스테롤(HDL): 남성 40mg/dl 미만, 여성 50mg/dl 미만 또는 치료제 복용 ④ 혈압: 수축기 130mmHg 이상 또는 이완기 85mmHg 이상 또는 치료제 복용 ⑤ 공복혈당: 100 mg/dl 이상 또는 치료제 복용 중에서 세 가지 이상이 있을 때를 말한다.

3. 건강문제 요인

가. 근골격계부담작업

근골격계부담작업은 산업안전보건법 제24조제1항제5호 및 산업안전보건기준에 관한 규칙 제656조제1호에 따른 (표 Ⅲ-5)과 같은 작업 중 어느 하나에 해당하는 작업을 말한다. 다만 단기간 작업⁸⁾ 또는 간헐적인 작업⁹⁾은 제외한다.

귀금속 제조업 근로자는 전체 작업속도에 맞추어 작업하고 정교한 작업이 많으며 앉아서 장시간 단순반복 업무를 수행하는 등 근골격계부담작업을 하는 경우가 많다.

[표 Ⅲ-5] 근골격계부담작업의 범위

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

8) '단기간 작업'은 2개월 이내에 종료되는 1회성 작업을 말한다.

9) '간헐적인 작업'은 연간 총작업일수가 60일을 초과하지 않는 작업을 말한다.

나. 작업관련성 근골격계질환

귀금속 제조업 근로자는 근골격계부담작업이 많아 손가락, 손목, 허리 등 근골격계질환 발생 가능성이 높다.

1) 정의

근골격계질환은 특정 신체부위에 부담을 주는 업무와 관련하여 근육, 인대, 힘줄(건), 추간판, 연골, 뼈 또는 이와 관련된 신경 및 혈관에 미세한 손상이 누적되어 목, 어깨, 허리, 팔·다리의 신경·근육 및 그 주변 신체조직 등에 기능 저하가 초래되는 급성 또는 만성질환을 말한다.

2) 특징

- 질병 발생부위에 따라 증상이 다양하며 완치에 시간이 걸리며 재발도 잘 됨
- 특정 신체 부위에 발생할 수도 있고 동시에 여러 부위에 발생할 수도 있으며, 하나의 조직뿐만 아니라 다른 주변 조직의 변화를 동시에 가져옴
- 질병의 임상양상 및 검사소견 등이 사고성과 비사고성으로 명확하게 구분되지 않고, 객관적 검사(방사선학적 검사 등) 결과와 임상증상이 일치하지 않는 경우도 있음
- 직업적 원인 외에도 개인요인과 일상생활 등의 비직업적 원인(연령증가, 일상생활, 취미생활 등)에 의해서도 발생할 수 있음
- 증상이 가볍고 주기적인 것부터 심각하고 만성적인 것까지 다양하게 나타남

3) 위험요인

가) 구조적 요인

- 근무강도, 작업내용, 생산방식, 사회경제적 변화 등

나) 작업관련 요인

- 작업자세, 힘, 반복성 등 물리적 요인
 - ① 빠른 속도의 작업, 반복적인 동작을 계속적으로 수행하는 작업
 - ② 힘을 무리하게 쓰는 작업
 - ③ 부자연스러운 작업 자세를 요구하는 작업(잘못된 작업구조)
 - ④ 팔이나 팔꿈치, 손바닥 등이 날카로운 면에 접촉하는 작업

- ⑤ 과도한 진동이 손이나 팔 등에 전달되는 작업
- 그 밖의 특정 신체 부위에 부담되는 상태에서 하는 업무

다) 개인적 요인

- 성별, 연령, 병력, 체중 등
- 운동, 취미생활, 생활습관 등

4) 작업관련성 근골격계질환의 발전단계

작업관련성 근골격계질환의 발생은 작업환경이나 작업조건에 영향을 받는다. 작업을 위해 과도한 힘이나 동작, 신체를 굽히고 비트는 부자연스러운 자세 취하기, 반복적인 동작, 진동, 온도, 소음 등은 근골격계질환 발생에 주요 유해요인이다.

1단계	2단계	3단계
<ul style="list-style-type: none"> • 작업시간동안 통증 및 피로감 • 하룻밤지나 아침이면 증상 없음 • 작업능력 저하 없음 • 몇 주, 몇 달 지속 악화와 회복반복 	<ul style="list-style-type: none"> • 하룻밤지나도 통증 지속 • 화끈거림, 통증으로 불면 • 작업능력 저하 • 몇 달 지속 악화와 회복 반복 	<ul style="list-style-type: none"> • 하루종일 통증 • 통증으로 불면 • 작업수행 불가능 • 다른 일에도 어려움과 통증동반

[그림 III-1] 작업관련성 근골격계질환의 발전단계

※ 출처: 안전보건공단(2006). 『근골격계질환의 정의 및 종류(Sheet형 교재)』

다. 뇌·심혈관계 질환

산업재해보상보험법 시행령 [별표 3]에 의거하여 다음 어느 하나에 해당하는 원인으로 뇌실질내출혈, 지주막하출혈, 뇌경색, 심근경색증, 해리성 대동맥자루(대동맥 혈관벽의 중막이 내층과 외층으로 찢어져 혹을 형성하는 질병)가 발병한 경우에는 업무상 질병으로 인정된다.

- ① 업무와 관련한 돌발적이고 예측 곤란한 정도의 긴장·흥분·공포·놀람 등과 급격한 업무 환경의 변화로 뚜렷한 생리적 변화가 생긴 경우
- ② 업무의 양·시간·강도·책임 및 업무 환경의 변화 등으로 발병 전 단기간 동안 업무상 부담이 증가하여 뇌혈관 또는 심장혈관의 정상적인 기능에 뚜렷한 영향을 줄 수 있는 신체적·정신적인 과로를 유발한 경우
- ③ 업무의 양·시간·강도·책임 및 업무 환경의 변화 등에 따른 만성적인 과중한 업무로 뇌혈관 또는 심장혈관의 정상적인 기능에 뚜렷한 영향을 줄 수 있는 육체적·정신적인 부담을 유발한 경우

야간근무, 장시간 근로는 과로와 스트레스, 흡연, 음주, 운동부족 등 생활습관에 부정적 영향을 미쳐 비만, 대사증후군, 고혈압, 당뇨, 관상동맥질환, 뇌졸중과 같은 뇌·심혈관계 질환 발생에 영향을 미칠 수 있다.

라. 화학물질에 의한 건강장애(급성 중독 사망사고 사례)

2018년 5월 28일, 인천 소재 도금사업장에서 도금액을 교체하기 위해 도금조 2개를 비운 후 물(300L)을 도금조에 채우는 작업을 수행하던 23세 남성 근로자가 시안화수소에 중독되어 의식소실, 중증의 대사성 산증 및 저산소성 뇌손상이 발생하였으며 치료 중 사망하였다. 재해발생 공정에 국소배기장치가 설치되지 않았고, 호흡용보호구를 착용하지 않는 등으로 인하여 재해자는 시안화수소에 노출된 것으로 추정되었다. 시안화수소는 귀금속 가공 공정에서 노출될 수 있는 물질이다.

-
- 시안화합물은 물과 반응하여 시안화수소(독성가스)를 발생시킨다.
 - 시안화수소는 공기 중에 존재할 때는 기체의 시안화수소이며, 액체로 존재할 때는 시안화수소산(일명 청산)이라 하며 삼키거나 흡입하거나 피부에 흡수되었을 때 중독을 일으킨다.

※ IDLH(생명에 즉시 위험한 농도):

시안화수소(HCN) 50ppm, 시안화합물 50mg/m³(as CN)

[표 III-6] 시안화합물(HCN/NaCN/KCN/Ca(CN)2)의 특성 및 건강영향

구분	주요 내용
용도	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 시안화수소(HCN): 합성섬유, 플라스틱 등을 제조하기 위한 중간체, 훈증제, 석유정제, 전기도금, 야금 등 ▶ 시안화나트륨(NaCN) 및 시안화칼륨(KCN, 청산가리): 광석에서 금·은 추출, 전기도금, 금속세척, 금속열처리, 살충제, 훈증제 등 ▶ 시안화칼슘(Ca(CN)2): 훈증제
일반적 특성	무색 또는 흰색의 고체로 물에 잘 용해됨 (시안화수소는 무색의 액체 또는 기체임)
노출경로	흡입, 피부흡수, 소화기계, 피부 또는 눈 접촉
건강영향	눈·피부·상기도 자극, 질식, 무력감, 현기증, 두통, 메스꺼움, 구토, 호흡률 증가, 갑상선·혈액·중추신경계·심장에 영향 등
주요 증상 (시안화수소 노출수준)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 2-10ppm: 독특한 냄새로 시안화수소 노출파악 가능 ▶ 18-36ppm: 몇 시간 이내에 호흡곤란, 어지럼증, 흉부 통증 등 증상 발생 ▶ 45-54ppm: 30분 이후 호흡곤란, 어지럼증, 흉부 통증 등 증상 발생 ▶ 110ppm: 1시간 이내에 심한 호흡곤란, 의식소실, 경련 등으로 인한 사망 위험 ▶ 270ppm: 노출 즉시 호흡곤란 및 혼수상태, 사망 위험
유해성·위험성	삼키거나 피부와 접촉하거나 흡입하면 치명적임 수생생물에 매우 유독함

※ 출처: 안전보건공단(2018), 『KOSHA ALERT 2018-6호』

[표 III-7] 시안화수소의 물리화학적 특성

항목	내용	항목	내용
CAS No.	74-90-8	화학식	HCN
분자량	27.03	비중	0.687(20°C)
인화점	-17.78°C	폭발한계	공기중 5.6~40%
녹는점	-13.4°C	끓는점	25.6°C

[표 III-8] 사고다발 화학물질

화학물질명	계(건)	사고발생 건수				
		2010	2011	2012	2013	2014
염산	23	1	2		8	12
기타	15	2	3	2	3	5
플루오르화수소	12	1		1	7	3
질산	16	2			5	9
염소	6				5	1
황산	13	1	1		3	8
톨루엔	4	1		1	2	
수산화나트륨	6		1		2	3
과산화수소	5	1			3	1
암모니아(수)	20			1	3	16

※ 출처: 한국화학물질관리협회(2015), 『2015 화학물질 안전관리교육 일반과정 교재』

4. 사고관련 요인

우리나라에서 발생하는 산업재해의 약 80%는 소규모 사업장에서 발생하고 있다. 대기업과 달리 영세한 소규모 사업장은 비용절감과 관행을 이유로 산업 안전보건법에 따른 사업주의 의무사항을 소홀히 하는 경우가 있어 근로자는 사고 위험에 노출될 가능성이 높다. 귀금속 제조업 근로자들은 소음 및 분진, 독성이 강한 화학물질에 노출되고 연마·용접 중에 손상을 입을 가능성이 있다. 특히 광작업 중에 모터에 손가락을 다칠 위험이 높다. 화학물질을 제대로 관리되지 않는 것도 사고의 한 요인이 될 수 있다. 2019년 1월, 생활고를 겪던 근로자가 청산가리로 음독자살한 사건이 발생하여 독성물질의 허술한 관리 상태가 지적되었다.



[그림 III-2] 독극물 관리 미흡으로 인한 사고사례

※ 출처: KBS 뉴스(2019.3.3.), 『방치된 ‘청산가리’...죽음 택한 세공 노동자』

사고(event)는 필연적 사고(accident)와 우발적 사고(incident)를 포함하며 일상생활에 있어서 여러 가지 불상사를 모두 사고라고 한다. 필연적 사고는 필연적으로 일어나는 사고로 인한 기술적 위험을 뜻하며 기술의 실패에 기인하는 것을 말한다. 우발적 사고는 우발적으로 일어나는 사고로 인한 사회적 위험을 말한다. 사고가 발생하는 데는 반드시 원인이 있기 마련이며 사고 원인은 다음과 같이 구분한다.

- 즉각적 원인: 상해 혹은 질병으로 인한 원인
- 근본적 원인: 불안정한 행위 및 작업환경으로 인한 원인
- 원천적 원인: 시·공간적으로 사고와 직접 연관되어 있지 않으나 근본적 원인이 점차 확대·축적되어 사고를 유발하는 원인

사업장에서 안전규정을 위반하는 것은 사고가 발생하기 쉬운 환경을 조성하는 것이다. Lenne 등은 호주 광업에서 1년간 발생한 산업재해 263건의 57.4%(151건)가 안전규정 위반과 관련되었다고 하였으며(Lenne 등, 2012), 영국 보건안전청 사고예방자문단은 산업재해의 90% 이상은 인적오류가 중대한 영향을 미쳤으며, 규정위반이 인적오류의 가장 중요한 형태라고 하였다(HSE, 1995). 흥인기 등은 사업장의 안전분위기에 규정위반이 많은 영향을 미치고 있고 세부요인별로는 경영진의 기대요구에 대한 인식, 작업완료시간 부담, 개인의 규정준수에 대한 태도, 근로자의 안전역량이 규정위반에 많은 영향을 미친다고 하였다(흥인기 등, 2016).

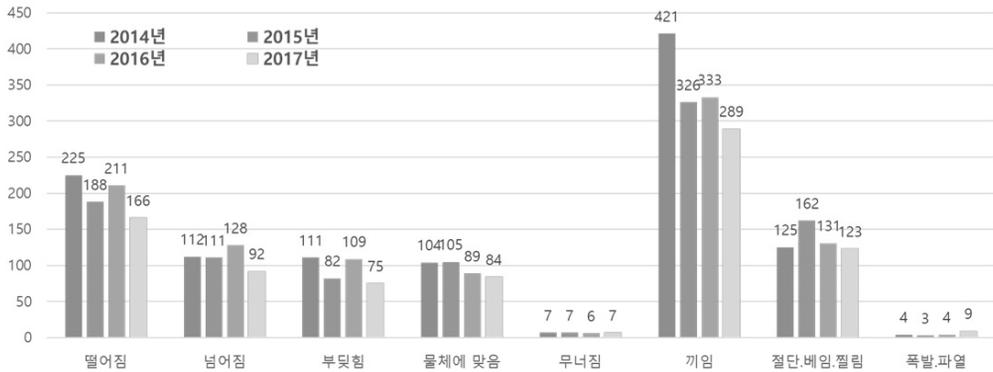
재해요인에는 인적 요인, 물적 요인, 관리적 요인이 있으며 구체적 내용은 [표 III-9]과 같다.

[표 III-9] 제조업에서 재해요인

구분	사고 요인
인적 요인	<ul style="list-style-type: none"> · 위험장소 접근 · 안전장치 기능 제거 · 복장, 보호구의 잘못 사용 · 기계, 기구의 잘못 사용 · 운전 중인 기계장치 조작 · 불안정한 속도 조작 · 위험물 취급 부주의 · 불안정한 상태로 방치 · 불안정한 자세동작 · 감독 및 연락 불충분
물적 요인	<ul style="list-style-type: none"> · 물건자체의 결함 · 안전방호장치 결함 · 복장, 보호구 결함 · 물건의 배치 및 작업장소 불량 · 작업환경 결함 · 생산공정의 결함 · 경계표시, 설비 결함
관리적 요인	<ul style="list-style-type: none"> · 안전보건규정, 작업표준 유무와 내용 · 작업기준, 안전수칙 등의 안전교육 실시 여부 · 작업장 안전점검 등 관리감독 여부 · 보호구 지급 · 안전검사 대상 기계·기구의 안전검사 실시 등

※ 출처: 안전보건공단(2013). 『안전보건지킴이 보수교육 교재(제조업)』

2017년 한 해 동안 기타 제조업에서 발생한 업무상 사고 재해의 유형은 [그림 Ⅲ-3]와 같다. 재해유형별로는 끼임이 289명으로 가장 많이 발생하였고, 다음으로 떨어짐 166명, 절단·베임·찢림 123명, 넘어짐 92명, 물체에 맞음 84명, 부딪힘 75명, 폭발·파열 9명, 무너짐 7명 순이었다.

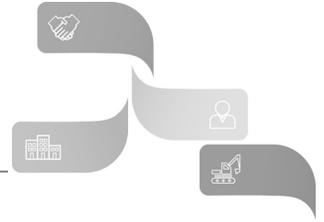


[그림 Ⅲ-3] 기타 제조업 근로자의 업무상 사고 재해 유형

※ 출처: 고용노동부(2018). 『2014, 2015, 2016, 2017 산업재해 현황분석』에서 재정리

[표 Ⅲ-10] 재해 유형의 정의

용어	구 용어	정의
떨어짐	추락	높이가 있는 곳에서 사람이 떨어짐
넘어짐	전도	사람이 미끄러지거나 넘어짐
깔림	전도	물체의 쓰러짐이나 뒤집힘
부딪힘	충돌	물체에 부딪힘
물체에 맞음	낙하	날아오거나 떨어진 물체에 맞음
무너짐	붕괴	건축물이나 쌓여진 물체가 무너짐
끼임	협착	기계설비에 끼이거나 감김

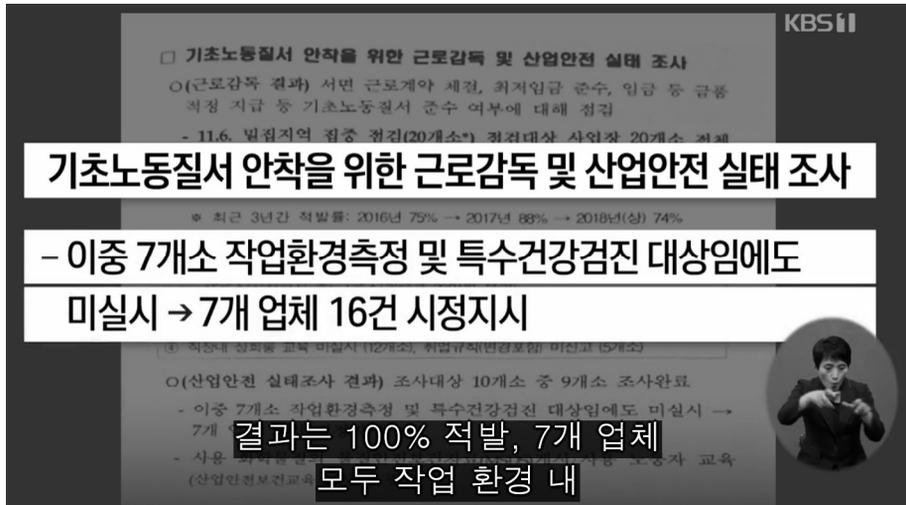


유해·위험 요인 관리 방안

1. 작업환경 관리

서울지방노동청이 2017년 3월, 귀금속 제조업체 14개소를 대상으로 산업안전보건법 제42조 및 제43조에 따른 작업환경측정과 특수건강진단 실시 여부를 점검한 결과, 6개 사업장이 이를 실시하지 않은 것을 적발하였다. 2018년 11월, 종로에 소재한 10개 사업장의 산업안전 관리실태 조사에서도, 7개 사업장이 작업환경측정 및 특수건강진단을 실시하지 않은 사실을 적발하고 위험물질 관리에 대한 시정지시를 내린 바 있다. 이와 같은 결과는 귀금속 제조업 근로자가 주로 근무하는 소규모 사업장의 안전보건관리 실태를 여실히 드러내는 것이다.

2017년도 사업체 노동실태현황에 따르면 귀금속 및 장신구 제조업체의 89.5%는 10인 미만 사업장이다. 영세성을 면치 못하는 사업체들은 대기업과 달리 안전보건관리에 관심과 투자 모두 미흡한 편이다. 귀금속 제조업 근로자의 건강보호를 위해 사업주는 산업안전보건법에서 규정한 안전보건조치에 관한 사업주의 의무사항을 숙지하고, 이를 이행하여 건강한 작업환경을 조성할 책임이 있다.



[그림 IV-1] 종로 세공업체의 산업안전 실태조사 결과

※ 출처: KBS 뉴스(2019.3.4.)

가. 작업환경측정

작업환경측정은 작업환경실태를 파악하기 위하여 해당 근로자 또는 작업장에 대하여 사업주가 측정계획을 수립하여 시료 채취 및 분석, 평가하는 것을 말한다. 작업환경측정은 근로자가 작업하는 중에 발생하는 소음, 분진, 유기화합물 등의 유해인자에 노출되는 수준을 측정·평가하여 시설·설비 등의 개선에 이용되며, 직업병이 발생하지 않도록 근로자의 건강을 보호하기 위해 하는 것이다.

작업환경측정 결과는 위험성 평가, 보건진단을 통해 작업환경의 문제점을 파악하여 개선하고자 하는 기준이 되며, 직업병에 걸린 근로자의 과거 노출수준을 평가할 때에도 필요하다. 작업환경측정 결과가 노출기준을 초과하는 경우 작업환경에 대한 개선조치를 해야 한다.

산업안전보건법 시행규칙 [별표 11의5] (제93조제1항 관련)에 의거한 작업환경측정 대상 유해인자는 총 190종이며 이 중 화학적 인자는 181종, 물리적 인자는 2종, 분진은 7종이 있다. 측정대상 화학적 인자로 유기화합물 113종, 금속류 23종, 산 및 알칼리류 17종, 가스 상태 물질류 15종, 허가대상 유해물

질 12종, 금속가공유 1종이 있다. 법에서 정한 이외의 유해인자에 대해서는 사업장에서 자율적으로 측정하면 된다.

산업안전보건법 시행규칙 별표 11의5에서 정한 작업환경측정 대상 작업장이 된 경우에는 6개월에 1회 이상 정기적으로 작업환경을 측정하여야 한다. 신규 작업장이나 작업공정이 변경된 경우에는 30일 이내에 작업환경을 측정해야 한다. 작업환경측정 주기를 단축하는 경우는 작업공정 내 소음 수준이 최근 2회 연속 85데시벨(dB) 미만이거나 소음 외의 다른 모든 인자의 측정결과가 최근 2회 연속으로 노출기준 미만인 경우에는 1년에 1회 이상 작업환경을 측정하여야 한다.

[표 IV-1] 작업환경측정 대상 유해인자

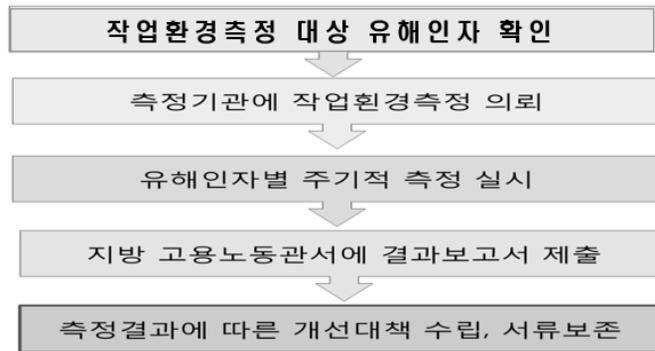
구분	명칭	수	유해인자명
화학적 인자	유기화합물	113	벤젠, 톨루엔, 노말헥산, 메틸알코올, 트리클로로에틸렌, DMF, 포름알데히드 등
	금속류	23	납, 니켈, 망간, 알루미늄, 카드뮴, 크롬 등
	산류 및 알칼리류	17	황산, 질산, 염화수소, 불화수소, 수산화나트륨 등
	가스 상태 물질류	15	불소, 암모니아, 염소, 일산화탄소, 포스겐, 황화수소 등
	허가대상 유해물질	12	디클로로벤지딘, 비소, 베릴륨, 염화비닐 등
	금속가공유	1	금속가공유
	분진	7	광물성분진, 곡물분진, 면분진, 나무분진, 용접흄, 유리섬유, 석면분진
	물리적 인자	2	소음(8시간 가중평균 80dB이상), 고열

작업환경측정 방법으로는 근로자가 호흡하는 위치에 측정기기를 착용하고, 1일 작업시간 동안 6시간 이상 연속적으로 측정하거나 작업시간을 등간격으로 나누어 6시간 이상 연속 분리하여 측정한다. 작업환경측정 결과는 노출기준 미만, 초과 가능, 초과 등으로 구분하며, 측정결과는 게시판이나 회람 등을 통해 근로자에게 알려야 한다.

◇ **작업환경 측정기관 검색방법** ◇

고용노동부 홈페이지 > 뉴스·소식 > 공지사항 > 작업환경 측정기관 현황 입력

사업주는 작업환경측정을 완료한 날로부터 60일 이내에 측정결과를 해당지역 관할 지방노동관서의 장에게 제출한다. 노출기준을 초과하는 작업장이 있는 경우 작업환경개선증명서류를 첨부한다. 작업환경측정을 실시하지 않은 경우 1천만 원 이하의 과태료가 부과되며, 그 결과를 근로자에게 알리지 않은 경우 및 근로자대표의 요구가 있었으나 작업환경측정 결과에 대한 설명회를 개최하지 않은 경우 500만원 이하, 작업환경측정 결과를 보고하지 아니한 경우에는 300만원 이하 과태료가 부과된다.



[그림 IV-2] 작업환경측정 실시 방법 및 절차

나. 국소배기장치

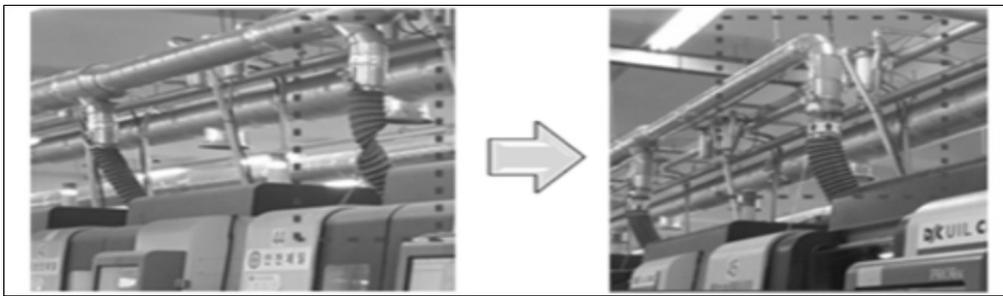
국소배기장치는 작업장 내 발생한 인체에 해로운 분진, 흙, 미스트, 증기 또는 가스 상태의 유해물질(이하 ‘분진’이라 한다)이 근로자에게 노출되기 전에 유해물질을 포집, 제거, 배출하는 장치를 말하며 후드, 덕트, 공기정화장치, 송풍기, 배기구로 구성된다. 유해물질을 외부로 배출하기 위하여 적절한 후드와 충분한 배기 유량을 확보할 수 있도록 설계 및 설치해야 한다.

귀금속 제조업에서 연마재 또는 동력을 사용하여 주물·연마 또는 세척하는

작업장은 유해요인 노출을 줄이기 위하여 밀폐설비나 국소배기장치가 설치되어야 하는 대표적인 장소이다. 후드는 가능한 오염물질 가까이 설치하여 신속히 오염물질을 외부로 배출하게 해야 한다. 국소배기장치 가동 시 열손실을 가져올 수 있어 열 시스템이 보완되어야 한다. 국소배기장치 관리상태를 주기적으로 점검해야 하며, 최초 설치 후 3년, 그 이후에는 2년 마다 점검해야 한다. (단, 최근 2년 동안 작업환경측정 결과가 노출기준 50% 미만인 경우에는 적용 제외)

국소배기장치의 안전검사 적용 유해인자는 총 49종이며 해당 유해인자는 아래와 같다.

디아니시딘과 그 염, 디클로로벤지딘과 그 염, 베릴륨, 벤조트리클로리드, 비소 및 그 무기 화합물, 석면, 알파-나프틸아민과 그 염, 염화비닐, 오로토-톨리딘과 그 염, 크롬광, 크롬 산 아연, 황화니켈, 휘발성 콜타르피치, 2-브로모프로판, 6가 크롬 화합물, 납 및 그 무기 화합물, 노말렉산, 니켈(불용성 무기화합물), 디메틸포름아미드(DMF), 벤젠, 이황화탄소, 카드뮴 및 그 화합물, 톨루엔-2,4-다이소시아네이트, 트리클로로에틸렌, 포름알데히드, 메틸클로로포름(1,1,1-트리클로로에탄), 곡물분진, 망간, 메틸렌디페닐다이소시아네이트(MDI), 무수프탈산, 브롬화메틸, 수은, 스티렌, 시클로헥사논, 아닐린, 아세토니트릴, 아연(산화아연), 아크릴로니트릴, 아크릴아미드, 알루미늄, 디클로로메탄(염화메틸렌), 용접흄, 유리규산, 코발트, 크롬, 탈크(활석), 톨루엔, 황산알루미늄, 황화수소



<개선 전>

<개선 후>

[그림 IV-3] 국소배기장치 관리

※ 출처: 산업안전보건연구원(2016). 『메탈을, 어떻게 관리할 것인가?』 세미나 자료집

원활한 환기시스템 유지를 위해 다음 사항이 고려되어야 하며, ‘소규모 작업장 내의 안전보건에 관한 안전가이드(KOSHA GUIDE G-21-2011)’를 참고한다.

- 환기시스템, 특히 곡관을 정기적으로 검사한다.
- 폐쇄된 공간에서 작업하기 위해 조명 상태가 양호해야 한다.
- 후드와 부스에 물리적 충격을 가하지 말고 안정적인 위치에 놓는다.
- 오염물질 혹은 녹슨 찌꺼기 등으로 배관이 막히지 않도록 점검한다.
- 팬 베어링에 윤활유를 충분히 공급한다.

다. 화학물질 관리

산업안전보건법에는 신규화학물질 유해성 조사, 물질안전보건자료(MSDS) 작성·비치, 화학물질 경고표지 부착, 제조·사용 금지 및 허가, 노출기준 및 허용기준 준수 등이 규정되어 있다. 제조, 시용, 운반, 저장, 설비 개조 등 광범위한 분야에서 화학사고가 발생하고 있어 사업주는 근로자에게 사용하는 화학물질의 유해·위험성 정보를 제공할 의무가 있다. 메탄올 급성 중독사고로 파견근로자가 실명한 사례에서와 같이 화학물질을 취급하는 근로자들은 자신들이 사용하는 화학물질에 대한 유해·위험정보를 제공받지 못하고 보호구도 제대로 착용하지 않은 상태에서 작업하는 경우가 많다. 근로자들이 화학물질 유해성을 정확히 알고 안전하게 사용·취급하는 것이 급성 중독사고와 같은 산업재해와 직업병 발생을 예방하는 지름길이다.

1) 물질안전보건자료(MSDS)

물질안전보건자료(Material Safety Data Sheet, MSDS)는 화학물질의 유해·위험성 정보를 담고 있다. MSDS는 화학물질 및 화학물질을 함유한 제제를 사용하는 근로자의 건강보호를 위하여 화학물질의 명칭, 유해성·위험 시 취급 주의사항 등을 기재한 화학물질 취급방법을 설명한 자료이다. MSDS는 구성성분의 명칭 및 함유량, 위험·유해성, 응급조치요령, 폭발·화재 시와 누출 사고 시의 대처 방법 등, 16개 항목 및 72개 세부항목으로 구성되어 있다. 영업비밀에 해당하는 화학물질명은 ‘S(영업비밀)’로 표기한다. 사업주는 화학물

질을 양도 또는 제공받을 때 판매자로부터 MSDS도 함께 제공받아야 한다. MSDS는 GHS¹⁰⁾기준을 적용하여 작성한다.

MSDS 구성	
1. 화학제품과 회사에 관한 정보	9. 물리화학적 특성
2. 유해성·위험성	10. 안정성 및 반응성
3. 구성 성분의 명칭 및 함유량	11. 독성에 관한 정보
4. 응급조치 요령	12. 환경에 미치는 영향
5. 폭발·화재시 대처방법	13. 폐기시 주의사항
6. 누출 사고 시 대처방법	14. 운송에 필요한 정보
7. 취급 및 저장방법	15. 법적 규제현황
8. 노출방지 및 개인보호구	16. 그 밖의 참고사항

[그림 IV-4] 물질안전보건자료의 구성

안전보건공단은 화학물질정보 포털사이트(<http://msds.kosha.or.kr/>)를 운영하고 있다. 화학물질을 도입하거나 제공하는 자가 시스템에 MSDS를 업로드 하고 화학물질을 사용하는 사업주와 근로자가 직접 안전보건공단 홈페이지에서 내려받을 수 있도록 함으로써 국내에서 유통되고 있는 약 20,000여 종의 화학물질에 대한 정보를 확인할 수 있게 하였다.

MSDS는 근로자에게 알 권리를 충족시킬 뿐 아니라 유해·위험성이 있는 유해물질을 취급하는 근로자의 건강을 보호하고 사고 시 신속하게 대처할 수 있도록 하며, 나아가 산업재해와 직업병 예방을 위한 기초자료로 이용될 수 있다.

화학물질을 취급하는 사업주는 화학물질 제조·수입·판매자로부터 제공받은 MSDS를 화학물질을 취급하는 근로자들이 쉽게 확인할 수 있는 장소에 게시하거나 비치하여야 한다.

10) GHS(화학물질의 분류 및 표지에 관한 세계조화시스템)는 전 세계적으로 통일된 분류기준에 따라 화학물질의 유해성·위험성을 분류하고, 통일된 형태의 경고표지 및 MSDS로 정보를 전달하는 방법을 말한다.

[표 IV-2] MSDS를 게시해야 하는 장소

MSDS 게시 장소
<ul style="list-style-type: none"> • 대상 화학물질 취급 작업 공정 내 • 안전사고 또는 직업병 발생 우려가 있는 장소 • 사업장 내 근로자가 가장 보기 쉬운 장소 • MSDS를 확인할 수 있는 전산장비를 갖추어 둔 경우, 취급근로자들이 쉽게 접근할 수 있는 장소에 전산장비를 설치하고 확인 방법을 교육하며, 작업공정별 관리 요령에 MSDS 검색 방법을 포함하여 게시함



[그림 IV-5] 물질안전보건자료(MSDS) 검색 사이트

※ 출처: 안전보건공단 화학물질정보 포털사이트(<http://msds.kosha.or.kr/>)

물질명	CAS No.	KE No.	UN No.	EU NO.
시안화나트륨	143-33-9	KE-31401	1689	205-599-4

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명	시안화나트륨
나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한	
제품의 권고 용도	자료없음
제품의 사용상의 제한	자료없음
다. 공급자 정보(수입품의 경우 긴급 연락 가능한 국내 공급자 정보 기재)	
회사명	자료없음
주소	자료없음
긴급전화번호	자료없음

2. 유해성·위험성

가. 유해성·위험성 분류	급성 독성(경구): 구분2 급성 독성(경피): 구분1 급성 독성(흡입: 분진/미스트): 구분2 급성 수생환경 유해성: 구분1
---------------	--

나. 예방조치문구를 포함한 경고표지 항목
그림문자



신호어	위험
유해 위험문구	H300 삼키면 치명적임 H310 피부와 접촉하면 치명적임 H330 흡입하면 치명적임 H400 수생생물에 매우 유독함
예방조치문구	
예방	P260 (분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이)를(을) 흡입하지 마시오. P262 눈, 피부, 의복에 묻지 않도록 하시오. P264 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오. P270 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오. P271 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하십시오. P273 환경으로 배출하지 마시오. P280 (보호장갑 보호의 보안경 안면보호구)를(을) 착용하십시오. P284 환기가 잘 되지 않는 경우 호흡기 보호구를 착용하십시오. P301+P310 삼켰다면 즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오. P302+P352 피부에 묻으면 다량의 물/(...)로 씻으시오. P304+P340 흡입하면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하십시오. P310 즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오. P320 긴급히 (...) 처치를 하시오. P321 (...) 처치를 하시오. P330 입을 씻어내시오. P361+P364 오염된 모든 의복은 즉시 벗고 다시 사용 전 세탁하십시오.
대응	

[그림 IV-6] 시안화나트륨 MSDS

※ 출처: 안전보건공단 화학물질정보 포털사이트(<http://msds.kosha.or.kr/>)

2) MSDS 교육

사업주는 화학물질을 취급하는 근로자에게 작업을 시작하기 전에 교육을 실시하고, 교육시간 및 내용 기록을 5년간 보존해야 한다.

◇ 교육시기

- 화학물질 제조·사용·운반·저장 작업에 근로자를 배치하는 경우
- 새로운 대상 화학물질이 도입된 경우
- 유해성·위험성 정보가 변경된 경우

◇ 교육방법

- 유해성·위험성이 유사한 대상 화학물질을 그룹별로 분류하여 함께 교육함
- 집단별, 개인별 등 작업장의 특성에 적합한 방법으로 실시함

◇ 교육내용

- 대상 화학물질의 명칭(또는 제품명)
- 물리적 위험성 및 건강 유해성
- 취급상의 주의사항
- 적절한 보호구
- 응급조치 요령 및 사고 시 대처방법
- MSDS 및 경고표지를 이해하는 방법

3) 경고표시

경고표시는 화학물질을 담은 용기 및 포장에 유해·위험 문구, 예방조치 문구 및 공급자 정보를 나타내어 화학물질 취급근로자가 유해·위험정보를 쉽게 알 수 있도록 한 것이다. 사업주는 작업장에서 사용하는 화학물질을 담은 용기와 포장에 경고표시를 하여야 한다.

4) 화학사고 예방을 위한 안전점검 체크리스트

화학사고 예방을 위한 안전점검 체크리스트는 다음과 같다.

[표 IV-3] 화학사고예방을 위한 안전점검 체크리스트

점검사항	V
근로자들은 화학물질을 취급하기 전에 반드시 MSDS의 유해성·위험성을 숙지하고 적절한 보호구를 착용하고 있는가?	
화학물질은 물질의 특성에 따라 구분하여 작업장 내 보관을 최소화하고 MSDS를 게시하고 경고표지를 부착하여 안전한 장소에 보관하고 있는가?	
화학설비 정비·보수 작성 시 안전작업 허가서 발행, 관리감독자 배치 등 위험요인 관리를 강화하고 있는가?	
안전밸브, 파열판, 역화방지기, 긴급차단밸브 등 적절한 안전장치를 설치하고 정상작동 여부를 정기적으로 확인하는가?	
위험물을 취급하는 공정에서는 불꽃, 스파크, 정전기, 충격, 마찰, 흡연 등 화재 원인이 발생하지 않도록 관리하는가?	
화기작업 시에는 인화성 가스, 가연성 물질 등 위험성을 제거하고 용접불티 비산방지 덮개 설치, 소화기 비치 등 안전조치를 하고 있는가?	
인화성 액체의 증기·가스 또는 고체로 인해 폭발 위험이 있는 장소에는 방폭구조의 전기 기계·기구를 설치하고 환기를 자주 실시하는가?	
화학물질을 혼합·가열 시에는 발열·분해 등 이상반응을 파악하기 위하여 온도계·압력계·유량계 등의 계측장치를 설치하고 이물질이 혼합되지 않도록 하고 있는가?	
화학물질 저장 및 취급설비의 배관 연결부, 밸브 등은 세지 않도록 유지하고 누설로 누출여부 확인 등 유지보수를 강화하고 있는가?	
위험물질을 액체상태로 저장할 경우, 정장설비 파손에 의한 누출 시 외부확산을 방지하기 위해 방유제를 설치하고 균열 등 누출 위험요인이 없도록 하고 있는가?	

※ 출처: 안전보건공단 (2016). 『제조업 화학사고 예방관리 10계명』

5) 독성이 강한 화학물질의 대체물질 사용

주조후 표면에 발생하는 산화피막을 제거하는 스트리핑(striping, 뽕 작업) 작업에 시안화나트륨(NaCN)과 과산화수소가 사용된다. 시안화나트륨은 근로자의 건강을 위협하고 음독사고를 비롯해 환경오염에 대한 경각심으로 대체물질이 필요하다는 목소리가 높으며 유럽, 중국에서는 이 물질의 사용을 제한하는 추세이다. 이를 대체하는 물질로 국내에서 구연산(citric acid)과 글루콘산(gluconic acid) 등을 수용성 용액으로 융합한 신물질을 개발해 산화피막을 성공적으로 제거하는 기술이 개발되었지만 제도적인 규제 미흡으로 독성이 강한 화학물질이 여전히 사용되고 있다(주얼리신문, 2018.9.19.).

◇ 귀금속 제조업 근로자의 작업환경관리 중점사항 ◇

- 작업장 내 충분한 환기 실시 또는 국소배기장치 설치
- 작업환경측정 및 특수건강진단 실시
- 화학물질 유해성에 대한 교육
 - 해당 화학물질의 위험성, 건강영향, 응급처치 등
- MSDS 게시·비치, 경고표지 부착
- 개인보호구 지급·착용: 방독마스크, 보호복, 화학물질용 보호장갑 등 적정보호구 착용 등에 대해 교육

◇ 물질안전보건자료(MSDS) 게시 및 교육 ◇

- 반드시 화학물질 제조자(수입자)가 작성한 MSDS 활용
- 최신판으로 개정된 MSDS를 제조업체 또는 공급업체(거래처)에서 받아 근로자들이 쉽게 볼 수 있는 곳에 게시
- 화학물질에 노출되는 근로자들(취급자 또는 취급장소에 같이 있는 다른 근로자)에게 해당물질의 위험성, 건강영향, 적정보호구 착용 등에 대해 교육
- 1회 이상 교육 실시하고 교육일지 작성(근로자 서명 받음)

 <p>근로자(관리자)는 화학물질을 취급하기 전에 반드시 물질안전보건자료(MSDS)를 확보하여 유해성·위험성을 인지하여야 합니다.</p>	 <p>근로자가 보기 쉬운 장소에 MSDS를 게시·비치 하고, 용기 및 덮어 쓰는 용기 등에 반드시 경고 표지를 부착하여야 합니다.</p>	 <p>취급근로자에게 반드시 민체에 미치는 영향, 취급시 주의사항 등에 대한 교육을 실시하여야 합니다.</p>
 <p>각 작업에는 화학물질 발생원을 밀폐하거나 환기설비(국소배기장치, 환풍기 등)를 가동하여 화학물질에 노출되지 않도록 하여야 합니다.</p>	<h2 style="text-align: center;">화학물질 안전보건 관리 10계명</h2> <p style="text-align: center;">머릴 마스크를 변경, 신나 등을 포함하여 작업장 에서 사용하는 특수용의 물질을 알립니다.</p> <p style="text-align: center;">* 화학물질 안전정보는 안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr)를 통해 받으실 수 있습니다.</p>	 <p>근로자에게 적합한 개인보호구(방독마스크, 보호복 등)를 지급 및 착용하도록 관리하여야 합니다.</p>
 <p>정기적으로 작업장을 측정·평가하고, 작업 환경을 개선하여야 합니다.</p>		 <p>근로자 건강관리를 위하여 정기적으로 특수건강 진단을 실시하여야 합니다.</p>
 <p>근로자가 세면·욕목 등을 할 수 있도록 세척시설을 설치하고, 작업 후에는 작업복과 노출된 신체 부위를 깨끗하게 세척하여야 합니다.</p>		 <p>화학물질을 취급하는 실내 작업장에서는 탈백을 포함 한 응급처치 키트를 비치하여야 합니다.</p>



- 본 자료는 근로자들이 작업 현장에서 항상 볼 수 있는 장소에 부착하여 주시기 바랍니다 -

[그림 IV-7] 화학물질 안전보건관리 10계명

※ 출처: 안전보건공단(2016). 『화학물질 안전보건관리 10계명』

✚ 주요 점검항목 체크리스트

시안화수소 및 시안화염 취급 지역의 작업전후 점검표		점검결과		담당자 확인
		○	×	
1	취급지역으로 출입하기 전 적절한 보호구 비치			
2	취급지역의 시안화수소 노출을 파악할 수 있는 시설 및 장비 (예: 가스모니터링 기계 및 직독식 검지관)의 비치			
3	취급지역의 시안화수소 노출을 파악할 수 있는 시설 및 장비 (예: 가스모니터링 기계 및 직독식 검지관)의 정상 작동 확인			
4	취급지역의 시안화수소 노출을 파악할 수 있는 시설 및 장비 (예: 가스모니터링 기계 및 직독식 검지관)로 시안화수소의 시간가중평균 노출수준이 노출기준 미만인지 확인			
5	작업공정서에 따라 필요시에만 필요량을 취급하는지 확인			
6	시안화수소 및 시안화염을 취급한 후 밀봉하고 누출되지 않는지 육안으로 점검			
7	시안화수소 및 시안화염을 취급한 후 취급지역에서 나오면 시안화수소 노출을 파악할 수 있는 시설 및 장비(예: 가스모니터링 기계 및 직독식 검지관)를 통하여 노출수준을 점검			
시안화수소 및 시안화염 노출 대비 호흡보호구 평가				
1	매달(자주 취급하지 않는 경우 분기별로) 호흡보호구의 적합성 검토			
2	시안화수소 및 시안화염 취급지역에서 한 번이라도 사용한 보호구는 전체 또는 캐니스터 등을 교환			
3	분기별로 송기형 호흡보호구의 기류가 적절히 통하는지 점검			
4	송기형 호흡보호구의 필터 유효기간 등을 확인, 사용한 필터 폐기			
5	분기별로 양압식 호흡보호구의 작동 여부 확인			

[그림 IV-8] 시안화수소 노출 근로자 안전대책

※ 출처: 안전보건공단(2016). 『시안화수소 노출 근로자 건강관리』

라. 보호구 관리

보호구는 재해나 건강장해를 방지하기 위해 작업자가 착용하는 기구나 장치를 의미하며, 사업주는 유해·위험한 작업을 하는 근로자에게 작업조건에 적합한 보호구를 지급하고, 근로자는 지급받은 보호구를 철저히 착용하여야 한다.

[표 IV-4] 보호구를 지급해야 하는 작업

종류	작업 내용
안전모	물체가 떨어지거나 날아올 위험 또는 근로자가 추락할 위험이 있는 작업
안전대	높이 또는 깊이 2m 이상의 추락할 위험이 있는 장소에서 하는 작업
안전화	물체의 낙하·충격, 물체에 끼임, 감전 또는 정전기의 대전에 의한 위험이 있는 작업
보안경	물체가 흩날릴 위험이 있는 작업
보안면	용접 시 불꽃이나 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업
보호구	감전 위험이 있는 작업
방열복	고열에 의한 화상 등의 위험이 있는 작업
방진마스크	선창 등에서 분진이 심하게 발생하는 하역작업
방한복·방한화 방한장갑	영하 18℃ 이하인 급냉동어창에서 하는 하역작업

※ 출처: 산업안전보건기준에 관한 규칙 제32조



[그림 IV-9] 보호구의 종류

※ 출처: 안전보건공단(2013). 『보호구의 종류와 사용법』

◇ 방진마스크의 주요 보호기능 ◇

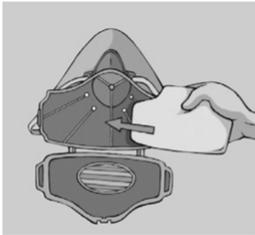
- 분진 등의 입자상 물질을 걸러내 호흡기를 보호하며 분쇄, 광물의 재단·조각·연마, 석면 취급, 용접 등의 작업에 사용



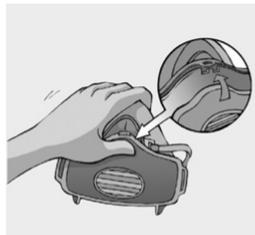
전면형



반면형



1 케이스 안에 여과재를 끼워넣는다



2 케이스의 잠금장치를 찰칵 소리가 나도록 눌러 닫아준다



3 머리끈을 머리 위로 걸어준다



4 안면부를 코, 입, 턱끝까지 충분히 감싼 후 목끈을 잡아당긴다



5 잡아당긴 목끈의 고리를 목 뒤에서 걸어준다



6 목끈을 얼굴에 맞도록 조인 후 양손으로 밀착검사를 실시한다

[그림 IV-10] 방진마스크 착용법

※ 출처: 안전보건공단(2013). 『보호구의 종류와 사용법』

◇ 방독마스크의 주요 보호기능 ◇

- 유기용제, 산 및 알칼리성 화학물질의 가스와 증기 독성을 제거해 호흡기를 보호
- 유해화학물질의 중독을 방지



1 마스크를 얼굴 위에 대고 머리끈을 머리 위로 넘긴 뒤 목 뒤에서 목끈의 고리를 끼운다



2 목끈을 당겨서 얼굴에 밀착되게 조절한다



3 손바닥으로 배기밸브를 막은 후 부드럽게 숨을 내쉰다. 면체가 부풀어오르고 얼굴과 면체 사이로 공기가 새는 것이 느껴지지 않도록 양압 밀착검사를 실시



4 손바닥으로 정화통을 막은 후 숨을 들이쉰다. 면체가 얼굴 쪽으로 오그라들고 면체와 얼굴 사이로 공기가 새는 것이 느껴지지 않도록 음압 밀착검사를 실시

[그림 IV-11] 방독마스크 착용법

※ 출처: 안전보건공단(2013). 『보호구의 종류와 사용법』

2. 작업조건 관리

소규모 귀금속 제조업체는 대부분 영세하여 근로조건이 좋은 편은 아니다. 주문이 많이 몰리는 시기에는 연장근무를 하는 경우가 있고 좁은 공간에서 장시간 앉아 작업을 한다.

가. 장시간 근무

장시간 근무는 적절한 휴식을 취하기 어렵고 좋은 생활습관을 유지하기 쉽지 않아 건강에 부정적 영향을 미치며 가족과 함께하는 시간도 적어 근로자의 삶의 질이 저하된다. 장시간 근로는 사회적 문제로 대두되고 있는 과로사에 영향을 미치는 주요 위험요인으로 인식되고 있다. 장시간 근로 관행을 개선하기 위해 고용노동부는 2016년도 사업장 근로감독의 중점 감독분야로 장시간 근로 개선을 계획하고, 제조업 대기업의 협력업체를 중심으로 장시간 근로가 의심되는 자동차, 금속 제조업 사업장 50개소를 대상으로 감독을 실시하여 시스템 개선이 필요한 사업장은 노사발전재단을 통해 사업장의 근무형태, 문화 등을 분석하여 교대근무제 개편, 근로형태 유연화 등을 컨설팅하여 근로시간을 단축하고 업무효율을 향상하도록 하였다. 고용노동부는 2016년과 2017년에 장시간 근로로 인한 뇌·심혈관질환 및 정신질환으로 요양승인을 받은 사업장 10개소를 대상으로 과로사 예방을 위해 사업장의 건강증진활동 계획 수립과 실천을 유도하고 있다.

○ 조직적 관리방안

- 하루에 11시간 이상의 연장근로와 야간근무를 최소화한다.
- 정해진 휴게시간을 보장하고 휴식·수면을 위한 공간을 확보한다.
- 가능하면 근무시간 종료 후 11시간 이상의 휴식시간과 식사와 최소 6시간의 수면시간을 확보할 수 있도록 한다.
- 최소 1달에 한 번은 24시간을 연속하여 쉴 수 있도록 한다.
- 최소 1주 전에 근무일정을 근로자가 알 수 있도록 한다.
- 사고 예방을 위해 적절한 온도·조명을 유지하고 1인 근무를 피한다.
- 장시간 근무로 인한 건강문제를 수시로 확인하고 지도·개선한다.

- 수면장애나 심한 육체적 피로, 정신적 불안을 호소하는 경우 의사 진료를 받도록 한다.

○ 개인적 관리방안

- 휴게시간과 야간 수면시간을 활용하여 휴식을 취한다.
- 휴식시간을 이용하여 낮잠을 잔다.
- 쉬는 날에는 피로 해소를 위해 7시간 이상의 수면 시간을 확보한다.
- 카페인 섭취와 음주를 자제한다.
- 매일 규칙적으로 적절한 양의 운동을 한다.

[표 IV-5] 건강한 수면습관

특성
<ul style="list-style-type: none"> · 낮잠을 피한다. · 규칙적인 수면습관을 갖는다. · 누워있는 시간은 잠자리에 드는 시간으로 제한한다. · 잠들기 전에 과도한 운동은 수면에 방해가 된다. · 잠들기 전 과식은 수면에 방해가 된다. · 카페인이 든 음료, 술, 담배는 수면을 방해한다. · 잠들기 전에 샤워를 하거나 따뜻한 물로 목욕을 하면 잠드는 데 도움이 된다. · 침실은 잠들기 편한 조용하고 어두운 분위기로 만든다. · 자다가 깨었을 때 시간을 확인하는 것은 수면에 도움이 되지 않는다.

※ 출처: 대한수면의학회 홈페이지에서 재정리

나. 야간근무

1) 국제노동기구의 야간근로에 관한 협약

국제노동기구는 1948년에 야간근로(여성)에 관한 협약 (Night Work(Women) Convention No. 89)을 발표하고 야간근로자의 건강과 안전, 모성 보호를 규정하였다. 야간근로시간을 자정부터 새벽 5시까지로 단축하고, 야간근로자는 야간근로 전후 정기건강검진을 받아야 하고, 야간근로가 부적합한 근로자는 업무를 전환하며, 산전 8주를 포함하여 산전 산후 적어도 16주간은 야간노동을 적용하지 않도록 하며 이로 인해 해고할 수 없도록 하였다.

야간작업을 하는 근로자에게 아래 사항이 고려되어야 한다.

- 야간 근무 후 아침 근무로 들어갈 때 최소 24시간 휴식시간을 부여한다.
- 야간작업 일정은 사전에 근로자가 알도록 해야 한다.

2) 의학적 관리방안

가) 야간작업 근로자 특수건강진단 실시

- 실시목적

야간작업은 수면장애, 위장장애, 심혈관질환 등 여러 건강문제를 야기하므로 해당 근로자의 건강장해를 조기에 발견하고 사후관리를 강화하기 위하여 다음과 같은 조건에 부합되는 근로자는 건강보호를 위해 '야간작업 특수건강진단'을 받아야 한다.

- 실시대상

야간작업은 야간시간에 근로를 하는 것으로서 다음과 같은 기준으로 특수건강진단 대상자를 선정하여야 한다.

- ① 6개월간 밤 12시부터 다음날 오전 5시까지의 시간을 포함하여 계속되는 8시간 작업을 월 평균 4회 이상 수행하는 경우
- ② 6개월간 오후 10시부터 다음날 오전 6시 사이의 시간 중 작업을 월 평균 60시간 이상 수행하는 경우

- 실시시기 및 주기

- ① 배치 전
- ② 배치 후 첫 번째: 6개월 이내
- ③ 주기: 12개월

- 검사항목

- ① 직업력 및 노출력 조사
- ② 주요 표적기관과 관련된 병력조사
- ③ 임상검사 및 진찰
 - 불면증 증상 문진
 - 심혈관계: 복부둘레, 혈압, 공복혈당, 총콜레스테롤, 트리글리세라이드(중성지방), HDL 콜레스테롤
 - 위장관계, 내분비계 관련 증상 문진

나) 업무적합성 평가가 필요한 건강상태

야간·교대근무가 포함된 업무에 근로자를 배치하기 전에 아래와 같은 건강 상태에 있는 근로자는 직업환경의학 전문의에게 의뢰하여 업무적합성 평가를 받고 배치하도록 권장한다.

- ① 증상이 조절되지 않는 간질
- ② 스테로이드 치료에 의존하는 천식
- ③ 혈당이 조절되지 않는 당뇨병
- ④ 혈압이 조절되지 않는 고혈압
- ⑤ 교대작업으로 인해 약물치료가 어려운 경우
- ⑥ 반복성 소화성 궤양
- ⑦ 증상이 심한 과민성대장증후군
- ⑧ 우울증
- ⑨ 교대근무 부적응

3. 건강문제 관리

가. 근로자의 건강보호에 관한 사업주의 의무

근로자는 업무 수행에 적합한 건강상태를 유지해야 한다. 건강에 이상이 있는 경우 자신뿐 아니라 동료의 안전에도 영향을 미칠 수 있다. 업무상질병이나 산업재해 발생을 예방하기 위해 사업주는 법에서 정한 사업주의 의무사항을 이행해야 한다.

사업주는 근로자의 건강을 보호·유지하기 위하여 고용노동부장관이 지정하는 기관 또는 국민건강보험법에 따른 건강진단기관에서 근로자에 대한 건강진단을 실시하고 건강진단결과에 대한 사후관리를 실시하여야 한다. 사업주에게 적용되는 산업안전보건법의 주요 규정은 (표 IV-6)과 같다.

[표 IV-6] 근로자의 건강보호 관련 산업안전보건법 조항

조항	내용
제5조 (사업주의 의무)	<p>① 사업주는 이 법과 이 법에 따른 명령에서 정하는 산업재해 예방을 위한 기준을 지키며, 해당 사업장의 안전·보건에 관한 정보를 근로자에게 제공하고, 근로조건을 개선하여 적절한 작업환경을 조성함으로써 신체적 피로와 정신적 스트레스 등으로 인한 건강장해를 예방함과 동시에 근로자의 생명을 지키고 안전 및 보건을 유지·증진시켜야 하며, 국가의 산업재해 예방정책에 따라야 한다. 이 경우 사업주는 이를 준수하기 위하여 지속적으로 사업장 유해·위험요인에 대한 실태를 파악하고 이를 평가하여 관리·개선하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p>② 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 설계·제조·수입 또는 건설을 할 때 이 법과 이 법에 따른 명령으로 정하는 기준을 지켜야 하고, 그 물건을 사용함으로써 인하여 발생하는 산업재해를 방지하도록 노력하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 기계·기구와 그 밖의 설비를 설계·제조 또는 수입하는 자 2. 원재료 등을 제조·수입하는 자 3. 건설물을 설계·건설하는 자
제43조 (건강진단)	<p>① 사업주는 근로자의 건강을 보호·유지하기 위하여 고용노동부장관이 지정하는 기관 또는 「국민건강보험법」에 따른 건강진단기관에서 근로자에 대한 건강진단을 하여야 한다.</p> <p>⑤ 사업주는 제1항·제2항 또는 다른 법령에 따른 건강진단 결과 근로자의 건강을 유지하기 위하여 필요하다고 인정할 때에는 작업장소 변경, 작업 전환, 근로시간 단축, 작업환경측정, 시설·설비의 설치 또는 개선, 그 밖에 적절한 조치를 하여야 한다.</p> <p>⑥ 사업주는 제19조에 따른 산업안전보건위원회 또는 근로자대표가 요구할 때에는 직접 또는 건강진단을 한 건강진단기관으로 하여금 건강진단 결과에 대한 설명을 하도록 하여야 한다. 다만, 본인의 동의 없이는 개별 근로자의 건강진단 결과를 공개하여서는 아니 된다.</p>

나. 건강진단

1) 일반건강진단

일반건강진단은 산업안전보건법 제43조제1항에 따라 상시 사용하는 근로자의 건강관리를 위하여 사업주가 주기적으로 실시하는 건강진단을 말한다. 사업주는 귀금속 제조업 근로자에게 매년 일반건강진단을 실시하여야 한다.

2) 특수건강진단

사업주는 산업안전보건법 시행규칙 별표 12의2(제98조제2호 관련)에서 정한 특수건강진단 대상 유해인자에 노출되는 근로자 건강을 보호·유지하기 위하여 특수건강진단을 실시하여야 한다. 특수건강진단을 실시하지 않을 경우 1천만원 이하의 과태료가 부과된다.

가) 특수건강진단의 종류

특수건강진단에는 특수건강진단, 배치전건강진단, 임시건강진단, 수시건강진단이 있다.

‘특수건강진단’은 근로자의 건강관리를 위하여 사업주가 실시하는 건강진단을 말하며 다음 항목에 해당하는 경우에 실시한다.

- ① 산업안전보건법 시행규칙 별표 12의2에서 정한 특수건강진단 대상 유해인자에 노출되는 업무에 종사하는 근로자
- ② 건강진단 실시 결과 직업병 유소견자로 판정받은 후 작업전환을 하거나 작업장소를 변경하고 직업병 유소견 판정의 원인이 된 유해인자에 대한 건강진단이 필요하다는 의사의 소견이 있는 근로자

‘배치전건강진단’은 특수건강진단 대상 업무에 종사할 근로자에 대하여 배치예정업무에 대한 적합성 평가를 위하여 사업주가 실시하는 건강진단을 말한다. 배치전건강진단을 현장에서 업무를 시작하기 전에 실시해야 한다.

‘임시건강진단’은 다음 어느 하나에 해당하는 경우에 지방고용노동관서의 장의 명령에 따라 사업주가 실시하는 건강진단이다.

- ① 같은 부서에 근무하는 근로자 또는 같은 유해인자에 노출되는 근로자에

계 유사한 질병의 자·타각 증상이 발생한 경우

- ② 직업병 유소견자가 발생하거나 여러 명이 발생할 우려가 있는 경우
- ③ 그 밖에 지방고용노동관서의 장이 필요하다고 판단하는 경우

나) 특수건강진단 대상 유해인자

사업주는 산업안전보건법 시행규칙 별표 12의2(제98조제2호 관련)에서 정한 특수건강진단 대상 유해인자는 화학적 인자 162종, 분진 7종, 물리적 인자 8종, 야간작업 2종으로 총 179종이다.

[표 IV-7] 특수건강진단 대상 유해인자

구분	명칭	수	유해인자 명
화학적 인자	유기화합물	108	DMF, 벤젠, 톨루엔 등
	금속류	19	구리, 납, 니켈, 망간, 카드뮴, 크롬 등
	산류 및 알칼리류	8	불화수소, 시안화칼륨, 염화수소 등
	가스상태 물질류	14	불소, 브롬, 산화에틸렌, 염소, 포스겐, 삼수소화비소 등
	허가대상 유해물질	12	디클로로벤지딘, 나프틸아민, 크롬산아연, 톨리딘, 디아니시딘, 베릴륨, 비소, 크롬광, 콜타르피치, 황화니켈, 염화비닐, 벤조트리클로라이드, 석면 등
	금속가공유	1	미네랄 오일미스트(광물성오일)
분진	7	광물성분진, 곡물분진, 면분진, 나무분진, 용접흄, 유리섬유 분진, 석면분진	
물리적 인자	8	소음, 진동, 방사선, 고기압, 저기압, 자외선, 적외선, 마이크로파	
야간작업 오후10시 ~ 오전6시	2	6개월간 월 4회 이상 야간작업 (밤 12시~오전 5시까지의 시간 포함) 6개월간 월 평균 60시간 이상 야간작업 (오후 10시~오전 6시 사이의 시간)	

다) 특수건강진단의 시기 및 주기

특수건강진단 대상 업무에 종사하는 근로자에 대해서는 유해인자별로 정해진 시기 및 주기에 따라 실시하고 고위험 근로자에게는 건강진단 실시주기를 다음 회에 한하여 단축 실시한다. 특수건강진단을 받는 주기를 해석할 때 ‘6개

월 이내'라는 의미는 6개월을 넘어서는 안 된다는 것으로, 가급적 그 기간에 가까운 시점에 실시해야 한다는 것을 의미한다.

[표 Ⅳ-8] 특수건강진단의 시기 및 주기

유해인자	시기	주기
	배치후 첫 번째 건진	
N,N 디메틸아세트아미드 N,N 디메틸포름아미드	1개월 이내	6개월
벤젠	2개월 이내	6개월
1,1,2,2 테트라클로로에탄 사염화탄소 아크릴로니트릴 염화비닐	3개월 이내	6개월
석면, 먼분진	12개월 이내	12개월
광물성 분진, 나무 분진, 소음 및 충격소음	12개월 이내	24개월
상기 유해인자를 제외한 별표 12의2의 모든 유해인자	6개월 이내	12개월

※ 산업안전보건법 시행규칙 [별표 12의3] (제99조제2항 관련)

라) 특수건강진단 실시절차

근로자 개인별로 건강수준 및 노출수준을 고려하여 건강진단 항목이 선정되며 검사항목은 1차와 2차 검사항목으로 구분되어 있다. 1차 검사항목은 해당 유해인자에 대하여 반드시 실시해야 하는 최소한의 기본항목이다. 이 항목만으로 건강수준의 평가가 곤란하거나 감별해야 할 질환이 있다고 판단되는 경우에는 근로자의 노출정도나 과거병력 등을 고려하여 2차 검사항목의 일부 또는 전부를 실시한다. 2차 건강진단 대상자를 통보받은 날로부터 사업주는 30일 이내에 근로자에게 2차 건강진단을 받도록 하여야 한다.

생물학적 노출지표검사는 검사하는 시점이 유해인자별로 다르므로 검사하는 시간을 잘 지키도록 해야 한다.

마) 특수건강진단 결과 판정

특수건강진단 후 사후관리를 목적으로 결과를 구분하여 A, C1, C2, D1, D2로 판정된다. 판정별 건강관리구분 내용은 다음과 같다.

[표 IV-9] 건강관리구분 판정

판정	건강관리구분 내용
A	건강관리상 사후관리가 필요 없는 근로자 (건강한 근로자)
C	C1 직업성 질병으로 진전될 우려가 있어 추적검사 등 관찰이 필요한 근로자 (직업병 요관찰자)
	C2 일반질병으로 진전될 우려가 있어 추적관찰이 필요한 근로자 (일반질병 요관찰자)
D1	직업성 질병의 소견을 보여 사후관리가 필요한 근로자 (직업병 유소견자)
D2	일반 질병의 소견을 보여 사후관리가 필요한 근로자 (일반질병 유소견자)
U	건강진단 1차 검사결과 건강수준의 평가가 곤란하거나 질병이 의심되는 근로자 (제2차건강진단 대상자)

◇ 사업주의 의무(산업안전보건법) ◇

- 제5조(사업주의 의무)
- 제43조제1항 (건강진단 실시)
 - 배치전건강진단, 특수건강진단, 일반건강진단 실시
- 제43조제5항 (건강진단결과에 따른 작업장소의 변경, 작업전환, 근로시간 단축 등)
- 제43조제6항(건강진단결과 공개금지)
- 제45조(질병자의 근로 금지·제한)

다. 안전보건공단의 소규모 사업장 건강디딤돌 사업

1) 목적

고용노동부와 안전보건공단은 근로자의 건강을 보호하고 산업재해를 예방하기 위해 ‘소규모 사업장 건강디딤돌 사업’을 하고 있다. 이 사업은 20인 미만 사업장을 지원하기 위한 제도로 산업보건 기초제도 이행에 필요한 비용을 지원하고, 취약 사업장 발굴 및 사후관리를 통하여 근로자가 깨끗한 작업환경에서 건강하게 일할 수 있는 발판을 마련하기 위한 사업이다.

사업주는 산업안전보건법 제42조에 따른 작업환경측정과 동법 제43조에 따

른 배치전건강진단 및 특수건강진단을 실시한 후에 안전보건공단 홈페이지에서 비용을 신청하면 된다. 이와 같이 사업주의 부담을 덜어주기 위한 제도도 있으므로 사업주는 작업환경측정이나 특수건강진단을 누락하는 일이 없도록 해야 한다.

2) 지원대상

○ 작업환경측정

- 산업재해보상보험에 가입한 사업장 중 고용보험 피보험자수 조회 결과 20인 미만 사업장
- 시행규칙 제93조제1항 별표 11의5 「작업환경측정 대상 유해인자」 보유사업장에 한함

○ 배치전건강진단 및 특수건강진단

- 산업재해보상보험에 가입한 사업장 중 고용보험 피보험자수 조회 결과 20인 미만 사업장
- 시행규칙 제98조제2호 별표 12의2 「특수건강진단 대상 유해인자」 보유사업장에 한함

3) 지원신청 및 대상선정

공단 홈페이지(www.kosha.or.kr)의 ‘건강 디딤돌’을 통해 신청하며, 공단은 신청 사업장의 20인 미만 여부 등을 검토 후 사업 신청에게 선정결과 확인 안내를 문자서비스(SNS)로 전송한다. 대상으로 선정된 경우 공단 홈페이지에서 소규모 사업장 건강 디딤돌 대상자 결정 통보서를 출력하여 작업환경측정 기관 또는 특수건강진단기관에 제출하고 작업환경측정 또는 배치전건강진단 및 특수건강진단을 실시하면 된다.

4) 지원금액

○ 작업환경측정

- 신규 측정 시 측정비용 전액 지원(최대 100만원 지원)
- 기존 측정 시 측정비용의 70% 지원(최대 40만원 지원)

○ 배치전건강진단 및 특수건강진단

- 산업안전보건법 시행규칙 제100조제4항 별표 13에 따른 1차 및 2차 검사항목에 대해 비용지원

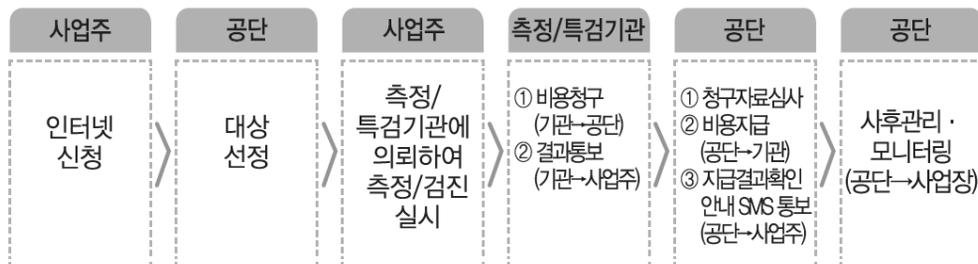
5) 신청방법 및 기간

○ 신청방법

- 안전보건공단 홈페이지(<http://www.kosha.or.kr>)에서 비용 신청
- 안전보건공단 홈페이지 ▶ 자주 찾는 항목 ▶ 건강디딤돌

○ 신청기간

- 수시신청



[그림 IV-12] 소규모 사업장 건강디딤돌 사업 지원 절차

라. 근로자건강센터 이용

산업보건관리가 취약한 50인 미만 사업장의 근로자는 체계적인 직업건강서비스를 받기 어렵다. 산재취약 계층인 이들의 업무상질병 예방과 건강관리를 위하여, 안전보건공단은 소규모 사업장이 밀집된 지역에 근로자건강센터를 설치하여 작업환경, 작업조건, 건강관리 등 예방중심의 종합건강서비스를 제공하고 있다. 직업환경의학 전문의, 간호사, 산업위생기사, 심리상담사, 물리치료사 등으로 구성된 산업보건전문가들이 소규모 사업장의 주치의 역할을 하고 있다. 건강진단결과 유소견자에 대한 사후관리를 포함하여 건강상담, 질병상담, 직무스트레스 상담, 업무적합성 평가, 근골격계질환 예방프로그램, 뇌·심혈관 질환 예방프로그램 등 직업건강서비스를 제공한다.

근로자건강센터는 2011년 인천, 광주, 시흥에 처음으로 문을 열었으며 현재 서울, 부천, 인천, 시흥, 천안, 대구, 울산, 창원, 광주 등 21개 지역에서 운영되고 있다. 50인 미만 소규모 사업장의 근로자는 업종에 관계없이 무료로 이곳을 이용할 수 있다. 21개 지역의 연락처는 1577-6497, 1588-6497 이다.



[그림 IV-13] 근로자건강센터가 제공하는 직업건강서비스 내용

마. 작업관련성 근골격계질환 관리

1) 근골격계질환 유해요인 조사

사업주는 근골격계부담작업을 하는 근로자의 근골격계질환 발생을 예방하기 위하여 유해요인 조사를 하여야 한다. 근골격계부담작업의 범위는 단순반복작업 또는 인체에 과도한 부담을 주는 작업으로 작업량·작업속도·작업강도 및 작업장 구조 등에 따라 고용노동부 장관이 정하여 고시하는 작업이다.

유해요인조사 대상 사업장은 다음과 같다.

- ① 근골격계부담작업이 있는 사업장
- ② 임시건강진단에서 근골격계질환자 발생 또는 업무상질병이 발생한 경우

- ③ 근골격계부담작업에 해당하는 새로운 작업·설비를 도입한 사업장
- ④ 근골격계부담작업에 해당하는 업무의 양과 작업공정 등 작업환경을 변경한 사업장

유해요인조사는 유해요인 기본조사, 근골격계질환 증상조사와 유해도 평가로 구성되며 3년마다 주기적으로 실시한다. 신설 사업장은 신설일로부터 1년 이내에 유해요인조사를 실시하여야 한다. 임시건강진단에서 근골격계질환이 발생하였거나 근골격계질환으로 업무상질병이 발생하였거나, 근골격계부담작업에 해당하는 새로운 작업이나 설비가 도입한 경우와 근골격계부담작업에 해당하는 업무의 양과 작업공정 등 작업환경을 변경한 경우에는 지체 없이 유해요인조사를 하여야 한다.

유해요인조사에는 다음과 같은 내용이 포함된다.

- ① 설비·작업공정·작업량·작업속도 등 작업장 상황
- ② 작업시간·작업자세·작업방법 등 작업조건
- ③ 작업과 관련된 근골격계질환 징후와 증상 유무 등

사업주는 근골격계부담작업 유해요인조사 결과 근골격계질환이 발생할 우려가 있을 경우 근골격계질환 예방·관리 정책수립, 교육 및 훈련, 의학적관리, 작업환경개선활동 등 근골격계질환 예방활동을 체계적으로 수행하도록 권장한다. 이 경우 ‘사업장 근골격계질환 예방·관리 프로그램(KOSHA GUIDE H-65-2012)’을 참고한다.

2) 근골격계질환 예방관리 프로그램 시행

근골격계질환 예방관리 프로그램은 산업안전보건기준에 관한 규칙 제662조(근골격계질환 예방관리 프로그램 시행)에 의거하여 실시한다. 예방관리 프로그램은 경영층이 참여하는 것을 전제로 작업장 및 작업조건 등에 대한 인간공학 분석, 유해요인에 대한 작업환경 개선, 의학적 관리, 교육 및 훈련, 평가 등에 관한 사항이 포함된 전사적이고 종합적인 계획을 말한다. 사업주, 근로자, 보건·안전관리자는 근골격계질환 예방관리를 위해 지속적이고 적극적으로 예방관리 프로그램에 자율적으로 참여하여야 한다. 그러나 근골격계질환으로

업무상 질병으로 인정받은 근로자가 연간 10명 이상 또는 5명 이상 발생한 사업장으로서 발생 비율이 그 사업장 근로자 수의 10퍼센트 이상에 해당하는 사업장은 근골격계질환 예방관리 프로그램을 수립하여 시행하여야 한다.

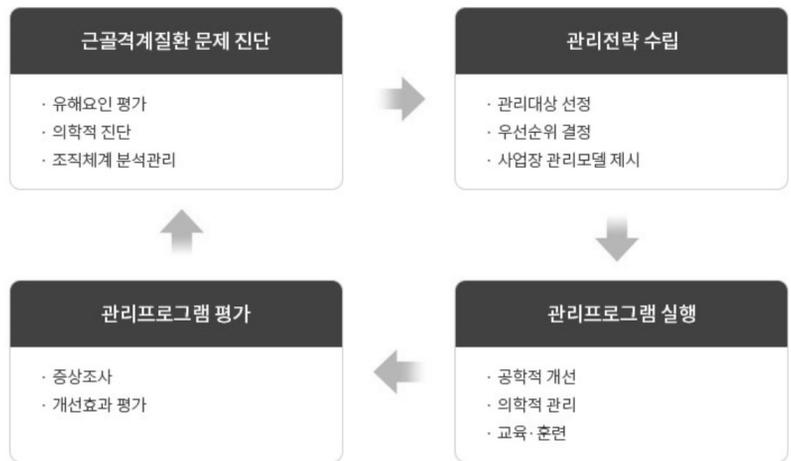
예방관리 프로그램 시행을 통하여 효과를 얻기 위해서는 다음과 같은 순환체계(그림 IV-14)를 갖추는 동시에 문제점에 대한 조기발견, 조기치료, 조기복귀 등에 초점을 맞춰 사업장 내에서 일상적이고 지속적으로 관리되어야 한다.

○ 사업주의 역할

- 기본정책을 수립하고 근로자에게 알림
- 근골격계질환의 증상·유해요인 보고 및 대응체계 구축
- 예방관리 프로그램의 지속적인 관리·운영 지원
- 예방관리 추진팀에게 예방관리 프로그램 운영의무 명시
- 예방관리 추진팀에게 예방관리 프로그램을 운영할 수 있도록 사내자원 제공
- 예방관리 프로그램의 개발·수행·평가에 근로자 참여 기회 부여

○ 근로자의 역할

- 작업과 관련된 근골격계질환의 증상 및 질병 발생, 유해요인을 관리감독자에게 보고
- 예방관리 프로그램 개발·평가에 적극적으로 참여
- 예방관리 프로그램 시행에 적극적 참여



[그림 IV-14] 근골격계질환 예방관리프로그램의 순환체계

3) 작업환경 개선

사업주는 작업관찰을 통해 유해요인을 확인하고, 그 원인을 분석하여 그 결과에 따라 공학적 개선 또는 관리적 개선을 실시한다.

○ 공학적 개선

현장에서 직접적인 설비나 작업방법, 작업도구 등을 작업자가 편하고, 쉽고, 안전하게 사용할 수 있도록 유해·위험요인의 원인을 제거하거나 개선하기 위하여 공구·장비, 작업장, 포장, 부품, 제품 각 항목에 대한 재설계, 재배열, 수정, 교체 등을 하는 것을 말한다.

○ 관리적 개선

작업절차 또는 작업노출을 수정·관리하는 것으로 작업의 다양성 제공, 작업일정 및 작업속도 조절, 회복시간 제공, 작업습관 변화, 작업공간, 공구 및 장비의 주기적인 청소 및 유지보수, 작업자 적정배치, 직장체조 강화 등을 말한다.

4) 의학적 대책

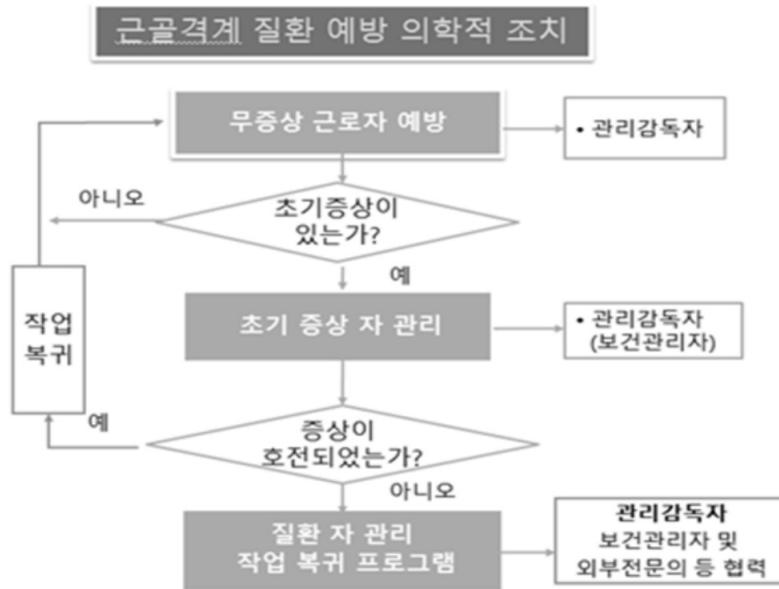
근골격계질환은 증상 초기에 적극적으로 관리하는 것이 중요하다. 사업주는 근골격계질환의 조기발견, 조기치료 및 조속한 직장복귀를 위하여 의학적 관리를 하여야 한다. 사업주는 ‘사업장의 근골격계질환 예방을 위한 의학적 조치에 관한 지침 (KOSHA GUIDE H-68-2012)’을 참고한다.

사업주는 근골격계질환 발생 예방을 위하여 근로자에게 다음 내용을 포함한 교육을 실시한다.

- ① 근골격계질환 발생에 대한 이해
- ② 근골격계질환을 예방하기 위한 올바른 작업자세
- ③ 근골격계질환의 증상과 징후
- ④ 근골격계부담작업 유해요인 제거의 원칙과 감소에 대한 조치
- ⑤ 근골격계질환 발생 시 대처요령
- ⑥ 산재사례

⑦ 요통예방운동

⑧ 체력관리를 포함한 근골격계질환 예방에 필요한 내용



[그림 IV-15] 의학적 관리의 업무 흐름도

※ 출처: KOSHA GUIDE(H-68-2012) 사업장의 근골격계 질환 예방을 위한 의학적 조치에 관한 지침

5) 앉아서 일하는 작업자의 건강장해 예방

귀금속 제조업 근로자는 주로 의자에 앉아 작업하므로 근골격계질환 발생 가능성이 높다. 사업주는 ‘앉아서 일하는 작업의 건강장해 예방에 관한 기술 지침 (KOSHA GUIDE G-30-2011)’을 참고하여 아래 조건에 적합한 의자를 근로자에게 제공한다.

○ 의자

근로자의 요구 조건에 따라 높이를 조절할 수 있어야 하고, 의자의 크기는 몸집이 큰 사람이 앉기에 충분할 만큼 커야 하며, 키 큰 사람의 다리가 걸쳐 지도록 충분히 길어야 한다. 또한 의자의 안락성을 고려하여 의자 바닥이 휘거나 모가 나서는 안 되며 폭신해야 한다.

○ 등받이

높이 조절이 가능해야 하며, 신체의 등 부분을 견고하게 지지할 수 있어야 한다.

○ 팔걸이

너무 높거나 낮지 않도록 적절한 높이를 유지해야 한다.

○ 발걸이

발걸이는 발이 땅에 닿지 않는 근로자의 발 움직임이 쉽도록 커야 하고 높이를 조절할 수 있어야 한다.

○ 이동성

회전의자는 업무가 다양하여 움직임이 있는 경우에 편리하다. 바퀴가 있는 의자는 앉고 일어설 때 미끄러지기 쉽기 때문에 견고한 바닥이나 경사진 곳에 서는 바람직하지 않다.

○ 조절성

작업의 편리성과 안락성을 위해 의자 높이, 등받이 높이 그리고 등받이 각도 등의 조절이 가능해야 한다. 특히 작업공간이 한정되어 있는 경우 앉는 위치 조절이 쉽고 편리해야 한다.

○ 가스식 의자

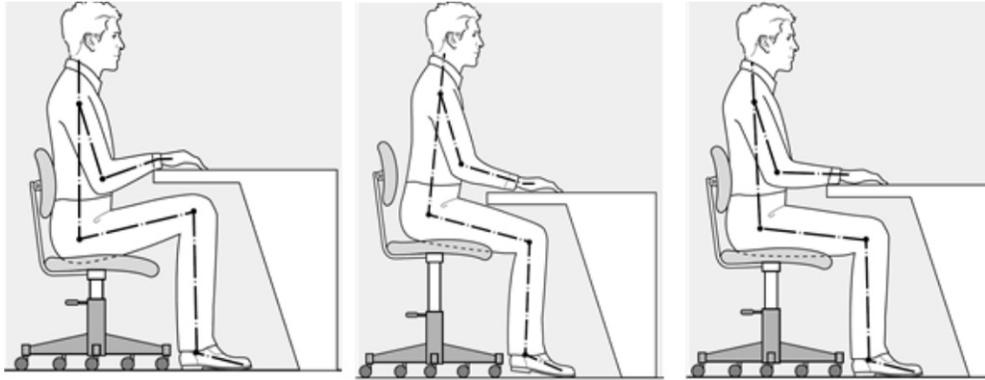
의자 높이 조절을 위해 실린더에 압축가스를 채운 의자는 취급에 주의해야 한다. 가능한 한 충격을 가하지 말고, 체중 100kg 미만의 근로자가 사용하도록 한다.

○ 의자 팔걸이 커버, 등받이 커버

안락함을 고려하고 신체가 직접 접촉하지 않도록 의자 팔걸이와 등받이에 커버를 씌워야 한다. 커버는 부드럽고 품질이 좋은 것을 사용해야 한다. 세탁 등 위생적인 면을 고려하여 PVC 커버나 혹은 플라스틱 커버를 사용할 수도 있다.

○ 내구성

의자는 장시간 사용하므로 내구성이 좋고 안정감이 있어야 한다.



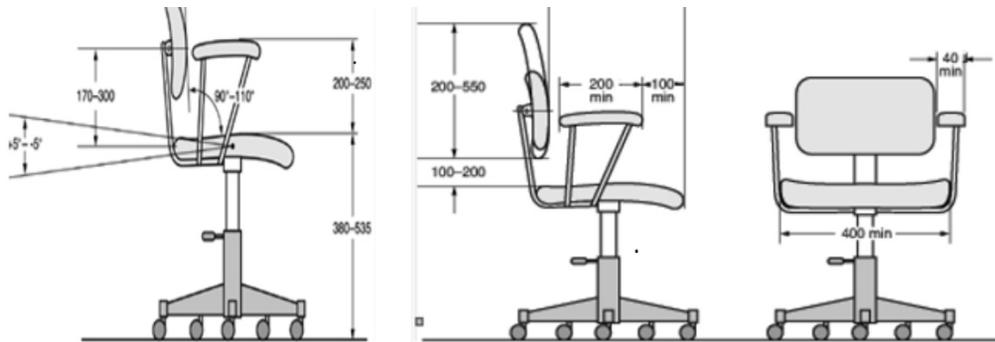
낮은 상태

높은 상태

적절한 상태

[그림 IV-16] 의자에 앉는 바른 자세

※ 출처: 영국 보건안전청(2011). 『Seating at work』



[그림 IV-17] 앉아서 일하는 근로자의 의자 치수에 대한 권고안

※ 출처: 영국 보건안전청(2011). 『Seating at work』

바. 뇌·심혈관질환 관리

○ 조직적 관리방안

- 야간근무, 장시간 근무로 인한 뇌·심혈관질환 예방을 위해 뇌·심혈관질환 발병위험도평가 및 사후관리를 실시한다.

- 주당 60시간 이상의 장시간 근로를 피한다.
- 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증 등, 뇌·심혈관질환의 기초질환을 적극적으로 관리한다.
- 뇌·심혈관질환 예방교육을 실시한다.

○ 개인적 관리방안

- 금연, 적정 음주, 규칙적 운동 등 적절한 생활습관을 유지한다.
- 음식을 짜게 먹지 않고, 규칙적 식생활을 실천한다.
- 정기적으로 건강진단을 받아 뇌·심혈관질환 위험수준을 확인한다.
- 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증이 있는 경우 약물치료를 받는다.
- 야간작업 후에는 과식을 피하고, 커피, 음주를 절제한다.

4. 사고요인 관리

가. 안전문화 개선

생활고를 겪던 귀금속 제조업 근로자가 독성이 강한 화학물질로 음독자살한 사고를 통해 사업장에 방치된 화학물질에 대한 경각심이 높지 않고 화학물질 관리가 철저하지 않았다는 것을 짐작할 수 있다. 그동안 귀금속 제조업체 근로감독 시에도 위험물질 관리에 대한 시정지시가 있었다. 사회전반에 걸쳐 만연된 안전불감증은 산업현장에도 영향을 미쳐 작업장에서 매년 유사 사고사례가 발생하고 있는 것이 현실이다. 이를 개선하기 위해 사업주는 안전보건관리 체계를 갖추고 사업주의 책임과 의무를 성실히 이행해야 한다. 사업주는 위험·유해한 물질을 취급하는 근로자에게 안전보건교육 외에도 보호구 제공, 배치건강검진, 특수건강검진, 작업환경측정 등을 실시하여야 한다.

근로자 채용 시 사업주는 안전과 보건에 관한 사항을 교육하고 현장에 배치함으로써 근로자의 부주의로 발생할 수 있는 안전사고를 미연에 방지할 필요가 있다. 영국 보건안전청 사고예방자문단은 전체 산업재해의 90%는 인적 오류와 관련 있으며 이 중 70% 이상은 사업장에서 관리적인 조치를 통해 예방할 수 있다고 하였다(HSE, 1995).

화학물질 취급이나 기계조작 등 여러 가지 작업을 안전하게 수행하려면 근로자는 작업장에서 제시한 안전수칙을 반드시 지켜야 한다. 근로자가 지켜야 할 안전수칙은 다음과 같다.

- ① 작업 시 규정된 복장 및 보호구를 착용한다.
- ② 시설 및 작업 기계, 기구 등은 점검 후 사용한다.
- ③ 작업장은 항상 청결하게 정리 정돈하고 폐기물은 정해진 장소에 버린다.
- ④ 음주 후 작업을 금하고, 담배는 흡연장소에서 피운다.
- ⑤ 지정된 통로로 통행하고 통제구역은 허가 없이 출입하지 않는다.
- ⑥ 작업장 내에서 뛰어다니지 않는다.
- ⑦ 모든 기계는 담당자 이외에는 취급하지 않는다.
- ⑧ 기계 가동 중 청소를 하거나, 장비 및 칩 등을 제거하지 않는다.

- ⑨ 기계 가동 시 자리를 비우지 않는다.
- ⑩ 방호장치는 이상이 없는지 확인하고 작업한다.
- ⑪ 기계고장 시 적합한 수리·보수 등의 조치를 취하고 나서 작업한다.
- ⑫ 인화물질 또는 폭발 위험물이 있는 장소에서는 화기취급을 금한다.
- ⑬ 유류 등이 묻은 걸레 등은 뚜껑이 있는 불연성 용기에 담아둔다.
- ⑭ 모든 전선은 전기가 통한다고 생각하고 주의한다.
- ⑮ 젖은 손으로 전기기계·기구의 플러그를 꽂거나 제거하지 않는다.

나. 안전·보건표지

안전·보건표지는 근로자의 안전 및 보건을 확보하기 위하여 위험장소 또는 위험물질에 대한 경고, 비상시에 대처하기 위한 지시 또는 안내, 그 밖에 근로자의 안전·보건의를 고취하기 위한 사항 등을 그림·기호 및 글자 등으로 표시하여 근로자의 판단이나 행동의 착오로 인하여 산업재해를 일으킬 우려가 있는 작업장의 특정 장소, 시설 또는 물체에 설치하거나 부착하는 표지를 말한다. 안전·보건표지에는 금지표지 8종, 경고표지 15종, 지시표지 9종, 안내표지 8종, 관계자외 출입금지표지 3종이 있다(그림 IV-18).

금지표지		경고표지	
104 사용금지	106 금연	201 인화성물질 경고	204 급성독성물질 경고
			
지시표지		안내표지	
303 방안면착용	306 귀마개 착용	402 응급구호표지	406 비상구
			

[그림 IV-18] 안전·보건표지

사업주는 사업장의 유해하거나 위험한 시설 및 장소에 대한 경고, 비상시 조치에 대한 안내, 그 밖에 안전의식의 고취를 위하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 근로자가 쉽게 식별할 수 있는 장소, 시설 또는 물체에 쉽게 파손되지 않도록 안전·보건표지를 설치하거나 부착하여야 한다.

다. 안전보건교육

안전사고를 예방하기 위해 사업주는 정기교육, 채용 시 교육, 작업내용 변경 시 교육, 특별교육 등을 근로자에게 실시하여야 한다. 교육을 통해 작업장의 위험요소를 알리고 유해·위험요소 발견 시 조치사항, 사고사례 및 예방법 등을 알려야 한다.

[표 IV-10] 산업안전보건교육 관련 교육대상 및 교육내용

구분	교육대상	교육시간	교육내용
정기교육	사무직 외 근로자	매분기 6시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> · 산업안전 및 사고예방 · 직업병 예방 · 건강증진 · 질병예방 · 유해·위험 작업환경관리 · 산업안전보건법 및 일반관리에 관한 사항 · 산업재해보상보험 제도에 관한 사항
	관리감독자	연간 16시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> · 작업공정의 유해·위험과 재해 예방대책 · 표준안전작업방법 및 지도 요령 · 관리감독자의 역할과 임무 · 산업보건 및 직업병 예방 · 유해·위험 작업환경관리 · 산업안전보건법 및 일반관리에 관한 사항
채용	생산직	8시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> · 기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선 · 작업 개시 전 점검 · 정리정돈 및 청소
	일용직	1시간 이상	
작업내용 변경	생산직	2시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> · 사고 발생 시 긴급조치 · 산업보건 및 직업병 예방 · 물질안전보건자료 · 산업안전보건법 및 일반관리에 관한 사항
	일용직	1시간 이상	
특별교육	생산직	16시간 이상	<ul style="list-style-type: none"> · 공통교육 · 유해위험 40개 작업별 개별교육 등
	일용직	2시간 이상	

라. 재해 재발방지 계획

산업재해는 반복해서 발생하는 속성이 있기 때문에 발생한 산업재해를 분석 및 검토하여 유사재해 재발방지에 힘써야 한다. 산업안전보건법 제10조에서는 재해 재발방지 계획 기록은 3년간 보존하도록 하였다.

[표 IV-11] 산업재해 발생원인 분석 및 검토

구분	분석방법	검토내용
1단계	재해발생 과정확인	발생까지의 과정 파악 물적·인적·관리적 측면에서 사실 수집
2단계	재해요인 파악	물적·인적·관리적 측면에서 재해요인 파악
3단계	재해요인 결정	재해요인의 상관관계와 중요도를 고려해 직접원인 및 간접원인을 결정
4단계	대책 수립	근본적인 문제점 및 재해원인을 근거로 동종 또는 유사재해방지계획을 체계적으로 수립

[표 IV-12] 사고예방을 위한 안전점검 체크리스트

점검사항	V
작업 전 안전점검을 하고, 작업장소를 항상 청결하게 정리정돈 하고 있는가?	
작업장을 통하는 장소 또는 작업장 내에 안전통로를 확보하고 있는가?	
작업에 적합한 개인보호구를 지급하고 근로자는 반드시 착용하고 있는가?	
전기작업 시 접지를 하고 각각의 사용목적에 적합한 절연용 보호구를 근로자에게 지급하여 착용하도록 하고 있는가?	
기계·설비 정비 시 가동장치에 잠금장치를 하고 표지판을 부착하고 있는가?	
유해·위험 화학물질을 취급하는 경우 용기 등에 경고표지를 부착하고 있는가?	
프레스, 전단기, 압력용기 등 유해·위험기계·기구를 사용할 때에 적합한 방호장치를 설치하고 있는가?	
근로자가 추락하거나 넘어질 위험이 있는 장소에는 안전 난간, 개구부 덮개 등을 설치하고 있는가?	
금속 용접·용단 등의 작업 시 인화성·폭발성 물질을 격리하고 있는가?	
근로자가 밀폐공간에서 작업하는 경우 작업 전·작업 중 산소농도 등을 측정하고 있는가?	

※ 출처: 안전보건공단 (2016). 『사업주와 근로자가 꼭 알아야 할 산업현장 안전보건수칙 10계명』

1

화학물질을 취급하기전에 반드시 물질안전보건자료(MSDS)의 유해성·위험성을 숙지하고 적절한 보호구를 착용하여야 합니다.



6

화기작업 시에는 인화성 가스, 가연성 물질 등 위험물을 제거 (확인 포함)하고 응집물티 비산 방지 덮개 설치, 소화기 비치 등 안전조치를 하여야 합니다.



2

화학물질은 물질의 특성에 따라 구분하며 작업장 내 보관을 최소화하고 MSDS 게시·경고 표지를 부착하여 안전한 장소에 보관하여야 합니다.



7

인화성 액체의 증기·가스 또는 고체로 인해 폭발 위험이 있는 장소에는 방폭구조의 전기 기계·기구를 설치하고 환기를 자주 실시하여야 합니다.



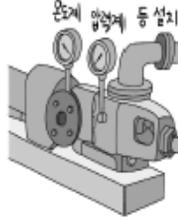
3

화학설비 정비·보수 작업 시 안전작업 허가서 발령, 근로감독자 배치 등 위험요인 관리를 강화하여야 합니다.



8

화학물질 혼합·가열 시에는 발열·분해 등 이상반응을 파악하기 위하여 온도계·압력계·유량계 등의 계측장치를 설치하고, 이물질이 혼입되지 않도록 하여야 합니다.



4

안전밸브, 파열관, 역화방지, 긴급차단밸브 등 적절한 안전장치를 설치하고 정상작동 여부를 정기적으로 확인하여야 합니다.



9

화학물질 저장 인 취급설비의 배관 연결부, 밸브 등은 새지 않도록 유지하고 누설이 발생하면 등 유지보수를 강화하여야 합니다.



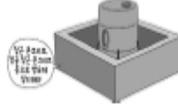
5

위험물을 취급하는 공정에서는 불꽃, 스파크, 정전기, 충격, 마찰, 흡연 등 화재 원인이 발생하지 않도록 관리하여야 합니다.



10

위험물질을 액체상태로 저장할 경우, 저장설비 파손에 의한 누출 시 외부 확산을 방지하기 위해 방류제를 설치하고 균열 등 누출 위험 요인이 없도록 하여야 합니다.



[그림 IV-19] 제조업 화학사고 예방관리 10계명

※ 출처: 안전보건공단(2016). 『업종별 안전보건관리 10계명』

◇ 귀금속 제조업 근로자의 건강과 안전을 지키기 위한 행동수칙 ◇

- 작업환경측정 및 특수건강진단을 실시하여야 한다. 배치전건강진단은 반드시 작업에 배치하기 전에 실시하도록 한다.
- 특수건강진단 결과에 대한 사후관리를 실시한다.
- 사업주는 작업장에서 발생하는 금속흄, 분진을 실외로 배출할 수 있는 국소배기장치를 설치하여야 한다.
- 물질안전보건자료(MSDS)는 제조사가 작성한 것인지 확인하고 유해성·위험성 여부를 확인한다.
- 작업장에 MSDS를 게시·비치하고, 용기·포장 등에 경고표지를 부착한다.
- 제품을 다른 통에 덜어서 사용하는 경우, 덜어서 사용하는 용기에 유해성·위험성 내용을 경고표지로 작성하여 부착한다.
- 화학물질을 취급하는 근로자에게 사용하는 물질에 대한, 물질특성 및 인체에 미치는 영향 등이 포함된 MSDS 교육을 실시한다.
 - 취급물질의 성질 및 상태에 관한 사항
 - 유해물질이 인체에 미치는 영향
 - 국소배기장치 및 안전설비에 관한 사항
 - 안전하게 작업하는 방법 및 보호구 사용에 관한 사항
 - 그 밖에 안전보건관리에 필요한 사항
- 사용하는 물질의 오염물 및 배출물 저장, 운반, 폐수처리 방법을 교육한다.
- 고글, 장갑, 방진마스크 등 개인보호구를 개인별로 지급하고 사용하는 방법을 교육한다.
- 주조 및 연마 작업자용 방진마스크는 가능한 한 호흡 밸브가 달린 것으로 제공한다.
- 1회 작업이 짧아 여러 차례 재사용할 때에는 개별 기밀 보관함(예, 락앤락통 등)에 철저히 보관한다.
- 기계·기구를 안전하게 작동하고 사용하는 방법을 교육하여 사고를 예방하도록 한다.
- 사고 발생 시 대응방법을 숙지하도록 한다.
- 안구세척기 및 샤워시설의 위치, 도움받을 수 있는 사람 및 작동을 멈추기 위한 비상스위치 위치를 알린다.

5. 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(2014, 2015, 2016, 2017, 2018). 산업재해현황분석.
2. 201진료정보망 커리어넷, <http://counsel.career.go.kr/cnet/front/base/job/jobView.do?SEQ=740#tab7>
3. 금기용, 반정화, 김묵한, 박윤정, 이동은(2012). 서울시 우리 동네 특화업종 생태계 연구 2012-BR-15. 서울, 서울연구원, 157.
4. 김영수(2006). 귀금속 가공 작업장의 작업환경소음에 관한 연구. 한국환경기술학회지, 7(3), 217-223.
5. 산업안전보건연구원(2016). 메탄올, 어떻게 관리할 것인가? 세미나 자료집,
6. 안전보건공단(2006). 근골격계질환의 정의 및 종류(Sheet형 교재).
7. 안전보건공단(2011). 앉아서 일하는 작업의 건강장해 예방에 관한 기술지침. KOSHA GUIDE G-30-2011.
8. 안전보건공단(2011). 장시간 근로자 보건관리 지침. KOSHA GUIDE H-47-2011.
9. 안전보건공단(2011). 소규모 작업장 내의 안전보건에 관한 안전가이드. KOSHA GUIDE G-21-2011.
10. 안전보건공단(2012). 사업장의 근골격계질환 예방을 위한 의학적 조치에 관한 지침. KOSHA GUIDE H-68-2012.
11. 안전보건공단(2012). 사업장 근골격계질환 예방·관리 프로그램, KOSHA GUIDE H-65-2012.
12. 안전보건공단(2013). 안전보건지킴이 보수교육 교재(제조업).
13. 안전보건공단(2013). 보호구의 종류와 사용법.
14. 안전보건공단(2016). 제조업 화학사고 예방관리 10계명.
15. 안전보건공단(2016). 사업주와 근로자가 꼭 알아야 할 산업현장 안전보건수칙 10계명.
16. 안전보건공단(2018). 시안화합물(시안화수소) 중독 발생경보. KOSHA ALERT 2018-6호.
17. 안전보건공단(2016). 시안화수소 노출 근로자 건강관리. 2016-교육미디어-914.
18. 월곡주얼리산업연구소(2019). 2019 연간리포트. Korea Jewelry Market Research.
19. 위경효(2006). 한국 귀금속제조업의 실태와 발전방안에 관한 연구. 조형디자인연구, 9(1), 1-21.

20. 정윤경(2010). KIRVET 직업전망지표: 고령자 친화 직업을 중심으로. 한국직업능력개발원.
21. 주얼리신문(2018). 귀금속 제조공장에서 ‘청산가리’ 퇴출되나. 2018.09.19.
22. 지식경제부 보도자료(2012). 중국 진출 주얼리 기업, 국내 U턴의 신호탄을 쏴다!, 2012.08.30.
23. 통계청(2017). 2017 한국표준직업분류(통계청 고시 제2017-191호).
24. 통계청(2019). 2017 사업체노동실태현황.
25. 한국고용정보원(2011). 2012 한국직업사전. 서울, 신생용사촌인쇄정보(주), 1732- 1740.
26. 한국고용정보원(2018). 2019 한국직업전망. 충북, 전우용사촌. 948-951.
27. 한국화학물질관리협회(2015). 2015 화학물질 안전관리교육 일반과정 교재.
28. 한국산업인력공단(2016). 2016 국가기술자격통계연보.
29. 홍인기, 백종배(2016). 제조사업장의 안전규정 위반요인에 대한 정성적 연구. 한국안전학회지, 31(2), 133-142.
30. 황환일, 윤희탁(2018). 귀금속 도금과 표면처리. 서울, 대광서림.
31. Ayas NT, White DP, Manson JE, Stampfer MJ, Speizer, Malhotra A, Hu FB(2003). A prospective study of sleep duration and coronary heart disease in women. Arch Intern Med, 163(2), 205-209.
32. Di Milia L, Mummery K(2009). The association between job related factors, short sleep and obesity. Ind Health, 47(4), 363-368.
33. Health and Safety Executive(1995). Human factors in reliability group. Improving compliance with safety procedures: reducing individual violations. Health and Safety Executive.
34. Health and Safety Executive(2011). Seating at work. Health and Safety Executive.
35. Jang TW, Kim HR, Lee HE, Myomg JP, Koo JW(2014). Long work hours and obesity in Korean adult workers. J Occup Health, 55(5), 359-366.
36. Kripke DF, Garfinkel L, Wingard DL, Klauber MR, Marler MR(2002). Mortality associated with sleep duration and insomnia. Arch Gen Psychiatry, 59(2), 131-136.
37. Lenne MG, Salmon PM, Liu CC, Trotter M(2012). a system approach to accident causation in mining: an application of the HFACS

- method. *Accid Anal Prev*, 48, 111-117.
38. Macagnan J, Pattussi MP, Canuto R, Henn RL, Fassa AG, Olinto MT(2012). Impact of nightshift work on overnight and abdominal obesity among workers of a poultry processing plant in southern Brazil. *Chronobiol Int*, 29(3), 336-343.
 39. Pickering T(2006). Could hypertension be a consequence of the 24/7 society? the effects of sleep deprivation and shift work. *J Clin Hypertens*, 8(11), 819-822.
 40. Tochikubo O, Ikeda A, Miyajima E, Ishii M(1996). Effects of insufficient sleep on blood pressure monitored by a new multibiomedical recorder. *Hypertension*, 27(6), 1318-1324.

[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

유기화합물

- (1) 디에탄올아민
- (2) 디클로로메탄
- (3) 메틸알코올
- (4) 1,3-부타디엔
- (5) 스티렌
- (6) 시클로헥사논
- (7) 아세톤
- (8) 아크릴로니트릴
- (9) 에탄올아민
- (10) 에틸벤젠
- (11) 2-메톡시에틸아세테이트
- (12) 2-부톡시에탄올
- (13) 이소프로필알코올
- (14) 초산에틸
- (15) 크실렌
- (16) 톨루엔
- (17) 트리클로로에틸렌
- (18) 퍼클로로에틸렌

금속류

- (1) 구리
- (2) 니켈 및 그 화합물
- (3) 산화아연
- (4) 알루미늄
- (5) 주석
- (6) 크롬과 그 무기화합물
(금속과 크롬3가화합물)

산 및 알칼리류

- (1) 과산화수소
- (2) 수산화나트륨
- (3) 시안화나트륨
- (4) 시안화칼륨
- (5) 염화수소
- (6) 인산
- (7) 황산

가스상 물질류

- (1) 시안화수소

광물성 분진

- (1) 산화규소(크리스토타라이트)
- (2) 석영

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 신체에 손상을 일으킬 수 있음 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유해함
□ 법적 사항	
노출기준	TWA: 2mg/m ³ 발암성 2, Skin
특수건강진단주기	자료 없음
작업환경측정주기	6개월
산업안전보건법	작업환경측정대상물질 관리대상유해물질
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음
위험물안전관리법에 의한 규제	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	

<p>화학물질명: 디클로로메탄</p>	<p>그림문자</p>
	
<p>□ 대상물질에 의한 건강영향</p> <p>○ 발암가능성이 있고 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 심장독성과 간독성, 중추 신경장애 및 피부점막자극을 유발할 수 있음</p>	
<p>□ 유해·위험성 분류</p> <p>○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 발암성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취 작용) ○ 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2</p>	<p>□ 유해·위험성 내용</p> <p>○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음 ○ 암을 일으킬 것으로 의심됨 ○ 장기간 또는 반복노출 되면 신체에 손상을 일으킬 수 있음</p>
<p>□ 법적 사항</p>	
<p>노출기준</p> <p>특수건강진단주기</p> <p>작업환경측정주기</p>	<p>TWA: 50ppm</p> <p>12개월</p> <p>6개월</p>
<p>산업안전보건법</p>	<p>작업환경측정대상물질</p> <p>관리대상유해물질</p> <p>특수건강진단대상물질</p>
<p>화학물질관리법에 의한 규제</p> <p>위험물안전관리법에 의한 규제</p>	<p>자료 없음</p> <p>자료 없음</p>
<p>□ 보호구</p> <p>○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용</p> <p>○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용</p> <p>○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용</p>	

<p>화학물질명: 메틸알코올</p>	그림문자
	
<p><input type="checkbox"/> 대상물질에 의한 건강영향</p> <p>○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 시신경장애와 간독성, 신장독성, 중추신경계 및 생식기능의 이상을 유발할 수 있음</p>	
<p><input type="checkbox"/> 유해·위험성 분류</p> <p>○ 인화성 액체: 구분2</p>	<p><input type="checkbox"/> 유해·위험성 내용</p> <p>○ 고인화성 액체 및 증기</p>
<p><input type="checkbox"/> 법적 사항</p>	
노출기준	TWA: 200ppm STEL: 250ppm
특수건강진단주기	12개월
작업환경측정주기	6개월
산업안전보건법	작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상 물질
화학물질관리법에 의한 규제	유독물질 사고대비물질
위험물안전관리법에 의한 규제	4류 알코올류
<p><input type="checkbox"/> 보호구</p> <p>○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용</p> <p>○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용</p> <p>○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용</p>	

<p>화학물질명: 1,3-부타디엔</p>	<p>그림문자</p> 															
<p>☐ 대상물질에 의한 건강영향</p>																
<p>○ 발암물질로 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 피부점막자극과 중추신경장해, 폐 및 유전적 기능의 이상을 유발할 수 있음</p>																
<p>☐ 유해·위험성 분류</p>	<p>☐ 유해·위험성 내용</p>															
<p>○ 인화성 가스: 구분1 ○ 고압가스: 액화가스 ○ 발암성: 구분1A ○ 생식세포 변이원성: 구분1B ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2</p>	<p>○ 극인화성 가스 ○ 고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 유전적인 결함을 일으킬 수 있음 ○ 암을 일으킬 수 있음 ○ 장기간 또는 반복노출 되면 신체에 손상을 일으킬 수 있음</p>															
<p>☐ 법적 사항</p>																
<table border="1"> <tr> <td>노출기준</td> <td>TWA: 2ppm STEL: 10ppm</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>유독물질</td> </tr> <tr> <td>위험물안전관리법에 의한 규제</td> <td>자료 없음</td> </tr> </table>	노출기준	TWA: 2ppm STEL: 10ppm	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	특별관리물질	화학물질관리법에 의한 규제	유독물질	위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음	
노출기준	TWA: 2ppm STEL: 10ppm															
특수건강진단주기	12개월															
작업환경측정주기	6개월															
산업안전보건법	작업환경측정대상물질															
	관리대상유해물질															
	특수건강진단대상물질															
	특별관리물질															
화학물질관리법에 의한 규제	유독물질															
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음															
<p>☐ 보호구</p>																
<p>○ 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</p>																

<p>화학물질명: 스티렌</p>	<p>그림문자</p>
	
<p>□ 대상물질에 의한 건강영향</p> <p>○ 발암가능성이 있고 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 중추신경장애와 피부점막 자극을 유발할 수 있음</p>	
<p>□ 유해·위험성 분류</p> <p>○ 인화성 액체: 구분3 ○ 급성 독성(흡입: 증기): 구분3 ○ 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</p>	<p>□ 유해·위험성 내용</p> <p>○ 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 신체에 손상을 일으킴</p>
<p>□ 법적 사항</p>	
<p>노출기준</p>	<p>TWA: 20ppm STEL: 40ppm</p>
<p>특수건강진단주기</p>	<p>12개월</p>
<p>작업환경측정주기</p>	<p>6개월</p>
<p>산업안전보건법</p>	<p>작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</p>
<p>화학물질관리법에 의한 규제</p>	<p>자료 없음</p>
<p>위험물안전관리법에 의한 규제</p>	<p>4류 제2석유류(비수용성)</p>
<p>□ 보호구</p> <p>○ 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</p>	

<p>화학물질명: 시클로헥사논</p>	<p>그림문자</p> 
<p>□ 대상물질에 의한 건강영향</p> <p>○ 발암가능성이 있고 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 피부점막자극과 중추신경장애, 간독성 및 신장독성을 유발할 수 있음</p>	
<p>□ 유해·위험성 분류</p> <p>○ 인화성 액체: 구분3 ○ 급성 독성(경구): 구분4 ○ 급성 독성(경피): 구분4 ○ 급성 독성(흡입: 증기): 구분3 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 ○ 피부 과민성: 구분1 ○ 발암성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분2</p>	<p>□ 유해·위험성 내용</p> <p>○ 인화성 액체 및 증기 ○ 삼키면 유해함 ○ 피부와 접촉하면 유해함 ○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음 ○ 눈에 심한 손상을 일으킴 ○ 흡입하면 유독함 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 암을 일으킬 것으로 의심됨 ○ 장기간 또는 반복노출 되면 신체에 손상을 일으킬 수 있음</p>
<p>□ 법적 사항</p>	
<p style="text-align: center;">노출기준</p> <hr/> <p style="text-align: center;">특수건강진단주기</p> <hr/> <p style="text-align: center;">작업환경측정주기</p> <hr/> <p style="text-align: center;">산업안전보건법</p> <hr/> <p style="text-align: center;">화학물질관리법에 의한 규제</p> <hr/> <p style="text-align: center;">위험물안전관리법에 의한 규제</p>	<p style="text-align: center;">TWA: 25ppm STEL: 50ppm</p> <hr/> <p style="text-align: center;">12개월</p> <hr/> <p style="text-align: center;">6개월</p> <hr/> <p style="text-align: center;">작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</p> <hr/> <p style="text-align: center;">자료 없음</p> <hr/> <p style="text-align: center;">4류 제2석유류(비수용성)</p>
<p>□ 보호구</p> <p>○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용</p> <p>○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용</p> <p>○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용</p>	

<p>화학물질명: 아세톤</p>	<p>그림문자</p>
	
<p>□ 대상물질에 의한 건강영향</p> <p>○ 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 기관지 자극과 피부염증, 중추신경장해 및 생식 기능의 이상을 유발할 수 있음</p>	
<p>□ 유해·위험성 분류</p> <p>○ 인화성 액체: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취 작용) ○ 흡인 유해성: 구분2</p>	<p>□ 유해·위험성 내용</p> <p>○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 삼켜서 기도로 유입되면 유해할 수 있음 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음</p>
<p>□ 법적 사항</p>	
<p>노출기준</p>	<p>TWA: 500ppm STEL: 750ppm</p>
<p>특수건강진단주기</p>	<p>12개월</p>
<p>작업환경측정주기</p>	<p>6개월</p>
<p>산업안전보건법</p>	<p>작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질</p>
<p>화학물질관리법에 의한 규제</p>	<p>공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질 자료 없음</p>
<p>위험물안전관리법에 의한 규제</p>	<p>4류 제1석유류(수용성)</p>
<p>□ 보호구</p> <p>○ 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</p>	

<p>화학물질명: 아크릴로니트릴</p>	그림문자	
		
<p><input type="checkbox"/> 대상물질에 의한 건강영향</p>		
<p>○ 발암가능성이 있고 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 화학적 질식제로 중추신경계 및 간장 기능의 이상을 유발함</p>		
<p><input type="checkbox"/> 유해·위험성 분류</p>	<p><input type="checkbox"/> 유해·위험성 내용</p>	
<p>○ 인화성 액체: 구분2 ○ 급성 독성(경구): 구분3 ○ 급성 독성(경피): 구분2 ○ 급성 독성(흡입: 증기): 구분2 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 ○ 피부 과민성: 구분1 ○ 발암성: 구분1B ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 만성 수생환경 유해성: 구분2</p>	<p>○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 삼키면 유독함 ○ 피부와 접촉하면 치명적임 ○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음 ○ 눈에 심한 손상을 일으킴 ○ 흡입하면 치명적임 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 암을 일으킬 수 있음 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유독함</p>	
<p><input type="checkbox"/> 법적 사항</p>		
	노출기준	TWA: 2ppm
	특수건강진단주기	12개월
	작업환경측정주기	6개월
산업안전보건법	작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 특별관리물질	
화학물질관리법에 의한 규제	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질 유독물질	
위험물안전관리법에 의한 규제	사고대비물질 4류 제1석유류(비수용성)	
<p><input type="checkbox"/> 보호구</p>		
<p>○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크(액체 에어로졸인 경우)/방독마스크/송기마스크/공기호흡기 착용</p>		
<p>○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용</p>		
<p>○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용</p>		

<p>화학물질명: 에탄올아민</p>	그림문자	
		
<p>□ 대상물질에 의한 건강영향</p> <p>○ 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 노출 시 간장 및 생식기능의 이상을 유발할 수 있음</p>		
<p>□ 유해·위험성 분류</p> <p>○ 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</p>	<p>□ 유해·위험성 내용</p> <p>○ 삼키면 유해함 ○ 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 ○ 눈에 심한 손상을 일으킴 ○ 신체 중 중추신경계에 손상을 일으킴 ○ 장기간 또는 반복노출 되면 신체에 손상을 일으킴 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유해함</p>	
<p>□ 법적 사항</p>		
노출기준	TWA: 3ppm STEL: 6ppm	
특수건강진단주기	자료 없음	
작업환경측정주기	6개월	
산업안전보건법	작업환경측정대상물질 관리대상유해물질	
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음	
위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제3석유류(수용성)	
<p>□ 보호구</p> <p>○ 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</p>		

<p>화학물질명: 에틸벤젠</p>	<p>그림문자</p>
	
<p>□ 대상물질에 의한 건강영향</p> <p>○ 발암가능성이 있고 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 폐와 중추신경장애, 피부 점막자극, 간독성 및 신장독성 유발할 수 있음</p>	
<p>□ 유해·위험성 분류</p> <p>○ 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</p>	<p>□ 유해·위험성 내용</p> <p>○ 고인화성 액체 및 증기 ○ 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음 ○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 흡입하면 유해 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 암을 일으킬 것으로 의심됨 ○ 장기간 또는 반복노출 되면 신체에 손상을 일으킬 수 있음</p>
<p>□ 법적 사항</p>	
<p>노출기준</p>	<p>TWA: 100ppm STEL: 125ppm발암성 2</p>
<p>특수건강진단주기</p>	<p>12개월</p>
<p>작업환경측정주기</p>	<p>6개월</p>
<p>산업안전보건법</p>	<p>작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</p>
<p>화학물질관리법에 의한 규제</p>	<p>자료 없음</p>
<p>위험물안전관리법에 의한 규제</p>	<p>4류 제1석유류(비수용성)</p>
<p>□ 보호구</p> <p>○ 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</p>	

<p>화학물질명: 2-메톡시에틸아세테이트</p>	<p>그림문자</p> 																	
<p>□ 대상물질에 의한 건강영향</p>																		
<p>○ 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 피부점막자극과 조혈기계, 중추신경장해, 신장 독성 및 생식기능의 이상을 유발할 수 있음</p>																		
<p>□ 유해·위험성 분류</p>	<p>□ 유해·위험성 내용</p>																	
<p>○ 인화성 액체: 구분3 ○ 급성 독성(경구): 구분4 ○ 급성 독성(흡입:증기): 구분3 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 생식독성: 구분1B</p>	<p>○ 인화성 액체 및 증기 ○ 삼키면 유해함 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 흡입하면 유독함 ○ 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨</p>																	
<p>□ 법적 사항</p>																		
<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)																	
<p>□ 보호구</p>																		
<p>○ 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</p>																		

<p>화학물질명: 2-부톡시에탄올</p>	<p>그림문자</p>														
															
<p>□ 대상물질에 의한 건강영향</p> <p>○ 발암가능성이 있고 흡입 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 간독성과 조혈기계, 신경계 및 피부질환을 유발할 수 있음</p>															
<p>□ 유해·위험성 분류</p> <p>○ 급성 독성(경구): 구분4 ○ 급성 독성(흡입: 증기): 구분3 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 발암성: 구분2</p>	<p>□ 유해·위험성 내용</p> <p>○ 삼키면 유해함 ○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 흡입하면 유독함 ○ 암을 일으킬 것으로 의심됨</p>														
<p>□ 법적 사항</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">노출기준</td> <td style="text-align: center;">TWA: 20ppm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">특수건강진단주기</td> <td style="text-align: center;">12개월</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">작업환경측정주기</td> <td style="text-align: center;">6개월</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">산업안전보건법</td> <td style="text-align: center;">작업환경측정대상물질</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">관리대상유해물질</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">특수건강진단대상물질</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">화학물질관리법에 의한 규제</td> <td style="text-align: center;">자료 없음</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">위험물안전관리법에 의한 규제</td> <td style="text-align: center;">4류 제2석유류(수용성)</td> </tr> </table>		노출기준	TWA: 20ppm	특수건강진단주기	12개월	작업환경측정주기	6개월	산업안전보건법	작업환경측정대상물질	관리대상유해물질	특수건강진단대상물질	화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음	위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제2석유류(수용성)
노출기준	TWA: 20ppm														
특수건강진단주기	12개월														
작업환경측정주기	6개월														
산업안전보건법	작업환경측정대상물질														
	관리대상유해물질														
	특수건강진단대상물질														
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음														
위험물안전관리법에 의한 규제	4류 제2석유류(수용성)														
<p>□ 보호구</p> <p>○ 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</p>															

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	TWA: 200ppm STEL: 400ppm
특수건강진단주기	12개월
작업환경측정주기	6개월
산업안전보건법	작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음
위험물안전관리법에 의한 규제	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	

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

<p>화학물질명: 크실렌</p>	<p>그림문자</p>
	
<p>□ 대상물질에 의한 건강영향</p> <p>○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 피부점막자극과 중추신경장해, 간독성, 신장독성 및 생식기능의 이상을 유발할 수 있음</p>	
<p>□ 유해·위험성 분류</p> <p>○ 인화성 액체: 구분2 ○ 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</p>	<p>□ 유해·위험성 내용</p> <p>○ 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</p>
<p>□ 법적 사항</p>	
<p>노출기준</p>	<p>TWA: 100ppm STEL: 150ppm</p>
<p>특수건강진단주기</p>	<p>12개월</p>
<p>작업환경측정주기</p>	<p>6개월</p>
<p>산업안전보건법</p>	<p>작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</p>
<p>화학물질관리법에 의한 규제</p>	<p>유독물질</p>
<p>위험물안전관리법에 의한 규제</p>	<p>4류 제2석유류(비수용성)</p>
<p>□ 보호구</p> <p>○ 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</p>	

<p>화학물질명: 톨루엔</p>	<p>그림문자</p>
<p>□ 대상물질에 의한 건강영향</p> <p>○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 중추신경장애와 심장 부정맥, 난청, 신장독성 및 생식기능의 이상을 유발할 수 있음</p>	
<p>□ 유해·위험성 분류</p> <p>○ 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</p>	<p>□ 유해·위험성 내용</p> <p>○ 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</p>
<p>□ 법적 사항</p>	
<p>노출기준</p>	<p>TWA: 50ppm STEL: 150ppm</p>
<p>특수건강진단주기</p>	<p>12개월</p>
<p>작업환경측정주기</p>	<p>6개월</p>
<p>산업안전보건법</p>	<p>작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</p>
<p>화학물질관리법에 의한 규제</p>	<p>유독물질 사고대비물질</p>
<p>위험물안전관리법에 의한 규제</p>	<p>4류 제1석유류(비수용성)</p>
<p>□ 보호구</p> <p>○ 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</p>	

화학물질명: 트리클로로에틸렌	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 발암가능성이 있고 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 흡수되며 피부점막자극과 간, 신장 및 신경 독성과 유전적 기능의 이상을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 피부 과민성: 구분1 ○ 생식세포 변이원성: 구분2 ○ 발암성: 구분1A ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 만성 수생환경 유해성: 구분3	○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 유전적인 결함을 일으킬 것으로 의심됨 ○ 암을 일으킬 수 있음 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유해함
□ 법적 사항	
노출기준	TWA: 10ppm STEL: 25ppm(허용기준)
특수건강진단주기	12개월
작업환경측정주기	6개월
산업안전보건법	작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 특별관리물질
화학물질관리법에 의한 규제	유독물질 제한물질
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	

<p>화학물질명: 퍼클로로에틸렌</p>	<p>그림문자</p> 
	<p>□ 대상물질에 의한 건강영향</p> <p>○ 발암가능성이 있고 섭취 또는 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 피부질환과 중추신경계와 비뇨기계, 폐 및 간 기능의 이상을 유발함</p>
<p>□ 유해·위험성 분류</p> <p>○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분2 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분2 ○ 피부 과민성: 구분1 ○ 발암성: 구분1B ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(마취 작용)</p>	<p>□ 유해·위험성 내용</p> <p>○ 피부에 자극을 일으킴 ○ 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음 ○ 눈에 심한 자극을 일으킴 ○ 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음 ○ 암을 일으킬 수 있음</p>
<p>□ 법적 사항</p>	
<p>노출기준</p>	<p>TWA: 25ppm STEL: 100ppm</p>
<p>특수건강진단주기</p>	<p>12개월</p>
<p>작업환경측정주기</p>	<p>6개월</p>
<p>산업안전보건법</p>	<p>작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 특별관리물질</p>
<p>화학물질관리법에 의한 규제</p>	<p>유독물질 제한물질</p>
<p>위험물안전관리법에 의한 규제</p>	<p>자료 없음</p>
<p>□ 보호구</p> <p>○ 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</p>	

금속류 (1) 구리

화학물질명: 구리	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 흡입 또는 섭취를 통해 신체에 흡수되고 피부질환과 호흡기계, 순환기계 질환, 간 손상, 비강 및 부비강에 금속염을 유발할 수 있음 	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
<ul style="list-style-type: none"> ○ 급성 독성(경구): 구분4 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 급성 수생환경 유해성: 구분1 ○ 만성 수생환경 유해성: 구분3 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 삼키면 유해함 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 수생생물에 매우 유독함 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에 유해함
□ 법적 사항	
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	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용 	

금속류 (2) 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		□ 유해·위험성 내용
○ 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		○ 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		
노출기준	TWA: 0.1mg/m ³ 니켈(가용성화합물, 허용기준) TWA: 0.2mg/m ³ 니켈(불용성 무기화합물, 허용기준) TWA: 1mg/m ³ 니켈(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		

(3) 산화아연

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

(4) 알루미늄

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

금속류 (5) 주석

화학물질명: 주석	그림문자
	
□ 대상물질에 의한 건강영향	
○ 흡입 또는 섭취를 통해 신체에 흡수되고 진폐증, 순환기계 및 신경계 질환, 간독성 및 신장 독성을 유발할 수 있음	
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용
○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극)	○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음
□ 법적 사항	
노출기준	TWA: 2mg/m ³ 주석(금속) TWA: 0.1mg/m ³ 주석(유기화합물)
특수건강진단주기	12개월
작업환경측정주기	6개월
산업안전보건법	작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질
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	

(6) 크롬과 그 무기화합물(금속과 크롬3가화합물)

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

산 및 알칼리류 (1) 과산화수소

화학물질명: 과산화수소	그림문자	
□ 대상물질에 의한 건강영향		
○ 발암가능성이 있고 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되며 중추신경계 및 폐 기능의 이상을 유발할 수 있음		
□ 유해·위험성 분류	□ 유해·위험성 내용	
○ 산화성 액체: 구분1 ○ 급성 독성(경구): 구분4 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1 ○ 발암성: 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 만성 수생환경 유해성: 구분3	○ 화재 또는 폭발을 일으킬 수 있음 ; 강산화제 ○ 삼키면 유해함 ○ 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 ○ 눈에 심한 손상을 일으킴 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 암을 일으킬 것으로 의심됨 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유해함	
□ 법적 사항		
노출기준 특수건강진단주기 작업환경측정주기	TWA: 1ppm 자료 없음 6개월	
산업안전보건법	작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질	
화학물질관리법에 의한 규제	유독물질 사고대비물질	
위험물안전관리법에 의한 규제	6류 과산화수소	
□ 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		

산 및 알칼리류 (2) 수산화나트륨

화학물질명: 수산화나트륨	그림문자	
□ 대상물질에 의한 건강영향		
○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 노출 시 화상과 폐수종을 유발할 수 있음		
□ 유해·위험성 분류		□ 유해·위험성 내용
○ 금속부식성 물질: 구분1 ○ 급성 독성(경구): 구분3 ○ 급성 독성(경피): 구분4 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 ○ 심한 눈 손상성/눈 자극성: 구분1		○ 금속을 부식시킬 수 있음 ○ 삼키면 유독함 ○ 피부와 접촉하면 유해함 ○ 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴 ○ 눈에 심한 손상을 일으킴
□ 법적 사항		
노출기준		STEL: C2mg/m3
특수건강진단주기		자료 없음
작업환경측정주기		6개월
산업안전보건법		작업환경측정대상물질
화학물질관리법에 의한 규제		관리대상유해물질
위험물안전관리법에 의한 규제		유독물질
		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		

산 및 알칼리류 (3) 시안화나트륨

<p>화학물질명: 시안화나트륨</p>	<p>그림문자</p>
	
<p>□ 대상물질에 의한 건강영향</p> <p>○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 화학적 질식제로 피부, 심혈관계, 신경계 질환과 갑상선 및 생식기능의 이상을 유발할 수 있음</p>	
<p>□ 유해·위험성 분류</p> <p>○ 급성 독성(경구): 구분2 ○ 급성 독성(경피): 구분1 ○ 급성 독성(흡입: 분진/미스트): 구분2 ○ 급성 수생환경 유해성: 구분1</p>	<p>□ 유해·위험성 내용</p> <p>○ 삼키면 치명적임 ○ 피부와 접촉하면 치명적임 ○ 흡입하면 치명적임 ○ 수생생물에 매우 유독함</p>
<p>□ 법적 사항</p>	
<p>노출기준</p>	<p>TWA: 3mg/m³ STEL: 5mg/m³</p>
<p>특수건강진단주기</p>	<p>12개월</p>
<p>작업환경측정주기</p>	<p>6개월</p>
<p>산업안전보건법</p>	<p>작업환경측정대상물질</p>
	<p>관리대상유해물질</p>
	<p>특수건강진단대상물질</p>
<p>화학물질관리법에 의한 규제</p>	<p>유독물질 사고대비물질</p>
<p>위험물안전관리법에 의한 규제</p>	<p>자료 없음</p>
<p>□ 보호구</p> <p>○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용</p>	

산 및 알칼리류 (4) 시안화칼륨

<p>화학물질명: 시안화칼륨</p>	<p>그림문자</p>	
		
<p>☐ 대상물질에 의한 건강영향</p>		
<p>○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 화학적 질식제로 심혈관계, 신경계 질환과 두통, 혼수상태, 호흡 및 갑상선의 이상을 유발할 수 있음</p>		
<p>☐ 유해·위험성 분류</p>	<p>☐ 유해·위험성 내용</p>	
<p>○ 급성 독성(경구): 구분2 ○ 급성 독성(경피): 구분1 ○ 급성 독성(흡입: 분진/미스트): 구분2 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분1 ○ 특정표적장기 독성(반복 노출): 구분1 ○ 급성 수생환경 유해성: 구분1 ○ 만성 수생환경 유해성: 구분2</p>	<p>○ 삼키면 치명적임 ○ 피부와 접촉하면 치명적임 ○ 흡입하면 치명적임 ○ 신체에 손상을 일으킴 ○ 암을 일으킬 것으로 의심됨 ○ 장기간 또는 반복노출 되면 신체에 손상을 일으킬 수 있음 ○ 수생생물에 매우 유독함 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에 매우 유독함</p>	
<p>☐ 법적 사항</p>		
<p>노출기준</p>	<p>TWA: 5mg/m3</p>	
<p>특수건강진단주기</p>	<p>12개월</p>	
<p>작업환경측정주기</p>	<p>6개월</p>	
<p>산업안전보건법</p>	<p>작업환경측정대상물질</p>	
<p>화학물질관리법에 의한 규제</p>	<p>관리대상유해물질</p>	
<p>위험물안전관리법에 의한 규제</p>	<p>특수건강진단대상물질</p>	
<p>화학물질관리법에 의한 규제</p>	<p>유독물질</p>	
<p>위험물안전관리법에 의한 규제</p>	<p>자료 없음</p>	
<p>☐ 보호구</p>		
<p>○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크/공기호흡기 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용</p>		

산 및 알칼리류 (5) 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 ○ 급성 독성(경구): 구분3 ○ 급성 독성(흡입: 가스): 구분3 ○ 피부 부식성/피부 자극성: 구분1 ○ 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
□ 법적 사항		
노출기준	TWA: 1ppm STEL: 2ppm	
특수건강진단주기	12개월	
작업환경측정주기	6개월	
산업안전보건법	작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 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		

산 및 알칼리류 (6) 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	□ 유해·위험성 내용
○ 급성 독성(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 ○ 신체(기도, 식도)에 손상을 일으킴
□ 법적 사항	
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 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

산 및 알칼리류 (7) 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	□ 유해·위험성 내용
○ 금속부식성 물질: 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
□ 법적 사항	
노출기준	TWA: 0.2mg/m ³ STEL: 0.6mg/m ³ 발암성 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	

가스상 물질류 (1) 시안화수소

<p>화학물질명: 시안화 수소</p>	<p>그림문자</p>	
		
<p>□ 대상물질에 의한 건강영향</p>		
<p>○ 흡입, 섭취, 피부접촉을 통해 신체에 흡수되고 화학적 질식제로 신경계 및 심혈관계 질환과 호흡곤란 및 생식기능의 이상을 유발할 수 있음</p>		
<p>□ 유해·위험성 분류</p>		<p>□ 유해·위험성 내용</p>
<p>○ 인화성 액체: 구분1 ○ 급성 독성(경구): 구분1 ○ 급성 독성(경피): 구분1 ○ 급성 독성(흡입: 증기): 구분1 ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극) ○ 급성 수생환경 유해성: 구분1 ○ 만성 수생환경 유해성: 구분1</p>		<p>○ 극인화성 액체 및 증기 ○ 삼키면 치명적임 ○ 피부와 접촉하면 치명적임 ○ 흡입하면 치명적임 ○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 수생생물에 매우 유독함 ○ 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 매우 유독함</p>
<p>□ 법적 사항</p>		
<p>노출기준</p>		<p>STEL: C4,7ppm</p>
<p>특수건강진단주기</p>		<p>12개월</p>
<p>작업환경측정주기</p>		<p>6개월</p>
<p>산업안전보건법</p>		<p>작업환경측정대상물질 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질</p>
<p>화학물질관리법에 의한 규제</p>		<p>유독물질 사고대비물질</p>
<p>위험물안전관리법에 의한 규제</p>		<p>4류 제1석유류(수용성)</p>
<p>□ 보호구</p>		
<p>○ 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</p>		

(1) 산화규소(크리스토틀라이트)

화학물질명: 산화규소(결정체 크리스토틀라이트)	그림문자
	
<input type="checkbox"/> 대상물질에 의한 건강영향	
○ 발암물질로 흡입 또는 섭취를 통해 신체에 흡수되고 장기간 노출 시 폐섬유증을 유발할 수 있음	
<input type="checkbox"/> 유해·위험성 분류	<input type="checkbox"/> 유해·위험성 내용
○ 피부 과민성: 구분1 ○ 발암성: 구분1A	○ 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음 ○ 암을 일으킬 수 있음
<input type="checkbox"/> 법적 사항	
노출기준	TWA: 0.05mg/m ³
특수건강진단주기	24개월(광물성분진)
작업환경측정주기	6개월
산업안전보건법	작업환경측정대상물질 특수건강진단대상물질
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음
<input type="checkbox"/> 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	

광물성 분진 (2) 석영

화학물질명: 석영	그림문자
	
<input type="checkbox"/> 대상물질에 의한 건강영향	
○ 발암물질로 흡입 또는 섭취를 통해 신체에 흡수되고 호흡기와 신장 손상을 유발할 수 있음	
<input type="checkbox"/> 유해·위험성 분류	<input type="checkbox"/> 유해·위험성 내용
○ 발암성: 구분1A ○ 특정표적장기 독성(1회 노출): 구분3(호흡기계 자극)	○ 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 ○ 암을 일으킬 수 있음
<input type="checkbox"/> 법적 사항	
노출기준	TWA: 0.05mg/m ³
특수건강진단주기	24개월(광물성분진)
작업환경측정주기	6개월(규산(석영))
산업안전보건법	특수건강진단대상물질 작업환경측정대상물질
화학물질관리법에 의한 규제	자료 없음
위험물안전관리법에 의한 규제	자료 없음
<input type="checkbox"/> 보호구	
○ 호흡기 보호를 위해 노출농도에 맞는 방진마스크/송기마스크 착용 ○ 눈을 보호하기 위해 보안경 혹은 통기성 고글을 착용 ○ 손과 신체를 보호하기 위해 장갑, 보호의복을 착용	

[부록 2]

직종별 OPS

직종별 OPS 목록

- (1) 귀금속가공원
- (2) 귀금속검사원
- (3) 귀금속도금원
- (4) 귀금속모형제작원
- (5) 귀금속분석원
- (6) 귀금속성형원
- (7) 귀금속세공원
- (8) 귀금속소둔원
- (9) 귀금속수리원
- (10) 귀금속용해원
- (11) 귀금속조각원
- (12) 금속장식세공원
- (13) 보석검사원
- (14) 보석선별원
- (15) 보석연마원
- (16) 보석용해원
- (17) 보석절단원
- (18) 보석조립원
- (19) 보석천공원
- (20) 장신구검사원
- (21) 장신구다듬질원
- (22) 장신구고형틀제작원
- (23) 장신구수리원
- (24) 장신구제조반장
- (25) 체인제작원
- (26) 회전연마기조작원

직종명: 귀금속가공원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 귀금속가공원(2272)에 해당]

□ 정의

금·은 등 귀금속을 보석제품으로 제조하기 위해 형태에 따라 금선·백금선·은선 등으로 성형 업무를 수행하는 자

□ 직무

- 금·백금·은 등의 금속선을 토치로 달균. 작업하려는 형태에 따라 뾰족한 끝부분을 다이 구멍에 끼워 넣고 구멍 틀을 통과한 철선을 손으로 잡아당겨 원형, 반원형, 정사각형 또는 직사각형의 선을 성형함
- 공구를 사용하여 선의 표면에 장식도안을 음각하거나 양각롤러가 장치된 선 인출기를 사용하여 양각장식무늬를 새김
- 리본모양의 선을 인출·성형하고 양각하기 위해 롤링기를 조작함. 마이크로미터를 사용하여 인출된 철선의 치수를 측정함
- 롤링기의 압력롤러 사이에 귀금속을 놓고 롤러 사이의 거리를 조정하기 위해 핸들과 눈금시계를 돌림. 레버를 조작하여 롤링기를 시험 가동함
- 롤링기를 통과한 귀금속을 게이지로 두께를 측정하고 작업표준서와 두께가 다른 압력롤러를 재조정함

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음 및 고온	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용 · 화상에 유의

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 강한 산화제·인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

□ 생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아·바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 스트레칭에 대한 계시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임 스마트폰, 인터넷 게임 등 업무와 무관한 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 기계에 신체 접촉으로 인한 부상 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 중 안전수칙을 준수함
<ul style="list-style-type: none"> 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기기술자에게 신속하게 알리어 점검받은 후 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: 귀금속검사원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 귀금속검사원(2272)에 해당]

□ 정의

귀금속 제품의 함량·성분 등을 시금석(試金石, touchstone)을 사용하여 검사하는 업무를 수행하는 자

□ 직무

- 전자저울이나 천칭을 사용하여 검사할 귀금속의 무게를 계량함
- 시금석(試金石, touchstone: 금과 은의 순도를 조사하는 데 사용되는 흑색의 규산질암석)을 작업에 올려놓음
- 시금석의 표면에 기름을 바름
- 순도를 알고 있는 금속시료를 시금석에 문질러 옆에 놓고, 시금할 금속을 시금석 위에서 문지름
- 시금석 위에 남겨진 금속의 조흔색(條痕色)을 질산으로 처리함
- 조흔색을 서로 비교하여 순수한 금속과 불순물이 섞인 금속을 구별함
- 귀금속의 반응 속도가 비슷할 때까지 실험을 계속함

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 질산에 노출 · 강한 산화제·인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아·바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 돌발상황에서 대응력을 향상시켜 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> 고가의 귀금속 무게 계량 등의 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임 스마트폰, 인터넷 게임 등 업무와 무관한 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 강산의 신체 접촉으로 인한 화상 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 중 안전수칙을 준수함

★ 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: 귀금속도금원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 귀금속도금원(2272)에 해당]

□ 정의

보석제품의 표면에 여러 가지 색상을 내고 특수부분을 보호하기 위해 도금업무를 수행하는 자

□ 직무

- 작업지시서를 확인하여 도금할 제품에 따라 도금시간 및 색상 등을 숙지함
- 전기도금기의 작동 유무를 확인함
- 도금할 금속을 전기도금기의 음극에 연결함
- 스테인리스나 황동을 동선에 연결하여 전기도금기의 양극을 연결함
- 양극과 음극을 화학용액 속에 담금
- 전기도금기의 조정판을 조작하고 전원을 넣음
- 수시로 도금시간, 화학용액의 색상 등을 확인하여 도금 상태를 점검함
- 일정 시간이 지난 후 전원스위치를 내리고 도금된 제품을 물에 세척함
- 도금한 부위의 손상을 막기 위해 래커나 왁스용액을 보석에 바르거나 떨어뜨리기도 함

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 작업장 바닥이 평평하지 않을 경우 바닥에 도금액이나 물이 고여 유독가스를 발생시킬 수 있음 · 강한 산화제· 인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발· 화재	· 유해화학물질 취급· 저장· 운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기· 가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

□ 생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아· 바이러스 등 미생물	· 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지. 이상증상 발현 시 의사진료를 받음
· 축축함, 다습함	· 환기 및 배수시설 관리

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ · 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★	· 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 · 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 · 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
· 근거리 작업	· 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 · 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
· 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스	· 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 작업장 바닥이 평평하지 않을 경우 바닥에 도금액이나 물이 고여 미끄러지거나 넘어짐	· 작업장 바닥을 배수가 잘 되도록 함 · 미끄럼 방지용 안전화를 착용함
· 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전	· 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기기술자에게 신속하게 알리어 점검받은 후 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: 귀금속모형제작원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 귀금속모형제작원(2272)에 해당]

정의

귀금속 주형을 만드는 데 사용되는 금속모형을 제작하는 업무를 하는 자

직무

- 작업지시서에 따라 금속재료에 조각칼로 디자인을 함
- 금속 공예용 수동 톱으로 금속을 디자인과 같이 자르고 줄을 사용하여 모서리를 다듬음
- 절단한 금속모형이 작업지시서의 치수와 일치하는 지 측정계이기로 검사함
- 특정한 입체디자인을 내기 위해 수동공구로 모형을 두드리고 다듬음
- 수동드릴로 모형에 구멍을 뚫음
- 각 부품을 서로 맞추고 땀질함
- 연마기로 금속모형을 다듬음
- 공구를 날카롭게 갈기도 하고 디자인 명세서를 수정하기도 함

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 드릴, 연마기를 사용할 때 기계에서 발생하는 소음, 진동	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 강한 산화제 · 인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발 · 화재	· 유해화학물질 취급 · 저장 · 운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기 · 가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> 대부분 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임 스마트폰, 인터넷 게임 등 업무와 무관한 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 수동공구를 이용하여 금속을 자르고 다듬는 과정에서 손의 부상 공구에 찔릴 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 중 안전수칙을 준수함

★ 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: 귀금속분석원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 귀금속분석원(2272)에 해당]

정의

광석에서 분리된 지금(base metal)을 용해하여 소정의 합금성분이 되도록 성분·함량별로 분리·배합업무를 하는 자

직무

- 작업에 필요한 장비, 도구 및 각종 화학약품을 준비함
- 광석에서 분리된 덩어리인 지금(base metal)을 분리기로 금·은·구리 등으로 분리함
- 재료를 용광로에 넣고 불필요한 성분을 산화하여 제거하기 위하여 초산·염산 등의 화학약품을 넣음
- 기계를 가공하여 귀금속 원료를 성분별로 분리·추출하고 재합성함

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 광석에서 금·은·구리 등으로 분리하기 위해 사용하는 염산 등 화학물질에 노출	· 유해화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용 · 국소배기장치 등 환기시설 가동

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 · 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> · 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ · 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 · 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 · 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> · 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 · 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> · 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> · 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 작업 중 강산에 접촉하면 화상 발생 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 중 안전수칙을 준수함
<ul style="list-style-type: none"> · 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> · 전자장비는 젖은 손으로 접촉하지 않으며 전자 장비의 안전이 의심되는 경우 전기 기술자에게 신속하게 알리어 점검을 받은 후 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: 귀금속성형원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 귀금속성형원(2272)에 해당]

정의

금·은·백금 등을 반지굴대와 생가죽망치를 사용하여 원형으로 성형하는 업무를 하는 자

직무

- 작업표준서를 확인하고 반지재료 및 작업도구를 준비함
- 반지재료의 끝을 사포로 매끈하고 곧게 다듬음
- 반지재료를 반지굽힘 장치에 놓고 재료가 반원형이 되도록 레버를 잡아당김
- 생가죽망치를 사용하여 재료를 두드려 원형으로 만듦
- 치수를 측정하는 반지굴대에 반지를 넣어 작업표준서와 일치하는지 검사함
- 이상이 있으면 다시 성형함

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 강한 산화제·인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 유해화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

□ 생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 · 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 망치질을 할 때 손이나 손가락 부상 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 중 안전수칙을 준수함

★ 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: 귀금속세공원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 귀금속세공원(2272)에 해당]

정의

금·은 등의 귀금속을 손이나 동력공구로 세공하여 목걸이·반지 등을 제작하는 업무를 하는 자

직무

- 작업명세서를 확인하여 제품별 디자인, 재료 등을 점검함
- 작업에 필요한 공구를 준비함
- 세공할 모양·형태에 따라 금·은 등의 귀금속 재료를 저울로 계량함
- 망치·줄 등 수공구를 사용하여 귀금속 재료를 펴고 구부림
- 동력공구를 사용하여 구멍을 뚫거나 잘라내어 성형함
- 뿔질용 토치를 사용하여 귀금속을 달구어 뿔질함
- 뿔질된 이음매와 거친 곳을 손줄과 금강사 사포를 사용하여 표면을 매끄럽게 만듦

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 뿔질을 할 때 금속흙이 발생할 수 있음	· 유해화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용 · 국소배기장치 등 환기시설 가동

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 · 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임 스마트폰, 인터넷 게임 등 업무와 무관한 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 동력공구를 사용하거나 망치질을 할 때 손이나 손가락 부상 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 중 안전수칙을 준수함

★ 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: 귀금속소둔원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 귀금속소둔원(2272)에 해당]

정의

전기 및 가스로를 사용하여 금·은 등의 귀금속을 열처리하는 업무를 하는 자

직무

- 작업지시서를 확인하여 제품별 온도 및 시간 등을 확인함
- 전기로의 자동온도 조절기를 일정 온도로 조정함
- 강철함 속에 금·은 등의 귀금속을 채워 넣음
- 집게를 사용하여 가마 속에 강철함을 넣음
- 일정시간이 경과한후 강철함을 꺼냄
- 강철함에서 귀금속을 꺼내어 물속에 담금
- 귀금속을 화학용액 및 물통에 넣어 일정 시간 경과 후 꺼내어 귀금속에 묻은 산화물이나 찌꺼기를 세척하기도 함

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음, 고온	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용 · 화상에 유의

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 금속 표면의 산화막, 이물질을 제거하기 위해 사용되는 독성이 강한 화학물질 ★ · 강한 산화제·인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 유해화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

□ 생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 · 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> · 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ · 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 돌발상황에서 대응력을 향상시켜 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 · 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 · 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착하거나 지갑에 넣을 수 있는 크기로 홍보물을 제작
<ul style="list-style-type: none"> · 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> · 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 화학물질에 의한 화상 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 중 안전수칙을 준수함
<ul style="list-style-type: none"> · 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> · 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기 기술자에게 신속하게 알리어 점검을 받은 후 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: 귀금속수리원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 귀금속수리원(2272)에 해당]

정의

각종 보석이나 귀금속 제품 또는 장신구의 손상 및 파손부위를 검사하고 수리하는 업무를 하는 자

직무

- 수리를 의뢰한 귀금속의 가치·순도·물리적 구조·색 등급 및 기타 관련 요소를 판단하기 위해 특성을 검사함
- 귀금속·보석·장신구를 세공하기 위해 수공구, 동력 공구, 광학기구 및 관련 장비를 준비함
- 손상부위에 따라 귀금속 재료를 주조·조각·용접하여 특정한 형태로 재가공함
- 수리된 제품의 견적을 산출하고 소비자에게 통보함
- 보석을 접착 또는 고정시키고 광택을 내기도 하며 각종 모조장신구 및 기념트로피 등에 대한 수리를 하기도 함

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 동력공구 사용 시 발생하는 소음 및 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제·인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

□ 생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 · 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> · 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ · 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 돌발상황에서 대응력을 향상시켜 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 · 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 · 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착하거나 지갑에 넣을 수 있는 크기로 홍보물을 제작
<ul style="list-style-type: none"> · 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> · 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 수공구, 동력공구 사용으로 인한 부상 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 중 안전수칙을 준수함
<ul style="list-style-type: none"> · 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> · 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기 기술자에게 신속하게 알리어 점검을 받은 후 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: 귀금속용해원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 귀금속용해원(2272)에 해당]

정의

장신구를 만드는 데 사용되는 금속을 제조하기 위하여 금 또는 금은의 합금을 용해시키는 업무를 하는 자

직무

- 작업지시서에 따라 금·은 등의 금속을 저울이나 계량용기를 사용하여 일정 비율로 측정함
- 계량한 금·은 등의 금속을 점토 가마나 용해로에 넣음
- 금속을 용해시키기 위하여 토치를 사용하여 가열함
- 지시된 온도에 도달되었는지 확인하기 위하여 금속의 색상변화를 관찰함
- 금속덩어리가 있는지를 흑연봉으로 저어서 살펴봄
- 용해된 금속을 형틀에 붓거나 물에 넣어 식힘

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 연마작업 기계에서 발생하는 소음, 고온	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용 · 화상에 주의

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제·인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 용해된 물질의 신체접촉으로 인한 화상 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 중 안전수칙을 준수함
<ul style="list-style-type: none"> 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기기술자에게 신속하게 알리어 점검받은 후 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: 귀금속조각원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 귀금속조각원(2272)에 해당]

정의

귀금속품과 장신구에 글씨와 모양 등을 새겨 넣는 업무를 하는 자

직무

- 가공할 제품 또는 재료를 바이스에 끼워 고정함
 - 광택제를 사용하여 제품의 표면을 닦음
 - 조각용 공구의 끝에 다이몬드 가루를 문힘
 - 재료의 표면에 글씨와 모양, 형태를 새겨 넣거나 다이아몬드 등의 보석을 석(石)물림하여 끼움
- 글자세공기계를 사용하여 세공하기도 함

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제 · 인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발 · 화재	· 화학물질 취급 · 저장 · 운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기 · 가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 돌발상황에서 대응력을 향상시켜 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련
<ul style="list-style-type: none"> 근거리작업 	<ul style="list-style-type: none"> 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임 스마트폰, 인터넷 게임 등 업무와 무관한 사용시간을 줄일 것

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 수공구 사용으로 인한 부상 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 중 안전수칙을 준수함

★ 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: 금속장식세공원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 금속장식세공원(2272)에 해당]

정의

목재 · 금속 · 합성수지 · 가죽 · 대나무 등의 바탕에 금속선으로 각종 형태의 무늬를 세공하는 업무를 하는 자

직무

· 은 · 동 · 황동 등과 같은 금속선을 이용하여 꽃무늬의 가지나 덩굴모양을 만들기도 하며 금속철판(구리, 니켈)으로 만든 동물문양의 신주(금속 장신구)를 달아서 장식함

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제 · 인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발 · 화재	· 화학물질 취급 · 저장 · 운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기 · 가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 · 바이러스 등 미생물	· 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ · 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 · 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 · 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> · 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 · 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> · 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> · 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 공구 사용으로 인한 부상 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 중 안전수칙을 준수함
<ul style="list-style-type: none"> · 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> · 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기기술자에게 신속하게 알리어 점검받은 후 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: 보석검사원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 보석검사원(2272)에 해당]

□ 정의

다이아몬드와 같은 완성한 보석을 확대경을 사용하여 불순물·깨짐·표면상태·규격·크기·연마·색상·투명도 등을 검사하여 등급별로 분류하는 업무를 하는 자

□ 직무

- 유산용액과 초산가루를 유리용기에 넣고 알코올램프로 가열함
- 가열된 유리용기에 연마된 보석을 넣어 세척하고 현미경으로 보석 속의 내포물의 상태(clarity)를 살펴서 감정표지에다 등급을 기록함
- 루페(loupe: 보석세공확대경)로 연마 상태를 점검하여 면의 각도·크기·깊이·넓이 등을 감정표지에 기록함
- 칼라 마스터기위에 올려놓고 표준 칼라 마스터 스톤을 넣어 비교하여 색상 순으로 표기함
- 보석의 규격이 작업지시서와 일치하는지 다이얼게이지나 버니어캘리퍼스를 이용하여 측정하며, 검사규정에 의거하여 불량으로 처리된 보석은 결함사항을 기록하여 해당 부서로 보냄

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제·인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 가열된 유리용기에 신체접촉으로 인한 화상 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 중 안전수칙을 준수함

★ 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: 보석선별원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 보석선별원(2272)에 해당]

□ 정의

보석류 원석을 상품성과 감량을 고려하여 루페와 게이지를 사용하여 색상·흠·결정·형태·크기 등을 분류하는 업무를 하는 자

□ 직무

- 원석을 깨끗한 물에 씻은 다음 선별작업대에 놓음
- 원석에 조명을 비추어 색상·크기·모양 등에 따라 분류함
- 육안으로 원석의 결정형태·투명도·내포물 등의 결함상태를 관찰함
- 확대경이나 루페(loupe: 보석세공확대경)를 사용하여 원석의 투명도·색상·결정형태 등을 관찰하여 원석을 분류함
- 게이지를 사용하여 원석의 크기를 측정하고 연마방향을 결정함
- 원석에 이물질이 있으면 망치로 원석의 한쪽 면을 타격하여 이물질의 종류를 확인한다. 용도에 따라 원석을 구분하고 저울로 중량을 측정하여 기록표에 기록함

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음, 진동	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제·인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 · 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기 기술자에게 신속하게 알리어 점검을 받은 후 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: 보석연마원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 보석연마원(2272)에 해당]

□ 정의

다이아몬드와 같은 보석류나 장신구류를 일정한 형태로 연마판과 핸드피스를 사용하여 연마하는 업무를 하는 자

□ 직무

- 작업지시서를 확인하여 연마할 디자인 및 작업순서 등을 숙지함
- 다이아몬드 가루와 물 또는 기름을 혼합하여 연마판에 바름
- 스위치를 조작하여 연마판을 회전시킴
- 원석이 접지된 풋(pot)을 다이아몬드 핸드피스에 끼움
- 원석을 일정 각도로 깎기 위해 핸드피스의 눈금을 맞추고 회전하는 연마판에 손으로 일정한 힘을 가해 연마함
- 작업순서에 따라 사면, 팔면, 십육면, 밀면, 윗면을 루페(loupe, 보석세공·시계수리용 확대경)로 연마 상태를 확인하면서 연마함
- 연마가 완료된 보석류나 장신구류를 다음 공정으로 이송함

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 연마작업 기계에서 발생하는 소음, 진동, 분진	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용 · 귀금속 조각, 연마작업 시 호흡기를 보호하기 위해 방진마스크를 착용

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제·인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 핸드피스 사용으로 인한 부상 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 중 안전수칙을 준수함
<ul style="list-style-type: none"> 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기 기술자에게 신속하게 알리어 점검을 받은 후 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: 보석용해원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 보석용해원(2272)에 해당]

정의

보석장신구를 만드는 데 사용되는 금속을 제조하기 위하여 금이나 은 또는 이들의 합금을 용해시키는 일을 하는 자

직무

- 작업표준에 맞는 비율로 금·은이나 이들의 합금을 저울·계량용기를 사용하여 계량함
- 계량한 금속을 점토가마나 용해로에 넣음
- 금속을 용해시키기 위하여 토치를 사용하여 가열함
- 작업표준에 따라 정해진 온도에 도달되었는지 확인하기 위하여 금속의 색상변화를 관찰함
- 금속덩어리가 있는지를 흑연봉으로 저어서 살펴봄
- 용해된 금속을 형틀에 붓거나 물에 넣어 식힘

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제·인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 용해된 금속의 신체 접촉으로 인한 화상 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 중 안전수칙을 준수함
<ul style="list-style-type: none"> 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기기술자에게 신속하게 알리어 점검받은 후 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: 보석절단원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 보석절단원(2272)에 해당]

정의

보석원석을 결정축의 절단방향과 절단표시에 따라 절단하기 위해 절단하기 위해 원형 톱을 사용하여 업무를 하는 자

직무

- 원형 톱 기계에 제품 종류별로 톱을 끼우고 냉각수밸브를 열어 절단면에 뿌려줌
- 스위치를 눌러 기계를 가동함
- 보석원석을 조명등에 비추어 원석에 내포된 불순물의 형태나 크기를 측정하고 기록함
- 측정한 수치를 기준으로 원석의 가장자리를 절단함
- 가공할 보석의 크기와 형태에 따라 규격별로 절단함
- 절단한 원석을 규격별로 구분하고 저울로 중량을 측정하여 기록표에 기록함
- 원형 톱에 다이아몬드 파우더를 바르기도 함

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 보석 절단 작업 시 발생하는 소음, 진동	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제 · 인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발 · 화재	· 화학물질 취급 · 저장 · 운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기 · 가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

□ 생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 원형톱 사용으로 인한 부상 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 중 안전수칙을 준수함
<ul style="list-style-type: none"> 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기기술자에게 신속하게 알리어 점검받은 후 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: 보석조립원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 보석조립원(2272)에 해당]

□ 정의

반지·팔찌·목걸이 등의 제품을 수동공구를 사용하여 다이아몬드·루비 등의 보석을 세팅하는 업무를 하는 자

□ 직무

- 제품을 바이스에 물림
- 보석의 크기에 따라 줄, 끌, 수동드릴, 전기드릴을 사용하여 자르고 다듬음
- 제품 위에 보석을 놓고 보석의 테두리를 세움
- 세팅공구와 해머를 사용하여 세팅의 가장자리를 두드려 보석을 금속에 부착시켜 보석을 제 위치에 고정함
- 금강사 줄과 뾰족한 강철공구를 사용하여 가장자리를 매끈하게 함
- 확대경이나 루페(loupe: 보석세공확대경)를 사용하여 조립된 제품을 검사함
- 수동드릴을 사용하여 장식부위에 구멍을 뚫기도 하고 제품에 장식페인트를 칠하기도 함

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제·인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

□ 생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 · 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> · 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ · 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 · 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 · 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> · 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 · 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> · 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> · 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 수공드릴, 전기드릴 사용으로 인한 부상 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 중 안전수칙을 준수함
<ul style="list-style-type: none"> · 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> · 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기기술자에게 신속하게 알리어 점검받은 후 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: 보석천공원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 보석천공원(2272)에 해당]

정의

일정 크기와 모양으로 절단된 보석류에 구멍을 뚫기 위해 초음파천공기를 조작하는 업무를 하는 자

직무

- 작업지시서를 확인하여 작업내용을 숙지함
- 초음파 천공기, 연마제 등 장비 및 도구를 준비함
- 천공형태에 따라 초음파천공기에 바늘을 고정함
- 연마제와 물을 혼합하여 초음파천공원의 주입구에 넣음
- 보석원석의 성질에 따라 초음파천공기의 진동주파수를 조정함
- 천공기의 작동스위치를 눌러 기계를 가동함
- 보석의 천공부위에 바늘의 끝을 정확히 대고 규정된 깊이까지 천공함
- 바늘을 보석으로부터 빼내기 위해 핸들을 돌림

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 천공작업 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제 · 인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발 · 화재	· 화학물질 취급 · 저장 · 운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기 · 가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 · 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> · 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ · 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 · 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 · 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> · 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 · 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> · 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> · 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 천공기 사용으로 인한 부상 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 중 안전수칙을 준수함
<ul style="list-style-type: none"> · 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> · 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기기술자에게 신속하게 알리어 점검받은 후 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: 장신구검사원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 장신구검사원(2272)에 해당]

정의

완성된 제품의 크기, 형태, 색상 등이 작업지시서와 일치하는지 검사하는 업무를 하는 자

직무

- 완성된 제품을 검사작업대에 올려놓음
- 마이크로미터, 버니어캘리퍼스 등을 사용하여 제품의 규격을 검사함
- 불순물, 색상, 흠, 굽힘 상태 등을 확대경이나 루페(loupe: 보석세공확대경)를 사용하여 검사함
- 저울로 무게를 측정함
- 불합격품은 분류하여 해당 부서로 보냄

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제· 인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발· 화재	· 화학물질 취급· 저장· 운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기· 가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 · 바이러스 등 미생물	· 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ · 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★	· 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 · 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 · 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
· 근거리 작업	· 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 · 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
· 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스	· 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 수공구, 동력공구 사용으로 인한 부상	· 작업 중 안전수칙을 준수함
· 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전	· 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기기술자에게 신속하게 알리어 점검받은 후 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: 장신구다듬질원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 장신구다듬질원(2272)에 해당]

정의

주조된 신변장신구를 줄이나 사포 등을 사용하여 표면을 다듬질하는 업무를 하는 자

직무

- 화학약품을 혼합한 통에 신변장신구를 넣어 피막을 제거함
- 줄이나 연삭숫돌을 사용하여 거친 모서리를 다듬음
- 사포를 사용하여 표면을 부드럽게 함
- 금속의 함량이나 상표를 표시한 각인을 찍음
- 대량으로 장신구를 광택·연마하기 위해 회전통에 연마제나 광택제를 넣고 회전시켜 광택을 내기도 함

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음, 고온	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용 · 화상에 주의

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제·인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

□ 생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 · 바이러스 등 미생물	· 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ · 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★	· 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 · 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 · 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
· 근거리 작업	· 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 · 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
· 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스	· 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 화학물질에 의한 화상	· 작업 중 안전수칙을 준수함
· 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전	· 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기기술자에게 신속하게 알리어 점검받은 후 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: 장신구고형틀제작원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 장신구고형틀제작원(2272)에 해당]

정의

반지·귀고리 등의 신변장신구를 제조하는 석고형틀을 만드는 업무를 하는 자

직무

- 사출된 왁스(wax)모형을 고무받침대 위에 쌓아 올리면서 전기인두로 접착함
- 접착이 끝난 왁스모형을 플라스크(flask: 주물용 모래거푸집)속에 넣음
- 석고를 물과 혼합하여 플라스크 속에 채움
- 진공펌프와 진공기를 사용하여 플라스크 속에 있는 공기를 제거함
- 석고를 말리기 위해 플라스크를 일정한 그늘에 놓음
- 왁스를 용해시키기 위하여 전기가마에 넣음
- 전기가마에서 석고형틀을 꺼내고 자연 상태에서 건조시킴

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제·인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 · 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> · 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ · 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 · 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 · 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> · 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 · 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> · 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> · 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 수공구, 동력공구 사용으로 인한 부상 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 중 안전수칙을 준수함
<ul style="list-style-type: none"> · 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> · 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기기술자에게 신속하게 알리어 점검받은 후 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: 장신구수리원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 장신구수리원(2272)에 해당]

정의

파손된 반지·팔찌·목걸이·귀고리 등의 장신구를 수리하는 업무를 하는 자

직무

- 크기를 조절하기 위하여 반지·팔찌 등의 장신구를 금속 봉에 걸고 두드림
- 파손된 장신구의 고리를 확인하고 같은 종류의 부품을 사용하여 연결함
- 장신구에서 분리된 보석의 부착위치를 확인하고 접착제, 핀셋, 미세가공용 칼 등을 사용하여 보석을 부착함
- 연마기를 가동하고 광택제를 사용하여 거친 부위를 연마함
- 도안에 따라각종 제품을 제조하기도 함

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 실내 작업장에 있는 기계와 연마작업 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제·인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 · 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> · 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ · 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 · 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 · 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> · 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 · 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> · 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> · 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 수공구, 동력공구 사용으로 인한 부상 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 중 안전수칙을 준수함
<ul style="list-style-type: none"> · 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> · 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기기술자에게 신속하게 알리어 점검받은 후 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: 장신구제조반장

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 장신구제조반장(2272)에 해당]

□ 정의

반지·팔찌 등의 장신구를 제조하는 데 종사하는 작업원들의 활동을 감독·조정하는 업무를 하는 자

□ 직무

- 제품의 색상·표면상태 등이 작업지시서와 일치하는지 루페(loupe: 보석세공 확대경) 등을 사용하여 품질상태를 검사함
- 작업내용을 작업원에게 지시·배치함
- 작업원의 작업상황을 관리·감독하고 기술적인 지원 및 자재를 공급함
- 표준명세에 따라 지시된 작업이 이루어지는지 작업원과 함께 작업하며 작업상황을 관찰하며 작업내용을 점검함
- 작업원에 대한 직무교육 및 안전위생교육을 통하여 직무수행능력을 향상시키고 안전재해를 예방함
- 수시 관찰과 면담을 통하여 작업원의 애로 및 건의 사항을 수렴·해결하고 문제점을 보고함

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용 · 귀금속 조각, 연마작업 시 호흡기를 보호하기 위해 방진마스크를 착용

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제·인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발·화재	· 화학물질 취급·저장·운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기·가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 · 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> 수공구, 동력공구 사용으로 인한 부상 	<ul style="list-style-type: none"> 작업 중 안전수칙을 준수함
<ul style="list-style-type: none"> 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기기술자에게 신속하게 알리어 점검받은 후 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: 체인제작원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 체인제작원(2272)에 해당]

정의

금속선을 사용하여 각종 형태의 체인을 만드는 업무를 하는 자

직무

- 체인꼬임기계에 금속선을 연결하고 기계스위치를 작동함
- 자동으로 체인이 일정량 생산되면 기계의 작동스위치를 내림
- 체인을 화학용액통에 담귀 세척함
- 연마제나 펠트광택제를 사용하여 체인을 닦아 윤을 냄
- 필요에 따라 자동절단기로 체인을 절단하기도 함

물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 작업 기계에서 발생하는 소음, 진동	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업 장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용

화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제· 인화성 물질 등 화학물질의 부 적절한 관리로 인한 폭발· 화재	· 화학물질 취급· 저장· 운반 시 물질안전보건 자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확 인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기· 가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 · 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> · 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ · 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 · 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 · 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착
<ul style="list-style-type: none"> · 근거리 작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업공간의 조명은 어둡지 않게 함 · 휴식시간에 먼 곳을 바라보거나 눈을 감아 눈의 피로를 줄임. 업무와 무관한 인터넷, 스마트폰 사용시간을 줄일 것
<ul style="list-style-type: none"> · 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> · 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 절단기 사용으로 인한 부상 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 중 안전수칙을 준수함
<ul style="list-style-type: none"> · 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> · 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기 기술자에게 신속하게 알리어 점검을 받은 후 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: 회전연마기조작원

[한국표준직업분류상 귀금속 및 보석 세공원(7912)에 해당,
한국직업사전상 회전연마기조작원(2272)에 해당]

□ 정의

보석용 원석이나 가공된 보석을 연마하고 광택을 내기 위하여 각종 연마기를 조작하는 업무를 하는 자

□ 직무

- 수리를 의뢰한 회전통연마기에 연마제(카보런덤), 광택제(산화크롬), 합성세제, 물 등을 투입함
- 보석용 원석이나 가공된 보석을 연마기에 넣음
- 보석의 종류에 따라 회전속도를 조정함
- 회전통연마기의 가동스위치를 조작함
- 일정한 시간을 사용하면 연마제나 광택제를 교환함
- 보석과 가공제를 분리시키고 물로 세척함
- 보석의 연마상태와 광택정도를 확인함

□ 물리적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 직접적인 유해요인 노출은 없으나 실내 작업장에 있는 기계에서 발생하는 소음	· 1일 8시간 기준 85dB 소음이 발생하는 작업장에서는 청력 보호를 위해 귀마개와 같은 청력 보호구를 사용 · 귀금속 조각, 연마작업 시 호흡기를 보호하기 위해 방진마스크를 착용

□ 화학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
· 강한 산화제 · 인화성 물질 등 화학물질의 부적절한 관리로 인한 폭발 · 화재	· 화학물질 취급 · 저장 · 운반 시 물질안전보건자료의 유해성 및 위험성 등 유의사항을 확인하고 안전한 취급방법을 준수하여 유해한 증기 · 가스의 노출 우려 시 방독마스크 등 호흡용 보호구 착용

□ 생물학적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 사무실 내 냉난방 장치에서 증식하는 박테리아 · 바이러스 등 미생물 	<ul style="list-style-type: none"> · 냉난방 장치 가동 전에 점검 및 필터를 교체하고 주기적으로 청소하여 위생상태를 유지하며, 손 씻기 등 위생관리를 철저히 하며 이상증상 발현 시 의사진료를 받음

□ 인간공학적, 사회심리학적, 조직적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 장시간 앉아서 부자연스런 자세로 인한 허리 신체부담작업 ★ · 반복동작, 부자연스런 자세로 인한 목, 어깨, 손목, 손가락 신체부담작업 ★ 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 전 스트레칭을 하여 관절의 가동역과 조정력을 높이고, 돌발상황에서 대응력을 향상시켜 부상 예방 및 근골격계질환 발생을 예방 · 전신스트레칭을 하되, 각 작업에 적절한 스트레칭을 선택하여 조합 · 스트레칭에 대한 게시물을 벽에 부착하거나 지갑에 넣을 수 있는 크기로 홍보물을 제작
<ul style="list-style-type: none"> · 조직 내 인간관계 및 조직구조로 인한 심리 사회적 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> · 조직구성원이 가진 장단점을 잘 분석하고 신뢰관계가 형성될 수 있는 의사소통 채널을 마련

□ 사고적 유해요인과 예방법

유해요인	예방법
<ul style="list-style-type: none"> · 수공구, 동력공구 사용으로 인한 부상 	<ul style="list-style-type: none"> · 작업 중 안전수칙을 준수함
<ul style="list-style-type: none"> · 전선 및 손상된 전자 설비와의 접촉으로 인한 감전 	<ul style="list-style-type: none"> · 전자장비는 젖은 손으로 만지지 않으며 안전이 의심되는 장비는 전기기술자에게 신속하게 알리어 점검받은 후 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)