



고용노동부

산업재해예방

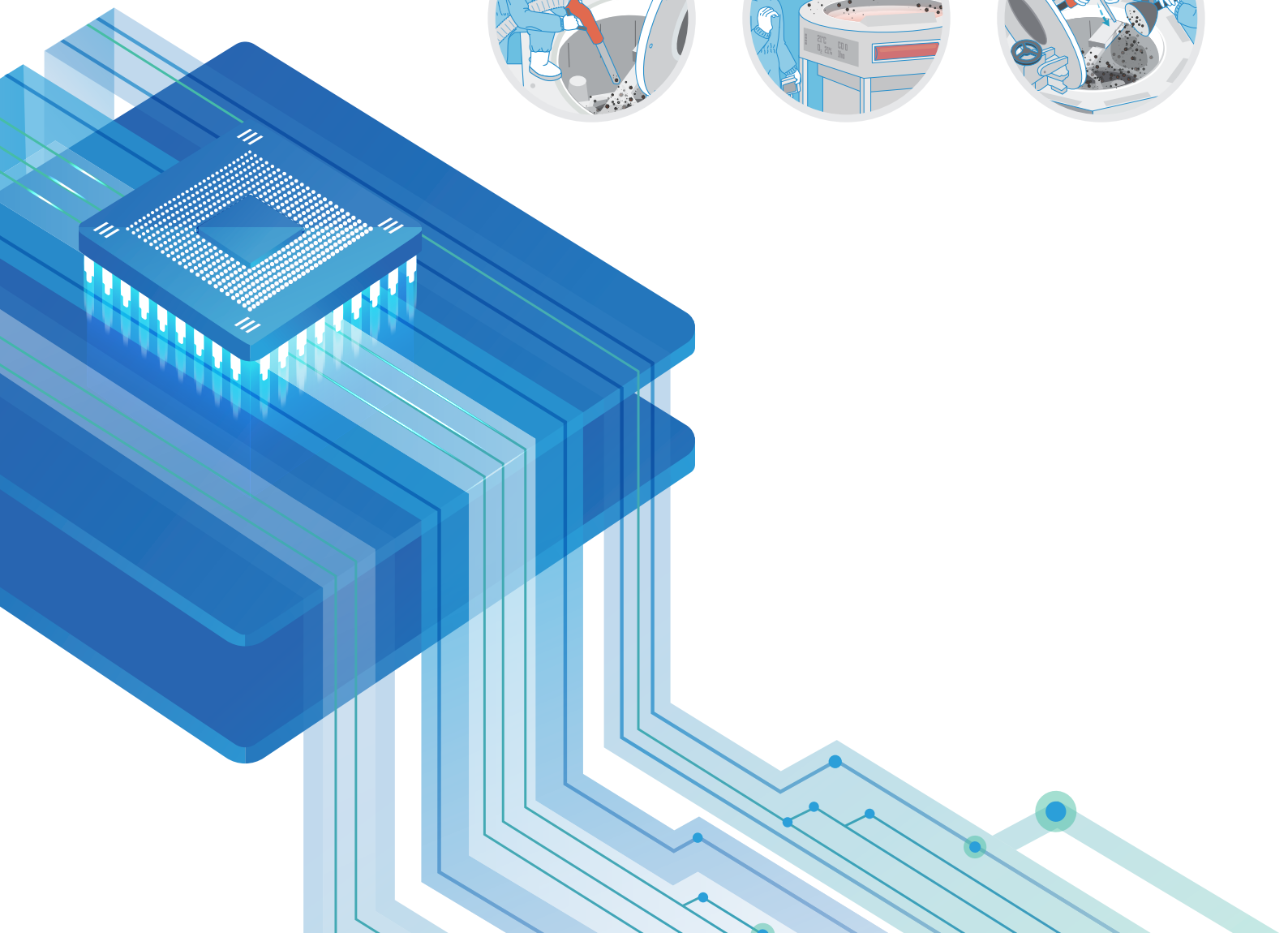
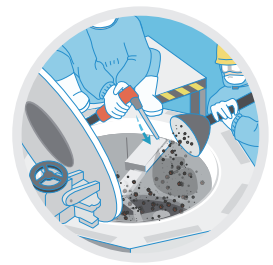
안전보건공단

산업안전보건연구원



전자산업 일반 세정작업

안전보건 가이드



전자산업 일반 세정 작업 안전보건 가이드

요 약

전자산업 공정에서 쓰인 장비, 기계 부품 등을 세정하는 작업 중에는 산, 알칼리, 유기용제 등 각종 화학물질과 연마재 등에 노출될 수 있다. 화학물질 누출, 폭발, 질식, 부상 등 잠재적 사고 위험도 있다. 세정 작업을 안전하게 마치려면 아래와 같은 주요 작업 절차를 따른다. 본 안전보건 가이드를 바탕으로 세정 기술과 작업 방법 등에 따른 구체적인 조치 사항을 반영하여 사용할 것을 권장한다.

1. 세정 작업 전 안전보건 조치 사항

- 회사의 규정에 따라 세정 작업 허가를 받는다.
- 세정 작업공간을 주변과 격리하고, 작업 구역을 표시한다. 필요한 경우 출입을 제한한다.
- 세정 작업 시 발생할 수 있는 유해·위험 요인을 확인하고 관리할 수 있는 안전보건 조치를 취한다.
- 세정 작업 시 사용하는 안전보건 시설(세척·세안 설비, 배기 장치 등)과 개인보호 장비의 성능을 점검한다.
- 세정 작업에서 사용하는 장비, 기계, 도구 등의 성능이 최적인지 확인한다.
- 세정 작업을 안전하게 수행하기 위한 내용을 훈련받고, 사고 발생 시 취해야 할 비상조치 사항을 확인하고 이해한다. 정비팀원 간 안전한 작업 요령 등도 확인한다.
- 세정 작업에 필요한 개인보호장비를 착용한다. 연마 기술에 따라 적절한 호흡보호구 등을 착용한다. 연마 블라스팅 작업에서 사용하는 송기 마스크는 공기질 (Air Quality)이 “D”(대기 산소와 같은 수준)를 유지하도록 한다.

2. 세정 작업 중 안전보건 조치 사항

- 세정 작업을 모니터링하고 비상시 조치를 취할 수 있도록 작업공간 근처에 동료 근로자나 감독자를 배치한다.

- 세정 작업자는 세정 작업 중 안전사고 위험, 신체 이상, 장비 성능 저하 등 비상 상황이 발생할 경우 세정 작업을 감독하는 근로자와 연락해서 신속하게 조치를 취하도록 한다.

3. 세정 작업 후 안전보건 조치 사항

- 세정 작업을 마친 후, 보호구를 착용한 채 작업공간을 깨끗하게 청소한다. 세정 작업 후 생긴 폐기물은 특성에 따라 적절히 분류해서 보관한 후 신속하게 처리한다.
- 세정 작업을 마치고 안전 점검을 마친 후, 세정 작업 이력 카드에 수행한 작업 종류, 작업 날짜, 작업 근로자, 발생한 문제 등의 주요 세정 작업 내역을 기록하고 보존한다.

4. 세정 작업 주요 안전보건 점검 리스트

1) 세정 작업 전 안전보건 점검 사항

점검 항목	예	아니오	해당 없음
회사 규정에 따라 세정 작업을 위한 안전작업허가서를 받았는가?			
세정 작업 내용을 구체적으로 지시받고, 그 내용을 알고 있는가? 또한 정비팀원들 간의 안전한 작업 요령을 확인했는가?			
세정 작업에 필요한 작업 절차서 등을 검토했는가?			
관계 부서와 안전한 세정 작업에 필요한 조치를 취했는가?			
세정 작업 구역을 설정하고 접근 제한 조치를 취했는가?			
세정 작업에서 발생하는 핵심 안전보건 유해·위험 요인을 확인했으며, 사고 영향 범위를 알고 있는가(주요 유해·위험 물질 위험성평가 실시)?			
세정에 필요한 장비와 도구 등을 챙기고 성능을 확인했는가?			
배기 장치, 세척·세안 설비, 보호구 등의 작동 성능을 확인했는가?			
세정 작업 동안 비상사태 발생 시 연락을 취할 동료 근로자 또는 감독자를 근처에 배치했는가?			
비상사태 발생 시 조치 사항 등 핵심 안전보건 교육을 받았는가?			

점검 항목	예	아니오	해당 없음
호흡보호구 등 세정 작업에 필요한 개인보호장비를 착용했는가?			
연마 블라스팅에서 사용하는 송기 마스크는 공기질 “D”(대기 산소와 같은 수준)의 공기가 공급되는지 확인했는가?			

추가적인 유해·위험 요인이 있다면 여기에 기록해 주세요.

추가적인 유해·위험 요인은 제거되었는가?			
------------------------	--	--	--

2) 세정 작업 후 안전보건 조치 사항 점검

점검 항목	예	아니오	해당 없음
보호구를 착용하고, 폐기물을 안전하게 수거하고 처리했는가?			
수거한 폐기물을 특성과 성질에 따라 적절하게 분리했는가?			
폐기물을 보관하는 장소는 적절한 환기 등 안전한 보관 기준을 유지하고 있는가?			
회사가 정한 규정과 양식에 따라 주요 세정 작업 내역을 기록했는가?			

안전한 세정 작업을 위해 추가로 기록해야 할 사항이 있다면 써 주세요.

1 목 적

- (1) 반도체, LCD, OLED 제조 등 전자산업 공정에서 사용된 금속과 비금속 부품, 기계, 장비의 오염물질을 제거하여 이들의 본래 공정 기능을 유지하는 세정 작업에 대한 일반적인 안전작업절차를 제공하여 유해·위험 요인에 의한 부상 또는 질병, 환경, 재산상 손실을 예방한다.

2 적용 범위

- (1) 본 가이드는 반도체, LCD, OLED 제조 등 전자산업 공정에서 사용된 금속과 비금속 부품, 기계, 장비를 세정할 때 일반적인 유해·위험 요인 때문에 일어날 수 있는 위험을 관리하는 데 적용한다.
- (2) 반도체, LCD, OLED 제조 등 전자산업 공정 설비를 정비하는 작업에서 세정 작업을 하는 데는 직접적으로 적용하지 않는다.
- (3) 다른 산업의 공정에서 사용된 금속과 비금속 부품, 기계, 장비를 세정할 때 일반적인 유해·위험 요인으로 인한 위험을 관리하는 데 응용할 수 있다.

3 용어의 정의

- (1) 본 가이드에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.
 - 세정(Cleaning): 전자산업 등 제조공정에서 사용한 금속과 비금속 장비, 기계, 부품, 도구 등에 묻은 먼지, 이물질 등의 오염물질을 제거하는 작업을 말한다. 공정에서 최적의 작동을 보장하고 장비의 수명을 연장하기 위한 작업이다. 건조(드라이), 습식, 초음파, 행굼, 윤활 등 다양한 방법이 있다. 구체적인 기술로는 유기용제 탈지, 산과 알칼리 세정, 연마 블라스팅 등이 있다.
 - 탈지(Degreasing): 전자산업 등 제조공정에서 사용한 금속과 비금속 장비, 기계, 부품, 도구 등의 표면에서 그리스, 오일, 기타 유사한 물질을 제거하는 과정을 말한다.

다. 기계의 최적 작동을 보장하고, 도장이나 코팅 공정에서 접착력을 개선하며, 장비 고장으로 이어질 수 있는 오염이나 축적을 방지하므로 매우 중요하다.

- 블라스팅(Blasting): 압축공기나 원심 휠을 사용하여 각종 연마재를 세정 대상 표면에 쏘는 작업을 말한다. 표면의 침전물을 제거하거나 균일한 질감을 만들어 소재를 청소하거나 마감하는 데 사용된다. 표면을 손상시키지 않으며, 기본 재료에 손상을 주지 않고 페인트, 녹, 스케일 등을 제거할 수 있다. 금속과 비금속 제조, 부품이나 표면 세정 및 준비와 같은 산업, 공정, 정비 등에서 자주 사용된다. 연마(Abrasive) 블라스팅과 비드(Bead) 블라스팅이 주로 활용된다.
- 유해·위험 요인(Hazard): 사람의 부상, 질병을 일으키거나 재산이나 환경에 손상(Damage)을 입힐 만한 잠재적인 유해 요소 또는 손상의 원인이 되는 모든 것을 말한다. 건설물, 기계·기구·설비, 원재료, 가스, 증기, 분진, 근로자의 작업 행동 등이 있다.
- 위험성(Risk): 유해·위험 요인에 노출되어 해(Harm)를 입거나 손상을 입을 가능성(Likelihood) 또는 확률(Probability)을 말한다. 피해 또는 손상의 심각성과 유해·위험 요인에 노출될 가능성 또는 빈도로 설명한다.
- 폭발성 한계: 특정 조건에서 스파크, 불꽃, 뜨거운 표면과 같은 점화원이 있을 때 빠르게 연소하거나 폭발하는 가스를 만들 수 있는 공기 중 가스나 증기의 농도 범위를 말한다. 폭발하한(Lower Explosive Limit, LEL)과 폭발상한(Upper Explosive Limit, UEL)의 두 가지 한계로 구성된다. 폭발하한은 공기 중 폭발성가스나 증기의 최저 농도를 나타내며, 그 이하에서는 폭발이 일어나지 않는다. 폭발상한은 공기 중 폭발성가스나 증기의 최고 농도를 나타내며, 이 농도가 너무 높으면 연소가 일어나지 않는다.
- 질식(Asphyxiation): 산소가 인체 조직에 제대로 전달되지 않아 의식을 잃거나 사망에 이를 수 있는 상태를 말한다. 반도체, LCD, OLED 제조와 같은 전자산업 공정의 챔버 등 밀폐된 공간에서 정비 작업을 할 때 질소, 아르곤, 헬륨 등 불활성가스의 누출로 산소결핍이 일어나고, 질식이 발생할 우려가 있다.
- 송기 마스크(Air-Line Respirator): 오염되지 않은 공기 공급원에 연결된 긴 호스를 통해 깨끗한 공기를 공급하는 호흡보호구를 말한다. 일반적으로 산업 환경, 소방 시나리오, 특정 유형의 수중 다이빙과 같이 유해 물질이 있거나 산소가 부족한 환경에서 사용된다. 호스의 길이와 기동성에 따라 사용자의 움직임이 제한될 수 있다. 사용자가 많이 움직여야 하는 상황이나 호스의 테더링으로 인해 물리적 장애물이 많은 환경에는 적합하지 않다.
- SCBA(Self-Contained Breathing Apparatus, 자가 공기 호흡 장치): 일반적으로 사용자의 등에 고압 탱크를 메는 형태의 자체 공기 공급 장치를 말한다. 공기 공급량은

한정되어 있다. 사용자는 호스에 묶여 있지 않기 때문에 이동성이 뛰어나고, 다양한 환경에서 자유롭게 움직일 수 있다. 고압 탱크의 무게로 인해 착용하기가 더 무겁다.

- (2) 이 가이드에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업 안전보건법령과 KOSHA Guide에서 정하는 바에 따른다.

4 관련 근거(법규와 표준)

- 산업안전보건법령, 위험 요인, 안전 조건 및 방호 장치 특성
- 전기 안전 관련 EMC, EMI, EMS, 화재, 방폭 관리 방법
- 가스 안전 관련 연소, 화재, 폭발, 폭굉, 가스 기구, 안전 장구 특성
- 화학물질 관련 누출, 유해성, GHS, MSDS, 노출 기준 특성

5 세정 작업 전 조치 사항

- (1) 반도체, LCD, OLED 제조 등 전자산업의 공정에서 사용된 금속과 비금속 부품, 기계, 장비 세정 작업을 시작하기 전에 안전하고 효과적인 세정을 위해 다음과 같은 주요 조치를 취한다.

5.1 위험성평가 실행

- (1) 세정 작업에서 일반적으로 발생할 수 있는 유해·위험 요인은 다음과 같다.

- (가) 기계·설비로 인한 위험: 위험한 곳이 노출된 기계나 설비 가동 부분, 위험한 표면을 지닌 부품이나 기계·기구, 넘어짐·떨어짐 등
- (나) 전기적인 위험: 전기설비 충전부(Lived Part) 접촉·누전 등에 의한 감전, 단락 등에 의한 아크 화상, 정전기에 의한 화재·폭발 등
- (다) 화학물질 누출에 따른 위험: 세정 화학물질을 사용한 공정 중에, 또는 화학물질 저장 탱크에서 화학물질 누출 위험이 있다. 또한 탈지 세정 화학물질 가스·증기에 의한 화재와 폭발 등의 잠재적 위험도 있다.

- (라) 화학물질 인체 노출 위험: 세정 작업 중 노출 시 피부와 눈 자극, 호흡기질환 등 질병 발생 위험이 있는 연마재, 비드 등의 입자상 물질과 산, 알칼리, 유기용제 등 가스상 물질에 노출될 수 있다. 세정 기술에 따라 유해·위험 요인 종류, 발생 특성은 다르다.
- (마) 인체공학적 위험: 세정 장비, 세정 부품 등을 다루거나 옮기는 작업 등에서 반복적인 동작을 하고 불편한 자세로 작업하는 경우 발생할 수 있는 근골격계질환과 부상 등
- (바) 밀폐공간 관련 위험: 블라스팅 등 세정 기술에 따라 잠재적 밀폐공간 위험이 있다¹⁾. 블라스팅 챔버는 밀폐공간으로, 산소부족이나 유해 물질 중독이 일어날 수 있는 환경이다.
- (사) 넘어짐 위험: 세정 작업 중 물, 화학물질, 연마재 등으로 인해 넘어질 위험이 있다.

(2) 세정 공정 기술에 따른 화학물질, 블라스팅 연마재 등 공정이나 작업별 장비, 사용하는 화학물질, 발생하는 오염물질의 건강위험과 환경 위해 요인을 평가한다.

(3) 세정 방법과 종류에 따라 발생할 수 있는 유해·위험 요인으로 인한 건강과 환경 위험을 최소한으로 관리하기 위해 적절한 안전조치를 결정한다.

5.2 제조업체와 원청 지침 검토

- (1) 세정해야 할 특정 금속과 비금속 부품, 기계, 장비에 대한 제조업체와 원청의 지침, 사용 설명서를 참조한다.
- (2) 제조업체와 원청에서 권장하거나 요구하는 세정 방법과 기술, 주의 사항, 제한 사항을 이해하고 따른다.

5.3 세정에 필요한 정보 수집

- (1) 오일, 그리스, 잔여물, 유해 물질 등 금속과 비금속 부품이나 장비에 존재하고 세정을 통해 제거해야 하는 오염물질 유형에 대한 정보를 수집한다. 이 정보는 가장 적합한 세정제와 세정 방법을 결정하는 데 필요하다.

1) 세정 기술, 세정 대상 제품 규격, 블라스팅 챔버의 크기, 형태 등에 따라 밀폐 형태와 크기는 다양하다. 챔버 밀폐 정도와 세정 작업 방법 등에 따라 적절한 안전조치를 취해야 한다.

- (2) 안전한 세정 작업을 위한 안전보건 지침 등을 확보하여 작업 전에 관련자에게 충분한 교육·훈련하고, 관련 기록을 보존한다.

5.4 적절한 세정 기술 선택

- (1) 세정 대상 기계, 부품에 오염된 물질에 따라 적절한 세정 기술, 세정제 등을 선택한다.
- (2) 금속과 비금속 부품과의 호환성 및 특정 오염물질 제거 효과를 고려한다.

5.5 물질안전보건자료(MSDS) 확보

- (1) 선택한 세정제나 화학물질에 대한 물질안전보건자료(Material Safety and Data Sheets. MSDS)를 확보한다. MSDS는 유해성, 권장 개인보호장비, 취급 시 주의 사항, 비상 대응 절차 등 중요한 안전 정보를 제공한다.
- (2) 근로자와 관련 담당자는 MSDS의 내용을 숙지하고 활용하여 안전한 작업이 되도록 한다. 기타 자세한 사항은 KOSHA Guide “물질안전보건자료 작성지침(W-15-2020)”, “물질안전보건자료 교육 실시에 관한 지침(H-15-2021)”에 관한 지침 등을 참조한다.

5.6 안전보건 시설 등 성능 확인

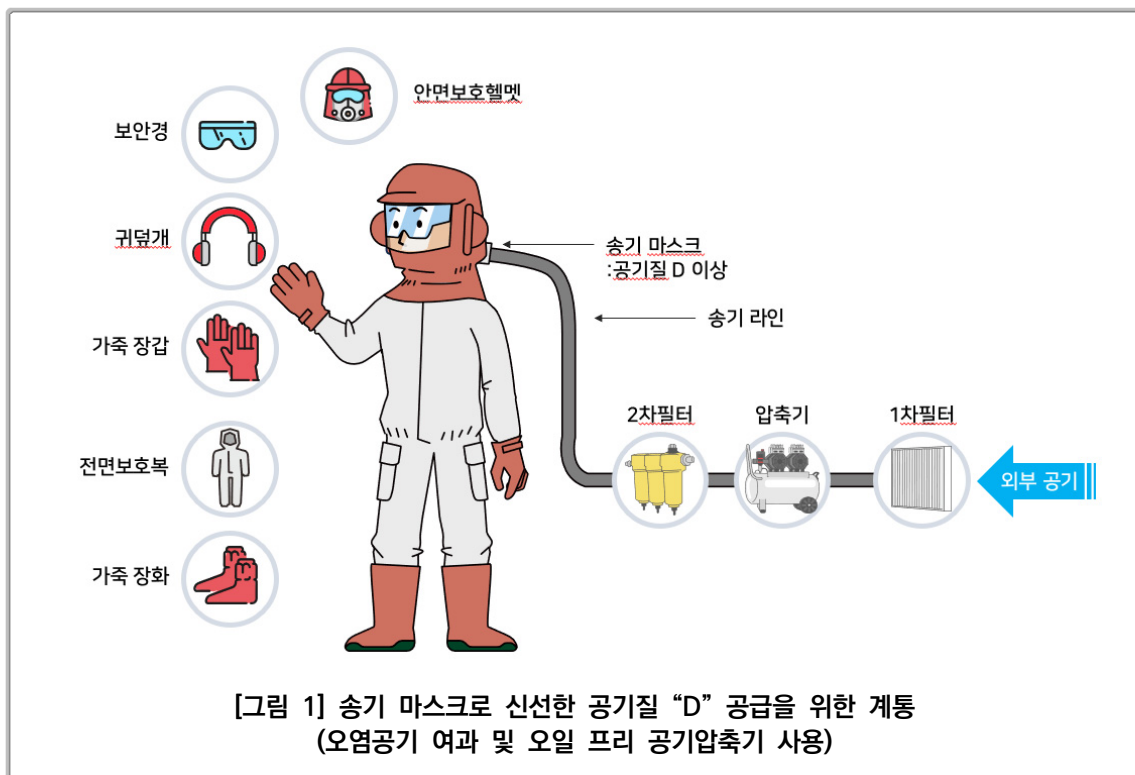
- (1) 세정 과정에서 발생하는 공기 중 가스, 증기, 입자를 배기하고 제어할 수 있도록 세정 공정별로 적절한 환기장치 정상 작동과 성능
- (2) 세척·세안 설비 위치와 작동 여부
- (3) 개인보호장비 규격과 성능
- (4) 세정 화학물질을 사용하거나 저장하는 탱크, 용기 등의 누출, 누수 여부와 같은 보관 상태
- (5) 세정 작업에서 생기는 폐화학물질을 담은 폐기물 용기, 청소 재료 준비 여부

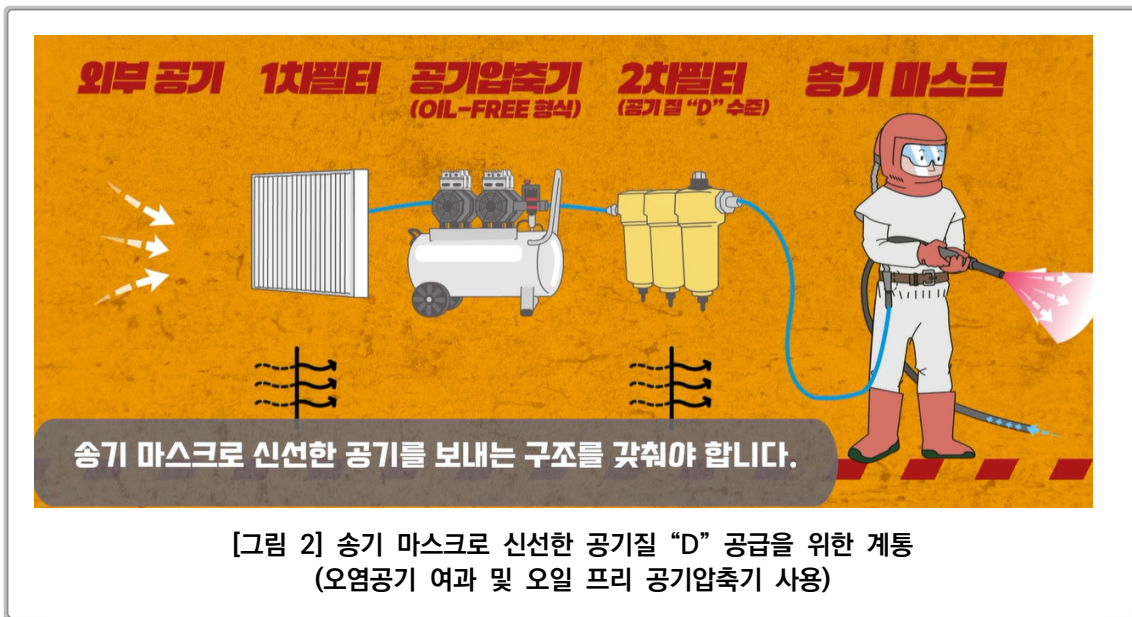
5.7 세정 장비 조립과 점검

- (1) 세정에서 사용될 모든 기구, 장비, 도구(압축 분무기, 용기, 세정용 천, 화학물질 등)를 준비한다.
- (2) 누수, 부품 손상, 전기 연결 결함 확인을 포함하여 기구, 장비, 도구가 제대로 작동하는지 사전에 검사한다.

5.8 적절한 개인보호장비 착용

- (1) 근로자는 세정 작업을 시작하기 전에 각종 안전사고와 질병 위험 요인으로부터 자신을 보호하기 위해 유해·위험 요인이 무엇인지에 따라 장갑, 보안경, 호흡보호구(방독마스크, 송기 마스크 등), 보호복, 장화, 귀마개 등 적절한 개인보호장비를 착용한다. 호흡보호구 중 산, 알칼리, 유기용제 세정 또는 탈지 작업을 할 경우 방독마스크를 사용한다. 개인보호장비는 화학물질 내성이어야 한다.
- (2) 유해 물질 농도가 매우 높은 제한된 공간에서 블라스팅 세정 작업을 수행하는 경우, 외부에서 공기를 공급하는 송기 마스크를 착용한다(그림1, 2 참조).





(3) 유해 화학물질을 취급하는 경우, 작업 중에 노출되는 가스나 증기의 농도를 알 수 없는 경우, 물질안전보건자료 등에서 규정한 방독마스크 착용 농도를 초과할 가능성이 있는 경우에는 공기호흡기 또는 송기 마스크를 착용한다. 송기 마스크는 공급되는 공기질이 “D”(대기 산소와 같은 수준)를 유지하도록 한다.

(4) 세정 작업을 수행하는 모든 근로자가 올바른 사용법을 교육받는다.

5.9 격리 조치

- (1) 세정 공정과 작업에서 발생하는 오염물질이나 사용하는 세정제의 확산을 방지하기 위해 일정 공간을 격리할 필요가 있는지 판단하고 조치한다. 여기에는 오염 위험을 최소화하기 위한 차단벽 설치, 차단 트레이 사용, 적절한 작업장 준비 등이 포함된다.
- (2) 특히 블라스팅 작업공간은 외부로 연마재 등 먼지가 나가지 않도록 격리하고, 적절한 배기 장치 등의 공학적 격리 조치를 취하며, 공간 안의 압력은 음압으로 유지하는 것이 좋다. 비상 상황 발생 시 신속한 조치를 취하기 위해 블라스팅 챔버 근처에 동료 근로자나 감독자를 배치한다(그림3 참조).



[그림 3] 연마 블라스팅 작업공간 분리 챔버 사례

5.10 안전보건 교육

- (1) 세정 과정에 참여하는 근로자에게 관련 법규에서 규정한 안전보건 교육을 사전에 실시하여 이들이 위험을 정확히 인식하고 안전하게 작업하도록 한다.
- (2) 세정 근로자는 작업할 때 일어날 수 있는 비상 상황에 대비하도록 사전에 다음과 같은 교육·훈련을 받는다.
 - (가) 비상사태 발생 시 보고 절차
 - (나) 비상 연락망 유지
 - (다) 비상 대피 절차, 비상 대피로, 대피 장소
 - (라) 비상 대피 전 안전조치를 취해야 할 주요 공정 설비 및 절차
 - (마) 비상 대피 후 수행해야 하는 행동과 절차
 - (바) 구조 또는 의료 업무를 맡은 근로자의 지시에 따라야 하는 절차
 - (사) 유해 물질이 눈, 피부 등에 닿았을 때는 즉시 세척 설비로 세정하고, 의사의 처치를 받는다.

- (3) 세정 작업 감독자는 사고가 발생할 경우 적절한 호흡보호구를 착용하고 구조 작업을 하며, 비상 연락망을 가동하여 신속하게 119 구조대에 신고한다(아래 산업재해 사례 참조).

정비 챔버 안 재해자 구조 시 호흡보호구 착용하지 않아 구조자 질식

사고 재해자는 전자산업 작업장에서 현장 점검 중 정비 챔버 안에 쓰러진 협력 업체 작업자를 확인하고, 주변 작업자에게 상황을 전파한 후 개인보호구를 착용하지 않은 채로 챔버 안으로 들어가 쓰러진 작업자를 구조하다가 질소에 중독됨. 챔버, 탱크 등 밀폐공간 안에서 구조 등 응급조치를 할 때는 호흡보호구 등 적절한 개인보호장비를 착용하고 대응해야 함.

6 주요 세정 작업별 일반적인 안전보건 조치

6.1 산과 알칼리를 이용한 화학적 세정

- (1) 세정제 화학물질과 관련된 위험성을 이해하고, 적절한 취급 절차를 따른다.
- (2) 세정제 화학물질은 환기가 잘 되는 곳에 보관한다. 또한 서로 다른 물질끼리 접촉하면 해당 물질이 발화하거나 폭발할 위험이 있는 경우에는 해당 물질을 가까이 저장하거나 같은 운반기에 싣는 것을 금지하고, 가연성물질은 점화원으로부터 떨어진 곳에 적절히 보관한다.
- (3) 화학물질로 세정 작업할 때 장갑, 보안경, 호흡보호구, 보호복 등 적절한 개인보호장비를 사용한다. 사용하는 화학물질의 종류, 자동과 수동 등 세정 방법, 작업공간 등을 종합적으로 고려하여 구체적인 개인보호장비의 종류를 결정한다.
 - 보안경: 화학물질이 눈에 튀지 않도록 눈을 보호하는 장비로, 화학물질을 다루는 작업에 있어 필수적이다. 눈 주변을 완전히 감싸고 김 서림 방지 기능이 있어 선명한 시야를 유지할 수 있는 것을 사용한다.
 - 안면 보호대: 보안경과 함께 착용하여 화학물질이 튀는 것을 방지한다.
 - 전면용 방독마스크(Full Face Air Purifying Respirator): 탱크에서 세정 부품을 수동으로 취급할 때 반드시 사용한다. 또는 이에 준하는 장비를 사용한다.
 - 보호복: 공업용 긴팔 셔츠, 긴바지 또는 작업복, 발가락이 닫힌 신발이나 부츠를

착용한다. 산과 염기와 같이 부식성이 강한 화학물질을 다룰 때는 내화학성 의류를 입는 것이 좋다.

- 장갑: 내화학성이 있으며, 취급하는 화학물질의 종류에 적합한 것을 선택한다. 재질(예: 라텍스, 니트릴, 네오프렌)은 내화학성 가이드에 따라 선택한다. 잘 맞는 것을 착용하며, 마모나 손상 징후가 있는지 정기적으로 점검한다.
- 강산, 강염기 등 용액, 미스트 등에 노출되지 않도록 내화학성 앞치마, 내화학성 신발 등을 착용한다.

(4) 적절한 국소 배기와 전체환기를 통해 가스, 증기, 흠, 미스트 등을 제어하고 최소화한다.

(5) 세정제 화학물질의 희석 비율, 도포 방법, 접촉 시간에 대한 회사 안전보건 지침을 준수하여 위험을 최소화하면서 효과적으로 세정한다.

(6) 세정 장비와 탱크 등이 적절한 작동 상태에 있는지 정기적으로 점검하고 유지관리한다. 위험할 수 있는 누출, 호스 손상, 부품 마모 등이 있는지 정기적으로 확인한다.

6.2 증기 탈지 세정

(1) 작업 시 발생하는 가스, 증기, 흠, 미스트 등을 제어하기 위해 적절한 국소 배기와 전체환기를 한다.

(2) 세정 장비의 온도와 압력 설정 등은 안전한 사용을 위한 제조업체 지침을 준수한다.

(3) 용제를 취급하거나 증기 세정 환경에서 작업할 때는 장갑, 보안경, 방독마스크 등 적절한 개인보호장비를 사용한다. 사용하는 화학물질의 종류, 세정 방법, 작업공간 등을 종합적으로 고려하여 구체적인 개인보호장비의 종류를 결정한다. 방독마스크와 카트리지의 선택은 사용하는 화학물질에 따라 달라진다.

(4) 탈지 장비와 탱크 등이 적절한 작동 상태에 있는지 정기적으로 점검하고 유지관리한다. 위험할 수 있는 누출, 호스 손상, 부품 마모 등이 있는지 정기적으로 확인한다.

6.3 연마 블라스팅

- (1) 작업을 위해 지정된 구역을 설정하고, 경계를 명확히 표시하며, 권한이 없는 사람의 접근을 제한한다.
- (2) 압축공기, 송풍기, 진공 세정기를 활용해 세정 작업을 할 때는 귀 덮개, 장갑, 보안경, 호흡보호구 등의 개인보호장비를 착용하여 몸 전체를 보호한다. 세정 방법, 작업공간 등을 종합적으로 고려하여 구체적인 개인보호장비의 종류를 결정한다.
 - 작업 중에 발생하는 연마재 등 먼지를 흡입할 경우 유해할 수 있다. 그러나 제한된 공간에서 고압을 사용하기 때문에 방진마스크는 호흡기를 보호하는 데 한계가 있다. 따라서 근로자는 송기 마스크를 사용한다. 공기압축기에서 D 등급 수준(대기 산소와 같은 수준)의 깨끗한 공기가 공급되도록 조치한다. 이를 위해서 공기압축기는 오일, 디젤을 사용하지 않고 오염물질을 제거할 수 있는 형식으로 한다.
 - 날아오는 파편으로부터 눈을 보호하기 위해 보안경이나 안면 보호대를 착용한다.
 - 분사되는 연마재, 비드 등의 파편으로부터 신체를 보호하기 위해 긴팔 셔츠, 긴 바지, 튼튼한 장갑을 착용한다.
 - 블라스팅은 높은 수준의 소음을 일으킨다. 적절한 귀마개나 귀 덮개를 착용하며, 소음 노출을 최소화하기 위한 조치를 취한다.
- (3) 블라스팅 장비는 한 번에 한 사람만 작동하여 다른 사람의 부상을 방지한다.
- (4) 블라스팅 장비를 정기적으로 유지보수 하여 사고로 이어질 수 있는 오작동을 예방한다. 특히 블라스팅 탱크는 압력용기 검사 대상 여부를 확인하고, 관련 법규를 준수한다.
- (5) 작업 시 먼지나 오염물질이 근처 공정 등 외부로 나가지 않도록 진공 배기 시설을 항상 작동한다.
- (6) 연마재를 취급, 보관, 운반할 때는 안전한 절차를 따른다. 용기에 라벨을 제대로 부착하고 적절하게 보관하여 유출이나 오염을 방지한다.
- (7) 작업공간을 정기적으로 청소하고, 쌓인 이물질이나 흘린 물질을 제거한다. 연마 블라스팅 작업을 마친 후에도 보호구를 꼭 착용한 채 챔버 안을 깨끗하게 청소한다.

7 세정 작업 후 안전보건 조치 사항

7.1 폐기물 및 세정제 폐기

- (1) 관련 법, 회사 규정과 지침에 따라 폐기물, 사용한 세정제, 오염물질을 적정하게 수거·보관하고, 가능한 한 신속하게 폐기한다.
- (2) 세정 작업 후 세정액·연마재 회수와 수거, 오염물질 제거 등의 작업을 수행할 때 반드시 적절한 호흡보호구 등 개인보호장비를 착용하고 작업한다. 블라스팅 등 세정 작업 후에도 당분간 제한된 공간에서는 공기 중 먼지 농도가 높고, 바닥 등에 사고 위험이 있기 때문이다.
- (3) 유해·위험 폐기물은 지정된 용기에 분리하여 보관하고, 유출이나 누출을 방지하기 위해 적절한 라벨을 부착하고 밀폐한다.
- (4) 폐기물의 성분에 따라 적절한 절차를 준수하여 근로자 노출 방지와 환경에 미치는 영향을 최소화한다.
- (5) 세정 후 발생한 폐수, 폐기물 등은 자체 처리, 회수, 위탁 등에 따라 적정한 안전보건 조치를 취한다.

7.2 세정 장비 및 도구 유지관리

- (1) 세정 장비, 도구, 기계가 제대로 작동하고 사고나 오작동이 일어나지 않도록 유지관리 한다.
- (2) 세정 장비는 지정된 장소에 보관한다.

7.3 환기 및 공기질

- (1) 세정을 마친 후 공기 중에 남을 수 있는 가스, 증기, 흙, 미스트 등을 제거하기 위해 일정 시간 동안 국소 배기, 전체환기 등 적절한 환기를 한다.

- (2) 국소 배기, 전체환기 시스템을 정기적으로 점검하고 정비하여 제대로 작동하는지 확인하며, 오염물질이 장치에 쌓이지 않도록 한다.
- (3) 국소 배기, 전체환기 시스템에서 배출되는 물질은 관련 법, 회사 규정과 지침에 따라 적절하게 처리한다.

7.4 개인보호장비 폐기 및 개인위생

- (1) 오염된 개인보호장비는 정해진 프로토콜에 따라 적절히 제거하고 폐기한다.
- (2) 세정 작업을 마친 후 목욕을 하고 옷을 갈아입고 퇴근하는 등 개인위생을 철저히 실천한다.

7.5 검사 및 품질 관리

- (1) 세정을 마친 금속 부품, 기계, 장비에 대한 최종 검사를 클린룸이나 추가 오염을 방지할 수 있는 환경에서 실시하여 원하는 수준으로 세정되었는지 확인한다.
- (2) 잔류 오염, 누락된 부분, 불만족스러운 세정 결과가 있으면 적절한 추가 세정 방법에 따라 해결한다.

8 작업환경측정 및 특수건강진단 실시

- (1) 보건관리자(사업주)는 세정 작업 근로자가 노출될 수 있는 유해 인자를 정기적으로 측정하고 모니터링한다. 자세한 유해 인자 측정 방법 지침은 KOSHA Guide “시료채취 및 분석지침”을 참조하여 근로자가 노출되는 유해 인자 노출수준을 평가한다. 국내외에서 인정하는 공인된 시료 채취와 분석 방법을 활용하여 노출수준을 측정하고 평가한다. 노출 결과는 공정, 작업 종류 등에 따라 평가하고, 그 결과에 따라 적절한 노출 저감 대책을 수립한다.
- (2) 보건관리자(사업주)는 세정 작업 근로자가 산업안전보건법령에서 정한 규정에 따라 특수건강진단을 받을 수 있도록 조치하고, 그 결과에 따라 질병 예방을 위한 건강

보호 조치를 취한다. 자세한 건강진단과 관리 지침은 KOSHA Guide “건강진단 및 관리지침”을 참조하여 근로자의 질병 예방을 위한 지침으로 활용한다. 세정 작업자는 작업 중이나 후에 특이적 증상, 불편 등 질병 위험이 있다고 의심이 되는 경우 보건관리자나 의사에게 상담한다.

9 기록 유지 서류 작성 및 보존

- (1) 사용한 세정 방법, 세정제, 문제 또는 관찰 사항을 포함하여 수행한 세정 활동에 대해 기록하고 보존한다.
- (2) 세정 기록은 향후 세정 작업과 반복되는 잠재적 문제를 파악하는 데 도움이 되도록 한다.



산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



발행일 : 2023년 11월 30일

발행인 : 안전보건공단 산업안전보건연구원 원장 김은아

발행처 : 안전보건공단 산업안전보건연구원

주 소 : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400(성안동)

ISBN : 2023-산업안전보건연구원-720



공공누리 공공저작물 자유이용허락