



용접흠에 의한 건강장해 예방



용접흠이란?

- 용접 작업시 노출되는 용접흠은 금속 증기가 응축·냉각될 때 생성되는 작은 입자의 공기 부유물로서 눈에 보이기도 하고 안보이기도 한다.
- 용접흠은 용접의 종류와 재료에 따라 그 성분이 다르며 용접자의 작업 형태 및 환경도 용접흠의 구성 성분과 농도에 영향을 준다.
- 용접 작업시 흠과 함께 배출되는 가스와 방사선, 물리적 요인(열, 진동, 소음)은 용접흠에 의한 건강영향을 증가시키고, 때로는 서로의 건강영향이 혼동될 수 있다.
- 용접흠에 포함된 물질로는 철, 크롬, 니켈, 아연, 알루미늄, 카드뮴, 망간, 납, 규산, 불소, 티타늄, 구리, 몰리브덴, 마그네슘, 베릴륨 등이 있으며 특히 크롬, 니켈 등은 호흡기암의 발생과 관련이 있다.



- 용접흠에 의한 질환으로는 금속흠 열, 폐장염, 진폐증(철폐증), 기관지염 등의 호흡기 질환에 대한 보고가 가장 많았고 망간에 의한 중추신경장해 및 신경학적 이상에 대한 보고도 있으며, 소화기, 심혈관, 신장, 피부, 생식기 질환 등에 대해서는 다소 영향이 있는 것으로 밝혀졌다.
- 용접흠은 작업환경측정 및 특수건강진단 대상물질로 관리를 하고 있다.





유해인자 및 건강장해



용접작업 시 발생하는 유해인자

용접방법			유해인자	X선	자외선	가시광선	적외선	마이크로파	전격감전	슬러그	소음	산화철흠	합금흠	소프라이머	플러스흠	오존	이산화질소	이산화탄소	일산화탄소	불활성가스	포스켄	포스핀	불화수소	산소결핍
아크용접	가스실드	MIG		◎	◎	○	△	○	○	○	○	◎	○	○	○	◎	○		△	○	△	△		△
		TIG		○	○	○		○				△	○	○		○			○					△
	MAG	Co ₂		○	◎	○		○	○	○	○	◎	◎	○	△	○	○	○	○				△	○
		Ar+Co ₂		◎	◎	○	△	○	○	○	○	◎	◎	○	△	◎	○		○	△	△	△	△	○
	서브머지드					○		○							△		△							
	피복아크			◎	◎	○				◎	○	◎	◎	○	○	○	○		△		△	△	◎	
기타	전자빔			○	○	◎	○	△	○				△			○								
	레이저				◎	◎	○			○		○	○	△		◎					△	△		
	플라스마				○	○	○	△		○	○	○	○	△		○	△		△	○	△	△		△
	스포츠						○	◎	○															

◎ : 유해성, 독성이 강한 것 ○ : 중등도인 것 △ : 의심스러우나 경미한 것



용접흠에 의한 건강장해

구분	원인	영향 및 증상
알루미늄	인코넬, 구리, 아연, 강, 마그네슘, 황동 및 충전 물질 등에 포함되어 있는 알루미늄 성분	호흡기 자극제
베릴륨	구리, 마그네슘, 알루미늄 합금 및 전기 접지물질 내의 경화제	금속흠 열(급성), 발암성, 호흡기 손상(만성 영향)
카드뮴 산화물	카드뮴 또는 판금 물질, 아연 합금 등을 포함하고 있는 스테인리스 강	호흡기 자극, 인후통, 건조증상, 흉통, 호흡곤란(급성), 신손상, 폐기종(만성영향), 발암의심물질
크롬	스테인리스 강, 합금, 용접봉, 판금물질로 사용	폐암 위험도 증가, 피부자극, 발암성(6가)
구리	모넬, 황동, 청동 등의 합금 몇몇 용접봉	눈, 코, 인후 자극, 오심 및 금속 흠 열 등의 급성 영향
불소	일반 전극 코팅 및 플렉스 물질	눈, 코, 인후의 자극(급성영향), 장기 노출 시 뼈 및 관절 문제 유발, 폐부종(만성 영향)
철 산화물	모든 철 또는 강 용접 과정에서 발생하는 주요 오염물	철폐증, 코, 폐의 자극(급성영향) 노출 중단되면 제거
납	땀납, 황동 및 청동 합금, 강의 Primer/코팅	신경계, 신장, 소화기 및 정신 기능(만성영향) 납 중독
망간	대부분의 용접과정, 특히 고-장력 강 용접 시	금속흠 열, 중추 신경계 영향(만성영향)
몰리브덴	강 합금, 철, 스테인리스 강, 니켈 합금	눈, 코, 인후 자극, 호흡 곤란(급성영향)
니켈	스테인리스 강, 인코넬, 모넬, 하스텔로이(Hastelloy) 및 그 외 고 합금 물질, 용접봉 및 판금 강	안구, 코, 인후 자극(급성영향), 용접이외의 직업 에서 발암 위험도 증가, 피부염, 폐 질환
바나듐	몇몇 강 합금, 철, 스테인리스 강, 니켈 합금	눈, 피부, 호흡기 자극(급성영향), 기관지염, 망막 염, 폐부종, 폐렴(만성영향)
아연 산화물	아연 도금 및 도색된 금속	금속흠 열





건강장해 예방대책

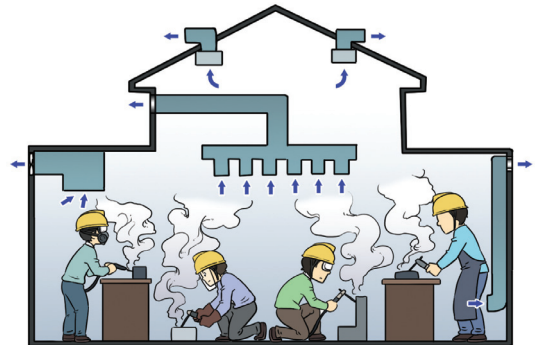
✓ 국소배기장치 설치

- 후드는 작업방법, 분진의 발산상황 등을 고려하여 분진을 흡입 하기에 적당한 형식과 크기를 정한다.
- 덕트는 가능한 길이가 짧고 굴곡의 수가 적으며 적당한 부위에 청소구를 설치하여 청소하기 쉬운 구조로 한다.
- 배풍기는 공기정화장치 후단에 설치하며 흡입된 분진에 의한 폭발 혹은 배풍기의 부식, 마모의 우려가 적을 때에는 공기정화 장치 앞에 설치할 수 있다.
- 배기구는 옥외에 설치하여야 하나 이동식 국소배기장치를 설치했거나 공기정화장치를 부설한 경우에는 옥외에 설치하지 않을 수 있다.



✓ 전체환기장치 설치

- 작업특성상 국소배기장치의 설치가 곤란하여 전체환기장치를 설치하여야 할 경우에는 다음 사항을 고려한다.
 - 필요환기량 (작업장 환기횟수: 15~20회/시간)을 충족시킬 것
 - 송풍기 또는 배풍기(덕트 흡입구)를 오염원에 근접시킬 것
 - 유입공기가 오염장소를 통과하도록 위치를 선정할 것
 - 급기는 깨끗한 공기를 공급할 것
 - 공기의 흐름이 원활히 이루어지도록 할 것
 - 배출된 공기가 재유입되지 않도록 배출구 위치를 선정할 것
 - 오염원 주위에 다른 공정이 있으면 공기배출량을 공급량보다 크게 하고 주위공정이 없을 시에는 청정공기의 급기량을 배출량보다 크게 할 것
 - 난방 및 냉방, 창문 등의 영향을 충분히 고려하여 설치할 것



✓ 보호구 착용

- 적당한 차광도를 가진 보호 안경, 보안면 등을 착용하여 눈을 보호한다.
- 용접장갑 및 팔 덮개를 착용하여 손 및 손목의 화상을 방지한다.
- 가슴부터 무릎까지 보호가 가능한 가죽재질의 앞치마를 착용하여 화상을 방지한다.
- 안전화를 착용하여 발등을 보호한다.
- 밀폐공간작업 시에는 송기마스크를 착용하고 적정 가스농도를 측정하고 환기를 실시한다.

✓ 건강검진 실시

- 정기적으로 일반 건강검진을 실시한다.
- 각 유해인자별로 정한 검사항목이 누락되지 않도록 주기별로 특수건강검진을 실시한다.





재해사례 : 용접 및 산소 절단작업 근로자에게 천식 발병

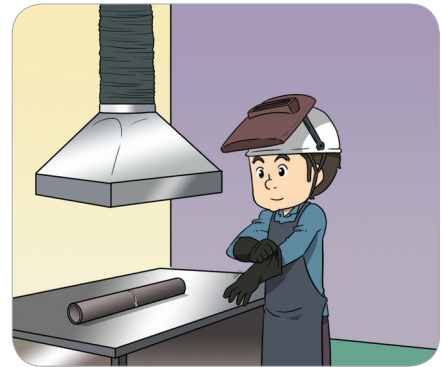
버스 부품 제조업체에서 직접적인 산소 절단 및 용접작업을 장기간 수행하던 근로자에게 천식이 발생



TIP

안전작업

- 용접 흠 및 유해가스 제거를 위한 국소배기장치 설치
- 국소배기장치 설치가 어려울 경우 전체환기장치를 설치
- 용접보안면, 호흡용 보호구 등 용접작업에 적합한 보호구 착용
- 주기적인 일반건강검진 및 특수건강검진 실시



알아두면 도움이 되는 상식

- 용접 흠 발생량은 용접전류와 전압이 증가에 따라 증가합니다. 현장에서 생산성을 이유로 전류와 전압을 세게 하고 용접을 하는데 이는 용접 흠의 발생량도 증가시킵니다.
- 흠 입자의 크기는 매우 작아서 우리 폐까지 들어오기가 아주 쉽습니다. 그만큼 건강에 영향을 주기가 쉽습니다.
- 흠은 모재에서 발생되기보다는 용가재(용접봉이나 용접와이어)에서 발생하는 것이 많습니다. 문헌에 의하면 약 85%의 흠이 용가재에서 기인하고 나머지 15 %정도가 모재에서 기인하는 것입니다.
- 페인팅 또는 도금된 강에 용접을 하면 예상치 못한 다양한 유해인자가 발생합니다. 페인트는 가능하면 그라인더 등으로 벗겨 내고 용접을 합니다. 구리나 아연으로 도금된 표면에 용접할 때는 작업환경측정 시 구리나 아연도 측정해야 합니다.
- 염소가 함유된 유기용제를 사용하는 곳에서 용접을 하면 매우 위험합니다. 화재의 위험성뿐만 아니라 치명적 유독성 가스인 포스겐이 생성됩니다.
- 개인적인 작업습관도 매우 중요합니다. 용접 흠은 발생단계에서 매우 잘 보이는 연기처럼 발생함으로 머리와 코의 위치가 이 연기둥치로부터 떨어지도록 작업하는 습관을 가집시다. 그러나 밀폐공간에서는 흠이 점점 누적됨으로 이 방법이 유용하지 않습니다.

