



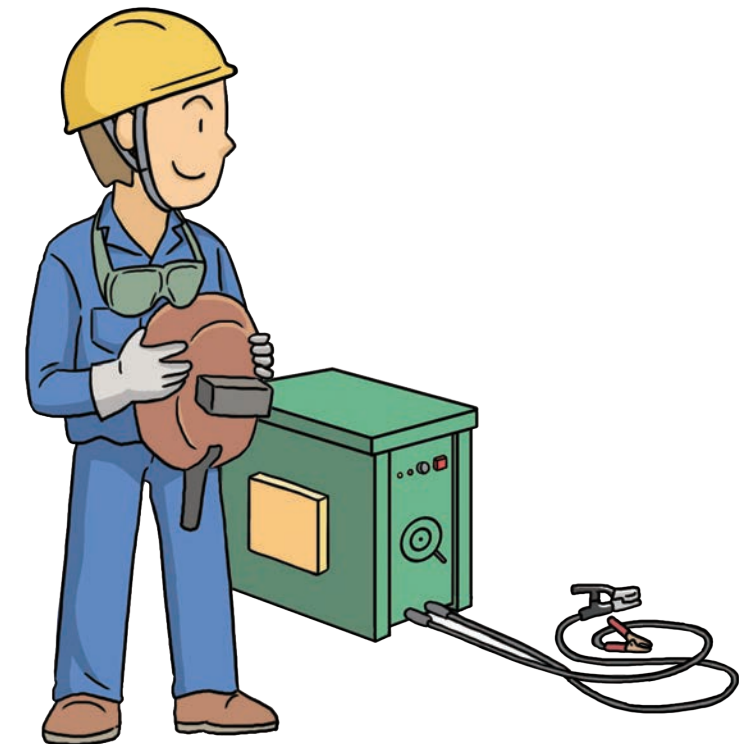
공통분야

현장 작업자를 위한

용접작업 안전

2014 - 교육미디어 - 899

Korea Occupational Safety & Health Agency



안전보건 통합
어플리케이션을 설치하세요

울산광역시 중구 중가로 400
TEL 052 7030 500 FAX 052 7030 322

www.kosha.or.kr

고용노동부 산업재해예방 안전보건공단
KOREA OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH AGENCY



이 자료는 사업장의 사업주, 안전보건관리 책임자, 안전관리자, 보건관리자 등 안전보건 관계자가 근로자를 대상으로 실시하는 안전보건교육 교재로 활용할 수 있도록 개발하였습니다. 이 교재를 바탕으로 교육용 교안(PPT)을 함께 개발하여 제공하고 있
사오니 안전보건교육에 널리 활용될 수 있기를 기대합니다. 교육용 교안은 안전보건공단 홈페이지 (www.kosha.or.kr) -
정보마당- 미디어뱅크 WISH - 업종별 자료 에서 내려받아 활용하실 수 있습니다.



이 자료는 사업장의 사업주, 안전보건관리 책임자, 안전관리자, 보건관리자 등 안전보건 관계자가 근로자를 대상으로 실시하는 안전보건교육 교재로 활용할 수 있도록 개발하였습니다. 이 교재를 바탕으로 교육용 교안(PPT)을 함께 개발하여 제공하고 있 사오니 안전보건교육에 널리 활용될 수 있기를 기대합니다. 교육용 교안은 안전보건공단 홈페이지 (www.kosha.or.kr) - 정보마당- 미디어뱅크 WiSH - 업종별 자료 에서 내려받아 활용하실 수 있습니다.

목차

01 용접의 개요

용접의 개념과 역사	05
용접의 종류 및 세부 분류	06
용접의 특징(장, 단점)	07

02 기계설비작업 안전

용접작업 안전	09
용접 관련 법령	11

03 용접작업 재해유형 및 안전대책

재해유형 및 안전대책	16
용접작업자의 건강관리 및 보건교육	36

집필자 | 강정일 (안전보건공단) 기 획 | 안전보건공단 교육미디어실 발행일 | 초판 2014.10 발행인 | 이영순

발행처 | 안전보건공단 울산광역시 중구 종가로 400 (북정동) TEL 052.7030.500

편집디자인 | 닷츠 TEL 02.337.0829 고객불편신고센터 | TEL 1644 4544 FAX 1644 4549

※ 이 교재를 안전보건공단의 허락 없이 부분 또는 전부를 복사, 복제, 전재하는 것은 저작권법에 저촉됩니다

※ 안전보건공단은 '2013년 부패방지 시책평가'에서 최우수 기관으로 선정되었습니다

01 용접의 개요

- 용접의 개념과 역사
- 용접의 종류 및 세부분류
- 용접의 특징(장, 단점)



용접의 개념과 역사

1 용접이란

용접은 접합하고자 하는 2개 이상의 물체나 재료의 접합 부분을 용융 또는 반 용융 상태에서 용가재(용접봉)를 첨가하여 접합하거나, 접합하고자 하는부분을 적당한 온도로 가열한 후 압력을 가하여 서로 접합시키는 기술을 말한다. 따라서 용접은 금속의 접합면이 접촉되어 완전한 결합을 하는 것인 만큼, 원자 배열을 가지고 단결정을 구성할 수 있을 정도까지 양 접합면을 완전히 밀착시켜야 한다. 이와 같은 이상적인 금속 밀착을 얻으려면 접합부를 가열해 용융하거나 용융금속을 첨가하거나 기계적 압력을 가하는 등의 야금적 조치가 필요하다. 용접법은 이 같은 조작 중 어느 방법을 사용해 접합 목적을 달성하느냐에 따라 금속학적으로 크게 용접, 압접, 납땜의 세 가지로 분류할 수 있다.

2 용접의 역사

1885년	탄소전극과 모재(母材; parent) 사이에 arc를 발생시켜 용접	
1889년	탄소전극봉 사이에 arc를 발생시키는 용접기가 개발(베르도스)	
1891년	현재 주로 사용되고 있는 것으로서 금속전극과 모재사이에 arc를 발생(슬라비아노프)	
1892년	acetylene gas 용접법 실용화	
1895년	thermit 용접법이 발명	
1920년	불활성 gas 용접법이 발명	
1926년	원자수소 용접법이 개발	
1935년	submerged arc 용접법이 발명	
2차 대전 이후	냉간압접법, electroslag 용접법, CO ₂ gas arc 용접법, 마찰용접법, 초음파 용접법, 전자 beam 용접법, laser beam 용접법, plasma 용접법 등이 발명	

용접의 종류 및 세부 분류

1 용접의 종류



용접



압접



납땜

> 용접

용접은 용접이라고도 하며, 접합 하고자 하는 두 금속부재 즉 모재(base metal)의 접합부를 국부적으로 가열 용융시켜 이에 제3의 금속 즉 용가재를 녹여 첨가시켜 융합된다. 이때 용융금속 자체의 표면에는 산화피막이 덮여져 있어 접합을 방해하므로, 이 불순물을 용제(flux)의 도움으로 슬래그로 만들어 제거한다. 용접할 때 모재와 용가재가 융합 응고된 부분을 용착금속이라 하고, 이로 만들어진 것을 비드(bead)라고 하며, 표면에 생긴 물결 모양을 리플이라 부른다.

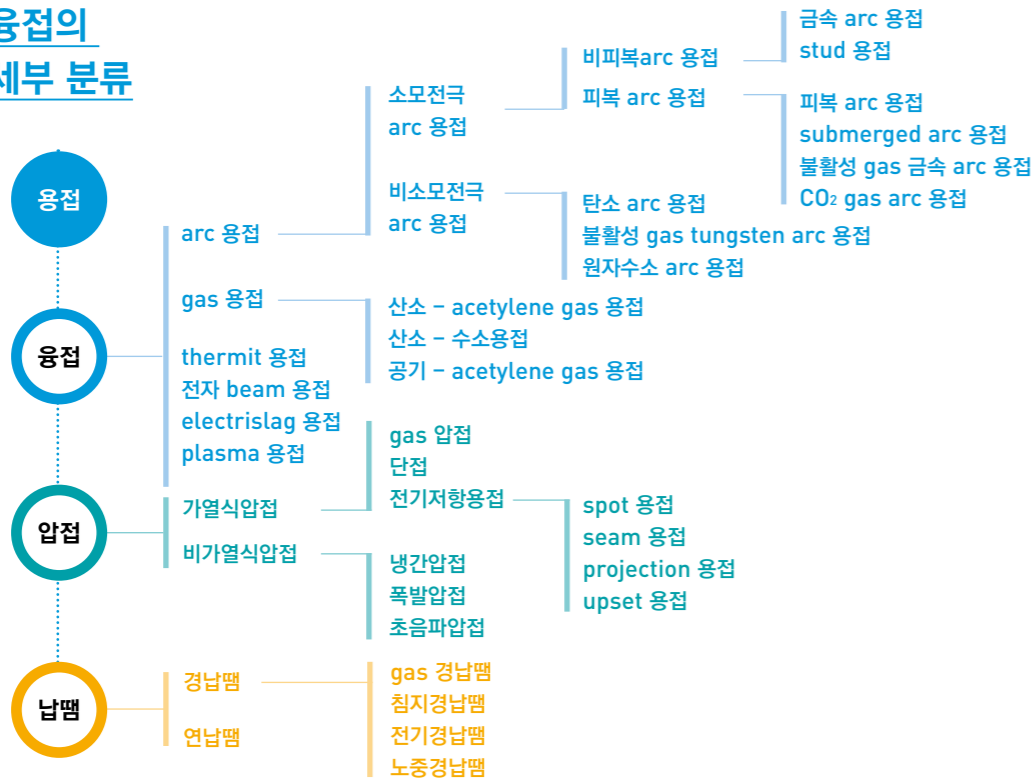
> 압접

압접이란 가압용접이라고도 부르며 접합부를 적당한 온도로 가열 혹은 냉각 상태로 하여, 이에 기계적 압력을 가하여 접합하는 방법을 말한다.

> 납땜

납땜이란 접합할 모재보다 용점이 매우 낮은 비철금속, 비철합금 또는 철금속을 용가재로서 사용하는데, 다시 말하면 땜납의 응고 시에 나타나는 분자간의 흡인력을 이용하여 접합이란 목적을 달성하는 것을 말한다.

2 용접의 세부 분류



용접의 특징

용접의 장점

- 재료가 절약된다.
- 공정수가 절약된다.
- 접합효율이 좋다.
- 중량을 가볍게 할 수 있다.
- 보수하기 쉽다.
- 설비비가 싸다.

※ 단조품과 비교한 이점

- 제품 두께가 얇아 무게가 경감된다.
- 공수가 감소된다.
- 기밀성이 좋다.
- 제작비가 적게 든다. (소량인 경우)
- 이종재질을 조합 시킬 수 있다.



용접의 단점

- 품질 검사가 곤란하다.
- 응력 집중에 대하여 극히 민감하다.
- 용접 모재의 재질이 변질되기 쉽다.
- 용접공의 기술에 의해서 이음부의 강도가 좌우된다.
- 저온취성 파괴가 발생된다.

02 용접작업 안전

- 용접작업 안전
- 용접 관련 법령

용접작업 안전

용접이란 2개 또는 그 이상의 물체나 재료를 열 에너지 또는 기계적 에너지를 이용하여 접합하는 것을 말하며 다양한 부재의 절단, 접합, 제작이 가능하여 산업현장에서 광범위하게 적용되고 있지만 아래와 같은 상시 사고 위험이 높으며, 젊은 기술인력의 현장업무 기피현상에 따라 용접기술자의 고령화에 따른 문제까지 수반되고 있다.

현장에서 대표적으로 사용되는 용접 시 발생할 수 있는 재해의 유형을 열거하면 아래와 같다.

1 화재 사고



> 예방대책

용접작업 장소에서는 반드시 4가지 물품을 비치

- 물통(바스켓 약1,000l에 물을 담은 것)
- 불연성 포(칸막이 등)
- 건조사(바스켓 1개에 마른 모래 담은 것)
- 소화기(분말 소화기 2대)



※ 소방기본법 제15조 및 동법 시행령 제5조

용접 또는 용단작업자로부터 5m이내 소화기를 비치 / 용접 또는 용단 작업장 주변 10m이내에는 가연물을 쌓아두거나 놓지 말 것

2 폭발 사고



> 예방대책

- 건식 역화방지기 또는 수봉식 역화방지기를 설치한다.
- 탱크, 배관 등의 용접·용단 작업시 내부에 인화성 액체 또는 가연성 가스 등이 존재하는지 여부를 확인하고 작업 실시
- 가스 누설이 없는 토치나 호스를 사용한다.



3 화상 사고



> 예방대책

- 난연성의 작업복을 착용한다.
- 개인 보호구 착용(용접앞치마, 보안면, 용접장갑 등)



용접앞치마



보안면



용접장갑

3 질식 사고



> 예방대책

- 작업 전에는 산소농도가 최소 18% 이상 되는지 확인
- 작업 중에는 감시인을 둔다.



산소농도



감시인

4 추락 사고



> 예방대책

- 안전대, 안전난간을 설치한다
- 긴급한 자세 변경, 이동시 주변 상황 및 몸의 상태 확인 등 발생 가능한 추락위험에 대한 안전교육 실시



용접 관련 법령

1 사업장 내 관리감독자의 지정

산업안전보건법에서는 용접작업 시 발생할 수 있는 사고로부터 작업자의 안전과 보건을 확보하기 위하여 아래와 같은 법령을 규정하고 있다.

산업안전보건법 제14조에 따라 사업주는 사업장의 관리감독자(경영조직에서 생산과 관련된 업무와 그 소속 직원을 직접 지휘·감독하는 부서의 장 또는 그 직위를 담당하는 자를 말한다. 이하 같다)로 하여금 직무와 관련된 안전·보건에 관한 업무로서 안전·보건점검 등 대통령령으로 정하는 업무를 수행하도록 하여야 하며, 위험 방지가 특히 필요한 작업으로서 대통령령으로 정하는 작업에 대하여는 소속 직원에 대한 특별교육 등 대통령령으로 정하는 안전·보건에 관한 업무를 추가로 수행하도록 하여야 한다.

또한 사업주는 사업주는 관리감독자가 업무 수행에 필요한 권한을 부여하고 시설·장비·예산, 그 밖의 업무수행에 필요한 지원을 하여야 한다.

위험 방지가 특히 필요한 작업(제10조 제3항 관련)

2. 아세틸렌 용접장치 또는 가스집합 용접장치를 사용하는 금속의 용접·용단 또는 가열작업(발생기·도관 등에 의하여 구성되는 용접장치만 해당한다)
3. 밀폐된 장소(탱크 내 또는 환기가 극히 불량한 좁은 장소를 말한다)에서 하는 용접작업 또는 습한 장소에서 하는 전기 용접작업

> 관리감독자 수행업무(시행령 제10조)

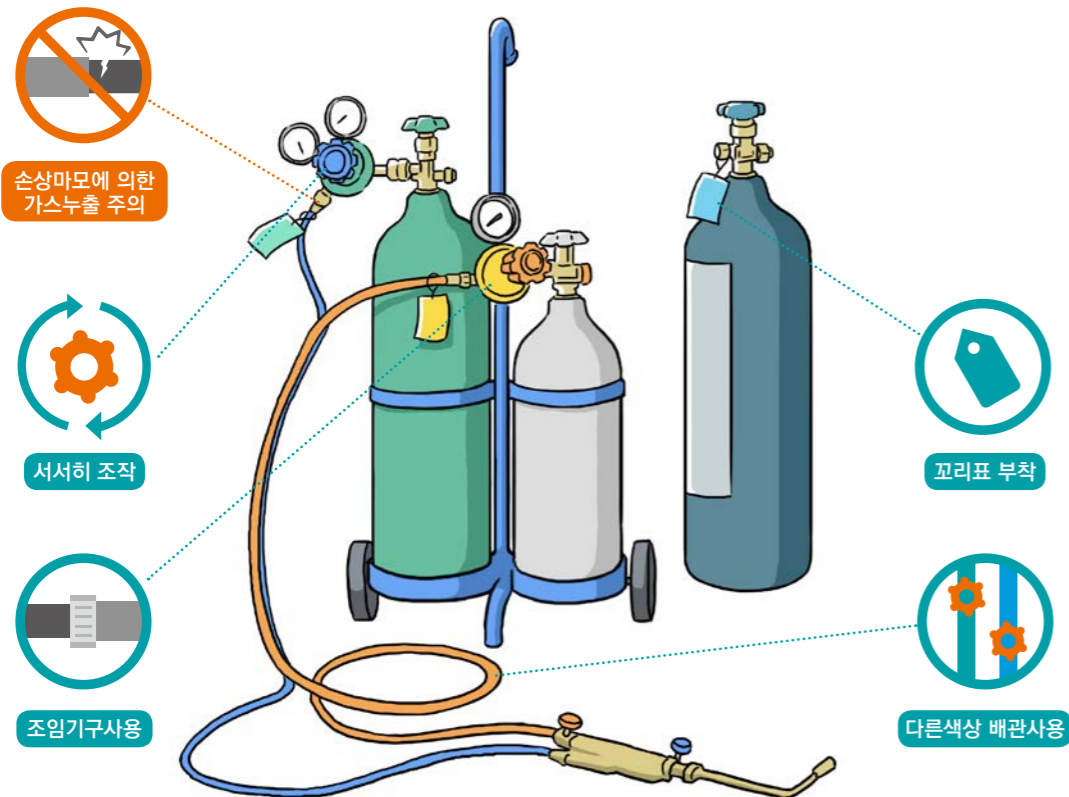
- 사업장 내 관리감독자가 지휘·감독하는 작업과 관련된 기계·기구 또는 설비의 안전·보건 점검 및 이상 유무의 확인
- 근로자의 작업복·보호구 및 방호장치의 점검과 그 착용·사용에 관한 교육·지도
- 작업에서 발생한 산업재해에 관한 보고 및 이에 대한 응급조치
- 작업의 작업장 정리·정돈 및 통로확보에 대한 확인·감독
- 해당 사업장의 산업보건의, 안전관리자 및 보건관리자의 지도·조언에 대한 협조
- 위험성평가를 위한 업무에 기인하는 유해·위험요인의 파악 및 그 결과에 따른 개선조치의 시행



2 산업안전 보건기준에 관한 규칙

> 가스용접 등 인화성 가스, 불활성 가스 및 산소를 사용 시 주의사항

- 가스 등의 호스와 취관(吹管)은 손상·마모 등에 의하여 가스 등이 누출할 우려가 없는 것을 사용.
- 가스 등의 취관 및 호스의 상호 접촉부분은 호스밴드, 호스클립 등 조임기구를 사용하여 가스 등이 누출이 없도록.
- 가스 등의 호스에 가스 등을 공급하는 경우에는 미리 그 호스에서 가스 등이 방출되지 않도록.
- 가스 등의 공급에 대한 오조작을 방지하기 위한 표시.
- 용단작업을 하는 경우에는 산소 과잉방출로 인한 화상 예방을 위해 조절밸브를 서서히 조작하도록 교육
- 작업을 중단하거나 마치고 작업장소를 떠날 경우에는 가스 등의 공급구의 밸브나 콕을 필히 차단.
- 가스 등의 분기관은 전용 접속기구를 사용하여 불량체결 방지 서로 다른 색상의 배관·호스의 사용 및 꼬리표 부착



> 금속의 용접·용단 또는 가열에 사용되는 가스 등의 용기를 취급시 준수사항

- 통풍이나 환기가 충분한 장소에 보관
- 화기 사용 장소나 부근에 보관 금지
- 인화성 액체를 취급하는 장소 및 그 부근에 보관금지
- 용기의 온도를 섭씨 40도 이하로 유지
- 전도의 위험이 없도록 보관
- 충격으로부터 보호
- 운반시에는 캡을 씌워서 이동
- 용기의 마개에 부착된 유류 및 먼지 제거
- 밸브의 개폐는 서서히
- 사용 전 또는 사용 중인 용기와 그 밖의 용기를 명확히 구별
- 용해아세틸렌의 용기는 세워서 보관
- 용기의 부식·마모 또는 변형상태를 점검

위험물이나 인화성 유류 또는 인화성 고체가 존재할 수 있는 배관, 탱크, 드럼 등에 대한 용접·용단 등 화기 작업시

인화성 유류, 인화성 고체 또는 위험물을 제거하는 등 폭발이나 화재 예방을 위한 사전 조치 필요



> 통풍이나 환기가 충분하지 않고 가연물이 있는 건축물 내부나 설비 내부에서 용접·용단 등 화기작업시 준수사항

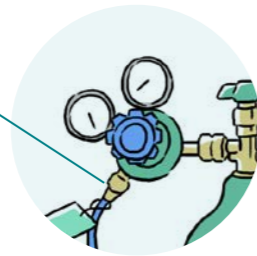
- 작업 준비 및 작업 절차 수립
- 작업장 내 위험물의 사용·보관 현황 파악
- 화기작업에 따른 인근 인화성 액체에 대한 방호조치 및 소화기구 비치
- 용접불티 비산방지덮개, 용접방화포 등 불꽃, 불티 등 비산방지조치
- 인화성 액체의 증기가 남아 있지 않도록 환기 등의 조치, 통풍 또는 환기를 위하여 산소 사용금지
- 작업근로자에 대한 화재예방 및 피난교육 등 비상조치

▶ 가스집합용접장치를 사용하여 금속의 용접·용단 및 가열작업시 준수사항

- 사용 가스 명칭 및 최대가스저장량 게시
- 가스용기 교환시 관리감독자 참여
- 밸브·콕 등의 조작 및 점검요령 게시
- 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지
- 5미터 이내 흡연, 화기의 사용 또는 불꽃을 발생할 행위 금지
- 관에는 산소용과의 혼동 방지 조치
- 소화설비를 설치
- 환기가 불충분한 장소 또는 진동이 많은 장소에 설치하지 않도록
- 근로자에게 보안경과 안전장갑을 착용

구리함유량

70%



※ 용해아세틸렌의 가스집합용접장치의 배관 및 부속 기구는 구리나 구리 함유량이 70퍼센트 이상인 합금을 사용해서는 안된다.



※ 아크용접 등(자동용접은 제외)의 작업에 사용하는 용접봉의 흠더는 한국산업표준에 적합하거나 그 이상의 절연내력 및 내열성을 갖춘 것을 사용

▶ 탱크·보일러 또는 반응탑의 내부 등 통풍이 충분하지 않은 장소에서 용접·용단 작업 시 준수사항

- 작업장소는 가스농도를 측정(아르곤 등 불활성가스를 이용하는 작업장의 경우에는 산소농도 측정을 말함)하고 환기시키는 등의 방법으로 적정공기 상태를 유지
- 해당 근로자에게 송기마스크등을 지급하여 착용하도록 하고 근로자는 지급된 보호구를 사업주의 지시에 따라 착용하여야 한다.



가스농도 측정



송기 마스크 착용

03

용접작업 재해유형 및 안전대책

- 재해유형 1 : 고열·불티에 의한 화재·폭발
- 재해유형 2 : 충전부 접촉에 의한 감전
- 재해유형 3 : 용접 흠, 유해가스, 유해광선, 소음, 고열에 의한 건강장해
- 재해유형 4 : 유독물 흡입에 의한 중독 및 산소결핍
- 재해유형 5 : 용접작업에 의한 화상
- 용접작업자의 건강관리 및 보건교육



재해유형 1

1 재해 발생 원인

고열·불티에 의한 화재·폭발

용접·용단 시 발생하는 수천℃의 고온과 불티는 인접한 위험물질에 직접적인 점화원을 제공하며, 화재·폭발 등 대형 사고로 발전될 가능성이 높으므로 작업 안전에 유념해야 한다.



> 용접·용단 시 불티의 특성

- 작업 시 수천개가 발생·비산된다.
- 용융금속의 점적은 작업장소의 높이에 따라 수평 방향으로 최대 11m 정도까지 흩어진다.
- 축열에 의하여 상당 시간 경과 후, 불꽃이 발생되어 화재를 일으키는 경향이 있다.
- 절단작업 시 비산되는 불티는 3000℃ 이상의 고온체이다.
- 산소의 압력, 절단속도, 절단기의 종류 및 방향, 풍속 등에 따라 불티의 양과 크기가 달라진다.
- 발화원이 될 수 있는 불티의 크기는 직경이 0.2~3mm 정도이다.

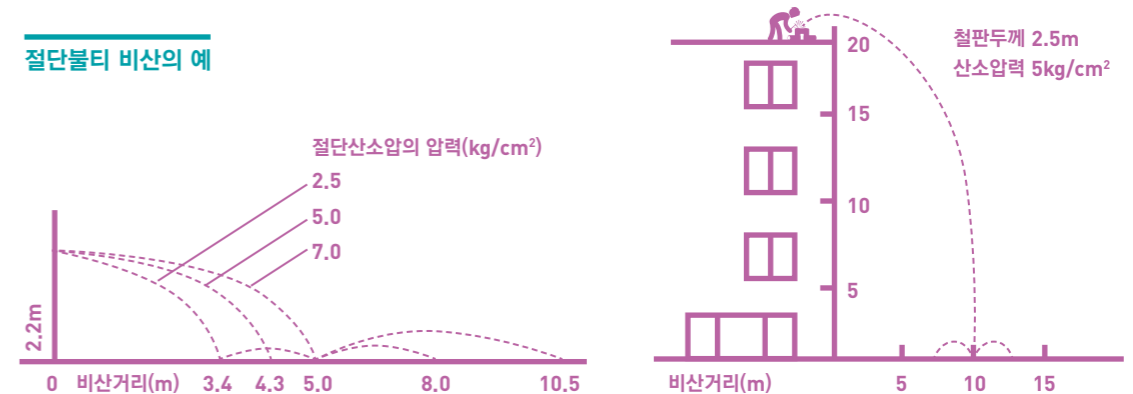
> 용접 종류별 불티의 온도

종류	최고온도(℃)	종류	최고온도(℃)
산소-아세틸렌불꽃	3,200	테르밋	2,300
철 아크	6,000	원자소수	4,000
탄소 아크	5,300	용해금속	2,000

> 절단불티 비산 거리

높이 (m)	판두께 (mm)	기압의 방향	비산거리(m)				풍속 (m/sec)
			바람을 향할 때		바람을 등질 때		
			1차불티	2차불티	1차불티	2차불티	
8.25	4.5	측방	4.5	6.5	7.0	9.0	1~2
		하방	3.5	6.0	-	-	
11.25	4.5	측방	5.5	7.0	6.0	9.5	1~2
		하방	3.5	6.0	-	-	
15.00	4.5	측방	4.5	6.0	8.0	11.0	2~3
	9.0		6.0	12.0	8.5	12.0	
	16.0		5.5	7.0	9.0	12.0	
	25.0		6.0	8.0	9.0	12.0	
	4.5	하방	3.0	6.0	-	-	
	9.0		-	7.0	-	-	
	16.0		5.0	8.0	-	-	
	25.0		6.0	9.0	-	-	
20.00	4.5	측방	4.0	6.0	8.0	12.0	4~5
	9.0		4.5	6.0	9.0	15.0	
	16.0		4.5	6.0	10.0	15.0	
	4.5	하방	6.5	14.0	-	-	
	9.0		7.0	10.0	-	-	
	15.0		8.0	10.0	-	-	

절단불티 비산의 예



2 재해예방 대책

> 용접작업 시 사전 조치사항

- 화기작업 허가서 작성
 - 작업장소의 해당부서장 승인
 - 안전관리부서의 승인
- 화기감시자 배치
 - 화기작업 완료시까지 상주



화기작업 허가서



화기 감시자



소화기



불받이포



물통



건조사



소방기본법 제15조 및 동법 시행령 제5조

용접 또는 용단작업자로부터 5m이내 소화기를 비치 / 용접 또는 용단 작업장 주변 10m이내에는 가연물을 쌓아두거나 놓지 말 것

> 용접장소에 비치해야 할 소화용 준비물

- 바닥에 깔아둘 불티 받이 포(불연성재료로써 넓은 면적을 가질 것)
- 소화기(제3종 분말소화기, 2개)
- 물통(바스켓 1개에 물을 담은 것)
- 건조사(바스켓 1개에 마른 모래 담은 것)

> 용접작업 시 확인사항

- 용접작업 장소에 인접한 인화성·가연성 물질의 격리 후 작업
- 가연성 가스가 체류 할 위험이 있는 용기 내부 작업시에는 가스농도 측정후 폭발하한 1/4이하일 때 작업 (계속적인 치환 및 환기)
- 도장작업 장소에서는 동시 작업 절대금지
- 도장작업이 된 장소는 유기용제에 의한 폭발위험이 없도록 충분히 건조 후 가스농도가 폭발하한 1/4 이하일 때 작업 실시



유기용제의 특성

- 상온·상압에서 액체상태로 존재
- 대부분 휘발성이 높음
- 다른 물질을 쉽게 녹일 수 있음
- 인화점이 대부분 65℃ 이하로 화재·폭발 위험이 높다



화재·폭발로 파손된 희석재용기

도로에 포함된 대표적 유기용제의 물성

종류	인화점(℃)	폭발범위(Vol.%)		비고
		하한	상한	
톨루엔	4.4	1.27	7.0	용적비가 상한과 하한 사이에 있을 때 폭발
크실렌	27.2	1.1	7.0	
IPA	11.7	2.0	12.7	
MEK	-4.0	1.8	10.0	
MIBK	18.0	1.2	8.0	

재해유형 2

충전부 접촉에 의한 감전

1 재해 발생 원인

아크용접 작업 중 충전부 접촉에 의한 감전재해가 발생할 수 있는 위험 요소가 많이 존재하고 있으므로 항상 감전 위험에 유의해야 한다.

전격(감전)에 의한 재해는 다른 재해에 비해 사망률이 높으며, 감전에 따른 위험도는 체내에 흐르는 전류값과 통전 지점에 따라 달라지며 전격의 위험을 결정하는 주된 인자는 다음과 같다.

- ① 통전전류의 크기
- ② 통전경로
- ③ 전원의 종류(직류, 교류)
- ④ 주파수 및 파형
- ⑤ 기타



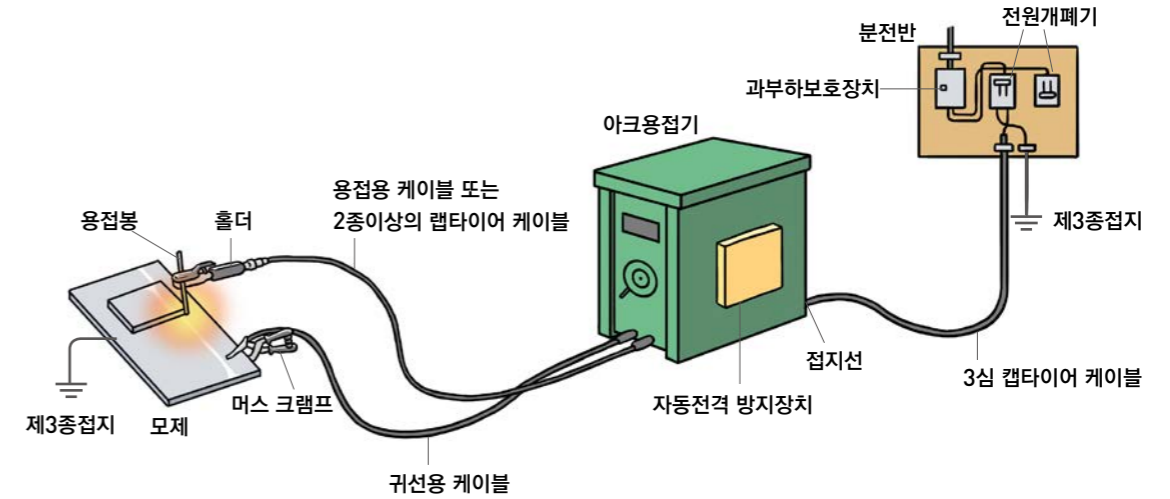
즉, 통전전류가 크고 신체의 중요한 부분을 흐르며 흐른 시간만큼 위험성은 커진다고 할 수 있다.

인체에 대한 전류 작용

전격의 영향	직류 [mA]		교류 [mA]			
	남자	여자	60Hz		10,000Hz	
	남자	여자	남자	여자	남자	여자
감지전류, 약간 따끔따끔하다	5.2	3.5	1.1	0.7	12	8
고통이 따르지 않는 쇼크, 근육의 자유는 있다	9	6	1.8	1.2	12	11
고통이 따르는 쇼크, 근육의 자유는 있다	62	41	9	6	55	37
고통이 따른 쇼크, 이탈의 한계	74	50	16	10.5	75	50
고통이 따르는 과격한 쇼크, 근육장애, 호흡곤란	90	60	23	15	94	63
심실세동의 가능성 있음, 통전시간 0.03초	1300	1300	1000	1000	1100	1100
심실세동의 가능성 있음, 통전시간 3.0초	500	500	100	100	500	500
심실세동이 확실하게 발생한다	상기 값을 2.25배 한다.					

* 아크용접은 교류를 사용하고 있고 일반적으로 성인 남자의 경우 12mA 전후의 전류가 인체에 흐르면 무감각하고 그 이상에서 근육 경련과 심신의 자유를 잃고 전류가 늘어나면 호흡곤란, 호흡정지, 심신장애를 일으켜 결국 사망하게 된다.

아크용접 작업에 필요한 용접장치의 구성과 접속방법은 아래와 같으며 용접장치는 아크용접기, 1차극 배선, 2차측 배선, 용접봉, 홀더, 자동 전격방지장치 등으로 구성된다.



> 아크용접 작업 중 감전재해 위험점



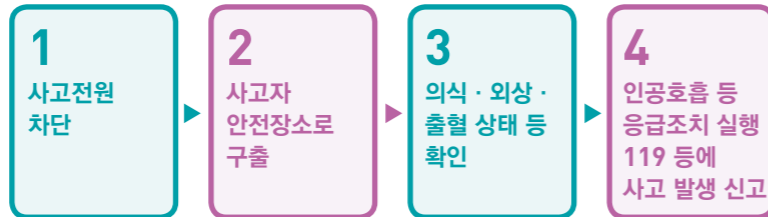
2 재해예방 대책



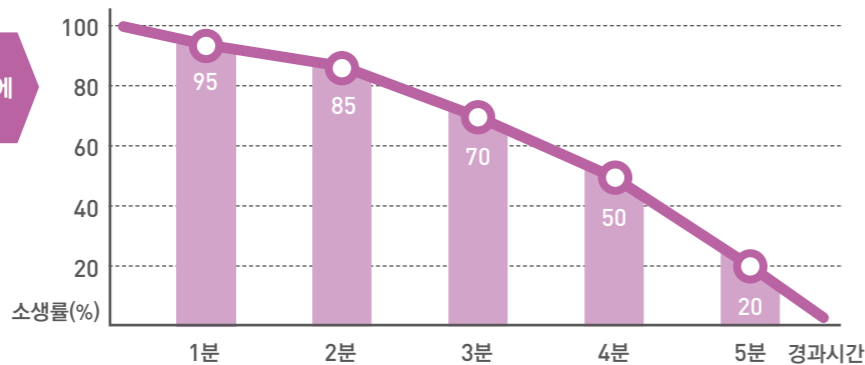
전격방지장치

- 절연용 홀더(Holder)와 개인보호구 사용
토치(Torch)의 손잡이 부분은 절연상태를 수시로 확인하고 건조한 것을 사용한다
- 자동 전격방지장치 사용
산업안전보건기준에 관한 규칙 제306조에 따라 교류아크용접기(자동용접기 제외)의 경우에는 전격방지장치를 부착해야 한다
- 무부하 전압이 필요(90V) 이상으로 높은 용접기를 사용하지 말고, 접지선의 연결 상태를 확인한다
- 작업 종료 또는 장시간 중지 시에는 반드시 용접 전원을 차단한다
- 기계적으로나 과전류(열손상)에 의해 케이블 표면이 손상되었으면, 이를 신제품으로 교체하거나 완전히 절연 보수한 후 사용한다
- 전격 위험성이 높은 장소에서는 옆에 두고 조작할 수 있는 개폐기를 설치하거나, 램프의 점멸과 기타 방법으로 감시인에게 송신하여 그 때마다 스위치를 끄게 하는 장치가 필요하다
- 좁은 작업장소에서는 용접사의 몸이 아크 열로 땀에 젖어 있을 때가 많으므로 신체가 노출되지 않도록 주의한다
- 가죽장갑에 실리콘 수지로 처리한 절연장갑을 사용하면 절연저항을 증가시켜 안전하다
- 전원공급장치는 규정대로 설치한다
- 감전사고 발생 시 응급조치를 한다

감전사고 시 응급조치요령



감전사고 후 응급조치 개시시간에 따른 소생률



인공호흡법

구강 대 비강 호흡법 (입대 코의 인공호흡법)



환자가 입을 벌릴 수 없거나 구강(입) 주변의 상처가 심할 때는 구강 대 구강 호흡법보다 구강 대 비강 호흡법이 더 적합하다.

- 1 환자의 기도를 유지하고
- 2 한 손으로 환자의 턱을 받쳐서 입으로 공기가 새지 않도록 하고
- 3 공기를 깊이 들이 쉬 후 환자의 코 주위를 입으로 덮고,
- 4 환자의 흉부가 부풀어 오를 때까지 공기를 불어 넣는다.
- 5 입을 떼고 호기 시킨다.
- 6 필요한 경우 호기시 입을 열어 주어 호기를 돕는다

구강 대 구강 호흡법



- 1 환자의 머리를 뒤로 젖혀 기도를 확보하고 한 손으로 환자의 코를 막는다
- 2 공기가 새지 않도록 구조자의 입을 환자의 입에 완전히 밀착시킨 후 서서히 (성인에서는 1.5~2.0 초, 소아에서는 1.0~1.5초에 걸쳐서) 공기를 불어 넣어 주어야 한다.
- 3 환자의 입에서 구조자의 입을 떼고 막았던 코를 놓아주어 호기가 이루어지도록 하여야 한다.
- 4 호기가 이루어지는 동안에도 환자의 코와 입 사이에 구조자의 귀를 대고 공기가 배출되는 것을 듣고 느낌으로써 호기가 적절히 이루어지는지를 확인
- 5 인공호흡시 20cm H₂O 이상의 압력을 호흡시키면 위로 공기가 들어가 위를 팽만시키고 그 결과로 위 내용물의 역류를 일으킬 수 있다.
- 6 인공호흡시에는 낮은 압력으로 충분한 시간동안 불어넣는 것이 권장되며,
- 7 1인 구조 시 15회의 흉부압박당 2회의 인공호흡
- 8 2인 구조 시에는 5회 흉부압박당 1회의 인공호흡을 시행한다.

재해유형 3

용접 흠, 유해가스, 유해광선, 소음, 고열에 의한 건강장해

1 건강장해 발생 원인

용접은 2개 이상의 고체금속을 접합하는 금속가공 기술이다. 용접에는 높은 에너지 열원이 필요한데, 주로 고압 전기나 산소, 아세틸렌, 아르곤 등의 고압·폭발성 가스가 사용된다. 용접작업에서는 용접 흠(흠 중에 함유된 금속 성분), 유해가스, 유해광선, 소음, 고열 환경 등에 의해 유해성과 위험성이 나타나게 된다. 특히 좁고 폐쇄된 작업장에서 아크용접을 하는 경우 근로자들은 용접 과정에서 발생하는 용접 흠, 질소산화물 등에 의해 건강에 손상을 입게 된다. 최근에는 용접 시 발생하는 흠에 의한 진폐증(용접폐증)뿐만 아니라 망간이 함유된 용접봉 사용에 따른 망간 중독 사고가 일어나고 있어 용접 근로자의 건강에 대한 대책이 요구된다.

용접작업의 방법에 따른 유해인자

유해인자	용접 방법	아크용접					기타				
		가스실드		MAG		서브머지드	피복아크	전자빔	레이저	플라스마	스폿
		MIG	TIG	CO2	Ar+CO2						
X선							○				
자외선	◎	○	○	◎		◎	○	◎	○		
가시광선	◎	○	◎	◎		◎	◎	◎	○		
적외선	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
마이크로파	△			△			△		△	◎	
전격감전	○	○	○	○	○		○			○	
슬러그	○		○	○		◎		○	○		
소음	○		○	○		○			○		
산화철흠	○	△	◎	◎		◎		○	○		
합금흠	◎	○	◎	◎		◎	△	○	○		
습프라이머	○	○	○	○		○		△	△		
플라스흠			△	△	△	○					
오존	◎	○	○	◎		○	○	◎	○		
이산화질소	○		○	○	△	○			△		
이산화탄소			○								
일산화탄소	△		○	○		△			△		
불활성가스	○	○		△					○		
포스켄	△			△		△		△	△		
포스핀	△			△		△		△	△		
불화수소			△	△		◎					
산소결핍	△	△	○	○					△		

> 용접 흠

용접 흠이란 용접 시 열에 의해 증발된 물질이 냉각되어 생기는 미세한 소립자를 말한다. 고온의 아크 열에 의해 용융금속 증기가 주위로 확산하면서 발생한다. 피복 아크용접에서 흠과 용접전류의 관계를 보면 전류나 전압이 클수록, 용접봉 지름이 클수록 발생량이 증가한다. 또 피복제의 종류에 따라 라임 티타니아계에서는 낮고, 라임 알루미늄계에서는 높다. 그 외 발생량에 관해서는 용접 토치의 경사각도가 크고 아크 길이가 길수록 흠 발생량도 증가한다



아크용접에서 용접흠 발생량에 미치는 조건인자

조건인자	흠 증가의 원인조건
아크전압	전압이 높다
토치 각도	경사각도가 크다
봉극성	(-)극성
아크 길이	길다
용융지 깊이	얕다

Non-Gas 와이어, 이산화탄소 복합 와이어, 피복 아크용접봉의 용접에는 산화철, 규산, 석회, 이산화망간, 망간철, 셀룰로오스 등이 쓰여지고 있으므로 이것은 용접 중에 산화철, 규산, 산화칼슘, 산화망간 등의 가스 또는 흠(Fume)을 발생한다. 또한 알루미늄, 스테인레스강 등의 특수강 용접에는 형석이 포함되어 있어 불소 화합물이 발산하는 예도 있으며 내열강 등에는 크롬철이 함유되어 있어 Cr₂O₃가 발생한다고 알려져 있다.

흠의 화학조성 예

종별	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	MnO	TiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	F
저수수계	13.69	3.70	3.82	0.25	0.32	12.25	0.97	10.11	25.0	17.5
무해저수수계	19.55	5.95	4.49	0.57	0.36	13.35	6.76	24.90	3.65	11.54
일미나이트계	45.54	19.35	11.24	2.14	0.41	1.72	0.53	6.20	6.44	-
이산화탄소아크용접	75.47	10.69	12.57	-	-	-	-	-	-	-
셀프실드아크용접	16.22	1.33	2.11	-	7.83	18.30	42.10	0.80	tr.	11.12

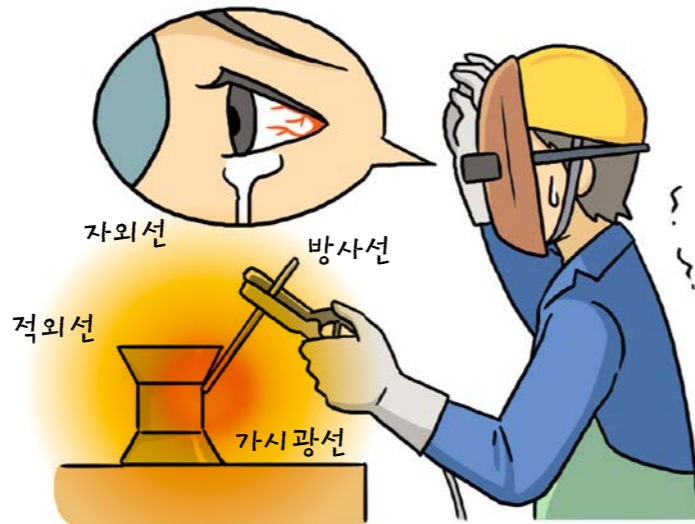
질소를 이용한 플라스마 제트 절단에서는 산화 질소를 생성하는 위험이 있으므로 환기 장치를 특별히 해야한다. 이 외에 납, 주석, 아연 등을 함유한 합금이나 도금된 강재를 용접할 때에는 특히 주의해야 한다. 또한 CO₂ 용접에 있어서는 중독, 질식의 사고가 되는 것은 CO₂ 가스가 아크열에 의하여 CO+O로 해리되면서 극히 해로운 일산화탄소(CO)를 발생시키므로 지나치게 좁은 장소나 환기가 잘 안되는 작업장 내에서의 이산화탄소 용접은 질식사 위험이 매우 크므로 용접작업장 환기장치에 특별한 주의를 해야한다.

▶ 유해가스

용접에서 발생하는 유해가스는 용접 흠만큼 중요시되지 않았으며, 그 유해성에 대한 인식도 흠보다 낮다. 가스의 종류는 오존, 질소산화물, 일산화탄소, 이산화탄소, 불화수소, 포스겐, 포스핀, 도료나 피막 성분의 열분해 생성물 등 다양하다

▶ 유해광선

용접에서 발생하는 아크광은 눈에 '전광성 안염'이라는 급성 각막표 층염을 일으키며, 대부분 폭로되고 수시간이 경과한 후 발생한다. 폭로가 심한 경우 각막 표층 박리, 궤양, 백색 혼탁, 출혈, 수포 등이 나타나는데, 특히 백내장과 망막황반변성이라는 눈에 치명적인 질환을 가져올 수도 있다. 강한 가시광선은 눈의 피로를 가져오며 자외선에 의해 생기는 각막과 결막의 급성 염증 증상은 용접 근로자 자신이 느끼는 증상에 의해 쉽게 발견될 수 있다. 적외선에 의해서 는 열성 백내장이 발생할 수 있는데, 적외선에 의한 눈의 이상은 늦게 나타나므로 제때 발견하기가 어렵다. 또한 자외선과 방사선은 피 부를 붉게 하고 살갓을 태우며 피부 화상을 유발할 수 있다

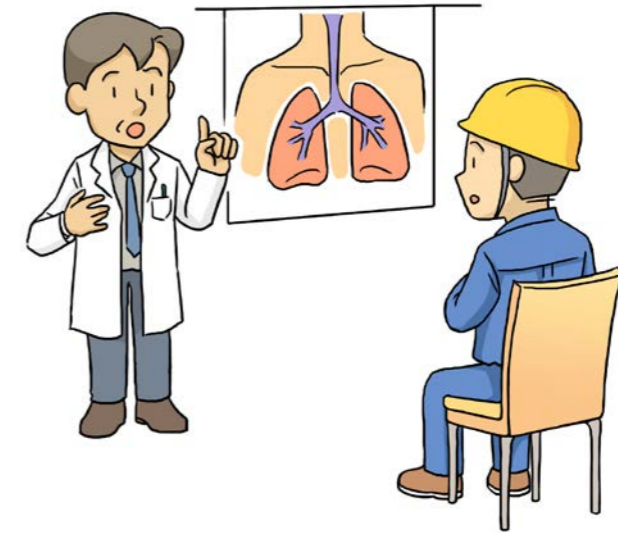


▶ 금속열

금속열은 지연성(8~12시간후)으로 생기는 열, 오한, 기침, 근육통, 금속 맛을 특징으로 하며 저절로 회복된다. 아연 도금된 금속을 용접한 과거력이 진단에 도움을 준다

▶ 상부 호흡기 자극

상부 호흡기의 자극은 분진, 오존, 산화알루미늄, 산화질소, 산화카드뮴, 불소 등의 다양한 용접 부산물에 의한 결과이다 비특이성 자극이나 알레르기(크롬, 니켈)에 의한 천식이 유발될 수 있다.



▶ 폐손상

질소의 산화물이나 산화카드뮴에 의해 급성 폐손상이나 지연성 폐부종이 일어날 수 있다 과거 밀폐된 공간에서의 가스용접이나 땀납접 작업 시 폐손상 가능성에 대한 관심이 있었으나 의학적 평가와 관찰이 필요하다

▶ 용접폐증

비섬유성 산화철 분진이 폐에 축적됨으로써 생기는 증상이다. 방사선 소견은 매우 심한 비만성 망상결정성 음영이 보이지만 이와는 달리 폐기능은 약간 저하된다. 동시에 결정형 규석이나 석면에 노출된 용접근로자의 경우에는 용접공폐와 폐섬유화증을 구분하는 것이 어렵다. 그러나 용접근로자가 석면에 노출된 적이 없으면 늑막의 비후나 석회화는 나타나지 않는다.

▶ 만성폐질환, 폐암

용접근로자는 호흡기 증상을 많이 일으키고 호흡기 질환으로 인한 결근율이 높은 것으로 보고되고 있다. 용접으로 인한 폐기능의 저하에 관한 보고가 일치하는 것은 아니지만 현재로는 만성적인 호흡기 장애를 일으킨다는 제한된 증거가 있다.

용접근로자에게서 만성폐질환의 여부를 검사할 때는 자세한 과거력과 작업력이 필수적이며 용접에 대한 노출과 가능한 혼란변수에 초점을 맞춰야 한다.

용접근로자에서의 폐암 발생에 관한 부분도 다른 폐질환에서와 마찬가지로 일치된 결과를 나타내지 않는다. 스테인레스강 용접시 크롬과 니켈에 노출되었을 때 폐암이 증가했다는 연구결과가 보고되었으며 조선업종에서 근무한 용접근로자에서는 석면의 노출이 폐암 발생에 혼란변수로 작용한다는 연구결과가 보고되었다.

▶ 근골격계질환

용접작업 동안 상지의 지속적인 등척성 부하로 인한 손상은 어깨와 목의 증상으로 나타난다. 쭈그리고 앉아서 하는 작업이 많은데 이 경우에 무릎 등에 지속적인 압박감과 부담을 주어 관절통이나 심한 경우 무릎의 연골뼈가 물러지는 연골경화증, 관절염좌 등이 나타나기도 한다.



소음성 난청

일상에서 소음에 오랜동안 노출되어 소리를 잘 들을 수 없는 상태를 말함. 고혈압 등 각종 질병의 원인이 되므로 환경을 개선할 필요가 있다.

▶ 소음

용접작업의 특성에 따라 소음이 발생하는데, 특히 플라스마 아크용접과 아크 가우징 작업에서 강한 소음이 발생한다. 사업장에서 발생하는 소음에 의한 난청은 다음 두 가지가 있다.

• 일시적 난청

소음에 폭로된 직후부터 발생한다. 고음역대(3,000~4,000Hz)에서 강한 장애가 발생하며, 대개 10~40dB(A)의 청력 손실을 초래한다. 감각수용기의 대사성 피로 현상으로써 소음의 강도와 폭로 시간에 비례하여 서서히 회복되며 대개 48시간이 지나면 정상으로 돌아온다.

• 영구적 난청

소음에 지속적으로 폭로될 경우 감각수용기와 이에 관여하는 청신경 말단에 불가역적인 변성이 생기며 영구적 난청이 된다. 초기에는 고음역대 특히 4,000Hz 부근(3,000~6,000Hz)에서 청력 손실이 생기지만 계속 폭로되면 이 영역을 중심으로 주위 음역으로도 청력 손실이 파급된다.

▶ 고열

탱크 제작 등 밀폐공간에서 작업하거나, 선박 건조 등 강판 위에서 강력한 적외선을 받거나, 용광로 등의 열원 주위에서 함께 폭로될 경우 고열작업으로 인한 열성 발진, 열경련 등이 발생할 수 있다

용접작업의 유해인자에 따른 건강장해

유해인자	건강장해	
금속	산화철	진폐증
	망간	신경독성, 폐렴
	산화카드뮴	급성 폐손상
	산화아연	금속열
	크롬	폐암, 알레르기
	니켈	폐암, 알레르기
	불소	피부자극, 골에 축적
유해가스	오존	호흡기 자극, 천식
	산화질소	급성 폐손상
	일산화탄소	전신독성
물리적 인자	방사선	
	자외선	전광성안염, 피부발작
	적외선	화상, 백내장
	전류	전기쇼크, 감전사
	소음	난청
인간공학적 요인	근육긴장, 요통 등	

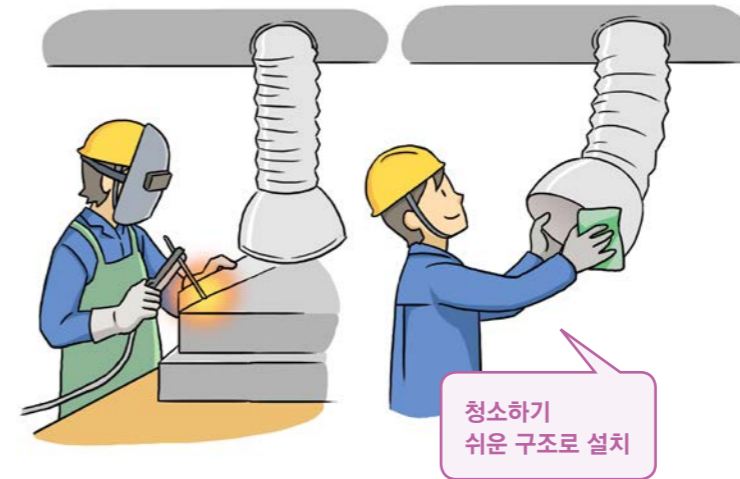
2 건강 보호대책

▶ 용접 흠, 유해가스 제거를 위한 환기대책

흠과 유해가스 발생량은 용접 방법에 따라 차이가 있으며, 용접 조건 (전류 · 전압 · 속련도 · 소재 종류)에 따라서 양과 성분에 많은 변수가 작용되므로 다음에 열거된 환기설비를 설치해야 한다

• 국소배기장치

후드는 작업 방법과 분진의 발산 상황 등을 고려해 분진을 흡입하 기에 적당한 형식과 크기를 선택한다. 덕트는 되도록 길이가 짧고 굴곡이 적으며, 적당한 부위에 청소구 를 설치해 청소하기 쉬운 구조여야 한다



배풍기는 공기정화장치를 거친 공기가 통과하는 위치에 설치한다. 흡입된 분진에 의해 폭발할 우려가 없고 부식 또는 마모 우려가 작 을 때에는 공기정화장치 앞으로 설치할 수 있다 배기구는 옥외에 설치해야 하며, 이동식 국소배기장치에 공기정화 장치를 부설하면 옥외에 설치하지 않을 수 있다.

• 전체환기장치

작업 특성상 국소배기장치 설치가 곤란해 전체환기장치를 설치해야 할 경우에는 다음 사항을 고려해야 한다

- 필요 환기량(작업장 환기횟수: 시간당 15~20회)을 충족한다.
- 후드는 오염원에 근접시킨다.
- 유입 공기가 오염장소를 통과하도록 위치를 선정한다.
- 청정 공기를 공급한다.
- 기류가 편심하지 않도록 급기한다.
- 오염원 주위에 다른 공정이 있으면 공기 배출량을 공급량보다 크게 하고, 주위 공정이 없을 때에는 급기량을 배출량보다 크게 한다.
- 배출된 공기가 다시 유입되지 않도록 배출구 위치를 선정한다.
- 냉 · 난방, 창문 등의 영향을 충분히 고려해 설치한다.
- 흡용 방진 마스크와 송기 마스크를 활용한다.



차광안경

유해광선이 눈에 들어오는 것을 방지하기 위해 이용하는 보안경으로 유해광선의 종류, 작업대상에 따라서 유해에 노출되지 않도록 안경을 사용해 차광한다



용접 보안면

용접 보안면은 유해 복사선으로부터 눈을 보호함과 동시에 안면, 머리 부위, 목 부위를 빛과 열에 의한 화상, 스파터(splatter)등의 비레에 의한 화상 위험으로부터 보호하는 역할을 한다

유해광선 차단 대책

- 작업 시 차광안경을 착용한다.
- 용접보안면을 착용한다.
- 인접 작업장에 영향을 미칠 우려가 있을 때에는 차광막을 설치해 유해광선이 다른 근로자에게 영향을 미치지 않도록 한다.



소음 대책

- 소음이 85dB(A) 이상이면 귀마개 등 개인 보호구를 착용한다.
- 필요 시 귀덮개를 착용한다.

고열 대책

- 탱크 제작 등 밀폐공간 작업에 따른 고열 장소에는 신선한 공기를 불어넣어 열성 발진, 열경련 등을 예방한다.
- 선박 건조 등 강판 위에서 강렬한 적외선을 받는 작업을 할 경우에는 수시로 휴식을 취하고 냉수를 마신다.

재해유형 4

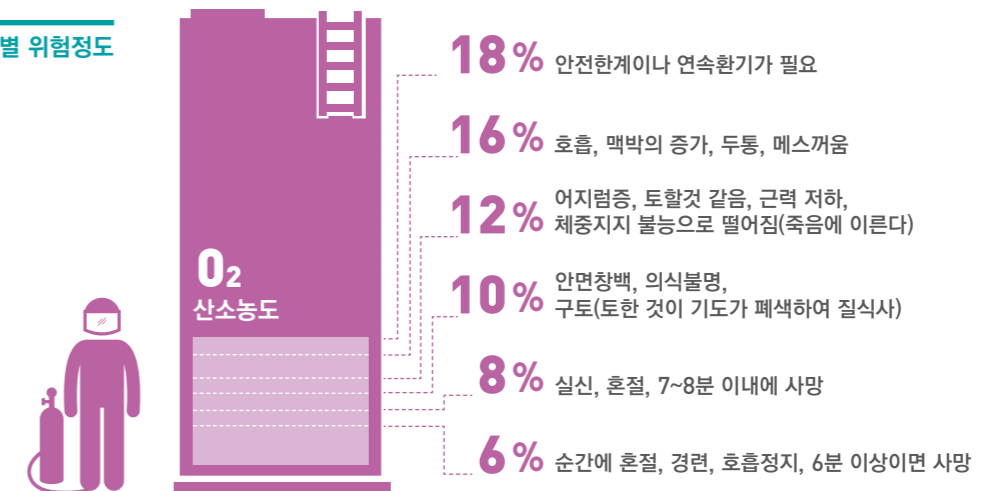
1 재해 발생 원인

유독물 흡입에 의한 중독 및 산소결핍

유독물이 저장되었던 장소 내부에서 용접작업을 할 때에는 잔류 가스에 중독되거나, 질소 가스를 사용해 치환한 영향으로 산소결핍 재해를 입을 위험이 높다. 저장창고와 폐수처리시설 등의 내부에서도 산소 부족 현상이 있으므로 유의해야 한다.



산소농도별 위험정도



2 재해예방 대책

▶ 밀폐장소에서는 유독가스 및 산소농도 측정 후 작업

- 유독 가스 체류농도 측정 후 안전을 확인한다.
- 산소농도를 측정하여 18% 이상 시에만 작업한다.



※작업 중 산소농도가 떨어질 수 있으므로 수시로 점검을 해야한다

▶ 급기 및 배기용 팬을 가동하면서 작업

▶ 탱크맨홀 및 피트 등 통풍이 불충분한 곳에서 작업할 때에는 긴급 사태에 대비할 수 있는 조치를 취한 후 작업한다

- 외부와의 연락장치
- 비상용 사다리
- 로우프 등을 준비

산소결핍 위험장소에 대한 산소농도 측정시 측정자는 보호구없이 측정장소에 함부로 들어가서는 안되며, 긴급사태에 대비하여 감시인 1인 이상의 감시인을 배치하여야 한다.

또한 환기 시 이동식 환기장치를 이용하여 충분한 환기를 실시하여야 하며, 환기하기에 불충분한 경우 공기호흡기 등의 호흡용 보호구를 반드시 착용하고 출입하여야 한다.

재해유형 5

용접작업에 의한 화상

1 재해 발생 원인



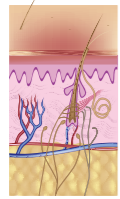
▶ 아크용접 시

용접작업 중 스파터(비산 슬래그나 금속 알갱이)가 튀어 피부에 접촉되거나 의복 등에 불이 붙어 화상을 입을 수 있다. 용접 후 슬러그 해머로 슬러그를 떼어내는 작업 중 뜨거운 슬러그 파편이 날아 피부에 접촉되면 화상을 입을 수 있다. 용접부와 그 부근의 모재에 직접 접촉되어도 화상을 입는다.

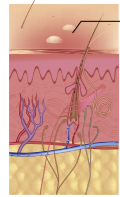
▶ 가스용접 시

용접작업 중 화구에 불을 붙이는 순간 화염이 뿔치면서 화상을 입을 수 있다. 착화 취관을 잘못 조정해 손이 흔들리거나 취관으로부터 새로 나온 아세틸렌에 작업 중 착화해서 화상을 입기도 한다.

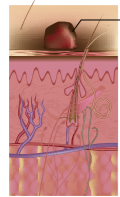
화상의 정도



표피층만 손상



물집
표피 전 층과
진피의
상당부분이
손상



물집
진피 전 층과
피하조직까지
손상

※용접작업에서는 지나칠 정도의 화상 발생은 적으나 용접작업에 발생하는 상해로는 최고의 건수를 접하기 때문에 화상 방지를 위해 주의를 게을리하지 말아야 한다

화상은 피부 변화의 경중에 따라 4가지로 구별된다

제1도 화상

환부가 붉게 되고 따끔따끔한 아픔을 느끼다가 얼마 안 되어 정상으로 돌아오거나 피부가 한 꺼풀 벗겨지면서 치유된다. 처치방법으로 통증이 감소될 때까지 찬물에 담그면 며칠 내에 완쾌된다.

제2도 화상

통증이 있고 피부가 부어오른다. 더 나아가 물집이 생겨 표피가 벗겨지고 심한 통증과 작열감을 느낀다. 처치방법으로는 물집이 터지거나 벗겨지지 않는 한 찬물에 담갔다가 마르고 깨끗한 멸균 붕대로 환부를 덮고 즉시 의사에게 가서 의료처치를 받는다. 세균 감염을 일으킬 수 있는 징크유, 간장, 된장, 핸드크림 등은 사용하지 말아야 한다. 물집이 터진 후 짓무른 면이 오염되지 않도록 주의한다.

제3도 화상

피부가 붉게 되거나 표피가 벗겨져 속살이 보이고 속살이 멍개지고 부푼 흔적이 남으며 심한 통증이나 작열감을 느낀다. 모발이 재생하지 않는다. 처치방법으로는 환부를 마르고 깨끗한 멸균 붕대나 헝겊으로 덮은 채로 찬물에 담그거나 냉찜질을 하며, 화상 범위가 클 경우 쇼크 예방 처치를 하고 즉시 의사에게 가서 의료처치를 받는다.

제4도 화상

4도 화상은 주로 고압전기화상에서 많이 나타나며 가장 깊은 화상으로 피부 전층은 물론이고 근육, 뼈 등 심부조직까지 손상된 화상을 말한다. 외형적으로는 3도 화상과 비슷하게 보인다.

레이저 광선에 의한 피부장해

레이저 광선이 피부에 조사되면 그 강한 에너지로 피부가 상해를 입게 된다. 조사 에너지의 밀도에 따라 경미한 화상에서 탄화에 도달할 정도의 심한 화상까지 발생한다. 광파장으로부터 피부에 흡수되는 깊이에 따라 다른데, 파장이 750nm 인 것이 침투하여 흡수된다. 피부색에 따라 빛의 반사율이 달라서 백색 피부보다 유색 피부 쪽이 반사율이 낮고 흡수율도 높다. 금속 가공용으로 사용하는 레이저는 출력력이 상당히 높으므로 피부에 적중되지 않도록 각별히 주의해야 한다.

2 재해예방 대책

용접 화상을 방지하려면 작업자 자신은 물론이고 주변 작업자의 피부를 노출시키지 않도록 해야 하며, 차선책으로 작업조건에 맞는 보호구를 사용하는 것이 바람직하다.



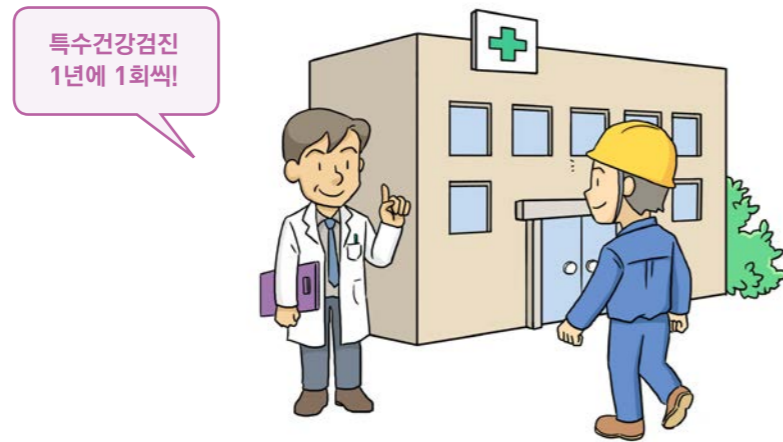
- 차광도가 적당한 보호안경을 착용하면 스파터와 슬러그가 눈으로 튀어 드는 것을 막을 수 있다.
- 가죽장갑을 착용하면 손 부위의 화상을 방지할 수 있다. 장갑 틈새로 스파터 등이 날아드는 것을 막기 위해 팔 덮개를 덧대면 더욱 유효하다.
- 앞치마를 착용하면 작업자의 가슴부터 무릎까지 보호하는데, 소재는 가죽이 바람직하다.
- 작업화 상부에 뜨거운 스파터 등이 들어가지 않도록 발 덮개를 하는 것이 좋으며 소재는 가죽이 바람직하다.
- 목 주위를 수건 등으로 보호하면 스파터나 슬러그뿐만 아니라 아크 방전시 방사에너지로부터 화상을 방지할 수 있다.

용접작업자의 건강관리 및 보건교육

1 건강관리

▶ 작업환경측정 실시

소음, 분진, 유기용제, 중금속 등 작업시 발생하는 유해인자에 근로자가 얼마나 노출되는지를 평가하여 그 결과에 따라 시설·설비 등을 개선하여 쾌적한 작업환경을 조성하기 위한 제도인 작업환경측정은 사업장 규모에 상관없이 근로자 1명 이상을 고용한 사업장이 모두 해당되면 유해인자를 발생하는 용접작업장은 측정대상에 포함



▶ 건강진단의 실시

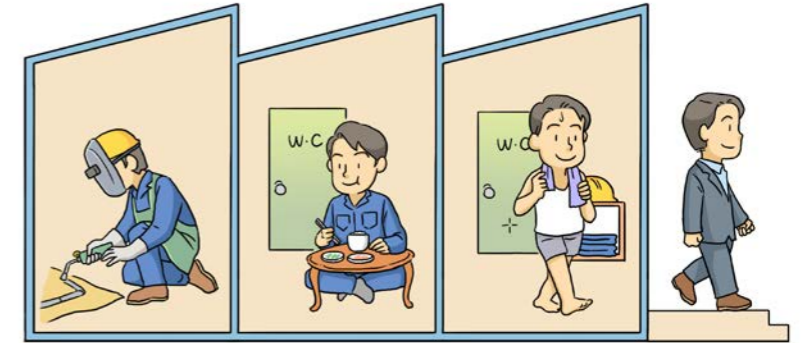
- 용접작업 근로자는 분진과 소음 85dB(A) 이상 시에 특수건강진단을 1년에 1회 해야 한다.
- 피용접물 또는 용접봉에 망간(크롬산, 카드뮴) 등이 1% 이상 함유된 물질에 폭로되는 근로자는 주기적으로 특수건강진단을 한다.
- 사업주는 법령에 따라 건강진단을 하고 개인별 건강진단표를 받은 때에는 그 결과를 지체 없이 근로자에게 통보한다. 근로자의 건강 유지에 필요하다고 인정할 때에는 작업장소 변경, 작업전환, 근로시간 단축, 작업환경 개선 등 적절한 조치를 해야 한다.
- 사업주는 산업안전보건위원회 또는 근로자 대표의 요구가 있을 때에는 직접 또는 건강진단 기관으로 하여금 건강진단 결과에 대해 설명하도록 해야 한다.
- 건강상담과 건강진단 후 자각증상을 호소하는 근로자에 대해 질병 이환 여부나 질병 원인을 발견하기 위한 임시건강진단을 하도록 해야 한다.

▶ 유해인자별 특수건강 진단 항목

근로자에 대하여 특수건강 진단을 실시하는 경우에는 각 유해인자별로 정한 검사항목이 누락되지 않도록 한다

2 근로자 개인위생관리

- 용접 작업장과 격리된 장소에 근로자가 이용할 수 있는 휴게시설을 설치한다.
- 용접 작업장 근로자의 건강 보호를 위해 세안·세면·목욕, 탈의·세탁·건조 등의 시설을 설치하고 옷장과 보호구 보관함 등 필요한 용품·용구를 비치한다.
- 오염된 피부를 세척하는 경우에는 피부에 영향을 주지 않는 비누 등을 사용한다.
- 작업장 내에 음료수 등 음식을 비치하지 않는다.



용접 흠에 의한 직업성 질병을 예방하기 위한 준수사항

- 용접 중인 작업장 내에서는 음식물을 먹지 않는다.
- 용접작업 후에는 손이나 얼굴을 깨끗이 씻고 별도의 장소에서 식사를 한다.
- 용접 작업장에서는 보호구를 착용한 후 작업에 임하도록 하고 사용한 보호구는 불순물과 감염물을 제거한 후 청결한 장소에 보관한다.
- 비상시 사용한 호흡용 보호구는 적어도 1개월 또는 사용 후마다 소독하여 보관한다.
- 작업을 종료한 경우에는 샤워 시설 등을 이용하여 손, 얼굴 등을 씻거나 목욕을 한다.
- 퇴근 시에는 작업복을 벗고 평상복으로 갈아입는다.

3 보건교육

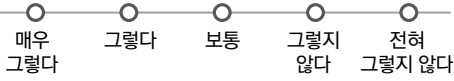
밀폐된 장소(탱크 또는 환기가 극히 불량한 좁은 장소)에서 행하는 용접 작업에서는 다음과 같은 내용의 특별안전보건교육을 한다.

- 작업 순서, 작업 방법 및 수칙에 관한 사항
- 용접 흠, 가스, 유해광선 등의 유해성에 관한 사항
- 환기설비와 응급처치에 관한 사항
- 관련 물질안전보건자료(MSDS)에 관한 사항
- 작업환경 점검에 관한 사항
- 기타 안전보건상의 조치 등

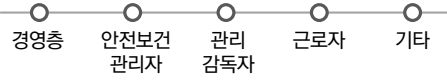
고객님의 소중한 평가를 기다립니다

- > 여러분이 보내주신 소중한 의견을 반영하여 더 좋은 안전보건 자료를 만들어나가겠습니다.
- > 아래 설문 양식을 작성하여 팩스 052-7030-322 로 보내주시면 감사하겠습니다.

본 자료가 사업장 재해예방활동에 기여한다고 생각하십니까?



귀하는 회사에서 어떤 직책을 맡고계십니까?



본 자료가 만족스러우셨습니까?



귀하께서 근무하는 회사에 대해

- 업종**
- 위생 및 유사서비스업 제조업
 - 보건 및 사회복지사업 건설업
 - 건물종합관리업 임업
 - 교육서비스업 음식업
 - 도소매업 기타산업
- 규모**
- 5인 미만 5~49인
 - 50~99인 100~299인
 - 300인 이상

> 고객님의 인적사항을 적어주세요. (내용이 누락될 경우 추천 대상에서 제외됩니다)

이름		전화	
회사명			
회사 주소			

개인정보 수집 및 이용안내

이용자는 해당 개인정보 수집 및 이용 동의에 대한 거부 권리가 있습니다

① 개인정보의 수집 · 이용목적

안전보건 미디어 만족도 측정, 경품 추첨 및 우편 발송 등 서비스 제공에 관련한 목적으로 개인정보를 수집 · 이용

② 수집 · 이용 개인정보 항목

이름, 전화번호, 회사명, 회사주소

③ 개인정보 보유 및 이용기간

개인정보 수집 당해 연도(경과 시 일괄폐기)

상기 내용을 읽고 개인정보 수집 · 이용에 동의합니다. 동의 시 체크 표시
개인정보 수집 · 이용에 동의하셔야 경품 증정 등 서비스가 제공될 수 있습니다