

안전한 용접작업 ②

자료제공 / 한국산업인력관리공단



(글 씀는 순서)

1. 용접	
2. 용접의 분류	7월호
3. 용접작업의 유해인자	
4. 용접작업과 유해인자별 건강장해	8월호
5. 용접작업에 의한 화상과 화재의 원인 및 방지대책	
6. 용접작업장의 작업환경관리 및 건강관리	9월호

이러한 상황은 수시간이 지나면 저질로 회복이 된다.
이물질이나 안구의 여손상이 있는지 검사해 보는 것이 필수적이다.

— 금속열

금속열은 지연성(8~12시간후)으로 생기는 열, 오한, 기침, 근육통, 금속맛을 특징으로 하며 저질로 회복된다.

아연도금된 금속을 용접한 과거력이 진단에 도움을 준다.

4. 용접작업과 유해인자별 건강장해

1) 급성노출

— 전광성 안염

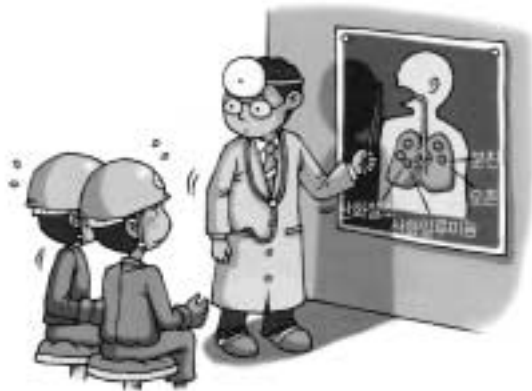
각막이 280~315mm 범위의 자외선에 노출되어 생기는 결과이며 영향은 아크와의 거리, 빛의 세기에 따라 영향이 달라지며 보호구를 착용하지 않은 채 용접아크에 수초간 노출되면 근로자는 ‘동통’ ‘타는 느낌’ ‘눈에 모래가 들어간 느낌’ 등의 느낌을 느낀다.

의학적 소견상 결막충혈을 보이며 슬릿램프 검사상 각막이 점상으로 움푹 들어간 소견이 보인다.



— 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 뿔납접 작업시 폐손상 가능성에 대한 관심이 있었으나 의학적 평가와 관찰이 필요하다.

— 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.

— 화상 및 전기적 손상

신체에 대한 위험성은 전류가 손, 발, 다리와 같이 말단부를 통과하였을 경우보다는 심장, 폐, 척추와 같이 몸통부를 통과하였을 때 신체에 미치는 위험성은 훨씬 커진다. 60mA의 낮은 전류도 몸통부를 통과하게 되면 심장박동에 혼란을



야기시켜 심실의 섬유화를 초래한다.

전기쇼크가 1초 또는 그 이상 지속되면 심장박동 주기에 이상이 생겨 섬유화를 촉진하게 된다.

2) 만성노출

— 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.

— 기타 만성적 영향 : 만성 폐질환, 폐암

용접근로자는 호흡기 증상을 많이 일으키고 호흡기질환으로 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 가

용접작업의 유해인자에 따른 건강장해

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

능한 혼란변수에 초점을 맞춰야 한다.

용접근로자에서의 폐암발생에 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.

5. 용접작업에 의한 화상과 화재의 원인 및 방지대책

1) 화상

— 아크용접

용접작업 중 스패터가 튀거나 용접후 슬러그 햄머로 슬러그를 때어내는 작업중 뜨거운 슬러그 파편이 날아 피부에

접촉되는 경우 화상을 입는다. 또한 스패터가 튀어 의복 등에 붙어 붙어 화상을 입는 경우도 있다.

— 가스용접

용접작업 중 화구에 불을 붙이는 순간 화염이 뻗치면서 화상을 입을 수 있고 취관의 조정을 잘못하여 손이 흔들려서 또는 취관으로부터 새어나온 아세틸렌에 작업중 착화해서 화상을 입기도 한다.

— 화상의 정도

화상은 피부 변화의 경중에 따라 4가지로 구별된다.

① 제1도 화상

환부가 붉게 되고 따끔따끔 아픔을 느끼다가 얼마 안되어 정상으로 돌아오거나 피부가 한꺼풀 벗겨지면서 치유된다.

처치방법으로는 통증이 감소될 때까지 찬물에 담그면 며칠 이내에 완쾌된다.

② 제2도 화상

통증이 있고 피부가 부어오르고 더 나아가 물집이 생기며 표피가 벗겨지고 심한 통증과 작열감이 있다.

처치방법으로는 물집이 터지거나 벗겨지지 않는 한 찬물에 담궈야 하며, 마르고 깨끗한 멸균된 붕대로 덮고 세균감



염을 일으킬 수 있는 징크유, 된장, 핸드크림 등은 바르지 말아야 하고 즉시 의사에게 의료 처치를 받는다. 그리고 물집이 터진 후 짓무른 면이 오염되지 않도록 주의를 요한다.

③ 제3도 화상

피부가 붉게 변하거나 표피가 벗겨져 속살이 보이며 속살이 멎게지고 부풀은 흔적이 남으며 심한 통증이나 작열감이 있다. 그밖에 모발의 재생도 아니된다.

처치방법으로는 마르고 깨끗한 멸균된 붕대나 헝겊으로 덮고 붕대를 한 채로 찬물에 담그거나 냉찜질을 하고 화상 범위가 클 경우 쇼크예방 처치를 하고 즉시 의사에게 의료 처치를 받는다.

④ 제4도 화상

제3도 화상의 꺼칠꺼칠한 모양의 정도보다 중하며 국소 부위가 전단 탄화된 경우이다.

용접작업에서는 지나칠 정도의 화상발생은 적으나 용접 작업에 동반하는 상해로는 최고의 건수를 접하기 때문에 화상방지를 위해 주의를 게을리하지 말아야 한다.

2) 레이저 광선에 의한 피부의 장애

레이저 광선이 피부에 조사되면 그것의 강한 에너지로 인해 피부에 상해를 입게 되는데 조사되는 에너지의 밀도에 따라 경미한 화상으로부터 탄화에 도달할 정도의 심한 화상이 발생된다.

광 파장으로부터 피부에 흡수되는 깊이에 따라 다른데 파장이 750mm인 것이 침투하여 흡수된다.

그밖에 사람의 피부에 따라 빛의 반사율이 다른데 백색의 피부보다 유색의 피부쪽이 반사율이 낮으며 흡수율도 높다.

금속가공용으로 사용하는 레이저의 출력도 상당히 높으므로 피부에 적중되지 않도록 각별한 주의를 요한다.

3) 화상의 방지

화상을 방지하기 위해서는 용접작업자 자신 및 주변 작업자의 피부를 노출시키지 않도록 하여야 하고, 차선책으로



작업조건에 맞는 보호구를 사용하는 것이 바람직하다.

가) 적당한 차광도를 가진 보호안경을 착용하면서 스패터 및 슬러그 조각이 눈으로 튀어들어오는 것을 막을 수 있다.

나) 가죽장갑을 착용하면 손 부위의 화상방지가 가능하고 장갑 틈사이로 스패터 등이 날아드는 것을 막기 위해 팔뚝개를 병용하면 더욱 유효하다.

다) 앞치마를 착용하면 작업자의 가슴부터 무릎까지 보호하는 역할을 하며 가죽제가 바람직하다.

다) 발 덮개도 가죽으로 하는 것이 좋으며 이것을 하지 않았을 때에는 작업화의 상부에 뜨거운 스패터 등이 들 어갈 위험성이 있다.

목 주위를 수건 등으로 보호하는 것은 스패터나 슬러그 뿐만 아니라 방사선 등으로부터 화상을 방지할 수 있다.

4) 용접작업에서의 화재

용접작업시 스패터가 수m의 거리까지 비산하는데 스패터에 의해 인화되어 발생하는 화재가 적지 않다.

발화물질이란 목재와 같은 가연물, 접착제 등의 인화물을 일컫는다. 목재 등의 표면에 약간의 물기가 젖어있는 경우에도 내부에 도달한 스패터에 의하여 착화될 수 있다. 이 경



우 착화에서부터 불꽃연소가 발생할 때까지 수십분에서 수 시간까지 시간을 요한다.

그 밖에 우레탄폼 따위의 석유화학제품은 스파터의 낙하와 동시에 불꽃연소가 된다. 그리고 인화성 물질인 석유, 벤젠, 또는 락카, 신나 용기에 스파터가 날아들면 순간적인 착화와 연소가 일어난다.

등유, 경유의 경우에는 용기 내부로 스파터가 날아 들어 가더라도 착화되기는 어렵다.

용접작업장의 경우 화재방지를 행하는 방법으로 위에서 설명한 인화성 물질 등은 작업장소에서 가능한 한 멀리 하여 보관하고 정기적으로 정리정돈을 실시하도록 하는 것이 필요하다.

그 밖에 스파터의 비산방지 대책으로 아연도 철판이나 방염시트 등으로 방화벽을 설치하여 사용하면 유용하다.

5) 화기의 사용금지

가연성 분진, 화학류, 다량의 연소성물질, 기타 위험물이 있는 곳에서는 용접에 의해 화재나 폭발이 발생할 수 있기 때문에 용접작업을 해서는 아니된다.

용접작업을 시작할 때는 그러한 것이 있는가 여부를 잘 확인하여 사고 예방에 만전을 기해야 하며 특히 현장작업 시에는 더욱 주의를 요한다.



6) 유류 등의 배관, 용기 등의 용접

인화성 유류, 가연성 분진, 위험물이 있을 가능성이 있는 용기류, 탱크 등을 용접할 때는 용접에 의해 화재나 폭발이 일어날 수 있으므로 용접작업 전에 스팀 등으로 세척하거나 중화제로 제거하고 닦아내는 등 폭발장치에 만전의 조치를 강구하여야 한다.

자동차의 탱크, 드럼, 열교환기 등을 용접할 때는 각별히 조심할 필요가 있으며, 석유화학공장 등에서 배관작업 또는 수리시 용접작업을 할 경우 주의에 만전을 기하여야 한다.

