

# 교류아크(ARC) 용접기 안전작업



## 1. 개요

아크(ARC) 용접이라 함은 전원으로부터 얻어지는 전력에 의해 용접물과 전극봉 사이에서 아크를 발생시켜 그 아크로 인해서 전기에너지를 열에너지로 변환시켜 이 열을 이용하여 모재와 전극 또는 용가재를 녹여서 두 개 이상의 금속편을 하나로 접합하는 것이다.

아크 용접은 선박, 압력용기, 자동차, 건축산업 등 산업 전반에 걸쳐 다양하게 사용되고 있으며 교류아크용접기는 모든 종류의 금속뿐만 아니라 박판 및 후판에 이르기까지 사용할 수 있도록 설계되었으며 또한 기기의 유지, 보수가 쉬우며 사용기술을 쉽고 빠르게 습득할 수 있게 제작되어 널리 사용되고 있다.

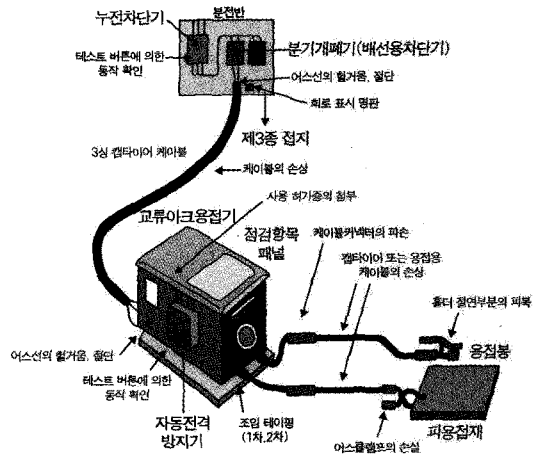
용접기의 입력전원은 220V, 380V, 440V 등으로 공급되어 매우 위험하므로 사용 전 반드시 결선상태 및 위험물 또는 인화성 물질이 주위에 있는지 꼭 살핀 후 작업에 들어가야 한다. 실제로 전압은 용접 전류를 저전류에서 고전류까지 보내 주는 힘이며 용접시에는 고열을 필요로 하게 되므로 높은 전류가 필요하게 된다. 용접시에는 저전압, 고전류를 사용하게 되어 저압에서도 우선으로 인해 많은 습기를 함유하고 있거나 더운 날씨로 인해 근로자가 땀을 흘리게 되면 인체의 피부저항이 저하하여 용접작업 중에 감전으로 사망하는 경우도 있다.

감전사고를 방지하기 위해서 교류아크용접기에 자동전격방지기를 부착하여 감전사고 예방에 만전을 기울여야 하며 용접작업 중 고온으로 강렬한 광선을 발산하는데 강한 빛은 시신경을 자극해서 눈을 피로하게 하며 특히 자외선은 조직을 파괴하는 작용을 하므로 눈에 들어가면 결막, 각막 등이

손상 받게 된다. 또한 강한 적외선이 눈의 각막이나 수정체 등을 투과하여 망막에 달하게 되면 수정체나 망막이 혼탁해져서 백내장을 유발하고 실명에까지 이르게 할 수 있다. 그리고 기타 피부화상 및 유해가스로부터 보호구 착용으로 사고를 예방해야겠다.

## 2. 교류아크용접기의 안전점검 포인트

교류아크용접기 작업시작 전에는 다음의 안전점검 포인트를 반드시 확인 점검한 후, 적절한 안전상의 조치를 실시하고 작업토록 하자.



〈교류아크용접기의 안전점검 포인트〉

### 3. 교류아크용접기 방호장치(자동전격방지)

#### 가. 용도

아크용접 작업에서의 감전재해는 주로 출력측 회로에서 발생하고 있으며 특히, 무부하일 때 더욱 위험하다. 이 출력측 회로에서 발생하는 감전재해를 예방하기 위해서 자동전격방지기를 사용한다.(입력측 회로에 의한 감전재해 예방을 위해서는 용접기 외함을 접지하여야 한다)

#### 나. 출력측 회로의 위험성

용접기는 안정된 아크를 발생시키기 위하여 어느 정도 높은 무부하 전압을 필요로 하며 출력측 케이블이 긴 경우에는 전압강하를 고려하여 전압이 높아지는 경향이 있다. 통상 500A 용량의 것은 95V 이하, 400A 이하의 것은 85V 이하로 규정하고 있으나 이 정도의 전압이라도 치명적인 위험성이 있다. 따라서 무부하시에 출력측 전압을 안전전압인 25V(전압변동 고려시 30V) 이하로 낮추어야 한다.

#### 다. 작동원리

무부하시에는 보조변압기에 의해 홀더 및 용접봉에 25V 이하의 전압이 가해지고 있으므로 인체가 접촉이 되어도 큰 위험은 없다. 용접봉을 모재에 접촉하면 보조변압기의 2차 회로에 전류가 흐르고 이 전류를 변류기로 검출하여 제어장치로 보내면 제어장치의 특수한 릴레이가 동작하여 S2가 끊어지면서 동시에 S1이 접촉되고 용접기 2차측의 용접에 필요한 전압이 가해져서 아크가 발생한다. 다음에 용접봉을 모재에서 떼면 아크가 끊어지고 용접기 2차측이 개방되어 2차측에 전류가 흐르지 않으면 변류기에도 전류가 흐르지 않게 되어 제어장치는 다시 처음의 상태로 S1이 끊어지고 S2는 접촉하게 되어 홀더 및 용접봉에는 보조변압기의 2차 전압인 안전전압 25V 이하가 된다.

제어장치의 특수한 릴레이는 작업중 아주 짧은 시간(약 1초)에 간헐적으로 아크가 끊어져도 동작하지 않는 구조로 되어 있으므로 작업에는 아무런 지장이 없도록 되어 있다. 작업자들이 자동전격방지기를 부착하고 나서 작업에 불편이 많다고 하는 경우 용접용 접지선을 사용하지 않고 건물철재, 배관 등을 이용하여 접지측 접촉 불량으로 인한 경우가 많다.

#### 4. 교류아크용접기 안전작업 방법

교류아크용접기 작업안전수칙을 하기와 같이 기술하오니 작업시 반드시 준수하도록 하자.

- (1) 허가된 지만 용접작업을 할 것
- (2) 차광안경을 착용할 것
- (3) 홀더(Holder) 절연커버는 파손시 즉시 교체후 사용할 것

- (4) 바닥이 젖은 장소, 비오는 날 옥외에서는 작업하지 말 것
- (5) 습기나 땀이 많은 더운 날, 고열장소에서는 고무장갑, 고무장화를 착용할 것
- (6) 작업중단 또는 종료 시에는 필히 스위치를 차단하며, 홀더에서 용접봉을 제거할 것
- (7) 용접용 접지선으로 용접기에서 모재까지 연결할 것 (레일, 배관 등 사용금지)
- (8) 폭발위험지역, 인화물질 부근에서 용접작업을 하지 말 것
- (9) 탱크내 등 좁은 장소에서 작업시 감시인 1인을 배치할 것
- (10) 자동전격방지기 작동여부를 반드시 확인 후 작업할 것
- (11) 용접기 입력, 출력단자는 볼트 등으로 확실히 접속할 것
- (12) 케이블은 피복이 손상되지 않도록 조치할 것(통로에서는 덮개를 사용한다)
- (13) 용접장소에 소화기를 비치할 것
- (14) 절연화, 용접용 장갑, 보안면은 점검후 필히 착용할 것
- (15) 물기 있는 장갑, 작업복, 신발을 절대 착용하지 말 것  
통풍, 환기 등이 불량한 장소에서는 송기마스크를 착용할 것
- (16) 정격 사용률 이상으로 사용하지 말 것 (과열이 되어 소손이 생긴다)
- (17) 탭 전환은 반드시 아크 발생을 중지시킨 후 시행할 것
- (18) 2차측 단자 한쪽과 용접기 케이스는 접지(Earth)를 확실히 할 것
- (19) 1차측의 탭은 1차측의 전류·전압의 변동을 조절하는 것 이므로 2차측의 무부하 전압을 높이거나 용접전류를 높이는데 사용하지 말 것 등

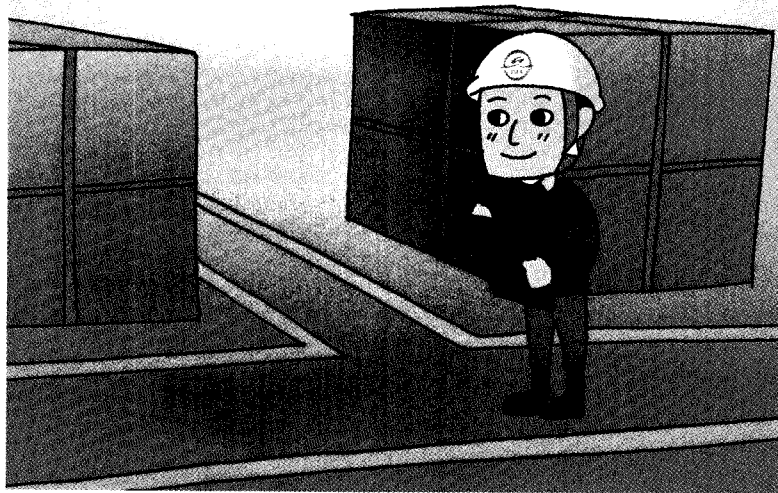
#### 5. 교류아크용접기 설치 금지장소

- (1) 옥외에서 비·바람이 치는 장소
- (2) 주위온도가 -10℃ 이하인 장소
- (3) 유해성·부식성 가스가 발생하는 장소
- (4) 수증기 또는 습도가 높은 장소
- (5) 기름이나 증기가 많은 장소
- (6) 휘발성 가스가 있는 장소

#### 6. 끝맺음

교류아크용접기는 매우 유용한 기계기구로써 산업현장에서 다수 사용되고 있으나 설비 자체의 위험요인(Hazards) 또한 상당히 많은 설비이므로, 본문에서 제시한 "교류아크용접기 안전작업 방법"과 용접기 설치 금지장소 등을 반드시 준수하여 산업현장에서의 산업재해 발생을 미연에 방지토록 해 보자. ☺

# 전도재해 예방을 위한 작업통로 안전



## 1. 전도재해의 정의

사람이 평면 또는 경사면, 층계 등에서 구르거나 넘어짐 또는 미끄러짐으로 인해 발생하는 재해

※ 물체 또는 차량, 기계 등이 전도, 전복되어 발생하는 재해도 포함 됨. 작업발판 등 구조물의 높이가 60cm 이하인 경우에는 전도 재해로 분류

## 2. 전도재해의 특성 및 발생원인

노동부의 3대 다발재해 50% 경감 역점사업은 우리나라 산재율의 정체를 극복하고 산업재해 발생수준을 선진국 수준으로 향상시키기 위해, 산재율과 사망자수 감소에 기여할 수 있는 효율성이 기대되는 바람직한 사업으로 여겨진다.

최근 5년간 산업현장에서 발생한 재해 유형중 약 18% 차지하는 전도재해는 요통재해와 마찬가지로 사람이 직립보행을 하면서 필연적으로 발생하게 되는 대표적인 재래형 재해이다.

전도재해는 매월 1,000명 이상 지속적으로 발생되고 있으며, 빗물 등으로 인해 작업장 바닥이 미끄러워지기 쉬운 7~8월에는 매월 약 1,300명씩 발생해 월 평균 전도 재해자수 1,250명 보다 높다. 또한 근로자의 고령화

및 여성의 산업활동 증가와 더불어 전반적으로 고령 및 여성 근로자에 의한 재해가 점차 증가되고 있는 추세 속에 전도재해의 경우 그 비중이 26.7%와 29.9%로 다른 재해형태에 비해 훨씬 높은 편이다. 이는 젊은 근로자에 비해 시력, 청력 및 피부감각의 저하, 신체 유연성 감소가 나타나는 고령근로자의 특성과 남성 근로자에 비해 체력이 부족하고 순발력이 미흡한 여성 근로자의 특성 때문이다.

“대부분의 재해는 불안정한 행동에 기인하는 경우가 불안정한 상태에 기인하는 경우 보다 더 많지만 전도재해는 미끄러운 바닥의 청소 미실시, 작업장 정리정돈 불량 등 불안정한 상태에 기인하는 경우가 훨씬 많다”

## 2. 전도재해의 예방대책

작업장 정리정돈이 전도 재해 예방의 필수 조건이다.

작업장 바닥의 물기, 윤활유 잔류 및 작업장 정리정돈 불량 등 불안정한 상태에 의한 전도재해가 많이 발생되고 있으므로 전도재해 예방을 위하여 근로자의 불안정한 행동을 제거하기 이전에 작업장의 정리정돈, 청소·청결 등을 실시하여 불안정한 상태를 개선하는 기본적인 활동이 우선되어야 한다.

### 가. 작업장소 구획 및 안전작업환경 개선

- (1) 작업장소를 구획하여 안전통로 확보
- (2) 작업장 정리정돈 및 안전통로 구분표시
- (3) 시야 확보 위한 고정조명 설치
- (4) 작업장소에 "출입금지", "작업중", "미끄럼주의" 등 안전표지 설치
- (5) 작업장소의 미끄럼 방지(Non-Slip) 조치
- (6) 작업장 바닥 및 계단 청소작업시 상향식으로 이동하면서 작업 실시
- (7) 작업통로 및 주변설비에 물 또는 오일흡림 방지 등 마른상태 유지
- (8) 바닥에 물기가 잔류되지 않도록 평탄화

### 나. 계단 등 경사면

- (1) 물기 또는 기름이 잔류되지 않도록 청결유지
- (2) 청소 작업중 빗자루 또는 걸레작업은 아래에서 위쪽방향으로 실시
- (3) 작업통로는 최소 75Lux 이상의 조도 유지
- (4) 계단 끝단부에는 미끄럼방지 테이프 부착
- (5) 담단 높이가 불균일한 계단인 경우 주의 표지
- (6) 작업통로상의 개구부 또는 임시 보수장소 등에는 전도방지 안전난간 설치 및 식별 가능한 위험표지판 설치

### 다. 기타 사항

- (1) 작업자 안전의식 고취를 위한 안전교육 실시
- (2) 작업 개시전에 작업 내용 및 안전 작업 방법 등에 대한 충분한 협의후 작업자에게 주지
- (3) 야간 작업시 단독 작업은 금하고 작업 지휘자를 지정 하여야 하며, 충분한 조도를 확보
- (4) 이동은 반드시 지정된 안전 통로를 사용하고, 작업자 임의 판단에 의한 불안정한 행동 금지
- (5) 피트형 상·하차장에 화물차를 주차할 때는 상·하차장 바닥과 화물차 바닥 사이에 틈새가 생기지 않도록 주의

## 3. 작업통로 설치시의 요구사항

### 가. 일반사항

통로는 작업자가 이용하기 편리하여야 하며 기계, 설비의 수명을 다하는 동안 모든 위치나 구역에서 안전하여야 한다.

- (1) 작업자의 작업영역을 최소화 할 것
- (2) 작업자 이용 빈도를 감안할 것
- (3) 통로조건을 고려할 것 (일상통로, 필요시 설비나 공구를 운반하기 위한통로, 비상 통로 등)

- (4) 이용자의 수와 형태를 고려할 것
- (5) 높이의 차이를 고려할 것
- (6) 가용 공간을 고려할 것
- (7) 설치하고자 하는 통로의 구조를 고려할 것

### 나. 통로의 확보

다음의 경우에는 반드시 통로를 확보하여야 한다.

- (1) 재료를 이송하고 하역 할 때
- (2) 연속적인 관찰과 빈번한 조작이 필요 할 때
- (3) 빈번한 제어가 필요할 때

### 다. 기계수명의 고려

통로를 설치할 때는 그 이용 빈도와 기계의 수명을 고려하여야 한다.

### 라. 비상 탈출구로서의 사다리

사다리는 동시에 많은 사람이 이용할 수 없어 비상 탈출구로는 적절하지 못하므로 이 경우에는 별도의 대책이 강구되어야 한다.

## 4. 안전작업통로 선택 우선순위

작업 통로를 설치하고자 하는 때에는 다음 우선순위에 따라 선정 하여야 한다.

- (1) 바닥이나 지면을 직접 이용하는 통행로
- (2) 승강기 또는 승강장치를 이용한 통행로
- (3) 경사로 또는 계단
- (4) 발판 사다리, 또는 사다리

## 5. 3대 다발재해(전도재해) 예방

선진 산업안전보건문화 정착을 위한 노력으로 전체 재해의 약 50%를 차지하는 추락·협착·전도 등 3대 다발재해를 2012년까지 반으로 줄이기 위한 노력으로 노동부, 한국산업안전보건공단, 대한산업안전협회 등 전략목표로 수립 및 진행되고 있다.

3대다발재해 예방대책을 작업장내 해당 위험공정, 기계, 설비 및 작업통로에 적용하여 "위험요인에 대한 사전 예방 점검을 실시함으로써 재해를 미연에 예방하고 사업장 자율안전관리 기반 구축과 산업안전 보건문화의 올바른 정착 및 무재해 달성"을 실시하도록 지속적으로 개선, 적용 해야한다. 