

# 산소-아세틸렌 용접기 안전작업

가스용접(Gas welding)은 아세틸렌 가스, 석탄 가스, 수소 가스 등의 가연성(可燃性) 기체와 산소 또는 공기를 혼합시킨 혼합 기체에 의한 연소열을 이용해 금속을 용융시켜 접합하는 용접법을 총칭하며, 다른 용접법에 비하여 가열 조절이 자유롭고 조작방법이 간단하며 운반이 편리하고 설비가 싸다는 점에서 응용범위가 넓다. 가스 용접에 가장 광범위하게 이용되고 있는 용접법은 산소-아세틸렌 용접(Oxy-acetylene welding)이며, 산소-아세틸렌 용접은 다른 가연성기체를 사용하는 가스용접에 비하여 고온을 얻을 수 있고, 열을 집중시키며, 불꽃의 조절이 용이하다.

그러나 사용빈도가 높은 만큼 설비의 위험요인 또한 많아 크고 작은 재해사고 또한 빈번히 발생하고 있는 것이 사실이다. 작업자의 부주의 및 설비관리 소홀로 인해 발생하는 산소-아세틸렌 용접기 재해사고, 어떻게 해야 안전하게 작업할 수 있을까? 이에 대해서 살펴보도록 하자.

## 1. 아세틸렌의 위험성(Risk)

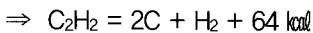
### (1) 온도의 영향

아세틸렌은 공기 중에서 가열하여 406~408℃ 부근에 도달하면 자연발화하고 505~515℃가 되면 폭발이 일어난다.

### (2) 압력의 영향

1기압 이하에서는 폭발의 위험이 없으나 2기압 이상으로 압축하면 분해 폭발을 일으키는 수가 있다.

불순물을 포함하고 있는 경우에는 위험성이 현저하여 1.5기압으로 압축하면 충격, 가열 등의 자극을 받아 분해 폭발한다. 따라서 아세틸렌 발생기에서는 1.3기압 이상의 가스를 발생시켜서는 안 된다.



### (3) 외력의 영향

아세틸렌은 충격, 마찰, 진동 등에 의하여 폭발하는 일이 있다. 특히 압력이 높을수록 위험성은 크다.

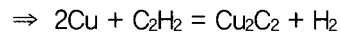
### (4) 혼합기체의 위험성

아세틸렌이 공기 또는 산소와 혼합된 경우에 불꽃 또는 불티 등으로 착

화되어 폭발한다. 아세틸렌의 폭발사고는 거의가 이 혼합 기체에 의한 것이므로 혼합 기체가 되지 않도록 하거나 또는 사용할 경우에는 혼합기체를 배제한 후에 사용해야 한다. 특히 아세틸렌 10~15%와 산소 80~90%가 혼합되면 가장 위험성이 크다고 알려져 있다.

### (5) 화합물의 영향

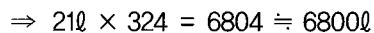
아세틸렌이 구리, 은, 수은과 접촉되어 만들어진 화합물 즉 아세틸렌구리, 아세틸렌은, 아세틸렌수은은 건조상태의 120℃ 부근에서 맹렬한 폭발성을 가지게 되므로 아세틸렌 용기 및 배관을 만드는 경우 구리 및 동합금(구리 함유량 62% 이상의 합금을 사용하면 안 된다. 특히 이들 폭발성 화합물은 습기, 녹, 암모니아가 있는 곳에서 생성되기가 더욱 쉽다.



## 2. 아세틸렌 용기의 구조

1896년 클라우드(Claude)와 헤세(Hesse)가 아세틸렌이 아세톤에 용해가 되는 성질을 이용해서 다량의 아세틸렌을 쉽게 저장하는 방법을 발명하였고 이 방법에 의해서 저장된 아세틸렌을 용해 아세틸렌(Dissolved Acetylene)이라고 한다.

(1) 용해 아세틸렌의 용기 속에는 다공성 물질인 규조토, 목탄 분말, 아스베스트(석면) 등이 차곡차곡 넣어져 있고 이것에 아세톤(액체)을 흡수시키며, 포화 흡수된 아세톤에 아세틸렌을 용해시킨다. 용해된 아세틸렌의 양은 50ℓ의 용기에서는 아세톤이 21ℓ가 포화 흡수되어 있어 15℃ 15기압에서는 아세톤 1ℓ에 아세틸렌 324ℓ가 용해되므로 아세톤 21ℓ가 들어 있는 50ℓ 용기에는 아세틸렌을 약 6800ℓ 용해시킬 수 있다.



(2) 아세틸렌 용기에서 가스를 방출하는 경우 한꺼번에 많은 가스를 방출하면 증발 잠열(蒸發熱)에 의해 용기 내의 온도가 저하되고 압력이 강하여 가스가 나오지 않게 되거나 또 아세톤이 아세틸렌과 같이 증발할 우려가 있다. 그러므로 한꺼번에 다량의 가스를 유출시켜서는 안 된다.

(3) 용해 아세틸렌 용기속 충전물의 역할

- ① 아세톤을 충전물에 흡수시켜서 아세톤이 용기에서 유출되는 것을 막는다.
- ② 충전물에 의해서 아세톤을 세분하기 때문에 표면적이 크게 되어 아세틸렌을 신속히 용해한다.
- ③ 용해된 아세틸렌도 세분(細分)되므로 만일 분해 폭발이 일어나도 국부적으로 끝난다.

### 3. 용해 아세틸렌의 취급시 주의사항

- (1) 용기 사용시나 저장시에는 반드시 똑바로 세우고 통풍이 양호하고 직사광선이 받지 않는 장소에 둔다.
- (2) 용기는 두께(4.5mm 정도)가 얇기 때문에 취급 또는 운반시에 충격을 주거나 떨어뜨리지 않도록 주의한다.
- (3) 용기 밸브를 열 때는 전용핸들로 1/4~1/2 회전만 시키면 충분하다(1회전 이상 열어도 사용량에는 관계없다). 사용중에는 반드시 핸들을 밸브에 끼워놓은 상태로 두어야 한다.
- (4) 사용 가스량 및 사용 압력은 각각 1000ℓ/h 이내 및 1kg/cm<sup>2</sup> 이내로 쓰는 것이 작업 능률이나 가스를 경제적으로 사용하는데 적합하다.
- (5) 용기에 설치할 압력 조정기 및 고무 호스는 산소용과 혼용되지 않도록 해야 한다. 특히 조정기와 고무 호스의 설치부분은 가스가 새기 쉬우므로 정기적으로 비눗물로 검사한다. 또 가스의 사용을 중지할 때는 토오치의 밸브만을 닫지 말고 용기 밸브를 반드시 닫아야 한다.
- (6) 용해 아세틸렌은 대체로 안전하나, 가연성 가스이기 때문에 저장 중은 물론 작업 중에도 밸브에서 가스가 새는 것을 주의하고 용기의 부근에 화기를 가까이하거나, 기름걸레와 같이 타기 쉬운 물건을 두거나 용기를 전기 용접장치나 전기회로 가까이 설치하지 않는다.
- (7) 용기의 가용(可溶) 안전밸브는 70℃에서 녹게 되므로 끓는 물을 붓거나 증기를 쐬우거나 난로 가까이에 두지 않는다.
- (8) 사용 후에는 반드시 약간의 잔압을 0.1kg/cm<sup>2</sup> 정도 남겨서 밸브를 안전하게 닫고 밸브 보호캡을 씌워두어야 한다.
- (9) 용해 아세틸렌을 사용하는 경우에는 반드시 소화기를 비치하여야 한다.

### 4. 산소용기의 취급시 주의사항

산소용기는 보통 35℃에서 150기압 정도의 고압으로 채워져 있으므로 부주의한 취급으로 인한 폭발의 위험성이 있으므로 주의해야 한다.

- (1) 운반 기타 취급에 있어서 타격, 충격을 주거나 넘어뜨리는 등에 의해 용기를 파열시켜 폭발을 일으키면 막대한 재해를 가져올 염려가 있으므로 주의한다.
- (2) 산소는 조연성(助燃性) 가스이므로 다른 가스와 어떤 비율로 혼합된

것에 점화하면 급격한 연소를 일으킬 위험이 있다. 그러므로 다른 가연성 가스와 함께 저장을 해서는 안되며, 또한 사용중에 산소의 누설에 특히 주의하여야 한다.

- (3) 용기의 밸브, 조정기 등에는 절대로 구리스(방청유)나 기름 등이 부착되지 않도록 한다.
- (4) 용기를 이동할 때에는 반드시 밸브를 잠근다.
- (5) 용기는 항상 40℃ 이하를 유지하고 직사광선 또는 화기가 있는 고온 장소에 두고 작업하거나 방치하지 않도록 한다.
- (6) 추운 겨울에 산소 밸브가 얼어서 산소의 분출이 나쁘거나 나오지 않는 경우에 화기를 사용해서는 안되며 더운물, 증기 등으로 가열하여 녹인다.
- (7) 산소 용기에 아세틸렌 압력 조정기를 부착해서는 안 된다.(산소-오른나사, 아세틸렌-왼나사로 되어있음)

### 5. 토오치 취급상의 주의사항

토오치의 재질은 고온의 열을 직접 받는 팁은 구리로 되어 있고 기타 부분은 황동으로 되어 있어 비교적 상처가 생기기 쉽다.

- (1) 작업중 불꽃이 붙어 있는 상태에서 토오치로 절단한 모재를 두들겨 떨어뜨리던가 모재를 밀거나 끌어당기지 않도록 한다.
- (2) 토오치 사용중에 "바작바작"하는 소리를 내면서 불길이 들어갔다 곧 정상이 되거나 완전히 불길이 꺼지는 현상을 "역화"라고 하며, 이는 작업물에 팁 끝이 닿았거나 팁끝이 과열되었거나, 또는 가스압력과 유량이 적당하지 않을 때, 팁의 질이 완전하지 않을 때에 발생한다(팁내의 혼합 가스가 폭발하고 있는 것임). 이때에는 산소만 다소 분출시키면서 토오치를 물 속에 넣어 냉각시킨 후 물을 제거하여 다시 사용한다.
- (3) 작업중 팁에 용융된 금속이 달라붙어 구멍을 가늘게 하든가, 부착해서 불꽃이 구부러져서 작업의 곤란할 때에는 불을 끄고 산소만을 다소 분출시키면서 유연한 구리나 황동비늘로 오물을 없앤다.
- (4) 팁을 바꿀 때에는 반드시 밸브를 닫고 작업한다.
- (5) 토오치의 불꽃을 끌 때는 한꺼번에 밸브를 닫지 말고, 아세틸렌과 산소의 밸브를 서서히 닫아서 불꽃이 작아지면 아세틸렌 밸브를 먼저 닫고 다음에 산소 밸브를 닫는다.

### 6. 맺음말

산소-아세틸렌 용접기는 매우 유용한 설비로써 산업현장에서 다수 사용되고 있으나 설비 자체의 위험요인(Hazards) 또한 상당히 많은 설비이므로, 본문에서 제시한 "용해 아세틸렌, 산소용기 및 토오치 등의 취급상 주의사항"을 반드시 준수하여 산업현장에서의 산업재해 발생을 미연에 방지토록 해 보자. ☺