



전압 75V 이상 취급작업

제 2 장 전기의 위험성과 전격 방지

전기에너지는 지구상에서 사용되고 있는 가장 강력한 에너지 중의 하나로 유용하고 편리하여 우리에게 꼭 필요한 에너지인 반면에 일부 부정적인 측면도 갖고 있다.

전기에너지의 부정적 측면인 사용상의 위험성에 대하여 확실하게 알려져 있지 않지만, 일반적으로 그 위험성은 전기화재와 감전재해 위주로 언급되고 있다. 전기화재는 우리나라에서 발생하는 여러 화재 원인 중 가장 높은 점유율을 보이고 있는 전기재해이나 여기에서는 감전재해만을 다루고자 한다.

1. 전기 위험의 특성

전기는 다음과 같은 특성을 갖고 있기 때문에 더욱 위험하다고 할 수 있다.

가. 전기적 위험의 감지가 어렵다.

즉, 전기는 눈에 보이지 않고, 소리도 들리지 않고, 냄새도 맡을 수 없을 뿐만 아니라 손으로 확인할 수도 없기 때문에 더더욱 위험하다. 또한 전기의 속도는 빛의 속도와 같이 엄청나게 빠르므로 사고 발생 또는 접촉 시에 대피할 여유나 판단할 시간이 없다.

나. 높은 사망률

높은 전압에 의한 사고는 전기취급자가, 낮은 전압의 경우에는 일반작업자가 재해를 많이 당하고 있다.

2. 감전 위험성의 인식

1879년 프랑스에서 교류 250V에 목수가 작업 중 사망한 것이 인류최초의 감전사망으로 보고되었고, 우리나라에서는 감전으로 인하여 매년 500명 이상의 재해자와 100명 이상의 사망자가 발생하는 것으로 알려져 있다.

하지만 전기의 위험성을 정확히 인식하고 있는 사람은 그다지 많지 않다. 예를 들어, 장식용으로 사용되는 꼬마전구(220V/7.5W)를 취급할 때 전구가 작다고 별 생각 없이 물 묻은 손으로 만지는 경우가 있는데, 사용하는 전기기기가 작다고 그 위험성이 떨어지는 것은 절대로 아니다.



따라서 편리한 에너지를 안전하게 사용하기 위해서는 전기의 특성과 위험성을 잘 알고 대처하여야 할 것이다.

3. 감전재해

가. 감전회로

인류가 전기를 사용하게 되면서 감전(electrical shock, 전격) 위험에 노출되게 되었다. 누전 등으로 인해 감전되면 인체를 통해 형성된 전기 통로에 전류가 흐르면서 감전재해가 발생하게

된다. 이것은 전기기기를 사용할 때, 스위치를 켜야 만이 전등에 불이 들어오거나 세탁기가 돌아가는 것과 같은 원리로, 전류는 완전한 폐회로(loop)가 구성되어야 흐른다. 사람이 감전되었다는 것은 인체가 전기회로의 일부가 되었다는 것이 된다.

[그림 2-1]는 감전회로의 대표적인 몇몇 예를 나타내며, 여기서 전선은 절연되지 않은 전선이나 기기 등을 말한다.



- ① 오른손-왼손
 - ② 한손-한발
 - ③ 한손-한발
- ① 전선이나 전기기기의 노출된 충전부의 양단 간에 인체 접촉
 - ② 전선이나 전기기기의 충전부와 대지 사이에 인체가 접촉
 - ③ 누전상태의 전기기에 인체가 접촉

[그림 2-1] 감전회로의 대표적인 예

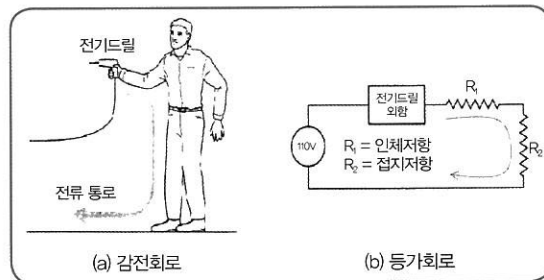
위 그림에서 감전으로 인해 손과 손 또는 발 사이의 가슴을 통하여 흐르는 전류가 아주 작은 전구(120V/7.5W)의 전류라 하더라도 치명적일 수가 있다. 인체의 몸은 구리나 알루미늄과 같은 도전체이므로, 몸에 흐르는 전류는 인체저항에 의해

‘옴의 법칙’을 $I = \frac{E}{R}$ [A] 적용할 수 있다.

예를 들자면, [그림 2-2]은 젖은 흙 위에서 가죽 안전화를 착용한 작업자가 110V, R_2 는 접지저항으로 이 값이 상대적으로 아주 작으므로 생략하고, R_1 은 작업자의 저항으로 인체저항, 피부저항 및 대지와 접하고 있는 신발저항의 합으로

볼 수 있다. 이 값은 상황에 따라 많이 변화하므로 대표적인 값으로 상정하면, 드릴 손잡이(500Ω), 인체 내부저항(100Ω), 젖은 신발저항(5,000Ω, 발쪽의 저항 500Ω 포함) 등의 합을 5,600Ω이라고 보면, 이때 작업자에 흐르는

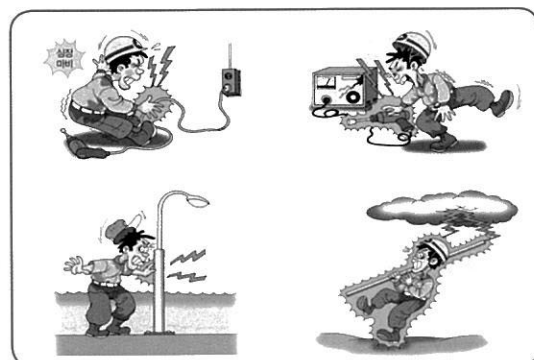
$$\text{전류 } I = \frac{E}{R} = \frac{110}{5,600} = 0.022[\text{A}] \text{가 된다.}$$



[그림 2-2] 전기드릴 작업시의 감전회로

나. 대표적인 감전재해 발생형태

- (1) 피복이 벗겨진 상태의 전선이나 전기기기에 직접 접촉되는 경우
- (2) 기기의 결함 등으로 누전된 전기기기의 외함, 철 구조물에 접촉되는 경우
- (3) 고전압 부위에 인체가 근접되어 공기의 절연 파괴로 감전 또는 화상을 입는 경우
- (4) 낙뢰로 인한 전기에너지가 인체를 통해 방전되는 경우 등 ☹



[그림 2-3] 감전재해의 주요 발생형태