

방전에 대하여

글·김 조 전무이사 (주)귀뚜라미

방전(放電)이란 넓은 뜻으로는 축적된 전하(電荷)가 없어지는 것을 가리키고, 좁은 뜻으로는 기체를 통해서 방전하는 현상을 가리킨다. 대전체(帶電體)가 그 전기량을 잃는 현상을 가리키는데 아크등(燈)처럼 두 전극이 공기라는 부도체로 절연되어 있어도 양극사이의 전위차가 충분히 크며, 한쪽에서 딴 쪽으로 전기가 흐르는 현상이다.

기체는 보통 상태에서는 이상(理想)에 가까운 전기절연물이다. 기체속에 1쌍의 전극을 놓고 전압을 걸면 전자가 전기장의 작용에 의해 가속되어 기체분자와 충돌하고, 분자는 이온화(ion化:電氣解離)되어 점차 전자와 이온이 증가하게 된다.

어떤 전압, 이를테면 불꽃전압과 같은 것을 넘으면 이온화작용이 급격히 왕성해져서 기체는 절연성을 잃고 도체(導體)로 변한다. 이 상태가 방전이다. 방전에는 코로나 방전·글로우 방전·아크 방전이 있다. 일명 섬화방전(閃火放電)이라고도 하는 불꽃방전은 절연과괴에 의해 글로우 방전·아크 방전에 이르는 과도적인 현상을 말한다.

번개방전은 자연계에서 일어나는 대규모의 불꽃방전이다. 오늘날에는 아크 용접·내온사인·수은등·형광등과 같은 넓은 분야에서 두루 이용되고 있다.

불꽃방전(放電)은 보통 양질의 절연체인 기체의 강한 전기장(電氣場)에 의해 절연성을 잃을 때 일어나는 과도적인 현상을 말한다. 보통 강한 발광과 소리를 수반한다. 번개방전도 일종의 불꽃방전이며, 순간사진과 엔진의 점화플러그(點火栓)는 이러한 불꽃방전을 이용한 것이다.

이와 관련하여 증기가 되기 쉬운 가연성(可燃性)물질이 산소와 반응하여 탈 때 생기는 것을 우리는 불꽃이라 한다. 불이 탈 때에 별경게 보이는 것이다. 가스나 양초의 불꽃은 다음의 세 부분으로 이루어진다. 첫째가 불꽃심 곧焰心(焰心)이다. 가스나 증기의 아직 타지 않은 부분이며 온도가 낮다. 둘째가 속불꽃 곧 내焰(內焰)인데, 공기가 조금 섞여 불완전연소를 하고 있는 부분이다.

열분해로 생긴 수소나 CO를 함유하기 때문에 환원불꽃 또는 환원焰(還元焰)이라고도 한다. 유리한 탄소입자가 가열되어 주황색으로 보

인다. 분젠 등 내부 즉 외염과 염심사이의 빛이 강한 부분이다. 셋째가 불꽃의 바깥부분인 겉불꽃 곧 외염(外焰)이다. 충분히 공기와 접해 있어 산소의 공급이 안쪽보다 충분하므로 완전연소하여 CO₂나 H₂O가 생기며, 온도가 제일 높다.

방전가공(放電加工)은 금속가공법의 일종이다. 절연액 속의 보통 음극의 전극공구와 피가공물 사이에서 방전시키면 방전을 일으킨 부분의 음극과 양극이 모두 용융(熔融)되거나, 비산(飛散)하여 표면이 미소량 깎인다. 이런 방전을 수없이 되풀이함으로써 피가공물인 금속의 큰 부피를 제거할 수 있게 된다.

금속의 종류에 따라 전극공구로 적당한 재료를 선정하면 전극공구의 소모를 적게 하고 이에 매우 가까운 모양과 치수로 가공할 수가 있는 것이다. 재료에 따라서는 피가공물을 음극으로 하는 경우도 있다. 또 반도체를 이용하여 펄스상(狀)의 방전을 시켜 정밀가공하는 방식도 있다. 이러한 경우에는 굳기에 관계없이 가공할 수 있으며, 프레스형의 공작 등에 종종 이용된다.

방전성형(成形)은 금속판을 형(다이)에 얹어 액체 속에 가라앉혀 전극간의 방전에 의한 충격압을 가하여 하는 성형을 말한다. 판의 중앙에 전극을 놓으면 벌지 가공도 할 수 있다. 수형(雄型)이 필요없고 정밀성형이 가능하며, 중·소형 정밀부품의 성형에 주로 쓰인다. 도전(導電)방전방식은 전극간에 알루미늄이나 텅스텐 금속의 가는 선을 쳐서 방전시키고, 간극방전방식은 금속선을 치지 않으며, 단극방전방식(單極放電

方式)은 피가공물과의 사이에서 방전시키는 방식이다.

방전관(放電管)은 관구(管球)속에 금속증기 또는 가스를 봉입하여 이것에 의한 방전현상을 이용하는 전자관이다. 이온화작용에 의해 생기는 양이온에 의해 음극 전면에 생기는 전자의 공간전하가 중화(中和)되므로 내부저항은 매우 작다. 따라서 낮은 양극전압으로 큰 전류를 흘릴 수 있다. 그리하여 내부저항이 낮으므로 회로에 전류제한용 직렬저항을 삽입한다.

방전방식에 따라 글로우 방전관·아크방전관으로 분류되고, 음극의 종류에 따라 열음극 방전관·냉음극 방전관·수은 음극 방전관으로 크게 나눈다. 정류관·다이아트론·이그나트론·엑사이트론과 같은 정류작용과 릴레이 방전관이나 다이아트론과 같은 스위칭 작용에 이용된다. 또 정전압 방전관과 같은 정전압특성은 물론 네온 램프·섬광방전관·표시방전관·형광등과 발광에 사용된다. 그리고 레이다의 변화방전관과 같은 플라즈마(plasma) 등에 이용되고 있다.

기중방전(氣中放電)에 의한 발광을 이용하는 전등이 방전등(放電燈)이다. 즉 기체 속에서의 방전에 의한 빛을 이용하는 전등이다. 음(陰)극로우를 이용하는 네온 램프, 진공방전(眞空放電) 때 나타나는 아름다운 빛의 양광주(陽光柱)를 이용하는 네온 사인, 아크 방전의 양극광이나 아크(arc)를 이용하는 아크등(燈)이 있는데, 이는 마주보는 두 탄소봉(炭素棒)에 전류를 보내면 그 사이에 아치모양의 백열광(白熱光)을 낸다.