

## 제2장 펌프의 이론

### 1. 펌프의 정의

펌프는 원동기로부터 운동에너지를 전달받아서 유체에 속도에너지를 공급하여 이를 효율 좋게 압력에너지로 변환시켜 유체를 낮은 곳에서 높은 곳으로, 또는 낮은 압력에서 높은 압력으로 이송하는 기계이다.

### 2. 펌프의 원리

펌프가 작용하고 있는 원리에는 두 개의 능력이 있는데 그것은 빨아올리는 능력(흡상능력)과 밀어 올리는 능력(압상능력)이 있다.

그러면 여기에서는 흡상능력과 압상능력 그리고 절대진공과 펌프가 만드는 진공을 알아보자.

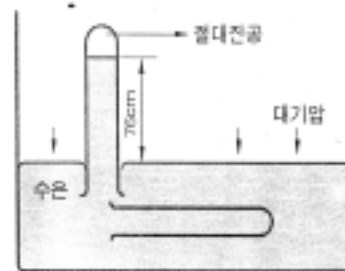
#### 2. 1 흡상(SUCTION)능력

스트로오로 컵에서 콜라를 빨다. 도대체 어떻게 하여 찬 콜라가 입에 들어오는지를 생각해 본 일이 있는지? 이것이 펌프의 제1의 작용인 흡입의 원리다. 지구상에 있는 모든 것이 대기의 압력을 받고 있다는 것은 주지의 사실이다. 보통 이 압력을 대기압이라고 한다. 학창시절에 배운 것을 상기하면 수은속에 한쪽이 막힌 유리관을 넣고 막힌쪽을 수직으로 세우면 수은면에서 76cm 올라온다.

이것은 수은이 표면을 대기의 압력이 밀고 있기 때문이다. 수은의 중량은 물의 13.6배이므로 (수은의 비중 13.6이라 함) 만일 수은 대신에 물로 이와 동일하게 하면 물은 어디까지 올라 갈까

$$76\text{cm} * 13.6 = 1,033.6\text{cm} = 10\text{m}33\text{cm}$$

약 10m 위로 올라온다.



그러면 그림의 유리관 윗부분에는 무엇이 들어 있을까? 아무것도 없다. 즉 진공으로 돼있다. 결국 액체에 파이프를 세우고 무슨방법으로든지 관의 공기를 빼서 진공이 되도록 하여 주면 물은 약 10m는 올라오게 된다. 컵의 콜라를 스트로오로 빨면 콜라가 입에 들어오는 것은 사실은 스트로오속의 공기를 빨아 진공으로 만들고 대기의 압력을 이용하여 콜라를 마시는 것이다. 그리고 이 공기를 빨아내 진공을 만드는 것이 펌프인 것이다. 이 경우 사람의 입과 폐 그리고 코가 펌프의 역할을 한 것이 된다.

## 2. 2 토출(DISCHARGE)성능

지금까지는 펌프의 주 능력중 빨아 올리는 것에 대해 기술하였지만 또 하나 요구되는 것은 빨아 올린 액체를 밀어 올리는 것이다. 물을 5층빌딩 위까지 올린다는 것은 큰 일이지만 이것을 펌프로 하여금 시키는 것이다. 물층에서 물을 통끝으로부터 좌하고 내뿜는 힘은 어떻게 나올까? 펌프에는 여러 가지 방법으로 액체에 압력을 가해 파이프속을 흐르도록 연구되어 있다. 이 연구에 따라 펌프의 구조가 달라지며 펌프의 종류도 여러 가지로 된다. 상세한 것은 뒤에 기술한다. 여기서 주의해야만 할 것은 압상능력은 흡상능력과는 달리 연구만 하면 얼마든지 높이 올릴수가 있다는 것이다. 100m나 200m 까지라도 올릴수 있는 펌프가 된다.

## 2. 3 절대진공과 펌프가 만드는 진공

수은속에 세운 유리관 위에 생긴 진공은 완전한 진공이며 이것을 절대진공이라고 한다. 그리고 수은을 76cm만큼 빨아 올릴수가 있다. 이것을 진공도 760밀리라 한다. 이 이상의 진공은 없으므로 절대진공 이라 한다. 그런데 펌프라는 우리들이 만드는 기계로는 여러 가지 구조상의 이유로 좀처럼 이 정도의 진공을 만들어 내는 것은 어렵다.

매우 적은 틈새라도 있으면 단번에 공기가 침입하여 진공도는 내려가고 만다. 이런 매우 높은 진공도를 만들어 내는 기계는 진공펌프라고 하며 물펌프와는 별도로 하고 있다. 물펌프에는 여러 가지가 있지만 대체로 수은주가 높이 60cm(수주로 약 8m)에서 45cm(수주로 약 6m) 정도가 보통으로 되어 있다. 아무래도 그 이상의 진공도를 필요로 하는 물펌프를 만들면 구조상 값이 매우 비싸지고 상품화가 힘들어 진다.

여기서 절대로 잊어서는 안될 것은 물펌프의 흡상능력은 어떤 펌프라도 고작 8m, 보통은 6m까지 이다 라는 것이다. 뒤에 나오지만 임펠러의 수를 많이 하는 것은 펌프의 다른하나의 밀어올리는 능력을 크게 하기위한 하나의 수단이므로 착각하지 않기를 바란다.