

배관과 덕트의 마찰손실

대한설비공사회 설비기술연구소

마찰이란 물체가 이동할때 타물체와의 접촉에 의한 저항을 말한다. 따라서 물체가 정지 하였을 때 마찰은 발생하지 않는다.

관내 마찰손실을 표시하는 다르시-와이스바하(DARCY-WEISBACH)식에 의하면

$$R=f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g} \cdot \gamma$$

여기에서

R : 관의 마찰손실(mmAQ 혹은 Kg/m²)

f : 관의 마찰계수

L : 관의 길이(m)

D : 관의 내경(m)

V : 유체의 속도(m/s)

g : 중력 가속도(9.8m/s²)

γ : 유체의 비중량(kg/m³)

즉, 관내 마찰 손실은 관의 길이에 비례하고 관의 내경에 반비례 하며 유체의 속도 제곱에 비례한다.

유체가 흐르지 않을때는(속도=0) 마찰손실은 0이다.

덕트내에 공기가 흐를때도 마찬가지로 마찰손실은 덕트 길이에 비례하고 덕트의 직경에 반비례하며 공기의 속도제곱에 비례한다. 송풍기의 정압은 덕

트계통의 모든 마찰손실 합계보다 크게 결정된다.

배관내 물이 흐르는 경우나 덕트내에 공기가 흐르는 경우 모두 일반적으로 수주(水柱)로 표시되며 mmAQ로 쓴다.

어떤 관내에 흐르는 유체의 유량을 2배로 증가시키면(속도도 2배가 된다) 유량이 증가되기 이전의 마찰손실의 4배가 되는 것을 알 수 있으며 반대로 속도가 1/2로 줄어들면 마찰 손실은 1/4로 줄어드는 것을 알 수 있다.

예를들면 50mm 강관에 100LPM의 물을 흘려 보 내면 m당 25mm 수주의 마찰 손실이 발생하는데 유량을 200LPM으로 증가시키면 100mm 수주의 마찰 손실이 발생된다.

펌프의 양정이 실제 양정보다 적게 선정된 경우는 선정된 유량보다 적게 흐르게 되는데 이는 유량이 적어 지므로 해서 마찰손실이 줄어들고 선정된 양정 까지 마찰손실이 줄어드는 시점의 유량이 실제 유량이 된다.

덕트내의 마찰손실과 송풍기의 정압 관계도 마찬가지이다.

설계시의 마찰 손실 계산은 배관 계통이나 덕트 계통이나 모두 중요한 사항이다.