

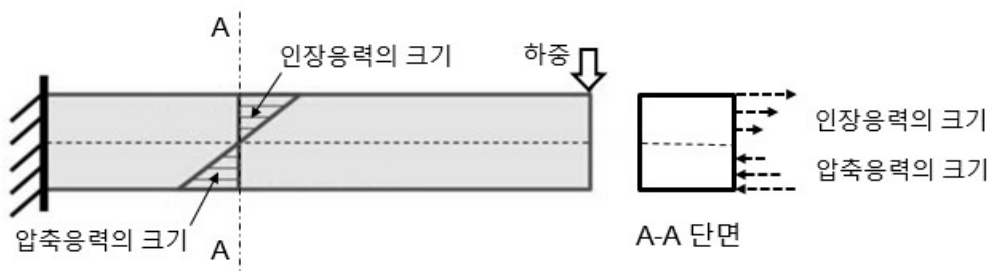
재료가 외부로부터 힘(또는 하중)을 받으면 그 크기에 대응하여 재료 내에 저항력이 생기는데 이를 응력(Stress)이라 한다. Stresses occur (=is produced/induced/generated) in any material that is subject to a load or applied force. 응력의 크기는 단위면적당 재료가 받고 있는 힘의 크기로 정의한다.

$$\text{Stress(응력)} = \frac{F(\text{힘})}{A(\text{단면적})}$$

만일 단면적이 A_0 인 환봉에 축 방향의 인장력이 작용하면 축 방향에 수직한 재료의 단면에는 위치와 상관없이 동일한 응력이 발생되는데 이를 인장응력(Tensional/Tensile Stress)라 칭한다. 이와는 하중방향이 정반대의 경우, 단면에 발생한 응력을 압축응력(Compressive Stress)이라 한다.

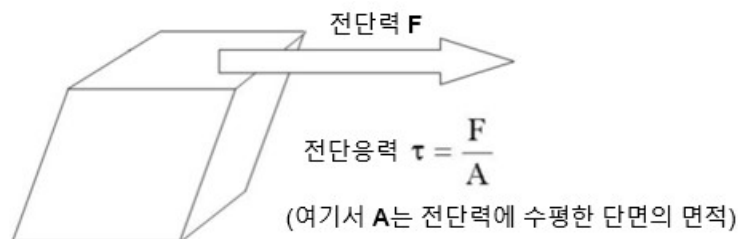
재료에 발생한 인장응력이 재료의 항복강도를 넘게 되면 소성변형이 일어나며, 재료가 견딜 수 있는 한계인장응력이 재료의 인장강도가 된다. 이처럼 응력과 강도의 단위는 동일하다.

실제 응력-변형률곡선에서 나타나는 응력은 편의상 시험편의 초기 단면적만을 고려하는데 공학에 주로 사용되며 공칭응력(Nominal Stress 또는 Engineering Stress)이라 칭하며, 실제 단면적의 변화까지 고려한 응력을 진응력(True Stress)라 부른다.



위의 그림은 탄성역 내에서 굽힘하중을 받고 있는 정사각봉의 경우로, A-A 단면에서 봉의 축선을 경계로 인장과 압축응력이 상호 평형을 이루며 분포되며, 응력의 크기는 축선으로부터 멀어질수록 커져 표면에서 최대가 된다.

인장 또는 압축응력과 같이 단면에 수직한 힘에 의해 발생한 응력을 Normal Stress 즉, 수직응력이라 칭하며 기호는 σ (Sigma)를 사용한다. 아래 그림에서와 같이 단면에 수평한 방향으로의 전단력(Shear Force)에 의해 발생한 응력을 Shear Stress 즉, 전단응력이라 칭하며 기호는 τ (Tau)를 사용한다.



따라서 위의 그림의 예에서와 같이 굽힘하중을 받고 있는 정사각봉 내부에도 전단응력이 발생하게 된다. 아래 그림은 정사각봉의 A-A 단면에 발생한 전단응력의 크기를 보여주는데 상하 표면에서는 Zero이며, 축선에서 최대가 된다.

