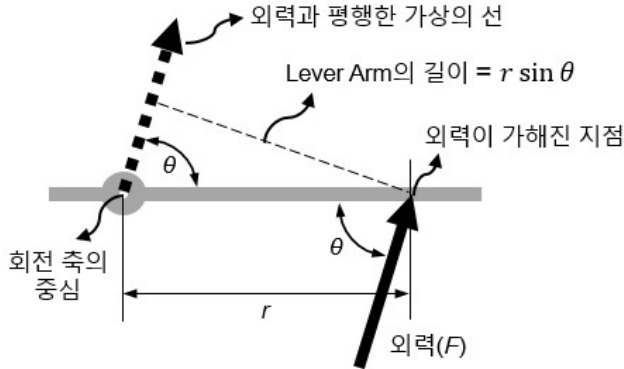
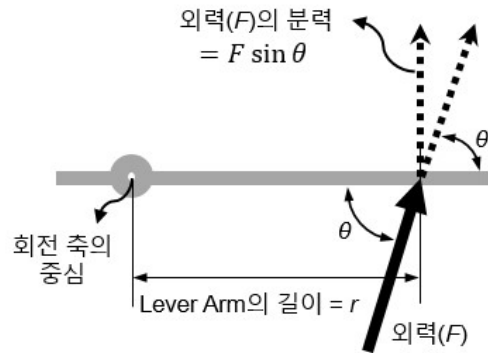


기술 자료 토크

토크(Torque)는 물체를 축, 받침점 또는 중심점을 중심으로 회전시키려는 힘의 효력을 나타내는 물리량으로, 그 크기는 아래 그림에서와 같이 세가지 요소 즉, Lever Arm에 가해지는 외력의 크기와 방향, 그리고 Lever Arm의 길이에 의해 결정된다.

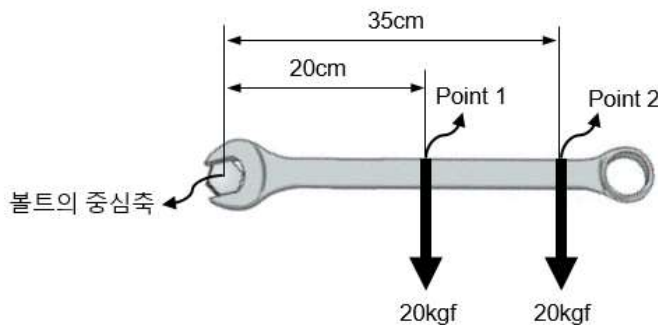


$$\text{Torque} = F \times r \sin \theta$$



$$\text{Torque} = F \sin \theta \times r$$

토크는 τ (타우)라는 기호로 표시하며 그 단위는 위의 예에서와 같이 힘과 길이의 곱인 N·m 또는 kgf·m가 된다. 다음은 렌치로 볼트를 조일 때 발생하는 토크의 산출 예이다. 단, 하중의 방향은 Lever Arm에 수직이다.



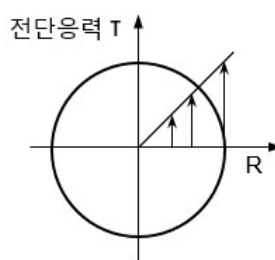
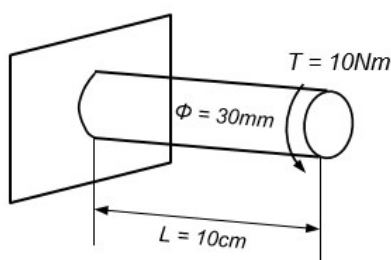
Point 1에서 렌치를 돌렸을 때의 토크
 $= 20 \times 0.2 = 4 \text{ kgf} \cdot \text{m}$

Point 2에서 렌치를 돌렸을 때의 토크
 $= 20 \times 0.35 = 7 \text{ kgf} \cdot \text{m}$

토크와 모멘트(Moment 또는 Moment of Force)는 크기와 단위가 같은 물리량이지만, 힘을 받는 물체의 각운동량(Angular Momentum)에 변화를 주지 않는 모멘트는 토크라 칭하지 않는다.

예를 들어 샤프트에 가한 비틀림 하중에 의해 발생한 모멘트 즉, 비틀림모멘트(Torsional Moment)는 토크이지만 빔에 횡력(Lateral Force)을 가해 발생한 굽힘모멘트(Bending Moment)는 빔의 각운동량을 변화시키지 않으므로 토크가 아니다. 즉, 물체를 회전시키는 원인이 되는 모멘트가 토크인 것이다.

환봉에 토크 즉, 비틀림모멘트가 작용하면 환봉에 전단응력(Shear Stress)이 발생하며, 그 크기는 아래 그림에서와 같이 환봉의 중심에서 영(Zero)이며 표면에서 최대값을 갖는다.



최대전단응력

$$= \frac{TR_{max}}{J}$$

$$= \frac{10000 \times 15}{\frac{\pi}{32} 30^4}$$

$$\approx 1.89 \text{ N/mm}^2$$

위에서 J는 환봉 즉, Solid Shaft의 강성계수(Rigidity Modulus)이다.