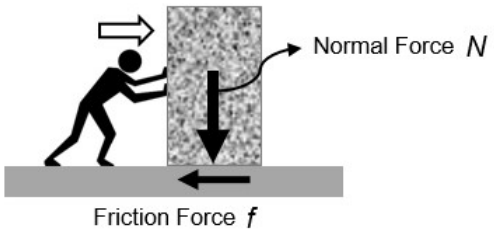
마찰계수

마찰계수(Friction Coefficient 또는 Coefficient of Friction)는 두 물체 간의 접촉면에 작용하는 마찰력의 크기를 결정하는 무차원(Dimensionless)의 값으로, 마찰력(Friction Force)의 크기와 수직항력(Normal Force)의 비례관계에서 비례상수가 마찰계수 μ 이다. 아래 그림의 예에서 정지된 물체의 중량이 4Kg이고, 이를 움직이는데 1Kgf의 힘이 필요하다면 마찰계수는 0.25가 되는 것이다.



$$f = \mu N$$

위 그림의 예에서와 같이 Normal Force가 동일하다면 마찰력은 오로지 마찰계수의 영향 만을 받게 된다.

마찰계수는 물체의 재질, 표면의 매끄러운 정도, 윤활제의 적용 유무와 종류 등에 따라 달라지는데, 마찰계수가 낮아지면 마찰력이 작아져 물체를 밀어 이동시키기가 쉬워지게 된다. 만일 위 그림의 예에서 마찰계수가 0.2로 작아진다면 0.8Kgf의 힘만으로도 물체를 움직일 수 있게 된다.

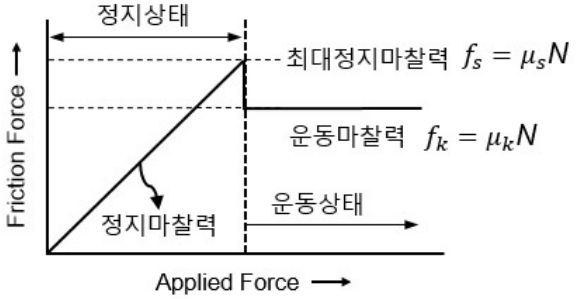
마찰력과 마찬가지로 마찰계수도 크게 다음과 같이 구분된다.

- 정지마찰계수(Static Coefficient of Friction)
- 운동마찰계수(Kinetic Coefficient of Friction)

정지마찰계수는 정지마찰력의 크기를, 운동마찰계수는 운동마찰력의 크기를 결정한다.

위 그림은 경사진 지면에 주차된 차의 바퀴를 보여준다. 좌측 그림은 바퀴표면과 지면 간의 정지마찰력에 의해 차가 움직이지 않는 상태이다. 중앙의 그림은 차를 후방에서 밀어 바퀴가 천천히 구르며 내려가는 경우로 관성의 영향을 고려하지 않는다면 차를 미는 행위를 중단하는 즉시 이 구름운동은 멈추게 된다. 즉, 구름운동 시의 마찰력은 최대정지마찰력과 동일하며 따라서 구름운동 시의 마찰계수인 굴림마찰계수(Coefficient of Rolling Friction)는 정지마찰계수와 동일하다.

위의 우측 그림은 바퀴가 구르지 않고 차가 지면 위를 미끄러지면서 움직이는 경우로, 미끄럼운동 시의 마찰계수 즉, 미끄럼마찰계수(Coefficient of Sliding Friction)가 운동마찰계수가 된다.



여기서
μ_s는 정지마찰계수
μ_k는 운동마찰계수(=미끄럼마찰계수)