

스키드마크를 이용한 교통사고 조사

스키드 마크(skid mark): 갑자기 강하게 브레이크를 밟으면 잠겨진 타이어에 의한 마찰열로 인해 노면상에 타이어의 흔적이 발생하는 것

스키드 마크는 차량이 진행하는 종방향(세로 방향)으로 발생하는 전형적인 형상이며, 도로 경사, 타이어 마모 정도, 브레이크슈와 드럼사이의 압력정도 등에 따라 발생정도를 달리한 흔적이 발생하기도 한다.

그러나 노면상태가 평평한 상태에서는 차륜 폭만큼 발생한다. 정상 주행 중인 차량이 급제동하면 차량 무게 중심이 후륜에서 전륜으로 갑작스럽게 이동하며 차체 앞쪽이 앞으로 숙여지며 이때 노면 마찰은 전륜 및 후륜이 노면과 접지 하는 지점에서 차량의 뒤 방향으로 힘을 가하고, 질량의 중심은 관성에 의해 차량 전면 방향으로 움직임을 계속하려고 한다. 열에너지는 제동하는데 필요한 열에 비해 충분히 무시해도 되는 아주 작은 양이므로 운동에너지는 자동차를 제동하여 정지시키는 일로 전환된 것으로 가정하고 속도 산출시 가속도는 $a = -\mu g$ 초기 속도 v_1 으로 정리 하면

$$v_1 = \sqrt{2\mu g d}$$

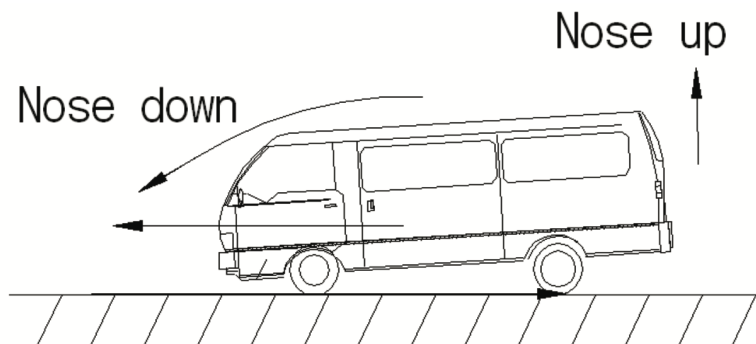


그림 1 | 급제동 조건시 중심 이동

여기서,

v_1 : 제동전 차량의 속도 (m/sec)

a : 가속도 (m/sec^2)

μ : 마찰계수

g : 중력가속도 (m/sec^2)

d : skid mark 거리

자동차가 A위치에서 초기속도(v_1)로 급제동하여 스키드마크(d)를 발생 후 B위치에서 최종속도 (v_2)를 에너지 보존의 의해 정리하면 다음과 같이 구해진다.

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = \mu mgd + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (1)$$

$$v_1 = \sqrt{2\mu gd + v_2^2} = \sqrt{v_2^2 - 2ad} \quad (2)$$

즉, 식(2)는 차량이 스키드마크를 발생시키고 정지하여 최종속도가 0인 경우,

$$v_2 = 0, a = -\mu g, g: 9.8 \left(\frac{m}{sec^2} \right), \mu: \text{견인계수}(f) \text{ 변환하면,}$$

$$v_1 = \sqrt{2 * 9.8 * f * d} = \sqrt{19.6 * f * d} \quad (3)$$

식(3)의 초속도(m/sec) 방정식을 시속도(km/h) 방정식으로 변환시키기 위해 3.6을 곱해주고,
식(3)을 시속으로 변환 및 도로의 구배(%) G를 감안하면,

$$v_1 = \sqrt{254.0146 * d * (f \pm G)} \quad (4)$$

<타이어와 노면사이의 제동 마찰계수>

노면상태	건조	습도	비토, 습윤	빙결
아스팔트포장	0.8	0.7	0.6	0.3
콘크리트포장	0.8	0.6	0.4	0.3
연와포장	0.7	0.4	0.3	0.2
자연도로	0.6	0.4	0.3	0.2

자료: 경찰청, 교통조사교본, 1996, p.70