



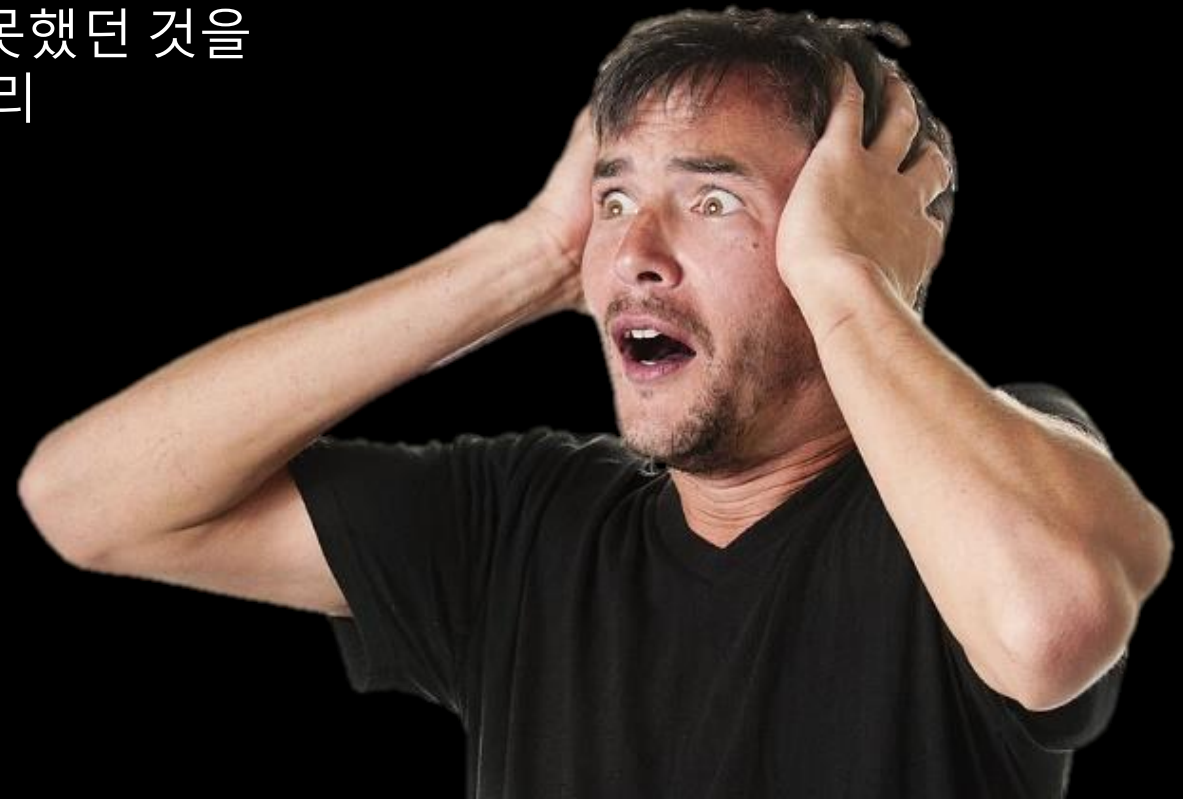
Anti-Lock
Braking
System

아벌싸
이종협 김성현

아뽕싸

[감탄사]

일이 잘못되었거나 미처 생각하지 못했던 것을
깨닫고 뉘우칠 때 가볍게 나오는 소리





목차

ABS?

ABS 작동 여부에 따른 제동 거리 분석

- Simulink - AMESim

브레이크 디스크에 작용하는 응력 분석

- COMSOL

고찰



ABS란?

ABS (Anti-Lock Braking System)

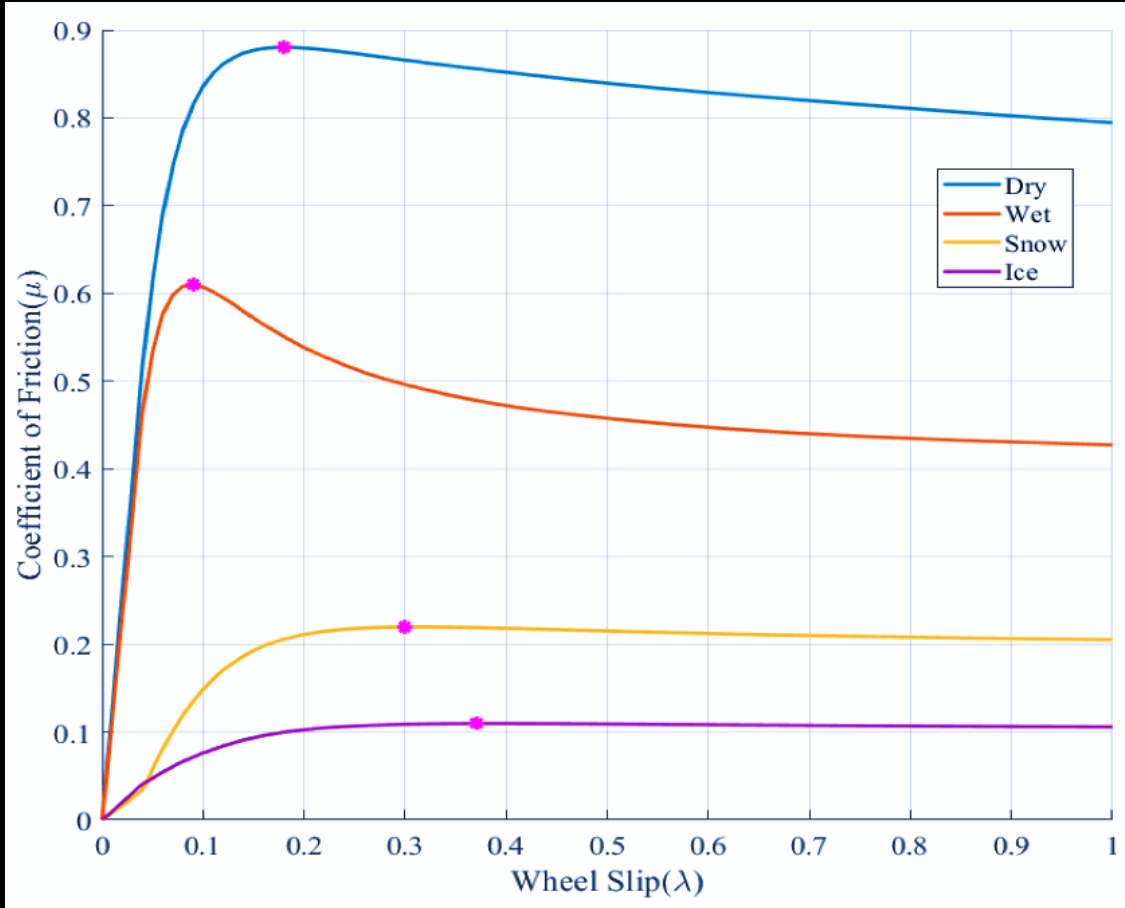
급 제동 시 혹은 눈길, 빗길과 같이 미끄러지기 쉬운 노면에서 제동 시 발생하는 차륜의 **슬립 현상**을 감지하여 브레이크 유압을 조절함으로써, **타이어 잠김**에 의한 슬립을 방지하고 제동 시 방향 안정성 및 조종성 확보, 제동 거리 단축 등을 수행하는 시스템

타이어 잠김(Lock-up)

브레이크를 잡는 힘이 너무 크면 타이어의 회전이 멈추게 되는데, 이러한 현상을 '타이어 잠김(Lock-up)'이라고 한다.



ABS란?

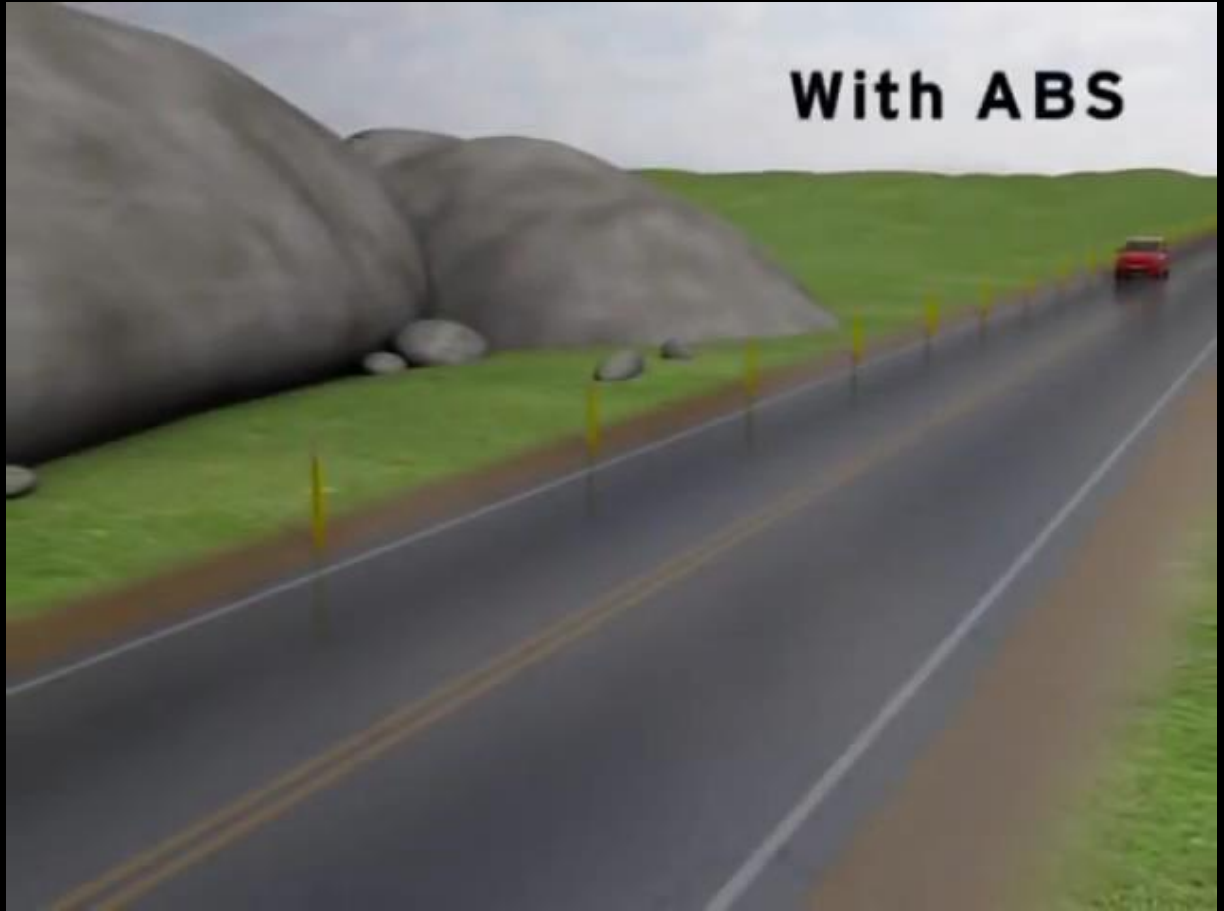
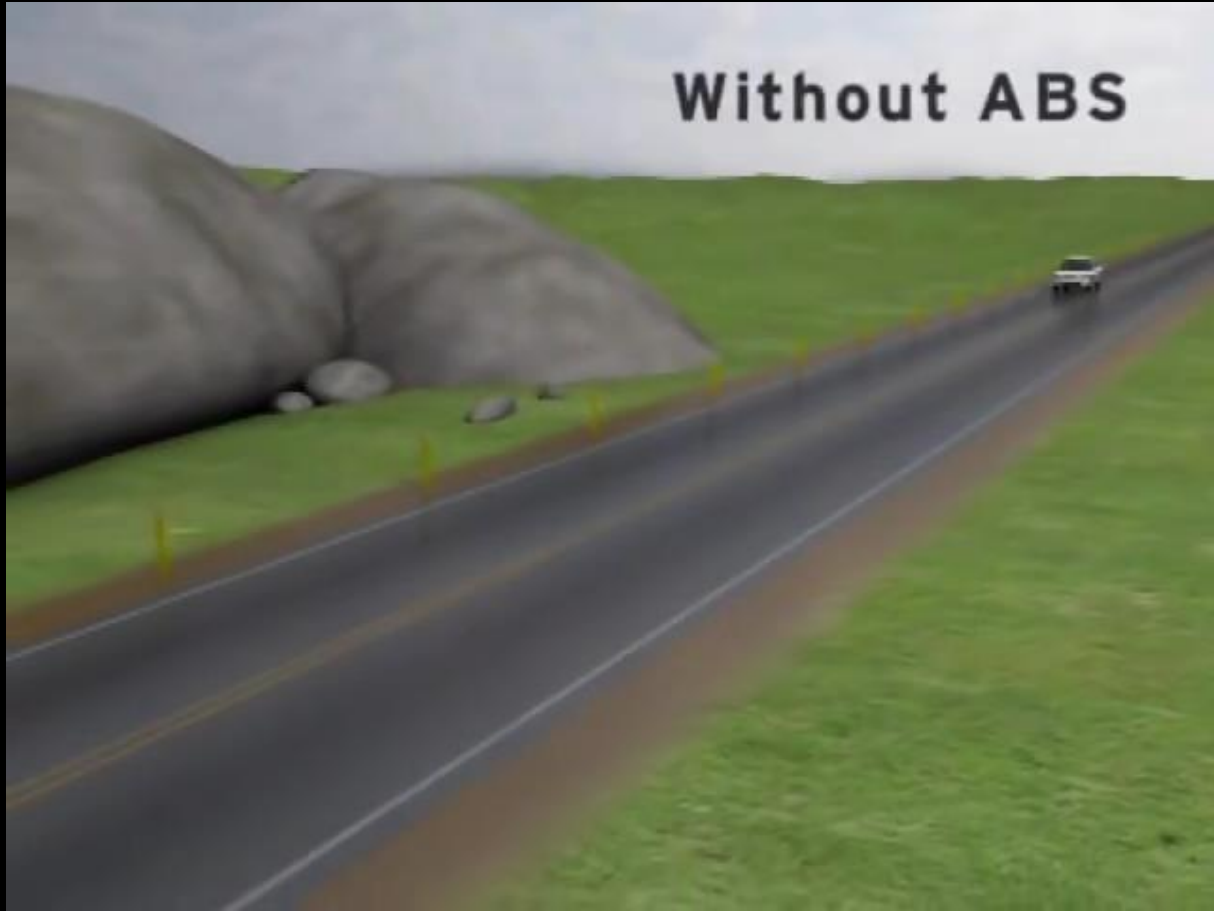


슬립(Slip)

차의 진행 속도와 바퀴의 회전속도가 일치하지 않아 바퀴가 지면과 마찰하며 미끄러지는 현상

$$s = \frac{v - rw}{v} \quad (v = \text{차속}, r = \text{바퀴 반지름}, w = \text{바퀴 각속도})$$

ABS란?



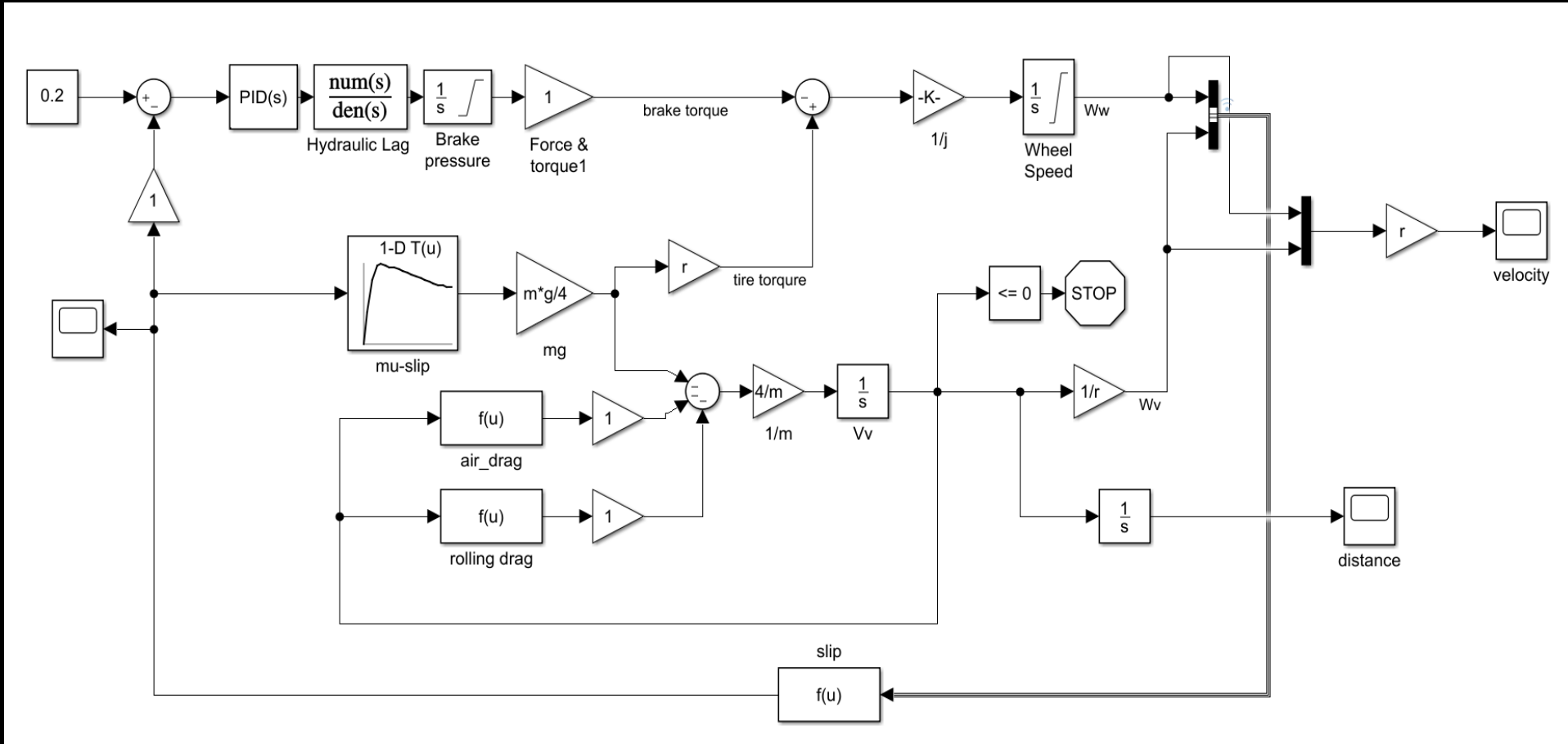
(ABS) ABS 작동 시 제동 거리 분석

Simulink를 이용한 분석
AMESim을 이용한 분석



ABS 작동 시 제동 거리 분석

By. Simulink



$$F * r - T = J * \frac{dw}{dt}$$

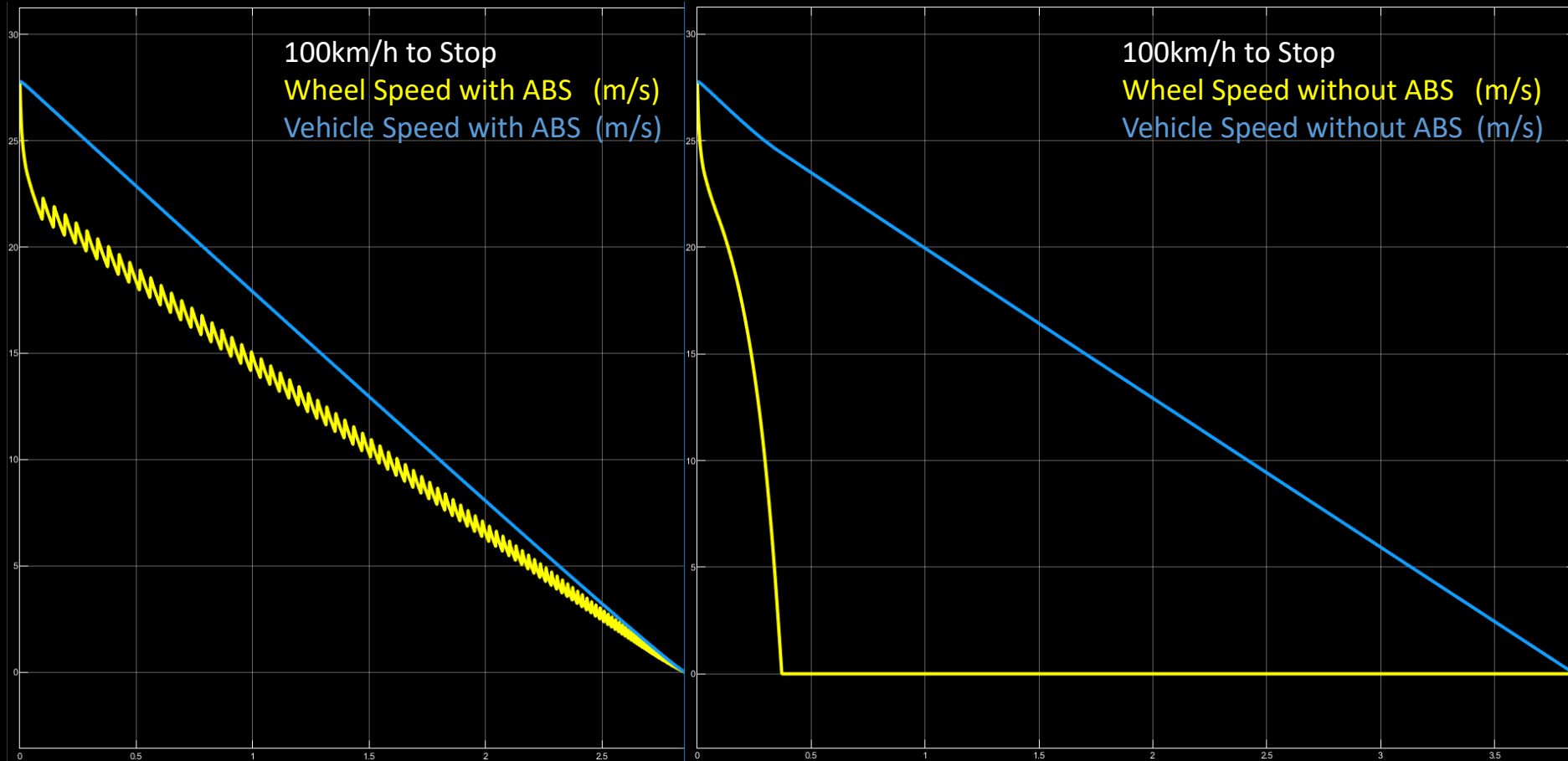
$$V = E + RI + L * \frac{di}{dt}$$

$$T = K * w * I$$

$$E = k * w^2$$

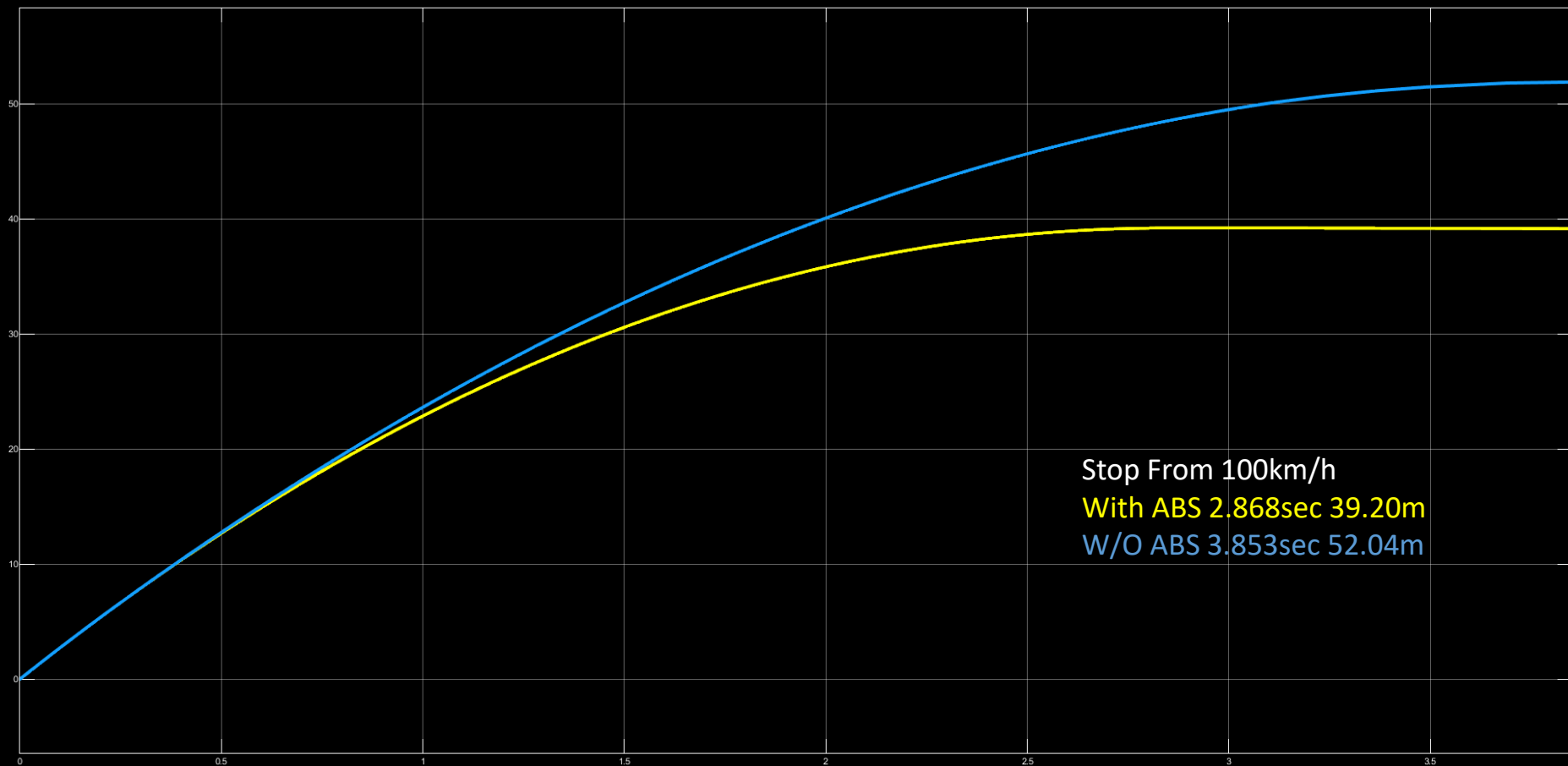
ABS 작동 시 제동 거리 분석

By. Simulink



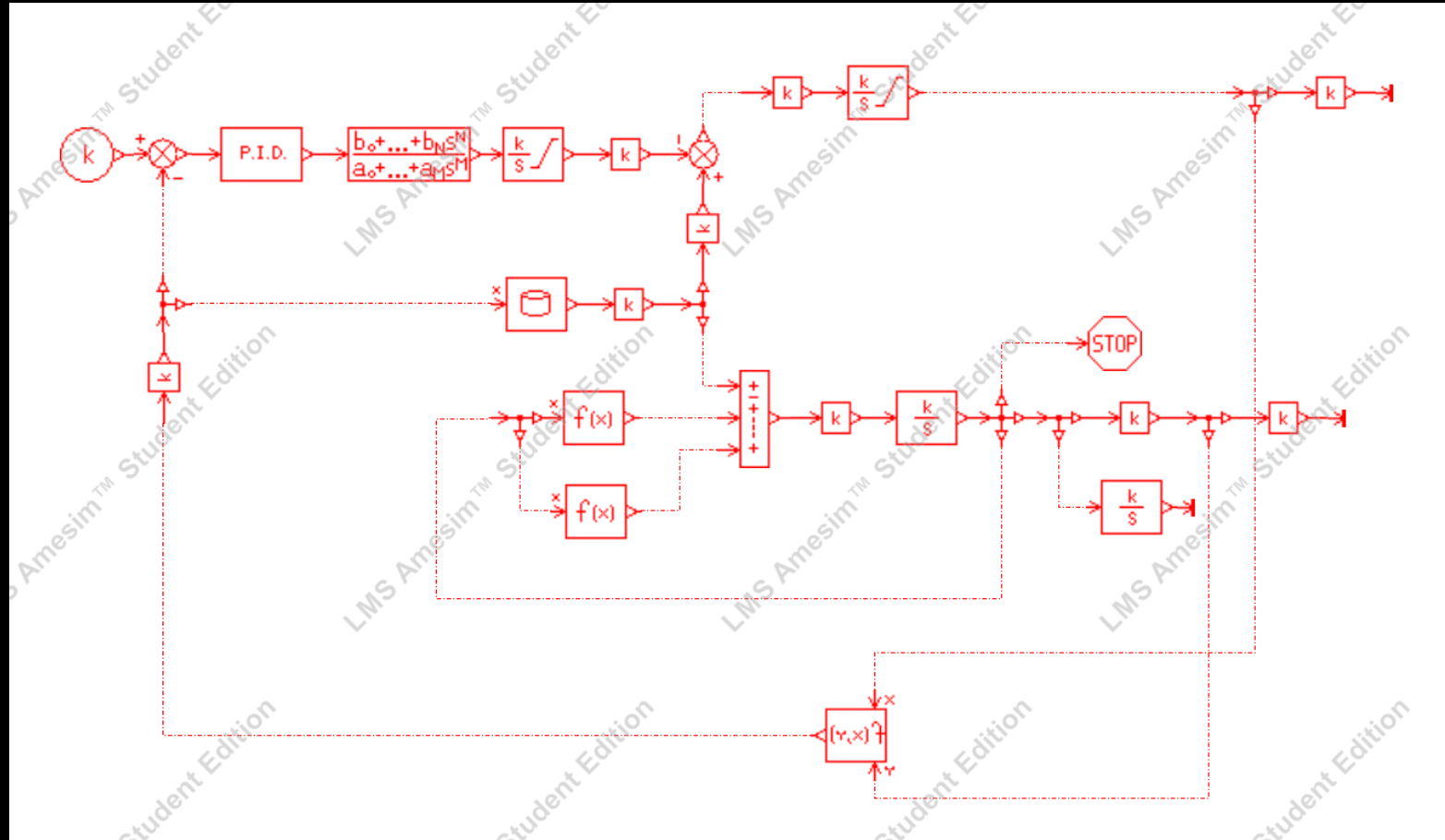
ABS 작동 시 제동 거리 분석

By. Simulink



ABS 작동 시 제동 거리 분석

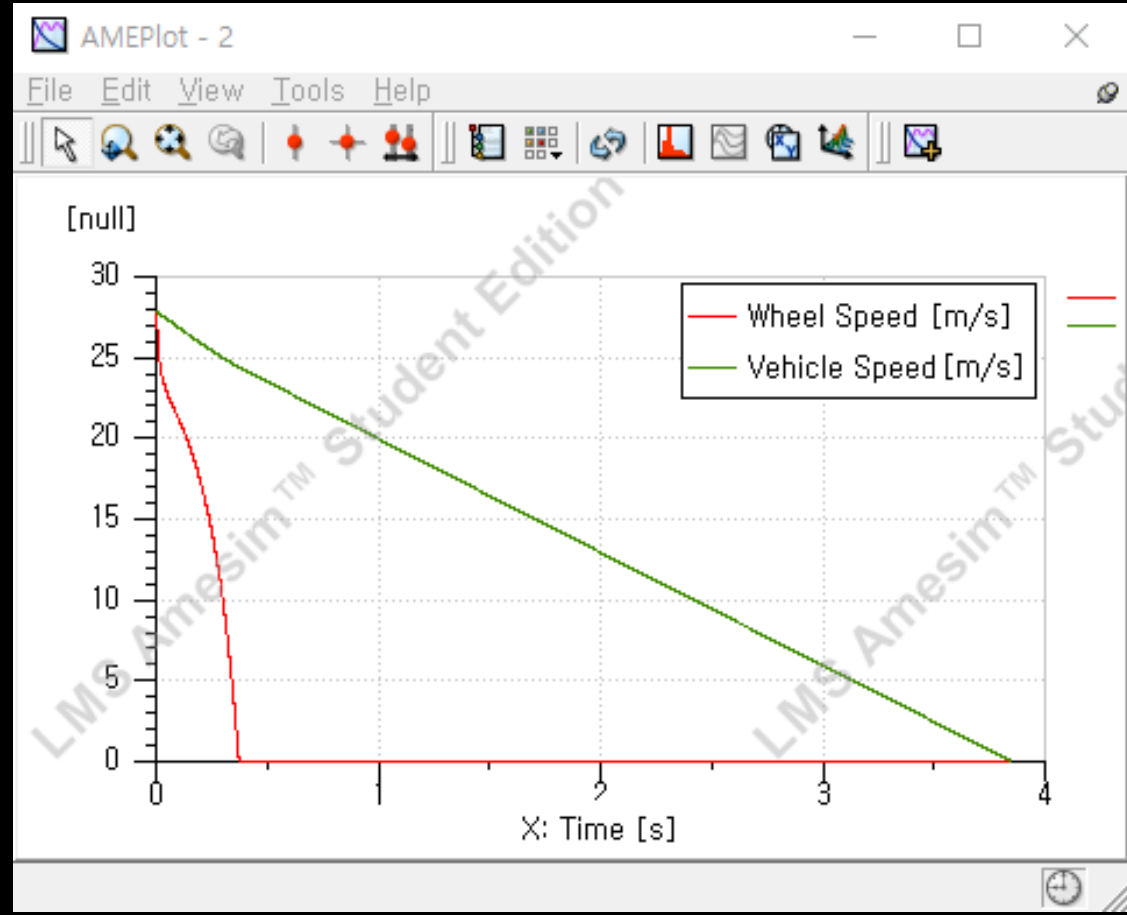
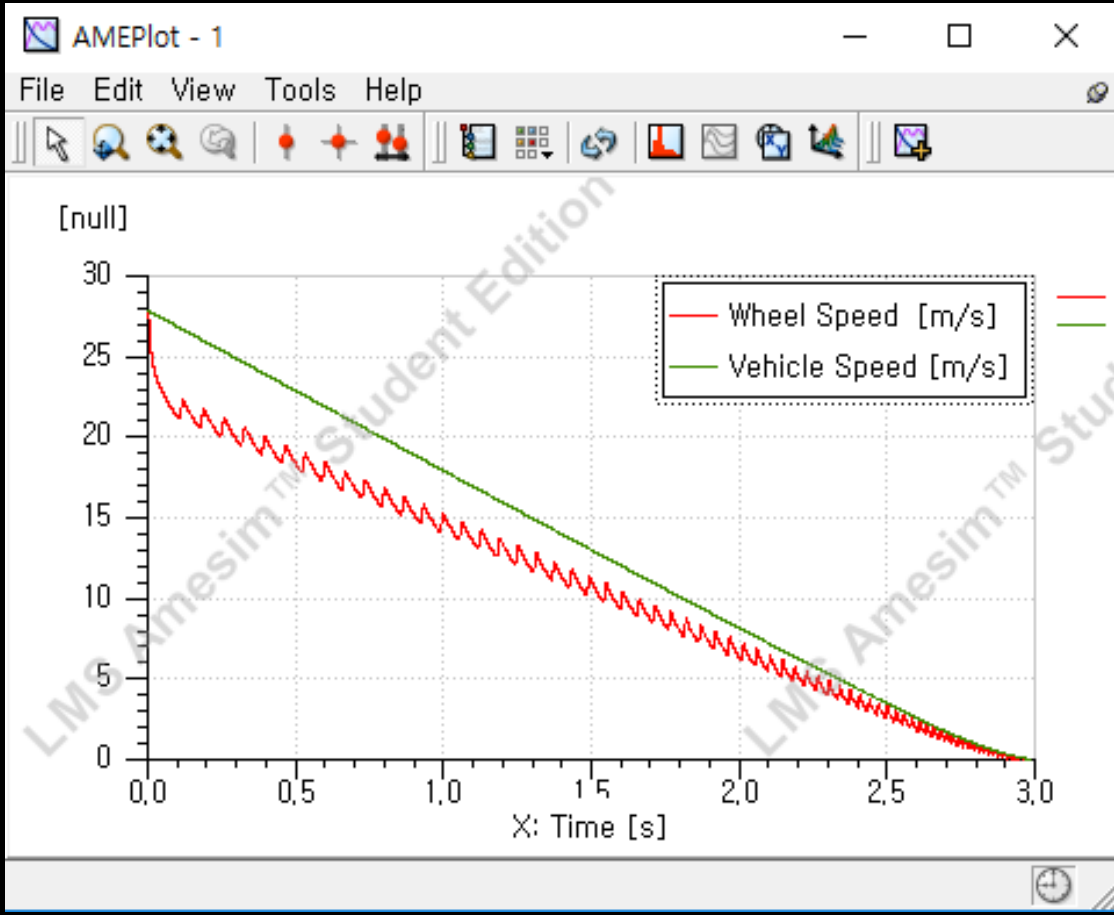
By. AMESim





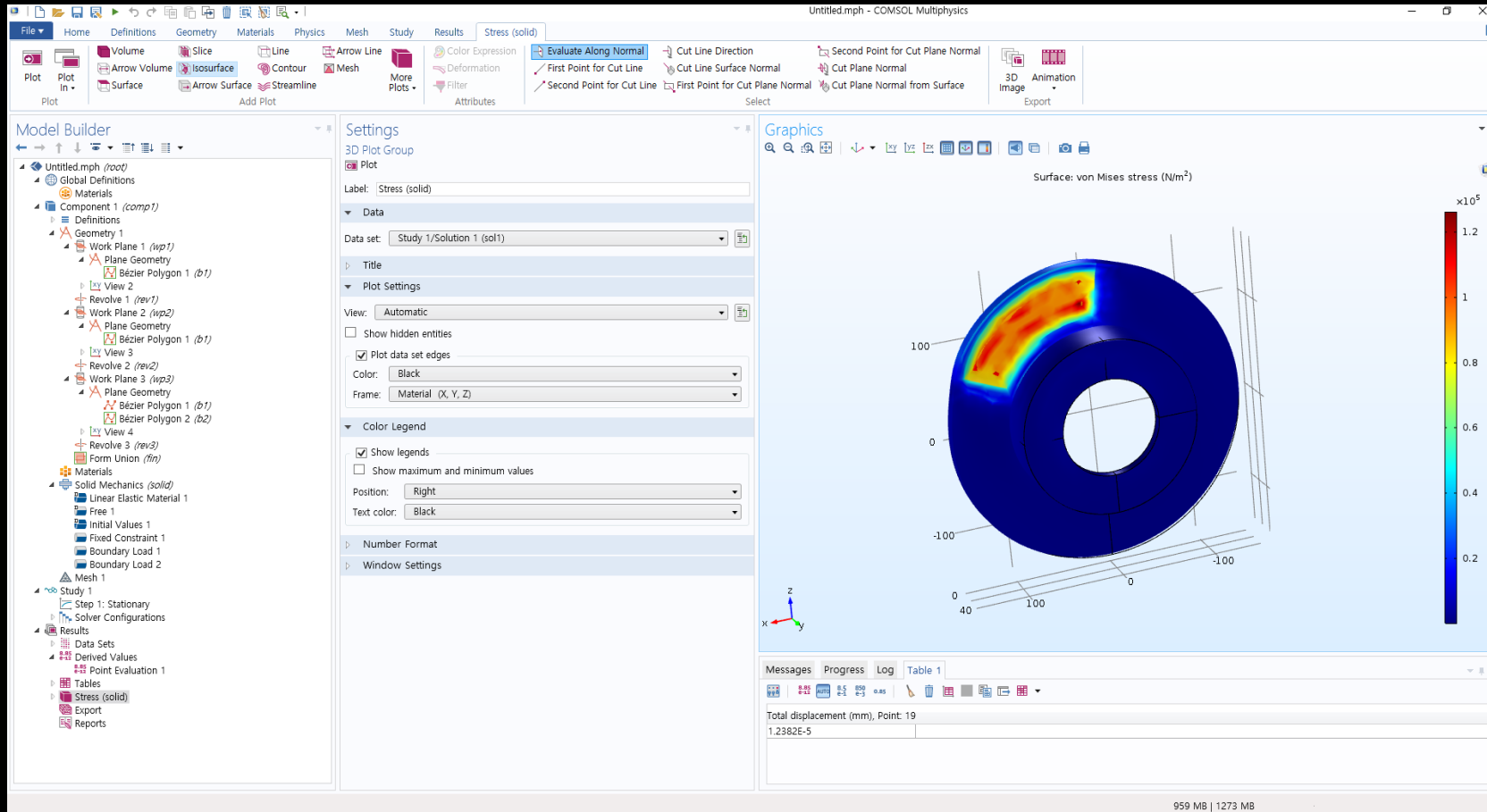
ABS 작동 시 제동 거리 분석

By. AMESim



브레이크 디스크 응력분석

By. COMSOL



고찰

ABS를 사용한 결과 최대 정지 거리는 약 25% 감소하였다.

최대 정지 마찰력을 이용하여 속도를 더 빠르게 감속 시킬 수 있었다

타이어 잠김 현상 발생시 한 부분에만 응력 집중 현상이 발생하여
브레이크 디스크에 미세한 변형이 발생할 수 있었다.

Reference

A. Aly, E. Zeidan, A. Hamed and F. Salem, "An Antilock-Braking Systems (ABS) Control: A Technical Review," *Intelligent Control and Automation*, Vol. 2 No. 3, 2011, pp. 186-195.

O. Tur, O. Ustun and R. N. Tuncay, "An Introduction to Regenerative Braking of Electric Vehicles as Anti-Lock Braking System," *2007 IEEE Intelligent Vehicles Symposium*, Istanbul, 2007, pp. 944-948.

C. Jain, R. Abhishek, A. Dixit, "Linear Control Technique for Anti-Lock Braking System," *Int. Journal of Engineering Research and Applications*, Vol. 4, Issue 8(Version 1), August 2014, pp.104-108

<https://www.youtube.com/watch?v=hwwXukJaTIM>