

타이어 Wedge 성능 예측 기법 개발 연구

김 현 승¹⁾ · 박 한 석¹⁾ · 김 용 수¹⁾ · 성 기 득¹⁾

넥센타이어¹⁾

A Study on the Development of Tire Wedge Performance Prediction

Hyunseung Kim¹⁾ · Hanseok Park¹⁾ · Yongsu Kim¹⁾ · Kideuk Sung¹⁾

Nexentire¹⁾

Key words : Carcass(카카스), Sidewall(사이드월), Wedge(웬지), Pinch cut(핀치컷), Fracture(파단), Fracture energy(파단에너지), Fracture point(파단시점)

김현승, E-mail: 10221008@nexentire.com

타이어가 연석이나 경계적으로 통해 외부 충격을 받게 되면 카카스 절상이 일어날 수 있으며, 이는 사이드월이 부풀어 오르거나 찢어지게 되는 원인이 된다. 최근 전기차 비중이 커지며 자동차 중량이 무거워지고, 고인치휠을 사용하는 추세이다. 사이드월의 길이가 줄어들음에 따라 외부 충격으로부터의 타이어 손상이 쉽게 노출되고 있다. 외부 충격으로 받을 수 있는 카카스 절상을 모사하는 성능은 고객사 마다 확인하는 내구평가 중 하나이며, 고객사 마다 지그 형상의 차이가 있다.

타이어 개발 단계시, 고객으로부터 요청 받는 타이어 성능 예측은 다양하고, 고객마다 다르며 예측 요구 정확도는 점점 고도화 되어가고 있다. 현재 자사는 카카스 절상을 모사하는 성능 예측 기법을 보유하고 있으나, 해석 수렴 문제와 파단시점을 예측할 수 있는 기준이 없어 파단 Energy를 통한 상대비교만 가능하였다. 본 논문에서는 현재의 문제점을 해결하기 위해 해석 수렴 개선과 파단시점 예측을 연구하였고, 연구는 Audi사의 Wedge 성능을 기반으로 진행하였다. 먼저 예측을 위한 비교로 HMC 내구성능인 Pinch cut 지그 시험 data 와 Wedge 지그 시험 data를 확보하였다. 해석의 수렴성과 시험 속도를 반영하기 위해 해석은 Explicit method를 사용하였다. 타이어 변형을 모사하기 위해 사이드월 최적의 Mesh size 검토하였다. 사이드월이 압축하며 생기는 비선형 구간에서의 카카스 절상, 파단 시점을 파악하기 위해 Rim의 물성을 부여하여 변형을 가능하게 하였으며, 이로 인해 심한 압축 변형에도 Mesh끼리 발생할 수 있는 접촉 오류를 피하였다. 카카스 절상, 파단 시점은 압축, 찢어짐에 의해 발생하는 것으로 일반적으로 알고 있는 인장강도 및 압축강도로 파단 시점을 정의하기에 어려움이 있다. 따라서 최근 3년 간 시험 data의 통계적 분석을 통하여 파단 시점을 도출하였다. 그 결과 파단에너지 정확성 95%, 파단 시점 정확성 90%를 확보할 수 있었다.

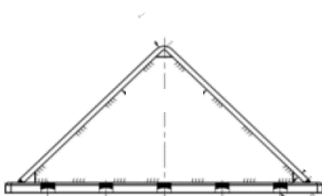


Photo. 1 Wedge Jig

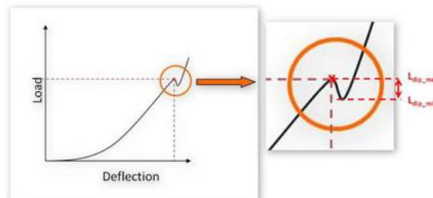


Photo. 2 Result of test



Photo. 3 Deformation of Tire at test