

자동차용 타이어의 고무 가류물에 대한 인장 특성의 통계적 모델링

이재우, 조만식, 고진환
(주) 금호

ABSTRACT

자동차의 성능에 크게 영향을 미치는 타이어의 내구력, 제동력 그리고 승차감등은 타이어를 구성하는 고무층, 특히 트레드의 물성의 변화에 의해 좌우된다. 요구 물성에 맞는 고무 배합물을 만드는 배합 설계의 가장 큰 어려움은 고분자 물질인 고무의 Viscoelastic 특성으로서, 배합 조성비와 가류 조건에 따라 고무 가류물의 물성이 매우 다양한 변화를 보인다. 실제 생산 현장에서 고무 배합물을 설계시 배합물의 요구 물성을 얻기 위해서 수회에 걸친 시행착오 방법에 의존하고 있기 때문에 배합 공정의 일시 정지에 따른 생산량 감소가 초래될 뿐만 아니라 배합물의 요구 물성을 안정적으로 유지하기도 어렵게 된다.

본 연구에서는 품질 및 생산성 향상에 영향을 미치는 재료 인자(Polymer, 보강제, 공정 조제, 가류제 등) 그리고 공정 인자(가류 온도, 시간)에 따른 고무의 점탄성 특성, 특히 인장 특성에 대해 실험실 시험을 실시하고 그 결과를 이용한 통계적 처리를 함으로써 그 상관성을 규명하기 위한 기초자료를 마련하는데 주 목적을 두고 있다. 따라서 인스트롱(Instron) 시험기를 이용하여 고무 경도(Hardness), 인장 강도(Tensile Strength) 및 모듈러스(Modulus)에 대해 얻어진 결과를 이용하여 2차 다중 회귀 모델링(Modeling)을 하였다. 또한, 어플리케이션 시스템을 개발하여 조건 결과의 예측, 특성치의 트렌드 분석 및 결과 분석을 수치화와 그래프화하여 시각화함으로써 고무재료의 배합 사양(Recipe)의 변화에 따라 물성을 예측할 수 있는 시스템을 구축하였다.

본 연구 결과는 고무 가류물의 물성을 사전에 예측할 수 있도록 하는 고무 재료 설계의 중요한 자료로서 활용할 수 있으며, 타이어 품질 및 생산성 향상에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.