

자전거 스트로크 감응형 현가기구 특성 연구

A study on the suspension system of bicycle depends on the stroke.

주형준† · 김찬중* · 이동원* · 이봉현*

Hyung-Jun Ju, Chan-Jong Kim, Dong-Won Lee, Bong-Hyun Lee

1. 서 론

자전거의 현가장치는 전륜 포크, 후륜 차체부 및 시트에 장착되어 노면으로부터 전달되는 진동을 절연하고 안락감을 증대시킨다. 최근 자전거 주행 시 안락성을 요구하는 고급 자전거에 대한 수요가 늘어남으로써 자전거 현가계 장착이 늘어나고 있다. 이에 따라 안락하고 진동절연성이 좋은 현가계에 대한 연구가 활발히 수행되고 있다. 본 논문은 자전거 주행 시 안락성을 증대할 수 있도록 현가계의 스트로크에 따라 현가계 특성이 변하는 스트로크 감응형 현가장치를 개발하기 위한 벤치마킹 시험에 관한 내용이다. 자전거 특수로 주행시험을 통해 현가계 설정에 따른 진동특성을 평가하고, 전륜 현가계를 성능시험하여 벤치마킹 자전거의 현가 특성을 분석하였다.

2. 자전거 현가장치 성능 평가

2.1 벤치 마킹 자전거 현가계 성능 시험

(1) 벤치 마킹 자전거 특수로 주행시험

벤치마킹용 자전거로 리바운드 특성을 빠름(Fast), 슬로우(Slow), 잠김(lock)으로 설정할 수 있는 수동형 현가계 변경 자전거를 선정하였다. 자전거 주행 시 현가계의 특성을 파악하기 위하여 자동차부품연구원 주행시험장에서 주행시험을 하였다. 자전거 주행 시 진동을 측정하기 위하여 가속도계를 설치하고 데이터획득장비를 이용해 진동을 측정하였다. 가속도계는 전륜 포크 전, 핸들 위 부분과 시트하단 프레임에 장착하였다.



Figure 1 주행테스트용 자전거



Figure 2 속도계 및 가속도계 설치



Figure 3 특수로(벨지안로, 빨래판로)

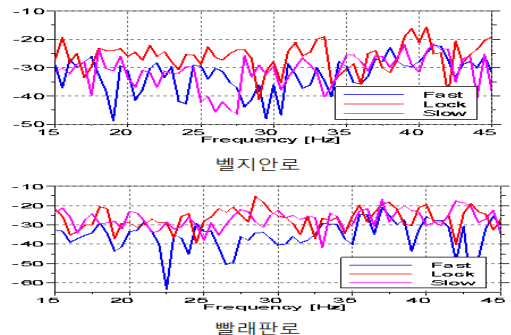


Figure 4 특수로 주행 시 가속도 측정

† 주형준; 자동차부품연구원
E-mail : hjju@katech.re.kr
Tel : 041-559-3128, Fax : 041-559-3340

* 자동차부품연구원

사용된 특수로는 벤치안로와 빨래판로를 설정하였으며 주행 시 속도는 20 km/h로 유지하였다. 시험에 사용된 자전거는 리바운드(Rebound)의 설정을 빠름, 느림, 잠김 3단계로 설정이 가능하며 각 설정별 특성을 파악하기 위해 각각 설정에 대한 시험을 수행하였다.

시험결과 잠김의 경우 현가계가 움직이지 못하므로 진동이 절연되지 않고 가장 높은 진동이 전달되는 것으로 알 수 있다. 리바운드 설정 빠름은 리바운드 시 댐핑력을 줄여 리바운드를 빠르게 하는 설정인데 15~45 Hz의 영역에서 가장 진동절연이 좋은 것을 알 수 있었다.

(2) 전륜 현가계 단품 특성 시험

시험에 사용된 전륜 현가계의 특성을 파악하기 위해 현가계의 강성과 댐핑력을 측정하였다. 시험에 사용된 전륜 현가계는 초기힘을 설정할 수 있는 장치로써 초기힘 설정에 따른 강성을 측정해 보았다. 시험결과 Figure 6과 같이 강성은 변하지 않고 초기 힘 값만 변하는 것을 알 수 있었다.

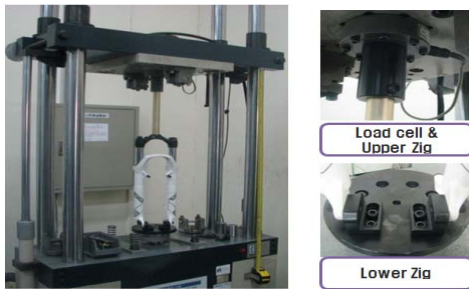


Figure 5 전륜 현가계 특성평가 장치

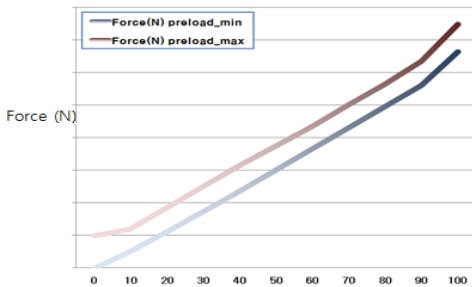


Figure 6 전륜현가계 강성 측정 결과

전륜현가계의 댐핑력을 측정하기 위해 액추에이

터(Actuator)의 속도를 변경시키면서 로드셀(Load cell)을 통해 힘을 측정하였다. 현가계의 리바운드 설정을 느림, 빠름으로 설정하고 댐퍼의 특성을 비교하였다. Figure 7과 같이 시험에 사용된 벤치마킹 현가장치는 압축과 인장 시 댐핑력이 다르며 리바운드 설정을 통해 댐퍼의 오리피스 개폐를 조절하고 댐퍼 오일의 흐름을 한 방향으로 제한한 것으로 보인다.

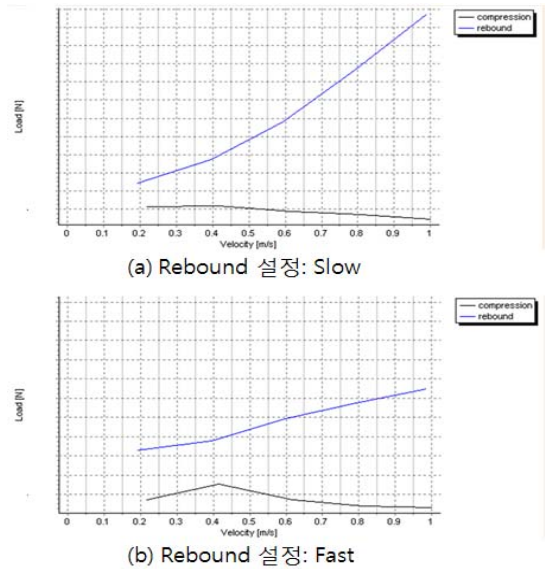


Figure 7 전륜현가계 댐핑력 측정 결과

3. 결 론

본 논문은 자전거 전륜 스트로크 감응형 현가계 제작 전에 벤치 마킹용 현가계를 특수로 주행시험과 액추에이터 단품시험을 통해 기성 제품의 현가계 특성을 파악하였다.

후 기

본 연구는 자전거-해양레저장비산업육성사업(자전거용 스트로크 감응형 현가장치 개발)으로 수행된 연구로 관계자분들에게 감사드립니다.