

R-EPS mounting bush 강성 변경에 따른 R-EPS system 진동 특성 연구

강 호 진^{*1)} · 신 인 섭¹⁾ · 정 성 준¹⁾

(주)만도¹⁾ ·

Study on R-EPS system vibration characteristics according to R-EPS mounting bush stiffness change

Hojin Kang^{*1)} · Inseob Shin¹⁾ · Sungjune Chung^{*1)}

Mando Corporation¹⁾

Key words : R-EPS(랙 조향보조장치), Mounting bush(마운팅 부쉬), FRA(주파수응답해석), Bush stiffness(부쉬 강성)

* 교신저자 강호진, E-mail: hj.kang@halla.com.

최근 Steering system에서 첨단 운전자 보조 시스템 (Advanced Driver Assistance Systems) system과의 연결을 통한 주행 보조 역할과 더불어 향후 개발될 완전 자율 주행을 위해서도 EPS(Electric power steering) 시스템은 필수적인 요소가 되고 있다. EPS(Electric power steering) 시스템은 센서를 통해 입수된 토크 정보와 차량 정보를 바탕으로 ECU 에서 계산하고 모터를 통하여 운전자의 조향력을 보조하는 시스템이다. 또한 R-EPS 장착 차량은 다른 EPS 장착 차량에 비해 더 큰 성장이 이루어 질 것으로 예상되고 있다. 그러나 R-EPS는 주로 대형 및 고급 세단에 적용되어 보다 우수한 R&H 성능 및 NVH 성능이 요구되고 있는 추세이다.

기존 Steering Rack & Pinion System에서 mounting bush는 low frequency 영역의 R&H적인 성능과 high frequency 영역의 NVH 성능 인자 등과 연계되어 있었다. 최근 스티어링 시스템의 전동화 전환으로 EPS Electric Control Unit (ECU) 이 R-EPS에 체결 되면서, 진동에 의한 ECU 의 작동 내구 성능 또한 중요한 설계 목표로 추가 되었다.

이 논문에서는 검토한 시스템은 그림 1에서와 같이 3지점에서 차량과 mounting이 된다. 또한 해당 차종은 3지점 모두 rubber bush가 적용된 시스템이다. 앞에서 설명한 바와 같이 차량 가진 시 공진으로 인한 ECU에서의 진동이 과대할 경우, ECU 내부 전자 소자에 문제가 발생 할 수 있다. 그래서 가진 조건에서의 그림 2와 같이 ECU의 특정 지점에서 가속도 측정하여 일정 수준 내에서 가속도가 발생하도록 하는 것이 필요하다. 변경 가능한 설계 인자인 mounting bush 강성을 바탕으로 bush의 위치 별 회전 및 병진 방향 강성을 변경하여 검토 하였다. 해당 검토는 주파수 응답 해석을 통하여 가진 조건에서의 해당 가속도를 예측 방식으로 진행하였다. 최적 안 도출을 위해 DOE를 활용하였으며 양산 가능한 bush 강성 중 특정 가진 조건에서 진동 성능 최적 안을 선정하였다.

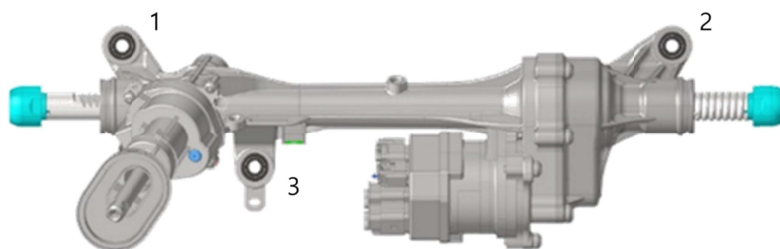


Photo. 1 R-EPS mounting bush position

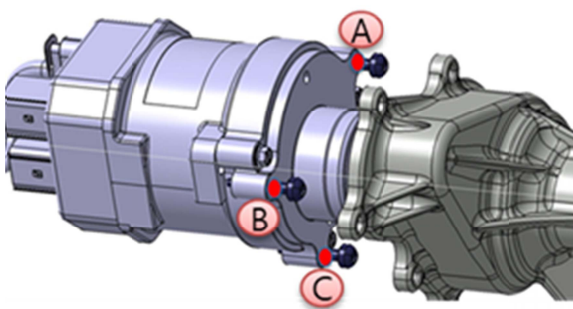


Photo. 2 Power-pack acceleration measuring point