

전자식 능동형 마운트 실차 성능평가

Vehicle Test of Electromagnetic type Active Engine Mount

김정훈† · 이동욱* · 홍성우** · 배철용*** · 홍승모****

Jeong-Hoon Kim, Dongwook Lee, Sungwoo Hong, Chul-Yong Bae, Seungmo Hong

Key Words : Active Engine Mount(능동형 엔진 마운트), Electromagnetic(전자식), Vehicle Test(실차 평가)

ABSTRACT

Recently active engine mounting system is developed for improvement of vehicle NVH Problem which is caused by development of high efficient powertrain and lightweight vehicle body. The aims in the development of active engine mounting system is performance confirmation of vehicle to apply active engine mount. In this paper, NVH test was done on test vehicle including active engine mount. And performance of active engine mount is evaluated by controlling active engine mount.

1. 서 론

최근 고출력 파워트레인 개발과 차체 경량화와 같은 차량 개발 경향에 의하여 기존 엔진 마운팅 시스템만으로는 NVH 성능 및 주행성능을 동시에 만족시킬 수 없게 되었다. 그리하여 운전조건에 따라 마운트를 능동적으로 제어하여 폭넓은 운전조건에서도 상반된 설계 조건을 만족시킬 수 있는 능동형 엔진 마운팅 시스템의 개발이 활발히 진행되고 있다.

능동 엔진 마운팅 시스템 개발의 최종 목표는 실차에 적용하여 차량 NVH 성능을 향상시키는 것이므로 능동형 엔진마운트 자체의 개발만큼이나 능동형 엔진 마운트를 차량에 적용하여, 그 성능을 확인하는 것이 중요하다. 이를 통해 차량에서의 문제점을 찾아 개선해 나아가야 할 것이다. 본 논문에서는 기존 하이드로 마운트 내부에 제어력을 발생시키는 전자식 구동기를 포함하며, 구동기와 연결된 가동판dmf 엔진의 주요 진동 성분과 동일한 위상으로 작동하여 마운트의 동특성을 낮추는 전자식 능동형 마운트의 실차 성능을 평가하였다. 기존 연구에서는 전자식 능동형 마운트 단품 특성, 제어로직, 벤치마킹 평가 그리고 전자식 능동형

마운트 장착 마운팅 시스템의 최적화 등이 연구되어 왔다.[1,2] 본 논문에서는 실차평가를 위해 적용 대상차량을 선정하여 능동형 마운트의 적용이 가능하도록 관련 부품을 변경하였고 새로운 엔진 마운팅 시스템을 설계하여 적용하였다. 이러한 시험차량을 이용한 실차 성능 평가를 통해 능동형 마운트의 적용 효과를 확인하고 실차에서의 성능 확보를 위해 진행해야 할 향후 연구 방향을 제시하고자 한다.

2. 본 론

2.1 평가 차량 제작



그림1. 전자식 능동형 마운트 장착 사진

본 연구수행을 위하여 선정되어진 차량은 전륜구동 중형 승용 차량이다. V6엔진을 탑재하고 있는 대상차량에 6기통으로 주행 중 일정 조건을 만족하면 3기통으로 가변되는 가변기통 엔진을 탑재하였고 가변기통 엔진의 진동을 저감시키기 위해 엔진 전/후방향의 롤 마운트 위치에 전자식 능동형 마운트를 장착하였다. 능동형 마운트의 장착을 위하여 기존 연구 결과를 바탕으로 엔진 마운팅 시스템을 완성

† 교신저자; 현대기아자동차 연구개발총괄본부
E-mail : jhk@hyundai.com
Tel : (031) 368-5847, Fax : (031) 368-8676
* 현대기아자동차 연구개발총괄본부
** (주)대동시스템
*** 자동차부품연구원
**** 아이아(주)

지시 방식에서 복합지시 방식으로 변경하였다. 그림1은 엔진의 전/후방에 장착되어 있는 전자식 능동형 마운트 시제품을 보여주고 있다.

2.3 차량 평가

대상 차량에 대한 실차 평가는 최초 샤시디나모에서 수행되었고 이후 실제 주행시험장에서 주행 평가를 진행하였다. 가변기통 엔진의 작동상황이 재현될 수 있는 주행 조건으로 전자식 마운트의 제어 전/후 차량 진동상태를 평가하였다.

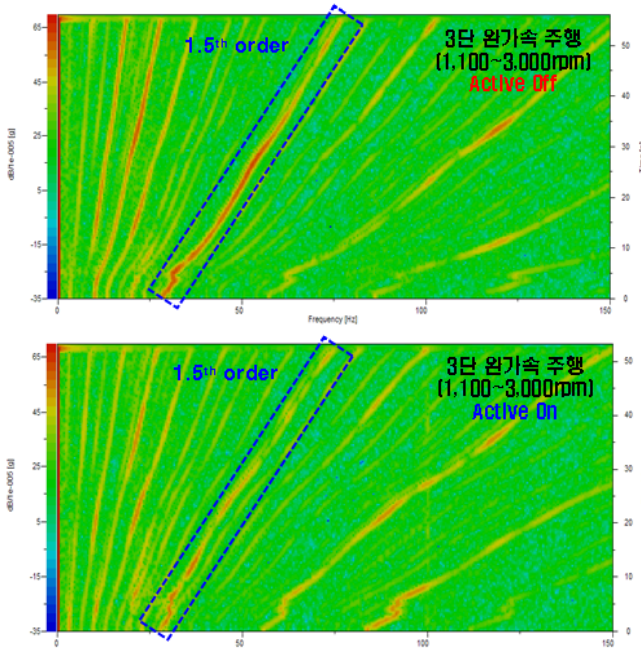


그림2. 제어 전후 시트레일 진동 특성

그림2는 기어 3단에서 완가속시 전자식 능동형 마운트 제어 전/후의 차량 진동을 샤시디나모에서 측정된 결과이다. 3기통 주행시 주요 성분인 C1.5차 성분이 제어 후 감소한 것을 보여주고 있다.

하지만 제어시 능동형 마운트의 작동이 주성분 외에 주성분의 고차 조화성분들에도 영향을 주는 것을 확인할 수 있었으며 이는 향후 마운트 내부 작동기구 및 제어신호의 최적화를 통해 개선해야 할 것이다.

샤시디나모에서의 평가결과를 바탕으로 주행시험장에서의 주행평가를 통해 차량의 실제 주행 조건에서의 전자식 능동형 마운트 작동 성능을 평가하였다. 그림3은 기어 4단에서 2000RPM으로 정속 주행하여 3기통 주행조건에서 전자식 능동형 마운트 제어 전/후의 시트레일 진동을 비교한 그래프이다. 이 그래프로부터 3기통 2000RPM으로 주행시 주요 진동 성분(C1.5차)인 50Hz 대역의 진동이 제어시 10dB이상 저감됨을 확인할 수 있다.

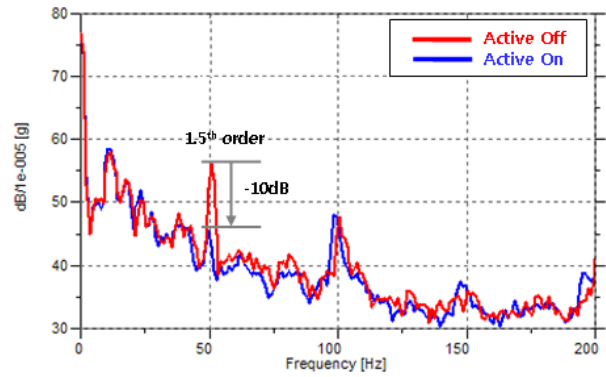


그림3. 제어 전후 시트레일 진동 비교 (4단, 2000rpm)

3. 결 론

가변기통 엔진 및 전자식 능동형 마운트 장착차량에 대한 주행평가를 통해 다음과 같은 결과를 확인할 수 있었다.

1. 차량의 완가속시 전자식 능동형 마운트는 차량의 주행 상황에 따라 엔진의 주요 가진 성분을 저감시킬 수 있음을 확인하였다.
2. 정속주행시 엔진의 주요 가진 성분을 10dB이상 저감시킬 수 있음을 확인하였다.
3. 전자식 능동형 마운트의 작동이 주요 가진 성분의 고차 조화성분 들에도 영향을 주고 있음을 확인하였다. 의도하지 않은 고차 성분의 변화에 대해서는 향후 이러한 변화의 예측 및 회피를 위한 연구를 통해 개선해야 할 것이다.

본 연구에서 확인된 전자식 능동형 마운트의 성능 평가 결과는 앞으로 진행되는 전자식 능동형 엔진마운트 개선을 위한 자료로 활용될 예정이다.

후 기

본 연구는 부품소재기술개발사업 "능동형 엔진 마운팅 시스템 개발"과제의 일환으로 수행되었습니다.

참고문헌

- (1) 김정훈, 김재산, 김장호, 이동욱, 2008, "능동 최적 마운팅 시스템 개발", 한국소음진동공학회 2008년 추계 학술대회논문집.
- (2) 배철용, 김찬중, 권성진, 이봉현, 최상민, 김정훈, 2009, "ACM 적용차량 실차 성능평가에 관한 연구". 한국소음진동공학회 2009년 춘계학술대회논문집.