

에너지 활용 부품의 진동내구 평가기법 연구

A study on the vibration durability test for the energy harvesting part of vehicle

주형준† · 김찬중* · 이기수*

Ju, Hyung-Jun, Kim, Chan-Jung and Lee Gee-Soo

Key Words : Vibration Durability Test, TEG(Thermal Electric Generator), Exhaust System

ABSTRACT

Studies that the vehicle exhaust system applied by the TEG(thermal electric generator) are actively in progress in order to improve the fuel efficiency of the vehicle. Vehicle exhaust system is on a poor vibration condition, it is susceptible to TEG. This paper is about the development of vibration durability test of TEG mounted on a vehicle exhaust system. Vehicle driving tests are performed to measure the vibration condition of the vehicle exhaust system. The vibration durability test mode of TEG is evaluated using equivalent vibration energy method. The vibration durability tests of TEG are performed using the multi-axial vibration simulation table.

1. 서 론

환경문제와 에너지 고갈로 에너지 향상 부품에 대한 관심이 증대되고 있다. 그 중 자동차의 연비를 향상시키기 위해 엔진의 배기열을 회수하는 열전발전모듈을 적용시키는 연구가 활발히 이루어지고 있다. 본 논문은 차량 배기계에 장착되는 열전발전모듈의 진동내구 평가모드를 개발과 진동내구 평가시험에 관한 내용이다.

악하기 위해 대상차량을 선정하고, 일반로 주행시험을 수행하였다. 일반로는 시내도로, 고속도로, 국도 평지, 국도 산악로, 비포장로를 선정하고, 주행시험을 수행하였다.

2. 열전발전 모듈 작동환경 측정

2.1 차량 주행 시험

(1) 일반로 주행 시험

열전발전모듈이 장착될 배기계의 진동특성을 파



Figure 1 Driving test on a normal road



Figure 2 Test setup for measuring the acceleration of vehicle body and exhaust system.

† 주형준 : 자동차부품연구원
E-mail : hjju@katech.re.kr
Tel :053-592-0873, Fax :053-592-3169
* 자동차부품연구원

차체 및 배기계에 가속도계를 장착하고 주행시 가속도를 측정하여 총 700km 상당의 일반로 주행 데이터를 확보하였다.

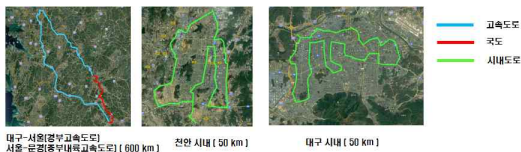


Figure 3 Route of driving test on a normal road

(2) 특수로 주행 시험

진동내구모드의 조합을 만들기 위해 자동차부품 연구원의 PG(Proving Ground)에서 특수로 주행시험을 수행하였다. 특수로는 벨지안로, 빨래판로, 자갈밭로, 단차로를 선정하고 주행시험 하였다.



Figure 4 Driving Test on the Proving Ground

2.2 열전발전모듈 진동내구 평가모드 개발

(1) 열전발전모듈 진동내구 평가기법 개발

차량의 배기계의 경우 차체에 고무 부쉬로 마운트 되어 있는데, 열전발전모듈의 장착 유무에 따라 질량의 변화가 커서, 공진 및 모드형상이 바뀌 진동양상이 다르게 된다. 따라서 본 논문에서는 열전발전모듈이 장착될 차체의 가속도를 이용하여 진동내구시험모드를 개발하였다. 진동내구시험모드를 개발하기 위해 일반로 주행 내구연한의 피로내구에너지와 등가의 진동에너지를 갖는 특수로 주행모드 조합을 도출하였다. 진동내구시험을 수행하기 위해 배기계 지그를 제작하고 열전발전모듈 진동내구를 수행하였다.

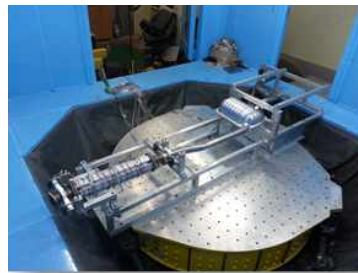


Figure 5 Vibration durability test of TEG on multi-axial simulation table

3. 결 론

열전발전 모듈의 경우 진동에 취약하여 차량용 열전발전모듈 개발 시에 진동내구평가를 선행적으로 수행하여 진동내구성능을 확보할 필요가 있다. 열전발전모듈의 작동환경을 분석하기 위해 차량주행시험을 통해 열전발전모듈이 장착될 배기계의 진동특성을 측정하였다. 이를 바탕으로 차량에 열전발전모듈의 진동내구평가모드를 개발하고, 다축진동시험기를 이용하여 진동평가를 수행하였다.

후 기

본 연구는 그린카 에너지 효율 향상 핵심부품 평가 기반구축사업으로 수행된 연구로 관계자분들에게 감사드립니다.

참 고 문 헌

(1) Kim C. J., Bae, C. Y., Lee B. H., 2006, "Verification on Damage Calculating Method of Vibration Fatigue Using Uni-axial Vibration Fatigue", KSNVE, Vol.16 No.5 , pp 521~529
 (2) Koo J. S., 2011, "Study on the effect of frequency response parameters for vibration fatigue analysis", KAME Autumn Conference, Vol.11 pp 1999~2007.
 (3) Sa J. S., Kim, C. M., 1999, "Endurance Characteristics of the Dynamic Absorber for Vibration Reduction of 4WD Vehicle's Powertrain", KSNVE, Vol.9 No.6 , pp 1166~1172