

특수차량용 발전기 진동특성 분석

An analysis of vibration characteristics by special vehicle generator

배정섭* · 김기형*

Jung-Sub Bae, Ki-Hyoung Kim

1. 서 론

생활이 다양해짐에 따라 특수한 목적의 차량들이 최근에 많이 개발되고 있다. 캠핑카 및 구난구조차, 응급차, 냉동차, 캐리어차량 등 다양한 목적의 차량들이 그 목적에 맞는 기능과 편의시설을 구비하고 있다. 이러한 다양한 기능 및 편의시설은 대부분 전원 공급에 의한 작동으로 이루어진다. 일반 차량에 비해 그 만큼 많은 전압과 안정적인 전원 공급이 요구되어진다. 그래서, 다양한 부하변화와 주위의 환경 변화에 능동적으로 대처하고 안정적으로 전원을 공급 할 수 있는 발전시스템이 필요하다. 하지만, 지금까지는 사용이 제한적이고, 관련 기술의 축적이 부족하여 대부분 외국 제품에 의존하고 있는 실정이다. 향후 관련 분야의 시장 확대 및 EV 차량 등의 타분야로의 확대 적용을 고려하여 고효율 및 고성능을 위한 영구자석 방식의 발전기를 시제품 개발하였다. 이 개발 발전기가 다양한 기능 및 편의시설 적용을 목적으로 하는 관계로 진동에 대한 성능 특성 분석이 요구되어진다.

따라서 본 연구에서는 이 개발되어진 시제품 발전기의 진동 성능에 대한 특성을 분석하였다.

2. 본 론

2.1 발전기 시제품

매입 타입의 영구자석형으로 12슬롯의 스테이터와 10극의 로터로 구성되어 발전기를 시제품 개발

하였다. 권선은 집중권선 방법을 적용하였고, 스테이터(stator)와 로터(rotor)의 공극은 0.5mm로 구성하였다.

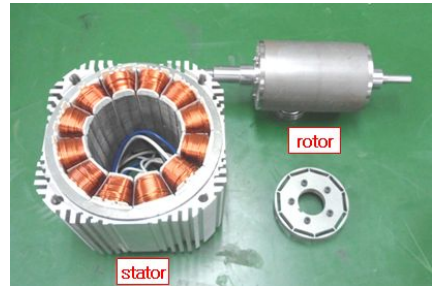


Fig. 1 Picture of developed generator

2.2 시험 방법

구동 모터를 이용하여 발전기를 구동하여 성능을 평가 할 수 있는 시스템을 구성하였다. 구동 방법은 정속구동과 증속구동으로 진행하였다. 정속구동은 2200RPM으로 정속 구동시 진동을 분석하였고, 증속구동은 구동모터를 증속하면서 발전기를 2200~5300RPM으로 증속 구동하여 진동을 오더(order) 분석하였다. 주파수분석기(LMS. Test Lab)와 가속도계(B&K. Type 4507)를 이용하여 발전기의 상하 및 좌우, 전후방향, 베이스의 상하방향의 진동을 분석하였다.



Fig. 2 Configuration of test

† 교신저자; 정회원, (재)대구기계부품연구원
E-mail : jsbae@dmi.re.kr
Tel : (053) 608-2036, Fax : (053) 608-2039

* (주)화인

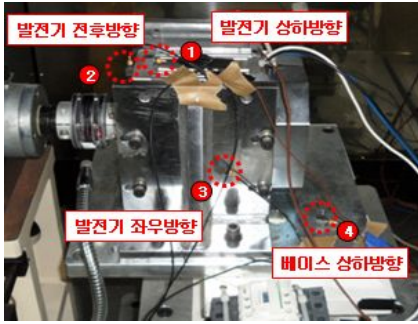


Fig. 3 Picture of vibration sensing

2.3 시험 결과

발전기를 2200RPM으로 정속 구동시 로터의 극수와 일치하는 10차인 360Hz에서 진동이 가장 높게 발생한다. 또한, 발전기 상하방향, 좌우방향, 전후방향, 베이스 상하방향 순으로 진동이 높게 발생한다.

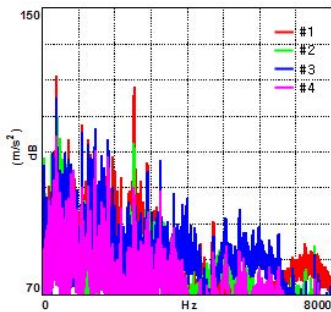
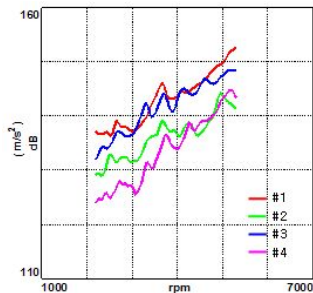
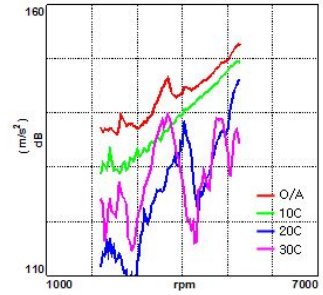


Fig. 4 Fixed speed(2200RPM) result

발전기를 2200~5300RPM으로 증속 구동시 진동을 분석하였다. 약 3600RPM 대역에서 진동이 다소 높게 발생하며, 오더 분석 결과 30차수인 약 1800Hz 대역에 해당한다. 3D 분석 결과에서도 3600RPM에서 진동이 높게 발생한다.

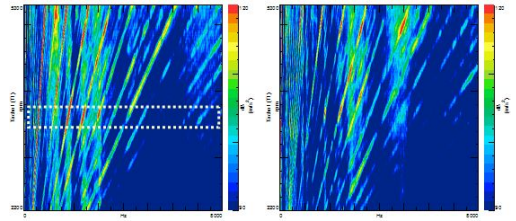


(a) At the sensing point



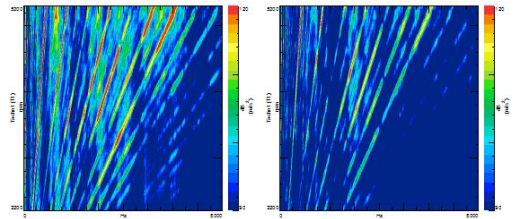
(b) Order analysis at the #1 point

Fig. 5 Run-up result



(a) #1

(b) #2



(c) #3

(d) #4

Fig. 6 3D color map result of run-up

3. 결론

특수차량용으로 개발한 발전기 시제품에 대한 진동 특성을 분석하였다. 발전기 상하방향의 진동이 가장 높게 발생하며, 로터의 10극 영향으로 10차 오더 성분의 진동이 높게 발생한다. 증속 구동시 3600RPM 대역에서 진동이 다소 높게 발생하는데 30차 오더 성분인 1800Hz에 해당하는 영역이다. 향후 공극 조절 및 다른 극/슬롯의 시제품 발전기에 대한 추가적인 진동 분석을 진행할 예정이다.

후 기

이 논문은 중소기업 기술혁신개발사업 글로벌 중소기업 육성과제(2011년)에 의해 연구되었음.