

방진 재질 변경에 따른 진동 특성 향상

Improvement in Quality of the Vibration under Changing the damping Material

김성국† · kwak규용* · 양환석* · 권병오* · 여보연*

Kim Sung-Kuk, Kwak kyu-yong, Yang Hwan-Seok, Kwon Byung-Oh, Yeou Bo-Yeoun

1. 서론

국내외에서 제작되는 대부분의 제품은 환경 시험을 거쳐 시험 결과가 만족될 때에 완성된 제품으로 인정받을 수 있다. 환경시험에 대한 기준은 각 제품마다 상이하며 각 제품의 용도에 따른 환경 시험을 수행하게 된다.

본 연구에서는 미사일에 대한 환경 시험을 만족하는 제품을 설계 하고자 해석 및 시험을 수행하였다.

미사일의 구성품에 대한 시험 결과가 만족스럽지 못해 이에 대한 보완 설계를 수행하기 위하여, 해석을 수행하였다. 해석 결과를 통해 제품에 대한 보완 설계를 하였으며 시험 후 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다.

ANSYS⁽¹⁾를 이용하여 모델링을 하고, ANSYS Workbench⁽²⁾를 이용하여 랜덤 진동 해석을 수행하였다. 미사일이 실제 환경에서 받는 진동을 예측하기 위하여 랜덤 진동 해석을 수행해 보고, 실험을 통하여 결과를 확인하였다.

본 연구에서 미사일에 대한 환경시험에 대해 만족한 결과를 얻기 위해 방진 고무⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾를 선정하여 제품을 제작하였다. 실리콘 고무를 이용한 시험 결과가 좋지 않아, 새로운 방진 고무 제품으로 보완하여 해석하여 보고 제품에 대해 적용 후 환경시험에 대해 좋은 결과를 얻어 낼 수 있었다.

2. 방진 시험

2.1 방진 시험 과정

방진 재질을 이용하여 제품을 구성한 후에 환경 시험용 Tool 을 이용하여 랜덤 가진을 입력하고, 이러한 가진을 통하여 제품의 각 축(Roll, Pitch, Yaw)에서 얻어지는 Rate 값을 확인하여 시험 Spec.을 만족하는지 여부를 확인하였다.

(1) 제품에 대한 방진 시험 과정

제품에 대한 환경 시험(Mil-std-810e)⁽⁶⁾은 Fig. 1 과 같은 상태로 시험을 하게 되며, 각 축에서 얻어지는 가진에 대한 상대 Rate 값의 변화율이 규격 내에 존재해야 한다.

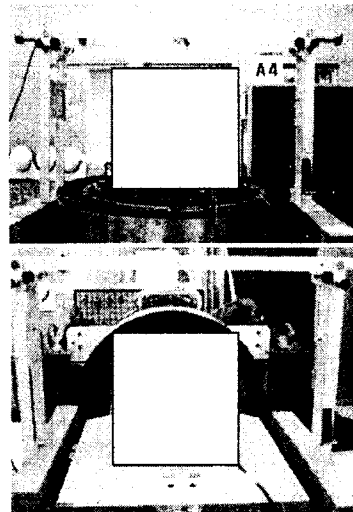


Fig. 1 진동시험용 Tool

2.2 방진 시험 결과

실리콘 고무를 이용한 방진 구조로 제품을 제작하였으며, 각 축에 대한 시험 결과 Rate 값의 변화율이 크게 나타났으며, 이로 인해 재질에 대한 변경을 고려하게 되었다.

(1) 방진 시험 결과

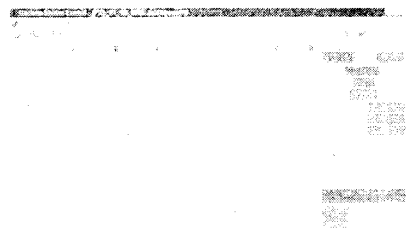


Fig. 2 실리콘 고무의 진동 시험 결과

† 김성국; LIG 넥스원 전자광학연구소

E-mail : skkimf@lignex1.com

Tel : (054) 469-8493, Fax : (054) 469-8648

* LIG넥스원 전자광학연구소

실리콘 고무를 이용하여 제품을 제작 하였으며, 시험 결과 각 축에 대한 Rate 값의 변화율이 상대적으로 크게 발생하여, 제품 내에 존재하는 주요 부품에 대한 파손이 우려되었다. Fig. 2에 나타난 그림을 보면 1 차 공진주파수에서 Peak 값이 매우 크게 나타남을 확인할 수 있다.

3. 방진 해석

3.1 실리콘 고무에 대한 방진 해석

방진 재질에 대한 변경을 하고자, 유사한 고무 재질에 댐핑 효과가 큰 제품을 선정하여, 해석을 통해 기존의 실리콘 고무보다 동등 이상의 특성을 나타내 는지를 확인해 보았다.

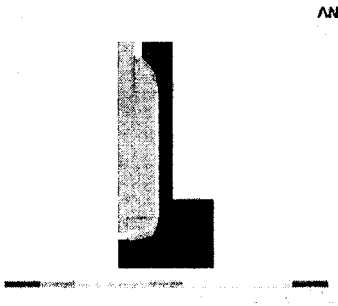


Fig. 3 실리콘 고무의 진동 해석 결과

3.2 방진 고무에 대한 방진 해석

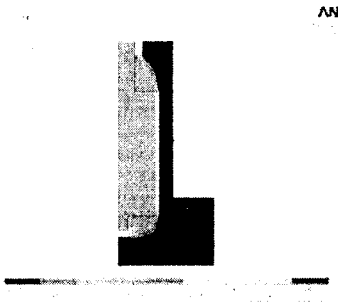


Fig. 4 방진 고무의 진동 해석 결과

방진 재질을 통한 해석 결과 상대 변위가 더 크게 나타나며, 이로 인해 댐핑 효과가 상대적으로 크게 발생함을 확인 할 수 있다.

4. 시험 결과

4.1 방진 고무에 대한 시험 결과

방진 고무를 이용하여 제품을 제작 후 시험을 하였다. Fig. 5에 나타난 그림을 보면 1 차 공진주파수에서 Peak 값이 매우 적게 나타남을 확인할 수 있다.

수 있다.

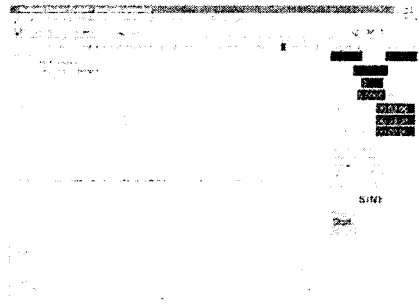


Fig. 5 방진 고무의 진동 시험 결과

5. 결론

미사일과 같은 방산 제품의 대부분은 환경 시험을 거쳐 시험 결과가 만족될 때에 완성된 제품으로 인정받을 수 있다. 본 연구에서 미사일에 들어가는 제품을 가지고 해석 및 시험을 수행하였으며, 결과를 만족하기 위해 보안 설계를 수행하고자, 해석 과정을 거쳐 시험 결과와 유사한 값을 얻고, 이를 바탕으로 실험을 통하여 결과를 확인하였다.

본 연구에서 미사일에 대한 환경 시험에 대해 만족한 결과를 얻기 위해 방진 고무를 선정하여 제품을 제작하였다. 방진 고무 제품으로 보안하여 해석 하여 보고 제품에 대해 적용 후 환경 시험에 대해 좋은 결과를 얻어 낼 수 있었다.

향후 새로운 방산 제품에 대한 개발 시 진동에 대한 신뢰성을 가지는 제품을 설계할 수 있는 기반을 마련하였다.

후 기

본 연구를 위해 함께 일해주신 분들께 감사로 표 합니다.

참 고 문 헌

- (1) Ansys 기본, Training Manual, ㈜태성에스엔이, Tae sung software & Engineering, INC.
- (2) Ansys Workbench 중급, Training Manual, ㈜태성에스엔이, Tae sung software & Engineering, INC.
- (3) 小山清, “고무의 동특성에 대하여,” 日本自動車技術, Vol. 23, No. 8, 1969
- (4) 김기세, “방진고무의 기계적특성과 자동차 소음 진동 설계”, 한국정밀공학회지 제 18 권 제 1 호, 2001.
- (5) 김국원, “압축하중을 받는 방진고무의 동특성 해석 및 실험”, 한국소음진동학회지 제 8 권 제 5 호, pp.900~907, 1998.
- (6) MIL-STD-810E, Method 514.4