

점성유체의 감쇠기능을 이용한 고효율 방진 마운트 개발

Develop high performance vibration isolation mount use to damping of viscosity oil

이효행†·이장현*·이규형*·오진우*

Hyo-Haeng Lee, Jang-Hyun Lee, Kyu-Hyung Lee, Jin-Woo Oh

1. 서 론

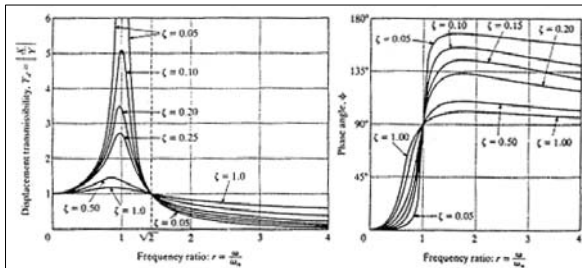
일반적인 방진 마운트는 가진력을 유발하는 장비 또는 주변진동환경으로부터 보호하고자 하는 장비를 탄성지지하여 진동환경을 주변과 분리하기 위한 것으로 이는 진동계의 고유진동수를 낮게 할수록 효과가 높다,

이와 같은 일반적인 방진재는 감쇠가 낮아 공진과 같은 과도진동에 대한제어가 불가능하며, 특히 과도 진동에 따른 금속스프링의 surging은 피할 수 없는 문제이기도 하다.

본 개발의 목적은 공진과 같은 과도 진동을 저감하고 충격 및 주기적인 진동을 동시에 제어가 가능한 방진마운트를 개발하는데 있다.

2. 개 요

2.1 감쇠와 방진의 관계



[그림 1] 주파수 비에 따른 전달비

상기의 그림 1의 그래프와 같이 주파수비(r)가 1인 경우 감쇠비가 높을수록 전달비(T_d)비는 낮아지나 주파수 비가 √2 이상인 경우 전달비는 높아지게 된다. 즉 감쇠비가 높을수록 공진부근에서는 높은 효과를 보이나 공진이상인 대역에서는 전달비가 높아져 감쇠가 없는 것보다 상대적으로 낮은 효과를 보이게 된다.

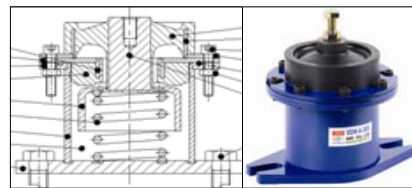
공진영역이상에서 성능을 저하시키는 요인으로 작용하는 감쇠는 과도진동 또는 충격진동이외에는 잘 사용하지 않는다

† 교신저자; (주)NSV 기술연구소
E-mail : naya978@naver.com
Tel : (032) 816-7992, Fax : (032) 816-7993

* (주)NSV 기술연구소

다. 그러나 방진제품을 설치하는 설비들이 항상 정상운전으로 가동되지 않으며, 비상작동시 또는 설비의 노후화로 인하여 감쇠가 필요한 경우가 다수이다

2.2 제품의 구성



[그림 2] 시제품 제작

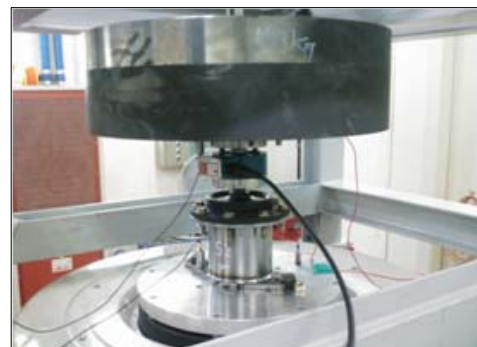
제품내부구성품은 Spring과 viscosity oil, 그리고 피스톤으로 구성되어있다.

3. 실험

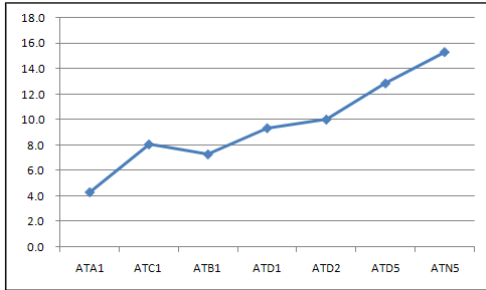
3.1 방진효율 1차 Test

[표 1] 1차 Test Case

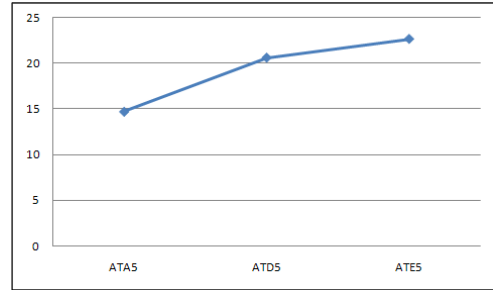
Test No.	Oil 점도 (cs)				Gap		
	100K	60K	30K	12.5k	5.5	2	1
ATA1	○						○
ATB1		○					○
ATC1			○				○
ATD1				○			○
ATD2				○		○	
ATD5				○	○		
ATN5					○		



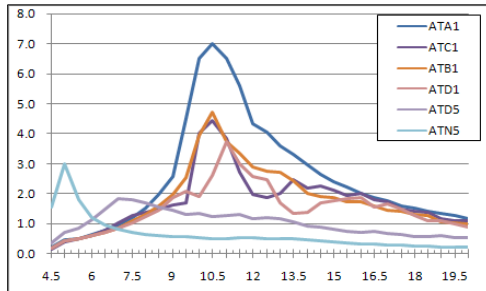
[그림 3] Test 사진



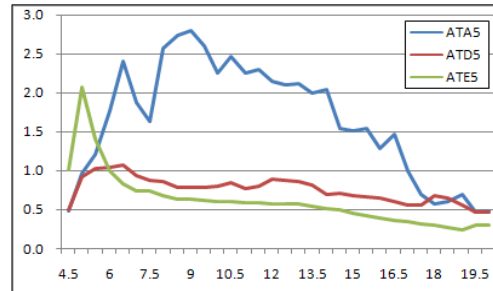
[그림 4] Overall 가속도 값의 상하부 차 (~100Hz, Case - dB)



[그림 6] Overall 가속도 값의 상하부 차 (~100Hz, Case - dB)



[그림 5] 상부Mass의 가속도 측정 Graph (Hz - m/s²)



[그림 7] 상부Mass의 가속도 측정 Graph (Hz - m/s²)

- 1) 오일에 의한 영향이 낮을수록(점도, Piston Gap) 주기적인 진동의 방진효과는 좋은 것으로 나타났다.
- 2) Peak값이 가장 낮으며 방진효과가 우수한 Case는 ATD5로 나타났으며 Oil을 넣지 않았을 경우(ATN5)보다 약 2dB정도 방진효과가 낮아지는 것으로 측정되었다.
- 3) Oil을 제거한 경우 ATD5(7Hz) 보다 고유진동수는 낮아졌으나 peak frequency의 값은 높아졌다.

3.2 방진효율 2차 Test

변경사항

- 1) 고유진동수를 낮추기 위하여 상부 Rubber의 Thickness를 줄임
- 2) 1000cs Oil을 추가하여 Test

[표 2] 2차 Test Case

Test No.	Oil 점도 (cs)			Gap 5.5
	100K	12.5K	1k	
ATA5	○			○
ATD5		○		○
ATE5			○	○

- 1) 상부 Mass에서의 측정된 가속도 값은 1차 실험보다 전체적으로 낮아졌으며, 고유진동수 또한 낮아졌다.
- 2) 1차 실험에 1000cs Oil을 추가로 실험한 결과 가장 낮은 고유진동수(5Hz)를 보였으나 가진기 특성상 정확한 고유진동수를 알 수 없었다.
- 3) 2차 실험결과 점도가 낮을수록 주기적인 진동에 대해서 효과가 있었으며, 1차 실험에서 Oil을 제거한 경우보다 높은 방진효과를 보였다.

4. 결 론

1. 점도가 높은 Oil을 사용할 경우 고유진동수 상승과 방진효율의 저하를 확인할 수 있었다.
2. 주기적인 진동에 대해서 Piston과 Housing의 간격이 넓을수록 방진효과가 높았다.

향후 목표

1. 충격진동에 의한 효과와,
2. 충격진동과 연속진동의 최적화 비율
2. 정확한 감쇠비 측정.

후 기

본 연구는 부품·소재 전문기업 기술지원 사업의 연구결과를 바탕으로 작성되었음