

(주의) 예비, 결과 구분이 필요하지 않음
본 내용은 신용수 교수님 강좌 보고서에만 적용되는 양식
다른 강좌 실험은 해당 강좌 조교님의 지시를 따름

표지

필수 내용

- 실험 제목 (어느 실험 보고서인지)
- 실험 날짜
- 강좌, 조, 학번, 이름

이외 형식 자유, 모든 서식 자유

강좌의 경우 현재 실험 강좌가 아니라,
본인이 수강신청한
강좌번호 + 담당교수님 성함입니다.

1. 실험 이론

- 실험 목적

: 2자유도계의 스프링-질량 시스템의 가진을 통한
고유진동수와 고유진동모드의 측정

- 실험 장비

- * 2자유도계 스프링-질량 시스템
- * 가진기
- * 주파수 조정 장치
- * 가속도계
- * 집중질량(직사강판)
- * 신호처리용 컴퓨터



- 필수 개념 (반드시 찾아서 기재함)

: ①자유도 ②공진 ③고유진동수 ④가속도센서

- 2자유도계 스프링-질량 시스템에서

고유진동수와 고유진동모드가 어떻게 주어지는지?

- * 양 끝이 스프링으로 고정된 2자유도계 스프링-질량시스템의

고유진동수의 유도과정은 진동 교재에 있음 ⇒ 안 적어도 됨

- * 해당 시스템의 고유진동모드의 형상은 반드시 기재하여야 함

↑ 진동 교재, 인터넷 참조

1. 실험 이론

- 실험 순서 *안 적어도 됨*

2자유도 스프링-질량 시스템 가진 (Excitation of a 2DOF-spring-mass system)

■ 실험 순서

1. 이론해석용 엑셀파일 "SMDS_Cal"을 열어 모델링 확인(그림 1) 및 시스템의 1차/2차 고유주파수를 확인한다. (그림 2)
 2. 주파수조정장치의 전원을 켜고 주파수조정단자를 변화시키면서 진동을 관찰한다.
 3. 가진주파수를 1차에 맞춰서 가진하면서 1차 모드를 육안과 컴퓨터 화면상에서의 가속도 응답으로 확인한다. (그림 3)
- 주파수조정장치에 표기되는 주파수는 가진모터의 회전속도를 rpm으로 표기한 것으로 실제 시스템을 가진하는 주파수는 감속기(1:2)를 고려하여야 함.
4. 주파수조정단자를 0으로 낮추고 전원을 끈다.
 5. 시스템에 집중질량(직사강판)을 부착한 후 위의 1단계~4단계를 반복한다.

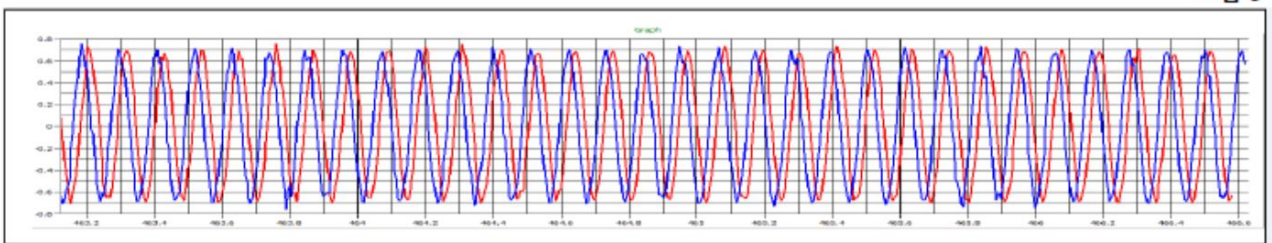
그림 1

Model Information data					
1) MASS	M ₁		M ₂		
- Mass of the carriage :	0.24	kg	0.24	kg	
- Mass of the Sensor :	0.068	kg	0.068	kg	
- Mass of the Lump :	0.098	kg	0.098	kg	
- Number of the Lumped Mass :	1	EA	1	EA	집중질량에 따라 조정
2) Stiffness	K ₁		K ₂		K ₃
- Spring Coef. :	230	N/m	230	N/m	230 N/m
- Number of the Spring :	2	EA	2	EA	2 EA

그림 2

f_1	$=$	$\frac{\omega_1}{2\pi}$	$=$	$\frac{33.660}{2\pi}$	$=$	5.357	Hz (CPS)
f_2	$=$	$\frac{\omega_2}{2\pi}$	$=$	$\frac{58.301}{2\pi}$	$=$	9.279	Hz (CPS)

그림 3



※ 그래프의 형식은 변경될 수 있음
그러나 보고서 작성에 지장 없음

2. 실험 결과

① 실험 결과 나타내기

(1) 1차 / 2차 이론 고유진동수[Hz] 기입

(이론 고유진동수 계산 과정은 필요하지 않음)

(2) 시스템의 1차 / 2차 고유진동모드 측정 그래프

(시간vs전압 & 진동수vs전압, 하단 설명 참조)

사진에 보이는 현상을 객관적으로 설명

(예시 : 1차에선 어떤 모양이, 2차에선, ...

전체적으로 어떠한 경향이 ...)

(3) 진동수- 전압 그래프로부터 얻어진

1차 / 2차 실험 고유진동수[Hz] 기입

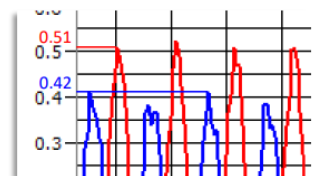
- 시간vs 전압 그래프에서는 출력 전압(A_{out})을 기재함 ----->

* 전압(y 축)이 반드시 표시되어야 함

* 임의의 피크(Peak) 한 지점을 선택하여 표시함

가능하면 평균치를 나타낼 것으로 예상되는 지점 선택

눈금으로부터 값을 선형보간하여 표시, 계산과정 필수



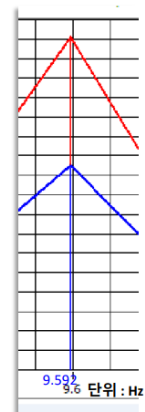
- 진동수 vs 전압 그래프에서는 실험 진동수(ω)를 기재함 ----->

* 진동수(x 축)이 반드시 표시되어야 함

* 눈금으로부터 값을 선형보간하여 표시, 계산과정 필수

* (공진 시의 가진 진동수) = 고유진동수

∴ 실험으로 측정된 고유진동수



2. 실험 결과

② 실험 결과 분석

(1) 모드 진폭 [mm] 계산 (1차&2차 * 2채널 = 총 4개)

- 실험에 사용된 가속도계는 출력 전압(A_{out})이
가속도(A)와 비례하도록 설계됨

- 가속도계의 감도(C)를 이용하여,
출력 전압(A_{out})을 가속도(A)로 환산

감도(C)의 단위는 [mV/G],

G 는 중력가속도 단위 ($1G = 9.806m/s^2$)

$$\frac{A_{out} [mV]}{C [mV/G]} = \frac{A_{out}}{C} [G] = \frac{A_{out}}{C} * 9.806 [m/s^2] = A [m/s^2]$$

- 다음 식을 사용하여 가속도(A)로부터 진폭(X)을 계산

$$X = \frac{A}{\omega^2}$$

(2) 이론 고유진동수와 실험 고유진동수의

상대 오차[%] (계산과정 필수) & 객관적 비교

3. 비교 및 고찰

(1) 시스템의 질량이 달라지면 결과가 어떻게 달라지는지 서술하시오.

(2) 이론값과 실험값이 왜 차이가 나는지 오차의 원인을 아는 대로 설명하시오.

조교가 전달한 내용 4가지 오차요인 외의 추가 내용 기재시,

틀린 내용일 경우 감점되므로 확실하지 않으면 기재하지 마세요

(3) 이 외 해당 실험에 대한 본인의 자유로운 생각

👉 쓰면 안되는 것

일기형식 (이런 저런 것이 좋았다 ...)

조교와 관련된 사항 (조교의 설명이 ...)

본 실험은 편의상 조교가 주도하긴 하였으나, 본래 실험 과목은 수강자 본인이 진행하는 것입니다.

조교와 관련된 사항을 보고서에 적으면, 평가하는 입장에서는 본인의 실험 주도성이 떨어지게 됩니다.

조교에 대한 내용은 보고서가 아니라 강의평가에 부탁드립니다.