# 지도 실험 (제6주 : 자유진동 실험 - 질량 및 강성)

2018.10.16.



#### 자유진동의 개요

#### ◆ 자유 진동의 개념

- 외력이 작용하지 않는 상태의 진동
- 초기변위 또는 초기속도 이후에 외력이 작용하지 않음



## 질량 및 강성 측정 방법

#### ◆ 일반적인 질량 및 강성 측정 방법

- 질량 : 저울을 이용하여 측정
- 강성 : 정적 처짐 (*k* = *F* / ∆*x*), 인장 시험 (*k* = *EA* / *L*)

# ◆ 자유진동을 이용한 질량 및 강성 측정 방법 ● 질량변화 (Δm)에 따른 고유진동수 (ω₁, ω₂) 측정

12 m, k

### 자유진동 실험 장치 (1)

#### ✤ 자유진동 본체



#### 자유진동 실험 장치 (2)

◆ 장치 세부 모습



#### <스프링 및 질량체>



<전원 컨트롤러>

#### Low G Micromachined Accelerometer

The MMA series of silicon <u>capacitive</u>, micromachined accelerometers feature signal conditioning, a 2-pole low pass filter and temperature compensation. Zero-g offset full scale span and filter cut-off are factory set and require no external devices. A full system self-test capability verifies system functionality.

#### Features

- Integral Signal Conditioning
- Linear Output
- 2nd Order Bessel Filter
- Calibrated Self-test
- EPROM Parity Check Status
- Transducer Hermetically Sealed at Wafer Level for Superior Reliability
- Robust Design, High Shock Survivability

#### **Typical Applications**

- Vibration Monitoring and Recording
- Appliance Control
- Mechanical Bearing Monitoring
- Computer Hard Drive Protection
- Computer Mouse and Joysticks
- Virtual Reality Input Devices
- Sports Diagnostic Devices and Systems



### 자유진동 실험 장치 (3)

#### ❖ 출력신호 연결부(DAQ블록) 및 추가 질량





<추가 질량>



## 질량 및 강성 측정 실습 (1)

#### ◆ 실험 방법

① 실험 장치를 안전한 곳에 위치시킨다.
 ② DAQ블록에 진동가속도 출력 신호선을 연결한다.



(CH(+) : +AIO, CH(-) : AIO-)

※진한 색깔: DAQ보드

# 질량 및 강성 측정 실습 (2)

- ③ DAQ블록과 컴퓨터를 케이블로 연결하고 실험 장치에 전원을 연결한다.
- ④ 자유진동 실험 LabVIEW 프로그램을 실행한다.



## 질량 및 강성 측정 실습 (3)

#### ⑤ 펄스 폭(width)를 10, 최저 측정 전압(threshold)을 5로 설정한다.



## 질량 및 강성 측정 실습 (4)

#### ⑥ C드라이브에 test.txt 파일을 만들고 저장한다. (파일 내용은 0 엔터 0)





### 질량 및 강성 측정 실습 (5)

⑦ LabVIEW 프로그램의 저장버튼( ◄☞ )과 실행버튼 (☆)을 클릭한다.
⑧ 실험 장치의 질량체를 일정 거리만큼 잡아당겼다가 놓는다.
⑨ LabVIEW의 입력전압 창에 sine파 형태의 신호 출력을 확인한다.



## 질량 및 강성 측정 실습 (6)

10 진동이 멈추기 직전 [데이터 수집 종료] 버튼을 누른다.
11 [프로그램 종료] 버튼과 정지 버튼 (I))과 [ON] 버튼을 누른다.
12 진동 가속도 그래프와 측정값이 나타나는지 확인한다.





## 질량 및 강성 측정 실습 (7)

#### 13 추가 질량을 장치에 설치하고 ⑥ ~ 12 과정을 반복하여 고유진동수를 측정한다.



# 질량 및 강성 측정 실습 (8)

# 14 Mass Coeff Calculator 프로그램을 실행시킨다. 15 측정된 값을 넣어 질량 및 강성을 구하고, 계산 값과 비교한다.



# 요 약 1. 자유진동의 개요 2. 질량 및 강성 측정 방법 3. 자유진동 실험 장치 4. 질량 및 강성 측정 실습