# 진동 실험 (제10주 : 회전불균형 실험)

2018. 11. 13.



#### 1. 회전불균형 개요

2. 운동방정식 및 해

3. 실험 장치

4. 측정 실습

#### 회전불균형 개요

◆ 회전 불균형 (Rotating unbalance, 기계진동학 2.5절)

- 회전체에서 불균일하게 분포된 질량에 의해 발생하는 진동으로서 진동 문제를 일으키는 대표적 원인
- 모터 (진동모터), 터빈, 회전식 펌프, 세탁기, 고속 프레스 등



#### 운동방정식 및 해 (1)

#### ◆ 자유물체도 및 운동방정식



# 운동방정식 및 해 (2)

#### ✤ 해 (Solution)

응답 변위 진폭

$$x_p(t) = X_r \sin(\omega_r t - \theta_r)$$

$$X_{r} = \frac{m_{0}e}{m} \frac{\omega_{r}^{2}}{\sqrt{(\omega_{n}^{2} - \omega_{r}^{2})^{2} + (2 \varsigma \omega_{n} \omega_{r})^{2}}} = \frac{m_{0}e}{m} \frac{r^{2}}{\sqrt{(1 - r^{2})^{2} + (2 \varsigma r)^{2}}}$$

■ 위상차

$$\theta_r = \tan^{-1} \frac{2 \varsigma \omega_n \omega_r}{\omega_n^2 - \omega_r^2} = \tan^{-1} \frac{2 \varsigma r}{1 - r^2}$$

#### 운동방정식 및 해 (3)



$$\frac{m X_r}{m_0 e} = \frac{r^2}{\sqrt{(1 - r^2)^2 + (2 \zeta r)^2}}$$



# 실험 장치 (1)





### 실험 장치 (2)

#### ◆ 편심 질량 조립 부분



#### <편심 질량 및 조립 모습>

#### 실험 장치 (3)

#### ✤ 회전속도 측정부 및 컨트롤러





<회전속도 측정부>



## 측정 실습 (1)



#### (가진부 - Yellow : +AIO)



(Black : GND, Red : +5V) (질량부 - White : +Al1, Green : -Al1)

# 측정 실습 (2)

# ③ DAQ블록과 컴퓨터를 케이블로 연결한다. ④ [회전 불균형 실험] LabVIEW 프로그램을 실행한다.



# 측정 실습 (3)

⑤ 실험 장치에 전원을 연결한다.

⑥ [Device channel 설정]을 아래와 같이 입력한다. (Shift + 마우스 오른쪽 버튼을 누른 후 "A"를 클릭하여 입력)



# 측정 실습 (4)

#### ⑦ C드라이브 사용자 공용에 antm.txt 파일을 만들고 저장한다. (파일 내용은 0 엔터 0)

중 전 컴퓨터 → 로컬 디스크 (C) → 사용자 → 공용 →	
구성 ▼       라이브러리에 포함 ▼       공유 대상 ▼       급         ☆ 즐겨찾기       ▲ 3600 Drive       ●       ●         ● 다운로드       ● 방탕 화면       ● 공용 다운로드       ● 공용 만운로드         ● 바탕 화면       ● 공용 만운로드       ● 공용 바디오       ● 공용 바디오         ● 감이브러리       ● 공용 사진       ● 공용 사진         ● 라이브러리       ● 공용 사진       ● 공용 사진         ● 감이브러리       ● 공용 사진       ● 공용 사진         ● 감타       ● 감타       ● 감타         ● 가       ● 감타       ● 감타         ● 가       ● 감타       ● 감타         ● 감타       ● 감타       ● 감타         ● 가       ● 감타       ● 감타         ● 가       ● 감타       ● 감타         ● 감타       ● 감타       ● 감타         ● 감타       ● 감타       ● 감타         ● 감타       ● 감타	지 새 줄더 제 줄더 제 절(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말(H) 0

## 측정 실습 (5)

⑧ 편심 질량(1개 20 g)과 회전 반경(30, 40 mm)을 입력한다.
⑨ 회전속도 컨트롤러로 회전속도를 조절한다.
⑩ LabVIEW의 의 측정실행() 버튼을 클릭한다.



## 측정 실습 (6)

#### ① 출력 신호 그래프와 측정값이 나타나는지 확인하고, 출력 신호가 정상 상태가 되면 STOP 버튼을 클릭한다.



# 측정 실습 (7)

#### 12 회전속도를 변화시켜가며 9 부터 반복한다.

13 편심 질량 및 회전반경을 변화시켜서 ⑧ 부터 반복한다.

- 공진 현상, 변위 진폭 등을 측정하고 기록한다.
- 주파수비 무차원 진폭 그래프를 그린다.
- 이론 그래프와 비교한다.



1. 회전불균형 개요

2. 운동방정식 및 해

3. 실험 장치

4. 측정 실습