

1.[3점] 세 종류 실험의 보고서에서 실험 결과를 나타낸 그래프에 해당하는 이론적 예측 그래프를 하나씩 제시하여라.

- (a) 바닥가진 실험
- (b) 회전불균형 실험
- (c) 동적 흡진 실험

2.[4점] <바닥가진 실험>에 관한 물음에 답하여라.

(a) '바닥'에 해당하는 부분을 실험장치 사진에 표시하여라.



(b) 실험 결과 데이터에서 '주파수 비(frequency ratio)'를 보정한 이유와 방법을 서술형으로 설명하여라.

3.[4점] <회전불균형 실험>에 관한 물음에 답하여라.

- (a) 이 실험의 목적은 무엇인가?
- (b) 이 실험의 장치에 사용된 2 종류 센서의 위치와 용도는 각각 무엇인가?

센서①

센서②

4.[4점] <동적 흡진 실험>에 관한 물음에 답하여라.

(a) 특정 회전속도의 회전형 기계에서 회전불균형 진동을 저감시키기 위해 동적 흡진기를 부착하였는데, 회전속도를 하향 조정해서 사용하게 되었다면, 동적 흡진기에 질량 또는 강성을 각각 어떤 방향(증가/감소)으로 변경해야 하는가?

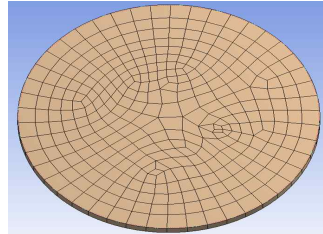
(b) 「동적 흡진 실험」을 통해 흡진기에 의해 진동이 저감되는 효과를 관찰하는 과정을 12단계로 구분한다. ②와 ⑩에 해당되는 내용을 기재하여라.

- ① 실험 장치를 안전한 곳에 위치시킨다.
- ②
- ③ DAQ블록과 컴퓨터를 케이블로 연결한다.
- ④ 동적 흡진 실험 LabVIEW 프로그램을 실행한다.
- ⑤ 실험 장치에 전원을 연결한다.
- ⑥ 주장치의 질량(m) 및 스프링 상수(k)를 확인한다.
- ⑦ [Device channel 설정]을 입력한다.
- ⑧ LabVIEW의 측정 실행 버튼을 클릭한다.
- ⑨ 속도 조절장치로 장치를 가동시키고, 그래프 신호를 확인한다.
- ⑩
- ⑪ 흡진기의 물성치를 확인하고, 흡진기에 추 및 스프링을 각각 부착했을 때, 고유진동수를 계산한다.
- ⑫ 흡진기를 부착시키고, 주장치의 회전속도를 변화시키면서 진동 양상을 관찰한다.

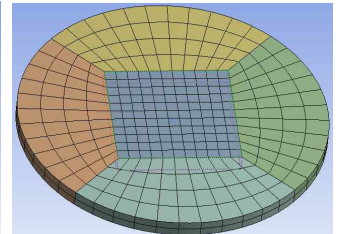
5.[3점] ANSYS를 이용하는 모의실험(simulation)에 사용할 해석 모델을 작성하는 데에 전산기계제도 소프트웨어(가령, SolidWorks)를 사용하는 장점을 3가지 제시하여라.

6.[3점] 원형 평판의 진동을 ANSYS 모의실험(simulation)하기 위한 유한요소 모델을 다음과 같이 두 종류로 작성하였다.

<모델 A>



<모델 B>



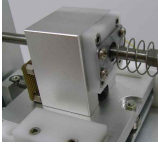
<모델 B>를 만들기 위해서는 <모델 A>를 만드는 과정에 비해서 추가해야 하는 과정 3가지를 제시하여라.

7.[4점] ANSYS를 이용하는 진동 모의실험(simulation)에서, 외팔보 모델의 고유진동 해석을 하는 과정을 순서대로 1~8 번호를 제시하여라.

- () 해석 실행 (Solution - Solve)
- () 경계조건 설정 (경계면 Click - Geometry - Apply)
- () 물성치 입력 (Geometry - Part 1 - Material)
- () 애니메이션 (Animation)
- () 유한요소 메시 (Mesh - Preview Mesh) 및 메시 크기 조절 (Mesh - Relevance 조절)
- () 경계조건 생성 (Environment - Structural)
- () 고유진동 해석 선택 (Solution - Frequency Finder)
- () 모델 파일을 불러옴 (Geometry - From File)

1. (a) 그래프, (b) 그래프, (c) 그래프

2. (a) 바닥가진부



(b) 이유 : 입력된 시스템 질량값과 강성값이 장치의 실제값과 다름

방법 : 진동 변위 전달률이 1인 주파수 비가 $1.414(=\sqrt{2})$ 가 되도록 함

3. (a) 회전불균형 진동의 진폭이 회전속도에 따라 변화하는 양상을 관찰하여, 정규화 진폭을 진동수 비 (= 회전진동수/고유진동수)에 따라 표현함

(b) ① (회전속도 센서) 회전 원판 뒤, 한 바퀴 회전할 때마다 펄스 신호를 발생함

② (진동가속도 센서) 상하운동 판, 진동 크기를 감지함

4. (a) 회전진동수가 낮아지면 흡진기의 고유진동수를 낮춰야 하므로, 질량을 증가 또는 강성을 감소시킴

(b) ② DAQ블록에 진동가속도센서 출력 신호선을 연결한다.

⑩ 주장치의 회전속도를 변화시키면서 진동 양상을 관찰한다.

5. ① 재질이 다른 물체 조립, ② 균일 요소 생성을 위한 모델 분할, ③ 복잡한 모델 작성 편리

6. ① solid body 분할

② Geometry 클릭 및 단위 선택

③ Bodies 선택 상태에서 모든 파트를 선택 후 From New Part 클릭

7. (7) 해석 실행 (Solution - Solve)

(5) 경계조건 설정 (경계면 Click - Geometry - Apply)

(2) 물성치 입력 (Geometry - Part 1 - Material)

(8) 애니메이션 (Animation)

(3) 유한요소 메시 (Mesh - Preview Mesh) 및 메시 크기 조절 (Mesh - Relevance 조절)

(4) 경계조건 생성 (Environment - Structural)

(6) 고유진동 해석 선택 (Solution - Frequency Finder)

(1) 모델 파일을 불러옴 (Geometry - From File)

또는 7 4 2 8 5 3 6 1