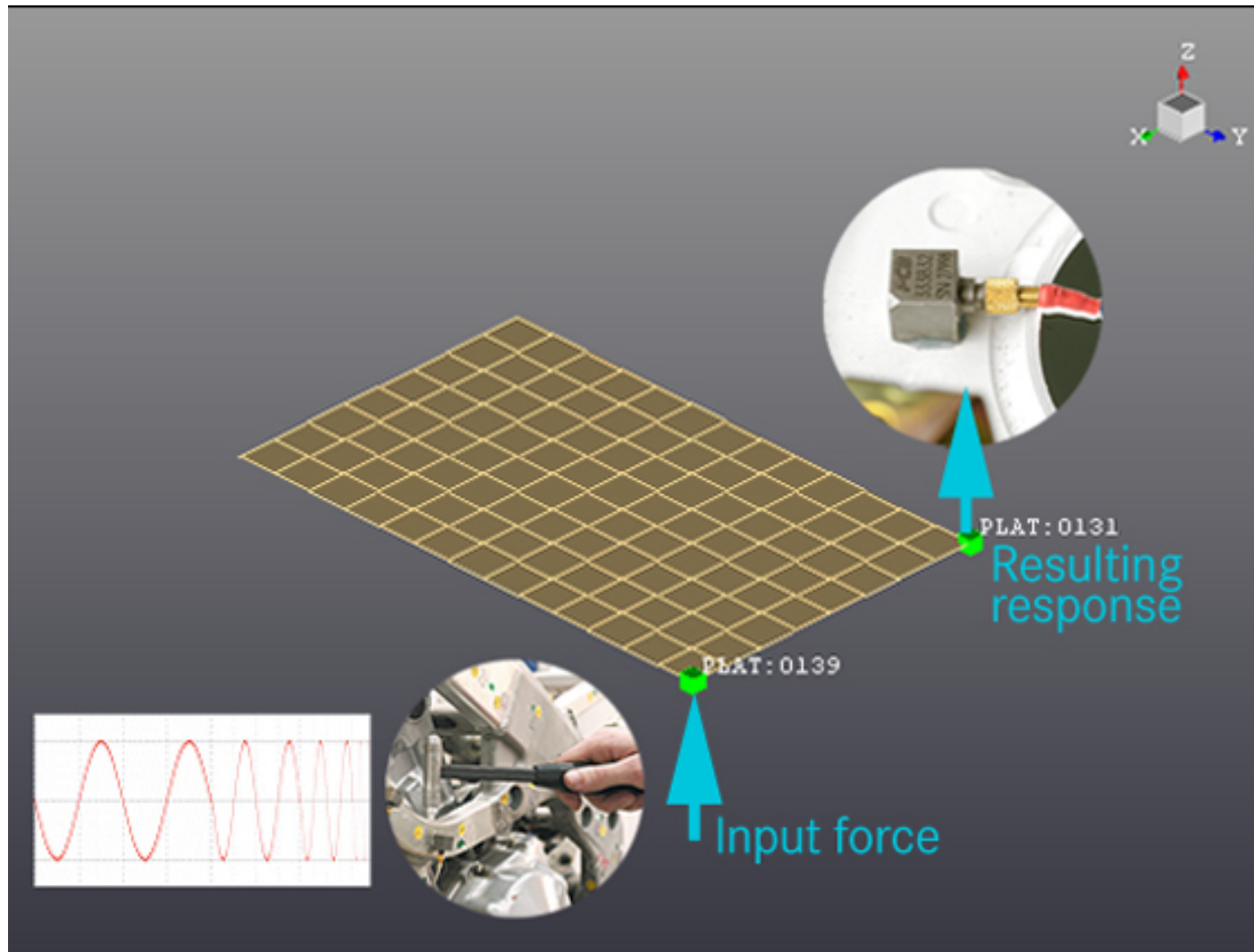


Modal 해석

- A. 모달해석은 무엇인가?
- 동적인 외력을 받고 있는 기계 구조물의 동 특성 (Dynamic Properties) 또는 구조물 특성 (Structural Characteristics)을 연구하는 것
- 동 특성이란 다음과 같다:
 - 공진 주파수 (resonant frequency)
 - 모드 형상 (mode shapes)
 - 감쇠 (damping)

1. 평판의 한 구석에 정현파 형태의 힘 (Sinusoidal Force)을 가한다.
진폭의 크기는 일정하게 유지하고, 주파수만(Frequency Rate)만 변화
2. 평판의 다른 한 모퉁이에 가속도계 센서를 장착하여 응답신호를 측정.

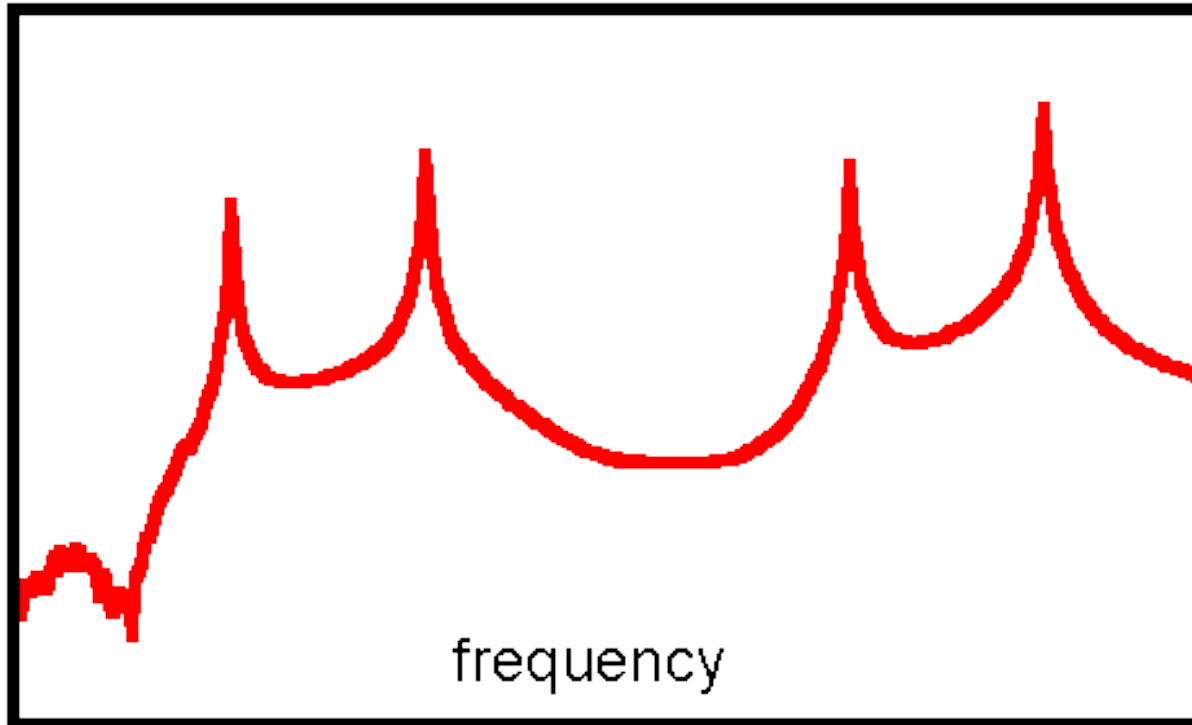


동일한 세기의 진동으로 힘을 가하고 있는 데, 단지 주파수만 달라지는 것이 왜 측정 신호의 크기가 달라지게 만들까?

외부가진력의 진동수가 기계나 구조물의 고유진동수와 일치할 때마다 과도한 처짐과 파괴가 일어난다. (공진 현상)

이제 주파수를 낮은 주파수에서 높은 주파수로 변화시켜가면서 이 실험을 계속 수행해 보면, 어떤 특정한 주파수로 갈수록 측정 응답이 커지다가 그 특정 주파수에서 멀어지면 다시 응답 크기가 작아지는 것을 알 수 있다.

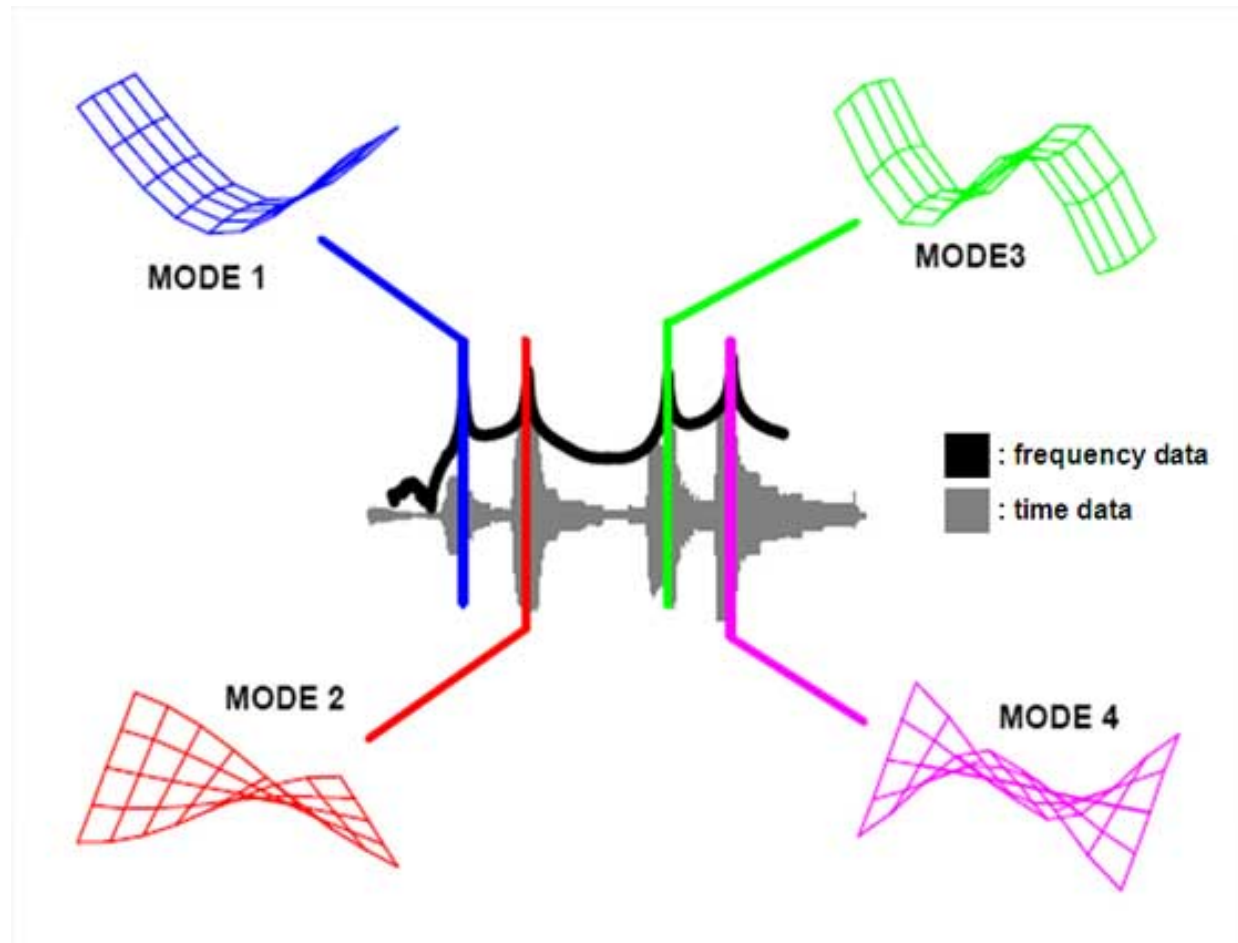
amplitude



단순평판의 주파수 응답함수 그래프 (FRF 곡선) 의 예

모드형상 (Mode Shape)

변형할 수 있는 확률이 가장 높은쪽부터 1차, 2차... 로 나옴



- **B. 모달해석을 왜 사용해야 하는가?**

- 구조물(비행기, 차량, 컴퓨터, 골프채, 테니스 라켓 등등)을 설계해야 한다면 적어도 구조물의 특성에 의해 야기되는 고유 주파수에 외부 진동 주파수가 일치되는 일이 벌어지도록 해서는 안 된다.
- 모달해석을 수행하면, 구조물이 어떻게 진동(frequency, damping and mode shapes)하고 있는지 알 수 있다.
- **문제해결**
 - 진동 문제의 근본 원인을 찾는다.
- **시뮬레이션과 예측**
 - 구조물 물성 치의 감도를 빨리 찾는다.
 - 구조물 물성 치 변경에 따른, 결과를 모니터링 한다.
- **설계 최적화**
 - 소음/진동 목표를 만족할 수 있는 설계를 수행한다.
 - 부품의 성능을 향상시키고, 진동을 감소시킨다.
 - 재 설계된 시스템을 빠르게 평가할 수 있다.
- **진단과 모니터링**
 - 생산라인에 있는 제품과 고객이 사용하고 있는 제품에 대한 품질 확인에 사용된다.

- 모달해석의 장점:

좀 더 좋은 성능의 제품을 만드는데, 경쟁 우위를 가진다.

- 시제품의 개수를 줄일 수 있다.
- 흠/차음재를 저감할 수 있다.
- 개발 사이클을 짧게 할 수 있다.
- 제품 리콜 수를 줄여준다.
- 판매된 제품에 대해 빠르게 대응하게 한다.