

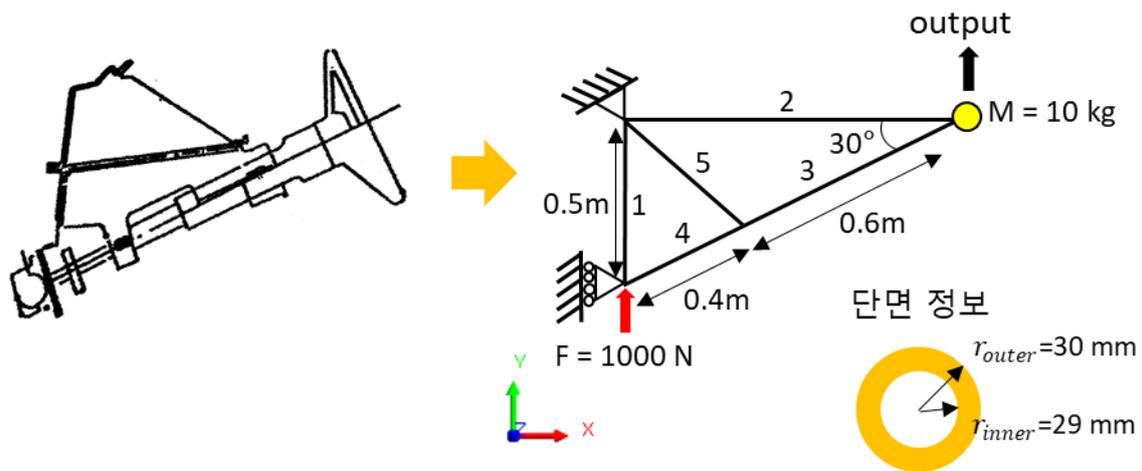
[File upload] <ftp://cdl.hanyang.ac.kr> → Vehicle Structure → Lab → Final

[Analysis file] 각 문제 폴더 안에 해석에 생성된 모든 파일 포함 (문제 번호로 구분)

[Report file] 모든 문제에 대해 하나의 파일로 제출 (형식은 자유)

→ 레포트 파일 및 각 문제 폴더를 한번에 압축하여 제출 (학번_final)

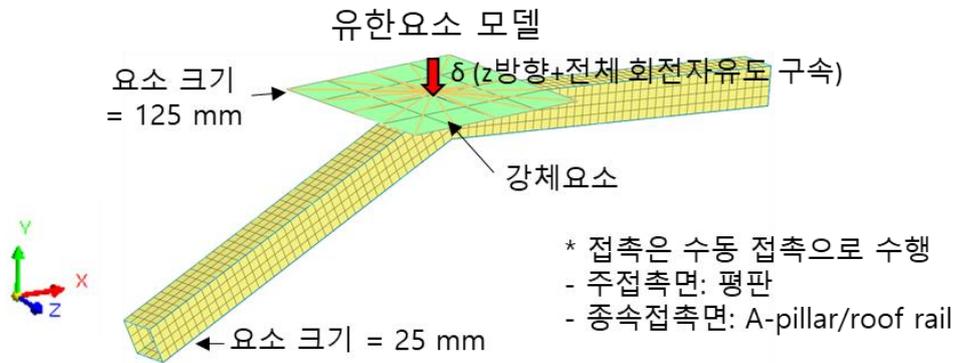
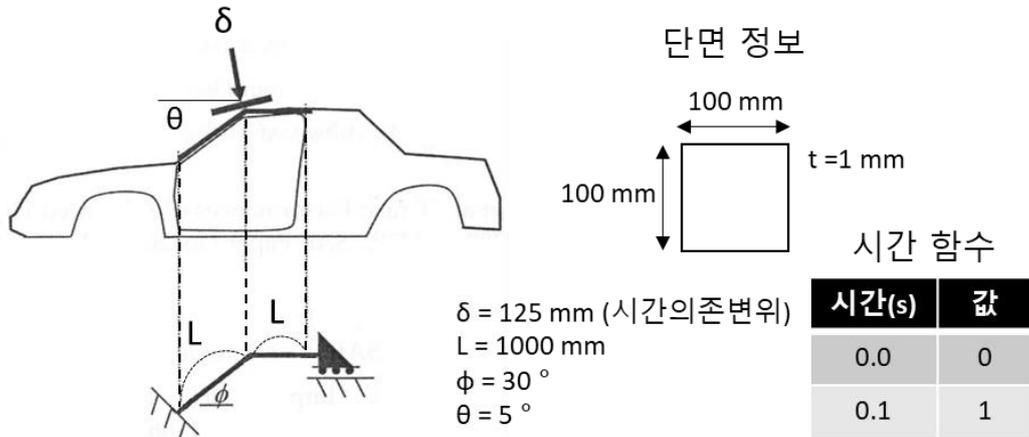
1. 아래 그림과 같은 Steering column 구조를 오른쪽과 같이 빔으로 모델링하여 설계를 진행하고자 할 때 다음 문제를 진행하시오.



- 1) 엔진에 의한 가진 주파수가 23.3 Hz 일 때, 주파수 범위 0-50 Hz에서 주파수 응답 해석을 수행하고 output의 Y-변위를 확인하시오. (3, 4, 5 빔에 대해서만 수행) (20 pts)
- 2) 5개의 빔 모델을 바탕으로 요소의 전체 부피, output 변위(23.3 Hz 에서만)에 대한 실험점을 50개 추출하고 상관도 분석을 통해 변수를 하나 제거하시오. (15 pts)
(변수: 각 빔 단면의 내경, 변수 범위: 26 mm - 29 mm)
- 3) 문제 2)에서 제거된 변수를 제외한 4개의 빔 모델을 바탕으로 실험점 100개를 다시 추출하고 다음의 치수 최적화를 수행하시오. (15 pts)

minimize total volume of beam subject to $\delta_{\text{output @ 23.3 Hz}} \leq 1 \text{ mm}$ $26 \text{ mm} \leq r_{\text{inner}} \leq 29 \text{ mm}$
--

2. 차량의 A-pillar / Roof side rail 구조에 대해 그림과 같은 roof crush test를 수행하고자 할 때 다음 문제를 진행하시오. (마찰계수 = 0.2, 재료 = alloy steel, 항복응력 = 300 MPa)



- 1) 위 그림을 참고하여 roof crush test를 수행하고 하중점의 반력을 구하시오. (25 pts)
- 2) 문제 1)에서 계산된 반력의 최대값을 기준으로 선형 해석을 수행하시오. (하중방향은 X, Y 만 고려 / 하중의 위치는 문제 1)의 해석 결과를 바탕으로 결정) (10 pts)
- 3) 문제 2)의 shell 요소 내부를 3D 요소로 채우고 다음 최적화 문제에 대한 위상최적설계를 수행하여 보강 위치를 찾으시오. (설계영역은 3D 요소만 선택) (15 pts)

minimize compliance
 subject to volume fraction $\leq 15\%$