

Vehicle structure final project

위상최적화를 활용한 전기스쿠터 프레임 설계

미래자동차공학과 박효근

Contents

1. 설계동기
2. 위상최적화 결과
3. 치수최적화 결과
4. 선형 정적 해석 및 모드해석
5. 결론 및 고찰

1. 설계동기



여러 가지 형태의 전동 이동수단

키가 큰사람 혹은 체중이 많이 나가는 사람에게 불편한 점이 많다.

1. 설계동기

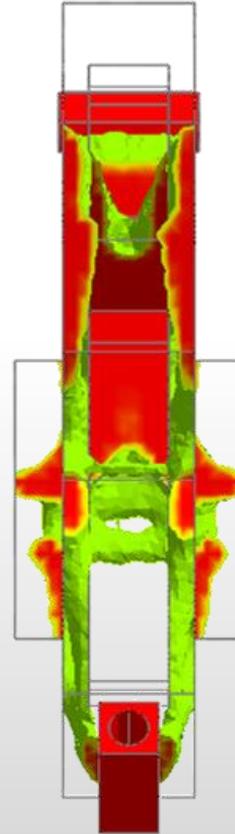
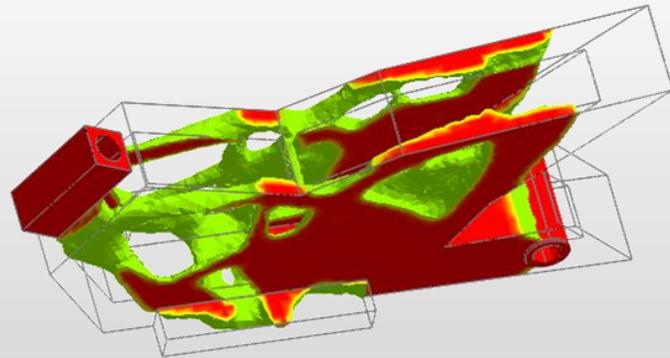
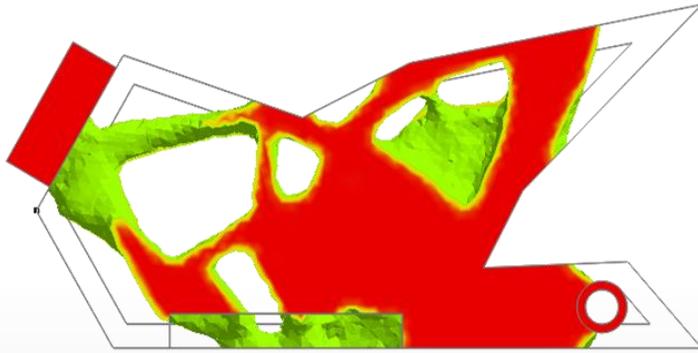


위상최적화와 3d 프린터를 이용해 만든
전기모터사이클



좀더 편한 주행을 느낄 수 있는 스쿠터형태

2. 위상최적화 결과

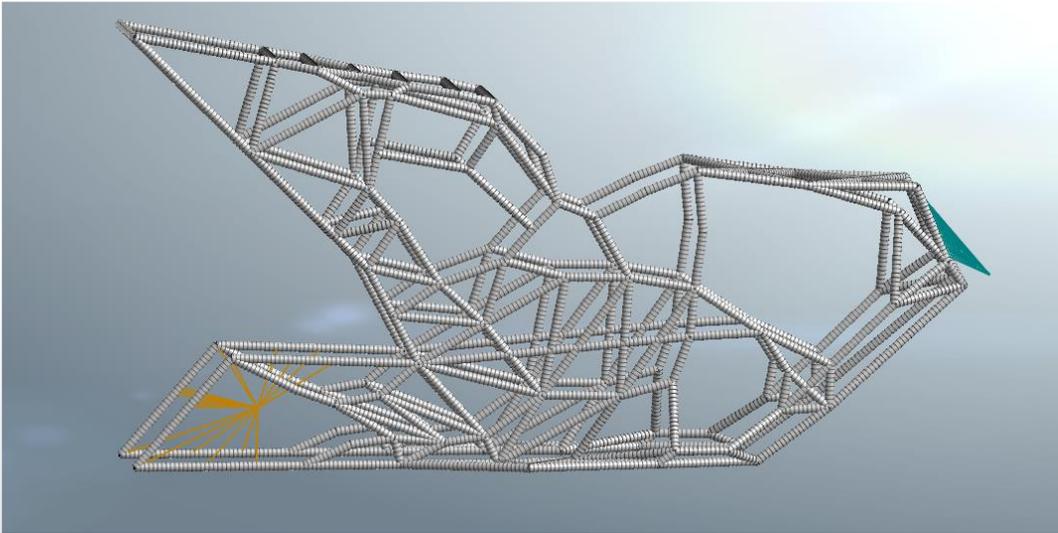


비설계 영역
핸들 축이 설치되는 부분과
뒷바퀴 축이 지나가는 부분

비설계영역을 강체로 연결
핸들부분 구속
뒷바퀴 축 부분 구속

100kg 사람 두명이 탑승한 상황
 $2 \times 100\text{kg} \times (\text{중력가속도}) = 1962\text{N}$

2. 위상최적화 결과



위상최적화 결과 형상을 바탕으로 1d 프레임 형상 생성

3. 치수최적화

재료 물성치

- ❖ 재질 : aluminum
- ❖ 인장강도 : 152N/mm^2
- ❖ 질량밀도 : $2.67 \times 10^{-6}\text{kg/mm}^3$

최적화 조건

- ❖ 빔 단면 : 파이프
- ❖ 목적함수 : 질량 최소화(=부피 최소화)
- ❖ 설계변수 : 파이프의 외경, 내경
- ❖ 제약조건 : 응력($<221\text{Mpa}$)

의자 부분에 1962N의 리모트 하중 적용
중심부에 모터 무게 = $10\text{kg} * (\text{중력가속도})$
제동력 1387.5N 적용

3. 치수최적화 결과

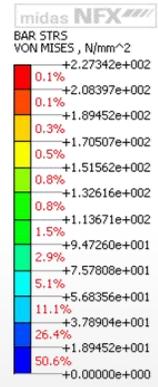
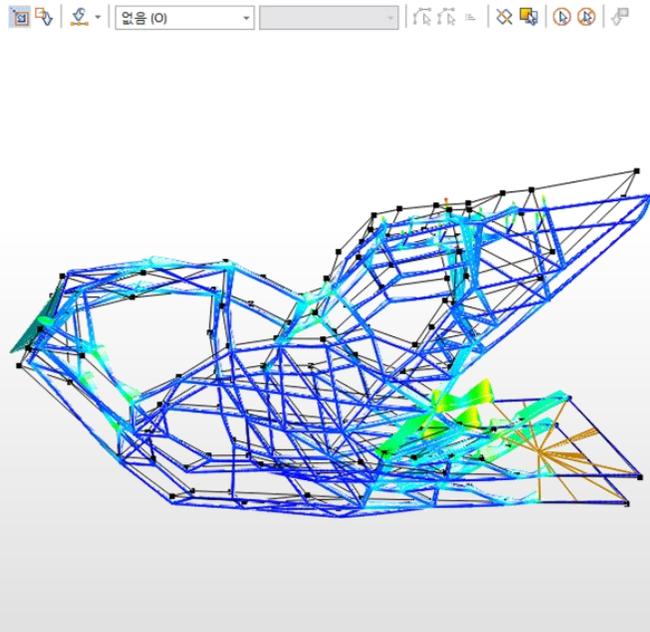
설계변수 이름	초기값	최소값	최대값	설계안 1	설계안 2	설계안 3	사용자 설계안
입 력							
▶ 외경	10	8	11	8	8	8	8
내경	6	6	8	7.7	7.7	7.7	7.7
출 력 (예상값 / 해석값)							
목적함수 변화율 (%)	0			-93	-93	-93	
제약조건 최대위배율 (%)	0			0	0	0	
목적함수-1	1.8e+007			1.3e+006	1.3e+006	1.3e+006	
제약조건-2	19	10	1.5e+002	1.5e+002	1.5e+002	1.5e+002	
*							

측정 요소형상 분석

8863개 대상 선택됨

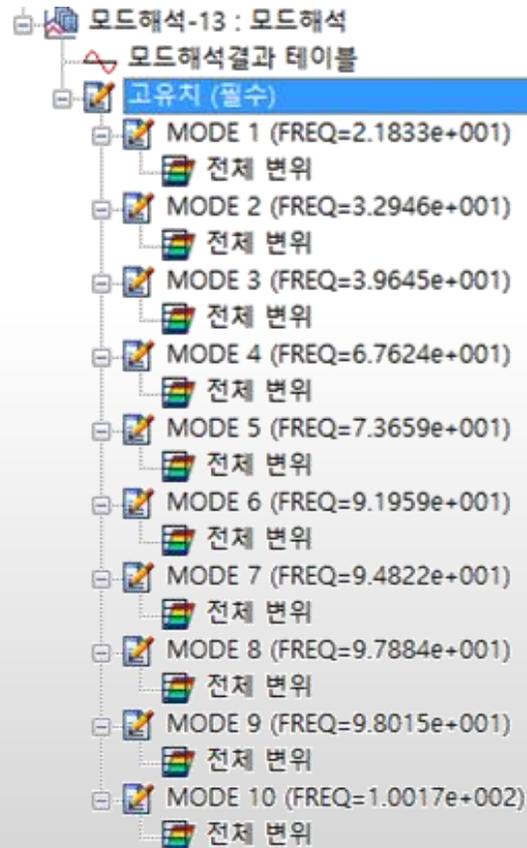
종류	총 합계
<input checked="" type="checkbox"/> 길이 (1D)	88558.0708 mm
<input checked="" type="checkbox"/> 면적 (2D)	0 mm ²
<input checked="" type="checkbox"/> 부피 (2D)	0 mm ³
<input checked="" type="checkbox"/> 부피 (3D)	0 mm ³
<input checked="" type="checkbox"/> 질량	47.5411032 kg

4. 선형정적해석&모드해석



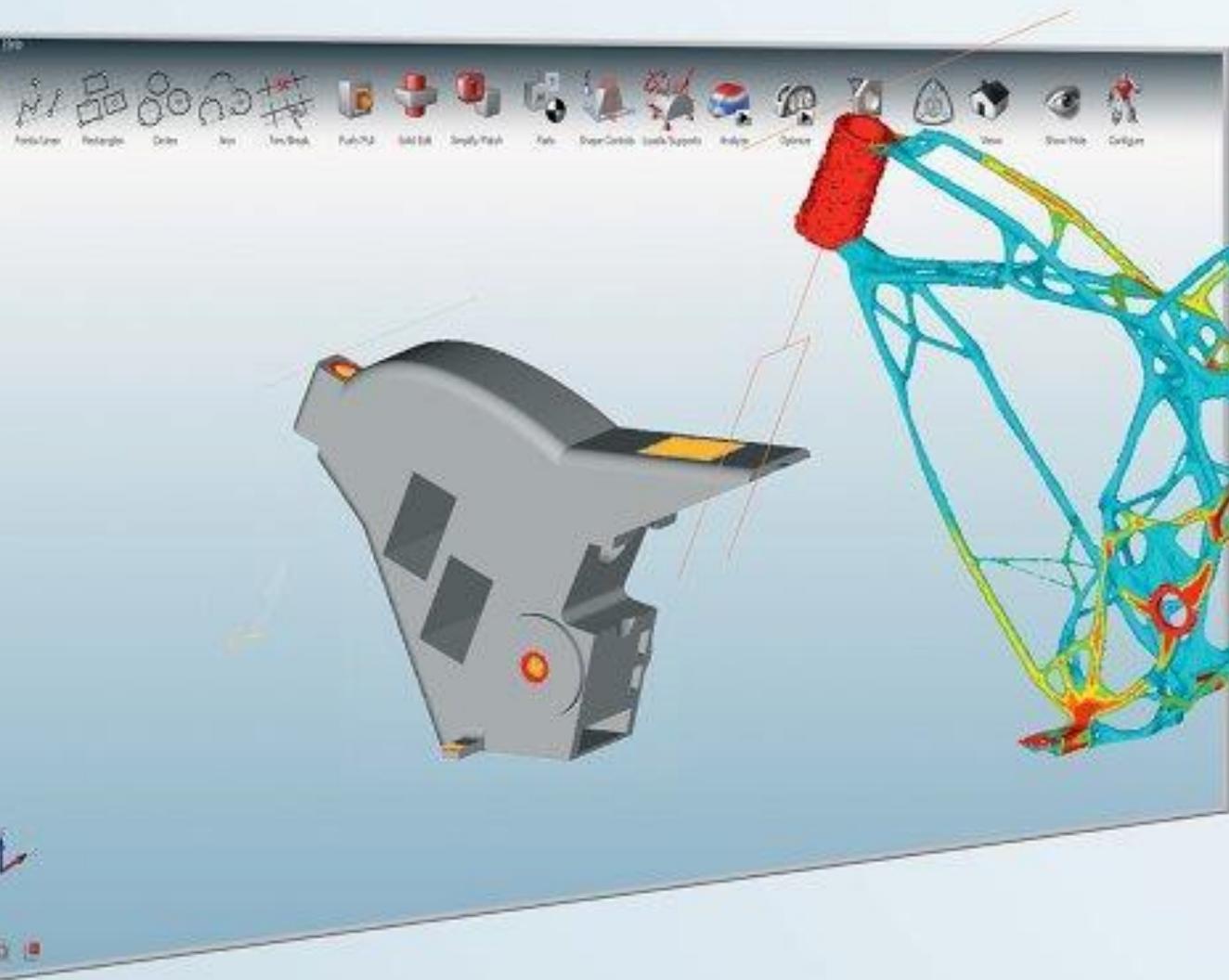
최대응력이 152Mpa를 넘어감
 제약조건 위배율 = 49%

4. 선형정적해석&모드해석



사람이 매스꺼움을 느끼는
 복부의 장기의 진동수인 2Hz~10Hz

2~10Hz사이의 진동수는
 존재하지 않음



Thank You

QnA