

차체구조 프로젝트(가디언)

2009021529 정우진

2009009264 이재호

목차

- 설계목표
- 기본프레임 설계&해석
- 위상최적설계
- 보강제 추가
- 치수최적화
- 최종해석결과
- 결과정리 및 고찰
- Q&A

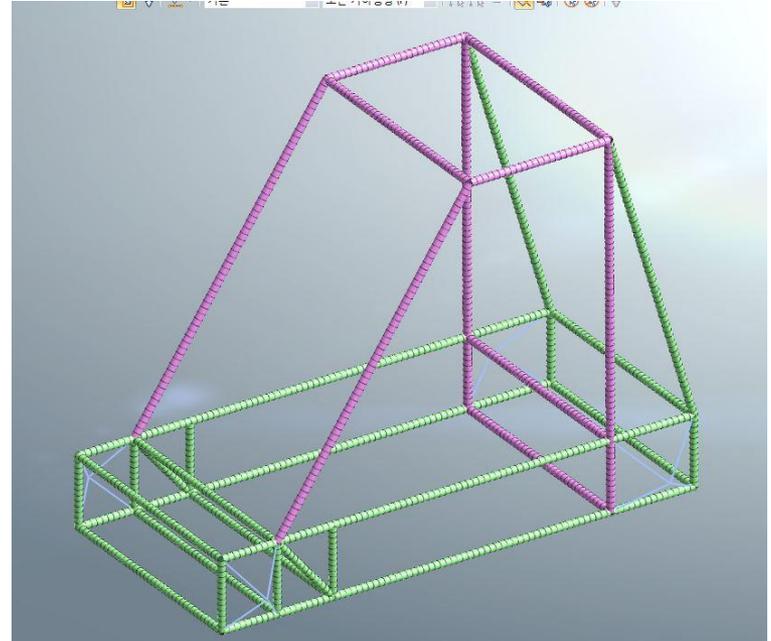
설계목표

- 설계목적
 - 굽힘 강성 $> 5000\text{N/mm}$
 - 비틀림 강성 $> 200000\text{Nm/rad}$
- 목적함수
 - 컴플라이언스 최소화
- 설계변수
 - 각 파이프 단면 외경, 두께
- 제약조건
 - 무게 $< 50\text{kg}$
 - 고유진동수 $> 25\text{Hz}$



기본프레임 설계&해석

- 롤케이지
 - Alloy Steel 사용
 - 외경 : 27mm, 두께 : 1.6mm
- 그 외 파이프
 - Cast Carbon Steel 사용
 - 외경 : 25mm, 두께 : 0.9mm

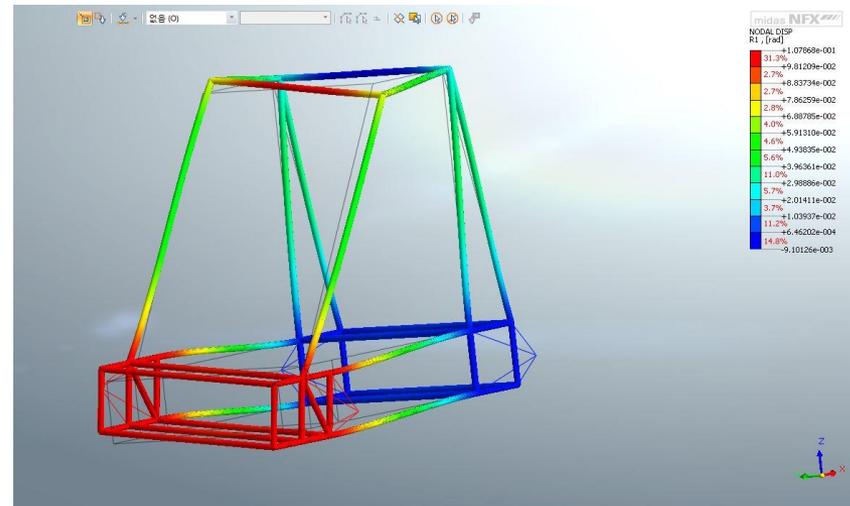
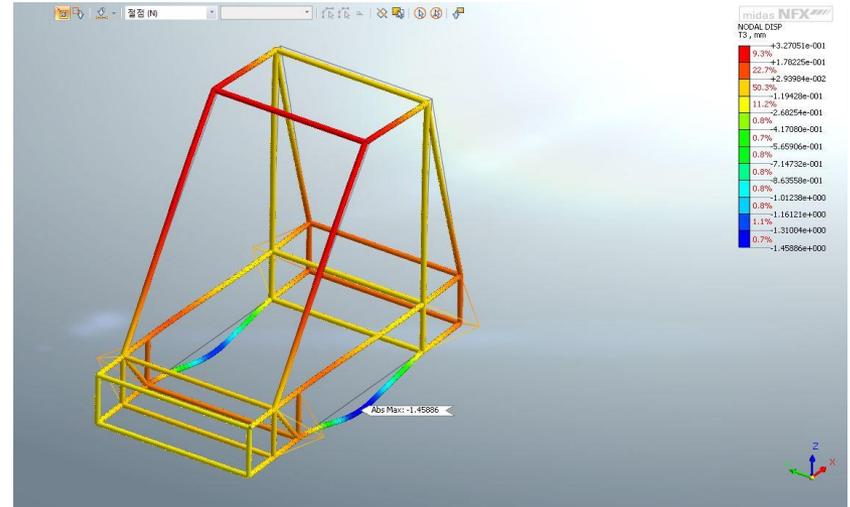


기본프레임 설계&해석

	굽힘 (N/mm)	비틀림 (Nm/rad)
요구 강성	5000	200000
해석값 강성	1371	29666
충족비율	27.42%	14.83%

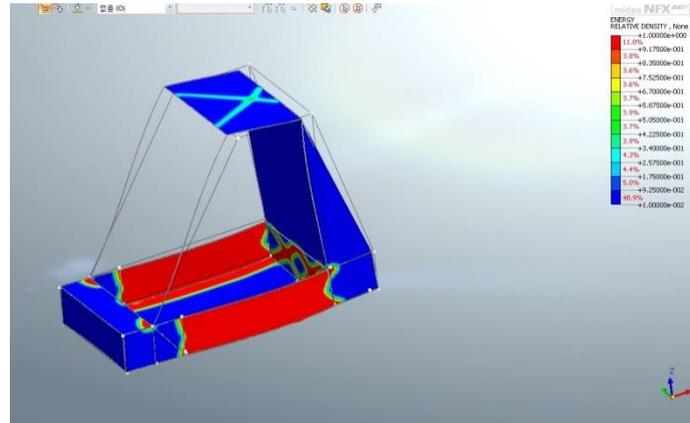
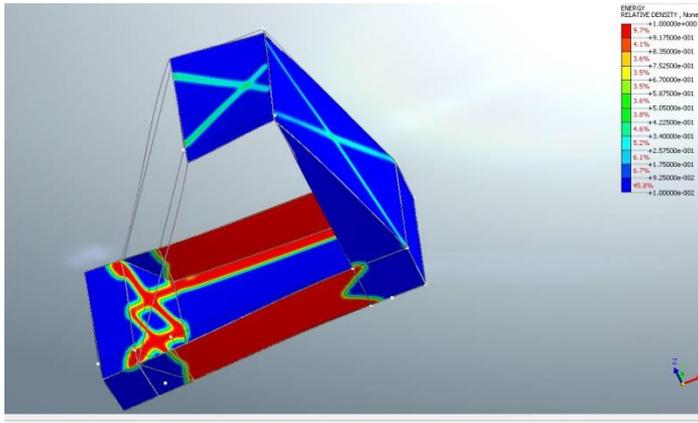
고유진동수 : 18.24Hz < 25Hz

질량 : 9.15kg

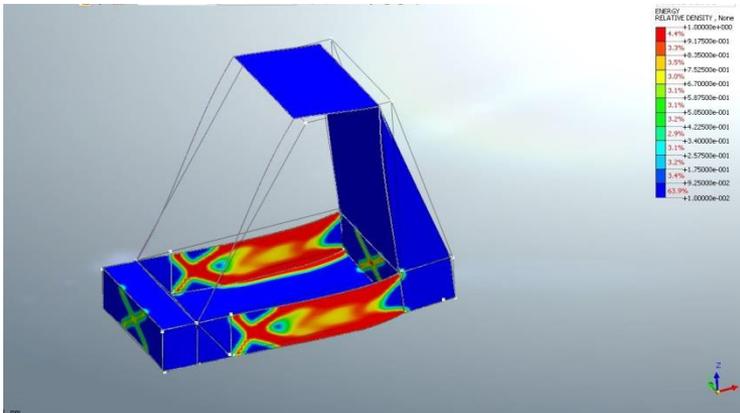


위상최적설계

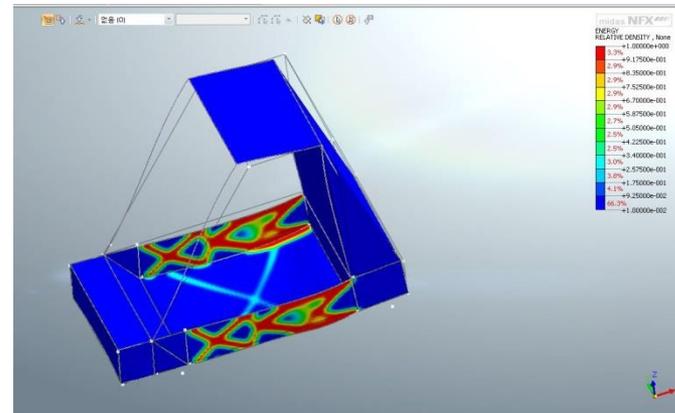
컴플라이언스 최소화 조건으로 멀티로딩 조건 하 목표부피를 변화 -> 최적형상 결정



Vf 30%

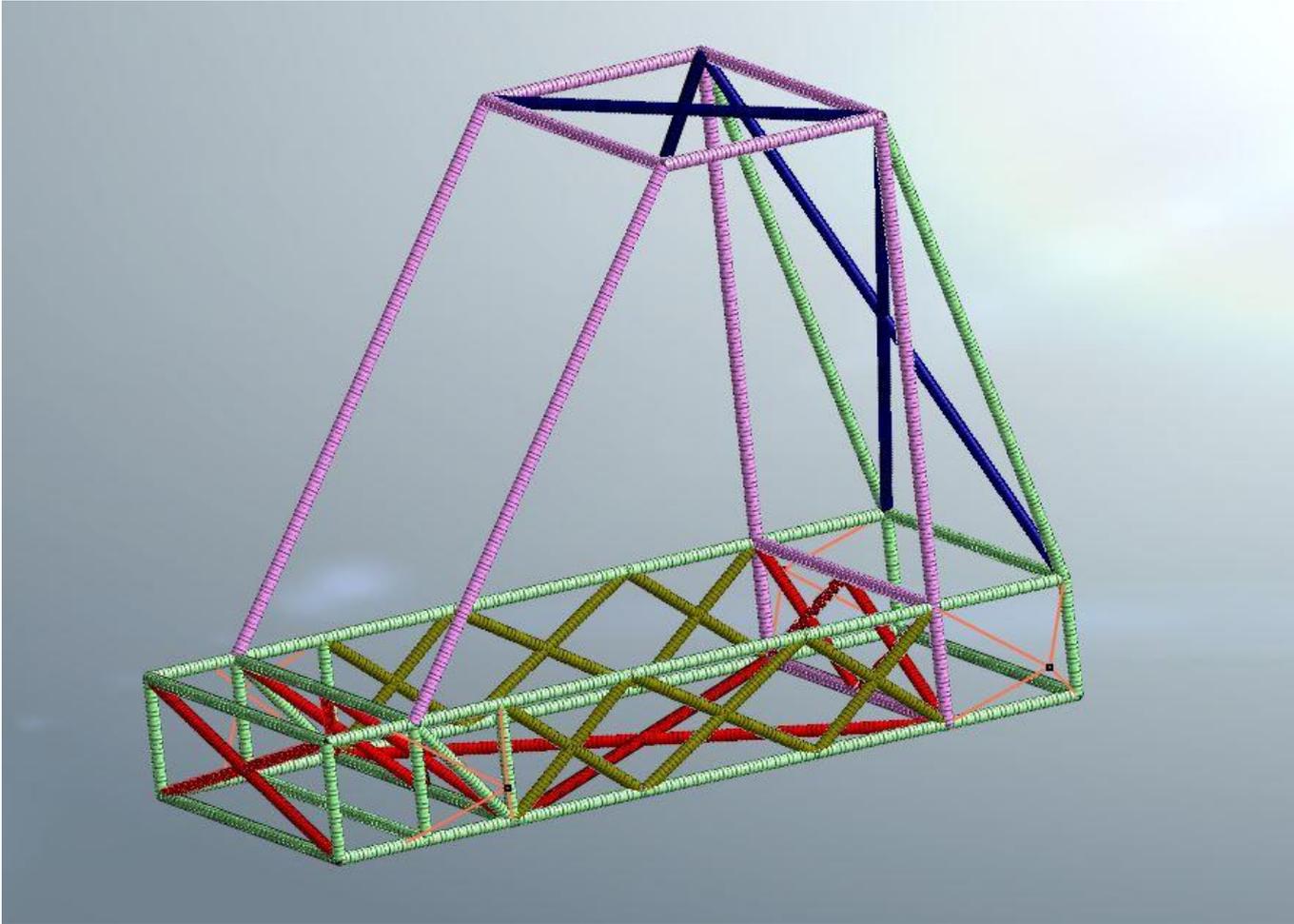


Vf 10%



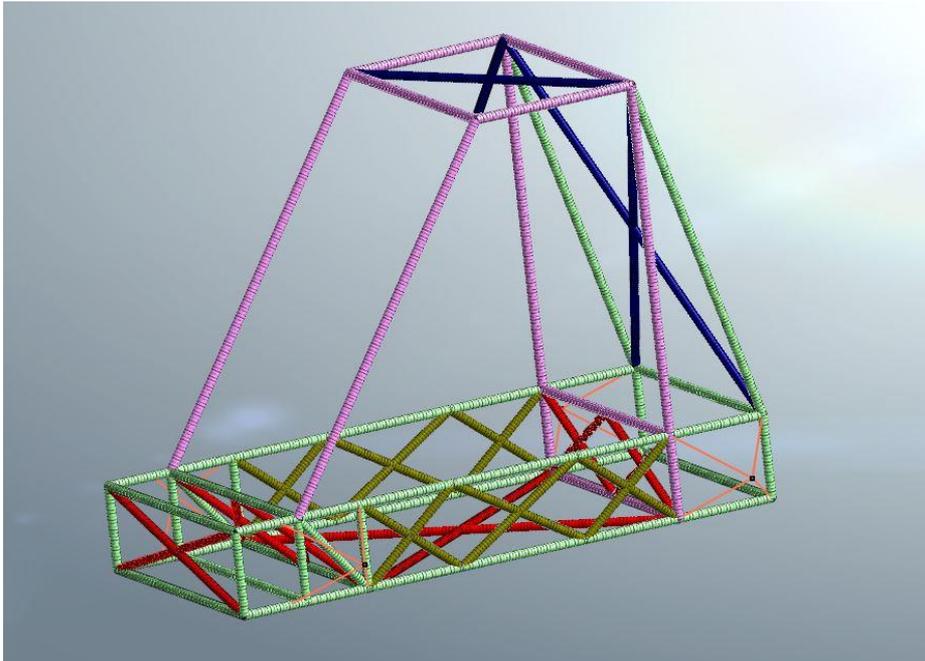
Vf 5%

보강제 추가



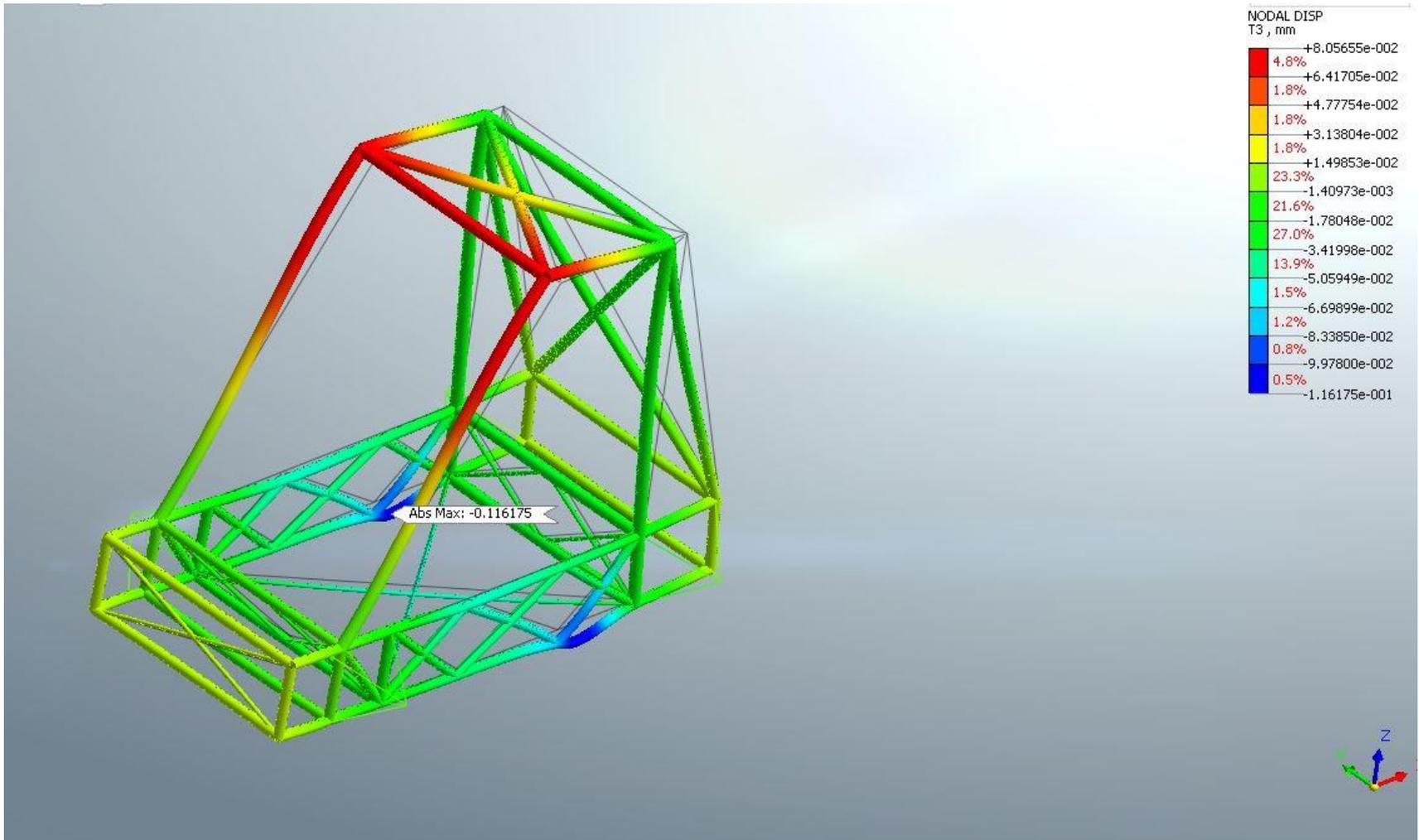
보강제 추가 후 5개의 단면특성 적용(설계변수 10개)

치수최적화

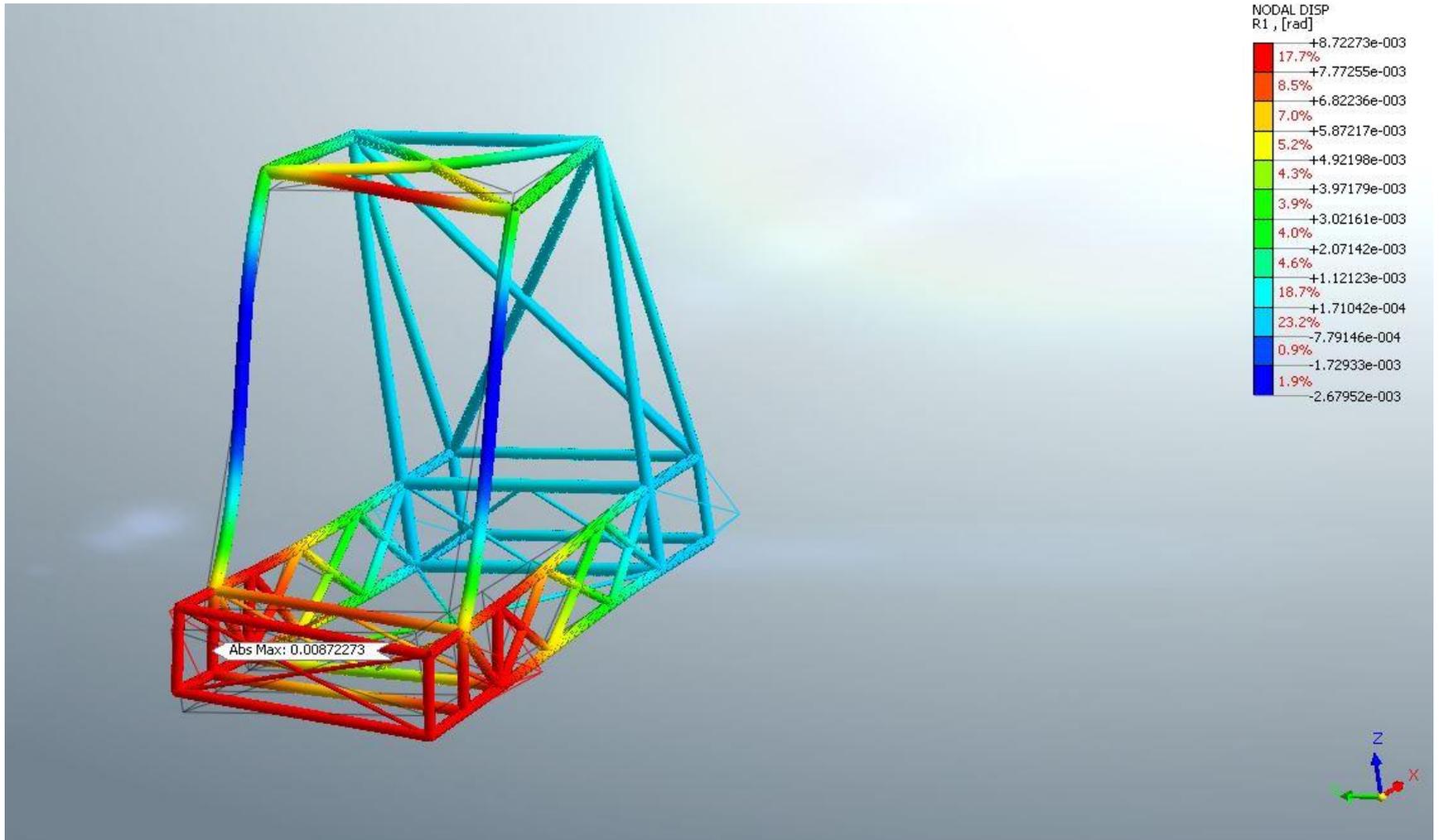


	외경(mm)	두께(mm)
롤케이지(분홍)	39.53	1.51
파이프1(연두색)	33.36	0.98
파이프2(녹색)	29.99	0.99
파이프3(파란색)	35.46	0.91
파이프4(빨강색)	13.49	0.94

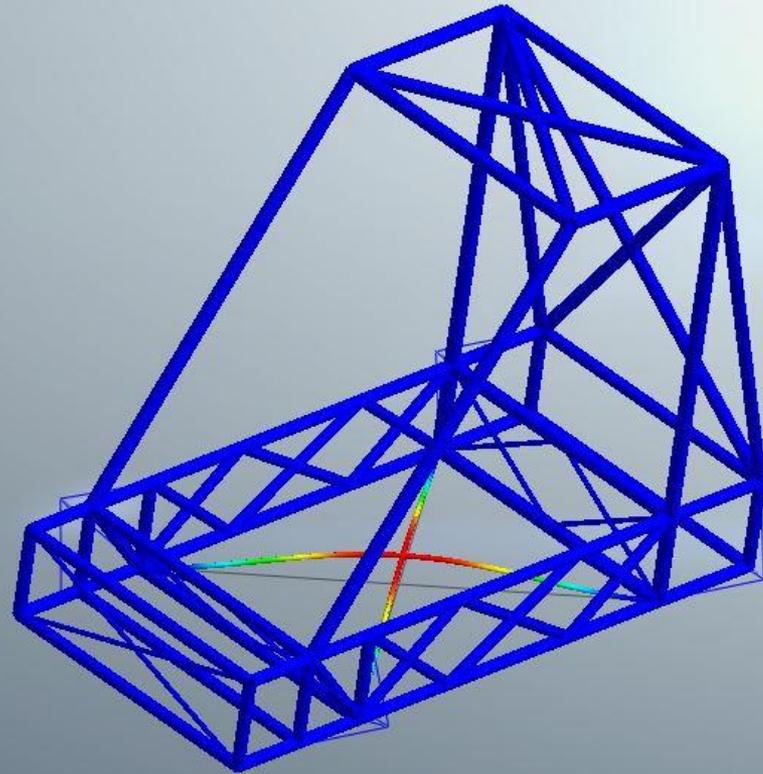
최종해석결과



최종해석결과



최종해석결과



[DATA] 모드해석, 모드해석 (필수), MODE 1 (FREQ=4.8729e+001), [UNIT] N, mm

최종해석결과

	요구값	해석값	충족비율	초기모델대비 증가율	설계요건
굽힘(N/mm)	5000	8608	172	627	0
비틀림 (Nm/rad)	200000	366858	183	1236	0
고유진동수 (Hz)	25	48.7	194	266	0
질량(kg)	50	35.8	139	-	0

결과정리 및 고찰

- 간단한 형상 모델링 후 위상, 치수최적화를 이용하여서 차체가 요구하는 조건(강성, 고유진동수, 질량)들을 충족시켜주었다.
- 위상최적화 시 솔리드요소를 사용했다면 더 최적의 결과를 얻을 수 있을 것이다.
- 차체가 요구하는 설계조건보다 큰 충족비율을 보여준다. 부피 최소화 최적설계를 통해 재료를 줄여 가격절감을 고려해 보아야 한다.

Q & A