

BAJA 프레임 프로젝트 발표

타고싶은 자작차
김영광, 황석민

목 차

1. 기초 프레임
2. 하중 조건
3. 보 강
4. 결 론

기초 프레임

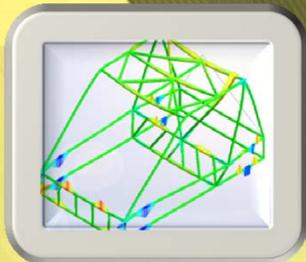
1. 기초 프레임 선정

가. 길이 제한사항

- 최대 폭 : **1620mm**
- 높이 규정 : 사람의 헬멧보다 **152mm** 높아야 함
- **FBO, RHO** 프레임 각 및 프레임 길이의 제한

나. 일반 사람의 크기 선정

- 앞은 키 : 1000 mm 어깨높이 : 700 mm
- 어깨너비 : 500 mm 엉덩이너비 : 400 mm
- 허벅지 : 500 mm 종아리 : 400 mm



안양대학교 기계공학부

2012 차체구조 **타**고싶은 **짜**작차

기초 프레임

2. 재료의 선정

가. 재료 물성

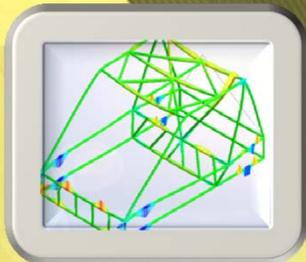
- 쉽게 구할 수 있는 탄소강으로 결정

나. 파이프 크기 선정

- 외경 12.5mm, 두께 1.5mm

주요 규격별 물성치 비교

용도	규격	주요화합성분			인장강도	항복강도	연신율	충격치	열처리
		C	Si	Mn	N/mm ²	N/mm ²			
구조용 압연 강재	SS400	규정 없음			400~510	215 이상	23 이상	규정 없음	없음
	SM490A	0.22 이하			490~610	295 이상			
	SM490B								
	SM490YB								
	SM520B				520~640	335 이상	21 이상		
	SM520C	0.20 이하	0.55 이하	1.60 이하					
	PILAC-BT33				500~620	330 이상	19 이상	0°C 27J이상	(TMCP)
	PILAC-BT36				520~637	353 이상			
PALAC-BT45				550~657	450 이상				
	A515 Gr.50	0.27 이하		0.69 이하	415~550	270 이상	25 이상		



안양대학교 기계공학부

2012 차체구조 **타**고싶은 **자**작차

기초 프레임

3. 선정 포인트 및 결과

가. 단순화

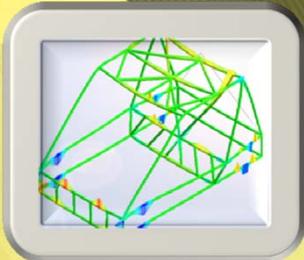
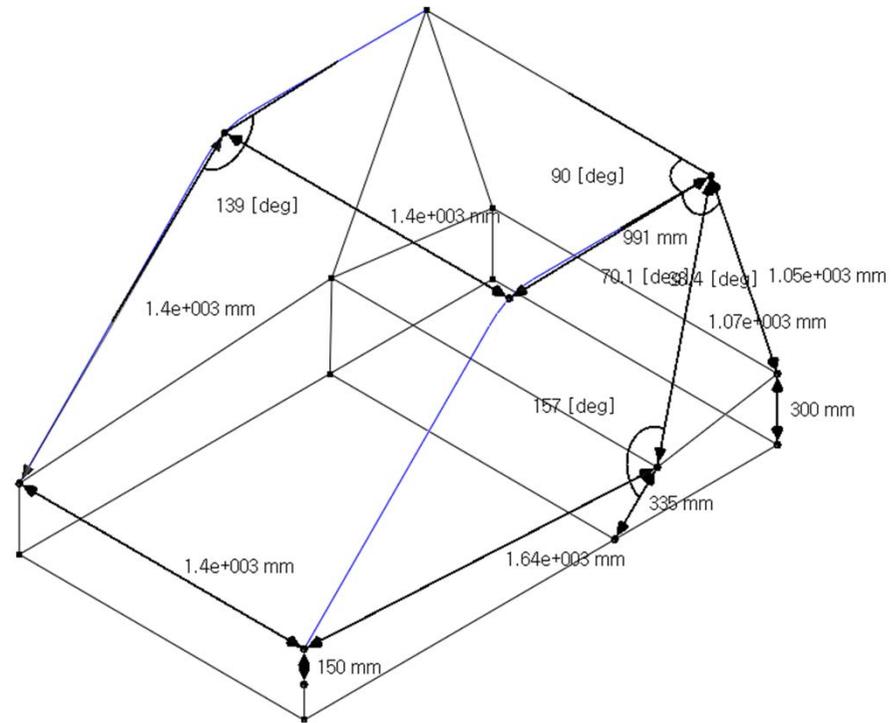
- 사각프레임의 활용

나. 주행 안정성

- 차륜 거리를 길게 함

다. 전방 충돌 안전성

- 전방 프레임 각을 크게 함



안양대학교 기계공학부

2012 차체구조 타고싶은 짜작차

하중 조건

1. 정적 하중

가. 사람의 하중

- 일반인 기준 : **70kg**

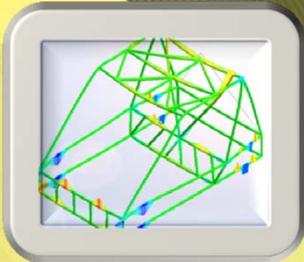
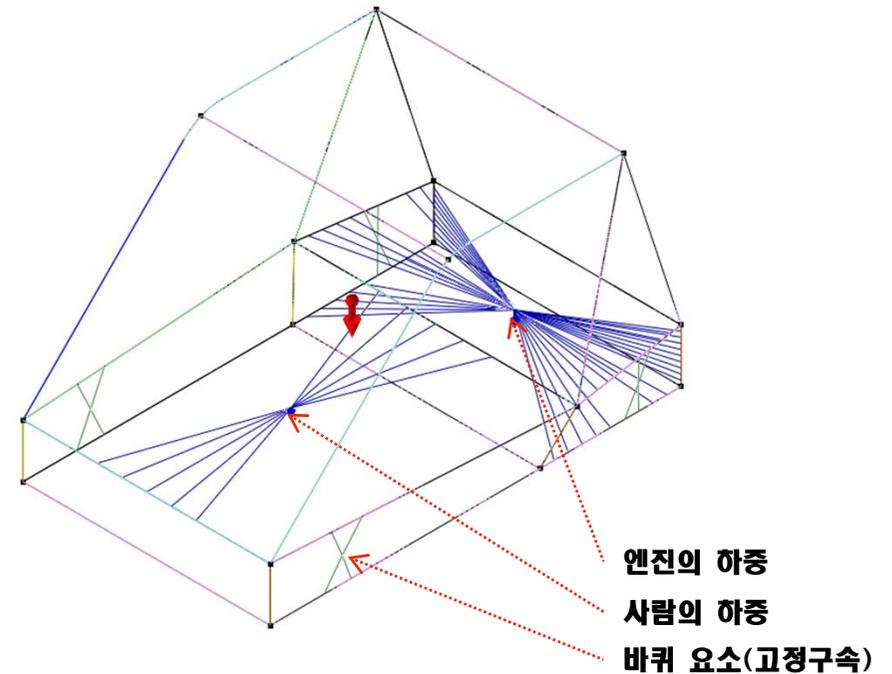
나. 엔진 및 파워트레인

- **RR**로 선정 : 후방에 하중 집중

- **RRH**에도 마운트

- 총 무게 : **230Kg**

다. 각 프레임 자체 하중



안양대학교 기계공학부

2012 차체구조 타고싶은 짜작차

하중 조건

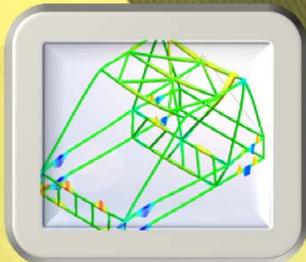
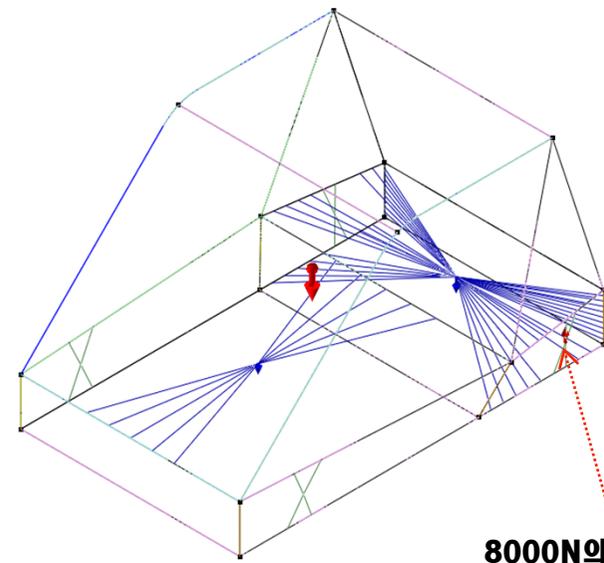
2. 차체 전단 하중

가. 장애물에 의한 우측 뒷바퀴 하중

- 40Km의 속도로 진행 시의 경우

$$- \frac{(311.33(kg) \times 40(\frac{km}{h}))}{0.1 \times 4} = 8647.19N$$

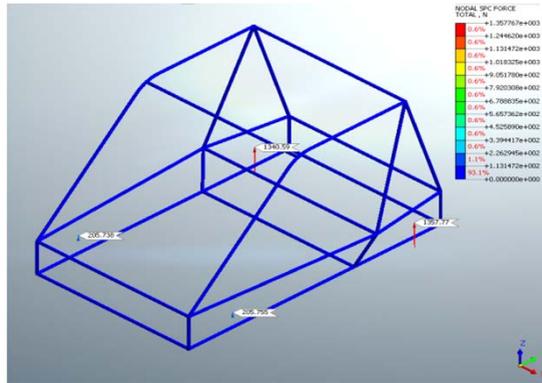
- 약 8000N



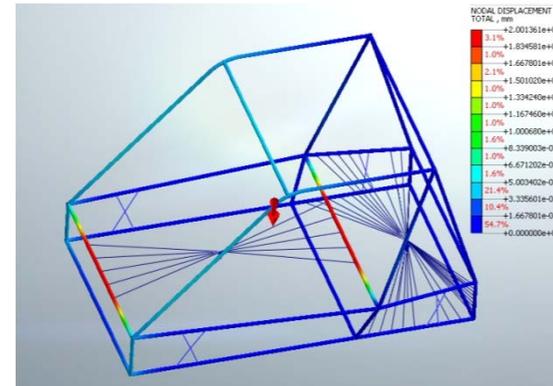
안양대학교 기계공학부

2012 차체구조 타고싶은 짜작차

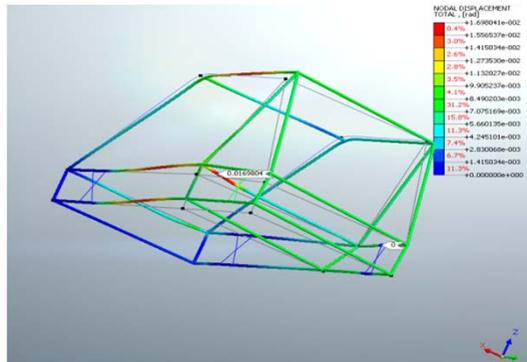
기초 프레임의 하중 해석결과



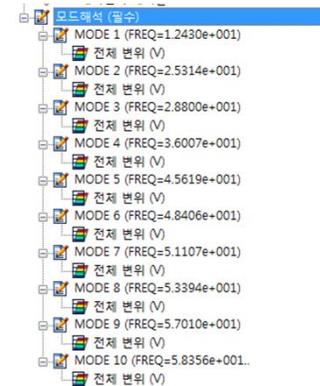
질량
17.33Kg



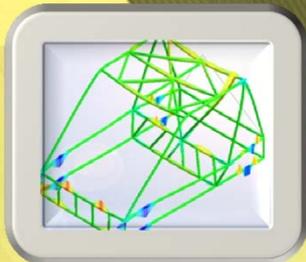
최대 변위
2mm
급힘 강성
662N/mm



전단 강성
2.43MNm/rad



고유 진동수
12.43Hz



안양대학교 기계공학부

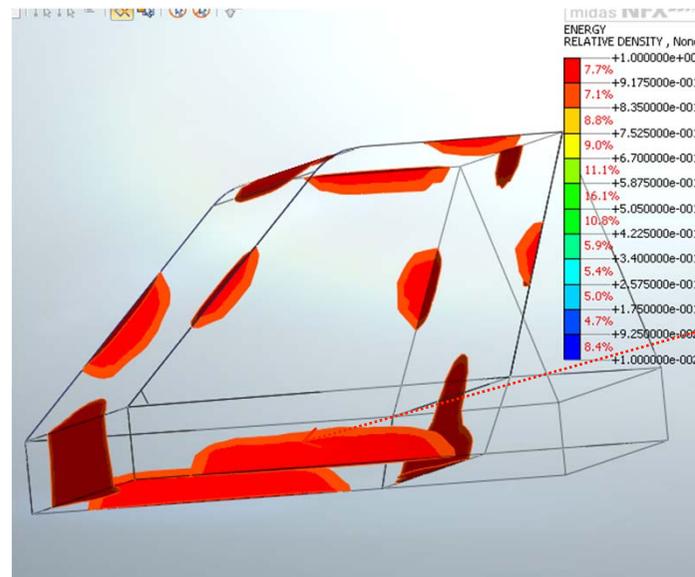
2012 차체구조 타고싶은 짜작차

보 강

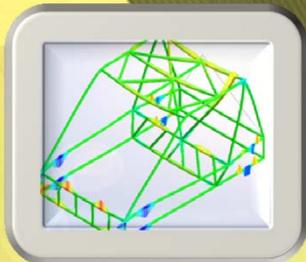
1. 위상 최적화

가. 하중에 대한 위상 최적화

- 위상 최적화를 통해 형상의 경향 파악



메쉬를 이용한
프레임 표면의 위상최적화



안양대학교 기계공학부

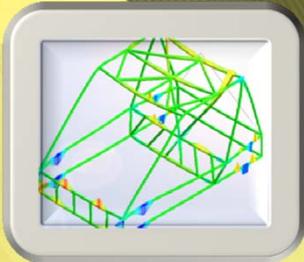
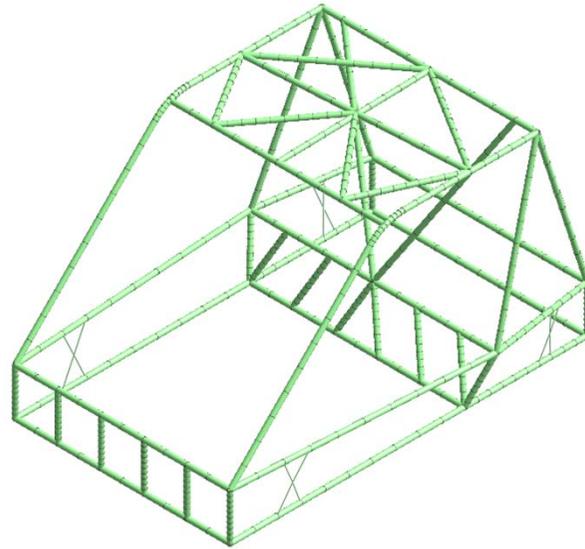
2012 차체구조 타고싶은 짜작차

보 강

2. 프레임을 통한 보강

가. 형상 결과

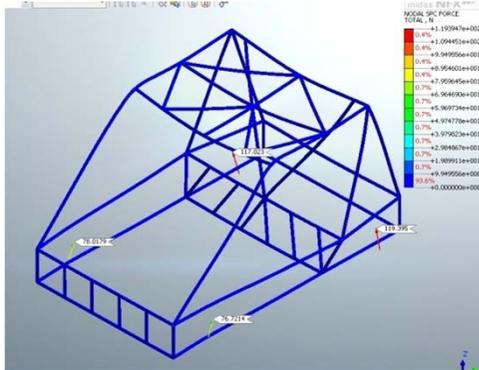
- 위상최적화와 변위 최대치 구간, 전단 최대치 구간을 고려



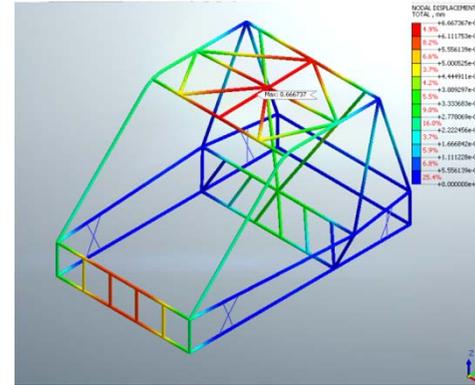
안양대학교 기계공학부

2012 차체구조 **타**고싶은 **짜**작차

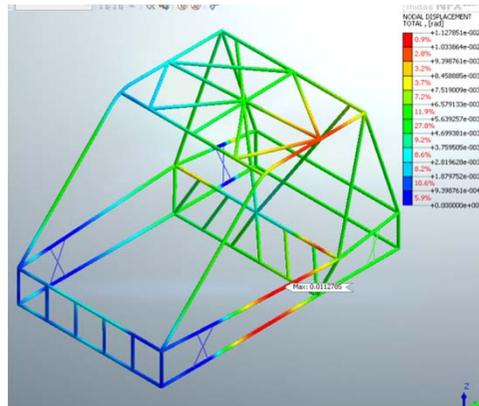
프레임 보강 후 해석 결과



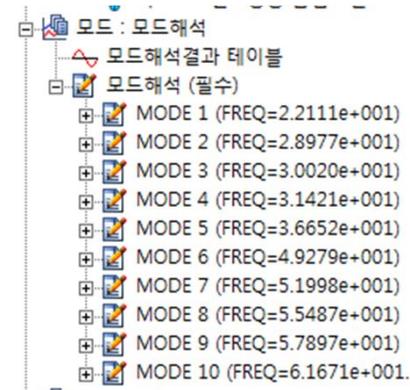
질량
39.87Kg



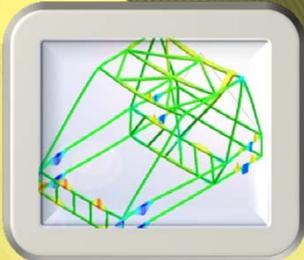
최대 변위
0.667mm
굽힘강성
2444N/mm



전단 강성
4.22MNm/rad



고유 진동수
22.11Hz



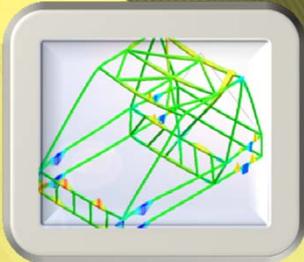
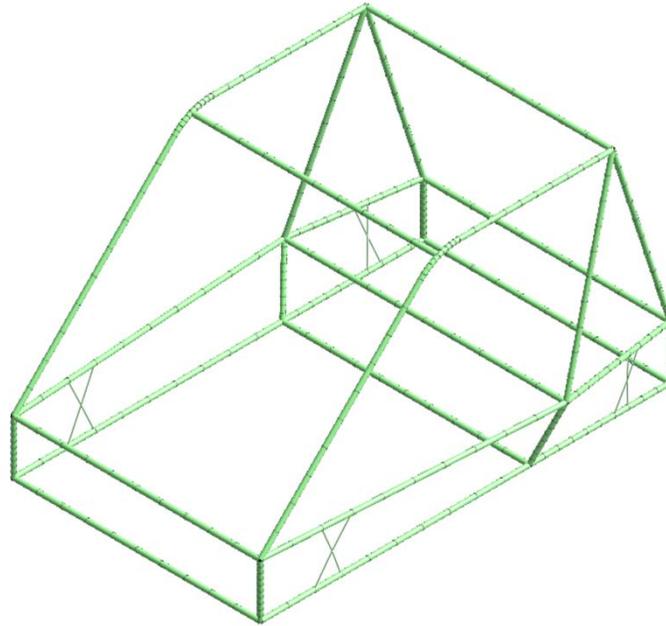
안양대학교 기계공학부

2012 차체구조 타고싶은 짜작차

보 강

3. 파이프 반경 변경을 통한 보강(두께동일)

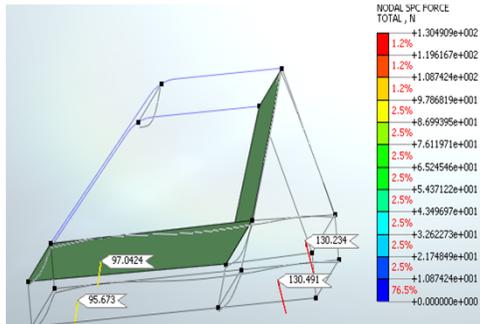
가. 프레임 보강을 제외 하고 반경만을 변경 : 12.5mm to 20mm



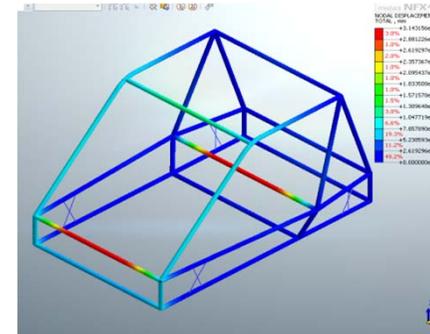
안양대학교 기계공학부

2012 차체구조 타고싶은 짜작차

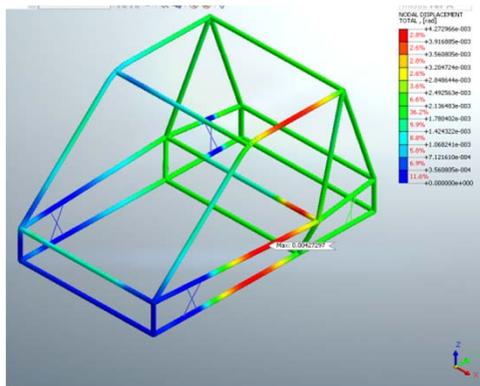
반경 보강 후 해석 결과



질량
46.23Kg



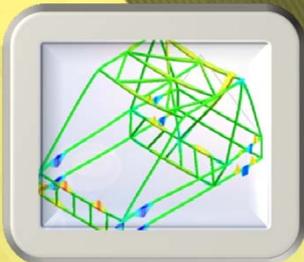
최대 변위
0.314mm



전단 강성
18.61MNm/rad

- 모드해석 (필수)
- MODE 1 (FREQ=1.9745e+001)
 - MODE 2 (FREQ=4.0168e+001)
 - MODE 3 (FREQ=4.4791e+001)
 - MODE 4 (FREQ=5.5992e+001)
 - MODE 5 (FREQ=7.2258e+001)
 - MODE 6 (FREQ=7.6896e+001)
 - MODE 7 (FREQ=8.0811e+001)
 - MODE 8 (FREQ=8.4641e+001)
 - MODE 9 (FREQ=8.9998e+001)
 - MODE 10 (FREQ=9.2018e+001..)

고유 진동수
19.74Hz



안양대학교 기계공학부

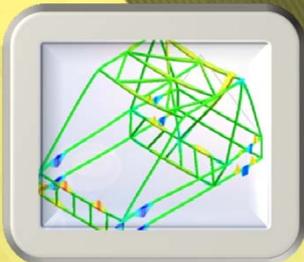
2012 차체구조 타고싶은 짜작차

결론

1. 프레임 보강 보다 반경보강이 질량 증가분에 비해 강성증가가 크다!!
2. 저 중량의 프레임 자작차의 경우 프레임 보강으로 인한 제작 소요의 증가분 대비 반경보강이 더 효율적이라고 판단!!

	기초 프레임	프레임보강	반경보강
무게	17.33Kg	39.87Kg	46.23Kg
최대변위	2mm	0.667mm	0.314mm
강성	2.43MNm/rad	4.22MNm/rad	18.61MNm/rad
고유진동수	12.43Hz	22.11Hz	19.74Hz

☞ 참고 : 세개의 프레임 모두 하중조건에 의해 항복응력 이상의 응력이 발생치 않았음



안양대학교 기계공학부

2012 차체구조 타고싶은 짜작차

The background is a complex, abstract geometric composition. It features a central point from which numerous lines radiate outwards, creating a starburst or crystalline effect. The colors are primarily shades of yellow and olive green, with some darker, almost black, areas in the shadows. The overall texture is layered and translucent, giving it a three-dimensional feel. The text 'Q&A' is centered in a clean, white, sans-serif font.

Q&A