

KSAE 대학생 자작자동차대회 설계 비교 보고서



학교명	한국기술교육대학교	팀명	자.연.인
팀장	김태건	지도교수	조완기
전년도 수상 실적	금상		

차량 내용

구분	명칭	길이(mm)	폭(mm)	높이(mm)	무게(kg)	비고
전년도	KUTY-25	2004.93	1530	1420	259.5	
올해	KUTY-26	2000	1558.2	1430	230	

상기 참가팀은 전년도 KSAE 대학생 자작자동차대회에서 상위 입상한바 다음과 같이 설계 비교 보고서를 제출합니다.

2024 년 5 월 30일

대학생 자작자동차대회 조직위원회 귀중

■ Summary

2023년 KUTY-25 차량의 설계 배경은 드라이버가 편하게 운전할 수 있는 차량을 만드는 것을 목표로 하여 최선의 기량을 발휘할 수 있도록 하였습니다. 차량의 개선점으로는 코너 탈출 속도가 느린 점, 기어비 선정을 잘하지 못한 점, 회전반경이 큰 것과 높은 중량 등을 선정했습니다.

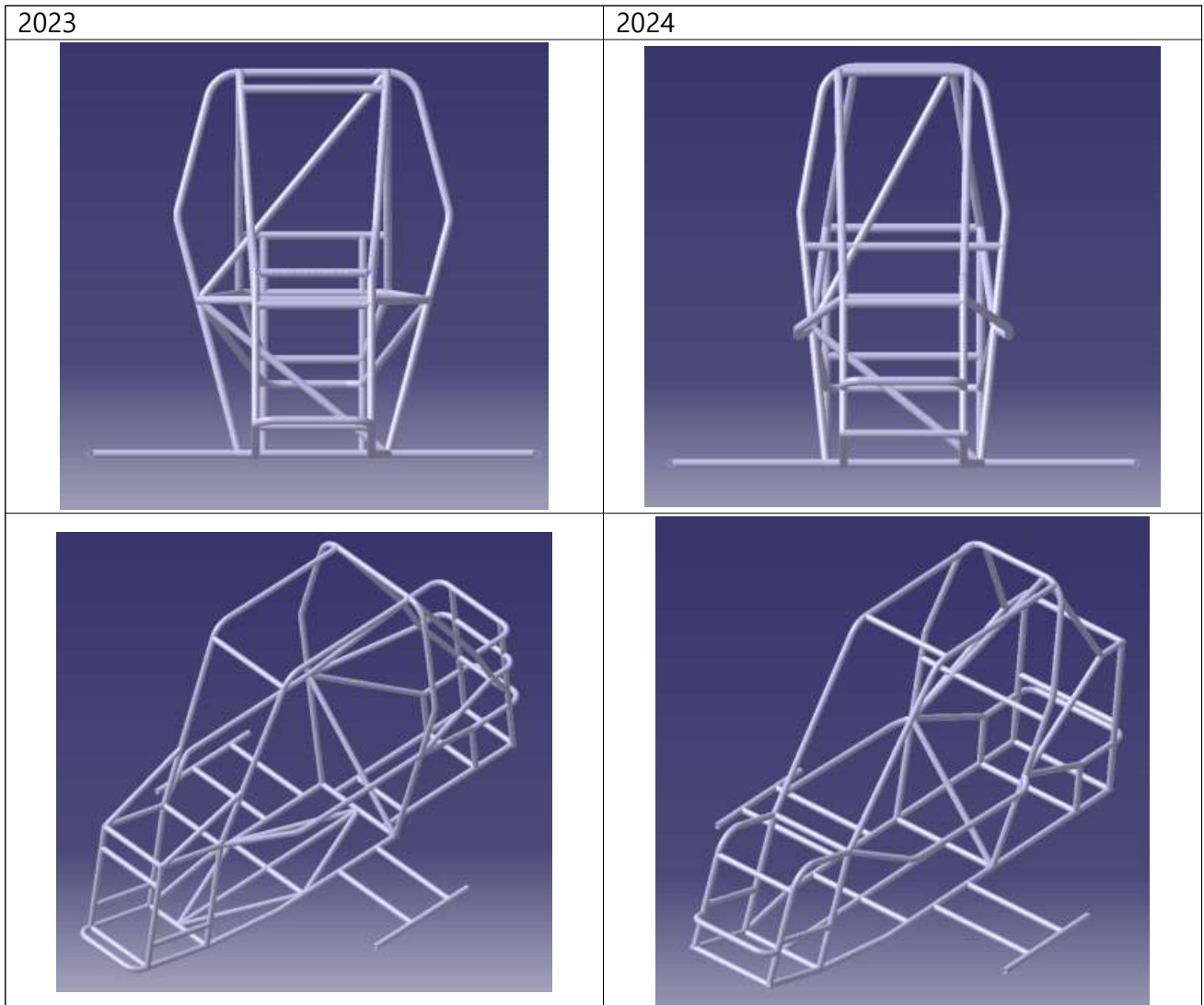
올해 KUTY-26 차량은 서스펜션 지오메트리의 변경, 스티어링 지오메트리의 변경으로 롤센터 높이가 증가와 회전반경 축소를 하였고, 엔진과 기어비의 변경을 통해 더 높은 차량 속도를 얻고자 하였습니다. 또한, 전방 투영 면적을 줄여 공기저항으로 인한 항력을 줄이고, 경량화를 목표로 하고 있습니다. 기존의 설계 데이터를 개선하며 해석과 데이터를 바탕으로 완성도 높은 차량을 설계 및 제작을 진행 중입니다.

■ Preliminary Design

축거 (mm)	1633
윤거 (mm)	1325 / 1355
공차 무게 (kg)	230
하중 배분 (with driver)	0.53 : 0.47
CG Height (mm)	468
KPI, Scrub Radius (mm)	12 degree, 10
Caster Angle, Trail (mm)	6 degree, 28.95
Ackerman Percentage	90.1684 %
Ride Frequency [Hz]	1.18 / 1.32
Roll Gradient [deg/g]	3.63
엔진, 구동방식	KTM Duke 125, MR
조향방식	Steering Gear Box ver2 (조향기어 박스 L300)
현가장치(전륜, 후륜)	더블 위시본, UTV 쇼크업쇼버(OS MOTORS)
휠	GPS 10×5 (3+2) Rolled Lip wheel 4/110-115
타이어	Kenda K284 MAX A/T Tire - Front - 21x7x10 / Kenda K299 Bearclaw ATV Tire 22 X 8.00-10

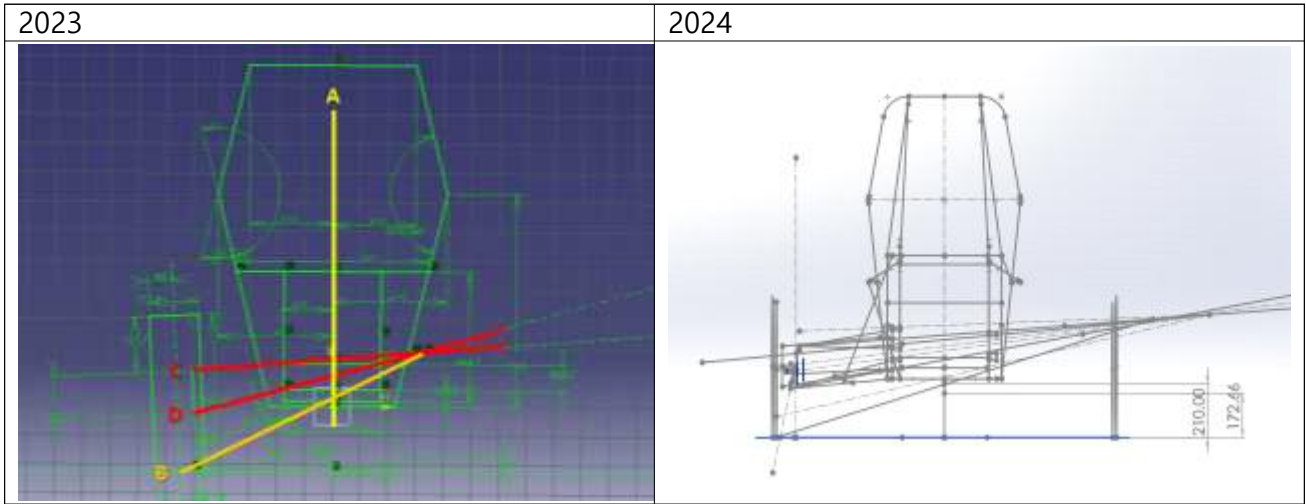
■ Detail Design

[그림 1] 프레임 변경 전 후 사진

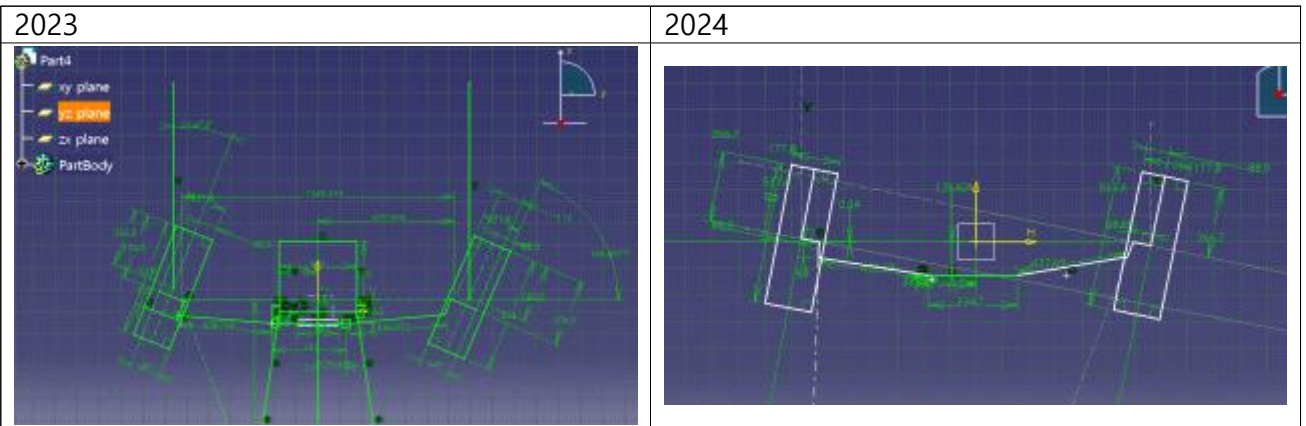


프레임의 무게 40.663kg → 35.761kg로 4.902kg를 경량화를 했고, MRH의 폭 감소로 공기저항의 감소와 LSIM 폭 증가로 정비 용이성 및 롤센터 높이 확보를 했습니다.

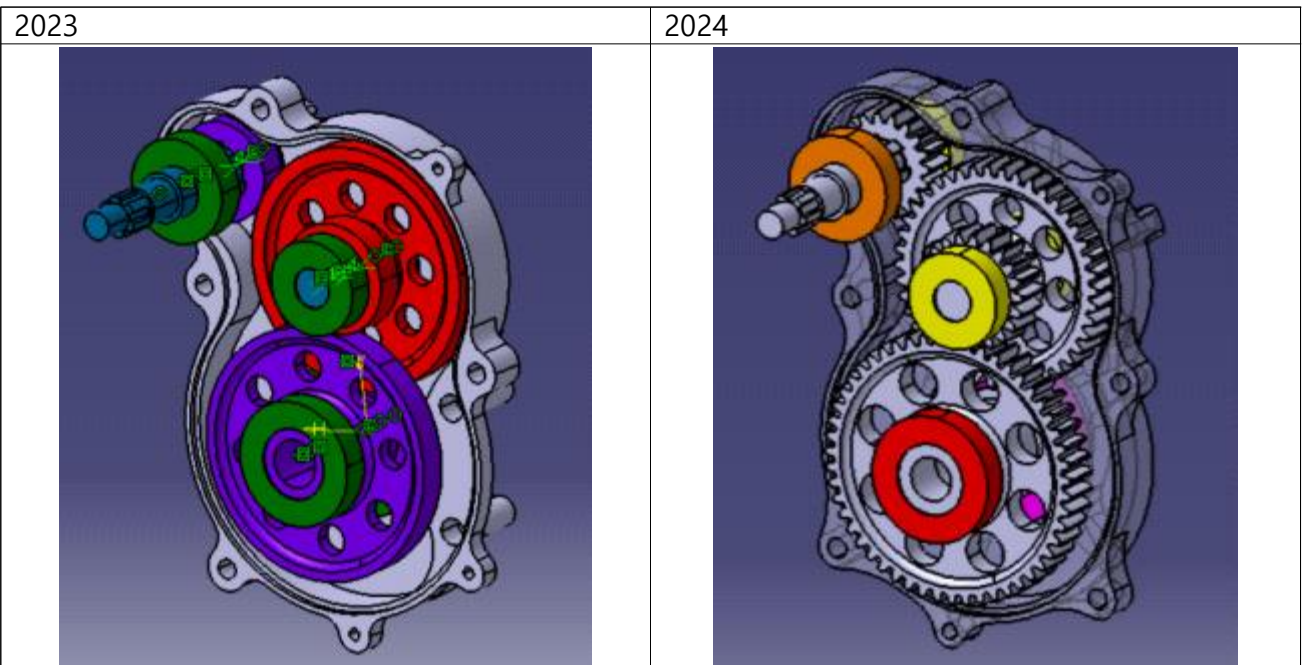
[그림 2] 서스펜션 지오메트리 전 후 사진



[그림 3] 스티어링 지오메트리 전 후 사진



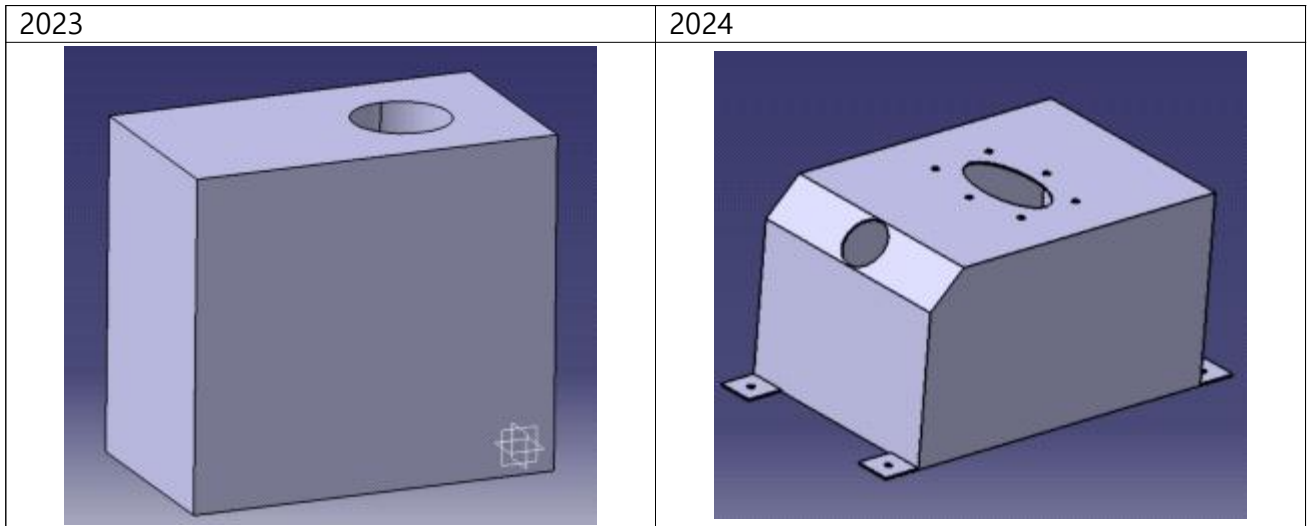
[그림 4] 기어박스 전 후 사진



2023년도에 사용한 기어박스의 종감속비는 5.454였지만, 토크가 필요 이상으로 강하다고

판단하여 종감속비를 5.378로 줄이고 스프라켓 기어비 또한 줄일 예정입니다. 기어박스 하우징은 강성해석과 하우징 내부 구리스의 유동해석 결과를 고려하여 형상을 재설계하고 전체적인 폭을 늘려 효율 및 강성을 확보하였습니다. 또한, 내부 기어들의 이빨을 구현하여 각각의 기어들이 받는 힘을 구체적으로 해석할 수 있었습니다.

[그림 5] 연료통 전 후 사진

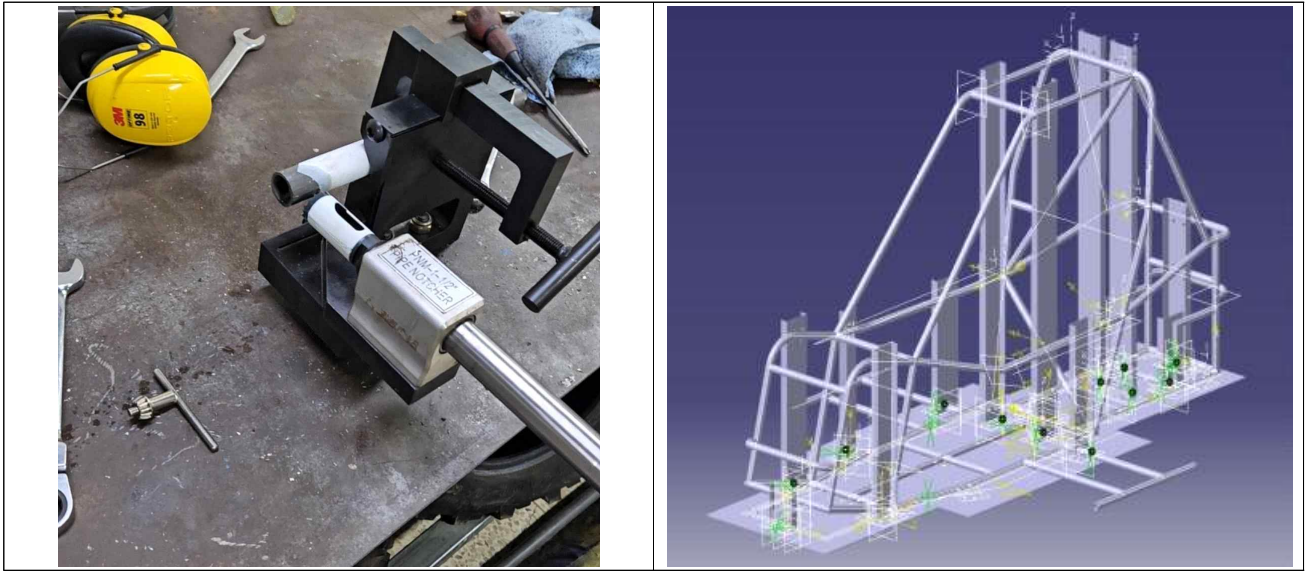


2023년도 대회 경험에 기반하여 기존 8L 용량은 필요 이상으로 크다고 생각하여 연료통의 부피를 7L로 줄였습니다. 용접의 편의성을 위해 연료 주입구 부분을 45도 각도로 기울였으며 연료 펌프가 달라졌기 때문에 연료 펌프 구멍의 형상도 재설계하였습니다. 차량 선회 시 연료가 쓸리는 것을 방지하기 위해 연료탱크 내부에 베플(baffle) 구조를 설계할 예정입니다.

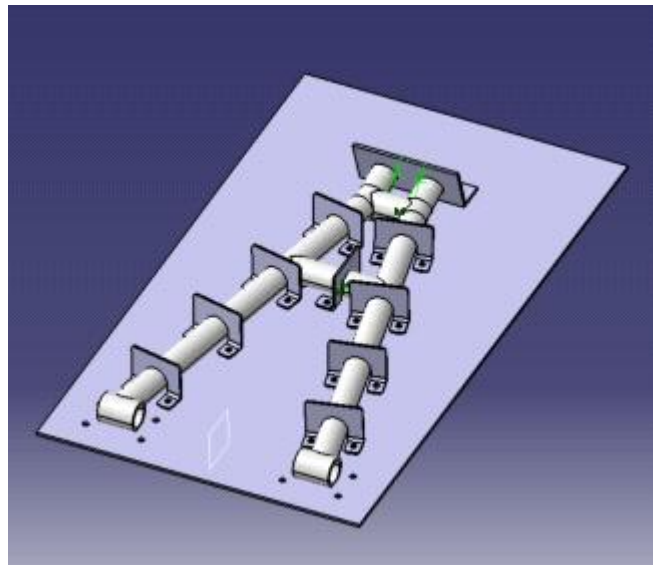
■ Manufacturing

차량 제작 방식은 작년과 대부분 동일합니다. 올해부터는 노칭기를 도입하여 파이프 노칭에서의 작업 시간과 효율을 증대하였습니다.

[그림 6] 프레임 노칭기 & 지그 어셈블리 사진



[그림 7] 암 제작 지그



CNC 가공, 레이저 커팅 & 절곡으로 너클과 너클암 각종 마운트와 브라켓들을 제작하였습니다. 올해 새로 도입된 차량 기술 규정으로 휠 센터에 핀 방식을 도입하였고, 노드락 와셔와 핀 방식으로 풀림방지를 하는 차량을 제작하고 있습니다.

유격에도 신경을 많이 쓰고 있습니다. 볼트의 나사산 부분에서 오는 유격, 부품 사이 스페이서나 부싱을 추가하여 설계 및 제작을 하고 있습니다. 또한 볼트도 열처리가 된 볼트만을 사용하고 있습니다.

제작 과정 중에 용접으로 인한 열변형은 서스펜션 하드포인트나 지오메트리 관련된 부분을 주로 고려하고 나머지는 빠르게 진행하고, 코너웨이트나 얼라이먼트를 조절하는 방식으로 하고 있습니다.

■ Conclusion

겨울 방학부터 동아리원들과 꾸준히 회의 하고, 자동차를 연구하며, 올해 차량의 설계 목표와 계획을 세우고, 설계 및 제작을 진행하고 있습니다. 올해 차량은 서스펜션 지오메트리와 스티어링 지오메트리의 수정으로 인해 코너링 성능을 개선하고, 경량화와 KTM 엔진의 도입으로 인해 차량의 속도 향상을 기대하고 있고, 모든 레이스를 성공적으로 완주할 수 있는 완성도 높은 차량을 만들기 위해 노력하고 있습니다.