

대학생 자작자동차대회 설계 비교 보고서



학교명	영남대학교	팀명	YUSAE			
팀장	원준혁	지도교수	정영훈 교수님			
전년도 수상 실적	c-Formula 금상					
차량 내용						
구분	명칭	길이(mm)	폭(mm)	높이(mm)	무게(kg)	비고
전년도	YF-24	3031	1380	1244	250	
올해	YF-25	3025	1390	1240	230	

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

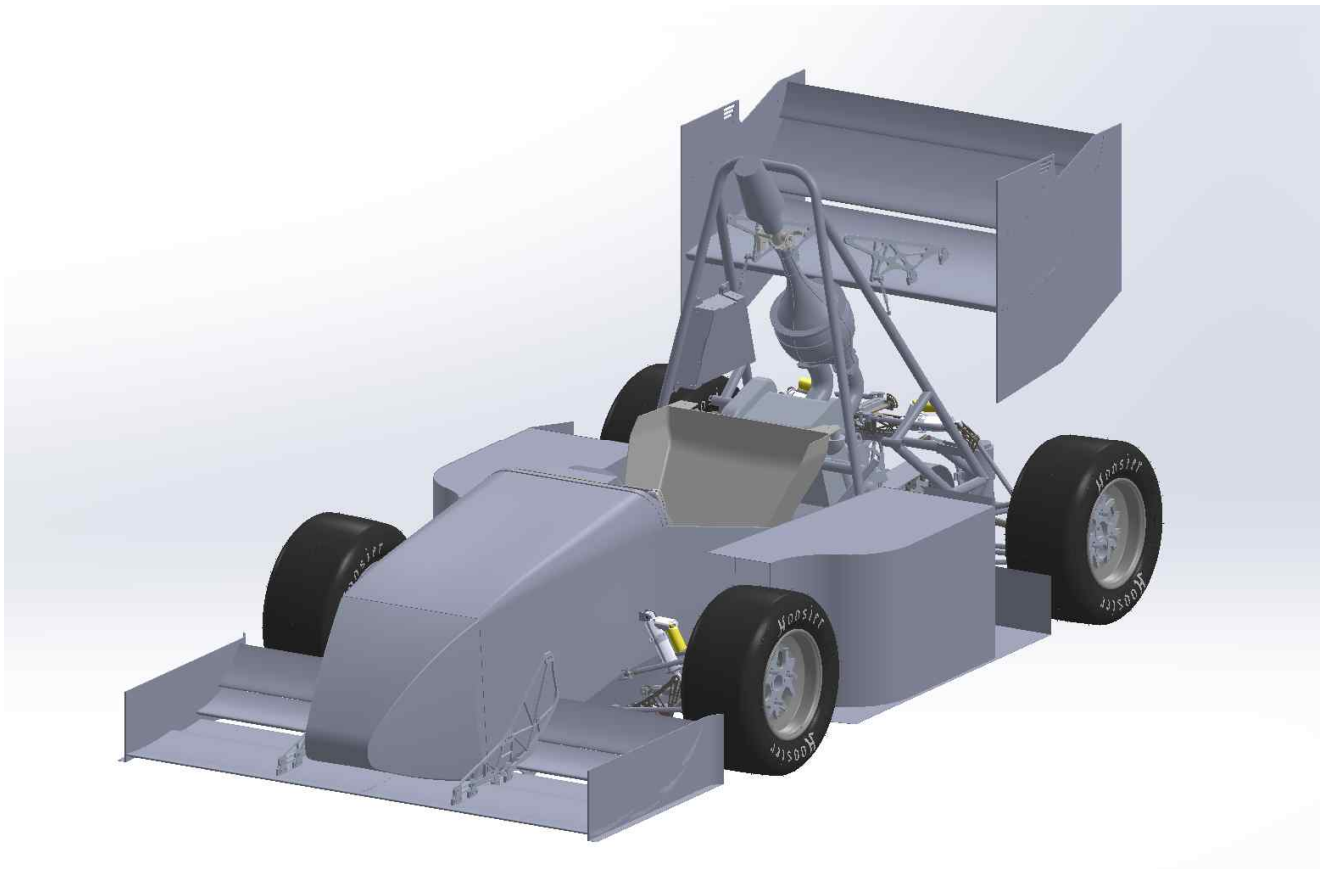
2024년 6월 15일

대학생 자작자동차대회 조직위원회 귀중

■ Summary

YF-24의 FormulaStudentKorea2024 점수집계표 및 내구레이스 연료사용량을 수합하여 개선점을 YF-25에 반영할 계획이었다. 이를 통해 가속점수확보를 위해 차량의 경량화, 연비점수확보를 위해 기존에 사용하던 휠-타이어의 다운사이징을 설계목표로 정했다.

■ Preliminary Design



[YF-25 차량모델링]

기초제원	컨셉	2025년 차량 핵심컨셉 (작년과비교)		가속,연비 점수 향상목표					
	일반	전장	3025 mm	전폭	1380 mm	전고	1244 mm		
		전륜 트랙	1210 mm	후륜 트랙	1195 mm	축거	1600 mm		
		무게중심 높이	290 mm	무게중심 높이 근거	실측				
		공차중량 전륜	153 kg	공차중량 후륜	153 kg	공차중량	230.5 kg		
		드라이버 포함 무게배분	50 %Front		드라이버 포함 무게배분	50 %Left			

[YF-25 차량제원]

■ Detail Design

(1) 휠-타이어 다운사이징

기존에 사용하였던 Goodyear 20x7-13 타이어+OZ magnesium 13인치 마그네슘휠 조합에서 보다 작은 Hoosier 18x6-10 타이어+ Keizer 10인치 알루미늄휠 조합및 직접설계한 스포크를 체결하는 방식으로 변경하였다. 다운사이징과 더불어서 휠-타이어 어셈블리당 0.45kg 경량화 되었다.



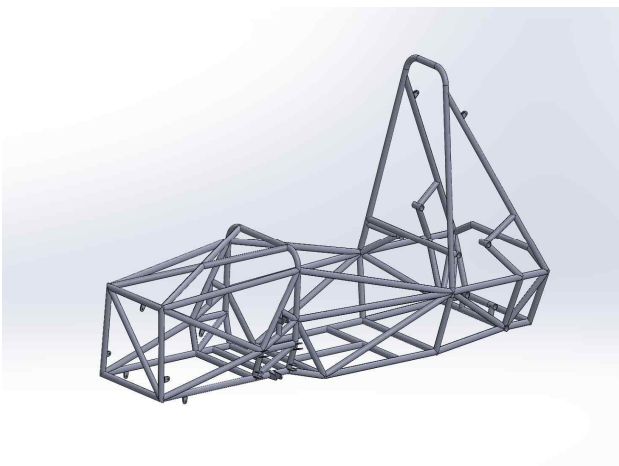
[YF-24 휠-타이어]



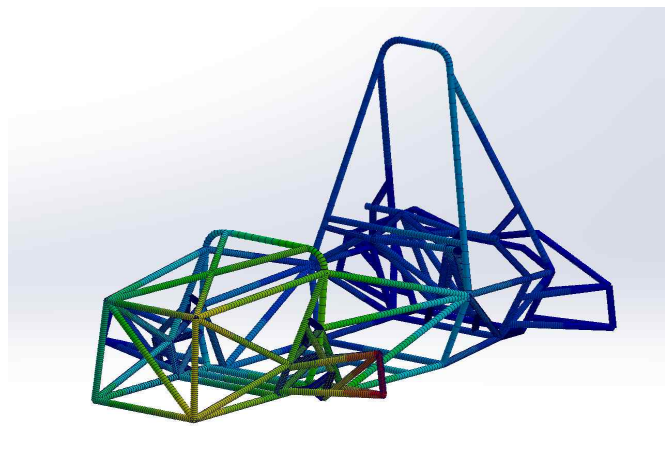
[YF-25 휠-타이어-스포크 어셈블리]

(2) 프레임 경량화

YF-25 프레임은 스페이스프레임 구조를 유지하면서 불필요한 보강 부재를 제거하여 중량을 감소시키는 것을 주된 목표로 설정하였다.



[YF-25 프레임 모델링]



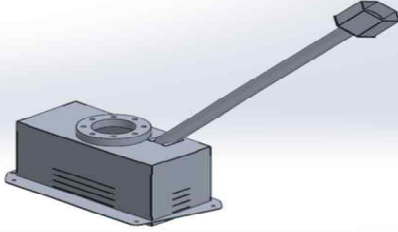
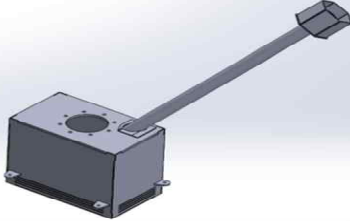
[YF-25 프레임 비틀림 정적해석]

수치 기반 비교 결과 이론상 프레임 무게는 전년도 대비 34kg에서 31kg로 약 8.82% 감소하였으며, 실측 중량 역시 41.9kg에서 38.4kg로 약 8.35% 감소하였다.

	YF-24	YF-25			감소비
이론(kg)	34	31		이론	-8.82%
실측(kg)	41.9	38.4		실측	-8.35%
비틀림 강성(Nm/degree)	3979	3106		비틀림 강성	-21.94%

(2) 연료탱크 용량감소 및 경량화

FormulaStudentKorea2024내구레이스 완주후 3리터의 연료잔량이 남은 것으로 확인되었다. 2리터의 잔량을 목표로 YF-25 연료탱크는 전년도에 비해 연료용량과 무게가 각각 1L(0.7kg), 0.3kg총 1kg경량화했다.

	용량 [L]	무게 경량화 [Kg]	형상 변화
YF-24	7	3.2	
YF-25	6	2.9	

(3) 대기어 경량화

YF-24 차량과 유사한 구동계 성능 유지를 목표로 감속비를 선정하였다. 순정 기성품이었던 소기어를 12T로 변경하여 그에 따라 32T의 대기어 잇수를 구성할 수 있었다. 정적해석과 살파기 과정을 거쳐서 대기어 중량 141g으로 기존대비 약 58% 경량화를 달성했다.



[YF25 대기어 사진]

■ Manufacturing

(1) 연료펌프 플렌지 제거

연료탱크 상단부에 탭을 내어 연료펌프 체결과 가스켓 본드를 활용한 기밀처리 방식으로 변경함으로써 기존의 방식이었던 플렌지의 가공비와 오링부품 구매 재료비를 절감했다.



YF-24 연료탱크 체결 모습[좌], YF-25 연료탱크 체결 모습[우]

(2) LSD 하우징 결합방식 변경

YF-24 차량은 벌크헤드 2점, 엔진 1점 결합방식을 사용하였다. 하지만 이번년도에는 엔진의 출력토크가 짧은 시간 내에 최대 토크에 도달할 경우, 체인의 긴장측에 큰 장력이 발생하여 벌크헤드가 휘어지는 현상을 방지하기 위해, 엔진 2점, 벌크헤드 1점 고정하는 방식으로 변경했다.



[YF-25 LSD 하우징]

■ Conclusion

이러한 개선점들을 반영하여 FormulaStudentKorea2025에서 목표로하는 점수치에 도달할수 있도록 노력할 것이다.