

KSAE 대학생 자작자동차대회 설계 비교 보고서



학교명	계명대학교	팀명	속도위반			
팀장	홍윤기	지도교수	최해운			
전년도 수상 실적	KASE GRANDPRIX 수상					
차량 내용						
구분	명칭	길이(mm)	폭(mm)	높이(mm)	무게(kg)	비고
전년도	파워에이드	1900	1570	1500	215	
올해	Reynor	1990	1500	1500	225	

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

2020년 06월 1일

대학생 자작자동차대회 조직위원회 귀중

■ Summary

2019년 대회를 출전하여 KSAE GRANDPRIX를 수상하게 되었습니다.

선배들과 함께 작업하여 이론 결실을 보고 2020년 대회에서 팀원들과 상의하여 만든 차량으로 대회를 우승하자는 목표를 가졌습니다.

우승한 차량의 서스펜션 구조는 독립현가장치인 더블 위시본을 사용하였지만 저는 다른 독립현가장치를 설계해보고 싶었습니다. 그래서, 이번 차량의 현가장치는 리어암을 세미 트레일링 암으로 설계하였습니다. 또한, 기존의 너클과 허브의 동력전달이 불량하다고 생각하여 새로운 너클과 허브를 설계하였습니다.

설계 중 동력전달, 안전율, 경량화, 차량의 주행 안정성, 그리고 급선회 시 버틸 수 있는 암을 설계하는 것을 가장 중요하게 생각하였습니다.

■ Preliminary Design

2019년 차량에 사용한 전륜의 너클은 폴라리스 피닉스 200부품을 사용하였습니다. 운행을 하기 위해서는 안전성과 차량의 무게를 지탱할 수 있어야합니다. 하지만, 이 제품을 사용하였을 때 축이 휘는 것을 확인할 수 있었습니다. 그래서 알루미늄 6061-T6을 사용하여 경량화를 하였고 안전율이 높은 너클을 설계했습니다. 또한, 너클을 바꾸었기 때문에 허브도 변경하였습니다. 재질과 형상변경 및 부품 수를 줄임으로써 안전율을 높이고 경량화를 달성할 수 있었습니다.

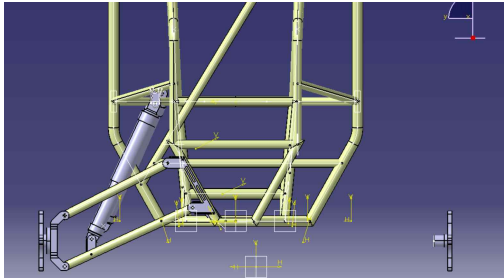
하지만 허브를 학교에서 만들기에는 형상이 복잡한 단점이 존재하였습니다. 다음에 설계할 때는 제작 시 간편하게 디자인할 필요성을 느꼈습니다.

또한, 세미 트레일링암을 제작할 때가 가장 힘들었습니다. 극한의 상황을 가정해 보고 파손되지 않으면서 내구성 경기를 어떻게 하면 성공적으로 임할 수 있을지 생각하였습니다. 용접할 때 클램프로 고정하여 움직이지 않게끔 해야겠다고 생각하였고, 제작 시 좌우 대칭에 맞는 암을 제작하기 위해서 설계된 내용을 A4용지에 출력하여 보여주고 같이 제작하였습니다.

마지막으로 차량의 경량화, 안전율, 좋은 동력전달 등을 고려하여 설계하기 위해 많은 시간을 투자하였습니다.

■ Detail Design

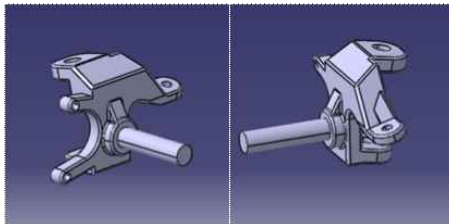
2019년도 후방 현가장치



2020년도 후방 현가장치

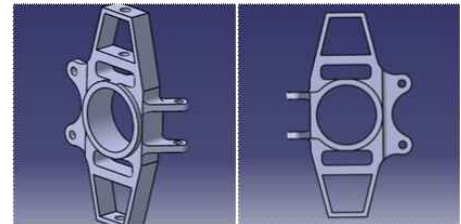


2019년도 조향장치

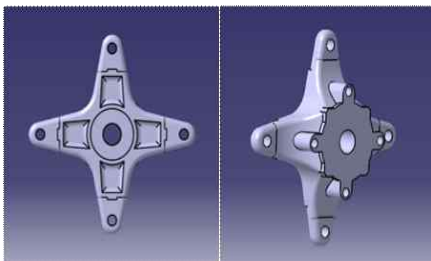


< 기존 사용 너클 >

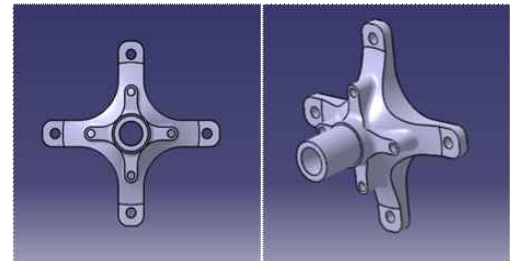
2020년도 조향장치



< 설계한 너클 >



< 기존 사용 허브 >



< 설계한 허브 >

■ Manufacturing

기존에 있던 '더블 위시본'에서 다른 독립현가장치인 '세미 트레일링 암'을 제작했습니다. 설계한 치수에 맞게 제작하기 위해서 노칭을 할 부분을 프린트했습니다. 이후 하이트게이지를 사용하여 정교하게 프린트 종이를 규격에 맞는 파이프에 부착하여 연마기와 글라인더를 사용하여 노칭을 하였습니다. 그리고 용접을 하여 세미 트레일링암을 제작을 하였습니다. '세미 트레일링암'의 내구도를 테스트하기 위해서 학교 내의 자동차트랙으로 이동을 하여, 주행 중 마모나 파손이 생기는지 확인을 해보았습니다.

또한, 부싱도 따로 직접 제작을 하였습니다. 제작과정으로서 알루미늄을 선반을 사용하여 작업을 시작했습니다. 부싱의 오차를 최소한으로 하기 위해서, 설계에 따른 부싱의 공차를 0.02를 생각하고 제작하였습니다.

외형의 경우에는 처음에 프로파일을 절단기로 치수에 맞게 절단을 한 후, 벤딩머신을 사용하여 설계에 맞게 정확하게 밴딩을 하였습니다. 이후, 노칭종이를 파이프에 부착을 한 후에 노칭을 하였습니다. 이 과정들을 반복하여 차량의 외형에 사용될 파이프를 제작하였습니다. 이 파이프들로 설계에 맞는 차량을 정확하게 제작을 하기 위해서, 프로 파일을 이용하여 자동차의 틀을 잡을 수 있는 기본 틀인 지글를 제작하였습니다. 기본 틀에 파이프를 넣은 후 움직이지 않게끔 클램프를 사용하여 용접하였습니다.

그리고, 외장은 PC판을 사용하였습니다. PC판을 글라인더를 사용하여 치수에 맞게 외형에 맞게 절단을 하였고, 자동차의 외형에 부착을 시켰습니다.

핸들에는 알루미늄을 사용했습니다. 밀링머신을 사용하여 핸들을 제작하였습니다. 자동차의 크기와 와 운전자의 주행성 고려해서, 주행 시 핸들을 잘 잡을 수 있도록, 앉아보고 운전자가 원하는 위치에 맞게끔 제작하였습니다. 핸들에는 알루미늄을 사용했습니다. 밀링머신을 사용하여 핸들을 제작하였습니다.

■ Conclusion

겨울방학 동안 자동차의 설계와 필요한 구매 품목 등을 재정비할 수 있는 시간을 가지고, 작업의 세밀하게 계획함으로 인해 제작과정에서 효율적을 보이며 제작을 할 수 있었습니다. 그리고, 방학동안 회의를 하면서 이전 대회에서 코너링에서 자동차가 불안하다고 판단을 하여, 위시본의 형태를 '더블위시본'에서 '세미 트레일링암' 방식으로 교체하였습니다. Baja 대회에서는 오랜시간 운전가능 해야하며 잦은 코너링이 있는 것을 생각하면 튼튼한 '세미 트레일링 암' 방식을 사용하게 됨으로 코너링시 '더블위시본' 구조보다 될 것으로 판단이 되었습니다. 또한, 동력이 잘 전달되는 너클과 허브를 제작을 하였고, 교내의 자작자동차 트랙에서 테스트 해보았을 때 이전의 차량과 비교하여 보았을 때보다 좋은 안정성을 확보할 수 있었습니다. 또한, 자작 자동차 트랙에서 차량의 내구성을 확인하면서 이전의 차량보다 성능이 부족하지 않다고 생각하였습니다.

작년에 만든 자동차와 성능을 비교해보았을 때, 이번 대회에도 좋은 성적을 받을 수 있을 것 같다는 생각을 하게 되었습니다.