도전학기 계획서

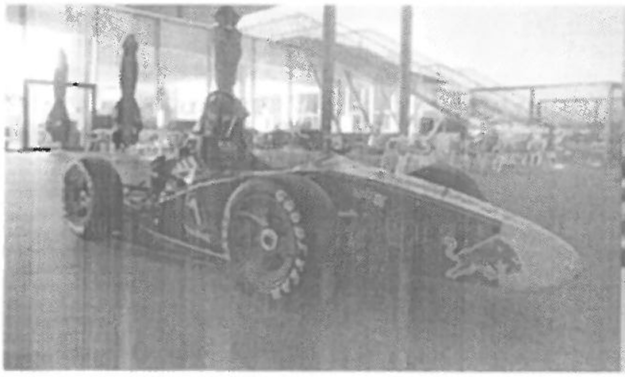
*인적사항

학 과		학 번		학 년	3	성별	남
성 명		휴대전화		이메일			

1. 도전목표

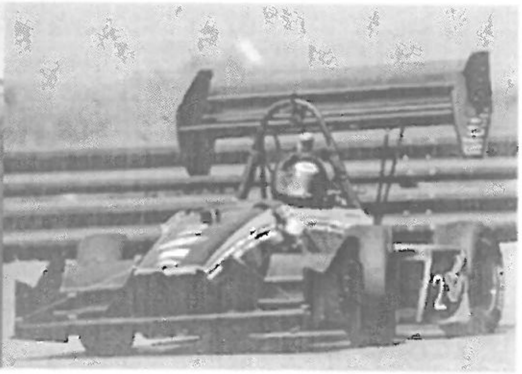
프로젝트의 주요 목표는 다음과 같습니다.

(1) 동력학적, 고체 역학적 지식을 통하여 설계를 통한 실제 제품 설계 경험을 쌓는다.
(2) 다양한 생산 공법 지식을 토대로 설계하고 제작하는 경험을 통하여 설계능력을 기른다.
(3) 기계요소 이해와 최상의 성능을 고려한 설계를 통하여 전문지식을 함양을 한다.
(4) 엔진과 차량의 성능향상에 대한 전자제어 설계를 하여 제어기 설계와 프로그래밍 능력을 기른다.
(5) 최저비용, 최고효율을 고려하는 설계를 통해 생산성이 뛰어난 설계를 하는 능력을 기른다.
(6) 국제대회 참가를 통해 국제교류와 문화를 체험하여 인문학적 소양을 기른다.
(7) 직접 정비와 제작을 함으로서 정비성과 제작 용이성을 고려한 설계를 하여 설계능력을 기른다.
(8) 각 파트를 효율적으로 배분하고 운영하여 최고의 팀워크를 발휘하는 방법을 배운다.
(9) 사업성 분석을 통하여 시장을 분석할 수 있는 능력을 기른다.
(10) 경기 내 평가항목인 설계보고를 준비 하고 보고서를 작성함으로서 기술 설명과 전달능력을 함양한다.
(11) 국제적인 대회에서의 기술 발표를 통해 엔지니어에게 필요한 발표 실력을 기를수 있다.



Graz University의 FSG대회 참가차량

http://racing.tugraz.at/en/formula-sae/



<2013년 오사카 대학교팀 FSJ 참가 차량>

[illegible]

이 프로젝트는 전공 지식을 기반으로 하여 엔진을 제외한 모든 부품을 직접 설계하고 차량을 제작함으로써 차량 이 엔지니어로써의 소양을 갖추고 차량 동역학 이론을 실제로 접목 시켜 봄으로서 전공 지식에 대한 이해를 높일 수 있습니다.

Formula Student는 엄격한 규정이 존재하며, 실제로 사용가능한 부품이 한정되어 있는 상황에서 설계를 진행 하게 됩니다. 이러한 설계 경험은 실제로 법규를 지켜가며 기존의 기계요소들을 사용하는 실제 설계와 비슷한 조건입니다. 이는 기업체에서 제품을 개발하는 과정과 비슷하며, 대학 교육에서는 얻을 수 없는 경험입니다.

차량을 제작에는 다양한 제조법이 사용됩니다. 파이프를 연삭 및 절삭 가공하고 결하여 용접을 하는 과정으로 프레임을 제작하게 됩니다. 또한 차량 부품들은 선반 밀링 등을 이용하여 절삭가공 또는 레이저 커팅을 사용하여 제작됩니다. 외장은 GFRP라는 적층방식의 플라스틱 소재를 사용합니다.

또한 차량에 들어가는 시스템은 동력을 발생 시키는 내연기관 브레이크와 변속기를 작동시키는 유압과 공압 시스템을 구성하게 됩니다. 이와 같이 다양한 가공 방법과 시스템을 실제로 설계하고 제작함으로써 현장 경험을 할 수 있게 됩니다.

차량 전자제어 항목으로는 고성능 차량을 제작하게 됨으로써 운전자가 차량을 컨트롤 해내지 못하는 경우가 생기게 되는 경우와 운전자의 집중력이 분산되는 경우를 방지하기 위하여 자동 변속기 모듈(TCU)과 Traction Control System(TCS)을 직접 제작하여 차량에 장착할 예정입니다. 이를 위해서는 마이크로프로세서와 차량 동역학 모델을 이용하여 전자제어를 시스템을 구성 하게 될 것이며, 대학과정에서의 접할 수 있는 시뮬레이션을 넘어서 실차 제어를 할 수 있는 경험을 할 수 있게 됩니다.

저희들은 2015년 KSAE 국내대회에서 Formula차량을 제작해 본 경험이 있으며, 첫 출전에 전국 6위라는 성적을 거두었습니다. 당시 재정적인 문제와 열악한 작업환경에 부딪혀 포기했던 많은 기술들을 이번 도전학기를 통해 구현해 보고 싶습니다. 국내를 넘어 국제대회에 나가 아주대학교를 알리고 대한민국의 학생들의 열정과 기술력을 알리는 선구적인 역할을 할 것입니다. 이와 같은 경험들은 세계 여러 나라의 학생들과의 기술공유와 경쟁을 통해 글로벌 마인드도 키워줄 수 있을 것입니다.

2. 도전과제 진행일정별 주요내용

진행 세부사항

(1) 전체 미팅을 통한 역할 배분 및 설계회의
- 프로젝트 진행에 앞서 총괄팀장과 각 파트 부장을 선출한다.
- 차량의 전체 컨셉과 적용기술 결정등의 기초 설계 회의를 진행한다.
- 가장 중요한 단합을 위한 미팅을 가진다.

(2) 부품 선정 및 차량 설계
- 차량 설계에 앞서 기성 사용할 기성 제품들을 선정하고 구입하여 모델링을 한다.
- 앞서 모델링한 부품들과 사용할 기계요소(각종 볼트 너트 베어링 등)을 기반으로 차량을 설계한다.

(3) 부품 외주 및 제작과 프레임 제작
- 직접 설계한 부품을 외주 주문하고 메인 프레임을 제작한다.

(4) 서스펜션과 조향부분 제작 및 조립
- 서스펜션 시스템을 제작하고 조립하여 테스트한다.
- 조향 시스템을 조립한다.
- 조립이 완료된 후 균형(wheel alignment)을 측정하고 수정작업을 진행한다.

(5) 엔진 마운트와 흡기 배기 제작 및 엔진 성능 테스트
- 메인프레임에 엔진 마운팅을 제작하고 장착한다.
- 배기시스템 파트를 제작하고 설치한다.
- 엔진의 배선을 짜고 시동을 걸어 정상 작동을 확인한다.
- 엔진 튜닝을 위하여 동력 성능을 측정하고 칼리뷰레이션을 실시한다.

(6) 차량 카울 디자인 설계 및 목업 제작
- 제도 프로그램을 사용하여 디자인을 진행하며 프론트 카울과 사이드카울, 리어카울로 구분된다. 설계 시 제작 용이성과 공기 역학을 고려하여 제작을 한다.
- 설계된 자료를 기반하여 FRP[4]소재를 사용 될 목업(mockup)을 제작한다

4) glass fiber reinforced plastic

(7) TCS, TCU등 전자계통 기술설계 및 제작
- 아두이노와 센서 엑추에이터 등을 활용한 하드웨어를 제작한다.
- 아두이노 코딩을 이용하여 프로그래밍을 마친다.
- 엔진 및 차량과 함께 테스트를 하며 칼리뷰레이션 해간다.

(8) 파워트레인 파트 제작 및 세팅
- 메인 프레임에 엔진을 장착할 마운트를 제작한 후 조립한다.
- 엔진-바퀴로 이어지는 동력 전달 시스템을 제작한다.

(9) 브레이크 제작 및 세팅
- 페달 어셈블리를 제작한다.
- 마스터 실린더와 브레이크 켈리퍼로 이어지는 동관을 분배기, 니쁠 등의 부품을 활용하여 피팅한다.
- 모든 조립이 완료된 후 브레이크 라인 내의 유압을 잡는 작업을 한다.
- 작업이 완료된 후 브레이크 테스트를 진행한다.

(10) 드라이버 선정
- 드라이버 선정은 1. 실력 2. 경험으로 선출된다.
- 공정한 실력 경쟁을 위하여 고 카트를 활용하여 경합을 벌이거나 차량 제작 완료 후 차량을 테스트 하면서 경합을 진행한다.

(11) 시트, 핸들, 쉬프트레버 제작 및 포지셔닝
- 신체를 모델링 하여 드라이버의 자세를 잡는다.
- 운전자가 직접 조작하는 핸들 쉬프트 레버 등을 배치하며, 여러 운전자에 적합하게 조절할 수 있는 장치를 포함 시킨다.
- 각 드라이버의 신체에 맞게 조절 후 체크하여 둔다.

(12) 카울 제작과 페인팅 마무리 작업
- 이미 제작된 목업(mockup)을 이용하여 카울을 제작한다.
- 제작 완료된 메인 카울을 연마하여 표면을 매끄럽게 한 후 페인팅 작업을 진행한다.
- 메인 프레임 페인팅 이전에 차량을 완전 분해 한다.
- 완전 분해된 차량의 부품의 손상 상태를 확인하여 기록한다.
- 부품의 상태를 확인 한 후 전체 프레임의 도색을 진행한다.

(13) 차량성능 테스트 및 분석
- 도색이 완료된 후 차량 완전조립을 진행한다.
- 차량의 한계테스트와 최종 테스트를 진행한다.

(14) 차량 설계 수정 및 세팅
- 테스트 데이터를 활용하여 차량 설계의 수정을 진행한다.

(15) 대회참가
- 대회에 참가하여 데이터를 수집하고 타 대학과 교류를 한다.

(16) 보고서 작성
- 성능 테스트와 대회 참가에서 얻은 자료에 기반 하여 보고서를 작성한다.

진행일정

1학기		
구분	내용	기간
	차량 패키징 및 차량 설계	3주
	부품 선정 및 구매	2주
2팀 구성	부품 제작 (외주 및 직접 제작)	3주
	프레임 제작	
2팀 구성	서스펜션 제작 및 조립	2주
	조향 시스템 제작 및 조립	
3팀 구성	엔진 마운팅 흡기 배기 제작	3주
	차량 목업 제작 및 카울 제작	
	TCS 및 TCU 제작	
2팀 구성	파워 트레인 및 브레이크 구성	1주
	드라이버 선정	
2팀 구성	시트, 핸들, 쉬프트레버 제작 및 포지셔닝	1주
1팀 구성	카울 제작과 메인프레임 기초 페인팅 작업	1주
하계 계절학기		
구분	내용	기간
	종합 어셈블리 진행	1주
	최초 테스트 및 전자제어 시스템 최적화	2주
	차량 분해 및 설계 수정 작업	1주
	차량 완전 도장 및 재조립	2주

3. 예상 소요비용

항목	비용	구성품목
Brake System	700,000	브레이크 디스크(4EA), 마스터 실린더(2EA), 켈리퍼(4EA) 등
파워트레인	4,500,000	엔진, 스로틀 바디, 레조네이터, 흡 배기 매니폴드, 드라이섬프 등
프레임 & 바디	1,600,000	파이프, 용접 심&가스&봉, 유리섬유, 에폭시, 퍼티, 벤딩 비용 등
부품 가공 비용	2,000,000	전륜 너클, 스페이서, 베어링 하우징, 업라이트, 스프라켓, 벨런스바 등
전자장비	7,200,000	ECU, 엔진 배선, MCU 및 센서류, 엔진 맵핑, LCD 스위치 전기소자 등
조향 시스텝	500,000	랙 기어, 피니언 기어, 유니버셜 조인트, 퀵 릴리즈, 핸들 등
서스펜션 시스템	1,000,000	쇽옵쇼버, 스펠리칼 플레인 하우징, 암, 스테빌 라이저 바 등
휠&타이어	2,800,000	슬릭 타이어 (4EA), 레인타이어(4EA), 10inch 휠(8EA) 및 장착비용
안전 장비류	900,000	6점식 안전 벨트, 목 보호대, 드라이버 슈트, 헬멧 등
운송료	7,000,000	일본 대회(FSJ) 국제 운송비 및 국내대회(KSAE) 운송비
차량 테스트 비용	900,000	테스트 트랙(아주 자동차 대학교) 까지의 운송비
베어링 비용	500,000	허브 베어링, 로드엔드 베어링, 스펠리칼 플레인, 캠팔로어 등
대회 참가비	2,500,000	FSJ 참가비(230만원) KSAE 참가비(20만원)
합계	32,100,000	

4. 도전과제 수행 결과물

①작업 일지

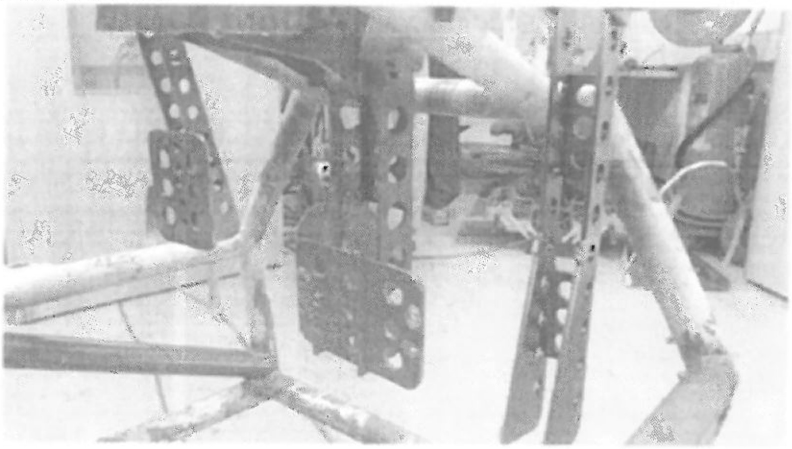
주 1회의 작업일지 작성을 통하여 차량 제작 과정을 보여 드릴 수 있도록 하겠습니다.

2015 KSAE 포뮬러 작업일지 15

활동 내용	페달 길이 수정, 시트 마운트 제작, 퀵피 제작		
활동 일자	2015년 7월 22일	활동장소	동관 작업실
참여 인원			

활동사항

1. 페달 길이 수정



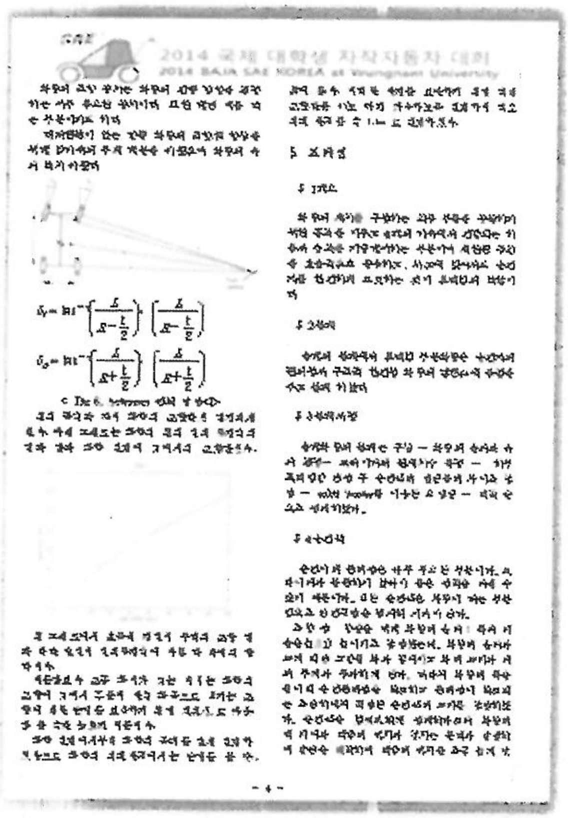
너무 길어서 밸런스가 맞지 않은 페달을 절단하여 다시 장착

2. 시트 마운트 제작

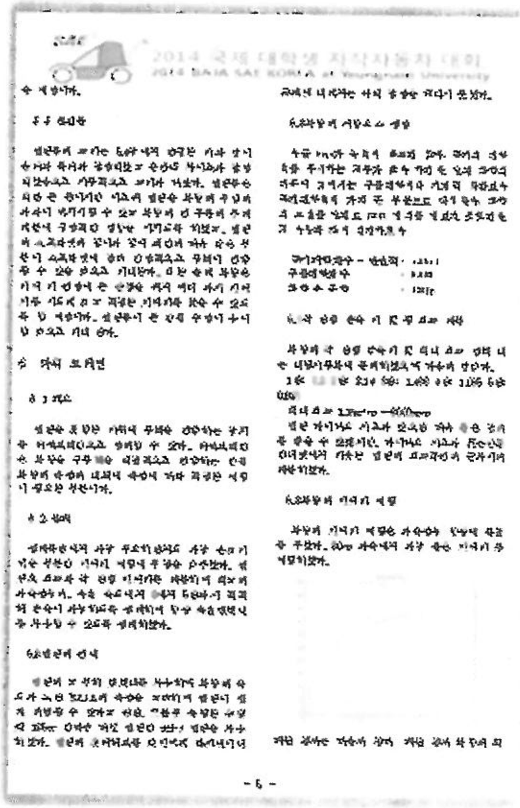
앞 쪽 파이프와 뒤 쪽, 두 단관을 프레임에 단 이유는 [illegible] 드라이버의 체격 차이를 극복하기 위함임. 이를 이용해 [illegible] 시트 포지션을 앞이나 뒤로 바꿀 수 있음

※위 그림은 기존에 작성하였던 작업 일지예시입니다.

②설계 보고서



2014 국제 대학생 자작자동차 대회
2014 BAJA SAE KOREA at Yeungnam University



2014 국제 대학생 자작자동차 대회
2014 BAJA SAE KOREA at Yeungnam University

※위 그림은 기존에 작성하였던 설계 보고서 예시입니다.

③예산 사용 내역서

주어지는 지원금의 사용 내역을 정리하여 예산을 다음과 같이 투명하게 정리하여 보고 하겠습니다.

도전학기 예산 사용 내역서 (단위: 원)

일자	내역	수입	지출	잔액	비고
10/01 기준	기존잔액			196,171	
11/14	한국과총 후기 지원금	1,200,000		1,396,171	
11/28	스펠리칼 플레인		82500	1,313,671	
11/28	나사탭		25960	1,287,711	
11/28	브레이크 부품 (디스크,캘리퍼)		192000	1,095,711	
11/30	안전벨트(5점식)		85000	1,010,711	
12/01	결산이자	1,113		1,011,824	
12/01	전자제어부품들 14종		142263	869,561	
12/01	CV조인트 2짝		64000	805,561	
12/02	휠 8짝		440000	365,561	
12/03	워터펌프		37500	328,061	
12/03	외장관련재료들		287100	40,961	
12/08	절삭날		40800	161	
	누계	1,201,113	1,397,123	161	

※위 그림은 기존에 작성하였던 예산 보고서 예시입니다.

④제작 영상

차량 제작과정을 월 1회 총 3회 제작하여 차량 제작상황을 영상을 통해 확일 할 수 있도록 하겠습니다. 이외에 제작되는 구동영상과 대회장 진행영상들은 페이스북의 관리를 통해 대외적으로 홍보가 될 수 있도록 하겠습니다.

⑤상호 평가지

상호 평가지 작성을 통하여 무임승차가 불가능 하도록 하겠습니다.

이름	평가 항목			
	성실성 (출석률)	기여도	역할 수행	합계
OOO	5	4	3	12
OOO	4	3	5	12
OOO	2	3	3	8
OOO	1	3	2	6

5. 외부기관 연계 및 지도교수 자문 계획

배기 시스템 구성 : 기계공학과 이진우 교수님 과목중 음향 설계 과목을 청강하며 배기 시스템 제작에 필요한 사전 지식을 얻고 실제 제품을 구연하는데 있어 도움을 받기로 하였습니다.

ECU 맵핑 : 엔진을 구입이후에 규정에 맞게 엔진을 개조를 하게 되고 이에 따라 주행 조건이 달라져 ECU 맵핑을 하여야 합니다. 이를 기계공학과 이종화 교수님과 박진일 교수님에게 도움을 받아 교내 엔진다이노 장비를 통해 엔진을 최적화해 나가기로 하였습니다.

사단법인 한국자동차공학회 (대표 : 권문식) (http://www.ksae.org)
SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS OF JAPAN (http://www.jsae.jp/)
SAE International (http://www.sae.org/)

6. 기대효과

차량을 직접 설계하고 제작하면서 많은 제조 공법을 사용하고 여러 시스템을 구성하는 경험을 할 수 있게 됩니다. 이를 통하여 엔지니어로서의 소양을 기를 수 있을뿐더러 대학교육에서 배웠던 부분을 더욱더 잘 이해할 수 있는 계기가 될 뿐 아니라 대학 교육을 넘어서는 부분까지 체험할 수 있게 됩니다.

뿐만 아니라 국제대회 출전을 통하여 세계에 다양한 인제들과 겨뤄볼 수 있는 기회를 가지게 됩니다. 이를 통하여 국제화 시대에 걸맞은 인재로 성잘할 수 있는 발판이 될 것이라 생각합니다.

※ 주제 및 분량 제한은 없으며 활동계획에 대해 자세히 기술할 것 (필요시 그림 도표 등 삽입 가능)
※ 상기 양식은 변경 가능하며 자유롭게 서술 가능