

# 전남대학교 저연비자동차 엔진 연구회 답설무흔 & M.C.E

Engine Research Club for Low Fuel Consumption Vehicles at Chonnam National University Dapseolmuhun and M.C.E



홍 창 호 · 전남대학교 대학원  
Chang-Ho Hong · Chonnam National University

## 1. 답설무흔 & M.C.E 소개

답설무흔(踏雪無痕) & M.C.E는 2001년 1월, 전남대학교 자동차 공학부의 프로젝트성 동아리로 첫 출발을 하였다. 전반적인 자동차의 연구보다는 저연비자동차를 집중 연구하기 위해 창립되었으며 보다 깊이 있는 저연비엔진의 연구를 위해 답설무흔과 M.C.E라는 두 개의 팀으로 구성되어 있다. 여기서 저연비라고 하는 의미는 고효율화에 따른 연료소모율의 저감을 의미한다.

답설무흔은 엔진의 경량화를 연구테마로 저연비에 적절하게 불필요한 부분을 제거하는 연구를 하며, 엔진에 있어서 필수적인 부분을 더욱 고효율화를 추구하기 위한 엔진의 가공을 담당하고 있다. 원래 답설무흔은 눈을 밟아도 흔적이 남지 않는다는 한자어로 엔진의 경량화라는 팀의 특성에 맞게 최대한 경량화를 달성하자는 의미를 담고 있다.

M.C.E는 저연비 엔진의 ECU제어를 연구테마로 ECU의 전반적인 내용을 학습하며 마이크로 로봇을 이용한 실험을 통해 전자제어원리를 이해하고 한 차원 향상된 엔진ECU를 제작하고 연구하기 위해 만들어졌다. M.C.E는 Mind Control of ECU의 약자로 ECU의 제어를 통해 엔진을 마음먹은 대로 작동시킬 수 있게 하자는 의미가 담겨져 있다.



▲ 최병철 교수님과 동아리 회원들

## 2. 답설무흔 & M.C.E 구성

전체적인 연구의 공통적인 부분은 답설무흔과 M.C.E가 함께하고 구체적인 연구내용의 특성에 따라 팀을 답설무흔 & M.C.E로 구성

하여 진행하고 있다.

먼저 답설무혼 팀은 기계적인 엔진개조를 담당하고 M. C. E 팀은 전자적인 저연비 엔진으로의 개조를 담당하여 연구를 진행하고 있다.

지도 교수	최명철 교수님	
팀 명	답설무혼	M.C.E
팀 장	윤성식 (석사1)	홍창호 (석사2)
구 성 원	이선진 (4)	장이욱 (4)
	송종민 (4)	이동윤 (4)
	송지영 (4)	이보경 (4)
	이 훈 (3)	

### 3. 활동 사항

#### 1) 연혁

- 2000년 12월 전문 저연비 엔진연구회 구성
- 2001년 1월 일본 저연비탐과 기술교류
- 2001년 2월 2001 HONDA EcoPower 대회참가 신청 및 확정

#### 2) 연구 내용

차량의 연비를 개선하기 위해서는 차량의 전체적인 중량의 감소가 필수적인데 엔진의 중량 또한 경량화가 중요한 요소이다. 따라서 저연비자동차가 요구하는 엔진의 조건을 고려하여 엔진에 불필요한 부분을 제거하고 엔진의 부품을 간단화, 경량화하여 전체적인 엔진의 중량을 줄여 연비를 개선한다. 그리고 경량화에 따른 엔진 유허시스템의 문제점을 해결하기 위한 연구도 병행 되어져야 한다.

ECU에 대한 연구는 크게 엔진의 부하와 회전속도에 따른 최적공연비 실현, 최적 점화시기 구현으로 나누어 진행한다.

엔진의 연비를 개선하기 위해서는 보다 희박(Lean)한 공연비로 작동될 수 있어야 한다. 이를 위해서는 엔진의 출력과 자동차의 무게나 구름저항과 같은 항력이 조화가 되어야 하는데 만약 출력이 항력보다 클 경우는 연료의

낭비가 초래될 것이고 항력이 출력보다 클 경우에는 주행이 불가능하게 될 것이다. 따라서 각종 이론과 실험 결과 값을 이용하여 주행하는데 꼭 필요한 엔진출력값을 계산하고 그에 따르는 최적공연비를 전자제어를 통하여 제어한다.

저연비자동차 연구내용의 구체적인 사항은 다음과 같다.

#### (1) 엔진의 경량화 및 유허 개통개선

엔진 연료 공급 방식에 따라 크게 카뷰레이터(기화기)식과 전자제어식 연료분사방식으로 나누어지는데, 우리 연구회에서는 기존의 소형엔진에 사용하는 기화기방식 대신에 승용차에 사용되고 있는 전자제어 분사방식을 채택하기로 하였다. 엔진의 연비를 개선면에서 보다 정밀한 연료의 제어를 해줌으로써 연비 개선이 가능하기 때문이다. 저연비자동차용 엔진을 위한 구조개선과 전자제어 분사방식의 공연비제어를 위한 구체적인 연구 내용은 다음과 같다.

##### 엔진 실린더 블록의 개조

- 엔진 실린더 블록의 재료 및 경량화 연구
- 실린더 냉각핀 제거 및 유허 오일실(Seal) 개선

##### 크랭크 케이스의 개조

- 크랭크 케이스 경량화
- 출력 직속화 및 엔진 미션계통의 제거
- 발전기 및 플라이휠의 제거

##### 엔진 유허 시스템의 개조

- 기존 엔진의 유허시스템에 대한 연구
- 유허 시스템의 문제점 분석 및 해결
- 연료 공급 제한 장치

#### (2) 연료 공급 장치 개선

연비 향상을 위해서는 희박혼합기를 효과적으로 정직한 시기에 확실하게 점화, 폭발시켜 필요한 엔진의 출력이 발생되게 해야한다. 따라서 연소실내에서의 확실한 점화가 가능하도록 기존 엔진에 하나뿐인 점화플러그를 두 개로 추가하는데 이에 대한 연구를 진행하고 있다. 그리

고 엔진의 흡배기 매니폴드의 형상을 변형시켜 엔진 연비의 개선 가능성에 관한 연구를 진행한다. 구체적인 내용은 다음과 같다.

**점화 장치의 트윈 플러그화**

- 트윈 플러그의 위치 선정 결정
- 플러그의 장착을 위한 실린더 헤드 개조
- 트윈 플러그에 따른 전자장치 용량 개조

**흡기 매니폴드 및 에어크리너 개선**

- 흡기 매니폴드의 입면적 감소에 대한 연구
- 공연비 조절을 위한 흡기 용량에 대한 연구

**(3) 최적 공연비 실현**

- 전자제어회로와 이론에 대한 학습
- 회로이론에 관한 학습
- ECU를 이용한, 분사시기와 분사량 조절
- 최적 공연비 설정을 위한 실험
- Motech M4 (정적출력 설정 → 공연비 계산)

**(4) 최적 점화시기 구현**

가솔린엔진에서는 점화를 전기불꽃으로 하게 되는데 일반적으로 최적 점화시기는 피스톤이 흡기후 상사점 이전에 존재한다. 만약 점화시기가 빨라지면 노킹이 발생하게 되며 점화시기가 너무 늦어지게 되면 불완전 연소가 일어나게 되어 연비 악화의 원인이 된다.

- Encoder signal을 이용한 최적 점화시기 선정



▲ 경량화 작업중인 HONDA의 Supercub 50cc엔진

**3) 2001년 계획**

- 2001 HONDA EcoPower 대회 참가 (2001년 9월 23일 ~ 24일)
- 제 4회 전국 저연비 자동차 대회 참가 (2001년 10월 27일 ~ 28일)

**※ 대회 설명**

- Honda EcoPower 대회 :

20년의 역사를 가진 일본의 저연비 자동차 대회이다. 우리팀은 한국에서는 최초로 이 대회에 참가하게 되었으며 연구용 엔진을 혼다측에서 지원 받았다.

- 전남대학교 저연비자동차 대회 :

국내에서는 최초로 전남대학교에서 1998년도에 저연비 자동차 대회를 개최하였다. 올해로 5번째를 맞이하는 이 대회는 국내에서 저연비에 대한 관심을 증대시키고 대학생들의 자동차 제작 기술의 발전을 도모하는 장이 되고 있다.

**4. 향후 계획**

저연비 자동차용 엔진의 기본은 차량전체 중량을 경량화하고 차량의 구동 저항 및 공기 저항을 최소화하여야 한다. 또한 엔진의 정확한 연료제어와 흡배기계통의 최적화를 통하여 연비개선을 도모하고 있고, 그 방향으로 우리의 연구활동을 전개해 나아갈 것이다.

현재 우리나라의 저연비 엔진에 관한 연구는 세계 다른 나라에 비해 뒤떨어져 있는 것이 사실이다. 우리 연구회 또한 출발은 다른 연구회 등에 비해서 늦게 출발은 하였지만, 현재 연구 진행상황은 어느 다른 팀에 뒤지지 않는다고 생각한다. 젊음이 있기에 우리는 투지와 열의를 바탕으로 많은 준비와 계획 하에서 우선 이번 가을의 HONDA ECOPOWER 대회의 입상을 목표로 최선을 다할 것이다.

〈이기형 편집위원 : hylee@email.hanyang.ac.kr〉