

반자동 변속기 (Semi Automatic Transmission)차량개발

우리 나라와 같이 교통정체가 심한 지역에서는 CLUTCH PEDAL의 조작없이 주행이 가능하므로 운전자의 피로를 줄일 수 있을 뿐아니라 클러치 페달의 제거로 운전자의 관심을 주로 운전하는데 기울일 수 있도록 함으로써 도로상의 안전운전을 이룩할 수 있다.

1. SAT의 소개

자동 변속기는 수동 변속기의 운전조작의 어려움을 개선하여 번거롭고 까다로운 클러치 페달의 조작을 제거함으로써 운전조작을 용이하게 하였다. 반면 자동 변속기는 수동 변속기에 비하여 가격이 비싸고 연료 소비량이 높은 단점을 지니고 있어 이에 따라 자동 변속기의 운전용이성을 가지면서 동시에 수동 변속기의 낮은 연료 소비량과 낮은 가격의 장점을 살린 수동 변속기의 성능보강이라는 필요성에 직면하여 운전자를 위한 클러치 조작의 자동화가 요구되었다.

반자동 변속기는 건식 클러치를 가진 상시 동기 물림식 변속기와 ACTUATOR, 유압SYSTEM, CONTROL UNIT, 각종 SEN-

SOR등으로 구성되어진다. 운전조작은 자동 변속기와 마찬가지로 브레이크 페달과 가속 페달의 조작만으로 이루어지며 클러치 조작은 CONTROL UNIT에서 자동 조작되므로 운전자의 숙달 정도와 관계없이 항상 적절히 수행된다. 따라서 자동 변속기의 용이한 운전(EASY DRIVING)과 수동 변속기의 활동적인 운전(SPORTY DRIVING)이 가능하며 동시에 연료 소비량은 수동 변속기와 동일한 우수한 성능을 발휘한다.

2. 개발 동기

당사는 자동 변속기의 운전 편리성과 수동변속기의 활동적인 운전성, 저연비 및 자동변속기 대비하여 저렴한 가격의 장점을



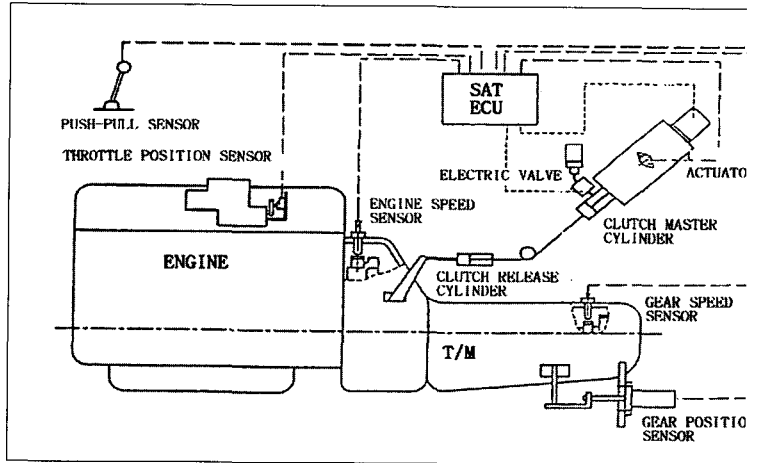
가진 차량을 개발하기 위하여 1989년부터 연구개발을 추진하여 1995년부터 양산 목적으로 ATOZ SAT (Semi Automatic Transmission) 개발을 시작하게 되었다.

기본 원리는 클러치 페달조작의 불편함을 제거하는 향상된 운전 기능이 부가된 수동 변속기를 운전자에게 제공하는 것이다. 즉 운전자가 모든 변속단을 자유롭게 CONTROL 할 수 있는 점과 클러치를 조작해야 하는 수고를 줄일 수 있는 장점을 가지고 있다. 따라서 우리나라와 같이 교통정체가 심한 지역에서는 CLUTCH PEDAL의 조작없이 주행이 가능하므로 운전자의 피로를 줄일 수 있을 뿐 아니라 클러치 페달의 제거로 운전자의 관심을 주로 운전하는데 기울일 수 있도록 함으로써 도로상의 안전 운전을 이룩할 수 있다.

3. SAT SYSTEM 설명

SAT를 간단하게 설명하면 기존 수동변속기 차량에 운전자의 CLUTCH PEDAL 조작없이 단지 TGS LEVER 조작만으로 변속이 가능토록 EASY DRIVE를 가능케 한 SYSTEM이다. ATOZ SAT 차량에 장착된 SAT SYSTEM은 크게 분류하면 CONTROL UNIT 및 운전 조건을 감지하는 각종 SENSOR류의 SYSTEM 제어부와 CLUTCH를 조작하는 유압제어부로 나눌 수 있으며 다음은 각 구성부품에 대해 설명하고자 한다.

1) SAT SYSTEM 개략도



2) SYSTEM 구성 요소

(1) SYSTEM 제어부

① SAT ECU (ELECTRONIC CONTROL UNIT)

각 SENSOR로부터 입력된 SIGNAL을 종합, 분석하여 POWER MODULE로 최종 OPERATION SIGNAL을 전달하며 각 상황별 최적의 CLUTCH ENGAGE TIMING 조정이 가능하다.

② 각종 SENSOR 류

· GEAR SPEED SENSOR

TRANSMISSION의 INPUT 2단 기어 상부에 위치하며 TRANSMISSION의 입력 회전수를 ECU에 전달한다.

· GEAR POSITION SENSOR

TRANSMISSION의 하단부에 위치하며 GEAR의 현재 변속단을 ECU로 전달한다.

· PUSH-PULL SENSOR

변속 LEVER는 수동 변속기와 동일하며 각 LEVER 위치에 대응하는 위치 감지 SENSOR가 장착되는데 이것이

PUSH-PULL SENSOR로 KNOB와 CHANGE LEVER 사이에 위치하며 운전자의 변속 의지를 감지한다.

- ENGINE SPEED SENSOR
ENGINE ECU로부터 신호를 SAT ECU로 전달한다.

- THROTTLE POSITION SENSOR
ENGINE ECU로부터 SAT ECU로 전달한다.

(2) 유압 제어부

① ACTUATOR & OIL TANK ASS'Y ACTUATOR

클러치를 조작할 수 있는 유압원을 제공하며 구성부품은 DC MOTOR, COMPENSATE SPRING, POTENTIOMETER, SCREW NUT로 이루어 졌으며 MOTOR의 회전운동을 직선운동으로 전환한다. 또한 ACTUATOR 내부에 있는 COMPENSATE SPRING으로 인하여 MOTOR 용량을 감소할 수 있다.

- PCU (POWER CONTROL UNIT)
ECU에서 송신된 SIGNAL 정보를 DC MOTOR를 구동하기 위한 전기신호로 변환하며 MOTOR의 회전수를 조절하여 각각의 운전조건에 맞게 CLUTCH를 ENGAGE 또는 DISENGAGE 시킨다.

- CLUTCH MASTER CYLINDER
ACTUATOR의 DC MOTOR 회전력을 직선운동으로 전환하여 유압원을 CLUTCH RELEASE CYLINDER로 전달한다.

- POTENTIOMETER
ACTUATOR의 PUSH ROD 이동범위를 감지하여 결과적으로 CLUTCH의 마모상태를 파악할 수 있다.

- ELECTRIC VALVE
ACTUATOR와 CLUTCH RELEASE CYLINDER사이의 OIL량에 변화가 생기

면 VALVE의 작동으로 CYLINDER와 OIL TANK사이를 개폐하여 OIL을 조절한다.

- OIL RESERVOIR TANK
CLUTCH를 작동하기 위한 OIL을 저장하며 OIL은 기존 수동 변속기 OIL과 동일하다.

- RESERVOIR HOSE
OIL RESERVOIR TANK와 ELECTRIC VALVE사이의 HOSE

② CLUTCH TUBE

CLUTCH MASTER CYLINDER에서 CLUTCH RELEASE CYLINDER사이에 설치되어 OIL을 수송한다.

③ CLUTCH RELEASE CYLINDER

기존 수동 변속기의 CLUTCH RELEASE CYLINDER와 같은 기능을 하며 CLUTCH MASTER CYLINDER에서 형성된 유압으로 PUSH ROD를 밀어 CLUTCH를 DISENGAGE 시킨다.

3) 작동원리

SYSTEM의 설계시 주된 방향은 번거로운 클러치 조작을 제거함으로써 자동 변속기와 유사하게 차량 발진이 가속 페달 조작만으로 가능하며 운전자의 숙달정도, 운전습관에 관계없이 항상 적절한 클러치 조작이 이루어진다. 초기 시동시에 변속기가 중립상태에 있어야 하며 정지 상태에서의 출발은 1단, 2단, REV.에서만 가능하다. 또한 클러치의 지속적인 작동을 유지하기 위하여 그 마모상태가 계속적으로 점검되어 클러치의 작동위치를 조정한다.

(1) 엔진 시동

차량이 정지한 상태이고 KEY가 "OFF" 상태일 경우 클러치는 ENGAGE

되어 있고 중립상태에서 IGNITION KEY를 “ON” 시키면 클러치는 DISENGAGE 상태가 된다. 변속기가 중립상태가 아니면 엔진을 시동시키고자 하는 어떠한 시도도 금지되며 경고음을 발생한다.

(2) 초기 출발

운전자가 출발하기 위해 변속(1, 2, R 단만 가능: 이외의 변속일 경우 경고음 발생)을 하면 PUSH-PULL SENSOR에서 운전자의 변속의지를 감지하여 SAT ECU로 전달하고 가속페달을 밟으면 THROTTLE POSITION SENSOR가 THROTTLE 개폐량을 감지하고 동시에 ENGINE SPEED SENSOR 및 GEAR-BOX INPUT SPEED SENSOR가 각각 ENGINE, T/M의 속도를 SAT ECU에 전달하고 GEAR POSITION SENSOR로 현재의 변속단을 감지한다.

SAT ECU는 각 SENSOR로부터 입력된 SIGNAL를 종합, 분석하여 최적의 CLUTCH 조작을 할 수 있도록 POWER CONTROL UNIT로 SIGNAL 전달한다. POWER CONTROL UNIT는 ACTUATOR의 DC MOTOR (STEP MOTOR)의 rpm을 조절하여 각각의 운전조건에 알맞게 CLUTCH를 DISENGAGE 및 RE-ENGAGE 시켜 차량이 출발하게 된다.

(2) 주행중 변속

주행중 변속시에는 운전자가 변속을 위해 가속페달에서 발을 떼고 기어를 해제하면 변속 레버에 있는 PUSH-PULL SENSOR에서 SIGNAL을 SAT ECU로 전달하며 SAT ECU는 운전자의 변속의지로 판단하여 ACTUATOR를 작동시켜 CLUTCH를 해제시키므로 다음 변속을 가능하게 된다.

운전자가 다음 변속을 하고 가속페달을 밟으면 현 변속단등 각 SENSOR에서 전송된 SIGNAL을 ECU에서 판단하여 ACTUATOR를 작동시킴으로 해서 CLUTCH가 ENGAGE되어 차량이 주행하게 된다.

(3) 정지시

차량 정지시 SAT ECU는 ENGINE STALL을 방지하기 위해 ENGINE SPEED SENSOR로부터 SIGNAL을 받아 ENGINE IDLE rpm전에 CLUTCH를 DISENGAGE시킨다.

(4) 탄력시동

어떤 이유로 정상적인 방법에 의한 시동이 불가능 할 때 차량을 미는 방법에 의한 시동이 가능하다. KEY가 “ON” 상태이고 클러치가 자동적으로 ENGAGE되는 적당한 속도로 차량을 밀어주면 ENGINE이 시동되고 SYSTEM의 기능이 정상적으로 작동한다.

4. ATOZ SAT의 특징

1) 편리성 향상

변속하기 위한 클러치 조작을 생략함으로써 가속페달 조작만으로 운전가능하고 발진 및 정지가 많은 시내주행에서도 피곤함이 없이 편리한 운전이 가능하다.

2) 안전성 향상

운전자의 피로를 줄이고 관심을 운전하는데 기울일 수 있어 안전운행을 이룩하고 ENGINE BRAKE등이 수동 변속기와 동등한 체동성능을 얻을 수 있다.

3) 경제성 향상

운전조건에 알맞게 클러치를 조작함으로써 클러치의 마모를 줄이며 연료 소비량도 수동 변속기와 동등한 효과를 얻을 수 있다.

진 편의성 등의 이점으로 보아 더욱더 많은 차량이 개발될 것으로 예상된다

5. 해외 업체 및 향후 개발 현황

현재 SAT차량을 양산하고 있는 업체는 RENAULT社, SAAB사, FIAT, BENZ 등 수동변속기 차량이 많은 유럽 업체가 대부분이며, 일본 및 미국 자동차 업체에서도 SAT 차량을 개발하고 있다. 수동 변속기가 가지는 경제성과 자동 변속기의 운전 용이성을 겸비한 전자 제어식 반자동 변속기는 충분한 시장성을 가지고 있는 것으로 판단되며 향후 SAT 차량은 연비, 운