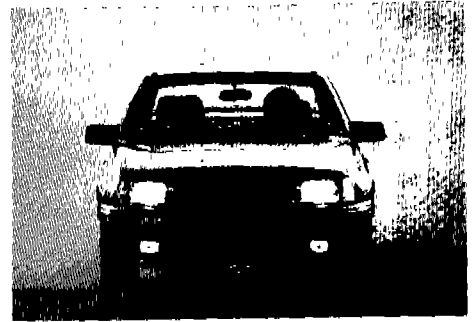


자동차의 전자제어 기술 현황과 전망

The Prospect and Status of Automobile by Electronic Control Devices



이근철

대한전기협회지 편수위원·공학박사

산업이 발달하고 경제가 발전됨에 따라서 화물의 수송, 교통인구의 처리, 신속한 업무처리를 위한 수단으로서 문명의 이기(利器)인 자동차의 필요성은 더욱 절실히 요구되고 있으며, 아울러 자동차 수요는 매년 폭발적으로 증가 일로에 있다.

또한 정부의 강력한 국내산업의 중공업화방침에 의거, 자동차 산업도 중점육성산업으로 지정되어 있다.

이는 자동차산업이 종합산업으로서 금속, 기계, 전자, 화학, 요업 등 거의 모든 산업분야와 관련되어 있어 각 분야를 고르게 발전시킬 수 있기 때문이다.

따라서 자동차산업은 정부의 정책적 지원을 받아 급성장하고 있는 것이다.

본고에서는 국민소득의 향상과 더불어 생활필수품이 되어가고 있는 자동차의 최근 전자제어 기술현황, 즉 속도제어, 연료분사 및 절화, 브레이크 조절, 배기가스 제어, IC 전압장치 및 각종 계기판 등에 대하여 각국의 예를 들어서 간단히 설명하고자 한다.

2. 미국 승용차의 기술현황

자동차에 마이크로 컴퓨터를 이용하려는 시도는 과거에 많이 있었으나 1972년 Intel 회사의

4,004 마이크로 프로세서가 출현한 이후인 1977년부터 본격적으로 실현되었다.

미국 GM사의 캐딜락은 국내에 4천5백CC급인 식스티 스페셜과 세단드빌 등 두 종류가 들어와 판매중에 있으며, 대우자동차는 GM사의 3천8백CC급 뷰익파크 에비뉴도 수입하여 판매하고 있다.

격조 높은 전통적인 클래식과 첨단 현대감각이 조화된 캐딜락은 안락성과 안전성 제고를 위해 첨단 전자장치를 채택하고 있다.

캐딜락의 엔진은 4천5백CC 8 기통의 TBI(트로틀바디인젝션) 시스템으로 엔진의 상태를 각종 센서가 감지하여 최적의 연료와 공기량을 조절하는 최대 토크 33.2kg/m, 최대 출력 1백55마력의 초강력 엔진이다.

캐딜락에 채택된 자동 온도조절장치는 온도센서가 실내온도를 감지하여 이를 컴퓨터에 전달하면 컴퓨터가 체크 밸브를 조절하여 일정한 실내온도를 유지시키도록 되어 있으며 오토레벨링 컨트롤 시스템은 차체의 높이를 자동조절, 항상 수평을 유지시키는 작동을 한다.

또한 배기가스 정화장치인 EGR 시스템은 실린더 내의 온도를 일정하게 유지시켜 주며 기존의 EGR 밸브는 온도만 조절했으나 캐딜락에서는 엔진의 제반상태가 EGR 밸브 작동에 영향을 준다.

캐딜락에는 ABS(전자 브레이크 시스템)가 채택되어 안전성을 높였으며 유압과 스피드 등을 센서가 감지하여 최적의 상태로 변속되는 오토 매틱 트랜스액셀이 장착되어 있다.

이와 더불어 캐딜락에는 차의 모든 상태를 스스로 진단하여 이를 운전자에게 알려 주는 자기 고장진단 컴퓨터가 내장되어 있다.

이 외에도 주위의 밝기에 따라 라이트 온 오프와 하이빔, 로우빔이 자동 조절되어 시동을 끈 후에도 일정기간 동력이 잔류되는 장치, 후방차의 불빛의 백미러 반사를 방지하는 장치, 도난방지장치, 자동 도어 잠금장치 등이 채택되어 있다.

또 운전석 및 조수석의 시트 위치가 자동조절되는 리크라이닝 6웨이 파워시트, 정속주행이 가능한 오토 크루즈 컨트롤, 백미러 원격조정장치, 킬로 마일 전환 디지털 계기판, 오토 트렁크 및 전동 슬라이딩 선루프 등이 채택되어 있다.

또한 바퀴에 센서가 부착되어 있으며 제동 거리가 단축되는 포드사의 링컨 컨티넨탈 3천 8백CC급은 6인승 전륜 구동형이다.

링컨 컨티넨탈에 채택된 대표적인 첨단 전자장치는 최첨단 엔진 컴퓨터인 EEC-IV를 내장, 연료와 공기공급을 최적상태로 제산하여 컨트롤하고 엔진의 내구성까지 조정한다.

링컨 컨티넨탈에 채택된 마이크로 프로세서는 도로상태를 1천분의 1초 이내에 감지, 이에 대응하도록 즉각 조작되며 컴퓨터 조정 4륜 독립형 셀프레벨링 서스펜션 시스템은 차가 한쪽으로 기울어지는 것을 자동 레벨링 시스템의 센서가 감지하여 차량의 높이를 최적으로 유지하도록 에어 스프링을 작동시킨다.

이 장치는 급발전, 급제동, 급격한 좌우 코너링에도 차를 수평으로 유지시키는 작용을 수행하여 최상의 승차감을 제공한다.

이와 더불어 연료의 소모율과 연료상태, 주행가능거리 등을 나타내는 전자식 전산계와 차량의 엔진, 도어 ABS 시스템 등 운행상에 발생

하는 모든 정보를 상호 연결, 조정할 수 있도록 하는 DCL(Data Communications Link) 시스템, 스위치만으로 정속, 가감속을 조절할 수 있는 오토 크루즈 컨트롤, 저속에서는 가볍고 중·고속에서는 적당히 무거워지는 속도감응형 파워스티어링 등의 첨단장치가 채택되어 있다.

이 밖에도 완전 침대화되어 버튼으로 고정되는 6방향 파워 시트, 다중 도난경보장치, 파워 윈도우, 도어 중앙자금 장치 등을 비롯한 각종 전자장치는 링컨 컨티넨탈의 기본 정착 시스템이다.

3. 서독 승용차의 기술현황

미끄러짐을 방지하는 전자감응장치 등이 탑재되어 있는 560SEL, 500SEL, 300SEL 및 230E의 벤츠 차종이 국내에 상륙했다.

벤츠가 채택하고 있는 첨단 전자장치 중 가장 특이한 것은 ASR, ASD 장치인데, ASD는 자동차동(差動)장치로 눈이나 빙판 주행시 노면의 한쪽만의 경우에도 양쪽 바퀴가 모두 헛돌지 않도록 제어하는 장치이고 ASR은 4바퀴에 센서를 장착, 가속시에도 미끄러짐을 제어하여 4바퀴의 회전을 동일하게 유지시키는 전자 자동감응장치이다.

또한 벤츠의 엔진에는 CIS-E 시스템이 채택되어 있는데, 이는 EFI 시스템이 고장시 전자장치가 자동 해제되고 기계식 엔진의 작동으로 계속 주행이 가능하다.

또한 뒷바퀴가 미끄러질 때 앞바퀴가 자동으로 구동축 역할을 대신하는 포매틱 시스템 노킹 감지 센서를 장착하여 노킹을 방지하는 AND 시스템, 급제동시 노면마찰계수를 제어하여 제동 거리를 줄이고 급제동시에도 조향이 가능한 이중 회로의 자동제어제동장치(ABS)와 ABS 점검관, 전등고장 점검 모니터 및 각종 장치작동 점검 모니터 램프 등이 안전운행을 위한 전자장치로 채택되어 있다.

그리고 운전사와 탑승객의 생명을 보호하는

안전전자장치로는 충돌시 순간적으로 공기의 압력을 높여주는 에어백과 급제동 및 충돌시 자동으로 벨트가 가감되는 전자감응식 안전 벨트 등이 있다.

이밖에도 쾌적성을 유지하는 실내온도 자동조절장치, 시트의 온도와 실내온도를 분리하는 2단계 좌석 히팅 장치 등이 채택되어 있으며 시동이 걸리지 않은 상태에서 예약된 시간에 자동히팅되는 보조 히터 메모리 장치와 뒷자석 쿠션 자동조절장치, 전자식 선루우프 등은 최적의 운전상태와 최상의 승차감을 유지시키는 벤츠의 전자장치이다.

이 밖에도 벤츠에는 중앙잠금식 도어 장치, 전자식 보조 파워 핸들 장치 등의 전자장치가 탑재되어 있다.

한편, 폭스바겐은 국내에 아우디와 골프의 각종 모델이 상륙해 판매되고 있다.

폭스바겐 차종중 가장 특징적인 것은 아우디 100 모델의 5기통 엔진으로서 이 5기통 엔진은 6기통이 갖는 출력과 정속감 및 안정감 등의 특징 그리고 4기통 엔진의 높은 연소효율과 경제성이 강조된 엔진이다.

폭스바겐은 전자제어식 연료분사장치가 엔진에 부착되어 있으며 고속주행시 현가 장치가 낮아지는 셀프 레벨링 현가장치, 파워스티어링, 자동온도조절장치가 채택되어 있다.

또한 급격한 경사길이나 미끄러운 노면을 주행할 때 앞바퀴의 회전속도 차이로 발생하는 미끄러짐을 방지하는 풀타임 4WD가 채택되어 있어 앞바퀴의 구동력을 자동분배시켜 항상 적절한 노면마찰을 유지시켜 준다.

폭스바겐의 안전성을 위한 제동장치는 브레이크 회로의 고장에 대비, 2개의 독립된 대각선 브레이크 시스템과 프런트휠에서 걸리는 제동력이 불균형을 이루는 경우에도 안전성을 유지하는 네가티브 스티어링롤레더우스 및 차륜의 잠김을 방지하는 ABS 등 삼중으로 되어 있다.

또 폭스바겐은 평균속도, 주행시간, 연료소비량 등 7가지 차량의 정보를 나타내 주는 온도

드 컴퓨터가 설치되어 있으며 정속주행이 가능한 오토 크루즈 컨트롤, 파워 윈도우, 전자식 선루프 및 백미러 리모콘 시스템 등의 전자장치가 채택되어 있다.

서독의 BMW는 국내에 730.1(3천CC급)과 735IL(3천 5백CC급) 및 750IL(5천CC급) 등 3가지 차종을 상륙시켜 시판하고 있다.

BWM의 각 차종에는 첨단 전자장치가 타사 차종에 비해 많이 채택되어 있는데, 국내에 상륙한 뉴 7 시리즈의 차종별 엔진에는 첨단 전자제어장치인 모토로닉 III 마이크로 컴퓨터 칩을 내장시켜 제어기능의 다양화와 고속전산 기능으로 정확한 엔진 관리기능을 수행하고 있다.

모토로닉 III는 엔진의 온도, 외부온도, 공기흡인량, 노면마찰계수, 차량무게 등을 자동으로 감지하여 최적 연료혼합비율과 점화시간 등을 자동결정하며 이에 따라 엔진과 주행속도, 가속기위치 등을 자동조절하고 오동작이나 차체결함에 이상이 생길 경우 이를 즉각 운전자에게 알려준다.

뿐만 아니라 차의 바퀴마다 스피드 센서를 장착, 브레이크 유압을 자동조절하여 급정거시 계속 미끄러짐을 방지하고 전자유압식 E.H 컨트롤을 자동기에 부착, 가속기를 자유롭게 선택할 수 있도록 한 자동 4단 오버 드라이브 전자 유압식 트랜스미션 등이 채택되어 있다.

또 BMW에는 3백60도 회전 가능한 전자식 완전자동 온도조절장치와 뒤의 차량 불빛을 자동으로 피하는 파워 백미러, 앞뒤 자석 자동조절장치, 차의 하중에 관계없이 항상 차체의 수평을 유지시키는 뒤축 수평자동조절장치, 헤드 램프 자동세척장치, 운행시 발생하는 각종 긴급사항을 긴급한 순서부터 문자로 알려주는 체크 트롤 시스템 등의 첨단전자장치가 채택되어 있다.

그리고 내장 컴퓨터가 장착되어 있어 성애 결빙 경고기능, 주유 일자 예고, 방송시간 예고기능 및 외부온도 감지제공 기능 등을 수행한다.

4. 프랑스의 승용차 기술현황

프랑스의 고급승용차 르노(RENAULT)는 쌍용이 수입판매원으로 곧 시판 예정이며 현재 르노 25는 국내에 들어와 있다.

르노 25는 배기량 2천 8백49CC의 6기통 엔진인데, 이것은 레닉스 EFI이란 고유 모델로 1백53마력, 최고속도 2백 8km/h이며, 출발부터 1백미터 거리까지 9.2초가 소요된다.

르노에 채택된 대표적인 전자장치로는 엔진 이외에 전자 브레이크 시스템(ABS)과 자동 온도 조절장치(ECC), 인공합성 음성경보장치, 리모콘 도어 장치, 자동 주행 컨트롤 시스템, 전자식 서스펜션 조절장치 및 7가지 기능의 온보드 트립 컴퓨터 등이 있다.

르노의 ECC 시스템은 차량의 외기온도와 내부온도를 감지하는 2개의 센서가 컴퓨터와 연결되어 있어 항상 일정한 실내온도를 유지시켜 준다.

르노에 채택된 전자장치중 특색있는 장치는 인공합성 음성경보장치인데 이 장치는 주행중 차에 이상이 발생할 경우 경보 등과 함께 차의 이상부분을 컴퓨터 음성합성(영, 독, 불어) 등으로 알려 주는 기능을 갖고 있다.

이 경보음성은 정비필요와 즉각 주행정지 등 두가지로 분류되어 작동하며 차의 16개 부분을 진단하고 정비시 이 경보음이 다시한번 반복되어 이상부분을 정확히 정비할 수 있다.

또한 7가지 기능의 온보드 트립 컴퓨터는 연료 보유량과 주행가능거리, 출발후 주행거리, 평균속도, 연료비 등 각종 정보를 제공해 주는 기능을 갖고 있다.

르노는 전자식 서스펜션 조절장치의 채택으로 차의 수평을 유지시켜 안락함과 안전성을 제공해 주며 전자식 도어 시스템은 무리한 힘을 가하지 않아도 문이 자동으로 닫혀 차의 손상을 방지한다.

이밖에도 르노에는 파워 시트, 파워 백미러, 버튼식 파워 윈도우, 중앙 도어 잠금장치 등의 기본 전자장치가 채택되어 있으며 전자식 선루프와 에어백 등은 옵션 품목으로 채택되어 있다.

5. 앞으로의 동향

이상, 각국 승용차의 전자화 현황과 전기장치에 대하여 설명하였는데, 인간 기계와 정보제에 대한 인간공학적 면을 고려한 전자화를 살펴보기로 한다.

현재 시동 키의 조작이나 경보발생을 음성인식 및 합성용 IC를 응용하여 활용하는 단계에 있으며 항공기에 이용되는 계기항행 시스템의 개념이 그대로 도입될 전망이다.

이 분야의 기술개발은 분산정보의 다중화로부터 종합 정보화, 인간과 기계의 조화성 및 정보제의 방향으로 향하고 있다.

앞으로는 정보처리용 단말기기의 차량탑재, 인공위성을 이용한 차량위치 확인 CRT 표시방식에 의한 터치 스크린 기능 등이 첨가될 것이며 유리창에 주행정보가 표시되는 방식도 개발될 전망이다.

또한 안전과 편리성을 위한 시스템 중 경보장치는 현재의 차속, 차간거리, 타이어 압력 경보 장치에서 음주와 졸음, 나아가서는 충돌 및 총합적인 운전경보 시스템으로 발전할 것이며 클루즈 컨트롤에서 레이더로 차간거리를 유지시키기 위한 차속제어 시스템 및 충돌방지용 레이더 브레이크 등으로 발전될 전망이다.

이 외에 엔진 및 구동계 시스템에는 현재 연료분사장치가 널리 보급되어 있고 EFI, EGI, MPI 등의 이름으로 중형차 이상에서 경제적으로 채택되고 있는데, 이 시스템은 지금까지의 개별적인 제어에서 자동차의 성능전체를 최적화하기 위한 종합적인 제어로 기술개발이 전환되어 가고 있다.

그리고 엔진 제어 시스템의 하드웨어가 복잡해짐에 따라서 센서와 작동기를 비롯한 시스템의 신뢰성 향상을 위한 자기진단 기능이 추가되었고 자기진단을 위한 엑스퍼트 시스템에 인공지능(AI)의 응용이 시작되고 있는데 이것은 앞으로 엔진 제어에 중요한 도구가 될 것으로 본다.