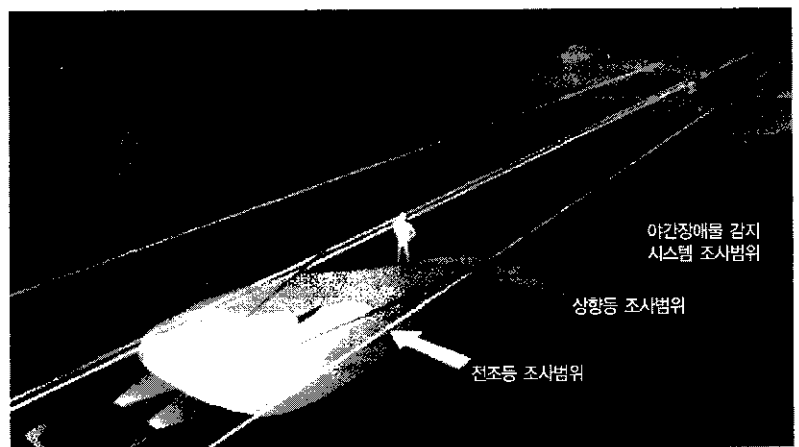
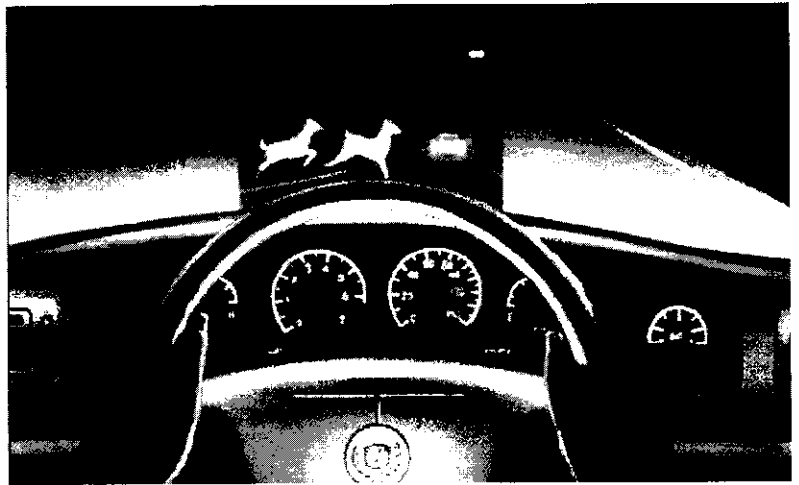


지능화 차량 시스템 - 지능화 주행 시스템과 야간장애물 감지 시스템

이 글에서는 현재 자동차 분야에서 가장 핵심 기술과제 중 하나이며, 21세기 자동차 기술분야 중 가장 급속하게 성장할 분야가 될 지능화차량 시스템 중 야간장애물감지시스템과 지능화주행 및 정지·서행주행 시스템에 대해 소개한다. 이경수

자동차는 현대인들의 생활에 필수적인 요소 중의 하나가 되었으며, 그 기능도 단순한 운송 수단에서 주거 및 업무 공간으로 확대되는 추세에 있다. 현재 자동차 분야에서의 핵심 기술과제는 환경분야와 능동안전(Vehicle Active Safety) 및 지능화(Intelligent Vehicle) 관련 기술이라 할 수 있다. 환경분야에서는 고갈되어 가는 화석 연료를 대체하고 장기적으로 지구의 환경을 보존하는 대체연료 시스템의 개발과 자동차의 폐차 시에 가능한 한 많은 재료를 재사용할 수 있도록 하는 리사이클링 기술 개발이 활발하게 연구 개발되고 있다. 능동안전 및 지능화 관련 기술은 1980년대 이후 센서 및 전자제어기(Microprocessor) 및 제어기술의 급속한 발전과 더불어 활발하게 연구 개발되었으며, 서서히 실용화 제품이 나오고 있다. 차량의 지능화는 운전자의 역할을 일부 또는 전부 대신 할 수 있는 시스



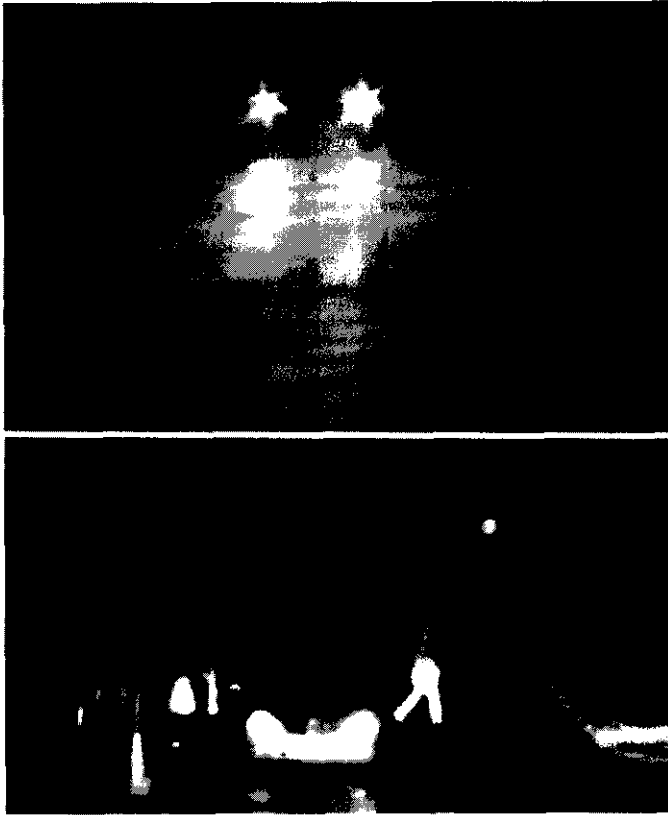
캐딜락(Cadillac)의 야간장애물감지시스템

이경수/ 한양대학교 기계공학부, 교수/ kyongsu@email.hanyang.ac.kr

템 기술을 자동차에 사용하여, 운전자에게 좀더 편리한 운전이 가능하게 하고 운전 부담을 줄여주고(Driver Assistant), 운전자가 적절한 판단 또는 적절한 운전 조작을 하지 못하는 경우에는 적절한 제어기능을 수행하여 자동차의 안전을 향상시키고(Active Safety), 자동차가 항상 최적의 조건으로 작동하도록 함으로써 연비를 향상시키거나 오염 물질의 배출을 최소화하는(Environment-

friendly) 효과 등을 얻을 수 있다. 이 같은 차량의 지능화를 위해서는 차량 및 주행 상황을 감지하는 센서 기술, 센서 신호로부터 적절한 판단을 내리는 제어기술, 엔진·브레이크·조향휠 등을 작동시키는 액추에이터 기술, 정보통신 기술 등이 필요하다.

지능화 교통시스템(ITS : Intelligent Transportation Systems)은 21세기 자동차 기술 분야 중에서 가장 급속하게 성장할 분야가 될 것으로 예측되고 있다. 지능화 교통시스템은 차량항행 시스템(Car Navigation Systems), 자동화고속도로(Automated Highways), 지능화주행(Intelligent Cruise Cont-



다임러크라이슬러(DaimlerChrysler's)의 야간장애물감지시스템(Night Vision)

rols)시스템, 교통감시 및 관리(Traffic Monitoring and Management), 체계화된 교통시설(Organised Transport Infrastructure) 등 다양한 기술을 포함하며, 지능화차량 기술은 지능화교통시스템(ITS)의 실현에 필요한 핵심 기술 중의 하나라 할 수 있다.

1997년 미국 교통부(The US Department of Transportation)와 미국 ITS협회(The Intelligent Transportation Society of America)의 보고서에 따르면 1996년부터 2015년까지 미국에서만 ITS 관련하여 4,200억 달러의 시장이 형성될 것으로 예측되고 있다. 최근에 일본의 연구보고서는 ITS를 통하여 향후 10 년

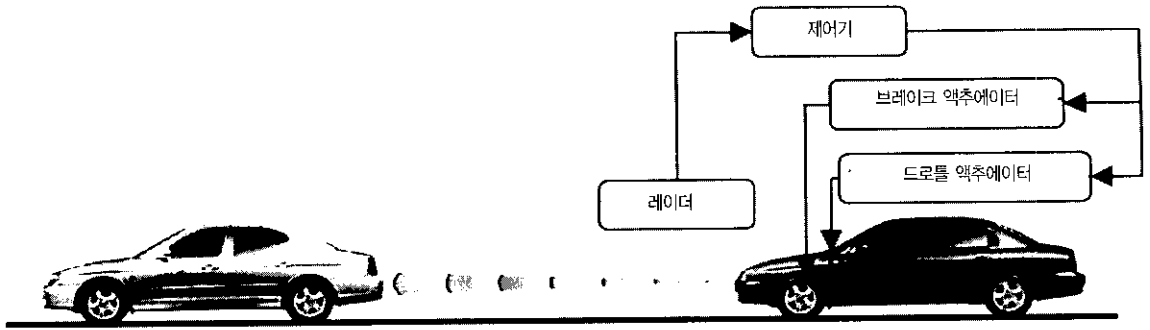
간 치명적인 교통사고의 15 % 정도를 줄이는 것이 가능하며, 향후 30 년 안에 교통사고를 반으로 줄일 수 있을 것으로 예측하고 있다. 또한 연비 및 오염물질 배출에서도 유사한 효과를 얻을 수 있는데, 향후 30 년 이내에 연비는 15 % 정도 향상시킬 수 있고, 이산화탄소는 15 %, 질소화합물(NOx)은 30 % 정도 줄일 수 있을 것으로 예측하고 있다.

지능화 차량 관련 기술로 전 세계의 모든 자동차 회사에서 연구·개발되고 있

고, 이미 상용화되었거나, 가까운 시일 내에 상용화될 예정인 제품이 지능화주행시스템(ICC : Intelligent Cruise Control Systems)과 정지/서행주행시스템(SGS : Stop-and-Go Cruise Control Systems), 야간장애물감지시스템(Night Vision Systems)이다.

야간장애물감지시스템

미국 고속도로교통안전국(The US National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA)의 자료에 의하면 야간운전은 전체 운전의 28 % 정도를 차지하는데 야간교통사고는 전체의

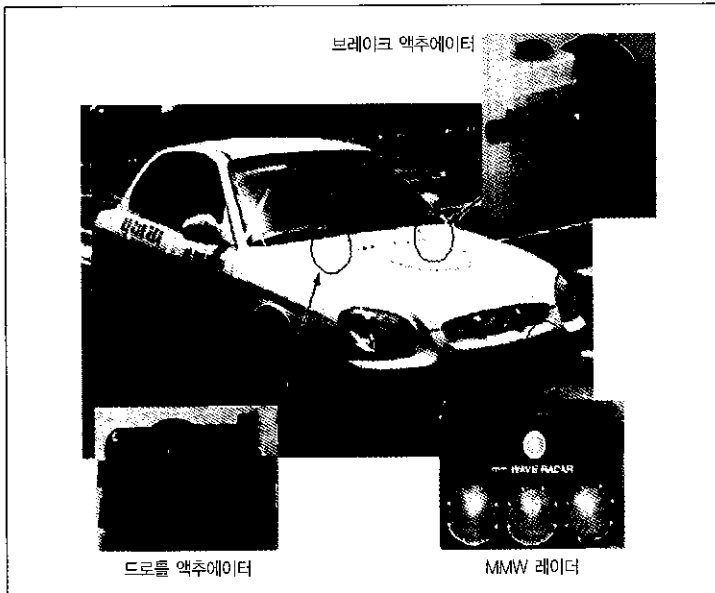


55%를 차지한다고 한다. 또한 보행자 교통사고의 62%가 야간에 발생한다고 한다. 미국 고속도로에서 1997년에 30만 건의 차량과 동물간의 충돌사고가 발생했는데, 그 중 대부분은 운전자가 조금만 일찍 동물을 감지하면 피할 수도 있는 충돌 사고였다고 한다. 야간장애물감지시스템(Night Vision)은 운전자의 눈으로 감지하기 어려운 거리에 있는 장애물을 감지하여 운전자에게 알려줌

으로써, 일반 전조등으로 감지 불가능한 거리에 있는 장애물에 대하여 적절한 운전 조작을 할 수 있는 시간적인 여유를 주고 사고를 예방할 수 있도록 하는 시스템이다.

야간장애물감지시스템은 캐딜락(Cadillac)의 2000년형 DeVille에 장착되어 최초로 판매되었으며, 적외선기술을 이용하여 야간에 장애물을 감지하여 운전자에게 알려줌으로써 야간운전

의 안전을 크게 향상시켰다. 야간 장애물 감지 시스템은 적외선 센서 등의 센서를 사용하여 마주오는 차량의 운전자의 시야에 영향을 주지 않으면서 도로상의 장애물을 감지하고 자동차의 앞 유리에 운전자가 볼 수 있는 영상자료를 HUD(Head-up Display)를 통하여 제공함으로써 야간에 발생할 수 있는 충돌 사고를 줄이는 시스템이다. 다임러크라이슬러(DaimlerChrysler)도 레이저를 사용하여 보행자나 동물, 기타 장애물을 감지하여 운전자에게 HUD(Head-up Display)를 통하여 물체의 존재를 알려줌으로써 야간운전의 안전을 크게 향상시키는 시스템을 선보였다. 기존의 전조등은 약 40m 정도의 시야를 제공하는데 야간장애물감지시스템은 기존의 전조등만을 사용하는 경우보다 약 3배에서 5배정도 멀리 있는 장애물까지 감지하여 운전자에게 정보를 제공한다. 야간장애물감지시스템이 일반 전조등(High-beam)보다 2배의 시야를 제공하는 경우 이는 100 km/h로 주행하는 경우 운전자가 장애물을 11.5 초 앞서 인식할 수 있



Hyundai ICC Vehicle

다는 것을 의미하며, 11.5 초의 추가적인 판단 및 반응시간을 더 제공하는 것을 의미한다.

45 p.의 그림은 일반 전조등에 의하여 감지되는 경우와 야간감지시스템에 의하여 감지되는 영상을 비교하여 보여주고 있다. 전조등만 사용하는 경우에는 전조등의 강한 불빛 때문에 보행자를 감지하는 것이 거의 불가능하나 야간장애물감지시스템은 보행자를 감지하여 운전자에게 영상으로 알려 주게 된다.

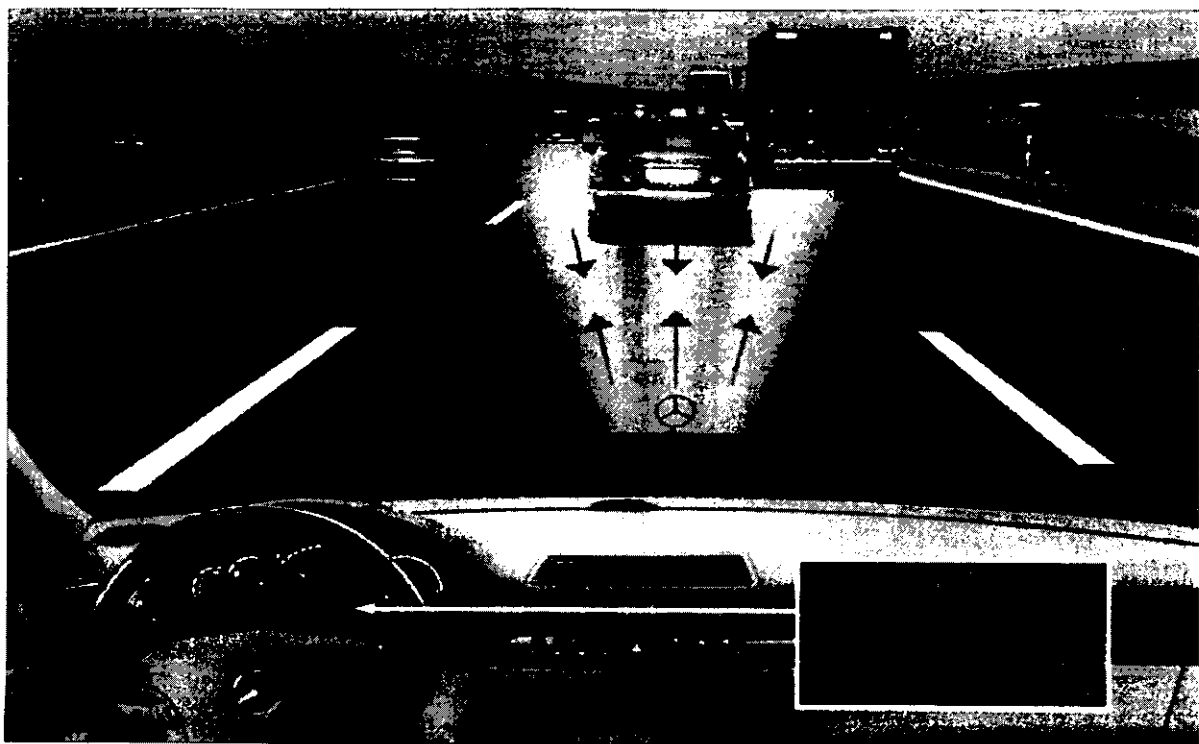
현재 야간장애물감지시스템은 1,995 달러에 선택사양으로 판매되고 있으며, 판매된 제품은 운전자에게 상당히 긍정적인 평가를 받았다고 한다. 2000년도에는 미국에서 6,000 대의 야간장애물감

지시스템이 판매되었고, 캐딜락은 향후 다른 차량에도 야간감지시스템을 적용할 예정이라고 한다. 님러크라이슬러는 2~3 년 내에 승용차 및 버스, 트럭, 택시에 이 시스템을 장착하여 판매할 예정이다.

지능화 주행 및 정지·서행주행 시스템

주행 제어 시스템(Cruise Control System)은 운전자가 설정해 놓은 속도로 자동차가 주행하도록 엔진을 제어하여 운전자가 장시간 운전하는 경우에 운전자의 부담을 줄여주는 시스템이다. 지능화주행시스템(ICC)은 기존의 주행제어시스템에 차량감

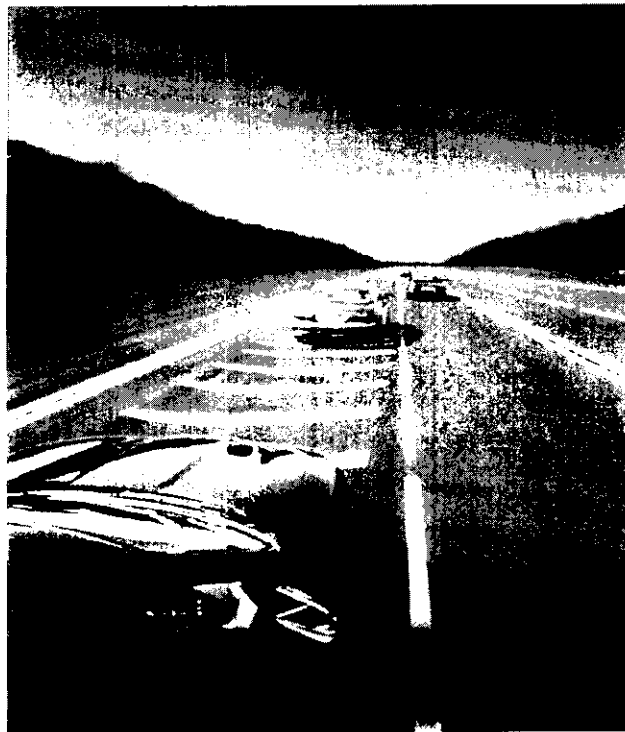
지 센서를 추가하여 주행 중 전방에 저속의 차량이 나타나면 안전거리를 유지하면서 앞 차량의 속도로 감속하여 주행하고 앞 차량이 설정속도 이상으로 주행하거나 전방에 차량이 없으면 다시 설정속도로 주행하는 한 단계 발전된 지능화차량시스템이라 할 수 있다. 정지·서행주행시스템(SGS)은 차량이 저속으로 주행하면서 정지, 서행을 반복하는 경우 앞 차량과의 안전거리를 유지하면서 자동으로 앞 차량을 따라가는 자동주행시스템이다. 이와 같은 자동 주행시스템은 교통량이 많은 도로에서 운전자의 운전 부담을 대신했다. 좁은 도로에서 운전 편의성을 크게 향상시킬 수 있고, 혼잡한 도로에서 최적의 상태로 차량



이 주행되도록 엔진 및 브레이크를 제어함으로써 숙련되지 않은 운전자의 운전조작으로 인한 과도한 연료 소모 및 공해 물질 배출을 억제하는 효과도 얻을 수 있다. 우리나라와 같이 고속도로나 일반도로에서 교통 정체가 심한 경우에 운전자의 운전 부담을 크게 줄일 수 있는 편리하고 효과적인 시스템이 될 것이다.

이와 같은 지능화주행시스템은 운전자의 감지, 판단, 운전조작을 대체하는 기능을 갖으며, 차량을 감지하는 센서(Radar Sensor), 감지된 차량의 거리 및 속도와 내 차량의 속도를 기준으로 엔진이나 브레이크를 어떻게 제어하는 것이 필요한지를 판단하는 제어기(Controller), 엔진 및 브레이크를 작동시키는 액추에이터(Throttle Actuator, Brake Actuator)로 구성된다.

ICC의 경우에는 유럽에서는 이미 상용화되었으며, 미국은 시스템 개발은 완료하였으나, 까다로운 규제 및 사고에 대한 책임 문제 등으로 상용화는 지연되고 있다. Ford는 유럽에서 1999년부터 ICC를 판매하고 있으나, 미국에서는 판매하지 않고 있다. 독일의 벤츠(Benz)는 2001년에 미국 수출차량에 ICC를 장착하여 판매할 예정으로 있으며, 일본의 도요다(Toyota)는 2002년에 미



국에서 판매예정으로 있다.

Hyundai ICC Vehicle

국내의 자동차 업체들도 지능화주행시스템의 독자 개발 연구를 진행하고 있으며, 그림은 현대 자동차의 ICC 차량을 보여주고 있다. 앞 범퍼에 차량을 감지하는 밀리미터파 레이더 센서(mm Wave Radar)가 장착되어 있고, 엔진의 출력은 스텝모터(Step Motor)로 드로틀 각을 제어하여 조절된다. 진공 부스터(Vacuum Booster)를 솔레노이드 밸브로 제어하여 브레이크 압력을 제어하는 시스템을 보여주고 있다.

ICC의 경우에는 40 km/h 이상의 주행속도에서 사용되며, 그 이하의 속도에서는 정지·서행주행 시스템(SGS)이 사용된다. 두 시스템은 기본적으로 같은 센서, 제

어기, 액추에이터로 구성될 수 있으며, 다만 주행상황에 따라 제어 알고리즘만 달라지게 된다. ICC의 경우에는 고속에서 작동하고 안전거리가 10 m 이상이나, 정지·서행 시스템의 경우는 저속으로 주행하고 안전거리가 짧고 정확한 거리제어가 필요하므로 ICC보다 정밀하게 제어되는 것이 필요하고, 상대적으로 빠른 제어 액추에이터가 필요하다.

ICC와 정지·서행주행제어시스템은 교통흐름을 원활하게 하여 교통 체증을 감소시키고, 사고를 상당 부분 줄이는 효과를 제공할 수 있다. ICC와 정지·서행주행시스템은 차량의 운전 편의성 및 안전을 한 차원 높은 시스템으로 볼 수 있으며 향후 충돌 경보 및 회피 시스템으로 발전될 것으로 예측되고 있다.