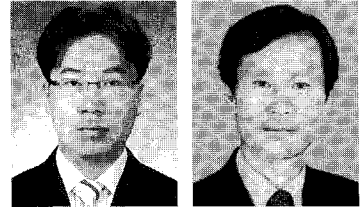


차량시뮬레이터



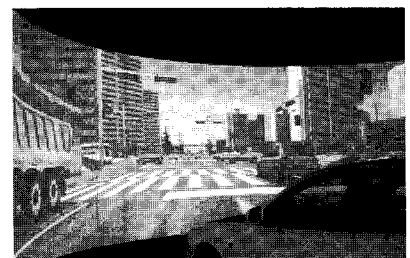
신용균 | 정회원 · 도로교통안전관리공단
 류준범 | 정회원 · 교통과학연구원

차량시뮬레이터(driving simulator)란 탑승한 운전자가 실제 도로에서 운전하고 있다는 느낌을 느끼도록 가상적인 교통상황을 구현하는 장비이다. 운전자가 자동차를 운전하는 동안 조향휠 조작이나 가감속 페달조작으로 생기는 차량운동을 실시간 시뮬레이션으로 예측하고, 그 결과를 운동, 시각 및 음향 단서를 통해 운전자에게 피드백 하여줌으로써 운전상황을 재현하게 된다.

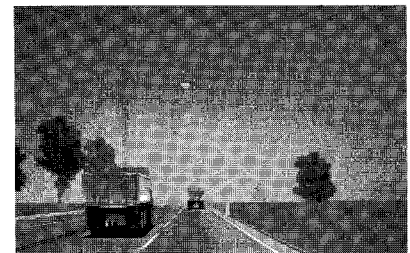
차량시뮬레이터의 이용분야로는 크게 차량시스템의 개발과 운전자의 운전행동 연구 등이다. 가령 새로운 차량 시스템의 개발단계에서 차량의 제어성, 운전성, 안정성에 대한 예측분석이나, 여러 가지 운전 상황에서 운전자의 운전행동을 관찰하고 분석하여 교통사고에서 운전자의 영향을 연구하는데 사용되고 있다.



차량시뮬레이터 시스템 구성도



차량시뮬레이터 전방화면



안개상황 시나리오

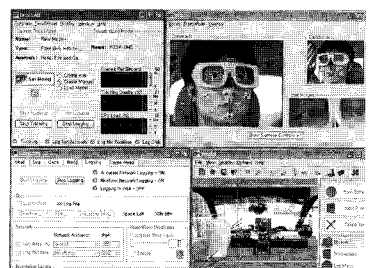
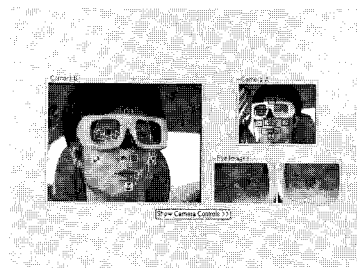
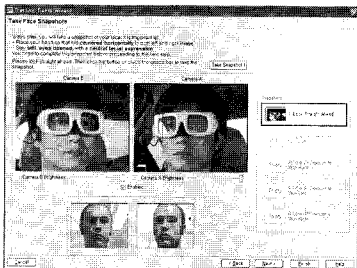
이러한 차량시물레이터를 이용한 연구방법은 실제 교통상황에서 수행되는 현장연구에 비해 여러 가지 장점이 있다. 현장실험은 실험대상자의 생명에 위협을 줄 수 있을 뿐만 아니라 시시각각 유동적으로 변화하는 날씨나 도로교통상황으로 인하여 일정한 실험조건을 만드는 데 어려움을 갖기 때문에 인과적인 추론을 하는데 장애가 된다. 그러나 시물레이터를 이용할 경우 실험대상자의 안전을 보장할 뿐만 아니라 실험적 통제나 자료저장의 용이성 등 여러 가지 장점을 지닌다. 특히 실험실 내에서 도로상황이나 교통상황의 조정이 가능하므로 어떤 요인들이 운전자의 운전수행에 영향을 끼치는지를 정확하게 평가할 수 있어서 매력적인 실험도로로 점차 인정받고 있다.

최근 교통안전법 제정으로 말미암아, 기존도로에 대한 일반안전진단, 문제가 있는 도로에 대한 특별안전진단, 그리고 신설도로에 대한 교통안전진단이 불가피하게 되었다. 이러한 시점에 차량시물레이터를 도로안전진단을 위한 매우 유용한 도구를 제공할 수 있을 것이다. 도로안전진단이란 도로의 안전성 여부 및 운전자에게 부담과 위협을 줄 수 있는 도로의 물리적 요소와 그 상호작용에 대한 체계적 절차 및 평가이며, 주로 전문가집단에 의한 도로안전여부

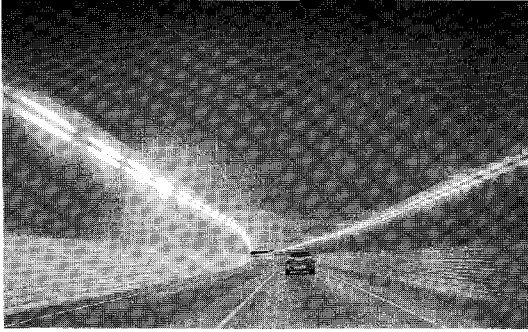
가 평가된다. 그러나 실제 도로를 이용하는 운전자들이 얼마나 안전하게 주행가능한지를 평가할 수 있는 운전자들에 의한 주행안정성 평가 또한 매우 중요하다.

이를 위해서는 운전자로 하여금 실제 도로를 주행하도록 해야 하지만, 차량 시물레이터를 이용하는 경우 실험실 내에서 저렴한 비용으로 다양한 도로구성요소를 제작할 수 있을 뿐만 아니라 이와 상호작용하는 운전자의 주행행동을 실시간으로 평가할 수 있어서 도로안전진단기술 개선에 기여할 수 있을 것이다.

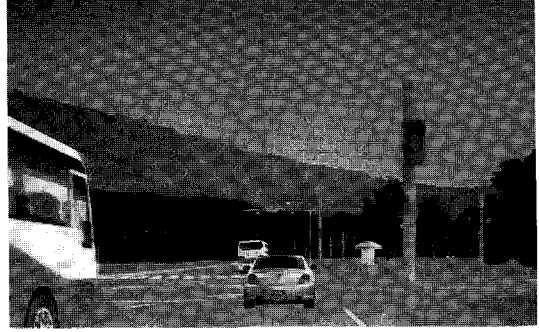
참고로 도로교통안전관리공단에서 개발하여 운영 중인 국내 최고수준의 차량시물레이터(RTSA-DS)는 운전자가 실제 자동차를 운전할 때 느끼는 운동을 재현하는 운동시스템, 주행환경 및 효과음을 재현하는 영상 및 음향시스템, 시스템 상황을 감시하는 감시시스템 및 각 영상시스템 간의 정보 및 데이터 교환, 시간일치화 등을 관리하는 시스템 통합 등으로 구성되어 있으며, 감속 및 가속 페달 압력, 주행속도, 조향휠 각도 및 차량의 편측위치(lateral position) 등 운전자와 차량에 관련된 각종 자료들은 SCANer-II를 통해 수집이 가능하다. 또한 운전자의 시각탐색 정보를 인출하는 장비로서 운전자 인지



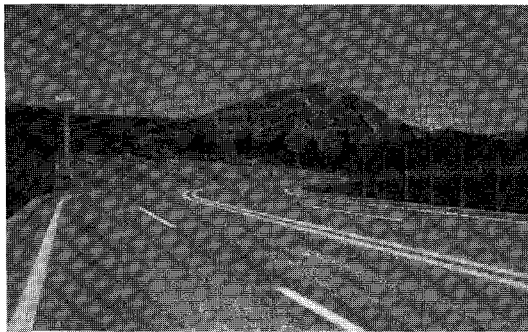
인지검출 실험장면



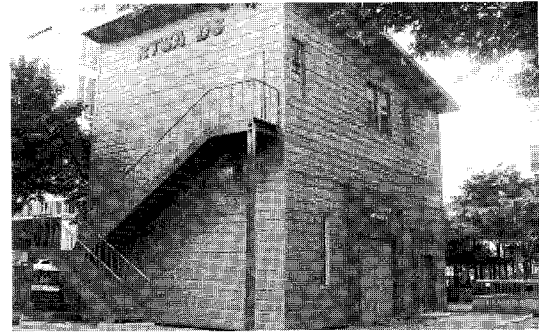
터널 시나리오



교차로 시나리오



산간 도로



시뮬레이터실 전경

검출장치는 자유도 정보를 회전각도 및 좌표로 측정하고, 주시빈도, 주시시간, 피로도 등을 측정할 수 있는 FaceLab 4.0을 보유하고 있다.

과거에는 미국이나 일본 등이 차량시뮬레이터 선진국으로서 역할을 수행하였으나 최근에는 차량시뮬레이터 및 관련 IT 기술의 비약적인 발전으로 말미암아 RTSA-DS를 비롯한 국내 시뮬레이터 개발 기술이 선진국들과 대등한 경쟁을 할 수 있을 만큼 성장하였다.

최근 RTSA-DS를 이용한 주요연구들 중 도로안전진단 관련 연구로서는 “도로교통안전진단 및 관리를 위한 통합정보시스템 구축” 세부과제 중 드라이빙 시뮬레이터를 이용한 도로안전진단평가 및 타당성 연구를 수행하였다. 차량내 디스플레이 장치와 운전자 행동관련 연구로서는 차량내 디스플레이 장치의 운전방해요인 및 위험성 평가기준을 각각 수행하였다. 운전자의 위반 또는 난폭운전 행동관련 연구로서는 과속운전, 끼어들기 운전 및 신호위반운전의 심

리사회적 요인을 규명하는 연구를 수행하였으며, 이외에 운전분노, 노인운전자 행동특성 연구, 소방차주행시나리오 개발 등 도로환경, 차량 및 운전자의 상호작용에 초점을 둔 연구들을 수행하였다. 이처럼 RTSA-DS는 2004년 시뮬레이터실 개소 이래 운전자 요인과 관련하여 국내에서 가장 많은 실험연구를 실시하였으며, 연구결과를 바탕으로 국내외 학술발표, 논문게재 및 세미나 주제발표 등 다양한 연구활동을 수행하고 있다.

참고로 국내외 시뮬레이터를 이용한 대표적인 도로안전성 평가 관련연구들은 다음과 같다. 도철웅과 김원근(2005)의 “도로안전성 평가기법 개발”, 이수범, 김장욱 및 권혁민(2005)의 “중단선형구간에서 도로안전시설물 인지특성 모형개발”, Horberry, Anderson 및 Regan(2006)의 “Road markings 관련 연구, 그리고 Manser와 Hancock(2007)의 “속도조절에 영향을 주는 터널 벽면 특성 관련 연구” 등이 있다.