

# 감성공학 기법을 이용한 차량 시뮬레이터의 동적 성능 향상에 대한 연구

## Improvement of Dynamic Performance of Vehicle Simulator Using Human Sensibility Ergonomics

°이상철\*, 엄성숙\*\*, 손권\*\*\*, 최경현\*\*\*\*

\*부산대학교 기계설계공학과 (Tel: 81-51-510-3066; Fax: 81-51-512-9835; E-mail: sseom@web.pusan.ac.kr)

\*\*부산대학교 기계설계공학과 (Tel: 81-51-510-3066; Fax: 81-51-512-9835; E-mail: yhjeong@web.pusan.ac.kr)

\*\*\*부산대학교 기계공학부 (Tel: 81-51-510-2308; Fax: 81-51-512-9835; E-mail: kson@web.pusan.ac.kr)

\*\*\*\*제주대학교 기계공학부 (Tel: 81-64-754-3648; Fax: 81-64-754-3648; E-mail: khchoi@cheju.cheju.ac.kr)

**Abstracts** : Human sensibility ergonomics is applied to evaluation of dynamic performance of a vehicle driving simulator. Vehicle, driving environment, and human perception models are constructed and integrated. Driving simulations are carried out based on these models. This study defines a set verbal expressions collected and investigates which are the most appropriate for describing the fidelity of translational and angular accelerations of the driving simulator. An statistical analysis is used to find correlation between the ergonomic sensibility and the cut-off frequency of the washout algorithm. This study suggests a methodology to obtain an ergonomic database which can be used for the performance evaluation of dynamic environments.

**Keywords** : Simulator, Human ergonomics, Motion, Washout Algorithm, Perception

### 1. 서론

주행 시뮬레이터는 운동, 시각, 음향을 제공함으로써 운전자에게 실제 주행상황에서의 체험을 모의하게 하는 가상현실 장비의 하나이다. 시뮬레이터는 실제 차량에 발생하는 운동을 분석, 예측하고 운전자에게 가상의 감각을 제공하여 운전자가 실제차량을 운전하고 있다는 느낌을 갖게 한다. 차량시뮬레이터를 이용한 주행은 안전하게 제어된 환경을 가지며, 이런 특성을 이용하여 운전자에게 주행 중 발생할 수 있는 여러 가지 위급상황을 안전하게 재현할 수 있다. 그러므로 운전자반응 연구 등을 통해 차량의 안전도 향상, 사용자의 반응 예측, 운전 시스템의 향상 등에 이용되고 있다.

시뮬레이터는 신호입력, 운동해석, 시각재현, 운동재현의 부분으로 구성된다. 동역학 기반의 차량해석 프로그램을 이용한 운동해석을 행하고, 여기서 얻은 주행상황 데이터를 시각제시 모듈과 운동재현기를 통해 탑승자에게 전달한다. 시각제시 모듈은 3차원 영상을 이용한 주행환경을 제공하며, 운동재현기는 주행시의 차량운동을 구현한다. 구성된 주행 시뮬레이터는 그림 1과 같다.

시뮬레이터 개발에서는 차량의 작동상황을 현실에 가깝게 모사하는 것이 관건으로, 이전의 시뮬레이터 개발에 관한 많은 연구들이 기계적 성능향상에 치우쳐 탑승자의 감성을 만족시키지 못하고 있는 실정이다. 본 연구에서는 인간 감성을 시스템에 통합함으로써 시뮬레이터 상에서 재현된 주행 상황에서 발생하는 인체감각 신호의 적합성을 향상시킨다.

인간이 받는 자극은 감각 기관을 통해 수용되고, 인지과정을 거쳐 최종적 감성으로 표현된다. 인간이 받는 감성 중 운동감을 목표감성으로 하고 운동재현 모듈내의 설계변수인 감성요인과의 연관성을 감성공학 실험을 통해 분석한다.

본 연구에서는 동역학 기반의 차량 주행 시뮬레이터에 감성공학을 이용한 접근을 통해 감성공학 평가 데이터를 이용, 시뮬레이터의 성능을 개선한다.<sup>[6]</sup> 이를 위해서 현재까지 개발된 정적시스템 기반의 감성공학 시스템을 대체할 동적 시스템을 위한 감성공학 수법이 필요하다. 감성 데이터베이스를 구축함으로써 동적 감성시스템을 개발한다.

### 2. 동적 환경을 위한 감성공학 수법개발

감성공학은 인간이 갖는 감성이나 이미지를 구체적인 제품으로 구현하기 위해, 감성어휘와 설계변수간의 관계를 정의하는 기술이다. 이 기술은 생산자 중심의 제품 개발이 갖는 한계를 극복하고, 소비자 중심의 제품을 개발하기 위해 Nagamachi에 의해 개발되었다.<sup>[11]</sup> 현재 개발된 감성공학수법은 기능전개형, 감성 공학

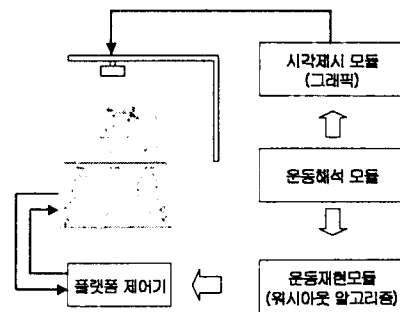


그림 1. 주행 시뮬레이터의 구성  
Fig. 1 Structure of driving simulator