

# 운전 중 최적의 정보 제공을 위한 감각자극 별 인터페이스 분석

## The Modality for Interface to Provide Information with Driving

원명주\*, 박상인\*, 황성택\*, 차예솔\*, 이의철\*\*, 황민철\*\*\*

상명대학교 감성공학과\*, 상명대학교 컴퓨터과학과\*\*, 상명대학교 디지털미디어학부\*\*\*

*Key words: Optimal warning system, safe driving*

### 1. 서론

최근 운전 중 발생할 수 있는 사고의 위험성을 줄이고, 편의성을 극대화 하기 위한 방안으로 운전 지원 시스템(Advanced Driver Assistance System)에 대한 관심이 증대되면서 지능형 자동차에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다(정하중, 2010). 그러나, 이러한 기술적 진보에도 불구하고 운전 중 운전자에게 효과적으로 정보를 제공하기 위한 최적의 정보 제공 방식 규명과 명확한 가이드라인은 수립되어 있지 않은 실정이다. 운전 중 최적의 정보 방식을 제공하기 위해서는 시각, 청각, 촉각의 표준화 과정을 통하여 감각자극 별 최적화된 인터페이스를 규명하는 것이 선행되어야 한다. 이를 위해, 일부 연구들은 정보 제공 인터페이스 제안을 위한 분석 연구를 진행해 왔다(최종우, 2010). 현재까지 진행된 연구들은 주로 시각, 청각, 촉각의 감각자극에 따른 차이만을 규명하여 제안해 왔으며, 인지적 반응 및 감성적 반응을 각각 평가해왔다.

### 2. 연구목적

운전 중 제공되는 정보는 운전자가 빠르게 인지할 수 있도록 제시되어야 함에도 불구하고 Detection system 에 대한 연구는 미비한 실정이다. 따라서, 주관적 평가 방법을 통하여 정보 제시에 따른 차이만을 규명하는 기존 연구의 한계점을 개선하여, 감각자극 별 최적의 정보 제공 방식을 제안하고자 한다. 이를 위해, 운전자의 정보처리를 위한 인지적 반응과 운전 중 유발될 수 있는 심리적인 변화에 따른 감성적 반응을 동시에 고려하여 최적화된 인터페이스를 제안한다.

### 3. 연구방법

#### 3.1. 피실험자

운전 경력이 3년 이상인 신체 건강한 26명(남 13, 여 13; 평균나이 32.7 ± 8.02)을 대상으로 본 실험을 진행하였다. 피험자들의 평균 운전 경력은 남성의 경우 9년 6개월, 여성의 경우 6년 3개월의 분포를 나타내었다.

#### 3.2. 실험 자극 및 절차

표준안 및 선행논문을 참고하여 감각자극 별 표준화 과정을 통해 자극을 구성하였다(한국산업표준, 2009; 한국산업표준, 2005; 민병찬, 2007). 실험에 사용한 표준화된 자극은 표 1과 같다.

표 1. 감각자극 구성

Sound	50 dB - 90 dB
Display	Dashboard / Inside-mirror
Vibration	Handle 140 / 250 Hz, Seatbelt 125 Hz

인지적 반응 및 감성적 반응을 효과적으로 측정하기 위하여 실제 차량을 이용한 시뮬레이터 시스템을 구축하여 자극을 제시하였다. 자극은 피험자가 예측할 수 없도록 무작위로 구성하여 순서 효과를 제거하였다. 실험은 총 3회 반복으로 진행되었으며, 반응시간 및 주관평가를 기록 하였다.

감각자극 별 정보가 제시된 시작점 이후부터 브레이크를 밟을 때까지의 시간을 반응시간(Response time)으로 정의 하였다. 그리고 긴급성(빠른 상황 파악 및 해결이 요구되는 정도)과 중대성(중요하거나 큰 위험을 초래하는 정도), 불편성(감각자극 별 불편하거나 불쾌한 정도)과 만족성(감각자극별 사용성과 실용성 측면에서의 만족스러운 정도)의 4가지 요인으로 구분된 주관평가 항목을 통하여 개별적으로 정보를 평가 할 수 있도록 진행되었다. 본 실험에 이용된 실험 절차는 다음 그림 1과 같다.

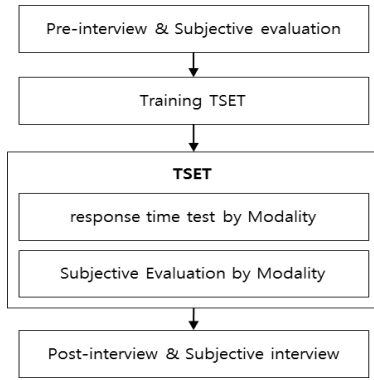


그림 1. 실험 절차

#### 4. 연구결과

운전 중 감각자극 별 정보를 제공하였을 때 결과는 다음 표 2,3 과 같다.

표 2. 감각자극 별 반응시간 결과

Sound	응답수	응답률	반응시간 평균
50 dB	97/312	31.09%	1522.36
60 dB	197/312	63.14%	1935.88
70 dB	279/312	89.42%	2076.58
80 dB	281/312	90.06%	2040.93
90 dB	287/312	91.99%	2034.18
Display	응답수	응답률	반응시간 평균
Dashboard	218/246	88.62%	1789.78
Inside mirror	255/246	91.46%	1744.96
Vibration	응답수	응답률	반응시간 평균
Handle140Hz	191/312	61.22%	1507.22
Handle250Hz	240/312	76.92%	1700.07
Seatbelt125Hz	174/312	55.77%	1195.04

표 3. 감각자극 별 주관평가 결과

Sound	긴급성	중대성	불편성	만족성
50 dB	1.42	1.18	3.45	1.54
60 dB	3.37	3.38	2.92	3.47
70 dB	5.17	4.92	2.38	5.15
80 dB	5.55	5.58	2.33	5.49
90 dB	6.22	6.05	3.5	5.24
Display	긴급성	중대성	불편성	만족성
Dashboard	5.14	5.29	2.33	4.1
Inside-mirror	4.91	4.95	2.67	3.68
Vibration	긴급성	중대성	불편성	만족성
Handle140Hz	2.91	2.85	3.26	2.9

Handle250Hz	4.03	4.1	2.67	4.01
Seatbelt125Hz	3.24	3.17	2.94	3.12

#### 5. 결론

감각자극 별 정보가 제공되었을 때 인식 정도에 따른 응답률을 기준으로 반응시간과 주관평가를 분석한 결과 Sound 의 경우 90dB 에서 높은 인지반응이 나타났으나, 주관평가에서 높은 점수의 불편성이 확인되었다. Display 의 경우 Inside-mirror 높은 인지 반응이 나타났으며, 만족성 측면에서도 높은 점수가 확인되었다. 마찬가지로 Vibration 의 경우 Handle 250Hz 에서 높은 인지반응을 보였으며, 만족성 측면에서도 높은 점수를 확인할 수 있었다. 본 연구 결과에 따라, 운전자가 운전을 하는 동안 정보가 제공될 때, 시·청·촉각의 각 감각자극의 인지적 반응과 감성적 반응에 차이가 있음을 확인하였다. 추후 운전 중 발생할 수 있는 상황에 따라 구분하여 감각자극 별 정보 제공 방식 규명에 관한 연구를 통해 최적화된 경고 방식을 제안할 수 있는 기초 연구로 활용 가능할 것으로 기대된다.

#### 감사의 글

본 논문은 지식경제부 및 한국산업평가관리원의 산업원천기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다[KI002164, 센싱기반 감성서비스 모바일 단말 기술개발]

#### 참고문헌

민병찬, 김형욱, 김지관 (2007), 인체진동이 뇌파변동리듬에 미치는 영향 평가. *한국산업경영시스템학회*, 71-77.  
 정하중, 김현우, 박창원 (2010). 운전자 안전운행 지원시스템 기술동향 분석, *한국멀티미디어학회*, 661-664.  
 최중우, 박혜선, 김경호 (2010). 운전자 정보 제공을 위한 모달별 인터페이스. *대한인간공학회*, 254-257.  
 한국산업표준 (2005). 기계류의 안전성-지시,표시 및 작동  
 한국산업표준 (2009). 도로 차량-교통 정보 및 제어 시스템의 인간공학적 측면