자동차 방향전환 표시장치 개발
Development of a New Car Direction Indicator System

박 노 국
Roh-Gook Park

This paper deals with a newly developed direction indicator system of a car which displays left turn and U-turn signal differently, so that the following driver can identify the intent of the next car ahead easily. In general, when a car want to change its direction, the driver move the blinker lever below the steering wheel up or down. However, as the left turn and U-turn signal are the same, there always be the risk of rear-end collision by misinterpreting U-turn signal as left turn signal. In this paper, a new direction indicator system which differentiates left turn and U-turn signal is developed. The left turn signal is the same as before, but when a driver want to U-turn, an additional U-turn signal blinks at the rear of the car. By identifying the direction signals clearly, the developed system is expected to alleviate the risk of car accident.

1. 서론

본 연구는 자동차의 방향전환표시장치에 관한 것으로 도로주행에 있어서 좌회전과 유턴(U턴)에 따라 방향표시등을 다르게 표시, 후방운전자로 하여금 앞차의 주행상태를 쉽게 식별 할 수 있도록 하고자 한다.
이를 위해 자동차의 유턴상태를 표시하는 EL소자와 유턴용 표시용 EL소자를 구동하도록 스위치 신호를 입력하여 유턴시 EL소자를 좌회전 방향표시등과 함께 또는 별도로 점멸시켜 후방운전자로 하여금 앞차의 주행상태를 명확하게 식별할 수 있도록 함으로 안전사고를 미연에 방지한다.
일반적으로 자동차가 도로를 주행할 때에 방향전환하기 위해서는 핸들에 장착된 조작레버를 상하로 조작하여 좌회전 또는 우회전 방향표시등을 선택적으로 방향전환표시 조작레버를 상하로 이동시킴으로서 후방운전자로 하여금 앞차의 주행상태를 식별하도록 되어있다
그러나 이와같은 현행의 자동차의 방향표시등에 있어서는 좌회전과 유턴(U턴)에 따른 방향표시등이 따로 마련되어 있지 않아 유턴시에도 좌회전과 마찬가지로 좌회전 방향표시등만을 점멸시키므로 후방운전자는 앞차가 좌회전할 것인지 유턴(U턴)할 것인지 식별하기 어렵다
즉 도로주행에서 좌회전과 유턴(U턴)신호는 동시에 발생되므로 후방 차량은 앞차가 좌회전 할 것이라 미리 예상하고 근접하여 뒤 따라 가는데 앞차가 유턴(U턴)하기 위해 갑자기 급정거한 후 유턴하게 되면 후방운전자는 좌회전 할 것이라는 예상과는 어긋나 당황하여 접촉사고를 일으킬 수 있다.

따라서 연구에서의 유턴(U턴)시스템은 앞에서 언급한 좌회전을 예상하고 근접 주행한 후방차량이 당황하여 접촉사고를 일으키는 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로 자동차의 후방좌회전 방향 표시등에 후방차량에 유턴현상을 인지시켜 줄 수 있는 유턴 신호 시스템을 부착하여 좌회전시에는 좌회전 방향 전환표시등을 점멸시키고 유턴시에는 후방차량에 인지시킬 수 있는 유턴 신호 시스템을 좌회전 방향표시등과 함께 또는 별도로 점멸 시켜 후방운전자로 하여금 앞차의 주행 상태를 명확하게 식별할 수 있도록 하는 자동차의 방향전환표시장치를 제공하는데 목적이 있다.

2. 자동차 교통안전 U턴시스템의 실증적 연구

2.1 U턴시스템의 실험방법

감성공학(Sensibility Ergonomics · Image Technology)은 차세대 제품 개발에 있어서 최첨단 소비자 중심의 인간 공학적 접근 방법을 채택한 학문이다.
인간이 외부의 자극을 감지하여 반응하면서 마음으로 느끼는 복합 감정의 속성 및 특성인 감성(Image)을 의미적 어휘(Sementic Differentials)와 심미성(Aesthetics)으로 해석하고 과학적으로 분석 한 후 공학적으로 적용시키는 개발 방식이다.
즉, 인간이 제품이나 주변 환경에 대하여 감각 기관으로부터 받아들인 시각, 청각, 촉각, 미각, 후각의 오감 및 각종 복합 감각 자극에 대하여 개인의 경험을 통하여 갖게 되는 복합 감정으로서의 감성을 측정, 분석하여 제품이나 환경을 그에 맞게 가장 편리하고 안락하며 만족스럽게 개발하려는 것이다.
이러한 감성공학을 체계적으로 적용하기 위해서는
첫째, 제품 설계에 활용할 수 있는 인간의 특성을 파악하는 인간 공학, 생리학, 심리학에 기반을 둔 생체 계측 기술과 인간 감각 계측 기술, 생체 제어 기술 등의 기반기술이 필요하다.
둘째, 인간의 특성에 알맞도록 인터페이스를 구현하기 위한 기술로서 센서 및 센싱 기술, 액튜에이터 기술, 센서퓨전 기술, 마이크로머시닝 기술, 퍼지뉴럴네트워크 기술, 산업 디자인 기술 등이 연구되어야 한다.
셋째, 인간에 대한 적합성을 판단하고 새로운 감성을 창출하기 위한 사용성 평가 기술, 가상 현실(Virtual Reality) 기술 등이 응용되어야 한다.
구체적으로 감성공학을 적용하여 제품을 개발하기 위해서는 먼저, 선정된 제품에 대한 소비자들의 감성 욕구를 조사하여 제품의 컨셉을 정립해야 한다. 사용자들의 감성 요인과 이에 연관된 감각 요인들을 각 각 정성. 정량 분석으로 추출하고 매핑하여 결국 이들이 물리적 기능 요소들로 선형 및 설계되어야 한다.
이를 위해서는 제품의 형태, 색상, 크기, 재질, 디자인 등과 같은 '감각적 감성'과 제품의 기능 및 사용성 등에 대한 '기능적 감성' 등이 감성 등이 인간 공학의 문제, 품질, 디자인 등과 함께 연구되어야 함은 물론이다.
이제 감성공학은 구미의 '휴먼 머신 인터페이스(Human Machine Interface)'기술과 일본의 '정서공학'으로 시원이 되어 1988년 시드니 국제인간공학회에서 '감성공학'으로 명명된 이래 구미의 선진 7개국은 '휴먼프론티어사이언스 프로그램(Human Frontier Science Program)' 으로 공동연구하고 있고 우리나라에서는 G7국책 선도기술개발 사업으로서 인간공학적 접근 기술의 연구개발에 박차를 가하고 이를 차세대 제품, 특히 전자 제품과 자동차 산업에 적극 응용하고 있다.
본 연구에서는 교통안전을 위해 유턴시스템의 도입 및 사용에 실질적 분석을 하기 위하여 차량 두 대를 이용하여 5명의 실험자가 후방차량에 승차하여 주행을 하는 방법을 채택했다.

두차량의 주행거리는 100m이상을 주행하고 평균속도는 시속 70-80㎞의 속도로 하고 후방차량의 속도감을 느끼기 위하여 소형차(마티즈)로 주행 방향전환 실험을 실시하였다.
또한 두차량의 차간 거리는 항상 5미터 이내를 유지하도록 하였다.
실험에 참가한 인원은 총 5명으로 유턴시스템의 유턴신호가 있을 경우와 유턴신호가 없을 경우 두가지의 경우를 설정하여 실험자 한명당 두 경우 10회씩 총 20회의 주행을 실시하여 그중 각 6회의 유턴을 실시하여 그때의 상황을 설문으로 받아 총 12회의 설문을 실시하였다.
실험순서 : 유턴 기능 설계의 설문지 구성 및 결과

● 설문의 내용단계:

성별 : 남 여 운전경력: 년

	대단히 (5)	약간 (4)	중간 (3)	약간 (2)	대단히 (1)	
쉬운						어려운

	대단히 (5)	약간 (4)	중간 (3)	약간 (2)	대단히 (1)	
편한						불편한

	대단히 (5)	약간 (4)	중간 (3)	약간 (2)	대단히 (1)	
안전한						불안전한

	대단히 (5)	약간 (4)	중간 (3)	약간 (2)	대단히 (1)	
원할한						복잡한

	대단히 (5)	약간 (4)	중간 (3)	약간 (2)	대단히 (1)	
좋은						나쁜

	대단히 (5)	약간 (4)	중간 (3)	약간 (2)	대단히 (1)	
참신한						수수한

1. 앞차가 좌회전 할 것인가? 유턴 할 것인가? 판단정도는?
2. 도로주행시 방향전환은 어떻습니까?
3. 방향전환이 안전하다고 생각하십니까?
4. 주행시 운행흐름은 어떠하다고 생각하십니까?
5. 후방차량에 대한 배려는 어떠하다고 생각하십니까?
6. 유턴시스템에 대한 설문자의 생각은?

2.2 U턴 기능설계의 실험결과 분석

설문에 응답한 내용의 실험을 분석하기 위하여 SPSS 프로그램을 이용하여 T-TEST를 실시하여 분석한 결과 아래와 같은 결과를 얻었다.

<표 1> Group Statistics 분석

설문	유턴유무	N	평균 (Mean)	표준편차 (Std.Deviation)	표준오차평균 (Std.ErrorMean)
설문1	×	30	1.0000	.0000a	.0000
	○	30	5.0000	.0000a	.0000
설문2	×	30	2.0667	.7397	.1350
	○	30	4.3000	.4661	8.510E-02
설문3	×	30	1.5333	.5074	9.264E-02
	○	30	4.1000	.7120	.1300
설문4	×	30	2.4000	.5632	.1028
	○	30	3.3000	.4661	8.510E-02
설문5	×	30	1.6000	.6747	.1232
	○	30	5.000	.0000	.0000

<표 2> 유턴기능 설계의 T-test 결과

변수 \ 통계량	t 값	df	p-value
앞차의 진행방향예측성	-	-	-
주행시 방향전환성	-13.991	58	.000
방향전환의 안정성	-16.080	58	.000
주행시 운행흐름성	-6.743	58	.000
후방차량의 배려성	-27.603	58	.000

자동차의 미등에 유턴기능을 추가하였을 경우와 기존의 기능만이 있는 경우에 대하여, 앞차의 진행방향예측성, 주행시 방향전환성, 방향전환의 안정성, 주행시 운행흐름성, 후방차량의 배려성 면에서의 차이를 분석한 t-test의 결과는 다음과 같다.

첫째, 앞차의 진행방향의 예측성에서는 응답자 모두가 유턴 기능이 있는 경우는 대단히 쉽다고 응답하였고, 기존의 기능만이 있는 경우에 대단히 어렵다고 응답하여 t-test가 진행되어지지 않았으나, 두 경우의 기능의 차이가 뚜렷함이 확인되었다.

둘째, 주행시의 방향전환성 면에서는 t=-13.991, p 값=.000으로 유의수준 0.001에서 두 집단간에 차이가 있음을 알 수 있었다. 즉 유턴기능이 있을 경우에는 방향전환이 매우 편한 반면에 없을 경우에는 불편한 것으로 나타났다.

셋째, 방향전환의 안정성 면에서는 t=-16.080, p 값=.000으로 유의수준 0.001에서 두 집단간에 차이가 있었으며, 유턴기능이 있을 경우에 방향전환이 보다 안전함을 확인할 수 있었다.

넷째, 주행시 운행흐름성 면에서는 t=-6.743. p 값=.000으로 유의수준 0.001에서 두 집단간의 차이가 유의적임을 알 수 있었다. 즉 유턴기능이 있을 경우에 운행흐름이 보다 원활한 것으로 나타났다.

다섯째, 후방차량의 배려성 면에서는 t=27.603, p 값=.000으로 유의수준 0.001에서 차이가 있었으며, 유턴기능이 있는 경우가 후방차량에 대한 배려가 좋음이 확인되었다.
이상의 분석에서 알 수 있듯이 기존의 미등체계 보다는 유턴기능을 추가시킨 미등체계가 앞차의 진행방향예측성, 주행시 방향전환성, 방향전환의 안정성, 주행시 운행흐름성, 후방차량의 배려성 면에서 보다 우월함을 확인할 수 있었다.

3. 결론

감성공학이란 인간의 감성을 정성·정량적으로 측정 평가하고 이를 제품이나 환경설계에 응용하여 보다 안정·편리하고 안락하게 사용하며 더 나아가 인간의 삶을 쾌적하게 하고자 하는 기술과 학문을 말한다. 본 연구에서의 유턴시스템은 현재의 일반 좌회전 신호만의 문제점을 개선하고자 하는데 목적을 두었다. 즉 U턴 차량도 좌회전 차량과 마찬가지로 좌회전 방향표시등만을 점멸시키므로 후방운전자는 전방운전자가 좌회전할 것인지? 유턴(U턴)할 것인지? 식별하기 어려웠고 그 결과 접촉사고가 빈번히 발생하였다.
따라서 전방차량의 방향표시등을 좌회전과 U턴으로 구분하여 실험한 결과 U턴 표시등을 부착하고 운행할 경우에는 후방운전자가 이를 미연에 인지하고 차량간 간격을 안전하게 유지하는 것으로 분석되었다.
본 연구에서의 U턴시스템 실험의 연구결과를 분석해 보면 U턴시스템의 도입으로 전방차량이 좌회전할 것인가? 아니면 유턴(U턴)할 것인가? 를 후방운전자에게 미리 인지시켜주므로 인하여 사고를 예방하고 운전자의 안전운행에 많은 도움이 될 것으로 분석되었다.

[참고문헌]

1. 감성공학의 세계. 권영하. 장승호. 허유저. 1998. 4. 5. 인터비젼
2. 인간공학. 박경수 저. 1994. 1. 1. 영지문화사
3. 인간공학. 한석우 저. 1991. 2. 5 조경사
4. 인간공학. 조영일 저. 1998. 2. 20. 대영사
5. 산업 인간공학. 권영국저. 1996. 8. 25 형설출판사
6. 정신화시대의 감성공학. 이순요 저. 1996.청문각
7. http://cba.soongsil.ac.kr
8. http://www.haema.com
9. http://oak.sangmyung.ac.kr
10. http://www.gamsung.or.kr