Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 29, No. 1 pp.25-31, February 2010

강건 설계기법을 이용한 자동차 게이지 클러스터의 디자인 요소와 고객 감성에 관한 연구

정가훈[1] · 박성준[2] · 김성민[1] · 정의승[3]

[1]고려대학교 정보경영전문대학원 / [2]남서울대학교 산업경영공학과 / [3]고려대학교 정보경영공학과

Effects of Design Factors of the Instrument Cluster Panel on Consumers' Affection Applying Robust Design

Gahun Jung[1], Sungjoon Park[2], Seong M. Kim[1], Eui S. Jung[3]

[1]Graduate School of Industrial Management and Security, Korea University, Seoul, 136-701
[2]Department of Industrial and Management Engineering, Namseoul University, Cheonan, 330-707
[3]Division of Information Management Engineering, Korea University, Seoul, 136-701

ABSTRACT

It is known from consumer surveys that the interior design of cars greatly influences on consumers' affection. Most notably, the instrument panel which occupies the driver's attention while driving would be one of the main components that affect consumer's affection, but the designer does not often put due importance to this design component. The purpose of this study is to define consumers' affection on the instrument cluster panel in terms of its design factors: color of panel lighting and layout of meters as independent factors. Semantic differentials or affective adjectives that are related to the instrument panel were first derived from surveys, existing studies and the available literature. Then, representative affective factors were drawn using factor analysis and multi-dimensional scaling (MDS). Evaluation of the instrument panel was performed and analyzed by Taguchi's robust design to provide more robust results under various noise factors which are color and material of car interior. Experiment revealed that consumers had five affective factors on the instrument panel and luxurious, charming, and visible affections are grouped into a factor and unique and dynamic affections in another factor. Evaluation of the instrument panel by Taguchi's robust design found that the white color of panel lighting and the panel with four meters was the most preferred design in terms of both the affection of luxury and uniqueness.

Keyword: Consumer affection, Kansei engineering, Instrument panel, Taguchi's robust design

1. 서 론

자동차의 기본적 기능이 어느 정도 수준에 도달함에 따라, 소비자들의 요구는 속도, 연비와 같은 기능적 측면에서 내/외장의 스타일, 분위기 등의 감성적 측면으로 변화하고 있다(Jindo and Hirasago, 1997). 이로 인해 기능적 특성은 더 이상 시장 내에서 경쟁적 요소로써의 작용을 하지 못하게 되었고, 자동차 인테리어의 고급 재질, 색상의 조화, 편의 사항 등과 같은 감성적인 요인이 경쟁력의 핵심 요소로 정착되고 있다(White, 2001). 또한 소비자가 자동차 안에서 보내는 시간이 점차 많아짐에 따라 자동차 제조사들은

교신저자: 정의승
주 소: 136-701 서울시 성북구 안암동 5가 공학관 513호, 전화: 02-3290-3391, E-mail: ejung@korea.ac.kr

소비자들의 감성적인 부분을 고려하는 인테리어 개발에 힘쓰고 있다(조경실, 2005). 특히, 여러 자동차 인테리어 요소 중 게이지 클러스터는 센터페시아와 함께 운전자가 차량 내에서 가장 자주 접하는 요소로, 고객 감성에 미치는 영향력이 큰 요소라 할 수 있다.

현재 자동차 게이지 클러스터에 대한 연구로는 자동차 Display Panel의 시인성 향상을 위한 설계 방안(기도형, 1997), 자동차 계기판의 배치에 따른 운전자의 인지특성에 관한 연구(김선영, 1999), 자동차 계기판 개발을 위한 WDA 적용(남택수, 2007) 등 기능 및 인지적 측면의 연구와 함께, 자동차의 전반적인 이미지에 관한 연구(Tanoue et al., 1997), 자동차 인테리어의 감성공학 적용에 관한 연구(Jindo and Hirasago, 1997) 등 감성적 측면의 연구도 진행되었다. 그러나 기존의 연구들 대부분이 기능 및 인지적인 측면을 연구 대상으로 하였으며, 감성적인 부분을 다룬 연구 또한, 자동차 인테리어 전반의 감성을 모든 인테리어 요소에 동일하게 적용함으로써, 게이지 클러스터만에 내재된 감성을 확인하지 못하였다. 또한 기존 연구는, 자동차 인테리어가 전자 제품이나 자동차의 외장과는 다르게 단일 디자인 요소로만 이루어진 것이 아닌, 게이지 클러스터, 스티어링 휠, 센터페시아 등의 디자인 요소들과 고객이 옵션으로 선택 가능한 내장재의 색상, 재질 등의 환경적 요소들의 조합에 의한 복합적인 것이라는 점을 고려하지 못하고, 디자인 요소 측면에서만의 연구였다는 한계가 존재하였다.

본 연구에서는 게이지 클러스터를 중심으로 내재된 고객 감성을 확인하고, 이에 영향을 미칠 수 있는 다양한 환경 요소 중 내장재 색상 및 재질의 조건을 고려한 감성적 측면에서의 게이지 클러스터 디자인을 제시하고자 하였다. 기존의 연구 및 실험 방법은 디자인 요소 평가를 통한 최적의 대안 제시에는 적합하지만, 디자인 요소와 더불어 다양한 환경 조건의 변화 속에서의 최적대안 제시에는 한계가 존재한다. 이에 따라 게이지 클러스터의 디자인 요소의 평가와 고객의 선택 옵션으로 제공되어 제어가 불가능한 내장재의 색상, 재질이라는 환경적 요소를 동시에 고려하여 대안을 제시할 수 있는 방법으로 다구찌의 강건 설계(robust design)를 이용하였다. 다구찌의 강건 설계는 다양한 환경 요소의 영향에도 강인한 설계 대안을 제시하는 것을 목적으로 하는 기법으로 본 연구의 목적에 큰 역할을 할 것으로 기대한다.

2. 연구 방법

2.1 대표 평가 감성 선정

본 연구에서는 게이지 클러스터 감성 평가를 위한 대표 평가 감성을 선정하였다. 게이지 클러스터 관련 감성 형용사를 설문 조사를 통해 선정하고, 이를 요인분석과 다차원척도법(MDS)을 통하여 최종 대표 평가 감성을 선정하였다. 설문과 실험에 참가한 피실험자는 총 30명으로 남녀 20~30대의 평균 연령 33.6세(표준편차 2.1), 평균 운전경력 5.3년이었다.

2.1.1 게이지 클러스터 관련 대표 감성 선정

게이지 클러스터 관련 감성 형용사 선정을 위하여 기존 문헌 및 연구, 자동차 잡지 등을 통하여 자동차 인테리어와 관련된 감성 형용사 121개를 선정하였다. 이들 121개 형용사에 대한 Likert Type 9점 척도를 이용하여 게이지 클러스터 관련도 설문을 실시하였고, 평균분석을 통해 관련도가 평균 5 이상으로 나온 32개의 형용사를 게이지 클러스터 관련 감성 형용사 [표 1]로 선정하였다.

표 1. 게이지 클러스터 관련 32개 형용사

고급스러운, 깔끔한, 격조가 높은, 독특한, 멋있는, 매혹적인, 미래지향적인, 맵시있는, 볼륨감있는, 샤프한, 세련된, 스포티한, 심플한, 시야가 좋은, 섬세한, 아기자기한, 역동적인, 은은한, 우아한, 조화로운, 첨단적인, 참신한, 창의적인, 쾌적한, 클래식한, 특색있는, 트렌디한, 파격적인, 현대적인, 활동적인, 힘있는, 혁신적인

게이지 클러스터 관련 감성 형용사 선정 후, 게이지 클러스터 관련 감성 요소 선정을 위하여, 다양한 게이지 클러스터 이미지를 보여주고 32개 감성 형용사에 대한 Likert Type 9점 척도를 이용하여 주관적 선호도 평가를 실시하였다. 32개의 감성 형용사에 대한 평가 결과에 대하여 SPSS 12.0을 이용하여 요인분석을 실시하였고, 32개의 감성 형용사 중 21개의 감성 형용사만이 의미있는 것으로 나타났으며 크게 5가지 요인 [그림 1]으로 구분되었다. 이를 통해 도출된 5가지 요인에 대하여, 각 요인 특성을 대표할 수 있는 5가지 대표 감성을 [표 2]와 같이 선정하였다. 요인분석의 KMO값은 0.801, 요인분석 총 분산 설명력은 [표 3]와 같았다.

2.1.2 대표 평가 감성 선정

대표 감성으로 추출된 참신감, 고급감, 역동감, 매력감, 시야감에 대하여 다양한 게이지 클러스터 이미지를 보여주고 Likert Type 9점 척도를 이용하여 주관적 선호도 평가를 실시하였다. 5개의 대표 감성에 대한 평가 결과에 대하여 SPSS 12.0의 ALSCAL 이용하여 다차원척도법(MDS) 분석을 실시하였으며, [그림 2]와 같은 감성간의 관계가 도출되었다. 스트레스 값은 0.00151이었다.

감성 상관관계를 살펴보면, 시야감, 매력감, 고급감이 한

회전된 성분행렬[a]

	성분				
	1	2	3	4	5
파격적인	,858	,172	,255	-,012	-,054
독특한	,799	,202	,102	,297	-,048
특색있는	,790	,076	,231	,256	,016
혁신적인	,776	,324	,287	,080	-,058
미래지향적인	,763	,286	,096	,255	-,054
첨단적인	,750	,213	-,102	,305	,173
창의적인	,735	,254	,219	,202	-,040
우아한	,414	,750	,012	-,072	,163
은은한	,288	,741	,053	,092	,095
조화로운	,096	,741	-,088	,263	,177
고급스러운	,358	,602	,176	,409	,028
격조가 높은	,180	,594	,242	,498	-,098
활동적인	,240	,005	,902	-,075	,011
힘있는	,092	-,074	,786	,402	-,010
스포티한	,423	,141	,669	-,034	,329
역동적인	,157	,320	,576	,479	,178
맵시있는	,315	,242	,082	,773	,002
매혹적인	,438	,314	,273	,627	-,137
샤프한	,319	,046	-,038	,602	,490
심플한	,042	,186	-,001	,056	,900
시야가 좋은	-,208	,063	,193	-,037	,806

요인추출 방법: 주성분 분석.
회전 방법: Kaiser 정규화가 있는 베리멕스.
a. 9 반복계산에서 요인회전이 수렴되었습니다.

그림 1. 요인분석 회전 성분행렬

표 2. 게이지 클러스터 관련 대표 감성

참신감	파격적인, 독특한, 특색있는, 혁신적인, 미래지향적인, 첨단적인, 창의적인
고급감	우아한, 은은한, 조화로운, 고급스러운, 격조가 높은
역동감	활동적인, 힘있는, 스포티한, 역동적인
매력감	맵시있는, 매혹적인, 샤프한
시야감	심플한, 시야가 좋은

표 3. 요인 분석 총 분산 설명력

감성	요인 분석 총 분산 설명력(%)
참신감	42.83
고급감	10.45
역동감	9.89
매력감	6.73
시야감	5.29
총 누적 분산 설명력	75.21

감성군으로, 참신감, 역동감이 또 다른 감성군으로 포지셔닝 되었다. 따라서 각각의 감성군에서 요인분석 시 총 분산 설명력이 가장 높은 참신감(42.83%)과 고급감(10.45%)을 대표 평가 감성으로 선정하였다.

2.2 실험 변수 선정

다양한 게이지 클러스터 디자인 요소 중 고객이 중요하다고 생각하는 디자인 요소를 게이지 클러스터 평가 실험을 위한 독립 변수로 선정하기 위해 SPSS 12.0을 이용하여 컨조인트 분석을 실시하였다.

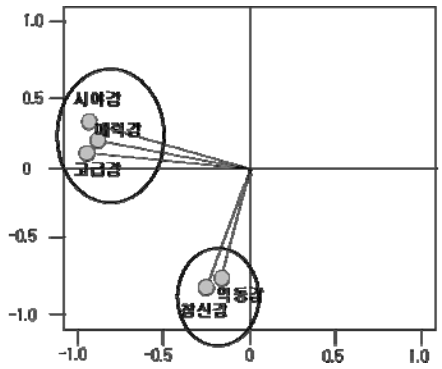

그림 2. 대표 감성의 Positioning map

기존 연구(Tanoue, C., et al., 1997)의 게이지 클러스터 디자인 요소 [표 4]와 현재 시장의 차량을 조사하여 [표 5]와 같이 컨조인트 분석을 위한 변수와 수준을 선정하였다. 실험에 참가한 피실험자는 총 15명으로 남녀 20~30대의 평균 연령 32.6세(표준편차 2.4), 평균 운전경력 4.3년이었다.

표 4. 게이지 클러스터 디자인 요소(Tanoue, C., et al.)

Component	Item
Instrument cluster	Shape of instrument cluster
	Influence of instrument cluster in color and shape
	No. of guages
	Color of guage pointer

표 5. 컨조인트 분석을 위한 독립 변수와 수준

변수	수준
클러스터모양	Round, Semi-circular
조명 색상	흰색, 파란색, 주황색
게이지 수	2, 3, 4
포인터 색상	빨강색, 흰색

분석 결과는 [표 6]과 같으며, 상대적 중요도(Importance)가 높게 나온 조명 색상(48.9)과 게이지 수(36.60)를 게이지 클러스터 평가 실험의 독립 변수로 선정하였다. 컨조인트 분석의 Pearson's R은 0.993, Kendall's tau는 0.986이었다.

표 6. 컨조인트 분석 결과

Factor	Importance
클러스터모양	7.49
조명 색상	48.9
게이지 수	36.60
포인터 색상	7.90

2.3 게이지 클러스터 평가 실험

본 연구에서는 게이지 클러스터의 디자인 요소만을 연구 대상으로 한 기존의 연구와 달리, 게이지 클러스터에 대한 고객의 감성에 영향을 줄 수 있는 환경적 요소, 즉, 고객의 선택 옵션으로 제공되어 제어가 불가능한 자동차 내장재의 색상 및 재질의 다양한 변화에 따른 영향 또한 고려한 게이지 클러스터 디자인을 제시하고자 하였다. 다구찌의 강건 설계는 변수들을 현실적으로 제어 가능한 제어변수(Control factor)와 제어가 어려운 잡음 변수(Noise factor)로 구분하여 최적 제어 변수의 조합을 찾는 방법으로, 제품의 사용 환경, 작업자의 숙련도, 소비자의 수준 등과 같은 잡음 변수의 영향하에 강인한 설계 방안을 제시하는 것을 목적으로 한다(김권희, 1999).

이에 본 연구에서는 다양한 환경 변화 속에서도 강건한 대안을 제시할 수 있도록, 게이지 클러스터의 조명 색상과 게이지 수를 내적 배열의 제어 변수로 선정하고, 자동차 내장재의 색상과 재질을 외적 배열의 잡음 변수로 선정하여, [표 7]과 같이 다구찌의 강건 설계를 통해 실험을 실시하였다.

표 7. 다구찌 강건 설계

외적 배열						
내적 배열		검정	베이지	검정	베이지	내장 색상
조명 색상	게이지 수	플라스틱	플라스틱	우드	우드	내장 재질
흰	2	y_{11}	y_{12}	y_{13}	y_{14}	
흰	3	y_{21}	y_{22}	y_{23}	y_{24}	
흰	4	y_{31}	y_{32}	y_{33}	y_{34}	
파	2	y_{41}	y_{42}	y_{43}	y_{44}	
파	3	y_{51}	y_{52}	y_{53}	y_{54}	
파	4	y_{61}	y_{62}	y_{63}	y_{64}	
주	2	y_{71}	y_{72}	y_{73}	y_{74}	
주	3	y_{81}	y_{82}	y_{83}	y_{84}	
주	4	y_{91}	y_{92}	y_{93}	y_{94}	

2.3.1 피실험자 선정

피실험자는 평균 운전경력이 5.1년으로 20~30대 남녀 20명(남 14, 여 6)을 대상으로 실시하였으며, 연령의 평균은 33.8세(표준편차 3.2세)이었다.

2.3.2 실험 환경

실험을 위한 게이지 클러스터 대안 이미지는 그래픽 툴 Illustor CS를 이용하여 제작하였고, [그림 3]과 같이 피실험자가 LCD 모니터 상의 이미지를 보고 실험을 실시하였다.

그림 3. 실험 환경

2.3.3 실험 계획

독립 변수(제어 변수)는 컨조인트 분석 결과에 따라 게이지 클러스터의 조명 색상과 게이지 수로 선정하였고, 시장 조사를 통해 현재 실제 차량에서 일반적으로 사용되는 조명 색상과 게이지 수를 참조하여, 조명 색상은 흰색, 파란색, 주황색의 3수준으로, 게이지 수는 2, 3, 4개의 3수준으로 정하였다. 종속 변수로는 요인분석과 다차원척도법(MDS) 분석을 통해 도출된 대표 평가 감성인, 고급감과 참신감을 선정하였고, 잡음 변수로는 고객의 선택 사항으로 제어가 불가능하며, 게이지 클러스터에 대한 고객 감성 측면에서 영향력이 클 것으로 예상되는 내장재 색상과 재질을 선정하였다. 시장 조사를 통해 내장재 색상은 검정과 베이지 2수준, 내장재 재질은 플라스틱과 우드의 2수준으로 선정하였다. 두 독립 변수 조합에 의한 9가지 게이지 클러스터 대안에 대하여 두 노이즈 변수 조합에 의한 4가지 내장 환경과의 조합을 통한 총 36가지 대안에 대하여 Likert Type 9점 척도를 이용하여 게이지 클러스터 주관적 선호도를 측정, 평가하였다. 실험은 다양한 내장 환경 변화 속에서도 강건한 게이지 클러스터 디자인을 제시하기 위하여, 다구찌의 강건 설계에 따라 실시하였다. 모든 실험은 피실험자 개인의 특성에 따른 오차를 줄이고자 Within Subject Design으로

수행되었으며, 실험 순서를 Randomize하여 실험 순서에 의한 오염을 최소화 하였다.

실험 결과는 다구찌의 강건 설계 분석 기법에 따라 분석하기 위하여 대표 평가 감성의 주관적 감성 선호도의 S/N ratio를 도출하였다. 주관적 감성 선호도는 클수록 좋은 망대특성이기 때문에 다음과 같은 식에 의해 S/N ratio를 구하였다.

$$SN_i = -10\log\{\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\frac{1}{y_{ij}^{2}}\}$$

(단 y_{ij}는 설계변수 행렬의 i번째 실험점에서 관측된 j번째의 감성 특성치이고, n은 한 실험점에서의 y의 반복수이다).

3. 연구 결과

대표 평가 감성인 고급감과 참신감에 대하여 주관적 감성 선호도를 분석하였다. 고급감과 참신감에 대한 S/N ratio 분석 결과는 [표 8]과 같다.

표 8. S/N ratio

고급감		검정	베이지	검정	베이지	S/N ratio
조명 색상	게이지 수	플라스틱	플라스틱	우드	우드	
주	2	4.88	5.13	4.25	4.13	13.14
주	3	5.00	5.00	5.13	4.13	13.55
주	4	5.50	5.75	4.13	4.75	13.81
파	2	4.88	4.38	4.63	3.83	12.81
파	3	4.88	5.50	5.25	4.25	13.80
파	4	5.00	4.88	5.13	4.25	13.58
흰	2	6.00	6.50	6.13	5.63	15.62
흰	3	6.38	5.88	6.38	5.75	15.67
흰	4	7.13	7.25	6.63	6.63	16.76

참신감		검정	베이지	검정	베이지	S/N ratio
조명 색상	게이지 수	플라스틱	플라스틱	우드	우드	
주	2	4.75	5.63	3.88	4.25	13.01
주	3	6.00	5.50	5.50	5.38	14.93
주	4	6.00	5.88	5.75	6.00	15.42
파	2	5.25	4.13	3.63	4.75	12.69
파	3	5.63	6.75	5.13	5.13	14.89
파	4	5.50	5.63	5.38	4.63	14.38
흰	2	6.25	7.00	5.75	5.00	15.37
흰	3	6.00	6.25	6.75	6.00	15.89
흰	4	6.50	7.00	6.13	7.13	16.46

S/N ratio 결과를 살펴보면, Noise(잡음 변수) 즉, 내장재의 색상과 재질의 변화에 따른 영향을 줄이고 Signal(제어 변수)인 게이지 클러스터의 조명 색상과 게이지 수의 변화에 따른 감성 선호도를 최대로 하는 설계 조건은 S/N ratio가 최대인 조건이다. 따라서 고급감과 참신감 측면 모두에서 흰색 조명에 게이지 수가 4개인 경우가 내장재의 색상 및 변화에 강건하게 가장 고급감과 참신감을 만족시키는 설계 조건이라고 할 수 있다.

이들 설계 조건 중 고급감과 참신감에 영향력이 존재하는 설계 변수를 확인하기 위하여 모든 설계 변수 수준에 대한 S/N ratio를 가지고 SPSS 12.0을 이용하여 분산분석을 실시하였다. S/N ratio에 대한 분산분석은 반복이 존재하지 않기 때문에 조명 색상과 게이지 수의 교호 작용을 오차항으로 pooling하여 분산분석을 실시한 결과 [표 9]와 같았다.

고급감에 대하여 조명 색상은 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의하였고(p-value=0.001<0.05), 게이지 수는 유의수준 0.10에서 통계적으로 유의하였다(p-value=0.092<0.10). 참신감에 대하여는 조명 색상과 게이지 수 모두 유의수준 0.05에서 유의하였다(p-value=0.022, p-value=0.027). 따라서 고급감과 참신감을 최대로하는 설계 수준은 흰색 조명에 게이지 수가 4개인 게이지 클러스터이다. 즉, 흰색 조명에 게이지 수가 4개인 게이지 클러스터가 고급감과 참신감 모두를 만족시키는 최적의 조건이라고 할 수 있다.

표 9. S/N ratio 분산분석 결과

모형	Source	DF	SS	p-value
고급감	조명 색상	2	13.23	0.001
	게이지 수	2	1.12	0.092
참신감	조명 색상	2	5.98	0.022
	게이지 수	2	5.33	0.027

4. 결론 및 토의

본 연구에서는 게이지 클러스터 내의 고객 감성을 확인하고, 다구찌의 강건 설계를 통하여 내장재의 색상 및 재질의 다양한 조건 속에서 고객의 선호를 만족시킬 수 있는 게이지 클러스터 디자인을 제시하였다.

게이지 클러스터에 대해 고객들은 크게 참신감, 고급감, 역동감, 매력감, 시야감의 감성들을 지니고 있으며, 고급감, 시야감, 매력감을 같은 감성군으로, 참신감과 역동감을 한 감성군으로 느끼는 것으로 나타났다. 게이지 클러스터 디자

인의 감성 평가에 있어서는 기존의 실험 방법을 대신하여, 다양한 환경 요소의 영향 속에서도 일정 수준 이상의 감성적 만족도를 발휘할 수 있는 대안을 제시하기 위하여 다구찌의 강건 설계를 이용하였다. 즉, 자동차 인테리어에 있어서 게이지 클러스터 디자인 요소는 설계자에 의해 제어 가능한 설계 변수이지만, 이에 대한 감성에 영향을 줄 수 있는 내장재의 색상 및 재질은 고객이 선택할 수 있는 옵션으로, 설계자가 제어 불가능한 환경적 요소인 것이다. 다구찌의 강건 설계는 이 두 가지 요소, 디자인 요소와 환경적 요소 모두를 고려하여 최적의 대안을 제시하는 데에 무엇보다 좋은 연구 방법이라고 할 수 있다. 연구 결과, 고급감과 참신감에 있어서 조명 색상과 게이지 수 모두 영향력이 존재하였고, 흰색 조명에 게이지 수가 4개인 경우가 가장 선호하는 조건으로 확인되었다. 따라서 내장재 색상 및 재질의 변화에 관계 없이 게이지 클러스터에 내재하는 고급감과 참신감 모두를 만족시키는 최적의 디자인은 [그림 4]와 같이, 흰색 조명에 게이지 수가 4개인 게이지 클러스터라는 것을 확인할 수 있었다. 이는 내장재의 색상 및 재질에 대하여 다양한 선호를 지니고 있는 폭 넓은 고객들에게 일정 수준 이상의 고급감과 참신감 측면에서의 감성적 만족도를 제공할 수 있는 디자인이라고 할 수 있겠다. 즉, 검정이나 회색과 같은 어두운 색상의 내장재에 기본적으로 제공되는 플라스틱 사출 재질을 선호하는 고객, 또는 우드 그레인의 재질을 선호하는 고객의 선호, 이와는 반대의 밝은 내장재를 선호하는 고객의 선호까지 모든 고객의 선호에 있어서 일관적인 감성적 만족도를 제공할 수 있는 디자인이라는 것이다.

그림 4. 최종 선호 대안

그러나 이번 연구에서는 게이지 클러스터를 구성하는 다양한 디자인 요소 중 조명 색상과 배열만을 다루었기에, 이외의 클러스터 모양, 스케일 타입 등의 다른 요소를 포함한 추 후 연구가 필요할 것으로 예상된다. 또한 이번 연구의 결과는 국내의 고객을 대상으로 진행한 실험으로 국내의 상황에만 적용된다는 한계가 있다. 즉, 자동차 산업의 특성상 북미, 유럽 등 다양한 지역에 수출을 하기에, 그 지역의 고객 감성 특성에 맞는 디자인을 적용해야 한다는 것이다. 따라서 각각의 지역을 대표할 수 있는 고객을 토대로, 본 연구의 절차를 적용한다면, 그 지역의 고객이 선호하는 게이지 클러스터 디자인을 제시할 수 있을 것이다.

본 연구에서 도출된 게이지 클러스터의 내재 감성과 감성 선호 디자인은 고객 중심의 게이지 클러스터 개발에 있어서 바탕이 될 수 있을 것이다. 추가적으로 이번 연구에서 사용된 다구찌의 강건 설계는 자동차 인테리어 요소 뿐 아니라, 다른 분야의 제품 개발에 적용 가능할 것이며, 이는 다양한 환경 요소의 영향 속에서 강건한 제품 설계를 제시함으로써, 보다 사용자 중심적인 제품 설계에 도움을 줄 것으로 기대한다.

참고 문헌

기도형, 자동차 Display Panel의 시인성 향상을 위한 설계 방안, *대한인간공학회*, 2, 109-113, 1997.

김권희, 다구찌법을 이용한 강인설계, *자동차공학회지*, 21(3), 18-23, 1999.

김선영, 자동차 계기판의 배치에 따른 운전자의 인지특성에 관한 연구, *한국경영과학회*, 1, 75-76, 1999.

남택수, 자동차 계기판 개발을 WDA (Work Domain Analysis) 적용, *대한인간공학회*, 26(4), 127-133, 2007.

조경실, 자동차 인스트루먼트 패널 디자인 경향 연구, *디자인학연구*, 18(4), 2005.

Jindo, T. and Hirasago, K., Application studies to car interior of Kansei engineering, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 19, 105-114, 1997.

Tanoue, C. et al., A study on perception of vehicle interior image, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 19, 115-128, 1977.

White, G. L., Car Makers Battle Inferiors in Hopes of Earning Buyer's Respect, *The Wall Street journal, December*, 2001.

◐ 저자 소개 ◑

❖ **정 가 훈** ❖ saint0927@naver.com
고려대학교 정보경영 공학과 학사
현 재: 고려대학교 정보경영 대학원 석사과정
관심분야: 제품개발, 감성공학

❖ **박 성 준** ❖ sjpark@nsu.ac.kr
포항공과대학교 산업공학과 박사
현 재: 남서울대학교 산업경영공학과 교수
관심분야: 제품개발 및 디자인

❖ 김 성 민 ❖ iampreppie@hotmail.com
고려대학교 정보경영 대학원 석사
현 재: 고려대학교 정보경영 대학원 박사과정
관심분야: 제품개발, 감성공학

❖ 정 의 승 ❖ ejung@korea.ac.kr
Pennsylvania State University 산업공학과 박사
현 재: 고려대학교 정보경영공학과 교수
관심분야: 제품개발, 감성공학, 인간공학

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2010년 2월 12일
논 문 수 정 일 (Date Revised) : 2010년 2월 23일
논문게재승인일 (Date Accepted) : 2010년 2월 23일