

# A Proposal of The Luxuriousness Model for The Large Sedan Through a Case Study - Focusing Around the Driver's Seat

Kwangoh Kim<sup>1</sup>, Peom Park<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Industrial Engineering, Ajou University, 206 Worldcup-ro, Yongtong-gu, Suwon-si, 443-749

## ABSTRACT

Recently, many manufacturers of domestic and foreign, technical of characteristic such as speed, design elements or fuel consumption is leveling up. Thus, most automobile companies have a direction of research that enhancing satisfaction of human sensibility. Specially in the case of a large sedan, various studies are in progress to try to differentiate themselves from the competition cars by increasing the luxury of the vehicle. In this study, through case studies of Kansei evaluation model such as steering wheel, dashboard and cluster design that previously studied at domestic and foreign. It is intended to propose the guidelines for the luxuriousness design elements of large sedan.

Keywords: Cluster, Steering Wheel, Navigation, Kansei Evaluation

## 1. Introduction

현대사회의 기술적 발전과 함께 자동차의 성능적인 측면에서도 많은 변화와 발전이 있었다. 이와 함께 고객들의 다양한 요구가 증가하고 있으며, 제조 회사들은 고객들의 감성에 대한 연구를 통해 경쟁사와의 차별화를 두어 경쟁력을 확보하고 있는 추세이다[5]. 또한 사회적으로 환경과 인간에 대한 관심이 높아지고 있어 소비자의 감성적 측면에 대한 연구가 요구되고 있다. 특히, 자동차의 내장 디자인은 외장 디자인과는 다르게 다양한 실내 장치 및 부품들이 서로 조화롭게 구성되어 전체적인 분위기부터 오감의 자극까지 여러 감성적 요소가 사용자와 직접적으로 연결이 되어 있다[7].

운전자들의 감성 만족도를 높이기 위해서 Park(2013)은 촉각적 변수들 중 하나인 거칠기에 영향을 미치는 재질과 접촉 방법에 대한 조사를 통해 측정값이 어떻게 변화하는지 조사하였으며 Jung(2010)은 강건 설계기법을 이용하여 자동차 게이지 Cluster의 디자인 요소와 고객 감성에 관한 연구를 진행하였다[11][2]. 또한 Lee(2012)는 운전자의 청각적 만족도를 높이기 위해 쌍대비교를 이용한

흡배기계 음질지수 개발 연구를 진행하였다. 해당 연구 이외에도 많은 연구자들이 운전자의 감성적 만족도를 높이기 위하여 다양한 인간의 감각적 특성에 대한 연구를 진행하고 있다[9].

본 연구에서는 소비자의 고급차의 수요가 증대하는 최근의 트렌드에 맞추어 기존의 차량 고급감 관련 연구 조사를 통해 연구 동향 및 주요 내용을 분석하여 향후 고급 세단 차량의 고급감 설계 요소 제안을 위한 추가 필요 사항을 도출하고자 한다.

## 2. Case Study

차량의 감성 평가 연구는 국내/외로 다양한 종류의 시도들이 있었다. 대부분이 고객, 운전자에 대한 설문 평가를 기반으로 연구가 진행되었지만, 설문 평가의 종류와 분석 방법에는 다양한 시도들이 있었다.

본 논문에서는 다양한 종류의 차량 내부 설계 요소들 중에서 대표적인 Cluster, Steering Wheel, Navigation 3가지에 대한 Case Study를 통하여 향후 연구의 방향을 제시해보고자 한다.

## 2.1 Cluster

차량의 Cluster는 자동차의 내장 요소들 중에서 운전자가 주행을 하는 중에 시선이 가장 많이 가는 곳이다. 그렇기 때문에 시인성을 확보가 용이하도록 디자인하여 고객의 감성 만족도를 높이는 방향의 연구들이 진행되었다. Kim(1999)과 Kim(1997)은 인터페이스의 이해를 바탕으로 자동차의 Cluster 디자인을 선정하여 Cluster 디자인의 공통점과 차이점을 발견하기 위해 실질적 조사와 분석을 진행하였으며, 사용자측면에서의 인터페이스 디자인을 적용한 자동차 Cluster 디자인을 결과물로 제시하고자 하였다.

또한 다양한 분석 기법을 사용하여 고객들의 감성 만족도를 분석하고, 최적의 조건을 도출하는 연구들도 진행되었다. Jung(2010)은 현실적으로 다양한 환경 요소에서 최적의 디자인 설계를 제시하기 어렵다고 판단하고, 강건 설계기법을 이용하여 자동차 Cluster 계기류의 디자인 요소와 고객 감성에 관하여 확인하고 내장재 색상 및 재질의 조건을 고려한 감성적 측면에서 환경 요소 변화에 강건한 Cluster 디자인을 제시할 수 있도록 하는 것을 연구 목표로 하여 진행하였다. 이를 위해 게이지 Cluster의 조명 색상과 게이지 수를 내적 배열의 제어 변수로 선정하고, 자동차 내장재의 색상과 재질을 외적 배열의 잡음 변수로 설정하여 [Table 1]과 같이 다구짜의 강건 설계를 통해 실험을 실시하였다. 실험을 통하여 대표 평가 감성인 고급감과 참신감에 대하여 주관적 감성 선호도를 S/N ratio 기법을 사용하여 분석하였고, 고객들의 감성을 만족시키는 최적의 조건을 도출하였다[3].

Table 1. Taguchi Robust Design

External Array						
Internal Array		Black	Beige	Black	Beige	Internal Color
Light Color	Number of Gauges	Plastic	Plastic	Wood	Wood	Internal Material
White	2	Y <sub>11</sub>	Y <sub>12</sub>	Y <sub>13</sub>	Y <sub>14</sub>	
White	3	Y <sub>21</sub>	Y <sub>22</sub>	Y <sub>23</sub>	Y <sub>24</sub>	
White	4	Y <sub>31</sub>	Y <sub>32</sub>	Y <sub>33</sub>	Y <sub>34</sub>	
Blue	2	Y <sub>41</sub>	Y <sub>42</sub>	Y <sub>43</sub>	Y <sub>44</sub>	
Blue	3	Y <sub>51</sub>	Y <sub>52</sub>	Y <sub>53</sub>	Y <sub>54</sub>	

Blue	4	Y <sub>61</sub>	Y <sub>62</sub>	Y <sub>63</sub>	Y <sub>64</sub>
Orange	2	Y <sub>71</sub>	Y <sub>72</sub>	Y <sub>73</sub>	Y <sub>74</sub>
Orange	3	Y <sub>81</sub>	Y <sub>82</sub>	Y <sub>83</sub>	Y <sub>84</sub>
Orange	4	Y <sub>91</sub>	Y <sub>92</sub>	Y <sub>93</sub>	Y <sub>94</sub>

## 2.2 Steering Wheel

Steering Wheel의 디자인은 운전자가 장시간 잡고 있거나 조작하는 경우, 그립감과 같은 촉각적 느낌에 따라서 피로감이나 만족감에 영향을 주게 되어 안전과도 밀접한 관련이 있다[10]. Jin(2010)은 Steering Wheel의 그립감을 평가할 수 있는 감성평가 모델을 수립하고, 감성평가 실험을 거쳐 결과를 분석하는 연구를 진행하였다. 각진, 감촉이 좋은, 거친, 견고한, 고급스러운, 단순한, 독특한, 두꺼운, 매력적인, 매끄러운, 세련된, 아담한, 얇은, 커다란, 차가운, 투박한, 편안한, 폭신한, 따뜻한, 딱맞는, 딱딱한과 같은 총 21 개의 감성형용사를 선별하고 8개의 그룹으로 분류하였으며 Steering Wheel의 디자인적 설계요소들 중에서 전체적인 크기, Steering Wheel의 표면재질, 전반적인 색상, thumb rest의 모양과 재질, rim 둘레와 굴곡 정도, rim 표면의 거칠기 정도, 가죽 parting 의 유/무, stitch 형태, spoke 개수와 같은 총 11개를 도출하여 감성형용사와 설계요소들 간의 관계성을 파악할 수 있도록 연구를 설계하였다(Figure 1)[4].

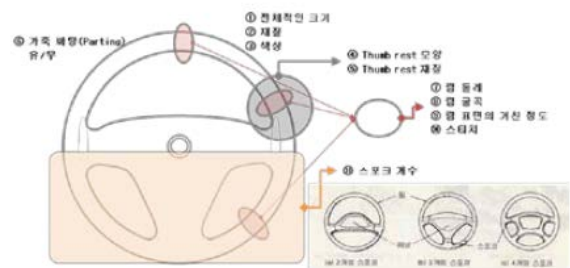


Figure 1. Design elements of the steering wheel

또한 자동차 기술의 혁신적인 발전과 진보에 따라 운전자는 운전 이외에도 다양한 시스템을 조작하는 일이 가능해졌다. 그 중에서도 Steering Wheel에는 자동차와 관련된 시스템의 정보를 제공받거나 제어하기 위해 가장 많은 상호작용을 하는 부분이 되었다[14]. 이에 따라서 T. Dukic(2005)는 운전자의 시선의 이동과 안전성을

위한 Steering Wheel에서의 버튼의 효율적인 배치를 연구하였다[15]. 또한 Park(2013)은 이 부분에 초점을 맞추어 앞으로 도입될 touch와 기존 tactile식의 안전인지에 대해 비교 평가를 진행하는 연구를 진행하였다. 이를 위해서 차량 패키지 위치별로 tactile식, touch식 두 가지 타입에 대한 사용자의 수행 완료 시간과 작업부하를 비교, 분석하는 연구를 설계하였다[11].

### 2.3 Navigation

차량을 운전하는데 있어서 Navigation은 빠질 수 없는 필수요소가 되었다. Navigation 시스템은 차량 단말기에 수치지도, GPS 수신기, 항법 소프트웨어 등을 혼합한 것으로, Navigation 지도상에 운전자의 현재 위치를 표시해 주는 것은 물론, 필요한 경우 목적지에 대해 최단 경로, 최적 경로를 안내할 수 있다. 최근에는 실시간 교통 정보를 수신하여 교통 상황을 고려한 최적 경로를 산출할 수 있도록 기능이 향상되고 있다. 이뿐만 아니라 최근의 차량 Navigation 시스템에서는 각종 멀티미디어를 지원하면서 운전자의 편의성과 엔터테인먼트적 기능을 수행하고 있다.

Kang(2013)은 Navigation의 본래의 기능인 길 찾기라는 부분에 있어서 운전자가 Navigation의 음성 길 안내의 정보 속성 차이에 따른 이해도를 파악하여 차량용 Navigation 내 음성안내 시스템의 문제점을 개선할 수 있는 방안을 모색하고자 하였다[6]. 또한 Park(2004)은 자동차 내장 부품의 구성 요소로서의 자동차 Navigation 시스템에 대하여 소비자들이 요구하는 감성요소가 무엇인지에 대하여 파악해 보기 위해 연구를 진행하였다. 특히, 소비자들이 선호하는 차량의 종류에 따라 내장 부품의 감성 특성 역시 변화될 수 있으므로 이에 대한 분석을 진행하였다. 또한, 현재 차량에 장착된 Navigation 시스템의 디자인에 대한 감성 만족도를 분석함으로써 소비자가 원하는 요구 감성과의 일치 여부를 평가해보고자 연구를 진행하였다[12].

## 3. Results

자동차의 감성평가에 관련된 현재 진행되고 있는 연구 주제에 대해서 평가 대상에 대하여 Cluster, Steering Wheel, Navigation 시스템으로 분류하고 Case Study를 진행하였다.

차량의 감성평가 관련 연구는 설문 조사를 통해 운전자가 느끼는 감성적 측면을 정량적 지표로 측정하는 연구 등이 진행되고 있었다.

먼저 target으로 하고자 하는 자동차의 설계 요소를 지정한 후에 전문가 평가와 논문, 제품의 브로셔 등의 문헌 정보를 통해 평가 요소들을 도출하였다. 또한 감성적 평가를 진행하기 위해서 감성 요소를 나타낼 수 있는 형용사적 어휘들 역시 전문가 평가와 논문 등의 문헌 정보를 위해 요소들을 도출하였다.

다음으로는 SD기법 등의 설문 기법을 이용하여 운전자들이 실제 느끼는 감성적인 측면에 대하여 만족도를 조사하였다.

마지막으로는 통계 기법인 상관관계를 알아보는 S/N ratio 기법 등의 다양한 기법들을 사용하여 각 요소들 중에서 어떤 요소가 사용자들이 느끼는 가장 중요한 요소인지, 각 설계 요소들 간에는 어떠한 연관성을 가지고 있는지 등의 분석을 실시하였고, 이러한 분석 결과들을 통해서 추후 평가를 위한 모델을 수립하거나 소비자들이 원하는 설계 방향에 대하여 제안하였다.

## 4. Conclusion

국내와 국외의 많은 자동차 회사들은 속도, 디자인적 요소, 연비 등의 특성들에 대한 수준이 상향평준화 되었다. 따라서 많은 자동차 회사들에서는 고객의 만족도를 높이는 방향으로의 연구가 다양하게 진행되고 있다. 특히 대형 세단의 경우 차량의 고급감을 높여 경쟁 차량과의 차별화를 위한 다양한 시도가 진행되고 있다.

이에 따라 소비자들의 감성 만족도를 높일 수 있도록 평가하는 연구가 중요해지고 있으며 이 중에서도 차량 내부 설계의 고급감을 높이고자 하는 연구가 중요해지고 있다.

차량의 감성 만족도와 관련되어 현재 진행되고 있는 연구 주제들 중에서 운전석을 중심으로 설계 요소를 짚어보면 Steering Wheel, Cluster, Navigation 시스템 등의 한 가지의 target 설계 요소들을 설정하여 연구가 진행되고 있다. 하지만 차량의 실내에는 이외에도 여러 요소들이 공존하고 있으며 이들이 함께 상호 작용을 통해서 운전자에게 만족감을 준다고 볼 수 있기 때문에, 하나가 아닌 여러 요소들의 복합적인 작용에 대한 연구가 필요하다. 또한 실제 차량을

탐승한 상황이 아닌 시뮬레이션 혹은 사진 등을 이용한 실험자들의 참여가 있는 연구들도 있었는데, 이 부분에 있어서는 실제 차량을 이용한 실험과는 또 다른 영향을 미칠 것이라고 판단된다.

따라서 추후의 연구에서는 이러한 복합적인 요소들을 고려할 수 있으며 실제 차량에 탑승하여 실험을 진행을 한다면 더욱 좋은 모델을 구축할 수 있을 것이라고 판단된다. 또한 감성적인 측면에서도 고급화에 특화시킬 수 있도록 여러 설계 요소들과 감성적 어휘에 대한 재정립도 필요할 것이라고 판단된다.

## References

- [1] Jang H.K. and Kim S.R., A Study on User Interface Design to enhance an acknowledgement quality of dashboard, *Korean Society for The Science of Design*, 5(1), pp. 33-40, 2002
- [2] Jung G.H., Kim S.M., Kim S.Y., Park S.J. and Jung E.S., Effects of Design Factors of the Instrument Cluster Panel on Consumers' Affection Applying Robust Design, *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 29(1), pp. 25-31, 2010
- [3] Jung G.H., Park S.J., Kim S.m. and Jung E.S., Effects of Design Factors of the Instrumnet Cluster Panel on Consumer's Affection Applying Robust Design, *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 29(1), pp. 25-31, 2010
- [4] Jin B.S., Choi J.K., Hwang B.H. and Ji Y.G., A Study about Emotional Grip-stability Evaluation Model of Steering Wheel Design, *HCI 2010*, pp. 724-726, 2010
- [5] Jindo, T. and Hirasago, K., Application studies to car interior of Kansei engineering, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 19(2), 105-114, 1997
- [6] Kang J.G., Park S.U., Yu J.W., Lee J.Y., Chee W.J. and Jo K.S., Research on understandability of verbal route description : difference between quantity oriented description and landmark oriented description, *HCI 2013*, pp. 417-420, 2013
- [7] Kim K.S. and Lee E.J., A Study on the Materials of Automotive Interior Design, *Bulletin of Korean Society of Basic Design & Art*, 12(6), pp. 27-35, 2011.
- [8] Kim S.H., A Study on Essential Elements for Visibility Enhancement of Vehicle Cluster Gauge -Focused on South Korean Sedans, *The Society of Korea Illustart*, 10(3), pp. 81-88, 2007
- [9] Lee J.K., Cho T.H., Seo D.W., Lim Y.S. and Won K.M., A Development of Sound Quality Index of an Intake and Exhaust System for High Quality Improvement of Luxury Vehicles, *Transactions of the Korean Society for Noise and Vibration Engineering*, 22(3), pp. 234-243, 2012
- [10] Mahmut Eksioglu and Kemal Kızılaslan, Steering-wheel grip force characteristics of drivers as a function of gender, speed, and road condition, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38(3), pp. 354-361, 2008
- [11] Park J.K., Park K.W., Yu J.G., Choe J.H., and Jung E.S., Effects on the Tactile Affections of Touch Behaviors and Materials of Vehicle Interior, *Proc. of 2013 Fall Conference of ESK*, pp. 42-46, 2013
- [12] Park S.J. and Kim S.H., Sensibility Evaluation for Car Navigation System based on Vehicle-type Preference, *Journal of the Korea Industrial Information System Society*, 9(3), pp. 71-79, 2004
- [13] Park S.T., Kim I.B., Lee J.H., Choe J.H. and Jung E.S., A Study on the effect of the button location and type on driver workload, *Proc. of 2013 Fall Conference of ESK*, pp. 47-50, 2013
- [14] Steele, M., Gillespie, B., Shared control between human and machine: Using a haptic steering wheel to aid in land vehicle guidance, *In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 45th annual meeting*, 45(23), pp. 1671-1675, 2001
- [15] T. Dukic, L. Hanson, K. Holmqvist and C. Wartenberg, Effect of button location on driver's visual behaviour and safety perception, *Ergonomics*, 48(4), pp. 399-410, 2005

## Author listings

**Kwang Oh Kim:** rlarhkddh1234@ajou.ac.kr

**Highest degree:** Ajou University Industrial Engineering Graduated Bachelor

**Position title:** Master Course

**Areas of interest:** Ergonomics, UX, HCI

**Peom Park:** ppark@ajou.ac.kr

**Highest degree:** IOWA State Univ. HCI

**Position title:** Professor

**Areas of interest:** Ergonomics, HCI