

스마트 카 기술에 대한 소비자 지각의 품질특성이 고객만족에 미치는 영향

백인선* · 장석주**†

* 호남대학교 경영학과 박사과정

** 호남대학교 경영학과 교수

The Effect on Consumer Satisfaction through the Quality Characteristics of Consumer Perception for Smart Car Technology

In Sun Back* · Seog Ju Chang**†

*, ** Department of Business Administration, Honam University

ABSTRACT

Purpose: This study proposes to derive the quality characteristics recognized by the consumer for the smart car. The study contributes to the policy of the country automotive industry. This study confirms the impact on the customer satisfaction from the quality attribute. This study provides the information necessary for the establishment and management strategies of the Korean auto industry.

Methods: This study was conducted adequate theoretical research on the subject first. Kano presents a model for the kind of smart car technology. Set the operational definitions for measuring and developing the questionnaire. Subjected to statistical analysis using the collected data, and carry out analysis Kano. It interprets the results of the study on the basis of the data obtained through the analysis.

Results: Directly related to safety smart car technology improves customer satisfaction.

Conclusion: The quality characteristics are required for user-centric Smart car.

Key Words: Smart Car, Quality Attributes, Consumer Perception, Consumer Satisfaction

● Received 23 August 2016, 1st revised 8 September 2016, accepted 9 September 2016

† Corresponding Author(sjchang@honam.ac.kr)

© 2016, The Korean Society for Quality Management

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-Commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론 (문제제기 및 연구목적)

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 들어 IT(Information Technology)기술과 NT(Network Technology)기술이 자동차와 결합되면서 자동차의 성능이 고도로 향상됨에 따라 사용자의 편의성은 크게 향상되고 있다. 이와 같이 자동차에 IT & NT가 결합된 자동차를 스마트 카로 불리게 되며, 이러한 스마트 카는 자동차 시장에서 고객에게 매력적으로 작용하게 되고, 자동차 제작자들은 앞 다퉈서 스마트 카 제작에 박차를 가하고 있다. 이러한 사회적 배경에서 본 연구는 소비자자가 지각하는 스마트 카의 품질특성이 고객만족에 미치는 영향을 연구한다.

본 연구의 목적은 다음과 같다. 스마트 카에 대해 소비자가 인지하는 품질특성을 도출하여 제시함으로써 우리나라 자동차산업의 정책 수립에 기여하고, 품질특성이 고객만족에 미치는 영향을 확인하여 우리나라 자동차 업계의 경영 및 전략수립에 필요한 정보를 제공한다.

1.2 연구의 방법

본 연구는 그 목적을 달성하기 위하여 연구의 주제에 적절한 이론적 연구를 먼저 진행한다. 우선 본 연구주제와 관련된 기존 연구에 대한 문헌을 탐색하여 스마트 카에 대한 현황과 기술적 동향 등을 살펴본다. 두 번째로 품질특성에 관한 내용과 Kano모델에 대한 내용을 문헌을 통해 확인한다. 이론적 연구에 이어 스마트 카 기술의 종류에 대한 Kano 모형을 제시한다. 연구목적을 달성하기 위하여 측정을 위한 조작적 정의를 설정하고 설문지를 개발한다.

개발된 설문지를 배포하여 회수한 데이터를 기초로 통계적 기법과 Kano 기법을 활용하여 분석을 실시한다. 분석을 통하여 얻어진 자료를 토대로 연구의 결과를 해석한다.

마지막으로 결론을 요약하고 연구의 한계 및 향후 연구를 위한 제언을 하면서 연구를 마무리 짓는다.

2. 이론적 연구

2.1 자동차의 역사

인류는 사람이나 짐을 운반하기 위해 바퀴를 이용한 수레를 이용하기 시작한 것은 지극히 오래된 역사를 지니고 있다. 그러나 이러한 수레의 동력으로 인력 또는 가축의 힘을 이용하여오다가 16세기에 다빈치(Leonardo da Vinci)가 태엽프링을 이용한 기계식의 장치를 개발하였고, 같은 시기에 발투리오(Reborto Valturio)는 풍차를 이용하여 차축을 구동하는 장치를 개발하였다.

18세기에 이르러 프랑스의 큐노(Joseph Cuqnot)는 산업혁명의 발단이 된 증기기관을 자동차에 이용한 3륜차를 완성하여 동력자동차의 효시가 되었다. 이 후 1805년 리바스(Issac de Rivaz)에 의해 내연기관을 자동차에 적용하게 되었고, 1839년에는 영국의 앤더슨(Anderson)이 전기자동차를 제작하였다. 1876년에 독일의 오토(Nikolaus. A. Otto)가 현재 사용되는 4사이클 가스기관을 최초로 개발하였으며, 1881년에 영국의 클러크(Dugald Clerk)는 2사이

클 기관을 개발하였다. 이처럼 자동차의 기술개발은 최근에 이르기까지 주로 동력 및 동력전달 기술 위주로 진행되어 왔다.

그러나 21세기에 들어서면서 정보기술(IT : Information technology)과 통신기술(NT : Network Technology)을 이용한 사물인터넷 시대가 도래 하면서 이러한 첨단기술이 자동차분야에도 접목되면서 자동차는 상상을 초월하는 새로운 면모를 보이기 시작하면서 이러한 기술이 적용된 스마트 카가 출현하게 되었다.

2.2 스마트 카의 출현

최근 자동차산업은 안전과 편의에 관련된 소비자의 관심과 요구가 점차 높아짐에 따라 전기, 전자, 정보통신 등 타 산업과의 기술융합을 통한 자동차의 지능화가 급격히 진행되고 있다(Cho & Moon, 2015). 이러한 현상은 자동차의 고부가가치화를 가져올 뿐만 아니라 자동차의 각종 부품이 전자화됨에 따라 자동차산업의 부가가치의 구조가 고도화 되고 있다. 또한 최근 들어 자율주행자동차의 출현으로 교통 분야의 생태계가 변화될 것임을 예고하고 있다.

스마트 카는 기계중심의 기술에서 전기, 전자, 정보통신, 제어계측 등의 신기술을 융합한 미래 교통사회를 주도할 자동차로서 주변상황을 스스로 인식하여 주행안전성과 편의성을 향상시키고, 차량정보 지원 서버와 연동하여 교통 효율을 증대하고, 모바일 기술을 이용하여 각종 교통정보를 수집/처리/제공하는 기능을 갖추어서 고안전, 고편의, 고감성의 기능을 갖춘 인간친화형 자동차로 진화하고 있다.

2.3 스마트 카 기술의 종류

스마트 카는 운전자를 지원하는 것이 무엇보다 중요할 뿐만 아니라, 운전자의 수용성, 사회적 수용성, 산업적 수용성의 기본적인 원칙을 만족시켜야한다. 특히, 운전자가 자동차를 운전할 때 이루어지는 인지/판단/조작의 연속과 반복된 행위를 효과적으로 지원할 수 있어야하는데, 그러한 지원기능은 지각기능의 확대, 정보제공, 경보, 사고회피 지원제어, 운전부하 경감제어 등을 들 수 있다. 즉, 운전자의 수용성이란 스마트 카의 다양한 기능들이 운전자에게 쉽게 전달되어야하고 운전자가 이러한 기능에 과신하여 의존하는 일이 없이 운전자의 운전행위를 효과적이고 효율적으로 지원할 수 있어야함을 의미한다.

스마트 카가 인간친화형 자동차로서 갖추어야할 3가지 기능(고안전, 고편의, 고감성)의 내용은 다음과 같다.

첫째, 고안전 기능이라 함은 주변상황을 감지하는 차량용 센서(카메라, 레이더, 초음파 장치 등)를 이용하여 차량 주변의 안전을 확보하고, 차량-노변간, 차량간 정보를 융합하여 예방적 안전시스템을 갖추는 것을 말한다.

둘째, 고편의 기능이라 함은 원격제어, 오토비서 등 운전자의 차량관리를 지원하고, wi-fi 또는 블루투스 등 통신을 활용하여 차량통신시스템과의 연결성이 보장되는 휴대형 인터페이스와 모바일 오피스 등의 첨단기능을 지원할 수 있음을 말한다.

셋째, 고감성 기능이라 함은 자동차의 기계적 성능뿐만 아니라 쾌적하고 인간친화적인 승차공간을 제공하는 디자인을 통해 운전자의 오감과 정서적 만족감을 증진시키는 기능을 말한다.

한국산업기술평가관리원은 다양한 산업군의 전문가 의견을 수렴하여 스마트 카 기술을 Table 1.과 같이 분류하여 제시하였다(Cho & Moon, 2015).

Table 1. Smart Car Technology Category

대분류	중분류	소분류
스마트 카	자동차 안전기술	센싱 시스템
		액츄에이팅 시스템
		수동안전 시스템
		운전보조 시스템
		사고예방/회피 시스템 (반)자율주행 시스템
	자동차 편의기술	HMI(Human Machine Interface) 시스템
		자동차 상태 모니터링 시스템
		탑승자 지원 서비스 기술
		자동차용 무선통신 기술
		모바일 오피스 시스템
	융합 기반 기술	Eco-ITS(Intelligent Transport System) 연계시스템
		자동차 전기전자 아키텍처기술
		자동차용 SoC(System on Chip) 기술
		자동차용 임베디드 기술
		시험 및 표준화 기술

출처 : 스마트 카 기술 선점을 위한 전략(Cho & Moon, 2015).

Table 1.에서 분류한 스마트 카 기술의 소분류별 정의와 그 사례는 다음과 같다.

- ① 센싱 시스템 : 자동차에 장착된 다양한 환경인식 센서 또는 외부와 송·수신이 가능한 단말기를 활용하여 자동차의 내부 및 외부 상황을 인식하는 기술이다. (예 : 레이더, 카메라, Lidar, 초음파, V2X 통신, 보행자 및 탑승자 인식, 위치확인, 항법 등)
- ② 액츄에이팅 시스템 : 자동차의 승차감을 향상시키고, 교통사고 예방·회피·피해경감을 위해 자동차의 자세를 제어하는 조향·제동·현가에 관련된 기술이다. (예 : 자세제어장치, 전동식 파워 스티어링 등)
- ③ 수동안전 시스템 : 자동차의 사고 발생 이후 탑승자와 보행자의 피해를 경감시키는 시스템 및 에어백 전개를 자동감지 한 후 사고위치를 자동으로 응급센터에 알려 신속하게 구조하는 시스템을 말한다. (예 : 에어백, 능동형 후드, 액티브 헤드레스트 등)
- ④ 운전보조 시스템 : 운전자에게 안전운전에 도움이 되는 정보를 제공하거나 운전자가 자동차를 직접 제어하는데 도움을 주는 기술을 말한다. (예 : HUD(Head-Up Display), AFLS(Adaptive Front Lighting System), TPMS(Tire Pressure Monitoring System), SPAS(Smart Parking Assist System), AVM(Arround View Monitor), 디지털 클러스터, 차세대 네비게이션 등)
- ⑤ 사고예방/회피 시스템 : 환경인식 센서 또는 V2X 통신 등을 통하여 자동차의 주변 상황을 인식하여 운전자에게 위험을 경고하거나, 자동차 스스로 제어를 하여 사고를 예방하거나 회피하는 기술이다. (예 : 차간거리 제어, 자동 긴급제동, 연쇄추돌방지, 사고회피 등)
- ⑥ (반)자율주행 시스템 : 개별 능동안전 시스템들을 통합하여 제한된 영역에서 자동차 스스로 자율 주행이 가능하면서 필요 시 운전자의 직접제어가 가능한 자동운전기술을 말한다. (예 : 자동 발렛 파킹, 전용도로 자율 또는 군집 주행 등)
- ⑦ HMI(Human Machine Interface) 시스템 : 탑승자와 자동차 간의 효율적인 인터페이스를 통하여 안전과 편의

를 향상시키는 기술이다. (예 : 음성 및 제스처 기반의 차량용 HMI 기술, 공조 제어 등)

- ⑧ 자동차 상태 모니터링 시스템 : 주행 중 자동차의 상태를 진단하여 고장상황을 감지하여 알려주고, 사고 시 자동통보, 재현 및 분석을 위한 기반기술을 말한다. (예 : 자동차 블랙박스, 자동차 고장진단 기술 등)
- ⑨ 탑승자 지원 서비스 기술 : 외부 통신망과의 연계를 통해 차량 내 운전자 및 동승자의 만족감을 극대화하기 위하여 다양한 서비스를 제공하는 기술이다. (예 : e-Call, 위치기반서비스(LBS : Location Based Service), 사물인터넷(IoT : Internet of things) 등)
- ⑩ 자동차용 무선통신 기술 : 고속주행 중인 자동차와 외부와의 소통을 위한 무선통신인터페이스 기술을 말한다. (예 : LTE(Long Term Evolution), WAVE(Wireless Access in Vehicular Environments) 등 기반 차량과 인프라 간 통신, 사용자 인증기술 등)
- ⑪ 모바일 오피스 시스템 : 주행 중에도 E-Mail 처리, 웹정보 검색, 홈 오토메이션시스템 제어 등 다양한 업무를 처리할 수 있도록 지원하는 기술이다. (예 : 스마트폰 등과 연계를 통한 BM, 시공간 정보 웹 서비스 등)
- ⑫ Eco-ITS 연계 시스템 : 자동차 외부 인프라 정보와 운전정보를 이용하여 최적의 운전조건을 설정하고 연비절감을 극대화 시키는 기술이다. (예 : 맵 연계 에너지 관리, 연료절감 네비게이션 등)
- ⑬ 자동차 전기전자 아키텍처 기술 : 자동차ECU(Electronic Control Unit)와 센서/액츄에이터 등을 포함하는 전장 아키텍처 및 자동차 내부 네트워크(IVN : In Vehicle Network)기술이다. (예 : 도메인별 DCU(Domain Control Unit), Ethernet 또는 FlexRay 기반 IVN(In Vehicle Network), IVN 내부 보안기술 등)
- ⑭ 자동차용 SoC 기술 : 자동차의 안전과 편의 기술개발을 위한 다양한 기능을 가진 칩을 가진 하나로 집적화하는 기술이다. (예 : 디지털 RF용 SoC, Ethernet 용 SoC 등)
- ⑮ 자동차용 임베디드 기술 : 자동차의 안전과 편의와 관련한 시스템을 동작시키는 소프트웨어와 하드웨어로 구현하는 시스템 기반기술이다. (예 : 표준 플랫폼, SW 개발 가이드라인, 지원 툴, 검증 기술 등)
- ⑯ 시험 및 표준화 기술 : 스마트 카 관련 자동차와 시스템 성능 평가 및 표준화 기술을 말한다. (예 : V2X 통신 장치검증 및 인증기술 등)

스마트 카를 구현하기 위한 부품에 적용하는 기술은 레이더/라이더 기반 또는 영상센서 기반 주행상황인지 기술, 확장성·범용성·보안성을 확보한 V2X 통신, 도로 및 지형에 대한 속성정보를 포함하는 디지털 맵, 보급형 고밀도 복합측위, Fail Safety를 고려한 스마트 액츄에이터, 운전자 수용성을 고려한 HVI, 운전자 상태 모니터링, 차세대 IVN 플랫폼 및 통합제어기, 사고원인규명 EDR 등이 있으며, 기술별 설명은 다음과 같다.

① 레이더/라이더 기반 주행상황인지 : 주행환경 상의 다양한 대상물체(또는, 주행상 장애물)의 거리 및 부피(volume)를 측정하여 대상물체의 정확한 거리와 공간정보를 인식하는 레이더 및 라이더센서기반의 인식 및 검출기술

② 영상센서 기반 주행상황인지 : 차선유지지원, 차선변경지원, 자동주차 등을 위해 영상센서 기반의 차선, 표지판, 차량, 이륜차 등의 형상정보와 거리정보에 대한 인식 및 검출 기술

③ 확장성, 범용성, 보안성을 확보한 V2X 통신 : 다종의 V2V(Vehicle to Vehicle), V2I(Vehicle to Infrastructure) 등 V2X 통신 기술을 사용하여 인프라 및 차량 센서정보를 융합하여 차량의 주변상황을 인지할 수 있는 신뢰성 있는 V2X 통신모듈 설계 기술

④ 도로&지형 속성정보를 포함한 디지털맵 : 주행차로 전방 1Km 이상구간에 대한 차선, 도로형상, 구배정보 등을 활용한 차선유지 및 주행도로 예측 향상이 가능한 자율주행용 도로&지형 속성정보를 갖는 ADAS(Advanced Driver Assistance Systems)용 디지털맵 생성 기술

⑤ 보급형 고정밀 복합측위 : DGPS, 디지털맵, 차량 상태정보와 서라운드 센서정보를 융합하여 자율주행환경에서

저가형 DGPS 로 차량의 위치, 주행방향, 속도를 추정할 수 있는 기술

⑥ Fail Safety 를 고려한 스마트 액츄에이터 : 시스템 위험분석 및 고장분석을 통하여 자율주행자동차의 안전한 제어를 위한 중복안전(Redundancy) 및 Fail Safety 가 반영된 고신뢰성 스마트 액츄에이터 설계 기술

⑦ 운전자 수용성을 고려한 HVI(Human Vehicle Interface) : 실제로도 주행환경에서 운전자(교통약자 포함)의 특성, 성향, 운전자상태 및 차량의 내/외부 상황정보를 종합적으로 분석/판단하여 운전자의 성별/연령별 UX 시나리오 도출 및 최적 UI 개발을 통한 자율주행자동차의 주행안전성, 편의성, 수용성(불안감 해소)을 향상시킬 수 있는 차세대 HVI 기술

⑧ 운전자 상태 모니터링 : 차량환경에서의 시각, 청각, 햅틱(촉각) 등 다양한 인터페이스를 통하여 운전자의 상태(부하 및 피로도 등) 및 감성, 성향, 의도 파악과 차량 주변상황을 종합적으로 처리하여 제어전략 수립을 위한 운전자 모니터링 기술

⑨ 차세대 IVN 플랫폼 및 통합 제어기 : 자동차의 원활한 자율주행과 운전자의 안전을 보장하기 위해 Redundancy 개념을 포함하고 신개념 E/E 아키텍처를 수용하는 차세대 IVN 플랫폼과 IVN 기반의 통합 제어기 설계 기술

⑩ 사고원인 규명 EDR(Event Data Recorder) : 자동차의 안전한 조작과 사고 시 사고원인 규명을 위한 자동차 내·외부 영상정보 및 서라운드 센서정보, 차량 상태정보(IVN)를 실시간으로 저장, 보호, 전송하는 기술

위에서 살펴본 바와 같이 대부분의 스마트 카 기술의 분류는 기술 중심 또는 구현 중심으로 분류하고 있다. 그러나 스마트 카의 기술은 자동차의 사용에 있어서 안전과 편의성을 기초로 하고 있으므로 그 분류기준도 사용자 중심으로 구분 되어야함이 바람직 하다고 판단된다.

최근 스마트 카 기술의 상용화가 확대되고 있으며, 사용자 중심의 기술 분류는 그 기술의 용도 위주로 되어있어야 할 필요가 있다. 그러나 각각의 기술은 다른 기술과 중첩되거나 포함될 수 있는 기술이지만 사용자 입장에서는 선별하여 사용할 수 있는 기술임에 틀림없다. 따라서 사용자중심의 기술 분류는 Table 2.와 같이 분류하여 보는 것도 바람직하다.

Table 2. User-friendly Smart Car Technology classification

대분류	중분류	소분류
스마트 카 기술	예방안전시스템	전·후방 모니터링
		측방 모니터링
		나이트비전
		배광가변 전조등
		주차지원
		차선이탈경보
		측·후방 장애물 경보
		운전자 상태 감시
	주행지원시스템	자동주차 지원
		차선유지 지원
		차선변경 지원
		차간거리 제어
		자율주행
	충돌예방시스템	충돌피해 경감
		교차로 충돌경보
		충돌회피
	정보연계지원시스템	V2X 연계 협조제어
	텔레매틱스	
차량항법장치 시스템	실시간 네비게이션	
운전지원시스템	증강현실	
운행기록시스템	블랙박스	

사용자 중심의 스마트 카 기술의 세부설명은 다음과 같다.

- ① 전후방 모니터링 : 자동차가 저속으로 주행할 때 자동차의 전방 및 후방에 장착된 카메라를 통하여 사각지대의 영상을 운전자에게 제공하며, 후진으로 주차할 때에는 각 단계별로 정차위치 및 조향안내를 통해 운전자가 편리하게 주차를 수행할 수 있도록 지원하는 기술
- ② 측방 모니터링 : 자동차가 저속으로 주행할 때 자동차의 측방에 장착된 카메라를 통하여 사각지대의 영상을 운전자에게 제공하며, 전진 또는 후진할 때 자동차의 측면위치 및 조향에 따른 차량의 진행방향을 안내하여 사고를 미연에 방지하도록 하는 기술
- ③ 나이트비전 : 자동차가 야간에 주행할 때 전조등이 전방의 사물을 비추기 전에, 적외선을 조사시켜 적외선 카메라로 전방의 생명체를 촬영하고, 운전자에게 그 영상을 제공하거나 또는 영상처리를 거친 생명체의 속성에 대한 정보를 운전자에게 제공하여 야간운전의 시각적 인식을 지원하는 기술
- ④ 배광가변전조등 : 차량, 도로, 센서정보를 바탕으로 커브 및 교차로에서 주행차량의 진행방향과 연동시켜, 전조등을 최적으로 주사하여 커브의 형상 및 보행자를 조기에 발견하기 용이하게 할 수 있도록 하여 야간운전의 시각적 인식을 지원하는 기술
- ⑤주차지원 : 초음파센서 등으로 주차 및 저속구간의 사람 또는 장애물을 감지하고 상대거리에 따른 위험도에 맞추어 경보음을 단계적으로 발생시켜 안전사고를 미연에 방지할 수 있는 주차보조 기술
- ⑥ 차선이탈 경보 : 전방 주행상황을 실시간으로 촬영하고, 주행차선을 인식하는 영상센서로써, 운전자의 부주의로 인한 차선이탈의 위험도를 판단하고 경보함으로써 교통사고의 위험성을 미연에 방지하고 운전자가 안전하게 주행할 수 있도록 하는 예방안전 기술

⑦ 측·후방 장애물 경보 : 레이더, 영상센서 등의 센서로써 측방 및 측·후방의 장애물을 인식하여, 운전자가 사각지대나 근접차선에 있는 차량이나 장애물을 인식하지 못하고 차선변경을 할 경우에 이를 감지하여, 경보음을 발생시킬 수 있는 예방안전 기술

⑧ 운전자상태감시 : 차량내부에 장착된 운전자의 상태를 감시하는 영상센서 또는 통합 생체센서로써 운전자의 졸음, 주의태만, 음주 등의 상태를 실시간으로 확인하여 위험상황이라고 판단되는 경우에 경보장치로 경보하거나 주의환기의 동작이 가능한 예방안전 기술

⑨ 자동주차지원 : 초음파, 레이더, 레이저, 영상 센서 등으로써 주차지역내의 장애물과 주차 가능공간을 인식하고 조향, 구동, 제동 액츄에이터로 주차를 자동으로 수행하여 운전자의 주차조작을 보조할 수 있는 주행지원 시스템 기술

⑩ 차선유지지원 : 전방 영상센서로 주행차선을 실시간으로 인식하고 차선이탈이 예상되는 경우에 차선이탈경보 기능에 추가하여 차선유지에 필요한 조향력을 조향장치 또는 제동 액츄에이터로 발생시킬 수 있는 주행지원 시스템 기술

⑪ 차선변경지원 : 영상센서, 레이더 등의 센서로써 측방/측후방의 접근차량과의 충돌 위험성이 있는 경우에 조향, 제동, 구동 액츄에이터로 차선변경에 필요한 조향력, 제동력, 구동력을 발생시킬 수 있는 주행지원 시스템 기술

⑫ 차간거리제어 : 레이더, 레이저 센서로써 전방 차량과의 상대거리 및 속도를 감지하여 고속, 저속, 정지 등 다양한 주행조건에서 전방 차량과의 안전거리를 유지하면서 자동으로 주행할 수 있도록 하는 주행지원 시스템 기술

⑬ 자율주행 : 개별 능동 안전시스템을 통합하여 제한된 영역에서 자동차 스스로 자율주행이 가능하며 필요 시 운전자의 직접 제어가 가능한 주행지원 시스템 기술

⑭ 충돌피해경감 : 레이더로써 전방 장애물을 감지하여 충돌위험성에 따라서 운전자에게 경고하고 충돌이 불가피한 경우에는 모터로 안전벨트를 최적의 위치로 제어하여 에어백에 의한 운전자의 충돌상해를 경감할 수 있는 충돌예방 기술

⑮ 교차로충돌경보 : 교차로의 주행상황을 다양한 센서로 인식하고 교차로에 접근하는 차량의 운전자에게 위험상황을 실시간으로 통보할 수 있는 충돌예방 기술

⑯ 충돌회피 : 차량 주위의 접근차량과 보행자를 인식하고 충돌사고가 불가피하다고 판단되는 경우에는 차량의 제동, 조향, 구동을 통합적으로 제어하여 충돌사고를 회피하는 기술

⑰ V2X 연계 협조제어 : 차량 간, 차량-노변 간 통신을 기반으로 주변차량 및 도로정보를 차량 네트워크에 통합하여 위험상황을 판단하고, 기존의 차량 안전제어의 부족한 부분을 보완할 수 있도록 운전자의 안전운전을 지원하는 기술

⑱ 텔레매틱스 : 운전자가 무선 네트워크를 통해 차량을 원격진단하고 무선모뎀을 장착한 오토 PC 로 교통 및 생활정보, 긴급구난 등의 각종 서비스를 이용할 수 있으며 사무실과 친구들에게 전화 메시지를 전하고 음성 이메일을 주고받을 수도 지원하는 차량용 인포테인먼트 시스템 기술

⑲ 실시간 내비게이션 : 차량 내에 부착된 장치로 운전자가 현재의 GPS 정보, 도로상황 등 다양한 정보를 실시간으로 제공받아 목적지까지 편안하게 운전할 수 있도록 하는 차량항법 시스템 기술

⑳ 증강현실 : 운전자가 주행 중에 눈으로 보는 윈드실드의 현실화면이나 문자나 그래픽 같은 가상정보를 실시간으로 중첩 및 합성하여 한 화면으로 보여 주는 운전지원 시스템 기술

㉑ 블랙박스 : 사고 전후의 일정시간 데이터를 기록하여 사고분석이 가능하도록 하는 시스템으로 사고기록 장치, 사고영상 기록 장치, 운행 기록계와 같은 시스템 기술

2.4 최근 스마트 카 기술개발의 동향

최근 스마트 카 기술개발의 동향을 소비자가 인지하는 품질을 기준으로 살펴보면 소비자요구, 공급자구조, 제품형태 등 3가지 관점에서 볼 수 있다.

첫째, 소비자요구 측면에서는 다음과 같은 점이 중요하게 제기되고 있다.

① 사고예방과 피해경감 고도기술을 통해 교통사고를 예방하는 차량안전·편의 기능에 대한 소비자의 요구가 고도화·다양화되고 있다. 이때 필요한 기술은 차선이탈방지 시스템, 자동 긴급제동 시스템 등 사고를 미연에 방지할 수 있는 기술이다.

② 많은 소비자들은 조행의 편리성, 조작의 용이성 등 최적화된 운전환경을 요구하고 있을 뿐만 아니라, 시간·공간의 제약이 없이 정보를 이용할 수 있는 만족감을 극대화 시킨 자동차를 기대하고 있다. 이때 필요한 기술은 음성인식 시스템, 모바일 오피스 등이다.

③ 고령인구가 급증함에 따라 운전미숙과 느린 반응속도로 인한 교통사고 유발 가능성이 높아짐에 따라 고령의 운전자를 위한 자동차의 수요가 증가할 것으로 예상된다. 이때 필요한 기술은 자율주행 시스템, 자동주차 시스템, 장애물 인지 시스템 등이다.

둘째, 공급자구조 측면에서는 자동차 산업의 공급자 범주가 기존의 자동차관련 산업이 아닌 산업영역으로 확대되면서, 완성차 및 부품시장의 주도권 경쟁이 확대될 것으로 전망된다. 우선적으로 전기차를 주력상품으로 자동차산업에 뛰어든 미국의 테슬라를 비롯하여 구글 등 IT산업의 선도기업들이 완성차 업계에 진출하고 있다. 그들은 IT 기술과 NT로 무장하여 스마트 카 핵심기술을 보유하고 있을 뿐만 아니라 폭넓은 시장정보와 고객층을 확보하고 있는 장점을 활용하여 전략적으로 시장에 침투하고 있다. 또한 자동차 내의 안전시스템에 해당하는 카메라, V2X, 통신시스템 등 텔레매틱스 개발 등에 풍부한 기술을 보유하고 기술개발의 경험을 보유한 전자·정보기술 분야의 기업들이 스마트 카 부품 산업에 발 빠르게 진출하고 있다.

셋째, 제품형태 측면에서 자동차의 전자화 및 지능화가 점점 가속화 되면서 자동차의 구성부품의 비중 및 형태가 급변하고 있다. 차량전자제어와 통신서비스가 확대되면서 전장부품과 S/W의 비중이 지속적으로 증가하고 있으며, 전통적인 기계식 부품이 전자식으로 기능 및 형태가 변화하고 있다. 그러나 기술적 기반이 서로 다른 산업의 융합기술을 절실히 필요한 스마트 카 산업의 특성상 신규업체의 진입과 기존업체의 체질개선이 강력히 요구된다.

2.5 소비자 인지 품질특성

Kano et al.(1984)는 요구사항이 충족되면 만족하고 충족되지 못하면 불만족하다는 일차원적 품질특성 모형의 한계점을 극복하기 위하여 물리적 충족, 불충족을 나타내는 객관적 차원과 고객의 만족, 불만족을 나타내는 주관적 차원을 고려하는 이차원적 품질특성 구분 모형을 <Figure 1>과 같이 제시하였다(Lee & Yoon, 2008).

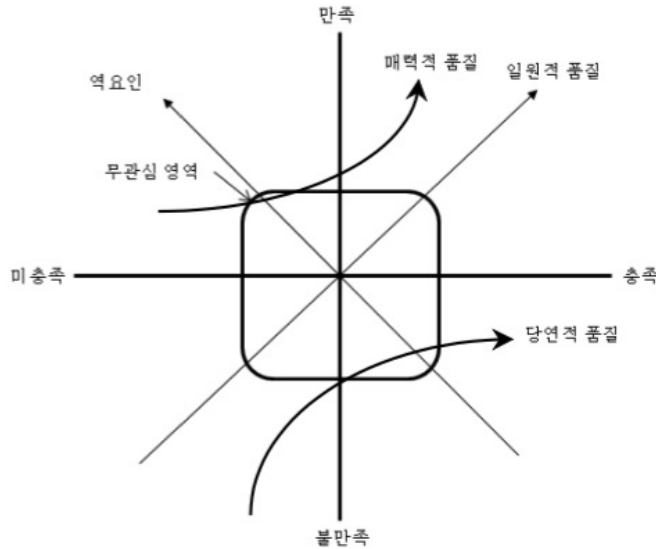


Figure 1. Quality Attributes of Kano Model

Kano 모델은 기본적으로 제품 또는 서비스에 대한 고객 기대의 품질특성을 세 가지의 주요 품질 특성과 2가지 잠재적인 품질특성으로 구분하여 5가지로 나누고 있는데 그 구성요소는 다음과 같다(Yang, Cho & Kang, 2003).

- ① 당연적 품질(Must-be Quality): '최소한 마땅히 있을 것으로 간주되는 기본적인 품질특성'으로서, 충족이 되면 당연한 것으로 생각되기 때문에 별다른 만족감을 주지 못한다. 그러나 충족이 되지 못하면 불만을 일으키게 되는 품질특성이다. 따라서 당연적 품질은 필수조건이라 할 수 있다. 스마트 카 기술에서 당연적 품질은 안전과 관련된 기술이 이에 해당한다고 볼 수 있다.
- ② 일원적 품질(One-dimensional Quality) : '종래의 인식과 같은 품질특성'으로서, 충족이 되면 만족하게 되고, 충족되지 못하면 불만을 일으키게 되는 품질특성이다. 스마트 카 기술에서 스마트 카를 사용하면서 편리함을 느낄 수 있는 기술이 이에 해당한다고 할 수 있다.
- ③ 매력적 품질(Attractive Quality) 요소는 충족이 되면 만족을 주지만 충족이 되지 않더라도 자연스럽게 받아들이는 품질요소이다. 즉, '고객이 미처 기대하지 못했던 것을 충족시켜주거나, 고객이 기대했던 것이라도 그 기대를 훨씬 초과하는 만족을 주는 품질특성이다. 따라서 이 요소에서의 차별화가 경쟁력 확보에 중요한 원천이 된다. 이는 자율주행시스템이나 자동주차 시스템 등 스마트 카의 가장 매력적인 기술이라 할 수 있다.
- ④ 무관심 품질(Indifferent Quality): 이는 충족이 되든지 충족되지 않던지 간에 만족도 불만도 야기하지 않는 요소를 말한다. 이는 주로 소비자가 인지하기 어려운 시스템 내부의 구현기술이라고 볼 수 있다.
- ⑤ 역품질(Reverse Quality); 충족이 되고 있는데도 불만을 일으키거나 충족되지 않고 있는데도 만족을 주는 품질 특성을 일컫는다.

Kano et al.(1984)은 품질의 이원론적 분석을 위해 품질특성을 대립적인 2가지 질문 즉, 같은 문항에 대해 긍정적 질문과 부정적 질문을 동시에 함으로써 나타난 결과를 다음 Table 3.과 같이 해석하였다.

Table 3. Kano Evaluation Table

소비자 요구사항		부정적 질문에 대한 응답				
		마음에 든다	당연하다	아무런 느낌이 없다	어쩔 수 없다	마음에 안든다
긍정적 질문에 대한 응답	마음에 든다	응답모순	매력적	매력적	매력적	일원적
	당연하다	역(매력적)	무관심	무관심	무관심	당연적
	아무런 느낌이 없다	역(매력적)	무관심	무관심	무관심	당연적
	어쩔 수 없다	역(매력적)	무관심	무관심	무관심	당연적
	마음에 안든다.	역(일원적)	역(당연적)	역(당연적)	역(당연적)	응답모순

품질특성 분석을 실시하기 전에 품질특성을 선정하는 방식은 고객의 요구사항을 설문을 통하여 수집하거나, 고객들과의 브레인스토밍 과 같은 방법을 사용하여 얻어낸다. 이와 같이 하여 추려진 고객의 요구사항을 가지고 Kano 설문 방법을 통해 품질특성을 분석하게 되는데, Kano설문지의 모든 문항은 긍정적인 질문과 부정적인 질문의 짝으로 이루어져 있다. 자동차와 관련한 질문의 예를 들면 다음 Table 4.와 같다.

Table 4. Kano survey methods

긍정적 질문	1. 차량을 열고 닫는데 편리한 기능(스마트 키 또는 지문인식)이 있다면 당신의 느낌은?
	① 마음에 든다. ② 당연하다. ③ 아무런 느낌이 없다. ④ 마음에 안들지만 할 수 없다. ⑤ 마음에 안든다.
부정적 질문	2. 차량을 열고 닫는데 편리한 기능(스마트 키 또는 지문인식)이 없다면 당신의 느낌은?
	① 마음에 든다. ② 당연하다. ③ 아무런 느낌이 없다. ④ 마음에 안들지만 할 수 없다. ⑤ 마음에 안든다.

Table 4.와 같은 설문조사를 한 후, 하나의 품질특성에 대한 긍정적인 질문과 부정적인 질문의 대답은 Table 3.과 같은 이원적 평가표에 의해 나타낼 수 있다(Lim & Park, 2010). 이렇게 이원적 평가표에 의해 분석된 각 설문들의 품질특성 중 가장 특이 나온 것이 그 품질특성으로 결정된다(Yoon & Lee, 2009). 즉, 최빈수로 품질특성을 결정하게 된다(Kim & Song & Park, 2013). Kano 모델에서의 품질특성은 최빈수로만 결정되기 때문에 너무 단순하다는 비판이 있지만, Kano가 제안한 매력품질특성은 객관적으로 그동안 주관적인 관점으로만 평가했던 중요품질특성을

객관적으로 평가했다는 평가를 받고 있으며, 많은 서비스 분야에서 Kano의 방법으로 설문조사를 실시하여 서비스 품질을 높이는데 활용하고 있다. 그러하여 Kano의 매력품질 제안은 서비스 품질측정에 기여한 공로를 인정받고 있다.

Table 3.에서 응답모순에 해당하는 것은 일반적인 사로서는 이해할 수 없는 응답을 나타내는 것인데, 응답자가 설문을 이해하지 못했거나 표현이 이상하여 응답자가 품질특성에 대한 이해도가 낮은 경우에 해당한다(Shin & Lee, 2007).

2.6 고객만족계수와 고객불만족계수

본 연구에서 고객만족지표를 산출하는 방식은 고객만족계수(CS=Coefficient : Customer Satisfaction Coefficient)를 구하는 방식을 사용 하였다. 고객만족계수는 Kano 모델의 응용연구에서 이미 많이 사용되어 그 유효성이 검증된 상태라고 할 수 있다. 고객만족계수의 개념은 다음과 같다.

품질특성을 파악하는 방법으로 제시된 Kano의 이원적 평가에서는 긍정적 질문과 부정적 질문을 이용하여 물리적 충족도와 만족도에 따라 품질특성을 분류하였다. 그러나 품질특성을 결정할 때 설문의 응답결과에서 최빈값을 갖는 요인을 하나의 품질특성으로 결정하기 때문에 확정된 품질특성 안에서 해당품질 특성의 성격이 강한 것과 약한 것이 섞여있는데, 이 정도의 차이가 무시되는 단점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 일반적으로 고객만족계수를 이용하고 있다.

고객만족계수는 고객이 제품이나 서비스를 접하였을 때 고객의 만족 정도가 어느 정도 올라갈 수 있고, 제품의 상태가 불만족 되었을 때 어디까지 떨어질 수 있는지 파악할 수 있는 계수이다(Kano, Seraky & Takahashi, 1984). 고객만족계수에서 만족과 불만족의 영향정도를 산출하기 위하여 Kano 품질분석을 통하여 파악한 매력적 품질, 일원적 품질, 당연적 품질, 무관심 품질의 설문조사 결과를 이용한다(Park & Lee, 2009).

만족계수는 만족의 크기에 영향을 주는 만족의 크기에 영향을 주는 매력적 품질과 일원적 품질을 더하고 이를 고객의 품질형태에 많은 영향을 주는 매력적, 일원적, 당연적, 무관심 품질을 합한 값으로 나누어 계산한다. 불만족계수의 계산에서 분모는 만족계수와 동일하지만 불만족에 영향을 미치는 일원적 품질과 당연적 품질의 합을 분자로 하여 계산한 후 음의 값으로 한다(Kim, Yoon & Lim, 2009). 즉, 만족을 양의 값으로 하고 불만족을 음의 값으로 하는데, 그 이유는 만족과 불만족은 서로 반대되는 개념이기 때문이다. 그리고 만족계수는 “0부터 +1”까지의 범위에 있으며, 불만족계수는 “-1부터 0”까지의 범위에 있다.

이러한 관점에서 고객만족계수와 고객불만족계수를 나타낸 식은 다음과 같다.

$$\text{고객만족계수} : \frac{\text{매력적 품질} + \text{일원적 품질}}{\text{매력적 품질} + \text{일원적 품질} + \text{당연적 품질} + \text{무관심 품질}}$$

$$\text{고객불만족계수} : (-1) \frac{\text{일원적 품질} + \text{당연적 품질}}{\text{매력적 품질} + \text{일원적 품질} + \text{당연적 품질} + \text{무관심 품질}}$$

3. 실험설계

3.1 설문지의 구성

본 연구의 분석을 위한 자료의 수집을 위해 설문을 다음과 같이 구성하였다. 이론적 연구에서 제시한 소비자관점의 스마트 카 기술특성 21가지에 대하여 긍정적 질문과 부정적 질문의 쌍으로 구성된 설문을 준비하였다.

인구통계학적 질문 항목으로 성별, 연령대, 운전경력, 1주당 운전시간, 직업 등을 선정하였다.

3.2 분석을 위한 자료수집

본 연구의 분석에 필요한 자료의 수집을 위하여 설문지 207부를 배포하여 198부를 회수하였다. 설문지는 ① 서울 및 경기도 지역에 거주하는 30대 이상의 자가운전자(여성운전자도 포함), ② 일부 기아자동차 화성소하리 공장 직원 및 광주 기아자동차 직원, 일부 현대자동차 남양연구소 직원 및 울산공장 직원에게 배포하여 측정하였다. 설문지를 받은 대부분의 사람들은 스마트 카 관련 연구에 상당히 좋은 호응을 보이며 적극적으로 응해 주었다.

4. 분석결과

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 설문조사를 통하여 측정된 데이터를 교차분석하여 매트릭스표를 만들었다. 이 매트릭스표를 기초로 하여 Kano 모형의 매력적 품질, 일원적 품질, 당연적 품질, 무관심, 응답모순과 역품질을 계산하였다. 또한 Kano 모형의 각 품질 유형의 값을 앞절에서 정의한 고객만족계수 및 고객불만족계수 계산식에 대입하여 고객만족계수와 고객불만족계수를 산출하였다. 이러한 절차를 진행하여 얻은 값을 Table 5.에 정리하였다.

Table 5.를 통하여 얻은 연구결과는 다음과 같다.

일원적 품질에 해당하는 것은 측후방장애물경보, 블랙박스라 나타나 있으며, 실시간네비게이션은 일원적 품질과 매력적 품질의 특성을 동시에 나타내고 있다. 그러나 일반운전자들은 이미 네비게이션 사용에 충분히 익숙해져 있으며, 별도의 질문을 하지 않은 관계로 대부분의 응답자들은 일반네비게이션 사용경험 하에서 실시간 네비게이션 문항에 응답하였을 것으로 판단되어, 실시간네비게이션 기술은 일원적 품질에 포함하는 것이 바람직하다고 판단된다. 따라서 일원적 품질에 해당하는 기술은 측후방장애물경보, 블랙박스, 실시간네비게이션 등 3가지가 해당된다고 볼 수 있다. 그런데, 이 3가지 기술은 다른 매력적 품질의 기술에 비해 이미 대중화 되어, 대부분의 자동차들이 보편적으로 구입하여 사용하고 있는 기술들이다. 따라서 이러한 기술은 이미 많은 운전자들이 경험하여 그 편리성을 충분히 경험한 기술에 해당하므로, 충족이 되면 만족하게 되고, 충족되지 못하면 불만을 일으키게 되는 품질특성인 것이다.

연구결과에서 당연적 품질을 나타내는 기술은 없는 것으로 나타나고 있는데, 대부분의 스마트 카 기술이 아직 개발 중이거나 이미 개발 되었다 하더라도 고가의 옵션으로 선택되는 사양이기 때문에, 대부분의 소비자들이 인식 속에서는 최소한 마땅히 있어야 하는 기본적인 품질특성으로 보고 있지 않다는 결과를 보여주고 있다.

또한 무관심 품질의 수치는 당연적 품질의 그것보다는 약간 높게 나타내고 있지만 여전히 낮은 수치를 보이고 있는데, 그 이유는 스마트 카 기술이 아직은 우리 사회에 일반화 되지 않은 기술임을 입증하고 있다고 보여진다.

차선유지지원, 자율주행, 충돌회피, 증강현실 기술에 대하여 역품질의 수치가 8~14로 나타나 상대적으로 높은 값을 보이고 있다. 이러한 결과에 대한 이유로는 이러한 기술에 대한 신뢰감을 아직 인정할 수 없어서 해당 기술이 충족되지 않아도 불만족하지 않다고 여기는 응답자가 다수 있다는 의미로 볼 수 있다. 또한 해당기술이 높으면 오히려 인간의 나태함으로 인하여 사고의 위험성이 높아질 것을 우려하는 응답이라고도 볼 수 있다.

측후방장애물경보 와 블랙박스 및 실시간내비게이션을 제외한 스마트 카 기술의 대부분은 매력적 품질에 해당되는 것으로 Table 5.는 보여주고 있다. 그 이유는 아직 개발중이거나 개발이 되었어도 그 가격이 고가이어서 보편적으로 접근하기 어려운 기술이기 때문으로 보여진다. 그러므로 매력적 품질에 해당하는 스마트 카 기술은 충족이 되면 만족을 주지만 충족이 되지 않더라도 자연스럽게 받아들이는 품질요소이다. 즉, '고객이 미처 기대하지 못했던 것을 충족시켜주거나, 고객이 기대했던 것이라도 그 기대를 훨씬 초과하는 만족을 주는 품질특성인 것이다. 따라서 이 요소에서의 차별화가 경쟁력 확보에 중요한 원천이 된다.

그리고 모든 스마트 카 기술의 고객만족계수는 0.76이상으로 매우 높게 나온 점으로 미루어 볼 때, 스마트 카 기술의 품질특성이 고객만족에 미치는 영향은 매우 높은 것으로 판단된다.

Table 5. Kano Analysis of Smart Car Technology and Customer Satisfaction

스마트 카 기술	Kano 분석							고객만족 지표 산출	
	매력적 품질	일원적 품질	당연적 품질	무관심	응답모순	역품질	전체	고객만족계수	고객불만족계수
1. 전후방 모니터링	132	27	1	37		1	198	0.8071	-0.1421
2. 측방 모니터링	132	20	2	43		1	198	0.7716	-0.1117
3. 나이트비전	142	18	2	34		2	198	0.8163	-0.1020
4. 배광가변전조등	138	21	4	33	1	1	198	0.8112	-0.1276
5. 주차지원	83	76	10	27	1	1	198	0.8112	-0.4388
6. 차선이탈경보	124	27	4	42		1	198	0.7665	-0.1574
7. 측후방장애물경보	77	90	5	25		1	198	0.8477	-0.4822
8. 운전자상태감시	136	21	4	35	1	1	198	0.8010	-0.1276
9. 자동주차지원	134	18	4	40		2	198	0.7755	-0.1122
10. 차선유지지원	147	15	3	23		10	198	0.8617	-0.0957
11. 차선변경지원	138	24	4	29		3	198	0.8308	-0.1436
12. 차간거리제어	139	32	5	20		2	198	0.8724	-0.1888
13. 자율주행	136	25	5	24		8	198	0.8474	-0.1579
14. 충돌피해경감	147	27	5	19			198	0.8788	-0.1616
15. 교차로충돌경보	144	26	2	26			198	0.8586	-0.1414
16. 충돌회피	147	25	3	15		8	198	0.9053	-0.1474
17. V2X연계협조	140	21	4	31		2	198	0.8214	-0.1276
18. 텔레매틱스	136	30	3	28		1	198	0.8426	-0.1675
19. 실시간 내비게이션	89	89	6	12		2	198	0.9082	-0.4847
20. 증강현실	137	19	3	25		14	198	0.8478	-0.1196
21. 블랙박스	75	94	5	15	8	1	198	0.8942	-0.5238

5. 결론 및 이슈

스마트 카의 핵심기술은 특정 센서 부품 등에 대한 기술이 개발되었다고 해서 완성될 수 있는 기술이 아니다. 즉, 스마트 카를 사용하는 소비자가 편안하고 안전하게 목적지 까지 이동할 수 있도록 물리적 환경과 심리적 안정감을 줄 수 있어야한다. 자동차의 사용자 즉, 소비자는 해당기술에 대하여 내면적으로 매력적으로 느끼거나, 또는 당연적인 것으로 인식할 수 있다. 또한 그 기술이 적용 안되면 분만족하지만 충족되면 만족을 느끼는 일원적 품질요인도 가지고 있다. 따라서 스마트 카 기술을 개발하거나 그 기술을 스마트 카에 적용할 때, 이러한 소비자가 인식을 정확히 반영할 필요가 있다. 왜냐하면 그러한 소비자의 인식이 스마트 카에 대한 고객만족에 영향을 미치기 때문이다. 본 연구에서 얻은 결과에 의하면 이미 보편화된 몇 가지 기술을 제외한 스마트 카 기술의 대부분은 매력적 품질이라는 응답이 매우 높게 나왔다. 이것은 소비자가 인지하는 스마트 카 기술의 품질 특성이 자동차 시장에서 차별화의 핵심으로 작용할 수 있다는 것을 말해주고 있다. 그러므로 스마트 카 기술의 연구와 기술개발에 소비자 인지의 품질 특성을 반영하는 것이 필요하다. 따라서 본 연구의 결과는 스마트 카 기술을 연구·개발하거나 해당기술을 자동차에 적용하는데 있어서 중요한 정보를 제공하고 있다.

그러나 본 연구는 단순히 소비자의 인식을 Kano모형을 이용하여 추출하고 비교 검토하는 단계에서 고객만족을 추정하여 판단하는 분석방법을 채택하였으므로 그 한계점을 원천적으로 가지고 있다. 따라서 스마트 카 기술이 적용된 자동차가 보편적으로 많이 사용되는 시점에 고객이 스마트 카 기술을 충분히 경험한 상황에서 스마트 카 기술의 품질특성과 고객만족 간의 인과관계를 규명하는 연구가 되어야할 필요가 있다.

REFERENCES

- Cho, Kwang-Oh, and Moon, Jong-Duck. 2015. "Strategy for Leading Technologies in Smart Car." *Telecommunications review*, SK Telecom 25(3).
- Kim, Hak-Gyun, and Song, Hae-Geun, & Park, Young-Taek. 2013. "Evaluating Customer Perceptions of Car Seats' Functions Using the Kano Model." *Journal of Korean Society Quality Management* 41(4):683-692.
- Kim, Tai-Young, and Yoon, Seong-Pil, and Lim, Sunk-Uk, and Cho, In-Hee. 2008. "Generating Creative Ideas using Kano Model and I-D Matrix." *Journal of the Korea Safety Management & Science* 10(3):267-273.
- Lee, Hee-Young, and Yoon, Jae-Wook. 2008. "An Empirical Comparative Analysis Between Kano and Improved Kano Methods." *Journal of the Korean society for quality management*, Spring Conference Science.
- Lim, Sung-Uk, & Park, Young-Taek. 2010. "Potential Customer Satisfaction Improvement Index based on Kano Model." *Journal of Korean Society Quality Management* 38(2):248-260.
- Kano, N., and Seraku, N., and Takahashi, F. 1984. "Attractive quality and must be quality." *The journal of the Japanese Society for Quality Control* 14(2):39-48.
- Park, Roh-Gook, and Ree, Sang-Bok. 2009. "Propose new product development process including using of Kono's attractive factor and Timko's customer satisfaction index." *Journal of the Korea Safety Management & Science* 11(4):237-245.
- Shin, Ah-Reum, and Ree, Sang-bok. 2007. "A Study on the Development of Total Customer Satisfaction Coefficient based on Kano Model." *IE Interfaces* 20(4):479-48.

- Yang, Kwang-Mo, and Cho, Yong-Wook, and Kang, Kyong-Sik. 2003. "A Study on Decision Making for Machine Selection Using S/N ratio." *Korea management Engineers Society* 8(1):125-1353.
- Yoon, Jae-Wook, & Lee, Hee-Young. 2009 "An Empirical Comparative Analysis Between Kano and Improved Kano Methods." *Journal of Korean Society Quality Management* 37(4):31-42.