 http://dx.doi.org/10.18807/jsrs.2016.6.2.083

스마트카의 Kano 품질속성 분석에 관한 탐색적 연구*

변 대 호*

목 차

요약
1. 서론
2. 스마트카의 기능고찰
3. 스마트카 품질속성
3.1 Kano 품질속성 개념
3.2 세부 품질속성
4. 분석결과
4.1 품질속성 등급과 만족/불만족 지수
4.2 평가기준의 중요도
4.3 AHP 모델
5. 결론
참고문헌
Abstract

요약

스마트카는 편의성, 안전성, 사용자경험을 극대화시킨 차로 기존 자동차에 비해 복잡하고 많은 기능을 갖기 때문에 가격이 비싸진다. 본 논문의 목적은 스마트카가 갖는 여러 기능 가운데 Kano 품질속성 관점에서 소비자들이 원하는 필수기능을 도출한다. 실증적 분석 결과, 품질속성은 매력적 품질속성과 무관심 품질속성으로 분류되었다. 일반적으로 스마트카의 목적이 안전성과 사용자 경험을 극대화하는 것이지만 소비자들은 편의성에 더 높은 가치를 두었다. 이러한 연구결과는 향후 스마트카 설계에서 중요한 시사점을 제공할 것이다. 본 연구의 활용방안으로 카노품질 속성 관점에서 스마트카를 선정하는 계층적분석과정 모델을 제안한다.

표제어: 스마트카, Kano 품질속성, 계층적분석과정, 스마트카 선정

접수일(2016년 2월 24일), 수정일(1차: 2016년 4월 12일, 2차: 2016년 4월 19일), 게재확정일(2016년 4월 22일)
* 이 논문은 2016학년도 경성대학교 학술연구비지원에 의하여 연구되었음
** 경성대학교 경제금융물류학부 교수, dhbyun@ks.ac.kr

1. 서론

자동차는 우리 생활에서 필수품일 뿐만 아니라 구매품 중 주택 다음으로 고가품이다. 자동차의 용도도 단순한 이동수단에서부터 각종 편의기능, 안전기능이 추가되어 소비자는 구입하는데 있어서 복잡한 의사결정을 요한다. 자동차 안에서도 사무실과 마찬가지로 업무처리가 가능하게 하거나, 운전이 즐겁고 초보 운전자라도 쉽고 편하게 운전할 수 있도록 자동차의 기능은 점차 고도화되고 있다.

최근 세계 자동차 메이커들은 저탄소, 안전성과 편의성을 갖춘, 인간친화형이며 모바일화 된 자동차를 개발하는 추세이다. 자동차가 이러한 멀티 기능을 실현하기 위해서는 자동차 산업이 단순한 기계산업을 뛰어넘어 전기전자, 제어계측, 정보통신, 교통산업과의 융합형 산업으로 발전되어야한다는 것이며, 그 결실로 스마트카(Smart Car) 또는 컨넥티드카(Connected Car)라는 새로운 개념의 자동차를 탄생시켰다.

스마트카는 기계중심의 자동차 기술에서 전자, 정보통신기술을 결합하여 기존 자동차에 비하여 자율성과 고도의 편의성, 안전성을 높인 자동차이다(김승천, 노광현, 2011; 주영섭, 2011). 운전자가 판단하고 제어할 사항을 줄여주기 때문에 오조작 또는 판단착오, 졸음운전을 예방할 수 있다. 그리고 스마트폰 앱과 연동, 인포테인먼트[1], 텔레매틱스 서비스[2] 등으로 운전의 편의성을 높이고 있다.

스마트카의 등장 이유는 안전기능을 강화하여 교통사고로 인한 사회적 비용을 줄이기 위함이다. 한국은 OECD 국가 중 교통사고 사망률 1위이다. 2010년 교통사고는 매 32초마다 1건, 일간 15명이 사망하고 있으며 사회적 손실비용은 11조에 이르고 매년 30%이상 증가하고 있는 추세이다(주영섭, 2011).

스마트카의 개념은 다소 광범위하다. 차량에 내장된 기술뿐 만아니라 ITS(Intelligent Transportation System)[3], 지능형 도로[4] 등 인프라까지를 포함하기도 한다. 스마트카는 현재 진행형이고 많은 기술을 요구한다. 핵심전장기술, 센서기술, 임베디드 소프트웨어, V2X[5] 등 IT기술뿐만 아니라 전자부품 수 증대, 컨버전스 증대, 연결성 증대에 따른 복잡성 문제를 해결해야 한다. 때문에 차체내장방식보다는 자동차를 스마트기기로 인식해 연결성을 높인 컨넥티드카[6]를 중심으로 상용화되고 있다.

커넥티드카의 텔레매틱스는 편의성과 안전성을 높이고, 인포테인먼트(Information+Entertainment)는 사용자경험(User Experience: UX)을 높이는 것이 목적이다. 커넥티드카는 차량 내에 애플리케이션을 스마트폰으로 실행, 음성인식, 인포테인먼트, 차량 간 통신, 차량진단, 차량과 인프라 간 통신 기능이 있다(김상국, 2014). Elliott(2011)은 커넥티드카의 역할을 네 가지로 정의하고 있다. (1) 주차료, 통행로, 주유비 지불 등이 자동결제 될 수 있는 자동차가 신용카드 기능을 한다. (2) 차가 움직이지 않더라도 차량내 소프트웨어가 실시간 업데이트되어 최신상태를 유지한다. (3) 음성 명령으로 콘솔을 조작할 수 있다. (4) 앱이 차량을 제어한다.

1) 네비게이션, 오디오, 비디오의 결합기술
2) 무선통신과 GPS(global positioning system) 기술이 결합되어 자동차에서 위치정보, 안전운전, 오락, 금융서비스, 예약 및 상품구매 등의 다양한 이동통신 서비스를 제공(출처: 위키피디아)
3) 지능형 교통체계로 교통지체, 교통사고, 대기오염을 보다 경제적이고 효과적으로 개선하기 위하여 컴퓨터, 통신, 전자 등 첨단과학기술로 기존의 교통체계를 지능화시킨 새로운 개념의 시스템(출처: 한국도로공사 홈페이지)
4) 자동차가 첨단센서를 통해 도로정보를 수신한 후 차량을 자동으로 제어하기 때문에 차선이탈방지, 사고방지 등 안정성을 보장
5) Vehicle-to-Infra/Vehicle/Nomadic은 도로차량에 적용 가능한 모든 형태의 통신방식
6) 텔레매틱스, 인포테인먼트, 이동통신기술이 통합된 자동차. 무선인터넷을 사용하여 차량내부 및 외부의 장치들 간 통신이 가능한 차량

김상국(2014)에 따르면 커넥티드카의 국내외시장 규모는 2013년대비 2017년에는 2배 이상 증가될 것으로 예상했고, 설문조사 결과 차량소유자의 58%가 구매의사가 있으며 특히 젊은 층의 구매의사가 높았다. 커넥티드카는 향후 M2M 시장의 주요생산품이 될 것으로 예상되며 이를 위해 자동차 업계와 모바일 업체가 생태계를 구축하여 플랫폼 개발을 서두를 필요가 있다고 했다.

스마트카 선정문제는 일반 자동차보다 구매 의사결정이 복잡하여 분석적 방법을 요구한다. 그 이유는 첫째, 일반 자동차를 구매할 때에는 디자인, 가격, 성능, 연비, 주변의 추천 등 비교적 간단한 사실들을 평가하지만, 스마트카는 기능이 많고 각 기능에 대한 판단 역시 전문성을 요구하기 때문에 직관적으로 구매의사 결정을 하기가 어렵다. 둘째, 일반 자동차에 비하여 고가이므로 의사결정의 신중함을 요한다. 셋째, 제조회사별로 차별화된 기능을 갖기 때문에 같은 자동차라도 비교를 필요로 한다. 넷째, 자동차라는 특수성 때문에 구매대안인 여러 자동차를 충분히 사용한 후 상대적인 비교가 어렵고 구매자의 경험, 전문가의 추천 등 간접적 정보에 의존할 수밖에 없다. 다섯째, 스마트카는 다양한 기능들이 추가되어 판매가격이 높아지게 되는데 소비자들 입장에서는 불필요하게 여기는 기능을 감수하면서까지 비싼 가격을 지불할 이유가 없을 것이며 자신에게 필요한 기능을 갖춘 스마트카 메이커를 선정하는 것이 타당할 것이다.

일반적인 제품들과 마찬가지로 소비자들이 스마트카를 구입할 때 고려하는 요인은 품질, 사용성, 사용자경험, 가격 등이다. 품질은 스펙의 만족정도와 사용상 적합성을 의미한다(Igbaria, Parasuraman, Baroudi, 1996; Parasuraman, Zeithml, Berry, 1985; Pitt, Watson, Kavan, 1995). 사용성은 스마트카를 사용하면서 운전자가 원하는 목표를 쉽게 달성하고 운전하기 쉬운 정도이며(Nielsen, 1996), 사용자경험은 구매단계에서부터 사용하면서까지 느끼는 총체적 가치로 기쁨, 오락성, 흥미, 동기부여 등을 말한다(Mifsud, 2011).

사용성과 사용자경험도 큰 범주로는 품질의 속성으로 볼 수 있기 때문에 품질은 사용자가 제품을 구매할 때 가장 중요하게 고려하는 요인이라고 볼 수 있다. 물론 자동차를 선정할 할 때는 외관, 성능, 디자인, 색상, 연비, 최대속력, 미관, 내부구조 등을 평가하지만, 본 연구에서 스마트카 선정문제는 스마트카가 일반 자동차와 차별화된 기능적 요소를 평가하는 문제로 한정한다. 스마트카 선정은 상충하는 평가기준 중에서 최적의 대안을 선정하는 다기준 의사결정 문제이다(Triantaphyllou, 2000).

본 연구의 목적은 스마트카의 품질속성을 도출하고 이를 활용하여 스마트카를 선정하는 모델을 제안하는 것이 목적이다. 품질속성 도출을 위해 Kano 방법(Kano, Seraku, Takahashi, Tsuji, 1984)을 사용한다. Kano 품질속성은 고객만족도 측정 및 개선연구에 보편적으로 사용되어 왔다(Mikulic, Prebezac, 2011; Teo, Thompson, Srivastava, Jiang, 2008-9;Ullah, Tamaki, 2011; Venkatesh, Davis, 1996; Zhao, Dholakia, 2009). 고객만족에 영향을 미치는 품질속성은 서로 다르다고 가정하여 제품의 기능적 품질요소를 충분/불충분, 사용자 만족을 만족/불만족으로 구분하여 다음 6개 품질속성을 정의하였다. 매력적(attractive) 품질속성(A), 일원적(one-dimensional) 품질속성(O), 필수적(must-be) 품질속성(M), 의심스런(questionable) 품질속성(Q), 무관심(indifferent) 품질속성(I), 역(reverse) 품질속성(R).

스마트카 선정방법으로는 계층적 분석과정(AHP)(Satty, 1990; Satty, 1980) 방법을 제안한다. 선정기준의 가중치는 구매자가 자의적으로 결정한다. 예를 들어 안전성과 편의성을 비교할 때 자동차는 생명과 직결되는 제품이므로 편의성을 희생해서라도 안정성을 높이는 것이 일반적이지만 운전을 잘한다고 믿는 사람들은 비싼 비용을 지불하면서까지 안전성이 높은 자동차를 구매하지 않는다면 편의성에 높

은 가중치를 주게 될 것이다. 예를 들어 에어백이 장착된 자동차가 없는 자동차보다 안전한 것은 사실이지만 구매가격이 더 비싸지기 때문에 에어백이 없는 자동차를 구입할 수 있다는 논리이다. 즉, 안전에 대한 중요성은 무엇보다 높지만 보편적으로 자동차 구매자들이 교통사고가 날 것이라는 사실을 염두에 두고 구매를 결정하지 않기 때문에 선정기준의 가중치는 자의적으로 결정될 수밖에 없다.

그리고 스마트카 비교를 위해서는 판매제품의 스펙을 사용한다. 구매 전에 충분한 정보를 습득하지만 구매에 영향을 미치는 것은 시운전 경험일 것이다. 그러나 구매 대상인 모든 차를 동시에 운전해보고 비교하기는 어렵기 때문에 사용자들은 스마트카 스펙에 의존하는 방법을 사용한다.

논문의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 문헌적 고찰을 통해 스마트카가 갖추어야 할 기능을 고찰한 후 대표적인 품질속성을 도출한다. 3절에서는 운전자를 대상으로 실증적 분석을 통하여 Kano 품질속성을 도출한다. 4절에서는 Kano 품질속성을 기반으로 AHP 모델을 구축하고 스마트카를 선정하는 예를 보인다. 5절에는 본 연구의 결과와 결론을 기술한다.

2. 스마트카의 기능고찰

스마트카는 각종 전자, IT기술을 융합하여 안전성, 편의성, 사용자경험을 극대화한 차이다. 센서, 카메라 기술로 위험을 사전에 감지할 수 있으며, 편의성을 높이기 위하여 원격제어, 모바일 오피스를 제공한다. 음성인식, 터치와 같은 인간 친화적 사용자인터페이스와 터치, 음성인식, 동작인식 등 HVI 기술로 운전자의 사용자경험을 높인다. 스마트카는 임베디드 소프트웨어 플랫폼기술, 센서 기술, 차량간 통신기술인 V2V(vehicle-to-vehicle), 차량과 노변기지국간의 통신기술인 V2I(vehicle-to-infrastructure) 같은 전장기술이 핵심이다. 때문에 많은 전장기술을 내장함으로써 발생하는 복잡성 관리가 필요하다.

주영섭(2011)은 스마트카 기술로 ASV, 자동 주행, 자동주차, 인포테인먼트 및 텔레매틱스를 들었다. 자동 운전지원 기술에는 차선이탈 경고(lane departure warning: LDW), 차선유지지원(lane keeping assistance: LKA), 사각지대 감지(blind sport detection: BSD), 운전자상태 모니터링(driver status monitoring : DSM), 보행자 인지(pedestrian recognition system: PRS), 교통 신호 인지(traffic sign recognition: TSR), 차선변경 지원(lane change assistance: LCA), 헤드업 디스플레이(head-up display: HUD)가 포함된다고 했다.

이재관(2013)은 스마트카의 기능으로 전후방모니터링, 측방모니터링, 나이트비전, 주차지원, 측후방장애물 경보, 운전자상태감시, 자동주차지원, 차선유지지원, 차선변경지원, 차간거리제어, 충돌피해경감, 배광가변전조등, 교차로 충돌경보, 충돌회피, 차량 간 V2V 통신, 차량과 인프라 간 통신 기능, 차량과 외부와의 통신 기능과 같은 V2X연계 협조, 실시간 내비게이션, 텔레매틱스, 증강현실, 블랙박스를 들었다.

전황수(2012)는 스마트카 기능은 크게 예방안전, 사고회피, 충돌 및 피해확대 방지로 구성된다고 했다. 예방안전 기능은 운전자의 눈 깜박임, 호흡 등을 감지해 졸음, 음주여부를 감지한다. 사고회피를 위해 장애물을 감지하지 못했을 때 자동으로 급제동하거나 차선이탈시 경보음을 울리는 기능이 포함된다. 충돌 및 피해 확대 방지를 위해 충격흡수를 극대화하고 화재발생시 자동으로 소화액을 분사한다. 그 외 주행 중 전자메일을 자동으로 수신 또는 발신하고, 화상회의 수행, 오디오, 비디오를 음성으로 조작할 수 있다.

안전성에는 전방충돌 경고, 브레이크 제어, 엔진제어, 차선이탈 경고, 운전자의 졸음, 주의태만, 음주여부를 감시, 긴급정지, 보행자 보호, 나이트 비전 기능 등이 있다. 핸드 헬드 폰과 다른 모바일 기기와 관련된 웹 브라우징, 문자 메시지 보기, 전화걸기 등 운전자의 시선이 벗어나는 제어 동작은 사고 위

험을 증가시킨다. 그러므로 주행 중에는 자동으로 스마트폰이 잠기고, 걸려오는 전화는 음성메일로 전환하는 기능, 스마트폰에서 알림 경고는 무음으로 전환하는 기능이 있다. 또한 운전자의 생체 정보를 감지해 위험 경고 내지는 차량을 제어하는 오토메디컬 연구도 진행 중이다.

편의성 제고를 위한 기능에는 주차보조시스템, 자동출발을 지원하는 크루즈 컨트롤, 조향 제어를 통한 차선이탈 방지, 항법장치, 저속구간에서 전방충돌 회피, 차선변경 지원, 고장자가진단, 자동주차, 원격제어, 인포테인먼트 장치 등이 있다. 글로벌 자동차 업체인 GM, 포드, 벤츠, BMW, 아우디, 폭스바겐 등은 인포테인먼트 기능을 강화하기 위하여 IT업체인 모토롤라, 구글, 마이크로소프트, 소지, 인텔, 애플 등과 제휴하여 자동차용 반도체 부품과 커넥티드 드라이브를 개발하고 있다.

GM이 제공하는 텔레매틱스 온스타는 도난 신고 시 차량시동을 막아주며, 위치추적을 해준다. 벤츠는 안전 제어 및 보안, 교통 안내 및 목적지 계획, 편의성을 핵심 요소로 설정하고, 자동 충돌 경보, 주행 보조, 도난 차량 정보 알림, 무선 목적지 전송 기능 등을 서비스 한다. 현대기아차의 블루링크는 운전자에게 실시간으로 날씨정보와 음성으로 문자메시지를 전송해준다(전황수, 2012).

사용자경험을 높이기 위해서 헤드업 디스플레이, 음성인식, 터치, 동작인식, 청각 경고를 제공한다. 헤드업 디스플레이는 운행정보가 자동차 전면유리에 나타나는 표시장치로 운전을 편리하게 해주지만 시각적 정보를 주기 때문에 편의성보다는 사용자경험을 높이는 효과를 준다. 도요타는 운전자가 음성을 통해 영화티켓, 식당 예약이 가능한 서비스를 하고 있다. 포드는 마이크로 소프트와 싱크를 개발하여 1만개의 음성명령을 인식하여 차량 내에 다양한 애플리케이션을 이용할 수 있게 한다. BMW의 미션 컨트롤은 주변 환경을 파악한 후 1500개 이상의 메시지를 음성으로 알려준다.

컨넥티드카도 스마트카와 마찬가지로 안전성, 편의성 외에 보안성을 높이는 기능이 있다. 음성명령, 충돌감지, 과속경보, 내비게이션, 스마트폰 앱, 자동차 진단, 엔진제어, 오디오 및 비디오 작동, 인포테인먼트, 차량관계관리, 보험, 기업차량관리, 전자통행료 징수, 긴급통보서비스, 차량추적, 도난방지, 실시간 교통정보, 외부에서 차량상태 확인, 차량 멀티미디어 서비스, 에어백 작동시 전화연결, 자동사고 통보, 지도, 각종 편의정보 등이다.

3. 스마트카 품질속성

3.1 Kano 품질속성 개념

Kano 품질 다이어그램은 X축은 품질속성의 보유와 미보유, Y축은 만족과 불만족의 차원으로 정의할 때 속 그림 1과 같이 4개의 품질속성 영역이 생성된다. 4분면으로 나타내면 일원적 품질속성(O), 매력적 품질속성(A), 무관심 품질속성(I), 필수적 품질속성(M)이 된다.

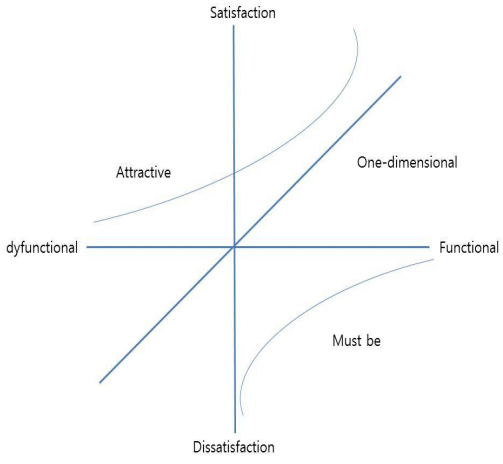

그림 1. 카노 품질 다이어그램
Fig. 1. Kano's Quality Diagram

Kano 품질속성 가운데 매력적 품질속성(A)과 일원적 품질속성(O)은 품질속성이 충족될수록 고객 만족도가 증가하는 특징을 갖는다. 매력적 품질속성은 품질속성이 없더라도 불만족하지는 않지만 품질속성이 충족될수록 만족도가 지수(exponential) 형태로 급격히 높아진다. 일원적 품질속성은 품질속성이 미비할수록 불만족 정도는 커지지만 충족될수록 만족도는 선형(linear)으로 증가한다. 반면 필수적 품질속성(M)과 역 품질속성(R)은 품질속성이 만족도에 영향을 못주거나 오히려 만족도를 떨어뜨린다. 필수적 품질속성(M)은 품질속성이 미비할수록 매우 불만족하게 된다. 그러나 품질속성이 충족될수록 불만족 상태가 점진적으로 완화되지만 급격한 만족 상태에 도달할 수는 없다. 반면 역 품질속성은 충족될수록 불만족 상태가 선형적으로 증가된다. 끝으로 무관심 품질속성(I)은 만족도에 영향을 주지 않는다.

매력적 품질속성으로 음성인식 기능이 있는 스마트카를 예로 들 수 있다. 자동차를 핸들조작, 액셀 및 브레이크 조작 등 손발을 사용하여 주행하는 대신 음성으로 조작할 수 있다면 매우 편리하여 운전자의 만족도는 증가할 것이다. 또한 운전자가 주행을 위해 자동차 안에서 필요한 전조등 켜기, 콘솔조작 등을 음성으로 작동할 수 있다면 만족도는 더욱 증가할 것이다. 결국 완전한 무인차를 제공한다면 운전자 만족도는 지수 형태로 상승하게 될 것이다. 그러나 손발 조작에 익숙한 기존 운전자들은 음성인식 자동차가 편리하다는 것은 알지만 음성인식이 안되는 자동차에 불만을 느끼지는 않는다. 그러므로 음성인식 기능은 스마트카 선정에 정(+)의 영향을 미친다.

일원적 품질속성으로 승차감을 예로 들 수 있다. 부품 특성, 조립방법 등 많은 요인들이 승차감을 높인다. 노면에서 발생하는 충격을 흡수하는 서스펜션과 쇼크업쇼버, 스프링, 서스펜션암, 그리고 타이어의 영향이 크다. 또한 주행 중 발생하는 진동이나 소음을 줄일 수 있다면 승차감은 향상된다. 승차감이 나쁠수록 운전자의 불만적 정도는 심해지지만 승차감은 좋으면 좋을수록 만족도도 비례해서 증가하기 때문에 승차감은 일원적 품질속성이 된다.

필수적 품질속성으로는 블랙박스나 에어백을 예로 들 수 있다. 이들은 운전자가 평소에는 존재 유무에 관심이 없지만 자동차 사고 시 이 기능이 없으면 사고원인 규명이 어렵고 아울러 운전자 생명과 연관되기 때문에 불만이 극대화될 것이다. 즉 첨단 에어백이나 블랙박스 기능이 부가된 스마트카는 운전자를 만족시키지 못하지만 없을 경우에는 불만족은 커진다.

역 품질속성의 예로는 조작버튼 수가 해당된다. 운전자는 에어컨 온도조절이나 카 오디오로부터 음악 선택, 볼륨조절 등 주행과 관계없는 장치를 조작하게 되는데 조작버튼 수가 적을수록 만족도는 높아지고 많은 조작을 해야 한다면 만족도는 떨어진다. 주행 중 버튼 조작은 시선이탈을 유발하여 사고위험도를 높이기 때문에 많은 조작을 요하는 장치들은 역 품질속성에 해당된다.

무관심 품질속성은 정상적인 상태에서는 만족도에 영향을 미치지는 않지만, 추가된 기능의 유지보수 비용이나 고장 수리비용 등이 발생할 여지가 있기 때문에 소비자 입장에서는 비용 요인이 된다. 예를 들어, 자동차 제조회사들은 무관심 품질속성이 추가되면 원가상승을 유발하기 때문에 이를 제거하는 자동차를 제작할 수 있을 것이다.

3.2. 세부 품질속성

본 연구에서 스마트카 품질속성은 편의성, 안전성, 사용자경험 영역으로 나누었으며 세부 품질속성은 2절에 기술된 문헌고찰과 현재 생산중인 스마트카와 커넥티드카의 기능으로부터 도출하였다. 문헌에서 그 중요성을 공통적으로 언급한 기준을 중심으로 도출하였다. 그 결과 편의성은 16개, 안전성은 13개,

사용자경험은 5개의 세부속성으로 요약되었다.

편의성의 세부 품질속성은 다음과 같다. 주차료, 통행료, 주유비 자동결제(C01), 차량 내 내비게이션 자동 업데이트(C02), 차량끼리 통신(C03), 콘솔을 버튼이 아닌 터치방식 조작(C04), 자동항법장치를 사용하여 자동주행(C05), 차선변경지원(C06), 도난방지(C07), 실시간 교통정보 제공(C08), 차량의 실시간 위치추적(C09), 고장자가진단(C10), 원격지에서 자동차 상태 확인 및 조작(C11), 차량 내에 내장된 기기로 무선 인터넷 사용(C12), 자동으로 장착되는 안전벨트(C13), 사각지대 감지 카메라로 운전자 시야 확보(C14), 주차보조시스템이 주차(C15), 속도제어를 위한 크루즈 컨트롤(C16).

안전성의 세부속성은 다음과 같다. 전후방 충돌 경고(S01), 차선유지(S02), 차간거리 유지(S03), 에어백 작동시 119에 자동으로 전화연결(S04), 블랙박스에 화상정보 외에 다양한 차량운행 정보기록(S05), 운전자의 졸음 및 음주 상태 감시(S06), 주행 중 스마트폰으로 결려오는 전화는 음성메일로 전환(S07), 화재 시 소화액 분사(S08), 야간 운전시 적외선 카메라로 생명체를 인지하여 위험경고(S09), 위험시 자동으로 긴급정지(S10), 보행자 보호기능(S11), 과속경보(S12), 충격 흡수 능력이 뛰어난 에어백(S13).

사용자경험의 세부 품질속성에는 음성명령으로 에어컨 또는 카오디오 조작(U01), 위험시 음성경고(U02), 헤드업 디스플레이(U03), 음성으로 식당 또는 영화표 예약(U04), 음성으로 전자메일 수발신(U05)이 포함된다.

4. 분석결과

4.1 품질속성 등급과 만족/불만족 지수

실증적 분석을 위해 A대학 교직원, 한국도로공사 직원 33명을 대상으로 이메일 조사를 실시하였다. 샘플선정 이유는 스마트카 기능을 이해를 위해서는 차에 관한 전문지식을 요하기 때문에 이 분야 전공 교수들과 경험이 많은 관련 업종 종사자를 대상으로 하였다. 응답자별 운전경력연수, 성별을 조사하였고, 스마트카를 구입할 때 안정성, 편의성, 사용자경험 중 어느 쪽을 얼마나 더 중요하게 고려하는지를 9점 척도로 평가하게 하였다. 세부 품질속성에 대한 평가는 매우 필요부터, 불필요까지 5점 척도로 평가하였다. 설문문항은 긍정적 질문과 부정적 질문으로 구성하여 해당 품질속성이 충족되었을 때와 충족되지 않았을 때의 만족도를 측정한다. 응답결과에 따른 해당 품질속성의 결정 여부는 표 1을 따른다. 최종 품질 등급은 A, M, O, R, Q, I 응답자의 최대치가 된다.

표 1. 관계 유형
Tab. 1. Type of Relation

customer requirements		dysfunctional				
		1	2	3	4	5
		like	Must-be	Neutral	Live with	Dislike
functional	1.Like	Q	A	A	A	O
	2. Must-be	R	I	I	I	M
	3. Neutral	R	I	I	I	M
	4. Live with	R	I	I	I	M
	5. Dislike	R	R	R	R	Q

A: Attractive O: One-dimensional M: Must-be
Q: Questionable result R: Reverse I: Indifferent

Kano 품질속성이 충족되었을 때 만족도와 불만족도에 상대적으로 미치는 영향을 산출하기 위해 다음과 같은 만족지수와 불만족지수가 사용된다. 만족지수는 품질속성이 만족수준일 때 고객 만족도가 얼마나 향상되는가를 산출하고 불만족지수는 품질속성이 충족되지 않았을 때 불만족 정도가 얼마나 감소되는지를 산출한다. 만족지수가 (+) 이면, 매력적 속성(A)이나 일원적 속성(O)이 충족될수록 만족도가 더 높아진다는 의미이다. 만족지수 (-)의 의미는 일원적 속성(O)이나 필수적 속성(M)이 충족되지 않을수록

만족도가 더욱 떨어진다는 의미이다. 불만족지수가 음수가 되는 이유는 불만족이 얼마나 감소하는지를 나타내기 때문이다.

만족지수(better) = (A+O)/(A+O+M+I)
불만족지수(worse) = (O+M)/(A+O+M+I)(-1)

표 2. 카노 품질속성
Tab. 2. Kano' Quality Attributes

Area	Code	Attribute	A	M	O	R	Q	I	Grade	Better	Worse
Convenience	C01	payment of parking, toll gate, refueling charge	12	0	0	0	1	20	I	.375	.000
	C02	updating navigation automatically	15	0	4	0	3	11	A	.633	-.133
	C03	vehicle to vehicle communication systems	8	0	0	1	0	24	I	.250	.000
	C04	touch operation system instead of buttons	5	0	3	0	0	25	I	.242	-.091
	C05	automatic driving system using GPS	6	0	1	0	1	25	I	.219	-.031
	C06	lane change assistance systems	13	1	4	0	3	12	A	.567	-.167
	C07	antitheft systems	11	0	3	0	4	15	I	.483	-.103
	C08	providing real-time traffic information	17	0	4	0	3	9	A	.700	-.133
	C09	real-time car tracking	3	0	1	1	2	26	I	.133	-.033
	C10	automatic self trouble shooting	14	1	5	0	4	9	A	.655	-.207
	C11	remote monitoring and operation	7	0	0	3	0	23	I	.233	.000
	C12	mobile communication using embedded devices	5	0	2	1	0	25	I	.219	-.0063
	C13	motor seat belts	6	0	0	1	0	26	I	.188	.000
	C14	blind sport recognition	15	0	7	0	2	9	A	.710	-.226
	C15	parking assistance system	0	0	3	0	2	18	I	.419	-.097
	C16	cruise control	9	0	1	0	1	22	I	.313	-.031
Safety	S01	forward and backward vehicle collision warning systems	16	0	4	0	3	10	A	.667	-.133
	S02	lane keeping systems	13	0	2	0	2	16	I	.484	-.065
	S03	device of distance	12	0	2	0	2	17	I	.452	-.065
	S04	automatic emergency call system when deploying airbag	12	0	3	0	3	15	I	.500	-.100
	S05	many driving information contained in black box	8	0	0	0	1	24	I	.250	.000
	S06	drowsy and drunk status monitoring system	12	0	1	0	1	19	I	.406	-.031
	S07	transferring phone to voice mail	3	0	0	0	0	30	I	.091	.000
	S08	extinguishing fire systems	13	0	0	1	2	17	I	.433	.000
	S09	night vision	12	0	3	1	2	15	I	.500	-.100
	S10	scram for emergency	10	0	2	1	2	18	I	.400	-.067
	S11	pedestrian recognition	12	0	1	0	3	17	I	.433	-.033
	S12	speed warning	4	1	1	0	1	26	I	.156	-.063
	S13	powerful airbag	7	0	6	0	2	18	I	.419	-.194
User Experience	U01	air conditioner, car audio operation by voice commands	8	0	0	0	3	22	I	.267	.000
	U02	voice warning for advanced safety	6	0	1	1	2	23	I	.233	-.033
	U03	head-up display	5	0	1	0	2	25	I	.194	-.022
	U04	reserving tickets or restaurants by voice	2	0	0	0	0	31	I	.061	.000
	U05	receiving or sending e-mail by voice	3	0	0	0	0	30	I	.091	.000

표 2는 응답자 결과에 따른 대표 품질속성이다. 분석 결과, 품질속성이 충족되는 경우 만족도가 향상되지만, 충족되지 않더라도 큰 불만을 야기하지 않는 매력적 품질(A)과 품질속성이 만족도에 영향을 끼치지 못하는 무관심 품질로 분류되었다. 만족지수는 사각지대 감지 카메라로 운전자 시야 확보(C14)(better=0.710), 실시간 교통정보 제공(C08)(better=0.700), 전후방 충돌경고(S01)(better=0.667), 고장자가진단(C10)(better=0.655), 차량 내 내비게이션 자동 업데이트(C02)(better=0.633), 차선변경지원(C06)(better=0.567) 순서로 영향력이 높았다. 나머지 품질속성은 모두 무관심 품질(I)로 분류되었다.

		Attractive quality	One-dimensional quality
	1	C14, C08, S01, C10, C02, C06	
Better	0.5	Indifference quality	Must-be quality
	0	S13, C07, S09, S04, S10, C10, C04, S02, S03, S12, C12, C09, S06, C16, C05, S11, U02, U03, C01, C03, C11, C13, S05 S07, S08, U01, U04, U05	
		0.5	Worse

그림 2. 품질행렬
Fig. 2. Quality Matrix

품질속성이 충족되어도 만족도가 향상되지 않으나 충족되지 않으면 불만을 일으키는 필수적 품질속성(M)과 품질이 향상될수록 만족도가 향상되는 일원적 품질속성(O), 품질이 만족도에 영향을 못주거나 오히려 만족도를 떨어뜨리는 역 품질속성(R)은 포함되지 않았다. 그림 2는 4개의 품질속성을 만족과 불만족 정도에 따라 나타낸 품질 행렬이다.

4.2 평가기준의 중요도

편의성, 안정성, 사용자경험의 3개 기준의 중요도는 AHP의 쌍비교 방식으로 도출하였다. 표 3은 33명에 대하여 일관성 비율(Consistency Ratio: CR)이 0.2를 넘는 3명을 제외한 30명에 대한 중요도를 나

타낸다. CR은 평가자의 판단 오류를 측정하는 지표로 일반적으로 0.1 이하인 응답자를 대상으로 중요도를 계산하는 것이 이상적이지만 평가자 수가 적을 경우 CR 0.2 이하인 응답자를 포함시킬 수 있다 (Saaty, 1980).

또한 각 응답자들의 중요도를 고려할 수 있다. 응답결과가 일관성 있는 응답자에게 높은 가중치를 부여하며 가중치는 1/CR을 적용한다. AHP에서 전체 선정기준의 우선순위는 응답자 우선순위의 기하평균이 된다. 응답자 가중치를 적용하지 않았을 때 편의성의 중요도는 0.148, 안전성은 0.476, 사용자경험은 0.174이고 응답자 가중치를 적용하였을 경우 편의성은 0.140, 안전성은 0.452, 사용자경험은 0.165로 계산되었다. 두 경우 모두 평가기준의 순위차이는 없었으며 안전성이 가장 중요하며 그 다음으로 사용자경험, 편의성 순이었다.

이 결과는 표 3과 모순되는 사실을 보여주고 있다. 매력적 품질속성은 모두 편의성의 세부기준임에도 불구하고 편의성의 중요도는 안전성에 비하여 높지 않았다. 그 이유는 주기준과 세부기준을 따로따로 평가하여 중요도를 도출하는 방법을 사용했다는 것과 주기준의 개념을 평가자가 어떻게 해석하느냐가 다르기 때문이다. 자동차는 안전성이 중요하다는 사실은 누구나 경험적으로 인지하고 있기 때문에 안전성에 높은 중요도를 부여하였지만 안전성의 세부 품질속성 각각에 대해서는 그러한 기능들이 안전성을 높인다고 여기지 않았기 때문으로 판단된다. 또한 안전성을 높이는 기능들은 운전자의 인지적 판단으로 대신할 수 있다고 여기면 이는 불필요한 기능으로 여겨 낮은 중요도를 부여하게 된다.

반면, 편의성에 속한 품질속성들은 우발적인 사고에 대비한 예비기능이 아니라 운전자가 주행 중 자주 사용하는 기능이므로 그 필요성을 높게 평가한 것으로 여겨진다. 스마트카 제조회사는 안전성의 품질속성들의 중요도가 낮게 평가되었다고 하더라도 자동차 사고가 발생할 때 발생하는 손실을 고려하면 무시할 수 없는 속성일 것이다. 결국 스마트카를 개발할 때 편의성과 안전성을 지원하는 많은 속성 가운데 이를 모두 설계에 반영하기보다는 중요도의 우선순위를 고려하여 설계에 반영하는 일이 요구될 것이다.

표 3. 평가기준 가중치

Tab. 3. Weight of Evaluation Criteria

	with the weight of respondents			CR	importance	without the weight of respondents		
respondents	convenience	safety	UX			convenience	safety	UX
1	.199	.736	.065	.02	.004	.199	.736	.065
2	.05	.767	.183	.2	.004	.050	.767	.183
3	.057	.762	.181	.19	.005	.057	.762	.181
4	.191	.761	.048	.09	.010	.191	.761	.048
5	.046	.711	.243	.06	.015	.046	.711	.243
6	.055	.203	.742	.2	.004	.055	.203	.742
7	.455	.455	.091	0	.087	.455	.455	.091
8	.167	.167	.667	0	.087	.167	.167	.666
9	.184	.753	.063	.06	.015	.184	.753	.063
10	.26	.413	.327	.05	.017	.260	.413	.327
11	.474	.474	.053	0	.087	.474	.474	.053
12	.092	.155	.783	.05	.017	.012	.031	.157
13	.23	.648	.122	0	.087	.230	.648	.122
14	.079	.709	.212	.09	.010	.079	.709	.212
15	.063	.77	.167	.09	.010	.063	.770	.167
16	.1	.8	.1	0	.087	.100	.800	.100
17	.213	.734	.053	.08	.011	.213	.734	.053
18	.747	.194	.059	.13	.007	.747	.194	.059
19	.163	.54	.297	.01	.087	.163	.540	.297
20	.178	.751	.07	.03	.029	.178	.752	.070
21	.258	.637	.105	.04	.022	.258	.637	.105
22	.157	.249	.594	.05	.017	.157	.249	.594
23	.068	.735	.207	.11	.008	.068	.735	.207
24	.052	.797	.151	.06	.015	.052	.797	.151
25	.089	.323	.588	.02	.044	.089	.323	.588
26	.54	.297	.163	.02	.044	.540	.297	.163
27	.135	.281	.584	.09	.010	.135	.281	.584
28	.333	.333	.333	0	.087	.333	.333	.333
29	.637	.258	.105	.04	.022	.637	.258	.105
30	.05	.78	.17	.08	.011	.050	.780	.170
geometric mean	.148	.476	.174			.140	.452	.165

4.3 AHP 모델

본 절에서는 Kano 품질속성으로부터 AHP 모델을 구축하는 예를 보인다. AHP 모델의 기준은 델파이

방법으로 개인별 선호도를 반영하여 구성해야 하고, 품질속성 외에 다양한 기준을 반영하는 것이 일반적이다. 그러나 스마트카가 일반 자동차와 차별화 되는 부분이 품질속성이며 스마트카가 아직 보편적이지 않기 때문에 운전경험이 풍부한 집단을 발견하기 어려운 한계점이 있기 때문에 초기 기준은 문헌적 고찰에 의존하였다.

AHP 모델은 목표, 주기준, 세부기준, 평가대안인 스마트카로 구성된다. 표 3에서 매력적 품질속성 만이 세부기준이 된다. 매력적 품질속성 중 C02, C06, C08, C10, C14는 편의성의 세부기준이며 S01은 안전성의 세부기준이 된다. 그러나 주기준 사용자경험의 세부기준에 해당되는 품질속성은 없기 때문에 사용자경험은 주기준 아래에 평가대안이 있는 구조를 갖는다.

AHP 모델은 그림 3과 같다. AHP 트리는 목표를 상위노드로 하고 그 다음 3개의 주기준과 각 주기준별 세부기준으로 구성된다. 주기준과 세부기준의 중요도는 자동차 구매자가 결정하는 것이 타당하며 제안된 모델에 따라 쌍비교 방식으로 도출한다. 스마트카 구매에서 개인의 선호도를 반영해야하기 때문에 전 절에서 도출된 주기준의 중요도와 만족지수를 중요도로 사용하는 것은 바람직하지 않고 구매자를 대상으로 평가치를 도출해야 한다.

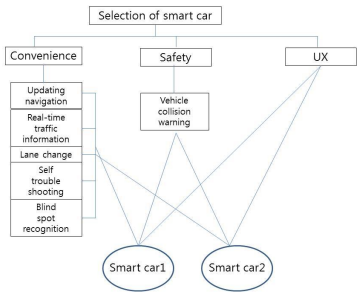

그림 3. 계층적분석과정 모델
Fig. 3. AHP Model

먼저 구매자에게 안전성, 편의성, 사용자경험의 중요도를 쌍비교로 도출하고 안전성의 세부기준 5개에 대하여 10회의 쌍비교를 수행해야 한다. 그 다음 비교 대상인 스마트카 수가 적을 때에는 6개 세부기준 각각에 대하여 9점 척도로 쌍비교하여 중요도를 도출한다. 스마트카 수가 많을 때에는 쌍비교 횟수가 증가할 뿐만 아니라 정확한 비교를 하기 어렵기 때문에 상대평가보다는 절대평가가 바람직하다.

절대평가는 스마트카 간 쌍비교가 아닌 각 세부기준에 대하여 각 스마트카의 중요도를 5점 척도로 평가한다. 그 다음 주기준, 세부기준의 중요도와 각 세부기준에 대한 스마트카의 중요도 평가결과를 종합하여 각 스마트카의 우선순위를 계산한다. 그림 4는 그림 3의 AHP 모델을 Expert Choice를 사용하여 임의의 구매자를 대상으로 실행한 예이다. 화면 좌측에 평가기준의 중요도를, 우측에 대안의 중요를 표시하고 있다. 두 개의 스마트카 모델에 대하여 smart car-1의 우선순위는 0.548로 smart car-2의 우선순위보다 높은 것을 보여주고 있다.

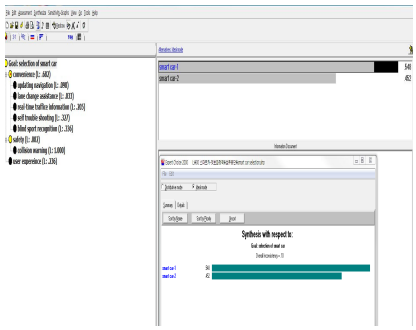

그림 4. 엑스퍼트초이스 예제
Fig. 4. Example of Expert Choice

제안한 AHP 모델은 아직 이상적인 스마트카가 제조되지 못하여 우리가 경험할 수 있는 환경이 갖추어져있기 않기 때문에 실제 차량을 대상으로 평가하기 보다는 제안된 모델의 구현 예제를 설명하였다.

본 연구 목표는 스마트카의 품질속성을 밝히고 이를 제품개발에 반영하자는 취지였으며, 소비자들이 스마트카를 구입할 때 어떤 차량이 우수한지를 평가하는 문제를 해결하는 것은 아니다. 그러나 향후 다양한 스마트카가 상용화 되는 시점에서는 제안한 모델로 최적의 스마트카 선정이 가능할 것이다.

5. 결론

본 연구에서는 스마트카를 대상으로 카노 품질속성을 도출하고 이를 바탕으로 스마트카를 선정하는 AHP 방법을 제안하였다. 구매예정자는 제안된 모델을 사용하여 스마트카 구매의사 결정을 지원받을 수 있을 것이다. 분석결과 사용자 편의성과 안전성을 높이기 위해 스마트카에 많은 IT기술을 도입하는 것은 부품의 복잡성은 오작동을 일으킬 위험이 있을 뿐만 아니라 제조원가의 상승을 가져올 수 있다. 그러므로 운전자의 안전과 편의를 최소한으로 보장하면서 구매자가 기꺼이 차량을 구입할 수 있는 범위에서 스마트카는 제조되고 이에 따라 판매 가격이 설정되어야 할 것이다.

본 연구는 이러한 관점에서 실증적 분석을 통하여 스마트카가 갖추어야 할 필수적인 품질속성을 도출하였다. 그 결과 품질속성이 충족되는 경우 만족도가 향상되는 매력적 품질속성과 품질속성이 충족되지 않더라도 만족도가 떨어지지 않는 무관심 품질속성으로 구분되었다. 즉, 미래의 스마트카가 갖추어야 할 기능 중 상당수가 필수적 기능으로 볼 수 없는 것으로 조사되었다.

응답자들은 안전성이 편의성보다 중요하다고 평가하였지만 실제 그들은 스마트카가 안전성을 높이기 위한 기능은 불필요하다고 응답하는 모순을 보였다. 이러한 결과가 나온 이유는 운전자로부터 설문으로 도출할 수 없는 기준인 충돌실험 결과, 전복가능성 등이 배제되었기 때문일 수 있다. 즉 운전경험이 높은 운전자일수록 자신의 인지적 판단으로 해결할 수 있다고 믿고 있으며 오히려 편의성을 높이기 위한 기능이 필요하다고 응답하였다. 그러므로 제조사 입장에서 스마트카는 인포메틱 기능을 강화하는 것이 구매를 유발할 것으로 여겨진다.

본 연구의 한계점은 첫째, 자동차 선정 모델을 구현한다면 스마트카도 자동차 기능을 갖는 것이 주목적이기 때문에 디자인, 가격, 품질 등 전반적인 평가기준을 고려해야 할 것이다. 그러나 본 연구는 스마트카가 가진 필수적인 품질속성을 도출하는 것이 목적이기 때문에 스마트카가 기존 자동차와 차별화되는 선정기준은 안정성, 편의성, UX 등으로 요약되기 때문에 이들 기준만을 고려하였다. 왜냐하면 향후 일반 자동차가 스마트카로 대체될 것으로 예상되므로 전통적인 차량 선정기준들보다는 이들 기준이 더욱 중요할 수가 있기 때문이다.

둘째, 다양한 집단을 대상으로 설문조사를 하지 못했다는 점과 한정된 샘플 수를 들 수 있다. 향후 연구로 운전자 집단을 확대하고 인구 통계적 속성을 반영하여 동일한 결과가 도출되는지를 확인할 필요가 있다. 또한 여러 스마트카의 실제 스펙이 반영된 평가 사례를 보이는 것이다.

Reference

[국내 문헌]

[1] 곽동용・이소연・윤현정 (2009), “V2X 네트워킹 기술 표준화 동향“, TTA Journal, 제124호, 70-74.
(Gwak, D.Y., Lee, S.Y., and Yoon, H.J. (2009), “V2X networking technology standards“, TTA Journal, 124, 70-74.)

[2] 김상국 (2014), “IoT/M2M 기술환경하에서 커넥티드카 급격한 시장기대“, KISTI Market Report, 4(2), 3-6.
(Kim, S.K. (2014), “Rapid market expectation of connected car based on IoT/M2M technology

environment“, KISTI Market Report, 4(2), 3-6.)

[3] 김승천・노광현 (2011), “스마트 자동차 기술동향“, 정보과학회지, 9, 13-18.
(Kim, S.C. and Noh, K.H. (2011), “Technology trend of smart car“, Journal of Korean Institute of Information Scientists and Engineers, 9, 13-18.)

[4] 이재관 (2013), “스마트카 개발동향 및 당면과제“, 정보화통신, 11, 32-38.
(Lee, J.K. (2013), “Smart car development trend and urgent tasks“, Information and Telecommunications, 11, 32-38.)

[5] 전황수 (2012), “스마트카 기술 및 서비스 동향“, 전자통신동향분석, 27(1), 147-157.
(Jeon, H.S. (2012), “Smart car technology and service trends“, Electronics and Telecommunications Trends, 27(1), 147-157.)

[6] 주영섭 (2011), “자동차 스마트화 기술 및 발전전략“, 한국자동차공학회 스마트카 기술 및 전략 심포지엄, 9월 21일, 9-30.
(Joo, Y.S. (2011), “Smart car technology and development strategy“, Symposium of smart car technology and strategy in The Korean Society of Automotive Engineers, Sept 21, 9-30.)

[국외 문헌]

[7] Csikszentmihalyi, M. (1988), “The flow experience and its significance for human psychology”, In M. Csikszentmihalyi and I. S. Csikszentmihalyi(Eds). Optimal Experience : Psychological Studies of Flow in Consciousness, Cambridge, MA : Cambridge Univ. Press, 15-35.

[8] Elliott, A. M. (2011), The future of the connected car“.
http://mashable.com/2011/02/26/connected-car.

[9] Igbaria, M., Parasuraman, S., and Baroudi, J. J. (1996), “A motivational model of microcomputer usage“, Journal of Management Information Systems, 13(1), 127-143.

[10] Kano, N., Seraku, N., Takahashi, F., and Tsuji, S. (1984), “Attractive quality and must-be quality“, Journal of the Japanese Society for Quality Control, 14(2), 39-48.

[11] Mifsud, J. (2011), “The difference and relationship between usability and user experience“.
http://usabilitygeek.com/the-difference-between-usability-and-user-experience, (Retrieved on December 1, 2014).

[12] Mikulic, J. and Prebežac, D. (2011), “A critical review of techniques for classifying quality attributes in the Kano model“, Managing Service Quality, 21(1), 46-66.

[13] Nielsen, J. (1996), “Usability metrics : tracking interface improvement“, IEEE Software, 13(6), 12-14.

[14] Parasuraman, A., Zeithml, A., and Berry, L. L. (1985), “A conceptual model of service quality and its implications for future research“, Journal of Marketing, 49, 41-50.

[15] Pitt, L. F., Watson, R. T., and Kavan, C. B. (1995), “Service quality: A measure of information systems effectiveness“, MIS Quarterly, 19(2), 173～187.

[16] Saaty, T. L. (1990), Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. RWS Pub.

[17] Saaty, T. L. (1980), The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, New York.

[18] Teo, Thompson, S. H., Srivastava, S. C., and Jiang, L. (2008-9), “Trust and electronic

government success: An empirical study“, Journal of MIS, 25(3), 99-131.

[19] Triantaphyllou, E. (2000), Multi-criteria Decision Making Methods: A Comparative Study(Applied Optimization), Springer-Science-Business Media.

[20] Ullah, A. M. M. S. and Tamaki, J. (2011), “Analysis of Kano-model-based customer needs for product development“, Systems Engineering, 14(2), 154-172.

[21] Venkatesh, V. and Davis, F. D. (1996), “A model of the antecedents of perceived ease of use: Development and test“, Decision Sciences, 27(3), 451-481.

[22] Walden, D. (1993), “Kano’s methods for understanding customer-defined quality“, Center for Quality of Management Journal, 2(4), 2-36.

[23] Zhao, M., and Dholakia, R. R. (2009), “A multi-attribute model of web site interactivity and customer satisfaction: An application of the Kano model“, Managing Service Quality, 19(3), 286-307.

Dae-Ho Byun (dhbyun@ks.ac.kr)

Byun, Dae Ho is currently a Professor of Logistics at School of Economics, Finance, and Logistics, Kyungsung University. He received his Ph.D. in Management Information System from POSTECH in 1996. His current research interests include smart ecosystem, smart factory, and sales force automation.

Analysis of Kano's Quality Attributes for Smart Car: An Exploratory Study

Dae H. Byun*

ABSTRACT

Smart car is a vehicle which maximizes convenience, safety, and user experience. The traditional vehicle style will be replaced by a smart car. The objective of this paper is to find essential quality attributes that consumers want. We provide a method to select a best smart car reflecting their preference based on the quality attributes. We derive Kano's quality attributes by an exploratory survey and show an example to implement their decision using the Analytic Hierarchy Process method. As a result, the quality attributes were classified into two groups of attractive quality and indifference quality. The respondents evaluated that the safety of smart cars was more important than the convenience and user experience. However, the smart car was required more functions related to the convenience criteria. These results will provide important implications for smart car design.

Keywords: Smart Car, Kano's Quality Attributes, Analytic Hierarchy Process, Selection of Smart Car

* Kyungsung University, Department of Logistics, Professor, dhbyun@ks.ac.kr