

# Kano모형을 기반으로 한 스마트 카 기능의 고객 만족도 분석 : 유사 연구사례의 비교를 중심으로

강영태\* · 정규석\*\*†

\*상지영서대학교 자동차과

\*\*강원대학교 경영학과

## Customer Satisfaction Analysis of Smart Car Features Using the Kano Model : a Comparative Analysis of Similar Research Cases

Kang, Young Tai\* · Chung, Kyu Suk\*\*†

\*Department of Automotive Engineering, Sangji Youngseo College

\*\*Department of Business Administration, Kangwon National University

### ABSTRACT

**Purpose:** This study aims to analyze why surveys of a single set of customer requirement result in different Kano analyses depending on the survey questionnaire designs.

**Methods:** This study singled out 14 common features from four different questionnaires of two studies of Smart Car features and analyzed them using the Kano model. Several methods and devices were used: Group Comparison and Timko Index were applied; Kano Distribution Index, Timko Dispersion and Kano Conformity were newly introduced for the quantitative analysis; Correlations between Timko indices from different Kano questionnaires were conducted; Heuristic Splitting technic for reinforcing attribute categorization is introduced.

**Results:** Correlation Coefficient proved strong positive relations among the three questionnaires, whose agreement degree of the resulting Kano attributes showed less than 10% when Indifferent was ignored. Heuristic Splitting on Timko charts enhanced the degree of the resulting Kano attributes up to 80%.

**Conclusion:** Among the questionnaires the representation of customer requirements tends to move by parallel shifts on the Timko chart maintaining their relative locations. Heuristic Splitting suggests a rational solution to the interpretation of those inexplicable attribute categories resulting from traditional Kano methods.

**Key Words :** Kano Model, Smart Car, Comparative Analysis, Kano Conformity, Heuristic Splitting

● Received 31 July 2018, 1st revised 19 September, accepted 20 September 2018

† Corresponding Author(kschung@kangwon.ac.kr)

© 2018, 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

스마트 카는 기계 중심이었던 자동차 기술과 전자 및 IT 기술의 융합을 통하여 정보화, 편의성, 안전도를 극대화시켜 자율주행으로까지 발전할 수 있는 차세대 자동차를 통칭한다(National Standard Coordinator 2017). 이러한 스마트 카의 출현과 함께 자동차 산업의 공급자 범주가 기존의 자동차 관련 산업이 아닌 산업 영역으로 확대되고 있다. 전기차를 주력상품으로 자동차산업에 뛰어든 미국의 테슬라를 비롯하여 구글 등 IT산업의 선도 기업들이 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(Back and Chang 2016). 이와 같이 전통적 자동차 산업 영역이 커다란 전환기에 놓여 있고 그 중심에 스마트 카가 존재한다고 할 때 이러한 제품류에 대한 고객의 요구사항과 품질 속성에 대한 연구는 고객만족경영에 있어 중요한 의미를 가질 수 있을 것이다.

고객만족경영을 위해 가장 먼저 수행하여야 할 사항은 고객의 요구사항을 분석하는 것이다. 특히 고객을 만족시킬 수 있는 제품/서비스를 개발하기 위해서는 고객 요구사항과 이들의 품질속성에 대해 명확한 이해가 필요하다(Yoon and Lee 2009). 본 연구에서는 특정 제품에 대하여 고객의 요구사항을 분석하고 품질 속성을 이해하기 위하여 먼저 최근 상용화가 진행되고 있는 스마트 카의 여러 기능을 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 우선 스마트 카의 안전 기능 및 편의 기능들 중 30개를 선정하고 이들 기능에 대해 소비자가 인식하는 만족도와 함께 기능의 가격, 경험 유무, 중요도 등을 함께 조사하였고, 스마트 카 기능의 소비자 요구사항과 이들 기능에 대해 소비자가 인식하는 만족도가 비선형적 관계라는 가정에서 Kano모형(Kano et al. 1984)을 설문 조사와 분석의 주요 도구로 사용하였다.

Kano식 설문지 작성과 배포, 일부 수거 및 결과 분석을 실시하였는데 ‘무관심’ 품질속성이 61%로 나타났다. 이러한 예상하지 못한 설문 결과의 출현으로 설문지의 내용을 Kano의 초기 형태에 따라 수정하여 다시 설문 조사를 한 결과 이번에는 무관심 속성 비율이 97%로서 오히려 더 악화되었다. 다시 처음의 설문지의 선택지를 단순하게 수정하는 등 응답자가 설문지를 쉽게 이해할 수 있게 하여 3차 설문을 실시한 결과 무관심 속성이 70%로 나타났다. 또한 이러한 결과는 기존의 유사한 연구 결과와의 서로 매우 다른 유의미한 차이점을 발견하게 되었다. 이에 따라 본 연구는 본 연구 과정에서의 3차에 걸친 설문지에 따른 3 가지 분석 결과들과 기존의 선행연구와의 비교 분석을 하는데 중점을 두게 되었다.

따라서 본 연구는 이들 차이점들의 비교 분석을 객관적으로 규명하는데 목적을 두고자 한다. 본 연구에서 새로이 설계한 Timko분산과 Kano분포지수라는 것을 적용하여 서로 다른 Kano식 결과물들에 대한 정량적 측정을 시도해 본다. 또한 전통적 Kano식 분석 방법 이외에 새로운 방법론적 대안을 제시해 보고자 한다. 내용 전개를 위해 본 논문의 2장에서 새로 도입한 Kano적합도 지수 등에 관하여 이론적 배경과 선행연구를 설명하고, 3장의 연구 방법에서 분석 대상의 범위를 정하고 이어 4장에서 결과의 비교 분석과 5장에서 결론 및 시사점에 대하여 기술한다.

## 2. 이론적 배경 및 선행연구

### 2.1 스마트 카의 기능품질요소

서비스 분야나 일반적 제품과는 다르게 스마트 카의 기능품질과 관련된 기존의 연구문헌은 발견하기가 쉽지 않다. 스마트 카의 신기술과 관련한 기능품질요소를 선정하기 위하여 자동차 관련 매체, 즉 (Forbes 2015), (Consumer Reports 2016) 등의 인터넷 사이트와 최신 국내 완성차업체 카탈로그 등을 조사하였고, 이로부터 공통 빈도수 등을

비교하여 Table 1.의 목록과 같이 스마트 카 품질기능요소 30가지 정도를 추출하였다. Table 1.의 30가지 기능은 앞 번호 1번~15번까지의 편의기능(Convenience function) 15가지와 16번~30번까지의 안전기능(safety function) 15가지로 나누어 선정하였다.

**Table 1.** Selected Smart Car Functions and Translated in Korean

No	Functions in English	Functions in Korean
1	Push-button Ignition/ Keyless entry	버튼식 차문 열림/버튼식 시동
2	Power Driver's Seats	운전석 전동 시트
3	Power Front Passenger Seat	동승석 전동 시트
4	IMS(Integrated Memory System)	운전석 자세 메모리 시스템
5	Heated Front Seats and steering wheel	앞좌석 열선 시트/열선 스티어링 휠
6	Heated Windshield(Auto Fog Prevention)	앞유리 투명 열선(자동 김서림 방지)
7	Hidden Storage for Computer/ Purse	은닉된 수납공간
8	Dual zone auto climate control	운전석 동승석 분리 온도관리
9	Safety Unlock	세이프티 언락(unlock)
10	parking assistance system	후방주차 보조시스템
11	Built-In Navigation System	내장 내비게이션시스템
12	Bluetooth Streaming Audio	블루투스 핸드프리
13	Voice-Activated Controls(Phone, Audio, Climate)	음성인식 제어기능(전화, 오디오, 실내온도)
14	Smart Phone App. Connectivity	휴대폰 앱 연결기능
15	Telematics	텔레매틱스(Telematics)
16	RCTA(Rear Cross Traffic Alert)	후,측방 접근차량 경고
17	BCI(Backup Collision Intervention)/ Auto Stop	후진 충돌 방지/자동 제동
18	Active Blind-Spot Detection System	스마트 후,측방 경보시스템
19	FCW(Forward Collision warning)	전방 충돌 경고 시스템
20	AEB(Automatic emergency braking)/PAEB(Pedestrian AEB)	자동 긴급 제동시스템/ 보행자 보호시스템
21	LDW(Lane departure warning)	차선 이탈 경보
22	LKA(Lane Keeping Assist)	주행 조향 보조시스템
23	Adaptive headlights	능동적 전조등 조정시스템
24	SHBA(Smart High Beam Assist)/ Automatic High Beam	스마트 하이빔
25	AVM(Around-view monitoring system)/ 360 degree	360도 어라운드 뷰 모니터링 시스템
26	HUD(Head UpDisplay)	전방 표시 장치
27	AR(Augmented Reality) HUD(Head Up Display)	차량용 증강현실
28	Tire pressure monitors	타이어 공기압 모니터링 시스템
29	ASCC(Advanced Smart Cruise Control)	어드밴스트 스마트 크루즈 컨트롤
30	DAA(Driver Attention Alert)	부주의 운전 경보시스템

## 2.2 Kano모형 방법론

1984년 Kano 등이 발표한 일본어 논문(Kano et al. 1984)과 이 논문을 1996년 영문으로 하여 발행한 자료(Kano et al. 1996)에서 제품 품질에 대한 고객의 요구사항이 단순한 일차원적이 아니라 이차원적인 다양한 품질 속성을 갖는다는 이론과 방법론, 이른바 Kano모형이 제시되었다.

예컨대 자동차 구매 고객은 일반적으로 차의 연비가 좋으면 만족하고 나쁘면 불만족할 것이다. 이럴 경우 자동차 연비는 일차원적 또는 일원적(One dimensional) 품질 속성을 갖는다고 한다. 그러나 자동차 브레이크의 경우는 브레이크가 잘 듣는다고 해서 고객이 만족하기보다는 당연하게 느낄 것이고 나쁠 경우에는 불만족을 크게 느낄 것이다. 이때 브레이크는 당연적(Must be) 품질 속성을 갖는다고 한다. 그리고 만약 주인의 음성 지시로 시동이 걸리는 자동차가 있다고 할 때 이 기능이 있으면 만족하기는 하나 없다고 해서 고객은 불만족하지는 않을 것이다. 이때 음성 인식 시동장치는 매력적(Attractive) 품질 속성의 예가 될 수 있다. Kano모형에는 이외에도 무관심(indifferent), 역(reverse), 회의적(skeptical 또는 questionable) 등의 품질 속성들이 있으며 이들은 물리적 충족 상태와 정신적 만족 상태에 따라 다양한 품질 속성으로 구분되는 것이다.

이와 같이 고객의 생각을 여러 가지 품질 속성으로 구분하는 방법은 고객의 설문 응답에 기초한 것인데 이는 다음의 3단계로 이루어진다. 제1단계에서 Kano식 설문지를 작성하여 응답 결과를 수집한다. 설문의 각 문항은 부정적 질문과 긍정적 질문의 쌍으로 구성하여 고객의 주관적 느낌을 묻도록 되어 있다. Table 2.는 (Kano et al. 1996)에 게재된 질문의 사례이다. 여기서는 편의상 두 질문을 옆으로(horizontal layer) 나열하였다.

Table 2. Dual type questions of Kano Model

	1 like		① like
How do you feel if the TV picture was poor? (for example, a ghost image or shadow)	2 acceptable	How do you feel if the TV picture was good? (for example, no ghost image or shadow)	2 acceptable
	3 no feeling		3 no feeling
	4 must-be		4 must-be
	⑤ do not like		5 do not like
	6 other		6 other

긍정과 부정의 두 쌍의 설문 응답을 수집하여 제2단계에서는 두 쌍의 응답한 2개 숫자로 평가표 배열에서 해당 품질속성을 찾는다. 예컨대 Table 2.에서 어떤 설문 응답자가 첫 번째 질문 ‘TV 화상상태가 나쁘다면?’에 대한 응답이 ‘⑤ do not like’이고, 두 번째 질문 ‘TV 화상상태가 좋다면?’에 대한 응답이 ‘① like’라고 했다면, 이 2개의 응답 숫자 ①, ⑤를 이용하여 이원평가표인 Table 3.에서 해당 품질 속성을 찾는다. 즉 Table 3.의 행렬(5×5)에서 행렬 요소(1, 5)에 해당하는 값 [ O ], 즉 일원적(One dimensional) 속성이 TV 화상상태의 품질 속성으로 결정되는 것이다.



하는 잡음수준(noise level)을 증가시킬 수가 있다(Walden, D. 1993, 13).

이러한 문제점들을 개선하기 위한 방법들 중에서 (Walden, D. 1993, 13)는 6개 품질속성을 정책적으로 중요한 (A, O, M)과 기타 (I, R, Q)의 두 그룹으로 나누고 각 합계를 비교하여 품질 속성을 결정하는 방식을 제시하였다.

If  $(A+O+M) > (I+R+Q)$  Then grade is Maximum(A, O, M)

Else grade is Maximum(I, R, Q).

이 그룹 비교 방식을 Table 4.의 집계표에 적용하면, 1번 항목은  $(19+18+18) > (20+2+3)$ 이므로 Max(19, 18, 18)에서 19에 해당하는 속성 A로 판정이 된다. 2번 항목은 원래대로 속성 O로 판정된다.

한편 (Walden, D. 1993, 18)에서 Mike Timko는 Kano의 품질속성 누적 집계표를 이용하여 계산하는 두 가지 지수(index)를 다음과 같이 제안하였다.

$$Better = \frac{A + O}{A + O + M + I} \quad Worse = -\frac{O + M}{A + O + M + I}$$

Better 지수는 고객의 만족도가 얼마만큼 올라갈 수 있는가를 파악하는 만족계수(Satisfaction Index, 이하 SI)이고 Worse 지수는 불만족도가 얼마나 발생할 수 있는가는 나타내는 불만족계수(Dissatisfaction Index, 이하 DI)라고 할 수 있다. 이 두 숫자를 이용하여 그래프를 만들어 그 위에 타점을 하면 시각적으로 상대 위치를 파악할 수 있다. Table 5.에서 두 개의 계수(이후 Timko지수)를 계산하였고 이를 그래프(이후 Timko차트) 위에 타점한 그림이 Figure 1.이다.

Table 5. Timko index calculated from Kano results tabulation

Customer Requirement	A	O	M	I	R	Q	total	grade	better (SI)	Worse (DI)
CR1	19	18	18	20	2	3	80	I	0.49	-0.48
CR2	7	36	9	6	2	2	62	O	0.74	-0.78

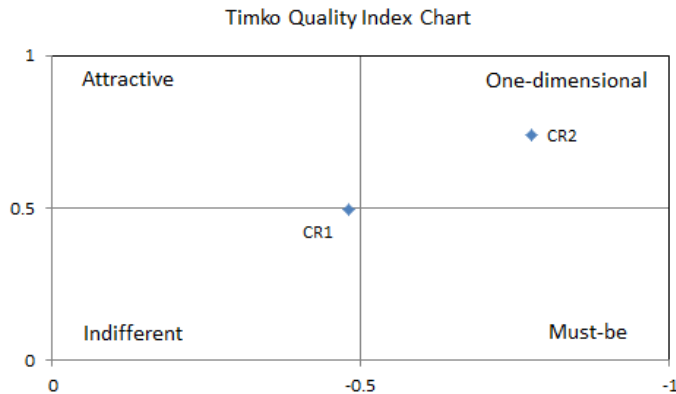


Figure 1. Timko Chart of Table 5.

Figure 1.에서 4개 분면의 각각의 영역에 속한 품질요소를 A, O, M, I의 속성으로 판정한다. 그림에서 CR1은 무관심(I) 영역에 있고 CR2는 일원적(O) 영역에 있다. Timko차트는 모든 고객 요구사항에 대해 그래프 상에 위치를 표시함으로써 단순한 품질속성 분류뿐만 아니라 각 요구사항의 상대적 위치와 분포를 파악할 수 있다. 또한 어떤 요구사항의 만족도 개선에 미치는 영향을 분석할 수 있는 정보를 제공하는 장점이 있다(Yoon and Lee 2009).

이외에도 기존의 선행연구에서 Kano모형에 대한 여러 가지 개선 방법론들이 보다 정교하고 심도있게 연구되어 있다.

## 2.4 스마트 카 기능 선행연구

Kano모형을 이용한 사례연구 중에서 본 연구의 스마트 카의 기능요소와 관련된 문헌을 살펴보면, 현재 국내에서는 (Back and Chang 2016 이후 B\_C 2016)이 유일하다고 할 수 있다. (B\_C 2016)의 연구 결과는 Table 6.과 같이 요약할 수 있다.

Table 6. Summary Result of the article (B\_C 2016)

Smart Car Functions	Kano analysis							Satisfaction Index	
	A	O	M	I	Q	R	Result	SI	DI
1. 전후방 모니터링	132	27	1	37		1	A	0.81	-0.14
2. 측방 모니터링	132	20	2	43		1	A	0.77	-0.11
3. 나이트비전	142	18	2	34		2	A	0.82	-0.10
4. 배광가변전조등	138	21	4	33	1	1	A	0.81	-0.13
5. 주차지원	83	76	10	27	1	1	A	0.81	-0.44
6. 차선이탈경보	124	27	4	42		1	A	0.77	-0.16
7. 측후방장애물경보	77	90	5	25		1	O	0.85	-0.48
8. 운전자상태감시	136	21	4	35	1	1	A	0.80	-0.13
9. 자동주차지원	134	18	4	40		2	A	0.78	-0.11
10. 차선유지지원	147	15	3	23		10	A	0.86	-0.10
11. 차선변경지원	138	24	4	29		3	A	0.83	-0.14
12. 차간거리제어	139	32	5	20		2	A	0.87	-0.19
13. 자율주행	136	25	5	24		8	A	0.85	-0.16
14. 충돌피해경감	147	27	5	19			A	0.88	-0.16
15. 교차로충돌경보	144	26	2	26			A	0.86	-0.14
16. 충돌회피	147	25	3	15		8	A	0.91	-0.15
17. V2X연계협조	140	21	4	31		2	A	0.82	-0.13
18. 텔레매틱스	136	30	3	28		1	A	0.84	-0.17
19. 실시간 내비게이션	89	89	6	12		2	A, O	0.91	-0.48
20. 증강현실	137	19	3	25		14	A	0.85	-0.12
21. 블랙박스	75	94	5	15	8	1	O	0.89	-0.52

여기서는 스마트 카의 기능 21개를 선정하였고 설문지 198부의 응답 결과를 분석하였다. 설문지 응답자는 30대 이상의 자가운전자와 기아자동차 또는 현대자동차 관련 직원을 대상으로 하고 있다. 이 연구에서 사용한 설문지는 (Back 2017)에 게재되어 있는데, 설문지의 내용과 형태를 보면 21가지 스마트 카의 각 기능에 대하여 먼저 기능 제목을 쓰고 그 아래 기능설명을 한 다음 Kano식 긍정, 부정 질문을 하는 형태로 구성되어 있다.

Table 6.의 21개 품질 요소에 대한 분석 결과를 보면 품질 속성을 < A:18 O:2 (A, O):1 >로 분류하고 있다. 속성 A가 18.5개로서 전체 21개 속성의 88%를 차지하고 있는데 이렇게 품질 요소들이 특정 단일 속성에 집중되고 있는 형태는 원래 의도하였던 품질 요소들 간의 우선순위를 전략적으로 판단하려는, 즉 고객 요구사항들 간의 차별화를 찾아내고자하는데 어려움을 줄 수 있다.

### 2.5 Kano모형의 적합도 지수

품질요소의 속성이 특정 영역에만 집중 분포하는 경우 이는 품질속성 M, O, A의 다양한 분포 속에서 고객 요구사항의 순서를 정하고 개선의 필요성 등을 판단하려고 하는 원래의 분석 의도에 반한 것이다. 본 연구에서 Kano식 분석 결과의 집중도와 품질속성의 다양성 등 Kano모형의 적합도를 정량적 수치로 표시할 수 있는 두 가지 측정도구를 소개한다. 품질속성의 집중 형태를 측정하기 위하여 Kano분포지수를 설계하였고, Timko차트 상에서 품질요소의 분산 상태를 알아보기 위하여 Timko분산을 설계하였다.

먼저, Kano분포지수(Kano Distribution Index : KDI)라 명명한 이 지수(이하 KDI)는 우선 판정 결과의 품질속성 (A, O, M, I)에 따라 적절한 가중치를 부여한 다음 각 품질속성의 빈도와 이 가중치들의 곱을 구하여 이들을 평균한 값이다. 가중치는 상대적 크기를 정하는 수이므로 계산의 편의에 따라 임의로 정할 수 있다. (A, O, M, I)의 빈도 순위에 따라 최빈값의 속성에 0, 차빈값에 2, 3번째 최빈값에 4, 4번째 최빈값에 6을 부여할 수 있다. 만약 같은 빈도의 속성이 2개 이상 나타나면 이들 가중치들의 평균을 각 품질속성에 부여한다.

예를 들면 앞의 선행연구 Table 6.의 분석 결과, 21개 품질 속성이 < A:18 O:2 (A, O):1 >로 나타났는데 이들의 KDI를 구하는 과정을 Table 7.에서 보이고 있다.

Table 7. Calculating KDI of the Table 6. from (B\_C 2016)

Attribute	A	O	M	I	Total	KDI
Frequency	18.5	2.5	0	0	21	0.24
Weight	0	2	5	5		
Frequency×Weight	0	5	0	0	5	

Table 7.에서 속성 A의 빈도 18.5와 O:2.5는 (A,O):1의 동시 판정 1을 0.5씩 A와 O에 배분한 결과이다. 이 표에서 최빈값인 속성 A에 0, 차빈값인 속성 O에 2, 그리고 속성 M, I는 빈도가 0으로 서로 같으므로 가중치 4와 6의 평균 5를 각각 부여한다. 따라서 KDI는 빈도와 가중치의 곱들을 평균한 것이므로  $KDI = (18.5 \times 0 + 2.5 \times 2 + 0 \times 5 + 0 \times 5) / 21 = 5 / 21 = 0.24$ 가 된다.

품질속성의 분포가 만약 한 가지 속성에만 집중될 경우 차빈값 등이 없이 최빈값 하나만 존재하며 이때의 가중치는 0만이 부여되어 KDI = 0 이 되며, 만약 속성 (A, O, M, I)에 균등하게 분포하면 가중치들의 평균 즉,  $(0 + 2 + 4 + 6) / 4 = 3$ 이 된다. 따라서 KDI의 범위는  $0 \leq KDI \leq 3$ 이 된다.



한편, 앞의 2.4절 선행연구 결과는 Table 6.의 만족지수인 SI와 DI값을 이용하여 2차원 차트에 품질요소의 위치를 타점한 그래프(이하 Timko차트)로 표현할 수 있는데, 이들의 분포 형태를 정량적으로 나타낸 수치가 Timko분산(Timko Dispersion, 이하 TD)이다. TD는 다음의 식과 같이 설정할 수 있다.

$$\text{Timko분산(TD)} = SI\text{의 표준편차} \times DI\text{의 표준편차} \times 36$$

Timko의 만족지수 SI와 DI는 모든 값이 (A+O+M+I)로 나눈 정규화 된 값이고 이 정규화 된 값의 표준편차는 99.9%이상이 6σ범위 안에 있고 두 표준편차이므로 6×6=36을 곱하는 것이다. 앞의 선행연구 Table 6.에서 TD를 구해보면 SI의 표준편차 = 0.04, DI의 표준편차 = 0.14로 계산되므로 TD = 0.04 × 0.14 × 36 = 0.20이 된다.

품질요소들이 만약 Timko차트 상에서 4 꼭지점 극단에 균등하게 위치할 경우 각각의 좌표는 (0,0), (0,1), (-1,1), (-1,0)이고 이때 TD = stdev(0,0,-1,-1) × stdev(0,1,1,0) × 36 = 12이 된다. 따라서 TD의 범위는 0 ≤ KDI ≤ 12라고 할 수 있다. Figure 2.와 같이 4개의 품질요소가 분포한다고 가정할 때 TD = stdev(-0.25, -0.25, -0.75, -0.75) × stdev(0.25, 0.75, 0.75, 0.25) × 36 = 3.00이므로 이 값은 일반적 또는 이상적 분포 형태가 될 것이다.

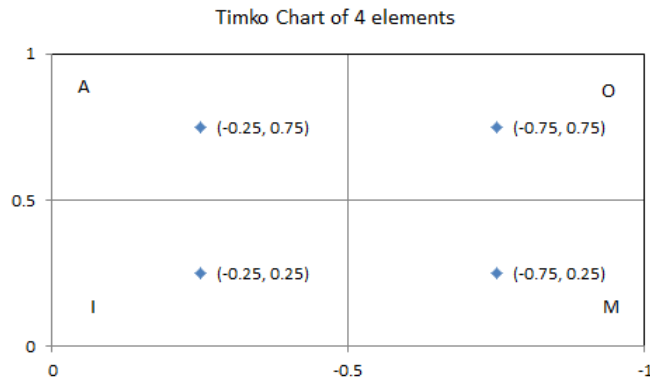


Figure 2. A Sample Timko Chart of 4 Elements

Kano모형의 가치는 앞에서 언급한 바와 같이 제품이나 서비스에 대한 고객의 요구사항을 다양한 품질 속성으로 측정할 수 있는 명확한 방법론을 제시한 것에 있다. Kano식 분석 결과물이 Kano모형에 어느 정도 적합한가를 나타내는 하나의 대표치로서 Kano모형의 적합도 또는 Kano적합도(Kano Conformity : KC)를 생각할 수 있는데 이 값은 KDI와 TD를 인수로 하는 함수로 표시될 수 있다.

$$KC\text{-Value} = f(KDI, TD)$$

KC-Value(이하 KC-V)는 두 인수의 동시 충족이 요구되므로 여기서는 일단 두 인수의 곱, KDI × TD를 KC-V로 정하기로 한다. 앞에서 0 ≤ KDI ≤ 3이고 일반적인 경우 0 < TD < 3이므로 KC-V의 범위는 0 < KC-V < 9로 추정된다. 기존의 선행연구 네 편에 대하여 이와 같이 설정한 측정도구를 적용하여 Kano적합도를 측정해 보고자 한다.

## 2.6 선행연구의 Kano적합도 비교

Kano모형의 적합도를 실제 측정하고 비교해 보기 위해 주요 선행연구의 결과물 몇 가지를 살펴보면 다음과 같다. 이 연구 결과물들은 논문 (Lee and Yoon 2008), (Lim and Park 2010), (Qi and Chung 2016), (Back and Chang 2016)의 4곳에서 발췌하였다.

(Lee and Yoon 2008)은 재학생을 대상으로 한 대학서비스 품질 설문 조사에서 23개 품질 요소들에 대한 31명의 응답을 분석하여 속성 < A:6 O:2 M:7 I:6 (A, O):1 (M, I):1 >의 결과를 얻었다. (Lim and Park 2010)은 일반인 280명을 대상으로 한 핸드폰의 고객 요구사항 분석에서 30개 품질요소들이 < A:10 O:10 M:3 I:7 >로 나타났다. 그리고 (Qi and Chung 2016)은 중국인 탑승자 327명을 대상으로 한 항공서비스 품질 조사에서 30개 품질요소들이 < A:7 O:20 M:2 I:1 >로 나타났다. 그리고 앞에서 언급한 (Back and Chang 2016)은 품질속성 < A:18 O:2 M:0 I:0 (A, O):1 >을 얻었다. 회의적 품질(Q)과 역품질(R)로 판정된 속성은 이들 조사에서 나타나지 않고 있다.

이들 4개 연구 결과물의 Kano적합도 값을 구하는 과정을 Table 8.에 요약하였다. 그리고 이들의 Timko차트를 Figure 3. ~ Figure 6.에 나타내었다.

**Table 8.** Calculation of Kano Model Conformity Values from the 4 Studies

	Calculation of KDI						stdev(SI)	TD	KC-V
	A	O	M	I	sum	KDI	stdev(DI)		
(Lee and Yoon 2008)	6.5	2.5	7.5	6.5	23	2.35	0.24	1.99	4.68
weight	3	6	0	3	54		0.23		
(Lim and Park 2010)	10	10	3	7	30	2.20	0.12	0.99	2.18
weight	1	1	6	4	66		0.23		
(Qi and Chung 2016)	7	20	2	1	30	0.93	0.11	0.67	0.62
weight	2	0	4	6	28		0.17		
(Back and Chang 2016)	18.5	2.5	0	0	21	0.24	0.04	0.20	0.05
weight	0	2	5	5	5		0.14		

Table 8.의 (Lee and Yoon 2008)을 보면, 가중치의 합계 54는 속성의 빈도와 가중치의 곱들을 합한 것이다. 즉,  $(6.5 \times 3 + 2.5 \times 6 + 7.5 \times 0 + 6.5 \times 3) = 54$ , 따라서  $KDI = 54/23 = 2.35$ . 그리고  $TD = stdev(SI) \times stdev(DI) \times 36 = 0.24 \times 0.23 \times 36 = 1.99$ 로 계산된다. Kano적합도 값  $KC-V = KDI \times TD = 2.35 \times 1.99 = 4.68$ 이다. 이와 같은 방식으로 나머지 값들도 구하였다.

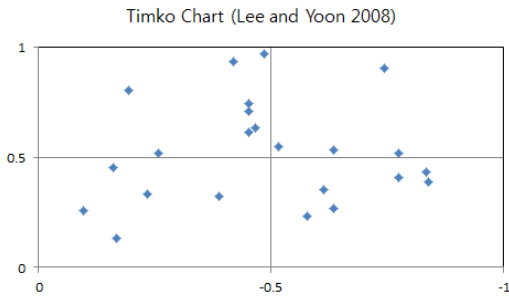


Figure 3. University Services KC-V=4.68

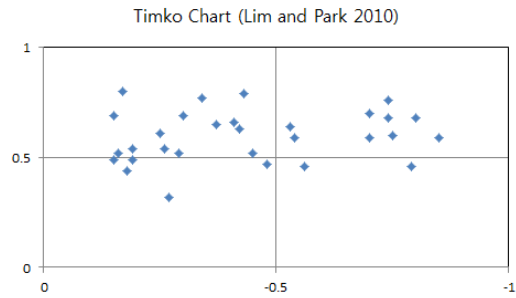


Figure 4. Cellular Phones KC-V=2.18

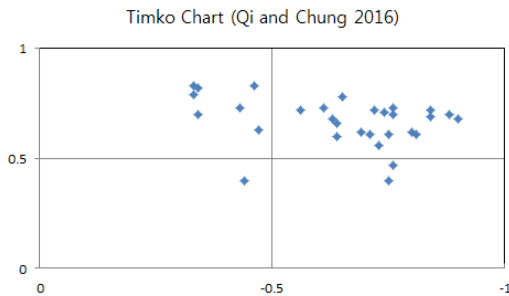


Figure 5. Airline Service KC-V=0.62

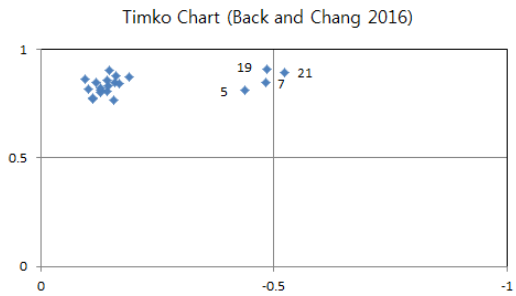


Figure 6. Smart Car Technology KC-V=0.05

Figure 3은 Kano모형의 적합도에서는 가장 다양한 속성을 산출하는 양호한 모습이나 표본의 크기가 31명으로 작기 때문에 보다 일반화를 위해 더 많은 설문 응답 결과를 분석하여야 할 것이다. Figure 4의 연구 결과는 일반적으로 예상되는 전형적인 형태로서 판단되는데 이때의 KC-V=2.18이다. Figure 5와 Figure 6은 앞의 그림보다 집중도가 커 보이는데 Figure 5의 경우 품질요소 30개 중 20개가 속성O 영역에 집중되어 있고, Figure 6은 21개 중 18개 이상이 속성A 영역에 집중되어 있다. 특히 Figure 6의 4개의 특이점(품질요소 5, 7, 19, 21)을 제외할 경우,  $TD = 0.20$ 에서  $TD = 0.04 \times 0.02 \times 36 = 0.03$ 으로 급격히 축소되고 따라서 KC-V 역시 매우 작아질 것이다.

### 3. 연구 방법

#### 3.1 조사대상

본 연구의 조사대상은 본 연구의 동기를 제공하게 된 결과물로서 다음의 두 가지 연구에서 사용한 4가지 설문지의 분석 결과물이다. 이들은 국내에서 Kano모형을 기반으로 한 스마트 카 기능의 고객 만족도를 연구한 사례들이다.

1. (Back and Chang 2016)의 연구 결과물
2. 본 연구의 설문지 제1, 2, 3차에서 조사 분석한 결과물

먼저 1번의 (Back and Chang 2016 이후 (B\_C 2016))은 학위논문인 (Back 2017)의 결과물과 한 가지로 동일한데, 앞의 제2장 선행연구의 Table 6.에 나타내었다. 이들의 21개 품질요소에 대한 결과는 < A:18.5 O:2.5 M:0 I:0 >이었다.

다음으로 본 연구의 제1, 2, 3차로 나누어 조사 분석한 3가지 결과물은 동일한 30개 품질요소에 대하여 각각의 설문지에 따라 매우 상이한 품질속성 결과를 보인 것들이다. 2017년 7월부터 10월까지 30세 이상의 일반인 375명

의 응답 결과를 수집한 것이다. 3차에 걸친 조사 과정과 결과는 다음과 같다.

8인의 토론을 거쳐 설계한 파일럿 테스트용 설문지의 응답을 분석하여 결과 < A:7 O:11 M:0 I:12 >를 얻었고 이 설문지에 기능요소 구매예상가격을 추가하여 Figure 7과 같은 제1차 설문지를 만들었다.

No	Function	Description	← Not important Important Very important →							Have you experienced this function? Yes / No	Expected purchase price	If you purchase a car with this function, how do you feel? 1. I like it. 2. It must be. 3. I am neutral. 4. I can live with it. 5. I dislike it.	If you purchase a car without this function, how do you feel? 1. I like it. 2. It must be. 3. I am neutral. 4. I can live with it. 5. I dislike it.		
			1	2	3	4	5	6	7					8	9
1	RCTA(Rear Cross Traffic Alert)	It warns you if one or more vehicles are about to enter your backing path.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yes / No	₩400,000	1. I like it. 2. It must be. 3. I am neutral. 4. I can live with it. 5. I dislike it.	1. I like it. 2. It must be. 3. I am neutral. 4. I can live with it. 5. I dislike it.
2															

Figure 7. A Question format of the 1st Questionnaire

유효 설문 응답지 57부를 분석한 결과 < A:9.5 O:2 M:0 I:18.5 >로 나타났는데, 이는 무관심 속성 I의 비율이 61%로서 설문지에 문제가 있다고 판단하였다. 이에 따라 Kano 등이 최초로 제시한 논문의 형식을 그대로 준수하기 위해 질문의 순서를 부정 질문이 긍정 질문의 앞에 오도록 수정하여 제2차 설문지를 만들었다. 2차 설문 응답지 82부를 분석한 결과 < A:0 O:1 M:0 I:29 >로서 무관심 속성 I의 비율이 97%로 나타나 오히려 결과가 더욱 악화되었다. 구매예상가격 다음의 부정 질문이 응답자에게 무관심으로 나타난 결과로 판단하여 이번에는 가격요소를 별도 설문지로 하고 처음 질문에 긍정 질문을 먼저하고 5개 선택지도 ‘좋다’, ‘싫다’와 같이 단순화하여 제3차 설문지를 만들었다. 제3차 응답자 228명을 분석한 결과 속성 분포 < A:1 O:8 M:0 I:21 >로서 무관심 속성 I가 70%로 나타났다.

이와 같이 본 연구의 조사 분석 대상으로서의 앞의 1가지와 본 연구의 3차에 걸친 3가지 설문지의 형식을 정리하여 Table 9.에 나타내었다. 제3차의 ②번 설문지(기능 + 가격 + 카노식 질문)은 앞의 ①번 질문에 이은 많은 질문 내용에 대한 응답자의 부담과 피로감으로 분석결과 90%이상이 무관심으로 나타나 본 조사대상에서 제외하였다.

Table 9. Formats of the questionnaires

Questionnaire	Formats (order of the questions)
(B_C 2016)	function + description + Kano question (vertical layer)
The 1 <sup>st</sup> Questionnaire	function + description + importance + experience + price + Kano question
The 2 <sup>nd</sup> Questionnaire	function + description + price + (Kano question) + importance + experience
The 3 <sup>rd</sup> Questionnaire	① function + description + Kano question + importance + experience ② function + price + (Kano question)

### 3.2 연구문제와 분석방법

본 연구의 목적은 하나의 동일한 품질요소(Customer Requirement)에 대하여 서로 다른 설문지의 형식에 따라 Kano모형의 품질속성이 서로 다르게 나타나는 원인을 분석하는데 있다. 이를 위해 다음의 순서에 따라 분석 작업을 하였다.

- (1) 두 가지 연구의 4가지 설문지에서 공통으로 사용한 동일한 스마트 카 기능을 추출하고 이들의 결과 속성과 Timko지수 등 서로 비교가 가능하도록 순서를 재배열한다.
- (2) 각 설문지의 동일한 기능에 대하여 결과 속성의 일치성과 Kano적합도를 계산하여 비교 분석한다. 그룹비교와 Timko차트를 작성하여 개선된 분류 결과를 살펴보고 기능에 대한 사전 경험 유무의 변수를 적용하여 유경험자만 선택한 결과를 비교 분석한다.
- (3) Timko지수에 대한 상관관계와 순위 상관관계수를 통계 분석하여 4가지 설문지 결과간의 내재적 동질성 등을 비교 분석한다.
- (4) 공통 품질요소를 Timko차트 상에 설문지 결과별로 표시하고 표시된 Timko차트 상의 품질요소를 Kano적합도가 우수한 설문지 사례를 기준으로 하여 적절히 영역을 분류하는 작업을 시도한다. 분류된 품질속성에 대하여 이전의 결과에서 일치성 등 개선된 정도를 통해 분석 결과를 해석한다.

### 3.3 분석 대상의 범위

두 연구 결과물의 비교를 위해 서로 공통이 되는 기능요소 14개를 우선 선정하였다. 앞에서 본 연구 Table 1.의 30개 기능요소와 선행연구(B\_C 2016) Table 6.의 21개 기능요소를 비교해 보면 서로 동일하거나 유사한 기능요소 14개를 추출할 수 있었다. 이를 Table 10.에 나열하였다.

**Table 10.** A corresponding 14 matches of smart car functions from the two studies

No	Selected from This Study		Corresponding Terms in (B_C 2016)	Assign No
	No	Functions		
1	10	Parking assistance system	5. 주차지원	10(5)
2	11	Built-In Navigation System	19. 실시간 내비게이션	11(19)
3	15	Telematics	18. 텔레매틱스	15(18)
4	16	RCTA(Rear Cross-Traffic Alert)	7. 측후방장애물경보	16(7)
5	18	Active Blind-Spot Detection System	2. 측방 모니터링	18(2)
6	19	FCW(Forward Collision Warning)	14. 충돌피해경감	19(14)
7	20	AEB(Automatic emergency braking)/PAEB(Pedestrian	16. 충돌회피	20(16)
8	21	LDW(Lane departure warning)	6. 차선이탈경보	21(6)
9	22	LKA(Lane Keeping Assist)	10. 차선유지지원	22(10)
10	23	Adaptive headlights	4. 배광가변전조등	23(4)
11	25	AVM(Around-view monitoring system)/ 360 degree	1. 전후방 모니터링	25(1)
12	27	AR(Augmented Reality) HUD(Head Up Display)	20. 증강현실	27(20)
13	29	ASCC(Advanced Smart Cruise Control)	13. 자율주행	29(13)
14	30	DAA(driver attention alert)	8. 운전자상태감시	30(8)

Table 10.에서 서로 비교의 편의를 위하여 동일한 번호(Assign No)를 14개 요소에 새로 부여하였다. 예컨대 첫 번째 요소 ‘10 Parking assistance system’에 대응하는 (B\_C 2016)의 기능 요소는 ‘5. 주차 지원’인데 이를 10(5)라

고 표시하였다. 이 번호는 이후 Timko차트에서 두 연구 결과물의 대응 품질요소의 위치 확인으로 활용된다. 먼저 (B\_C 2016)로부터 추출된 14개 요소에 대하여 새로 부여한 번호순으로 재배열하면 Table 11.과 같다.

**Table 11.** The Rearranged Result of Common 14 Functions from the Study (B\_C 2016)

No	Assigned No	A	O	M	I	Q	R	Result	SI	DI
1	10(5)	83	76	10	27	1	1	A	0.81	-0.44
2	11(19)	89	89	6	12		2	A, O	0.91	-0.48
3	15(18)	136	30	3	28		1	A	0.84	-0.17
4	16(7)	77	90	5	25		1	O	0.85	-0.48
5	18(2)	132	20	2	43		1	A	0.77	-0.11
6	19(14)	147	27	5	19			A	0.88	-0.16
7	20(16)	147	25	3	15		8	A	0.91	-0.15
8	21(6)	124	27	4	42		1	A	0.77	-0.16
9	22(10)	147	15	3	23		10	A	0.86	-0.10
10	23(4)	138	21	4	33	1	1	A	0.81	-0.13
11	25(1)	132	27	1	37		1	A	0.81	-0.14
12	27(20)	137	19	3	25		14	A	0.85	-0.12
13	29(13)	136	25	5	24		8	A	0.85	-0.16
14	30(8)	136	21	4	35	1	1	A	0.80	-0.13

다음은 본 연구의 3가지 설문지 제1, 2, 3차 설문지에서 공통 요소 14개를 추출하여 새로 번호를 부여하고 나열하면 Table 12. 이하와 같다.

**Table 12.** The corresponding 14 functions from the results of the 1<sup>st</sup> Questionnaire of this study

No	Assigned No	A	O	M	I	R	Q	Result	SI	DI
1	10(5)	17	23	3	13	0	1	O	0.71	-0.46
2	11(19)	14	7	4	26	3	1	I	0.41	-0.22
3	15(18)	15	2	1	30	8	0	I	0.35	-0.06
4	16(7)	23	13	3	16	1	1	A	0.65	-0.29
5	18(2)	29	7	0	18	1	2	A	0.67	-0.13
6	19(14)	23	8	0	22	3	1	A	0.58	-0.15
7	20(16)	25	7	0	23	1	1	A	0.58	-0.13
8	21(6)	20	4	0	30	3	0	I	0.44	-0.07
9	22(10)	15	4	0	34	4	0	I	0.36	-0.08
10	23(4)	31	7	1	17	1	0	A	0.68	-0.14
11	25(1)	23	2	0	30	1	1	I	0.45	-0.04
12	27(20)	14	3	0	38	2	0	I	0.31	-0.05
13	29(13)	24	1	0	29	1	0	I	0.46	-0.02
14	30(8)	23	2	1	29	2	0	I	0.45	-0.05

**Table 13.** The corresponding 14 functions from the results of the 2<sup>nd</sup> Questionnaire of this study

No	Assigned No	A	O	M	I	R	Q	Result	SI	DI
1	10(5)	17	28	1	15	1	20	O	0.74	-0.48
2	11(19)	2	9	5	33	17	16	I	0.22	-0.29
3	15(18)	0	2	3	50	18	9	I	0.04	-0.09
4	16(7)	11	14	1	37	10	8	I	0.40	-0.24
5	18(2)	10	9	1	47	5	9	I	0.28	-0.15
6	19(14)	9	9	3	41	10	9	I	0.29	-0.19
7	20(16)	9	12	2	42	4	12	I	0.32	-0.22
8	21(6)	11	10	4	45	5	6	I	0.30	-0.20
9	22(10)	8	8	2	52	3	8	I	0.23	-0.14
10	23(4)	8	13	2	45	6	7	I	0.31	-0.22
11	25(1)	5	5	3	47	16	6	I	0.17	-0.13
12	27(20)	5	3	3	51	14	6	I	0.13	-0.10
13	29(13)	10	7	0	48	12	5	I	0.26	-0.11
14	30(8)	9	7	1	51	11	3	I	0.24	-0.12

**Table 14.** The corresponding 14 functions from the results of the 3<sup>rd</sup> Questionnaire of this study

No	Assigned No	A	O	M	I	R	Q	Result	SI	DI
1	10(5)	46	146	4	26	0	6	O	0.86	-0.68
2	11(19)	42	74	3	97	6	6	I	0.52	-0.36
3	15(18)	19	10	2	172	17	7	I	0.13	-0.06
4	16(7)	69	112	4	36	1	4	O	0.82	-0.52
5	18(2)	64	90	0	70	0	3	O	0.69	-0.40
6	19(14)	64	79	2	76	1	6	O	0.64	-0.37
7	20(16)	55	95	1	72	1	4	O	0.67	-0.43
8	21(6)	51	68	2	96	3	8	I	0.54	-0.32
9	22(10)	49	67	2	101	4	5	I	0.52	-0.32
10	23(4)	77	60	1	83	4	3	I	0.61	-0.28
11	25(1)	63	55	3	101	1	3	I	0.53	-0.26
12	27(20)	52	37	2	129	5	3	I	0.40	-0.18
13	29(13)	54	47	1	122	2	2	I	0.45	-0.21
14	30(8)	61	48	2	110	2	5	I	0.49	-0.23

## 4. 결과의 비교 분석

### 4.1 두 연구물의 4가지 분석 결과 비교

앞에서 언급한 공통 품질요소 14개에 대하여 Table 11. ~ Table 14.로부터 품질속성과 Timko지수 등 주요 결과만을 추출하여 Kano적합도를 계산하여 Table 15.에 나타내었다.

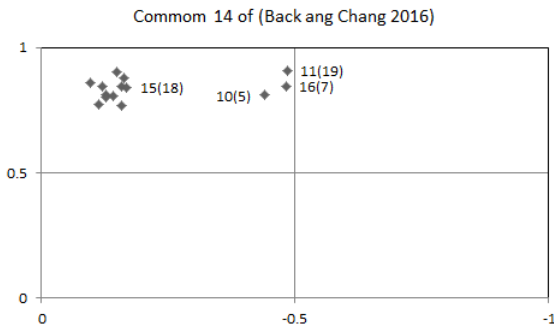
**Table 15.** Calculation of Kano Model Conformity Values from the 4 Cases

Without CF	A	O	M	I	sum	KDI	stdev(SI)	stdev(DI)	TD	KC-V
1 <sup>st</sup> Q	5	1	0	8	14	1.00	0.13	0.12	0.58	0.58
2 <sup>nd</sup> Q	0	1	0	13	14	0.14	0.16	0.10	0.58	0.08
3 <sup>rd</sup> Q	0	5	0	9	14	0.71	0.18	0.15	1.00	0.71
(B_C 2016)	12.5	1.5	0	0	14	0.21	0.04	0.14	0.23	0.05
3 <sup>rd</sup> Q (GC)	2	8	0	4	14	1.14	0.18	0.15	1.00	1.14

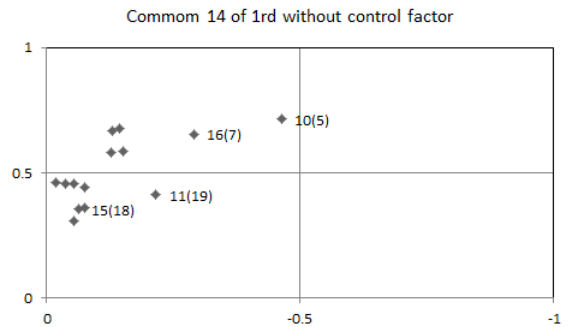
CF : Control Factor, Q : Questionnaire, GC : Group Comparison

Table 15.에서 Without CF의 의미는 설문 응답에서 스마트 카 기능의 경험 유무와 무관하게 분석한다는 뜻으로 나중에 경험 유무와 관련한 분석과 비교하기 위해 여기서 구분한 것이다. 그룹비교의 결과는 Table 15.의 마지막 줄에 품질속성이 보다 다양해진 3차의 경우만을 표시하였다. Table 15.에서 4가지 KC 값이  $0.05 \leq KC-V \leq 0.71$ 로서 대체로 낮은 편인데 이는 14개 품질요소의 분포가 전반적으로 특정 속성으로의 편중이 심하기 때문이다. 특히 (B\_C 2016)의 SI 표준편차  $stdev(SI) = 0.04$ 로 인해 KC-V가 가장 작다. 제3차 설문지 결과의  $KC-V = 0.71$ 로 가장 높은데, 그룹비교 결과 < A:2 O:8 I:4 >를 적용하면  $KC-V = 1.14$ 로 61%의 상승효과가 있다.

앞의 Table 11. 이하에서 고객 만족지수 SI와 불만족지수 DI를 이용하여 14개 공통 요소를 그래프 상에 타점하여 표시한 Timko차트 4개를 Figure 8. ~ Figure 11.에 나타내었다.



**Figure 8.** Timko Chart of B\_C 2016



**Figure 9.** Timko Chart of 1<sup>st</sup> Questionnaire



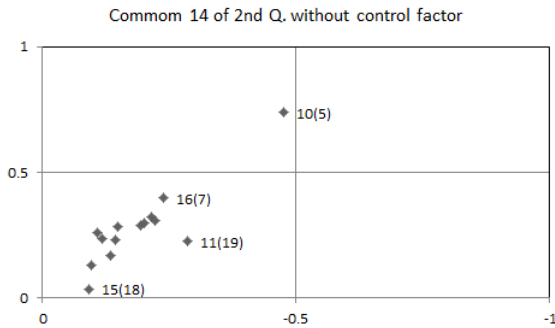


Figure 10. Timko Chart of 2<sup>nd</sup> Questionnaire

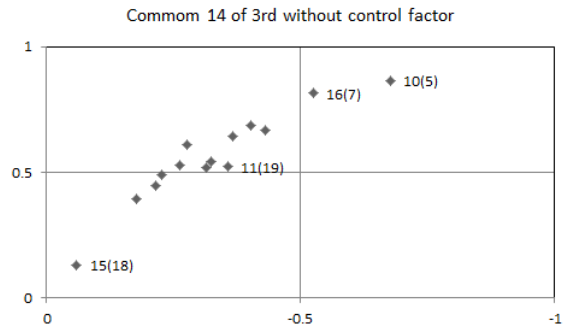


Figure 11. Timko Chart of 3<sup>rd</sup> Questionnaire

타점한 14개 기능 요소 중에서 4개 요소에 새로 부여한 번호를 달아서 이들의 위치를 차트마다 서로 비교할 수 있게 표시하였다. 예컨대 10(5)번은 차트의 우상귀에서 주로 발견되고 15(18)은 주로 좌하귀에 위치하고 있다. 차트에 타점된 품질요소들의 분포상태와 위치정보는 품질속성과 관련한 여러 가지 분석을 가능하게 한다.

이상의 분석은 스마트 카 기능의 경험 유무와 무관하게 응답지 전체를 대상으로 하여 분석한 것이다. 이번에는 스마트 카 기능의 사전 경험 유무의 질문에 대하여 긍정적 응답을 한 응답지만을 추출하여 분석을 시도하였다. 이들의 결과에 대하여 Kano적합도를 계산하여 Table 16.에 나타내었다.

Table 16. Kano Model Conformity on Factor Experience from the 3 Questionnaires

On Experience	A	O	M	I	sum	KDI	stdev(SI)	stdev(DI)	TD	KC-V
1 <sup>st</sup> Q	9	2	0	3	14	1.00	0.17	0.16	0.97	0.97
2 <sup>nd</sup> Q	0	1.5	0	12.5	14	0.21	0.14	0.14	0.66	0.14
3 <sup>rd</sup> Q	1	8	0	5	14	1.00	0.11	0.14	0.58	0.58

(B\_C 2016)의 설문 문항에는 경험 유무 항목이 없으므로 여기서는 제외하였다. 앞의 Table 15.에 비해 우선 무관심 속성 I의 평균 출현이 현격히 줄어들었다[(제1차, 2차, 3차) : (8, 13, 9) → (3, 12.5, 5)]. 역으로 생각하면 앞에서 무관심 속성이 많았던 것은 질문 내용이 응답자에서 어려웠거나 너무 구체적이어서 기능요소(요구사항)를 무관심하게 여기게 되었기 때문으로 볼 수 있다. 이는 잡음수준이 증가하는 경우를 실증적으로 보여주는 사례라고 할 수 있다.

SI, DI의 표준편차들은 설문지 마다 약간의 차이는 있으나 평균은 큰 차이를 보이지 않으므로 Timko차트 상에서 요소들 간의 내적인 관계 형태는 비슷하게 유지 되고 있다. 그리고 여기서는 표시하지 않았으나 전반적 분포 형태는 3가지 모두 경험 무관의 경우 보다 우상 방향(속성 O, A 방향)으로 이동하고 있음을 볼 수 있다(SI, DI들의 평균 이동). 이에 따라 Kano적합도는 [(제1차, 2차, 3차) : (0.58 0.08 0.71) → (0.97 0.14 0.58)]과 같이 평균적으로는 증가하였고 (A, O, M)의 빈도가 [(1차, 2차, 3차) : (9, 2, 0), (0, 1.5, 0), (1, 8, 0)]로서 앞에서의 경험 무관의 경우 보다 1차와 3차의 경우는 상당히 개선되었다. 그러나 아직도 4가지 결과들은 서로간의 속성 일치성을 분석할 수 없을 정도로 서로가 매우 이질적인 형태를 보이고 있다.

이와 같이 4가지 결과가 서로 매우 다른 사실로부터 이번에는 공통 14개 품질요소에 대하여 Timko차트 상에서의 상관관계를 통해 서로간의 분포 상태를 정량적으로 살펴보고자 한다. 그런데 다른 설문 결과와 달리(B\_C 2016)의 SI, DI의 표준편차가 0.04, 0.14이므로 두 값의 현격한 차이로 인해 SI나 DI의 하나로만의 비교로는 상관관계의 대표성이 약하므로 - 여기서는 결과론적인 언급이나 - 각 요소별 SI, DI의 곱[ SI×DI ]을 분석의 대상으로 하고자 한다. 앞의 Table 13으로부터 [ SI×DI ]의 값을 구하고 이들의 순위를 정하여 공통 기능요소 순으로 나열한 것이 Table 17.이다.

**Table 17.** The Two Index Product and Priority from the 4 Kinds of Questionaries

[ SI×DI ]		1 <sup>st</sup> Q		2 <sup>nd</sup> Q		3 <sup>rd</sup> Q		B_C 2016	
No	Assign No	SI×DI	Rank	SI×DI	Rank	SI×DI	Rank	SI×DI	Rank
1	10(5)	0.33	1	0.35	1	0.58	1	0.36	3
2	11(19)	0.09	4	0.06	5	0.19	6	0.44	1
3	15(18)	0.02	11	0.00	14	0.01	14	0.14	5
4	16(7)	0.19	2	0.09	2	0.43	2	0.41	2
5	18(2)	0.09	6	0.04	8	0.28	4	0.09	13
6	19(14)	0.09	5	0.06	7	0.24	5	0.14	4
7	20(16)	0.07	7	0.07	3	0.29	3	0.13	7
8	21(6)	0.03	8	0.06	6	0.17	7	0.12	8
9	22(10)	0.03	9	0.03	9	0.16	9	0.08	14
10	23(4)	0.10	3	0.07	4	0.17	8	0.10	10
11	25(1)	0.02	13	0.02	12	0.14	10	0.11	9
12	27(20)	0.02	12	0.01	13	0.07	13	0.10	12
13	29(13)	0.01	14	0.03	10	0.10	12	0.13	6
14	30(8)	0.02	10	0.03	11	0.11	11	0.10	11

Table 17.으로부터 [ SI×DI ]에 대한 상관관계 분석 결과를 Table 18.에 행렬로 나타내었다. 행렬에는 각 경우의 상관계수와 유의수준(p값)을 표시하였다. 그리고 [ SI×DI ]의 순위에 대한 스피어만 순위상관검정의 결과를 Table 19.에 나타내었다.

**Table 18.** Correlation Analysis of SI×DI Index from the 4 Cases

[ SI×DI ]	1 <sup>st</sup> st Q	2 <sup>nd</sup> Q	3 <sup>rd</sup> Q	B_C 2016
1 <sup>st</sup> Q	1			
2 <sup>nd</sup> Q	0.924 (p= .000)	1		
3 <sup>rd</sup> Q	0.933 (p= .000)	0.856 (p= .000)	1	
B_C 2016	0.684 (p= .007)	0.542 (p= .045)	0.607 (p= .021)	1

Table 19. Spearman's Rank Correlation(rs) of SI×DI Rank from 4 Cases

[ SI×DI Rank ]	1 <sup>st</sup> Q	2 <sup>nd</sup> Q	3 <sup>rd</sup> Q	B_C 2016
1 <sup>st</sup> Q	1			
2 <sup>nd</sup> Q	0.873 (p= .002)	1		
3 <sup>rd</sup> Q	0.837 (p= .003)	0.899 (p= .001)	1	
B_C 2016	0.442 (p= .111)	0.468 (p= .091)	0.393 (p= .156)	1

Table 18.과 Table 19.의 분석 결과에서 제1, 제2, 제3 설문지의 응답 결과 들은 상관계수나 순위상관계수가 모두 매우 유의할만한 수준( $p < 0.01$ )에서 강한 양(+ )의 상관관계 ( $0.83 < r$  (또는  $rs$ )  $< 0.94$ )를 보이고 있다. 3가지 설문 결과들은 서로간의 동질성이 매우 큰 관계임을 보이고 있다. 그러나 (B\_C 2016)와의 관계는 95% 신뢰수준에서 상관계수  $0.54 < r < 0.69$ , 그리고 통계적으로 유의하지 않으나 90% 수준의 신뢰수준에서 순위 상관계수  $0.39 < rs < 0.47$ 으로 나타났다. 앞의 3가지 결과와는 상관성은 있으나 개별 일치성은 약한 양의 관계를 보이고 있다.

### 4.2 발견적 분할에 의한 속성 분류

본 연구 대상의 4가지 설문 결과들은 서로간의 속성 비교에서 일치성을 전혀 찾을 수 없는 관계임에도 불구하고 차트 상에서의 분포 형태는 서로간의 일정한 상관관계를 가짐을 확인할 수 있다. 특히 제1, 2, 3차의 결과는 83% 이상의 높은 상관관계를 갖는 사실상 동질적인 관계이다. 동질적이란 의미는 이들의 14개 공통요소들이 차트 상에서의 상대적 위치가 서로 매우 유사함을 의미하므로 이들 공통요소들을 차트 상에서 적절히 분할한다면 분할된 속성 또한 서로간의 일치성을 가질 것으로 예측할 수 있다.

앞에서 여러 가지 경우의 Kano적합도를 살펴보았는데 그 중에서 적합도가 가장 높은 경우는 제3차 설문 결과를 그룹 비교한 경우로서 Table 15.에서  $KC-V = 1.14$ 인 결과를 찾을 수 있다. 이때의 속성 분포를 기준으로 하여 Timko차트 상의 타점된 품질요소들을 차트 서로간의 속성 일치도를 높이는 분포 형태로 분할을 시도할 수 있다. 이와 같은 분할 시도를 발견적 분할(Heuristic Splitting)이라 명명하고 결과를 Figure 12 ~ Figure 15에 나타내었다.

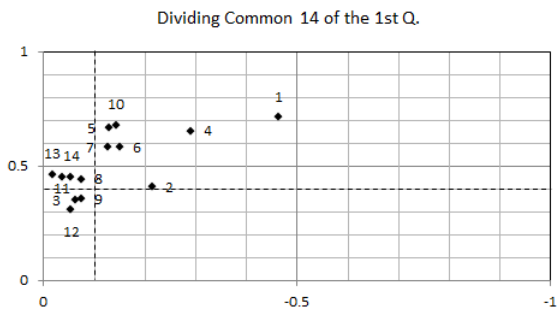


Figure 12. The 1<sup>st</sup> Q Splitted on (-0.1, 0.4)

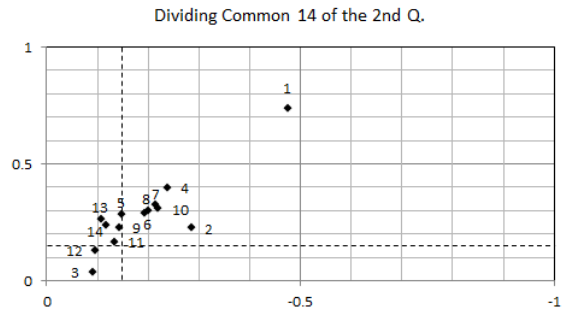


Figure 13. The 2<sup>nd</sup> Q Splitted on (-0.15, 0.15)

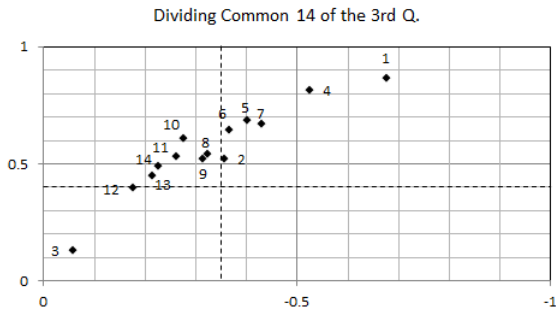


Figure 14. The 3<sup>rd</sup> Q splitted on (-0.35, 0.4)

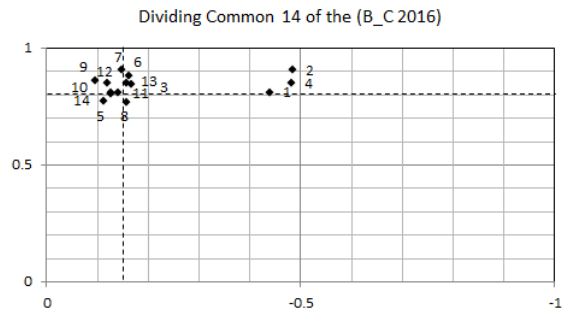


Figure 15. The B\_C 2016 splitted on (-0.15, 0.80)

그래프 상의 숫자들은 품질요소의 일련번호 1~14를 의미한다. 각 차트 상에서 분할 기준점을 중심으로 4분면으로 나누고 각 분면의 속성은 앞에서 Figure 1의 영역 그림과 같이 속성 O, A, I, M 순으로 배정한다. 이와 같이 분류한 속성을 분할 이전과 이후의 속성으로 정리하여 Table 20.에 나타내었다.

Table 20. Modified Attributes after the Heuristic Splitting of the Coordinate from the 4 Cases

Without Control Factor		1 <sup>st</sup> Q		2 <sup>nd</sup> Q		3 <sup>rd</sup> Q			B_C 2016	
No	Assign No	After	Before	After	Before	After	Before	(GC)	After	Before
1	10(5)	O	O	O	O	O	O	O	O	A
2	11(19)	O	I	O	I	O	I	O	O	A, O
3	15(18)	I	I	I	I	I	I	I	O	A
4	16(7)	O	A	O	I	O	O	O	O	O
5	18(2)	O	A	A, O	I	O	O	O	I	A
6	19(14)	O	A	O	I	O	O	O	O	A
7	20(16)	O	A	O	I	O	O	O	A, O	A
8	21(6)	A	I	O	I	A	I	O	M	A
9	22(10)	I	I	A	I	A	I	O	A	A
10	23(4)	O	A	O	I	A	I	A	A	A
11	25(1)	A	I	A	I	A	I	A	A	A
12	27(20)	I	I	I	I	A, I	I	I	A	A
13	29(13)	A	I	A	I	A	I	I	O	A
14	30(8)	A	I	A	I	A	I	I	A, I	A

Table 20.에서 3차 설문 결과에 본 분할의 기준이 되었던 그룹비교 결과 < A:2 O:8 I:4 >를 병기하였다. 4가지 경우의 14개 품질요소의 각 속성들의 일치성을 분석하여 Table 21.에 나타내었다.

Table 21. Degree of Agreement for Corresponding Matches After Heuristic Splitting

Without CF	2 <sup>nd</sup> Q		3 <sup>rd</sup> Q		B_C 2016	
	After	Before (% of I)	After	Before (% of I)	After	Before
1 <sup>st</sup> Q	82.1%	64.3% (89%)	82.1%	64.3% (89%)	42.9%	28.6%
2 <sup>nd</sup> Q			78.6%	71.4% (90%)	50.0%	0.0%
3 <sup>rd</sup> Q					60.7%	7.1%

Table 21.에서 1차, 2차, 3차는 서로 간에 80% 내외 수준의 일치성을 보이고 있다. 이전(Before)의 일치도를 보면 그 중 89% ~ 90%가 무관심 속성 I의 일치에 의한 결과로서 실제 유효 일치도는 10% 이내였다고 할 수 있다. B\_C 2016과는 50% 안팎의 일치성을 보이는데 그 이전에 비해 다양한 품질속성으로 상당 수준 개선된 결과라고 할 수 있다.

## 5. 결 론

수면 아래에 무관심으로 잠겨있던 품질요소의 속성들이 발견적 분할에 의해 수면위로 떠올라서 그들의 유효한 속성의 본 모습을 드러내게 되었다. 이 문장은 본 연구의 주요 성과를 다소 서사적으로 표현한 것이다.

동일한 품질요소에 대하여 4가지 종류의 카노식 설문 조사를 하였는데 모두 제각각인 서로 다른 품질속성으로 결과가 나타난 사실에 대하여 그 원인을 살펴보는 것이 본 논문의 목적이었다. 제4장의 비교 분석 결과, 본 연구에서 실시한 1차, 2차, 3차의 3가지 설문지의 경우는 매우 높은 서로간의 동질성으로 Timko차트 상에서 품질요소들이 서로간의 상대위치를 유지하면서 전체 품질요소들이 설문지의 경우에 따라 평행 이동하는 경향을 발견할 수 있었다. 이에 따라 적절한 기준점을 이동하면서 Timko차트를 분할하여 높은 일치도의 속성 분류 결과를 얻을 수 있었다. 서로 다른 설문지의 문항 형태에 따라 응답자는 보수적으로 매우 무관심일 수 있고 또는 다양한 상황에서 다른 속성으로 나타날 수 있다. 그러나 기존의 카노식 분류 방식은 고정된 분류 방식 또는 Timko차트 상에서 고정된 기준을 중심으로 분류를 시도함으로써 설문지에 따라 상대적으로 변화하는 형태를 반영하지 못하였던 것이다. 기존의 카노식 속성 분류 방식을 뉴턴의 고정 좌표에 의한 분류라고 한다면 본 연구의 발견적 분할 방식은 이동 좌표계의 상대적 분류라고 할 수 있다.

본 연구의 결과와 성과를 요약하면 다음과 같다. 첫째 동일한 품질요소에 대하여 Kano모형의 속성 일치도가 무관심 속성을 제외하면 10% 이내인 서로 매우 이질적인 설문지 4가지 경우를 발굴하였다. 둘째 이들 4가지 결과물에 대하여 그룹비교, Timko차트 분류 등의 개선된 Kano 방법론과 기능 유경험자 선별 분석 등을 시도하여 Kano적합도를 향상시켰으나 서로간의 속성 일치성에서는 앞에서와 같이 차도가 없음을 확인하였다. 셋째 4가지 설문지의 14개 공통요소에 대하여 상관관계 등의 통계적 분석을 통해 1가지를 제외한 나머지 설문지의 결과물은 서로 매우 높은 동질성이 내재함을 확인하였다. 넷째 내재된 동질성은 그래프 상에서 상대적 위치의 동질성으로 나타날 것이므로 Timko차트 상에서 품질요소들을 대상으로 적절한 위치의 기준점을 중심으로 영역 분할을 시도하여 품질속성을 분류한 결과, 3가지의 설문지 경우는 서로간의 80% 내외 수준의 유효한 속성 일치성이 있음을 확인하였다.

본 연구는 기존의 전통적 Kano모형 속성분류 방식과 개선된 방법론으로는 난해했던 속성 분류작업에 대하여 본 연구에서 시도한 발견적 분할(Heuristic Splitting) 방식을 도입할 경우 유효한 속성 분류가 가능함을 실증적으로 보

여주었다. 이 과정에서 설문지 결과물에 대한 적절성을 정량화할 수 있는 Kano분포지수, Timko분산, Kano적합도 등을 소개하였다. 본 연구결과는 학문적 공헌과 차별성 그리고 실용적 관점에서의 의미를 가질 수 있다고 본다.

Kano모형의 속성 판정은 유연성이 매우 클 수 있다. 이후 연구에서 스마트 카 기능의 유경험자를 대상으로 한 분석을 하거나, 제1, 2차 설문 응답자의 수를 보다 많이 확보한다면 더욱 일반화할 수 있는 결과를 얻을 수 있을 것이다. 또한 본 연구에서는 설문지에 품질요소에 대한 구매예상가격 항목을 넣어서 분석을 시도하려고 했다. 가격 요소를 고려한 고객의 품질 속성의 변화도 연구의 대상이 될 수 있을 것이다.

## REFERENCES

- Back, Insun. 2017. "Impact on Customer Satisfaction of Quality Characteristics of Automobile Smart Technology Using Kano Model." PhD. diss., Honam University, Gwangju, Korea
- Back, Insun, and Chang, Seogju. 2016. "The Effect on Consumer Satisfaction through the Quality Characteristics of Consumer Perception for Smart Car Technology." *Journal of Korean Society Quality Management* 44(3):661-675
- Consumer Reports. 2016. "Must-Have Car Features." Last updated: March 20. <http://www.consumerreports.org/cro/news/2015/03/must-have-car-features-and-those-you-can-skip/index.htm>
- Forbes. 2015. "The Most-Wanted New-Car Features." Last modified Nov. 13. <https://www.forbes.com/sites/jim-gorzelay/2015/11/13/the-most-wanted-new-car-features/#6a94102156d3>.
- Kano, N., Seraku, N., Takahashi, F., and Tsuji, S. 1984. "Attractive Quality and Must-Be Quality." *The Journal of the Japanese Society for Quality Control*, 14(2):39-48.
- Kano, N., Seraku, N., Takahashi, F., and Tsuji, S. 1996. "Attractive Quality and Must-be Quality, The Best on Quality : Targets, Improvements, Systems." *International Academy for Quality, IAQ Book Series 7*: 165-186
- Kim, Hakgyun, Song, Haegeun, and Park, Youngteak. 2016. "Customer perception of auto service quality using Kano-SERVQUAL integrated approach - Focusing on the auto service of 'H'company -." *Journal of the Korean Society for Quality Management* 44(4):965-981.
- Lee, Heeyoung, and Yoon, Jaewook. 2008. "A comparative Study between Kano Methodology and improved Kano methodology." *Korean Institute of Industrial Engineers & Journal of the Korean society for quality management, Spring Conference Science*, 1326-1332.
- Lim, Sunguk, and Park, Youngteak. 2010. "Potential Customer Satisfaction Improvement Index based on Kano Model." *Journal of the Korean Society for Quality Management* 38(2):248-260.
- National Standard Coordinator. 2017. "Smart Car." accessed December 13. [http://www.kscodi.or.kr/index.php?mid=sub02\\_6](http://www.kscodi.or.kr/index.php?mid=sub02_6).
- Qi, Lin and Chung, Kyusuk. 2016. "A Study on Airline Service Quality Assessment using Potential Customer Satisfaction Improvement Index Based on Kano Model - Centered around Chinese Passengers." *Journal of the Korean Society for Quality Management* 44(4):813-831.
- Yoon, Jaewook, and Lee, Heeyoung. 2009. "An Empirical Comparative Analysis Between Kano and Improved Kano Methods." *Journal of Korean Society Quality Management* 37(4):31-42.
- Walden, David. 1993. Kano's Methods for Understanding Customer-defined Quality, *Center for Quality of Management Journal* 2(4): 6, 13-14, 17-20 .