

KANO 모델을 활용한 V2H 커뮤니케이션 기술의 우선순위 분석

이상화* · 강수희** · 장정아***

Exploring the Key Priority of V2H Communication Technology Using the KANO Model

SangHwa Lee^{*}, SooHee Kang^{**}, Jeong Ah Jang^{***}

Key Words: 도로이용자 커뮤니케이션 기술(Road user communication technology), V2H(Vehicle-to-Human : 차량
대 도로이용자), KANO Model(KANO 모델)

ABSTRACT

In Korea, various studies on autonomous vehicles are being conducted with the aim of commercializing the fully autonomous driving (Lv.4) on major roads in 2027. Currently, the communication between non-autonomous vehicles and road users is made with gestures, eye contact, and verbal signals. In the case of autonomous vehicles in the future, autonomous vehicles should communicate instead of drivers. Recently, V2H communication technology (communication technology between autonomous vehicles and road users) is being developed. This study shows technology priorities using the KANO model in caution (warning) and traffic (concession) situations. As a result, a total of six attractive quality technologies were analyzed: technology to provide dark warning information in a display graphic; technology to provide dark warning information in a projection graphic; technology to provide light concession information in a display graphic; technology to provide dark concession information in a display graphic. In the future, it will investigate the preference of users in providing V2H information by road situation. It will be used as a V2H design priority.

1. 서론

자동차산업의 패러다임 변화와 함께 교통사고로 인한 인명손실과 사회적 문제를 해결하기 위해 세계적으로 ICT 기술을 기반으로 하는 자율주행기술의 개발 및 상용화 연구가 급격히 증가하고 있다. 2019년 발표된 “미래차 산업 발전전략(2030년 국가로드맵)”에서는 2030년 미래차 경쟁력 1등 국가로 도약을 위한 비전 제시와 함께 2027년

전국 주요 도로의 완전자율주행(Lv4) 세계 최초 상용화 를 목표로 하고 있다.

자율주행차와 도로이용자(보행자, 자전거이용자) 간 커뮤니케이션 연구(Vehicle-to-Human ; V2H)는 ‘12년부터 EU에서 추진한 CityMobil2(Merat) 사업을 시작으로, 스웨덴 등 유럽지역과 미국 등에서 연구를 추진 중에 있다. 우리나라는 2021년 자율주행기술개발혁신사업을 수행하고 있으며, 해당 사업 중 “V2E 인지판단 안전성 및 사고대응 평가기술 개발” 내 자율주행차와 도로이용자간 커뮤니케이션 연구를 수행하고 있다.

본 연구는 앞서 소개한 “V2E 인지판단 안전성 및 사고 대응 평가기술 개발”의 주요 기술 중 하나인 V2H 커뮤니

* 목원대학교 산학협력단, 연구교수

** 목원대학교 산학협력단, 책임연구원

*** 아주대학교 TOD기반도시교통연구센터, 연구교수
E-mail: soboru2@mokwon.ac.kr

케이션 기술 우선순위를 도출하기 위해 KANO 모델을 활용하고자 한다.

V2H 커뮤니케이션이란 자율주행차량 대 도로이용자의 소통을 의미하는 것으로 현재는 차량과 도로이용자의 소통을 비상등, 상황등, 경적 등으로 한다. 본 연구에서는 Lv4. 단계(운전자가 완전히 없는 상태)에서 자율주행차량과 도로이용자간 소통이 필요하며, 어떠한 방식(V2H 기술요소)으로 의사소통을 해야 하는지에 대한 V2H 커뮤니케이션 요구사항 조사에 대한 연구를 선행하였다.

국내외 개발되고 있는 V2H 커뮤니케이션 시스템 기술 범위를 시각적, 청각적, 물리적 방법 등 크게 3가지로 구분할 수 있다. 시각적 기술은 디스플레이형(문자형, 도형식, 바형, 눈형)과 프로젝션형(문자형, 도형식)으로 구분 가능하며, 청각적 기술은 사람 목소리 재현, 자동차 소음, 보행자 스마트폰 사운드 등 소리를 통하여 알리는 기술, 물리적 기술은 자동차울림, 차량의 움직임, 보행자 스마트폰 진동 등 움직임으로 알리는 기술들을 의미한다.

Lv4. 자율주행차가 주행 시 도로 이용자에게 특정 정보를 제공할 경우 해당 정보의 내용은 최소화되어야 하며, 도입될 기술은 도로이용자들이 정보 취득에 있어 이해가 쉽고 거부감이 없도록 설계되어야 한다.

선행연구에서는 연구수행기관을 대상으로 도로이용자 커뮤니케이션 필수 상황을 도출하기 위하여 설문조사 및 분석을 수행하였으며, 상황별 기술의 중요도 및 개발 가능성 조사를 수행하였다. 그 결과 V2H 커뮤니케이션 기술의 타당성을 확인하였으며 주의(경고), 통행(양보)의 정보를 제공해야 함을 도출하였다. 또한 조도에 따른 커뮤니케이션 기술 영향은 거의 없는 것으로 나타났으며, 주의(경고), 통행(양보)의 의사를 전달하기 위해 디스플레이 문자/도형이 개발 가능하다고 제시하였으며, 프로젝션형은 주의(경고) 상황에서 일부 필요하다는 결과가 도출되었다.

각 상황별 V2H 커뮤니케이션 기술 이외에 비상등, 상황등, 청각적 기술 등에 대해서도 도출되었기 때문에 본 연구에서는 선행연구에서 도출된 주의(경고), 통행(양보) 상황에서 기술의 우선순위를 KANO 모델을 통해 도출하고자 한다.

KANO 모델은 카노 노리아키(狩野紀昭)에 의해 1980년대에 연구된 제품 개발에 관련된 상품기획이론으로,⁽¹⁾ KANO 모델은 상품 기획에 있어 고객의 요구사항을 우선 순위와 하거나 특성 별로 분류하기 위하여 소비자의 주관적(만족, 불만족) 측면과 물리적(기능적 요소의 충분, 불충분) 충족의 상호관계를 통하여 구분하며, 이를 통하여 주요 개발 기술에 대한 도출이 가능하다.

2. 기존 연구

2.1. 자율주행차와 도로이용자 간 커뮤니케이션 시스템

운전자가 없는 Lv4. 이상의 자율주행차가 도로를 운행하게 될 경우 도로이용자에게 도로 상황에 대한 경고, 양보, 감사 등의 의미를 자율주행차가 수행해야 한다. 자율주행차의 외부표시정보는 최소화되어 도로이용자들이 정보를 취득함에 있어 거부감 없이 일반적으로 통용되는 사회문화적 관습을 반영하여 설계하여야 한다. 자율주행차와 도로이용자의 커뮤니케이션 방법론의 기술범위는 크게 시각적 방법론, 청각적 방법론, 물리적 방법론으로 구분할 수 있으며, 이들은 차량, 도로이용자 등에 위치하여 정보를 제공한다(Table 1 참조).

Table 1 Communication (information display) method between autonomous vehicles and road users (pedestrians)

Division	Vehicle	Vehicles/road users
Visual	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Text display (display) ◦ Human face or eye display (display) ◦ LED strip (indicator) ◦ Line projection on the road, vehicle speed projection (projection) 	-
Auditory	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Reproduction of human voice ◦ Non-verbal sound ◦ Car noise 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Pedestrian bracelet sound ◦ Pedestrian's smartphone message and sound
Physical	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Car sound ◦ Movement of the car 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Vibration of pedestrian bracelets and smartphones

시각적 방법 중 가장 활발하게 연구 중인 분야는 디지털 라이팅 기술 기반의 차량용 외부 디스플레이 장치와 전조등과 같은 자동차 첨단 등화장치를 활용한 것으로 Indicator, 디스플레이, 프로젝션 타입으로 구분된다. Indicator, 디스플레이 타입은 자율주행 외부표시장치로 이를 다시 세분화하면 문자형, 도형식, 바형, 눈형 등으로 구분된다.

2.2. KANO 모델 활용 사례

강영태 등(2018)⁽²⁾은 스마트 카의 다양한 기능 중 30개를 선별하고 이에 대한 고객의 요구사항을 실증적으로

분석 하였으며, 분석의 주요 도구로 KANO 모형을 활용하였다. 그 결과 스마트 카의 품질요소와 같이 신기술을 활용한 품질요소들은 KANO식 분석을 하는데 있어서 일반적인 상품이나 서비스와는 다른 분석 방식, 즉 일정 통제 변수를 활용해야 다양한 품질속성의 결과를 얻을 수 있음을 계량적으로 밝혔다. 특히 경험하지 못한 기술이나 새로운 기능에 대한 소비자나 고객의 인식을 조사 분석함에 있어 연구자는 응답한 모든 자를 동일한 대상으로 보고 분석할 경우에는 의도하지 못했거나 왜곡된 결과를 얻을 수 있다고 제시하였다.

김재형 등(2021)⁽³⁾은 군 재난 드론의 개발 및 도입 시 활용될 수 있는 군 재난 드론의 속성 분석과 이들 속성에 대한 군 드론 운용자의 만족도를 분석하였다. 이를 위해 군 드론 운용자를 대상으로 KANO 설문을 수행하였으며, 그 결과 자율비행기술, 화학감지센서 기술, 원격음성송수신 기술이 매력적 품질 특성으로 나타났고, 군 재난 드론의 통신 및 정비 관련한 속성의 개선이 시급함을 확인할 수 있었다.

김진국 등(2022)⁽⁴⁾은 워터파크 서비스품질 평가 연구를 위하여 KANO 모델을 활용하였으며 서비스 품질 영역 중 매력적 품질요소, 일원적 품질요소, 당연적 품질요소, 저관여 품질요소를 구분하여 분석하였다. 향후 워터파크의 서비스 개선방안과 전략적 마케팅 수립방향을 제시하였다. 이때 온라인 조사를 통하여 워터파크 이용 경험이 있는 고객 276명의 설문지를 활용하였다.

방재모 등(2022)⁽⁵⁾은 외식 배달 플랫폼을 이용하는 판매자의 품질 속성을 분류하였으며 고객만족계수와 잠재적 고객만족 개선지수를 도출하였다. 이를 위하여 162명의 설문을 활용하였으며 판매자를 위한 플랫폼 품질의 전략적 시사점을 제공하였다.

신훈철(2016)⁽⁶⁾ 등은 지난 30년간 고객만족 측정방법으로 다양한 분야에 활용된 카노모델(KANO Model)을 적용하여 스마트 오디오의 컨셉 기능에 따른 품질의 정도가 사용자의 만족도에 어떠한 영향을 미치는지는 분석하였다. 그 결과 현재 시장에 출시되지 않은 새로운 기능들이 주를 이루고 있어 대부분 매력적 속성으로 분류되었다.

윤신혜(2021)⁽⁷⁾는 KANO모형을 이용하여 청소년 스포츠클럽의 서비스 품질을 분류하였으며, 편의추출법을 이용한 설문을 실시하여 257개의 유효표본으로 분석하였다. 만족계수 및 개선지수 도출을 통하여 이용고객의 요구사항과 불만사항에 대한 분석으로 마케팅전략을 제시하였다.

윤인환 등(2016)⁽⁸⁾은 골프장 서비스 품질을 이원적 품

질요소로 분류한 후, 만족계수 및 불만족계수를 산출하여 주요 서비스품질 요인을 도출하였다. 380부의 설문을 대상으로 실증분석을 수행하였으며, 서비스 운영적 측면에서 골프장 서비스품질 향상과 투자관리의 우선순위 수립을 위한 시사점을 제공하였다.

이상근 등(2011)⁽⁹⁾은 스마트폰의 특징 및 요인들이 사용자의 만족-불만족에 미치는 영향에 대해 연구하였다. 이를 위해 KANO 모델을 이용하여 스마트폰이 가지고 있는 요소들을 분류하는 프레임으로 적용하였으며, 그 결과 매력적 요소, 필수적 요소, 일원적 요소로 비교적 명확하게 구분이 가능하였다. 또한 이것을 OS별로 나누어서 살펴본 결과 스마트폰의 제품이나 서비스와 관련된 전략을 수립할 때에는 스마트폰 OS에 따라서 전략이 달라질 수밖에 없다는 결론을 도출하였다.

임성욱 등(2010)⁽¹⁰⁾은 고객 요구사항에서 보다 집중한 관심이 필요한 우선순위를 파악하는데 도움을 주고자 고객 인식의 차원을 분류한 KANO의 이원적 인식방법과 Timko가 주장한 고객만족계수 모형을 바탕으로 한 고객의 잠재적 고객만족 개선 지수를 제시하였다.

KANO 모델 활용 사례를 보면 전략적 시사점을 도출하기 위하여 다양한 분야에서 적용하였으며, 험하지 못한 기술이나 새로운 기능에 대한 소비자나 고객의 인식을 조사 분석하기 위해서는 명확한 분류 등을 통해 왜곡된 결과를 최소화해야 한다고 제시하였다.

본 연구에서는 V2H 커뮤니케이션 기술의 개발 우선순위를 도출하기 위하여 KANO 모델을 사용하였으며, 이는 분석 결과 중 매력적 속성으로 확인 가능하다.

2.3. 상황별 기술의 중요도 및 개발 가능성 조사(선행 연구)

본 논문의 선행연구로 “디자인씽킹 기반 V2H 커뮤니케이션 요구사항 조사 연구”를 수행하였으며, 해당 논문은 도로 이용자의 커뮤니케이션 필수상황과 상황별 개발되어야 하는 기술의 중요성 및 가능성 등을 조사하여 제시하였으며 디자인씽킹(Design Thinking) 기법과 IPA (Importance-Performance Analysis) 분석을 활용하여 분석하였다.⁽¹¹⁾

연구수행기관을 대상으로 도로이용자 커뮤니케이션 필수 상황, 상황별 개발 기술의 중요성 및 개발 가능성 등을 조사하여 제시하였다. 주의(경고), 통행(양보)의 정보를 제공해야 함을 도출하였다. 또한 조도에 따른 커뮤니케이션 기술 영향은 거의 없는 것으로 나타났으며, 주의(경고),



Fig. 1 Results of analysis of level of importance – realizability of technology for each situation

통행(양보)의 의사를 전달하기 위해 디스플레이 문자/도형이 개발 가능하다고 제시하였으며, 프로젝션형은 주의(경고) 상황에서 일부 필요하다는 결과가 도출되었다.

그러나 IPA 분석 결과에는 현재 기술(비상등, 상향등 등)만으로도 충분하다는 응답이 존재하기 때문에 해당 기술이 필수적으로 개발되어야 하는지에 대한 분석이 추가적으로 선행되어야 할 것으로 판단된다.

이에, 본 연구에서는 전문가를 대상으로 필수 개발되어야 하는 기술이 무엇인지 KANO 모델을 통해 분석하고자 한다.

3. V2H 기술 개발 우선순위 도출을 위한 Kano 모델 활용

3.1. 설문조사 대상 및 기간

V2H 커뮤니케이션 필수 개발 기술 조사를 위해 자율주행차를 연구하는 기관을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 본 설문은 해당 기술의 이해도가 높은 전문가로써 그

수가 많지 않더라도 유효한 설문 결과를 얻을 수 있다고 판단하였다.

- 설문기간: 2022.03.28.~2022.04.01.
- 전문가: 22명
- 평균 자율주행차 관련 경력: 2.67년

3.2. 설문 문항

KANO 모델을 V2H 커뮤니케이션 기술 개발 우선순위 도출을 위하여 1차년도 설문조사 결과를 기반으로 20개의 항목으로 설문문항을 제시하였다(Fig. 2 참조).

- (1) 밝을 때 주의(경고) 정보를 비상등으로 제공
- (2) 밝을 때 주의(경고) 정보를 상향등으로 제공
- (3) 밝을 때 주의(경고) 정보를 디스플레이 문자형으로 제공
- (4) 밝을 때 주의(경고) 정보를 디스플레이 도형식으로 제공
- (5) 밝을 때 주의(경고) 정보를 디스플레이 바형으로 제공

이 된다.

2. 일원적 품질요소(One-Dimensional Quality Element)는 품질에 대해 충족이 되면 만족하지만, 충족이 되지 않으면 불만을 일으키는 품질요소이다.

3. 당연적 품질요소(Must-Bequality Element)는 당연히 제공될 것으로 생각하는 기본적인 품질요소로서 충족이 되더라도 당연하게 생각하며, 반면 충족되지 않으면 강한 불만을 일으키는 품질요소이다.

4. 무관심 품질요소(Indifferent Quality Element)는 충족이 되거나 충족이 되지 않더라도 불만을 일으키지 않는 요소이다.

5. 역 품질요소(Reverse Quality Element)는 원치 않는 품질요소가 충족되면 오히려 불만을 일으키거나 만족이 저하되는 품질요소이다.

Fig. 4는 분류의 도식적 절차이며 긍정적이고 부정적으로 공식화된 질문(5×5)에 대한 응답의 가능한 25개 조합을 모두 포함하는 평가시트이다.⁽¹⁵⁾

만족계수와 불만족계수를 제시하여 제품이나 서비스의 만족 및 불만족 정도가 어느 정도인지 파악할 수 있는 계수를 제시하며 주요 산출식은 다음과 같다.⁽¹⁵⁾

$$SI_j = \frac{(A+O)}{(A+O+M+I)} \quad (0 \leq SI_j \leq 1) \quad (1)$$

$$DI_j = -\frac{(M+O)}{(A+O+M+I)} \quad (-1 \leq DI_j \leq 0) \quad (2)$$

여기서, SI : 만족계수

DI : 불만족계수

A : 매력적품질요소

P : 일원적품질요소

M : 당연적품질요소

I : 무관심품질요소

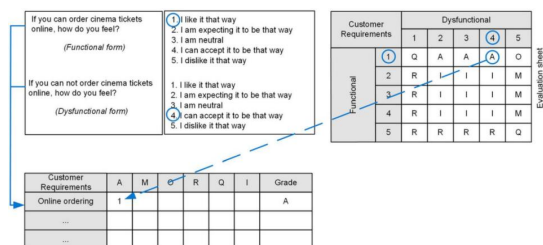


Fig. 4 Classification of requirements using the KANO Model approach

R : 역품질요소

j : 품질특성요소(1,...,m)

만족계수가 1에 가까울수록 만족도에 대한 영향이 강하며, 불만족계수가 -1에 가까울수록 불만족에 대한 영향이 크다고 판단할 수 있다.

또한 만족계수와 불만족계수의 평균인 ASC는 품질의 중요도 값으로 사용되며, 1에 가까울수록 고객의 만족에 미치는 영향도가 크다.

$$ASC_j = \frac{|SI_j| + |DI_j|}{2} \quad (0 \leq ASC_j \leq 1) \quad (3)$$

3.4. KANO 모델 분석 결과

앞서 수행한 설문문항에 대하여 품질요소의 특성에 따라 빈도수를 활용하여 도식적 절차대로 품질 특성을 대한 빈도수를 이용하여 분류하였다. 이후 만족계수(SI)와 불만족계수(DI), 가중치(ASC)를 산정하였다.

그 결과 V2H 커뮤니케이션 시스템 개발에 대한 20개의 설문문항은 KANO 분석결과 매력적 품질요소, 당연적 품질요소, 무관심 품질요소로 분류되었다(Table 2 참조).

대부분의 질문이 무관심 품질요소(Indifferent Quality Element)로 도출되었으나, 다음의 6개 기술에 대해서는 매력적 품질로 분석되었다(Fig. 5 참조).

- (1) 어두울 때 주의(경고) 정보를 디스플레이 도형식으로 제공하는 기술(10번)
- (2) 어두울 때 주의(경고) 정보를 프로젝션 도형식으로 제공하는 기술(12번)
- (3) 밝을 때 양보표시 정보를 디스플레이 문자형으로 제공하는 기술(14번)

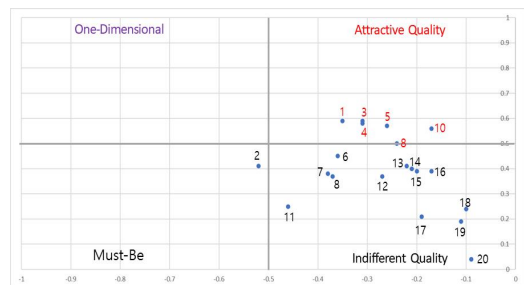


Fig. 5 Quality attribute judgment result

KANO 모델을 활용한 V2H 커뮤니케이션 기술의 우선순위 분석

Table 2 Quality attribute judgment result

No	Questionnaire	Attrac- tive Quality	One- Dimen- siona l	Must- Be	Reverse Quality	Indiff- erent Quality	Dimension check	Timko's coefficient		ASC	ASC ranking
								Coeffi- cient of satisfac- tion	Coeffi- cient of dissatis- faction		
1	Provide caution (warning) information as emergency lights when bright	2	14	15	32	0	Indifferent	0.25	-0.46	0.355	11
2	Provide attention (warning) information to high beam when bright	0	2	3	48	35	Indifferent	0.04	-0.09	0.065	20
3	Provides attention (warning) information in the form of display text when it is bright	9	8	9	20	0	Indifferent	0.37	-0.37	0.37	8
4	Provides caution (warning) information in the form of a display when it is bright	8	10	3	28	0	Indifferent	0.37	-0.27	0.32	12
5	Provides caution (warning) information in the form of a display bar when it is bright	7	4	6	36	5	Indifferent	0.21	-0.19	0.2	17
6	Provides attention (warning) information in bright light (voice information)	11	6	3	24	0	Indifferent	0.39	-0.20	0.295	15
7	Provide caution (warning) information as emergency lights when it is dark	3	20	9	24	0	Must-Be	0.41	-0.52	0.465	2
8	Provide caution (warning) information in high beam when it is dark	4	6	0	44	15	Indifferent	0.19	-0.11	0.15	19
9	Provides attention (warning) information in the form of display text when it is dark	9	10	0	28	0	Indifferent	0.40	-0.21	0.305	14
10	Provides caution (warning) information in the form of a display graphic when it is dark	11	12	0	16	0	Attractive	0.59	-0.31	0.45	3
11	Provides attention (warning) information in the form of projection text when it is dark	10	8	0	28	0	Indifferent	0.39	-0.17	0.28	16
12	When it is dark, caution (warning) information is provided in the form of a projection graphic	14	6	0	16	0	Attractive	0.56	-0.17	0.365	10
13	Providing yield indication information as emergency lights when it is bright	7	12	3	20	10	Indifferent	0.45	-0.36	0.405	6
14	Provide yield indication information in display text form when bright	13	8	3	12	0	Attractive	0.58	-0.31	0.445	4
15	Provides yield indication information in the form of a display when it is bright	12	10	3	12	0	Attractive	0.59	-0.35	0.47	1
16	Provides yield indication information in the form of a display bar when it is bright	10	2	3	36	0	Indifferent	0.24	-0.10	0.17	18
17	Providing yield indication information as hazard lights when it is dark	6	12	6	24	5	Indifferent	0.38	-0.38	0.38	7
18	Provide yield indication information in display text form when it is dark	14	6	3	12	0	Attractive	0.57	-0.26	0.415	5
19	Provides yield indication information in the form of a display graphic when it is dark	13	6	3	16	0	Attractive	0.50	-0.24	0.37	8
20	Provides yield indication information in the form of projection text when bright	13	2	6	16	5	Indifferent	0.41	-0.22	0.315	13

- (4) 밝을 때 양보표시 정보를 디스플레이 도형식으로 제공하는 기술(15번)
- (5) 어두울 때 양보표시 정보를 디스플레이 문자형으로 제공하는 기술(18번)
- (6) 어두울 때 양보표시 정보를 디스플레이 도형식으로 제공하는 기술(19번)

4. 결론 및 향후 과제

KANO 모델을 활용한 결과 V2H 커뮤니케이션 기술 중 우선적으로 개발되어야 하는 기술은 총 6가지(10번, 12번, 14번, 15번, 18번, 19번)으로 도출되었다.

도출된 결과 중 양보표시 정보를 디스플레이 문자형으로 제공하는 기술의 경우 국제 기준과 상이한 결과로 도출(문자를 이용한 정보제공은 지양하는 것으로 권고) 이에 대한 방향 설정이 필요할 것으로 보인다. 프로젝션 도형식의 경우 어두울 때 개발이 되어야 하며, 디스플레이 도형식의 경우 시간에 상관없이 개발이 필요하다고 도출되었다.

분석된 결과를 종합해보면 V2H 커뮤니케이션 기술 개발의 경우 프로젝션 도형식과 디스플레이 도형식으로 개발하는 것이 소비자 니즈에 부합하는 것으로 판단된다. 본 연구에서 제시한 자율주행차가 보행자에게 주의(경고), 양보 정보를 제공하는 상황의 경우 해당 정보로 인해 사고가 발생할 경우 과실여부에 대한 판단에 문제가 발생하기 때문에 보행자에게 정지하라는 정보를 제공할 수는 없을 것으로 보인다. 대신 ‘차량이 곧 정지할 것이다.’ 혹은 ‘차량이 통과할 것이다.’ 등의 차량의 행동에 대한 메시지를 제공해주어야 할 것으로 보인다.

향후 자율주행차량이 도로이용자에게 관련 사항에 대한 정보를 제공할 경우, 정보제공 내용 및 형태, 정보제공량 등에 대한 연구가 필요할 것으로 예상된다. 또한, 도형식에 사용되는 심볼에 대한 이용자 선호도 조사와 개발과 더불어 심볼에 대하여 의미가 무엇인지, 어떻게 행동해야 하는지에 대한 사용자 교육과 관련 적극적인 홍보가 필요하다.

본 연구 결과가 자율주행차와 도로이용자의 원활한 커뮤니케이션을 위해 활용될 수 있을 것이라 기대한다.

후 기

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 22AMDP-C162419-02).

참고문헌

- (1) Kano, Noriaki, 1984, "Attractive quality and must-be quality", The Journal of the Japanese Society for Quality Control, April, pp. 39~48.
- (2) 강영태, 정규석, 2018, KANO 모형을 기반으로 한 스마트 카 기능의 고객 만족도 분석 : 신기술 사용경험 유무의 조절효과 중심으로, 벤처창업연구, 2018, Vol. 13, No. 4, 통권 58호, pp. 155~168.
- (3) 김재형, 조영상, 2021, 카노모델을 활용한 군 재난 드론의 속성 분석과 기술개발 전략, 한국산학기술학회논문지, Vol. 22, No. 12, pp. 737~746.
- (4) 김진국, 최경호, 양성철, 2022, 수정 Kano 모델을 활용한 워터파크 서비스품질 평가 연구, 한국융합과학회지, Vol. 11, No. 1, pp. 33~48.
- (5) 방제모, 황조혜, 2022, Kano모델에 기반한 판매자 관점의 외식배달 플랫폼 품질속성 분류, 관광학연구, Vol. 46, No. 2, pp. 189~212.
- (6) 신희철, 김종학, 박영택, 2016, 카노모델(Kano Model)을 이용한 스마트 오디오 컨셉 기능의 고객만족에 관한 연구, 품질경영학회지, Vol. 44, No. 4, pp. 951~964.
- (7) 윤신혜, 2021, 유소년 스포츠클럽 서비스품질요소 분석 : Kano모델을 적용한 고객만족계수와 PCSI지수를 중심으로, 한국엔터테인먼트산업학회논문지, Vol. 15, No. 6, pp. 71~80.
- (8) 윤인환, 이정호, 정철호, 2016, Kano 모델을 활용한 골프장 서비스품질 특성과 만족도 분석, 예술인문사회 융합 멀티미디어 논문지, Vol. 6, No. 1, 통권 15호, pp. 355~364.
- (9) 이상근, 이신석, 강주영, 2011, KANO 모델을 활용한 스마트폰의 만족 및 불만족 요인 분석, 정보시스템 연구, Vol. 20, No. 3, pp. 257~277.
- (10) 임성욱, 박영택, 2010, KANO 모델을 기반으로 한 잠재적 고객만족 개선지수, 품질경영학회지, Vol. 38, No. 2, pp. 248~260.
- (11) 강수희, 이상화, 장정아, 권수민, 하연화, 2022, 대한교통학회지, Vol. 40, No. 1, 통권 184호 pp. 58~68.
- (12) Huiskonen, J. and Pirttil, T., 1998, Sharpening logistics customer service strategy planning by applying Kano's quality element classification. International Journal of Production Economics, 58~68.

- Vol. 56, No. 1, pp. 253~260.
- (13) Kametani, T., Nishina, K. and Suzuki, K. 2010, Attractive quality and must-be quality from the viewpoint of environmental lifestyle in Japan. In *Frontiers in Statistical Quality Control 9*, Physica-Verlag HD, pp. 315~327.
- (14) Tan, K.C. and Pawitra, T.A., 2001, "Integrating SERVQUAL and Kano's Model into QFD for Service Excellence Development", *Managing Service Quality*, Vol. 11, No. 6, pp. 418~430.
- (15) Peter Madzík, Pavol Budaj, Dalibor Mikuláš, Dominik Zimon, 2019, Application of the Kano Model for a Better Understanding of Customer Requirements in Higher Education—A Pilot Study, *MDPI, Adm. Sci.* 2019, 9, 11; doi:10.3390/admsci9010011, pp. 1~18.