

자동차 전면부와 음성 어시스턴트의 스타일 관계 분석

Investigating the Relationship Between Vehicle Front Images and Voice Assistants

박민정¹ · 민소영² · 김태수³ · 석현정^{4†}

Min-Jung Park¹ · So-Yeong Min² · Tae-Su Kim³ · Hyeon-Jeong Suk^{4†}

Abstract

In the context of the increasing applications of voice assistants in vehicles, we focused on the association between the visual appeal of the cars and the acoustic characteristics of the voice assistants. This study aimed to investigate the relationship between the visual appeal of the vehicle and the voice assistant based on their emotional characteristics. A total of 15 adjectives were used to assess the emotional characteristics of 12 types of cars and six types of voices. An online interview was carried out, instructing participants to match three adjectives with the presented car images or voices. This was followed with a brief interview to allow the participants to reflect on the adjective matches. Based on the assessments, we performed principal component analysis (PCA) to determine factors. We aimed to deploy the cars and voices and analyze the patterns of clustering. The PCA analysis revealed two factors profiled as “Light-Heavy” and “Comfortable-Radical.” Both car and voice stimuli were deployed in a two-dimensional space showing the internal relationship within and between the two substances. Based on the coordination data, a hierarchical cluster grouped the 18 stimuli into four groups labeled as challenge, elegance, majesty, and vigor. This study identified two latent factors describing the emotional characteristics of both car images and voice types clustered into four groups based on their emotional characteristics. The coherent matches between car style and voice type are expected to address the design concept more successfully.

Key words: Affective User Experience, Style Relationship, Vehicle Image, Voice Assistance

요약

음성 어시스턴트가 차량에 탑재되기 시작하면서, 차량의 조형적 특징과 음성 어시스턴트간의 연관성이 중요해지고 있다. 본 연구는 자동차에 적용된 음성 어시스턴트와 외관의 조화스러움에 대하여 공통된 감성적 특징을 기반으로 살펴보고자 하였다. 12가지 차량 이미지와 6가지의 음성 어시스턴트에 대해 15종의 형용사를 바탕으로 감성 평가를 실시하였다. 실험은 온라인 개별 인터뷰로 진행되었으며, 총 24명의 대학생이 참여하였다. 참여자들은 각 자극물을 대표하는 감성 형용사 3종을 1, 2, 3위로 평가하고, 선정 이유에 대한 간단한 인터뷰를 진행하였다. 설문 결과에 대해 주성분분석을 수행하여 2개의 주요 요인을 추출한 뒤, 각 요인을 축으로 하여 자극물을 분포시켰다. 분포도를 바탕으로 감성적 특징을 도출하고자 계층적 군집 분석을 수행하였다. 주성분 분석 결과 자동차 이미지와 음성 어시스턴트를 설명하는 감성적 차원으로 “편안한-급진적인”과 “가벼운-무거운”이 추출되었다. 두 차원을 바탕으로 자극물들을 분포시킨 결과, 자동차와 음성 어시스턴트가 동일한 축을 바탕으로 다양하게 분포해 두 요인이 자극물간 감

¹ 박민정: 한국과학기술원 산업디자인학과 석사과정

² 민소영: 한국과학기술원 산업디자인학과 학사과정

³ 김태수: 한국과학기술원 산업디자인학과 박사과정

^{4†} (교신저자) 석현정: 한국과학기술원 산업디자인학과 교수 / E-mail: color@kaist.ac.kr / TEL: 042-350-4563

성적 특징을 도출하기에 적합하다고 판단되었다. 자극물들의 분포도를 바탕으로 계층적 군집분석을 수행하여 17개의 자극물을 4가지 군집으로 추렸다. 각 군집은 도전적인, 우아한, 위엄있는, 활기찬 그룹으로 도출되었다. 본 연구에서는 차량의 조형적 특징과 음성 어시스턴트의 감성적 이미지를 동시에 설명할 수 있는 두 축을 도출하였다. 도출된 축을 바탕으로 그려진 분포도에 군집 분석을 수행해 감성적 특징을 분류하였으며, 총 4개의 감성적 특징이 도출되었다. 본 연구는 자동차의 조형적 특징에 맞춘 음성 어시스턴트 제안을 위한 디자인 품평 가이드로 활용되어, 추후 출시되는 차량에서 사용자들의 자동차 음성 어시스턴트 감성 경험이 증진될 것으로 기대한다.

주제어: 사용자 감성 경험, 스타일 연상 관계, 음성 어시스턴트, 차량 이미지

1. 서론

음성 어시스턴트는 자연어 처리 기술을 바탕으로 사용자가 제품과 의사소통하며 기능을 사용할 수 있도록 도와주는 음성 기반 인터페이스이다. 음성 어시스턴트는 제품이 많은 기능들을 가지고 있을 때, 사용자가 단순한 명령을 통해 원하는 기능을 사용할 수 있도록 도와 제품 사용의 복잡도를 줄여준다(Nafari & Weaver, 2013). 음성 인식 기술 발달과 자연어 처리 기술 발달은 음성 어시스턴트의 상용화로 이어지고 있으며(Lopatovska et al., 2019; Chae et al., 2007), AI 스피커를 바탕으로 집안의 냉장고, 오븐과 같은 가전 제품을 조절하는 스마트홈과 같이 복잡한 시스템에 적용되어 사용자들의 사용성을 증진시켜주고 있다(Erić et al., 2017).

최근 자동차의 자율 주행 기술의 발달로 인해 차량 실내 활동과 기능이 다양화되면서 운전자의 시스템 조작을 도와주는 방법으로 음성 어시스턴트가 제안되고 있다(Forster et al., 2017, Lugano, 2017). 차량의 음성 어시스턴트는 운전자들의 인지 작업량을 낮춰주고 (Peissner et al., 2011), 주행 안전성을 높여줄 수 있다는 장점이 있다(Sodnik et al., 2008). Mercedes Benz는 Mercedes Me 서비스를 통해 운전자의 평소 대화 방식을 학습해 음성 입력을 예측하는 음성 어시스턴트를 제공하여 운전자의 음성 명령을 신속하게 처리해줘 직관적으로 차량 기능을 사용할 수 있도록 돕고 있다 (Benz, 2019). BMW는 BMW Intelligent Personal Assistant를 출시하여 음성 어시스턴트에게 요구한 자연어 명령을 운전자 개개인의 자동차 사용 패턴을 바탕으로 응답해주어 높은 사용자 만족도를 달성하였다 (BMW, 2019). 이제 음성 어시스턴트는 자동차의 필수

기능으로 자리잡게 되었다.

운전자들이 차량 음성 어시스턴트를 사용할 때 사람과의 대화와 유사한 형태로 사용하다 보니 음성 어시스턴트 이용이 운전자의 감정 변화, 신뢰도와 같은 감성 경험에 영향을 주는 것이 확인되었다(Yoo et al., 2022). 따라서, 차량 음성 어시스턴트 이용 경험 증진을 위해 운전자의 감성적 만족도 증진에 대한 탐색도 필요한 실정이다. Waytz et al.(2014)는 자동차 음성 어시스턴트의 성별, 이름은 물론 음색과 어투를 조절하여 사람과 유사하게 만들면 운전자의 감성적 만족도 증가와 함께 자동차에 대한 신뢰도가 증가하는 것을 확인하였다. 또한, Braun et al.(2019)은 차량 어시스턴트의 말투와 음성을 통해 성격을 변화시켰을 때, 운전자의 성격과 일치한 음성 어시스턴트를 이용할 때 운전자들의 호감도와 신뢰도가 올라가는 것을 확인하였다. 자동차의 음성 어시스턴트 감성 경험에 대한 근래 연구들은 운전자의 행동, 성격과 같이 사용자의 특성에 집중하여 소구 감성을 정의하고 이에 맞는 음성 어시스턴트를 제공하고 있다.

음성 어시스턴트의 감성 경험을 충족시키기 위해 음성이 나오는 기기의 특성 또한 중요하게 고려되어야 한다(Moore, 2017). 그러나, 현재 차량의 특성과 음성 어시스턴트 간 관계에 대해 탐색한 연구는 부족한 실정이다. 근래 연구들은 음성 어시스턴트가 탑재된 제품의 특성 중에서도 특히 제품의 외형적 요소가 사용자들이 기대하는 입출력 스타일에 크게 영향을 주는 것이 확인되어왔다(Lee et al., 2019; Cambre & Kulkarni, 2019). 자동차의 경우 외형적 특징을 구분하는데 전면부 디자인이 큰 영향을 준다(Liem et al., 2009; Kim & Han, 2014). 자동차의 전면부 디자인은 브랜드의 이미지와 밀접하게 연관되어있어 사용자들이 차량의 특성

을 파악하는데 큰 영향을 주기 때문이다(Ranscombe et al., 2012). 또한, 차량의 전면부 헤드램프와 그릴의 조합은 사람의 표정과 유사한 형태를 띠고 있다는 특징이 있어(Hoback, 2018), 음성 어시스턴트의 특성과 연결짓기 위한 자동차의 특성으로 사용되기 적합할 것으로 판단된다.

따라서, 본 연구에서는 자동차의 외형 중 전면부 이미지와 음성 어시스턴트의 특성간의 연상관계를 도출하고자 한다. 구체적으로는, 자동차 전면부 이미지와 음성 어시스턴트에 대한 사용자 감성평가를 진행하여 자동차 음성 어시스턴트의 특성을 설명하는 감성 형용사를 추출하고자 한다. 이후, 도출된 형용사를 바탕으로 자동차 음성 어시스턴트의 특성을 군집화하여 자동차의 전면부 이미지와 음성 어시스턴트의 특성을 연결짓는 디자인 방향성을 제안할 것이다. 위 연구 결과는 자동차 전면부와 음성 어시스턴트 간 조화로운 디자인이 가능하도록 가이드라인을 제공할 것이며, 이를 통해 사용자들은 보다 만족스러운 자동차 어시스턴트 감성 경험을 전달받을 수 있게 될 것으로 기대된다.

2. 감성 평가 자극물 설계

본 장에서는 자동차의 전면부 이미지와 음성 어시스턴트의 특성 규명을 위한 자극물 설계 방식에 대해 소개한다. 첫 번째로 차량 전면부 이미지를 선정한 방식을 소개하고, 다음으로는 음성 어시스턴트를 선정한 방식을 소개한다. 마지막으로, 두 자극물을 평가하기

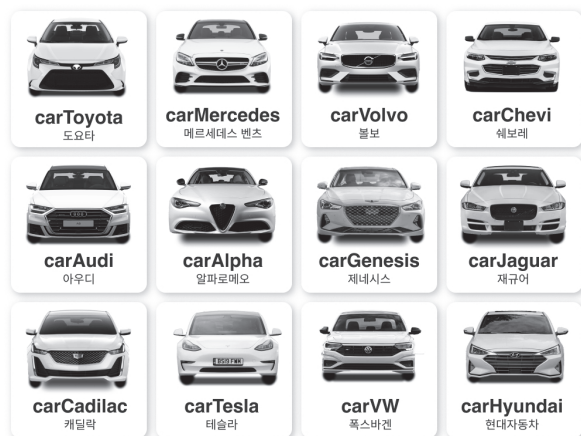


Fig. 1. Car front images used in the experiment

위한 형용사를 선정한 과정을 소개한다.

2.1. 자극물 설계

2.1.1. 자동차 이미지

자동차의 전면부 이미지를 설명하는 대표 요소로는 전면부 헤드램프와 그릴의 모양 및 그들의 비율로 대표된다(Kim & Han, 2014). 본 실험에서는 대중적으로 인기 있는 차량 브랜드 중 전면부 디자인의 차별점이 뚜렷한 12개의 브랜드—도요타(carToyota), 메르세데스 벤츠(carMercedes), 볼보(carVolvo), 쉐보레(carChevi), 아우디(carAudi), 알파로메오(carAlpha), 제네시스(carGenesis), 재규어(carJaguar), 캐딜락(carCadillac), 테슬라(carTesla), 폭스바겐(carVW), 현대자동차(carHyundai)—의 대표 모델인 중형 세단 모델들을 선정하였다. 감성 평가 시 외형적 특징에 의한 요인에 집중하기 위하여 외부 요인인 차량의 외관 색상은 모두 백색으로, 차량이 위치한 배경 색상도 백색으로 설정하였다(Fig. 1).

2.1.2. 음성 어시스턴트

사용자들이 음성 어시스턴트의 발화를 들을 때 음성의 음색, 악센트, 높낮이와 같은 부언어적 정보가 어시스턴트에 대한 인상 평가에 주된 영향을 준다(Choi, 2008). 본 연구에서는 음성의 부언어적 정보 중 음색(tone)과 높이(pitch)를 조절하여 총 6종류의 음성 어시스턴트를 구상한 뒤 각 특성에 해당하는 성우를 구인하여 녹음을 진행하였다(Table 1). 음성 어시스턴트 자극물 구성에는 음색을 달리 하기 위해 20대 음성 4종(남성 2종, 여성 2종)과 50대 음성 2종(남성 1종, 여성 1종)을 녹음하였다. 20대 음성의 경우 높이(pitch)를 높고 낮은 두 단계로 조절하여 각 성별마다 높은 피치와 낮은 피치의 음성 어시스턴트를 구성하였다. 50대 음

Table 1. Description of voice assistants used in the experiment

Label	Age	Sex (Tone)	Pitch
GirlAct	20s	Female	High
GirlCalm	20s	Female	Low
BoyAct	20s	Male	High
BoyCalm	20s	Male	Low
Women	50s	Female	Low
Man	50s	Male	Low

성의 경우 일반적으로 접하는 낮은 높이를 가진 음성을 녹음하여 자극물로 사용하였다.

녹음은 음색에 의한 영향만을 고려하기 위해 자동차 음성 어시스턴트의 성격을 변화시켜 연구한 Braun et al.(2019)에서 사용된 중립적인 어시스턴트의 발화를 선정하여 녹음하였으며, 이는 다음과 같다: “How can I help you? Currently the road condition is good and it will take 20 minutes.”

2.2. 감성 평가 형용사 설계

자동차의 외형적 요소 및 음성의 스타일을 평가하기 위한 감성 형용사를 선정하기 위해 자동차의 외형적 요소에 대한 연구들과(Matsuoka et al., 2008; Lee & Choi, 2008) 음성 이미지에 대한 연구들을(Choi, 2008) 종합하여 58개의 감성 형용사를 1차로 선정하였다. 이후, 네 연구자들 간 협의를 거쳐 의미가 중복되거나 범위가 모호한 형용사를 제외시켜 최종 15가지 감성 평가 형용사를 선정하였다. 선정된 감성 평가 형용사는, 자동차의 외형적 특징을 설명하는 형용사인 강한(strong), 급진적인(radical), 날카로운(sharp), 도전적인(adventurous), 순수한(pure), 신중한(discreet), 자유로운(free), 정적인(static)과 음성 어시스턴트의 스타일을 설명하는 형용사인 가벼운(light), 뚜렷한(distinctive), 친근한(friendly), 활기찬(vigorous), 그리고 자동차와 음성을 공통적으로 설명하는 형용사인 무거운(heavy), 중후한(dignified), 편안한(comfortable)이 선정되었다.

3. 자동차의 외형적 특성과 음성 어시스턴트의 스타일 간 관계 파악을 위한 요인 추출

본 장에서는 자동차 전면부 이미지와 음성 어시스턴트 스타일 간 관계를 도출하기 위한 감성적 평가 요인을 도출하고자 한다. 첫 번째로는, 자동차의 외형과 음성 어시스턴트에 대해 선정된 감성 형용사를 이용해 소비자 설문을 진행한 과정을 소개한다. 이후, 설문 결과를 바탕으로 요인 분석을 실시해 자동차의 외형적 요소와 음성 어시스턴트 스타일을 동일 형용사 내에서

비교할 수 있도록 주 감성 요인을 추출한 뒤 이에 대한 논의를 진행하고자 한다.

3.1. 설문 방법

본 실험에서는 피험자들에게 총 12종의 차량과 6종의 음성 각각에 대해 15종의 형용사 중 각 자극물에 대표되는 형용사를 1위부터 3위까지 선정하도록 하였다. 선정 후, 평가 결과에 영향을 주는 자동차 외관 디자인적 요인 분석을 위해 형용사 선정 이유에 대한 간단한 인터뷰를 진행한 뒤 실험을 마무리하였다. 실험은 총 40분 내외로 소요되었으며, COVID-19 상황으로 대면 실험이 불가능하여 영상 회의 도구인 Zoom을 이용하여 비대면으로 진행되었다(Fig. 2).

3.2. 설문 참여자

본 설문에는 자동차에 관심이 많고, 음성 어시스턴트 이용 경험이 있는 대학생 24 명(남성 14명, 여성 10명)이 참여하였다. 참여자는 모두 20대 대학생이었으며 평균 연령은 21.34세(표준편차: 1.61세)이다.

3.3. 분석 방법

설문을 통해 수집된 결과는 자극물에 대해 순위를 매긴 정량적 결과와 평가 이후 수행한 인터뷰 내용인 정성적 결과 두 가지가 도출되었다. 관계 파악을 위한 요인 추출에는 정량적 결과를 활용하였다. 요인 추출을 위해 설문 결과를 수치화 하여 분석하였다. 각 자극물

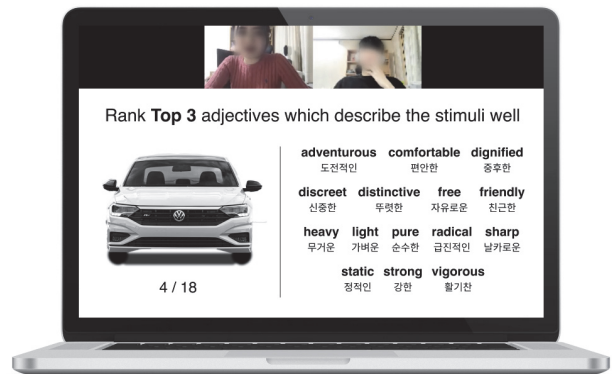


Fig. 2. The sensibility evaluation process of car images and voice assistances using zoom

에 대한 소비자 설문 결과는 1위 - 5점, 2위 - 3점, 3위 - 1점, 그 외의 형용사는 0점으로 수치화하였다. 이후, 정량적 결과의 분석을 위해 형용사 15종에 대해 주성분 분석(Principal Component Analysis, 이하 PCA)을 실시하여 자동차와 음성 어시스턴트를 설명하기에 대표되는 형용사를 추출하였다.

주성분 간 독립성을 확보하고자 베리막스(Varimax) 회전을 적용하였다. PCA 분석 결과 성분의 개수가 2를 넘어갈 때, 스크리플롯(scree plot)의 기울기가 급격히 변화하였으므로, 총 2개의 주성분을 추출하는 것으로 결정하였다. 모든 주성분 분석 과정은 IBM사의 SPSS 25를 이용하여 분석을 진행하였다.

3.4. 결과 및 논의

분석 결과 두 요인이 추출되었으며, 이는 각 가벼운-무거운 그리고 편안한-공격적이니 도출되었다(Table 2). 분석 결과는 Bertlett의 구형성 검증 결과 통계적 유의미성 ($\chi^2 = 113.404, p < .05$)을 보이고, Kaiser Meyer Olkin 값이 .447로 적절한 두 요인이 추출되었음을 확인하였다.

첫 번째 요인은 순수한, 활기찬, 가벼운, 중후한, 무거운 형용사로 설명되는 요인으로 이를 가벼운-무거운

요인으로 간주하였다(고유값(Eigenvalue) = 4.877, 분산(variance) = 32.513). 이는 기존 문헌과 유사한 요인이 도출되었음을 확인하였는데, Kim & Kim(2011)은 자동차 외관의 이미지 중에서도 활기찬 정도가 사람들의 구매를 이끌어 내는데 큰 작용을 한다는 것을 도출한 바 있다. Nass et al.(2005)는 주행 중의 음성 어시스턴트의 성격이 운전자의 감성 중 친근한 부분에 크게 작용한다는 점을 밝혀낸 바 있다. 따라서, 도출된 첫 요인은 자동차 이미지와 음성 어시스턴트 간 관계 도출을 위한 축으로 적합하다는 것이 확인된다.

두 번째 요인으로는 도전적인, 급진적인, 자유로운 형용사가 높은 상관관계를 가지는 요인으로 이를 편안한-공격적인 측면을 설명하는 축으로 간주하였다(고유값(Eigenvalue) = 3.910, 분산(variance) = 26.066). 이는 자동차의 이미지가 예로부터 빠르고, 현대적인 이미지들을 주로 강조해 왔던 점을 고려할 때, 자동차의 이미지를 분포시키기에 적합하다고 판단하였다(Jindo & Hirasago, 1997). 또한, 미래 자율주행 환경에서 자동차의 편안한 정도가 이전과 달리 강조되고 있어, 이에 대한 영향도 작용했을 것으로 확인된다. 자동차의 음성 어시스턴트가 근래에 들어 보급화 되기 시작해, 사용자들이 이에 대해 도전적이고 미래적인 느낌을 받아 해당 축이 도출된 것으로 사료된다(Tewari et al., 2018).

Table 2. The factor loadings of the 15 adjectives on two factors, based on the assessments of car front images and voice assistants

Adjective	Factor 1 (Eigenvalue = 4.877, variance = 32.513)	Factor 2 (Eigenvalue = 3.910, variance = 26.066)
pure (순수한)	.816	-.125
vigorous (활기찬)	.780	-.222
light (가벼운)	.772	.207
dignified (중후한)	-.768	-.096
heavy (무거운)	-.750	-.089
friendly (친근한)	.733	-.494
discreet (신중함)	-.675	-.429
static (정적인)	-.632	-.290
strong (강한)	-.531	-.102
gutty (도전적인)	.059	.923
radical (급진적인)	.182	.914
free (자유로운)	.331	.774
sharp (날카로운)	.008	.646
comfortable (편안한)	.175	-.645
distinct (뚜렷한)	-.048	-.379

4. 자동차 이미지와 음성 어시스턴트 간 관계 도출

본 장에서는 자동차의 이미지와 음성 어시스턴트 간 관계를 도출하고자 한다. 먼저, 추출된 2개의 주요인을 기준으로 자극물들의 평가 값을 배치하여 자극물의 분포를 확인한다. 이후, 이전 장의 인터뷰 결과를 바탕으로 군집 분석을 실시해 자동차 이미지와 음성 어시스턴트 간 관계를 도출한다.

4.1. 자동차 이미지와 음성 어시스턴트 분포

자동차 자극물 12개 그리고 음성 자극물 6개의 평가 결과에 요인 값을 적용시켜 “가벼운-무거운” 과 “편안한-급진적인” 두 축 위에 분포시켰다(Fig. 3). 자극물의

분포와 설문 평가 이후 진행한 인터뷰 결과를 바탕으로 자동차 이미지 전반과 음성 어시스턴트 전반에 대한 두 축 내 경향을 정성적으로 도출하였다.

분포 결과, 자동차 이미지를 구분하는 기준은 헤드라이트, 그릴, 그리고 범퍼의 형태가 영향을 주는 것으로 관찰되었다. 자동차 이미지의 가벼움과 무거움을 구분 짓는 정도는 라이트의 형태와 각도, 그리고 범퍼의 가로세로 비율이 영향을 주는 것으로 판단되었다. 라이트의 형태가 가늘고 길수록, 각도가 크게 기울어질수록, 그리고 범퍼의 가로가 짧을 수록 가벼운 이미지를 전달하는 경향이 관찰되었다. 자동차 이미지의 편안한 정도와 급진적인 정도를 구분 짓는 이미지적 요소는 그릴의 형태의 영향을 크게 받았는데, 그릴의 모양이 각지며 모서리가 각져 있을수록 급진적인 이미지가 두드러지는 것이 관찰되었다.

음성 어시스턴트의 이미지에는 성별보다 톤이나 피치, 그리고 연령이 더 많은 영향을 주는 것으로 판단되었다. 음성의 가벼움과 무거움의 정도는 톤과 피치에

많은 영향을 받았는데 톤과 피치가 높아질수록 가벼운 이미지를, 낮아질수록 무거운 이미지로 인지되는 것이 관찰되었다. 목소리의 연령은 편안함과 급진적임의 정도에 영향을 주었는데, 연령이 낮을수록 편안한 이미지로 인지되었다. 목소리의 성별은 큰 영향을 주지 않았다. 따라서 톤과 피치가 높은 20대 남녀 음성은 가볍고 편안한 이미지를 전달하고, 50대 남녀 음성은 차분한 분위기의 20대 남녀 음성보다 급진적인 이미지가 강하게 나타났다.

본 연구 결과 자동차 이미지들과 음성 어시스턴트의 세부적 특징이 두 축과 연관될 수 있고, 다양하게 분포할 수 있음을 확인하였다. 이후, 자동차 이미지와 음성 어시스턴트간 관계를 도출하고자 군집분석을 통해 그 특징을 도출하고자 한다.

4.2. 군집분석을 통한 관계 도출

총 4가지의 군집을 계층적 군집 분석을 통해 도출되

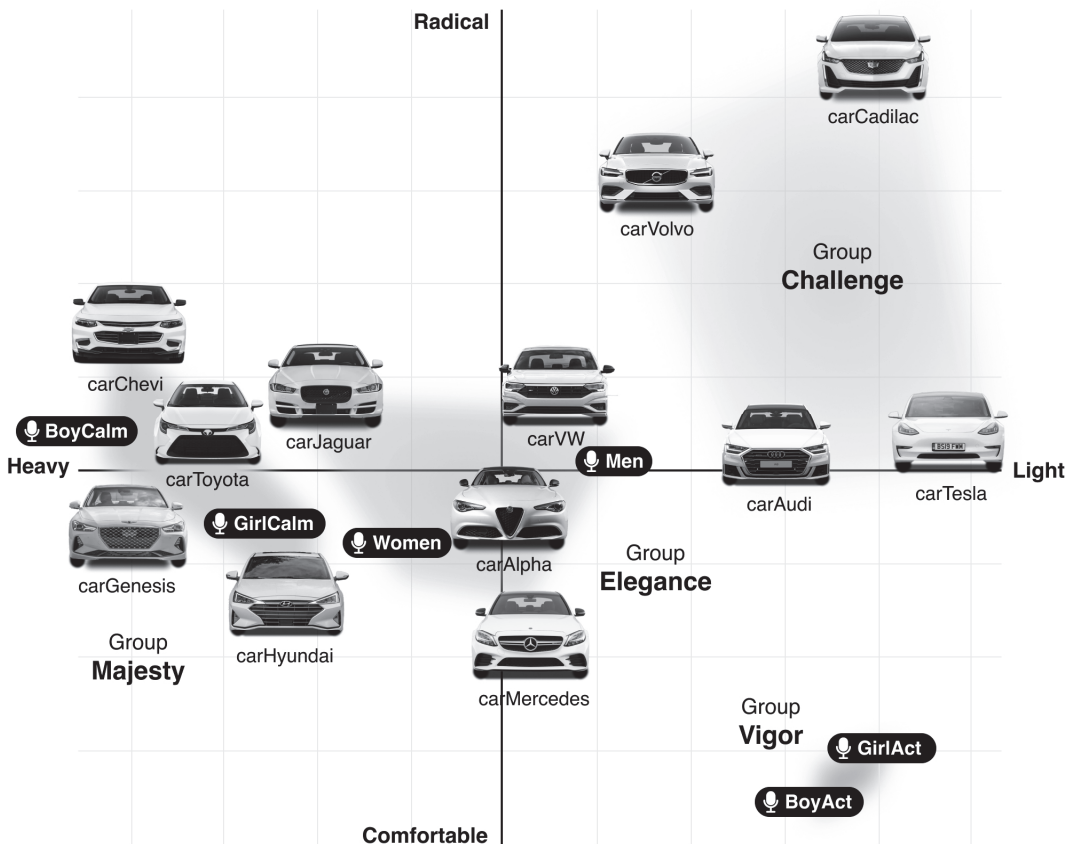


Fig. 3. Distribution and clusters of cars and voices according to two axis: Heavy-Light and Radical-Comfortable. Four image groups were extracted from cluster analysis: 1) Challenge, 2) Elegance, 3) Majesty, and 4) Vigor.

었으며, 이들 각각은 차량과 음성의 특징을 대표할 수 있는 차량-음성어시스턴트 군집들로 판단되었다. 이는 각, 1) 도전적인 이미지, 2) 우아한 이미지, 3) 위엄있는 이미지, 그리고 4) 활기찬 이미지로 나뉘어 진다 (Fig. 3).

4.2.1. 군집 1 : 도전적인 이미지의 군집

첫 번째 군집은 1사분면 전반에 걸쳐 포진해있는 군집으로, 상대적으로 가벼우면서 급진적인 분위기를 풍기는 도전적인 이미지의 자극물들로 구성되어있다. 라이트의 형태가 가늘고 길며 각도가 기울어져있고 그릴의 모양과 모서리 모두 각져있는 특징을 가지고 있어 도전적인 분위기를 풍기는 carCadillac, carVolvo, carAudi, carTesla 차량들이 분포해있다.

4.2.2. 군집 2 : 우아한 이미지의 군집

두 번째 군집은 4사분면 중 원점에 인접해있는 군집으로, 편안하면서도 무게감 있는 우아한 이미지를 가진 자극물들로 구성되어있다. 이 군집에는 낮은 톤의 50대 음성인 Woman과 Man이 속해있으며, 그릴의 모서리가 둥글어 상대적으로 편안한 느낌을 가진 carMercedes, carJaguar, carVW, carAlpha가 이에 속해있는 것이 관찰되었다.

4.2.3. 군집 3 : 위엄있는 이미지의 군집

세 번째 군집으로는 무거운 이미지를 풍기면서도, 지나치게 편안하거나 공격적이지 않은 위엄 있는 이미지의 군집이 도출되었다. 이 군집에는 낮은 톤과 낮은 피치의 차분한 이미지를 가진 20대 음성 BoyCalm과 GirlCalm 음성이 속하였다. 차종으로는 라이트의 기울기가 완만하며 범퍼의 가로 비율이 높은 carChevi, carToyota, carGenesis, carHyundai가 분포해, 중후하고 차분한 분위기를 조성하는 자동차 자극물들이 분포해 있는 것을 확인하였다.

4.2.4. 군집 4 : 활기찬 이미지의 군집

마지막 군집은 4사분면의 끝에 위치한 군집으로, 가벼우면서도 편안한 자극물들로 구성된 활기찬 이미지의 군집이 도출되었다. 이 군집에는 20대의 음성 중 톤

과 피치가 모두 높은 활기찬 분위기의 음성 GirlAct와 BoyAct로 구성되어있다. 이 군집의 경우 음성 어시스턴트 자극물로만 군집이 구성되어 있다.

4.3. 연구 결과의 디자인 적용

본 연구에서 도출된 축과 군집 결과를 바탕으로 추후 출시될 차량에 맞춰 음성 어시스턴트를 예측할 수 있는 적용 방식을 제안하고자 한다(Fig. 4). 이는 타겟하는 차량의 이미지나 음성의 특징을 두 축 위에 올리면, 본 연구에서 구축한 데이터베이스 내에서 자극물의 특성과 함께 인접한 자극물을 추천해주는 시스템이다.



Fig. 4. Illustrative example of voice assistant recommendation system. example shows how to find the voice assistant matched to BMW Sedan

시스템 사용 예로, 최근 출시된 세단 자동차 중 BMW 사의 흰색 중형 세단 자동차의 음성 어시스턴트 특성을 도출해 보았다. 차량의 전면부 이미지를 연구자들간 평가를 통해 축 내 위치를 평가한 결과, BMW가 무거운 느낌을 주면서도 도전적인 이미지를 가질 것으로 평가되었다. 위 결과값을 바탕으로 축에 분포시켰을 때, 3번째 군집인 위엄있는 이미지 군집에 가장 근접한 것으로 확인되었다. 음성 어시스턴트 자극물들과의 유클리디안 거리를 계산해 가장 근처에 있는 음성 어시스턴트인 BoyCalm을 해당 차량과 유사한 스타일을 갖는 음성 어시스턴트로 제안하였다. 이처럼 추후, 새로운 차량 출시 시 해당 차량의 무거운-가벼운 정도와 편안한-도전적인 정도를 평가하여 차량 스타일에 맞춘 음성 어시스턴트를 제공하기 보다 용이할 것으로 판단된다.

5. 논의

본 연구에서는 자동차 이미지의 전면부 이미지와 음성 어시스턴트의 특징 간의 관계를 확인하고자 하였다. 총 24명의 남녀 대학생이 비대면으로 참여한 설문 결과를 토대로 주성분 분석과 군집 분석을 진행한 결과에 따르면 자동차의 이미지와 음성 어시스턴트를 설명하기 위해 가벼운-무거운 정도, 그리고 편안한-급진적인 정도에 따라 이를 분류할 수 있을 것이다. 또한, 군집 분석을 통해 4가지 이미지군이 도출되었는데, 자동차의 이미지와 음성 어시스턴트에 대해 사용자들이 활기찬 이미지, 도전적인 이미지, 우아한 이미지, 위엄 있는 이미지를 기대해 온 것을 확인할 수 있었다.

주성분 분석 결과, “가벼운-무거운” 축과 “편안한-급진적인” 두 축이 도출되었으며, 기존 문헌과의 유사성을 확인하여 판단하는 기준으로 적합하다는 사실을 확인하였다. 이를 통해, 자동차 전면부와 목소리 사이의 관계에 주목하여 자동차 음성 어시스턴트의 사용자 감성 경험 평가를 위한 척도가 본 연구를 통해 제안될 수 있음을 확인하였다.

도출된 축을 바탕으로 자동차와 음성 자극물들을 분포시켰을 때, 축과 연관된 자극물들의 이미지적 요소를 정성적으로 도출할 수 있었다. 자동차 전면부 이미지에서, 자동차의 라이트 형태 및 각도, 그릴의 모양 등이 사용자들에게 가장 중요한 시각적 요소임이 관찰되었다. 이는 자동차 전면 디자인을 사람의 표정에 대응시키는 기존 연구들에서 도출된 결과와 유사한 경향을 보였는데(Sano, 2010), 음성 어시스턴트가 사람의 발화와 큰 연관이 있는 점을 고려하여, 그들의 전면부 이미지에서 오는 감성이 음성 어시스턴트와의 연관관계를 설명하기에 적합한 기준으로 판별되었음을 시사한다.

음성 어시스턴트에서 도출된 결과는 음성 어시스턴트의 발화 높이(pitch)와 음색(tone)에 따라 사용자의 경험 변화가 발생하는 것이 확인되었다. 기존의 음성 어시스턴트의 평가에 대한 연구들에서 중요시 되던 신뢰성과 같은 요인에서 더 나아가, 무거움, 가벼움, 편안한, 급진적임과 같이 음성 어시스턴트의 감성적 반응을 더 구체화하여 구분하여야 함을 본 연구를 통해 제시할 수 있을 것으로 사료된다(Easwara & Vu, 2015; Nasirian et al., 2017).

본포 결과를 바탕으로 형용사 축 각각이 자동차와 음성 각각의 이미지적 요소와 연관이 있다는 사실을 확인할 수 있었다. 따라서, 본 연구의 두 축 위에 자동차와 음성 어시스턴트 간 유클리디안 거리를 통해 두 자극물 간 관계를 도출할 수 있을 것이다. 이를 바탕으로 본 연구에서는 자동차, 음성 모두를 포괄적으로 설명할 수 있는 군집을 형성시켜 보아 그 활용 가능성을 확인하였다. 총 4개의 활기찬, 도전적인, 우아한, 위엄 있는 이미지가 도출되었으며, 본 연구가 20대에 초점을 맞춘 점을 고려해 미래 차량 출시에 기초적인 디자인 방향성으로 제시될 수 있을 것이다.

그러나, 본 연구에서 마지막 군집인 활기찬 이미지의 군집에서 자동차 이미지가 포함되지 않았는데, 이는 본 연구가 중형 세단 자극물에 집중하여 활기찬 이미지가 주를 이루는 소형 차량에 대한 탐색이 추가적으로 이루어져야 함을 확인할 수 있었다. 또한, 향후 크기가 다른 다양한 종류의 자동차에 대한 추가적 탐색과 보다 세분화된 음성 어시스턴트 음색에 대한 추가적인 연구를 통해 보다 범용성 높은 디자인 가이드를 구축할 수 있을 것으로 기대한다. 이를 통해 기업은 차량 출시 전 자동차의 시각적 요소를 바탕으로 차량에 탑재되기 적합한 음성 어시스턴트를 탑재해 통일된 자동차 음성 어시스턴트 사용 경험을 제공하는 차량을 출시해 나갈 수 있을 것으로 기대한다.

6. 결론

본 연구에서는 자동차 전면부 디자인과 음성 어시스턴트의 음색을 바탕으로 그들의 이미지를 결정짓는 요인을 도출하고 둘 사이의 연관관계를 파악하고자 하였다. 12종의 자동차 전면부와 6종의 목소리에 대해 총 15종의 형용사를 바탕으로 감성 평가를 수행하여 이를 도출하였다. 총 24명의 대학생이 실험에 참여하였으며, 자동차의 이미지와 음성 어시스턴트가 “가벼운-무거운” 형용사와, “편안한-급진적인” 형용사를 통해 동시에 설명될 수 있음을 확인하였다. 이후, 각 축 위에 자극물들을 분포시켜 두 축이 이들간 연관관계를 확인하기에 적합한지를 판단하였다. 군집 분석을 통해 총 4가지의 자동차 음성 어시스턴트 이미지군을 도출하였으

며 이는 본 측이 자동차 음성 어시스턴트 감성 경험 정의를 위한 판단 기준으로 적합할 수 있음을 확인하였다. 본 연구는 자동차의 전면부 이미지와 음성의 특징만으로도 이의 감성적 경험을 정의할 수 있다는 점을 시사하기 위한 기초 연구 자료로 사용될 수 있다. 추후 본 연구에서 도출된 연관성을 활용해 자동차 음성 어시스턴트의 사용자 감성 경험 향상을 위한 디자인 플랫폼 가이드로 사용될 수 있을 것으로 기대한다.

REFERENCES

- Benz, M. (2019). Mbox [(Accessed on 01/14/2022)]. Retrieved from %5Curl%7Bhttps://www.mercedes-benz.co.kr/passengercars/mercedes-benz-cars/models/a-class/hatchback-w177/comfort/model-year-update-v2.module.html%7D
- BMW. (2019). *Bmw intelligent personal assistant*. [(Accessed on 01/14/2022)].
- Braun, M., Mainz, A., Chadowitz, R., Pfleging, B., & Alt, F. (2019). At your service: Designing voice assistant personalities to improve automotive user interfaces. *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-11. DOI: 10.1016/S0165-1838(96)00108-7
- Cambre, J., & Kulkarni, C. (2019). One voice fits all? social implications and research challenges of designing voices for smart devices. *Proceedings of the ACM on human-computer interaction*, 3 (CSCW), 1-19. DOI: 10.1145/3359325
- Chae, H. S., Hong, J. Y., Jeon, M. H., & Han, K. H. (2007). A study on voice user interface for domestic appliance, *Science of Emotion & Sensibility*, 10(1), 55-68.
- Chae, H. S., Hong, J. Y., Lee, J. H., Jeon, M. H., & Han, K. H. (2007). A study on voice user interface for domestic appliance. *Science of Emotion & Sensibility*, 10(1), 55-68
- Choi, Y. (2008). A study on the predictions of impression evaluation of speech voice. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 17(1), 123-145. DOI: 10.15724/jslhd.2008.17.1.007
- Easwara Moorthy, A., & Vu, K.-P. L. (2015). Privacy concerns for use of voice activated personal assistant in the public space. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 31(4), 307-335. DOI: 10.1080/10447318.2014.986642
- Erić, T., Ivanović, S., Milivojša, S., Matić, M., & Smiljković, N. (2017, September). Voice control for smart home automation: Evaluation of approaches and possible architectures. *In 2017 IEEE 7th International Conference on Consumer Electronics-Berlin (ICCE-Berlin)* (pp. 140-142). IEEE. DOI: 10.1109/ICCE-Berlin.2017.8210613
- Forster, Y., Naujoks, F., & Neukum, A. (2017). Increasing anthropomorphism and trust in automated driving functions by adding speech output. *2017 IEEE intelligent vehicles symposium (IV)*, 365-372. DOI: 10.1109/IVS.2017.7995746
- Hoback, A. S. (2018). Pareidolia and perception of anger in vehicle styles: Survey results. *International Journal of Psychological and Behavioral Sciences*, 12(8), 1049-1055. DOI: 10.5281/zenodo.1340556
- Jindo, T., & Hirasago, K. (1997). Application studies to car interior of kansei engineering. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 19(2), 105-114. DOI: 10.1016/S0169-8141(96)00007-8
- Kim, G., & Kim, J.-S. (2011). The effect of attitude type and preference about car design on eye movement. *Korean Journal of Consumer and Advertising Psychology*, 12(2), 379-404. DOI: 10.21074/kjlcap.2011.12.2.379
- Kim, J., & Han, K. (2014). Emotion changed by headlamp design factors of frontal vehicle design. *HCI Korea 2014*, 683-686.
- Lee, K., & Choi, K.-W. (2008). An observation on expression factors in automotive frontal exterior designs. *Archives of Design Research*, 21(4), 35-45.
- Lee, S., Kim, S., & Lee, S. (2019). "what does your agent look like?" a drawing study to understand users' perceived persona of conversational agent. *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-6. DOI: 10.1145/3290607.3312796
- Liem, A., Abidin, S., & Warell, A. (2009). Designers'

- perceptions of typical characteristics of form treatment in automobile styling. *5th International Workshop on Design & Semantics of Form and Movement, DesForm*.
- Lopatovska, I., Rink, K., Knight, I., Raines, K., Cosenza, K., Williams, H., Sorsche, P., Hirsch, D., Li, Q., & Martinez, A. (2019). Talk to me: Exploring user interactions with the amazon alexa. *Journal of Librarianship and Information Science*, 51(4), 984-997. DOI: 10.1177/2F0961000618759414
- Lugano, G. (2017). Virtual assistants and self-driving cars. *2017 15th International Conference on ITS Telecommunications (ITST)*, 1-5. DOI: 10.1109/ITST.2017.7972192
- Matsuoka, T., Kanai, H., Tsuji, H., Shinya, T., & Nsuhimatsu, T. (2008). Predicting texture image of covering fabric for car seat by physical properties. *Journal of Textile Engineering*, 54(3), 63-74. DOI: 10.4188/jte.54.63
- Moore, R. K. (2017). Appropriate voices for artefacts: Some key insights. *1st International workshop on vocal interactivity in-and-between humans, animals and robots*.
- Nafari, M., & Weaver, C. (2013). Augmenting visualization with natural language translation of interaction: A usability study. *Computer Graphics Forum*, 32(3pt4), 391-400. DOI: 10.1111/cgf.12126
- Nasirian, F., Ahmadian, M., & Lee, O.-K. D. (2017). Ai-based voice assistant systems: Evaluating from the interaction and trust perspectives.
- Nass, C., Jonsson, I.-M., Harris, H., Reaves, B., Endo, J., Brave, S., & Takayama, L. (2005). Improving automotive safety by pairing driver emotion and car voice emotion. *CHI'05 extended abstracts on Human factors in computing systems*, 1973-1976. DOI: 10.1145/1056808.1057070
- Peissner, M., Doebler, V., & Metze, F. (2011). Can voice interaction help reducing the level of distraction and prevent accidents. *Metastudy Driver Distraction Voice Interaction*, 24(5).
- Ranscombe, C., Hicks, B., Mullineux, G., & Singh, B. (2012). Visually decomposing vehicle images: Exploring the influence of different aesthetic features on consumer perception of brand. *Design Studies*, 33(4), 319-341. DOI: 10.1016/j.destud.2011.06.006
- SANO, S. (2010). Facial expressions in car design. DOI: 10.5281/zenodo.2605681
- Sodnik, J., Dicke, C., Tomažič, S., & Billingham, M. (2008). A user study of auditory versus visual interfaces for use while driving. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66(5), 318-332. DOI: 10.1016/j.ijhcs.2007.11.001
- Tewari, A., Khan, S., Krishnan, A., Rauth, T., & Singh, J. (2018). Smart driver assistant. *2018 Second International Conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology (ICECA)*, 1127-1131. DOI: 10.1109/ICECA.2018.8474760
- Waytz, A., Heafner, J., & Epley, N. (2014). The mind in the machine: Anthropomorphism increases trust in an autonomous vehicle. *Journal of Experimental Social Psychology*, 52, 113-117. DOI: 10.1016/j.jesp.2014.01.005
- Yoo, Y., Yang, M.-y., Lee, S., Baek, H., & Kim, J. (2022). The effect of the dominance of an in-vehicle agent's voice on driver situation awareness, emotion regulation, and trust: A simulated lab study of manual and automated driving. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 86, 33-47. DOI: 10.1016/j.trf.2022.01.009

원고접수: 2022.09.08

게재확정: 2022.11.09