

운전자 변인에 따른 차량 내 조작 기능별 음성 명령의 유용성 연구

남궁기찬*

*국민대학교 산학협력단 교수

A Study of the Usefulness of Voice Commands by In-Vehicle Operation Functions according to Driver's Variables

Kiechan Namkung^{1*}^{1*}Professor, Industry Academic Cooperation Foundation, Kookmin University, Seoul, Korea

[요 약]

눈과 손이 자유롭지 못한 상황에서 자유로운 인터랙션이 가능한 음성 사용자 인터페이스는 미래 자동차 산업의 궁극적인 목표인 자율주행 시스템에서 가장 중요한 인터페이스 중 하나이다. 이러한 이유로 국내외 자동차 제조사들은 음성 명령의 개발과 적용을 통해 시장 선점을 위해 노력하고 있으나, 그 사용성과 지속성은 사용자의 기대에 미치지 못하고 있다. 이러한 음성 명령의 사용성과 지속성을 높이기 위해서는 다양한 사용자의 요구를 분석하여야 한다. 따라서 본 연구는 차량 내 조작 기능에 대한 음성 명령의 유용성을 운전 경력, 연령, 기능 이해도 등의 운전자 변인에 따라 비교 및 분석하였다. 실험에 사용된 차량 내 조작 기능들은 95개였으며, 61명의 운전자들을 대상으로 설문 조사하였다. 그 결과를 이용하여 음성 명령 유용성이 높은 차량 내 조작 기능들과 이러한 결과에 영향을 미치는 운전자 변인들을 분석하였다.

[Abstract]

The voice user interface that enables free interaction even in situations where eyes and hands are not free is the most important interface in the autonomous driving system, which is the ultimate goal of the future automobile industry. Many domestic and foreign automakers are striving to gain market dominance through the development and application of voice commands, but the usability and persistence of voice commands have fallen short of users' expectations. To increase this usability and persistence, users' needs must be analyzed. This work compares and analyzes the usefulness of voice commands for in-vehicle manipulation functions according to driver's variables such as driving experience, age, and functional understanding. There were 95 in-vehicle operating functions used in the experiment, and a survey of 61 drivers was conducted. We use the results to analyze in-vehicle manipulation features with high voice command usefulness and driver's variables affecting these results.

색인어 : 음성 명령, 유용성, 자동차, 사용자 변인, 조작 기능

Key word : Car, Driver's Variables, Operating Functions, Usefulness, Voice command

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2021.22.8.1273>



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.

Received 04 August 2021; **Revised** 17 August 2021

Accepted 17 August 2021

***Corresponding Author; Kiechan Namkung**

Tel: [REDACTED]

E-mail: soundux@kookmin.ac.kr

I. 서론

최근 4차 산업혁명과 관련된 기술이 발전함에 따라 이를 적용한 제품 및 서비스가 많아지고 있다. 음성 사용자 인터페이스(VUI; Voice User Interface)는 이를 대표할 수 있는 적용 사례이며 인간과 컴퓨터 간의 상호작용에 있어 가장 이상적이며 다양한 서비스 플랫폼으로 확장될 가능성이 높다[1]. 하지만, 인공지능 기술을 응용한 음성 사용자 인터페이스는 많은 것을 할 수 있을 것 같다는 기대감과 달리 기술적 한계를 극명하게 보이며 소비자들이 이에 실망하는 경우도 적지 않다고 한다[2]. 선행 연구들은 이러한 원인이 음성 인식 기술의 불완전성[3-5] 및 사용자 경험을 고려하지 않은 디자인[6-8]에서 비롯된다고 분석하고 있다.

음성 인터페이스는 인간의 기본적인 소통 수단인 음성 언어를 활용하며, 눈과 손이 자유롭지 못한 상황에서 다양한 인터랙션을 할 수 있다는 장점이 있어 특히 자동차 산업에 활발하게 적용되고 있다[9]. 자동차 산업은 궁극적으로 완전 자율주행을 목표로 하고 있으며, 음성 사용자 인터페이스는 자율주행 환경에서 가장 중요한 인터페이스라 할 수 있다.

국내의 자동차 제조사들은 이러한 음성 인터페이스를 통해 음성 명령이 가능하도록 개발 및 적용하여 시장 선점을 위해 노력하고 있다. 하지만 다른 제품에서와 마찬가지로 사용자들이 체감하는 차량 내 음성 명령의 사용성과 지속성은 그 기대에 못 미치고 있다.

따라서 본 연구에서는 차량 내 음성 명령의 사용성과 지속성 개선을 위한 사용자 변인별 요구에 따른 조작 기능들을 분석하고자 한다.

II. 이론적 배경

2-1 차량 내 인터페이스의 변화

전통적으로 운전자와 탑승자들은 차량 내 수많은 물리적 버튼을 통해 다양한 기능들을 조작해왔다. 하지만 이러한 인터랙션 방법을 지원하는 사용자 인터페이스는 전기 자동차, 자율주행 자동차 등 미래 자동차의 플랫폼에 맞추어 변화하고 있다.

세계 전기차 시장과 자율주행 기술을 주도하고 있는 테슬라(Tesla)의 경우, 자동차 실내의 물리적 사용자 인터페이스를 최소화한 디자인을 선보여왔다. 특히 2020년 전기차 대중화를 위해 발표한 '모델 3(Model 3)'에서는 운전석에 운전대와 중앙의 15인치 터치 스크린만을 제공하며, 창문 여닫는 스위치, 비상등 버튼 외 운전대에 2개의 다이얼만을 제공하여 물리적 버튼을 최소화하여 인터페이스의 미니멀리즘(minimalism)을 극대화하였다[10].

독일의 자동차 제조사인 메르세데스 벤츠(Mercedes-Benz)는 2021년 생산되는 신형 S 클래스에 탑재할 '2세대 MBUX(Mercedes-Benz User Experience) 시스템'을 공개하며, 기존 27개의 물리적 버튼을 터치 스크린으로 대체하고 27개 언어로 작동하는 최대 20개의 음성 명령을 제공한다고 발표하였다[11].

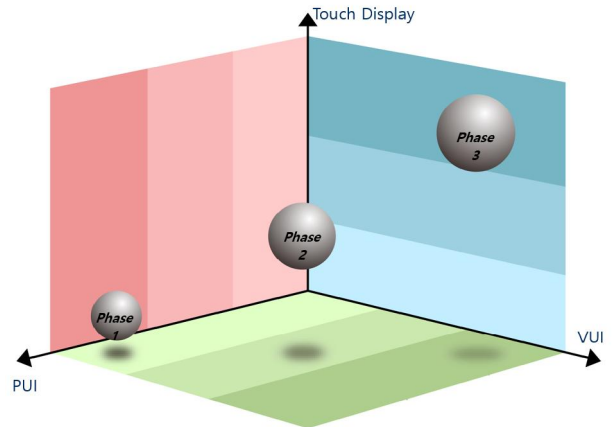


그림 1. 차량 내 인터페이스의 변화 흐름도
Fig. 1. Changes in the in-vehicle interface

또, 급진적인 터치 디스플레이를 제공함으로써 물리적 버튼을 대부분 없애고 모든 조작을 터치로 변경시킬 예정이라고 한다[12].

국내 자동차 제조사들 역시 물리적 버튼의 축소를 함께 새로운 인터페이스를 탑재하는 동일한 흐름의 변화를 피하고 있다.

현대차그룹은 차량 시스템 설계 단계부터 음성 인식 기술을 고려함으로써 자연어 명령으로 차량 기능을 제어할 수 있는 기술을 발표하였으며[13], 기아 자동차는 브랜드 최초의 전용 전기차 'EV6'의 디자인에서 센터 콘솔의 물리적 버튼을 최소화하고 햅틱 기술을 활용한 터치식 버튼을 적용하였다[14].

이처럼 차량 내 인터페이스는 물리적 버튼을 사용하는 전통적인 인터랙션 방식(PUI: Physical User Interface)으로부터 터치 디스플레이(touch display)를 사용하는 방식을 거쳐, 음성 인터페이스로 인터랙션할 수 있도록 변화하고 있음을 알 수 있다(Fig. 1).

2-2 차량 내 음성 인터페이스의 사용자 니즈

머신러닝(machine learning) 기반의 음성 사용자 인터페이스를 제공하는 서비스에서는 유즈 케이스(use case)와 니즈(needs) 발굴이 매우 중요하다. 하지만 음성 사용자 인터페이스를 제공하는 차량의 경우, 실제 차량과 동일한 프로토타입(prototype)의 제작이 어렵고, 실제 주행 중 실험이 위험하다는 점 때문에 유즈 케이스와 사용자 니즈의 발굴이 더 어렵다.

차량 내 음성 사용자 인터페이스의 유즈 케이스 발굴을 실험한 선행 연구에서는 32명의 참가자를 대상으로 운전 사진과 관련된 사진인 DTS(Dialog Trigger Scene)와 WoZ(Wizard of OZ)를 사용하여 실험 환경을 구성하여 유즈 케이스와 니즈를 발굴하고자 하였으며, 그 결과 Way Finding, Street Sensing, Car Managing, Information Searching 등의 니즈를 발굴하였다[15].

또, 차량 내부의 물리적 버튼 기능을 중심으로 운전자의 음성 명령 발화 의도를 해석하고 적절한 피드백을 제공하기 위해 고려해야 하는 컨텍스트 프레임워크(context framework)를 개발하는 것을 목표로 진행된 연구에서는[9] 차량 내부 버튼 기능의 음성 인식 활용 우선순위와 차량 버튼 기능별로 사용자 발화

의도 해석 및 피드백 방식에 영향을 미치는 컨텍스트 요소들과, 버튼 기능의 음성 인식 활용 우선 순위를 사용 빈도, 주행 안전 민감도, 직접 조작 편의성 기준과 현재 제공되고 있는 음성 인식 사례와 버튼 기능별 특징, 예상 발화 문장 등을 고려하여 우선순위를 도출하였다.

2-3 차량 관련 연구에서의 운전자 변인

실험 설계에 있어서 피실험자를 구분하는 사용자 변인들은 실험 결과에 큰 영향을 미칠 수 있다. 따라서 실험 목적에 맞는 사용자 변인의 설계는 매우 중요하다고 할 수 있다.

자동차 관련 연구에서 운전자의 운전 경력은 가장 중요한 사용자 변인 중 하나로 사용되어 왔다. 구보람과 주다영은(2016) 2년 이하, 2-5년, 5-10년, 10-20년, 20년 이상 등 다양한 운전 경력을 갖는 그룹을 대상으로 차량 내 디스플레이에 대한 요구 사항에 있어 유의미한 차이가 있음을 도출하였다[16]. 이 외에도 운전 경력은 운전자의 머리 거동정보를 수집하는 연구[17], 운전 시 느낄 수 있는 운전 분노 수준에 미치는 영향에 대한 연구[18] 등, 다양한 자동차 관련 연구에서 중요한 사용자 변인으로 입증되었다.

운전 경력 이외에도 다른 사용자 변인들을 대상으로 실험한 선행 연구들도 있다. 정문주, 이영미와 서푸르나는(2020) 65세 이상의 고령 운전자를 대상으로 하는 운전능력 검사 도구를 분석하였으며[19], 이순열, 이순철과 박선진은(2006) 연령별 운전 행동과 운전 확신 수준과의 관계를 연구하였다[20]. 이와같이 운전자의 연령 외에도 성별 등이 사용자의 변인으로 사용되기도 하였으며[17,18], 새로운 유형의 운전자 모델을 탐색한 선행 연구도 있다[21]. 또, 자율주행 운전과 관련된 연구에서는 인지된 개인화와 자동화에 대한 신뢰도 등 보다 다양한 사용자 변인들을 사용하고 있다[22].

III. 실험

3-1 실험 방법

차량 조작 기능별 음성 명령의 유용성과 이와 관련된 사용자 변인별 특성을 분석하기 위하여 설문 조사를 실시하였다. 조사 기간은 2021년 3월 2일부터 3월 9일까지 일주일 간이었으며, 정량 조사를 통한 통계적 분석이 가능하도록 온라인 설문 기반의 설문지법을 사용하였다. 대상자는 운전면허를 소지한 20대 이상의 운전 면허를 소지한 남/여를 대상으로 하였으며, 총 61명의 대상자가 설문에 응답하였다.

설문 조사는 먼저 설문 목적을 참가자에게 설명 후 시행되었다. 설문은 대상자의 연령, 성별, 운전 경력 등 기본적인 정보를 확인하였다. 이후 차량 조작 기능들을 하나씩 설명한 후, 해당 조작 기능에 대한 이해도를 ‘잘 알고 있다’, ‘보통이다’, ‘잘 알지 못한다’ 중 선택하도록 하고, 해당 기능을 음성 명령으로 조작 시 유용성에 대해 5점 리커트(likert) 척도로 평가하도록

하였다. 설문 항목은 사전에 분류한 6개 카테고리의 세부 기능들을 모두 포함하여 총 95 문항이었다.

3-2 실험 참가자 정보

설문에 응답한 참여 대상자는 총 61명이며, 남성은 38명(62.3%), 여성은 23명(37.7%)으로 상대적으로 남성 응답자의 비율이 높았다. 연령별로 살펴보면 20대 33명(54.1%), 30대 17명(27.9%), 40대 7명(11.5%), 50대 이상 4명(6.6%)로 20대 대상자의 비율이 가장 높았다. 운전 경력별로 살펴보면 실제 운전 경력 기준으로 1년 이상 5년 미만과 1년 미만이 각각 20명(32.8%)씩 응답하여 가장 많은 비율을 차지하였으며, 5년 이상 10년 미만이 11명(18%), 10년 이상의 운전 경력 대상자는 10명(16.4%)이었다. 또, 차량 내 음성 명령 사용 경험이 있는 운전자는 22명(36.1%)이었으며, 39명(63.9%)은 아직 차량 내에서 음성 명령 사용 경험이 없는 것으로 나타났다. 음성 명령의 유용성과 이와 관련된 사용자 변인별 특성을 분석하기 위하여 설문 조사를 실시하였다. 조사 기간은 2021년 3월 2일부터 3월 9일까지 일주일 간이었으며, 정량 조사를 통한 통계적 분석이 가능하도록 온라인 설문 기반의 설문지법을 사용하였다. 대상자는 운전 면허를 소지한 20대 이상의 운전 면허를 소지한 남/여를 대상으로 하였으며, 총 61명의 대상자가 설문에 응답하였다.

3-3 차량 내 조작 기능 분류

현재까지 선행 연구들에서는 운전자의 차량 조작 동작들을 주로 태스크 중심으로 구분하여 연구하여 왔다[23-26]. 하지만 본 연구에서는 보다 세부적인 차량 조작 동작들을 모두 포함하기 위해 자동차 제조사들에서 제공하는 매뉴얼(manual)의 카테고리(category)를 사용하여 운전자가 조작할 수 있는 기능들을 구분하였다. 그 결과 차량 내 조작 기능들은 6개의 카테고리로 구조화 할 수 있었다. 6개의 카테고리 및 각 카테고리에 포함된 세부 기능들은 Table 1과 같다.

표 1. 차량 내 조작 기능 분류

Table 1. In-Vehicle operating functions

Category	Description	Number of
infotainment	voice command execution, bluetooth, media control, navigation, phone, etc.	17
driving and parking	Driving mode, driving aid, Idle stop, cruise control, headlamp operation, wiper operation, parking, etc.	28
air conditioning	Temperature control, wind control, air conditioning, air circulation, etc.	19
doors, windows and seats	Window adjustment, trunk and bonnet opening, side mirror adjustment, seat adjustment, handle position adjustment, etc.	20
vehicle information guidance	Tire pressure, engine oil information, inspection date notification, etc.	6
etc.	Sunroof adjustment, interior lighting adjustment, etc.	5

3-4 분석 결과

설문 결과는 운전 경력, 연령, 기능 이해도를 바탕으로 통계 분석하였다. 이를 통해 운전 경력, 연령, 기능 이해도 등 사용자 변인에 따라 다르게 나타나는 음성 명령의 유용성 정도와 차량 내 조작 기능의 카테고리별 사용자 니즈를 비교 제시하였다.

1) 기술 통계량에 따른 기능별 유용성 분석

참여 대상자 전체 그룹의 기술 통계량에 따른 음성 명령의 유용성 순위는 Table 2와 같다.

설문 참여 대상자 61명 전체에 대한 기술 통계량에 따른 음성 명령 조작의 유용성 순위를 살펴보면 차량 정보 안내(4.23), 공조(3.95), 기타 기능(3.93) 순으로 나타났으며, 주행 및 주차(3.46) 관련 조작 기능의 음성 명령 유용성이 가장 낮게 나타났다.

20대 운전자 그룹의 음성 명령 조작의 유용성 순위를 살펴보면 차량 정보 안내(4.18), 공조(3.83), 인포테인먼트(3.74) 순으로 나타났으며, 주행 및 주차(3.31) 관련 조작 기능의 음성 명령 유용성이 가장 낮게 나타났다(Table 3).

표 2. 참여 대상자 전체 그룹의 기술 통계량에 따른 음성 명령의 유용성 순위

Table 2. Level of usefulness ranking of voice commands on descriptive statistical quantity of total participants (N=61)

Ranking	Category	Average	Standard Deviation
1	vehicle information guidance	4.23	0.787
2	air conditioning	3.95	0.740
3	etc.	3.93	0.760
4	infotainment	3.81	0.597
5	doors, windows and seats	3.63	0.782
6	driving and parking	3.46	0.736

표 3. 20대 참가자의 기술 통계량에 대한 음성 명령의 유용성 순위(N=33)

Table 3. Level of usefulness ranking of voice commands on descriptive statistical quantity of participants in 20s (N=33)

Ranking	Category	Average	Standard Deviation
1	vehicle information guidance	4.18	0.844
2	air conditioning	3.83	0.761
3	infotainment	3.74	0.518
4	etc.	3.71	0.738
5	doors, windows and seats	3.49	0.754
6	driving and parking	3.31	0.683

표 4. 30대 참가자의 기술 통계량에 대한 음성 명령의 유용성 순위(N=17)

Table 4. Level of usefulness ranking of voice commands on descriptive statistical quantity of participants in 30s (N=17)

Ranking	Category	Average	Standard Deviation
1	vehicle information guidance	4.34	0.676
2	etc.	4.23	0.506
3	air conditioning	4.22	0.603
4	infotainment	4.03	0.483
5	doors, windows and seats	3.89	0.769
6	driving and parking	3.78	0.629

표 5. 40대 이상 참가자의 기술 통계량에 대한 음성 명령의 유용성 순위(N=11)

Table 5. Level of usefulness ranking of voice commands on descriptive statistical quantity of participants in 40s and older (N=11)

Ranking	Category	Average	Standard Deviation
1	vehicle information guidance	4.19	0.823
2	etc.	4.14	0.994
3	air conditioning	3.92	0.820
4	infotainment	3.67	0.886
5	doors, windows and seats	3.63	0.854
6	driving and parking	3.39	0.934

30대 운전자 그룹의 음성 명령 조작의 유용성 순위를 살펴보면 차량 정보 안내(4.34), 기타 기능(4.23), 공조(4.22) 순으로 나타났으며, 주행 및 주차(3.78) 관련 조작 기능의 음성 명령 유용성이 가장 낮게 나타났다(Table 4).

40대 이상 운전자 그룹의 음성 명령 조작의 유용성 순위를 살펴보면 차량 정보 안내(4.19), 기타 기능(4.14), 공조(3.92) 순으로 나타났으며, 주행 및 주차(3.39) 관련 조작 기능의 음성 명령 유용성이 가장 낮게 나타났다(Table 5).

사용자 변인 중 연령에 따른 음성 명령의 유용성 순위를 분석해 보면 공통적으로 차량 정보 안내에 대한 니즈가 가장 높으며, 주행 및 주차 관련 조작 기능에 대한 니즈가 가장 낮음을 알 수 있다. 이러한 원인은 안전과 직결된 운전 행위에 대한 명령을 음성으로 실행하는 것에 대한 신뢰도가 낮고, 차량 정보 안내와 같은 실행이 복잡한 행동에 대해 간단한 음성 명령으로의 실행 니즈가 높기 때문으로 유추된다.

운전 경력을 기준으로 살펴보면, 운전 경력 1년 미만 운전자 그룹의 음성 명령 조작의 유용성 순위는 차량 정보 안내(4.36), 공조(3.97), 인포테인먼트(3.87) 순으로 나타났으며, 주행 및 주차(3.48) 관련 조작 기능의 음성 명령 유용성이 가장 낮게 나타났다(Table 6).

표 6. 운전 경력 1년 미만인 그룹의 기술 통계량에 대한 음성 명령의 유용성 순위(N=20)

Table 6. Level of usefulness ranking of voice commands on descriptive statistical quantity of group with driving career of less than 1 year (N=20)

Ranking	Category	Average	Standard Deviation
1	vehicle information guidance	4.36	0.823
2	air conditioning	3.97	0.994
3	infotainment	3.87	0.820
4	etc.	3.85	0.886
5	doors, windows and seats	3.62	0.854
6	driving and parking	3.48	0.656

운전 경력 1년 이상 5년 미만 운전자 그룹의 음성 명령 조작의 유용성 순위는 차량 정보 안내(4.08), 공조(3.90), 인포테인먼트(3.83) 순으로 나타났으며, 주행 및 주차(3.46) 관련 조작 기능의 음성 명령 유용성이 가장 낮게 나타났다(Table 7).

마지막으로 운전 경력 5년 이상 운전자 그룹의 음성 명령 조작의 유용성 순위를 살펴보면 차량 정보 안내(4.25), 기타 기능(4.16), 공조(3.99) 순으로 나타났으며, 주행 및 주차(3.43) 관련 조작 기능의 음성 명령 유용성이 가장 낮게 나타났다(Table 8).

표 7. 운전 경력 1년 이상 5년 미만인 그룹의 기술 통계량에 대한 음성 명령의 유용성 순위(N=20)

Table 7. Level of usefulness ranking of voice commands on descriptive statistical quantity of group with driving career of more than 1 year and less than 5 years (N=20)

Ranking	Category	Average	Standard Deviation
1	vehicle information guidance	4.08	0.903
2	air conditioning	3.90	0.744
3	infotainment	3.83	0.493
4	etc.	3.78	0.673
5	doors, windows and seats	3.63	0.780
6	driving and parking	3.46	0.707

표 8. 운전 경력이 5년 이상인 그룹의 기술 통계량에 대한 음성 명령의 유용성 순위(N=21)

Table 8. Level of usefulness ranking of voice commands on descriptive statistical quantity of group with driving career of more than 5 years (N=21)

Ranking	Category	Average	Standard Deviation
1	vehicle information guidance	4.25	0.765
2	etc.	4.16	0.891
3	air conditioning	3.99	0.813
4	infotainment	3.72	0.782
5	doors, windows and seats	3.63	0.899
6	driving and parking	3.43	0.859

사용자 변인 중 운전 경력에 따른 음성 명령의 유용성 순위는 운전 경력과 상관없이 유사한 결과를 보임을 알 수 있다. 공통적으로 차량 정보 안내에 대한 니즈가 가장 높고, 운전 행위에 대한 니즈가 가장 낮았으며, 이는 연령에 따른 음성 명령의 유용성 순위 결과와도 유사하다.

2) 운전자 변인에 따른 음성 명령 유용성 차이

다음으로 운전 경력, 연령, 기능에 대한 이해도 등 설문을 통해 얻은 운전자 변인들에 따른 음성 명령 유용성의 차이를 분석하였다.

운전 경력에 따른 음성 명령 유용성 차이의 분석 결과는 Table 9와 같다.

분석 결과 운전 경력에 따른 음성 명령의 유용성에 대해서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

연령에 따른 음성 명령의 유용성 차이의 분석 결과는 Table 10과 같다.

분석 결과 연령에 따른 음성 명령의 유용성은 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 사후검정 결과 30대 운전자들의 유용성 평균(3.99)이 20대(3.61)와 40대(3.68)보다 높게 나타났다.

각 조작 기능별 이해도에 따른 음성 명령의 유용성 차이의 분석 결과는 Table 11과 같다.

분석 결과 해당 조작 기능에 대한 이해도와 음성 명령의 유용성 차이는 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 특히, 조작 방법을 잘 알고 있는 기능에 대한 음성 명령의 유용성(3.79)이 다른 그룹보다 유의미한 높은 평균값을 나타냈다.

이 외에 성별, 음성 명령 사용 여부 등에 따른 사용자 그룹 간의 차이는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

표 9. 운전 경력에 따른 음성 명령의 유용성 차이

Table 9. Differences in voice command usability by driving career

Var.	Group	M(SD)	F	p	scheffe
Driving career	less than 1 year (a)	3.76 (1.10)	1.23	0.292	-
	more than 1 year and less than 5 years (b)	3.70 (1.07)			
	more than 5 years (c)	3.72 (1.17)			

표 10. 연령에 따른 음성 명령의 유용성 차이

Table 10. Differences in voice command usability by driver's age

Var.	Group	M(SD)	F	p	scheffe
Age	20s (a)	3.61 (1.15)	64.47	0.000	b>a,c
	30s (b)	3.99 (0.99)			
	more than 40 years (c)	3.68 (1.11)			

표 11. 조작 기능 이해도에 따른 음성 명령의 유용성 차이
Table 11. Differences in voice command usability based on feature understanding

Var.	Group	M(SD)	F	p	scheffe
Unders-t anding	know well (a)	3.79 (1.16)	38.18	0.000	a>b,c
	normal(b)	3.56 (0.97)			
	not sure (c)	3.45 (0.93)			

IV. 결론 및 토의

본 연구에서는 차량 내 음성 명령의 유용성을 조작 기능별로 분석하고, 이러한 유용성과 관련된 있는 운전자 변인을 비교 평가하였다.

본 실험 결과를 종합하면, 차량 내 조작 기능 중 차량 정보 안내에 대한 음성 명령의 유용성과 사용자들의 니즈가 가장 높았으며, 주행 및 운전과 관련된 조작 기능들의 음성 명령 유용성은 가장 낮은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 주행과 같은 안전과 관련된 명령들에 대해서는 아직까지 음성 인터페이스에 대한 신뢰도가 낮고, 차량의 상태 정보 등을 알기 위해 현재 적용되어 있는 인터페이스의 조작 등의 사용성이 낮기 때문이라고 유추할 수 있다. 또, 운전 경력에 따른 음성 명령의 유용성 차이는 나타나지 않았지만, 연령 및 기능 이해도에 따른 유용성의 차이는 유의미함을 알 수 있었다. 특히 30대 운전자들의 음성 명령에 대한 니즈가 높음을 알 수 있었으며, 조작 방법을 잘 알고 있는 기능일수록 음성 명령으로의 유용성이 높게 나타났다. 특이한 점은, 여러 선행 연구에서 중요한 운전자 변인으로 분석되었던 운전 경력은 음성 명령의 유용성 및 니즈에는 큰 영향을 미치지 않는다는 점이다. 따라서 음성 명령에 대한 사용자의 니즈에 영향을 미치는 변인은 기존 선행 연구에서 다루었던 일반적인 변인들과 다르게 본 연구의 실험에서 사용한 조작 기능에 대한 이해도와 같은 새로운 변인들이 더 있을 수 있음을 시사한다.

본 연구는 기존의 여러 선행 연구들과 차이점을 갖는다. 첫째, 기존 연구에서는 운전자의 태스크를 중심으로 사용자의 니즈를 연구하여 왔으나, 본 연구에서는 실제 자동차 제조사에서 제공하는 사용자 매뉴얼을 바탕으로 차량 내 모든 조작 기능들을 그룹화하여 다룸으로써 보다 실질적이고 객관적인 지표를 마련하였다고 할 수 있다. 둘째, 각 조작 기능에 대한 이해도 항목을 새로운 운전자 변인으로 사용하여 유의미한 결과를 도출하였다.

그러나 본 연구의 실험은 참여자 수가 61명으로 결과를 일반화 시키기에는 미흡할 수 있으며, 보다 일반화된 정확한 결과를 도출하기 위해서는 더 많은 실험 참가자들을 대상으로 한 실험과 설문 조사 이외에도 시뮬레이터 등을 활용한 실험 연구가 필요하다고 할 수 있다. 더 나아가, 이러한 결과들을 바탕으로 차량 내 음성 명령이 개발 및 적용되어 사용성과 지속성을 높이는 데 필요한 가이드라인이 되기를 기대한다.

감사의 글

이 논문은 2020년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. NRF-2020R1A6A3A01096470).

참고문헌

- [1] G. E. Jo and S. I. Kim, "A study on user experience of Artificial Intelligence speaker", *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 9, No. 8, pp. 127-133, 2018.
- [2] J. H. Choe and H. T. Kim, "A Survey Study on the Utilization Status and User Perception of the VUI of smart phones", *Journal of Society for e-Business Studies*, Vol. 21, No. 4, pp. 29-40, November 2016.
- [3] S. W. Dirk, "A pattern language for error management in voice user interfaces", *EuroPLoP '10: European Conference on Pattern Languages of Programs*, New York, pp. 1-23, 2010.
- [4] D. S. Lee, Y. J. Sah, and S. W. Lee, "Improving Usability Perception of Error-Prone AI Speakers: Elaborated Feedback Mitigates Negative Consequences of Errors", *International Journal of Human-Computer Interaction*, Vol. 35, No. 17, pp. 1645-1652, 2019.
- [5] H. A. Park, M. Y. Tae, Y. J. Huh, and J. H. Lee, "Expectation and Expectation Gap towards intelligent properties of AI-based Conversational Agent", *Journal of The HCI Society of Korea*, Vol. 14, No. 1, pp. 15-22, 2019.
- [6] D. Y. Jeon and J. M. Choi, "Proposal of design considerations to enhance the overall user experience of smart speakers", *Korean Society of Design Trend*. Vol. 25, No. 4, pp. 109-120, 2020.
- [7] S. A. Park and S. M. Choi, "A Understanding the Factors Influencing Satisfaction and Continued Use Intention of AI speakers : Focusing on the Utilitarian and Hedonic Values", *Information Society & Media*, Vol. 19, No.3, pp. 158-182, 2018.
- [8] K. C. Namkung, "A Study on the In-Vehicle Voice Interaction Structure Considering Implicit context with Persistence of Conversation", *Journal of the Korea Convergence Society* Vol. 12, No. 2, pp. 179-184, 2021.
- [9] M. K. Kim, C. W. Kim, and S. Y. Won, "A Study on the Development of Context Framework for Understanding User's Intention in an Environment of Automotive Voice Interface", *Proceedings of HICK 2020*, pp. 582-587, Feb. 2020.
- [10] Unusual Driving. Tesla Model 3 [Internet]. Available: <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=01331686625732512&amp;mediaCodeNo=257&amp;OutLn>

kChk=Y.

[11] Benz unveils Gen.2 Infotainment system [Internet]. Available: http://it.chosun.com/site/data/html_dir/2020/07/09/2020070901001.html.

[12] Benz, the new S-Class with only touch. Radical Interior [Internet]. Available: <http://www.dailycar.co.kr/content/news.html?type=view&autoId=36571>.

[13] Tell me when to replace engine oil." Hyundai Motor Company has developed AI voice recognition technology [Internet]. Available: <https://www.yna.co.kr/view/AKR20210218043100003?input=1195m>.

[14] Tesla's Opposition Kia, EV6 design unveiled[Internet]. Available: <http://news.tf.co.kr/read/economy/1848079.htm>.

[15] Z. M. Yoon, A. J. An, and J. S. Lee, "Discovering In-vehicle VUI Use-cases by using DTS and WoZ", *Proceedings of HCI Korea 2018*, pp. 232-236, Jan. 2018.

[16] B. R. Gu and D. Y. Ju, "Comparative Analysis of Requirements for information Presentation on In-Vehicle Display Systems by Driving Career", *Transaction of the Korean Society of Automotive Engineers*, Vol. 24, No. 6, pp. 668-676, 2016.

[17] M. J. Jeong, J. Y. Kim, C. H. Jeong, Y. S. Lee, and D. H. Jung, "Drivers head behavior research following drivers carer and gender", *Proceedings of The Korean Society of Automotive Engineers*, pp.1814-1820, May. 2011.

[18] J. S. Lee, "Differences in Driver Anger as a Function of Gender, Driving Experience, and Actor-Observer Perspective: A Driving Simulation Study", *The Korean Journal of Culture and Social Issues*, Vol. 20, No. 20, pp. 107-131, 2014.

[19] M. J. Cheong, Y. M. Lee, and P. Seo, "A Validation Study on the Drive Ability Cognitive Assessment Tool of Elderly Drivers", *Journal of the Korea Contents Association*. Vol. 20, No. 3, 298-308, 2020.

[20] S. Y. Lee, S. C. Lee, and S. J. Park, "Influence of the change of driving confidence Level upon driving behavior in the age groups", *The Korean Journal of Culture and Social Issues*, Vol. 12, No. 3, pp. 23-47, 2006.

[21] C. W. Park and H. C. Lee, "A Driver Model with Driver Characteristic", *Proceedings of The Korean Society of Automotive Engineers*. pp. 784-786, May. 2019.

[22] T. S. Kim and J. H. Choi, "The Effect of Perceived Personalization of Driving Style of Autonomous Vehicle on User's Trust and Intention to Use", *Journal of Digital Contents Society*. Vol. 20, No. 3, pp. 587-596, 2019.

[23] P. Green, Measures and Methods Used to Assess the Safety

and Usability of Driver Information Systems, Department of Transportation, Federal Highway Administration, McLean, VA: U.S. , FHWA-RD-94-088, 1995.

[24] Y. Yan, The Effects of Increased Workload on Driving Performance and Visual Behavior, Ph.D. dissertation, University of Southampton, Southampton, 2011.

[25] B. Pfleging and A. Schmidt, "(Non-) Driving- related Activities in the Car: Defining Driver Activities for Manual and Automated Driving", *CHI'15*, 2015.

[26] W. W. Wierwille, "Demands on Driver Resources Associated with Introducing Advanced Technology into the Vehicle", *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Vol. 1, No. 2, pp. 133-142, 1993.



남궁기찬(Kiechan Namkung)

2012년 : 경희대학교 대학원 (음악학석사)
2019년 : 국민대학교 대학원 (디자인학 박사)

2010년~2015년: 삼성전자 UX 디자인팀 책임연구원
2020년~현재: 국민대학교 산학협력단 전임연구교수
※ 관심분야 : UX, Auditory UX, VUI 등