

사물인터넷 환경에서 지능형 스피커의 활용성 분석

이성훈¹, 이동우^{2*}

¹백석대학교 컴퓨터공학부 교수, ²우송대학교 컴퓨터정보학과 교수

Analysis of the utility of intelligent speakers in the Internet of Things environment

Seong-Hoon Lee¹, Dong-Woo Lee^{2*}

¹Professor, Division of Computer Engineering, Baekseok University

²Professor, Department of Computer Information, Woosong University

요약 사물인터넷환경에서의 스마트 홈은 가정안에서의 모든 기기들이 서로 연결되어 사용자에게 최적의 생활환경을 제공함을 목표로 한다. 이러한 스마트 홈 환경에서 모든 기기들을 관리, 제어할 수 있는 방법으로 인공지능 스피커가 사용되고 있다. 기존의 스피커 기능이 단순한 음악재생에서 스마트 홈 공간에 존재하는 모든 기기들을 제어, 관리하는 인터페이스의 역할로 전환되고 있는 것이다. 본 연구에서는 인공지능 스피커의 선두 주자인 미국 및 국내의 시장 현황 및 활용성 분석 내용을 다루었다. 주요 대상 기업으로는 미국의 아마존, 구글, 애플등을 비롯하여 국내의 kakao, SKT, KT등을 대상으로 하였다. 또한 인공지능 스피커에 대한 국내 사용자들의 반응 결과를 토대로 주요 문제점에 대한 도출 및 개선 방안등에 대해 기술하였다.

주제어 : 스피커, 스마트 홈, 음성인식, 사물인터넷, 지능.

Abstract Smart home in the Internet of Things (IoT) environment aims to provide an optimal living environment for users by connecting all devices in the home. In such a smart home environment, artificial intelligence speakers are being used as a way to manage and control all devices. The existing speaker function is changing from simple music playback to the role of an interface that controls and manages all devices in the smart home space. This study dealt with the market status and usability analysis in the US and Korea, the leader in artificial intelligence speakers. The main target companies were Amazon, Google, and Apple in the US, as well as Kakao, SKT, and KT in Korea. In addition, based on the reaction results of domestic users to artificial intelligence speakers, the derivation of major problems and directions for improvement were described.

Key Words : Speaker, Smart Home, Voice recognition, IoT, Intelligence.

1. 서론

사물인터넷은 모든 기기들이 인터넷에 연결되어 각 기기에서 발생하는 다양한 정보들이 상호작용할 수 있는 환경을 제공하고 있다[1]. 이러한 사물인터넷을 이용하여

사용자들은 그동안 접하지 못하였던 다양한 정보들에 접근가능하게 됨으로서 스마트 홈 분야에서는 좀 더 편리하고 간단한 방법을 통해서 자신에게 최적화된 환경을 조성하면서 생활할 수 있도록 역할을 수행하고 있다. 스마트 홈은 가정에서 사용하는 다양한 기기들을 사용자

*교신저자 : 이동우(dwlee@wsu.ac.kr)

접수일 2022년 4월 7일

수정일 2022년 5월 19일

심사완료일 2022년 5월 29일

인터페이스를 통해 사용, 제어할 수 있다. 이같은 사용자 인터페이스는 그동안 다양한 형태로 변화되어 왔다. 개인용 컴퓨터가 주종을 이루고 있는 현재까지 마우스 및 그래픽을 이용한 형태가 이용되고 있으며, 스마트폰의 등장으로 또 다른 형태인 터치 방식이 등장하였다. 터치 방식은 스마트폰내 서비스를 이용하기 위해서 사용자가 화면을 클릭하는 방식이다. 현재까지 사용되는 스마트폰들의 인터페이스가 대부분 터치 방식을 채택하고 있지만 최근에 새로이 음성을 통한 방식들이 병행되고 있으며, 점점 그 비율이 증가하고 있다.

음성을 통한 인터페이스 방식은 사물인터넷 시장의 대표적인 분야인 스마트 홈 시장에서 관심이 높아지고 있다. 스마트 홈은 사물 인터넷을 이용하여 다양한 가전기기를 비롯하여 수도 및 전기, 가스 사용량 등을 모니터링하고 제어 할 수 있는 융/복합적인 환경이다. 이러한 스마트 홈 분야에서는 스마트폰을 이용한 터치 방식의 인터페이스보다는 음성을 이용한 보다 편리한 방식으로 가정에 있는 기기의 제어 및 관리가 가능하게 되었다.

본 논문에서는 스마트 홈 분야에서 음성에 기반 한 사용자 인터페이스로 전환되고 있는 현재의 관련 시장 현황 및 음성인식 기반의 인공지능 스피커에 대한 활용성에 대해 분석하였다. 마지막으로 현재 사용되고 있는 제품들의 문제점 및 개선 방안 등에 대해 기술하였다.

2. 지능형 스피커 시장 현황

지능형 스피커 시장은 미국, 중국을 중심으로 연구 개발이 이루어지고 있으며 시장 점유율 또한 이들 국가들이 세계를 리드하고 있다. 전 세계적 시장조사기관인 'Research and market' 2020년 보고서에 따르면 지능형 스피커에 대한 시장 규모는 2020년 70억9000만 달러, 2020~2025년 예측기간 연평균 17.1%의 비율로 성장할 것으로 예상하고 있다. 년도별 글로벌 시장 규모에 대한 예측 내용은 아래 표 1과 같다[2, 3].

〈Table 1〉 Global Smart Speaker Market Size
(Unit: Billion US\$)

	2020	2025
Market size	7.1	15.6

글로벌 시장에서 가장 규모가 큰 시장은 미국으로 나타났다. 미국의 스마트 스피커 시장은 2020년 36억

4300만 달러 규모에서, 2025년에는 70억9800만 달러 규모로 예측되고 있다[2, 3]. 미국에서의 년도별 시장 예측 규모는 표 2와 같다.

〈Table 2〉 US Smart Speaker Market Size
(Unit: Million US\$)

	2020	2023	2025
Market size	3,643	6,211	7,098

인공지능 스피커의 사용 분야별 시장 규모는 표 3과 같으며 스마트 홈, 개인소비자, 기타, 스마트오피스의 순서로 나타났다. 스마트 스피커 시장 성장을 이끄는 주요 원인은 스마트 홈 채택 인구의 증가 등이 해당된다. 2025년에는 그 격차가 더욱 벌어질 것으로 조사됐다.

〈Table 3〉 Market size by field of use
(Unit: US\$ million)

	2020	2023	2025
Smart Home	2,124	3,173	3,328
Individual consumer	846	1,404	1,570
Smart Office	211	564	849
Others	462	1,070	1,351

미국에서 스마트 스피커 시장은 아마존, 구글, 애플 3사의 경쟁구도로 이뤄져 있다. 미국 내 스마트 스피커 시장을 대상으로 각 회사의 상대적 시장점유율을 조사한 'Consumer Intelligence Research Partners'의 2021년 6월 기준 데이터에 의하면 아마존 에코(Amazon Echo)는 69%, 구글 홈(Google Home)은 25%, 애플 홈포드(Apple HomePod)는 5%, 페이스북 포털(Facebook Portal)은 1%의 시장점유율을 보이고 있다.

또 다른 시장보고서에 의하면 2020년 4분기 이후로 미국에서 애플의 스마트 스피커는 분기마다 세자리 수의 성장세를 기록하였고 미국 시장점유율 역시 2020년 상반기 9.6%에서 2021년 상반기 21%로 약 245% 증가했다. Omdia에서 조사한 2021년 2분기 미국 스마트 스피커 출하량은 아래 표 4와 같다[4].

〈Table 4〉 2nd quarter 2021 shipments
(unit: thousand)

	2020	2021	growth
Amazon	4,895	3,364	-31.3%
Google	2,826	4,177	47.8%
Apple	878	2,460	180%

아마존 닷컴(Amazon)에서 개발한 에코(Amazon Echo, 간단히 에코)라 명명된 스피커는 외형적인 모습으로 원기둥 형태를 보이고 있으며 7피스 빔포밍을 갖추고 있다[5]. 또한 아마존 에코는 알렉사에 연결되어 사용되고 있다[6, 7]. 아마존 닷컴의 주요 특성으로는 스피커를 사용함에 있어 지능성을 높인 주문(명령) 등에 초점을 맞추고 있다. 구글에서 개발한 구글 홈(Google Home)은 구글 서비스 연결에 특화되어 있으며, 애플에서 개발한 홈팟(HomePod)은 시리(Siri) 서비스 연결에 초점이 맞추어져 있으며 주요 서비스 기능은 아마존 에코와 구글 홈과 비슷하다[8]. 또한 홈팟은 시리 소프트웨어를 이용한다[9].

한편 국내 지능형 스피커 시장은 주로 ICT기업들이 시장을 주도하고 있으며, kakao, 네이버, SK 텔레콤과 KT가 있다[10,11]. 카카오는 2020년에 AI스피커 ‘미니렉스’를 개발하였다. 스피커 중앙에 위치한 ‘퀵버튼’에 원하는 여러 명령을 등록할 수 있으며, 퀵버튼을 누르면 입력 순서대로 명령이 실행된다. SK 텔레콤에서는 2016년에 국내 최초의 지능형 스피커인 누구(NUGU)를 개발하였으며[12] 이후 2017년 8월에 NUGU mini 스피커 (NU200)를, 2018년에는 누구 캔들(NUGU candle, NU110)이 출시되었다. KT에서는 2017년 1월 ‘기가지니’라 명명된 지능형 스피커를 출시하였다. 이어서 2018년에 4월에 ‘기가지니 2’를 출시하였다.

3. 지능형 스피커의 활용성 분석

한국소비자보호원에서 음성인식 스피커에 대한 이용 실태와 관련하여 실시한 온라인 설문조사[13-15]를 통해 나타난 내용은 다음과 같다. 먼저, 제품 구매동기 항목에 대한 결과는 아래 표 5와 같다.

〈Table 5〉 Purchase Motivation

Purchase motivation item	Ratio(%)
AI(Artificial intelligence)	67.7
Acquaintance introduction	20
Speech recognition function	6
Others	6.3

인공지능 스피커를 사용하고 있는지에 대한 조사에서는 아래 표와 같이 2019년보다 좀 더 많은 사용자가 스피커를 사용하고 있는 것으로 조사되었다. 아래 표 6에 나타난 결과는 ‘보유하고 있는 제품/기기를 모두 선택해

주십시오.’라는 답변을 통해 나타난 결과로서 2019년 보다 약 6% 증가하였다.

〈Table 6〉 User ratio

	2019	2021	
Ratio(%)	19	25	6%

음성인식 스피커를 사용하면서 주로 활용하는 기능을 조사한 결과는 다음 표 7과 같으며 각 내용에 대한 결과는 중복 응답을 허용한 결과이다. 주요 활용 내용 중 대부분이 음악이나 날씨, VOD와 같은 검색 기능이었다.

〈Table 7〉 Utilization Function

	Major utilization function	Ratio(%)
2019	Play music	71.3
	Weather Traffic Information	41.0
	Internet Information search	40.3
	Timer, schedule management	35.7
2022	Weather, fine dust search	52
	Music search, playback	46
	TV control	43
	VOD Search	20
	Find the remote control	20

스피커에 대한 요소별 만족도를 조사한 결과는 아래 표 8과 같으며, 크게 2가지 특성을 보이고 있다. 하나는 디자인이나 크기 같은 외형적인 부분으로 51%의 만족도를 보이는 반면에 스피커의 기술성은 보이는 정확성, 속도 등에 대한 만족도는 40% 미만을 보이고 있다.

〈Table 8〉 Speaker satisfaction rate

factors	Ratio(%)
Design	51
Size	51
Sound quality	49
Command response speed	39
Command correctness	33
Command support, execution	32

아래 표 9에 나타난 결과는 ‘요즘 AI 스피커를 얼마나 자주 이용하십니까?’라는 설문 결과이다. 한주에 3일 이상 이용한다는 답변이 50%로 조사되었으며, 2019년도의 53%와 비교하여 약 3% 정도가 감소한 결과를 나타내고 있다.

〈Table 9〉 Frequency of use

	2019	2021	
More than 3 days/week	53%	50%	3%↓

스피커를 구입한 형태에 대한 조사 결과는 아래 표 10과 같으며, 경품 등의 증정 형태가 아닌 직접 구입한 비중이 60%로 2019년 대비 9%가 하락한 결과를 나타내고 있다. 반면에 경품 및 사은품으로 증정 받은 결과는 2019년 31%에서 40%로 증가하였으며 이는 가전제품 등을 구입하면서 경품이나 증정품으로 스피커를 도입하는 사례들이 증가하고 있음을 보여주는 경우라 할 수 있다.

〈Table 10〉 Purchase type

	2019	2021	
Direct purchase ratio	69%	60%	9%↓
Gift giving ratio	31%	40%	9%↑

아래 표 11에 나타난 내용은 ‘현재 이용하고 계신 AI 스피커에 대해 얼마나 만족 혹은 불만족이십니까?’라는 질문에 대한 결과로서, 만족을 표한 답변 결과는 42%로 나타났다. 최근 3년간의 인공지능 스피커에 대한 소비자들의 전반적인 만족도는 아래 표 11과 같이 점점 더 하락하는 추세를 보이고 있다. 이같은 만족도 하락은 스피커의 중심 역할이라 할 수 있는 IoT 제어 기능의 활성화에 부정적인 영향을 미칠 것으로 보인다.

〈Table 11〉 Satisfaction rate decline by year

	2019	2020	2021
Ratio(%)	47	44	42

4. 지능형 스피커의 문제점 및 개선 방안

인공지능 스피커에 대한 전반적인 불만족 사유에 대한 주요 내용의 결과는 표 12와 같다. 표 12에 나타난 문제점은 크게 2가지로 요약될 수 있다. 첫째는 성능의 문제

〈Table 12〉 Contents of Main Complaint

Main Content	Details of Complaint	2019	2021
Voice recognition	- When the pronunciation is incorrect and fast, recognition rate is lowered.	44%	47%
Natural conversation	- the user first tries to talk to the speaker to get the result. The reverse is impossible.	33%	33%
External noise errors	- Malfunctions by mistakenly recognizing external noise as the user's voice	35%	31%
Function	- Available functions are limited.	27%	31%

점으로 음성명령에 대한 인식의 정확성 문제, 자연스러운 대화, 사용자가 아닌 외부 소음에 대한 오인식 등이 포함된다. 둘째로 사용자에게 제공되는 서비스 기능에 대한 문제점으로, 인공지능 스피커를 이용하여 사용할 수 있는 기능들이 제한적이라는 점이다.

지능형 스피커 사용과 관련한 활용성 분석에 대한 지금까지의 내용에서 개선의 방향성을 암시하는 의미 있는 내용들은 다음과 같다.

첫째, 표 6의 사용자 비율과 표 9의 이용 빈도 내용을 종합하면 2021년도에 사용자 비율이 6% 증가하였으나 이용 빈도는 3% 하락한 결과를 보였다는 점이다. 스피커를 소유하고 있는 사용자가 매년 증가하고 있으나 소유자들이 자주 이용할 수 있도록 유도할 수 있는 긍정적인 부분이 부족했음을 의미한다고 볼 수 있다. 이러한 긍정적인 부분은 기술성 및 서비스 기능의 개선이 필요함을 나타내고 있다고 할 수 있다.

둘째, 표 6의 사용자 비율과 표 10의 구입 형태 내용을 통하여 우리가 묵시적으로 알 수 있는 내용은 사용자들은 지속적으로 증가하고 있으나 사용자가 스피커를 구입하는 형태가 직접 필요성에 의해 구입하는 비율보다 사은품 증정등을 통해 도입되는 사례들이 증가함을 알 수 있다. 이로 인해 인공지능 스피커에 대한 사용 목적이 명확하지 못함으로서 올 수 있는 사용의 필요성 감소, 단순한 검색 기능이 사용될 가능성이 높아질 수 있음을 추측할 수 있다.

또한 표 6과와 표 11의 연도별 만족도 하락 추이 데이터를 보면 연도별 사용자들이 지속적으로 증가함에도 인공지능 스피커 사용에 대한 만족율은 낮아진다는 점이 부정적인 측면에서의 가장 두드러진 특징이라 할 수 있다.

이러한 현상들을 종합하면 연도별 스피커 사용자들은 증가하였음에도 불구하고 구입목적이 분명하여 직접 구입하는 것이 아니라는 사실과 이로 인해 이용 빈도가 낮아지고 있으며, 또한 스피커에 대한 만족도가 감소하고 있다는 사실이다. 또한 직접구입 비율이 낮아짐으로서 스피커를 이용하여 사용할 수 있는 기능 중 단순하게 검색수준에 머물러 있으며, 궁극적인 기능인 IoT 제어는

미진하다는 점이다. 이러한 점 등을 종합하면 표 12에 나타난 문제점으로 지적된 내용과도 유사함을 알 수가 있다.

위에서 기술된 내용들을 바탕으로 향후 인공지능 스피커의 활용성 증대를 위한 방향은 크게 2개의 방향으로 개선의 노력이 이루어져야 할 것이다.

첫째는 기술성 및 사용자 편의성 향상 노력이다. 먼저 기술성으로는 음성인식에 대한 인식율 향상, 음성명령에 대한 반응시간 향상 등이 포함된다. 사용자 편의성 향상과 관련해서는 인공지능 스피커에 대한 공통의 플랫폼을 제공하는 것이다. 제조사마다 서로 다른 환경을 제공함으로써 사용자들의 편의성을 약화시키고 있다. 냉장고를 구입하고자 하는 소비자는 먼저 어떤 회사의 AI 스피커와 연동되는 제품을 고를지 결정해야 한다. 가전제품 제조사도 냉장고를 생산할 때 아마존, 구글, 애플 중 어떤 플랫폼을 장착할지 선택해야 한다. 향후 관계사들이 새로운 표준 기술을 개발하면 이런 문제들이 해결될 수 있을 것이다.

둘째로 서비스 기능을 강화하는 것이다. 음성인식 기반의 스피커가 스마트 홈 환경에서 핵심 인터페이스 역할을 수행하기 위해서는 단순한 검색 수준이상의 기능들이 있어야 할 것이다. 이러한 기능들은 스피커 제조사가 경품 제공등의 목적으로 몇몇 기능을 제공하는 형태로는 스마트 홈에서의 중추적인 역할을 수행하기가 어려울 것이다. 따라서 스피커의 사용 빈도를 증가시키고, 필요에 따라 직접 구입 비용이 증가할 수 있도록 스피커 기능의 다양성을 강화해야 한다. 이를 위해 스마트 홈 환경에서 실현가능한 서비스 시나리오들을 발굴해 제공하는 것이다. 스마트 홈에서 외출과 관련하여 생각해 볼 수 있는 하나의 시나리오 예로서 아파트에 거주하는 사용자가 외부로 나가야 하는 경우, 모든 창문, 수도 및 가스등의 화재관련 시설들에 대해 제어하며, 엘리베이터를 호출하는 기능과 가야되는 층을 지정하여 실제 외출을 행하는 일련의 과정에서의 명령들을 음성을 통해 제공하는 것이다.

이러한 생활밀착형 서비스 시나리오들을 발굴하여 스마트 홈 환경에 제공한다면 인공지능 스피커의 활용성은 점점 높아질 것이다.

5. 결론

인공지능 스피커는 사용자 인터페이스에 대한 새로운 역할을 수행할 수 있는 사물인터넷의 대표적인 기기이다. 이러한 인공지능 스피커는 대부분 미국의 거대 기업

인 구글, 애플, 아마존 등에서 연구 및 개발되어 사용되고 있다. 본 연구에서는 인공지능 스피커의 주 생산 및 활용국인 미국, 한국의 시장 현황을 알아보았으며, 국내 사용자들의 활용적인 측면을 분석하고 문제점들을 알아보았다.

인공지능 스피커에 대한 문제점은 크게 기술적인 측면과 서비스 측면으로 나타났다. 기술적인 측면에서는 음성인식에 대한 정확성이 뚜렷하게 개선되지 못하고 있다는 점이다. 또한 서비스 측면에서는 사용자가 사용할 수 있는 기능들이 제한적이라는 점이다. 서비스 측면에서의 기능 추가 및 개선은 소프트웨어적인 노력으로 개선이 이루어질 수 있으며 기술적인 개선보다는 단기적으로 결과를 얻을 수 있을 것이다. 반면 기술적인 문제점 개선은 보다 장기적인 계획 및 시간이 필요할 것이다. 이를 통해 사물인터넷 시대의 스마트 홈 영역에서 인공지능 스피커의 역할은 점점 더 증대할 것이다.

REFERENCES

- [1] S.H.Lee and K.M.Cho, "A Study on the Reality of IoT Device and Service Information Gap in the Era of Digital Transformation," *Journal of the Korean Internet of Things Society* Vol. 7, No. 1, pp. 79-89, 2021.
- [2] MarketsandMarkets, Smart Speaker Market with COVID-19 Impact Analysis by IVA (Alexa, Google Assistant, Siri, DuerOS, Ali Genie), Component (Hardware (Speaker Driver, Connectivity IC, Processor, & Others) & Software), Application, & Region-Global Forecast to 2025, MarketsandMarkets, 2021.
- [3] <https://www.researchandmarkets.com/reports/5116500/>
- [4] B. Kozak, "Smart speaker shipments increase by 16% in USA during 2Q21," <https://omdia.tech.informa.com/pr/2021-jul/smart-speaker-shipments-increase-by-16-in-usa-during-2q21,> 2021.
- [5] B. Stone and S. Sopr, "Amazon Unveils a Listening, Talking, Music-Playing Speaker for Your Home," *Bloomberg*, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2014-11-06/amazon-echo-is-a-listening-talking-music-playing-speaker-for-your-home,> 2014.
- [6] Amazon Device Support, Set Up Your Amazon Echo, <https://www.amazon.com/gp/help/customer/display.html?nodeId=201601770>
- [7] D. Bohn, "You can finally 'computer' to your echo to command it," *The Verge*. 2017.

- [8] C. Gartenberg, "Apple announces HomePod speaker to take on Sonos," *The Verge*. 2017.
- [9] M Singleton, "Apple's HomePod delayed next year," *The Verge*, 2017.
- [10] J. Bong, "Pros and cons of KT that evolved from set-top box to artificial intelligence," *Daily PoP*, 2018.
- [11] <https://namu.wiki/w/>
- [12] <https://namu.wiki/w/NUGU>
- [13] M. Y. Kang, "Artificial Intelligence (AI) Home Appliances Problems and Improvements (Focusing on Speech Recognition Speakers)," Korea Consumer Agency, 2017.
- [14] http://www.kca.go.kr/brd/m_32/view.do?seq=2305, Artificial intelligence (AI) speakers, high customer satisfaction Need to improve voice recognition and conversation function.
- [15] https://www.kca.go.kr/brd/m_47/down.do?brd_id=P001&seq=9902&data_tp=A&file_seq=1, Artificial intelligence speakers, 'everyday conversation' function should be further improved.

이 성 훈(Seong-Hoon Lee)

[종신회원]



- 1995년 2월 : 고려대학교 일반대학원 컴퓨터학과 (이학석사)
- 1998년 2월 : 고려대학교 일반대학원 컴퓨터학과 (이학박사)
- 1998년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 정보통신학부 교수

<관심분야>

분산시스템, 웹서비스, 그리드 시스템, 컨버전스, 융합산업등

이 동 우(Dong-Woo Lee)

[정회원]



- 1984년 8월 : 고려대학교 일반대학원 컴퓨터공학 (공학석사)
- 2005년 2월 : 고려대학교 일반대학원 전산학과 (이학박사)
- 1995년 3월 ~ 현재 : 우송대학교 컴퓨터정보학과 교수

<관심분야>

웹기반분산시스템, 능동시스템, 데이터베이스, 컨버전스등