

스마트홈 서비스 유형 재분류에 관한 연구: 행동인터넷(loB)과 개인정보 활용을 중심으로

유 승 현¹ · 곽 은 아² · 박 만 수^{3*}¹경희대학교 미디어학과 객원교수^{2,3*}한양대학교 미디어커뮤니케이션학과 박사수료

A Study on Reclassification of Smart Home Service Types : Focusing on loB and Utilization of Personal Information

Seung-Hyun Yu¹ · Eun-A Kwak² · Man Su Park^{3*}¹Guest Professor, Department of Media, Kyunghee University, Seoul, Korea^{2,3*}Doctoral Candidate, Dept of Media and Communication, Hanyang University, Seoul, Korea

[요 약]

본 연구는 스마트홈이 빠르게 진화하고 새로운 영역으로 확장되고 있는 상황에서 스마트홈 서비스 유형을 재분류하고 이를 논의하는데 초점을 두었다. 스마트홈 서비스를 IoB 관점으로 새롭게 조망하고, 스마트홈 서비스에서 활용되는 개인정보의 문제를 논의하였다. 그리고 이를 바탕으로 스마트홈 서비스 유형을 재분류하였다. 무엇보다 기존 연구와 달리 스마트홈 서비스를 이용자 관점(인간 행동, 개인정보 활용 정도)에서 개념화하고 유형화하여 재분류하였다. 결과적으로 스마트홈 서비스 유형을 크게 생활, 건강, 안전, 문화, 교육 등으로 분류하고, 세부적인 서비스 분야를 제시하였다. 새로운 유형 분류기준에서 주목할 부분은 개인정보 활용 정도이다. 스마트홈 서비스가 소비자 친화적인 서비스이자 이용자 관점의 서비스가 중심이 될 수 있기 때문에 개인정보 활용의 문제는 선행되어야 할 과제이다. 향후에는 개인정보 보호를 위한 모델 및 기술 개발 그리고 이를 기반으로 하는 서비스 확장이 필요할 것이다.

[Abstract]

This study focused on reclassifying smart home service types and discussing them in a situation where smart home is rapidly evolving and expanding into new areas. The smart home service is newly viewed from the point of view of IoB, and the problem of personal information used in the smart home service is discussed. And based on this, smart home service types were reclassified. This study focused on reclassifying smart home services by conceptualizing and categorizing them from the user's point of view(human behavior, degree of personal information use). As a result, smart home service types are broadly classified into living, health, safety, culture, and education, and detailed service fields are presented. What is noteworthy in the new classification criteria is the degree of personal information use. Since the smart home service is a consumer-friendly service and a service from the user's point of view can be central, the issue of personal information utilization is a task that must be preceded. In the future, it will be necessary to develop a model and technology for personal information protection and to expand services based on it.

색인어 : 스마트홈 서비스, 사물인터넷, 행동인터넷, 행동과학, 개인정보**Keyword** : Smart Home Service, IoT, loB, Behavioral science, Personal information<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2022.23.8.1429>

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 20 June 2022; Revised 21 July 2022

Accepted 09 August 2022

*Corresponding Author; Man Su Park

Tel: 

E-mail: mandu8491@naver.com

I. 서론

4차 산업혁명 시대, 우리 사회는 디지털 기술의 발전으로 인해 사회 전반에 걸쳐 초연결사회, 초지능사회로 진입하고 있다. 빅데이터, 인공지능, 사물인터넷(IoT), 5G 등은 4차 산업혁명의 핵심 기술체계로 일컬어지며 우리 사회의 변화를 주도하고 있다. 이 중에서도 IoT(Internet of Things)는 최근 ‘코로나19’ 등의 영향으로 개인의 일상생활이 변화되면서 더욱 주목받고 있는 기술체계이다. IoT는 센서와 네트워크 접근이 가능한 다양한 사물들의 데이터와 상호 교환하는 기술을 의미한다. 최근에는 센서 및 네트워크 기술이 발전하면서 우리 일상생활에서 IoT 기술이 광범위하게 적용되어지고 있다.

IoT 기술은 인공지능이나 빅데이터 등의 기반 기술과 융합하면서 활용범위가 더욱 높아지고 있다. 인공지능과 빅데이터 기술은 고도화된 IoT 환경을 가능하게 하고 있다. IoT 데이터를 인공지능 기술이 스스로 학습하고 패턴 분석을 통해 서비스를 제공할 수 있는 것이다. 이는 단순히 제어만 가능했던 수준을 벗어나 인공지능 기술을 통해 축적된 데이터를 스스로 학습하여 개인에게 맞춤형 서비스를 제공하는 것을 가능하게 한다.

IoT 기술이 기반이 되는 대표적인 분야는 스마트시티와 스마트홈이 있다. 시장조사기관 IDC(International Data Corporation)와 스트래티지 애널리틱스(Stratagy Analytics)는 2023년까지 IoT를 기반으로 하는 스마트시티 및 스마트홈 분야는 매출이 꾸준히 증가할 것으로 예측하고 있다[1]. IoT 기술이 고도화 단계에 들어서면서 정부와 산업계는 발 빠르게 대응하는 모습을 보이고 있다.

정부는 ‘그린 뉴딜’ 정책을 시행하면서 지자체를 중심으로 하는 스마트시티 분야를 육성하고 있다. 민간 기업에서는 IoT 기술을 적극 활용한 스마트홈 서비스를 제공하고 있다. 대표적으로 GS건설은 아파트에서 발생하는 데이터를 분석하고 관리하는 ‘자이 AI 플랫폼’을 개발했으며[2], SK건설은 재실감지, 자동제어 등 딥러닝을 서버에 결합시킨 스마트홈 기술 ‘SK뷰 AI 홈서비스’를 개발했다[3]. 이처럼 스마트홈 서비스는 초기 상용화되었던 인공지능 스피커와의 연동 서비스를 넘어서 스마트 기기의 외부 연동을 통해 가전제품, 에너지 소비, 보안 등 사람들의 편의를 제공하는 다양한 서비스로 진화하고 있다. 즉 인공지능, 빅데이터, IoT 기술과 융합한 스마트홈 서비스가 개인이 거주하는 공간의 의미를 변화시키고 있는 것이다.

IoT 기술을 상징하는 스마트홈 서비스가 빠르게 성장하고 있으나 아직까지 이에 대한 체계적인 논의는 부족하다. 대부분의 스마트홈 관련 연구들은 기술체계 중심으로 논의되어 보다 체계적이고 학문적인 접근이 이루어지지 않고 있다. 또한 스마트홈 서비스 관련 연구들은 산업·경제적인 관점에서 논의되다보니 대부분 시장을 조망하는데 그치고 있다. 기술과 융합한 스마트홈 서비스가 새롭게 변화하는 상황에서 보다 새로운 관점으로 스마트홈 서비스를 바라볼 필요가 있다.

최근 논의되고 있는 IoB(Internet of Behaviors, 행동인터넷)는 인간의 심리적 요소와 기술과의 관계를 복합적으로

다루어 인간 행동을 체계적으로 규명하려는 행동과학(Behavioral Science)에 기반하여 IoT 분야를 조망하는 새로운 관점으로 평가되고 있다. 또 스마트홈 서비스는 사람들의 주거공간에서 발생하는 일상생활 데이터를 기반으로 하고 있다. 이로 인해 필연적으로 사람들의 개인정보를 포함한 데이터가 포함될 수 밖에 없다. 이는 스마트홈 서비스에서 개인정보 보호의 문제가 중요한 쟁점으로 논의되는 이유이기도 하다.

이에 본 연구는 스마트홈 서비스를 IoB 관점으로 새롭게 조망하고, 스마트홈 서비스에서 활용되는 개인정보의 문제를 논의하고자 한다. 또한 이를 바탕으로 스마트홈 서비스 유형을 재분류하여 차별화된 관점으로 제공하는데 목적을 둔다.

II. 스마트홈 서비스와 행동인터넷(IoB)

2-1 스마트홈 서비스 시장 동향

스마트홈은 실생활에 사용되는 가전제품을 비롯한 보안기기, 에너지 장치 등 다양한 분야의 것들을 네트워크로 연결하여 모니터링 및 제어할 수 있는 기술 체계를 의미한다. 현재 스마트홈 기술은 IoT와 유무선 통신 기술을 기반으로 클라우드 등과 연계하여 다양한 서비스를 제공하고 있다. 최근에는 인공지능 기반의 머신러닝을 활용한 딥러닝을 통해 상황에 맞는 결과를 스스로 제어할 수 있도록 발전하고 있다.

현재 스마트홈은 매우 다양한 기술이 응용되어지고 있다[4]. 우선 저전력 네트워크 기술 체계가 있다. 저전력 네트워크 기술은 사물의 통신방식에 따라 단말에서 지원되는 데이터 전송율, 통신반경, 소모전력, 단말가격 등이 많이 달라진다. 전송 데이터율은 낮지만 저전력을 사용하는 ZigBee, Bluetooth LE, ZWave 방식 등이 사용되고 있다. 다음으로 센서 데이터 최적화 및 관리 기술 체계가 있다. IoT 서비스는 수많은 단말로 이루어져 있으며, 단말 간 데이터 전송이 꾸준히 발생하기 때문에 단말의 전력 소모가 많아지게 된다. 따라서 네트워크 저전력화를 위한 데이터의 경로설정, 흐름제어 등 데이터 전송 효율화 기술이 중요하다. 이와 함께 저전력 임베디드 OS 기술 체계가 활용되고 있다. 현재 Tiny OS, Contiki, NanoQplus 등 경량운영체제가 많이 사용되고 있는 상황이다.

이처럼 스마트홈에 응용되는 기술이 확장되면서 스마트홈 서비스 시장은 빠르게 확장되고 있다. 내비건트 리서치(Navigant Research)에 따르면 전 세계적으로 스마트홈 플랫폼의 연간 매출액은 2019년 약 32억 달러에서 2028년에는 약 143억 달러로 성장할 것으로 전망하고 있다[5]. 가트너(Gartner)도 전 세계 스마트홈 서비스 시장이 2025년까지 70억 달러이상 성장할 것으로 예상하고 있다[6]. 향후 스마트홈 서비스 분야에서는 스마트에서 인텔리전트로 진화, 다중프로토콜 연결로의 가속화, 사용자 경험의 향상, 인공지능 사용자의 증가, 디바이스 제조사의 차별화된 지원, 보안성의 중요성 등이 강조될 것으로 예상되고 있다.

국내 스마트홈 서비스 시장도 하루가 다르게 성장하고 있으며, 국내 스마트홈 시장 규모는 2023년 약 100조, 2025년에는 약 115조까지 성장할 것으로 전망하고 있다[7].

이처럼 국내 스마트홈 서비스 시장은 지속적으로 성장할 것으로 전망되고 있으나, 아직까지 스마트홈 서비스에 대한 이용이나 인식은 낮은 것으로 나타나고 있다. 이는 새로운 기술 적용이 대부분 초기이거나 시작되는 단계이기 때문에, 서비스가 체계화되어 있지 않기 때문이다.

2-2 IoB와 행동 데이터를 활용한 스마트홈 서비스

최근 스마트홈은 인공지능이나 데이터 분석 기술이 적극적으로 활용되고 있다. 데이터가 수집되면 인공지능이 스스로 학습을 통해 새로운 지식을 얻는 기술인 인공지능 기반의 머신러닝을 활용한 딥러닝 기술이 활용되고 있다. 스마트홈 기술에 딥러닝 기술이 응용되면서 IoT에서 확장된 개념인 IoB가 주목받고 있다. IoB는 IoT에 행동과학이 적용된 새로운 영역이다. 행동과학은 심리학, 정치학, 사회학, 경제학 등이 융합한 응용 학문으로 사회와 조직을 관리하는 기술을 개발하기 위해 인간 행동을 체계적으로 연구하는 것을 목적으로 한다. 따라서 행동과학이 융합되는 IoB는 사람의 행동이 인터넷으로 연결되는 것을 전제로, 인간 행동이 네트워크로 연결되면 모든 흔적을 데이터로 수집, 분석, 예측할 수 있게 되고, 이를 통해 인간 행동의 변화를 탐구할 수 있다는 관점이다.

IoB 관점이 등장하면서 사용자 행동 기반의 데이터 활용이 함께 주목받고 있다. 사람의 행동 데이터는 행위, 얼굴인식, 소셜미디어 등 일상생활에서 발생하는 모든 데이터를 포함한다. 이미 특정 분야에서는 다양하게 활용되고 있다. 예를 들어, 차량속도, 운전거리, 운전시간 등의 운전습관을 분석한 후, 안전운전 여부에 따라 보험료를 산정하는 운전습관연계보험(UBI: UsageBased Insurance), 이용자의 신체 상태, 식습관, 운동량의 데이터를 파악하여 체중 감량을 위한 행동을 제안하는 다이어트앱이 행동 데이터를 활용한 서비스이다.

표 1. IoB/IoT 개념화

Table 1. IoB/IoT Conceptualization

	IoB	IoT
Concept	User behavior data Collection / Analysis / prediction -> Induce action	Internet of Things or object-to-object Internet
Main technology	Data Collection Technology, Data Analysis(AI Machine Learning), Behavioral Science	Sensing Technology Networking Technology Interface Technology

IoB 관점을 고려하면 스마트홈 서비스는 새롭게 해석될 수 있다. 행동 데이터를 기반으로 집 안에서 웨어러블 기기를 통한 건강관리를 하거나 행동기반인증 기술을 활용하여 보안 강화에 사용할 수 있다. 요컨대 인공지능 기술의 적용으로 IoB와 행동 데이터가 주목되고 있으며, 이러한 행동 데이터를 기반으로 사람의 행동을 예측하는 스마트홈 서비스가 활용될 수 있다. 그러나 기존 스마트홈 서비스 관련 연구들은 기술적이거나 산업적 관점에서 논의되다보니 아직까지 새로운 관점의 논의가 부족한 실정이다. 따라서 이러한 IoB 관점을 바탕으로 스마트홈 서비스를 재정의하고 논의할 필요가 있다.

III. 스마트홈 서비스와 개인정보 활용

앞서 논의한 바와 같이 스마트홈 서비스에서 행동 데이터 활용이 높아지게 되면 개인 맞춤형 서비스가 더욱 많아질 것으로 보인다. 스마트홈은 기본적으로 가정 내 센서와 디바이스에서 수집되는 모든 데이터를 기반으로 생활 편의를 제공하는 시스템이다. 즉 스마트홈은 디바이스 제어와 데이터 분석을 통해 이용자의 편의성을 향상시키는 시스템이다. 스마트홈 시스템의 센서에서 수집한 내부 측정 데이터, 기기 제어 데이터, 이용자 판단 데이터를 학습하여 홈 내부의 상태를 분석하고 기기 제어 방법을 선택한다. 따라서 스마트홈 서비스를 위해서는 수집된 데이터를 처리하고, 추출된 메타데이터를 기반으로 상황인지 추론 시스템 구축하고, 이를 서비스와 연계시키는 데이터 분석 과정이 필수적이다. 특히 최근에는 머신러닝을 활용한 딥러닝 기반의 알고리즘이 적용되어 데이터를 분석하고 스마트홈 상태를 판단하여 최적의 상태를 유지하기 위한 정보를 제공하고 있다[8].

그러나 스마트홈 서비스를 위한 데이터 기술 및 응용 시스템 개발에는 근본적인 한계가 있다. 스마트홈 데이터의 대부분은 시계열 형태의 데이터이며, 이벤트가 발생하거나 혹은 일정 시간 간격으로 측정된 값을 시간 기록과 함께 특정 공간에 저장한다. 이같은 시계열 데이터는 데이터의 이상 상태를 감지하거나, 데이터의 변화 흐름을 기반으로 미래를 예측하는데 활용된다[9]. 따라서 스마트홈 시계열 기반 데이터에는 필수적으로 사용자가 생성한 비디오, 오디오, 텍스트 등과 같은 개인정보가 포함된 데이터가 활용된다.

달리 말해 특정 기간과 공간에서 수집되는 스마트홈 데이터의 분석을 통해 사용자 패턴 등을 추측하기 위해서는 개인정보를 활용해야 한다. 예를 들어, 특정 기간에 동일 공간에서 수집된 소음, CO₂ 등의 시계열 데이터의 분석 결과를 통해 소음 유발의 존재 유무, 움직임 패턴과 수면 패턴 등을 파악하게 된다. 즉 스마트홈 데이터의 변화만으로도 개인정보가 유출될 수 있는 가능성이 있는 것이다. 따라서 스마트홈 데이터를 활용하는 스마트홈 서비스에서는 개인정보 문제가 발생할 수 밖에 없다. 그러나 현재는 스마트홈 데이터 활용과 서비스 개발에 있어 개인정보 문제는 아직까지 본격적으로 논

의되고 있지 않다. 이런 관점에서 아래에서는 국내외 개인정보 보호 보호와 관련된 정책들을 검토하고 논의해보고자 한다.

3-1 개인정보 활용 관련 국내 정책 사례

최근 국내에서는 정부, 기업, 개인 차원에서 빅데이터 활용이 매우 높아지고 있다. 빅데이터의 활용은 우리 일상생활에 광범위하게 활용될 수 있다는 장점이 있지만, 개인정보 유출과 같은 심각한 문제를 초래할 수도 있다. 즉 개인이 인지하지 못하는 사이에 위치 정보, 이미지, 동영상, 사진, 텍스트 등 개인의 일상생활 패턴들이 수집되면서 의도치 않은 유출 사례가 생길 수 있는 것이다. 빅데이터는 특성상 개인정보를 비식별처리하더라도 가공처리 또는 분석 과정에서 개인정보가 재식별될 수 있는 위험이 있기 때문이다.

그럼에도 정부는 데이터 활용성을 위해 이른바 데이터3법 개정안을 통과시켰다. 데이터3법 개정안은 2018년 11월 15일 발의되어, 2020년 1월 9일 국회를 통과하였다. 데이터 3법은 데이터 이용을 활성화하는 개인정보 보호법, 정보통신망법, 신용정보법 등 세 개의 법률을 통칭하는 용어로, 개인과 기업이 정보를 활용할 수 있는 폭을 넓히기 위해 마련되었다. 데이터3법의 핵심은 개인을 식별할 수 없도록 가명정보의 개념을 도입한 것이다. EU의 개인정보보호규정(GDPR: General Data Protection Regulation) 기준을 준수하고 데이터 산업 육성을 이유로 법안은 통과되었으나, 개인정보보호 관점에서 미흡한 점이 많은 것으로 평가된다.

우선 개인정보보호법 개정으로 기업은 국민의 ‘동의 없이’ 개인정보를 ‘가명’으로 처리하여 제한없이 판매·공유·결합이 가능해졌다. 또 산업적 목적을 포함하는 과학적 연구, 통계, 공익적 기록 보존 등의 목적으로도 가명정보 이용이 가능해졌다. 이로 인해 사용자 피해구제 제도가 미흡한 국내에서는 이를 악용될 소지가 높다고 비판받고 있다. 그리고 ‘가명처리’에 대한 모호한 규정을 두고 있기 때문에 데이터양이 많아지고 활용도가 높아지면 가명정보만으로도 충분히 개인정보 유추가 가능하여 개인정보 침해와 범죄 피해로 이어질 수 있다는 우려가 제기되고 있다. 최근 인공지능 챗봇 ‘이루다’ 개발 과정에서 학습한 100억 건의 챗팅 대화에서 개인정보가 추출되어 불특정 다수에게 노출됐다는 의혹이 대표적인 사례이다.

그럼에도 데이터 중심의 ‘데이터 경제 시대’[10]가 되면서 개인정보 보호나 피해보다는 데이터 활용에 더 집중되어지는 상황이다. 물론 개인정보 유출 문제는 정부 차원에서도 인식되고 있는 것으로 보인다. 통계청은 개인정보 유출을 막기 위해 각 정부기관과 공공기관에 산재한 데이터를 ‘동형암호’ 등 최신 암호기술을 기반으로 보완수준을 높이는 ‘K-통계 시스템’을 구축하여 개인정보를 보호하면서 공공빅데이터 활용성을 높이는 방안을 추진 중에 있다. 그럼에도 아직까지 국내는 개인정보 보다는 개인정보 활용, 그리고 무엇보다 산업 육성에 초점이 맞추어지고 있는 상황이다.

3-2 개인정보 활용 관련 해외 정책 사례

해외에서도 국내와 마찬가지로 빅데이터 활용이 높아지면서 개인정보 보호에 대한 우려가 높아지자, 개인정보에 대한 보안과 보호를 위한 여러 정책과 법제도가 시행되고 있다. 대표적인 국가는 미국이다. 빅데이터 산업을 주도하고 있는 미국은 산업 분야별로 개인정보 보호에 대한 체계가 잘 확립되고 있다. 미국은 일반적으로 개인정보 보호에 대한 일반법이 없다. 개별 법령에서 제한하지 않는 범위에서 데이터를 자유롭게 활용할 수 있다. 의료, 교육 등 특정 산업별로 ‘건강보험 이전과 책임에 관한 법’, ‘경제적·임상적 보전에 대한 건강정보기술법’, ‘가족의 교육적 권리 및 프라이버시 법’ 등 개인정보 보호 관련 개별 법령이 있다. 반면에 EU에서는 2018년 5월부터 단일화된 개인정보보호법이 시행되고 있다. 특히 EU는 가명정보를 동의없이 활용할 수 있는 목적의 범위가 있다. 예를 들어 과학적 연구, 공익, 역사연구, 통계 등의 목적으로 일부 한정해서 활용할 수 있다. 이 외의 목적으로 개인정보 활용에 대해 국제적인 규칙을 강화했다[11]. EU의 이러한 지침은 국내 데이터3법 개정과정에서 참고되었다.

일본은 2017년 1월부터 안전한 개인정보 활용을 위해 개인정보 보호법을 시행하기 시작했다. 특히 빅데이터 활용 확대를 위해 익명 가공정보라는 개념을 명확하게 정의하고 복원하지 못하도록 안전한 조치를 시행하였다. 일본 정부는 관계 전문가들과 함께 세부적인 가이드라인을 마련하고 있으나 익명화가 완전하진 않다고 인정하였다. 이에 익명화를 단계별로 구분하고 제시하려고 노력하고 있다.

IV. 스마트홈 서비스 유형 재분류

4-1 전통적인 관점에서의 스마트홈 서비스 유형

스마트홈은 지능화된 주거 환경을 의미하며, 지능형 기술을 기반으로 주거생활, 커뮤니케이션, 사회활동, 휴식, 오락, 스포츠, 근무와 학습 등 다양한 주거 욕구를 충족시킨다. 현재 국내 스마트홈 서비스는 가전제품 및 디바이스를 중심으로 시설물의 자동제어와 모니터링 기반의 편의 서비스 위주로 구성되어 있다. 예를 들어 IoT 기술을 기반으로 잠금장치, 조명, 가전 등을 인터넷과 연결한 서비스, 인공지능 스피커를 통해 사람의 음성으로 디바이스를 제어하는 서비스, 스마트폰과 스마트워치 등과 같은 휴대기기를 통해 네트워크로 정보를 교환하여 서비스 등이 대표적이다. 향후 스마트홈 서비스는 주택내부, 주거단지, 공동편의시설, 지역공동체까지 연결된 광범위한 서비스 영역을 포괄할 것으로 예측되고 있으며, 빅데이터, 인공지능, 로봇, 자율주행차 등의 혁신적인 기술체계를 통해 더욱 확장될 것으로 기대되고 있다[4].

그러나 아직까지 스마트홈 서비스에 대한 유형은 명확하지

않다. 스마트홈 서비스 유형 분류 자체가 관점에 따라 모두 상이하게 구분하고 있기 때문이다. 전통적인 관점에서는 스마트홈 서비스를 가전기기(홈오토메이션), 홈 에너지관리, 홈 시큐리티 등 3개 분야로 구분한다. 스마트홈 가전기기는 TV, 냉장고, 에어컨 등 가정 내에서 이용되는 생활가전 분야이고, 스마트홈 에너지관리는 조명, 수도, 난방과 같은 에너지관리 분야이며, 스마트홈 시큐리티는 출입문과 창문, 감시 카메라 등 보안 분야를 의미한다. 그러나 최근 스마트홈 서비스는 에너지관리, 홈 오토메이션, 홈 시큐리티 뿐만 아니라 홈 엔터테인먼트, 홈 헬스케어 등 새롭게 세분화할 수 있는 다양한 서비스가 존재하고 있다.

한국스마트홈산업협회는 서비스 유형을 6개(스마트융합가전, 홈오토메이션, 시큐리티, 그린홈, 헬스케어, 스마트TV&홈 엔터테인먼트)로 분류하였으며[12], 데이코인텔리전스(DACO intelligence, 2019)에서는 홈케어, 가사, 홈 에너지, 홈 안전, 홈 쇼핑, 홈 여가 등 6개 서비스 모델로 분류하고 있다. 피라(Pira, 2021)는 기존 스마트홈 선행연구 분석을 통해 스마트홈을 기술(Technology), 서비스(Services), 사용자요구(Users' needs)로 유형화했다. 기술은 센서, 디바이스, 통합된 시스템 등이며, 서비스는 제어/모니터, 에너지 관리, 지원과 도움, 예상과 대응 등이다. 마지막으로 사용자 요구에는 비용 효율성, 편안함, 감성적, 보안, 의료 서비스, 삶의 질, 지속 가능성으로 구분했다[13].

기존 연구들은 스마트홈 서비스를 주거환경의 변화와 연관지어 설명한다. 4차 산업혁명 시대 주거환경은 상황인지 기술 기반의 지능화, 에너지 절약과 생산 기반 친환경·저에너지 소비, 유지관리와 위험예방에 특화된 안전한 주택 개념으로 변화할 것으로 보고 있다. 또 신기술 융복합 기반 주거서비스 영역은 복지기반의 구축, 정보중심의 스마트화, 자립형 주거 시스템으로 분류되며, 복지, 스마트홈, 자립이 주요 서비스 영역으로 발전할 것으로 전망한다. 이런 측면에서 기존 연구들은 공통적으로 주거환경 변화와 함께 스마트홈 서비스가 다양화될 것으로 보고 있다.

이러한 선행 연구들을 바탕으로 정수정과 남경숙(2020)은 스마트홈 서비스 영역을 ‘복지’, ‘자립’, ‘첨단’ 등 3가지 영역으로 구분하였다[14]. ‘복지’ 영역은 여가 서비스인 문화, 쇼핑, 운동 등에 관련된 것이며, 의료 서비스는 건강관리와 응급 대응 등이 해당된다. 또한 각종 정보기기 및 정보환경 지원에 관련된 정보접근 서비스로 구성된다고 하였다. ‘자립’ 영역은 생산 서비스(경작과 일자리), 참여 서비스(의사결정과 커뮤니티), 친환경 서비스(에너지 관리, 에너지 절약 및 생산, 자원 관리)를 포함한다고 하였다. 마지막으로 ‘첨단’ 영역은 교통 서비스(대중교통, 자동차, 택배), 생활편의 서비스(지능화 및 자동화 기술을 활용한 시설관리와 환경관리), 안전 서비스(경비, 약자보호, 재해·재난대응)로 분류하였다. 또한 복지, 자립, 첨단을 기준으로 사례분석을 통해 스마트홈 서비스 유형을 세분화하여 제시하였다.

4-2 새로운 기준에 따른 서비스 유형 재분류

기존 선행연구들은 스마트홈 서비스 유형을 주거를 기본으로 건강, 의료, 안전, 쇼핑 등의 다양한 분야로 확장해가는 개념으로 설명하고 있다. 그러나 이는 스마트홈 서비스의 특성을 고려하지 않은 접근으로 보인다. 앞에서 논의한 바와 같이 스마트홈 서비스는 기술 융합과 함께 행동과학 기반의 IoB 개념과 융합되는 새로운 영역으로 진화하고 있다. IoB 개념에서 중요한 것은 이용자의 행동 데이터이다. 행동 데이터를 기반으로 이용자의 인간 행동의 변화를 설명하기 때문이다. 또한 스마트홈 서비스는 이용자 친화적 서비스라는 특성도 있다. 즉 스마트홈은 다양한 디바이스 연결을 기반으로 이용자가 원하는 정보를 제공받을 수 있기 때문에 어느 분야보다도 이용자 친화적 서비스로 평가된다.

이런 관점에서 스마트홈 서비스 유형 재분류에 우선적으로 고려되어야 할 기준은 인간 행동이다. 스마트홈 서비스가 인간 행동 데이터를 기반으로 한다는 점에서 함께 고려되어야 할 기준이 개인정보 활용이다. 앞서 논의한 것처럼 사람의 행동 데이터에는 개인정보가 반드시 포함되기 때문이다. 따라서 스마트홈 서비스를 이용자 관점을 고려한 인간 행동과 개인정보 활용 정도를 기준으로 유형화시키면 그림 1과 같이 5가지로 분류할 수 있다.

첫째, 생활(Living) 영역으로 주민들의 생활편의에 대한 부분이다. 스마트홈이 주민의 삶의 질을 제고하고 편의성을 극대화하는데 목적을 두기 때문에 이 부분은 이용자 관점에서 가장 중요하게 생각하는 영역이다. 실생활에서 자주 접할 수 있는 에너지 절감부터 주거 편의와 관련된 택배, 차량관리, 공동 커뮤니티 시설 등까지 다양한 서비스들이 포함될 수 있다.

둘째, 건강(Health) 영역은 이용자들의 건강과 직결된 부분이다. 스마트홈 영역에서 이용자들의 니즈를 살펴보면 건강이 가장 중요한 척도이다. 최근 코로나19로 집안의 생활이 길어지면서 맞춤형 미래 스마트홈에서도 ‘건강관리’를 최우선 목표로 삼고 있다[15].

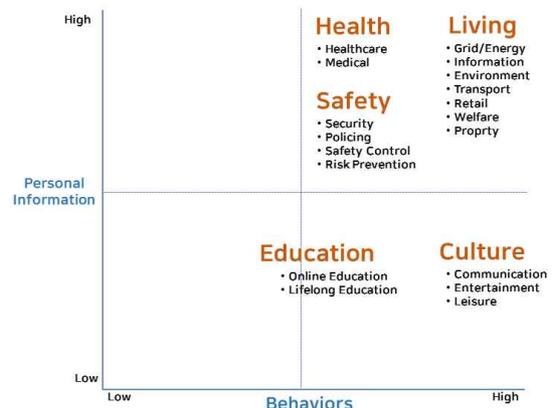


그림 1. 스마트홈 서비스 유형 재분류
Fig. 1. Reclassifying Smart Home Service Types

웨어러블 기기를 통한 건강관리나 집안에서도 질병치료를 받을 수 있는 원격진료 뿐만 아니라, 건강관리를 위한 최적의 수면환경조성, 식습관 관리 등의 서비스들이 포함될 수 있다.

셋째, 안전(Safety) 영역은 주거안전 혹은 위험/치안 예방에 관한 부분이다. 특히 보안 관련 부분은 생활 영역 다음으로 스마트홈에서 널리 사용되고 있는데, 보안이나 출동경비, 시설안전관리, 위험상황에 대한 경비시스템 등이 포함될 수 있다. 국내에서는 SK텔레콤 ‘지키미’, KT ‘기가 IoT 홈캠2’, ADT캡스 ‘캡스홈’, KT텔레캅 ‘홈가드’ 등이 있으며, 해외에서도 Nest Hello, 연기/일산화탄소 감지 시스템 등이 이용되고 있다.

넷째, 교육(Education) 영역과 문화(Culture) 영역은 아직 타 영역에 비해 상용화되진 않았지만 발전가능성이 있는 영역이다. 교육은 최근 코로나19로 인해 초등학생부터 대학교까지 온라인 교육이 진행되면서 주목받고 있다. 그밖에 홈스쿨링 평생교육, 창업/일자리 교육 서비스들이 추후 진행될 수 있다. 문화는 문화생활에 기여 혹은 여가활동을 지원하는 역할을 의미한다.

V. 결 론

본 연구는 스마트홈이 빠르게 진화하고 새로운 영역으로 확장되고 있는 상황에서 스마트홈 서비스 유형을 재분류하고 이를 논의하는데 초점을 두었다. 구체적으로 스마트홈 서비스를 IoB 관점으로 새롭게 조망하고, 스마트홈 서비스에서 활용되는 개인정보의 문제를 논의하였다. 그리고 이를 바탕으로 스마트홈 서비스 유형을 재분류하였다. 무엇보다 기존 연구와 달리 스마트홈 서비스를 이용자 관점(인간 행동, 개인정보 활용 정도)에서 개념화하고 유형화하여 재분류하였다는 점에서 기존 연구와는 차별화되었다. 기존 연구들은 스마트홈 서비스 유형을 분류하고 설명하는데 이용자 관점을 고려하지 않은 한계가 있었다.

행동과학 관점에서는 인간이 기본적으로 가지고 있는 욕구를 통해 이용자의 행위를 중점적으로 살펴본다. 메슬로(Maslow)의 욕구위계이론[16]에 따르면 사람이 살아가는데 있어 먹고, 쉬고, 체온을 유지하는 등 생명을 유지하기 위한 가장 기본적인 욕구가 있다. 이와 같은 생리적 욕구가 충족되고 나면 사람은 신체적 위협으로부터 벗어나고 싶은 안전의 욕구가 생긴다. 여기에는 위협을 회피하고 싶은 마음, 건강을 생각하는 마음 등이 포함되어 있다. 보통 이런 하위욕구인 생리적/생존적 욕구가 채워지면 사람들은 교육, 문화 활동 등과 같이 자신의 삶의 질을 향상시키는 것에 관심을 가지게 된다. 이런 측면에서 본 연구는 스마트홈 서비스 유형을 크게 생활, 건강, 안전, 문화, 교육 등으로 분류하고, 세부적인 서비스 분야를 제시하였다. 스마트홈 데이터를 활용하거나 데이터에 기반한 기술이나 시스템 개발은 이같은 세부적인 서비스 영역별로 차이가 있을 것이다. 행동인터넷 기반 스마트홈 유형 재분류 영역별로 사람들의 행동 및 관심사에 대한 패턴 테

이터 수집과 분석을 통해 체계적이고 정교한 타겟팅이 가능하다. 또한 사람들의 행동을 유도할 수 있을 뿐만 아니라 사람들의 실제적인 행동 경험을 파악하여 더 나은 서비스와 환경을 제공하기 위한 세부적인 서비스 전략을 모색하고 발전시켜 나갈 수 있을 것이다. 따라서 앞으로는 이를 기반으로 서비스 개발이 이루어져야 할 것이다.

특히 새로운 유형 분류기준에서 주목할 부분은 개인정보 활용 정도이다. 서비스 분류에서처럼 스마트홈 서비스는 대부분 인간 행동을 기반으로 하는 서비스 영역으로 분류된다. 그러나 세부적으로 살펴보면 개인정보 활용 정도에 따라 생활, 건강, 안전 그리고 문화, 교육 등이 구분된다. 즉 스마트홈 서비스 중에서 중심이 되고 있는 생활 서비스와 건강 서비스, 그리고 안전 서비스는 개인정보 문제를 해결되어야 서비스 확장이 가능한 것이다.

스마트홈 서비스가 발전할수록 개인정보 문제는 더욱 중요해질 것이다. 스마트홈 서비스가 소비자 친화적인 서비스이자 이용자 관점의 서비스가 중심이 될 수 있기 때문에 개인정보 활용의 문제는 선행되어야 할 과제이다. 향후에는 개인정보 보호를 위한 모델 및 기술 개발 그리고 이를 기반으로 하는 서비스 확장이 필요할 것이다. 또한 이를 위한 정책적 이슈가 더욱 깊이있게 다루어져야 할 것이다.

참고문헌

- [1] TECHWORLD. [Market Report] Current status of expenditures related to smart citie and smart home [Internet]. Available: <http://www.epnc.co.kr/news/articleView.html?idxno=101618>.
- [2] Macil Business News. Xi, AI Home Network Signifies Quality of Life [Internet]. Available: <https://www.mk.co.kr/news/special-edition/view/2021/07/662804/>.
- [3] News 1. SK E&C, Development of 'SK View AI Home Services' [Internet]. Available: <https://www.news1.kr/articles/?4126998>.
- [4] DACO intelligence, *Technology and market trends of the smart home industry and business strategies of major companies*, 2019.
- [5] businesswire. Navigant Research Report Shows the Market for Smart Home Devices with Hub Capabilities Is Expected to Experience a Compound Annual Growth Rate of 22% from 2019-2028 [Internet]. Available: <https://www.businesswire.com/news/home/20191203005214/en/Navigant-Research-Report-Shows-the-Market-for-Smart-Home-Devices-with-Hub-Capabilities-Is-Expected-to-Experience-a-Compound-Annual-Growth-Rate-of-22-from-2019-2028>.
- [6] Kotra. Developing U.S. Smart Home Market Trends [Internet]. Available:

https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?MENU_ID=180&pNttSn=172738.

- [7] Etnews. After 2 years, the domestic smart home market will exceed 100 trillion won.. "We desperately need to respond to global standards." [Internet]. Available: <https://www.etnews.com/20210716000122>.
- [8] S. H. Lee and H. Y. Lee, "Smart IoT Home Data Analysis and Device Control Algorithm Using Deep Learning," *KIPS Tr. Comp. and Comm. Sys*, Vol. 7, No. 4, pp. 103-110, Apr 2018. <https://doi.org/10.3745/KTCCS.2018.7.4.103>
- [9] J. W. Moon, S. W. Kum, and S.W.Lee, "Time series IoT prediction model recommendation technology based on Edge Platform," *The Institute of Electronics and Information Engineers*, Incheon:Songdo pp. 883-884, 2018.
- [10] S. Y. LEE, "Response and evolution of the law on data-driven innovation in Korea," *Journal of Law & Economic Regulation*, Vol. 11, No. 2, pp. 147-167, Nov 2018.
- [11] J. S. KIM, B. H. CHOI, and K. H. JO, "A Study on Personal Information Protection System for Big Data Utilization in Industrial Sectors," *Smart media journal*, Vol. 8, No. 1, pp. 9-18, Feb 2019. <https://doi.org/10.30693/SMJ.2019.8.1.09>
- [12] E. Park, S. Kim, Y. Kim, and S. J. Kwon, "Smart home services as the next mainstream of the ICT industry: determinants of the adoption of smart home services," *Universal Access in the Information Society*, Vol. 17, No. 1, pp. 175-1908, Mar 2018. <https://doi.org/10.1007/s10209-017-0533-0>
- [13] Pira, S, "The social issues of smart home: a review of four European cities' experiences," *European Journal of Futures Research*, Vol. 9, No. 1, pp. 1-15, Apr 2021. <https://doi.org/10.1186/s40309-021-00173-4>
- [14] S. J. Chang and K. S. Nam, "Suggestion of Plans for Creation of Smart Home Service," *Environments in Housing Complex*, Vol. 21, No. 1, pp. 219-228. Jan 2020. <http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2020.21.1.219>
- [15] Maeil Business News. [MK TECH REVIEW] Save me, Home! My family's health [Internet]. Available: <https://www.mk.co.kr/news/it/view/2021/01/85796/>.
- [16] A. H. Maslow, *A THEORY OF HUMAN MOTIVATION*, 2018.



유승현(Seung-Hyun Yu)

2002년 : 한양대학교 영어영문학과 (문학사)

2004년 : 한양대학교 대학원 신문방송학과 (문학석사)

2012년 : 한양대학교 대학원 신문방송학과 (문학박사)

2022년~현 재: 경희대학교 미디어학과 객원교수

2021년~현 재: 한양대학교 언론정보대학원 강사

2020년~현 재: 세종대학교 글로벌미디어소프트웨어전공 강사

※관심분야 : 디지털 미디어, 빅데이터, 머신러닝, IoT



곽은아(Eun-A Kwak)

2014년 : 상명대학교 디지털미디어학과 (학사)

2014년~현 재 : 한양대학교 미디어커뮤니케이션학과 박사과정(수료)

2014년~현 재: 한양대학교 미디어커뮤니케이션학과 (박사과정수료)

※관심분야 : 디지털 미디어, 전략커뮤니케이션, 광고·PR, 빅데이터



박만수(Man Su Park)

2016년 : 건국대학교 문화콘텐츠학과 석사 졸업

2016년~현 재 : 한양대학교 미디어커뮤니케이션학과 박사과정(수료)

2018년~현 재: 한양대학교 미디어커뮤니케이션학과 (박사과정수료)

※관심분야 : 4차 산업혁명 시대의 미디어, 미디어 산업, 미디어 콘텐츠, 디지털 미디어 등