

# 스마트하우징 주거서비스 기술에 대한 이용자 인식 개선을 위한 리빙랩 활용성 분석 연구\*

## Effects of Implementing Living Lab to Change Users' Perception of Smart Housing Residential Service Technologies

곽병창\*\* · 지원길\*\*\* · 이성재\*\*\*\* · 김길태\*\*\*\*\*

Byung-Chang Kwag\*\* · Won-Gil Ji\*\*\* · Sung-Ze Yi\*\*\*\* · Gil-Tae Kim\*\*\*\*\*

### Abstract

In South Korea, it has been increased the necessity of supplying housing services to meet the needs and desires of various residents by reflecting various demographic and social changes. In particular, various smart device has been widely utilized in South Korea and the smart technologies, such as artificial intelligence and the Internet of Things has been developed rapidly. These smart technologies could support smart housing that allows residents to easily and comfortably employ residential services. However, it is necessary to improve the awareness of users in order to spread the smart housing residential services connected to smart technologies. For this reason, this study observed changes in users' perceptions of smart housing residential service technology using Living Lab. As a result, after experiencing the Living Lab, users' awareness of smart housing housing service increased, and it was observed that the preferred housing service technology was more detailed than before the Living Lab experience. This study shows that it is important to raise users' awareness for the dissemination of smart housing residential service technology, and that Living Lab can be an effective means for this purpose.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Smart-Housing, Residential Service, Living Lab, User Perception

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

코로나 팬데믹을 거치면서 자가격리, 재택근무, 원격수업 등 비대면 문화가 확산되고 있으며, 이에 따라 주거공간의 기능이 전통적 거주 기능에서 재택

근무실, 휴식 및 여가공간, 학습공간 등으로 확장되는 현상이 나타나고 있다(김상권, 2022). 즉, 이와 같은 주거공간의 역할 확대는 주거공간이 거주자들을 위한 서비스 공간으로 변모하고 있음을 의미하며, 주거공간의 다양한 요소들이 거주자들의 생활 만족도, 건강, 업무 성과 및 생산성 등을 높이기 위한 수단

\*본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호: RS-2020-KA157018).

\*\*LH 토지주택연구원 수석연구원(주저자: byungchang.kwag@lh.or.kr)

\*\*\*LH 토지주택연구원 연구원

\*\*\*\*홍익대학교 건축공학부 건축디자인전공 조교수

\*\*\*\*\*LH 토지주택연구원 센터장(교신저자: gtkim1@lh.or.kr)

으로 사용될 수 있음을 의미한다.

이처럼 주거공간의 서비스 기능 확대에 인하여 주거공간의 쾌적성, 안전성, 편리성 등을 향상시킬 수 있는 방법과 기술 등에 대한 거주자들의 관심도 높아지고 있다(김이강 외, 2021; 김이강·조충호, 2022; 안기연 외, 2020; 안상민 외, 2022a, 2022b). 특히 과거 국내 주택 공급은 주거안정화를 목표로 양적 확대에 제도적, 사회적으로 초점이 맞추어져 왔으나, 주거공간에서 거주자들의 삶의 질을 향상시키는 방향으로 점차 전환되고 있다. 실제로 최근 국내에서는 1인 세대, 청년세대 및 고령 세대의 증가와 저출산에 의한 인구 감소와 같은 사회적 변화를 반영한 주택 공급 정책과 제도들이 나타나고 있다(조용경·윤영호, 2020). 이러한 사회 현상을 바탕으로, 다양한 가구 구성을 고려하여 거주자들의 요구와 욕구를 충족시켜줄 수 있도록 맞춤형 주거서비스의 공급이 필요할 것이다.

최근 AI, IoT 및 빅데이터 기술 등의 발달과 다양한 스마트 기기 및 가전제품의 발달과 보급, 그리고 5G 통신망과 같은 초고속 인터넷 기술 발달로 인하여 이러한 스마트 기술과 연계하여 거주자들의 쾌적, 편의, 안전을 증진하기 위한 다양한 스마트 주거서비스 기술들이 소개되고 있다(김이강 외, 2021; 김이강·조충호, 2022; 안기연 외, 2020; 안상민 외, 2022a, 2022b; 이종호 외, 2021; 최재림 외, 2020; 최현철, 2018). 이러한 스마트 기술들은 기존 지능형홈과 스마트홈의 제한요소였던 네트워크 환경을 개선하고 세대 내 거주자들의 생활과 밀접한 주거서비스를 제공할 수 있을 것이다.

그러나 이러한 스마트 주거서비스 기술들이 보급 확산되기 위해서는 지능형홈과 스마트홈 보급에 제한요소 중 하나였던 스마트 주거서비스 기술에 대한 이용자들의 인식과 만족도를 높이기 위한 방법을 마련하는 것이 필요하다. 본 연구는 스마트 주거서비스 기술에 대한 이용자들의 인식을 개선하기 위한

방법으로서 리빙랩을 도입하고자 하며, 실제 리빙랩 운영을 통해 스마트하우징 주거서비스에 대한 이용자들의 인식 변화를 관찰하고, 리빙랩의 활용가능성을 제시하는 것을 목적으로 한다.

## 1.2 선행연구 고찰

황은경·조현미(2022)에 따르면 국내에서 주거서비스에 대한 개념이 모호한 상태이며, 명확한 정의 및 범위 설정이 필요한 상황이다. 황은경·조현미(2022)는 주거서비스를 정의하기 위해 「자격기본법」 및 동법 시행령에 따른 [국가직무능력표준] 가운데 “주거서비스지원 직무”의 직무 정의를 인용하며, 주거서비스를 국민의 안정과 주거수준 향상을 위한 물리적 서비스, 경제적 서비스, 생활서비스로 정의하였다. 하성규 외(2020)와 조용경·윤영호(2020)는 주거서비스는 거주자의 생활을 지원하는 다양한 유형과 무형의 서비스로 정의하였다. 즉, 주거서비스는 주거공간이라는 물리적인 매개체를 이용해 거주자들의 안정과 생활환경의 향상을 위해 제공되는 서비스로 이해할 수 있을 것이다.

그런데, 다양한 거주자들의 가구 구성 특성과 생활행태 등을 고려한 맞춤형 주거서비스가 이루어지기 위해서는 거주자들의 다양한 니즈를 파악하고 분석하며 서비스 기술들을 작동할 수 있는 체계적인 제어방식이 필요할 것이다. 최근 인공지능(AI)과 사물인터넷(IoT) 및 빅데이터 분석 기술과 같은 스마트 기술들의 발달과 스마트폰과 테블릿 및 스마트 가전 기기들의 보급으로 인하여 스마트 기술과 연계한 주거서비스 기술들이 점차 나타나고 있다. 이렇게 스마트 기술들이 적용되어 거주자들에게 필요한 서비스를 제공할 수 있는 주거공간을 스마트하우징으로 정의할 수 있다(김이강 외, 2021; 김이강·조충호, 2022; 안기연 외, 2020; 안상민 외, 2022a, 2022b; 이일주, 2005; 조한길, 2007; Sovacool and Del Rio, 2021).

선행연구에 따르면 스마트하우징과 비슷한 개념으로 지능형 홈(Intelligent home) 및 스마트 홈(Smart home)에 대한 연구는 지속적으로 진행되었으나, 이러한 스마트 주거서비스를 제공하기에 낮은 기술적 수준으로 인해 거주자들이 느끼는 편리함이나 유익이 제한적이었고 비용 상승 등의 이유로 스마트홈 기술이 적극적으로 발전하는데 한계가 있었다(김이강 외, 2021; 김이강·조충호, 2022; 김학용, 2018). 특히 건설사 중심으로 공급되어온 윌패드와 연계된 스마트홈은 대체로 세대현관 및 공동현관 출입 관리, 엘리베이터 호출, 주민 알림서비스 등 공용적 서비스 위주였으며, 세대 내에서는 폐쇄적 네트워크 환경으로 인하여 다양한 스마트홈 기술 적용의 확장성에 제한적이어서 거주자들이 실질적으로 스마트홈 기술 등을 체감하고 만족할 수 있는 서비스 제공에는 한계가 있었다(김학용, 2018). 즉, 지능형 홈 및 스마트홈 등을 통해 스마트 기술과 연계된 주거서비스가 제한적으로나마 공급되었으나, 거주자들이 이러한 기술을 제대로 인식하지 못하고, 사용에 따른 만족도도 제한적이기 때문에 스마트홈 기술의 확장 보급이 어려웠던 것으로 해석할 수 있다.

## 2. 리빙랩 운영 내용

### 2.1 리빙랩 기본 개념

일반적인 리빙랩의 개념은 삶의 현장(Real-life

Setting), 즉 실험실 환경이 아닌 이용자가 사용하는 실제 환경에서 서비스/기술의 공급자 및 생산자와 이용자가 공동으로 참여하고 혁신을 만들어가는 생활 실험실을 의미한다(성지은 외, 2016; 송유진, 2012; 최재림 외, 2021; Leminen et al., 2012). 즉, 리빙랩에서는 어느 기술의 개발 및 고도화, 사업화 과정에서 해당 기술을 이용하는 수요자들이 수동적 역할 개념에서 해당 기술 개발 과정에 밀접하게 참여함으로써 기술 혁신을 이끌어나가는 핵심 기능을 수행하는 주체로 역할이 변화된다. 기술 개발 및 공급자들은 기술 수요자들과 함께 리빙랩에 참여하여 불확실하고 애매모호한 기술 내용을 구체화하고 생활현장을 기반으로 실증 및 테스트를 반복 수행함으로써 데이터를 축적할 수 있으며, 이를 바탕으로 기술의 수용성과 고도화, 사업화 가능성을 제고할 수 있다.

### 2.2 스마트하우징 리빙랩

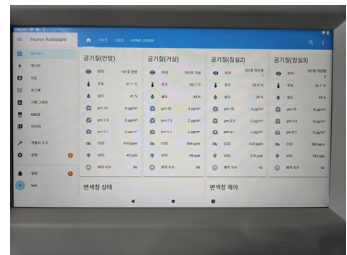
본 연구는 AI 및 IoT와 연계된 스마트 주거서비스 기술에 대한 이용자들의 인식을 개선하기 위한 방법으로서 리빙랩 방식을 적용하였다. Fig. 1과 같이 국내 A연구센터에서 보유하고 있는 실증 실험용 공동주택에 리빙랩을 조성하고, Table 1에 정리되어 있는 스마트 주거서비스 기술을 리빙랩에 적용하였다. 각각의 스마트 주거서비스 기술들은 공통된 스마트 주거서비스 플랫폼에 연결되어 있으며, 실내에는 실



(a) Testbed Building



(b) Smart-housing Living Lab



(c) Smart-housing Platform

Fig. 1. Images of AI-based Smart-housing Residential Service Living Lab

**Table 1.** Residential Service List Implemented into AI-based Smart-housing Residential Service Living Lab

Residential Service	Category	Description
Smart-Window Service	Comfort	Controlling transparency of window glazing
Smart-Ventilation Service	Comfort	AI-based ventilation control algorithm
Smart-Maintenance Service	Convenience	Detecting water leaks from water pipes
Smart-Wall for Home Office	Convenience	Creating indoor environment to support residents' work
Welcoming Service	Convenience	Providing useful information at the entrance
Sleep Care Service	Safety	Analyzing residents' sleep pattern and providing solutions
Smart Security Service	Safety	Predicting dangerous situations by smart monitoring systems
Smart Fire Protection Service	Safety	Predicting fire and smoke distribution and providing evacuation paths
Smart Fall Detection Service for Seniors	Safety	Detecting senior fall accident and sending alert to emergency services

**Table 2.** Smart-housing Living Lab Procedure

Process	Description
1	Orientation
2	Pre-survey before Living Lab
3	Experiencing Living Lab
4	Post-survey after Living Lab
5	Analysis

**Table 3.** Composition of Living Lab Participants

Age	Participants	Ratio
20-29	40	73%
30-39	0	0%
40-49	2	4%
50-59	1	2%
60 or more	12	22%
Total	43	100%

내 환경 정보 수집과 재실자 파악을 위한 다양한 IoT 센서들이 설치되어 있다(Fig. 1).

리빙랩 체험이 스마트하우징 주거서비스에 대한 이용자들의 이해도와 스마트하우징 및 스마트하우징 주거서비스에 대해 갖는 인식에 어떠한 영향을 주는지를 본 연구에서 파악하고자 하였다. 이를 위

**Table 4.** QuesSurvey Question Categories

Question Category	Quantity
General Questions about Participant	10
Familiarity with Smart-housing	5
Preferences for Residential Services	2
Need for User Experience and Education	5
Reasonable Service Costs	1
Total	22

해 본 연구는 총 56인의 리빙랩 참가자를 모집하였고, Table 2와 같은 흐름대로 리빙랩을 진행하였다. Table 3과 같이 적용된 스마트하우징 주거서비스 기술에 대한 다양한 의견을 수렴하기 위해 다양한 연령층의 리빙랩 참가자를 모집하였다.

스마트하우징과 주거서비스 기술에 대한 리빙랩 참가자들의 인식 변화를 관찰·분석하기 위하여 동일한 질문지로 구성된 설문조사를 실시하였다(Table 4). 설문조사는 리빙랩 참가 전과 참가 후에 각각 실시함으로써 리빙랩 체험을 통해 스마트 주거서비스 기술에 대한 참가자들의 인식 및 의견 변화를 비교 분석하였다.

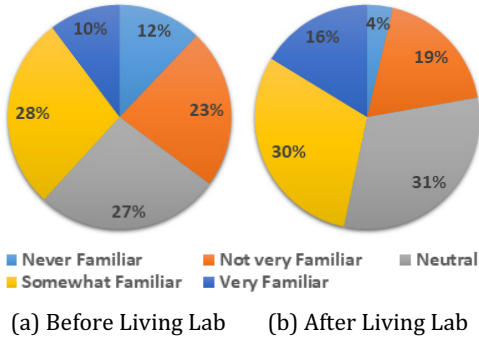


Fig. 2. Users' Perception Changes in Familiarity with Smart-Housing

### 3. 리빙랩 운영 결과

#### 3.1 스마트하우징에 대한 인지도 변화

리빙랩 참여 전/후 진행한 설문조사를 통해 참가자들의 스마트하우징에 대한 친밀도 변화를 살펴보았다.

Fig. 2에 나타난 것과 같이 리빙랩 참여 후 참가자들의 스마트하우징에 대한 친밀도가 소폭 상승한 것으로 나타났다. 리빙랩에 참여하기 전에는 인공지능, 사물인터넷 등으로 대표되는 스마트 기술과 연계된 스마트하우징에 대하여 리빙랩 참가자들의 약 10% 정도만 “매우 익숙하다”고 응답하였으며, 28% 정도가 “익숙하다”고 응답하였다. “보통이다”라고 응답한 인원은 전체의 27% 정도에 해당되었으며, 약 35% 정도는 익숙하지 않다고 응답하였다.

리빙랩 참가 후에는 참가자들의 친밀도가 소폭 상승하였다. “매우 익숙하다”고 응답한 비율은 16%로 나타나, 리빙랩 참가 전보다 6%p 상승하였으며, “익숙하다”고 응답한 비율은 약 2%p 상승하였다.

#### 3.2 스마트하우징 주거서비스 선호도 변화

리빙랩에 적용된 스마트하우징 주거서비스 기술에 대한 리빙랩 참가자들의 선호도를 비교하였다.

Table 5에 나타난 것과 같이 리빙랩 체험 전에는

Table 5. Users' Perception Changes in Preferences for Residential Services

Residential Service	Experiencing the Living Lab	
	Before	After
Smart-Window Service	7%	19%
Smart-Ventilation Service	22%	39%
Smart-Maintenance Service	14%	5%
Smart-Wall for Home Office	3%	7%
Welcoming Service	6%	0%
Sleep Care Service	10%	2%
Smart Security Service	15%	16%
Smart Fire Protection Service	13%	9%
Smart Fall Detection Service for Seniors	10%	4%

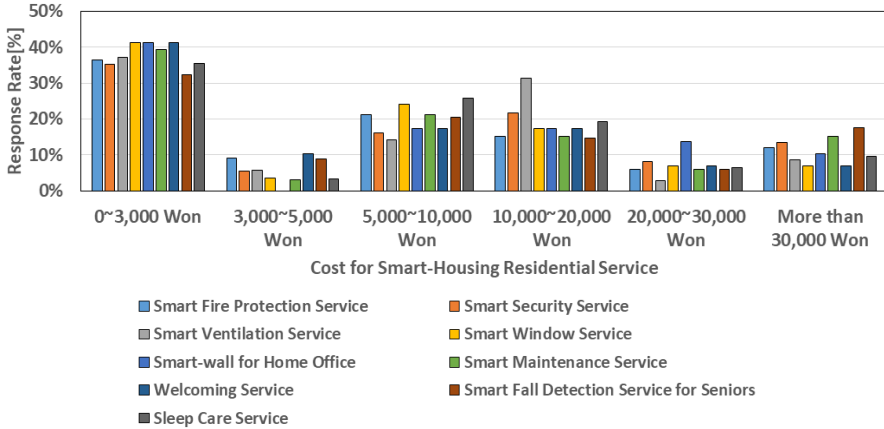
참가자들은 적용된 주거서비스 기술에 대해 대체로 비슷한 선호도를 보였다. 이 중 “쾌적청정환기서비스”에 가장 높은 관심(22%)을 보였고, “스마트월 재택근무서비스”에 가장 낮은 관심(3%)을 보였다.

하지만, 리빙랩을 체험한 후 적용된 주거서비스 기술에 대한 참가자들의 선호도는 체험 전과 비교하였을 때 차이를 보였으며, 적용 기술에 대한 선호도가 보다 분명하게 구분되었다. 우선 “쾌적청정환기서비스”에 대한 참가자들의 관심도(39%)가 여전히 가장 높은 것으로 나타났고, 관심도가 가장 낮은 서비스 기술은 “웰커밍서비스”(0%)로 변화되었다.

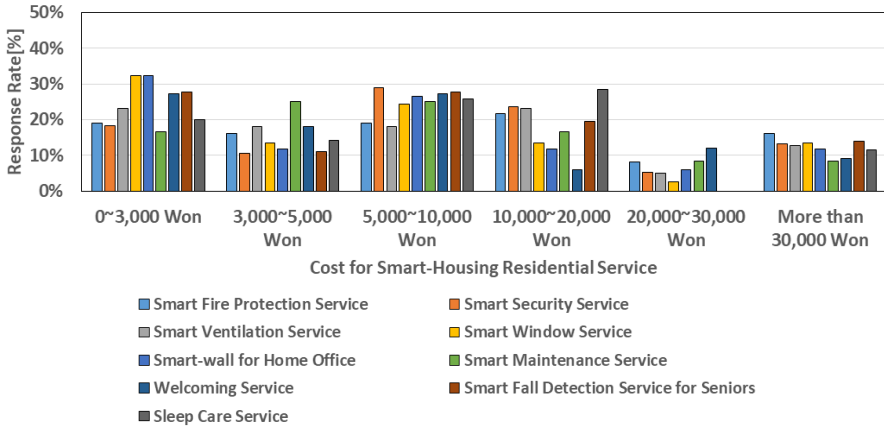
대체로 리빙랩 체험 후, 참가자들은 “쾌적청정환기서비스”, “스마트윈도우서비스”, “방범안전서비스”에 높은 관심을 보였고, 그 외 기술에 대해서는 상대적으로 관심도가 낮아진 것으로 나타났다.

#### 3.3 주거서비스 적정 이용료에 대한 인식 변화

스마트하우징 리빙랩에 적용된 주거서비스 기술에 대해 리빙랩 참가자들이 생각하는 적정 이용료에 대한 의견을 취합하였다.



(a) Before Experiencing the Living Lab



(b) After Experiencing the Living Lab

Fig. 3. Users' Perception Changes in Reasonable Service Costs

리빙랩 참여 전(Fig. 3a)에는 3,000원 미만 이용료가 적정하다는 의견이 가장 높았으나, 리빙랩 체험 후(Fig. 3b)에는 5,000~10,000원 구간의 이용료가 적정하다는 의견이 가장 높은 것으로 나타났다. 리빙랩 체험 후에는 3,000원 미만 응답 비율이 큰 폭으로 줄어들고 다른 비용구간 응답비율이 높아지는 결과가 나타났다.

특히, 3.1에서 언급된 것과 같이 리빙랩 체험을 통해 적용된 기술에 대한 참가자들의 이해도가 높아짐에 따라, 주거서비스별로 참가자들이 생각하는 적정 가격이 다르게 형성된 것을 확인할 수 있었다.

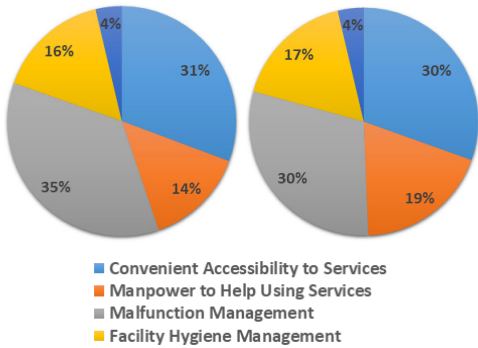
### 3.4 주거서비스 관련 중요한 점에 대한 인식 변화

본 연구는 스마트하우징 서비스 기술들이 실제 주거공간에 제공될 때 이용자들이 느끼는 중요한 점에 대한 의견을 조사하였다.

Fig. 4와 같이 설문조사 결과 리빙랩에 참여하기 전에는 참가자들이 “시설(기기)의 고장 및 오작동에 대한 관리”를 가장 중요한 요소로 생각하였고, 그 다음으로 “서비스 및 시설의 편리한 이용”을 선정하였다.

하지만, 참가자들이 리빙랩에 실제 적용된 스마트하우징 주거서비스 기술들을 직접 이용을 하고 난 후에는 “시설(기기)의 고장 및 오작동에 대한 관리”





(a) Before Living Lab (b) After Living Lab

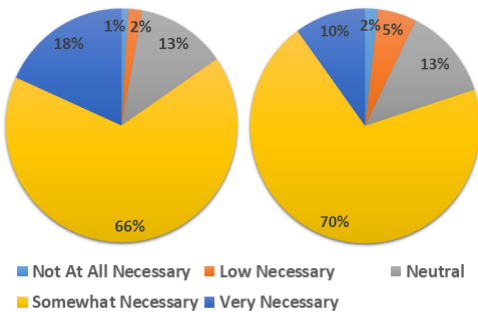
**Fig. 4.** Users' Perception Changes in Considerations for Smart-Housing Services

비율이 낮아져 “서비스 및 시설의 편리한 이용”에 응답한 비율과 거의 비슷하게 형성되었다. 그리고 “서비스 및 시설의 이용을 도와줄 인력”과 “시설(기기)의 사용을 위한 위생관리” 비율이 상승한 것으로 나타났다.

### 3.5 리빙랩 도입 필요성에 대한 인식 변화

리빙랩 참가자들은 대체로 스마트하우징과 주거서비스 기술을 파악하고 평가하기 위해 이와 관련된 교육과 체험이 필요하다고 응답하였다.

Fig. 5에 나타난 것과 같이 리빙랩 체험 전/후를 비교하였을 때 “매우 필요하다”와 “필요하다”에 응답



(a) Before Living Lab (b) After Living Lab

**Fig. 5.** Users' Perception Changes in Necessity of Experiencing the Living Lab

한 참가자 비율은 소폭 감소하는 것으로 나오지만, 두 결과 모두 참가자들의 약 80% 이상 교육 및 체험이 필요하다고 응답하였다. 이와 같은 결과는 스마트 기술들이 주거공간에 설치되어도 재실자가 이를 인지하지 못하거나 사용방법 등을 모르는 경우 해당 기술의 활용도가 낮아질 수 있음을 보여줄 수 있다. 즉, 향후 스마트하우징에 적용되는 주거서비스 기술의 성능을 평가하기 위한 것과 이용자들이 해당 기술을 인지하고 활용하기 위해서는 리빙랩을 적극적으로 활용하는 것이 필요할 것이다.

### 3.6 소결

본 연구는 향후 스마트하우징 주거서비스 기술의 보급 및 활용도를 높이기 위해서는 스마트하우징 주거서비스 기술 이용자들의 인식 개선이 필요함을 강조하였다. 이를 위해 본 연구는 리빙랩을 활용해 참가자들이 스마트하우징과 스마트하우징 주거서비스 기술에 대한 인식변화를 관찰·분석하였다.

리빙랩 운영 결과, 대체로 리빙랩 체험을 통해 스마트하우징과 주거서비스 기술에 대한 참가자들의 ‘인지도’ 및 ‘주거서비스 선호도’, ‘적정 주거서비스 이용료’ 등에 대한 인식 및 의견 변화가 관찰되었다. 이와 같은 결과는 스마트하우징과 주거서비스에 대한 이용자들의 인식 개선에 리빙랩 체험이 효과가 있음을 의미한다.

특히, 이와 같은 인식 변화는 리빙랩 참가자들의 ‘스마트하우징 주거서비스 적정 이용료’에 대한 응답 결과에서도 분명히 나타나고 있다. 리빙랩에 참가하기 전에는 대부분 참가자들이 스마트하우징 주거서비스 기술들에 대해 ‘3,000원 이하’를 가장 적절한 이용료로 응답하였으나, 리빙랩 참가 후에는 참가자들이 주거서비스 기술별로 이용료를 차등 책정하였다. 즉, 리빙랩을 통해 서비스 이용자들이 해당 기술을 체험하면서 기술의 수준이나 활용성 등에 대한 인식의 변화가 생겼고, 이러한 결과가 적정 스마

트하우징 주거서비스 이용료 응답률에 변화를 발생시킨 것으로 분석할 수 있다.

실제로 리빙랩 체험 및 교육에 대한 설문조사 결과, 대다수 참가자들은 스마트하우징 주거서비스 기술에 대한 리빙랩 활용이 필요하다고 응답하여 리빙랩 활용성을 높게 평가하였다.

## 4. 스마트하우징 리빙랩 활용방안

### 4.1 스마트하우징 주거서비스 기술 확산

스마트하우징은 주거공간에 개방형 스마트하우징 플랫폼과 연계되어 거주자들에게 쾌적성, 편의성, 안전성 등을 향상시켜줄 수 있는 스마트 주거서비스 기술이 구현되는 공간이다. 하지만 기존 지능형홈이나 스마트홈과 같이 스마트하우징 주거서비스 기술에 대한 이용자들의 인식이 저조하게 되면 스마트하우징과 주거서비스 기술의 보급 및 확산에 지장을 줄 가능성이 높다.

리빙랩 참가자들이 스마트하우징 주거서비스 제공 시 중요한 점으로서 “서비스 및 시설의 이용을 도와 줄 인력”과 “서비스 및 시설의 편리한 이용”을 차례대로 선정하였다. 즉, 서비스 이용자들은 스마트하우징 주거서비스 기술에 대한 개념적 정보만으로는 해당 주거서비스에 대한 정보를 파악하거나 이용하는 데 어려움이 있을 수 있다고 판단한 것이며, 따라서 스마트하우징 주거서비스 기술을 제공하기 위해서는 이용자들이 해당 서비스 기술을 편리하게 이용할 수 있는 교육과 체험이 필요하다는 것을 보여주는 것이다.

이와 같은 내용은 리빙랩 참가자들 중 80% 이상이 스마트하우징 주거서비스 기술을 위한 교육과 체험이 필요하다고 응답한 결과를 통해서도 파악할 수 있다. 따라서 스마트하우징 주거서비스 적용을 위해서는 이용자들을 대상으로 한 리빙랩을 활용하는 것이 효과적일 것이다.

### 4.2 이용자들이 선호하는 주거환경 파악

본 연구 결과를 바탕으로 리빙랩을 이용함으로써 이용자들이 선호하는 주거환경을 파악하는 것도 가능한 것으로 나타났다. 이용자들이 스마트하우징 주거서비스 기술을 통해 개선하고 싶은 주거환경을 유추하는 것이 가능함을 의미한다.

본 연구에서는 주거 ‘쾌적’, ‘편의’, ‘안전’ 등 3개의 주요 구성요소로 이루어진 주거서비스 기술을 참가자들이 체험한 결과 “쾌적청정환기서비스”와 “스마트윈도우서비스”에 가장 높은 선호도를 보여주었다. 해당 기술들은 실내 환경과 에너지 소비를 제어하는 기술로서 참가자들이 주거공간의 쾌적 성능과 에너지 성능 개선에 높은 관심이 있는 것을 보여주는 것으로 판단할 수 있다.

물론, 본 연구의 리빙랩 결과는 리빙랩 참가자 구성과 함께 포괄적으로 검토하는 것이 필요하다. 실제로 본 연구에서 진행된 리빙랩 참가자들 중 20대 비율이 73%로 가장 높았으며, 60대 이상은 22%, 50대와 40대는 각각 2%와 4%로 상대적으로 낮은 비율을 차지하였다. 즉, 이와 같은 리빙랩 참가자 구성으로 인해 ‘안전’과 관련된 주거서비스 기술의 선호도가 상대적으로 낮았을 것으로 판단된다. 향후 참가자 구성을 다르게 하여 추가 설문조사 수행이 필요할 것으로 판단된다.

### 4.3 스마트하우징 주거서비스 기술 평가

본 연구의 리빙랩 운영 결과를 바탕으로, 스마트하우징 리빙랩 참가자들의 이용자경험을 활용하면 적용된 주거서비스 기술에 대한 평가도 가능할 것으로 판단된다. 주거서비스 기술에 대한 물리적인 성능 평가는 관련 기준 및 제도 등을 바탕으로 진행할 수 있지만, 해당 기술에 대한 이용자들의 경험적 평가는 리빙랩을 활용하면 가능할 수 있는 것이다.

즉, 리빙랩 참가자들이 리빙랩에 적용된 기술을 직



접 체험함으로써 사용자 경험을 쌓을 수 있고, 해당 기술을 평가하며, 스마트하우징 주거서비스 기술 개발자 및 공급자들에게 리빙랩 결과를 공유하는 것이다. 리빙랩 결과를 바탕으로 이용자들의 기호에 맞는 맞춤형 스마트하우징 주거서비스 기술을 제공할 수 있으며, 이용자들의 피드백을 반영하여 서비스 품질을 고도화할 수도 있을 것이다.

#### 4.4 소결

본 연구는 스마트하우징 리빙랩 시설을 활용한 리빙랩 운영 사례 결과를 바탕으로 아래와 같이 스마트하우징 리빙랩 활용방안을 제시하였다.

- 이용자들의 인식 개선을 통해 스마트하우징 주거서비스 기술 확산
- 이용자들이 선호하는 주거환경 파악
- 스마트하우징 주거서비스 기술 평가

본 연구에서 제시한 스마트하우징 리빙랩 활용방안은 기본적으로 스마트하우징 리빙랩 운영을 통해 리빙랩 참가자들의 인식 변화 가능성과 밀접한 관련이 있다. 리빙랩 참가자들의 스마트하우징과 주거서비스에 대한 이용자 경험이 발생되고, 이에 따라 해당 기술에 대한 인지도, 친밀도 등이 개선될 수 있어 해당 기술의 확산에 도움이 될 수 있다. 또 이와 동시에 리빙랩을 통해 이용자들이 선호하는 서비스를 파악할 수 있는 것이다. 그리고 리빙랩을 통해 참가자들의 이용경험을 바탕으로 적용된 기술에 대한 경험적 평가도 가능할 것이다. 스마트하우징 주거서비스 기술에 대해 시스템이 목적대로 운영되는지를 평가하는 물리적 성능 평가뿐만 아니라, 실질적으로 이용자들이 만족할 수 있는 주거서비스 기술인지를 경험적으로 평가할 수 있을 것이다.

## 5. 결론

본 연구는 스마트기술들이 주거공간에 적용되어 거주자들에게 쾌적성, 편의성, 안전성 등을 향상시켜줄 수 있는 스마트하우징 주거서비스 기술의 보급 및 확산을 위한 방안으로 이용자들의 인식 개선이 필요함을 강조하였다. 그리고 이를 위한 방법으로 리빙랩을 활용하였다.

국내 연구기관에서 보유 중인 실증 실험용 공동주택에 조성된 스마트하우징 리빙랩을 활용하여, 적용된 주거서비스 기술을 리빙랩 참가자들이 직접 체험할 수 있도록 하였다. 리빙랩 참가 전/후로 동일한 질문지로 구성된 설문조사를 진행함으로써 스마트하우징과 스마트하우징 주거서비스 기술에 대한 참가자들의 인식 변화를 관찰·분석하였다. 리빙랩 참가자들에게 제공된 설문문항은 ‘스마트하우징에 대한 인지도’, ‘선호하는 주거서비스 기술’, ‘주거서비스에 대한 적정 이용료’, ‘스마트하우징 주거서비스 제공 시 중요한 점’ 그리고 ‘교육 및 체험의 필요성’ 분야로 구성되었다.

리빙랩 운영 결과 참가자들이 스마트하우징과 주거서비스에 대한 인식이 보다 친밀하게 개선되는 것을 확인할 수 있었으며, 리빙랩 체험을 통해 적용된 주거서비스 기술에 대한 경험도가 높아지는 것을 확인할 수 있었다. 실제로 이와 같은 현상은 ‘주거서비스별 적정 이용료 결과’를 통해서도 확인할 수 있었다. 리빙랩 체험 전에는 적용된 스마트하우징 주거서비스 기술에 대해 낮은 정보력과 친밀도 등으로 인해 대체로 낮은 이용료를 책정하였으나, 리빙랩을 통해 해당 기술을 직접 체험한 후에는 사용자 경험을 바탕으로 주거서비스별 적정 이용료를 차등하여 선정하는 결과를 보였다. 그리고 이용자들의 스마트하우징 주거서비스 기술 선호도도 리빙랩을 통해 더욱 분명해지는 결과를 확인할 수 있었다.

본 연구는 이와 같은 스마트하우징 주거서비스에

대한 이용자들의 인식 개선에 리빙랩이 역할을 할 수 있다는 것을 보여주었으며, 이와 같은 결과를 바탕으로 스마트하우징 주거서비스 리빙랩의 활용방안도 제시하였다.

- 이용자들의 인식 개선을 통해 스마트하우징 주거서비스 기술 확산
- 이용자들이 선호하는 주거환경 파악
- 스마트하우징 주거서비스 기술 평가

한편, 본 연구는 스마트하우징 리빙랩 운영 사례를 바탕으로 하고 있으나, 실제 리빙랩 참여 인원 수와 구성에 한계점도 있었다. 따라서 향후 스마트하우징 주거서비스 기술에 대한 이용자들의 선호도 및 이용자경험 평가 등을 체계적으로 수행하기 위해서는 리빙랩 참여 인원 확대와 다양한 환경과 조건을 고려한 보다 구체적인 리빙랩 운영이 필요할 것이다.

비록 본 연구는 제한적인 환경 속에서 리빙랩 운영이 진행되었으나, 스마트하우징 주거서비스 기술에 대한 이용자들의 인식 개선에 리빙랩이 역할을 할 수 있음을 보여주는 연구로서, 향후 스마트하우징 주거서비스 기술 확산과 이용자경험 평가 등 체계적인 평가체계 구축을 위한 기초연구자료로서 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

### 참고문헌

1. 김상권(2022), “비대면 시대의 국내 홈인테리어 산업 발전 방안에 관한 연구”, 『한국가구학회지』, 33(2): 137~150.
2. 김이강·전민재·김민성·이대국·조충호(2021), “AI 기반 스마트하우징 서비스를 위한 성능평가 요구사항에 관한 연구”, 『한국통신학회 2021년도 추계종합학술발표회』, 76(1): 811~812.
3. 김이강·조충호(2022), “지능형 주거서비스를 위한 스마트하우징 플랫폼 개발”, 『건축』, 66(8): 29~32.

4. 김학용(2018), “4차 산업혁명 시대의 스마트홈 전략”, 『건설기술』, 75: 22~27.
5. 성지은·한규영·박인용(2016), “국내 리빙랩의 현황과 과제”, 『STEPI Insight』, 184: 6.
6. 송위진(2012), “Living Lab: 이용자 주도의 개방형 혁신모델”, 『Issue & Policy』, 59: 1~14.
7. 안기연·양현정·채창우(2020), “AI기반 스마트 하우스 플랫폼 및 서비스 기술 개발 방향 설정을 위한 기초 연구”, 『생태환경건축학회지』, 20(6): 177~183.
8. 안상민·유지원·최소라·박명규·김성완(2022a), “전문가 설문조사를 통한 스마트하우징 주거서비스의 평가방법 방향성 설정에 관한 연구”, 『2022년도 한국생태환경건축학회 춘계학술발표대회 논문집』, 22(1): 98~99.
9. 안상민·유지원·최소라·배용호·박명규·김성완(2022b), “스마트하우징 주거서비스 평가방법 개발 방향”, 『Journal of KIAEBS』, 16(2): 144~157.
10. 이일주(2005), “스마트홈 거주성능 평가도구 개발에 관한 연구”, 석사학위논문, 연세대학교.
11. 이종호·황은경·서동구·이재욱(2021), “스마트하우징 활성화를 위한 건설 분야의 연구 동향 분석: 등재학술지를 중심으로(2000-2020)”, 『생태환경건축학회지』, 21(5): 67~74.
12. 조용경·윤영호(2020), “지속 가능한 AI 스마트 하우스 주거 서비스 비즈니스 모델 구축을 위한 핵심 고객 가치”, 『한국주거환경학회』, 18(4): 1~12.
13. 조한길(2007), “고령자를 위한 차세대 스마트홈 서비스 로드맵 제시에 관한 연구”, 석사학위논문, 단국대학교.
14. 최재림·류도현·김광재·김민선·윤정민(2020), “스마트안전 리빙랩에서의 이용자경험 평가 가이드라인 개발 및 사례연구 적용”, 『2020 대한산업공학회 추계 학술대회』, 2326-2333.
15. 최재림·류도현·김광재·윤정민·김민선(2021), “스마트안전 리빙랩 환경에서의 이용자경험 평가를 위한 방법론 개발”, 『품질경영학회지』, 49(2): 127~143.
16. 최현철(2018), “스마트 하우스를 위한 물리적 플랫폼으로서의 스마트 도어: 주택과 IoT의 수명주기의 차이를 극복하는 기술”, 『대한건축학회 2018 추계학술 발표대회 논문집』, 38(2): 122.
17. 하성규·강순주·윤영호·김혜승·권오정·최병숙·박경옥·김택례·장용동·김찬호(2020), “주거서비스 인

- 사이트”, 「한국주거서비스소사이어티」, 서울: 박영사.
18. 황은경·조현미(2022), “주거서비스 관계법령 현황분석 및 개선 방향 모색을 위한 기초 연구”, 「2022년 대한 건축학회 추계학술발표대회논문집」, 42(2): 765~766.
19. Leminen, S., M. Westerlund, and A. G. Nystrom (2012), “Living Labs as Open-Innovation Networks”, *Technology Innovation Management Review*, 2(9): 6~11.
20. Sovacool, B. K. and D. Del Rio (2021), “Smart Home Technologies in Europe: A Critical Review of Concepts, Benefits, Risks and Policies”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 148: 111277.

---

## 요 약

국내 다양한 인구 사회적 변화를 반영하여 다양한 거주자들의 요구와 욕구를 충족시켜주기 위한 주거서비스 공급의 필요성이 점차 높아지고 있다. 특히 스마트기기의 개인 보급이 확산되고, 인공지능 및 사물인터넷 등과 같은 스마트 기술의 비약적인 발전은 이러한 주거서비스 기술을 보다 거주자들이 쉽고 편하게 접할 수 있는 스마트하우징을 뒷받침하고 있다. 하지만 AI, IoT 및 빅데이터 등 스마트 기술 및 기기와 연계된 스마트하우징 주거서비스의 보급 확산을 위해서는 이용자들의 인식을 개선하는 것이 필요하다. 이를 위한 방법으로 본 연구는 리빙랩을 활용하여 스마트하우징 주거서비스 기술에 대한 이용자들의 인식 변화를 관찰하였다. 그 결과, 리빙랩 체험 후 이용자들의 스마트하우징 주거서비스에 대한 인지도가 높아졌으며, 선호하는 주거서비스 기술도 리빙랩 체험 전 보다 더 구체화된 것을 확인할 수 있었다. 본 연구는 스마트하우징 주거서비스 기술의 보급 및 확산을 위해 이용자들의 인식을 높이는 것이 중요하며, 이를 위해 리빙랩이 효과적인 수단이 될 수 있다는 것을 보여주고 있다.

**주제어:** 인공지능, 스마트하우징, 주거서비스, 리빙랩, 이용자 인식

---