

# 주거약자를 위한 AI 스마트하우징 주거서비스의 필요성과 중요도에 관한 연구

A Study on the Necessity and Importance of AI Smart Housing Services for the Housing Disadvantaged Persons

배용호\* Bae, Yoongho | 김성완\*\* Kim, Sungwan | 하춘\*\*\* Ha, Chun

## Abstract

**Purpose:** Recently, Korea has been promoting smart cities that combine artificial intelligence(AI), big data, ICT, and the Internet of Things(IoT), and these technologies are being applied to housing services and are developing into smart housing services. This study try to analyze what is the most necessary and important the AI smart housing services for the housing disadvantaged persons through a survey of experts and the housing disadvantaged persons. And by collecting these necessary and important services, we aim to present elements and directions for the AI smart housing services policy for the housing disadvantaged persons.

**Methods:** Firstly, we asked 11 experts, Secondly, the desire and necessity for the above smart housing service was identified through an online survey targeting the housing disadvantaged persons. Thirdly, the survey was analyzed and reliability was measured through descriptive statistical analysis using SPSS program. Fourthly, based on the results of descriptive statistics analysis, the necessity and importance of AI smart housing services from the perspective of the housing disadvantaged were derived. **Results:** The results of this study are that firstly, both experts and the housing disadvantaged persons viewed safety and health-related services as the most important and necessary among AI smart housing services, secondly, there is a difference in perspectives on the services that should be priority between experts and people with disabilities, and lastly there are differences in perspectives and needs for services that should be priority between the disabled and the elderly.

주제어: 주거약자, AI 스마트하우징, 주거서비스, 장애인, 장애인 주거서비스, 고령자

Keywords: The housing disadvantaged persons, AI Smart housing services, Persons with disabilities, Housing services for persons with disabilities, The elderly

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

우리나라는 2000년대 초반부터 U-city 사업을 시작으로 유비쿼터스 도시 건설을 추진해 왔으며, 최근에는 인공지능(AI), 빅데이터 및 ICT와 사물인터넷(IoT) 등을 융합한 스마트 빌딩과 스마트 도시를 추진하고 있다. 그리고 이러한 스마트 기술은 주거서비스에도 접목이 되어 스마트하우징 주거서비스로 발전하고 있다.

주거서비스가 무엇인가에 대한 선행연구를 보면, 입주자가 주거공간에 거주하는 동안 주택 내 입주민의 생활만족도 향상을 위한 인력, 공간, 시스템을 통해 이루어지는 서비스라고 정의한다(서동구, 2022). 따라서 주거약자를 위한 스마트하우징 주거서비스는 주거약자의 주거생활만족도 향상을 위하여 인공지능(AI)과 스마트 기술을 융합한 기술, 공간, 시스템을 통해 제공되는 모든 서비스라고 볼 수 있을 것이다.

스마트하우징 주거서비스는 장애인과 65세 이상의 노인 등 주거약자에게 더욱 필요한 서비스라고 할 수 있다. 현재 이러한 스마트하우징 주거서비스는 스마트 홈 기술을 기반으로 스마트폰 앱을 통해 가전기기를 제어하며 홈케어, 홈헬스 등의 영역까지 확장되고 있으며, 주거약자와 관련해서는 주로 1인 가구와 고령자에 대한 연구가 이루어지고 있다(이종호 외, 2021). 스마

\* 회원, 책임연구위원, 한국환경건축연구원(주저자, pauler.dis@gmail.com)

\*\* 회원, 수석연구위원, 한국환경건축연구원(swankim4016@naver.com)

\*\*\* 회원, 수석연구위원, 한국환경건축연구원(spring\_krieta@gmail.com)

트하우징 이전의 스마트 홈에 대한 연구도 건강 모니터링(낙상 감지, 치매 지원), 안전 모니터링 등 스마트 홈 헬스케어와 고령자 중심이었으며, 이러한 연구 흐름은 스마트하우징에서도 이어지고 있는 추세이다(양현정 외, 2018; 진상기, 2020).

이에 본 연구는 고령자 중심에서 벗어나 고령자와 장애인을 함께 중심에 두는 연구를 하고자 하며, 헬스 케어 중심의 스마트 홈 서비스에서 벗어나 헬스 케어를 포함한 모든 스마트하우징 주거 서비스를 연구 대상으로 하고자 한다.

따라서 본 연구의 목적은 전문가와 주거약자에 대한 설문조사를 통하여 AI 스마트하우징 주거서비스로 개발된 기술 중 주거약자에게 필요한 서비스의 우선순위를 도출하고, 이를 통해 주거약자에게 필요한 서비스의 우선순위를 통해 주거약자를 위한 스마트하우징 주거서비스 기술 개발의 요소와 방향을 제시하는 것이다.

## 1.2 연구의 범위 및 방법

### 1) 본 연구의 범위

본 연구의 범위는 위에서 제시한 AI 스마트하우징 주거 서비스에 대하여 주거약자 관점에서의 필요성 및 우선순위(중요도)를 파악하고 도출하는 것에 한정한다.

### 2) 본 연구의 방법

본 연구의 방법은 다음과 같다. 첫째, 전문가 대상의 델파이 방식의 설문조사를 통해 주거약자에게 있어서 위의 AI 스마트하우징 주거서비스에 대한 중요도를 파악하였다. 델파이 기법은 전문가의 의견을 기반으로 내용의 정확도를 측정하는 기법으로서, 일반적으로 10-15명의 전문가 집단으로도 유용한 결과를 얻을 수 있는 것으로 보고 있다(김인설 외, 2020). 델파이 조사는 5점 리커트 척도를 활용하였으며, 전문가 12인에게 의뢰하였고, 그 중 응답을 한 11명의 답변을 분석하였다. 델파이 조사에 참여한 전문가의 전문 분야 및 경력은 [표 1]과 같다.

둘째, 주거약자 당사자 대상의 온라인 설문조사를 통해 위의 AI 스마트하우징 주거서비스에 대한 욕구와 필요성을 파악하였다. 설문조사는 「장애인·고령자 등 주거약자 지원에 관한 법률」(이하 주거약자법)에 따른 주거약자 가운데 장애인과 노인을 대상으로 실시하였다. 주거약자 설문 역시 5점 리커트 척도를 활용하였으며, 유효 응답자 106명의 설문 응답을 분석하였다.

셋째, 조사된 설문조사 결과를 SPSS를 활용한 기술통계 중 교차분석 방식을 통해 분석과 신뢰도를 측정하였다.

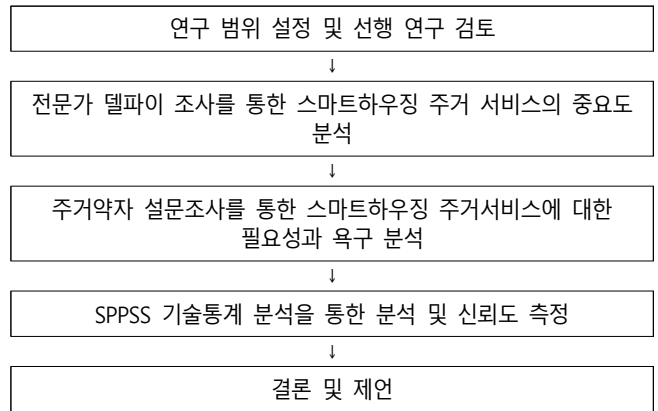
넷째, 기술통계 분석 결과를 바탕으로 주거약자 관점에서의 AI 스마트하우징 주거서비스의 필요성과 우선순위를 도출하였다.

마지막으로 이 도출 결과를 통해 결론 및 제언에서 향후 주거약자를 위한 AI 스마트하우징 주거서비스의 요소와 정책 방안을 제안하였다.

[표 1] 델파이 조사 참여 전문가의 경력 및 분야

구분	직업	성별	경력	분야
전문가 1	교수	여	31	주거
전문가 2	연구원	여	5	사회복지
전문가 3	교수	남	27	건축
전문가 4	연구소소장	남	20	건축
전문가 5	교수	남	19	건축
전문가 6	교수	남	4	사회복지
전문가 7	복지관관장	남	6	사회복지
전문가 8	교수	여	8	사회복지
전문가 9	교수	남	20	건축
전문가 10	교수	남	39	건축
전문가 11	초빙연구원	남	3	사회복지

[표 2] 연구의 방법



## 2. 이론적 고찰

### 2.1 주거약자의 의미

「주거약자법」 제2조에 의하면, 주거약자는 65세 이상인 사람과 「장애인복지법」 제2조제2항에 해당하는 장애인 및 시행령 제2조에 따른 국가유공자 중 상이등급 1급에서 7급을 받은 사람 등을 의미한다.

그러나 상이등급 등에 따른 국가유공자 등의 활동이나 기능은 장애인과 유사함으로써 장애인에 포함하여도 무방할 것이다. 따라서 본 연구에서의 주거약자는 「장애인복지법」에 따른 장애인 및 65세 이상의 노인으로 한정하였다.

「장애인복지법 시행령」 별표1에 의한 장애의 종류는 모두 15가지로서 여기에는 지체, 뇌병변 등 신체적 장애와 지적, 자폐성 장애 등 정신적 장애가 포함된다.

65세 이상의 노인 중 일부는 지체, 청각, 시각 등의 장애를 가지고 있으나 본 연구에서는 장애 유무와 관계없이 65세 이상인 사람은 모두 노인으로 분류하였다.

[표 3] 장애인복지법 시행령 별표1에 따른 장애의 종류와 기준

구분	장애의 종류	장애의 기준
1	지체장애인	팔, 다리, 몸통의 기능에 장애가 있는 사람
2	뇌병변장애인	뇌성마비, 뇌손상, 뇌졸중 등으로 보행이나 일상생활의 동작에 제약을 받는 사람
3	시각장애인	시력, 시야, 겹보임 등의 장애가 있는 사람
4	청각장애인	청력, 말소리의 명료도 구분, 평형 기능에 장애가 있는 사람
5	언어장애인	음성기능이나 언어기능에 장애가 있는 사람
6	지적장애인	지적 능력의 발달이 불충분하거나 불완전하여 자신의 일 처리 및 사회생활 적응에 상당히 곤란한 사람
7	자폐성장장애인	소아기 자폐증, 비전형적 자폐증에 따른 언어, 신체표현, 자기조절, 사회적응 기능의 장애로 일상생활과 사회생활에서 상당한 제약을 받는 사람
8	정신장애인	지속적인 양극성 정동장애, 조현병 등에 따른 감정조절, 행동, 사고기능 및 능력의 장애로 일상생활과 사회생활에 상당한 제약을 받는 사람
9	신장장애인	신장의 기능장애로 인하여 혈액투석이나 복막투석을 지속적으로 받아야 하거나 일상생활에 상당한 제약을 받는 사람
10	심장장애인	심장의 기능부진으로 인해 호흡곤란 등의 장애로 일상생활에 상당한 제약을 받는 사람
11	호흡기장애인	폐나 기관지 등 호흡기관의 만성적 기능부진으로 인해 일상생활에 상당한 제약을 받는 사람
12	간장애인	간의 만성적 기능부진과 그에 따른 합병증으로 인해 일상생활에 상당한 제약을 받는 사람
13	안면장애인	안면 부위의 변형이나 기형으로 사회생활에 상당한 제약을 받는 사람
14	장루·요루장애인	배변기능이나 배뇨기능의 장애로 인해 장루 또는 요루를 시술하여 일상생활에 상당한 제약을 받는 사람
15	뇌전증장애인	뇌전증에 의한 외신경세포의 장애로 인해 일상생활이나 사회생활에 상당한 제약을 받는 사람

노인의 경우는 법률에 따라 정의가 조금씩 다른 것을 알 수 있는데, 「노인복지법」에서는 65세 이상의 노인에게 경로우대를 적용하며(노인복지법 제26조), 「노인장기요양보험법」에서는 노인을 65세 이상의 사람 또는 65세 미만이라도 치매·뇌혈관성질환 등 노인성 질병을 가진 사람으로 정의하고 있고, 「주거약자법」에서는 65세 이상을 주거약자로 보고 있다(주거약자법 제2조). 이에 따라 본 연구에서는 65세 이상인 사람을 노인으로 보고자 한다.

노인인구는 계속 증가 추세에 있는데, 2021년 말 기준으로 볼 때, 한국 전체의 65세 이상의 인구는 8,851,033명으로서 전체 인구의 17.1%에 해당하며, 2026년에는 11,188,000명으로 늘어날 전망이다(국토교통부, 2022).

## 2.2 스마트하우징과 AI 스마트하우징 주거서비스

스마트하우징은 유비쿼터스 홈, 디지털 홈, 지능형 등을 의미하는 스마트 홈에서 기술·공간·서비스로 확장된 개념이다(안상민 외, 2022; 변혜령 외 2021).

국토교통부는 AI기반 스마트하우징 기술개발의 세부과제로서 스마트 주거안전서비스(화재·범죄안전), 스마트 주거쾌적 서비스(실내환경·미세먼지), 스마트 주거편의 서비스 제공을 위한 IoT융합 건축기술(인필 시스템·공간 가변) 등을 과제로 정하였다(국토교통과학기술진흥원, 2019).

이에 따라 스마트하우징 주거서비스는 안전, 편의, 건강, 에너지, 유지관리 등으로 구분되고, 안전서비스는 화재와 이상상황 감지, 편의서비스는 스마트원도 시스템과 거주자 맞춤형 벽체 가변 기능, 쾌적 서비스는 실내 온열환경 및 공기질 자동 제어 기능, 그리고 스마트 월을 활용한 가변공간 등의 재택근무 지원 기술 등으로 구분된다(표 4 참조).

[표 4] AI 스마트하우징 서비스 유형 및 정의

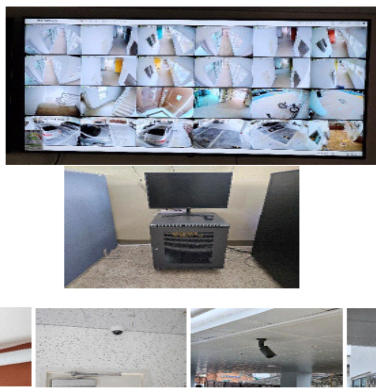
항목	정의
화재안전	건축물 화재위험 시 주요 정보를 수집하고 AI기반의 분석결과를 구성원에게 제공, 거주자 화재위험 예방·대응을 지원하는 기술
방법안전	범죄환경에 특화된 이상상황 감지를 통한 위험 예방, 현장대응 및 실시간 전파가 가능한 주거안전 서비스 ICT 융합기술
쾌적+청정	개별 운영되는 가전기기를 하나로 통합하여 가족구성원의 건강상태를 고려한 무자각 개인 맞춤형 쾌적 기술
스마트 윈도우	실내외 환경조건 및 거주자의 요구에 자동으로 반응하여 자연채광, 일사 유입, 조망 등을 스스로 조절하는 클래딩 시스템
스마트월 재택근무 서비스	AI기기를 인필 속에 매립하여 주거 공간요소를 센서화 및 지능화하며, AI정보 표출 및 생활 모습에 따른 공간 가변기술 지원

AI스마트하우징 주거 서비스의 프로세스 실례와 프로세스는 다음 [그림 1] 및 [그림 2]와 같다.

안기연 등의 구분에 의한 스마트하우징 주거서비스에 따른 각 항목별 세부 서비스는 화재안전서비스에 대해서는 AI기반 화재감지, 화재확산예측, 최단 피난경로분석(채창우, 2022, 한국건설기술연구원, 2020) 등이며, 범죄안전서비스는 이상 상황 감지, 범죄 및 위급상황 예측 및 보고(한국건설기술연구원, 2020; 안상민 외, 2022; 안기연 외 2020; 양현정 외 2021) 등이다.



[그림 1] 화재안전서비스의 프로세서



[그림 2] 범죄안전서비스의 기술구현

토탈패적서비스는 휴식, 활동, 수면, 요리, 외출 등에 따라 실내 환기 등을 자율조정하는 서비스 등이며, 스마트윈도우 서비스는 에너지절약, 흡시어터 등 TV시청, 숙면 도움, 거주자 맞춤형 변색 서비스 등이고, 스마트인필 시스템은 스마트 인필(벽)을 활용한 가변공간 설계, 재택근무 효율을 위한 기능 고도화, 스마트월 등이다(한국건설기술연구원, 2022).

또한 스마트월 재택근무 지원 서비스에 대해서는 공간 구획을 통한 음환경 성능 확보, 소음 발생 및 피해 상황 알림, 소음원 제어, 백색소음 제공, 공간 가변을 통한 재택근무 지원 서비스 등이 있다(양현정 외, 2021; 양현정 2022).

이러한 선행 연구를 기반으로 본 연구에서는 AI 스마트하우징 주거서비스를 다음 [표 5]와 같이 재구성하였다.

### 3. 설문조사 결과 및 분석

#### 3.1 전문가 델파이 조사

전문가 델파이 조사는 2회에 걸쳐 실시되었으며, 델파이 자료들은 평균, 표준편차, 내용타당도(content validity ration : CVR)<sup>1)</sup>를 사용하여 분석하였다. 순위는 평균으로 산정하되, 표준편차와 내용타당도를 검토하여 표준편차가 크거나 내용타당도 요건을 충족하지 못할 경우 그 다음으로 평균이 높은 항목을 선정하였다. 내용타당도는 전문가 패널이 11명일 경우 0.59 이상이면 만족하는 것으로 해석한다(재인용, Lawshe, 1975). 내용

[표 5] AI 스마트하우징 주거서비스의 구분

구분	세부서비스	화재안전서비스	범죄안전서비스	토탈 패적 환기 서비스	스마트윈도우 서비스	스마트인필 서비스	스마트월 재택근무서비스
1		AI기반 화재 대응 주요 설비 자동 제어	범죄 징후 감지 및 알림	미세먼지 많을수록 실내공기환경 자동 정화	환경조건에 따른 창문 변색 자동제어	ICT 매립 기술 통한 음성명령 및 대화	재택근무 시 소음차단
2		화재 확산 차단 기능	폭행 징후 감지 및 알림	청소 시 창문 개폐 및 냉난방 자동제어	TV 신호에 따른 창문 변색 제어 통해 패적 시청제공	외부 및 내부 온도 증강현실 (AR) 표시	재택근무 시 음환경 제어
3		거주자 행동 패턴 분석 따른 거주자맞춤 정보 제공	안전사고감지 및 알림	활동 및 운동 시 쾌적 환경 제공	외부 조도에 따른 변색통해 숙면 도움	긴급 요청 서비스	재택근무 시 백색 소음 제공
4		최적 피난 경로 제공	구난 신호 감지 및 알림	휴식 시 쾌적환경 제공	외부 조도에 따른 변색통해 눈부심 방지		소음 알림 및 주의
5		실시간 화재 감지 및 경보와 IoT 센터 연계		수면 시 쾌적 환경 제공	거주자 선호 패턴 분석 통해 맞춤형 스마트 윈도우 변색 제어		반자동 공간 가변 통해 독립 공간 확보
6				요리 시 쾌적환경 제공	음성 인식 스마트 윈도우 제어		
7				외출 시 환기, 냉난방 자동 제어			
8				목욕 및 샤워 시 쾌적 환경 제공			

1) CVR=Ne-(N/2)/(N/2), Ne=긍정응답 패널 수, N=전체 패널 수

타당도 측정의 기준인 긍정 응답은 5점 리커트 척도 기준으로 4점과 5점을 의미한다.

설문조사는 1차와 2차에서 모두 같은 설문지를 사용하였으며, 2차 조사에서는 1차 조사 답변의 평균을 제시하여 답변이 집중되도록 하였다.

참여한 전문가는 교수 7인, 연구원 2인, 건축연구소장 1인, 장애인복지관 관장 1인으로 구성되어 있으며, 분야는 주거 1인, 건축 5인, 사회복지 5인이고, 평균 경력은 16.5년이다(표 1 참조).

### 1) AI 스마트하우징 주거서비스별 중요도

먼저, 델파이 조사에서 AI 스마트하우징 주거서비스의 6가지 서비스에 대한 중요도를 살펴보았다. 6가지는 서비스는 1) 화재안전서비스, 2) 방범안전서비스, 3) 토탈패적 환기 서비스, 4) 스마트윈도우 서비스, 5) 스마트인필 서비스 그리고 6) 스마트 월 재택근무 서비스 등이다. 1차 조사에서 나타난 6가지 서비스에 대한 전문가들의 중요도를 보면, 화재안전서비스, 방범안전서비스와 토탈패적 환기서비스가 평균이 가장 높았으며, 표준편차는 0.302~0.522로서 편차가 작고, 내용타당도 역시 1로서 0.59보다 높아 내용타당도를 만족한다는 것을 보여준다(표 6).

[표 6] AI 스마트하우징 주거서비스별 중요도(1차 델파이)

항목	전체 패널 수	긍정 패널 수	평균	표준 편차	내용 타당도 (CVR)
화재안전서비스	11	11	4.91	0.302	1
방범안전서비스	11	11	4.55	0.522	1
토탈패적환기 서비스	11	11	4.27	0.467	1
스마트윈도우 서비스	11	8	3.91	0.944	0.455
스마트인필 서비스	11	7	3.82	0.874	0.273
스마트월 재택근무 서비스	11	5	3.27	1.00	-0.091

반면에, 스마트윈도우 서비스, 스마트인필 서비스, 스마트 월 재택근무 서비스는 평균도 낮지만, 표준편차는 0.874~1.0, 내용타당도는 -0.091~0.455까지 분포되어 있어 편차가 크고, 내용타당도 역시 0.59 미만이어서 내용타당도를 만족하지 못하는 것을 볼 수 있다.

2차 델파이 조사에서 AI 스마트하우징 주거서비스의 각 서비스에 대한 중요도를 보면 [표 7]과 같다. 2차 조사에서도 화재안전서비스, 방범안전서비스, 토탈패적 환기서비스 순으로 도출되었다. 표준편차도 0.302~0.405로서 편차가 작고, 내용타당도 역시 1로서 0.59보다 높아 내용타당도를 만족한다는 것을 보여준다. 그러나 토탈패적 환기서비스의 경우, 표준편차가 0.674로서 편차는 크고 내용타당도는 0.818로서 0.59보다 높아 타당도는 충족하여 전문가들 사이에 의견차가 존재하는 것으로 나타났다.

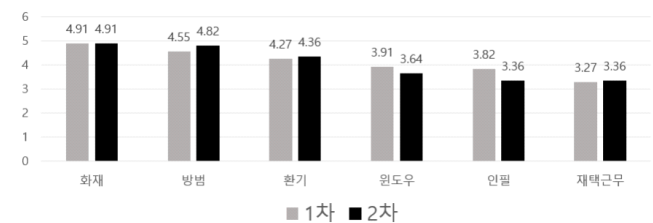
스마트윈도우 서비스, 스마트인필 서비스, 스마트 월 재택근무 서비스는 1차 조사와 마찬가지로 표준편차는 0.505~1.027이어서 편차가 크고, 내용타당도는 -0.091~0.273까지 분포되어 있어 0.59 미만이어서 내용타당도도 만족하지 못하는 것을 볼 수 있다.

다만 스마트윈도우의 경우 표준편차에서는 토탈패적 환기서비스와 0.674로서 같으나 내용타당도가 0.273으로서 0.59미만이므로 내용타당도에서 요건을 충족하지 못하고 있다. 스마트인필 서비스 역시 표준편차에서는 0.505로서 토탈패적 환기서비스나 스마트윈도우서비스 보다 편차는 작으나 내용타당도에서 -0.091로서 0.59미만이므로 요건을 갖추지 못했다.

[표 7] AI 스마트하우징 주거서비스별 중요도(2차 델파이)

항목	전체 패널 수	긍정 패널 수	평균	표준 편차	내용 타당도 (CVR)
화재안전서비스	11	11	4.91	0.302	1
방범안전서비스	11	11	4.82	0.405	1
토탈패적환기 서비스	11	10	4.36	0.674	0.818
스마트윈도우 서비스	11	7	3.64	0.674	0.273
스마트인필 서비스	11	5	3.36	0.505	-0.091
스마트월 재택근무 서비스	11	5	3.36	1.027	-0.091

1차와 2차 조사를 통해 표준편차와 내용타당도(CVR)를 기반으로 전문가들이 주거약자에게 중요한 서비스라고 응답한 서비스의 우선순위는 다음 [그림 3]과 같이 1차에서는 화재안전서비스(4.91점), 방범안전서비스, 토탈패적 환기서비스 순으로 순위가 나왔으며, 2차에서도 화재안전서비스, 방범안전서비스, 토탈패적 환기서비스 순으로 순위가 나왔다.



[그림 3] AI 스마트하우징 서비스의 중요순위(델파이조사)

따라서 전문가들이 생각하는 주거약자에게 가장 중요한 AI 스마트하우징 주거서비스는 화재안전서비스, 방범안전서비스 그리고 토탈패적 환기서비스인 것을 알 수 있다. 그리고 이 서비스들은 모두 안전과 건강과 관련된 서비스여서 전문가들은 주거약자들에게 우선적으로 안전과 건강 관련 스마트하우징 주거서비스가 필요하다고 생각하는 것을 알 수 있다.

## 2) 화재안전서비스의 중요도

우선순위가 가장 높았던 화재안전서비스에는 5가지 세부서비스가 포함되어 있다. 1) AI기반 화재 대응 주요 설비 자동 제어 서비스, 2) 화재 확산 차단 서비스, 3) 거주자 행동패턴 분석에 따른 맞춤 정보 제공 서비스, 4) 최적 피난 경로 제공 서비스, 5) 실시간 화재감지에 따른 경보와 IoT센서 등이다. 이 5가지 세부서비스에 대한 중요도를 살펴보았다. 1차 델파이 조사결과는 5가지 서비스 중에서 실시간 화재 감지에 따른 경보와 IoT센서, AI기반 화재대응 주요 설비 자동제어 서비스와 화재확산 차단 서비스가 가장 평균 점수가 높았다. 그러나 [표 8]을 보면, 실시간 화재 감지에 따른 경보와 IoT 센서는 표준편차가 0.603으로서 최적 피난 경로 제공보다 편차가 큰 것을 알 수 있다. 따라서 평균점수는 화재감지에 따른 경보와 IoT센서가 높지만 편차가 크므로 편차가 작은 최적 피난 경로 제공 서비스가 보다 중요한 서비스라고 할 수 있다. 내용타당도는 두 항목 모두 동일하게 1이어서 기준을 충족하고 있다. 표준편차까지 고려한 최종 순위는 AI기반 화재 대응 주요설비 자동제어서비스와 화재확산 차단 서비스, 최적 피난경로 제공 서비스 순이다.

[표 8] 화재안전서비스별 중요도(1차 델파이)

항목	전체 패널 수	긍정 패널 수	평균	표준 편차	내용 타당도 (CVR)
AI화재대응주요 설비 자동제어	11	11	4.73	0.467	1
화재확산 차단	11	11	4.73	0.467	1
행동패턴분석 맞춤정보제공	11	8	3.73	0.647	0.45
최적 피난 경로 제공	11	11	4.55	0.522	1
실시간 화재감지 경보와 IoT 센서	11	11	4.82	0.603	1

2차 전문가 델파이 조사 결과에서는 화재확산 차단 기능, AI기반 화재대응 주요 설비 자동 제어 서비스, 실시간 화재 감지에 따른 경보와 IoT 센서가 평균이 높았다([표 9]). 이 세 가지 항목은 표준편차 기준으로 볼 때, 모두 0.5이하로서 편차가 작으며, 내용타당도도 0.59 이상이어서 기준을 충족하였다.

[표 9]를 보면, AI기반화재대응과 실시간 화재감지 서비스의 평균 점수와 표준편차는 모두 유사한 순위를 보여주는 것을 알 수 있다. 2차 조사에서도 거주자 행동패턴 분석에 따른 맞춤형 정보 제공은 평균 점수도 낮고, 표준편차가 크며, 내용타당도에서도 0.59미만이어서 기준을 충족하지 못한 것으로 나타났다.

[표 9] 화재안전서비스별 중요도(2차 델파이)

항목	전체 패널 수	긍정 패널 수	평균	표준 편차	내용 타당도 (CVR)
AI화재대응주요 설비 자동제어	11	11	4.82	0.405	1
화재확산 차단	11	11	4.92	0.302	1
행동패턴분석 맞춤정보제공	11	8	3.82	0.603	0.45
최적 피난 경로 제공	11	11	4.45	0.522	1
실시간 화재감지 경보와 IoT 센서	11	11	4.82	0.405	1

1차와 2차 델파이 조사를 종합해 볼 때, 화재안전서비스에서의 중요도는 화재확산 차단 기능, AI기반 화재 대응 주요 설비 자동제어 서비스 순이며, 그 다음으로 실시간 화재감지에 따른 경보와 IoT센서라고 볼 수 있다.

## 3) 방범안전서비스의 중요도

화재안전서비스와 함께 높은 순위에 오른 방범안전서비스에는 4가지 세부 서비스가 포함되는데, 1) 범죄 징후 감지 및 알림, 2) 폭행 징후 감지 및 알림, 3) 안전사고 징후 감지 및 알림 그리고 4) 구난신호 감지 및 알림 등이다. 1차 조사에 따른 이 4가지 서비스에 대한 중요도를 살펴보면, [표 10]과 같다.

[표 10] 방범안전서비스별 중요도(1차 델파이)

항목	전체 패널 수	긍정 패널 수	평균	표준 편차	내용 타당도 (CVR)
범죄 징후 감지 및 알림	11	10	4.27	0.647	0.82
폭행 징후 감지 및 알림	11	9	3.91	0.831	0.64
안전 사고 감지 및 알림	11	11	4.91	0.302	1
구난 신호 감지 및 알림	11	10	4.73	0.647	0.82

1차 조사에서는 안전사고 감지 및 알림 서비스, 구난 신호 감지 및 알림 서비스, 범죄 징후 감지 및 알림 서비스 순으로 평균이 높았다.

안전사고 감지 및 알림 서비스는 표준편차에서도 편차가 작았으며, 내용타당도 역시 가장 높았다.

2차 조사 결과는 [표 11]과 같다.

평균 점수는 안전사고 감지 및 알림 서비스, 구난신호 감지 및 알림 서비스, 범죄 징후 감지 및 알림 서비스 순으로 높았으며, 표준편차는 범죄 징후 감지 및 알림 서비스가 0.632로서 다소 편차가 컸다. 내용타당도에 있어서는 3 항목 모두 0.59 이상 이어서 기준을 충족했다.

1차와 2차 조사 결과를 종합해 보면, 범죄안전서비스에서 중요한 서비스는 안전사고 감지 및 알림 서비스, 구난 신호 감지 및 알림 서비스, 그리고 범죄 징후 감지 및 알림 서비스로 나타났다. 폭행 감지 및 알림 서비스는 1차와 2차 델파이 조사에서 모두 중요도가 가장 낮았다.

[표 11] 방법안전서비스별 중요도(2차 델파이)

항목	전체 패널 수	긍정 패널 수	평균	표준 편차	내용 타당도 (CVR)
범죄 징후 감지 및 알림	11	9	4.0	0.632	0.64
폭행 징후 감지 및 알림	11	7	3.82	0.751	0.27
안전 사고 감지 및 알림	11	11	5.0	0.0	1
구난 신호 감지 및 알림	11	11	4.73	0.467	1

#### 4) 토탈쾌적 환기서비스의 중요도

토탈쾌적 환기서비스에는 1) 미세먼지가 많을수록 실내 공기 자동 정화 서비스, 2) 청소 시 창문 개폐 및 냉난방 자동 제어, 3) 활동 및 운동 시 쾌적 환경 제공, 4) 휴식 시 쾌적 환경 제공, 5) 수면 시 쾌적 환경 제공, 6) 요리 시 쾌적 환경 제공, 7) 외출 시 환기, 냉난방 자동 제어, 8) 목욕 시 쾌적 환경 제공 등 8가지 서비스가 포함된다.

위의 서비스에 대한 델파이 1차 조사 결과는 [표 12]와 같다.

평균 점수로 보면, 미세먼지가 많을수록 실내공기 자동 정화 서비스, 청소 시 창문 개폐 및 냉난방 자동 제어 서비스, 수면 시와 요리 시 쾌적환경 제공 순으로 나타났다.

[표 12] 토탈쾌적 환기서비스별 중요도(1차 델파이)

항목	전체 패널 수	긍정 패널 수	평균	표준 편차	내용 타당도 (CVR)
실내공기 자동정화	11	9	4.45	0.688	0.64
청소 시 창문 및 냉난방 자동 제어	11	9	4.27	0.786	0.64
활동·운동 시 쾌적환경 제공	11	6	3.73	0.647	0.09
휴식 시 쾌적환경 제공	11	6	3.82	0.874	0.09
수면 시 쾌적환경 제공	11	9	4.18	0.751	0.64
요리 시 쾌적환경 제공	11	10	4.18	0.874	0.82
외출 시 환기 및 냉난방 자동 제어	11	6	3.73	0.786	0.09
목욕 시 쾌적환경 제공	11	7	3.64	0.809	0.27

수면 시와 요리 시 쾌적환경 제공은 평균 점수는 동일했으나 표준편차에서 수면 시 쾌적환경 제공 서비스가 편차가 더 작아서 통계상 좀 더 의미가 있는 것으로 파악된다.

그 외의 항목들은 내용타당도의 기준도 충족하지 못하였고 평균 점수도 낮았다.

2차 조사 결과를 보면, 실내공기 자동정화 서비스, 청소 시 쾌적 환경 제공, 요리 시 쾌적 환경 제공 순으로 평균 점수가 높았다([표 13]).

1차 조사와 달리 2차 조사에서는 수면 시 쾌적 환경 제공 서비스도 평균 점수는 높았으나 표준편차로 볼 때, 요리 시 쾌적 환경 제공보다 편차가 커서 요리 시 쾌적 환경이 좀 더 통계상 유의미한 점수로 파악된다.

[표 13] 토탈쾌적 환기서비스별 중요도(2차 델파이)

항목	전체 패널 수	긍정 패널 수	평균	표준 편차	내용 타당도 (CVR)
실내공기 자동정화	11	11	4.64	0.505	1
청소 시 창문 및 냉난방 자동 제어	11	11	4.27	0.467	1
활동·운동 시 쾌적환경 제공	11	6	3.64	0.924	0.09
휴식 시 쾌적환경 제공	11	7	4.0	0.894	0.27
수면 시 쾌적환경 제공	11	10	4.36	0.674	0.82
요리 시 쾌적환경 제공	11	10	4.27	0.647	0.82
외출 시 환기 및 냉난방 자동 제어	11	6	3.73	0.786	0.09
목욕 시 쾌적환경 제공	11	6	3.64	1.027	0.09

토탈쾌적 환기서비스에 대한 1차와 2차 조사결과를 종합해 보면, 전문가들은 주거약자에게 중요한 토탈쾌적 환기서비스로서 미세먼지가 많을수록 실내공기 자동정화 서비스, 청소 시 쾌적 환경 제공서비스, 요리 시 쾌적 환경 제공 서비스를 선택한 것을 알 수 있다.

#### 5) 델파이 조사 소결

전문가 델파이 조사 결과 전문가들은 6가지 AI 스마트하우징 주거 서비스 가운데, 1) 화재안전서비스, 2) 방법안전서비스, 3) 토탈쾌적 환기서비스를 주거약자에게 중요한 서비스라고 보는 것으로 나타났다.

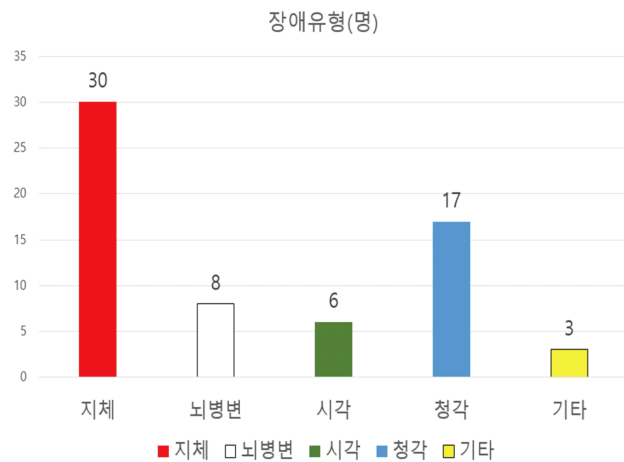
그리고 화재안전서비스에서는 1) 화재 확산 차단 기능, 2) AI 기반 화재 대응 주요 설비 자동 제어 기능, 3) 실시간 화재 감지에 따른 경보와 IoT 센서를, 방법안전서비스에서는 1) 안전사고 감지 및 알림, 2) 구난 신호 감지 및 알림, 3) 범죄 징후 감지 및

알림을, 토탈쾌적 환기서비스에서는 1) 미세먼지가 많을수록 실내 공기 자동 정화 서비스, 2) 청소 시 쾌적 환경 제공 서비스, 3) 요리 시 쾌적 환경 제공 서비스를 중요한 서비스로 보았다.

### 3.2 주거약자 설문조사

주거약자에 대한 설문조사는 장애인 및 65세 이상의 노인을 대상으로 온라인 설문으로 진행되었다. 설문은 델파이 조사와 같은 항목에 대하여 5점 리커트 척도로 진행하였으며, 107명의 응답자 중 비주거약자 1명을 제외한 106명의 설문을 분석하였다. 응답 가운데 4점과 5점은 필요하다고 응답한 것으로, 1점~3점은 필요하지 않다고 응답한 것으로 분석하였다. 분석 도구는 SPSS를 활용한 기술통계분석 중 교차분석을 사용하였다.

106명의 주거약자 중 장애인은 64명(60.4%), 65세 이상의 노인은 32명(39.6%)으로서 장애인 응답자가 많았다. 장애인의 경우 장애유형은 지체장애인 30명(28.3%), 뇌병변장애인 8명(7.5%), 시각장애인 6명(5.7%), 청각장애인 17명(16.0%), 신장장애인 1명, 안면장애인 1명, 뇌전증장애인 1명 등으로서 지체장애인과 청각장애인의 참여가 가장 많았다. 신장장애인, 안면장애인 및 뇌전증장애인은 기타장애로 분류하였다(그림 4).



[그림 4] 응답자 장애 유형

장애인과 노인의 설문조사는 구글 설문지를 활용한 온라인 설문으로 진행되었으며, 모집단은 눈덩이 표집 방법에 의해 장애인과 노인을 모집하였다.

불특정다수가 아닌 눈덩이 표집 방식임에 따라 사전에 AI 스마트하우징 주거 서비스에 대한 사전 설명을 충분히 할 수 있었으며, 장애인과 노인도 사전 이해가 있는 상황에서 설문에 응할 수 있었다.

#### 1) AI 스마트하우징 주거서비스별 필요성

위의 6가지 AI 스마트하우징 주거서비스에 대하여 주거약자 별로 가장 필요하다고 생각하는 서비스에 대한 질문에 대해 주거약자 가운데 장애인은 화재안전서비스 57명, 방법안전서비스

58명, 토탈쾌적 환기서비스 53명, 스마트원도우서비스 50명, 스마트인필 시스템 40명, 스마트 월 재택근무 서비스 40명으로서 방법안전서비스, 화재안전서비스, 토탈쾌적 환기서비스를 가장 필요한 서비스라고 보았다.

같은 질문에 대해 65세 이상의 노인들은 화재안전서비스 39명, 방법안전서비스 37명, 토탈쾌적 환기서비스 30명, 스마트원도우 34명, 스마트인필 시스템 27명, 스마트 월 재택근무 서비스 25명으로서 화재안전서비스, 방법안전서비스, 스마트원도우 서비스를 필요한 서비스라고 보았다.

장애인은 방법안전서비스가 가장 필요하다고 응답한 반면에 노인은 화재안전서비스가 가장 필요하다고 응답하여 약간의 차이를 보여주고 있다(표 14).

그러나 장애인의 경우 1위와 2위의 응답수가 1표 차이여서 1위와 2위의 의미가 크다고 볼 수는 없다.

또한 장애인은 필요한 서비스 3위로서 토탈쾌적 환기서비스라고 응답한 반면에 노인의 경우는 스마트원도우서비스를 선택하여 차이를 보여주고 있다. 노인의 경우 외부 조도에 따른 눈부심 등에 대한 어려움이 이러한 응답을 하도록 한 것으로 보인다.

[표 14] 주거약자별 AI 스마트하우징 주거서비스 우선순위

항목	장애인(순위)	노인(순위)
화재안전서비스	2	1
방법안전서비스	1	2
토탈쾌적환기 서비스	3	4
스마트원도우 서비스	4	3
스마트인필 서비스	5	5
스마트월 재택근무 서비스	5	6

#### 2) 화재안전서비스의 세부서비스의 필요성

화재안전서비스 5가지 세부 서비스 가운데 주거약자가 우선 필요하다고 응답한 서비스에 대해 살펴보면, 장애인은 AI 기반 화재 대응 주요 설비 자동 제어 시스템이 가장 필요하다는 응답이 57명, 화재 확산 차단 기능 응답이 55명, 거주자 행동패턴 분석에 따른 맞춤형 화재 정보 제공 응답이 49명, 최적 피난 경로 제공이 51명, 실시간 화재 감지에 따른 경보와 IoT 센서가 56명으로서 AI 기반 화재 대응 주요 시설 자동 제어, 실시간 화재 감지에 따른 경보와 IoT 센서, 화재 확산 차단 기능 순으로 나타났다.

반면에 노인은 AI 기반 화재 대응 주요 설비 자동 제어 시스템이 가장 필요하다는 응답이 41명, 화재 확산 차단 기능 응답이 36명, 거주자 행동패턴 분석에 따른 맞춤형 화재 정보 제공 응답이 30명, 최적 피난 경로 제공이 38명, 실시간 화재 감지에 따른 경보와 IoT 센서가 39명으로서 AI 기반 화재 대응 주요 시설 자동 제어, 실시간 화재 감지에 따른 경보와 IoT, 최적 피난 경로 제공 순으로 나타났다.



화재안전서비스에 대한 장애인과 노인의 필요성 순위를 비교해 보면, 가장 필요한 서비스가 첫째, AI 기반 화재 대응 주요 설비 자동 제어, 둘째, 실시간 화재 감지에 따른 경보와 IoT 센서라는 것까지는 동일하나 셋째와 넷째에서 서로 반대로 선택한 것을 알 수 있다([표 15]).

[표 15] 주거약자별 화재안전서비스 우선순위

항목	장애인(순위)	노인(순위)
AI 기반 화재 대응 주요 설비 자동 제어	1	1
화재 확산 차단	3	4
맞춤 화재 정보 제공	5	5
실시간 화재 감지 경보와 IoT 센서	2	2
최적 피난 경로 제공	4	3

### 3) 방법안전서비스의 세부서비스의 필요성

방법안전서비스의 4가지 세부 서비스 가운데 장애인은 범죄 징후 감지 및 알림 54명, 폭행 징후 감지 및 알림 52명, 안전사고 감지 및 알림 55명, 구난 신호 감지 및 알림 56명으로서 각 서비스에 대한 필요성에 있어서 근소한 차이를 보이고 있다.

노인은 범죄 징후 감지 및 알림 39명, 폭행 징후 감지 및 알림 33명, 안전사고 감지 및 알림 41명, 구난 신호 감지 및 알림 40명으로서 역시 각 서비스에 대해 근소한 차이를 보여주고 있다.

장애인과 노인의 순위를 비교해 보면, 장애인은 구난 신호 감지 및 알림을 1순위로, 노인은 안전사고 감지 및 알림을 1순위로 두고 있다([표 16]).

이것은 장애인의 경우는 사고 후 구난 신호가 더 필요하다고 보고, 노인은 안전사고 발생에 대한 감지가 더 필요하다고 본 것으로 해석할 수 있다.

[표 16] 주거약자별 방법안전서비스 우선순위

항목	장애인(순위)	노인(순위)
범죄 징후 감지 및 알림	3	3
폭행 징후 감지 및 알림	4	4
안전사고 감지 및 알림	2	1
구난 신호 감지 및 알림	1	2

### 4) 토탈쾌적 환기서비스의 세부서비스의 필요성

토탈쾌적 환기서비스의 8가지 세부서비스에 대해 장애인은 미세먼지가 많을수록 실내공기 환경 자동 정화 서비스가 가장 필요하다는 응답이 49명, 청소 시 창문 개폐 및 냉난방설비 자동 제어 44명, 활동과 운동 시 쾌적 환경 제공 43명, 휴식 시 쾌적 환경 제공 41명, 수면 시 쾌적 환경 제공 50명, 요리 시 쾌적

환경 제공 48명, 외출 시 환기 및 냉난방설비 자동 제어 44명, 목욕 시 쾌적 환경 제공 45명으로 각 서비스별로 근소한 차이를 보여주고 있다.

노인 역시 실내공기 환경 자동 정화 서비스가 가장 필요하다는 응답이 37명, 청소 시 창문 개폐 및 냉난방 설비 자동 제어 36명, 활동과 운동 시 쾌적 환경 제공 32명, 휴식 시 쾌적 환경 제공 38명, 수면 시 쾌적 환경 제공 34명, 요리 시 쾌적 환경 제공 38명, 외출 시 환기 및 냉난방설비 자동 제어 39명, 목욕 시 쾌적 환경 제공 36명으로 각 서비스별로 근소한 차이를 보여주고 있다.

장애인과 노인의 세부 서비스에 대한 우선 순위를 상당히 흥미로운 대조를 보여준다([표 17]). 장애인은 수면 시 쾌적 환경이 1순위인데 반해 노인은 7순위이고, 장애인은 휴식 시 쾌적 환경 제공이 8위인데 반해 노인은 2순위이다. 또한 장애인은 외출 시 환기 및 냉난방 설비 자동 제어 서비스의 필요성 순위가 5순위인 반면에 노인은 1순위이다. 이러한 차이는 장애인과 노인의 기능 및 활동의 특성에 따른 것이라고 볼 수 있다. 이번 설문문에 참여한 장애인 응답자는 대부분 자립 생활과 활동이 가능한 장애인으로서 휴식 보다는 외부 활동이 많을 수밖에 없고, 당연히 집에서의 휴식 시간 보다는 수면 시간이 더 길어 수면 시간에 대한 쾌적 환경이 더 필요한 반면, 노인의 경우는 수면 시간 보다는 휴식 시간이 더 길어 휴식 시간에 대한 쾌적 환경이 더욱 필요한 것으로 보인다.

[표 17] 주거약자별 토탈쾌적 환기서비스 우선순위

항목	장애인(순위)	노인(순위)
실내 공기 자동 정화	2	4
청소 시 창문 개폐 및 냉난방 설비 자동 제어	5	5
활동과 운동시 쾌적 환경 제공	7	8
휴식 시 쾌적 환경 제공	8	2
수면 시 쾌적 환경 제공	1	7
요리 시 쾌적 환경 제공	3	2
외출 시 환기 및 냉난방설 자동 제어	5	1
목욕 시 쾌적환경 제공	4	5

### 5) 주거약자 설문조사 결과 소결

주거약자 안에서도 장애인과 노인의 욕구와 필요성은 매우 다른 것을 알 수 있어, 장애인과 노인의 주거서비스 욕구에 대한 비교 연구 등이 필요할 것으로 보인다. 노인의 주거서비스에 대한 연구는 활발한 편이므로 노인 연구에 비해 부족한 장애인의 주거서비스 연구가 더욱 활발해질 필요가 있다. 또한 일상생활에서 많은 지원이 필요한 장애인과 약간의 지원이 필요한 장애인 그리고 지원이 거의 필요 없는 장애인에 대한 주거서비스의 비교 연구도 필요할 것으로 보인다.

### 3.3 전문가와 주거약자 설문조사 결과 비교 분석

전문가와 주거약자의 스마트하우징 주거서비스에 대한 중요성과 필요성은 동일한 부분도 있고 다른 부분도 있다.

[표 18] 전문가와 주거약자의 AI 스마트하우징 주거서비스 우선순위 비교

항목	전문가(순위)	주거약자	
		장애인(순위)	노인(순위)
화재안전서비스	1	2	1
방법안전서비스	2	1	2
토탈쾌적환기 서비스	3	3	4
스마트윈도우 서비스	4	4	3
스마트인필 서비스	5	5	5
스마트월 재택근무 서비스	5	5	6

전문가와 노인은 모두 화재안전서비스를 가장 우선순위로 보았으나 장애인은 방법안전서비스를 가장 우선순위로 보았다([표 18]). 그러나 6가지 서비스 중 화재안전, 방법안전, 토탈쾌적 환기 서비스가 가장 중요하고 필요하다는 점에서는 전문가와 주거약자 모두가 일치하고 있다.

[표 19] 전문가와 주거약자의 화재안전서비스 우선순위 비교

항목	전문가(순위)	주거약자	
		장애인(순위)	노인(순위)
AI 기반 화재 대응 주요 설비 자동 제어	2	1	1
화재 확산 차단	1	3	4
맞춤 화재 정보 제공	5	5	5
실시간 화재 감지 경보와 IoT 센서	2	2	2
최적 피난 경로 제공	4	4	3

화재안전서비스의 5가지 세부서비스의 우선순위에 있어서도 전문가와 주거약자 사이에 약간의 차이를 보여주고 있다([표 19]). 주거약자는 모두 AI 기반 화재 대응 주요 설비 자동 제어를 1순위로 보고 있으나 전문가는 화재 확산 차단을 1순위로 보고 있다. 전문가는 화재가 발생하면 더 이상 확산되는 것을 막는 것이 가장 우선이라고 보고 있는 반면에 장애인과 노인은 화재가 발생할 경우 주요 설비가 자동으로 빨리 대응하는 것이 가장 우선이라고 본 것이다.

범의안전서비스의 4가지 세부 서비스에 대한 전문가와 주거약자의 우선순위를 비교해 보면, 비교적 일치하고 있는 것을 알

수 있다([표 20]). 전문가와 노인은 1~4 순위가 모두 일치하고 있으며, 장애인은 전문가 및 노인과 1,2위 순위만 바뀌고 3,4위 순위는 전문가 및 노인과 일치하고 있다. 역시 전문가와 노인은 안전사고에 대한 중요성을 높게 보는 반면에 장애인의 경우는 안전사고 보다는 범죄 징후 등 모든 경우에 구난 신호를 보내어 구조를 받는 것에 보다 관심이 있는 것을 알 수 있다.

[표 20] 전문가와 주거약자의 방법안전서비스 우선순위 비교

항목	전문가(순위)	주거약자	
		장애인(순위)	노인(순위)
범죄 징후 감지 및 알림	3	3	3
폭행 징후 감지 및 알림	4	4	4
안전사고 감지 및 알림	1	2	1
구난 신호 감지 및 알림	2	1	2

토탈쾌적 환기서비스의 8가지 세부서비스에 대한 전문가와 주거약자의 우선순위는 모두 다른 것을 알 수 있다([표 21]).

[표 21] 전문가와 주거약자의 토탈쾌적환기서비스 우선순위 비교

항목	전문가(순위)	주거약자	
		장애인(순위)	노인(순위)
실내 공기 자동 정화	1	2	4
청소 시 창문 개폐 및 냉난방 설비 자동 제어	3	5	5
활동과 운동시 쾌적 환경 제공	7	7	8
휴식 시 쾌적 환경 제공	5	8	2
수면 시 쾌적 환경 제공	2	1	7
요리 시 쾌적 환경 제공	3	3	2
외출 시 환기 및 냉난방설비 자동 제어	6	5	1
목욕 시 쾌적환경 제공	7	4	5

이것은 지금까지의 다른 서비스와 달리 세부서비스의 종류가 많아지면서 의견이 분산된 것으로 인한 결과로 보인다. 전문가가는 미세먼지가 많을수록 실내공기가 자동 정화되는 것을 가장 우선순위로 본 반면에, 장애인은 수면 시 쾌적 환경 제공을, 노인은 외출 시 환기 및 냉난방설비 자동 제어를 가장 우선순위로 보았다. 이처럼 전문가와 주거약자의 관점의 차이, 그리고 주거약자 내에서도 장애인과 노인의 욕구와 관점의 차이는 주거서비스가 보다 세밀하게 거주자의 욕구와 관점에 맞추어 개발되고 제공될 필요가 있다는 것을 보여준다.

#### 4. 결론 및 향후연구 제안

본 전문가 델파이 조사와 주거약자 설문조사에 따른 결론은 다음과 같다.

첫째, 전문가들과 주거약자는 모두 AI 스마트하우징 주거서비스 가운데 안전과 건강과 관련된 서비스가 가장 중요하고 필요하다고 보았다.

둘째, 전문가와 주거약자 사이에는 우선되어야 할 서비스에 대한 관점의 차이가 존재하며, 특히 전문가와 장애인의 우선순위에서 차이를 보여준다.

셋째, 장애인과 노인 사이에도 우선되어야 할 서비스에 대한 관점과 욕구의 차이가 있다. 장애인은 위험에 대한 대응과 구조 그리고 수면과 일상생활에서의 쾌적 환경을 더 우선순위로 보는 반면에 노인은 안전사고와 외출 시 환기 및 냉난방 설비의 자동 제어 등을 우선순위로 보고 있다.

이러한 분석 결과로 볼 때, 향후 다음과 같은 AI 스마트하우징 주거서비스 정책과 기술개발이 필요하다.

첫째, 주거약자를 대상으로 AI 스마트하우징 주거서비스에 대한 개발과 연구가 필요하다. 주거약자의 욕구와 필요성은 전문가의 의견과도 차이를 보이는 만큼 비주거약자와도 차이를 보일 것이다. 따라서 기존의 비주거약자를 대상으로 개발되고 연구된 AI 스마트하우징 주거서비스를 다시 분석하고 주거약자의 욕구와 필요성을 반영한 주거서비스를 추가하거나 수정해야 할 것이다. 특히 2025년 이후에 초고령 사회로 진입할 것으로 보이는 우리 사회에서 주거약자를 위한 스마트하우징 주거서비스 개발과 연구는 시급한 과제이다.

둘째, 장애인에 대한 AI 스마트하우징 주거서비스의 개발과 연구가 필요하다. 이번 조사 결과 장애인의 욕구는 전문가 뿐 아니라 노인과도 차이를 보여주었다. 또한 장애인의 스마트하우징 주거서비스는 장애 유형(장애의 종류), 장애 정도 및 자립 정도(지원을 받는 정도)에 따라 다를 수 있다, 따라서 이러한 세부적인 구분에 의한 주거서비스의 개발과 연구가 필요하다. 이렇게 개발된 AI 스마트하우징 주거서비스는 장애인 뿐 아니라 고령으로 장애를 갖게 되는 노인들에게도 유용한 서비스가 될 것이다.

셋째, 주거약자의 AI 스마트하우징 주거서비스를 위한 리빙랩 연구가 필요하다. 이번 주거약자 대상의 설문조사는 온라인에서 글로만 보고 응답을 한 것이다. 본 논문에 내용을 담지는 않았지만, 응답자 가운데 일부는 스마트홈 주거서비스를 이용해 본 경우도 있었고, 반대로 스마트하우징 주거서비스를 전혀 모르는 사람도 있었다. 따라서 리빙랩을 통해 실제 AI 스마트하우징 주거서비스를 이용해 보고 이를 평가하는 현장 연구가 반드시 필요하다.

사사: 이 논문은 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 RS-2020-KA157018)

#### 참고문헌

국토교통과학기술진흥원, 2019, "AI 기반 스마트하우징 기술개발(스마트하우징 플랫폼 및 주거서비스 기술개발) 기획보고서", 국토교통부, 세종특별자치시

국토교통부, 2022, "2021년 교통약자 이동편의 실태조사 연구", 국토교통부, 세종특별자치시

김인설, 김미연, 서리나, 김영주, 2020, "이행과 성과점검을 위한 정성지표 타당성 검증 연구 : 전문가 델파이 조사를 중심으로", 교육문화연구 제26권 제3호, 인하대학교 교육연구소, 인천

대한민국 장애인복지법, 2023, "장애인복지법 시행령"

대한민국 고령자·장애인 등 주거약자 지원에 관한 법률, 2023

변혜령, 박수연, 최령, 이순복, 2021, "스마트하우징 주거서비스 방향 설정을 위한 거주자 요구에 관한 연구", 한국주거학회지 제32권 제6호, 한국주거학회, 서울

서동구, 2022, "스마트도시 기반 스마트하우징 주거서비스의 역할", 건축 제66권 제8호, 대한건축학회, 서울

안기연, 양현정, 채창우, 2020, "AI 기반 스마트하우징 플랫폼 및 서비스 기술 개발 방향 설정을 위한 기초 연구", 한국생태환경건축학회지 제20권 제6호, 한국생태환경건축학회, 서울

안기연, 2022.9.22, "AI 기반 스마트하우징 플랫폼 및 지능형 융복합 주거서비스 기술 개발", [https://blog.naver.com/PostView.naver?blogId=feel\\_kict&logNo=222881126461&redirect=Dlog](https://blog.naver.com/PostView.naver?blogId=feel_kict&logNo=222881126461&redirect=Dlog), 2023.10.1.

안상민, 유지원, 최소라, 박명규, 김성완, 2022, "전문가 설문조사를 통한 스마트하우징 주거서비스 평가방법 방향성 설정에 관한 연구", 한국생태환경건축학회 춘계학술박람회 논문집 제22권 제1호, 한국생태환경건축학회, 서울

안상민, 유지원, 최소라, 배용호, 박명규, 김성완, 2022, "스마트하우징 주거서비스 평가방법 개발 방향", 한국생태환경건축학회지 제16권 제2호, 한국생태건축학회, 서울

양현정, 김수암, 황은경, 이종호, 2018, "스마트홈 기술 동향 분석을 바탕으로 한 스마트하우징 개발 방향 설정 연구", 한국주거학회 학술발표대회 논문집 제30권 제2호, 한국주거학회, 서울

양현정, 김수암, 정준수, 김태민, 이현수, 2021, "스마트 월을 활용한 세대내부 음환경 제어 서비스 개발 방법론 - 재택근무 지원 가변공간을 중심으로", 대한건축학회 학술발표대회 논문집 제41권 제1호, 대한건축학회, 서울

양현정, 2022, "스마트 주거 현의 서비스 개발", 대한건축학회지 제66권 제8호, 대한건축학회, 서울

이종호, 환은경, 서동구, 이재욱, 2021, "스마트하우징 활성화를 위한 건설부분의 연구동향 분석 : 등재학술지를 중심으로(2000~2020)", 한국친환경생태건축학회지 제21권 제5호, 한국친환경생태건축학회, 서울

이학식, 임기훈, 2015, "SPSS 20.0 매뉴얼", 초판5쇄, 집현재, 서울

정한나, 이윤정, 김정연, 이민진, 한수영, 이유미, 안신기, 김필자, 2023, "델파이조사를 통한 신규간호사 역량 도출 및 내용타당도 검증", 학교육논단 제25권 제20호, 연세대학교 의과대학, 서울

진상기, 2020, "지능정보사회 속 'AI기반의 스마트하우징'의 과제", 지역정보화, Mar.30, 지역정보개발원, 서울

채창우, 2022, "AI기반 스마트하우징 플랫폼 및 서비스 기술 개발", 건축학회지 제66권 제08호, 대한건축학회, 서울

한국건설기술연구원, 2020, "AI 스마트하우징 주거서비스 연구개발계획서", 한국건설기술연구원, 서울시

한국건설기술연구원, 2022, "AI 스마트하우징 주거서비스 3차년도 자체평가워크숍 발표 자료", 한국건설기술연구원, 서울시

한국건설기술연구원, 2023, "AI 스마트하우징 주거서비스 4차년도 자체  
평가워크숍 발표 자료 ", 한국건설기술연구원, 서울시

Lawshe. CH, 1975, "A quantitative approach to content validity. Pers  
Psy \ -choi, 제28권 제4호. 재인용. 정한나 외, 2023, "델파이조사를  
통한 신규간호사 역량 도출 및 내용타당도 검증, 의학교육논단 제25  
권(제20호), 연세대학교 의과대학, 서울

접수 : 2023년 10월 17일  
1차 심사완료 : 2023년 11월 6일  
게재확정일자 : 2023년 11월 22일  
3인 익명 심사 필