

Proposal of an Inclusive User-centered Smart PSS Scenario and Integrated Platform using Service Blueprints: The Disabled and the Elderly

Heesu Hong¹, Hongju Shin¹, Yoori Koo^{2*}

¹Department of Visual Communication Design, Graduate School, Student, Hongik University, Seoul, Korea

²Department of Service Design, Graduate School of Industrial Art, Professor, Hongik University, Seoul, Korea

Abstract

Background The technological evolution of the Fourth Industrial Revolution and acceleration of digital transformation can provide innovative products or services, but it can cause social inequality for the disabled and the elderly who are classified as weak in the community. The purpose of this study is to develop smart product-service system (Smart PSS) solutions based on the needs of the disabled and the elderly and for their practical use. To propose an inclusive integrated platform, we integrate Smart PSS into a major area of life.

Methods Based on the literature review, the expanded living area of the disabled and the elderly was established, and we developed the main themes of Smart PSS. This was derived from analyzing Smart PSS cases for the disabled and the elderly with a perspective of consumers. In addition, a proto-research persona was established by deriving a persona variable related to the use of Smart PSS. Based on the main themes and persona of Smart PSS, in-depth interviews with consumers and persons concerned were conducted to derive core needs and service development directions for each persona. Conducting in-depth interviews with information and communications technology (ICT) and policy experts to develop Smart PSS solutions was considered feasible.

Results The results of this study are divided into two main categories. First, developing Smart PSS solutions were derived by the needs for each persona of the physically disabled, deaf, blind, and elderly, and based on this, we proposed a scenario that embodies the solution utilization process. Second, we integrated service functions that can be connected and integrated on a scenario-based basis, and we derived four inclusive integrated platforms according to the purpose, function, and utilization space of the solution, which was presented as 'Smart Home Integration Platform', 'Healthcare Integration Platform', 'Mobility Integration Platform', and 'Communication Integration Platform'. Specifically, we proposed a service blueprint framework suitable for smart PSS modeling, and through this, we visualized and designed each platform with a blueprint.

Conclusions This study is meaningful in that it develops a Smart PSS solution based on the core needs of the disabled and the elderly and proposes an inclusive integrated platform by integrating it based on scenarios. Through this, we are able to propose criteria for basic service functions and standards for inclusive values. In addition, we develop a blueprint framework for Smart PSS that visualizes data flow based on touchpoint connections. Based on this, we visually design an integrated platform from a user-centered perspective. This perspective is expected to provide service providers with insights and practical service development process and structure for new platforms or systems.

Keywords Smart PSS, Disabled/Elderly, Service Design, User-centered, Product-Service System, Service Blueprint, Inclusive, Integrated Platform, Service Scenario, Digital Transformation

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (2021R1I1A4A01059504)

The main author and co-author contributed equally to this work.

*Corresponding author: Yoori Koo (yrkoo@hongik.ac.kr)

Citation: Hong, H., Shin, H., & Koo, Y. (2022). Proposal of an Inclusive User-centered Smart PSS Scenario and Integrated Platform using Service Blueprints: The Disabled and the Elderly. *Archives of Design Research*, 35(3), 197-229

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2022.08.35.3.197>

Received : Mar. 16. 2022 ; **Reviewed :** May. 27. 2022 ; **Accepted :** Jul. 08. 2022
pISSN 1226-8046
eISSN 2288-2987

Copyright : 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 educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

1. 서론

1. 1. 연구의 배경 및 목적

팬데믹으로 인해 4차 산업혁명과 디지털 트랜스포메이션의 확산이 급속화되며, 첨단 기술 및 디지털화된 데이터가 수요자의 생활양식에 큰 변화를 가져다주고 있다. 특히 사회적 약자로 분류되는 장애인과 노인의 삶에 혁신적 변화의 가능성을 불러일으켰다(Mostaghel, 2016). 그러나 지난 수년간의 장애인·노인 대상의 기술 활용 연구에서는 수요자의 요구 기반이 아닌 공급자 위주로 기술이 활용되었고, 기술이 단지 고가의 '전문' 제품을 설계하는 데에 사용되었다는 문제가 제기되었다(Hamel et al., 2002; Harris, 2010). 이는 일상 곳곳에서 ICT가 활용되는 현대 사회에 이르러 새로운 격차와 배제를 야기하는 원인이 될 수 있다. 즉, 장애인이나 노인과 같이 소외된 계층의 삶의 질 향상을 돕고자 하는 기술이 오히려 새로운 불평등의 근거가 될 수 있다는 것이다(Bae, 2020).

이에 대한 국가적 대응책으로, 정부에서는 '18년, '혁신적 포용국가' 모델을 제시하였고, 스마트도시 정책을 통해 도시민이 필요로 하는 적정기술을 사회적 약자에게까지 전달할 수 있도록 하는 '스마트 포용도시'를 위한 전략을 모색하고 있다((de Oliveira Neto & Kofuji, 2016; Sustainable Development Goals Knowledge Platform). 이처럼 디지털 전환과 함께 '포용성'의 가치가 강조되고 있으며, 이를 기반으로 기술을 적절한 방식으로 구현할 필요성이 높아지고 있다. 이에 장애인·노인과 같은 사회적 약자의 니즈를 우선적으로 고려해 포용적 가치 추구의 기반을 마련할 수 있으며, 기술이 수요자의 삶을 실질적으로 향상시킬 수 있도록 장애인·노인 수요자 중심적 관점에서 기술을 적용해야 한다(Dewsbury et al., 2002). 또한, 디지털 전환의 핵심으로 논의되는 데이터 가치 극대화를 위해서는 기술 기반의 제품과 서비스가 데이터를 바탕으로 연결될 필요가 있다. 그러나 데이터는 다양하고 분산되어 있어 개별 서비스가 대규모의 데이터베이스를 다루기에는 비용, 관리적 측면에서 한계가 있을 수 있다(Yang et al., 2009). 이러한 점에서 사용자 니즈 기반의 세분화된 서비스를 연결하고, 데이터를 공유함으로써 새로운 가치를 창출할 수 있는 통합 플랫폼을 설계할 필요성이 있다(Alstynne et al., 2016; KISTI, 2020).

따라서 인간 중심 디자인 사고에 기반하여 '수요자 중심 문제정의(Sanders, 2008; Chasanidou, 2015)', '다양성과 공동 창작(Carlgren, 2016; Chasanidou, 2015)', '무형적 인터랙션의 시각화(Boni et al., 2009; Bresciani, 2019)' 등의 서비스디자인 관점을 적용해 연구를 진행하고자 한다.

본 연구는 이러한 원칙을 바탕으로 장애인·노인 수요자 중심 솔루션을 다양한 분야의 전문가와 함께 개발하고, 수요자의 일상에서 어떻게 인터랙션되는지 구체화할 수 있는 시나리오를 작성하고자 한다. 또한, 수요자의 핵심적 삶의 영역에 적용할 수 있는 서비스를 통합하고, 데이터를 바탕으로 연결된 서비스 인터랙션을 시각적으로 설계하여 통합 플랫폼을 제안하는 것이 목적이다.

1. 2. 연구의 방법 및 대상

본 연구에서는 장애인과 노인 수요자 관점에서 ICT 기반 제품 및 서비스를 최적화하기 위해, 다양한 ICT를 활용한 혁신적 스마트 서비스를 창출할 수 있는 스마트 제품-서비스 시스템(Smart Product-Service System: 이하 Smart PSS) 개념을 바탕으로 연구를 진행하였다.

연구의 최종 목적을 위해 다음 3가지의 세부 목표를 설정하고 서비스디자인 관점을 바탕으로 한 연구 방법을 활용하였다.

첫째, 장애인과 노인 수요자를 중심으로 문제를 정의하고, 솔루션 개발을 위한 그들의 구체적 니즈를 발굴하고자 하였다. 이를 위해 먼저, 문헌 연구를 통해 장애인·노인의 확장된 삶의 영역을 정립하고 이를 기준으로 연구를 진행하였다. 이후, 수요자 삶의 영역에 따른 Smart PSS 기회 영역을 알아보기 위해 사례분석을 진행하고, 수요자 중심 솔루션 개발을 위해 페르소나(Persona) 기법을 활용하였다.

둘째, 다양한 분야의 이해관계를 파악하고 실질적으로 구현 가능한 솔루션 및 플랫폼을 개발하고자 이해관계자들과의 심층 인터뷰 및 코크리에이션 워크숍과 같은 공동 창작 방식을 활용하였다. 먼저, 수요자

니즈를 바탕으로 기술·정책적으로 실현 가능한 솔루션을 개발하고 구체화하기 위해 수요자·이해관계자 및 기술·정책 전문가 심층 인터뷰를 진행하였다. 솔루션 개발 후에는 코크리에이션 워크숍을 진행하여 수요자 관점에서 이를 보완하고, 플랫폼 제안을 위한 솔루션 통합 방향성을 논의하였다.

셋째, 최종으로 도출한 Smart PSS 솔루션과 통합 플랫폼을 구조화하고 인터랙션을 시각화하여 설계하기 위해 Smart PSS 솔루션을 바탕으로 한 페르소나별 시나리오를 작성하고, 플랫폼의 설계를 위한 Smart PSS 블루프린트 프레임워크를 도출하여 Smart PSS 기반 인클루시브 통합 플랫폼을 구조화하였다.

위의 내용을 바탕으로 한 연구 프로세스는 다음과 같다[Table 1].

Table 1 Research process

Step 1 이론적 고찰	Literature Review		
	장애인·노인의 확장된 삶의 영역 고찰		Smart PSS 개념 및 유형 이해 / 블루프린트를 통한 시각화 관련 연구 분석
Step 2 장애인·노인을 위한 Smart PSS 조사 및 분석	장애인·노인을 위한 Smart PSS Case Study		Proto-Research Persona
	장애인·노인 대상의 Smart PSS 현황 분석 및 Smart PSS 주요 테마와 구조 도출		Smart PSS 활용과 관련한 장애인·노인 페르소나 변인 도출 및 페르소나 가설 수립
Step 3 공동 창작을 통한 Smart PSS 솔루션 개발 및 구체화	In-depth Interview (수요자·이해관계자)	In-depth Interview (ICT 기술·정책 전문가)	Co-creation Workshop
	수요자 관점에서의 심층적 니즈 분석 및 서비스 개발 방향성 도출	서비스 개발 방향성에 따른 Smart PSS 아이디어션	솔루션 검증 및 통합 방향성 도출 / 페르소나 가설 검증
	↓		
Step 4 Smart PSS 기반 시나리오 및 통합 플랫폼 시각화	Service Scenario		Service Blueprint
	페르소나별 Smart PSS 솔루션에 따른 시나리오 작성 및 시각화		Smart PSS 블루프린트 프레임워크 도출 및 서비스 블루프린트를 통한 통합 플랫폼 설계
↓			
장애인·노인의 니즈 기반 인클루시브 통합 플랫폼 제안			

본 연구의 대상은 장애인과 노인으로, 그중 장애인은 지체장애인, 청각장애인, 시각장애인에 한해 다루었다. 장애 유형의 선정은 인구 비중이 높고, 신체적·감각적 기능의 소실 및 저하로 인해 제품과 서비스에 대한 니즈가 뚜렷하게 구분되는 유형을 기준으로 하였다. 따라서 본 연구에서는 지체장애인, 청각장애인, 시각장애인, 65세 이상의 노인을 대상으로 한다.

2. 이론적 고찰

2. 1. 장애인·노인의 확장된 삶의 영역

장애인·노인을 위해 기술적 지원의 필요성이 제기되는 삶의 영역이 점차 확장되고 있다. WHO(2001)는 ICF(International Classification of Functioning, disability and health)를 통해 장애의 원인을 기회의 불균등, 재활치료 서비스 부족 등에 기인하는 것으로 바라보기 시작했다. 노화에 있어서는 활동적 노화(Active Aging)와 건강 노화(Healthy Aging) 개념을 제시함으로써 노인을 돌봄의 대상이 아닌 적극적 사회참여자로 인식하고자 하였다(WHO, 2002; WHO, 2017). 이러한 인식의 전환은 장애인·노인에게 지원이 필요한 삶의 영역을 현재의 활동지원사/요양보호사 업무 영역(장애인복지법 및 노인복지법 시행규칙) 기준을 넘어 자아실현의 영역까지 확대하는 계기를 만들었다. 즉, 인간의 욕구를 단계적으로 설명하는 매슬로의 욕구이론(Maslow, 1943)의 관점에서 살펴본다면 생리적, 안전의 욕구와 같은 결핍의 욕구를 넘어 사회참여와 같은 소속과 존경의 욕구 및 자아실현과 같은 성장의 욕구 충족의 측면으로 나아가고 있다. 특히

이러한 경향은 ICT 발달과 함께 더욱 가속화되고 있으며, 이에 따라 장애인과 노인의 생활 지원 및 삶의 질 향상을 위해 다방면으로 기술이 활용되고 있다. 이중 대표적으로, 고령자의 적극적 사회참여를 장려하는 제론테크놀로지(Bjering et al., 2014)와 장애인과 노인의 더 나은 생활환경 조성을 위한 AAL JP(CMU, 2015) 등의 개념을 들 수 있다. 이는 그들이 더 높은 가치를 실현할 수 있도록 다양한 삶의 영역에 AI/빅데이터 기술과 각종 센서, 바이오헬스, 모빌리티와 같은 기술을 활용하고 있다.

이에 본 연구에서는 장애인과 노인의 확장된 삶의 영역을 정립하기 위해 먼저, 활동지원사/요양보호사 업무와 AAL JP의 솔루션 유형 및 ICF의 '활동과 참여'를 기준으로 장애인과 노인의 삶의 영역을 분류하였다. 다음으로, 이를 매슬로의 욕구이론과 연결하여 장애인과 노인의 확장된 삶의 영역을 최종적으로 '신체/가사 활동', '교통 및 이동성', '건강관리', '소통 및 정보접근', '교육과 일', '여가와 참여'로 도출하였다[Table 2].

Table 2 The expanded area of life for the disabled and the elderly

활동지원사/ 요양보호사 업무	AAL JP 솔루션 유형	ICF(WHO) '활동과 참여'	Maslow 욕구이론	장애인 노인의 확장된 삶의 영역
-	자립과 참여	지역 사회 생활	자아실현의 욕구	→ 여가와 참여
-	직업 지원	삶의 주요한 활동 (교육, 직업, 경제 활동)	존경의 욕구	→ 교육과 일
정서지원 사회 활동 지원	사회적 상호작용 향상	대인 상호작용과 대인관계	사랑과 소속의 욕구	→ 소통 및 정보 접근
인지 활동 지원	만성질환 예방 관리	가정생활	안전의 욕구	→ 건강관리
가사 활동 지원	이동성 향상	자기관리/ 이동		→ 교통 및 이동성
신체 활동 지원	스스로 일상 관리	의사소통 일반적 과제 수행	생리적 욕구	→ 신체/가사 활동

2. 2. Smart PSS에 대한 이해

본 연구에서는 장애인과 노인의 니즈를 충족하는 기술 활용 제품-서비스 및 통합 플랫폼을 설계하고자 Smart PSS를 활용하고자 한다. 이를 위해 먼저, Smart PSS 관련 문헌을 분석해 Smart PSS의 개념과 특징을 이해하고, 관련 선행 연구를 통해 Smart PSS에서의 데이터 흐름에 관한 이론을 살펴보았다. 또한, PSS 유형에 따라 장애인·노인 대상의 Smart PSS 관련 선행 연구를 분석하였다.

2. 2. 1. Smart PSS의 개념과 특징

Smart PSS는 디지털 시대에 이르러 수요자 개인에게 맞는 개별 제품과 서비스를 통해 세분화된 니즈를 충족시키고, 혁신적 가치를 제공하기 위한 방안으로 제품-서비스 시스템(Product-Service System, 이하 PSS)으로부터 새롭게 제안된 개념이다(Chowdhury et al., 2018). PSS는 괴드콥 외(Goedkoop et al., 1999)로부터 처음 제시된 개념으로, 다수의 학자들에 의해 정의되어왔으나(Mont, 2002; Tukker & Tishner, 2006; Baines et al., 2007), 모두 수요자 니즈를 근본적으로 충족하기 위해 제품과 서비스를 통합적으로 제공하는 것을 기본 전제로 하고 있다. Smart PSS 또한 이러한 개념에 바탕하며, 기술을 통한 활발한 수요자 상호작용이 가능한 스마트 제품과 e-서비스를 통합한 솔루션으로 정의된다(Zheng et al., 2018).

Smart PSS는 데이터를 활용하여 제품과 서비스가 보다 개인화되고 즉각적으로 반응하는 솔루션을 제공할 수 있도록 한다(Lerch & Gotsch, 2015). 또한, 데이터를 통해 e-서비스를 구현해 새로운 접점을 만듦으로써 수요자와 서비스 제공자 간의 관계를 강화할 수 있는 다양한 기회를 열어준다(Valencia et al., 2015). 이처럼 Smart PSS가 기존 PSS와 차이를 보이는 가장 큰 특징은 디지털 기술에서 가져온 데이터를 새로운 가치 창출을 위해 활용한다는 점이다(Zheng et al., 2018). 따라서 제품에 내장된 ICT는 관련 데이터의 생성과 전송을 용이하게 한다는 점에서 Smart PSS 구현의 핵심이라고 볼 수 있다(Valencia et al., 2015).

2. 2. 2. Smart PSS의 데이터 흐름

Smart PSS에서 데이터의 활용이 중요해짐에 따라 Smart PSS의 운영 및 설계를 위해 데이터를 수집하고 활용하는 방법을 구조화하는 연구가 다수 진행되었다. 시스템 데이터를 활용하는 설계 프로세스를 제안하거나(Hussain et al., 2012), 스마트 제품으로 구현되는 데이터 중심 설계를 구성하고(Zheng et al., 2018), 빅데이터를 기반으로 한 서비스 프로세스를 제안하는(Wang et al., 2019) 등의 데이터 기반 설계 연구들이 진행되었다. 그중, 와나타베 외(Watanabe et al., 2020)는 수요자와 기기 상호작용 및 데이터 처리와 활용 과정을 구체적으로 제시하며, Smart PSS에서의 데이터 흐름을 통한 서비스 구현 과정을 실제 공간(Real space), 사이버 공간(Cyber space), 지식 공간(Knowledge space)을 통해 설명하였다(Figure 1).

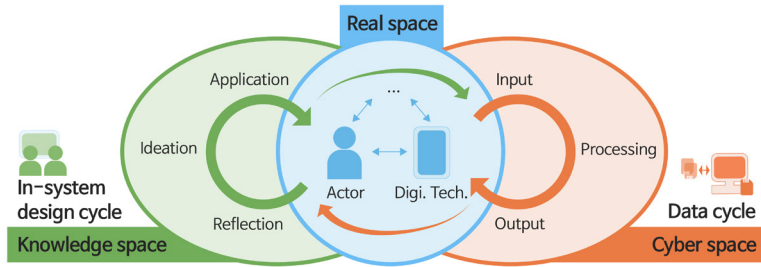


Figure 1 Evolutionary design framework for Smart PSS (Watanabe et al., 2020)

그에 따르면, 실제 공간에서는 수요자와 기술 및 터치포인트의 상호작용이 일어나고, 이를 통해 데이터가 생성된다. 현실 공간에서 생성된 데이터는 사이버 공간에 입력돼 알고리즘을 통해 처리되고 출력된다. 이는 처리 결과를 바탕으로 실제 공간과 지식 공간에 피드백을 제공하는 과정으로, 시각화된 데이터나 디바이스 반응 등으로 나타난다. 마지막으로, 처리된 데이터는 지식 공간에서 서비스 제공자나 수요자로 인해 전송되고 해석되며 공유되는 활용 단계를 거친다. 이때, 행위자는 사이버 공간의 데이터 해석을 통해 실제 공간에서 일어나는 일에 대해 파악하고, 서비스를 개선시킬 수 있다. 이러한 일련의 과정을 통해 Smart PSS의 제품은 수요자의 행동을 학습할 수 있으며, 그들의 개별적 니즈를 만족시키기 위해 개인 맞춤형 서비스를 제공할 수 있다.

2. 2. 3. 장애인과 노인을 위한 Smart PSS 활용 및 유형

장애인과 노인을 위한 연구에 Smart PSS 개념이 어떻게 활용되고 있는지 알아보기 위해 장애인·노인 대상의 국내외 Smart PSS 관련 선행 연구를 분석하였다. 이때, PSS 유형에 따라 선행 연구를 구분해 각 유형별 특징을 파악하고, 장애인과 노인을 위한 Smart PSS 유형을 정의하고자 하였다.

이를 위해 먼저, PSS의 유형화에 대한 연구를 살펴보았다. 다양한 연구자들에 의해 PSS가 분류되었지만(Kwon, 2009; Sawhney et al., 2003), PSS 연구 분야에서는 터커(Tukker, 2004)의 분류가 일반적으로 인정받고 있다(Valencia et al., 2015; Baines et al., 2007). 터커(Tukker, 2004)는 PSS를 [Figure 2]와 같이 제품 지향(product-oriented), 사용 지향(use-oriented), 결과 지향(result-oriented)으로 구분하고, 8가지로 세분화하였다. 이처럼 PSS는 제품 설계의 요소와 서비스 설계의 요소가 혼재되어 있으며(Aurich et al., 2008; Morelli, 2002), 그 비중에 따라 3가지의 유형으로 구분된다.

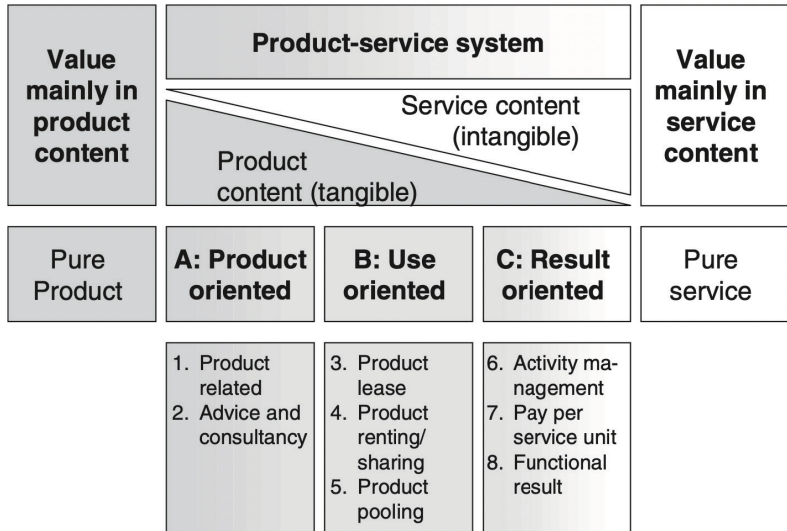


Figure 2 Classification of PSS(Tukker, 2004)

이러한 기준을 바탕으로 장애인과 노인을 위한 Smart PSS 관련 선행 연구를 분석한 내용은 다음과 같다.

1) 제품 지향 PSS는 수요자가 제품을 구매해 소유하는 형태로 공급자가 제품을 판매하며, 제품 관련 서비스를 함께 제공하는 유형이다(Tukker, 2004). 장애인과 노인을 대상으로 한 제품 지향 Smart PSS 연구는 주로 물리적 제품을 통해 장애인과 노인을 지원하고자 하는 재활보조기기 분야에서 활발하게 연구되고 있다. 예를 들어, 장애인과 노인, 간병인의 생활을 보조하기 위한 재활로봇이나 돌봄로봇(e.g. Chien et al., 2020; Portugal et al., 2015), 건강 모니터링이나 접근성을 지원하기 위해 수요자가 직접 착용하는 웨어러블 스마트기기(e.g. Luo et al., 2019; Park et al., 2015), 스마트홈 시스템 및 원격의료를 위한 네트워킹 가능 무선 센서(e.g. Ransing & Rajput, 2015; Raad et al., 2019) 등이 제품 지향에 포함된다.

2) 사용 지향 PSS는 공급자가 제품의 소유권을 지니면서 대여 및 공유 등의 다양한 형태로 수요자에게 제품을 제공하는 유형이다(Tukker, 2004). Smart PSS 관련 선행 연구를 분석해본 결과, 수요자가 이용하는 대상은 ICT 발달을 통해 제품뿐만 아니라 각종 디바이스에서 이용할 수 있는 무형의 소프트웨어까지 포함해 확장되는 양상을 보인다. 즉, Smart PSS에는 일정한 금액을 지불하여 활용 가능한 애플리케이션(App)이나 프로그램과 같은 서비스를 포함할 수 있다. 장애인과 노인을 대상으로 개발된 사용 지향 Smart PSS 연구는 주로 빅데이터 및 통신 기술과 IoT 디바이스를 활용한 모니터링/관리 서비스가 수요자가 접하기 쉬운 제품을 통해 제공되는 형태로 진행된다. 모바일 기기와 애플리케이션, 멀티로봇 등을 호환시켜 노인과 시각장애인을 위한 스마트홈 접근성 개선을 위한 프로그램(e.g. Benavidez et al., 2015; Gabriela et al., 2016)과 응급 상황에서의 청각장애인 소통을 돕기 위한 모바일 애플리케이션(e.g. Risald et al., 2018; Tovide et al., 2021) 등의 선행 연구에서 볼 수 있듯 대체로 장애인과 노인의 일상과 안전을 지원 및 관리하고, 커뮤니케이션을 돕기 위한 소프트웨어로 구체화된다.

3) 결과 지향 PSS는 공급자 주도로 제품과 서비스가 관리되는 형태로, 수요자는 제품 및 서비스를 사용한 결과를 제공받는다(Tukker, 2004). 이때, 수요자는 유무형의 제품을 소유하거나 공유하지 않으며, 공급자가 제공하는 서비스만을 이용한다. 이러한 기준을 바탕으로 Smart PSS에서의 결과 지향을 살펴보면, 수요자는 원하는 목적과 결과에 따라 기업이나 개인이 운영하는 서비스 또는 도시 곳곳의 인프라나 네트워크를 통한 서비스의 결과만을 제공받을 수 있다. 장애인과 노인 대상의 결과 지향 Smart PSS 연구에는 빅데이터, AI, 가상 시뮬레이션 기술 등의 ICT를 활용해 기존의 서비스나 정보를 통합하여 수요자에게 새로운 서비스 결과를 제공할 수 있는 네트워크나 시스템 설계 등이 있다. 구체적으로, 고령자의 돌봄 서비스에 활용할 수 있는 네트워크를 설계하거나(e.g. Menghi et al., 2019) 고령자 맞춤형 이동 서비스를 위한 인프라를 개발하는(e.g.

Battarra et al., 2018) 등 효과적인 서비스 제공에 활용할 수 있는 시스템을 제안하는 연구가 있다. 또한, 원활한 자율주행을 위해 휠체어에 탑재할 수 있는 경로 인식 및 탐색 알고리즘을 개발하는 연구(e.g. Devigne et al., 2017; Athanasopoulou et al., 2020)도 진행되고 있다.

위 과정을 통해 본 연구에서는 다음과 같이 Smart PSS 유형을 정의한다. 제품 지향 Smart PSS는 AI, 로봇틱스 등의 첨단 기술을 활용하여 제품이 관여할 수 있는 영역을 확장해 보다 혁신적인 기능을 제공하는 제품이 수요자가 구매하는 방식의 유형이다. 사용 지향 Smart PSS는 유형의 제품뿐만 아니라 빅데이터 및 통신 기술을 활용한 무형의 소프트웨어를 수요자에게 대여해 공유하는 유형이다. 수요자는 이미 가지고 있는 디바이스를 통해 소프트웨어를 사용하고, 연관된 서비스를 이용할 수 있다. 결과 지향 Smart PSS는 ICT 발전에 따라 사회적 인프라와 네트워크까지 대상이 확장될 수 있다. 수요자는 공급자가 제공하는 제품 및 서비스를 이용함으로써 얻고자 하는 결과를 제공받을 수 있다.

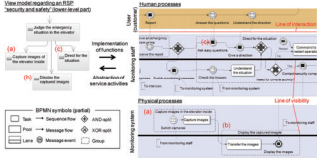
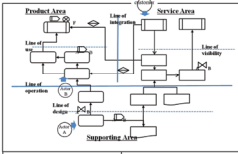

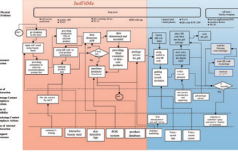
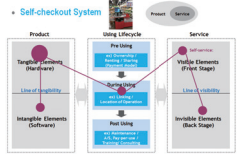
2. 3. PSS 설계 방법론으로서의 서비스 블루프린트

본 장에서는 Smart PSS 설계에 있어 수요자 중심적 접근을 통한 PSS 구조적 가시화 측면에서 그 효용성을 인정받고 있는 블루프린트 활용 연구를 분석하고자 한다.

서비스 블루프린트는 수요자가 서비스를 통해 경험하는 모든 유·무형의 요소 및 프로세스를 고객 중심에서 구현하고, 시각화하는 방법이다(Fließ & Kleinaltenkamp, 2004). 서비스 블루프린트는 쇼스택(Shostack, 1982)에 의해 처음 제안된 개념으로, 서비스 프로세스를 시간순으로 가로축에 나타내면서, 상호작용선, 가시선 및 내부 상호작용선으로 구분된 구조 내에서 서비스의 다양한 요소를 연결하여 전체적인 서비스 구조를 표현할 수 있다(Kingman-Brundage, 1989). 때문에 수요자 중심의 서비스 전달 프로세스를 가시적으로 모델링하여, 다양한 제품과 서비스 연결을 통해 데이터를 생성하고 활용하는 복잡한 Smart PSS 제안에 효과적으로 활용할 수 있다. 실제로 모렐리(Morelli, 2002)는 PSS에 관여하는 참여자들의 네트워크와 그들의 행동 및 사용 유형을 시각적으로 모델링하는 도구로 서비스 블루프린트의 유용성을 언급하였다.

이러한 서비스 블루프린트 방법을 적용한 PSS 설계 연구는 제품과 서비스의 연결과 흐름을 나타내기 위해 PSS 연구 초기부터 진행되어왔다. 보님, 야누(Boughnim & Yannou, 2005)는 서비스 블루프린트를 PSS의 모델링 수단으로 사용하여 시각화하였고, 모렐리(Morelli, 2006)는 일반적 블루프린트 구성에 몇 가지 요인을 추가하여 PSS를 나타내는 서비스 블루프린트를 사용하였다. 그러나 이러한 초기 연구는 대부분 서비스 블루프린트 방법론의 단순한 활용에만 한정되어 있어 PSS의 특징을 잘 드러내는 확장된 블루프린트 연구들이 진행되었다(Table 3). 선행 연구에서 제안된 PSS 블루프린트는 물리적 증거, 수요자 행동, 전후방 인터랙션 및 지원 영역 등의 기존 구조를 기본으로 제품과 서비스를 좀 더 연결성 있게 종합하여 요인을 변경하거나 다른 영역을 추가하는 형태로 이루어졌다. 이때, PSS의 제품은 물리적 증거라 볼 수 있으며, 서비스는 전후방에서 일어나는 휴먼웨어 활동을 의미한다.

Table 3 Prior studies for PSS Blueprint

Author	Blueprint for PSS
Shimomura et al(2009)	 <p data-bbox="825 237 1243 305">인적 프로세스(Service)와 물리적 프로세스(Product)를 통합해 협업적으로 설계할 수 있는 서비스 블루프린트를 제안</p>
Geum & Park (2011)	 <p data-bbox="825 413 1253 505">새로운 영역과 선, 심벌의 도입을 통해 제품 사용, 서비스 흐름, 지원 영역을 구체화하여 제품과 서비스 통합을 시각화하고, 제품 소유 및 행위자 이전 등 PSS만의 특징을 표현할 수 있는 블루프린트를 제안</p>
Moon et al (2013)	 <p data-bbox="825 599 1268 691">서비스 블루프린트와 PSS 블루프린트를 비교하며 물리적 증거를 제외한 사용자 행동 영역과, 제품 영역, 제품과 서비스를 결합한 PSS 플랫폼 영역, 지원 프로세스 영역으로 PSS만의 블루프린트 영역을 구분</p>
Lee et al (2019)	 <p data-bbox="825 799 1258 868">Smart PSS의 효과적인 설계 방법으로 PSS 엔지니어링과 서비스 엔지니어링의 방법을 통합하여 서비스 요소와 제품 특징을 동시에 시각화할 수 있는 블루프린트 방법을 제시</p>
Kim (2015)	 <p data-bbox="825 1001 1258 1050">고객 행동 중심으로 유무형의 제품과 가시·비가시적 서비스의 PSS 속성을 연계시키는 새로운 블루프린트 제안</p>

이와 같은 연구들은 공통적으로 제품과 서비스를 통합하는 방식에 초점을 맞춰 PSS 블루프린트를 제안하였다. 그러나 이는 주로 하드웨어 제품을 위주로 구체화되어 사용 지향, 결과 지향 PSS를 설계하기 힘들 수 있다. 또한, 엔지니어링 관점에서 제품을 바라보고, 인적 서비스에만 한정하여 블루프린트의 구성요소를 다루고 있다. 이뿐만 아니라 Smart PSS가 등장하며 중요해진 데이터의 처리와 활용 과정이 드러나지 않거나, 표기되더라도 후방 영역의 지원 프로세스에서만 시각화되어 단편적으로만 구성된다는 한계점이 있다.

3. 장애인·노인을 위한 Smart PSS 조사 및 분석

3. 1. 사례분석

본 연구에서는 장애인과 노인을 위한 Smart PSS의 현황을 알아보고, 구현 가능한 구체적 예시를 탐색하기 위해 출시되었거나 출시 예정인 스마트 제품 및 서비스를 대상으로 사례분석을 진행하였다. 이를 통해 삶의 영역별로 Smart PSS의 주요 테마를 도출하고, 각 테마별 하드웨어, 소프트웨어, 휴먼웨어의 PSS 터치포인트 구조를 구체적으로 확인하였다.

사례분석의 대상 선정 기준은 다음과 같다. 국내를 포함한 일본과 유럽, 미국 등 선진국의 연구 기관 보고서 및 기업 개발 사례, 보도 자료 등을 통해 '15~'21년 약 7년간의 장애인·노인 대상의 제품 및 서비스

사례를 총 85개 선정하였다. 내용적으로는 스마트홈(e.g. eLea Activity/2019/핀란드; See Sound/2019/미국), 스마트시티(e.g. 셔클/2020/한국; Theia/2020/영국; Whill/2017/일본)와 함께 AAL(e.g. Tactile 프로젝트/2018/EU; Independa/2020/미국) 등의 영역에서 IoT, AI, 로봇틱스 등의 기술을 활용한 사례를 선정하였다.

Table 4 Smart PSS main themes for the disabled and the elderly

분석 기준		내용
장애인·노인 삶의 영역	신체/가사 활동	생리적 욕구 해결이나 안전/보안 등 기본적인 일상생활을 지원
	건강관리	건강 모니터링을 통해 건강 유지와 관리 및 질병 예방을 도움
	교통 및 이동성	실내외의 편리하고 독립적인 이동을 도움
	소통 및 정보접근	사회 참여와 대인관계 형성을 위해 의사소통과 정보 접근 지원
	여가 참여	기본적 삶을 넘어 사회적 참여와 다양한 경험을 통해 즐거움을 제공
	교육과 일	자립적 삶을 위해 각종 교육 콘텐츠와 일자리 지원 시스템 지원
Smart PSS 유형	제품 지향	단일 제품 기능을 제공하거나 소프트웨어가 내장된 제품을 통해 서비스를 제공
	사용 지향	다양한 디바이스(스마트폰/PC 등)에서 이용 가능한 소프트웨어를 기반으로 서비스 제공
	결과 지향	제품과 서비스를 제공하는 시스템이나 인프라 자체를 구축
PSS 터치포인트 구조	하드웨어(HD)	물리적으로 구현되는 디바이스와 같은 제품
	소프트웨어(SW)	디바이스를 통해 제공되는 정보, 콘텐츠 및 플랫폼
	휴먼웨어(HM)	서비스 제공 시 필요한 사람의 재능 및 능력(교육), 커뮤니티 등

선정된 사례는 [Table 4]와 같은 기준을 통해 다음과 같은 방법으로 분석되었다. 첫째로, 도출한 6가지 삶의 영역을 기준으로, 사례가 활용되는 삶의 맥락을 고려해 이를 세부 영역별로 나눠 장애인과 노인을 위해 개발되고 있는 제품과 서비스 동향을 살펴보았다. 이후, 세부 영역별 구분된 사례 중 유사한 수요자 니즈를 충족시키기 위해 개발된 사례들을 묶어 Smart PSS 주요 테마를 도출하였다. 둘째로, 각 테마 내 사례가 Smart PSS 유형에 따라 어떤 방식으로 제공되는지 분석하여 이를 제품 지향, 사용 지향, 결과 지향 유형으로 구분하였고, 유형별로 PSS 터치포인트를 구조화하였다. 이를 통해 최종적으로 도출한 장애인과 노인을 위한 Smart PSS 주요 테마와 각 테마별 PSS 유형의 터치포인트 구조는 [Table 5]와 같다.

이는 하드웨어, 소프트웨어, 휴먼웨어 터치포인트를 통합적으로 고려하여 수요자를 위해 어떤 Smart PSS를 제시할 수 있을지 1차적으로 분석한 결과라 볼 수 있다.

Table 5 Smart PSS main themes for the disabled and the elderly

삶의 영역	세부 영역	Smart PSS 주요 테마	PSS 유형	PSS 터치포인트 구조		
				HD	SW	HM
안전/보안	응급 상황 감지 및 즉각 대처/알림	제품 지향	웨어러블 디바이스, 스마트홈 센서	상황 알림 서비스	-	
		사용 지향	스마트폰, 웨어러블 디바이스	소리 인식 및 재난/응급 상황 알림 서비스	보호자, 119 직원, 활동지원사	
		결과 지향	-	-	-	
신체/가사 활동	일상 생활	제품 지향	AI 로봇	환경 모니터링 서비스	-	
		사용 지향	웨어러블 디바이스, AI 스피커, 센서	자동 환경제어 시스템 알림 서비스	활동지원사, 1:1 코치	
		결과 지향	-	-	-	
안전/보안	건강/생활 모니터링 및 원격 정보 제공	제품 지향	-	-	-	
		사용 지향	스마트폰, 스마트홈 디바이스	건강생활 관리 앱	분야 전문가	
		결과 지향	-	-	-	
활동지원/기능보조	신체 기능 지원을 통한 활동 보조	제품 지향	AI 로봇, 웨어러블 로봇	-	활동지원사, 간호사	
		사용 지향	-	-	-	
		결과 지향	3D 프린터	맞춤 제작 서비스	보조기기 제작 및 구매 보조원	

건강 관리	가정요양/ 돌봄	2-a 수요자 맞춤형 돌봄 및 인지 건강 관리	제품 지향	웨어러블 디바이스, 인형로봇, 스마트 약통	생활패턴 맞춤 서비스	-	
			사용 지향	스마트폰, TV, AI 스피커	클라우드 기반 통합 돌봄 프로그램	-	
			결과 지향	-	-	-	
	요양 및 관리	2-b 신체 데이터 수집/분석을 통한 건강 모니터링	제품 지향	웨어러블 디바이스, 스마트홈 디바이스	AI 건강 데이터 분석 서비스	헬스케어 코디네이터	
			사용 지향	-	-	-	
			결과 지향	-	-	-	
	진단 및 치료	2-c 다양한 재활 치료 및 훈련	제품 지향	VR 재활기계, 웨어러블 디바이스	헬스케어/ 피트니스 서비스	헬스케어 코디네이터, 의료진	
			사용 지향	-	-	-	
			결과 지향	-	-	-	
		2-d 전문가를 통한 원격 의료 및 건강 관리	제품 지향	-	-	-	-
			사용 지향	웨어러블 디바이스, 스마트홈 디바이스	헬스케어 통합 관리 프로그램	헬스케어 코디네이터, 의료진	
			결과 지향	병원 진단 기기	데이터 통합 관리 인프라 및 프로그램	의료진, 빅데이터 관리자	
교통 및 이동성	대중교통/ 운전	3-a 수요 대응형 자율주행 교통 서비스	제품 지향	자율주행 버스/휠체어, 전기자동차	모빌리티 서비스	-	
			사용 지향	모빌리티, 스마트폰	모빌리티 서비스, QR 코드	-	
			결과 지향	-	-	-	
	보행	3-b 수요자 맞춤 보행/교통 정보 전달	제품 지향	웨어러블 디바이스, AI 로봇	모빌리티 서비스, 실내 지도 데이터	실내 공간 안내 요원	
			사용 지향	스마트폰, 스마트워치	지도 연계 서비스, 사물 인지 프로그램	-	
			결과 지향	태블릿	주행 모니터링 서비스	주행 모니터링 전문가 (조언)	
		3-c 기립, 보행, 이동 보조를 통한 이동성 확보	제품 지향	웨어러블 로봇	모빌리티 서비스	보호자	
			사용 지향	스마트폰	지도 연계 서비스, 사물 인지 프로그램	-	
			결과 지향	-	-	-	
	소통 및 정보 접근	정보접근/ 대화 및 소통	4-a 수요자 맞춤 소통 및 정보 접근성 제공	제품 지향	태블릿, AI 로봇	수어 통역 서비스	-
				사용 지향	스마트폰	이미지/수어통역 및 STT/ TTS 서비스	-
				결과 지향	디스플레이	수어 통역 프로그램	AI 수어 아바타
사회적 상호작용/ 대인관계		4-b 다양한 방식 의 사회참여 및 상호작용 지원	제품 지향	VR 글라스, 디스플레이	소셜 네트워크 서비스, 가상현실 프로그램	서비스 이용 보조인	
			사용 지향	웨어러블 디바이스, 스마트폰	정보 안내 서비스	-	
			결과 지향	-	-	-	
여가 와 참여	취미/ 여가/ 문화	5-a 다양한 감각 을 통한 체험 프로그램 제공	제품 지향	웨어러블 디바이스, 스마트 피아노	소리 인식 서비스	-	
			사용 지향	-	-	-	
			결과 지향	디스플레이	관람 보조 프로그램	관계자	
	운동/ 스포츠	5-b 여가, 취미, 문화에 대한 접근성 지원	제품 지향	VR 기기, 대여 보조기기	VR 게임/운동 프로그램	서비스 관리자	
			사용 지향	스마트폰	미디어 관람 보조 서비스	-	
			결과 지향	스마트 디바이스, AR 기기	관람 보조 프로그램, AR 게임 프로그램	박물관 관계자	

직업 지원	6-a	제품 지향	근력보조 웨어러블 로봇	-	-	
	다바이스를 활용하여 신체 능력을 지원	사용 지향	-	-	-	
		결과 지향	-	-	-	
교육 과 일	6-b	제품 지향	스마트 다바이스	재취업 프로그램 지원	가상코치 아바타	
		사용 지향	웨어러블 다바이스, 태블릿, 컴퓨터	수어 통역 및 STT 시각정보 안내 서비스	-	
		결과 지향	-	-	-	
	교육 지원	6-c	제품 지향	-	-	-
		실감나는 원격 교육 제공	사용 지향	-	-	-
			결과 지향	홀로그램 디스플레이	원격 교육 프로그램	강의 제공자

사례분석 결과 장애인·노인을 위한 Smart PSS 주요 테마와 테마별 구체적 PSS 구조를 파악하였다. 이를 통해 각 테마별 PSS 유형 분포를 살펴볼 수 있었으며, 전통적으로 제품 지향을 위주로 PSS가 개발되었던 흐름과 같이 사용 지향, 결과 지향보다 제품을 위주로 한 Smart PSS가 많음을 알 수 있었다. 제품 지향의 경우, 수요자에게 제품을 통한 최첨단의 기능을 제공할 수 있다는 장점이 있지만, 가격이 높아 경제적 부담으로 인해 진입장벽이 높은 편에 속한다. 또한, 서비스보다는 첨단 기술 활용의 관점에서 개발되어 수요자 입장에서 솔루션의 부조화가 있을 수 있고, 이는 부정적 고객 경험을 초래할 수 있다(Carreira et al., 2013). 이 때문에 반드시 제품을 구매하지 않아도 첨단 제품과 사용성을 고려한 인터페이스 및 부가적 서비스를 연결해 다양한 형태로 사용하도록 할 필요가 있다. 특히, ‘대중교통/운전’ 영역의 수요 대응형 모빌리티 시스템이나 ‘정보 접근/대화 및 소통’ 영역의 커뮤니케이션 지원을 위한 인프라 구축 등과 같이 장애인과 노인의 일상에서 기본적으로 그들의 접근성을 고려한 서비스의 연결이 증가될 필요가 있다. 따라서 수요자 입장에서 제품-서비스-시스템을 긴밀하게 통합하여 이를 통해 제품 지향, 사용 지향, 더 나아가 결과 지향 Smart PSS를 플랫폼 기반으로 적절히 조화시키고 연결하는 방안에 대한 모색이 필요하다.

3. 2. 수요자 유형별 페르소나 가설 수립

페르소나(Persona)는 수요자에 대한 깊은 이해를 제공함으로써 수요자의 요구를 충족시킬 수 있는 서비스 개발을 도울 수 있다. 특히, 수요자 인터페이스 상호작용을 설계하는 등의 개발 단계에 활용하면 보다 효과적인 결정을 내리는 데 도움을 줄 수 있다는 점에서 적정 기술과 다바이스를 활용해야 하는 장애인과 노인을 위한 서비스 설계에 중요하다. 이에 본 연구에서는 문헌 연구와 사례분석에서 발견한 Smart PSS 사용과 관련된 여러 요인을 고려하여 장애인과 노인 수요자 유형별 프로토-리서치 페르소나(Proto-Research Persona)를 개발해 수요자에 대한 포괄적 이해를 바탕으로 아이디어를 개발하고자 한다. 이는 연구 초반 빠르게 페르소나를 세우고 이를 나중에 검증하는 방식의 방법론으로, 초기에 제품과 서비스에 대한 수요자 중심의 통찰력을 제공할 수 있다는 장점이 있다(Jain et al., 2019).

프로토-리서치 페르소나 선정을 위해, 다음과 같이 페르소나 변인을 도출하였다. 첫째로, 장애 통계 기관인 워싱턴 그룹(Washington Group, 2010)에서 개발한 기능 측정 표준 지표를 기반으로 수요자의 기본적 니즈나 활용할 수 있는 제품-서비스의 기준이 되는 장애/기능을 구분하기 위한 변인을 도출하였다. 이는 ‘보행 능력’, ‘시각/청각 능력’, ‘기억력/인지 능력’, ‘자가 생활 능력’, ‘언어사용 능력’으로 구분된다.

둘째로, Smart PSS의 제품 지향, 사용 지향, 결과 지향 유형별로 변수가 될 수 있는 요인을 도출하였다. 제품 지향 Smart PSS의 경우, 제품 구입 필요성과 관련하여 ‘경제적 부담 정도’를 선정하였고, 제품을 얼마나 편하게, 적극적으로 활용할 수 있는지와 관련해 ‘기술에 대한 신뢰도’를 선정하였다. 또한, 제품을 대신 조작해줄 인력이 있는지와 관련한 ‘돌봄 인력 여부’를 선정하였다. 사용 지향 Smart PSS의 경우, 인터페이스에 영향을 미칠 수 있는 ‘정보접근성’과 애플리케이션과 같은 소프트웨어 활용과 관련하여 ‘ICT 활용력’ 요인을 선정하였다. 결과 지향 Smart PSS의 경우에는, 스마트 인프라에 얼마나 접근할 수 있는지와 관련해 ‘인프라 접근 가능성’을 선정하였다.



Figure 3 Persona mapping

이를 바탕으로 지체장애인(P), 청각장애인(D), 시각장애인(B), 노인(E)의 수요자 유형별 변인을 매핑해 페르소나 가설을 수립하였다(Figure 3).

수립된 프로토-리서치 페르소나 내용은 다음과 같다. 페르소나 P(Physical disability)는 척추 손상 중증 장애가 있어 전동휠체어를 타고 다니는 인물로, 보행 능력과 자가 생활 능력, 인프라 접근 가능성이 4명의 페르소나 중 가장 낮다. 또한, 고가의 보조기가 필요한 경우가 많아 경제적 부담 정도가 가장 높으며, 아내 또는 활동지원사의 돌봄으로 생활하기 때문에 돌봄 인력 여부도 높은 편에 속한다.

페르소나 D(Deafness)는 선천적 중증 청각장애인으로서, 청각 능력이 낮아 언어사용 능력 또한 가장 낮은 편에 속하며, 정보접근성 또한 낮은 편이다. 보청기 등의 보조기기를 사용하기 때문에 경제적 부담 정도가 높은 편이며, 기술 접근성 향상에 따라 기술에 대한 신뢰도, ICT 활용력 등이 높아질 수 있으므로 Smart PSS 이용에 큰 어려움이 없는 인물이라고 볼 수 있다.

페르소나 B(Blindness)는 후천적 중증 시각장애인으로서, 점자보다는 소리에 의존해 정보에 접근한다. 시각 능력이 낮아 정보접근성이 가장 낮지만, 자가 생활 능력은 높은 편에 속한다. 이외의 변인도 모두 중간 이상으로 높아 Smart PSS를 이용하는 데 큰 어려움이 없는 인물이다.

페르소나 E(Elderly)는 70대의 중증 질환이 없는 액티브시니어로, 은퇴 후 집에서 홀로 노후생활을 보내는 인물로 설정하였다. 자가 생활 능력이 낮아 정기적으로 노인 돌봄 인력의 도움을 받고 있다. 다른 페르소나에 비해 인지 능력, ICT 활용력이 낮아 Smart PSS 설계 시 이에 대한 지원이 필요한 인물이다.

4. 장애인·노인을 위한 Smart PSS 솔루션 개발 및 구체화

4. 1. 수요자·이해관계자 심층 인터뷰를 통한 Smart PSS 개발 방향성 도출

본 장에서는 사례분석에서 도출된 Smart PSS 주요 테마와 관련하여 실제 수요자들의 보다 구체적인 니즈 및 페인포인트를 알아보고, 페르소나별 서비스 개발 방향성을 도출하고자 수요자 및 이해관계자를 대상으로 심층 인터뷰를 진행하였다. 인터뷰 대상자는 [Table 6]과 같으며, 지체장애인, 청각장애인, 시각장애인, 노인 분야의 실제 수요자 또는 수요자에 대한 이해도가 깊은 전문가를 대상으로 하였다. 이때, 노인의 경우에는 다른 유형에 비해 비교적 수요자 조사가 진행된 문헌 자료가 많았으므로 이를 바탕으로 보다 전문적이고 심층적인 논의를 하기 위해 전문가 위주의 인터뷰이를 선정하였다.

Table 6 Interviewees for In-depth Interview

분류	영역	인터뷰 대상	
수요자 및 이해관계자	장애인	-	11. 재활보조공학 관련학과 교수
		지체장애인	12. 재활치료 관련학과 교수 *지체장애인
			13. 무장애 관광 관련 전문가 *지체장애인
			14. 지체장애인 관련협회 임원 *지체장애인
		청각장애인	15. 청각장애인 정보접근 관련센터 원장
			16. 청각장애 2급 *청각장애인(수어통역사 동행)
		시각장애인	17. 이동성/교통 관련 연구원 *시각장애인
			18. 장애인을 위한 제품 관련회사 근무자 *시각장애인
		노인	19. 노인산업 관련학과 교수
			110. 노인의학 관련학과 교수

심층 인터뷰를 통한 서비스 개발 방향성 도출 과정은 다음과 같다.

먼저, 인터뷰이에게 6가지 삶의 영역 내 18가지 Smart PSS 주요 테마(Table 5 참조)와 관련하여 주요 니즈와 페인포인트, 기존의 제품 및 서비스에서의 문제점 및 개선점 등에 대해 질문하였다. 다음으로, 인터뷰 답변을 분석하기 위해 질적연구 코딩 방법을 사용하였다. 이를 위해 트랜스크립션(Transcription) 과정을 거쳐 인터뷰 내용을 텍스트로 변환하고, 이를 내용에 따라 장애요인과 개선요인으로 구분한 뒤, 의미 있는 문장과 단어에 주목해 내용을 요약하였다. 이후, 장애요인과 개선요인의 내용을 종합하여 페르소나별 핵심 니즈를 정리하고, 비슷한 내용이나 동일한 솔루션으로 해결할 수 있는 니즈들을 함께 묶어 Smart PSS 설계를 위한 서비스 개발 방향성을 도출하였다(Table 7). 이때, 연구자의 주관성을 배제하기 위해 코딩 작업에는 장애인·노인 분야의 서비스·경험디자인 연구자 3인이 참여해 객관성을 확보하고자 하였다.

Table 7 Example of the process of Open coding (Persona P)

지체장애인		오픈 코드(open codes)		
Smart PSS 주요 테마	인터뷰 답변(Transcription)	내용 요약 (meaning unit)	하위 범주 (핵심 니즈)	상위 범주 (서비스 개발 방향성)
1-a 응급 상황 감지 및 즉각 대처/ 알림	“재해, 피난 이런 것에 장애를 보조하는 것들이 많이 없어요. 불이 나면 엘리베이터를 탈 수 없어서 계단으로 내려가야 하는데, 일반 휠체어는 계단으로 갈 수가 없잖아요. 재난과 피난과 관련된 제품이 많이 개발이 됐으면 좋겠어요”(I4)	장애요인 사고, 재해 등으로 피난 시 휠체어 이동을 보조할 수 있는 제품 개발이나 보급 체계 및 환경 조성이 부족함	재난/대피 상황에서의 신속한 구조를 돕는 제품이 비상구 등에 배치되어야 함	P4. 물리적 접근성과 모빌리티 인프라 구축을 통한 이동성 확장
	“지체장애인 대피를 위해 수동휠체어와 위급상황 대피 휠체어가 따로 있어요. 굉장히 좁고, 접을 수 있는데, 이런 걸 비상구 같은 곳에 배치해놓으면 빠르게 대피할 수 있겠죠”(I1)	개선요인 이동성을 지원해 대피를 돕는 보조기구를 비상구 등에 배치해야 함		
3-a 수요 대응형 자율주행 교통 서비스	“저상버스나 장애인 콜택시라던가 KTX 등 요즘에는 다 잘 탈 수 있게 되어있는데, 문제는 연계성이 많이 부족한 것 같아요”(I2)	장애요인 대중교통 이용 시 최종 목적지까지 연결해주는 서비스나 정보가 부족함	대중교통 수단을 통해 연결하여 지원체계 연계성을 확보하기 위한 운영 측면에서의 개선 필요	
	“휠체어를 타고 KTX로 강릉까지 간다고 했을 때, KTX에는 휠체어석이 있어요. 하지만, 기차에서 내린 뒤 속소와 식당에 갈 때에는 어떻게 이동해야 할지 막막해요. 한 번 여행을 가려면 조사해야 될 정보가 굉장히 많아요”(I3)			
	“이동의 출발부터 도착지까지에 대한 경로와 휠체어가 진입 가능한 식당이나 여행지 등에 대한 정보를 수집하고, 제공해주는 시스템이 필요합니다”(I4)	개선요인 출발부터 도착까지 필요한 서비스와 정보가 제공되어야 함		

Table 8 Main needs of personas by Smart PSS main theme

페르 소나	Smart PSS 주요 테마	핵심 니즈
P 지 체 장 애 인	1-a	<ul style="list-style-type: none"> 재난/대피 상황에서의 신속한 구조를 돕는 제품(위급 상황 대피 휠체어, 계단형 휠체어 등)이 비상구 등에 배치되어야 함(11, 14) 스마트워치등 웨어러블 디바이스와 구조대를 바로 연결할 수 있는 시스템적 구축 중요(14)
	1-b	<ul style="list-style-type: none"> IoT, 음성인식 등의 기술을 활용해 지체장애인의 접근성을 고려한 가정 내 환경제어장치 제품이 필요 (12, 13, 14) 싱크대, 세면대 등의 높낮이 조절과 휠체어가 이동하기 쉬운 집안 구조 설계 필요(14)
	1-c	<ul style="list-style-type: none"> 평소 건강/피부 상태를 모니터링해 예방적 차원의 보조기기를 지원하는 시스템 필요(12, 14)
	1-d	<ul style="list-style-type: none"> 3D 프린터 등을 활용한 맞춤형 소량 제작 보조기기 서비스 연구개발과 제공이 함께 필요(11, 12, 13, 14) 보조기기 상담/의뢰-추천-구매-적용-훈련-사후관리의 전반적 서비스 필요(11, 14)
	2-b	<ul style="list-style-type: none"> VR을 활용한 시각적 시뮬레이션 재활훈련이 국가 차원에서 지원될 필요가 있음(14)
	2-c	<ul style="list-style-type: none"> 스스로 건강상태를 파악하고, 전문 기관에서 모니터링할 수 있는 체계적 건강관리 시스템이 필요(12, 13) 여가 활동의 기능도 하는 건강 증진 운동기구 개발 필요(11, 12, 14)
	2-d	<ul style="list-style-type: none"> 원격으로 보건의로 서비스를 제공받고, 전문가와 유기적으로 연결할 수 있는 플랫폼 필요(12, 14)
	3-a	<ul style="list-style-type: none"> 대중교통 수단을 통한 연결하여 지원체계 연계성을 확보하기 위한 운영 측면에서의 개선 필요(12, 13, 14) 대중교통/자동차에 편리하게 승차차고, 휠체어를 탑재할 수 있는 방법의 고안 필요(11)
	3-b	<ul style="list-style-type: none"> 휠체어 접근성을 고려한 도로 및 건물 설계와 맞춤형 이동 정보를 제공할 필요(13, 14)
	3-c	<ul style="list-style-type: none"> 자기운전을 위한 보조기기를 자부담으로 하는 구조 개선이 필요(13, 14) 보행보조 웨어러블로봇 등을 통해 지체장애인의 이동성을 향상시킬 수 있음(11, 12)
	4-a	<ul style="list-style-type: none"> 입출력을 지원하는 인터페이스 업데이트를 통해 접근성 향상(11) 키오스크 등 휠체어 수요자가 이용하기 힘든 시설에 대한 물리적 접근성 개선(14)
	5-b	<ul style="list-style-type: none"> 계약 없는 취미/여가생활을 위해 이를 지원할 각종 맞춤형 보조기기 개발이 필요(12, 13, 14) AR/VR, 키넥트 기술 등으로 실내에서 여가 활동을 즐길 수 있도록 서비스 제공(11)
	6-a	<ul style="list-style-type: none"> 활동지원사나 보호자의 신체 노동 강도가 세서 이들의 신체 능력을 지원할 보조기기가 필요(12, 14)
	6-c	<ul style="list-style-type: none"> AR/VR, 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 가상 환경에서 교육 가능(11)
D 청 각 장 애 인	1-a	<ul style="list-style-type: none"> 화재나 가스누출 등 위험한 상황에 대한 문자/진동/불빛 등의 알림 필요(15, 16)
	1-b	<ul style="list-style-type: none"> 가정 내 소리를 인식해 알려주는 것이 중요(15, 16) 가전제품에도 수어 통역 기능을 넣어 기기 관련 문제를 해결할 수 있도록 함(16)
	1-d	<ul style="list-style-type: none"> 보청기 등 보조기기 구매와 사후관리에 대한 비용 부담이 크고, 사용에 불편함을 느끼기도 해 모두가 사용할 수 있는 유니버설 제품으로 서비스 제공 필요(15, 16)
	2-d	<ul style="list-style-type: none"> 의료 서비스 이용 시 수어통역과문자통역이 필요함(15, 16)
	3-b	<ul style="list-style-type: none"> 운전 시 청각적 정보를 불빛이나 운전석 진동 등으로 알려줄 필요(15) 이동 시 중요한 알림에 대해 문자를 발송하거나 수어 아바타 등으로 통역해주는 시스템 필요(16)
	4-a	<ul style="list-style-type: none"> 음성-텍스트 변환을 통해 접근성을 향상시키고, 수어 영상콘텐츠 등 텍스트를 수어로제공하는 서비스 필요 (15, 16) 어디에서나 청각장애인들이 소통과 정보 접근에 대해 도움받을 수 있는 시스템 구축 필요(11, 15, 16)
	5-a	<ul style="list-style-type: none"> 음악을 진동/촉각으로 느끼게 해주는 서비스를 통해 음악 문화에 참여할 수 있음(15, 16)
	5-b	<ul style="list-style-type: none"> 수어 영상 해설이나 자막을 실시간으로 보여주는 시스템을 통해 원활한 문화/여가 참여 가능(13, 15, 16)
	6-b	<ul style="list-style-type: none"> 교육 현장에서의 수어 통역, 자막 서비스 제공을 통한 접근성 향상 중요(15, 16) 다수가 말하는 토론/회의 시간에 누가 무슨 말을 하는지 식별해 알려주는 서비스 필요(16)
	6-c	<ul style="list-style-type: none"> AR/VR, 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 가상 환경에서 교육 가능(11)
B 시 각 장 애 인	1-a	<ul style="list-style-type: none"> 재난상황 시 시각장애인의 대피를 위한 대피 경로 안내 멘트 필요 (18, 11)
	1-c	<ul style="list-style-type: none"> 식사 시 음식의 정보 제공을 위한 웨어러블 서비스 필요(18)
	1-d	<ul style="list-style-type: none"> 개인에 따라 활동 보조인을 지원받을 수 있도록 개인 예산제도 및 활동 보조인 지원 시간 확대 필요(17) 자원봉사자나 카메라,시를 활용한 화장 및 옷 코디 등의 코칭 지원 필요(18)
	2-a	<ul style="list-style-type: none"> 약 정보에 대한 접근성을 지원 및 올바른 복용을 위한 제품 필요(17, 18)
	3-a	<ul style="list-style-type: none"> 버스와 택시에 대한 정보가 부족하여 수요 응답형 교통의 확대 필요(17) 자율주행 전동 휠체어는 시각장애인의 퍼스널 모빌리티가 될 수도 있음(17)
	3-b	<ul style="list-style-type: none"> 출발부터 목적지까지의 서비스 간 연계성이 약함. 수요자 시선에서 끊임 없는 서비스 설계가 필요(17) 새로운 길을 어려움 없이 갈 수 있도록 실내외 보행 정보 제공 필요(18, 11)
	3-c	<ul style="list-style-type: none"> 대중교통의 인프라에 비해 대형 시설 내의 인프라가 약하므로 길 안내를 위한 클라우드 기반의 손잡이 안내로봇 필요(17, 11)
	4-a	<ul style="list-style-type: none"> 키오스크의 음성 지원 등의 시각 정보 접근성 지원 필요(17)
	4-b	<ul style="list-style-type: none"> 선천맹은 점자를 활용하지만 후천맹을 위한 음성정보 동시 제공 필요(17) 제품/시설에 대한 안내를 위해 인적 서비스가 함께 필요함(17)
	5-a	<ul style="list-style-type: none"> 박물관이나 미술관에서 음성 설명과 함께 3D프린트를 활용하여 미술작품을 촉각으로 즐길 수 있도록 제품 되면 좋을듯함(18)
	5-b	<ul style="list-style-type: none"> 여가나 문화, 여행, 관광에 대한 접근성을 높이기 위한 오디오 디스크립션 기능 제공 필요(17, 18)
	6-b	<ul style="list-style-type: none"> 택타일그래픽 디스플레이를 통해 수학이나 과학 교육에 도움(18) 폭넓은 분야의 취업을 위한 컴퓨터 활용 능력에 대한 교육이 필요(18)

	1-a	• 노인의 낙상, 안전 문제를 위해 주파수가 높은 센서링과 웨어러블 디바이스를 통해 프라이버시를 유지하며 낙상 등을 감지 (110, 11)
	1-c	• 노인이 가정에서 돌봄을 받으며 가족들이 실시간으로 모니터링 할 수 있는 서비스 필요(19) • 삶의 질이 향상되기 위해 하루 삶의 모든 공간에서 연결되어 돌봄의 연속성이 있어야함(19) • 영양소를 골고루 섭취할 수 있도록 개인에 맞춘 고령친화식단 제공 필요(110)
	1-d	• 돌봄 중사자 부족을 해결할 수 있는 로봇 제작 및 교육 프로그램 개발이 필요(110) • 유럽처럼 돌봄 인력이 시간을 나누어 하루에 두세 번 방문하는 시스템 필요(110)
	2-a	• 빅데이터와 AI를 활용하여 노인의 신체·인지적 기능을 예측하고 예방하는 서비스 필요(19)
	2-c	• 웨어러블 디바이스를 통해 헬스데이터를 수집하고, 케어 서비스 제공(110)
	2-d	• 웨어러블 디바이스의 데이터 게더링을 통한 의사의 진단(정책적 개선 우선 필요)(110)
E 노 인	3-a	• 노인의 모빌리티활용을 위한 고령친화자동차(탑승 편리, 사고 예방) 확산 필요(110) • 시뮬레이션을 통해 노인을 위한 운전 재활 프로그램 필요(110)
	3-c	• 착용형 내부적, 외부적 보행보조 기기 필요(110)
	4-a	• 누워서도 모니터로 소통할 수 있는 서비스를 마련하여 사회 커뮤니티 구성원의 역할을 할 수 있도록 도움(19) • 문맹, 시각 문제로 음성 기반의 커뮤니케이션 서비스 필요(110)
	4-b	• 디지털 트윈을 활용하여 노인이 집에서 커뮤니케이션 하며 심리적·사회적 건강을 관리하는 서비스 제공(19) • 시스피커의 홀로그램/음성을 통해 커뮤니케이션을 제공하여 노인의 소외감 문제해결(110)
	5-a	• VR/AR, 키네틱 기술을 합해 실내 여가 활동을 즐길 수 있도록 함(110)
	5-b	• 여가 제공을 위해 노인과 기술 사이에 반드시 휴먼 서비스가 필요(110)
	6-b	• 기술에 대한 노인의 불안을 경감시키기 위해 휴먼 서비스가 반드시 필요하며, 사용법 교육을 통해 기술 사용 효용성을 높임 (110) • 노인 개인의 레벨에 맞춘 디지털 리터러시 교육과 돌봄종사자들을 위한 디지털 리터러시 교육의 필요(110)
	6-c	• VR/AR, 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 가상환경에서의 교육 제공(11)

4. 2. 전문가 심층 인터뷰를 통한 Smart PSS 솔루션 도출

서비스 개발 방향성에 따른 Smart PSS 솔루션을 개발하고자 ICT 관련 기술 및 정책 전문가 심층 인터뷰를 진행하였다. 인터뷰 대상자는 [Table 9]와 같으며, 사례분석을 통해 Smart PSS 설계에 있어 심층적 조사가 필요하다 판단되는 기술, 정책 영역의 전문가를 대상으로 하였다. 기술에 있어서는 스마트홈, 디지털 헬스케어, 모빌리티, 로봇틱스, HCI(Human-Computer Interaction) 등의 구체적 분야를 도출하였고, 정책의 경우 재활 분야를 비롯해 모빌리티, 디지털 헬스케어와 관련하여 정책적으로 논의되고 있는 스마트시티 분야를 선정하였다.

Table 10 In-depth Interviewees (ICT-related technology and policy experts)

분류	영역	인터뷰 대상	
ICT 관련 기술·정책 전문가	기술	스마트홈	Sh1. 스마트홈 관련학과 교수
		디지털 헬스케어	Dh1. 디지털헬스 관련학과 교수
			Dh2. 디지털헬스산업 관련센터 교수
		모빌리티	Mb1. 장애인을 위한 모빌리티 서비스 관련회사 대표
			Mb2. 스마트시티 교통시스템 관련 연구원
		로봇틱스	Rb1. 웨어러블 로봇틱스 관련학과 교수
		HCI	Hc1. AR/VR 커뮤니케이션 관련학과 교수
			Hc2. 전기전자공학 관련학과 교수
	정책	PI1. 스마트시티 관련과 공무원	
		PI2. 스마트시티/도시공학 관련학과 교수	
		PI3. 재활 분야 정책 집행 전문가 (국립재활원 장애인 노인 관련 사업 담당자)	

인터뷰 질문은 사례분석에서 도출한 Smart PSS 주요 테마와 제품 지향, 사용 지향, 결과 지향 유형으로 구분된 구체적 터치포인트 구조(Table 5 참조)를 토대로, 어떤 터치포인트와 인터랙션 방식을 통해 서비스 개발 방향성에 따른 제품-서비스를 설계해야 하는지 등의 기술·정책적 인사이트를 얻을 수 있도록 구성되었다. 이때, 기술 전문가에게는 실현 가능성을 위해 어떤 PSS 유형과 인터페이스를 통해 솔루션 개발이 가능한지 등 해당 영역의 기술적 인사이트에 관해 질문하였다. 또한, 정책 전문가에게는 스마트시티 정책 로드맵

상 우선적으로 구현 가능한 또는 구현 불가능한 솔루션이 무엇인지 등의 정책적 인사이트를 얻기 위해 질문하였다. 인터뷰 후 페르소나별 서비스 개발 방향성에 따라 전문가 답변을 분석해 요약한 내용은 [Table 10]과 같다.

Table 10 Summary of In-depth Interview

Persona	서비스 개발 방향성	심층 인터뷰 요약
Persona P (지체 장애인)	P1. 일상생활의 다양한 목적 실현을 위한 개별 맞춤형 보조기기 지원	• 보조기기 맞춤 제작과 보조기기의 효과적 사용을 위해 휴먼웨어가 훈련 및 교육을 제공 하는 것이 중요(Rb1, Hc1)
	P2. 신체 정보 분석을 통한 개인 맞춤 건강/안전 관리 및 보조기기 지원	• 웨어러블 디바이스를 통한 실시간 신체 데이터 분석과 전문적 헬스케어 서비스가 함께 연동되어야 함(Dh1, Dh2) • 신체 데이터를 분석하는 하드웨어 인터페이스로 스마트워치, 스마트미러를 활용할 수 있음(Rb1)
	P3. 지체장애인 접근성을 고려한 가정 내 제어장치 설계	• 제어 장치를 설계 후 제어 장치 조절 애플리케이션을 제작할 때 다양한 장애 정도를 포용 할 수 있는 음성, 터치 등의 접근 방법을 고려해야 함(Sh1, P13)
	P4. 물리적 접근성과 모빌리티 인프라 구축을 통한 이동성 확장	• AI 보행보조 로봇과 함께 이를 구동하는 데 필요한 정보를 수요자 신체 데이터로부터 얻기 위한 웨어러블 디바이스를 함께 제공해야 함(Rb1) • 다양한 모빌리티 수단을 이용하여 퍼스트마일과 라스트마일을 연결하는 통합 서비스를 제공할 수 있음(Mb1, Mb2, P12) • 휠체어 이용 가능 장소와 기술에 대한 안전성과 신뢰도를 높여 주기 위해 휠체어 고정 등의 안전 확인 서비스를 제공하여야 함(Mb1, P13)
	P5. 제약 없는 다양한 체형과 활동을 위한 보조기기 지원과 대안적 서비스 제공	• 지체장애인을 위한 공유 모빌리티 서비스는 휠체어 보행 경로 안내 시스템이 있어야 구현할 수 있음(Mb1)
	P6. 활동지원사/보호자의 근력 보조	• 근력을 효율적으로 보조하기 위해 도움을 받아야하는 부위와 보조 로봇을 착용해야 하는 부위를 파악하고, 정확한 로봇 활용 가이드 및 훈련이 제공되어야 함 (Rb1)
Persona D (청각 장애인)	D1. 청각신호 감지 및 알림을 통한 일상생활 보조와 안전 지원	• 스마트홈 서비스는 집안의 가전제품을 조작/통제할 수 있는 에이전트의 역할이 중요하며, 이는 스마트 TV와 월패드 등으로 제공할 수 있음(Sh1)
	D2. 청각적 인터페이스의 시각화를 통한 청각정보 접근과 의사소통 지원	• 위험소리 시각화를 위한 하드웨어 인터페이스로 스마트워치와 함께 AR 스마트 글라스를 활용할 수 있음(Hc2)
	D3. 평등한 참여를 위한 정보 접근 환경 구축	• 환경 구축 후 낙인효과가 발생하지 않기 위해서는 비장애인과 같이 활용할 수 있는 태블릿이나 스마트글라스와 같은 디바이스를 활용하는 것이 좋음(Hc1, P11)
	D4. 청각장애인 개인의 특수성에 맞는 개별화된 의사소통 방식 제공	• 수어 통역이나 TTS/STT 서비스를 목적과 장소에 맞게 통합하여 제공하는 것이 중요하며, 제공 받는 인터페이스를 개인의 특성에 맞춰 설정할 수 있도록 해야 함 (Sh1, Mb1, P12)
Persona B (시각 장애인)	B1. 안전하고 독립적인 일상생활을 위한 시각적 접근성 지원	• 기본적으로 음성을 통한 제어와 터치, 스왑핑 등의 제스처를 활용하여 접근성을 개선함 (Mb1) • 시각장애인의 생활 패턴에 맞춰 자동적으로 시스템을 구축할 수 있는 설계가 필요함 (Sh1, P13)
	B2. 재난/응급 대피를 위한 서비스 제공	• 스마트글라스는 공간의 물체를 인식하고 위치를 파악해 제공하며 세부 정보를 알려줄 수 있다는 점에서 시각 정보 접근에 효과적임(Mb1, Hc1)
	B3. 안전한 이동 지원과 최종 목적지까지의 연계 서비스 제공	• 공공기관과 민간의 데이터, 결제, 정산을 통합해 최종 목적지까지 교통 서비스를 제공하는 통합 모빌리티 서비스가 중요함(Mb2, P11, P12) • 보행로와 건물 입구, 화장실 등의 정보를 수집해 함께 제공할 수 있음(Mb1)
	B4. 낮은 장소에서의 이동을 위한 접근성 보조	• 시각장애인뿐만 아니라, 노인 등의 교통약자도 함께 이용할 수 있는 디바이스와 시스템 구축이 필요함(Mb1, P12, P13)
	B5. 시각적 인터페이스의 청/촉각화를 통한 개인 맞춤 시각 정보 접근	• 장애로 인한 낙인효과를 피하기에 스마트글라스가 적합함(Mb1) • 시각장애인 개인이 활용 가능한 접근 방식에 따라 점자나 음성이 가능한 인터페이스를 제공해야 함(Mb1, Hc1)

Persona E (노인)	E1.	안전한 자립을 위한 안전사고 예방 및 응급 알림	<ul style="list-style-type: none"> 가정에서 일상 데이터를 수집할 때 노인들의 사생활을 보호해줄 수 있는 방식의 설계를 고려하여야 함(Sh1, Dh2)
	E2.	독립적인 삶을 위한 생활 보조 및 인지적 능력 보조	<ul style="list-style-type: none"> 노인의 낮은 기술 활용력을 위해 음성인식 기술을 활용한 AI 스피커나 브로치 등의 하드웨어 인터페이스를 활용하여 노인이 이용하기 쉬운 방식으로 서비스가 제공되어야 함(Sh1, Dh1, Hc1) 수요자가 작동시키지 않아도 제품-서비스가 자동으로 데이터를 수집하고 맞춤 서비스를 제공하는 것이 중요함(Sh1)
	E3.	가정과 의료기관의 건강 데이터 공유를 통한 연속적 케어	<ul style="list-style-type: none"> 현재 존재하는 무게감 있는 VR 기기 대신 일반 안경처럼 가벼운 형태로 발전하고 있는 MR 스마트글라스를 통해 노인도 쉽게 가상세계에 접속할 수 있음(Dh2, Hc1, Hc2) 연속적인 케어를 제공할 때 복잡한 정보보다는 중요한 정보 위주로 노인이 이해하기 쉬운 언어로 해석하여 그들이 직접 활용할 수 있는 형태로 제공해야 함(Dh2, Hc1)
	E4.	사회적 소외 완화를 위한 지속적 사회활동 및 참여와 소통 지원	<ul style="list-style-type: none"> 메타버스와 같은 가상현실을 활용한 소통을 통해 인지기력 유지 및 치매 예방에 도움을 줄 수 있음(Hc1, Dh1) 가상현실을 통한 체험은 노인의 효과적 학습을 돕고 자신감을 향상시킴(Hc1, Dh2)
	E5.	디지털 접근성 향상을 위한 스마트 교육	<ul style="list-style-type: none"> 시간의 제약 없는 노인들의 활동과 직접 참여를 지원하기 위해 휴먼웨어 인터페이스로 가상공간 AI 코치를 활용할 수 있음(Sh1, Dh1, PI3)

5. 장애인·노인을 위한 Smart PSS 솔루션 및 시나리오







최종적으로, 사용자 유용성과 실제 구현 가능성을 고려한 Smart PSS 솔루션을 통합적 관점의 PSS 구조로 도출하고, 개별 솔루션의 상세한 하드웨어, 소프트웨어, 휴먼웨어 터치포인트 상호작용을 구체화하여 시나리오를 작성하였다. 이를 통해 Smart PSS 솔루션이 수요자의 니즈를 만족시키는 과정을 가시화하고, 각 페르소나별 솔루션 활용의 구체적 맥락을 파악하여 앞서 도출한 페르소나 변인과 가설이 적절함을 검증하였다. 페르소나별 도출된 Smart PSS 솔루션과 시나리오는 아래와 같다.


(1) 지체장애인을 위한 Smart PSS 솔루션 및 시나리오

지체장애인 페르소나를 위해 최종적으로 개발한 Smart PSS 솔루션과 이를 바탕으로 작성한 시나리오는 [Table 11]과 같다.

중증 지체장애인으로 가족과 함께 생활하는 페르소나 P(지체장애인)의 하루는 근력 보조 로봇을 착용한 아내의 도움을 받으며 시작된다. 평소 스마트미러를 통해 헬스케어 코디네이터로부터 건강관리를 받고, 수집된 헬스케어 데이터를 바탕으로 운동 추천을 받는다. 외출할 때에는 예약한 자율주행 모빌리티의 휠체어석을 이용해 편리하게 이동한다. 일상생활 중 필요한 보조기기는 맞춤 보조기기 센터에서 3D 프린트를 통해 제작할 수 있으며, 산악용 오프로드 휠체어나 인공지능 보행 보조 로봇과 같이 금전적 부담이 되는 보조기기는 대여할 수 있다.

Table 11 Smart PSS Solution & Scenario for Persona P

페르소나 P(지체장애인)				
서비스 개발 방향성	Smart PSS Solution	Scenario		
		PSS 터치포인트 구조(HD/SW/HM)		
P1	P1-a. 다양한 활동을 위한 맞춤형 보조기기 구매		이동을 하면서 보조기기 통합 플랫폼(어플)에 접속하여 원예(취미 활동)관련 보조기기에 대한 제품들을 확인하고, '맞춤 제작 구매'를 선택. 나의 신체 정보를 송부함. 주문 완료 알림이 뜬 뒤, 몇 시간 뒤에 완료된다는 알림이 오. 방문 시간 선택 후, 정해진 시간에 센터에 찾아가 보조기기 착용법을 간단하게 익힘.	
		HD	SW	HM
		스마트폰/3D 프린터	보조기기 맞춤 제작 서비스	보조기기 제작 및 구매 보조원
	P1-b. 보조기기의 효과적 사용을 위한 훈련		보조자가 보조기기 훈련 센터에서 웨어러블 로봇을 팔과 허리에 착용하고 최대한의 사용 효과를 보기 위해 센터 직원의 안내를 받아 사용법 훈련을 받음. 몇 번의 연습 끝에 웨어러블 로봇의 활용으로 근육의 피로도를 50% 이상 낮춤.	
	HD	SW	HM	
		보조기기	보조기기 훈련 프로그램	보조기기 훈련 코치
P2	P2-a. 신체 정보 분석을 통한 개인 맞춤 건강관리		지체장애인이 스마트워치를 착용한 상태로 스마트미러 앞에 서자 각종 센서를 통해 수집된 생체/신체 정보를 분석하여 종합적 건강관리 정보(근육량, 욕창 여부 등)가 제공됨. 헬스케어 코디네이터가 원격으로 건강 정보를 분석해 팔의 근육량이 빠지고 있다고 말하며, 팔 근육 유지에 좋은 운동을 추천해줌. 지체장애인은 운동용 디바이스를 잡고 추천 받은 운동을 시작함. 기구로 수집된 운동 상황과 스마트미러에 비춰지는 지체장애인의 자세를 보고 헬스케어 코디네이터가 조언을 줌.	
		HD	SW	HM
		스마트워치/스마트미러	헬스케어 서비스	헬스케어 코디네이터/의료진
	P2-b. 지체장애인 맞춤 실내 피트니스 프로그램		스마트미러/운동용 디바이스	피트니스 서비스
P3	P3-a. 지체장애인 접근성을 고려한 현관문 개폐		운동을 마친 후 아들과 외출을 위해 스마트폰으로 스마트홈 통합 플랫폼에 접속하여 스마트 도어락 서비스를 통해 현관문을 개방함.	
		HD	SW	HM
			자동문/스마트폰	스마트홈 서비스
P4	P4-a. 지체장애인 맞춤 모빌리티 예약 및 탑승		스마트워치에 있는 통합 모빌리티 앱을 사용해 탑승 장소, 목적지, 휠체어 좌석을 선택해 수요 대응형 자율주행 모빌리티를 음성으로 예약함. 수요 대응형 자율주행 모빌리티가 도착하자 휠체어를 위한 경사로가 나오고, 스마트워치로 예약을 통해 확보한 휠체어석을 확인함. 예약한 좌석에 불이 들어와 편하게 자리를 찾음. 휠체어가 다가가자 기본 좌석이 자동으로 접혀 휠체어 자리를 만들어 주고, 모빌리티 출발 전에는 휠체어의 바퀴를 자동으로 고정.	
		HD	SW	HM
		웨어러블디바이스/스마트폰/모빌리티	수요대응형 모빌리티 서비스	-
	P4-c. 지체장애인을 위한 인공지능 보행 보조		휠체어로 이동하기 어려운 곳은 AI 보행 보조 로봇과 함께 이동함. 스마트글라스와 스마트워치를 착용해 심박수, 동공 움직임 등 생체 정보를 바탕으로 보행 보조 로봇을 자동으로 제어하고, 불안과 위험을 인지하면 작동을 멈춤	
	HD	SW	HM	
	웨어러블디바이스/시보행보조로봇	보조기기 훈련 프로그램	-	
P5	P5-a. 활발한 여가 활동을 위한 보조기기 대여		주말에 등산을 하기 위해 보조기기 통합 플랫폼에서 산악용 오프로드 휠체어 대여. 아내와 아들과 함께 거친 길을 다이내믹하게 등산함	
		HD	SW	HM
			대여 보조기기	보조기기 대여 서비스





P6	P6-a. 보호자의 근력 보조를 통한 이송지원		아침이 되자 아내가 웨어러블 로봇을 착용해 지체장애인의 몸을 두 팔로 들어 올려 실내용 휠체어로 옮겨줌.	
		HD	SW	HM
		근력 보조 웨어러블 로봇	-	보호자/활동지원사




(2) 청각장애인을 위한 Smart PSS 솔루션 및 시나리오

청각장애인 페르소나를 위해 개발한 최종 Smart PSS 솔루션과 이를 바탕으로 작성한 시나리오의 [Table 12]와 같다.

페르소나 D(청각장애인)는 청인 학교에서 수업을 듣고 있는 선천적 중증 청각장애인 초등학생이다. 페르소나 D는 기상 유도 조명과 진동 매트리스의 도움을 받으며 하루를 시작한다. 학교에서는 스마트글라스와 학습용 태블릿을 통해 수어나 텍스트 자막을 제공받아 수업과 토론에 도움을 받는다. 보행 시에는 스마트워치와 스마트글라스에서 위험 소리를 감지하여 안전하게 이동하고, 가정 내에서는 스마트TV 등을 통해 가정 내 소리 알림을 받을 수 있다.

Table 12 Smart PSS Solution & Scenario for Persona D

페르소나 D(청각장애인)				
서비스 개발 방향성	Smart PSS Solution	Scenario		
		PSS 터치포인트 구조(HD/SW/HM)		
D1	D1-a. 청각장애인을 위한 자연스러운 기상 유도		가상 시간이 되자 매트리스가 진동하고, 침대 헤드에서 조명이 먼저 깜빡거리 뒤 방 안을 밝게 만들어 자연스러운 기상을 유도함	
		HD	SW	HM
		진동 매트리스/기상조명	스마트홈 서비스	-
	D1-b. 안전 확보를 위한 위험 소리 시각화		하곳길에 뒤에서 자동차 경적 소리가 크게 울림. 즉시 스마트워치를 통해 진동이 울리고 자동차 경적 소리 아이콘이 나타남, 스마트글라스에는 소리가 발생한 위치에 경고 알림이 나타나 무사히 자동차를 피함. 대피 후 사용자가 스마트워치에서 종료 버튼을 누르면 스마트글라스의 알림도 종료됨.	
		HD	SW	HM
		스마트워치/스마트글라스	소리 인식 및 알림 서비스	-
	D1-c. 가정 내 소리 감지 및 알림		스마트 TV 시청 중, 스마트홈 통합 플랫폼이 덜 잠겨있는 수도꼭지 소리를 인식함. 스마트 TV와 거실 벽에 설치된 월패드에 물 흐르는 소리 아이콘과 함께 수도꼭지를 점검하라는 알림이 떠 미처 다 잠기지 않은 수도꼭지를 잠금. 물을 잠그니 알림이 사라짐.	
		HD	SW	HM
		스마트TV/월패드 등	스마트홈 서비스	-
D2	D2-a. 청각장애인 맞춤 TV 프로그램		청각장애인이 외출 후 집으로 돌아와 손을 씻은 뒤 거실로 나와 스마트 TV를 켜. 제스처 인식을 통해 자막의 크기나 종류(텍스트, 수어)를 변경할 수 있음. TV 프로그램에서 발화자가 바뀔 때마다 스마트 TV 내 자막의 색상이 다르게 표시되어 편하게 시청 가능함.	
		HD	SW	HM
	D2-b. 청각장애인을 위한 수어 영상 콘텐츠	스마트TV 스마트폰/태블릿 등	수어 통역 및 STT 서비스	수어통역사



D3	D3-a. 청각장애인의 수업 이해를 위한 자막 및 콘텐츠 지원		반 친구들 모두가 개인 학습용 태블릿을 하나씩 가지고 있고, 청각장애인 학생의 태블릿에서는 선생님 말씀이 자막으로 표시되어 비교적 쉽게 수업을 따라감.
	HD	SW	HM
	태블릿	수어 통역 및 STT 서비스	교사
D3	D3-b. 청각장애인의 토론/회의 참여 지원		토론하는 친구들의 목소리가 스마트글라스에서 발화자마다 다르게 자막으로 표시됨. 대화의 흐름을 이해하고 적절하게 발언할 수 있음. 청각장애인이 말하고자 하는 바를 텍스트로 입력, 즉시 음성으로 변환되어 친구들과 원활한 소통이 가능.
	HD	SW	HM
	태블릿/웨어러블디바이스	STT 서비스	-
D4	D4-a. 청각장애인의 화상통화 지원		TV 시청 중, TV 화면과 스마트워치에 전화 알림이 올림. TV에서 제스처 인식을 통해 전화를 받음. 청인 친구와 화상통화가 연결되고, 수어 자막으로 설정을 변환하여 친구와 대화. 제스처 인식을 통해 TV 화면이 2분할되어 친구의 음성을 AI 수어 아바타가 통역을 해줌. 반대로, 청각장애인의 수화가 인식돼 친구의 기기에서 텍스트와 음성으로 변환되어 나눔.
	HD	SW	HM
	스마트TV/태블릿 등	수어 통역 및 STT/TTS 서비스	-
D4	D4-b. 청각장애인과 타인 간 의사소통 지원		스마트 폰에서 청각장애인, 시각장애인, 청인이 대화를 나눔. 스마트글라스를 통해 다른 사람의 음성을 AR 자막으로 받음. 청각장애인이 스마트글라스 앞에서 수어를 하자 음성으로 출력되어 함께 소통함.
	HD	SW	HM
	웨어러블디바이스/태블릿 등	수어 통역 및 STT/TTS 서비스	-

(3) 시각장애인을 위한 Smart PSS 솔루션 및 시나리오

시각장애인 페르소나를 위해 최종적으로 개발한 Smart PSS 솔루션과 이를 바탕으로 작성한 시나리오는 [Table 13]과 같다.

페르소나 B는 20대 후반의 시각장애인으로, 부모님으로부터 독립하여 혼자 사는 직장인이다. 평소 출근 준비 시 스마트글라스와 스마트미러를 통해 서비스 코디네이터와 실시간으로 연결되어 화장/코디에 지원을 받을 수 있다. 또한 스마트글라스로 정확한 약 복용에 도움을 받는다. 외출 시에는 시각장애인 접근성을 고려한 모빌리티 예약과 탑승 서비스를 이용하고, 보행 시에는 장애물 감지 및 경로 음성 안내를 받는다. 대형 실내 공간에서는 길 안내 로봇의 도움으로 편리하게 이동할 수 있고, 카페 이용 시에는 모바일 키오스크를 통해 메뉴를 주문하고 결제한다.

Table 13 Smart PSS Solution & Scenario for Persona B





페르소나 B(시각장애인)			
서비스 개발 방향성	Smart PSS Solution	Scenario	
		PSS 터치포인트 구조(HD/SW/HM)	
B1	B1-a. 시각장애인의 화장과 스타일 코칭		스마트미러에게 날씨정보를 묻자 스마트미러가 시각장애인을 인식하여 오늘의 날씨에 어울리는 화장을 안내함. 스마트미러 카메라로 시각장애인의 모습이 서비스 코디네이터에게 전송됨. 서비스 코디네이터가 원격으로 화장에 대한 코칭을 해줌. 스마트글라스를 통해 서비스 코디네이터가 시각장애인의 옷장을 보고 음성으로 설명해주며 화장과 어울리는 옷을 추천함. 외출준비 완료
	HD	SW	HM
	스마트미러, 스마트글라스	일상지원 라이프케어 서비스	서비스 코디네이터
B2	B2-a. 응급상황 대피 정보의 음성 안내 지원		미술 관람을 마치고 나오는데 화재 경보가 울림. GPS를 기반으로 스마트폰에 대피 안내 정보가 전송되고, 이와 연동된 스마트글라스에서 위험 환경을 감지하며 가장 가까운 대피로로 음성으로 안내를 하여 안전하게 대피함.
	HD	SW	HM
	스마트글라스, 스마트폰	위치 인식 서비스	대피 안내 관리자

B3-a. 장애물 감지 및 경로 음성 안내 보행 지원		자율주행 모빌리티에서 하차하자, 미리 입력해둔 최종 목적지(복합쇼핑몰)까지 스마트글라스를 통해 실시간으로 경로 안내가 시작됨. 스마트글라스가 전방의 시각 정보(신호, 장애물 등)를 판별하여 음성으로 알려줘 혼자서도 보행 가능(흰 지팡이도 함께 사용함). 복합쇼핑몰 근처에 도착하자 정확한 입구 위치에 대한 음성 알림이 나옴.
	HD 스마트글라스, 스마트폰	SW 통합 모빌리티 서비스
B3-b. 시각장애인 접근성을 고려한 모빌리티 예약 및 탑승		모빌리티 통합 플랫폼을 사용해 수요 대응형 자율주행 모빌리티를 음성으로 예약함. 탑승 장소, 목적지, 출발 시간, 인원수를 음성으로 입력하자 스마트폰으로 예약된 좌석과 버스 도착 시간에 대한 알림이 오고 연동된 스마트글라스로 음성 알림이 옴. 모빌리티가 도착하고, 스마트글라스를 통해 예약한 좌석의 위치를 음성으로 안내받음. 지정 좌석 근처로 이동하자 시각장애인만 들을 수 있는 알림이 울리며 자리 확인. 스마트폰을 좌석에 태깅해 예약한 좌석인지 한 번 더 확인한 뒤 착석.
	HD 스마트폰/웨어러블디바이스	SW 통합 모빌리티 서비스
B4-a. 대형 실내 공간(복합쇼핑몰)의 경로 안내 보행 지원		복합쇼핑몰에 들어서서 스마트폰으로 사전에 예약한 길안내 로봇을 호출. 원하는 매장(음식점)까지 로봇에게 말하고, 손잡이를 잡고 따라감. 해매지 않고 원하는 장소의 입구까지 쉽게 이동함
	HD 스마트폰, 길안내 로봇	SW 실내 보행 내비게이션
B5-a. 음성지원 모바일 키오스크		식당에 자리를 잡고, 스마트폰의 모바일 키오스크 서비스를 통해 음성으로 메뉴와 가격 안내를 받음. 원하는 메뉴를 말하고, 결제까지 음성으로 완료됨
	HD 스마트폰	SW 모바일 키오스크 서비스
B5-b. 시각장애인을 위한 촉각 미술 관람 지원		미술관에서 제공되는 시각장애인 맞춤 미술 관람 서비스를 통해 작품에 대한 설명을 들으며 태타일 패드로 전송되는 촉각 정보를 그래픽 정보로 받아봄
	HD 태타일 패드	SW 미술관람 서비스
B5-c. 정기적 복용이 필요한 약의 정보 및 복용 시간 알림		스마트글라스와 스마트 약통에서 복용 알림과 함께 진동이 울림. 스마트글라스에 약통을 비추자 세부 약 정보(복용 목적, 복용 방법), 약통의 위치가 음성으로 안내됨. 약을 먹지 않았을 경우 서비스 코디네이터에게 연락이 옴.
	HD 스마트글라스, 스마트약통	SW 시각정보 안내 서비스

(4) 노인을 위한 Smart PSS 솔루션 및 시나리오

노인 페르소나를 위해 개발한 최종 Smart PSS 솔루션과 이를 바탕으로 작성한 시나리오는 [Table 14]와 같다. 70대의 혼자 생활하는 액티브시니어인 페르소나 E는 원격으로 돌봄 인력의 도움을 받으며 독립적인 생활을 유지하고 있다. 페르소나 E의 아침은 스마트변기와 스마트세면대를 통한 생체정보 수집으로 시작된다. 수집된 생체 정보는 수요자의 건강관리 및 식단 관리, 운동 추천 등의 서비스에 활용되며, 화장실을 이용할 때는 낙상 감지 센서를 통해 갑작스러운 사고에 대처할 수 있다. 평소 집안에서는 페르소나 E의 저하된 인지력을 보조하는 생활 및 안전 알림 서비스가 제공되고, 항상 착용하는 AI 브로치는 주기적으로 대화를 유도해 인지 저하를 예방한다. 또한, 메타버스나 AI 코치를 이용한 서비스를 통해 가정 내에서도 페르소나 E의 사회참여를 활발히 지원할 수 있다.

Table 14 Smart PSS Solution & Scenario for Persona E

페르소나 E(노인)			
서비스 개발 방향성	Smart PSS Solution	Scenario	
		PSS 터치포인트 구조(HD/SW/HM)	
E1	E1-a. 저하된 인지력을 위한 가정 내 안전 알림		AI 스피커, 스마트 TV 등 IoT 센서가 가스, 전기 등 위험을 감지하여 스마트홈 통합 플랫폼에서 안전 알람을 전송. 노인이 잊지 않고 안전 관리를 할 수 있도록 도움
		HD	SW
	AI 스피커, 스마트TV	상황 알림 서비스	-
	E1-b. 낙상 감지로 사고예방 및 안전 관리		화장실을 나가다 노인이 살짝 미끄러져서 넘어짐. 화장실 벽에 부착된 낙상 감지 센서가 낙상을 감지하고 119와 바로 연결함. 119 직원이 원격으로 노인의 안부를 묻고, 응급 상황일 경우 구조를 도와준다고 함. 노인이 괜찮다고 답하며 화장실을 나감.
HD		SW	HM
낙상 감지 센서	응급 상황 알림 서비스	보호자, 119직원	
E2	E2-a. 인지기력 감퇴 예방과 정서 관리를 위한 대화 유도		하루를 마무리하기 전, AI 브로치가 노인에게 오늘 기분이나 오늘의 식단과 운동은 어땠는지 등의 말을 걸어 대화를 더 많이 할 수 있도록 유도함. 노인은 이에 답하고 AI 브로치는 전일 대비 95%의 대화를 했다고 인식한 뒤, 대화를 마무리하며 노인이 편한 휴식을 취할 수 있도록 유도함
		HD	SW
AI브로치	인지능력 향상 보조 서비스	-	
E3	E3-a. 신체 정보 분석을 통한 개인 맞춤형 건강관리		수집된 노인의 신체정보는 헬스케어 토탈 서비스를 통해 헬스케어 코디네이터에게 전송되고, 그에 맞는 건강관리 조언 등을 스마트미러를 통해 노인에게 전달됨.
		HD	SW
	스마트 미러	헬스케어 통합 관리 프로그램	헬스케어 코디네이터
	E3-b. 생체 정보 분석을 통한 개인 맞춤형 식단 관리		헬스케어 토탈 서비스로부터 생체정보가 스마트미러에 전송됨. 수집된 정보를 토대로 한 추천 식단이 전송됨(당뇨병이 있는 노인을 위한 탄수화물이 적은 당뇨 식단을 추천). 원하는 메뉴를 누르고 주문하면 빠르게 배달 가능함.
		HD	SW
	스마트 미러	헬스케어 통합 관리 프로그램	관리자 (영양사)
E3-c. 메타버스를 이용한 화상 치료 실내운동		AI 스피커에서 운동 시간 알림이 울림. 노인이 스마트글라스를 착용하자 VR 홀로그램 화면이 보이고, 메타버스 운동 공간에 입장함. 이전에 곳곳에서 수집된 신체 정보를 AI가 분석하여 적당한 운동량을 추천. 메타버스 내에서 다른 노인들과 만나 인사를 나눈 후 노인이 오늘 가고 싶은 코스(추억의 장소)를 선택. 헬스 바이크를 타고 바이크에 따라 움직이는 외부 환경이 보며 운동. 운동이 끝나자 오늘의 운동 기록(순위)을 보여줌	
	HD	SW	HM
스마트글라스, 헬스바이크	메타버스 헬스케어 서비스	AI 메타버스 운동 코치	
E4	E4-a. 화장실 이용 시 생체 정보 수집		화장실을 이용하는 노인. 스마트 변기를 이용하자 생체 정보가 수집되고, 스마트 세면대 바로 앞에 서자 스마트 발판을 통해 인바디 측정이 시작됨. 수집된 데이터는 헬스케어 토탈 서비스로 전달됨.
		HD	SW
스마트변기, 스마트발판	AI 건강 데이터 분석 서비스	-	
E5	E5-a. AI어시스턴트와 함께하는 디지털 리터러시 학습		스마트 빌리지 내의 공용공간인 스마트 팜으로 이동. 키오스크에서 디지털 휴먼으로부터 '스마트 팜 디지털 제어' 교육을 받음. 바로 앞에 있는 키오스크를 활용해 작물에 물을 줌. 교육을 다 받고 사용법을 익힌 후에는 노인의 스마트폰으로 작물을 관찰하고 관리할 수 있음
		HD	SW
스마트팜 키오스크	스마트팜 서비스	AI 디지털 리터러시 코치	

6. 장애인·노인의 니즈 기반 인클루시브 통합 Smart PSS 플랫폼 제안

6. 1. 코크리에이션 워크숍을 통한 솔루션 검증 및 통합 방향성 도출

개발한 Smart PSS 솔루션 및 시나리오에 대해 수요자 관점에서 무엇이 중요한지에 대한 피드백을 진행하고, 중요 선정된 솔루션의 통합 제공 시 페르소나별 고려해야 할 점 등을 파악하기 위해 전문가를 대상으로 코크리에이션 워크숍을 실시하였다. 워크숍 대상자는 이전 수요자·이해관계자 인터뷰에 응했던 인원 중 수요자에 대한 이해도가 높다고 판단되는 전문가를 각 수요자별 1명씩 선정하였고, 추가로 장애인·노인 제품 및 정책 관련 전문가 3인과 장애인·노인 서비스디자인 연구진 3인으로 구성하였다[Table 15].

Table 15 Participants for Co-creation workshop

분류	영역	인터뷰 대상	
수요자	장애인	지체장애인	12. 재활치료 관련학과 교수 *지체장애인
		청각장애인	15. 청각장애인 정보접근 관련센터 원장
		시각장애인	17. 이동성/교통 관련 연구원 *시각장애인
	노인	19. 노인 산업 관련학과 교수	
장애인·노인 제품 및 정책 관련 전문가 (국립재활원 연구진)		111. 장애인과 노인을 위한 서비스디자인 분야 전문가 112. 장애인과 노인을 위한 제품디자인 분야 전문가 113. 재활공학 분야 전문가	
장애인·노인 서비스디자인 연구진		114. 서비스디자인학과 교수 115. 서비스디자인 연구자 116. 서비스디자인 연구자	

코크리에이션 워크숍의 절차는 다음과 같다. 먼저, 앞서 작성한 시나리오와 함께 사전 질문지를 제작해 워크숍 참여자들에게 배포하였다. 사전 질문지에는 수요자의 관점에서 솔루션 구현 방식이 적절한지, 그들의 삶 속에서 효과적으로 활용하기 위해 통합할 수 있는 솔루션과 그 기능이 무엇인지에 대한 질문 등이 첨부되었다. 이를 통해 워크숍 참여자가 사전에 Smart PSS 솔루션을 구체적으로 이해하고, 개선 및 보완점에 대해 미리 생각해볼 수 있도록 하였다. 이후, 원활한 워크숍 진행을 위해 워크숍 3일 전에 질문지를 수거해 다양한 이해관계자들의 관점을 미리 파악하고 정리하였다. 워크숍 당일에는 페르소나별 솔루션에 대한 이해관계자들의 피드백을 중심으로 워크숍 참여자들 간 자유로운 논의가 진행되었다. 이를 통해, 페르소나별 솔루션의 인터랙션 방식을 보완하고, 중요 솔루션을 선별해 페르소나의 삶의 영역별 효과적으로 기능할 수 있는 솔루션의 통합 방향성을 파악하였다.

그 결과, 크게 수요자의 가정환경 내에서 수집된 데이터를 바탕으로 그들의 생활을 전반적으로 모니터링하고 관리하는 솔루션, 가정 내/외에서 수집된 신체 및 생체 데이터 연동을 통한 건강관리 솔루션, 도로 및 보행로 네트워크와 GPS 데이터를 통한 이동 지원 솔루션, 실시간으로 감지한 정보 데이터를 수요자에게 알맞은 형태로 변환해 그들의 사회적 참여를 돕는 솔루션으로 통합 플랫폼의 방향성이 도출되었다.

6. 2. 장애인과 노인을 위한 통합 Smart PSS 플랫폼 도출

코크리에이션 워크숍을 통해 도출된 내용에 기반하여 아래와 같이 4가지의 통합 플랫폼을 도출하였다[Table 16].

첫째, 가정 내 일상 보조를 위한 ‘스마트홈 통합 플랫폼’은 기상 알림과 수면 데이터 분석, 외출 준비 보조와 같은 일상 지원 서비스부터 헬스케어 데이터 수집과 맞춤 식사 관리와 같은 가정 내 건강관리 서비스로 구성된다. 또한, 낙상 감지, 가스 및 전기 관리 등의 안전 서비스도 포함한다. 때문에 가정 내에서 안전하고 독립적인 노후를 보내길 원하는 페르소나 E(노인)에게 특히 중요하다.

둘째, 건강관리를 위한 ‘헬스케어 통합 플랫폼’은 개인의 헬스케어 데이터 분석뿐 아니라 운동 추천과 복약 알림, 인지 건강관리 서비스를 제공하며, 데이터 연동을 통한 맞춤 보조기기 제작 등의 서비스까지 제공한다. 때문에 개인 맞춤 보조기기 활용과 지속적인 신체 건강관리가 필요한 페르소나 P(지체장애인)와 신체적,

인지적 건강관리가 함께 필요한 페르소나 E(노인)에게 중요하다.

셋째, 이동을 위한 ‘모빌리티 통합 플랫폼’은 구체적으로 수요 대응형 모빌리티, 보행 경로 안내, 안내로봇 대여 등의 서비스로 구성된다. 주로 신체·감각적 저하로 인해 이동성에 제약을 겪는 페르소나 P(지체장애인)와 페르소나 B(시각장애인)에게 유용하다.

넷째, 소통 및 사회참여를 위한 ‘커뮤니케이션 통합 플랫폼’은 의사소통 지원과 미디어 접근성 지원, 수업과 토론/회의 지원 및 디지털 리터러시 수업 등의 서비스를 제공한다. 때문에 청각 정보 접근에 제약이 있어 의사소통 지원이 필요한 페르소나 D(청각장애인)와 시각 정보 접근성 지원이 필요한 페르소나 B(시각장애인)에게 중요한 플랫폼이다.

Table 16 Deriving integrated platforms through Smart PSS solutions

스마트홈 통합 플랫폼	헬스케어 통합 플랫폼	모빌리티 통합 플랫폼	커뮤니케이션 통합 플랫폼
	P1-a. 다양한 활동을 위한 맞춤형 보조기기 구매		
P2-a. 신체 정보 분석을 통한 개인맞춤 건강관리	P1-b. 보조기기의 효과적 사용을 위한 훈련		D2-a. 청각장애인 맞춤 TV 프로그램
P3-a. 지체장애인 접근성을 고려한 현관문 개폐	P2-b. 지체장애인 맞춤 실내 피트니스 프로그램	P4-a. 지체장애인 맞춤 모빌리티 예약 및 탑승	D2-b. 청각장애인을 위한 수어 영상 콘텐츠
D1-a. 청각장애인을 위한 자연스러운 기상유도	P4-c. 지체장애인을 위한 인공지능 보행보조	D1-b. 안전 확보를 위한 위험 소리 시각화	D3-a. 청각장애인의 수업 이해를 위한 자막 및 콘텐츠 지원
D1-c. 가정 내 소리 감지 및 알림	P5-a. 활발한 여가 활동을 위한 보조기기 대여	B2-a. 응급상황 대피 정보의 음성 안내, 지원	D3-b. 청각장애인의 토론/회의 참여 지원
B1-a. 시각장애인의 화장과 스타일 코칭	P6-a. 보호자의 근력 보조를 통한 이송지원	B3-a. 장애를 감지 및 경로 음성 안내 보행 지원	D4-a. 청각장애인의 화상통화 지원
E1-a. 저하된 인지력을 위한 가정 내 안전 알림	B5-c. 정기적 복용이 필요한 약의 정보 및 복약 시간 알림	B3-b. 시각장애인 접근성을 고려한 모빌리티 예약 및 탑승	D4-b. 청각장애인과 타인 간 의사소통 지원
E1-b. 낙상 감지로 사고예방 및 안전 관리	E2-a. 인지력 감퇴 예방과 정서 관리를 위한 대화 유도	B4-a. 대형 실내 공간 (복합쇼핑몰)의 경로 안내 보행 지원	B5-a. 음성지원 모바일 키오스크
E3-b. 생체 정보 분석을 통한 개인 맞춤 식단 관리	E3-a. 신체 정보 분석을 통한 개인 맞춤 건강관리		E5-a. 시어시스턴트와 함께하는 디지털 리터러시 학습
E4-a. 화장실 이용 시 생체 정보 수집	E3-c. 메타버스를 이용한 가상 치료 실내운동		

도출된 플랫폼들은 장애인·노인 페르소나의 일상적 시나리오를 바탕으로 개발되어, 그들의 기본적인 사용성과 접근성이 고려되었다는 점에서 포용적 가치를 지닌 인클루시브 통합 플랫폼이라 볼 수 있다.

6. 3. 장애인과 노인을 위한 통합 Smart PSS 플랫폼 설계

1) Smart PSS의 블루프린트 프레임워크 제안

Smart PSS 솔루션을 바탕으로 한 인클루시브 통합 플랫폼 설계를 위해 본 연구에서는 먼저, Smart PSS를 위한 서비스 블루프린트 프레임워크를 도출하였다.

Smart PSS를 구성하는 터치포인트 인터랙션과 데이터의 사이클을 세부적으로 다루기 위해, 본 연구에서는 하드웨어, 소프트웨어, 휴먼웨어의 PSS 터치포인트 구조가 드러나 모든 PSS 유형을 포괄할 수 있고, 각 접점 간 데이터의 흐름을 명확히 연결할 수 있는 새로운 블루프린트 구조를 제작하였다. 이를 위해 PSS 관련 서비스 블루프린트 연구와 Smart PSS의 이론적 개념을 토대로 Smart PSS를 위한 서비스 블루프린트 프레임워크를 [Figure 4]와 같이 제안한다. 이때, Smart PSS에서의 데이터 입출력, 처리, 해석 및 활용 과정을 실제 공간(Real Space: 이하 R.S.), 사이버 공간(Cyber Space: 이하 C.S.), 지식 공간(Knowledge Space: 이하 K.S.)이라는 영역을 기준으로 나눠 설명하는 와타나베 외(Watanabe et al., 2020)의 이론을 적용하였다. R.S.에서는 수요자와 하드웨어, 소프트웨어의 직접적인 상호작용을 통해 데이터의 입력이 발생한다. 입력된 데이터는 C.S.의 지원 프로세스 및 시스템을 통해 처리되고, 데이터베이스에 축적된다. 이후, 처리된 데이터는 K.S.의 휴먼웨어에게 전달돼 해석된다. 이때, 휴먼웨어는 서비스를 관리하거나 수요자에게 직·간접적으로 맞춤 서비스를 제공해 데이터를 통한 스마트 서비스와 수요자를 연결하는 역할을 한다.

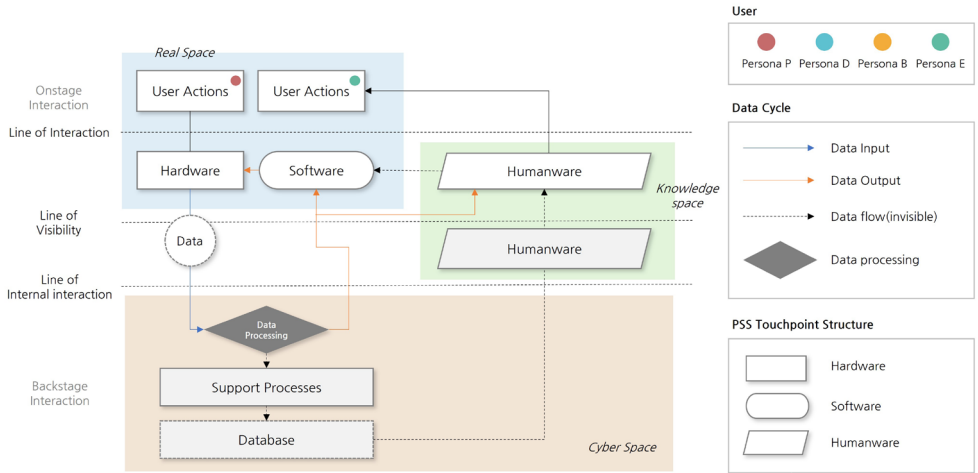


Figure 4 Smart PSS blueprint framework and set of arrows/symbols

[Figure 4]와 같은 프레임워크를 적용해 앞서 도출한 통합 플랫폼을 구조화하여 설계한 내용은 아래와 같다.

2) 스마트홈 통합 플랫폼

스마트홈 통합 플랫폼은 안전하고 편리한 일상을 제공하는 것을 목적으로 수요자의 의식주를 돕는 서비스의 통합으로 이루어지며, 주로 다음과 같은 방식으로 작동한다. 먼저, 가정 내 모든 R.S.에서 낙상 감지 디바이스, AI 스피커 등 IoT 스마트 썹즈(Smart Things) 간의 연결을 통해 수요자가 의식하지 않아도 자동으로 데이터를 수집한다. 이어 수집된 움직임 패턴, 가스/전기 이용 등의 데이터는 C.S.로 이동하여 스마트홈 데이터베이스에 축적되고, 수요자의 신체 및 생체 데이터는 헬스케어 데이터베이스에 축적된다. 이를 통해 수요자의 라이프스타일과 신체 상태를 종합적으로 고려한 맞춤 서비스가 제공된다. 축적된 데이터는 전문적인 서비스나 즉각적 대처를 제공해야 하는 경우 K.S.의 휴먼웨어에게 전달돼 분석되고 해석된다. 예를 들어, '신체 및 생체 데이터 수집', '맞춤 식사 제공' 등과 같이 수요자의 건강과 연관되어 전문적 서비스가 필요한 경우, 후방의 헬스케어 코디네이터나 서비스 코디네이터(영양사)와 같은 휴먼웨어가 데이터를 정확하게 분석 및 해석한다. 이를 통해 수요자 개인의 신체 데이터와 이를 토대로 적절한 영양소로 구성된 추천 식단이 스마트미러를 통해 시각적으로 출력되고, 수요자는 자신의 건강을 확인하고 원하는 식단을 선택해 배달 주문할 수 있다.

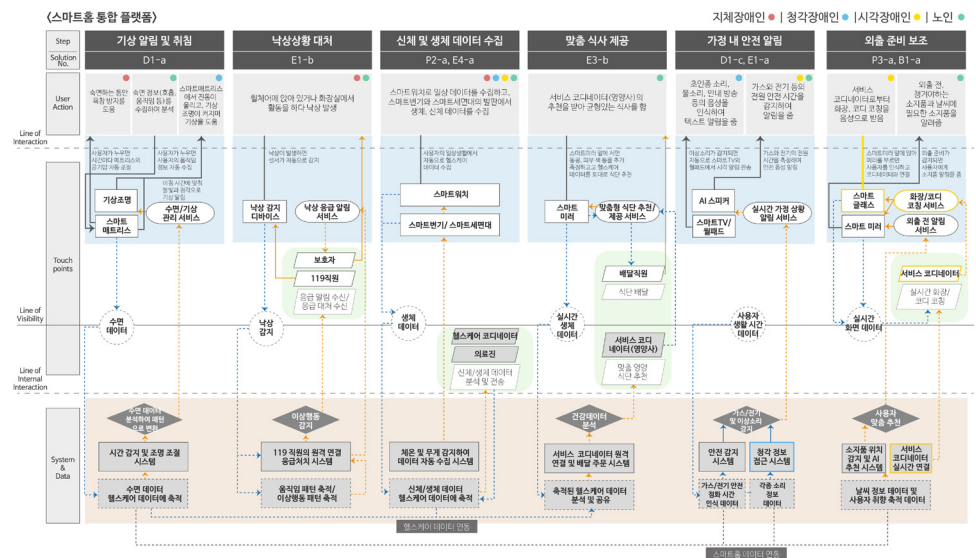


Figure 5 PSS blueprint for Smarthome platform

3) 헬스케어 통합 플랫폼

헬스케어 통합 플랫폼은 수요자의 개인적인 신체 및 생체 데이터를 바탕으로 건강관리와 활동 지원을 위한 맞춤형 서비스를 제공한다. 이는 크게 연속적이고 맞춤형 건강관리와 돌봄 및 맞춤 보조기기를 제공하는 서비스로 구성되며 주로 다음과 같은 방식으로 작동한다. 먼저, 수요자가 착용한 웨어러블 디바이스나 수요자가 가정 내 스마트 썬즈를 통해 체중, 심박동수, 체온, 혈압 등의 데이터 수집이 이루어진다. 이는 C.S의 헬스케어 데이터베이스에 축적되어 AI를 통해 분석되며, 시간의 흐름에 따라 종합적으로 측정된 데이터는 그래프 등으로 시각화된다. 수요자는 스마트폰이나 스마트미러 등의 디바이스를 통해 이를 확인할 수 있으며, 자신의 신체 및 건강 상태를 쉽게 파악할 수 있다. 이후, 이러한 데이터는 헬스케어 통합 플랫폼의 운동 추천, 인지 건강관리, 보조기기 구매 서비스 등의 휴먼웨어에게 전달되어 맞춤 서비스 제공에 활용된다. 이처럼 헬스케어 통합 플랫폼은 기본적으로 축적되어 있는 개인의 헬스케어 데이터를 활용하지만, ‘메타버스 실내운동’이나 ‘보조기기 활용 훈련 지원’의 경우에는 디바이스의 데이터 수집, 프로세싱, 출력의 과정이 실시간으로 이루어진다. 이를 통해 수요자는 자신의 행동에 대한 피드백을 시각적으로 즉각 제공받아 효과적으로 트레이닝할 수 있다. 이와 동시에, 수집된 데이터는 헬스케어 데이터베이스에도 함께 축적되어 전문적 코칭이나 조언을 제공할 수 있는 휴먼웨어에게 전달된다. 휴먼웨어는 이를 바탕으로 수요자의 운동 부하나 근육의 피로도 정도를 분석해 적절한 서비스를 제공할 수 있다.

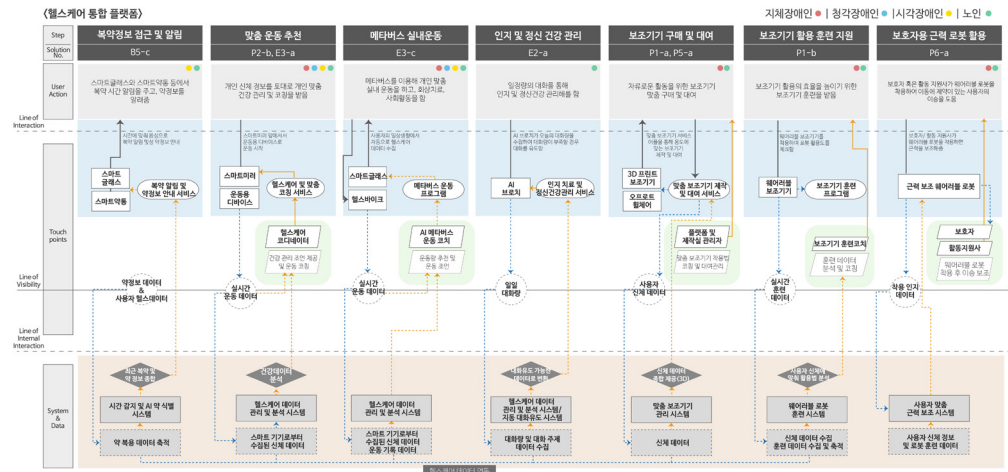


Figure 6 PSS blueprint for Healthcare platform

4) 모빌리티 통합 플랫폼

모빌리티 통합 플랫폼은 수요자의 자유롭고 독립적인 이동을 목적으로 가정 외 공간에서 이동성을 지원하는 서비스의 통합으로 이루어진다. 출발지부터 최종목적지까지의 이동을 돕는 자율주행 모빌리티 및 실내외 경로 안내 서비스로 구성되며 다음과 같은 방식으로 작동한다. 먼저, 수요자는 스마트폰이나 스마트워치, 스마트글라스 등의 퍼스널 디바이스를 통해 가고자 하는 목적지를 입력한다. 입력된 데이터는 수요자 위치 데이터와 함께 C.S의 최적 경로 분석 및 안내 시스템으로 전송되어 AI를 통해 처리된다. 이때, 교통 및 보행로, 건물 내부 데이터가 종합적으로 연동되어 수요자 유형에 따른 최적의 맞춤 경로가 분석된다. 이는 다시 수요자의 디바이스로 전달되고, 디바이스는 수요자 유형에 맞춰 시각 정보, 음성, 촉각 신호 등을 통해 모빌리티 예약 및 탑승을 돕거나 보행 경로를 안내한다. 한편, 재난 대피와 같은 응급상황의 경우, 기존의 도로 및 보행로 데이터에 변수가 생길 수 있으므로 실시간 경로 안내가 필요해 K.S의 대피 경로 안내원이 실시간으로 주변 환경을 분석하여 수요자에게 맞는 안전한 경로를 정확하게 안내한다.

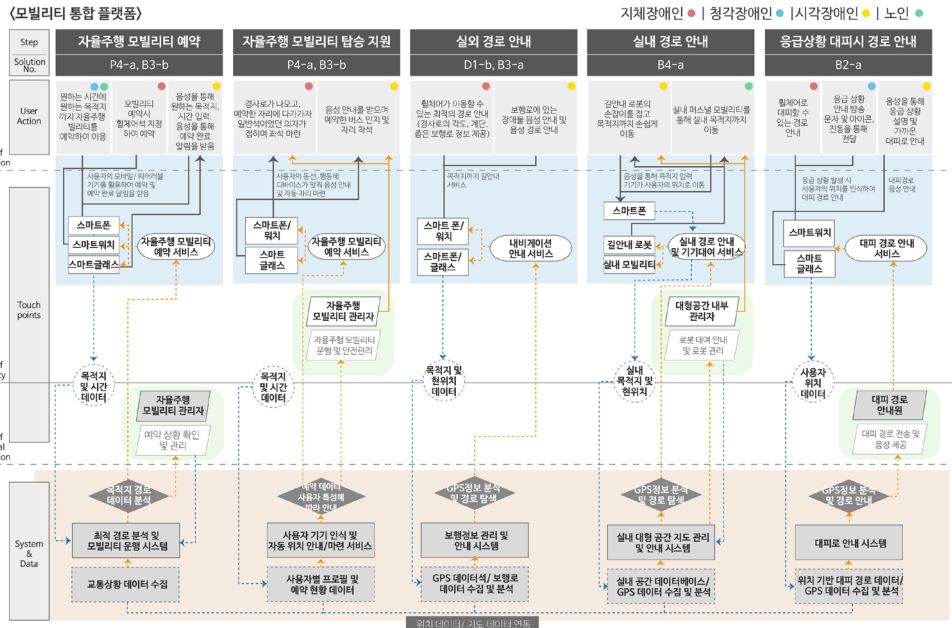


Figure 7 PSS blueprint for Mobility platform

5) 커뮤니케이션 통합 플랫폼

커뮤니케이션 통합 플랫폼은 장애인과 노인이 교육과 업무를 비롯한 다양한 상황에서 제약 없이 사회에 참여할 수 있도록 하는 것을 목적으로 수요자의 의사소통과 정보 접근을 보조하는 서비스로 구성되며, 다음과 같은 방식으로 작동한다. 먼저, 스마트글래스, 태블릿, 스마트폰과 같은 휴대가 간편한 퍼스널 디바이스에서 수요자가 접근하기 힘든 R.S.의 시·청각 정보를 인식한다. 이후, 인식된 음성언어와 텍스트, 수어, 이미지 등의 정보는 데이터화되어 입력되고, C.S.의 AI 시스템을 통해 처리되어 수요자에게 알맞은 형태로 실시간 변환돼 다시 퍼스널 디바이스를 통해 출력된다. 이를 통해 수요자는 일상적 정보 접근 및 소통에 있어 즉각적인 도움을 받을 수 있다. 한편, 이러한 언어적 데이터의 해석 및 통역은 AI 시스템에만 의존하기에는 불안전함이 있을 수 있어 K.S.의 후방 영역의 통역 관리사와 같은 휴먼웨어 역할이 중요하다. 기본적으로 보다 정확한 통역 서비스를 제공하기 위해 AI 딥러닝을 통해 꾸준히 서비스 시스템을 학습시키고 관리하며, 직접적으로 데이터 변환에 개입하여 수요자에게 정확한 의미를 전달해줄 수 있다.

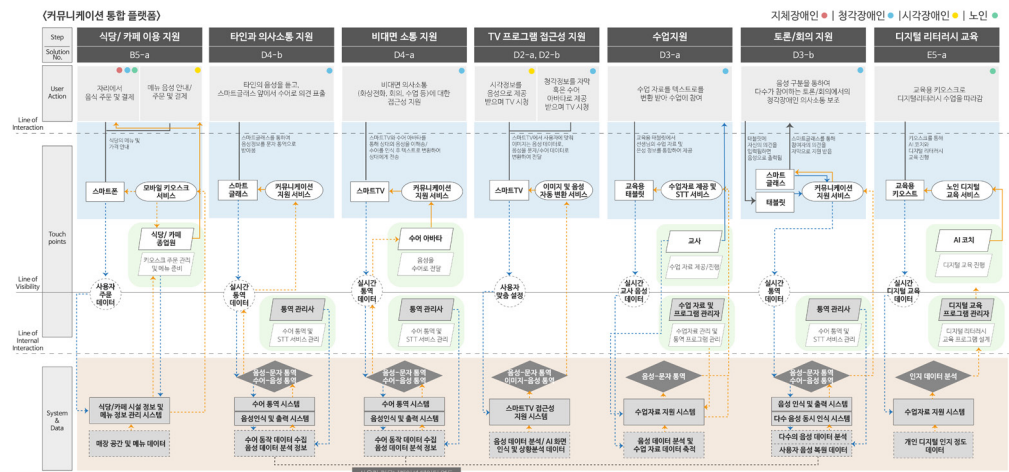


Figure 8 PSS blueprint for Communication platform

6) 종합 시사점

각 플랫폼별 상호작용 측면에서의 차별점과 서비스 목적에 따라 K.S.의 휴먼웨어 관여 방식이 어떻게 설계되어야 하는지 등의 수요자 중심 시사점을 도출하였다. 4가지 플랫폼에 따라 분석한 내용은 다음과 같다.

스마트홈 통합 플랫폼은 가정 내 다양한 디바이스를 통해 서비스가 제공되고, 필요한 경우 비대면 휴먼 인터랙션을 이용한다. 따라서 디바이스와 수요자 간 인터랙션이 중요하며, 각 수요자의 특성에 맞춰 접근성과 사용성이 고려되어야 한다. 예를 들어 페르소나 E는 정보 인지력이 낮기에 스마트미러 등에서 시각 정보를 제공할 때 인지할 수 있는 적당량의 데이터를 직관적으로 제공해야 한다. 이를 위해 개인의 기저질환 등을 고려해 가장 중요한 정보 위주로 제공하고, 노인의 관점에서 친숙한 언어로 표현해 해석된 내용을 실질적으로 활용할 수 있도록 제공해줘야 한다. 또한, 장애인과 노인의 서비스 접근성을 높이기 위해 하드웨어나 소프트웨어 사용에 대한 사전 교육을 할 필요가 있다. 이를 위해 서비스 코디네이터는 초반에 스마트홈 디바이스를 설치하며 사용법을 교육하고, 이후에도 정기적인 가정 방문을 통해 설치된 디바이스를 관리하고 수요자의 특성에 맞춰 사용성을 전반적으로 조절해주는 역할을 해야 한다.

헬스케어 통합 플랫폼에서는 서비스가 제공하는 기능에 따라 적합한 형태의 터치포인트를 활용하고, 헬스케어 데이터를 바탕으로 하드웨어와 소프트웨어, 데이터를 정확히 분석해 개인화된 서비스를 제공하는 휴먼웨어를 연동하는 것이 중요하다. 예를 들어, '맞춤 운동 추천'이나 '메타버스 실내운동'의 경우, 수요자 유형에 따라 제공하는 운동 프로그램이 달라지고, 따라서 소프트웨어가 측정해야 하는 데이터가 다를 수 있다. 이에 헬스케어 코디네이터나 운동 코치와 같은 휴먼웨어가 수요자의 건강 상태, 장애 정도를 정확하게 이해하고 개인에게 적합한 자세와 운동을 코치해야 한다. 이때, 비대면으로 코칭이 제공된다면 수요자가 자신에게 맞는 자세와 정도를 쉽게 파악할 수 있도록 스마트미러나 자세한 음성 설명을 통해 무리하지 않는 운동을 하도록 돕는 것이 중요하다.

모빌리티 통합 플랫폼은 수요자가 자신의 장애 유형에 맞는 최적 경로에 따라 자율주행 모빌리티를 이용하고 보행할 수 있도록 하는 서비스를 제공한다. 따라서 수요자와 플랫폼 서비스를 연결하는 디바이스의 형태와 인터랙션이 수요자 접근성 및 사용성을 고려해 제공되는 것이 가장 중요하다. 예를 들어 페르소나 D의 경우, 음성안내가 아닌 스마트글라스의 AR을 이용한 시각적 알림을 주거나 스마트워치의 진동으로 서비스를 제공할 수 있다. 이와는 반대로 페르소나 B의 경우, 경로 안내나 모빌리티 탑승을 위한 정보를 모두 음성으로 변환해 제공해줘야 한다. 이때, 스마트글라스를 통해 수요자의 환경을 인공지능으로 인식하여 장애물이나 건물 출입구 위치 등에 대한 구체적 알림을 줄 수 있다. 또한, 장애인·노인 수요자의 특성상 그들의 장애 유형을 고려한 추가적 기능이 필요하다. 예를 들어 '자율주행 모빌리티 예약 및 탑승 지원' 시 페르소나 P에게는 휠체어 좌석 예약 기능과 안전을 위한 휠체어 고정 및 탑승 완료 사인 전송 기능이 함께 제공되어야 한다. 페르소나 B의 경우에는 예약한 좌석에 올바르게 탑승할 수 있도록 음성으로 좌석을 안내하고, 알맞은 좌석인지 확인하기 위해 스마트폰으로 좌석을 태깅할 수 있는 기능을 함께 제공할 수 있다.

커뮤니케이션 통합 플랫폼에서는 수요자의 감각적 능력 저하로 인해 접근하기 어려운 정보를 수요자가 지각할 수 있는 형태로 제공한다는 점에서 수요자 주변의 정보를 인식하고 이를 정확하게 전달하는 디바이스의 역할이 가장 중요하다. 따라서 디바이스가 수요자에게 필요한 시·청각적 정보를 판별해 인식할 수 있어야 하며, 정보의 세부적인 출력 방식은 수요자가 스스로 설정할 수 있도록 해야 한다. 예를 들어 페르소나 D의 경우, 타인의 개별적 목소리를 식별하는 것이 중요하며, 이를 구분해 텍스트나 수어 자막으로 제공해야 한다. 이때, 출력되는 텍스트의 크기나 색상, 위치 등을 수요자가 직접 설정할 수 있도록 한다. 페르소나 B의 경우에는 스마트글라스나 스마트폰 등을 통해 인식된 사물과 감지된 정보의 중요도를 고려하여 음성으로 제공하는 것이 중요하며, 이때 이어톡(eartalk) 기능을 통해 수요자에게만 소리가 들리도록 하고, 목소리의 톤이나 빠르기를 조절 가능하도록 해야 한다.

7. 결론 및 제언

본 연구에서는 장애인·노인 수요자 중심의 문제 정의를 통해 그들의 심층적 니즈를 반영한 서비스 개발 방향성을 도출하였다. 이후, Smart PSS 솔루션을 개발하기 위해 수요자 및 ICT 관련 전문가를 대상으로 심층 인터뷰와 코크리에이션 워크숍을 진행하였고, 다양한 분야의 이해관계를 파악해 기술적 정책적으로 실현 가능한 솔루션을 도출하였다. 이어 수요자 관점에서의 서비스 인터랙션을 시각화한 시나리오를 작성하고, 이를 토대로 솔루션의 통합 방향성을 모색해 4가지의 인클루시브 통합 플랫폼을 제안하였다. 최종적으로, 가정 내 모니터링을 통해 수요자의 신체·인지적 건강과 편리한 생활을 지원하는 ‘스마트홈 통합 플랫폼’, 헬스케어 데이터를 바탕으로 개인화된 돌봄과 연속적 건강관리를 제공하는 ‘헬스케어 통합 플랫폼’, 가정 밖의 안전하고 자유로운 이동성을 지원하는 ‘모빌리티 통합 플랫폼’, 의사소통 및 접근성을 보조해 평등한 사회참여를 가능케 하는 ‘커뮤니케이션 통합 플랫폼’이 제안되었다. 이후, Smart PSS의 모델링에 적합한 블루프린트 프레임워크를 도출해 통합 플랫폼 블루프린트를 시각적으로 설계하여 제시하였다.

본 연구는 다음과 같은 시사점을 가진다.

첫째, 장애인과 노인의 니즈를 기준으로 한 Smart PSS 솔루션을 개발하고 이를 수요자 시나리오를 바탕으로 통합하여 모든 사람들에게 확장해 적용 가능한 ‘포용적(inclusive)’ 통합 플랫폼을 제안하였다는 의의가 있다. 이를 통해 다양한 디바이스와 애플리케이션, 시스템 등으로 분산된 기존의 솔루션을 통합하여 여러 페르소나의 개별 니즈가 상생할 수 있는 구조를 형성하였다.

둘째, Smart PSS 기반의 통합 플랫폼을 시각적으로 모델링하기 위해 Smart PSS에 적합한 블루프린트 구성요소를 도출하고 새로운 프레임워크를 제시하였다는 데 의의가 있다. 이를 통해 데이터를 기반으로 연결된 하드웨어, 소프트웨어, 휴먼웨어의 구조를 구체화하여 각 터치포인트 간 인터랙션을 시각화하였다. 이는 ICT 활용 스마트 제품 및 서비스가 범람하는 현시점에서 데이터 연결을 통한 Smart PSS 설계의 실질적 방법론으로 제안될 수 있다.

셋째, 통합 플랫폼의 프로세스를 시각적으로 설계한 블루프린트를 통해 개인화된 데이터가 Smart PSS 구조 내에서 어떻게 흘러가고 활용되는지 증거화하였다는 의의가 있다. 이는 수요자 중심으로 세분화된 솔루션들의 통합 플랫폼화를 통해 대규모의 데이터베이스를 활용하며 서비스를 통합적으로 관리할 수 있는 새로운 프로세스를 제시한 것으로, 디지털 트랜스포메이션을 원하는 서비스 제공자에게 새로운 플랫폼이나 시스템 개발의 가능성을 제시하고, 비즈니스 확장에 도움이 되는 다양한 인사이트를 제공할 수 있을 것이다.

마지막으로, ‘스마트홈’, ‘헬스케어’, ‘모빌리티’, ‘커뮤니케이션’ 통합 플랫폼의 구체적 설계 방식을 블루프린트를 통해 수요자 관점에서 표현하였다는 점에 의의가 있다. 구체적인 터치포인트 상호작용 측면에서 각 플랫폼별 차별점과 중요점을 도출하여 플랫폼 목적과 수요자 유형에 따라 인터랙션 및 데이터 활용 방식이 어떻게 달라져야 하는지 제안하였다. 이는 향후 다양한 제품 및 서비스, 플랫폼 설계에 있어 포용적 가치를 위한 기본적인 가이드라인으로 활용될 수 있으리라 기대한다.

본 연구의 한계점으로, 도출한 Smart PSS 솔루션 및 통합 플랫폼에 대해 기술 및 정책적으로 구현이 가능한지에 대한 리빙랩 기반의 검증이 필요하다는 점을 들 수 있다.

또한, 지체장애인과 청각장애인, 시각장애인, 노인만을 대상으로 다루어 다양한 장애 유형을 수용하지 못한다는 한계가 있다. 향후, 구체적인 장애 유형과 정도, 생활환경을 면밀하게 고려한 연구가 진행될 필요성이 있다.

References

1. Alstynne, M. W. V., Parker, G. G., & Choudary, S. P. (2016). Pipelines, platforms, and the new rules of strategy. *Harvard business review*, 94(4), 54-62.

2. Athanasopoulou, L., Papacharalampopoulos, A., Stavropoulos, P., & Mourtzis, D. (2020). Design and manufacturing of a smart mobility platform's context awareness and path planning module: A PSS approach. *Procedia Manufacturing*, 51, 61–66.
3. Aurich, J. C., Schweitzer, E., & Mannweiler, C. (2008). Integrated design of industrial product–service systems. In *Manufacturing systems and technologies for the new frontier* (pp. 543–546). Springer, London.
4. Bae, Y. (2020). Digital transformation era and inclusive society. *NIA Future2030*, 2.
5. Baines, T. S., Lightfoot, H. W., Evans, S., Neely, A., Greenough, R., Peppard, J., ... & Wilson, H. (2007). State-of-the-art in product–service systems. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: journal of engineering manufacture*, 221(10), 1543–1552.
6. Battarra, R., Zucaro, F., & TremitterraM. (2018). Smart Mobility and Elderly People. Can ICT Make the City More Accessible for Everybody?. *Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 23–42.
7. Benavidez, P., Kumar, M., Agaian, S., & Jamshidi, M. (2015). Design of a home multi-robot system for the elderly and disabled. *2015 10th System of Systems Engineering Conference*, 392–397.
8. Bjerling, H., Curry, J., & Maeder, A. (2014). Gerontechnology: the importance of user participation in ICT development for older adults. In *Investing in E-Health: People, Knowledge and Technology for a Healthy Future*, 7–12.
9. Boni, A. A., Weingart, L. R., & Evenson, S. (2009). Innovation in an academic setting: Designing and leading a business through market-focused, interdisciplinary teams. *Academy of Management Learning & Education*, 8(3), 407–417.
10. Boughnim, N., & Yannou, B. (2005). Using Blueprinting Method For Developing Product–Service Systems. In *International conference of Engineering Design*, Melbourne, Australia. (hal-00108215)
11. Bresciani, S. (2019). Visual design thinking: a collaborative dimensions framework to profile visualisations. *Design Studies*, 63, 92–124.
12. Carlgren, L., Rauth, I., & Elmquist, M. (2016). Framing Design Thinking: The Concept in Idea and Enactment. *Creativity and Innovation Management*, 25, 38–57.
13. Carreira, R., Patrício, L., Jorge, R. N., & Magee, C. L. (2013). Development of an extended Kansei engineering method to incorporate experience requirements in product–service system design. *Journal of Engineering Design*, 24(10), 738–764.
14. Chasanidou, D., Gasparini, A. A., & Lee, E. (2015). Design Thinking Methods and Tools for Innovation. Design, User Experience, and Usability: Design Discourse. *Lecture Notes in Computer Science*, 9186.
15. Chien, V. D., Baek, S. J., Kim, A. H., Choi, Y. L., Lim, J. H., & Kim, J. W. (2020). Development of ROS-based Simulator for a Wheelchair-typed Service Robot. *Journal of Korean Institute of Intelligent Systems*, 30(3), 214–219.
16. Chowdhury, S., Haftor, D. M., & Pashkevich, N. (2018). Smart Product–Service Systems (Smart PSS) in Industrial Firms: A Literature Review. *Procedia CIRP*, 73, 26–31.
17. CMU. (2015). *Ambient Assisted Living Joint Programme Catalogue of projects*.
18. de Oliveira Neto, J. S., & Kofuji, S. T. (2016). Inclusive Smart City: An Exploratory Study. *UAHCI 2016, Part II, LNCS 9738*, 456–465.
19. Devigne, L., Babel, M., Nouviale, F., Narayanan, V. K., Pasteau, F., & Gallien, P. (2017). Design of an immersive simulator for assisted power wheelchair driving. *2017 International Conference on Rehabilitation Robotics*, 995–1000.
20. Dewsbury, G., Clarke, K., Rouncefield, M., Somerville, I., Taylor, B., & Edge, M. (2002). Designing acceptable 'smart' home technology to support people in the home. *Technology & Disability*, 14, 1–9.
21. Fließ, S., & Kleinaltenkamp, M. (2004). Blueprinting the service company: Managing service processes efficiently. *Journal of Business Research*, 57(4), 392–404.
22. Gabriela A., Raphael W., & André, P. F. (2016). Accessibility of the smart home for users with visual disabilities: an evaluation of open source mobile applications for home automation. *IHC' 16: Proceedings of the 15th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, 29, 1–10.

23. Geum, Y. J., & Park, Y. T. (2011). Designing the sustainable product–service integration: a product–service blueprint approach. *Journal of Cleaner Production*, 19(14), 1601–1614.
24. Goedkoop, M. J., Van Halen, C. J., Te Riele, H. R., & Rommens, P. J. (1999). Product service systems, ecological and economic basics. *Report for Dutch Ministries of environment and economic affairs*, 36(1), 1–122.
25. Hammel, J., Lai, J. S., & Heller, T. (2002). The impact of assistive technology and environmental interventions on function and living situation status with people who are ageing with developmental disabilities. *Disability and Rehabilitation*, 24(1–3), 93–105.
26. Harris, J. (2010). The use, role and application of advanced technology in the lives of disabled people in the UK. *Disability & Society*, 25(4), 427–439.
27. Hussain, R., Lockett, H., & Vasantha, G. (2012). A framework to inform PSS Conceptual Design by using system–in–use data. *Computers in Industry*, 63(4), 319–327.
28. Jain, P., Djasabi, S., & Wyatt, J. (2019). Creating value with proto–research persona development. *International Conference on Human–Computer Interaction* (pp. 72–82). Springer, Cham.
29. Kim, E. (2015). A study on the typology of PSS applied with blueprint. *Proceedings of the Korea Contents Association Conference*, 333–334.
30. Kingman–Brundage, J. (1989). The ABCs of service system blueprinting. *Designing a winning service strategy*, 30–43.
31. KISTI. (2020). The Role of Public Digital Platforms and How to Activate them: Platform Data and Services Perspective. *KISTI ISSUE BRIEF*, 27
32. Kwon, S. (2009). Case analysis and strategic implications for product and service integration. *Journal of Korea Society of IT services*, 8(1), 217–228.
33. Lee, C. H., Chen, C. H., & Trappey, A. J. C. (2019). A structural service innovation approach for designing smart product service systems: Case study of smart beauty service. *Advanced Engineering Informatics*, 40, 154–167.
34. Lerch, C., & Gotsch, M. (2015). Digitalized Product–Service Systems in Manufacturing Firms: A Case Study Analysis. *Research–Technology Management*, 58(5), 45–52.
35. Luo, S., Li, W., Wei, M., & Huang, Y. (2019). A preliminary study of an intelligent grip force collector and service system for the elderly. *Advances in Mechanical Engineering*, 11(2).
36. Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396.
37. Menghi, R., Papetti, A., & Germani, M. (2019). Product Service Platform to improve care systems for elderly living at home. *Health Policy and Technology*, 8(4), 393–401.
38. Mont, O. (2002). Clarifying the concept of product – service system. *Journal of Cleaner Production*, 10, 237–245.
39. Moon, S. K., Oh, H. S., Kim, S., & Hwang, J. (2013). A product–service system design framework using objective–oriented concepts and blueprint. In *DS 75–4: Proceedings of the 19th International Conference on Engineering Design (ICED13), Design for Harmonies*, 4, 19–22.
40. Morelli, N. (2002). Designing product/service systems: A methodological exploration. *Design Issues*, 18(3), 3–17.
41. Morelli, N. (2006). Developing new product service systems (PSS): methodologies and operational tools. *Journal of Cleaner Production*, 14(17), 1495–1501.
42. Mostaghel, R. (2016). Innovation and technology for the elderly: Systematic literature review. *Journal of Business Research*, 69(11), 4896–4900.
43. Park, K. H., Song, W. K., & Kim, S. P. (2015). Development of Voice Controlled Environmental Control System for People with Motor Disabilities. *Proceedings of the Korean Operations and Management Science Society Conference*, 1521–1526.
44. Portugal, D., Santos, L., Alvito, P., Dias, J., Samaras, G., & Christodoulou, E. (2015). SocialRobot: An interactive mobile robot for elderly home care. *2015 IEEE/SICE International Symposium on System Integration*, 811–816.
45. Raad, M. W., & Yang, L. T. (2019). A ubiquitous smart home for elderly. *Information Systems Frontiers*, 11, 529.

46. Ransing, R. S., & Rajput, M. (2015). Smart home for elderly care, based on Wireless Sensor Network. *International Conference on Nascent Technologies in the Engineering Field*, 1–5.
47. Risald, R., Suyoto, S., & Santoso, A. J. (2018). Mobile Application Design Emergency Medical Call for the Deaf using UCD Method. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 12(3), 168–177.
48. Sanders, E., & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*, 4(1), 5–18.
49. Sawhney, M., Balasubramnian, S., & Krishnan, V. V. (2003). *Creating growth with services*. MIT Sloan Management Review.
50. Shimomura, Y., Hara, T., & Arai, T. (2009). A unified representation scheme for effective PSS development. *CIRP Annals*, 58(1), 379–382.
51. Shostack, G. L. (1982). How to Design a Service. *European Journal of Marketing*, 16(1), 49–63.
52. Sustainable Development Goals Knowledge Platform, Sustainable Development Goals, <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>, 03.07.22
53. Tovide, A. E. S. (2021). *A mobile design of an emergency service system for deaf people*(Master's thesis). University of the Western cape. <http://hdl.handle.net/11394/8178>
54. Tukker, A. (2004). Eight types of product-service system: Eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet. *Business Strategy and the Environment*, 13(4), 246–260.
55. Tukker, A., & Tischner, U. (2006). Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research. *Journal of Cleaner Production*, 14(17), 1552–1556.
56. Valencia, A., Mugge, R., Schoormans, J., & Schifferstein, H. (2015). The Design of Smart Product-Service Systems (PSSs): An Exploration of Design Characteristics. *International Journal of Design*. 9(1), 13–28.
57. Wang, Z., Chen, C.-H., Zheng, P., Li, X., & Khoo, L. P. (2019). A novel data-driven graph-based requirement elicitation framework in the smart product-service system context. *Advanced Engineering Informatics*, 42, 100983.
58. Washington Group. (2010). The washington group short set on functioning(WG-SS). *Washington Group on Disability Statistics*, Retrieved from <https://www.washingtongroup-disability.com>
59. Watanabe, K., Okuma, T., & Takenaka, T. (2020). Evolutionary design framework for Smart PSS: Service engineering approach. *Advanced Engineering Informatics*, 45, 101119.
60. WHO. (2002). *Active Ageing: A Policy Framework*. WHO.
61. WHO. (2017). *10 Priorities towards a Decade of Healthy Ageing*. WHO.
62. Yang, F., Shanmugasundaram, J., & Yerneni, R. (2009, January 4–7.). A Scalable Data Platform for a Large Number of Small Applications. In *CIDR*, 1(3), 11.
63. Zheng, P., Lin, T.-J., Chen, C.-H., & Xu, X. (2018). A systematic design approach for service innovation of smart product-service systems. *Journal of Cleaner Production*, 201, 657–667.

서비스 블루프린트를 활용한 수요자 중심의 Smart PSS 시나리오 및 인클루시브(inclusive) 통합 플랫폼 제안 - 장애인과 노인을 중심으로

홍희수¹, 신홍주¹, 구유리^{2*}

¹홍익대학교 대학원 시각디자인, 학생, 서울, 대한민국

²홍익대학교 산업미술대학원 서비스디자인전공, 교수, 서울, 대한민국

초록

연구배경 4차 산업혁명의 기술 진화와 디지털 트랜스포메이션의 가속화는 혁신적인 제품이나 서비스를 제공할 수 있으나 사회적 약자로 분류되는 장애인과 노인에게는 사회적 불평등을 야기할 수 있다. 이에 본 연구는 장애인·노인 수요자 니즈를 바탕으로 그들의 실질적 활용을 고려한 스마트 제품-서비스 시스템(Smart PSS) 솔루션을 개발하고, 이를 주요 삶의 영역으로 통합하여 인클루시브(inclusive) 통합 플랫폼을 제안하는 것을 목적으로 한다.

연구방법 문헌 고찰을 통해 장애인과 노인의 확장된 삶의 영역을 정립하였고, 이를 바탕으로 장애인·노인 대상의 Smart PSS 사례를 분석해 수요자 관점에서의 Smart PSS 주요 테마를 도출하였다. 또한, Smart PSS 활용과 관련한 페르소나 변인을 도출해 프로토-리서치 페르소나를 수립하였다. 이후, Smart PSS 주요 테마와 페르소나를 바탕으로 수요자·이해관계자 대상 심층 인터뷰를 진행하여 각 페르소나별 핵심 니즈와 서비스 개발 방향성을 도출하였다. 이어 ICT 기술 및 정책 전문가 대상 심층 인터뷰를 진행하여 실현 가능성을 고려한 Smart PSS 솔루션을 개발하였다.

연구결과 본 연구의 결과는 크게 2가지로 구분된다. 첫째로, 지체장애인, 청각장애인, 시각장애인, 노인 페르소나별 니즈를 도출하여 Smart PSS 솔루션을 도출하였고, 이를 바탕으로 솔루션 활용 과정을 구체화한 시나리오를 제안하였다. 둘째로, 시나리오를 기반으로 중요하게 연결되고 통합될 수 있는 서비스 기능을 묶어 솔루션의 목적과 기능, 활용 공간에 따라 4가지의 인클루시브 통합 플랫폼을 도출하였다. 이는 ‘스마트홈 통합 플랫폼’, ‘헬스케어 통합 플랫폼’, ‘모빌리티 통합 플랫폼’, ‘커뮤니케이션 통합 플랫폼’으로 제시되었다. 이를 구체적으로 설계하기 위해 Smart PSS 모델링에 적합한 서비스 블루프린트 프레임워크를 제안하였으며, 이를 통해 각 플랫폼을 블루프린트로 시각화하여 설계하였다.

결론 본 연구는 장애인과 노인의 핵심 니즈를 기반으로 Smart PSS 솔루션을 개발하고, 이를 시나리오 바탕으로 통합하여 포용적(inclusive) 통합 플랫폼을 제안하였다는 점에 의의가 있다. 이를 통해 향후 포용적 가치를 위해 기본적으로 제공해야 할 서비스 기능과 기준을 제안할 수 있다. 또한, 터치포인트 연결을 기반으로 데이터 흐름을 가시화하는 Smart PSS를 위한 블루프린트 프레임워크를 개발하고, 이를 바탕으로 통합 플랫폼을 수요자 중심 관점에서 시각적으로 설계하였다. 이를 통해 서비스 제공자에게 새로운 플랫폼이나 시스템에 대한 인사이트 및 실질적인 서비스 개발 프로세스와 구조를 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

주제어 Smart PSS, 장애인/노인, 서비스디자인, 사용자 중심, 제품-서비스 시스템, 서비스 블루프린트, 인클루시브, 통합 플랫폼, 서비스 시나리오, 디지털 트랜스포메이션

이 논문은 2021년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (2021R1I1A4A01059504)

*교신저자: 구유리 (yrkoo@hongik.ac.kr)