

# 척수손상 장애인의 독립적인 일상생활 활동을 위한 음성인식 웨어러블 디바이스 도출: 포커스 그룹 인터뷰

문광태, 김종배\*

연세대학교 소프트웨어디지털헬스케어융합대학 작업치료학과

## Eliciting voice-activated wearable devices for independent activities of daily living in people with spinal cord injuries: A Focus Group Interviews

Kwangtae Moon, Jongbae Kim\*

Dept. of Occupational Therapy, College of S/W Digital Healthcare Convergence, Yonsei University

**요약** 본 연구는 척수손상 장애인의 일상생활에 필요한 기능과 디자인 형태를 도출하기 위해 음성인식 웨어러블 디바이스 개발 연구를 수행하였다. 연구방법은 Krueger와 Casey가 제시한 질문 방식에 기반하여 6명의 척수손상 장애인을 대상으로 포커스 그룹 인터뷰를 진행하였다. 인터뷰 자료 분석에는 개방 코딩, 범주화, 범주 확인으로 진행되는 반복적 비교분석법을 사용하였다. 본 연구 결과를 통해 참여자들은 '필요 기능' 및 '요구 형태'라는 두 가지 주요 주제를 도출하였다. 이 주제들은 '만능 리모컨', 'LCD 터치스크린', '긴장 상태 모니터링', '셀룰러 기능', '리버스 넥밴드 형태', '스마트 워치 형태', '목걸이 형태'라는 의미 단위로 귀결되었으며, 가전제품 제어, 즉각적인 피드백, 시각적 피드백, 주문 확인, 현재 심박수 확인, 적절한 심박수 테스트, 체온 자주 확인, 체온 상승 알림, Wi-Fi 없이 사용, 휴대폰 없이 사용, 넥밴드 유형, 이어폰은 불편함, 기능적인 목 움직임, 경험해본 유형, 고무 밴드, 신체에 부착, 손 기능 보조라는 개념이 도출되었다. 본 연구는 척수손상 장애인의 일상생활을 위한 음성인식 인터페이스 기반의 웨어러블 디바이스 개발에서 필요한 기능과 디자인 형태를 제시하였다. 향후 척수손상 장애인의 만족스러운 일상생활을 위한 음성인식 인터페이스 기반의 웨어러블 디바이스 개발에 성공적으로 적용되고 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

**Abstract** This study sought to develop a voice-activated wearable device for people with spinal cord injuries by identifying the functions and design forms needed for their daily lives. Focus group interviews were conducted, based on the questionnaire method proposed by Krueger and Casey, with six people who had suffered a spinal cord injury. Iterative comparative analysis was used to analyze the interview data, which comprised open coding, categorization, and category checking. As a result, two main themes emerged from the participants: 'needed functions' and 'needed forms'. These themes were translated into the semantic units of 'universal remote control', 'liquid crystal display (LCD) touch screen', 'health monitoring', 'cellular functionality', 'reverse neckband form', 'smartwatch form', and 'necklace form', and included the following perceptions/functions: Control of home appliances, instant feedback, visual feedback, order confirmation, checking the current heart rate, testing for the proper heart rate, checking the body temperature frequently, notification of elevated temperature, use without Wi-Fi, use without a cell phone, neckband type, perception that earphones are uncomfortable, functional neck movement, types experienced, rubber band, need for attachment to the body, and assisting the hand function. This study presented the necessary functions and design forms for the development of wearable devices based on a voice recognition interface to facilitate the daily activities of people with spinal cord injuries. In the future, these findings could be successfully applied to the development of wearable devices based on voice recognition interfaces to enhance the daily life of people with spinal cord injuries and utilized as a basic material for research on such devices.

**Keywords** : Voice Activated, Focus Group Interview, People with Disability, Wearable Device, Activities of Daily Living, Qualitative

본 연구는 2023년도 중소벤처기업부의 산학연 collabo R&D 사업에 의한 연구임 [S3105795]

This work was supported by the collabo R&D between Industry, Academy, and Research Institute (S3105795) funded by the Ministry of SMEs and Startups(MSS, Korea)

\*Corresponding Author : Jongbae Kim(Yonsei University)

email: jongbae@yonsei.ac.kr

Received March 15, 2023

Revised April 3, 2023

Accepted May 12, 2023

Published May 31, 2023

## 1. 서론

척수손상 장애인은 손발의 움직임이 자유롭지 못해 다양한 문제에 직면하게 된다. 척수손상 부위 및 정도에 따라 기능수행 정도가 다르며, 특히 경수 손상으로 인한 완전 사지마비 장애인의 경우 흉수 및 요수 손상 장애인에 비해 능동적인 움직임과 운동능력에 매우 제한적이다[1]. 이러한 문제들로 인해 이동의 어려움, 집안에서의 독립적인 일상생활 수행의 어려움, 의사소통의 제한 및 사회적 참여의 어려움 등이 생기며, 이러한 문제들은 해마다 증가하고 있다[2]. 이에 따라 척수손상 장애인들이 보다 독립적인 생활을 영위할 수 있도록 다양한 보조기기(assistive technology devices)들의 개발이 필요하게 되었다. 이를 해결하기 위한 도구로 보조기기 기술을 사용한다. 연구자들은 척수손상 장애인의 일상생활 활동에 참여할 수 있도록 보조기기를 개발해왔다.

보조기기 기술에는 이동을 가능하게 하는 기술, 착석 기술(Seating technology), 정보통신기술(Information and Communication Technology: ICT)에 접근, 환경 조작 및 제어를 돕는 기술(Electronic Aids for Daily Living: EADL), 교통편을 보조하는 기술, 보완대체의사소통(Augmentative and Alternative Communication: AAC) 등이 있다[3]. 이러한 보조기기 기술의 작동을 위한 인터페이스는 눈, 머리, 혀, 팔, 다리 움직임, 들숨-날숨 호흡, 음성인식, 뇌의 전기적 활동을 통해 신호가 감지되어 활성화되며, 척수손상 장애인의 여러 수준에서 겪는 제한된 신체기능의 불편함을 해소하였다.

이러한 인터페이스 중 음성인식은 손을 사용하지 않고 간단한 기능을 사용할 수 있어 사용자의 관심을 끌었으나, 문장형 질문이나 2~3번 연속해서 대화가 진행되면 음성인식률과 정확도가 낮은 제한점이 발생하였다. 이로 인해 사용자들의 사용률이 감소했지만, 음성 데이터의 빅데이터 저장과 실시간 네트워크 및 컴퓨팅 기술이 발전하면서 다양한 서비스 제공되고 있다. 다양한 서비스는 해외 기업인 구글의 '네스트(Nest)'와 국내기업인 KT의 '지니(Genie)'가 대표적이다. 이 업체들은 음성인식 인터페이스를 기반으로 음악 재생, 뉴스 및 날씨 확인, 가전 제어, 조명 제어 등의 기능을 제공하고 있으며, 스마트홈 기술이 접목된 제품들과 연결하여 하나의 팀으로 제어하는 편리한 서비스를 제공한다.

이러한 음성인식 인터페이스 기반의 보조기기에 대한 국내 연구자들의 개발이 증가하는 경향이 있다. 중증 장애인의 일상생활을 위해 음성인식 인터페이스를 통한 일

상생활 환경제어 시스템을 제안하였으며[4], 지체장애인의 독서 보조를 위해 안구 전도 센서와 음성인식 기반 인터페이스를 활용하여 자동 책 넘김 장치를 설계 및 제작하였고[5], 시각 장애인의 가정 제어를 위해 구글 음성인식 API와 스마트폰을 연결하는 홈 네트워킹 음성인식 인터페이스 기반의 시스템을 구축하였다[6]. 시각 장애인의 라이프 사이클을 지원하기 위해 리버스 벡밴드 타입의 음성인식 인터페이스 기반의 웨어러블 디바이스와 맞춤형 인공지능(Artificial Intelligence: AI) 플랫폼을 개발하였으며, 긴급 알림, 낙상 알림, 일정 관리 및 보행자 안내 서비스 등의 일상생활에 필요한 기능의 개발 필요성을 언급하였다[7]. 중증 장애인의 일상생활 보조를 위해 전문가 자문 회의와 포커스 그룹 인터뷰를 통해 스마트 디바이스의 메신저 앱을 기반으로 일상생활을 지원하는 사물인터넷(Internet of Things: IoT) 서비스를 구축하고 스마트폰과 음성인식 기반 인터페이스를 통해 사용성 평가를 진행하였다[8]. 그러나 기능 중점의 시제품으로 투박한 외관 디자인과 동작 명령을 수행하는데 지연되는 시간, 네트워크 끊김 문제로 인해 불편함이 다수 발생하였고, 특히 휠체어에서 일상을 보내는 경우가 빈번한 척수손상 장애인의 음성인식 기반 인터페이스를 개선하기 위해서는 휴대 가능한 음성인식 인터페이스 기반의 웨어러블 디바이스 개발의 필요성이 있을 것이다.

본 연구의 목적은 척수손상 장애인들의 일상생활에서 사용하는 음성인식 웨어러블 디바이스의 디자인과 기능에 대한 인터뷰를 통해 얻은 정보를 바탕으로, 더 효과적인 음성인식 웨어러블 디바이스 및 기술 개발 방향을 제안하는 것이다. 이를 통해 척수손상 장애인들이 일상생활에서 마주하는 어려움을 줄이고, 보다 편리한 생활을 지원할 수 있도록 도움을 제공하려 한다.

## 2. 연구 방법

### 2.1 포커스 그룹 인터뷰

포커스 그룹 인터뷰(Focus Group Interview: FGI)는 사용자의 욕구를 심층적으로 이해하고 탐구하는 질적 연구 방법이다[9]. 포커스 그룹 인터뷰는 설문조사와 달리 주제에 대한 개방형 토론이 가능하며, 개별적인 연구 참여자의 의견보다 통합적인 의견을 새롭게 도출할 수 있다는 장점이 있다. 본 연구에서 연구자는 척수손상 장애인 포커스 그룹을 구성하여 음성인식 인터페이스 기반의 웨어러블 디바이스에서 일상 생활에 필요한 기능과

디자인 형태를 파악하기 위해 포커스 그룹 인터뷰를 채택하였다.

## 2.2 연구 대상

포커스 그룹 참여자 선정을 위해 지역사회 거주하고, 의사로부터 척수손상 진단을 받은 사람들 중 연구 설명을 이해하고 참여에 동의한 사람들을 선택하였다. 또한, 의사소통에 제한이 있거나 음성인식 디바이스나 웨어러블 디바이스의 사용 경험이 없는 사람들은 제외하였다. 이와 같은 선정기준과 배제기준에 따라 총 6명의 대상자를 선정하였다.

## 2.3 자료 수집

2022년 1월 11일 포커스 그룹 인터뷰를 통해 자료를 수집하였다. 포커스 그룹 인터뷰 자료를 수집하기 위해 Krueger (2015)가 제시한 5가지 질문의 유형을 고려하여 구성하였다[12]. 5가지 질문의 유형은 시작, 도입, 전환, 핵심, 마무리 질문으로 구성된다. 연구자는 시작 질문에서 이름과 음성인식 인터페이스 기반의 웨어러블 디바이스 사용 기간을 질문하여 모든 참여자가 답변할 수 있도록 하였다. 도입 질문에서는 연구 주제를 소개하고, 연구 주제와 참여자 자신과의 관련성에 대해 생각하기 시작하게 하였다. 도입 질문은 개방형 질문으로 음성인식 인터페이스 기반의 웨어러블 디바이스에 대해 어떻게 생각하고 얼마나 이해하고 있는지 질문하였다. 전환 질문에서는 핵심 질문으로 대화가 옮겨가고자 음성인식 인터페이스 기반의 웨어러블 디바이스를 사용하며 일상생활에서 겪은 자신의 경험을 논의하였다. 핵심 질문에서는 음성인식 인터페이스 기반의 웨어러블 디바이스에서 편한 기능, 필요한 기능, 도움이 되었던 기능, 척수 장애인의 신체적 기능과 기존 사용해본 웨어러블이나 음성인식 기기의 선호되는 디자인과 개선이 필요한 디자인, 일상생활에 요구되는 디자인을 질문하였다. 마무리 질문에서는 포커스 그룹 인터뷰를 마무리하고, 참여자들에게 자신의 의견을 다시 생각해보고 의견 중 가장 중요하다고 생각하는 것을 질문하였다. 수집된 인터뷰 자료는 전사한 후 곧바로 데이터화 하였으며, 이 과정에서 연구 주제와 관련성이 낮은 서술 내용은 분석에서 제외하였다. 포커스 그룹 인터뷰 시간은 약 140분 소요되었다.

## 2.4 자료 분석

‘음성인식 인터페이스 기반의 웨어러블 디바이스’를

주제로 하는 자료 분석은 개방 코딩, 범주화, 범주 확인으로 진행되는 반복적 비교분석법을 사용하였다[11]. 2명의 연구자가 반복해서 전사된 자료를 읽으며, 척수손상 장애인의 일상생활에 필요한 ‘음성인식 인터페이스 기반의 웨어러블 디바이스’에 대한 의미 있는 자료에 표시하고, 합의한 내용에 이름을 부여하고, 범주화에서 코딩된 자료를 범주 및 하위 속성에 분류했다. 마지막으로 구성된 범주를 코딩 전 원자료와 비교하며, 범주 확인 및 수정 과정을 거쳐 주제를 추출했다. 연구자들은 음성인식 인터페이스 기반 웨어러블 디바이스에서 고려해야 할 부분과 디자인 형태를 논의했다. 인터뷰 자료는 녹음 및 메모 후 모두 워드에 전사되었으며, 글자 크기 10point, 줄간격 160, 줄번호 4,075의 자료를 분석하였다. 반복적 비교분석의 프로세스는 Table 1과 같이 구성되었다.

Table 1. Process of the Constant Comparative Method

Process	Description
Open coding	Marking and naming data related to 'voice recognition wearable devices'
Categorization	Classifying coded data into categories and sub-properties
Category verification	Comparing and verifying categories with original data before coding
Theme extraction	Extracting topics from categorized data

## 2.5 연구의 신뢰도 및 타당도

이 연구에서는 신뢰도와 타당도를 높이기 위해 자료의 삼각화(triangulation)를 적용하였다[9]. 자료의 삼각화를 위해 2명의 연구자는 수집된 인터뷰 자료를 각자 전사 및 분석하고, 전사 및 분석에 관여하지 않은 1명의 연구자에게 분석된 자료를 최종적으로 검토하게 되었다. 또한, 최종 도출된 주제와 분석된 내용을 포커스 그룹 인터뷰 참여자들에게 발송하여 오류나 오해가 없는지 확인했다.

## 3. 연구 결과

### 3.1 참여자 현황

본 연구는 음성인식 인터페이스 기반의 웨어러블 디바이스에서 척수손상 장애인의 일상생활에 필요한 기능과 디자인 형태를 도출하였다. 포커스 그룹 인터뷰 참여자

는 6명이었으며, 성별은 남성 4명, 여성 2명이었으며, 평균 연령은 54.8세로 나타났다. 참여자 중 5명은 경수 손상 수준(Cervical level), 1명은 흉수 손상 수준(Thoracic level)이었으며, 모든 참여자의 ASIA(American Spinal Cord Injury Association) 점수는 A로 완전 손상으로 진단되었다. 손상 기전은 교통사고 4명과 낙상 2명이며, 모든 참여자는 장애의 정도가 심한 장애인으로 분류되었다. 참여자들은 모두 가정에 거주하였으며, 일상생활에서 매일 음성인식 스피커와 스마트 위치를 건강 모니터링과 가전 제어를 목적으로 사용하였다. 참여자 현황은 Table 2와 같다.

Table 2. Status of Participants (N=6)

Subject	1	2	3	4	5	6
Gender	Female	Male	Male	Male	Male	Female
Age	58	57	43	51	65	55
Occupation	House wife	None	Co-linker	None	Architect	House wife
Level of Disability	Severe	Severe	Severe	Severe	Severe	Severe
Level of SCI <sup>1</sup> (Left/Right)	T12/T12 Complete	C7/C7 Complete	C6/C7 Complete	C6/C7 Complete	C7/C7 Complete	C7/C7 Complete
AIS <sup>2</sup>	A	A	A	A	A	A
Mechanism of injury	TA	Fall	TA	Fall	TA	TA

<sup>1</sup>SCI: Spinal Cord Injury, <sup>2</sup>AIS: ASIA Impairment Scale

### 3.2 포커스 그룹 인터뷰 결과

포커스 그룹 인터뷰를 통해 수집된 자료는 반복적 비교 분석법을 거쳐 28개 중심의미로 정리되었다. 이를 Table 3에 제시한 14개의 의미 단위로 묶은 후 7개의 개념으로 정리하였다. 이를 통해 2개의 주제가 도출되었다. 포커스 그룹 참여자들은 음성인식 디바이스 또는 웨어러블 디바이스를 사용한 경험에 근거하여 응답하였다. 이러한 사용자 경험을 바탕으로 '필요 기능', '요구 형태'라는 핵심 주제가 도출되었다.

Table 3. Results of Qualitative Analysis

Themes	Categories	Concepts
Required Features	All-purpose remote control	Turn on/off home appliances
		Appliance Control
	LCD Touch Screen	Immediate feedback
		Visual feedback
		Confirmation of orders issued

Health Monitoring	Check the current heart rate
	Proper heart rate test
	Check your temperature often
	Body temperature rise notification
Cellular Features	Use without Wi-Fi
	Using without a phone
Request Type	Reverse Neckband Type
	Neckband type
	Non-earphones
	Functional neck movement
	Smart Watch Type
	Experienced type
Rubber band	
Type of a necklace	Attachment to the body
	Hand function assistance

### 3.3 필요 기능

참여자들은 음성인식 웨어러블 디바이스에서 필요한 기능으로 '만능 리모컨', 'LCD 터치 스크린', '건강 상태 모니터링', '셀룰러 기능'을 도출하였다.

이 중 '만능 리모컨'은 기존 가전 제품의 온/오프와 제어를 위해 제안되었으며, 이에 참여자 1과 2는 음성인식 스피커에서 작동하는 것과 같이 기존 가전을 제어할 수 있는 IR/RF 방식이 접목되면 편리할 것으로 생각한다고 언급하였다.

또한, 'LCD 터치 스크린'은 즉각적인 시각적 피드백을 위해 요청되었으며, 참여자 6은 내린 명령에 대한 피드백이 화면으로 보여질 수 있으면 좋겠다는 의견을 제시하였다. '건강 상태 모니터링'은 기본적인 심박수와 체온에 대한 기능이 포함되어 수시로 확인할 수 있으면 좋겠다는 참여자 4의 요구사항이 있었다. 또한, 척수손상을 가진 사람들의 경우 체온이 급격하게 오르내리는 현상이 발생하기 때문에 이러한 건강 상태 모니터링이 필요하다는 참여자 5의 제안도 있었다.

마지막으로, '셀룰러 기능'은 Wi-Fi 연결을 위한 불편함이 없고 언제 어디서나 사용 가능하므로 요청되었다. 이에 참여자 5는 핸드폰이나 와이파이(Wi-Fi)에 의존하는 것이 아니라 디바이스가 독립적으로 사용할 수 있으면 더욱 좋을 것이라고 언급하였다.

### 3.4 요구 형태

참여자들은 일상생활에서 사용 가능한 음성인식 웨어러블 디바이스의 형태에 대해 '리버스 넥밴드 형태', '스마트 위치 형태', '목걸이 형태'를 도출하였다.

'리버스 넥밴드 형태'는 넥밴드와 논-이어폰 형태를

위해 제안되었으며, 참여자 1과 참여자 2는 '리버스 넥밴드 형태'에 대하여 "척수손상 장애인 중 이어폰 타입에 대해 피부가 약해 불편함을 호소하는 부분이 있어요. 이런 분들을 위해 리버스 넥밴드 형태가 개발되면 편리하겠어요."라고 언급하였다.

'스마트 워치 형태'는 시계 형태와 고무 밴드의 편의성을 위해 요청되었다. 참여자 2와 참여자 6은 '스마트 워치 형태'에 대해 "요즘 다양한 스마트 워치가 나와 자주 사용하고 있다. 이러한 형태라면, 익숙하고 사용하기 편할 것 같습니다."라고 언급하였다.

마지막으로 '목걸이 형태'는 몸에 거치할 수 있고 장갑을 필수로 사용할 수 있는 형태로 요청되었다. 참여자 3과 참여자 5는 '목걸이 형태'에 대해 "항상 장갑을 끼는 사람들도 많아서, 겨울에는 특히 목걸이 형태가 개발되면 좋겠어요."라고 언급하였다.

이에 대해 참여자들이 제안한 음성인식 웨어러블 디바이스의 형태는 다양한 사용자의 니즈를 반영하고 있으며, 특히 척수손상 장애인을 위한 리버스 넥밴드 형태와 겨울철을 대비한 목걸이 형태의 요구가 높은 것으로 나타났다.

#### 4. 고찰

본 연구에서는 척수손상 장애인 6명을 대상으로 음성인식 인터페이스 기반의 웨어러블 디바이스에서 일상생활에 필요한 기능과 디자인 형태에 대해 포커스 그룹 인터뷰를 진행했다. 이를 통해 척수손상 장애인이 만족스러운 일상생활을 위해 필요한 기능과 디자인 형태를 알아보고, 음성인식 인터페이스 기반 웨어러블 디바이스 개발을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

연구 참여자들은 음성인식 인터페이스 기반의 필요한 기능으로 '만능 리모컨', 'LCD 터치스크린', '건강 상태 모니터링', '셀룰러 기능'을 언급하였다. 이러한 결과는 아마존과 구글의 화면이 장착된 스피커, KT의 기가지니 테이블 TV가 기존 음성인식 인터페이스 기반 스피커의 단점을 시각 피드백으로 보완할 것이라는 선행 연구와 일치한다[9]. 특히 참여자들은 만능 리모컨 기능이 불편한 손과 발을 보살볼 수 있다고 강하게 동의하였다. 이는 향후 음성인식 인터페이스 기반 웨어러블 디바이스 개발에서 필요한 기능임을 시사한다. 셀룰러 기능은 모바일 기기에서 사용할 수 있는 무선 통신 기술로, 통화, 문자 메시지, 인터넷 사용 등이 가능하다[10]. 웨어러블 디바

이스에서 셀룰러 기능을 사용하려면 이동통신사에서 제공하는 SIM카드를 디바이스에 삽입하고 월별 요금을 지불해야하지만, 핸드폰이나 와이파이(Wi-Fi)에 의존하지 않고 독립적으로 사용할 수 있어 디바이스 사용의 번거로움을 줄일 수 있다. 이 결과는 만능 리모컨과 셀룰러 기능이 향후 음성인식 웨어러블 디바이스 개발에서 필수적으로 고려되어야 함을 시사한다.

참여자들은 주로 휠체어로 이동하기 때문에 '리버스 넥밴드 형태', '스마트 워치 형태', '목걸이 형태'를 웨어러블 디바이스의 디자인 형태로서 언급하였다. 참여자들은 손발이 불편하더라도 사용할 수 있는 실용적이고 간편한 디자인 형태를 선호하였으며, 이러한 결과는 전문가 회의와 포커스 그룹을 통해 개발한 리버스 넥밴드 형태의 시제품 디자인과 일치하였다[8].

최근 전 세계적으로 확대되는 웨어러블 시장에서 음성인식 인터페이스를 접목하는 것은 척수손상 장애인뿐만 아니라 노인의 일상생활을 개선하는 데 중요한 기술이 될 것이다. 음성인식 인터페이스 기술이 발전하면서, 이제는 척수손상 장애인뿐만 아니라 노인, 장애인 등 일상생활에서 불편함을 느끼는 사람들에게도 큰 도움을 줄 수 있는 기술로 자리 잡고 있다[11]. 음성인식 웨어러블 디바이스는 스마트홈 기술과 연동하여 거실 조명, TV, 에어컨 등을 음성으로 제어할 수 있도록 하는 서비스를 지원할 수 있다. 이러한 스마트홈 기술의 발전은 많은 일상생활 작업을 편리하게 처리할 수 있도록 하고, 사용자 경험을 개선할 수 있다. 또한, AI 스피커로 발전된 스피커는 인공지능과 음성인식 기술이 복합적으로 탑재되어 쌍방향 대화가 가능한 플랫폼으로 발전하고 있다. AI 스피커는 물리적 텍스트 입력이나 터치와 같은 인터페이스보다 빠르고 쉬운 조작과 간편함을 제공하여 빠르게 시장을 확대하고 있다[13]. 이러한 기술의 발전으로 웨어러블 디바이스의 음성인식 인터페이스 기능이 매우 향상되었다. AI 스피커의 서비스 확대는 끊임없이 발전을 통해 사용자가 필요로 하는 서비스를 제공하고 있다. 이러한 변화는 사용자가 더욱 편리한 서비스를 이용하고 일상생활에서 발생하는 다양한 문제를 해결할 수 있는 솔루션을 제공함으로써, 척수손상 장애인의 불편한 일상에서 편리한 일상생활을 영위하는 데 도움이 될 것으로 기대되며, 이러한 기술의 발전을 통해, 장애 유형과 상관없이 모든 사람들이 더 나은 일상생활을 살아갈 수 있도록 도와줄 수 있을 것이다.

그러나 본 연구의 제한점으로는 척수손상 장애인의 대표성을 확보하기 어려운 경수 손상 수준(Cervical level)

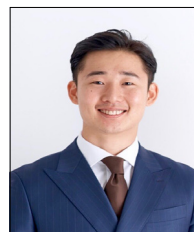
과 흉수 손상(Thoracic level) 수준의 참여자들만을 대상으로 하였으며, 남성 참여자들만을 대상으로 하여 다양한 성별과 장애 유형의 참여자들의 의견을 반영하지 못했다. 더 확장된 연구를 위해 다양한 척수손상 수준과 성별, 장애 유형의 참여자들을 대상으로 보다 체계적인 분석을 통해 보다 완전한 결과 도출이 필요하다. 또한, 음성인식 인터페이스 기반의 웨어러블 디바이스가 활발하게 개발되고 중요한 기술로 언급되는 만큼 향후 연구에서는 다른 장애 유형의 독립적인 일상생활에 필요한 욕구가 반영된 연구가 이루어져야 할 것이다.

## References

- [1] S. Lee, S. Choi, Y. Kim, S. Lee, Y. Jang, & J. Jin, A systematic review: Rehabilitative exercise programs for improving daily functions of individuals with a spinal cord injury, *The Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sport Science*, Vol. 24, No. 3, pp. 33-52. 2022. DOI: <https://doi.org/10.21797/ksme.2022.24.3.004>
- [2] M. H. Rahman, Spinal cord injury and importance of patient assessment based on international classification of functioning, disability and health (ICF). *International Physical Medicine & Rehabilitation Journal*, Vol 2, No. 2, pp190. 2017. DOI: <https://doi.org/10.15406/ipmri.2017.02.00042>
- [3] A. M. Cook, J. M. Polgar, Assistive Technologies Principles & Practice 4th edition, p.541, ELSEVIER, 2015, pp.411-456. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-09631-7.00016-8>
- [4] K. H. Park, W. K. Song, & S. P. Kim, "Development of Voice Controlled Environmental Control System for People with Motor Disabilities", *In Proceedings of the Korean Operations and Management Science Society Conference*, pp. 1521-1526. 2015.
- [5] H. M. Ko, D. K. Kim, J. W. Lee, D. Y. Lee, I. S. Lee, "Design and production of an automatic book flipping device for eye movement and speech recognition for people with physical disabilities", *Proceedings of KIIT Conference*, Vol. 11, 2018.
- [6] S. H. Lee, S. J. Choi, "Voice Recognition Home Remote Control System for the Visually Handicapped using a Smartphone", *Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference*, Vol. 23, No. 2, pp. 339-340. 2015.
- [7] S. W. Park, J. E. Kim, H. S. Kang, H. J. Park, Artificial intelligence wearable platform that supports the life cycle of the visually impaired, *Journal of Platform Technology*, Vol. 8, No. 4, pp. 20-28. 2020.
- [8] J. Y. Nam, W. K. Song, Usability Test for Messenger App-Based IoT Services to Support Activities of Daily Living of People with Severe Disability, *Rehabilitation Engineering And Assistive Technology Society of Korea*, Vol. 12, No. 2, pp. 109-116. 2018. DOI: <https://doi.org/10.21288/resko.2018.12.2.109>
- [9] A. K. Richar, A. C. Mary, Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research 4th edition, p.249, Sage, 2009, pp.19-26.
- [10] S. Wang, & C. Ran, Rethinking cellular network planning and optimization, *IEEE Wireless Communications*, Vol. 23, No. 2, pp. 118-125. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1109/MWC.2016.7462493>
- [11] K. U. Ryu, J. W. Jeong, Y. S. Kim, H. B. Kim, Understanding qualitative research methods, p.484, Pakyoungsa, pp.321-338. 2018.
- [12] Krueger, R. A., & Casey, M. A. Focus groups 5th edition, p.69-75, Sage. 2015.
- [13] J. H. Park, J. W. Joo, A Behavioral Economic Approach to Increase Users' Intention to Continue to Use the Voice Recognition Speakers: Anthropomorphism, *Design Convergence Study*, Vol. 17, No. 3, pp. 41-53. 2018. DOI: <https://doi.org/10.31678/SDC.70.3>

## 문 광 태(Kwangtae Moon)

[정회원]



- 2013년 12월 ~ 2019년 7월 : 경기도 고양시 일산동구 보건소 공무원
- 2019년 7월 ~ 2021년 2월 : 서울특별시 북부지역 장애인 보건 의료 센터 작업치료사
- 2021년 2월 : 연세대학교 일반대학원 작업치료학과 (작업치료학 석사)
- 2021년 3월 ~ 현재 : 연세대학교 일반대학원 작업치료학과 (작업치료학 박사과정)
- 2022년 8월 ~ 현재 : 전주대학교 작업치료학과 (시간강사)
- 2021년 2월 ~ 현재 : 연세할수있게하는기술연구센터 연구원

<관심분야>

지역사회 작업치료, 환경수정, 스마트홈

김 종 배(Jongbae Kim)

[정회원]



- 1984년 2월 : 연세대학교 응용통계학과 (경제학 학사)
- 2005년 5월 : 미국 피츠버그대학교 재활과학 (재활과학 박사)
- 2008년 3월 ~ 2014년 2월 : 국립 재활원 재활연구소 재활보조기술 연구과장
- 2014년 3월 ~ 현재 : 연세대학교 소프트웨어디지털헬스케어융합대학 작업치료학과 교수

〈관심분야〉

재활과학, 보조로봇, AI, IoT