

Implementing Accessible Themed Roads through the Analysis of Electric Wheelchair User Experiences

Je-Seung Woo*, Ji-Hui Nam*, Sun-Gi Hong*

*Manager, Kyeongseong Technology Co., Ltd., Busan, Korea

*Manager, Kyeongseong Technology Co., Ltd., Busan, Korea

*CEO, Kyeongseong Technology Co., Ltd., Busan, Korea

[Abstract]

In this paper, we propose a barrier-free course route navigation service named "Theme Road" aimed at improving the mobility and convenience for elderly electric wheelchair users with walking disabilities. To achieve this goal, we conducted a user survey through shadowing and in-depth interviews to gather insights on the challenges experienced by elderly electric wheelchair users. We identified potential solutions for each inconvenience through co-creation workshops, resulting in a set of design considerations and app functionalities. Using persona development and service scenarios, we designed and implemented the "Theme Road" service as a dedicated navigation application for barrier-free course navigation. Unlike conventional route navigation and mapping services, our study stands out by offering a unique approach that combines recommended destinations and safe routes based on experiential analysis from elderly electric wheelchair users.

▶ **Key words:** Electric wheelchair, Elderly people, Barrier-free, Theme road, Mobility improvement

[요 약]

본 연구는 보행장애를 가진 고령의 전동이동 보조기기 이용자들의 이동 편의 향상을 위해 교통 약자를 위한 무장애 코스 길 안내 서비스 '테마길'을 제시하였다. 이를 위해 동행 관찰 및 심층 인터뷰를 활용하여 이용자가 이동과정에서 겪는 불편사항들을 수집하였다. 공동 창의 워크숍을 통해 해결방안을 모색한 결과 코스설계 시 고려해야 하는 사항과 앱서비스로 구현할 기능을 도출할 수 있었다. 페르소나와 서비스 시나리오를 활용하여 무장애 코스 '테마길' 서비스를 설계하여 최종적으로 전용 내비게이션 애플리케이션 환경에서 사용할 수 있도록 구현하였다. 본 연구는 단순히 경로안내 및 주변 지도정보를 제공하는 것을 넘어서, 이용자들의 경험분석을 통해 추천장소와 안전한 경로를 코스로 엮어 제공하는 무장애 코스 길 안내 서비스를 방안으로 제시함으로써 차별성을 가진다.

▶ **주제어:** 전동이동 보조기기, 고령자, 무장애, 테마길, 이동 편의 향상

• First Author: Je-Seung Woo, Co-Author: Ji-Hui Nam, Corresponding Author: Sun-Gi Hong

*Je-Seung Woo (jswoo@topkst.co.kr), Kyeongseong Technology Co., Ltd.

*Ji-Hui Nam (jhnam@topkst.co.kr), Kyeongseong Technology Co., Ltd.

*Sun-Gi Hong (sghong@topkst.co.kr), Kyeongseong Technology Co., Ltd.

• Received: 2023. 10. 11, Revised: 2023. 10. 30, Accepted: 2023. 10. 31.

I. Introduction

장애인의 이동 편의는 사회의 눈에 띄게 개선되고 있음에도 불구하고, 여전히 많은 문제가 존재한다. 2020년 기준 전동이동 보조기기(전동휠체어, 전동스쿠터)를 사용하는 장애인은 142,547명에 이르며, 이는 전체 장애인의 5.4%를 차지한다[1]. 특히 노령화 인구의 가속화와 함께 전동이동 보조기기의 사용이 비장애인 영역까지 확대되고 있는 추세이다.

그러나, 현실에서는 많은 장애인이 혼자 외출하거나 교통수단을 이용하는 데 어려움을 겪고 있다. 연구 결과에 따르면 장애인의 15.6%가 혼자서 외출할 수 없다고 응답하였으며 교통수단 이용에 어려움을 느낀다고 응답한 장애인은 36.8%를 차지하는 만큼 장애인의 이동에는 여전히 큰 제약이 있음을 알 수 있다[2].

교통약자의 이동편의 증진법은 교통약자의 이동권을 강조하며, 이들이 모든 교통수단 및 시설을 안전하고 편리하게 이용할 수 있어야 한다고 규정하고 있다. 그러나 현장에서는 이러한 원칙이 항상 지켜지지 않는 것이 현실이다[3].

따라서 본 연구는 전동이동 보조기기 이용자들의 실제 이동 경험을 근거로 불편 요소를 파악하고, 이를 해결하기 위한 방안을 제시하고자 한다. 특히, 본 연구의 최종 목표는 본 연구에서 제안하는 무장애 코스 길 안내 서비스를 통해 보행장애를 가진 고령의 전동이동 보조기기 이용자들의 이동 편의를 높이는 것이다.

1. Previous literature

교통약자에 대한 연구는 다양한 분야에서 수행되고 있다. 장예영&이가영(2023)은 교통약자가 이용할 수 없는 심한 경사로나 계단 등을 고려해 길을 알려주는 '맞춤형 길 찾기' 기능과 장애인 콜택시 예약, 승하차 도우미 신청 등의 부가기능을 제공하는 교통약자를 위한 통합 교통안내 어플리케이션 제시하였다[4]. 양수지&김성우(2019)는 시설/환경, 비예측성, 개별성, 감성 4가지를 중심으로 휠체어 장애인이 이동시에 겪는 페인포인트 경험 요소를 도출하고 이를 바탕으로 장애인을 위한 장소정보, 교통약자 추천경로 등을 제공하는 지도앱 프로토타입을 제시하였다[5]. 하소망(2018)은 사전인터뷰와 쉐도잉기법을 이용한 사용자조사를 통해 지하철내에서 교통약자가 목적지까지 쉽고 빠르게 도착할 수 있는 개선방법을 도출하고 이를 바탕으로 교통약자를 위한 지하철 환승 안내 모바일 앱을 제시하였다[6]. 이호승(2012)은 접근용이성(안전성), 최단거리(효율성), 경관성(쾌적성) 순서로 우선순위를 매겨 최적

경로를 선정하고 단차, 경사, 공사 등 특정 관광지역의 접근장애 관련 정보를 제시하는 오프라인 경로 안내도를 제작하였다[7].

선행연구를 종합적으로 살펴본 결과, 장애인의 이동편의를 위해 하나의 목적지까지 안전히 갈 수 있도록 경로안내를 제공하는 것 혹은 특정 구역 내에 갈 수 있는 길들이 표시된 지도정보를 단편적으로 제공하는 방식을 제시하고 있다. 하지만 본 연구에서는 단순 경로안내 및 주변 지도정보를 제공하는 것을 넘어서, 고령의 전동이동 보조기기 이용자들의 특성을 고려한 추천장소와 안전한 경로를 코스로 엮어 제공하는 무장애 코스 길안내 서비스를 방안으로 제시함으로써 차별성을 가진다.

2. Scope and method of study

연구 방법은 다음과 같다. 첫째, 동행 관찰 및 심층 인터뷰를 통한 사용자 조사로 고령의 전동이동 보조기기 사용자의 목적 지향적 이동 경험을 파악하였다. 둘째, 동행 관찰 및 심층 인터뷰의 결과 분석을 통해 사용자들의 불편 사항을 파악하고 정리하였다. 셋째, 공동 창의 워크숍을 통해 도출된 불편 사항들을 해결하기 위한 방안을 모색하였다. 넷째, 도출된 해결 방안들을 토대로, 페르소나 설정과 서비스 시나리오 설계를 진행하며, 이를 바탕으로 무장애 코스 '테마길'을 구현하였다.

Table 1. Research Procedures

Step	Research Stage	Research Method
Step1	User Survey	Shadowing
		In-depth interview
Step2	Analysis of survey results	-
Step3	Deriving a solution	Co-creation workshop
Step4	Service Design and Implementation	Persona Setting
		Service Scenario Design
		Implementing services based on service scenarios

II. Data Collection and Analysis

1. User Survey

조사 대상으로는 부산시 사상구 장애인 협회의 전동이동 보조기기 사용 회원들을 선정하여, 이들의 이동 패턴과 불편 사항을 파악하였다.

조사 방식은 '동행 관찰 기법'을 채택하여, 사용자가 출발지부터 경유지를 거쳐 목적지까지 이동하는 과정을 실

시간으로 관찰하면서 그들의 반응과 행위를 실시간으로 기록하였다.

휠체어 사용 장애인을 위한 길 안내 및 지도 국내 사례들의 경우 대부분 장소 정보와 경로 정보를 모두 제공하지 않고, 장소 정보제공에 한정되어 있다[5]. 따라서 사용자들이 목적지를 찾아가는 이동 단계와 시설을 이용하는 장소 방문 단계를 나누어 함께 관찰함으로써 실질적인 해결안을 도출하고자 하였다.

Table 2. Shadowing

Classification	Contents of the Research
A Stage in Movement	Method of acquiring information when finding a way, inconvenient factors when driving, and inconvenient factors when using transportation
Arrival Stage	Inconvenient factors when entering the entrance and inconvenient factors when using internal facilities

이동 경로 조사 후에는 설문지를 이용한 심층 인터뷰를 통해 관찰조사로 얻을 수 없는 사용자의 인구통계학적 정보와 외출 현황을 파악하기 위해 외출 시 동행인, 선호하는 교통수단, 자주 방문하는 장소 등의 추가적인 정보를 수집하였다.

Table 3. In-depth interview

Classification	Contents of the Research
Personal characteristics	Age, gender, electric wheelchair model
Movement characteristics	Activity radius, companion when going out, preferred means of transportation, frequently visited places, etc

2. Method of deriving key factors for service deployment

동행 관찰 및 심층 인터뷰를 통해 풍부한 데이터를 수집하였다. 무장애 코스 길 안내 서비스의 효과적인 구현을 위해, 이렇게 수집된 데이터를 분석하고 그 결과를 바탕으로 핵심 요소들을 우선순위로 정리해야 한다.

이 장에서는 이러한 중요한 데이터를 도출하는 방법과 그 결과로 얻어진 핵심 요인들을 소개하겠다.

2.1 Deriving Important Factors

Table 4. 동행 관찰과 Table 5. 심층 인터뷰 조사내용을 기준으로 토대로 도출된 주요 내용은 다음과 같다.

Table 4. Shadowing results

Classification		Contents of the Research
A stage of movement	How to get information when looking for directions	See landmarks such as famous or large buildings around you and find your way
	Driving Inconvenience	Slow down when you find an abnormal road ahead It is difficult to keep an eye on or use the cell phone on the cradle while driving They seem to be less attentive, such as looking for hazards around them or missing the crosswalk signal while looking for ramps needed when move
Visiting stage	Inconvenient factors when entering the entrance and exit	If the width of the main entrance is the width that cannot pass, you cannot visit If there is no ramp or elevator leading to the main entrance, or if the slope is too steep to be used, visit is not possible
	Inconvenient factors when using internal facilities	With the help of the surrounding people, remove the standing table chairs and park the wheelchair in the lower space of the table

Table 5. In-depth interview results

Classification		Contents of the Research
Personal Characteristic	Age	<ul style="list-style-type: none"> • 10 people in 50s • 13 people in 60s or older • 2 people in 70s or older
	Sex	<ul style="list-style-type: none"> • 13 men • 12 women
	Model	<ul style="list-style-type: none"> • 16 electric wheelchairs • 9 electric scooters
Movement characteristics	a companion on one's way out	<ul style="list-style-type: none"> • Only 26% of respondents usually go out alone, and the remaining 74% are reluctant to go out alone, so they are usually accompanied by their own organizations, such as family, friends, activity supplements, disabled associations or clubs • Psychological anxiety is high enough to express 'fear' about first-time driving
	Preferred Transportation	<ul style="list-style-type: none"> • 84% of the respondents prefer the subway as the main means of transportation, with taxis for the disabled accounting for 11% • For short distances, subway is preferred over low-floor buses, and taxis for the handicapped are used when traveling long distances

a frequently visited place	<ul style="list-style-type: none"> • Usually visit places where they already visited so hope to go more places about new places • Most of the destinations for users of electric wheelchair are livelihood-oriented places such as welfare centers for the disabled, social welfare centers, marts, churches, hospitals, and repair centers for electric mobility aids • Even if it is possible to enter with electric wheelchair, there are cases in which the store owner is uncooperative or refused to visit because he is disabled • Most of them are basic livelihood recipients, who prefer low-priced restaurants
----------------------------	---

2.2 Solution

동행 관찰조사와 심층 인터뷰를 통해 얻은 피드백과 불편한 점들을 바탕으로 개선 방안을 모색하기 위한 공동 창의 워크숍을 개최하였다. UX 분야 연구원 3명, 애플리케이션 개발자 1명과 함께 워크숍에서 도출된 초기 아이디어들 가운데 테마길 설계 시 고려해야 하는 사항과 앱 서비스에 기능으로 구현 가능한 내용들을 선별하였다. 다음은 주요 선별 내용이다.

① 경로 설계 시 고려 사항

전동이동 보조기기 이용자들의 41.1%는 만 50~65세의 고령층으로, 노인의 경우 노화로 인한 신체 능력의 저하와 함께 인지능력의 저하를 경험할 확률이 증가한다[2-8]. 실제로 이용자들은 주위 위험 요소가 있나 살피거나 이동에 필요한 경사로 등을 찾다 횡단보도 신호를 놓치는 등 주의력이 떨어지는 모습을 보였다. 따라서, 거리가 짧아도 상대적으로 길 안내 정보가 많이 제공되어야 하고 신체적 부담이 큰 난이도가 높은 경로보다, 거리가 길어도 단순하고 이동하기 편하여 안전하고 난이도가 낮은 경로를 우선으로 설계해야 한다[9]. 또한 이용자들이 가장 선호하는 대중교통인 지하철을 쉽게 이용할 수 있도록 가능하면 지하철과 가까운 곳에 위치하도록 경로를 설계한다.

② 장소 선정 시 고려 사항

전동이동 보조기기 이용자들은 관광과 여가의 개념이 거의 없는 실정으로 같은 연령대. 성별의 고령층이 선호하는 유형의 장소들을 조사하여 테마코스 설계 시 반영한다. 또한 경제활동에 참여하는 장애인인 겨우 등록장애인의 31.3%에 불과하며[1]. 실제 사용자조사에 참여한 전동이동 보조기기 이용자들의 경우 대부분 경제활동이 어려워 가격

이 저렴하되 음식이 맛있는 가게들을 선호한 점을 고려할 때 가성비 있는 음식점을 우선으로 코스에 포함시킨다.

③ 편의시설 정보제공

목적지를 향해 주행 시 사용자 주변에 가까이 있는 이용이 가능한 음식점, 장애인 화장실, 휠체어 충전소와 같은 편의시설을 지도 위 마커로 확인할 수 있도록 정보를 제공하고 필요시 이용할 수 있도록 한다.

④ 음성 기반 인터페이스 제공

전동이동 보조기기 이용자들은 주행하면서 동시에 모바일 기기를 사용하거나 주시하는 것에 어려움이 있다. 따라서 물리적 조작 도구 또는 제스처 컨트롤 이외에도 음성 명령을 통해 이용하여 손 조작이 필요 없이 기기와 자연스럽게 인터랙션을 할 수 있도록 한다[10]. 터치 기반의 조작이 아닌, 음성 명령을 통해 테마길 목록 조회, 주변 편의시설 위치정보 조회를 손쉽게 이용할 수 있도록 제공한다.

III. Service design and implementation

전동이동 보조기기 사용자들의 조사결과, 사회적 선입견과 이동의 한계로 인해 생계와 관련된 주요 장소를 주로 방문하며, 관광지나 여가 장소의 이용 가능성에 대한 정보 부족으로 접근이 어렵다는 것을 파악하였다. 사용자들의 이동 활성화를 위해서는 전동이동 보조기기로 안전하게 이동할 수 있는 경로 정보를 제공하는 것이 중요하다.

이를 위해 50~60대 비장애인 고령층이 선호하는 장소를 참조하여[11] 전동이동 보조기기 사용자들에게도 편리하게 접근할 수 있는 테마 코스를 다음과 같은 방법으로 구성하였다. 첫째, 50~60대 고령층의 관광 및 여가 선호도에 대한 문헌조사를 바탕으로 '테마 유형'을 선정하였다. 둘째, 전동이동 보조기기 사용자들의 불편 사항과 요구사항을 고려하여, 이들이 안전하게 이용 가능한 시설과 경로로 테마길을 구성하였다.

1. Barrier-free theme road type

고령층의 여행 주요 목적 중 자연 및 풍경 감상이 31.5%로 최고 비율을 차지했다. 그다음으로는 순서대로 휴식/휴양이 17.0%, 친인척 및 친구와의 관계 유지가 12.3%, 건강 및 보양이 7.6%, 미식 여행이 7.0%, 그리고 역사적 유적지 방문이 5.4%였다 [11]. 이런 데이터를 기반으로 4가지 주요 테마 유형을 구성하였다.

Table 6. Theme type

Theme type	Content
A theme road with nature	<ul style="list-style-type: none"> • A sea/river/park walk course • Flower viewing, maple viewing course (seasonal festival) • Local natural scenic attraction course
A theme road with food	<ul style="list-style-type: none"> • Best cost-effective restaurant course • Local representative food and restaurant courses
A theme road with friends	<ul style="list-style-type: none"> • Shopping/entertainment/entertainment course • A sports viewing/participation course
A theme road with a story	<ul style="list-style-type: none"> • Museums, exhibition tour courses • A course for visiting historical sites • A course where humanities travel, movies, and dramas are filmed

2. Designing barrier-free theme roads

전동이동 보조기기 사용자들의 주요 이동 요소와 한국장애인개발원의 '장애물 없는 생활환경 인증기준'을 참조하여, 테마길 설계 시 고려할 물리적 요인에 대한 체크리스트를 만들었고, 이를 기반으로 테마길을 구성하였다[12].

Table 7. Theme Road Checklist

Classification	Content
Route Information	Sidewalk effective width 1.2m or more
	Presence or absence of walking obstacles
	Slope accessibility
	Refraction section rotation space greater than 1.5 m × 1.5 m
Place Information	Less than 2cm difference
	Effective width of entrance at least 0.9m
	Internal availability
	Entrance ramp accessibility's slope less than or equal to 3 °
	Parking area for the handicapped
	Toilet for the handicapped
	Elevator for the handicapped
Presence of standing table	
etc	Presence or absence of charger for electric wheelchair

설계된 테마길 각각에 대해 현장 조사를 실시하였으며, 이를 통해 각 경로에서의 보완점을 파악하였다. 실제 전동이동 보조기기 사용자들이 테마길에 진입하여 안전하게 주행할 수 있는지를 확인하기 위한 실사 방문 조사도 병행하였다. 이 과정에서 필요한 변경 사항이 발견될 경우, 해당 부분을 수정하여 설계를 재조정하였다.

3. Deriving Persona-Based Services

페르소나란 제품이나 서비스의 사용자 유형을 대표하는 가상의 인물이다[13]. 그 주요 목적은 제작자 중심의 관점

에서 벗어나 사용자 중심의 관점으로 서비스를 바라보는 것이다. 이를 통해 사용자에게 깊은 공감을 갖고 그들을 위한 서비스를 제공하는 것이다. 이 아이디어는 1996년에 Cooper에 의해 처음으로 도입되었다.

페르소나를 활용하여 서비스를 개발하는 과정은 크게 사용자 조사, 데이터 분석, 페르소나의 생성, 시나리오 설정, 상호작용 포인트의 정의, 그리고 문제점 및 해결방안 도출로 구성된다.

2장에서 설명한 동행 관찰 기법과 심층 인터뷰를 활용하여 사용자 데이터를 수집하고 분석하였다. 사용자의 행동 패턴과 인터뷰 결과를 분석하여, 그들의 주요 문제점과 필요사항을 파악하였다.

페르소나 생성을 위해 이용자들이 공유하는 특성을 기준으로 성별, 연령대로 유형화하여 유형별로 페르소나를 제작하였다.

Table 8. User typification

Type	Detailed Type
Sex	Male/Female
Age	People in 50s/60s/70s and older

다음은 위의 사용자 유형에 기반하여 생성한 페르소나의 예시이다.

Table 9. Personas




Type	User1	User2	User3
Photo			
Name	YoungHee, Jang	EunKuk, Shin	SangDo, Lee
Sex	Female	Male	Male
Age	50s	60s	70s
Job	Housewife	Not employed	An executive of the Association of Persons with Disabilities
Interests	Take a picture	A cost-effective restaurant	A club outing
Issues	The fear of going out alone	Visiting only the usual restaurant	A failure to find one's first way
Needs	I want to know a place where I can enjoy with my friends	I want to visit a new restaurant with good cost-effectiveness	I want to easily find a new path with good cost-effectiveness and visit good restaurants

Table.9는 Table.8의 사용자를 유형화한 2가지 요소를 사용자 세그먼트로 설정하여 페르소나를 선정한 것이다. 총 6개의 페르소나가 도출될 수 있고 본 실험에서는 ‘장영희’ 인물을 대표 페르소나로 선정하여 연구를 수행하였다. 다음은 페르소나 장영희 사용자가 서비스 이용 시 겪을 수 있는 상호작용 포인트를 제시하고 각각 도출된 불편 사항에 대한 해결책들을 확인할 수 있다.


Table 10. Persona-based service scenario

Interaction	Inconvenience	Solution
Choose a theme road	I want to know a course where I can leave a nice picture after eating with my friends at a restaurant close to Sasang-gu, where I live.	You can check the list of theme roads by district
		It offers fragmentary theme types in four more granular and complex types
Follow the route guidance	Looking at the app screen, driving an electric wheelchair at the same time, I almost collided with a passerby around me	Minimize unnecessary visual notification when guiding the road and focus on voice-based road guidance
Arrive at one's destination	I cannot open the door by myself because of it's heavy metal hinged door	The shape of the door is also considered when selecting the theme road location

4. Create Persona-Based User Scenario

사용자 조사를 통해 얻은 데이터를 기반으로 페르소나를 구성하였고, 이를 통해 사용자의 요구와 문제점을 해결하는 데 중점을 둔 테마길 사용자 시나리오 3가지를 제작하였고 다음은 사용자 시나리오의 예시를 보여준다.

Table 11. User Scenario

I want to have fun with my friends!	
	YoungHee, Jang (55) Housewife Interest : Take a picture She has regular meetings with friends of electric wheelchair users.
YoungHee is in charge of selecting the course for the upcoming gathering, so she has a desire to plan a wonderful meeting. It has to be close to Sasang-gu, where she lives, and she want to visit restaurants with her friends and leave a nice picture.	
<p>① Selection of theme roads</p> <p>Check the list of Saha-gu theme courses not far from Sasang-gu, where she lives. Choose the Dadaepo Beach Park course, which includes a good place to take pictures with her friends and a restaurant that she can eat together. YoungHee was excited to leave a nice picture at Dadaepo Beach Park with a nice sunset and eat at a delicious restaurant.</p> <p>② Move the theme path</p> <p>It was safe and the road was not complicated, so she was able to find the way well according to the guide. In addition, thanks to the kind voice guidance, she was able to focus on driving by looking at my surroundings without losing my attention to the app screen.</p> <p>③ Visit the theme road destination</p> <p>YoungHee and her friends took wonderful pictures while taking a slow walk along the wooden deck road at Gouni Ecological Park, a stopover. When she arrived at the last destination, the cockle restaurant, the restaurant passed through the wide automatic door was spacious and pleasant, and the employees kindly removed the chairs so that she could park my wheelchair on the table. After chatting and eating, her friends were happy. YoungHee, who always likes to be with her friends for fear of going out alone, now wants to go to many new places with excitement.</p>	

5. Building a map of barrier-free theme roads

페르소나 중심의 사용자 시나리오를 바탕으로 부산에서 전동이동 보조기기 사용자들을 위한 16개의 무장애 테마길을 설계하였다. 테마길은 출발지, 경유지1, 경유지2, 도착지로 구성이 된다. 하나의 테마길은 소속 지역구, 테마유형, 테마길명, 테마길 총이동 거리, 테마길 총 이동시간 정보를 가지며, 각 테마길을 구성하는 장소들 장소명, 주소, 전화번호, 경도, 위도 값을 가진다. 테마길 DB 구축을 위해 개발된 GIS 관리자용 웹을 통해 테마길 생성, 조회, 수정, 삭제가 가능하다. 대표적인 테마길은 다음과 같다.

Table 12. Theme road

Name of Theme Road	Type of Theme	Type of Place	Name of Place
Haeundae-gu District Haeundae A beach course	With the sea, photo attractions, famous restaurant	Departure	Haeundae Station
		Stopover 1	Aquarium
		Stopover 2	A coastal trail
		Destination	The entrance to Dongbaek Island
A delicious course in Namgu	Famous restaurant, with a story, with friends	Departure	Daeyeon Station
		Stopover 1	Oryukdo Island Octopus
		Stopover 2	Cafe Ediya
		Destination	Busan Museum
Yeongdo District Yeongdo Bridge and Jagalchi Sea Course	With a story, with friends	Departure	Nampo-dong Dried Fish Wholesale Market
		Stopover 1	Yurari Square
		Stopover 2	Yeongdo Bridge
		Destination	SamJin Fish-Cake
Saha-gu District Dadaepo Beach Park Course	With the sea, photo attractions, famous restaurant, with friends	Departure	Dadaepo Beach Station
		Stopover 1	Dadaepo Beach Park
		Stopover 2	Gouni Ecological Road
		Destination	Wasabi cockle set

6. Development of themed road-based applications

구축된 16개 테마길은 앞서 작성된 사용자 시나리오를 참고하여 설계된 전동이동 보조기기 이용자 전용 내비게이션 애플리케이션을 통해 테마길 코스에 대한 길 안내를 받을 수 있다.

애플리케이션은 안드로이드 기반으로 구현하였고 사용자의 위치정보는 Naver Map API를 이용하여 화면에 표시한다. 애플리케이션은 스마트폰에 내장된 GPS 수신기를 이용하여 현재 위치 값을 수신받아 실시간으로 DB에 저장된 테마길 경로와 사용자 위치 값을 비교하여 사용자가 선택한 테마길을 따라 주행할 수 있도록 길 안내를 해준다. 또한 경로를 이탈하는 경우 혹은 목적지 도착 등 음성 알림을 제공한다.

애플리케이션은 다음과 같은 UI를 제공한다.

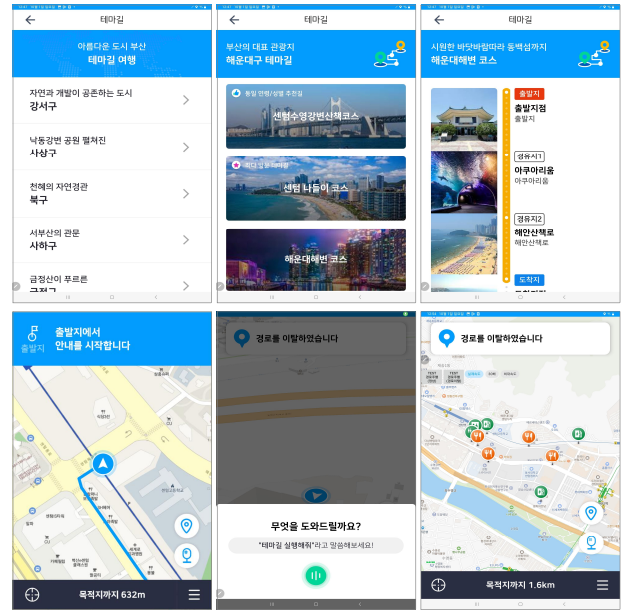


Fig. 1. Application User Interface

- ① 홈 화면에서 테마길 버튼을 누르면 부산의 행정구역 별 테마길 목록을 조회할 수 있다.
- ② 원하는 행정구역의 테마길을 하나 선택하면, 테마길의 출발지부터 도착지까지의 경로를 미리 확인하는 테마길 경로 미리보기 기능을 이용할 수 있다.
- ③ 출발하기 버튼을 누르면, 테마길 경로를 내비게이션 형태로 안내받을 수 있는 테마길 경로 안내 기능을 이용할 수 있다.
- ④ 오른쪽 마이크 버튼을 선택하고 ‘편의시설’이라고 말하면, 주변에 이용 가능한 음식점, 화장실, 충전소, 승강기 위치를 지도에서 조회할 수 있다.

IV. Conclusions

본 연구는 전동이동 보조기기 사용자들이 겪는 이동 중의 불편함을 사용자 조사를 통해 파악하고, 그 해결책으로 이용할 수 있는 장소와 길을 통합하여 제공하는 무장애 테마길 서비스를 제시하였다.

향후 연구에서는 고령의 전동이동 보조기기 사용자들이 무장애 테마길 안내 서비스를 효과적으로 활용할 수 있는지를 중심으로 사용성 평가가 요구된다. 또한, 기존 내비게이션 서비스의 선행연구와 사례를 기반으로, 지도 애플리케이션의 UX/UI를 더욱 향상시키기 위한 구체적인 지침을 마련하는 것이 필요하다.

ACKNOWLEDGEMENT

This work is supported by the Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement(KAIA) grant funded by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport (Grant RS-2021-KA162016).

REFERENCES

- [1] Kim, Sunghee et al. "2020 Survey of Disabled Persons," Ministry of Health and Welfare, pp. 48-54, 2020.
- [2] Oh Seongeun, and Kim, Hansung, "Mobility and depression among wheelchair users: Focusing on mediating effects of social discrimination," *Journal of Disability and Welfare*, Vol. 52, No. 52, pp. 135-163, June 2021, DOI : 10.22779/kadw.2021.52.52.135
- [3] Park Chang-Seok, "The right to move of the disabled' as a basic right," *Hanyang Law Review*, Vol. 38, No. 4, pp. 77-110, December 2021, <http://dx.doi.org/10.18018/HYLR.2021.38.4.077>
- [4] Ye-young Jang, ka-young Lee, and Hyun-jung Moon, "Wheeling : an integrated traffic guidance application for the transportation vulnerable - Focusing on wheelchair users," *KSDS Conference Proceeding*, pp. 434-435, May 2023.
- [5] Suzy Yang, and Sungwoo Kim, "Designing Mobile Map App UX to Improve Transit Convenience for the Disabled with Wheelchairs," *Journal of the HCI Society of Korea*, Vol. 14, No. 4, pp. 37-47, December 2019. DOI: 10.17210/jhsk.2019.12.14.4.37
- [6] Ha, Somang. "A Study on the Mobile App User Experience Design of Subway Transfer Guide for the Transportation Vulnerable : Focusing on 'Seoul Subway Transfer information' of Cooperative Federation for the Disabled and "Subway Safety Guard" of Seoul Metro," The master's thesis, July 2018.
- [7] Lee Ho Soong, "Design of a Route Guidance Map for the Mobility Handicapped," *Archives of Design Research*, Vol. 25, No. 4, pp. 153-164, August 2012.
- [8] Eun young Lee, and Donil Lee, "A study of the improvement method for the aged walking environment based on Inclusive design-Focused on the pedestrian spaces in Deagu city," *Korean Society Of Basic Design & Art*, Vol. 15, No. 3, pp. 309-319, June 2014.
- [9] Baek, Hammah. "A Study on Pedestrian Navigation Suggestion for Senior," The master's thesis, January 2016.
- [10] Im, Heeseok et al. "Content service senior mode UI/UX Guideline," *INITION*, pp. 74-76, 2018.
- [11] A Study on the Promotion of Senior Tourism . (2012). <https://kto.visitkorea.or.kr/viewer/view.kto?id=35509&type=bd>.
- [12] 2019 Universal Design Detailed Standard Chart for Obstacle-Free Living Environment (BF) Considering Universal Design Application [Building]. Barrier Free, <https://www.koddi.or.kr/bf/data/cfDataList.do>.
- [13] Lee Su hyeon, et al. "Developing Library Tour Course Recommendation Model Based on a Traveler Persona: Focused on Facilities and Routes for Library Trips in J City," *Journal of Korean Library and Information Science Society*, Vol. 54, No. 2, pp. 23-42, June 2023, DOI:10.16981/KLISS.54.2.2023.06.23.

Authors



Je-Seung Woo received the B.A. degree in Business Administration from Hoseo University, Korea, in 2021. Je-Seung Woo is currently the manager of Kyeongseong Technology Co., Ltd. He is interested in IoT, artificial intelligence, and big data.



Ji-Hui Nam received the B.A. degree in Design from Pusan National University, Korea, in 2020. Ji-Hui Nam is currently the manager of Kyeongseong Technology Co., Ltd. She is interested in HCI, UX, and IoT.



Sun-Gi Hong received the B.S. degree in Computer Science from Kyungsoong University, Korea, in 2016. Sun-Gi Hong is currently the CEO of Kyeongseong Technology Co., Ltd. He is interested in IoT, artificial intelligence, and big data.