

교통약자의 동선 안내 어플리케이션 알고리즘 개발

조수빈¹ · 김기혁¹ · 이동훈^{1,*}

¹한밭대학교 건축공학과

Development of Path Finding and Guiding Algorithm for Handicapped People

Jo, Su-Bin¹, Kim, Ki-Hyuk¹, Lee, Donghoon^{1,*}

¹Department of Architectural Engineering, Hanbat National University

Abstract : As of 2015, the number of handicapped people accounted for 26 percent of the total population and the number has been increasing every year. There are many restrictions on transportation, especially for visually impaired and wheelchair users, from existing buildings to other buildings. This study takes note of this and develops algorithms for producing applications for the direction of traffic for people who are blind and wheelchair users. The algorithms developed through this study take into account stairs, thresholds and widths for wheelchair users, while guiding elevators and ramps first and supporting all guidance, including obstacles, by voice for the blind. This study is judged to contribute greatly to the development of applications for the actual traffic infirm in the future.

Keywords : Handicapped People, Wheelchair, Blind People, Path Finding, Application Program, Algorithm

1. 서론

1.1 연구 배경

교통약자란 장애인, 고령자, 임산부, 영유아를 동반한 사람, 어린이 등 일상생활에서 이동에 불편함을 느끼는 사람을 의미한다. <Fig. 1>은 전국 교통약자 현황을 나타낸 그래프로 2015년 기준 우리나라의 교통약자는 전체 인구수의 약 26%의 점유율을 보인다.

또한 교통약자 중 장애인은 전체 인구수의 3%로 수치로 환산하였을 때 1,412,994명의 사람들이 이에 해당된다.

<Fig. 2>는 연도별 장애인 수를 나타낸 그래프로 전국 장애인의 수는 1995년 이후로 꾸준히 증가하는 추세를 보이며 앞으로도 증가할 것으로 예상된다.

장애인의 종류는 <Table 1>과 같이 분류할 수 있으며 크게 신체적 장애와 간질 장애, 정신적 장애로 분류된다. 본 연구에서는 대분류의 신체적 장애 중 건물과 건물 사이를

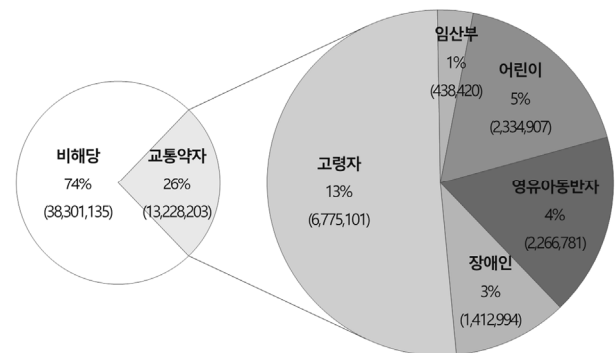


Fig. 1. Percentage of Classification of the Handicapped People in Korea

이동하는 데 제약이 있는 시각장애와 소분류의 지체장애 중 휠체어를 보조기구로 이용하는 휠체어이용자에 주목했다. 특히 본 연구에서의 휠체어 이용자는 다리 자체의 온전한 힘으로 보행을 할 수 없는 지체장애인은 물론이며 골절 등으로 인한 외상으로 잠시 동안 휠체어를 사용하는 사람을 포함한다.

국가통계포털에 따르면 외출 시 휠체어를 사용하는 장애인의 수는 2008년 62,421명에서 2015년 114,946명으로 약 2배

* Corresponding author: Lee Donghoon, Department of Architectural Engineering, Hanbat National University, Deajeon 135-080, Korea
E-mail: donghoon@hanbat.ac.kr
Received November 25, 2019; Revised December 18, 2019;
Accepted December 19, 2019

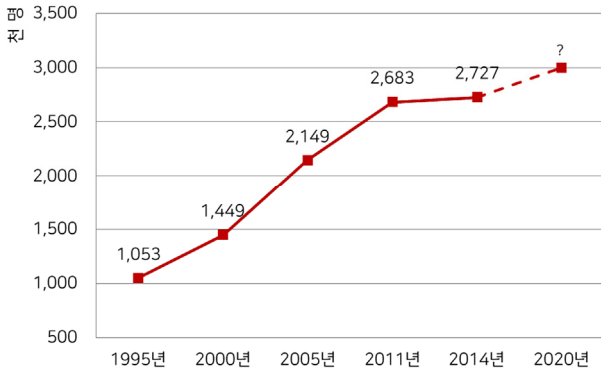


Fig. 2. Changes in the Number of the Handicapped Persons in Korea

Table 1. Classification of the Handicapped People

대분류	중분류	소분류
신체적 장애	외부 신체기능의 장애	지체장애
		뇌병변장애
		시각장애
		청각장애
		언어장애
	내부기관 장애	안면장애
		신장장애
		심장장애
		간장애
		호흡기장애
간질장애		장루·요루장애
		일상생활이 현저히 제한되는 만성·중증의 간질
정신적 장애		정신지체
		정신장애
		발달장애 (자폐증)

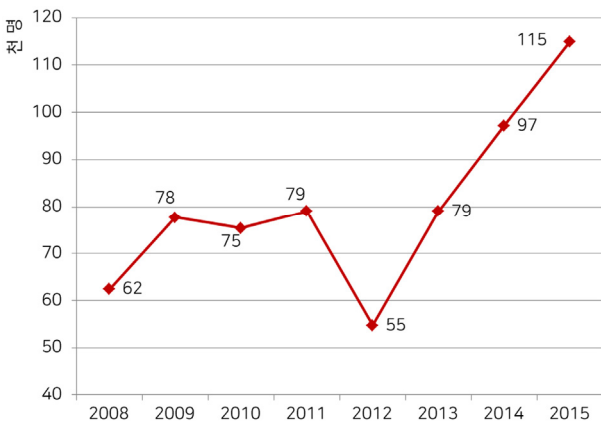


Fig. 3. Changes in the Number of Wheelchair Users in Korea

가량 증가했으며 2012년부터 2015년까지의 추세로 볼 때 전국 휠체어 이용자 수는 계속해서 증가할 것으로 판단된다.

현재 보편적으로 사용되고 있는 내비게이션은 휠체어 이용자와 시각장애인의 여건을 고려하고 있지 않다. 실제 휠체어 이용자의 내비게이션 사용 사례를 찾아보면 어플리케이션이 안내한 길로 이동했을 때 휠체어 사용자에게는 숨이

차거나 예상 시간보다 훨씬 늦은 시간에 도착하는 경우를 확인할 수 있다. 이는 보편적으로 내비게이션이 안내하는 길은 고도와 장애물을 고려하지 않은 최단거리이기 때문이다. 시각장애인의 경우 설치된 점자블록의 크기나 색깔, 돌출 점의 개수 등 규격에 맞지 않는 사례가 있으며 20년 전 설치된 점자블록의 파손이나 현재는 사용되지 않는 점자블록의 형태가 변경되지 않아 시각장애인에게 혼란을 주기도 한다. 따라서 실제 휠체어 이용자와 시각 장애인의 실정에 맞는 내비게이션 개발이 필요한 실정이며 본 연구에서는 기존의 문제점을 개선한 내비게이션 알고리즘을 도출하는 연구를 실시하고자 한다.

1.2 연구 목적

본 연구에서는 휠체어 사용자 및 시각장애인을 포함한 교통약자가 건물과 건물 사이를 이동할 때 방해가 되는 요소들로 인하여 목적지에 찾아가는 시간을 낭비하지 않기 위하여 동선 분석 및 안내 어플리케이션 알고리즘을 개발하고자 한다.

2. 이론적 고찰

2.1 내비게이션 어플리케이션의 원리(박일권, 2010)

2.1.1 위치 정보의 전달 원리

사용자의 현 위치를 알아내기 위해서는 크게 GPS, 자이로 센서, BEACON을 사용한 세 가지 방법을 이용한다.

첫 번째로 GPS를 사용한 위치 정보 전달은 다음과 같은 원리로 이루어진다. 지구상 한 점의 위치를 결정하기 위해서는 X, Y, Z의 지점과 시간별로 위치가 달라질 수 있으므로 시간 t까지 4개의 미지수가 생긴다. 이를 GPS라고 하며 인공위성을 이용한 삼각측량의 일종이다. 3개의 위성에서 한 지점까지의 거리를 측정하여 X, Y, Z를 계산하여 찾아내고, 각 위성에서 방사하는 전파속도와 전파도달시간을 계산하여 그 지점의 시간 t를 구할 수 있다.

그러나 GPS를 사용한 위치 정보 전달은 위성을 통하여 송·수신하기에 터널이나 지하의 경우 수신에 불가능하다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 자이로 센서를 사용한다. 자이로 센서는 GPS 음영지역에서 사용하는 방법이며 차량의 조향방향과 속도 정보를 통한 정보는 약간의 오차가 있지만 현재 위치를 판단할 수 있다.

또한 도로상에는 특정 지점 위치 확인을 위해 BEACON 센서를 사용한다. 이 센서는 도로 위 차량의 존재를 인식하며 특정 차량이 지나가는 시간 차이를 알아낼 수 있으므로 해당 구간의 속도 판별이 가능하나 측정하고자 하는 도로에 BEACON이 필수로 설치되어야한다는 한계점이 있다.

2.1.2 내비게이션의 구성

차량 내비게이션 단말기의 내부시스템은 Table 2와 같이

Table 2. Key role of terminal module

구분	단말기 모듈의 주요 역할	
본체	각 모듈의 S/W를 탑재하여 컨트롤	
무선 송수신 시스템	GPS	차량위치 확인 경로탐색 및 긴급 시 위치 통보
	무선모뎀부	서비스센터로부터 정보 송수신
	기타	교통정보 획득 등 수신기 역할
내비게이션부	현재 위치 및 경로 표시, 경로 탐색	
주변장치	멀티미디어, MP3, 외부 인터페이스 등	

본체, GPS, 무선 모뎀부 등의 무선송수신 시스템, 내비게이션부, 주변장치 등으로 구성된다. 내비게이션 본체는 각 모듈의 S/W를 탑재하여 컨트롤 하는 역할을 한다. 무선 송수신 시스템은 GPS, 무선모뎀부, 기타 부품으로 구성되어 있다. GPS는 차량 위치 확인, 경로 탐색 및 긴급 시 위치 통보 등의 역할을 수행한다. 무선 모뎀부는 서비스 센터로부터 정보를 송수신하는 역할을 담당하며 기타 부품은 교통정보 획득 및 수신기 역할을 한다. 내비게이션부는 현재 위치 및 경로 표시, 경로 탐색 등의 역할을 하며 주변 장치는 멀티미디어, MP3, 외부 인터페이스 등을 사용자에게 제공하는 역할을 한다.

2.2 휠체어 사용자 및 시각 장애인에 관한 법률

2018년 2월 9일에 개정된 ‘장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률 시행규칙’에서는 휠체어 사용자와 시각장애인을 포함한 장애인에 대한 시설물 기준을 규정하고 있으며 이 중 휠체어 사용자에게 관한 법률은 다음과 같다.

우선 경사로의 기울기는 12분의 1이하로 하여야하나 신축이 아닌 기존 시설에 설치되는 경사로일 경우, 높이가 1미터 이하인 경사로로서 시설의 구조 등의 이유로 기울기를 12분의 1이하로 설치하기 어려울 경우, 시설관리자 등으로부터 상시보조서비스가 제공될 경우 경사로의 기울기를 8분의 1까지 완화할 수 있다고 규정하고 있다.

문턱의 경우 건축물의 주출입구와 통로의 높이 차이는 2센티미터 이하가 되도록 설치하여야 하며 출입구의 바닥면에는 문턱이나 높이 차이를 두는 것을 금지하고 있다.

출입구는 그 통과 유효 폭을 0.9미터 이상으로 하고 출입구의 전면 유효거리는 1.2미터 이상으로 하며 연속된 출입문의 경우 문의 개폐에 소요되는 공간은 유효거리에 포함하지 않는다고 규정하고 있다.

동일 법률상에서 시각 장애인에 관련된 항목은 점자블록에 대한 항목만을 규정하고 있다. 점자블록은 계단·장애인용 승강기·화장실 등 시각장애인을 유도할 필요가 있거나 시각장애인에게 위험한 장소의 0.3미터 전면, 선형블록이 시작·교차·굴절되는 지점에 이를 설치하여야 한다고 규정하고 있다.

2.3 기존 문헌 고찰

고훈(2008)은 시각장애인을 위한 RFID(Radio Frequency Identification) 기반 실내 내비게이션 알고리즘을 개발하는 연구를 실시했으며 시각장애인이 실내에서 사용할 수 있는 내비게이션 기법을 제안하였다. 이 기법에 사용된 RFID는 무선 인식이라고도 하며 저장된 데이터를 무선 주파수를 이용하여 비접촉으로 읽어내는 인식 시스템이다. Compass 센서는 나침반과 같은 역할을 하는 센서로 고훈은 이 두 가지 센서를 사용하여 복잡한 과정 없이 센서에 설정된 방향만으로 경로를 안내하는 기법을 제시했다. 고훈은 연구의 한계점으로 제품의 설치비용과 제품가격을 지적했으며 향후 시각장애인 내비게이션을 발명에 큰 기여를 할 것으로 예상했다. 반면 공장 자동화 시스템에서 사용되는 AGV와 같은 분야에 적용된다면 높은 성능을 낼 수 있을 것으로 기대했다.

강현재(2016)는 드론과 초음파센서를 이용한 장애물 감지 및 알림 시스템을 개발하는 연구를 실시했다. 강현재는 드론의 양 옆에 장애물 감지를 위한 초음파 센서를 부착하여 시각장애인을 보조할 수 있는 보조 장치 시스템을 제안했다. 이와 같은 시스템은 드론의 일상 보급화와 함께 장애물의 유무를 판단하는 데 지면의 포장 상태나 계단의 영향을 받지 않는다는 장점이 있다.

3. 알고리즘 개발 과정

3.1 기존 교통약자를 위한 어플리케이션 분석

본 연구에서는 교통약자를 위한 어플리케이션을 제작하기 위한 알고리즘을 도출하는 연구를 실시한다. 알고리즘을 도출하기에 앞서 본 연구에서는 기존 교통약자를 위한 내비게이션 어플리케이션의 문제점을 도출했다. 본 연구에서는 휠맵(Wheelmap), 인클루시브 내비(Inclusive Navi), 베프지도와 같이 세 가지 종류의 어플리케이션을 분석했다.

휠맵(Wheelmap)은 지도 내의 건물마다 색을 지정하였으며 녹색은 휠체어를 타고도 건물 진입과 내부 이용이 원활하다는 것이고, 황색은 부분적으로 가능한 곳, 그리고 적색은 주출입구의 진입조차 불가능한 곳이다. 실제 방문자들의 사진과 정보를 공유할 수 있지만 영어만 지원된다는 것이 한계다.

인클루시브 내비(Inclusive Navi)는 넓은 상업시설 내부를 안내하는 기능을 가지고 있으며 화장실까지 안내가 가능하다. 일반 보행자와 휠체어 이용자는 물론이고 시각장애인을 위한 음성 입력이 가능하나 이 역시 일본어와 영어만 지원이 된다.

베프지도는 국민대학교에서 먼저 선보인 K-light를 기반으로 개발됐다. 베프지도는 커뮤니티 기능을 기반으로 운영되는 어플리케이션이며 직접 건물에 다녀간 사람들이 올린 게시물이 정보의 축이 된다. 또한 베프지도에는 누구나 글

을 올릴 수 있으며, 가입 절차에 자신의 사용자 타입(교통약자, 비교통약자)을 설정할 수 있고, 어플리케이션 사용자가 후기를 이동수단(도보, 수동휠체어, 전동휠체어, 유모차, 목발 등)별로 구분할 수 있는 등 사용자의 편의를 위해 다양한 기능을 보유하고 있다. 그러나 누구나 글을 작성할 수 있기 때문에 정보의 객관성과 사실성이 결여될 수 있으며 현재까지 어플리케이션이 활성화되고 있지 않아 소수의 사람들만 집중적으로 사용하고 있는 것을 확인할 수 있다. 또한 앞서 제시한 두 어플리케이션과는 달리 내비게이션의 기능을 탑재하지 않았다.

본 연구에서는 앞서 분석한 결과를 참고하여 직접 방문하지 않아도 건물의 진입구 형태를 알 수 있는 휠맵(Wheel-map)의 장점, 휠체어 이용자와 시각장애인을 적극 고려한 인클루시브 내비(Inclusive Navi)의 장점과 가입 절차에서 사용자 타입을 나누어 어플리케이션 이용 시 기능의 다양성을 추가한 베프지도의 장점을 취합하고 각 어플리케이션의 단점은 보완하여 이를 참고하여 알고리즘을 개발하고자 한다.

3.2 알고리즘 개발 개념

알고리즘을 개발하기에 앞서 먼저 시각장애인을 고려하여 구역 내의 세이프존과 비세이프존을 구분할 필요가 있다. 본 연구에서는 시각 장애인이 큰 주의 없이도 안전하고 다닐 수 있는 지역을 세이프존이라고 정의한다. 이와 반대되는 개념인 비세이프존은 차량이 다니는 도로나 고정 시설물, 자동차 주차 공간으로 사용되는 지역으로 시각 장애인에게 위협이 될 수 있는 지역이라고 정의한다. 또한 차량과 사람이 함께 이용하는 구역으로 보통 주차장의 통로로 쓰이는 공간을 준세이프존이라고 정의한다. <Fig. 4>는 대전광역시에 위치한 H대학교 캠퍼스 일부 지역을 대상으로 각 건물별 입구, 세이프존, 준세이프존, 횡단보도 및 계단을 표시한 그림이다.

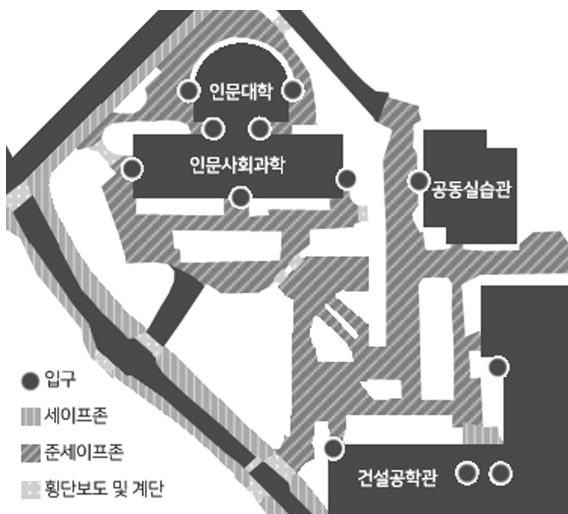


Fig. 4. Specify a safe zone on campus

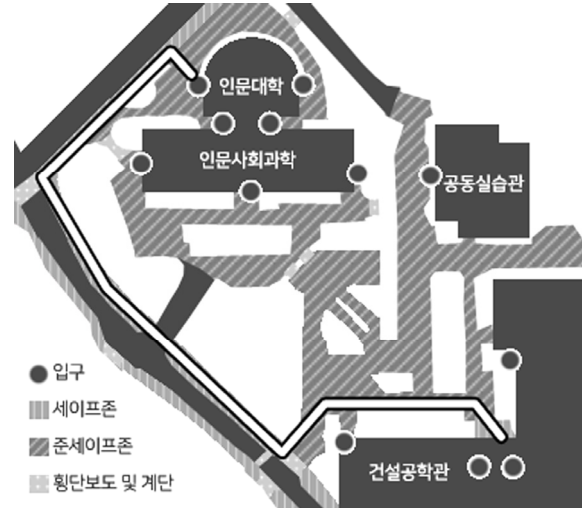


Fig. 5. Examples of Safe Zone Utilization on Campus

본 연구에서 개발하는 교통약자를 위한 동선 안내 어플리케이션은 세이프존을 우선 안내하는 한편 비세이프존을 경로 선정에서 최하위권에 위치시켜 이용자가 비세이프존에 들어가는 것을 방지한다. 또한 어플리케이션 이용자의 안전을 위해 이용자가 준세이프존에 접근 시 주의를 주고 비세이프존에 접근 시에 접근 시 경로 이탈 경고를 하는 기능이 필요하다. 횡단보도와 계단의 경우 이용자가 지나갈 시 주의를 요하지만 경로 이동을 위해 이동해야 할 필요가 있으므로 따로 안내를 해 줘야 한다. <Fig. 5>는 이와 같은 개념을 적용한 어플리케이션을 통한 동선 안내 예시이다. <Fig. 5>는 <Fig. 4>의 환경에서 시각 장애인이 건설환경공학관에서 인문대학까지 가는 상황의 경로 예시이다. 이 때 어플리케이션을 이용하는 시각 장애인은 경사로가 있는 건설공학관의 입구로 나온 후 준세이프존을 지나 최단거리로 존재하는 세이프존으로 이동한다. 이후 인문대학으로 통하는 길 중 유일하게 계단이 없는 위쪽으로 올라가 목적지에 도달한다.

3.3 알고리즘 개발

본 연구에서 개발하고자 하는 어플리케이션은 사용자 유형에 따라 각자 다르게 실행된다. 교통약자의 여러 유형 중 눈으로 정보를 얻기 힘든 시각장애인과 보조기구를 사용하여 장애물에 제약이 많은 휠체어이용자는 추가적으로 알고리즘을 개발하여 각 유형에서 고려해야할 장애물 요소를 정의했다. 앞서 설명한 사용자 유형은 어플리케이션 실행 시 사용자 설정 구간에서 결정되며 주어진 질문에 응답하는 방식을 통하여 크게 보행자모드, 휠체어이용자모드, 시각장애인모드로 분류하였다. 주어진 질문에서는 가장 먼저 교통약자인지 아닌지에 대하여 묻고 비교통약자일 시 기본 보행자모드로 실행이 된다. 교통약자일 경우 유형을 세분화하기 위하여 휠체어나 유모차와 같이 바퀴가 달린 보조기구를 이

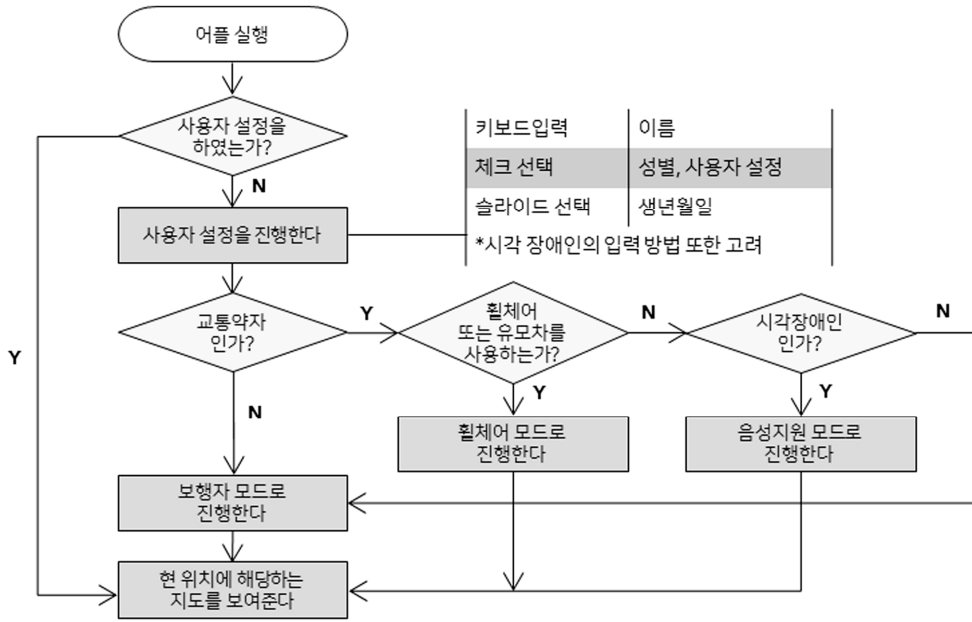


Fig. 6. Fundamental Algorithm for Applications

용하는지를 묻고 그렇다면 휠체어 모드로, 그렇지 않다면 더 나아가 시각장애인인지를 판별한다. 시각장애인에 해당될 경우 시각장애인모드로 설정되며 그 외 유형의 교통약자일 경우 보행하는 데 무리가 없다고 판단이 되어 기본 보행자모드가 실행된다. 이름을 입력할 때는 키보드를, 성별과 사용자 설정을 선택할 때는 체크박스를, 생년월일을 입력할 때는 슬라이드 방식을 사용하지만 시각장애인의 경우 시각장애인의 특성을 고려하여 음성인식 입력 방법을 선택했다. <Fig. 6>은 이와 같은 모든 사항을 고려하여 개발한 알고리즘으로 어플리케이션을 실행한 후 현 위치에 해당하는 지도가 보이기까지의 알고리즘이며 보행자모드, 휠체어 이용자모드, 시각장애인모드의 알고리즘을 각각 도출했다.

3.3.1 보행자 모드 알고리즘

보행자 모드는 비교통약자와 더불어 휠체어 이용자나 시각장애인에 해당되지 않는 범주의 교통약자를 대상으로 한다. 보편적인 내비게이션 보행 모드와 같은 기능을 하며 특별한 장애물을 고려하지 않는다. 사용자의 현 위치를 표시하며 건물과 건물 간의 최단 경로를 안내한다. 이와 같은 알고리즘은 본 연구를 통해 개발되는 어플리케이션의 기초가 되는 알고리즘으로 <Fig. 7>과 같다. 보행자 모드를 실행하면 목적지를 검색한 후 현 위치에서 최단 거리로 목적지를 안내한다. 이용자가 목적지에 도착하기 전까지 지속적으로 최단 거리 동선을 검색하여 안내하며 목적지에 도착한 경우 안내를 종료한다.

3.3.2 휠체어 이용자 모드 알고리즘

휠체어 이용자는 도로 이용 시 도로의 포장 상태, 단차,

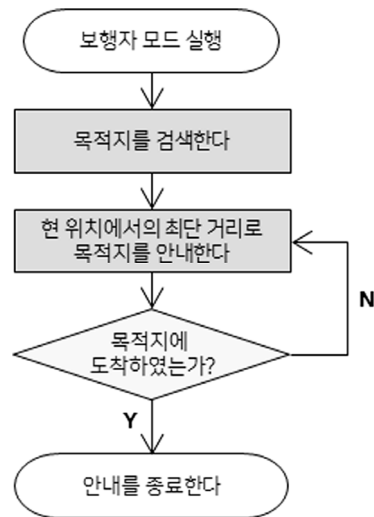


Fig. 7. Pedestrian mode algorithm

경사 등에 영향을 받으며 건물 진입 시 경사로의 유무, 출입문의 종류와 너비, 문턱의 높이 등을 고려해야한다. 본 연구에서는 이를 바탕으로 휠체어 모드가 실행될 때 고려되어야 하는 장애물을 지정하였다. 또한 휠체어 이용자가 건물에 도착하여 건물 내부에 진입할 때 건물의 입구를 관찰하는 시간을 줄이기 위하여 직접 건물에 가보지 않아도 진입 가능 여부를 알 수 있도록 지도 상에 건물 진입 난이도를 표시했다. 진입 여부를 명확히 알 수 있도록 경사도가 있거나 문턱이 없는 입구는 긍정적인 아이콘을 사용하고 계단을 이용해야하거나 문턱과 문의 너비로 인하여 휠체어가 진입 불가능한 경우 부정적인 아이콘을 사용했다. 휠체어 이용자 모드에서는 다른 모드와는 다르게 목적지 안내 시 목적지 부근에서 안내를 종료하는 것이 아니라 건물 내부

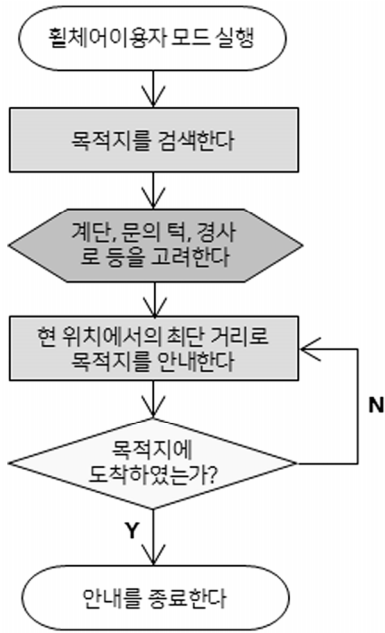


Fig. 8. Wheelchair User Mode Algorithm

진입이 가장 편리한 입구까지 도착함을 확인해야 안내를 종료한다. 목적지 검색 시 건물의 모든 입구가 휠체어 진입이 불가능할 때 안내를 시작하기 전 사용자에게 미리 이를 공지하여 건물에 도착했을 때 대비책을 미리 마련할 수 있도록 한다.

3.3.3 시각장애인 모드 알고리즘

시각장애인은 도로 이용 시 점자블록을 기초로 발바닥이나 지팡이의 촉감을 이용해 보행하며 시설물의 기본적인 정보를 점자표지판 또는 음성을 통해 인식한다. 또한 목적지 입력 시 화면 인식이 곤란하기 때문에 음성인식방식을 사용한다. 이를 고려한 시각장애인 모드에서는 어플리케이션을 실행함과 동시에 자신의 위치가 음성으로 전달하고 안내하는 방향은 사용자가 서있는 직진방향을 기준으로 안내한다. 목적지 안내 시 거리상의 차이가 적다면 점자블록이 설치된 도로를 우선 안내한다. 시각장애인 모드 알고리즘에서 3.2절에서 설명한 셰이프존의 개념이 사용되며 안내 시 셰이프존을 우선 안내한다. 목적지 안내 중 전방에 장애물이 있거나 비셰이프존에서 음성 경고를 하는 등 다양한 음성 알림음을 이용하여 사용자에게 정확하고 자세한 도로 정보를 주고자했으며 사용자가 인지하면 오를 수 있는 계단과 문턱, 고정되어 있어 반드시 피해야 하는 고정 시설물 크게 두 가지로 분류하여 위험 알림음을 달리 구분하여 설정하였다. 또한 장애물 알림과 동시에 새로운 방향을 안내하여 연속적 동선 안내를 가능하게 했다.

더 나아가 보다 많은 교통약자 유형을 고려하기 위하여 휠체어 이용자모드와 시각장애인 모드를 혼합하여 실행할 수 있는 방안도 제안했다.

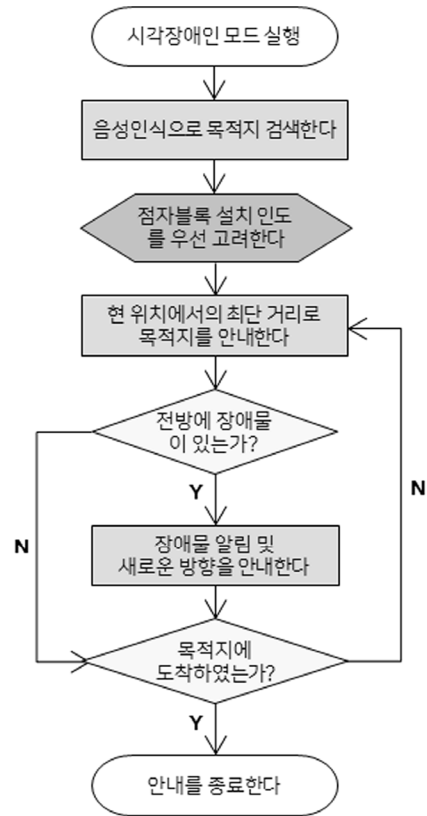


Fig. 9. Blind mode algorithm

3.4 기존 연구와의 차이점

본 연구에서 개발하는 어플리케이션은 내비게이션 기능과 함께 건물의 정보도 확인 가능하며 한국어 지원을 기본으로 한다. 건물 도착에서 어플리케이션의 역할이 그치는 것이 아니라 건물을 사용하는 데 있어서 필요한 정보를 지도 내에 표시하였다. 건물 내부의 장애인 화장실을 비롯한 장애인 편의시설의 위치를 고지하여 사용자의 편의를 증진하였고 엘리베이터와 계단의 위치 표기로 사용자가 층을 오르내릴 때 도움이 되고자 했다. 또한 누구나 글을 작성할 수 있어 사실성이 결여되는 단점을 보완하여 건물 정보 확인 기능을 추가하였다. 건물의 사진과 정보가 일치하는지, 가장 최근의 자료인지, 수정된 사항은 없는지 등의 질문을 통해 여러 이용자에게 답변을 얻고 조사 결과를 바탕으로 신뢰도가 높은 참여자에게는 어플리케이션 내에서 보상을 주어 신뢰도 질문 참여율을 높이고 어플리케이션 내 건물 정보의 객관성 또한 높일 수 있을 것으로 판단된다.

4. 결론

교통약자 중 특히 시각장애인과 휠체어 이용자는 건물과 건물 사이를 이동하는 데 많은 제약이 있다. 본 연구에서는 이에 주목하여 시각장애인과 휠체어 이용자의 동선 안내를 위한 어플리케이션을 제작하기 위한 알고리즘을 개발했다. 휠체어 이용자를 위해 계단, 문턱과 너비 등을 고려함과 동

시에 경사로와 엘리베이터와 가까운 진입구를 우선 안내하며 시각장애인을 위해서는 장애물을 포함한 모든 안내를 음성으로 지원한다. 장애물 위험 알림음 또한 세분화했다.

그러나 본 연구에는 다음과 같은 한계점이 있다. 첫 번째로 문의 턱과 너비, 경사로의 위치와 경사도 등의 주출입구의 정보와 포장 상태, 높이 차, 시각장애인 신호등, 점자블록 등의 도로 정보가 부족하다는 한계점이 있다. 두 번째로 본 연구에서 개발된 알고리즘을 바탕으로 실제 어플리케이션을 제작하지 못해 본 연구의 검증이 진행되지 않았다는 한계가 있다.

향후 어플리케이션이 개발되면 실제 사용해보므로써 실용성 테스트를 진행할 것이다. 어플리케이션 실행 시 발생하는 프로그램 상의 오류와 문제점을 발견하여 조치를 취할 것이며 추가적으로 어플리케이션 실행에 있어서 부족한 정보와 기능 검토를 개선할 것이다.

향후 후속 연구가 진행된다면 본 연구는 시각장애인과 휠체어 이용자 등 특정 교통약자를 위한 장애물을 고려하여 최단 거리를 안내하는 어플리케이션을 구현하는 데에 큰 기여를 할 것으로 기대된다. 또한 어플리케이션이 실용화되면서 사용자의 유형에 따라 어플리케이션이 달리 구성되어야 한다는 인식을 심어주면서 어플리케이션 내에서 소외되었던 교통약자의 인식 개선이 있을 것이며 더불어 교통약자 시설의 추가 설치를 도모할 수 있을 것이다. 마지막으로 본 연구는 교통 약자의 복지 향상을 위한 사회적 발판이 될 것으로 기대된다.

감사의 글

이 성과는 2019년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. NRF-2017R1C1B5076057).

References

- Park, Il Kwun (2010). "Research on analysis of user interface design of navigation system for automobile," Visual communication design Sungkyunkwan Univesity.
- Hoon Ko (2008). "RFID based Indoor Navigation Algorithm for the Visually Impaired Person," Kanwon Institute of Telecommunications and Information Kangwon National University, pp. 131-136(6).
- Hyeonjae Kang (2016). "Guide Drone : Design Implementation of Drone System for blind person with Obstacle Notification using Drone and Ultrasonic sensor," Korea Information Science Society, pp. 1851-1853(3).

요약 : 2015년 기준 우리나라 인구수에서 교통 약자는 전체 인구수의 26%를 차지하며 그 수는 매년 증가하고 있는 추세이다. 교통약자 중 특히 시각 장애인과 휠체어 이용자는 기존 건물에서 다른 건물로 이동하는데 많은 제약이 있다. 본 연구에서는 이에 주목하여 시각장애인 및 휠체어 이용자의 동선 안내를 위한 어플리케이션을 제작하기 위한 알고리즘을 개발한다. 본 연구를 통해 개발된 알고리즘은 휠체어 이용자를 위해 계단, 문턱과 너비 등을 고려함과 동시에 엘리베이터와 경사로를 우선 안내하며 시각장애인을 위해서는 장애물을 포함한 모든 안내를 음성으로 지원한다. 본 연구는 향후 실제 교통약자를 위한 어플리케이션을 제작하는데 큰 기여를 할 것으로 판단된다.

키워드 : 교통약자, 휠체어, 시각장애인, 동선, 어플리케이션, 알고리즘
