

비콘과 지구자기장을 이용한 실내 길안내 내비게이션 서비스 연구

A study on indoor navigation service using Bluetooth beacon and Earth's magnetic field

신재범*†, 이창현*, 최린**, 김희수***, 한치영 ***

Jae Bum Shin, Chang Hyeon Lee, Lynn Choi, Hee Su Kim, Chi Young Han

초 록 KTX서울역, 공항철도역, 지하철1, 4호선 환승 등 복잡하고 넓은 미로형 복도와 광장형 맞이방이 복합적으로 구성된 실내 공간과 역사 간 상호 연결된 다양한 환경에서 현재 위치로부터 목적지까지 찾아가는 것은 교통약자인 장애인(시각, 지체), 노약자, 외국인을 포함한 비장애인에게도 절대 쉽지 않은 일이다. 장애 유형별 맞춤형 보행 경로를 안내하기 위해서는 위치 측위 기술과 스마트폰 검출기술 등 다양한 융복합기술을 필요로 한다. 본 고에서는 BLE(Bluetooth Low Energy) 기반 보행 경로상 비콘의 전계강도 변화를 활용한 측위값과 스마트폰에서 지원되는 각종 센서값을 기반으로 지구자기장 센서와 가속도계를 활용한 실내 지구자기장 측위값을 융합한 보행경로 안내 기술을 기술하였다.

주요어 : 교통약자, 보행경로안내, 비콘, 실내 지구자기장, 측위, 사물인터넷(IoT), 장애인, 노인

1. 서 론

현재 철도, 지하철, 대형 공공시설, 환승시설 등 복잡하고 넓은 실내에서 안내는 대부분 표지판(글자, 화살표, 전광판 등)을 통하거나, 안내 데스크에서 직접 문의를 통하여 이루어지는 경우가 많다. 그러나, 장애인(시각, 지체), 노약자, 외국인 등 교통약자는 신체적 특징, 주변 인지력 저하, 언어 소통의 불편함 등으로 인하여 역무원, 공익요원, 안내 도우미 등과 같이 주변 사람들의 직접적인 도움을 통하여 이루어지고 있다.

따라서 철도와 지하철 환경에 적합하며 4차 산업의 핵심기술로 분류되는 사물인터넷(IoT) 기술로써, 비콘의 전계강도를 활용한 측위기술, 실내 지구자기장을 활용한 측위기술, 스마트폰 센서값, 건축물 도면정보, AI기술 등을 활용한 보행경로안내기술을 도입하여 GPS 정보가 제공되지 않는 지하공간 대합실의 환경에서도 장애

유형별 보행 특성과 이동 경로의 차이점 등을 고려한 맞춤형 길안내 제공을 위한 서비스를 연구하고자 한다.

2. 본 론

2.1 교통약자 현황

교통약자(Mobility Handicapped People)는 장애인·고령자·임산부·영유아를 동반한 사람·어린이 등 일상생활을 영위하면서 이동에 불편을 느끼는 사람으로 정의하고 있으며, 신체적 측면을 중심으로 교통수단이나 공공시설을 이용하면서 어려움을 느끼거나 이동에 제약을 받는 사람으로 해석할 수 있다.

표1. 장애인 추정 및 등록장애인 현황 (단위 : 명)

* 국가철도공단, ** 고려대학교, *** 휴먼케이

구분	2008년도	2011년도	2014년도	2017년도	2020년도
장애인추정	-	2,683,477	2,726,910	2,668,411	-
등록장애인	2,137,226	2,611,126	2,646,064	2,580,340	2,622,950

출처 : 보건복지부 - 2020 장애인실태조사

2.2 보행경로안내 기술

GPS 정보를 수신하지 못하는 실내에서 위치추위 및 이를 이용한 보행 안내 기술에 관한 연구는 오래전 부터 꾸준히 진행됐다. 대표적인 기술이 WiFi를 이용한 삼각측량기법, 핑거프린트기법, Cell-ID 기법 등을 들 수 있다. 그러나 해당 기술이 폭넓게 활용 및 사업화가 되지 못했던 대표적인 이유는 넓은 영역 내 서비스 제공을 위한 높은 시스템 구축비와 서비스를 받기 위한 별도의 단말기 설치/구입, 주변 환경 변화에 민감한 전파특성, 일반 사용자의 다양한 보행 동선 및 이동 특성에 따른 거리 오차 증가를 들 수 있다.

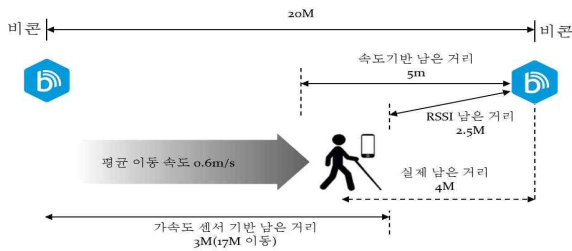


그림 2. 보행자 위치 정확도 개선 개념도

2.3 위치 정확도 개선 방안

제안된 기술은 시각장애인은 점자블록을 기준으로, 휠체어 이용 장애인은 선호하는 이동경로를 기준으로 보행경로 상에 설치된 비콘과 실내 지구자기장의 패턴을 활용하여 현대인들에게 필수 품목인 스마트폰 간 BLE 통신과 실내 지구자기장 벡터값, 스마트폰의 센서값 등의 융합기술을 이용하여 보행 시 발생할 수 있는 오차율을 감소시켰다.

3. 결론

지하철/철도, 대형 공공시설 등 복잡하고 넓은 실내 공간에서 현재 위치를 기준으로 목적지까지 정확하게 찾아가는 일은 비장애인들조차도

가끔은 어려워하는 경우가 많다. 보행의 불편함을 겪는 장애인, 노인 등 교통약자의 경우라면 더욱더 어려운 것은 자명할 것이다. 이러한 문제를 개선하기 위하여 실내 내비게이션 혹은 위치 기반 안내 서비스와 관련된 많은 연구 및 시범사업이 추진되었지만 높은 구축/운영비, 기술적 한계, 낮은 위치 정확도, 복잡한 운영방식 등의 이유로 연구단계에서 종료되거나, 실 사용자에게 외면받는 경우가 많았다. 그러나, 최근 4차 산업혁명을 주도하고 있는 다양한 기술 (IoT, AI, Big Data 등)의 발전과 IT 기기의 대중화로 인하여 기존에 제기됐던 문제들을 해결하는 방안이 속속 제안되고 있다.

참고문헌

- [1] 보건복지부, 한국보건사회연구원, 2020년 장애인 실태조사 결과(2020.05)
- [2] 통계청, 2020 장애인구추계
- [3] 과학기술정보통신부, 한국정보화진흥원, 2020년 디지털정보격차실태조사
- [4] 주민지 외 2인, Voice-Guide Navigation Systems for the Visually Impaired using Beacons, 2017 대한인간공학회 춘계학술대회
- [5] 경기연구원(2017). “수도권 대중교통의 교통복지 정책 방향: 대중교통 요금 및 이동장애인을 중심으로” 정책연구보고서, 2017(16), 12-40.
- [6] 이성석(2017). “교통약자의 교통복지 서비스 품질 만족에 관한 연구”, 한국교통대학교 석사학위논문.
- [7] 한치영(2020.12), 교통약자의 이동권 개선 방안에 관한 연구 -교통복지 관점 중심으로- 서울사회복지대학원대학교 석사학위논문.
- [8] 성균관대학교, 비콘장치를 이용한 실내안내 서비스 방법, 공개특허(10-2017-0024637)
- [9] 시각장애인 내비게이션을 위한 음성유도장치 설치/관리 시스템 개발최종보고서(휴먼케어, 2017.05)
- [10] 김우진 외 2인, Analysis on Beacon Signals for Blind Navigation, 2017 대한인간공학회 춘계학술대회

(한국철도학회 2020 춘계학술대회 Full Paper -Template 작성일: 2021.8.31.

작성자 : 신재범 010-3667-9757