

모바일 기기 기반 작업자 위치 추적을 통한 작업장 안전 관리

Worker Location Tracking for Workplace Safety Management on Mobile Devices

김지우*, 장현석*, 김재윤*, 김성근*†

Jiwoo Kim*, Hyun Seok Jang*, Jae Yoon Kim*, Sung-Keun Kim*†

초 록 GPS가 작동하지 않는 실내에서의 위험 구역의 접근을 막는 방식의 안전 관리 제품이 상용화 되고 있다. 그러나 초기 설치 비용, 서비스 유지 비용의 문제 등으로 도입이 어려운 현실이 있다. 이에 대부분이 소지하고 있는 스마트폰 등과 같은 모바일 기기에서 발생하는 블루투스, 와이파이 신호의 세기를 수집하여 신호 세기에 따른 위치 추적을 통하여 위험 구역을 알려주는 안전 관리 방법을 제안하고자 한다. 모바일 기기를 대신하여 블루투스 신호와 와이파이 신호를 발생하는 센서를 이용하여 거리 별 신호 세기를 측정하였고 데이터를 분석하였다.

주요어 : 모바일기기, 블루투스, 와이파이, 안전관리, 위치추적

1. 서 론

현장 작업자들이 소지하고 있는 모바일 기기를 이용하여 GPS가 작동하지 않는 실내에서 모바일 기기가 발생시키는 블루투스 신호와 와이파이 신호를 수집하고 분석하여 위험 구역 주변의 작업자의 위치를 추적하고, 분석된 데이터를 통하여 위험 구역 주변 작업장 안전 관리 방법을 제안하고자 한다.

2. 실내 위치 측위 기술

GPS 신호를 기반으로 하는 위치 정보 서비스는 GPS 신호가 닿지 않는 실내에서는 사용이 불가능하다. 모바일 기기의 보급으로 인해 일반 사용자의 별도 장비 없이 개인의 단말을 이용하여 위치 정보를 획득할 수 있는 실내 측위 기술이 개발되고 있다.

2.1 실내 위치 추적 안전 관리

작업자가 소지하고 있는 모바일 기기에서 발생하는 블루투스 신호(저전력 블루투스 신호 : Bluetooth Low Energy, BLE)와 와이파이 신호를 위험 구역 근처에 설치되어 있는 수신기가 신호를 받아들여 서버로 전송한다. 받아들인 신호가 위험 구역 내라는 판단이 들면 서버는 위험 구역 내에 있는 작업자의 모바일 기기에 알람을 보내어 해당 위치를 벗어나도록 한다.

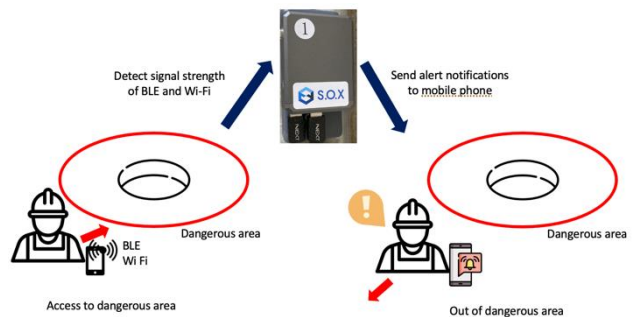


Fig. 1 Conceptual diagram of safety management

† 교신저자: 서울과학기술대학교 공과대학 건설시스템공학과 (cem@seoultech.ac.kr)

* 서울과학기술대학교 공과대학 건설시스템공학과

3. 거리 별 신호 세기 측정

3.1 실험 방법

모바일 기기를 대신할 센서를 가상의 위험 구역 위치에 설치한 후 거리 별 BLE, 와이파이 신호세기를 측정하였다. 지상과 지하 각각의 장소에서 총 55회 측정되었고 약 80cm 단위로 0cm 부터 약 8m 까지 측정되었다.

3.2 실험 데이터

왼쪽 그래프는 전체 데이터 값이며 오른쪽 그래프는 전체 측정 데이터 값의 평균값이다. BLE 값은 거리 별 측정 데이터 값 중 중앙값을 사용하였다.

3.2.1 지상

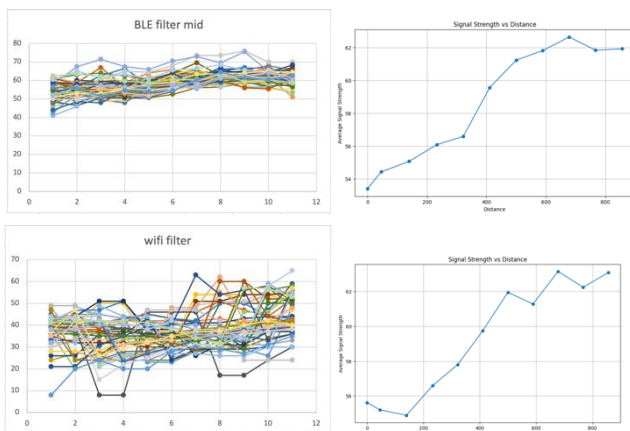


Fig. 2 BLE and Wi-Fi / Average signal strength value of indoor ground floor

3.2.2 지하

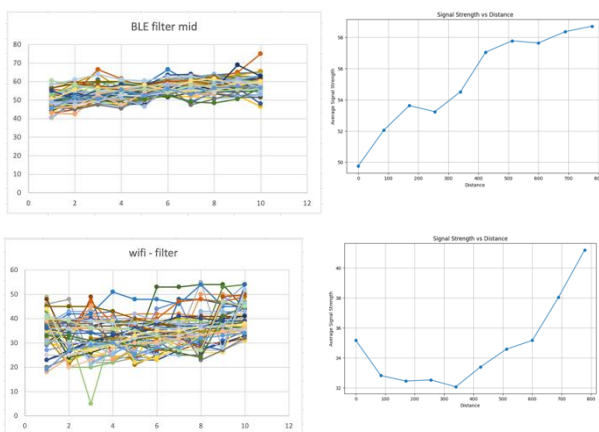


Fig. 3 BLE and Wi-Fi / Average signal strength value of basement level 1

3.3 데이터 분석

데이터 값은 Google Colaboratory 를 이용해 분석되었다.

BLE 신호의 경우, 거리가 멀어질수록 신호 세기 값이 커지는 경향을 보였다. 신호의 세기가 약 56 이하의 경우 센서의 2m 이내에 접근 한 것으로 판정되었다. 즉 위험 구역 이내로 접근 한 것으로 판단되었다.

와이파이 신호의 경우, 파동으로 전달되는 신호의 특성 상 거리 별로 전달 되는 신호의 세기가 일정하지 않아 정확한 학습이 되지 않았다. 신호 데이터의 값이 충분하다면 BLE 값에 추가적으로 보조 값으로 사용 할 수 있겠지만 적은 데이터 값으로는 위험 구역을 측정 해 줄 수 없었다.

4. 결론

대부분의 작업자가 소지하고 있는 모바일 기기를 이용하여 실내에서 작업자의 안전을 확보 할 수 있는 방법을 제시하였다. BLE 신호 세기 값의 경우 작업자에게 위험 구역을 알려 줄 수 있을 것으로 판단되었다.

작업자의 위치 추적을 더 정확하게 하기 위해 현재보다 더 많은 데이터의 축적이 필요하며 센서의 블루투스 버전을 4.0에서 가장 최신 버전인 5.3으로 향상시킨다면 더 정확한 값을 얻을 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 이상우, 김선우 (2015) 실내 위치 측위 기술 동향 및 전망, 한국통신학회지, 32(2), pp. 81 – 88