

位置情報の可視化による AED 設置場所の気づきアプリケーションの開発 A Development of the Application Supported Awareness to the AED by Visualizing Location Information

清水 康平[†]
Kohei Shimizu

森澤 勝明[†]
Katsuaki Morisawa

石黒 銀河[†]
Ginga Ishiguro

皆月 昭則[†]
Akinori Minazuki

1. はじめに

国内では、公共施設や大規模商業施設などにおいて自動体外式除細動器(Automated External Defibrillator,以下、AED)の設置が推進され、2016年には販売累計台数が68万台を突破したと報告されている[1]。AEDは、突然、心臓が止まってしまった人(以下、心停止者)の心臓に電気ショックを与え、正常な心臓の動きを再開させるための医療機器である。AEDは医療機器ではあるが、医療従事者だけでなく、非医療従事者(以下、市民)である一般の人々にも操作できるように設計されている。市民でもAEDの音声ガイドに従うことで操作可能であり、救急現場でAEDを使用した迅速な心肺蘇生を開始することが可能である。救急現場でAEDを使用した迅速な心肺蘇生が行われた場合には、心肺蘇生を試みず、かつAEDを使用しなかった場合に比べ、心停止者の救命率は約6倍の大差があるという報告がある[2]。そのため、AEDを使用した心肺蘇生は心停止者を救助するための有用な手段である。しかし、現実には市民による心停止者へのAED使用率は約4.5%である[2]。これは、AEDが効果的・効率的に使用されていないことを示す。

またAEDが設置されている場合でも、心肺蘇生を試みる人がAEDの設置場所を知らなければ、AEDを用いる迅速な心肺蘇生を開始することが不可能である。よって、AED使用率が約4.5%という調査報告は、AED設置場所の認知が不足しているということを示しており、仮説として次の報告からも示唆される。ある調査では、AED設置場所の詳細な位置情報についての市民の認知率が22.7%という報告がある[3]。さらに、別の調査では、本館または別館がある公共施設内において、AED設置場所の認知に差があり、本館に比べ、別館の認知度が下がると報告されている[4]。以上の報告から、AED設置場所の認知は不足しており、同一施設内で認知に差があることが判明した。そのため、AEDが設置されている公共施設や大規模商業施設の屋内では、AED設置場所の把握が容易ではない。したがって、AED設置場所を把握するために、市民にAED設置場所を報知または気づかせることが求められている。

一方、心停止後AEDによる電気ショックが1分遅れるごとに、心停止者の救命率は図1のように7~10%ずつ低下する。119番通報から救急車が到着するまでの平均時間は8.6分であり、その間に心停止者へ心肺蘇生を試みず、かつAEDを使用しなかった場合、救命率は著しく低下し、多くの場合は助からない[2]。よって、心停止者を発見した場合にAEDを使用した心肺蘇生を迅速に行うことが心停止者の救命により有効である。

本研究では、ビーコンデバイスと呼ばれる、スマートフォンとの距離を電波強度によって測定できる発信機を用いたアプリケーションを開発した。このアプリは、建物内で

の位置情報を可視化し、心停止者を発見した緊急時の場合にアプリ利用者(以下、利用者)へAED設置場所を報知または気づかせることが可能である。広い建物内を想定した公共施設で、本アプリケーションの有用性を検証した。

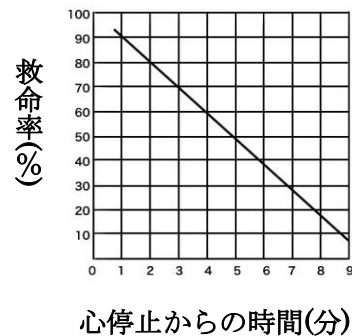


図1 時間経過による心停止者の救命率

2. 先行研究との比較

スマートフォンのGPS機能を用いたAED設置場所検索のシステムに関する研究がある[5]。このシステムは、スマートフォンに搭載されているGPS機能を用いて、システム利用者の位置情報を取得し、インターネットを通じて、最寄りのAED設置施設を把握することが可能である。しかし、このシステムはAED設置場所を検索するためにインターネット環境が必要不可欠であり、災害や停電などによる突然の通信障害が発生した場合、システムを使用することができない。また、GPSは緯度・経度を用いて平面的に位置情報を取得するため、公共施設や大規模商業施設のような高さがある場所に対して、位置情報に誤差が生じる場合がある[6]。

本研究ではBluetooth Low Energy(以下、BLE)規格で駆動するビーコンデバイスを用いてAED設置場所を報知または気づかせることが可能なアプリケーションを開発した。ビーコンデバイスとは、BLE信号を発信するだけの無線通信端末である。BLE規格のビーコンデバイスは消費電力が少なく、最長で数年間、電波を発信し続けることが可能である。インターネット環境を必要とせずスマートフォンへの長期的な電波発信が可能であるため、災害や停電などによる突然の通信障害が発生した際にも、本アプリを利用可能である。また、RSSI(Received Signal Strength Indication)と呼ばれる受信信号強度の値の差によって、スマートフォンとの距離を測定することが可能である。ビーコンデバイスを複数個設置することで、屋内における測位でも高さを区別することができ、数メートルの精度も区別できるため、GPSよりも正確な位置情報を示すことが可能である。

[†] 釧路公立大学 Kushiro Public University

3. 開発アプリケーション構成(概要)

本アプリケーションは、公共施設内に設置されたビーコンデバイスが発する信号を、利用者のスマートフォンで受信することで、公共施設内のマップを表示し、最寄りの AED 設置場所への気づき、案内を迅速に行うことを可能にした。

本研究ではマルチプラットフォームに対応した Monaca を用いて、デバイスに依存しないアプリケーションを開発実装した。アプリケーションの主な機能としては、・建物内でのアプリ利用者の位置情報を表示し、AED 設置場所への案内、・建物内の AED 設置場所のマップ表示、・119 番への発信、・胸骨圧迫マニュアルの 4 つである。



図 2 アプリの起動画面(例:2階→救急・AED)

3.1 マップ表示・AED 設置場所への案内機能

アプリケーション起動時に、利用者は現在階を選択する。アプリの起動画面は図 2 に示した。本アプリは、利用者が選択した階層に応じたマップを表示する。利用者は表示されたマップにより、ビーコンデバイスの設置場所を把握することが可能である。このマップは図 3 のように、現在階にあるすべてのビーコンデバイスが発信する電波範囲を表示し、利用者を電波範囲内へ移動するように促す。利用者がビーコンデバイスによる電波をスマートフォンで受信した場合、アプリ画面には、最寄りの AED 設置場所へ案内するためのビーコンデバイスの電波範囲が表示される。複数設置されたビーコンデバイスそれぞれの範囲に対応したマップに従って、迅速かつ的確に AED 設置場所への移動を促すことが可能である。

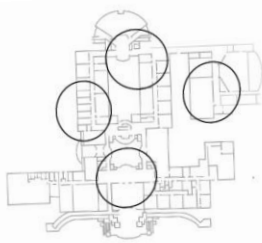


図 3 AED 設置場所周辺のビーコンデバイスの電波範囲

3.2 胸骨圧迫のマニュアル機能

救命手順では、一次救命処置である胸骨圧迫による心肺蘇生(Cardiopulmonary Resuscitation, CPR)と AED の使用が心停止者に対する最善の策とされている。そのため、心停止者には AED を使用する以外に胸骨圧迫を行う手順が表示される。本アプリは、心停止者を発見し、119 番通報をした前提で使用されることを想定して設計した。よって、胸骨圧迫の手法を補助する役目を果たす機能として、胸骨圧迫マニュアルを実装した。心停止者を発見した緊急時の場合には、アプリのマニュアルを参考に適切な心肺蘇生を行うことが可能である。また、緊急時以外でも胸骨圧迫について学習できるように、トップ画面にマニュアルを設置した。

4. 検証

発表登壇時のスライドに検証方法・結果データを詳細に述べる。

5. まとめ

本研究では、AED 使用率・認知率の低さを背景に、ビーコンデバイスを用いて、建物内での位置情報を可視化し、心停止者を発見した緊急時の場合に、利用者へ AED 設置場所を報知または気づかせることが可能なアプリケーションを開発した。本アプリケーションによって、心停止者を発見した緊急時の場合に、迅速な心肺蘇生が可能である。また、緊急時以外の場合でも、平時では AED 設置場所の把握、胸骨圧迫のマニュアルの学習として利用可能である。AED 使用率・認知率が低い現状から、建物内での設置場所を再検討すること、公共施設や大規模商業施設などの広さに応じた AED の設置数が確保されていないことが示唆される。

今後の課題として、AED 設置場所を報知または気づかせることが可能な本アプリの有用性を活かして、即応的な AED の使用率向上のための解決策を提示していきたい。

参考文献

- [1] 公益財団法人日本心臓財団, “AED の普及状況” AED で助かる命
URL:<https://www.jhf.or.jp/check/aed/spread/> (2019 年 6 月現在).
- [2] 総務省消防庁: 平成 28 年版救急・救助の現況
- [3] 株式会社 暁電工 “多くの AED は人知れず眠ったまま…” AED の屋外設置を広めましょう
<http://akatsukidenkou.com/product/aed.php> (2019 年 6 月現在)
- [4] 中代春佳, 柴田杏子, 三浦真理, 槻館梓, “院内における AED 設置場所の認知度調査”, 第 30 回東京医科大学病院看護研究集録, (2010).
- [5] 飯沼正博, 石井豊恵, 宮田充, “スマートフォンを用いた AED 設置場所検索のためのシステム構築”, IT ヘルスクエア, 第 9 巻 2 号 (2014).
- [6] 市川博康, 竹田寛郁, “[iBeacon&Eddystone]統計・防災・位置情報がひと目でわかるビーコンアプリの作り方”, 技術評論社, (2016).
- [7] 小濱啓次, “救急医療改革-役割分担、連携、集約化と分散-”, 東京法令出版, (2008).