

一般市民が利用できる AED に運搬要請機能を付加する 救命システムの提案

高橋 健[†] 菊池 文矩[†] 菊池 武矩[‡] 川喜田 佑介[†] 市川 晴久[†]

[†]電気通信大学 [‡]東京学芸大学

A Proposal of Life Support System Appending a Request Function of Transportation to Public Access Defibrillator

Ken TAKAHASHI[†], Fuminori KIKUCHI[†], Takenori KIKUCHI[‡],
Yuusuke KAWAKITA[†], and Haruhisa ICHIKAWA[†]

[†]The University of Electro-Communications [‡]Tokyo Gakugei University

1. はじめに

1.1. AED の必要性と普及の現状

現状、年間7万人以上の人々が心臓突然死で亡くなっている[1]。これは、交通事故で亡くなる人の10倍以上、火災で亡くなる人の20倍以上である。その多くは心室細動によると考えられ、電氣的除細動を速やかに行えれば、生存率を大きく向上できることが分かっている。日本では、2004年に一般市民による自動体外式除細動器(AED; Automated External Defibrillator)の使用が認められて以来、予想を上回る勢いでその普及が進んでいる[2]。統計的に、心臓が心室細動を起こした場合、一分経過するごとに約10%助かる確率が減っていくと報告されている[3]。したがって、早期の除細動を含めた蘇生処置が重要であり、救急車が到着するまでの間に、AED(PAD)を用いた一般市民による除細動が行われることで、要救護者の生存率を高めることができる。

1.2. 現状の問題点と本研究の目的

AEDを用いた一次救命とAEDが届くまでのプロセスの問題点について議論する。大きな問題点として、次の4つが挙げられる。

- (1) AEDの設置場所が分からない
- (2) 要救護者の位置からAEDの設置場所まで、往復の移動時間を要する
- (3) 対応には2人以上が必要
- (4) AEDが使用できる状態にあるかを確認できない

(1)の原因として、AEDの設置場所が一般市民に認知されていないことが挙げられる。文献[2]では、心停止のうちAEDが実際に使用されたのは3%に過ぎず、残りの97%がAEDの恩恵に預かれていないと述べられている。(2)は、AEDが届くまでの時間を大きく左右する要因である。(3)は、AEDを用いた救命を行う際には迅速に周囲の人に協力を求める必要があることを意味している。(4)は、届けられるAEDが使用できるものであるのか(電池切れ、児童に対応した機種か、など)を保証する仕組みがないことに起因する問題である。

以上、AEDの利用における現状の問題点について述べた。それらを踏まえ、本研究の目的を次のように定める。AEDが必要となる事態において、要救護者の生存率を高めるためにAEDを速やかに運搬し、除細動処置を行うまでの時間を短縮すること、とする。

2. 先行研究・事例

1.2.で述べた問題点に対して、先行研究・事例が報告されている。まず、(1)AEDの設置場所が分からない、といった問題に関して、飯沼らは、オープンデータを用いてスマートフォン用にAEDの設置場所を探すためのシステムを提案している[4]。AEDの設置場所の提示は、二次元のマップとAR(Augment Reality; 拡張現実)により、カメ

ラ画像に最寄りのAED設置施設の方向と距離を矢印で表示させることで行っている。検証では、平均27.2±1.82秒で土地勘によらずAEDを検索することが可能であると示されている。南口らは、大学構内に設置されているAEDにQRコードを貼り付け、学生を対象にスタンプラリーを行うことにより、AED設置場所の認知を高めるアプローチによる解決策を提案している[5]。

次に、(2)要救護者の位置からAEDの設置場所まで、往復の移動時間を要する、(3)対応には2人以上が必要、に対する先行研究・事例を紹介する。既に、実証実験が行われているサービスでは、突然の心停止などの事態において、要救護者の周囲の人に直接SOS通知を出すことでAEDの運搬に要する時間の削減と人員の確保の実現を目指しているものがある。Ogorevc, A.らは、「iHELP」という救命システムを提案している[6]。iHELPでは、専用のプレスレット型端末とスマートフォンがBluetoothで接続されており、要救護者はプレスレット型端末を操作することで、スマートフォンの回線を介し、登録されている家族や救護の専門家にSOSを発信することができる。日本では、Coaido社と京都大学が共同研究で心停止者救命時の救助者要請アプリ「AED SOS」の開発を行っている[7]。AED SOSでは、緊急時に要救護者の周囲のアプリケーションユーザーにSOSが一斉発信される。SOSを受け取ったユーザーは、オープンデータとして登録されているAEDの位置情報がマップに表示されるので、その情報を基にAEDを要救護者まで運搬を行う。通話・チャット機能を有しており、建物の中などマップだけでは分かりにくい状況では、それらの機能を用いてやり取りがなされる。現在、消防との連携に向けて開発が進められている。他には、ヘイロー社のタクシー配車アプリケーションを応用した「カモンAED!」というシステムがある[8]。このシステムでは、AEDを搭載したタクシーにSOSを通知することで、タクシーにAEDの運搬を要請することができる。2014年8月1日から9月30日まで、大阪市内にて実証実験を行われた。

以上、先行研究・事例を紹介した。いずれもスマートフォンアプリのインストールを前提にしており、実際に実用化にはその普及が課題となる。また、オープンデータなどの事前に登録されているデータが利用しているが、更新頻度などが不明瞭であり、以下のような点でデータの信憑性に問題があると考えられる。

- AEDの場所は変えられていないか
- AEDのバッテリーは使用可能な状態か
- AEDを適用できる対象の情報があるか

また、先行研究・事例では残された問題点である(4)AEDが使用できる状態にあるかを確認できない、については議論されていない。

3. 運搬要請機能を AED に付加する救命システムの提案

2. で述べた先行研究・事例の残された問題点を踏まえ、救急システムの想定と要求条件を以下のように定めた。想定は、以下の 2 つである。

- (1) 突然の心停止の恐れのある人は、SOS を要請するためのスマートフォンないしウェアラブル端末を常備している
- (2) 突然の心停止の事態において、AED (PAD) を使った救命の仕方、に従って処置を行う

要求条件は、以下の 4 つである。

- (1) 土地勘の無い人でも、AED を取りに行くことできる
- (2) 要救護者の側にいる救助者は、1 人でも対応可
- (3) AED の情報 (位置情報、電池残量など) は、リアルタイムで確認できる
- (4) AED の運搬要請を受け取る救助者は、スマートフォンないしウェアラブル端末は必須ではない

これら想定と要求条件から、我々は従来の通信対象がスマートフォンやウェアラブル端末のみで AED の位置情報にはオープンデータを活用しているシステムに対して、AED に運搬要請機能を付加することのできる救助システムを提案する。提案システムにより AED の状態が監視可能になり、非アプリユーザーも SOS を受け取ることができ。

4. 救助システムの概要と実現に向けた検討

4.1. 提案する救命システムの機能

提案する救命システムの概念図を図 1 に示す。AED に取り付けデバイスは、3G シールドなどの通信モジュールを用いて外部サーバーと通信を行う。外部サーバーには、同じくデバイスに取り付けられた GPS モジュールで取得された位置情報が定期的に送信される。突然の心停止など急遽 AED を用いた一次救命が必要となった事態では、要救護者側は専用アプリを用いて、SOS 送信を行う。外部サーバーを介して、SOS は要救護者の周囲の AED に送られる。AED 側からは、Bluetooth Low Energy (以下、BLE) のビーコンを用いて AED の周囲のアプリユーザーへの通知を行う。また非アプリユーザーにも、デバイスのモニターとスピーカーから視聴覚的に SOS 通知を行う。SOS を受け取った救助者は、運搬の意思をデバイスの物理ボタンを押すことで要救護者に送信する。救助者は、アプリまたはデバイスのモニターに表示されるマップ情報を参照し、要救護者の位置まで運搬を行う。

4.2. 提案する救命システムの諸課題

提案する救命システムにおいて、新たに検討すべき事柄について述べる。大きく分け、次の 4 つである。

- (1) デジタルサイネージとしての活用方法
- (2) 電源の確保の困難
- (3) AED への救命システムの組み込み
- (4) 導入コストの増大

(1) については、現状のデジタルサイネージの需要に踏まえ、救命システムとデジタルサイネージの組み合わせがサービスを利用する団体や消費者にとって、どのようなメリット・デメリットがあるのかを議論する必要がある。(2) は、システム導入の妨げにもなる要因である。現状、AED の設置には、明確な基準が設けられておらず、電源の有無は、設置場所によって異なる。AED の機種も多くは内蔵電池で駆動するもので、電源の確保は不要であるが、提案するようなシステムを導入する場合は、電源の確保が問題となる。(3) は、救命システムの設計に関わる論点である。提案する救命システムでは、AED 情報をサーバーに送信し、適宜更新し、情報の信頼性を向上させることを目指している。AED の機種によっては、メンテナンス維持費を削減するために、携帯電話回線を用いて、オンラインモニタリングが可能なものもある。そうした AED に提案するシステムを組み込むことも議論の余地がある。その際には、(3) で述べた電源の確保や、あるいはシステムの管理をどうすべきかがまた問題となる。(4) は、救命システムが多機能化する際のトレードオフである。AED 自体が、高価

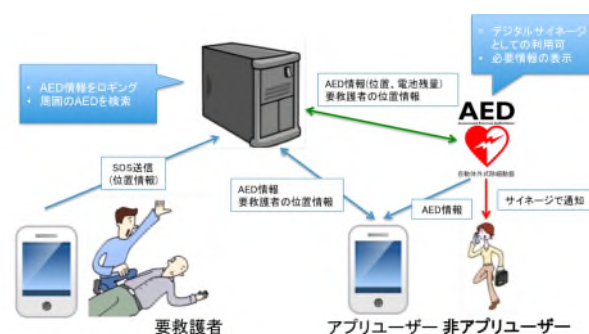


図 1 提案する救命システムの概念図

な医療機器ということもあり、更なる価格の高騰は、普及に阻害する原因にも成り兼ねない。

5. まとめ

本稿では、AED の利用状況と利用における問題点について述べ、先行研究・先行事例を基に未だ残る問題点を明らかにし、AED 運搬要請システムの想定と要求条件をまとめた。要求条件を満たすために、従来の通信対象がスマートフォンやウェアラブル端末のみで AED の位置情報にはオープンデータを活用しているシステムに対して、AED 側に直接、運搬要請機能を付加することのできる救助システムを提案した。提案する救命システムでは、非スマートフォンユーザーにも対応している点が特徴である。そして、提案する救命システムの機能を紹介した。そして、提案するシステムの諸課題について、議論した。デジタルサイネージとしての有用性、電源の確保や AED への組み込みなど、提案するシステムの実現に向けて、議論すべき点が多々残されていることが明らかになった。

今後は、救命システムの開発を進めるとともに、実証実験を行い、AED の運搬に要する時間をどのくらい短縮できるのか、ユーザーのシステムの使いやすさなどを明らかにする必要がある。また、4.2. で述べた諸課題におけるアプローチも検討していきたい。

文献

- [1] 総務省消防庁、平成 26 年版 救急救助の現況、http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList9_3.html, 平成 26 年 3 月。
- [2] 三田村秀雄, “我が国における AED の実態・効果・展望,” 第 20 回頻拍症カンファレンス, vol.32, no.4, pp. 391-399, 2012.
- [3] 岡田和夫, 美濃部嶋, 心肺蘇生と救急心血管治療のためのガイドライン 2000, American Heart Association, Inc., Apr. 2004.
- [4] 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 ヘルスケア誌, vol.9, no.2, pp.13-21, 2014.
- [5] 南口勝志, 渡辺靖彦, 茂刈康平, 松岡秀, 五十川泉, “一次救命処置のための参加型健康教育で用いる QR ラリーシステム,” 電子情報通信学会技術研究報告, ET, 教育工学, vol.113, no.482, pp.149-154, Mar. 2014.
- [6] A. Ogorevc, and B. Loncarevic, “iHELP emergency care network,” 37th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), pp.252-255, Opatija, Croatia, May. 2014.
- [7] 現代ビジネス, 1 日 200 件発生する「心停止」の課題解決——共助社会の実現を目指すアプリ「AED SOS」, 講談社, <http://gendai.ismedia.jp/articles/-/40823>, 2014 年 11 月 5 日。
- [8] 菊池隆裕, タクシーが届ける AED、大阪で 7 月から実験, 日本経済新聞電子版, http://www.nikkei.com/article/DGXNASFK22020_S4A520C1000000/, 2014 年 5 月 23 日。