

南山大学におけるキャンパス内 AED 誘導支援アプリの開発

2020SS017 猪兒 菜々

指導教員：佐々木 美裕

1 はじめに

心停止発生に伴い、救急隊が実施する AED（自動体外式除細動器）に比較して、一般人が実施する AED が、救命において重要な役割であることが知られている。しかし、一般人により目撃された心停止のうち、電気ショック実施率は、全体の 4.7% である [1]。一般人による AED 使用率が低い理由として、AED 探索に時間がかかっていることが考えられる。

南山大学構内には一般財団法人日本救急医療財団が定める「AED の適正配置に関するガイドライン」[4] に従い、32 カ所の AED が適切な位置に設置されている。AED の設置場所は、「南山大学 AED・車椅子・救急箱設置マップ」[2] で公開されているが、実際にマップを参考に AED を探し歩いた結果、2 時間で 23 カ所しか発見できず、残りの 9 カ所は見つけることができなかった。これは 1 つの AED を探すことに約 5 分かかっていることになる。AED 探索時間の目安として、心停止発生から長くても 5 分以内に AED の装着ができる体制が望まれる [3]。よって、一般の人々による AED 使用状況を向上するためには、AED が適切に配置されているだけでは不十分であり、素早く見つけられるしくみが必要であると感じる。

本研究では、南山大学を例として AED 探索の手助けとなる現在地から 1 番近い AED までの最短経路を示すアプリを開発する。

2 研究方法

本研究では南山大学内にある AED を活用して、AED 探索の手助けとなる AED アプリを開発する。AED アプリには現在地（心停止発生場所）から 1 番近い AED を示す機能と、その AED までの最短経路を示す機能をつける。その際、現在地から 1 番近い AED や最短経路をワーシャルフロイド法を用いて求め、ソフトウェア開発用の統合開発環境である Xcode でアプリ開発をする。

ワーシャルフロイド法は、最短経路問題を解くためのアルゴリズムの 1 つである。このアルゴリズムは、任意の 2 つの頂点間の最短経路を求めるだけでなく、すべての頂点对の最短経路を計算することができる。

3 ネットワークモデル

理工学部研究室棟・S 棟・A 棟の各フロアを 1 つのノードとしたネットワークを作成する（図 1 参照）。図 1 の左の列から、理工学部研究室棟・S 棟・A 棟である。その際、赤色のノードは AED 設置フロアを、緑色のノードはその他のフロアを示す。縦の枝は階段を表しており、理工学部研究室棟と S 棟の間の枝は渡り廊下を、S 棟と A 棟の間の枝

は棟から棟までの道を表している。枝の重みとして階段を 1、渡り廊下を 3、棟から棟までの距離を 4 と設定する。図 1 の左図では、理工学部研究室棟を小文字の s, S 棟を大文字の S, A 棟を大文字の A で表し、各ノードの階数を英字の次に表示している。図 1 の右図では、全てのフロアに番号を設定している。距離行列を作成するため、各ノードに番号をつける。

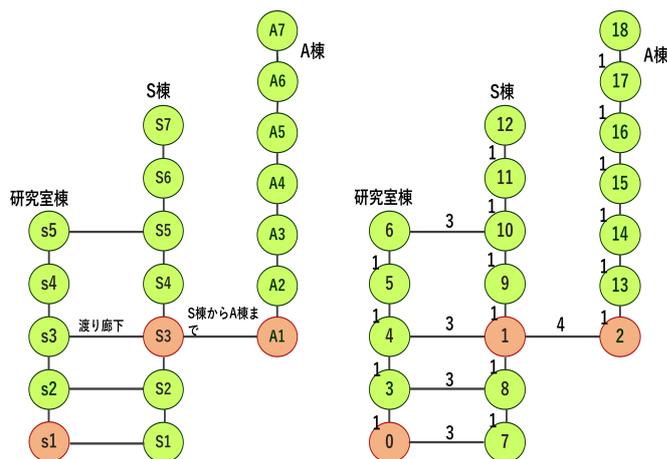


図 1 理工学部研究室棟・S 棟・A 棟のネットワーク

4 計算結果

現在地から 1 番近い AED への最短経路をワーシャルフロイド法を用いて Python で作成した。計算結果を表 1 に示す。数字は、図 1 の右図に示したノード番号である。結果より、現在地の棟に AED が設置されている場合、心停止発生時は他の棟に移動するのではなく、同じ棟内の AED を探すことが最適であることがわかる。

5 アプリ開発

iOS アプリを開発するにあたって、Xcode を使用する。Xcode とは、Apple Inc. が提供するソフトウェア開発用の統合開発環境である。

AED アプリには、ワーシャルフロイド法で求めた現在地から 1 番近い AED の場所や最短経路の情報を搭載する。心停止が発生した場所の棟とフロアをそれぞれ入力し、「AED を探索する」ボタンをタップすると、1 番近い AED の場所と最短経路が表示される仕様である（図 2 参照）。アプリ開発における手順を以下に示す。

ステップ 1. ユーザーインターフェースのデザイン：

ストーリーボードを使用して、AED アプリのユーザーインターフェースをデザインする。AED アプリに入力された現在地（心停止発見場所）から、1 番近い AED までの最

表 1 計算結果

現在地	1 番近いAED	最短距離	最短経路
0	0	0	0
1	1	0	1
2	2	0	2
3	0	1	3→0
4	0	2	4→3→0
5	0	3	5→4→3→0
6	0	4	6→5→4→3→0
7	1	2	7→8→1
8	1	1	8→1
9	1	1	9→1
10	1	2	10→9→1
11	1	3	11→10→9→1
12	1	4	12→11→10→9→1
13	2	1	13→2
14	2	2	14→13→2
15	2	3	15→14→13→2
16	2	4	16→15→14→13→2
17	2	5	17→16→15→14→13→2
18	2	6	18→17→16→15→14→13→2

短経路を表示する機能が必要である。よって、ユーザーの現在地情報を取得するため、「棟」と「フロア」の2つの情報を入力するテキストボックスを配置する。また、「AEDを探索する」ボタンを配置し、次の画面に遷移するためのデザインをする。遷移した後の画面では、現在地から1番近いAEDや、そこまでの最短経路を表示するためのテキストボックスを配置する。

ステップ 2. コードの追加：

オープンソースのプログラミング言語である swift を使用して、アプリの機能を実装する。はじめに、ステップ 1 で画面上に配置したテキストボックスやボタン等とプログラム作成画面を連携させる。Python で求めた現在地から 1 番近い AED や、そこまでの最短経路情報を登録する。ユーザーが現在地を入力すると、入力された情報に対して、適切な最短経路情報を見つけるプログラムを作成する。また、この情報を次の画面で表示するための値渡しのプログラムも作成する。

ステップ 3. ビルドと実行：

作成したプログラムが正常に動くことを確認するため、Xcode の左上にある「ビルドと実行」ボタンを押す。アプリをビルドし、シミュレーターで実行する。このとき、実際に実行した画面を図 2 に示す。図 2 の左図では、現在地を「A 棟 4 階」と入力した。「AED を探索する」ボタンをタップすると、図 2 の右図に遷移する。遷移後には A 棟 4 階から 1 番近い AED とそこまでの最短経路が表示される。

6 おわりに

ワーシャルフロイド法で現在地から 1 番近い AED までの最短距離や最短経路を求めることができた。また、AED アプリを作成することができた。Python と Xcode でそれ



図 2 AED アプリ画面

ぞれ役割を分けて研究を行った。本研究では、詳細な距離の重みをつけていない。今後の実験では、詳細に調べられた重みを使用することで、より確実な結果を得たい。また、完成した AED アプリで実機テストを行えなかった。実機テストが可能となれば、実際に AED アプリの効果を実感することができると思う。南山大学は AED の設置場所をホームページ上に記載しているが、平面マップだけでは AED 発見までに時間がかかる。よって、AED アプリを使用することで、どこの AED に、どの経路で向かえばいいのか瞬時に表示されることは、AED 探索時間を短くすることに貢献できると考える。

参考文献

- [1] 現状における aed 普及の課題。なぜ aed 使用率は 4 %なのか? <https://aed-for-all.com/problems/>. (Accessed on 01/14/2023).
- [2] 南山大学. 南山大学 aed・車椅子・救急箱設置マップ. https://office.nanzan-u.ac.jp/student-services/health/item/aed_wheelchair_firstaid_nanzan_202309.pdf. (Accessed on 01/14/2023).
- [3] 日本心臓財団日本循環器学会 AED 検討委員会. Aed の設置基準の条件. <https://www.jhf.or.jp/check/aed/arrangement/>. (Accessed on 01/14/2023).
- [4] AED の設置基準に関する作業部会非医療従事者による AED 使用のあり方特別委員会. Aed の適正配置に関するガイドライン. <https://www.mhlw.go.jp/content/10800000/000748008.pdf>. (Accessed on 01/14/2023).