

合成人口と AED オープンデータを活用した 相模原市の AED カバー率の分析

○江尻雄一 原田拓弥 大内紀知 (青山学院大学)

Analysis of AED Coverage in Sagami-hara City Using Synthetic Population and Open Data of AED

* Y. Ejiri, T. Harada, and N. Ouchi (Aoyama Gakuin University)

概要— 日本国内には推定約 60 万台の AED が設置されている。2019 年の心停止傷病者 78,884 人のうち、一般市民によって AED 使用された傷病者数は 1,311 人であり、AED の設置状況には懸念が残る。そこで本研究では、神奈川県相模原市を対象に、AED の位置と個人の距離を分析する。AED と居住地の距離測定手段として直線距離と道路距離の二つを用いた。

キーワード: 合成人口, AED, 道路距離

1 はじめに

総務省消防庁¹⁾によると、2019年、日本国内において126,271人の心肺機能停止傷病者が全国の救急隊員によって搬送された。このうち、78,884人が心臓を原因とする心肺機能停止、心原性心肺機能停止の傷病者であった。

心臓への血流が非正常な場合、心室細動といった状態に陥ることがある、その際に、電気ショックを与え、心臓の動きを正常に戻すための医療機器がAEDである。AEDは2004年に一般人にも使用が許可され、公共施設や人が多く集まる場所への配備が急速に進んでいる。2016年時点で推定60万台のAEDが日本国内に設置されているといった調査結果²⁾も発表されている。

AEDの普及は急速に進んでいるが、まだ十分に活用されているとは言い難い。2019年における心原性心肺機能停止傷病者78,884人のうち、一般市民による目撃があったのが約32.4%の25,560人であった。一般市民が目撃した傷病者のうち、なんらかの心肺蘇生が実施されたのが約57.9%の14,789人、AEDが使用されたのは約5.1%のわずか1,311人であったり。

AEDが使用された傷病者は生存率、社会復帰率ともに比較的高い。一般市民が目撃後、心肺蘇生を実施しなかった場合の心原性心肺機能停止傷病者の一ヶ月後の生存率は9.3%、社会復帰率は4.4%。なんらかの心肺蘇生を行った場合、生存率17.3%、社会復帰率12.3%。AEDが使用された場合、生存率53.6%、社会復帰率46.0%であり、使用による十分な効果が確認できる。

一般的に、AEDが十分な効果を発揮する時間は心停止の発生から5分以内とされている³⁾。また、AEDの起動から電気ショックの実施までには1分程度必要である。仮に、傷病者の発見、119番通報、AED必要性の認知に2分掛かるとすると、AEDの運搬に掛けられる時間は2分となる。そのため、仮に分速150mで運搬した場合、片道150m以内にAEDが設置されていれば、2分以内の運搬が可能である。

AEDの設置場所は、オンライン上にマップ形式で公開されており⁴⁾、緊急時はこれを活用することで最も近いAEDの位置を把握できる。また、各自治体もオープンデータとしてAEDの設置場所を公開している。今回の研究対象地域である相模原市においては822台分の位置情報が公開されている⁵⁾。

公共施設や人が集まる場所へのAED配備は着実に進んでいる。しかし、突然心停止の6割以上は住宅で発生している⁶⁾ため、自宅からAEDにアクセス可能な環境も強く求められる。そこで本研究では、現時点での相模原市のAED設置状況を明らかにするため、住宅内心停止の発生を想定し、住民の居住地からAEDまでの距離を計測する。

2 分析手法

本章では本研究で用いる道路距離の計測方法を紹介する。以下に示す①から⑤の和から得られる四通りの道路距離のうち最も短いものを採用する。なお、Fig. 1は①から⑤のイメージを示している。

- ① スタート地点から最も近いエッジまでの直線距離。エッジまでの距離を計測する際、Fig. 1中のスタート*のように、エッジの両端点からエッジに対して垂直に引いた二直線の間にはスタート地点がない場合はエッジ端点までの直線距離を用いる。
- ② スタート地点から最近傍エッジに引いた垂線とエッジの交点からエッジの両端ノードまでの距離、なおスタート*の場合は0。
- ③ スタート地点から最近傍のエッジの両端点とゴール地点から最近傍のエッジの両端点で四通りの最短経路。
- ④ ゴール地点から最近傍エッジに引いた垂線とエッジの交点からエッジの両端ノードまでの距離。
- ⑤ ゴール地点から最も近いエッジまでの直線距離。

3 結果

本研究では、相模原市と隣接自治体、神奈川県が提

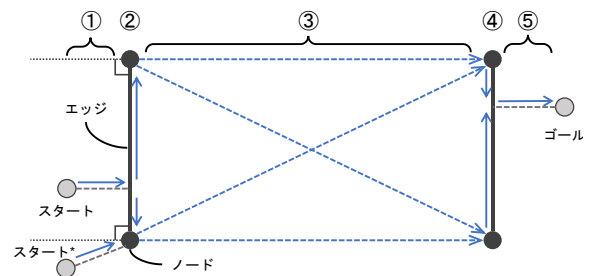


Fig. 1: 道路距離の測定イメージ

Table 1: AED までの距離区間と人数, 累積割合

区間 (m)	緑区		中央区		南区	
	道路	直線	道路	直線	道路	直線
[0, 50)	844 (0.5%)	5,070 (3.2%)	1,367 (0.5%)	8,147 (3.2%)	1,603 (0.6%)	9,109 (3.5%)
[50, 100)	4,162 (3.1%)	13,731 (11.8%)	7,321 (3.5%)	28,255 (14.5%)	7,294 (3.5%)	28,534 (14.6%)
[100, 150)	7,302 (7.7%)	19,911 (24.2%)	14,456 (9.2%)	42,412 (31.3%)	13,302 (8.6%)	40,745 (30.4%)
[150, 200)	9,968 (13.9%)	22,995 (38.6%)	23,502 (18.6%)	47,506 (50.2%)	20,652 (16.6%)	43,945 (47.5%)
[200, 250)	12,568 (21.8%)	20,723 (51.6%)	30,544 (30.7%)	41,472 (66.7%)	26,358 (26.9%)	40,842 (63.3%)
[250, 300)	15,951 (31.8%)	18,441 (63.1%)	33,308 (43.9%)	31,352 (79.2%)	31,175 (39.0%)	32,057 (75.8%)
[300, 400)	29,824 (50.4%)	25,776 (79.3%)	57,674 (66.9%)	34,228 (92.8%)	60,095 (62.3%)	39,497 (91.1%)
[400, 500)	25,254 (66.2%)	12,709 (87.2%)	39,731 (82.7%)	12,494 (97.8%)	42,240 (78.7%)	15,364 (97.1%)
500以上	53,953 (100.0%)	20,470 (100.0%)	43,517 (100.0%)	5,554 (100.0%)	54,960 (100.0%)	7,586 (100.0%)

注：単位は人、()内は累積割合

供する AED の設置場所に関するオープンデータ⁵⁻¹³⁾、村田らの提供する合成人口¹⁴⁾、OpenStreetMap を用いて測定を行った。なお、AED の設置場所が住所のみ公開の場合は、東京大学空間情報科学研究センターが提供する「CSV アドレスマッチングサービス」¹⁵⁾を用いて緯度経度に変換した。測定後、AED までの距離ごとに人数、累積割合をまとめた結果を Table 1 に示す。

Table 1 より、各区の AED までの道路距離が 150m 以内の住民は緑区 7.7%、中央区 9.2%、南区 8.6%である。仮に、運搬に掛けられる時間が 2 分、分速 150m で運搬を行うとすると、時間内に運搬を終了するためには AED が片道 150m 以内に設置されている必要がある。ここから、住宅内心停止の発生を想定した場合、各区の AED の設置状況は十分とは言い難い状況だと考えられる。

また、直線距離は道路距離を比較すると、例えば AED から 150m 以内に居住する住民の割合は、三区すべてにおいて直線距離のものが道路距離の三倍以上も多くなっている。ここから、AED 設置状況を分析する際には、直線距離の計測では不十分で、道路距離の計測を行うことにより意義があると考えられる。

4 おわりに

本研究では、神奈川県相模原市を対象に、住宅内心停止の発生を想定し、住民の居住地と AED までの距離を計測することで、AED 設置状況の分析を行った。ここで、距離には道路距離と直線距離の二種類を用いた。本研究の結果から、相模原市の AED 設置状況が十分とは言い難いこと、道路距離での分析が直線距離での分析よりも意義があることが明らかとなった。

一方で、道路距離の計測方法が二次元的であることは本研究の課題である。例えば、マンションのような高層住宅、道路上の下り坂上り坂などは考慮できていないため、実際に運搬する際の移動距離とは異なると考えられる。

また、本研究では一基準として AED までの距離 150m 以内を用いたが、運搬速度が人それぞれ異なることも考慮すべきである。加えて、緊急時に AED が運搬可能な位置に設置されていたとしても、他の誰かが傷病者を発見し、AED の必要性や近くにある AED の位置を認知していなければ AED は利用できない。今後は、AED までの距離以外にも「同居人の有無」や「AED に対する意識」、「運搬者の身体能力」といった視点を加えた社会シミュレーション分析を行いたい。

参考文献

- 1) 総務省消防庁：令和 2 年版 救急救助の現況 (2020)
- 2) 日本心臓財団ホームページ：AED の普及状況, <https://www.jhf.or.jp/check/aed/spread/> (2021 年 8 月閲覧)
- 3) 日本循環器学会 AED 検討委員会, 日本心臓財団：AED の具体的設置・配置基準に関する提言, 心臓, 44-4, 392/402 (2012)
- 4) 財団全国 AED マップ：ようこそ日本救急医療財団 全国 AED マップへ, <https://www.qqzaidanmap.jp/> (2021 年 8 月閲覧)
- 5) 相模原市：AED 設置施設一覧, <https://opendata.city.saga-mihara.kanagawa.jp/dataset/aed> (2021 年 8 月閲覧)
- 6) 座間市：AED 設置箇所 (市内公共施設), <https://www.city.zama.kanagawa.jp/www/contents/1535689260847/index.html> (2021 年 1 月閲覧)
- 7) 大和市：大和市公開型地図情報サービスに掲載されている地点情報データ一覧 (オープンデータ), <http://www.city.yamato.lg.jp/web/jyoho/opendatachitendata.html> (2021 年 1 月閲覧)
- 8) 町田市：AED 設置箇所一覧, <https://www.city.machida.tokyo.jp/shisei/opendata/shisetsu/aed.html> (2021 年 1 月閲覧)
- 9) 厚木市：自動対外式除細動器 (AED) を設置しています, <https://www.city.atsugi.kanagawa.jp/shisei/15001/opendata/category/seguridad/d033420.html> (2021 年 1 月閲覧)
- 10) 八王子市：福祉関連オープンデータ, <https://www.city.hachioji.tokyo.jp/contents/open/002/p005875.html#> (2021 年 1 月閲覧)
- 11) 上野原市：市内 AED 設置場所について, https://www.city.y.uenohara.yamanashi.jp/gyosei/docs/aed_basyo.html (2021 年 1 月閲覧)
- 12) 道志村：AED 設置場所, http://www.vill.doshi.lg.jp/ka/info.php?if_id=548&ka_id=1 (2021 年 1 月閲覧)
- 13) 神奈川県：AED に関するオープンデータ <http://www.pref.kanagawa.jp/docs/b8k/cnt/f533905/index.html> (2021 年 1 月閲覧)
- 14) 村田, 市川, 後藤, 杉本, 伊達, 塙, 原田, 棟朝, 李：日本人口の保護レベル別合成データ配布システム, 第 36 回ファジィシステムシンポジウム講演論文集, 269/272 (2020)
- 15) 東京大学空間情報科学研究センター：CSV アドレスマッチングサービス, <https://newspat.csis.u-tokyo.ac.jp/geocode-cgi/geocode.cgi?action=start> (2021 年 1 月閲覧)