

大型商業施設における AED 最適配置手法に関する研究

日大生産工(院) ○玉川 左京 岩田 伸一郎

1. 背景と目的

年々増加する心疾患に伴い、AED の需要や関心が高まっている。平成 26 年現在、わが国の AED 設置台数は約 44 万台とされ、年々増加傾向にある。AED は、空港や飛行機内、ホテル、学校、球場、駅などの公共施設に広く設置され、消火器などと同様に、万一の事態が発生した際には、その場に居合わせた誰もが自由に使用できるようになっている。AED の設置や管理について統一された基準^{注1)}がない為、各企業や自治体が独自に行っている。現在、AED を使うべき状況での使用率は僅か 3.7%に留まっており、使用率を上げることが課題となっている。使用率を向上させる為には、AED 認知度の向上や、AED 使用に関する意識改善が必要といわれているが、実際の配置場所の検討も必要とされる。

AED 配置に関する既往研究として、石見により国レベルで、AED 配置台数増加による心疾患死亡率の減衰を証明し、普及に対する効果を示した。風間らにより街単位の AED 供給に対して、コンビニに分布配置することで、多くの需要を満たすことが出来ることを示した。いずれの研究も都市規模であり、実際の建物内における具体的な配置手法に関する研究は行われていない。

千葉県千葉市近郊の大型商業施設における AED 配置

表 . 1 実態調査結果

店舗名	専門店数	商業施設面積	階数	個数	AED1個当たりの 保有面積	AED設置場所(内訳)
A店	158	61,600㎡	3	2	30,800㎡	インフォメーションセンター(1) 広場(1)
B店	80	34,898㎡	3	1	34,898㎡	インフォメーションセンター(1)
C店	52	18,916㎡	2	0	0㎡	※確認できず
D店		34,086㎡	5	1	34,086㎡	インフォメーションセンター(1)
E店	24	6,700㎡	3	2	3,350㎡	インフォメーションセンター(1) エスカレーター付近(1)
F店	710	137,747㎡	3	5	27,550㎡	広場(2) エスカレーター付近(1) インフォメーションセンター(2)
G店	95	16,300㎡	3	0	0㎡	※確認できず
H店	178	46,822㎡	2	4	11,706㎡	エスカレーター横(1) インフォメーションセンター(1) 広場(2)
I店	540	115,000㎡	3	1	115,000㎡	広場(1)

の実態として、9 店舗中 7 店舗で AED の設置が確認できた(表 1)。しかし、商業施設面積に対する AED 1個当たりの保有面積の最大面積が 115,000 ㎡に対し、最少面積が 11,706 ㎡と 10 倍近く異なり、現状の配置個数に課題がある。実際に配置場所の調査を行うと、設置方法に関しては統一性がなく、設置間隔もそれぞれの店舗ごとに異なっており、整備の必要性を見受けられた。

本研究では、大型商業施設を事例とし、施設利用者の「どこに AED があると思うか」という潜在的意識(以下、配置意識)を基に、最適配置手法を提案する。配置意識を計量化することで、配置の評価値が求められ、現状の配置と新たな配置の比較が可能となる。従来、現場から AED まで 1分以内の範囲で最小化するという指標に、配置意識の評価を新たに加えることで、より使われやすい最適な配置を導き出せる。

今回は、現状の設置台数に限定し、現状評価と、評価値と施設全体に対しての供給(以下、供給率)の最大化をした新たな配置(以下、最適配置)評価の比較を行い、現状配置の改善の可能性を見出す。

2. 研究方法

実態調査を行った大型商業施設(表 . 1)の F 店を対象とし、施設利用者 30 人に配置意識のアンケートを実施する。商業施設の各場所を選択し、フロアマップにプロットしてもらう事で、配置意識の評価を求める。この評価結果に基づき、対象施設の各場所の評価値を定める。対象施設内の有効エリアにネットワークと需要点を設定し、評価値を対応する位置の需要点に当てはめた上で、

Research on Most Suitable Placement Method of AED in Large Commercial Facilities

Sakyo TAMAGAWA Shinichiro IWATA

GISより解析を行う。この際、施設の混雑を考慮し、3パターンの歩行速度、現状配置と最適配置の合計6パターン解析を行う。解析結果から現状配置評価と、最適配置評価の獲得した評価値と供給率の比較考察する。

2.1 配置意識調査について

対象施設利用者30人を対象に以下の項目のアンケートを実施した。

- ・「どこにAEDがあると思うか」「どこにAEDがないと思うか」、商業施設の各場所、a～r (a. 駐車場、駐輪場 b. 出入り口 c. 通路 d. 広場 e. エスカレーター周辺 f. エレベーター周辺 g. 階段 h. トイレ周辺 i. 連絡通路 j. 店舗内 k. 食品売り場 l. フードコート m. ゲームセンター n. インフォメーション o. フロアマップ周辺 p. 非常階段周辺 q. ATM周辺 r. 従業員通用口) を与え、各6個選択する
- ・フロアマップを与え「どこにAEDがあると思うか」を6ヶ所プロットする

1票獲得するごとに1点とし、「どこにAEDがあると思うか」を正の値「どこにAEDがないと思うか」を負の値とし、回答者数に準じて、各評価の合計値を相対的に補填した値を評価値とする。

2.2 現状配置と最適配置の評価について

現状配置と最適配置を評価するに当たり、GISの設定を以下に示す。

- ・AED 1つの有効範囲として、現在推奨されている日本心臓財団のAED設置・配置の基準より、患者から設置場所までの道のりの基準を片道1分とする。商業施設内の混雑が伴うことを考慮し、設定歩行速度を3パターン、1.0[m/sec]、1.25[m/sec]、1.50[m/sec]とする。
- ・施設利用者の意識を基にした分析を行う為、施設利用者の歩行可能な商業エリアを解析対象エリアとする。この際、専門店舗内、従業員通用口、駐車場は除外する。
- ・ネットワーク配置は、解析対象エリアの一般利用客が歩行可能な通路をネットワークし、対象施設が3層の為、立体的に構成する(図.1)。尚、上下階の移動はエスカレーターのみとする。
- ・解析が複雑にならず、簡易的に行える為、ネットワーク上5m間隔毎と、ネットワーク交点、合計729点を需要点とする。上下動線は端点のみ需要点とする(図.1)。

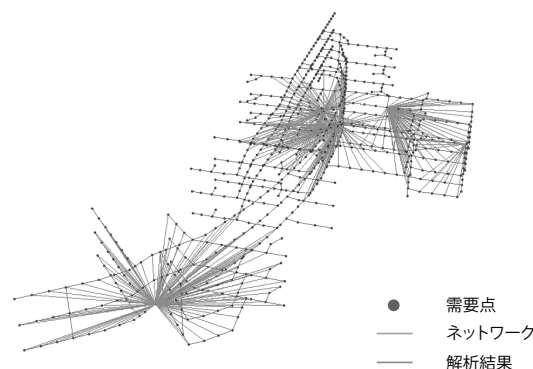


図.1 ネットワークモデル

- ・需要点に2.1の結果より得た評価値を、最寄りの各場所の点数を当てはめ、設定する。
- 需要点と供給率の最大化を図る解析方法を利用する。解析結果(図.1)より、AEDの最適配置が求まり、全体の729点に対し、供給された点の数から供給率、供給された点の評価値の合計を評価点とする。

3 結果と考察

3.1 配置意識について

図3に施設各場所の選択による配置意識の結果を示す。「どこにAEDがあると思うか」は、出入り口、インフォメーションを回答した人が多いことが分かる。次いで、トイレ周辺、エレベーター周辺、フロアマップ周辺の回答が多かった。「どこにAEDがないと思うか」は、従業員通用口の回答が多く、次いでゲームセンター、店舗内、食品売り場、ATM周辺と回答が多くみられた。

プロットによる配置意識調査の結果(図3)として、1階の中央に位置する広場に全ての回答者のプロットが集まった。次いで、他の広場、インフォメーション、上下動線(エレベーター、エスカレーター、階段)周辺にプロットが多く集まった。そして、1階のプロットがフロア中央に集中しているのに対して、2階～3階とプロットがフロア全体に散布する結果となった。

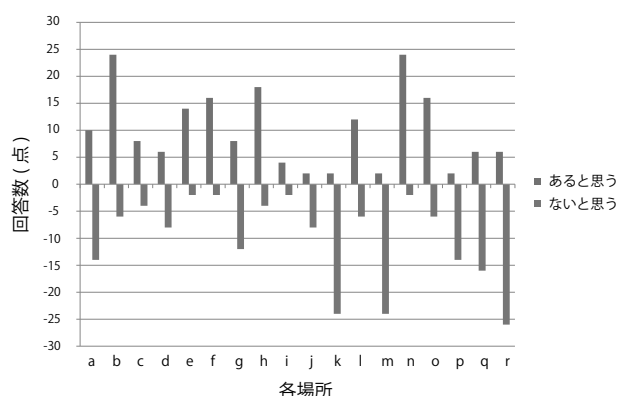


図.2 意識調査の結果

「どこに AED があると思うか」を正の値「どこに AED がないと思うか」を負の値とし、各評価の合計値から評価値を求めた（図 .4）。

3.2 現状配置の評価について

F 店を対象に、現状配置を GIS より歩行速度別に解析し、評価を行った（表 2）。歩行速度が上がるにつれ、供給率、評価点が上がることが読み取れる。しかし、店舗内の混雑時、不特定多数の利用者を想定すると、歩行速度を遅くすべきであり、1.0[m/sec] 時の供給率は 59% に留まっており、現状の配置に問題があることが分かる。

3.4 配置意識に基づいた配置の評価について

現状配置の評価と同様に、配置意識に基づいた配置の評価を行った（表 3）。1.50[m/sec] 時に供給率 99% と、施設内ほぼ全域を賄えることが分かる。歩行速度の最小値である 1.0[m/sec] 時でも、供給率 85% と、施設内の広域を賄える数値であるこ

とが読み取れる。また、1.0[m/sec] 時から 1.25[m/sec] 時の数値の上り幅に対し、1.25[m/sec] 時から 1.50[m/sec] 時は大きな変化は見られず、遅い速度で見積もっても高い数値が得られる。

3.4 現状評価と、意識調査に基づいた配置評価の比較

現状配置に対し、配置意識に基づいた配置は、同じ AED 設置台数でありながら、供給率、評価点共に高い数値を出した。歩行速度の最小値 1.0[m/sec] の設定でも、現状の供給率 59% に対し、配置場所を最適化することにより、85% まで供給範囲を増やすことが出来る（図 .5）。供給率と同様に、評価点も高くなっており、このことから現状の個数であっても、配置場所を最適化することで、評価の高い需要点を多く満たせることが分かる。最適化することで歩行速度の余裕が増え、配置台数を少なくすることが出来る。

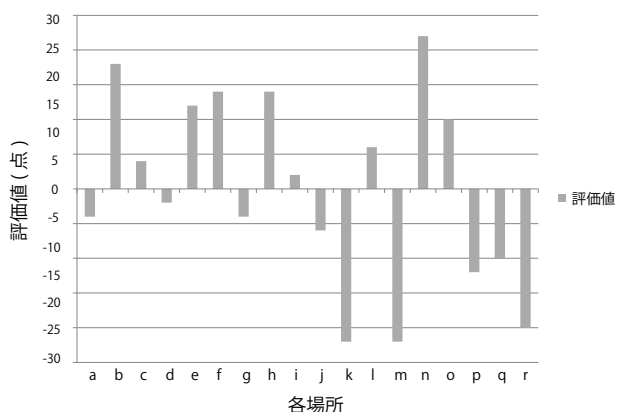


図 .4 各場所の評価値

表 .2 現状配置評価

	1.0[m/sec]	1.25[m/sec]	1.50[m/sec]
供給数	432	548	615
供給率	59%	75%	84%
獲得評価点	11645	14867	16698

表 .3 配置意識に基づく配置の評価

	1.0[m/sec]	1.25[m/sec]	1.50[m/sec]
供給数	626	696	726
供給率	85%	95%	99%
獲得評価点	17831	19098	16698

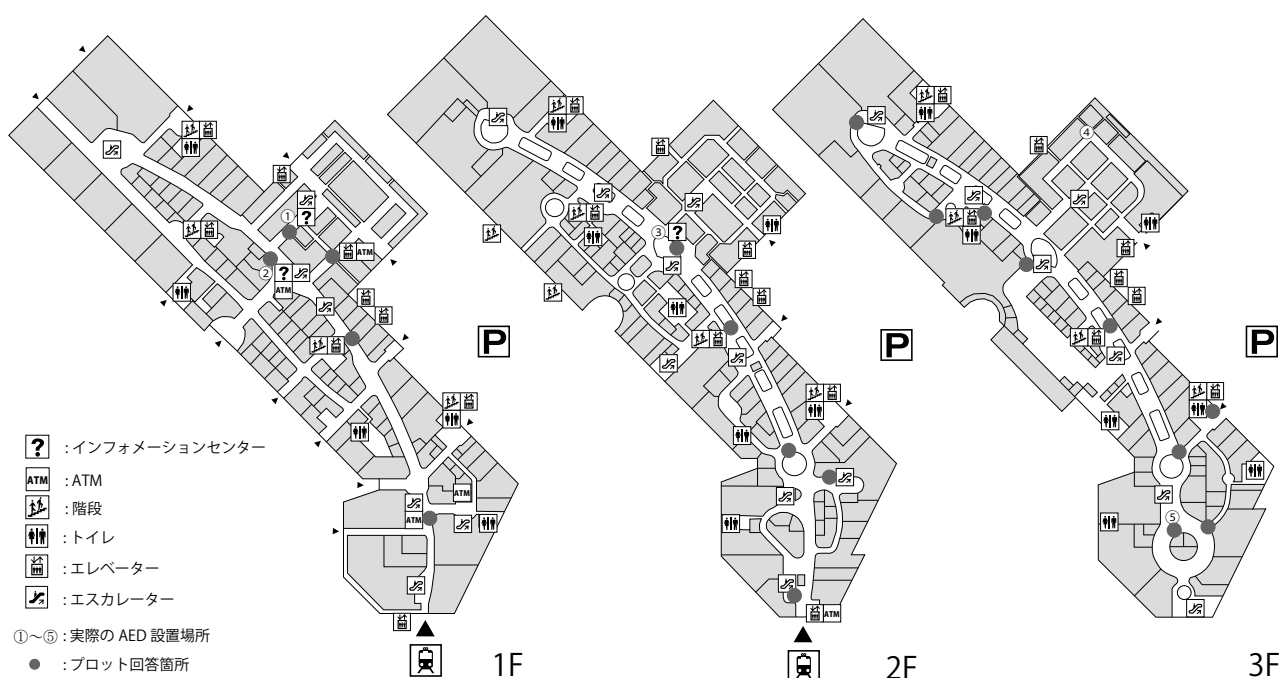


図 .3 空間的意識の調査結果

4 まとめ

考察より、現在の AED 設置台数と同じ設置台数であっても配置場所を最適化することで、供給率、評価点共に大きな改善が見られた。コストを考えた上で設置台数の最小化は必然であり、最適化をより具体化することで、新たな配置計画指標の作成を目指す。また、今回は現状との比較に留まったが、数の合理化ではなく、より施設利用者にとって良い配置計画の提案を検討していく。同時に、配置場所を統一した場合や、サイン計画を含む設置台数の縮小の可能性など、様々な配置計画パターンを探っていく。

「参考文献」

- 1) 同志社大学 風間規男研究会 医療分科会 コンビニハートステーション化計画 (2010)
- 2) 公益財団法人, 日本心臓財団ホームページ
- 3) 総務省消防庁ホームページ
- 4) 京都大学 石見拓 日本における国家規模の一般市民除細動 (2010)

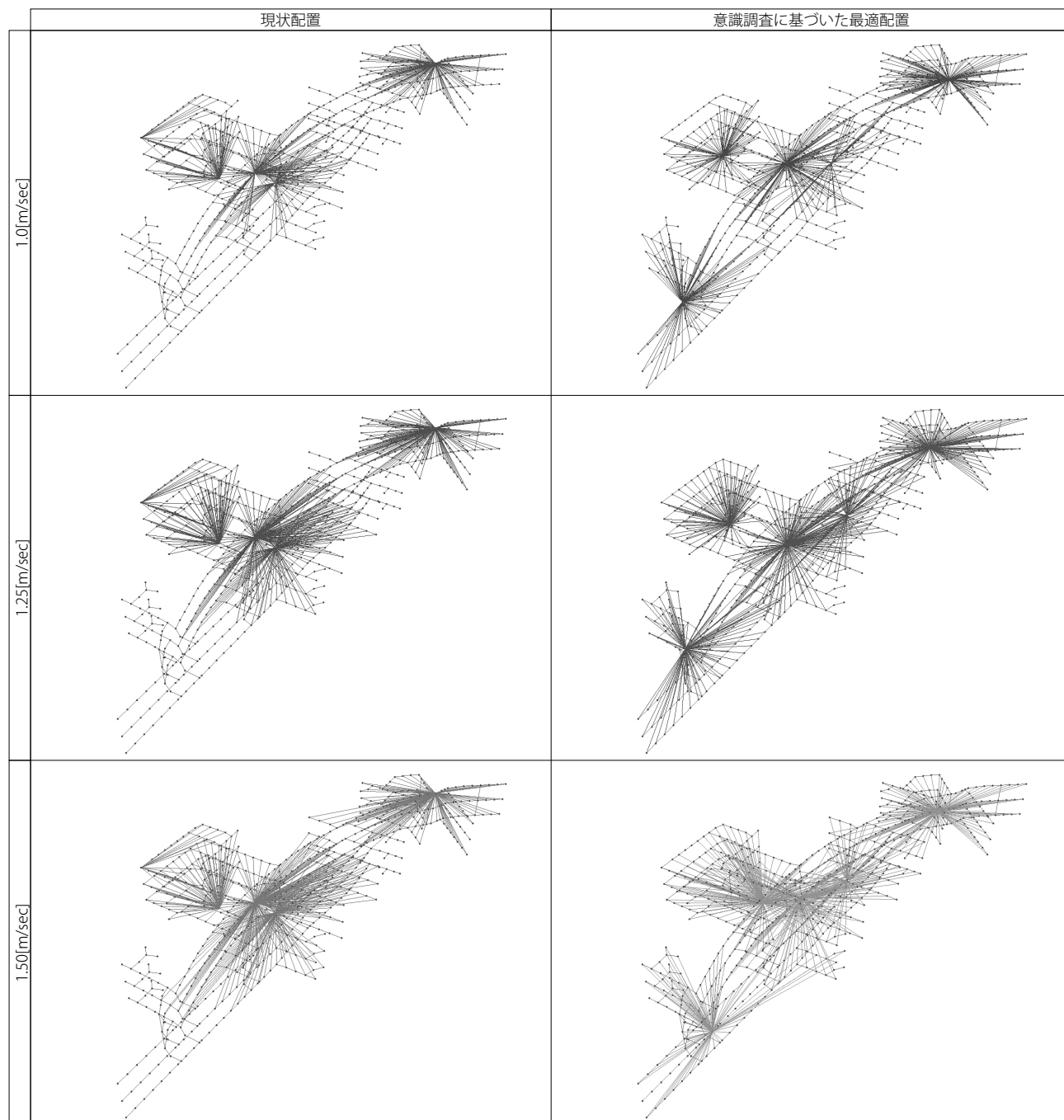


図.5 解析結果