

救急医療システムにおける病院と救急隊との連携による救急搬送に関する研究
 - 船橋市におけるペア出動方式を用いたドクターカーの医療圏域の可視化について - その2 -

日大生産工(院) ○牧野内 信 (株) 梓設計 木村 敏浩
 日大生産工 大内 宏友

1. はじめに

本稿は前稿に引き継ぐものである。

前稿では本研究の既発表論文について整理し、千葉県船橋市におけるドクターカーと救急車両とがペア出動方式を用いて出動した際の医療圏域を算出するための分析手法について提示した。

本稿では、国土交通計画及び、都市・地域計画における地域空間情報に基づいた分析を行う。命を守る生命環境モデルの構築に向け、千葉県船橋市の救急医療業務の実態を明らかにし、前稿にて提示した医療圏域算出の手法と ArcGIS を用いて、ペア出動方式を用いたドクターカーと救急隊との連携による医療圏域を可視化することで、施設適正配置のガイドラインとなり得る基礎資料を提示することを目的とする。

2. 研究概要

2.1 研究対象地域

本稿は平成19年4月1日より WebGIS・GPS を利用した救急医療システムを運用している千葉県船橋市(以下、船橋市)を対象地域とする。船橋市では「総合消防情報システム」を導入しており、このシステムの目的は消防局指令センターと医療施設とのネットワーク強化による情報共有の促進(WebGIS)、車両位置把握で効率的な配車等による現場到着の迅速化と現場活動の支援強化(GPS)等がある。

図1及び表1に船橋市における救急医療業務体制としてドクターカーが配備されている船橋市立医療センター(特別救急隊)をはじめとする市内の全15救急隊、千葉県における救急告示の指定を受けている医療施設を示す。

2.2 救急出動に関する記録

本稿では、船橋市消防局の協力により得られた救急出動に関する記録を用いている。記録には出動隊名、搬送者数、出動場所、出動年月日、覚知時分、出動時分、現場到着時分、

接触時分、現場出発時分、ドクターカー・ヘリとの連携活動等が記載され、平成21年1月1日～12月31日の出動に関する全27087件(同時出動を含む)を扱う。

3. ドクターカーの医療圏域の可視化

一刻も早い現場到着及び初期治療が必要とされる救急医療業務において、前稿では事故発生から初期治療開始までの時間的指標として0-15分と定めた。

船橋市ではドクターカー1台が市全体を管

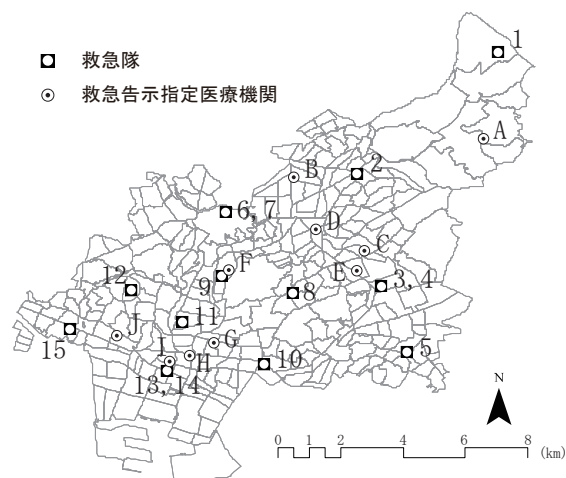


図1 救急告示医療機関と各救急隊

表1 船橋市における救急医療業務概要

救急告示指定医療機関	
A セコメディック病院	B 二和病院
C 東船橋病院	D 滝不動病院
E 千葉徳洲会病院	F 市立船橋医療センター
H 船橋総合病院	G 青山病院
J 社会保険船橋中央病院	I 板倉病院
船橋市救急隊	
1 小室救急隊	9 特別救急隊(ドクターカーステーション)
2 三咲救急隊	10 前原救急隊
3 東救急隊	11 夏見救急隊
4 東非常救急隊	12 行田救急隊
5 三山救急隊	13 中央第一救急隊
6 北救急隊	14 中央第二救急隊
7 北非常救急隊	15 本郷救急隊
8 芝山救急隊	

Study on emergency transport by collaboration
 of emergency services and hospitals for the emergency medical system
 - Visualization of the medical sphere of doctor car using a pair dispatch method in Funabashi part2-

Makoto MAKINOCHI, Toshihiro KIMURA and Hirotomo OHUCHI

轄としているため、出動要請のガイドラインが整備されていないのが現状である。そこでドクターカー出動要請のガイドラインとして、ドクターカー及び救急車両が15分間移動可能な圏域「ドクターカーの医療圏域」をネットワーク解析より可視化する。

またドクターカーは出動要請を受け単独で救急現場へ出動するだけでなく、船橋市の出動記録によれば、ドクターカーと救急車両とがペア出動方式を用いて連携しており、より早期の初期治療開始を目指している。(図2)ペア出動方式は、119番通報に対し患者の状況が重篤であると判断された場合に、現場直近の救急隊とドクターカーに同時に出動要請され、先に現場到着した救急隊が初期の救命処置を行いながらドクターカーとの合流地点へと搬送し、ドクターカーと合流後患者を引き渡し、ドクターカーにて高度な救命治療を行いつつ医療施設へと搬送する方式である。ドクターカーと救急車両とが連携する際、ドクターカーと救急車両とが最短距離で連携することが可能である。そこで船橋市におけるドクターカーと救急車両とのペア出動方式を用いたドクターカーの医療圏域を可視化する。

これは救急医療現場における搬送病院の選定等による搬送の遅れや、ドクターカー、ドクターヘリ及び病院搬送のいずれが、より早期の初期治療が可能であるかの判断基準となり得るものである。

図3にドクターカーが配備されている特別救急隊の単独出動圏域、図4-12に各救急隊のペア出動方式を用いた圏域、図13に全救急隊の圏域の重ね合わせを示す。なお15分以内にドクターカーと合流することができない小室救急隊、三山救急隊は除外した。

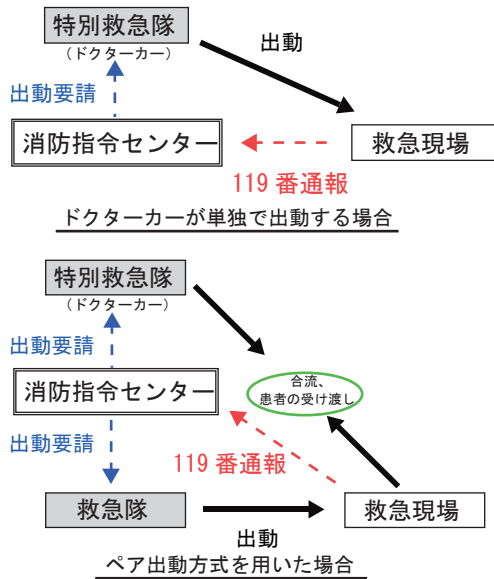


図2 船橋市におけるペア出動方式の概要

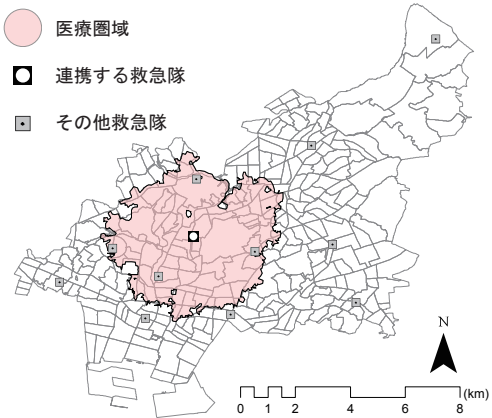


図3 ドクターカーの医療圏域

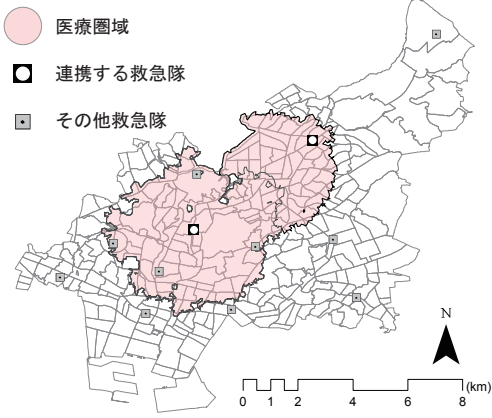


図4 三咲救急隊との連携による圏域

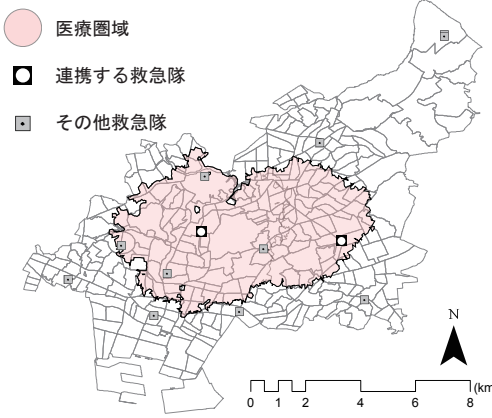


図5 東救急隊との連携による圏域

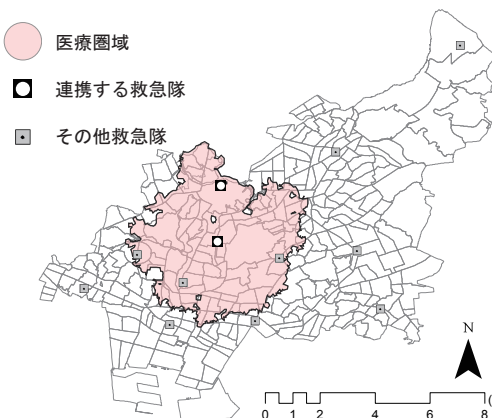


図6 北救急隊との連携による圏域

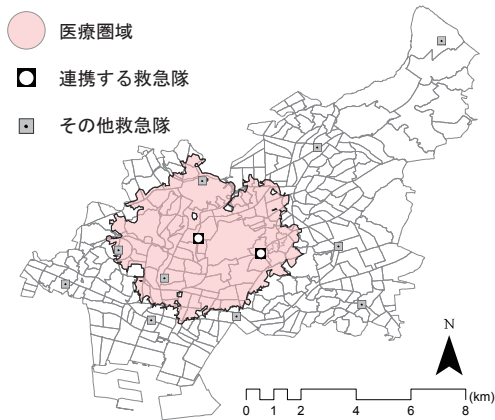


図7 芝山救急隊との連携による圏域

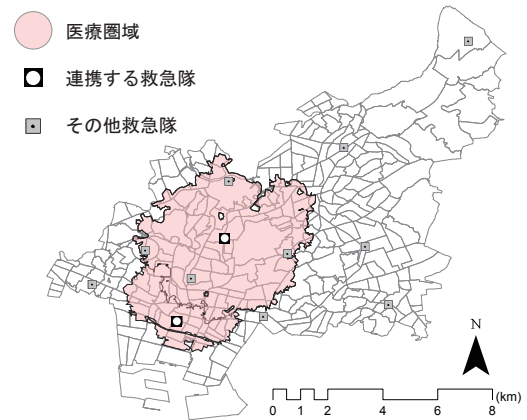


図11 中央第一、第二救急隊との連携による圏域

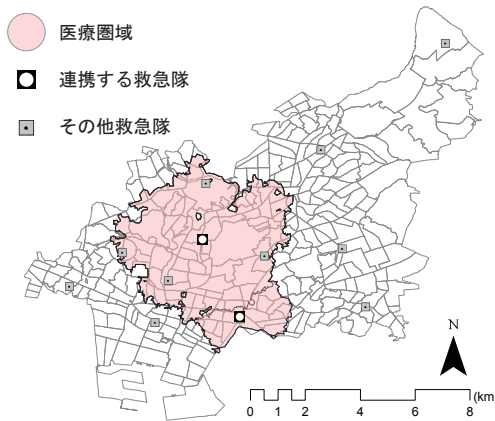


図8 前原救急隊との連携による圏域

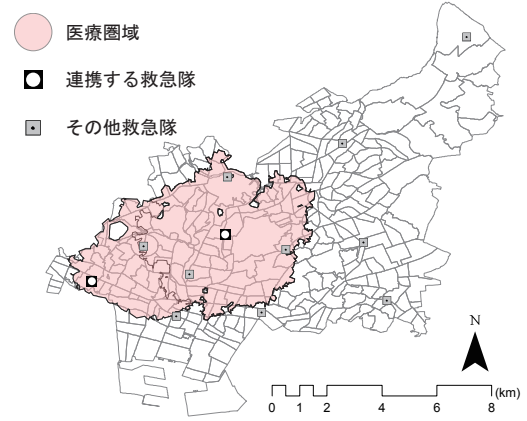


図12 本郷救急隊との連携による圏域



図9 夏見救急隊との連携による圏域

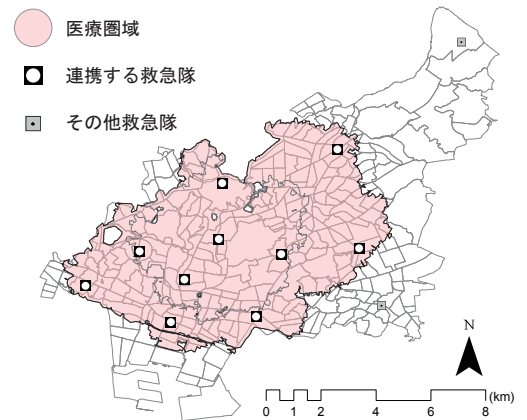


図13 全救急隊とドクターカーとの連携による圏域

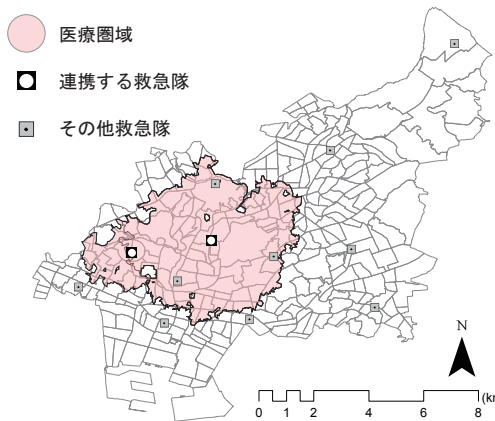


図10 行田救急隊との連携による圏域

表2 ペア出動方式を用いた出動における圏域面積

救急隊	カーステーションからの距離 (km)	ペア出動圏域面積 (km ²)
特別救急隊		19.89 (図3)
三咲救急隊	5.36	28.50 (図4)
東救急隊	5.59	29.53 (図5)
北救急隊	2.37	20.90 (図6)
芝山救急隊	2.98	20.97 (図7)
前原救急隊	3.70	23.09 (図8)
夏見救急隊	2.26	21.31 (図9)
行田救急隊	3.34	22.37 (図10)
中央救急隊	4.17	24.67 (図11)
本郷救急隊	5.54	27.17 (図12)
全救急隊		48.26 (図13)

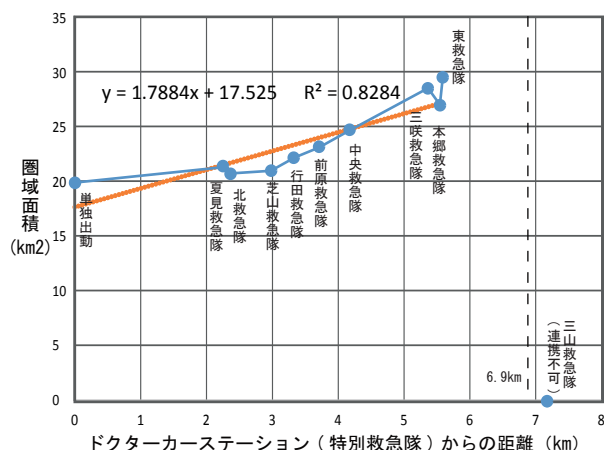


図 14 ドクターカーステーションからの救急隊の距離と圏域面積

4. ペア出動方式を用いた圏域の考察

4.1 ドクターカー単独出動による医療圏域について

ドクターカーが単独出動した場合の医療圏域はドクターカーステーションとなる特別救急隊を中心に市内中央部に及んでいる。しかしながら初期治療開始時間の時間的指標である 0-15 分外の圏域が特に市内東部、市内北東部に及んでいる (図 3)。

4.2 ドクターカーと各救急隊との連携による医療圏域について

ペア出動方式を用いたドクターカーの医療圏域は、ドクターカー単独出動の場合と比較して広範囲に及び、単独出動では圏域外となる市内西部、市内東部まで広がっている。しかし、ドクターカー単独出動の場合と同様に市内北東部には医療圏域外の領域が広がっている (図 13)。

圏域面積は、単独出動の場合は 19.89km² に対しペア出動方式を用いた場合は 48.26km² と、約 2.5 倍まで広がっている。

ペア出動方式を用いた場合、ドクターカーステーションに近い救急隊との連携ほど医療圏域は狭くなり、遠い救急隊ほど広がるが、救急隊のドクターカーステーションからの距離を見てみると、夏見救急隊が 2.26km で最も近いが、圏域面積は北救急隊が最も狭い。これは船橋市の形状や道路網の形状が関係していると考えられる (図 14)。

ドクターカーステーションからの距離が最も遠いのは東救急隊で、ペア出動方式を用いた圏域面積も最も広いことがわかる (表 2)。

5. まとめ

千葉県船橋市を対象とした救急医療システムにおける病院と救急隊との連携による救急搬送について、本稿で得られた成果を以下のように整理する。

ArcGIS を用いて、数値地図上の道路情報を利用したネットワークデータの構築・解析により、船橋市におけるドクターカーの医療圏域とペア出動方式を用いた医療圏域を可視化し、さらに距離・面積による考察を行うことで、より詳細な出動分析を行った。

以上より、国土交通計画及び、都市・地域計画における地域空間情報に基づいた圏域的な分析をすることで、命を守る生命環境モデルの構築に向け、千葉県船橋市の救急医療業務の実態を明らかにし、分析・考察を行うことで、ドクターカーステーション及び関連施設の適正配置のガイドラインとなり得る基礎資料を提示した。

【謝辞】

本研究に際し、船橋市消防局長長山崎喜一氏をはじめ、ご協力頂きました方々及び機関に心より御礼を申し上げます。

【既発表論文】

- [1] 大内宏友・高倉朋文・横塚雅宜：「救急医療システムを施設配置の関係性に関する実証的研究—地域における医療施設と救急施設との複合化の適正配置に関する研究—」日本建築学会論文報告集第 466 号, pp87-94, 1994. 12
- [2] 田島誠・菊池秀和・大内宏友：「救急医療システムにおける地域空間情報を用いた施設の適正配置について—GIS・GPS を用いた人口分布にもとづく圏域的指標の構築—」日本建築学会計画系論文集第 73 巻, 第 631 号, pp1929-1937, 2008
- [3] 岡田昂・大内宏友：「救急医療システムにおけるドクターカーステーションの適正配置に関する実証的研究」平成 24 年度 日本大学修士学位論文
- [4] 岡田昂・手島優・宇野彰・大内宏友：「救急医療システムにおけるドクターヘリと地域の連携による医療圏域の構築—ドクターヘリと救急車両との連携による有効圏域について—」情報・システム・利用・技術シンポジウム, 第 34 回, pp115-120, 2011. 12
- [5] 牧野内信・岡田昂・手島優・大内宏友：「東北地方のドクターヘリによる広域防災・救急医療システムに関する研究」日本建築学会東日本大震災 2 周年シンポジウム, pp371-372, 2013. 3
- [6] 山田悟史・吉川優矢・大山智基・大内宏友・及川 清昭：「ドクターヘリ運用効果の可視化と関連施設の配置計画に関する研究—医療行為開始までの短縮時間と救命率の向上率及び人口を用いた検証—」日本建築学会計画系論文集 第 78 巻, 第 680 号, pp2163-217 2013. 10

【参考文献】

- i) 中山茂樹, 伊藤誠：「救急医療施設の運営形態と患者構成—病院の建築計画に関する研究—」日本建築学会論文報告集第 406 号, pp53-60, 1989. 12
- ii) 友清貴和, 両角光男：「施設の利用実態からみた救急医療の特性—救急医療施設の整備計画に関する研究 その 1—」日本建築学会論文報告集第 414 号, pp. 81-87, 1990. 8
- iii) 友清貴和, 両角光男：「救急患者のスクリーニングシステムについて—救急医療施設の設備計画に関する研究 その 2—」日本建築学会論文報告集第 427 号, pp71-79, 1991. 9
- iv) 橋本孝来, ほか 3 名：「長崎地域における搬送時間マップ作成の試み」日本臨床救急医療学会雑誌 6(2), pp171, 2003
- v) 吉田壮宏, 田中健一：「ドクターヘリシステムのための平均救命率最大化型最適配置モデル」都市計画論文集, Vol. 46, No. 3, pp. 823-828 2011. 10
- vi) 二村禎見, 小池則光：「社会的指標を用いたドクターヘリコプターシステム普及のための要因分析」愛知工業大学研究報告, 第 43 号, Vol. 43, 2008. 3
- vii) 斎藤成彦, 小池則光：「高速道路におけるドクターヘリを活用した救急活動に検する研究」愛知工業大学研究報告, 第 43 号 B, 2008. 3