厚生労働行政推進調査事業費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）
分担研究報告書

各地域救急医療体制におけるドクターヘリの適正運用と安全運航に関する研究

③病院前救急医療体制におけるドクターヘリの位置づけの検討
③-2.ドクターヘリの有効性および効率性についての他の方法と比較検討

研究分担者　鵜飼　孝盛　防衛大学校電気情報学群情報工学科　講師
鳥海　重喜　中央大学理工学部情報工学科　准教授
今　明秀　八戸市立市民病院　事業管理者

研究要旨
【目的】 ドクターヘリ（以下、DH）と同様に医師・看護師を乗せ救急現場へ急行し、医療介入の早期化を目的としたドクターカー（以下、DC）の両者について、最も効果的な手段を明確にすることで、病院前救急医療体制における位置付けを明らかにするのが本研究の目的である。令和 7 年度は、導入施設の空間的分布や運用方針、DC 運行圏域の人口を調査して整理する。
【方法】 公的統計並びに DH 基地病院へのアンケート調査結果に基づき、DH、DC の基地病院の地図上への可視化を行った。さらに、アンケートの回答に基づき、DC が基地病院から一定距離以内において利用されると仮定し、圏域内人口を集計した。
【結果】 DH 基地病院 63 施設に対するアンケート調査では、DC との運用の境界距離は、10km～15km で、具体的な境界距離を設定していない施設も多くあった。DC の適用距離を 10km と仮定すると、対象人口のうち 68.0%（三大都市圏を除くと 47.4%）が圏域内に含まれた。
【結論】 DC の運用範囲を一定程度明らかにし、圏域内の人口により配置の効果を明らかにした。一方、DH、DC のどちらが有利となるかは発生現場や基地病院、消防署などの位置関係に複雑に依存する。令和 8 年度は、より精緻な分析により地域の病院前救急医療体制を評価する仕組みについて検討する。

A．研究目的

ドクターヘリ（以下、DH）は、高速で飛行するヘリコプターを利用することで、救急現場へ急行し、医療機関への迅速な搬送を実現する。DHと同様に、医師や看護師を乗せ、救急現場やその近隣で傷病者に接触し、医療介入を早期化することを目的としたドクターカー（以下、DC）が存在する。本研究では、病院前救急医療体制におけるDH、 DCの位置付けを明らかにすることを目的とする。具体的には、救急隊出動消防署、救急現場ならびにDH、 DC基地病院の位置関係に基づき、各地域における適切な搬送手段の範囲を示すことを目的とする。本年度は、我が国におけるDH、 DCの配備状況をまとめ、地図上にプロットして可視化を行い、DCの適応となる範囲の人口について集計する。

B．研究方法

公的統計並びにアンケート調査の結果を用いて、DH、 DCの基地病院の地図上への可視化を行う。

アンケートについては、DH基地病院の全施設を対象として実施し、DC運用の有無、その際のDC出動の境界距離について質問した。さらに、DH基地病院以外のDCの運用状況について、厚生労働省「救急医療提供体制の現況調べ（令和4年度実績）」https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_50431.htmlの調査票A2、 A3（合わせて全ての第三次・第二次救急医療機関）より、「病院救急車・ドクターカー（乗用車型）」「病院救急車・ドクターカー（救急車型）」「ドクターカー（病院救急車型）」の保有台数が1台以上の医療機関を抽出した。これと、「令和4年度病床機能報告」https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/open_data_00011.htmlの施設票を突合することで、各医療機関の地理情報（緯度・経度）を付与した。

なお、厚生労働省 医政局 地域医療計画課「ドクターカー運行マニュアル」https://www.mhlw.go.jp/content/10800000/001537597.pdfでは、ドクターカーを4つの類型に分類している。そのうち「類型III 在宅ドクターカー」は往診・訪問診療を主な目的とすることから、本研究では扱わない。

そのほかの類型について「類型I-① （患者搬送機能付き）ドクターカー」「類型I-② ラピッド・ドクターカー」「類型III ワークステーション型ドクターカー」をそれぞれ救急医療提供体制の現況調べにおける「病院救急車・ドクターカー（救急車型）」「病院救急車・ドクターカー（乗用車型）」「ドクターカー（消防救急車型）」に分類する。その上で、以下では「搬送機能付DC」「ラピッドDC」「WS型DC」と略記する。

（倫理面への配慮）

本研究は、個人情報や動物愛護に関わる調査及び実験を行わず、個人を特定できない公開情報を使用している。また、研究のすべての段階において個人を特定するような処理は行っていない。

C．研究結果

DH基地病院に対して行ったアンケート結果を示す。

図1はDCの運行の有無である。調査対象施設は63で、DC運行あり31、DC運行なし16、未回答16であっ

た。
また、**図2**にDHとDCの運行の境界についての回答状況を示す。回答は28施設で、10km:9、15km:2、久留米市内:1、決めていない:16であった。なお、アンケート回答において境界距離を「8～12km」と回答した医療機関については境界距離を10km、「13～17km」と回答した医療機関は境界距離を15kmとした。
図3 はアンケート回答に基づき、DC境界距離以内の圏域を、人口分布の上に重ねて示している。
このとき、各基地病院の10/15km圏域内の人口をまとめると、**表 1** のようになる。

表 1 アンケート回答に基づく圏域人口
（DH 基地病院のうち DC 活動範囲 10/15km）

病院名	圏域 [km]	圏域人口 [人]
前橋赤十字H	10	625,660
埼玉医大医療C	10	1,140,167
石川県立中央H	10	552,352
佐久医療C	10	139,794
聖隷三方原H	10	435,028
公立豊岡H	10	61,055
奈良総合医療C	10	760,825
熊本赤十字H	10	766,088
鹿児島市立H	10	542,061
八戸市立市民H	15	254,829
高知医療C	15	435,716

同様に、アンケートにおいて境界を「特に決めていない」と回答した施設について、境界を10kmと仮定した際の圏域を**図4**にその際の圏域人口を**表 2**に示す。

表 2 未回答施設（10km と仮定）の圏域人口
（DH 基地病院のうち DC 活動範囲未回答施設）

病院名	圏域 [km]	圏域人口 [人]
手稲渓仁会H	10	771,465
青森県立中央H	10	242,324
日医大北総H	10	434,854
東海大H	10	816,886
長岡赤十字H	10	218,402
山梨県立中央H	10	400,844
岐阜大H	10	474,405
順天堂大静岡H	10	216,669
済生会滋賀県H	10	441,089
大阪大H	10	2,122,507
島根県立中央H	10	148,261
徳島県立中央H	10	380,739
愛媛県立中央H	10	549,340
大分大H	10	310,288
宮崎大H	10	244,309
浦添総合H	10	741,940

図5に厚生労働省による「救急医療提供体制の現況調べ（令和4年度実績）」において、病院救急車（救急車型）もしくは病院救急車（乗用車型）を1台以上保有し、かつ「ドクターカーとして運用している台数」が1台以上である医療機関を地図上に表示したものを示す。

これらDCを運用する医療機関に対し、一律にDCの運用距離を5km～17kmまで3kmごとに設定した場合（**図6-a**）および10kmに設定した場合（**図6-b**）の圏域と圏域人口を示す（**表 3**）。都市部においては高次の救急医療機関が密に存在することから、上記圏域人口および三大都市圏を除外して同様の圏域人口を集計したものを**表 3**（第2列および第3列）に示す。

表 3 DC 導入施設の圏域人口

圏域 [km]	圏域人口 [人]	3 大都市圏を除く圏域人口 [人]
5	57,688,180	19,123,600
8	78,042,770	27,788,300
10	85,740,800	32,145,500
11	88,849,812	34,252,800
14	96,003,857	39,505,000
15	97,856,300	40,946,700
17	101,185,391	43,685,000
対象総数	126,146,099	67,793,200

図 7 から**図11**に各地におけるDH、DCの配備状況を示す。図中の橙色のHはDH基地病院、赤色のAは搬送機能付DC基地病院、青色のRはラピッドDC、緑色のWはWC型DCを表す。

D．考察

DH基地病院の多くが、DCも同時に運用しており、両者の境界を8～12kmまたは13～17kmの範囲と定めている。基地病院の近くにおいては、出動に一定の時間がかかり、救急隊とのランデブーポイントに制限のあるDHよりも、そうした制約の少ないDCを優先しているためと考えられる。13～17kmに設定している施設の回答数は少ないが、**図5**の他施設によるDC運行状況も踏まえると、近隣においてもDCの運用がなく、広範囲に対して適応させている状況が推察される。
また、多くの基地病院が、DHとDCの境界を「特に決めていない」と回答している。DHとDCのどちらが医師接触や医療機関到着までの所要時間において有利となるかは、発生現場と基地病院、搬送先候補となる医療機関そして救急隊の出動消防署との位置関係にも依存する。こうしたことから、一概に境界距離を定めていないものと考えられる。
圏域人口に注目すると、ほとんど全ての施設において、10万人を超えている。DHが境界距離を超えて50kmや75kmという範囲にあることを踏まえると、要請から接触までの所要時間の面でDCが選択されていることに加え、DHへの要請集中を分担するといった役割を果たしている。
ただし、これはヘリコプター、自動車といったDH、 DCの移動・搬送媒体の使用に関してのことであり、搭乗する医師・看護師など医療スタッフについては必ずしも負荷の分散となっているとは限らない。すなわち、基地病院において医療スタッフはDHに専従するのではなく、要請に応じて同じスタッフ

がヘリコプター、自動車のどちらかに搭乗する場合には、域内の要請全てに対応することとなる。

救急医療提供体制の現況調べより抽出したDC導入施設は、DH基地病院と比べると相当に多い。DHの導入機数58機に対して、DC導入施設は311施設にのぼる。しかしながら、その地域的分布には偏り、濃淡があり、都道府県単位で見ると地域全体に広く導入されているところがある一方、 1台も導入されていない県も存在する。

DC導入施設の圏域人口に注目すると、境界距離を最短とした5kmであっても57百万人と、総人口126百万人のうち45.7%が含まれる。ただし、導入施設が都市域に集中していることに鑑み、三大都市圏を除外した際には対象人口67百万人に対して圏域人口19百万人と28.2%となる。また、境界距離を最大限長くとった時、43百万人、圏域人口に対して64.4%となった。

DCを導入、運用するには、一定程度の医療資源が必要である。こうした医療施設は医療需要の大きな地域でないと存続が難しい。ひいてはDCの分布も比較的に後背人口の大きな地域に偏ってしまうこととなる。

Ｅ．結論

DH、DCの導入状況と双方を運用する施設における両者の使い分けについてアンケート調査、公的統計を用いて整理した。DH基地病院におけるDCとの境界距離は、基地病院による違いはあるものの、概ね10km～15km程度であった。

また、多くの基地病院が「境界を定めていない」と回答した。これは、DH、 DCのいずれが有利かは、発生現場、基地病院を含む複数主体の複雑な位置関係により定まるためと考えられる。

この結果に基づき、DC導入施設の対応する圏域の人口を考えると、DC出動の閾値を最小としても三大都市圏を除いて28.2%、閾値を最大とすると、64.4%であった。

DCやDH出動の境界や閾値は、傷病の発生現場と基地病院、搬送先候補となる他の病院そして救急隊の出動消防署の位置関係に依存する。要請方式（覚知時点要請または現場要請）と各媒体の移動速度、位置関係に基づき、DC、DHの適切な運行範囲を検討することで、DH、DCおよび救急を含めた地域救急医療体制を評価することが、令和8年度の課題である。

Ｆ．研究発表

1. 論文発表
   なし
2. 学会発表
   なし

Ｇ．知的財産権の出願・登録状況
（予定を含む。）

1. 特許取得
   なし
2. 実用新案登録
   なし
3. その他
   なし

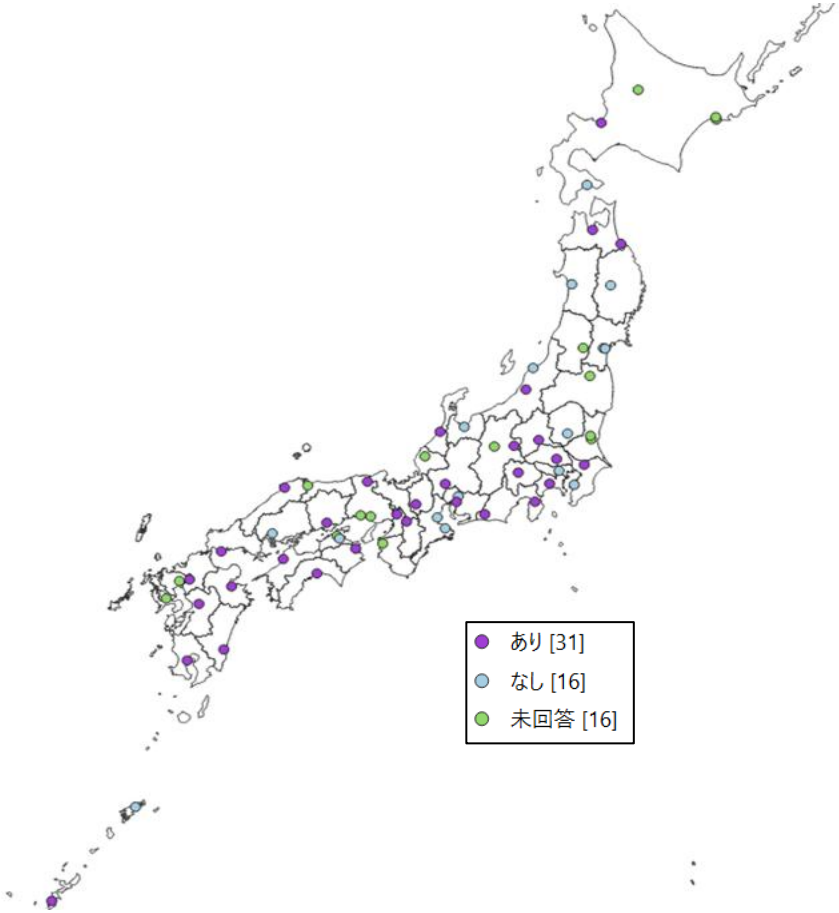


図 1：DH 基地病院の DC 運行の有無

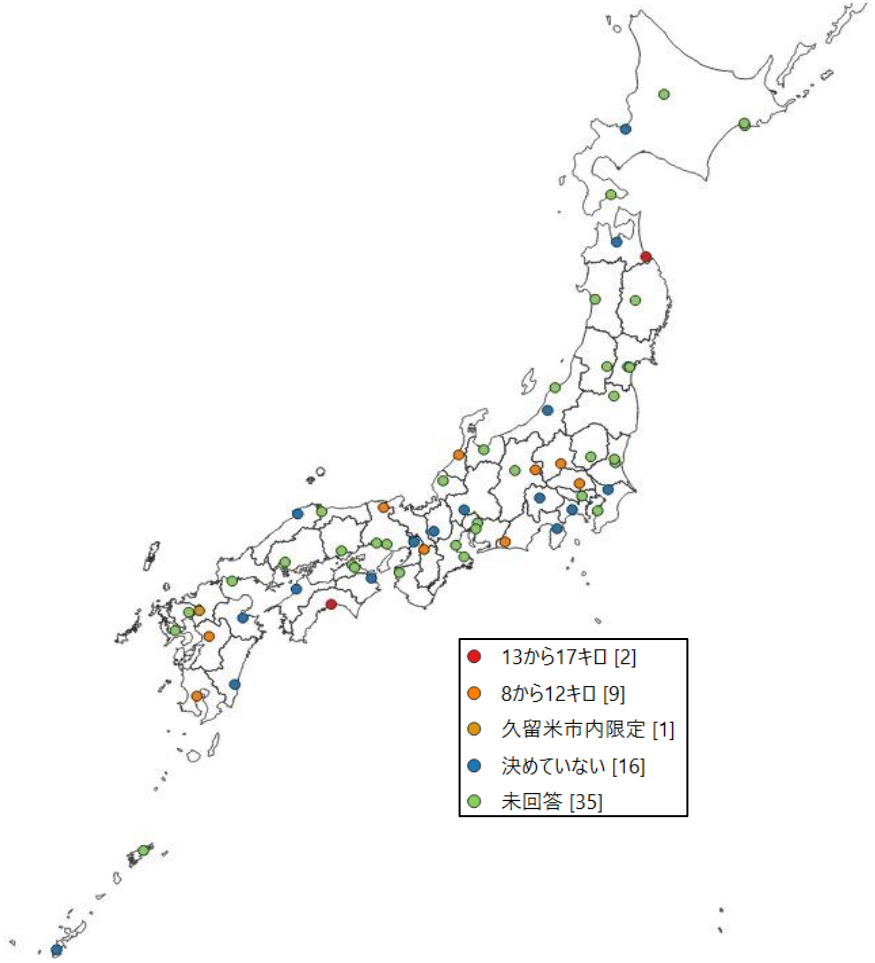


図 2：DH と DC の境界（基地病院からの距離）

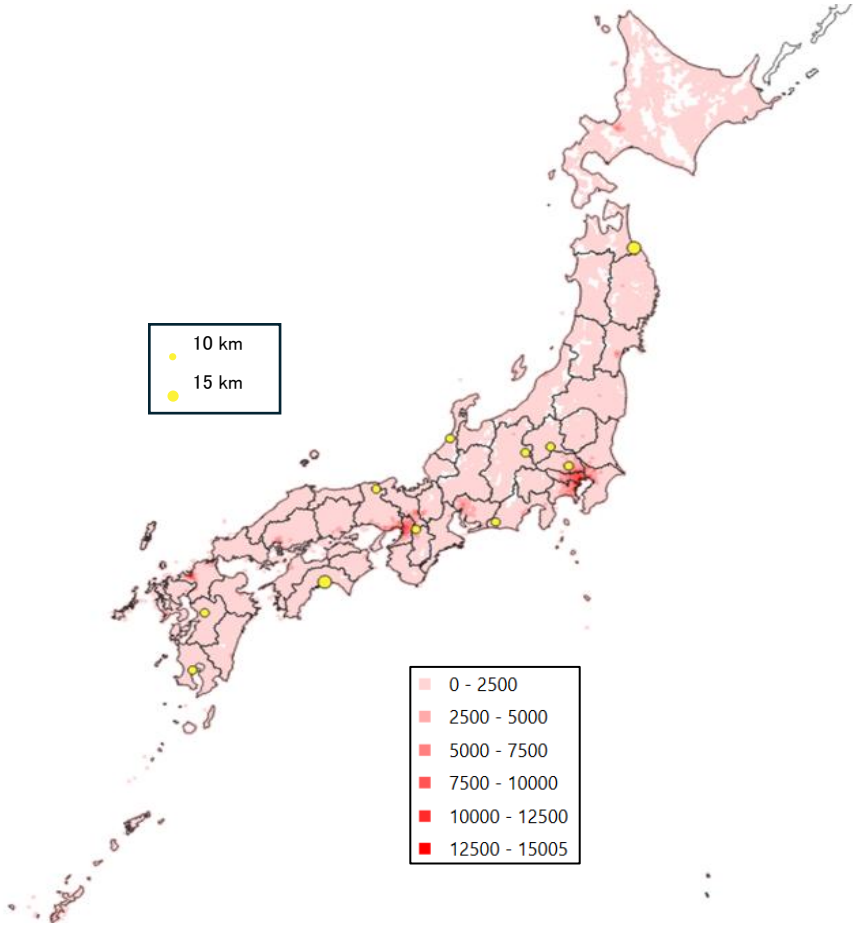


図 3：DC の圏域（回答 11 施設）
黄色の円は、半径 10km および 15km の圏域を示す
背景の赤色は 500mメッシュの人口

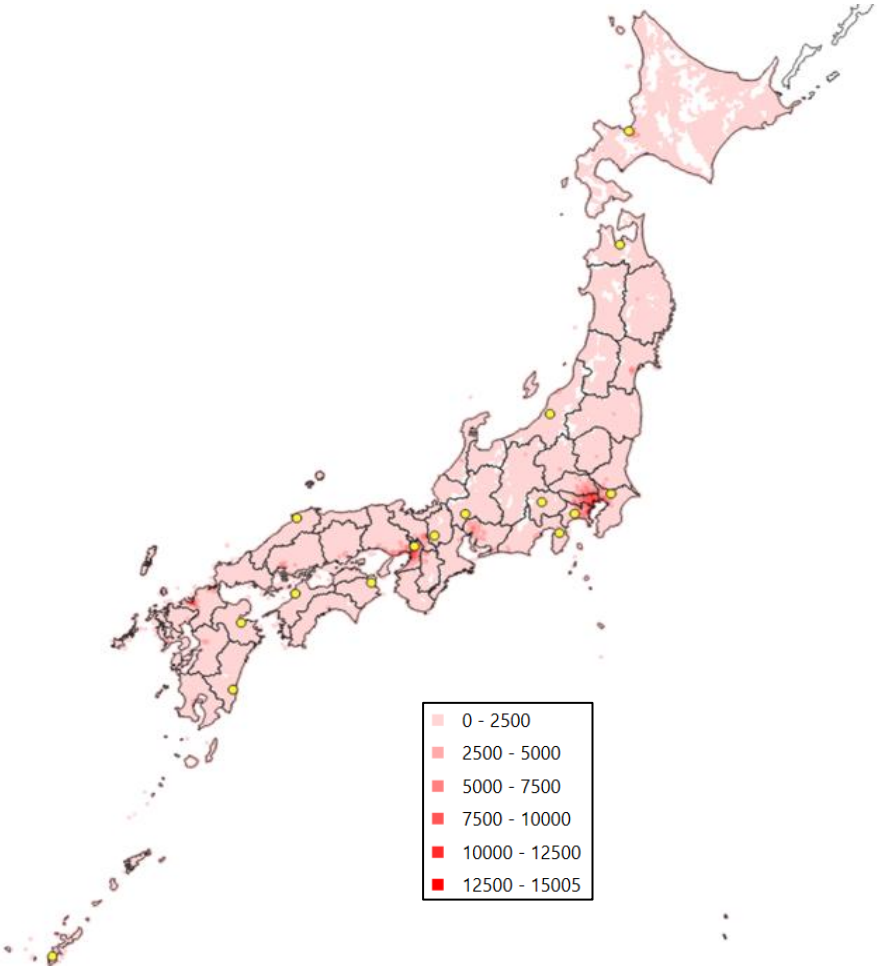


図 4：DC の圏域（境界を特に決めていない 16 施設）
黄色の円は、半径 10km の圏域を示す
背景の赤色は 500mメッシュの人口

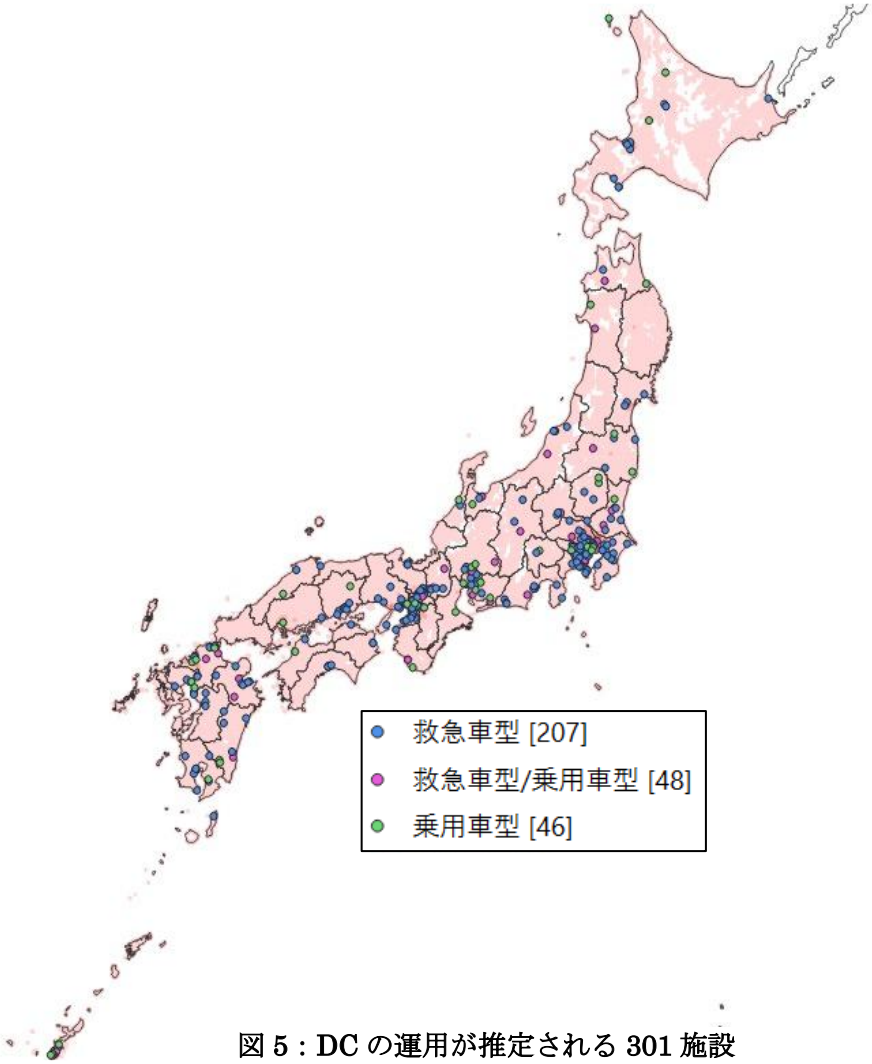


図 5：DC の運用が推定される 301 施設

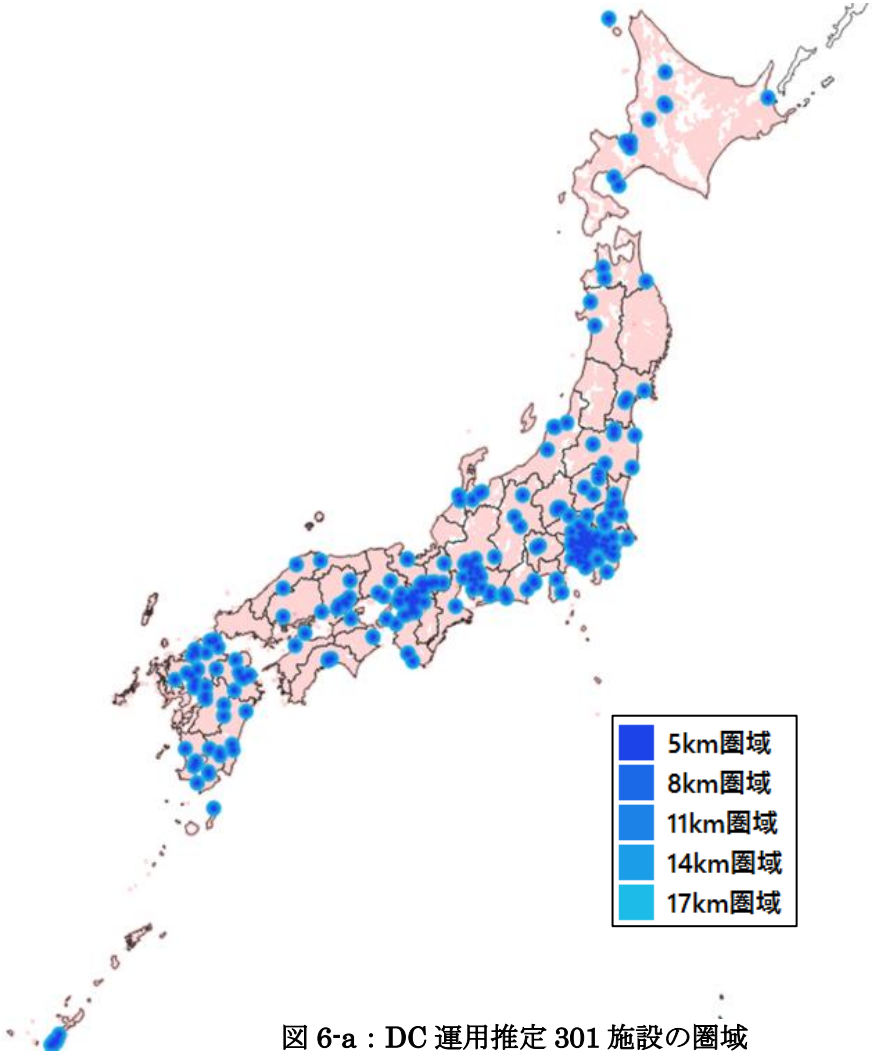


図 6-a：DC 運用推定 301 施設の圏域
円中心部の濃い青が半径 5km、辺縁が半径 17km

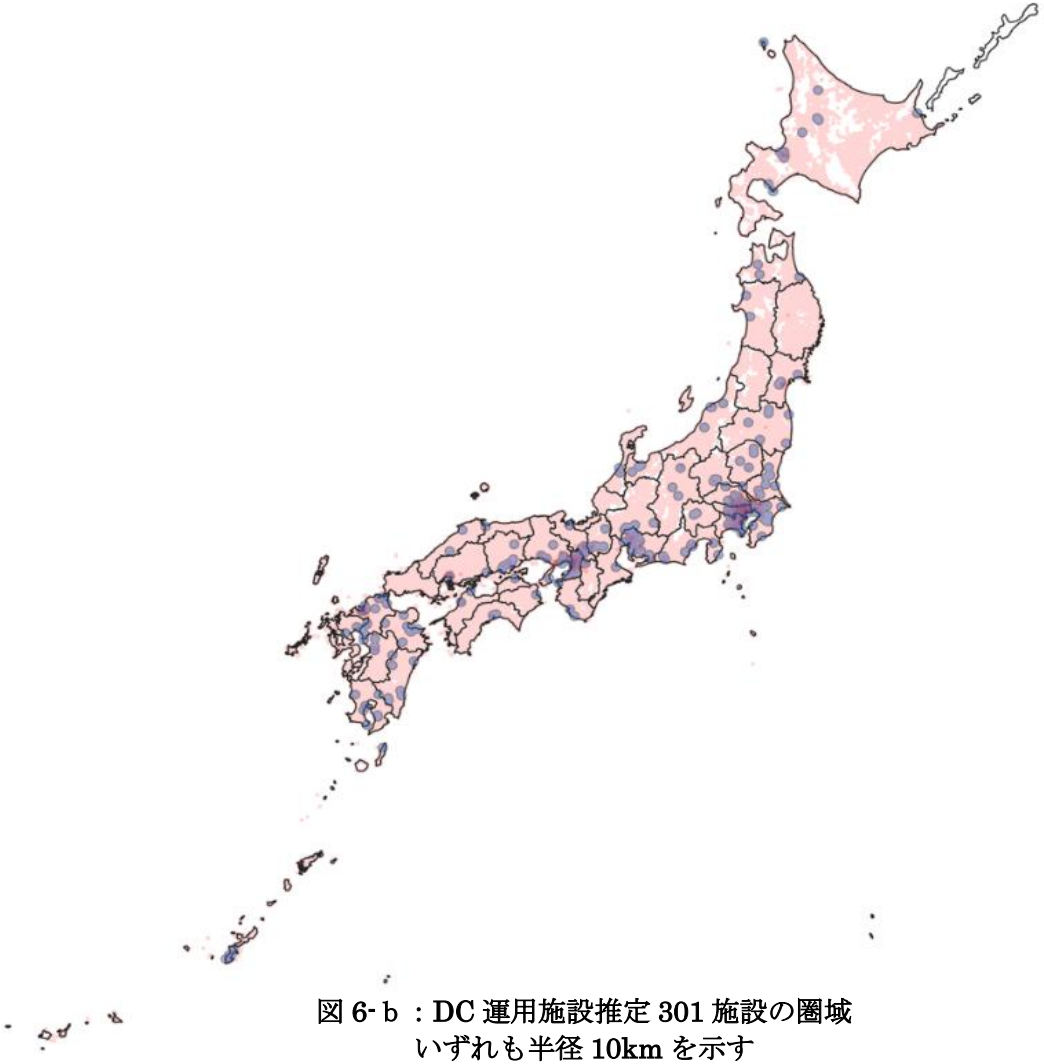


図 6-ｂ：DC 運用施設推定 301 施設の圏域
いずれも半径 10km を示す

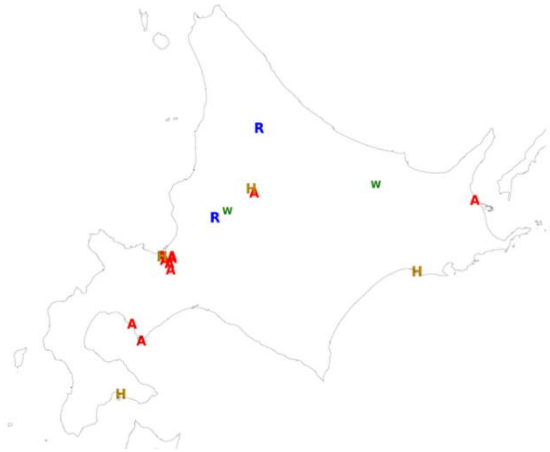


図 7：DH, DC 基地病院の分布（北海道）
H：DH、A：搬送機能付 DC、R：ラピッド DC、
W：WC 型 DC

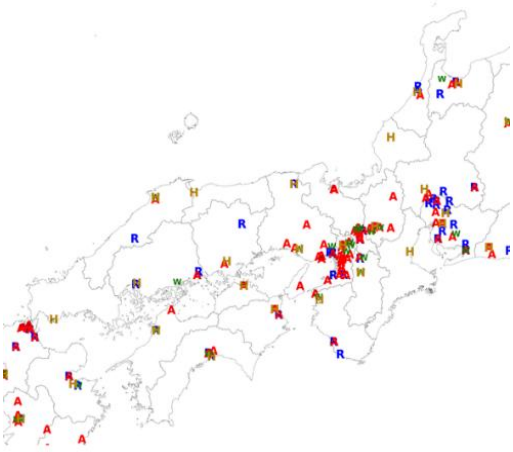


図 8：DH, DC 基地病院の分布（中部・西日本）
H：DH、A：搬送機能付 DC、R：ラピッド DC、
W：WC 型 DC

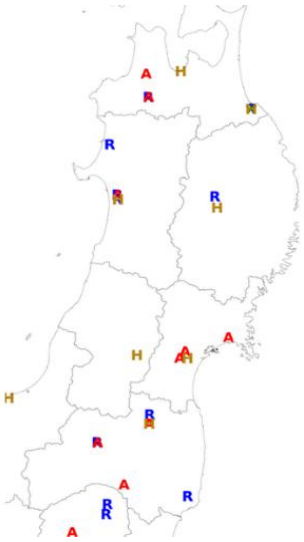


図 9：DH, DC 基地病院の分布（東北）



図 10：DH, DC 基地病院の分布（九州）

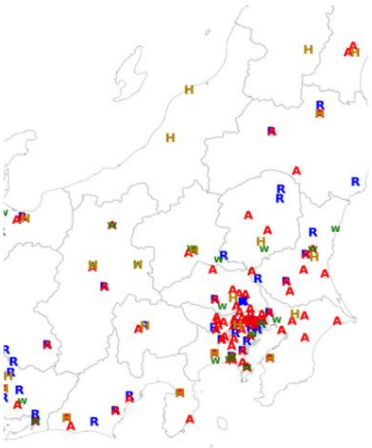


図 11：DH, DC 基地病院の分布（関東甲信越駿）