

救急医療システムにおけるドクターヘリと地域との連携による
場外離着陸場に関する研究 その2
－東北地方におけるドクターヘリの有効性について－

日大生産工（学部） ○牧野内 信
日大生産工（院） 手島 優
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。前稿では千葉県における場外離着陸場^{*1)}の有効圏域について分析し、一定の成果を得た。それに加え本稿では、国内における先進事例である千葉県と比較し、東北地方におけるドクターヘリの有効性について提示する。

去る2011年3月11日、東北地方太平洋沖地震の発生により、東北地方は甚大な被害を受けた。交通の途絶した災害現地で、ドクターヘリを活用した救急救命活動がいかに有効かつ、重要であるかは明白である。

東北圏の高齢世帯率は9.69%と全国平均の9.05%を上回っており、今後の災害の発生、救急出動件数の増加に備え、ドクターヘリの配備、活用を主とした救急医療システムと施設配置計画整備指針の基準となる指標及び計画手法論の早急な提示が要請されている。

また東北6県はいずれも広大な山間部、医療過疎地域を抱え、救急救命においてドクターヘリによる患者搬送がきわめて有効であると考えられる。

現状では青森県、福島県においてドクターヘリが運行されており、震災後の平成24年より新たに岩手県、秋田県においてもドクターヘリシステムが導入された。

以上を踏まえ、本稿では場外離着陸場として使用される可能性のある小学校、中学校、高等学校を抽出し、各場外離着陸場のドクターヘリ有効圏域内に含まれる平均の救急告示病院^{*2)}数を明らかにし、東北地方におけるドクターヘリ配備、及び医療施設における適正配置の基礎となる資料を提示することを目標とする。

2. 研究対象地域概要

本稿は東北地方6県（青森県・岩手県・秋田県・宮城県・山形県・福島県）を研究対象地域とする。

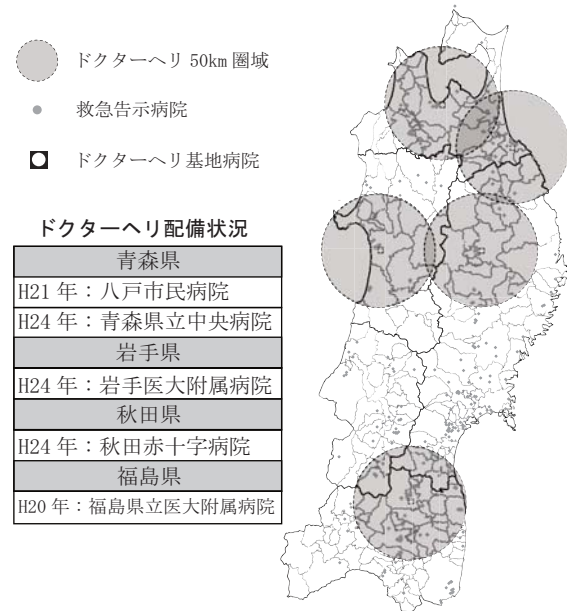


図1 東北地方における救急告示病院
ドクターヘリ配備状況

3. 分析手法

①東北地方における場外離着陸場の配置

本稿では東北地方における小学校2273件、中学校1116件、高等学校614件、全4003件を場外離着陸場として利用可能であるものとして扱う。

地図^{*3)}より東北地方の小学校、中学校、高等学校を全て抽出しプロット図を作成する。

②東北地方におけるドクターヘリの有効圏域の可視化

救急車両がドクターヘリ到着前に場外離着陸場に到着することでより円滑な患者の受け渡しが可能となるため、前稿に引き続き15分以内に医師と患者が接触するものとし、ドクターヘリの出動時間内に、救急車両が現場から場外離着陸場に到着する圏域を可視化し、これをドクターヘリ有効圏域とする。

既往研究^[1]において千葉市の救急出動の記録から算出し、分析に用いている市内一律の速度

表 3 場外離着陸場に対する救急告示病院の数
(例：東北地方沿岸部)

県名	市町村名	小学校		中学校		高等学校	
		RP 番号	病院数	RP 番号	病院数	RP 番号	病院数
岩手県	釜石市	1	0	1	1	1	2
		2	1	2	1	2	1
		3	2	3	2		
		4	2	4	2		
		5	2	5	0		
		6	2				
		7	1				
		8	1				
		9	0				
		10	0				
	大船渡市	1	0	1	0	1	0
		2	0	2	0	2	0
		3	0	3	0	3	0
		4	0	4	0		
		5	0	5	0		
		6	0	6	0		
		7	0	7	0		
		8	0	8	0		
		9	0				
		10	0				
		11	0				
		12	0				
		13	0				
		14	0				
	陸前高田市	1	0	1	0	1	1
		2	0	2	0	2	0
		3	0	3	0		
		4	1	4	0		
		5	1	5	0		
		6	1	6	1		
		7	1	7	1		
		8	1	8	1		
		9	1	9	0		
		10	0				
宮城県	気仙沼市	1	0	1	0	1	0
		2	0	2	0	2	1
		3	0	3	1	3	1
		4	1	4	1	4	1
		5	1	5	1	5	1
		6	1	6	1	6	1
		7	1	7	1	7	1
		8	1	8	1		
		9	1	9	0		
		10	1	10	1		
		11	1	11	0		
		12	0	12	0		
		13	0	13	0		
		14	0				
		15	0				
		16	1				
		17	1				
		18	1				
		19	1				
		20	0				
		21	0				
		22	0				
		23	0				
	石巻市	1	0	1	0	1	4
		2	1	2	1	2	4
		3	1	3	1	3	2
		4	1	4	1	4	4
		5	0	5	0	5	4
		6	0	6	0	6	4
		7	1	7	0	7	4
		8	0	8	1	8	0
		9	0	9	1		
		10	0	10	4		
		11	1	11	4		
		12	1	12	4		
		13	3	13	4		
		14	1	14	4		
		15	0	15	4		
		16	0	16	4		
		17	0	17	2		
		18	0	18	2		
		19	3	19	2		
		20	3				
		21	1				
		22	0				
		23	0				
		24	0				
		25	0				
		26	1				
		27	0				
		28	2				
		29	1				
		30	2				
		31	2				
		32	4				
		33	4				
		34	4				
		35	4				
		36	4				
		37	4				
		38	4				
		39	4				
		40	4				
		41	4				
		42	4				
		43	4				
		44	4				
		45	4				
		46	4				
		47	4				
	女川町	1	0	1	1	1	1
		2	1	2	0		
		3	1				
	南三陸町	1	0	1	0	1	1
		2	0	2	1		
		3	1	3	1		
		4	1	4	1		
		5	1				
		6	1				

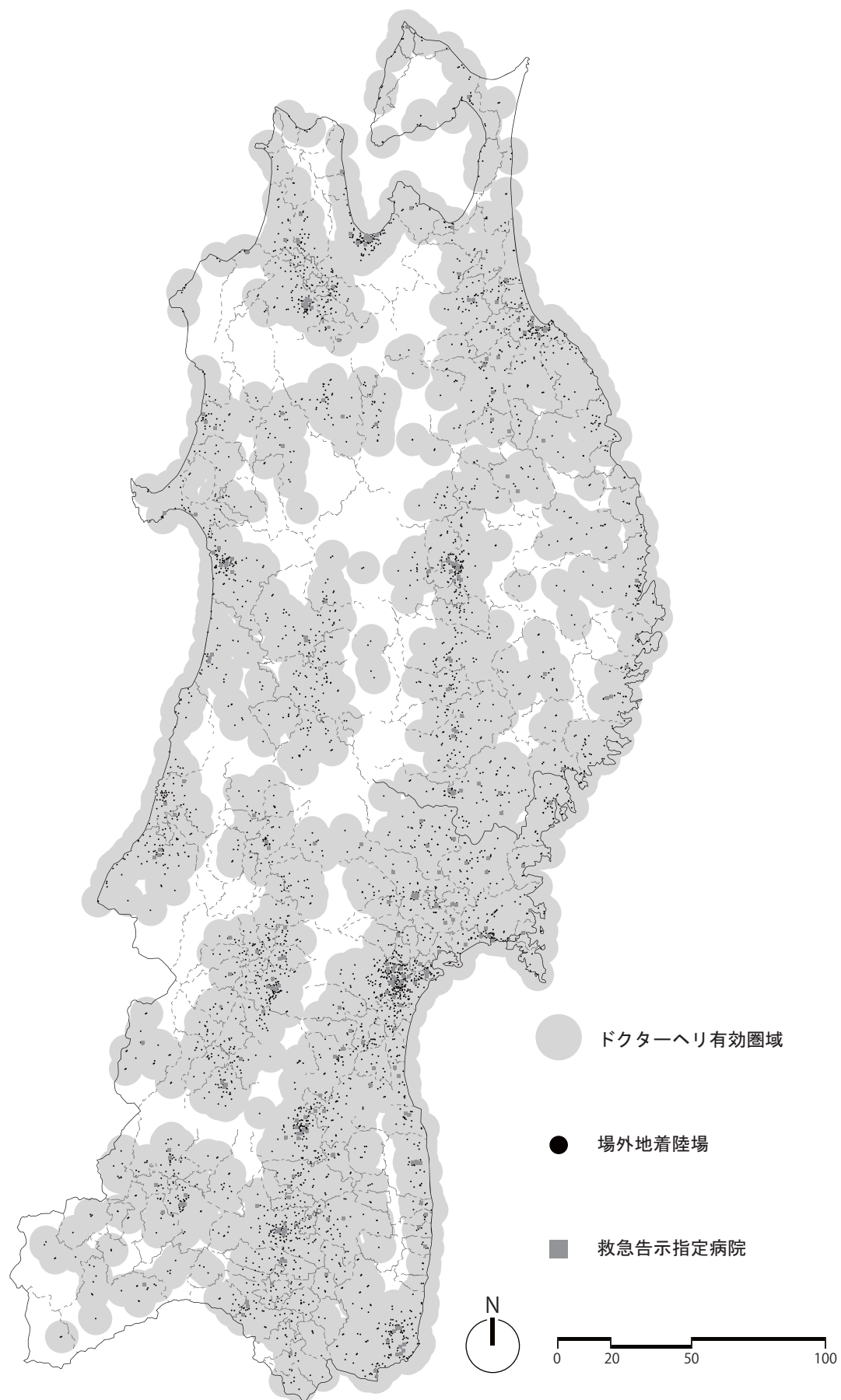


図3 東北地方場外離着陸場
ドクターヘリ有効圏域

{=0.43(km/min)}を用いて、①で抽出した東北地方の全場外離着陸場から、救急車両が直線距離で15分間移動可能な距離 r を半径とした正円をドクターヘリの有効圏域とする。

③東北地方における救急告示病院の抽出

国土交通省が示す「東北圏救急医療支援検討業務」⁸⁾より、東北地方における救急告示病院の所在地を地図に投入し、位置をプロットする。

④ドクターヘリ有効圏域内の救急告示病院の抽出

①、②で示した圏域図に、③で示したプロット図を重ね合わせ、各場外離着陸場に対するドクターヘリの有効圏域内における救急告示病院の数を算出し、さらに1ヵ所あたりの救急告示病院のの平均値を算出する。

以上の手順により、本稿で扱う場外離着陸場、ドクターヘリの有効圏域及び救急告示病院によるデータを図3、表1、表2、表3に示す。

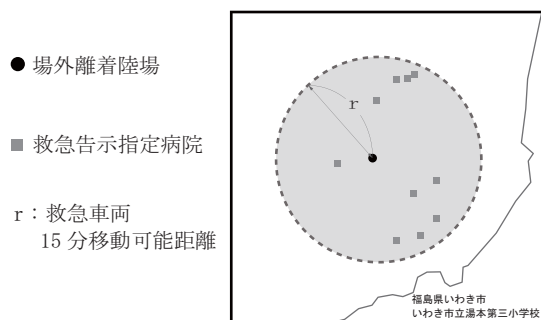


図2 例：いわき市立湯本第三小学校

表1 場外離着陸場件数(ヵ所)

東北地方	4003	千葉県	1251 ^{*4)}
青森県	621	岩手県	683
秋田県	458	宮城県	817
山形県	513	福島県	911

4. 考察

東北地方におけるドクターヘリの有効性について以下のように整理する。

場外離着陸場は都市部や郊外に集中し、山間部では少ないことがわかる。

東北地方全体では千葉県よりもドクターヘリ有効圏域内の平均病院数が少なく、場外離着陸場は主に海岸線沿いに位置する。全体として県境に位置する奥羽山脈に沿って圏域に穴が空いた状態となっている。

県ごとに見てみると、千葉県と比較して平均病院数が多いのは宮城県のみである。

ドクターヘリの配備されていない山形県は有効圏域内病院数が少なく千葉県の半数程度であることから、救急車両よりもドクターヘリによ

る患者搬送がより有効であると言える。

同様に配備されていない宮城県では、県域をほぼ埋め尽くしており、平均救急告示病院数も多いため、救急車両が有効であると言える。

秋田県東部や青森県西部では場外離着陸場が特に少なく、部分的に穴が空いた状態になっている。逆に八戸市は市域をほぼ埋め尽くしていることがわかる。

仙台市や青森市などは場外離着陸場が部分的に過密状態であるが、市域の半分ほどは穴の穴の空いた状態となっている。

表2 有効圏域内平均告示指定病院数(ヵ所)

東北地方	2.63	千葉県	3.80 ^{*4)}
青森県	2.97	岩手県	1.74
秋田県	1.50	宮城県	4.24
山形県	1.79	福島県	2.67

5. まとめ

東北地方における小学校、中学校、高等学校を場外離着陸場とした場合のドクターヘリの有効圏域を可視化し、先進事例である千葉県と比較、考察を行うことで、東北地方におけるドクターヘリの有効性について有用な資料を提示できた。

今後の方針として、東北地方の復興計画を進めるにあたって、津波の被害、影響を考慮した緊急時について分析を行い、施設適正配置におけるガイドラインを提示する予定である。

<注釈>

*1) 場外離着陸場

国土交通大臣の許可を受けた空港とその他の飛行場(空港等)以外の航空機の離着陸場

*2) 救急告示病院

消防法2条9項により1964年の「救急病院等を定める省令(昭和39年2月20日厚生省令第8号)」に基づき、都道府県知事が告示し指定する病院

*3) 地図

本稿における地図は「Google maps © 2012 Google」を指す

*4) 前稿対象地域である千葉県は北総病院から半径50km圏内の場外離着陸場を有効とする

<既発表論文>

[1] 宇野彰・工藤恭正・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 その1 その2」

日本建築学会大会学術講演梗概集、pp1033-1036 2010

[2] 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

<参考文献>

1) 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 406号

2) 友清和和、両角光男：「施設の利用実態からみた救急医療の特性 -救急医療設備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 414号、pp81-87、1990.8

3) 友清和和、両角光男：「救急患者のスクリーニングシステムについて -救急医療施設整備計画に関する研究 その2-」

日本建築学会論文報告集 427号、pp71-79、1991.9

4) 日本医科大学千葉北総病院：http://hokuso-h.nms.ac.jp/

5) HEM-NET: http://www.hemnet.jp

6) 千葉県：http://www.pref.chiba.lg.jp

7) 茨城県：http://www.pref.ibaraki.jp

8) 国土交通省：平成22年「東北圏救急医療支援検討業務」

http://www.mlit.go.jp