

ドクターヘリの緊急離着陸場の利用実態と将来展望

(独) 土木研究所 寒地土木研究所 寒地交通チーム ○宗広 一徳
同上 武本 東
同上 渡邊 政義

北海道では、医師・看護師を救急現場に派遣して早期に診療を開始できるシステムとしてドクターヘリが導入され、現在3機が運航されている。本稿は、道央・道北・道東のドクターヘリを運航する医療機関を対象とし、北海道内のドクターヘリの運航実態に関するヒヤリング調査を行い、ドクターヘリの出動状況、緊急離着陸場の利用状況等の実態を整理した。同調査の結果、緊急離着陸場の指定場所としては、学校グラウンドや公園・スポーツ施設の割合が大きいことが明らかになった。他方、冬期の積雪期の利便性や十分に除雪作業が行き届くことを考慮し、緊急離着陸場として道路施設（除雪ステーションや道の駅）の利用への期待も高いことが明らかになった。

キーワード：ドクターヘリ、道路空間、ランデブーポイント

1. はじめに

北海道では、常勤医師が札幌市や旭川市などの都市部へ偏在する傾向が顕著であり、地方の町村部において専門的な医療サービスを受ける機会が少なくなっている。このため、北海道地方部から都市部へ至る広域的な救急搬送事案が年々増加している。従来の救急車による救急搬送に加えて、ヘリコプターや航空機（救急医療専門医や看護師が搭乗する場合、「ドクターヘリ」や「医療優先固定翼機」と呼ばれている。))により、医師・看護師を救急現場に派遣して早期に診療を開始できるシステムも導入されている。我が国では、「救急医療用ヘリコプターを用いた救急医療の確保に関する特別措置法」（以下、「ドクターヘリ法」と略す。）が、2007年6月27日に法律第103号により制定された。これに、先んじて、2005年4月1日より、手稲溪仁会病院を基地病院として、道央圏¹⁾にドクターヘリが導入されている。2009年10月5日より、市立釧路総合病院を基地病院、基幹連携病院を釧路孝仁会記念病院として、道東圏²⁾に同じく導入されている。さらに、2009年10月7日より、旭川赤十字病院を基地病院として道北圏³⁾に同じく導入されている。北海道では、医療の地域間格差を是正する有力手段として、ドクターヘリが導入され、現在3機が運航されている。しかし、ドクターヘリの運航には、悪天候時や夜間時には利用できないことや離着陸場が限定される等、制約条件が多いことも課題とされている。

救急搬送事案やドクターヘリの運航に関する既往研究例としては以下の通り列举できる。藤本⁴⁾は、2002年～2007年までの長崎市及び周辺地域における医療機関への救急搬送事案をもとに、搬送時間短縮が救急患者救命率に与える効果に関して明らかにした。小野寺等⁵⁾は、ドクターヘリの運航に際しての積雪期の課題を列举し、基地病院側の体制確立について言及した。高橋等⁶⁾は、北海道における一般国道へのドクターヘリの着陸経験の事例を紹介し、関係

機関（消防本部、警察及び道路管理者）の緊密な連携が重要であると言及した。しかしながら、ドクターヘリ法が制定されてから4年余りとなるものの、これまでにドクターヘリの運航に関し、出動状況、緊急離着陸場の利用実態などについて明らかにされた前例はない。そこで、筆者等は、道央・道北・道東のドクターヘリ3機を運航する医療機関や行政機関等に対し、同運航に関するヒヤリング調査を行った。本稿では、北海道内で運航されているドクターヘリ3機の運航実態に着目し、以下について明らかにすることを目的としている。

- 1) ドクターヘリの出動状況
- 2) ドクターヘリの緊急離着陸場の利用実態
- 3) 緊急離着陸場として道路施設や道路空間を利用する際の課題と将来展望

2 調査方法

2.1 調査実施期間

2011年1～3月及び2011年11～12月。

2.2 ヒヤリング対象機関

道央・道北・道東の各ドクターヘリの運航基地病院である以下の医療機関を対象とした。

- 1) 手稲溪仁会病院
- 2) 旭川赤十字病院
- 3) 市立釧路総合病院

また、関連する行政機関（北海道保健福祉部や各消防本部）に対しても併せてヒヤリングを実施した。

2.3 調査内容

以下の内容についてヒヤリング調査を行うと共に、後日、関連データを提供して頂いた。

- 1) ドクターヘリの出動状況
- 2) ドクターヘリの緊急離着陸場の利用状況
- 3) ドクターヘリ運用上の課題

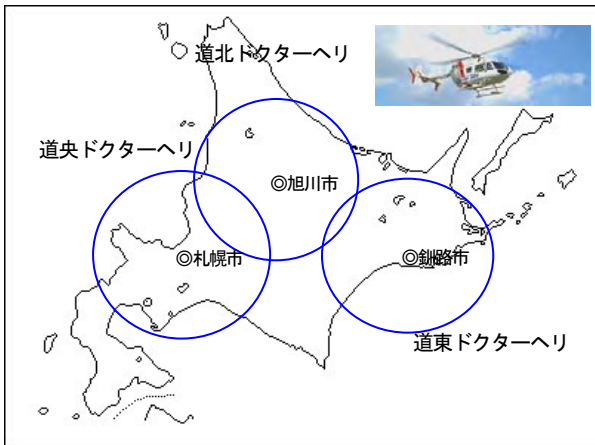


図-1 ドクターヘリ運航図
(運航範囲：基地病院から概ね半径 100km 圏内)

3. ドクターヘリの運航実態

3.1 北海道における医師の偏在状況

北海道内における医師の勤務実態について、北海道保健福祉部提供資料を基に整理した。表-1は、北海道の基礎自治体毎の勤務医師数を階層化したものである。各医療機関では、常勤医師と非常勤医師（出張医師）の2つの勤務形態があるが、それぞれを合算すると共に、診療科目は問わず集計した。本表より、約67%の自治体では、常勤医師と非常勤医師（出張医師）を加えても10人未満であることが明らかになった。このような自治体では、診療科目もごく限定される傾向もあり、診療科目によっては、患者は遠方の都市部までの通院や搬送を余儀なくされている。

表-1 勤務医師数の階層別にみた自治体数
(平成 20 年度：北海道保健福祉部提供資料を基に作成)

医師数	自治体数	(%)	備考
1,000人以上	2	1.1	札幌市、旭川市
500人～1,000人未満	1	0.6	函館市
100人～500人未満	10	5.6	釧路市、他
50～100人未満	11	6.2	網走市、他
10～50人未満	35	19.7	稚内市、他
1人以上10人未満	119	66.9	
計	178	100.0	

3.2 ドクターヘリの運航

ドクターヘリに搭乗する人員は、操縦士 1 名、整備士 1 名、医師 1 名、看護師 1 名の計 4 名で出動する。搬送患者は原則 1 名とし、患者家族も 1 名搭乗可能である。ドクターヘリの運航の流れは、図-2 の通りである。基地病院通信センターには運航管理担当者が 1 名常駐し、消防機関からの要請を受け、情報収集、緊急離着陸場の調整、ドクターヘリへの情報提供を行っている。基地病院通信センターでは、目的地の気象状況について情報収集を行い、ドクターヘリの運航可否の判断を行う。基地病院通信センターがドクターヘリ運航可能の判断を下した場合、操縦士に対し

目的地の気象情報を伝えると共に、医療スタッフに対し疾病者情報を伝える。一方、天候不良等により、ドクターヘリが出動できない場合は、通常救急車による搬送が行われる。ドクターヘリが基地病院を離陸した後、基地病院通信センターは、要請消防機関と協議の上、緊急離着陸場の選定を行い、操縦士及び整備士に伝達する。この選定作業に際し、道路空間や道路施設を緊急離着陸場として利用する場合には、消防機関が警察並びに道路管理者と協議する。ドクターヘリは現場着陸、現場離陸の後、搬送先医療機関へと向かう。基地病院通信センターは、搬送先医療機関へヘリポート又は最寄の着陸場を選定し、操縦士及び整備士に伝達する。

図-3は、道央ドクターヘリの事例を基に、2005～2010年度におけるドクターヘリ要請に対する出動と未出動の件数の推移を示している。

図-4は、ドクターヘリが未出動となる原因別のパーセントを示したものである。同図によれば、第一の未出動の要因は、天候不良によるものであり、約66%を占めている。北海道では、冬期間における降雪はもとより、夏期においても雨や霧による視界不良も多発することから、ドクターヘリが出動できないケースも多いことが分かった。

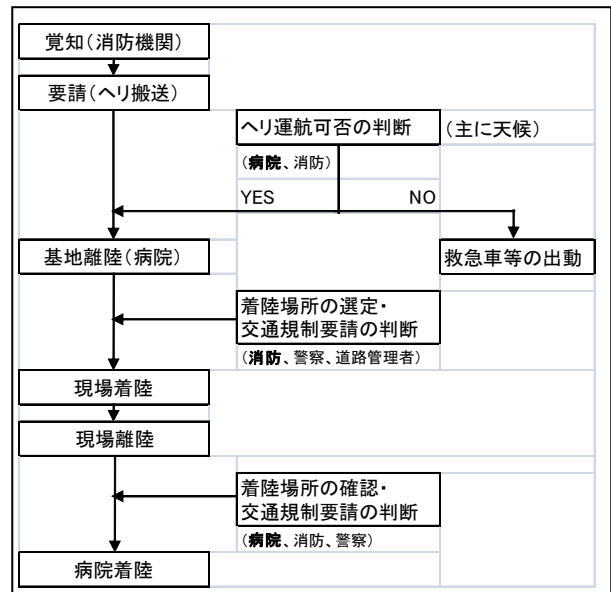


図-2 ドクターヘリ運航の流れ

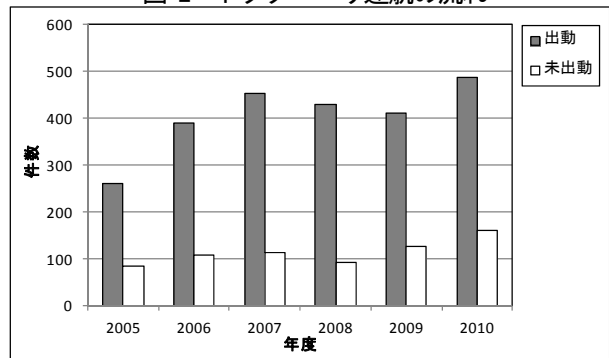


図-3 ヘリ搬送要請に対する出動と未出動の件数
(道央ドクターヘリの事例)

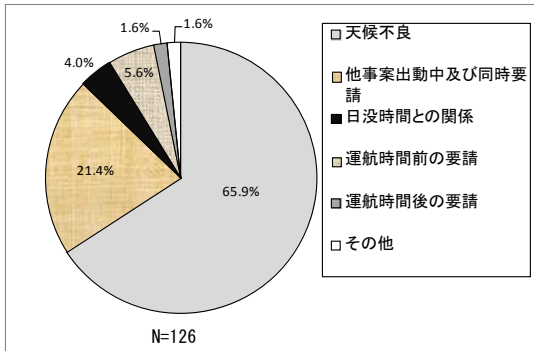


図-4 未出動となる原因
(道央ドクターヘリの事例：2009年度)



写真-1 基地病院にて駐機するドクターヘリ

3.3 緊急離着陸場の利用実態

ドクターヘリは、事故等の救急現場において、疾病者等の救急医療活動を行う。ドクターヘリ法第7条（救急医療用ヘリコプターの着陸の場所の確保）において、「国、都道府県、市町村、道路管理者その他の者は、救急医療用ヘリコプターの着陸場所の確保に関し必要な協力を求められた場合には、これに応ずるよう努めるものとする。」としている。現在のところ、ドクターヘリが離着陸場を選択する方法としては、大きく次の2つによっている。

① ランデブー方式

ランデブーポイントとは、救急隊とドクターヘリが合流する緊急離着陸場であり、基地病院と消防機関が予め協議して決められている。ドクターヘリ運航時には、基地病院通信センターの運航管理担当者と消防機関が協議し、ランデブーポイントの一覧からドクターヘリの着陸場所を選定する。ドクターヘリが安全に着陸できる場所を確保できるように、関係機関（警察、道路管理者、自治体等）の協力がなされている。

② ダイレクト方式

交通事故等の救急現場の直近の道路本線上等にドクターヘリを着陸させて活動を行うことを「ダイレクト方式」という。

道央・道北・道東の各ドクターヘリの運航に際しては、当該救急医療事業の円滑で効果的な推進を図ることを目的とした「ドクターヘリ運航調整委員会」が設置されている。同委員会では、ランデブーポイントの選定基準⁹⁾として、以下のように定めている。

表-2 ランデブーポイントの選定基準

1) 周囲に高い障害物がある場合

- ・着陸帯として 35 m × 35 m 以上の広さ
- ・できるかぎり平らな場所
- ・周囲には高さ 15 m を超える障害物がないこと（特に、架線、配電線、引き込み線に注意）
- ・2方向に進入進出経路を確保し、250 m 先まで勾配 1/4 (14度) 以下であること

2) 周囲に高い障害物がない場合

- ・着陸帯として 15 m × 15 m 以上の広さ
- ・できるかぎり平らな場所
- ・周囲（横方向）には、10 m 先まで勾配 1/2 および 45 m まで勾配 1/1 を超える障害物がないこと（特に、架線、配電線、引き込み線に注意）
- ・進入方向は、250 m 先まで勾配 1/4 (14度) 以下
- ・進出方向は、500 m 先まで勾配 1/8 (7度) 以下

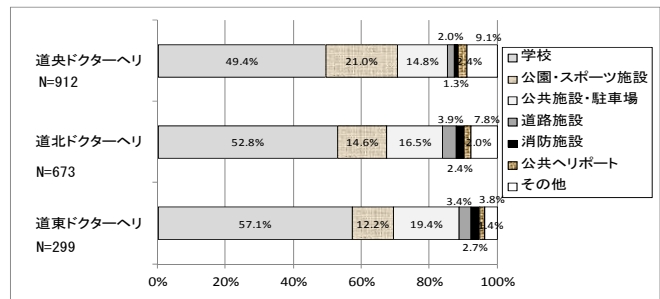


図-5 ランデブーポイントの指定状況（夏期）
(2010年4月現在)

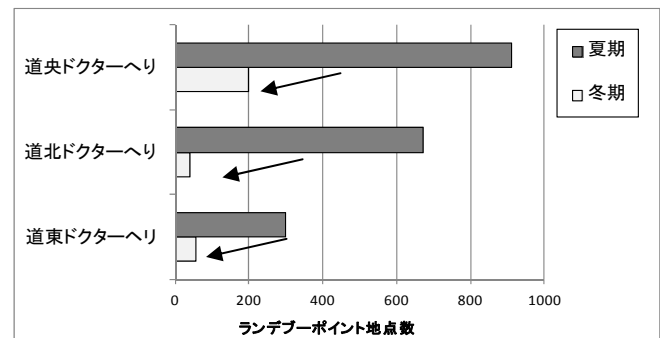


図-6 夏期と冬期別のランデブーポイントの指定状況
(2010年4月現在)

図-5は、2010年4月現在の道央・道北・道東の各ドクターヘリの運航のため、基地病院と消防機関により選定したランデブーポイントについて、施設別のパーセントにより示したものである。道央・道北・道東の各ドクターヘリ共に、学校と公園・スポーツ施設を合わせて約70%を占めていることが分かった。次いで、公共施設・駐車場、道路施設、消防施設、その他となっている。ランデブーポイントに指定されている道路施設は、除雪ステーション、道の駅・駐車場、チェーン着脱場などである。なお、その他に含まれるものは、河川敷・河川管理施設、漁港、自衛隊施設、スキー場駐車場等である。

図-6は、上述の指定されたランデブーポイントのうち、夏期（無雪期）に利用できる箇所数と冬期（積雪期）に利用できる箇所数を示している。道央・道北・道東ドクターヘリ共に、冬期に利用できるランデブーポイントの箇所数は、夏期と比較して約1割前後へ激減している。

図-7は、道東ドクターヘリの運航事例を基に、ランデブーポイント（緊急着陸場）の施設別利用状況について、夏期（4～10月）と冬期（11～3月）の別に集計したものである。ドクターヘリの出動件数についてみると、夏期の243件に対し、冬期は105件と極端に少なくなっている。冬期間は、降雪や積雪の影響により、ドクターヘリが運航できない頻度が高くなるものと考えられる。ランデブーポイントの施設別利用状況は、冬期は夏期と比較して学校と公園・スポーツ施設の利用が減少している。一方、冬期においても利用が安定している施設は、道路施設である。例えば、除雪ステーションなどの道路施設は、冬期間においても、除雪が十分に行き届いていることから、利用が安定しているものと考えられる。（写真-2参照）

他方、道路本線上等にドクターヘリを離着陸させるダイレクト方式の利用はごく少なく、道央と道東のドクターヘリで年間数件にとどまっている。（なお、道北ドクターヘリについては、離着陸場の利用についての回答が寄せられなかった為、不明。）

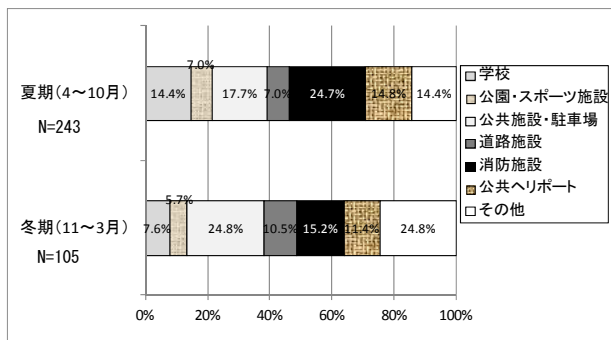


図-7 ランデブーポイント（緊急着陸場）の施設別利用状況
（道東ドクターヘリの事例：2010年度）



写真-2 ランデブーポイントとして利用される道路の除雪ステーションの例

4. 緊急離着陸場として道路施設や道路空間を利用する際の課題と将来展望

4.1 道路施設や道路空間利用への期待

医療関係者及び消防機関等へのヒヤリング調査の結果、ドクターヘリ運航の観点から、緊急離着陸場として道路施設や道路空間を利用することに対し、以下のような要請及び意見が寄せられた。

- 1) 積雪寒冷地の場合、冬期の積雪を考慮することが最重要課題である。冬期においても十分に除雪が行き届き、ドクターヘリが安全に離着陸できると共に、救急車が合流できる場所としては、道路の「除雪ステーション」が利用しやすい。同施設は、周囲の人目につかずに円滑に患者の救急搬送作業の対応ができる観点からも、利用しやすい。
- 2) 「道の駅」についても、冬期の除雪が行き届いていることから、ドクターヘリの緊急離着陸場として利用できる。しかしながら、駐車車両台数が多いことや人目につきやすいことから、円滑に患者の救急搬送作業を行う観点からは、利用しにくい場合もある。
- 3) 道路に付帯している「駐車帯」や「チェーン着脱場」についても、救急車とドクターヘリの合流場所としての利用可能性は大きい。ただし、比較的広くない駐車帯などでは、周囲に照明柱などの道路付属物が設置されていることから、ドクターヘリの安全な離着陸を考慮したとき障害となりやすい。
- 4) 世界で初めてドクターヘリを運航したドイツをはじめとし、欧米諸国では道路本線を緊急離着陸場として利用することは通常行われている。例えば、交通事故発生時等のとき、現場直近である道路本線を緊急離着陸場として利用していきたい。（ただし、現場直近にドクターヘリを着陸するための最適地及びランデブーポイントがない場合。）
- 5) ダイレクト方式により道路本線への離着陸を行う場合、道路上に様々な道路付属物（案内標識、固定式視線誘導柱、照明、他）が設置されているため、ドクターヘリの安全かつ円滑な離着陸の観点からは、困難となる場合も散見される。また、二次災害を防止するための通行止などに要する時間も問題である。

4.2 ドクターヘリ運航及び救急搬送に関するGISデータベースの構築

ドクターヘリのランデブーポイントの利用実態についてGISシステムにより表示したところ、図-8に道央ドクターヘリの事例、図-9に道東ドクターヘリの事例を示している。同図によれば、予め指定されているランデブーポイントのうち、1年間に5回以上、あるいは10回以上と利用頻度が高いところがある一方、1年に0回利用、すなわち全く利用されていないところも非常に多いことが明らかになった。今後、利用頻度が高いランデブーポイントと利用頻度が低いランデブーポイントの特性について整理してい

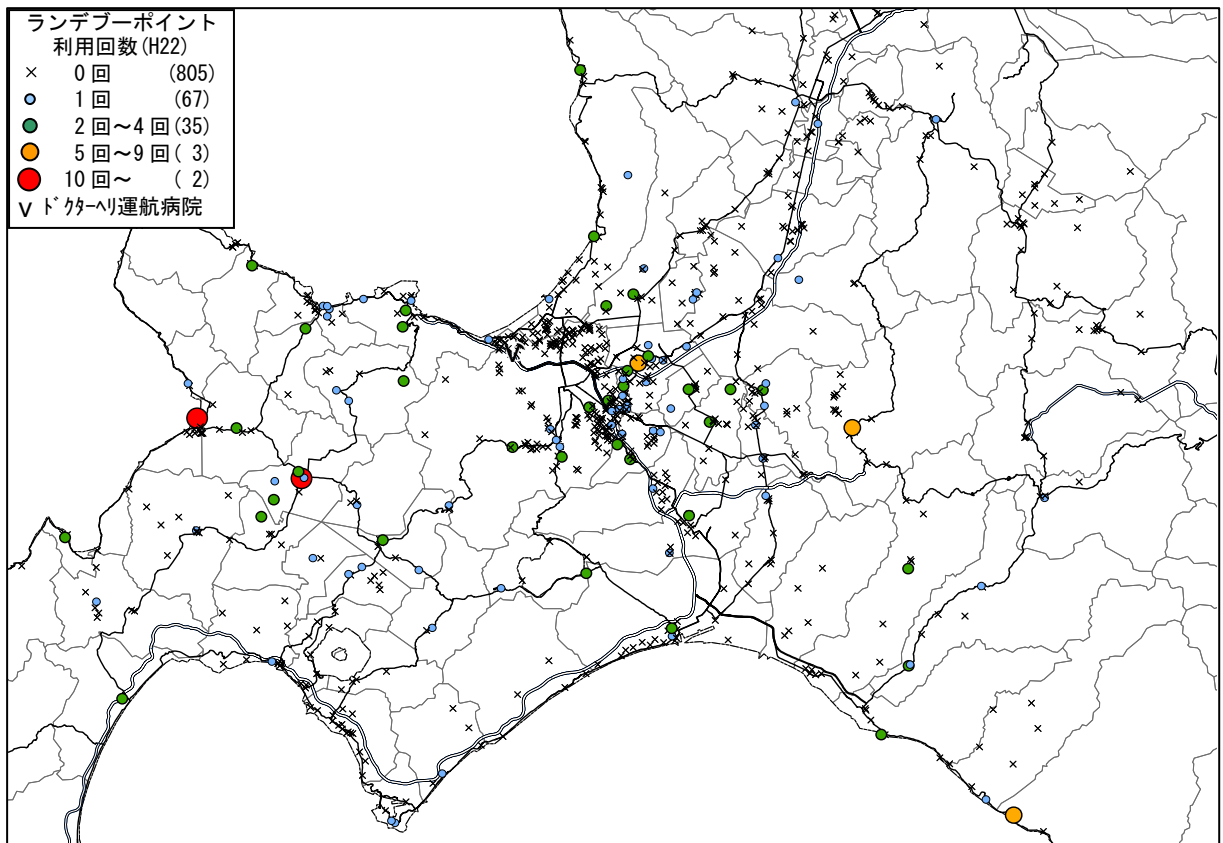


図-8 ランデブーポイントの利用実態
(道央ドクターヘリ : 2010年1~12月)

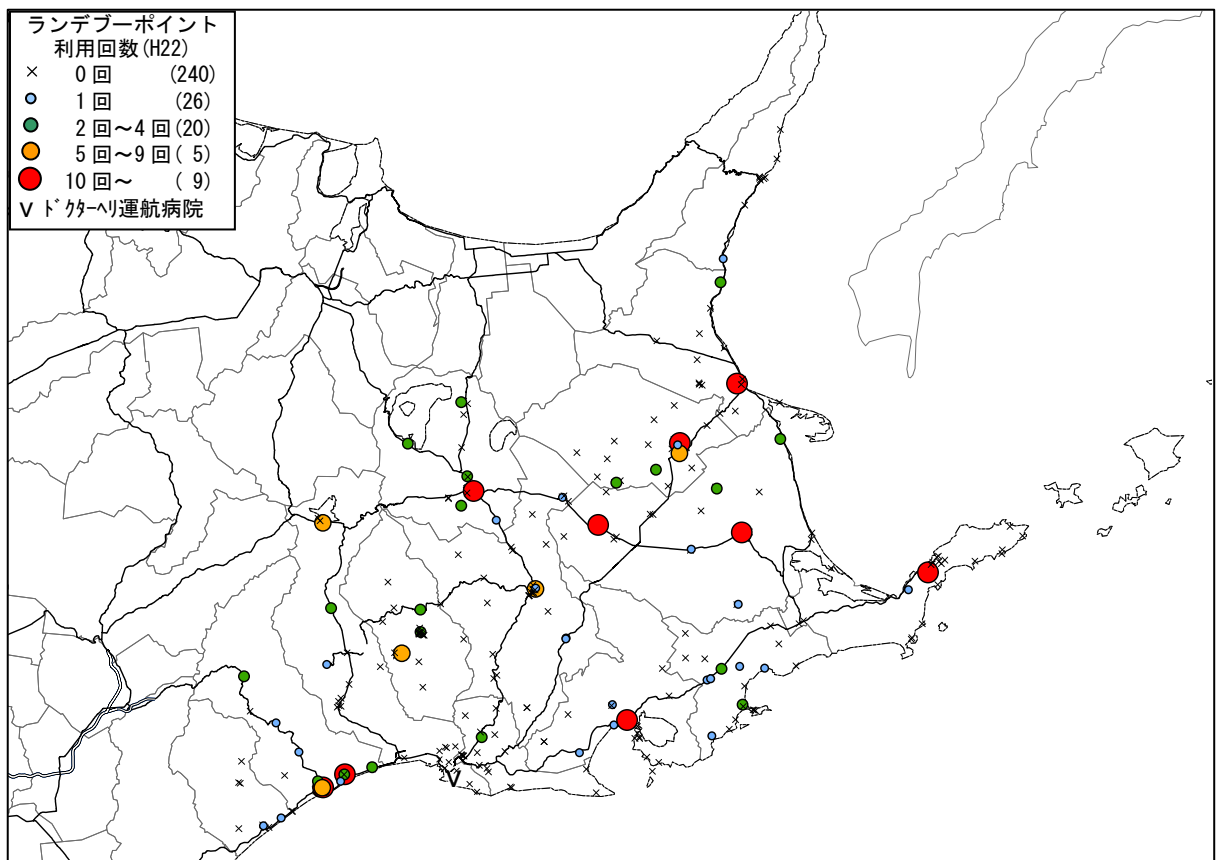


図-9 ランデブーポイントの利用実態
(道東ドクターヘリ : 2010年1~12月)

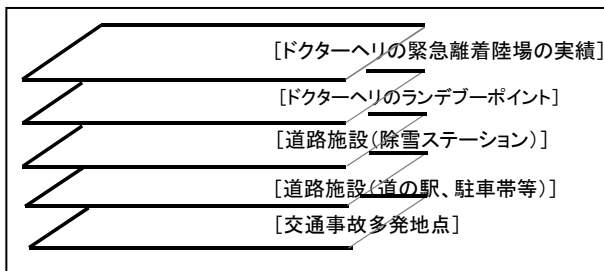


図-10 ドクターヘリ運航のGISデータベースのイメージ

く予定である。ドクターヘリの緊急離着陸場の利用実績とランデブーポイントの指定箇所、道路施設や交通事故多発地点などの地図情報を重ね合わせたドクターヘリ運航に関するGISデータベースの構築を目指している。これにより、ドクターヘリの緊急離着陸場や救急車との合流場所選択の効率化を図ると共に、ドクターヘリ運航の高度化への貢献を目指している。併せて、救急搬送記録とドクターヘリ搬送記録も重ね合わせ、搬送時間、選択経路及び救命効果への影響に関する検討を進める予定である。

5. まとめ

北海道のドクターヘリを運航する医療機関等へのヒヤリング調査を通じ、ドクターヘリ運航に関するデータ集計・分析を行ったところ、以下のことが明らかになった。

- 1) ドクターヘリの出動状況
ドクターヘリの要請に対し、出動は約8割、未出動は約2割であった。未出動の第一の要因は天候不良（視界不良）によるものであり、約7割を占めた。
- 2) ドクターヘリの緊急離着陸場の利用実態
ドクターヘリの緊急離着陸場として予め指定されるランデブーポイントは、学校や公園・スポーツ施設を合わせて全指定箇所の約7割を占めた。また、道路施設の指定箇所は少なく、全体の2～4%程度であった。これに対し、実際の利用実態では、学校や公園・スポーツ施設は、全体の約2割を占めた。冬期においては、除雪が十分に行き届いていることなどを踏まえ、道路施設（例えば、除雪ステーション）の利用が比較的安定しており、約1割を占めた。
- 3) 緊急離着陸場として道路施設や道路空間を利用する際の課題と将来展望
ランデブー方式としてドクターヘリの緊急離着陸場と利用するとき、冬期の除雪が行き届いている点を踏まえると「除雪ステーション」の利便性が高い。現場直近の道路本線上等にドクターヘリを着陸させて活動を行うダイレクト方式の利用は、現状ではごく少ない。ダイレクト方式の運用を考慮すると、道路上の様々な道路付属物（案内標識、固定式視線誘導柱、道路照明など）が障害となることが懸念されている。今後、緊急離着陸場の利用実績などのデータ蓄積によりドクターヘリ運航のGISデータベースの構築を進める予定で

ある。これにより、ドクターヘリの緊急離着陸場や救急車との合流場所選択の効率化など、ドクターヘリ運航の高度化へ貢献していく所存である。

6. おわりに

本研究により、ドクターヘリの運航実態及び緊急離着陸場の利用実態を明らかにした。年間を通じたドクターヘリの安全運航かつ円滑な緊急離着陸場確保の観点から、道路施設や道路空間の利用への期待も寄せられた。また、先の東日本大震災においても、人的救助、救急医療活動や食料等物資の輸送において、ヘリコプターが極めて重要な役割を担った。あらゆる大規模自然災害などの緊急事案の発生リスクも考慮し、道路空間をヘリコプターの緊急離着陸場として利用できるように、道路設計上考慮する必要性の議論も今後高まるものと考えられる。

謝辞

本研究の実施に際し、ドクターヘリの運航データを提供頂いた手稲溪仁会病院、旭川赤十字病院及び市立釧路総合病院をはじめ、医療及び消防機関、北海道保健福祉部から多大なご協力を頂いた。また、緊急離着陸場の道路施設利用に関しては、北海道開発局道路計画課よりご助言を頂いた。上記の関係各位に対し、謝意を表する。

参考文献

- 1) 道央ドクターヘリ運航調整委員会（基地病院：手稲溪仁会病院）：2009年度（平成21年度）道央ドクターヘリ運航実績報告書、2010
- 2) 市立釧路総合病院：道東ドクターヘリ運航実績（平成21年度）、2011
- 3) 日本赤十字社・旭川赤十字病院：道北ドクターヘリ運航要領、2010
- 4) 藤本 昭：搬送時間短縮が救急患者救命率に与える効果に関する研究、九州大学学位論文、2011
- 5) 小野寺 英雄、高橋 功、早川 達也：積雪地におけるドクターヘリ運航体制の確立を目指した基地病院の取り組み、日本航空医療学会雑誌 8(2)、7-10、2007
- 6) 高橋 功、森下 由香、他：一般国道へのドクターヘリ着陸について-国道5号線への着陸経験より-、日本航空医療学会雑誌 9(3)、63-68、2008
- 7) 北海道開発局建設部建設行政課：ドクターヘリの離着陸に係る道路管理者の協力体制についての実施検討事例、道路行政セミナー(12)、2009
- 8) 小濱 啓次：東日本大震災におけるドクターヘリ活動（2011.3.11～17）（第1報）、日本航空医療学会雑誌 12(1)、63-74、2011