

# 積雪寒冷地におけるドクターヘリの 緊急離着陸場の利用実態

宗広 一徳<sup>1</sup>・武本 東<sup>2</sup>・高橋 尚人<sup>3</sup>・渡邊 政義<sup>3</sup>

<sup>1</sup>正会員, (独) 土木研究所寒地土木研究所寒地交通チーム主任研究員  
(〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号)

E-mail:k-munehiro@ceri.go.jp

<sup>2</sup>正会員, 国土技術政策総合研究所 (〒305-0804 つくば市旭1番地)

<sup>3</sup>正会員, (独) 土木研究所寒地土木研究所 (〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号)

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。本調査は、道央・道北・道東のドクターヘリを運航する3つの医療機関を対象とし、同ヘリの運航実態に関するヒヤリング調査を行った。平成22～23年の2ヶ年間の同ヘリの出動状況及び緊急離着陸場の利用実態について夏期及び冬期別に整理すると共に、GIS（地理情報システム）を活用し集計した。本調査の結果、緊急離着陸場の指定箇所としては、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。また、積雪期の利便性や除雪作業の実施レベルを考慮し、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。

**Key Words** : *helicopter emergency medical service, road space, rendezvous point*

## 1. はじめに

北海道では、医療施設や医師が札幌市や旭川市などの都市部へ偏在し、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。特に、高度な医療技術を提供する三次救急医療機関である救命救急センターは11施設が存在するが、いずれも都市部に集中している。このため、北海道の地方部から都市部への広域的な救急搬送が年々増加している。その搬送方法としては、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が導入されている。医療の地域間格差を是正する有力手段として、北海道では、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、ドクターヘリは、悪天候時や夜間時には運航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が課題とされている。

救急搬送やドクターヘリの運航に関する既往研究例は以下の通り挙げできる。藤本<sup>1)</sup>は、平成14～19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例をもと

に、搬送時間短縮が救急患者救命率に与える効果を明らかにした。小野寺ら<sup>2)</sup>は、ドクターヘリの運航に際しての積雪期の課題を整理し、基地病院側の体制確立の必要性について言及した。高橋ら<sup>3)</sup>は、北海道におけるドクターヘリの一般国道へ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主張した。岩崎ら<sup>4)</sup>は、高速道路上でのドクターヘリの活動を想定し、サービスエリア（SA）、パーキングエリア（PA）、非分離片側1車線及び分離片側2車線へのドクターヘリの緊急離着陸の課題を列挙し、道路本線及び付帯施設における安定した緊急離着陸場の確保の必要性について言及した。高山<sup>5)</sup>並びに二神<sup>6)</sup>は、ドクターヘリとドクターカーの連携や交通分析を通じ、救急車との合流場所の整備による救急搬送への貢献の必要性について論じた。

このように、ドクターヘリの運航に際しては、安定した緊急離着陸場並びに救急車との合流場所の確保が求められているが、既往研究において、ドクターヘリの運航によるランデブーポイント（ドクターヘリの緊急離着陸場かつ救急車との合流場所）の利用実態などについて明らかにした前例はない。本稿は、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) ドクターヘリのランデブーポイントの指定状況及び利用状況
- 2) ドクターヘリの緊急離着陸場の利用状況に関するGISデータベース化
- 3) 道路施設利用によるドクターヘリの緊急離着陸への効果

## 2. 調査方法

### 2.1 調査実施期間

平成 22～23 年の 2 箇年に亘り、道央・道北・道東にてドクターヘリ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。

### 2.2 ヒヤリング対象機関

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、平成 19 年 6 月に制定された。これに、先んじて、道央圏<sup>7</sup>では、平成 17 年 4 月より、手稲溪仁会病院を基地病院としてドクターヘリが導入されている。道東圏<sup>8</sup>では、平成 21 年 10 月より、市立釧路総合病院を基地病院として導入されている。同じく、道北圏<sup>9</sup>では、平成 21 年 10 月より、旭川赤十字病院を基地病院として導入されている。調査対象は、ドクターヘリの運航基地病院である以下の医療機関とした（図-1 参照）。

- 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、関連データを提供頂いた。

- 1) ドクターヘリのランデブーポイントの指定状況
- 2) ドクターヘリの出動状況及びランデブーポイントの利用状況
- 3) ドクターヘリの緊急離着陸に関する運用上の課題

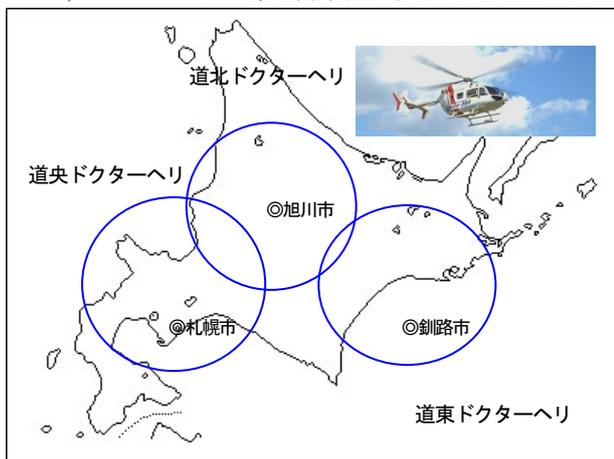


図-1 ドクターヘリ運航図

(運航範囲：基地病院から概ね半径 100km 圏内)

## 3. 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（常勤医師及び非常勤医師）を階層化したものである。本表より、約67%の自治体では、各医療機関の非常勤医師を加えても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、診療科目も極めて限定される傾向にあり、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	

## 4. ドクターヘリの運航実態

### 4.1 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 名で構成される(写真-1 参照)。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 の通りであるが、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、以下の任務を担っている。

- ①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う。
- ②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。
- ③基地病院通信センターが運航可能と判断をした場合、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、運航不可の場合は、通常救急車による搬送が行われる。
- ④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、道路施設や道路空間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。
- ⑤ドクターヘリは現場に着陸し、所要の処置を行った後、現場離陸し、搬送先医療機関へと向かう。
- ⑥基地病院通信センターは、搬送先医療機関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。



写真-1 基地病院にて駐機するドクターヘリ

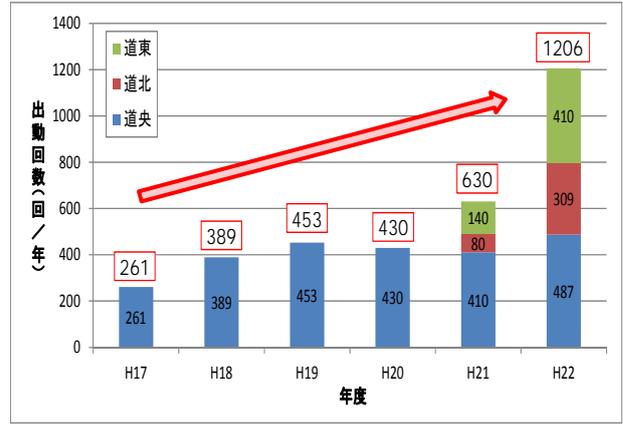


図-3 北海道におけるドクターヘリの出動回数の推移 (道央・道北・道東ドクターヘリ)

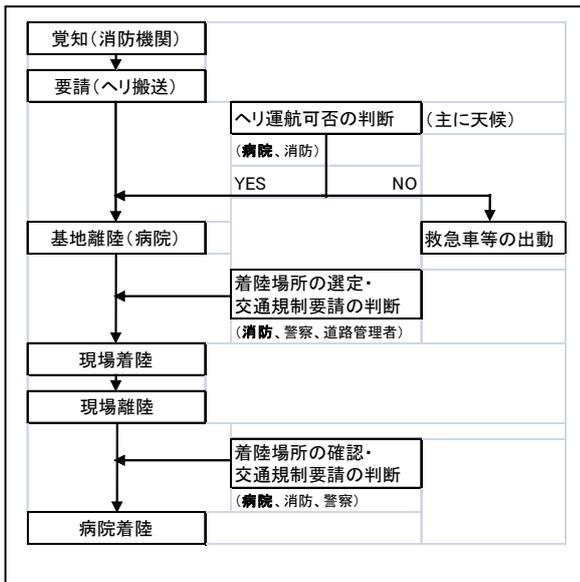


図-2 ドクターヘリ運航の流れ

図-3は、平成17～平成22年度における道央・道北・道東の3機のドクターヘリの出動回数の推移を示している。平成19年度から平成22年度に亘り、道央ドクターヘリの出動は年間450件前後で推移している。平成21年度に道北及び道東ドクターヘリが運航を開始しているが、それ以降、北海道全体のドクターヘリの出動回数は激増している。平成22年度の出動回数は1206回にも上っているが、これは北海道において1日当たりで平均3.3回出動していることに相当する。

平成22年度の道央ドクターヘリの出動回数は487件であるが、出動要請があったものの未出動となったものは161件であった。図-4は、ドクターヘリが未出動となる理由別のパーセントを示したものである。第一の未出動の要因は、天候不良であり、約64%を占めている。すなわち、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が多発することから、ドクターヘリが出動できないケースが多いことが示された。なお、日没時間との関係とは、運航時間内の要請であるが現場到着前に日没となり、現場着陸が不可能となるために出動できなかったものが該当する。

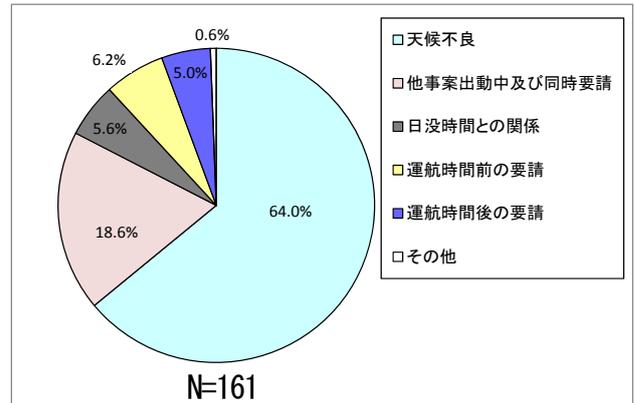


図-4 未出動となる原因 (道央ドクターヘリの事例：平成22年度)

#### 4.2 緊急離着陸場の利用状況

ドクターヘリによる救急医療活動では、事故等の救急現場にできるだけ近接して着陸できることが望ましい。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。」と定められている。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つに分けられる。

##### ① ランデブー方式

ランデブー方式とは、救急車とドクターヘリが合流する緊急離着陸場を設けて、患者の受け渡しを行う方式である。この地点がランデブーポイントと呼ばれている。ランデブーポイントは、基地病院と消防機関が当該施設管理者と予め協議し、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。このように、ドクターヘリが安全に着陸できる場所は、関係機関（警察、道路管理者、自治体等）の協力により、確保されている。

## ② ダイレクト方式

交通事故等の救急現場において、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ことを「ダイレクト方式」という。現場直近への着陸は、救急医療活動上、理想的ではあるが、他方で、通行止め等の交通規制が必要となることから、実際の運用は限定されている。

なお、「ドクターヘリ運航調整委員会」により、飛行上の障害物回避の観点から、ランデブーポイントの選定基準<sup>0</sup>が、表-2のように定められている。

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は、道央・道北・道東の各ドクターヘリにおけるランデブーポイントの指定箇所数について、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2割〜3割へ激減している。

図-6は、道央・道北・道東の各ドクターヘリ運航のため、基地病院と消防機関により予め指定され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。まず、夏期の場合、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7割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（写真-2参照）。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。また、冬期の場合、各ドクターヘリ共に、学校と公園・スポーツ施設の占める割合が夏期と比べて低下している。

図-7は、平成23年における北海道内におけるランデブーポイントの施設別の緊急離着陸の利用状況について集計したものである。ドクターヘリの出動目的として、救急現場出動、施設間搬送、緊急外来搬送の別に集計した。なお、

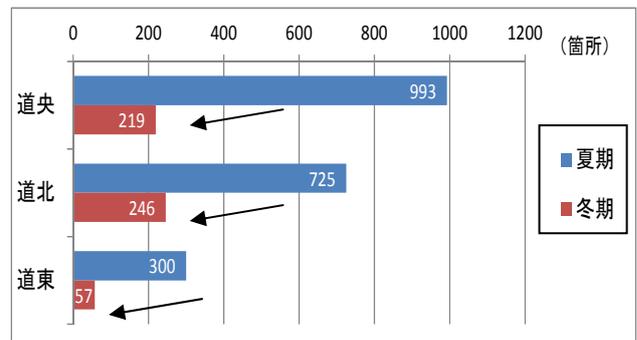


図-5 北海道における夏期及び冬期別のランデブーポイントの指定箇所数  
(平成 23 年 4 月現在)

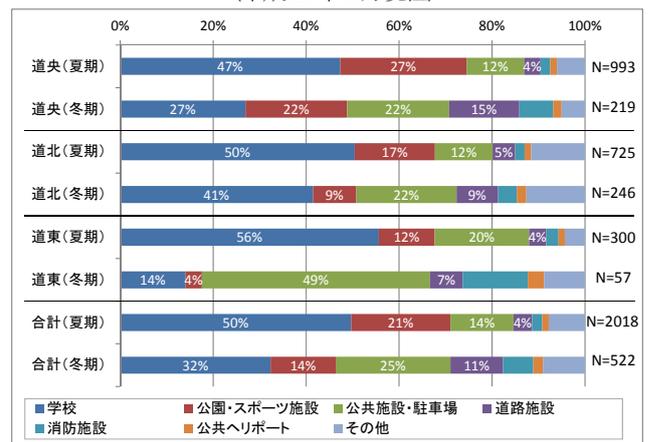


図-6 ランデブーポイントの指定状況  
(平成 23 年 4 月現在)

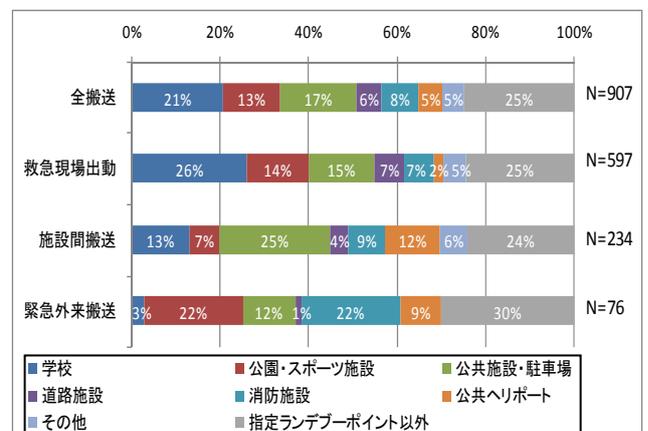


図-7 ランデブーポイントの施設別の緊急離着陸の利用状況 (平成 23 年 1~12 月)



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

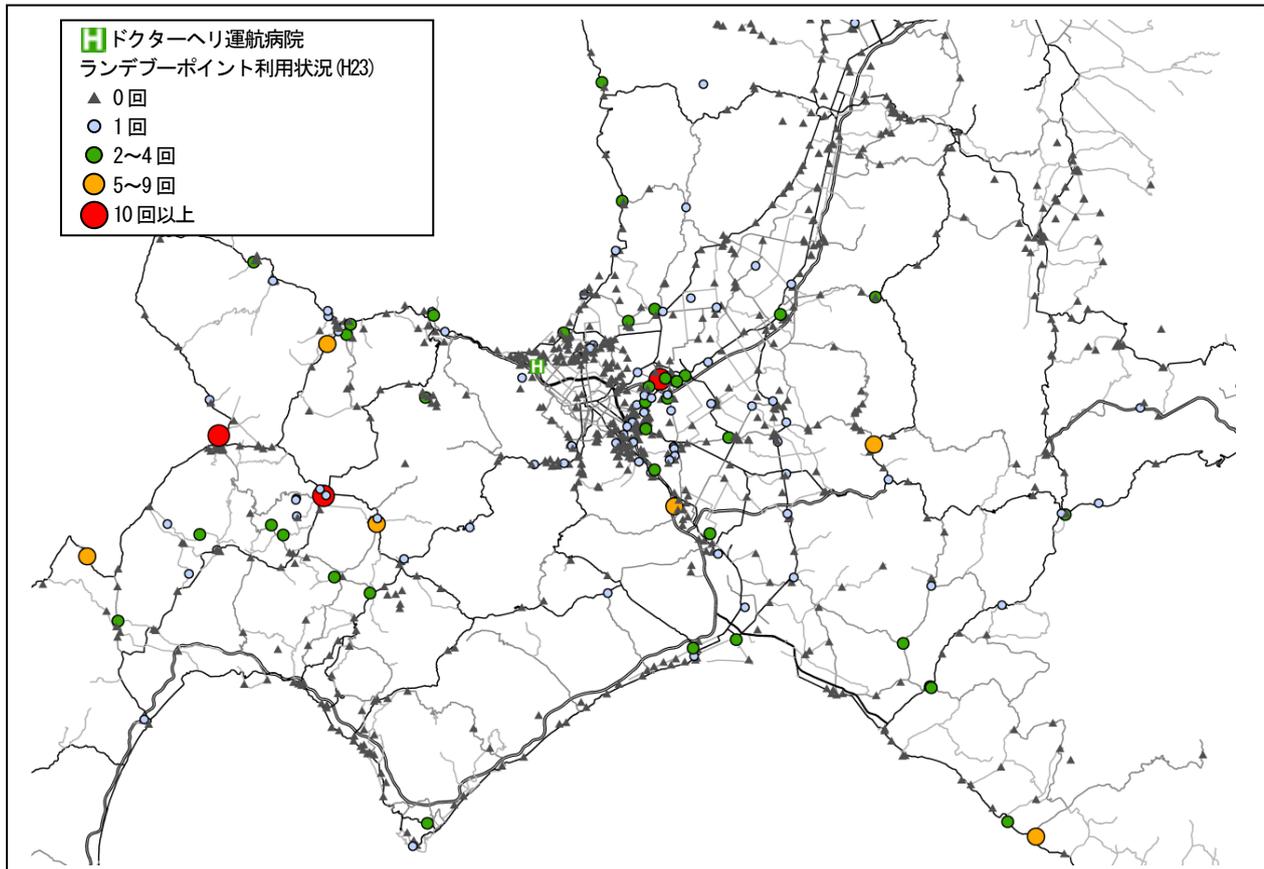


図-8 ランデブーポイントの利用状況  
(道央ドクターヘリ：平成23年1～12月)

指定ランデブーポイント以外に緊急離着陸している事例も、全体の約1/4を占めることが明らかになった。

#### 4.3 ドクターヘリ運航に関する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システムによるデータベースの構築を試行した。図-8は、平成23年における道央ドクターヘリの運航事例を基に、緊急離着陸場としてのランデブーポイントの利用回数を示したものである。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回以上と利用回数が多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された。今後、本データの蓄積を重ね、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への貢献を目指している。

#### 5. 緊急離着陸場として道路施設及び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、寄せられたニーズ及び意見をまとめると、以下の通りとなる。

##### (1) 除雪ステーション

- ・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(写真-2参照)。

- ・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

- ・「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同駅の利用者も多いことから、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) 駐車帯及びチェーン着脱場

- ・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) 道路本線(ダイレクト方式)

- ・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。

- ・英国のロンドン市<sup>10</sup>などでも電線地中化が進んでおり、市内中心部の道路においてもドクターヘリが緊急離着陸している。
- ・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たい。（現場直近にドクターヘリを着陸させるための最適地及びランデブーポイントがない場合。）
- ・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。

## 6. 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された。

### (1) ドクターヘリのランデブーポイントの指定状況及び利用状況

道央・道北・道東のドクターヘリを対象とし、ランデブーポイントの指定状況と利用状況の実態を調査した。ドクターヘリの緊急離着陸場として予め指定されたランデブーポイントのうち、学校や公園・スポーツ施設が占める割合は、全指定箇所の約7割を占めた。一方、道路施設は、全体の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3割を占めた。冬期においては、道路施設（例えば、除雪ステーション）の利用が約1割を占めた。これは、除雪等の維持管理がなされているためと考えられる。

### (2) ドクターヘリの緊急離着陸場の利用状況に関するGISデータベース化

ドクターヘリの緊急離着陸場としてのランデブーポイントの利用状況に関するGISデータベースの構築を試行した。これを通じ、可視的に、ランデブーポイントの利用実態を明らかにすることができた。今後、さらなるデータ蓄積が望まれる。

### (3) 道路施設利用によるドクターヘリの緊急離着陸への効果

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、除雪を含む年間通じた維持管理がなされている点を踏まえると「除雪ステーション」の利便性・信頼性が高い。ドクターヘリの緊急離着陸場や救急車との合流場所の選択の効率化など救急搬送への支援の観点から、道路施設の有効活用が期待されている。

## 7. 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円滑な運航かつ緊急離着陸場確保の観点から、道路施設利用のニーズが大きかったことが分かった。先般発生した東日本大震災<sup>11</sup>では、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ことは承知されているが、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、今後は、道路設計上考慮する必要があると考えられる。引き続き、関連する調査研究を進めていきたい。

## 謝辞

本研究の実施に際し、ドクターヘリの運航に関する貴重なデータを提供頂いた北海道手稲溪仁会病院、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。上記の関係各位に対し、深く感謝申し上げる。

## 参考文献

- 1) 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
- 2) 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 Vol.8 (2)，7-10，2007
- 3) 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 Vol.9 (3)，63-68，2008
- 4) 岩崎 安博，篠崎 正博，他：和歌山県の高速度道路におけるドクター活動の現状と問題点，日本航空医療学会雑誌 Vol.9 (3)，27-34，2008
- 5) 高山 純一：超高齢化社会における救急サービス，交通工学 Vol.47(1)，1-2，2012
- 6) 二神 透：医工連携による地域救急医療サービスの研究，交通工学 Vol.47 (1)，4-6，2012
- 7) 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）：2010年度（平成22年度）道央ドクターヘリ運航実績報告書，2011
- 8) 市立釧路総合病院：平成21年度道東ドクターヘリ運航実績報告書，2010
- 9) 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
- 10) 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
- 11) 西川 渉：なぜ安全に飛べるのか -ロンドン HEMS から考える-，日本航空医療学会雑誌 12(1)，11-18，2011
- 12) 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