

道東道におけるドクターヘリの ダイレクト着陸支援について —北海道横断自動車道白糠IC開通に伴う取り組み—

岩館 慶多¹・小野田 義一²・高山 博幸³

¹北海道開発局 建設部 道路計画課 (〒060-8511 北海道札幌市北区北8条西2丁目)

²北海道開発局 釧路開発建設部 道路計画課 (〒085-8551 北海道釧路市幸町10丁目3番地)

³北海道開発局 釧路開発建設部 釧路道路事務所 計画課 (〒085-0816 北海道釧路市貝塚3丁目3-15)

2015年3月、釧路地区で初めての高速道路である北海道横断自動車道浦幌IC～白糠ICが開通した。山岳地区を通り市街地からも遠いこの区間では、ドクターヘリのランデブーポイントが少なく、出勤時には円滑な医師接触が難しいため、緊急措置として本線を活用したダイレクト着陸適用も想定される。本報告では本線上のダイレクト想定箇所の抽出について基地病院及び運航会社と連携した事例について紹介する。

キーワード ドクターヘリ、高規格幹線道路、ダイレクト着陸

1. ドクターヘリとは

(1) 「空飛ぶ救急車」ではなく「空飛ぶER」

時速200km以上で飛行することができるドクターヘリは従来の救急車搬送の5倍の速さで現場から病院まで搬送することができる。しかし、ドクターヘリの本当の価値は「ドクターヘリ」という名が示す通り、医師と看護師が集中治療室並みの医療機器を装備したヘリに搭乗し、直接救急現場に向かいその場で初期治療を開始できることである。

ドクターヘリとは単に搬送時間を短縮する「空飛ぶ救急車」ではなく、むしろ治療開始をより早めるために医師と看護師の医療スタッフを救急現場へ送り込む「空飛ぶER」と言える。

(2) ドクターヘリの運用状況

2014年1月時点、全国36カ所に43機のドクターヘリが配備されている。北海道においては、札幌の道央ドクターヘリ（手稲溪仁会病院）、旭川の道北ドクターヘリ（旭川赤十字病院）、釧路の道東ドクターヘリ（市立釧路総合病院、釧路考仁会記念病院）の3エリアで運用されている。また、2015年2月から函館において道南ドクターヘリ（市立函館病院）が新たに運用を開始した。

北海道のドクターヘリの特徴は、広い運航エリアである。一般的なドクターヘリの運航エリアは片道30～50kmと言われているが、北海道では片道100～150kmも

の広い運航エリアをカバーし、救命救急センターの少ない北海道の急性期医療に大きく貢献している（図-1）。

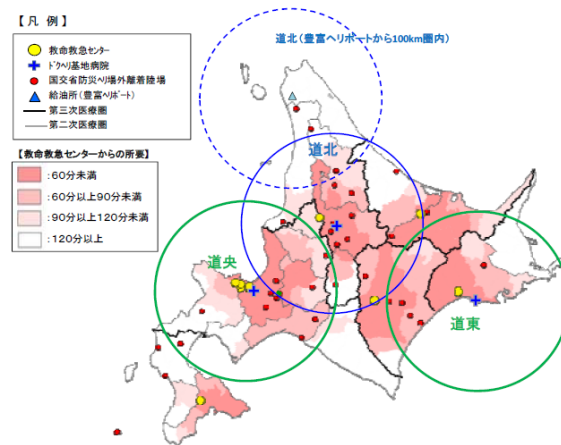


図-1 北海道のドクターヘリ運航エリア

2. ダイレクト着陸想定 の必要性

(1) ランデブー方式とダイレクト着陸

ドクターヘリの離着陸には、以下の2方式がある。

①ランデブー方式

：あらかじめ設定したランデブーポイント（学校、公園・スポーツ施設、公共施設・駐車場、道路施設、消防施設、公共ヘリポート等）で救急車と合流する。

②ダイレクト着陸

：救急現場直近である道路本線上等にドクターヘリを着陸させる。

北海道開発局では、公共空間を活用したランデブーポイントの設定を行っており、迅速な医師接触の実現を支援している。しかし、ランデブーポイントの設定が困難である山岳地区などの道路ではダイレクト着陸を想定する必要がある¹⁾。実際、ドクターヘリを先進的に導入しているドイツやアメリカなどでは道路上への着陸が日常的に行われている^{2,3)}。

(2) 4省庁合意による高速道路本線上への離着陸に関する整理

警察庁、消防庁、厚生労働省、国土交通省および道路公団による「高速道路におけるヘリコプターの活用に関する検討会（以下、「検討会）」では、2005年に「高速道路におけるヘリコプターの離着陸に関する検討について（以下、「4省庁合意）」⁴⁾を発表し、ヘリコプターの高速道路本線上への離着陸について整理を行っている。

図-2に示す「高速道路からのヘリコプターによる搬送フロー（4省庁合意の別紙2）」において、2車線の区間でのダイレクト着陸は「交通規制等の着陸条件をクリアし、機長により安全着陸が可能と判断された場合」に適用されるものとされている。そのため、「高速道路本線上におけるドクターヘリコプター離着陸場所候補地のクラス分けの目安（4省庁合意の別紙4）」において、道路条件（スペース、障害物、路面勾配）と車線数からA～Dのクラス分けを行う際にも、本事業のような2車線区間は想定されていない。

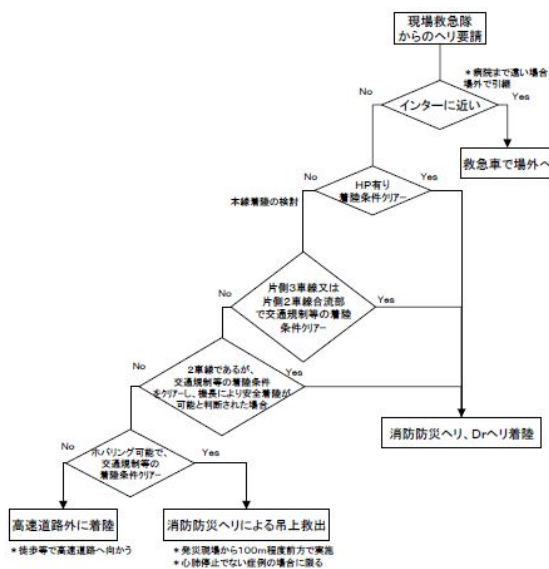


図-2 高速道路からのヘリコプターによる搬送フロー

しかしながら、検討会は4省庁合意について「試験的に運用していくことを前提とした暫定案」としており、今後、実際に運用していく中で「さらに検討を加えてよ

り良いものに見直す」としている。また、各ドクターヘリ運用地域において「ドクターヘリの運航調整委員会などが中心となり、その推進が図られるよう調整する必要がある」としている。これらを踏まえて、道東ドクターヘリでは暫定2車線である道東道におけるダイレクト着陸の円滑な運用のために、あらかじめダイレクト着陸想定箇所の検討を行った。

3. 道東ドクターヘリと北海道横断自動車道

(1) 道東ドクターヘリ概要

道東ドクターヘリ⁵⁾は、2009年10月に市立釧路総合病院を基地病院、孝仁会記念病院を基幹連携病院とする2病院体制で運航を開始した。運航エリアは釧路市から概ね100km圏内の釧路・根室管内を中心として十勝管内、オホーツク管内の一部もカバーしている。年間の運航実績は約400件となっており、毎日1回以上出動する頻度となっている（図-3）。使用機体はユーロコプターEC135（ドイツ）で、巡航速度225km/h、航続距離560kmとなっている（図-4）。

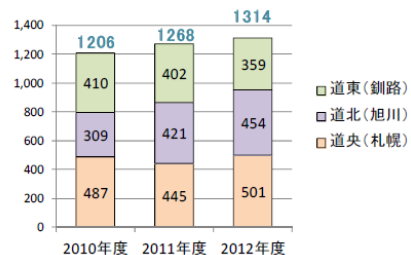


図-3 道内ドクターヘリの年間運航回数

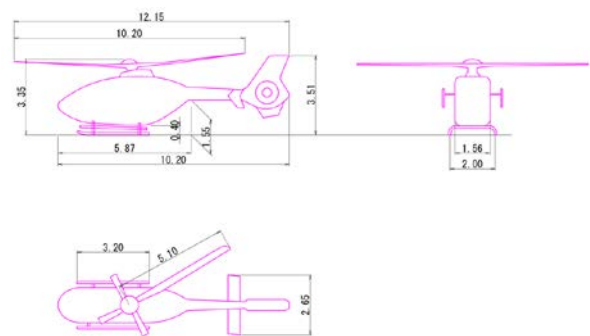


図-4 道東ドクターヘリの諸元

(2) 北海道横断自動車道（本別IC～白糠IC間）概要

2015年3月、釧路地区で初めての高速道路となる北海道横断自動車道（以下、道東道）の浦幌IC～白糠ICが開通した。延長26kmのうち56%をトンネルが占めるこの区間は、市街地から遠い上、山岳地区を通るため地形上の問題から本線周辺へのランデブーポイントの設定は難しく、緊急時には円滑な医師接触が難しい。

図-5は、ドクターヘリおよび救急車（帯広へ搬送、釧路へ搬送）の医師接触時間を算定したグラフである。ド

クターヘリは医師が直接現場に向かうため、白糠ICで24.4分、本別ICで33.4分といずれも救急車より早く医師接触を果たすことができる。

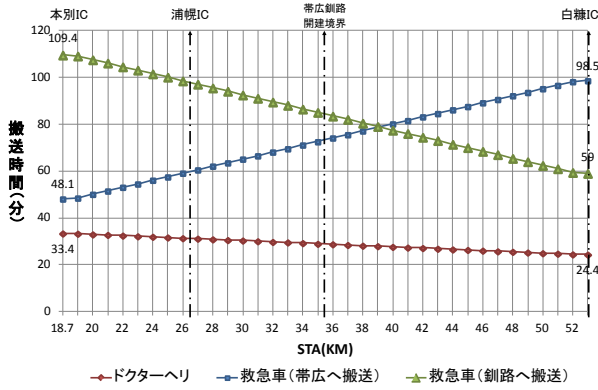


図-5 搬送手段別の医師接触時間

図-6は、死亡率の時間経過を表すカーラーの救命曲線に医師接触時間をプロットしたものである。このように、道東道での救命救急においてドクターヘリのダイレクト着陸が有効であることが分かる。

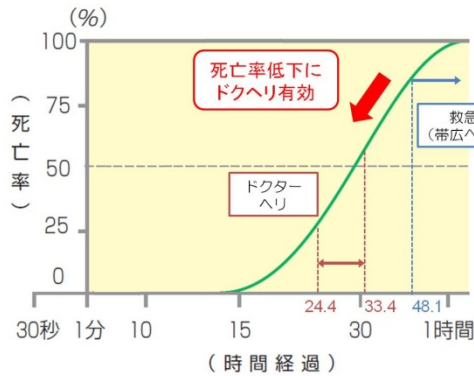


図-6 カーラーの救命曲線と医師接触時間

4. 道東道におけるダイレクト着陸支援

本事業では、道東ドクターヘリの道東道本線上へのダイレクト着陸適用に備えて、あらかじめダイレクト想定箇所を選定しておくことで、円滑な運用を図る。なお、本事業において選定した基準は、基地病院やヘリ運航会社との現地立会等を経て形成されたものであり、道東道においてのみ適用されるものであるとともに、機長判断とされる領域での運用であることに留意されたい。

(1) ダイレクト想定箇所の選定フロー

釧路開発建設部では、道東ドクターヘリの基地病院である市立釧路総合病院およびドクターヘリの運航会社である中日本航空(株)と共同して、道東道におけるダイレクト想定箇所の選定を以下のフローで行っている。

① 机上抽出

：図面から概ね高さ1.5m以上の道路付属物（標識や情

報板、照明等）の抽出を行い、その半径10m以内を着陸支障物件として図面に記入する。

② 現地立会

：現地にて、道路付属物以外で着陸の支障となる要因（地形、切土、盛土、立ち木、架空線等）からダイレクトの可否を検討する。

③ ダイレクト想定箇所の決定

：机上抽出および現地立会の結果をもとに、ダイレクト想定箇所を決定する。

④ ダイレクト想定区間のナンバリング

：隣接するダイレクト想定箇所を区間としてまとめ、ナンバリングを行う。

⑤ 図面共有

：完成した図面を基地病院、ヘリ運航会社、消防、道路管理者で共有する。図面としては、ダイレクト想定区間図（区間ナンバーを記載、図-7）とダイレクト想定箇所図（着陸支障物件や着陸可能な延長、L・Rを記載、図-8）をセットにすることを検討している。

⑥ GPS登録

：ドクターヘリ運航会社では図面に基づいてダイレクト想定区間のGPS登録を行う（机上で可能）。



図-7 ダイレクト想定区間図のイメージ

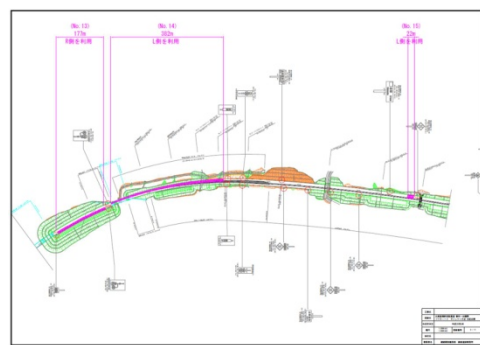


図-8 ダイレクト想定箇所図のイメージ

(2) 現地立会におけるヒアリング結果

本区間のように片側1車線の幅員であっても、次の条件を満たす場合には機長判断によって着陸を行う可能性が出てくるとの見解を得た。

条件①：ヘリローターが接触する高さに障害物がない。

条件②：進入進出の2方向の飛行経路が確保できる

(図-9)。

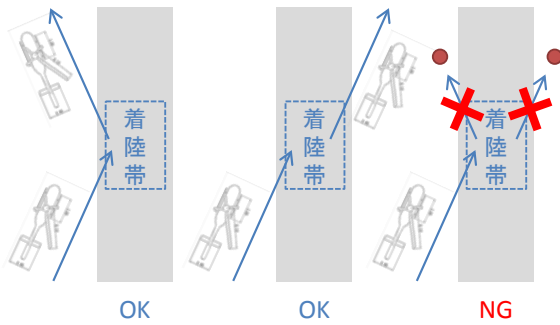


図-9 2方向確保（進入進出）のイメージ

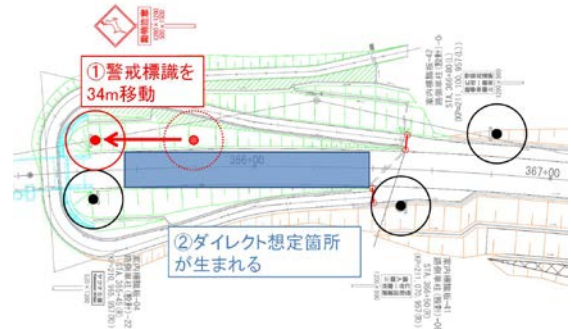


図-12 標識移動によるダイレクト想定箇所の確保

以下に、その他のヒアリング結果をまとめる。

- ヘリの着陸で重要なのは法面の高さではなく、立ち木の高さであり、現地の立会が必要である（図-10）。
- 条件①に照らすと、一見障害物に見えるガードレールは支障とならないが、防護盛土は支障となる（図-11）。
- 吹流しはローカルな風向風量を把握するのに有効である。設置間隔は基準書の通りでよいが、吹流しそのものは着陸支障物件となるため、あらかじめ着陸支障物件が固まる箇所に設置することが望ましい。
- 道路上へのダイレクトで1番問題となるのが架空線であるが、高速道路にはないので好ましい。



図-10 法面の高さではなく立ち木の高さが問題



図-11 思わぬ支障となった防護盛土

(3) ダイレクト着陸を支援する道路の工夫

① 道路付属物配置の工夫

図-12の事例では、警戒標識を34m移動することで連続する空間が生まれ、新たにダイレクト想定箇所を確保することができた。

② 緊急車両用の表示設置

地上の緊急車両がダイレクト想定区間を確認できるように、ナンバリングに対応した表示（図-13）を設置した。

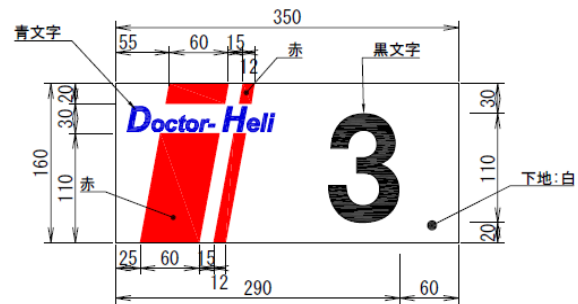


図-13 緊急車両用の表示

5. おわりに

本事業では、ドクターヘリの本線上へのダイレクト着陸を建設段階から見据えて取り組んできた。道路技術者がドクターヘリの着陸について、知識を持っておくことで設計段階から工夫することも期待される。今後も引き続き、ドクターヘリの円滑な運用のために道路が支援できることを検証していきたい。

謝辞：本報告データの提供や現地立会への協力を頂きました市立鉤路総合病院ならびに中日本航空(株)の関係各位に、この場をお借りして御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 高山博幸：ドクターヘリを支援する道路の工夫—より迅速に、より安全にランデブーするための提案—。
- 2) HEM-Net：欧州ヘリコプター救急の現状と日本のあり方。
- 3) HEM-Net：米国ヘリコプター救急の現状と日本のあり方。
- 4) 警察庁、消防庁、厚生労働省、国土交通省：高速道路におけるヘリコプターの離着陸に関する検討について。
- 5) 道東ドクターヘリ運航調整委員会：平成 23 年度道東ドクターヘリ運航実績報告書。