ポスター

ポスター14

医療データ分析5（GIS）

2018年11月24日(土) 15:20～16:20 K会場(ポスター、HyperDemo) (2F 多目的ホール)

[3-K-3-4] 道央地域におけるドクターヘリ搬送時間の季節間比較

○小林 永一¹, 上村 修二², 奈良 理³, 藤原 健祐⁴, 石川 智基⁵, 小笠原 克彦⁵ (1.北海道大学大学院 保健科学院, 2.札幌医科大学 救急医学講座, 3.手稲溪仁会病院 救命救急センター, 4.日本医療大学 保健医療学部, 5.北海道大学大学院 保健科学研究所)

【背景・目的】現在、北海道では4機のドクターヘリが導入されており、広大な面積を有する北海道においては欠かせない医療資源である。その搬送方法のひとつに、指定の場所で救急車と合流し、患者を搬送するランデブー方式があり、ドクターヘリの着陸できるランデブーポイント(以下、RP)を必要とする。各自治体の努力によりその数は増加しつつあるが、冬季における降雪の影響により使用できなくなる箇所も多い。本研究では、降雪がドクターヘリ搬送に及ぼす影響を明らかにするため、RP使用可否の観点から市町村ごとに平均搬送時間を算出し比較を試みた。【方法】対象はRPの冬季の使用可否について情報が得られた道央ドクターヘリとし、その運航圏を抽出した。また、人口メッシュ及び北海道の救急搬送件数に基づいてランダムな位置に点を発生させ、患者の発生点と仮定した。救急車の搬送時間については、ESRI Japan ArcMap10.2を用いて、最寄の二次救急医療機関に搬送するものとして算出した。一方ドクターヘリについては、救急車の現場到着から要請されることを想定し、救急車の患者発生点までの移動時間に加え、RPでの合流までの時間および基地病院までの搬送時間を足し合わせることで算出した。以上の手順を夏季・冬季の場合で行い、各患者発生点でより短時間の搬送方法を選択し市町村毎に平均搬送時間を算出した。【結果】冬季において使用できるRPは夏季の23%であった。運航圏88市町村のうち、救急車のみの搬送と比較した場合に、夏季では34市町村にドクターヘリによる短縮効果が認められたが、冬季では29市町村に減少した。特に占冠村では、ドクターヘリの使用により平均搬送時間が1時間を下回ったが、冬季利用可能なRPに限定した場合には平均搬送時間が延長し1時間を超える結果となった。以上のことから、ドクターヘリは搬送時間の短縮に一定の効果を示したが、同時に冬季におけるRP整備の必要性が示唆された。

道央地域におけるドクターヘリ搬送時間の季節間比較

小林 永一^{*1}、上村 修二^{*2}、奈良 理^{*3}、藤原 健祐^{*4}、石川 智基^{*5}、小笠原 克彦^{*5}

*1 北海道大学 大学院保健科学院、*2 札幌医科大学 救急医学講座、*3 手稲溪仁会病院 救命救急センター、
*4 日本医療大学 保健医療学部、*5 北海道大学 大学院保健科学研究所

Seasonal Comparison of Transportation Time of Helicopter Emergency Medical Services in Hokkaido

Eiichi Kobayashi^{*1}, Shuji Uemura^{*2}, Satoshi Nara^{*3}, Kensuke Fujiwara^{*4}, Tomoki Ishikawa^{*5}, Katsuhiko Ogasawara^{*5}

*1 Graduate School of Health Sciences, Hokkaido University,

*2 Department of Emergency Medicine, Sapporo Medical University,

*3 Emergency and Critical Care Medical Center, Teine Keijinkai Hospital,

*4 Department of Health Science, Japan Health Care College, *5 Faculty of Health Sciences, Hokkaido University

Helicopter Emergency Medical Service (HEMS) have become an important component of pre-hospital care in Japan. HEMS sometimes need Rendez-vous point (RP) for landing to meet ground ambulance. However, depending on location, it is not usable due to snow in Hokkaido. In this research, in order to reveal the effect of snow to HEMS, we calculate transportation time of ground ambulance and HEMS by using geographic information system (GIS). As a result, the RPs that cannot be used in winter decrease to 23% compared to summer. We estimated there were 34 municipalities whose transportation time to the hospital was shortened by using HEMS in summer, but decreased to 29 municipalities in winter. In addition, it was suggested that there were regions where the transportation time is over 60 minutes in any season.

Keywords: Helicopter Emergency Medical Services, GIS, transportation time

1. 結論

2018年3月現在、日本では42道府県に52機のドクターヘリが配備されており、その効果がいくつかの研究にて示されている¹⁾²⁾。利点として、より早い段階での医師と患者の接触が可能であり、初期治療の開始までの時間を短縮できる点や、決定的治療を行える医療機関までの搬送時間を短縮できる点が挙げられる。特に北海道においては、その広大な面積という特性上、現在4機のドクターヘリが運航中であり、救急医療における欠かせない資源のひとつである。

ドクターヘリの搬送方法として、あらかじめ決められた着陸場であるランデブーポイント(以下、RP)にて患者を乗せた救急車と合流し、その後医療機関へ搬送するランデブー方式が用いられる。RPの例としては小学校などのグラウンドや広場のある公園といった周囲に高い障害物や電線がなく、一定の広さを有する場所が挙げられる。しかし、冬季に積雪のある地域では着陸可能なRPが限定されるという問題があり、搬送時間に影響を及ぼしている可能性がある。

北海道におけるドクターヘリに関する研究には、寺下らがGISを用いて新規配置についてシミュレーションを行っている³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾²²⁾²³⁾²⁴⁾²⁵⁾²⁶⁾²⁷⁾²⁸⁾²⁹⁾³⁰⁾³¹⁾³²⁾³³⁾³⁴⁾³⁵⁾³⁶⁾³⁷⁾³⁸⁾³⁹⁾⁴⁰⁾⁴¹⁾⁴²⁾⁴³⁾⁴⁴⁾⁴⁵⁾⁴⁶⁾⁴⁷⁾⁴⁸⁾⁴⁹⁾⁵⁰⁾⁵¹⁾⁵²⁾⁵³⁾⁵⁴⁾⁵⁵⁾⁵⁶⁾⁵⁷⁾⁵⁸⁾⁵⁹⁾⁶⁰⁾⁶¹⁾⁶²⁾⁶³⁾⁶⁴⁾⁶⁵⁾⁶⁶⁾⁶⁷⁾⁶⁸⁾⁶⁹⁾⁷⁰⁾⁷¹⁾⁷²⁾⁷³⁾⁷⁴⁾⁷⁵⁾⁷⁶⁾⁷⁷⁾⁷⁸⁾⁷⁹⁾⁸⁰⁾⁸¹⁾⁸²⁾⁸³⁾⁸⁴⁾⁸⁵⁾⁸⁶⁾⁸⁷⁾⁸⁸⁾⁸⁹⁾⁹⁰⁾⁹¹⁾⁹²⁾⁹³⁾⁹⁴⁾⁹⁵⁾⁹⁶⁾⁹⁷⁾⁹⁸⁾⁹⁹⁾¹⁰⁰⁾¹⁰¹⁾¹⁰²⁾¹⁰³⁾¹⁰⁴⁾¹⁰⁵⁾¹⁰⁶⁾¹⁰⁷⁾¹⁰⁸⁾¹⁰⁹⁾¹¹⁰⁾¹¹¹⁾¹¹²⁾¹¹³⁾¹¹⁴⁾¹¹⁵⁾¹¹⁶⁾¹¹⁷⁾¹¹⁸⁾¹¹⁹⁾¹²⁰⁾¹²¹⁾¹²²⁾¹²³⁾¹²⁴⁾¹²⁵⁾¹²⁶⁾¹²⁷⁾¹²⁸⁾¹²⁹⁾¹³⁰⁾¹³¹⁾¹³²⁾¹³³⁾¹³⁴⁾¹³⁵⁾¹³⁶⁾¹³⁷⁾¹³⁸⁾¹³⁹⁾¹⁴⁰⁾¹⁴¹⁾¹⁴²⁾¹⁴³⁾¹⁴⁴⁾¹⁴⁵⁾¹⁴⁶⁾¹⁴⁷⁾¹⁴⁸⁾¹⁴⁹⁾¹⁵⁰⁾¹⁵¹⁾¹⁵²⁾¹⁵³⁾¹⁵⁴⁾¹⁵⁵⁾¹⁵⁶⁾¹⁵⁷⁾¹⁵⁸⁾¹⁵⁹⁾¹⁶⁰⁾¹⁶¹⁾¹⁶²⁾¹⁶³⁾¹⁶⁴⁾¹⁶⁵⁾¹⁶⁶⁾¹⁶⁷⁾¹⁶⁸⁾¹⁶⁹⁾¹⁷⁰⁾¹⁷¹⁾¹⁷²⁾¹⁷³⁾¹⁷⁴⁾¹⁷⁵⁾¹⁷⁶⁾¹⁷⁷⁾¹⁷⁸⁾¹⁷⁹⁾¹⁸⁰⁾¹⁸¹⁾¹⁸²⁾¹⁸³⁾¹⁸⁴⁾¹⁸⁵⁾¹⁸⁶⁾¹⁸⁷⁾¹⁸⁸⁾¹⁸⁹⁾¹⁹⁰⁾¹⁹¹⁾¹⁹²⁾¹⁹³⁾¹⁹⁴⁾¹⁹⁵⁾¹⁹⁶⁾¹⁹⁷⁾¹⁹⁸⁾¹⁹⁹⁾²⁰⁰⁾²⁰¹⁾²⁰²⁾²⁰³⁾²⁰⁴⁾²⁰⁵⁾²⁰⁶⁾²⁰⁷⁾²⁰⁸⁾²⁰⁹⁾²¹⁰⁾²¹¹⁾²¹²⁾²¹³⁾²¹⁴⁾²¹⁵⁾²¹⁶⁾²¹⁷⁾²¹⁸⁾²¹⁹⁾²²⁰⁾²²¹⁾²²²⁾²²³⁾²²⁴⁾²²⁵⁾²²⁶⁾²²⁷⁾²²⁸⁾²²⁹⁾²³⁰⁾²³¹⁾²³²⁾²³³⁾²³⁴⁾²³⁵⁾²³⁶⁾²³⁷⁾²³⁸⁾²³⁹⁾²⁴⁰⁾²⁴¹⁾²⁴²⁾²⁴³⁾²⁴⁴⁾²⁴⁵⁾²⁴⁶⁾²⁴⁷⁾²⁴⁸⁾²⁴⁹⁾²⁵⁰⁾²⁵¹⁾²⁵²⁾²⁵³⁾²⁵⁴⁾²⁵⁵⁾²⁵⁶⁾²⁵⁷⁾²⁵⁸⁾²⁵⁹⁾²⁶⁰⁾²⁶¹⁾²⁶²⁾²⁶³⁾²⁶⁴⁾²⁶⁵⁾²⁶⁶⁾²⁶⁷⁾²⁶⁸⁾²⁶⁹⁾²⁷⁰⁾²⁷¹⁾²⁷²⁾²⁷³⁾²⁷⁴⁾²⁷⁵⁾²⁷⁶⁾²⁷⁷⁾²⁷⁸⁾²⁷⁹⁾²⁸⁰⁾²⁸¹⁾²⁸²⁾²⁸³⁾²⁸⁴⁾²⁸⁵⁾²⁸⁶⁾²⁸⁷⁾²⁸⁸⁾²⁸⁹⁾²⁹⁰⁾²⁹¹⁾²⁹²⁾²⁹³⁾²⁹⁴⁾²⁹⁵⁾²⁹⁶⁾²⁹⁷⁾²⁹⁸⁾²⁹⁹⁾³⁰⁰⁾³⁰¹⁾³⁰²⁾³⁰³⁾³⁰⁴⁾³⁰⁵⁾³⁰⁶⁾³⁰⁷⁾³⁰⁸⁾³⁰⁹⁾³¹⁰⁾³¹¹⁾³¹²⁾³¹³⁾³¹⁴⁾³¹⁵⁾³¹⁶⁾³¹⁷⁾³¹⁸⁾³¹⁹⁾³²⁰⁾³²¹⁾³²²⁾³²³⁾³²⁴⁾³²⁵⁾³²⁶⁾³²⁷⁾³²⁸⁾³²⁹⁾³³⁰⁾³³¹⁾³³²⁾³³³⁾³³⁴⁾³³⁵⁾³³⁶⁾³³⁷⁾³³⁸⁾³³⁹⁾³⁴⁰⁾³⁴¹⁾³⁴²⁾³⁴³⁾³⁴⁴⁾³⁴⁵⁾³⁴⁶⁾³⁴⁷⁾³⁴⁸⁾³⁴⁹⁾³⁵⁰⁾³⁵¹⁾³⁵²⁾³⁵³⁾³⁵⁴⁾³⁵⁵⁾³⁵⁶⁾³⁵⁷⁾³⁵⁸⁾³⁵⁹⁾³⁶⁰⁾³⁶¹⁾³⁶²⁾³⁶³⁾³⁶⁴⁾³⁶⁵⁾³⁶⁶⁾³⁶⁷⁾³⁶⁸⁾³⁶⁹⁾³⁷⁰⁾³⁷¹⁾³⁷²⁾³⁷³⁾³⁷⁴⁾³⁷⁵⁾³⁷⁶⁾³⁷⁷⁾³⁷⁸⁾³⁷⁹⁾³⁸⁰⁾³⁸¹⁾³⁸²⁾³⁸³⁾³⁸⁴⁾³⁸⁵⁾³⁸⁶⁾³⁸⁷⁾³⁸⁸⁾³⁸⁹⁾³⁹⁰⁾³⁹¹⁾³⁹²⁾³⁹³⁾³⁹⁴⁾³⁹⁵⁾³⁹⁶⁾³⁹⁷⁾³⁹⁸⁾³⁹⁹⁾⁴⁰⁰⁾⁴⁰¹⁾⁴⁰²⁾⁴⁰³⁾⁴⁰⁴⁾⁴⁰⁵⁾⁴⁰⁶⁾⁴⁰⁷⁾⁴⁰⁸⁾⁴⁰⁹⁾⁴¹⁰⁾⁴¹¹⁾⁴¹²⁾⁴¹³⁾⁴¹⁴⁾⁴¹⁵⁾⁴¹⁶⁾⁴¹⁷⁾⁴¹⁸⁾⁴¹⁹⁾⁴²⁰⁾⁴²¹⁾⁴²²⁾⁴²³⁾⁴²⁴⁾⁴²⁵⁾⁴²⁶⁾⁴²⁷⁾⁴²⁸⁾⁴²⁹⁾⁴³⁰⁾⁴³¹⁾⁴³²⁾⁴³³⁾⁴³⁴⁾⁴³⁵⁾⁴³⁶⁾⁴³⁷⁾⁴³⁸⁾⁴³⁹⁾⁴⁴⁰⁾⁴⁴¹⁾⁴⁴²⁾⁴⁴³⁾⁴⁴⁴⁾⁴⁴⁵⁾⁴⁴⁶⁾⁴⁴⁷⁾⁴⁴⁸⁾⁴⁴⁹⁾⁴⁵⁰⁾⁴⁵¹⁾⁴⁵²⁾⁴⁵³⁾⁴⁵⁴⁾⁴⁵⁵⁾⁴⁵⁶⁾⁴⁵⁷⁾⁴⁵⁸⁾⁴⁵⁹⁾⁴⁶⁰⁾⁴⁶¹⁾⁴⁶²⁾⁴⁶³⁾⁴⁶⁴⁾⁴⁶⁵⁾⁴⁶⁶⁾⁴⁶⁷⁾⁴⁶⁸⁾⁴⁶⁹⁾⁴⁷⁰⁾⁴⁷¹⁾⁴⁷²⁾⁴⁷³⁾⁴⁷⁴⁾⁴⁷⁵⁾⁴⁷⁶⁾⁴⁷⁷⁾⁴⁷⁸⁾⁴⁷⁹⁾⁴⁸⁰⁾⁴⁸¹⁾⁴⁸²⁾⁴⁸³⁾⁴⁸⁴⁾⁴⁸⁵⁾⁴⁸⁶⁾⁴⁸⁷⁾⁴⁸⁸⁾⁴⁸⁹⁾⁴⁹⁰⁾⁴⁹¹⁾⁴⁹²⁾⁴⁹³⁾⁴⁹⁴⁾⁴⁹⁵⁾⁴⁹⁶⁾⁴⁹⁷⁾⁴⁹⁸⁾⁴⁹⁹⁾⁵⁰⁰⁾⁵⁰¹⁾⁵⁰²⁾⁵⁰³⁾⁵⁰⁴⁾⁵⁰⁵⁾⁵⁰⁶⁾⁵⁰⁷⁾⁵⁰⁸⁾⁵⁰⁹⁾⁵¹⁰⁾⁵¹¹⁾⁵¹²⁾⁵¹³⁾⁵¹⁴⁾⁵¹⁵⁾⁵¹⁶⁾⁵¹⁷⁾⁵¹⁸⁾⁵¹⁹⁾⁵²⁰⁾⁵²¹⁾⁵²²⁾⁵²³⁾⁵²⁴⁾⁵²⁵⁾⁵²⁶⁾⁵²⁷⁾⁵²⁸⁾⁵²⁹⁾⁵³⁰⁾⁵³¹⁾⁵³²⁾⁵³³⁾⁵³⁴⁾⁵³⁵⁾⁵³⁶⁾⁵³⁷⁾⁵³⁸⁾⁵³⁹⁾⁵⁴⁰⁾⁵⁴¹⁾⁵⁴²⁾⁵⁴³⁾⁵⁴⁴⁾⁵⁴⁵⁾⁵⁴⁶⁾⁵⁴⁷⁾⁵⁴⁸⁾⁵⁴⁹⁾⁵⁵⁰⁾⁵⁵¹⁾⁵⁵²⁾⁵⁵³⁾⁵⁵⁴⁾⁵⁵⁵⁾⁵⁵⁶⁾⁵⁵⁷⁾⁵⁵⁸⁾⁵⁵⁹⁾⁵⁶⁰⁾⁵⁶¹⁾⁵⁶²⁾⁵⁶³⁾⁵⁶⁴⁾⁵⁶⁵⁾⁵⁶⁶⁾⁵⁶⁷⁾⁵⁶⁸⁾⁵⁶⁹⁾⁵⁷⁰⁾⁵⁷¹⁾⁵⁷²⁾⁵⁷³⁾⁵⁷⁴⁾⁵⁷⁵⁾⁵⁷⁶⁾⁵⁷⁷⁾⁵⁷⁸⁾⁵⁷⁹⁾⁵⁸⁰⁾⁵⁸¹⁾⁵⁸²⁾⁵⁸³⁾⁵⁸⁴⁾⁵⁸⁵⁾⁵⁸⁶⁾⁵⁸⁷⁾⁵⁸⁸⁾⁵⁸⁹⁾⁵⁹⁰⁾⁵⁹¹⁾⁵⁹²⁾⁵⁹³⁾⁵⁹⁴⁾⁵⁹⁵⁾⁵⁹⁶⁾⁵⁹⁷⁾⁵⁹⁸⁾⁵⁹⁹⁾⁶⁰⁰⁾⁶⁰¹⁾⁶⁰²⁾⁶⁰³⁾⁶⁰⁴⁾⁶⁰⁵⁾⁶⁰⁶⁾⁶⁰⁷⁾⁶⁰⁸⁾⁶⁰⁹⁾⁶¹⁰⁾⁶¹¹⁾⁶¹²⁾⁶¹³⁾⁶¹⁴⁾⁶¹⁵⁾⁶¹⁶⁾⁶¹⁷⁾⁶¹⁸⁾⁶¹⁹⁾⁶²⁰⁾⁶²¹⁾⁶²²⁾⁶²³⁾⁶²⁴⁾⁶²⁵⁾⁶²⁶⁾⁶²⁷⁾⁶²⁸⁾⁶²⁹⁾⁶³⁰⁾⁶³¹⁾⁶³²⁾⁶³³⁾⁶³⁴⁾⁶³⁵⁾⁶³⁶⁾⁶³⁷⁾⁶³⁸⁾⁶³⁹⁾⁶⁴⁰⁾⁶⁴¹⁾⁶⁴²⁾⁶⁴³⁾⁶⁴⁴⁾⁶⁴⁵⁾⁶⁴⁶⁾⁶⁴⁷⁾⁶⁴⁸⁾⁶⁴⁹⁾⁶⁵⁰⁾⁶⁵¹⁾⁶⁵²⁾⁶⁵³⁾⁶⁵⁴⁾⁶⁵⁵⁾⁶⁵⁶⁾⁶⁵⁷⁾⁶⁵⁸⁾⁶⁵⁹⁾⁶⁶⁰⁾⁶⁶¹⁾⁶⁶²⁾⁶⁶³⁾⁶⁶⁴⁾⁶⁶⁵⁾⁶⁶⁶⁾⁶⁶⁷⁾⁶⁶⁸⁾⁶⁶⁹⁾⁶⁷⁰⁾⁶⁷¹⁾⁶⁷²⁾⁶⁷³⁾⁶⁷⁴⁾⁶⁷⁵⁾⁶⁷⁶⁾⁶⁷⁷⁾⁶⁷⁸⁾⁶⁷⁹⁾⁶⁸⁰⁾⁶⁸¹⁾⁶⁸²⁾⁶⁸³⁾⁶⁸⁴⁾⁶⁸⁵⁾⁶⁸⁶⁾⁶⁸⁷⁾⁶⁸⁸⁾⁶⁸⁹⁾⁶⁹⁰⁾⁶⁹¹⁾⁶⁹²⁾⁶⁹³⁾⁶⁹⁴⁾⁶⁹⁵⁾⁶⁹⁶⁾⁶⁹⁷⁾⁶⁹⁸⁾⁶⁹⁹⁾⁷⁰⁰⁾⁷⁰¹⁾⁷⁰²⁾⁷⁰³⁾⁷⁰⁴⁾⁷⁰⁵⁾⁷⁰⁶⁾⁷⁰⁷⁾⁷⁰⁸⁾⁷⁰⁹⁾⁷¹⁰⁾⁷¹¹⁾⁷¹²⁾⁷¹³⁾⁷¹⁴⁾⁷¹⁵⁾⁷¹⁶⁾⁷¹⁷⁾⁷¹⁸⁾⁷¹⁹⁾⁷²⁰⁾⁷²¹⁾⁷²²⁾⁷²³⁾⁷²⁴⁾⁷²⁵⁾⁷²⁶⁾⁷²⁷⁾⁷²⁸⁾⁷²⁹⁾⁷³⁰⁾⁷³¹⁾⁷³²⁾⁷³³⁾⁷³⁴⁾⁷³⁵⁾⁷³⁶⁾⁷³⁷⁾⁷³⁸⁾⁷³⁹⁾⁷⁴⁰⁾⁷⁴¹⁾⁷⁴²⁾⁷⁴³⁾⁷⁴⁴⁾⁷⁴⁵⁾⁷⁴⁶⁾⁷⁴⁷⁾⁷⁴⁸⁾⁷⁴⁹⁾⁷⁵⁰⁾⁷⁵¹⁾⁷⁵²⁾⁷⁵³⁾⁷⁵⁴⁾⁷⁵⁵⁾⁷⁵⁶⁾⁷⁵⁷⁾⁷⁵⁸⁾⁷⁵⁹⁾⁷⁶⁰⁾⁷⁶¹⁾⁷⁶²⁾⁷⁶³⁾⁷⁶⁴⁾⁷⁶⁵⁾⁷⁶⁶⁾⁷⁶⁷⁾⁷⁶⁸⁾⁷⁶⁹⁾⁷⁷⁰⁾⁷⁷¹⁾⁷⁷²⁾⁷⁷³⁾⁷⁷⁴⁾⁷⁷⁵⁾⁷⁷⁶⁾⁷⁷⁷⁾⁷⁷⁸⁾⁷⁷⁹⁾⁷⁸⁰⁾⁷⁸¹⁾⁷⁸²⁾⁷⁸³⁾⁷⁸⁴⁾⁷⁸⁵⁾⁷⁸⁶⁾⁷⁸⁷⁾⁷⁸⁸⁾⁷⁸⁹⁾⁷⁹⁰⁾⁷⁹¹⁾⁷⁹²⁾⁷⁹³⁾⁷⁹⁴⁾⁷⁹⁵⁾⁷⁹⁶⁾⁷⁹⁷⁾⁷⁹⁸⁾⁷⁹⁹⁾⁸⁰⁰⁾⁸⁰¹⁾⁸⁰²⁾⁸⁰³⁾⁸⁰⁴⁾⁸⁰⁵⁾⁸⁰⁶⁾⁸⁰⁷⁾⁸⁰⁸⁾⁸⁰⁹⁾⁸¹⁰⁾⁸¹¹⁾⁸¹²⁾⁸¹³⁾⁸¹⁴⁾⁸¹⁵⁾⁸¹⁶⁾⁸¹⁷⁾⁸¹⁸⁾⁸¹⁹⁾⁸²⁰⁾⁸²¹⁾⁸²²⁾⁸²³⁾⁸²⁴⁾⁸²⁵⁾⁸²⁶⁾⁸²⁷⁾⁸²⁸⁾⁸²⁹⁾⁸³⁰⁾⁸³¹⁾⁸³²⁾⁸³³⁾⁸³⁴⁾⁸³⁵⁾⁸³⁶⁾⁸³⁷⁾⁸³⁸⁾⁸³⁹⁾⁸⁴⁰⁾⁸⁴¹⁾⁸⁴²⁾⁸⁴³⁾⁸⁴⁴⁾⁸⁴⁵⁾⁸⁴⁶⁾⁸⁴⁷⁾⁸⁴⁸⁾⁸⁴⁹⁾⁸⁵⁰⁾⁸⁵¹⁾⁸⁵²⁾⁸⁵³⁾⁸⁵⁴⁾⁸⁵⁵⁾⁸⁵⁶⁾⁸⁵⁷⁾⁸⁵⁸⁾⁸⁵⁹⁾⁸⁶⁰⁾⁸⁶¹⁾⁸⁶²⁾⁸⁶³⁾⁸⁶⁴⁾⁸⁶⁵⁾⁸⁶⁶⁾⁸⁶⁷⁾⁸⁶⁸⁾⁸⁶⁹⁾⁸⁷⁰⁾⁸⁷¹⁾⁸⁷²⁾⁸⁷³⁾⁸⁷⁴⁾⁸⁷⁵⁾⁸⁷⁶⁾⁸⁷⁷⁾⁸⁷⁸⁾⁸⁷⁹⁾⁸⁸⁰⁾⁸⁸¹⁾⁸⁸²⁾⁸⁸³⁾⁸⁸⁴⁾⁸⁸⁵⁾⁸⁸⁶⁾⁸⁸⁷⁾⁸⁸⁸⁾⁸⁸⁹⁾⁸⁹⁰⁾⁸⁹¹⁾⁸⁹²⁾⁸⁹³⁾⁸⁹⁴⁾⁸⁹⁵⁾⁸⁹⁶⁾⁸⁹⁷⁾⁸⁹⁸⁾⁸⁹⁹⁾⁹⁰⁰⁾⁹⁰¹⁾⁹⁰²⁾⁹⁰³⁾⁹⁰⁴⁾⁹⁰⁵⁾⁹⁰⁶⁾⁹⁰⁷⁾⁹⁰⁸⁾⁹⁰⁹⁾⁹¹⁰⁾⁹¹¹⁾⁹¹²⁾⁹¹³⁾⁹¹⁴⁾⁹¹⁵⁾⁹¹⁶⁾⁹¹⁷⁾⁹¹⁸⁾⁹¹⁹⁾⁹²⁰⁾⁹²¹⁾⁹²²⁾⁹²³⁾⁹²⁴⁾⁹²⁵⁾⁹²⁶⁾⁹²⁷⁾⁹²⁸⁾⁹²⁹⁾⁹³⁰⁾⁹³¹⁾⁹³²⁾⁹³³⁾⁹³⁴⁾⁹³⁵⁾⁹³⁶⁾⁹³⁷⁾⁹³⁸⁾⁹³⁹⁾⁹⁴⁰⁾⁹⁴¹⁾⁹⁴²⁾⁹⁴³⁾⁹⁴⁴⁾⁹⁴⁵⁾⁹⁴⁶⁾⁹⁴⁷⁾⁹⁴⁸⁾⁹⁴⁹⁾⁹⁵⁰⁾⁹⁵¹⁾⁹⁵²⁾⁹⁵³⁾⁹⁵⁴⁾⁹⁵⁵⁾⁹⁵⁶⁾⁹⁵⁷⁾⁹⁵⁸⁾⁹⁵⁹⁾⁹⁶⁰⁾⁹⁶¹⁾⁹⁶²⁾⁹⁶³⁾⁹⁶⁴⁾⁹⁶⁵⁾⁹⁶⁶⁾⁹⁶⁷⁾⁹⁶⁸⁾⁹⁶⁹⁾⁹⁷⁰⁾⁹⁷¹⁾⁹⁷²⁾⁹⁷³⁾⁹⁷⁴⁾⁹⁷⁵⁾⁹⁷⁶⁾⁹⁷⁷⁾⁹⁷⁸⁾⁹⁷⁹⁾⁹⁸⁰⁾⁹⁸¹⁾⁹⁸²⁾⁹⁸³⁾⁹⁸⁴⁾⁹⁸⁵⁾⁹⁸⁶⁾⁹⁸⁷⁾⁹⁸⁸⁾⁹⁸⁹⁾⁹⁹⁰⁾⁹⁹¹⁾⁹⁹²⁾⁹⁹³⁾⁹⁹⁴⁾⁹⁹⁵⁾⁹⁹⁶⁾⁹⁹⁷⁾⁹⁹⁸⁾⁹⁹⁹⁾¹⁰⁰⁰⁾¹⁰⁰¹⁾¹⁰⁰²⁾¹⁰⁰³⁾¹⁰⁰⁴⁾¹⁰⁰⁵⁾¹⁰⁰⁶⁾¹⁰⁰⁷⁾¹⁰⁰⁸⁾¹⁰⁰⁹⁾¹⁰¹⁰⁾¹⁰¹¹⁾¹⁰¹²⁾¹⁰¹³⁾¹⁰¹⁴⁾¹⁰¹⁵⁾¹⁰¹⁶⁾¹⁰¹⁷⁾¹⁰¹⁸⁾¹⁰¹⁹⁾¹⁰²⁰⁾¹⁰²¹⁾¹⁰²²⁾¹⁰²³⁾¹⁰²⁴⁾¹⁰²⁵⁾¹⁰²⁶⁾¹⁰²⁷⁾¹⁰²⁸⁾¹⁰²⁹⁾¹⁰³⁰⁾¹⁰³¹⁾¹⁰³²⁾¹⁰³³⁾¹⁰³⁴⁾¹⁰³⁵⁾¹⁰³⁶⁾¹⁰³⁷⁾¹⁰³⁸⁾¹⁰³⁹⁾¹⁰⁴⁰⁾¹⁰⁴¹⁾¹⁰⁴²⁾¹⁰⁴³⁾¹⁰⁴⁴⁾¹⁰⁴⁵⁾¹⁰⁴⁶⁾¹⁰⁴⁷⁾¹⁰⁴⁸⁾¹⁰⁴⁹⁾¹⁰⁵⁰⁾¹⁰⁵¹⁾¹⁰⁵²⁾¹⁰⁵³⁾¹⁰⁵⁴⁾¹⁰⁵⁵⁾¹⁰⁵⁶⁾¹⁰⁵⁷⁾¹⁰⁵⁸⁾¹⁰⁵⁹⁾¹⁰⁶⁰⁾¹⁰⁶¹⁾¹⁰⁶²⁾¹⁰⁶³⁾¹⁰⁶⁴⁾¹⁰⁶⁵⁾¹⁰⁶⁶⁾¹⁰⁶⁷⁾¹⁰⁶⁸⁾¹⁰⁶⁹⁾¹⁰⁷⁰⁾¹⁰⁷¹⁾¹⁰⁷²⁾¹⁰⁷³⁾¹⁰⁷⁴⁾¹⁰⁷⁵⁾¹⁰⁷⁶⁾¹⁰⁷⁷⁾¹⁰⁷⁸⁾¹⁰⁷⁹⁾¹⁰⁸⁰⁾¹⁰⁸¹⁾¹⁰⁸²⁾¹⁰⁸³⁾¹⁰⁸⁴⁾¹⁰⁸⁵⁾¹⁰⁸⁶⁾¹⁰⁸⁷⁾¹⁰⁸⁸⁾¹⁰⁸⁹⁾¹⁰⁹⁰⁾¹⁰⁹¹⁾¹⁰⁹²⁾¹⁰⁹³⁾¹⁰⁹⁴⁾¹⁰⁹⁵⁾¹⁰⁹⁶⁾¹⁰⁹⁷⁾¹⁰⁹⁸⁾¹⁰⁹⁹⁾¹¹⁰⁰⁾¹¹⁰¹⁾¹¹⁰²⁾¹¹⁰³⁾¹¹⁰⁴⁾¹¹⁰⁵⁾¹¹⁰⁶⁾¹¹⁰⁷⁾¹¹⁰⁸⁾¹¹⁰⁹⁾¹¹¹⁰⁾¹¹¹¹⁾¹¹¹²⁾¹¹¹³⁾¹¹¹⁴⁾¹¹¹⁵⁾¹¹¹⁶⁾¹¹¹⁷⁾¹¹¹⁸⁾¹¹¹⁹⁾¹¹²⁰⁾¹¹²¹⁾¹¹²²⁾¹¹²³⁾¹¹²⁴⁾¹¹²⁵⁾¹¹²⁶⁾¹¹²⁷⁾¹¹²⁸⁾¹¹²⁹⁾¹¹³⁰⁾¹¹³¹⁾¹¹³²⁾¹¹³³⁾¹¹³⁴⁾¹¹³⁵⁾¹¹³⁶⁾¹¹³⁷⁾¹¹³⁸⁾¹¹³⁹⁾¹¹⁴⁰⁾¹¹⁴¹⁾¹¹⁴²⁾¹¹⁴³⁾¹¹⁴⁴⁾¹¹⁴⁵⁾¹¹⁴⁶⁾¹¹⁴⁷⁾¹¹⁴⁸⁾¹¹⁴⁹⁾¹¹⁵⁰⁾¹¹⁵¹⁾¹¹⁵²⁾¹¹⁵³⁾¹¹⁵⁴⁾¹¹⁵⁵⁾¹¹⁵⁶⁾¹¹⁵⁷⁾¹¹⁵⁸⁾¹¹⁵⁹⁾¹¹⁶⁰⁾¹¹⁶¹⁾¹¹⁶²⁾¹¹⁶³⁾¹¹⁶⁴⁾¹¹⁶⁵⁾¹¹⁶⁶⁾¹¹⁶⁷⁾¹¹⁶⁸⁾¹¹⁶⁹⁾¹¹⁷⁰⁾¹¹⁷¹⁾¹¹⁷²⁾¹¹⁷³⁾¹¹⁷⁴⁾¹¹⁷⁵⁾¹¹⁷⁶⁾¹¹⁷⁷⁾¹¹⁷⁸⁾¹¹⁷⁹⁾¹¹⁸⁰⁾¹¹⁸¹⁾¹¹⁸²⁾¹¹⁸³⁾¹¹⁸⁴⁾¹¹⁸⁵⁾¹¹⁸⁶⁾¹¹⁸⁷⁾¹¹⁸⁸⁾¹¹⁸⁹⁾¹¹⁹⁰⁾¹¹⁹¹⁾¹¹⁹²⁾¹¹⁹³⁾¹¹⁹⁴⁾¹¹⁹⁵⁾¹¹⁹⁶⁾¹¹⁹⁷⁾¹¹⁹⁸⁾¹¹⁹⁹⁾¹²⁰⁰⁾¹²⁰¹⁾¹²⁰²⁾¹²⁰³⁾¹²⁰⁴⁾¹²⁰⁵⁾¹²⁰⁶⁾¹²⁰⁷⁾¹²⁰⁸⁾¹²⁰⁹⁾¹²¹⁰⁾¹²¹¹⁾¹²¹²⁾¹²¹³⁾¹²¹⁴⁾¹²¹⁵⁾¹²¹⁶⁾¹²¹⁷⁾¹²¹⁸⁾¹²¹⁹⁾¹²²⁰⁾¹²²¹⁾¹²²²⁾¹²²³⁾¹²²⁴⁾¹²²⁵⁾¹²²⁶⁾¹²²⁷⁾¹²²⁸⁾¹²²⁹⁾¹²³⁰⁾¹²³¹⁾¹²³²⁾¹²³³⁾¹²³⁴⁾¹²³⁵⁾¹²³⁶⁾¹²³⁷⁾¹²³⁸⁾¹²³⁹⁾¹²⁴⁰⁾¹²⁴¹⁾¹²⁴²⁾¹²⁴³⁾¹²⁴⁴⁾¹²⁴⁵⁾¹²⁴⁶⁾¹²⁴⁷⁾¹²⁴⁸⁾¹²⁴⁹⁾¹²⁵⁰⁾¹²⁵¹⁾¹²⁵²⁾¹²⁵³⁾¹²⁵⁴⁾¹²⁵⁵⁾¹²⁵⁶⁾¹²⁵⁷⁾¹²⁵⁸⁾¹²⁵⁹⁾¹²⁶⁰⁾¹²⁶¹⁾¹²⁶²⁾¹²⁶³⁾¹²⁶⁴⁾¹²⁶⁵⁾¹²⁶⁶⁾¹²⁶⁷⁾¹²⁶⁸⁾¹²⁶⁹⁾¹²⁷⁰⁾¹²⁷¹⁾¹²⁷²⁾¹²⁷³⁾¹²⁷⁴⁾¹²⁷⁵⁾¹²⁷⁶⁾¹²⁷⁷⁾¹²⁷⁸⁾¹²⁷⁹⁾¹²⁸⁰⁾¹²⁸¹⁾¹²⁸²⁾¹²⁸³⁾¹²⁸⁴⁾¹²⁸⁵⁾¹²⁸⁶⁾¹²⁸⁷⁾¹²⁸⁸⁾¹²⁸⁹⁾¹²⁹⁰⁾¹²⁹¹⁾¹²⁹²⁾¹²⁹³⁾¹²⁹⁴⁾¹²⁹⁵⁾¹²⁹⁶⁾¹²⁹⁷⁾¹²⁹⁸⁾¹²⁹⁹⁾¹³⁰⁰⁾¹³⁰¹⁾¹³⁰²⁾¹³⁰³⁾¹³⁰⁴⁾¹³⁰⁵⁾¹³⁰⁶⁾¹³⁰⁷⁾¹³⁰⁸⁾¹³⁰⁹⁾¹³¹⁰⁾¹³¹¹⁾¹³¹²⁾¹³¹³⁾¹³¹⁴⁾¹³¹⁵⁾¹³¹⁶⁾¹³¹⁷⁾¹³¹⁸⁾¹³¹⁹⁾¹³²⁰⁾¹³²¹⁾¹³²²⁾¹³²³⁾¹³²⁴⁾¹³²⁵⁾¹³²⁶⁾¹³²⁷⁾¹³²⁸⁾¹³²⁹⁾¹³³⁰⁾¹³³¹⁾¹³³²⁾¹³³³⁾¹³³⁴⁾¹³³⁵⁾¹³³⁶⁾¹³³⁷⁾¹³³⁸⁾¹³³⁹⁾¹³⁴⁰⁾¹³⁴¹⁾¹³⁴²⁾¹³⁴³⁾¹³⁴⁴⁾¹³⁴⁵⁾¹³⁴⁶⁾¹³⁴⁷⁾¹³⁴⁸⁾¹³⁴⁹⁾¹³⁵⁰⁾¹³⁵¹⁾¹³⁵²⁾¹³⁵³⁾¹³⁵⁴⁾¹³⁵⁵⁾¹³⁵⁶⁾¹³⁵⁷⁾¹³⁵⁸⁾¹³⁵⁹⁾¹³⁶⁰⁾¹³⁶¹⁾¹³⁶²⁾¹³⁶³⁾¹³⁶⁴⁾¹³⁶⁵⁾¹³⁶⁶⁾¹³⁶⁷⁾¹³⁶⁸⁾¹³⁶⁹⁾¹³⁷⁰⁾¹³⁷¹⁾¹³⁷²⁾¹³⁷³⁾¹³⁷⁴⁾¹³⁷⁵⁾¹³⁷⁶⁾¹³⁷⁷⁾¹³⁷⁸⁾¹³⁷⁹⁾¹³⁸⁰⁾¹³⁸¹⁾¹³⁸²⁾¹³⁸³⁾¹³⁸⁴⁾¹³⁸⁵⁾¹³⁸⁶⁾¹³⁸⁷⁾¹³⁸⁸⁾¹³⁸⁹⁾¹³⁹⁰⁾¹³⁹¹⁾¹³⁹²⁾¹³⁹³⁾¹³⁹⁴⁾¹³⁹⁵⁾¹³⁹⁶⁾¹³⁹⁷⁾¹³⁹⁸⁾¹³⁹⁹⁾¹⁴⁰⁰⁾¹⁴⁰¹⁾¹⁴⁰²⁾¹⁴⁰³⁾¹⁴⁰⁴⁾¹⁴⁰⁵⁾¹⁴⁰⁶⁾¹⁴⁰⁷⁾¹⁴⁰⁸⁾¹⁴⁰⁹⁾¹⁴¹⁰⁾¹⁴¹¹⁾¹⁴¹²⁾¹⁴¹³⁾¹⁴¹⁴⁾¹⁴¹⁵⁾¹⁴¹⁶⁾¹⁴¹⁷⁾¹⁴¹⁸⁾¹⁴¹⁹⁾¹⁴²⁰⁾¹⁴²¹⁾¹⁴²²⁾¹⁴²³⁾¹⁴²⁴⁾¹⁴²⁵⁾¹⁴²⁶⁾¹⁴²⁷⁾¹⁴²⁸⁾¹⁴²⁹⁾¹⁴³⁰⁾¹⁴³¹⁾¹⁴³²⁾¹⁴³³⁾¹⁴³⁴⁾¹⁴³⁵⁾¹⁴³⁶⁾¹⁴³⁷⁾¹⁴³⁸⁾¹⁴³⁹⁾¹⁴⁴⁰⁾¹⁴⁴¹⁾¹⁴⁴²⁾¹⁴⁴³⁾¹⁴⁴⁴⁾¹⁴⁴⁵⁾¹⁴⁴⁶⁾¹⁴⁴⁷⁾¹⁴⁴⁸⁾¹⁴⁴⁹⁾¹⁴⁵⁰⁾¹⁴⁵¹⁾¹⁴⁵²⁾¹⁴⁵³⁾¹⁴⁵⁴⁾¹⁴⁵⁵⁾¹⁴⁵⁶⁾¹⁴⁵⁷⁾¹⁴⁵⁸⁾¹⁴⁵⁹⁾¹⁴⁶⁰⁾¹⁴⁶¹⁾¹⁴⁶²⁾¹⁴⁶³⁾¹⁴⁶⁴⁾¹⁴⁶⁵⁾¹⁴⁶⁶⁾¹⁴⁶⁷⁾¹⁴⁶⁸⁾¹⁴⁶⁹⁾¹⁴⁷⁰⁾¹⁴⁷¹⁾¹⁴⁷²⁾¹⁴⁷³⁾¹⁴⁷⁴⁾¹⁴⁷⁵⁾¹⁴⁷⁶⁾¹⁴⁷⁷⁾¹⁴⁷⁸⁾¹⁴⁷⁹⁾¹⁴⁸⁰⁾¹⁴⁸¹⁾¹⁴⁸²⁾¹⁴⁸³⁾¹⁴⁸⁴⁾¹⁴⁸⁵⁾¹⁴⁸⁶⁾¹⁴⁸⁷⁾¹⁴⁸⁸⁾¹⁴⁸⁹⁾¹⁴⁹⁰⁾¹⁴⁹¹⁾¹⁴⁹²⁾¹⁴⁹³⁾¹⁴⁹⁴⁾¹⁴⁹⁵⁾¹⁴⁹⁶⁾¹⁴⁹⁷⁾¹⁴⁹⁸⁾¹⁴⁹⁹⁾¹⁵⁰⁰⁾¹⁵⁰¹⁾¹⁵⁰²⁾¹⁵⁰³⁾¹⁵⁰⁴⁾¹⁵⁰⁵⁾¹⁵⁰⁶⁾¹⁵⁰⁷⁾¹⁵⁰⁸⁾¹⁵⁰⁹⁾¹⁵¹⁰⁾¹⁵¹¹⁾¹⁵¹²⁾¹⁵¹³⁾¹⁵¹⁴⁾¹⁵¹⁵⁾¹⁵¹⁶⁾¹⁵¹⁷⁾¹⁵¹⁸⁾¹⁵¹⁹⁾¹⁵²⁰⁾¹⁵²¹⁾¹⁵²²⁾¹⁵²³⁾¹⁵²⁴⁾¹⁵²⁵⁾¹⁵²⁶⁾¹⁵²⁷⁾¹⁵²⁸⁾¹⁵²⁹⁾¹⁵³⁰⁾¹⁵³¹⁾¹⁵³²⁾¹⁵³³⁾¹⁵³⁴⁾¹⁵³⁵⁾¹⁵³⁶⁾¹⁵³⁷⁾¹⁵³⁸⁾¹⁵³⁹⁾¹⁵⁴⁰⁾¹⁵⁴¹⁾¹⁵⁴²⁾¹⁵⁴³⁾¹⁵⁴⁴⁾¹⁵⁴⁵⁾¹⁵⁴⁶⁾¹⁵⁴⁷⁾¹⁵⁴⁸⁾¹⁵⁴⁹⁾¹⁵⁵⁰⁾¹⁵⁵¹⁾¹⁵⁵²⁾¹⁵⁵³⁾¹⁵⁵⁴⁾¹⁵⁵⁵⁾¹⁵⁵⁶⁾¹⁵⁵⁷⁾¹⁵⁵⁸⁾¹⁵⁵⁹⁾¹⁵⁶⁰⁾¹⁵⁶¹⁾¹⁵⁶²⁾¹⁵⁶³⁾¹⁵⁶⁴⁾¹⁵⁶⁵⁾¹⁵⁶⁶⁾¹⁵⁶⁷⁾¹⁵⁶⁸⁾¹⁵⁶⁹⁾¹⁵⁷⁰⁾¹⁵⁷¹⁾¹⁵⁷²⁾¹⁵⁷³⁾¹⁵⁷⁴⁾¹⁵⁷⁵⁾¹⁵⁷⁶⁾¹⁵⁷⁷⁾¹⁵⁷⁸⁾¹⁵⁷⁹⁾¹⁵⁸⁰⁾¹⁵⁸¹⁾¹⁵⁸²⁾¹⁵⁸³⁾¹⁵⁸⁴⁾¹⁵⁸⁵⁾¹⁵⁸⁶⁾¹⁵⁸⁷⁾¹⁵⁸⁸⁾¹⁵⁸⁹⁾¹⁵⁹⁰⁾¹⁵⁹¹⁾¹⁵⁹²⁾¹⁵⁹³⁾¹⁵⁹⁴⁾¹⁵⁹⁵⁾¹⁵⁹⁶⁾¹⁵⁹⁷⁾¹⁵⁹⁸⁾¹⁵⁹⁹⁾¹⁶⁰⁰⁾¹⁶⁰¹⁾¹⁶⁰²⁾¹⁶⁰³⁾¹⁶⁰⁴⁾¹⁶⁰⁵⁾¹⁶⁰⁶⁾¹⁶⁰⁷⁾¹⁶⁰⁸⁾¹⁶⁰⁹⁾¹⁶¹⁰⁾¹⁶¹¹⁾¹⁶¹²⁾¹⁶¹³⁾¹⁶¹⁴⁾¹⁶¹⁵⁾¹⁶¹⁶⁾¹⁶¹⁷⁾¹⁶¹⁸⁾¹⁶¹⁹⁾¹⁶²⁰⁾¹⁶²¹⁾¹⁶²²⁾¹⁶²³⁾¹⁶²⁴⁾¹⁶²⁵⁾¹⁶²⁶⁾¹⁶²⁷⁾¹⁶²⁸⁾¹⁶²⁹⁾¹⁶³⁰⁾¹⁶³¹⁾¹⁶³²⁾¹⁶³³⁾¹⁶³⁴⁾¹⁶³⁵⁾¹⁶³⁶⁾¹⁶³⁷⁾¹⁶³⁸⁾¹⁶³⁹⁾¹⁶⁴⁰⁾¹⁶⁴¹⁾¹⁶⁴²⁾¹⁶⁴³⁾¹⁶⁴⁴⁾¹⁶⁴⁵⁾¹⁶⁴⁶⁾¹⁶⁴⁷⁾¹⁶⁴⁸⁾¹⁶⁴⁹⁾¹⁶⁵⁰⁾¹⁶⁵¹⁾¹⁶⁵²⁾¹⁶⁵³⁾¹⁶⁵⁴⁾¹⁶⁵⁵⁾¹⁶⁵⁶⁾¹⁶⁵⁷⁾¹⁶⁵⁸⁾¹⁶⁵⁹⁾¹⁶⁶⁰⁾¹⁶⁶¹⁾¹⁶⁶²⁾¹⁶⁶³⁾¹⁶⁶⁴⁾¹⁶⁶⁵⁾¹⁶⁶⁶⁾¹⁶⁶⁷⁾¹⁶⁶⁸⁾¹⁶⁶⁹⁾¹⁶⁷⁰⁾¹⁶⁷¹⁾¹⁶⁷²⁾¹⁶⁷³⁾¹⁶⁷⁴⁾¹⁶⁷⁵⁾¹⁶⁷⁶⁾¹⁶⁷⁷⁾¹⁶⁷⁸⁾¹⁶⁷⁹⁾¹⁶⁸⁰⁾¹⁶⁸¹⁾¹⁶⁸²⁾¹⁶⁸³⁾¹⁶⁸⁴⁾¹⁶⁸⁵⁾¹⁶⁸⁶⁾¹⁶⁸⁷⁾¹⁶⁸⁸⁾¹⁶⁸⁹⁾¹⁶⁹⁰⁾¹⁶⁹¹⁾¹⁶⁹²⁾¹⁶⁹³⁾¹⁶⁹⁴⁾¹⁶⁹⁵⁾¹⁶⁹⁶⁾¹⁶⁹⁷⁾¹⁶⁹⁸⁾¹⁶⁹⁹⁾¹⁷⁰⁰⁾¹⁷⁰¹⁾¹⁷⁰²⁾¹⁷⁰³⁾¹⁷⁰⁴⁾¹⁷⁰⁵⁾¹⁷⁰⁶⁾¹⁷⁰⁷⁾¹⁷⁰⁸⁾¹⁷⁰⁹⁾¹⁷¹⁰⁾¹⁷¹¹⁾¹⁷¹²⁾¹⁷¹³⁾¹⁷¹⁴⁾¹⁷¹⁵⁾¹⁷¹⁶⁾¹⁷¹⁷⁾¹⁷¹⁸⁾¹⁷¹⁹⁾¹⁷²⁰⁾¹⁷²¹⁾¹⁷²²⁾¹⁷²³⁾¹⁷²⁴⁾¹⁷²⁵⁾¹⁷²⁶⁾¹⁷²⁷⁾¹⁷²⁸⁾¹⁷²⁹⁾¹⁷³⁰⁾¹⁷³¹⁾¹⁷³²⁾¹⁷³³⁾¹⁷³⁴⁾¹⁷³⁵⁾¹⁷³⁶⁾¹⁷³⁷⁾¹⁷³⁸⁾¹⁷³⁹⁾¹⁷⁴⁰⁾¹⁷⁴¹⁾¹⁷⁴²⁾¹⁷⁴³⁾¹⁷⁴⁴⁾¹⁷⁴⁵⁾¹⁷⁴⁶⁾¹⁷⁴⁷⁾¹⁷⁴⁸⁾¹⁷⁴⁹⁾¹⁷⁵⁰⁾¹⁷⁵¹⁾¹⁷⁵²⁾¹⁷⁵³⁾¹⁷⁵⁴⁾¹⁷⁵⁵⁾¹⁷⁵⁶⁾¹⁷⁵⁷⁾¹⁷⁵⁸⁾¹⁷⁵⁹⁾¹⁷⁶⁰⁾¹⁷⁶¹⁾¹⁷⁶²⁾¹⁷⁶³⁾¹⁷⁶⁴⁾¹⁷⁶⁵⁾¹⁷⁶⁶⁾¹⁷⁶⁷⁾¹⁷⁶⁸⁾¹⁷⁶⁹⁾¹⁷⁷⁰⁾¹⁷⁷¹⁾¹⁷⁷²⁾¹⁷⁷³⁾¹⁷⁷⁴⁾¹⁷⁷⁵⁾¹⁷⁷⁶⁾¹⁷⁷⁷⁾¹⁷⁷⁸⁾¹⁷⁷⁹⁾¹⁷⁸⁰⁾¹⁷⁸¹⁾¹⁷⁸²⁾¹⁷⁸³⁾¹⁷⁸⁴⁾¹⁷⁸⁵⁾¹⁷⁸⁶⁾¹⁷⁸⁷⁾¹⁷⁸⁸⁾¹⁷⁸⁹⁾¹⁷⁹⁰⁾¹⁷⁹¹⁾¹⁷⁹²⁾¹⁷⁹³⁾¹⁷⁹⁴⁾¹⁷⁹⁵⁾¹⁷⁹⁶⁾¹⁷⁹⁷⁾¹⁷⁹⁸⁾¹⁷⁹⁹⁾¹⁸⁰⁰⁾¹⁸⁰¹⁾¹⁸⁰²⁾¹⁸⁰³⁾¹⁸⁰⁴⁾¹⁸⁰⁵⁾¹⁸⁰⁶⁾¹⁸⁰⁷⁾¹⁸⁰⁸⁾¹⁸⁰⁹⁾¹⁸¹⁰⁾¹⁸¹¹⁾¹⁸¹²⁾¹⁸¹³⁾¹⁸¹⁴⁾¹⁸¹⁵⁾¹⁸¹⁶⁾¹⁸¹⁷⁾¹⁸¹⁸⁾¹⁸¹⁹⁾¹⁸²⁰⁾¹⁸²¹⁾¹⁸²²⁾¹⁸²³⁾¹⁸²⁴⁾¹⁸²⁵⁾¹⁸²⁶⁾¹⁸²⁷⁾¹⁸²⁸⁾¹⁸²⁹⁾¹⁸³⁰⁾¹⁸³¹⁾¹⁸³²⁾¹⁸³³⁾¹⁸³⁴⁾¹⁸³⁵⁾¹⁸³⁶⁾¹⁸³⁷⁾¹⁸³⁸⁾¹⁸³⁹⁾¹⁸⁴⁰⁾¹⁸⁴¹⁾¹⁸⁴²⁾¹⁸⁴³⁾¹⁸⁴⁴⁾¹⁸⁴⁵⁾¹⁸⁴⁶⁾¹⁸⁴⁷⁾¹⁸⁴⁸⁾¹⁸⁴⁹⁾¹⁸⁵⁰⁾¹⁸⁵¹⁾¹⁸⁵²⁾¹⁸⁵³⁾¹⁸⁵⁴⁾¹⁸⁵⁵⁾¹⁸⁵⁶⁾¹⁸⁵⁷⁾¹⁸⁵⁸⁾¹⁸⁵⁹⁾¹⁸⁶⁰⁾¹⁸⁶¹⁾¹⁸⁶²⁾¹⁸⁶³⁾¹⁸⁶⁴⁾¹⁸⁶⁵⁾¹⁸⁶⁶⁾¹⁸⁶⁷⁾¹⁸⁶⁸⁾¹⁸⁶⁹⁾¹⁸⁷⁰⁾¹⁸⁷¹⁾¹⁸⁷²⁾¹⁸⁷³⁾¹⁸⁷⁴⁾¹⁸⁷⁵⁾¹⁸⁷⁶⁾¹⁸⁷⁷⁾¹⁸⁷⁸⁾¹⁸⁷⁹⁾¹⁸⁸⁰⁾¹⁸⁸¹⁾¹⁸⁸²⁾¹⁸⁸³⁾¹⁸⁸⁴⁾¹⁸⁸⁵⁾¹⁸⁸⁶⁾¹⁸⁸⁷⁾¹⁸⁸⁸⁾¹⁸⁸⁹⁾¹⁸⁹⁰⁾¹⁸⁹¹⁾¹⁸⁹²⁾¹⁸⁹³⁾¹⁸⁹⁴⁾¹⁸⁹⁵⁾¹⁸⁹⁶⁾¹⁸⁹⁷⁾¹⁸⁹⁸⁾¹⁸⁹⁹⁾¹⁹⁰⁰⁾¹⁹⁰¹⁾¹⁹⁰²⁾¹⁹⁰³⁾¹⁹⁰⁴⁾¹⁹⁰⁵⁾¹⁹⁰⁶⁾¹⁹⁰⁷⁾¹⁹⁰⁸⁾¹⁹⁰⁹⁾¹⁹¹⁰⁾¹⁹¹¹⁾¹⁹¹²⁾¹⁹¹³⁾¹⁹¹⁴⁾¹⁹¹⁵⁾¹⁹¹⁶⁾¹⁹¹⁷⁾¹⁹¹⁸⁾¹⁹¹⁹⁾¹⁹²⁰⁾¹⁹²¹⁾¹⁹²²⁾¹⁹²³⁾¹⁹²⁴⁾¹⁹²⁵⁾¹⁹²⁶⁾¹⁹²⁷⁾¹⁹²⁸⁾¹⁹²⁹⁾¹⁹³⁰⁾¹⁹³¹⁾¹⁹³²⁾¹⁹³³⁾¹⁹³⁴⁾¹⁹³⁵⁾¹⁹³⁶⁾¹⁹³⁷⁾¹⁹³⁸⁾¹⁹³⁹⁾¹⁹⁴⁰⁾¹⁹⁴¹⁾¹⁹⁴²⁾¹⁹⁴³⁾¹⁹⁴⁴⁾¹⁹⁴⁵⁾¹⁹⁴⁶⁾¹⁹⁴⁷⁾¹⁹⁴⁸⁾¹⁹⁴⁹⁾¹⁹⁵⁰⁾¹⁹⁵¹⁾¹⁹⁵²⁾¹⁹⁵³⁾¹⁹⁵⁴⁾¹⁹⁵⁵⁾¹⁹⁵⁶⁾¹⁹⁵⁷⁾¹⁹⁵⁸⁾¹⁹⁵⁹⁾¹⁹⁶⁰⁾¹⁹⁶¹⁾¹⁹⁶²⁾¹⁹⁶³⁾¹⁹⁶⁴⁾¹⁹⁶⁵⁾¹⁹⁶⁶⁾¹⁹⁶⁷⁾¹⁹⁶⁸⁾¹⁹⁶⁹⁾¹⁹⁷⁰⁾¹⁹⁷¹⁾¹⁹⁷²⁾¹⁹⁷³⁾¹⁹⁷⁴⁾¹⁹⁷⁵⁾¹⁹⁷⁶⁾¹⁹⁷⁷⁾¹⁹⁷⁸⁾¹⁹⁷⁹⁾¹⁹⁸⁰⁾¹⁹⁸¹⁾¹⁹⁸²⁾¹⁹⁸³⁾¹⁹⁸⁴⁾¹⁹⁸⁵⁾¹⁹⁸⁶⁾¹⁹⁸⁷⁾¹⁹⁸⁸⁾¹⁹⁸⁹⁾¹⁹⁹⁰⁾¹⁹⁹¹⁾¹⁹⁹²⁾¹⁹⁹³⁾¹⁹⁹⁴⁾¹⁹⁹⁵⁾¹⁹⁹⁶⁾¹⁹⁹⁷⁾¹⁹⁹⁸⁾¹⁹⁹⁹⁾²⁰⁰⁰⁾²⁰⁰¹⁾²⁰⁰²⁾²⁰⁰³⁾²⁰⁰⁴⁾²⁰⁰⁵⁾²⁰⁰⁶⁾²⁰⁰⁷⁾²⁰⁰⁸⁾²⁰⁰⁹⁾²⁰¹⁰⁾²⁰¹¹⁾²⁰¹²⁾²⁰¹³⁾²⁰¹⁴⁾²⁰¹⁵⁾²⁰¹⁶⁾²⁰¹⁷⁾²⁰¹⁸⁾²⁰¹⁹⁾²⁰²⁰⁾²⁰²¹⁾²⁰²²⁾²⁰²³⁾²⁰²⁴⁾²⁰²⁵⁾²⁰²⁶⁾²⁰²⁷⁾²⁰²⁸⁾²⁰²⁹⁾²⁰³⁰⁾²⁰³¹⁾²⁰³²⁾²⁰³³⁾²⁰³⁴⁾²⁰³⁵⁾²⁰³⁶⁾²⁰³⁷⁾²⁰³⁸⁾²⁰³⁹⁾²⁰⁴⁰⁾²⁰⁴¹⁾²⁰⁴²⁾²⁰⁴³⁾²⁰⁴⁴⁾²⁰⁴⁵⁾²⁰⁴⁶⁾²⁰⁴⁷⁾²⁰⁴⁸⁾²⁰⁴⁹⁾²⁰⁵⁰⁾²⁰⁵¹⁾²⁰⁵²⁾²⁰⁵³⁾²⁰⁵⁴⁾²⁰⁵⁵⁾²⁰⁵⁶⁾²⁰⁵⁷⁾²⁰⁵⁸⁾²⁰⁵⁹⁾²⁰⁶⁰⁾²⁰⁶¹⁾²⁰⁶²⁾²⁰⁶³⁾²⁰⁶⁴⁾²⁰⁶⁵⁾²⁰⁶⁶⁾²⁰⁶⁷⁾²⁰⁶⁸⁾²⁰⁶⁹⁾²⁰⁷⁰⁾²⁰⁷¹⁾²⁰⁷²⁾²⁰⁷³⁾²⁰⁷⁴⁾²⁰⁷⁵⁾²⁰⁷⁶⁾²⁰⁷⁷⁾²⁰⁷⁸⁾²⁰⁷⁹⁾²⁰⁸⁰⁾²⁰⁸¹⁾²⁰⁸²⁾²⁰⁸³⁾²⁰⁸⁴⁾²⁰⁸⁵⁾²⁰⁸⁶⁾²⁰⁸⁷⁾²⁰⁸⁸⁾²⁰⁸⁹⁾²⁰⁹⁰⁾²⁰⁹¹⁾²⁰⁹²⁾²⁰⁹³⁾²⁰⁹⁴⁾²⁰⁹⁵⁾²⁰⁹⁶⁾²⁰⁹⁷⁾²⁰⁹⁸⁾²⁰⁹⁹⁾²¹⁰⁰⁾²¹⁰¹⁾²¹⁰²⁾²¹⁰³⁾²¹⁰⁴⁾²¹⁰⁵⁾²¹⁰⁶⁾²¹⁰⁷⁾²¹⁰⁸⁾²¹⁰⁹⁾²¹¹⁰⁾²¹¹¹⁾²¹¹²⁾²¹¹³⁾²¹¹⁴⁾²¹¹⁵⁾²¹¹⁶⁾²¹¹⁷⁾²¹¹⁸⁾²¹¹⁹⁾²¹²⁰⁾²¹²¹⁾²¹²²⁾²¹²³⁾²¹²⁴⁾²¹²⁵⁾²¹²⁶⁾²¹²⁷⁾²¹²⁸⁾²¹²⁹⁾²¹³⁰⁾²¹³¹⁾²¹³²⁾²¹³³⁾²¹³⁴⁾²¹³⁵⁾²¹³⁶⁾²¹³⁷⁾²¹³⁸⁾²¹³⁹⁾²¹⁴⁰⁾²¹⁴¹⁾²¹⁴²⁾²¹⁴³⁾²¹⁴⁴⁾²¹⁴⁵⁾²¹⁴⁶⁾²¹⁴⁷⁾²¹⁴⁸⁾²¹⁴⁹⁾²¹⁵⁰⁾²¹⁵¹⁾²¹⁵²⁾²¹⁵³⁾²¹⁵⁴⁾²¹⁵⁵⁾²¹⁵⁶⁾²¹⁵⁷⁾²¹⁵⁸⁾²¹⁵⁹⁾²¹⁶⁰⁾²¹⁶¹⁾²¹⁶²⁾²¹⁶³⁾²¹⁶⁴⁾²¹⁶⁵⁾²¹⁶⁶⁾²¹⁶⁷⁾²¹⁶⁸⁾²¹⁶⁹⁾²¹⁷⁰⁾²¹⁷¹⁾²¹⁷²⁾²¹⁷³⁾²¹⁷⁴⁾²¹⁷⁵⁾²¹⁷⁶⁾²¹⁷⁷⁾²¹⁷⁸⁾²¹⁷⁹⁾²¹⁸⁰⁾²¹⁸¹⁾²¹⁸²⁾²¹⁸³⁾²¹⁸⁴⁾²¹⁸⁵⁾²¹⁸⁶⁾²¹⁸⁷⁾²¹⁸⁸⁾²¹⁸⁹⁾²¹⁹⁰⁾²¹⁹¹⁾²¹⁹²⁾²¹⁹³⁾²¹⁹⁴⁾²¹⁹⁵⁾²¹⁹⁶⁾²¹⁹⁷⁾²¹⁹⁸⁾²¹⁹⁹⁾²²⁰⁰⁾²²⁰¹⁾²²⁰²⁾²²⁰³⁾²²⁰⁴⁾²²⁰⁵⁾²²⁰⁶⁾²²⁰⁷⁾²²⁰⁸⁾²²⁰⁹⁾²²¹⁰⁾²²¹¹⁾²²¹²⁾²²¹³⁾²²¹⁴⁾²²¹⁵⁾²²¹⁶⁾²²¹⁷⁾²²¹⁸⁾²²¹⁹⁾²²²⁰⁾²²²¹⁾²²²²⁾²²²³⁾²²²⁴⁾²²²⁵⁾²²²⁶⁾²²²⁷⁾²²²⁸⁾²²²⁹⁾²²³⁰⁾²²³¹⁾²²³²⁾²²³³⁾²²³⁴⁾²²³⁵⁾²²³⁶⁾²²³⁷⁾²²³⁸⁾²²³⁹⁾²²⁴⁰⁾²²⁴¹⁾²²⁴²⁾²²⁴³⁾²²⁴⁴⁾²²⁴⁵⁾²²⁴⁶⁾²²⁴⁷⁾²²⁴⁸⁾²²⁴⁹⁾²²⁵⁰⁾²²⁵¹⁾²²⁵²⁾²²⁵³⁾²²⁵⁴⁾²²⁵⁵⁾²²⁵⁶⁾²²⁵⁷⁾²²⁵⁸⁾²²⁵⁹⁾²²⁶⁰⁾²²⁶¹⁾²²⁶²⁾²²⁶³⁾²²⁶⁴⁾²²⁶⁵⁾²²⁶⁶⁾²²⁶⁷⁾²²⁶⁸⁾²²⁶⁹⁾²²⁷⁰⁾²²⁷¹⁾²²⁷²⁾²²⁷³⁾²²⁷⁴⁾²²⁷⁵⁾²²⁷⁶⁾²²⁷⁷⁾²²⁷⁸⁾²²⁷⁹⁾²²⁸⁰⁾²²⁸¹⁾²²⁸²⁾²²⁸³⁾²²⁸⁴⁾²²⁸⁵⁾²²⁸⁶⁾²²⁸⁷⁾²²⁸⁸⁾²²⁸⁹⁾²²⁹⁰⁾²²⁹¹⁾²²⁹²⁾²²⁹³⁾²²⁹⁴⁾²²⁹⁵⁾²²⁹⁶⁾²²⁹⁷⁾²²⁹⁸⁾²²⁹⁹⁾²³⁰⁰⁾²³⁰¹⁾²³⁰²⁾²³⁰³⁾²³⁰⁴⁾²³⁰⁵⁾²³⁰⁶⁾²³⁰⁷⁾²³⁰⁸⁾²³⁰⁹⁾²³¹⁰⁾²³¹¹⁾²³¹²⁾²³¹³⁾²³¹⁴⁾²³¹⁵⁾²³¹⁶⁾²³¹⁷⁾²³¹⁸⁾²³¹⁹⁾²³²⁰⁾²³²¹⁾²³²²⁾²³²³⁾²³²⁴⁾²³²⁵⁾²³²⁶⁾²³²⁷⁾²³²⁸⁾²³²⁹⁾²³³⁰⁾²³³¹⁾²³³²⁾²³³³⁾²³³⁴⁾²³³⁵⁾²³³⁶⁾²³³⁷⁾²³³⁸⁾²³³⁹⁾²³⁴⁰⁾²³⁴¹⁾²³⁴²⁾²³⁴³⁾²³⁴⁴⁾²³⁴⁵⁾²³⁴⁶⁾²³⁴⁷⁾²³⁴⁸⁾²³⁴⁹⁾²³⁵⁰⁾²³⁵¹⁾²³⁵²⁾²³⁵³⁾²³⁵⁴⁾²³⁵⁵⁾²³⁵⁶⁾²³⁵⁷⁾²³⁵⁸⁾²³⁵⁹⁾²³⁶⁰⁾²³⁶¹⁾²³⁶²⁾²³⁶³⁾²³⁶⁴⁾²³⁶⁵⁾²³⁶⁶⁾²³⁶⁷⁾²³⁶⁸⁾²³⁶⁹⁾²³⁷⁰⁾²³⁷¹⁾²³⁷²⁾²³⁷³⁾²³⁷⁴⁾²³⁷⁵⁾²³⁷⁶⁾²³⁷⁷⁾²³⁷⁸⁾²³⁷⁹⁾²³⁸⁰⁾²³⁸¹⁾²³⁸²⁾²³⁸³⁾²³⁸⁴⁾²³⁸⁵⁾²³⁸⁶⁾²³⁸⁷⁾²³⁸⁸⁾²³⁸⁹⁾²³⁹⁰⁾²³⁹¹⁾²³⁹²⁾²³⁹³⁾²³⁹⁴⁾²³⁹⁵⁾²³⁹⁶⁾²³⁹⁷⁾²³⁹⁸⁾²³⁹⁹⁾²⁴⁰⁰⁾²⁴⁰¹⁾²⁴⁰²⁾²⁴⁰³⁾²⁴⁰⁴⁾²⁴⁰⁵⁾²⁴⁰⁶⁾²⁴⁰⁷⁾²⁴⁰⁸⁾²⁴⁰⁹⁾²⁴¹⁰⁾²⁴¹¹⁾²⁴¹²⁾²⁴¹³⁾²⁴¹⁴⁾²⁴¹⁵⁾²⁴¹⁶⁾²⁴¹⁷⁾²⁴¹⁸⁾²⁴¹⁹⁾²⁴²⁰⁾²⁴²¹⁾²⁴²²⁾²⁴²³⁾²⁴²⁴⁾²⁴²⁵⁾²⁴

町村は厚真町, 小樽市, 神恵内村, 千歳市, 増毛町であった。その結果を図2に示す。しかしながら, 平均搬送時間の季節間での差は最大でも占冠村で2.2分とわずかであることが明らかとなった。

5. 考察

救急車の平均現場到着時間について, 2010年のデータを用いて6.6分と算出されたが, 同年の北海道における平均現場到着時間は7.0分であり⁹⁾, 本研究では通報を受けてから救急隊が出動するまでの時間を加算していないことをふまえると妥当な数値と考えられる。しかし一方で, 医療機関までの平均搬送時間は33.9分となっており, 本研究の結果とは大きく異なる。これは救急隊が現場に滞在する時間を考慮していないことや, 全ての患者が必ずしも最寄りの二次救急医療機関に運ばれないことによると思われる。それらを踏まえたうえでも, 搬送時間が1時間を超える可能性のある地域が存在することが明らかとなり, 特に神恵内村ではドクターヘリを用いても結果が変化しなかった。この要因として, 神恵内村には救急車が配備されていないため, 救急車が現場に到着してからヘリを要請する方法ではその有効性が失われてしまうことが考えられる。したがって, 患者からの通報による消防の覚知と同時にヘリを要請する方式が有効といえる。この方式は, 「3m以上から落ちた」「意識がない」といった重症と思われる通報がなされた場合にはドクターヘリが要請されるキーワード方式と呼ばれるものであり, 道央ドクターヘリではすでに導入されている⁹⁾。

また, 本研究で行ったシミュレーションによる季節間比較では, 最大でも平均搬送時間の差は2.2分とわずかであった。しかしながら, 平均値ではなく各点について値をとった場合には石狩市浜益区や伊達市大滝区で最大25.8分の差を生じる点が存在していた。実際に伊達市大滝区では3箇所のRPが存在するものの冬季には全て使用できなくなり, 石狩市浜益区でも同様の状況となっていることから, 新たな配置あるいは冬季における環境整備が必要と思われる。

本研究の限界として, 救急隊やドクターヘリが出動するまでの準備時間や現場で治療にあたる時間を考慮できていない点が挙げられる。また, 搬送先を二次および三次救急医療機関全てとしたが, 実際には対応できる疾患はさまざまであると思われる。今後は以上のパラメータを変化させ, 他のドクターヘリについてもさらなるシミュレーションを行う予定である。

6. 結論

本研究では今後のRPの整備を支援する基礎データの提供を目的に, 積雪によるRPの使用可否が救急搬送の時間に及ぼす影響を明らかにするため, 地域毎のドクターヘリによる搬送時間を算出し季節間での比較を試みたが, 市区町村毎の平均時間では顕著な差は認められなかった。しかし, ドクターヘリを用いても長時間搬送となる地域や, RPが冬季使用不可になることでドクターヘリ搬送による時間短縮効果が低減する地域がある可能性が示され, 今後のドクターヘリにおける環境整備の必要性が示唆された。

表1 搬送方法ごとの各平均時間

季節	救急車		ドクターヘリ使用	
	現場到着時間 [分]	搬送時間 [分]	初期治療開始 [分]	搬送時間 [分]
夏季	6.6	13.8	12.5	13.4
冬季			12.9	13.5

図1 道央ドクターヘリの運航圏とRP
太い線で囲まれた地域は道北ドクターヘリと重複した運航圏。×は夏季のみ, ●は冬季も使用可能なRP

図2 搬送時間の短縮効果の有無
無色は夏冬ともに効果なし, 灰色は夏冬ともに効果あり, 斜線は夏のみ効果のあった地域を示す。

参考文献

- 1) 益子邦洋, ドクターヘリの実態と評価に関する研究, 厚生労働科学研究費助成金新たな救急医療施設のあり方と病院前救護に関する研究 平成15-17年総合研究報告書, 37-58, 2005
- 2) 猪口貞樹, ドクターヘリの適正な配置及び安全基準のあり方に係る研究, 厚生労働科学研究費補助金分担研究報告書, 89-95, 2016
- 3) 敦澤貴啓, 寺下貴美, 救急搬送時間の短縮効果による北海道における最適ドクターヘリ配備数の検討の試み: 地理情報システムを用いた救急搬送シミュレーション, 日本航空医療学会雑誌, 15(1):7-13, 2014
- 4) 宗広一徳, 武本東, 高橋尚人, 渡邊政義, 北海道におけるドクターヘリの運航実態と緊急離着陸場としての道路施設等の利用可能性, 寒冷地土木研究所月報 No.708, 2012
- 5) 総務省消防庁, 平成23年版救急・救助の現況, 2011 [http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h23/2312/231216_1houdou/02_mokuji.pdf(cited 2018-Aug-30)]
- 6) 道央ドクターヘリ運航調整委員会, 道央ドクターヘリ運航実績報告書, 2017[http://www.keijinkai.com/teine/wpadmin/wp-content/uploads/2018/04/2016_Doctor-Heli.pdf(cited 2018-Aug-30)]