

ドクターヘリの効果的な運用と安全管理に関する研究

① 品質評価システムの開発・構築：3) システム原型の構築  
3. 品質評価指標の可視化と評価システム原型の構築

研究分担者	鵜飼 孝盛	防衛大学校電気情報学群情報工学科 講師
	土谷 飛鳥	東海大学医学部救命救急医学 准教授
	鳥海 重喜	中央大学理工学部情報工学科 准教授
	高嶋 隆太	東京理科大学理工学部経営工学科 教授

研究要旨

日本航空医療学会では2015年10月よりドクターヘリ・レジストリの収集事業を行っており、全基地病院に登録を依頼してレジストリ・データを収集している。このレジストリに各地域のドクターヘリの運用状況や質の評価を導入し検討することとした。本研究では、レジストリに登録された、2021年度の症例に対し、各地域の運用状況を効率よく把握するための指標の可視化手法を適用し、その検討を行った。

【方法】地理的・空間的な特徴を把握するため分布図・コロプレス図による可視化を行った。

【結果】横棒グラフや散布図といった通常用いられる手法と、地図上に指標に応じた色分けを行なうコロプレス図や個々の施設における事例と全国平均との比較が可能な表示手法を2021年度の登録症例に対し適用し、各可視化手法の利用可能性を検討した。

【結語】地理的・空間的な分布の把握に分布図・コロプレス図は有効である。コロプレス図を利用するにあたっては、集計単位と地理的範囲を一致させる必要があり、傾向を把握するために必要な細かさの設定が必要となる。また、外部データとの接続も検討し、レジストリへ実装する。

A. 研究目的

日本航空医療学会では2015年10月よりドクターヘリ・レジストリの収集事業を行っており、全基地病院に登録を依頼してレジストリ・データを収集している。2020年4月からは全国の基地病院の運用などを評価することも考慮して、新規のドクターヘリ・レジストリを開始している。このレジストリに各地域のドクターヘリの運用状況や質の評価を行うことができる機能を導入する。本研究では、評価機能導入のために、レジストリへ登録された症例を基に、各地域の運用状況を効率よく把握するための指標の可視化手法について検討する。

B. 研究方法

令和4年度は、指標の種類とその集計範囲に併せた可視化手法について検討を行う。

（倫理面への配慮）

本研究は特定の個人や動物等を対象とした研究ではなく、倫理的問題を生じる可能性は少ないと考えられたが、情報管理等や人権擁護等には細心の注意を払った。

C. 研究結果

品質評価指標において、検討されている各種の指標について、2020年度データに対して適用した。

コロプレス図（ヒートマップ）

一つの指標に注目し、その値に応じて集計単位に対応する領域を塗り分けるものである。集計単位が都道府県・市町村などの行政界の地理的範囲

と一致する場合に利用可能であり、全国的な傾向の把握に用いることができる。図1 から図3 に都道府県別の「不応需割合」、「中止割合（現場搬送ミッションのうち中止となった割合）」、および「現場搬送ミッションで、自施設搬送の後に入院となった割合（救急外来転帰が帰宅以外となった割合）」について適用した結果を示す。

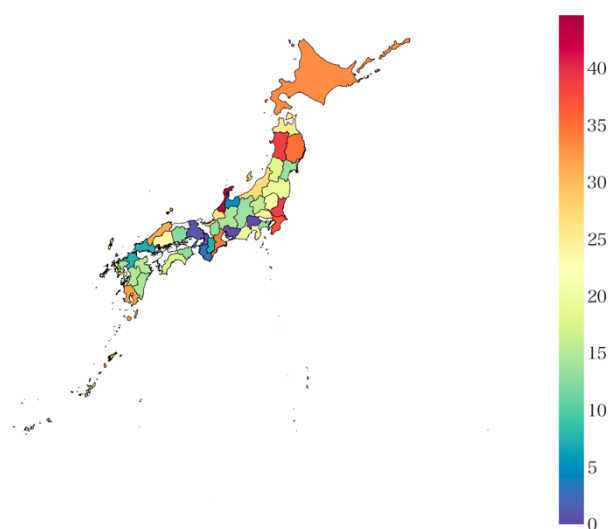


図1. 不応需割合



図2. ミッション中止割合

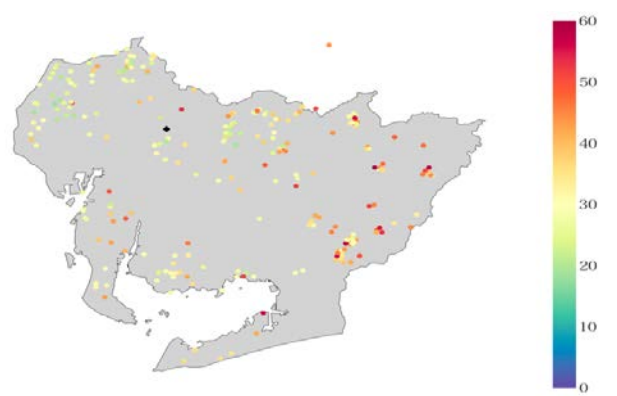


図5. 消防覚知から傷病者接触

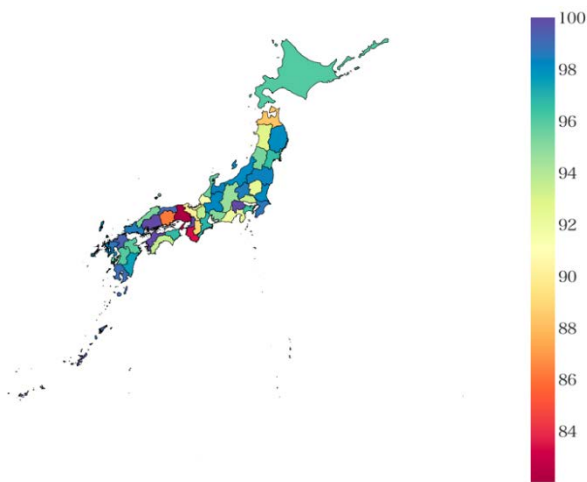


図3. 現場搬送のうち、現場搬送かつ転帰が帰宅以外となった割合

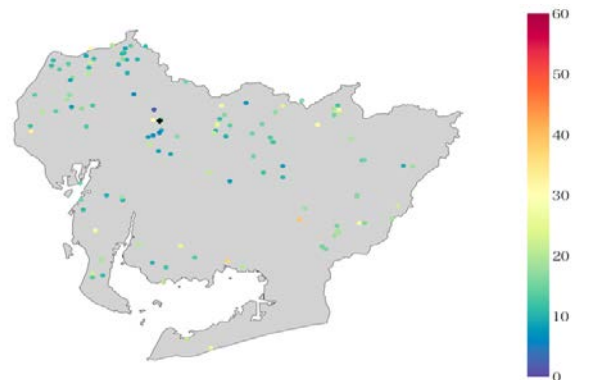


図6. 傷病者接触から搬送開始（自施設）

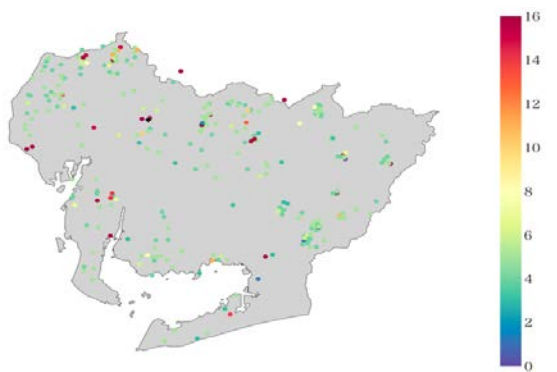


図4. DH要請から基地離陸

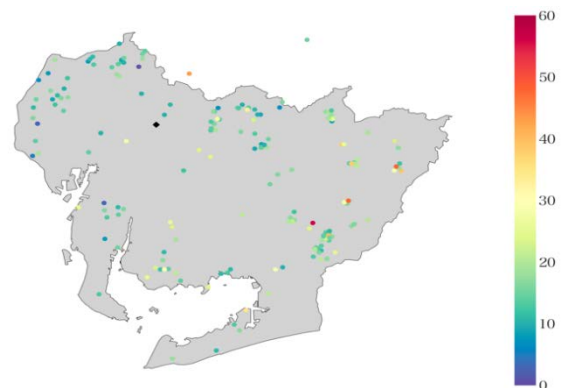


図7. 傷病者接触から搬送開始（他施設）

### 分布図

一つの指標に注目し、基地病院を中心として個別の出動に対する評価を地図上にプロットするものである。個別の出動位置は、ランデブーポイントなどの救急隊との合流地点を用いる。複数の出動で同一のランデブーポイントが使用されることがあることから、微小な摂動を与える。

集計の単位は基地病院、DH事業、基地病院の所在都道府県、要請元の都道府県が対象となる。指標と

しては重症度や搬送先など多くのものが対象となり、特に地理的な影響を受けるものの可視化に優れる。

図4から図7に「要請から基地離陸まで」、「消防覚知から傷病者接触まで」、「傷病者接触から搬送開始まで（自施設搬送）」、「傷病者接触から搬送開始（他施設搬送）まで」の所要時間に対し適用した結果を示す。

いくつかの指標については、個別の出動に対する評価を示すと同時に、全国平均などの代表値と比較して表示する。比較の対象となる全国代表値は、基地病院を中心とした同心円として描かれる。

図8から図11には「DH要請から受入施設着（他施設）」、「DH要請から受入施設着（自施設）」、「消防覚知から受入施設着（自施設）」、「消防覚知から受入施設着（他施設）」の所要時間に対して

適用した結果である。これらの図中の同心円は、代表値として全国での中央値を示している。各図において、内側のものより25、45、65、85分を表し、それらの±5分の範囲における基地病院からランデブーポイントまでの直線距離の中央値を用いている。

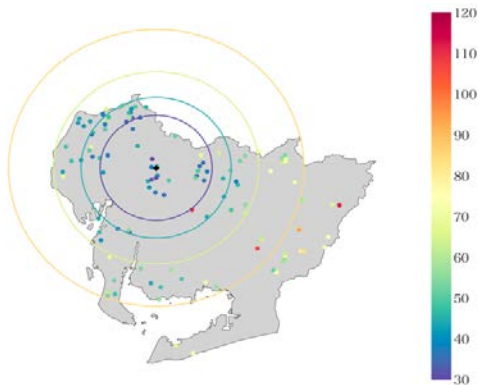


図8. DH要請から受入施設着（自施設）

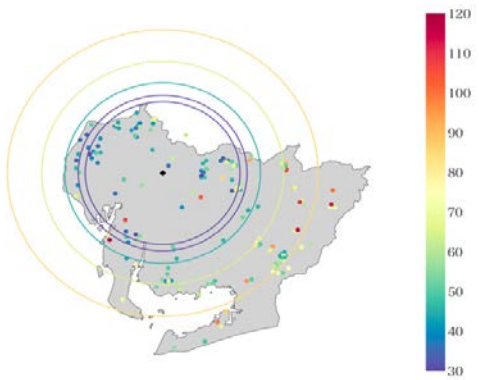


図9. DH要請から受入施設着（他施設）

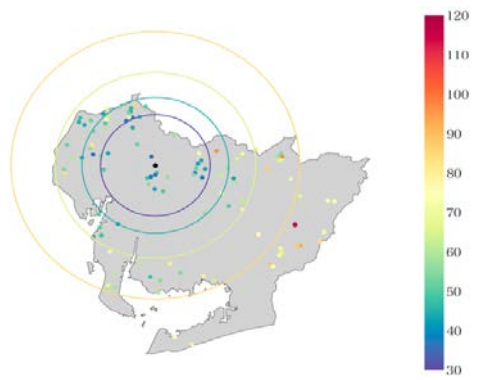


図10. 消防覚知から受入施設着（自施設）

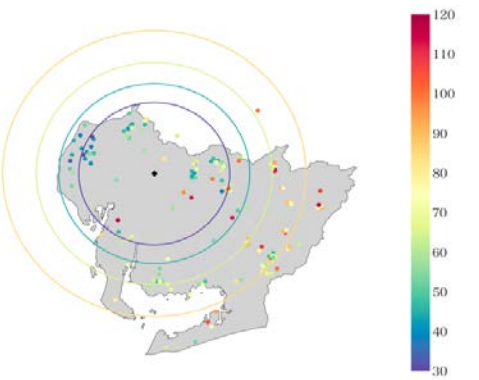


図11. 覚知から受入施設着（他施設）

#### D. 考察

レジストリへ登録される症例に基づき、指標を可視化する手法について検討した。地理的・空間的な影響の可視化にあたっては、コロプレス図や分布図を活用できるが、複数の指標を同時に把握する目的で利用するためには工夫が必要である。また、コロプレス図は地理的範囲と集計単位とを一致させる必要がある。集計の範囲内で対応する施設等が一種類であれば集計単位と施設とを同一視することができるが、そうでない場合にはどのように集計するか注意を要する。各DH事業は地域MCなどを通じて消防本部と連携していることから、こうした単位での集計・表示についても検討する必要がある。

分布図については、個々の出勤と属性の地理的分布を把握することを可能とする。基地病院から等距離帯にあっても、ミッションの完了（DH要請から受入施設着）までの所要時間に差異が地図上に示され、特異な例を視覚化できる。その際、全国集計の代表値との比較についても、基地病院を中心とした同心円を用いることで視覚化され、対象施設の優劣や地域的な偏りを把握できる。

#### E. 結論

日本航空医療学会が構築した新規のドクターヘリ・レジストリにて各地域のドクターヘリの運用状況や質の評価を行うための可視化手法について検討した。コロプレス図、分布図を用いた可視化により、運用の地理的・空間的な分布を把握することができることを確認した。分布図では出勤先を全て記述することになり、地域的な傾向を把握しづらい場合も存在する。一方で、都道府県単位での集計は広がりが大きすぎると考えられる。利用可能な外部データを確認の上、コロプレス図で表示するための集計単位についてもパターンを増やした実装を検討する。

#### F. 研究発表

1. 論文発表  
なし
2. 学会発表  
なし

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし