

岐阜県におけるドクターヘリの効率的な活用方法に関する一考察

名古屋工業大学	学生員	好本篤生	愛知工業大学	正 員	小池則満
名古屋工業大学	正 員	秀島栄三	名古屋工業大学	正 員	山本幸司
			川崎重工業株式会社		栗田敬司

1. はじめに

平成 7 年 1 月 17 日の阪神・淡路大震災は、過密化した都市を襲う直下型地震であった。建築物や施設の多くが倒壊し、住民の避難や救助に大きな影響を与えた。特に、道路が閉塞したことにより、傷病者の搬送により時間がかかる結果となった。また通常の救急活動においても、特に山間地域では高度な治療をうけることのできる医療機関までの搬送時間が長い地域が多く存在している。

そこでドクターヘリを、災害時や通常時の傷病者搬送活動に利用する提案がなされているが、一部の地域で試験的に活動しているにすぎない。我が国でドクターヘリが普及しない大きな理由は経済的な問題と言われているが、未導入の地域に対する導入効果、すなわち初期治療までの時間や搬送時間をどの程度短縮できるのか、といった逆入効果の予測方法が確立していないのも、その原因のひとつであると考えられる。事実、ドクターヘリによる救急搬送が実用化されている諸外国では、その有効性を検証するための研究がなされている¹⁾。今後、わが国におけるドクターヘリの運用方法が検討されていく中で、土木計画という分野から、基地やヘリポートの最適配置計画や道路ネットワークとの関連性を定量的に評価していくことは意義深いと考えられる。

本研究では、まず浜松で行われているドクターヘリ運用試験の飛行データを分析する。これを用いて、山岳地が多いことから導入効果が期待できる岐阜県を取り上げ、ドクターヘリの効率的な活用方法について考察する。

まず、2. においてドクターヘリの現状状況に関して述べ、3. において聖隷三方原病院での実績データを考察する。4. においては岐阜県の現状と本研究で行うシミュレーションの概略について述べ、5. において今後の方針を述べることとする。

2. ドクターヘリの現状

(1) ドクターヘリの運用システム

ドクターヘリの運用システムは、大きく分けて 2 つの種類がある。

- ① 1 次搬送 ドクターを傷病者発生現場もしくはその隣接地に派遣し、救急車もしくはヘリコプター内部で早期診断・早期治療を開始することにより、救命率の向上を実現させることを主目的とする場合。
- ② 2 次搬送（病院間転送） 現場から近隣の医療機関に一旦搬送された傷病者を高度医療機関へ転送する場合。

このうち、①についてはより時間的にクリティカルな患者に対応できる一方で、地上隊との連絡や離着陸場の確保などが問題となりやすい。一方、②については、近隣医療機関でドクターの応急手当が行われているため、搬送対象を特に重篤な傷病者に絞ることができるが、最終的に高度医療機関へ収容されるまでの時間は 1 次搬送にヘリコプターを用いる場合よりも長くなる。

(2) 通報から高度医療機関に収容するまでの流れ
本研究では、1 次搬送を行っている聖隷三方原病院における実績データについて分析する。通報から収容までの流れは以下の通りである。

I) 通報

患者もしくは傷病者の関係者より通報を受けた担当者は、患者の条件がドクターヘリの出動基準に合致していると思われた時は通信センターに出動要請を行う。

II) ドクターヘリ出動

他の病院の医師をピックアップする場合には当該病院に寄ってから現場へ向かう。基地病院の医師がそのまま出動する時は、直接現場に向かう。原則的には救急車とのランデブー方式を取るために、ヘリコプター単独での出動はない。

III) ランデブーポイントへの着陸

出動要請が入ると担当者は当該の機関へ着陸許可の要請を行う。ドクターヘリ着陸後医療スタッフは治療を開始する。

IV) 現場からの搬送

現場での救急処置を終えたら、医師と看護婦が同乗してヘリコプターで患者を搬送する。

V) 医療機関ヘリポートから病院までの搬送

ヘリポートを保有する病院へはそのまま搬送するが、保有しない病院へは到着ヘリポートから救急車に移しかえて病院へ向かう。

3. 飛行データ分析

本研究で取り上げる静岡県浜松の聖隷三方原病院は臨時ヘリポートを保有し、基地病院として機能している。この病院では、平成 11 年 4 月から平成 12 年 3 月までの間に 207 回のドクターヘリによる傷病者搬送を行っている。

まず、飛行距離と実際の飛行時間との関係を表したのが図-1である。これをみると、実際の飛行時間 (y) と飛行距離 (x) との間に相関が認められる。その一方で、例えば飛行距離が 15 km の場合の飛行時間に 4~8 分とばらつきが見られる。その原因としては地形要因等のために実飛行距離が影響を受けること、さらには天候、地上との連絡等の要因があると思われるが、これに関するデータが不備であるため、今回は地図上の直線距離を飛行距離とした。

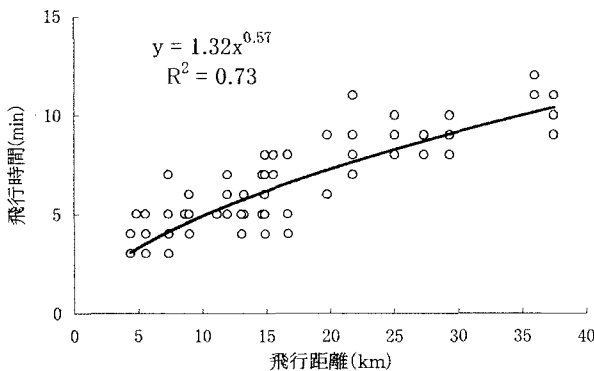


図-1 飛行距離と飛行時間の相関関係

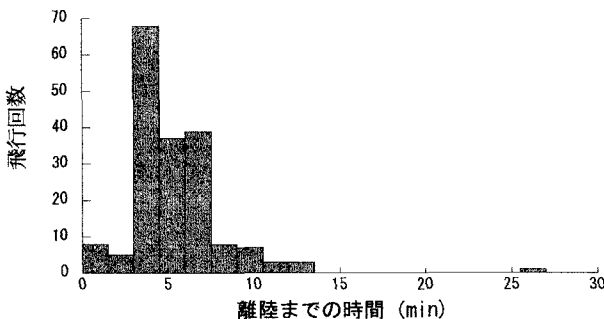


図-2 通報から離陸までの時間分布

次に、通報を受けてから離陸するまでの時間分布は図-2のようになった。これを見ると、ほぼ 10 分以内には確実に離陸していることがわかる。また、1 年間の運用において、飛行回数が増えるにしたがって離陸までの時間が短縮される傾向がみられたことから、システムに対する習熟度も離陸時間や飛行時間に影響があるといえる。

4. シミュレーション方法

(1) 岐阜県におけるヘリポートの現状

ケーススタディとして岐阜県を取り上げる。現在ヘリコプターは航空法によってその離着陸場が定められており、種類としては大きく分けて飛行場（専用ヘリポート）と飛行場外離着陸場（臨時ヘリポート）がある。専用ヘリポートは全国で 100 箇所程度であり、その他は臨時ヘリポートで運用されている。このうち岐阜県にはヘリポートが 3 箇所、場外離着陸場が 134 箇所、緊急離着陸場が 313 箇所指定されている。なお、緊急離着陸場とは主に小・中学校のグラウンドが指定されており、これらは災害時には避難民の誘導や駐車車両の移動が不可欠であり、信頼性は低いものといえる。

(2) シミュレーション方法

3. で算出したデータを用いて、離陸から現場到着までの所要時間を確率シミュレーションとして予測する。シミュレーションのパターンとしては、ヘリコプターを 1 機配置した場合と複数機配置した場合の時間短縮効果、さらに、バックアップ効果について計算を試みる。詳細は講演時に述べる。

5. おわりに

本研究ではヘリコプターのみに着目しており、救急車との関連は対象としていない。救急車も絡めて考察し、精度を上げる必要がある。

【参考文献】

- 1) Roland et al.: Urban Helicopter Response to the Scene of Injury, The Journal of Trauma, Vol.24, No.11, PP.946-951, 1984.
- 2) (社) 日本交通科学協議会編;救急医療ヘリコプターの実用化研究, 1993.
- 3) 浜松救急医学研究会, 日本救急医学会東海地方会, 静岡県医師会;医療用ヘリコプター研究実施報告, 2000.