

報告

災害時におけるヘリコプターの効率的な活用方法と必要な運航支援体制のあり方 (1) 新潟県中越地震におけるヘリコプター運航状況の調査と分析

小林 啓二*・田中 哮義**

Study of Helicopter Operation Management for Disaster Relief (1) : Research and Analysis of Helicopter Operations on NIIGATA CHUETSU Earthquake

Keiji KOBAYASHI* and Takeyoshi TANAKA**

Abstract

Over 6,000 people were killed on the great Hanshin-Awaji Earthquake disaster. There were many activities using helicopters on the earthquake. But, many problems were revealed because it was a first time to use helicopters for disaster response activities on huge disaster in Japan. After the earthquake, various researches for helicopters have been studied and many plans for disaster response activities have been carried out. In 2004, there were many activities that used helicopters on NIIGATA CHUETSU earthquake. The helicopter operation for the disaster response was the biggest one in Japan since the great Hanshin-Awaji earthquake. This paper summarizes the helicopter operations on NIIGATA CHUETSU earthquake, and shows the results of the analyses for these operations including the comparison with helicopter operations on the great Hanshin-Awaji earthquake. Then it shows what subjects are still remained for helicopter operations in disaster response.

キーワード：ヘリコプター，新潟中越地震，救急搬送，災害対応

Key words : helicopter, NIIGATA CHUETSU Earthquake, emergency patient transport, disaster response

* 京都大学大学院工学研究科
Graduate School of Engineering, Kyoto University

** 京都大学防災研究所
Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

本報告に対する討論は平成 18 年 8 月末日まで受け付ける。

1. はじめに

阪神・淡路大震災以降、地震などの大規模災害が発生した際には、災害救援機としてヘリコプター（以下、ヘリ）の有効活用が期待されており、地域防災計画^{例えば¹⁾}においても多岐にわたる任務が想定されてきている。また、中央防災会議において公表された「防災体制の強化に関する提言」²⁾でも、迅速な災害応急体制の確保のためにヘリを効果的に活用していく方向であることが記述されている。また、東京都や静岡県では災害時にヘリを確保するために、民間ヘリも活用する提携を（財）日本救急医療財団と締結した。そのため、今後災害が発生した場合には被災地に多数のヘリが集結することが予想される。また、現在内閣府等において災害時の航空機運用に関する検討会が開催され、飛行航空路の特定などの検討がされている。しかし

- ・災害救援活動対応者やヘリ運航者が、ヘリを効率的に運用するためにどのような地上支援体制が必要であるか
- ・災害救援活動に多数集結したヘリに対して、災害規模や被災地の特性等に応じてどのように任務の振り分けをするか

など、具体的な事前準備、支援体制が必要であるか等について参考となる先行研究や文献は国内にはなく、米国において数件あるのみである³⁾。

本研究の目的は以下の4点である。

- ①災害救援活動のために集結したヘリを効率良く活用するために必要な事前準備や支援体制等の調査・研究
- ②ヘリ運用に必要な地上支援設備等に関するデータベースの構築
- ③災害時のヘリ運用シミュレーション・システムの構築
- ④航空機メーカー・研究機関が開発している最新技術のヘリへの適用

本研究の手順は、(1) これまでに発生した大規模災害において、多機関のヘリが活動した事例を調査し、ヘリが災害規模や発生地域などによってどのような活動を実施したのか実態を把握、(2) 調査結果を基に、ヘリを効果的に活用

するための防災体制の将来イメージをまとめる、(3) 将来イメージを達成するために、ヘリに関する法制度の整備状況や技術動向等に応じていくつかのフェーズに分割し、各フェーズにおいて必要な事前準備や体制を提案する、の3つからなる。本稿は第1報であり、(1)として平成16年10月23日に発生した新潟中越地震（以下、中越地震）でのヘリによる災害救援活動の実態について現地調査結果等を基に把握し、阪神・淡路大震災（以後、阪神大震災）のヘリ活動と比較を踏まえながら、現状でのヘリ運航状況の調査結果を報告するものである。

今回のヘリ救援活動は、救援対象者が被災地内の人口密集地から比較的離れた山間地域に存在していたため、都市部で発生した阪神大震災時とは異なるヘリ運用形態であったと考えられる。中越地震において災害救援活動に従事したヘリの機種や任務振り分けの実態を把握することにより今後、中山間地域で災害が発生した場合のヘリ運航の参考となる。

本報告では、はじめに災害時のヘリ運用の現状と課題について述べる。次に中越地震でのヘリの活動を報告し、阪神大震災時のヘリ運航との比較も踏まえながら分析を行う。

2. 災害時のヘリ運用の現状と課題

ヘリは災害救援機として使用することには多くの利点があるが、その一方でヘリを効果的に活用するためには、ヘリの飛行方式や特性をよく理解しておく必要がある。以下にヘリ運用の現状と課題について述べる。

2.1 ヘリ運用

(1) 飛行方式

航空機の飛行方式は、パイロットが機体外の目標を確認しながら飛行する有視界飛行方式と計器飛行方式がある。有視界飛行方式で飛行する航空機は、有視界飛行状態を維持して飛行しなければならない。一方、視界を確保できなくても飛行が可能な計器飛行方式は、主に固定翼機を対象としているため、ヘリが通常飛行する

表1 災害救援ヘリを保有する機関と保有機数

機関名	保有機数
自衛隊	660
消防・防災	69
海上保安庁	46
ドクターヘリ	9
警察	95
合計	879

高度で使用することには適していない。そのため、ヘリの大半の活動は、有視界飛行方式で実施されている。その結果、ヘリの活動は天候に非常に左右されることになる。また、夜間の活動にも影響がでる可能性が高い。政令指定都市や都道府県で配備が進められている消防・防災ヘリの運航時間は、日の出から日没までに制限されている場合が多い。

(2) 国内のヘリ配備数

国内で災害救援活動に従事する可能性のある機体の所属を表1に示す。各機関の保有機数は2005年3月現在の値である。これらの機体は機体規模によって、小型ヘリ、中型ヘリ、大型ヘリ、の3種類に分類することができる(表2)。表2に示した値は概略値であり、実際の値は各機体によって異なる。表2の「現有数」は表1が保有している機体数の総和であるが、災害発生時において、各機関独自の任務に従事していたり、あるいは整備中である等して全機が必ずしも使用できるわけではないことにも留意しておく必要がある。

(3) 機体規模による運用差異

一般的に大型ヘリを使用するほうが、より多くの人員/物資を一度に大量に空輸することが可能である。しかし大型ヘリを使用する場合は、小型ヘリに比べてより広い離着陸地帯が必要である。そのため、特に都市部においては大型ヘリの使用が制限される可能性が高い。阪神大震災においても、大型ヘリが離着陸を行った都市部の離着陸地点は王子グラウンドが大半であり、

表2 機体規模の違いによる分類

	小型	中型	大型
機体規模 (離陸最大重量)	4 ton 未満	4 ton 以上 8 ton 未満	8 ton 以上
ペイロード[ton]	0~2	1~3	3~8
巡航速度[km/h]	200~250		
飛行時間[h]	2.5	2.5~4.0	2.5~5.0
座席数 (P) + 人員[名]	(1) + 3~7	(2) + 11~14	(2) + 24~55
担架搬送可能 人員[最大人数]	0~2	4~6	10~24
必要離着陸面積 [m×m]	30×30	50×50	100×100
燃料消費量	小	中	大
現有数[機]	278	499	102

それ以外は中型ヘリ以下が離着陸可能な地点を使用した。また大型ヘリは燃料の消費も非常に多くなるため、空港など補給設備の整備された拠点が必要となる。さらに、大型ヘリは小・中型ヘリよりも機数が少ないために活動機数自体に制限がある。

(4) 装備品の影響

同機種でも機体装備品の違いによって適した任務が異なるので注意が必要である。情報収集に適した装備品として、ヘリから撮影した画像をリアルタイムで地上へ伝送することが可能なヘリ映像伝送装置や、ヘリコプターTV伝送システム、温度分布の差を画像化する赤外線暗視装置 FLIR (Forward Looking Infra-Red) などがある。

尚、空輸可能量や移動可能距離については、一般的にヘリよりも固定翼機の方が優れている。また、活動機数に限りがあるので、状況や活動内容によっては車両等のヘリ以外による活動のほうが効率的となる場合もある。

表3 地震被害の比較

		新潟中越地震 ⁶⁾	阪神・淡路大震災 ⁷⁾
地震規模		M 6.8	M 7.3
発生時刻		17:56	5:46
家屋被害	全壊	2.7千棟	104.9千棟
	半壊	9.4千棟	144.3千棟
	一部破損	82.0千棟	不明
出火件数		9件	285件
人的被害	死者	40人	6.4千人
	負傷者	3.0千人	43.8千人
橋梁被害		不明	320橋

ヘリを災害救援機として活用する際には、上述したような特性を理解した上で、最も適切な任務にヘリを割り当てる必要がある。

2.2 ヘリ運用における課題

ヘリ運用における課題と、それを受けて阪神大震災以降に実施されたヘリに関する取り組みについては、筆者が文献調査等による結果を文献4)、5)にまとめている。ヘリ運用における主な課題を示す。

- ①被災地での指揮体制の早期確立
- ②離着陸場の確保など、受け入れ体制の確立
- ③燃料供給体制の確立
- ④災害発生初期におけるヘリ患者搬送体制の確立
- ⑤ヘリによる都市部空中消火の可否
- ⑥ヘリの騒音

また、筆者は、上述の課題だけではなく、

- ・夜間及び悪天候時の運航能力の向上

についても改善が必要であることを文献4)、5)に記述している。

3. 中越地震時のヘリ運航

中越地震は、新潟県川口町で震度7を記録し、その後も断続的に震度5を越える余震を繰り返して救援・復旧活動にも多大な影響を与えた。平成16年12月8日時点までに判明した被害を

表3に示す。

中越地震では、地上交通網が寸断されたことにより孤立する地域住民が多数発生した。そのため、ヘリによる救援活動は、山古志村全村民2161名の避難支援など、平成8年1月17日に発生した阪神大震災以来となる大規模な運用となり、ヘリを保有する多くの関係機関が中越地方に集結した。

3.1 ヘリ活動概要

(1) 災害時に活動したヘリ保有機関

新潟県を担当する陸上自衛隊は東部方面隊第12旅団で、ヘリの主力は群馬県相馬原に配備されている。災害発生後には、新潟県内の駐屯地(新発田)にもヘリの一部が配備され、救急搬送、物資輸送、情報収集、住民避難等の救援活動に活用された(写真1)。航空自衛隊は、新潟空港内に設置されている新潟救難隊を中心に救援活動を実施した。また、新潟空港は新潟県警ヘリ3機、新潟県防災ヘリ1機、海上保安庁ヘリ2機の基地ともなっている。緊急消防援助隊として他県から集結した消防・防災ヘリは新潟空港を拠点として活動した。

本報告では、中越地震が発生した10/23から10/31までに活動したヘリが所属する機関のうち、主に災害救援活動を実施した消防・防災と自衛隊の2機関について分析を行う。

(2) 活動全般

図1に災害発生日(10/23)から8日後(10/31)までに活動した、消防・防災ヘリおよび自衛隊ヘリの1日当たりの活動機数を示す。地震発生時刻は17時56分と日没以降だったが、ヘリによる活動も逐次開始されている。

期間全体の傾向として、活動機数は消防・防災ヘリよりも自衛隊ヘリのほうが多くなっているが、災害発生3日後(10/26)の自衛隊活動機数は前日の37機から15機と4割程度まで減少している。機数減少の主要因としては天候不良が考えられる。山古志村の全村民避難支援においても、26日以降天候が悪化するという予報を受けて、24日から開始したというコメントを現



写真1 新潟中越地震におけるヘリの主要任務 注：写真撮影は陸自東部方面隊第12旅団

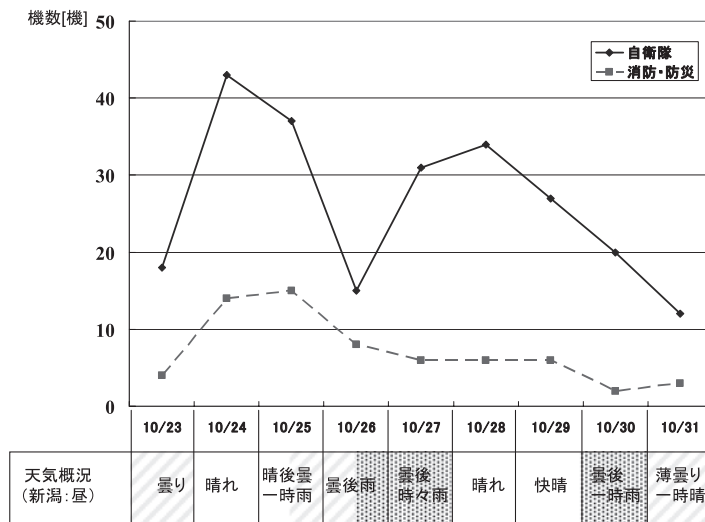


図1 救援活動に従事したヘリ機数と天候の関係

地取材時に得ている。上述した結果より、阪神大震災時と比較して、ヘリの夜間運航能力は向上しているが、悪天候に対する能力は変わっていないといえる。

中越地震では、自衛隊ヘリ、消防・防災ヘリなど多機関のヘリが従事し、報道ヘリも含めて最大で1日に約70機が活動した。また、土砂災害により孤立した山古志村の全村民避難のため

に、狭隘な山岳地帯に20機程度が集結して住民輸送を実施する等、災害時の航空機集中運用が実際に行われた。このような状況において飛行安全を確保するためには衝突防止等の安全面での対策も必要であるが、消防・防災ヘリにおける衝突防止機能の配備状況は14.1%に留まっており、具体的な対策は実現できていない⁸⁾。

(3) 初動体制 (消防・防災ヘリ)

消防・防災ヘリでは、被災区域を担当している新潟県消防防災航空隊のヘリ運航時間は原則として日の出から日没までに制限されていたが、災害発生直後から情報収集活動を開始した。被災地近傍の自治体からは、24時間運航体制を実施している仙台市と埼玉県の消防・防災ヘリ2機が消防庁の要請を受け23日のうちに活動を開始した。

人員輸送と情報収集が主な任務であったが、消防・防災ヘリが情報収集時に使用しているヘリTVシステムは映像をリアルタイムに伝送できる距離に制約があるため、機上でVTRに録画したものを新潟県庁に輸送することもあった。伝送距離を延長するためには、地上に常設/臨時中継局を設置する等の対応が考えられているが、より容易に被災状況をリアルタイムに送受信できる体制構築が課題として残されている。

(4) 初動体制（自衛隊ヘリ）

自衛隊も被害状況確認や人員輸送などのために災害発生直後から活動しており、発生直後から10/24午前0時までの約6時間に合計17機のヘリが活動を実施している。情報収集が災害初期における主な任務であり、ヘリ映像伝送装置やFLIR等の装備が有効に活用された。災害発生初期から情報収集活動を実施して被害状況を把握できたことにより、それ以降の自衛隊の救援活動が迅速に実施された。

これらの装備は、阪神大震災時と比較して充実してきているが、課題となる点もあった。

ヘリ映像伝送装置は、

- ・撮影した映像をリアルタイムで送信することが可能であるが、装置が大きいために中型ヘリ2機が必要である。
- ・本装置の配備数は限られているため、本装置を装備している機体が整備や給油などのために被災地から離れる場合には、本装置を装備している代替機を用意するか、帰投する機体から装置を取り外して、別機に取り付ける作業が必要となる。

一方FLIRは、

- ・装置は小型であるが、撮影した画像はVHS

テープに録画することしかできないために、災害対応者が見るためには一度帰投する必要がある。

- ・中越地震が発生した10月23日に最も詳細な情報入手できたのは、FLIRからの情報だったと考えられるが、この情報を見ることができたのは自衛隊のみであった。

夜間に発生した災害に迅速に対応するため、FLIR画像をより有効に活用するためにはFLIR画像の地上へのリアルタイム送信やFLIR画像の他機関との共有化が重要である。

(5) 運航回数

図2に阪神大震災時と中越地震時に活動したヘリの総運航回数を示す。阪神大震災時は早朝からの活動だったのに対し、中越地震は夕刻からの活動となったため、災害初日の活動時間は、中越地震時のほうが約12時間少ない。しかし、運航回数はほぼ同数となっている。また、災害発生1日後の運航回数は中越地震時の方が多くなっている。阪神大震災の教訓から、災害発生初期の救援活動において、ヘリの有用性が認識された結果である。

(6) 機体規模ごとの機数

救援活動を実施したヘリについて、機体規模ごとに機数をカウントしたものを、図3（中越地震時）、図4（阪神大震災時）に示す。両図とも、自衛隊ヘリ、消防・防災ヘリの合計機数を示している。自衛隊ヘリのうち、小型ヘリとして扱う機種はOH-6の1機種、中型ヘリとして扱う機種はUH-1、UH-60の2機種、大型ヘリとして扱う機種はCH-47、V-107の2機種とした。また消防・防災ヘリについては、小型ヘリとして扱う機種はBK117の1機種、中型ヘリとして扱う機種はAS365、Bell412、S-76の3機種、大型ヘリとして扱う機種はAS332の1機種とした。

被害規模は阪神大震災時のほうがはるかに大きい（表3）が、中越地震時には災害発生直後から大型ヘリの機数は阪神大震災時よりも多い機数が活動している事が分かる。中越地震では、地上交通網の寸断により、孤立地域が各地で発生したために、大量の救援物資や人員を効率的

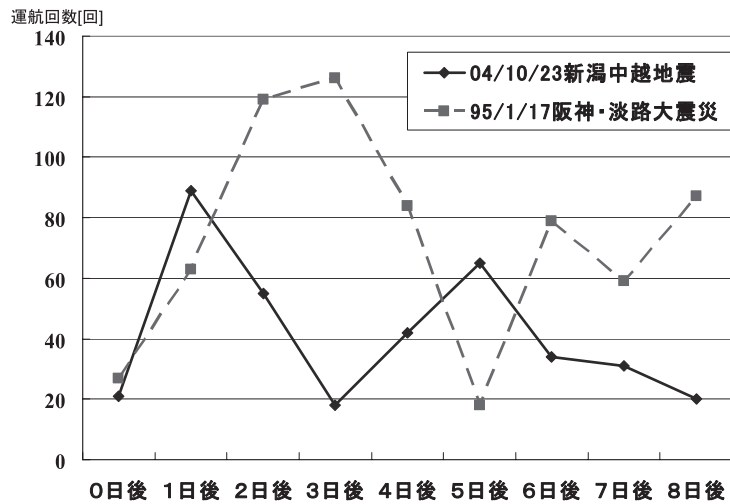


図2 阪神大震災時と中越地震時のヘリ運航回数比較

に空輸する必要があったために大型ヘリが大量に活用されたと考えられる。

大型ヘリが災害発生直後から活動できた理由として以下の4点が挙げられる。

- ①大型ヘリが離着陸できる活動拠点が多数存在していた。
- ②新潟県を担当している陸自東部方面隊12旅団には大型ヘリCH-47が配備されていた。
- ③新潟空港には航空自衛隊新潟救難隊の大型ヘリV-107が配備されていた。
- ④陸上自衛隊が設置している最大のヘリコプター隊である、第1ヘリコプター団(木更津)が被災地から近い地点にあるために増援が容易であった。

一方、阪神大震災時では、中型ヘリの機数の多さが目立っている。この理由として以下の2点が挙げられる。

- ①八尾駐屯地に常駐している中部方面航空隊には大型ヘリの配備がなく、第1ヘリコプター団(木更津)から大型ヘリが派遣された。
- ②被災地中心部に大型ヘリが離着陸可能な拠点が少なかった。

以上のことから、都市部よりも中山間部のほうが大型ヘリを活用しやすい状況にあり、災害が発生した地域性により、派遣するヘリの機種

等を選択する必要があるといえる。

3.2 ヘリ空輸実績

(1) 救出実績

ヘリによる救出人員数の変化を図5に示す。災害発生初期に救助された人員が多いのは、土砂崩れ等により山古志村等の山間部において、周辺地域から完全に孤立した地域が複数個所で発生したため、被災住民をヘリによって救助する必要が生じたためである。災害発生中期以降に輸送人員数が増加しているのは、被災住民の一時帰村に対応したためである。中越地震では、阪神大震災と比較して負傷者発生数が非常に少なかったために、患者搬送よりも住民避難による救出人員数のほうが多くなった。しかし、人工透析や高度治療が必要な患者の非被災地への転院などのニーズがなかったかについては今後の調査が必要である。

(2) 物資輸送実績

図6にヘリによる物資輸送の日ごとの実績を示す。地震の影響により主要幹線道路が寸断されたために、特に災害発生初期においては空路による救援物資輸送が重要であった。10/24には10万食、10/25には38万食、10/31までに77万4千食がヘリによって新潟空港から各被

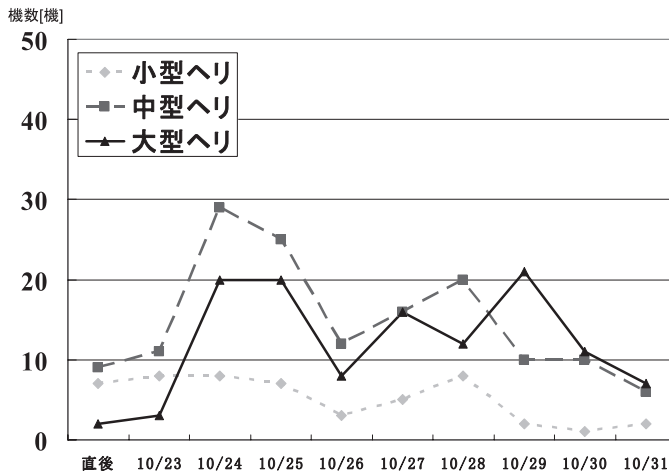


図3 中越地震時活動したヘリ機数

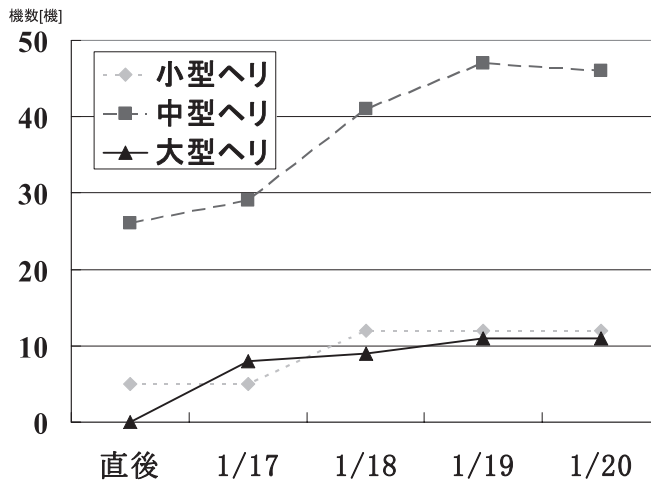


図4 阪神大震災時活動したヘリ機数

災地まで空輸されているが、両日に活動可能であった中・大型ヘリの機数を考えると10/24はより大量の救援物資を空輸できた可能性が高い。10/25からは、被災地内で自衛隊による給食支援も開始されたこともあり、非常用食料等の緊急性の高い物資は災害発生初期に大量に被災地に輸送する必要があるといえる。

災害が発生した地域の人口や被災状況等に応じてどのような救援物資が必要であるか迅速に情報を収集する手段の確保や、非被災地からの緊急物資の調達手段の調整等に改善の余地がな

かったか今後検討する必要がある。

3.3 ヘリ運航支援体制

被災地内で活動するヘリの運航を支援した体制についてまとめる。以下に示す支援体制は、消防・防災ヘリ、自衛隊ヘリなど災害救援に係る全てのヘリ保有機関が活用した。

(1) 航空指揮（新潟県庁）

被災地内で活動する多機関のヘリの運航を管理するために、新潟県庁内に運航調整所が設けられた。災害対策本部が設置された対策室の一

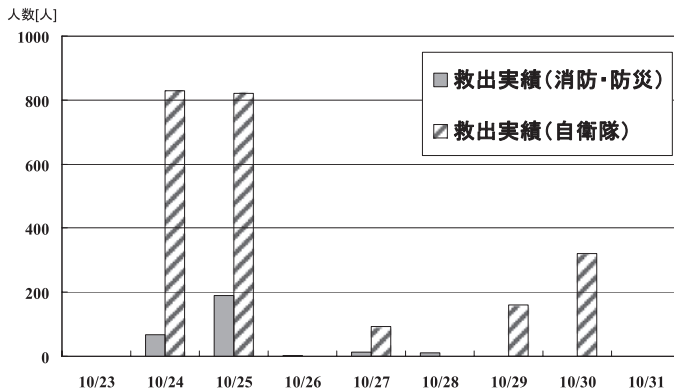


図5 日ごとの救出人員数

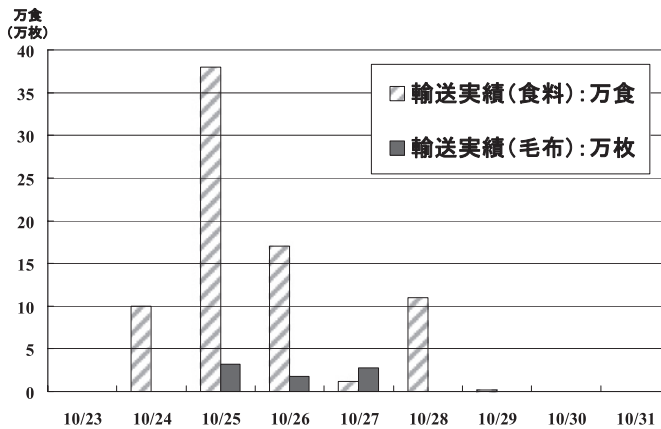


図6 日ごとの物資輸送実績

角にヘリを運航する機関が集結するように配置がなされていた(図7, 写真2)。

ヘリの運航に関する調整会議は朝・夜の1日2回実施されており、各機関が保有する機体のサイズ、装備等を考慮しながら任務の振り分けが行われていた。消防・防災ヘリは患者を運ぶ救急搬送に使用されることが多く、自衛隊ヘリはそれ以外の任務を実施することが多かった。使用可能な機体数や機体装備内容、被災地内の離着陸地点等の活動拠点情報等は、運航調整所が開設されてから共有されたが、インターネット環境の活用による関連機関との情報共有や、データベースを活用した任務振り分け等は実施されていなかった。より迅速にヘリによる災害救援活動を実施するために、集結した機体に対

して適切な任務を振り分けるには、事前に機体や活動拠点に関する情報を一元管理し、かつ情報共有できる体制を整備する必要がある。

(2) 拠点空港(新潟空港)

被災地への救援物資は、まず自衛隊や米軍が保有する大型固定翼機(C-1, C-130)で小松空港や名古屋空港等から新潟空港まで空輸され、その後、空港敷地内で大型ヘリ(CH-47, V-107)や中型ヘリ(UH-1等)に積み替えられ、被災地内に設定された臨時離着陸場まで空輸された(写真3)。阪神大震災時には、民間空港に自衛隊機や米軍機が離着陸することに対して許可されないなどの問題が生じる事があったが、中越地震時には大きな問題は発生していない。しかし、新潟空港の24時間運用化に対する国土交通省の

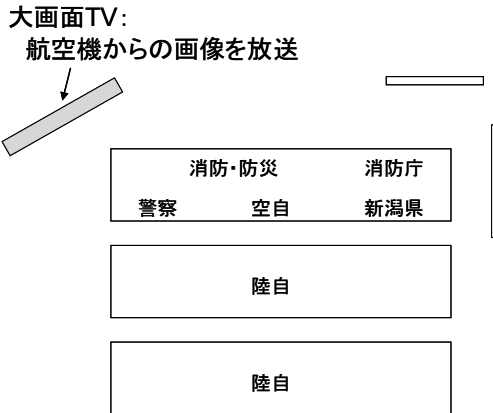


図7 新潟県庁内ヘリ運航調整所配置図



写真2 ヘリ運航調整風景



写真3 大型ヘリへの物資詰め替え 注：写真撮影は航空自衛隊



写真4 救援物資臨時保管場所（消防車用駐車場）

認可については時間を要しており、新潟県などから要請を受けて10月27日からとなっている（新潟空港の通常運用時間は午前7時30分から午後8時30分まで）。阪神大震災時にも救援物資受け入れ等のために伊丹空港を24時間運用した実績があるが、その教訓を生かしきれていないと言える。

救援物資を一時保管する場所は風雨を避けるために倉庫等を活用することが望ましいが、大型ヘリへ物資を詰め替えしやすい場所（滑走路周辺）に倉庫がなかったために、航空局が空港内で使用する自動車・消防車用の駐車場を臨時に活用していた（写真4）。しかし、救援物資が大量に空輸された災害発生初期には駐車場前の

道路にも一時保管されていた。

また、物資の詰め替え作業には大量の人員が必要であり、中越地震の際にも60人程度（陸自隊員20名、空自隊員20名、自治体職員20名）の人員が常駐していた。しかし災害発生初期には、大量の救援物資に対して人員が少なく、対応に苦慮した。阪神大震災時には、陸上自衛隊中部方面隊が駐屯している八尾空港に臨時に100名程度の自衛隊員が配備され、非被災地から送られてくる救援物資の仕分けに従事した実績がある。これらの実績を元に、災害規模に応じてどれだけの地上支援人員が必要であるか検討を行う必要がある。

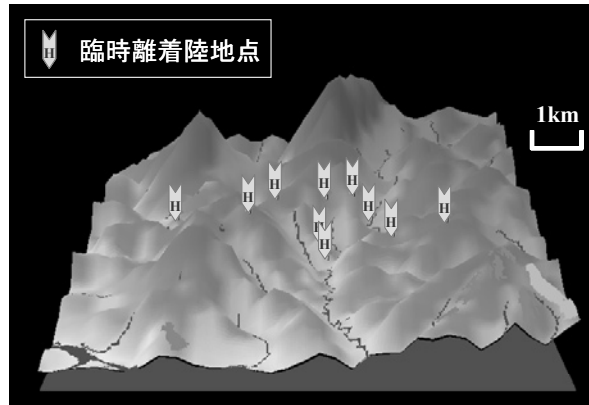


図8 山古志村住民避難時に使用した離着陸地点

(3) 航空管制

救援活動のヘリが狭い空域に密集すると二次災害の恐れがあるために、陸上自衛隊は小千谷市に航空交通情報の提供を実施する臨時施設を設置した。阪神大震災時において同様の臨時施設が初めて設置され、航空安全向上に非常に有益であることが証明されたため、阪神大震災以降の災害には自動的に設置されるように陸上自衛隊内部ではマニュアル化されている。

しかし、本臨時施設には国土交通省から管制権が与えられていないために一部のヘリにおいて統制を無視する問題が発生した。同様の問題は阪神大震災時にも生じている。

山古志村住民避難においては、非常に狭い地域に消防・防災ヘリ、警察ヘリ、海上保安庁ヘリ、自衛隊ヘリなど20機以上の機体が集中し、住民避難活動に従事した(図8)。さらに報道ヘリも多数周辺を飛行していたため、空中衝突の危険性は非常に高かったといえる。このような状況を改善するためには、救出現場などの特定地域において機数制限や高度制限を設けてコントロールする臨時的な管制が必要であり、コントロールに応じない機体には罰則を付与することのできる権限を与えるべきである。

(4) 航空管制に関する法制度上の課題

航空交通管制業務は、航空法の規定に基づき

国土交通大臣が一元的に実施しているが、自衛隊機が専ら使用している飛行場においては、飛行場管制業務等の航空管制業務を航空法第137条第3項により防衛庁長官に委任されている。2005年10月現在、防衛庁長官が設置告示した陸・海・空自衛隊の34飛行場および自衛隊の飛行部隊が共同使用する米軍の2飛行場において、航空管制業務を実施している。

また第137条第4項において、国土交通大臣は防衛庁長官が行う業務の運営に関する事項を統制すると規定されており、最終的な統制は国土交通省が保持している。そのため自衛隊が飛行場などの局所的な地域を管制することについて法律上の問題はないが、災害救援活動を円滑に実施するための臨時管制圏を設定することについて法制度が整備されていないのが現状である。

航空法では離着陸場所の制限などについて、捜索または救助のための特例(第81条の2)を規定して円滑な航空機による災害救援活動を法律面から支援しており、今後は災害救援対応時に限定して局所的な臨時管制圏を設定するなどの具体的な検討をする必要があると筆者は考える。また、災害救援対用の臨時管制と平常時管制との移行に関する運用手順等についても十分検討する必要がある。

4. 中越地震時のヘリ運航の分析

4.1 任務内容分析

10/23 から 10/31 までに活動した消防・防災ヘリ及び自衛隊ヘリの機体数及び総運航回数を表 4 に示す。また、機体サイズごとの任務内容の集計結果を図 9 から図 18 に示す。図 9, 10 は、各機体サイズの総運航回数を 100%としている。

消防・防災ヘリの任務別運航数において「その他」が多い。日中は新潟県（被災地）で活動し、その日の任務が終了すると所属都道府県（非被災地）へ帰投する機体がいるためである。この事は、被災地で機体を駐機する場所や整備体制等に制限があったためと考えられる。効率良くヘリを活用するためには、被災地内でヘリ運用が完結する体制を整備することが重要であるといえる。

(1) 小型ヘリ任務内容

表 4 中越地震での集結機数及び運航回数

		小型	中型	大型
1日当たりの最大集結機数[機] (該当日)	自衛隊	7 (10/23)	20 (10/24)	18 (10/24)
	消防・防災	3 (10/24)	10 (10/25)	3 (10/25)
総運航回数[回] (10/23~10/31)	自衛隊	58	188	219
	消防・防災	29	143	29

自衛隊小型ヘリ（OH-6）は、運航総数に対して不明である件数が多いが、OH-6 は機体の特性から、被災状況などの情報収集活動を実施したと予想される。また、OH-6 を使用した人員輸送割合も比較的多いが、これは、上官の移動など少人数の人員輸送に使用されているためである。

一部の日付（10/28 等）において自衛隊小型ヘリによる物資輸送任務が目立つが、これは情報収集で得られた映像を空輸する際に小型ヘリを使用しているためであり、情報収集活動の一環として捉えることもできる。

自衛隊ヘリ、消防・防災ヘリの両機関とも、「情報収集」、「人員輸送」が全体を通して多い傾向にあることが小型ヘリ運航の特徴である。

(2) 中型ヘリ任務内容

自衛隊中型ヘリは、災害発生初期においては「情報収集」と「人員輸送」が顕著である。情報収集活動が多いのは、ヘリ映像伝送装置や FLIR など情報収集のための装置を装備している機体が中型ヘリに多いためである。中型ヘリによる人員輸送割合も小型ヘリとほぼ同じであるが（図 9）、中型ヘリによる人員輸送の対象者は小型ヘリの場合と異なり、救援活動のための自衛隊員輸送などが主である。また、中型ヘリの任務のなかで「その他」の割合が他の機体サイズと比

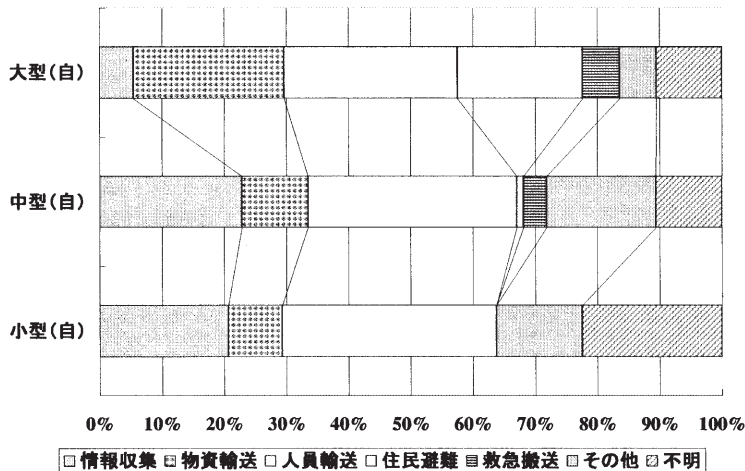


図 9 自衛隊ヘリの任務別運航割合

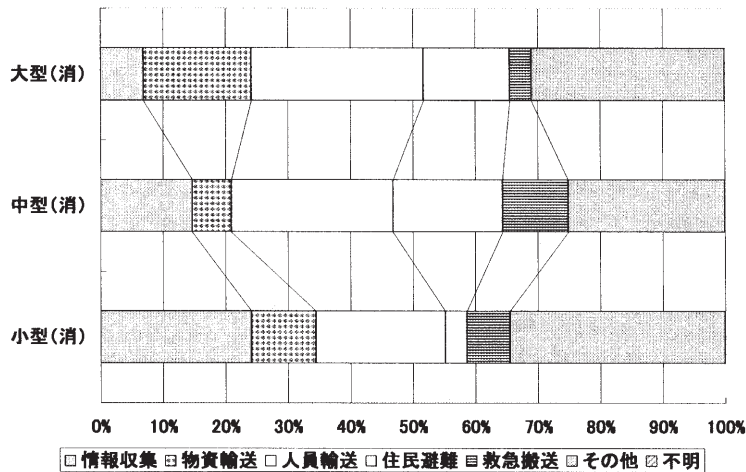


図 10 消防・防災ヘリの任務別運航割合

較して多くなっている (17.6%) のは、政府要人の視察対応等で使用される事が多いためである。本論文では、視察のための人員輸送は、実際の災害対応を行う人員を輸送する「人員輸送」とは区別して「その他」として取り扱う。

消防・防災中型ヘリは、新潟県に集結した機体の中で、最も代表的な機体規模であるため、各任務において中心的役割を果たしている。特に災害初期における「人員輸送」、「住民避難」に関する運航回数が突出している。

(3) 大型ヘリ任務内容

自衛隊大型ヘリの任務では、他の機体サイズと比較して「住民避難」任務の割合が多い (20.1%) のが特徴的である。本報告では、住民輸送は救援活動のための人員を輸送する「人員輸送」とは区別して取り扱う。物資輸送、人員輸送においてもほぼ 25% となっており、主要任務であったことが分かる。特に物資輸送については災害発生初期に多数の機体が活動している。

中越地震では、被災地を流れる河川が土砂崩れ等により堰き止められ、下流域で土石流の警戒が必要となる事例が多数生じた。本問題を解決するために大型ヘリによる空輸が実施された。重機空輸は、「その他」に分類している。阪神大震災時には重機を空輸した事例はなく、今回が初めての実施例となっている。

4.2 活動拠点分析

ヘリにとって、給油・整備を行う活動拠点を被災地周辺に確保する事は、効率良く救援活動を実施する上で非常に重要である。自衛隊ヘリ及び消防・防災ヘリの運航記録から、駐機場所を推測した。その中で運航回数が 10 回以上であるヘリ活動拠点のデータを図 19 に示す。尚、消防・防災ヘリにおいて運航回数が 10 回以上であった活動拠点は新潟空港のみであった。

被災県である新潟県 (新発田, 新潟空港) や、第 12 旅団の司令部がある相馬原, 東部方面航空隊が配置されている立川からの出発が顕著である。新発田駐屯地は主に中型ヘリ, 新潟空港は大型ヘリ, 相馬原駐屯地からは機体サイズに関係なく拠点として使用されている。新発田駐屯地は陸自第 12 旅団の第 30 普通科連隊が配備されている場所で、平常時に航空部隊は配備されていないが、ヘリの離着陸地点が整備されている。

尚、大型ヘリにおいて「不明」が多いのは、航空自衛隊保有の大型ヘリ V-107 の詳細な運航記録が入手できていないために、出発地の特定ができなかったためである。しかし航空自衛隊の救援活動は、新潟空港内に設置されている新潟救援隊を拠点にしたと考えられるため、新潟空港が大型ヘリの主拠点であったといえる。

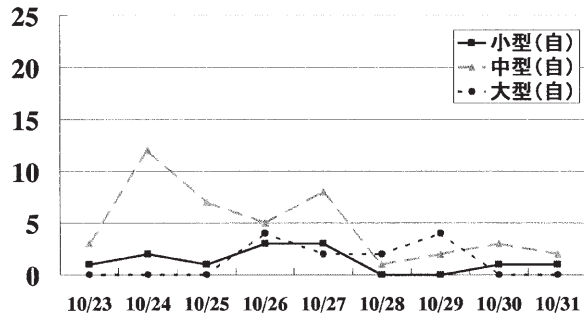


図 11 情報収集運航回数（自衛隊）

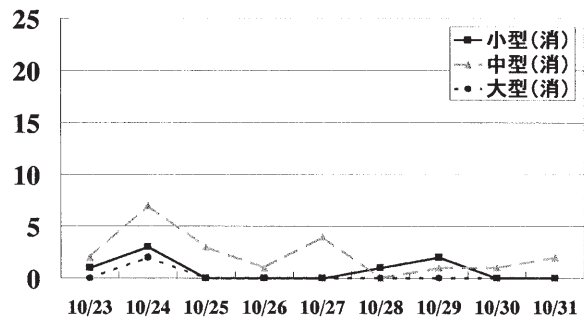


図 12 情報収集運航回数（消防・防災）

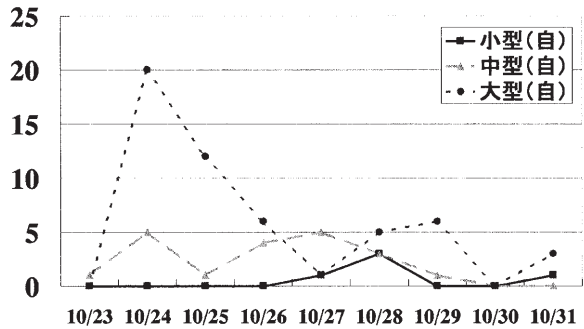


図 13 物資輸送運航回数（自衛隊）

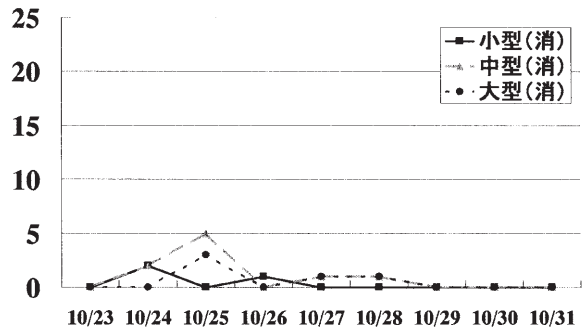


図 14 物資輸送運航回数（消防・防災）

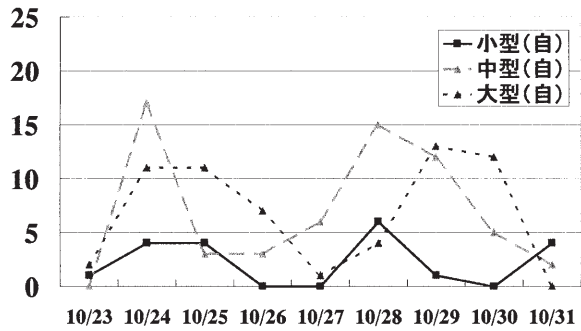


图 15 人員輸送運航回数 (自衛隊)

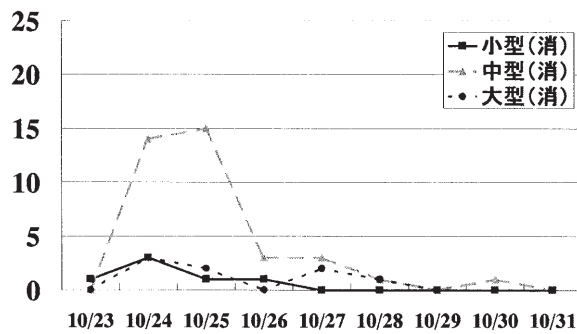


图 16 人員輸送運航回数 (消防・防災)

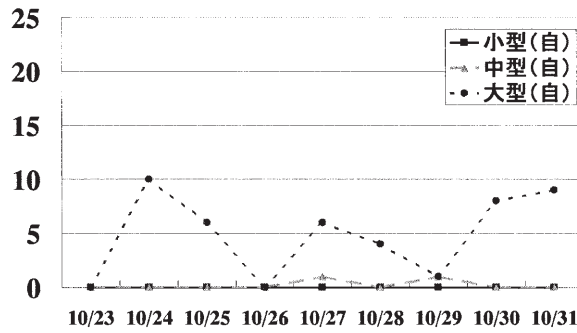


图 17 住民避難運航回数 (自衛隊)

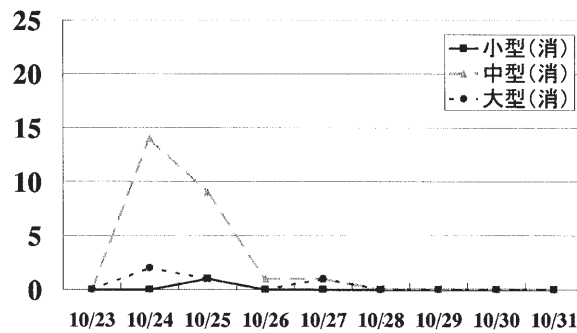


图 18 住民避難運航回数 (消防・防災)

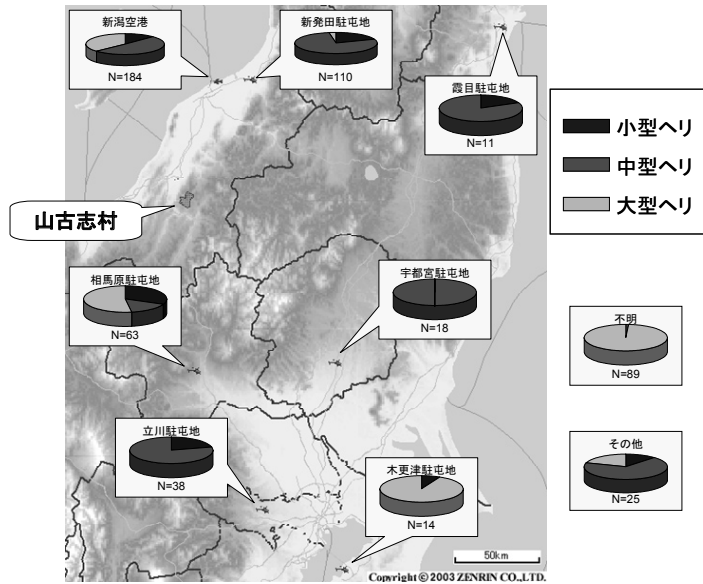


図 19 ヘリ主要活動拠点とサイズ別運航回数割合

機体サイズごとの運航回数と任務内容ごとの運航回数を、主要活動拠点ごとにまとめたものを図 20 から図 27 に示す。尚「不明」部分は、前述した理由から新潟空港のデータとして取り扱う。

(1) 新発田駐屯地

新発田駐屯地は、地震発生日 (10/23) のヘリ運航はなかったが、前述したように 10/24 からは主に中型ヘリの活動拠点になっており、一定の割合で使用されている (図 20, 21)。4.1 で前述したように、中型ヘリの主任務である、情報収集と人員輸送が任務の大半を占めている。

(2) 新潟空港

新潟空港は、自衛隊ヘリ、消防・防災ヘリの両機関の活動拠点として、幅広く使用されている (図 22, 23)。10/28 の「その他」の運航回数が多いのは、自衛隊陸幕長の視察や被災地で活動していた機体の一部が本拠地に一時的に帰投するなどの任務が増加したためである。

(3) 相馬原駐屯地

相馬原は、第 12 旅団の司令部があるために災害発生日 (10/23) からヘリ運航が始まっている (図 24, 25)。特に 10/24 の人員輸送と物資輸送

のための大型ヘリ運航回数は突出している。しかし、10/25 以降の相馬原からの出発は減少している。前方指揮所が相馬原から被災地内の新潟県庁に移行した事と、新潟空港に大型ヘリを駐機させることが可能になった事が要因である。

(4) 立川駐屯地

立川駐屯地は、東部方面航空隊が配置されているために災害発生日 (10/23) からヘリ運航が始まっている (図 26, 27)。人員輸送業務が主任務であるが、件数はあまり多くない。

(5) 全体の傾向

被災地近傍に活動拠点を確保して運航効率を高めている。さらに、駐機スペースが広く必要であり、かつ燃料を大量に必要とする大型ヘリを、被災地内の空港に駐機し、それ以外の機体は被災地内の駐屯地に駐機できるように考慮されている。また、10/26, 27 の運航回数が全体的に減少しているのは、天候不良の影響もある (図 1 参照)。

4.3 運航時間の分析

図 28 に、中越地震時の救援活動に従事した自衛隊ヘリの運航時間帯の集計結果を示す。ヘリ

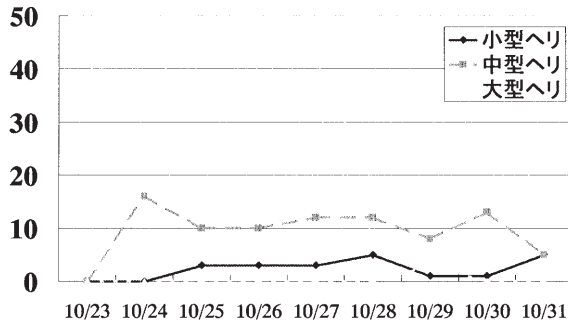


図 20 新発田からの運航回数 (サイズ別)

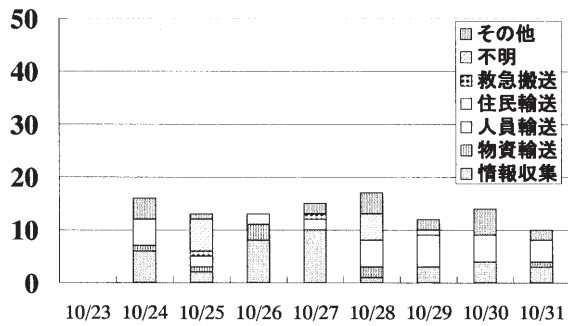


図 21 新発田からの運航回数 (任務別)

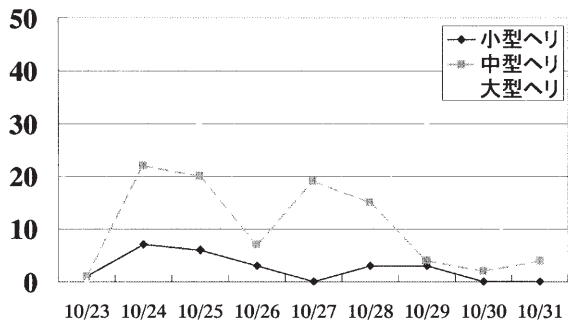


図 22 新潟空港からの運航回数 (サイズ別) (不明部分を含む)

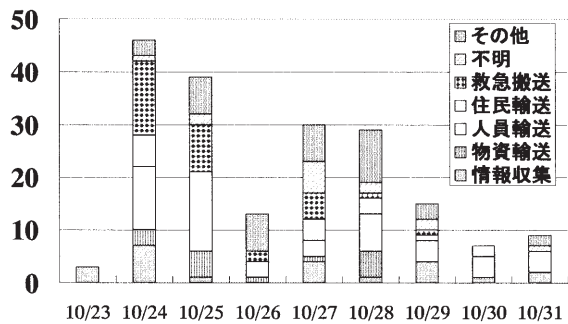


図 23 新潟空港からの運航回数 (任務別) (不明部分を含む)

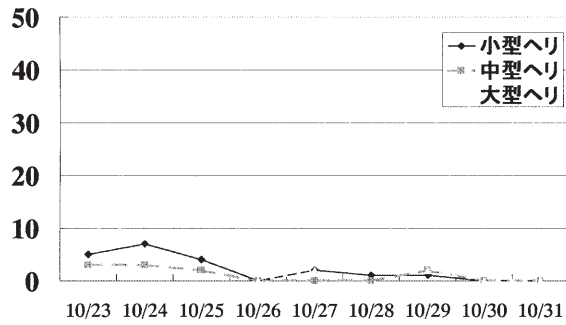


図 24 相馬原からの運航回数 (サイズ別)

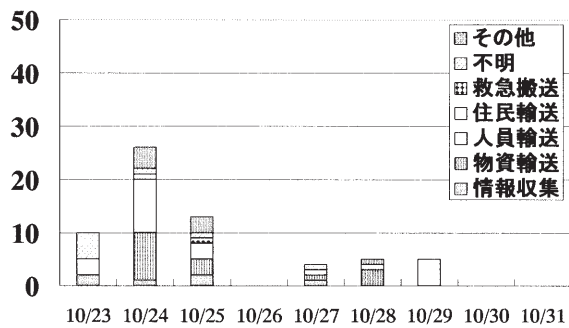


図 25 相馬原からの運航回数 (任務別)

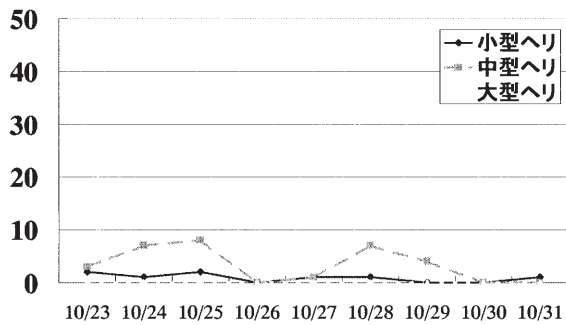


図 26 立川からの運航回数 (サイズ別)

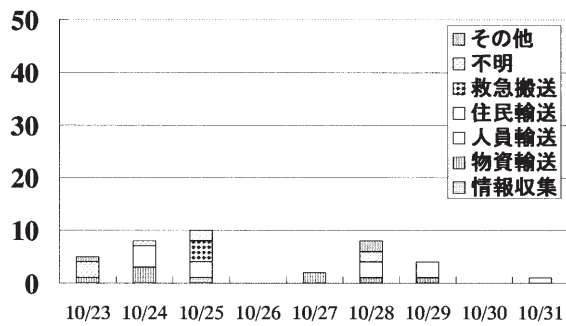


図 27 立川からの運航回数 (任務別)

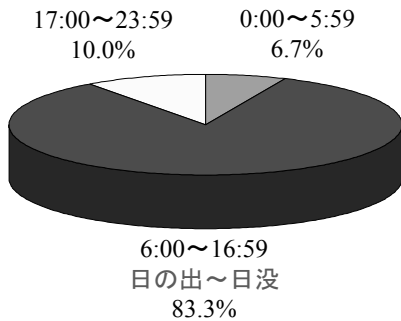


図 28 中越地震における陸自ヘリ運航時間帯

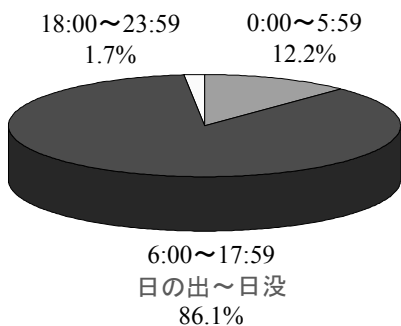


図 29 阪神大震災における陸自ヘリ運航時間帯 (1/17 ~ 2/16)

の運航は、一部の機体を除いて日の出から日没までの運航のみ制限されているのが現状である。阪神大震災時にも日没以降のヘリによる救援活動は自衛隊が大半であった。図 29 に阪神大震災時の陸自ヘリの運航時間帯集計結果を示す。中越地震においては緊急空輸を要する患者搬送は少なかったが、重傷者が多数生じるような大規模災害が発生した場合は時間に関係なく搬送する必要がある。そのため夜間運航のさらなる充実に向けて何らかの対応が必要である。

4.4 災害発生からの対応時間

表 5 に災害発生からの対応時間の比較を示す。いずれの対応時間においても、消防・防災ヘリより自衛隊ヘリの対応のほうが早かった。

(1) 情報収集活動について

ヘリによる情報収集開始時間は、中越地震の時のほうが若干早まっている。これは阪神大震災発生時刻が 5 時 46 分と早朝であったために、

表 5 災害発生からの対応時間比較

	中越地震	阪神大震災
ヘリによる 情報収集開始	+0:42	+1:28
ヘリによる 人員輸送開始	+2:07	+9:09
県からの 災害派遣要請	+3:09	+4:14
ヘリによる 患者搬送	+11:44	+48:00

機体を格納していた分時間がかかったのに対し、中越地震発生時には即応可能な機体が格納されていなかったと考えられる。そのため、今後発生する可能性のある地震においても、地震発生の時刻によっては阪神大震災時と同程度の時間を要する可能性がある。

(2) 人員輸送活動について

ヘリによる人員輸送開始時間は、中越地震の時のほうが 4 倍以上早くなっている。この理由として、

- ・自衛隊の自主派遣が大震災以降に法制度化されたために、災害派遣要請前から積極的な活動が容易であった
- ・阪神大震災の教訓から、被災地内への人員輸送を実施するには、陸路よりも空路を活用するほうが効率的であることが分かっていた
- ・情報収集活動により被害が甚大であることが、早い段階で分かった

点が挙げられる。中越地震においては、新潟県からの災害派遣要請前に、新潟県内に陸自第 12 旅団の第 1 次人員が空輸されていた。第 12 旅団は大型ヘリ CH-47 を保有していたため、大量の人員輸送が容易であった。

(3) 患者搬送活動について

ヘリによる患者搬送についても中越地震の時のほうが早くなっているのは、

- ・被災地への自衛隊の展開が早かったため、

患者と接触する時間が早かった。

- ・自衛隊ヘリを患者搬送に使用する意識が、自衛隊、被災者双方にあったためである。

5. まとめ

本研究では、中越地震におけるヘリの災害救援活動の実態について現地調査結果等を基に把握し、阪神大震災時のヘリ活動と比較を行うことにより、現在においても残されている改善点の指摘を行った。その結果、ヘリによる災害救援活動は、阪神大震災時と比較して迅速に対応が取られているが、依然として課題が残されていることが判明した。以下に判明した課題を示す。

5.1 機体及び装備に関する課題

(1) 情報収集能力について

ヘリ映像伝送装置やFLIRなどの情報収集のための装備は、阪神大震災時と比較して充実してきているが、システムの規模、情報共有化などに課題となる点があった。

(2) 衝突防止能力について

災害時の航空機集中運用時において飛行安全を確保するためには衝突防止機能の装備など、機体自体の能力向上も重要であるが、消防・防災ヘリにおける配備状況は14.1%に留まっており、具体的な対策は実現できていない。

(3) 夜間及び悪天候時の運航能力について

ヘリの夜間及び悪天候時の運航能力は、阪神大震災時からほとんど変化していない。重傷者が多数生じるような大規模災害が発生した場合は時間や天候に関係なく搬送する必要があるため何らかの対応が必要である。

5.2 ヘリ運航支援体制に関する課題

(1) 情報の一元管理体制について

多数集結したヘリに対して、より迅速に適切な任務を振り分けるためには、事前に機体や活動拠点に関する情報を一元管理し、かつ情報共有できる体制を整備する必要がある。

(2) 活動拠点について

空港の24時間化への速やかな移行や、空港の滑走路に隣接した場所に救援物資一時保管用の倉庫の設置、救援物資仕分け要員の早期確保などが、依然として課題である。

(3) 航空管制について

狭隘地域に多数のヘリが集結して災害救援活動を実施することによる衝突などの二次災害防止のためには、情報提供のみではなく、臨時施設に対し権限を付与して対象空域内の機体を完全に管理できる体制が必須である。

6. おわりに

阪神大震災以降、ヘリが大規模災害発生時に活用するハード面に関しては着実に整備が進められている反面、集結したヘリに対して、どのような任務にどのような優先度で割り当てるか等の判断に関わる部分に対する支援が不十分である。また、狭い地域内で多数のヘリが活動するため衝突防止等の安全面での対策も必要であるが、メーカーや研究機関が独自の仕様で機器を開発している状況であり、災害救援活動に携わる機体が共有できるシステムは実現できていない。

また、ヘリの活用に関して市町村レベル、県レベル、国レベルで、それぞれどのような業務を実施するのか明確な区分けがなされていないのが現状である。災害対策本部において、消防・防災、自衛隊、警察、海上保安庁、民間など多機関のヘリの運航調整をすることが地域防災計画等に記述されている県も存在するが、具体的にどのような調整を実施するかについては明確になっていない部分もある。救援活動に従事するヘリは、上述した様に多機関に所属するため、各機関の指示系統を経て活動を実施することになるが、救援活動内容については、被災地内外の対策本部からの要請により決定される。ヘリの活動状況を把握し、より効果的にヘリの活動を実施するためには、対策本部でヘリの活動内容を一元的に管理できる体制を整備しておく事が重要である。具体的には、所属機関に関係なく、

集結することが予想されるヘリの性能、装備のデータベース化や、迅速・的確な判断を支援するシミュレーションが可能となるシステムの構築が今後の課題である。これらについては次報以降で展開する。

謝 辞

今回の分析にあたり、陸上自衛隊東部方面隊第12旅団より提供して頂いた資料を活用した。災害対策本部及び自衛隊駐屯地への取材や、被災地視察においても多大な支援を頂いた。新潟空港に関する資料については航空自衛隊のホームページに掲載されている情報を活用した。自衛隊資料の一部は陸上自衛隊中部方面航空隊取材時に頂いた資料を活用した。

第12旅団との調整の際には富士重工顧問の山根氏に多大な支援を頂いた。また、山根氏には、陸上自衛隊の阪神大震災時の活動について解説をして頂いた。さらに、阪神・淡路大震災時に活動された自衛隊の方々からのご意見も参考にした。消防・防災ヘリ等の自衛隊以外の機体データおよびヘリ運航データについては(株)タクト・ワンからの資料を活用した。ここに感謝の意を表させていただきます。

参考文献

- 1) 兵庫県：兵庫県地域防災計画（平成13年修正版），2001.
- 2) 中央防災会議：第5回（H14.7.4）資料2「防災体制の強化に関する提言」，2002.
- 3) Federal Aviation Administration：Advisory Circular No.00-59, Integrating Helicopter and Tiltrotor Assets Into Disaster Relief Planning, 1998.
- 4) 小林啓二：阪神・淡路大震災とヘリコプターの活動，日本建築学会近畿支部 阪神・淡路大震災10年事業 シンポジウム「くらしといのちを守る」，pp.44-54, 2005.3.
- 5) 小林啓二，田中哮義：大規模災害時におけるヘリ活用の状況と今後の展開，日本火災学会研究発表会概要集，pp.364-367, 2004.5.
- 6) 総務省消防庁：平成16年（2004年）新潟県中越地震（第55報），2004.
- 7) 総務省消防庁：阪神・淡路大震災について（第107報），2003.
- 8) (財)日本航空宇宙工業会：「救急・救助に係るヘリコプタへの次世代運航技術の適用に関する調査検討報告書」，2005.
- 9) 「Helicopter JAPAN」編集部：ヘリコプター・ハンドブック 2004年度版，2004.
- 10) 陸上自衛隊東部方面隊12旅団：運航記録，2004.
- 11) 航空自衛隊ホームページ：新潟中越地震における災害派遣記録，2004.
- 12) 小林啓二，田中哮義：大規模災害時におけるヘリコプター活用の現状と課題，第3回比較防災学ワークショップ，2003.

（投稿受理：平成17年1月20日
訂正稿受理：平成17年10月27日）