

東日本大震災における消防防災ヘリコプターの活用結果に基づく南海トラフ巨大地震におけるヘリコプターの有効活用方法の提案

中地 弘幸*・牧 紀男**・林 春男**・小林 啓二***

A Proposal of the Effective System to Utilize Helicopters During the Giant Earthquake Disaster of the Nankai Trough Based on the Study of the Great East Japan Earthquake

Hiroyuki NAKACHI*, Norio MAKI**, Haruo HAYASHI** and Keiji KOBAYASHI***

Abstract

The Tokai earthquake and the Tonankai-Nankai earthquake are predicted to occur in the near future. In the worst case, these three earthquakes will occur spontaneously, it is called as the giant earthquake of the Nankai Trough. The fault plane of these earthquakes are similar to the Great East Japan Earthquake. The Great East Japan Earthquake is the first case that plural prefectures got big damage. We implemented the questionnaire investigation to the three helicopter teams of the Tohoku region supported by JAXA, Japan Aerospace Explorations Agency. As a result, several problems, especially concerning helicopter operation, were identified. Based on these results, the new system to utilize relief helicopters was proposed for future earthquake disaster.

キーワード：巨大災害，危機管理，救援ヘリコプター，災害対策本部

Key words：disaster relief, helicopter operating, disaster management

* 神戸市消防局 北消防署
Kobe Kita Fire Station
** 京都大学防災研究所
Kyoto University

*** (独) 宇宙航空研究開発機構
Japan Aerospace Explorer Agency

本論文に対する討論は平成27年2月末日まで受け付ける。

1. はじめに

従来地震対策では、政府は海溝型地震として、東海地震、東南海・南海地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震を、内陸性の直下型地震としては首都直下地震、中部圏・近畿圏直下地震を検討対象としてきた。そのような背景の中、東日本大震災が発生した。

東日本大震災は、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震の1つである宮城県沖地震に類似した場所で発生したものである。日本海溝・千島海溝周辺海溝型の地震は、震源の位置から、それぞれ単独で発生し、複数が連動して同時に発生するとは考えられていなかった¹⁾。

しかし、実際には東西約200km、南北約500kmの震源域²⁾となっており、この震源域を南海トラフに沿うように平行移動すると、東海地震及び東南海・南海地震の、3地震が同時に発生した場合の想定震源域と同様の規模となる。

一方、政府は東日本大震災の教訓から南海トラフ沿いの巨大地震に着目し、「南海トラフの巨大地震モデル検討会」を設置して、この地震がもたらす津波高さや範囲、その被害程度などの検討を開始した³⁾。その中間報告では、新たな震源域が示され、従来の東海地震、東南海地震、南海地震がそれぞれ単独で発生するのではなく、3つが同時に発生した場合よりも、さらに大きな範囲が震源域になると予想されている。

また、東海地震等の発生確率は年々高まっており、東日本大震災の教訓からも、南海トラフの巨大地震を想定した対応策を考えることが急務であると考えられる。

2. 研究の背景と目的

地震災害のような、広域かつ大規模な災害が発生した場合、被災都道府県の災害対策本部にはヘリコプターを運用するために航空運用調整班が設置されることとなっている。また、各都道府県には消防防災ヘリコプターが整備されており、それを運用するための消防防災航空隊が設置されている。

消防防災航空隊には、都道府県が運航している

ものと、政令市のように消防機関が運航するものがあり、地震災害においては中心的な役割を果たすことが想定されている。

地震災害においては、一般的に道路などの地上での移動に必要なインフラが被害を受け、復旧までの時間を要することから、被害状況の把握を陸上での調査によることは、非効率的である。

さらに、陸上輸送が困難な状況において、傷病者の搬送や緊急物資の輸送、災害対応要員の搬送など様々な需要に対して、これまでの災害においてヘリコプターが活用されてきた。

これらの点から、ヘリコプターによる情報収集や被災者の救護などは、最優先事項として扱われるべきであると考えられる。

東日本大震災が発生した当時、日本全国には自衛隊、警察、消防、海上保安庁などの緊急対応機関が運航しているヘリコプターが781機ある。内訳は自衛隊561機、警察95機、消防防災72機、海上保安庁45機となっている。これらは、各機関が独自に運航管理されていて、地震災害などの大規模災害が発生した場合、被災地で活動するものの、統括的な運航管理はなされていない。

政府が策定したそれぞれの地震対策を見ると、災害初期において、その行動力が最も高いと考えられるヘリコプターに注目すると、次のような状況が確認できた。

表1及び表2は、中央防災会議幹事会が策定した「東海地震応急対策活動要領に基づく具体的な活動内容に係る計画」⁴⁾及び「東南海・南海地震応急対策活動要領に基づく具体的な活動内容に係る計画」⁵⁾から引用したものであるが、3連動となると、保有するヘリコプターの数を大きく上回ることとなり、資源配分を根底から組み立てる必要がある。表1及び表2の比率は各機関が保有するヘリコプターの機数との比較を現したものである¹⁾。

表1及び表2は、東海地震等が個別に発生した場合の派遣数を表したものである。これを見れば、個々の対応策ではヘリコプターの需要予測は、保有数を下回っており、十分に対応可能である。仮に南海トラフの巨大地震が発生した場合、

表1 東海地震における各機関のヘリコプター

機関	警察	自衛隊	消防	海保	計
計画数	61	242	60	28	391
保有数	95	569	72	45	781
比率(%)	64.2	42.5	83.3	62.2	50.1

表2 東南海・南海地震における各機関のヘリコプター

機関	警察	自衛隊	消防	海保	計
計画数	70	264	69	30	433
保有数	95	569	72	45	781
比率(%)	73.7	46.4	95.8	66.7	55.4

派遣されるヘリコプターの数は、単純に加算されるだけであると考えてみよう。

そこで、東海地震における派遣ヘリコプター数と東南海・南海地震における派遣ヘリコプター数を合計したものを表3に表す。

この表を見れば明らかのように、絶対数が不足しており、各機関のヘリコプターを運用するためのマネジメント・システムが必要となる。また、3地震が発生した場合に、東南海・南海地震への対応計画のように愛知県や大阪府、香川県にそれぞれ前進基地を設置して対応するとなれば、東日本大震災と同様に、被災地への資源配分に係る指針が必要となる。

また、表1, 2, 3の自衛隊の保有数については、救難機や輸送機だけでなく、攻撃用ヘリコプターも含んでおり、災害救援に限定すれば、母数はさらに少なくなる。その結果、比率は100%を超える。すなわち、計画数を確保できなくなることから、新たに必要数を計画する必要がある。

このように、我が国の地震対策において、ヘリコプターは、有効な対応資源であると同時に、希少資源でもあり、有効活用について十分検討する必要がある。

そこで、本論文ではこれまでの地震災害におけるヘリコプターの運用における課題の解消に関する検討を踏まえて、南海トラフの巨大地震による被災想定エリアにおけるヘリコプターの効果的な運用策を提案する。

表3 3地震同時発生時の各機関のヘリコプター

機関	警察	自衛隊	消防	海保	計
計画数	131	506	129	58	824
保有数	95	569	72	45	781
比率(%)	137.9	88.9	179.2	128.9	105.5

3. 研究方法

前述の通り、災害対応機関が保有するヘリコプターの数から見て、自衛隊が災害対応の中核を担うと考えられる。しかし、自衛隊の災害派遣は、被災都道府県の知事の要請に基づくものであり、自動的ではない。

また、警察についても他の都道府県への派遣には一定の手続きが必要であり、自動的ではない。

さらに、自衛隊及び警察は、組織の特異性から、統計的な数値が公表されているだけで、個々の飛行データを入手することができなかった。そこで、本論文においては、消防防災ヘリコプターを中心に検討した。

一方、都道府県等が保有する消防防災ヘリコプターは、緊急消防援助隊制度により災害発生後、直ちに活動を開始することとなっており、自動的と言っても過言ではない。また、これらのヘリコプターの運用は、被災都道府県の災害対策本部が統括的に行うこととなっており、消防防災ヘリコプターを効果的に活用することは、災害対応を円滑に行う上で、必要条件と考えられる。

筆者らは、東日本大震災におけるヘリコプターの運用状況を把握するため、岩手県、宮城県、福島県の消防防災航空隊と、宮城県の消防防災航空隊基地が津波により壊滅状態となった上、ヘリコプターの活動拠点として考えられていた仙台空港が津波により使用不能となったため、山形空港におけるヘリコプター運用を余儀なくされた経緯を踏まえ、山形県消防防災航空隊を含めた4隊に対してヒアリング調査を行った。

また、東日本大震災において大きな被害が発生した岩手県及び宮城県の、災害対応にかかる検証結果^{6,7)}から、ヘリコプターの運用に関する課題を併せて抽出し、対応策を検討した。

南海トラフの巨大地震に係る被害想定等は、政

府が設置した南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループが現在検討を重ねているが、その中心は従来の東海地震及び東南海・南海地震の被害想定及び対応策に基づいている。

そこで、本論文では東海地震及び東南海・南海地震に係る対応策に用いられている数値を引用した。

ヒアリング調査は、2011年6月13日から6月15日の間に行われ、6月13日に岩手県、6月14日に宮城県及び山形県、6月15日に福島県の順に行った。

このヒアリング調査が発災から約3ヵ月という、比較的早い段階で行われたことは、ヒアリング調査に協力してくださった各消防防災航空隊の方々の記憶に新しい状況で行えたことから、意義深いものとする。

ヒアリングの結果、各航空隊から聴取した内容で、特に課題と考えられるものは、運用拠点、調整班、任務付与、通信、燃料、その他に分類することができた。その結果を表4に筆者が整理した。

本研究に用いたヒアリング調査結果については、現在JAXAの内部資料として保管され、適宜研究開発・分析等に使用されている。

さらに、(株)タクトワンが発刊している「Helicopter Japan」の2013年2・3月号には、東日本大震災における消防防災ヘリコプターの活動状況⁸⁾が掲載されており、ヒアリング調査の結果を補完する上で活用した。

4. ヘリコプター運用に係る課題の整理

4.1 運用拠点に係る課題

岩手県や福島県では県内の空港を運用拠点として指定したが、宮城県では運用拠点として想定していた仙台空港が津波により使用不能となったことから、県外である山形空港を運用拠点とした。

表5は、東日本大震災において、運用拠点として活用された空港及び被災した空港を表したものである。

この表から明らかなように、東日本大震災の津波により、仙台空港や航空自衛隊の松島基地では大きな被害が発生し、その機能を発揮することができなかった。

同じような標高にある、陸上自衛隊の霞目駐屯

地は、沿岸部から約5km離れており、駐屯地と沿岸部との間にあった仙台東部道路が防波堤の役割を果たしたことから、被災を免れた。

総務省消防庁は仙台空港が被災し、使用できなくなったことから、山形空港をヘリベースとするよう調整した。さらに、宮城県では県内にヘリコプターの運用拠点をグランディア21（宮城県総合運動公園）内に設置したが、あくまでフォワードベース（前進拠点）であり、ヘリベースとしての機能を備えていなかった。

一方、山形空港から宮城県に至る場合、笹谷峠（908m）や関山峠（712m）などがあり、高高度を飛行しなければならず、天候によって飛行できない場合があったため、災害対応に支障が出た。このことは、宮城県の検証結果からも明らかとなっている。

調査対象となった消防防災航空隊の運用拠点を見ると、岩手県の場合は花巻空港、宮城県の場合は仙台空港が被災したため山形空港、福島県の場合は福島空港であった。これらの空港はすべて山間部にあり、主な被災地域となった沿岸部からはかなり離れており、さらに運用拠点から被災地域に向けて飛行する場合、山岳地帯を越えなければならず、高高度の飛行を余儀なくされ、天候の変化が激しいことから飛行不可となる頻度が高かった。

したがって、被災地域における運用拠点は空港であることが望ましいが、南海トラフの巨大地震が発生した場合も、東日本大震災と同様に、沿岸部の被災程度が相当大きいと考えるべきであり、空港の位置によっては、より効率的な運用が可能な場所とし、そこにおける運用を効果的なものとする対応策が必要である。

4.2 調整班に係る課題

岩手県や宮城県では災害対策本部内に航空運用調整班を設置して、救援活動に派遣されたヘリコプターの運用調整が図られた。これにより、ヘリコプターの有効活用が図られたものと思われる。

岩手県については、2012年2月に公表された「東日本大震災津波に係る災害対応検証報告書」を

表4 消防防災航空隊のヒアリング結果

	岩手県	宮城県	山形県	福島県
運用拠点	・花巻空港をヘリベースに指定した。 ・臨時場外離着陸場としては新日本製鉄(株)の釜石陸上競技場及び滝の里工業団地を指定した。	・仙台空港が津波により使用不能となった。 ・グランディ 21 (宮城県総合運動公園) を臨時場外離着陸場とした。	・総務省消防庁の要請により山形空港をヘリベースとした。	・福島空港をヘリベースとした。
調整班	・県庁内に運航調整班を設置した。	・県庁内に運航調整班を各ごごとに設置した。	・県内の被害が大きくなかったため、設置していない。	・県の災害対策本部内には設置されなかった。
任務付与	・被災地域の地図を事前に用意していた。 ・詳細な地図については地図ソフトを活用し、任務ごとに印刷して手渡した。 ・任務が重複し、確認に時間を要した。	・沿岸部をエリア分けして対応した。 ・要請が多い日には100数十件あった。転院搬送も最大で1日50件程度あった。 ・1週間過ぎから空振りが増加し、確認に時間を要した。	・宮城県災害対策本部からの要請に基づき、待機している航空隊に連絡するだけであった。 ・当初は携帯電話で、以後ファックスを利用した。	・調整班を設置しなかったため、できなかった。
通信	・停電のため、動態管理システムや衛星電話が使用できなかった。 ・国土交通省が別途交信用の周波数を用意していたらしいが、知らなかったために運用に支障を来した。 ・無線中継局が必要である。(設置費用や維持費の捻出が困難である)	・県庁から沿岸部まで直接届く無線が無かったため、行きっ放しという状況に陥った。 ・複数の周波数が使用できれば、調整、指示、その他に分けて運用できたように思う。	・航空無線が混信しており、緊急消防援助隊の全国共通波も地上部隊と混信した。	・特に意見なし
燃料	・協定事業者が2社であったので、問題なかった。 ・臨時場外には道路が不通であったため開設できなかった。	・グランディ 21にはヘリ用の施設がなかった。 ・山形空港や福島空港で枯渇しかかったと聞く。	・旅客機については往復の燃料を搭載するよう依頼していたので、特に問題なかった。	・事前計画の事業者の被災により調達できなかったが、総務省から経済産業省経由で調達できたので、問題なかった。
ドクターヘリ	・連絡員が派遣されていたようだが、把握していない。	-	-	-
その他	・ヘリが墜落したという怪情報が流れ、確認に時間を取られた。	・発災直後から多くのヘリが必要であった。 ・交替要員が必要であった。	・発災当日は天候不良のため、自県内も飛行できなかった。 ・宮城県に行くには笹谷峠(3,000ft)、関山峠(2,200ft)、鍋越峠(1,700ft)を越えなければならず、天候の変化に苦慮した。 ・ヘリが墜落したという怪情報が流れ、確認に時間を取られた。	・原発事故により放射線管理という想定外の業務があった。 ・地上支援として新潟県と茨城県の航空隊が支援してくれた。

表5 東北3県に所在する運用拠点

県	空港等	標高 (m)	津波高さ (m)
岩手県	花巻空港	91	-
宮城県	仙台空港	5	7.2
	霞目駐屯地	7	-
	松島基地	2	5.8
福島県	福島空港	372	-
山形県	山形空港	108	-

参照されたい。

検証項目7の人命救助編では、ヘリコプターの安全確保に課題が見出され、その内容としては、次のものが例示されていた。

- ① 救急患者の搬送時において、ヘリポート上空に数機が飛来し、離着陸に混乱を生じた。
- ② 災害対策本部支援室のヘリコプター運用調

整班といわれて花巻空港の県防災航空隊との連絡手段が限定され、円滑なオペレーションが困難であった。

- ③ 災害対策本部支援室のヘリコプター運用調整班において、防災ヘリ、警察ヘリ、自衛隊ヘリの活動調整を行ったが、ドクターヘリは枠組みに入っておらず、その動きを把握することが困難であった。
- ④ 被災地における離着陸しが、避難所や部隊の活動拠点、物資の搬送拠点と近接しており、安全距離の確保等地上における安全確保が問題となった。

検証項目9の医療活動では、県災害対策本部との連絡が通信の途絶により繋がりにくかったことや、自衛隊ヘリ、防災ヘリ、ドクターヘリ等派遣主体の異なるヘリコプターが一度に参集し、各主体間の調整が十分でなかった等運航調整面での課題が挙がっている。

検証項目13の孤立地域の発生については、孤立地域の把握が、情報連絡手段が途絶した地区では全く出来なかったことが挙げられている。

同様に、宮城県については2012年3月に公表された「東日本大震災－宮城県の6か月間の災害対応とその検証」を参照された。

宮城県ではヘリベースとして予定していた仙台空港が津波により使用できなくなったため、隣接する山形県の山形空港を運用拠点とした。その結果、運用調整に係る業務の多くを山形県防災航空隊に委託出来たことが、運用拠点の運営においても効果的であったことが報告されており、このことはヒアリング調査においても語られていた。

また、宮城県の災害対策本部から山形空港で待機するヘリコプター部隊に運航依頼や災害情報の伝達が電話とファックスだけであったため、詳細が伝わらないという課題も浮かび上がった。これについても、ヒアリング調査で聴取した結果と同じであった。

福島県については、検証報告書等が未だ作成されていない。また、福島県に派遣されていた消防防災ヘリコプターも、他の2県より1カ月近く早期に帰還させている。

福島県の場合、東京電力福島第1原子力発電所の事故などから、ヘリコプターが活用できる業務が制限されていた可能性もあり、さらなる調査を検討したいと考える。

4.3 任務付与に係る課題

岩手県や宮城県では運用調整班を設置したことから、円滑に任務付与が出来たものと思われる。

東日本大震災では、宮城県が他の県に比べて多く配分されたが、被災3県にはほぼ均等に消防防災ヘリコプターが配分された。

図1は、被災3県に派遣された消防防災ヘリコプターの派遣数の推移を示したもので、JAXAのアンケート調査結果をもとに筆者が作成したものである⁽²⁾。

この図が示すとおり、宮城県が他の2県に比べて若干多いようになっているが、ほぼ同数が派遣されたとしても良いと考えられる。

また、時間経過とともに派遣数は、同じように減少しており、3県とも同様の取扱いが行われたものと推測する。

岩手県等3県において運用された消防防災ヘリコプターに付与された任務については、(株)タクトワンが発行した「Helicopter Japan」の2013年2・3月号に掲載された消防防災航空隊の全活動記録の飛行データをグラフ化すると、図2のようになる。グラフの数値は、延べ機数を表す。

これを見ると、宮城県の飛行回数が突出しており、各県への配分数に大きな差が無いことから、

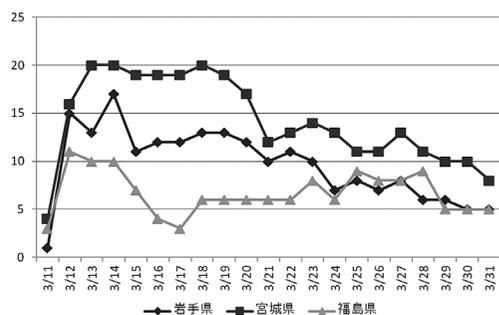


図1 消防防災ヘリコプターの派遣状況 (出典：アンケート調査結果を基に筆者が作成)

岩手県と福島県ではヘリコプターが拠点に待機している頻度が高かったと考えられる。

(1) 岩手県における活用状況

3月12日から3月15日までの間に岩手県において運用された消防防災ヘリコプターの状況を図3に示す。

岩手県では主に救助活動と救急活動に活用されたが、人員搬送や物資搬送、偵察等にはあまり活用されていない。

(2) 宮城県における活用状況

同じ期間に宮城県において運用された消防防災ヘリコプターの状況を図4に示す。

宮城県においても、救助活動や救急活動を中心に活用されている。また、人員搬送や物資搬送にも活用されたことが分かる。

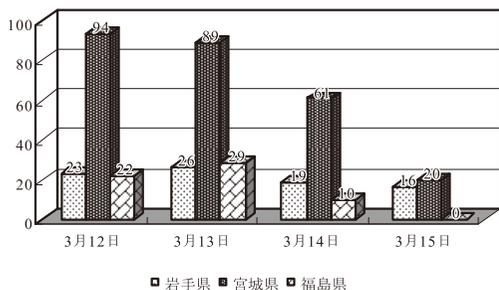


図2 東北3県における飛行状況 (出典: Helicopter Japan の飛行データを基に筆者が作成)

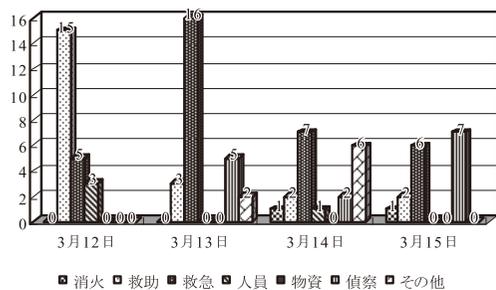


図3 岩手県における活動状況 (出典: Helicopter Japan の飛行データを基に筆者が作成)

宮城県では、ヒアリング調査結果からも分かるように、県庁内に運航調整班を設置したことにより、円滑な活用が図られたものと思われる。

(3) 福島県における活用状況

3月12日から3月14日までの間に福島県において運用された状況を図5に示す。

福島県においては、救助活動では他の2県と同様であるが、救急活動や人員搬送、物資搬送にはほとんど活用されていない。ただし、偵察活動だけは他の2県よりも数多く活動している。

岩手県と宮城県では運用調整班が設置された一方、福島県にはそれが設置されなかったことがヘリコプターの運用に関して大きく影響するものと思われる。

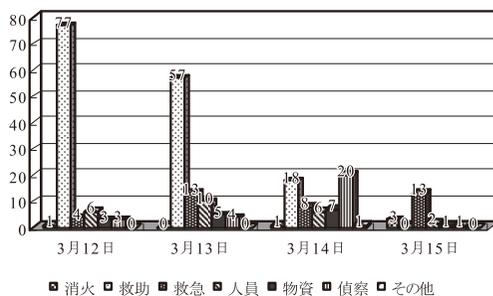


図4 宮城県における活動状況 (出典: Helicopter Japan の飛行データを基に筆者が作成)

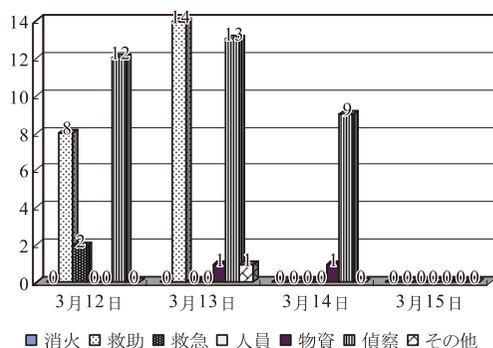


図5 福島県における活動状況 (出典: Helicopter Japan の飛行データを基に筆者が作成)

4.4 通信に係る課題

この調査結果から、使用できる周波数が数多くあることが望まれている。しかし、一方で国土交通省が周波数を割り当てていたが、知らなかったために利用できなかったことも判明しており、このような情報が抜けないような方策が必要である。

また、地震災害においては、停電が発生することが一般的であり、東日本大震災においても、停電により通信施設が機能しなかったことが分かっている。

さらに、災害対策本部（県庁）から被災地域は、かなり離れた位置にあり、通常の無線設備では通信が届かないという課題も浮かび上がった。

4.5 燃料に係る課題

この調査結果からは、燃料に関する課題は浮かび上がらなかったが、燃料の確保は重要項目の1つと考えられる。東日本大震災では、石油備蓄基地や精製基地等が被害を免れたため、課題として浮かび上がらなかったのではないかと考える。しかし、南海トラフの巨大地震における被災想定地域を考えた場合、石油備蓄基地や精製基地が被災想定区域内に数多く存在し、さらに運用拠点多くなることから、燃料の調達を検討しておく必要がある。

4.6 ドクターヘリに係る課題

東日本大震災では、ドクターヘリが初めて被災地に派遣されたが、僅か2日間滞在しただけで、それぞれの基地に帰ってしまった。

また、調査結果から分かるように、ヘリコプターの運用調整班にドクターヘリの担当者は含まれず、活動内容も災害対策本部で認知されていなかったと思われる。

現行の計画ではDMAT(災害時派遣医療チーム)が活動することが想定されているが、DMATの移動手段としては、自衛隊等のヘリコプターであり、ドクターヘリは想定外であった。今後、ドクターヘリの活用方法を検討する必要があると考える。

5. 南海トラフの巨大地震におけるヘリコプターの活用に係る対応策と課題

消防防災ヘリコプターの場合、東日本大震災では東北3県だけに派遣したことから、最多で47機が派遣され、岩手県に17機、宮城県に20機、福島県に11機が配分された。これは、すべての消防防災ヘリコプター72機の71%に当たる。

南海トラフの巨大地震における被災想定地域は、東京都をはじめとする1都2府19県であることから、東日本大震災と同様にヘリコプターを被災地域に派遣するには、自衛隊や警察、海上保安庁などの緊急対応機関だけでなく、報道などの民間機を含めた統括的な資源管理が必要である。

5.1 運用拠点に係る対応策と課題

運用拠点として、現行の事前計画では空港だけでなく、大規模な運動公園などの空地も組み入れられているが、東日本大震災における宮城県の教訓から、空港や自衛隊の基地等に限定すべきと考える。

東海地震に係る対策⁹⁾及び東南海・南海地震に係る対策¹⁰⁾を見ると、東海地震における地震防災対策強化地域は、東京都、神奈川県、静岡県、山梨県、長野県、岐阜県、愛知県、三重県、和歌山県の1都7県である。東南海・南海地震における地震防災対策推進地域は、東京都をはじめとする1都2府18県で、重複する都道府県を整理すると、1都2府19県において大きな被害が想定されている。これらの都道府県に存在する空港及び航空自衛隊基地をまとめると、表6ようになる。神奈川県及び山梨県には陸上自衛隊の基地があるが、ヘリベースとして運用するためには燃料確保や通信施設の整備など、特別の措置を必要とすることから除外した。

併せて、各空港等の標高を表示している⁽³⁾。東海地震等の南海トラフの地震災害では、東日本大震災と同様に、津波による被害が想定されており、標高が低いところでは使用できない可能性がある。

想定津波高さ¹¹⁾と標高を比較した場合、静岡県の静浜基地や愛知県の中部国際空港、広島県の広

表6 被災想定区域内の空港等

都道府県名	空港名等	津波高 (m)	標高 (m)
東京都	立川基地	-	95.0
	調布飛行場	-	42.3
神奈川県		4.0	-
山梨県		-	-
長野県	松本空港	-	657.5
岐阜県	岐阜基地	-	39.0
静岡県	静浜基地	13.0	7.0
	静岡空港	13.0	132.0
	浜松基地	16.0	46.0
愛知県	中部国際空港	6.0	5.0
	名古屋空港	5.0	16.0
大阪府	関西国際空港	4.0	4.5
	大阪国際空港	-	12.0
兵庫県	神戸空港	4.0	5.0
和歌山県	南紀白浜空港	16.0	91.0
岡山県	岡山空港	3.0	246.0
広島県	広島空港	3.0	331.0
	広島西飛行場	4.0	3.0
山口県	宇部空港	4.0	7.0
徳島県	徳島空港	7.0	8.0
	小松島基地	6.0	3.0
香川県	高松空港	4.0	185.0
愛媛県	松山空港	4.0	8.0
高知県	高知空港	16.0	13.0
大分県	大分空港	6.0	6.0
宮崎県	宮崎空港	16.0	6.0
	新田原基地	10.0	79.0
鹿児島県	鹿児島空港	8.4	271.9

島西飛行場、徳島県の小松島基地は、利用できないと想定すべきと考える。

また、大阪府の関西国際空港や兵庫県の神戸空港、徳島県の徳島空港、大分県の大分空港、宮崎県の宮崎空港も襲来する津波の高さによっては使用できない可能性がある。

表6の神奈川県と山梨県も被災想定地域ではあるが、神奈川県には横田基地が存在するが、米軍基地であり使用の可否について判断できないことから、空欄とした。また、山梨県には空港が存在しないため、空欄とした。また、山梨県では津波被害が想定されていないため、津波高及び標高の欄も空欄とした。

長野県、岐阜県、大阪国際空港も内陸であるため、津波高を空欄としている。

東海地震及び東南海・南海地震の対応策では、

東海地震の拠点を静岡県とし、東南海・南海地震では愛知県、大阪府、香川県を拠点として活動することとされている。

(1) 静岡県を拠点とした場合

東海地震応急対策活動要領に基づく具体的な活動計画によれば、静岡県内の拠点は、浜松基地、静浜基地、県立愛鷹広域公園とされている。これらのうち、浜松基地は、想定される津波高よりも高い位置にあり、利用可能であるが、静浜基地は標高よりも想定津波高の方が高く、浸水する可能性がある。また、愛鷹公園は、宮城県がグランディア21(宮城県総合運動公園)を活用した際の課題と同様の状況が想定されることから、燃料の備蓄やヘリコプターの運航管理の面で不向きであると考えられる。

ここでは静岡空港の方が県内の中央部に位置しており、ヘリコプターだけでなく、固定翼機の離着陸も可能であることから適していると考えられる。

図6は静岡空港を中心とした活動範囲を示したものである。

図6に示す同心円は、1つが半径50km、もう1つが100kmである。

ヘリコプターの活動拠点を考える場合、その機動性を考慮する必要があるが、一般的な飛行速度が150から200km/時であることや救急搬送を考えると、活動拠点から半径50kmの円内を活動エリアとして考えることとする。その理由は、ヘリコプター救急の先進都市であるドイツでは、救急ヘリコプターを運営するドイツ自動車連盟(ADAC)がヘリコプターの活動範囲を50kmとしているからである¹²⁾。

100kmについては、ヘリコプターの巡航速度及び搭載燃料は通常2時間分であることから、物資搬送や人員搬送における範囲として考えた。

(2) 愛知県を拠点とした場合

東南海・南海地震応急対策活動要領に基づく具体的な活動計画によれば、愛知県内の拠点は、名古屋空港(小松基地)と中部国際空港である。

中部国際空港は、標高が想定津波高より低いた

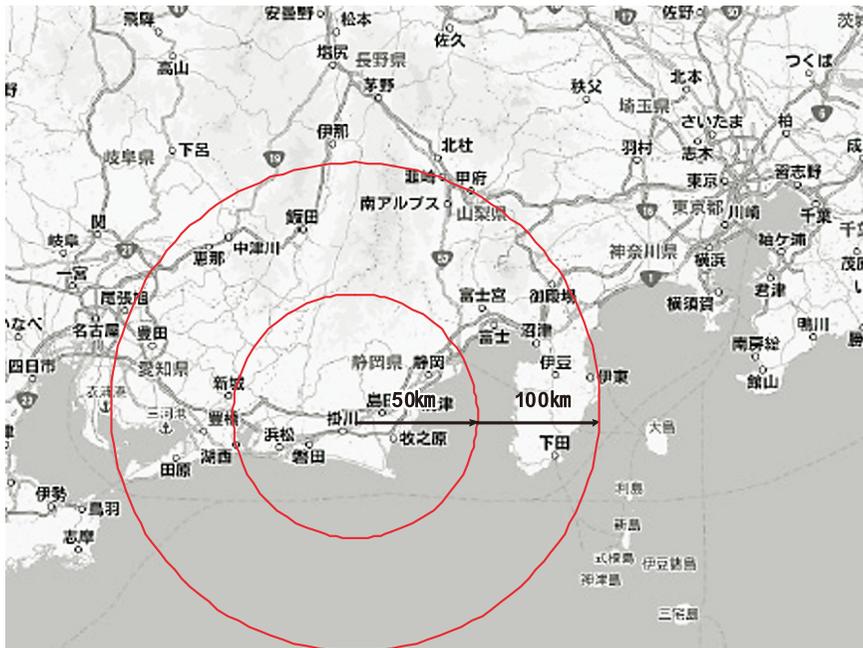


図6 静岡空港をベースとした場合（出典：静岡空港を中心に筆者が作成）

め、浸水危険があり、適さないと考える。

一方、名古屋空港は、想定津波高よりも高い位置にあり、愛知県庁にも近接していることから、適地と考える。

図7は、名古屋空港を中心とした活動範囲を示したものである。

また、愛知県の近隣の岐阜県には自衛隊の基地があり、東海地震等の震源域から遠く離れており、地震動による被害だけでなく、内陸に位置することから津波により被害は無いと思われる。岐阜県内に空港は無いが、航空自衛隊の岐阜基地があり、川崎重工の航空機部門が隣接しており、ヘリベースとしての要件は十分に満たしている。

（3）大阪府を拠点とした場合

東南海・南海地震応急対策活動要領に基づく具体的な活動計画によれば、大阪府内の拠点は、大阪国際空港（伊丹空港）である。

近畿圏において、ヘリベースとしては神戸空港が位置的に最も良い位置にあるが、表6に示すとおり津波による被災が懸念される。また、阪神・

淡路大震災の時と同様に伊丹空港をヘリベースとする考え方もあるが、通常の旅客便を考えれば、ハブ空港である伊丹空港に制限を掛けるのは困難であり、一応は神戸空港をヘリベースとして検討すべきと考える。

図8は、伊丹空港及び神戸空港を中心とした活動範囲を示したものである。

（4）香川県を拠点とした場合

東南海・南海地震応急対策活動要領に基づく具体的な活動計画によれば、香川県内の拠点は、高松空港である。

高松空港は、標高から見て高い位置にあり、津波による浸水危険は無い。しかし、四国の西部を包含するには至らず、もう1つの拠点として松山空港を考慮すべきと考える。

図9は、高松空港及び松山空港を拠点とした活動範囲を示したものである。これら2つの空港を拠点とすれば、四国のほぼ全域をカバーできると考える。

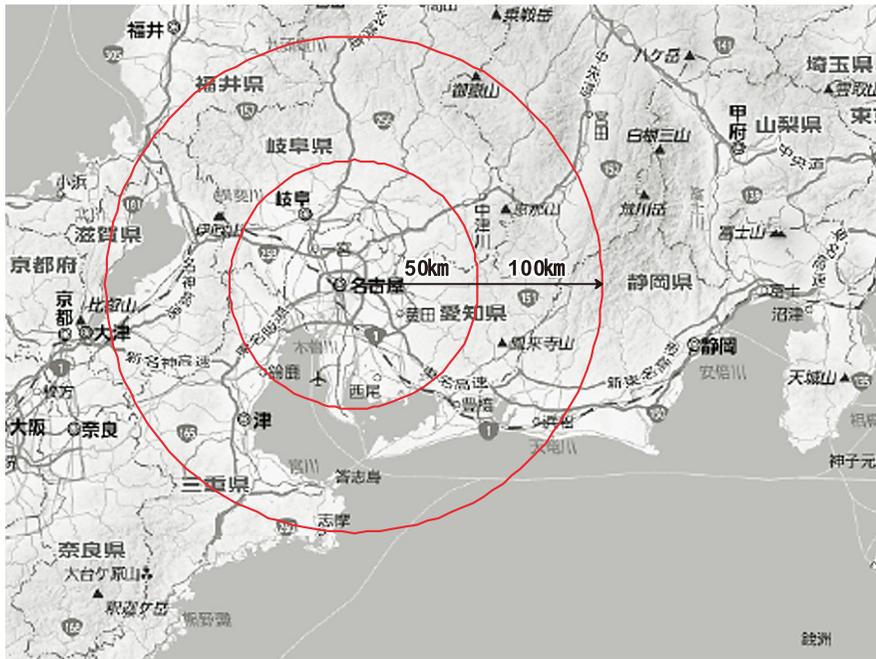


図7 名古屋空港をベースとした場合（出典：名古屋空港を中心に筆者が作成）

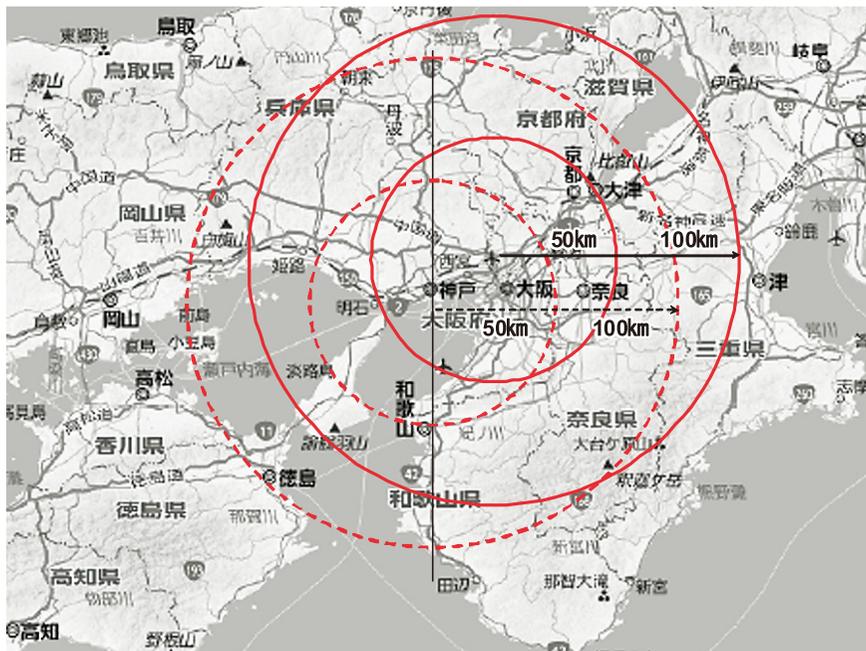


図8 伊丹空港又は神戸空港をベースとした場合（出典：伊丹空港及び神戸空港を中心に筆者が作成）

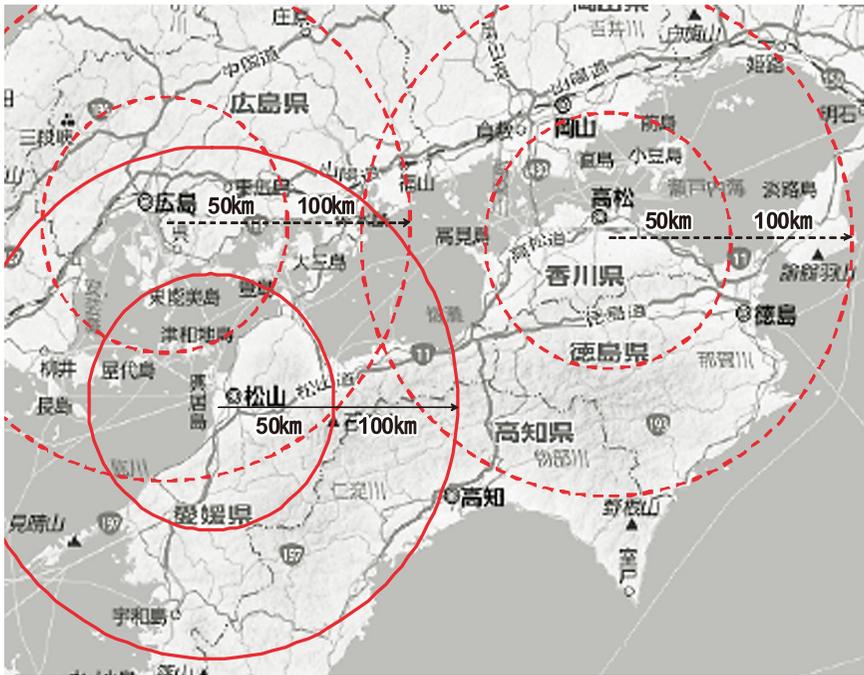


図9 高松空港又は松山空港をベースとした場合（出典：高松空港及び松山空港を中心に筆者が作成）

（5）九州地方の拠点

東南海・南海地震応急対策活動要領に基づく具体的な活動計画によれば、九州地方に活動拠点は計画されていない。しかし、大分県や宮崎県、鹿児島県では大きな被害が想定されており、九州地方における活動拠点を検討するべきと考える。

九州地方の場合、福岡県は、被災想定区域に含まれておらず、南海トラフの巨大地震に係る震源域から遠く離れており、地震動による被害だけでなく、日本海側に位置することから津波により被害は無いと思われる。したがって、福岡空港はヘリベースとしての条件を満たしているが、図10に示すとおり、被災が予想される大分県、宮崎県を担当することが困難であり、位置的な条件から熊本空港がヘリベースとして適していると考えられる。

5.2 運航調整に係る対応策と課題

運航調整及び任務付与に係る課題では、被災県の災害対策本部内にヘリコプターの運航調整や任務付与を行うセッションが必要であることが明ら

かとなった。

都道府県の災害対策本部内に運航調整班を設置することについては、総務省消防庁が推進してきたが、被災程度が小さかったり、逆に大き過ぎて何から手を付ければ良いのかといった状況に陥り、設置することを失念していたり、設置してもどのように運営すべきかが分からないといった状況になることは、筆者の経験から十分に分かることである。

南海トラフの巨大地震への対応策としては、災害対応に当たる国及び地方自治体が共通のシステムで対応することが必要である。

このシステムについては、アメリカで広く運用されているインシデント・コマンド・システム¹³⁾が適切であると考えられる。

インシデント・コマンド・システムは、1970年代にアメリカ合衆国カリフォルニア州で発生した大規模な山火事と、それに続く住宅地に接する山火事への対応から提起された。これらの山火事により莫大な財産と多くの人命が失われ、多くの



図10 熊本空港又は福岡空港をベースとした場合 (出典：熊本空港及び福岡空港を中心に筆者が作成)

人々が負傷した。対応における課題は、人的・物的資源の欠乏や戦略の希薄さによるものではなく、対応機関相互の連絡体制の不完全さや管理運用体制の不完全さによるものであったと言われている。

我が国における地震災害等においても、複数の機関が対応しており、ヘリコプターについても自衛隊は自衛隊で、警察は警察で、消防防災は消防で、といったように司ごとの運用となっている。

5.3 通信に係る対応策と課題

東日本大震災において、通信手段の確保が重要な課題として挙げられている。

飛行中のヘリコプターが使用する通信手段は、航空無線である。飛行中のヘリコプターの交信相手は、通常管制塔などの陸上であり、航空機間の交信はほとんどないと言える。また、ヘリコプターの場合、使用する無線機の出力から遠くの相手と交信することは出来ない。

このような条件から、ヘリコプターを効果的に運用するためには、通常の航空無線に加えて、新

たな通信手段が必要となる。

現在、JAXAが開発したD-NET¹⁴⁾(災害救援航空機情報共有ネットワーク)を用いれば、ヘリコプターの飛行位置の確認や任務付与などを総合的に行うことができる。

D-NETについては、独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)が発行している航空プログラムニュースNo.14(2009年)において公表されている。D-NETは、飛行するヘリコプター等から、飛行中の位置情報や付与された任務、搭乗員や搭載品等の情報を衛星回線等を介して、地上系のネットワークシステムに配信するもので、同時にヘリコプターの装備される機器に対して他のヘリコプターの情報や災害対策本部から指令の伝達を行えるようにするシステムである。

5.4 燃料に係る対応策

ヘリコプター等の航空機の燃料については、東日本大震災では、大きな課題とならなかった。これは、大きな被害が発生したのが岩手県、宮城県、福島県の3県に限られ、他の地域からの融通

がある程度可能であったことが考えられる。

しかし、南海トラフの巨大地震の場合、被災地域が1都2府19県に及び、他の地域からの融通は見込めない。

現在、我が国には10カ所の国家備蓄基地と17カ所の民間借上げタンク¹⁵⁾があるが、原油での備蓄であるため、実際に燃料として使用するためには精製しなければならないことから、備蓄等について検討しなければならない。

5.5 ドクターヘリに係る対応策

東海地震及び東南海・南海地震対策においては、広域医療搬送を前提として、様々な計画が立てられているが、その中核となる組織は、DMAT（災害時派遣医療チーム）であり、この組織の移動手段は、自衛隊等のヘリコプターなどの航空機が想定されている。

しかし、現計画で予定されている傷病者の搬送拠点の中には津波により使用できない空港等もあり、検討し直す必要がある。

したがって、ドクターヘリによって、被災地に医療資源を投入するという選択についても検討する必要がある。

謝 辞

本研究を進める上で、東日本大震災におけるデータについては、独立行政法人宇宙航空研究開発機構が行った調査結果を活用した。ヘリコプターの運用結果に係るデータについては、(株)タクトワンの御協力を得た。

また、本研究を進める上で協力いただいた全ての方々に深く感謝申し上げます。

補 注

- (1) 各機関のヘリコプター保有数のうち、自衛隊以外の機関については、ヘリコプターハンドブック（(株)タクトワン発行）のデータを使用した。自衛隊については防災白書から引用した。
- (2) JAXAが行ったアンケート調査は、全国の消防防災航空隊に対して、3月11日から31日までの間、いつ、どの県で活動したかを調査したものである。

- (3) 各空港の標高については、Google Maps 標高 (V2 SRTM) により数値を取得した。

参考文献

- 1) 内閣府：日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震対策の概要，2007年6月
- 2) 地震調査研究推進本部：平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震の評価，2011年4月11日
- 3) 内閣府：南海トラフ巨大地震対策，<http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/index.html>
- 4) 中央防災会議幹事会：東海地震応急対策活動要領に基づく具体的な活動内容に係る計画，2006年4月21日
- 5) 中央防災会議幹事会：東南海・南海地震応急対策活動要領に基づく具体的な活動内容に係る計画，2007年3月20日
- 6) 岩手県：東日本大震災津波に係る災害対応検証報告書，2012年2月
- 7) 宮城県：宮城県の6カ月間の災害対応とその検証，2012年3月
- 8) (株)タクトワン：Helicopter Japan 2013年2・3合併号，2013年3月27日
- 9) 内閣府：東海地震対策について，<http://www.bousai.go.jp/jishin/tokai/pdf/gaiyou/gaiyou.pdf>
- 10) 内閣府：東南海・南海地震対策について，http://www.bousai.go.jp/jishin/tonankai_nankai/pdf/gaiyou/gaiyou.pdf
- 11) 内閣府：都道府県別市町村別最大津波高一覧表〈満潮位〉，報道発表資料，2012年8月29日
- 12) 特定非営利活動法人救急ヘリ病院ネットワーク（HEM-Net）：ヘリコプター救急の有効性と大規模災害への対応」第3部ドイツのヘリコプター救急，2007年5月
- 13) 田口尋子：FC-IDEF0による災害応急対策の標準化手法の開発，地域安全学会論文集No.5，2003年11月
- 14) (独)宇宙航空研究開発機構：航空プログラムニュースNo.14，2009年
- 15) 経済産業省資源エネルギー庁：石油備蓄分野の現状と課題，2005年9月

（投稿受理：平成25年10月24日

訂正稿受理：平成26年4月24日）