

大規模災害時における 情報収集手法の改善に向けて —ヘリコプター等による リアルタイム映像配信の確実性向上—

事業振興部 防災課 ○笹川 竜哉
飯田 和彦
守山 智記

近年の北海道を取り巻く状況として、「日本海溝・千島海溝沿いの超巨大地震」の切迫性が高まっているほか、気候変動による影響により気象災害が激甚化・頻発化している。前述のような大規模災害発生時は災害対策用ヘリコプター（以下防災ヘリ）による迅速な被災状況の全体把握が必須である。一方、防災ヘリは長期整備等で稼働できない期間が存在する。本報告は防災ヘリ不稼働期間においても確実な情報収集が行えるよう改善案を検討したため、報告するものである。

キーワード：防災、災害情報、災害対策用機械、衛星通信

1. はじめに

北海道では「日本海溝・千島海溝沿いの超巨大地震」の発生が切迫している状況にあり、内閣府の想定では千島海溝モデルの場合、道内では厚岸町付近で最大震度7、最大津波高はえりも町で30m弱と推計されている¹⁾。また、北海道が公表した浸水想定²⁾によると、えりも町での最大津波到達時間は30～50分と予測されている。

地震以外の災害についても、北海道では気候変動の影響により気象災害が激甚化・頻発化している。平成28年8月には台風が相次いで北海道に上陸・接近し、全道各地で記録的な大雨となった。これにより9河川で堤防が決壊するなど甚大な被害が発生した。

前述のような大規模災害発生時は、災害規模・全体像の把握及び緊急輸送路確保のため、防災ヘリによる情報収集が非常に重要である。しかし、防災ヘリは長期整備等で稼働できない期間が必ず存在する。防災ヘリ不稼働期間においても確実な情報収集が行えるよう、改善案を検討することとした。

2. 防災ヘリ「ほっかい」

北海道開発局では防災ヘリ「ほっかい」を平成8年度より導入しており、平成30年度に現在の機体に更新し

た(表-1)(図-1)。国土交通省では北海道開発局のほか、ほっかいを含め9機の防災ヘリを保有しており、各地方整備局に配備されている。ほっかいは平常時には災害に備えた各種訓練や調査を行い、災害時には被災状況を空から調査し、被災地の情報収集とリアルタイム映像配信を行っている。

表-1 ほっかい 諸元

名称	ほっかい
導入時期	H31.2
型式	ベル式412EPI型
登録記号	JA6881
搭乗者数	8名(操縦士等を除く)
巡航速度	約170km/h



図-1 ほっかい 外観

(1)ヘリコプター衛星通信システム「ヘリサット」

平成30年度の機体更新に合わせ、映像伝送用設備として「ヘリサット」を採用した。これは衛星通信回線を

利用し、ヘリコプターから地上リアルタイム映像を送ることができるシステムである（図-2）。従来のシステムに比べて画質が良く、山間部や海上でも映像伝送が可能といった利点がある。北海道内でヘリサットを導入しているのは北海道開発局のみであり、災害時にはほっかいによる映像伝送が重要視されている。

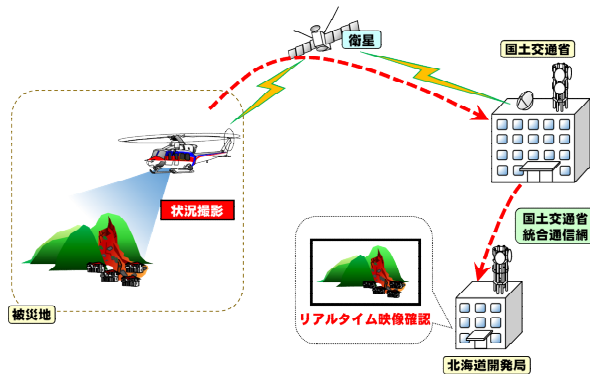


図-2 ヘリサット 概要

(2)ほっかいによる被災状況の調査

令和5年度はほっかいによる被災状況調査を12月までに2回行った。1回目は6月11日に発生した浦河沖を震源とする地震、2回目は8月3日から大雨に対する調査（図-3）である。どちらのケースも被災状況の全体把握に大きく貢献した。

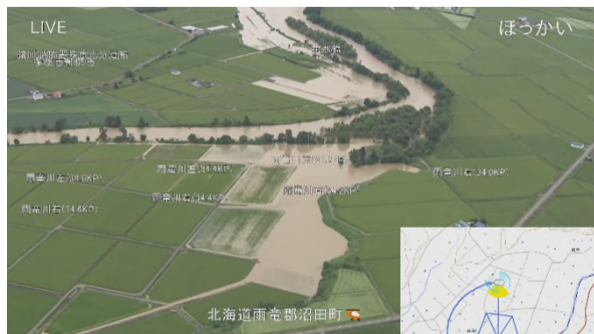


図-3 被災状況調査 伝送映像（沼田町）

(3)防災ヘリ運用における課題

前節で述べたとおり防災ヘリによる被災状況調査は非常に有効であり、特に大規模災害発生時は迅速な被災状況の全体把握が必須となるため、防災ヘリによる調査が非常に重要となる。しかし、防災ヘリは定期整備や突発的不具合等で稼働不可となる期間が必ず存在する。最低限必要な定期整備を行うだけでも、1年のうち2～3ヶ月は不稼働期間となる。防災ヘリの不稼働期間に災害が発生した場合は、他の地方整備局の防災ヘリを応援要請するか、協定を結んでいる航空会社から民間代替ヘリを借り上げし、調査を行う体制としている。しかし、ヘリサットを搭載している他の地方整備局の防災ヘリは北海道外からの出発となるため、被災箇所への到着までに時

間がかかる。民間代替ヘリは丘珠空港からの発進となるが、ヘリサットのような映像伝送用設備を搭載していないため、リアルタイムでの映像伝送ができず、映像確認が着陸後になる。どちらの方法も被災状況の確認には時間を要するため、防災ヘリの不稼働期間においても迅速に被災状況の映像が確認できるよう代替手法を検討し、改善する必要がある。

3. 移動型衛星通信設備「Car-SAT」

防災ヘリ以外の情報収集手法として、「Car-SAT（カーサット）」による映像伝送がある。Car-SATとは、衛星通信回線を利用して、走行中の車両で撮影したリアルタイム映像を送信可能な車両搭載型の衛星通信機器であり、北海道開発局では令和2年度よりCar-SATを運用している。

(1)Car-SATの概要

Car-SATはヘリサットと同様に衛星通信回線を利用し、車両に搭載したカメラで撮影したリアルタイム映像を送ることができるシステムである。その特徴として、車両を移動しながら映像伝送でき、一般車両をベースとしているため通行の制限が少ない。（図-4）（図-5）



図-4 Car-SAT 外観



図-5 Car-SAT 伝送映像

(2) Car-SATによる災害時の情報収集

Car-SATは防災ヘリと比較して整備期間が短く、気象状況の影響を受けにくいため出動までのハードルも低い。しかし、これまでの試験結果³⁾を踏まえると、調査可能箇所は自走可能な道路沿いに限られ、山岳部等、周辺に遮蔽物が多い場所では通信が遮断される場合がある。また、被災箇所が配置場所から離れている場合は、現地到着まで時間を要することが予想される。被災箇所が道路周辺であり、遮蔽物の少ない箇所であれば、Car-SATは災害時の情報収集手法として有用であると推察される。しかし、被災状況の全体把握という面において、防災ヘリには及ばない。

4. ドローンによるリアルタイム映像配信

防災ヘリ、Car-SAT以外の情報収集手法として、北海道開発局ではドローンを被災状況調査に活用している。令和5年10月5日には登別市で土砂災害の被災状況調査を行い、Microsoft Teamsを使用したリアルタイム配信を行った(図-6)。ドローンは防災ヘリと比較して購入費・維持管理費が格段に低く、各拠点にドローンを配備することが可能である。また、職員による操作が可能のため、職員による迅速な調査が可能である。しかし、150mの高度制限があり、操作可能な範囲が操作者からの電波が届く範囲に限られる。そのため、被災箇所が特定されている場合であればドローンによる調査は有効であるが、被災状況の全体把握という面において、防災ヘリには及ばない。



図-6 ドローン 伝送映像(登別市)

5. 民間代替ヘリにおけるリアルタイム映像配信

3章、4章で防災ヘリ以外の手法による映像配信の有効性について確認したが、いずれも被災状況の全体把握という面では防災ヘリによるリアルタイム映像配信には

及ばないことが確認された。一方、これまでに述べたとおり、航空会社保有の民間代替ヘリには映像伝送用設備を搭載しておらず、リアルタイムでの映像送信ができない。そのため、以下により民間代替ヘリでもリアルタイムでの映像送信ができるよう、その手法について検討した。

(1) 映像送信の方法

他の地方整備局の事例を参考に、映像送信の方法について検討した。映像送信に使用する機材としては処理性能が高く、機内でも撮影映像を確認しやすいiPad Proのセルラータイプを採用し、防振機能を有するGo Proを接続しカメラとして使用することとした。システムは北海道開発局で使用しているMicrosoft Teamsを使用し、携帯電話回線(LTE)を用いてヘリ機内と地上で通信する方式とした。(図-7)

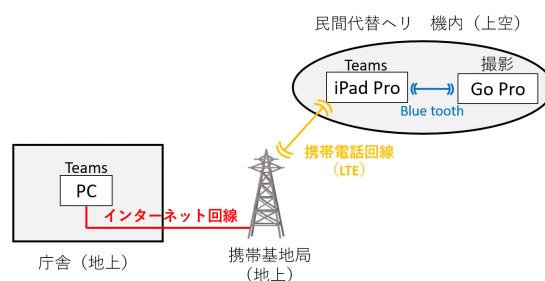


図-7 映像送信の方式

(2) 法律上の課題1 一航空法一

前節の方式で映像を送るためにクリアしなければいけない法律上の課題が2つある。その内一つが航空法上の問題である。航空法第73条の4、航空法施行規則第164条の16では「航空機の運航の安全に支障を及ぼすおそれがある携帯電話その他の電子機器であつて国土交通大臣が告示で定めるものを正当な理由なく作動させる行為」を禁止している。このため、ヘリ機内で通信機器を使用する場合は航空会社による電磁干渉試験を行い、航空機の運航の安全に支障が無いことを確認する必要がある(図-8)。この安全確認は準備から試験・申請までを含めると1ヶ月程度必要であった。

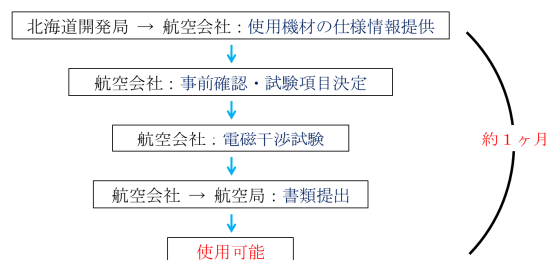


図-8 安全確認の流れ(航空法)

(3) 法律上の課題 2 ー電波法ー

航空法の問題のほか、もう一つの法律上の課題が電波法上の問題である。携帯電話システムは地上での利用を前提に設計されており、携帯電話をヘリコプターに搭載して上空で利用すると、同じ周波数の電波を使う他の基地局と混信が発生し、地上の携帯電話の通信が途切れるなどの影響を及ぼすおそれがある。そのため、上空で携帯電話を使用するためには地上へ影響が出ないよう送信電力を制御した上で、総務省への免許申請が必要となる（図-9）。送信電力の制御については、携帯事業者で対応したプランがあるため該当プランに加入し対応した。総務省への免許申請については携帯事業者より試験用の無線局である実用化試験局として免許申請することとした。免許交付までは事前準備を含めると3～4ヶ月程度必要であった。

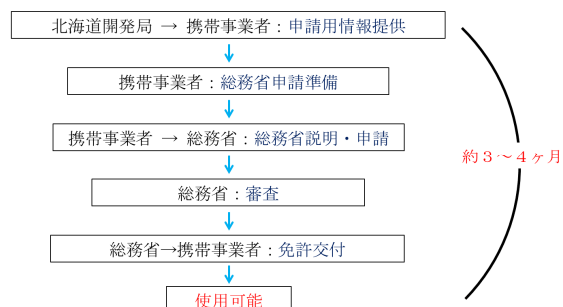


図-9 申請の流れ（電波法）

(4) 申請時における注意点

航空法上の安全確認は1ヶ月程度で申請が完了するが、ヘリコプターごとの安全確認が必要となる。そのため事前に使用するヘリコプターを決めて申請をしておく必要がある。電波法上の申請は免許交付まで3～4ヶ月程度必要となるため、機器の更新が必要になった際は留意する必要がある。

(5) 今後の予定と想定される課題

本論文執筆時点では総務省からの実用化試験局免許が交付されておらず、民間代替ヘリを使用した実機試験の実施に向けた準備を行っている。試験は令和5年度内に図-10の経路で実施する予定である。試験では携帯電話の特性上、山岳部や海上では通信状況が不安定になることが予想されるため、どの区域であれば使用できるかを検証する。試験により、大規模災害時の情報収集手法として民間代替ヘリによるリアルタイム映像配信の有効性



図-10 実機試験 飛行経路

が確認できれば、本格運用に向けての検討を行う。また、防災ヘリのヘリサットが故障した際の映像伝送設備の代替としての運用についても検討する。

6. おわりに

本稿では防災ヘリ不稼働期間において代替となる情報収集手段についての検討を行った。今後行う民間代替ヘリを使用した実機試験の結果を検証し、大規模災害時における情報収集手法の改善に向けて必要な運用体制の構築に取り組む予定である。

参考文献

- 1) 内閣府：日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震対策検討ワーキンググループ
https://www.bousai.go.jp/jishin/nihonkaiko_chishima/WG/
- 2) 北海道：北海道太平洋沿岸の津波浸水想定公表について
<https://www.constr-dept-hokkaido.jp/ks/ikb/sbs/tsunami/shinsuisoutei/index2.html>
- 3) 藤井辰好、吉田茂臣、馬場奈美子：車両走行時におけるCar-SATの通信について、第65回（2021年度）北海道開発技術研究発表会発表論文集