

### 山梨県を対象とした消防防災ヘリコプターの活動シミュレーション

山梨大学大学院 学生会員 ○飯久保 雄太  
山梨大学大学院 フェロー 鈴木 猛康

#### 1. はじめに

消防防災ヘリコプターは機動面で優れた特性を有しているため、災害時の情報偵察、救助活動、救急患者の搬送、空中消火、物資搬送など、消防防災業務全般において有効である。過去に発生した2004年10月23日新潟県中越地震、2008年6月14日岩手・宮城内陸地震、2011年3月11日東北地方太平洋沖地震などの大規模災害時にはヘリコプターによる災害支援活動が行われ、大きな成果を上げている。現在山梨県では消防防災航空基地の整備を計画中であるが、今後発生が予想される、東海、東南海、南海地震や、内陸直下型地震等の災害に対して、消防防災航空基地としてどのような機能が必要かを具体的に把握することは困難な状況である。よってある想定した災害に対して要請を受けた消防防災ヘリコプターが消防防災航空基地の機能を活用して災害支援活動を行うシミュレーション手法を提供することが必要となっている。よって本研究では、消防防災ヘリコプターの活動シミュレーションの手法を開発し、山梨県の消防防災航空基地の機能強化に適應することを目的とする。

#### 2. データベースの構築

本研究では、まず消防防災ヘリコプターの活動シミュレーションの手法を開発するに当たり必要な情報を収集しデータベースを構築した。必要な情報としては、(1) 山梨県のヘリベース(HB)・フォワードベース(FB)・ランディングポイント(LP)の位置情報、備蓄燃料量[l]、最大駐機可能数[機]、(2) 山梨県における災害時に拠点となる病院の位置情報、(3) 各都道府県、政令都市が保有している消防防災ヘリコプター全71機の諸元と各都道府県、政令都市の拠点基地の位置情報である。消防防災ヘリコプターの諸元は主に機種、規模、搭載燃料量[l]、燃費[l/min]、航続時間[min]、航続距離[km]である。またシミュレーションを実施するためには、消防防災ヘリコプターを用いた各災害支援活動に要する時間、ヘリコプターの移動距離別(移動距離100km以内と移動距離100km以上)の飛行速度の定義が必要である。そこで2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震における山梨県、栃木県、岐阜県、埼玉県航空隊の活動、また兵庫県航空隊におけるH22年度の活動概要の分析を行い、各災害支援活動に要した時間とヘリコプターの移動距離別(移動距離100km以内と移動距離100km以上)の飛行速度の推定を行った。また山梨県消防防災課の方に聞き取り調査を実施し、不明な点を明らかにした。データベースの詳細については図-1に示す。

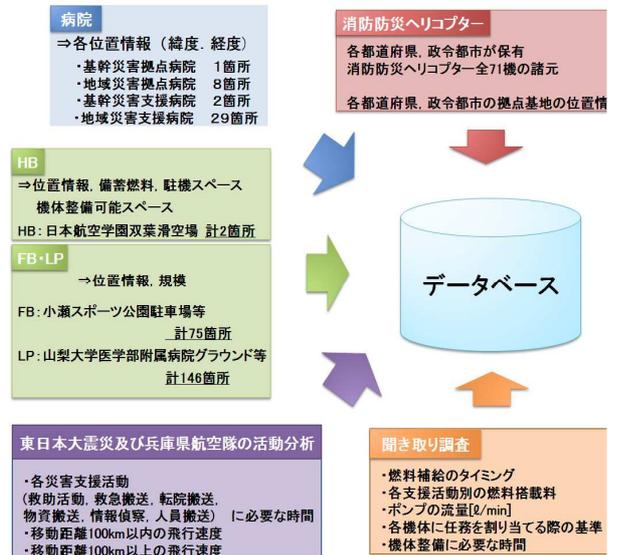


図-1 データベースの構成図



図-2 入力項目と出力項目

キーワード：消防防災ヘリコプター、シミュレーション、VBA、消防防災航空基地

連絡先：山梨県甲府市武田 4-3-11 山梨大学工学部土木環境工学科 防災研究室 TEL：055-220-8531

### 3. アルゴリズムの構築

2に基づき災害時における各消防防災ヘリコプターの活動と山梨県消防防災航空基地の燃料消費量を推定するためのアルゴリズムを構築し、エクセルのVBAを用いてプログラムを開発した。入力項目、出力項目については図-2に示す。入力項目について詳しく説明すると、出動要請については要請が発生した日時と場所、任務内容で、応援機については航空隊名と機種、拠点基地の位置、燃費[l/min]、基地の機能については位置情報、備蓄燃料量[l]、駐機可能数[機]、機体整備可能数[機]である。

### 4. シミュレーション結果

開発したプログラムを用いて、設定した災害に対して要請を受けた消防防災ヘリコプターが消防防災基地の機能を活用して災害支援活動を行うシミュレーションを実施した。以下にシミュレーションの例を示す。

#### (1) 応援機の推定

出動要請(表-1参照)に対して、応援機8機と山梨県が保有している消防防災ヘリコプター「あかふじ」の計9機で災害対応を行うと、活動2日目のAM9:15の出動要請に対し、対応できる機体がなくなり、円滑に対応することが出来なかった。そこで、次に出動要請は変えずに、応援機を9機に増やし、計10機で対応を行うと、2日間の出動要請60件を全て対処でき、円滑に対応することが出来た。10機で対応させた際の山梨県航空隊の2日目の活動を時系列で出力した結果を表-2に示す。

#### (2) 基地の備蓄燃料推定

出動要請(表-1参照)に対して、応援機9機と「あかふじ」の計10機で対応する。この条件に対し、まずは拠点基地の備蓄燃料を15000[l]と設定した場合、活動2日目のPM16:00(出動要請を10件残した時点)に燃料が枯渇した。次に出動要請と応援機の条件は変えずに、拠点基地の備蓄燃料を30000[l]に増やした場合、2日目までの出動要請60件を全て対処でき、拠点基地の備蓄燃料残量は約1250[l]という結果となった。

### 5. まとめ

本研究で得られた結果をまとめる。災害時における各消防防災ヘリコプターの活動シミュレーションのアルゴリズムを構築し、ヘリコプターの活動シミュレーションのプログラムをエクセルのVBAを用いて開発した。開発したプログラムを用いて、山梨県で土砂災害が発生するような地震が発生した場合、山梨県のヘリコプターと他県の応援機が山梨県の消防防災航空基地の機能を利用して災害対応を行う消防防災ヘリコプターの活動シミュレーションを行った。設定した出動要請に対し、設定した各応援機が行う活動を時系列で推定、また山梨県消防防災航空基地の備蓄燃料量の変化の推定が可能となり、不足する機体数や燃料が推定できたため有用である。

### 参考文献

- 1) 小林啓二：「災害時におけるヘリコプターの活用方法と必要な運航支援体制の研究」2006. 3

表-1 シミュレーションの条件

出動要請	被害：大規模な地震発生し、峡南地域（南部町，身延町，早川町）で土砂災害が発生し、集落が孤立した
	件数：60件
	任務内容：救助・救急活動 情報偵察，物資搬送，人員搬送
	要請開始時間：AM 8:00
基地条件	場所：日本航空学園双葉滑空場 備蓄燃料量：15000ℓ～30000ℓ 最大駐機可能数：10機 最大機体整備可能数：2機
応援機の条件	9機～10機
要救助者，患者の搬送先となる病院	山梨県立中央病院

表-2 山梨県航空隊の2日目の活動

要請時刻	要請場所	任務内容	要した時間 [min]
8:45	南部町	人員搬送	48
9:55	身延町	情報偵察	37
11:45	南部町	人員搬送	48
14:00	身延町	情報偵察	37
16:00	南部町	人員搬送	48