

D-12 南海トラフ地震・津波発生時の救助活動における空港・場外離着陸場運用の検討

Study on the Effective Rescue Operation of Airport and Forward Base in Nankai Trough Earthquake and Tsunami

指導教授 轟 朝 幸 川 崎 智 也 2108 樋 口 大 貴

1. はじめに

東日本大震災では、震災発生直後より自衛隊や官公庁、民間ヘリなどあらゆる運用主体の航空機が被災県空港に飛来し、救助・物資輸送等の活動を支え、空港が防災拠点として有効であることが示された¹⁾。一方、震災直後の空港では、多くの航空機の集中による駐機スペース不足、航空機燃油不足などの課題が生じ、今後発生する大震災への備えが必要とされている。

ここで先行研究²⁾では、南海トラフ地震により、甚大な被害が想定される高知県を対象とし、高知・高松・松山の各空港と高知県内に補給や人員乗降場、救助者降機場所としての機能を持つ場外離着陸場(以下、FB)の設置を考慮した震災時の消防ヘリ活動を再現するための運用シナリオの作成とシミュレーションを行い、救助人数を算出した。しかし、空港やFBの被災予測別の運用体制に対する検討がなされていない。

そこで本研究では、先行研究での課題を踏まえ、甚大な被害が想定されている高知県を対象とし、発生するあらゆる被災状況を想定した使用空港別・運用体制別のシナリオを作成後、マルチエージェントシミュレーションを用いて救助人数の算出と先行研究での課題解決を目指し、空港・FBの運用体制を提言する。

2. 南海トラフ地震時の空港・FB運用対策

高知空港は内閣府、高知県の両行政において、各部隊の指揮、燃料補給等を速やかに行う「航空機用救助活動拠点」に位置付けられ、重要な施設であることを示している。しかし、津波により被災し、機能不全になることが懸念されている。そのため、国土交通省では高知空港が被害を受けた際の代替空港として高松空港や松山空港の使用を検討している。また、高知県でもFBを高知県内に数カ所設置し、救助を実施していく。これらを踏まえ、本研究でも高知空港、高松・松山の両空港と高知県内のFBを対象とした研究とする。

3. 研究方法

(1) 研究方法・前提条件

救助人数算出にあたり、間島ら³⁾が用いたマルチエー

ジェントシステムを参考にヘリ活動のシミュレーションを行う。図-1に行動のイメージ図を示す。

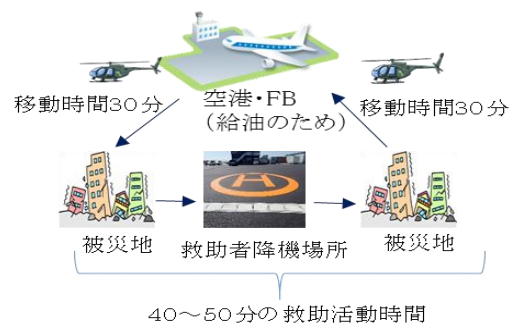


図-1 救助活動1サイクルのイメージ図

シミュレーションでの救助活動時間は12時間と設定する。また、ヘリコプターの機数・機能・被災地域の前提条件を表-1に示す。シミュレーションを実施し、得られた救助人数の数が本研究での救助活動時の空港・FBの評価とする。

表-1 前提条件

救助ヘリコプター	23機
ヘリコプターの飛行時間	120分
活動1回あたりの救助者数	4人
出要請被災地数	全18拠点

(2) シナリオの設定・目的

本研究で実施するシミュレーションのシナリオは、高知空港の被災による救助人数の変化を検証するためのシナリオ(想定ケース1)と東西2カ所に給油施設完備のFBを設置した際の救出人数を検証したシナリオ(想定ケース2)の2ケースである。両ケースともに高松、松山の両空港を利用する。想定ケース1の空港駐機数の条件を表-2、想定ケース2のFB駐機数の条件を表-3にまとめる。

表-2 空港の駐機数の条件

No.	空港	駐機数
A	高松	15
B	高知	0~23
C	松山	15

想定ケース 1 は、高知空港の被災を想定し、駐機数を変化させる。高知空港が使用できないヘリコプターに関しては高松空港－被災地間、松山空港－被災地間を往復する。

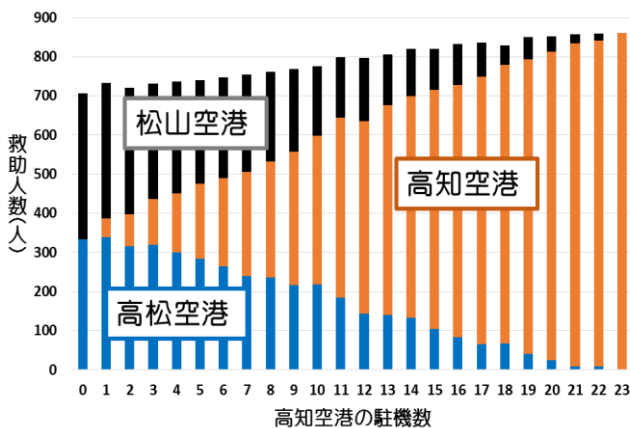
表－3 FB の駐機数の条件

No.	FB 名	スポット数
1	室戸広域公園	3
2	案芸総合公園	4
3	高知大学医学部	3
4	高知県立青少年センター	4
5	春野総合運動場	9
6	四万十緑林公園	4
7	土佐清水総合公園	4
8	宿毛市総合運動公園	8

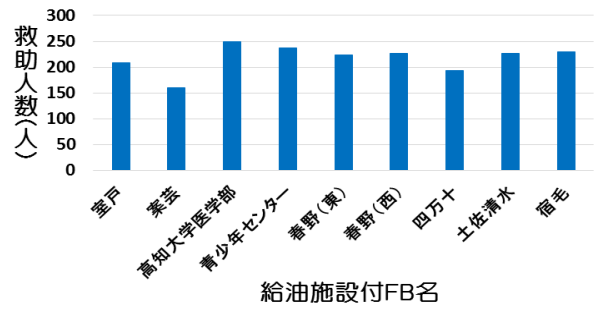
想定ケース 2 は、東西 2 箇所給油施設付きの FB を設置する、高知県の大規模災害対策の方針に基づき、本研究のシミュレーションでは、表－3 に示した 8 箇所それぞれを使用した際の救助人数を算出していく。

4. 算出結果および考察

想定ケース 1（高知空港被災）の結果を図－2、想定ケース 2（FB の設置場所の検討）の結果を図－3 に示した。想定ケース 1 の救助人数算出結果から、高知空港使用不可能な場合と高知空港の駐機スペースが最大限に使用できる場合とでは、救助人数に 154 人の差が生じた。また高知空港が津波の被災により使用不可能となった場合の代替空港である高松・松山の両空港を使用した場合の結果では、両空港合わせて 707 人の被災者を救出し、搬送場所及び給油地点として機能した結果が得られた。



図－2 高知空港被災状況別の結果



図－3 FB 別救助人数算出

想定ケース 2 の結果から、救助の効率性を向上させるには、高知県中心部に位置する高知大学医学部、高知県立青少年センター、春野総合運動場に FB を設置することが望ましいと明らかとなった。

5. 終わりに

本研究では、高知空港被災状況の変化による救助人数の変化と給油施設付き FB の設置場所別による救助人数変化を明らかにした。具体的には、震災による被災状況を考慮した想定ケース 1 と、FB の設置場所に着目した想定ケース 2 である。想定ケース 1 より、高知空港が利用できることがより多くの命を救出可能であることや津波による被害から高知空港が使用不能になる状況を想定して高松空港・松山空港も災害に備えた準備をしておくことが重要である。想定ケース 2 では、FB の設置場所を高知縣市街地の施設を事前準備、利用することが救助人数の増加に貢献することが示された。

参考文献

- 1) 荒谷太郎, 平田輝満, 長田哲平, 花岡伸也, 轟朝幸, 引頭雄一: 東日本大震災時の航空機活動と空港運用の実態分析 - いわて花巻・山形・福島空港を対象として -, 土木学会論文集 D3 (土木計画学) 69(5), pp.229-246, 2013.
- 2) 轟朝幸, 川崎智也, 古川詩乃: 広域災害時の航空機救助活動における空港運用の検討 - 南海トラフ地震発生時の高知県を対象として -, 平成 26 年度日本大学理工学部社会交通工学科卒業論文集概要集, pp.87-88, 2014.
- 3) 間島隆博, 勝原光治郎, 服部聖彦: 複雑系マルチエージェントシミュレーションによる河川を利用した災害時緊急輸送能力の評価, 日本造船学会論文集第 192 号, pp.465-474, 2002.