

大規模災害時における 空港面交通シミュレータの活用に向けた検討

荒谷 太郎¹・山田 泉²・青山 久枝³・間島 隆博⁴

¹正会員 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所 主任研究員
(〒181-0004 東京都三鷹市新川6-38-1)

E-mail: aratani@m.mpat.go.jp

²正会員 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所 主任研究員
(〒181-0004 東京都調布市深大寺 東町7-42-23)

E-mail: i-yamada@mpat.go.jp

³非会員 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所 主幹研究員
(〒181-0004 東京都調布市深大寺 東町7-42-23)

E-mail: aoyama@mpat.go.jp

⁴非会員 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所 系長
(〒181-0004 東京都三鷹市新川6-38-1)

E-mail: majy@m.mpat.go.jp

大規模災害時、多くの空港では、緊急物資の配送拠点や緊急医療活動の後方支援基地としての活用が位置づけられており、広域防災拠点の一つとなっている。2011年に発生した東日本大震災では、一つの空港に1日100機を超える航空機が集中し、空港面の混雑や駐機スペース不足が課題となった。その際、誘導路や誘導路横のグラスエリアを臨時的駐機スペースとして活用するなどの災害時の特殊運用で対応した。このように大規模災害時には、平常時の空港運用とは異なり、本来使えるはずの誘導路が利用できないことによる空港面での混雑やそれに伴う滑走路端の待ち行列が発生することが予想され、処理容量の低下が考えられる。本発表では、大規模災害時における空港面で発生する課題について紹介し、空港面交通シミュレータを活用した検討状況について報告を行う。

Key Words : *large-scale disaster, helicopter, relief operation, multi-agent simulation*

1. はじめに

大規模災害時、多くの空港では、緊急物資の配送拠点や緊急医療活動の後方支援基地としての活用が位置づけられており、広域防災拠点の一つとなっている。2011年に発生した東日本大震災では、発災直後から消防防災ヘリや自衛隊機などあらゆる運用主体の航空機が被災県の空港に飛来し、救命救助、人員輸送、物資輸送、情報収集などの活動を行った。これら航空機の活動拠点は空港であることが多いが、発災直後は飛来が集中するため、駐機スペース不足、航空燃油不足、支援物資の滞留、関係機関間の情報共有・連携不足などの問題が生じた。

その際、誘導路や誘導路横のグラスエリアを臨時的駐機スペースとして活用するなどの災害時の特殊運用で対応した。このように大規模災害時には、平常時の空港運

用とは異なり、本来使えるはずの誘導路が利用できないことによる空港面での混雑やそれに伴う滑走路端の待ち行列が発生することが予想され、処理容量の低下が考えられる。本稿では、大規模災害時における空港面で発生する課題について紹介し、空港面交通シミュレータを活用した検討状況について報告を行う。

2. 東日本大震災時の空港における課題

(1) 航空機の集中による課題

東日本大震災時、被災県に近い花巻空港、山形空港、福島空港には発災直後より多くの航空機が飛来した。その数は、花巻空港、福島空港では1日に100機を超える着陸回数であった。これは、平常時の10倍以上に匹敵

する着陸数であり、震災直後の着陸機集中の激しさを伺うことができる²⁾。さらに特徴としては、通常は旅客機等の固定翼機が中心の中、消防・防災ヘリ、警察ヘリ、ドクターヘリ、海上保安庁機、自衛隊機、米軍機、民間小型機、民航旅客機などの回転翼機を含めたあらゆる主体の航空機を処理する必要がある。例えば W.Kodaro et al.³⁾は、回転翼機と固定翼機の混在下における空港運用方法と容量に関する分析を行っており、固定翼機が増加すると滑走路の処理容量は大きく低下すると指摘している。被災県空港は空港自体が被災地域内にあり、空港自体の被害や余震が続く中で通常と比べて極めて多くの航空機の離着陸を処理しなければならない状態であったといえる。

(2) 駐機スペース不足による課題

1 空港に平常時の 10 倍以上の着陸数があると空港施設面で大きな課題の一つになるのが空港エプロン等の駐機スペースである。東日本大震災時、被災県空港である、花巻空港、山形空港、福島空港では、どこも通常時に使用する駐機スペースでは足りず、様々な工夫により駐機スペースの確保を行った。

花巻空港では、図-1 のような配置を行った。特に滑走路東側の平行誘導路に自衛隊機を駐機させることで、多くの航空機に対応した。山形空港では、平行誘導路がないため、固定翼機用の 5 番スポットにも回転翼機を駐機させ、小型機用等のエプロンにおいても最大 4 機まで駐機できるようにし (図-2 参照)、既存のエプロンを最大限利用できるように配慮を行った。福島空港では、花巻空港同様に平行誘導路に消防ヘリ等及び自衛隊機を駐機させ多くの航空機の駐機 (図-3 参照) に対応した。一部のヘリにおいてはグラスエリアに駐機するなどの対応をとった。荒谷ら²⁾が示している着陸回数と比較すると、駐機スペース制約で空港における航空機の処理能力が規定されている様子がうかがえ、空港利用ニーズとしては実績以上にあったものと想像される。

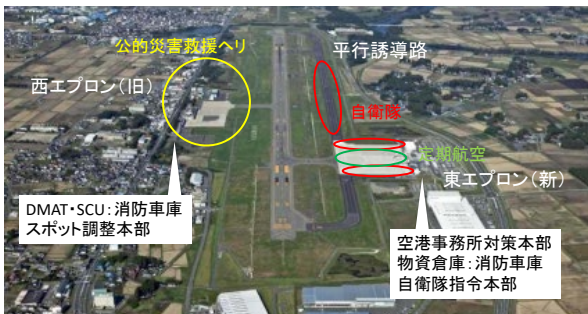


図-1 花巻空港の駐機スペースの使用方法²⁾
(出典：国土交通省の写真に基づいて加筆)

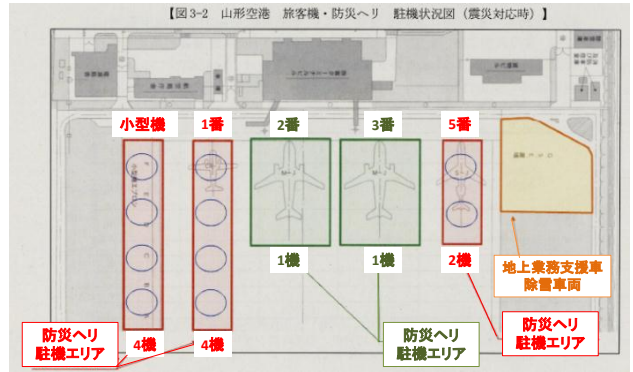


図-2 東日本大震災発生後の山形空港のエプロン使用方法⁴⁾



図-3 福島空港の駐機スペースの使用方法²⁾
(写真出典：国土交通省の写真に基づいて加筆)

3. 大規模災害時における空港面交通シミュレータの活用

2 章で述べたとおり、大規模災害時、空港の処理能力は、回転翼機と固定翼機の混在や駐機スペースの不足等により、処理能力が通常よりも低下することが考えられる。そこで今後、山田ら⁵⁾が開発した空港面シミュレータ (図-4 参照) を活用した空港の処理能力の算定を行っていくこととする。本稿では、まだ大規模災害時用への改良途中のため、現時点での空港面シミュレータの概説と改良点について述べることにする。

空港面シミュレータは、個別の旅客機をエージェントとし、平常時の空港運用の混雑を再現したものである。既に成田空港や関西空港等における活用事例があり、大規模災害時用への対応として、固定翼機、回転翼機の混在する繁忙な滑走路運用、駐機場外における駐機、空港内の施設間の地上走行等を模擬できるように、改良し、自治体毎の被災想定や救援計画に基づいた空港運用に対応する検討を行っている。詳しくは発表時に説明を行うこととする。

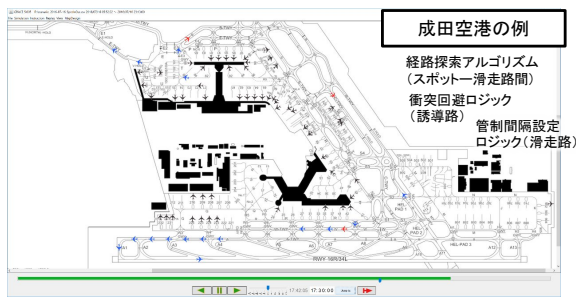


図4 空港面シミュレータの概要図

4. おわりに

本稿では、大規模災害時における空港面で発生する課題について紹介し、空港面交通シミュレータを活用した検討状況について述べた。大規模災害時、他県からの航空機の多くが被災県空港へ来ることが想定されている。回転翼機と固定翼機の混在や平行誘導路への駐機など、大規模災害発生直後は、空港本来の処理能力を發揮できない可能性が指摘されている。特に緊急輸送ルートが確保されるまでは、空からの救助活動が重要な役割を担っている。今後は、空港面シミュレータを活用し、大規模災害時用に、駐機場外における駐機、空港内の施設間の地上走行等を模擬できるように改良を行い、事前にどの程度の大規模災害時に空港が処理能力があるのかを検討

していく予定である。

謝辞：本研究は、交通運輸技術開発推進制度（課題名：大規模災害時における海上・航空輸送に関わるボトルネック解析～マルチエージェントシステムによるシミュレータの開発～）の支援により実施されているものである。

参考文献

- 1) 轟朝幸, 花岡伸也, 平田輝満, 長田哲平, 荒谷太郎: 災害時における多様な航空機活動を支える空港運用のあり方に関する研究, 航空政策研究会 2011 年度研究プロジェクト支援報告書, 航政研シリーズ, No. 556, 2013.
- 2) 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), Vol. 69, No. 5, pp. I_229-I_246, 2013.
- 3) Wataru KODATO and Terumitsu HIRATA: Fundamental Analysis of Airport Operation and Capacity in Disaster, 11th International Conference of Eastern Asia Society for Transportation Studies, Cebu, Philippines, 2015.
- 4) 山形県企画振興部交通政策課・県土整備部空港港湾課: 東日本大震災の記録 (空港編), 2012.
- 5) Yamada, I., Aoyama, H., Brown, M., Sumiya, M.: A Simulation Study on a Method of Departure Taxi Scheduling at Haneda Airport, Proceedings of the 3rd ENRI International Workshop on ATM/CNS (EIWAC2013), EN-024, 2013.

(2019. 10. 4受付)