T2R2 東京科学大学 リサーチリポジトリ
Science Tokyo Research Repository

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Model development for enhancing airport operation in immediate disaster response
著者(和文)	SUNKYUNGCHOI
Author(English)	Sunkyung Choi
出典(和文)	学位:博士(学術), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10686号, 授与年月日:2017年9月20日, 学位の種別:課程博士, 審査員:花岡 伸也,髙田 潤一,髙木 泰士,朝倉 康夫,福田 大輔
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10686号, Conferred date:2017/9/20, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

Powered by T2R2 (Science Tokyo Research Repository)

（博士課程）

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第　　号		学位申請者氏名		Sunkyung Choi	
論文審査 審 査 員		氏　名	職　名		氏　名	職　名
	主査	花岡　伸也	准教授	審査員	福田　大輔	准教授
	審査員	高田　潤一	教授			
		高木　泰士	准教授			
		朝倉　康夫	教授			

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は，Model development for enhancing airport operation in immediate disaster response（災害即時応答時における空港運用能力強化のためのモデル開発）と題し，英文で書かれ，全 6 章で構成されている。

第 1 章（Introduction）では，本論文の背景と目的を説明している。東日本大震災のような大規模災害の発災初期には，国・地方自治体，消防・防災機関，警察，医療機関，国際機関，自衛隊・軍など様々な運営主体による航空機（特にヘリコプター）の活動が空港に集中する。航空機を用いる活動は，救急搬送，救助活動，物資輸送，人員輸送，情報収集など多岐に渡り，運営主体の多様性や活動の複雑性のために空港で混雑が生じ，災害対応のボトルネックとなることがある。そこで，災害即時応答時における空港の運用能力強化のため，次の 3 つを本論文の目的としている。1)災害対応拠点として空港に必要な施設の空間レイアウトを定める空間計画モデルの構築，2)災害即時応答時における航空機待ち時間推定モデルの開発，3)複数空港の協力的運用による航空機待ち時間短縮の評価。

第 2 章（Literature Review）では，災害即時応答時における空港運用能力の強化に取り組むために必要な分析の枠組みを明確にするため，文献調査を行っている。災害時における空港の役割と運用上の課題，日本や海外の先行事例の実態と教訓，モデル構築に関係する空間計画理論と待ち行列理論をレビューし，本論文で取り組む問題と解決に用いる手法の有用性を明らかにしている。

第 3 章（Developing a space planning procedure for a disaster response base airport）では，災害対応拠点として空港に必要な施設の空間レイアウトを定めるため，建築分野で用いられている空間計画理論を援用した定量的手法を提案している。災害時に一時的に設置されるベースキャンプ（災害支援従事者収容所）とステージングエリア（災害支援活動場所）の設計のため，設計計画，隣接マトリクス図，必要面積推定式，バブル図などを用いて概要設計図を作成する一連のプロセスを空間計画モデルとして構築し，静岡空港を分析対象として災害対応エリアの空間レイアウトを提案している。

第 4 章（Managing waiting time for different aircraft operators）では，災害即時応答時に空港における航空機の待ち時間をできる限り短縮することを目的に，待ち行列理論の一つである開放型オープンジャクソンネットワークモデルを用いた待ち時間推定モデルを開発している。過去の災害対応で給油活動がボトルネックの一つとして指摘されてきたことから，離陸前の給油活動をネットワーク上で明示的に考慮している。シナリオとして，先着順，航空機運航事業者の重要性に応じて与える優先順，混合の 3 つのルールを設定し，先着順と比較して，優先順および混合の際に，各事業者の待ち時間が活動内容別にどの程度短縮あるいは増加するのか評価する。花巻空港を対象に分析した結果，優先順位の高い事業者の救助活動の待ち時間を先着順より短縮できるものの，優先順位の低い事業者の待ち時間は大幅に増加することから，折衷案である混合ルールの適用により，事業者間でバランスのとれた待ち時間となることを明らかにしている。

第 5 章（Estimating mean disaster response time by cooperative airports operation scheme）では，被災地に近接する複数空港間の協力的運用を評価するため，各空港の主要な役割を特徴に応じて割り当て，待ち時間の変化を評価する手法を提案している。4 章で構築した開放型オープンジャクソンネットワークモデルを応用し，複数空港のネットワークを同時に考慮した際の待ち時間短縮効果を評価する。シミュレーションの結果，各空港のサービス率の比に合致するように両空港間の遷移確率を調整することにより，全体の待ち時間を最も短縮できる協力的運用になることを明らかにしている。

第 6 章（Conclusion）では，本論文の結論，成果および今後の研究の方向性を論じている。

以上を要するに，本論文は，災害即時応答時における災害対応拠点として空港の空間レイアウトを提案し，優先順位の適用および複数空港間の協力により航空機の待ち時間を短縮する方法を明らかにしており，防災計画において学術上貢献するところが大きい。したがって，本論文が博士（学術）の学位論文として十分価値のあるものと認める。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容

で作成してください。