

学位論文題名

コミューター航空システムの導入可能性に関する研究

学位論文内容の要旨

近年、わが国においては、高速交通機関の1つであるコミューター航空サービスが注目を浴びている。特に地方部においては、地域間交通の高速化を図る意味で、各地において整備計画が検討されつつある。このことは、コミューター航空を新幹線、高速道路といった高速交通機関を補完する、または代替する交通システムとしての理解が高まったことによる。コミューター航空はこれまで離島路線において活用されてきた。しかし、近年のコミューター航空サービスの見直しにより、内陸部における都市間輸送にも活用されるようになってきた。昭和62年4月に朝日航空が西瀬戸エアリンクとして、大分～広島～松山においてわが国初の都市間コミューター路線を開設した。また、平成3年にはわが国初のコミューター航空専用空港である枕崎飛行場(鹿児島県枕崎市)が開港している。その後、各地で路線開設や増便などが積極的に行われ、地域のための高速交通機関として定着しつつある。

しかし、コミューター航空事業はコストの効率の悪さから、経営的に従来の定期航空会社(路線)に比較して成立し難く、経営難に陥っているところが多い。最大の理由としては、路線開設前の計画時における航空需要推計の見込みの違いによるものが大きい。わが国初のコミューター航空である西瀬戸エアリンクも実績値が需要推計値に対して7分の1～10分の1と、両者の間に大きな乖離が生じている。結局、西瀬戸エアリンクは平成3年に撤退をした。これからもわかるように、計画時の需要推計というものは極めて重要であり、その後の経営計画に大きな影響を及ぼす。

このように計画時において重要な需要推計であるが、現在のところ、コミューター航空に限ってみれば、コミューター航空システムに適合した需要推計モデルは存在しない。理由として、以下の2つのことが大きな原因と考えられる。

- ① コミューター航空システムは新しい交通システムのため、既存データに乏しい。
 - ② 既存の航空需要推計モデルは、大・中型ジェット機のデータにより開発されているため、規模も大きく違い、また交通機関としての性格も異なることから適用が困難である。
- 以上の理由により、未だ精度の良いコミューター航空モデルは存在しない。

そこで、本研究においてはコミューター航空需要推計モデルを構築するとともに、コミューター航空システムの導入に際しての総合的な計画論の構築を目的とする。

本論文は、この様な目的のもとで一連の研究を行い、それらの結果をまとめたもので、全8章から構成されている。

第1章は、本研究の背景、目的、構成等、本研究の全体のフレームワークについて示している。

第2章は、わが国における航空輸送のおかれている現状を示すとともに、そこに内在する問題点についての分析を行った。

第3章は、コミューター航空の現状について論じた。コミューター航空の導入状況、歴史、法制度、現状を示すとともに、それに伴う問題点について論じた。次に各地のコミュ

ーター航空導入計画について示した。

第4章は、コンピューター航空需要推計モデルの構築を行った。交通流動量と相関関係が非常に強く、先行指標と考えられる情報流動量を用いることによりコンピューター航空需要推計モデルを構築した。特に本研究では情報流動量として、コンピューター航空の需要推計に最適と思われる電話の通信回数をデータとして用い、精度の良いモデル式を得ることができた。

第5章は、コンピューター航空の空港計画について論じた。空港計画として、実際に丘珠空港を事例として取り上げ分析を行った。利用者評価としては旅客総合利便性モデルを構築し、周辺住民評価としては構造化モデルにより意識構造分析を行った。

第6章はコンピューター航空の運用計画、スケジューリングについて論じた。理想的なスケジューリングとして、組み合わせ最適化問題に有効な手法とされるGA (Genetic Algorithms) を用いて、分析を行った。

第7章は、現在導入が検討されており、コンピューター航空の内陸路線としては最大の適地である北海道を事例として、第4章で構築を行ったコンピューター航空需要推計モデルを用い、コンピューター航空の路線計画を実際に行った。

第8章では結論であり、本研究におけるまとめを行っている。

本研究の成果としては次の通りである。

(1) コンピューター航空システムに適合した需要推計モデルが存在しない状況下で、新たに情報流動量として電話の通信回数を指標として導入することによって、極めて精度の良いコンピューター航空需要推計モデルの開発が行うことができた。また、情報流動量は交通流動量と非常に強い相関関係を持つとされ、多くの研究者により研究が行われてきたが、数理的に関係を示した既存研究例は存在しない。本研究では、その情報流動量と交通流動量の相関関係を数理的に定式化に成功した。

(2) SCA (Strategic Choice Approach : 戦略的選択アプローチ) とAHP (Analytic Hierarchy Process : 階層分析法) を実際に札幌市に位置する丘珠空港に適用することによって、旅客総合利便性モデルの構築を行うことができた。

(3) 本研究において構築を行ったコンピューター航空需要推計モデルを用いて、実際に北海道を例として路線計画を行った。これによって得られた路線については、シャトルフライト (実験運航) の路線選定の際に使用されており、本研究の業績の1つと数えることができる。

(4) コンピューター航空の需要推計のみでなく、導入に際して最も重要な事業としての成立可能性をみるため、詳細なデータをもとにキャッシュフローによる事業採算性の検討を行った。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 佐 藤 馨 一

副 査 教 授 佐 藤 義 治

副 査 教 授 伊 達 惇

副 査 助 教 授 加 賀 屋 誠 一

学 位 論 文 題 名

コ ミ ュ ー タ ー 航 空 シ ス テ ム の 導 入 可 能 性 に 関 す る 研 究

近年、わが国においては、高速交通機関の1つであるコミューター航空サービスが注目を集めている。特に地方部においては、地域間交通の高速化を図るため、各地において導入計画が検討されている。これは新幹線、高速道路といった高速交通機関に代わる交通システムとしてコミューター航空の役割が理解されたことによる。コミューター航空はこれまで主として離島路線において運行されてきた。しかし、近年の規制緩和政策によってコミューター航空は、内陸部における都市間輸送にも用いられるようになった。昭和62年4月、朝日航空が西瀬戸エアリンク（株）を設立し、大分～広島～松山においてわが国初の都市間コミューター路線を開設した。また平成3年には、わが国初のコミューター航空専用空港である枕崎飛行場（鹿児島県枕崎市）が開港している。その後、各地で路線開設や増便などが積極的に行われ、利用者も増加している。

しかし、コミューター航空事業のコスト効率は悪く、定期航空会社に比較して経営が思わしくないところが多い。たとえば西瀬戸エアリンクにおいては、旅客実績値が需要推計値の $1/7 \sim 1/10$ と、両者の間に大きな乖離が生じている。このことは、コミューター航空の需要推計法に問題のあることを示しており、その理由は以下の2点に集約される。

- ①コミューター航空システムは新しい交通システムのため、実績データが少ない。
- ②これまでの航空需要推計モデルは、大・中型ジェット機のデータをもとに構築されており、そのままの適用が困難である。

そこで、本論文においては新しくコミューター航空需要推計モデルを構築し、さらにコミューター航空システムの導入可能性について、体系的に研究を行ったものである。

本論文は、全8章から構成されている。

第1章は、本研究の背景、目的、構成等、本研究の全体のフレームワークについて述べたものである。

第2章は、わが国における航空輸送の現状を示すとともに、そこに内在する問題点についての分析を行った。

第3章は、コミューター航空の現状について論じた。コミューター航空の導入状況、歴史、法制度等を示すとともに、それに伴う課題について論じた。さらに日本各地におけるコミューター航空導入計画を示した。

第4章は、コミューター航空需要推計モデルの構築を行ったものである。本モデルの特

徴は、交通流動量と相関関係が強い情報流動量を用いることによりコピューター航空の需要推計モデルを構築したことである。なお本研究では情報流動量として、電話の通信回数を採用した。

第5章は、コピューター航空の空港計画について論じた。対象とした空港は丘珠空港であり、航空旅客の利便性評価モデルを構築するとともに、空港周辺住民の意識調査を行い、その構造化を行った。

第6章はコピューター航空の運用計画、スケジューリングについて論じた。理想的な運航スケジューリングを求めるため、組み合わせ最適化問題に有効なGA (Genetic Algorithms) を用いて、分析を行った。

第7章は、コピューター航空の内陸路線としては最大の適地である北海道を事例として、第4章で構築を行ったコピューター航空需要推計モデルを用い、コピューター航空路線の計画を策定した。

第8章では結論であり、本研究におけるまとめを行った。

本論文の主要な成果は、次のようにまとめられる。

- ①コピューター航空の需要推計の新たな指標として情報流動量に着目し、電話の通話回数を指標として、コピューター航空の特性に適合した需要推計モデルの構築を行った。また、情報流動量と交通流動量の統計分析を行い、情報と交通の相関性について知見を得た。
- ②航空旅客の利便性を定量的に計測するためにAHPモデル (Analytic Hierarchy Process: 階層分析法) を適用し、コピューター航空のサービス水準を評価した。その結果、ジェット化による時間短縮効果より、プロペラ機であっても運行本数の多い方が高い評価値を得た。また、ECR (Extended Contributive Rule: 寄与ルール) 法を適用し、空港周辺住民の意識構造を分析した。
- ③新たに構築したコピューター航空需要推計モデルを用いて、コピューター航空路線の路線計画を立案した。本論文で提案したコピューター航空路線は、実験運航のシャトルフライト路線として採用され、利用者の評価等も調査した結果、実現可能性の高い路線であることが明らかになった。
- ④コピューター航空事業としての成立可能性を見るため、ロードファクターの推計や、運営費用項目の調査を行った。さらにキャッシュフローを指標として、実際の事業運営に対応した検討を行った。
- ⑤機材の運用計画として、GA (Genetic Algorithms: 遺伝的アルゴリズム) を航空ネットワークに適用し、機材の効率的運用を図った。

これを要するに、著者は、コピューター航空に適合した需要推計モデルを構築し、コピューター航空の需要採算性を検討し、路線計画や機材運用計画に有用な方法を確認した。また空港計画においても新しい知見を獲得し、いくつかの優れた提言をした。この成果は交通計画学の進歩に大なるものがある。

よって著者は、北海道大学博士 (工学) の学位を授与される資格あるものと認める。