

平成 26 年 6 月 13 日現在

機関番号：12614

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23710167

研究課題名(和文) 国際物流における航空輸送ネットワークの最適化に関する研究

研究課題名(英文) Optimization of the Air Transportation Networks in International Logistics

研究代表者

渡部 大輔 (Watanabe, Daisuke)

東京海洋大学・海洋科学技術研究科・准教授

研究者番号：30435771

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円、(間接経費) 1,020,000円

研究成果の概要(和文)：近年，新興国を中心とした経済発展により，東アジアでの物流が活発化している中，国際物流における我が国の空港の地位は大幅に低下している．本研究では，国内・国際の航空輸送のデータベースを構築した上で，航空貨物流動量の時系列解析を行うとともに都市工学で研究が進められているハブ最適配置モデル，交通網最適化モデルを用いて，航空輸送ネットワークの最適化モデルを構築した．そして，シナリオ分析を行うことで，我が国国内におけるハブ拠点立地の可能性について検討した．

研究成果の概要(英文)：In recent years, the market of international logistics in East Asia has been increasing due to the economic development in the emerging markets, but the status of airports in Japan in international logistics has declined significantly. In this study, we build a database of air transport of domestic and international and analyze air cargo flow using the time-series analysis. We build the hub location optimization model which have been conducted in urban engineering and build optimization model of air transport network using the transportation network optimization model. we examine the possibility of hubs location in Japan by performing the scenario analysis.

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学

キーワード：航空輸送 航空貨物 施設配置問題 ハブアンドスポーク

### 1. 研究開始当初の背景

近年、新興国を中心とした経済発展により、国際物流量は増加傾向が見られ、特に東アジアでの物流が活発化している。東アジア諸国の空港では、ハブ空港への「集中化」を進める一方、我が国では、沖縄・那覇空港や東京・羽田空港の航空貨物ターミナル新設など、更なる「分散化」が進んでおり、成田空港の地位が急速に低下している。

研究の学術的背景として、ハブ立地問題は、航空輸送への応用に向けた多くの研究があるが、ハブ・メディアン問題等の離散配置モデルが多数提案される一方、ウェーバーモデルによる分析はほとんど行われていない。また、国際航空のみを扱った研究がほとんどで、国内線との航空貨物の接続について見られない。

このように、国内と国際を結ぶハブ拠点の配置を通じて、貿易立国である我が国を支える効率的な航空貨物の輸送システムの実現へ向けた研究が必要であると言える。

### 2. 研究の目的

近年、新興国を中心とした経済発展により、東アジアでの物流が活発化している中、国際物流における我が国の空港の地位は大幅に低下している。本研究では、国内・国際の航空輸送のデータベースを構築した上で、都市工学で研究が進められているハブ最適配置モデル、交通網最適化モデルを用いて、航空輸送ネットワークの最適化モデルを構築することを目的とする。そして、シナリオ分析を行うことで、我が国国内におけるハブ拠点立地の可能性について検討する。

### 3. 研究の方法

本研究は、航空ネットワークデータ及び輸送需要データを用いて、都市工学で研究が進められている施設配置問題に基づいたモデル分析を行う。

まず、国内貨物輸送を対象として、「国内航空輸送データベースの構築」「国内空港立地の評価」を行う。そして、国際貨物輸送を対象として、「国際航空輸送データベースの構築」「国際航空貨物流動量の時系列解析」「航空貨物ハブ施設配置最適化」を行う。最後に、「国内・国際航空貨物ネットワーク形態最適化」を行うことで、運行頻度を取り入れた待ち時間も含めた総輸送時間を最小としたモデルを開発する。更に、輸出入シナリオ分析による国内ハブ配置の評価を行うことで、国内の工業・商業との連携を考慮した国内・国際航空ネットワーク及び最適な貨物ハブ配置について検討を行う。

### 4. 研究成果

#### (1)国内航空輸送データベースの構築

国内貨物輸送を対象として、「国内航空輸送データベースの構築」「国内空港立地の評価」を行った。国内航空輸送として、航空輸

送統計（各年度）、工業統計（平成 19 年度、産業別 1km メッシュデータ）、商業統計（平成 19 年度、産業別 1km メッシュデータ）などの国内航空輸送関係の統計データをデータベースとして構築し、地理情報システム上に図化した。

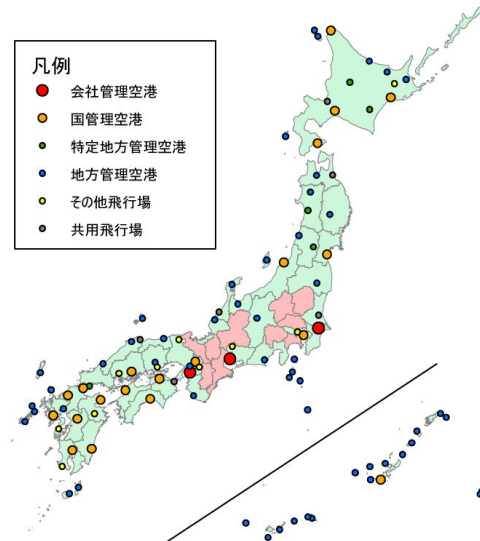


図 国内空港立地

#### (2)国内空港立地の評価

各空港を対象として、空港を中心とした一定距離内における人口、工業、商業の規模を算出し、減衰曲線を比較することで、空港立地の特性を比較した。また、貨物取扱量との比較を行い、航空貨物が活発に活用されている空港を抽出し、活用策の政策提言を行った。

#### (3)国際航空輸送データベースの構築

国際航空貨物輸送を対象として、「国際航空輸送データベースの構築」を行い、国際航空貨物動態調査（平成 19 年度）、国際民間航空機関（ICAO）発表の航空統計データ（各年度）、同空港統計データ（各年度）など国際航空輸送関係の統計データをデータベースとして構築し、地理情報システム上に図化した。

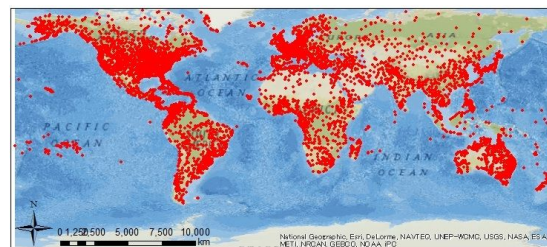


図 世界空港立地

#### (4)国際航空貨物流動量の時系列解析

アジア及び欧米の主要空港を対象として、最近 10 年間の空港間において貨物流動量の統計に基づき、短期的な変動とともに、回帰分析により各空港間の長期的な変動の傾向

を把握した。

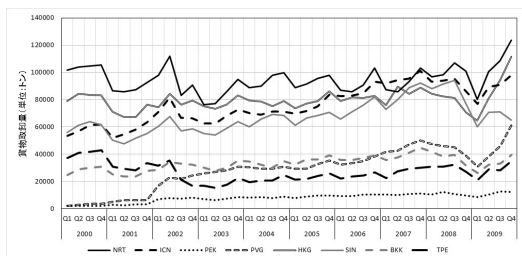


図 主要空港間航空貨物流動量

### (5) 航空貨物ハブ施設配置最適化

航空貨物輸送については、国内、国際の航空輸送とともに、旅客便（ベリー貨物室）、貨物便（専用機貨物室）の利用を考慮する必要があるため、これまでに開発した貨物ハブ立地モデルを拡張し、アメリカやヨーロッパへの大陸間移動の OD ペアも考慮したモデルを開発した。

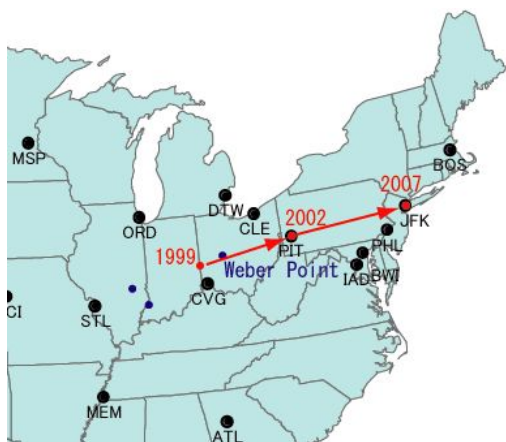


図 米国における最適立地の推移

### (6) 輸出入シナリオ分析による国内ハブ配置の評価

精密機器や自動車関連工業の集積する北部九州地域をケーススタディとして、アメリカやヨーロッパへの輸出（主に電子機器）、中国を始めとしたアジア諸国からの輸入（主に食品）の輸送需要シナリオをもとにケーススタディを行った。韓国仁川及び釜山の空港・港湾を視察し、内・国際物流における貨物ハブの成立に必要な条件について検討を行なった。

## 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計 6件)

Watanabe, D.: Optimal Facility Location of Fishery Logistics with Coverage Distance, Proceedings of 2013 Asian Conference of Management Science and Applications (ACMSA 2013), 査読有, 93-96(CD-ROM), 2013.

渡部大輔, 三明亮介, 百田大輔, 松井一: メコン地域の陸路輸送における輸送環境の評価に関する研究, 日本物流学会誌, 査読有, 21, 183-190, 2013.

林東一, 渡部大輔: アジア域内における航空貨物流動量の変化に関する研究, 日本物流学会誌, 査読有, 21, 223-230, 2013.

Watanabe, D.: Location Analysis of Airports in Japan using the Voronoi Diagrams, Proceedings of 2012 Asian Conference of Management Science and Applications (ACMSA 2012), 査読有, 1-3(CD-ROM), 2012.

渡部大輔: 冷凍・冷蔵・定温倉庫の現状, 流通ネットワーキング(2012年7・8月号), 査読無, 4-7, 2012.

渡部大輔: 我が国におけるコールドチェーンの成立と物流システムとの関係に関する研究, 日本物流学会誌, 査読有, 20, 77-83, 2012.

〔学会発表〕(計 6件)

渡部大輔: 鮮度保持を考慮した水産流通の施設配置に関する研究, 日本オペレーションズ・リサーチ学会, 2013年3月5日, 東京大学(東京都).

渡部大輔: 東南アジアにおける輸送機関別の施設配置に関する研究, 地理情報システム学会, 2012年9月14日, 広島修道大学(広島県).

渡部大輔, 三明亮介: 東南アジアにおける陸路輸送ルート評価に関する研究, 日本物流学会, 2012年9月15日, 流通科学大学(兵庫県).

林東一, 渡部大輔: アジア域内における航空貨物流動量の変化に関する研究, 日本物流学会, 2012年9月15日, 流通科学大学(兵庫県).

渡部大輔, 三明亮介, 党茹楠: アジアにおけるロジスティクス・インフラストラクチャーの整備水準に関する国際比較, 日本オペレーションズ・リサーチ学会, 2012年9月13日, ウィンクあいち(愛知県).

渡部大輔: 円形領域における避難距離に関する基礎的考察, 日本オペレーションズ・リサーチ学会, 2012年3月28日, 防衛大学校(神奈川県).

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

取得状況(計 0件)

〔その他〕

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

渡部 大輔 (DAISUKE WATANABE)

東京海洋大学・海洋科学技術研究科・准教授

研究者番号：30435771

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし