

論文審査の結果の要旨

氏名：SALANGAM SARINYA

博士の専攻分野の名称：博士 (工学)

論文題名：最適グローバルハブネットワークシステムの選定に関する基本研究

審査委員：(主査) 教授 豊谷 純

(副査) 教授 若林 敬造

教授 五十部 誠一郎

教授 鈴木 邦成

この研究はグローバルな視点により、世界の3極経済圏を対象にして、物流の最適ハブネットワークの最適立地を、数理モデルによって分析して、数値データを基に構築する手法を提案したものである。特にアジアのみ、またEUや北米を対象としたものは、先行研究があるが、それらはどれも同規模のハブとして、さらに単に人口と州都間の距離のみを基本としている。しかし、物流設計を行う上では、物流量の多い地域と少ない地域はハブに求められる処理能力が異なり、グローバルハブを頂点とする階層構造のハブを構成しなければならない。

これを実現するために本研究は6段階のハブを定義している。そして実際にデータ分析を行って実際の物流量や人口データに基づいて結果を導き出している。最適立地の計算についても、GAのような探索計算では無く、各国の全州都をハブの候補地として全パターンシミュレーション計算を行った上で、最適立地を算出している。

またタイ国内を分析対象としたものは、物流の拠点のみならず、人口やGPPに基づいて工場などの生産の拠点をどこに配置したら良いかも検討を行っている。これまでのタイ国内の物流の分析例も見当たらない中で、物流のハブのみならず、生産拠点を提案した点も、本研究の新規性と社会的な意義を主張できる点である。そこで、本研究ではグローバルハブの類型を整理して定義すると共にグローバルハブシステムの理論的類型を提案し、グローバルハブ最適立地問題に関する理論的研究の第一歩となることを研究目的としている。

上記に記述したように、第一にグローバルハブネットワーク構築の前提となるハブの定義と一般類型を明らかにし、且つ本研究にて提案するハブ類型について総合的に考察し、研究者のハブに関する基本的な研究スタンスを明らかにする。グローバルSCMネットワーク構築に当たってはネットワークシステム自体が大陸間、エリア、単一国家という様に階層構造になっている為、本研究で世界を代表するハブをグローバルハブとし、大陸を代表するハブをコンチネンタルハブと定義付けている。その為に、最適立地モデルにより三極経済圏とするアジア経済圏(特に東アジア)、EU圏及び北米圏をグローバル経済圏としたグローバル経済圏における最適立地問題について、ハブ立地及び階層構造型最適グローバルハブネットワークシステムの構築を検討した。なお、ハブ類型の決定の際は最適立地として選定されたハブ立地で港湾、航空、鉄道、トラックなどの物量施設をハブ決定要素とし、これらの要素を配慮することによってハブ類型を評価して決定して、最終的に階層構造型最適SCMハブネットワークシステムを提案した。

また最適立地モデルについては、本研究で重力モデル(Gravity Model)を採用して、最適立地シミュレーションの計算を行う。今回の研究では人口と直線距離をシミュレーションの基本量(人・キロ)とし、最適立地が人口と距離との積算の総和(目的関数)が最小となる地点を算出した。

本論文は9章より構成されており、以下にその要旨を示す。

第1章では、研究の背景と目的を述べ、本研究に関する従来の研究と本研究全体の構成並びに研究成果について概述している。

第2章では、グローバルSCMハブネットワーク類型に関する研究でグローバルSCMハブネットワーク類型に関する統合ベースのハブ類型やハブの機能類型について論じ、次いでロジスティクスハブの基本要素であるハブ類型化の基本要素、ハブの基本、ハブの階層構造類型並びにハブネットワークの階層構造型、ハブネットワークモデル設計の基本要素などについて述べた。さらに、ハブ立地移転の典型的な特徴について言及し、ハブ発展の基本要素について理論的に体系化した。加えて、ハブ間の輸送手段となる基本理論を歴史的事実から整理し、ハブ相互のパイプラインの方策を明らかにした。ハブ・アンド・スポック(Hub and Spoke)から成るFedExのハブシステム(Hub System)、宅配システムの原型とも言えるフランスのマルガレット・システム(Marguerite (Margaret) System)、表面上輸送の代表ともいべき大陸間輸送の

ランドブリッジ (Land Bridge) 方式, 一貫パレチゼーションあるいはモーダルリンケージについて言及し, グローバルハブの定性モデル (State of Art Model) を提案した.

第3章は, 本研究で採用する最適立地シミュレーションモデル (重力モデル) の定式化または距離推定方法について説明した. 最適立地モデルシミュレーションの基本数値である人口・距離テーブルについては, 地図上で2地点間の距離を座標上で数学的に直線近似する座標方式 (Coordinate Method) 及び緯度経度から直線近似する方式と2地点間の距離を直接計測する実距離方式が考えられる. そこで, 今回の研究では採用する緯度経度直線近似方式の地球を真球とする方式と楕円とする方式の誤差について予め検証して, 誤差の許容範囲を明らかにした. つまり, 直線近似方式の有効性の検証と提案を行なったものである.

第4章では, 拡大東アジア経済圏における最適SCMハブネットワークの提案で, 5都市に割付とする中国, ニュージーランド及びオーストラリアを含み, 16ヶ国20都市を含む拡大東アジアを対象としたハブネットワークの生成を狙うものである. または, ハブ類型の決定要素によって評価し, 拡大東アジア最適階層構造型SCMハブネットワークシステムを提案した.

第5章は, イギリスを加えたヨーロッパ (EU) 経済圏の最適ハブネットワークの提案で EUに限定し, 28ヶ国28首都を対象に最適ハブネットワークの生成と提案を目的としている. さらに, 本研究ではEUの歴史的, 文化的, 伝統的, 及び地形的などという基準でEU南部とEU北部圏を区分することにし, この2つの地域における最適立地整合性についての検討をそれぞれ行い, EU全体と併せてハブ類型を決定することによって, 対象としたEU経済圏における最適SCMハブネットワークシステムの構築を提案した.

第6章では, 北米経済圏における最適SCMハブネットワークを提案する為には, 北米経済圏の構成国であるアメリカとカナダ全州の州人口を各州都所在地に割り付け, 次いで人口・距離表を作成し, 1ヶ所から5ヶ所までの最適ハブ立地をシミュレーションで検討した. さらに, 最適立地のハブ候補としての評価基準を設定し, 最適ハブネットワークを計算し求めて提案した. ちなみに, 最適立地は1ヶ所がインディアナポリス, 2ヶ所がサクラメントとコロンバス, 3ヶ所がサクラメント・オルバニー・ナッシュビル, 4ヶ所がサクラメント・フラン克福ート・オルバニー・オースティン, そして5ヶ所がサクラメント・アトランタ・スプリングフィールド・オルバニー・オースティンとなっている.

第7章では, 三極経済圏全体における最適グローバルSCMハブネットワークの構築を検証する為に, 拡大東アジア経済圏 (16ヶ国20都市), EU経済圏 (28ヶ国28首都), 並びに北米経済圏 (アメリカとカナダ全州で64州都所在地), から構成されている三極経済圏についての最適ハブ立地や最適グローバルSCMネットワークシステムを本研究の共通方法で検証した.

第8章は, 主要貿易相手国とタイ主要港湾との関連があるタイベースのグローバルSCMハブネットワークシステムの構築を提案する為の検証を本章で行なった. まず, 主要港湾とその貿易相手国を選択する為に, タイ現行港湾の実態を分析した. 次いで, タイ全国の77県77県都を対象にし, 県別人口及び生産額, または実際距離をシミュレーションのパラメータとして最適シミュレーションを実行することで消費ベースの最適物流拠点立地及び生産額ベースの最適生産拠点立地1ヶ所から5ヶ所までの最適ハブ候補地を選定した. 最終的には物流のインフラ整備, 港湾基地, 距離, 人口, 及び拡張性を基準判定とし, この基準判定点から考慮することによって最適物流拠点と生産拠点立地との統合型最適ハブを検証して, 主要貿易と貿易国に関連するタイ自体のタイ最適グローバルハブネットワークシステムの提案を行なった.

第9章では, 結論として, 提案を含んで課題と本研究の研究目的とその結論並びに今後の課題について論じた.

この成果は, 生産工学, 特にマネジメント工学に寄与するものと評価できる.

よって本論文は, 博士 (工学) の学位を授与されるに値するものと認められる.

以 上

平成 年 月 日