

論文の内容の要旨

氏名：SALA NGAM 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

アジア経済圏、EU 経済圏並びに北米経済圏が三極経済圏やグローバル化と呼ばれ、その結果としてはグローバルサプライチェーンマネジメント (Global SCM) の重要性が産学共通課題として取り上げられてから久しい。すなわち、SCM の領域ではグローバル SCM の最適化やコスト最小型 SCM 戦略の理論の確立が緊急の課題である。しかし、グローバル経済圏を前提としたグローバル最適立地問題に関する研究論文は、国内はもとより海外においても極めて少ない。この為、グローバル SCM ネットワーク理論の前提となる最適グローバルハブネットワークに関する研究が非常に重要となっている。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にする。

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。また、その下層であるハブ類型は 図 1 と図 2 の通りである。その為、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て、提案する。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する。

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する。すなわち、人口と距離との積算の総和を基本数値として重力モデルに基づき最適ハブ立地を求め、且つそのハブ所属ネットワークを検討する。これにより、人口データの収集を行い、そして代表地点として選定する国家の首都、都市または州都にその人口データを割り付ける。次いで、代表地点間の直線近似距離を算出し、シミュレーションの基本数値とする人口と距離のマトリックスを作成する。

以上により、本研究のプロセスは以下にまとめる。

1. 人口データの収集を行い、国家の代表地点へその人口をそれぞれ割り付ける。
2. 代表地点間の直線距離を算出し、人口・距離のマトリックス表を作成する。
3. 重力モデルによる最適立地シミュレーションを実施することで、東アジア経済圏、EU 経済圏、北米経

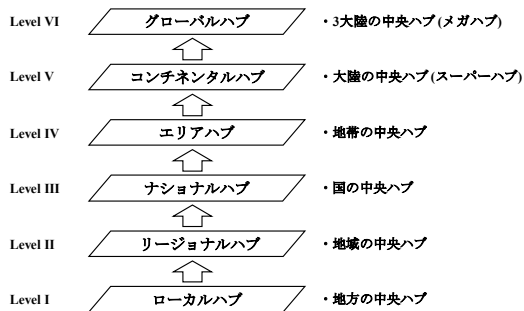


図 1 ハブの階層構造類型

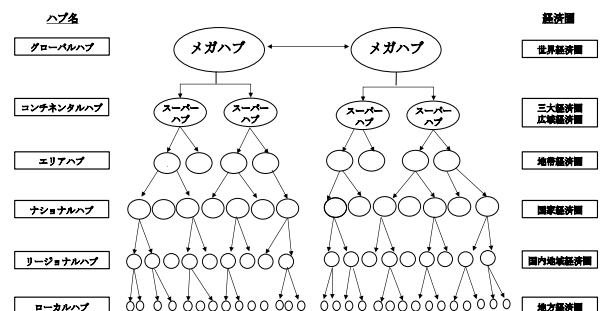


図 2 階層構造型ハブネットワーク

済圏、並びに三極経済圏における1ヶ所から5ヶ所までの最適ハブ立地をそれぞれ検討する。

4. ハブタイプの決定要素を配慮することによって最適ハブ立地が評価され、最適立地ベース型グローバルハブタイプを決定し、階層構造型最適SCMハブネットワークシステムの構築を提案する。

本論文では、まず東アジア経済圏における最適ハブ立地、及び階層構造型最適SCMハブネットワークの構築を提案する為の検討を行う。この東アジアの検討については、経済圏を主とした概念であるパンパンフィック的視点から5都市(北京、上海、青島、深セン、香港)の割付とする中国、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(または州都)を含む拡大東アジアを対象とした。本研究のプロセスとしては、最初に拡大東アジア経済圏の対象となる20都市の人口データを収集し、代表とした首都/都市へ割り付けた。次いで、国の首都/都市間の直線距離を算出して、人口とその距離を積算し、人口・距離のマトリックス表を作成した。今回の研究は重力モデルによって人口と距離の総和が最小となる立地が最適立地であることを前提とする為、最適シミュレーションを実施して、拡大東アジア経済圏の最適ハブ立地1ヶ所から5ヶ所を検証した。この結果は最適立地として選定された立地の回数から見ると、中国の上海とインドネシアのジャカルタ4回、中国の深セン3回、中国の北京2回、並びに中国の青島と日本の東京1回となった。さらに、その下層のネットワークを分析する為に中国、日本、インドネシアを対象としてそれぞれについての国内最適ハブを検討した。そして、ハブタイプの決定要素により、これらの最適ハブ立地を評価してハブタイプを決定し、最終的に東アジア経済圏における最適SCMハブネットワークシステムを提案した(表1)。なお、現時点ではグローバルハブは港湾を第一条件として、次に鉄道、トラック及び航空の物量施設条件でその下層であるコンチネンタル、エリアまたはナショナルハブを決定することにする。表1により、北京は内陸部であり、港湾施設がないが、北京と青島との間で230kmと共に渤海にも近い。しかも、首都でもあるのでコンチネンタルハブとした。従って、得られた結果に

表1 拡大東アジア経済圏最適立地モード別順位(世界順位)及びハブタイプ決定表*1

立地数	立地国/都市・州都	モード別順位				人口順位	評価
		港湾(2013)	航空(2013)	鉄道(2013)	トラック		
1ヶ所	中国/上海	1	3	21	15	1	グローバルハブ
2ヶ所	中国/上海	1	3	21	15	1	グローバルハブ
	インドネシア/ジャカルタ	69	35	-	-	4	グローバルハブ
3ヶ所	中国/青島	5	-	4	3	1	グローバルハブ
	中国/深セン	16	24	7	5	1	グローバルハブ
	インドネシア/ジャカルタ	69	35	-	-	4	グローバルハブ
4ヶ所	中国/北京	-	13	5	20	1	コンチネンタルハブ
	中国/上海	1	3	21	15	1	グローバルハブ
	中国/深セン	16	24	7	5	1	グローバルハブ
	インドネシア/ジャカルタ	69	35	-	-	4	グローバルハブ
5ヶ所	中国/北京	-	13	5	20	1	コンチネンタルハブ
	中国/上海	1	3	21	15	1	グローバルハブ
	中国/深セン	16	24	7	5	1	グローバルハブ
	日本/東京	46	23	17	7	10	ナショナルハブ
	インドネシア/ジャカルタ	69	35	-	-	4	グローバルハブ

出典：1. American Association of Port Authorities, 2. Airport Council International, 3. ITF Transport Outlook 2015

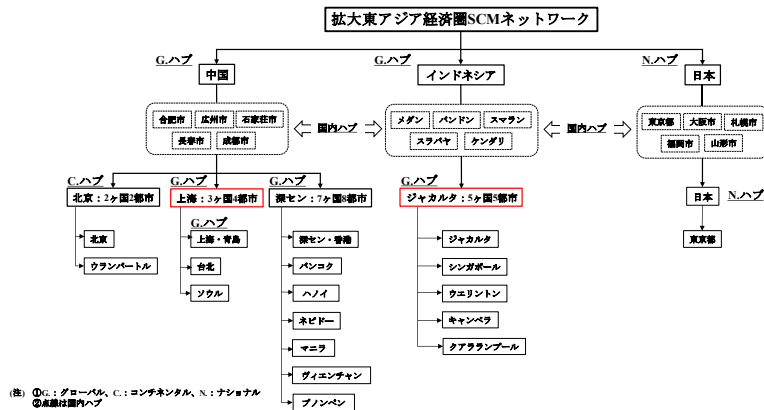


図3 拡大東アジア経済圏における最適SCMハブネットワークシステム体系の提案

*1 ① - : Missing value.

② 鉄道とトラックの順位は国全体の順位。また、トラックデータは2011年のデータ。

③ 中国は北京、上海、青島、深セン、香港の5都市に各都市の鉄道とトラックモード取扱量の比率に応じて中国の鉄道モードやトラックモード取扱量の割付。

④ 中国の人口は香港、台湾、マカオを含まない。

基づいて本研究は図 3 のように拡大東アジア経済圏の階層構造型最適 SCM ハブネットワークシステムを提案する。

次に、28ヶ国を対象とする EU 経済圏 (UK を含む) における最適 SCM ハブネットワークについて検討する。これは EU 圏南部と EU 圏北部圏を含む EU 圏におけるグローバルハブ、エリア、ナショナルハブとしての最適ハブ立地並びにそのハブのネットワークの検討を拡大東アジア圏と同様なプロセスや方法で行う。EU 経済圏の全体のみならず、歴史的や文化的な視点を配慮することによって区分することにした。そして、EU 圏南部 11ヶ国と EU 圏北部 17ヶ国の最適ハブ立地整合性について分析し、EU 全体と併せてハブ類型を決定し、EU 経済圏における最適 SCM ハブネットワークについての構築と提案を行う。本研究で提案する EU 経済圏の最適 SCM ハブネットワークは図 4 の通りである。図 4 により、北海沿岸でドイツ、フランス及び地中海側でイタリアを EU 経済圏のコンチネンタルハブを兼ねるグローバルハブとして提案する。またはオランダとベルギーは最適シミュレーションの結果にはないが、EU 経済圏で世界の港湾 (ロッテルダムとアントワープ) トップ 20 にランクインする為、コンチネンタルハブとした。

次いで、北米経済圏全て 64 州における最適ハブ立地を検討し、SCM ネットワークシステムを提案する。またアメリカとカナダの最適ハブ立地を選定し、その上位ネットワークである北米 SCM ハブネットワークとの関係付けを検証する。この結果としては図 5 のように北米圏の最適 SCM ハブネットワークを提案する。これにより、アメリカの中心でカリフォルニア州 (太平洋側)、ニューヨーク州 (大西洋側) 及びテキサス州 (メキシコ湾) を北米経済圏のグローバルハブとして提案する。また、その下層のハブはアメリカのイリノイ州、及びカナダのバンクーバー 2ヶ所をナショナルハブとして提案する。

最後に、112 代表地点 (州都・首都・都市) を含む三極経済圏における最適ハブ立地を本研究の共通的なプロセスや方法で検討し、階層構造型最適 SCM ハブネットワークの提案を行う。図 6 には検討した結果が示され、そして本研究で最終的に提案できた結果については図 7 の通りにグローバル経済圏の最適 SCM ハブネットワークのモデルを階層構造にて図示する。ちなみに、図中に表している G はグローバル、C はコンチネンタル、A はエリア、N はナショナルという意味である。

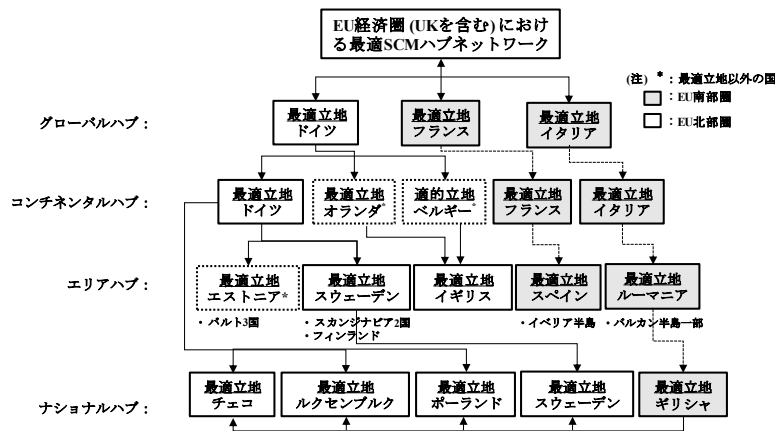


図 4 EU 経済圏 (UK を含む) における最適 SCM ハブネットワークシステム体系の提案

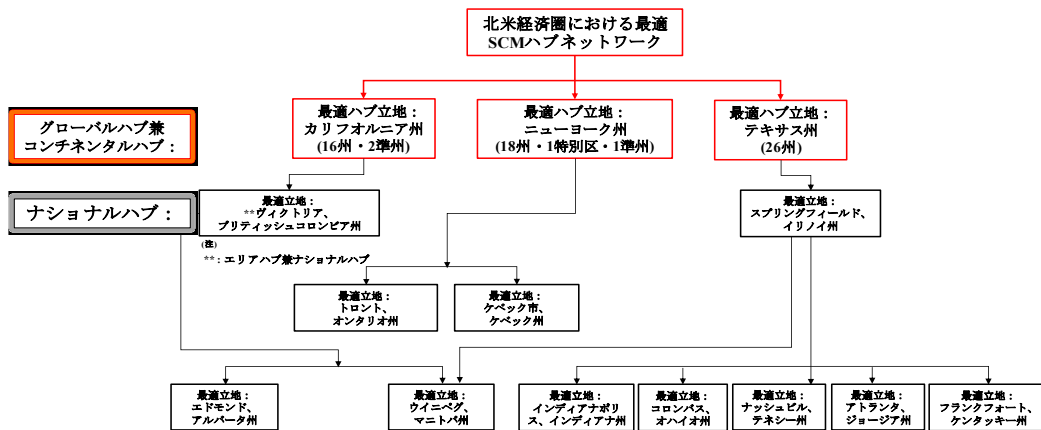


図 5 北米経済圏における最適 SCM ハブネットワークシステム体系の提案

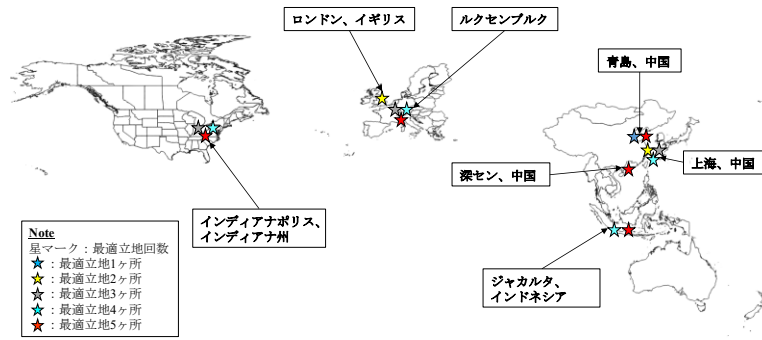


図 6 三極最適立地 1ヶ所～5ヶ所までのまとめ図

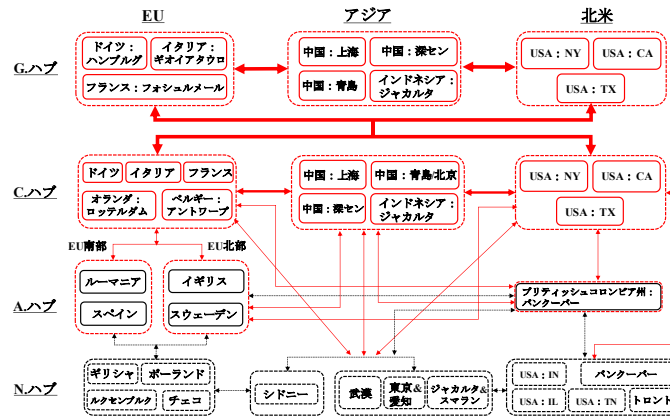


図 7 グローバル経済圏 SCM ハブネットワークシステム体系の提案

経済圏のみならず、本研究ではグローバル SCM ネットワークの研究の一環としてタイ国内の 77 県を対象に最適物流拠点立地と最適生産拠点立地を推定すると共に、主要港湾施設並びに貿易国を与件とし、国内生産物の輸出及び海外生産物の輸入を総合的に配慮して、輸出入物量の国内最適ハブ立地を最適シミュレーションで算出する。これに基づいて、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と検証を行う。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、共通的な方法で消費ベースの最適物流拠点立地と生産額ベースの最適生産拠点立地を検討した。最終的には物流のインフラ整備、港湾基地、距離などを基準判定とし、この基準判定点から配慮することで最適物流拠点と生産拠点立地との統合型最適ストックハブを検証して、主要貿易と貿易国に関連するタイ最適グローバルハブネットワークシステムを提案した。本研究で求められたタイベースのグローバル SCM ハブネットワークシステムは図 8 に示されるものとなった。

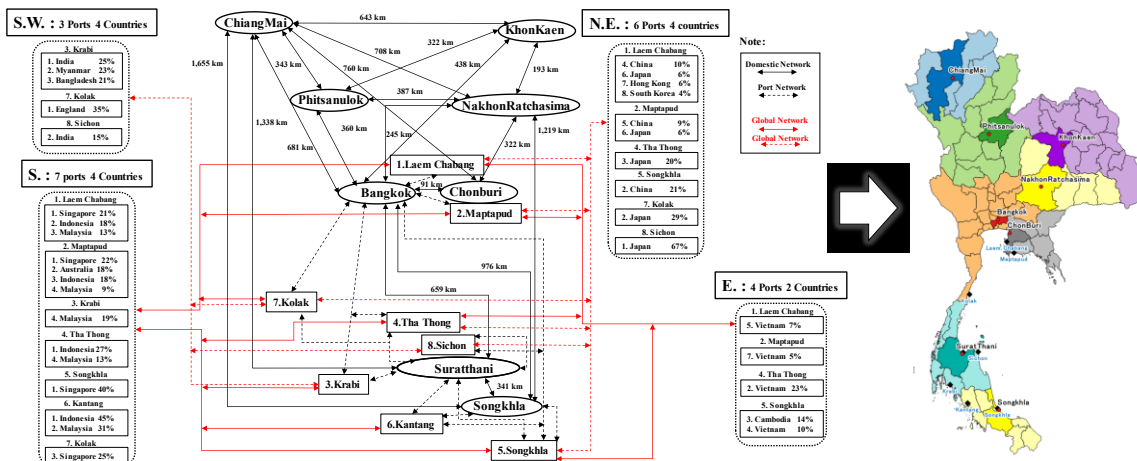


図 8 タイ主要港湾ベースの最適 SCM ハブネットワークシステム体系の提案