



国際海上コンテナ輸送における寄港ルートネット ワークに関する研究

新谷, 浩一

(Degree)

博士 (工学)

(Date of Degree)

2005-09-25

(Date of Publication)

2009-11-27

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲3466

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1003466>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



【 286 】

氏 名・(本 籍) 新谷 浩一 (広島県)

博士の専攻分野の名称 博士(工学)

学 位 記 番 号 博い第384号

学位授与の 要 件 学位規則第5条第1項該当

学位授与の 日 付 平成17年9月25日

【 学位論文題目 】

国際海上コンテナ輸送における寄港ルートネット
ワークに関する研究

審 査 委 員

主 査 教 授 今井 昭夫
教 授 吉田 茂
教 授 小谷 通泰

学位授与年度	平成	年度	課博第	号
--------	----	----	-----	---

論 文 要 旨

* 論文内容の要旨を以下確認する。

(課程博士)

審査委員長 教授 今井 昭夫

申 請 者	新谷 浩一
専 攻	海上輸送システム科学
指 導 教 員	今井 昭夫

審査委員 教授 小谷 通泰

審査委員 教授 吉田 茂

審査委員

論 文 題 目 :

国際海上コンテナ輸送における寄港ルートネットワークに関する研究

要 旨

我が国の今後の港湾政策を評価するために、荷主と船社の選択行動を反映した定量的評価手法の構築が求められている。そこで本研究では、荷主と船社の選択行動の均衡状態を表現した、港湾政策を評価できる手法を構築するための基礎的研究として、2者の選択主体の行動に着目し、個々のモデルを構築して分析を行った。なお、それらのモデルの統合については、ここでは直接的には扱わない。

本研究の内容は、円滑に我が国主要港湾へ国際コンテナ貨物を集荷できるようなフィード輸送ネットワークの確立が求められていることに鑑み、フィード輸送のサービス水準や運賃が改善されたときの港湾需要の増減によってその効果を分析した[荷主の選択行動モデル]。さらに、空コンテナの回送を考慮した船社行動の分析が必要であることに応えるため、空コンテナの回送を組み込み込んだ船社の寄港地と寄港順序の選択行動を表現できる手法を構築し、空コンテナの回送が航路へどのように影響を与えるのかを検討した[船社の選択行動モデル]。

本研究の具体的な課題は、以下の点を明らかにすることであった。

- 1) 47都道府県発着の北米・欧州方面の輸出入を対象とした、利用者均衡モデルを構築し、フィード輸送の①海上運賃、②内外積み替え荷役コスト、③寄港頻度の変化に伴う、荷主における国内輸送機関および利用港湾の選択の結果として得られるコンテナ貨物流動を予測する。それをもとに、港毎の貨物取扱量やフィード船の輸送量を集計し、その増減でもって上記①、②、③の改善が港の貨物需要にどのような効果を促すのかを分析する。

要 旨

申 請 者

新谷 浩一

2) 船社の利益を最大化する寄港地と寄港順序等を決定する手法を集合分割問題やナップサック問題を用いてモデル化し、空コンテナの回送が航路形成に与える影響の要因を分析する。その際、本船によって寄港地の空コンテナの過不足を調整できない場合にペナルティコストが発生すると定義し、そのコストを目的関数に組み込んで航路パターンを評価する。

本論文は次の章から構成される。

第1章では、本研究に関わる問題の整理を行い、本研究の目的について述べた。

第2章では、我が国の主要港湾を取り巻く情勢について取り上げ、我が国主要港湾のハブ機能低下と空コンテナの回送問題の存在を実証的に示した。

第3章では、本研究に関する既往の研究の文献レビューを行った。関連する文献を4つに分類し、それぞれの文献について傾向と特徴を述べ、本研究の位置づけを示して、取り組もうとする問題を明確にした。

第4章では、荷主の選択行動モデルを利用者均衡モデルとして構築した。本モデルを用いて内航フィーダサービスの運賃とサービス水準が改善された場合に、国内発着の国際コンテナ輸送において荷主の選択行動にどのような影響を与えるのか分析した。さらに、その選択結果が我が国主要港湾および内航フィーダサービスの利用を促す効果があるのかを検討した。その結果、内航フィーダ運賃、寄港頻度、荷役コストの改善が我が国主要港湾や内航フィーダ輸送へのシフトへ、ある水準でもって寄与することがわかった。また、内航フィーダ航路距離の長短によって、寄港頻度や積み替えコストが荷主の選択行動に与える影響の度合いを変化させることがわかった。

第5章では、本船によって寄港地の空コンテナの過不足を調整できない場合にその補填にかかる費用をペナルティコストと定義し、船社の利益を最大化する寄港地と寄港順序および投入隻数、速力等を決定する配船モデルを提案した。空コンテナの回送が航路形成に与える影響を分析するため、そのモデルを東南アジア航路へ適用して考察を加えた。それによって、空コンテナの需要を考慮した航路計画は、運航費、ペナルティコストを小さくでき、船社の利益を大きくすることがわかった。

第5章で扱った問題は、寄港候補地数が増えるにしたがって解の代替案の数が指数関数的に増大し、現実的な計算時間での求解が困難となる。そこで第6章では、この問題を解決するために、遺伝的アルゴリズム(GA)を用いた解法を提案した。この配船モデルをナップサック問題として再定式化した。本問題に対応した解表現を設計し、GAによって解を求めたところ、現実的な計算時間で準最適解が得られることがわかった。

第7章では、空コンテナの回送にかかるコストおよび自社コンテナの保有コストとの間に存在するトレードオフの関係に着目し、第6章で行った定式化に船社の自社コンテナの保有規模に関わるコストを付加して航路計画を検討し、いくつかのケーススタディを行った。その結果、回送を考慮しない計画では、回送を考慮する計画に比べて、貨物の積み取り量が多く運賃収入は大きい。しかしその分、必要コンテナ数が増えることになり、効率的に空コンテナの回送が行えない場合は、さらに必要コンテナ数を増やすことにつながるようになることがわかった。つまり、空コンテナの回送を考慮した航路計画は、初期投資の節約につながることもわかった。

第8章では、今後の研究に対するいくつかの課題について述べた。

第9章では、本論文の総括を述べた。

学位論文審査及び最終試験結果報告書

(課程博士)

審査委員 氏名・印	委員長 今井 昭夫	委員 吉田 茂	委員長 小谷 通泰	委員
審査結果	論文審査 合格		最終試験 合格	
学籍番号	973D971		専攻	講座
氏名	新谷 浩一		海上輸送システム科学専攻	輸送科学講座
論文題目	国際海上コンテナ輸送における寄港ルートネットワークに関する研究			
審査概評				
<p>現在、わが国の港湾、特にコンテナ港湾はその将来の展開における岐路に立っている。つまり、今後ともハブ港として機能を維持するのであれば、近隣国のハブコンテナ港に対して競争力のある戦略を検討する必要がある。このような背景のもと、我が国の今後の港湾政策を評価するためには、荷主と船社の選択行動を反映した定量的評価手法の構築が求められている。そこで、本博士論文では、荷主と船社の輸送ルート選択行動の均衡状態を表現した、港湾政策評価手法を構築するための基礎研究を行っている。具体的には、これら2主体の行動に着目し、このモデルを構築して分析を行っている。</p> <p>本研究の内容は、まず、円滑に我が国主要港湾へ国際コンテナ貨物を集荷可能なフィード輸送ネットワークの確立が求められていることを考慮し、フィード輸送のサービス水準や運賃が変動した場合の港湾貨物需要への影響を分析している（荷主の選択行動モデル）。さらに、空コンテナの回送を考慮した船社行動の分析が必要であるため、空コンテナの回送を組み込んだ船社の寄港地と寄港順序の選択行動を表現できる手法を構築し、空コンテナの回送が航路へどのように影響を与えるのかを検討している（船社の選択行動モデル）。</p> <p>本論文は、次のような章構成をとっている。</p> <p>第1章では、本研究にかかわる問題の整理を行い、本研究の目的を述べている。</p> <p>第2章では、我が国の主要港湾を取り巻く情勢について取り上げ、我が国主要港湾のハブ機能低下と空コンテナの回送問題の存在を議論している。</p> <p>第3章では、本研究テーマに関連する既往の研究の文献レビューを行っている。関連する文献を4つに分類し、それぞれの文献について傾向と特徴を述べ、本研究の位置づけを明確にしている。</p> <p>第4章では、荷主の選択行動モデルを利用者均衡モデルとして構築している。本モデルを用いて内航フィードサービスの運賃とサービス水準が改善された場合に、国内発着の国際コンテナ輸送において荷主の選択行動にどのような影響を与えるのか分析している。さらに、その選択結果が我が国主要港湾および内航フィードサービスの利用を促す効果があるのかを検討している。その結果、内航フィード運賃、寄港頻度、荷役コストの改善が我が国主要港湾や内航フィード輸送へのシフトへ、ある</p>				

審査概評

学籍番号	973D971	氏名	新谷 浩一
------	---------	----	-------

水準でもって寄与することを明らかにしている。また、内航フィード航路距離の長さによって、寄港頻度や積み替えコストが荷主の選択行動に与える影響の度合いが変化することも明らかにしている。

第5章では、本船によって寄港地の空コンテナの過不足を調整できない場合にその補填にかかる費用をペナルティコストと定義し、船社の利益を最大化する寄港地と寄港順序および投入隻数、速力等を決定する配船モデルを提案している。寄港地と航路の構築では、可能な組み合わせから総当り法によって最適解を求めている。空コンテナの回送が航路形成に与える影響を分析するため、そのモデルを東南アジア航路へ適用して考察を加えている。それにより、空コンテナの需要を考慮した航路計画は、運航費、ペナルティコストを小さく抑えられ、船社の利益を増大することを明らかにしている。

第5章で取り扱った問題は、寄港地候補数が増えるにしたがって解の代替案の数が指数関数的に増大し、現実的な計算時間での求解は困難になる。そこで第6章では、この問題を解決するために、遺伝的アルゴリズム(GA)を用いた解法を提案している。この配船モデルをナップサック問題として再定式化している。本問題に対応した解表現を設計し、GAによって解を求めたところ現実的な計算時間で準最適解が得られることを示している。

第7章では、空コンテナの回送にかかるコストおよび自社コンテナの保有コストとの間に存在するトレードオフの関係に着目し、第6章で行った定式化に船社の自社コンテナの保有規模に関わるコストを付加して航路計画を検討し、いくつかのケーススタディを行っている。その結果、回送を考慮しない計画では、回送を考慮する計画に比べて貨物の積み取り量が多く運賃収入は大きい。しかしその分、必要コンテナ数が増加することを明らかにしている。つまり、空コンテナの回送を考慮した計画は初期投資の節約につながることを明らかにしている。

第8章で本研究に対するいくつかの今後の課題について述べている。

最後に第9章で結論を述べている。

本研究に関する公表論文は下記の4編である。

- 1) 新谷、今井、西村、津田、近隣諸国港湾の中継を考慮した国内発着のコンテナ貨物の流動分析、日本航海学会論文集第109号、pp.217-227、2003。
 - 2) 新谷、今井、西村、空コンテナの回送を考慮したコンテナ船のロケーション・ルーティング問題、日本航海学会論文集第111号、pp.273-284、2004。
 - 3) Shintani, Imai, Nishimura, Papadimitriou, The container shipping network design problem with empty container repositioning, Transportation Research Part-E, in press.
 - 4) Shintani, Imai, Nishimura, Papadimitriou, A Genetic Algorithm Based Approach to Constructing Container Shipping Network with Empty Container Repositioning among Calling Ports, Infrastructure Planning Review Vol. 22, 2005, in press.
- 英語能力に関しては、公表論文(3)と(4)は本人が全文執筆しており、英語能力を有していると判断する。

審査内容と評価は次のとおりである。提出論文は、現在の日本のコンテナ港湾が抱えている問題の解決のために必要な施策の評価に資する方法論を展開しており、きわめて意義深いものである。また、第5～7章にかけて述べた空コンテナを考慮した寄港ルート設計問題は、きわめて独創性の高い研究内容であり、そのもととなった公表論文(3)はTransportation Research Part-Eであることからそのことを示している。したがって本論文は学位論文として合格とする。また最終試験において、論文に関わる基礎事項、研究の意義と応用などについて質問し、その結果、学位申請者は研究者として必要な能力と意欲が認められたので、これも合格とする。以上のことから、学位申請者の新谷浩一は、博士(工学)の学位を得る資格ありと認める。