

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.1098

March 2020

北米コンテナ航路における各海運アライアンスの港湾別貨物量 及び船腹量に関する分析

森山弘将・赤倉康寛

Analysis on Relation between Ship Capacity and Cargo Volume of Shipping Alliance
in North American Container Route

MORIYAMA Hiromasa, AKAKURA Yasuhiro

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of NILIM

No. 1098

March 2020

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写のお問い合わせは
〔〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1
管理調整部企画調整課 電話:046-844-5019〕
E-mail:ysk.nil-pr@gxb.mlit.go.jp

北米コンテナ航路における 各海運アライアンスの港湾別貨物量及び船腹量に関する分析

森山弘将*・赤倉康寛**

要 旨

近年、東アジア主要港湾は急激な経済成長を背景としてコンテナ取扱量を増大させてきた一方、日本港湾におけるコンテナ取扱量の伸びは大きくなく、その相対的地位が低下し、欧米基幹航路の寄港便数が減少傾向にある。

アライアンス（船会社）は、集荷が想定される貨物量を基に、各港湾へのサービス（寄港船型や便数）を判断している。この点を踏まえ、本研究では、アライアンス別の航路サービスと貨物量の関係性を分析したものである。その結果、いずれのアライアンスにおいても、各港湾に割当てられた船腹量と実績貨物量との間には強い関係性があり、消席率は概ね5～7割の範囲に入っていた。また、日本主要港湾での消席率は、東アジア平均をほとんどの場合で下回っていたが、直航貨物に限定すれば、東アジア主要港湾と同レベルにあった。さらに、割り当て船腹量を用いたコンテナサービスの維持・拡充に必要な貨物量の目安値の算定方法を提案した。

キーワード：海上コンテナ輸送，北米航路，海運アライアンス，TEU Capacity，消席率

*港湾研究部 港湾システム研究室 交流研究員（中電技術コンサルタント株式会社）

**港湾研究部 港湾システム研究室 室長

〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 国土交通省国土技術政策総合研究所

電話：046-844-5019 Fax：046-842-9265 e-mail：ysk.nil-kikaku@ml.mlit.go.jp

Analysis of Relation between Ship Capacity and Cargo Volume for Shipping Alliances on North American Container Route

MORIYAMA Hiromasa* and AKAKURA Yasuhiro**

Synopsis

In recent years, due to East Asia's rapid economic development, major East Asian ports have increased their container throughput. Japanese ports, however, have not increased their container volumes very much, which has lowered their relative status. Therefore, the number of direct services provided at Japanese ports is tending to decrease.

Based on the target cargo volume, shipping alliances/companies determine the extent of container services they provide, including the twenty-foot equivalent unit (referred to as TEU) capacity and frequency. In this study, we analyzed the relation between the ship capacity and cargo volume of each shipping alliance on the North American container route. The results indicate that ship capacities are strongly correlated with cargo volumes and the average load factor (L/F) is approximately 50% to 70%. The L/Fs of Japanese ports were found to be below these averages for almost all of East Asia, although they were at the same level if the cargo category was restricted to direct services. We propose a procedure for calculating the target container volume to maintain and increase direct services.

Key Words: Maritime Container Transport, North American Route, Shipping Alliance, TEU Capacity, L/F

* Visiting Researcher of Port Systems Division, Port and Harbor Department
(Chuden Engineering Consultants Co., Ltd.)

** Head of Port Systems Division, Port and Harbor Department
3-1-1 Nagase, Yokosuka, 239-0826 Japan

Phone : +81-46-844-5019 Fax : +81-46-842-9265 e-mail: ysk.nil-kikaku@mlit.go.jp

目 次

1. 序論	1
2. 既往研究	2
3. 分析方法	3
3.1 対象航路サービス	3
3.2 利用データ	4
3.3 分析手順・内容	4
4. 分析結果	7
4.1 航路サービスの特性	7
4.2 割当て船腹量と実績貨物量の関係	9
4.3 日本主要港湾と東アジアの消席率の比較	17
4.4 日本主要港湾と東アジアの直航貨物による比較	19
4.5 航路の維持・拡充の目安となる貨物量	30
5. 結論	34
参考文献	34
付録	35

1. 序論

近年のアジア経済の発展を背景とした世界の海上荷動量の急増や、東アジア主要港における国家をあげての港湾整備、コンテナ船の大型化の進展、船社によるアライアンスの再編など、我が国の海運・港湾を取り巻く状況は大きく変化している。このような中で、東アジアの主要港湾の取扱量は増大してきているが、日本の港湾における取扱量の伸びは大きくないことから、その相対的地位が低下し、欧米基幹コンテナ航路の寄港便数は減少傾向にある（図-1）。

一般に、アライアンス（船会社）は、現在あるいは将来、集荷が期待できる貨物量を基に、寄港地へのサービス（寄港船型や便数）を判断しており、その集荷貨物量が目標に満たない場合や目標をある程度上回る場合には、航路改編時に、便数や船型、あるいは、寄港港湾数を変化させて調整している。

本研究では、以上の背景のもと、アライアンス（船会社）が船型を大型化させ、航路サービスを改編していく中で、アライアンス別の航路サービスと貨物量の関係性を把握・分析し、その結果を基に、北米コンテナ航路の維持・拡充に必要な貨物量の目安値の算定方法を提案し、もって、関連政策の企画・立案に資することを目的とする。

以下、2章では、関連する既往の文献を整理する。

3章では、分析方法として、近年のアライアンスの動向について解説し、利用データ及び対象航路、分析方法について解説する。4章では、分析結果として、アライアンス別の航路サービスの特性について整理・分析し、このデータを用いて割当て船腹量と実績貨物量との関係

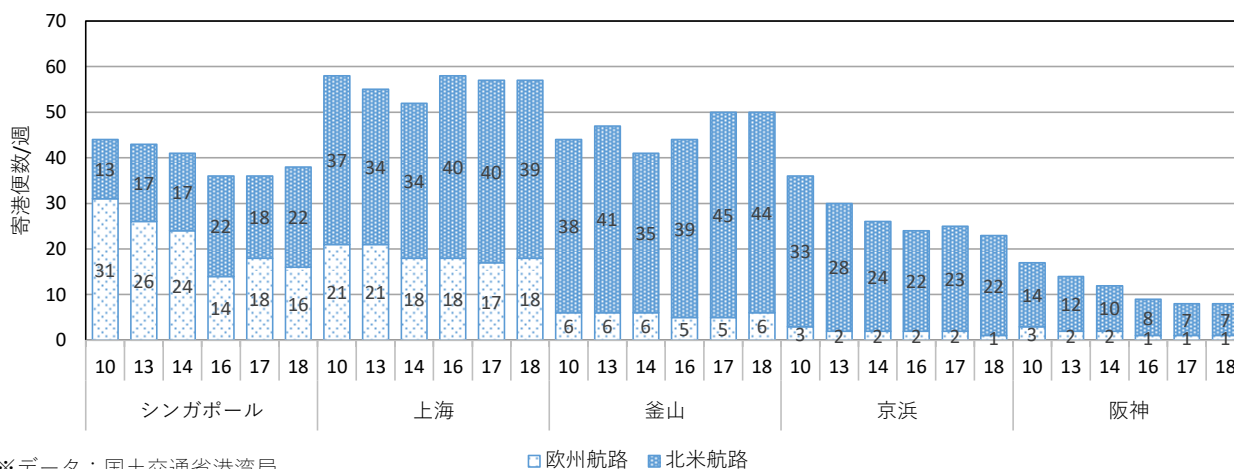
性の分析、日本主要港湾と海外主要トランシップ港との比較、航路維持・拡充の目安となる貨物量及び積卸率の算定を行う。5章では、結論をまとめる。

ここで、本研究で扱う用語について、表-1に整理する。

表-1 用語一覧

用語	意味
航路サービス	アライアンスが運航する定まったルート のコンテナ輸送サービスのこと
アライアンス	共同でコンテナ船を配船する船社連合
TEU Capacity (船型)	TEU(Twenty-foot Equivalent Unit:20ft コンテナ換算個数)単位でのコンテナ船 の最大積載能力
船腹量	就航しているコンテナ船の積載能力 (TEU Capacity) の合計
東航	東向き航路。北米航路では、東アジア 発の貨物の動き
西航	西向き航路。北米航路では、北米発の 貨物の動き
トランシップ	貨物の積替えのこと
直航	自国の船積・船卸港と相手国港湾との間 で積替え無しで輸送されること
海外フィーダー	自国の船積・船卸港と相手国港湾との間 において、自国以外の港湾で積替えて輸 送されること

なお、以後、本研究で用いる「アライアンス」には、貨物を集荷する主体である船会社の意味合いも含むものとする。



※データ：国土交通省港湾局

図-1 欧米基幹航路の寄港便数の比較¹⁾

2. 既往研究

コンテナ輸送に関する継続的な分析データとしては、日本郵船の「世界のコンテナ輸送と就航状況」²⁾やDrewryの「Container Forecaster & Annual Review」³⁾が見られ、国総研においても、「世界のコンテナ船動静及びコンテナ貨物流動分析」⁴⁾がまとめられており、全世界のコンテナサービスの状況や貨物流動について最新のものしくは経年的な分析が実施されているが、航路編成を決定する主体（アライアンス）別の航路サービスと実績貨物量との関係性に言及したものは見当たらない。

一方で、アライアンスの各港湾へのサービス決定や航路編成についての分析や、寄港の目安となる指標を研究した事例はいくつか見られる。

赤倉・高橋⁵⁾は、主要アライアンスの外資コンテナ貨物の流動量及び基幹航路全体における航路別の消席率を推計して、アライアンスによる消席率の相違を示している。例えば、表-2のように、北米－東アジア航路においてのアライアンス別に推計した総流動量と算定した投入船腹量により、主要アライアンス別の消席率を推計しているが、あくまで貨物量推計値に基づく計算結果であり、個別港湾における消席率は算定されていない。

表-2 北米－東アジア消席率推計値（1999年）

アライアンス名	GAL	MSK	TNW	UAL
船腹量	2,220	2,060	3,310	2,402
総流動量（実入）	1,634	1,907	1,991	1,361
消席率	73.6%	92.6%	60.2%	56.7%

※流動量・船腹量単位：千 TEU

※アライアンス名は GAL(Grand Alliance),MSK(Maersk Sea-Land),TNW(The New World Alliance),UAL(United Alliance)の略

また、赤倉ら⁶⁾は、日本へのコンテナ船の寄港に必要な貨物量の目安として、寄港船の TEU Capacity に対して「積卸率」を掛け合わせる方法を提案しており、航路別に数値が示されている。港湾から見た場合の集荷の目安として、使いやすい数値であるが、海外港湾は対象外であり、船社が当該航路サービス全体でどれだけ集荷するののかとの視点はない。

青木・黒川⁷⁾は、コンテナ貨物量と基幹航路の航路サービスとの関係をモデル化することにより、コンテナ船の大型化に伴う寄港回数減少の原因を分析している。具体的には、北米航路を対象に、輸送サービスを構成するコンテナ船の船型、隻数、航海距離、寄港回数等の構成要素から、1 航海に要する時間を推計するモデル式を構

築し、基幹航路において日本への寄港数が減少する原因は、船型大型化による輸送費用の削減が原因であると結論づけている。ただし、航路サービスに要する航海時間や輸送費用はあくまでモデルによる推定式となっている。

以上から、既往研究においては、アライアンスが各港湾へ投入するサービス（寄港船型や便数）と、実際に集荷した貨物量との関係性を、港湾別に分析した事例が見当たらない状況である。

3. 分析方法

本章では、本研究で対象とするアライアンス毎の航路サービスや利用データについて説明すると共に、分析手順・内容をについて概要を説明する。

3.1 対象航路サービス

本研究では、北米航路における主要アライアンスの航路サービスを分析対象とした。主要アライアンスに限定したのは、現在、東西基幹航路では、大半が主要アライアンスにより輸送されていることと、小規模船社やセミコンテナ船による輸送は、サービスの詳細や貨物量の把握が難しい部分があるためである。

ここで、近年におけるアライアンスの変遷を図-2に示す。2014年以降、「2Mアライアンス (2M)」,「G6アライアンス (G6)」,「CKYHE」,「OCEAN THREE (03)」の4アライアンス体制 (以降,「4大体制」)へ再編されたが、僅か2〜3年後の2017年には「2M」,「OCEAN ALLIANCE (OA)」,「THE ALLIANCE (TA)」の3アライアンス体制 (以降,「3大体制」)に移行し、現在に至っている。なお、2020年4月より、2Mと提携していたHyundaiは、The Allianceに加盟することとなっている。このような状況を基に、本研究では、2014年以降の4大体制と2017年以降の3大体制のアライアンスを対象に分析することとした。

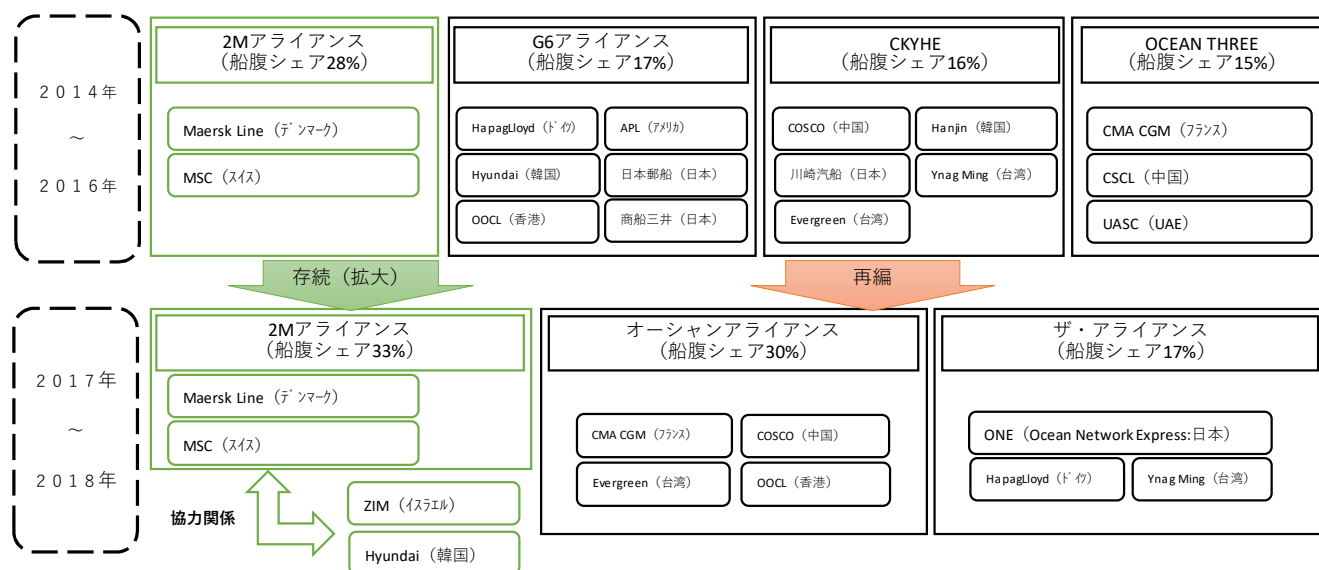
また、研究対象の航路については、日本をはじめとした東アジアと主要取引相手である北米との間を通航している北米航路に限定した。同航路は、米国輸出入貨物の経路別貨物流動データであるPIERSデータにより、船社

別の輸送コンテナ量の大半が把握可能である。また、北米航路は、北米側の寄港港湾により、大きく北米西岸航路と北米東岸航路に分類される。北米東岸航路は、航路上にてパナマ運河もしくはスエズ運河を通航することとなる。

研究対象港湾は、東アジア〜北米航路において、主要アライアンスの航路サービスが寄港している41港湾を対象とした (表-3)。

表-3 研究対象港湾一覧

研究対象港湾 (41港湾)	
東南アジア	Port Kelang, Tanjung Pelepas, Singapore, Jakarta, Laem Chabang, Cai Mep, Vung Tau
中国南部	南沙, Dachan Bay, 赤湾, 蛇口, 深セン, 香港, 塩田, 厦門, 福州
台湾	高雄, 台北, 基隆
中国中部	寧波, 洋山深水, 上海, 連雲
中国北部	大連, 天津, 青島
韓国	仁川, 光陽, 釜山, 蔚山
日本	那覇, 博多, 神戸, 大阪, 名古屋, 清水, 横浜, 東京, 常陸那珂, 仙台, 苫小牧



※資料: 国土交通省港湾局を参考に筆者作成

図-2 近年の船社間のアライアンスの再編¹⁾

3.2 利用データ

(1) 国際輸送ハンドブックデータ

国際輸送ハンドブック⁶⁾では、東アジア発着の航路について、船社別サービス別の寄港港湾や投入船が網羅されている。このデータを用いて、航路サービス別の船型、船腹量、就航便数、港湾別寄港回数といった本研究の分析に必要な基本データを整理する。

本研究では、分析に必要なデータが把握できるウィークリーサービスのみを対象（不定期や隔週寄港などの航路サービスを除く）としており、研究対象年次に対応する2015年版～2019年版の航路サービスデータ（計2,563の船舶データ）となっている。

(2) PERSデータ

PIERS (Port Import/Export Reporting Service) データは、IHS Markit 社（元 JOC Group Inc.）が作成する、アメリカを仕出し地／仕向地とする海上コンテナ貨物の輸出入情報データベースである。

アメリカ輸出入貨物について、アメリカの情報公開法に基づいて公開されているマニフェスト（積荷目録）もしくはB/L（船荷証券）のデータを集計したもので、これを船積明細書と照らし合わせて確認をすることにより、高い精度を保持したデータとなっている。このデータでは、アメリカ輸出入コンテナ貨物について、TEU ベースでの詳細データ（輸送経路や船社等）が判明する。

具体的には、同データでは、相手国・地域の最終船卸港／最初積出港のほか、輸送船社、TEU、メトリックトンなどの情報が含まれている。輸送貨物量としては、例えば、2018 年であれば、東航（東アジア⇒アメリカ）貨物データ約 2,195 万 TEU、西航（アメリカ⇒東アジア）貨物データ約 775 万 TEU である。また、PIERS データの利点は、アメリカの直前・直後の積替え港の情報を含んでおり、コンテナ輸送経路が判別できる点である。この情報から、各国における海外フィーダー貨物に関する分析を行うことが可能となっている。

なお、PIERS データでは、北米航路の中でアメリカを発着地とした輸出入貨物しか追えず、カナダやメキシコ、パナマ等輸出入貨物のデータが含まれていないため、データ分析において留意が必要である。また、混載（LCL）の貨物は、TEU はメトリックトンからの推計となっており、空きスペースが考慮されていないことも留意しておく必要がある。

また、本研究では、年毎のアライアンスの航路サービスと貨物量との関係を整理する必要があるため、データ照合時期に留意する必要がある。すなわち、主要アライ

アンスの航路改編は年度単位の 4 月から開始されることが通例であることから、航路サービスが安定する当該年の下半期（6 月～12 月）の貨物データを週ベースに換算して取り扱うこととした。

3.3 分析手順・内容

本節では、本研究の分析手順や分析内容の概要について述べる。

(1) 航路サービス特性の分析

分析に必要な航路サービスの基礎データを整備するため、国際輸送ハンドブックデータを用いて、サービスの寄港船型や便数、投入船腹量や寄港港湾数などの実態や変遷をアライアンス別に整理する。

(2) 割当て船腹量及び消席率の算定

アライアンスは、港湾毎に集荷が見込まれる貨物量がある程度目途を立てて、各港湾へのサービス（寄港船型や便数）を判断している。その結果、各サービスにおける寄港地が選定され、図-3 に示すような東アジア北米を発着地としてループする往復の航路サービスが組まれることになる。

本研究では、東アジア地域において各アライアンスが東アジアの寄港地毎に当該港湾の発着貨物量の輸送のために割り当てた船腹量を、「割当て船腹量」と定義した。

具体的な割当て船腹量の計算は、寄港船の往復輸送能力を、東アジア港湾の寄港回数で除すことにより算出する。同じ港湾に複数回寄港する場合には、寄港回数を掛け合わせる事となる。

【割当て船腹量の計算式】

東アジア寄港地別割当て船腹量(TEU/週)＝

往復輸送能力(TEU/週)×当該港湾寄港回数

／往復東アジア港湾寄港回数

ここに、往復輸送能力：寄港船の TEU Capacity×2

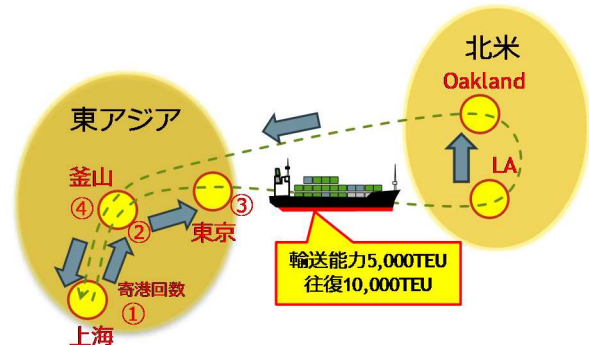


図-3 航路サービスのイメージ

また、東アジア各港湾における割当て船腹量に対して、実際に取り扱った実績貨物量との割合を「消席率」と定義する。この実績貨物量は、PIERSデータにより整理する。

【消席率の計算式】

消席率(%)＝

実績貨物量(TEU/週)／割当て船腹量(TEU/週)

具体的な計算例として、図-3のウィークリーサービス(週1便)の場合で、投入船の平均船型を5,000TEUとすると、往復での東アジア～北米間の輸送能力は10,000TEUとなる。東アジア港湾での寄港回数は4回なので、東アジア1港当たりの割当て船腹量は2,500TEUとなる。港湾寄港回数は、それぞれ上海港1回、釜山港2回、東京港1回である場合は、港湾別の割当て船腹量はそれぞれ2,500TEU, 5,000TEU, 2,500TEUとなる。また、各港の実績貨物量がそれぞれ1,250TEU, 3,000TEU, 1,000TEUとすると、消席率は表-4のとおり、上海港50%、釜山港60%、東京港40%となる。さらに、東アジア寄港地全体での平均消席率を算定するため、これらのデータを基に回帰分析を行いその直線回帰の傾きを東アジアの「平均消席率」として算定することとした。

表-4 割当て船腹量と消席率の算定例

項目	上海	釜山	東京
往復輸送能力	10,000TEU		
寄港回数	1	2	1
割当て船腹量	2,500TEU	5,000TEU	2,500TEU
実績貨物量	1,250TEU	3,000TEU	1,000TEU
消席率	50%	60%	40%
平均消席率	52.5%		

なお、実績貨物量は、北米航路全体の貨物量が必要であるが、PIERS データがアメリカ輸出入貨物のみとなっているとの問題点がある。このため、その太宗を占めると想定されるカナダ港湾発着貨物については、アメリカ港湾での一寄港の平均貨物量と同量の貨物が集荷されるとの仮定を置いて、以下のとおり貨物量の補正を行っている。

北米航路貨物量＝アメリカ貨物量

×北米総寄港回数／アメリカ港湾寄港回数

ここで、アライアンスによっては、航路サービスの配船形態として、北米航路と欧州航路を接続させ、振り子航路として運用している場合がある。この場合について、文献2)において、北米航路・欧州航路の実質投入隻数が

整理されていることから、本研究での振り子航路における北米航路の輸送能力は、文献2)の数値をそのまま適用した。また、数は限られているが、北米西岸と東岸の両方に寄港するサービスも存在する。例えば、東アジアから北米西岸港湾を経て北米東岸港湾へ寄港する航路の場合には、北米東岸航路とみなすと共に、西岸への寄港の影響を除くため、往復輸送能力は、西岸と東岸の寄港港湾数で整理した(例えば、西岸と東岸の寄港港湾数が1:2の場合、東岸への輸送能力は全体の2/3となる。なお、東アジアから北米東岸港湾を経て北米西岸へ寄港する航路はその逆として整理した)。

また、実際には、各アライアンスは、東アジアの各港湾において、同量の貨物量の集荷を見込んでいるとは限らない。例えば、輸出入のバランスや、貨物量の変動(大手荷主が支配的かどうか)等港湾や荷主の特性などによって見込む貨物量が異なっていることが想定される。しかし、各港湾や荷主の相違を考慮した分析を行うことは困難であることから、本研究では、各港において平均的に貨物量の集荷を見込むと仮定して分析を行い、例えば、日本港湾の特殊性については、その後に考察を加えることとする。

なお、本研究ではPIERSデータと国際輸送ハンドブックデータを照合させるために、それぞれアライアンス別に整理する必要がある。両データには船社名が整理されており、アライアンス情報は付加されていない。このため、文献2)を基に、年次別に船会社が加盟する主要アライアンス対応表を作成しデータを分類する。邦船3社(日本郵船、商船三井、川崎汽船)はTAに属している(表-5)。

(3) 日本主要港湾と東アジアの消席率の比較

日本主要港湾が、東アジア主要港湾と比べて、実際にどの程度の集荷ができているのか、その消席率の差についてアライアンス別・年次別・航路別に分析する。

また、この消席率について、輸出入貨物量のバランスの観点から考察を加える。

(4) 日本主要港湾と東アジアの直航貨物による比較

近年、海外フィーダー貨物が増大している東アジア主要港の特徴を踏まえ、全体の取扱量だけでなく、直航貨物に限定した消席率の比較を行う。このため、PIERSデータを自国発着の直航貨物と他国発着の海外フィーダー貨物に分類し、全体貨物における消席率と、海外フィーダー貨物を除き直航貨物のみとした場合の消席率について、日本主要港湾と東アジア主要港の差について分析する。

表-5 本研究におけるアライアンスー船社名の組合せ

上段：アライアンス名，下段：加盟船社

	2M		G6							CKYHE									
	Maersk	MSC	Hapag	OOCL	MOL	NYK	APL	Hyundai	Zim	COSCO	KL	Yang Ming	Hanjin	Evergreen					
2014																			
2015	2M		Ocean Three				CKYHE				G6								
	Maersk	MSC	CMA CGM	ANL	CSCL	UASC	COSCO	KL	Yang Ming	Hanjin	Evergreen	Hapag	OOCL	MOL	NYK	Hyundai			
2016	2M		Ocean Three				CKYHE				G6								
	Maersk	MSC	Hamburg Sud	CMA CGM	ANL	CSCL	UASC	COSCO	KL	Yang Ming	Hanjin	Evergreen	Hapag	OOCL	MOL	NYK	Hyundai	APL	Zim
2017	2M		Ocean Alliance				The Alliance												
	Maersk	MSC	Hyundai	Hamburg Sud	CMA CGM	COSCO	Evergreen	OOCL	APL	ANL	Zim	Hapag	Yang Ming	日本郵船	商船三井	川崎汽船	ONE		
2018	2M		Ocean Alliance				The Alliance												
	Maersk	MSC	Hyundai	Hamburg Sud	CMA CGM	COSCO	Evergreen	OOCL	APL	ANL	Zim	Hapag	Yang Ming	日本郵船	商船三井	川崎汽船	ONE		

(5)航路の維持・拡充の目安となる貨物量の算定

各アライアンスの各港湾における「割当て船腹量」に対し、「東アジアにおける平均消席率」を乗じることで、当該アライアンスが各港湾において平均的に集荷している「平均集荷貨物量」が算定できる。この貨物量は、日本主要港湾においても北米航路の維持・拡充のために目安となる貨物量であり、以下により算定される。

【平均集荷貨物量の計算式】

$$\begin{aligned} \text{平均集荷貨物量 (TEU/週/サービス)} = \\ \text{当該港湾の割当て船腹量 (TEU/週)} \\ \times \text{東アジアにおける平均消席率} \end{aligned}$$

また、既往研究において、割当て船腹量や消席率以外にコンテナ船の寄港に必要な貨物量の指標として提案されている「積卸率」について、実績貨物量に対してどちらが関係性の強い指標であるか回帰分析により確認する。

最後に、幅を持った目安値の算定を行い、将来の航路サービスの変化に対応できる算定方法の提案を行う。

4. 分析結果

4.1 航路サービスの特性

国際輸送ハンドブックデータを用いて、航路サービス編成の主要構成要因である寄港船型、便数、船腹量、寄港港湾数などについて、航路別・アライアンス別に経年的に整理した。

(1) 寄港船型

図-4の北米西岸航路をみると、アライアンス全体の平均船型は、2015年から8,000TEU級を推移しており、2018年には8,500TEUまで大型化している。4大体制下においては、CKYHEとG6については船型が7,000TEU級であったが、03は9,000TEU～10,000TEU級であり、差が見られる。近年の3大体制下では、TAの船型は7,000TEU級であり、2MとOAは8,000TEU～9,000TEUとなっている。近年、最も船型が大きいアライアンスは2Mとなっている。

北米東岸航路では、アライアンス全体の平均は経年的に大型化している。特に4大体制下において2016年以降の大型化が顕著となっている。これは2016年6月に拡張工事が完了・開通したパナマ運河新閘門の影響が大きいものと思慮される。2018年には、平均船型が8,000TEU超級となっており、TAとOAは、北米西岸航路よりも大型船が投入されている。近年、最も船型が大きいアライアンスは

OAとなっている。

(2) サービス便数

図-5の北米西岸航路をみると、サービス便数は、4大体制下において経年的に横ばい又は減少傾向にあり、2016年においては最もサービス便数が多いのはCKYHEの15便であり、次いでG6で14便となっている。また、近年の3大体制下においても経年的に横ばい又は減少しており、2018年においては最もサービス便数が多いのはOAの17便であり、次いでTAの11便となっている。

北米東岸航路においても、4大体制下において経年的に横ばい又は減少傾向にあり、2016年においては最もサービス便数が多いのはG6の8便であり、次いでCKYHEで6便となっている。また、近年の3大体制下においても経年的に横ばい又は減少しており、2018年においては最もサービス便数が多いのはOAの8便であり、次いでTAの7便となっている。北米西岸航路と比べてサービス便数は全体的に少なくなっている。

なお、2Mについては、2018年には提携船社Hyundai（韓国）のサービスも含まれているが、Zim（イスラエル）は含まれていない。

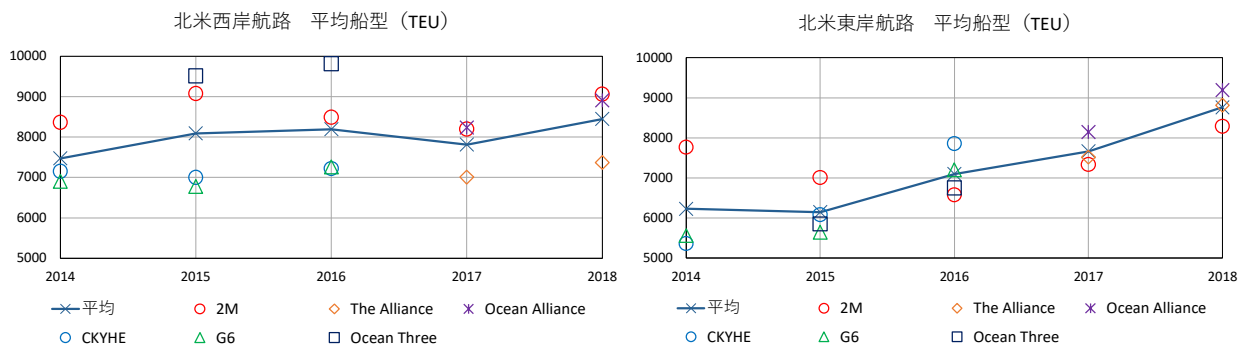


図-4 航路別・アライアンス別平均船型

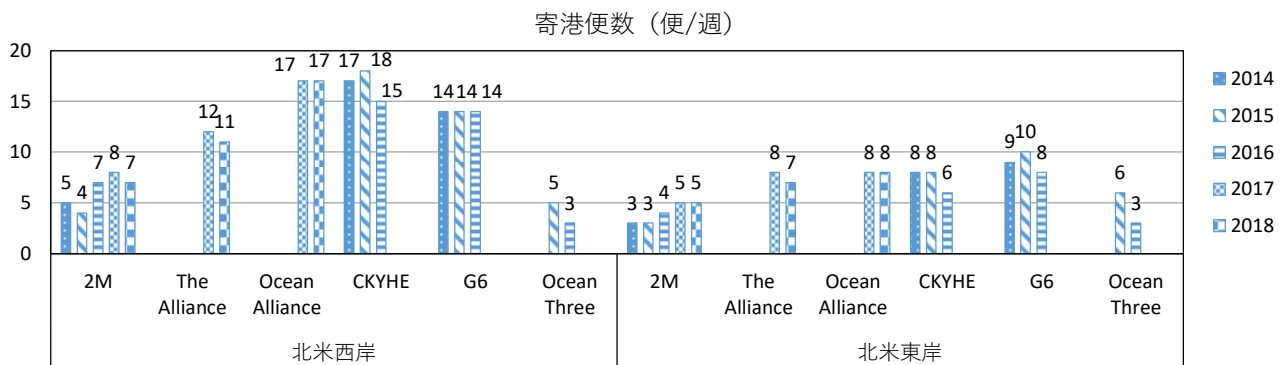


図-5 航路別・アライアンス別寄港便数

(3) 投入船腹量

図-6の週当たり投入船腹量は、船社間の合併・統合等により大きく変動することが想定される。大きなアライアンス再編動向としては、2016年12月に2MがHamburg Sud（ドイツ）を買収し、2017年以降はHyundaiやZimと提携しており、2Mの船腹量は2016年以降増加している。

北米西岸航路をみると、4大体制下において平均値が経年的に横ばい又は減少傾向にあり、2016年においては最も投入船腹量が多いのはCKYHEの約10.8万TEUあり、次いでG6で約10.2万TEUとなっている。また、近年の3大体制下では2MとTAは横ばいで推移しており、OAは増加している。2018年においては最も投入船腹量が多いのはOAの約15.1万TEUである。

北米東岸航路においても、4大体制下において、2016年にCSCLがCOSCOに買収された影響により、03が大きく減少する以外は、2M、CKYHE、G6は投入船腹量を概ね維持している。2016年においては最も投入船腹量が多いのはG6の約5.8万TEUあり、次いでCKYHEで約4.7万TEUであった。また、近年の3大体制下ではいずれのアライアンスも僅かだが増加している。2018年においては最も投入船腹量が多いのはOAの約7.4万TEUであり、次いでTAの約6.2万TEUとなっている。

(4) 平均往復東アジア港湾寄港回数

図-7の北米西岸航路をみると、4大体制下において2MとG6では横ばいか減少させており、CKYHEと03では増加させている。2016年においてはどのアライアンスも6回～7回程度寄港しており、最も寄港回数が多いのはCKYHEと03の7回であった。また、近年の3大体制下では2Mは減少させており、TAとOAは増加させている。2018年においてはどのアライアンスも6回～7回程度寄港しており、最も寄港回数が多いのは2Mの6.9回であった。

北米東岸航路では、4大体制下において西岸航路と同様に2MとG6では減少、CKYHEと03では増加となった。2016年において最も寄港回数が多いのは2Mの7.8回であった。また、近年の3大体制下では2MとOAでは減少させており、TAは増加させている。2018年において最も寄港回数が多いのは2Mの5.6回であった。全体的に北米西岸航路と比べ寄港回数は少なくなっていた。

以上を踏まえると、全体的には、船型を大型化して輸送コストの削減を図る中で、投入船腹量の減少やサービス便数の集約化、寄港港湾の絞り込みなどにより経済性を追求するアライアンスと、サービス便数や寄港回数を維持するアライアンスが見られ、航路サービスに対する戦略は各アライアンスによって異なる部分が見られる。

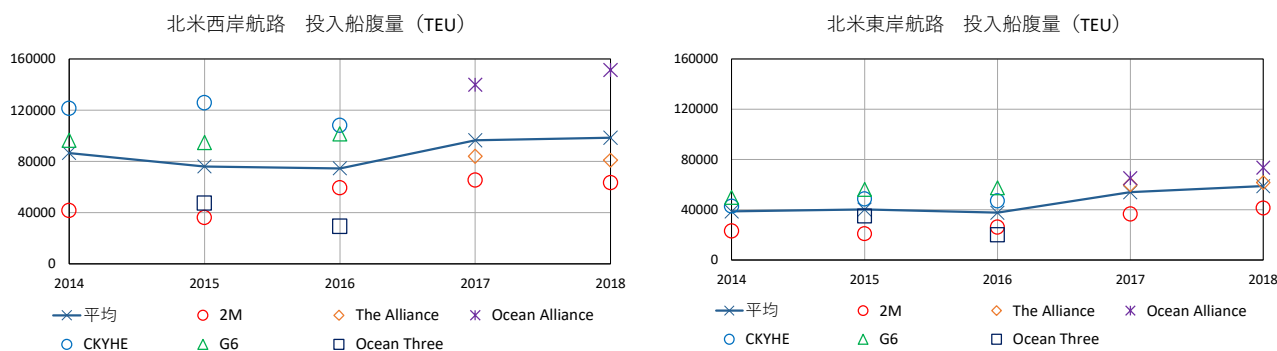


図-6 航路別・アライアンス別投入船腹量（週当たり）

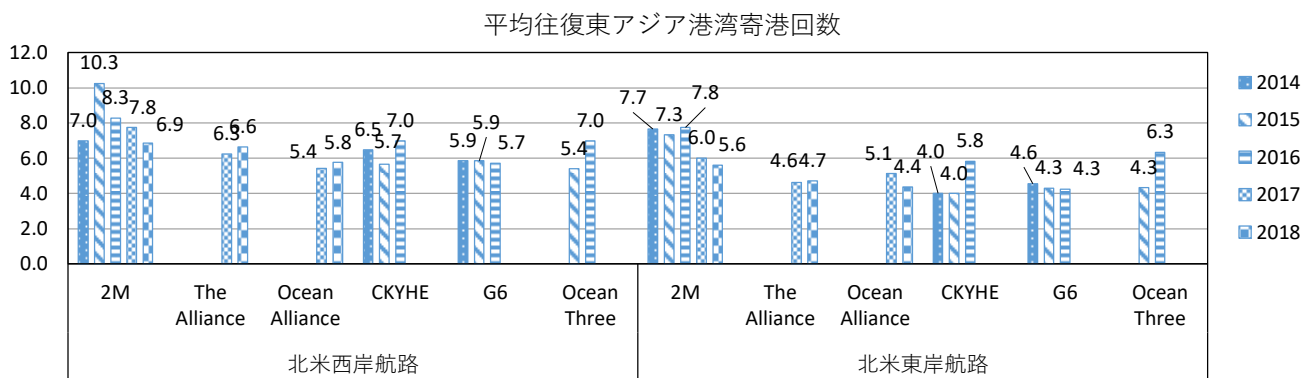


図-7 航路別・アライアンス別平均往復東アジア港湾寄港回数

4.2 割当て船腹量と実績貨物量の関係

国際輸送ハンドブックから整理した航路サービスデータと、PIERS データによる貨物量とを用いて、アライアンス別に割当て船腹量と実績貨物量の関係と比較した。以下に示す関係図は、横軸に割当て船腹量を、縦軸に貨物量を取り、アジア港湾の寄港地毎の結果をプロットしたものである。この回帰直線の傾きは平均消席率となっており、この直線より上側に位置する港であれば平均より多くの貨物を集荷できている状態、下側だと平均より集荷が少ない状態であることを表している。

(1) 2M

表-6 は、2M の航路別年次別平均消席率と、目的変数を実績貨物量として説明変数を割当て船腹量にした場合の説明力を示した決定係数を整理したものである。2M は、前述の通り、2016 年の Hamburg Sud の買収、2017 年以降の Hyundai・Zim との提携により、その都度サービスや貨物量の変化により平均消席率などが変動している。そのため、2014 年からの結果を示しているが、構成船社の一部に変更がある点に留意が必要である。

北米西岸航路の平均消席率は 2016 年を除き、5 割以上を確保しており、決定係数も近年では 0.6 以上と高くなっている。北米東岸航路では平均消席率は概ね 5 割程度を確保している。決定係数も比較的高くなっていた。

次に、各年・港湾での割当て船腹量と実績貨物量の関係を見ると、北米西岸航路では、日本の港湾の消席率は、どの年次においても平均消席率と比べ平均並みか下回る状況にあった。また、台湾や中国南部の一部の港湾も、日本と同様の傾向が見てとれた。一方で、韓国や中国中部の港湾（釜山港、上海港等）は平均並みか上回る港湾が多く 2M にとり集荷力の高い港湾であるが分かった（図-8～図-12）。北米東岸航路では近年は日本の港湾への寄港はないが、西岸航路と同様に、台湾や中国南部の一部の港湾は平均並みか下回っており、韓国や中国中部の港湾（釜山港、上海港等）は平均並みか上回る港湾が多かった（図-13～図-17）。

表-6 平均消席率と決定係数

アライアンス	航路	年	回帰直線の傾き (平均消席率)	決定係数
2M	北米西岸航路	2014	0.644	0.531
		2015	0.555	0.448
		2016	0.449	0.692
		2017	0.635	0.784
		2018	0.543	0.628
	北米東岸航路	2014	0.491	0.800
		2015	0.595	0.487
		2016	0.594	0.655
		2017	0.505	0.780
		2018	0.468	0.502

【北米西岸航路】

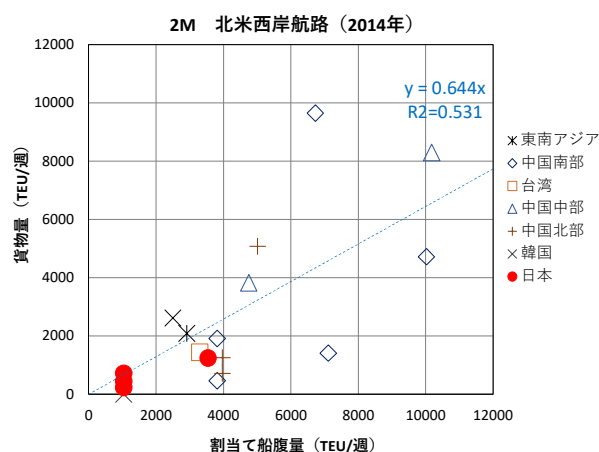


図-8 割当て船腹量と実績貨物量の関係(1)

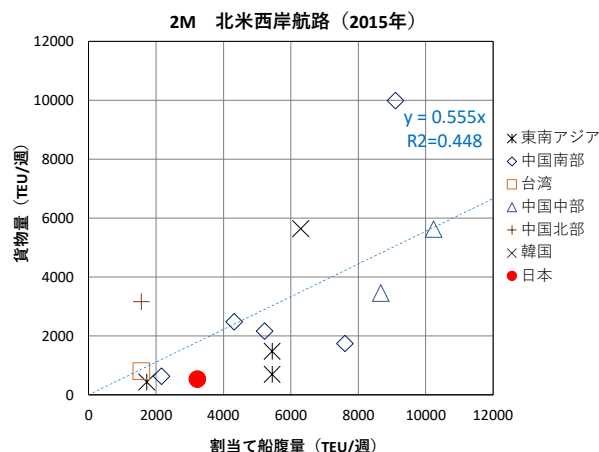


図-9 割当て船腹量と実績貨物量の関係(2)

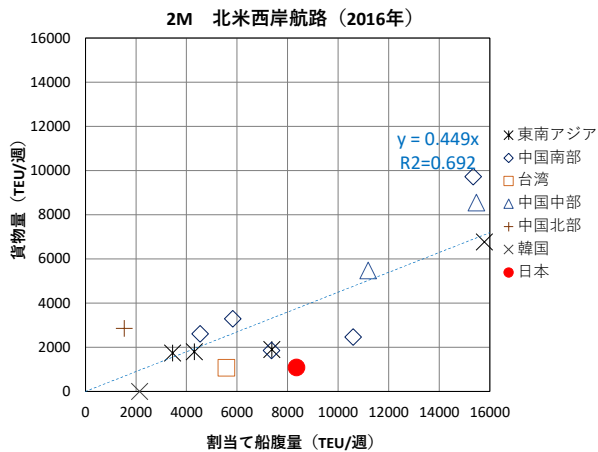


図-10 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (3)

【北米東岸航路】

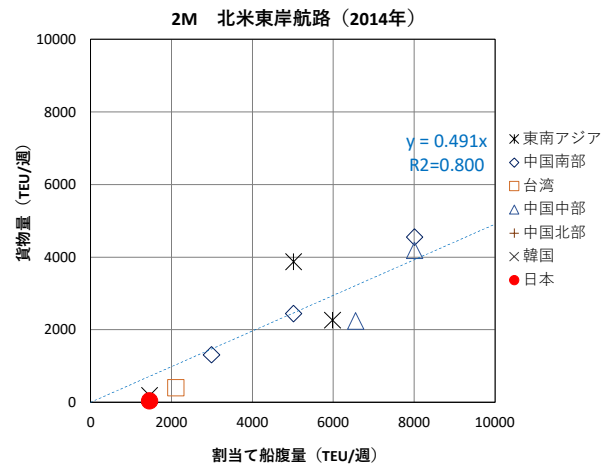


図-13 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (6)

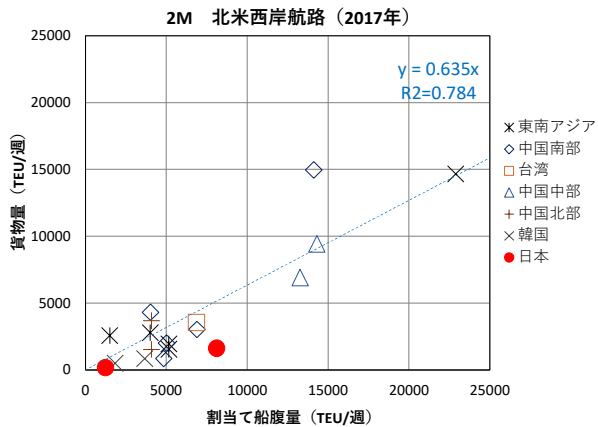


図-11 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (4)

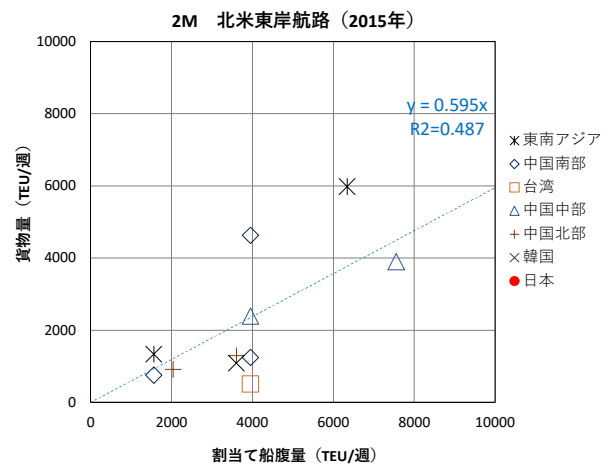


図-14 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (7)

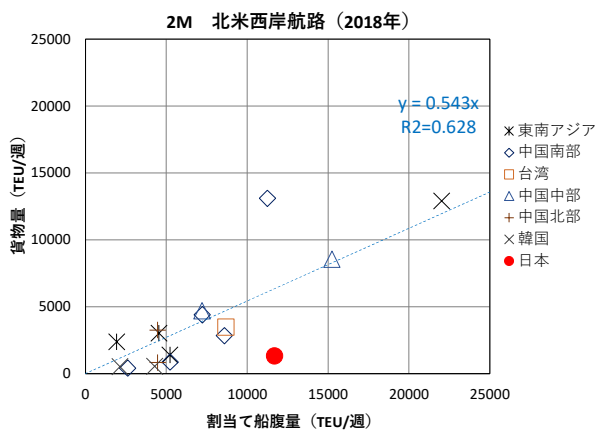


図-12 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (5)

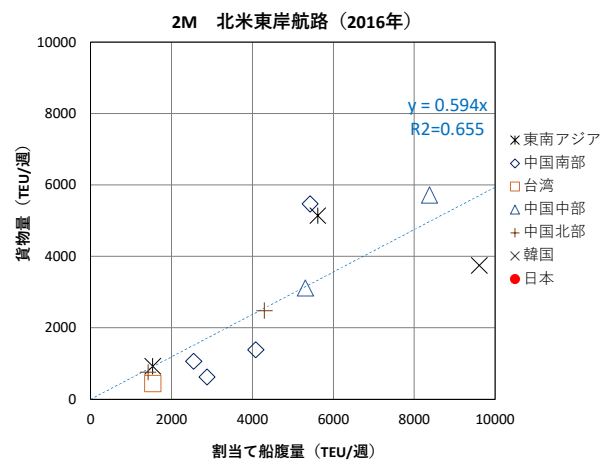


図-15 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (8)

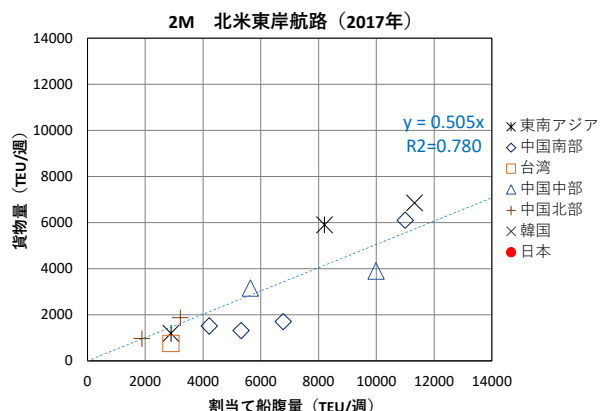


図-16 割当て船腹量と実績貨物量の関係(9)

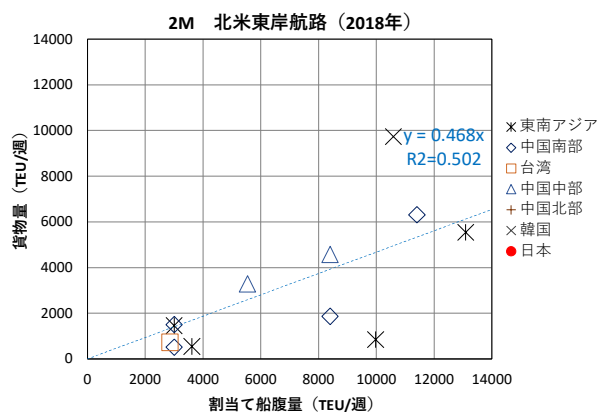


図-17 割当て船腹量と実績貨物量の関係(10)

(2) The Alliance

表-7 は、TA の航路別年次別平均消席率と割当て船腹量の実績貨物量に対する決定係数を整理したものである。TA は、アライアンスの枠組みとして 2017 年 4 月からサービスを開始しており、2018 年も構成船社に変化はない。

北米西岸航路の平均消席率は 6 割を超えており、決定係数も 0.7 以上と高くなっている。北米東岸航路では平均消席率は 5 割程度と西岸航路と比べ低くなっており、決定係数は 0.6 程度とある程度高いものとなっている。

次に、各年・港湾での割当て船腹量と実績貨物量との関係を見ると、北米西岸航路では、日本の港湾の消席率は、2017、2018 年共に平均消席率と比べ上回ることはなかったが一部の港湾は平均並みを維持している状況にあった。また、中国南部の一部の港湾も、平均以下が多かった。一方で、韓国や台湾、中国中部、中国南部の一部の港湾（釜山港、高雄港、上海港、香港港等）は平均並みか上回る港湾が多く TA にとり集荷力の高い港湾であるが分かった（図-18～図-19）。北米東岸航路では、日本の港湾の消席率は、西岸航路と同様に平均消席率と比べ上

回ることはなかったが一部の港湾は平均並みを維持している状況にあった。台湾や中国北部は、西岸航路とは異なり、平均並を下回っていた。韓国や中国中部、中国南部の港湾（釜山港、高雄港、上海港、香港港等）は平均並みか上回っていた（図-20～図-21）。

表-7 平均消席率と決定係数

アライアンス	航路	年	回帰直線の傾き (平均消席率)	決定係数
The Alliance	北米西岸航路	2017	0.606	0.701
		2018	0.691	0.718
	北米東岸航路	2017	0.561	0.663
		2018	0.532	0.567

【北米西岸航路】

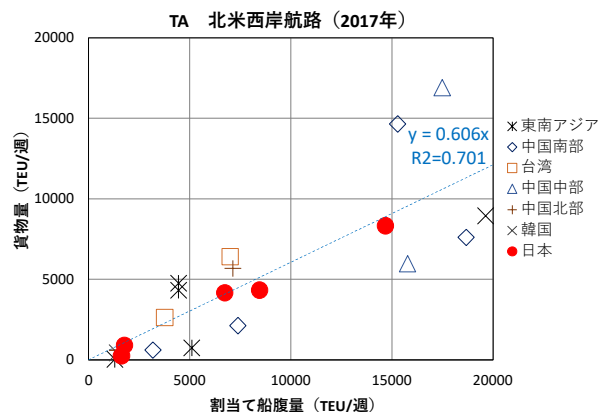


図-18 割当て船腹量と実績貨物量の関係(11)

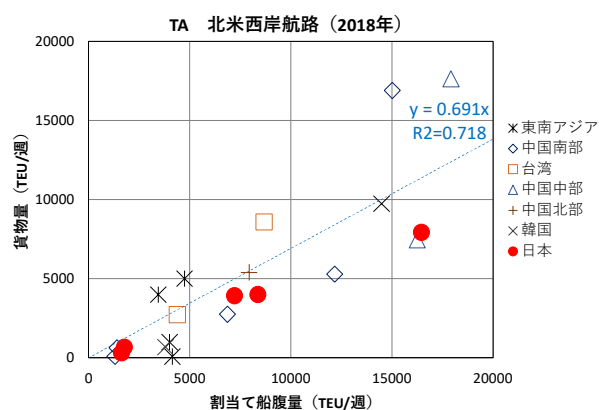


図-19 割当て船腹量と実績貨物量の関係(12)

【北米東岸航路】

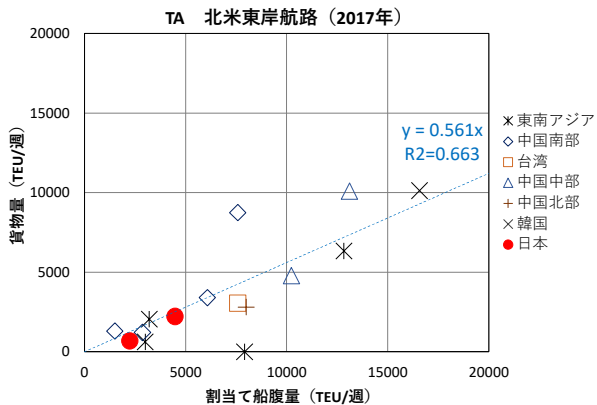


図-20 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (13)

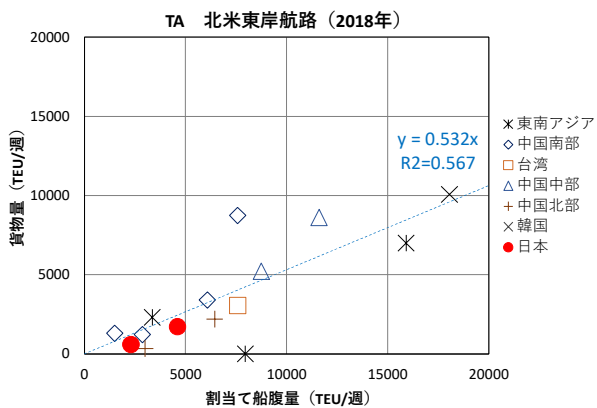


図-21 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (14)

(3) Ocean Alliance

表-8 は、OA の航路別年次別平均消席率と割当て船腹量の実績貨物量に対する決定係数を整理したものである。OA は、アライアンスの枠組みとして 2017 年 4 月からサービスを開始しており、2018 年 7 月に構成船社の COSCO が、同じく構成船社の OOCL を買収しているが、同アライアンス内での買収であり、かつ、買収後も OOCL ブランドは維持されていることから、2017、2018 年において構成船社の変化はない。

北米西岸航路の平均消席率はいずれも 6 割を超えており、決定係数も 0.8 以上と非常に高くなっている。北米東岸航路では 5 割を超えており、決定係数も 0.6 以上と高くなっている。

次に、各年・アライアンス・港湾での割当て船腹量と実績貨物量との関係を見ると、北米西岸航路では、日本の港湾の消席率は、いずれの年次においても平均を下回っていた。一方で、中国中部、台湾、中国南部の一部の港湾（上海港、高雄港、香港港等）は平均を上回る港湾

が多く OA にとって集荷力の高い港湾であるが分かった（図-22～図-23）。北米東岸航路では、日本港湾への寄港はないが、西岸航路と同様に、中国中部や中国南部の一部の港湾（上海港、香港港等）において平均を上回る港湾が多くなっていた（図-24～図-25）。

表-8 平均消席率と決定係数

アライアンス	航路	年	回帰直線の傾き (平均消席率)	決定係数
Ocean Alliance	北米西岸航路	2017	0.677	0.809
		2018	0.651	0.802
	北米東岸航路	2017	0.516	0.789
		2018	0.503	0.629

【北米西岸航路】

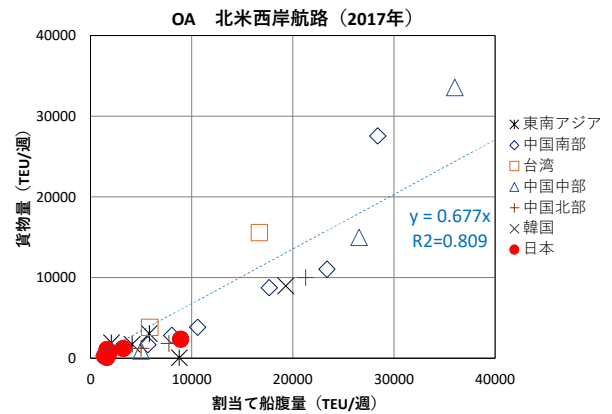


図-22 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (15)

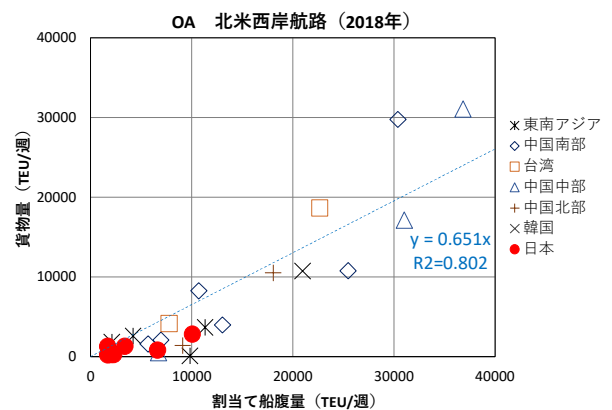


図-23 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (16)

【北米東岸航路】

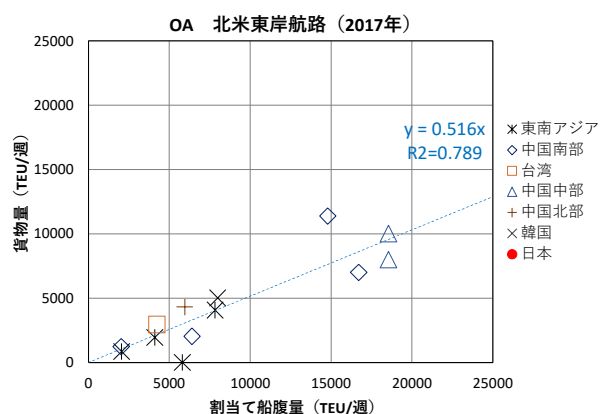


図-24 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (17)

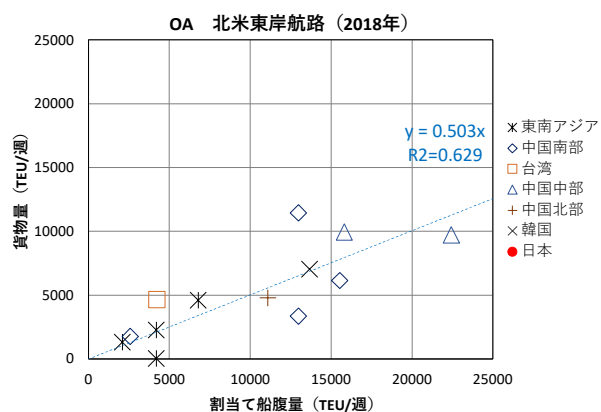


図-25 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (18)

(4)CKYHE

表-9 は、CKYHE の航路別年次別平均消席率と割当て船腹量の実績貨物量に対する決定係数を整理したものである。CKYHE は、2014 年 4 月からサービスを開始しており、2016 年 8 月に構成船社の韓進海運が経営破綻したことからその影響が考えられるため、特に 2016 年値には注意を要する。

北米西岸航路の平均消席率は 6～8 割になっており、決定係数も 0.7 以上と高くなっている。北米東岸航路では平均消席率は 5 割程度となっているが、決定係数は 2014 年と 2015 年は 0.2 程度と低くなっている。これは、図-29 及び図-30 をみると判るように、割当て船腹量が必要な東南アジア港湾 (Singapore 港) での集荷の少なさが主な要因となり決定係数が大きく下がったと推察される。

次に、各年・アライアンス・港湾での割当て船腹量と実績貨物量との関係を見ると、北米西岸航路では、日本の港湾の消席率は、平均消席率と比べ概ね平均並みを維持している状況にあった。一方で、台湾、中国南部の一

部の港湾には平均を大きく上回る港湾 (高雄港、香港港等) もあり当該アライアンスにとって集荷力の高い港湾であることが分かった (図-26～図-28)。北米東岸航路では、日本港湾への寄港はないが、中国中部や中国南部の一部の港湾、中国北部で平均を上回る港湾 (上海港、香港港、青島港等) が多くなっていた (図-29～図-31)。

表-9 平均消席率と決定係数

アライアンス	航路	年	回帰直線の傾き (平均消席率)	決定係数
CKYHE	北米西岸航路	2014	0.698	0.767
		2015	0.594	0.810
		2016	0.800	0.749
	北米東岸航路	2014	0.522	0.275
		2015	0.490	0.244
		2016	0.557	0.774

【北米西岸航路】

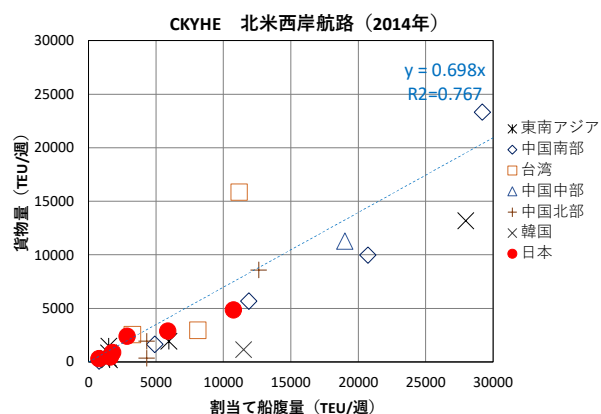


図-26 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (19)

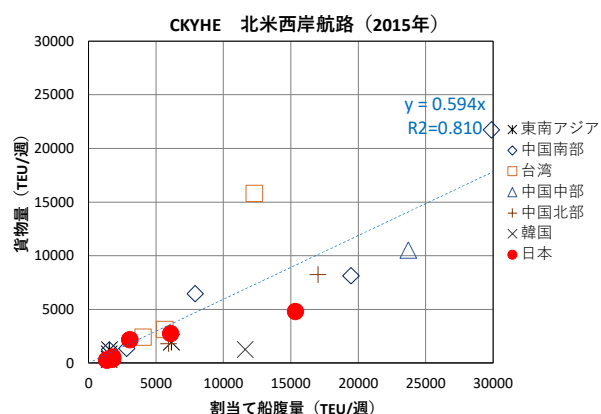


図-27 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (20)

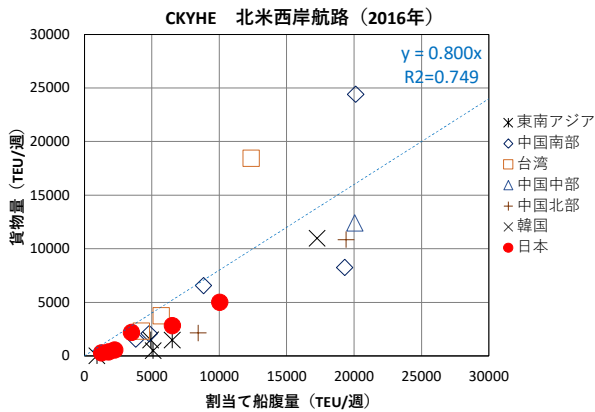


図-28 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (21)

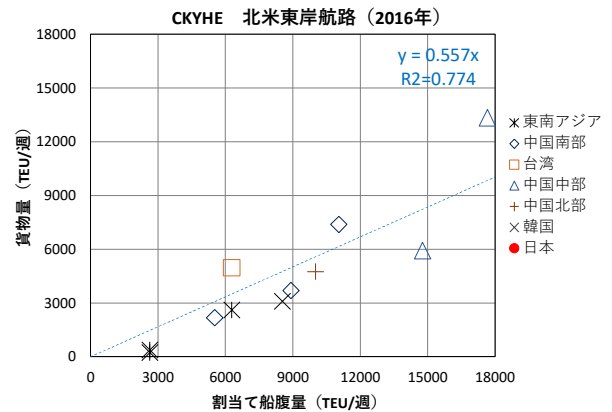


図-31 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (24)

【北米東岸航路】

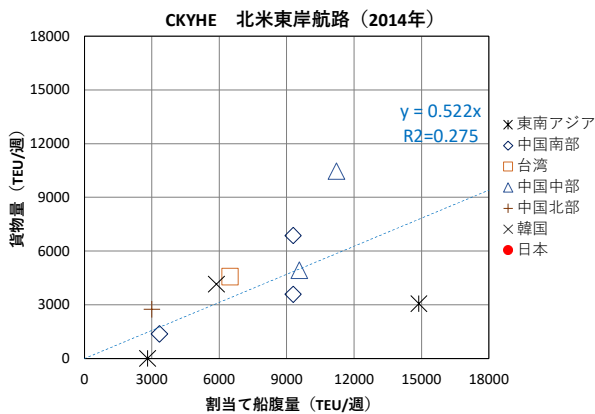


図-29 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (22)

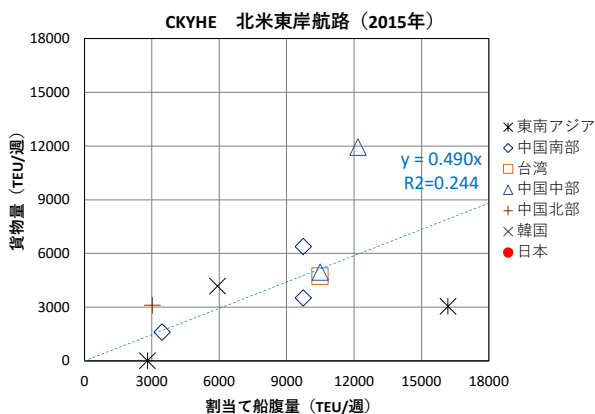


図-30 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (23)

(5) G6

表-10 は、G6 の航路別年次別平均消席率と割当て船腹量の実績貨物量に対する決定係数を整理したものである。G6 は、2012 年 3 月からサービスを開始しており、2014 年から 2016 年にかけて構成船社に変化はなかった。

北米西岸航路の平均消席率は 6 割を超えており、決定係数も 0.7～0.8 とかなり高くなっている。北米東岸航路では平均消席率が 5～6 割程度となっており、決定係数も 0.6 以上と高くなっている。

次に、各年・アライアンス・港湾での割当て船腹量と実績貨物量との関係を見ると、北米西岸航路では、日本の港湾の消席率は、全体的に平均並みを下回る状況にあった。一方で、中国中部や台湾、中国南部の一部の港湾は平均を大きく上回る港湾（上海港、高雄港、香港港等）もあり G6 にとり集荷力の高い港湾であることが分かった（図-32～図-34）。北米東岸航路では、日本の港湾の消席率は、平均並みを維持している状況にあった。ただし、割り当て船腹量も少ないため、貨物量自体も大きくはない。また、韓国や中国南部、中国中部の一部の港湾（釜山港、香港港、上海港等）の消席率が高くなっていた（図-35～図-37）。

表-10 平均消席率と決定係数

アライアンス	航路	年	回帰直線の傾き (平均消席率)	決定係数
G6	北米西岸航路	2014	0.635	0.749
		2015	0.611	0.729
		2016	0.657	0.814
	北米東岸航路	2014	0.604	0.729
		2015	0.506	0.659
		2016	0.583	0.664

【北米西岸航路】

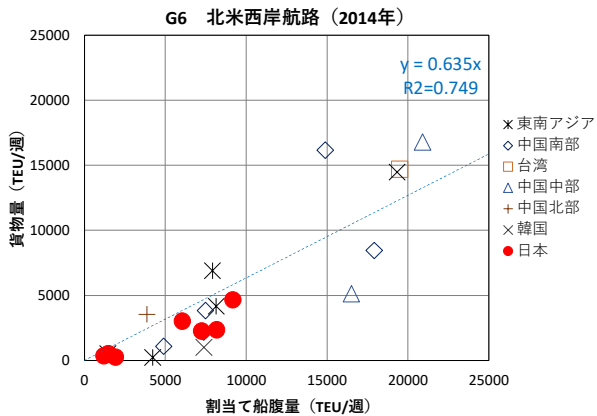


図-32 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (25)

【北米東岸航路】

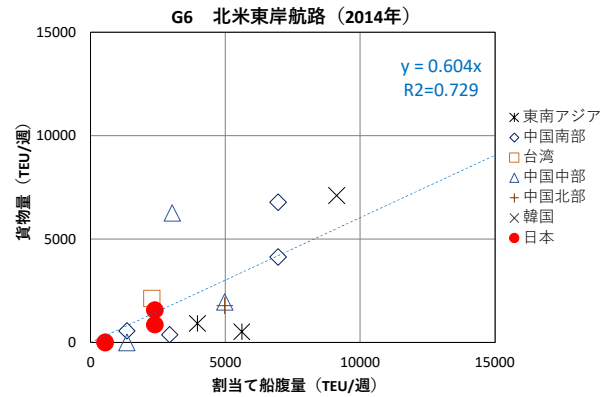


図-35 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (28)

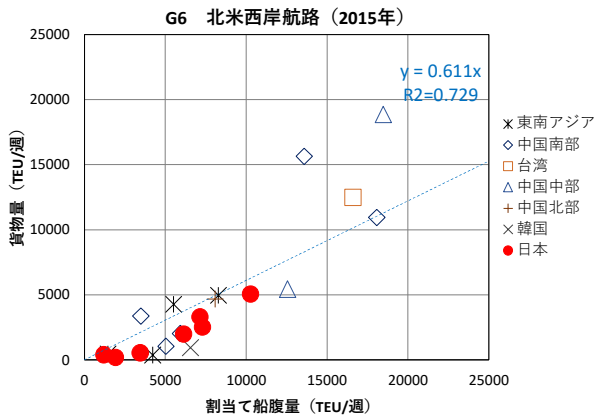


図-33 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (26)

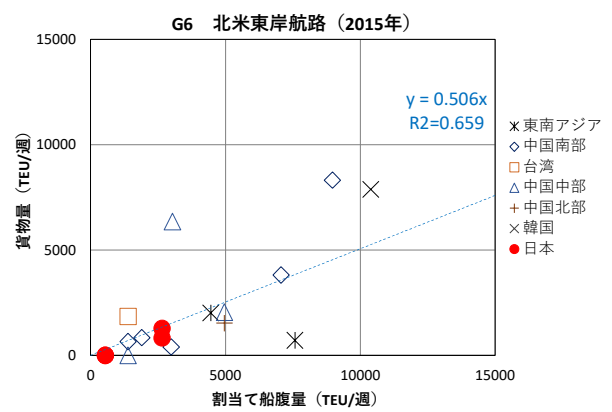


図-36 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (29)

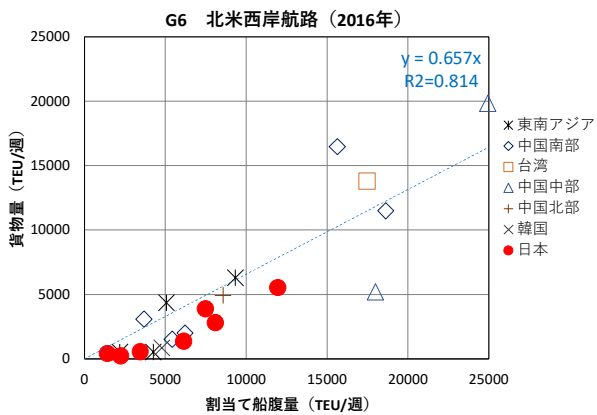


図-34 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (27)

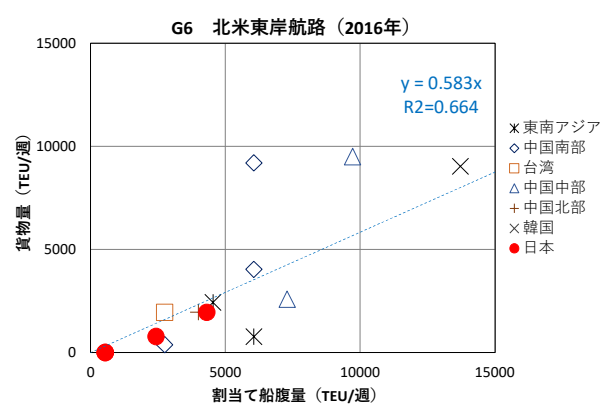


図-37 割当て船腹量と実績貨物量の関係 (30)

(6)Ocean Three

表-11 は、03 の航路別年次別平均消費率と割当て船腹量の実績貨物量に対する決定係数を整理したものである。03 は、2015 年 1 月からサービスを開始しているが、2016 年 6 月に構成船社の CSCL が、CKYHE の構成船社である

COSCO と経営統合しており、その影響が集荷力等に出ていることが想定される。

北米西岸航路の平均消席率は3～5割となっており、決定係数は0.6程度あるが、あまり集荷力が高くない状況といえる。また、北米東岸航路の平均消席率は2016年には6割程度に上昇したが、決定係数は0.5程度とそれほど高くない状況である。この結果からは、03においては、実績貨物量と割り当て船腹量にあまり良い関係性が見えなかった。

次に、各年・港湾での割り当て船腹量と実績貨物量との関係を見てみると、北米西岸航路では、日本港湾への寄港はないが、中国中部や韓国、中国南部の一部の港湾（上海港、釜山港、香港港等）で平均を上回る港湾が多く03にとり集荷力の高い港湾であることが分かった（図-38～図-39）。北米東岸航路でも、日本港湾への寄港はないが、西岸航路と同様に中国中部や韓国、中国南部の一部の港湾（上海港、釜山港、香港港等）で平均を上回る港湾が多くなっていた（図-40～図-41）。

表-11 平均消席率と決定係数

アライアンス	航路	年	回帰直線の傾き (平均消席率)	決定係数
Ocean Three	北米西岸航路	2015	0.337	0.591
		2016	0.516	0.564
	北米東岸航路	2015	0.379	0.496
		2016	0.600	0.456

【北米西岸航路】

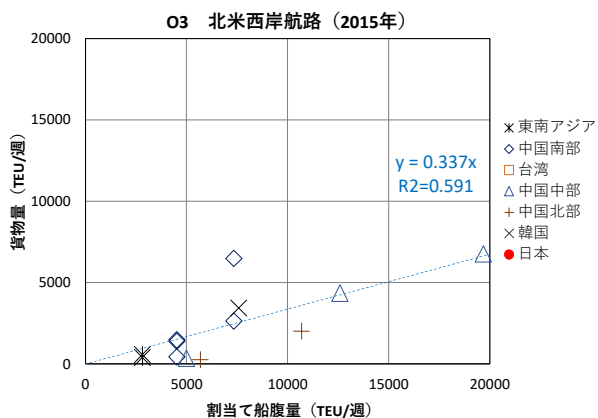


図-38 割り当て船腹量と実績貨物量の関係 (31)

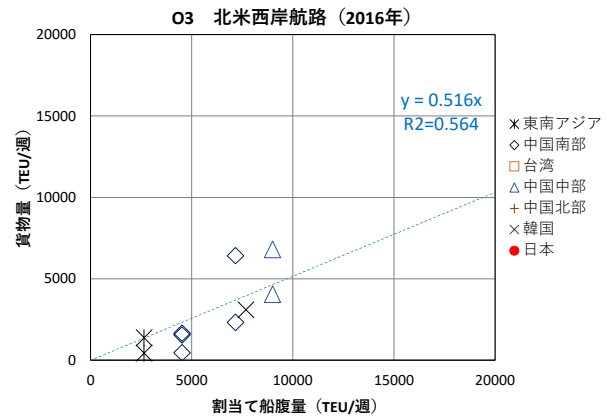


図-39 割り当て船腹量と実績貨物量の関係 (32)

【北米東岸航路】

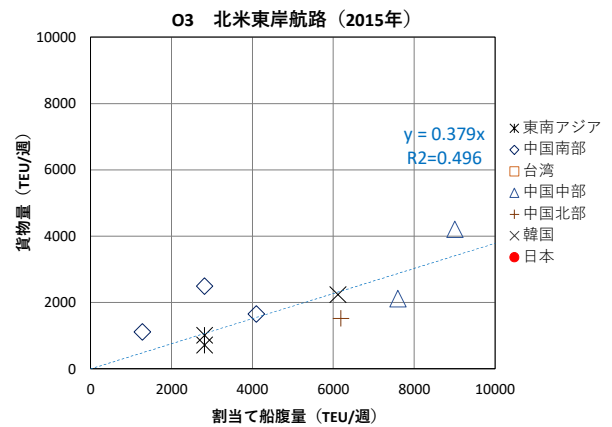


図-40 割り当て船腹量と実績貨物量の関係 (33)

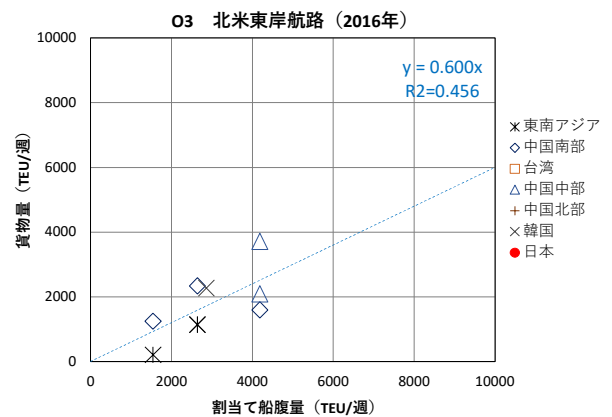


図-41 割り当て船腹量と実績貨物量の関係 (34)

4.3 日本主要港湾と東アジアの消席率の比較

日本主要港湾が、東アジアの港湾と比べて、割り当て船腹量に対して実際にどの程度の集荷ができていているのかを分析する。アライアンス別に比較するため、4 大体制下と 3 大体制下に分けて示した。

(1) 4大体制下における比較（2014年～2016年）

4 大体制下における消席率を年別・航路別に比較する。図中の各プロットは、各アライアンスの日本主要港湾での消席率と東アジアの平均消席率(以下、「東アジア平均」との差をパーセントポイント (%pt) で示しており、プラスであれば各アライアンスが割り当てた船腹量に対して東アジア平均以上の集荷が出来ている状態、マイナスであれば東アジア平均に達していないこととなる。日本主要港湾とは、三大湾の港湾（京浜港、名古屋港、阪神港）を示しており、図中の数値は日本主要港湾の各プロットの平均値を示している。

北米西岸航路(図-42～図-44)をみると、いずれの年次においても日本の港湾の消席率の平均値は、東アジア平均より低くなっており、その差は-13%pt～-39%pt と大きな差がみられた。ここで、東アジア平均よりプラスとなっていたのは CKYHE と 2M の阪神港であった。

次に、北米東岸航路(図-45～図-47)では、そもそも、日本への寄港が 2015 年以降は G6 に限定されており、他アライアンスは直航サービスを提供していない。2M は 2014 年に横浜港に寄港していたが、東アジア平均に比べて-47%pt と非常に差が大きく、2015 年以降は寄港がなくなっている。一方、G6 は神戸港と東京港の消席率が東アジア平均に比べてそれほど低くない状況であり、限られた直航サービスとして重宝されていた可能性がある。

以上から、4 大体制下において、北米西岸航路では、いずれのアライアンスにおいても、日本のほとんどの港湾では、東アジア平均と比較して割り当てられた船腹量に対する集荷量が少なかったのに対し、寄港サービスが減少した北米東岸航路では、残された G6 のサービスにおいて、東アジア平均にある程度匹敵する貨物量が集荷できていたことが判る。

【北米西岸航路】

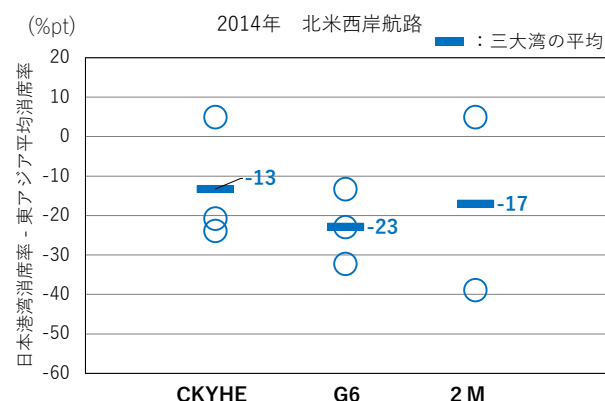


図-42 日本主要港と東アジア平均の消席率の比較(1)

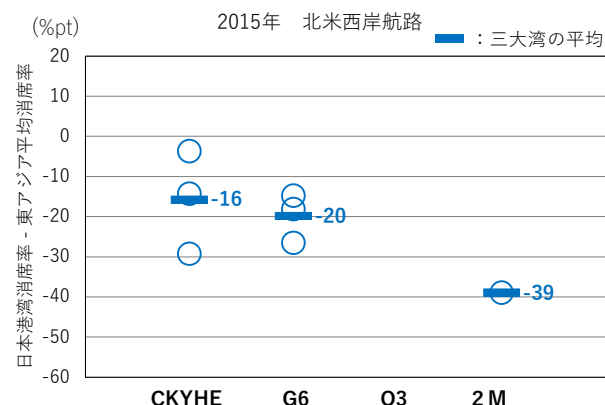


図-43 日本主要港と東アジア平均の消席率の比較(2)

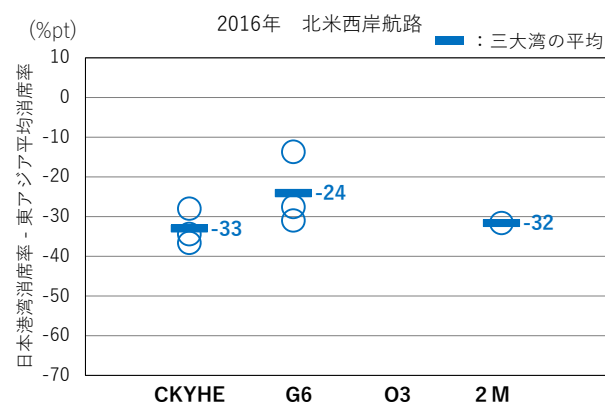


図-44 日本主要港と東アジア平均の消席率の比較(3)

【北米東岸航路】

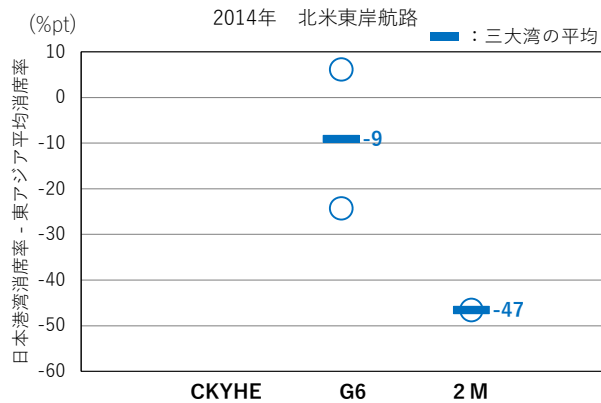


図-45 日本主要港と東アジア平均の消席率の比較(4)

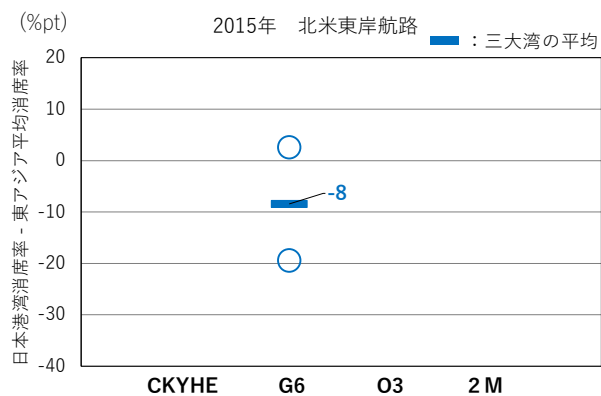


図-46 日本主要港と東アジア平均の消席率の比較(5)

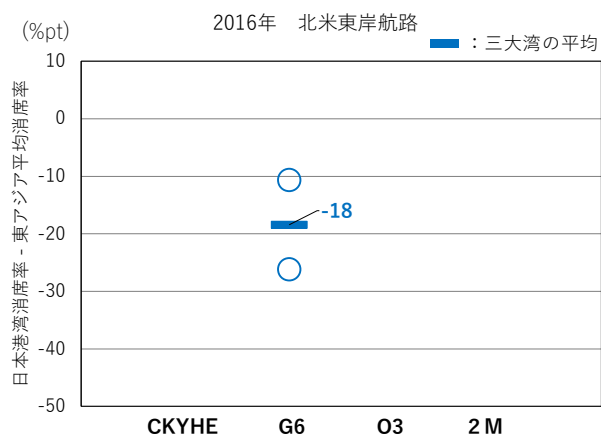


図-47 日本主要港と東アジア平均の消席率の比較(6)

(2)3大体制下における比較 (2017年～2018年)

続いて、近年の3大体制下における、日本と東アジア平均の消席率の差を、年別・航路別に比較する。

北米西岸航路(図-48及び図-49)をみると、先の4大

体制と同じく、全てのアライアンスにおいて、日本主要港湾の消席率の平均値は東アジア平均を下回っていた。

その中で、TAで最も消席率が高いのは阪神港であり、TAの2017年ではプラスとなっていた。2Mは2017年と2018年に京浜港に寄港しており-40%pt～-44%ptと、4大体制の時と同等かそれ以上に低い状況である。

次に、北米東岸航路(図-50及び図-51)をみると、TAと2Mが直航サービスを提供しているが、TAでは-16%pt～-22%pt、2Mでは-46%pt～-50%ptまで落ち込んでいる。先の4大体制での分析では、北米東岸航路のG6(日本郵船、商船三井が所属)の日本の平均消席率は高かったが、アライアンス再編後のTA(ONE所属)は、消席率が4大体制下よりも若干下回っていた。

以上から、3大体制下において、北米西岸航路及び北米東岸航路では、いずれのアライアンスにおいても日本主要港湾と東アジア平均とを比較すると、ほとんどの港湾で割り当てられた船腹量に対する集荷量が低い状態であることが判った。

【北米西岸航路】

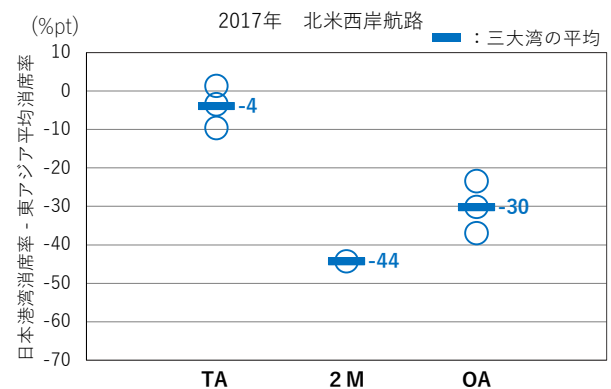


図-48 日本主要港と東アジア平均の消席率の比較(7)

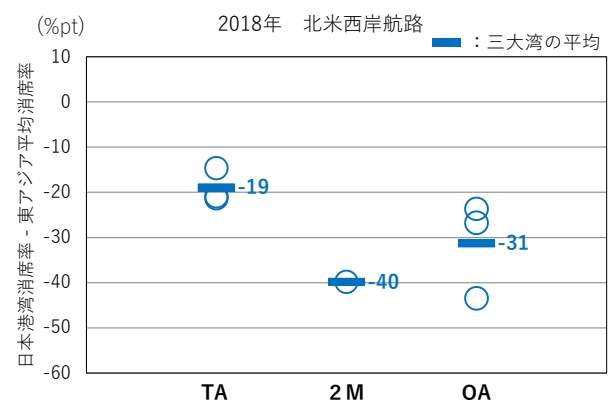


図-49 日本主要港と東アジア平均の消席率の比較(8)

【北米東岸航路】

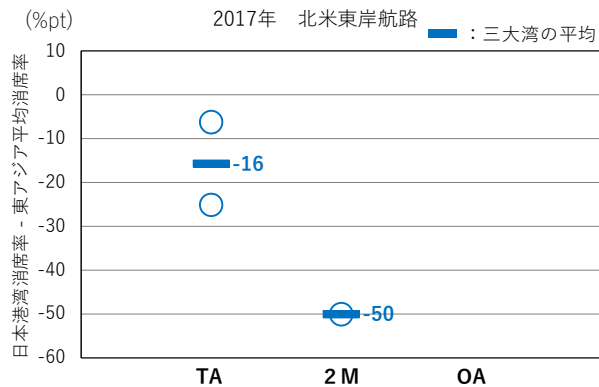


図-50 日本主要港と東アジア平均の消席率の比較(9)

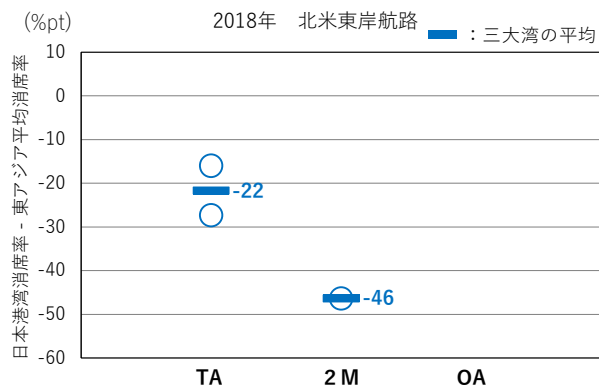


図-51 日本主要港と東アジア平均の消席率の比較(10)

(3) 輸出入バランスからみた日本港湾の実情

これまでの分析において、日本主要港湾においては、多くの場合、東アジア平均に比べて、消席率が低くなっていた。このような状況となっている日本港湾の特殊性の一要因として想定されるのは、輸出入のバランスである。そこで、PIERS データより 3 大体制・4 大体制下における実績貨物量の輸出入バランスを整理した（表-12 及び表-13）。これをみると、いずれも、最も貨物量の多い中国において大幅に東航貨物が多くなっている中で、日本では西航貨物の割合が台湾と共に相対的に最も高くなっていた。このことから、日本港湾は、消席率が低いことに対して、西航において寄港を確保する意味は大きいと見ることができる。すなわち、西航においてはこれまでの結果で示されているより、東アジア平均に対する消席率の差は小さいこととなる。

表-12 3 大体制下における輸出入バランス（2018 年）

貨物量単位：TEU

COUNTRY	2M		Ocean Alliance		The Alliance	
	全体貨物	西航/全体	全体貨物	西航/全体	全体貨物	西航/全体
中国	3,578,899	13%	7,766,187	14%	4,130,806	13%
台湾	241,833	53%	757,668	52%	510,011	43%
香港	95,320	40%	362,114	48%	201,727	47%
日本	204,034	52%	414,780	59%	892,314	49%
韓国	718,380	45%	416,538	41%	573,281	48%
東南アジア	1,390,320	44%	1,940,941	37%	1,371,966	30%
総計	6,228,787	25%	11,658,228	23%	7,680,105	25%

表-13 4 大体制下における輸出入バランス（2016 年）

貨物量単位：TEU

COUNTRY	2M		CKYHE		G6		Ocean Three	
	全体貨物	西航/全体	全体貨物	西航/全体	全体貨物	西航/全体	全体貨物	西航/全体
中国	2,981,516	23%	6,287,302	20%	4,119,312	21%	1,749,447	21%
台湾	116,095	63%	689,816	39%	492,249	47%	33,652	62%
香港	88,581	47%	262,111	46%	291,109	48%	77,331	48%
日本	116,425	42%	520,722	56%	894,899	53%	36,855	53%
韓国	180,856	44%	469,450	50%	852,104	41%	136,512	23%
東南アジア	806,423	38%	954,210	23%	1,714,564	32%	300,507	43%
総計	4,289,895	27%	9,183,612	24%	8,364,237	27%	2,334,304	25%

4.4 日本主要港湾と東アジアの直航貨物による比較

本節では、PIERS データを自国発着の直航貨物と他国発着の海外フィーダー貨物に港湾別に分類することにより、直航貨物による消席率において東アジア各港と日本主要港湾とを比較すると共に、海外フィーダー貨物によって東アジア主要港がどの程度消席率を積み増しているのかを分析する。

ここで、以降の分析のため、消席率について定義を行う。まず、東アジア各港における、全体貨物の消席率を「全体貨物消席率」とする。前節の分析は、この全体貨物消席率に関するものである。さらに、全体貨物から海外フィーダー貨物を除き直航貨物のみとした場合の消席率を「直航貨物消席率」とする。

なお、分析対象港湾は、貨物量の多い日本主要港湾及び東アジア主要港湾に絞り込みを行っている。

(1) 2M

2M の北米西岸航路では、全般的に全体貨物消席率と直航貨物消席率とに大きな差がある港湾は少なかったが、Singapore 港や釜山港の海外主要トランシップ港では、海外フィーダー貨物が多くなっており、直航貨物消席率だけで見ると、日本主要港湾と同水準にあることが判った（図-52）。

次に、2M の北米東岸航路では、2014 年以外は日本主要港湾への寄港がないが、2014 年の横浜港の直航貨物消席率は海外フィーダー貨物が多い Singapore 港や香港港の直航貨物消席率と同水準にあることが判った（図-53）。

(2) The Alliance

TA の北米西岸航路では、全般的に Singapore 港や香港港、高雄港、釜山港などの海外主要トランシップ港において全体貨物消席率と直航貨物消席率にある程度の差があることが判った。特に Singapore 港でその差が顕著でありアライアンスが集中的に海外フィーダー貨物を集めていることが判る。これら港湾の直航貨物消席率は、日本と同水準か低い水準にあることが判り、直航貨物のみで比べると日本主要港湾の消席率は相対的に低いとはいえない状況であった。逆に、海外主要トランシップ港では、海外フィーダー貨物を集荷することで、消席率を大きく押し上げていることが判った。

次に、TA の北米東岸航路では、北米西岸航路と比べ、全体貨物消席率と直航貨物消席率の差は小さくなっていたが、Singapore 港、香港港、釜山港等の海外主要トランシップ港では、海外フィーダー貨物が多くなっており、直航貨物消席率だけで見ると、日本主要港湾より低い水準であることが判った (図-54)。

(3) Ocean Alliance

OA の北米西岸航路では、全般的に Singapore 港や香港港、高雄港、釜山港などの海外主要トランシップ港において全体貨物消席率と直航貨物消席率にある程度の差があることが判った。特に Singapore 港と高雄港でその差が顕著でありアライアンスが集中的に海外フィーダー貨物を集めていることが判る。これら港湾の直航貨物消席率は、日本と同水準か低い水準にあることが判り、直航貨物のみで比べると日本主要港湾の消席率は相対的に低いとはいえない状況であった。

OA の北米東岸航路では、日本主要港湾への寄港はないが、全体貨物消席率と直航貨物消席率の関係は北米西岸航路と同様の傾向が確認できた (図-55)。

(4) CKYHE

CKYHE の北米西岸航路では、全般的に Singapore 港や香港港、高雄港、釜山港などの海外主要トランシップ港において全体貨物消席率と直航貨物消席率にある程度の差があることが判った。特に高雄港でその差が顕著でありアライアンスが集中的に海外フィーダー貨物を集めていることが判る。これら港湾の直航貨物消席率は、日本と同水準か低い水準にあることが判り、直航貨物のみで比べると日本主要港湾の消席率は相対的に低いとはいえない状況であった (図-56)。

CKYHE の北米東岸航路では、日本主要港湾への寄港はないが、全体貨物消席率と直航貨物消席率の関係は北米

西岸航路と同様の傾向が確認できた (図-57)。

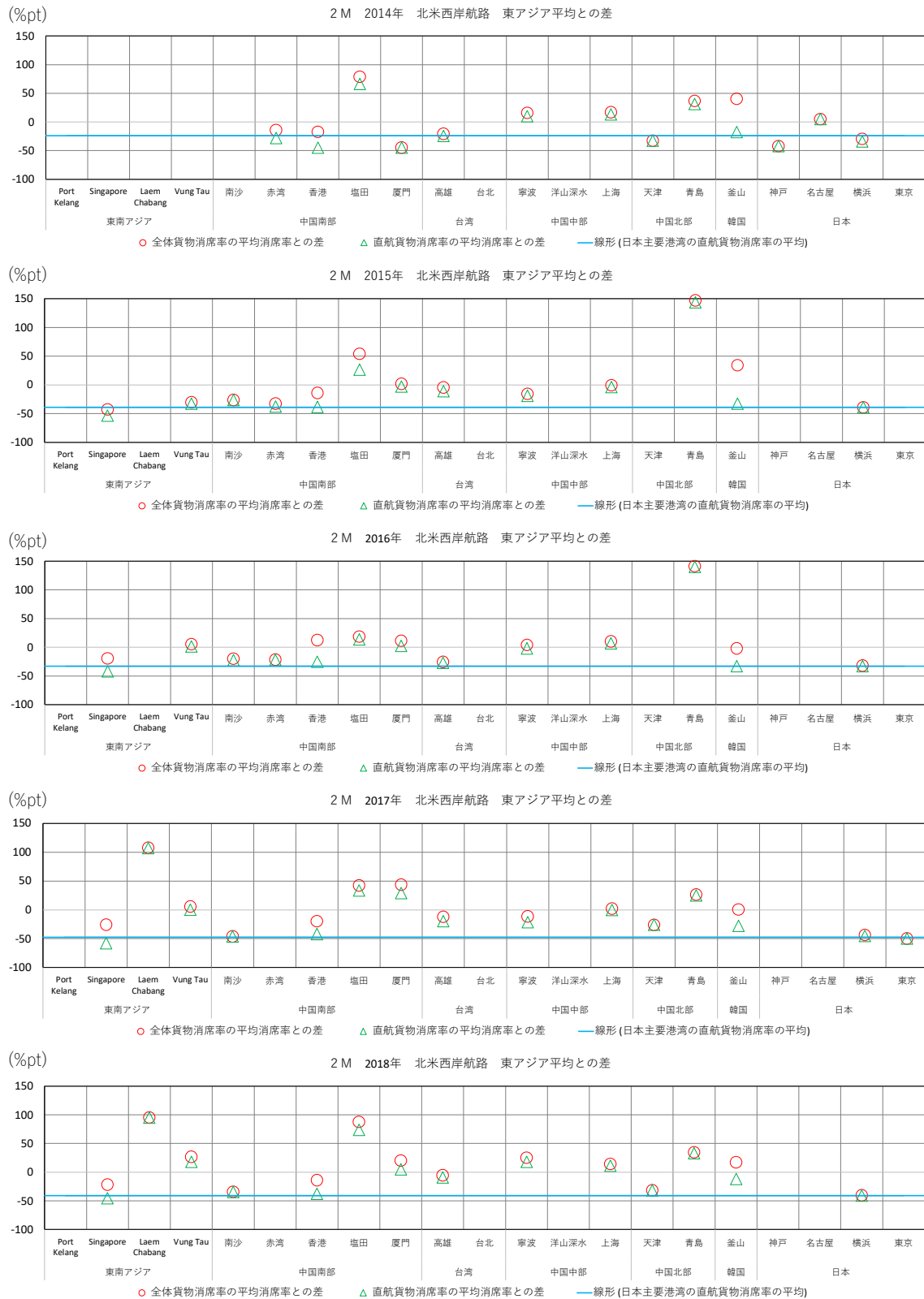
(5) G6

G6 の北米西岸航路では、全般的に Singapore 港や香港港、高雄港、釜山港などの海外主要トランシップ港において全体貨物消席率と直航貨物消席率にある程度の差があることが判った。特に Singapore 港でその差が顕著でありアライアンスが集中的に海外フィーダー貨物を集めていることが判る。これら港湾の直航貨物消席率は、日本と同水準か低い水準にあることが判り、直航貨物のみで比べると日本主要港湾の消席率は相対的に低いとはいえない状況であった。 (図-58)。

次に、G6 の北米東岸航路では、北米西岸航路と比べ、全体貨物消席率と直航貨物消席率の差は小さくなっていたが、Singapore 港、香港港、釜山港等の海外主要トランシップ港では、海外フィーダー貨物が多くなっており、直航貨物消席率だけで見ると、日本主要港湾より低い水準であることが判った (図-59)。

(6) Ocean Three

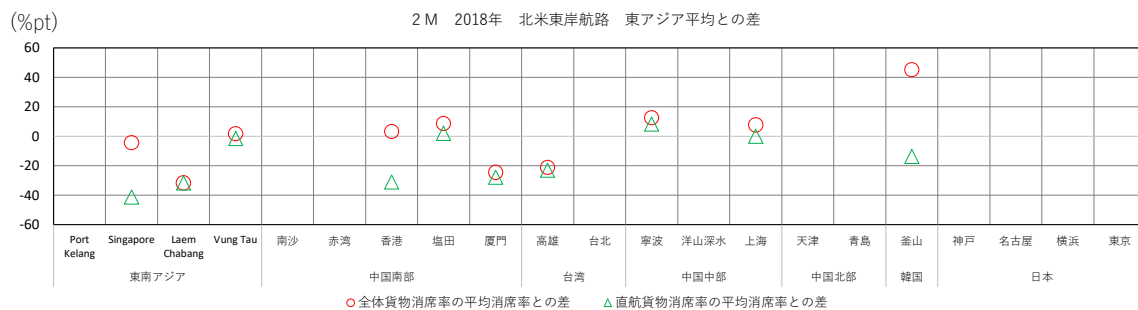
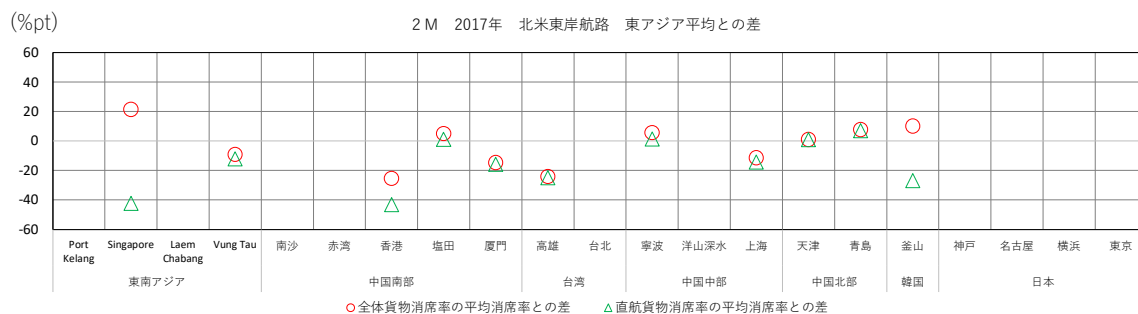
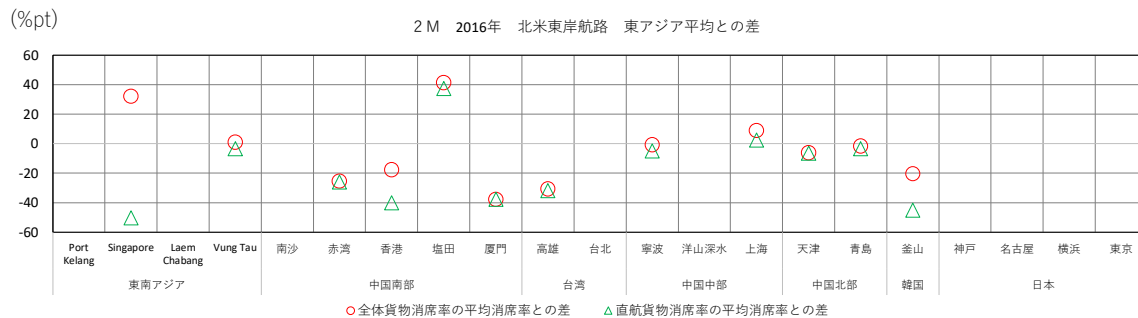
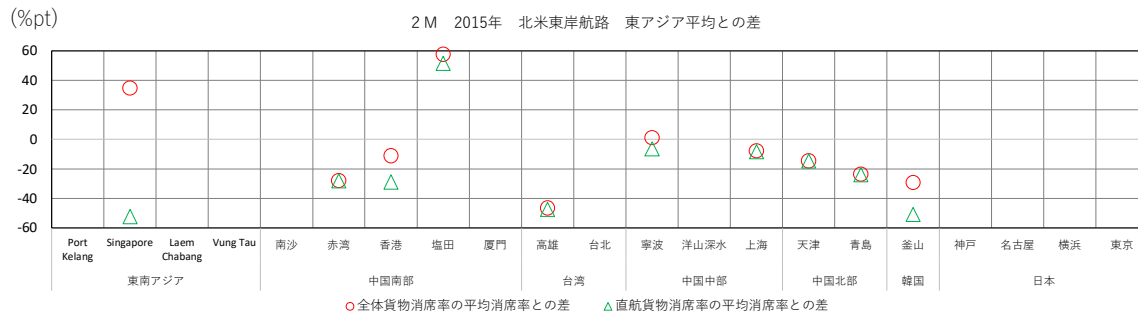
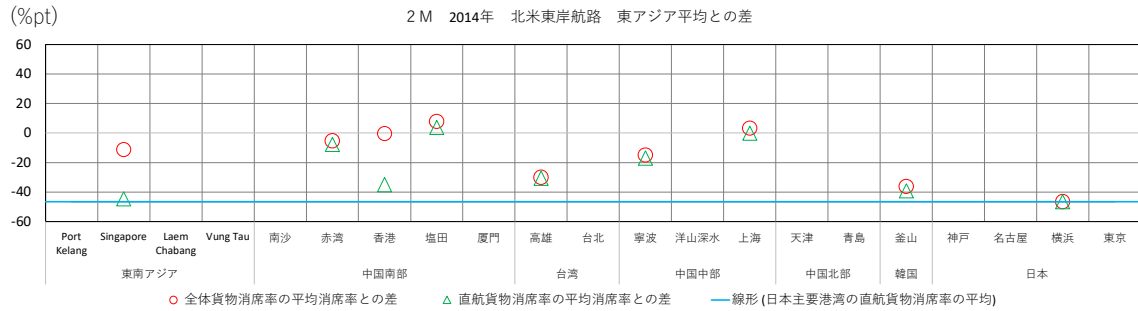
O3 の北米西岸・東岸航路のいずれにおいても日本主要港湾への寄港はない。全般的に全体貨物消席率と直航貨物消席率の差もあまりみられず、香港港、釜山港等の海外主要トランシップ港においても、その差は 10%pt～20%pt 程度であった (図-60)。



※グラフ縦軸は、東アジア平均消費率との差を示す。

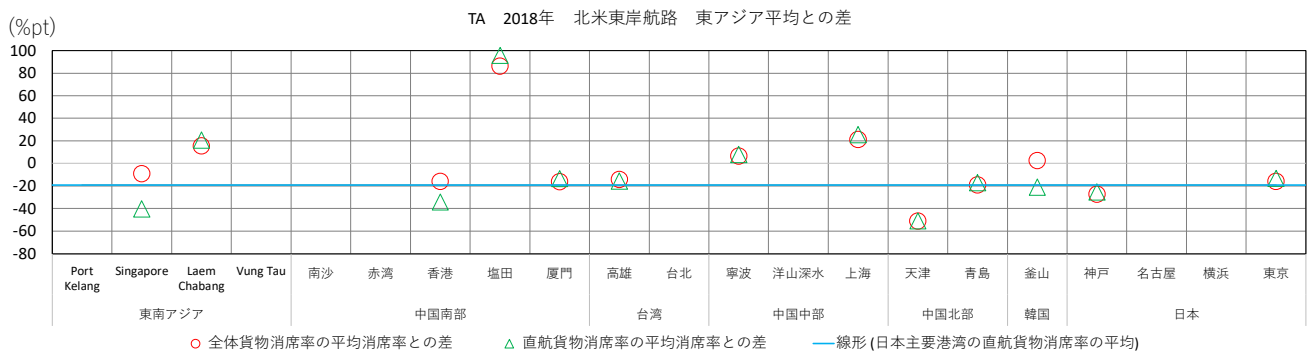
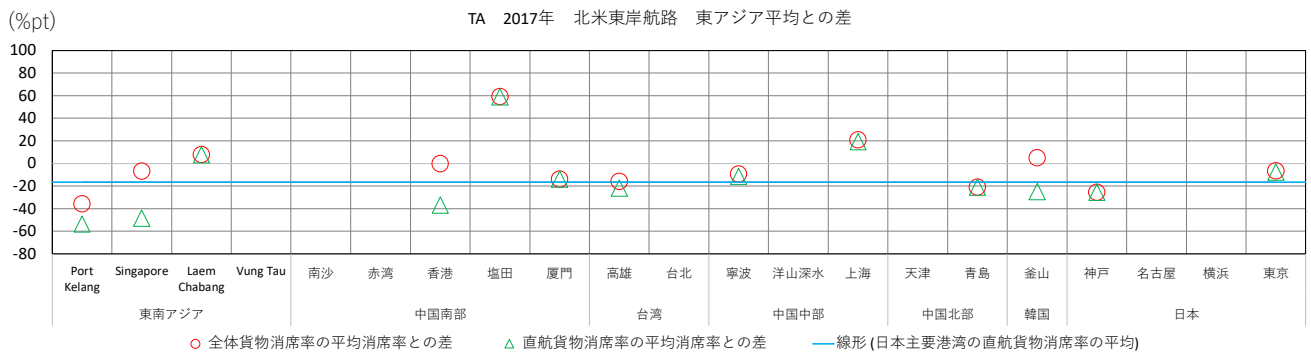
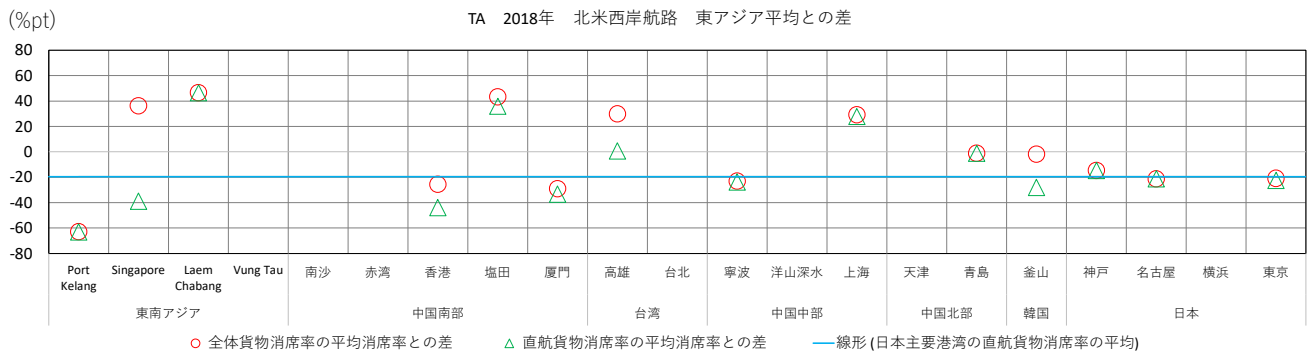
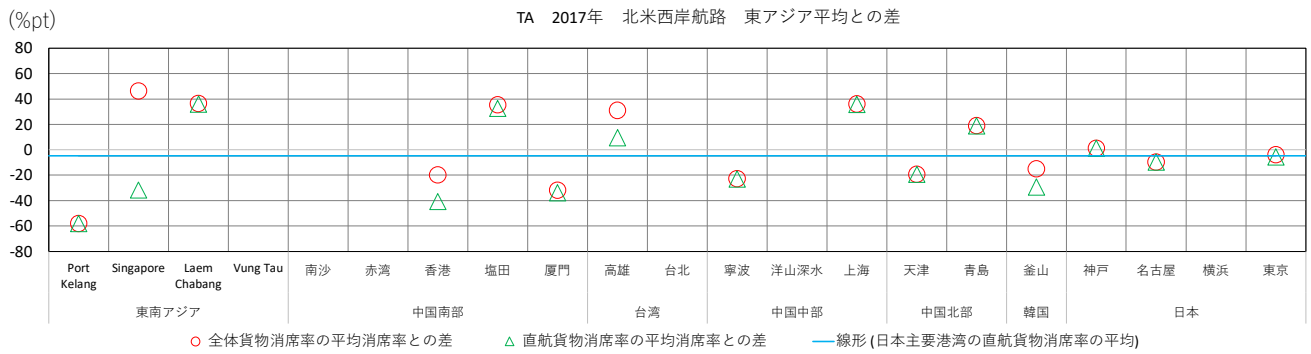
図-52 各港の全体貨物・直航貨物消費率と東アジア平均消費率 (1)

北米コンテナ航路における各海運アライアンスの港湾別貨物量及び船腹量に関する分析
/森山弘将・赤倉康寛



※グラフ縦軸は、東アジア平均消費率との差を示す。

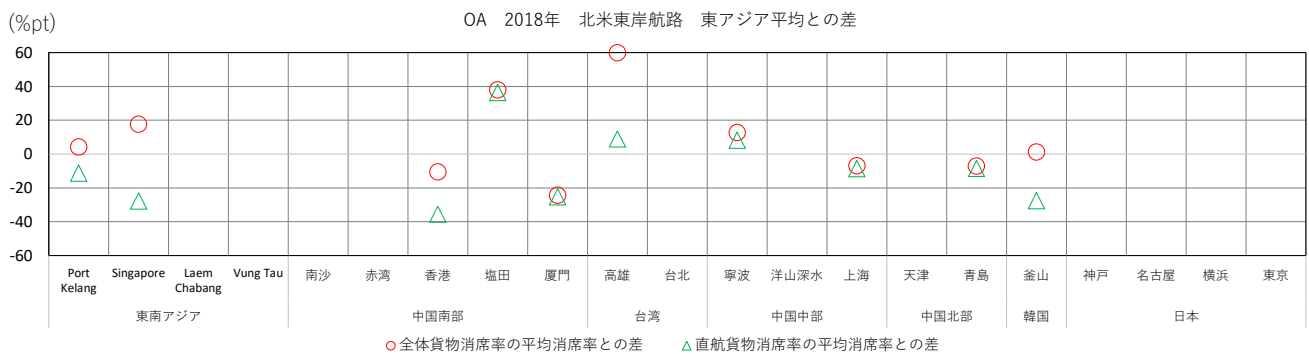
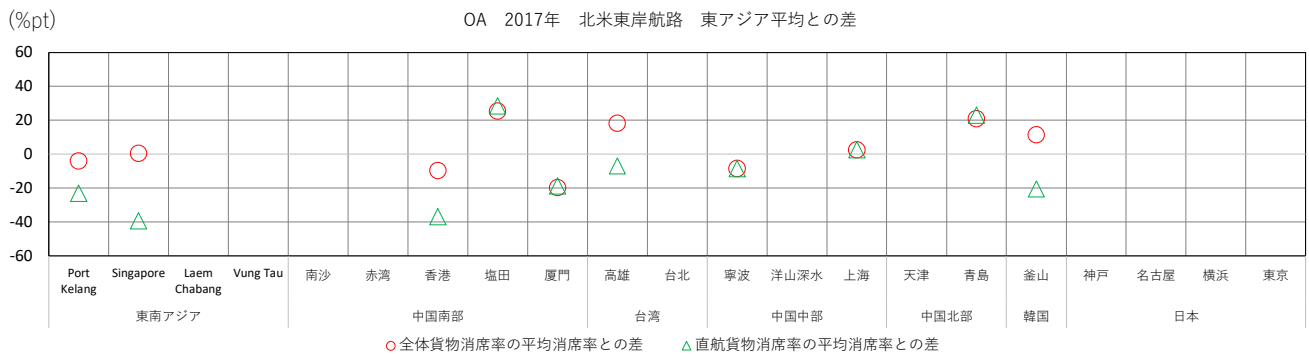
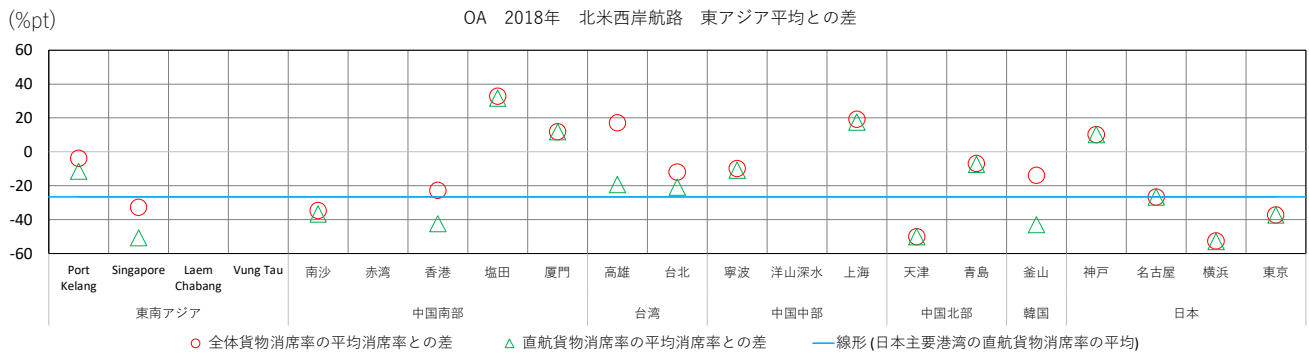
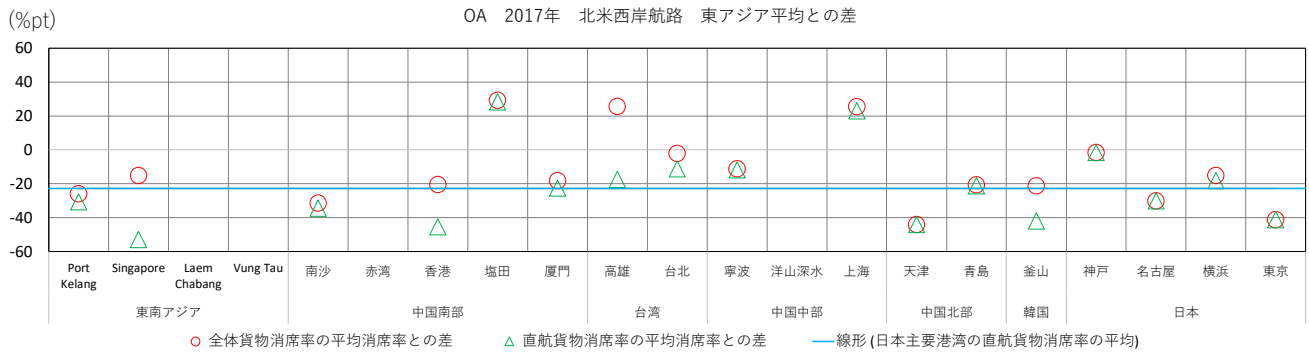
図-53 各港の全体貨物・直航貨物消費率と東アジア平均消費率 (2)



※グラフ縦軸は、東アジア平均消費率との差を示す。

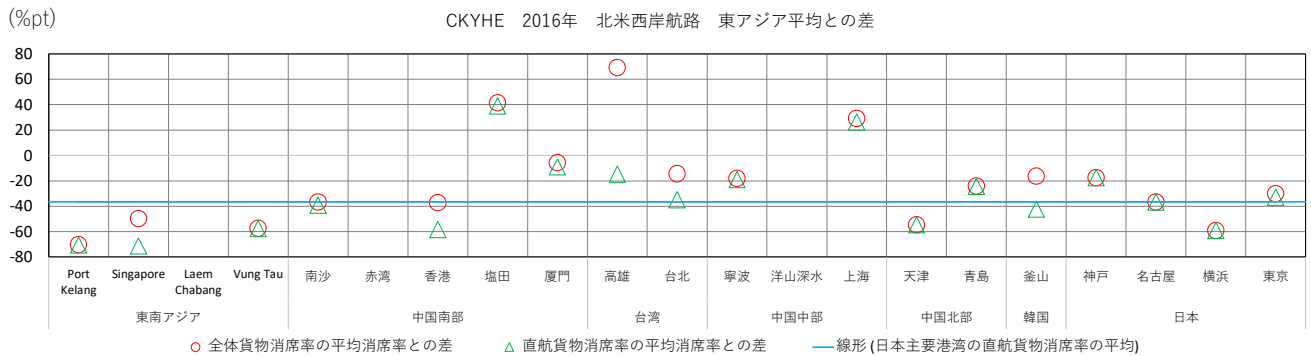
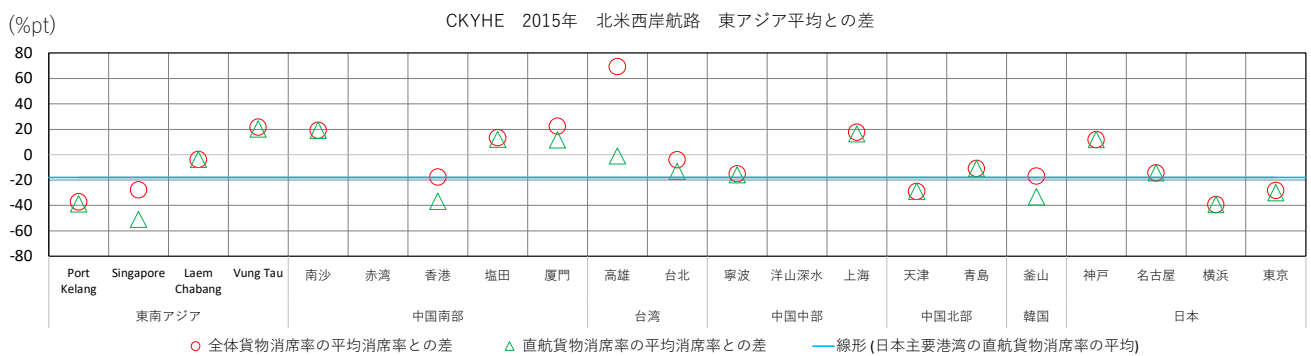
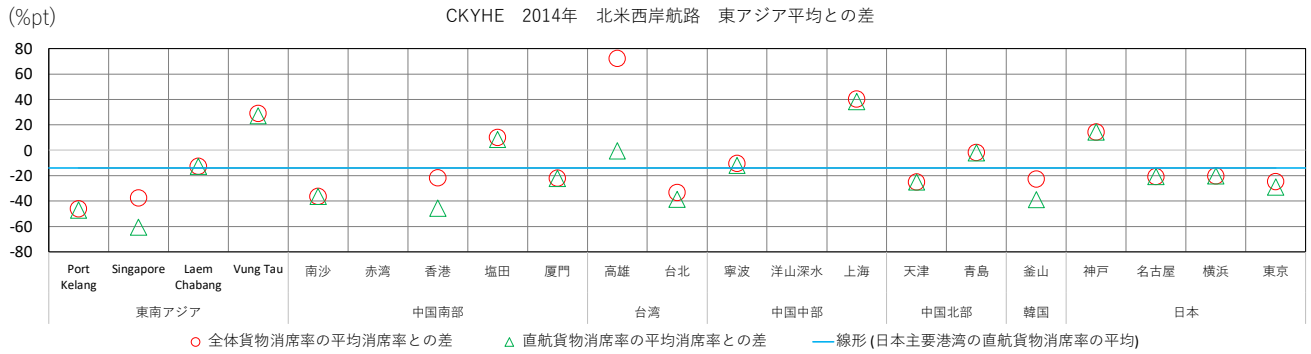
図-54 各港の全体貨物・直航貨物消費率と東アジア平均消費率 (3)

北米コンテナ航路における各海運アライアンスの港湾別貨物量及び船腹量に関する分析
/森山弘将・赤倉康寛



※グラフ縦軸は、東アジア平均消費率との差を示す。

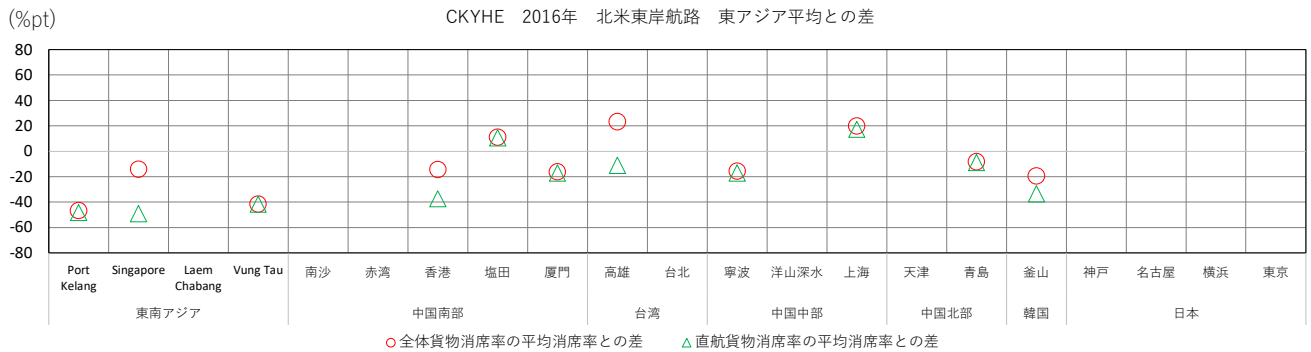
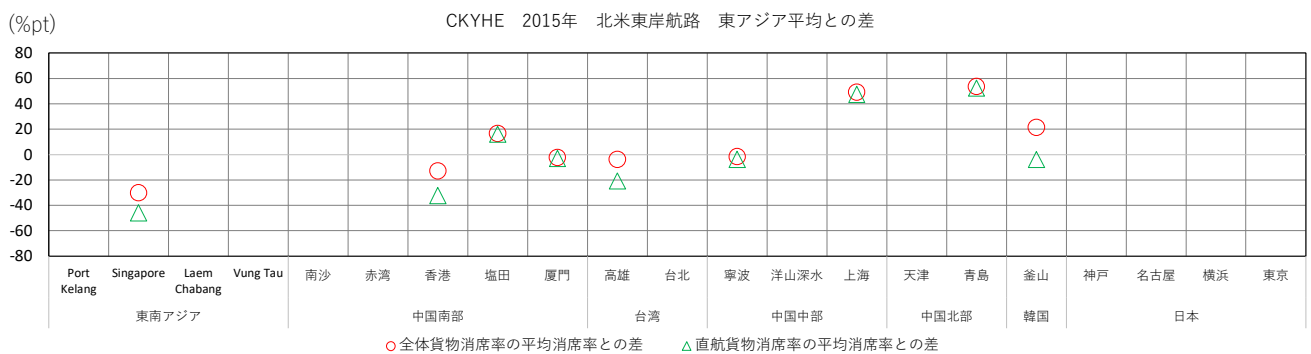
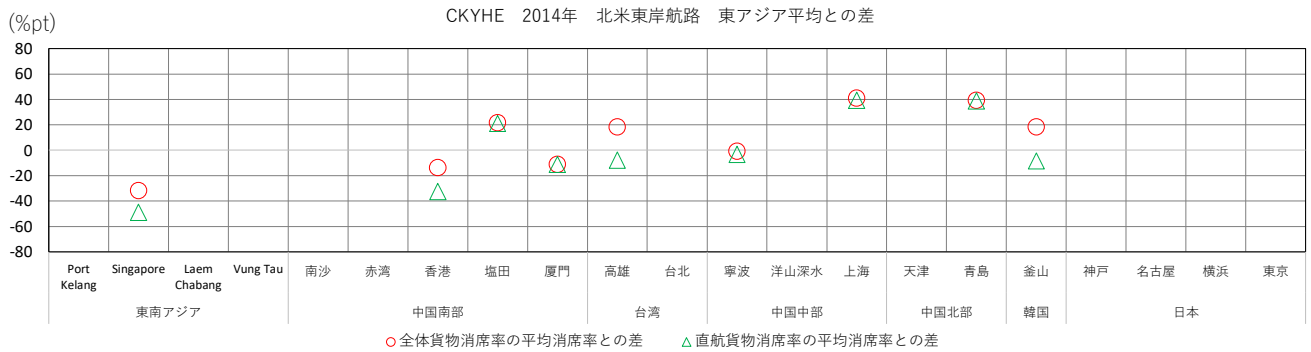
図-55 各港の全体貨物・直航貨物消費率と東アジア平均消費率 (4)



※グラフ縦軸は、東アジア平均消費率との差を示す。

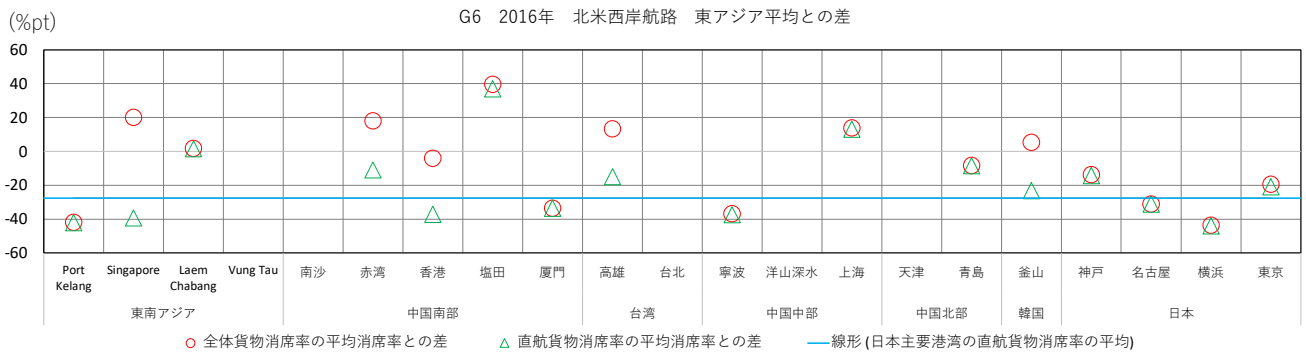
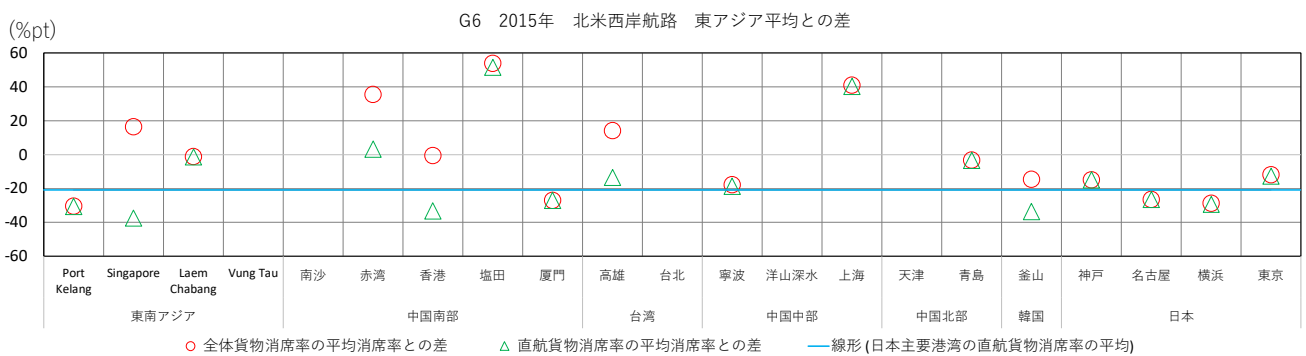
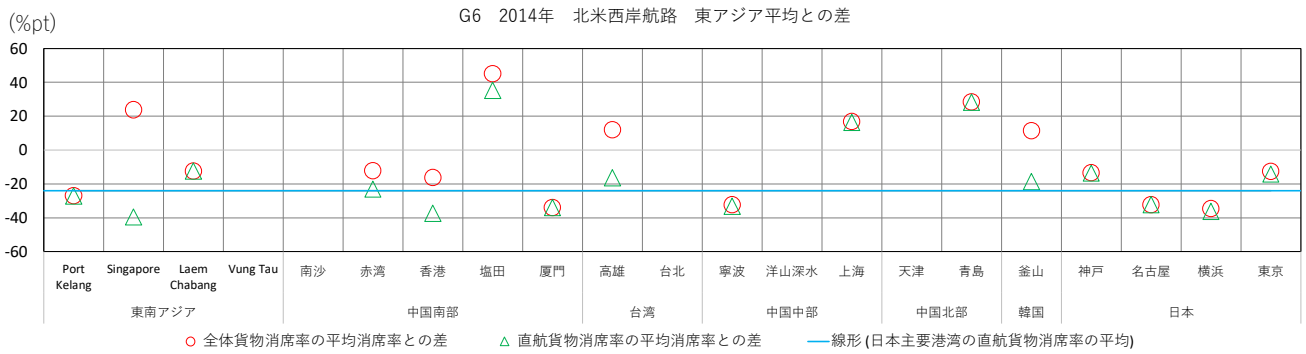
図-56 各港の全体貨物・直航貨物消費率と東アジア平均消費率 (5)

北米コンテナ航路における各海運アライアンスの港湾別貨物量及び船腹量に関する分析
/森山弘将・赤倉康寛



※グラフ縦軸は、東アジア平均消費率との差を示す。

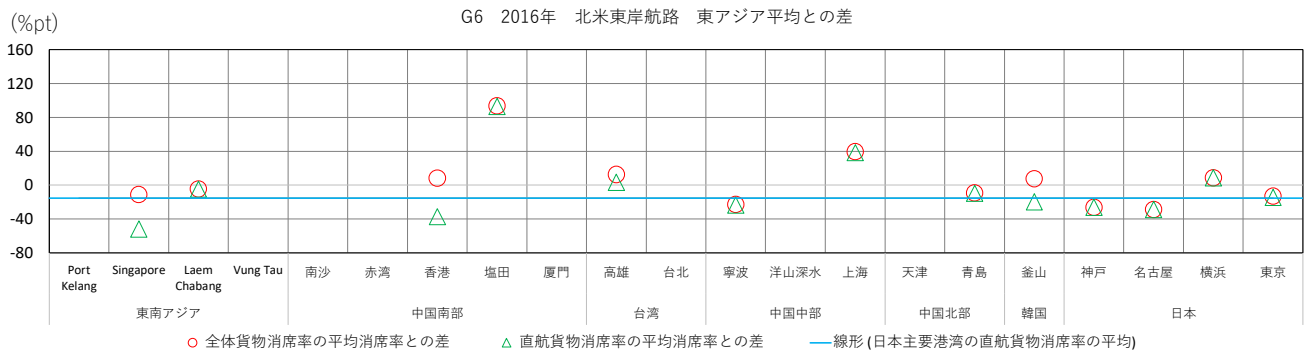
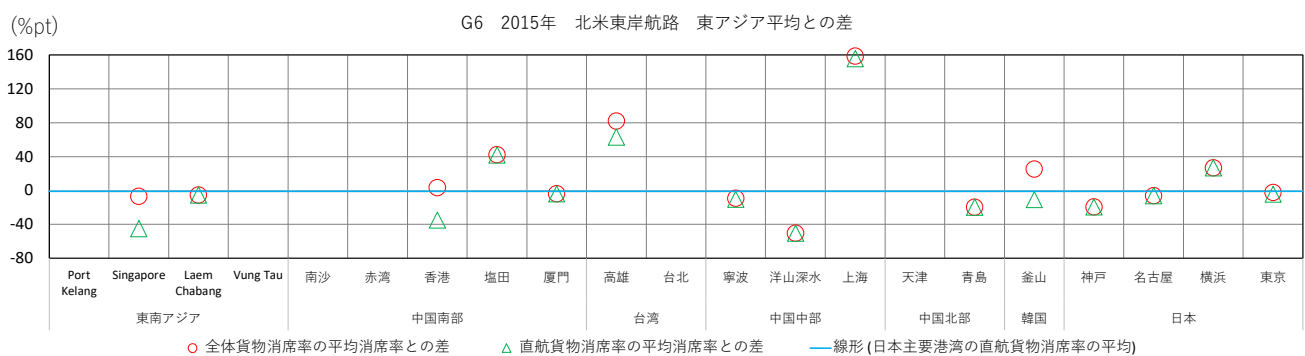
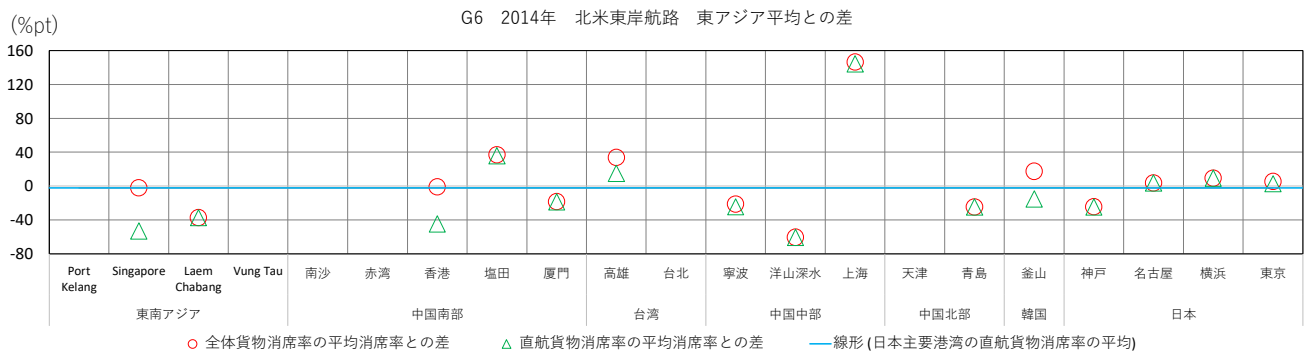
図-57 各港の全体貨物・直航貨物消費率と東アジア平均消費率 (6)



※グラフ縦軸は、東アジア平均消費率との差を示す。

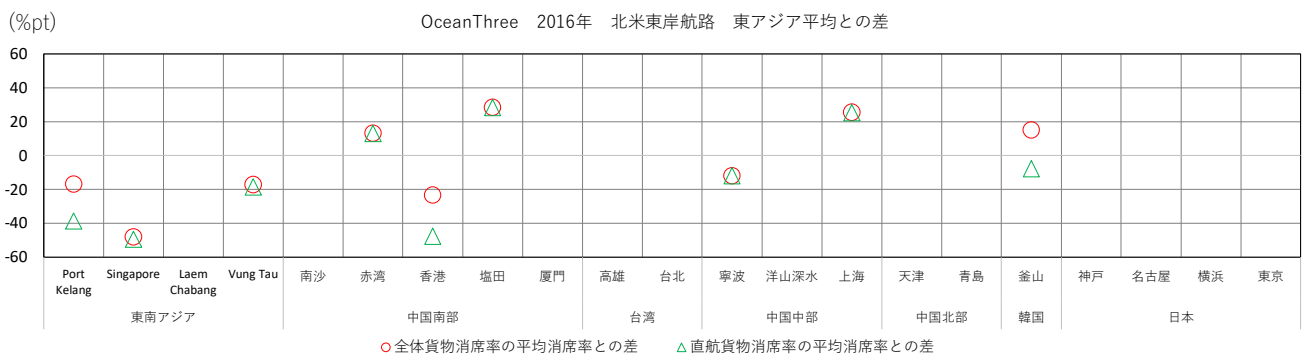
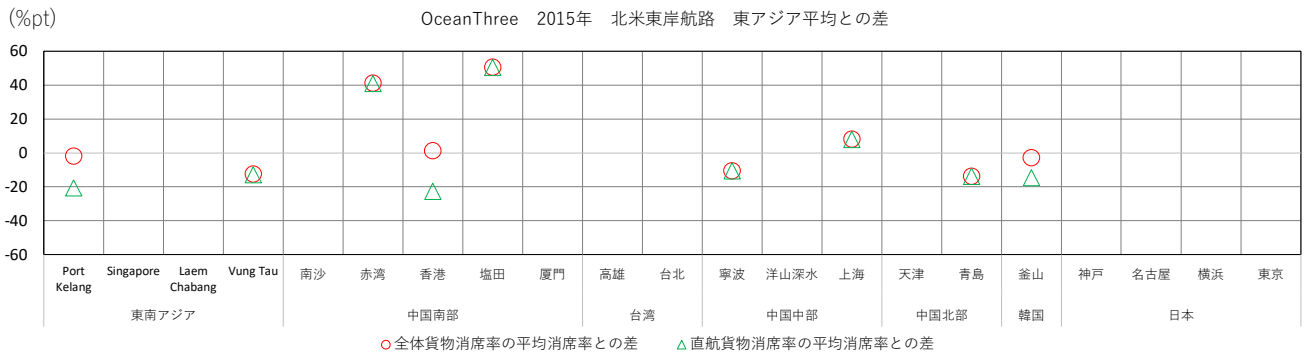
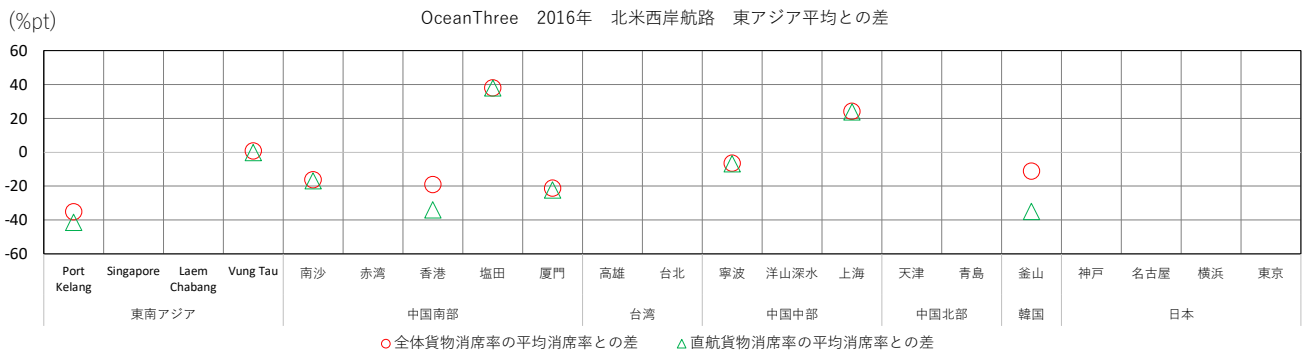
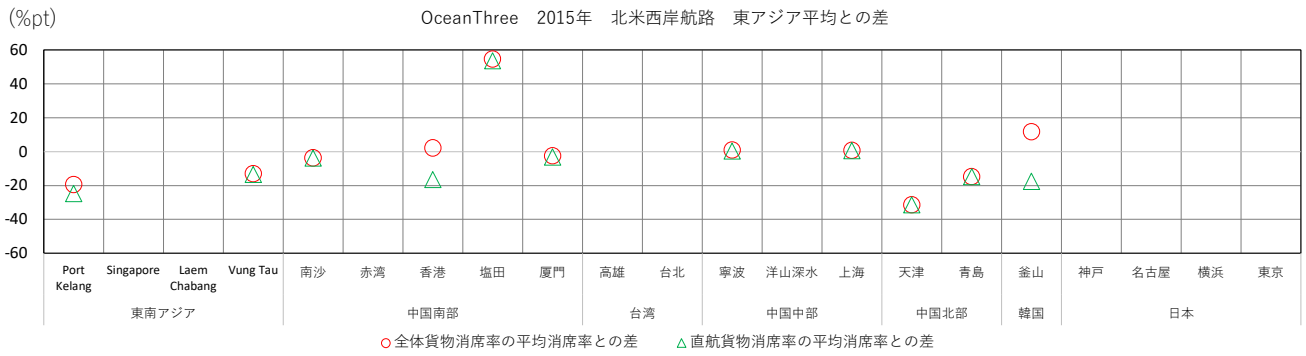
図-58 各港の全体貨物・直航貨物消費率と東アジア平均消費率 (7)

北米コンテナ航路における各海運アライアンスの港湾別貨物量及び船腹量に関する分析
/森山弘将・赤倉康寛



※グラフ縦軸は、東アジア平均消費率との差を示す。

図-59 各港の全体貨物・直航貨物消費率と東アジア平均消費率 (8)



※グラフ縦軸は、東アジア平均消費率との差を示す。

図-60 各港の全体貨物・直航貨物消費率と東アジア平均消費率 (9)

4.5 航路の維持・拡充の目安となる貨物量

本節では、北米航路において航路の維持・拡充の目安となる貨物量の算定手法を提案し、日本主要港湾における算定値を示すと共に、既往の研究により提案されてきた、日本寄港の目安を算定する「積卸率」との関係性についても分析する。

(1) 平均集荷貨物量の算定

各アライアンスが各港湾へ割り当てた船腹量に対して、東アジア平均の消席率を掛け合わせると、当該アライアンスが当該航路・港湾において平均的に集荷している貨物量となる。この貨物量は、北米コンテナ航路の維持・拡充を図るうえで目安となる1便・1港湾当たりの貨物量であるとも考えられる。この貨物量を「平均集荷貨物量」と定義し、以下の式により算定した。

【平均集荷貨物量の計算式】

$$\begin{aligned} \text{平均集荷貨物量 (TEU/週/サービス)} = \\ \text{当該港湾の割当て船腹量 (TEU/週)} \\ \times \text{東アジアにおける平均消席率} \end{aligned}$$

図-61～62は、3大体制下の北米西岸航路の日本主要港の平均集荷貨物量と、その平均値を示したものである。平均集荷貨物量の平均値は、全体として、2017年は1,400～1,600TEU程度/週/サービスとなっており、アライアンスによりあまり差がみられなかった。2018年は1,700～2,100TEU程度/週/サービスとアライアンスにより差が見られた。

図-63～64は、3大体制下の北米東岸航路の日本主要港の平均集荷貨物量と、その平均値を示したものである。TAの平均集荷貨物量の平均値は、2017年及び2018年ともに1,800TEU程度/週/サービスとなった。

図-65～67は、4大体制下の北米西岸航路の日本主要港の平均集荷貨物量と、その平均値を示したものである。CKYHEの平均値が概ね1,200～1,700TEU、G6が概ね1,000～1,200TEU、2Mが900TEU程度/週/サービスと、アライアンスにより差が見られた。

図-68～70は、4大体制下の北米東岸航路の日本主要港の平均集荷貨物量と、その平均値を示したものである。G6平均が概ね500～800TEU、2Mが700TEU程度/週/サービスとなった。

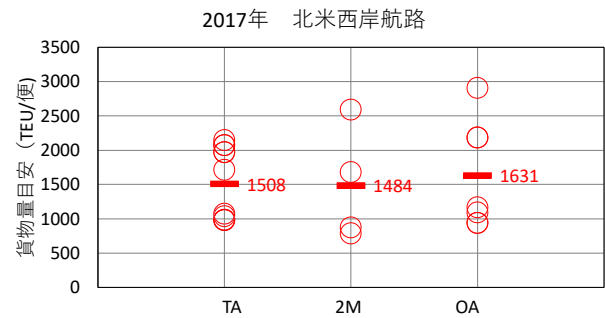


図-61 日本主要港の平均集荷貨物量(1)

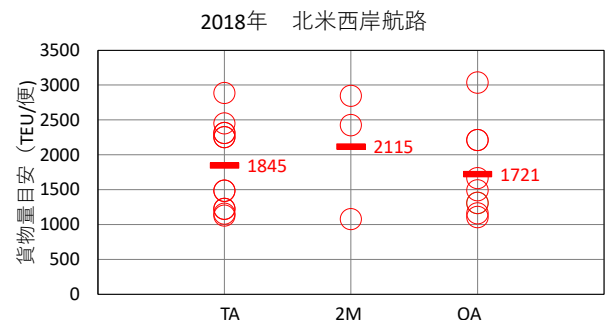


図-62 日本主要港の平均集荷貨物量(2)



図-63 日本主要港の平均集荷貨物量(3)

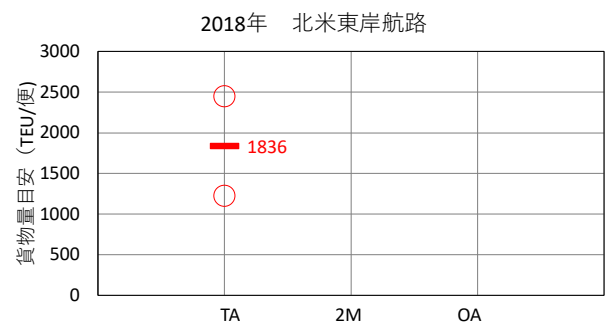


図-64 日本主要港の平均集荷貨物量(4)

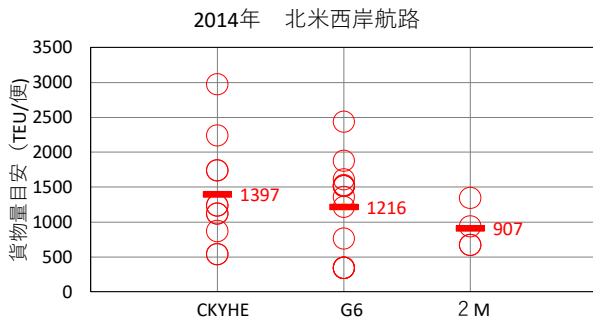


図-65 日本主要港の平均集荷貨物量(5)

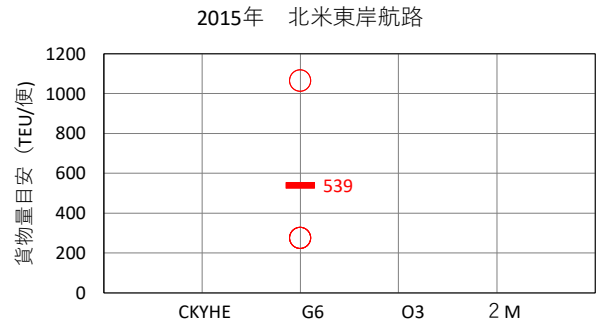


図-69 日本主要港の平均集荷貨物量(9)

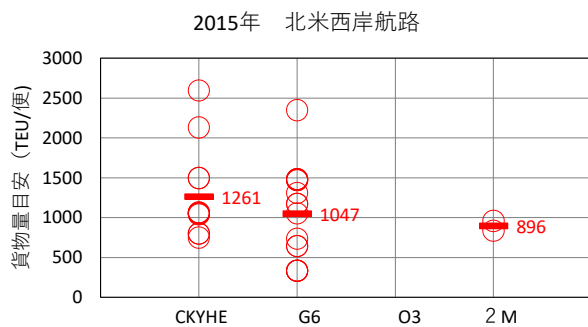


図-66 日本主要港の平均集荷貨物量(6)

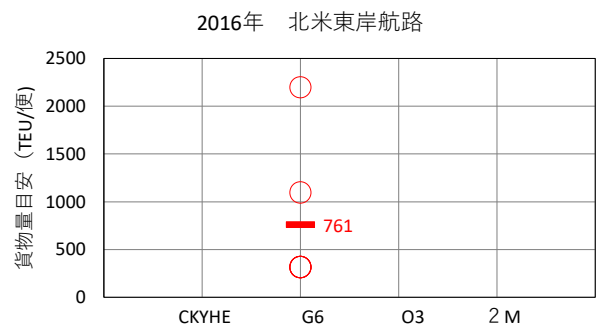


図-70 日本主要港の平均集荷貨物量(10)

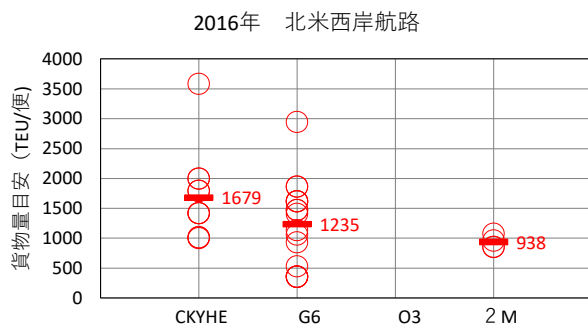


図-67 日本主要港の平均集荷貨物量(7)

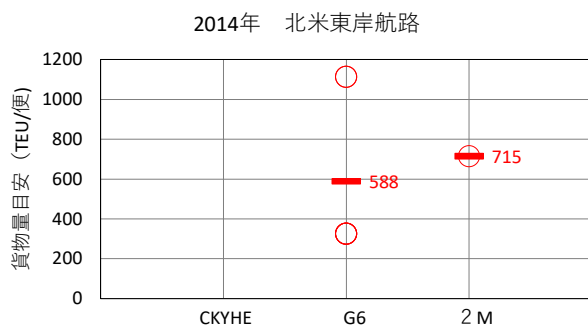


図-68 日本主要港の平均集荷貨物量(8)

(2) 割当て船腹量と寄港船型の関係性

2章で述べたとおり、既往の赤倉らの研究⁶⁾では、日本へのコンテナ船の寄港に必要な貨物量の目安として、寄港船の TEU Capacity に対して「積卸率」を掛け合わせる方法が提案されている。「積卸率」の定義は、以下の通りである。

$$\text{積卸率} = \text{貨物量} / (\text{寄港船型 (TEU)} \times 2)$$

変形すると、以下のようになり、日本の港湾における集荷の目安値として使用されている。

$$\text{貨物量} = \text{積卸率} \times \text{寄港船型 (TEU)} \times 2$$

この考え方は、アライアンス（船社）が各港湾への寄港を決定するに際して、寄港船型に対して、一定の貨物量を求めていることとなる。

一方、本研究において提案した「割当て船腹量」は、アジアにおいて何港寄港するかを考慮しており、貨物量とは次の関係性がある。

$$\text{貨物量} = \text{消費率} \times \text{割当て船腹量 (TEU)}$$

両者を比較すると、「積卸率」及び「消席率」がある程度の幅の中にあるとの考え方は共通であり、貨物量の目安として「寄港船型」を用いるか「割当て船腹量」を用いるかの差となる。ここでは、実績貨物量に対して「寄港船型」と「割当て船腹量」のどちらの関係性が強いかを回帰分析により確認する。

表-14には、アライアンス・年次・航路別の回帰分析の結果を示す。「寄港船型」と「割当て船腹量」は、いずれも貨物量に対して有意（P-値<0.05）な結果となった。また、t 値を見ると両データとも全て 2 以上となっており、貨物量に対して影響力のある説明変数であることが判った。一般には、t 値が 2 以上となる場合、約 95%で有意（説明変数に意味がある）ということになる。

また、表-14に示す両データの t 値の差（「割当て船腹量の t 値」－「寄港船型の t 値」）を取ったものを、図-71 のように分布化した。これを見ると、「割当て船腹量」のほうが大きい場合が多かった。このことから、「寄港船型」の結果も良好ではあったが、「割当て船腹量」のほうが実績貨物量との関係性が強い場合が多いことが判った。

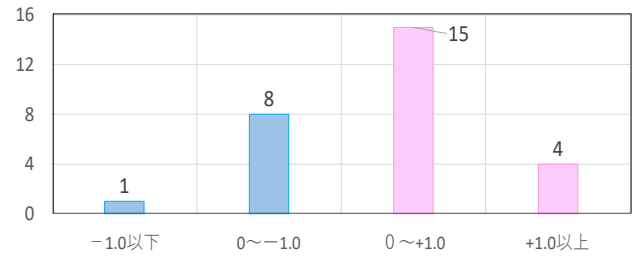


図-71 アライアンス全体の t 値差（「割当て船腹量の t 値」－「寄港船型の t 値」）分布

表-14 割当て船腹量と寄港船型の貨物量との関係性

アライアンス	2014			2015			2016			2017			2018		
	北米西岸航路			北米西岸航路			北米西岸航路			北米西岸航路			北米西岸航路		
	①総船腹量	②割当て船腹量	差 (②-①)	①総船腹量	②割当て船腹量	差 (②-①)	①総船腹量	②割当て船腹量	差 (②-①)	①総船腹量	②割当て船腹量	差 (②-①)	①総船腹量	②割当て船腹量	差 (②-①)
2M	t 値									11.34	11.80	0.46	8.79	8.21	-0.58
	P 値									0.00	0.00		0.00	0.00	
	R2									0.88	0.89		0.83	0.81	
TA	t 値									10.29	11.05	0.76	9.84	10.95	1.11
	P 値									0.00	0.00		0.00	0.00	
	R2									0.83	0.85		0.83	0.86	
OA	t 値									12.26	12.93	0.67	12.87	12.92	0.05
	P 値									0.00	0.00		0.00	0.00	
	R2									0.88	0.89		0.89	0.89	
CKYHE	t 値	11.17	11.83	0.65	11.02	13.15	2.12	10.04	11.01	0.97					
	P 値	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00						
	R2	0.83	0.85		0.84	0.88		0.82	0.85						
G6	t 値	10.91	11.80	0.89	11.42	11.52	0.10	12.97	13.78	0.81					
	P 値	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00						
	R2	0.85	0.87		0.86	0.86		0.89	0.90						
03	t 値				6.46	5.17	-1.28	4.67	4.99	0.32					
	P 値				0.00	0.00		0.00	0.00						
	R2				0.78	0.69		0.71	0.73						
アライアンス	2014			2015			2016			2017			2018		
	北米東岸航路			北米東岸航路			北米東岸航路			北米東岸航路			北米東岸航路		
	①総船腹量	②割当て船腹量	差 (②-①)	①総船腹量	②割当て船腹量	差 (②-①)	①総船腹量	②割当て船腹量	差 (②-①)	①総船腹量	②割当て船腹量	差 (②-①)	①総船腹量	②割当て船腹量	差 (②-①)
2M	t 値									12.20	11.60	-0.61	7.02	6.17	-0.85
	P 値									0.00	0.00		0.00	0.00	
	R2									0.93	0.92		0.82	0.78	
TA	t 値									9.30	9.08	-0.23	7.70	7.35	-0.34
	P 値									0.00	0.00		0.00	0.00	
	R2									0.86	0.85		0.82	0.81	
OA	t 値									9.86	11.28	1.42	7.56	8.15	0.59
	P 値									0.00	0.00		0.00	0.00	
	R2									0.92	0.94		0.88	0.89	
CKYHE	t 値	5.05	5.64	0.59	4.57	5.22	0.65	7.23	10.21	2.98					
	P 値	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00						
	R2	0.74	0.78		0.70	0.75		0.84	0.91						
G6	t 値	8.24	8.10	-0.14	7.70	7.23	-0.47	7.43	7.03	-0.41					
	P 値	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00						
	R2	0.83	0.82		0.80	0.78		0.82	0.80						
03	t 値				7.91	8.13	0.22	4.15	4.48	0.32					
	P 値				0.00	0.00		0.00	0.00						
	R2				0.89	0.89		0.68	0.71						

ここで、(1)にて算定した日本主要港湾における平均集荷貨物量と、当該サービスの平均船型とから求まる積卸率は表-15 のとおり 0.05～0.13 程度（平均 0.085）であり、赤倉らの研究⁶⁾（北米航路平均 0.077）より、少し大き目であった。これは、日本主要港湾の消席率が東アジアより小さ目であることが影響していると考えられる。

表-15 対象データにおける積卸率

航路	アライアンス	2014	2015	2016	2017	2018
北米西岸	2M	0.054	0.049	0.055	0.091	0.117
	TA				0.108	0.125
	OA				0.099	0.097
	CKYHE	0.098	0.090	0.116		
	G6	0.088	0.077	0.085		
	O3					
北米東岸	2M	0.046				
	TA				0.125	0.104
	OA					
	CKYHE					
	G6	0.053	0.048	0.053		
	O3					

本研究で提案した平均集荷貨物量と、赤倉ら⁶⁾による積卸率による集荷目安は、以下のように使い分けことが想定される。

- ①アライアンスによる航路改編を踏まえて、寄港を維持するのに必要となる貨物量の目安値を算定する、あるいは、特定の航路サービスについて、途中での寄港を検討する場合には、割当て船腹量に基づき平均集荷貨物量を算定する。
- ②特定のアライアンスや航路サービスを想定せず、北米航路が寄港する場合の目安となる貨物量を算定する場合には、北米航路の平均船型に積卸率を掛け合わせて目安となる貨物量を算定する。

(3)幅を持った貨物量・積卸率の目安値の算定

(1)で算定した日本主要港湾 1 寄港当りの平均集荷貨物量を度数分布化し、おおまかな集荷貨物量の目安値として、25 パーセンタイル～75 パーセンタイルを算定した。ここでは一例として、2018 年の北米航路を対象とすると、日本主要港湾 1 寄港当りに平均的に必要と想定される集荷貨物量は、図-72 のとおり 25 パーセンタイルが 1,200TEU 程度、75 パーセンタイルが 2,300TEU 程度となった。この結果より、2018 年時点の北米航路における日本主要港湾 1 寄港当りの集荷貨物量の目安値は、1,200TEU～2,300TEU の範囲に半分が含まれており、この程度のコンテナ量があれば、東アジア平均に照らして、

北米航路 1 便が維持できることとなる。また、この目安値は、将来、船型大型化した場合には、東アジアにおける総寄港回数や平均消席率に変化がない場合には、比例的に増加することとなる。

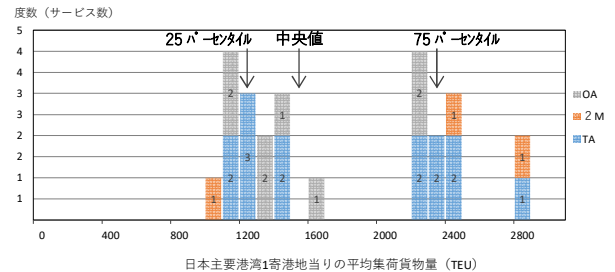


図-72 北米航路(2018)の日本主要港湾集荷貨物量目安値の度数分布（消席率＝東アジア平均）

次に、前述した日本主要港湾における平均集荷貨物量と、当該サービスの平均船型とから求まる積卸率について、日本主要港湾 1 寄港当りの積卸率を度数分布化し、おおまかな目安値として、25 パーセンタイル～75 パーセンタイルを算定した。平均集荷貨物量と同様に、積卸率の一例として、2018 年の北米航路を対象とすると、図-73 のとおり 25 パーセンタイルが 0.09 程度、75 パーセンタイルが 0.19 程度と算定された。この結果より、2018 年時点では、積卸率が、0.09～0.19 程度あれば、東アジア平均に照らして、北米航路 1 便の維持の目安とすることができる。

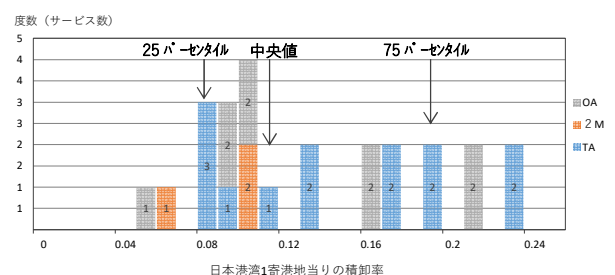


図-73 北米航路(2018)の日本主要港湾積卸率の目安値の度数分布（消席率＝東アジア平均）

5. 結論

本研究は、アライアンスが船型を大型化させ、航路サービスを改編していく中で、アライアンス別の航路サービスと貨物量の関係性を把握・分析し、その結果を基に、割当て船腹量を用いた航路サービスの維持・拡充の目安となる貨物量の算定方法を提案したものである。

本研究で得られた結論は、以下のとおりである。

- (1) 各アライアンスにおいて、「割当て船腹量」と「実績貨物量」の間には強い関係性があることが確認できた。「割当て船腹量」に対する「実績貨物量」の割合である「消席率」は概ね5～7割の範囲に入っていた。
- (2) 東アジアでの平均「消席率」と日本主要港湾の「消席率」を比較すると、ほとんどの寄港において、日本主要港湾の「消席率」は、東アジア平均を下回っていた。一方で、直航貨物に限定した消席率では、日本主要港湾と東アジア港湾は同程度であった。また、日本港湾では他国に比べて西航の割合が多く、西航では消席率の差は小さいことが推察された。
- (3) 各アライアンスにおいて、北米航路の維持・拡充に必要な貨物量の目安（港湾別平均集荷貨物量）の算定方法を提案し、日本主要港湾における幅を持った目安値を把握した。なお、その算定の根拠とした「割当て船腹量」は、寄港船のTEU Capacityと比べ実績貨物量との関係性が同程度か強い傾向があることが確認出来た。

本研究では、船社が航路サービスを決定する上での視点に立ち、航路サービスと実績貨物量との関係性を分析した。その結果、「割当て船腹量」と「実績貨物量」の間にはある程度強い関係性があったことから、平均的には、各アライアンス各サービスの港湾別の「消席率」は、ある程度の範囲内にあることが確認できた。また、日本主要港湾の「消席率」を基に、北米コンテナ航路の維持・拡充に必要な貨物量の目安（港湾別平均集荷貨物量）を算定することで、各港が北米航路の維持・拡充に向けた検討を行う上での参考値を示すことができた。

欧州航路の分析はデータ制約上困難であったため、北米航路のみとなったが、今後とも、日本港湾への欧米基幹航路の維持・拡充に向けて、航路サービスの分析を進めて行きたい。

(2020年2月12日受付)

参考文献

- 1) 国土交通省(2019)：国際コンテナ戦略港湾政策推進委員会第10回資料, 資料1-3.
- 2) 一般社団法人 日本海運集会所(2018)：世界のコンテナ輸送と就航状況 2018 年度版
- 3) Drewry : Annual Container Market Review & Forecast.
- 4) 岩崎幹平・山本康太(2019)：世界のコンテナ船動静及びコンテナ貨物流動分析, 国土技術政策総合研究所資料, No. 1062.
- 5) 赤倉康寛・高橋宏直(2003)：主要アライアンスの外貿コンテナ流動量及び基幹航路の消席率の推計, 土木学会論文集, No. 737/IV-60, pp175-188.
- 6) 赤倉康寛・二田義規・渡部富博(2008)：我が国の港湾における外貿航路別コンテナ積卸率, 国土技術政策総合研究所報告, No. 36.
- 7) 青木潤・黒川久幸(2016)：輸送サービスから見たコンテナ船の抜港の原因分析に関する研究, 日本航海学会講演予稿集 4 巻 1 号, pp106-109.
- 8) 株式会社オーシャン コマース(2015-2019)：国際輸送ハンドブック 2015-2019 年版

付録

付録表－1 コンテナ船のアライアンスの変遷

1995	TGA	商船三井 Nedlloyd OOCL APL	GA	Hapag-Lloyd 日本郵船 NOL P&O	
1996	TGA	商船三井 Nedlloyd OOCL APL	GA	Hapag-Lloyd 日本郵船 NOL P&O	CKY COACO 川崎汽船 Yang Ming
1998	TNWA	商船三井 APL HMM	GA	Hapag-Lloyd 日本郵船 OOCL MISC P&O Nedlloyd	CKY COACO 川崎汽船 Yang Ming
2003	TNWA	商船三井 APL HMM	GA	Hapag-Lloyd 日本郵船 OOCL MISC P&O Nedlloyd	CKYH COACO 川崎汽船 Yang Ming Hanjin
2008	TNWA	商船三井 APL HMM	GA	Hapag-Lloyd 日本郵船 OOCL MISC	CKYH COACO 川崎汽船 Yang Ming Hanjin
2014	2012～ G6 2015～ O3	Hapag-Lloyd OOCL 商船三井 日本郵船 APL HMM CMA CGM CSCL UASC	2014～ 2M	Maersk MSC	2014～ CKYHE COSCO 川崎汽船 Yang Ming Hanjin Evergreen
2017	TA	Hapag-Lloyd Yang Ming 商船三井 日本郵船 川崎汽船	2M	Maersk MSC	OA CMA CGM COSCO Evergreen OOCL
2018	TA	Hapag-Lloyd ONE Yang Ming	2M	Maersk MSC	OA COSCO CMA CGM Evergreen

TGA：ザ・グローバル・アライアンス，GA：グランド・アライアンス
TNWA：ザ・ニューワールド・アライアンス，TA：ザ・アライアンス，OA：オーシャン・アライアンス