

九州における海上輸送を活用した自動車部品調達物流の効率化

Logistics Management of Vehicle Parts Utilizing Maritime Transportation

久米秀俊（運輸政策研究所）、根本敏則（一橋大学大学院商学研究科）

Hidetoshi KUME(Institute for Transport Studies), Toshinori NEMOTO(Hitotsubashi Univ.)

要旨

海上輸送を活用した自動車部品調達物流が、主に二つの理由から注目されている。第一は、九州や東北に開設された自動車組立工場の場合、部品工場の組立工場近隣への集積度合いが低いことから、国内各地からの数百 km を越える広域的な調達を余儀なくされている。このため、例えば九州組立工場では、各メーカーそれぞれにデیلیーに本州・九州間に専用の RORO 船を運航し、本州所在の部品工場から部品調達を行っている。第二は、近年、タイを始めとした ASEAN 諸国や中国など海外での生産される自動車部品の品質が向上しており、海外製造部品の日本への輸入が増加している。加えて、日本の製造部品の海外への輸出も増加している。こうした中、九州や東北など地方に展開している自動車組立工場や部品製造工場では、海上輸送を活用して、広域的・国際的な部品調達を効率的、効果的に行なうことが国際競争力強化に不可欠の要因となっている。

そこで、本稿では、九州自動車組立工場 2 社の部品調達状況を比較し、第一に広域的・国際的な部品調達を要するエリアにおける海上輸送の有効性、第二に一層の部品調達物流の効率性向上のための共同輸送の効果、第三に部品物流センターの位置による評価を比較検討するとともに、港湾ターミナル背後での混載作業等を可能とする物流センターを活用した国内部品調達（九州での調達と本州からの広域調達等）と国際部品調達を連携させた海上輸送部品調達物流システムを提案した。

Abstract

Logistics management of vehicle parts utilizing maritime transportation attracts attention for two reasons. First newly-opened assembly factories in Kyushu and Tohoku areas have to purchase the parts from the existing suppliers at a distance of more than several hundred kilometers, suitable for maritime transportation. Second vehicle parts imported from China and ASEAN countries by sea are increasing, requiring coordination with domestic logistics. This paper conducts a case study on purchasing and logistics of vehicle parts of multiple car manufacturers in Kyushu area, identifies their inefficiencies, and proposes a cooperative logistics system with consolidation centers in the port areas.

1. はじめに

関東圏や中部圏の自動車組立工場の場合、生産規模が大きく部品メーカー工場も組立工場近隣に集積して立地することが多い。しかし、新興の組立工場の立地する九州や東北などでは、生産台数が比較的少なく、部品メーカーの組立工場近隣への集積度合いが低いことから、国内各地からの広域的な調達を余儀なくされている。

近年、タイをはじめとした ASEAN 諸国や中国などでの自動車生産、自動車部品生産の効率性が大きく向上しており、日本製の部品

と遜色のない品質も確保されつつある。こうした海外での自動車生産が進む中、九州や東北など地方に展開している自動車組立工場や部品製造工場にとっては、広域的・国際的な部品調達を効率的、効果的に行なうことが、自動車組立工場や部品工場の機能強化に不可欠の要因となっている。

さらに今後の F T A の進展により、日本の部品製造工場から海外の自動車組立工場や部品製造工場への部品輸出が一層増加することも見込まれる。こうした動きは、わが国の地方部における自動車組み立てや部品製造、特

に、ASEAN 諸国や中国に近接した北部九州の自動車組立立てや部品製造を一層発展させる絶好の機会ととらえることもできる。

そこで、九州自動車組立工場 2 社の部品調達状況を把握し、第一に広域的・国際的な部品調達を要するエリアにおける海上輸送の有効性、第二に一層の部品調達物流の効率性向上のための共同輸送の効果、第三に部品物流センターの位置が物流効率性に及ぼす影響を比較検討した。

2. 北部九州の自動車関連産業の現状

北部九州では、A 社、B 社をはじめとする自動車組立工場、部品工場の集積が進んでおり、1993 年に 44 万台で開始された自動車生産台数が、2006 年には 100 万台を突破し、2008 年には 150 万台に達する見込みである。1981 年から 2005 年までの 24 年間で、九州の自動車部品出荷額も 1,008 億円から 6,910 億円と約 7 倍近くにまで増加しており、九州の自動車産業の裾野が確実に拡大している。

3. 九州における自動車部品調達物流の現状

3. 1 本州・九州間の部品輸送

(1) 概要

九州の自動車組立工場に搬入する部品の製造工場所在地を見ると、地場調達も増えてはいるものの、駆動系の部品を中心に、引き続き中部圏、関東圏の部品工場からの調達が重要な役割を担っている。

A 社九州工場の場合、部品の約 50% (調達額ベース) が九州内で調達されている。事業所数ベースでは、九州工場のサプライヤー約 200 社のうち全体の約 20% 程度が北部九州 (A 社九州工場の半径 50 km 圏内) に立地している。

本州立地部品工場からの部品調達では、その多くを横須賀市追浜に位置するロジスティクスセンターに陸上輸送し、14 トントレーラーに積載する。その後、横須賀港追浜へ頭よ

り苅田港自動車専用ターミナルに専用船でデイリーに海上輸送し、同期生産を行っている自動車組立ラインに搬入している。

B 社の場合は、2006 年に苅田エンジン工場を建設し、九州工場へのエンジン供給を開始したことから、車両 1 台あたりの原価比でみた九州域内調達率は 50% を越えた (依然本州からの調達が 5 割)。

本州立地部品工場からの部品調達では、その多くを愛知県上郷に所在するロジスティクスセンターに陸上輸送し、14 トントレーラーに積載する。その後、名古屋港より北九州港新門司ターミナルに専用船でデイリーに海上輸送し、到着後、定期的に組立ラインに J I T (Just-in-Time) で搬入している。

このように本州所在の部品工場から九州自動車組立工場への部品輸送には、海上輸送が大きな役割を果たしている (図 1)。A 社の部品調達の大宗を担う物流事業者 C 社へのヒアリングによれば、同量の部品を関東から九州工場に輸送する場合、海上輸送、J R 貨物輸送、陸上輸送 (トレーラー) のコスト比は、現在、おおよそ 1.0 : 1.5 : 2.2 であり、時間は、それぞれ約 34 時間、24 時間、24 時間である。コスト面と品質確保の良さが海上輸送選択の最大の理由とのことであった。

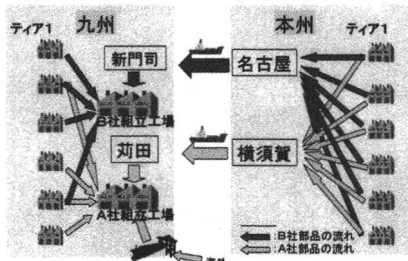


図1 九州自動車組立工場の部品調達の現状

(2) 本州・九州間輸送の問題点

A 社九州工場に部品を納入する本州立地部

品メーカーは、関東圏により多く立地しているが、中部圏にも多数立地している。一方、B社九州工場に部品を納入する本州立地部品メーカーは、中部圏により多く立地しているが、関東圏にも多数立地している。なお、A社、B社の両方に部品を納入している部品メーカーも多く存在する（図2、図3）。

こうした本州から九州組立工場への輸送は、メーカー独自にシステム化されているが、例えば、中部圏で製造されるにもかかわらず横須賀港経由で九州に輸送する、関東圏で製造されるにもかかわらず名古屋港経由で九州に輸送する、同じ部品をA社分・B社分に分けて輸送するなど、本州内での陸上輸送の錯綜による輸送コスト増、輸送時間増などが生じている。



図2 A社に部品を納入する本州工場分布
（データ出典：参考文献3）



図3 B社に部品を納入する本州工場分布
（データ出典：参考文献3）

一方、九州に立地するティア1メーカーが本州に立地するティア2メーカーの部品を調達するに際しては、各ティア1メーカーが、トラック・JR貨物・内航フェリーなどを活用して単独で九州工場まで輸送するが、単独でコンテナを仕立てることが多く、容器の積載効率を高めると輸送頻度が落ちる、輸送頻度を高めると積載効率が低下するなどの問題を抱えている。また、専用船による海上輸送を活用する場合も、基本的にA社・B社の系列により名古屋港、横須賀を使い分けており、効率化を図る余地が存在する。

（3）海上輸送の問題点

A社の場合、物流事業者C社ヒアリングによると、横須賀港から荻田港への部品輸送は、RORO 船内の床スペースをほぼフル活用しているが、荻田港から横須賀港への輸送は約80%の利用率にとどまっている。

一方、B社の場合、2005年度から2007年度までの専用船スペースの利用率の変化データによれば、本州から九州、九州から本州で違いはないが、九州から本州に空の状態での容器輸送が多い。関係事業者は輸送力の有効活用に向けて、自動車部品にこだわらず貨物の集荷に努めている。また、2006年度は70%程度の利用率となっており、前後の年度に比して空きスペースが多くあるなど、スペース利用率に変動性が見られ、スペース有効利用の余地があると考えられる。

3. 2 海外・九州間の自動車部品輸送

（1）概要

わが国の自動車関連産業の活発化に伴って、自動車部品の輸出入が増大している。日本全体で、HS8708 類（商品の名称及び分類についての統一システムに関する国際条約である HS 条約に基づく自動車部品類）の自動車部品輸出額が、2006年には1996年値の1.6倍に相当する259億ドル、輸入額が1996年値の2.8倍に相当する45億ドルに達した。特に、輸出入

共に中国との貿易額が飛躍的に高まっており、ASEAN 4 カ国合計を上回っている（図 4）。

こうした中国等との自動車部品輸出入の増加に伴い、福岡県の自動車部品輸出入額が飛躍的に増大している。中でも A 社の場合、部品の国際調達が進んでおり、年間多数の部品をコンテナによる海上輸送にて輸入している。例えば、門司港経由でベトナムから、月に 40 フィートコンテナ 20 数本のワイヤハーネスを輸入している。

更に、A 社欧州生産人気車種の九州での生産開始に併せて、欧州からの部品調達が急増するなど、自動車生産の世界的な水平分業化・現地生産化の進展に伴う部品の国際調達が進んでいる。

また、ティア 1 の部品メーカーがティア 2 の部品を国際調達しているケースも多々見受けられる。例えば、B 社の高級自動車に装備するハンドルの場合、ハンドルに内蔵するエアバッグはベトナム工場の製品を輸入しており、ティア 1 メーカー九州工場にてこれら輸入部品に日本製の発火のための部品を組み合わせて自動車組立ラインに納入できる製品に仕上っている。

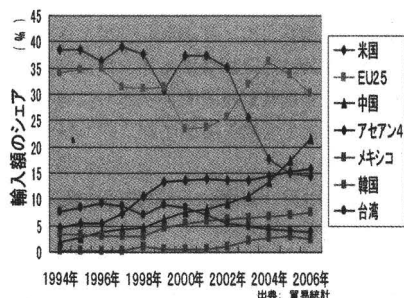


図 4 相手国別の自動車部品 (HS8708) 輸入額シェアの推移

（２）問題点

海外生産部品の品質向上を受けて、組立メーカーへの部品輸入が行われており、今後も

増大することが見込まれているが、いくつか課題も明らかになってきた。

例えば、ベトナムからのワイヤハーネスの輸入の場合、ティア 1 メーカーは、定期コンテナ船欠航などの懸念から、A 社九州工場近隣の物流倉庫で 1～2 週間の在庫を持たざるを得ない状況である。また、40 フィートコンテナでの輸送が大半ではあるが、混載をしないことから、20 フィートコンテナでの輸送本数も 40 フィート本数の約 1 割程度存在し、一層の効率化の余地がある。

さらには、ティア 1 部品の原材料となるティア 2 部品がアジア等から国際調達されるようになった。これらティア 1 メーカーのティア 2 部品調達においては、組立メーカーのティア 1 部品調達ほどの厳しい時間管理は求められてはいないが、部品メーカーは組立工場納入の場合と同様に 1～2 週間の在庫を持たざるを得ない状況にある。

このように国際調達ニーズはさらに高まるが見込まれるが、自動車組立メーカーやティア 1 メーカーが、海上輸送のスケールメリットを出すための共同輸送（例えば中国内の部品工場集積地区での日本向けパイヤーズコンソリデーション）などに取り組むには至っておらず、国際調達にも改善の余地があるといえる^{注(1)}。

また、九州の工場がアジア諸国での日系自動車組立メーカーのマザー工場となるケースも多々あり、九州からの部品輸出も増大していくことが見込まれるが、これら部品輸出と部品輸入とを連携させて物流効率化を図る取り組みはなされていない。

3. 3 物流施設

（１）概要

C 社の場合、A 社自動車生産台数の増加に応じて、自社の物流施設を増設し延床面積を順次増加させている。しかし、同社へのヒアリングによれば、自社倉庫の手当てだけでは

延床面積が足りず、その8倍の面積を他の物流事業者から賃借せざるを得ない状況とのことである。

主に苅田港周辺に立地するA社関連物流施設では、本州から海上輸送される部品、九州での生産部品、海外からの調達部品を自動車組立ラインに予定時刻どおりに搬入するためのトラックへの積み込み、流通加工などを行っている。なお、本州からの海上輸送分は、横須賀で組立ライン搬入用に14t容器に積み込まれる場合が多い。

一方、B社の部品調達を担う物流事業者の場合は、B社との協力、連携のもとにB社組立工場近隣に立地した物流施設を活用した部品納入の仕組みを構築している。1社で1日8便以上(11tトラック単位)の物量がある部品メーカーの部品調達の場合は、組立工場内への搬入の便を考慮して物流事業者の物流施設を経由せず直接に納入している。また、一日8便以下の物量の部品メーカーの部品調達の場合は、組立工場近隣に整備した物流施設に納入させ、流通加工や組立工場の組立ラインに予定時刻どおりに搬入するためのトラックへの積み込みなどを行っている。

なお、本州からの調達部品については、名古屋港背後の物流施設ですべて14トン容器内に積み込み、組立工場に搬入できる状態にしているため組立工場近隣には物流施設を要しない。また、現在、海外からの国際調達はきわめて限られており、組立工場搬入のためのロジスティクス作業が必要となる場合には、九州からの調達部品用の物流施設を利用しているところである。

(2) 問題点

現在、A社・B社ともに組立ラインへ搬入する一定時間分の部品のトラックへの積み合わせを、基本的には本州側の物流施設で行っている。

これは、九州側に十分な規模の物流施設が不足していること、本州からの調達部品の物

量が大きく、九州調達部品との組み合わせなどを考慮する必要が低いことなどによるものと考えられる。

しかし、本州側の物流施設で積み合わせを行う場合、組立工場周辺で積み合わせる場合と比して、14t 容器の積載率が下がること、搬入した組立工場内で最終的な加工、積み合わせの変更などが想定され、物流効率面、経済性の面で劣ることなどが想定される。

今後、九州内調達部品の物量がさらに増え、国際調達が増えてくると、本州からの調達部品についても九州組立工場周辺で工場内搬入用に積み合わせるニーズが一層高まるものと考えられる。しかし、内陸の組立工場周辺などにおいては、農業振興地域指定がなされた地域が多く、今後の大規模な物流施設用地の拡大は困難な状況にある。

4. 九州における自動車部品調達物流の課題

九州の自動車部品調達物流は、九州内からの調達が約5割、本州各地からの調達が4割から5割となっており、本州・九州間の部品輸送のために、自動車メーカーそれぞれの系列の専用RORO船が運航されている。

自動車メーカーそれぞれが独自に部品輸送を行っていることから、陸上輸送の錯綜、海上輸送の床利用率の変動、物流施設の不足、海上輸送部分の容器スペース利用率の低下などの問題点が生じている。

こうした問題に対応するには、九州の自動車組立生産において広域的、国際的な部品調達の増大に対応し得る本州・九州間、海外・九州間の海上輸送の効率化が重要な課題である。

また、自動車生産の増大に伴って、物流施設需要が高まっており、部品物流センター機能の強化が重要である。

5. 部品調達物流効率化の方向性

部品調達物流に関し、本州・九州間の国内

輸送、海外・九州間の国際輸送、部品物流の効率化に必要な物流施設立地の3項目に沿って、その効率化の方向性を以下に示す。

(1) 本州・九州間の海上輸送の効率化

C社へのヒアリングによれば、鉄道輸送の利便性向上により、近年、本州・九州間の鉄道輸送の活用も始められたが、コスト面の安さや品質確保面等から、海上輸送が引き続き九州・本州間の部品輸送の大宗を担うこととなる。そこで、一層の部品調達物流の効率化の観点から、以下の海上輸送の効率化の方向性を検討した。

① 部品専用船のスペース共同利用化

各自動車メーカーの系列で独自に行なっている本州・九州間の専用船による海上輸送部分について、自動車の生産台数の変化、部品調達先の変更等による床の空きスペースの発生は避けられないところである。

そこで、この空きスペースを活用すべく他社貨物の集荷に鋭意取り組み、海上輸送部分の一層の効率化を図ることが重要である。他社貨物には、A社九州工場に納入する中部圏所在部品メーカーの部品、B社九州工場に納入する関東圏所在部品メーカーの部品、九州から本州への輸送ニーズが高い雑貨製品等が考えられる。

空きスペース活用の経済効果を調べるために、例として中部圏の部品工場から九州A社への輸送を横須賀港経由から名古屋港経由に変更する場合を考えてみた。A社部品調達の太宗を担う事業者へのヒアリングに基づいて、中部地区部品メーカー工場から横須賀港及び名古屋港までの陸送コスト、各港から荻田港経由九州工場までの輸送コスト、海外から九州工場までの輸送単価を設定し、コストを試算した。その結果、自動車組み立てメーカーA社にとって一週間あたり、約500万円の経費削減となった。これは、年間にすると約2億円となり、全体部品調達コストの約4%に相当する。

② 14t容器積載率の向上

現在は、組立ラインに乗せるための一定時間分の部品積み合わせを本州側の物流施設で行っている。これを九州側の物流施設で行うことにより、本州-九州間の14t容器の積載率の向上及び輸送本数の低減を図ることができ、海上輸送コストの削減を図ることが出来る(図5)。さらに、組立工場近傍で各方面から調達した部品を一度に積み替えることから、手戻りのない効率的なJITライン搬入が実現できている。

また、ティア1メーカーのティア2部品の調達物流に関しては、物流事業者の提案により、異なるティア2メーカー部品の14トンコンテナへの混載が考えられる。

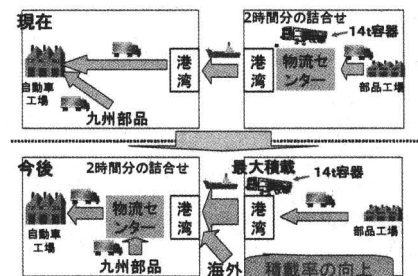


図5 国内海上輸送の効率化イメージ

③ 本州・九州間輸送バランスの均衡化

空きスペースが多い九州から本州への専用船のスペースを用いて、アジア諸国から本州向け部品輸入の一部を九州経由とするなどの工夫により本州・九州間輸送バランスの均衡化を図ることが考えられる。

ただし、実現のためには、各組立メーカーの生産方法、リードタイム、コスト取り扱いの違いを考慮し、その調整を図ることが必要である。

(2) 外国・九州間の国際海上輸送の効率化

① 輸入海上コンテナ積載率の向上

外国からの調達部品の海上コンテナ輸送では、40フィートコンテナ1本に満たない物

量の場合も多々存在する。そこで、複数社の貨物を組み合わせるバイヤーズコンソリで積載率を高めて日本に輸送することで、国際海上輸送のコストを低下させ、輸送頻度を高めることが可能となる。

ティア1メーカーのティア2部品の国際調達に関しては、異なるメーカー間の混載が期待できる。特に、コンテナの場合、荷崩れを防ぐためコンテナのドアと荷の間でこぶし大の隙間も許されないことから、混載により荷のボリュームを増やすことは、経済性、品質保持性の両面から重要である。

また、安倍・寺田は、自動車関連企業の場合、VMI保管機能（部品を使用する組立メーカー等の代わりにその部品のベンダーが在庫の管理を行う手法）について8割以上の企業（中部圏対象）が必要性を認めていること、VMI機能の実施形態として、高付加価値製品の部品を日本の港湾ロジスティクスハブにおいて、また高付加価値製品でない製品の部品を他のアジアの港湾ロジスティクスハブにおいて保管し、相互供給を行う方法が考えられることを指摘している。

九州の場合、アジア諸国と地理的に近接し、かつ、自動車組立工場、部品工場の集積が進んでいることから、高付加価値製品の部品のVMI保管の場所として、港湾ターミナル背後の物流拠点の活用が考えられる（図6）。

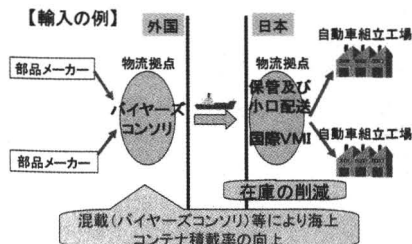


図6 国際海上輸送の効率化イメージ

② 輸出入量の均衡化

逆に、日本の部品メーカーの輸出部品を港湾域物流拠点で混載させることにより、積載率向上、輸送コスト削減が期待できる。

組立メーカーのティア1部品の国際調達に関しては、コンテナによる国際輸送量の増大が見込まれる。ただ、海上輸送に要する時間、不確実性を考慮すると3日から6日分の在庫を持つこととなるので、異なるメーカー間の混載輸送、在庫管理は有効なはずだが、部品の国際調達自体がメーカーの戦略的な取り組みであること、取引条件がメーカー間で異なり複雑な調整を要することなどから実現は困難と思われる。

本州立地の組立メーカーのティア1部品を九州経由で国際調達することも考えられる。空きスペースの多い九州・関東間、九州・名古屋間の帰り便を活用できるメリットがある。

ティア1部品、ティア2部品の輸出に関しても、九州のマザー工場としての役割が増大する中、中国、ASEAN 諸国などへの部品の積み合わせ輸送が増大することが見込まれる。

（3）部品物流センター機能強化

増大する自動車関係部品輸送コンテナの保管、バンニング、デバンニングなどのニーズに対応するため、港湾コンテナターミナル背後に物流センターを整備し、国際調達部品の工場へのJIT輸送、シンクロ輸送の配送基地とすることが考えられる。物流センターの位置については、各自動車組立メーカーの工場にJIT輸送・シンクロ輸送できること、ティア1工場に、迅速な輸送が出来ることが必要な条件となろう（図7参照）。

具体的には、積み出し港の追浜ターミナル背後・名古屋港ターミナル背後、受け入れ港の新門司港背後・荻田港背後において、共同利用可能な物流施設を整備し、同施設において混載作業、一部流通加工、JIT・シンクロ配送を行なうことが考えられる（図7参照）。

港湾ターミナルは、道路計画においても重要な物流施設と位置付けられており、多くの

場合、大型車でアクセス可能な道路が直結している。北部九州でも港湾ターミナル背後の物流施設では 11・14tトラックを活用でき、A社・B社やティア1部品工場等への各種輸送利便性が高い施設となっている。

(財)九州経済調査協会は、港湾地区周辺に海外向け製品、海外から輸入した製品をストックするサプライヤーズパークをつくり、輸出、完成車工場へのジャストインタイムの納入が可能な体制を整えることが時間・コストの削減に有効であることを示している。

また、安倍は、港湾ターミナル背後の物流エリアに導入が想定される機能として、コンソリデーション・クロスドック機能、JIT支援機能を提示している。本研究においては、自動車産業の九州工場の部品調達物流の効率化には、港湾ターミナル背後の物流拠点におけるコンソリデーション機能、流通加工機能等の充実がより有効であることを示した。こうした共同利用可能な物流施設の導入により、在庫管理コストの軽減、調達コスト・調達時間の軽減が期待される。

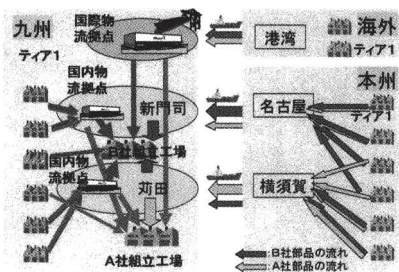


図7 港湾ターミナル背後の物流センターを活用した海上輸送の効率化イメージ

(4) 効率化の方向性のまとめ

第一に、広域的、グローバルな部品調達が増えることが予想され、国内海上輸送と輸出入を組み合わせる部品調達物流システムを構築することが必要であること、第二に、定性的な比較分析、定量的な試算により専用船の

床を共同利用することがコスト削減に資すること、第三に、海外を含めた広域から部品を調達することを前提にしたとき、組立ラインに必要な部品だけを積み合わせるためには、九州側に物流センターを作ることがより有効であることを示した。

6. おわりに

本研究では、九州における各自動車組立メーカーやティア1部品メーカーの海上輸送を活用した広域的・国際的な部品調達において、効率化の余地があること、その実現には、港湾ターミナル背後に物流センターを整備し、同センターにおいて混載作業等を行なうことが有効と考えられること等を示した。

今後の課題は、以下の通りである。

- ① 国際輸送、広域輸送の改善方策(混載輸送を含む)の効果の定量化
- ② 港湾域の物流センターのあり方の検討

注記

(1) バンコクの日系組立工場では周辺国向けに必要な部品をコンテナに積み合わせて輸出している。

参考文献

- 1) 財団法人九州経済調査協会、北九州市：環黄海10都市間における自動車部品流通可能性調査、2007
- 2) 平田エマ、小柳久美子：九州の自動車産業の現状と部品調達構造、九州経済調査月報、11月号、2006
- 3) (株)アイアールシー：九州自動車産業の実態・2006年版、2006
- 4) 財団法人九州地域産業活性化センター：九州の自動車産業を中心とした機械製造業の実態及び東アジアとの連携強化によるグローバル戦略のあり方に関する調査研究、2006
- 5) 安倍智久、寺田浩祐：我が国製造業を支援するための港湾ロジスティクスハブのあり方に関する検討、国土技術政策総合研究所資料No.199、2004
- 6) 安倍智久：国際港湾のグローバルSCM対応に関する考察、海運経済研究第40号、2006