

研究調査報告書要旨

目 次

【平成19年度調査】

マ・シ海峡の航行安全対策等の費用対効果と費用負担に関する調査.....	【No.1】
第8回全国貨物純流動調査分析.....	【No.2】



この報告書要旨は競艇の交付金による日本財団の助成金を受けて作成しました。

研究調査報告書要旨

マ・シ海峡の航行安全対策等の 費用対効果と費用負担に関する調査

1. 調査の背景及び目的

(1) 調査の背景

マラッカ・シンガポール海峡（以下「マ・シ海峡」とする）の航行安全対策は、これまで長年にわたり、主たる利用国である日本のみが沿岸国に対し協力を行ってきたが、中国・韓国をはじめとして東・東南アジア各国の経済成長に伴って利用国が多様化してきたことに加え、将来的にも当海峡の通航量は益々大きくなることが見込まれ、将来的に持続可能な当海峡の利用を図る観点から、国連海洋法条約43条の国際協力体制の構築が急務となってきた。

さらには、この2～3年、マ・シ海峡の沿岸国と利用国その他の利害関係者が協力して安全・環境・セキュリティ対策の向上を図ろうとする動きが急速に活発化している。2005年からは、IMO（国際海事機関）が沿岸国と共同で開催する一連の会議が開催されており、2006年9月のクアラ・ルンプール会議では、安全・環境対策に関する6つのプロジェクトと協力のメカニズムが沿岸国側から提案され、議論が大きな進展をみた。

(2) 調査の目的

マ・シ海峡の航行安全対策は、これまで長年にわたり、主たる利用国である日本のみが沿岸国に対し協力を行ってきたが、利用国の多様化に加え、持続可能なマ・シ海峡利用を図る観点から、海洋法条約43条の国際協力体制の構築が急務となっている。

2005年のIMO-ジャカルタ会合を契機として、本件に関する国際の場での議論が大きく動き出したこの時期を捉え、日本財団及び沿岸3ヶ国

の研究機関は、当該国際協力体制の早期構築を促すため、2007年3月に「マ・シ海峡航行安全と環境保全の向上に関するシンポジウム」を共催することとしたところである。

本事業では、同シンポジウム開催に向けての準備と同シンポジウムにおいて具体的な費用負担メカニズム等について提案を行うため、①マ・シ海峡において必要となる施設整備・対策案の費用便益、②費用負担の考え方、③企業の社会的責任についての調査を行うことを目的とする。

2. 発表調査の項目

本事業の中心課題は、2007年3月13日～14日の2日間、マレーシアのクアラ・ルンプールにて開催されたシンポジウムで我が国の調査研究に基づく成果を「マ・シ海峡における航行の安全評価に関する調査」（マシ海峡プロジェクトの費用対効果分析）と題して提案することにある。

ここでは、発表した調査の項目を示す。

- (1) 調査の目的
- (2) 評価の手法〔ガイドラインについて〕
- (3) 対象プロジェクト
 - ① 沈船除去
 - ② 航路標識維持管理更新
 - ③ 通航分離帯（TSS）内の浅瀬の浚渫
 - ④ TSS東レーン中のDW（深喫水）レーンとSW（浅喫水）レーンの入れ替え
- (4) 通航量予測
- (5) 費用対効果分析
 - ① 輸送便益
 - ② 安全便益
- (6) 費用対効果分析の結果
- (7) 安全性に関する分析結果

(8) 結論

3. 発表調査の概要

ここでは、シンポジウムにおいて発表した「マ・シ海峡における航行安全評価に関する調査（マ・シ海峡プロジェクトの費用対効果分析）」について、概要を紹介する。

(1) 調査目的

マ・シ海峡における航行安全の向上・海洋環境の保護に関し、これまで多くのプロジェクトが提案されてきているが、その必要性・重要性については、定性的な説明が中心であり、定量的評価、特に費用対効果の観点からの評価は、ほとんどなされていないのが現状である。最近では、多くの国で公共事業を実施することを政策的に決定する際には、事前アセスメントの一つとして費用対効果分析を行うことが一般的となってきた。マ・シ海峡においても、所要プロジェクトの費用負担を求められている利用国・利用者にとって、個々のプロジェクトの定量的効果を知ることは、極めて重要であると考えられる。本調査では、日本政府で用いられている手法を用いて、マ・シ海峡の所要プロジェクトの費用対効果（B/C）分析を行ってみることを目的としている。

(2) 評価の手法

本調査における費用対効果分析の手法としては、日本政府が海事・港湾関係の公共事業を実施する際に用いている次の2つのガイドラインを用いることとした。

- ・「港湾投資の評価に関するガイドライン」
- ・「航路標識整備事業の費用対効果分析マニュアル」

○ 費用対効果分析の手順

- ・現在と将来における船舶通航量を用いてマ・シ海峡の「プロジェクト有り」と「プロジェクト無し」の2つの状態において海上交通流シミュレーションを行う。
- ・シミュレーションの結果を用いて、安全便益と輸送便益を定量的に計算し、経済的価格として算出する。

(3) 対象プロジェクト

対象プロジェクトとしては、日本船長協会（JCA）の意見を踏まえ、2006年IMOクアラ・ Lumpur会議で沿岸国から公式に提案された6つ

のプロジェクトのうち2つ、及びJCAからの要望プロジェクトを2つ、合計4つのプロジェクトを選定した。

- ① 沈船除去
- ② 航路標識維持管理更新
- ③ 通航分離帯（TSS）内の浅瀬の浚渫
- ④ TSS東航レーン中のDW（深喫水）レーンとSW（浅喫水）レーンの入れ替え

(4) 通航量予測

費用対効果分析における入力データとして、マ・シ海峡における2004年と将来予想値（2010年と2020年）の通航量を用いた。将来のマ・シ海峡通航量の予測手法は次のとおり。

- ・過去の全通航データ（OD表、ワールドワイド）から国連統計・OECD統計の経済指標の予測値を用いて、将来の荷動き需要（OD表、ワールドワイド）を推定する。
- ・将来の荷動きのOD表から、マ・シ海峡を通過するものを抽出する。
- ・荷動きデータを貨物量（DWベース）に変換し、更に隻数に変換する。

予測結果は、通航量はコンスタントに増加して、2020年には2004年の約1.5倍になることが分かった。

(5) 費用対効果分析

本調査では、マ・シ海峡の利用者の観点からの便益を算出した。便益としては、安全便益と輸送便益の2つが挙げられる。

① 輸送便益

輸送便益とは、各プロジェクトの実施で輸送が整流化されることにより、当該水域を航行する所要時間が短縮され、それによって得られる便益を指す。また、運航時間短縮や船型大型化による海運経済上の機会コスト増（減）も含まれる。

- ・運行コスト：例えば、運航時間短縮に伴う燃料費、人件費が含まれる。
- ・機会コスト：運航サービスにおける営業機会の増加（又は減少）を指す。この便益は、船主を通じて荷主の便益になっているとも言える。

② 安全便益

安全便益とは、各プロジェクトの結果、海難リスクが減少することが期待されることによる便益を意味する。海難による経済的な損失とし

ては、船舶損失（全損の場合）、修理経費、人的損失、貨物損失、及び事故船の撤去費用が含まれる。さらに、事故を起こした船舶がタンカーの場合には油流失の危険性があり、油流出による海洋汚染に伴う経済損失も含まれる。

(6) 費用対効果分析の結果

費用対効果（B/C）の値は、一般的に1.5以上であれば「十分な費用対効果がある」とされている。分析の結果、どの対象プロジェクトにおいても、通航量の増加に伴い、B/Cの値も増加していることが分かった。因みに、最もB/Cの少なかったケースは、2010年で「レーン交換」（DWレーンとSWレーンの入れ替え）を行うプロジェクトであるが、それでもB/Cは、2.61である。一方、最も効果が大きいプロジェクトは、「浅瀬浚渫」で、2020年では、17.80に達しており、効果の大きさが分かる。

(7) 安全性に関する分析結果

本調査では、それぞれのプロジェクトによって航行の安全性がどの程度向上するかについて、安全性を数値化することによって検証した。数値指標としては「避航操船空間閉塞度：BC値」を用いた。この指標は、航行中に他船と見合い関係になった時、どの程度避航の自由度があるのかを数値化したものであり、数値が小さい程避航の自由度が大きいことを示しており、逆に船舶密度が高くなって避航回数が多くなって来ると、数値は大きくなる。一般的には、この指標が0.6以上であれば航行上危険な状態であるとされている。

推計の結果、沿岸国の提案であるプロジェクト1「沈潜除去」とプロジェクト2「航路標識の維持管理更新」の両方を実施した場合、現時点では航行は危険なレベルになっていないが、2020年には0.6を超えており、危険なレベルになることが分かる。

4. 事業の成果物

本事業の中心課題は、2007年3月13日～14日の2日間、マレーシアのクアラ・ランプールにて開催されたシンポジウムで我が国の調査研究に基づく成果を「マ・シ海峡における航行の安全評価に関する調査」（マシ海峡プロジェクトの費用対効果分析）と題して提案することにあるが、もう一つ、同シンポジウムの全体像を記録しておく目的を併せ持った事業である。

そのため、事業の成果物である報告書は2種作成した。

次に2種の報告書の概要を示す。

報告書名：

「マ・シ海峡の航行安全対策等の費用対効果と費用負担に関する調査報告書」

（資料番号180086）

本文：A4版 40頁

報告書目次：

○会議等の開催について

○日本からのプレゼンテーション

- ・マ・シ海峡における航行安全評価に関する調査（マ・シ海峡プロジェクトの費用対効果分析）
- ・A Study of Evaluation of Navigation Safety at the Straits of Malacca & Singapore（英文）
- ・A Study of Evaluation of Navigation Safety at the Straits of Malacca & Singapore（パワーポイント：プレゼン資料）

報告書名：

「マラッカ・シンガポール海峡における航行安全と環境保全の向上に関するシンポジウム報告書」

（資料番号180087）

本文：A4版 200頁

報告書目次：

○シンポジウムの開催について

- 1-1 ナジブ マレーシア副首相の基調演説
- 1-2 MIMA ダトー・チェア所長の冒頭挨拶
- 1-3 RSIS クワ・チャン・グアン渉外部長の冒頭挨拶
- 1-4 日本財団 笹川会長の冒頭挨拶
- 2-1 日本からのプレゼンテーション関係資料
- 2-2 マレーシアからのプレゼンテーション関係資料
- 2-3 インドネシアからのプレゼンテーション関係資料
- 2-4 シンガポールからのプレゼンテーション

関係資料

- 3-1 BIMCO・ICSからの声明
- 3-2 日本船主協会からの声明
- 3-3 INTERTANKOからの声明
- 3-4 海洋政策研究財団からの声明
- 3-5 ReCAAPからの声明
- 4-1 シンポジウムの合意文書
- 5-1 参加者登録リスト
- 6-1 ロイズ・リスト記事

【担当者名：伊崎 朋康】



本研究調査は競艇の交付金による日本財団
の助成金を受けて実施したものである

財団
法人**運輸政策研究機構**

〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-18-19 虎ノ門マリンビル
TEL：03-5470-8405 FAX：03-5470-8401

研究調査報告書要旨

第8回全国貨物純流動調査分析

1. 調査目的

我が国経済社会は、産業構造の変化とともに、国際化、情報化が進展し、貨物輸送分野においては、高度な物流システムの形成、効率的な輸送サービスの充実が要請されている。

これらの要請に対し、今後とも持続的で安定的な貨物輸送を確保するためには、行政や民間事業者において、輸送構造や産業構造の変化を踏まえた物流の現状を的確に把握しておくことが必要不可欠である。

全国貨物純流動調査は、全国の貨物流動を荷主側から捉え、貨物の真の発着地や産業活動との関連を明らかにすること等を通じて、貨物流動の実態を詳細に明らかにする我が国唯一の貨物統計における純流動調査であり、その成果は各方面で利用されてきた。

本調査は、昭和45年の調査開始以来5年ごとに実施されており、統計としての連続性・活用性を確保するためには、一定期間ごとに継続して流動を把握することが必要であることから、平成12年の第7回調査から5年経過した平成17年に第8回調査を実施した。なお、日本財団の助成事業として実施しているのは、第5回（平成2年）調査以降である。

第8回全国貨物純流動調査は3カ年にわたり実施した。平成16年度は、準備調査を行い、調査仕様案を作成した。平成17年度は、調査仕様を確定し、調査票および調査マニュアルを作成した後、平成17年10月に実態調査を行った。その後、調査票を回収し、データの精査・点検を行った。平成18年度は、総括表、全国表および都道府県別表を作成し、集計結果の分析を行い報告書にとりまとめた。

2. 全国貨物純流動調査の特徴

分析の結果を紹介する前に、全国貨物純流動調査の特徴を紹介する。

全国貨物純流動調査は、貨物そのものの動きに着目し、貨物の出発地から到着地まで一連の流動として捉える調査である。このため、総流動調査が主に輸送事業者を対象とするのに対し、貨物流動の実態を鉱業、製造業、卸売業および倉庫業の4業種の輸送需要者（荷主）を対象とし、貨物の真の発着地、産業活動との関連等次の実態を明らかにしている。

総流動データに比較し、純流動データは、出荷されるすべての貨物について、荷受地、品目、重量、届先地、荷受人、業種、規模、輸送機関、輸送経路、物流時間、輸送費用などを調査しており、以下（1）～（6）が解明できる。

(1) 真の発着地、真の流動量

貨物の出荷事業所から届先事業所までの一貫した流動としてとらえ、個別流動ごとの、発着地、業種、利用輸送機関、重量などを把握する。

(2) 利用輸送機関と経路

全国貨物純流動調査は、出荷事業所から届先事業所までの一貫した流動について、利用輸送機関、高速道路インターチェンジの利用状況などの輸送経路をとらえ、輸送関連施設の利用状況や輸送機関の補完関係などを把握できる。

(3) 産業・業種間の連関

貨物の出荷事業所と届先事業所の産業・業種を調査対象とし、貨物の産業連関ともいえる産業・業種間の貨物流動が把握できる。

(4) 出荷1件あたりの貨物量（流動ロット）

貨物流動を出荷ごとにとらえていることから、輸送機関の容量に制限されない、生産、販売、保管の諸活動にともなう出荷1件あたりの貨物量（流動ロット）が把握できる。

(5) 貨物流動と産業活動との関係

出荷額・販売額あたりの出荷量、従業員数あたりの出荷量、事業所敷地面積あたりの出荷量などの原単位を明らかにする。

(6) 貨物の実重量

輸送機関別統計では、それぞれの特質に応じた輸送単位が用いられているのに対し、全国貨物純流動調査データは、重量トン（メトリック・トン）で統一して調査しているため、輸送機関相互の分担関係が明らかとなる。

3. 今回調査の追加項目

今回実施した第8回調査の特徴は、上記の特徴を踏まえた経年的な分析に加え、循環型社会形成に向けた低環境負荷で効率的な静脈物流の構築に資することを目的として、静脈物流関連貨物の地域間流動調査を行った。

4. 個別分析結果

本稿では、全国貨物純流動調査分析のうち、報告書第3部の3-3に掲載した以下のテーマに関する個別分析結果を紹介する。

(1) 全国貨物純流動量（年間出荷量）

① 平成17年調査の結果

平成17年調査における全国貨物純流動量（年間出荷量）は、30億6千万トンであり、全国で1日あたり約840万トンの貨物が流動している。

産業別にみると、最も多くの貨物を出荷しているのは製造業であり、次いで、卸売業、鉱業、倉庫業の順となる。

前回（平成12年）調査と比較すると、4業種計で7.3%の減少となった。4産業すべて出荷量が減少しており、特に鉱業は15.1%の減少となった。

② 過去8回調査の総括

第1回（昭和45年）から第8回（平成17年）に至る間で、最も年間出荷量が多かったのは、第5回（平成2年）であり、36億1千トン／年に上った。

ここから第8回調査に至る間に、4業種計で15.2%減少したことになる。産業別にみると、鉱業が約3割減、製造業、卸売業がいずれも11%の減少、倉庫業は逆に4%の増加となっている。

平成17年は、昭和55年および昭和60年と同水準である。

③ 品類別年間出荷量

次に、品類別年間出荷量をみると、最も出荷量が多いのは化学工業品（11.6億トン）であり、以下、鉱産品（6.4億トン）、金属機械工業品（5.1億トン）の順となっている。平成17年調査では、これら3品類で全体の76%を占めている。

前回（平成12年）調査と比較すると、農水産品（-1.4%）、鉱産品（-1.8%）、化学工業品（-0.8%）、軽工業品（-0.3%）で出荷量が減少しており、特に鉱産品は22.4%減と大きく減少した一方で、特殊品（排出物を含む）は、36.9%も出荷量が増加している。

④ 発地域別年間出荷量

全国の年間発出荷量を全国10地域別にみると、最も多いのが、関東地域であり、続いて中部地域、近畿地域の順となる。平成12年と比較し、発地域の構成に大きな変化はみられないものの、関東、中部地域発のウェイトが高まり、北海道、東北、近畿地域のウェイトがわずかながら低下している。

次に、貨物流動量の地域内流動と地域間流動の構成をみると、80%が地域内流動、20%が地域間流動となっている。第5～8回の調査結果の推移をみると、三大都市圏および九州地域の地域内流動がほぼ一定割合であるのに対し、他の地域の地域内流動のウェイトが低下している。また、地域間流動の割合が高まる傾向にある。

⑤ 代表輸送機関別にみた流動量

代表輸送機関（輸送経路のうち、最も長い距離を輸送した輸送機関）別の年間出荷量をみる。平成2年からトラックのシェアは80%前後で推移している。

うち営業トラック・自家用トラックの比率をみると、営業用トラックの占める割合が47.5%（平成2年）、48.2%（平成7年）、51.6%（平成12年）と一貫して上昇しており、平成17年には53.9%に至ったのに対し、自家用トラックは34.5%（平成2年）から27.2%（平成17年）と減少している。

一方、平成17年の海運のシェアは13.5%、

鉄道のシェアは1.1%で、海運がここ4回の調査でほぼ一定のシェアであるのに対し、鉄道のシェアは、わずかながら低下している。

さらに、輸送距離帯別にみると、近距離帯(100km以下)では比較的自家用トラックのシェアが高いが、100km超の距離帯では距離が長くなるにしたがってシェアが低下する傾向にあり、1000km超の距離帯ではほとんどみられなくなる。(トラックには、フェリーを含む。)

逆に、輸送距離が長くなるほど海運、鉄道のシェアが高まる傾向にあり、1000km超の距離帯では、海運が54.0%、鉄道は、7.7%のシェアを占めている

出荷事業所の従業者規模別に、営業用トラックと自家用トラックの分担率をみると、従業員数が大きい事業所ほど、営業用トラックの分担率が大きくなる傾向がある(97.2%・製造業、72.6%・卸売業。従業者数100人以上)。また、製造業と卸売業を比較すると、卸売業では製造業に比較し、自家用トラックの分担率が高くなっている(2.8%・製造業、27.4%・卸売業。従業者数100人以上)。

⑥ 産業間の流動量

出荷貨物の発着産業別相互間の流動量(重量)をみると、全流動量の29.6%を製造業相互間の流動が占めており、以下、製造業から建設業(20.0%)、製造業から卸売業(6.4%)、鉱業から建設業(6.2%)、倉庫業から製造業(5.5%)の順に流動量が多くなっている。

過去の調査と比較すると、製造業から製造業へ、倉庫業から製造業へのウェイトが高まる傾向にある。

次に、出荷1件あたりの平均輸送距離をみると、製造業の貨物は一貫して長くなる傾向にあり、対前回比で約20km、平成2年と比較すると、約60km長くなっている。

⑦ 出荷1件あたりの貨物重量(流動ロット)

出荷1件あたりの貨物量(流動ロット)は平均1.27トンであり、ここ4回調査の推移をみると、出荷1件あたりの貨物重量は軽くなる傾向にあり、貨物の小口化が進んでいることが窺える。

第5～8回調査の流動ロットの構成(件数ベース)をみると、0.1トン以下の貨物がそれぞれ55.6%(5回)、57.9%(6回)、63.6%(7回)、68.7%と、一貫してシェアを増やしており、これが貨物全体の流動ロットの小口化に寄与する

結果となっている。

⑧ 出荷量の原単位(額、従業員、事業所)

製造業における出荷額1万円あたりの出荷量(重量)をみると、平成17年の製造業の出荷額1万円あたりの重量は67kgである。ここ15年間で13%程度軽量化しており、平成2年調査から一貫して貨物の高付加価値化が進行していることがわかる。

次に、従業者1人あたり出荷量、さらに、1事業所あたり出荷量をみると、それぞれ約2割増、約4割増となり、これらについては、高効率化していることがわかる。

⑨ コンテナの利用状況

全貨物流動(重量比)のうち、コンテナの利用率は1.4%である。さらに、コンテナの種類をみると、国際海上コンテナ貨物が59%を占めている。

なお、全国貨物純流動調査における国際海上コンテナ貨物とは、輸出貨物のうち国内輸送でコンテナ利用が認められるもの、その他コンテナは、鉄道、内航海運、国内航空、国際航空で利用されるコンテナをいう。また、港湾の近隣でコンテナに詰められる貨物は除外している。

⑩ 輸送経路

全国貨物純流動調査では、出荷事業所から届先事業所までの全輸送経路を捉えており、輸送機関の連携状況も明らかになる。

地域間の貨物流動には多くの輸送経路があり、運ばれる貨物の特性などにより輸送機関、輸送経路の選択が異なる。

一例として、首都圏発北海道向けの貨物のうち、食料品、日用品など軽・雑工業品の輸送についてみると、海上輸送、鉄道輸送、航空輸送とトラック輸送の組み合わせにより、多様な輸送経路が選択されていることが判明する。

最も多いのは、フェリー・RORO船による海上を経由する輸送であり83%を占めている。利用航路は7航路を数え、このうち大洗港から苫小牧港間の利用が最も多く、42.1%となっている。

続いて、鉄道輸送(15%)で、約80%が札幌貨物ターミナルを着駅としている。

⑪ 物流時間

全国貨物純流動調査では、貨物が出荷されてから届先地に到着するまでの物流時間(輸送時間の他に、輸送途上の積み替え時間などを含む。)を調査している。

一例として、東京都から北海道、新潟県、愛知県、大阪府、香川県および福岡県への流動をみる。

件数ベースでは、海上輸送の分担率の高い北海道（5.2時間減）、香川県（6.7時間減）および福岡県（11.5時間減）の比較的長距離の3道県で平成12年調査結果と比較して物流時間が短縮している。

これに対し、新潟県（3.3時間増）、愛知県（0.8時間増）、大阪府（0.9時間増）向けの近距離府県では物流時間が長くなる傾向にある。これは、宅配便など積み替えのあるトラック輸送のウェイトが高まっていることによるものと考えられる。

重量ベースでも、東京発の物流時間は概ね短縮する傾向にある。

対象とした道府県のうち、北海道、愛知県、大阪府、香川県の4道府県で物流時間が短くなっており、件数ベースで長時間化していた愛知県向け、大阪府向けも、平成12年調査より物流時間は短くなっている。

5. 成果物

第8回全国貨物純流動調査の調査結果は、分析結果をとりまとめた冊子、ならびに、集計結果をCD-ROMに収録している。それらの目次、収録内容は次のとおりである。

- (1) 報告書名：「第8回全国貨物純流動調査報告書」
（資料番号180088）A4版約400頁

報告書目次

第1部 調査の概要

- 1-1 調査の目的と意義
- 1-2 実態調査

第2部 標本抽出と母集団推計

- 2-1 標本抽出の方法
- 2-2 調査票の回収結果
- 2-3 母集団推計

第3部 調査結果の分析

- 3-1 「年間調査」の結果概要
- 3-2 「3日間調査」の結果概要
- 3-3 個別分析の結果
- 3-4 静脈物流（排出物）に関する分析結果

第4部 今後の調査

〔集計表〕

〔付属資料〕

- (2) 報告書名：「第8回全国貨物純流動調査」
（資料番号180089）CD-ROM

収録内容

- 1. 報告書原稿（画像データ）
 - 2. 集計表ファイル（表計算形式）
 - (I) 総括表〈40〉
 - (II) 全国表〈70〉
 - (III) 都道府県別表〈29〉
 - (IV) 都道府県間流動表（品目別）〈3〉
 - (V) 都道府県間流動表（輸送機関別）〈3〉
 - (VI) 都道府県間流動表（時間・単価）〈2〉
- ※ 〈 〉 内はファイル数

【担当者名：山根章彦】



本研究調査は競艇の交付金による日本財団の助成金を受けて実施したものである

財団法人 運輸政策研究機構

〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-18-19 虎ノ門マリビル
TEL：03-5470-8405 FAX：03-5470-8401