

# 港湾の顧客視点からの定量的評価手法に関する研究 門司港と博多港のコンテナターミナルを事例として

平成 31 (2019) 年 3 月

公益財団法人 アジア成長研究所

# 港湾の顧客視点からの定量的評価手法に関する研究 門司港と博多港のコンテナターミナルを事例として

公益財団法人アジア成長研究所上級研究員 田村一軌

## 要旨

電子計算機の能力向上や計算理論の進化によって、人工知能（AI：Artificial Intelligence）の性能が劇的に向上し、実社会での普及も進んでいる。また、各種通信技術の進展は「モノのインターネット」（IoT：Internet of Things）の可能性を大きく広げた。物流・ロジスティクスの世界も、これらの技術進歩にともなって、単に必要なモノを必要なタイミングで運ぶだけでなく、情報の流通・フィードバックなどを一体化することによって、企業活動を時間的および空間的に統合し、その自動化・シームレス化を通じて最大・最速の経済付加価値を創り上げる時代となった。

オランダのロッテルダム港やドイツのハンブルグ港など世界をリードする港湾では、港湾機能をこのような物流・情報流システムの中に位置付け、顧客サービスを向上させることで近隣港との競争に打ち勝とうとしている。わが国でも、ようやく近年になって物流 KPI（Key Performance Indicator）などを活用した顧客重視の港湾競争力強化が重要視されつつあり、国土交通省による港湾の中長期政策『PORT 2030』では、顧客を重視した港湾競争力の強化や情報システムの拡充が謳われている。

筆者らは、これまでも主に北部九州の港湾を対象として、顧客視点に立った港湾の競争力指標に関する研究を行ってきたが、定性的な評価指標の定量化、および定量的指標と定性的指標とからなる総合指標の構築に課題を残していた。そこで本研究では、門司港と博多港のコンテナターミナルを対象として、船社・フォワーダ・荷主といった港湾の“顧客”の立場から、港湾の評価を定量的に行う方法について調査を行なった。

第 2 章では、港湾の競争力あるいは港湾選択行動分析に関わる既存研究を整理し、本研究における港湾評価指標を定義した。

第 3 章では、公的統計を用いて北九州港と博多港を比較した。すなわち、一般に公表され入手可能なデータを用いて、定量的に港湾を評価する指標について、北九州港と博多港を事例として整理した。

第 4 章では、物流や港湾の実務担当者など港湾の知識をもつ専門家へのアンケート調査を実施し、AHP（Analytic Hierarchy Process：階層分析法）を用いることで、定性的な評価指標についても定量的に評価すること、定量的および定性的なものを両方含む複数の指標からなる総合指標の構築とそれによる港湾評価を試みた。その結果、コンテナターミナルの評価ウエイトは個人によってばらつくものの、いくつかのグループに分類できる可能性があることが明らかとなった。また、回答者の評価ウエイトを平均した結果から港湾評価項目ごとの評価ウエイトを比較すると、「アクセス距離・接続性」「港湾での所要時間」が相対的に重要視されていることがわかった。

## まえがき

アジア成長研究所（AGI）では、これまでに北部九州およびアジアにおける国際海上輸送に関する調査分析を積み重ねてきた。特に近年では、国際海上輸送の拠点である港湾に焦点を絞り、港湾間の競争と協調が重要であるとの観点から、港湾を評価するための指標構築にも力を注いでいた。

本報告書は、一連の研究の成果を土台として、定性的指標の定量評価と総合指標の構築を目指したものである。AGIにおけるこれまでの港湾研究の蓄積がなければ、この研究を遂行することは困難であったであろう。また、それらの研究を中心となって担ってこられた AGI 前客員研究員である藤原利久氏の協力なくしては、本報告書を完成させることはできなかった。この場を借りて、藤原利久氏のこれまでの研究成果を讃えるとともに、本研究への協力に心から感謝申し上げたい。

この報告書が、これからの門司港をはじめとする日本の港湾を支えるための政策形成に少しでも寄与することがあれば幸いである。

平成 31 年 3 月

田村一軌

# 目次

要旨 . . . . .	i
まえがき . . . . .	ii
目次 . . . . .	iii
第 1 章 はじめに	1
1.1 研究の背景と目的 . . . . .	1
1.2 報告書の構成 . . . . .	2
第 2 章 既存研究の整理と評価指標の検討	3
2.1 既存研究の整理 . . . . .	3
2.2 港湾の競争力を評価する指標の検討 . . . . .	5
第 3 章 統計から見た門司港と博多港の比較	8
3.1 外国貨物取扱量の推移にみる北九州と福岡の比較 . . . . .	8
3.2 北九州港と博多港の貿易額・貨物量の比較 . . . . .	12
第 4 章 AHP による港湾評価	19
4.1 AHP とは何か . . . . .	19
4.2 顧客から見た港湾評価 . . . . .	20
付録 A アンケート調査票	28

# 第1章

## はじめに

### 1.1 研究の背景と目的

電子計算機の能力向上や計算理論の進化によって、人工知能（AI：Artificial Intelligence）の性能が劇的に向上し、実社会での普及も進んでいる。また、各種通信技術の進展は「モノのインターネット」（IoT：Internet of Things）の可能性を大きく広げた。物流・ロジスティクスの世界も、これらの技術進歩にともなって、単に必要なモノを必要なタイミングで運ぶだけでなく、情報の流通・フィードバックなどを一体化することによって、企業活動を時間的および空間的に統合し、その自動化・シームレス化を通じて最大・最速の経済付加価値を創り上げる時代となった。

オランダのロッテルダム港やドイツのハンブルグ港など世界をリードする港湾では、このような AI や IoT などの主に情報通信技術の革新を背景として、物流の自動化、トレーサビリティの向上など物流の高付加価値化、混雑緩和による輸送時間および物流コストの縮減などによって顧客サービスを向上させることで近隣港との競争に打ち勝とうとしている。すなわち、完全シームレス物流（Perfect Seamless Logistics）あるいはスマート物流（Smart Logistics）が志向されているが、重要なことは、これらの取り組みが港湾の使い勝手をよくする取り組み、つまり顧客サービスの向上を目指した施策であることと、もうひとつは、これらの取り組みが国の重要施策として取り組まれていることである。EU の港湾はかつては閉鎖的だと言われていたが、EU 統合による共通化・標準化のメリットを自動化・IoT を駆使することで、その高付加価値化の影響を広域に進展させることに成功したといえる。

このように、港湾を中心とする物流があらゆる産業を下支えしており、この競争力を強化することが、国家の競争力の源泉ともなっている。アジアでも韓国の釜山港、台湾の高雄港などの港湾は、この動きに追随している。わが国でも、ようやく近年になって物流 KPI（Key Performance Indicator）などを活用した顧客重視の港湾競争力強化が重要視されつつあり、国土交通省による「港湾の中長期政策『PORT 2030』」では、顧客を重視した港湾競争力の強化や情報システムの拡充が謳われている。

港湾の“顧客”としては、船社・物流企業・荷主企業などを想定することが一般的であろう。港湾を顧客の視点から評価する手法の代表的なものは、顧客である荷主企業の港湾選択行動のモデル分析を通して、荷主企業の物流における効用関数を明らかにする方法である。これは大

雑把に言えば、港湾の取扱貨物量を輸送費用や所要時間などの定量指標で説明する統計モデルを作成するものである。これによって、荷主がどのような指標を評価して輸送ルートを選択しているか理解しようとするものである。

この手法の課題のひとつは、定性的な指標や指標の定量化に必要なデータ取得が困難ではあるものの、荷主の港湾選択に大きな影響を与えている要素をどのようにモデルに組み込むか、であろう。そのような指標としては「貨物情報システムの使い勝手のよさ」「貨物の輸送品質」「融通が効くかどうか」といったものが考えられる。

以上に述べた観点から、筆者らはこれまでも、主に北部九州の港湾を対象として「顧客からみた港湾の競争力」に関する研究を行ってきた。これまでは、評価指標の列挙および指標ごとの評価にとどまっていた。特に、定性的な指標については筆者らの主観に基づく評価にとどまっていたこと、複数の指標を用いた総合的指標の構築ができなかったことが、課題であった。

そこで本研究では、門司港と博多港のコンテナターミナルを対象として、船社・フォワーダ・荷主といった港湾の「顧客」の立場から、港湾の総合的な評価を定量的に行う方法について研究することを目的とする。

## 1.2 報告書の構成

第2章では、港湾の競争力あるいは港湾選択に関わる既存研究の整理をし、本研究における港湾評価指標を定義する。

第3章では、公的統計を用いて北九州港と博多港を比較する。すなわち、一般に公表され入手可能なデータを用いて、定量的に港湾を評価する指標について、北九州港と博多港を事例として整理する。

第4章では、物流や港湾の実務担当者など港湾の知識をもつ専門家へのアンケート調査を実施し、AHP（Analytic Hierarchy Process：階層分析法）を用いて、定性的な評価指標についても定量的に評価することを試みた結果を報告する。

## 第 2 章

# 既存研究の整理と評価指標の検討

### 2.1 既存研究の整理

#### 2.1.1 港湾の競争力の定義に関する文献

港湾物流における利用港湾の決定要因は、費用と時間および品質で説明されることが多い。例えば港湾物流の解説書である港湾空間高度化環境研究センター（2010）では、利用港湾の決定要因として「輸送の効率性（コスト低廉性）」「迅速性」「正確性（品質の確保）」を挙げている。これらの要素について定式化は難しいとしながらも、イメージする簡易的なモデルとして以下の式を提示している。

$$\boxed{\text{発地から目的地までの貨物輸送の評価}} = \alpha \times \boxed{\text{コスト}} + \beta \times \boxed{\text{時間}} + \gamma \times \boxed{\text{品質}} + \theta$$

ここで、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  は評価者（荷主企業）の評価によるパラメータであり、 $\theta$  は評価者（荷主企業）がその貨物が持つ特異な要素がある場合に考慮するパラメータであると説明している。

津守（2011）は、コンテナ港湾の競争力の規定因として、物流ネットワーク、港湾物流体制、産業集積の 3 つを挙げている。物流ネットワークとは、海運航路の種類および頻度、航路間の接続機能、陸上および航空物流ネットワークの充実度とアクセスの利便性である。港湾物流体制は、港湾の岸壁延長や水深、ヤード面積、貨物情報システムなどのハード要因と、船内荷役や沿岸荷役などの迅速・安全な作業体制の確保などのソフト要因からなる。産業集積は、港湾後背地の産業集積状況である。そして、これらの 3 つの競争力要因のうち最も重要なものは後背地の産業集積であるとしている。

手塚（2015）は、港湾の競争力の評価指標はその評価目的に依存するとしながらも、港湾評価の一般的な指標の例として、直接関連指標として港湾インフラの状況、港湾管理・運営の状況、ターミナルの運営状況、港湾の状況の 4 つを、関節関連指標として地理的条件、後背圏の社会経済状況の 2 つを例示している。このうち港湾管理・運営の状況は港湾管理者による企業誘致あるいは物流ハブ育成への取り組みなど、ターミナル運営の状況は貨物のスムーズな流れや情報サービス、料金水準など、港湾の状況には取扱貨物量とその内容、寄港航路などをそれぞれ含んでいる。

港湾事業評価手法に関する研究会編（2011）は、港湾整備事業の費用対効果分析を行う方法の解説書である。このなかで「国際海上コンテナターミナル整備プロジェクト」による利用者への主な効果、つまり利用者からみた港湾利用のメリットの例として、「輸送コストの削減」「輸送の信頼性の向上」「港内の安全性向上」を挙げている。「輸送コストの削減」の具体例としては、港湾整備事業によって、輸送ルートの変更、船舶の大型化、滞船の解消、非効率な二次輸送の解消、荷役作業・岸壁利用の効率化が見込まれるとしている。また「輸送の信頼性の向上」の具体例としては、トランシップの回避による貨物損傷の回避、ターミナルの老朽化対策による安定的な海上輸送の確保を挙げている。さらにターミナルの整備により、港内船舶の輻輳が解消されるなどして港内の安全性が向上するとしている。

### 2.1.2 港湾選択要因の定量的分析に関する文献

茅野・石黒（2014）は、集計ロジットモデルを用いて、東北・中国・四国地方の輸出入コンテナ貨物の荷主の港湾選択行動分析を行っている。港湾選択要因の変数としては、陸上輸送距離に加えて、配船スケジュールから計算される平均待ち時間もしくは週間延べ便数、海上輸送時間（最短、最長、調和平均、相加平均の4種類）、海上輸送運賃を採用している。推定結果より、輸出においては平均的な輸送時間を、輸入においては最長の輸送時間を考慮していることが明らかになった。荷主は、輸出か輸入かによって港湾に対して異なる評価をしている可能性が示唆された点が興味深い。

柿田・秀島（2016）は、荷主企業へのアンケート調査によって中部圏における港湾選択要因の把握を試みている。この論文では、中部圏から貨物が阪神港や京浜港に流れる理由として、自社の貿易部門を通じて直接荷主が貿易実務を実施している「直接貿易」の場合には「出荷・集荷スケジュールに応じてその都度スケジュールに見合った港湾を選択する」ことが、商社など他社を通じて貿易実務を実施している「間接貿易」の場合には「商社・物流業者の指示といった慣習的要因」が挙げられるとしている。さらに、間接貿易の場合には、利用港湾と商社の本社所在地に強い相関がみられることから、委託業者と船社との結びつきによって利用港湾が自ずと決まる可能性が高いこと、広いサービス圏域を持つ阪神港や京浜港を利用することで貨物の集約などにより輸送の効率性を追求した結果であることが示唆されている。

赤倉・安藤（2012）は、港湾の競争力指標のひとつと考えられるコンテナターミナルの稼働率を測る方法の一つとして、バース・ウィンドウの作成手法を構築し、主要ターミナルのバース占有率を比較、その要因の分析を行なっている。その結果、日本の主要ターミナルのバース占有率は、曜日別および時間帯別の高低が相対的に大きいことを明らかにしている。またその要因としては、日本の主要ターミナルでは荷役にかかる時間が短いため時間外割増が必要とならない範囲の利用に収まっていることがひとつの可能性として示唆されたとしている。

秋田・小谷（2009）は、荷主企業を対象としたアンケート調査結果をもとに、荷主の国際海上コンテナ貨物の海上輸送経路に対する評価要因を、階層分析法（Analytic Hierarchy Process：AHP）を用いて明らかにしている。その結果から、北東アジア地域における地方港のダイレクト航路の優位さと、北米・欧州・東南アジア地域における神戸港・大阪港のダイレクト航路の優位さを定量的に把握することができたとしている。また地方港の利用には「国内輸送コス



ト」における優位さが大きく影響していること、とくに北東アジア地域間では「リードタイムの正確さ」の差別化を図ることが効果的であるとの示唆を得ている。

### 2.1.3 藤原利久氏の一連の研究

藤原利久氏は、2009年4月から2018年3月までアジア成長研究所（旧称：国際東アジア研究センター）で協力研究員・客員研究員として東アジアを中心とした近海海上物流の研究を行っている。この一連の研究において、顧客から見た港湾の競争力を表す指標の抽出と、その指標に基づいた港湾の評価を試みている。

藤原（2015）では、港湾の競争力におけるトータル・ロジスティクス・コスト（藤原・江本、2013）の重要性の観点から、顧客にとって使いやすい港づくりの条件として、コスト（港湾賃料、荷役費用、港湾利用料）、リードタイム（日曜および夜間荷役率、ゲートオープン時間）の他に、物流ネットワークの構築、産業と物流の融合政策、サプライ・チェーン・マネジメント（SCM）をあげ、日本の港湾と韓国釜山港について5段階評価を行っている。北九州港（門司およびひびき）、博多港、下関港、苅田港、阪神港を対象にして、港の使いやすさの評価を行っているが、その評価項目は、貨物量、港湾コスト、リードタイム、フレキシブルな対応、内外 Ro-Ro 船航路、物流ネットワーク、中国地方での集荷力、地域一体連携協調の8項目である。いずれの分析においても、コストとリードタイムを基本とし、物流ネットワークや地域との連携が重視されていることがわかる。

藤原（2016）では、港湾施策を中心とした北九州港、博多港および下関港の比較を行っているが、この評価項目としては、貨物量、港湾経営状況、港湾共同荷役、港湾情報システム、労働規制・労使協調、夜間・日曜荷役率、ポートセールスを取り上げている。さらに、北九州港が今後取り組むべき戦略として、コスト（生産性）、スピード（情報システム）、正確性、ネットワーク、シームレス物流、マーケティング、法・慣行、国際戦略を挙げ、それぞれの項目について、博多港・下関港の特徴と対比する形で、北九州市の取るべき戦略案を示している。

藤原・田村（2017）では、主に欧州の港湾におけるスマート物流の取り組みを紹介したうえで、顧客重視とスマート物流からみた国際港湾評価として、ロッテルダム（オランダ）、ハンブルグ（ドイツ）、サザンプトン（英国）、釜山（韓国）、北九州（日本）の各港について、貨物量、税関・港湾システム、物流ネットワーク、港湾自動化、24時間オープン、ゲートイン・アウト時間、労働組合との関係、港湾停止日数、荷役費用の各項目について4段階で評価している。

## 2.2 港湾の競争力を評価する指標の検討

これまでに示した既存研究から港湾の評価指標を抽出・列挙し、KJ法を援用しながら、それらをいくつかの指標グループに集約した。指標の集約作業にあたっては、藤原利久氏の協力を得た。

表 2.1 に、列挙した評価指標と、そのグループを示す。

表 2.1 港湾評価指標のグループ化

グループ	指標
金銭的費用	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 港湾施設賃料</li> <li>✓ 港湾利用料・タグおよびパイロット料金</li> <li>✓ 荷役費用</li> <li>✓ 港湾利用インセンティブなどの補助金</li> </ul>
所要時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ゲートインからゲートアウトまでの時間</li> <li>✓ 混雑による待ち発生状況</li> <li>✓ 通関等にかかる時間</li> <li>✓ 港湾利用インセンティブなどの補助金</li> </ul>
利用可能性	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 岸壁オープン時間（時間／日）</li> <li>✓ ゲートオープン時間（時間／日）</li> <li>✓ 日曜荷役率（％）</li> <li>✓ 夜間荷役率（％）</li> </ul>
インフラ	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ コンテナ取扱能力（本／時／基）</li> <li>✓ コンテナヤード</li> <li>✓ オフドック・インランドデポ</li> </ul>
情報システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ コンテナ管理システム</li> <li>✓ 港湾自動化</li> <li>✓ 外国港など他港との情報連携</li> </ul>
ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 航空・鉄道など他の輸送モードとの連携</li> <li>✓ 航路の豊富さ</li> <li>✓ 国際輸送と国内輸送の連携</li> </ul>
輸送品質	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 荷痛みの発生状況</li> <li>✓ 貨物取扱ミスの発生状況</li> </ul>
リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 自然災害の発生リスク</li> <li>✓ 強風、波浪、濃霧など天候の影響</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ポートセールスの実施状況、効果</li> <li>✓ 港湾運営形態（民営化の状況）</li> <li>✓ 各種法規制、労使関係</li> </ul>

## 参考文献

- 赤倉康寛・安藤和也 (2012) 「AIS データを利用した世界主要コンテナターミナルのバース・ウィンドウ作成による稼働率分析」『土木学会論文集 B3 (海洋開発)』第 68 巻, 第 2 号, I.1175~I.1180 頁 (<https://doi.org/10.2208/jscejoe.68.I.1175>)。
- 秋田直也・小谷通泰 (2009) 「荷主による国際海上コンテナ貨物の海上輸送経路の選択行動に関する分析」『土木計画学研究・論文集』第 26 巻, 679~687 頁 (<https://doi.org/10.2208/journalip.26.679>)。
- 柿田公孝・秀島栄三 (2016) 「荷主の港湾選択行動における慣習的要因とその形成背景に関する分析」『土木学会論文集 D3 (土木計画学)』第 72 巻, 第 5 号, I.833~I.843 頁 (<https://doi.org/10.2208/jscejipm.72.I.833>)。
- 茅野宏人・石黒一彦 (2014) 「配船スケジュールを考慮した荷主の港湾選択行動分析」『土木学会論文集 D3 (土木計画学)』第 70 巻, 第 5 号, I.789~I.799 頁 (<https://doi.org/10.2208/jscejipm.70.I.789>)。
- 港湾空間高度化環境研究センター (2010) 『港湾の利用振興ハンドブック』
- 港湾事業評価手法に関する研究会編 (2011) 『港湾投資の評価に関する解説書』みなと総合研究財団
- 津守貴之 (2011) 「日本のコンテナ港湾の競争力再考」『岡山大学経済学会雑誌』第 42 巻, 第 4 号, 41~62 頁 (<http://ousar.lib.okayama-u.ac.jp/44388>)。
- 手塚広一郎 (2015) 「港湾の競争力とその評価体系」川崎芳一・寺田一薫・手塚広一郎編著『コンテナ港湾の運営と競争』第 5 章, 119~146 頁, 成山堂書店
- 藤原利久・江本伸哉 (2013) 『シームレス物流が切り開く東アジア新時代：九州・山口の新成長戦略』西日本新聞社。
- 藤原利久 (2015) 「顧客に選ばれる港湾の競争力 (前編)：北九州港の現状と課題」『東アジアへの視点 (アジア成長研究所)』第 26 巻, 第 3 号, 26~38 頁 (<http://shiten.agi.or.jp/shiten/201512/shiten201512.26-38.pdf>)。
- 藤原利久 (2016) 「顧客に選ばれる港湾の競争力 (後編)：北九州港への提言」『東アジアへの視点 (アジア成長研究所)』第 27 巻, 第 1 号, 31~49 頁 ([http://shiten.agi.or.jp/shiten/201606/shiten201606.31\\_49.pdf](http://shiten.agi.or.jp/shiten/201606/shiten201606.31_49.pdf))。
- 藤原利久・田村一軌 (2017) 「港湾における世界のスマート物流と北九州港への提言」『東アジアへの視点 (アジア成長研究所)』第 28 巻, 第 1 号, 24~44 頁 ([http://shiten.agi.or.jp/shiten/201706/shiten201706.24\\_44.pdf](http://shiten.agi.or.jp/shiten/201706/shiten201706.24_44.pdf))。

## 第 3 章

# 統計から見た門司港と博多港の比較

### 3.1 外国貨物取扱量の推移にみる北九州と福岡の比較

本節では、門司港あるいは北九州港と博多港の外国貨物取扱量をデータから比較する。

なお、ここでの「外国貨物」はいわゆるダイレクト貨物のみを対象とする。すなわち、本章でいう貨物は、フィーダー貨物あるいは内国貨物を含んでいない。この定義による外国貨物は、国際貨物の大部分ではあるが、全てではない点に注意する必要がある。

#### 3.1.1 北九州港の外国貨物取扱量の推移

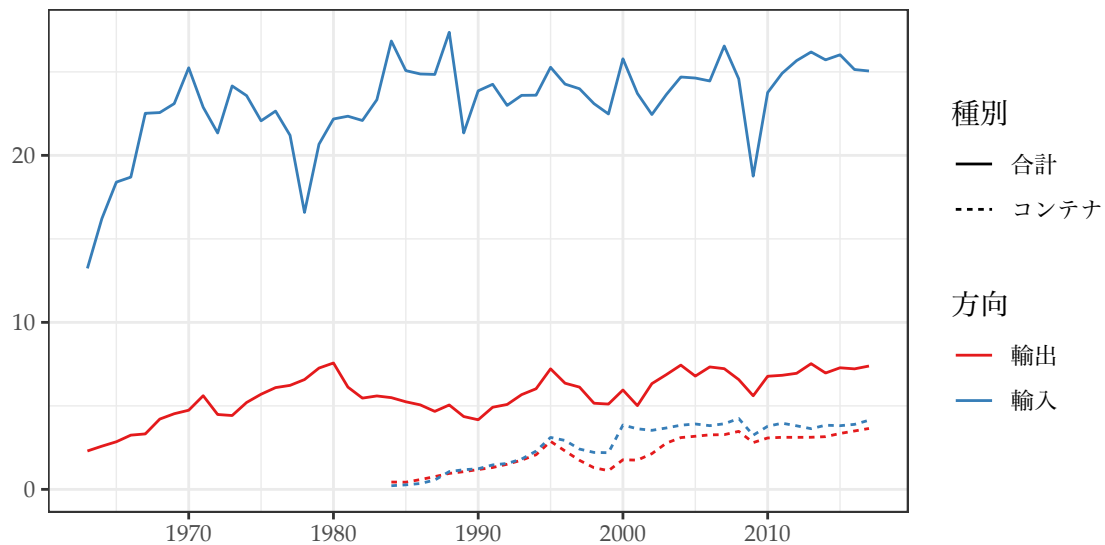
北九州港の外国貨物取扱量の推移（図 3.1）をみると、2009 年の世界的な経済不況による大きな落ち込みをはじめ年による変動がみられるものの、近年ではほぼ、輸出貨物は年間 700 万 t 前後、輸入貨物は年間 2,500 万 t 前後でそれぞれ推移している。つまり重量からみると、輸入が輸出のおよそ 3.5 倍あることがわかる。

さらに、そのうちコンテナ貨物は輸出貨物が 350 万 t 前後、輸入貨物が 400 万 t 程度を占めている。輸出ではコンテナ貨物が全体のおよそ半分を占めているのに対して、輸入貨物に占めるコンテナ貨物の重量比率は 6 分の 1 以下であることがわかる。また、コンテナ貨物の輸出入バランスについてみると、重量ベースの輸出量と輸入量にはそれほど大きな差はないこともわかる。

北九州港の海上コンテナによる外国貨物取扱量を TEU ベースでみると（図 3.2）、1995 年まで急激に増加していたが、その後は緩やかな増加にシフトチェンジしていることがわかる。近年では、輸出・輸入ともに 20 万 TEU を超え、さらにゆるやかながら増加を続けている。輸出入バランスをみると、1997 年までは輸出と輸入がほぼ拮抗していたが、その後 2002 年までの 5 年間は輸入が輸出を上回っていた。しかし 2003 年以降は輸出が輸入を上回る状況が続いている。空コン比率をみると、輸入に比べ輸出コンテナにおいて、全体に占める空コンテナの比率が高いことがわかる。

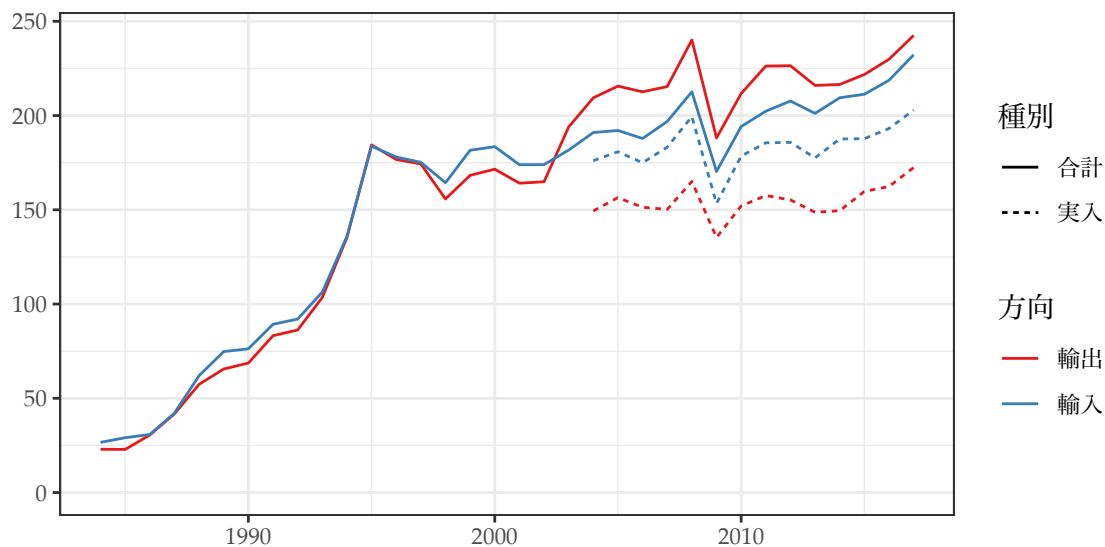
北九州港の貿易額（門司税関本関および戸畑税関支署での通関額の合計）は、1980 年から 2000 年にかけて、輸出入それぞれ年間 5,000 億円前後で推移していたが、2000 年以降増加傾向にあり、近年では 1 兆円を超えている。また、北九州港の貿易額は、輸入額と輸出額の差が

図 3.1 北九州港の外国貨物取扱量の推移 (単位：百万 t)



(出所) 北九州市『長期時系列統計』および北九州市港湾空港局『北九州港港湾統計』より作成

図 3.2 北九州港の外国コンテナ貨物取扱量の推移 (単位：千 TEU)



(出所) 北九州市港湾空港局『北九州港港湾統計』より作成

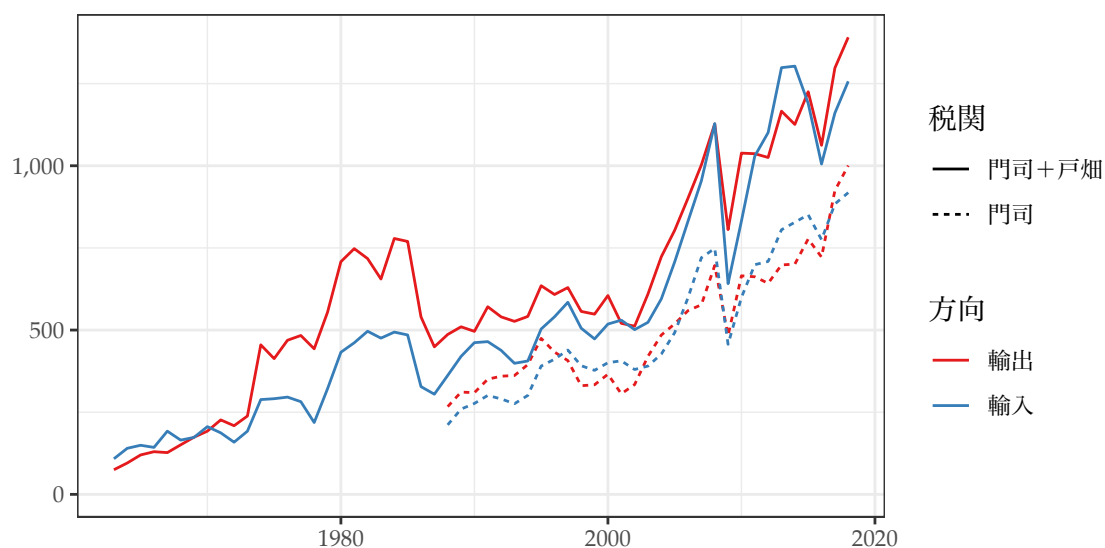
小さいこともその特徴のひとつである。

### 3.1.2 博多港の外国貨物取扱量の推移

博多港の外国貨物取扱量は、1995年以降一貫して増加傾向にある。重量ベースで見ると、近年では輸出が北九州港と同程度の700万t、輸入は1,000万tとなっている。北九州港と比較すると輸入貨物量が少なく、輸出入貨物の不均衡も北九州港と比べると小さいといえる。

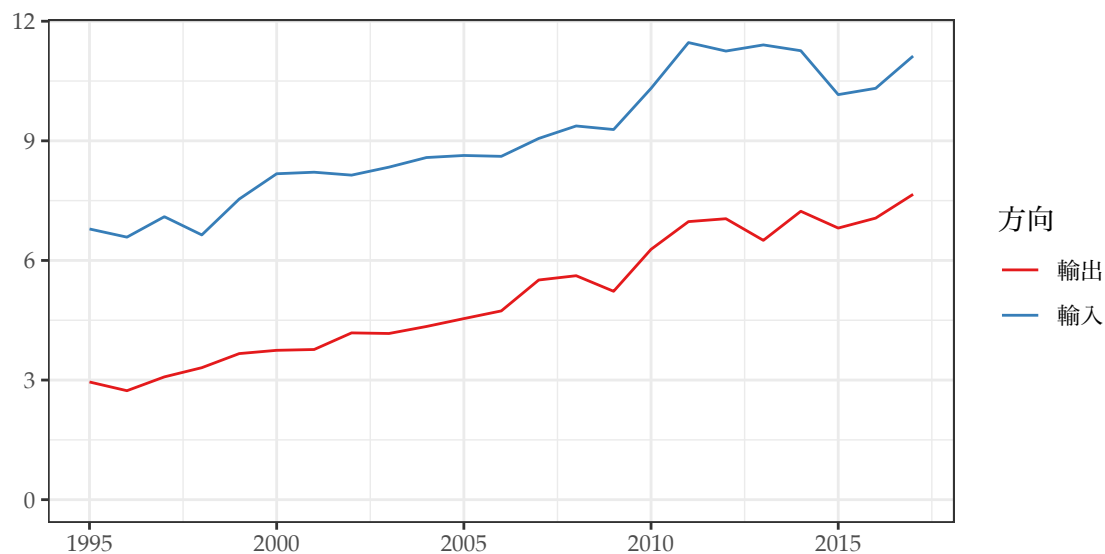
博多港では外国貨物コンテナ取扱量も1995年以降継続して増加傾向にある(図3.5)。近年

図 3.3 北九州港の貿易額の推移（単位：十億円）



（出所）北九州市『長期時系列統計』および財務省『貿易統計』より作成

図 3.4 博多港の外国貨物取扱量の推移（単位：百万 t）

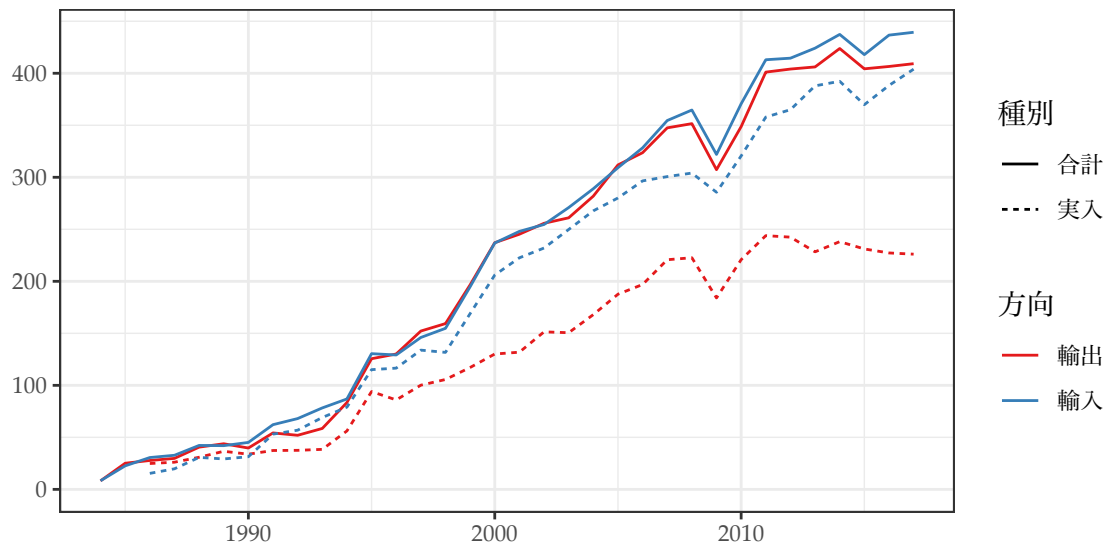


（出所）福岡市『福岡市統計書』より作成

では輸出・輸入それぞれ 40 万 TEU となっているが、これらは北九州港のおよそ 2 倍の貨物量である。輸入バラ貨物の多い北九州港に比べると、博多港のコンテナ港としての性格が現れている。実入コンテナに着目すると、北九州港と同様に、輸出コンテナで空コン率が高く、輸入コンテナでは空コン率は低く抑えられている。

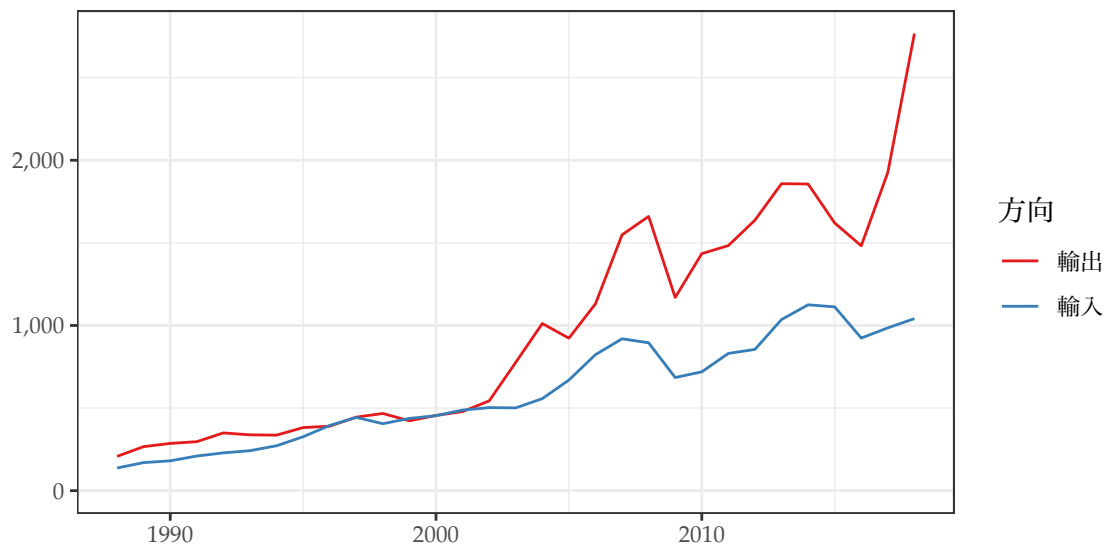
博多港の貿易額（博多税関支署での通関実績）は 1995 年以降増加を続けているが、特に輸出額の増加が顕著である（図 3.6）。近年では、輸入が 1 兆円程度で緩やかに増加しているのに対して、2018 年の輸出額は 2 兆円を超える実績となっている（ただし 2018 年は福岡空港税関

図 3.5 博多港の外国コンテナ貨物取扱量の推移（単位：千 TEU）



(出所) 福岡市港湾空港局『博多港統計年報』より作成

図 3.6 博多港の貿易額の推移（単位：十億円）



(出所) 財務省『貿易統計』より作成

支署の通関実績が前年に比べ大幅に減少していることから、必ずしも博多港の貿易額を反映していない可能性もある)。

## 3.2 北九州港と博多港の貿易額・貨物量の比較<sup>\*1</sup>

ここでは、2017年における北九州港と博多港の品目別の輸移入それぞれについて、貿易額および貿易量の高い10品目を抽出し、整理した。貿易額は、貿易統計の概況品のうち、概況品コードが3桁のものを抽出した。貨物量については北九州港・博多港のそれぞれの港湾統計を利用し、港湾統計における貨物分類にしたがって外国貨物の多い品目を抽出した。ただし、それぞれの統計品目について、「その他」から始まるもの、「分類不能のもの」、「再輸出品」は除外した。

また以下で示すグラフにおいて、比較的付加価値が高いと思われる製品（自動車・自動車部品や電気機器）には黄着色をしている。

### 3.2.1 貿易額の比較

北九州港の輸出額は輸入額と拮抗している。最も取り扱いが多い品目は一般機械や鉄鋼など貨物量の多い製品である。ゴム製品や電気機器は3、4番目であり、貿易額も一般機械の4分の1程度と少ない（図3.7）。

博多港の輸出額は輸入額の約2倍になっている。品目別に見ると、最も多いのが輸送用機器（自動車）、3番目が電気機器となっており、付加価値の高い製品が多いところが特徴であり（図3.8）、この点が北九州港と異なるところである。

北九州港の輸入額の第1、第2位は電気機器、輸送用機器という高付加価値製品であるが、貿易額はそれほど多くない。また、分布がなだらかな形状をしており、図では「その他」が最も多くなっている。

博多港で輸入額が最も多いのは電気機器であるが、その輸入額は北九州港よりも少ない。5番目に輸送用機器（主に自動車）があるが、やはり輸入額は北九州よりも少ない。全体の分布は、北九州港と同様なだらかな形状である。

### 3.2.2 貨物量の比較

2017年の北九州港の輸出貨物量は7,385千tであり、輸入貨物量の25,051千tに比べると、かなり少ないことがわかる。輸出貨物にける自動車関連品目は第7位と第10位であり、博多港のそれが第1位と第2位であるのに比べると、その差は明らかである。また11位以下の合計である「その他」が1,392千t（全体の19%）もある。

博多港の輸出貨物量は、7,658千tであり、ほぼ北九州港と同じであるが、品目別に見ると第1位と第2位が自動車関係貨物である点が北九州港と大きく異なっている。最も輸出量の多い完成自動車は3,054千tであり、全体の40%を占めている。

北九州港の輸入貨物量は25,050千tと膨大であり、これが北九州港の特長である。主な輸入品目は石炭および鉄鋼石であり、この2つで全体の約65%を占めている。自動車部品が第4

<sup>\*1</sup> 本節の内容は、アジア成長研究所（2018）の第5章の内容に加筆・修正を行ったものである。



図 3.7 北九州港の輸出額上位 10 品目 (単位：億円)

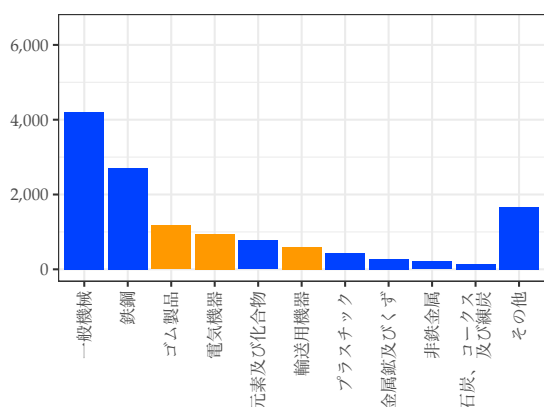


図 3.8 博多港の輸出額上位 10 品目 (単位：億円)

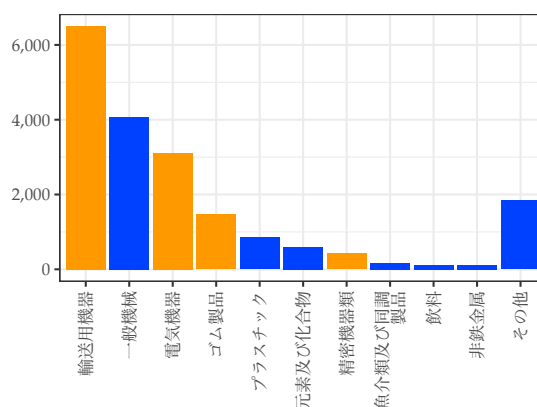


図 3.9 北九州港の輸入額上位 10 品目 (単位：億円)

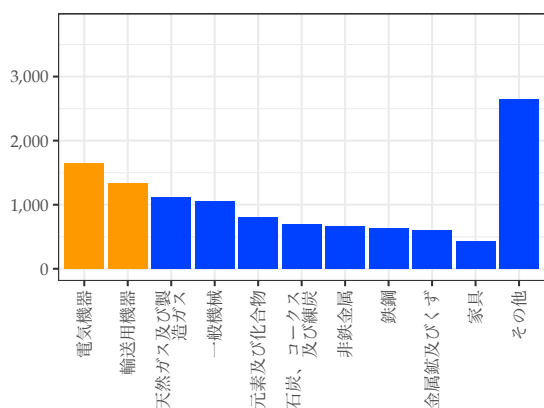
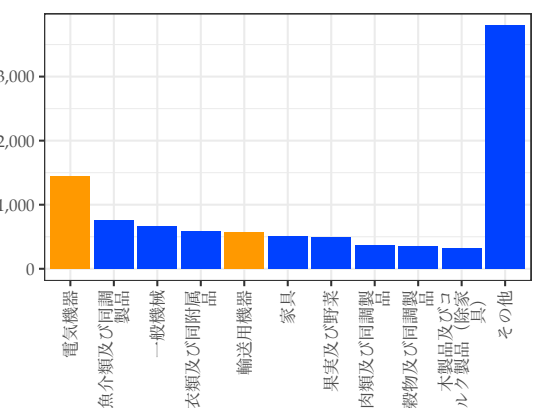


図 3.10 博多港の輸入額上位 10 品目 (単位：億円)



位であるが、その輸入量は非常に少ない。

博多港の輸入貨物量は、輸出貨物量の半分の 11,126 千 t である。1 位でも 1,156 千 t 同様な貨物量が並ぶ。その他が 4,774 千 t で全体の約 43 % であることから、これといった代表的な輸入貨物がないといえる。

### 3.2.3 自動車・自動車部品と電気機器・輸送機器の事例

自動車・自動車部分品 (その他ゴム製品) などの自動車製品は、付加価値を高める輸出入品として注目する必要がある。それは、それらの品目の輸出入が、港湾だけでなく地域経済全体に貢献するからである。そこでここでは、貿易統計における概況品である「輸送用機器」、そしてその細分された概況品である「自動車」および「自動車の部分品」に焦点を当てる。

図 3.15 をみると、「輸送用機器」の輸出は博多港が顕著に伸びており、特に近年では「電気機器」の輸出額を上回っている。「輸送用機器」の輸入は、北九州港・博多港ともに増加傾向にあるが、特に北九州港の増加率が高い (図 3.16)。北九州港の 2017 年における「輸送機器」の輸入額は 1,300 億円を超え、北九州港で 2 番目に輸入額の多い品目である (図 3.9)。

図 3.11 北九州港の輸出量上位 10 品目 (単位：千 t)

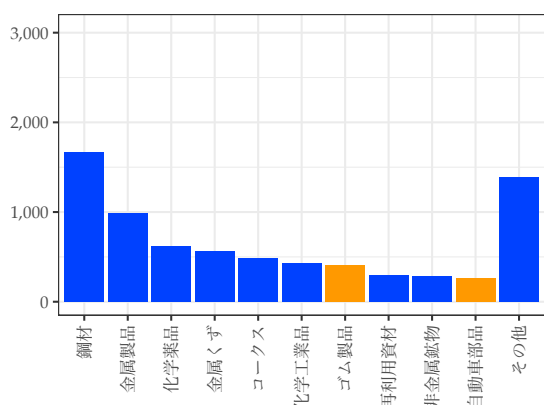


図 3.12 博多港の輸出量上位 10 品目 (単位：千 t)

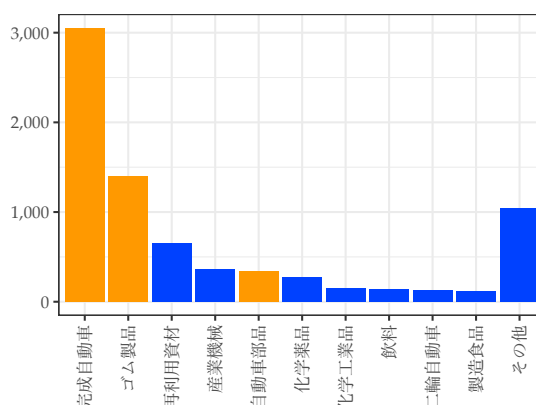


図 3.13 北九州港の輸入量上位 10 品目 (単位：千 t)

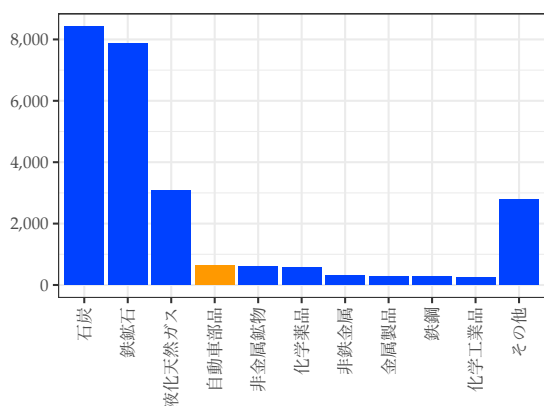


図 3.14 博多港の輸入量上位 10 品目 (単位：千 t)

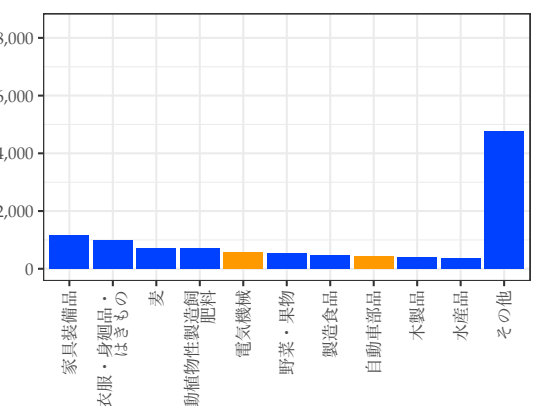


図 3.17 の「自動車」「自動車の部分品」の輸出をみると、博多港の「輸送用機器」の輸出の大部分は「自動車」であることがわかる。2017 年における博多港の輸送用機器の輸出額はおよそ 6,500 億円であるが、その 8 割を超えるおよそ 5,250 億円が「自動車」の輸出である。一方、北九州港にはほとんど「自動車」「自動車の部分品」の輸出はない。

しかし、輸入ではその状況は異なり、北九州港のほうが「自動車」の輸入額の伸びが大きい(図 3.18)。北九州港、博多港いずれも、現状では「自動車の部分品」の輸入は少ない。

### 3.2.4 北九州港と博多港の貨物量の比較

表 3.1 は、北九州港と博多港の貨物量および貿易額を整理したものである。貨物量は、各港湾の貿易統計から、港湾で取り扱う貨物の総量である海上出入貨物(外国貨物と国内貨物の合計、単位：t)、コンテナ貨物(単位：TEU)、外国貨物(単位：t)を取り出し、整理している。また、それぞれの港湾の貿易額を貿易統計から抽出し、さらにそれを外国貨物量で割ったものを、重量単価(単位：千円/t)として計算した。

北九州港は、石炭、鉄鉱石、液化天然ガスなどの輸入が多いので、海上出入貨物量でみると、

図 3.15 電気機器および輸送用機器の輸出額の推移（単位：億円）

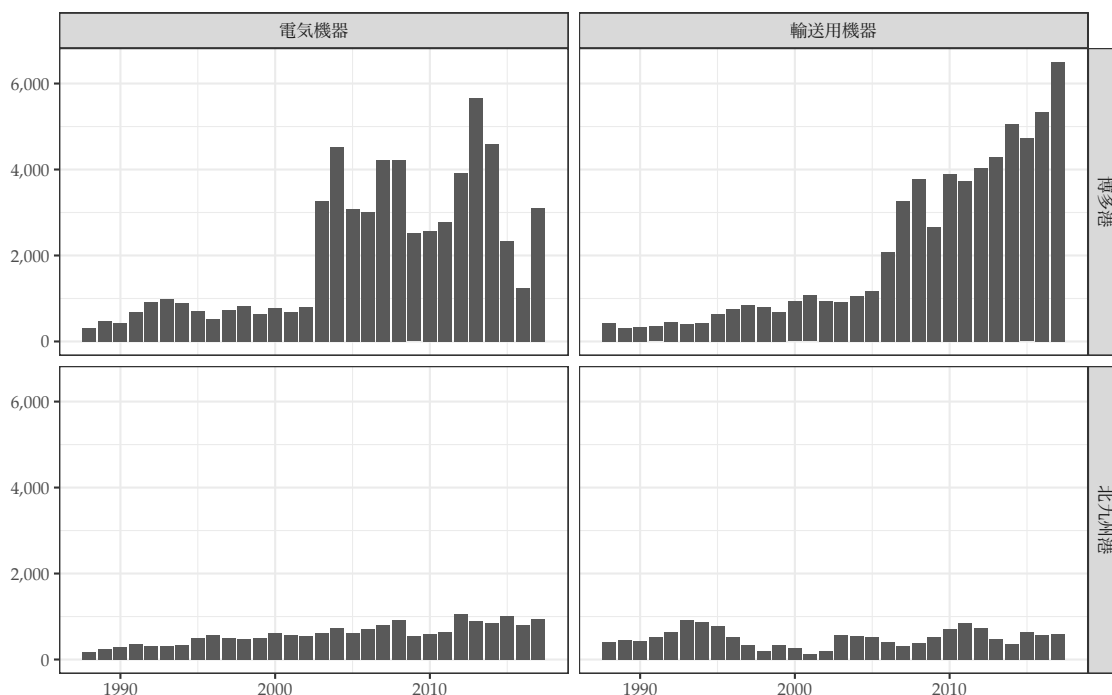


表 3.1 北九州港と博多港の貨物量の状況（2017年）

	海上出入貨物		コンテナ貨物			
	(千 t)		(TEU)		(千 t)	
	北九州港	博多港	北九州港	博多港	北九州港	博多港
輸移出	39,985	11,138	276,521	484,382	4,117	—
輸移入	61,516	22,085	269,661	507,265	4,406	—
輸移出入計	101,500	33,223	546,162	991,648	8,523	—

	外国貨物 a		貿易額 b		重量単価 b/a	
	(千 t)		(億円)		(千円/t)	
	北九州港	博多港	北九州港	博多港	北九州港	博多港
輸移出	7,385	7,658	12,975	19,268	175.7	251.6
輸移入	25,051	11,126	11,605	9,855	46.3	88.6
輸移出入計	32,436	18,784	24,580	29,123	75.8	155.0

北九州港の貨物量は博多港の約 3.1 倍であり、外国貨物量だけでも、およそ 1.7 倍にもおよぶ。しかし貿易額でみると、自動車など高価格の輸出製品の多い博多港が、北九州港の約 1.2 倍の貿易を行っている。したがって、重量単価でみると、博多港の外国貨物は北九州港の外国貨物の約 2 倍の高付加価値製品を輸送していることがわかる。

図 3.16 電気機器および輸送用機器の輸入額の推移（単位：億円）

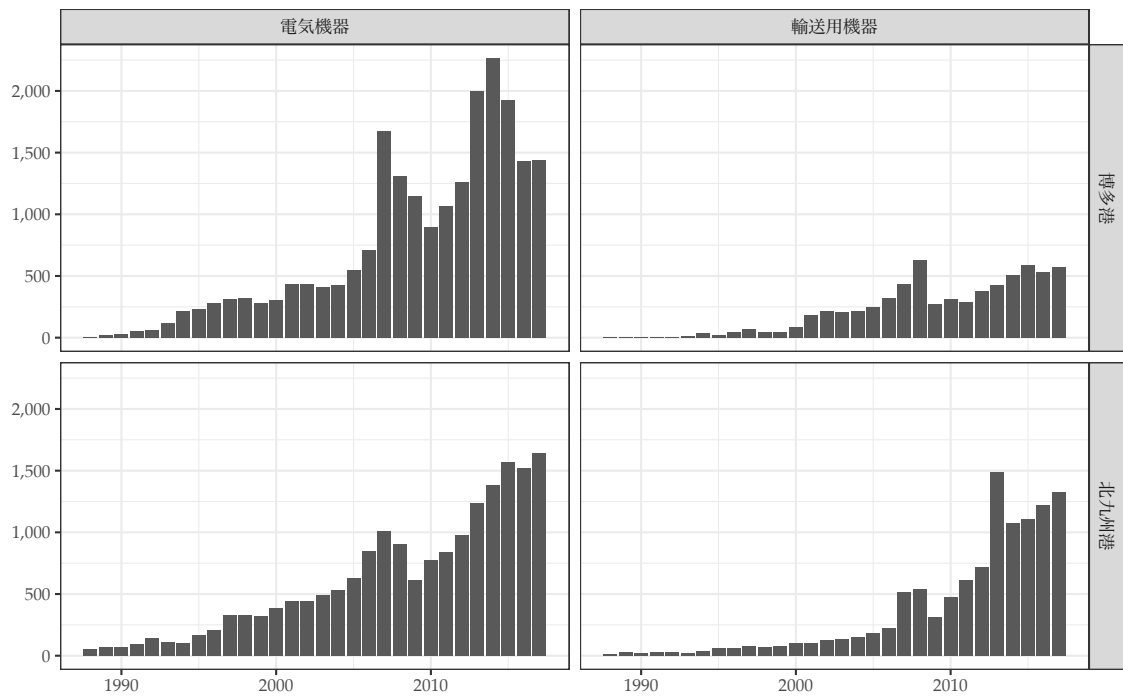


図 3.17 自動車および自動車の部分品の輸出額の推移（単位：億円）

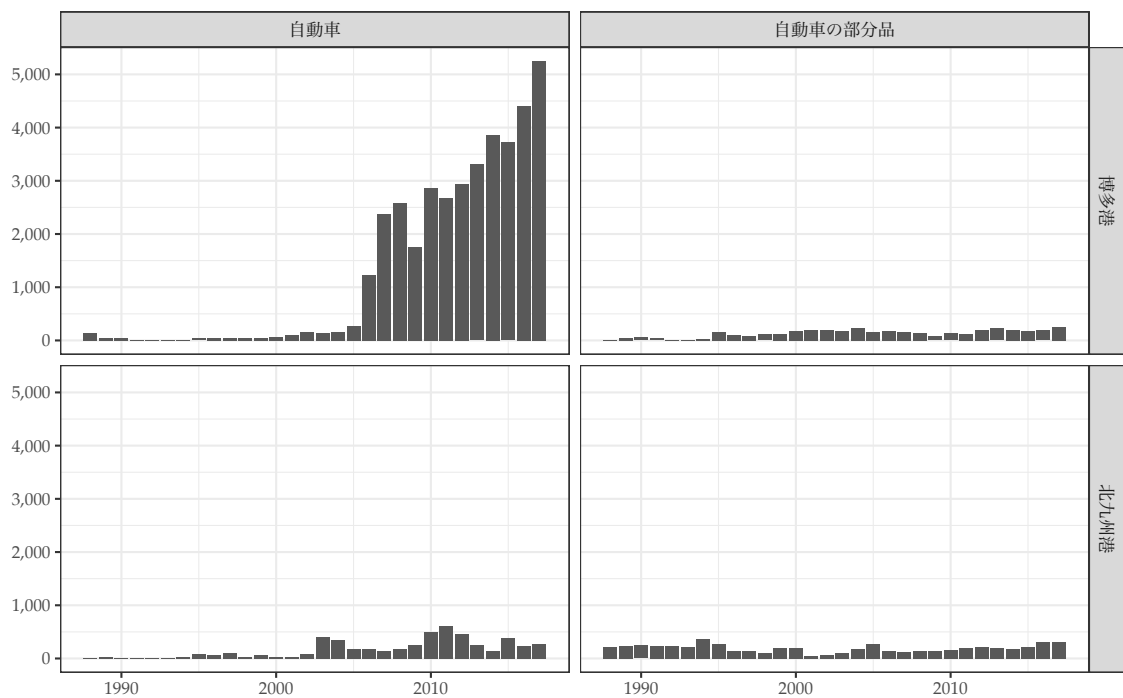
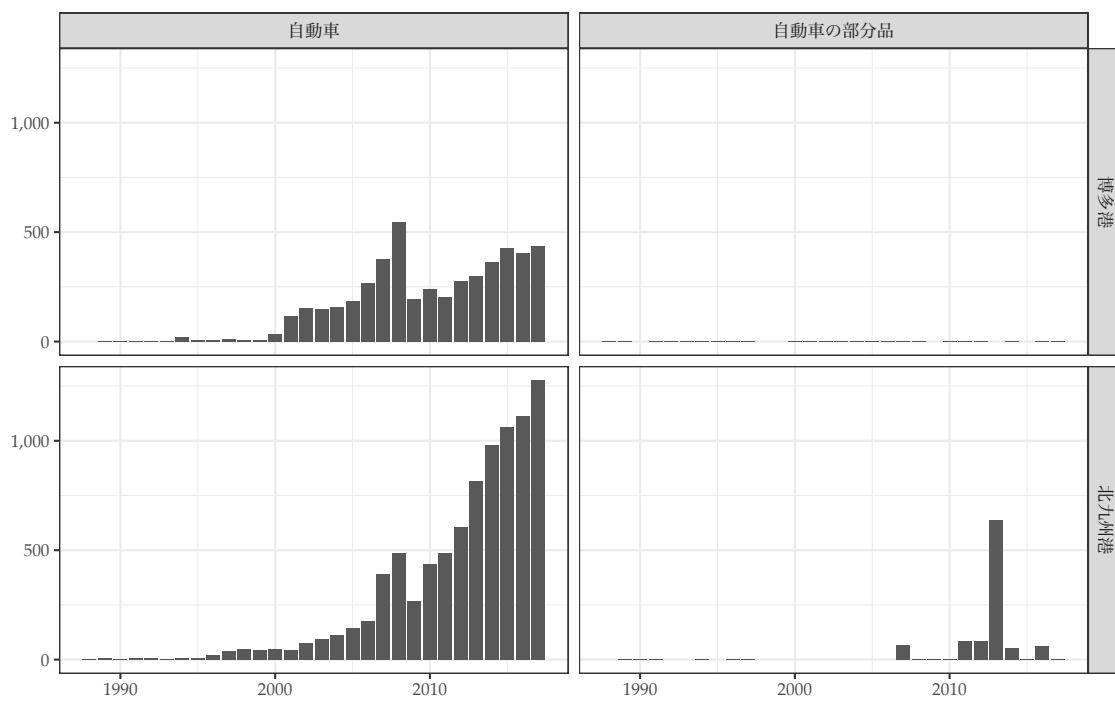


図 3.18 自動車および自動車の部分品の輸入額の推移（単位：億円）



# 参考文献

アジア成長研究所（2018）『「北九州市貿易統計」における特徴抽出および要因分析記述業務報告書』

## 第 4 章

# AHP による港湾評価

### 4.1 AHP とは何か

#### 4.1.1 AHP とは何か

AHP (Analytic Hierarchy Process) とは、1970 年代にトマス・サーティアー (Thomas L. Saaty) により提唱された考え方である (Saaty, 1980)。

AHP は、「複数の評価基準のもとで、多数の代替案の中からの選択、複数の要素のすべてあるいはその一部へのリソースの配分、複数の要素の評価や順位づけ、というタイプの決定問題のツール」である。「問題全体を、究極の問題、評価基準、代替案という階層図に表現」し、「その上で、2 要素の一対比較という直感的な判断を基に、問題全体の大局的な判断に合成する方法」である (日本オペレーションズ・リサーチ学会, 2008)。

「AHP を使って問題を解決するには、まず問題の要素を、最終目標…評価基準…代替案の関係で捉えて、階層構造を作り上げる。そして、最終目標からみて評価基準間の一対比較を行い、その重要さの程度を求め、次に、各評価基準からみた各代替案間の一対比較を行いその評価値を求める。その後、最終目標からみた各代替案の総合評価値を算出する」(木下・大屋, 2007)。

この方法の特徴の一つは、問題の分析において主観的な価値判断をシステムティックに取り扱うことができることである。すなわち、AHP は、評価者が持つ定性的な評価基準についても定量的に取り扱うことが可能となる。本研究では、これを港湾評価に適用し、これまでの課題であった定性的指標の定量化および総合指標の構築を行う。

#### 4.1.2 AHP を用いた港湾評価に関連する既存研究

北九州市立大学北九州産業社会研究所 (2005) の第 6 章「北部九州圏における航空貨物の選択要因と判断基準」においては、貨物輸送における輸送機関選択が分析されている。北部九州圏において航空貨物業務に携わり、近年の航空貨物事情を熟知し、実務として航空貨物を選択する意思決定に参加している専門家集団を対象として、半導体および電子機器、精密機械、生鮮食料品、衣類、書類等の 5 種類の輸送品目および首都圏、アジア圏、北米圏の 3 地域の仕向

地ごとに、航空便と船便（仕向地が首都圏の場合にはこれに鉄道便とトラック便が加わる）の選好度を尋ねている。また、判断基準としては、輸送運賃、運送時間、荷痛み、手続きの簡略さの4要因をとりあげている。

鈴木・盛・加賀屋（2002）では、一対比較評価による回答者の負担を軽減するための「縮約型 AHP」を提案するとともに、これによって、小樽港、石狩湾新港、岩内港の3港湾について、商業、休憩・展望、イベント、釣り、マリンスポーツ、文化の5評価要因からその親水港湾地域としての評価を行なっている。

柴崎他（2011）では、旅客に対して実施したアンケート結果をもとに、クルーズ経験回数の違いによる旅客の嗜好を整理するとともに、AHPによる寄港地の魅力度評価を行っている。また、AHPの結果を用いて、より簡便に魅力度評価を行う方法を提案し、これに基づいて国内外の港湾を対象とした魅力度ランキングを作成している。

韓・韓（2013）は、韓国港湾公社が海外港湾市場へ進出する際に考慮すべき重要要因および進出可能な投資候補国の選択問題について、AHPを用いて評価している。その結果、海外港湾市場進出時の重要要因としては、市場の規模、国家危険度、成長潜在力、社会間接資本（SOC）水準、国家信用度などが検出され、潜在的な投資対象国としてはUAE、マレーシア、サウジアラビア、オマーンなどの国が適切であるという結果が得られている。

本研究での分析にもっとも関連するのは、第2章でも紹介した秋田・小谷（2009）である。秋田・小谷（2009）は、荷主企業を対象としたアンケート調査結果をもとに、荷主の国際海上コンテナ貨物の海上輸送経路に対する評価要因を行なっているが、評価指標としては、費用（国内輸送費、海上輸送費、港湾費）と時間（速達性と定時性）のみを対象としている。本研究では、費用と時間を含む様々な評価基準について分析の対象としている点が異なっている。

## 4.2 顧客から見た港湾評価

### 4.2.1 専門家アンケート調査の実施

AHPによる港湾評価を行うために、物流の実務に携わる専門家を対象とした郵送アンケート調査を実施した。調査対象者（アンケート調査票送付先）の選定にあたっては、藤原利久氏の協力を仰ぎ、門司港および博多港の主観的評価が可能だと思われる人物をリストアップした。より具体的には、北部九州地域を中心とした地域で活動している港湾物流業務に携わる物流企業および港湾企業、荷主企業および行政関係者・学識経験者などである。

調査の概要は、表4.1に示す通りである。使用した調査票については付録Aを参照されたい。

調査では、港湾を評価する項目として、表2.1に示した9つの指標グループから再構成・取捨選択を行い、①アクセス距離・接続性、②港湾費用・料金、③港湾での所要時間、④港湾の利用可能性、⑤輸送品質・リスク、⑥貨物情報システム、⑦港湾設備の7項目を採用した。

回答者は、これらの7項目についての重要度の一対比較（どちらの指標がどのくらい重要かについての7段階評価）を ${}_{7}C_{2} = 21$ 問、7つの評価指標についての門司港と博多港の相対評価（どちらの港湾がどれだけ優れているかについての7段階評価）を7問に加えて、個人属性



表 4.1 実施した郵送アンケート調査の概要

項目	内容
実施時期	2019 年 2 月 1 日～15 日
調査方法	郵送配布, 郵送回収 (料金着払)
発送数	200 通
回収数	64 通 (回収率 32 %)
設問数	単一回答 (選択式) : 35 問, 自由回答 (記述式) : 1 問

に関する選択式の設問 7 問に答える必要がある。特に 7 つの指標の一対比較について、矛盾なく回答することは回答者にとってかなりの負担となることが予想されたが、実際に何人かの回答者からそのような感想が寄せられた。そのような回答への負荷がかかる調査であったにも関わらず、回収率は 32 % とまずまずの結果であった。本調査にご協力いただいた回答者の方々に、この場を借りて深くお礼を申し上げたい。

#### 4.2.2 回答の整合性および信頼性による分析対象の絞り込み

AHP において、“回答者による一対比較が首尾一貫しているかどうか”を判定する尺度として、整合度 (CI : Consistency Index) が用いられる。また、ランダム (デタラメ) な回答を行なった場合の CI (ランダム整合度) と回答による CI との比である整合比 (CR : Consistency Ratio) が判定に用いられることも多い。本研究では整合比を採用し、CR が 0.15 以下となった回答を、一対比較に整合性がある回答であるとみなし、その基準を満たした回答のみを分析に用いることにした。

また分析結果の信頼性向上の観点から、自由回答を除く全ての設問に回答していること、個人属性に関する回答において業務で門司港と博多港の両港を年 1 回以上利用していると回答した回答のみを分析対象として利用することとした。

それらの操作を通して、得られた 64 通の回答のうち、上記の全ての基準を満たす回答として抽出された 25 通のみを、今回の分析対象として利用することにした。

#### 4.2.3 回答者による評価指標のウェイト推計

AHP では、回答者の一対比較による回答結果をもとに、評価指標のウェイトを推計する。なお、分析には青木 (2009) による統計パッケージ R 用の計算スクリプトを用いた。

さて、前節で絞り込んだ 25 人の回答をもとに、評価指標のウェイトを推計した結果を表 4.2 に示す。表からも分かるように、各回答者ごとに①～⑦のウェイトを全て足しあげると 1 になっている。すなわち、この表の数値が、回答者それぞれの港湾評価における各評価指標の重要度が占める割合を示している。なお表の最左列は、便宜上それぞれおの回答に割り振った ID (1～25 までの数字) である。また表の最下部には、25 人の評価者による評価ウェイトの平均値と標準偏差を追加している。

表 4.2 評価指標ウェイトの推定結果

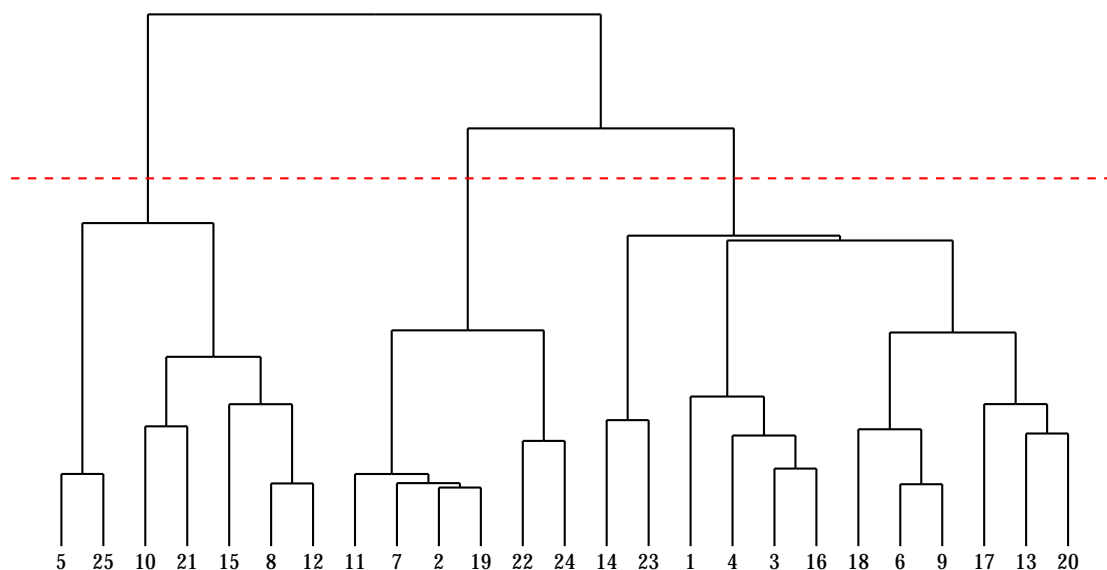
ID	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
1	0.197	0.066	0.057	0.197	0.238	0.149	0.095
2	0.092	0.099	0.321	0.093	0.178	0.108	0.108
3	0.110	0.137	0.110	0.097	0.329	0.110	0.110
4	0.206	0.059	0.190	0.094	0.377	0.032	0.041
5	0.210	0.062	0.147	0.329	0.128	0.060	0.064
6	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143
7	0.105	0.156	0.286	0.127	0.130	0.105	0.091
8	0.376	0.262	0.090	0.060	0.078	0.067	0.067
9	0.097	0.135	0.135	0.162	0.116	0.135	0.219
10	0.430	0.037	0.160	0.157	0.037	0.084	0.094
11	0.170	0.074	0.335	0.104	0.144	0.089	0.083
12	0.338	0.211	0.068	0.062	0.138	0.083	0.100
13	0.027	0.317	0.099	0.172	0.227	0.025	0.133
14	0.208	0.039	0.060	0.110	0.099	0.352	0.132
15	0.284	0.166	0.192	0.166	0.064	0.064	0.064
16	0.184	0.049	0.131	0.085	0.338	0.123	0.090
17	0.077	0.169	0.167	0.056	0.243	0.077	0.211
18	0.078	0.130	0.182	0.261	0.147	0.111	0.091
19	0.110	0.142	0.370	0.088	0.143	0.079	0.067
20	0.036	0.271	0.136	0.085	0.235	0.154	0.083
21	0.421	0.081	0.189	0.044	0.162	0.062	0.041
22	0.059	0.038	0.287	0.231	0.068	0.110	0.207
23	0.077	0.077	0.112	0.077	0.175	0.280	0.201
24	0.109	0.046	0.331	0.106	0.066	0.066	0.275
25	0.290	0.025	0.084	0.355	0.139	0.053	0.053
平均	0.177	0.120	0.175	0.138	0.166	0.109	0.115
S.D.	0.118	0.080	0.094	0.082	0.089	0.072	0.062

表 4.2 を見ると、回答者によって港湾の評価軸が異なっていることが分かる。平均ウェイトが最も大きい「①アクセス距離・接続性」と最も小さい「⑥貨物情報システム」とでは、平均値でみておよそ 1.6 倍の差がある。また標準偏差をみると、評価指標によって評価ウェイトのばらつき具合に差があることもわかる。

次に、25 人の回答者を、その評価指標ベクトルによっていくつかのグループに分類する。

図 4.1 は、25 人の評価ウェイトを用いてクラスター分析（ウォード法）を行なった結果のデンドログラムである。クラスター分析では、“比較的似た”データを次々とグループに集約して

図 4.1 評価ウェイトのクラスター分析結果（デンドログラム）



いくが、この図では、図の下の方で繋がっているデータほど類似度が高いことを示している。例えば「ID 8」と「ID 12」は図 4.1 の下方で繋がっているが、表 4.2 を見ると、ID 8 と ID 12 の評価ウェイトの数字が近いことが確認できる。

さて、図 4.1 の結果をもとに、回答者を評価ウェイトによって分類した。ここでは、図中の赤破線で示した基準でグルーピングを分解することによって、全回答者を 3 つのグループ（クラスター）に分割した。

図 4.2～4.4 は、それぞれのクラスターごとの評価ウェイトをレーダーチャートに表したものである。

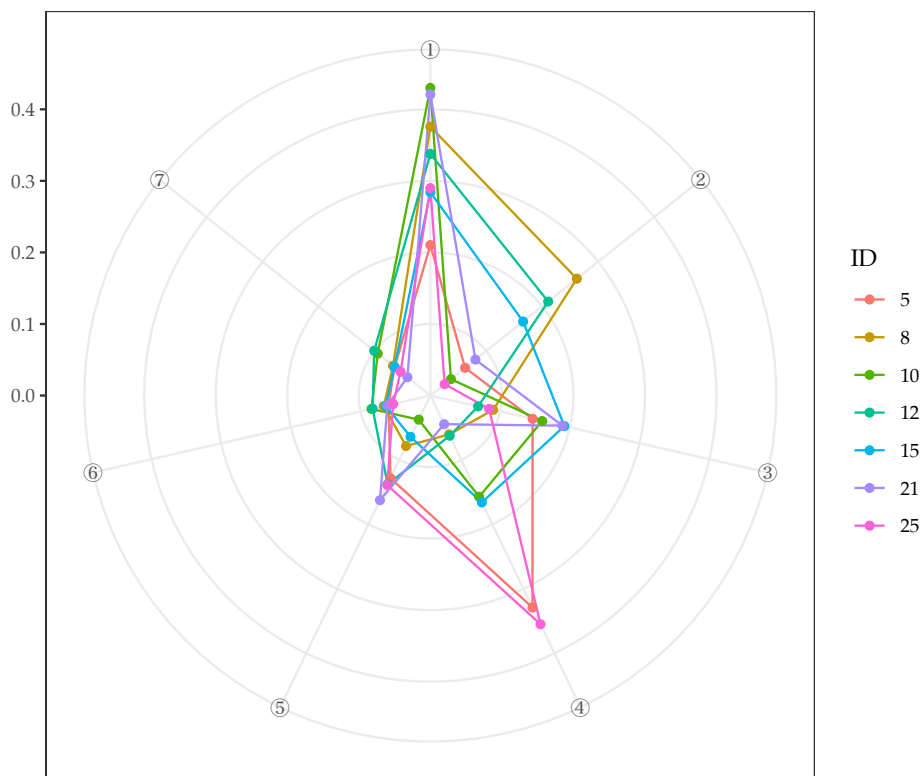
図 4.2 は、クラスター 1 の評価ウェイトを図示したものである。このクラスターの回答者に共通する特徴としては、①の「アクセス距離・接続性」の評価ウェイトが高いことが見て取れる。その他には②の「港湾費用・料金」や④の「港湾の利用可能性」を重要視している回答者がこのクラスターには多いことがわかる。

図 4.3 は、クラスター 2 の評価ウェイトを図示したものである。このクラスターの特徴は、一見して分かるように、③の「港湾での所要時間」をとっても重要視していることである。図 4.2 と図 4.3 を見比べると、回答者によって評価項目ごとのウェイトがかなり異なることが分かる。

図 4.4 は、クラスター 3 の評価ウェイトを図示したものである。このクラスター 3 では、⑤の「輸送品質・リスク」あるいは②の「港湾費用・料金」の評価がかなり高い回答者が集まっている。また、⑥の「貨物情報システム」を重要視している回答者も数は少ないながらも見られる。

これまで見てきたように、回答者によって港湾を評価する際の評価項目ごとのウェイトはかなりバラついていることがわかった。今回の評価では、あくまでも港湾にかかる費用のみを念頭に調査票を設計したため、海上輸送費や陸上輸送費は含まれておらず、陸上費用は①の「ア

図 4.2 評価ウェイトの推定結果（クラスター 1）



「アクセス距離・接続性」で代替されている可能性がある。それらの事実は、割り引いて考える必要があるものの、今回の調査のように「港湾」での費用や時間に着目した場合には、一般的な港湾選択の指標である「費用+時間+ $\alpha$ 」という評価軸の設定は必ずしも適切ではないという可能性が示唆されたことは指摘しておきたい。

参考までに、全回答者のウェイトを平均した場合の結果について、図 4.5 に示す通りである。今回の調査から得られた平均値としては、①の「アクセス距離・接続性」や③の「港湾での所要時間」を相対的には重要視する傾向にあると言える。

最後に、回答者の各指標の評価ウェイトに、回答者の各港湾に対する各指標の評価値を掛け、全てを足しあげることで港湾の評価結果が得られる。

総合指標の算出結果を図 4.6 のヒストグラムに示す。図において、横軸は港湾評価の総合得点、縦軸は評価者の人数を表している。そして、紫色が門司港の、緑色が博多港についての総合得点である。

コンテナターミナルの総合評価としては、明らかに門司港と博多港とで差があることが見て取れる。表 3.1 をみると明らかなように、門司港はコンテナ貨物の取扱量で博多港に大きく水をあけられているが、その背景として、物流企業や荷主企業などの顧客からみた門司港の評価が、博多港に比べて低いことが考えられる。今回の調査結果は、その差を定量的に明らかにしたといえる。

図 4.3 評価ウェイトの推定結果 (クラスター 2)

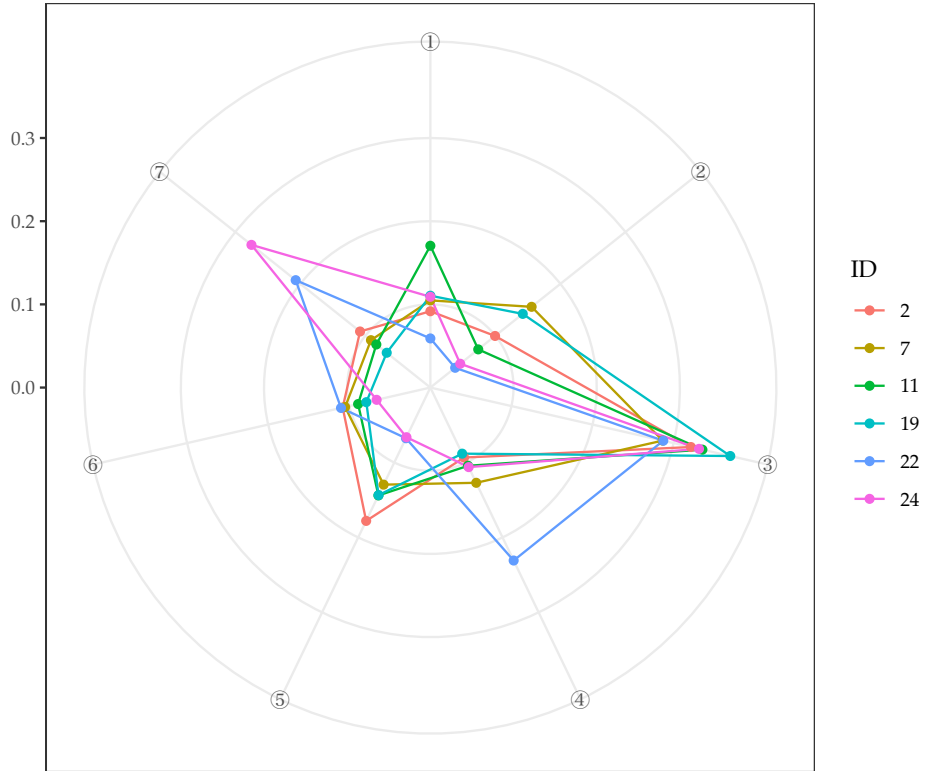


図 4.4 評価ウェイトの推定結果 (クラスター 3)

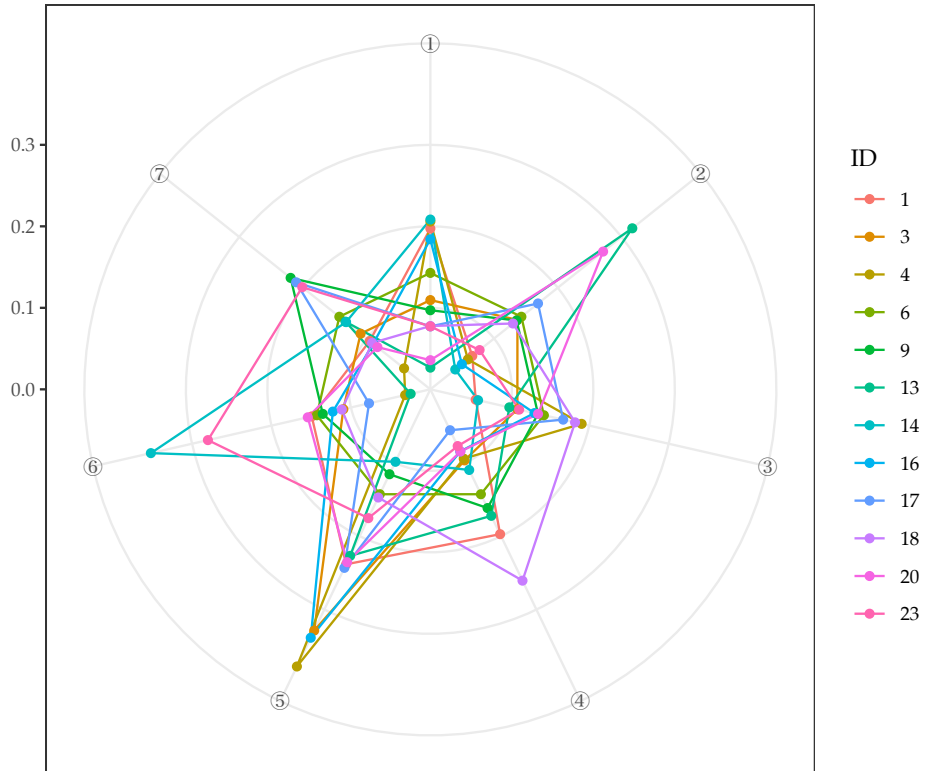


図 4.5 港湾評価ウェイトの回答者平均（参考）

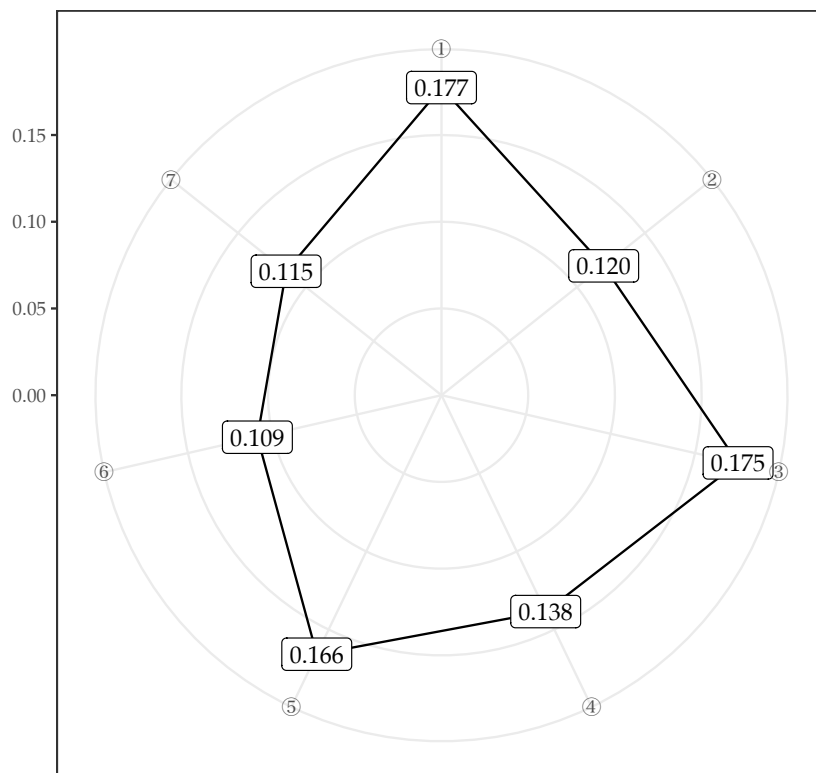


図 4.6 回答者の項目ごとの港湾相対評価結果

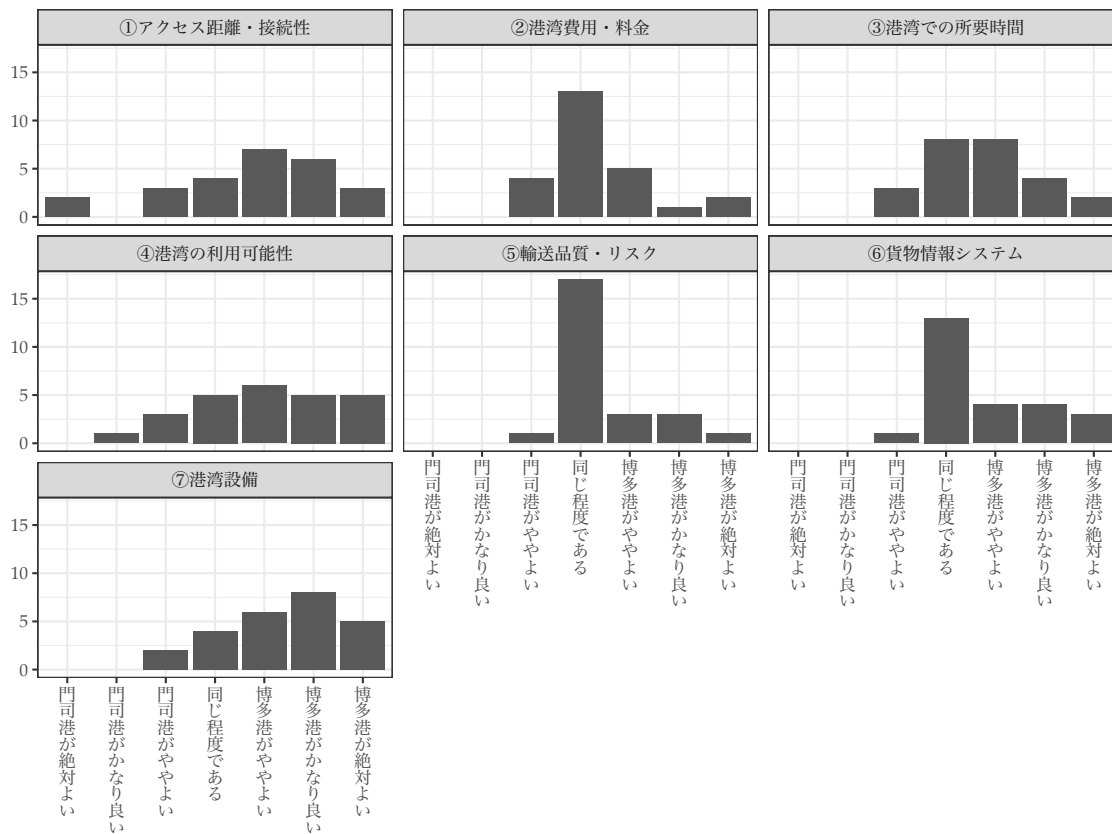
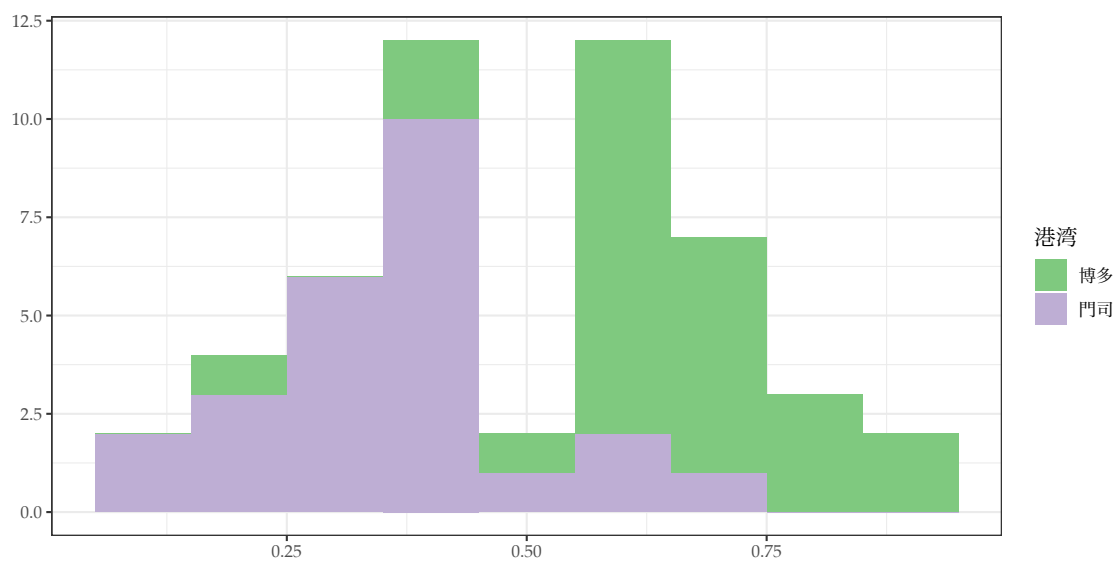


図 4.7 回答者の港湾評価結果



## 参考文献

- Saaty, T. L. (1980) *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. McGraw-Hill.
- 青木繁伸 (2009) 「AHP (Analytic Hierachy Process)」『R による統計処理』(<http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/R/AHP.html>, 2019 年 3 月 22 日閲覧)
- 秋田直也・小谷通泰 (2009) 「荷主による国際海上コンテナ貨物の海上輸送経路の選択行動に関する分析」『土木計画学研究・論文集』第 26 巻, 679~687 頁 (<https://doi.org/10.2208/journalip.26.679>)。
- 北九州市立大学北九州産業社会研究所 (2005) 『物流拠点としての新北九州空港の展望と課題』(<https://www.kitakyu-u.ac.jp/iurps/publications16.html>)
- 木下栄蔵・大屋隆生 (2007) 『戦略的意思決定法 AHP』シリーズ<オペレーションズ・リサーチ> 1, 朝倉書店。
- 柴崎隆一・荒牧健・加藤澄恵・米本清 (2011) 「クルーズ客船観光の特性と寄港地の魅力度評価の試み—クルーズ客船旅客を対象とした階層分析法の適用—」『運輸政策研究』, 第 14 巻, 第 2 号, 2~13 頁。(<http://www.jterc.or.jp/kenkyusyo/product/tpsr/bn/no53.html>)
- 鈴木聡士・盛亜也子・加賀屋誠一 (2002) 「縮約型階層分析法による親水港湾地域の評価」『地域学研究』, 第 33 巻, 第 1 号, 199~215 頁。(<https://doi.org/10.2457/srs.33.199>)
- 日本オペレーションズ・リサーチ学会 OR 事典編集委員会 (2008) 「AHP」『OR 事典 Wiki』(<http://www.orsj.or.jp/~wiki/wiki/index.php/AHP>, 2019 年 3 月 22 日閲覧)
- 韓哲煥・韓成一 (2013) 「Global Terminal Operator の戦略と海外港湾市場進出」『国際東アジア研究センター Working Paper Series』, 第 2013-21 号。(<http://www.agi.or.jp/workingpapers/WP2013-21.pdf>)



付録 A

アンケート調査票

## コンテナターミナルの評価に関するアンケート

このアンケート調査は、公益財団法人アジア成長研究所（AGI）が実施する研究プロジェクト「港湾の顧客視点からの定量的評価手法に関する研究」の一環として実施されるものです。このアンケート結果を含む研究プロジェクトの成果は、報告書として AGI ウェブサイトで公開されるほか、研究論文や研究発表に利用される可能性があります。ただし、アンケート回答は全て統計的に処理された形で公表され、個々の回答が公開されることはありません。本調査に関するお問い合わせは、下記までお願いします。

公益財団法人アジア成長研究所 担当：田村（メール：tamura@agi.or.jp、電話：093-583-6202）

### コンテナターミナルを評価する項目

このアンケートでは、どのコンテナターミナルを利用するかを選択をする際に、どのような観点から評価しているかについて質問します。このアンケートで設定する評価項目は、次の表に示す①～⑦の項目です。この表に目を通してから、次ページ以降の質問に回答してください。

項目	説明	例
①アクセス距離・接続性	港湾までのアクセス距離や、航空・鉄道など他モードとの接続の良さ。	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 港湾の立地、港湾までの距離</li> <li>✓ 国際輸送と国内輸送の接続</li> <li>✓ 航空・鉄道・高速 IC など他モードとの接続</li> </ul>
②港湾費用・料金	港湾利用にかかる金銭的な費用。	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 荷役費用</li> <li>✓ 港湾施設利用料、タグ・パイロット料金</li> <li>✓ インセンティブ（金銭的補助）</li> </ul>
③港湾での所要時間	貨物輸送にかかる時間のうち、港湾にかかる部分。	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ゲートインからゲートアウトまでの時間</li> <li>✓ 通関にかかる時間</li> <li>✓ ゲート前混雑による時間増</li> </ul>
④港湾の利用可能性	港湾をいつでも（1年中あるいは1日中）利用できるかどうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 航路の豊富さ</li> <li>✓ 1日のうちのゲートオープン時間</li> <li>✓ 日・祝日における利用のしやすさ</li> <li>✓ 夜間における利用のしやすさ</li> </ul>
⑤輸送品質・リスク	港湾サービスのうち、貨物の輸送に関わる部分の品質、自然災害や気象条件などによるリスク。	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 事故や荷痛みの発生頻度・程度</li> <li>✓ 台風や高潮、地震など自然災害のリスク</li> <li>✓ 波浪や濃霧など気象リスク</li> </ul>
⑥貨物情報システム	国際海上コンテナ輸送に関わる各種情報システムの利用しやすさ。	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 情報システムの操作性、使い勝手</li> <li>✓ RFID や ETC など無線通信技術の利用</li> <li>✓ （外国港を含む）他港との情報連携</li> </ul>
⑦港湾設備	港湾のハードウェアの性能および規模。	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ コンテナ取扱能力・バース・クレーン数</li> <li>✓ ヤードの広さ、オフドックの有無</li> <li>✓ 空コンテナの取り回し</li> </ul>

次ページへ続きます→

### 【問 1】 評価項目の相対的重要度

利用する港湾を決定する際には、様々な要因が影響すると思います。下の質問では、表の左右に、利用する港湾を決定する際に影響すると考えられる評価項目をそれぞれ示しています。実際の港湾をイメージしながら、左の評価項目と右の評価項目とを比較し、港湾を選択するにあたって、どちらの項目がどれだけ重要かを評価してください。評価は、設問ごとに、1～7の該当する番号に○をつけてください。

設問番号	左の評価項目	左が絶対重要	左がかなり重要	左がやや重要	同じ程度重要	右がやや重要	右がかなり重要	右が絶対重要	右の評価項目
例	アクセス距離・接続性	1	②	3	4	5	6	7	港湾費用・料金
1	アクセス距離・接続性	1	2	3	4	5	6	7	港湾費用・料金
2	アクセス距離・接続性	1	2	3	4	5	6	7	港湾での所要時間
3	アクセス距離・接続性	1	2	3	4	5	6	7	港湾の利用可能性
4	アクセス距離・接続性	1	2	3	4	5	6	7	輸送品質・リスク
5	アクセス距離・接続性	1	2	3	4	5	6	7	貨物情報システム
6	アクセス距離・接続性	1	2	3	4	5	6	7	港湾設備
7	港湾費用・料金	1	2	3	4	5	6	7	港湾での所要時間
8	港湾費用・料金	1	2	3	4	5	6	7	港湾の利用可能性
9	港湾費用・料金	1	2	3	4	5	6	7	輸送品質・リスク
10	港湾費用・料金	1	2	3	4	5	6	7	貨物情報システム
11	港湾費用・料金	1	2	3	4	5	6	7	港湾設備
12	港湾での所要時間	1	2	3	4	5	6	7	港湾の利用可能性
13	港湾での所要時間	1	2	3	4	5	6	7	輸送品質・リスク
14	港湾での所要時間	1	2	3	4	5	6	7	貨物情報システム
15	港湾での所要時間	1	2	3	4	5	6	7	港湾設備
16	港湾の利用可能性	1	2	3	4	5	6	7	輸送品質・リスク
17	港湾の利用可能性	1	2	3	4	5	6	7	貨物情報システム
18	港湾の利用可能性	1	2	3	4	5	6	7	港湾設備
19	輸送品質・リスク	1	2	3	4	5	6	7	貨物情報システム
20	輸送品質・リスク	1	2	3	4	5	6	7	港湾設備
21	貨物情報システム	1	2	3	4	5	6	7	港湾設備

次ページへ続きます→

## 【問2】門司港と博多港の相対評価

「門司港（田野浦コンテナターミナル・太刀浦コンテナターミナル）」と「博多港（香椎コンテナターミナル・アイランドシティコンテナターミナル）」を比べたときに、以下の評価項目について、どちらがどれだけ優れているか、実際の港湾をイメージしながら評価してください。評価は、設問ごとに、1～7の該当する番号に○をつけてください。

設問番号		門司港が絶対よい	門司港がかなりよい	門司港がややよい	同じ程度である	博多港がややよい	博多港がかなりよい	博多港が絶対よい
例	アクセス距離・接続性	1	2	3	4	⑤	6	7
(1)	アクセス距離・接続性	1	2	3	4	5	6	7
(2)	港湾費用・料金	1	2	3	4	5	6	7
(3)	港湾での所要時間	1	2	3	4	5	6	7
(4)	港湾の利用可能性	1	2	3	4	5	6	7
(5)	輸送品質・リスク	1	2	3	4	5	6	7
(6)	貨物情報システム	1	2	3	4	5	6	7
(7)	港湾設備	1	2	3	4	5	6	7

次ページへ続きます→

### 【問 3】 御社および回答者ご自身についてお尋ねします

以下の質問それぞれについて、あてはまる番号 1 つに○をつけてください。

① 御社の業種は、次のうちどれに当てはまりますか

1 荷主企業    2 船社    3 港湾企業    4 物流企業    5 研究機関    6 行政

② あなたの職種は、次のうちどれに当てはまりますか

1 総務・企画    2 営業    3 物流実務    4 研究・開発    5 役員    6 その他

③ 上記職務の経験年数を教えてください

1 10 年以上    2 5 年以上 10 年未満    3 5 年未満

④ 御社では、国内貨物輸送において博多港をどの程度ご利用になっていますか。

1 年 1 回以上    2 年 1 回未満    3 利用していない

⑤ 御社では、国際貨物輸送において博多港をどの程度ご利用になっていますか。

1 年 1 回以上    2 年 1 回未満    3 利用していない

⑥ 御社では、国内貨物輸送において門司港をどの程度ご利用になっていますか。

1 年 1 回以上    2 年 1 回未満    3 利用していない

⑦ 御社では、国際貨物輸送において門司港をどの程度ご利用になっていますか。

1 年 1 回以上    2 年 1 回未満    3 利用していない

### 【問 4】 ご意見をお聞かせください

港湾（博多港・門司港等）について、ご意見やご要望などございましたら、ご自由にお書きください（コスト、時間、品質、情報システム、クレーン・ヤード、航路など、どんなことでも結構です）。

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。