

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 4月23日現在

機関番号：82115

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2009～2011

課題番号：21760410

研究課題名（和文）各国統計制度分析による国際港湾貨物統計のデータ・エディティング手法の開発

研究課題名（英文）Development of the Data Editing Method for International Official Port Cargo Statistics by the Analysis of Country's Statistics System

研究代表者

赤倉 康寛 (AKAKURA YASUHIRO)

国土技術政策総合研究所・港湾研究部港湾計画研究室・室長

研究者番号：70462629

研究成果の概要（和文）：

各国の公式港湾貨物統計の精度向上に向けて、①主要国統計データやデータ作成方法の情報を収集し、その相互比較により利用上の留意点を明らかにした。②二国間貨物量・コンテナ量の比較により、各国のデータ精度の評価を行い、主要国統計では差異は3割程度以内であった。③データ精度向上のため、信頼指数や他の統計データを用いたデータ・エディティングを行った。④国際共通化として、当面、単位及びコードの共通化を進めるべきことを示した。

研究成果の概要（英文）：

This study aimed to improve the precision of official port cargo statistics. The contents of this study are four parts as follows: (1) analysis on data contents of major country's statistics; (2) analysis on data precision by comparison of bilateral cargo/container volume; (3) data editing by using reliability index and another data; (4) consideration for world standardize of unit/code of statistics.

交付決定額

(金額単位：円)

|        | 直接経費      | 間接経費 | 合計        |
|--------|-----------|------|-----------|
| 2009年度 | 1,100,000 | 0    | 1,100,000 |
| 2010年度 | 800,000   | 0    | 800,000   |
| 2011年度 | 700,000   | 0    | 700,000   |
| 総計     | 2,600,000 | 0    | 2,600,000 |

研究分野：工学

科研費の分科・細目：土木工学、土木計画学・交通工学

キーワード：港湾貨物統計、統計制度、統計精度、貨物量、トン数、TEU

## 1. 研究開始当初の背景

(1) アジア物流一環輸送網の構築のため、交通政策共通化が必要とされている――

国土形成計画（平成20年7月閣議決定）では、アジア物流一環輸送網の構築を推進するため、交通政策の共通化が必要であり、そのためには「アジア域内交通関連統計等の我が国の優れた研究成果を活かして、東アジアが共有する政策検討手法のための知的共通基盤を提供」することが効果的とされている。

この交通政策共通化のためには、その大前提として、現状の人・モノの流れ、特に真のO-D（発着地）間の流動量及びその経路の正確な把握が不可欠である。

(2) 現状の港湾統計では、正確な現状把握が難しい――

アジアにおける各国の港湾統計は、歴史的、制度的な背景の下、各国独自の集計項目や方法に依っている。（比較して、例えば、国際

航空では、ICAO や IATA により統一的にデータ収集されている)

その中には、過去の研究代表者らの研究によれば、表面上同じ定義・内容と見られるデータにも、相手国の定義や集計方法の相違等数多くの相違点がある。

これらの相違は、国間の相違だけでなく、同国内でも混在している例も見られており、データバイアスの原因となる。したがって、国により港湾統計の精度は大きく異なっていることを踏まえないと、正確な現状把握は出来ない。しかし、国間の統計精度の相違を評価し、精度の低いデータを補正するための研究は未だ実施されていない。

### (3) 統計データ自体に関する研究事例がほとんど無い——

黒田ら、家田ら等による国際海上貨物輸送市場のモデル化に関する研究は数多く存在しているが、その基となっているデータに焦点を当てた研究はほとんど無い。

既往の研究としては、鹿島らによる国際貿易統計の不整合を扱った論文、研究代表者らによる国際海上コンテナ輸送についての各国統計の比較分析が見られる程度であり、この分野の研究は事例が非常に限られている。

また、港湾統計については、国連の SNA(Systems of National Accounts)や IMF (国際通貨基金) の SDDS(Special Data Dissemination Standard)/GDDS(General Data Dissemination System)のように、国際的に統計データのあるべき姿を維持・発展させるためのシステムが存在しない。学術的な知見が、データの共通化、政策の共通化を可能にするレベルまでたどり着いていないと言える。

## 2. 研究の目的

本研究は、上記の背景を踏まえ、各国港湾貨物統計のデータ精度を評価し、そのバイアス原因を分析し、これを補正するデータ・エディティング手法を開発することを目的とした。

### (1) 港湾貨物統計データの精度評価手法の開発

まずは各国間データの相互比較等により、各国統計データの精度を評価する手法の開発を目指した。評価の結果、精度が低い国については、データ・エディティングにより、データの補正を行うことが必要となる。

### (2) より精度の高い港湾貨物統計データのためのデータ・エディティング手法の開発

精度の低い国については、統計制度やデータ取得・作成方法の分析によるバイアス原因

の推察結果や、精度の高い国のデータ等を用い、データを補正するデータ・エディティング手法の開発を目指した。さらに、そもそもデータを公表していない国についても、同様に、他国のデータ等からの推計を行い、全体として、より精度の高い港湾貨物統計データとする手法を開発することを目的とした。

### (3) 港湾貨物統計の国際共通化に向けた技術的知見の蓄積～標準様式の提案

精度の高い国の統計制度やデータ取得・作成方法等の分析により、より精度の高い交通政策共通化が可能となるよう、国際標準となり得る港湾貨物統計の標準様式(単位やコード)や項目、さらには、その実現方法を提案することを目指した。

## 3. 研究の方法

### (1) 各国港湾貨物統計データ・関連情報等の収集・分析

世界の先進国、新興国、アジア主要国の港湾貨物統計データを入手し、さらに、港湾貨物統計に関わる法制度、統計の申告義務者・申告頻度、データ収集方法等の情報を、文献調査や現地ヒアリングにより収集した。データ精度に関わる点としては、悉皆調査かサンプル調査か、サンプル調査の場合のサンプリング方法・データ拡大方法、申告義務者のデータ作成方法等の情報を収集した。

併せて、税関や港湾管理者等が公表している統計データも収集し、分析を加えた。これらのデータは、各国港湾貨物統計を作成するベースとなっているもの見られ、また、各国港湾貨物統計の精度検証等に使用することが出来るものもあった。

### (2) 各国データの精度評価手法の開発

主要国の港湾貨物統計にかかる精度評価手法を開発した。具体的には、二国間データの相互比較(A国データの対B国向け輸送量と、B国データの対A国向け輸送量)し、その乖離度を見る方法や、港湾統計とその他の統計とを比較する方法である。

開発した評価手法により、主要国の港湾統計の精度を評価した。

### (3) データ・エディティング手法の開発による精度の高い港湾貨物統計データ

港湾貨物統計の精度が低い国について、収集した情報から、各国港湾統計のバイアス発生に関わる構造的な問題について、分析を行った。

構造的な原因によるバイアスが想定された場合には、精度の高い国のデータや、他の統計データ等から補正する等のデータ・エディティング手法を開発した。

開発した手法により、精度の低い国のデータの補正を行い、より精度の高い港湾貨物統計データを算定した。

(4) 世界標準様式・項目の提案

統計制度の在り方や、過去の港湾貨物統計に関する国際機関の取組み等をレビューした上で、さらに、精度評価において、データ精度が高いと評価された国について、統計制度、データ取得方法について分析した。その結果を踏まえ、港湾貨物統計の国際共通化への道筋を考察した。また、日本の単位やコードが標準とならないと想定されたため、標準単位・コードへの変換係数等の作成例として、日本の場合の変換係数・変換表の作成も試みた。

4. 研究成果

(1) 主要国公式港湾貨物統計のデータ内容や単位・コード等の比較分析

主要国の公式港湾貨物統計として、表1の12ヶ国・地域の港湾貨物統計データやデータ作成方法等関連情報を収集・整理した。

表1 分析対象の主要国・地域公式港湾貨物統計

| 国・地域          |              | 「統計名」<br>発行者                                          |
|---------------|--------------|-------------------------------------------------------|
| North America | USA          | 「Maritime Statistics -Trade Statistics」<br>MARAD      |
|               | Canada       | 「Shipping in Canada」<br>Statistics Canada             |
| South America | Brazil       | 「Anuário Estatístico Potuário」<br>ANTAQ               |
| Asia          | 日本           | 「港湾統計」<br>国土交通省                                       |
|               | 韓国           | 「Statistical Yearbook of MLTM」<br>MLTM                |
|               | 中国           | 「中国港口年鑑」<br>中国港口年鑑編集部                                 |
|               | 香港           | 「香港船務統計」<br>統計處                                       |
|               | 台湾           | 「交通統計: 港埠」<br>交通部統計處                                  |
| Oceania       | Australia    | 「Australian Sea Freight/Waterline」<br>DOTARS          |
| Europe        | EU           | 「Eurostat Maritime Transport-Goods」<br>Eurostat       |
| Africa        | Egypt        | 「Statistics -Port Traffic」<br>Ministry of Transport   |
|               | South Africa | 「Port Statistics」<br>Transnet National Port Authority |

これらの港湾貨物統計データの作成機関は、国政府の統計部局・運輸部局、もしくは、港湾協会等の公共機関であった。国政府の場合、統計法等に基づいて、統計データが申告されていた。

12ヶ国・地域の港湾貨物統計の内容、定義、単位、コードを比較整理した結果、これらの統計間には大きな相違があることから、相互

比較が困難で、効率良く利用できる状況にはないことが改めて確認された。具体的な相違点としては、例えば、以下のとおり。

トン単位

Freight Ton/Revenue Ton : 日・韓

Metric Ton : その他

品種分類

HS 準拠 : カナダ・台湾

SITC 準拠 : 香港・豪

独自分類 : 日・韓・中

なし : 米・EU・エジプト・南アフリカ

相手国別 (コンテナ)

仕向・仕出国ベース : 日・香港・EU

最終・最初国ベース : 米・日

貿易相手国ベース : カナダ・台湾

なし : ブラジル・韓・中・豪・エジプト・南アフリカ

他国発着 T/S の扱い (コンテナ)

内訳有り : 日・韓・中・エジプト・南アフリカ

内訳無し : カナダ・ブラジル・台湾・豪・EU

取扱量に計上せず : 米

以上の分析結果を踏まえ、各国の公式港湾貨物統計データを使用する際の留意点を、以下にまとめた。このような留意点は、従前国内外において見られないものであるが、各国データを効率良く利用する上で、重要なポイントである。

- ・対象期間 : データの集計対象期間は、暦年か年度か？
- ・単位 : データの集計単位は、トン単位の場合、Metric Ton か Freight Ton/Revenue Ton か？ TEU の場合、集計方法に相違はないか？
- ・対象範囲 : 内貿や空コンテナ、他国発着 T/S 貨物を含んでいるのか？ 埋立土砂やフェリー貨物等でも、対象とする国としない国が存在する
- ・相手国 : 相手国の定義は、仕向・仕出国か、最終・最初国か、もしくは貿易相手国か？

(2) 各国データの精度評価手法

① 二国間貨物量の比較

データ精度の評価のため、主要国港湾貨物統計について、二国間貨物量の比較を行った。比較に際し、単位及び相手国の定義が同じペアを選定した。比較結果は、図1のとおり、主要国間では、誤差は±30%程度以内であった。この誤差範囲は、主要国統計を使用する際のデータ精度として留意しておく必要がある。

主要国統計間では、大きなデータ精度の差は見られなかったが、EU内の各国データで比較したところ、貨物量の少ない国間では、図2のとおり、データ精度が劣ることが判った。

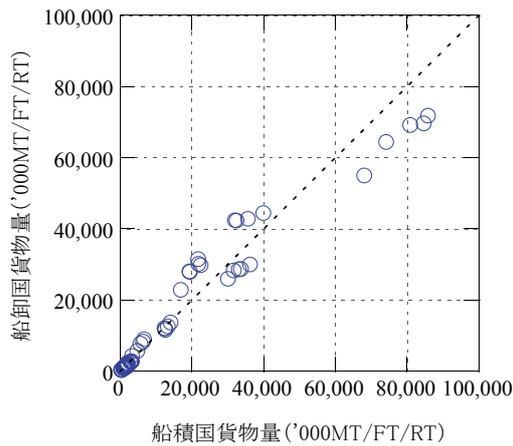


図1 二国間貨物量の比較結果

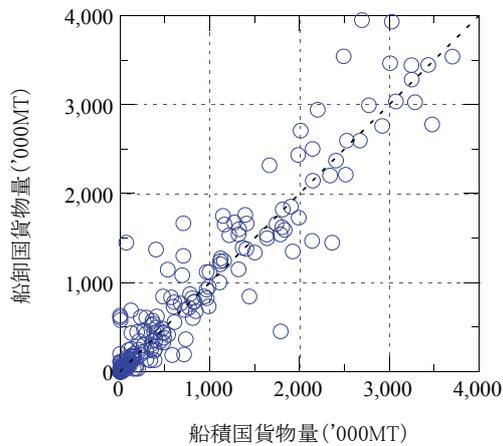


図2 EU内二国間貨物量の比較結果(少貨物量部分)

そこで、EU内貨物量について、各国データの精度評価として、全貨物量に対する誤差20%以内の割合(最大誤差データ控除)である信頼指数を算定した結果が、表2である。国により、データ精度が大きく異なることが数値として確認された。

表2 EU内貨物量にかかる信頼指数

| 国           | 船積信頼指数 | 船卸信頼指数 |
|-------------|--------|--------|
| Belgium     | 85.5   | 84.6   |
| Denmark     | 83.5   | 92.7   |
| Germany     | 99.5   | 93.2   |
| Ireland     | 98.5   | 94.6   |
| Greece      | 66.0   | 33.8   |
| Spain       | 67.6   | 91.7   |
| France      | 89.5   | 80.5   |
| Italy       | 54.9   | 78.3   |
| Malta       | 0.0    | 0.0    |
| Netherlands | 90.4   | 52.3   |
| Poland      | 75.3   | 84.2   |
| Portugal    | 66.0   | 96.2   |
| Romania     | 98.6   | 31.5   |
| Finland     | 99.8   | 97.4   |
| Sweden      | 98.3   | 98.7   |
| UK          | 81.7   | 91.2   |

### ②二国間コンテナ量の比較

二国間貨物量と同様に、データ精度の評価のため、主要国港湾貨物統計の二国間コンテナ量の比較を行った。比較に際し、単位及び相手国の定義が同じペアを選定した。比較結果は、図3のとおり、貨物量と同じく、主要国間では、誤差は±30%程度以内であった。

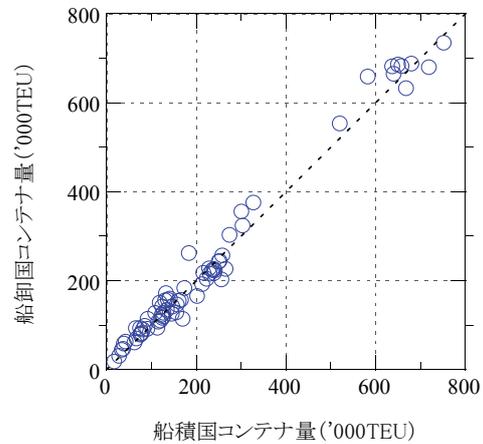


図3 二国間コンテナ量の比較結果

さらに、EU内コンテナ量を比較したところ、やはりコンテナ量の少ない国間では、図4のとおり、データ精度が大きく劣っていた。

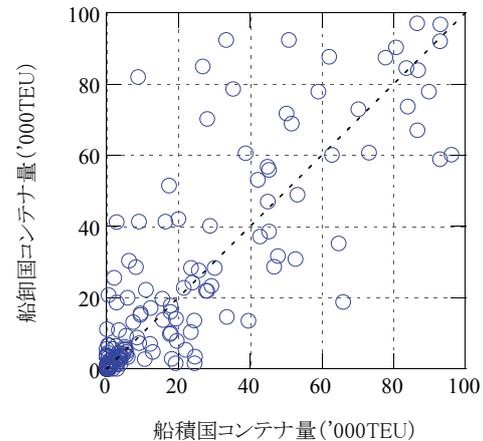


図4 二国間コンテナ量の比較結果

そこで、EU各国データの信頼指数を算定したところ、表3のとおり、貨物量(表2)に比べても、コンテナ量はデータ精度が劣ることが判った。

### ③T/S貨物・コンテナ量の比較

T/S(積み換え)貨物量やコンテナ量は、各港湾で船卸・船積の両方が行われることから、理想的には両者は同数となる。

主要国においてT/S貨物量・コンテナ量の船積・船卸量を比較したところ、香港や南アフリカは両者が同程度であったが、日本のコンテナやエジプトは、継続的に船卸側が大き

表2 EU内コンテナ量にかかる信頼指数

| 国           | 船積信頼指数 | 船卸信頼指数 |
|-------------|--------|--------|
| Belgium     | 37.6   | 11.2   |
| Denmark     | 6.5    | 9.2    |
| Germany     | 63.2   | 64.6   |
| Ireland     | 99.9   | 94.0   |
| Greece      | 61.4   | 52.6   |
| Spain       | 39.8   | 43.9   |
| France      | 64.7   | 47.8   |
| Italy       | 0.0    | 4.6    |
| Malta       | 5.7    | 0.0    |
| Netherlands | 97.3   | 62.4   |
| Poland      | 98.8   | 92.0   |
| Portugal    | 99.7   | 90.6   |
| Finland     | 84.6   | 88.3   |
| Sweden      | 37.7   | 94.8   |
| UK          | 4.3    | 60.7   |

くなっていた。日本やエジプトのT/S貨物・コンテナ量のデータ精度は、他に比べて少し劣るものと考えられる。エジプトについては、T/Sの定義に問題があり、構造的な問題であった。

(3) データ・エディティング手法

①信頼指数を用いた手法

EU内のマルタでは、2005年以降EUROSTATにデータを申告しているが、他の情報によるコンテナ量に比べて、明らかに過少となっていた。2010年データにおいても、この状況に変化が見られないことから、構造的なバイアスであると考えられた。

このような精度が劣る国のデータを補正する方法として、貿易マトリクスの分野では、Gehlharの信頼指数による非対称データの調整方法がある。そこで、本研究においては、この調整方法を、港湾貨物統計に適用することにより、EU内二国間貨物量及びコンテナ量について、データ・エディティングを行った。具体的には、各データについて、船積側信頼指数と船卸側信頼指数を比較し、信頼指数の高い方をデータとして採用するものである。この方法によるEU内コンテナ量の補正結果が表3であるが、信頼指数(表2)の低いマルタ、イタリア、ベルギー、イギリス等では、当該国データと補正後のデータに大きな差が出ており、多くのデータがより信頼指数の高い国のデータで置き換えられていることが確認された。この結果より、港湾貨物統計の分野においても、信頼指数によるデータ・エディティング手法が有効であることが確認された。

②他のデータによる補正手法

ミャンマーの港湾貨物統計では、港湾公社(MPA)によるヤンゴン港貨物量データと、

表3 EU内コンテナ量の補正結果

| 国           | 当該国データ |       | 補正後データ |       |
|-------------|--------|-------|--------|-------|
|             | 船積量    | 船卸量   | 船積量    | 船卸量   |
| Belgium     | 1,029  | 803   | 801    | 479   |
| Denmark     | 217    | 204   | 236    | 232   |
| Germany     | 1,284  | 954   | 1,299  | 965   |
| Ireland     | 449    | 434   | 449    | 415   |
| Greece      | 167    | 108   | 164    | 107   |
| Spain       | 912    | 742   | 875    | 691   |
| France      | 428    | 375   | 429    | 408   |
| Italy       | 358    | 474   | 429    | 725   |
| Malta       | 112    | 137   | 46     | 16    |
| Netherlands | 1,078  | 1,130 | 1,078  | 1,085 |
| Poland      | 274    | 293   | 274    | 295   |
| Portugal    | 214    | 202   | 214    | 207   |
| Finland     | 403    | 533   | 401    | 534   |
| Sweden      | 448    | 603   | 427    | 613   |
| UK          | 1,121  | 1,286 | 770    | 1,120 |

(単位: '000TEU)

税関によるデータに大きな乖離が見られた(図5・上図)。そのため、港湾公社及び税関へのヒアリングを行うと共に、関連データの収集を行った。その結果、税関データでは、単位が重量ではない品目の貨物量が控除されている可能性が推察されたため、その不足分を推計し、追加補正を試みた(図5・下図)。その結果、両者のデータは、補正前に比べて近い値となった。すなわち、ミャンマーの場合、税関統計より、貨物量データを作成する

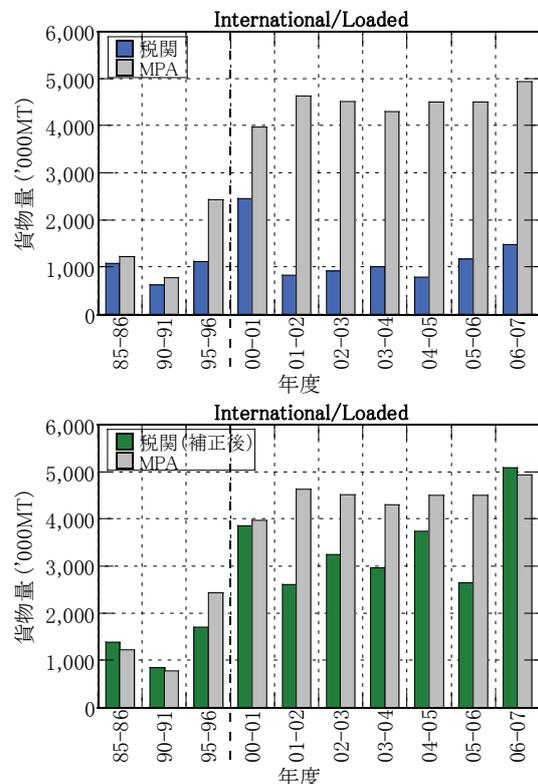


図5 港湾公社/税関のヤンゴン港貨物量データ

際に構造的にバイアスが発生するようになっていると推察された。

#### (4) 国際共通化に向けた考察

##### ①コード・単位の共通化

港湾貨物統計が、世界で統一した内容、定義、単位及びコードにおいて取得・作成されれば、相互比較が可能で、容易に活用できるものとなる。しかし、既に各国がそれぞれの方法において統計データを作成している中で、全く新たな方法を適用することは、統計データの継続性やデータ申告者の負担等を鑑みると、非常に困難である。1970年代にUNESCAPが港湾統計の統一的な作成方法を取りまとめているが、ほとんど採用されていない。

このような現状を踏まえると、統計の定義や内容については、当面、共通化せず、各国がデータと共に、その定義等の詳細を公表することで、データ利用者のデータに対する正確な解釈及び利用を促すことが重要である。カナダやEUROSTATは、その良い事例であろう。

一方、統計の単位やコードについては、統一は困難であるものの、換算係数や変換表の作成により、共通化を図ることは可能である。国際標準となる単位やコードは、先行する貿易手続きの標準化コード(UN/EDIFACTの勧告)を参考に、定義が明確で、多数の国において使用されているものを用いるべきである。例えば、トン単位ではMetric Ton、国・港湾コードはUN/LOCODE、品種分類コードはHSコードが想定される。国際標準ではない単位やコードを用いる国においては、換算係数や変換表を作成することにより、統計の継続性を維持し、その作成方法等を変えることなく、国際比較が可能となる。

さらには、国際共通化を目指すため、国際機関において、各国統計データへのリンクを確保すると共に、国際標準となる単位やコードの掲載・更新、データ精度を向上させるための改善手法の提供等が望まれる。

##### ②日本の港湾統計の改善

日本の港湾統計については、国際共通化の観点から、以下の改善が望まれる。

- ・英語での公表
- ・Freight TonとMetric Tonの換算係数の作成公表
- ・国・港湾のUN/LOCODEの併記
- ・81品種分類とHSコード(or SITCコード)との変換表の作成公表
- ・統計作成手法や定義、品種分類の詳細の公表

本研究においては、Freight TonとMetric Tonの差が特に大きいフェリー貨物・完成自動車の換算係数の試算や、81品種分類とHSコー

ドとの変換表を試算した。このような取組みが、港湾貨物統計の国際共通化を押し進めるものと考えている。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

- ① 赤倉康寛、渡部富博：世界の国公式港湾貨物統計の精度向上に向けた一考察、国土技術政策総合研究所研究報告、査読無し、No.50、2012、  
<http://mailsv.ysk.nilim.go.jp/kenkyuseika/kenkyuhoukoku.html>
- ② 赤倉康寛：パナマ運河拡張後の米国－東アジア貨物流動に関する考察、土木学会論文集B3(海洋開発)、査読有り、Vol.67、No.2、2011、  
[http://www.jstage.jst.go.jp/browse/jstage/jstage/67/2/\\_contents/-char/ja/](http://www.jstage.jst.go.jp/browse/jstage/jstage/67/2/_contents/-char/ja/)
- ③ 瀬間基広、赤倉康寛：世界のコンテナ船動静及びコンテナ貨物流動分析(2011)、国土技術政策総合研究所資料、査読無し、No.642、2011、  
<http://www.ysk.nilim.go.jp/kenkyuseika/kenkyusyosiryoku.html>
- ④ Yasuhiro AKAKURA：Analysis for Facilitating the Efficient Use of Official Port Cargo Statistics -Case Study in Myanmar Port Cargo Statistics-、Proceedings of T-Log 2010、査読有り、  
<http://www.t-log.info/3rd-Tlog/index.html>

[学会発表] (計2件)

- ① 赤倉康寛：パナマ運河拡張後の米国－東アジア貨物流動に関する考察、海洋開発シンポジウム、2011年6月30日、松山市県民文化会館
- ② Yasuhiro AKAKURA：Analysis for Facilitating the Efficient Use of Official Port Cargo Statistics -Case Study in Myanmar Port Cargo Statistics-、T-Log2010、2010年9月6日、九州大学西新プラザ

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

赤倉 康寛 (AKAKURA YASUHIRO)

国土技術政策総合研究所・港湾研究部港湾計画研究室・室長

研究者番号：70462629