

国際コンテナ貨物量推計手法の精度改善に関する研究*

A Study on Improvement of Estimation Method for International Container Freight Flows *

小坂浩之**・鹿島茂***

By Hiroyuki KOSAKA**・Shigeru KASHIMA***

1. はじめに

国際海上貨物流動統計は、港湾整備等の計画作成の際に必要な不可欠である。アジア地域においては、複数の統計作成機関が異なる基準で統計を作成していたため、一定の精度で効率良く統計を利用することが困難になっている。筆者ら¹⁾は、貿易統計に基づく国際海上貨物流動量の推計手法を提案している。提案する推計フローを図1に示す。この手法は、国連とOECDの貿易統計を基礎データとして、金額、重量、コンテナ量を、アジア地域において統一的な基準で捉えることを目的としている。貿易統計の作成は、国際的な標準化から品目分類としてHS品目分類の使用が進められている。本手法においても、HS品目分類に基づいて推計が行なわれる。

推計フローの第1には、本手法の基礎データである国連とOECDの貿易統計に存在する不整合問題を検討する。不整合問題は、ある国の輸出（輸入）と対応する輸入（輸出）に関して、金額もしくは数量の値が大きく乖離することである。本手法では、HS6桁品目(5423品目)間の乖離が大きいことから、HS4桁品目(1366品目)に集計することで、この問題に対応する。第2に、貿易統計の金額ベースの貨物量を重量ベースに統一する。この際には、金額重量間換算係数と数量間換算係数を使用する。重量ベースの貨物量には、陸上輸送や航空輸送の貨物量が含まれている。研究の現時点では、この作業を行っていない。今後、輸送機関別の貿易統計が作成されることを想定している。第3に、HS4桁別の重量ベース

の貨物量にライナー化率、コンテナ化率、重量TEU間換算率を掛け合わせることで、TEUベースの国際海上コンテナ量を推計する。ライナー化率、コンテナ化率は、日本の実績値を使用している。重量TEU間換算率は、PIERSがLCL貨物(less than container load cargo)のために設定している値を使用している。筆者ら¹⁾は、推計フローに従ってアジア・米国間のコンテナ量を推計した。推計結果と既存統計値と比較した所、米国輸入の結果と、また品目別の結果においては妥当な結果が得られなかった。

本研究は、PIERSの詳細なデータを使用して、TEUベースのコンテナ量の推計精度を向上させることを目的としている。PIERSのB/LとManifestに基づくデータは、本手法と関連して2つの利用方法が考えられる。1つ目は、本手法に用いている重量TEU間換算率の精緻化である。2つ目は、本手法に用いている定期船輸送貨物量の抽出方法(ライナー化率)の妥当性の検討である。本研究は、1つ目の利用方法を行い、TEUベースのコンテナ量における推計精度の向上を検討する。この際には、PIERSデータにおける重量TEU間換算率の特性分析を行い、その換算率を用いた推計手法と過去の推計手法の比較を行う。

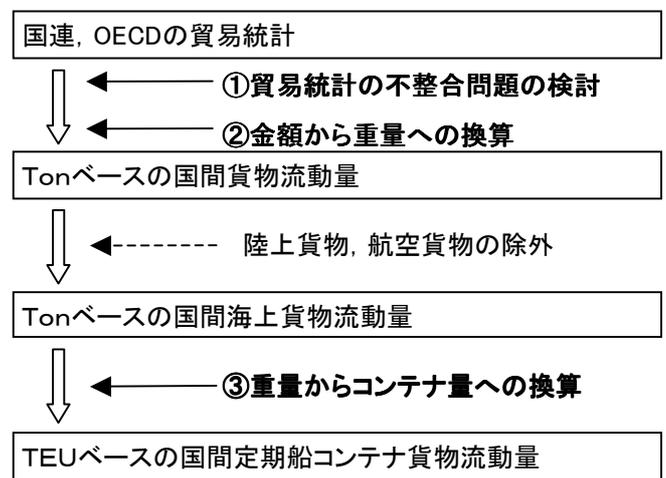


図1 推計フロー

*キーワード：物資流動，港湾計画，貿易統計

**正員，博士(工学)，中央大学理工学部

(東京都文京区春日 1-13-27，

TEL03-3817-1817，FAX03-3817-1803)

***正員，工学博士，中央大学理工学部

2. PIERS データの作成方法

PIERS データは、米国の輸入において船荷目録 (Manifest) から、米国の輸出において船荷証券 (Bill of lading) から作成されている。データベースは、船荷証券と船荷目録に基づき、貿易取引 1 件単位で作成され、貨物流動における原産国・消費国の利用港湾に加え、輸出入業者・積載船舶等の内容を含んでいる。貨物流動量のデータは、品目別の純重量がメトリック・トンベースで示される。品目分類は、PIERS 独自の品目分類 COMCODE (約 1700 品目) が存在し、HS 品目分類と対応関係が存在する。

TEU ベースのコンテナ量の算出は、FCL 貨物 (full container load cargo) と LCL 貨物で異なる。FCL 貨物においては、船荷証券と船荷目録に示されるコンテナの個数とサイズの情報から TEU ベースの値が直接算出される。一方、LCL 貨物については、容積や重量から TEU へ変換するための品目別航路別の換算率が PIERS によって設定され、その換算率を用いて、TEU ベースのコンテナ量に変換している。PIERS のデータベースは、貨物を積載する船舶を特定できるため、定期船によるコンテナ量がメトリック・トンベースで抽出可能である。

3. PIERS データに基づく重量 TEU 換算係数の検討

(1) 使用データ

本研究は、2000 年の PIERS データを使用して、重量 TEU 間換算係数の特性を検討する。米国の輸出入の相手国・地域は、東アジア、東南アジア、西アジアの計 22 カ国・地域である。2000 年のデータの総数は、米国輸入が 2,488,882 件、米国輸出が 863,249 件である。本研究は、この内、TEU 値が明記されている米国輸入 2,341,391 件 (94%) と米国輸出 791,440 件 (92%) のデータを使用する。

(2) 重量 TEU 間換算係数の検討

筆者が提案してきた手法において、重量 TEU 間換算率は、PIERS がコンテナ 1 つに満たないため TEU として記録されない LCL 貨物を、TEU に変換するための換算率である。20ft、40ft 等の FCL 貨物と LCL 貨物では、換算率の値が異なることが考えられる。

そのため、ここでは、特にコンテナ種 (LCL, 20ft, 40ft) によって、換算率の特性が異なるかどうかを検討する。表 1 に、使用データから算出した HS 部品目別、コンテナ種別の換算率を示す。コンテナ種別の換算率は、HS 部品目別に見ると 5% ~ 35% 程度の相違が存在する。また、全体的には、20ft の換算率が LCL, 40ft の換算率に比べて小さいことがわかる。

表 1 品目別コンテナ種別の重量 TEU 間換算率

部	品目名	換算率 (TEU/Mton)		
		LCL	20ft	40ft
1	動物、動物性生産品	0.12	0.06	0.10
2	植物性生産品	0.09	0.06	0.10
3	動物性、植物性の油脂	0.08	0.06	0.10
4	調製食料品、飲料、たばこ	0.08	0.06	0.11
5	鉱物性生産品	0.08	0.06	0.09
6	化学工業の生産品	0.10	0.06	0.12
7	プラスチック、ゴム、その製品	0.15	0.07	0.14
8	皮革、毛皮、その製品	0.22	0.07	0.20
9	木材、木炭、その製品	0.18	0.09	0.12
10	木材パルプ、繊維パルプ、古紙	0.12	0.07	0.10
11	紡織用繊維及びその製品	0.23	0.15	0.15
12	履物、帽子、その部分品	0.24	0.23	0.27
13	石、セメント、その製品	0.14	0.06	0.14
14	貴石、半貴石、貴金属	0.16	0.12	0.18
15	卑金属及びその製品	0.10	0.06	0.14
16	機械、電気機器、その部分品	0.16	0.10	0.20
17	車両、船舶及び輸送機器	0.19	0.09	0.19
18	精密機器、その部分品	0.21	0.17	0.23
19	武器、その部分品	0.25	0.09	0.24
20	雑品	0.25	0.14	0.24
21	美術品、収集品、こつとう	0.26	0.18	0.25
PIERS 独自分類		0.18	0.12	0.18
合計		0.18	0.07	0.14

表 2 は、使用データにおける HS 部品目別、コンテナ種別の TEU 量を示したものである。コンテナ種別の TEU は、40ft が 60% 程度の大きな割合を示しており、これは HS 部品目別に見ても同様である。また、ここでは結果を示していないが、コンテナ種別のデータ数は、LCL が 31%、20ft が 19%、40ft が 39%、その他が 11% の割合になっている。以上のことから、北米・アジア間においては、40ft が主要なコンテナ種であることがわかる。そのため、筆者らの過去の推計手法において、PIERS の LCL 貨物のための換算率を使用した推計は、北米・アジア間のコンテナ量の推計において、推計精度を低下させる可能性があるといえる。

表2 品目別コンテナ種別のTEU量

部	品目名	LCL	20ft	40ft	他
1	動物、動物性生産品	8%	5%	83%	4%
2	植物性生産品	4%	16%	77%	4%
3	動物性、植物性の油脂	3%	45%	45%	8%
4	調製食料品、飲料、たばこ	4%	30%	58%	7%
5	鉱物性生産品	2%	26%	67%	5%
6	化学工業の生産品	7%	37%	47%	10%
7	プラスチック、ゴム、その製品	5%	12%	65%	17%
8	皮革、毛皮、その製品	14%	17%	50%	19%
9	木材、木炭、その製品	5%	3%	80%	11%
10	木材パルプ、繊維パルプ、古紙	1%	3%	90%	6%
11	紡織用繊維及びその製品	28%	7%	50%	15%
12	履物、帽子、その部分品	23%	4%	47%	26%
13	石、セメント、その製品	7%	19%	57%	18%
14	貴石、半貴石、貴金属	24%	5%	48%	23%
15	牽金属及びその製品	8%	30%	46%	16%
16	機械、電気機器、その部分品	9%	8%	61%	22%
17	車両、船舶及び輸送機器	11%	10%	60%	19%
18	精密機器、その部分品	15%	7%	55%	23%
19	武器、その部分品	25%	22%	36%	17%
20	雑品	10%	3%	67%	20%
21	美術品、収集品、こつとう	15%	5%	51%	30%
PIERS 独自分類		11%	10%	58%	21%
合計		10%	11%	63%	16%

次に、筆者らがコンテナ量の推計に用いているHS4 桁品目ベースでの換算率の特性を分析する。HS4 桁品目は、約1400品目で貿易量を捉えている。ここでは、LCLの換算率を基準として、20ft、40ftの換算率と比較することで、コンテナ種別の換算率を検討する。図2は、HS4 桁別のLCLの換算率と20ftの換算率の比を算出し、その度数分布を示したものである。データ数は1049である。図2において、階級下限値が1.0未満であるデータ数は814であり、78%を占める。表1の結果と同様に、20ftの換算率

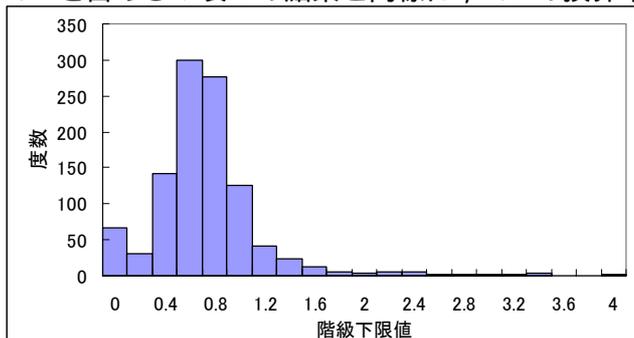


図2 TEU重量間換算率の比(20ft/LCL)の度数分布

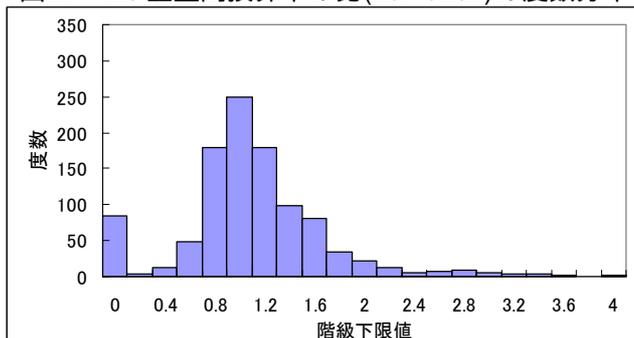


図3 TEU重量間換算率の比(40ft/LCL)の度数分布

が、LCLに比べて全体的には小さい傾向がある。また、LCLと20ftの換算率の乖離を算出すると、20ftの換算率は平均して17%程度、LCLの換算率より小さい。

図3は、同様の分析をLCLと40ftの換算率で行なった結果である。データ数は1049である。図3において階級下限値が1.0未満であるデータ数は327(31%)、1.0以上であるデータ数は722(69%)である。この傾向は、表1では明確には見られず、HS4桁品目別の特色である。LCLと40ftの換算率の乖離を算出すると、40ftの換算率はLCLの換算率と比べて平均して23%大きい。

3. 重量TEU間換算係数を用いたコンテナ量の推計

(1) 推計方法

本研究では、2章で分析したHS4桁別の換算率を使用して、重量ベースの貨物量からTEUベースの貨物量を推計する。重量ベースの貨物量は、貿易統計の金額ベースから1章で説明した方法に従って推計している。また、輸入ベースと輸出ベースの貨物量を算出し、その平均値を使用している。対象年は1995-1998年であり、対象ODは米国・アジア11カ国地域間である。本研究は、すべてのコンテナ種を集計したHS4桁品目別の換算率を使用する。これによって、筆者らの以前の研究で使用していたコンテナ種LCLのみである換算率に比べて、推計精度の向上が期待できる。

(2) 品目別推計値の妥当性の検討

推計結果の妥当性は、品目別に推計値と比較が可能な海事産業研究所の統計値を使用する。この統計は、PIERSデータから定期船輸送分の貨物を抽出することで作成されている。また、推計結果の改善状況を把握するため、筆者らの以前の推計と比較する。以前の結果を推計値、本研究を推計値とする。

表3、4は、米国の品目別輸入と輸出における統計値と推計値の比較である。()内は、(推計値-統計値)/統計値の値である。米国輸入では、品目合計の統計値に対して推計値は、10%程度小さく推計されている。これは主に品目5雑品の推計値が小さいことが影響している。ただし、推計値に比べて大幅な

推計精度の改善である。米国輸出においては、推計値の品目合計が、3%程度の相違である。これも推計値に比べて大きく改善している。対象ODでは、品目5 雑品が主要品目である。本研究の換算率は、HS4 桁品目に基づき、雑品に対して35種類設定されている。以前の研究は雑品に対して1種である。また、換算率は、コンテナ種LCL以外も考慮している。以上の詳細なデータの使用によって、推計精度が改善したと考えられる。

表3 推計値の妥当性(品目別輸入コンテナ量)

品目	年	統計値	推計値	推計値	推計値
品目 1	1995	190	164 (-13.7)	127 (-33.2)	
	1996	198	180 (-9.0)	167 (-15.7)	
	1997	220	203 (-7.8)	173 (-21.4)	
	1998	242	194 (-19.7)	176 (-27.4)	
品目 2	1995	174	93 (-46.5)	174 (0.0)	
	1996	175	93 (-47.0)	143 (-18.2)	
	1997	208	111 (-46.6)	173 (-17.0)	
	1998	244	146 (-40.2)	226 (-7.2)	
品目 3	1995	140	155 (10.7)	162 (15.7)	
	1996	145	141 (-2.5)	154 (6.4)	
	1997	170	170 (-0.1)	177 (4.1)	
	1998	209	382 (82.7)	284 (35.8)	
品目 4	1995	1018	1337 (31.3)	1252 (23.0)	
	1996	1002	981 (-2.1)	1117 (11.5)	
	1997	1141	1075 (-5.8)	1171 (2.6)	
	1998	1323	1129 (-14.7)	1284 (-3.0)	
品目 5	1995	2484	576 (-76.8)	1910 (-23.1)	
	1996	2523	621 (-75.4)	2067 (-18.1)	
	1997	2754	799 (-71.0)	2372 (-13.9)	
	1998	3313	1898 (-42.7)	2875 (-13.2)	
品目合計	1995	4005	2359 (-41.1)	3625 (-9.5)	
	1996	4043	2030 (-49.8)	3648 (-9.8)	
	1997	4492	2354 (-47.6)	4065 (-9.5)	
	1998	5331	3748 (-29.7)	4845 (-9.1)	

表4 推計値の妥当性(品目別輸出コンテナ量)

品目	年	統計値	推計値	推計値	推計値
品目 1	1995	1026	1346 (31.2)	797 (-22.3)	
	1996	989	1422 (43.8)	784 (-20.7)	
	1997	1044	1389 (33.0)	800 (-23.4)	
	1998	968	1310 (35.3)	788 (-18.6)	
品目 2	1995	513	859 (67.5)	697 (35.9)	
	1996	510	735 (44.2)	642 (25.8)	
	1997	524	765 (45.9)	768 (46.6)	
	1998	433	693 (60.0)	604 (39.4)	
品目 3	1995	228	394 (72.6)	81 (-64.4)	
	1996	188	284 (51.0)	65 (-65.2)	
	1997	179	301 (68.4)	62 (-65.2)	
	1998	158	158 (-0.3)	39 (-75.2)	
品目 4	1995	152	430 (183.2)	193 (27.1)	
	1996	159	318 (100.0)	219 (37.8)	
	1997	175	414 (136.4)	259 (48.2)	
	1998	124	338 (172.5)	180 (45.2)	
品目 5	1995	1434	1256 (-12.4)	1609 (12.2)	
	1996	1540	1261 (-18.1)	1669 (8.4)	
	1997	1512	1199 (-20.7)	1661 (9.9)	
	1998	1268	960 (-24.3)	1416 (11.6)	
品目合計	1995	3352	4284 (27.8)	3378 (0.8)	
	1996	3385	4021 (18.8)	3380 (-0.2)	
	1997	3435	4067 (18.4)	3550 (3.4)	
	1998	2950	3457 (17.2)	3027 (2.6)	

注) 表3, 4 共に、品目1は農産品、品目2は化学・鉱産製品、品目3は金属製品、品目4は機械、品目5は雑品。

(3) 相手国別推計値の妥当性の検討

米国輸出入における相手国別推計結果について妥当性を検討する。図4, 5は、米国の輸入と輸出に関する相手国別の統計値と推計値の比較である。図は、1995-1998年の値がプロットしてある。輸入では、推計値が統計値に比べて全体的に改善していることがわかる。これは、1995-1997年の相手国中国の推計値が、統計値に比べて50%程度過少であった結果が、推計値において±10%程度の相違にまで改善したためである。輸出においても本研究の推計精度が、全体的には改善していることがわかる。

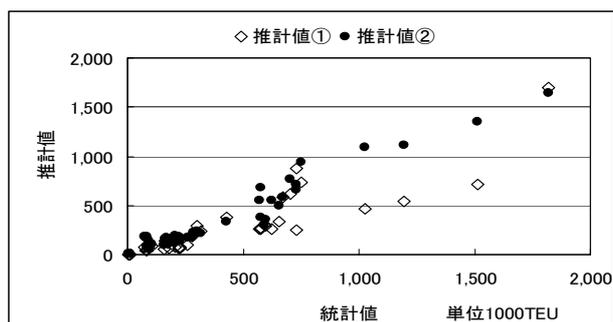


図4 推計値の妥当性(相手国別輸入コンテナ量)

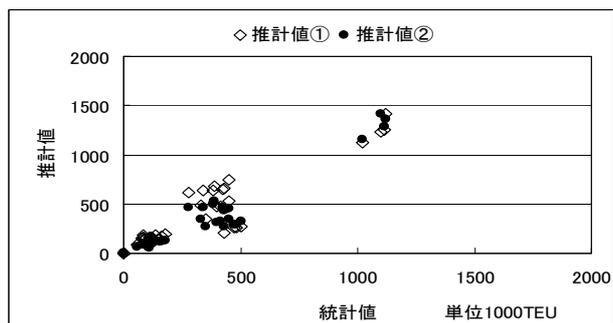


図5 推計値の妥当性(相手国別輸出コンテナ量)

5. おわりに

本研究は、筆者らが進めている国際海上貨物量推計手法において、コンテナ量の推計精度を改善するために、PIERS データから算出可能な重量 TEU 間換算率の特性を分析した。さらに、推計手法にその換算率を適用することで、北米アジア間のコンテナ量の推計精度が向上することを示した。今後の課題は、その換算率をアジア地域内の推計に適用し、妥当性を検討することである。

【参考文献】

- 1) Kosaka, H., Tanishita, M. and Kashima, S.: Development of estimation method for the international freight flows in Asia, the 9th WCTR Selected Proceedings. (印刷中)
- 2) 小坂浩之ほか: 国際海上貨物流動量推計手法の精度改善に関する研究, 土木計画学研究・講演集 No.26, 2002.