

国際海上コンテナの OD 貨物量の推定に関する一考察*

Study on Estimation of International Maritime Container Cargo Flow*

神波泰夫**・柴崎隆一***・後藤淳**

By Yasuo KANNAMI**・Ryuichi SHIBASAKI***・Makoto GOTO**

1. はじめに

世界経済のボーダレス化の進展、中国を中心とするアジア地域の急速な経済発展等に伴い、アジア地域発着を中心に国際海上コンテナ貨物流動量は増加の一途を辿っており、1998年の全世界のコンテナ貨物流動量は約3,553万TEUであった¹が、2003年には約7,486万TEU²とこの5年間で2倍以上に増加している。これに伴い、世界各港のコンテナ取扱量も特に東アジア地域を中心に飛躍的に増加し、上海をはじめとする中国諸港のように背後地域の急速な経済発展により取扱量を急増させている港湾のほか、シンガポールや香港、釜山のようにトランシップ貨物を取り扱うハブ港湾での増加も著しい。一方、日本国内の港湾では、背後圏発着のコンテナのみを取り扱う港湾が殆どであり、コンテナ取扱量は増加しているがその幅は小さく、世界の中での相対的地位が低下している。日本の地方港湾では、例えば釜山港を経由して世界各地と輸出入を行うフィーダーポートが多く見られるが、現在は数多くの基幹航路（欧州・北米航路）が寄航する5大港においてもフィーダーポート化による海上輸送費や日数の増大による経済損失が危惧されている。

このように港間での国際競争が激しくなっていく中、今後の更なるコンテナ船の大型化や港湾整備の進展、船舶の運航形態変化等により、コンテナ流動状況がどのように変化していくかを予測するためには、港湾取扱量や地域間流動量のみならず、コンテナ取扱の基本単位であるTEUベースでの各国・港間のコンテナ貨物純流動量の動向把握が必要不可欠である。しかし、コンテナ貨物に係る全世界で統一された統計は著名な文献による³世界各国・港の港湾コンテナ取扱量などしか見当たらず、

その他様々な機関で国・地域間の流動量が示されているものの網羅的に整理されている資料は少ない。

このため、コンテナ貨物流動量を推定する研究が様々な方法で行われている。例えば赤倉らの研究⁴では、コンテナ船の寄港実績データから各港、国及び地域間のTEU Capacityのマトリックスを作成し、世界各港の実入/空別コンテナ取扱個数の実績値をコントロールトータルとして、各港、国及び地域の積卸係数（TEU Capacityに対してどれだけコンテナが積卸されたかを示す係数）を増減させフレーター法による収束計算を行い、地域間、国間、港間のコンテナ総流動量を推定している。この研究では空コンテナの総流動量の推定や、主要アライアンス別の実入コンテナ総流動量の推定、アライアンス毎の消席率の相違まで推計している。しかし、この研究で推計されているのは全て総流動量でトランシップ貨物量も含まれた量となっており、本研究で目指している純流動量は把握されていない。

また、小坂らの研究⁵では、国際連合とOECDの貿易統計をベースとしてHS4桁品目分類重量単位で国間の貨物量を推定し、ライナー化率、コンテナ化率、TEU換算率を用いて国間コンテナ流動量を推定している。また、日本-米国間については、PIERSデータより重量TEU換算率を推定し、TEUベースの流動量に変換している⁶。この研究では、貿易統計の不整合などが詳細に検討されている⁷が、全世界を網羅的に整理したものではなく、また対象も港間ではなく国間までにとどまっている。

そこで本研究では、既存資料・研究で網羅的に整理されているものが見られない実入TEUベース（トランシップを除く純流動量）によるアジア地域発着を中心とした港間国際海上コンテナOD貨物量の推定を行った。このような推定を行うことにより、コンテナ貨物の流動状況の理解がより深まるだけでなく、例えば柴崎らの研究⁸にあるような国際海上コンテナ貨物を取り巻く環境変化による港湾取扱量・トランシップ貨物量の変化を推定するモデルを構築する際の基礎的データとして活用できるものと考えている。更に、今後は空コンテナの流動量の推定等にも活用できるのではないかと考えている。

*キーワード：物資流動、港湾計画、国際海上コンテナ

**パシフィックコンサルタンツ株式会社 水工事業本部
港湾部 計画情報グループ
(東京都多摩市関戸1-7-5、
TEL:042-372-6047 FAX:042-372-6398)

***国土交通省 国土技術政策総合研究所
港湾研究部 港湾システム研究室
(神奈川県横須賀市長瀬3-1-1、TEL/FAX:0468-44-5028)

2. 対象とする港、国と地域

本研究では、東アジア地域は国単位とし、各国のコンテナ取扱量の概ね8割以上をカバーできるよう、図1に示す港湾を各国の代表港とした。また、その他の地域については例えば北米を西岸と東岸に分けるなどして、コンテナ船航路の形成趣向を反映できるよう図2に示す10地域に区分した。

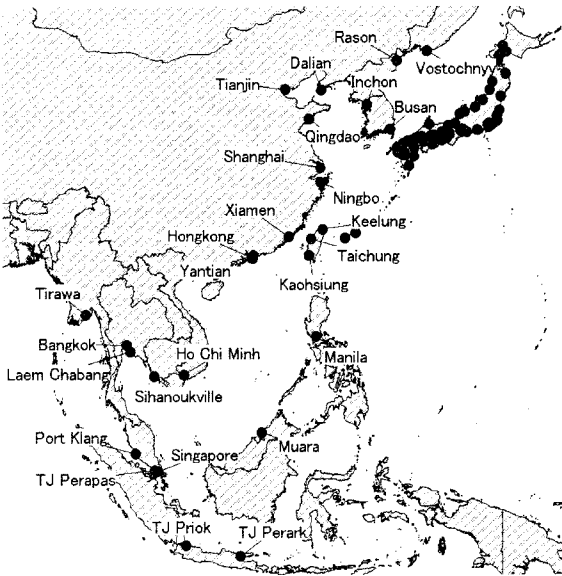


図1 対象港湾（東アジア地域）

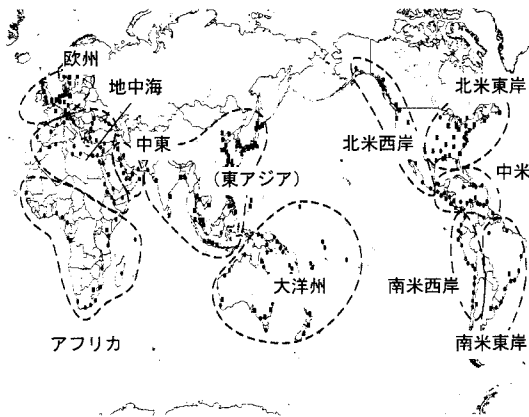


図2 東アジア地域以外の地域区分

3. 既存資料に見るコンテナ貨物流動量

(1) 世界各地域間コンテナ OD 貨物量

世界各大陸間のコンテナ OD 貨物量が経年的に把握できる資料としては、商船三井営業業務室の発行する「定航海運の現状」が著名である（表1、表2参照）。これは『Piers データや各同盟統計、Drewry 社の推計値な

どを参考にし』推定されたものである。現在では世界を8地域（大陸）に分け、大陸間の OD 貨物量を示している。これによると、1998年の全世界のコンテナ貨物流動量は約3,553万TEUであったが、2003年には約7,486万TEUとこの5年間で2倍以上に増加している。但し当該資料では、「より精度の高い情報を採用するため、各年で異なるデータソースを使用したり荷動き量推定手法の変更などを行っているため、経年で単純比較できない」とされているため、注意が必要である。

表1 地域間コンテナ貨物流動量（1998年）

		単位:1,000TEU/年							
from/to	東アジア	インド・東南	中東	北米	中南米	欧州	アフリカ	大洋州	Total
東アジア	5,873	442		5,938	583	4,246	340	470	17,892
インド・東南	116	210		335	0	200	140	20	1,021
中東									
北米	3,338	132		0	1,834	1,509	126	210	7,149
中南米	198	0		1,234	176	550	10	10	2,178
欧州	2,296	410		2,036	770	0	280	210	6,002
アフリカ	160	100		84	0	100	0	10	454
大洋州	360	30		122	10	100	10	200	832
Total	12,341	1,324		9,749	3,373	6,705	906	1,130	35,528

※中東はインド亜大陸を含む

表2 地域間コンテナ貨物流動量（2003年）

		単位:1,000TEU/年							
from/to	東アジア	インド・東南	中東	北米	中南米	欧州	アフリカ	大洋州	Total
東アジア	11,045	500	2,400	10,005	750	6,911	850	1,750	34,211
インド・東南	250	325	450	439	32	1,000	60	13	2,569
中東	370	40	180	139	8	450	133	26	1,346
北米	4,707	194	139	337	1,684	2,051	176	190	9,478
中南米	1,000	17	192	1,951	750	1,204	61	15	5,190
欧州	3,744	600	1,450	3,201	569	6,700	1,350	364	17,978
アフリカ	725	85	149	138	34	700	355	16	2,202
大洋州	850	33	141	160	160	124	16	400	1,884
Total	22,691	1,794	5,101	16,370	3,987	19,140	3,001	2,774	74,858

(2) アジア各国間コンテナ OD 貨物量

アジア域内各国間のコンテナ OD 貨物量の統計資料は少なく把握することは難しいが、オーシャンコマース社の「国際輸送ハンドブック」⁹では、IADA(Intra Asia Discussion Agreement)の資料としてアジア各国間コンテナ OD 貨物量を示している（表3、表4参照）。ただし、本資料には中国が含まれていない。当該資料によると、中国を除くアジア域内のコンテナ貨物流動量は2003年で約517万TEUとなっている。

アジア域内のコンテナ貨物流動量は特にトランシップ貨物や空コンテナの動きの把握が難しく、純粋なアジア域内の荷動きとの仕分けが困難であるといわれている。当該資料は中国及び表中掲載以外の国の貨物量が含まれていないため一概には比較できないが、前述の地域間コンテナ貨物流動量における東アジア域内貨物量は2003年で1,105万TEU、またDrewry社では2,597万TEUと推計しており²、大きな乖離が見られる。また日本の港湾統計から把握される日本⇄アジア諸国コンテナ貨物量と比較しても乖離が見られることから、利用に当たっては注意が必要である。

表 3 アジア各国間コンテナ貨物流動量(1998年)

from/to	日本	韓国	台湾	香港	ベトナム	タイ	シンガポール	マレーシア	フィリピン	インドネシア	Total
日本		142	192	264	35	110	105	79	59	46	1,052
韓国	273		93	243	22	29	51	29	41	45	826
台湾	125	30		350	30	35	48	32	46	26	722
香港	189	32	125		54	30	46	26	24	21	547
ベトナム	35	13	26	24		3	40	4	1	7	152
タイ	190	17	55	90	19		41	22	23	17	472
シンガポール	64	25	40	75	45	42		25	20	40	376
マレーシア	103	32	48	105	16	26	101		15	25	470
フィリピン	55	9	14	19	2	4	12	6		3	124
インドネシア	130	34	62	96	10	13	38	26	23		435
Total	1,164	333	655	1,287	233	292	481	249	252	230	5,175

表 4 アジア各国間コンテナ貨物流動量(2003年)

from/to	日本	韓国	台湾	香港	ベトナム	タイ	シンガポール	マレーシア	フィリピン	インドネシア	Total
日本		58	162	267	45	210	94	119	99	98	1,152
韓国	163		59	193	46	59	44	74	44	83	765
台湾	94	28		148	49	24	27	35	29	29	434
香港	233	83	24		25	35	43	29	19	36	527
ベトナム	58	25	33	9		10	12	16	8	12	183
タイ	300	51	36	109	47		53		51	59	706
シンガポール	63	39	31	70	24	50		11	24	78	390
マレーシア	107	40	24	73	27	21	11		27	29	359
フィリピン	90	18	25	20	12	8	13			9	195
インドネシア	149	68	29	52	17	32	38	50	28		463
Total	1,257	410	423	941	280	453	330	347	300	433	5,174

(3) 日本発着相手国別コンテナOD貨物量

(a) 全国輸出入コンテナ貨物流動調査

日本発着の対相手国別コンテナ貨物流動量は、国土交通省による「全国輸出入コンテナ貨物流動調査」¹⁰により把握することができる。当該調査は概ね5年毎に行われる1ヶ月調査であり、直近では2003年に行われている。なお、当該調査は1ヶ月調査トンベースにより集計されており、年間TEUベースとして比較するためには変換する必要がある。ここでは2003年の年間取扱量実績値より、年間値への変換比率を輸出：14.0倍・輸入：13.8倍、TEU値への変換を輸出：18.5t/TEU、輸入：18.1t/TEUとして整理した。本調査によると、2003年対アジア諸国輸出は約263万TEU、輸入は約453万TEUと推定される。

(b) 港湾統計

日本全国の港湾取扱貨物量を把握できる資料として「指定統計第6号 港湾統計(年報)」¹¹があるが、平成12(2000)年より港湾別輸出入別仕向仕出国別実入空別コンテナ個数(TEU)が掲載されるようになった。このデータを集計することにより、日本の対相手国別コンテナ貨物流動量を把握することができる。当該資料の最新年次は2002年であり、これによると日本発アジア諸国着コンテナ貨物量(実入TEU)は約283万TEU、アジア諸国発日本着コンテナ貨物量(実入TEU)は約406万TEUとなっている。

(4) 世界各港コンテナ貨物取扱量

世界各港のコンテナ貨物取扱量は各港の統計書や各種報告書で把握でき、また近年では各港のホームページでもかなりの資料が公開されており、詳細なデータを把握できる港もある。しかし、全世界で統一的に整理している資料としてはContainerisation International Yearbookが挙げられる。当該資料では各港の総取扱量(一部出入別実入空別コンテナ取扱量)まで把握することができるが、トランシップ比率や相手国別・港別取扱量までは把握することは出来ない。そこで、Containerisation International Yearbookで把握できる各港総取扱量を基に、各種資料で把握できたトランシップ貨物量(または率)、空コンテナ量(または率)を利用してアジア諸港の出入別実入取扱量(トランシップ貨物を除く)を推定した(図3、図4参照)。トランシップ貨物及び空コンテナを除いた値で整理しているため、例えばシンガポールなどはトランシップ貨物取扱が過半であるため取扱量は少なくなっている。

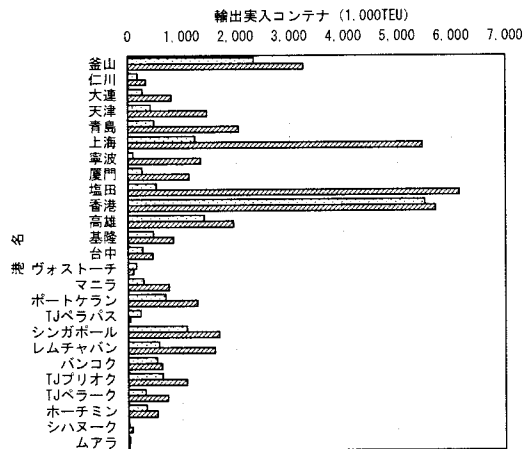


図 3 港別実入コンテナ貨物取扱量(輸出)

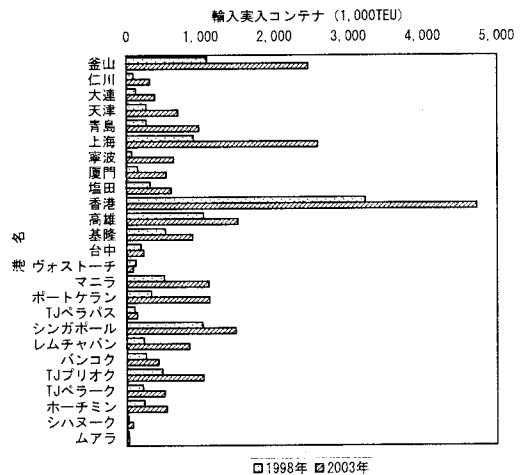


図 4 港別実入コンテナ貨物取扱量(輸入)

(5) 各国・地域間貿易金額

国連貿易統計^{1,2}では、国際連合加盟国を対象に地域別及び主要相手国別（上位 30 カ国）の貿易金額が輸出入別に示されている。当該資料を集計・整理することにより、世界各国間の貿易金額を OD 表形式でとりまとめることが可能である。これを用いて東アジア域内及び東アジア各国と対象地域間の貿易金額を整理した。そのうちの一部として 2002 年における東アジア域内の国間貿易金額を整理したものを表 5 に示す（国連貿易統計については最新年次が 2002 年であるため、以降 2003 年の OD 貨物量の推定に当っては 2002 年の値を 2003 年と読み替えて使用した）。データの整理にあたっては輸出入金額（FOB 価格）を基本とし、どちらかの国がもう一方の国の主要貿易相手国でなく、FOB ベースでは把握できない場合は、輸入金額（CIF 価格）を利用した。また、台湾については国連非加盟地域であるため、台湾国際貿易局資料^{1,3}を基に整理を行った。

表 5 国間貿易金額（東アジア域内, 2002 年）

	日本	韓国	中国	台湾	香港	ベトナム	タイ	インドネシア	フィリピン	インド	オーストラリア	ニュージーランド	モンゴル	アジア	合計
日本	28 569	39 823	32 435	25 401	2 130	14 184	14 191	11 013	8 458	6 236	71	72	101	181 888	
韓国	15 076	23 399	9 688	9 956	2 232	2 318	4 199	3 198	2 930	3 135	66	15	22	75 234	
中国	40 434	16 535	10 960	58 463	2 148	2 957	6 984	4 974	2 042	3 427	96	250	23	156 293	
台湾	11 912	4 574	21 417	28 353	2 664	2 565	4 983	3 046	2 300	1 514	208	113	12	83 662	
香港	10 814	4 211	78 950	1 725	778	2 206	4 164	2 087	2 304	862	130	237	68	108 536	
ベトナム	2 510	406	1 417	453	317	323	1 044	337	368	264	146	-	-	7 586	
タイ	9 959	1 229	2 863	2 365	3 300	798	5 290	2 723	1 158	1 364	468	354	68	31 938	
インドネシア	8 940	5 209	6 859	3 861	11 457	5 711	21 806	3 040	-	96	524	455	70	40 041	
フィリピン	11 711	2 936	3 821	4 749	4 026	4 74	3 360	14 913	1 288	1 563	47	44	265	49 195	
インド	5 296	1 339	1 356	3 081	2 359	103	1 083	2 472	1 653	205	2	-	5	18 952	
オーストラリア	12 045	4 107	2 903	2 922	1 242	393	1 227	5 349	2 030	778	28	104	53	33 181	
ニュージーランド	8	1	42	4	27	42	77	133	6	3	1	-	-	343	
モンゴル	58	14	135	33	66	-	88	129	53	2	30	-	-	611	
アジア	1 225	414	-	0	4	1	141	181	19	1	5	-	-	1 991	
合計	137 988	68 542	182 982	71 475	144 972	13 846	35 240	64 022	52 948	24 674	18 606	1 358	1 713	1 071	819 450

4. 各国・地域間コンテナ OD 貨物量の推定

港間コンテナ貨物量を推定するため、まず対象とした各国・地域間のコンテナ OD 貨物量を推定する。前述の IADA 資料及び商船三井資料ではある程度国間・地域間のコンテナ貨物流動量が把握できるが、これだけでは、本研究の対象となるすべての国・大陸間のコンテナ貨物流動量を把握することはできない。例えば、東アジア各国⇔東アジア域外各国・大陸間の貨物流動量や、中国をはじめとする IADA 資料に記載されていない諸国の貨物流動量は、他の方法で推定する必要がある。よって、前述の国連貿易統計より作成した貿易金額ベースの OD 表をもとに、コンテナ取扱量に変換することとした。（図 5 参照）。
具体的には、i) まず、上述の資料をもとに、2 国間コンテナ流動量が把握できているペアの 1 TEU 当り 2 国間貿易金額を、(貿易金額/コンテナ流動量) によって算出する。ii) つぎに、i) を貿易金額で重み付けして、大陸単位で平均を取ると、各国における大陸別の 1

TEU 当り貿易金額を得る。1 TEU 当り 2 国間貿易金額の把握できないペアについては、把握できない国が含まれる大陸に対する把握可能な国の 1 TEU 当り平均貿易金額で代用することとする。

東アジア域内で 1 TEU 当り 2 国間貿易金額の把握できないペアとして中国発着分がある。中国については日本-中国間の 1 TEU 当り貿易金額は算定できるため、この値を各国における対アジア地域 1 TEU 当り貿易金額の比率により案分し中国-東アジア地域各国間の 1 TEU 当り貿易金額とした。

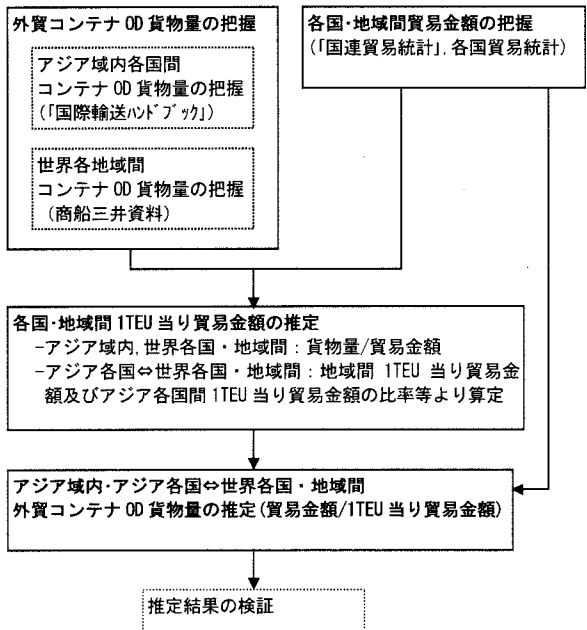


図 5 各国・地域間コンテナ OD 貨物量推定フロー

また、2 国間コンテナ流動量の把握できる国が少ないか、あるいはまったく存在しないために、大陸別の 1 TEU 当り平均貿易金額の算出が困難である場合は、下記の方法で推定する。

輸出国 r の含まれる大陸を m 、輸入国 s の含まれる大陸を n とする。2 国間（または、2 大陸間）の貿易額およびコンテナ流動量を、それぞれ $TRAD_{rs}$ （または、 $TRAD_{mn}$ ）、 $Container_{rs}$ （または、 $Container_{mn}$ ）とする。このとき、1 TEU 当り 2 国間貿易金額 α_{rs} は、 $\alpha_{rs} = TRAD_{rs} / Container_{rs}$ で、また、1 TEU 当り 2 大陸間貿易金額 α_{mn} は、 $\alpha_{mn} = TRAD_{mn} / Container_{mn}$ で表される。同様に、 r 国と、 r 国の含まれる大陸 m の他の国 i ($i \in m, i \neq r$) との間における貿易の、1 TEU 当り平均金額 α_{rm} は、次式のように表される。

5. 港間コンテナ OD 貨物量の推定

前章で算出された国・地域間コンテナ貨物流動量を、各国港別取扱比率等により港間コンテナ OD 貨物量に変換する。

アジア域内各港間 OD 貨物量については、3(2) で示したように IADA 資料で把握した国間コンテナ貨物量は他の資料と一部乖離が見られることから、当該データをそのまま各国港別取扱比率により配分するとは適切ではないと考えられる。そこで、取扱量のデータとして信頼性が高いと考えられるアジア各港の出入別実入コンテナ取扱量（トランシップ除く）を用いて OD 貨物量の修正を行った。推定方法を図 6 に示す。

$$\alpha_{rm} = \frac{\sum_{i \in m} TRAD_{ri}}{\sum_{i \in m} Container_{ri}} \quad (\text{ただし, } r \neq i) \quad \text{式 1}$$

以上の数値が既知で、 r 国と、 r 国が含まれない大陸 n の各国との間における貿易の、1 TEU 当り平均金額 α_m が未知のとき、この未知変数 α_m は、次式のように表されるものと仮定する。

$$\alpha_{rm} = k \cdot \frac{\alpha_{rm} \cdot \alpha_{mn}}{\alpha_{mm}} \quad \text{式 2}$$

ここで、 α_{mm} は、 m 大陸内貿易における 1 TEU 当り総平均貿易金額であり、次式で表される。

$$\alpha_{mm} = \frac{\sum_{r \in m} \sum_{i \in m} TRAD_{ri}}{\sum_{r \in m} \sum_{i \in m} Container_{ri}} \quad (\text{ただし, } r \neq i) \quad \text{式 3}$$

また、 k は次式で表される、コンテナ流動量の保存則を満たすための調整パラメータである。

$$Container_{mn} = \sum_{r \in m} Container_{rm} = \sum_{r \in m} \frac{TRAD_{rm}}{\alpha_m} \quad \text{式 4}$$

式 3 と式 4 の 2 式において、 α_m と k の 2 変数以外はすべて既知である場合、この連立方程式を解くことによって α_m を求めることができる。ここで、 m を東アジア地域、 n をその他の大陸（地域）とすれば、 $TRAD_n$ 、 $TRAD_m$ 、 $TRAD_{mm}$ 、 $Container_n$ 、 $Container_{mn}$ （ただし、 $r \neq i, r \in m, i \in m$ ）はすべて既知であるため、 α_m が推定可能である。

また、東アジア地域を n 、その他の大陸を m とすれば、 α_{ns} ($s \in n$) などが既知で、 α_{ms} を求める問題に帰着でき、同様の方法により解を得ることができる。

以上のようにして求められた 1TEU 当り貿易金額 α_{ns} 、 α_m 、 α_{ms} などを用いて、各国・大陸間貿易金額を除くことにより、東アジア各国と世界各大陸間コンテナ OD 貨物量を算定する（式 4 の第 2 辺と第 3 辺の関係式を参照されたい）。

なお、東アジア以外の大陸同士における国または小地方別の取扱量については、当該大陸内の 2 国間コンテナ貨物量 $Container_n$ などが既知でないため、上で述べた方法では、必要な 1TEU 当り貿易金額が推定できない。そこで、便宜的な方法として、次式によって推定する。

$$Container_{rm} = Container_{mn} \cdot \frac{TRAD_{rm}}{\sum_{r \in m} TRAD_{rm}} \quad \text{式 5}$$

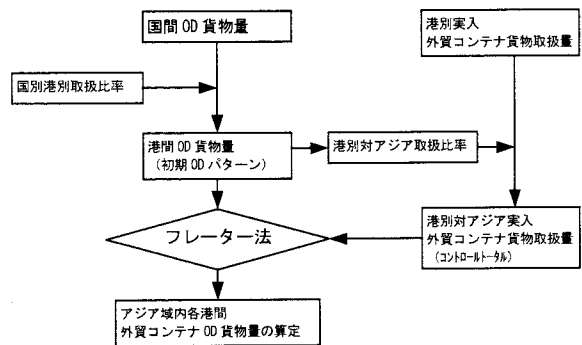


図 6 アジア域内各港間 OD 貨物量の推定方法

具体的には、まず、表 6 のような港湾間コンテナ貨物 OD 表を作成する。ここで、前述までで算出された各港湾間のコンテナ貨物流動量を t_{ij} 、各港湾の発（輸出）貨物量を g_i 、着（輸入）貨物量を a_i とする。

表 6 港湾間コンテナ貨物 OD 表

発港湾	1 (釜山)	2 (仁川)	...	i	...	j	Total
1 (釜山)	t_{11}	t_{12}		t_{1i}		t_{1j}	g_1
2 (仁川)	t_{21}	t_{22}		t_{2i}		t_{2j}	g_2
⋮							
i	t_{i1}	t_{i2}		t_{ii}		t_{ij}	g_i
⋮							
j	t_{j1}	t_{j2}		t_{ji}		t_{jj}	g_j
Total	a_1	a_2		a_i		a_j	t

一方、アジア各港の出入別実入コンテナ取扱量（トランシップ除く）の実績を用い、国・地域間 OD 貨物量で算定された対アジア取扱比率を乗じて各港の対アジア発着コンテナ取扱量を算出する。この方法で算出された各港湾の発（輸出）貨物量を G_i 、着（輸入）貨物量を A_i とすると、 g_i と G_i 、 a_i と A_i では、 G_i 及び A_i の値の方が大きくなり、算出した港湾間コンテナ貨物 OD 表は過小となっていることが分かる。これは、算出の

際採用したアジア域内コンテナ貨物量のデータが若干過小であったことに起因する。

そこで、以下の式で示されるフレータ法により計算を行い、最終的な各港湾間のコンテナ貨物流動量 T_{ij} を算出した。

$$T_{ij} = t_{ij} \cdot \frac{G_i}{g_i} \cdot \frac{A_j}{a_j} \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{g_i}{\sum_j t_{ij} \cdot A_j / a_j} + \frac{a_j}{\sum_i t_{ij} \cdot G_i / g_i} \right)$$

上式で直接 T_{ij} を求めても、その総和は G_i 、 A_j には一致しない。そのため、もとの T_{ij} を再度右辺の t_{ij} とみなして式に代入し、 $\sum_i T_{ij} = A_j$ 、 $\sum_j T_{ij} = G_i$ となるまで繰り返し計算を行い最終的な T_{ij} を求めた。

6. 算定結果

(1) 国・地域間コンテナ OD 貨物量

以上の方法により、1998 年及び 2003 年を対象に国・地域間コンテナ OD 貨物量を推定した。2003 年の推定結果を表 7、表 8、表 9 に示す。なお、日本発着分については全国輸出入コンテナ貨物流動調査より把握されるため別途整理しており、ここでは日本発着分を除いた結果を示している。2003 年における東アジア域内各国間コンテナ貨物流動量は約 1,458 万 TEU、東アジア諸国発アジア域外諸国・地域着コンテナ貨物流動量は約 1,977 万 TEU、アジア域外諸国・地域発東アジア諸国着コンテナ貨物流動量は約 924 万 TEU と推計された。

表 7 国間コンテナ OD 貨物量推定結果 (2003 年)
(東アジア域内、1,000TEU、実入 TEU (トランプ除外))

	韓国	中国	香港	台湾	ロシア	フィリピン	マレーシア	インドネシア	タイ	インドネシア	インドネシア	インドネシア	インドネシア	インドネシア	インドネシア	合計
韓国	-	1,121	193	59	30	44	74	44	59	83	46	1	0	0	1,754	
中国	950	-	2,693	428	136	121	128	162	159	538	220	5	1	12	5,552	
香港	83	3,673	-	24	-	19	29	43	35	36	25	2	1	4	3,974	
台湾	28	424	148	-	5	33	35	27	24	29	49	1	0	1	803	
ロシア	16	165	-	11	-	4	1	-	4	-	9	0	-	-	209	
フィリピン	18	34	20	25	-	-	13	8	12	9	3	0	0	-	141	
マレーシア	40	84	73	24	-	27	-	11	21	29	27	0	2	0	338	
インドネシア	39	123	70	31	-	24	11	-	50	-	24	1	3	3	379	
タイ	51	182	109	36	-	51	59	53	-	59	47	10	1	8	666	
インドネシア	68	147	52	29	-	28	50	38	32	-	17	0	1	2	464	
インドネシア	25	142	9	33	6	8	16	12	10	12	-	5	-	-	278	
インドネシア	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	-	-	-	4	
インドネシア	6	-	0	0	0	0	0	1	2	0	0	-	-	-	9	
インドネシア	0	4	1	0	0	0	1	1	1	-	-	-	-	-	6	
合計	1,324	6,101	3,368	701	178	359	416	400	410	796	467	25	9	29	14,561	

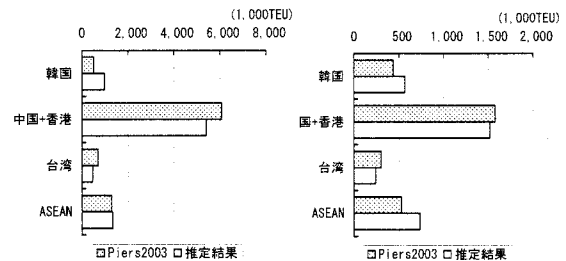
表 8 国・地域間コンテナ OD 貨物量推定結果 (2003 年)
(東アジア/地域間、1,000TEU、実入 TEU (トランプ除外))

	韓国	中国	香港	台湾	ロシア	フィリピン	マレーシア	インドネシア	タイ	インドネシア	インドネシア	インドネシア	インドネシア	インドネシア	合計
韓国	166	564	263	66	25	24	3	5	2	21	254	162	538	90	1,188
中国	523	1,779	830	192	88	40	14	34	9	63	797	329	1,832	282	4,611
香港	381	1,294	604	161	89	20	-	2	71	585	195	490	207	350	3,529
台湾	77	264	123	26	9	16	1	2	1	8	118	60	274	42	666
ロシア	15	17	8	3	50	7	3	9	0	1	95	-	-	7	0
フィリピン	14	47	22	4	5	1	-	-	-	1	21	2	58	7	13
マレーシア	34	115	54	6	10	1	-	1	-	4	50	14	130	18	31
インドネシア	38	130	60	4	9	4	-	-	-	5	56	7	154	20	30
タイ	64	219	102	23	24	4	-	-	-	98	28	254	35	60	11
インドネシア	45	154	72	14	6	2	1	2	0	9	68	49	148	24	45
インドネシア	25	86	40	15	-	5	-	-	-	8	40	13	96	14	28
インドネシア	0	2	1	0	-	-	-	-	-	0	1	0	2	0	0
インドネシア	1	3	2	0	-	-	-	-	-	0	1	0	4	0	1
インドネシア	1	3	1	0	0	-	-	-	-	0	1	0	4	0	1
合計	1,374	4,676	2,182	515	315	125	22	58	14	192	2,185	860	4,984	746	1,204

表 9 国・地域間コンテナ OD 貨物量推定結果 (2003 年)
(地域/東アジア間、1,000TEU、実入 TEU (トランプ除外))

	韓国	中国	香港	台湾	ロシア	フィリピン	マレーシア	インドネシア	タイ	インドネシア	インドネシア	インドネシア	インドネシア	合計	
韓国	103	227	43	49	6	32	20	28	20	31	3	0	1	564	
中国	352	772	148	167	20	109	68	96	66	106	11	0	3	1,919	
香港	113	248	48	54	7	35	22	31	21	34	3	0	1	618	
台湾	32	148	15	17	3	6	3	7	20	2	0	0	0	257	
ロシア	5	28	4	6	85	-	-	3	-	-	-	-	-	110	
フィリピン	5	22	2	6	65	0	1	2	0	2	1	-	-	108	
マレーシア	5	37	1	2	3	0	-	-	1	2	-	-	-	50	
インドネシア	16	65	-	10	55	1	-	-	-	3	-	-	-	151	
タイ	8	1	-	0	-	-	0	-	-	-	-	-	-	9	
インドネシア	54	356	22	22	21	8	9	6	23	28	4	0	0	553	
インドネシア	73	77	4	5	7	8	3	14	19	22	1	-	0	232	
地中海	262	1,476	195	126	-	43	58	82	105	139	43	1	2	1	2,534
欧州	33	134	32	18	-	2	4	9	8	19	7	0	0	0	266
アジア	56	327	14	45	700	2	4	7	18	114	2	-	0	0	1,287
オーストラリア	89	169	24	29	-	10	9	17	20	70	7	0	1	0	444
インドネシア	10	24	4	4	-	3	2	1	2	8	2	0	0	-	61
インドネシア	9	60	-	1	-	-	3	-	4	-	2	-	0	0	80
合計	1,226	4,171	555	565	951	261	205	297	313	598	89	1	8	2	9,241

(財)日本海運振興会では、Journal of Commerce 社の PIERS (Port of Import/Export Reporting Service) データを基に、アジア-米国間のコンテナ貨物流動状況を公表している¹⁴⁾。このデータと本研究の推定値について比較したものを図 7 に示す。韓国及び ASEAN については、PIERS 値よりも推定値の方が若干大きくなっており、逆に中国 (香港含む) では PIERS 値の方が若干大きくなっている。貿易金額データは 2002 年のデータを用いているなど、一部改善の余地があるものの、貨物量の傾向はほぼ同じとなっており、推計方法は妥当であると考えられる。



(輸出) (輸入)
図 7 PIERS データと推定値の比較

(2) 港間コンテナ OD 貨物量

国・地域間コンテナ OD 貨物量より港間コンテナ OD 貨物量を推定した。そのうち 1998 年及び 2003 年のアジア域内港間コンテナ OD 貨物量推定結果を表 10 及び表 11 に示す。日本発着分については全国輸出入コンテナ貨物流動調査より整理したデータであり、国ベースで示している。これによると、1998 年のアジア域内の港間コンテナ OD 貨物量は約 984 万 TEU、2003 年は約 2,144 万 TEU と推定された。この 5 年で OD 貨物量の総計で約 2.2 倍に増加していることとなる。

表 10 港間コンテナ OD 貨物量推定結果 (1998年)

国名		中国																			香港		台湾		フィリピン		マレーシア		インドネシア		ベトナム		タイ		その他		計				
国名	港名	釜山	仁川	大連	天津	青島	上海	寧波	厦門	塩田	香港	高雄	基隆	台中	マニラ	セブ	シンガポール	ジャカルタ	バンダラ	ホーチミン	ムアン	バンコク	ジャカルタ	ムアン	バンコク	ジャカルタ	ムアン	バンコク	ジャカルタ	ムアン	バンコク	ジャカルタ	ムアン	バンコク	ジャカルタ	ムアン	バンコク	ジャカルタ	ムアン		
日本		105	9	16	32	37	93	11	20	41	329	213	58	30	46	60	17	103	67	53	35	17	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,425
韓国	釜山	238	-	-	5	11	12	41	3	6	10	325	41	18	8	56	27	10	60	11	14	63	31	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,001
	仁川	21	-	-	0	1	1	3	0	1	1	28	3	2	1	5	2	1	5	1	1	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86
	大連	65	5	1	-	-	-	-	-	-	-	54	2	1	0	2	0	0	3	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139
	天津	131	12	2	-	-	-	-	-	-	122	5	2	1	4	1	0	6	1	1	5	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	299
	青島	150	12	2	-	-	-	-	-	-	122	5	2	1	4	1	0	6	1	1	5	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	316
	上海	378	35	6	-	-	-	-	-	-	349	15	7	3	12	3	1	17	2	3	13	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	856
	寧波	43	4	1	-	-	-	-	-	-	40	2	1	0	1	0	0	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98
	厦門	81	7	1	-	-	-	-	-	-	73	3	1	1	2	1	0	4	1	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	181
	塩田	166	12	2	-	-	-	-	-	-	118	5	2	1	4	1	0	6	1	1	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	328
香港	香港	11	52	8	58	137	147	514	43	79	127	-	97	43	19	58	44	17	96	21	25	53	26	48	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,732
	高雄	170	19	3	0	0	0	2	0	0	0	323	-	-	43	20	8	38	9	11	25	12	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	696
	基隆	46	6	1	0	0	0	1	0	0	0	102	-	-	13	6	2	12	3	3	8	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	212
	台中	24	4	1	0	0	0	0	0	0	0	75	-	-	10	5	2	9	2	3	6	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147	
フィリピン	マニラ	39	19	3	0	0	0	1	0	0	0	56	14	6	3	-	12	5	31	4	4	9	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	215	
マレーシア	クラン	97	14	2	0	1	1	2	0	0	1	65	10	4	2	9	-	54	5	6	17	8	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	304	
	ペラ	27	5	1	0	0	0	1	0	0	0	23	3	2	1	3	-	19	2	2	6	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	
シンガポール	シンガポール	49	22	3	1	1	1	5	0	1	1	92	16	7	3	25	21	8	-	15	18	52	26	21	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	398	
タイ	バンコク	151	10	2	0	1	1	4	0	1	1	74	15	7	3	19	12	5	29	-	15	7	6	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	366	
	バンコク	118	7	1	0	1	1	3	0	0	1	52	10	5	2	13	9	3	20	-	10	5	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	268	
	バンコク	99	24	4	1	1	1	5	0	1	1	98	20	9	4	23	18	7	33	4	4	-	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	362	
インドネシア	ジャカルタ	49	12	2	0	1	1	2	0	0	1	48	10	4	2	11	9	3	16	2	2	-	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179	
	ジャカルタ	43	6	1	0	0	0	2	0	0	0	16	6	2	1	1	2	1	23	1	1	5	2	-	1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115	
ベトナム	ホーチミン	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7		
カンボジア	ムアン	-	6	1	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11		
ミャンマー	ティラワ	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1		
計		2,197	395	56	82	188	204	680	60	110	186	2,586	497	184	85	365	256	92	597	154	155	341	169	168	17	16	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	9,841	

表 11 港間コンテナ OD 貨物量推定結果 (2003年)

国名		中国																			香港		台湾		フィリピン		マレーシア		インドネシア		ベトナム		タイ		その他		計					
国名	港名	釜山	仁川	大連	天津	青島	上海	寧波	厦門	塩田	香港	高雄	基隆	台中	マニラ	セブ	シンガポール	ジャカルタ	バンダラ	ホーチミン	ムアン	バンコク	ジャカルタ	ムアン	バンコク	ジャカルタ	ムアン	バンコク	ジャカルタ	ムアン	バンコク	ジャカルタ	ムアン	バンコク	ジャカルタ	ムアン	バンコク	ジャカルタ	ムアン	バンコク	ジャカルタ	ムアン
日本		169	14	35	62	88	222	48	45	305	287	234	53	33	76	90	12	96	187	80	75	40	65	5	54	5	2	391														
韓国	釜山	269	-	-	38	69	97	258	63	53	60	138	42	25	6	48	85	11	58	40	21	36	18	26	2	0	0	1,490														
	仁川	22	-	-	4	7	10	26	6	5	6	14	4	3	1	5	9	1	6	4	2	4	2	3	0	0	0	146														
	大連	106	39	5	-	-	-	-	-	-	143	22	13	3	10	11	1	16	8	4	18	9	9	1	0	0	0	424														
	天津	190	71	9	-	-	-	-	-	-	258	40	24	6	17	20	2	29	15	7	32	16	17	1	0	1	764															
	青島	268	100	13	-	-	-	-	-	-	362	57	34	9	25	28	4	40	20	10	44	22	24	2	0	1	1,075															
	上海	677	266	34	-	-	-	-	-	-	964	151	89	23	65	74	9	107	55	28	118	58	63	5	1	3	2,824															
	寧波	146	65	8	-	-	-	-	-	-	237	37	22	6	16	18	2	26	13	7	29	14	16	1	0	1	673															
	厦門	138	55	7	-	-	-	-	-	-	199	31	18	5	14	15	2	22	11	6	24	12	13	1	0	1	581															
	塩田	928	298	39	-	-	-	-	-	-	1,053	170	100	26	73	83	10	120	61	31	133	66	71	6	1	3	3,347															
香港	香港	8	42	5	108	196	275	732	180	151	170	-	15	9	2	19	30	4	51	22	11	14	7	13	4	1	2	2,070														
	高雄	164	20	3	19	34	48	127	31	26	30	137	-	-	46	52	7	46	21	11	17	8	37	4	0	0	892															
	基隆	37	9	1	8	15	21	55	13	11	13	59	-	-	20	22	3	20	9	5	7	3	16	2	0	0	350															
	台中	23	5	1	4	8	11	30	7	6	7	32	-	-	11	12	2	11	5	3	4	2	9	1																		

ではタイのラムチャバン港との取扱量が最も大きくなっている。一方、香港、台湾各港との取扱量はほぼ変化がなく、一部減少している。これは、中国南部の港湾整備の進展により、香港ではなく塩田等の南部港湾で取り扱われるようになった影響や、消費財の輸入が中国へ大きくシフトした影響などによるものと考えられる。

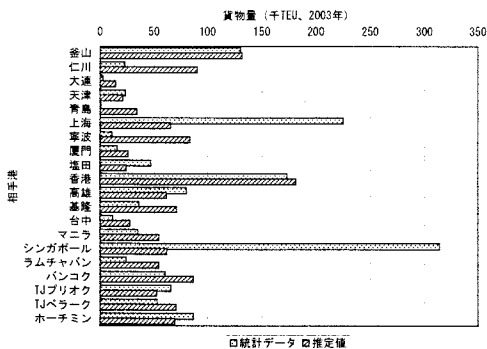


図 8 ポートケラン-各港間コンテナ貨物量の比較

7. おわりに

本研究では、貿易統計より港間コンテナ貨物流動量を推定する1手法について検討を行い、ある程度の精度でOD貨物量の推定ができた。網羅的に把握する手法の1つとして有効なものであると考えている。しかし、各港間の実入コンテナ取扱量の実績値を把握することは難しく、推定結果の検証が不十分であることや、使用しているデータの精度向上（例えば貿易金額にはコンテナ以外の貨物や航空貨物等も含まれていることや各港のトランシップ率、実入/空コン比率など）が課題として挙げられる。今後、各国の港湾統計資料等を収集・整理するなどして、精度向上を図る必要があると考えている。また、本研究では最終的に港湾取扱貨物量の推定モデル

に活用できるよう、港間の純流動量を推定したが、例えば日本や中国など、1つの国に複数のコンテナ取扱港がある場合はその背後流動から貨物流動を予測するモデルを構築することも考えられ、今後はこれらの国については港湾発着ではなく背後生産消費地発着の貨物流動量の推定方法についても検討を進めたい。

参考文献

- 1 商船三井営業調査室：定航海運の現状1998/1999“21世紀への展望を模索する定航海運”、1999
- 2 商船三井営業調査室：定航海運の現状2003/2004、2004
- 3 Informa Group：Containerisation International Yearbook, Readlink Subscription Service
- 4 赤倉康寛、高橋宏直：主要アライアンスの外貿コンテナ流動量及び基幹航路の消滅率の推計、土木学会論文集、No.737、pp.175-187、2003
- 5 小坂浩之、谷下雅義、鹿島茂：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・論文集、Vol.20 no4 2003年9月
- 6 小坂浩之、鹿島茂：国際コンテナ貨物量推計手法の精度改善に関する研究、土木計画学研究・論文集、Vol.21 no3 2004年9月
- 7 小坂浩之、谷下雅義、鹿島茂：国際海上貨物流動統計とその精度の検討、運輸政策研究、Vol.4 No.1 2001 Spring、2001
- 8 柴崎隆一、切通良太、家田仁、角野隆：アジア圏国際コンテナ貨物流動のネットワークモデル（Ver.2）—対象地域の拡張及び確率的利用者均衡配分の導入—、土木計画学研究・講演集、Vol.29、June 2004
- 9 ㈱オーシャンコマース：国際輸送ハンドブック 各年版
- 10 国土交通省港湾局：全国輸出入コンテナ貨物流動調査報告書 各年版
- 11 国土交通省総合政策局情報管理部・社団法人日本港湾協会：指定統計第6号 港湾統計年報（年報）
- 12 国際連合統計局編：国際連合貿易統計年鑑 各年版
- 13 台湾国際貿易局 HP：http://eweb.trade.gov.tw/
- 14 (財)日本海運振興会：日本・アジア/米国間のコンテナ貨物の荷動き、http://www.jamri.or.jp/index.html
- 15 KLANG PORT AUTHORITY；KLANG PORT AUTHORITY STATISTICAL BULLETIN 2003

国際海上コンテナのOD貨物量の推定に関する一考察*

神波泰夫**・柴崎隆一***・後藤淳**

港間での国際競争が激しくなっていく中、今後の更なるコンテナ船の大型化や港湾整備の進展、船舶の運航形態変化等により、コンテナ流動状況がどのように変化していくかを予測するためには、港湾取扱量や地域間流動量のみならず、各国・港間のコンテナ貨物純流動量の動向把握が必要不可欠である。そこで本論文では、国連貿易統計により把握できる各国間の貿易金額や、各港の港湾取扱量、船社等各機関の資料より部分的に把握できる国・地域間国際海上コンテナ貨物流動量等のデータを基に、アジア地域発着を中心とした港間国際海上コンテナ貨物流動量の推定する手法を検討し、実入 TEU ベースでの港間国際海上コンテナ貨物流動量の推定を行った。

Study on Estimation of International Maritime Container Cargo Flow*

By Yasuo KANNAMI**・Ryuichi SHIBASAKI***・Makoto GOTO**

While the international competition between ports becomes intense, in order to predict change of the container flow situation by change of international maritime container transportation environment, trend grasp of not only the amount of port handling etc. but also the amount of container freight pure flow between each country and a harbor is indispensable. Then, in this paper, how to presume the amount of international [between the ports centering on Asian area] maritime container cargo flow based on data, such as the trade amount of money between each country, the amount of each port handed, and the amount of container cargo flow, was examined, and the amount of international [between ports] maritime container cargo flow in a full TEU base was estimated.