

神戸大学工学部 学生員 ○森 厚之
 神戸大学工学部 正員 竹林 幹雄
 神戸大学工学部 フェロ員 黒田 勝彦

1. はじめに

本研究では現在の純流動ベースの国間貨物 OD 表を作成するとともに、将来貨物 OD 表の推計方法について考究する。

具体的には日本の京浜・中京・阪神・関門の4大港湾と外国諸港湾を含めた海上コンテナ貨物の2000年純流動 OD 表、ならびに2015年・2020年における OD 表の将来予測を行う。

2. 国際海上コンテナ OD 貨物需要予測モデル

本研究は2つの部分で構成される。ひとつは現在部分的にしか把握されていない国・地域間 OD 貨物量を完全な形に整形することである。もうひとつは各国における将来総発着貨物流動予測量と経済諸量の関係に着目し、先に求めた現在 OD 表から目標年次の OD 表を作成することを行う。

まず、2000年コンテナ OD 表の推計には、貿易額による配分率を用いて行う。ここでは、総発生量が与件として与えられる場合を取り上げているため、フレータ法¹⁾により調整を行う。次に、将来予測に関しては、経済指標による成長率法をもとにした推計を行う。経済変量のトレンド分析には自己相関の影響を考慮した ARIMA モデルを用いることとした。モデルの同定には Box-Jenkins 法²⁾を採用した。

3. 2000 年 OD 表作成

対象 21 港湾を表-1 に記す。

表-1 対象 21 港湾

対象地域・港湾					
京浜	釜山	天津	香港	インドネシア	欧州
中京	基隆	青島	マレーシア	フィリピン	
阪神	高雄	上海	タイ	米東海岸	
関門	大連	広東	シンガポール	米西海岸	

2000 年 OD 表を推計する際、実測値としてアメリカ発着の OD 貨物量が PERS (TEU, TON 金額) データで存在する。また、日本を発着とする TON ベースの OD 貨物量が港湾統計年報により存在する。各

港湾の総取扱量として Containerization International (以下 CI) によって記載されている。Ocean Shipping Consultants(以下 OSC)からのデータは各港湾のトランシップ率が公表されている。

国間 (12 国・地域) 貿易額ベースの OD 表で存在する『Direction of Trade Statistics/IMF』の貿易配分率を用いて、PIERS のアメリカ輸出・輸入コンテナ量を基軸とした国・地域単位のコンテナ OD 貨物純流動表を推計する。そこで、IMF による貿易額 OD 表をコンテナ貨物の OD 表作成に用いる妥当性を示す。

①日本から各国への輸出で IMF による貿易輸出額と港湾統計の輸出貨物トン量との関係性を見た場合、決定係数 0.921 を得た。

②アメリカ発の各国への TON ベース OD 貨物量 (PIERS) と OD 貿易輸出額 (IMF) との関係性を見た場合、決定係数 0.876 を得た。

③PIERS のアメリカからの輸出における TEU と TON との関係性を見た場合、決定係数 0.866 を得た。

以上の3点より各国においても、貿易輸出金額ベースの OD パターンを各国からの輸出コンテナ量における OD パターンにも適応できると仮定して、以下にその方法を示す。

$$h_{rs} = \frac{D_{rs}^{out}}{\sum_s D_{rs}^{out}} \quad \sum_s h_{rs} = 1 \quad (r \neq s) \quad (1)$$

$$h_{ra} = \frac{D_{ra}^{out}}{\sum_s D_{rs}^{out}} \quad (2)$$

$$Q_{rs} = h_{rs} \sum_s Q_{rs} \quad \sum_s Q_{rs} = Q_{ra} / h_{ra} \quad (r \neq s) \quad (3)$$

ここで、 h_{rs} : r 国から s 国への輸出額が総輸出額に占める割合、 D_{rs}^{out} : r 国から s 国への貿易輸出額、

h_{ra} : r 国からアメリカへの輸出額が総輸出額に占める割合、 Q_{rs} : r 国から s 国への輸出コンテナ量、

(1),(2)は IMF による貿易額 OD 表を用いる。(3)のコンテナ貨物量には PERS データを用いる。(1)~(3)

を行った結果、表-2 の OD 表を示す。

表-2 2000 年国・地域間コンテナ純流動 OD 表
(実測値として存在するアメリカの輸出・輸入部
分のみを抜粋)

アメリカのコンテナ取り扱い量(TEU)		
	輸出	輸入
日本	961,789	816,500
韓国	431,141	461,999
台湾	310,436	610,132
中国	524,944	1,365,118
香港	454,360	1,816,081
マレーシア	67,339	241,650
タイ	118,753	362,994
シンガポール	116,939	91,795
インドネシア	149,387	256,829
フィリピン	99,513	164,392

PIERS2000より

表-2 を対象 21 港湾に細分化するために、CI の各港
湾の総取扱量を用いて配分した。

また、PIERS は実入りコンテナのみを含む値なの
で、各港湾総取扱量の実測値との整合性を確かめる
ためにはアメリカの総取扱量を実測値に当てはめ、
各 OD 量を再配分する必要があるので実行した。そ
こで各港湾における純流動コンテナ取扱実測値との
整合性を確認した結果を表-3 で示す。

表-3 実測値との整合性

	総輸出入 TEU	Y:実測値総輸出入 TEU
京浜	4,429,346	4,614,500
中京	1,812,474	1,950,346
阪神	2,911,808	3,440,000
関門	787,847	907,000
釜山(韓国)	4,655,581	5,150,400
基隆(台湾)	1,921,176	1,859,600
高雄(台湾)	3,322,978	3,460,200
大連	1,066,374	1,011,000
天津	1,936,836	1,708,000
青島	2,512,368	2,120,000
上海	6,627,210	5,613,100
厦門	1,768,613	1,080,000
香港	14,204,679	11,763,000
マレーシア	2,476,212	2,038,700
タイ	2,930,173	3,184,500
シンガポール	2,819,996	3,712,100
インドネシア	3,056,978	3,368,700
フィリピン	1,515,970	2,291,700

実測値は 総取扱量(Containerization International)か
トランシップ貨物を除いた値

2015 年、2020 年の OD 表を予測する時点の基礎
データとなる 2000 年 OD 表は、表-3 で示した各
港湾の実測値総輸出入を推計時の各港湾におけ
る発生率・集中度を反映させて、フレータ法によ
る収束計算を行ったものを用いた。

4. 将来予測

3 で推計した 2000 年国際海上コンテナ OD 表を用
いて、2015 年・2020 年の将来 OD 表の予測を行う。
1991 年～2000 年までの対象国のコンテナ港湾取扱
量を被説明変数とし、対象国別に GDP、IMF による
貿易額を説明変数として回帰分析を行った。詳細を
表-4 に示す。

表-4 各国総取扱量一次分析一覧表

	R ²	説明変数	観測値	t 値	分散分析	検定値	DW 値
日本	0.779	輸出輸入額 (USDollar)	11	6	1.509	1.067	
韓国	0.687	輸出輸入額 (USDollar)	11	4.8	1.533	1.051	
台湾	0.402	輸出輸入額 (USDollar)	7	2.2	検定不能	検定不能	
中国	0.685	実質 GDP (USDollar)	10	4.2	13.48	安定性	0.737
香港	0.946	輸出輸入額 (USDollar)	11	13	2.566	1.533	
マレーシア	0.942	実質 GDP (リンギット)	10	10	1.473	0.771	
タイ	0.74	実質 GDP (バーツ)	10	5.2	0.127	0.567	
シンガポール	0.798	輸出輸入額 (USDollar)	10	6	3.537	0.551	
インドネシア	0.802	実質 GDP (ルピア)	10	6.1	0.346	1.808	
フィリピン	0.874	実質 GDP (ペソ)	10	8	1.459	2.192	
米国	0.972	実質 GDP (USDollar)	11	19	0.413	1.724	

次に、各国別に経済指標の時系列分析を行った。
表-5 は各国における説明変数を時系列分析で将来予
測した際の結果である。

表-5 各国の時系列分析結果

	p	q	AIC	自由度	P 値	カイニ乗	p-q
日本	1	1	278.0	4	0.8305	0.5876	
韓国	2	1	239.0	3	0.9671	0.7104	
台湾	1	1	133.9	3	0.7712	0.4689	
中国	1	1	526.9	10	0.9930	0.9736	
香港	4	1	449.1	7	0.9963	0.8958	
マレーシア	2	1	68.8	3	0.7775	0.3554	
タイ	2	2	111.6	2	0.6714	0.1327	
シンガポール	2	0	437.5	10	0.9972	0.9871	
インドネシア							
フィリピン	1	1	138.6	4	0.9700	0.8561	
米国	1	0	570.8	11	0.9634	0.9391	

2015 年、2020 年の経済指標の値を算出し、表-3
で示した回帰モデルで 1991 年以降の各国の総発着
貨物量から将来総発着貨物量を推計する。

2015 年、2020 年の推計された総発着貨物量とそ
れを 2000 年の発生率、集中度をもとに算出した発生
量・集中度を含む、2015 年・2020 年 OD 表は発表時
に示す。

[参考文献]

- 1) 佐々木 綱：都市交通計画，国民科学社，1983
- 2) 山本 拓：経済の時系列分析，創文社，1988