

地域ブロック単位の国際物流需要予測手法の検討*

A Study on a Methodology for International Freight Demand Forecast in Blocks of Regional Area*

◎磯野文暁***、加藤二郎**、横山 聡***、金子雄一郎****、白戸 智***

By Jiro KATO** Fumiaki ISONO*** Satoru YOKOYAMA*** Yuichiro KANEKO**** Satoshi Shirato***

1. はじめに

近年、日本と東アジアとの交流の増加、日本企業の国際分業体制の構築、アジア地域における各国間のFTA形成など、日本と東アジアを取り巻く国際環境は大きく変化しつつある。今後、二層の広域圏の「地域ブロック」において、将来の国際ゲートウェイ機能のあり方等を検討するためには、こうした国際環境の変化に伴う我が国の国際流動への影響を踏まえた上で、「地域ブロック」単位での国際流動量の将来予測を行っていく必要がある。

そこで本論文では、国際流動のうち特に国際コンテナ適合貨物（国際海上コンテナ貨物、国際航空貨物）を対象とし、上記の観点から、東アジアとの交流拡大等を見据えた「地域ブロック」単位での長期の国際貨物需要予測モデルを開発するとともに、将来（2030年）における需要予測を行った。

- ・ 日本と各海外方面別に貿易額を推計し、国際分業体制の進展を反映可能とする。
- ・ 中間財の流動が反映可能とする。

そこで既存手法¹⁾を参考に、本研究では次のような需要予測モデルを構築した。

- ・ 国内地域ブロックは、二層広域圏の検討を踏まえ、9ブロックとした。
- ・ 海外方面は、13地域とした。特に、中国については、日本との貿易動向を踏まえ、5地域に分割した。（中国（東北、華北、華中、華南・香港、西部）、台湾、韓国、ASEAN、その他アジア、ロシア、オセアニア、欧州、北米、南米、アフリカ）
- ・ 四段階推定法（発生・集中／分布／機関分担／経路配分）を踏襲した全体構造とした。

2. 本研究における需要予測の考え方

本研究では長期需要予測を行う需要予測モデルの構築を目的としているため、次の点を考慮したモデルとした。

- ・ 将来の貿易形態に大きな影響を与えるFTA/EPAの発効の有無が反映可能とする。
- ・ 時系列でかつ同一基準で把握し、国際海上コンテナ貨物－国際航空貨物の動向を反映可能とする。

*キーワード：二層広域圏、地域ブロック、需要予測

**正員、工修、株式会社三菱総合研究所
（東京都千代田区大手町2-3-6、
TEL03-3277-0761、FAX03-3277-3460）

***工修、株式会社三菱総合研究所
（東京都千代田区大手町2-3-6、
TEL03-3277-0761、FAX03-3277-3460）

****正員、工博、財団法人運輸政策研究機構
（東京都港区虎ノ門3-18-19虎ノ門マリビル3F
Tel03-5470-8405、Fax03-5470-8401）

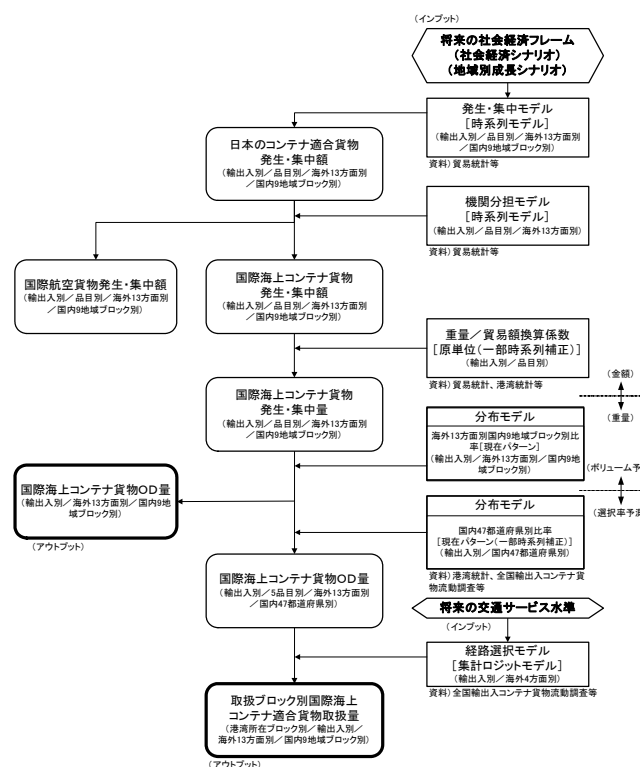


図-1 需要予測モデルの構成

- ・ 国際海上コンテナ貨物と国際航空貨物の動向を把握するために、貿易統計²⁾を用いて日本の輸出・輸入国際コンテナ適合貨物の貿易額を推計するモデルとした。
- ・ ただし、機関分担モデルにより国際海上コンテナ貨物貿易額を推計した後、重量（フレート・トン）に換算し、国際海上コンテナ貨物量の推計を行うモデルとした。

3. モデルの構築

モデルの全体構成に従い、各サブモデルを構築した。

(1) 発生・集中モデル／分布モデル

本研究では、国内 9 地域ブロック毎の将来の貿易動向を推計するため、国内 9 地域ブロック別ー海外 13 方面別貿易額の OD 表を推計することとした。

そこで、まず総輸出・輸入額を推計し、その後、6 品目別に国内 9 地域ブロック別及び海外 13 方面別貿易額を推計し、現在パターン法を用いて OD 表を推計した。

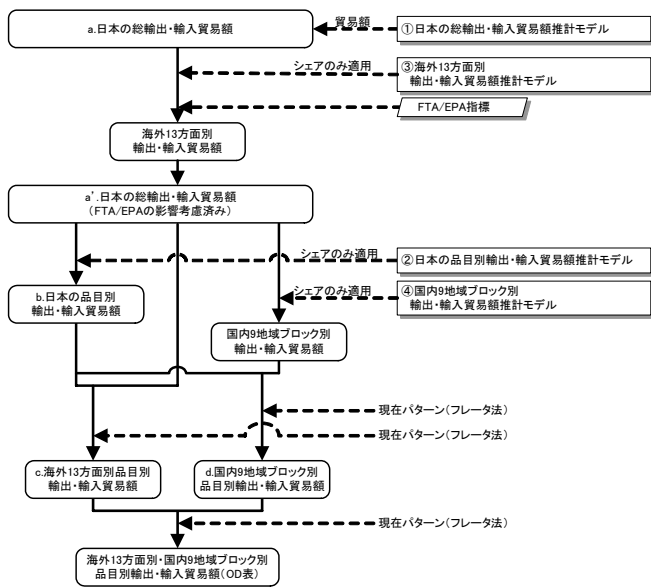


図-2 発生・集中モデルの概要

発生・集中モデル構築にあたり、国内 9 地域ブロックについては、貿易統計²⁾の税関別品目別表と「輸出入貨物に係る物流動向調査」³⁾を用い、生産・消費地を基準とした需要データを推計した。

一方、海外 13 方面については、貿易統計²⁾の国別品別表を元にして需要データを集計し、サブモデルを構築した。ただし中国については、中国の輸出・輸入に関わる統計資料⁴⁾を用いて、5 地域に分割した。また、海外 13 方面別貿易額の推計にあたっては、FTA/EPAによる影響を反映させるため、次のような式により貿易額を推計することとした。

$$Y = F(X) \times b \dots\dots\dots \text{数式 1}$$

Y：被説明変数（輸出／輸入コンテナ適合貨物貿易額（金額ベース））

F(X)：日本及び海外の GDP や国内地域ブロック別総生産額、為替レートなどを説明変数とした回帰式（加法型、乗法型）

b：FTA/EPA 指標・・・FTA/EPA が与える影響を指標化したもの。

(2) 機関分担モデル

貿易統計²⁾を元に、品目（6 品目分類）別海外 13 方面別のトレンド分析を行い、傾向に応じて次のように分類し、国際航空貨物貿易額比率推計モデルを構築した。

表-1 機関分担モデル

分類	傾向	設定方法
(A)成長型	・過去の国際航空貨物比率が増加傾向を示している場合。	・ロジスティクス曲線を適用。 ・上限値は、別途、単位重量当たりの貿易額から設定。
(B)減少減衰型	・過去の国際航空貨物比率が減少傾向を示している場合。	・最新値（2003 年値）を適用
(C)凸（凹）型	・過去の国際航空貨物比率の増減が凸型（または凹型）となっている場合。	・最新値（2003 年値）を適用
(D)変動型	・過去の国際航空貨物比率の増減が一定ではない場合。	・過去の平均値

(3) 経路選択モデル

(1) ~ (2) によって推計された国際海上コンテナ貨物 OD 量に基づき、日本の港湾別取扱貨物量を推計するために、輸出入別方面別の経路選択モデルを構築した。経路選択モデルは「平成 15 年度全

国輸出入コンテナ貨物流動調査」を需要データとする集計ロジット型のモデルとした。

$$P_i = \frac{\exp(Y_i)}{\sum \exp(Y_i)} \dots\dots\dots \text{数式 2}$$

$$Y_i = \alpha_1 \times X_{i1} + \alpha_2 \times X_{i2} + \alpha_3 \times X_{i3} + \dots\dots\dots \alpha_n \times X_{in}$$

ただし、

- P_i : 経路 i の選択確率
- Y_i : 経路 i の効用水準
- X_{i1}, ..., X_{in} : [説明変数] 経路 i の輸送サービス水準 (費用、所要時間、便数等)
- α₁, ..., α_n : パラメータ

表-2 経路選択モデル

輸出/輸入	海外方面	相関係数	総時間 (h)	総費用 (円/TEU)	総一般化費用 (円/TEU)	便数 (便/週)	トランシップダミー
輸出	北米	0.737	-2.546 × 10 ⁻² (-2.37)	-1.468 × 10 ⁻⁵ -15.33	—	0.1193 7.83	-3.001 -4.74
	欧州	0.623	—	—	-1.230 × 10 ⁻⁵ -14.20	8.824 × 10 ⁻² 7.75	-3.054 -8.94
	中国	0.755	-3.516 × 10 ⁻² -7.63	-1.403 × 10 ⁻⁵ -26.67	—	3.094 × 10 ⁻² 19.63	—
	韓国	0.670	-4.255 × 10 ⁻² -5.46	-1.129 × 10 ⁻⁵ -16.87	—	8.082 × 10 ⁻² 7.45	—
	台湾・東 南アジア	0.741	-1.386 × 10 ⁻² -6.88	-1.396 × 10 ⁻⁵ -37.40	—	3.733 × 10 ⁻² 16.36	-1.777 -13.59
輸入	北米	0.744	-4.106 × 10 ⁻² -9.24	-1.281 × 10 ⁻⁵ -18.59	—	0.1091 10.02	—
	欧州	0.668	—	—	-1.338E-05 -14.09	6.876 × 10 ⁻² 5.52	-2.301 -5.58
	中国	0.695	-4.477 × 10 ⁻² -10.29	-1.395 × 10 ⁻⁵ -26.53	—	2.555 × 10 ⁻² 17.01	—
	韓国	0.592	-7.722 × 10 ⁻² -7.81	-1.002 × 10 ⁻⁵ -13.29	—	6.398 × 10 ⁻² 5.85	—
	台湾・東 南アジア	0.696	-1.373 × 10 ⁻² -5.26	-1.567 × 10 ⁻⁵ -24.86	—	2.318 × 10 ⁻² 6.66	-1.445 -7.80

4. 将来における貿易額の試算

ここで、将来 (2030 年) における日本の輸出・輸入国際海上コンテナ適合貨物貿易額及び国際海上コンテナ貨物量 (TEU ベース) の試算を行った。

(1) 前提条件

試算に当たって設定した前提条件は次の通りである。

(a) 各種経済指標

● GDP

日本のGDPは、「日本 21 世紀ビジョン 専門調査会資料」⁵⁾ (原典は「新ビジョン・シミュレーションの再試算結果」⁶⁾)、海外のGDPは各種資料^{7) 8) 9) 10)}を用いて設定した。

● 国内地域ブロック別生産額

国内地域ブロック別総生産額は、「一人当たり

の総生産額の伸び率は、国内地域ブロック間では変わらず、2030 年まで続く」と想定し、2000 年時点の国内地域ブロック別一人当たり総生産額をもとに、2030 年の国内地域ブロック別一人当たり総生産額を算出し、上記で設定した 2030 年における日本の GDP と国内地域ブロック別人口を元に、国内地域ブロック別総生産額を設定した。

● 為替レート

名目レートと PPP ベースのレートとの関係をモデル化し、設定した。

(b) FTA/EPA 指標

FTA/EPA 指標は、過去 FTA/EPA 締結実績が乏しい日本のデータからは推定できない。そこでここでは、FTA/EPA 先進他地域として EU (EC) を取り上げ、特にイギリス-EU (EC) 域内間の貿易動向をモデル化し、推定したパラメータを元に、FTA/EPA 指標を設定した。

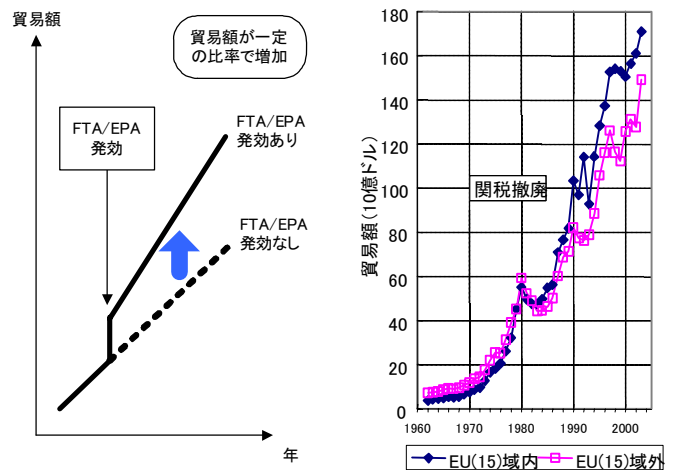


図-3 FTA/EPAによる貿易額増加イメージ

モデル式

$$Y = \alpha \cdot \text{GDP}^{1.054} \begin{cases} \times 1 & \text{: FTA/EPAなし} \\ \times 1.37 & \text{: FTA/EPAあり} \end{cases}$$

Y : イギリス-EU 間の貿易額
GDP : イギリスの GDP

(2) 試算結果概要

(1) の前提条件に従い、将来 (2030 年) における国内地域ブロック別-海外方面別の国際コンテナ適合貨物貿易額及び国際海上コンテナ貨物量の推計を行った。試算結果の概要は次の通りである。

(a)日本の国際コンテナ適合貨物貿易額

日本の将来（2030年）の国際コンテナ適合貨物貿易額の推計結果は、2003年と比較し、輸出 4.4 倍・輸入 5.3 倍（対 2003 年比）。主に中国からの大幅な輸入増加の影響により、約 12 兆円の輸入超過となる。

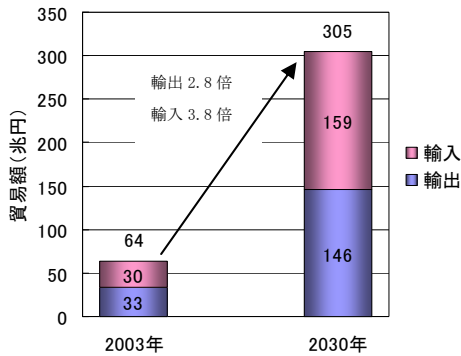


図-4 日本の総国際コンテナ適合貨物貿易額推計結果 (兆円)

(b)国際海上コンテナ適合貨物量

国際海上コンテナ適合貨物は金額ベースで輸出 2.5 倍、輸入 3.9 倍（対 2003 年比）、貨物量（TEU）ベースでは輸出 3.2 倍、輸入 3.3 倍（対 2002 年比）となった。

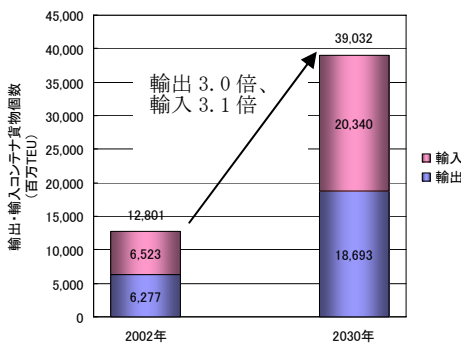


図-5 日本の将来の国際海上コンテナ貨物量推計結果 (TEU)

(c)地域ブロック別推計結果

国内地域ブロック別にみると、金額ベースでは、関東のシェアが輸出 31%（2003年）から 43%（2030年）に増加する一方、輸入は 43.4%（2003年）から 42.5%（2030年）とほぼ横ばいとなった。

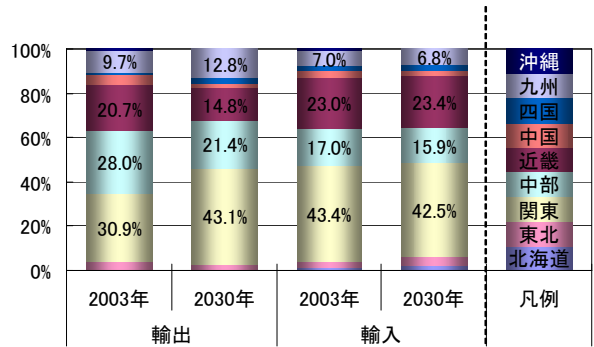


図-6 国内地域ブロック別国際海上コンテナ貨物量の国内シェア (金額ベース) の推計結果

5. 今後の課題

本研究を通じて、国内の地域ブロックと海外方面との間における輸出・輸入貨物の長期貨物需要について、FTA/EPA の動向や国際分業体制の進展などを反映することができる需要予測モデルを構築することができた。

今後は、本需要予測モデルを用いた将来（2030年）の貨物需要を推計するとともに、国際貿易に関わる動向や国内地域ブロック別の動向などを反映できるように、モデルを改良する必要がある。

謝辞

本研究にあたり、東北大学大学院稲村教授及び室蘭工業大学田村教授、中央大学山崎教授、その他国際貨物需要予測 WG 各位には、多大なご助言・ご協力を頂いた。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 財団法人運輸政策研究機構：21世紀初頭の我が国の交通需要－交通需要予測モデル－、平成12年3月
- 2) 財務省：貿易統計、1988年～2002年
- 3) 輸出入貨物物流動向研究会：輸出入貨物に係る物流動向調査、平成14年8月
- 4) 国家統計局：中国統計年鑑、1988年～2002年
- 5) 「日本21世紀ビジョン」に関する専門調査会：第1回参考資料 長期予測資料、2004年9月
- 6) 社団法人日本経済団体連合会：「新ビジョン・シミュレーションの再試算結果」、2004年9月
- 7) Executive Office of the President of the United States: Session Review, Budget of the United States Government, Fiscal Year 2002, 2001
- 8) 経済企画庁：アジア経済1999、1999年6月
- 9) 経済企画庁：経済審議会報告書、1998年7月
- 10) OECD：2020年の世界経済、1997年