

日本における生産・消費構造と港湾取扱需要
—産業連関分析・消費内生モデルの応用—

伊藤秀和 (筑波大学社会工学研究科)

土井正幸 (筑波大学社会工学系)

Working Paper Series Vol. 2000-13
2000年8月

この Working Paper の内容は著者によるものであり、必ずしも当センターの見解を反映したものではない。なお、一部といえども無断で引用、再録されてはならない。

財団法人 **国際東アジア研究センター**
ペンシルベニア大学協同研究施設

日本における生産・消費構造と港湾取扱需要 —産業連関分析・消費内生モデルの応用—

伊藤秀和（筑波大学社会工学研究科）

土井正幸（筑波大学社会工学系）

1. はじめに

経済活動やそれから派生する輸送需要を議論する際に、性向が異なる産業別の生産・輸送活動の構成や動向を分析することが重要である。さらに、最終・中間需要に対する直接・間接生産誘発額のみならず、消費に対する所得効果、すなわち増加した家計の労働報酬による消費拡大効果（ケインズ効果）を考慮する必要がある。そこで本研究では、日本の平成2年産業連関表を用い、産業連関分析の消費内生モデルを発展させて、わが国の港湾取扱需要を分析した。具体的には、荷姿別あるいは全体的港湾取扱誘発量を産業部門別産出高で計量的に時系列推計し、その結果を消費内生モデルの逆行列に乗じることによって、統合的な港湾取扱誘発効果を産業連関による波及効果（レオンチェフ効果対応）と消費の所得効果（ケインズ効果対応あるいは内生効果）に分解するなどの分析を行った。

以下、第2節では産業連関分析・消費内生モデルとその応用による港湾取扱需要分析モデルの理論的展開を行う。第3節では消費内生モデルにおける消費性向の理論と推計を行う。第4節では港湾取扱需要推計の計量経済学的分析を行う。第5節では港湾取扱誘発需要量の分析を行う。第6節では政策シミュレーション分析として、外生的な最終需要の変化による港湾取扱誘発量インパクトの分析を行う。最後の第7節では、本稿の分析結果を要約し、総括を行う。

2. モデルの理論展開

2-1 産業連関分析・基本モデル

産業連関分析によって、各産業に対する消費・投資等の最終需要が変化した場合の産業活動における直接的・間接的な経済波及効果を推計することが可能である¹。

基本モデルにおける産業連関分析の保存式は、(1)式のように表される。

$$X = AX + F \quad (1)$$

ここで、 A は投入係数行列、 X は総産出額（ベクトル）、 AX は中間需要額（ベクトル）、

¹ 産業連関分析の詳細については、たとえば[宮沢、1975年]、[谷山、1991年]などを参照されたい。

そして F は最終需要額 (ベクトル) となる。

さらに(1)式を展開することにより(2)式が得られる。

$$X = (I - A)^{-1} F \quad (2)$$

ここで、 I は単位行列。これにより、外生的な最終需要 F によって誘発された中間産出額も考慮した均衡産出額を求めることができる。

しかし、外生需要変化による誘発生産額増加は所得増加を通じて更なる消費支出をもたらすはずで、この新たな所得増加による消費拡大の関係は(1)式の基本モデルでは考慮されておらず、この点でオープン・モデルとも呼ばれる。そこで外生的な最終需要の変化の他に、生産誘発が家計の消費支出に及ぼす影響も産業連関体系の中で分析しようとするいわばクローズド・モデルを本稿では採用することとし、消費内生モデルと呼ぶ。

2-2 消費内生モデル

消費内生モデル²では、基本的に同じ均衡解に帰着する2つのアプローチでの展開が可能である。1つは家計を擬制的な産業部門とみなした解法、すなわち家計が消費財を調達・投入して労働を生産・販売する産業とみなすもので、家計どうしの直接的な労働報酬やり取りもモデル化が可能となる。もう1つは、最終需要から誘発消費を直接的に数学展開する解法で、本稿ではこれを示しておく。

最終需要 F を当該期の労働報酬に誘発される消費 F_c と当該期の労働報酬とは独立したそれ以外の最終需要 F' に分割し、(3)式のように保存式を書くことができる。

$$\begin{aligned} X &= AX + F \\ &= AX + F_c + F' \\ &= AX + CVX + F' \end{aligned} \quad (3)$$

ここで、 CVX は所得拡大による誘発消費、すなわちケインズ効果からの消費拡大を表す。(3)式を X について解くと、(4)式が得られる。

$$\begin{aligned} X &= [I - (A + CV)]^{-1} F' \quad (4) \\ &= (I - A)^{-1} [I - CV(I - A)^{-1}]^{-1} F' \end{aligned}$$

ここで、 $(I - A)^{-1} = B$ 、 $(I - CVB)^{-1} = K$ とすると、

$$X = BKF' \quad (5)$$

したがって、(5)式はレオンチェフ逆行列 B とケインズ逆行列 K の積を統合逆行列 \bar{B} として、

² 産業連関分析・消費内生モデルの詳細については[Doi&Itoh,1999]を参照されたい。

(5)式は(6)式ように表される。

$$X = \bar{B}F' \quad (6)$$

$$K = (I - CVB)^{-1} = I + KCVB \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \bar{B} &= BK \\ &= B(I + KCVB) \\ &= B(I + C\bar{K}VB) \end{aligned} \quad (8)$$

ここで、 $\bar{K} = (I - VBC)^{-1}$ 。

ここまでのモデル展開では、地域内の中間需要と最終需要がすべて地域内の生産によって供給されると仮定してきたが、より現実的に移輸入をも内生的に扱うバージョンのモデルに発展させる必要がある。というのも、生産水準に関わらず外生的に移輸入量が与えられたままであるとするより、生産の増加によって比例的に移輸入が増加すると仮定するほうが一般的である。消費内生モデルで移輸入を内生的に扱ったバージョンの最終需要 F を、当該期の所得増加によって拡大した消費 F_C と移輸出 F_E を除いたその他の最終需要 $F' - F_E$ に分解すると、移輸入は域内最終需要 (F_C プラス $F' - F_E$) と中間需要 AX を合わせた域内総需要に比例して増加する³。 \hat{M} を移輸入係数とする時、保存式は(9)式のように表される。

$$\begin{aligned} X &= AX + F_C + (F' - F_E) + F_E - \hat{M}[AX + F_C + (F' - F_E)] \quad (9) \\ &= (I - \hat{M})(A + CV)X + (I - \hat{M})(F' - F_E) + F_E \end{aligned}$$

従って、均衡総産出額は、

$$\begin{aligned} X &= [I - (I - \hat{M})(A + CV)]^{-1} [(I - \hat{M})(F' - F_E) + F_E] \\ &= [I - (I - \hat{M})A]^{-1} [I - (I - \hat{M})CV [I - (I - \hat{M})A]^{-1}]^{-1} [(I - \hat{M})(F' - F_E) + F_E] \end{aligned} \quad (10)$$

ここで、移輸入内生バージョンのレオンチェフ逆行列を \hat{B} 、同じくケインズ逆行列を \hat{K} とすると、 $\hat{B} = [I - (I - \hat{M})A]^{-1}$ 、 $\hat{K} = [I - (I - \hat{M})CV\hat{B}]^{-1}$ 。したがって、(10)式は次のように表される。

³ 域内で自己調達されない総需要額が移輸入の対象となるため、最終需要のうち移輸出が直接移輸入を生み出さないのは、再移輸出が存在しないと想定しているため。

$$X = \hat{B}\hat{K}[(I - \hat{M})(F' - F_E) + F_E] \quad (11)$$

そして、消費内生モデルの移輸入内生バージョンの統合逆行列を \bar{B} とすると、次のように表される。

$$\bar{B} = \hat{B}\hat{K} \quad (12)$$

2-3 港湾取扱誘発需要量の推計モデル

移輸入内生バージョンの統合逆行列 \bar{B} に外生的な最終需要を乗じると、最終需要のレオンチェフ及びケインズ効果による波及の結果、各産業部門で生じる統合的な生産の必要額を求めることができる。それぞれの産業部門の産出高に伴って、その産業部門特有の荷姿別あるいは全体的港湾取扱誘発需要がどれほど発生するかは、その港湾取扱発生係数が与えられれば推計できる。ここでは、港湾取扱発生係数を所与としたときの港湾取扱誘発需要量の推計法について議論していく。

移輸入内生バージョンの港湾取扱誘発需要量を \hat{H} とし、 \hat{T} は港湾取扱発生係数を対角要素とした対角行列とすると、 $\hat{T}\bar{B}$ は港湾取扱量逆行列で、単位生産額当たり誘発される港湾取扱誘発需要量となる。これに外生的な最終需要を、域内自己調達率を配慮して乗じることによって、レオンチェフ効果だけでなくケインズ効果をも考慮した生産誘発額に対応した統合的な港湾取扱誘発需要量を(13)式のように得ることができる。

$$\hat{H} = \hat{T}\bar{B}[(I - \hat{M})(F' - F_E) + F_E] \quad (13)$$

なお、後で統合的な港湾取扱誘発需要量を分析する時に、そのうちレオンチェフ効果とケインズ効果に対応した部分に分解して、ケインズ効果対応部分の貢献度を評価したい。このためレオンチェフ効果対応部分の港湾取扱誘発需要量を基本モデルで推計する必要があるが、基本モデルの港湾取扱誘発需要量 \hat{H} を、やはり移輸入内生バージョンで求めると(14)式のようになる。

$$\hat{H} = \hat{T}\hat{B}[(I - \hat{M})(F' - F_E) + F_E] \quad (14)$$

3. 消費性向の推計

3-1 消費性向推計モデル

消費内生モデルにおいては消費性向の推計が鍵となるが、特に当該期の所得増加に対応した適切な消費性向を推計することが重要である。[蓑谷、1997年]では日本とアメリカについて1965年から1993年のデータを用いて平均消費性向、限界消費性向をそれぞれ推計し、日本では0.825と0.873、アメリカでは0.929と0.982という結果を得ている。しかし、一般的な限界消費性向は長期の限界消費性向であり、習慣性持続的な消費も含んでいる。これは、当該期の所得増加に対する消費性向のみを推計するには不適當である。産業連関分析の消費内生モデルでは当該期の所得によって拡大する消費のみを推計するため、ブラウン型の短期の限界消費性向を用いることにする。

ブラウン[Brown、1952]は、可処分所得を説明変数とした一般的な線形消費関数(15)式は適合が悪く、また残差が無視できない系列相関を持つことを指摘した。

$$C_t = \alpha + \beta Y_t \quad (15)$$

ここで、 C_t は t 期の消費、 Y_t は t 期の可処分所得。

そこで、ブラウンは習慣性持続的な消費を含まない、次のような消費関数を提案した⁴。

$$C_t = \alpha(1-\lambda) + \beta Y_t + \lambda C_{t-1} \quad (16)$$

本稿でも、このブラウン型の消費関数を推計することとする。このとき短期の限界消費性向は、 $\frac{\partial C_t}{\partial Y_t} = \beta$ として定義される一方、長期の限界消費性向は $\frac{dC_t}{dY_t} = \frac{\beta}{1-\lambda}$ となる。

3-2 推計結果

日本における1970年から90年の『国民経済計算年報』データ(1990年価格で実質化)を用いて、ブラウン型の短期の限界消費性向を全部門の消費支出に対して推計した。ここで、一般的に時系列データは誤差項に自己相関が存在するため、最小二乗推定法(OLS)による推定値は最良線型不偏推定量(BLUE)の仮定を満たさないため、D.W.検定で有意とならない。そこで、本稿では誤差項の階差をとったAR(Autoregressive)モデルを用いて推計を行った。推計結果は(17)式に示すように有意であり、短期の限界消費性向は0.439という推計値が得られた。

$$C_t = 2281.9 + 0.439Y_t + 0.478C_{t-1} \quad (17)$$

(t 値): (0.854) (9.793) (9.372)

⁴ [Brown、1952]はカナダの1926-1941、1946-1949年(途中、第二次大戦中のデータは除いている)のデータを用いて、0.3385という結果を得ている。

⁵ (16)式は動学的記述 $C_t = \alpha + \beta \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i Y_{t-i}$ に基づく消費関数の解に相当する。ただし、 i は所得効果のラグ年数を示す。

自由度調整済み R²: 0.999、Durbin-Watson: 1.715

なお、この消費関数から求められる長期の限界消費性向は 0.842 となり、先述の既存研究の推計結果と比較しても十分整合性のとれる結果であると言える。

ところで、ここでは全消費部門を一括推計したが、理論的には各産業部門に対して家計の短期の限界消費性向を計量的に推計することが望ましい。というのは、一般的に短期の限界消費性向は、平均消費性向などに比べて贅沢品へより向けられることなどが考えられるためである。しかし、データ制約上一般的に無理である。具体的には、まず第 1 に日本の産業連関表には「分類不明」の産業部門が存在し、この産業部門に対する消費を推計することは不可能である。第 2 に、各産業部門について推計を行ってみるといくつかの産業で有意でない結果が得られた。したがって本ケース・スタディでは全産業部門について短期限界消費性向を一括推計し、産業連関表の最終需要額シェアに応じて各産業部門に配分することによって近似した。

4. 港湾取扱需要発生量の推計

4-1 推計の方法

港湾取扱誘発需要量の推計のためには(13)式で示したように、港湾取扱発生係数 \hat{T} を求める必要があり、これをやはり計量的なアプローチで行う。このために、『国民経済計算年報(各年)』の産業部門別産出高データと『運輸経済統計要覧(各年)』の全国港湾主要品目別取扱量データを用いる。具体的には、全品目・輸出港湾取扱量および全品目・輸入港湾取扱量を被説明変数とし、12 産業部門別産出高を説明変数として、短期の限界消費性向の推計と同様に AR モデルを用いて時系列推計を行う。

データは 1979 年から 1996 年を使用し、産業部門別産出高は 1990 年価格に実質化して推計を行う。本稿の推計に際して説明変数は産業連関分析の性質に対応するように、農林水産業、鉱業、製造業、建設業、商業、運輸・通信業の 6 産業部門別産出高を用いて推計を行う。

4-2 推計結果

有意となった推計結果は(18)及び(19)式のものである。

全品目・輸出港湾取扱量；

$$\text{Log}(Exp) = 2.830 + 0.849 * 10^{-4} Agri - 0.236 * 10^{-9} (Agri)^2 + 0.385 * 10^{-5} Tran \quad (18)$$

(t 値) : (0.511) (1.356) (-1.349) (6.102)

自由度調整済み R² : 0.848、Durbin-Watson : 2.322

全品目・輸入港湾取扱量；

$$\text{Log}(Imp) = 6.633 - 0.221 * 10^{-4} Agri + 0.606 * 10^{-10} (Agri)^2 + 0.563 * 10^{-4} Mini \quad (19)$$

$$\begin{aligned}
(t \text{ 値}) : & \quad (0.855) \quad (-1.283) \quad (1.278) \quad (3.063) \\
& \quad + 0.430 * 10^{-5} \text{Manu} - 0.599 * 10^{-12} (\text{Manu})^2 \\
& \quad (1.668) \quad (-1.817)
\end{aligned}$$

自由度調整済み R^2 : 0.930、Durbin-Watson : 1.900

ここで、 Exp , Imp はそれぞれ全品目・輸出港湾取扱量、同じく輸入港湾取扱量である。さらに、 $Agri$, $Mini$, $Manu$, $Tran$ はそれぞれ農林水産業、鉱業、製造業、運輸・通信業の産出高、 $(Agri)^2$, $(Manu)^2$ はそれぞれ農林水産業、製造業の産出高の二乗値である。

推計した関数型は非線形のため、得られた各係数を直接的に港湾取扱発生係数 \hat{T} として用いることはできない。そこで、(18)及び(19)式を全微分し、産業部門別産出高の単位変化による港湾取扱量の増加分を推計する。

全品目・輸出港湾取扱量；

$$d(Exp) = (Exp) \left[\{0.849 * 10^{-4} - 2 * 0.236 * 10^{-9} (Agri)\} d(Agri) + 0.385 * 10^{-5} d(Tran) \right] \quad (20)$$

全品目・輸入港湾取扱量；

$$\begin{aligned}
d(Imp) = (Imp) \left[\{ -0.221 * 10^{-4} + 2 * 0.606 * 10^{-10} (Agri) \} d(Agri) + 0.563 * 10^{-5} d(Mini) \right. \\
\left. + \{ 0.430 * 10^{-4} - 2 * 0.599 * 10^{-12} (Manu) \} d(Manu) \right] \quad (21)
\end{aligned}$$

しかし、(20)及び(21)式を見てわかるように、各産業部門別産出高に対する係数は推計時点での生産水準に依存する。そこで政策議論のため、1996年の実績値（港湾取扱量、産業部門別産出高）を用いて発生量を評価することとした。

全品目・輸出港湾取扱量；

$$d(Exp) = 0.548d(Agri) + 0.722d(Tran) \quad (22)$$

全品目・輸入港湾取扱量；

$$d(Imp) = -0.930d(Agri) + 50.741d(Mini) + 0.189d(Manu) \quad (23)$$

(22)及び(23)式の各産業部門別産出高に対する係数を港湾取扱発生係数 \hat{T} とすることにより、(13)及び(14)式の港湾取扱誘発需要量の推計法が可能となる。ここで、全品目・輸入港湾取扱量の推計結果における農林水産業の係数がマイナスとなるが、農林水産業の国内産出高が不作などの影響で減少した場合、輸入に頼るため港湾取扱量が増加するという傾向を反映していると考えられる。

5. 港湾取扱誘発需要量の分析

5-1 推計の方法

第4節の推計結果から各関数の係数を対角要素とする港湾取扱発生係数 \hat{T} を求め、(13)及び(14)式より港湾取扱量逆行列 $\hat{T}\hat{B}$ 及び $\hat{T}\hat{B}^{-1}$ 、港湾取扱誘発需要量 \hat{H} 及び \hat{H}^{-1} を推計することができる。ここで、基本モデルについて港湾取扱誘発需要量を推計するのは、消費内生

化モデルの結果と比較分析して内生効果の評価するためである。本稿では全品目・輸出取扱量と同じく輸入取扱需要量について分析を行った。

データの整合性維持のため日本の1990年産業連関表13部門表の運輸部門と通信部門を統合して⁶、12部門表を作成した。この産業連関表の12部門表と1家計部門に対して、移輸入内生バージョンで消費内生モデルを推計し、基本モデル逆行列 \hat{B} 、消費内生モデル逆行列 \bar{B} を求めた。そして、この逆行列を(13)及び(14)式に代入することにより港湾取扱誘発需要量の分析が可能となる。

表1、表3は産業部門別港湾取扱誘発係数であり、それぞれ全品目・輸出、同じく輸入の推計値である。ここで基本モデル、内生モデルはそれぞれ港湾取扱量逆行列 \hat{TB} （基本モデル）、 \bar{TB} （消費内生モデル）の列和となり、産業最終需要1億円による港湾取扱誘発需要量を表す。内生効果（比）、内生効果（差）はそれぞれ基本モデルと内生モデルにおける産業最終需要1億円による港湾取扱誘発需要量の比と差であり、内生効果の程度を基本モデルの場合と比較したものである。同様に、貢献度（%）は内生モデルにおける内生効果（差）の割合であり、統合誘発効果における内生効果の貢献度を表す。

表2、表4は最終需要項目別港湾取扱誘発係数であり、産業部門別の場合と同様、それぞれ全品目・輸出、同じく輸入の推計値である。ここで基本モデル、内生モデルはそれぞれ港湾取扱誘発需要量 H （基本モデル）、 \bar{H} （消費内生モデル）の列和を外生的な最終需要項目別需要計で除したものであり、最終需要項目別最終需要1億円による港湾取扱誘発需要量を表す。内生効果（比）、内生効果（差）はそれぞれ基本モデルと内生モデルの比と差であり、最終需要項目別最終需要1億円による誘発内生効果を表す。貢献度（%）は内生モデルにおける内生効果（差）の割合であり、統合誘発効果における内生効果の貢献度を表す。

5-2 推計結果

全品目・輸出の港湾取扱に関して、表1より、産業最終需要1億円による港湾取扱誘発需要量（統合誘発量）は、産業部門によって0.018~0.858千トンで、部門平均では0.210千トンであった。そのうち産業最終需要1億円による誘発内生効果は、産業部門によって0.008~0.048千トン、部門平均で0.028千トンであった。統合誘発効果における内生効果の貢献度は、産業部門によって2.2~47.9%、部門平均で28.3%に及んだことが判明した。

また、表2より、最終需要項目別産業最終需要1億円当たりの港湾取扱誘発需要量は、最終需要項目によって0.093~0.170千トン、最終需要項目平均で0.126であった。そのうち最終需要項目別産業最終需要1億円による誘発内生効果は、最終需要項目によって0.026

⁶ 使用した『国民経済計算年報（各年）』の産業部門別産出高データは運輸部門と通信部門を統合した運輸・通信部門となっているため。

～0.041千トン、項目平均で0.030千トンであった。その統合誘発効果貢献度は、最終需要項目によって15.7～43.8%、項目平均で25.7%であった。

一方、全品目・輸入の港湾取扱に関して、表3より、同様に産業最終需要1億円による港湾取扱誘発需要量（統合誘発量）は、産業部門によって-0.876～50.928千トンで、部門平均では4.458千トンと鉱業などの影響により輸出より大きくなる。そのうち産業最終需要1億円による誘発内生効果は、産業部門によって0.017～0.104千トン、部門平均で0.060千トンであった。鉱業の港湾取扱誘発需要量は大きな値であったが、誘発内生効果の値は平均的である。したがって、鉱業に関するケインズ効果対応が小さいことが分かる。統合誘発効果における内生効果の貢献度は、産業部門により-3.7～58.3%、部門平均で25.6%に及んだことが判明した。なお、農林水産業の港湾取扱発生係数 \hat{T} がマイナスであるため、農林水産業部門の係数にマイナスの値が生じている。

また、表4より、同じく最終需要項目別最終需要1億円当たりの港湾取扱誘発需要量は、最終需要によって0.120～0.669千トン、最終需要項目平均で0.357であった。そのうち最終需要項目別産業最終需要1億円による誘発内生効果は、最終需要項目によって0.056～0.088千トン、項目平均で0.066千トンであった。その統合誘発効果貢献度は、最終需要項目によって8.6～47.1%、項目平均で24.4%に相当する。

輸出・輸入に限らず、産業部門別では商業と公務に関して、最終需要項目別では一般政府消費支出に関して、それぞれ内生効果（差）が港湾取扱誘発需要量に最も貢献していることが指摘できる。産業連関分析の基本モデルでは中間投入率が低いために波及効果が小さいと評価されてしまう商業と公務部門は、消費内生モデルでは粗付加価値率が高い分ケインズ効果（内生効果）が大きく、重要な港湾取扱誘発需要量をもたらすことが判明した。

6. 政策シミュレーション分析

産業連関分析・消費内生モデルに港湾取扱誘発需要の推計モデルを用いることで、政策シミュレーションとして外生的な産業最終需要の変化による港湾取扱誘発量へのインパクトの分析が可能となる。ここで、 $\Delta F'$ を所得増加による消費拡大効果を除いた外生的な最終需要変化額、すなわちこれを政策評価対象となる需要量変化と考える。(14)式により得られる港湾取扱係数行列 $\hat{T}\hat{B}$ にその最終需要変化額 $\Delta F'$ を掛けことによって産業連関効果（レオンチェフ効果）と消費拡大効果（ケインズ効果）による港湾取扱誘発変化量（ $\Delta \hat{H} = \hat{T}\hat{B}\Delta F'$ ）を得ることができる。

本ケース・スタディでは全品目・輸出入の港湾取扱に関して、次の3つのケースでシミ

シミュレーション分析を行う。ケース1では建設業部門に1,000億円の外生的な最終需要、ケース2では製造業部門に1,000億円の外生的な国内消費需要、ケース3では製造業部門に1,000億円の外生的な輸出需要、が新たに生じる場合を想定する。そして、この外生的な最終需要による統合的な港湾取扱誘発量を推計し、さらにこのうち所得増加によって誘発された消費拡大による港湾取扱誘発量（ケインズ効果対応）を評価する。

表5に示したシミュレーション結果のように、1,000億円の外生的な最終需要に対して、3つのケースではそれぞれ516,560トン、798,917トン、866,050トンの港湾取扱誘発量となる。さらにこのうち所得増加によって誘発された消費拡大による港湾取扱誘発量はそれぞれ22,438トン、17,514トン、18,985トンとなる。製造業部門は建設業部門に比べてレオンチェフ効果が大きく統合誘発効果が大きいいため、ケース2、ケース3では港湾取扱誘発量も大きくなる。ただし、建設業部門では製造業部門に比べて粗付加価値率が高くケインズ効果が大きいいため、所得増加によって誘発された消費拡大による港湾取扱誘発量はケース1で最も大きくなることがわかる。同じ製造業部門の需要でもケース3の輸出需要は、ケース2の国内消費需要の場合と比べて製品輸出が伴うため、港湾取扱誘発量が多い。こうしたシミュレーション分析方法により、産業部門や最終需要項目などの需要構成によるインパクトの違いが浮き彫りになる。

7. 総括

港湾取扱需要を議論する際に、産業別の生産・輸送活動を分析すること、さらに最終需要と産業連関を通じた中間財需要を含めた直接・間接生産誘発額のみならず、消費に対する所得効果を考慮することが重要である。そこで本研究では、1990年の日本の産業連関表を用い、産業連関分析の消費内生モデルを発展させて、わが国の港湾取扱需要を分析した。具体的には、時系列分析で推計した港湾取扱発生係数を消費内生モデルの逆行列に乗ずることで港湾取扱量逆行列を得、これにより統合的な港湾取扱誘発量を産業連関による波及効果（レオンチェフ効果）と消費の所得効果（ケインズ効果）に対応させて分解した。

その結果、産業最終需要1億円による統合的な港湾取扱誘発量のうち、消費の所得効果の貢献度は、全品目・輸出の部門平均で28.3%、同じく輸入の部門平均で25.6%であった。同様に、最終需要項目別産業最終需要1億円による貢献度は全品目・輸出の最終需要項目平均で25.7%、同じく輸入の項目平均で24.4%であった。また輸出・輸入に限らず、産業部門別では商業と公務に関して、最終需要項目別では一般政府消費支出に関して、それぞれ内生効果（差）が港湾取扱誘発需要に最も貢献していることが判明した。

さらに、政策シミュレーションとして、外生的な産業最終需要の変化による港湾取扱誘発量へのインパクト分析を行った。本研究では3つのケースでシミュレーションを行った

が、産業部門や最終需要項目などの需要構成によるインパクトの違いが浮き彫りになった。

本稿では全品目（輸出、輸入別）に対する港湾取扱誘発需要量の分析を行ったが、今後は荷姿別の港湾取扱係数を用いることで、より詳細な港湾取扱需要分析による政策提言が可能であると考えられる。

参考文献

Brown, T.M., "Habit Persistence And Lags in Consumer Behavior," *Econometrica*, Vol.20, no.3, 355-371, 1952.

Doi, M. and Itoh, H., "Endogenous Port Handling Induced Demand (全品目・輸出) Output Model: Theory and Application," *Basic International Center for Studies in Asia* 貢献度 (%)

産業部門	基本モデル	内生モデル	内生効果(比)	内生効果(差)	貢献度 (%)
農林水産業	0.672	0.687	1.023	0.015	2.2
鉱業	0.012	0.110	1.301	0.026	23.2
製造業	0.085	0.110	1.301	0.025	30.0
建設	0.070	0.100	1.428	0.030	30.0
電力・ガス・水道	0.041	0.062	1.506	0.021	33.6
商業	0.067	0.104	1.558	0.037	35.8
金融・保険	0.088	0.072	1.095	0.034	47.2
不動産	0.010	0.018	1.796	0.008	44.3
運輸・通信	0.024	0.028	1.041	0.034	3.9
公務	0.052	0.101	1.918	0.048	47.9
分類不明	0.066	0.086	1.295	0.019	22.8
合計	2.193	2.596	1.642	0.333	28.3 (平均)

表2 最終需要項目別港湾取扱誘発係数(全品目・輸出)

	基本モデル	内生モデル	内生効果(比)	内生効果(差)	貢献度 (%)
家計外消費支出	0.086	0.118	1.378	0.032	27.5
民間消費支出	0.117	0.144	1.236	0.027	19.1
一般政府消費支出	0.052	0.093	1.780	0.041	43.8
総固定資本形成	0.079	0.109	1.368	0.029	26.9
在庫増加	0.095	0.121	1.274	0.026	21.5
輸出	0.144	0.170	1.186	0.027	15.7
合計	0.573	0.755	1.319	0.183	25.7 (平均)

表3 産業部門別港湾取扱誘発係数(全品目・輸入)

	基本モデル	内生モデル	内生効果(比)	内生効果(差)	貢献度 (%)
農林水産業	-0.909	-0.876	0.964	0.033	-3.7
鉱業	50.871	50.928	1.001	0.057	0.1
製造業	0.701	0.756	1.078	0.055	7.3
建設	0.351	0.416	1.185	0.065	15.6
電力・ガス・水道	1.001	1.046	1.045	0.045	4.3
商業	0.064	0.145	2.256	0.081	55.7
金融・保険	0.052	0.126	2.398	0.073	58.3
不動産	0.030	0.047	1.577	0.017	36.6
運輸・通信	0.120	0.193	1.609	0.073	37.8
公務	0.118	0.222	1.880	0.104	46.8
サービス	0.142	0.214	1.514	0.073	34.0
分類不明	0.242	0.284	1.174	0.042	14.8
合計	52.784	53.501	1.014	0.717	25.6 (平均)

表4 最終需要項目別港湾取扱誘発係数(全品目・輸入)

	基本モデル	内生モデル	内生効果(比)	内生効果(差)	貢献度 (%)
家計外消費支出	0.086	0.301	1.303	0.070	23.3
民間消費支出	0.251	0.310	1.236	0.059	19.1
一般政府消費支出	0.052	0.248	1.549	0.088	35.5
総固定資本形成	0.079	0.492	1.147	0.000	12.8
在庫増加	0.095	0.120	1.889	0.050	47.1
輸出	0.144	0.669	1.094	0.038	8.6
合計	2.193	2.139	1.226	0.398	24.4 (平均)