

第1章 産業連関表とは

1. 取引基本表

産業連関表とは、産業間、都道府県間、地域間、国家間などで行われている経済取引、つまり、財とサービスの流れを一つの表にまとめたものであり、これは取引基本表とも呼ばれる。説明の簡略化のため、ここでは3部門による取引基本表で説明を行うこととする。そのときの各変数の定義は次のとおりである。

表1-1 取引基本表

取引基本表	第1次産業	第2次産業	第3次産業	域内最終需要	移出・輸出	移入・輸入	域内生産額
第1次産業	x_{11}	x_{12}	x_{13}	F_1	E_1	M_1	X_1
第2次産業	x_{21}	x_{22}	x_{23}	F_2	E_2	M_2	X_2
第3次産業	x_{31}	x_{32}	x_{33}	F_3	E_3	M_3	X_3
粗付加価値	V_1	V_2	V_3				
域内生産額	X_1	X_2	X_3				

ここで、記号の説明は次のとおりである。

x_{ij} : 中間生産物。第 j 産業が第 i 産業から原料として購入した第 i 産業の生産額。

F_i : 最終需要。家計、企業などが第 i 産業から購入する財・サービスの額。

E_i : 移出・輸出。域内から域外または海外へ販売される第 i 産業の生産額。

M_i : 移入・輸入。域外または海外から購入される第 i 産業の生産額。

V_i : 第 i 産業の粗付加価値。

X_i : 第 i 産業の生産額。

産業連関表（取引基本表）は二つの方向からみることができる。表を縦に見ると、これは供給部門を示しており、ある財・サービスがどのようにして生産されたかを示している。

$$\begin{aligned}
 x_{11} + x_{21} + x_{31} + V_1 &= X_1 \\
 x_{12} + x_{22} + x_{32} + V_2 &= X_2 \\
 x_{13} + x_{23} + x_{33} + V_3 &= X_3
 \end{aligned}
 \tag{1-1}$$

第1次産業の財を生産するのに中間投入 x_{11} 、 x_{21} 、 x_{31} のそれぞれ第1次産業、第2次産業、第3次産業の財・サービス（価格表示）が投入され、そして賃金や利益などの粗付加価値 V_1 を乗せて X_1 （価格表示）分だけ生産されたことを意味している。

次に、表を横に見ると、これは需要部門を示しており、生産された X_i がどこで使われたか（消費されたか）を意味している。

$$\begin{aligned} x_{11} + x_{12} + x_{13} + F_1 + E_1 - M_1 &= X_1 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + F_2 + E_2 - M_2 &= X_2 \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + F_3 + E_3 - M_3 &= X_3 \end{aligned} \tag{1-2}$$

例えば、第1次産業で生産された X_1 が、中間需要 x_{11} 、 x_{12} 、 x_{13} として、それぞれの産業の原材料として購入され、最終需要 F_1 として消費に使われ、そして E_1 を海外に輸出、また市外へ移出し、不足分 M_1 分を市外から移入、海外から輸入したことを示している。

2. 投入係数表

この中間投入 x_{11} 、 x_{21} 、 x_{31} および粗付加価値 V_1 を生産額 X_1 で割ったものが投入係数であり、第1次、第2次、第3次産業がそれぞれ1単位を作るのにどれだけの財が使われ、どれだけの利益（粗付加価値）をつけたのかを示している。また V_i/X_i については粗付加価値率とも呼ばれる。

表1-2 投入係数表(1)

	第1次産業	第2次産業	第3次産業
第1次産業	x_{11}/X_1	x_{12}/X_2	x_{13}/X_3
第2次産業	x_{21}/X_1	x_{22}/X_2	x_{23}/X_3
第3次産業	x_{31}/X_1	x_{32}/X_2	x_{33}/X_3
粗付加価値	V_1/X_1	V_2/X_2	V_3/X_3

ここで、中間投入の部分を次のように定義する。

表1-3 投入係数表(2)

	第1次産業	第2次産業	第3次産業
第1次産業	a_{11}	a_{12}	a_{13}
第2次産業	a_{21}	a_{22}	a_{23}
第3次産業	a_{31}	a_{32}	a_{33}

3. 逆行列係数表

ここで、需要部門は(1-2)式で表される。

$$\begin{aligned} x_{11} + x_{12} + x_{13} + F_1 + E_1 - M_1 &= X_1 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + F_2 + E_2 - M_2 &= X_2 \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + F_3 + E_3 - M_3 &= X_3 \end{aligned} \quad (1-2)$$

(1-2)式に、投入係数表より $a_{ij} = x_{ij}/X_j$ を変形した $x_{ij} = a_{ij}X_j$ をそれぞれ代入すると、

$$\begin{aligned} a_{11}X_1 + a_{12}X_1 + a_{13}X_1 + F_1 + E_1 - M_1 &= X_1 \\ a_{21}X_2 + a_{22}X_2 + a_{23}X_2 + F_2 + E_2 - M_2 &= X_2 \\ a_{31}X_3 + a_{32}X_3 + a_{33}X_3 + F_3 + E_3 - M_3 &= X_3 \end{aligned} \quad (1-3)$$

と変換することができる。これを次のような行列で表記できる。

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} F_1 \\ F_2 \\ F_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} E_1 \\ E_2 \\ E_3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} M_1 \\ M_2 \\ M_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{pmatrix} \quad (1-4)$$

この式をベクトルで表記すれば、(1-5)式となる。

$$AX + F + E - M = X \quad (1-5)$$

ここで、産業別の域内需要に占める移入・輸入の割合（移輸入率）を定義すると、次の式が得られる。

$$m_i = \frac{M_i}{(x_{i1} + x_{i2} + x_{i3} + F_i)} = \frac{M_i}{\sum_{j=1}^3 a_{ij}X_j + F_i} \quad (i=1,2,3) \quad (1-6)$$

投入係数で表すと、

$$m_1 = \frac{M_1}{a_{11}X_1 + a_{12}X_1 + a_{13}X_1 + F_1} \quad (1-7)$$

$$m_2 = \frac{M_2}{a_{21}X_2 + a_{22}X_2 + a_{23}X_2 + F_2} \quad (1-8)$$

$$m_3 = \frac{M_3}{a_{31}X_3 + a_{32}X_3 + a_{33}X_3 + F_3} \quad (1-9)$$

と表記することができる。これを $M_i = m_i(a_{i1}X_i + a_{i2}X_i + a_{i3}X_i + F_i)$ と変形して、(1-5)式に代入すると、

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} F_1 \\ F_2 \\ F_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} E_1 \\ E_2 \\ E_3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} m_1 & 0 & 0 \\ 0 & m_2 & 0 \\ 0 & 0 & m_3 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} F_1 \\ F_2 \\ F_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{pmatrix} \quad (1-10)$$

これをベクトルで表記すると、

$$AX + F + E - \hat{M}(AX + F) = X$$

$$\text{ただし、} \hat{M} = \begin{pmatrix} m_1 & 0 & 0 \\ 0 & m_2 & 0 \\ 0 & 0 & m_3 \end{pmatrix} \quad (1-11)$$

となる。これを X についてまとめると、

$$X = [I - (I - \hat{M})A]^{-1} [(I - \hat{M})F + E] \quad (1-12)$$

となり、 $(I - \hat{M})$ は域内自給率、 $[I - (I - \hat{M})A]^{-1}$ は逆行列係数、 $[(I - \hat{M})F + E]$ は最終需要額と定義できる。

この逆行列係数は、需要 F や移輸出 E が 1 単位増加すればどれだけ生産量 X が増加するかを示したものであるが、需要 F が 1 単位増加した場合は、需要増加分すべてが域内で生産されるのではなく、移輸入率 \hat{M} 分は域外の需要となるため、 $[I - (I - \hat{M})A]^{-1} (I - \hat{M})$ だけ生産される。

この逆行列係数表の行和（横の数値の合計）を逆行列表の行和の平均値で割ったものが感応度係数と呼ばれる。これは全産業部門にそれぞれ 1 単位需要が増加した場合に、どの

行の部門が他の部門と比べて相対的に強い影響（感応度）を受けるかを表したもので、この係数の高い部門は各産業に対して、財・サービスを提供している産業であるといえる。

これに対して、逆行列表の列和（縦の数値の合計）を逆行列表の列和の平均値で割ったものは、影響度係数と呼ばれる。これはある産業への需要が1単位増加した場合に、全産業にどの程度の影響を与えるかを表したものである。この係数が1よりも大きいと、その産業が全産業へ与える影響が大きいといえる。

4. その他の用語解説

(1) 最終需要項目別生産誘発額、生産誘発係数、生産誘発依存度

ここで、(1-12) 式である $X = [I - (I - \hat{M})A]^{-1} [(I - \hat{M})F + E]$ は、最終需要項目別生産誘発額として定義され、域内生産額がどの最終需要項目によって誘発されるかを示している。最終需要は、域内最終需要 F と移出・輸出 E に大別することができ、その域内最終需要はさらに消費、政府支出、固定資本形成などに分けることができる。

この最終需要項目別生産誘発額を基本取引表の中の項目別最終需要の合計額（列和、縦の数値の合計）で割ることによって生産誘発係数が得られる。これはある最終需要項目が1単位増加したときに域内生産額がどれだけ増加するかを、産業部門別に表したものである。

また、生産誘発額を生産誘発額の行和で割ることによって、産業部門別の生産額がどの項目の最終需要によって誘発されたかという構成比を示したものが生産誘発依存度である。

(2) 最終需要項目別粗付加価値誘発額、粗付加価値誘発係数、粗付加価値誘発依存度

粗付加価値率 V/X に最終需要項目別生産誘発額を掛けたものが粗付加価値誘発額であり、ある産業部門の粗付加価値額がどの最終需要（項目別）によって誘発されたかを表している。

この最終需要項目別粗付加価値誘発額に基本取引表の中の項目別最終需要の合計額（列和）で割ることで最終需要項目別粗付加価値誘発係数が得られる。これはある最終需要項目が1単位増加したときに粗付加価値がどれだけ増加するかを、産業部門別に表したものである。

最終需要項目別粗付加価値誘発額を最終需要項目別粗付加価値誘発額の行和で割ることによって、産業部門別の粗付加価値がどの項目の最終需要によって誘発されたかという構成比を示したものが最終需要項目別粗付加価値誘発依存度である。

(3) 最終需要項目別移輸入誘発額、移輸入誘発係数、移輸入誘発依存度

最終需要項目別移輸入誘発額は二つの部分からなる。ひとつは最終需要部門での移輸入誘発額で、もうひとつは最終需要部門で需要される移輸入品の額である。最終需要部門での移輸入誘発額を求めるには、まず内生部門の投入係数に移輸入率 \hat{M} を乗じて移輸入品投入係数を求め、次にこの移輸入品投入係数に最終需要項目別生産誘発額を行列で乗じる。最終需要部門で需要される移輸入品の額については、移輸出を取り除く基本取引表の中の最終需要項目別の需要額に移輸入率を乗じることで求められる。最終需要項目別移輸入誘発額はこの二つの部分の合計で、ある産業部門の移入・輸出がどの最終需要（項目別）によって誘発されたかを表している。

以上を行列式で確認すると、 $M = \hat{M}(AX + F)$ に(1-12)式を代入して整理すると

$$\begin{aligned} M &= [\hat{M}AB(I - \hat{M}) + \hat{M}]F + \hat{M}ABE = \hat{M}AB(I - \hat{M})F + \hat{M}ABE + \hat{M}F \\ &= \hat{M}AB[(I - \hat{M})F + E] + \hat{M}F \end{aligned} \quad (1-13)$$

となる。但しここでBは移輸入考慮型の逆行列係数を表している。

この最終需要項目別移輸入誘発額に基本取引表の中の項目別最終需要の合計額（列和）で割ることで移輸入誘発係数が得られる。これはある最終需要項目が1単位増加したときに移入・輸出がどれだけ増加するかを、産業部門別に表したものである。

また、最終需要項目別移輸入誘発額を最終需要項目別移輸入誘発額の行和で割ることによって、産業部門別の移入・輸出がどの項目の最終需要によって誘発されたかという構成比を示したものが移輸入誘発依存度である。

(4) 労働係数、最終需要項目別労働誘発量、労働誘発係数、労働誘発依存

労働係数は産業別従業者数を産業別生産額で割ることによって求められ、ある産業に1単位の生産が増加するとき、雇用がどれだけ増加するかを示したものである。

最終需要項目別労働誘発量は最終需要項目別誘発額に労働係数を乗じて求められるもので、ある産業の新規雇用がどの最終需要（項目別）によって誘発されたかを表している。

最終需要項目別労働誘発係数は最終需要項目別労働誘発量に基本取引表の中の項目別最終需要の合計額（列和）で割ることで得られるものである。これはある最終需要項目が1単位増加したときに雇用がどれだけ増加するかを、産業部門別に表したものである。

また、最終需要項目別労働誘発依存度は最終需要項目別労働誘発量をその行和で割ることによって、産業部門別の新規雇用がどの項目の最終需要によって誘発されたかという構成比を示したものである。