

表1 産業連関表 (単位：億円)

	農 業	工 業	最終需要	生産額
農 業	20	40	40	100
工 業	30	50	120	200
賃 金	40	50		
利 潤	10	60		
生産額	100	200		

産業連関表は縦と横との2方向からみることができる。

縦方向は、各産業がそれぞれの財・サービスを生産するのに要した原材料(中間投入)、賃金・利潤(付加価値)などをどこから入手したかを示している(どこからの関係=投入)。表1で、農業の縦方向の数字は、100億円の生産をするために原材料として同じ農業部門から20億円、工業部門から30億円分購入するとともに、賃金が40億円、利潤が10億円であったことを示している。

横方向は、各産業がそれぞれの財・サービスをどこに販売したかを示している(どこへの関係=産出)。なお、表の性質上、縦(投入)の合計と横(産出)の合計は一致する。

2. 投入係数表(統計表2)

(1) 投入係数表とは

投入係数とは「ある産業で一単位の生産物を生産するのに必要な諸部門からの投入量」をあらわしたものである。投入係数表は、基本表のそれぞれの部門を縦方向にみて、各々の投入額をその列合計(生産額)で割ることにより求められる。(表2)

表2 投入係数表

	農 業	工 業
農 業	0.20	0.20
工 業	0.30	0.25
賃 金	0.40	0.25
利 潤	0.10	0.30
生産額	1.00	1.00

(2) 産業連関表を投入係数であらわす

投入係数表は、係数そのものをみて投入構造の分析を行うという用途の他に、「産業連関表を投入係数であらわす」ために用いられることが多い。投入係数を用いることで、行列を利用して数学的な処理を行うことが容易になるからである。これについて以下で説明する。

まず、内生部門、賃金、利潤の投入係数をそれぞれ a 、 w 、 z として記号化する。(表3)

次に、生産額を X 、最終需要を F とし、表3の投入係数を用いると、産業連関表は表4のよう
にあらわされる。

表3 投入係数表(記号化)

	農 業	工 業
農 業	a_{11}	a_{12}
工 業	a_{21}	a_{22}
賃 金	w_1	w_2
利 潤	z_1	z_2
生産額	1.00	1.00

表4 投入係数を用いてあらわした産業連関表(記号化)

	農 業	工 業	最終需要	生産額
農 業	$a_{11}X_1$	$a_{12}X_2$	F_1	X_1
工 業	$a_{21}X_1$	$a_{22}X_2$	F_2	X_2
賃 金	$w_1 X_1$	$w_2 X_2$		
利 潤	$z_1 X_1$	$z_2 X_2$		
生産額	X_1	X_2		

3. 逆行列係数表（統計表3）

(1) 逆行列係数表とは

水面に小石を投げたとき、その小石を中心として波紋が広がるように、経済活動においても、あるところで発生した新たな需要は次々と他の部門での需要をよび起こす。逆行列係数表とは、このようにある部門に最終需要が1単位生じた場合に各部門の生産額が何単位誘発されるかを示す係数であり、逆行列係数に最終需要額を乗じると生産誘発額を求めることができる。

逆行列係数は、表4を次のように数学的に処理することにより求めることができる。

まず、表4の 部分を数式であらわすと次のようになる。

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + F_1 = X_1$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + F_2 = X_2$$

さらに、これを数学的概念である「行列」を用いて表すと次のようになる。

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix}$$
$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = A, \quad \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = X, \quad \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} = F$$

と置き換える。

$$AX + F = X \quad \dots\dots\dots$$

$$X - AX = F$$

$$(I - A)X = F$$

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

X：生産額、I：単位行列、A：投入係数、F：最終需要

の $(I - A)^{-1}$ が逆行列係数である。

(2) 生産波及効果の計算

逆行列係数を用いて最終需要が農業部門で50億円、工業部門で80億円増えたときの生産波及効果を計算してみる。

逆行列係数は、電子計算機で算出できる（部門数が少ない場合はパソコンの表計算ソフトでも可能）が、一般的には、計算結果が産業連関表に附属して公表されている場合が多い。ここでは、表2の投入係数から逆行列係数を計算すると

$$(I - A)^{-1} = \left(\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0.20 & 0.20 \\ 0.30 & 0.25 \end{bmatrix} \right)^{-1} = \begin{bmatrix} 0.80 & -0.20 \\ -0.30 & 0.75 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} 1.39 & 0.37 \\ 0.56 & 1.48 \end{bmatrix}$$

である。

この逆行列係数と増加した最終需要額50億円、80億円を に代入すると、

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.39 & 0.37 \\ 0.56 & 1.48 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 50 \\ 80 \end{bmatrix}$$
$$= \begin{bmatrix} 1.39 \times 50 + 0.37 \times 80 \\ 0.56 \times 50 + 1.48 \times 80 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 99.1 \\ 146.4 \end{bmatrix}$$

よって、最終需要額が農業部門で50億円、工業部門で80億円増えれば、農業部門で99.1億円、工業部門で146.4億円生産額が増加することになる。

(注) これは輸移入を考慮に入らず、一次波及効果（直接効果を含む）のみの考え方である。輸移入、二次波及効果を含めた考え方については、次項及び「第3部第2章 産業連関表の利用例」を参照のこと。

(3) $(I - A)^{-1}$ 型と $[I - (I - \hat{M})A]^{-1}$ 型

これまで説明してきた $(I - A)^{-1}$ 型の逆行列係数は、輸移入を考へない単純なモデルに基づいているが、現実の経済ではこれを考慮する必要がある。

輸入を産業連関表でどう取り扱うかについては、基本的には、

非競争輸入型表:国産品と輸入品を込みにして取り扱った表

競争輸入型表:国産品と輸入品を区分して取り扱った表

の2種類の方式がある。実際の利用では、投入係数が安定し、将来推計等が容易な競争輸入型表がよく利用され、大阪府表もこの型である。

表5 競争輸入型の産業連関表

	農 業	工 業	府内最終 需 要	輸 出	輸 入 (控 除)	生産額
農 業	$a_{11}X_1$	$a_{12}X_2$	F_1	E_1	$-M_1$	X_1
工 業	$a_{21}X_1$	$a_{22}X_2$	F_2	E_2	$-M_2$	X_2
賃 金	$w_1 X_1$	$w_2 X_2$				
利 潤	$_1 X_1$	$_2 X_2$				
生産額	X_1	X_2				

以下では、競争輸入型表をベースに、最も一般的であり大阪府産業連関表でも使用している $[I - (I - \hat{M})A]^{-1}$ 型の逆行列係数の算出方法を紹介する。

式 $AX + F = X$ を輸移出・入を考慮した式に直すと、

$$AX + F + E - M = X \dots\dots\dots$$

ただし、E:輸移出、M:輸移入。

次に、輸移入について2つの前提を置く。

- ・輸移入は、府内需要(輸移出を含まない)によって発生する。すなわち、輸移出をするために輸移入を行うという、中継貿易のような輸移入は想定しない。
- ・各部門において、府内需要が一時的に増加したとしても、府内需要と輸移入の割合は変わらない。

これを数式であらわすと、

$$M = \hat{M} (AX + F) \dots\dots\dots$$

ただし、 \hat{M} :輸移入率の対角行列。従って後出の $(I - \hat{M})$ は府内自給率の対角行列。

を に代入し整理する。

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

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

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

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

この $[I - (I - \hat{M})A]^{-1}$ が逆行列係数である。大阪府産業連関表の逆行列係数は、 $[I - (I - \hat{M})A]^{-1}$ 型であるので、府の逆行列係数表を用いた波及効果計算に当たっては、式 を用いることになる。

(4) 影響力係数と感応度係数

逆行列係数表には、影響力係数と感応度係数が掲載されている。

影響力係数は、逆行列係数表の各列の列和を列和の平均値で割ったものである。この係数が大き

いほど、その産業部門に需要が発生したときに産業全体に与える生産波及の影響が強いことをあらわす。

感応度係数は、逆行列係数表の各行の行和を行和の平均値で割ったものである。この係数が大きいほど、全部門に均等に需要が発生したときに、その部門の生産が他の部門に比べて強い影響を受けることをあらわす。

(注)「列和」は縦方向の合計。「行和」は横方向の合計。

4. その他の表(統計表4～9)

ここでは、統計表4～9の諸表の説明及び算出方法、利用例を示す。なお、文中の分類コードは32部門でのコードである。

(1) 最終需要項目別生産誘発額(統計表4-a)

どの最終需要項目が、どの産業の生産を、どれだけ誘発したかを示したもので、最終需要をまかなうために、直接・間接に必要なとなった生産額の合計である。

算出方法

〔使う表〕取引基本表(統計表1)、自給率・輸移入率(統計表8)、逆行列係数表(統計表3)

〔方法〕取引基本表の「35家計外消費支出」～「40在庫純増」の数値に自給率表の「自給率」を乗じる。「43輸出」に「44調整項」を加え「輸出計」とし、「45移出」はそのままの数値とする。

逆行列係数表に の数値を行列計算で乗じる。

利用例

府内生産額が、どの需要項目によって誘発されているかを分析する。

(第1部第4章2の(1)参照)

(2) 最終需要項目別生産誘発係数(統計表4-b)

各項目別の最終需要が1単位増加したときに、どの産業の生産をどれだけ誘発したかを示したもので、これによって各項目別の最終需要の生産誘発度の大小をみることができる。

算出方法

〔使う表〕取引基本表(統計表1)、最終需要項目別生産誘発額(統計表4-a)

〔方法〕最終需要項目別生産誘発額を、それを誘発した当該最終需要項目の総額(取引基本表の第33行)で割る。

利用例

例えば「100億円の民間消費支出発生によって生じる生産への波及効果はどの程度か」のように、最終需要項目別の需要発生額がわかっている場合、その生産波及効果を求める。

(第3部第2章参照)

(3) 最終需要項目別生産誘発依存度(統計表4-c)

最終需要項目別の生産誘発額を、項目ごとに生産誘発額合計で除したもの(生産誘発額の構成比のこと)で、各産業の生産が直接・間接にどの最終需要項目に依存しているかをみることができる。

算出方法

〔使う表〕最終需要項目別生産誘発額(統計表4-a)

〔方法〕最終需要項目別生産誘発額を各行の行和(右端の「合計」欄)で割る。

利用例

内生部門の各部門の生産額が、どの需要項目によって誘発されているかの依存割合をみる。

(4) 最終需要項目別粗付加価値誘発額 (統計表5-a)

どの最終需要項目が、どの産業の粗付加価値を、どれだけ誘発したかを示したもので、最終需要をまかなうために、直接・間接に必要な粗付加価値額の合計である。

算出方法

〔使う表〕投入係数表(統計表2)、最終需要項目別生産誘発額(統計表4-a)

〔方法〕最終需要項目別生産誘発額に投入係数表の「53粗付加価値部門計」の係数を乗じる。

利用例

粗付加価値が、どの需要項目によって誘発されているかを分析する。

(第1部第4章2の(2)参照)

(5) 最終需要項目別粗付加価値誘発係数 (統計表5-b)

各項目別の最終需要が1単位増加したときに、どの産業の粗付加価値をどれだけ誘発したかを示したもので、これによって各項目別の最終需要の粗付加価値誘発度の大小をみることができる。

算出方法

〔使う表〕取引基本表(統計表1)、最終需要項目別粗付加価値誘発額(統計表5-a)

〔方法〕最終需要項目別粗付加価値誘発額を、それを誘発した当該最終需要項目の総額(取引基本表の第33行)で割る。

利用例

最終需要項目別の需要発生額がわかっている場合、その粗付加価値波及効果を求める。

(6) 最終需要項目別粗付加価値誘発依存度 (統計表5-c)

最終需要項目別の粗付加価値誘発額を、項目ごとに粗付加価値誘発額合計で除したものの(粗付加価値誘発額の構成比のこと)で、各産業の粗付加価値が直接・間接にどの最終需要項目に依存しているかをみることができる。

算出方法

〔使う表〕最終需要項目別粗付加価値誘発額(統計表5-a)

〔方法〕最終需要項目別粗付加価値誘発額を各行の行和(右端の「合計」欄)で割る。

利用例

内生部門の各部門の粗付加価値額が、どの需要項目によって誘発されているかの依存割合をみる。

(7) 最終需要項目別輸移入誘発額 (統計表6-a)

どの最終需要項目が、どの産業の輸移入を、どれだけ誘発したかを示したもので、最終需要をまかなうために、直接・間接に必要な輸移入額の合計である。

算出方法

〔使う表〕取引基本表(統計表1)、投入係数表(統計表2)、最終需要項目別生産誘発額(統計表4-a)、自給率・輸移入率(統計表8)

〔方法〕下記の と の額を求め合計する。

最終需要部門での輸移入誘発額

- ・内生部門の投入係数(行列ともに「01農林水産業」～「32分類不明」)に輸移入率を乗じて輸移入品投入係数を求める。
- ・輸移入品投入係数に最終需要項目別生産誘発額(「35家計外消費支出」～「45移出」)を行列で乗じる。

最終需要部門で需要される輸移入品の額

輸移出を除く最終需要項目別の需要額(「35家計外消費支出」～「40在庫純増」)に輸移入率を乗じる。

利用例

輸移入がどの需要項目によって誘発されているかを分析する。(第1部第4章2の(3)参照)

(8) 最終需要項目別輸移入誘発係数(統計表6-b)

各項目別の最終需要が1単位増加したときに、どの産業の輸移入をどれだけ誘発したかを示したもので、これによって各項目別の最終需要の輸移入誘発度の大小をみることができる。

算出方法

〔使う表〕取引基本表(統計表1)、最終需要項目別輸移入誘発額(統計表6-a)

〔方法〕最終需要項目別輸移入誘発額を、それを誘発した当該最終需要項目の総額(取引基本表の第33行)で割る。

利用例

最終需要項目別の需要発生額がわかっている場合、その輸移入波及効果を求める。

(9) 最終需要項目別輸移入誘発依存度(統計表6-c)

最終需要項目別の輸移入誘発額を、項目ごとに輸移入誘発額合計で除したものの(輸移入誘発額の構成比のこと)で、各産業の輸移入が直接・間接にどの最終需要項目に依存しているかをみることができる。

算出方法

〔使う表〕最終需要項目別輸移入誘発額(統計表6-a)

〔方法〕最終需要項目別輸移入誘発額を各行の行和(右端の「合計」欄)で割る。

利用例

内生部門の各部門の輸移入額が、どの需要項目によって誘発されているかの依存割合をみる。

(10) 最終需要項目別労働力誘発量(統計表7-a)

どの最終需要項目が、どの産業の労働力を、どれだけ誘発したかを示したもので、最終需要をまかなうために、直接・間接に必要なとなった労働力量の合計である。

算出方法

〔使う表〕最終需要項目別生産誘発額(統計表4-a)、労働力係数(統計表9)

〔方法〕最終需要項目別生産誘発額に労働力係数を乗じる。

利用例

労働力がどの需要項目によって誘発されているかを分析する。(第1部第4章2の(4)参照)

(11) 最終需要項目別労働力誘発係数(統計表7-b)

各項目別の最終需要が100万円増加したときに、どの産業の労働力をどれだけ誘発したかを示したもので、これによって各項目別の最終需要の労働力誘発度の大小をみることができる。

算出方法

〔使う表〕取引基本表(統計表1)、最終需要項目別労働力誘発量(統計表7-a)

〔方法〕最終需要項目別労働力誘発量を、それを誘発した当該最終需要項目の総額(取引基本表の第33行)で割る。

利用例

最終需要項目別の需要発生額がわかっている場合、その労働力波及効果を求める。

(12) 最終需要項目別労働力誘発依存度(統計表7-c)

最終需要項目別の労働力誘発量を、項目ごとに労働力誘発量合計で除したものの(労働力誘発量の構成比のこと)で、各産業の労働力が直接・間接にどの最終需要項目に依存しているかをみること

ができる。

算出方法

〔使う表〕最終需要項目別労働力誘発量（統計表7 - a）

〔方法〕最終需要項目別労働力誘発量を各行の行和（右端の「合計」欄）で割る。

利用例

内生部門の各部門の労働力量が、どの需要項目によって誘発されているかの依存割合をみる。

（13）自給率・輸移入率（統計表8）

自給率とは、府内需要を満たすための府内生産の財・サービスの割合である。

つまり府内で発生した需要に対して府内でまかなわれた割合をいい、自給率が高くなれば府内での生産誘発額が増加し、経済波及効果は大きくなるといえる。

また、輸移入率とは、府内需要額に占める輸移入額の割合である。

算出方法

〔使う表〕取引基本表（統計表1）

〔方法〕輸移入率は、「51輸入計」と「52移入」を合計したものを、「42府内需要合計」で割る。

自給率は、「1 - 輸移入率」。

利用例

輸移入率や自給率そのものをみる他、経済波及効果の分析等において、府内での需要発生分を算出するために使用する。（第3部第2章参照）

（14）労働力係数（統計表9）

従業者数を、項目ごとに生産額合計で除したもので、各産業において、生産額100万円でまかなう従業者数を示す。

算出方法

〔使う表〕取引基本表（統計表1）、平成8年・13年事業所・企業統計調査、平成12年国勢調査、平成12年工業統計調査

〔方法〕事業所・企業統計調査等により推計した従業者数を取引基本表の「55府内生産額」で割る。

利用例

府内での生産によって、どの程度の労働力（雇用者）が発生するかをみる。（第3部第2章参照）