第３章

産業連関表を使った経済波及効果分析

第3章　産業連関表を使った経済波及効果分析

産業連関表の取引基本表は，各産業部門間における投入・産出という取引過程が詳細に記録されているため，これをそのまま読み取るだけでも，表の対象年次における産業構造や産業部門間の相互依存関係を総体的に把握することが可能です。取引基本表から導かれる諸係数を利用することにより，最終需要等の変化が各産業部門にどのような影響（波及効果）を与えるかの測定を行うことができます。

この波及効果測定は，産業連関分析の一類型*として経済政策の効果測定などに使われています。

本章では，産業連関分析に用いられる各係数の意味とその導出方法について解説するとともに，基本的な波及効果の測定方法とモデル的な分析事例をみていくこととします。

第1節　産業連関分析の三つの道具立て

産業連関分析を行う際には，次の三つの表が基本となり「産業連関分析三つの道具立て」と呼ばれています。

取引基本表（経済循環の見取図）　⇨　投入係数表（生産技術的な連結の一覧表）　⇨　逆行列係数表（産業間の波及効果の係数化）

取引基本表が基礎となって投入係数表が導かれ，投入係数表から逆行列係数表が導かれます。

取引基本表が経済の「かたち」を示すとすれば，投入係数表と逆行列係数表は経済の「はたらき」を解明するのに利用されます。

具体的な波及効果測定の説明に入る前に，前章の内容と重複する部分もありますが，もう一度，以下，表３－１のような極めて簡単な取引基本表を想定して投入係数表と逆行列係数表の意味と計算方法についてみていきます。

1　取引基本表

取引基本表は，一定地域のなかで一定期間に生産された財・サービスの投入と産出を実額で表形式に表示したものです（産業連関表は，取引基本表，投入係数表，逆行列係数表など複数の表から構成されていますが，取引基本表のみをさして産業連関表と呼ぶ場合もあります。）。

---

*　産業連関分析の類型については，「第1章第2節３　産業連関表の利用法」を参照してください。

※ 取引基本表には，生産者価格で表示された生産者価格評価表*1と購入者価格で表された購入者価格評価表*2がありますが，本県では生産者価格評価表のみを公表しています。本事例集において単に取引基本表と呼ぶ場合は，生産者価格評価表を指します。

表3－1 取引基本表の事例1（移輸出入未考慮）
（2部門表）

単位：億円

		中間需要			最終需要	県内生産額
		産業A	産業B	小計		
中間投入	産業A	10	60	70	30	100
	産業B	20	80	100	100	200
	小計	30	140	170	130	300
粗付加価値		70	60	130		
県内生産額		100	200	300		

2 投入係数表

(1) 投入係数の計算方法

投入係数とは，「各産業において 1 単位の生産を行う時に必要な原材料等の大きさ」を示したものです。

つまり，取引基本表の中間需要の各列に，原材料等の投入額を当該産業の生産額で除して得た係数で，これを一覧表にしたものが投入係数表となります。

表3－1から算出される投入係数表は表3－2のとおりになります。

表3－2 投入係数表の事例

	産業A	産業B
産業A	0.1 (= 10/100)	0.3 (= 60/200)
産業B	0.2 (= 20/100)	0.4 (= 80/200)
小計	0.3 (= 30/100)	0.7 (=140/200)
粗付加価値	0.7 (= 70/100)	0.3 (= 60/200)
県内生産額	1.0 (=100/100)	1.0 (=200/200)

*1 商品の流通に要した費用（流通マージン＝商業マージン＋運輸マージン）を価格からはぎ取って，別に設けた商業や運輸・郵便部門に計上した価格を生産者価格といい，生産者価格により表された取引基本表を生産者価格評価表といいます。

*2 流通マージンを商品に含めた価格を購入者価格（実際の商品価格）といい，購入者価格で表した取引基本表を購入者価格評価表といいます。

表３－２より産業Aをタテ方向にみると，産業Aが1単位の生産を行うに当たって産業A自身から0．1単位,産業Bから0．2単位，合わせて0．3単位の中間投入が必要であったこと,また，生産の結果から0．7単位の付加価値が生み出されたことが読み取れます。

さらに，投入係数は，「各産業において 1 単位の生産を行う時に必要な原材料等の大きさ」を示したものですので，各産業で粗付加価値部分まで含む投入係数の和は，定義的に1．0になります。

(2) 投入係数の意味

表３－１ について，ヨコの需給バランスは次のとおりです。

中間需要

	産業A		産業B			最終需要		県内生産額(CT)	
(	10	＋	60	)	＋	30	＝	100	･････････････････････････①
(	20	＋	80	)	＋	100	＝	200	

次に，①式を表３－２の投入係数を用いて表すと次のようになります。

中間需要

	産業 A				産業 B							
	投入係数		A CT		投入係数		B CT		最終需要		県内生産額(CT)	
産業 A	0.1	×	100	＋	0.3	×	200	＋	30	＝	100	････････②
産業 B	0.2	×	100	＋	0.4	×	200	＋	100	＝	200	

ここで，産業A，産業Bの県内生産額（CT*）をX_1，X_2と置くと次のようになります。

中間需要

	産業 A				産業 B							
	投入係数		A CT		投入係数		B CT		最終需要		県内生産額(CT)	
産業 A	0.1	×	X_1	＋	0.3	×	X_2	＋	$\boxed{30}$	＝	X_1	････････③
産業 B	0.2	×	X_1	＋	0.4	×	X_2	＋	$\boxed{100}$	＝	X_2	

③式は式が2つ，未知数（X_1，X_2）が2つの連立方程式ですので，当然のことながら未知数（X_1，X_2）の解はX_1＝100, X_2＝200と求めることができますが，$\boxed{\quad}$ 内の最終需要額が変化すれば未知数（X_1，X_2）の解も変化することになります。

そこで，さらに産業Aの最終需要額をF_1，産業Bの最終需要額をF_2と置きます。

* CT：コントロール・トータルズ（Control Totals）の略，県内生産額のことです。産業連関表では，各部門の縦と横の合計が一致します。県内生産額は各行と列の最も外側に位置し，行と列を統制する重要な数値です。

$$
\begin{array}{lccccccccccc}
 & \multicolumn{7}{c}{\overbrace{\hspace{20em}}^{\text{中間需要}}} & & & & \\
 & \multicolumn{3}{c}{\text{産 業 A}} & & \multicolumn{3}{c}{\text{産 業 B}} & & & & \\
 & \text{投入係数} & & \text{A CT} & & \text{投入係数} & & \text{B CT} & & \text{最終需要} & & \text{県内生産額(CT)} \\
\text{産業 A} & 0.1 & \times & X_1 & + & 0.3 & \times & X_2 & + & F_1 & = & X_1 \\
\text{産業 B} & 0.2 & \times & X_1 & + & 0.4 & \times & X_2 & + & F_2 & = & X_2
\end{array}
\Bigg\}\ \cdots\cdots\cdots\cdots④
$$

④式は最終需要であるF_1及びF_2に別途，数値を与えて，それを解けば，F_1及びF_2に見合う県内生産額の水準を求めることができることを示しています。

ある産業に対する需要の増加は，需要を満たすための生産活動に当たって他の産業から原材料等を投入する必要があります。

原材料等を求められた他の産業は，生産を開始し，そのための原材料等をさらに他の産業に求めます。

つまり，ある産業に対する需要の増加は他の産業の生産へも影響を与え，他の産業の生産活動は，さらに他の産業に対する新たな需要を生み出すという生産波及効果をもたらすことになります。

④式は，このような生産波及効果の測定が可能であることを示しており,投入係数を基礎とする産業連関分析の基本となっています。

3 逆行列係数表

(1) 逆行列係数の意味と計算方法

④式で示したように最終需要を与えれば連立方程式を解くことによって，それに見合う生産水準を求めることができます。

しかし，事例のように2部門であれば連立方程式の解を求めることも容易ですが，現実の波及効果測定においては通常で39部門表を，場合によっては106部門表を用いることも珍しくなく，その都度④式のような連立方程式を解いていくことは現実的ではありません。

そこで，ある部門に対する最終需要が1単位生じた場合，各部門に対してどのような生産波及が生じ,部門別の県内生産額が究極的にどれだけになるかをあらかじめ計算しておき，最終需要が決まればすぐに生産水準を求めることができるように作成したのが「逆行列係数」になります。

ここで，投入係数表を次ページ表３－３のように置きます。

表3－3　投入係数表

		中間需要	
		産業 A	産業 B
中間投入	産業 A	a_{11}	a_{12}
	産業 B	a_{21}	a_{22}
	小　計	$a_{11}+a_{21}$	$a_{12}+a_{22}$
粗付加価値		V_1	V_2
県内生産額		1.0	1.0

④式の投入係数を表3－3の投入係数に置き換えます。

$$
\begin{array}{lccccc}
 & \overbrace{\qquad\qquad\qquad\qquad}^{\text{中間需要}} & & \text{最終需要} & & \text{県内生産額} \\
\text{産業 A} & a_{11}X_1 + a_{12}X_2 & + & F_1 & = & X_1 \\
\text{産業 B} & a_{21}X_1 + a_{22}X_2 & + & F_2 & = & X_2
\end{array}
\Bigg\} \cdots\cdots\cdots\cdots ⑤
$$

さらに，⑤式の行列表示

$$
\begin{array}{l}
\text{産業 A} \\
\text{産業 B}
\end{array}
\underbrace{\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix}}_{\text{中間需要}}
+ \underbrace{\begin{pmatrix} F_1 \\ F_2 \end{pmatrix}}_{\text{最終需要}}
= \underbrace{\begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix}}_{\text{県内生産額}} \cdots\cdots\cdots\cdots ⑥
$$

において

投入係数の行列　$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$　A

最終需要の列ベクトル　$\begin{pmatrix} F_1 \\ F_2 \end{pmatrix} = F$

県内生産額の列ベクトル　$\begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} = X$

とすれば，⑤’式は次のようになります。

$$AX + F = X \cdots\cdots\cdots\cdots ⑤”$$

⑤”を X について解くと，

$$X - AX = F$$
$$(I - A)X = F$$
$$\therefore X = (I - A)^{-1} F$$

となります。
ここでIは単位行列，$(I-A)^{-1}$は(I－A)の逆行列であり，

$$(I - A)^{-1} = \begin{pmatrix} 1-a_{11} & -a_{12} \\ -a_{21} & 1-a_{22} \end{pmatrix}^{-1}$$

※ 単位行列については，巻末の付録の行列計算の基礎のP130を参照してください。

この行列の成分を「逆行列係数」と呼び，一表にまとめたものが「逆行列係数表」です。この「逆行列係数表」には，各産業に対して一単位の需要増があった場合，究極的にみて，どの産業の生産がどれだけ誘発されるかが示されています。

つまり，④式の連立方程式を解くまでもなく，ある部門に対する最終需要が与えられれば，その最終需要に見合う各部門の県内生産額を計算することができるようになっているわけです。

なお，この型の逆行列係数は $(I-A)^{-1}$ 型逆行列係数と呼ばれています。

(2) 移輸入の取り扱い

前記(1)で導いた $(I-A)^{-1}$ 型逆行列係数は,移輸入を考慮に入れない単純なモデルに基づくものでしたが,現実の経済では様々な財・サービスが県外から移輸入され,産業や家計などで消費されています。

そこで,表3－4*1 のとおり移輸入を考慮に入れた取引基本表について考えてみます。

表3－4 取引基本表の事例1(移輸出入考慮)

		中間需要		最終需要			(控除)	県内生産額
		産業A	産業B		県内最終需要	移輸出	移輸入	
中間投入	産業A	$a_{11}\mathbf{X}_1$	$a_{12}\mathbf{X}_2$	F_1	Y_1	E_1	$-M_1$	$\mathbf{X}_1$
	産業B	$a_{21}\mathbf{X}_1$	$a_{22}\mathbf{X}_2$	F_2	Y_2	E_2	$-M_2$	$\mathbf{X}_2$
粗付加価値		V_1	V_2					
県内生産額		$\mathbf{X}_1$	$\mathbf{X}_2$					

図をヨコにみると中間需要,最終需要ともに移輸入分を含んだ供給となっていますので,中間需要及び最終需要に含まれる移輸入分を控除項目として一括して差し引くことでタテとヨコのバランスをとっています(本県産業連関表もこの表し方で作成しています。)。

さらに,中間需要に着目すると,生産額X_jに投入係数 a_{ij} を乗じることで中間投入額が求められますが,この中間投入額は,県産品も移輸入品も区別なく中間需要として需要される額です。(iは行を,jは列を表す。)

このことは,最終需要の増加による誘発効果は県内生産のみならず移輸入をも誘発するということです。

したがって,最終需要の増加によって誘発される県内生産額を測定するためには,同時に誘発される移輸入を控除する必要があるということになります。

そこで,移輸入品を考慮に入れた逆行列係数について考えていくこととします。

まず,表3－4の需給バランス式は次のようになります。

$$\left.\begin{array}{llcccccc} & \text{中間需要} & & \text{最終需要} & & \text{移輸入} & & \text{CT} \\ \text{産業A} & \underbrace{a_{11}\mathbf{X}_1 + a_{12}\mathbf{X}_2} & + & \underbrace{Y_1 + E_1} & - & M_1 & = & \mathbf{X}_1 \\ \text{産業B} & a_{21}\mathbf{X}_1 + a_{22}\mathbf{X}_2 & + & Y_2 + E_2 & - & M_2 & = & \mathbf{X}_2 \end{array}\right\} \cdots\cdots\cdots\cdots ⑥$$

⑥式を,行列表示すると次のようになります。

$$A\mathbf{X} + Y + E - M = \mathbf{X} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots ⑥'$$

*1 本来,産業連関表で用いられる記号として,Eは輸出を Mは輸入を指しており,移出入については 移出をU,移入をNで表します。
しかし,本県ではEを移輸出,Mを移輸入と捉えモデル式の簡略化を図っています。

X ： 県内生産額（列ベクトル）　　M ：移輸入（列ベクトル）

Y ： 県内最終需要（列ベクトル）　E ：移輸出（列ベクトル）

ここで，移輸出（E）についてですが，産業連関表では単なる通過取引は移輸出として計上しないこととして作表されています。

したがって，移輸出の中には移輸入は含まれないことになりますので，行別の移輸入係数 m_i を次のように定義します。

$$m_i = \frac{M_i}{\sum_j a_{ij} X_j + Y_i}$$　（i は行を j は列を表します。）

つまり，m_i はi行部門の県内総需要に占める移輸入品の割合である移輸入係数を表し，$1-m_i$ が行側 i 部門の自給率を表すことになります。

⑥'式を i 行について記述します。

$$\sum_j a_{ij} X_j + Y_i + E_i - M_i = X_i \quad \cdots\cdots⑦$$

移輸入係数の定義から

$$M_i = m_i\left(\sum_j a_{ij} X_j + Y_i\right) \quad \cdots\cdots⑧$$

⑧を⑦へ代入して整理します。

$$X_i - (1-m_i)\sum_j a_{ij} X_i = (1-m_i) Y_i + E_i \quad \cdots⑨$$

移輸入係数（m_i）を対角要素とし，非対角要素を0とする対角行列を$\hat{M}$と置きます。

$$\hat{M} = \begin{pmatrix} m_1 & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & m_n \end{pmatrix}$$

この$\hat{M}$を用いて行バランス式⑨を行列表示すると，次のように表されます。

$$X-(I-\hat{M})AX=(I-\hat{M})Y+E \quad \cdots\cdots⑩$$

Xについて整理すると

$$[I-(I-\hat{M})A]X=(I-\hat{M})Y+E \quad \cdots\cdots⑩'$$

さらに，⑩'式より

$$X=[I-(I-\hat{M})A]^{-1}[(I-\hat{M})Y+E] \cdots\cdots⑪$$

⑪式の $[I-(I-\hat{M})A]^{-1}$ 部分が移輸入を考慮に入れた逆行列係数であり，⑪式の県内最終需要のYと移輸出のEに数値を与えることで，それに見合う県内生産額を求めることができるようになっています。

移輸入品の取り扱いについては $(I-\hat{M})A$，$(I-\hat{M})Y$ に見られるように，中間需要，最終需要のすべての部門で移輸入品の投入割合は同一であると処理されています。

なお，移輸入を考慮に入れた逆行列係数には他にもいくつかの型がありますが，この $[I-(I-\hat{M})A]^{-1}$ 型逆行列係数が一般的に利用されています。

第2節　波及効果測定のしくみ

前記1で導き出した，⑪のモデル式の意味をもう一度考えてみます。

この式をことばで表現すると，「県内生産額（列ベクトル）は，逆行列係数（行列）に最終需要（列ベクトル）を掛けることによって得られる。」ということです。

逆行列係数は，移輸入係数と投入係数から作られています。

このことから，移輸入率と投入構造が安定していると仮定した場合，県内最終需要Yと移輸出Eつまり最終需要の増加額が与えられれば，県内生産額へ及ぼす影響を計算することができることを意味しています。

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

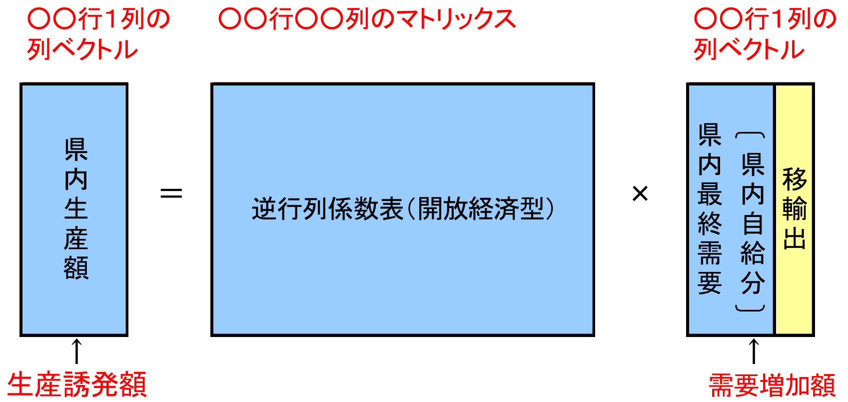
X ： 県内生産額（列ベクトル）　I ： 単位行列　$\hat{M}$：移輸入係数の対角化行列

A ： 投入係数行列　Y ： 県内最終需要（列ベクトル）　E ：移輸出（列ベクトル）

このことから，波及効果測定にとっては，県内最終需要Y と移輸出需要E つまり最終需要がどのように増加するかを計測する作業が重要となり，この最終需要の増加額が与えられれば，その後の各産業部門に与える影響は定型的な数学的演算によって算出することができます。

この式を，図に書き直すと下図3－1のようになります。

図3－1



例えば，あるイベントを開催しようとする際に，イベント開催による来場者が支出する観光消費が及ぼす，経済波及効果の予測をする場合のことを考えてみます。

逆行列係数は，産業連関表とともに計算済みの係数表として公表されています。

イベントの来場者数の見込みと，観光関係の統計資料等により，１人当たり観光消費額の金額を推計すると，来場者が支出する観光消費の全体額を推計することが可能です。これが最終需要額の増加額に相当します。

県内需要の増加額が分かれば，逆行列係数表にその数値（列ベクトル）を乗じることで，その県内需要の増加額により誘発される県内生産額が計算されることになります。これが波及効果測定の仕組みです。

第3節　波及効果測定の手順

1　分析作業の大まかな手順

分析の手順は，次の3つのステップからなります。

ステップ1　県産品需要額の推計

最終需要の増加により県産品の需要がどの程度増加するかを推定する。

ステップ2　直接・第1次間接効果算定

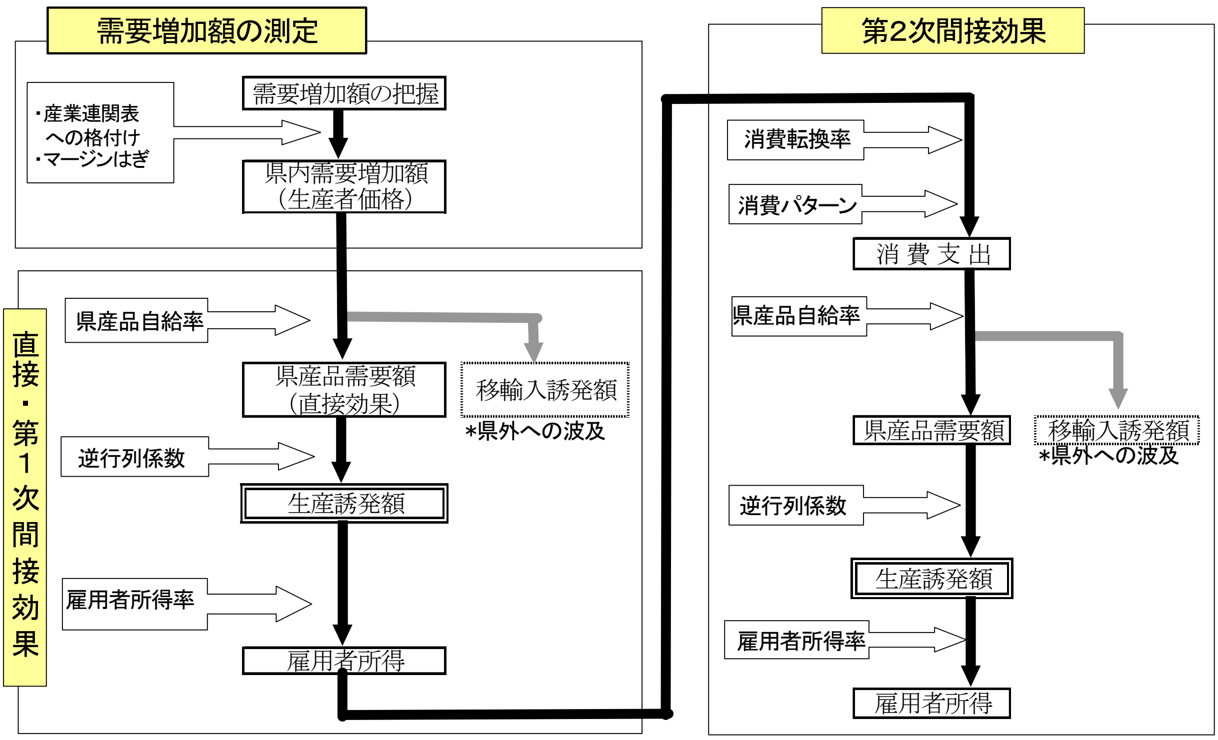
（直接効果）
県産品需要の増加に対応する県内産業の最終財の生産を同額計上する。

（第1次間接効果）
直接効果の生産に使用される原材料等の中間財の他産業への波及額を算定する。

ステップ3　第2次間接効果の算定

直接・第1次間接効果によって新たに生じた雇用者所得の増加分が，消費に向けられることによって誘発される生産額を算定する。

図３－２　生産波及効果測定のイメージ図



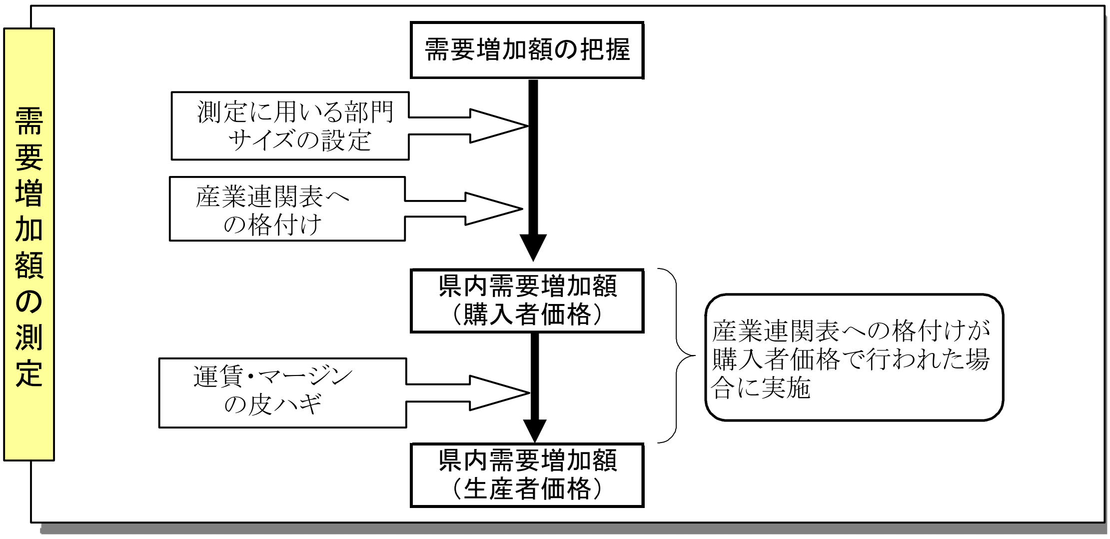
（注）雇用者所得の増加による間接効果は3次，4次・・・と続いていくわけですが，生産誘発効果が微小になる上，波及効果のあらわれる期間の不明確さもあり，通常は，第2次間接効果までの測定に留めています。

2　各ステップにおける作業の手法・留意点

需要増加額の測定

県内最終需要額Yと移輸出額Eの測定です。
波及効果測定で最も重要な作業であり，波及効果の測定結果は，ここで計測される県内最終需要と移輸出需要の結果で，その大勢は決定されます。

図３－３　波及効果の基本的測定フロー（ステップ１）



（1）需要増加額の把握

需要がどのように増加するか，関係者に対するヒアリング，資料収集，アンケートの実施，統計データによる推計など極力精度の高いデータを収集するように努めます。

（2）測定に用いる産業連関表の部門サイズの設定

測定に用いる部門表は，測定対象の内容と測定結果の分析の容易さに照らして設定しますが，次のような工夫も必要となります。

例えば，「土木部門」に発生した需要を，本県産業連関表39部門表の「建設部門」に格付けて測定したとします。

しかし，「建設部門」では，建築工事，土木工事などすべての建設工事における平均的な投入構造をもって効果が測定されることとなり，「土木部門」という情報は打ち消されてしまうことになります。

そこで，次のような対応が考えられます。

・測定は詳細な部門分類で行い，測定結果を統合することで分析する。
・部門表の再統合により，分析目的に応じた部門設定を行う。
〔分析事例Ⅱ〕
・測定対象の投入構造を別途求め，中間投入部分を需要増加額として測定。
〔分析事例Ⅰ〕

（3） 県内需要増加額の産業連関表への格付け

(1)で把握した需要の増加額を(2)で設定した産業連関表に対応する各産業部門へ割り振ります（この作業の，産業連関表への格付けと呼んでいます。）。

建築工事や土木工事などのように部門表へそのまま格付けられる場合は問題ありませんが，イベントにおける大会運営費などのように複数の財・サービスが含まれている場合は，各部門の定義に従って適宜格付けていく必要があります。（そのためにも，(1)の把握は詳細に行う必要があります。）

また，特定の最終需要部門が○○％増加，○○億円増加など，財・サービス別構成が特定できない場合には次のように対応します。

・産業連関表の「最終需要項目の商品別構成」の適用（列構成比で配分）
・設備投資など固定資本形成は全国表付帯表「固定資本マトリックス」*1の利用

〔分析事例Ⅲ〕

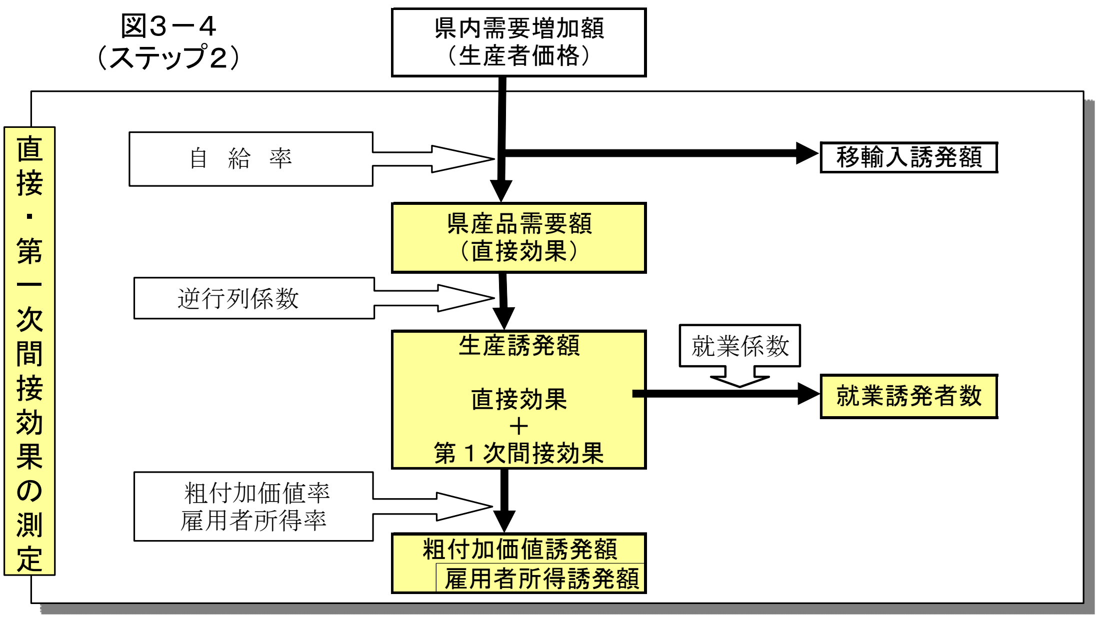
さらに，本県産業連関表は「生産者価格」で作表されているため，格付けが「購入者価格」で行われた場合には，これを「生産者価格」へ変換（運賃・マージンの皮ハギ）する必要があります。

〔分析事例Ⅱ〕

直接・第1次間接効果の測定

県内最終需要額Y と移輸出額E の増加により，県内産業が生産する財・サービス（以下，「県産品」と略記）への需要（直接効果）と，その生産活動に必要とされる原材料等が他産業へ及ぼす影響（第1次間接効果）が対象となります。

図3－4
（ステップ2）



*1 政府及び民間が1年間に行った国内固定資本形成について，資本財の種類毎に産出先の部門内訳をマトリックス形式の表で明らかにしたもの。

(4) 県産品需要額の算出

$(I-\hat{M})Y$部分の演算を行います。

産業部門別の自給率$(I-\hat{M})$に，(3)の県内最終需要Y を乗じることにより算出しますが，県産品に特定して県内需要増加額を把握した場合などは自給率の調整を行う必要があります。

〔分析事例Ⅱ〕

(5) 生産誘発額の算出

$[I-(I-\hat{M})A]^{-1}[(I-\hat{M})Y+E]$の演算です。

逆行列係数に(4)を乗じることにより算出します。

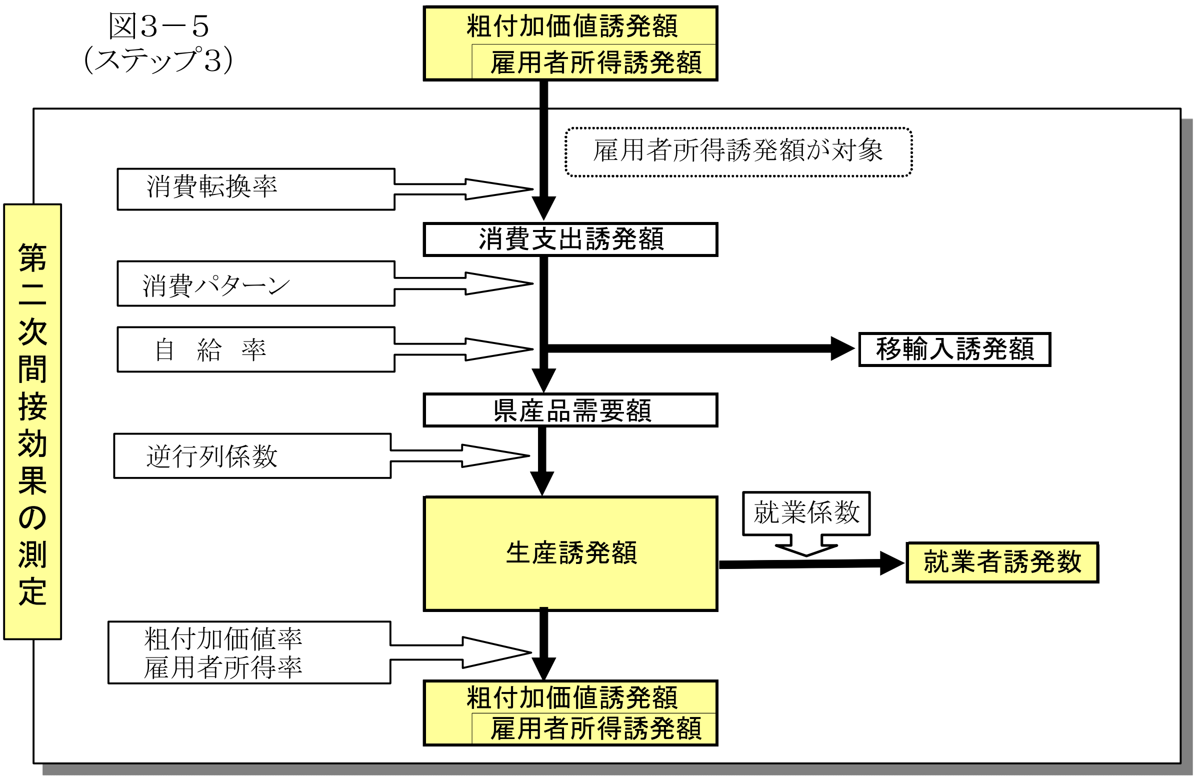
(6) 粗付加価値誘発額，雇用者所得誘発額，就業誘発者数の算出

県内各産業の生産が誘発されることにより，粗付加価値額，雇用者所得額及び就業者に対する労働需要量として就業者誘発数の測定を行います。

第2次間接効果の測定

直接・第1次間接効果により誘発された雇用者所得誘発額((6)で算出)が，消費に振り向けられることにより，新たに発生する需要の影響を測定するものです。

図3－5
(ステップ3)



【第2次間接効果の測定については，次の留意点】

- 第2次間接効果は，生産誘発に伴って誘発された雇用者所得からの消費が与える影響を測定対象としているために，第2次間接効果から誘発された雇用者所得が消費されることによる効果，さらにその次，つまり第3次，第4次…… と収束するまで無限に繰り返されると考えることもできます。

  しかし，産業連関分析では波及期間は1年以内と想定していること，また波及効果がいつ頃，どの産業に，どの程度現れるかという時間的問題を明らかにできないことから，本県での測定は第2次間接効果までに留めています。

- 生産が誘発されるからには，雇用者所得のみばかりではなく，当然，営業余剰も誘発されることになります。

  しかし，営業余剰に含まれる個人業主所得からの消費，企業による固定資本形成は測定の対象とされていません。

(7) 消費支出誘発額の算出

雇用者所得誘発額に消費転換率を乗じることにより消費に振り向けられる額を算出します。

本県では消費転換率として「家計調査の平均消費性向(鹿児島市)」を採用しています。

(8) 消費支出誘発額の産業連関表への格付け

(7)で産出した消費支出誘発額を産業連関表の各産業部門へ格付けます。

ただし，(3)の格付けとは異なり消費に振り向けられる財・サービス別構成を特定することは非常に困難です。

本県では，消費パターンとして最終需要部門「民間消費支出」の商品別構成を採用しています。

なお，商品別構成で負の値が出た部門*は，数値を0に置き換えた後，算出し直しています。

(9) 県産品需要額の算出

$(\mathrm{I}-\hat{\mathrm{M}})\mathrm{Y}$部分の演算を行います。

(4)とは異なり，消費支出誘発額はそのすべてが県内需要額Yとなります。

よって，産業部門別の自給率$(\mathrm{I}-\hat{\mathrm{M}})$に(8)をそのまま乗じることになります。

産業連関表では，鉄屑や古紙など屑・副産物をマイナス投入方式で処理しているため，負の値が生じる部門が生じます。

家計で発生する屑は，家計部門が消費を行う過程で発生(消費ではありません)するものであり，あくまでも副次的な作用であるため，消費パターンの産出に置いては0に置き換えます。

（10） 生産誘発額の算出

$\left[I - (I - \hat{M}) A \right]^{-1} (I - \hat{M}) Y$ の演算です。

（「逆行列係数」×「(9)の県内需要額」の計算）

（11） 粗付加価値誘発額，雇用者所得誘発額，就業誘発者数の算出

直接・第1次間接効果と同様に，粗付加価値額，雇用者所得額及び就業者に対する労働需要量として就業者誘発数の測定を行います。

第4節 産業連関分析の仮定と前提等

産業連関分析はあくまで経済モデルの一つであって，その分析はある一定の条件の下に行われています。

したがって，産業連関分析による測定結果を利用する場合には以下のことに留意しておく必要があります。

● 分析上の基本的仮定

① 一つの産業はただ一つの生産物を生産する

ある生産物を生産するための手段はたった一つしかなく(非代替定理)，ある部門の生産活動により複数の生産物が生産(結合生産)されることはないと仮定しています。

② 生産水準とその投入量は規模に関して一定

大量生産することによりコストの削減が可能となるような生産規模の経済性はなく，生産水準が2倍になれば，原材料等投入量も2倍になると仮定しています。(比例性)

③ 各産業間の相互干渉はない

例えば，ある産業の活動により発生した公害が他の産業(農業，漁業など)の活動に及ぼすマイナスの影響(外部不経済)や逆にプラスの影響(外部経済)を産業連関分析では持たないとしています。

よって，各産業間における相互干渉がないことにより，各産業部門が個別に生産活動を行った場合の効果の和と，各産業部門が同時に生産活動を行った場合の効果は等しいとされています。(加法性)

《参考》 ③の加法性により部門統合が可能になっています。
②の比例性と③の加法性により「線形性」が満たされ，産業連関分析モデルは線形モデルと言われています。

● 産業連関分析の前提

① 投入係数は短期的には安定

投入係数はある特定年における各財・サービスの生産に必要な原材料，燃料等の技術的構造を表したものですので，平成27年表の投入係数はあくまでも平成27年における技術構造が反映されたものです。

したがって，それ以降の技術革新等により生産技術に変化が起これば当然，投入係数も変化します。

しかし，産業連関分析では分析の対象となる期間において投入係数は安定的との前提，つまり平成27年における技術構造と同様と仮定しています。

② 波及の中断はない

ある過剰在庫を抱えている産業に需要が発生した場合，その産業が生産を行うことなく在庫を放出することにより需要に応えたとすると，その産業から先へは波及が及ぶことなく波及の中断が起こります。

さらに，産業の生産能力を超えた波及が及んだ場合も波及の中断が起こります。

各産業がその波及を吸収できるか否かはその生産能力に余力があるかどうかにかかっており，生産能力を超えた需要は移輸入に頼ることになります。

しかし，産業連関分析においてはこのような波及の中断が起こることなく，発生した需要に対しては必ず生産を行い究極的に収束するまで波及するとしています。

● 時間的問題

通常，産業連関分析における波及期間は1年以内と想定しています。
しかし，いつ頃，どの産業に，どの程度の波及が及ぶかという時間的問題を明らかにすることはできません。