

# 第2章 産業連関表の仕組みと見方

## 1 産業連関表と係数表

産業連関表は、取引額そのものを表にした「取引基本表」と、「取引基本表」から作成される係数表である「投入係数表」及び「逆行列係数表」が公表されることが一般的です。

金額そのものの表である「取引基本表」からは、経済の構造を分析することができ、各種の係数表からは、最終需要が生産を誘発する効果などの経済の機能を分析することができます。

また、その他にも各種の係数表や付帯表が作成されている場合もあります。本県では、付帯表として「雇用表」を公表しています。

本章では、産業連関表の基本となる3つの表、「取引基本表」、「投入係数表」、「逆行列係数表」の仕組みと見方について説明します。

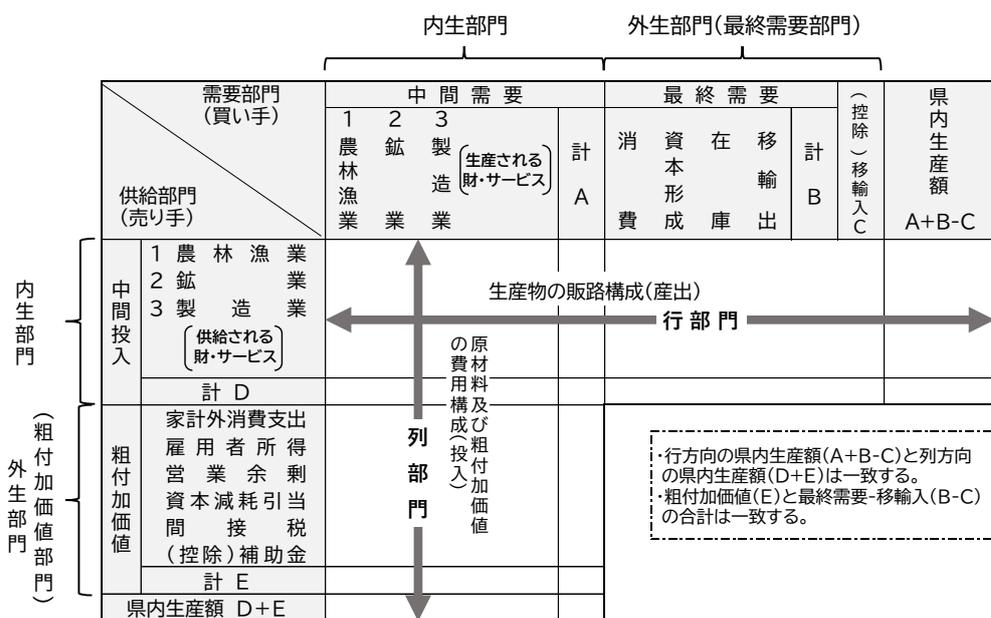
なお、取引基本表は、産業連関表と総称される各種統計表のなかでも中核となる表であり、本書では取引基本表を指して産業連関表と呼称している箇所があります。

## 2 取引基本表

### (1) 金額による表示

取引基本表は、各部門間の取引を金額で表示しています。金額で表示することにより、様々な部門間の取引を共通の単位で把握できます。しかし、実質的には、誰がお金を払ったかではなく、誰がその財・サービスを享受したかを表したものです。その意味では、産業連関表は、「お金の流れ」ではなく「もの（サービス）の流れ」を表しているともいえます。

### (2) 方向による構成



上図は、13部門の取引基本表を簡略化したものです。

まず、縦方向の「列」に沿って見ると、需要部門（買い手）の産業が財・サービスを生産するために必要な原材料等を、どの供給部門（売り手）からどれだけ購入したか（中間投入）が分かります。また、生産活動を行ううえでの賃金（雇用者所得）をどれだけ支払ったかや、利潤（営業余剰）をどれだけ得たかも分かります。つまり、各産業が財・サービスを生産するのに要した費用の構成が分かります。

次に、横方向の「行」に沿って見ると、供給部門（売り手）の生産物がどの需要部門（買い手）にどれだけ販売されたか（中間需要）が分かります。また、県内の消費や投資、県外（外国も含む）へどれだけ生産物を販売したか（移輸出）、逆に県外（外国も含む）からどれだけ購入したか（移輸入）が分かります。つまり、その部門の販路構成が分かります。

### （3）生産物の費用構成（投入）

産業連関表を縦（列）に沿って見た場合、表の上部（表頭）の部門が、どのような原材料等を購入して生産を行ったかを読み取ることができます。

例えば、下の表太枠内の、「第1次産業」部門の列を取り出してみましょう。

第1次産業は、一番下の県内生産額1,806億円の生産物を生産するために、第1次産業から166億円、第2次産業から354億円、第3次産業から382億円の原材料・サービスを購入し、903億円の給料や営業余剰を支払い、生産を行ったことが分かります。

令和2年埼玉県産業連関表 3部門表

(単位:億円)

		中間需要				最終需要				総需要 ①+②	(控除) 移輸入	県内生産額
		第1次 産業	第2次 産業	第3次 産業	内生部門計 ①	消費	投資	移輸出	最終需要計 ②			
中間 投入	第1次産業	166	2,715	376	3,257	2,171	68	814	3,052	6,310	-4,504	1,806
	第2次産業	354	58,520	21,915	80,789	34,646	38,319	92,215	165,180	245,969	-101,971	143,998
	第3次産業	382	27,596	70,201	98,179	191,637	17,705	40,969	250,312	348,491	-80,614	267,877
	内生部門計	902	88,831	92,492	182,225	228,454	56,092	133,998	418,544	600,769	-187,089	413,680
粗付加価値		903	55,167	175,385	231,455							
県内生産額		1,806	143,998	267,877	413,680							

※四捨五入により内訳と合計が一致しない場合があります。

### （4）生産物の販路構成（産出）

産業連関表を横（行）に沿って見た場合、表の左側（表側）の部門が、どのような部門に生産物を販売したかを読み取ることができます。

例えば、下の表太枠内の、「第1次産業」部門の行を取り出してみましょう。

第1次産業は、原材料等として、第1次産業に166億円、第2次産業に2,715億円、第3次産業に376億円販売したことが分かります（中間需要3,257億円）。また、消費に2,171億円、投資に68億円、移輸出（県外へ）に814億円販売したことが分かります（最終需要3,052億円）。中間需要と最終需要を合わせたものが総需要（6,310億円）になりますが、県内生産額（1,806億円）に移輸入（県外・海外から供給された分、4,504億円）を加えた総供給（6,310億円）は必ず総需要に一致します。

令和2年埼玉県産業連関表 3部門表

(単位:億円)

	中間需要				最終需要				総需要 ①+②	(控除) 移輸入	県内生産額	
	第1次 産業	第2次 産業	第3次 産業	内生部門計 ①	消費	投資	移輸出	最終需要計 ②				
中間 投入	第1次産業	166	2,715	376	3,257	2,171	68	814	3,052	6,310	-4,504	1,806
	第2次産業	354	58,520	21,915	80,789	34,646	38,319	92,215	165,180	245,969	-101,971	143,998
	第3次産業	382	27,596	70,201	98,179	191,637	17,705	40,969	250,312	348,491	-80,614	267,877
	内生部門計	902	88,831	92,492	182,225	228,454	56,092	133,998	418,544	600,769	-187,089	413,680
	粗付加価値	903	55,167	175,385	231,455							
	県内生産額	1,806	143,998	267,877	413,680							

※四捨五入により内訳と合計が一致しない場合があります。

### (5) 内生部門と外生部門

産業連関表は、他の統計表とは異なり、長方形ではなく、左上の四角の部分から右側と下側にはみ出した部分がある逆L字型の特殊な統計表となっています。

このうち、右側にも下側にもはみ出していない部分にある、中間需要(表頭)と中間投入(表側)の各産業の部門を「内生部門」と呼びます。この部分は、産業間の取引の部分を表しています。

右側に張り出した部分(最終需要)と下側に張り出した部分(粗付加価値)の各部門を「外生部門」と呼びます。外生部門の数値は、他の部門と関係なく独立的に決定されるのに対し、内生部門の数値は、外生部門の大小によって受動的に決定されています。

### (6) 生産額の一致

産業連関表の生産額は、次のとおり表示されています。

- ① 表の最下行と最右列はともに県内生産額の合計額となっています。
- ② それぞれに対応する表頭の中間需要と表側の中間投入の部門は、それぞれ合計額が同じです。
- ③ 同じ部門に対応する一番下の生産額と一番右の生産額は同じです。そのため、それぞれの合計額は必ず一致します。例えば、第1次産業の生産額は、縦に見た場合も横に見た場合も同じ県内生産額(1,806)になっています。

令和2年埼玉県産業連関表 3部門表 ②

	中間需要				最終需要				総需要	(控除) 移輸入	県内生産額	
	第1次 産業	第2次 産業	第3次 産業	内生部門計	消費	投資	移輸出	最終需要計				
② 中間 投入	第1次産業	166	2,715	376	3,257	2,171	68	814	3,052	6,310	-4,504	1,806
	第2次産業	354	58,520	21,915	80,789	34,646	38,319	92,215	165,180	245,969	-101,971	143,998
	第3次産業	382	27,596	70,201	98,179	191,637	17,705	40,969	250,312	348,491	-80,614	267,877
	内生部門計	902	88,831	92,492	182,225	228,454	56,092	133,998	418,544	600,769	-187,089	413,680
	粗付加価値	903	55,167	175,385	231,455							
	③ 県内生産額	1,806	143,998	267,877	413,680							①

① ※四捨五入により内訳と合計が一致しない場合があります。

### (7) 県内概念と県民概念

産業連関表は、「県内」概念で作成されています。そのため、生産活動は、県民が行った生

産（県民概念）ではなく、県内で行われた生産が示されています。（県内概念）

しかし、最終需要項目の家計消費支出部門は、「県民」概念で構成されており、県（地域）民が消費した額が示されています。その他の部分は「県内」概念であるため、埼玉県以外の都道府県民が県内で消費した額を移輸出（直接購入）、県民が県外で消費した額を移輸入（直接購入）として計上することで調整しています。

### 3 投入係数表

#### (1) 投入係数表の作成方法

産業を2部門に簡略化した表を用いて、投入係数表の作成方法を説明します。

取引基本表

(単位:億円)

		需要(買い手)		最終需要	県内生産額
		中間需要			
供給(売り手)		産業 I	産業 II		
中間投入	産業 I	10	20	70	100
	産業 II	40	40	120	200
粗付加価値		50	140		
県内生産額		100	200		

前項で説明したとおり、上の取引基本表を縦に見ると次のことが分かります。

産業 I 原材料等 産業 I から 10 億円、産業 II から 40 億円購入（中間投入）  
 賃金等 50 億円（粗付加価値）  
 生産額 100 億円（県内生産額）

産業 II 原材料等 産業 I から 20 億円、産業 II から 40 億円購入（中間投入）  
 賃金等 140 億円（粗付加価値）  
 生産額 200 億円（県内生産額）

ここで、生産額 1 億円当たりの投入額を考えてみると、次のようになります。

産業 I 原材料等 産業 I から 0.1 億円、産業 II から 0.4 億円購入（中間投入）  
 （産業 I  $10 \div 100 = 0.1$ 、産業 II  $40 \div 100 = 0.4$ ）  
 賃金等 0.5 億円（ $50 \div 100 = 0.5$ ）（粗付加価値）  
 生産額 1 億円（ $100 \div 100 = 1$ ）（県内生産額）

産業 II 原材料等 産業 I から 0.1 億円、産業 II から 0.2 億円購入（中間投入）  
 （産業 I  $20 \div 200 = 0.1$ 、産業 II  $40 \div 200 = 0.2$ ）  
 賃金等 0.7 億円（ $140 \div 200 = 0.7$ ）（粗付加価値）  
 生産額 1 億円（ $200 \div 200 = 1$ ）（県内生産額）

産業 I の縦の列に入っている数字を産業 I の生産額（100）で割り、産業 II の縦の列に入っている数字を産業 II の生産額（200）で割ります。

ここで計算したように生産額 1 単位あたりの投入比率のことを投入係数と呼び、それを表にしたものを投入係数表といいます。

## 投入係数表

	産業Ⅰ	産業Ⅱ
産業Ⅰ	0.1	0.1
産業Ⅱ	0.4	0.2

### (2) 投入係数表の意味

投入係数表は、作成方法からも分かるように、表の上（表頭）の各産業の生産物を1単位生産するのに必要な中間投入の量を表しています。

つまり、生産が増えれば、比例的に中間投入（原材料やサービス）も増えるということを表しています。生産が2倍になれば、コストもそれに比例して2倍になります。

### (3) 投入係数を分析に用いる際の前提条件

投入係数の意味するところは、前項で見たとおりですが、現実の経済においては、必ずしも比例的には変化しないことも考えられます。しかし、波及効果をはじめとする産業連関分析は、分析の対象となる期間において、投入係数が大きく変化しないという、「投入係数の安定性」を前提としています。

投入係数は、産業連関表作成時点での生産技術を反映したものとも言えます。つまり、作成時点で生産を行うには、その投入係数に表された原材料やサービスを必要とすることになります。例えば技術が進歩すれば、同じ生産を少ない材料で行うことができる可能性もありますが、作成時点では投入係数のような比率になっていることを示しています。分析においても、短期的には、生産技術水準は不変として分析を行います。（生産技術水準の不変性）

また、生産規模が拡大すれば、一般的には生産コストに変化が生じますが、産業連関分析では、投入係数が一定であるとの前提のもとで分析を行います。（生産規模に関する一定性）

さらに、同じ部門であっても、細かく見ていけば様々な部門が混在しています。この比率が変化すれば、投入係数も変化するはずですが、しかし、短期的には、この構成は不変として分析を行います。（プロダクト・ミックスの商品構成に関する一定性）

### (4) 生産の波及

投入係数表を使えば、最終需要が変化した場合の生産の変化を計算することができます。以下、その手順について見ていきます。

何らかの理由により、産業Ⅰに新たに10億円の最終需要が発生したとします。そうすると、産業Ⅰの最終需要は、80億円（70+10）となり、県内生産額は、110億円（100+10）になります。そのうち、増えた10億円分だけを表にすると、次のようになります。

#### 取引基本表（最終需要増加分）

（単位：億円）

需要(買い手)		中間需要		最終需要	県内生産額
		産業Ⅰ	産業Ⅱ		
供給(売り手)	産業Ⅰ	0	0	10	10
	産業Ⅱ	0	0	0	0
粗付加価値		0	0		
県内生産額		10	0		

産業Ⅰの右側の県内生産額と下側の県内生産額は一致するので、産業Ⅰの行と列の県内生産額は、ともに10増加します。

しかし、生産額を10増やすためには、生産に必要な原材料も必要になります。この額を、投入係数表を利用して計算すると、産業Ⅰから1億円(10×0.1)、産業Ⅱから4億円(10×0.4)の中間投入が計上され、次のようになります。

取引基本表(第1回生産誘発)

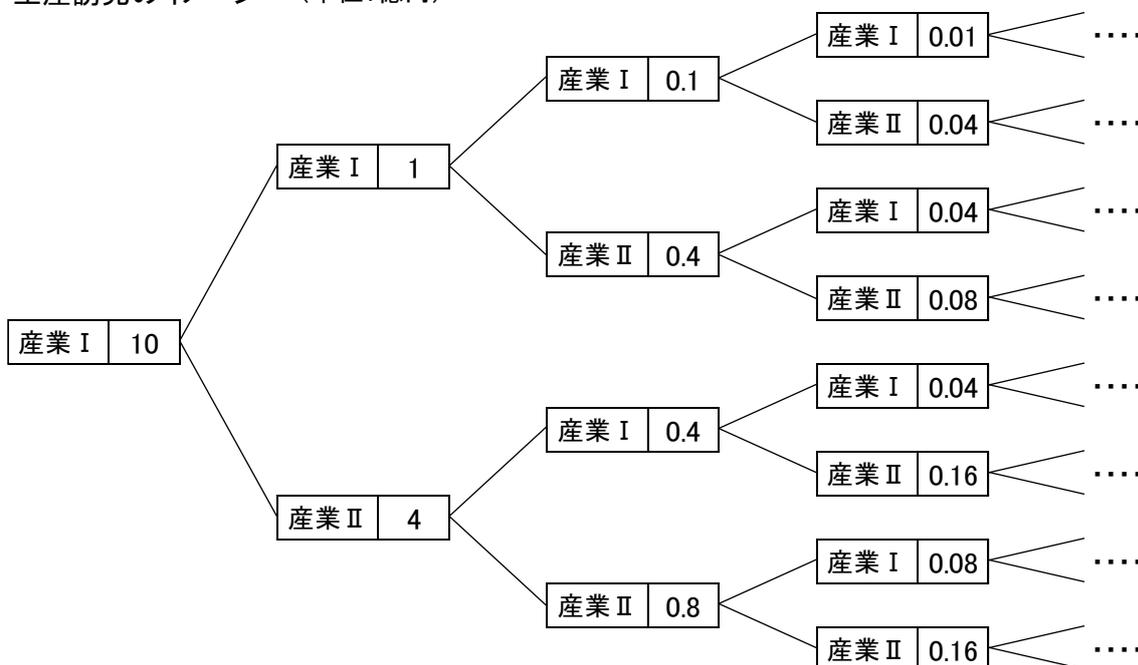
需要(買い手) 供給(売り手)		中間需要		最終需要	県内生産額
		産業Ⅰ	産業Ⅱ		
中間投入	産業Ⅰ	1	0	10	11
	産業Ⅱ	4	0	0	4
粗付加価値		0	0		
県内生産額		10(11)	0(4)		

中間投入が計上されると、中間需要と最終需要の合計である右側の県内生産額もその分増加します。右側の県内生産額と下側の県内生産額は一致するため、産業Ⅰの行と列の県内生産額は、ともに11となり、産業Ⅱの行と列の県内生産額はともに4となります。

すると、新たに増えた生産額(産業Ⅰでは1億円、産業Ⅱでは4億円)に対する中間投入が計上されます。

このようなことが繰り返されていくことを「生産の誘発」と呼びます。投入係数は1未満のため誘発額は徐々に小さくなりますが、計算上永遠に続きます。

生産誘発のイメージ (単位:億円)



生産の誘発を産業ごとにまとめた表

	最初	1	2	3	4	...	30	計	...
産業Ⅰ	10	1	0.5	0.17	0.061	...	0.0000000000000134	11.764706	...
産業Ⅱ	0	4	1.2	0.44	0.156	...	0.0000000000000344	5.882353	...
							合計	17.647059	

## (5) 経済波及効果

このように、投入係数表を利用して繰り返し計算を行った結果の生産の総額が、経済波及効果の総額（いわゆる経済波及効果額）です。（上記の表で言えば、17.647059）

波及は永遠に続くため、計算の回数を増やせば限りなく増加するようにも思えますが、投入係数が1未満であることから、波及効果は徐々に小さくなり、一定の値に収束します。

## 4 逆行列係数表

投入係数表を用いて、波及する生産額を段階的に積み上げていけば、生産波及の総額を計算することができます。しかし、部門が細かい表での計算には、多大な時間と労力が必要です。

そこで、この投入係数を利用して算出される逆行列係数表をあらかじめ求めておくことで、経済波及効果分析を簡単に行うことができます。

### (1) 逆行列係数表の作成方法

下表①は、産業Ⅰに10の最終需要が発生した場合の生産の誘発額を繰り返し計算した表です（前項で使用したものと同様）。下表②は、産業Ⅱに10の最終需要が発生した場合の生産の誘発額を、下表①と同様に計算した結果を示しています。

#### ①生産の誘発（産業Ⅰに10の最終需要が発生した場合）

	最初	1	2	3	4	...	30	計	...
産業Ⅰ	10	1	0.5	0.17	0.061	...	0.0000000000000134	11.764706	...
産業Ⅱ	0	4	1.2	0.44	0.156	...	0.0000000000000344	5.882353	...
							合計	17.647059	

#### ②生産の誘発（産業Ⅱに10の最終需要が発生した場合）

	最初	1	2	3	4	...	30	計	...
産業Ⅰ	0	1	0.3	0.11	0.039	...	0.0000000000000086	1.470588	...
産業Ⅱ	10	2	0.8	0.28	0.1	...	0.0000000000000220	13.235294	...
							合計	14.705882	

※ともに、適当な桁数で端数処理をしています。

ある程度収束した（これ以上はほとんど増えない）ところ（30回目）での合計は、表①で言えば、産業Ⅰの最終需要10に対する波及効果であり、表②で言えば、産業Ⅱの最終需要10に対する波及効果と考えることができます。

このように算出した各産業の波及効果を表にしたものを「逆行列係数表」といいます。逆行列については、後の章でも解説します。実際には、繰り返し計算をしなくても、パソコンで簡単に計算できます。（第5章2(2)、第6章1(6)を参照）

#### 逆行列係数表

	産業Ⅰ	産業Ⅱ
産業Ⅰ	1.1764706	0.1470588
産業Ⅱ	0.5882353	1.3235294

※ 表では、1単位あたりとしているため、繰り返し計算の結果を10で割っています。

## (2) 逆行列係数表の使い方

逆行列係数表に最終需要の増加額を掛けると、1回の計算で波及効果を求めることができます。

(例1) 産業Ⅰに10の最終需要が生じた場合

<b>逆行列係数表</b>				<b>波及効果</b>		
	産業Ⅰ	産業Ⅱ	×	最終需要	=	
産業Ⅰ	1.1765	0.1471		10		産業Ⅰ
産業Ⅱ	0.5882	1.3235		0		産業Ⅱ
						合計
						17.647

行列の計算は、次のように行います。

産業Ⅰの波及効果  $(1.1765 \times 10) + (0.1471 \times 0) = 11.765$

産業Ⅱの波及効果  $(0.5882 \times 10) + (1.3235 \times 0) = 5.882$

これは、投入係数表を使って繰り返し計算をした結果と同じです。

(例2) 産業Ⅱに10の最終需要が生じた場合

<b>逆行列係数表</b>				<b>波及効果</b>		
	産業Ⅰ	産業Ⅱ	×	最終需要	=	
産業Ⅰ	1.1765	0.1471		0		産業Ⅰ
産業Ⅱ	0.5882	1.3235		10		産業Ⅱ
						合計
						14.706

行列の計算は、次のように行います。

産業Ⅰの波及効果  $(1.1765 \times 0) + (0.1471 \times 10) = 1.471$

産業Ⅱの波及効果  $(0.5882 \times 0) + (1.3235 \times 10) = 13.235$

これも、投入係数表を使って繰り返し計算をした結果と同じです。

## (3) 逆行列係数表の意味

### 逆行列係数表

	産業Ⅰ	産業Ⅱ	行和(合計)	感応度係数
産業Ⅰ	1.1765	0.1471	1.3236	0.8182
産業Ⅱ	0.5882	1.3235	1.9117	1.1817
列和(合計)	1.7647	1.4706	1.6177	
影響力係数	1.0909	0.9091		

まず、逆行列係数表を縦方向に見てみましょう。

先ほど見たように、例えば産業Ⅰを縦方向に見た数字は、産業Ⅰの最終需要が1単位発生した場合に、それにより誘発される各産業の生産単位を表しています。産業Ⅰに1.1765、産業Ⅱに0.5882の生産が誘発され、合計で1.7647の生産が誘発されることを示しています。つまり、列和は、産業Ⅰに最終需要が1単位発生した場合に誘発される生産額の合計を表しているのです。この列和の大小は、生産誘発効果（経済波及効果）の大小を示しています。

ここで、他の産業と比較して誘発効果の大小を見るための指標として、影響力係数があります。影響力係数は、それぞれの産業の列和を列和の平均で割ったものであり、これが1よ

り大きい産業は、県内の他産業に与える影響が大きく、生産誘発効果も大きいといえます。

(例1) 産業Ⅰに1単位の最終需要が生じた場合

逆行列係数表

	産業Ⅰ	産業Ⅱ
産業Ⅰ	1.1765	0.1471
産業Ⅱ	0.5882	1.3235

最終需要
1
0

波及効果

産業Ⅰ	1.1765
産業Ⅱ	0.5882
合計	1.7647

行列の計算は、次のように行います。

産業Ⅰの波及効果  $(1.1765 \times 1) + (0.1471 \times 0) = 1.1765$

産業Ⅱの波及効果  $(0.5882 \times 1) + (1.3235 \times 0) = 0.5882$

次に、逆行列係数表を横方向に見てみましょう。

例えば産業Ⅰを横方向に見た数字は、すべての産業に最終需要が1単位発生した場合に、それにより誘発される産業Ⅰの生産単位を表しています。産業Ⅰに最終需要が1単位発生した場合に、産業Ⅰに1.1765の生産が誘発され、産業Ⅱに最終需要が1単位発生した場合に、産業Ⅰに0.1471の生産が誘発され、合計で1.3236の生産が産業Ⅰに誘発されることを示しています。つまり、行和は、すべての産業の最終需要が1単位発生した場合に各産業に誘発される生産額の合計を表しています。

行和は、全体の需要増加の場合の各産業の生産誘発額を表しているものといえるため、全体として最終需要が増加した場合に各産業でどの程度生産が誘発されるかを示しています。これは、他産業から受ける影響の大小を示しているといえます。感応度係数は、それぞれの産業の行和を行和の平均で割ったもので、これが1より大きい産業は、他産業から受ける影響が大きいことが分かります。

ただし、感応度係数は、どの産業も等しく1需要があった場合の指標であり、実際は需要増加額に差があるため、参考になる係数とは必ずしも言えません。

(例2) 全産業に1単位の最終需要が生じた場合

逆行列係数表

	産業Ⅰ	産業Ⅱ
産業Ⅰ	1.1765	0.1471
産業Ⅱ	0.5882	1.3235

最終需要
1
1

波及効果

産業Ⅰ	1.3236
産業Ⅱ	1.9117
合計	3.2353

行列の計算は、次のように行います。

産業Ⅰの波及効果  $(1.1765 \times 1) + (0.1471 \times 1) = 1.3236$

産業Ⅱの波及効果  $(0.5882 \times 1) + (1.3235 \times 1) = 1.9117$

#### (4) 逆行列係数表の種類

##### ア $(I - A)^{-1}$ 型 (競争移輸入型、閉鎖型)

生産はすべて県内で行うと仮定した場合の係数表です。実際には、最終需要に基づく生産は、一部県外からの移輸入で賄われますが、すべて県内で生産されたものとするため、実際より大きく生産波及が行われた結果となります。この型はあまり利用されていません。

##### イ $(I - (I - \bar{M})A)^{-1}$ 型 (競争移輸入型、開放型)

移輸入で賄われる生産波及分を控除した場合の係数表です。経済波及効果分析の多くは、こちらの型で行われています。長期予測モデルや輸入供給制約モデルに適しています。

##### ウ $(I - A^d)^{-1}$ 型 (非競争移輸入型)

生産を県内と県外に分けて、地域間表の県内分のみ投入係数で作成した逆行列係数表です。中間投入の各要素に対し、それぞれの比率で移輸入係数を設定することになるため、詳細な現状分析ができます。しかし、移輸入係数は安定的ではないので、将来予測等には適していません。

#### (5) 取引基本表と逆行列係数表の関係

元の取引基本表とそこから作成される逆行列係数表は、どのような関係にあるでしょうか。

取引基本表は、一定期間の取引を一覧にまとめた表です。その点で、最終需要から誘発された表ともいえます。そうであれば、取引基本表の最終需要から逆行列係数表を用いて誘発される生産額を計算すれば、現実の県内生産額になっているはずです。実際にそうになっているかを確認してみましょう。

取引基本表

(単位:億円)

需要(買い手) 供給(売り手)		中間需要		最終需要	県内生産額
		産業Ⅰ	産業Ⅱ		
中間 投入	産業Ⅰ	10	20	70	100
	産業Ⅱ	40	40	120	200
粗付加価値		50	140		
県内生産額		100	200		

逆行列係数表

	産業Ⅰ	産業Ⅱ
産業Ⅰ	1.1765	0.1471
産業Ⅱ	0.5882	1.3235

最終需要により誘発される生産額を、逆行列係数表を用いて計算してみます。

逆行列係数表

	産業 I	産業 II
産業 I	1.1765	0.1471
産業 II	0.5882	1.3235

×

最終需要
70
120

=

波及効果

産業 I	100
産業 II	200
合計	300

行列の計算は、次のように行います。

$$\text{産業 I の波及効果} \quad (1.1765 \times 70) + (0.1471 \times 120) = 100.007 \doteq 100$$

$$\text{産業 II の波及効果} \quad (0.5882 \times 70) + (1.3235 \times 120) = 199.994 \doteq 200$$

このように、取引基本表の生産額と、最終需要から逆行列係数表を用いて計算した生産額は一致していることが分かります。(端数処理の関係で一致していませんが、端数処理をしなければ完全に一致します。)