

第3章 産業連関表の利用 ～ 波及効果の測定 ～

第1節 均衡産出高モデル ～ 波及効果測定の理論 ～

1 需給均衡式と投入係数

取引基本表を2部門で表すと図3-1のようになる。このとき、需給と収支は次の均衡式で表せる。

需給均衡式（総需要と総供給の均衡）

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + F_1 = X_1 \\ x_{21} + x_{22} + F_2 = X_2 \end{cases}$$

収支均衡式

$$\begin{cases} x_{11} + x_{21} + V_1 = X_1 \\ x_{12} + x_{22} + V_2 = X_2 \end{cases}$$

図3-1 取引基本表（ひな型1）

	産業1	産業2	最終需要	県内生産額
産業1	x_{11}	x_{12}	F_1	X_1
産業2	x_{21}	x_{22}	F_2	X_2
粗付加価値	V_1	V_2		
県内生産額	X_1	X_2		

「投入係数」とは、各産業が1単位の生産を行うために使用した原材料、燃料等の大きさを示したものである。これは、各産業における原材料、燃料等の投入額を、その産業の県内生産額で除したものであり、生産原単位に相当するものである。投入係数を産業別に計算して一覧表にしたものが、「投入係数表」である。

ここで、産業1が産業1から投入した額 x_{11} を産業1の県内生産額 X_1 で除した値を a_{11} とすれば、 a_{11} は産業1の生産物を1単位生産するために必要な産業1からの投入額を表す。

$$a_{11} = x_{11} / X_1 \quad \dots\dots$$

同様に、 $a_{21} = x_{21} / X_1$ は産業1がその生産物を1単位生産するために産業2から投入した原材料等の額を表している。

中間投入と同様に、各部門の発生付加価値 V_1 をその県内生産額で除して $v_1 = V_1 / X_1$ を定義できる。

この場合、付加価値 V_1 が、産業1の労働や資本など本源的生産要素の投入を意味するから、 v_1 はそれら生産要素の投入原単位を示していると考えることができる。

以上の手続きを産業2（図の第2列）についても同様に行うと、図3-2のような投入係数表を求めることができる。

図 3 - 2 投入係数表（ひな型）

	産業 1	産業 2
産業 1	a_{11}	a_{12}
産業 2	a_{21}	a_{22}
粗付加価値	v_1	v_2
県内生産額	1.0	1.0

注

$a_{ij} = x_{ij} / X_j$ （ i は行を、 j は列を表す。）

$v_j = V_j / X_j$ （ j は列を表す。）

投入係数表は、各産業においてそれぞれ 1 単位の生産を行うために必要な原材料等の大きさを示したものであり、いわば生産の原単位表とも言うべきものである。各産業で付加価値部分まで含む投入係数の和は、定義的に 1.0 となる。

2 投入係数を用いた需給均衡式

投入係数を用いて需給均衡式を表現すると、投入産出構造が明確になり、見通しがよくなる。

$$\left. \begin{aligned} x_{11} + x_{12} + F_1 &= X_1 \\ x_{21} + x_{22} + F_2 &= X_2 \end{aligned} \right\}$$

式に 式を代入すると、

$$\left. \begin{aligned} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + F_1 &= X_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + F_2 &= X_2 \end{aligned} \right\}$$

これを行列表記すると、

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

ここで

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

とおくと、

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

と表せる。A を投入係数行列という。

式（または 式）にみられるとおり、最終需要と県内生産額との間には、一定の関係が存在しており、その関係を規定しているのが「投入係数」ということになる。

最終需要の増分 F とそれに対応する生産額の増分 X を考えると需給均衡式は、

$$A (X + \Delta X) + (F + \Delta F) = X + \Delta X$$

となる。増分だけを見ると元の需給均衡式と同じであるから、需要の増分に対する生産の増分は元の式（または式）の需給均衡式で与えられる。

式の連立方程式の最終需要 F_1 及び F_2 に具体的な数字を与えれば、この連立方程式を解くことによって、産業 1 及び産業 2 の県内生産額の水準を計算することができる。このような方法を均衡産出高モデルという。

これは次のようにも理解することができる。

ある産業部門に対する需要の増加は、その産業部門が生産を行うに当たって原材料、燃料等を各産業から投入する必要があるため、その産業部門だけでなく他産業にも影響を及ぼし、それがまた自部門に対する需要となって跳ね返ってくるという生産波及効果をもたらす。式は、このような生産波及効果を計算し得る仕組みを示したものであり、これが投入係数を基礎とする産業連関分析の基本となる考え方である。

しかし、この考え方は、次に述べるような投入係数の安定性という前提が置かれていることを忘れてはならない。投入係数が常に変動しているとすれば、最終需要と県内生産額との間に一義的な関係を求めることができないからである。

3 投入係数の安定性

投入係数は、端的に言えば、ある特定の年次において採用されていた生産技術を反映したものであり、生産技術が変化すれば、当然投入係数が変化することも考えられる。

産業連関分析においては、投入係数によって表される各財・サービスの生産に必要な原材料、燃料等の投入比率は、分析の対象となる期間においては大きな変化がないという前提が置かれている。

また、各産業部門は、それぞれ生産規模の異なる企業、事業所群で構成されているが、同一商品を生産していたとしても、生産規模が異なれば、当然に生産技術水準の相違、規模の経済性などにより、投入係数が異なったものとなることも考えられる。

しかし、産業連関表は、作成の対象となった年次の経済構造を反映して作成されたものであり、産業連関分析においては、各産業部門に格付けされた企業、事業所の生産規模は、分析の対象となる期間においては大きな変化がないという前提が置かれている。

4 逆行列係数と生産波及の求め方

ある産業部門に一定の最終需要が発生した場合に、それが各産業に対して直接・間接にどのような影響を及ぼすかを分析するのが、産業連関分析の最も重要な分析の一つであり、需給均衡の連立方程式を解くことによって生産波及効果を計算できることは、前述したとおりである。

今、仮に産業 1 及び産業 2 だけの県経済を考えた場合、2 で述べたように、最終需要が与えられれば、式のような連立方程式を解くことによって、産業 1 及び産業 2 の県内生産額の水準を計算することができる。

しかし、このように 2 つの部門だけであれば計算も容易であるが、実際には部門の数は、統合大分類でも 36 あり、その都度式のような連立方程式を解くことは実際的ではなく、分析を行うことが事実上不可能になる。

連立方程式の解は逆行列を用いて表されるので、あらかじめ「逆行列係数表」を作成しておけば、分析を行う上で便利である。また、逆行列係数表は、もし、ある産業部門に対する最終需要が 1 単位生じた場合、各産業部門に対してどのような生産波及が生じ、産業部門別の県内生産額が最終的にどれだけになるかを表す。

逆行列係数表には、移輸入の扱いに応じていくつかの型があり、本県は（1）競争輸入型 $(I - A)^{-1}$ 型と（2）競争輸入型 $[I - (I - M)A]^{-1}$ 型の 2 つの型を公表している。

移輸入を明示した取引基本表のひな型は図3 - 3のように表現することができる。表をよこにみると中間需要（ x_{ij} ）、最終需要（ F_i ）とともに移輸入分を含んだ供給となっているので、移輸入分をマイナス表示することにより、たてとよこのバランスをとっている。

図3 - 3 取引基本表（ひな型2）

	産業1	産業2	最終需要	移輸入	県内生産額
産業1	x_{11}	x_{12}	F_1	$-M_1$	X_1
産業2	x_{21}	x_{22}	F_2	$-M_2$	X_2
粗付加価値	V_1	V_2			
県内生産額	X_1	X_2			

投入係数に移輸入分が含まれるということは、最終需要によってもたらされる波及効果のすべてが、県内生産の誘発という形で現れるものではなく、その一部は移輸入を誘発するということを意味する。逆にいえば県内生産誘発を正確に求めるためには、移輸入誘発分を控除しておかなければならないため、移輸入品の投入をおり込んだ逆行列を作成する必要がある。

（1）競争輸入型（ $I - A$ ）⁻¹型

（ $I - A$ ）⁻¹型は、最終需要によって誘発される生産がすべて県内で行われるという仮定で計算されたものであり、産業間の技術構造及び相互依存関係を良くとらえており、投入係数も安定しているという特長がある。

図3 - 3取引基本表の需給バランスを次のように表す。移輸入額が外生的に与えられるとするモデルである。中間需要 $A \times X$ 及び最終需要 F の中には一定の移輸入が含まれている。ただし、投入係数の中の移輸入分を分離できないので、逆行列係数は移輸入を考えない単純なモデルと同じである。

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} M_1 \\ M_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix}$$

において、

投入係数の行列

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = A$$

最終需要の列ベクトル

$$\begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} = F$$

移輸入額の列ベクトル

$$\begin{bmatrix} M_1 \\ M_2 \end{bmatrix} = M$$

県内生産額の列ベクトル

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = X$$

とおくと、

$$A X + F - M = X \quad \dots\dots$$

となる。これをXについて解くと、

$$X - A X = F - M$$

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

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

となる。ここでIは単位行列、 $(I - A)^{-1}$ は $(I - A)$ の逆行列であり、次式で表される。

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

このモデルでは、最終需要とともに移輸入額についても外生的に決定されるものとなっているが、移輸入は県内の生産活動によって誘発される性格のものである。即ち、内生的に決定されるものとするのが自然であり、このモデルは一般的にあまり利用されていない。

(2) 競争輸入型 $[I - (I - M)A]^{-1}$ 型

この逆行列は、移輸入品の投入比率が中間需要、最終需要を問わずすべての部門について同一であり、生産波及効果が移輸入割合に応じて県外に流出するという前提で求められるものである。一般的にこの型の方が、前者よりも広く利用されている。

基本モデル（ひな型2）の需給バランス式は上記と同様に次のように表される。

$$\left. \begin{aligned} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + F_1 - M_1 &= X_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + F_2 - M_2 &= X_2 \end{aligned} \right\}$$

これを行列表示すると、

$$A X + F - M = X \quad \dots\dots$$

となる。

競争輸入型 $[I - (I - M)A]^{-1}$ 型では県内最終需要と移輸出で波及効果が異なるので、最終需要Fを県内最終需要Yと移輸出Eとに分離して、

$$F = Y + E$$

と表す。これを前記式に代入し、需給バランス式を次のように表す。

$$A X + Y + E - M = X \quad \dots\dots$$

移輸出については、単なる通過取引は計上しないこととして表が作られている。従って、移輸出には、移輸入品は含まれないことと同一の移輸入品は同一の投入比率であることを仮定すると、移輸入係数 m_1 及び m_2 は次のように定義される。

$$\begin{cases} m_1 = M_1 / (a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + Y_1) \\ m_2 = M_2 / (a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + Y_2) \end{cases}$$

即ち、 m_1 は商品1の県内需要に占める移輸入品の割合（移輸入率）を表し、 $1 - m_1$ が商品1の自給率を表す。 m_2 についても同様である。

また、移輸入係数の定義式を変形すると、以下のとおりとなる。

$$\begin{cases} M_1 = m_1(a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + Y_1) \\ M_2 = m_2(a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + Y_2) \end{cases}$$

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Mとすれば、次のように表せる。

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

これを用いて移輸入Mを表すと、

$$M = M(A X + Y)$$

これを 式に代入し変形すると、

$$A X + Y + E - M(A X + Y) = X$$

$$A X + Y + E - M A X - M Y = X$$

$$X - A X + M A X = Y - M Y + E$$

$$(I - A + M A) X = (I - M) Y + E$$

$$[I - (I - M) A] X = (I - M) Y + E$$

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

となり、県内最終需要Yと移輸出Eを与えることにより、県内生産額Xを求めること

ができる。

ここで $(I - M)A$ は、移輸入品の投入比率が中間需要、最終需要を問わずすべての部門について同一であると仮定した場合の県産品の投入係数を示し、また $(I - M)Y$ は、同様の仮定の下で県産品に対する県内最終需要を表している。言い換えれば、品目ごと（行別）の移輸入比率（移輸入係数）がすべての産出部門に同一と仮定した時の「競争輸入型」モデルである。

式を次のように展開したとき、

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

第1項は県内最終需要による効果、第2項は移輸出による効果である。

最終需要 Y として、民間最終需要、政府最終需要等々、最終需要を各項目別に与えたとき、それに対応した生産額を求めることができる。

最終需要として民間最終需要 Y_C を与えれば、

$$X_C = [I - (I - M)A]^{-1}(I - M)Y_C \dots\dots$$

最終需要として輸出 E を与えれば、

$$X_E = [I - (I - M)A]^{-1}E$$

である。

（注）なお、第4章第1節「各種係数表の仕組みと見方」で、投入係数表、逆行列係数表、その他の表（生産誘発係数表ほか）を、平成17年表を使って説明している。

行列計算豆知識

(1) 行列の和、差（足し算、引き算）は各成分をそれぞれ足し算、引き算する。

$$\begin{aligned}(a_{ij}) + (b_{ij}) &= (a_{ij} + b_{ij}) \\ (a_{ij}) - (b_{ij}) &= (a_{ij} - b_{ij})\end{aligned}$$

(2) 行列の積（掛け算）は、左の行列の行方向の各成分と右の行列の列方向の各成分を掛け合わせて足す。これを各行、各列について行う。

$$\begin{pmatrix} a_{11} & & a_{1n} \\ & a_{ij} & \\ a_{m1} & & a_{mn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_{11} & & b_{1l} \\ & b_{ij} & \\ b_{n1} & & b_{nl} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cdot & a_{11}b_{1j} + \cdot \cdot + a_{1k}b_{kj} + \cdot \cdot + a_{1n}b_{nj} & \cdot \\ & \cdot & \\ \cdot & & \cdot \end{pmatrix}$$

(3) 行列の積（掛け算）は、一般的には順序変更できない（非可換）。掛け算の順序を変更すると結果が異なる。

(4) ベクトルは n 行 1 列の行列と考えることができる。

$$\begin{pmatrix} a_{11} & & a_{1n} \\ & a_{ij} & \\ a_{m1} & & a_{mn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_j \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11}x_1 + \cdot \cdot + a_{1j}x_j + \cdot \cdot + a_{1n}x_n \\ \cdot \\ \cdot \end{pmatrix}$$

(5) 単位行列は、正方行列の対角成分が全て 1 で、その他の成分は全て 0 である行列である。I または E で表す。産業連関表では投資を I、移輸出を E と単位行列と同じ記号で表すので注意を要する。

$$A I = I A = A$$

(6) 逆行列

$AX = XA = I$ となる行列 X が存在すれば、 X を逆行列といい、

$$X = A^{-1} \quad \text{と表す。}$$

(7) 級数展開

$$(I - A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + \cdot \cdot \cdot$$

右辺の投入係数行列の無限級数が収束するかどうかについては、吉岡完治他『環境の産業連関分析』（日本評論社）を参照。

第2節 均衡産出高モデル適用のための諸注意

産業連関分析とは、最終需要額（列ベクトル）を与えて、それを過不足なく満たす産業別生産額を求めることである。

これは、産業連関表をよこ方向にみた需給バランスに基づいているので、「均衡産出高モデル」と呼ばれる分析手法である。

1 最終需要額を与えた場合の県内生産額の推計

(1) 分析用のモデル式

前節において、移輸入の扱いの違いによる産業連関分析モデルの逆行列係数の特徴について述べたが、ここでは第1節を分析に用いるモデル式とする。

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

(2) 最終需要項目別の均衡産出高モデル

第1節で示したように均衡産出高モデルは、民間最終消費、政府最終消費等々の最終需要項目別に扱わなければならない。

最終需要として民間最終需要 Y_C を与えれば均衡産出高モデルは、

$$X_C = [I - (I - M)A]^{-1} (I - M)Y_C \dots$$

最終需要として輸出 E を与えれば均衡産出高モデルは、

$$X_E = [I - (I - M)A]^{-1} E \dots$$

である。

(3) 逆行列係数表に掛ける最終需要額

a. 需要項目別に最終需要額を与える場合

この場合の注意点は、式にあるとおり、県自給率 $(I - M)$ を Y に乗じることが忘れないこと。（ただし、式にあるとおり移輸出額 E には同自給率を乗じないこと。）

これをせず、 Y をそのまま逆行列係数の右側から乗じてしまうと、 Y には県産品と移輸入品が混在しているので、移輸入品分もすべて県産品に対する需要とみなして計算されてしまい、生産額の推計が過大となる。

b. 県内最終需要額 Y と、移輸出額 E を合算した最終需要額 F を与える場合

最終需要額 F に県自給率 $(I - M)$ で補正せずに与えた場合、最終需要に含まれる移輸入品に対する需要も県産品に対する需要として計算されてしまうため、生産額の推計が過大となる。

最終需要額 F に県自給率 $(I - M)$ を乗じて県産品に対する需要額に変換してから与えた場合は、変換する必要のない移輸出額相当分までも一律に補正されてしまうので、与える県産品に対する最終需要額が過小となり、その分だけ生産額も過小推計となる。

2 経済波及の考え方

(1) 均衡産出高モデルにおけるレオンチェフ逆行列の経済学的な意味づけ

$(I - A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + \dots$ と行列の無限級数に展開できるものとする

$$\begin{aligned}
 X &= (I - A)^{-1} F \\
 &= F + A F + A^2 F + A^3 F + \dots \\
 &= F + A F + A (A F) + A (A^2 F) + \dots
 \end{aligned}$$

ここで需給均衡式を振り返ると、

$$A X + F = X$$

中間投入 生産額

であり、 $A X$ は X を生産するための中間投入となっている。つまり、上の展開式の各項は一つ前の項に対する中間投入となっている。

したがって、上記の展開式は次のように解釈できる。

- 最初に最終需要 F が発生したとすると、この最終需要を満たすのに F だけ生産が直接必要になる。
- この最終需要を満たすのに必要な中間財の生産は、 F と投入係数行列 A を掛け合わせた $A F$ で与えられる、これを F の第1次生産波及という。
- この $A F$ という中間需要を満たすには、 $A (A F) = A^2 F$ だけの追加的な生産が必要になる。これを F の第2次生産波及という。
- さらに、この需要を満たすためには、 $A (A^2 F) = A^3 F$ だけの生産が必要になる。

.....

というように、外生的な要因によって発生した最終需要は、中間財に関する生産波及の連鎖を生み出すことになる。

(2) 生産波及の仕組み

ここで、これらの最終需要の発生と生産波及の仕組みを2部門の事例を挙げて説明していく。

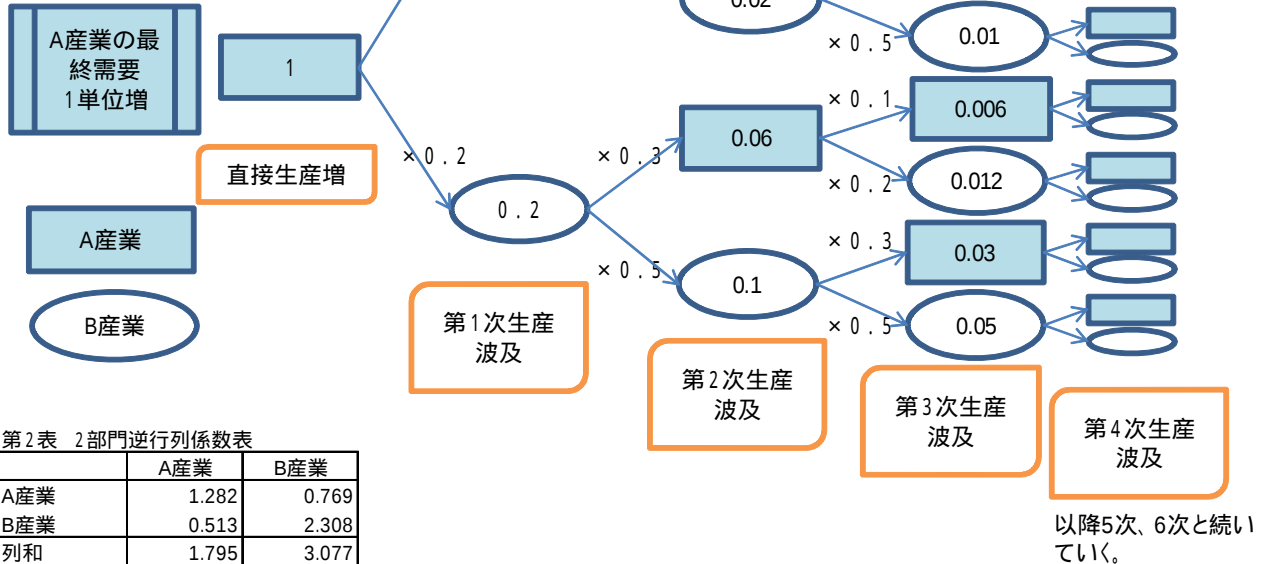
例えば、A産業に対する最終需要が1単位増加した場合、直接的にはA産業の生産を1単位増加させなければならないが、そのためにはA産業の原材料投入も増加させる必要があり、A産業が0.1、B産業が0.2生産増となる(第1次生産波及)。次に、A産業0.1及びB産業0.2の生産増のために、投入される原材料生産の増加が要求(第2次生産波及)され、さらに、このような投入係数を介しての波及が図3-4のように続いていく。この究極的な総和が逆行列係数に相当し、これを図3-4第2表のように産業別に一覧表にしたものが逆行列係数表である。

また、逆行列係数は、特定部門の生産1単位をあげるのに、直接・間接に必要なとされる諸産業部門の生産水準が、最終的にどのくらいになるか算出した係数表ということもでき、この表の列和は、当該部門の需要が1単位発生したときの産業全体への波及合計に相当する。例えば本事例において、A産業に最終需要が1単位発生した場合、全体で1.795の生産波及効果を生じさせる。

図3 - 4 生産波及の仕組み

第1表 2部門投入係数表

	A産業	B産業
A産業	0.1	0.3
B産業	0.2	0.5
粗付加価値	0.7	0.2
生産額	1.0	1.0



第2表 2部門逆行列係数表

	A産業	B産業
A産業	1.282	0.769
B産業	0.513	2.308
列和	1.795	3.077

A産業への波及合計 = $1 + 0.1 + (0.01 + 0.06) + (0.001 + 0.006 + 0.006 + 0.03) + \dots = 1.282$

B産業への波及合計 = $0.2 + (0.02 + 0.1) + (0.002 + 0.01 + 0.012 + 0.05) + \dots = 0.513$

第1次生産波及 第2次生産波及 第3次生産波及

3 均衡産出高モデルの実務上の取り扱い

上記 より

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

これは、最終需要額Fに県自給率を乗じ、逆行列係数の右側から乗じている。これによって、直接・間接に誘発された生産額が究極的にどれだけになるかが一回で求められる。

他方、直接効果、間接効果の別や波及の流れを順に追って把握できるやり方がある。その導き出し方は以下のとおりである。

(1) 逆行列の取扱い

第1節 式は(需要を単純に表して)、次のように直接効果と間接効果に分けて表すことができる。

$$\begin{aligned} X &= (I - A)^{-1} F \\ &= F + AF + A^2F + A^3F + \dots \\ &= F + (I + A + A^2 + A^3 + \dots) AF \end{aligned}$$

$$= F + \underbrace{(I - A)^{-1} A F}_{\text{間接効果}}$$

直接効果

(2) 逆行列の取り扱い(競争輸入型の逆行列)

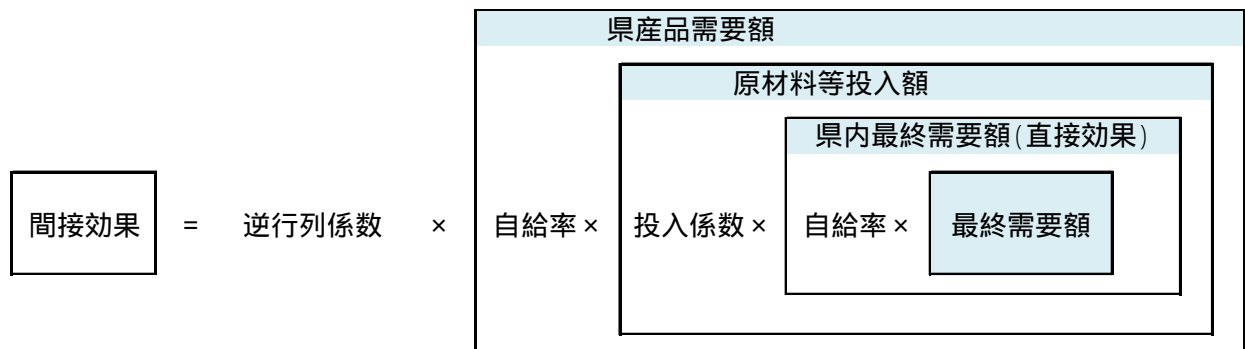
競争輸入型ではレオンチェフ逆行列は次のとおりとなる。

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

ここで、 $(I - M) A = B$ とおくと、式は次のようになる。

$$\begin{aligned} X &= (I - B)^{-1} (I - M) F \\ &= (I - M) F + B (I - M) F + B^2 (I - M) F + B^3 (I - M) F + \dots \\ &= (I - M) F + (I + B + B^2 + B^3 + \dots) B (I - M) F \\ &= (I - M) F + (I - B)^{-1} B (I - M) F \\ &= (I - M) F + \underbrace{[I - (I - M) A]^{-1} (I - M) A (I - M) F}_{\text{間接効果}} \end{aligned}$$

直接効果



このような式となり、次節の経済波及効果分析ツールはこの式に基づいている。

4 粗付加価値と最終需要の関係を織り込んだ波及効果

産業連関分析モデルによる計算では、当初与えた最終需要額によって直接・間接に誘発された生産額が究極的にどれくらいになるかが求められる。しかし、その生産活動の結果生み出された粗付加価値額の一部(雇用者所得等)が、再び最終消費等にまわって新たな最終需要を発生させ、これによってさらに生産活動が行われるという効果までは考えていない。

例えば、公共投資を例にあげると、a~dのような経路をたどって、再び最終需要の増加が誘発される。

- a 公共投資の実施
- ↓
- b 各産業部門の生産額の増加
- ↓
- c 雇用者所得や営業余剰等の増加

↓

d 家計消費支出や国内総固定資本形成額の増加

d による生産誘発効果等が上述のモデル式には織り込まれていない。このようなタイプのモデルを「オープン・モデル」と呼び、完全に閉じた体系の「クローズド・モデル」とは区別している。

これらの粗付加価値と最終需要との関係を織り込んだ波及効果を求めるには、上記式を用いて粗付加価値額の一部が再び最終需要に回る分を求めて、当初の計算結果に加算していくか、あるいは上記モデル式にこのような関係が自動的に連動するような仕組みが必要である。

総務省『平成 17 年産業連関表 総合解説編』第 6 章は上のように述べている。次節で述べる「分析ツール」では、雇用者所得の一部を消費に回すことによる家計消費支出の増加を計算している。以下の式で推計される。

均衡産出高モデルによる波及効果のモデル式

$$\begin{aligned}
 X &= [I - (I - M)A]^{-1} (I - M)F \\
 &= (I - M)F + \underbrace{[I - (I - M)A]^{-1} (I - M)A (I - M)F}_{\text{間接効果 (注)}}
 \end{aligned}$$

↑
直接効果

この均衡産出高モデルによって、生み出された粗付加価値のうち雇用者所得が再び消費に回って（×消費転換率）新たに発生させる最終需要額を f_0 とする。

雇用者所得による波及効果を x_0 とすると、

$$\begin{aligned}
 x_0 &= [I - (I - M)A]^{-1} (I - M)f_0 \\
 &= \underbrace{(I - M)f_0 + [I - (I - M)A]^{-1} (I - M)A (I - M)f_0}_{\text{雇用者所得による波及効果 (注)}}
 \end{aligned}$$

となる。

$$\text{波及の総額} = X + x_0$$

（注）この場合に、間接効果を 1 次波及効果、雇用者所得による波及効果を 2 次波及効果と呼ぶ例が多い。次章の産業連関分析ツールでもそう呼んでいる。

ただし、本節 2 で述べた均衡産出高モデルの級数展開の説明で使う第 1 次生産波及、第 2 次生産波及とは異なるので注意を要する。

5 最終需要額セット値の前処理

与件データとなる最終需要額の作成には、いくつかの前処理が必要である。

a. 最終需要額を列ベクトルの形（行部門別）に合わせる。

初めから最終需要額が列ベクトルで分かっているならば、それをそのまま使用すれば良いが、総額でしか分からない場合は、何らかの方法で列ベクトルに展開する。

例えば、観光消費とか住宅建設という形の最終需要はそのままでは均衡産出高モデルに代入できないので、産業連関表の行部門に対応する飲食料品やパルプ・紙・木製品などの部門に最終需要を分解しなければならない。観光みやげ代という消費であれば、何らかの資料に基づいて、生鮮農産物（→農業）、菓子類（→飲食料品）、衣料品（→繊維製品）等々と仕分けしなければならない。

$$F = \begin{bmatrix} F_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ F_n \end{bmatrix}$$

b. 購入者価格を生産者価格に変換する。

産業連関分析は生産者価格を使用するので、把握しているデータが購入者価格であれば、マージン計算を行い、生産者価格に変換する。

例えば、観光土産はみやげ物屋（＝小売業）から買うので購入者価格である。これを産業連関表の部門分類に対応して分割した上で、製造者の出荷額（＝生産者価格）に変換しなければならない。

c. ある産業部門の増産による波及効果

ある産業部門が増産する（＝投入を増やす）場合の波及効果は、その産業部門に例えば 100 億円の最終需要が発生したと捉えなおせばよい。（他の産業部門の需要は 0）

$$F = \begin{bmatrix} 0 \\ 100 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

6 産業連関表の空間的広がり

島根県産業連関表は、県全体の産業構造を抽象化しているものであるから、与えられる最終需要は、県全体に連鎖が広がるようなものを想定すべきである。

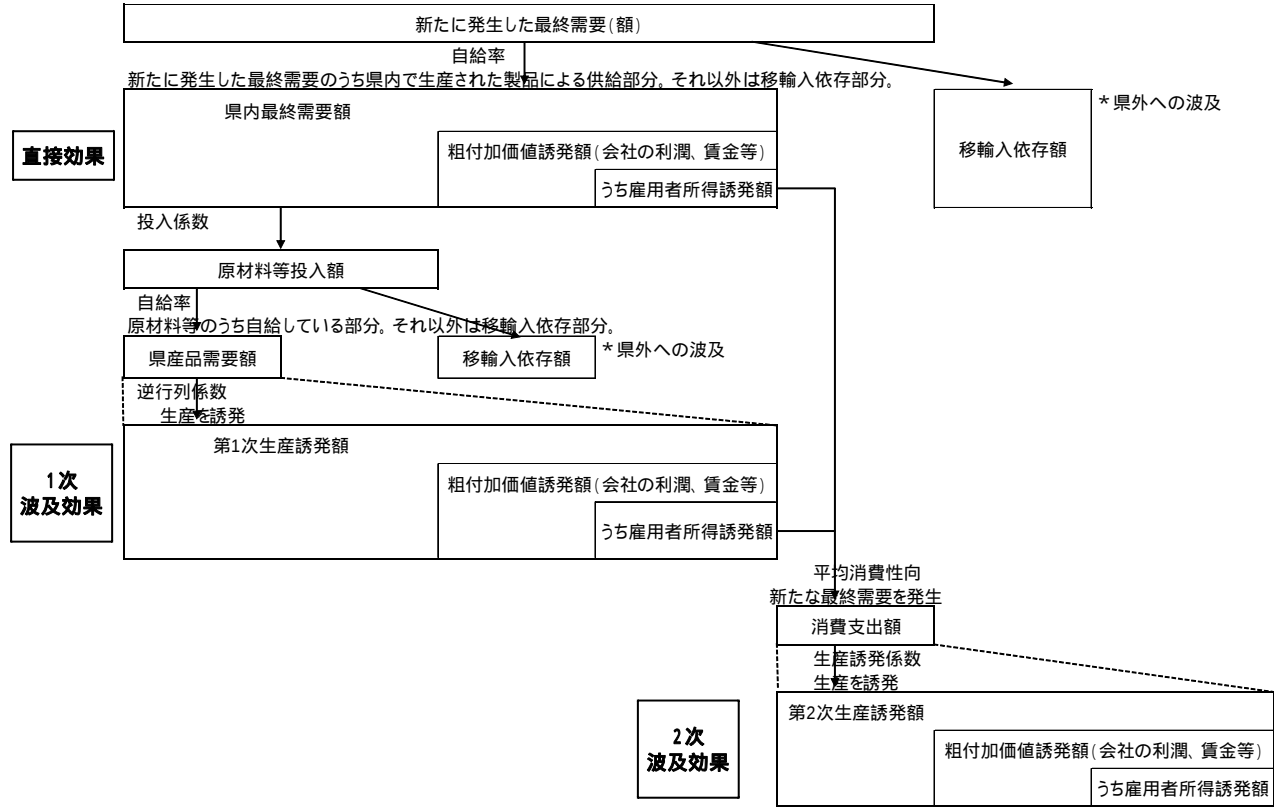
第3節 分析ツールを用いた波及効果測定の事例

産業連関表の有効な利用方法として、投資等が行われた場合の県経済に与える波及効果（生産誘発効果）を測定することが挙げられる。

「波及効果」の「波及」とは、「水面に投げた石が波紋を生んで次々と範囲を広げていくように、ある需要が生じたとき、その生産が次々に誘発されていく過程」を意味する。第2節で述べたように、ある産業に需要が生じると、その産業で需要に見合う生産が行われるだけでなく、その生産活動に必要な原材料や燃料を調達するために他の産業の生産を誘発していく。また、それらの生産活動で生じた粗付加価値の一部が消費・投資等に回り、新たに最終需要を発生させ、さらに生産が誘発されるというように、ある需要が各産業や経済全体に波紋のように影響を及ぼしていくというのが波及効果の概念である。

経済波及効果分析のイメージは図3 - 5のとおりである。

図3 - 5 経済波及効果分析のイメージ



分析ツールを使った経済波及効果測定の方法について、以下2つの事例を使って紹介していく。
なお、産業連関分析は様々な仮定を前提条件としている。

そのため、前提の置き方によって、異なる結果となる。実際に分析を行う際は以下の点に留意する必要がある。

投入係数は不変である。

経済波及効果分析（＝産業連関分析）は、投入係数の短期的な安定を前提にしている。
そのため、本ツールの基準となる平成17年と分析対象年では、投入構造は不変であると仮定している。

自給率・移輸入率は不変である。

需要が増加すれば、県産品で賄う率が変わることも考えられるが、投入係数同様、自給率・移輸入率も不変であると仮定している。

在庫対応の影響は考慮していない。

需要初期など、生産波及が及んでも在庫品で対応し、その分の生産が行われないなどが考えられるが、波及の中断は想定していない。

生産能力の限界は考慮していない。

需要の増加に対し、各産業が十分対応出来ない場合も考えられるが、各部門はあらゆる需要に応えられると想定している。

波及効果が達成されるまでの期間は不明である。

実際に、いつ頃、どの産業に、どの程度の波及が及ぶかは不明である。

2次波及効果の対象は雇用者所得に限定している。

所得の増加に伴う生産波及を分析する2次波及効果の計算では、対象を雇用者所得のみに限定している。農家等個人事業主の所得は、営業余剰に含まれるが、その部分だけ取り出す事が困難であるため、分析の対象とはしていない。

雇用創出効果には時間外勤務対応は考慮していない。

生産の増加によって、新規雇用者が誘発されるという前提で雇用創出効果を計算している。しかし、現実的には全てが雇用増に結びつくものではなく、時間外勤務や生産設備の増強によって対応される場合もあることに注意を要する。

以下の事例は、島根県ホームページに掲載している分析ツールを使用している。エクセルファイルで公開しており、事例以外にも様々な分析をすることが可能である。

分析ツールへは「しまね統計情報データベース」→「経済・景気 島根県産業連関表」→「経済波及効果を分析する～産業連関表の利用～」→「経済波及効果分析ツール」の順でアクセスする。

「2．最終需要の変化による経済波及効果を試算する」が実際の分析ツールである。分析内容によって使用するファイルは異なり、観光客の消費額に着目した内容であれば「1）観光客の消費による県内経済への波及効果」を、それ以外の最終需要の発生に着目した内容（例：公共事業）であれば、「2）観光消費額以外の最終需要の増減による県内経済への波及効果」を選択する。

それぞれ「様式」と「入力の手引き」を用意している。実際に数値を入力する場合は「様式」ファイルを、入力の仕方を確認したい場合は「入力の手引き」ファイルを参考にする。

事例1 公共事業による波及効果

島根県内で120億円（用地補償費20億円含む）の公共工事が行われた場合

（注）公共工事のように需要が単一の部門に与えられ、最終需要の自給率が100%と想定される場合には、次章の逆行列係数表をたてにみた生産波及の大きさの考えが使える。

分析ツールの手順に沿って説明していく。

1. このページからスタートする。
「入り口」ボタンをクリックして「入り口シート」に移行する。

入力の手引：需要分析

〔説明シート〕

1. まずこのボタンをクリックします。
入り口シートに移行します。

分析ツールの使い方

次の「入り口シート」から入り、矢印に従って進んで下さい。



注) 金額を入力する際の単位は、**千円**です。分析結果は千円と億円の2種類があります。

2. 最終需要額の増減による県内経済への波及効果の試算なので、「分析タイトル」ボタンをクリックして「入力シート」に移行する。

なお、分析対象が、観光客の消費による県内経済への波及効果の試算であれば、このページから「観光分析」ボタンで移行が可能である。

最終需要額の増減による波及効果分析

〔与件データ〕
公共事業100億円

〔入り口シート〕

2. このボタンをクリックします。
入力シートに移行します。

需要分析シート

矢印に従って進んで、**ボタン**をクリックして下さい。

試算をするのは、最終需要額の増減(観光客の消費を除く)による県内経済への波及効果ですか？

はい

いいえ

観光客の消費による県内経済への波及効果

観光分析

分析タイトル

* 上記シートへ行き、「分析タイトル」、「最終需要額」、「平均消費性向の年と数値」を入力して下さい。

3．分析タイトルを入力する。分析対象から用地補償費は除くので「公共事業 100 億円」と入力する。

4．経済波及効果を測定したい金額を部門別に入力する。公共投資なので、「購入者価格 A」ではなく、「最終需要額」21 部門「建設」に「10,000,000」を入力する。（入力は千円単位であることを注意）

ツールの注 1 にも記述しているが、一般に私たちが小売店等で商品を購入するとき（購入者価格）は、生産者価格に商業マージンと運輸マージン（貨物運賃）がプラスされている。

分析には生産者価格を使用するので、把握しているデータが購入者価格であれば、マージン計算を行い、生産者価格に変換する。

公共事業は建設業者へ発注するので、生産者価格であり、100 億円をそのまま入力する。

5．雇用者所得からどれだけ民間消費が誘発されるか、その転換率として「平均消費性向」を使用する。平成 17 年～20 年平均が並べてあるので、いずれかを選びコピーして貼り付ける。

6．入力はこちらまでである。結果を億円単位で見るか、千円単位で見るかを決め、いずれかをクリックする。

* ここでは億円単位で見た分析結果を見ていくこととする。

3. 分析タイトルを入力します。

4. 公共投資なので、その額を「最終需要額 21部門「建設」」に入力します。

〔入力シート〕

5. 平均消費性向の年と数値を入力します。(下にある数値のうちいずれかを選びコピーして貼り付ける。)

6. 結果を億円単位で見るか、千円単位で見るか決め、いずれかをクリックします。

分析タイトル: 公共事業100億円

*最終需要額合計 100.0 億円

把握している最終需要額は購入者価格ですか？生産者価格ですか？(注1)

注1 * 一般に私たちが小売店等で商品を購入するとき(購入者価格)は、生産者価格に商業マージンと運輸マージン(貨物運賃)がプラスされています。
分析には生産者価格を使用するので、把握しているデータが購入者価格であれば、マージン計算を行い、生産者価格に変換します。
* 購入者価格 = 生産者価格 + 商業マージン + 運輸マージン(貨物運賃)

* 公共投資、建設投資であれば、その額を最終需要額 21部門「建設」に入力。

最終需要がすべて県内で生産された製品による供給である場合は、「県内最終需要額」に入力することになります。把握しているデータが購入者価格である場合、購入者価格を生産者価格に変換し、その数字を「県内最終需要額」に入力、生産者価格であれば、そのまま「県内最終需要額」に入力となります。なお、この設定をする場合は、本ツールの一部を変更する必要があります。

平均消費性向の年と数値を入力
年: 平成20年平均 数値: 0.661596

以下のいずれかをコピーして貼り付けて下さい。
松江市の平均消費性向(総務省「家計調査報告」)
二人以上の世帯のうち勤労者世帯(農林漁家世帯含む)

部門名	購入者価格 A	Aを生産者価格に変換	最終需要額	自給率	県内最終需要額
01 農業		0	0	0.598292	0
02 林業		0	0	0.663323	0
03 漁業		0	0	0.644906	0
04 鉱業		0	0	0.240058	0
05 飲料品		0	0	0.227685	0
06 繊維製品		0	0	0.073398	0
07 パルプ・紙・木製品		0	0	0.179996	0
08 化学製品		0	0	0.024267	0
09 石油・石炭製品		0	0	0.026722	0
10 窯業・土石製品		0	0	0.523768	0
11 鉄鋼		0	0	0.081657	0
12 非鉄金属		0	0	0.000000	0
13 金属製品		0	0	0.212526	0
14 一般機械		0	0	0.190487	0
15 電気機械		0	0	0.103651	0
16 情報・通信機器		0	0	0.000977	0
17 電子部品		0	0	0.002319	0
18 輸送機械		0	0	0.027962	0
19 精密機械		0	0	0.011954	0
20 その他の製造工業製品		0	0	0.226787	0
21 建設		0	10,000,000	1.000000	10,000,000
22 電力・ガス・熱供給		0	0	0.554608	0
23 水道・廃棄物処理		0	0	1.000000	0
24 商業		0	0	0.505009	0
25 金融・保険		0	0	0.978248	0
26 不動産		0	0	1.000000	0
27 運輸		0	0	0.718212	0
28 情報通信		0	0	0.661737	0
29 公務		0	0	1.000000	0
30 教育・研究		0	0	0.978680	0
31 医療・保健・社会保障・介護		0	0	0.959504	0
32 その他の公共サービス		0	0	0.997181	0
33 対事業所サービス		0	0	0.726913	0
34 対個人サービス		0	0	0.693031	0
35 事務用品		0	0	1.000000	0
36 分類不明		0	0	0.556079	0
合計		0	10,000,000		10,000,000

平均消費性向

結果(億円) 結果(千円)

7. これが分析結果の一覧表となる。中身については次シートを使って説明する。
「フローチャート」をクリックする。

7. これが分析結果の一覧表となります。
「フローチャート(億円)」または「部門別波及グラフ(億円)」をクリックするとそれらが表示されます。

産業連関分析結果

〔結果(億円)シート〕

分析タイトル 公共事業100億円

1 設定条件

単位:億円

最終需要額	100.0
うち県内最終需要額	100.0

消費転換係数	0.661596	平成20年平均 松江市の平均消費性向(総務省「家計調査報告」)
--------	----------	------------------------------------

2 分析結果

単位:億円

単位:人

	生産誘発額	うち粗付加価値誘発額		雇用創出効果
			うち雇用者所得誘発額	
直接効果	100.0	47.1	31.2	
1次波及効果	31.6	18.1	9.3	
2次波及効果	21.8	15.1	5.4	
総合効果(直接+1次+2次)	A 153.4	B 80.3	C 45.9	1,148
波及効果倍率	1.53			

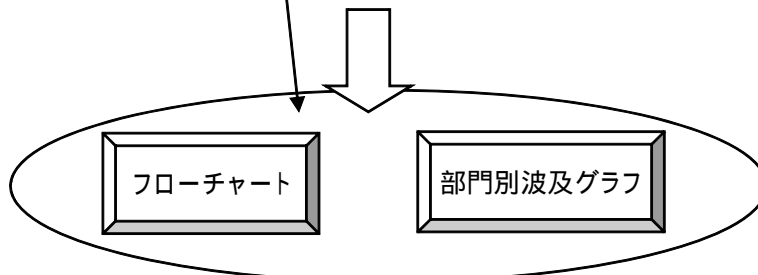
- * 四捨五入の関係で、内訳と合計は必ずしも一致しない。
- * 波及効果倍率 = 生産誘発額(総合効果) A / 最終需要額

3 留意事項

- (1) 投入係数は不変である。
- (2) 自給率・移輸入率は不変である。
- (3) 在庫対応の影響は考慮していない。
- (4) 生産能力の限界は考慮していない。
- (5) 波及効果が達成されるまでの期間は不明である。
- (6) 2次波及効果の対象は雇用者所得に限定している。
- (7) 雇用創出効果には時間外勤務対応は考慮していない。

4 その他の留意点

- ・ 使用した産業連関表は「平成17年島根県産業連関表(36部門表)」である。
- ・ 2次波及効果分析に用いた消費転換係数は、総務省「家計調査報告」による松江市の平均消費性向(二人以上の世帯のうち勤労者世帯(農林漁家世帯含む))である。



8. フローチャートに沿って説明していくこととする。

1) 直接効果

まず、「最終需要額」に上記4で入力した100億円が表示される。これに自給率をかけて県内で最終的に消費される需要額を出すことになるが、公共工事は建設現場が県内であるため自給率は1であり、「県内最終需要額」も100億円となる。これを直接効果と呼ぶ。

2) 1次波及効果

次に、投入係数に先ほどの「県内最終需要額」を掛けて「原材料等投入額」を求める。100億円のうち52.9億円が原材料等となる。さらに自給率を掛けて原材料等のうち県内で自給している部分（「県産品需要額」）を出す。24.3億円となる。

最後に、逆行列係数に先ほどの「県産品需要額」を掛けて「第1次生産誘発額」を出す。31.6億円となる。これを1次波及効果と呼ぶ。

注：行列の乗算は掛ける順番で解答が異なる。必ず「逆行列係数」×「需要額」の順で行うこと。

3) 2次波及効果

直接効果と1次波及効果で発生した雇用者所得誘発額及びから、2次波及効果を出す。雇用者所得誘発額及びの合計40.5億円に平均消費性向0.661596を掛けて消費支出額26.8億円が算出される。

民間消費支出の生産誘発係数にこの消費支出額を掛けて「第2次生産誘発額」を出す。21.8億円となる。

4) 雇用創出効果

生産誘発額合計（直接、1次波及、2次波及の合計）に労働投入係数を掛けると、雇用創出効果を出すことができる。

153.4億円の生産誘発額合計に、36部門の産業別に有給役員＋雇用者計の労働投入係数を掛けた結果、1,148人が算出される。

ただし、現実的には生産増の全てが雇用増に結びつくわけではなく、時間外勤務や生産設備の増強によって対応される場合もあることに注意を要する。

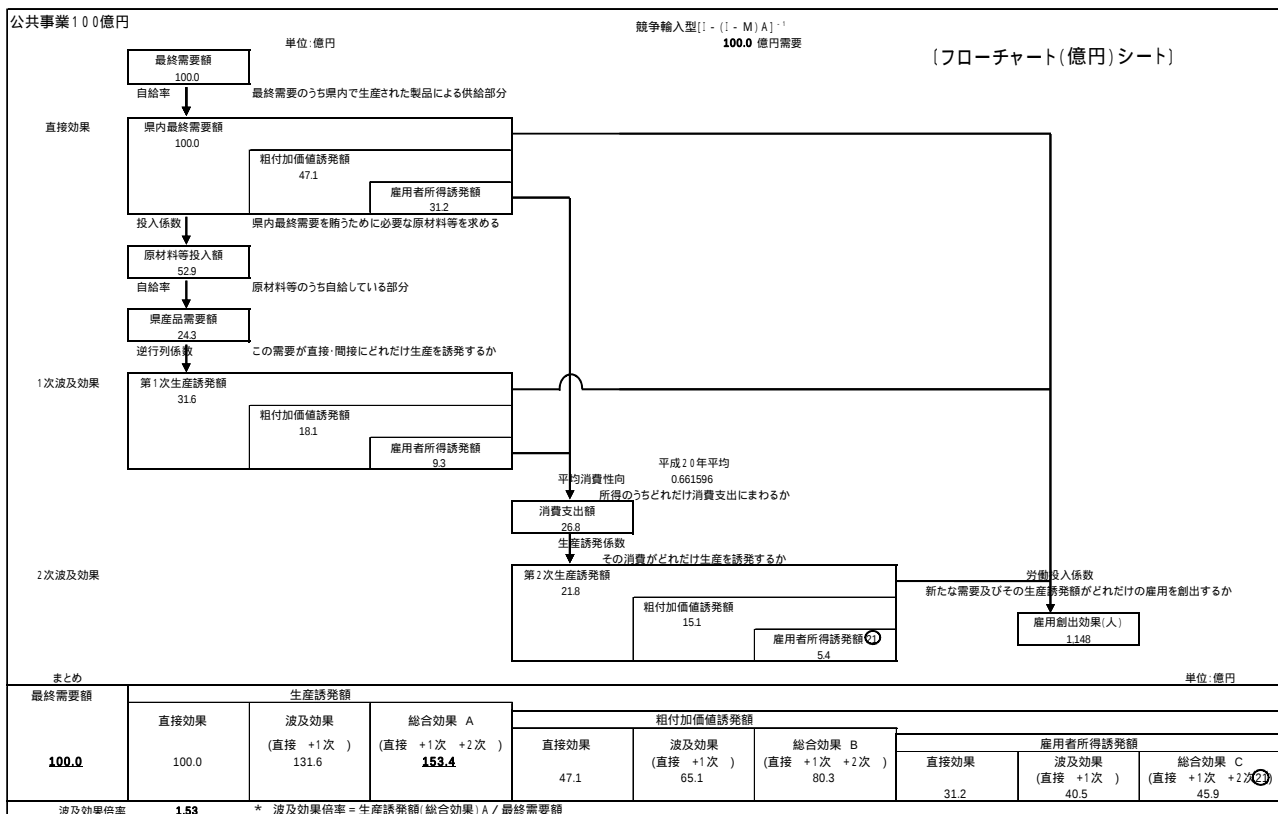
5) 分析の結果

以上をまとめると、公共工事100億円が県内経済へ与える波及効果は、生産誘発額計（総合効果）Aで153.4億円。最終需要額に対する倍率は1.53倍となる。

また、153.4億円のうち粗付加価値誘発額（県民経済計算でいうところの県内総生産にほぼ相当する。）は、80.3億円となる。

さらに、上記4)で見たように、1,148人相当の雇用を創出することがわかる。

8. これが「フローチャート」となります。



9. これが部門別波及グラフとなる。各部門毎に波及効果の額とその大きさをグラフで把握することができる。

上のグラフでは、直接、1次、2次の合計が把握できる。今回の事例では建設の直接効果が飛び抜けて大きいため、1次、2次効果を見たい時は、下のグラフを見た方がわかりやすい。

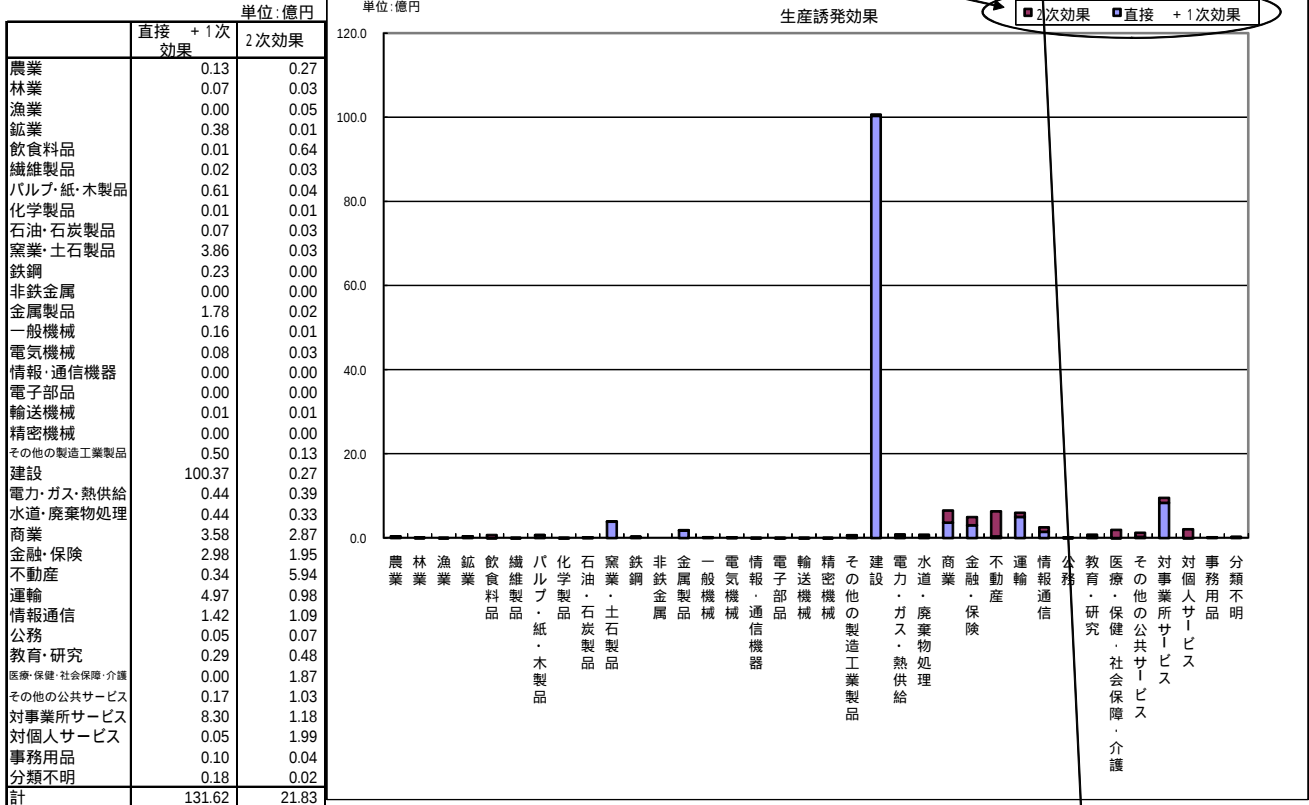
1次波及効果だけでみると対事業所サービスが最も大きく、運輸、窯業・土石製品と続く。

2次波及効果では不動産、商業、対個人サービスの順。1次と2次を合わせた効果を見ると、対事業所サービス、商業、不動産の順となる。

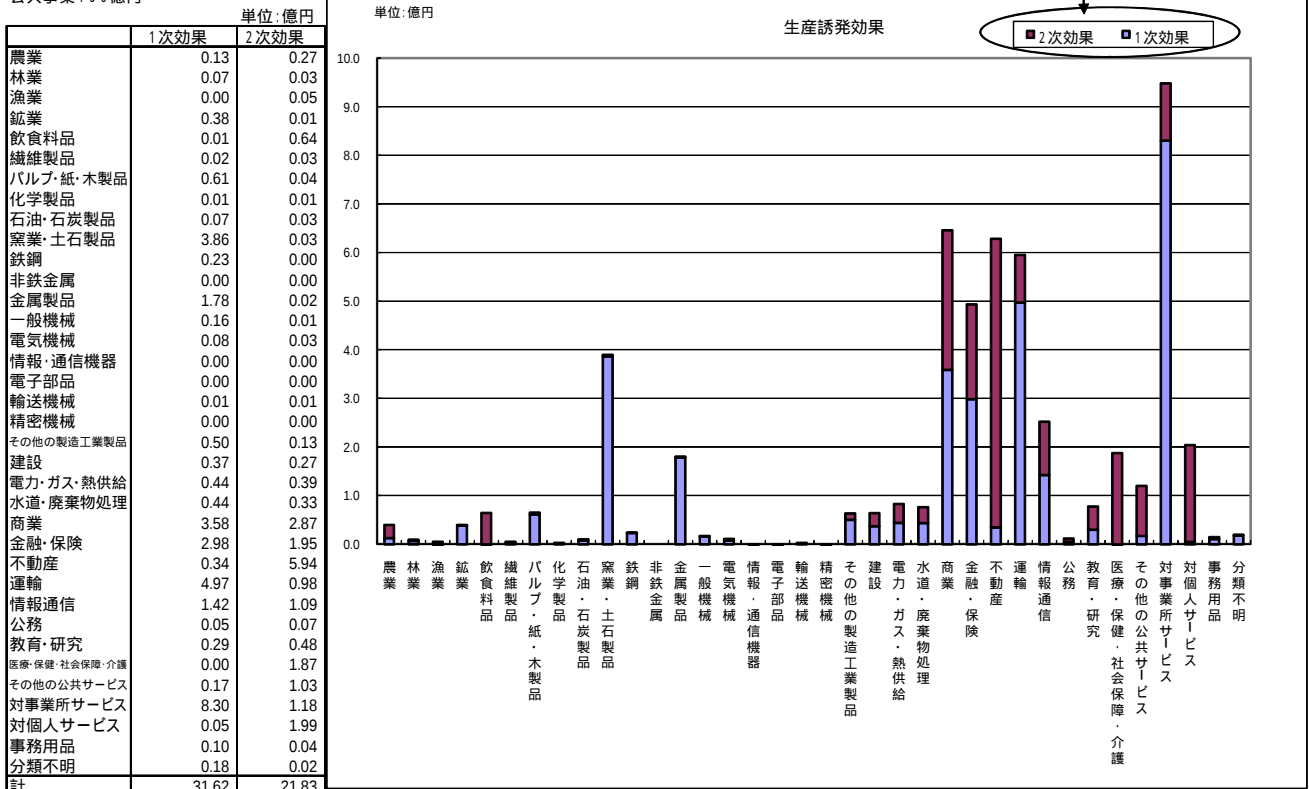
(部門別波及グラフ(億円)シート)

9. これが「部門別波及グラフ」となります。1ページ目は「直接+1次効果」と「2次効果」の棒グラフ、2ページ目は「1次効果」と「2次効果」の棒グラフです。直接効果の金額が大きい場合、他部門の波及効果がわかりにくいことがあります。その場合は2ページ目のグラフを見ると、他部門の波及効果もわかりやすくなります。分析内容により、見やすい方をご利用ください。今回の需要分析は、2ページ目を見る方がわかりやすいと思います。

公共事業100億円



公共事業100億円



事例2 観光客の消費による波及効果

平成17年に島根県を訪れた観光客の消費がもたらす経済的効果

まず需要増加額を測定する。これは波及効果測定の出発点にあたる作業であり、これにより結果の精度が決まるため、できるだけ精度の高いデータを収集する必要がある。

本来、試算を行う部門サイズで各部門に数値を入力する必要があるが、データが入手できない場合は他の方法で代替することになる。

この分析ツールでは以下の3つの方法（それぞれ A、B、C があるので計9パターン）を用意し、データが乏しい場合にも対応できるようにしている。

- ・ 観光客数
- ・ 観光消費総額
- ・ 観光費目別の消費額

以下、分析ツールの手順に従って説明していく。

1. このページからスタートする。

「入り口」ボタンをクリックして「入り口シート」に移行する。

入力の手引:観光分析

〔説明シート〕

1. まずこのボタンをクリックします。
入り口シートに移行します。

分析ツールの使い方

次の「入り口シート」から入り、矢印に従って進んで下さい。

注) 金額を入力する際の単位は、**千円**です。分析結果は千円と億円の2種類があります。



2. 観光客の消費による波及効果の試算であり、に進む。観光消費額を各部門別に把握していれば「はい」に進み「入力シート（雇用者価格）」をクリックする。

今回は平成17年の島根県観光入り込み客数を使用するので、1.観光客数のボタンをクリックする。

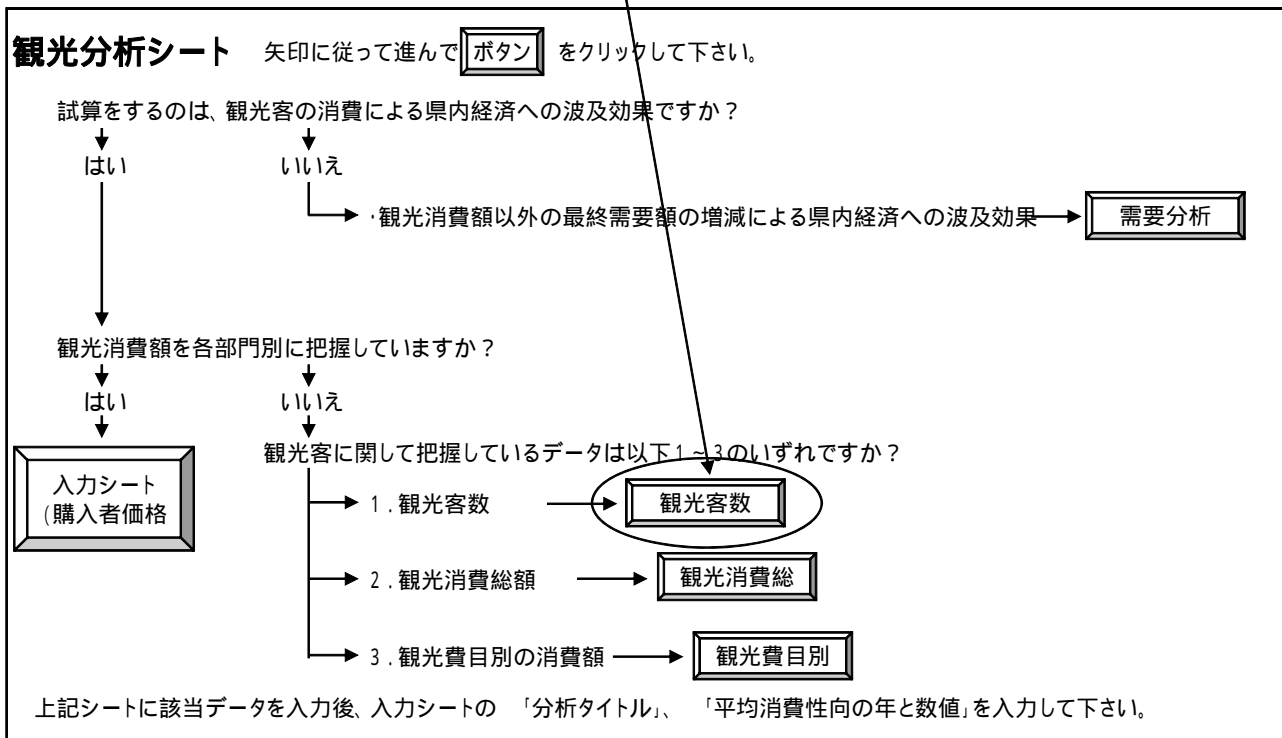
観光客の消費による波及効果分析

〔把握しているデータ〕

単位:人		
日帰り客	県内	3,683,000
	県外	4,428,000
宿泊客	県内	94,000
	県外	1,894,000

〔入り口シート〕

2. 今回は、観光客数から分析していくので、このボタンをクリックします。
観光消費入力シートに移行します。



3. 今回は以下のように「1. 観光客数での分析 A) 観光客数を日帰り、宿泊、県内、県外の4区分で把握している場合」の各欄に入力する。

それ以外のパターンで数値を把握していれば、該当箇所に入力していく。ただし、「2. 観光消費の総額での分析」、「3. 観光費目別消費額での分析」は1人当たりの金額ではなく、人数を掛けた合計額（単位：千円）を入力するので注意が必要である。

事例2の最初で述べたように本来、試算を行う部門サイズで各部門に数値を入力する必要があるが、データが入手できない場合は他の方法で代替することになる。

今回の分析ツールでは代替データを各種調査使って各部門に按分している。計算過程はエクセルのファイルで確認することができる。

4. 入力が終わったら、「入力シート (分析タイトル)」ボタンをクリックして次に移行する。

3. 今回は観光客数を日帰り、宿泊、県内、県外の4区分で把握しているので、それを入力します。

4. 入力が終わったら、このボタンをクリックします。
入力シートへ移行します。

〔観光消費入力シート〕

*このシートは、観光消費額を部門別に把握していない場合に使用します。把握している場合は「入力シート」へ以下の1、2、3にそれぞれA、B、Cがあり計9パターンありますので、いずれか1つにデータを入力して下さい。2、3については支出消費額は1人当たりの金額ではなく、**人数をかけた合計額**を入力して下さい。

1. 観光客数での分析

把握しているデータ区分に応じて以下のA、B、Cのいずれかにデータを入力して下さい。

A) 観光客数を日帰り、宿泊、県内、県外の4区分で把握している場合
→それぞれ該当箇所に入力

(単位:人)		
日帰り客	県内	3,683,000
	県外	4,428,000
宿泊客	県内	94,000
	県外	1,894,000

B) 観光客数を日帰りと宿泊の2区分でしか把握していない場合
→それぞれ該当箇所に入力(県の比率で按分)

(単位:人)	
日帰り客	
宿泊客	

日帰り客	県内	0
	県外	0
宿泊客	県内	0
	県外	0

C) 観光客数を県内客と県外客の2区分でしか把握していない場合
→それぞれ該当箇所に入力(県の比率で按分)

(単位:人)	
県内客	
県外客	

日帰り客	県内	0
	県外	0
宿泊客	県内	0
	県外	0

数値の入力が終わったら右下のボタンを押して下さい。

入力シート
(分析タイトル)

2. 観光消費の総額での分析

把握しているデータ区分に応じて以下のA、B、Cのいずれかにデータを入力して下さい。

A) 観光消費の総額を日帰り、宿泊、県内、県外の4区分で把握している場合
→それぞれ該当箇所に入力

(単位:千円)		
日帰り客	県内	
	県外	
宿泊客	県内	
	県外	

B) 観光消費の総額を日帰りと宿泊の2区分でしか把握していない場合
→それぞれ該当箇所に入力(県の比率で按分)

(単位:千円)	
日帰り客	
宿泊客	

日帰り客	県内	0
	県外	0
宿泊客	県内	0
	県外	0

C) 観光消費の総額を県内客と県外客の2区分でしか把握していない場合
→それぞれ該当箇所に入力(県の比率で按分)

(単位:千円)	
県内客	
県外客	

日帰り客	県内	0
	県外	0
宿泊客	県内	0
	県外	0

数値の入力が終わったら右下のボタンを押して下さい。

入力シート
(分析タイトル)

3. 観光費目別消費額での分析

把握しているデータ区分に応じて以下のA、B、Cのいずれかにデータを入力して下さい。

A) 観光消費の費目別額を日帰り、宿泊、県内、県外の4区分で把握している場合
→それぞれ該当箇所に入力

(単位:千円)				
		日帰り客		宿泊客
		県内	県外	県内 県外
消費支出額		0	0	0 0
宿泊費	-	-		
交通費				
飲食費				
土産代、買い物代				
入場料、施設利用料				
その他				

B) 観光消費の費目別額を日帰りと宿泊の2区分でしか把握していない場合
→それぞれ該当箇所に入力(県の比率で按分)

(単位:千円)		
	日帰り客	宿泊客
消費支出額	0	0
宿泊費	-	
交通費		
飲食費		
土産代、買い物代		
入場料、施設利用料		
その他		

(単位:千円)			
日帰り客		宿泊客	
県内	県外	県内	県外
0	0	0	0
-	-	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

C) 観光消費の費目別額を県内客と県外客の2区分でしか把握していない場合
→それぞれ該当箇所に入力(県の比率で按分)

(単位:千円)		
	県内客	県外客
消費支出額	0	0
宿泊費		
交通費		
飲食費		
土産代、買い物代		
入場料、施設利用料		
その他		

(単位:千円)			
日帰り客		宿泊客	
県内	県外	県内	県外
0	0	0	0
-	-	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

数値の入力が終わったら右下のボタンを押して下さい。

入力シート
(分析タイトル)

* 今回、データ按分には、平成17年島根県観光動向調査結果(島根県商工労働部観光振興課)及び2005年度旅行・観光消費動向調査結果(国土交通省総合政策局旅行振興課)を使用。

5. 分析タイトルを入力する。今回は「H17 年島根県観光客消費波及効果」と入力している。

6. 雇用者所得からどれだけ民間消費が誘発されるか、その転換率として「平均消費性向」を使用する。平成 17 年～20 年平均が並べてあるので、いずれかを選びコピーして貼り付ける。

7. 入力はこちらまでである。結果を億円単位で見るか、千円単位で見るかを決め、いずれかをクリックする。

注：観光客の消費という特殊性から、県内最終需要額を求める際の自給率を調整している。→「自給率(調整)」の網掛け箇所

自給率については、特定産業の製品を「すべて県内で賄っている」や「移輸入に頼っている」などわかっている場合や仮定する場合は、その産業の「自給率(調整)」の数値を 0～1 の間で変更すると結果に反映される。

5. 分析タイトルを入力します。

〔入力シート〕

6. 平均消費性向の年と数値を入力します。(下にある数値のうちいずれかを選びコピーして貼り付ける。)

7. 結果を億円単位で見るか、千円単位で見るかを決め、いずれかをクリックします。

分析タイトル
H17年島根県観光客消費波及効果
分析タイトルを入力して下さい

*最終需要額合計
1,121.8 億円

注：需要額は生産者価格

単位：千円

平均消費性向の年と数値を入力
年 数値
平成20年平均 0.661596
以下をいずれかをコピーして貼り付けて下さい。
松江市の平均消費性向(総務省「家計調査報告」)
二人以上の世帯のうち勤労者世帯(農林漁業世帯含む)

平成20年平均 0.661596
平成19年平均 0.677278
平成18年平均 0.672352
平成17年平均 0.691989

結果(億円) 結果(千円)

部門名	購入者価格 A	Aを生産者価格に 変換	最終需要額	自給率 (調整)	県内最終 需要額
01 農業	1,411,546	815,788	815,788	0.598292	488,079
02 林業	0	0	0	0.663323	0
03 漁業	1,666,609	805,225	805,225	0.644906	519,294
04 鉱業	0	0	0	0.240058	0
05 飲食物品	11,234,391	6,943,621	6,943,621	0.227685	1,580,969
06 繊維製品	2,014,548	918,692	918,692	0.073398	67,430
07 パルプ・紙・木製品	231,419	103,423	103,423	0.179996	18,616
08 化学製品	266,127	130,282	130,282	0.024267	3,162
09 石油・石炭製品	10,090,754	6,385,889	6,385,889	0.000000	0
10 窯業・土石製品	853,193	504,857	504,857	0.523768	264,428
11 鉄鋼	0	0	0	0.081657	0
12 非鉄金属	0	0	0	0.000000	0
13 金属製品	0	0	0	0.212526	0
14 一般機械	0	0	0	0.190487	0
15 電気機械	156,211	77,167	77,167	0.103651	7,998
16 情報・通信機器	0	0	0	0.000977	0
17 電子部品	0	0	0	0.002319	0
18 輸送機械	0	0	0	0.027962	0
19 精密機械	182,780	105,585	105,585	0.011954	1,362
20 その他の製造工業製品	1,769,681	837,551	837,551	0.226787	189,946
21 建設	0	0	0	0.100000	0
22 電力・ガス・熱供給	0	0	0	0.554608	0
23 水道・廃棄物処理	0	0	0	0.100000	0
24 商業	0	11,540,103	11,540,103	1.000000	11,540,103
25 金融・保険	0	0	0	0.978248	0
26 不動産	0	0	0	0.100000	0
27 運輸	40,187,415	40,923,439	40,923,439	0.718212	29,391,692
28 情報通信	106,997	106,997	106,997	0.661737	70,804
29 公務	0	0	0	0.100000	0
30 教育・研究	887,863	887,863	887,863	0.978680	868,933
31 医療・保健・社会保障・介護	0	0	0	0.959504	0
32 その他の公共サービス	431,129	431,129	431,129	1.000000	431,129
33 対事業所サービス	832,949	806,002	806,002	0.726913	585,894
34 対個人サービス	39,853,417	39,853,417	39,853,417	1.000000	39,853,417
35 事務用品	0	0	0	0.100000	0
36 分類不明	0	0	0	0.556079	0
合計	112,177,029	112,177,029	112,177,029	↑	85,883,147

観光客の消費という特殊性から、県内最終需要額を求める際の自給率を調整しています。→「自給率(調整)」の網掛け箇所

分析タイトル

*ここでは億円単位で見た分析結果を見ていくこととする。

8. これが分析結果の一覧表となる。中身については次シートを使って説明する。
「フローチャート」をクリックする。

8. これが分析結果の一覧表となります。
「フローチャート(億円)」または「部門別波及グラフ(億円)」をクリックするとそれらが表示されます。

産業連関分析結果

〔結果(億円)シート〕

分析タイトル H17年島根県観光客消費波及効果

1 設定条件

単位: 億円

最終需要額		1,121.8
うち県内最終需要額		858.8

消費転換係数		0.661596	平成20年平均 松江市の平均消費性向(総務省「家計調査報告」)
--------	--	----------	------------------------------------

2 分析結果

単位: 億円

単位: 人

		生産誘発額		雇用創出効果	
			うち粗付加価値誘発額		
				うち雇用者所得誘発額	
直接効果		858.8	478.3	261.1	
1次波及効果		266.1	159.5	74.7	
2次波及効果		181.2	125.5	44.9	
総合効果(直接+1次+2次)	A	1,306.1	B	C	13,542
波及効果倍率		1.16			

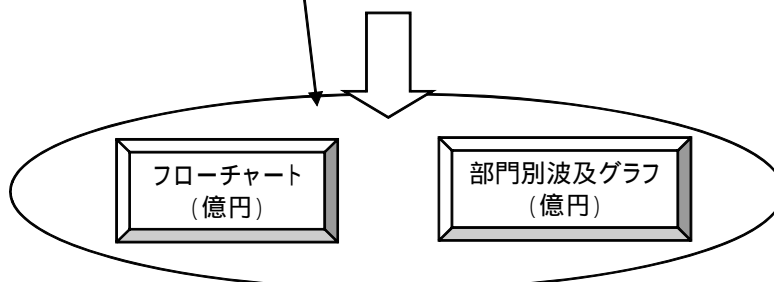
- * 四捨五入の関係で、内訳と合計は必ずしも一致しない。
- * 波及効果倍率 = 生産誘発額(総合効果) A / 最終需要額

3 留意事項

- (1) 投入係数は不変である。
- (2) 自給率・移輸入率は不変である。
- (3) 在庫対応の影響は考慮していない。
- (4) 生産能力の限界は考慮していない。
- (5) 波及効果が達成されるまでの期間は不明である。
- (6) 2次波及効果の対象は雇用者所得に限定している。
- (7) 雇用創出効果には時間外勤務対応は考慮していない。

4 その他の留意点

- ・使用した産業連関表は「平成17年島根県産業連関表(36部門表)」である。
- ・2次波及効果分析に用いた消費転換係数は、総務省「家計調査報告」による松江市の平均消費性向(二人以上の世帯のうち勤労者世帯(農林漁家世帯含む))である。



9. フローチャートに沿って説明していくこととする。

1) 直接効果

購入者価格 A には、観光客数から推計した観光消費額が各部門毎に表示され、合計は 1121.8 億円となる。これは購入者価格であり生産者価格に変換する（詳細は事例 1 にて説明）。これが「最終需要額」となる。

これに自給率をかけて県内で最終的に消費される需要額を出すことになるが、上記 7 下で述べたとおり観光客の消費という特殊性から、自給率を調整している。「09 石油・石炭製品」は 0（＝すべて移輸入に頼っている）、「24 商業」「32 その他の公共サービス」「34 対個人サービス」は 1（＝すべて県内で賄っている）としている。

結果「県内最終需要額」は、858.8 億円となる。これを直接効果と呼ぶ。

2) 1 次波及効果

次に、投入係数に先ほどの「県内最終需要額」を掛けて「原材料等投入額」を求める。858.8 億円のうち 380.5 億円が原材料等となる。さらに自給率を掛けて原材料等のうち県内で自給している部分（「県産品需要額」）を出す。205.7 億円となる。

最後に、逆行列係数に先ほどの「県産品需要額」を掛けて「第 1 次生産誘発額」を出す。266.1 億円となる。これを 1 次波及効果と呼ぶ。

注：行列の乗算は掛ける順番で解答が異なる。必ず「逆行列係数」×「需要額」の順で行うこと。

3) 2 次波及効果

直接効果と 1 次波及効果で発生した雇用者所得誘発額 及び から、2 次波及効果を出す。雇用者所得誘発額 及び の合計 335.9 億円に平均消費性向 0.661596 を掛けて消費支出額 222.2 億円が算出される。

民間消費支出の生産誘発係数にこの消費支出額 を掛けて「第 2 次生産誘発額」を出す。181.2 億円となる。

4) 雇用創出効果

生産誘発額合計（直接、1 次波及、2 次波及 の合計）に労働投入係数を掛けると、雇用創出効果を出すことができる。

1306.1 億円の生産誘発額合計に、36 部門の産業別に有給役員 + 雇用者計の労働投入係数を掛けた結果、13,542 人が算出される。

ただし、現実的には生産増の全てが雇用増に結びつくわけではなく、時間外勤務や生産設備の増強によって対応される場合もあることに注意を要す。

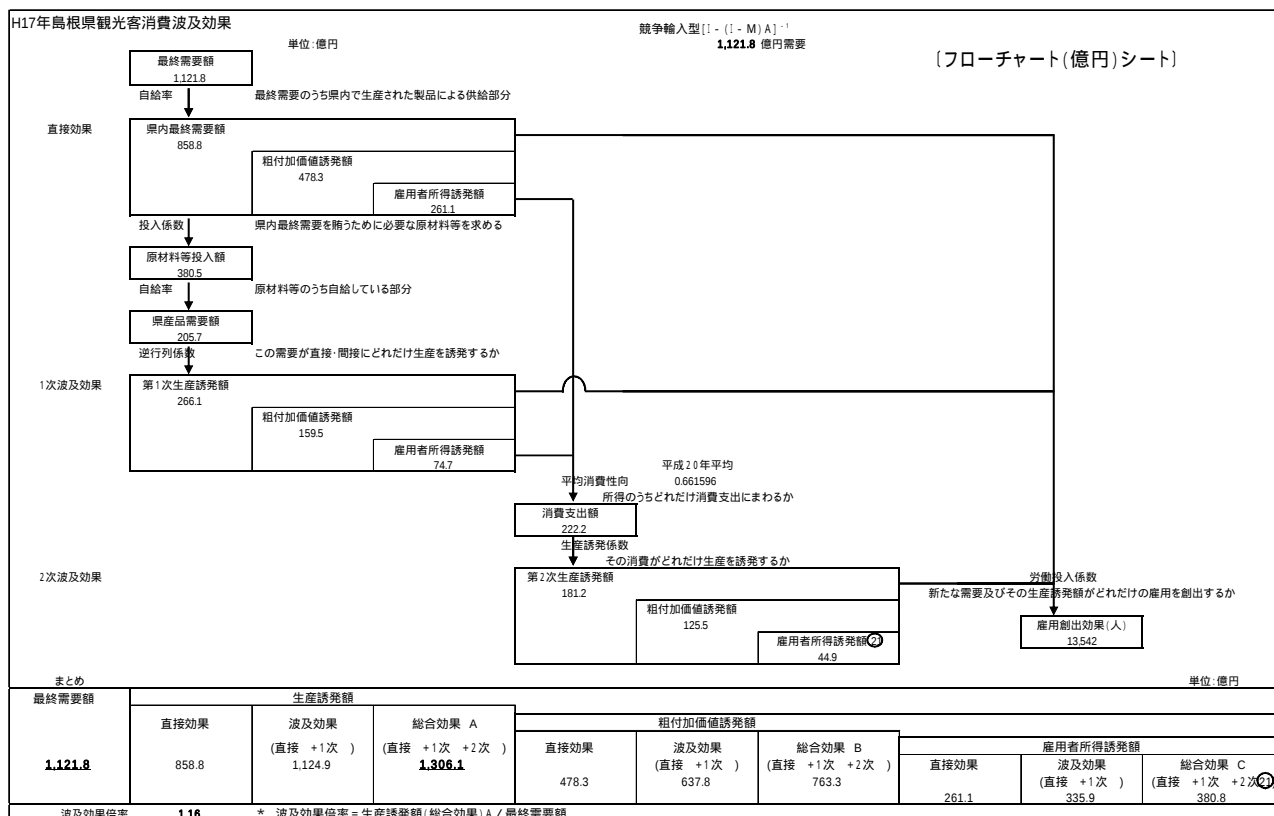
5) 分析の結果

以上をまとめると、平成 17 年に島根県を訪れた観光客の消費がもたらす県内への経済的効果は、生産誘発額計（総合効果）A で 1306.1 億円。最終需要額 に対する倍率は 1.16 倍である。

また、1306.1 億円のうち粗付加価値誘発額（県民経済計算でいうところの県内総生産にほぼ相当する。）は、763.3 億円となる。

さらに、上記 4) で見たように、13,542 人相当の雇用を創出することがわかる。

9. これが「フローチャート」となります。



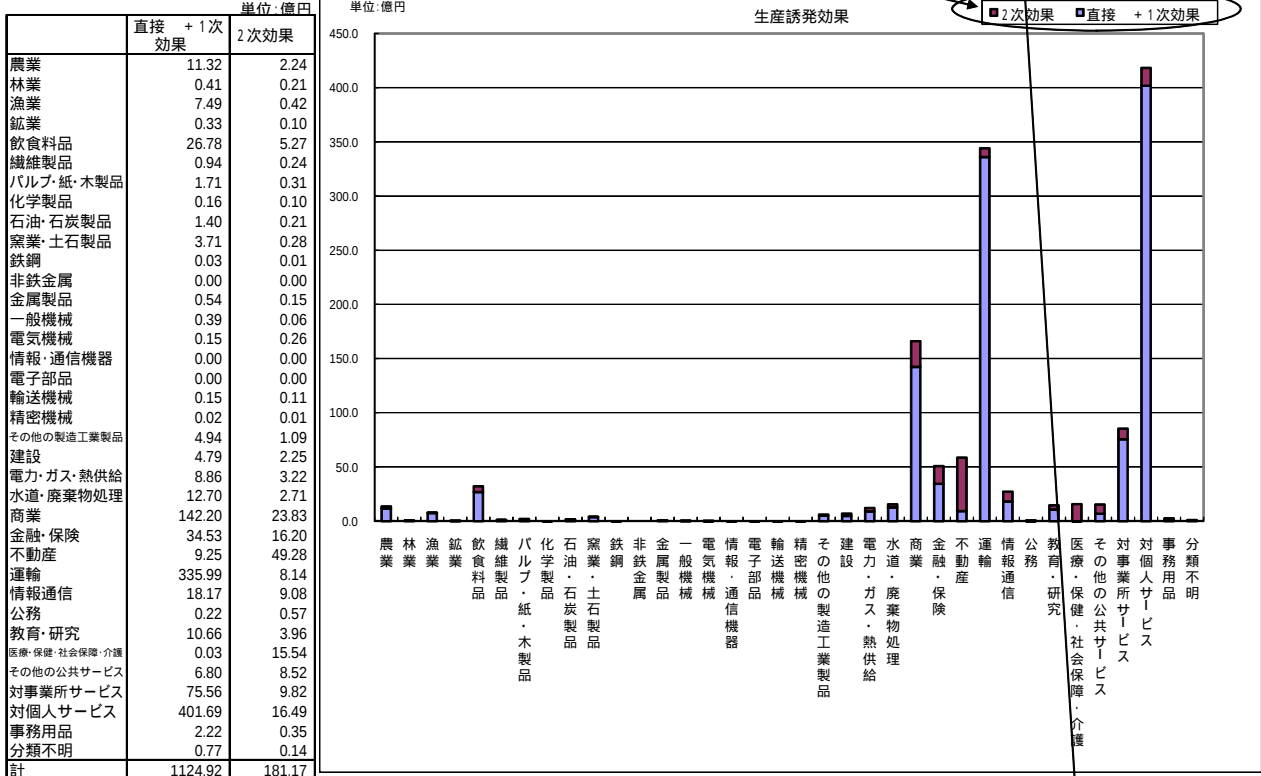
10. これが部門別波及グラフとなる。各部門毎に波及効果の額とその大きさをグラフで把握することができる。

上のグラフで直接と1次を合わせた効果を見ると、対個人サービスが最も大きく、運輸、商業と続く。1次波及効果だけでみると対事業所サービス、運輸、金融・保険の順。2次波及効果では不動産、商業、対個人サービスの順となる。

〔部門別波及グラフ(億円)シート〕

10. これが「部門別波及グラフ」となります。1ページ目は「直接+1次効果」と「2次効果」の棒グラフ、2ページ目は「1次効果」と「2次効果」の棒グラフです。直接効果の金額が大きい場合、他部門の波及効果がわかりにくいことがあります。その場合は2ページ目のグラフを見ると、他部門の波及効果もわかりやすくなります。分析内容により、見やすい方をご利用ください。今回の観光客需要分析は、1ページ目を見る方がわかりやすいと思います。

H17年島根県観光消費波及効果



H17年島根県観光消費波及効果

