

第2章 産業連関表の仕組み

1 産業連関表の沿革

産業連関表は、一定期間（通常1年間）における地域（国、県等）経済での財・サービスの流れ（経済循環）を産業部門相互間及び産業と家計や海外等との取引として表わしたマクロ経済統計である。

実際の作表が試みられたのは、1936年にアメリカの経済学者ワシリー・レオンチェフ博士がその分析理論に基づいて作成した1929年の米国産業連関表が最初であり、これは重農主義経済学者ケネーの経済表に着想を得たと言われている。

わが国では、経済審議庁（現内閣府）と通商産業省（現経済産業省）がそれぞれ独自に作成した昭和26年表が最初のもので、昭和30年表以降、各省共同で5年毎に作成されている。

静岡県における産業連関表の作成は昭和35年表に始まり、その後5年毎に作成され、今回の平成17年表で10回目となった。

2 産業連関表の構造

地域経済を構成する各産業部門は、相互に網の目のように結び付き合いながら生産活動を行い、最終需要部門に対して必要な財・サービスの供給を行っている。

ある1つの産業部門は、他の産業部門から原材料や燃料等を購入（投入）し、これを加工（労働・資本等を投入）して別の財・サービスを生産する。そして、その財・サービスをさらに別の産業部門における生産の原材料等として、あるいは家計部門等に最終需要として販売（産出）する。このような「購入－生産－販売」という関係が連鎖的につながり、最終的には各産業部門から家計、政府、移輸出などの最終需要部門（それ以上加工されない）に対して必要な財・サービスが供給されて、取引は終了する。

産業連関表は、このようにして、財・サービスが最終需要部門に至るまでに、各産業部門間でどのような投入・産出という取引過程を経て、生産・販売されたものであるのかを、一定期間（通常1年間）にわたって推計し、その結果を行列（マトリックス）の形で一覧表に取りまとめたものである。

（1）産業連関表の全体的な構成

産業連関表の全体的な構成を第1図で見ると、表頭には各財・サービスの買い手側の部門が掲げられ、大きく中間需要部門と最終需要部門から成っている。このうち、「中間需要部門」は、各財・サービスの生産部門であり、各部門は生産のために必要な原材料、燃料等のいわゆる中間財を購入し（買い手）、これらを加工（労働・資本等を投入）して生産活動を行っている。また、「最終需要部門」は、具体的には消費、投資及び移輸出であり、主として完成品としての消費財、資本財等の買い手である。

一方、表側には各財・サービスの売り手側の部門が掲げられ、中間投入部門と粗付加価値部門とから成っている。このうち、「中間投入部門」は、中間財としての各財・サービスの供給（売り手）部門であり、各部門は、当該部門の財・サービスを各需要部門に供給している。また、「粗付加価値部門」は、各財・サービスの生産のために必要な労働、資本などの要素費用その他である。

産業連関表では、最終需要部門及び粗付加価値部門（すなわち、構造図の右及び下の突出した部分）を「外生部門」というのに対し、中間需要部門及び中間投入部門（同図中央の方形部分）を「内生部門」という。これは、外生部門の数値が他の部門とは関係なく独立的に決定されるのに対して、内生部門間の取引は、外生部門の大小によって受動的に決定されるというメカニズムが前提にあるからである。

なお、産業連関表のサイズ（部門数）は、例えば 13 部門表とか 34 部門表というように内生部門の数によって表わす。

第 1 図 産業連関表の構造

| 需要部門 (買い手) | | 中間需要 | | | | 最終需要 | | | (控除) 移輸入 C | 地域内 生産額 A + B - C |
|---------------|---|----------------------------|------------------------------|------------------|-------------|---------------|-------------|----------------------------|---------------|----------------------------|
| | | 1 農 林 水 産 業 | 2 鉱 業 | 3 製 造 業 | ・ ・ ・ | 計 A | 消 費 費 | 固 定 資 本 形 成 | | |
| 供給部門 (売り手) | 1 農林水産業 2 鉱業 3 製造業 ・ ・ | 列 | | | | 生産物の販売先構成(産出) | | | | |
| | | 行 | | | | | | | | |
| | | 計 D | 原材料等 粗付加価値 の中間投入 及び | | | | | | | |
| 粗付加 価値 | 雇 用 者 所 得 余 剰 ・ ・ (控除) 補助金 | | | | | | | | | |
| | 計 E | | | | | | | | | |
| 地域内生産額 D + E | | | | | | | | | | |

(2) 投入及び産出の構成

産業連関表では、タテ方向の計数の並びを「列」という。列には、その部門の財・サービスの生産に当たって用いられた原材料、燃料、労働力などへの支払いの内訳（費用構成）が示されており、産業連関表ではこの支払いを「投入」(input)と呼んでいる。

一方、ヨコ方向の計数の並びを「行」と呼ぶ。行には、その部門の財・サービスがどの需要部門でどれだけ用いられたのか、その販売先の内訳（販売先構成）が示されており、産業連関表ではこの販売を「産出」(output)という。

以上のように、産業連関表は、各産業部門における財・サービスの投入・産出の構成を示していることから「投入産出表」(Input-Output Tables (略して I-O 表))とも呼ばれている。

(3) 投入と産出のバランス

産業連関表では、列方向からみた投入額の計（地域内生産額、構造図のD+E）と行方向からみた産出額の計（地域内生産額、構造図のA+B-C）とは、定義を同じくするすべての部門について完全に一致しており、この点が大きな特徴となっている。

タテ・ヨコの各部門の関係は、次のとおりである。

- ① 総供給＝地域内生産額＋移輸入額＝中間需要額計＋最終需要額計＝総需要
- ② 地域内生産額＝中間需要額計＋最終需要額計－移輸入額
＝中間投入額計＋粗付加価値額計
- ③ 中間投入額合計＝中間需要額合計
- ④ 粗付加価値額合計＝最終需要額合計－移輸入額合計

なお、①及び②については、各行・列の部門ごとに成立するが、③及び④については、産業計（部門の合計）についてのみ成立する。

3 産業連関表の見方

産業連関表の全般的な構造をみてきたが、次に実際の計数に沿って見ていく。

(1) 簡単な数値事例による概念の整理

産業連関表は、通常、取引基本表（狭義的にこれを単に産業連関表と呼ぶ場合もある）、投入係数表、逆行列係数表等で構成されている。

ア 取引基本表

取引基本表は、各産業間で取引された財・サービスを金額で表示したものである。

まず、第1表のような極めて簡単な事例の取引基本表を想定する。

第1表 取引基本表の事例 (単位：億円)

| | | 中間需要 | | 最終需要 | 生産額 |
|-------|-----|------|-----|------|-----|
| | | A産業 | B産業 | | |
| 中間投入 | A産業 | 30 | 150 | 120 | 300 |
| | B産業 | 60 | 250 | 190 | 500 |
| 粗付加価値 | | 210 | 100 | | |
| 生産額 | | 300 | 500 | | |

タテ（列）方向にA産業をみると、A産業から30億円、B産業から60億円の原材料を購入し、210億円の粗付加価値を生み出すことで300億円の生産が行われたことを示す。また、A産業をヨコ（行）にみると、生産額300億円のうち原材料としてA産業及びB産業へ各々30億円及び150億円、最終需要として120億円売られ（産出され）たことを示す。

なお、タテの合計（投入額合計）とヨコの合計（産出額合計）は一致し、当該産業の生産額に等しい。本表では、A産業の投入計及び産出計は300億円、B産業のそれは500億円となっている。

イ 投入係数表

次に、本事例から投入係数を算出する。

投入係数とは、取引基本表の中間需要の各列ごとに、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あり、例えば第1表のA産業の列において投入係数を求めると、各投入額をA産業の生産額300億円で除したものとなる。言い換えれば、ある産業において1単位の生産を行う時に必要な原材料等の単位を示したものであり、これを使用することにより、産業間の連鎖を考察することも可能となる。これを産業別に一覧表にしたものが投入係数表であり、第1表の事例から算出される投入係数表は、第2表のとおりである。

第2表 投入係数表の事例

| | A産業 | B産業 |
|-------|-------------------|-------------------|
| A産業 | 0.1 (= 30 / 300) | 0.3 (= 150 / 500) |
| B産業 | 0.2 (= 60 / 300) | 0.5 (= 250 / 500) |
| 粗付加価値 | 0.7 (= 210 / 300) | 0.2 (= 100 / 500) |
| 計 | 1.0 (= 300 / 300) | 1.0 (= 500 / 500) |

ウ 逆行列係数表

逆行列係数表とは、ある産業に対して1単位の最終需要があった場合（変化した場合）、各産業の生産が究極的にどれだけ必要となる（変化する）か、すなわち、直接・間接の究極的な生産波及の大きさを示す係数であり、数学上の逆行列を求める方法で算出することからこのように呼ばれる。

例えば、A産業の最終需要が1単位発生した場合、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、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第2図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、これを第3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、逆行列係数表は、特定部門の生産1単位をあげるのに、直接・間接に必要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を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。

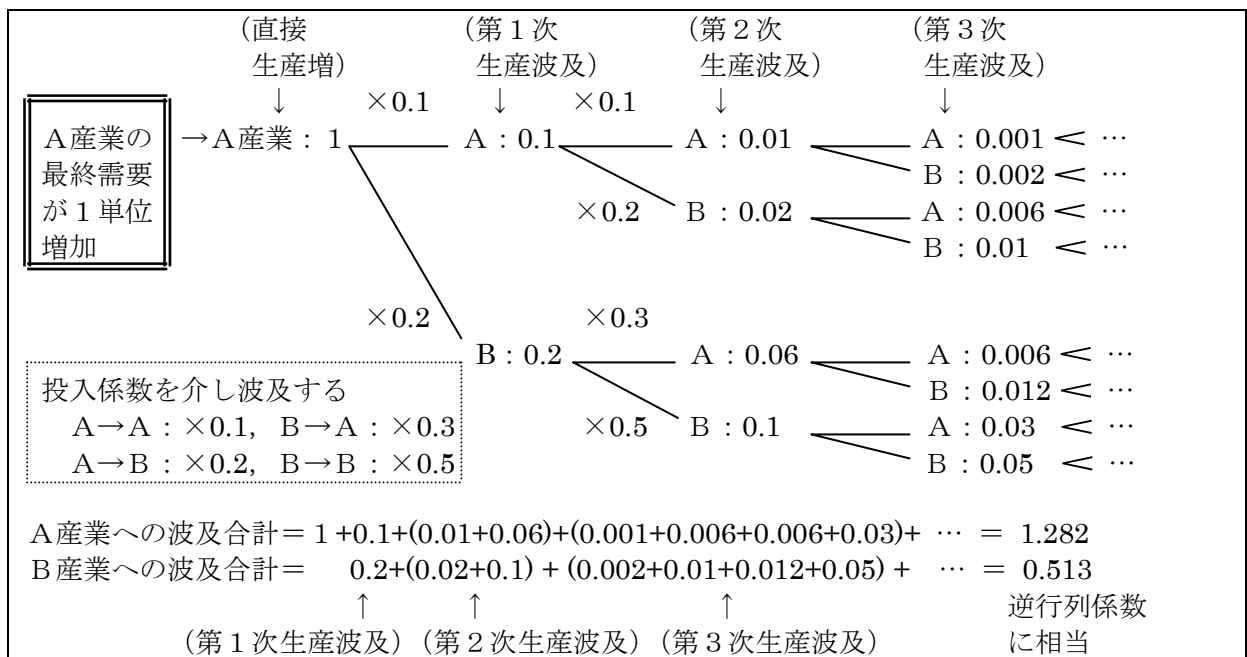
一方、生産誘発の観点からは、取引基本表における最終需要が生産額を誘発したとの見方もできる。第3図のとおり、A産業の最終需要120億円によって、A産業は直接・間接に154億円（=1.282×120億円）、B産業は62億円（=0.513×120億円）の生産が誘発され、また、B産業の最終需要190億円によって、A産業が146億円（=0.769×190億円）、B産業が438億円（=2.308×190億円）の生産が誘発される。この結果として、

A産業が 300 億円 (=154 億円+146 億円)、B産業が 500 億円 (=62 億円+438 億円)の生産をあげたのであり、第 1 表の生産額に一致する。

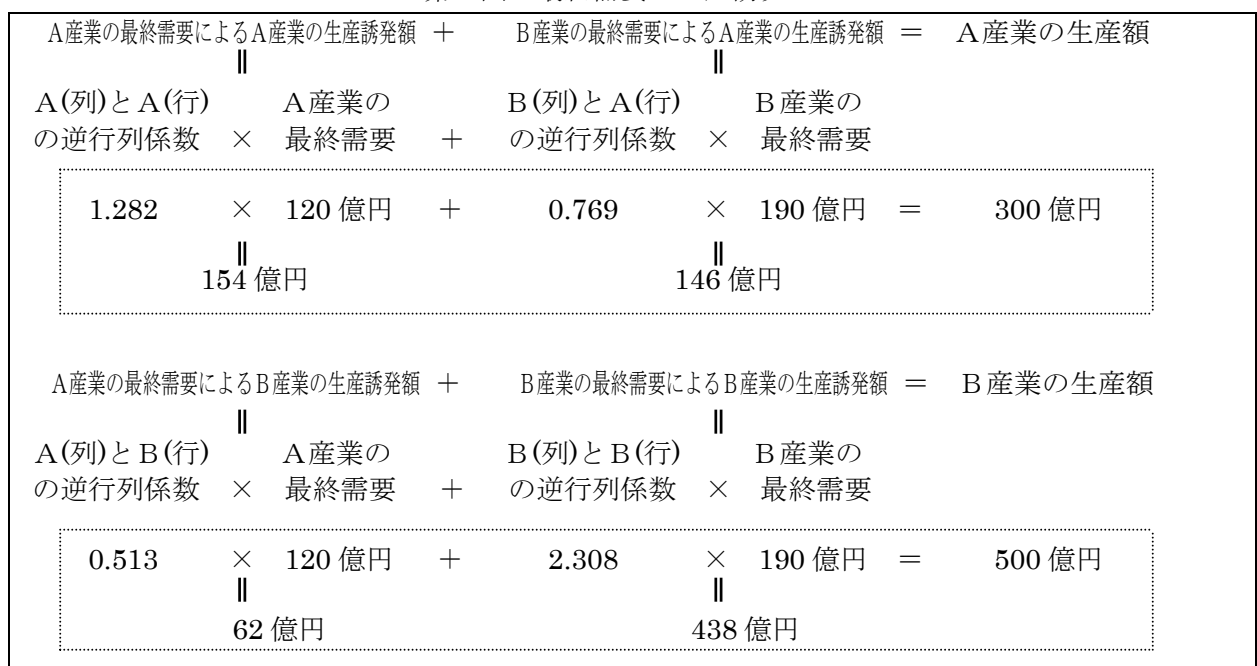
第 3 表 逆行列係数表の事例

| | A産業 | B産業 |
|-----|----------|----------|
| A産業 | 1. 2 8 2 | 0. 7 6 9 |
| B産業 | 0. 5 1 3 | 2. 3 0 8 |
| 列 和 | 1. 7 9 5 | 3. 0 7 7 |

第 2 図 最終需要の発生と生産の波及



第 3 図 最終需要と生産誘発



(2) 実際の産業連関表の見方

実際の産業連関表を、平成17年静岡県産業連関表の13部門表(第1章の表1)に即してみていく。

例えば「3 製造業」について、これをタテ(列)方向にみていくと、県内生産額が16兆3200億60百万円であり、その生産のために総額11兆1480億04百万円の間接投入(内生部門計)が必要なこと、また、その内訳は、農林水産業から3012億21百万円、鉱業から190億24百万円、製造業自身から7兆3665億62百万円等々であったことが、各マス目の数字から読み取ることができる。

さらに、その生産のためには雇用者所得2兆6607億08百万円、資本減耗引当7749億62百万円などを必要とし、総額として5兆1720億56百万円の粗付加価値が新たに生み出されたことが示されている。

一方、ヨコ(行)方向に「3 製造業」を取り上げてみると、まず、中間需要部門に対しては輸入品を含め総額9兆2589億28百万円(内生部門計)が販売されている。いずれも中間財としての販売であり、その内訳は、農林水産業に対して642億73百万円、製造業自身に対して7兆3665億62百万円、建設に対して5920億13百万円等々となっている。また、最終需要部門に対しては消費支出に1兆5754億34百万円、県内総固定資本形成に1兆1546億06百万円、移輸出13兆2667億80百万円等々であり、最終需要全体で16兆0620億89百万円となっている。

中間需要と最終需要とを合わせた25兆3210億17百万円が製造業に対する「総需要(需要合計)」である。これから移輸入分の9兆0009億57百万円を控除した16兆3200億60百万円が製造業の県内生産分であり、列方向からみた県内生産額と一致する。

4 産業連関表の特徴

産業連関表は、国民(県民)経済計算体系の中で財・サービスの流れ、すなわち実物的な「モノのフロー」面の実態を明らかにするものとして位置づけられている。

1年間に生産された財・サービスのすべてが対象となり、国民(県民)経済計算では対象とならない中間生産物についても、各産業部門別にその生産及び取引実態が詳細に推計されていることが大きな特色となっている。

(1) 産業連関表の作成目的

平成17年産業連関表(取引基本表)は、行520×列407の部門について、行方向では中間需要も含めたマクロ需給バランス表、列方向では中間投入を含めた生産技術的マクロ経営(収支)バランス表となっている。また、内生部門(中間投入・需要部門)をみれば狭義の生産技術構造あるいは経済循環を、最終需要部門や粗付加価値部門をみれば部門別所得・支出勘定の情報を得ることができる。このように、一つの統計表でこれだけ多くのマクロ数量情報を供給し得るものは他になく、まさに「経済構造(経済循環)に関する情報の宝庫」と称される根拠ともなっている。

これら極めて多量の統計値については、各種1次統計を収集、整理、加工等の後推計されることとなるが、実施の主体や対象、方法、目的、時期等性格が異なる各種統計の相互の整合性をとりつつ推計が行われる。言い換えれば、各種1次統計が産業連関表としてま

とめ上げられた時点で、これらが同じ性格を有することとなり、お互いに整合性のとれたものとなるわけであり、この意味で、産業連関表は「各種1次統計の規準化」という機能を有しているともいえる。この結果、1次統計時点では難しい部門（商品、産業）間の各種比較が、産業連関表を利用することで可能となる。

なお、産業連関表の作成は、一定のルールに基づく産業連関表の部門分類に従って地域経済を一つの統計表にまとめ上げるという性格を有することから、その作成を通じて1次統計の不備、不足する分野が明らかにされ、当該分野における統計の整備・改善が進められることが期待される。

実世界の各種産業は、互いに取引関係を結びながら生産活動を営むという、複雑な相互依存関係の網の目を通じてつながっている。すなわち、ある部門に生まれた経済活動への刺激は、直接、間接あるいは間接のまた間接といったルートを通じ、他の部門にも影響を及ぼしている。こうした波及効果（究極的な影響）がどの程度の大きさになるかを数量的に計測してくれるのが、経済の循環を一つの表としてまとめ上げた産業連関表であり、この種の分析を通常「産業連関分析」と称している。このように、経済波及等の計量的測定を可能とすることも、産業連関表の持つ大きな特徴である。

(2) 国民（県民）経済計算との関係

産業連関表の外生部門（粗付加価値部門と最終需要部門）は、次図のようにバランスしており、このことを、粗付加価値部門と最終需要部門の「二面等価」という。

$$\begin{array}{ccc} \text{粗付加価値額合計} & = & \text{最終需要額合計} - \text{移輸入額合計} \\ \text{(a)} & & \text{(b)} \end{array}$$

| | 中間需要 | 最終需要－移輸入 |
|-------|------|----------|
| 中間投入 | | (b) |
| 粗付加価値 | (a) | |

網かけ部分の合計が一致する。

このバランス式のうち (a) は国民（県民）経済計算の国内（県内）総生産に、(b) は国内（県内）総支出に「ほぼ」対応する。

なお、対応関係が「ほぼ」であるのは、産業連関表では、国民（県民）経済計算と異なり、①「家計外消費支出」（企業の交際費、福利厚生費等）を粗付加価値部門及び最終需要部門に含めていること、②在庫、投資についても、原則としてすべての取引が消費税込みで記述されていることなどによる。また、これらの概念が統一されたとしても、産業連関表と国民（県民）経済計算とでは推計資料の相違等によりどうしても推計結果にかい離が生じてしまう。

5 産業連関表の利用

産業連関表は、これをそのまま読み取るだけでも、表の対象年次の産業構造や産業部門間の相互依存関係など地域経済の構造を総体的に把握・分析することができる。

また、産業連関表では、タテとヨコの合計額が一致・バランスしているので、ある部門に変化が生じた場合はいったんはバランスを崩すこととなるが、究極的には、他部門への波及を通じて新しいバランス状態を生むこととなる。

このように、経済活動相互間の全体的な関連をあらかじめ念頭に置かなければ解決できない問題に対して効果的な分析方法を提供するので、各種変化（例えば政策の変更）による経済効果のシミュレーションや、相互に整合性がとれた将来の経済構造の全体像を推定するといった予測分析等にも幅広く応用できる。

主な利用方法を挙げると、次のとおりである。

<経済構造の分析>

産業連関表には、各財・サービスの地域内生産額、需要先別販売額（中間需要、消費、投資、移輸出等）及び費用構成（中間投入、労働費用（雇用者所得）、減価償却費（資本減耗引当）等）が、各産業部門ごとに詳細に掲載されている。

これらの係数により、例えば産業別投入構造や雇用者所得比率、各最終需要項目の商品構成や商品別の移輸出入比率など、経済構造の特徴を読み取ることができる。

<経済の予測>

産業連関表から投入係数、逆行列係数などの各種係数が計算されるが、これらの係数により、投資や移輸出の増加などの最終需要の変化が各財・サービスの生産や移輸入にどのような影響を及ぼすかを計数的に明らかにすることができる。

これは、経済に関する各種計画や見通しの作成の際に広く用いられる方法である。

<経済政策の効果測定>

経済の予測と同様に、最終需要と各財・サービスの生産水準等との関係を利用して、特定の経済政策が各産業部門にどのような影響をもたらすかを分析することができる。

財政支出や減税実施の波及効果の測定、公共投資の経済効果の測定などがそれである。

6 経済波及効果の分析事例

静岡県内で100億円の公共投資（建設業）を行った場合の県内各産業への波及（生産誘発）効果を平成17年の産業連関表(34部門表)を使って分析する。

(1) 直接効果

100億円の公共事業が行われると、県内の建設部門の生産額が100億円増加する。（直接効果100億円）

この100億円のうち54億円が原材料費に、46億円が粗付加価値になり、粗付加価値のうちの36億円が給与等の雇用者所得となる。

(2) 第1次間接効果

原材料等の関連産業への需要54億円のうち県内で自給できる分は22億円である。この22億円の需要を満たすために必要となる県内の各産業の生産額を逆行列係数を使って計算すると30億円となる。（第1次間接効果30億円）

そして、この30億円の生産活動の結果、8億円の雇用者所得が生まれる。

(3) 第2次間接効果

直接効果と第1次間接効果により増加した雇用者所得合計44億円（36+8億円）は、33億円の消費支出を発生させる。

この消費支出がさらに生産を誘発し、誘発された生産が雇用者所得を増加させることにより再び生産を誘発する。これを、消費増加→生産誘発→雇用者所得誘発→消費増加……という経済循環をたどりながら収束するまで繰り返すことになるが、この事例では初回のみ計算している。その結果、27億円の生産が誘発されることになる。（第2次間接効果27億円）

(4) 分析結果

公共工事投資額100億円は、それ自体の直接効果額が100億円となり、それが県内において誘発する間接効果額57億円（30+27億円）と合せて、157億円の波及（生産誘発）効果があることになる。

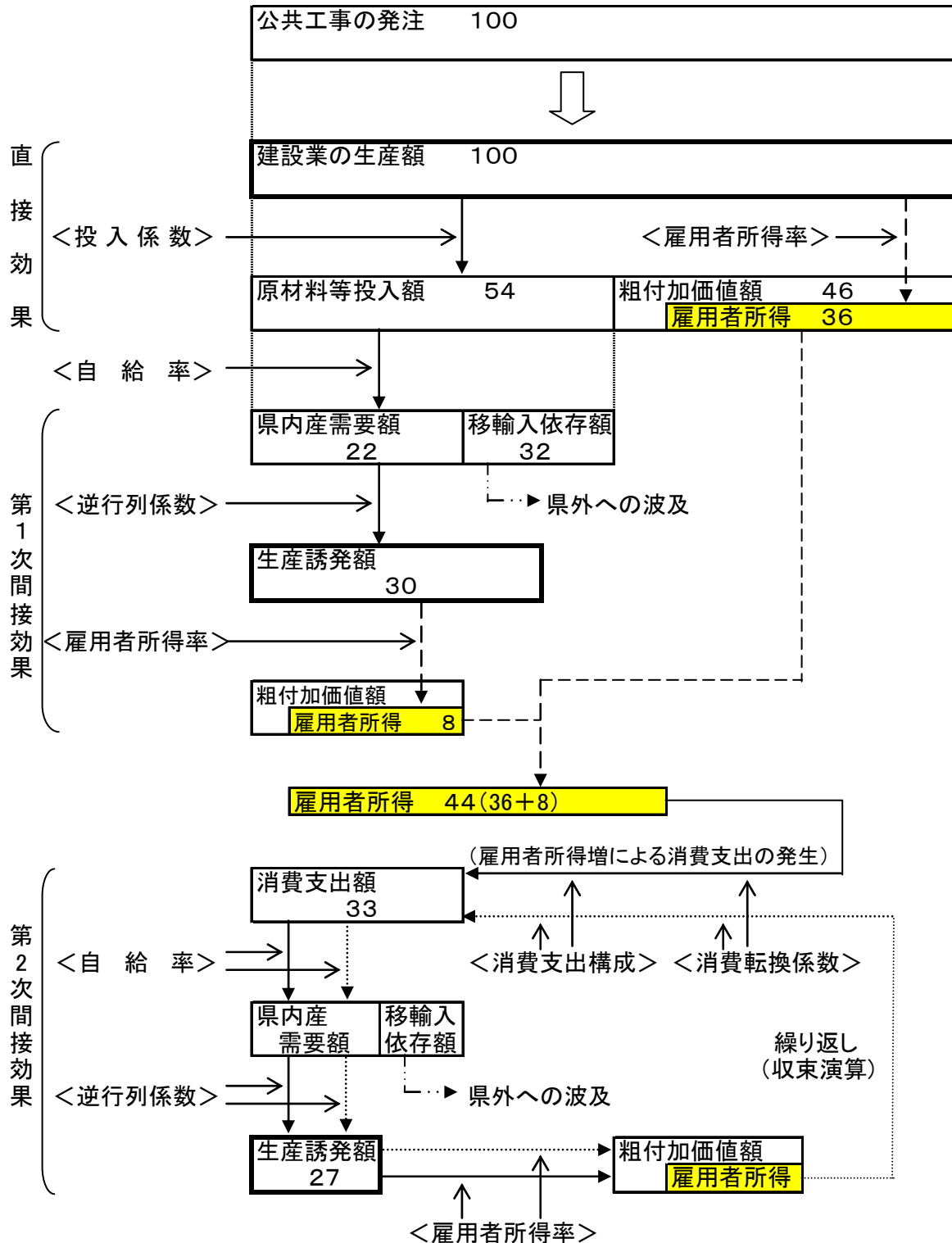
生産誘発額157億円＝直接効果100億円＋第1次間接効果30億円＋第2次間接効果27億円

(5) 分析における留意点

- ① 第2次間接効果の要因としては雇用者所得以外にも営業余剰等が考えられるが、ここでは雇用者所得だけを対象としている。
- ② 生産波及効果の達成される時期が明確でなく、1年以内に生じるとは限らない。
- ③ 在庫を過剰に抱えている産業では、在庫処分により需要の増加に対応するため、生産波及が中断する可能性がある。
- ④ 県内の生産能力を上回る需要が生じた場合は、超過分について移輸入に依存する可能性がある。
- ⑤ 現在の産業構造は、平成17年時と当然一致するものではないが、ここでは産業連関表の係数は不変であるという前提に立つ。

経済波及効果分析のプロセス

(単位: 億円)



(6) モデル式

今回の分析に用いたモデル式は、次のとおりである。

$$\Delta X_1 = \Delta F + [I - (I - \hat{M}) A]^{-1} (I - \hat{M}) \alpha \Delta F$$

$$\Delta X_2 = [I - (I - \hat{M}) A]^{-1} (I - \hat{M}) c k w \Delta X_1$$

$$\Delta X = \Delta X_1 + \Delta X_2$$

ΔX : 生産誘発額の合計

ΔX_1 : 生産誘発額 (直接効果+第1次間接効果)

ΔX_2 : 生産誘発額 (第2次間接効果)

ΔF : 投資額

α : 中間財投入率 (列ベクトル)

投入係数表の内生部門計

(生産額に占める中間投入の割合)

c : 民間消費支出構成比 (列ベクトル)

投入係数表の最終需要部門の民間消費支出

k : 消費転換係数 (スカラー)

雇用者所得のうち、貯蓄などに回らず消費支出される割合

w : 雇用者所得率 (行ベクトル)

投入計数表の雇用者所得

(生産額に占める雇用者所得の割合)

$(I - \hat{M})$: 自給率 (取引基本表 1 - 移輸入計 / 県内需要合計)

を対角行列化したもの

$[I - (I - \hat{M}) A]^{-1}$: 逆行列係数