



産業連関表利用の手引き



平成29年 1月 改訂

新潟県総務管理部統計課

はじめに

新潟県産業連関表は、県内における財・サービスの生産活動や産業間取引などの状況を一覧表にまとめたもので、この表を利用することによって県経済の分析や事業の経済波及効果の計算などを行うことができます。

本書では、産業連関表への理解と関心を深め、各方面で広く活用していただくため、産業連関表の見方、経済波及効果の計算についての基本的な考え方を紹介します。

も く じ

第1章 産業連関表の見方	1
1 産業連関表とは	1
2 産業連関表の見方	2
第2章 産業連関分析の基礎	6
1 産業連関表を利用した経済分析	6
2 分析に利用する3つの表	8
第3章 経済波及効果分析の解説	11
1 経済波及効果とは	11
2 分析の流れ	12
3 分析の手順と解説	13
4 分析結果を利用する際の留意点	20
第4章 分析事例	22
(分析事例1) イベントの開催による新潟県内への経済波及効果	22
(分析事例2) 建設投資による新潟県内への経済波及効果	34
第5章 用語解説	43
<参考>産業連関表利用のための基礎数学	
～「行列」の意味と計算のしかた～	50

本書についての御照会は、下記へお願いします。

新潟県総務管理部統計課 調査解析班 〒950-8570 新潟市中央区新光町4番地1 電 話：025-280-5901 (直通) (県庁内線 2449) F A X：025-281-3806 E-mail：ngt010190@pref.niigata.lg.jp
--

第1章 産業連関表の見方

1 産業連関表とは

産業連関表とは、ある地域において一定期間（通常1年間）に行われた財・サービスの生産状況や、産業相互間の取引状況などを行列形式でまとめた統計です。

経済を構成する各産業は、相互に密接な取引関係を結びながら生産活動を営んでいます。わかりやすい例として、消費者が1台の乗用車を購入する流れを考えてみます。

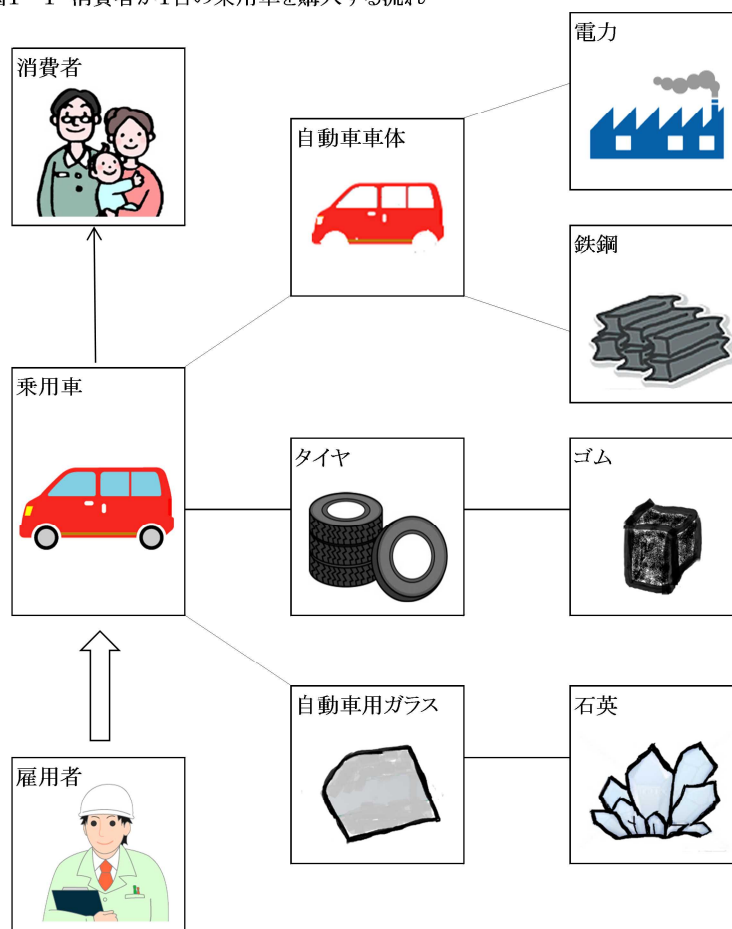
(図1-1)

乗用車を生産するためには、車体、タイヤ、ガラスなどの部品やそれらを売る卸売や小売業の商業サービス、部品を運ぶ運輸サービスなど様々な産業との取引が必要になってきます。さらにその部品やサービスも生産のために原材料などが必要になってきます。

また、生産活動が盛んになれば、そこで働く雇用者の所得も増加しますが、それは新しい消費を生むこととなり、需要の増加へとつながっていきます。

上記のような生産活動や産業間取引などの状況を様々な統計データを使って一覧表にしたものが産業連関表です。

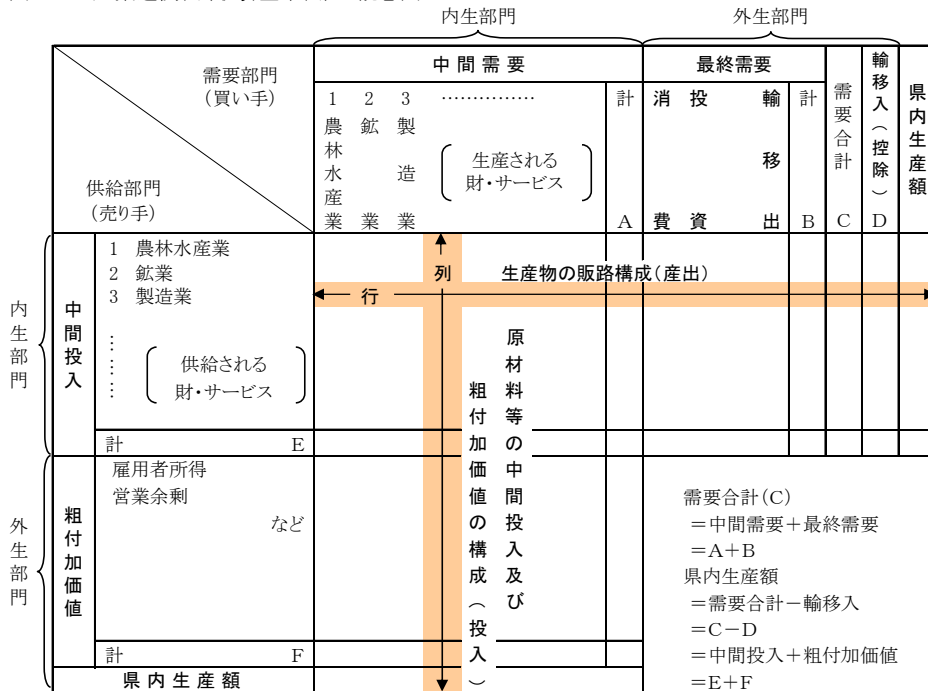
図1-1 消費者が1台の乗用車を購入する流れ



2 産業連関表の見方

産業連関表の見方を、産業連関表（取引基本表）の概念図（図1-2）を用いて、解説していきます。

図1-2 産業連関表（取引基本表）の概念図



(1) タテ（列）方向の見方

産業連関表のタテ（列）方向は、各産業が生産のために投入（購入）した費用構成を表しています。

つまり、生産のために原材料等をどこからどれだけ買ったか、また、新たに生まれた価値はいくらかを表しています。

このうち、使用した原材料等のことを「中間投入」と呼び、生産活動によって新たに生み出された価値（賃金（雇用者所得）や企業の利潤（営業余剰）等）のことを「粗付加価値」と呼びます。

産業連関表をタテ（列）方向に見た場合、中間投入＋粗付加価値＝県内生産額という関係が成り立ちます。

(2) ヨコ（行）方向の見方

産業連関表のヨコ（行）方向は、各産業が生産した商品の販路構成を表しています。

つまり、生産物をどこへどれだけ産出（販売）したかを表しています。

このうち各産業へ原材料等として販売されたものを「中間需要」と呼び、家計で消費されたり、企業で設備投資されたりするために販売されたものを「最終需要」と呼びます。

なお、最終需要には、県内で生産したものを県外の需要に応じて販売した「輸移出」も含まれます。また、県内の需要を賄うために県外から生産物を購入したものを「輸移入」といいます。

産業連関表をヨコ（行）方向に見た場合、中間需要＋最終需要－輸移入＝県内生産額という関係が成り立ちます。

(3) 乗用車を購入する流れを当てはめた場合

産業連関表のイメージを具体的にするため、1頁の図1-1を消費者が100万円の乗用車を購入する場合に置き換え、産業連関表の形式に当てはめてみます。

まず、図1-1の流れに、取引される金額を加えると図1-3になります。そして、産業連関表の形式に図1-3を当てはめると表1-1になります。

図1-3 消費者が100万円の乗用車を購入する場合

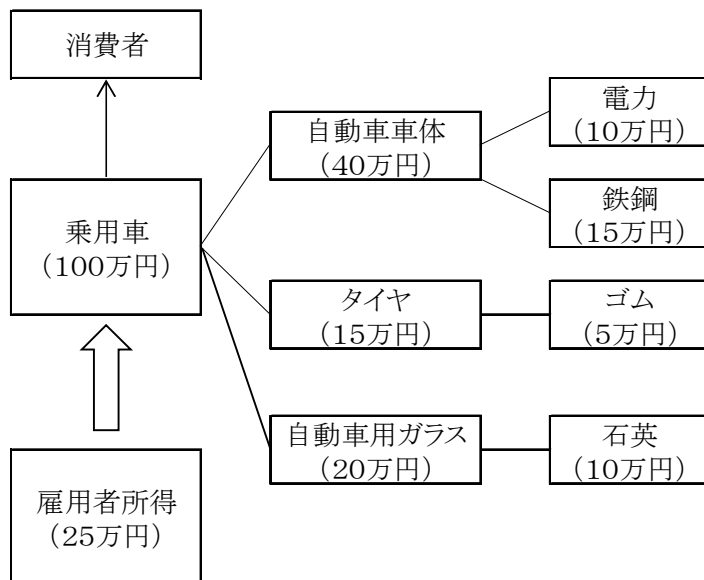


表1-1 産業連関表の形式に図1-3をあてはめた場合 (単位: 万円)

		中間需要(1)	最終需要(2)	輸移入(3)	県内生産額 (1)+(2)-(3)
		乗用車	消費		
中間投入 (A)	自動車車体	40			
	タイヤ	15			
	自動車用ガラス	20			
	乗用車		100		100
粗付 (B) 加価値	家計外消費支出				
	雇用者所得	25			
	営業余剰				
	...				
県内生産額(A) + (B)		100			

表1-1をタテ(列)方向に見ると、自動車車体が40万円、タイヤが15万円、自動車用ガラスが20万円で購入され、中間投入が計75万円投入されたこととなります。そこに雇用者に支払う給料(雇用者所得)として25万円が加えられ、100万円の乗用車が生産されたことを示しています。

表1-1をヨコ(行)方向に見ると、自動車車体が40万円、タイヤが15万円、自動車用ガラスが20万円で販売され、中間需要が計75万円産出されたこととなります。そして、生産された乗用車が100万円で消費者に販売されたことを示しています。

タテ(列)方向に見た場合の県内生産額(A)+(B)とヨコ(行)方向に見た場合の県内生産額(1)+(2)-(3)は、100万円となり一致します。

(4) 新潟県産業連関表で見た場合

実際に、平成23年新潟県産業連関表 3部門分類(取引基本表)を用いて、本県の第1次産業の生産活動や産業間取引の状況を解説していきます(表1-2)。

表1-2 平成23年新潟県産業連関表 3部門分類(取引基本表)

(単位:百万円)

部門名	第1次産業	第2次産業	第3次産業	内生部門計	消費	投資	輸移出	最終需要計	需要合計	(控除)輸移入	県内生産額
第1次産業	33,600	137,934	23,881	195,415	55,649	6,036	197,250	258,935	454,350	-92,102	362,248
第2次産業	65,388	2,051,351	1,194,701	3,311,440	1,074,505	1,515,887	3,348,325	5,938,717	9,250,157	-3,694,616	5,555,541
第3次産業	59,698	1,219,484	2,575,692	3,854,874	6,317,262	210,638	1,475,515	8,003,415	11,858,289	-1,742,619	10,115,670
内生部門計	158,686	3,408,769	3,794,274	7,361,729	7,447,416	1,732,561	5,021,090	14,201,067	21,562,796	-5,529,337	16,033,459
家計外消費支出(行)	1,349	91,616	145,011	237,976							
雇用者所得	33,017	1,269,199	2,985,476	4,287,692							
営業余剰	103,439	283,053	1,300,087	1,686,579							
資本減耗引当	72,801	366,658	1,570,555	2,010,014							
間接税	19,090	152,048	356,945	528,083							
(控除)経常補助金	-26,134	-15,802	-36,678	-78,614							
粗付加価値部門計	203,562	2,146,772	6,321,396	8,671,730							
県内生産額	362,248	5,555,541	10,115,670	16,033,459							

(注) 第1次産業、第2次産業、第3次産業の区分は、13部門分類を用いて次のとおりとした。
 第1次産業：農林水産業
 第2次産業：鉱業、製造業、建設
 第3次産業：電力・ガス・水道、商業、金融・保険、不動産、運輸・郵便、情報通信、公務、サービス、分類不明

①タテ(列)方向に見た場合

県内生産額3,622億4,800万円の生産に要した費用構成がわかります。

3,622億4,800万円の生産をするために、第1次産業から336億円、第2次産業から653億8800万円、第3次産業から596億9800万円の計1,586億8,600万円の原材料等を購入(中間投入)し、2,035億6,200万円の新たな価値(粗付加価値)を付け加えたということになります。

< タテ(列)方向のバランス式 >
 県内生産額 = 中間投入 + 粗付加価値
 362,248百万円 = 158,686百万円 + 203,562百万円

②ヨコ（行）方向に見た場合

県内生産額 3,622 億 4,800 万円の販売先がわかります。

第1次産業からは、第1次産業へ 336 億円、第2次産業へ 1,379 億 3,400 万円、第3次産業へ 238 億 8100 万円の計 1,954 億 1500 万円をそれぞれの産業の原材料等（中間需要）として販売し、家計などの消費に 556 億 4900 万円、企業などの投資に 60 億 3,600 万円、県外などの輸移出に 1,972 億 5 千万円の計 2,589 億 3,500 万円を最終需要として販売したことを表しています。

この結果、中間需要と最終需要の合計である需要合計は 4,543 億 5,000 万円となり、第1次産業の生産額 3,622 億 4,800 万円を超えてしまいます。これは、県内の需要に対する不足分 921 億 2 百万円を県外から購入（輸移入）したことを示しています。

$$\begin{aligned} &< \text{ヨコ（行）方向のバランス式} > \\ &\text{県内生産額} = \text{中間需要} + \text{最終需要} - \text{輸移入} \\ &362,248 \text{ 百万円} = 195,415 \text{ 百万円} + 258,935 \text{ 百万円} - 92,102 \text{ 百万円} \end{aligned}$$

第2章 産業連関分析の基礎

1 産業連関表を利用した経済分析

産業連関表を利用した経済分析（産業連関分析）は、大きく分けて「経済構造分析」と、「狭義の産業連関分析」があります。（図2-1）

(1) 経済構造分析

経済構造分析とは、産業連関表をそのまま読み取ることにより、表作成年次の産業構造や産業部門間の相互依存関係などを分析するものです。

各産業間で取引された財・サービスを金額で表示した取引基本表による分析だけでなく、取引基本表の数値を加工した投入係数表、逆行列係数表などによる分析もあります。

(2) 狭義の産業連関分析

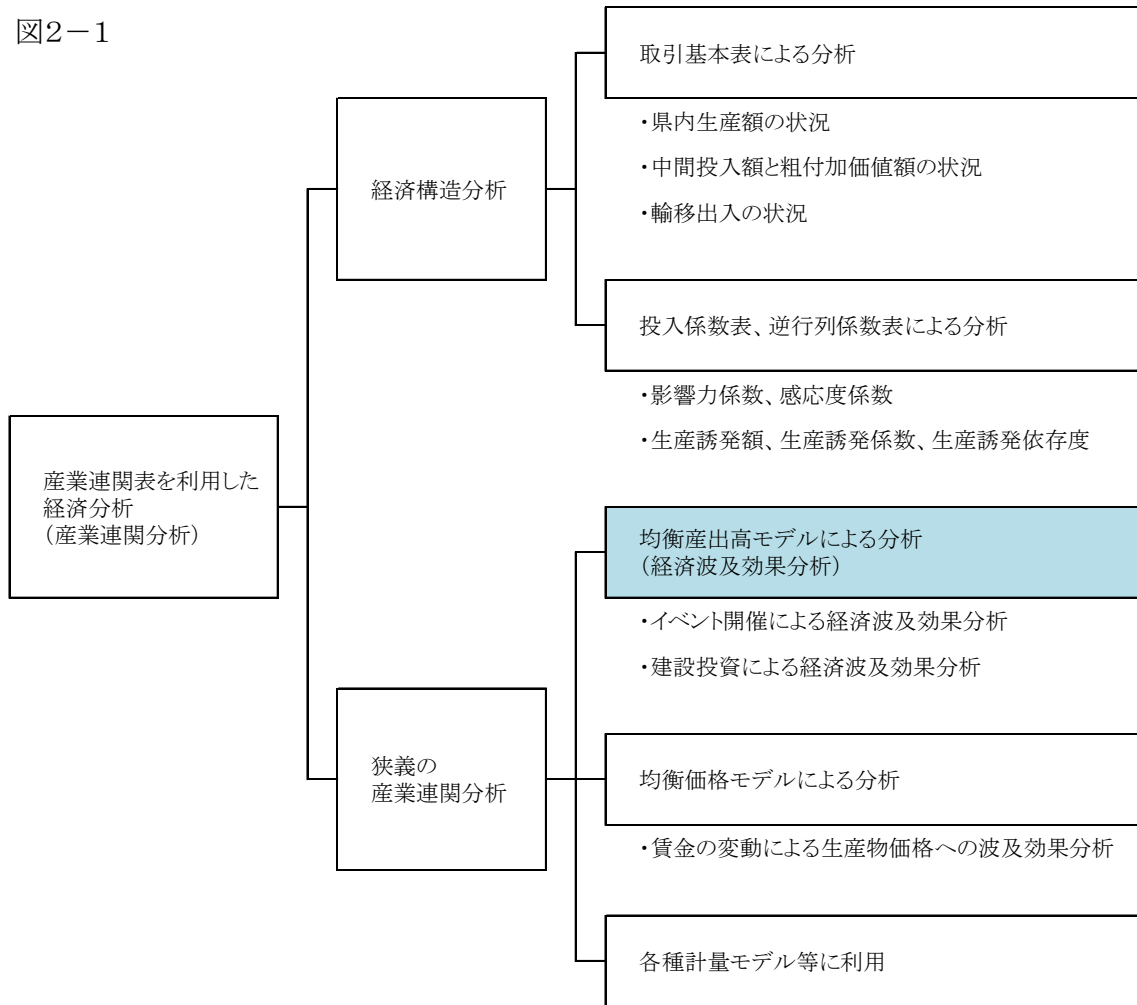
いわゆる産業連関分析と呼ばれるものには、需要と供給の関係から導かれる「均衡産出高モデル」と、費用構成から導かれる「均衡価格モデル」などがあります。

均衡産出高モデルによる分析とは、ある特定の需要（消費、投資等）が与えられた場合に、その需要によって究極的に必要とされる生産額を導き出す手法で、各産業部門の需給関係を表す産業連関表のヨコ（行）方向の関係に着目した分析手法であり、「イベント開催による経済波及効果分析」「建設投資による経済波及効果分析」などに利用されています。

一方、均衡価格モデルによる分析とは、付加価値の変動や特定製品の価格の変動によって引き起こされる各産業部門の価格波及効果を測定する手法で、各産業の費用構成を示す産業連関表のタテ（列）方向の関係に着目した分析手法であり、「賃金の変動による生産物価格への波及効果分析」などに利用されています。

産業連関分析では、一般的に、均衡産出高モデルを利用した「経済波及効果分析」が多いことから、次項目以降は、分析に利用する表や分析手順などについて解説していきます。

図2-1



2 分析に利用する3つの表

産業連関分析（主に経済波及効果分析）では、「取引基本表」「投入係数表」「逆行列係数表」という3つの表を利用して分析を行います。

(1) 取引基本表

取引基本表は、各産業間で取引された財・サービスを行列形式の一覧表に表示したもので、各種係数表のベースとなります。（4頁 表1-2）

この表をタテ（列）方向にみると各産業の投入（費用）構成が、また、ヨコ（行）方向にみると産出（販売先）構成がわかります。

産業連関表は、この取引基本表のほか各種係数表で構成されていますが、この取引基本表を、単に産業連関表と呼ぶ場合もあります。

(2) 投入係数表

投入係数は、取引基本表のタテ（列）方向の費用構成に着目したもので、ある産業において1単位の生産を行うのに必要な原材料等の投入単位を示しており、取引基本表のタテ（列）方向の産業ごとに、原材料等などの投入額を県内生産額で除して求めます。

投入係数を使うと、新たな需要が生じた際、生産を行うには、どの原材料等がどのくらい必要かがすぐにわかります。

例えば、平成23年新潟県産業連関表の投入係数表（表2-1）を、タテ（列）方向にみると、「第2次産業」で生産を1単位行うのに、

- ・第1次産業から 0.024828 単位
- ・第2次産業から 0.369244 単位
- ・第3次産業から 0.219508 単位

となり、合計して0.613580単位の原材料等が必要であったことがわかります。

また、1単位の生産によって、雇用者所得や営業余剰などの粗付加価値として新たに0.386420単位が生じたことがわかります。

表2-1 投入係数表

部門名	中間需要			内生部門計	
	第1次産業	第2次産業	第3次産業		
中間投入	第1次産業	0.092754	0.024828	0.002361	0.012188
	第2次産業	0.180506	0.369244	0.118104	0.206533
	第3次産業	0.164799	0.219508	0.254624	0.240427
内生部門計		0.438059	0.613580	0.375089	0.459148
粗付加価値		0.561941	0.386420	0.624911	0.540852
県内生産額		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

(3) 逆行列係数表

ある産業に対して新たに需要が起こると、その産業は需要に応じて生産を増やします。生産が増えれば、必要となる原材料等の需要が起こります。すると、原材料等を供給する他の産業もその需要に応じて生産を増やしていきます。

このようにして、関連する各産業間で次々と需要と生産の増加が波及していきますが、理論上、これは波及が0（ゼロ）になるまで無限に続き、最終的な結果を把握するには、投入係数を用いて繰り返し計算しなければなりません。

そこで、ある産業に対して1単位の最終需要が発生した場合、**各産業の生産が究極的にどれだけ必要になるかという「生産波及の大きさ」を、あらかじめ計算しておいたものが逆行列係数**であり、数学上の逆行列を求める方法で計算することからこのように呼ばれます。

例えば、平成23年新潟県産業連関表の逆行列係数表（表2-2）を、タテ（列）方向にみると、「第2次産業」で1単位の最終需要が発生すると、

- ・第1次産業で 0.020368 倍
- ・第2次産業で 1.175963 倍
- ・第3次産業で 0.276105 倍

となり、合計して（列和として）1.472436 倍の生産波及が生じることとなります。

表2-2 逆行列係数表（開放経済型）

部門名		中間需要		
		第1次産業	第2次産業	第3次産業
中間投入	第1次産業	1.065221	0.020368	0.003189
	第2次産業	0.094047	1.175963	0.066087
	第3次産業	0.207157	0.276105	1.284729
列和		1.366426	1.472436	1.354005

上記で求めた「逆行列係数の列和」は、ある産業に対して1単位の最終需要が発生した場合、生産波及の大きさが産業全体でどのくらいになるかを示しています。

この逆行列係数の列和を利用することで、簡易な経済波及効果分析が可能となります。具体的には、逆行列係数表の列和に、発生した最終需要（県産品）を乗じることで、生産誘発額（直接効果＋1次間接波及効果）を計算することができます。

（経済波及効果分析については第3章参照）

また、逆行列係数表には、「閉鎖経済型（ $(I - A)^{-1}$ 型）」と「開放経済型（ $[(I - (I - M)A)]^{-1}$ 型）」があります。

閉鎖経済型は、最終需要によって誘発される生産は、すべて県内で賄われると想定したモデルで、輸移入がないと仮定して作成された逆行列係数表です。

一方、開放経済型とは、県外からの輸移入は県内需要に比例するものと考え、生産波及が輸移入割合に応じて県外に流出すると想定したモデルで、輸移入を考慮して作

成された逆行列係数表です。

なお、現実の生産活動では、発生した最終需要の全てを県内生産（県産品）で賄うわけではなく、一部は国外または県外からの輸移入によって賄われます。

したがって、経済波及効果を分析する場合は、一般的に、より現実の生産活動に近いと考えられる開放経済型の逆行列係数を利用します。

第3章 経済波及効果分析の解説

1 経済波及効果とは

ある部門に消費や投資などの需要が生じることにより、その部門の生産を誘発するとともに、次々と他の部門の生産も誘発していくことをいいます。(図3-1)

本手引きでは、分析に使用する用語を以下のとおり定義しています。

直接効果(=県内需要額)

新たに発生した需要(消費、投資など)を賄うために誘発される財やサービスの生産のうち、県内の事業所や工場での生産額。

1次間接波及効果

直接効果が生じた部門が、原材料や部品等の購入(中間投入)を行うことで誘発される生産額。

2次間接波及効果

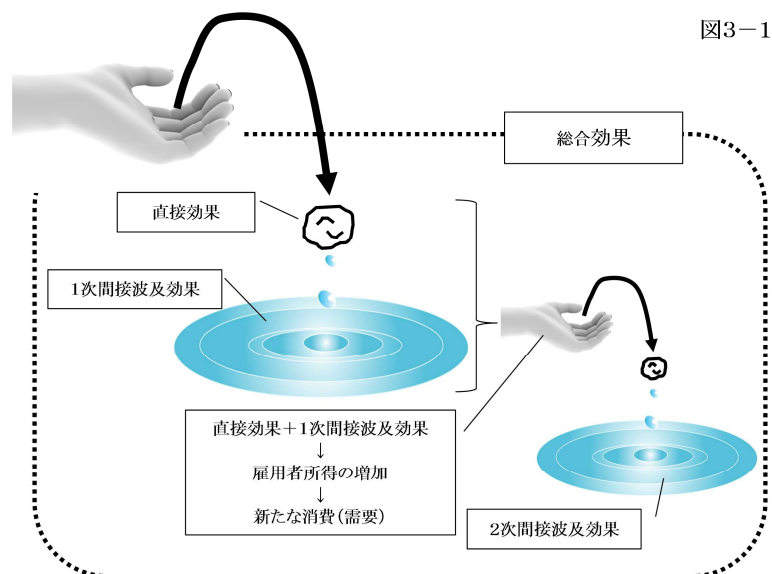
直接効果及び1次間接波及効果によって生じた雇用者所得の増加分が新たに消費に回ることによって誘発される生産額。

総合効果(=経済波及効果)

直接効果 + 1次間接波及効果 + 2次間接波及効果

生産誘発額、粗付加価値誘発額

最終需要を賄うために直接・間接に発生した県内生産額を「生産誘発額」といい、県内生産額の内訳である粗付加価値に対する誘発分を「粗付加価値誘発額」といいます。どちらも経済波及効果分析において計算されますが、本手引きで「経済波及効果」という場合は、生産誘発額での計算結果を指します。



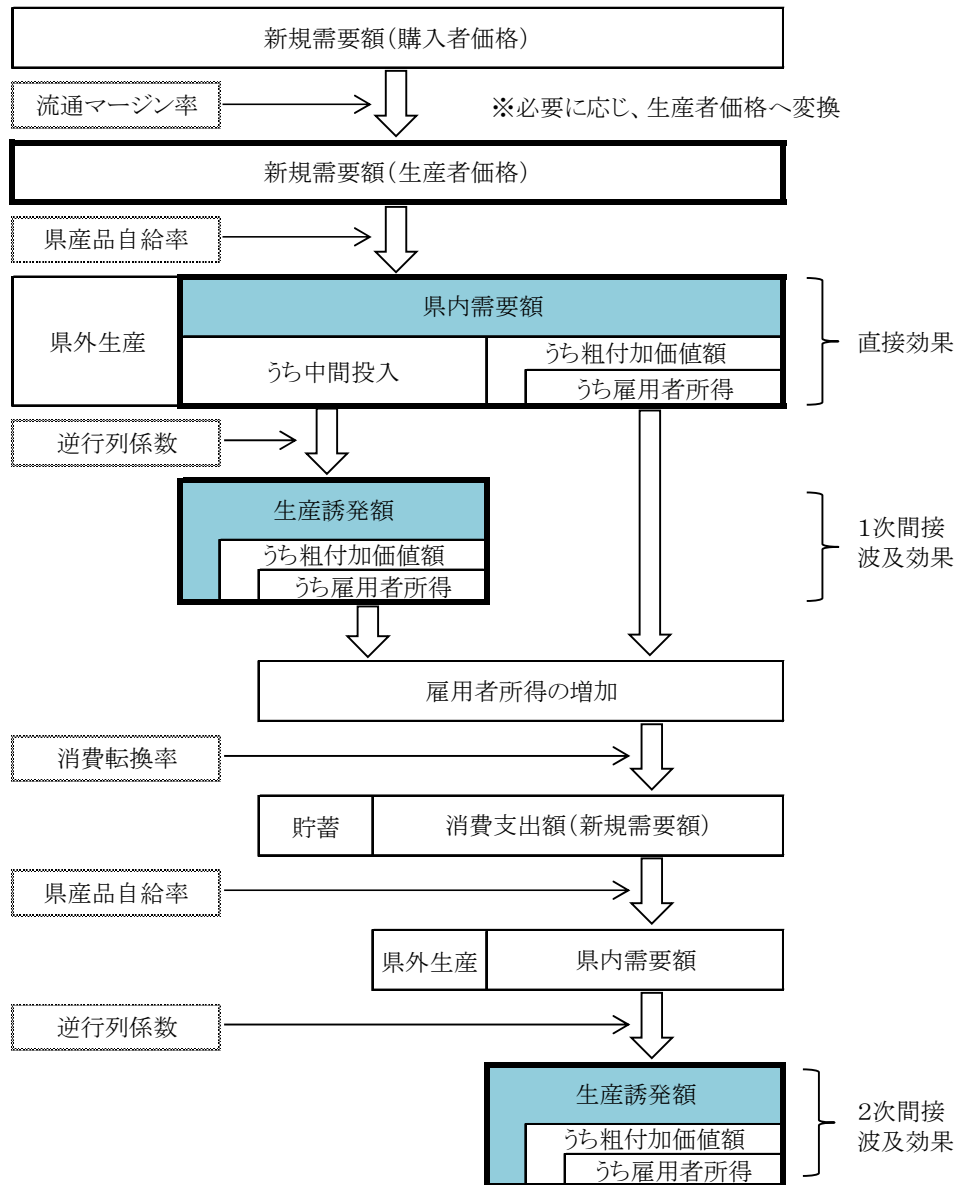
※なお、解説書によっては、言い回しや範囲が異なる場合がありますので、ご注意ください。

2 分析の流れ

経済波及効果分析は、図3-2に示した流れで行います。

まず、消費や投資などの新規需要額の計算を行い、県内需要額（直接効果）、1次間接波及効果、2次間接波及効果と順に分析していきます。

図3-2



3 分析の手順と解説

ここからは、「新潟県内の民間消費支出が 1,000 億円増加した場合、新潟県内への経済波及効果（生産誘発額）はどのくらいか」という事例を用いて、分析の手順などを解説していきます。

なお、本章では平成 23 年新潟県産業連関表（13 部門分類）をベースに分析しており、逆行列係数表は輸移入を考慮した開放経済型（ $[(I - (I - M) A)]^{-1}$ 型）を用いています。

(1) 新規需要額を求める

分析にあたっては、まず各部門の新規需要額を求める必要があります。

今回は、「新潟県内の民間消費支出が 1,000 億円増加」という各部門の合計値となっているため、分析にあたっては民間消費支出の内訳、すなわち各部門の新規需要額を把握する必要があります。

内訳が不明の場合は、何らかの方法で内訳を推計しなければなりません。例えば、産業連関表の民間消費支出の構成比を利用して案分する方法や、家計調査等を利用して構成比を新たに推計し案分する方法があります。

今回は、平成 23 年新潟県産業連関表の民間消費支出の構成比を利用します。

産業連関表（取引基本表）の右端にある民間消費支出の列を抜き出し、最終行の総額で各行（各部門）を除することで構成比を求めます。その構成比を総額 1,000 億円に乘じることで、各部門の新規需要額を求めることができます。（表 3-1）

表3-1

部門名	民間消費支出	産業連関表 民間消費支出 の構成比	新規需要額
01 農林水産業	100,000	0.010554	1,055
02 鉱業		-0.000019	-2
03 製造業		0.200289	20,029
04 建設		0.000000	0
05 電力・ガス・水道		0.029371	2,937
06 商業		0.149155	14,915
07 金融・保険		0.043676	4,368
08 不動産		0.276363	27,636
09 運輸・郵便		0.033062	3,306
10 情報通信		0.042601	4,260
11 公務		0.003350	335
12 サービス		0.211538	21,154
13 分類不明		0.000060	6
部門計	100,000	1.000000	100,000

(単位:100万円)

なお、経済波及効果分析では、新規需要額の計算が最も重要です。今回は、最初から新規需要額の総額を把握している事例でしたが、実際に「イベントの開催による経済波及効果」などの分析を行う場合は、参加人数などを基に消費支出を計算する必要がありますし、利用するデータが「購入者価格」の場合は、「生産者価格」へ変換する作業が必要となります。（※購入者価格と生産者価格については 19 頁参照）

(2) 県内需要額（直接効果）を求める

新たに発生した需要については、その全てを県内生産（県産品）で賄うわけではなく、国外または県外からの輸移入によって賄われる場合もあり、その分の経済波及効果は県外に流出します。

したがって、新規需要額から輸移入分を除いたものが、県内生産（県産品）に対する需要となります。具体的には、各部門の新規需要額に、各部門の県産品自給率を乗じることによって県内需要額を求めます。（表3-2）

各部門の県産品自給率は、独自調査などで把握していれば、それを利用しますが、そうでない場合は、産業連関表（取引基本表）の数値を利用して、次の式で求めることができます。

なお、この県内需要額が経済波及効果分析でいう直接効果になります。

- ・ 県産品自給率 = 1 - 輸移入率
- ・ 輸移入率 = 輸移入額 ÷ 県内需要合計（※調整項は除く）

表3-2 (単位:100万円)

部門名	新規需要額	県産品対応分 (自給率)	県内需要額 (直接効果)
01 農林水産業	1,055	0.641766	677
02 鉱業	-2	0.249483	0
03 製造業	20,029	0.187973	3,765
04 建設	0	1.000000	0
05 電力・ガス・水道	2,937	0.915449	2,689
06 商業	14,915	0.589645	8,795
07 金融・保険	4,368	0.945958	4,132
08 不動産	27,636	0.945410	26,128
09 運輸・郵便	3,306	0.672921	2,225
10 情報通信	4,260	0.686380	2,924
11 公務	335	1.000000	335
12 サービス	21,154	0.867326	18,347
13 分類不明	6	0.996511	6
部門計	100,000		70,022

(3) 1次間接波及効果を求める

経済波及効果分析では、増加した需要そのものによる県内生産（直接効果）と、その生産に投入される原材料等（中間投入）の需要により誘発される各部門の県内生産（1次間接波及効果）とがあります。

1次間接波及効果を求める作業としては、まず県内需要額（直接効果）に対する中間投入増加額を求めます。これは産業連関表の投入係数に、県内需要額（直接効果）を乗じること（行列計算）で求めることができます。（表3-3）

表3-3 (単位:100万円)

部門名	投入係数(1列目以外は表示省略)													県内需要額 (直接効果)	中間投入 増加額	
	農林水産業	鉱	製	建	電	商	金	不	運	情	公	サ	分			
01 農林水産業	0.092754	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	677	307
02 鉱業	0.000028	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	619
03 製造業	0.175377	0.1	0.4	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	3,765	5,284
04 建設	0.005101	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	0	1,549
05 電力・ガス・水道	0.011680	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2,689	1,248
06 商業	0.049143	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8,795	1,475
07 金融・保険	0.005019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4,132	2,492
08 不動産	0.001162	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	26,128	1,082
09 運輸・郵便	0.054159	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2,225	1,743
10 情報通信	0.002288	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2,924	1,712
11 公務	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	335	1
12 サービス	0.029449	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	18,347	4,809
13 分類不明	0.011898	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	6	315
部門計															70,022	22,637

続いて、先程求めた中間投入増加額には県産品分と輸移入分が混在しているので、(2)の県内需要額を求めた時と同様に、県産品自給率を乗じて中間投入増加額（県産品）を求めます。（表3-4）

表3-4 (単位:100万円)

部門名	中間投入増加額	県産品対応分(自給率)	中間投入増加額(県産品)
01 農林水産業	307	0.641766	197
02 鉱業	619	0.249483	154
03 製造業	5,284	0.187973	993
04 建設	1,549	1.000000	1,549
05 電力・ガス・水道	1,248	0.915449	1,143
06 商業	1,475	0.589645	869
07 金融・保険	2,492	0.945958	2,357
08 不動産	1,082	0.945410	1,023
09 運輸・郵便	1,743	0.672921	1,173
10 情報通信	1,712	0.686380	1,175
11 公務	1	1.000000	1
12 サービス	4,809	0.867326	4,171
13 分類不明	315	0.996511	313
部門計	22,637		15,121

最後に、需要の増加を賄うために各部門の生産が究極的にどれだけ必要になるかという生産波及の大きさを示す逆行列係数に、中間投入増加額（県産品）を乗じること（行列計算）で、1次間接波及効果を求めることができます。（表3-5、表3-6）

表3-5 (単位:100万円)

部門名	逆行列係数(1列目以外は表示省略)													中間投入増加額(県産品)	生産誘発額(1次間接波及効果)	
	農林水産業	鉱	製	建	電	商	金	不	運	情	公	サ	分			
01 農林水産業	1.064474	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	197	271
02 鉱業	0.001052	1.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	154	248
03 製造業	0.042087	0.0	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	993	1,476
04 建設	0.007790	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,549	1,775
05 電力・ガス・水道	0.017125	0.1	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,143	1,598
06 商業	0.035760	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	869	1,254
07 金融・保険	0.008105	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2,357	2,733
08 不動産	0.005088	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,023	1,319
09 運輸・郵便	0.046861	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1,173	1,720
10 情報通信	0.005742	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1,175	1,703
11 公務	0.003164	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.2	0.0	1	102
12 サービス	0.048693	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.2	0.2	0.1	1.1	0.1	0.0	4,171	6,074
13 分類不明	0.013907	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	313	441
部門計															15,121	20,714

表3-6 (単位:100万円)

部門名	県内需要額(直接効果)	生産誘発額(1次間接波及効果)	生産誘発額(直接+1次間接)
01 農林水産業	677	271	949
02 鉱業	0	248	248
03 製造業	3,765	1,476	5,241
04 建設	0	1,775	1,775
05 電力・ガス・水道	2,689	1,598	4,286
06 商業	8,795	1,254	10,048
07 金融・保険	4,132	2,733	6,864
08 不動産	26,128	1,319	27,447
09 運輸・郵便	2,225	1,720	3,944
10 情報通信	2,924	1,703	4,628
11 公務	335	102	437
12 サービス	18,347	6,074	24,421
13 分類不明	6	441	447
部門計	70,022	20,714	90,735

ここまで解説した生産誘発額（直接効果+1次間接波及効果）については、産業連関表の係数の1つである「生産誘発係数」を利用することで簡易に計算することができます。

生産誘発係数とは、最終需要の項目合計が1単位増加したときに、どの産業の生産をどれだけ誘発するかを示した係数です。

したがって、生産誘発係数に、増加した最終需要の合計額（民間消費支出 1,000 億円）を乗じることで、生産誘発額（直接効果＋1次間接波及効果）を求めることができます。（表3－7）

表3-7 (単位:100万円)

部門名	生産誘発係数 (民間消費支出)	民間消費支出	生産誘発額 (直接＋1次間接)
01 農林水産業	0.009488	100,000	949
02 鉱業	0.002480		248
03 製造業	0.052411		5,241
04 建設	0.017746		1,775
05 電力・ガス・水道	0.042863		4,286
06 商業	0.100484		10,048
07 金融・保険	0.068642		6,864
08 不動産	0.274468		27,447
09 運輸・郵便	0.039444		3,944
10 情報通信	0.046275		4,628
11 公務	0.004367		437
12 サービス	0.244214		24,421
13 分類不明	0.004472		447
部門計		100,000	90,735

なお、表3－1～3－6と表3－7は、どちらも計算結果は同じですが、分析手順をより丁寧に解説するため、今回は前者の手法を採用しています。

(4) 2次間接波及効果を求める

(1)～(3)で解説した直接効果及び1次間接波及効果で誘発された（増加した）生産によって、新たな価値（粗付加価値）がつくりだされ、その一部は雇用者所得（賃金など）となります。そして雇用者所得の一部は、消費として支出され、これが新たな需要として再び生産を誘発していきます。これを2次間接波及効果といいます。

2次間接波及効果を求める手順としては、まず直接効果及び1次間接波及効果で誘発された各部門の県内生産額に、各部門の「雇用者所得率」を乗じることで、雇用者所得誘発額を求めます。（表3－8）

各部門の雇用者所得率は、産業連関表（取引基本表）の数値を使って、次の式で求めることができます。

・雇用者所得誘発額	=	生産誘発額	×	雇用者所得率
・雇用者所得率	=	雇用者所得	÷	県内生産額

続いて、消費支出額を求めます。誘発された雇用者所得はすべて消費にまわるわけではなく、ある一定の割合で消費にまわると考え、この割合である「消費転換率」を雇用者所得誘発額に乘じることで、新たな消費支出額を求めることができます。

ここでは、消費転換率として、家計調査における勤労者世帯の実収入に対する消費支出の割合を用います。

・消費支出額 = 雇用者所得誘発額 × 消費転換率
 ・消費転換率 = 消費支出 ÷ 実収入
 ※総務省家計調査 新潟市 2人以上勤労者世帯
 ※平成 22 年、23 年、24 年の加重平均値を使用

表3-8 (単位:100万円)

部門名	生産誘発額 (直接 + 1次間接)	雇用者所得率	雇用者所得 誘発額	消費転換率	消費支出額 (総額)
01 農林水産業	949	0.091145	86	0.635512	13,385
02 鉱業	248	0.147959	37		
03 製造業	5,241	0.187180	981		
04 建設	1,775	0.363298	645		
05 電力・ガス・水道	4,286	0.051927	223		
06 商業	10,048	0.418096	4,201		
07 金融・保険	6,864	0.252815	1,735		
08 不動産	27,447	0.019190	527		
09 運輸・郵便	3,944	0.270651	1,068		
10 情報通信	4,628	0.194316	899		
11 公務	437	0.423106	185		
12 サービス	24,421	0.428505	10,465		
13 分類不明	447	0.022656	10		
部門計	90,735		21,061		

表 3-8 で求められた消費支出額 約 134 億円は、再び新たな需要となるため、前述(1)～(3)と同様の流れで波及効果を計算します。(表 3-9、3-10)

表3-9 (単位:100万円)

部門名	消費支出額 (総額)	民間消費支出 の構成比	消費支出額 (部門別)	県産品対応分 (自給率)	消費支出額 (県産品)
01 農林水産業	13,385	0.010554	141	0.641766	91
02 鉱業		-0.000019	0	0.249483	0
03 製造業		0.200289	2,681	0.187973	504
04 建設		0.000000	0	1.000000	0
05 電力・ガス・水道		0.029371	393	0.915449	360
06 商業		0.149155	1,996	0.589645	1,177
07 金融・保険		0.043676	585	0.945958	553
08 不動産		0.276363	3,699	0.945410	3,497
09 運輸・郵便		0.033062	443	0.672921	298
10 情報通信		0.042601	570	0.686380	391
11 公務		0.003350	45	1.000000	45
12 サービス		0.211538	2,831	0.867326	2,456
13 分類不明		0.000060	1	0.996511	1
部門計		1.000000	13,385		9,372

表3-10 (単位:100万円)

部門名	逆行列係数(1列目以外は表示省略)											消費支出額 (県産品)	生産誘発額 (2次間接 波及効果)		
	農林水産業	鉱	製	建	電	商	金	不	運	情	公			サ	分
01 農林水産業	1.064474	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	91	127
02 鉱業	0.001052	1.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	33
03 製造業	0.042087	0.0	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	504	702
04 建設	0.007790	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	238
05 電力・ガス・水道	0.017125	0.1	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	360	574
06 商業	0.035760	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,177	1,345
07 金融・保険	0.008105	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	553	919
08 不動産	0.005088	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3,497	3,674
09 運輸・郵便	0.046861	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	298	528
10 情報通信	0.005742	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	391	619
11 公務	0.003164	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.2	45	58
12 サービス	0.048693	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.2	0.2	0.1	1.1	0.1	2,456	3,269
13 分類不明	0.013907	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1	60
部門計														9,372	12,145

上記の生産誘発額(2次間接波及効果)から、雇用者所得を通じて消費が増加し、さらに3次、4次と県内生産を誘発することが考えられますが、波及が進むと波及額が小さくなることから、1次または2次間接波及効果までの分析が一般的です。

本手引きでは、直接効果＋1次間接波及効果＋2次間接波及効果＝総合効果とし、総合効果＝経済波及効果と定義していますので、「新潟県内の民間消費支出が1,000億円増加した場合の新潟県内への経済波及効果（生産誘発額）」は、約1,029億となり、新規需要額（1,000億円）の約1.03倍の県内生産を誘発するという結果になります。（表3-11）

表3-11

部門名	新規需要額	県内需要額 (直接効果)	生産誘発額 (1次間接 波及効果)	生産誘発額 (2次間接 波及効果)	生産誘発額 (総合効果)
01 農林水産業	1,055	677	271	127	1,076
02 鉱業	-2	0	248	33	281
03 製造業	20,029	3,765	1,476	702	5,943
04 建設	0	0	1,775	238	2,012
05 電力・ガス・水道	2,937	2,689	1,598	574	4,860
06 商業	14,915	8,795	1,254	1,345	11,393
07 金融・保険	4,368	4,132	2,733	919	7,783
08 不動産	27,636	26,128	1,319	3,674	31,120
09 運輸・郵便	3,306	2,225	1,720	528	4,472
10 情報通信	4,260	2,924	1,703	619	5,247
11 公務	335	335	102	58	495
12 サービス	21,154	18,347	6,074	3,269	27,690
13 分類不明	6	6	441	60	507
部門計	100,000	70,022	20,714	12,145	102,880

(単位:100万円)

(5) 雇用誘発数を求める

新潟県産業連関表では付帯表として、雇用表を作成しています。

雇用表とは、産業連関表の対象となった1年間の生産活動のために各部門が投入した労働の量を、雇用者数や就業者数に分けて年平均人数で表示したものです。

この雇用表からは、1単位の生産にあたって直接に必要な労働量を示す「労働投入係数（雇用係数）」を計算することができます。

この雇用係数を用いることで、最終需要の変化がもたらす雇用需要を把握することができます。

具体的には、生産誘発額（総合効果）に雇用係数を乗じることで、誘発される雇用者数を求めることができます。

今回は、約1,029億円の生産誘発に伴い、6,183人の雇用が誘発されるという結果となります。（表3-12）

表3-12

部門名	生産誘発額 (総合効果)	雇用係数	雇用誘発数
01 農林水産業	1,076	0.072475	78
02 鉱業	281	0.020948	6
03 製造業	5,943	0.047562	283
04 建設	2,012	0.106656	215
05 電力・ガス・水道	4,860	0.006496	32
06 商業	11,393	0.129760	1,478
07 金融・保険	7,783	0.047382	369
08 不動産	31,120	0.003383	105
09 運輸・郵便	4,472	0.082203	368
10 情報通信	5,247	0.026870	141
11 公務	495	0.052778	26
12 サービス	27,690	0.111264	3,081
13 分類不明	507	0.004828	2
部門計	102,880		6,183

(単位:人)

【解説メモ】生産者価格と購入者価格

商品を手入する時に、購入者（需要者）が実際に支払う購入価格（購入者価格）は、生産者からの出荷価格のほかに、流通マージン（商業マージン及び国内貨物運賃）を含むものです。新潟県産業連関表は生産者の出荷価格（生産者価格）で作成されており、経済波及効果分析は生産者価格で行います。

したがって、最初に設定する需要額が購入者価格の場合、これを生産者価格にする必要があります。生産者価格にするには、全国表（総務省）を利用する方法があります。全国表には購入者価格表と生産者価格表があり、これらの表から需要品目ごとに流通マージン率を作成し、この流通マージン率分を購入者価格の需要額から除いて生産者価格にします。なお、除いた流通マージンは、商業マージンを商業部門へ、貨物運賃を各運輸部門へ振り分け、購入者価格と生産者価格の各合計が一致するようにします。

- ・流通マージン = 新規需要額（購入者価格）× 流通マージン率
- ・商業部門及び運輸部門以外の新規需要額（生産者価格）
= 新規需要額（購入者価格）－ 流通マージン
- ・商業部門及び運輸部門の新規需要額（生産者価格）
= 新規需要額（購入者価格）＋ 流通マージン

なお、建設やソフトウェア業を除くサービスなどでは流通マージンがなく、このような作業は必要ありません。本解説の新規需要額（民間消費支出）も生産者価格として考えています。

4 分析結果を利用する際の留意点

経済波及効果分析は、ひとつの経済分析ツールであって、その結果は理論的なものであることから、必ずしも完璧なものではなく、分析結果と現実の生産活動では乖離が生じる場合があります。そこで、分析結果を利用する際には、次のような前提条件があることに留意する必要があります。

(1) 産業連関表は推計に基づいて作成されていること

(2) 産業連関表は約5年に1回の作成であるため、分析対象時点の産業構造とは完全に一致しないこと

(3) 同じ課題を分析しても、新規需要額の計算方法や各種係数等の設定によって、分析結果は異なること

(4) 需要に対する生産能力に限界はないものとしていること

生産を行う上での制約（資本、労働、原材料等の供給制約）は、一切存在しないと仮定しています。（例：急な100倍の生産も可能）

一方、現実の生産活動では、需要が大きく増加した場合、県内の生産能力では対応しきれず、県外からの輸移入によって賄う場合もあり、県内への生産波及が分析結果よりも少なくなることが考えられます。

(5) 在庫は存在せず、需要に対しては常に生産を行って供給するものとしていること

各産業部門での在庫状況や出荷方法等が把握できないため、新たな受注分は全て新たに生産されるものと仮定しています。（＝在庫はゼロ）

一方、現実の生産活動では、在庫を保有しているのが通常であり、需要の増加に対しては、その全てを生産増で対応するのではなく、一部は在庫を取り崩すことで対応する場合もあり、生産波及の中断が生じることが考えられます。

(6) 各産業の投入構造は一定であり、「規模の経済性」はないものとしていること

生産が2倍になれば原材料等の投入量も2倍になる「線形的比例関係」を仮定しています。

一方、現実の生産活動では、大量生産を行うことで生産の効率化が図られ、投入量が減るなどの変化も考えられます。

(7) 雇用誘発人数は、生産誘発額に比例して増加するものとしていること

生産の増加に伴う労働投入量の増加については、全て新規の雇用で対応するものとし、生産誘発額に（単純）比例して増加するものと仮定しています。

一方、現実の生産活動では、規模拡大による生産効率向上や時間外労働などにより、既存の雇用者で対応することも多く、雇用者の新規増加が分析結果よりも少なくなる
ことが考えられます。

(8) 波及効果が達成される期間は、明確でないこと

あくまで、最終的な波及効果を計算するためのものであり、波及の回数・期間の、
明確ではありません。

(9) 県内経済への影響に限定した推計値であること

新潟県産業連関表を用いた分析では、県内経済への影響（生産波及）しか推計する
ことができません。

第4章 分析事例

第4章では、経済波及効果分析の中でも分析頻度の高い「イベント」及び「建設投資」の分析事例を紹介します。

なお、今回は分析において最も重要な作業である「新規需要額の計算」を中心に記載しており、新規需要額を計算した後の分析計算は、新潟県ホームページで公開している「分析ツール」を利用して計算します。

(分析事例1) イベントの開催による新潟県内への経済波及効果

1 分析の目的と方法

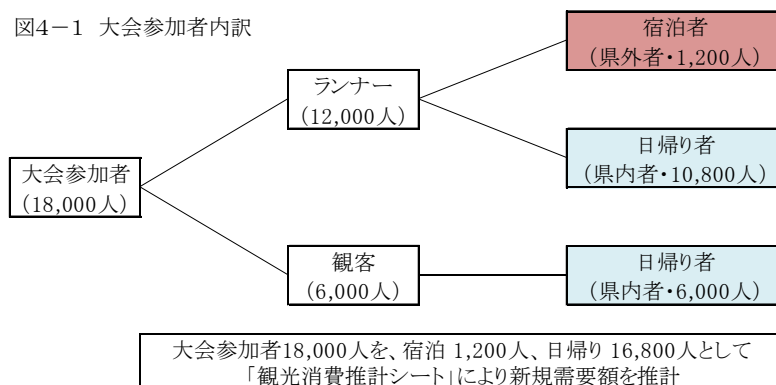
- (1) イベントの開催による新潟県内への経済波及効果を分析します。
今回は、「市民マラソン大会の開催」を事例とします。
- (2) 平成23年新潟県産業連関表の統合大分類(37部門)を利用します。
- (3) 新規需要額を計算した後の分析計算は、新潟県ホームページで公開している「分析ツール(観光消費)」を利用して計算します。
- (4) 本手引きでは、直接効果+1次間接波及効果+2次間接波及効果=総合効果とし、総合効果=経済波及効果と定義しており、今回の分析も2次間接波及効果まで計算します。

2 対象範囲

新規需要の対象は「(1)大会参加者による消費支出」及び「(2)大会運営費」とし、大会参加者数や計算項目については、本来、アンケート調査や予算額を踏まえ、できるだけ実態に即した内容とするべきですが、今回は架空の事例として、次のとおり設定します。

(1) 大会参加者の消費支出

- ・大会参加者は、ランナーと観客とします。(図4-1)
- ・ランナーは12,000人(宿泊者1,200人、日帰り者10,800人)とします。
- ・観客はランナー1人当たり0.5人の6,000人(日帰り者6,000人)とします。
- ・宿泊者は全て県外者とみなし、日帰り者は全て県内者とみなします。



(2) 大会運営費

- ・大会運営の費用として一般的に考えられる次のものを対象とします。
 飲食料品費、表彰費、事務用品費、医薬品費、印刷製本費、保険料、
 支払手数料、道路輸送費、郵送費、通信費、医療費、調査費、会場使用費、
 会場装飾費、警備費、物品賃貸費、広告費

3 新規需要額の計算

分析を行うためには、対象範囲の新規需要額を計算し、さらに産業連関表の部門分類（37 分類）に仕分ける必要があります。

今回は、(1)大会参加者による消費支出と(2)大会運営費を別々に計算したのちに、(1)(2)を合算することで、市民マラソン大会全体の新規需要額とします。

(1) 大会参加者による消費支出

「旅行・観光産業の経済効果に関する調査・研究（観光庁）」から国内観光旅行の1人1回あたりの消費額単価を求め、大会参加者に乗じて求めます。

今回は、新潟県ホームページで公開している「分析ツール（観光消費）」の「観光消費推計シート」を利用して、産業連関表の部門分類別の消費支出額を計算します。（25 頁 表 4-1-4）

(2) 大会運営費

費用の項目ごとに金額を設定し、産業連関表の部門分類（37 部門）に仕分けま
 す。（表 4-1-1）

表4-1-1 市民マラソン大会運営費内訳 (単位:千円)

費用	金額	具体的用途	産業連関表部門分類 (37部門)
飲食料品費	6,000	飲料水、補給食等	飲食料品
表彰費	16,500	参加記念品(タオル・Tシャツ等)	繊維製品
事務用品費(1)	1,000	紙・板紙・加工紙	パルプ・紙・木製品
医薬品費	1,000	医薬品購入	化学製品
印刷製本費	8,000	大会ポスター、パンフレット印刷等	その他の製造工業製品
保険料	3,000	マラソン 保険加入料等	金融・保険
支払手数料	500	日本陸連公認申請手数料、道路使用許可申請手数料等	金融・保険
道路輸送費	10,000	大会会場発着シャトルバス運行	運輸・郵便
郵送費	1,000	参加者抽選結果通知等	運輸・郵便
通信費	1,000	事務連絡経費	情報通信
医療費	1,000	診療費(救護、応急処置)	医療・福祉
調査費	5,000	大会コース計測・設定等	対事業所サービス
会場使用費	3,000	陸上競技場等使用料	対事業所サービス
会場装飾費	18,000	大会看板、のぼり等作成	対事業所サービス
警備費	20,000	沿道警備、誘導員配置	対事業所サービス
物品賃貸費	35,000	運運用車両、記録計測用機器、AED、テント等借り上げ	対事業所サービス
広告費	18,000	テレビ・ラジオ広告、新聞・雑誌・その他の広告等	対事業所サービス
事務用品費(2)	2,000	その他事務用品	事務用品
計	150,000		

(3) 合算結果

(1)(2)を合算した結果、市民マラソン大会全体の新規需要額は4億1,723万円となります。(表4-1-2)

表4-1-2 新規需要額の合算結果 (単位:千円)

産業連関表部門分類 (37部門)	大会参加者の 消費支出	大会運営費	合計
農林水産業	7,666	0	7,666
鉱業	0	0	0
飲食料品	33,173	6,000	39,173
繊維製品	9,589	16,500	26,089
パルプ・紙・木製品	905	1,000	1,905
化学製品	830	1,000	1,830
石油・石炭製品	28,139	0	28,139
プラスチック・ゴム	0	0	0
窯業・土石製品	1,483	0	1,483
鉄鋼	0	0	0
非鉄金属	0	0	0
金属製品	0	0	0
はん用機械	0	0	0
生産用機械	0	0	0
業務用機械	0	0	0
電子部品	0	0	0
電気機械	2,106	0	2,106
情報・通信機器	0	0	0
輸送機械	0	0	0
その他の製造工業製品	7,379	8,000	15,379
建設	0	0	0
電力・ガス・熱供給	0	0	0
水道	0	0	0
廃棄物処理	0	0	0
商業	0	0	0
金融・保険	0	3,500	3,500
不動産	0	0	0
運輸・郵便	98,044	11,000	109,044
情報通信	75	1,000	1,075
公務	0	0	0
教育・研究	2,656	0	2,656
医療・福祉	719	1,000	1,719
その他の非営利団体サービス	836	0	836
対事業所サービス	2,920	99,000	101,920
対個人サービス	70,714	0	70,714
事務用品	0	2,000	2,000
分類不明	0	0	0
計	267,234	150,000	417,234

4 分析計算

「分析ツール（観光消費）」を利用し、経済波及効果を計算します。

新規需要額を入力することで、直接効果、1次間接波及効果、2次間接波及効果の順に計算され、最後にそれらを合算した総合効果（＝経済波及効果）が計算されます。

(表4-1-5～4-1-10 ※本文の後にまとめて添付)

5 分析結果

分析計算の結果、市民マラソン大会の開催による新潟県内への経済波及効果は、4億6,560万円となり、新規需要額（4億1,723万円）の約1.12倍の県内生産を誘発することになります。(表4-1-3)

表4-1-3 (単位:千円、倍、人)

	新規 需要額	生産誘発額			総合効果	誘発 倍率	雇用 誘発数
		直接効果	1次間接 波及効果	2次間接 波及効果			
市民マラソン大会の開催	417,234	300,431	98,059	67,109	465,599	1.12	42

観光消費推計シート

「1」「2」「3」のうちいずれか1つのみを選び(重複不可)、宿泊者・日帰り者別に人数もしくは金額を色をついたセルに入力してください。

▶1 求場者数を把握している場合	宿泊者⇒	1,200	日帰り⇒	16,800	計	18,000 (人)
▶2 消費支出総額を把握している場合	宿泊者⇒		日帰り⇒		計	0 (千円)
	宿泊者⇒		日帰り⇒		計	0 (千円)
▶3 費目別の消費支出額を把握している場合	交通費		日帰り⇒		計	0 (千円)
	宿泊費		日帰り⇒		計	0 (千円)
	飲食費		日帰り⇒		計	0 (千円)
	土産代・買物代		日帰り⇒		計	0 (千円)
	入場料・施設利用料		日帰り⇒		計	0 (千円)
	その他		日帰り⇒		計	0 (千円)

このシートは、上段の入力欄に参加者の人数などを入力することで、事前に設定された国内観光の消費額単価を基に、産業連関表の部門分類別に消費支出額を計算するシートです。

【前提条件等】

- ・2011年 国内観光旅行の1人1回あたり消費額を用いて推計します。
- ・来場者の消費支出額は来場の旅行中の費用を対象とし、旅行前後の費用等を含まないものとします。
- ・訪日外国人の来場者についても国内からの来場者と同じ取扱いとします。
- ・宿泊者は全て県外者とみなし、交通費については県外での消費も考慮し、全額の2分の1を計上します。日帰り者は全て県内者として交通費の全額を計上します。(※1着色部)
- ・宿泊者は全てホテル・旅館等の有料施設を利用するものとします。

内容	費目	2011年 国内観光消費				来場者の県内消費支出額の内訳				産業連関表部門分類	消費支出額(千円)			
		消費額(十億円)		消費額構成比(%)		消費額(千円)		対応する産業連関表部門分類(37部門)						
		宿泊者	日帰り	宿泊	日帰り	宿泊	日帰り	合計						
交 旅行会社収入		229	37	730	124	1.9	0.9	438	2,517	57	運輸・郵便	7,666		
交 飛行機		1,162	123	3,706	411	9.4	3.0	2,223	9,135	57	運輸・郵便	33,173		
交 新幹線		1,200	531	3,827	1,776	9.7	13.0	2,996	29,839	32	運輸・郵便	9,589		
交 鉄道(新幹線を除く)・モーターロープウェイ		479	195	1,528	652	3.9	4.8	917	10,958	11	運輸・郵便	905		
交 ハス		281	206	896	689	2.3	3.0	538	11,976	12	運輸・郵便	830		
交 タクシー・ハイヤー		118	31	376	104	1.0	0.8	226	1,968	57	運輸・郵便	28,139		
交 船舶(フェリー・クルーズなど)		91	13	280	43	0.3	0.3	174	905	57	運輸・郵便	0		
交 レンタカー代		216	37	689	124	1.7	0.9	413	2,492	66	対事業所サービス	0		
交 ガソリン代		727	476	2,319	1,592	5.9	11.6	1,391	26,748	21	石油・石炭製品	1,483		
交 駐車場・有料道路料金(高速道路料金を除く)		161	207	513	692	1.3	5.1	308	11,632	11	石油・石炭製品	0		
交 高速道路料金		421	234	1,343	783	3.4	5.7	806	13,149	13	石油・石炭製品	0		
交 宿泊費(キャンセル料利用を含む)		3,152	0	10,092	0	25.5	0.0	12,063	0	12,063	67	対個人サービス	0	
飲 食事・喫茶・飲酒		1,563	557	4,985	1,863	12.7	13.6	5,982	31,300	37	対個人サービス	0		
土 農産物・野菜・果物・花など		99	58	316	194	0.8	1.4	379	3,638	61	農林水産業	0		
土 農産加工品(ジャム・ソーゼージ・乳製品など)		68	37	217	124	0.6	0.9	260	2,079	11	飲食料品	0		
土 水産物(鮮魚・魚介類など)		136	55	434	184	1.1	1.3	520	3,091	10	農林水産業	0		
土 水産加工品(干物・練製品など)		126	45	402	151	1.1	1.1	482	2,529	11	農林水産業	2,106		
土 菓子類		683	263	2,178	880	5.5	6.4	2,614	14,779	17	飲食料品	0		
土 お弁当・飲料・酒・茶葉・その他の食品		332	163	1,059	545	2.7	4.0	1,271	9,160	10	飲食料品	0		
土 繊維製品(衣料品・帽子・ハンカチなど)		171	159	545	532	1.4	3.9	654	9,589	15	繊維製品	0		
土 靴・カバン類		63	65	201	217	0.5	1.6	241	3,653	3	繊維製品	7,379		
土 陶磁器・ガラス製品		35	24	112	80	0.3	0.6	134	1,349	3	窯業・土石製品	0		
土 本・繊維・カドバッグなど		25	8	80	27	0.2	0.2	96	450	5	その他の製造工業製品	0		
土 小物の小物・家具・和紙・線はかきなど		31	14	99	47	0.3	0.3	119	787	5	その他の製造工業製品	0		
土 医薬品・化粧品・ヘアケア・シャンプーなど		24	12	77	40	0.2	0.3	92	674	4	化学製品	0		
土 フォルム		2	1	6	3	0.0	0.0	8	56	0	化学製品	0		
土 電気機器・関連製品		7	37	22	124	0.1	0.9	27	2,079	3	電気機械	0		
土 カメラ(フィルムカメラ)・時計・眼鏡		11	3	35	10	0.1	0.1	42	169	1	その他の製造工業製品	0		
土 その他の製造品(文具・玩具など)		67	44	214	147	0.5	1.1	256	2,473	3	その他の製造工業製品	98,044		
入 立寄温泉・湯治施設・エクス		59	49	188	164	0.5	1.2	226	2,979	39	その他の製造工業製品	75		
入 美術館・博物館・資料館・動物園・水族館など		92	41	283	174	0.7	1.0	293	2,304	2	教育・研究	2,656		
入 エスポート館・芸術鑑賞(舞合・映画など)		50	52	159	137	0.4	1.3	191	2,922	63	教育・研究	719		
入 テーマパーク・遊園地・博覧会など		191	116	609	388	1.5	2.8	731	6,519	7	対個人サービス	836		
入 スキー施設(ゴルフ場・テニスコートなど)		44	78	140	261	0.4	1.9	168	4,552	67	対個人サービス	2,920		
入 スキー場リフト代		23	16	73	54	0.2	0.4	88	899	57	運輸・郵便	70,714		
入 キャンプ場(日帰り旅行のみ)		0	0	0	0	0.0	0.0	0	56	67	対個人サービス	0		
入 展示会・コンベンションなど参加費		13	14	41	47	0.1	0.3	50	787	836	65	その他の非営利団体サービス	0	
入 観光農園		6	7	19	23	0.0	0.2	23	393	416	01	農林水産業	0	
入 遊園地(釣り・ホエールウォッチングなど)		21	20	67	67	0.2	0.5	80	1,124	286	67	対個人サービス	0	
他 入 貸し切り(自然体験・スキー教室・研修ツアーなど)		16	4	51	13	0.1	0.1	61	225	428	66	対事業所サービス	0	
他 レンタクル(スキー・自転車・キャンプ用品など)		9	7	29	33	0.1	0.2	34	393	719	64	医療・福祉	0	
他 マッサージ		41	10	131	33	0.3	0.3	157	562	61	506	67	対個人サービス	0
他 写真撮影代		16	9	51	30	0.1	0.2	61	56	513	57	運輸・郵便	0	
他 郵便・通信料		5	1	16	3	0.0	0.0	176	337	513	57	運輸・郵便	0	
他 宅配便		46	6	147	20	0.4	0.1	126	1,236	1,363	67	対個人サービス	0	
他 その他		33	22	105	74	0.3	0.5	126	229,721	267,236	69	分類不明	0	
旅行支出計		12,345	4,088	39,370	13,674	100.0	100.0	37,514	229,721	267,236	計	267,234		
延べ旅行者数(千人)		313,561	298,964											

資料：観光消費の経済効果に関する調査・研究(観光庁)
 (消費額)2013年旅行・観光サテライト推定/参考表 2011年
 (延べ旅行者数)2011年旅行・観光消費動向調査

注意：この表は、全国の平均的な消費行動の数値です。
 例えば分析事例によって「ユーザー・遊園地・博覧会へは行かない」ということが明白な場合は、「消費額単価(円/1人1回)」欄を0にするなど、調整して利用することもできます。

入力①シート

【新規需要額入力】

- ・このシートは、「波及効果計算」の前段として、「新規需要額」を「生産者価格」に変換するシートです。
- ・新潟県産業連関表は「生産者価格」で作成されているので、最初に設定する「新規需要額」が「購入者価格」の場合、これを「生産者価格」に変換する必要があります。
- ・購入者価格(A)欄に入力すると、(G)欄で生産者価格に変換されます。商業、運輸欄には他部門からのマージン額が加算されます。
- ・「生産者価格」は生産者が出荷するときの価格、「購入者価格」は消費者が実際に購入する価格です。
- ・生産者価格には流通コスト(商業マージン+運輸マージン)を含みません。
⇒生産者価格+商業マージン+運輸マージン=購入者価格
- ・マージンを詳細に把握できればそれを利用して、わからなければ全国表を用いてマージン率を算出します。
- ・当表では、平成23年全国産業連関表の「民間消費支出」のマージン率を使用しています。(「参考」マージン率シート参照)

↑アンケート等によって、部門別の需要額を把握している場合はこちらに入力してください。
把握していない場合は、「観光消費推計シート」で計算した値を貼り付けてください。

部門分類	新規需要額入力		A 購入者価格	B 生産者価格	C 商業マージン率	D 運輸マージン率	E=(A×C)	F=(A×D)	G=A-(E+F)	合計 B+G
	購入者価格	生産者価格								
01 農林水産業	7,666	0	0	0	0.035786	-0.004975	3,262	274	4,129	4,129
06 鉱業	0	0	0	0	-0.079602	0	0	0	0	0
11 飲食料品	39,173	26,089	26,089	26,089	0.373211	0.024544	14,620	961	23,592	23,592
15 繊維製品	1,905	1,830	1,830	1,830	0.585452	0.019286	15,274	503	10,312	10,312
16 ハルブ・紙・木製品	1,830	1,830	1,830	1,830	0.624832	0.035833	1,190	68	646	646
20 化学製品	28,139	1,483	1,483	1,483	0.555403	0.010535	1,016	19	794	794
21 石油・石炭製品	0	0	0	0	0.312592	0.014397	8,796	405	18,938	18,938
22 プラスチック・ゴム	0	0	0	0	0.464174	0.041417	0	0	0	0
25 窯業・土石製品	1,483	0	0	0	0.456221	0.030959	677	46	761	761
26 鉄鋼	0	0	0	0	-0.000039	0	0	0	0	0
27 非鉄金属	0	0	0	0	0.469149	0.019162	0	0	0	0
28 金属製品	0	0	0	0	0.421120	0.023345	0	0	0	0
29 はん用機械	0	0	0	0	0.432559	0.009206	0	0	0	0
30 生産用機械	0	0	0	0	0.598801	0.009423	0	0	0	0
31 業務用機械	0	0	0	0	0.629112	0.006611	0	0	0	0
32 電子部品	0	0	0	0	0.289124	0.010321	0	0	0	0
33 電気機械	2,106	0	0	0	0.407147	0.006361	857	13	1,235	1,235
34 情報・通信機器	0	0	0	0	0.302739	0.007358	0	0	0	0
35 輸送機械	0	0	0	0	0.297595	0.016051	0	0	0	0
39 その他の製造工業製品	15,379	0	0	0	0.534106	0.018317	8,214	282	6,883	6,883
41 建設	0	0	0	0	0.000000	0.000000	0	0	0	0
46 電力・ガス・熱供給	0	0	0	0	0.000000	0.000000	0	0	0	0
47 水道	0	0	0	0	0.000000	0.000000	0	0	0	0
48 廃棄物処理	0	0	0	0	0.000000	0.000000	0	0	0	0
51 商業	3,500	0	0	0	-56.760860	0.000000	0	0	53,997	53,997
53 金融・保険	0	0	0	0	0.000000	0.000000	0	0	3,500	3,500
55 不動産	0	0	0	0	0.000000	0.000000	0	0	0	0
57 運輸・郵便	109,044	0	0	0	0.000000	-0.185915	0	0	111,622	111,622
59 情報通信	1,075	0	0	0	0.033612	0.005414	90	6	979	979
61 公務	0	0	0	0	0.000000	0.000000	0	0	0	0
63 教育・研究	2,656	0	0	0	0.000000	0.000000	0	0	2,656	2,656
64 医療・福祉	1,719	0	0	0	0.000000	0.000000	0	0	1,719	1,719
65 その他の非営利団体サービス	836	0	0	0	0.000000	0.000000	0	0	836	836
66 対事業所サービス	101,920	0	0	0	0.000000	0.000000	0	0	101,920	101,920
67 対個人サービス	70,714	0	0	0	0.000000	0.000000	0	0	70,714	70,714
68 事務用品	2,000	0	0	0	0.000000	0.000000	0	0	2,000	2,000
69 分類不明	0	0	0	0	0.024511	0	53,997	2,578	417,234	417,234
計	417,234	0	0	0	0.024511	0	53,997	2,578	417,234	417,234

入力②シート

【自給率入力】

- ・このシートは、「新規需要額」に対して「県産品で対応する割合(=自給率)」を設定するシートです。
- ・需要のすべてを県産品で対応する場合は、「独自設定自給率」欄の該当部門に「1」(=100%)を、独自の率がある場合はその率を入力してください。
- ・空欄にしますと、「観光用自給率」が適用されます。

部門分類	観光用 自給率	独自設定 自給率
01 農林水産業	0.641766	
06 鉱業	0.249483	
11 飲食料品	0.226647	
15 繊維製品	0.080241	
16 パルプ・紙・木製品	0.389806	
20 化学製品	0.162450	
21 石油・石炭製品	0.048790	
22 プラスチック・ゴム	0.153952	
25 窯業・土石製品	0.451015	
26 鉄鋼	0.195145	
27 非鉄金属	0.025133	
28 金属製品	0.367072	
29 はん用機械	0.180869	
30 生産用機械	0.262606	
31 業務用機械	0.085852	
32 電子部品	0.060086	
33 電気機械	0.177978	
34 情報・通信機器	0.004500	
35 輸送機械	0.059902	
39 その他の製造工業製品	0.290454	
41 建設	1.000000	
46 電力・ガス・熱供給	0.902993	
47 水道	0.999871	
48 廃棄物処理	0.999977	
51 商業	0.589645	
53 金融・保険	0.945958	
55 不動産	0.945410	
57 運輸・郵便	1.000000	
59 情報通信	0.686380	
61 公務	1.000000	
63 教育・研究	0.960578	
64 医療・福祉	0.999976	
65 その他の非営利団体サービス	0.995482	
66 対事業所サービス	0.621292	
67 対個人サービス	1.000000	
68 事務用品	1.000000	
69 分類不明	0.996511	

(参考)

県産業運関表 自給率
0.641766
0.249483
0.226647
0.080241
0.389806
0.162450
0.048790
0.153952
0.451015
0.195145
0.025133
0.367072
0.180869
0.262606
0.085852
0.060086
0.177978
0.004500
0.059902
0.290454
1.000000
0.902993
0.999871
0.999977
0.589645
0.945958
0.945410
0.672921
0.686380
1.000000
0.960578
0.999976
0.995482
0.621292
0.936534
1.000000
0.996511

- (注)
- (1) 自給率 = 1 - (輸移入率)
 = 1 - (輸移入額 / (県内需要合計 - 調整項))
- (2) 「運輸・郵便(マージンを除く)」と「対個人サービス」については、県内での宿泊や観光という設定なので、需要が県内のみで賄われると、自給率を「1」(=100%)とします。
- (3) 自給率を独自に設定した場合は直接効果の計算に反映されるだけで、1次間接波及効果、2次間接波及効果の計算は、新潟県産業運関表の自給率が適用されます。

入力③シート

【消費転換率入力】

- ・このシートは、2次間接波及効果の計算にあたって、直接効果及び1次間接波及効果の影響で増加した「雇用者所得」のうち、消費に向けられる割合（＝消費転換率）を設定するシートです。
- ・初期設定では、『家計調査 平成22～24年の加重平均値 新潟市2人以上勤労者世帯 消費支出÷実収入』となっています。
- ・初期設定以外の消費転換率を利用する場合は、以下のセルをクリックして選択してください。
- ・独自に設定する場合は、一覧表の下段に「数値」、「説明」を入力してください。

0.635512 ← 設定する数値

ドロップダウンリストで設定できます。
(セルをクリックして選択してください。)

数値	説明
0.645079	家計調査 平成23年値 新潟市2人以上勤労者世帯 消費支出÷実収入
0.622393	家計調査 平成28年値 新潟市2人以上勤労者世帯 消費支出÷実収入
0.635512	家計調査 平成22～24年の加重平均値 新潟市2人以上勤労者世帯 消費支出÷実収入
0.614743	家計調査 平成24～26年の加重平均値 新潟市2人以上勤労者世帯 消費支出÷実収入
0.678811	全国消費実態調査 平成21年値 新潟県 2人以上勤労者世帯 消費支出÷実収入
0.607356	全国消費実態調査 平成26年値 新潟県 2人以上勤労者世帯 消費支出÷実収入

← 初期設定値

← 独自に設定する場合は、入力してください。
説明欄は「まとめ」シートに反映されます。

他のシートからのリンク
産業連関表より

波及効果計算シート
【入カ①シート】の結果が反映されます。
観光消費の場合、自給率の設定の違いにより、新規需要額を①①に付けます。

【入カ②シート】の結果が反映されます。
新需要額(①と①')に、自給率(②と②')を乗じて、県内需要額(直接効果)を計算します。

投入係数(④)に、県内需要額(直接効果)③を乗じて、中間投入増加額を計算します。

投入係数(④)に、自給率⑥を乗じて、中間投入増加額⑤を計算します。

表4-1-8

部門分類	① 新規需要額		② 県産品対応分(自給率) 県産業連関表		③ 県内需要額(直接効果) ①×②+		④ 投入係数(01列以外は表示省略) 平成23年新潟県産業連関表 統合大分類(37部門)より		⑤ 中間投入増加額 ④×③	⑥ 県産品対応分(自給率) 県産業連関表	⑦ 中間投入増加額(県産品) ⑤×⑥
	【入カ①シート】 新規需要額 運輸マージンを除く	【入カ②シート】 新規需要額 運輸マージン	【入カ①シート】	【入カ②シート】	①×②+	投入係数	投入係数				
01 農林水産業	4,129	0	0.641766	0.641766	0	0.0092754	0	0	2,675	0.641766	1,717
06 鉱業	0	0	0.249483	0.249483	0	0.000028	0	0	417	0.249483	104
11 飲食料品	23,592	0	0.226647	0.226647	5,347	0.064685	0	0	8,984	0.226647	2,036
15 繊維製品	10,312	0	0.080241	0.080241	827	0.004271	0	0	1,011	0.080241	81
16 ハルフ・紙・木製品	646	0	0.389806	0.389806	252	0.018752	0	0	2,668	0.389806	1,040
20 化学製品	794	0	0.162450	0.162450	129	0.052160	0	0	1,475	0.162450	240
21 石油・石炭製品	18,938	0	0.048790	0.048790	924	0.014595	0	0	16,687	0.048790	814
22 プラスチック・ゴム	761	0	0.153952	0.153952	343	0.013157	0	0	320	0.153952	351
25 窯業・土石製品	0	0	0.451015	0.451015	0	0.002228	0	0	48	0.451015	144
26 鉄鋼	0	0	0.195145	0.195145	0	0.000022	0	0	48	0.195145	9
27 非鉄金属	0	0	0.025133	0.025133	0	0.000000	0	0	123	0.025133	3
28 金属製品	0	0	0.367072	0.367072	0	0.001217	0	0	525	0.367072	193
29 はん用機械	0	0	0.180869	0.180869	0	0.000000	0	0	498	0.180869	90
30 生産用機械	0	0	0.262806	0.262806	0	0.000003	0	0	728	0.262806	191
31 業務用機械	0	0	0.085852	0.085852	0	0.000102	0	0	588	0.085852	50
32 電子部品	1,235	0	0.060086	0.060086	220	0.000000	0	0	882	0.060086	53
33 電気機械	0	0	0.177978	0.177978	0	0.000083	0	0	617	0.177978	110
34 情報・通信機器	0	0	0.004500	0.004500	0	0.000006	0	0	124	0.004500	1
35 輸送機械	0	0	0.059902	0.059902	0	0.002239	0	0	4,211	0.059902	252
39 その他の製造工業製品	6,883	0	0.290454	0.290454	1,999	0.001433	0	0	2,134	0.290454	620
41 建設	0	0	1.000000	1.000000	0	0.005101	0	0	2,318	1.000000	2,318
46 電力・ガス・熱供給	0	0	0.902993	0.902993	0	0.010965	0	0	5,037	0.902993	4,548
47 水道	0	0	0.999871	0.999871	0	0.000715	0	0	1,129	0.999871	1,129
48 廃棄物処理	0	0	0.999977	0.999977	0	0.000141	0	0	1,157	0.999977	1,157
51 商業	53,997	0	0.589645	0.589645	31,839	0.049143	0	0	12,865	0.589645	7,586
53 金融・保険	3,500	0	0.945958	0.945958	3,311	0.005019	0	0	3,891	0.945958	3,681
55 不動産	0	0	0.945410	0.945410	0	0.001162	0	0	5,624	0.945410	5,317
57 運輸・郵便	109,044	2,578	1.000000	0.672921	110,779	0.054159	0	0	16,393	0.672921	11,031
59 情報通信	979	0	0.886380	0.886380	672	0.002288	0	0	6,753	0.886380	4,635
61 公務	0	0	1.000000	1.000000	0	0.000000	0	0	0	1.000000	0
63 教育・研究	2,656	0	0.960578	0.960578	2,551	0.002346	0	0	637	0.960578	612
64 医療・福祉	1,719	0	0.999976	0.999976	1,719	0.000108	0	0	302	0.999976	302
65 その他の非営利団体サービス	836	0	0.995482	0.995482	832	0.000215	0	0	705	0.995482	702
66 対事業所サービス	101,920	0	0.621292	0.621292	63,322	0.026515	0	0	30,256	0.621292	18,798
67 対個人サービス	70,714	0	1.000000	0.936534	70,714	0.000124	0	0	1,374	0.936534	1,287
68 事務用品	2,000	0	1.000000	1.000000	2,000	0.000425	0	0	529	1.000000	529
69 分類不明	0	0	0.996511	0.996511	0	0.011898	0	0	1,839	0.996511	1,832
計	414,656	2,578			300,431				137,802		73,563

他のシートからのリンク
産業連関表より

波及効果計算シート

(単位:千円)

表4-1-8(つづき)

組付加価値率⑩は、産業連関表(取引基本表)から求めます。
*組付加価値率=組付加価値部門計÷県内生産額

生産誘発額(総合効果)⑭に、雇用係数を乗じること
で、雇用誘発数を計算します。

部門分類	組付加価値誘発額の計算				雇用者所得誘発額の計算				就業誘発数・雇用係数の計算				
	⑩ 組付加 価値率	⑪ 組付加 価値 誘発額 (直接効果)	⑫ 組付加 価値 誘発額 (2次間接)	⑬ 組付加 価値 誘発額 (総合効果)	⑮ 雇用者 所得率 (=⑩)	⑯ 雇用者 所得 誘発額 (直接効果)	⑰ 雇用者 所得 誘発額 (1次間接)	⑱ 雇用者 所得 誘発額 (2次間接)	⑲ 雇用者 所得 誘発額 (総合効果)	⑳ 就業 係数	㉑ 雇用係数	㉒ 雇用 誘発数	㉓ 就業 誘発数
	⑩×⑪	⑩×⑫	⑩×⑬	⑩×⑭	⑮×⑯	⑮×⑰	⑮×⑱	⑮×⑲	⑲×⑳	㉑×㉒	㉑×㉒	㉑×㉒	㉑×㉒
01 農林水産業	0.561941	1,489	488	3,175	0.091145	242	194	79	515	0.393729	2	0.072475	0
06 鉱業	0.546656	0	321	415	0.147959	0	87	25	112	0.021162	0	0.020848	0
11 飲食料品	0.369877	1,978	633	3,428	0.153467	821	339	263	1,422	0.057703	1	0.054149	1
15 繊維製品	0.354575	293	30	359	0.287896	238	29	24	291	0.160187	0	0.108651	0
16 ハルパ・紙・木製品	0.350980	88	80	740	0.125529	32	204	29	285	0.040591	0	0.030311	0
20 化学製品	0.303475	39	113	67	0.111687	14	42	25	81	0.013639	0	0.013581	0
21 石油・石炭製品	0.239345	221	33	482	0.079099	73	76	11	159	0.013242	0	0.013242	0
22 プラスチック・ゴム	0.298095	0	151	22	0.225643	0	114	17	131	0.058748	0	0.054452	0
25 窯業・土石製品	0.381416	131	115	27	0.163193	56	49	12	117	0.051647	0	0.048469	0
26 鉄鋼	0.260477	0	20	5	0.123103	0	10	2	12	0.033753	0	0.031005	0
27 非鉄金属	0.354287	0	3	1	0.138686	0	1	0	1	0.027008	0	0.026279	0
28 金属製品	0.380331	0	141	39	0.279765	0	104	29	132	0.089489	0	0.072640	0
29 はん用機械	0.470441	0	64	4	0.254967	0	35	2	37	0.050896	0	0.049456	0
30 生産用機械	0.490695	0	134	5	0.278107	0	76	3	79	0.061703	0	0.056755	0
31 業務用機械	0.237751	0	16	2	0.144712	0	10	1	11	0.046884	0	0.044780	0
32 電子部品	0.328012	0	25	2	0.274582	0	21	2	23	0.054555	0	0.053770	0
33 電気機械	0.369080	81	59	195	0.181943	40	29	27	96	0.047781	0	0.045652	0
34 情報・通信機器	0.422440	0	2	2	0.092082	0	0	0	0	0.023815	0	0.023642	0
35 輸送機械	0.236925	0	82	38	0.174234	0	60	28	89	0.057715	0	0.056025	0
39 その他の製造工業製品	0.459853	919	400	148	0.277097	554	241	89	884	0.111915	1	0.089204	0
41 建設	0.459435	0	1,568	601	0.363298	0	1,240	475	1,715	0.119377	1	0.106656	1
46 電力・ガス・熱供給	0.279048	0	1,747	729	0.043270	0	271	113	384	0.005082	0	0.005082	0
47 水道	0.590286	0	835	368	0.164063	0	232	102	334	0.024807	0	0.024807	0
48 廃棄物処理	0.731254	0	1,065	212	0.471072	0	686	137	823	0.104835	0	0.103576	0
51 商業	0.678519	21,603	6,302	51,09	0.418096	13,312	3,883	3,148	20,344	0.147342	7	0.129760	6
53 金融・保険	0.859625	2,184	3,493	9,044	0.252815	837	1,339	1,290	3,466	0.048893	1	0.047382	1
55 不動産	0.840014	0	5,615	22,665	0.019190	0	128	390	518	0.005042	0	0.003383	0
57 運輸・郵便	0.466645	52,027	6,469	1,405	0.270651	29,982	3,728	810	34,520	0.084910	11	0.082203	10
59 情報通信	0.511640	344	3,618	1,767	0.194316	131	1,374	671	2,176	0.028681	0	0.026870	0
61 公務	0.746299	0	238	660	0.423106	0	240	135	374	0.052778	0	0.052778	0
63 教育・研究	0.775314	1,978	862	1,025	0.630268	1,608	700	833	3,141	0.088404	0	0.088227	0
64 医療・福祉	0.601473	1,034	218	2,223	0.484486	833	176	1,791	2,799	0.110277	1	0.105929	1
65 その他の非営利団体サービス	0.578701	482	501	695	0.501881	418	435	603	1,455	0.144776	1	0.139211	0
66 対事業所サービス	0.607385	38,480	15,003	1,963	0.354448	22,444	8,755	1,146	32,345	0.125497	11	0.106758	10
67 対個人サービス	0.555447	39,278	804	4,644	0.272575	19,275	2,279	21,948	17,3662	0.173662	14	0.134544	11
68 事務用品	0.000000	0	0	0	0.000000	0	0	0	0	0.000000	0	0.000000	0
69 分類不明	0.352068	0	877	109	0.022656	0	56	7	63	0.004850	0	0.004828	0
計		162,629	53,896	43,279	259,805	90,909	25,360	14,596	130,865		51		42

表4-1-9

新潟県内への経済波及効果
平成23年新潟県産業連関表 統合大分類(37部門)

計算結果シート

部門分類	新規 需要額	生産誘発額			粗付加価値誘発額			雇用者所得誘発額			就業 誘発数	雇用 誘発数		
		直接効果	1次間接 波及効果	2次間接 波及効果	直接効果	1次間接 波及効果	2次間接 波及効果	直接効果	1次間接 波及効果	2次間接 波及効果			総合効果	
														総合効果
01 農林水産業	4,129	2,650	1,198	488	1,489	1,198	488	3,175	242	194	79	515	2	0
06 鉱業	0	0	587	172	0	321	94	415	0	87	25	112	0	0
11 飲食料品	23,592	5,347	2,211	1,711	1,978	818	633	3,428	821	339	263	1,422	1	1
15 繊維製品	10,312	827	100	85	293	35	30	359	238	29	24	291	0	0
16 ハルブ・紙・木製品	646	252	1,626	229	88	571	80	740	32	204	29	265	0	0
20 化学製品	794	129	373	220	39	113	67	219	14	42	25	81	0	0
20 化学製品	18,938	924	956	136	221	229	33	482	73	76	11	159	0	0
21 石油・石炭製品	0	0	506	75	0	151	22	173	0	114	17	131	0	0
22 プラスチック・ゴム	761	343	300	71	131	115	27	272	56	49	12	117	0	0
25 窯業・土石製品	0	0	78	18	0	20	5	25	0	10	2	12	0	0
26 鉄鋼	0	0	8	3	0	3	1	4	0	1	0	0	0	0
27 非鉄金属	0	0	370	102	0	141	39	180	0	104	29	132	0	0
28 金属製品	0	0	136	8	0	64	4	68	0	35	2	37	0	0
29 はん用機械	0	0	273	11	0	134	5	140	0	76	3	79	0	0
30 生産用機械	0	0	67	10	0	16	2	18	0	10	1	11	0	0
31 業務用機械	0	0	77	6	0	25	2	27	0	21	2	23	0	0
32 電子部品	0	0	161	147	528	81	54	195	40	29	27	96	0	0
33 電気機械	1,235	220	1	4	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
34 情報・通信機器	0	0	347	162	509	82	38	121	0	60	28	89	0	0
35 輸送機械	0	0	870	321	3,191	919	148	1,467	554	241	89	884	0	0
39 その他の製造工業製品	6,883	1,999	3,414	1,308	4,722	1,568	601	2,169	0	1,240	475	1,715	1	1
41 建設	0	0	6,260	2,614	8,874	0	1,747	2,476	0	271	113	384	0	0
46 電力・ガス・熱供給	0	0	1,414	624	2,038	0	835	1,203	0	232	102	334	0	0
47 水道	0	0	1,457	290	1,747	0	1,065	1,277	0	686	137	823	0	0
48 廃棄物処理	0	0	9,288	7,530	48,658	21,603	6,302	33,015	13,312	3,883	3,148	20,344	7	6
51 商業	53,997	31,839	5,296	5,104	13,711	3,493	3,367	9,044	837	1,339	1,290	3,466	1	1
53 金融・保険	3,500	331	6,684	20,298	26,982	0	5,615	17,050	22,665	0	128	390	0	0
55 不動産	0	0	110,779	13,775	2,991	127,546	6,469	59,901	29,982	3,728	810	34,520	11	10
57 運輸・郵便	111,622	110,779	7,072	3,454	11,198	344	1,767	5,729	131	1,374	671	2,176	0	0
59 情報通信	979	672	567	318	885	0	423	660	0	240	135	374	0	0
61 公務	0	0	1,111	1,322	4,984	1,978	862	3,864	1,608	700	833	3,141	0	0
63 教育・研究	2,656	1,719	362	3,696	5,777	218	2,223	3,475	833	176	1,791	2,799	1	1
64 医療・福祉	1,719	832	866	1,201	2,899	482	501	1,678	418	435	603	1,455	0	0
65 その他の非営利団体サービス	836	63,322	24,701	3,232	91,256	38,460	15,003	55,426	22,444	8,755	1,146	32,345	11	10
66 対事業所サービス	101,920	70,714	1,447	8,361	80,522	39,278	804	44,726	19,275	394	2,279	21,948	14	11
67 対個人サービス	70,714	2,000	673	98	2,771	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68 事務用品	2,000	2,490	311	2,501	886	0	877	886	0	56	7	63	0	0
69 分類不明	0	0	88,059	67,109	465,599	162,629	53,896	259,805	90,909	25,360	14,596	130,865	51	42
計	417,234	300,431	88,059	67,109	465,599	162,629	53,896	259,805	90,909	25,360	14,596	130,865	51	42

(単位:千円,人)

まとめシート

【結果】

表4-1-10

1 前提条件

新規需要額 (千円)	417,234
県内需要額(=直接効果) (千円)	300,431
消費転換率	0.635512

消費転換率：家計調査 平成22～24年の加重平均値 新潟市2人以上勤労者世帯 消費支出÷実収入

2 分析結果

	直接効果	1次間接 波及効果	2次間接 波及効果	総合効果
生産誘発額 (=経済波及効果) (千円)	300,431	98,059	67,109	465,599
粗付加価値誘発額	162,629	53,896	43,279	259,805
雇用者所得誘発額	90,909	25,360	14,596	130,865
波及効果倍率 (倍)				
生産誘発額(合計)÷新規需要額	1.12			
生産誘発額(合計)÷県内需要額	1.55			
雇用誘発数 (人)	42			

注：四捨五入しているため、内訳の計と合計値が一致しない場合があります。

(分析事例2) 建設投資による新潟県内へ経済波及効果

1 分析の目的と方法

- (1) 建設投資による新潟県内へ経済波及効果を分析します。
今回は、「**県立病院の建設**」を事例とします。
- (2) 平成23年新潟県産業連関表の統合大分類(37部門)を利用します。
- (3) 新規需要額を計算した後の分析計算は、新潟県ホームページで公開している「分析ツール(建設)」を利用して計算します。
- (4) 本手引きでは、直接効果+1次間接波及効果+2次間接波及効果=総合効果とし、総合効果=経済波及効果と定義しており、今回の分析も2次間接波及効果まで計算します。

2 対象範囲

新規需要の対象は建設投資そのものとし、経済的な波及を伴わない用地費は含まないものとします。

3 新規需要額の計算

県立病院及び関連施設への建設投資として1年間に支出された事業費100億円を新規需要額とします。

ただ、建設投資(工事)といっても住宅や工場の建築、道路や河川の土木工事などその種類は様々で、原材料等の投入構成比もそれぞれ異なります。

そのため、建設工事の種類ごとに投入額を把握していれば、より精度の高い建設投資による分析結果を得られます。

新潟県ホームページで公開している「分析ツール(建設)」では、建設部門分析用産業連関表(国土交通省)の投入係数を利用して、建設工事の種類ごとの投入係数を設定することで、精度を高めています。

今回の建設工事の種類は、表4-2-1のと通りの3種類に分けることができます。

表4-2-1 事業費の内訳

内訳	事業費	工事の種類
病院本体工事	90億円	SRC(鉄骨鉄筋コンクリート造)事務所
看護師宿舎工事	6億円	RC(鉄筋コンクリート造)住宅
周辺道路工事	4億円	道路改良事業
事業費計	100億円	

4 分析計算

「分析ツール（建設）」を利用し、経済波及効果を計算します。

建設工事の種類ごとに新規需要額を入力することで、直接効果、1次間接波及効果、2次間接波及効果の順に計算され、最後にそれらを合算した総合効果（＝経済波及効果）が計算されます。（表4-2-3～4-2-7 ※本文の後にまとめて添付）

5 分析結果

分析計算の結果、県立病院の建設による新潟県内へ経済波及効果は、159億8,098万円となり、新規需要額（100億）の約1.60倍の県内生産を誘発することになります。（表4-2-2）

表4-2-2

（単位：千円、倍、人）

	新規 需要額	生産誘発額			総合効果	誘発 倍率	雇用 誘発数
		直接効果	1次間接 波及効果	2次間接 波及効果			
県立病院の建設	10,000,000	10,000,000	3,240,662	2,740,317	15,980,979	1.60	1,473

- ・建設投資(工事)といっても住宅や工場の建築、道路や河川の土木工事などその種類は様々で、原材料等の投入構成比もそれぞれ異なります。
- ・このシートでは、70種類の工事種類別に建設工事費を入力することで、分析精度の向上を図るものです。
- ・色のついたセルに「建設工事費」を入力してください。

【資料】平成23年建設部門分析用産業連関表(国土交通省)

(単位:千円)

工事の種類	建設工事費 (工事種類別)	定義
1 建設	0	
2 建築	0	
3 住宅建築	0	
4 住宅建築(木造)	0	建築基準法第2条に規定する主要構造部(以下「主要構造部」という。)が居住専用建築物、居住産業併用建築物(居住の用に供せられる部分をいう。以下同じ。)の新築、増築及び改築
5 木造在来住宅	0	6以外の住宅
6 木造量産住宅	0	プレハブ工法住宅及びツーバイフォー工法住宅
7 住宅建築(非木造)	0	主要構造部が非木造の居住専用建築物、居住産業併用建築物の新築、増築及び改築
8 SRC住宅	0	主要構造部が鉄骨鉄筋コンクリート造りのもの
9 RC住宅	600,000	主要構造部が鉄筋コンクリート造りのもの
10 RC在来住宅	0	11以外の住宅
11 RC量産住宅	0	プレハブ工法住宅
12 S住宅	0	主要構造部が鉄骨造またはその他の金属で作られたもの
13 S在来住宅	0	14以外の住宅
14 S量産住宅	0	プレハブ工法住宅
15 CB住宅	0	主要構造部がコンクリート・ブロック造及び他の分類に該当しないもの
16 非住宅建築	0	
17 非住宅建築(木造)	0	木造建築物のうち、4以外の建築物の新築、増築及び改築
18 木造工場	0	工場、作業場及び倉庫
19 木造事務所	0	事務所、店舗、学校、病院及び他に分類されないもの
20 非住宅建築(非木造)	0	非木造の建築物のうち、7以外の建築物の新築、増築及び改築
21 SRC工場	0	主要構造部が鉄骨鉄筋コンクリート造の工場、作業場及び倉庫
22 SRC事務所	9,000,000	主要構造部が鉄骨鉄筋コンクリート造の事務所、店舗、学校、病院及びその他21に該当しないもの
23 RC工場	0	主要構造部が鉄筋コンクリート造の工場、作業場、倉庫
24 RC学校	0	主要構造部が鉄筋コンクリート造の学校
25 RC事務所	0	主要構造部が鉄筋コンクリート造の事務所、店舗、病院及びその他23、24に該当しないもの
26 S工場	0	主要構造部が鉄骨またはその他の金属で作られた工場、作業場、倉庫
27 S事務所	0	主要構造部が鉄骨またはその他の金属で作られた事務所、店舗、病院、学校及びその他26に該当しないもの
28 CB非住宅	0	主要構造部がコンクリート・ブロック造及び他の分類に該当しないもの
29 土木	0	
30 公共事業	0	農林関係公共事業を除く公共事業
31 道路関係公共事業	0	
32 道路	0	
33 一般道路	0	
34 道路改良	400,000	国及び地方公共団体の行う道路改良事業
35 道路舗装	0	国及び地方公共団体の行う道路舗装新設事業
36 道路橋梁	0	国及び地方公共団体の行う道路橋梁整備事業
37 道路補修	0	国及び地方公共団体の行う道路補修事業
38 街路改良	0	国及び地方公共団体の行う街路改良事業、街路補修事業
39 街路舗装	0	国及び地方公共団体の行う街路舗装新設事業
40 街路橋梁	0	国及び地方公共団体の行う街路橋梁整備事業
41 有料道路	0	
42 高速有料道路	0	高速自動車国道建設事業、補修繕事業
43 東・中・西日本高速道路(株)	0	東日本高速道路(株)、中日本高速道路(株)、西日本高速道路(株)の行う事業
44 首都高速道路(株)	0	首都高速道路(株)の行う事業
45 阪神高速道路(株)	0	阪神高速道路(株)の行う事業
46 本州四国連絡高速道路(株)	0	本州四国連絡高速道路(株)の行う事業
47 一般有料道路	0	一般有料道路建設事業、補修繕事業
48 東・中・西日本高速道路(株)	0	東日本高速道路(株)、中日本高速道路(株)、西日本高速道路(株)の行う事業
49 地方道路公社等	0	地方公共団体及び地方道路公社の行う事業
50 区画整理	0	国及び地方公共団体の行う土地区画整理事業
51 河川・下水道・その他の公共事業	0	
52 治水	0	
53 河川改修	0	国及び地方公共団体の行う河川事業
54 河川総合	0	国及び地方公共団体の行う河川総合開発事業並びに独立行政法人水資源機構の行う事業
55 海岸	0	国及び地方公共団体の行う海岸事業
56 砂防	0	国及び地方公共団体の行う砂防事業及び地すべり対策事業
57 下水道	0	地方公共団体及び地方公営企業が行う下水道事業の構築物の建設事業
58 港湾・漁港	0	国及び地方公共団体の行う港湾事業、漁港事業、沿岸漁場整備事業及び離島電気事業
59 空港	0	国、地方公共団体、成田国際空港(株)、中部国際空港(株)及び関西国際空港(株)の行う空港整備事業
60 廃棄物処理施設	0	地方公共団体の行う廃棄物処理事業
61 公園	0	国及び地方公共団体の行う公園及び緑地保全事業
62 災害復旧	0	国及び地方公共団体の行う31～59の事業の災害復旧事業及び鉱害復旧事業
63 農林関係公共事業	0	国、地方公共団体の行う農業土木事業、林道事業、治山事業及びこれらの事業の災害復旧事業
64 その他の土木建設	0	
65 鉄道軌道建設	0	JR、独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構、公営鉄道及び私鉄の行う鉄道軌道に関する構築物の新設工事及び施設保全の取替補修工事
66 電力施設建設	0	10電力(株)、電源開発(株)、地方公営企業及びその他の電気事業者の行う電気事業の発送配電施設に関する構築物の建設及び施設保全で取替補修工事
67 電気通信施設建設	0	第一種電気事業者の行う電気通信線路施設等に関する構築物の建設事業及び施設保全で取替補修工事
68 上・工業用水道	0	地方公営企業等が行う上水道事業における建設事業、工業用水道事業及び簡易水道事業
69 土地造成	0	独立行政法人都市再生機構、地方公共団体、港湾整備関係等及び民間の行う土地造成、臨海部土地造成事業等
70 その他の土木	0	民間構築物(民間企業等が行う土木構築物の建設事業)、ガス(民間ガス会社及び地方公営企業が行うガス事業の貯槽の建設工事)、一般失対(地方公共団体の行う一般失対策事業のうちの建設投資的)、その他(駐車場建設事業及び上記以外のその他の土木)
合計	10,000,000	

入力②シート

【消費転換率入力】

- ・このシートは、2次間接波及効果の計算にあたって、直接効果及び1次間接波及効果の影響で増加した「雇用者所得」のうち、消費に向けられる割合（＝消費転換率）を設定するシートです。
- ・初期設定では、『家計調査 平成22～24年の加重平均値 新潟市2人以上勤労者世帯 消費支出÷実収入』となっています。
- ・初期設定以外の消費転換率を利用する場合は、以下のセルをクリックして選択してください。
- ・独自に設定する場合は、一覧表の下段に「数値」、「説明」を入力してください。

0.635512	← 設定する数値
	ドロップダウンリストで設定できます。 (セルをクリックして選択してください。)
	← 初期設定値

数値	説明
0.645079	家計調査 平成23年値 新潟市2人以上勤労者世帯 消費支出÷実収入
0.622393	家計調査 平成26年値 新潟市2人以上勤労者世帯 消費支出÷実収入
0.635512	家計調査 平成22～24年の加重平均値 新潟市2人以上勤労者世帯 消費支出÷実収入
0.614743	家計調査 平成24～26年の加重平均値 新潟市2人以上勤労者世帯 消費支出÷実収入
0.678811	全国消費実態調査 平成21年値 新潟県 2人以上勤労者世帯 消費支出÷実収入
0.607356	全国消費実態調査 平成26年値 新潟県 2人以上勤労者世帯 消費支出÷実収入

← 独自に設定する場合は、入力してください。
説明欄は「まとめ」シートに反映されず。

他のシートからのリンク
産業連関表より

波及効果計算シート

組付加価値率②は、産業連関表(取引基本表)から求めます。
・組付加価値率=組付加価値部門計÷県内生産額

生産係数(総合効果)⑩に、雇用係数を乗じること
で、雇用係数を計算します。

表4-2-5(つづき)

部門分類	組付加価値係数の計算				雇用者所得係数の計算				就業係数・雇用係数の計算				
	②① 組付加 価値 係数	②② 組付加 価値 係数 (1次間接)	②③ 組付加 価値 係数 (2次間接)	②④ 組付加 価値 係数 (総合効果)	③⑤ 雇用者 所得 率 連関表	③⑥ 雇用者 所得 係数 (直接効果)	③⑦ 雇用者 所得 係数 (1次間接)	③⑧ 雇用者 所得 係数 (2次間接)	③⑨ 雇用者 所得 係数 (総合効果)	④⑩ 就業 係数	④⑪ 就業 係数 (④⑩×③①)	④⑫ 雇用 係数	④⑬ 雇用 係数 (④⑫×③③)
01 農林水産業	0.561941	0	3.646	19.916	0.091145	0	591	3,230	3,822	0.383729	16	0.072475	3
06 鉱業	0.546656	0	10.326	3.843	0.147959	0	2,795	14,169	3,835	0.021162	7	0.020948	1
11 飲食料品	0.369877	0	1.71	25.835	0.153467	0	71	10,719	10,790	0.057703	4	0.054149	4
15 繊維製品	0.354575	0	1.556	1.224	0.287896	0	1,263	994	2,257	0.160187	1	0.108651	1
16 パルプ・紙・木製品	0.350980	0	35.857	32.77	0.125529	0	12,824	1,172	13,996	0.040591	5	0.030311	3
20 化学製品	0.303475	0	2.835	2.724	0.111667	0	1,043	1,003	2,046	0.03639	0	0.013581	0
21 石油・石炭製品	0.239345	0	1.485	1.328	0.079099	0	491	439	930	0.013242	0	0.013242	0
22 プラスチック・ゴム	0.298095	0	6.420	9.08	0.225643	0	4,859	687	5,547	0.058748	1	0.054452	1
25 窯業・土石製品	0.381416	0	91.497	1,103	0.163193	0	39,148	472	39,620	0.051647	13	0.048469	12
26 鉄鋼	0.260477	0	19.525	187	0.123103	0	9,227	88	9,316	0.033753	3	0.031005	2
27 非鉄金属	0.354287	0	1,217	40	0.138696	0	477	16	492	0.027008	0	0.026279	0
28 金属製品	0.350331	0	147.646	1,567	0.279785	0	108,006	1,167	109,174	0.089489	35	0.072640	29
29 生糸用機械	0.470441	0	1,737	155	0.259467	0	9,396	84	9,480	0.050896	2	0.049456	2
30 生産用機械	0.490695	0	1,178	221	0.278107	0	668	125	793	0.061703	0	0.056755	0
31 業務用機械	0.237751	0	348	100	0.144712	0	212	61	272	0.046884	0	0.044780	0
32 電子部品	0.328012	0	401	80	0.274592	0	336	67	403	0.054555	0	0.053770	0
33 電気機械	0.369080	0	9,409	2,217	0.181943	0	4,638	1,093	5,731	0.047781	2	0.045652	1
34 情報・通信機器	0.422440	0	43	72	0.092082	0	9	16	25	0.023815	0	0.023642	0
35 輸送機械	0.236825	0	573	1,564	0.174234	0	422	1,150	1,572	0.037715	1	0.056029	1
39 その他の製造工業製品	0.459853	0	5,873	6,034	0.277097	0	3,339	3,636	7,175	0.119115	3	0.089204	2
41 建設	0.459435	5,015,332	19,426	24,536	0.363288	3,891,655	15,361	19,402	3,926,418	0.193777	1,205	0.106656	1,077
46 電力・ガス・熱供給	0.279048	0	24,613	29,786	0.043270	0	3,817	4,619	8,435	0.050582	1	0.005082	1
47 水道	0.590286	0	6,613	15,038	0.164063	0	1,838	4,180	6,018	0.024807	1	0.024807	1
48 廃棄物処理	0.731254	0	7,980	8,653	0.471072	0	5,141	5,574	10,715	0.104935	2	0.103576	2
51 商業	0.678519	0	289,444	208,641	0.418096	0	178,353	128,562	306,915	0.147342	108	0.129760	95
53 金融・保険	0.659625	0	104,083	137,479	0.252815	0	39,896	52,692	92,587	0.048893	18	0.047382	17
55 不動産	0.840014	0	82,756	696,236	0.019190	0	1,891	15,905	17,796	0.005042	5	0.003383	3
57 運輸・郵便	0.469645	0	154,529	57,368	0.270651	0	89,053	33,060	122,113	0.054910	38	0.082203	37
59 情報通信	0.511640	0	47,046	72,159	0.194316	0	17,868	27,405	45,273	0.028681	7	0.026870	6
61 公務	0.746299	0	32,945	9,699	0.423106	0	21,983	5,499	27,482	0.052778	3	0.052778	3
63 教育・研究	0.775514	0	38,776	41,845	0.630268	0	26,782	34,017	60,799	0.098404	9	0.088227	9
64 医療・福祉	0.601473	0	1,139	90,773	0.1912	0	917	73,118	74,035	0.102777	17	0.105929	16
65 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99	0.578701 0.607365 0.555447 0.000000 0.352068	0 0 0 0 0	8,450 408,655 3,186 0	26,371 488,820 189,639 0	0.501881 0.354448 0.272575 0.000000	0 0 0 0	7,329 238,484 1,564 0	24,605 46,783 93,062 0	31,934 285,267 94,625 0	0.144776 0.125497 0.136862 0.000000	9 101 60 0	0.139211 0.106758 0.134544 0.000000	9 86 47 0
66 対事業所サービス	0.578701	0	8,450	26,371	0.501881	0	7,329	24,605	31,934	0.144776	9	0.139211	9
67 対個人サービス	0.555447	0	3,186	189,639	0.272575	0	1,564	93,062	94,625	0.136862	60	0.134544	47
68 事務用品	0.000000	0	0	0	0.000000	0	0	0	0	0.000000	0	0.000000	0
69 分類不明	0.352068	0	80,392	4,469	0.022656	0	5,173	288	5,461	0.004850	1	0.004828	1
計	5,015,332	0	1,687,366	1,767,272	8,449,991	3,891,655	856,064	596,029	5,345,748	1,671	16,711	0.004828	1,473

表4-2-6
(単位:千円、人)

建設投資による新潟県内への経済波及効果
平成23年新潟県産業連関表 統合大分類(37部門)、平成23年建設部門分析用産業連関表(国土交通省)

計算結果シート

部門分類	新規 需要額	生産誘発額			粗付加価値誘発額			雇用者所得誘発額			就業 誘発数	雇用 誘発数		
		直接効果	1次間接 波及効果	2次間接 波及効果	直接効果	1次間接 波及効果	2次間接 波及効果	直接効果	1次間接 波及効果	2次間接 波及効果			総合効果	
														総合効果
01 農林水産業	0	6,488	35,442	41,929	0	3,646	19,916	23,562	0	591	3,822	16	3	
06 鉱業	0	18,889	7,030	25,919	0	10,326	3,843	14,169	0	2,795	1,040	3,835	1	1
11 飲食料品	0	463	69,848	70,310	0	171	25,835	26,006	0	71	10,719	10,790	4	4
15 繊維製品	0	4,388	3,452	7,840	0	1,556	1,224	2,780	0	1,263	994	2,257	1	1
16 パルプ・紙・木製品	0	102,162	9,338	111,500	0	55,857	3,277	39,134	0	12,824	1,172	13,996	5	3
20 化学製品	0	9,341	8,977	18,318	0	2,835	2,724	5,559	0	1,043	1,003	2,046	0	0
21 石油・石炭製品	0	6,204	5,550	11,754	0	1,485	1,328	2,813	0	491	439	930	0	0
22 プラスチック・ゴム	0	21,536	3,046	24,582	0	6,420	908	7,328	0	4,859	687	5,547	1	1
25 窯業・土石製品	0	239,887	2,891	242,778	0	91,497	1,103	92,599	0	39,148	472	39,620	13	12
26 鉄鋼	0	74,957	718	75,675	0	19,525	187	19,712	0	9,227	88	9,316	3	2
27 非鉄金属	0	3,436	112	3,548	0	1,217	40	1,257	0	477	16	492	0	0
28 金属製品	0	388,205	4,173	392,378	0	147,646	1,587	149,234	0	108,606	1,167	109,774	35	29
29 はん用機械	0	36,853	329	37,182	0	17,337	155	17,492	0	9,396	84	9,480	2	2
30 生産用機械	0	2,400	449	2,850	0	1,178	221	1,398	0	668	125	793	0	0
31 業務用機械	0	1,462	419	1,881	0	348	100	447	0	212	61	272	0	0
32 電子部品	0	1,223	245	1,468	0	401	80	481	0	336	67	403	0	0
33 電気機械	0	25,493	6,007	31,500	0	9,409	2,217	11,626	0	4,638	1,093	5,731	2	1
34 情報・通信機器	0	101	170	272	0	43	72	115	0	9	16	25	0	0
35 輸送機械	0	2,420	6,601	9,021	0	573	1,564	2,137	0	422	1,150	1,572	1	1
39 その他の製造工業製品	0	12,772	13,121	25,893	0	5,873	6,034	11,907	0	3,539	3,636	7,175	3	2
41 建設	10,000,000	42,283	53,406	10,095,689	5,015,332	19,426	24,536	5,059,295	3,891,655	15,361	19,402	3,926,418	1,205	1,077
46 電力・ガス・熱供給	0	88,205	106,741	194,946	0	24,613	25,786	54,399	0	3,817	4,619	8,435	1	1
47 水道	0	11,202	25,476	36,678	0	6,613	15,038	21,651	0	1,838	4,180	6,018	1	1
48 廃棄物処理	0	10,913	11,833	22,746	0	7,980	8,653	16,633	0	5,141	5,574	10,715	2	2
51 商業	0	426,583	307,495	734,078	0	289,444	208,641	498,085	0	178,353	128,562	306,915	108	95
53 金融・保険	0	157,806	208,421	366,227	0	104,093	137,479	241,572	0	39,896	52,692	92,587	18	17
55 不動産	0	98,517	828,838	927,355	0	82,756	696,236	778,992	0	1,891	15,905	17,796	5	3
57 運輸・郵便	0	329,033	122,151	451,183	0	154,529	57,368	211,896	0	89,053	33,060	122,113	38	37
59 情報通信	0	91,952	141,034	232,987	0	47,046	72,159	119,205	0	17,868	27,405	45,273	7	6
61 公務	0	51,957	12,996	64,953	0	38,776	9,699	48,474	0	21,983	5,499	27,482	3	3
63 教育・研究	0	42,492	53,972	96,465	0	32,945	41,845	74,790	0	26,782	34,017	60,799	9	9
64 医療・福祉	0	1,894	150,918	152,812	0	1,139	90,773	91,912	0	917	73,118	74,035	17	16
65 その他の非営利団体サービス	0	14,802	49,026	63,828	0	8,450	28,371	36,822	0	7,329	24,605	31,934	9	9
66 対事業所サービス	0	672,832	131,989	804,821	0	408,655	80,165	488,820	0	238,484	46,783	285,267	101	86
67 対個人サービス	0	5,736	341,417	347,153	0	3,186	189,639	192,825	0	1,564	93,062	94,625	60	47
68 事務用品	0	7,630	3,994	11,624	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69 分類不明	0	228,343	12,694	241,038	0	80,392	4,469	84,862	0	5,173	288	5,461	1	1
計	10,000,000	10,000,000	3,240,662	27,403,317	15,980,979	5,015,332	1,667,386	1,767,272	8,449,991	3,891,655	856,064	5,960,229	1,671	1,473

1 前提条件

新規需要額 (千円)	10,000,000
消費転換率	0.635512

消費転換率：家計調査 平成22～24年の加重平均値 新潟市2人以上勤労者世帯 消費支出÷実収入

2 分析結果

	直接効果	1次間接波及効果	2次間接波及効果	総合効果
生産誘発額 (二経済波及効果) (千円)	10,000,000	3,240,662	2,740,317	15,980,979
粗付加価値誘発額	5,015,332	1,667,386	1,767,272	8,449,991
雇用者所得誘発額	3,891,655	856,064	596,029	5,343,748
波及効果倍率 (倍)				
生産誘発額(合計)÷新規需要額	1.60			
雇用誘発数 (人)	1,473			

注：四捨五入しているため、内訳の計と合計値が一致しない場合があります。

第5章 用語解説

あ行

【アクティビティ】

アクティビティとは、財・サービスを生産する生産活動単位のことであり、産業連関表の部門分類は、原則としてこのアクティビティにより分類される。

【一般政府消費支出】

国や県、市町村等（以下、一般政府という）が経済的に意味のない価格で提供するサービスに関する支出のうち、一般政府自身が負担した費用をいう。

当該サービスを提供するために要した経費から、他部門に対するサービスの販売額などを差し引いた一般政府の自己消費分である。平成12年表からは新たに道路、ダム等の社会資本減耗分を含む。

【営業余剰】

粗付加価値から、家計外消費支出、雇用者所得、資本減耗引当、純間接税（間接税一経常補助金）を控除したもの。

各産業部門の営業利潤、支払利子（内生の金融部門に計上されている分を除く）等から成り、個人業主や無給の家族従業者等の所得を含む。なお、営業外収入である受取利子や受取配当は含まない。

か行

【外生部門】

産業連関表における粗付加価値部門及び最終需要部門をいう。

【家計外消費支出】

粗付加価値部門の家計外消費支出（行）には、各生産部門（つまり列部門）が宿泊・日当、交際費及び福利厚生に係る企業消費をどれだけ支出したかを計上し、また、最終需要部門の家計外消費支出（列）には宿泊・日当、交際費及び福利厚生費の財・サービスの内訳を計上する。

家計外消費支出の行及び列の合計は一致する。

【家計消費支出】

家計の財及びサービスに対する消費支出額から、同種の販売額（中古品と屑）を控除し、海外から受け取った現物贈与の純増を加算し、さらに居住者の海外消費を加算したもの。ここでいう消費支出は、土地、建物・構築物以外のものに対する全ての支出をさし、使用せずに残ったものを含めた財の購入額の全てを消費支出として計上している。

【間接税】

財・サービスの生産、販売、購入または使用に関して生産者に課せられる租税及び税外負担で、税法上損金算入が認められていて、所得とはならず、しかもその負担が最終購入者へ転嫁されるもの。

ただし、ここでいう間接税には、関税及び輸入品商品税は含まれず、それらは最終需要の控除項目として計上されている。

【逆行列係数】

ある産業に対して1単位の最終需要が発生した場合、各産業の生産が究極的にどれだけ必要になるかという生産波及の大きさを示す係数である。

逆行列係数には、最終需要によって誘発される生産はすべて県内で賄われるとする閉鎖型経済を想定した「閉鎖経済型（ $(I - A) - 1$ 型）」と、県外からの輸移入は県内需要に比例するものと考え、生産波及効果が輸移入割合に応じて県外に流出する開放型経済を想定した「開放経済型（ $[I - (I - M) A] - 1$ 型）」がある。

一般的には、県内生産への波及効果をみるには後者の方がより適している。

【(控除) 経常補助金】

産業振興を図る、あるいは製品の市場価格を低める等の政府の政策目的によって、政府サービス生産者から産業に対して一方的に給付され、受給者の側において収入として処理される経常的交付金。粗付加価値部門にマイナスで計上される控除項目である。

【県内最終需要】

最終需要から輸移出を除いたもので、家計外消費支出、民間消費支出、一般政府消費支出、県内総固定資本形成、在庫純増からなる。

【県内自給率】

「 $1 -$ 輸移入率」で定義される。県内需要を賄うための県内生産品の割合をいう。

県内自給率が高くなれば県内での県内生産誘発額が増加し、生産波及が大きくなる。

なお、産業連関表における概念・定義により、建設など県内自給率を1とする部門がある。また、県産品自給率や単に自給率などと呼ばれる場合もある。

【県内需要】

中間需要と県内最終需要の合計をいう。

【県内生産額（コントロール・トータルズ、CT）】

県内に所在する各産業の事業所による財やサービスの生産活動や取引の総額をいう。

部門別の県内生産額は、まず、第一に推計される計数であり、基本的には当該産業の生産高（商品の生産高やサービスの売上高）をもって計測される。また、政府サービス生産者及び対家計民間非営利サービス生産者の行う活動については、その経費の積み上げをもって生産額が計測される。

この県内生産額は、産業連関表の行及び列の両面を統制する極めて重要な数値である。産業連関表の推計作業は、県内生産額を確定させたいうで、その内訳として投入額や産出額の推計を行う。そのため、これに誤りがあると他部門の投入・産出までに影響し、表全体の精度が左右されることとなる。この意味で県内生産額はコントロール・トータルズ（Control Totals）、略してC Tとも言われている。

【県内総固定資本形成】

県内における建設物、機械、装置などの固定資産（耐用年数が1年以上で購入者価格の単価が10万円以上の、いわゆる資本財）の取得（購入、固定資産の振替）であり、資産の取得に要した資本の本体費用、据付工事費、運賃マージン、中古資産の取引マージン等直接費用が含まれる。生産過程から産出された資産に限定されるため、特許権、のれん代などの非生産資産は含まない。土地は、非生産資産であるため、固定資本形成には含まないが、土地の購入価格を除いた造成・改良費は計上される。

また、この県内総固定資本形成は、資本形成を行う主体により、「公的」と「民間」に区分することがある。「公的」は、資本形成の主体が政府サービス生産者及び公的企業であり、「民間」は、産業（公的企業を除く）及び対家計民間非営利サービス生産者並びに家計である。

なお、家計が行う資本形成は建設物の取得及び土地の造成・改良費のみが該当する。

【購入者価格評価表】

個々の取引を購入者（需要者）が支払った実際の購入額で記録した表であり、個々の取引額に商業マージン及び国内貨物運賃を含めて計上している。従って、商業及び運輸の行部門にはコスト商業、コスト運賃及び旅客運賃のみが計上され、商業マージン及び国内貨物運賃は計上されない。

なお、新潟県では生産者価格評価表のみ作成しており、購入者価格評価表は作成していない。

【雇用者所得】

県内の民間及び政府等において雇用されている者に対して、労働の報酬として支払われる現金、現物のいっさいの所得。ここでいう所得は、雇い主の支払いベースであり、雇用者の受け取りベースではない。また、従業者のうち、有給役員、常用雇用者、臨時雇用者に対応する所得（賃金・俸給、社会保険料及びその他の給与及び手当）を範囲としている。

さ行

【在庫純増】

財を生産する産業における販売又は出荷待ちの商品の在庫増減である「生産者製品在庫純増」と、財を産出する産業が一部加工、組み立て、育成途中のもので、さらに手を加えることなしには他の事業所に対して販売、出荷、引き渡しがされない、いわゆる半製品及び仕掛品の在庫増減である「半製品・仕掛品在庫純増」、卸・小売業に分類される生産者によって取得された財であって、販売のための商品の在庫増減である「流通在庫純増」及び原材料等の在庫増減である「原材料在庫純増」の合計。

なお、「原材料在庫純増」及び「流通在庫純増」は、その財を購入した産業（行）部門との交点に計上するのではなく、その商品の属する行部門との交点に計上している。

【財・サービス】

本書において、各産業部門を「財」と「サービス」に区分する場合、「財」には統合大分類（37 部門）における農林水産業、鉱業、製造業及び建設業を含め、それ以外の分類を「サービス」とした。ただし、事務用品は「財」に含め、分類不明は「サービス」に含めた。

【最終需要】

最終需要は県内最終需要（消費＋投資）及び輸移出からなる。

また、次の関係が成立している。

$$\text{※ 最終需要} - \text{輸移入} = \text{粗付加価値}$$

【（最終需要項目別）生産誘発額】

県内における生産活動は、最終需要を過不足なく満たすために行われている。つまり、県内生産は究極的には、全て最終需要によって誘発されたものといえる。

このように、最終需要を賄うために直接・間接に発生した県内生産額を生産誘発額といい、これを最終需要の項目別にみたものが最終需要項目別生産誘発額である。

なお、最終需要項目別生産誘発額は、言い換えれば、各行部門の県内生産額を最終需要項目別に分解したものであることから、各産業における最終需要項目別生産誘発額の合計は、当該産業の国内生産額に一致する。

【（最終需要項目別）生産誘発係数】

最終需要項目の合計額に対する、各産業に係る当該最終需要項目の生産誘発額の比率であり、1 単位の最終需要に対して、何倍の県内生産が誘発されたかを示している。

※（最終需要項目別）生産誘発係数

$$= \text{ある産業需要項目による各産業の生産誘発額}$$

$$\div \text{当該最終需要項目の合計額}$$

【(最終需要項目別) 粗付加価値誘発額】

各最終需要によって生産が誘発されることに伴い誘発される粗付加価値の額を最終需要項目別にみたものをいう。

最終需要項目別生産誘発額に産業別の粗付加価値率(＝粗付加価値額／県内生産額)を乗じたものが、最終需要項目別粗付加価値誘発額である。

【産業】

産業連関表でいう「産業」とは、財・サービスごとの生産活動を意味しており、同一事業所で2つ以上の商品を生産している場合、産業連関表では、それぞれを区分けして該当する各産業部門に分類する。

したがって、企業あるいは事業所をベースとして分類されている通常の「産業」とは概念が異なる。

【資本減耗引当】

生産過程における固定資本の価値の減耗分を補填するために引き当てられた費用で、通常の摩耗及び損傷に対するものである減価償却費と、火災、風水害、事故等による不慮の損失に対するものである資本偶発損を範囲とする。平成12年表からは新たに道路、ダム等の社会資本減耗分を含めている。

【生産者価格評価表】

個々の取引額を生産者の「出荷価格」(または、蔵出し価格)で記録した表であり、出荷後、購入者が入手するまでに要した商業マージン額及び国内貨物運賃額については、購入側の各部門(列)と商業(行)及び運輸(行)部門との交点に一括計上している。

【総供給】

県内生産額に輸移入を加えたものをいい、総需要に等しい。

$$\text{※ 総供給} = \text{県内生産額} + \text{輸移入} = \text{総需要}$$

【総需要】

総供給(県内生産額+輸移入)に対応するもので、中間需要と最終需要からなる。

$$\text{※ 総需要} = \text{中間需要} + \text{最終需要} = \text{総供給}$$

【粗付加価値(率)】

生産活動によって新たに付け加えられた価値をいい、中間投入に粗付加価値を加えたものが県内生産額となる。粗付加価値は、「家計外消費支出」、「雇用者所得」、「営業余剰」、「資本減耗引当」、「間接税」及び「(控除)経常補助金」からなる。

$$\text{※ 中間投入} + \text{粗付加価値} = \text{県内生産額}$$

- ※ 粗付加価値 = 家計外消費支出 + 雇用者所得 + 営業余剰
 + 資本減耗引当 + 間接税及び（控除）経常補助金
- ※ 粗付加価値率 = 粗付加価値 ÷ 県内生産額

た行

【対家計民間非営利団体消費支出】

対家計民間非営利団体（私立学校、宗教団体、労働組合等。対家計民間非営利サービス生産者ともいう。）が経済的に意味のない価格で提供する財・サービスに関する支出のうち、対家計民間非営利団体自身が負担した費用である。すなわち、供給されるサービスの生産額（生産活動に要するコストで評価）から、経済的に意味のない価格でのサービスの販売額を差し引いたものに等しい。したがって、対家計民間非営利団体の生産額のうち、他の部門に対する産出を除いたものである。

【中間需要（率）】

各産業部門の県内生産活動に投入された財・サービスの需要であり、その総和は中間投入の総和と等しい。

$$\text{※ 中間需要率} = \text{中間需要} \div \text{総需要（需要合計）}$$

【中間投入（率）】

各産業部門の生産活動のために経常的に購入される原材料・燃料等の財及びサービスに要する費用をいう。

なお、生産設備等の購入費用は資本形成とされ、中間投入には含まれない。

$$\text{※ 中間投入率} = \text{中間投入} \div \text{県内生産額}$$

【調整項】

輸出業者（商社等）を経由する輸出品の国内取引に係わる消費税。

輸出品については、消費税は免税であるが、輸出品の国内における取引過程で消費税が課税されるため、輸出業者は輸出品の国内における取引過程で課された消費税の還付を受ける仕組みとなっている。当該商品の県内生産額では、このような還付分を含んで計上しているが、輸出額は還付分を控除した形で計上されており、本部門で還付分を計上している。

【投入係数】

各産業がそれぞれの生産物を生産するために使用した原材料、燃料等の投入額をその産業の県内生産額で除した比率で、この係数により、ある産業で生産物を1単位生産するのに原材料や燃料などがどれくらい必要かがわかる。

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。

【投資】

本書での「投資」とは、県内総固定資本形成及び在庫純増をいう。

【取引基本表】

財・サービスの取引過程のすべてを行と列からなる一覧表に取りまとめたもの。各種係数表のベースとなる。

この表をタテ（列）方向にみると各産業の投入（費用）構成が、また、ヨコ（行）方向にみると産出（販売先）構成が分かる。産業連関表はこの基本取引表のほか、各種係数表で構成されているが、この取引基本表のみを単に産業連関表と呼ぶ場合もある。

な行

【内生部門】

産業連関表において、各産業で生産された財・サービスの産業間の取引関係を表した部分、すなわち、中間需要（中間投入）のことをいう。

は行

【分類不明】

他のいずれの部門にも属さない財・サービスの生産や取引の活動範囲。

他の行及び列部門の推計上の誤差の集積部分でもある。

ま行

【民間消費支出】

「家計消費支出」と「対家計民間非営利団体消費支出」を合計したもの。

や行

【輸移出（率）】

県外の需要を賄うために県内で生産された財・サービス。国外に対するものが輸出であり、国内に対するものが移出。

なお、産業連関表では定義的に再輸移出（輸移入品の輸移出）を認めていない。

$$\text{※ 輸移出率} = \text{輸移出額} \div \text{県内生産額}$$

【輸移入（率）】

県内需要を賄うために県外から供給された財・サービス。国外からのものが輸入であり、国内からのものが移入。

$$\text{※ 輸移入率} = \text{輸移入額} \div \text{県内需要額}$$

<参 考>

産業連関表利用のための基礎数学 ～「行列」の意味と計算のしかた～

1 行列の定義と用語

次に示すように、行列とは「いくつかの数字を長方形に並べたもの」をいい、通常、両側にカッコをつけて表します。また、行列を構成している個々の数字を要素、ヨコの並びを「行」、タテの並びを「列」といいます。

(例)

$$\begin{pmatrix} 4 & 2 & 6 & 2 \\ 2 & 8 & 0 & 3 \\ 3 & 1 & 4 & 5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \text{第} & \text{第} & \text{第} & \text{第} \\ \text{1} & \text{2} & \text{3} & \text{4} \\ \text{列} & \text{列} & \text{列} & \text{列} \end{pmatrix} \begin{array}{l} \cdots \text{第1行} \\ \cdots \text{第2行} \\ \cdots \text{第3行} \\ \cdots \\ \cdots \end{array}$$

ある行列の行及び列の数が m 及び n である時、これを「 $m \times n$ 行列」と呼びます。したがって、上に示した行列は、 3×4 行列です。

行列を1個の文字で表す場合、一般にアルファベットの大文字を用います。そして、その要素を表す場合、例えば行列 A の第 i 行、第 j 列の位置にある要素は、 A の小文字を用いて「 a_{ij} 」と表します。また、単に (ij) 要素と表す場合もあります。

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1j} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2j} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \cdots & a_{ij} & \cdots & a_{in} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mj} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

2 特殊な型の行列

(1) 正方行列

行、列の数が等しく、要素が正方形に並んでいる行列を「正方行列」といいます。

また、正方行列の中で、その形から次のように特別の名称で呼ばれるものがあります。

ア 対角行列

これは、左上から右下にいたる対角線上の要素以外の他の要素がすべてゼロのものをいいます。なお、対角線上の要素にゼロがあってもかまいません。

(例)

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

イ 単位行列

これは、対角行列のうち、対角線上の要素がすべて1の行列で、通常「I」で表します。

なお、これは通常の数計算の1と同様に扱われます。従って、単位行列を含んだ行列の乗算が可能な場合、例外的に次の式（交換法則：後述）が成立します。

$$I \times A = A \times I = A$$

(例)

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

(2) ベクトル

ただ1行あるいは1列よりなる行列を、特にそれぞれ「行ベクトル」、「列ベクトル」といいます。

(例)

行ベクトル (1 2 3 4)

列ベクトル

(
1
2
3
4
)

3 行列の演算

(1) 行列の加減算

行列の加減算は、行及び列の数がそれぞれ等しい行列の間で行われます。

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix} \quad \text{のとき、}$$

$$\begin{aligned} A \pm B &= \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \pm \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} a_{11} \pm b_{11} & a_{12} \pm b_{12} \\ a_{21} \pm b_{21} & a_{22} \pm b_{22} \end{pmatrix} \end{aligned}$$

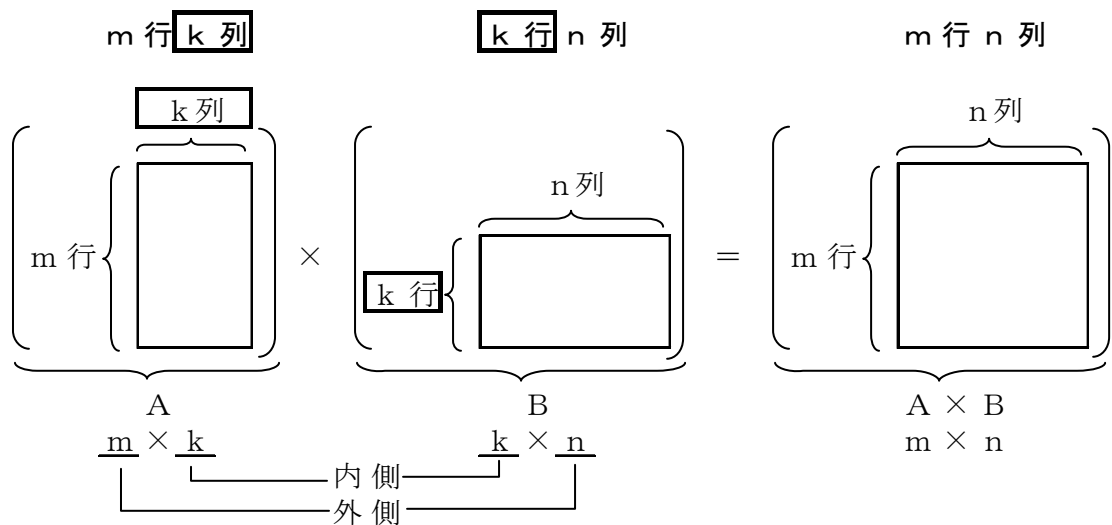
(例)

$$A + B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 7 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+5 & 2+2 \\ 1+3 & 7+0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$$

$$A - B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 7 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1-5 & 2-2 \\ 1-3 & 7-0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 & 0 \\ -2 & 7 \end{pmatrix}$$

(2) 行列の乗算

行列の乗算では、行列Aを前方から行列Bに乗ずる場合、**行列Aの「列数」と行列Bの「行数」が等しいことが前提**となります。つまり、次に示すように「内側の数」が等しい場合にのみ、乗算が可能となります。そして、「外側の数」が行列の積のサイズを決定します。



まず、行列と行列の積を考える前に、行ベクトルと列ベクトルの積を求めてみます。

$$A = (a \quad b) \quad B = \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$$

$$A \times B = (a \quad b) \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix} = A \times B$$

$$A \times B = (a p + b q)$$

図解: $(a \quad b)$ の a と b がそれぞれ $\begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$ の p と q と掛け、その結果を足して $a p + b q$ が得られる。

では、具体的な数字を用いて、行列どうしの積を求めてみます。

まず、行列Aの第1行①と
行列Bの第1列[1]の各要素を

〈かけて、たします〉。

そして、求めた①と[1]の積、
 $1 \times 5 + 2 \times 6 = 17$ を $A \times B$ の
(1, 1) 要素に記入します。

同様に、②と[1]をかけて、
たし、その結果を (2, 1) 要素
に記入します。

以下、同じように計算すると、
行列 $A \times B$ は右のようになります。

$$A = \begin{pmatrix} \textcircled{1} & 1 & 2 \\ \textcircled{2} & 3 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} [1] & [2] \\ 5 & 7 \\ 6 & 8 \end{pmatrix} = B$$

$$A \times B = \begin{pmatrix} \textcircled{1} \times [1] & \textcircled{1} \times [2] \\ \textcircled{2} \times [1] & \textcircled{2} \times [2] \end{pmatrix} = A \times B$$

$$A \times B = \begin{pmatrix} 1 \times 5 + 2 \times 6 & 1 \times 7 + 2 \times 8 \\ 3 \times 5 + 4 \times 6 & 3 \times 7 + 4 \times 8 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 17 & 23 \\ 39 & 53 \end{pmatrix}$$

図解: 行列Aの第1行(1, 2)と第2行(3, 4)がそれぞれ、行列Bの第1列(5, 6)と第2列(7, 8)と掛け、その結果を足して最終的な積行列が得られる。

つまり、行列の乗算の一般式は、次のようになります。

$$A \times B = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & b_{11} & b_{12} \\ a_{21} & a_{22} & b_{21} & b_{22} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} a_{11} \times b_{11} + a_{12} \times b_{21} & a_{11} \times b_{12} + a_{12} \times b_{22} \\ a_{21} \times b_{11} + a_{22} \times b_{21} & a_{21} \times b_{12} + a_{22} \times b_{22} \end{pmatrix}$$

そして、行列の乗算では、数式の乗算と同様に次の2つの法則が成り立ちます。

$$A \times (B + C) = A \times B + A \times C \cdots \cdots \text{分配法則}$$

$$A \times (B \times C) = (A \times B) \times C \cdots \cdots \text{結合法則}$$

数式の乗算では、例えば $2 \times 3 = 3 \times 2$ のように「交換法則」が成立します。

しかし、行列の乗算では、この法則は必ずしも成り立ちません。

A及びBを次の行列として、 $A \times B$ 及び $B \times A$ を求めると、次のようになります。

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$$

$$A \times B = \begin{bmatrix} 1 \times 0 + 2 \times 5 & 1 \times 1 + 2 \times 2 \\ 3 \times 0 + 4 \times 5 & 3 \times 1 + 4 \times 2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 10 & 5 \\ 20 & 11 \end{bmatrix}$$

$$B \times A = \begin{bmatrix} 0 \times 1 + 1 \times 3 & 0 \times 2 + 1 \times 4 \\ 5 \times 1 + 2 \times 3 & 5 \times 2 + 2 \times 4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 11 & 18 \end{bmatrix}$$

$$A \times B \neq B \times A$$

したがって、行列の乗算を求める場合、必ずしも交換法則が成り立たないため、乗じる方向に注意する必要があります。

(3) 逆行列

正方行列 A に対して、 $A \times B = B \times A = I$ (単位行列) が成立する正方行列 B が存在するとき、 B を A の「逆行列」といい、「 A^{-1} 」と表します。すなわち、

$$A \times A^{-1} = A^{-1} \times A = I$$

正方行列 $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ とすれば、 A の逆行列 A^{-1} は次のように求められます。

(但し、 $a d - b c \neq 0$)

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{d}{a d - b c} & \frac{-b}{a d - b c} \\ \frac{-c}{a d - b c} & \frac{a}{a d - b c} \end{pmatrix}$$

(例)

$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ の時、逆行列 A^{-1} は次のようになります。

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{4}{1 \times 4 - 2 \times 3} & \frac{-2}{1 \times 4 - 2 \times 3} \\ \frac{-3}{1 \times 4 - 2 \times 3} & \frac{1}{1 \times 4 - 2 \times 3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3/2 & -1/2 \end{pmatrix}$$

4 逆行列と連立方程式

$$\text{連立方程式} \begin{cases} a x + b y = p \\ c x + d y = q \end{cases} \text{ は、行列 } A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \text{、} X = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \text{、}$$

$$B = \begin{bmatrix} p \\ q \end{bmatrix} \text{ を用いて表すと、}$$

$$A \times X = B$$

という形で表せますが、その解 X は、両辺に左から A の逆行列 A^{-1} をかけて、

$$A^{-1} \times A \times X = A^{-1} \times B \quad I \times X = A^{-1} \times B \quad \therefore X = A^{-1} \times B$$

と求められます。

つまり、 X についての連立方程式 $A \times X = B$ を解く場合、 **A の逆行列 A^{-1} がわかっている** ならば、 $X = A^{-1} \times B$ の計算により X を容易に求めることができます。

(例)

$$\text{連立方程式} \begin{cases} x + y = 13 \\ 2x - y = 5 \end{cases} \text{ を逆行列を用いて解くと、次のようになります。}$$

与えられた連立方程式を行列で表現すると、

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 13 \\ 5 \end{bmatrix} \text{ であり、} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} = A \text{ とおくと、}$$

$$\text{逆行列 } A^{-1} \text{ は } \begin{bmatrix} \frac{-1}{1 \times (-1) - 1 \times 2} & \frac{-1}{1 \times (-1) - 1 \times 2} \\ \frac{-2}{1 \times (-1) - 1 \times 2} & \frac{1}{1 \times (-1) - 1 \times 2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/3 & 1/3 \\ 2/3 & -1/3 \end{bmatrix}$$

ですから、

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 1/3 & 1/3 \\ 2/3 & -1/3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 13 \\ 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/3 \times 13 + 1/3 \times 5 \\ 2/3 \times 13 + (-1/3) \times 5 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 6 \\ 7 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$x = 6$ 、 $y = 7$ となります。