

第4章 産業連関表を使った経済波及効果分析

1. 産業連関表の構造

市内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、輸移出（域外の経済主体）等の最終需要部門に対して必要な財・サービス（市内ではそれ以上加工されない）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）にわたって記録し、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) 取引基本表（生産者価格表）

産業連関表の取引基本表（生産者価格表）の全体的な構成は次図のとおりとなっており、産業連関表は狭義にはこの一表を指す。投入係数表、逆行列係数表などの諸表は、この取引基本表を基に数学的に変形して作成したものである。

産業連関表（取引基本表）はタテ（列）とヨコ（行）の2方向から見ることができる。タテ方向は、各産業がそれぞれの財・サービスを生産するのに要した原材料等の中間投入及び付加価値の構成（投入）を示し、ヨコ方向は、各産業による生産物（財・サービス）の販路構成（産出）を示す。産業連関表では、タテ（投入）の合計とヨコ（産出）の合計が一致するように作成される。タテ・ヨコの各部門の関係は、次のとおりである。

- ① 総供給＝域内生産額＋輸移入額＝中間需要額計＋最終需要額計＝総需要
- ② 域内生産額＝中間需要額計＋最終需要額計－輸移入額＝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－輸移入額合計

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。

図 産業連関表（取引基本表）の構造

		内生部門				外生部門			
需要部門 (買い手) 供給部門 (売り手)		中間需要			最終需要			移 輸 入 (-C)	域 内 総 生 産 (A+B-C)
		農 林 水 産 業	鉱 業 ・ 製 造 業 ・ ・ ・	計 (A)	消 費	投 資	在 庫 移 輸 出	計 (B)	
内 生 部 門	中 間 投 入	農林水産業	↓ 列						
		鉱業	→ 行						
		製造業							
		・ ・ ・ ・							
外 生 部 門	粗 付 加 価 値 部 門	計(D)							
		雇用者所得							
		営業余剰							
		・ ・ ・ (控除)補助金							
		計(E)							
		域内生産額(D+E)							

産業連関表は通常多くの部門が設定されているが、わかりやすくするため、ここでは下図の
とおり単純化してみる。ある地域では、A 部門、B 部門の 2 部門の産業があり、また他地域との取
引は全くないと仮定する。

図 I 取引基本表（説明用に単純化）

（単位：万円）

		中間需要		最終需要	域内生産額
		A 部門	B 部門		
中 間 投 入	A 部門	100	80	220	400
	B 部門	140	60	300	500
粗付加価値		160	360		
域内生産額		400	500		

前述したように産業連関表はタテ・ヨコの2方向から見ることができる。

まずタテ方向を見ると、A部門は400万円の生産をするために原材料として同じA部門から100万円、B部門から140万円分投入（購入）するとともに、粗付加価値から160万円分投入している（すなわち労働者の賃金や企業の利益が160万円であった）ことがわかる。また、同様にB部門は500万円の生産をするためにA部門から80万円、同じB部門から60万円分の原材料を投入し、粗付加価値から360万円分投入していることがわかる。

次にヨコ方向を見ると、A部門は生産した財・サービスを同じA部門に100万円、B部門に80万円分原材料等として販売し、最終需要部門（一般家庭など）に220万円分最終製品として販売したことがわかる。同様にB部門は生産した財・サービスをA部門に140万円、同じB部門に60万円分原材料等として販売し、最終需要部門に300万円分最終製品として販売したことがわかる。

産業連関表は、需要に応じて供給が行われるという考え方にに基づき作成されるため、このように「総需要＝総供給」という関係が成り立つ。

2) 投入係数表

投入係数とは、取引基本表の中間需要の各列に、原材料等の投入額を当該産業の生産額で除して得た係数であり、それらを表にしたものを投入係数表という。つまり各産業が財・サービスを1単位生産するのに、何をどれだけ投入したかを示している。投入係数の求め方は次の通りである。

$$a_{ij} = x_{ij} / X_i \quad \cdots \textcircled{1}$$

ここで a_{ij} は*i*行*j*列の投入係数を示し、 x_{ij} は生産額表の*i*行*j*列に記入されている投入額、 X_i は*i*産業の総生産額を示す。①式より前頁図Ⅰの取引基本表の投入係数を求めると以下のようになる。

図Ⅰ－1 投入係数表（説明用に単純化）

	A 部門	B 部門
A 部門	0.25	0.16
B 部門	0.35	0.12
粗付加価値	0.40	0.72
生産額	1.00	1.00

A部門は自財を1単位生産するのに同じA部門から0.25、B部門から0.35、粗付加価値を0.40投入していることがわかる。同様にB部門は、A部門から0.16、同じB部門から0.12、粗付加価値を0.72投入していることがわかる。またこの表から、産出量が変わったときのそれぞれの中間投入量の変化を知ることができる。

また、投入係数表は、係数そのものを見て投入構造の分析を行うという用途の他に、「産業連関表を投入係数で表す」ために用いられることが多い。投入係数を用いることで、行列を利用して数学的な処理が容易になるからである。これについて、以下で説明する。

まず、図 I - 1 における内生部門、粗付加価値の投入係数をそれぞれ a 、 L とし、A 部門を 1、B 部門を 2 と記号化する（図 I - 2）。

図 I - 2 投入係数表（記号化）

	1	2
1	a_{11}	a_{12}
2	a_{21}	a_{22}
粗付加価値	L_1	L_2
生産額	1.00	1.00

次に、生産額を X 、最終需要を F とし、図 I - 2 の投入係数を用いると、産業連関表（取引基本表）は下図（図 I - 3）のように表現できる。

図 I - 3 投入係数を用いて表した取引基本表（記号化）

	1	2	最終需要	生産額
1	$a_{11} X_1$	$a_{12} X_2$	F_1	X_1
2	$a_{21} X_1$	$a_{22} X_2$	F_2	X_2
粗付加価値	$L_1 X_1$	$L_2 X_2$		
生産額	X_1	X_2		

3) 逆行列係数表

(1) $(I - A)^{-1}$ 型

水面に小石を投げたとき、その小石を中心として波紋が広がるように、経済活動においても、あるところで発生した需要は、生産を誘発し、その生産に必要な原材料等の需要を発生させ、次々とほかの部門でも需要を呼び起こす。逆行列係数とは、このようにある部門に最終需要が 1 単位生じたときに各部門の生産が最終的に何単位誘発されるかを示す係数である。

逆行列係数は、図 I - 3 を次のように数学的に処理することにより求められる。

まず、図 I - 3 の太枠部分 で囲んだ部分を数式で表すと次のようになる。

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + F_1 = X_1$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + F_2 = X_2$$

さらに、これを数学的概念である行列を用いて表すと次のようになる。

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} \quad \cdots \textcircled{2}$$

ここで、

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = I^{23}, \quad \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} = F, \quad \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = X, \quad \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = A$$

と置き換えると②式は次のようになる。

$$AX + F = X \quad \cdots \textcircled{3}$$

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

$$X = (I - A)^{-1}F \quad \cdots \textcircled{4}$$

④式における $(I - A)^{-1}$ が逆行列係数である。

(2) $[I - (I - \hat{M})A]^{-1}$ 型逆行列係数表

前述の $(I - A)^{-1}$ 型逆行列係数は、輸移出入を考えない、すなわち他地域との取引が全く存在しないと仮定された単純なモデルから導かれたもの（閉鎖経済型）である。しかし実際の経済では、各種の財・サービスが輸移出入されており、これを考慮する必要がある。そこで輸移出入が存在するときの逆行列係数（開放経済型）を求めてみる。

図 I - 3 において輸移入額を M とすると、産業連関表（取引基本表）は、以下のように表せる。

図 I - 4 取引基本表（記号化）

	1	2	最終需要	輸移入	生産額
1	$a_{11}X_1$	$a_{12}X_2$	F_1	$-M_1$	X_1
2	$a_{21}X_1$	$a_{22}X_2$	F_2	$-M_2$	X_2
粗付加価値	L_1X_1	L_2X_2			
生産額	X_1	X_2			

²³ I : 「単位行列」・・・右下がりの対角線上の要素は 1、他は 0 となっている行列。

図 I - 4 より、③式を輸移出入について考慮した式に直すと、

$$AX + F + E - M = X \quad \cdots \textcircled{5}$$

ただし、 E ：輸移出、 M ：輸移入（絶対値）。

次に、輸移入について 2 つの前提を置く。

- ア 輸移入は、市内需要（輸移出を除く）によって発生する。すなわち、輸移出をするための中継貿易のような輸移入は想定しない。
- イ 各部門において、市内需要が一時的に増加したとしても、市内需要と輸移入の割合は変わらない。

これを数式で表すと、次のようになる。

$$M = \hat{M}(AX + F) \quad \cdots \textcircled{6}$$

ただし、 $\hat{M}$ ：輸移入率²⁴（ M の対角行列²⁵）。よって後出の $(I - \hat{M})$ は自給率を示す。

⑥式を⑤式に代入し、次のように整理する。

$$\begin{aligned} AX + F + E - \hat{M}(AX + F) &= X \\ X - (I - \hat{M})AX &= (I - \hat{M})F + E \\ [I - (I - \hat{M})A]X &= (I - \hat{M})F + E \\ X &= [I - (I - \hat{M})A]^{-1}[(I - \hat{M})F + E] \quad \cdots \textcircled{7} \end{aligned}$$

⑦式における $[I - (I - \hat{M})A]^{-1}$ が逆行列係数である。

大阪市産業連関表の逆行列係数は、 $[I - (I - \hat{M})A]^{-1}$ 型であるので、大阪市の逆行列係数表を用いた波及効果計算に当たっては、⑦式を用いることになる。

²⁴ 「輸移入率」・・・市内需要額に占める輸移入額の割合。

²⁵ 「対角行列」・・・右下がりの対角線上の要素以外は 0 となっている行列。

2. 経済波及効果分析

ここでは、産業連関表の利用例として、実際に平成 23 年大阪市産業連関表を用いて以下の分析を行い、波及効果を求めてみる。

【分析】

大阪市内で、100 億円の建設投資が行われた場合の、市経済への波及効果を試算する。
(前提条件)

- ・ 逆行列係数は開放経済型とする。
- ・ 粗付加価値からの再波及分については、雇用者所得のみが消費に転換すると仮定する。

まず、経済波及効果とは、一般的には「直接効果」、「一次波及効果」、「二次波及効果」を合計した数値であり、それぞれの効果の概要は次のとおりである。

効果の段階	効果の概要
直接効果	・ 消費額や投資額は、何らかの産業部門に対して支出され、その各産業部門には、支出額に相当する生産額が発生する。 <u>このうち、市内各産業部門で誘発された生産額を直接効果と呼ぶ。</u>
一次波及効果	・ <u>直接効果によって発生した原材料等の中間需要の合計を一次波及効果と呼ぶ。</u> ・ 直接効果によって発生した原材料等の中間需要の生産を支えるためには新たな生産が必要となり、この生産を支えるためにまた新たな生産が喚起される。この繰り返しから生み出される生産額を合計したものが一次波及効果となる。
二次波及効果	・ <u>直接効果と一次波及効果により誘発された生産活動を通じて発生した雇用者所得のうち、一部は消費として支出される。この支出によって喚起される生産額を二次波及効果と呼ぶ。</u>

経済波及効果を算出するにあたり、精度を左右する最も重要な作業は、最初に最終需要がどの部門にどれだけの金額が発生するかを想定すること、すなわち「最終需要額の設定」の部分であるといえる。

最終需要額の設定後、当該数値を産業連関表の各産業部門へ割り振り、その次に逆行列係数表など各種係数を乗じることで経済波及効果が求まる。各産業部門への割り振りは、産業連関表における部門分類の概念・定義等及び日本標準産業分類における定義から自ずと判断することができ、また逆行列係数表など各種係数を乗じる作業は機械的に行われる。つまり、「最終需要額の設定」により経済波及効果の数値はどのようにも変化することを意味する。そのため、あるイベントを実施することによる経済波及効果も、分析者の最終需要に関する考え方・設定次第で数値が異なってくるという点に留意が必要である。

1) 直接效果

市内に波及効果が生じるのは、あくまでも市内において生産活動を行った場合であるため、新規需要 100 億円のうち、市内の需要増加額がいくらになるかを推計する必要がある²⁶。市内需要増加額は、新規需要増加額に自給率を乗じて算出する。

④ 直接效果

	自給率		新規需要 増加額(億円)	直接効果 (億円)
01 農林水産業	0.057540		0	0.00
06 鉱業	0.008747		0	0.00
11 飲食料品	0.082499		0	0.00
15 繊維製品	0.128725		0	0.00
16 パルプ・紙・木製品	0.092368		0	0.00
20 化学製品	0.285063		0	0.00
21 石油・石炭製品	0.032686		0	0.00
22 プラスチック・ゴム	0.161984		0	0.00
25 窯業・土石製品	0.303306		0	0.00
26 鉄鋼	0.264516		0	0.00
27 非鉄金属	0.107704		0	0.00
28 金属製品	0.376022		0	0.00
29 はん用機械	0.107687		0	0.00
30 生産用機械	0.176584		0	0.00
31 業務用機械	0.071615		0	0.00
32 電子部品	0.455996		0	0.00
33 電気機械	0.106075		0	0.00
34 情報・通信機器	0.046550	×	0	0.00
35 輸送機械	0.013544		0	0.00
39 その他の製造工業製品	0.355793		0	0.00
41 建設	0.827277		100	82.73
46 電力・ガス・熱供給	0.631489		0	0.00
47 水道	0.773387		0	0.00
48 廃棄物処理	0.784076		0	0.00
51 商業	0.363046		0	0.00
53 金融・保険	0.981256		0	0.00
55 不動産	0.985509		0	0.00
57 運輸・郵便	0.561365		0	0.00
59 情報通信	0.807301		0	0.00
61 公務	1.000000		0	0.00
63 教育・研究	0.881430		0	0.00
64 医療・福祉	0.977359		0	0.00
65 その他の非営利団体サービス	0.953418		0	0.00
66 対事業所サービス	0.910669		0	0.00
67 対個人サービス	0.882126		0	0.00
68 事務用品	0.899477		0	0.00
69 分類不明	0.959293		0	0.00
産業計			100	82.73

直接効果(億円)	82.73
----------	-------

よって、直接効果（市内最終需要増加額）は82.7億円と推計される。

26 今回の例では、便宜上 37 部門の「41 建設」に新規需要 100 億円が発生したこととして計算しているが、より詳細な分析を行うには新規需要 100 億円を 108 部門の「411 建築」、「412 建設補修」、「413 公共事業」、「419 その他の土木建築」に分類して計算することが考えられる。

2) 一次波及効果（直接効果を含む）

（１）生産誘発額の推計

直接効果による市内需要の増加は、新たな原材料等需要を発生させ、それを充足するためにさらに生産が行われるというように、次々と生産が波及していく。これらの生産誘発額は直接効果に逆行列係数を乗じて求められるが、ここでの計算は行列計算となり、結果は次図のとおりである。

※次図において「06 鉱業」の計算例を示すと、次のようになる（太枠部分）。

$$\text{生産誘発額（0.01 億円）} = 0.000056 \times 0.00 \text{ 億円} + 1.000061 \times 0.00 \text{ 億円} + \dots + 0.000026 \times 0.00 \text{ 億円} + 0.000045 \times 0.00 \text{ 億円}$$

図 一次波及効果による生産誘発額

	逆行列係数(抜粋)					直接効果 (億円)	生産誘発額 (億円)
	01農林水産業	06鉱業	...	68事務用品	69分類不明		
01 農林水産業	1.001000	0.000004		0.000038	0.000012	0.00	0.00
06 鉱業	0.000056	1.000061		0.000026	0.000045	0.00	0.01
11 飲食物品	0.001053	0.000012		0.000016	0.000157	0.00	0.00
15 繊維製品	0.000438	0.000688		0.002255	0.000279	0.00	0.04
16 パルプ・紙・木製品	0.002244	0.000437		0.041212	0.000552	0.00	0.37
20 化学製品	0.018256	0.003349		0.006325	0.004306	0.00	0.20
21 石油・石炭製品	0.000235	0.001660		0.000104	0.001228	0.00	0.04
22 プラスチック・ゴム	0.001606	0.000840		0.009116	0.001663	0.00	0.21
25 窯業・土石製品	0.000730	0.000334		0.002124	0.002584	0.00	1.41
26 鉄鋼	0.000161	0.001317		0.000270	0.003570	0.00	0.88
27 非鉄金属	0.000046	0.000109		0.000295	0.000964	0.00	0.13
28 金属製品	0.000432	0.010235		0.000880	0.002553	0.00	3.01
29 はん用機械	0.000044	0.000531		0.000025	0.000081	0.00	0.06
30 生産用機械	0.000091	0.000406		0.000037	0.000149	0.00	0.02
31 業務用機械	0.000373	0.000029		0.001829	0.000229	0.00	0.00
32 電子部品	0.000355	0.000377		0.014866	0.000847	0.00	0.07
33 電気機械	0.000042	0.000055		0.000038	0.000252	0.00	0.07
34 情報・通信機器	0.000009	0.000007		0.000004	0.000033	0.00	0.01
35 輸送機械	0.000010	0.000037		0.000009	0.000057	0.00	0.00
39 その他の製造工業製品	0.000912	0.002963		0.053419	0.003017	0.00	0.22
41 建設	0.006401	0.016070		0.003101	0.010969	82.73	83.15
46 電力・ガス・熱供給	0.015220	0.014581		0.003392	0.010226	0.00	0.48
47 水道	0.002729	0.002841		0.000581	0.004703	0.00	0.11
48 廃棄物処理	0.001214	0.001622		0.000341	0.007431	0.00	0.11
51 商業	0.016075	0.013577		0.090872	0.009079	0.00	2.42
53 金融・保険	0.017855	0.058490		0.004974	0.023857	0.00	1.65
55 不動産	0.036110	0.011820		0.004727	0.042933	0.00	0.78
57 運輸・郵便	0.014687	0.127754		0.033606	0.051426	0.00	2.14
59 情報通信	0.017744	0.016948		0.007004	0.060383	0.00	2.02
61 公務	0.003873	0.001332		0.000406	0.205100	0.00	0.29
63 教育・研究	0.004863	0.002553		0.004421	0.023793	0.00	0.35
64 医療・福祉	0.006281	0.000130		0.000038	0.003169	0.00	0.01
65 その他の非営利団体サービス	0.001623	0.002654		0.000291	0.002439	0.00	0.13
66 対事業所サービス	0.057633	0.065780		0.016243	0.093498	0.00	9.34
67 対個人サービス	0.002172	0.000595		0.000232	0.003620	0.00	0.06
68 事務用品	0.001748	0.001189		1.000406	0.001369	0.00	0.09
69 分類不明	0.018934	0.006511		0.001985	1.002542	0.00	1.40
						82.73	111.27

一次波及効果(直接効果含む)による生産誘発額(億円) 111.27

よって、一次波及効果（直接効果を含む）による生産誘発額は 111.3 億円と推計される。

(2) 粗付加価値誘発額及び雇用者所得誘発額の推計

一次波及効果の中には、原材料等となる中間投入の他に、雇用者所得や営業余剰等の粗付加価値が含まれている。粗付加価値誘発額は、各部門の生産誘発額に当該部門の粗付加価値投入係数を乗じて求められる。同様に、雇用者所得誘発額は、各部門の生産誘発額に当該部門の雇用者所得投入係数を乗じて求められ、結果は次図のとおりとなる。

図 一次波及効果(直接効果を含む)に伴う粗付加価値誘発額及び雇用者所得誘発額

	生産誘発額 (億円)	投入係数		粗付加価値 誘発額(億円)	雇用者所得 誘発額(億円)
		粗付加価値	雇用者所得		
01 農林水産業	0.00	0.655101	0.402950	0.00	0.00
06 鉱業	0.01	0.513870	0.294118	0.00	0.00
11 飲食料品	0.00	0.408350	0.155643	0.00	0.00
15 繊維製品	0.04	0.333682	0.336351	0.01	0.01
16 パルプ・紙・木製品	0.37	0.330687	0.185836	0.12	0.07
20 化学製品	0.20	0.363265	0.098075	0.07	0.02
21 石油・石炭製品	0.04	0.259996	0.015529	0.01	0.00
22 プラスチック・ゴム	0.21	0.342661	0.226339	0.07	0.05
25 窯業・土石製品	1.41	0.455816	0.201592	0.64	0.28
26 鉄鋼	0.88	0.202587	0.065637	0.18	0.06
27 非鉄金属	0.13	0.241846	0.112965	0.03	0.01
28 金属製品	3.01	0.401207	0.300628	1.21	0.91
29 はん用機械	0.06	0.405825	0.249238	0.02	0.02
30 生産用機械	0.02	0.434408	0.276563	0.01	0.00
31 業務用機械	0.00	0.364472	0.225154	0.00	0.00
32 電子部品	0.07	0.261076	0.225784	0.02	0.02
33 電気機械	0.07	0.333851	0.204822	0.02	0.02
34 情報・通信機器	0.01	0.303414	0.204423	0.00	0.00
35 輸送機械	0.00	0.253228	0.181501	0.00	0.00
39 その他の製造工業製品	0.22	0.478466	0.286394	0.10	0.06
41 建設	83.15	0.452782	0.344024	37.65	28.61
46 電力・ガス・熱供給	0.48	0.207212	0.079469	0.10	0.04
47 水道	0.11	0.419326	0.121921	0.05	0.01
48 廃棄物処理	0.11	0.698211	0.459312	0.07	0.05
51 商業	2.42	0.732220	0.358289	1.77	0.87
53 金融・保険	1.65	0.680314	0.307809	1.12	0.51
55 不動産	0.78	0.813217	0.084951	0.64	0.07
57 運輸・郵便	2.14	0.628820	0.311574	1.34	0.67
59 情報通信	2.02	0.550463	0.229854	1.11	0.47
61 公務	0.29	0.597523	0.366130	0.17	0.11
63 教育・研究	0.35	0.729754	0.596940	0.25	0.21
64 医療・福祉	0.01	0.612638	0.474068	0.00	0.00
65 その他の非営利団体サービス	0.13	0.573892	0.467134	0.08	0.06
66 対事業所サービス	9.34	0.648106	0.354833	6.05	3.31
67 対個人サービス	0.06	0.542057	0.279362	0.03	0.02
68 事務用品	0.09	0.000000	0.000000	0.00	0.00
69 分類不明	1.40	0.434957	0.034436	0.61	0.05
産業計	111.27			53.60	36.57

一次波及効果(直接効果を含む)による粗付加価値誘発額(億円)	53.60
一次波及効果(直接効果を含む)による雇用者所得誘発額(億円)	36.57

よって、一次波及効果(直接効果を含む)による粗付加価値誘発額は53.6億円、雇用者所得誘発額は36.6億円と推計される。

3) 二次波及効果

(1) 雇用者所得による民間消費支出増加額の推計

一次波及効果（直接効果を含む）により、36.6 億円の雇用者所得が誘発されたが、これは貯蓄される分を除くと新たな消費支出を喚起することになる。この消費に向けられる比率を消費転換率というが、これは総務省の「家計調査」から推計される。ここでは、平成 28 年家計調査による大阪市勤労者世帯の「消費支出÷実収入」を用いて 0.544024 と仮定する。民間消費支出増加額は、雇用者所得誘発額にこの消費転換率を乗じることによって求められる。

雇用者所得誘発額 36.6 億円 × 消費転換率 0.544024 = 19.9 億円

よって、民間消費支出増加額は 19.9 億円と推計される。

(2) 産業部門ごとの民間消費支出増加額の推計

民間消費支出の増加分は、再び生産を誘発する。民間消費支出増加額の産業部門別の割合については、取引基本表における産業別の民間消費支出の構造と同じと仮定してその額を推計する。結果は、次図のとおりである。

図 産業部門別民間消費支出増加額

	民間消費支出 増加額(億円)		取引基本表における 民間消費支出産業別 構成比		産業部門別 民間消費支出 増加額(億円)
01 農林水産業	19.9	×	0.011406	=	0.23
06 鉱業			-0.000019		0.00
11 飲食料品			0.081057		1.61
15 繊維製品			0.011312		0.23
16 パルプ・紙・木製品			0.001444		0.03
20 化学製品			0.007971		0.16
21 石油・石炭製品			0.019665		0.39
22 プラスチック・ゴム			0.002220		0.04
25 窯業・土石製品			0.000465		0.01
26 鉄鋼			-0.000137		0.00
27 非鉄金属			0.000571		0.01
28 金属製品			0.000901		0.02
29 はん用機械			0.000041		0.00
30 生産用機械			0.000030		0.00
31 業務用機械			0.000628		0.01
32 電子部品			0.000428		0.01
33 電気機械			0.009124		0.18
34 情報・通信機器			0.012780		0.25
35 輸送機械			0.016295		0.32
39 その他の製造工業製品			0.008174		0.16
41 建設			0.000000		0.00
46 電力・ガス・熱供給			0.019410		0.39
47 水道			0.007037		0.14
48 廃棄物処理			0.000434		0.01
51 商業			0.138966		2.77
53 金融・保険			0.058986		1.17
55 不動産			0.288955		5.75
57 運輸・郵便			0.048542		0.97
59 情報通信			0.045304		0.90
61 公務			0.003228		0.06
63 教育・研究			0.019933		0.40
64 医療・福祉			0.026576		0.53
65 その他の非営利団体サービス			0.012391		0.25
66 対事業所サービス			0.011217		0.22
67 対個人サービス			0.134607		2.68
68 事務用品			0.000000		0.00
69 分類不明			0.000059		0.00
内生部門計			1.000000		19.90

(3) 市内需要増加額の推計

民間消費支出増加額も、すべてが市内に波及するわけではないため、再び自給率を乗じて市内需要増加額を求める。結果は次図のとおりである。

図 民間消費支出増加額のうちの市内需要増加額

		産業部門別 民間消費支出 増加額(億円)		自給率		市内需要 増加額(億円)
01	農林水産業	0.23	×	5.8%	＝	0.01
06	鉱業	0.00		0.9%		0.00
11	飲食料品	1.61		8.2%		0.13
15	繊維製品	0.23		12.9%		0.03
16	パルプ・紙・木製品	0.03		9.2%		0.00
20	化学製品	0.16		28.5%		0.05
21	石油・石炭製品	0.39		3.3%		0.01
22	プラスチック・ゴム	0.04		16.2%		0.01
25	窯業・土石製品	0.01		30.3%		0.00
26	鉄鋼	0.00		26.5%		0.00
27	非鉄金属	0.01		10.8%		0.00
28	金属製品	0.02		37.6%		0.01
29	はん用機械	0.00		10.8%		0.00
30	生産用機械	0.00		17.7%		0.00
31	業務用機械	0.01		7.2%		0.00
32	電子部品	0.01		45.6%		0.00
33	電気機械	0.18		10.6%		0.02
34	情報・通信機器	0.25		4.7%		0.01
35	輸送機械	0.32		1.4%		0.00
39	その他の製造工業製品	0.16		35.6%		0.06
41	建設	0.00		82.7%		0.00
46	電力・ガス・熱供給	0.39		63.1%		0.24
47	水道	0.14		77.3%		0.11
48	廃棄物処理	0.01		78.4%		0.01
51	商業	2.77		36.3%		1.00
53	金融・保険	1.17		98.1%		1.15
55	不動産	5.75		98.6%		5.67
57	運輸・郵便	0.97		56.1%		0.54
59	情報通信	0.90		80.7%		0.73
61	公務	0.06	100.0%	0.06		
63	教育・研究	0.40	88.1%	0.35		
64	医療・福祉	0.53	97.7%	0.52		
65	その他の非営利団体サービス	0.25	95.3%	0.24		
66	対事業所サービス	0.22	91.1%	0.20		
67	対個人サービス	2.68	88.2%	2.36		
68	事務用品	0.00	89.9%	0.00		
69	分類不明	0.00	95.9%	0.00		
産業計		19.90				13.54

よって民間消費支出増加額のうちの市内需要増加額は、13.5 億円であると推計される。

(4) 生産誘発額の推計

民間消費支出が増加した場合に、それが市内生産額をどのくらい誘発するかは、一次波及効果と同様、市内需要増加額に逆行列係数を乗じて求められる。

図 二次波及効果による生産誘発額

	逆行列係数(抜粋)					市内需要 増加額(億円)	生産誘発額 (億円)
	01農林水産業	06鉱業	...	68事務用品	69分類不明		
01 農林水産業	1.001000	0.000004		0.000038	0.000012	0.01	0.02
06 鉱業	0.000056	1.000061		0.000026	0.000045	0.00	0.00
11 飲食料品	0.001053	0.000012		0.000016	0.000157	0.13	0.16
15 繊維製品	0.000438	0.000688		0.002255	0.000279	0.03	0.03
16 パルプ・紙・木製品	0.002244	0.000437		0.041212	0.000552	0.00	0.01
20 化学製品	0.018256	0.003349		0.006325	0.004306	0.05	0.08
21 石油・石炭製品	0.000235	0.001660		0.000104	0.001228	0.01	0.02
22 プラスチック・ゴム	0.001606	0.000840		0.009116	0.001663	0.01	0.02
25 窯業・土石製品	0.000730	0.000334		0.002124	0.002584	0.00	0.01
26 鉄鋼	0.000161	0.001317		0.000270	0.003570	0.00	0.00
27 非鉄金属	0.000046	0.000109		0.000295	0.000964	0.00	0.00
28 金属製品	0.000432	0.010235		0.000880	0.002553	0.01	0.02
29 はん用機械	0.000044	0.000531		0.000025	0.000081	0.00	0.00
30 生産用機械	0.000091	0.000406		0.000037	0.000149	0.00	0.00
31 業務用機械	0.000373	0.000029		0.001829	0.000229	0.00	0.00
32 電子部品	0.000355	0.000377		0.014866	0.000847	0.00	0.01
33 電気機械	0.000042	0.000055		0.000038	0.000252	0.02	0.02
34 情報・通信機器	0.000009	0.000007	...	0.000004	0.000033	0.01	0.01
35 輸送機械	0.000010	0.000037		0.000009	0.000057	0.00	0.00
39 その他の製造工業製品	0.000912	0.002963		0.053419	0.003017	0.06	0.10
41 建設	0.006401	0.016070		0.003101	0.010969	0.00	0.26
46 電力・ガス・熱供給	0.015220	0.014581		0.003392	0.010226	0.24	0.38
47 水道	0.002729	0.002841		0.000581	0.004703	0.11	0.16
48 廃棄物処理	0.001214	0.001622		0.000341	0.007431	0.01	0.04
51 商業	0.016075	0.013577		0.090872	0.009079	1.00	1.15
53 金融・保険	0.017855	0.058490		0.004974	0.023857	1.15	1.70
55 不動産	0.036110	0.011820		0.004727	0.042933	5.67	6.01
57 運輸・郵便	0.014687	0.127754		0.033606	0.051426	0.54	0.75
59 情報通信	0.017744	0.016948		0.007004	0.060383	0.73	1.23
61 公務	0.003873	0.001332		0.000406	0.205100	0.06	0.08
63 教育・研究	0.004863	0.002553		0.004421	0.023793	0.35	0.41
64 医療・福祉	0.006281	0.000130		0.000038	0.003169	0.52	0.53
65 その他の非営利団体サービス	0.001623	0.002654		0.000291	0.002439	0.24	0.26
66 対事業所サービス	0.057633	0.065780		0.016243	0.093498	0.20	1.22
67 対個人サービス	0.002172	0.000595		0.000232	0.003620	2.36	2.42
68 事務用品	0.001748	0.001189		1.000406	0.001369	0.00	0.02
69 分類不明	0.018934	0.006511		0.001985	1.002542	0.00	0.09
						13.54	17.27

二次波及効果による生産誘発額(億円)	17.27
--------------------	-------

よって二次波及効果による生産誘発額は、17.3 億円であると推計される。

(5) 粗付加価値誘発額及び雇用者所得誘発額の推計

一次波及効果と同様、各部門の生産誘発額に当該部門の粗付加価値投入係数及び雇用者所得投入係数を乗じて、粗付加価値誘発額及び雇用者所得誘発額を求める（次図のとおり）。

二次波及効果は、民間消費支出増加→生産誘発→雇用者所得誘発→民間消費支出増加という循環で、理論上は波及が 0 になるまで続くと考えられるが、2 回目以降は急速に効果が低下することもあり、測定は 1 回のみとする。

図 二次波及効果に伴う粗付加価値誘発額及び雇用者所得誘発額

	生産誘発額 (億円)	投入係数		粗付加価値 誘発額(億円)	雇用者所得 誘発額(億円)
		粗付加価値	雇用者所得		
01 農林水産業	0.02	0.655101	0.402950	0.01	0.01
06 鉱業	0.00	0.513870	0.294118	0.00	0.00
11 飲食料品	0.16	0.408350	0.155643	0.07	0.03
15 繊維製品	0.03	0.333682	0.336351	0.01	0.01
16 パルプ・紙・木製品	0.01	0.330687	0.185836	0.00	0.00
20 化学製品	0.08	0.363265	0.098075	0.03	0.01
21 石油・石炭製品	0.02	0.259996	0.015529	0.00	0.00
22 プラスチック・ゴム	0.02	0.342661	0.226339	0.01	0.00
25 窯業・土石製品	0.01	0.455816	0.201592	0.00	0.00
26 鉄鋼	0.00	0.202587	0.065637	0.00	0.00
27 非鉄金属	0.00	0.241846	0.112965	0.00	0.00
28 金属製品	0.02	0.401207	0.300628	0.01	0.01
29 はん用機械	0.00	0.405825	0.249238	0.00	0.00
30 生産用機械	0.00	0.434408	0.276563	0.00	0.00
31 業務用機械	0.00	0.364472	0.225154	0.00	0.00
32 電子部品	0.01	0.261076	0.225784	0.00	0.00
33 電気機械	0.02	0.333851	0.204822	0.01	0.00
34 情報・通信機器	0.01	0.303414	0.204423	0.00	0.00
35 輸送機械	0.00	0.253228	0.181501	0.00	0.00
39 その他の製造工業製品	0.10	0.478466	0.286394	0.05	0.03
41 建設	0.26	0.452782	0.344024	0.12	0.09
46 電力・ガス・熱供給	0.38	0.207212	0.079469	0.08	0.03
47 水道	0.16	0.419326	0.121921	0.07	0.02
48 廃棄物処理	0.04	0.698211	0.459312	0.03	0.02
51 商業	1.15	0.732220	0.358289	0.84	0.41
53 金融・保険	1.70	0.680314	0.307809	1.16	0.52
55 不動産	6.01	0.813217	0.084951	4.89	0.51
57 運輸・郵便	0.75	0.628820	0.311574	0.47	0.23
59 情報通信	1.23	0.550463	0.229854	0.68	0.28
61 公務	0.08	0.597523	0.366130	0.05	0.03
63 教育・研究	0.41	0.729754	0.596940	0.30	0.24
64 医療・福祉	0.53	0.612638	0.474068	0.33	0.25
65 その他の非営利団体サービス	0.26	0.573892	0.467134	0.15	0.12
66 対事業所サービス	1.22	0.648106	0.354833	0.79	0.43
67 対個人サービス	2.42	0.542057	0.279362	1.31	0.68
68 事務用品	0.02	0.000000	0.000000	0.00	0.00
69 分類不明	0.09	0.434957	0.034436	0.04	0.00
産業計	17.27			11.51	3.99

×

=

二次波及効果による粗付加価値誘発額(億円)	11.51
二次波及効果による雇用者所得誘発額(億円)	3.99

よって、二次波及効果による粗付加価値誘発額は 11.5 億円、雇用者所得誘発額は 4.0 億円と推計される。

4) 波及効果分析まとめ

以上の分析で得られた経済波及効果をまとめると、下表のとおりである。このように、大阪市で100億円の建設投資が行われた場合、究極的な市内生産額（生産誘発額）は、当初投入された100億円の1.29倍にあたる129億円増加することになる。

大阪市内における建設投資の経済波及効果

最終需要増加額	100.00億円		
↓			
	生産誘発額	粗付加価値誘発額	雇用者所得誘発額
一次波及効果(直接効果を含む)	111.27億円	53.60億円	36.57億円
二次波及効果	17.27億円	11.51億円	3.99億円
総合評価(経済波及効果)	128.54億円	65.11億円	40.56億円
経済波及効果倍率	1.29倍		