

大阪市大『創造都市研究』第3巻第1号（通巻3号） 2007年5月

■ 論文 ■

1頁～22頁

ロボカップ2005の経済効果の測定

前川知史（大阪市立大学大学院創造都市研究科非常勤講師、神戸ファッション造形大学教授、元りそな総合研究所大阪調査部部長）

Measurement of the economic effect of ‘RoboCup 2005 Osaka’

Satoshi MAEKAWA (Adjunct Professor, Graduate School for Creative Cities, Osaka City University; Professor, Kobe University of fashion and Design; Ex-General Manager, Osaka Economic Research Dept., Resona Research Institute Co., Ltd.)

【目次】

- I. はじめに
- II. 経済効果分析の手法
- III. オーソドックスな産業連関分析
 1. 産業連関表の構造
 2. 均衡産出高モデル
 3. レオンチェフ逆行列
- IV. 産業連関モデルによるイベントの経済効果の測定法
 1. 計算過程の概略
 2. 参考にした類似イベント
 3. EXCELファイルの新規作成と産業連関表のダウンロード
 4. 主催者支出と市内需要の産業別推計
 5. 来場者の消費支出とそれに伴う市内消費需要の産業別推計
 6. 生産誘発額の計算
 7. ロボカップ開催による大阪市内への生産波及効果（まとめ）

【要約】

経済効果に関する分析では、その計算過程や前提条件がブラックボックスになっているケースが多い。そうした批判にこたえるためにも、使用データの解説や根拠の立て方、モデルの組み立てや詳細な計算手順などを具体的に示す必要がある。筆者は、こうした分析に対し簡便な手法を開発しているが、本稿では、2005年に大阪で実施された「ロボカップ」の開催による大阪市内への生産波及効果に対し、筆者の開発した簡潔な処理手法により計算・評価をおこなった。

経済効果の対象である直接的な支出としては、イベントの「主催者支出」と「来場者消費支出」を取り上げている。産業連関モデルに則って計算された最終的な大阪市内の各産業への生産誘発額は、この2つの直接支出額の合計の1.16倍の大きさとなった。この倍率自体は他のイベントほど大きなものではない。域外からの宿泊客の割合をごくわずかしか見込んでいないからである。

生産誘発の産業別内訳をみると、「対個人サービス」、「対事業所サービス」の2業種で全体の過半数を占めた。サービス業にとって、イベントの開催はいかに効果的かがわかる。この2業種について高いポイント

を挙げたのは、広義のサービス業ともいえる「運輸」と「不動産」である。ここで不動産業への波及効果が大きい点が注目すべき現象といえる。最近の不動産業の業況回復は、人口の都心回帰なしでは語れないが、ロボカップのような都心でのイベント開催が、多少とも不動産業の業況回復に貢献することが確認された。

なお、ロボカップに限らず全体的な傾向として、イベントの生産誘発効果は一過性で小さいという点は否めない。交通インフラや大規模集客施設の生産誘発効果は1.5以上のものが多い。ただし、大規模なプロジェクトは、財政的にも負担が大きいため、生産誘発効果の大きさだけで総合的な判断を下すわけにはいかないと考えられる。

【キーワード】

生産波及効果、産業連関分析、主催者支出、来場者消費、計算根拠とプロセス

【Abstract】

In the analysis of an economic effect, the calculation processes and preconditions are the black box in many cases. In order to reply to such criticism, how to stand the description of used data and the basis of calculation, the assembly, the detailed computational procedure of a model, etc. need to be shown concretely. Here, the effect of production influencing in Osaka city induced by an event called 'RoboCup' was taken up as a case. These procedure is devised so that anyone could calculate easily by using typical worksheet software.

We set 'sponsor expenditure' and 'visitor consumer spending' as the direct expenditure terms in economic effect calculation. The result of production influencing to each industry in Osaka calculated by input-output (IO) model summed up to total 1.16 times the size of these two direct amount disbursed.

Over the half of production influencing is explained by two industries (personal service and producer service). It is noticed that next to these two industries, realty business and logistics contribute rather large to final effect. Although latest realty business recovery largely depend on population migration trend back to urban center, it is assumed that event project in the city center like 'RoboCup' might contributes to the recovery of realty business in some degree.

【Keywords】

The effect of Production influencing, Input-Output (IO) Model, Sponsor Expenditure, Visitor Consumption, Calculation Basis and Calculation Processes

I. はじめに

一般に、プロジェクトの説明責任を問われる場合、「経済効果」が重要な鍵となる。

しかし、このように重要な根拠となる経済効果評価であるが、マスコミをはじめ世間の多くの一般人が、経済効果の計算の内容をほとんど知らないのが実情である。何の疑問も抱かないというのではなく、そもそも分析方法が一般には難解なため敬遠されることがある。しかし、産業連関や生産波及の過程が理解できれば、計算それ自体はさほど難解ではない。

筆者は、シンクタンク機関において、USJを初めとする大阪市の多くの代表的プロジェクトについて経済効果を産出する作業を指導してきたが、この問題は民主主義的説明責任という点から重要と思われる(はたして、シンクタンクを辞めてから、いくつか大学で経済統計や地域経済の講義を受け持ったが、「経済効果の計算はこうなっている」と懇切丁寧に説明すると、現役学生も社会人学生も「なるほど、これまでなんとなく難しいものだと決め付けていたが、そうでもないことがわかった」という声を聞くことが多い)。ここでは大阪でおこなわれたロボカップ2005の経済効果を算定する。筆者の開発した手法で、経済効果はかなり簡単に計算できるので、その手法を紹介する。

II. 経済効果分析の手法

話題性から取り上げられることの多い経済効果であるが、その分析に使われる手法はいくつかに限られている。ここでは、その分類をしておく。

大きく分けて、

[1] 公共性の高い都市交通インフラや施設がもたらす経済効果と、

[2] レジャー・観光などの集客施設や一過性のイベントがもたらす経済効果

とでは、使われる測定手法に大きな違いがある。

[1] 公共性の高い都市交通インフラや施設がもたらす経済効果

まず、公共性の高い都市交通インフラや施設がもたらす経済効果には、長期的な観点が求められる。

いわゆる「風が吹けば桶屋が儲かる」式の短絡的な図式にならない場合がほとんどである。たとえば空港や港湾、鉄道などが新設されると、それを利用する人々の利便性が高まったり、事業所や住宅の立地環境が良くなるという「正の外部効果」が働くが、環境悪化などの「負の外部効果」もみられる。また正の外部効果にしても、それがどの範囲の企業や個人に恩恵を与えるかは限定しにくい。

そこで、「公共財」がもたらす経済効果は「効用 (utility)」という物差しで眺めようという考えが主流となっている。

それは、直接的に企業や家計に及ぼされる恩恵よりも、地域社会全体が活性化し、経済のみならず生活環境も含めて、都市全体に良好な循環システムが構築されることを期待するもので、それらを「効用」という物差しで眺め、具体的な数字としては便益 (Benefit) という形で測定しようとする。ただし、この便益という概念は一般に数値化することが難しく、費用対効果 (B/C) という比率で表されるケースも多い。

[2] レジャー・観光などの集客施設や一過性のイベントがもたらす経済効果

これに対して、レジャー・観光など集客施設や一過性のイベントがもたらす経済効果は「市場財」を主に扱うので、経済効果が直接的で理解しやすい。

それは、集客施設やイベントの効果を、企業や家計の行動が経済循環のなかで生み出す所得で捉えようとするからである。一般的に、国民所得や県民所得という概念は、GDPとして広く認知されているうえに、都市間や地域間で比較したり、産業という切り口で分類したりすることができ、政策効果の検討などが容易である。そのため、各種施設の「建設」および「開業」、イベント・国際会議の「開催」などによる経済効果を求めるために、市場財の分析手法は広く用いられている。表1は公共財と市場財の分析手法を一覧にしたものである。

表1 経済効果計測の主な定量的手法

主として市場財に対する評価	個別計測法	効果の積み上げ法
		直接効果推計モデル
	総合モデル法	産業連関モデル
		地域計量経済モデル
		システムダイナミクス
		土地利用・交通モデル
		応用一般均衡モデル
公共財(非市場財)に対する評価	仮想的市場評価法	
	旅行費用法	
	防止支出法	
	費用便益分析	

Ⅲ. オートドックスな産業連関分析

表1の中にある市場財分析手法のなかで、もっともよく使われているのが産業連関モデルである。そこで、本節では産業連関モデルの基礎となる産業連関分析について、その概略をみておく。

1. 産業連関表の構造

まず、産業連関表の構造を単純化して概観する。

産業連関表の原型は、一企業の生産活動を費用構成から眺めた表である。それは、図1aのようになっている。そこでは

$$[生産(販売)額(8) = 原材料購入額(1+2+3) + 付加価値(4+5+6+7)]$$

の関係が成り立っている。

この図1aを日本全体の企業間の生産活動へ拡張することができ、それを表したのが図1bである。個別企業を売り手側(行=ヨコ)と買い手側(列=タテ)に並べたマトリックスになっている。そこでは、付加価値(C)がGDPに相当する。

1 海外からの原・燃料購入
2 国産原・燃料の購入
3 国内サービスの購入
4 労務費支払い
5 税金支払い
6 減価償却費積立
7 営業余剰
8 生産(販売)額

図1a 一企業の費用構成

		国内企業の生産活動				
		a社	b社	c社	...	n社
海外からの購入		輸入原・燃料消費(A)				
国内 他社 から の購 入	a社から					
	b社から					
	c社から			国産原・燃料・ サービス消費(B)		
	:					
付加 価値	n社から					
	労務費					
	税金					
		減価償却費		付加価値(C)		
		営業余剰				
生産(販売)額		(X)				

図1b 企業間取引の費用構成

さらに、財・サービスの販路として最終需要先をヨコへ明示していくと、図2ができあがる。

		国内企業の生産活動					最終需要部門への販売・供給				国内生産 (販売)額	
		a社	b社	c社	...	n社	民間消費	政府消費	設備投資	在庫増減		輸出
海外からの購入		輸入原・燃料消費(A)					海外からの最終財供給(D)					
国内 他社 から の購 入	a社から										海外 への 販売 (E)	(X')
	b社から											
	c社から			国産原・燃料・ サービス消費(B)			最終財・サービスの 国内への供給(F)					
	:											
入	n社から											

図2 財・サービスの販路を最終需要へ拡大

こうしてできあがった図1bと図2を結合して一表にまとめると図3になる。この図3の表を一定の決まりに基づいて記述すると産業連関表が完成する。

	国内企業の生産活動					最終需要部門への販売・供給					国内生産 (販売)額
	a社	b社	c社	・・・	n社	民間消費	政府消費	設備投資	在庫増減	輸出	
海外からの購入	輸入原・燃料消費(A)					海外からの最終財供給(D)					
国内 他社 から の購 入	a社から					最終財・サービスの 国内への供給(F)				海外 への 販売 (E)	(X')
	b社から										
	c社から										
	...										
	n社から										
付加 価値	労務費										
	税金	付加価値(C)									
	減価償却費										
	営業余剰										
生産(販売)額	(X)										

図3 財・サービスの企業間取引および最終需要構成

図4は、産業がABCの3つからなる場合の競争輸入型産業連関表の模式図である。産業連関表は、輸入をどのように扱うかによって「競争輸入型」と「非競争輸入型」に分かれる。競争輸入型は、国産品と輸入品を区別することなくその合計によって個々の取引を記述した表であり、非競争輸入型は、国産品の取引と輸入品の取引を区別し、別々のマトリックスで記述した表である。原燃料の輸入のウエイトが高い産業で、その価格の変動による影響等を調べるためには非競争輸入型が有用である。

供給部門		需要部門			中間需要			最終需要			輸入	国内生産 (販売)額
		産業A	産業B	産業C	消費	投資	輸出					
中間 投入	産業A	X_{11}	X_{12}	X_{13}	C_1	I_1	E_1	$-M_1$	X_1			
	産業B	X_{21}	X_{22}	X_{23}	C_2	I_2	E_2	$-M_2$	X_2			
	産業C	X_{31}	X_{32}	X_{33}	C_3	I_3	E_3	$-M_3$	X_3			
付加 価値	雇用者所得	V_{11}	V_{12}	V_{13}								
	営業余剰	V_{21}	V_{22}	V_{23}								
	その他付加価値	V_{31}	V_{32}	V_{33}								
国内生産(販売)額		X_1	X_2	X_3								

図4 産業連関表模式図：3部門表・競争輸入型

産業連関表には、その他にも一定の決まりがあり、たとえば産業部門の分類については、図3のような企業を単位とする産業分類ではなく、アクティビティといって、個々の財・サービスの生産活動が単位として分類されている。1) 製造小売業(豆腐屋など)は、製造活動と小売活動を分割し、それぞれを食料品製造業と小売業に計上する。2) 日本IBMやNECなどの生産活動は、コンピュータの製造活動とソフトウェアの開発・販売等に分割し、それぞれ製造業とサービス業等の該当部門に計上することになっている。3) 他にも、産業連関表の商業部門および運輸部門では、他の部門と異なり、生産額は通常の売上高ではなく、流通マージン(=商品販売額-商品仕入額)および運賃のみが計上されることなどに注意すべきである。

このように、産業連関表の構造からみるならば、産業連関分析とは、そもそも産業間の生産リネージュ、すなわち生産技術構造に着目し、それに基づいて生産の波及経路および波及程度を計測するものであるといえる。

このとき産業間の生産リネージュには、「前方連関効果(forward linkage effect)」と「後方連関効果(backward linkage effect)」の二つのかたちがあることに留意しなければならない。前方連関は、川上の産業が川下の産業に与える波及であり、たとえば「鉄鋼業が盛んになれば、鉄を使う川下産業が発達する」といった波及効果である。後方連関は、川下の産業が川上の産業に与える波及であり、たとえば「自動車産業が盛んになれば、部品産業が集積する」といった波及効果である。

2. 均衡産出高モデル

産業連関分析における「均衡産出高モデル」とよばれるモデルは、前述の「後方連関効果」、つまり製品から投入構造を通じた原材料へという波及経路、いいかえると最終需要が変化することによって起こる(多かれ少なかれ製品への需要は最終需要によって喚起される)各産業への生産波及効果をみようというものである。

均衡産出高モデルは次の基本式(行列の積)となる。

$$X = B \times F$$

ただし X:生産波及額、B:逆行列係数、F:最終需要

この基本式は、最終需要 F から生産波及 X に至るまでの過程である。

(1) 線型モデルの仮定

さて、均衡産出高モデルの前提条件として、各産業の最終需要が各産業生産額の一次結合型(線形モデル)として表されることが必要である。

$$F_i = \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \dots + \alpha_n X_n$$

(添字 i は、1からnまでの産業)

このことの理由を、図5のような二部門からなる産業連関表の場合を考えると、

部 門		中間需要		最終需要	総生産
		農 業	工 業		
中間投入	農 業	x_{11}	x_{12}	F_1	X_1
	工 業	x_{21}	x_{22}	F_2	X_2
粗付加価値		V_1	V_2		
総 生 産		X_1	X_2		

図5 2部門からなる単純な産業連関表

$$x_{11} + x_{12} + F_1 = X_1 \quad (\text{一行目})$$

$$x_{21} + x_{22} + F_2 = X_2 \quad (\text{二行目})$$

であるから、

$$F_1 = X_1 - (x_{11} + x_{12}), \quad F_2 = X_2 - (x_{21} + x_{22})$$

となる。ここで もし、

$$x_{11} = a_{11} X_1, \quad x_{12} = a_{12} X_2, \quad x_{21} = a_{21} X_1, \quad x_{22} = a_{22} X_2$$

が成り立つと仮定すれば、

$$F_1 = (1 - a_{11}) X_1 - a_{12} X_2, \quad F_2 = -a_{21} X_1 + (1 - a_{22}) X_2$$

と変形できて、一次結合型になる。

(2) 比例性(投入係数)の仮定

そこで、先の、

$$x_{11} = a_{11} X_1, \quad x_{12} = a_{12} X_2, \quad x_{21} = a_{21} X_1, \quad x_{22} = a_{22} X_2$$

の仮定を、「比例性の仮定」とよぶ。これは、各産業の生産額が2倍になれば原材料や労働投入量も2倍になるというもので、各原材料等の投入原単位は一定であることを示している。そして、この投入原単位のことを「投入係数」とよんでいる。

たとえば、工業生産額 X_2 を達成するためには、農業から x_{12} だけの中間投入が技術的に決まっていて、それは工業生産額の水準から独立であり、つねに X_2 の一定割合である。その比率が a_{12} という投入係数で表される。

一般に投入係数を記号では a_{ij} と表す。これは、「第 j 産業では X_j の生産を行っており、原材料として第 i 産業の生産物を x_{ij} だけ投入しているとき、 x_{ij} が X_j の a_{ij} 倍になること」を表している。

産業連関分析では、この投入係数が各産業の産出水準とは独立に技術的に事前に決められ、短期では変化しないとする(=投入係数の安定性の仮定)。

投入係数の式 : $a_{ij} = x_{ij} \div X_j$ ($= x_{ij} / X_j$)

n個の産業からなる産業連関表では、タテ、ヨコそれぞれn個ずつの投入係数からなる、 $n \times n$ の投入係数行列Aが計算できる。

(3) レオンチェフ方程式

以上のことをもとにして、最終需要Fから生産波及Xに至る過程を辿ってみる。

- 1) まず、ある最終需要Fが発生し、各産業にFに等しい注文が来たところから始める。このとき、各産業の生産予定量は、受注量Fに等しく設定されるとする。

第一段階：産出 $X(1) = F$

- 2) ところで、各産業は、(無から有は生み出せないため)生産を行うための「中間投入」を必要とする。ここで、その中間投入量は、上記から、

投入係数行列×生産予定量 = $A X(1) = A F$

に等しくなる。つまり、中間投入という二次的な需要が発生して、その注文が各産業に出される。各産業は、この追加注文に応えるために生産予定を変更し、

第二段階：追加分 $A F$ 、

産出 $X(2) = F + A F$

に生産水準を変更(増大)させる。

- 3) しかしながら、この追加分の生産 $A F$ を行うのに必要な中間投入は、まだ発注されてはいない。そこで、新たに必要となる中間投入量は、

投入係数行列×追加分 = $A(A F) = A^2 F$

であり、第三段階として、再び追加注文 $A^2 F$ が各産業に出される。したがって、生産水準は

第三段階：追加分 $A^2 F$ 、

産出 $X(3) = F + A F + A^2 F$

へ再び修正されるが、この追加分の生産 $A^2 F$ に関しても、また新たな中間投入が必要となる。

- 4) 以上のように、追加発注と生産水準の修正過程を、第K段階まで辿ると、

第K段階：追加分 $A^{K-1} F$ 、

産出 $X(K) = F + A F + A^2 F + \dots + A^{K-1} F$
 $= (1 + A + A^2 + \dots + A^{K-1}) F$

となるのが容易に確かめられる。

- 5) もしも、段階Kが上昇するにつれて追加発注量は減少し、やがてはゼロに達するならば、つまり $A^K \rightarrow 0$ ($K \rightarrow \infty$) ならば、無限等比数列の和の公式 $1 + A + A^2 + \dots + A^K = 1 / (1 - A)$ によって、究極の生産額Xは

究極段階：産出 $X(\infty) = F + A F + A^2 F + \dots$
 $= (1 + A + A^2 + \dots) F$
 $= [1 / (1 - A)] \cdot F$

このとき、 $[1 / (1 - A)]$ の部分は、行列形式では、 $(I - A)^{-1}$ と表示され、「レオンチェフ逆行列」とよばれる。なお、Iは単位行列である。一般に「逆行列」とは、スカラー演算における「逆数」を多次元的に拡張した存在であるが、このように、レオンチェフ逆行列

$B = (I - A)^{-1}$

は、発注の累積過程、つまり最終需要Fの生産波及Xへの全波及過程を表現しているのである。したがって、レオンチェフ逆行列をBとすると、

$X = B \times F$

という式が成り立つ。

3. レオンチェフ逆行列

こうして導かれた逆行列 $B = (I - A)^{-1}$ は、投入係数行列 A と同じ $n \times n$ の大きさで、その (i, j) 要素を b_{ij} で表すとき、これは「第 j 産品 1 単位の最終需要に対する第 i 産品の究極的生産必要量」を意味する。

たとえば、最終需要 F を、第 j 産品が 1 で他は 0 であると与えると、究極的に誘発される各産品の生産量 X は、逆行列 B の第 j 列の要素で示される。このとき自部門 j への効果 b_{jj} もまた、他産業を通じて自部門への間接波及効果があるので、その値は 1 以上となる。

実際の生産波及をみる場合、レオンチェフ逆行列は、移輸入による域外への漏れを考慮に入れなければならない。このとき、レオンチェフ逆行列はどのような形で表されるか。それを考えるには「域内自給率(以下単に自給率とする)」という考え方を導入する。自給率とは、「生産された財・サービスのうち、純粋に域内の需要によって賄われる域内生産の割合」を示す。

したがって、同じように、製造業に対する最終需要が 1 単位だけ増加したとすると、今度はその生産を行うために、各産業に(1 単位 \times 投入係数 \times 自給率)と同じだけの中間需要を発生させることになる。自給率は 1 より小さい値なので、派生する第 1 回目の生産波及は域外への漏れが考慮され、自給率を考慮しない場合より小さくなる。以下同様に究極的な生産波及も自給率を考慮した結果、当然小さくなる。その結果、自給率行列を Γ とすると、レオンチェフ逆行列は

$$B = (I - \Gamma A)^{-1} \dots \textcircled{1}$$

という型になる。

さて、自給率は(1 - 移輸入率)で求められる。つまり、各産業の製品は、「域内総需要に比例した一定の割合分を域外からの移入、輸入によってまかなっている」と仮定している。その一定割合のことを移輸入率とよび、 \bar{m} で表す。したがって、自給率は、

$$1 - \bar{m}$$

である。行列表示では、

$$I - \bar{M} \quad (\bar{M} \text{は輸移入率行列})$$

となる。よって、自給率を考慮したレオンチェフ逆行列 $\textcircled{1}$ は、

$$B = [I - (I - \bar{M}) A]^{-1}$$

となる。

以上、均衡産出高モデルについて、長々と述べてきたが、要するにリージョナルな経済においては、 $X = B \times F$ が成り立ち、 B は移輸入を考慮したレオンチェフ逆行列 $B = [I - (I - \bar{M}) A]^{-1}$ である。

IV. 産業連関モデルを使ってイベントの経済効果を測定する

この手法により、大阪市の平成12年産業連関表32部門表をもとに、「ロボカップ2005大阪大会」の開催に伴う大阪市内への生産波及効果を計算する。

1. 計算過程の概略

経済効果の計算をはじめるとあって、まず計算対象を明確にしておく。計算の対象となるイベントは「ロボカップ2005大阪大会」(以下では略称してロボカップ2005とする)である。この大会は、2005年7月13日~17日の5日間、インテックス大阪で、31か国、330チームの2000人が参加して行われた。当初想定されていた10万人を大幅に上回る来場者数18万2千人を記録したが、その具体的な事業計画等はいっさい公表されていない。

通常この種のイベントや博覧会などの経済効果を計算する際は、詳細な事業計画が明らかにされていないと正確な数値は算出不可である。しかし、多くの場合、事業費等の既存の金額だけをもとに各種の推計を行

っているのが現状である。また、イベントや博覧会などの経済効果として算出するのは、開催にかかる経費と来場者の消費支出が地域にもたらす生産誘発の効果、すなわち生産波及効果であることが多い。そうした実情を反映して、本節で計算する経済効果も、「開催にかかる経費」と「来場者の消費支出」が大阪市内にもたらされる生産波及効果に限定する。そして、直接効果ともよばれる「開催にかかる経費」と「来場者の消費支出」に関してはその多くを独自推計とする。なお、その推計にあたっては既存の類似イベントの支出事例を参考にする。

これから順次に事業費や来場者支出の推計と、産業連関表による生産波及効果を計算するが、はしめに、その算出過程を簡潔に示すと図6のようになる。

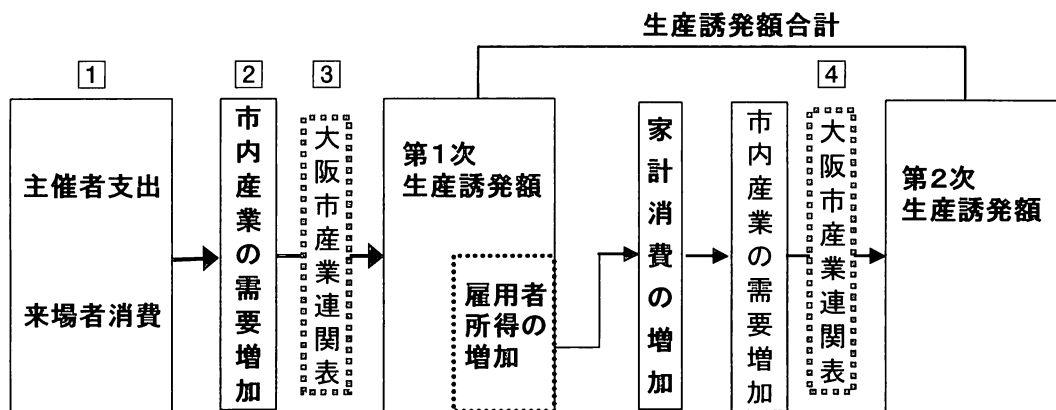


図6 ロボカップ2005の開催に伴う生産波及効果の算出フロー図

① 直接効果（「主催者支出」と「来場者消費」）のデータ整理

図6のように、まず波及効果の計算の対象を決めることから始まる。ここでは代表的なものとして、「主催者支出」と「来場者消費」という2大支出項目を取り上げる。これらは本来ならば「消費動向アンケート調査」や「事業費の正確な見積もり」等から推計するが、ロボカップ2005ではいずれも詳細なデータが入手できないため、類似イベントである「大道芸ワールドカップin静岡」のデータや日本観光協会のアンケートデータを一部参考にしながら、大部分を独自で推計する。

② 市内自給分に限ること

そうした推計を経て、さらに、2大支出項目のうち、「市外への支出分（たとえば市外の参加チームの出場報酬、市外での製品製造原価、市外の業者への業務委託など）」を除いた額を純粋に大阪市内で発生する需要としてカウントし「市内産業の需要増加額」とする。

③ 第1次生産誘発額

この「市内産業の需要増加額」が、大阪市内産業連関表にもとづく原材料取引構造を通じ、市内産業の隅々まで行き渡った究極の場合の市内全産業の生産額の増加が「第1次生産誘発額」になる。

④ 第2次生産誘発額

ここまでで、いちおう究極の生産波及の姿がわかるわけであるが、その結果、新たに関係企業には付加価値が発生する。その付加価値増加の効果として、雇用者所得の増加を通じて新たな家計消費需要が発生するために、それが二次的に市内産業へ波及するものが「第2次生産誘発額」とよばれている。

通常、産業連関分析では、この第2次生産誘発までを含めて計算して、「生産波及の総合効果」とよんでいる。

2. 参考にした類似イベント

ロボカップ2005の経済効果を計算するにあたり、開催による支出額の推計と来場者消費額の推計のため参

考にした既存の類似イベントは「大道芸ワールドカップin静岡」である。

「大道芸ワールドカップin静岡」

- ・1992年から毎年、11月初旬に4日間の日程で、静岡市の駿府公園をメイン会場に市内21か所で行われている、大道芸の国際的なイベントとして定着している。
- ・1994年の大会では、経済効果を調べるためにアンケート調査が行われた。そのときの大会の概要は次のとおりである。

【大道芸ワールドカップin静岡1994大会概要】

日 程：1994年11月3日(祝)～11月6日(日)

会 場：駿府公園(メイン会場)、青葉通り(パフォーマンス通り)、呉服町、紺屋町のストリート他
計21か所

主 催：大道芸ワールドカップ実行委員会・静岡市

参加者：63組93人

観客数：11月3日(祝) 25万人、11月4日(金) 15万人、

11月5日(土) 53万人、11月6日(日) 16万5000人、合計109万5000人

【主催者支出】

費目	支出額
運営委託費	74,200 千円
会場設営費	29,608 千円
会場運営費	14,927 千円
広報宣伝費	24,968 千円
関連イベント費	4,814 千円
事務費	3,239 千円
予備費	1,000 千円
合 計	152,756 千円

【観覧者消費支出】

費目	一人当たり支出額
交通費	1,164 円
飲食費	1,636 円
娯楽費	217 円
宿泊費	470 円
買物	3,201 円
衣類・身回品	1,857 円
食品	691 円
茶・酒類・飲料	120 円
玩具類	79 円
電気製品	36 円
書籍	107 円
その他	311 円
駐車料	131 円
支出額計	6,819 円

3. EXCELファイルの新規作成と産業連関表のダウンロード

経済効果の計算対象が決まったので、これから、実際にEXCELを使って「ロボカップ2005の生産波及効果」計算シートを作成する。

(1) 大阪市の産業連関表を取り込む

はじめに、これから計算で使用する「大阪市産業連関表」をWEBからダウンロードする。その手順は、「大阪市」のホームページを開く→左のバナーで「大阪市の概要」「プロフィールと統計」をクリック→「統計データ」「経済関連指標」「産業連関表」の順にクリック→平成12年大阪市産業連関表【生産者価格表、32部門表】「xls形式」をクリック→「保存」を選び保存先を指定する→保存したファイル「Eb00_003_h12sanren_060713.xls」を開くと自動的に産業連関表データを格納したEXCELワークシートが立ち上がる→データのグループ化を解除するために[データ]メニューから[グループ化とアウトラインの設定][アウトラインのクリア]をクリック→ワークシートを保存するため[ファイル]メニューから[名前を付けて保存]をクリック、保存先へ“ケーススタディ・ロボカップ2005”の名前でEXCELファイルを保存する→ワークシートを見やすくするために、産業区分のセルに色を塗りつけておくとよい→シートに名前を付けるため[書式]メニューから[シート][名前の変更]をクリック、“生産者価格表”と入力する

以上でEXCEL上に新しいファイル“ケーススタディ・ロボカップ2005”ができあがる。

平成12年大阪府産業連関表										(単位:百万円)		
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	輸移入	輸移入率	自給率
	市内需要合計	輸出	移出	最終需要合計	需要合計	(控除)移入	(控除)移入	最終需要部門計	市内生産額			
1 農林水産業	192,752	5	2,967	78,345	195,725	-15,107	-175,221	-111,983	5,397	190,328	0.98742	0.01258
2 鉱業	92,222	1	17	-178	92,241	-30,326	-59,314	-89,818	2,600	89,641	0.97201	0.02799
3 食品	749,351	1,182	237,292	648,409	987,825	-49,690	-604,799	-6,080	333,336	654,489	0.67341	0.32659
4 繊維製品	172,690	473	74,517	145,833	247,680	-33,644	-73,606	38,583	140,429	107,250	0.62106	0.37894
5 パルプ・紙・木製品	449,787	702	101,234	137,315	551,724	-14,713	-328,143	-205,541	208,868	342,856	0.76226	0.23774
6 化学製品	553,360	41,414	835,958	925,460	1,430,733	-31,128	-331,241	563,091	1,068,364	362,369	0.65485	0.34515
7 石油・石炭製品	232,912	163	7,265	66,155	240,360	-22,596	-207,502	-163,943	10,261	230,098	0.98792	0.01208
8 窯業・土石製品	132,881	1,645	48,491	54,131	183,017	-3,677	-110,796	-60,343	68,543	114,474	0.86148	0.13852
9 鉄鋼	295,756	7,585	231,524	235,424	534,864	-6,228	-204,666	24,530	323,970	210,894	0.71307	0.28693
10 非鉄金属	103,685	4,107	77,913	84,981	185,704	-19,654	-75,711	-10,383	90,340	95,364	0.91975	0.08025
11 金属製品	272,403	8,770	300,160	331,653	591,333	-3,481	-162,362	176,820	425,500	155,833	0.57207	0.42793
12 一般機械	722,794	71,167	296,163	927,093	1,090,125	-19,594	-624,061	283,439	446,470	643,654	0.89051	0.10949
13 電気機械	871,842	51,513	247,598	956,908	1,170,953	-71,462	-716,214	179,231	383,276	787,676	0.90346	0.09654
14 輸送機械	416,352	3,871	87,057	396,353	507,280	-16,772	-393,269	-12,689	98,238	409,042	0.98244	0.01756
15 精密機械	107,021	4,339	32,831	111,580	144,182	-10,794	-91,377	9,410	42,021	102,170	0.95467	0.04533
16 その他の製造工業製品	1,068,998	11,065	1,204,955	1,334,628	2,285,008	-31,634	-877,270	425,625	1,376,104	908,904	0.85025	0.14975
17 建設	1,530,729	0	2,929	1,196,457	1,523,657	0	-103,291	1,093,166	1,420,365	103,291	0.06792	0.93208
18 電力・ガス・熱供給	491,854	510	191,890	309,712	684,253	-17	-156,109	153,586	528,129	186,126	0.31742	0.68258
19 水道・廃棄物処理	253,644	149	16,650	114,424	270,442	-8	-7,734	106,685	262,703	7,740	0.03051	0.96949
20 廃棄	2,843,548	517,894	6,951,871	9,370,950	10,223,315	-6,800	-2,047,254	7,316,796	8,169,158	2,054,155	0.72239	0.27761
21 金融・保険	1,119,290	23,839	537,371	658,928	2,280,500	-4,799	-80,104	574,025	2,195,597	84,903	0.04938	0.95062
22 不動産	2,884,672	167	367,092	2,724,187	3,251,932	-8	-114,657	2,609,522	3,137,267	114,665	0.03975	0.96025
23 運輸	1,357,171	100,244	621,881	1,025,683	2,079,296	-32,311	-644,581	348,792	1,402,404	676,891	0.49875	0.50125
24 通信・放送	1,072,525	3,702	620,115	793,872	1,696,342	-1,610	-91,002	701,260	1,603,730	92,612	0.06835	0.93165
25 公務	896,550	0	0	863,072	896,550	0	863,072	896,550	0	0	0.00000	1.00000
26 教育・研究	858,909	424	100,083	669,283	959,416	-507	-298,873	369,902	660,035	299,381	0.34856	0.65144
31 医療・保健・社会保険・介護	1,222,684	3	252,391	1,452,754	1,475,078	-10	-228,859	1,223,885	1,246,209	228,869	0.18719	0.81281
32 その他の公共サービス	115,270	804	31,108	103,122	147,183	-769	-18,110	84,243	128,304	18,878	0.16377	0.83623
29 対事業所サービス	3,082,936	98,890	3,181,778	3,771,533	6,363,564	-23,566	-159,850	3,588,118	6,180,148	183,416	0.05949	0.94051
30 対個人サービス	1,425,088	15,262	938,765	2,135,547	2,379,114	-32,344	-31,013	2,072,190	2,315,757	63,357	0.04446	0.95554
31 事務用品	84,076	0	13,756	13,756	97,832	0	-25,461	-11,705	72,371	25,461	0.30283	0.69717
32 分類不明	202,482	950	0	1,539	203,433	-1,341	-6,903	-6,705	195,189	8,244	0.04071	0.95929
33 内生部門計	26,466,223	970,801	17,523,643	31,648,810	44,960,667	-483,587	-9,039,443	22,126,780	35,437,637			
34 家計外消費支出(行)												

図7 生産者価格表シートと自給率の表示

(2) 自給率の計算

前節のレオナチェフ逆行列の項で触れた「自給率」については、以降の計算で頻繁に使用するため、いま作成したばかりのシート“生産者価格表”で計算しておく。

計算は生産者価格表の右の余白部分に「輸移入」「輸移入率」「自給率」の列を新たに設けて行う。それぞれの列での入力は次のとおりである。なお、産業部門の配列をウィンドウ枠の固定にしておくとう見やすい。

$$\text{「輸移入」} = \text{「輸入」} + \text{「移入」}$$

(輸入も移入も控除項目なので符号に注意)

$$\text{「輸移入率」} = \text{「輸移入」} \div \text{「市内需要合計」}$$

$$\text{「自給率」} = 1 - \text{「輸移入率」}$$

計算の結果、自給率は図7の“BD列”のようになる。

4. 主催者支出と市内需要の産業別推計

次に、ファイル“ケーススタディ・ロボカップ2005”に、新しくワークシートを挿入して“主催者支出”と名前を付け、まず主催者支出の推計から行う。

(1) 支出項目の推計

「大道芸ワールドカップin静岡1994 (以下大道芸WCと略す)」では、「主催者支出」として、総額約1億5千万円支出している。その内訳は前頁のようになっている。これと同じ費目をロボカップ2005の場合にも適用する。

各費目は、「ロボカップ2005の開催会場への入場料」及び「会場であるインテックス大阪の施設利用料」

を基本データとして、それ以外は不明な点が多いので、以下のような根拠数値を当てはめて、主催者支出を推計する。

- 1) ロボカップ2005の入場料は1200円である。「想定入場料収入の総額」は、当初来場者予想数をもとに単純に、@1200×10万人分とする。会場関係の支出は、この入場料収入で賄うと仮定した。そのため、「運営委託費」「会場設営費」「会場運営費」の3費目の合計が入場料総収入額に見合うよう「運営委託費」を設定する。
- 2) インテックス大阪の施設使用料は364万円/一日とする。「会場設営費」は、ブース設営等を含むため、この施設使用料の1.5倍に設定する。
- 3) 大道芸WCの「会場運営費」は会場設営費のほぼ1/2である。したがって、ロボカップ2005でも、それと同じ割合になるように設定する。
- 4) 想定来場者数の規模を単純に大道芸WCと比較すれば、約1/10であるが、毎年開催されている大道芸WCに対して、今回限りのロボカップ2005の「広告宣伝費」は大道芸WCとほぼ同額の2500万円程度が妥当と考えた。
- 5) ロボカップ2005の関連イベントとして、東京で開かれたビジネスフォーラムなどの開催費用を想定して、「関連イベント費」を300万円と設定する。
- 6) 大道芸WCの「事務費」は、会場運営費、宣伝広告費、関連イベント費の3費目合計の約7%である。ロボカップ2005でも、それと同じ割合に設定する。

こうして求めた「主催者支出額」は合計1億5090万5000円である。それを内訳とともに、図8のようにシートに算出根拠とともに記入する。

「ロボC2005」の主催者支出※ (単位:千円)		「ロボC2005」の主催者支出・ その市内需要増加分の割合		「ロボC2005」の主催者支出・ その市内需要増加額 (単位:千円)	
費目	支出額	費目	割合	費目	需要増加額
運営委託費 1)	79,200	運営委託費	60%	運営委託費	47,520
会場設営費 2)	27,300	会場設営費	80%	会場設営費	21,840
会場運営費 3)	13,500	会場運営費	50%	会場運営費	6,750
広報宣伝費 4)	25,000	広報宣伝費	80%	広報宣伝費	20,000
関連イベント費 5)	3,000	関連イベント費	100%	関連イベント費	3,000
事務費 6)	2,905	事務費	100%	事務費	2,905
予備費	0	予備費	100%	予備費	0
合計	150,905	合計		合計	102,015

「大道芸WC」の主催者支出・ その市内需要増加分の割合	
費目	割合
運営委託費	18%
会場設営費	100%
会場運営費	20%
広報宣伝費	94%
関連イベント費	100%
事務費	100%
予備費	100%

※備考 <参考基本データ>
 ロボカップ入場料(一人) 1,200円
 インテックス大阪使用料(一日) 3,640千円
 1) 入場料収入の66%
 2) 5日分の施設使用料×1.5
 3) 会場設営費の約半分(大道芸WCの例)
 以上の1)+2)+3)を入場料収入(1,200円×10万人)で賄う
 4) 類似イベントを参考
 5) 関連フォーラムの開催などを前提に計上
 6) 類似イベントを参考、3)+4)+5)の7%に設定

図8 主催者支出額とそれによる市内需要増加額の推計

(2) 市内需要額の推計

次に(1)で求めた支出額のうち、市外への支出分(たとえば市外の参加チームの出場報酬、市外での製

品製造原価、市外の業者への業務委託など)を除いた額を「市内産業の需要増加額」としなければならない。それが、このイベントの開催によって、大阪市への直接需要として跳ね返るものである。各支出項目別に、それぞれ市外への漏れの方を見積もって、市内増加分の割合を決めておく。この割合をもとに主催者支出の各費目を市内需要増加に変換する。この作業は、図8のようにシートの右側で計算している。結果、主催者支出額1億5090万5000円のうち、約1/3が市外へ漏れることになり、市内需要として残る額は、1億201万5000円となった。

(3) 市内需要の産業格付け表の作成

「(2)で求めた市内需要増加額を産業別に振り分ける作業」を「産業格付け」とよぶ。それは「費目別に計上した支出額」を「産業連関表ベースの需要増加額」に変換することである。そうしてはじめて産業連関分析の均衡産出高モデルに、この市内需要増加額をインプットすることが可能になる。

シート上では、(2)で求めた市内需要増加額の右の領域を使って、図9のように、まず支出費目と格付け産業及びそのウエイトを記した参照表を作成し、その上で、支出額×ウエイトを計算し、市内需要増加額の産業格付け額を決定する。

費目	格付け産業とウエイト(%)	格付け産業別の需要付額	
運営委託費	対事業所サービス 80%	対事業所サービス 69,530	
	対個人サービス 10%		対個人サービス 4,752
	金融保険 5%		金融保険 2,376
会場設営費	運輸 5%	運輸 2,376	
	対事業所サービス 85%	商業 2,025	
	その他製造業 15%	食料品 2,700	
会場運営費	商業 30%	その他製造業 12,201	
	食料品 40%	通信放送 1,150	
	その他製造業 30%	事務用品 2,000	
広報宣伝費	対事業所サービス 55%	公務 2,905	
	その他製造業 30%	合計 102,015	
	通信放送 5%		
関連イベント費	対事業所サービス 65%		
	その他製造業 30%		
事務費	通信放送 5%		
	公務 100%		

図9 主催者支出による市内需要増加額の産業格付け

5. 来場者の消費支出とそれに伴う市内消費需要の産業別推計

次に、来場者消費の推計については、EXCELファイル“ケーススタディ・ロボカップ2005”に新しいワークシートを挿入して“来場者消費”と名前を付ける。

(1) 消費支出項目の推計

大道芸ワールドカップin静岡1994では、観覧者の消費者支出として、アンケート調査から一人当たり支出額を求めている。ロボカップ2005では、そこまで細かく消費額を把握していないので、大道芸WCの一人当

たり支出額や日本観光協会のアンケートデータを参考にする。

「一人当たり支出額」から「消費支出総額」を割り出すには、「来場者数(観覧者数)」の相違を反映させる必要がある。今回のロボカップ2005の計算では、主催者支出に用いた来場者数を当初大阪市が予想した10万人としたが、来場者消費支出については、実際に記録された18万人とする。また、消費支出総額を算出するために必要な来場に伴う消費支出者数は、ファミリーでの来場者が多いことを想定し、「実質の支払者(財布の保有者)数」を来場者全体の4分の1、つまり、 $18 \div 4 = 4.5$ 万人とする。

さて、日本観光協会のアンケートによれば、「博覧会・イベント目的の日帰り客が消費する一人当たり支出額」は8700円であったというデータがある。そこで、この数値を一人当たりの総消費額として、それを各費目に分割する作業を行う。同じく日本観光協会のアンケートで、「交通費」は全体支出の約4分の1というデータがあるので、それに従い、他の費目への振り分けは、大道芸WCの例などを参考にして決める。こうして図10のように、来場者消費支出の総額は3億9150万円と計算される。

「ロボC2005」の来場者一人当たり支出額 (単位:円)

費目	一人当たり支出額
交通費	2,187
JR・静岡鉄道	1,624
バス	210
タクシー	75
ガソリン	278
飲食費	3,210
娯楽費	1,121
宿泊費	480
買物	1,508
衣類・身回品	294
食品	546
茶・酒類・飲料	120
玩具類	80
電気製品	35
書籍	97
その他	336
駐車料	194
支出額計	8,700

「ロボC2005」の来場者消費支出総額 (単位:千円)

費目	支出総額
交通費	98,415
JR・地下鉄	73,080
バス	9,450
タクシー	3,375
ガソリン	12,510
飲食費	144,450
娯楽費	50,445
宿泊費	21,600
買物	67,860
衣類・身回品	13,230
食品	24,570
茶・酒類・飲料	5,400
玩具類	3,600
電気製品	1,575
書籍	4,365
その他	15,120
駐車料	8,730
支出額合計	391,500

消費支出総額を算出するため、実質の支払者数(財布の枚)を決める。
ファミリーでの来場者が多いことを想定し、実質の支払者数を、来場者全体の4分の1、 $18 \div 4 = 4.5$ 万人とする。

費目別の一人当たり支出額は類似イベントや観光消費統計などから推定する

日帰り旅行支出の「博覧会・イベント」目的の平均的費用 (社団法人日本観光協会『観光の実態と志向(平成13年度)』を参考)

図10 来場者の費目別消費支出総額の推計

(2) 消費支出総額の産業格付け表の作成

主催者支出の推計のときと同じく、「(1)で求めた消費支出総額を産業別に格付けし、産業連関表ベースの需要増加額に変換」しなければならない。

このとき、「製造業部門への消費支出」は購入者価格になっているため、マージン部分を「商業部門への支出」として移さなければならないことに注意する。たとえば、買物消費のうち食品を例にとれば、食品の格付け産業は食料品製造業であるが、食品への消費金額には商業マージンが含まれている。それが何パーセントかを表しているのが「商業マージン率」である。ここで使用する商業マージン率は、全国版の産業連関表から購入者価格評価表をもとに、次の算式で計算する。

算式：商業マージン率=商業マージン÷（国内生産額+商業マージン+貨物運賃）

こうして計算される商業マージン率が食料品製造業の場合は34%であるから、食品への消費支出額を産業別に格付けするには、支出額の34%を商業部門へ、残り66%を食料品部門へ振り分ける。

さて、産業格付けが終わった来場者消費支出額は、「市内産業への需要増加分だけ」を生産波及効果の算出のための直接需要増加としてカウントする必要がある。

そこで、3. であらかじめ計算し、シート「生産者価格表」に格納しておいた産業別の「自給率」を使って、図11の“M列”のように市内需要増加額を求める。その結果、来場者消費支出の市内需要総額は2億6931万8000円となる。

「ロボC2005」の来場者消費支出・その格付け産業と商業マージン率

費目	支出額	格付け産業	商業マージン率
交通費			
JR・地下鉄	73,080 千円	運輸	0%
バス	9,450 千円	運輸	0%
タクシー	3,375 千円	運輸	0%
ガソリン	12,510 千円	石油・石炭製品	24.5%
飲食費	144,450 千円	対個人サービス	0%
娯楽費	50,445 千円	対個人サービス	0%
宿泊費	21,600 千円	対個人サービス	0%
買物			
衣類・身回品	13,230 千円	繊維製品	48.6%
食品	24,570 千円	食料品	34.0%
茶・酒類・飲料	5,400 千円	食料品	34.0%
玩具類	3,600 千円	その他製造業	23.6%
電気製品	1,575 千円	電気機械	17.4%
書籍	4,365 千円	その他製造業	23.6%
その他	15,120 千円	その他製造業	23.6%
駐車料	8,730 千円	運輸	0%
合計	391,500 千円		

「ロボC2005」の来場者消費支出による市内需要増加額 (単位:千円)

	産業格付け額	自給率	市内需要増加額
食料品	19,780	0.12659	2,504
繊維製品	6,774	0.37894	2,567
石油・石炭製品	9,445	0.01208	114
電気機械	1,301	0.09654	126
その他製造業	17,637	0.14975	2,641
商業	25,433	0.27761	7,060
運輸	94,635	0.50125	47,436
対個人サービス	216,495	0.95554	206,870
合計	391,500		269,318

図11 来場者消費の産業格付けと市内需要増加額の算出

6. 生産誘発額の計算

(1) レオンチェフ逆行列係数表の作成

ロボカップ2005の直接効果ともいうべき、「主催者支出」と「来場者消費」に関して、4. と5. で「産業格付け済みの市内需要増加額」が計算された。

それをもとにして、産業連関分析の均衡産出高モデルを使って、生産波及効果を計算する。

すでに本節の1. で述べたように、生産波及効果は、第1次生産誘発額と第2次生産誘発額の合計として算出される。

1) 生産誘発額を求めるには、均衡産出高モデルの基本式 $\Delta X = B \cdot \Delta F$ で、 ΔF に「主催者支出と来場者消費の産業格付け済み市内需要増加額」を合計して代入すればよい。

そのためにはまずレオンチェフ逆行列Bをあらかじめ計算しておく必要がある。しかも、そのレオンチェフ

フ逆行列Bは、自給率を考慮した $B = (I - \Gamma A)^{-1}$ の形に変形しておく必要がある。そこで、図12の手順でレオンチェフ逆行列を作成する。なお、逆行列や行列の積の計算にはEXCEL関数を利用する。



図12 自給率を考慮したレオンチェフ逆行列係数表の作成手順

ここで、図12をもとに実際にワークシートの作成をおこなう。

まず①の作業では、新たなワークシートに投入係数表を作成する。産業部門等の外枠はシート“生産者価格表”のものを利用する。投入係数表を作成するには、どれか一つのセルに投入係数の計算を行い、その計算式を表内すべてのセルへコピーすればよい。そこで“D8”のセルで投入係数の計算を行う。“D8”のセルには農林水産業の生産に必要な食料品の投入係数が入るので、このセルには、 $[=生産者価格表!D8/生産者価格表!D46]$ と入力する（この入力はマウスを使って行う方が早い。その結果の小数点表示桁上げも忘れないようにする）。すべてのセルへコピーするときは、“D8”のセル入力に戻って分母の $[生産者価格表!D46]$ を $[生産者価格表!D$46]$ に変更しておく。こうすると、行が変わっても分母の46行は変わらないでコピーすることができる（⇒ 図13）。

②の自給率の計算はすでに行っているのので、③の作業、新たなワークシートに単位行列を作成する作業に移る。単位行列は、行と列の対角線にあたる要素が1で、それ以外の要素が0の行列であり、そのように各要素を入力し、単位行列を完成させて、シート名を“単位行列表”としておく。

次に④の自給率表の作成である。自給率表は、後ほど逆行列表を作成するために必要である。自給率そのものはすでに計算済みである。ここでは、その自給率を対角線に配置した行列を作成する。先の単位行列表をうまく使えば各産業の自給率を対角線上に配置することができる（IF関数を用いる）。シート名は“自給率表”としておく。

さて、⑦で求めるレオンチェフ逆行列は、自給率を考慮した $B = (I - \Gamma A)^{-1}$ の形で計算しなければならない。つまり、行列 $(I - \Gamma A)$ を計算し、その逆行列を求めることになる。Iは単位行列、Γは自給率

行列、Aは投入係数行列である。いま、新たなワークシートを挿入し“逆行列表”と名付ける。産業部門等の外枠を3つ作って、それぞれにレオンチェフ逆行列、行列 ΓA 、行列 $(I - \Gamma A)$ を配置する。

そこで、まず⑤のように行列 ΓA を中段に作成する。行列の積を求めるには関数MMULTを使う。関数MMULTを使って行列 ΓA を計算する手順は次のとおりである。シート“逆行列表”の“D44”から“A175”をドラッグして範囲指定→そのまま[挿入]メニューから[関数]をクリック→関数の分類で「数学/三角」をクリック→MMULTを選択してOKをクリック→配列1にシート“自給率表”の“D6”から“A137”を入力→配列2にシート“投入係数表”の“D6”から“A137”を入力→ShiftキーとCtrlキーを同時に押しながらかlick(⇒ 図14)

さらに、⑥のように行列 $(I - \Gamma A)$ を下段に作成する。

以上で準備が整ったので、行列 $(I - \Gamma A)$ の逆行列を求める。そのためには、関数MINVERSEを使う。関数MINVERSEを使って逆行列を計算する手順は次のとおりである。シート“逆行列表”の“D6”から“A137”をドラッグして範囲指定→そのまま[挿入]メニューから[関数]をクリック→関数の分類で「数学/三角」をクリック→MINVERSEを選択してOKをクリック→配列にシート“逆行列表”の“D82”から“A113”を入力→ShiftキーとCtrlキーを同時に押しながらかlick(⇒ 図15)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 農林水産業	0.02305	0.00003	0.16455	0.00277	0.01302	0.00283	0.00000	0.00004	0.00000	0.00011	0.00000	0.00000
2 鉱業	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00097	0.00123	0.08153	0.07452	0.00092	0.02052	0.00010	0.00002
3 食料品	0.02012	0.00000	0.15842	0.00269	0.00092	0.00642	0.00004	0.00024	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4 繊維製品	0.01053	0.00608	0.00141	0.23414	0.00554	0.00078	0.00035	0.00264	0.00095	0.00488	0.00130	0.00095
5 パルプ・紙・木製品	0.02948	0.00305	0.01760	0.00933	0.24145	0.01698	0.00020	0.01926	0.00101	0.01715	0.00438	0.00153
6 化学製品	0.07911	0.00744	0.00918	0.04864	0.02978	0.18308	0.01640	0.02856	0.00327	0.05120	0.00854	0.00381
7 石油・石炭製品	0.01204	0.00708	0.00323	0.00127	0.00776	0.00214	0.32073	0.01204	0.01047	0.00407	0.00247	0.00114
8 窯業・土石製品	0.00042	0.00002	0.00426	0.00048	0.00618	0.00854	0.00038	0.10515	0.00460	0.00124	0.00353	0.00553
9 鉄鋼	0.00004	0.00089	0.00000	0.00002	0.01260	0.00002	0.00000	0.00174	0.48515	0.00356	0.15781	0.05948
10 非鉄金属	0.00000	0.00000	0.00133	0.00000	0.00248	0.00278	0.00010	0.00289	0.00413	0.33259	0.04784	0.01749
11 金属製品	0.00041	0.002196	0.01404	0.00243	0.01664	0.01380	0.00821	0.00531	0.00087	0.00380	0.04995	0.03137
12 一般機械	0.00000	0.00611	0.00000	0.00000	0.00143	0.00003	0.00002	0.00071	0.00054	0.00027	0.00167	0.16378
13 電気機械	0.00010	0.00007	0.00001	0.00002	0.00021	0.00007	0.00005	0.00001	0.00001	0.00167	0.00230	0.03075
14 精密機械	0.00331	0.00005	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
15 精密機械	0.00184	0.00002	0.00000	0.00001	0.00005	0.00003	0.00001	0.00001	0.00000	0.00000	0.00002	0.00511
16 その他製造工業製品	0.01955	0.01254	0.03036	0.04240	0.03866	0.02832	0.01557	0.02388	0.01505	0.08498	0.00875	0.00226
17 建設	0.00162	0.00550	0.00272	0.00275	0.00492	0.00353	0.02247	0.00687	0.00526	0.00858	0.00954	0.00281
18 電力・ガス・熱供給	0.01765	0.01674	0.01169	0.00759	0.03805	0.01314	0.00377	0.00326	0.02618	0.03706	0.02069	0.00689
19 水道・廃棄物処理	0.00127	0.00498	0.00367	0.00105	0.00378	0.00857	0.00770	0.00417	0.00264	0.00232	0.00160	0.00211
20 商業	0.05189	0.01620	0.08043	0.05956	0.06613	0.03603	0.01790	0.04841	0.03727	0.06211	0.04027	0.04404
21 金融・保険	0.03361	0.05303	0.00947	0.03172	0.01977	0.01512	0.05552	0.02374	0.01084	0.02145	0.02190	0.00152
22 不動産	0.00177	0.00828	0.00351	0.00685	0.00481	0.00511	0.00986	0.00419	0.00297	0.00374	0.00690	0.00415
23 運輸	0.04574	0.32484	0.03660	0.02345	0.03776	0.02372	0.08192	0.09006	0.02337	0.02783	0.03292	0.00194
24 通信・放送	0.00094	0.00481	0.00276	0.00586	0.00336	0.01532	0.01201	0.00258	0.00126	0.00466	0.00859	0.00536
25 公務	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
26 教育・研究	0.00036	0.00000	0.00853	0.00618	0.00619	0.13234	0.02982	0.03240	0.00970	0.06717	0.01317	0.02468
27 医療・保健・社会保険・介護	0.00030	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
28 その他公共サービス	0.00015	0.00136	0.00133	0.00117	0.00060	0.00239	0.00294	0.00124	0.00076	0.00049	0.00156	0.00194
29 社会福祉サービス	0.01569	0.03705	0.05967	0.03566	0.03833	0.08039	0.11490	0.04029	0.01820	0.03106	0.05380	0.05316
30 個人サービス	0.00108	0.00028	0.00031	0.00036	0.00026	0.00028	0.00071	0.00024	0.00019	0.00029	0.00026	0.00028
31 事務用品	0.00158	0.00131	0.00203	0.00210	0.00146	0.00078	0.00104	0.00098	0.00044	0.00103	0.00218	0.00184
32 分類不明	0.00316	0.01580	0.00606	0.01069	0.00690	0.00667	0.02269	0.00415	0.00801	0.01341	0.01356	0.00170

図13 投入係数表のワークシート

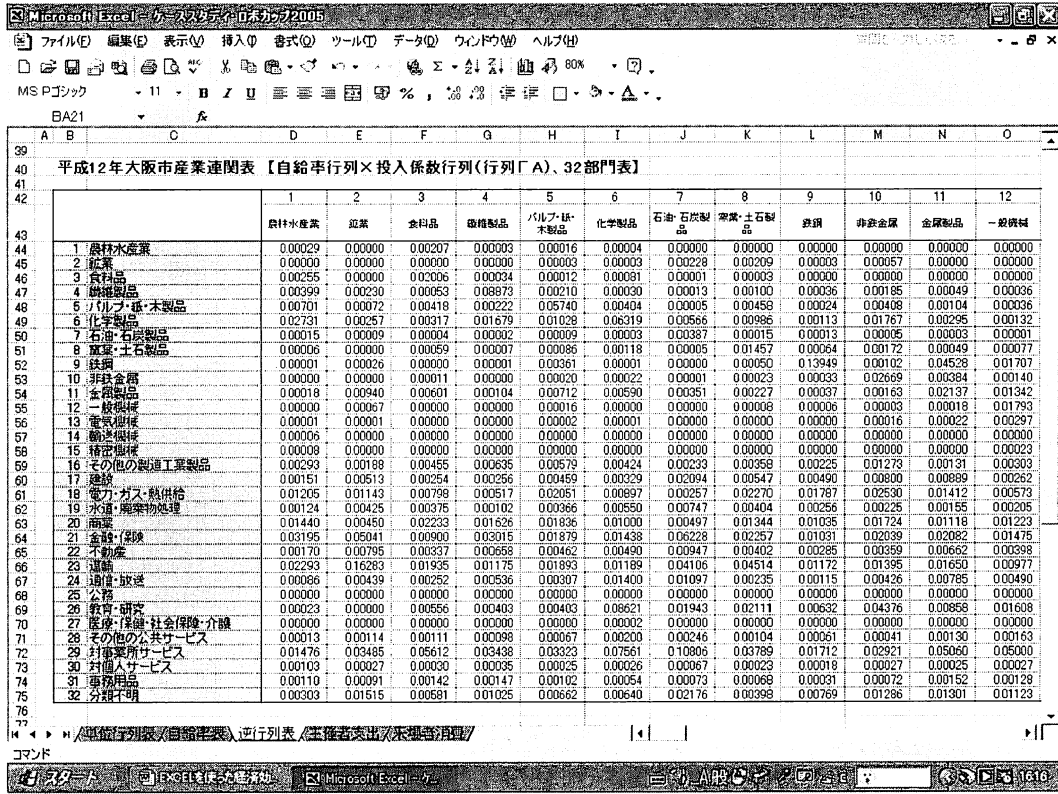


図14 行列ΓAの計算結果

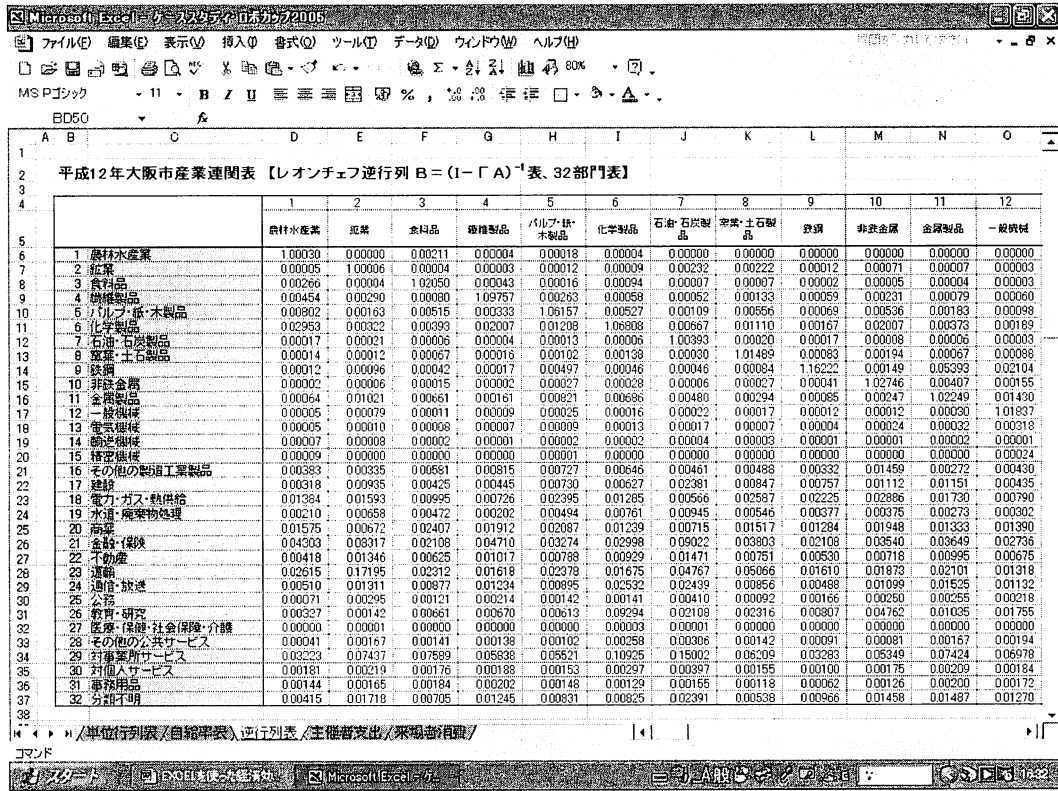


図15 レオンチェフ逆行列 $(I - \Gamma A)^{-1}$ の計算結果

このようにしてレオンチェフ逆行列の計算ができるので、ファイルを上書き保存しておく。

(2) 市内需要増加額から第1次生産誘発額を求める

逆行列表の準備が終われば、均衡産出高モデルの基本式 $\Delta X = B \cdot \Delta F$ を用いて第1次生産誘発額を計算できる。

まず、ファイルに新たなワークシート“経済波及効果”を挿入し、 ΔF に代入する「主催者支出と来場者消費の産業格付け済み市内需要増加額合計」を列ベクトルの形にして産業別に整理する。この列ベクトルを ΔF とすると、生産誘発額 ΔX は、 $\Delta X = B \times \Delta F$ という行列の積で求められる。

B はレオンチェフ逆行列であり、「(1)の⑦で計算された自給率を考慮したレオンチェフ逆行列」を使用する。 $B \times \Delta F$ の演算には、やはりEXCELの関数MMULTを使う（このとき、行列 $B \times$ 列ベクトル ΔF の掛ける順序を間違えないように注意する）。

この結果は、図18にまとめられている。図18はワークシート“経済波及効果”から抜粋したものである。主催者支出総額1億5090万5000円による産業別市内需要増加額1億201万5000円と、来場者消費総額3億9150万円による産業別市内需要増加額2億6931万8000円との、合計3億7133万3000円がもたらす究極の生産波及効果として、4億8658万1000円の生産が大阪市内の各産業に誘発されることがわかる。

このことは、ロボカップ2005では、直接支出された主催者支出と来場者消費合わせて計5億4240万5000円の支出額に対して、その約0.9倍の生産波及効果があったことを意味する。

(3) 第2次生産誘発額の計算

究極段階の生産波及効果として捉えられる「第1次生産誘発」では最終的に各産業の生産が増加するが、それに伴って雇用者の所得が増加し、それが雇用者の消費需要を喚起させる。これによって引き起こされる2次的な生産増加の効果を「第2次生産誘発」とよぶことはすでに述べた。つまり、第2次生産誘発というのは、第1次生産誘発で生じた各産業の生産増加に伴って派生する消費需要がもたらすもので、派生する効果という意味合いで、第2次という名前がついている。

具体的に第2次生産誘発額の推計手順は図16のようになる。

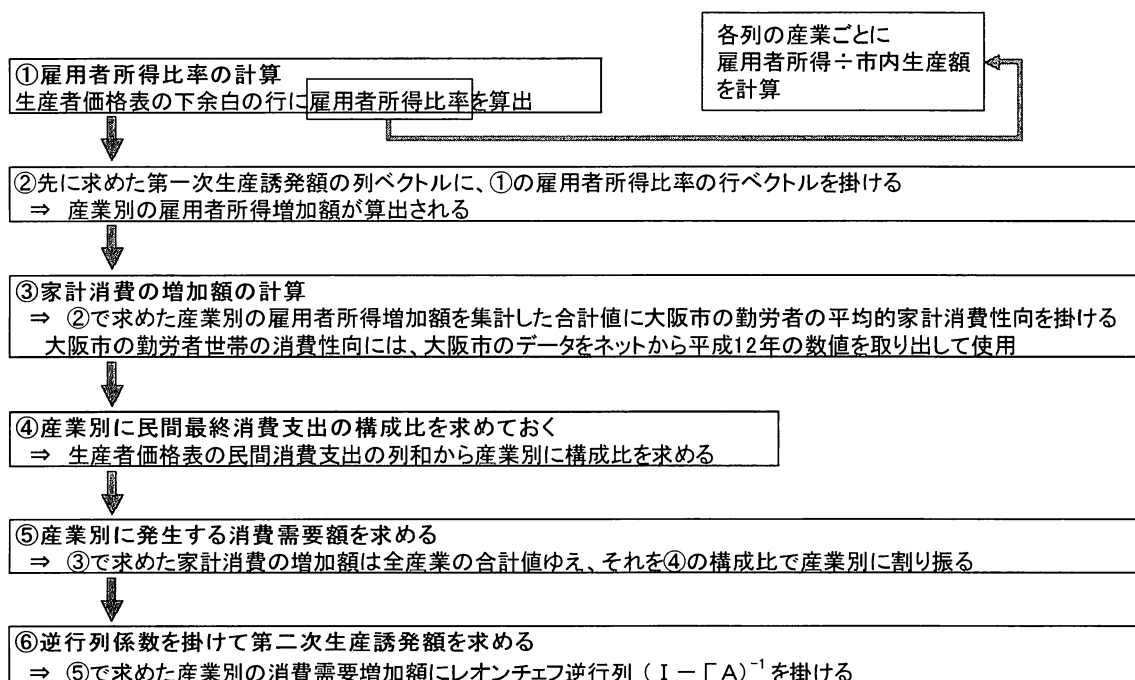


図16 第2次生産誘発額の計算手順

これを順にみていくと、まず①では、ファイルのシート“生産者価格表”で「雇用者所得比率」を求め、それをういて②では、ベクトルの積の演算を行うことによって、第1次生産誘発額に見合う「雇用者所得の増加額」を計算する。

その結果が図17のシート“経済波及効果”の“P列”に示される。この雇用者所得増加額の合計に対して、その何パーセントが消費に回されるかを③で計算する。そのためには、ネットで大阪市の家計調査のデータを調べ、「大阪市の勤労者世帯の平均消費性向」を求める。平成12年のデータからは、平均消費性向が0.65と計算される(平均消費性向=大阪市家計消費額÷大阪市家計実収入で求められる)。よって、雇用者所得増加額合計1億6903万5000円の65%に相当する1億987万3000円だけの家計消費が新たに喚起される。

これを、「④で求めた民間消費支出の産業別構成比で按分する作業」が⑤である。結果は、図17の“T列”のようになる。こうして「産業別に求められた消費需要増加額」を△Cとすれば、均衡産出高モデルの基本式に代入して、第二次生産誘発額△X´(=B・△C)を行列の積で計算する。この作業が⑥にあたる。計算結果は図17“V列”に示されている。

	△Y 雇用者所得増加額 (単位:千円)	△C 民間最終消費支出 の産業別構成比	△C 消費需要増加額の 産業別内訳 (単位:千円)	△X=B・△C 第2次 生産誘発額 (単位:千円)
9		0.01033	1,196	1,154
10	農林水産業 25	-0.00002	-2	13
11	鉱業 8	0.06147	6,753	7,084
12	食品 2,956	0.01144	1,257	1,472
13	繊維製品 1,155	0.00167	183	443
14	パルプ・紙・木製品 454	0.00605	664	1,094
15	化学製品 420	0.00875	961	974
16	石油・石炭製品 58	0.00070	77	120
17	窯業・土石製品 44	-0.00003	-4	71
18	鉄鋼 32	0.00017	18	32
19	非鉄金属 7	0.00090	99	368
20	金属製品 187	0.00015	17	39
21	一般機械 52	0.01627	1,787	1,854
22	電気機械 84	0.01063	1,168	1,177
23	輸送機械 12	0.00202	222	226
24	精密機械 2	0.01195	1,313	1,686
25	その他の製造工業製品 5,854	0.00000	0	2,741
26	建設 1,003	0.01931	2,122	3,172
27	電力・ガス・熱供給 2,024	0.00978	1,075	1,710
28	水運・倉庫物処理 1,782	0.15992	17,571	18,450
29	農業 5,107	0.01609	1,768	9,500
30	金融・保険 7,475	0.38817	42,649	44,534
31	不動産 2,324	0.00196	4,601	6,296
32	運輸 19,844	0.02639	2,900	5,101
33	通信・放送 3,903	0.002547	215	356
34	公務 1,136	0.03279	3,602	3,246
35	教育・研究 282	0.01173	1,289	3,656
36	医療・保健・社会保険 4	0.01797	1,974	1,429
37	その他の公共サービス 324	0.10600	11,647	10,623
38	娯楽サービス 35,023	0.00000	0	12,434
39	個人サービス 75,738	0.00010	11	193
40	芸術用品 972	0.00010	11	622
41	分類不明 741	1.00000	109,873	142,068
42	計 169,035			

図17 第2次生産誘発額の計算用シート

7. ロボカップ開催による大阪市内への生産波及効果(まとめ)

ここまですべての計算結果をとりまとめると、図18のようになる。

以下に、ロボカップ開催による大阪市内への生産波及効果をまとめる。

まず、「主催者支出と来場者消費支出を合わせた直接支出額」は5億4240万5000円と推計される。

それが、大阪市の自給率などを勘案すれば、市内への直接需要を3億7133万3000円増加させる。

その需要増加は産業連関モデルに則り、中間財取引関係の網の目に沿って市内産業の隅々まで波及してゆき、究極的には4億8658万1000円の生産額が大阪市内で新たに誘発される。それが「第1次生産誘発」とみなされる。

さらに、この究極的な生産誘発の恩恵を受けた企業には新たな付加価値が発生し、雇用者へ支払われる所得が増加する。そこには若干の時差があるかもしれないが、「雇用者所得の増加」が新たな消費需要を喚起すると考えられる。

この消費需要の増加に対しても、市内産業の中間財取引関係の網の目に沿って生産が波及してゆき、二次的な生産誘発が期待される。それが「第2次生産誘発」であり、1億4206万8000円と計算される。

産業連関分析では、第1次生産誘発と第2次生産誘発の合計を生産波及の「総合効果」とよんでいる。ロボカップ2005では、第1次生産誘発と第2次生産誘発の合計が6億2864万9000円となった。

第1次と第2次の生産誘発の産業別内訳をみると、総合効果では、「対個人サービス」が第1位、「対事業所サービス」が第2位で、この2業種で全体の過半数を占める。この傾向はロボカップに限らず、イベントの経済効果ではよくみられる傾向である。サービス業にとって、イベントの開催はいかに効果的かがわかる。

この2業種に続いて総合効果で高いポイントを挙げているのは、広義のサービス業ともいえる「運輸」と「不動産」である。とくに不動産は、第1次ではほとんど生産誘発効果がなかったが、第2次生産誘発額では突出している。これは面白い現象といえる。最近の不動産業の業況回復は、人口の都心回帰なしでは語れないが、ロボカップのような大阪都心でのイベント開催が、二次的には不動産業の業況回復に貢献していることを表しているのではなからうか。

ほかにも「商業」は第2次生産誘発額が大きい業種である。イベントの開催は商取引を活発にし、商業に従事する人たちの所得を押し上げていることがわかる。

直接需要創出効果の算出		生産波及効果の算出		※直接支出額の何倍の生産が誘発されるか																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
				1次・2次合計の 生産誘発効果※	1.16 倍																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
直接支出額 主催者支出 150,905 来場者消費 391,500 合計 542,405	市内への直接需要増加額 主催者支出分 102,015 来場者消費分 269,318 合計 371,333 産業別格付け (単位:千円)	直接需要増加額 △F	1次生産波及効果 △X=B/△F	2次生産波及効果 △X'=B/△C	総合効果 △X+△X'																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
主催者支出の内訳 (単位:千円)	来場者消費支出総額の内訳 (単位:千円)	市内需要増加 (単位:千円)	第1次生産誘発額 (単位:千円)	第2次生産誘発額 (単位:千円)	1次+2次 生産誘発額 (単位:千円)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1"> <tr><th>費目</th><th>支出額</th></tr> <tr><td>運営委託費</td><td>79,200</td></tr> <tr><td>会場設営費</td><td>27,300</td></tr> <tr><td>会場運営費</td><td>13,500</td></tr> <tr><td>広報宣伝費</td><td>25,000</td></tr> <tr><td>関連イベント費</td><td>3,000</td></tr> <tr><td>事務費</td><td>2,905</td></tr> <tr><td>予備費</td><td>0</td></tr> <tr><td>合計</td><td>150,905</td></tr> </table>	費目	支出額	運営委託費	79,200	会場設営費	27,300	会場運営費	13,500	広報宣伝費	25,000	関連イベント費	3,000	事務費	2,905	予備費	0	合計	150,905	<table border="1"> <tr><th>費目</th><th>支出総額</th></tr> <tr><td>交通費</td><td>98,415</td></tr> <tr><td>JR・地下鉄</td><td>73,080</td></tr> <tr><td>バス</td><td>9,450</td></tr> <tr><td>タクシー</td><td>3,375</td></tr> <tr><td>ガソリン</td><td>12,510</td></tr> <tr><td>飲食費</td><td>144,450</td></tr> <tr><td>娯楽費</td><td>50,445</td></tr> <tr><td>宿泊費</td><td>21,600</td></tr> <tr><td>買物</td><td>67,860</td></tr> <tr><td>衣類・身用品</td><td>13,230</td></tr> <tr><td>食品</td><td>24,570</td></tr> <tr><td>茶・酒類・飲料</td><td>5,400</td></tr> <tr><td>玩具類</td><td>3,600</td></tr> <tr><td>電気製品</td><td>1,575</td></tr> <tr><td>書籍</td><td>4,365</td></tr> <tr><td>その他</td><td>15,120</td></tr> <tr><td>駐車料</td><td>8,730</td></tr> <tr><td>支出額合計</td><td>391,500</td></tr> </table>	費目	支出総額	交通費	98,415	JR・地下鉄	73,080	バス	9,450	タクシー	3,375	ガソリン	12,510	飲食費	144,450	娯楽費	50,445	宿泊費	21,600	買物	67,860	衣類・身用品	13,230	食品	24,570	茶・酒類・飲料	5,400	玩具類	3,600	電気製品	1,575	書籍	4,365	その他	15,120	駐車料	8,730	支出額合計	391,500	<table border="1"> <tr><th>業種</th><th>金額</th></tr> <tr><td>農林水産業</td><td>0</td></tr> <tr><td>鉱業</td><td>0</td></tr> <tr><td>食料品</td><td>5,204</td></tr> <tr><td>繊維製品</td><td>2,567</td></tr> <tr><td>パルプ・紙・木製品</td><td>0</td></tr> <tr><td>化学製品</td><td>0</td></tr> <tr><td>石油・石炭製品</td><td>114</td></tr> <tr><td>窯業・土石製品</td><td>0</td></tr> <tr><td>鉄鋼</td><td>0</td></tr> <tr><td>非鉄金属</td><td>0</td></tr> <tr><td>金属製品</td><td>0</td></tr> <tr><td>一般機械</td><td>0</td></tr> <tr><td>電気機械</td><td>126</td></tr> <tr><td>輸送機械</td><td>0</td></tr> <tr><td>精密機械</td><td>0</td></tr> <tr><td>その他の製造工業製品</td><td>14,842</td></tr> <tr><td>建設</td><td>0</td></tr> <tr><td>電力・ガス・熱供給</td><td>0</td></tr> <tr><td>水道・廃棄物処理</td><td>0</td></tr> <tr><td>商業</td><td>9,085</td></tr> <tr><td>金融・保険</td><td>2,376</td></tr> <tr><td>不動産</td><td>0</td></tr> <tr><td>運輸</td><td>49,812</td></tr> <tr><td>通信・放送</td><td>1,150</td></tr> <tr><td>公務</td><td>2,905</td></tr> <tr><td>教育・研究</td><td>0</td></tr> <tr><td>医療・保健・社会保険</td><td>0</td></tr> <tr><td>その他の公共サービス</td><td>0</td></tr> <tr><td>対事業所サービス</td><td>69,530</td></tr> <tr><td>対個人サービス</td><td>211,622</td></tr> <tr><td>事務用品</td><td>2,000</td></tr> <tr><td>分類不明</td><td>0</td></tr> <tr><td>計</td><td>371,333</td></tr> </table>	業種	金額	農林水産業	0	鉱業	0	食料品	5,204	繊維製品	2,567	パルプ・紙・木製品	0	化学製品	0	石油・石炭製品	114	窯業・土石製品	0	鉄鋼	0	非鉄金属	0	金属製品	0	一般機械	0	電気機械	126	輸送機械	0	精密機械	0	その他の製造工業製品	14,842	建設	0	電力・ガス・熱供給	0	水道・廃棄物処理	0	商業	9,085	金融・保険	2,376	不動産	0	運輸	49,812	通信・放送	1,150	公務	2,905	教育・研究	0	医療・保健・社会保険	0	その他の公共サービス	0	対事業所サービス	69,530	対個人サービス	211,622	事務用品	2,000	分類不明	0	計	371,333	<table border="1"> <tr><th>業種</th><th>金額</th></tr> <tr><td>農林水産業</td><td>73</td></tr> <tr><td>鉱業</td><td>24</td></tr> <tr><td>食料品</td><td>8,510</td></tr> <tr><td>繊維製品</td><td>3,325</td></tr> <tr><td>パルプ・紙・木製品</td><td>1,308</td></tr> <tr><td>化学製品</td><td>1,208</td></tr> <tr><td>石油・石炭製品</td><td>168</td></tr> <tr><td>窯業・土石製品</td><td>128</td></tr> <tr><td>鉄鋼</td><td>91</td></tr> <tr><td>非鉄金属</td><td>21</td></tr> <tr><td>金属製品</td><td>538</td></tr> <tr><td>一般機械</td><td>150</td></tr> <tr><td>電気機械</td><td>240</td></tr> <tr><td>輸送機械</td><td>35</td></tr> <tr><td>精密機械</td><td>7</td></tr> <tr><td>その他の製造工業製品</td><td>16,852</td></tr> <tr><td>建設</td><td>2,886</td></tr> <tr><td>電力・ガス・熱供給</td><td>5,825</td></tr> <tr><td>水道・廃棄物処理</td><td>5,129</td></tr> <tr><td>商業</td><td>14,702</td></tr> <tr><td>金融・保険</td><td>21,517</td></tr> <tr><td>不動産</td><td>6,689</td></tr> <tr><td>運輸</td><td>57,121</td></tr> <tr><td>通信・放送</td><td>11,236</td></tr> <tr><td>公務</td><td>3,271</td></tr> <tr><td>教育・研究</td><td>812</td></tr> <tr><td>医療・保健・社会保険</td><td>11</td></tr> <tr><td>その他の公共サービス</td><td>933</td></tr> <tr><td>対事業所サービス</td><td>100,818</td></tr> <tr><td>対個人サービス</td><td>218,018</td></tr> <tr><td>事務用品</td><td>2,799</td></tr> <tr><td>分類不明</td><td>2,134</td></tr> <tr><td>計</td><td>486,581</td></tr> </table>	業種	金額	農林水産業	73	鉱業	24	食料品	8,510	繊維製品	3,325	パルプ・紙・木製品	1,308	化学製品	1,208	石油・石炭製品	168	窯業・土石製品	128	鉄鋼	91	非鉄金属	21	金属製品	538	一般機械	150	電気機械	240	輸送機械	35	精密機械	7	その他の製造工業製品	16,852	建設	2,886	電力・ガス・熱供給	5,825	水道・廃棄物処理	5,129	商業	14,702	金融・保険	21,517	不動産	6,689	運輸	57,121	通信・放送	11,236	公務	3,271	教育・研究	812	医療・保健・社会保険	11	その他の公共サービス	933	対事業所サービス	100,818	対個人サービス	218,018	事務用品	2,799	分類不明	2,134	計	486,581	<table border="1"> <tr><th>業種</th><th>金額</th></tr> <tr><td>農林水産業</td><td>1,154</td></tr> <tr><td>鉱業</td><td>13</td></tr> <tr><td>食料品</td><td>7,084</td></tr> <tr><td>繊維製品</td><td>1,472</td></tr> <tr><td>パルプ・紙・木製品</td><td>443</td></tr> <tr><td>化学製品</td><td>1,094</td></tr> <tr><td>石油・石炭製品</td><td>974</td></tr> <tr><td>窯業・土石製品</td><td>120</td></tr> <tr><td>鉄鋼</td><td>71</td></tr> <tr><td>非鉄金属</td><td>32</td></tr> <tr><td>金属製品</td><td>358</td></tr> <tr><td>一般機械</td><td>39</td></tr> <tr><td>電気機械</td><td>1,854</td></tr> <tr><td>輸送機械</td><td>1,177</td></tr> <tr><td>精密機械</td><td>226</td></tr> <tr><td>その他の製造工業製品</td><td>1,686</td></tr> <tr><td>建設</td><td>2,741</td></tr> <tr><td>電力・ガス・熱供給</td><td>3,172</td></tr> <tr><td>水道・廃棄物処理</td><td>1,710</td></tr> <tr><td>商業</td><td>18,450</td></tr> <tr><td>金融・保険</td><td>9,500</td></tr> <tr><td>不動産</td><td>44,534</td></tr> <tr><td>運輸</td><td>6,296</td></tr> <tr><td>通信・放送</td><td>5,101</td></tr> <tr><td>公務</td><td>356</td></tr> <tr><td>教育・研究</td><td>3,246</td></tr> <tr><td>医療・保健・社会保険</td><td>3,656</td></tr> <tr><td>その他の公共サービス</td><td>1,429</td></tr> <tr><td>対事業所サービス</td><td>10,628</td></tr> <tr><td>対個人サービス</td><td>12,434</td></tr> <tr><td>事務用品</td><td>193</td></tr> <tr><td>分類不明</td><td>822</td></tr> <tr><td>計</td><td>142,068</td></tr> </table>	業種	金額	農林水産業	1,154	鉱業	13	食料品	7,084	繊維製品	1,472	パルプ・紙・木製品	443	化学製品	1,094	石油・石炭製品	974	窯業・土石製品	120	鉄鋼	71	非鉄金属	32	金属製品	358	一般機械	39	電気機械	1,854	輸送機械	1,177	精密機械	226	その他の製造工業製品	1,686	建設	2,741	電力・ガス・熱供給	3,172	水道・廃棄物処理	1,710	商業	18,450	金融・保険	9,500	不動産	44,534	運輸	6,296	通信・放送	5,101	公務	356	教育・研究	3,246	医療・保健・社会保険	3,656	その他の公共サービス	1,429	対事業所サービス	10,628	対個人サービス	12,434	事務用品	193	分類不明	822	計	142,068	<table border="1"> <tr><th>業種</th><th>金額</th></tr> <tr><td>農林水産業</td><td>1,227</td></tr> <tr><td>鉱業</td><td>37</td></tr> <tr><td>食料品</td><td>15,594</td></tr> <tr><td>繊維製品</td><td>4,797</td></tr> <tr><td>パルプ・紙・木製品</td><td>1,751</td></tr> <tr><td>化学製品</td><td>2,302</td></tr> <tr><td>石油・石炭製品</td><td>1,142</td></tr> <tr><td>窯業・土石製品</td><td>248</td></tr> <tr><td>鉄鋼</td><td>162</td></tr> <tr><td>非鉄金属</td><td>53</td></tr> <tr><td>金属製品</td><td>897</td></tr> <tr><td>一般機械</td><td>189</td></tr> <tr><td>電気機械</td><td>2,094</td></tr> <tr><td>輸送機械</td><td>1,212</td></tr> <tr><td>精密機械</td><td>233</td></tr> <tr><td>その他の製造工業製品</td><td>18,538</td></tr> <tr><td>建設</td><td>5,628</td></tr> <tr><td>電力・ガス・熱供給</td><td>8,997</td></tr> <tr><td>水道・廃棄物処理</td><td>6,840</td></tr> <tr><td>商業</td><td>33,152</td></tr> <tr><td>金融・保険</td><td>31,017</td></tr> <tr><td>不動産</td><td>51,223</td></tr> <tr><td>運輸</td><td>63,418</td></tr> <tr><td>通信・放送</td><td>16,337</td></tr> <tr><td>公務</td><td>3,627</td></tr> <tr><td>教育・研究</td><td>4,058</td></tr> <tr><td>医療・保健・社会保険</td><td>3,667</td></tr> <tr><td>その他の公共サービス</td><td>2,363</td></tr> <tr><td>対事業所サービス</td><td>111,446</td></tr> <tr><td>対個人サービス</td><td>230,452</td></tr> <tr><td>事務用品</td><td>2,992</td></tr> <tr><td>分類不明</td><td>2,955</td></tr> <tr><td>計</td><td>628,649</td></tr> </table>	業種	金額	農林水産業	1,227	鉱業	37	食料品	15,594	繊維製品	4,797	パルプ・紙・木製品	1,751	化学製品	2,302	石油・石炭製品	1,142	窯業・土石製品	248	鉄鋼	162	非鉄金属	53	金属製品	897	一般機械	189	電気機械	2,094	輸送機械	1,212	精密機械	233	その他の製造工業製品	18,538	建設	5,628	電力・ガス・熱供給	8,997	水道・廃棄物処理	6,840	商業	33,152	金融・保険	31,017	不動産	51,223	運輸	63,418	通信・放送	16,337	公務	3,627	教育・研究	4,058	医療・保健・社会保険	3,667	その他の公共サービス	2,363	対事業所サービス	111,446	対個人サービス	230,452	事務用品	2,992	分類不明	2,955	計	628,649
費目	支出額																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
運営委託費	79,200																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
会場設営費	27,300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
会場運営費	13,500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
広報宣伝費	25,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
関連イベント費	3,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
事務費	2,905																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
予備費	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
合計	150,905																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
費目	支出総額																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
交通費	98,415																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
JR・地下鉄	73,080																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
バス	9,450																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
タクシー	3,375																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ガソリン	12,510																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
飲食費	144,450																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
娯楽費	50,445																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
宿泊費	21,600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
買物	67,860																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
衣類・身用品	13,230																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
食品	24,570																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
茶・酒類・飲料	5,400																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
玩具類	3,600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
電気製品	1,575																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
書籍	4,365																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
その他	15,120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
駐車料	8,730																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
支出額合計	391,500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
業種	金額																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
農林水産業	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
鉱業	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
食料品	5,204																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
繊維製品	2,567																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
パルプ・紙・木製品	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
化学製品	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
石油・石炭製品	114																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
窯業・土石製品	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
鉄鋼	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
非鉄金属	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
金属製品	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
一般機械	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
電気機械	126																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
輸送機械	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
精密機械	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
その他の製造工業製品	14,842																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
建設	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
電力・ガス・熱供給	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
水道・廃棄物処理	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
商業	9,085																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
金融・保険	2,376																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
不動産	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
運輸	49,812																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
通信・放送	1,150																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
公務	2,905																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
教育・研究	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
医療・保健・社会保険	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
その他の公共サービス	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
対事業所サービス	69,530																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
対個人サービス	211,622																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
事務用品	2,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
分類不明	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
計	371,333																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
業種	金額																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
農林水産業	73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
鉱業	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
食料品	8,510																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
繊維製品	3,325																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
パルプ・紙・木製品	1,308																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
化学製品	1,208																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
石油・石炭製品	168																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
窯業・土石製品	128																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
鉄鋼	91																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
非鉄金属	21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
金属製品	538																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
一般機械	150																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
電気機械	240																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
輸送機械	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
精密機械	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
その他の製造工業製品	16,852																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
建設	2,886																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
電力・ガス・熱供給	5,825																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
水道・廃棄物処理	5,129																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
商業	14,702																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
金融・保険	21,517																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
不動産	6,689																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
運輸	57,121																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
通信・放送	11,236																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
公務	3,271																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
教育・研究	812																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
医療・保健・社会保険	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
その他の公共サービス	933																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
対事業所サービス	100,818																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
対個人サービス	218,018																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
事務用品	2,799																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
分類不明	2,134																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
計	486,581																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
業種	金額																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
農林水産業	1,154																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
鉱業	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
食料品	7,084																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
繊維製品	1,472																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
パルプ・紙・木製品	443																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
化学製品	1,094																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
石油・石炭製品	974																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
窯業・土石製品	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
鉄鋼	71																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
非鉄金属	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
金属製品	358																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
一般機械	39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
電気機械	1,854																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
輸送機械	1,177																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
精密機械	226																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
その他の製造工業製品	1,686																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
建設	2,741																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
電力・ガス・熱供給	3,172																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
水道・廃棄物処理	1,710																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
商業	18,450																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
金融・保険	9,500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
不動産	44,534																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
運輸	6,296																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
通信・放送	5,101																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
公務	356																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
教育・研究	3,246																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
医療・保健・社会保険	3,656																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
その他の公共サービス	1,429																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
対事業所サービス	10,628																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
対個人サービス	12,434																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
事務用品	193																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
分類不明	822																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
計	142,068																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
業種	金額																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
農林水産業	1,227																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
鉱業	37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
食料品	15,594																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
繊維製品	4,797																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
パルプ・紙・木製品	1,751																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
化学製品	2,302																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
石油・石炭製品	1,142																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
窯業・土石製品	248																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
鉄鋼	162																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
非鉄金属	53																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
金属製品	897																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
一般機械	189																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
電気機械	2,094																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
輸送機械	1,212																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
精密機械	233																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
その他の製造工業製品	18,538																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
建設	5,628																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
電力・ガス・熱供給	8,997																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
水道・廃棄物処理	6,840																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
商業	33,152																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
金融・保険	31,017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
不動産	51,223																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
運輸	63,418																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
通信・放送	16,337																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
公務	3,627																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
教育・研究	4,058																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
医療・保健・社会保険	3,667																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
その他の公共サービス	2,363																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
対事業所サービス	111,446																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
対個人サービス	230,452																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
事務用品	2,992																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
分類不明	2,955																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
計	628,649																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

図18 「ロボカップ2005」の直接需要創出効果とその生産波及効果

さて、「ももとの直接支出額に対する第1次と第2次合計の生産誘発額の大きさ」を「生産誘発効果」とよぶ。直接支出額の何倍の生産が誘発されたかを示すものである。それは、しばしば「乗数効果(Multiplier Effect)」ともよばれ、プロジェクトやイベントの経済効果を測る上で相対的な評価として広く使われている。生産誘発の金額から経済効果の大きさはわかるが、それだけで、目的や規模の違うプロジェクトやイベントを比較することはできないからである。

相対的な評価である生産誘発効果は、ロボカップ2005の場合、1.16倍となった。

これはイベントの効果としてはやや低い。というのは、ある程度の規模のイベントになると、域外からの訪問者が増えて宿泊等で使われる一人当たりの消費金額が大きくなるが、ロボカップ2005の場合、域外からの宿泊客の割合をごくわずかしか見込んでいないからである。

また、全体的な傾向としてイベントの生産誘発効果は一過性で小さいものであるという点は否めない。交通インフラや大規模集客施設の生産誘発効果は、その値が1.5以上のものが多い。ただ、大規模なプロジェクトは財政的にも負担が大きいため、生産誘発効果の大きさだけでよし悪しを判断するわけにはいかないだろう。

【参考文献】

A. 産業連関分析の理論に関する基礎文献

新飯田宏(1978)『産業連関分析入門』東洋経済新報社。

宮沢健一編(1995)『産業連関分析入門』(第6版)、東洋経済新報社。

森嶋通夫(1956)『産業連関論入門』創文社。

Leontief, W. (1951) "The Structure of American Economy 1919-1939", Oxford University Press, (山田勇・家本秀太郎(1959)『アメリカ経済の構造』東洋経済新報社)。

B. エクセルでの利用、とくにVBAによる操作を前提にした文献

井出真弘(2003)『Excelによる産業連関分析入門』産能大学出版部。

藤川清史(2005)『産業連関分析入門』日本評論社。

C. 産業連関分析を経済分析に適用した応用文献

環太平洋産業連関分析学会編『産業連関』第1巻1号～第15巻1号。

D. 本研究に使用した産業連関表関連のデータ

総務庁統計局ウェブサイト：<http://www.stat.go.jp/data/io/>

大阪市データネット：<http://www.city.osaka.jp/keikakuchousei/toukei/>

E. 実際のプロジェクトやイベントの経済効果を試算した文献

静岡市商工部観光課(1994)『大道芸ワールドカップイン静岡1994経済波及効果調査』。

前川知史ほか(1997)「明石海峡大橋の開通にともなう経済効果」『大和銀行経済調査』第593号。

皆川忠之(2002)「ユニバーサルスタジオジャパンの経済効果」『大和銀行経済調査』第646号。

(そのほか、クライアントとの調査委託契約による非公開の文献が多数ある)