

英文	和文
<p>CHAPTER 20. MODELLING APPLICATIONS OF INPUT-OUTPUT TABLES</p> <p>A. Introduction</p> <p>20.1 It is widely accepted that the basis of I-O analysis was founded by Wassily Leontief in the 1930s linking micro and macro economics. As Leontief stated, “In practical terms, the economic system to which input-output analysis is applied may be as large as a nation or even the entire world economy, or as small as the economy of a metropolitan areas or even a single enterprise. In all instances the approach is essentially the same” (Leontief, 1986).</p> <p>20.2 The core of I-O analysis is formulated through the existence of IOTs, which describe the flow of goods and services between all industries of an economy over a period of time. The IOTs provide information on production structures and can be arranged to cover all inputs which are used in production: intermediate inputs, labour, capital and land. I-O analysis provides approaches to systematically quantify the mutual interrelationships among the producers and consumers in the economy. The basis of I-O recognises that production processes are always inter-dependent and forms a system of production of products by means of products but also a system of value added chains in inter-dependent markets. With globalization, there is more competition and inter-dependent production processes, greater division of labour as well as of diversity and complexity of products. Thus the exchange of intermediate inputs</p>	<p>第 20 章 投入産出表のモデリング応用</p> <p>A. はじめに</p> <p>20.1 投入産出表分析の基礎はワシリー・レオンチェフが 1930 年代に築いたものであり、これによってミクロ経済学とマクロ経済学が結び付けられたと広く認められている。レオンチェフが述べた通り、「現実として、投入産出分析が適用される経済体系は、一国経済あるいは世界経済のように大規模なこともあれば、一大都市圏あるいは単一企業のように小規模なこともあるだろう。どのような場合でも、そのアプローチは本質的に変わらない」（レオンチェフ 1986）。</p> <p>20.2 投入産出分析の中枢を形作るのは、ある経済の全産業間の財・サービスのフローを一定期間にわたり記述する投入産出表の存在である。投入産出表は生産構造についての情報を提供するもので、生産に使用される全ての投入（中間投入、労働、資本、土地）を網羅するよう構成することができる。投入産出分析は経済における生産者と消費者の間の相互関係を体系的に定量化するためのアプローチを提示する。投入産出の基礎として認識されているのは、生産過程が常に相互依存적であり、生産物を介した生産物の生産体系のみならず、相互依存적市場の付加価値連鎖体系も形成しているということである。グローバル化の進展に伴って、競争と相互依存적な生産過程が拡大し、労働力の分化が進むと共に、生産物の多様性と複雑性が増している。したがって、中間投入財の取引が一段と重要なものとなり、それによって投入産出分析の果たす役割が</p>

<p>becomes more important, thereby further increasing the role of I-O analysis.</p> <p>20.3 The structure of each industry's production activity is represented by appropriate structural coefficients that describe relationships between the inputs it absorbs and the output it produces. The inter-dependence among the industries and institutional sectors can be expressed by a set of linear equations which express the balances between total input and total output of each good and service produced.</p> <p>20.4 The main applications of I-O analysis have been long discussed - see Leontief (1986), United Nations (1996), Kurz, Dietzenbacher and Lager (1998), ten Raa (2006), Eurostat (2008), Miller and Blair (2009), Suh (2010), Murray (2013) as well as various other publications including the Economic Systems Research, the Journal of the International Input-Output Association.</p> <p>20.5 This Chapter provides an overview of the various modelling applications that can be done on the basis of IOTs. In particular, it provides the description of a number of modelling applications based on a specific numerical example of IOTs presented in Section B. Each of the following sections in this Chapter covers different models.</p>	<p>さらに大きくなっている。</p> <p>20.3 各産業が行う生産活動の構造は、産業が使用する投入と生産する産出の関係性を説明した適切な構造係数によって表される。産業間と制度部門間の相互依存性を表現するのは、生産された各財・サービスの総投入と総産出の均衡を示す一連の線型方程式である。</p> <p>20.4 投入産出分析の主な応用については、長く議論されてきた。レオンチェフ (1986)、国際連合 (1996)、Kurz, Dietzenbacher and Lager (1998)、ten Raa (2006)、欧州連合 (EU) 統計局 (Eurostat) (2008)、Miller and Blair (2009)、Suh (2010)、Murray (2013) の他、Journal of the International Input-Output Association の Economic Systems Research 誌などの各種刊行物を参照されたい。</p> <p>20.5 本章は、投入産出表を基に実行可能な各種のモデリング応用の概要を提示する。特に、セクション B で示す投入産出表の数値例に基づき、幾つかのモデリング応用について記述する。本章の各セクションでは異なるモデルを取り上げている。</p>
--	---

B. Numerical example of IOTs as a starting point

20.6 The SUTs and IOTs can provide a very detailed picture of an economy. The disaggregation of activities in SUTs and IOTs helps to establish detailed information on the inter-dependencies in production between the various industries of the economy. These tables present information on the supply and use of goods and services for industries' intermediate consumption and categories of final use (final consumption, capital formation and exports). The tables also provide details on the generation of income for each industry distinguishing the components of GVA, in the form of consumption of employees, other taxes on production, consumption of fixed capital and net operating surplus. Therefore, SUTs and IOTs can form the basis of many models and a wide-range of economic analyses.

20.7 The presentation of I-O estimates and I-O models in this chapter is based on an empirical example. Table 19.3 shows the extended IOTs for the year 2009 for Germany which is used as the reference case to illustrate the links to the satellite systems extending the traditional set of IOTs. The original IOTs for Germany have been aggregated to show six products and six industries. The first part of the table, Rows (1) to (22) consist of the traditional IOTs. The table includes the rows for production activities and final use separating domestic products and imported products as well as showing taxes less subsidies on products and GVA. The subsequent matrices are satellite systems which are integrated into the I-O framework. These matrices provide useful information in values and quantities for production activities and final use, and

B. 出発点となる投入産出表の数値例

20.6 供給使用表と投入産出表は経済の非常に詳しい状況を提示することができる。供給使用表と投入産出表における活動を細分化すると、経済の様々な産業間の生産の相互依存性について詳細な情報が表示される。これらの表が提供するものは、各産業の中間消費と最終使用カテゴリー（最終消費、資本形成、輸出）に振り分けられる財・サービスの供給と使用に関する情報である。また、各産業の所得の生成に関する情報も提供し、雇用者報酬、生産に課されるその他の税、固定資本減耗、営業余剰（純）の形で、粗付加価値構成要素を区別する。したがって、供給使用表及び投入産出表は多くのモデルと広範な経済分析の基礎を成すであろう。

20.7 本章で提示する投入産出推計と投入産出モデルは実証例に基づく。表 19.3 はドイツの拡張投入産出表（2009 年）で、サテライト体系とのつながりを示しつつ、一連の伝統的な投入産出表を拡張した参考例として用いられている。ドイツの元の投入産出表は、6 つの生産物と 6 つの産業を表示する形で集約されている。表の最初の部分である行（1）から（22）は伝統的な投入産出表から成る。この表は生産活動と最終使用に対応した行を含み、国内生産物と輸入生産物を分離し、生産物に課される税（控除補助金）と粗付加価値を示している。それに続くマトリックスは、投入産出フレームワークに統合されたサテライト体系である。これらマトリックスは生産活動と最終使用の価額と物量に関する有用な情報を提供し、以下を組み込んでいる。

<p>include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gross fixed capital formation • Capital stock • Employment • Energy • Emissions • Global warming and acid deposition • Solid waste <p>20.8 It is worth noting that these extensions have been transformed from an industry to a product classification.</p> <p>20.9 The IOTs in Table 20.1 will be used for analysis. The only difference between the extended IOTs and the IOTs for domestic output shown in Table 20.1 is that the imported goods and services were aggregated to form one row vector of imports.</p> <p>20.10 In Table 20.1, the use of domestic goods and services is shown in Rows (1) to (6) while the use of aggregated imports is reported in Row (8). The inputs comprise domestic products in Rows (1) to (6), imported products in Row (8), net taxes on products in Row (9) and the components of GVA in Rows (11) to (14).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 総固定資本形成 • 資本ストック • 雇用 • エネルギー • 排出 • 地球温暖化と酸性雨 • 固形廃棄物 <p>20.8 こうした拡張で産業分類から生産物分類への変換が行われていることは注目に値する。</p> <p>20.9 表 20.1 の投入産出表は分析目的で使用されよう。拡張投入産出表と表 20.1 に示した国内産出の投入産出表との唯一の違いは、輸入された財・サービスが集計され、一つの輸出行ベクトルを形成していることである。</p> <p>20.10 表 20.1 では、国内財・サービスの使用が行 (1) から (6) に表示される一方、輸入の使用が行 (8) に集計されている。投入を構成するのは行 (1) から (6) の国内生産物、行 (8) の輸入生産物、行 (9) の生産物に課される税 (純)、行 (11) から (14) の粗付加価値構成要素である。</p>
<p>Table 20.1 Input-Output Table at basic prices</p>	<p>表 20.1 基本価格の投入産出表</p>

C. Distinction between price, volume, quantity, quality and physical units

20.11 In applied economics, the following monetary IOTs are used:

- IOTs in current prices;
- IOTs in volume terms (of a base year); and
- IOTs in volume terms (in previous years' prices).

20.12 These monetary IOTs are also often supplemented with information in physical units as well as with PSUTs.

20.13 The nature of estimates in current prices will be different from those estimates in volume terms in a fundamental way. The IOTs in current prices can be regarded as the aggregation of actual economic transactions that take place in a given year. The economic transactions are derived from an accounting framework of SUTs in current prices. However, the IOTs in volume terms describe the economic situation of a particular year in the prices of another year. It is assumed that all agents would trade the reported goods and services and primary inputs at prices of another year. In reality, all the economic transactions of the current year would not take place in an identical manner in prices of any other year.

C. 価格、数量、物量、質、物的単位の区別

20.11 応用経済学では、以下の貨幣的投入産出表が用いられる。

- 当期価格の投入産出表
- (基準年の) 数量表示の投入産出表
- (前年価格の) 数量表示の投入産出表

20.12 これらの貨幣的投入産出表は物的単位の情報と物的供給使用表によって補足されることも多い。

20.13 当期価格による推計の特性は数量表示による推計と根本的に異なるだろう。当期価格の投入産出表は所与の年に行われた実際の経済取引の集計と見なされ得る。経済取引は当期価格の供給使用表の勘定フレームワークから導出される。しかし、数量表示の投入産出表は特定の年の経済状況を別の年の価格で表示している。全ての主体は計上された財・サービスと本源的投入を別の年の価格で取引すると仮定されている。実際には、当該年の全ての経済取引が別の年の価格で同様に遂行されるわけではない。

20.14 The price of a product is defined as the value of one unit of that product. For a single comparable product, the value of an economic transaction, v , is equal to the price per unit of quantity, p , multiplied by the number of the units of quantity, q .

$$v = p \times q$$

20.15 A quantity index is built from information on quantities such as the number or total weight of goods or the number of services; the quantity index has no meaning from an economic point of view if it involves adding quantities that are not commensurate, although it is often used as a proxy for a volume index.

20.16 Quantities of different products cannot be aggregated without a certain weighting mechanism. For aggregating products, the term volume is used instead of quantity. The price and volume measures have to be constructed for each aggregate of transactions in products within the accounts, so that:

$$\text{Value index} = \text{Price index} \times \text{Volume index}$$

20.17 Each and every change in the value of a given transaction must be attributed either to a change in price or to a change in volume or to a combination of both. A price index reflects an average of the proportionate change in the prices of a specified set of goods and services between two periods of time, and there are three main types:

- Laspeyres price index is a weighted arithmetic average of price relatives using the values of the earlier period as weights.

20.14 生産物の価格は当該生産物 1 単位の価額と定義される。比較可能な単一の生産物について言えば、経済取引の価額 v は物量単位当たりの価格 p と物量単位数 q を乗じたものに等しい。

$$v = p \times q$$

20.15 物量指数は財の数や総重量又はサービスの数といった物量に基づく情報から算出される。計測単位が異なる物量を加算する場合、物量指数は経済的観点からの意義を持たないが、数量指数の代理指標として利用されることは多い。

20.16 異なる生産物の物量を一定のウエイト付けの仕組みなしで集計することはできない。生産物の集計に当たっては、物量の代わりに数量という用語が使用される。勘定内で生産物の取引をそれぞれ集計するためには、価格尺度と数量尺度を構築しなければならず、これは以下の通りとなる。

$$\text{価額指数} = \text{価格指数} \times \text{数量指数}$$

20.17 所与の取引のあらゆる価額変化は、価格変化か数量変化あるいはその両方のいずれかに帰せられなければならない。価格指数は特定の組み合わせから成る財・サービスの価格の 2 期間における比例的变化の平均を反映しており、主に以下の 3 つの種類がある。

- ラスパイレス価格指数は相対価格の加重算術平均で、前の期間の価額をウエイトとして用いている。

<ul style="list-style-type: none"> • Paasche price index is the harmonic average of price relatives using the values of the later period as weights. • Fisher's Ideal price index is the geometric mean of the Laspeyres and Paasche price indices. <p>More detail is available in Chapter 9 on the compilation of SUTs in volume terms.</p> <p>20.18 In principle, the price component should only include changes in price. The price changes for a given transaction can only occur as a result of prices changes for individual products. All other changes should be reflected in the changes in volumes. The corresponding Laspeyres, Paasche and Fisher's Ideal volume indices use the same approach as above but instead of price relatives they will use volume relatives.</p> <p>20.19 Box 20.1 shows the relationship of quantity, price, value and volume and the corresponding indices for a small numerical example.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • パーシェ価格指数は相対価格の調和平均で、後の期間の価額をウェイトとして用いている。 • フィッシャー理想価格指数はラスパイレス価格指数とパーシェ価格指数の幾何平均である。 <p>詳細は数量表示の供給使用表の作成について述べた第9章を参照されたい。</p> <p>20.18 原則として、価格要素は価格変化のみを含んでいるべきである。所与の取引の価格変化は、個別生産物の価格変化の結果としてのみ起こり得る。その他の全ての変化は数量変化に反映されるべきである。対応するラスパイレス数量指数、パーシェ数量指数、フィッシャー理想数量指数は上記と同じアプローチを採用しているが、相対価格の代わりに相対数量を用いる。</p> <p>20.19 ボックス 20.1 は物量、価格、価額、数量の関係性と、少数の数値例に対応する指数を示している。</p>
<p>Box 20.1 Quantities, prices, values and volumes in IOTs</p>	<p>ボックス 20.1 投入産出表の物量、価格、価額、数量</p>
<p>20.20 In Box 20.1, Table 1-6 show quantities, prices and values for products in the first three rows. GVA is compiled as a residual variable as some components of GVA (for example, wages and salaries) reflect a quantity and price component, whereas other components (for example, net operating surplus) do not have same characteristics.</p>	<p>20.20 ボックス 20.1 の表 1~6 は最初の 3 行に生産物の物量、価格、価額を表示している。粗付加価値の一部要素（例えば賃金・俸給）が物量と価格の要素を反映する一方、他の要素（例えば営業余剰（純））は同じ特性を持たないため、粗付加価値は残差変数として推計される。</p>

<p>20.21 In Box 20.1, Table 7 IOT of the current year is compiled by multiplying the quantities of the current year with the prices of the base year (previous year). The price index of the current year in Table 8 is calculated by dividing the prices of the current year (Table 5) by the prices of the base year (Table 2). The volume index in Table 9 was derived by dividing the IOT of the current year at prices of the base year (Table 7) by the IOT of the base year (Table 3). Finally, the value index in Table 10 is compiled by dividing the IOT of the current year (Table 6) by the IOT of the base year (Table 3).</p>	<p>20.21 ボックス 20.1 の表 7 に示された当該年の投入産出表は、当該年の物量と基準年（前年）の価格を乗算することで作成されている。表 8 の当該年の価格指数は、当該年の価格（表 5）を基準年の価格（表 2）で除算することで推計される。表 9 の数量指数は、基準年の価格で表示された当該年の投入産出表（表 7）を基準年の投入産出表（表 3）で除算して導出された。最後に、表 10 の価額指数は当該年の投入産出表（表 6）を基準年の投入産出表（表 3）で除算して推計されている。</p>
<p>20.22 Using the “double deflation” approach, GVA in volume terms equals deflated output less deflated intermediate consumption.</p>	<p>20.22 「ダブル・デフレーション」のアプローチを用いると、数量表示の粗付加価値は実質化された産出から実質化された中間消費を差し引いたものと等しくなる。</p>
<p>20.23 In the economy, most products are available in several varieties of differing quality, each with its own price, and differing over time. The products of different quality are sufficiently different to each other to make them distinguishable.</p>	<p>20.23 経済において、大半の生産物は質が異なる幾つかの形態で入手可能であり、それぞれが固有の価格を設定され、その価格が経時的に変化する。質が異なる生産物は相互に十分な相違性を有し、それらを区別することが可能である。</p>
<p>20.24 Changes in quality over time need to be recorded as changes in volumes and not as changes in price. If the composition of a transaction changes as a result from a shift from or to higher quality of the same product, the shift should be recorded as changes in volume.</p>	<p>20.24 経時的な質の変化は価格変化ではなく、数量変化として記録される必要がある。同じ生産物の質の変化あるいは向上の結果、取引の構成が変化した場合は、その変化を数量変化として記録するべきである。</p>

<p>20.25 The volume index can therefore be broken down into the following three components of changes due to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • changes in the quality of the products; • changes in the characteristics of the products; and • compositional changes in the aggregate. <p>20.26 Another form of measurement is the use of physical units to record flows of materials and energy that enter and leave the economy and flows of materials and energy within the economy itself - these measures are called physical flows.</p> <p>20.27 The different physical flows (natural inputs, products and residuals) are recorded by compiling SUTs in physical units of measurement, commonly known as PSUTs (see Chapter 13), and are based on the monetary SUTs with extensions to incorporate a column for the environment, and rows for natural inputs and residuals. Thus, for each product measured in physical terms (for example, cubic metres of timber), the quantity of output and imports (total supply of products) must equal the quantity of intermediate consumption, households' final consumption, gross capital formation and exports (total use of products). The equality between supply and use also applies to the total supply and use of natural inputs and the total supply and use of residuals.</p>	<p>20.25 したがって、数量指数は以下の3つの変化の要素に分解することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 生産物の質の変化 • 生産物の特性の変化 • 集計値の構成の変化 <p>20.26 もう一つの計測手法は物的単位を使用して、経済に出入りする物質及びエネルギーのフローと、経済内部の物質及びエネルギーのフローを記録するものである。このような指標は物的フローと呼ばれる。</p> <p>20.27 異なる物的フロー（自然投入、生産物、残留物）は、物的供給使用表（第13章）として一般に知られる、物的単位で計測した供給使用表の作成によって記録される。また、環境を列に、自然投入と残留物を行に組み込む形で拡張された貨幣表示の供給使用表がその基になっている。したがって、物量で計測された各生産物（立方メートル表示の木材など）については、産出と輸入の物量（生産物の総供給）が中間消費、家計最終消費、総資本形成、輸出の物量（生産物の総使用）と等しくなければならない。供給と使用の一致は、自然投入の総供給・使用と残留物の総供給・使用にも当てはまる。</p>
---	--

20.28 For estimates compiled in monetary terms, as explained earlier, the changes over time in the values of goods and services can be decomposed into two components: changes in prices and changes in volumes.

However, these volumes are not equivalent to measures of the physical volume (i.e. solids, liquids or gases) but instead relate to an economic notion of volume which encompasses the changes in both quantity and quality of goods, services and assets. Thus, for example, the economic notion of volume would include the increase in the number of cars produced (or their mass) as well as improvements in the quality of the cars.

20.29 For accounts compiled in physical terms, the unit of measurement will vary depending on the type of asset concerned. Thus, flows of energy are generally measured by final use energy content such as joules; stocks and flows of water are generally measured by volume such as cubic metres; and stocks and flows of other materials are generally measured in mass units such as tonnes.

20.30 A common principle is that within a single account in physical terms only one unit of measurement should be used so that aggregation and reconciliation is possible across all accounting entries. It is noted, however, that in combined presentations of physical and monetary data, a range of measurement units are likely to be used.

20.28 上述の通り、貨幣ベースの推計を行う上で、財・サービスの価額の経時的な変化は、価格変化と数量変化の2つの要素に分解できる。しかし、ここで言う数量は物的数量（すなわち個体、液体、気体）の指標と同等ではなく、財、サービス、資産の物量と質の両方の変化を含む数量という経済的概念に関わるものである。つまり、数量という経済的概念は、例えば生産される自動車の数（あるいはその質量）の増加と自動車の質の改善を含んでいるだろう。

20.29 物量ベースで推計する勘定においては、対象資産の種類によって計測単位が異なるだろう。例えば、エネルギーのフローはジュールなどの最終使用エネルギー量によって計測されることが一般的である。水のストックとフローは一般に立方メートルのような数量で測定され、その他の物質のストックとフローは一般にトンのような質量単位で測定される。

20.30 一般的原則として、物量ベースの単一勘定内では、全ての勘定記入で集計・調整が可能になるよう一つの計測単位だけを使用すべきである。ただし、物的単位と貨幣的単位を統合した表示では、様々な計測単位を用いる可能性があることを指摘したい。

<p>D. Input coefficients</p> <p>20.31 I-O analysis starts with the calculation of I-O coefficients. Table 20.2 shows the input coefficients for the IOTs shown in Table 20.1. These coefficients are calculated by dividing each entry of the IOTs by the corresponding column total. The input coefficients of production activities can be interpreted as the corresponding cost shares for products and primary inputs in total output.</p> <p>20.32 As the input coefficients cover all inputs, including net operating surplus, they add up to unity. The same holds true for the input coefficients of the categories of final uses. In this case, the input coefficients represent the composition by product of final uses.</p>	<p>D. 投入係数</p> <p>20.31 投入産出分析は投入産出係数の算出から始まる。表 20.2 は表 20.1 に記した投入産出表の投入係数を示す。これらの係数は、投入産出表の各記入を対応する列合計で除して算出される。生産活動の投入係数は、総産出における生産物と本源的投入に対応した費用シェアと解釈することができる。</p> <p>20.32 投入係数は営業余剰（純）を含む全ての投入を網羅するため、合計すると 1 になる。同じことは最終使用カテゴリーの投入係数にも当てはまる。この場合、投入係数は最終使用の生産物別の構成を表す。</p>
<p>Table 20.2 Input coefficients of Input-Output Table</p>	<p>表 20.2 投入産出表の投入係数</p>
<p>20.33 For intermediate consumption of domestic products by production activities, the input coefficients of a sector are defined as:</p> <p>(1) $a_{ij} = x_{ij}/x_j$ Input coefficients for domestic intermediates</p> <p>Monetary Input-Output Table</p> <p>a_{ij} = monetary input coefficient for domestic products</p> <p>x_{ij} = value of domestic product i used by sector j</p> <p>x_j = value output of sector j</p>	<p>20.33 国内生産物の生産活動別の中間消費については、部門の投入係数が以下の通り定義される。</p> <p>(1) $a_{ij} = x_{ij}/x_j$ 国内中間財の投入係数</p> <p>貨幣的投入産出表</p> <p>a_{ij} = 国内生産物の貨幣的投入係数</p> <p>x_{ij} = 部門 j が使用した国内生産物 i の価額</p> <p>x_j = 部門 j の産出価額</p>

Physical Input-Output Table

a_{ij} = physical input coefficient for domestic products

x_{ij} = quantity of domestic product i used by sector j

x_j = quantity of output of sector j

20.34 For imported intermediates, the input coefficients of a production activity are defined as:

(2) $c_{ij} = m_{ij}/x_j$ Input coefficients for imported intermediates

Monetary Input-Output Table

c_{ij} = monetary input coefficient for imported products

m_{ij} = value of product i imported by sector j

x_j = value output of sector j

Physical Input-Output Table

c_{ij} = physical input coefficient for imported products

m_{ij} = quantity of imported product i imported by sector j

x_j = quantity of output of sector j

20.35 For GVA, the input coefficients of a production activity are defined as:

(3) $v_{kj} = z_{kj}/x_j$ Input coefficients for primary inputs

物的投入産出表

a_{ij} = 国内生産物の物的投入係数

x_{ij} = 部門 j が使用した国内生産物 i の物量

x_j = 部門 j の産出物量

20.34 輸入中間財については、生産活動の投入係数が以下の通り定義される。

(2) $c_{ij} = m_{ij}/x_j$ 輸入中間財の投入係数

貨幣的投入産出表

c_{ij} = 輸入生産物の貨幣的投入係数

m_{ij} = 部門 j が輸入した生産物 i の価額

x_j = 部門 j の産出価額

物的投入産出表

c_{ij} = 輸入生産物の物的投入係数

m_{ij} = 部門 j が輸入した生産物 i の物量

x_j = 部門 j の産出物量

20.35 粗付加価値については、生産活動の投入係数が以下の通り定義される。

(3) $v_{kj} = z_{kj}/x_j$ 本源的投入の投入係数

Monetary Input-Output Table

v_{kj} = monetary input coefficient for primary inputs

Z_{kj} = value of primary input k used by sector j

x_j = value output of sector j

Physical Input-Output Table

v_{kj} = physical input coefficient for primary input

Z_{kj} = quantity of primary input k used by sector j

x_j = quantity of output of sector j

20.36 Table 20.2 shows a comprehensive picture of input coefficients for the complete IOT. In Columns (1) to (6) the input coefficients for industries, and in Columns (7) to (11), the input coefficients for the categories of final uses. For simplicity and space, in the equations, only the input coefficients for production activities (industry groupings 1 to 6) are shown but the same principle underlying the equations should be extended for the other groupings.

貨幣的投入産出表

v_{kj} = 本源的投入の貨幣的投入係数

Z_{kj} = 部門 j が使用した本源的投入 k の価額

x_j = 部門 j の産出価額

物的投入産出表

v_{kj} = 本源的投入の物的投入係数

Z_{kj} = 部門 j が使用した本源的投入 k の物量

x_j = 部門 j の産出物量

20.36 表 20.2 は投入産出表全体の投入係数を包括的に示したものである。列 (1) から (6) の投入係数は産業、列 (7) から (11) の投入係数は最終使用カテゴリーに対応している。簡易化の目的とスペースの都合上、この表では生産活動（産業グループ 1~6）の投入係数のみが表示されているが、表の基礎となる同じ原則がその他のグループにも当てはまるはずである。

E. Output coefficients

20.37 Table 20.3 shows the corresponding output coefficients for the monetary IOT. These output coefficients can be interpreted as the market shares of products in total output. For GVA, they reflect the distribution of primary inputs among production activities. The output coefficients are calculated by dividing each entry of the IOTs by the corresponding row total. The output coefficients show not only the distribution of products but also the distribution of taxes less subsidies on products and primary inputs.

20.38 For domestic products the output coefficients are:

(4) $o_{ij} = x_{ij}/x_i$ | Output coefficients for domestic products

Monetary Input-Output Table

o_{ij} = monetary output coefficient for domestic products

x_{ij} = value of domestic product i for sector j

x_i = value output of product i

Physical Input-Output Table

o_{ij} = physical output coefficient for domestic products

x_{ij} = quantity of domestic product i for sector j

x_i = quantity of output of product i

Table 20.3 Output coefficients of Input-Output Table

E. 産出係数

20.37 表 20.3 は貨幣的投入産出表に対応する産出係数を示している。これらの産出係数は総産出における生産物の市場シェアと解釈することができる。粗付加価値については、生産活動への本源的投入の配分を反映している。産出係数は投入産出表の各記入を対応する行合計で除して算出される。産出係数は生産物の配分だけでなく、生産物に課される税（控除補助金）と本源的投入の配分も示す。

20.38 国内生産物の産出係数は以下の通り定義される。

(4) $o_{ij} = x_{ij}/x_i$ | 国内生産物の産出係数

貨幣的投入産出表

o_{ij} = 国内生産物の貨幣的産出係数

x_{ij} = 部門 j に対する国内生産物 i の価額

x_i = 生産物 i の産出価額

物的投入産出表

o_{ij} = 国内生産物の物的産出係数

x_{ij} = 部門 j に対する国内生産物 i の物量

x_i = 生産物 i の産出物量

表 20.3 投入産出表の産出係数

<p>20.39 Table 20.3 shows a comprehensive picture of output coefficients for the complete IOT. In Rows (1) to (6), the output coefficients for products, and in Rows (7) to (12), the output coefficients for the components of primary inputs. Similar to Table 20.2, for simplicity and space, in the equations, only the output coefficients for products (products 1 to 6) are shown but the same principle underlying the equations should be extended for the other groupings.</p>	<p>20. 39 表 20. 3 は投入産出表全体の産出係数を包括的に示したものである。行 (1) から (6) の産出係数は生産物、行 (7) から (12) の産出係数は本源的投入の要素に対応している。表 20. 2 と同様、簡易化の目的とスペースの都合上、この表では生産物（生産物 1～6）の産出係数のみが表示されているが、表の基礎となる同じ原則が他のグループにも当てはまるはずである。</p>
<p>F. Quantity model of I-O analysis</p> <p>20.40 The I-O model is the linear model which is based on Leontief production functions and a given vector of final uses. The objective is to calculate the unknown activity (output) levels for the individual industries (endogenous variables) for the given final uses (exogenous variables).</p> <p>20.41 For an economy with three industries, the balance between total input and outputs for products can be described by the equations below, whereby the product is first produced (output) which is then used intermediate use and final use (inputs).</p> <p>(5) $x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{1d} = x_1$ Definition equations (6) $x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{2d} = x_2$ (7) $x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{3d} = x_3$</p>	<p>F. 投入産出分析の物量モデル</p> <p>20. 40 投入産出モデルは、レオンチェフ生産関数と所与の最終使用ベクトルに基づく線形モデルである。その目的は、所与の最終使用（外生変数）に対する個別産業（内生変数）の未知の活動（産出）レベルを推計することにある。</p> <p>20. 41 3つの産業を有する経済の場合、生産物の総投入と総産出のバランスは以下の方程式で説明することができる。ここでは、まず生産物が生産され（産出）、次にそれが中間使用と最終使用で使用（投入）されることになる。</p> <p>(5) $x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{1d} = x_1$ 定義方程式 (6) $x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{2d} = x_2$ (7) $x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{3d} = x_3$</p>

Monetary Input-Output Table

x_{ij} = value of product i for use in sector j

x_{id} = value of product i for final use

x_j = value of output of sectors j

Physical Input-Output Table

x_{ij} = quantity of product i for use in sector j

x_{id} = quantity of product i for final use

x_j = quantity of output of sectors j

20.42 We assume that all industries' production functions are linear Leontief production functions. All inputs (intermediate consumption, capital, labour, land) are used in fixed proportions in relation to output. It is assumed that a substitution of inputs is impossible.

Therefore, changing prices have no influence on the technical input coefficients.

(8) $a_{ij} = x_{ij}/x_j$ | Input coefficients for intermediate consumption

20.43 The input coefficients for intermediate consumption are shown in Table 20.4. The requirements for intermediate consumption can be defined as the set of input coefficients weighted with the corresponding output level.

(9) $x_{ij} = a_{ij}x_j$ | Requirements for intermediate consumption

貨幣的投入産出表

x_{ij} = 部門 j での使用を目的とする生産物 i の価額

x_{id} = 最終使用を目的とする生産物 i の価額

x_j = 部門 j の産出価額

物的投入産出表

x_{ij} = 部門 j での使用を目的とする生産物 i の物量

x_{id} = 最終使用を目的とする生産物 i の物量

x_j = 部門 j の産出物量

20.42 全ての産業の生産関数は線形レオンチェフ生産関数であると仮定する。全ての投入（中間消費、資本、労働、土地）は産出に対しての固定比率で使用される。投入の代替は不可能であると仮定されている。したがって、価格変化は技術投入係数に影響を与えない。

(8) $a_{ij} = x_{ij}/x_j$ | 中間消費の投入係数

20.43 表 20.4 には中間消費の投入係数が示されている。中間消費の必要量は、対応する産出レベルで加重された一連の投入係数により定められる。

(9) $x_{ij} = a_{ij}x_j$ | 中間消費の必要量

<p>20.44 Assuming that the industries' production operates with fixed technical input coefficients, the equation system (5) to (7) can be rewritten by replacing x_{ij} by $a_{ij}x_j$. These equations serve to make explicit the dependence of inter-industry flows on the total output of each industry.</p> <p>(10) $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + x_{1d} = x_1$ I-O system (11) $a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + x_{2d} = x_2$ (12) $a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + x_{3d} = x_3$</p>	<p>20.44 各産業が固定技術投入係数に従って稼働すると仮定すれば、(5)から(7)の方程式体系は x_{ij} を $a_{ij}x_j$ に置き換えて書き直すことができる。これらの方程式によって、各産業の総産出に対する産業間フローの依存が明確化される。</p> <p>(10) $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + x_{1d} = x_1$ 投入産出体系 (11) $a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + x_{2d} = x_2$ (12) $a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + x_{3d} = x_3$</p>
<p>Table 20.4 Input coefficients for domestic intermediate consumption</p>	<p>表 20.4 国内中間消費の投入係数</p>
<p>20.45 The above set of equations is transformed into the following Leontief equation system with the following features:</p> <ul style="list-style-type: none"> • final uses (exogenous variable) is isolated on the right-hand side of the equation; • “net” output (output less intra-industry internal consumption) is identified on the diagonal of the matrix;and • inputs have a negative sign, output have a positive sign. 	<p>20.45 上記の一連の方程式は、以下の特徴を備えたレオンチェフ方程式体系に変換される。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 最終使用（外生変数）は方程式の右辺で分離される。 • 「純」産出（産出から産業内消費を控除）は対角行列で識別される。 • 投入は負の符号を持ち、産出は正の符号を持つ。

<p>20.46 If the vector of final uses and the technical coefficients are known, the Leontief equation system is simply a set of linear equations with unknown output levels. The objective is to derive the activity levels of industries for the given level of use.</p> <p>(13) $(1 - a_{11})x_1 - a_{12}x_2 - a_{13}x_3 = x_{1d}$ Leontief matrix</p> <p>(14) $-a_{21}x_1 + (1 - a_{22})x_2 - a_{23}x_3 = x_{2d}$</p> <p>(15) $-a_{31}x_1 - a_{32}x_2 + (1 - a_{33})x_3 = x_{3d}$</p> <p>20.47 On the diagonal of the Leontief matrix shown in Table 20.5, the “net” output (positive sign) of each industry is reported. It reflects the total output of a product less the input requirements of this production activity for the production of the same product (for example, seeds for wheat production in agriculture). The other coefficients in the matrix represent input requirements (negative sign). For example, for the industry, ‘Agriculture’, the intra-industry input requirements of 0.0692 product units of its own kind are reported. The internal input requirements for agricultural products in agriculture are approximately 6.9 per cent of output. Therefore, the net output of this industry is below unity (0.9308).</p>	<p>20. 46 最終使用ベクトルと技術係数が分かっている場合、レオンチェフ方程式体系は単純に産出レベルが未知の一連の線型方程式となる。その目的は、所与の使用レベルに対する産業の活動レベルを導出することにある。</p> <p>(13) $(1 - a_{11})x_1 - a_{12}x_2 - a_{13}x_3 = x_{1d}$ レオンチェフ行列</p> <p>(14) $-a_{21}x_1 + (1 - a_{22})x_2 - a_{23}x_3 = x_{2d}$</p> <p>(15) $-a_{31}x_1 - a_{32}x_2 + (1 - a_{33})x_3 = x_{3d}$</p> <p>20. 47 表 20. 5 で示したレオンチェフ行列の対角行列には、各産業の「純」産出（正の符号）が報告されている。これは、生産物の総産出から同じ生産物を生産するための生産活動の投入必要量（例えば農業での小麦生産のための種子）を控除したものである。行列の他の係数は投入必要量（負の符号）を表している。例えば、「農業」については、農産物の産業内投入必要量が 0. 0692 と報告されている。農業における農産物の内部投入必要量は産出のおよそ 6. 9%となる。したがって、この産業の純産出は 1 を下回る（0. 9308）。</p>
<p>Table 20.5 Leontief matrix</p>	<p>表 20.5 レオンチェフ行列</p>
<p>20.48 In matrix terms, we define:</p> <p>(16) $Ax + y = x$</p> <p>(17) $x - Ax = y$</p> <p>(18) $(I - A)x = y$</p>	<p>20. 48 行列ベースでは、以下のように定義される。</p> <p>(16) $Ax + y = x$</p> <p>(17) $x - Ax = y$</p> <p>(18) $(I - A)x = y$</p>

20.49 The solution of this linear equation system is:

$$(19) \quad x = (I - A)^{-1}y$$

Monetary Input-Output Table

A = matrix of monetary input coefficients for intermediate consumption

I = unit matrix

$(I - A)$ = Leontief matrix

$(I - A)^{-1}$ = Leontief Inverse

y = vector of final uses (values)

x = vector of output (values)

Physical Input-Output Table

A = matrix physical input coefficients for intermediate consumption

I = unit matrix

$(I - A)$ = Leontief matrix

$(I - A)^{-1}$ = Leontief Inverse

y = vector of final uses (quantities)

x = vector of output (quantities)

20.50 In matrix algebra, the vectors are denoted in small letters and matrices in capital letters. Vector A_x reflects the requirements for intermediate consumption, while vector y represents the exogenous aggregate of final uses. The matrix $(I - A)$ is called the Leontief matrix. On the diagonal of this matrix, the “net” output is given for each industry

20. 49 この線型方程式体系の解は以下の通りとなる。

$$(19) \quad x = (I - A)^{-1}y$$

貨幣的投入産出表

A = 中間消費の貨幣的投入係数の行列

I = 単位行列

$(I - A)$ = レオンチェフ行列

$(I - A)^{-1}$ = レオンチェフ逆行列

y = 最終使用ベクトル (価額)

x = 産出ベクトル (価額)

物的投入産出表

A = 中間消費の物的投入係数の行列

I = 単位行列

$(I - A)$ = レオンチェフ行列

$(I - A)^{-1}$ = レオンチェフ逆行列

y = 最終使用ベクトル (物量)

x = 産出ベクトル (物量)

20. 50 行列代数では、ベクトルが小文字、行列が大文字で表されている。ベクトル A_x は中間消費の必要量を示し、ベクトル y は最終使用の外生的な集計値を示している。行列 $(I - A)$ はレオンチェフ行列と呼ばれる。この行列の対角行列では、「純」産出が正の係数で各産業に与えられており、残りの行列は負の係

<p>with positive coefficients while the rest of the matrix is covering the input requirements with negative coefficients. The Leontief Inverse $((I- A)^{-1}$ reflects the direct and indirect requirements for intermediate consumption and one unit of output for final uses.</p> <p>20.51 The inverse can be approximated by the power series of A matrices:</p> <p>$(20) (I - A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n$ Power series approximation</p> <p>20.52 The cumulative input coefficients in Table 20.6 reflect the direct and indirect requirements for domestic intermediate consumption for one unit of final uses. The difference between Table 20.5 and Table 20.6 corresponds to the indirect input requirements of the economy required for one unit of a product for final uses.</p>	<p>数で投入必要量を網羅している。レオンチェフ逆行列 $(I- A)^{-1}$ は中間消費の直接的・間接的必要量と最終使用のための産出 1 単位を反映している。</p> <p>20. 51 レオンチェフ逆行列は以下の通り、行列Aのべき級数によって近似することができる。</p> <p>(20) $(I - A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n$ べき級数近似</p> <p>20. 52 表 20. 6 の累積投入係数は最終使用 1 単位に対する国内中間消費の直接的・間接的必要量を反映している。表 20. 5 と表 20. 6 の相違は、最終使用のための生産物 1 単位に必要な経済の間接的投入必要量に相当する。</p>
<p>Table 20.6 Leontief Inverse</p>	<p>表 20. 6 レオンチェフ逆行列</p>
<p>20.53 In this notation of the inverse, the unit matrix (I) denotes on the diagonal one unit of the product for final uses. The matrix A represents the direct input requirements of the producer for intermediate consumption and the matrices A^2 until A^n the indirect requirements for intermediate consumption in the previous stages of production. The column sum of the inverse can be interpreted as output multiplier which reflects the cumulative output of the economy which are induced by one additional unit of final uses of a certain product. In the case of 'Manufacturing' (1.8704), this has the highest output multiplier. If final uses for industrial products would increase by 1.0 million, the cumulative output of 1.870 million would be induced in the economy.</p>	<p>20. 53 このレオンチェフ逆行列の表記で、単位行列 (I) は最終使用のための生産物 1 単位を対角行列に示している。行列Aが中間消費のための生産者の直接的投入必要量を示し、行列A^2からA^nが生産の前段階における中間消費のための間接的必要量を示している。逆行列の列合計は産出乗数と解釈することができる。産出乗数は、特定生産物の最終使用が 1 単位追加されることでもたらされる経済の累積産出を表す。このケースでは、「製造業」(1. 8704) が最も高い産出乗数を有している。工業生産物の最終使用が 100 万増加すると、この経済では 187 万の累積産出がもたらされる。</p>

<p>20.54 The solution of the I-O system $(I - A)^{-1}y = x$ in equation (19) is included in Table 20.7 which is calibrated to the IOT in the base year before analytical use. The objective of this calculation is to retain the IOTs shown in Table 20.1 with the I-O model. The inverse is multiplied with the vector of final uses to estimate the output levels. This model is often used to study the impact of exogenous changes of final uses on the economy, for example, a prominent application of the quantity model of I-O analysis is the evaluation of a Keynesian public expenditure program to fight a recession or unemployment. There are other prominent uses such as government is mainly interested in the employment effect and not necessarily in output.</p>	<p>20. 54 方程式 (19) における投入産出体系 $(I - A)^{-1}y = x$ の解は表 20. 7 に含まれており、この表は分析的な利用の前に基準年の投入産出表に調整される。この推計の目的は、投入産出モデルを用い、表 20. 1 に示した投入産出表を保持することにある。その逆行列は最終使用ベクトルと乗算され、産出レベルが推計される。このモデルは最終使用の外生的変化による経済への影響を研究する目的で利用されることが多い。例えば、投入産出分析の物量モデルの有名な応用は、景気後退や失業への対応を目的としたケインジアン公共支出プログラムの評価である。その他にもよく知られた応用があるが、政府は主として雇用効果に関心を寄せ、必ずしも産出には関心を持っていない。</p>
<p>Table 20.7 Quantity I-O model based on monetary data</p>	<p>表 20. 7 貨幣的単位に基づく物量投入産出モデル</p>
<p>G. Price model of I-O analysis</p> <p>20.55 Prices are determined in an I-O system from a set of equations which states that the price which each sector of the economy receives per unit of output must equal the total outlays incurred in the course of its production. The outlays comprise not only payments for inputs purchased from the same and from other industries as well as imports but also the GVA, which essentially represents payments made to the external factors, for example, capital, labour, and land including residual profits.</p>	<p>G. 投入産出分析の価格モデル</p> <p>20. 55 価格は投入産出体系で一連の方程式から決定される。これらの方程式は経済の各部門が受け取る産出単位当たりの価格について、生産過程で生じる総支出と等しくなければならないと定めている。支出には、同じ産業及びその他の産業から購入した投入と輸入への支払いだけでなく、基本的に外生的要素(資本、労働、土地など)への支払いや残余利益を表す粗付加価値も含まれている。</p>

20.56 In the IOT, the costs of production are reported for each industry in the corresponding column of the matrix. The transposed columns are reported in the following system.

$$(21) \quad x_{11}p_1 + x_{21}p_2 + x_{31}p_3 + z_1q_1 = x_1p_1 \quad \text{Price model}$$

$$(22) \quad x_{12}p_1 + x_{22}p_2 + x_{32}p_3 + z_2q_2 = x_2p_2$$

$$(23) \quad x_{13}p_1 + x_{23}p_2 + x_{33}p_3 + z_3q_3 = x_3p_3$$

Monetary Input-Output Table

x_{ij} = domestic intermediates (volumes)

x_j = output of sector j (volumes)

p_i = index price of product i

z_j = primary input to sector j (volumes)

q_i = factor index price for primary input in sector i

Physical Input-Output Table

x_{ij} = domestic intermediates (quantities)

x_j = output of sector j (quantities)

p_i = price of product i

z_j = primary input to sector j (quantities)

q_i = factor price for primary input in sector i

20.57 Again, this assumes that all three industries are operating with Leontief production functions.

Moreover, by calculating implicit prices, this assumes that the conditions for full

20.56 投入産出表では、マトリックスの対応する列に各産業の生産費用が報告されている。転置列は以下の体系で報告される。

$$(21) \quad x_{11}p_1 + x_{21}p_2 + x_{31}p_3 + z_1q_1 = x_1p_1 \quad \text{価格モデル}$$

$$(22) \quad x_{12}p_1 + x_{22}p_2 + x_{32}p_3 + z_2q_2 = x_2p_2$$

$$(23) \quad x_{13}p_1 + x_{23}p_2 + x_{33}p_3 + z_3q_3 = x_3p_3$$

貨幣的投入産出表

x_{ij} = 国内中間財 (数量)

x_j = 部門 j の産出 (数量)

p_i = 生産物 i の指数価格

z_j = 部門 j への本源的投入 (数量)

q_i = 部門 i の本源的投入の要素指数価格

物的投入産出表

x_{ij} = 国内中間財 (物量)

x_j = 部門 j の産出 (物量)

p_i = 生産物 i の価格

z_j = 部門 j への本源的投入 (物量)

q_i = 部門 i の本源的投入の要素価格

20.57 ここでも、3つの産業全てがレオンチェフ生産関数に従って稼働していると仮定する。さらに、インプリシット価格を推計することで、完全競争の条件 (多くの供給者、多くの購入者、市場への自由なアクセス、完全な情報) が

competition (many suppliers, many purchasers, free access to markets, full information) are valid.

(24) $a_{ij} = x_{ij}x_j$ Input coefficients for intermediate consumption

(25) $v_j = z_jx_j$ Input coefficients for primary input

20.58 The requirements for intermediate consumption can be defined as the input coefficient weighted with the corresponding output level.

(26) $x_{ij} = a_{ij}x_j$ Requirements for products

(27) $z_j = v_jx_j$ Requirements for primary inputs

Monetary Input-Output Table

a_{ij} = input coefficient for products

z_j = requirements for primary input (volumes)

v_j = input coefficient for primary input

Physical Input-Output Table

a_{ij} = input coefficient for products

z_j = requirements for primary input (quantity)

v_j = input coefficient for primary input

有効であると仮定している。

(24) $a_{ij} = x_{ij}x_j$ 中間消費の投入係数

(25) $v_j = z_jx_j$ 本源的投入の投入係数

20.58 中間消費の必要量は、対応する産出レベルで加重された投入係数と定められる。

(26) $x_{ij} = a_{ij}x_j$ 生産物の必要量

(27) $z_j = v_jx_j$ 本源的投入の必要量

貨幣的投入産出表

a_{ij} = 生産物の投入係数

z_j = 本源的投入の必要量 (数量)

v_j = 本源的投入の投入係数

物的投入産出表

a_{ij} = 生産物の投入係数

z_j = 本源的投入の必要量 (物量)

v_j = 本源的投入の投入係数

20.59 In the next step, the input coefficients for intermediates and primary input are introduced into the equation system.

(28) $a_{11}x_1p_1 + a_{21}x_1p_2 + a_{31}x_1p_3 + v_1x_1q_1 = x_1p_1$ | Price model

(29) $a_{12}x_2p_1 + a_{22}x_2p_2 + a_{32}x_2p_3 + v_2x_2q_2 = x_2p_2$

(30) $a_{13}x_3p_1 + a_{23}x_3p_2 + a_{33}x_3p_3 + v_3x_3q_3 = x_3p_3$

20.60 By dividing each row of the equation system by the output levels x_i , these equations are:

(31) $a_{11}p_1 + a_{21}p_2 + a_{31}p_3 + v_1q_1 = p_1$

(32) $a_{12}p_1 + a_{22}p_2 + a_{32}p_3 + v_2q_2 = p_2$

(33) $a_{13}p_1 + a_{23}p_2 + a_{33}p_3 + v_3q_3 = p_3$

20.61 If the equations system is solved for the exogenous variable 'Wages per unit of output' v_iq_i , this generates the Leontief equations for the price model.

(34) $(1 - a_{11})p_1 - a_{12}p_2 - a_{13}p_3 = v_1q_1$ | Leontief equations

(35) $-a_{21}p_1 + (1 - a_{22})p_2 - a_{23}p_3 = v_2q_2$

(36) $-a_{31}p_1 - a_{32}p_2 + (1 - a_{33})p_3 = v_3q_3$

20.62 The price model in matrix notation is defined as:

(37) $A^T p + \text{diag}(q)v^T = p$ | Price model

(38) $p - A^T p = \text{diag}(q)v^T$

(39) $(I - A^T)p = \text{diag}(q)v^T$

20.59 次のステップでは、中間財と本源的投入の投入係数を方程式体系に導入する。

(28) $a_{11}x_1p_1 + a_{21}x_1p_2 + a_{31}x_1p_3 + v_1x_1q_1 = x_1p_1$ | 価格モデル

(29) $a_{12}x_2p_1 + a_{22}x_2p_2 + a_{32}x_2p_3 + v_2x_2q_2 = x_2p_2$

(30) $a_{13}x_3p_1 + a_{23}x_3p_2 + a_{33}x_3p_3 + v_3x_3q_3 = x_3p_3$

20.60 方程式体系の各行を産出レベル x_i で除算することにより、これらの方程式は以下の通りとなる。

(31) $a_{11}p_1 + a_{21}p_2 + a_{31}p_3 + v_1q_1 = p_1$

(32) $a_{12}p_1 + a_{22}p_2 + a_{32}p_3 + v_2q_2 = p_2$

(33) $a_{13}p_1 + a_{23}p_2 + a_{33}p_3 + v_3q_3 = p_3$

20.61 外生変数「産出単位当たり賃金」 v_iq_i に対して方程式体系を解くと、価格モデルのレオンチェフ方程式が得られる。

(34) $(1 - a_{11})p_1 - a_{12}p_2 - a_{13}p_3 = v_1q_1$ | レオンチェフ方程式

(35) $-a_{21}p_1 + (1 - a_{22})p_2 - a_{23}p_3 = v_2q_2$

(36) $-a_{31}p_1 - a_{32}p_2 + (1 - a_{33})p_3 = v_3q_3$

20.62 行列表記法の価格モデルは以下の通り定義される。

(37) $A^T p + \text{diag}(q)v^T = p$ | 価格モデル

(38) $p - A^T p = \text{diag}(q)v^T$

(39) $(I - A^T)p = \text{diag}(q)v^T$

20.63 The solution of the linear equation system is:

$$(40) \quad p = (I - A^T)^{-1} w^T$$

Monetary Input-Output Table

A^T = transposed matrix of input coefficients for intermediate consumption

I = unit matrix

$(I - A^T)$ = transposed Leontief matrix

$(I - A^T)^{-1}$ = transposed Leontief inverse

w^T = column vector of input coefficients for primary inputs

p = column vector of index prices for products

Physical Input-Output Table

A^T = transposed matrix of input coefficients for intermediate consumption

I = unit matrix

$(I - A^T)$ = transposed Leontief matrix

$(I - A^T)^{-1}$ = transposed Leontief inverse

$w^T = \text{diag}(q)v^T$ primary inputs per unit of output

v^T = column vector of input coefficients for primary inputs

$\text{diag}(q)$ = diagonal matrix of unit factor prices

p = column vector of product prices

20.63 線型方程式体系の解は以下の通りとなる。

$$(40) \quad p = (I - A^T)^{-1} w^T$$

貨幣的投入産出表

A^T = 中間消費の投入係数の転置行列

I = 単位行列

$(I - A^T)$ = 転置されたレオンチェフ行列

$(I - A^T)^{-1}$ = 転置されたレオンチェフ逆行列

w^T = 本源的投入の投入係数の列ベクトル

p = 生産物の指数価格の列ベクトル

物的投入産出表

A^T = 中間消費の投入係数の転置行列

I = 単位行列

$(I - A^T)$ = 転置されたレオンチェフ行列

$(I - A^T)^{-1}$ = 転置されたレオンチェフ逆行列

$w^T = \text{diag}(q)v^T$ 産出単位当たりの本源的投入

v^T = 本源的投入の投入係数の列ベクトル

$\text{diag}(q)$ = 単位要素価格の対角行列

p = 生産物価格の行ベクトル

<p>20.64 The objective of the price model is to calculate the unknown product prices (price indices) for exogenously given primary input coefficients which are weighted with the factor price.</p> <p>20.65 The results for the reference country Germany for the year 2009 are presented in Table 20.8. In this example, it is assumed that the factor price for all primary inputs in all industries is 1.0.</p> <p>20.66 It should be borne in mind that for the monetary IOTs of Germany no information on quantities and prices (see right-hand side of Box 20.2 and Box 20.3) is available. Therefore, the input coefficients for primary input have to be weighted with a unit price index. The price model may be used to study the impact of changes in primary inputs (input coefficients, factor prices) on product prices. When the price model is applied, it is assumed that all conditions of perfect competition are fulfilled. Higher prices for primary inputs will cause higher product prices in competitive markets. The approach is capable to simulate the impact of cost-driven inflation, for example, the price model could be used to study the impact of an increase of the tax on gasoline on other product prices.</p>	<p>20. 64 価格モデルの目的は、要素価格で加重される外生的に与えられた本源的投入係数の未知の生産物価格（価格指数）を推計することにある。</p> <p>20. 65 参照国であるドイツの 2009 年の結果を表 20. 8 に示す。この事例では、全ての産業の全ての本源的投入の要素価格が 1. 0 と仮定されている。</p> <p>20. 66 ドイツの貨幣的投入産出表には物量と価格の情報がないことに留意すべきである（ボックス 20. 2 とボックス 20. 3 の右側を参照）。したがって、本源的投入の投入係数は単位価格指数で加重しなければならない。価格モデルは本源的投入（投入係数、要素価格）の変化による生産物価格への影響を分析する目的で使用されるだろう。価格モデルが適用される場合は、完全競争の全ての条件が満たされると仮定される。本源的投入の価格が上昇すると、競争市場では生産物価格の上昇が引き起こされる。このモデルではコストプッシュ型インフレの影響をシミュレートすることが可能である。例えば、ガソリン税の増税による他の生産物価格への影響を分析するため、価格モデルを利用することができるだろう。</p>
<p>Table 20.8 Price I-O model based on monetary data</p>	<p>表 20. 8 貨幣的単位に基づく価格投入産出モデル</p>
<p>Box 20.2 Quantity I-O model</p>	<p>ボックス 20. 2 物量投入産出モデル</p>
<p>Box 20.3 Price I-O model</p>	<p>ボックス 20. 3 価格投入産出モデル</p>

H. Input-output models with input and output coefficients

20.67 The I-O models that are mainly used in empirical research are based on input coefficients and are generally called Leontief I-O models. However, there is also a family of I-O models which are based on output coefficients. These models were developed by Ambica K. Ghosh (Ghosh 1958) and are often called Ghosh IO models.

20.68 The **use-side Leontief** models reflect $x = Ax + f$, where x is the output vector, A the Leontief matrix of technical coefficients and f the supply demand vector. The **supply-side Ghosh** models reflect $x'B + v' = x'$, where B is the Ghosh allocation coefficients matrix and v is the added value vector, the prime indicating the transposition operation. Both models can be used to study the impact of changes in final use and primary inputs on output as well as price and cost effects. The dual character of Leontief models and Ghosh models is discussed in Oosterhaven (1996), Dietzenbacher (1997), de Mesnard (2009) and Rueda-Cantuche (2011). I-O models may also be used to estimate forward and backward linkages of industries. The input coefficients reflect production functions and cost structures of activities, whereas the output coefficients reflect distribution parameters for products and primary inputs reflecting market shares and sales structure.

H. 投入産出係数を用いた投入産出モデル

20.67 実証的研究で主に使用される投入産出モデルは投入係数に基づいており、一般にレオンチェフ投入産出モデルと呼ばれる。しかし、産出係数に基づく投入産出モデルの一群もある。これらのモデルはアンビカ・K・ゴーシュ（ゴーシュ 1958）が開発したもので、ゴーシュ投入産出モデルと呼ばれることが多い。

20.68 **使用側のレオンチェフ・モデル**は $x = Ax + f$ を反映している（ x が産出ベクトル、 A が技術係数のレオンチェフ行列、 f が需給ベクトルを表す）。**供給側のゴーシュ・モデル**は $x'B + v' = x'$ を反映している（ B がゴーシュ配分係数行列、 v が付加価値ベクトル、ダッシュ記号が転置演算を表す）。いずれのモデルも最終使用と本源的投入の変化による産出への影響と価格及び費用効果を分析する目的で利用される。レオンチェフ・モデルとゴーシュ・モデルの双対性については、Oosterhaven (1996)、Dietzenbacher (1997)、de Mesnard (2009)、Rueda-Cantuche (2011) で議論されている。投入産出モデルは産業の前方連関と後方連関を推計する目的でも利用されるだろう。投入係数が活動の生産関数と費用構造を反映しているのに対し、産出係数は市場シェアと販売構造を表す生産物と本源的投入の分布パラメーターを反映している。

20.69 Using of input coefficients and output coefficients in I-O analysis is demonstrated for the four basic IO models with input and output coefficients. The four I-O models have a dual character with an underlying symmetry. Each I-O model with input coefficients has a complement with output coefficients. Leontief and Ghosh models are similar but opposite in structure, almost as mirror images of one another. Leontief models use fixed input coefficients whilst the Ghosh models rely on fixed output coefficients. The four models are summarised as follows:

- The Leontief quantity model is a use-driven model which is often used to study the impact of an exogenous change of final uses on output. It is based on the accounting identities for total output along the rows of IOTs and uses fixed intermediate and primary input coefficients.
- The Leontief price model is sometimes also called cost push I-O price model and allows simulating costdriven inflationary processes by simulating the impact of price changes of primary inputs on product prices (inflation). The primary input prices are assumed to be exogenous whereas the prices for outputs are determined by the solution of the model.
- The traditional Ghosh quantity model was formulated as a supply-driven model and was developed to study the impact of an increase in primary inputs on output and final use. The Ghosh quantity model starts with the accounting identities for total input along the columns of an IOT. Instead of exogenous final use, the Ghosh quantity model has exogenous primary inputs and produces a solution for endogenous total inputs. Final

20. 69 投入産出分析における投入係数と産出係数の使用が実証されているのは、投入係数と産出係数を用いた4つの基本的な投入産出モデルである。4つの投入産出モデルは基礎的な対称性のある双対性を有する。投入係数を用いた各投入産出モデルには、産出係数を用いた補完モデルがある。レオンチェフ・モデルとゴーシュ・モデルは類似しているが、構造的には正反対で、相互にほぼ鏡像を形成している。レオンチェフ・モデルは固定投入係数を用い、ゴーシュ・モデルは固定産出係数に依存している。4つのモデルは以下の通りまとめられる。

- レオンチェフ物量モデルは使用主導型のモデルで、最終使用の外生的変化による産出への影響を分析するために用いられることが多い。投入産出表の行に沿った総産出の会計恒等式に基づいており、固定中間投入係数と本源的投入係数を使用する。
- レオンチェフ価格モデルはコストプッシュ投入産出価格モデルと呼ばれることもあり、本源的投入の価格変化による生産物価格への影響（インフレ）をシミュレートすることにより、コストプッシュ型インフレ過程のシミュレーションを可能にしている。本源的投入の価格は外生的であると仮定されるが、産出の価格はモデルの解によって決定される。
- 伝統的なゴーシュ物量モデルは供給主導型のモデルとして作られており、本源的投入の増加による産出と最終使用への影響を分析する目的で開発された。ゴーシュ物量モデルは投入産出表の列に沿った総投入の会計恒等式を出発点とする。ゴーシュ物量モデルは外生的な最終使用の代わりに外生的な本源的投入を用い、内生的な総投入の解を導き出す。最終使用は残差を形成し、

use forms a residual and taken as granted. The input ratios for intermediate consumption vary arbitrarily and essential production requirements are ignored.

• The traditional Ghosh price model was designed as a demand-driven price model. The single price for each column of final use is exogenous and the prices for intermediate consumption and primary inputs are endogenous variables. The model describes the cumulative effects of changes in final output prices on unit revenues per industry and prices of primary inputs such as labour and the use of capital. If the price of a specific product of final use is increasing then the price for all inputs of an industry would increase at the same rate causing a strange impact on inflation.

20.70 The outcome of the traditional Ghosh models compared with Leontief models has a poor economic meaning creating many disagreements. In order to overcome the criticism and implausibility of the Ghosh models, Dietzenbacher (1997) proposed an alternative interpretation by suggesting that the model be viewed not as a quantity model but as a price model, following Miller and Blair (2009, page 551). De Mesnard (2009, p. 364 and 370) also showed that the so-called equation of the Ghosh model ($x'B + v' = x'$) is actually that of the Ghosh model in physical terms, hence it cannot be compared to the equation of the Leontief model ($x = Ax + f$).

それが当然であるとされている。中間消費の投入率は任意で変化し、基本的な生産要件は無視されている。

• 伝統的なゴースユ価格モデルは需要主導型の価格モデルとして設計された。最終使用の各列に対する単一価格は外生変数で、中間消費と本源的投入の価格は内生変数である。このモデルは最終産出価格の変化が産業当たり単位収入と（労働や資本使用のような）本源的投入の価格に与える累積的影響を説明する。最終使用の特定生産物の価格が上昇した場合は、産業の全ての投入の価格が同じ比率で上昇し、インフレに思いがけない影響を及ぼすことになる。

20.70 伝統的なゴースユ・モデルから導かれる結果は、レオンチェフ・モデルと比べて経済的な意味合いに乏しく、多くの論争を招いている。ゴースユ・モデルへの批判と非現実性を克服するため、Dietzenbacher (1997) は Miller and Blair (2009 551 ページ参照) に追随して代替的な解釈を提案、このモデルを物量モデルではなく価格モデルと見なすよう提唱した。De Mesnard (2009 364 及び 370 ページ参照) も、いわゆるゴースユ・モデル方程式 ($x'B + v' = x'$) が実質的に物量ベースの方程式であるため、レオンチェフ・モデル方程式 ($x = Ax + f$) とは比較できないことを指摘した。

<p>20.71 It remains to be seen in empirical research whether the input coefficients or output coefficients are more stable over time and behave according to expectations. However, there are good reasons why I-O models with output coefficients are rarely used in empirical research as they lack a proper microeconomic foundation.</p> <p>I-O models with input coefficients are well established in economic analysis. At best, such models reflect the cost structure of industries and input structure of final use components. However, it is the rigidity of the underlying Leontief production functions which provides an obstacle to many applications.</p>	<p>20.71 今後の実証的研究で注目されるのは、投入係数と産出係数のいずれが経時的により安定し、期待に沿って動くかということである。しかし、産出係数を用いた投入産出モデルが実証的研究でめったに用いられないことには十分な根拠がある。それは、適切なマイクロ経済的基盤を欠くからである。投入係数を用いた投入産出モデルは経済分析において十分確立されている。このようなモデルは産業の費用構造と最終使用要素の投入構造を最善の形で反映している。とはいえ、様々な応用で障害となっているのは、基礎的なレオンチェフ生産関数の硬直性である。</p>
<p>I. Central model of I-O analysis</p> <p>20.72 I-O analysis has often been used to study the impact of final use on output (quantity model) and value added changes on prices (price model). Appropriate extensions of the I-O system also allow evaluation of the direct and indirect impact of economic policies on other economic variables such as labour, capital, energy and emissions (joint product). Most of these policy issues, for example, labour policy, structural policy and fiscal policy have to be analysed with macroeconomic models which provide a minimum of industrial and product disaggregation.</p>	<p>I. 投入産出分析の中核モデル</p> <p>20.72 投入産出分析は、最終使用が産出に与える影響（物量モデル）と付加価値の変化が価格に与える影響（価格モデル）を分析するために用いられることが多い。投入産出体系を適切に拡張すれば、経済政策が労働、資本、エネルギー、排出量（結合生産物）などの他の経済変数に与える直接的・間接的影響を評価することも可能になる。これら政策課題（労働政策、構造政策、財政政策など）の大半は、産業と生産物の細分化を最小限にしたマクロ経済モデルで分析されなければならない。</p>

20.73 The following extension of the I-O equation system offers multiple approaches for analysis:

(41) $Z = D(I - A)^{-1}\hat{Y}$ Central equation of I-O analysis

D = matrix of input coefficients for specific variable in economic analysis (intermediate consumption, labour, capital, energy, etc.)

I = unit matrix

A = matrix of input coefficients for intermediate consumption

\hat{Y} = diagonal matrix for final use

Z = matrix with results for direct and indirect requirements (intermediates, labour, capital, energy, emissions, etc.)

20.74 Matrix D includes the input coefficients of the variable under investigation (intermediates, labour, capital, energy, emissions, etc.). The diagonal matrix Y denotes exogenous final use for goods and services.

The matrix Z incorporates the results for the direct and indirect requirements (intermediates, labour, capital, energy) or joint outputs (emissions) for the produced goods and services of final use.

20.73 投入産出方程式体系を以下の通り拡張することで、分析に対して複数のアプローチが得られる。

(41) $Z = D(I - A)^{-1}\hat{Y}$ 投入産出分析の中核方程式

D = 経済分析における特定変数（中間消費、労働、資本、エネルギーなど）の投入係数行列

I = 単位行列

A = 中間消費の投入係数行列

\hat{Y} = 最終使用の対角行列

Z = 直接的・間接的必要量の結果（中間財、労働、資本、エネルギー、排出量など）を示す行列

20.74 行列 D には、検討の対象となっている変数（中間財、労働、資本、エネルギー、排出量など）の投入係数が含まれる。対角行列 Y は、財・サービスの外的最終使用を表示する。行列 Z は、最終使用のため生産された財・サービスの直接的・間接的必要量の結果（中間財、労働、資本、エネルギー）又は結合生産物（排出量）を組み込んでいる。

<p>20.75 In essence, this approach allows assessing the total (direct and indirect) primary energy requirements or carbon dioxide emissions for the production of a vehicle which occur for all stages of production to provide the product (vehicle) for a final user. It should be noted that this approach focuses on domestic emissions only and not the total emissions. The part related to emissions related to imported products is missing which can be addressed using total IOTs instead of the domestic part only and applying domestic technology assumption.</p> <p>20.76 Corresponding calculations of the labour and capital content of products are also feasible with this equation. Direct contributions of final users (for example direct emissions of carbon dioxide by private households) must be added as column vector to the results of matrix Z to account for the total emissions to final use.</p> <p>20.77 This type of analysis is based on the restrictive assumptions of I-O models. Although these assumptions could be viewed as weakly based, this I-O analysis at least offers opportunities to assess the magnitude of the expected effects in the short-term, in terms of allocating responsibility for emissions to final use by linking final use products and emissions of industries. In Table 20.9, a corresponding calculation is presented for the emission of three disposals to nature, namely the gases, carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O). The variable at the bottom of Table 20.9 reflects also the direct emissions of private households.</p>	<p>20.75 基本的にこのアプローチでは、最終使用者に生産物（自動車）を提供する全ての生産段階で生じた自動車生産の総（直接的・間接的）一次エネルギー必要量又は二酸化炭素排出量を評価することが可能になる。このアプローチは総排出量ではなく、国内排出量のみ注目していることを指摘すべきだろう。輸入生産物による排出量に関連した部分は欠損しており、国内部分のみではなく投入産出表全体を用い、国内技術仮定を適用することで欠損に対応することができる。</p> <p>20.76 生産物の労働量と資本量について対応する推計も、この方程式を用いることで可能になる。最終使用者の直接寄与（家計による二酸化炭素の直接排出など）は、最終使用に対しての総排出量が計上されるよう、列ベクトルとして行列Zの結果に加算されなければならない。</p> <p>20.77 この種の分析は投入産出モデルの制約的な仮定に基づく。これらの仮定は根拠が薄弱と見なされる可能性があるものの、この投入産出分析は最終使用の生産物と産業の排出量に関連付けることにより、排出量への責任を最終使用に配分するという点で、短期的に期待される効果の大きさを評価する機会を少なくとも提供する。表 20.9 では、自然（具体的には大気）への3つの廃棄物である二酸化炭素 (CO₂)、メタン (CH₄)、亜酸化窒素 (N₂O) の排出量について、対応する推計を示している。表 20.9 の最終部分の変数は家計の直接排出量も反映している。</p>
<p>Table 20.9 Emission model</p>	<p>表 20.9 排出量モデル</p>

<p>20.78 In Table 20.9, the actual direct emissions (Rows (1) to (3)) and total output levels of production (Row (4)) are reported. In Rows (5) to (7) the corresponding emission coefficients have been calculated. The lowest carbon dioxide emission coefficient with 11.957 (1.000 tons emissions per one billion Euro) is reported for 'Business services' in Column (5). However, the results in Row (14) reveal that including indirect emissions results in a higher value of emission coefficient of 41.586 for 'Business services'. The estimates in Column (5) and Row (14) include all direct and indirect emission of carbon dioxide which can be related to the production of one unit of output of 'Business services' on all stages of production.</p>	<p>20.78 表 20.9 では、実際の直接排出量（行（1）から（3））と生産の総産出レベル（行（4））が報告されている。行（5）から（7）では、対応する排出係数が推計されている。二酸化炭素の排出係数が 11.957（排出量 1.000 トン/10 億ユーロ）と最も低いのは、列（5）の「対事業所サービス」である。しかし、行（14）の結果から分かるのは、間接排出量を含めると、「対事業所サービス」の排出係数が 41.586 に上昇することである。列（5）と行（14）の交点の推計には二酸化炭素の直接排出量と間接排出量が全て含まれており、これが全ての生産段階を通じた「対事業所サービス」の産出 1 単位の生産に関わるものとなっている。</p>
<p>20.79 As shown in Row (17) of Table 20.9, the industry 'Agriculture' is delivering goods and services in the magnitude of 18.003 billion of Euros to final use. The calculation reveals that in the course of production 6.550 million tons of carbon dioxide has been emitted in Germany on all stages of production to produce these agricultural products for final use.</p>	<p>20.79 表 20.9 の行（17）を見る通り、「農業」は最終使用に対して 18.003 億ユーロの財・サービスを提供している。この推計で明らかとなるのは、最終使用を目的としたこれら農産物を生産する全ての生産段階において、ドイツでは 6.550 百万トンの二酸化炭素が排出されているということである。</p>

20.80 The industry 'Manufacturing' has the largest emissions at this level of aggregation and it includes mining and electricity. In the table, it is shown that the manufacturing industry is directly responsible for emission of 550.893 million tons of carbon dioxide in the own plants, Row (1) of Table 20.9. In terms of the number of tons of carbon dioxide emitted on all stages of production to produce the manufactured goods for final use (904.825 billion Euro), then 505.134 million tons of carbon dioxide emission can be attributed to products of manufacturing for final use. The corresponding interpretation of the results is valid for all industries of the economy. This approach allows for the reallocation of the emissions of carbon dioxide to the products purchased by final use. Again, it should be noted that this approach comprise only emissions on domestic territory and not emissions released during production of imported products used in the production processes.

20.81 The total emissions of carbon dioxide are reported in Column (12) of Table 20.9 with 908.823 million tons for the economy. Column (7) of Table 20.9 shows that household consumption is responsible for direct emission of 222.268 million tons carbon dioxide. The results in the last part of Table 20.9 include estimates for emissions attributed to final use categories. The direct emissions of household consumption have to be added as a separate column vector to the matrix Z to attain the national emission total of 908.823 million tons carbon dioxide, see Row (23) in Table 20.9.

20.80 「製造業」はこの集計レベルで最も排出量が多い。鉱業と電力業もここに含まれる。製造業は 550.893 百万トンの二酸化炭素の国内排出に直接関与していることがこの表で示される（表 20.9 の行 (1)）。最終使用（9,048 億 2,500 万ユーロ）のための工業製品を生産する全ての生産段階で排出された二酸化炭素のトン数という観点に立つと、505.134 百万トンの二酸化炭素排出量が最終使用を目的とした工業製品に帰せられる。同様の結果の解釈が経済の全ての産業に当てはまる。このアプローチによって、二酸化炭素排出量は最終使用別に購入された生産物へ再配分される。ここでも、国内の排出量のみが含まれ、生産過程で使用された輸入生産物の生産中の排出量は含まれないことに留意されたい。

20.81 二酸化炭素の総排出量は表 20.9 の列 (12) に表示され、経済全体で 908.823 百万トンとなっている。表 20.9 の列 (7) は、家計が消費に伴い、222.268 百万トンの二酸化炭素を直接排出していることを示す。表 20.9 の最終部分の結果では、最終使用カテゴリーに帰せられる排出量が推計されている。家計消費の直接排出量は別個の列ベクトルとして行列 Z に加算されなければならない、これによって国全体の二酸化炭素の総排出量は、表 20.9 の行 (23) の通り、908.823 百万トンであることが導き出される。

<p>20.82 This example demonstrates how extended I-O based systems may be used effectively to evaluate environmental policies. This tool will allow analyses of whether national emissions reduction targets are met and how they comply with the Kyoto Agreement and the targets of the Inter-governmental Panel on Climate Change. At the same time, other important fields of economic analysis can be covered with the same data base such as the impact of employment policies, substitution of labour and capital, productivity analysis, energy issues, environmental problems or structural policies.</p>	<p>20.82 この事例で示されるのは、環境政策を評価するために、拡張投入産出体系をどのような形で有効利用できるかということである。このツールによって、国の排出量削減目標が達成されるか否か、国が京都議定書と「気候変動に関する政府間パネル」の目標をいかにして順守するかの分析が可能になる。同時に、雇用政策、労働と資本の代替、生産性分析、エネルギー課題、環境問題、構造政策の影響など、経済分析の他の重要分野に同じデータベースで対応することができる。</p>
<p>J. Indicators</p> <p>20.83 In general, in the neo-classical microeconomic approach, it is assumed that the production function relates the amount of inputs used by an industry to the maximum amount that can be produced by that industry with its primary inputs.</p> <p>(42) $x_j = f(x_{ij}, L_j, C_j)$ Production function</p> <p>x_j = output of industry j (products)</p> <p>x_{ij} = inter-industry flow (goods, services) from sector i to sector j (intermediate consumption)</p> <p>L_j = labour requirements of sector j</p> <p>C_j = capital requirements of sector j</p> <p>f = technology</p>	<p>J. 指標</p> <p>20.83 一般に、新古典派のミクロ経済学的手法では、生産関数は産業が使用した投入量を当該産業がその本源的投入で生産可能な最大量と関連付けるものと仮定されている。</p> <p>(42) $x_j = f(x_{ij}, L_j, C_j)$ 生産関数</p> <p>x_j = 産業jの産出 (生産物)</p> <p>x_{ij} = 部門iから部門jへの産業間フロー (財、サービス) (中間消費)</p> <p>L_j = 部門jの労働必要量</p> <p>C_j = 部門jの資本必要量</p> <p>f = 技術</p>

20.84 In I-O analysis, a fundamental assumption is that for a given period the inter-industry flows of products (x_{ij}) from industry i to industry j and primary inputs (L, C) depend on the total output of industry j (x_j). If constant returns to scale and fixed relations of all inputs are assumed, then a set of technical input coefficients that is reflecting the technology can be produced. In most production processes, different products are produced but also different skills of labour and different types of capital goods are required. Therefore, the set of input coefficients in a broader notation of the matrix A encompass input coefficients for products (intermediate consumption), capital and labour (primary inputs).

$$(43) \quad a_{ij} = z_{ij}/x_j \quad \text{Technical input coefficients}$$

a_{ij} = input coefficient

z_{ij} = input of type i in sector j (products, capital, labour)

x_j = output of sector j (product)

20.85 Using the definitions of the technical input coefficients, the production can be specified in the following form:

$$(44) \quad x_j = \min(z_{1j}/a_{1j}, z_{2j}/a_{2j}, \dots, z_{nj}/a_{nj}) \quad \text{Leontief production function}$$

20.84 投入産出分析の基本的な仮定として、所与の期間における生産物の産業 i から産業 j への産業間フロー (x_{ij}) と本源的投入 (L, C) は産業 j の総産出 (x_j) に依存する。規模に対する収穫一定と全ての投入の固定関係を仮定すれば、技術を反映した一連の技術投入係数を求めることができる。大半の生産過程では、異なる生産物が生産されるだけでなく、異なる労働技能と異なる種類の資本財も必要とされる。したがって、行列 A の広範な表記法における一連の投入係数は、生産物 (中間消費)、資本・労働 (本源的投入) の投入係数を包含している。

$$(43) \quad a_{ij} = z_{ij}/x_j \quad \text{技術投入係数}$$

a_{ij} = 投入係数

z_{ij} = 部門 j におけるタイプ i の投入 (生産物、資本、労働)

x_j = 部門 j の産出 (生産物)

20.85 技術投入係数の定義を用いると、生産は以下のような形式で記述することができる。

$$(44) \quad x_j = \min(z_{1j}/a_{1j}, z_{2j}/a_{2j}, \dots, z_{nj}/a_{nj}) \quad \text{レオンチェフ生産関数}$$

<p>20.86 A number of input variables for various branches have been summarised in Table 20.10. They represent input requirements for products (intermediate consumption), labour, capital and energy. The following set of coefficients for emissions has a different character. In each production, and consumption activity, certain pollutants are emitted as joint products (disposals to nature). The corresponding emission coefficients for carbon dioxide and nitrous oxide are summarised using international standard weights to identify the impact on global warming and acid deposition.</p>	<p>20.86 表 20.10 には、様々な部門の多くの投入変数がまとめられている。これらは生産物（中間消費）、労働、資本、エネルギーの投入必要量を表す。それに続く一連の排出係数は異なる性質を持つ。それぞれの生産及び消費活動では、特定の汚染物質が結合生産物（自然への廃棄物）として排出される。二酸化炭素と亜酸化窒素に対応する排出係数は、地球温暖化と酸性雨への影響を識別するため、国際標準ウエイトを用いてまとめられている。</p>
<p>Table 20.10 Input indicators for production activities per unit of output</p>	<p>表 20.10 生産活動の投入指標（産出単位当たり）</p>
<p>K. Multipliers</p> <p>20.87 Three of the most frequently used types of multipliers in I-O analysis are those that estimate the effects of the exogenous changes of final use on:</p> <ul style="list-style-type: none"> • outputs of the industries (and products) in the economy; • GVA and income earned by the households; and • employment, that is expected to be generated by the new activity levels. <p>20.88 In the standard I-O model, the final use categories are considered exogenous variables. However, household final consumption expenditure and GFCF in many respects depend on income of private households (and businesses). In the Type I multiplier analysis, household final consumption expenditure and consequently private household activities are exogenous. A more refined Type II multiplier analysis for wages and private consumption tries to include the household sector as an endogenous activity. It is assumed that the income earned by private households from wages and</p>	<p>K. 乗数</p> <p>20.87 投入産出分析で最も頻繁に利用される以下の3種類の乗数は、最終使用の外生的変化の影響を推計するものである。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 経済における産業（及び生産物）の産出 • 粗付加価値と家計所得 • 新たな活動レベルで創出されると予想される雇用 <p>20.88 標準的な投入産出モデルでは、最終使用カテゴリーは外生変数と考えられている。しかし、家計最終消費支出と総固定資本形成は多くの点で家計（及び企業）の所得に依存する。タイプ I 乗数分析において、家計最終消費支出とそれに伴う家計活動は外生的である。賃金と個人消費を対象としたより精緻なタイプ II 乗数分析は、家計部門を内生的活動として組み込むよう試みる。家計が賃金・俸給から稼いだ所得は、多くが家計最終消費支出に費やされると想定されている。追加的な所得は所得の増大をもたらし、新たな均衡に到達す</p>

<p>salaries is spent to a large extent as household final consumption expenditure. This additional income induces higher incomes, which again induces more household final consumption expenditure until a new equilibrium is reached.</p> <p>20.89 Box 20.4 provides analysis of the Type I and Type II multiplier links for the output multiplier, income multiplier and employment multiplier to the I-O model.</p>	<p>るまで、それがさらなる家計最終消費支出をもたらすことになる。</p> <p>20. 89 ボックス 20. 4 は、タイプ I 乗数とタイプ II 乗数による産出乗数、所得乗数、雇用乗数の投入産出モデルへの関連付けを分析したものである。</p>
<p>1. Output multipliers</p> <p>20.90 An output multiplier for an industry j is defined as the total value of production in all industries of the economy that is necessary for all stages of production in order to produce one unit of product j for final use.</p> <p>The output multiplier in Table 20.11 corresponds to the column sum of the Leontief Inverse as shown in Table 20.6.</p>	<p>1. 産出乗数</p> <p>20. 90 産業jの産出乗数は、最終使用を目的とした生産物j 1 単位を生産するため全ての生産段階で必要となる当該経済の全産業の生産総額と定義される。表 20. 11 の産出乗数は、表 20. 6 で示したレオンチェフ逆行列の列合計に対応している。</p>
<p>Table 20.11 Output multipliers (Leontief Inverse)</p>	<p>表 20. 11 産出乗数 (レオンチェフ逆行列)</p>
<p>20.91 If a government agency, for example, were trying to determine in which industry of the economy to spend additional money, a comparison of output multipliers would indicate where this spending has the greatest impact in terms of the total value of output generated throughout the economy. In this case, it would be the industry “Manufacturing” with an output multiplier of $O_4 = 1.8704$. If the elements of the inverse $(I - A)^{-1}$ are represented as α_{ij}, then the output multiplier is defined as:</p> <p>(45) $O_j = \sum_{i=1}^n \alpha_{ij}$ Output multiplier</p>	<p>20. 91 例えば政府機関が経済のどの産業に追加支出するか決定しようと試みている場合、産出乗数を比較すれば、経済全体で生成される産出総額から見て、その支出がどの産業に最も大きな影響を与えるか分かるだろう。このケースでは、それは産出乗数$O_4 = 1.8704$ の「製造業」となる。逆行列$(I - A)^{-1}$の要素がα_{ij} と表されるなら、産出乗数は以下の通り定義される。</p> <p>(45) $O_j = \sum_{i=1}^n \alpha_{ij}$ 産出乗数</p>

<p>20.92 The output multiplier in Row (8) of Table 20.11 represents for each industry one unit of final use (1.0) and the direct and indirect requirements for domestic intermediate consumption, for example, for agriculture,0.8679. Multipliers of this sort may overstate or understate the effect on the economy, for example, if some industries are operating at capacity and a substitution towards imported inputs could take place. Another critical element is the internal consumption of an industry on the diagonal of its own products.</p> <p>20.93 Depending upon the statistical sources, the aggregation of survey results may have a distinctive influence on the magnitude of the reported internal consumption.</p>	<p>20. 92 表 20. 11 の行 (8) (和文注 : 列合計) の産出乗数は、各産業の最終使用 1 単位 (1. 0) と国内中間消費の直接的・間接的必要量 (農業であれば 0. 8679) を表している。例えば一部の産業がフル稼働状態にあり、輸入投入財への代替が起き得る場合、この種の乗数は経済への影響を過大評価あるいは過小評価する可能性がある。もう一つの重要な要素は、当該産業の生産物の対角行列上にある産業内消費である。</p> <p>20. 93 統計資料によっては、調査結果の集計が、報告される内部消費の程度に顕著な影響を与える可能性もあろう。</p>
<p>2. Income multipliers</p> <p>20.94 Income multipliers attempt to identify the impacts of final use changes on income received by households (labour supply). The central equation (41) of the I-O models is used to calculate the direct and indirect requirements for wages which are incorporated in one unit of output for final use. This calculation is equivalent to an assessment of the wage content of products.</p> <p>(46) $Z = B(I - A)^{-1}$ Direct and indirect requirements for wages</p> <p>B = vector of input coefficients for wages</p> <p>I = unit matrix</p> <p>A = matrix of input coefficients for intermediate consumption</p> <p>Z = vector with results for direct and indirect requirements for wages</p>	<p>2. 所得乗数</p> <p>20. 94 所得乗数は家計が受け取る所得 (労働供給) に対する最終使用の変化の影響を識別しようとするものである。投入産出モデルの中核方程式 (41) は、最終使用のための産出 1 単位に組み込まれた賃金の直接的・間接的必要額を推計するのに用いられる。この推計は生産物の賃金額についての評価と同等である。</p> <p>(46) $Z = B(I - A)^{-1}$ 賃金の直接的・間接的必要額</p> <p>B = 賃金の投入係数ベクトル</p> <p>I = 単位行列</p> <p>A = 中間消費の投入係数行列</p> <p>Z = 賃金の直接的・間接的必要額の結果を示すベクトル</p>

<p>Box 20.4 Multipliers in the I-O mode</p>	<p>ボックス 20.4 投入産出モデルにおける乗数</p>
<p>20.95 In Table 20.12, various multipliers are summarised for products which are delivered to final use. In our numerical example, the industry “Agriculture” has a relatively small direct input coefficients for wages, as shown by $b_1 = 0.134$ in Table 20.10, reflecting that a significant proportion of the working population in agriculture is self-employed.</p>	<p>20.95 表 20.12 には、最終使用のため提供される生産物の様々な乗数がまとめられている。数値例を見ると、「農業」は表 20.10 で $b_1 = 0.134$ と示される通り、賃金の直接的投入係数が比較的小さく、農業の労働人口の大部分が自営業者であることを示している。</p>
<p>Table 20.12 Multipliers for products</p>	<p>表 20.12 生産物の乗数</p>
<p>20.96 However, if we calculate the income multiplier for wages (direct and indirect wage requirements per unit of output) for this industry, $z_1 = 0.334$ as shown in Table 20.12, we can verify that the ‘wage content’ of agricultural products is threefold. Thus, the intermediate consumption inputs of agriculture incorporate a significant amount of wages.</p> <p>20.97 Similarly, ‘Other services’ have the highest direct ($b_6 = 0.505$) and direct and indirect ($b_6 = 0.622$) wage requirements. This general approach allows assessing the wage, labour, capital or energy content of the various components of final use.</p>	<p>20.96 しかし、この産業の賃金の所得乗数（産出単位当たりの直接的・間接的賃金必要額）を推計すると（表 20.12 で $z_1 = 0.334$ と表示）、農産物の「賃金額」は3倍であることが確認できる。したがって、農業の中間消費投入は相当額の賃金を含んでいることになる。</p> <p>20.97 同様に、「その他サービス」は直接的賃金必要額 ($b_6 = 0.505$) と直接的・間接的賃金必要額 ($b_6 = 0.622$) が最も高い。この一般的アプローチによって、最終使用の各種要素である賃金、労働、資本、エネルギー量を評価することが可能になる。</p>
<p>3. Employment multipliers</p> <p>20.98 When employment multipliers are calculated, the major difference to the calculation of the wage content of products is that the physical labour input coefficients are used instead of monetary labour input coefficients.</p>	<p>3. 雇用乗数</p> <p>20.98 雇用乗数を推計する場合と生産物の賃金額を推計する場合との主な違いは、貨幣的労働投入係数の代わりに、物的労働投入係数が用いられることにある。</p>

<p>(47) $Z = E(I - A)^{-1}$ Direct and indirect requirements for labour E = matrix of input coefficients for labour (1.000 persons per Mill. DM of output) Z = matrix with results for direct and indirect requirements for labour (persons)</p> <p>20.99 For each industry, the employment multipliers represent jobs created per unit of currency of additional final use. The labour intensive industry 'Agriculture' has the highest employment multiplier, $z_1 = 22.796$. If the final use for agricultural products would be increased by one billion Euros, 22.796 positions (wage and salary earners and self-employed) would be created in this industry. However, the largest difference between direct employment coefficients and employment multipliers (direct and indirect employment) is observed in "Manufacturing".</p>	<p>(47) $Z = E(I - A)^{-1}$ 労働の直接的・間接的必要量 E = 労働の投入係数行列 (1000 人/百万ドイツマルクの産出) Z = 労働の直接的・間接的労働必要量の結果を示す行列 (人) (和文注: 百万ドイツマルクは 10 億ユーロと思われる)</p> <p>20.99 各産業の雇用乗数は、1 通貨当たりの追加最終消費で創出される雇用を表す。労働集約的な「農業」は雇用乗数が $z_1 = 22.796$ と最も高い。農産物の最終使用が 10 億ユーロ増加すると、農業では 22.796 人 (給与所得者と自営業者) の雇用が創出される。しかし、「製造業」では直接雇用係数と雇用乗数 (直接雇用及び間接雇用) の間に大きな差が見られる。</p>
<p>4. Capital multipliers</p> <p>20.100 The satellite systems as shown in Table 19.3 include information on labour and capital which is required for the production of the various industries. The matrix for labour distinguishes in two rows, wage and salary earners and the self-employed, whilst the matrix for the capital stock provides data for machinery and buildings. This data base allows assessment of the labour and capital content of products and also assessment of the direct and indirect substitution of labour and capital, provided that a time series of IOTs with the corresponding satellite systems are available.</p>	<p>4. 資本乗数</p> <p>20.100 表 19.3 のサテライト体系には、各種産業の生産に必要な労働と資本の情報が含まれている。労働についてのマトリックスは 2 つの行で給与所得者と自営業者を区別し、資本ストックについてのマトリックスは機械及び建物のデータを提供している。対応するサテライト体系を備えた投入産出表が時系列で利用できるなら、このデータベースによって生産物の労働量と資本量を評価することが可能となり、さらに労働と資本の直接的・間接的代替を評価することも可能となる。</p>

<p>20.101 Monetary input coefficients for capital are used to calculate the capital content of products using the following equation:</p> <p>(48) $Z = C(I - A)^{-1}$ Direct and indirect requirements for capital</p> <p>C = matrix of input coefficients for capital requirements per unit of output</p> <p>Z = matrix with results for direct and indirect requirements of capital</p> <p>20.102 The calculation reveals that the highest capital multiplier (capital intensity) is for “Business services”.</p> <p>The direct capital requirements in this industry are $c_1 = 7.456$ as shown in Table 20.10.</p> <p>20.103 The capital multipliers in Table 20.12 reflect the direct and indirect capital requirements on all stages of production. To produce one million Euros of “Business services” for final use, 10.545 billions of Euros capital (buildings, machinery) are required ($z_1 = 10.545$) on all stages of production.</p>	<p>20. 101 資本の貨幣的投入係数を用いて、生産物の資本量を以下の方程式により推計する。</p> <p>(48) $Z = C(I - A)^{-1}$ 資本の直接的・間接的必要量</p> <p>C = 産出単位当たり資本必要量の投入係数行列</p> <p>Z = 資本の直接的・間接的必要量の結果を示す行列</p> <p>20. 102 この推計から、資本乗数（資本集約性）が最も高いのは「対事業所サービス」であることが分かる。この産業の直接的資本必要量は、表 20. 10 に見る通り、$c_1 = 7. 456$ となっている。</p> <p>20. 103 表 20. 12 の資本乗数は、全ての生産段階における直接的・間接的資本必要量を表している。最終使用のため 100 万ユーロ（和文注：百万ユーロは 10 億ユーロと思われる）の「対事業所サービス」を生産するためには、全ての生産段階で 105 億 4, 500 万ユーロ（$z_1 = 10. 545$）の資本（建物、機械）が必要になる。</p>
<p>5. Primary input content of final use</p> <p>20.104 The multipliers allow assessment of the primary input content of final use by product and by category. The results are presented in Table 20.13 for the primary input content of final use by category.</p>	<p>5. 最終使用の本源的投入量</p> <p>20. 104 乗数は最終使用の本源的投入量を生産物別とカテゴリー別に評価することを可能にする。表 20. 13 に示されている結果は、カテゴリー別の最終使用の本源的投入量である。</p>

<p>20.105 For the various products of final use, the multipliers for primary inputs $B(I- A)^{-1}$ are multiplied with a diagonal matrix of final use total for products.</p> <p>(49) $Z = B(I - A)^{-1}\hat{Y}$ Direct and indirect requirements for primary inputs</p> <p>B = matrix of input coefficients for primary input</p> <p>I = unit matrix</p> <p>A=matrix of input coefficients for intermediate consumption</p> <p>\hat{Y} = Diagonal matrix for final use by product</p> <p>Z=matrix with results for direct and indirect requirements for primary inputs</p> <p>(50) $Z = B(I - A)^{-1}Y$ Direct and indirect requirements for primary inputs</p> <p>B = matrix of input coefficients for primary input</p> <p>Y = matrix of final use by category</p> <p>Z= matrix with results for direct and indirect requirements for primary inputs</p>	<p>20. 105 最終使用の各種生産物については、本源的投入の乗数$B(I- A)^{-1}$が生産物の総最終使用の対角行列と乗算される。</p> <p>(49) $Z = B(I - A)^{-1}\hat{Y}$ 本源的投入の直接的・間接的必要量</p> <p>B = 本源的投入の投入係数行列</p> <p>I = 単位行列</p> <p>A = 中間消費の投入係数行列</p> <p>\hat{Y} = 生産物別の最終使用の対角行列</p> <p>Z = 本源的投入の直接的・間接的必要量の結果を示す行列</p> <p>(50) $Z = B(I - A)^{-1}Y$ 本源的投入の直接的・間接的必要量</p> <p>B = 本源的投入の投入係数行列</p> <p>Y = カテゴリ一別の最終使用行列</p> <p>Z = 本源的投入の直接的・間接的必要量の結果を示す行列</p>
<p>Table 20.13 Input content of final use by category</p>	<p>表 20. 13 最終使用の投入量 (カテゴリ一別)</p>
<p>L. Inter-industrial linkage analysis</p> <p>20.106 In the I-O analysis framework, the production by a particular industry has two kinds of effects on other industries in the economy. If an industry j increases its output, more inputs (purchases) are required including more intermediate consumption from other industries.</p> <p>20.107 The term 'backward linkage' is used to indicate the inter-connection of a particular industry to other industries from which it purchases inputs (use side). On the other hand, increased output of industry j indicates that additional amounts of products</p>	<p>L. 産業間の連関分析</p> <p>20. 106 投入産出分析のフレームワークでは、特定産業の生産は当該経済の他の産業に2種類の影響を与える。産業jが産出を増やすと、より多くの投入(購入)が必要になり、他の産業からの中間消費が増える。</p> <p>20. 107 「後方連関」という用語は、特定産業と、当該産業が投入財を購入する他の産業との相互連結性を示すのに用いられる(使用側)。一方、産業jの産出が増加すると、他の産業が投入として使用する利用可能な生産物が増える。</p>

<p>are available to be used as inputs by other industries. There will be increased supplies from industry j for industries which use product j in their production (supply side). The term 'forward linkage' is used to indicate the inter-connection of a particular industry to those to which it sells its output. Many definitions of linkage measures have been proposed and how to identify key industries in developing countries raised which are summarised in Rasmussen (1957), Hirschmann (1958), McGilvray (1977), Hewings (1982) and Miller and Blair (2009).</p>	<p>生産物jを生産過程で使用する産業に対して、産業jの供給が増えることになるだろう（供給側）。「前方連関」という用語は、特定産業と、当該産業が自らの産出を販売する先の産業との相互連結性を示すのに用いられる。連関指標については多くの定義が提示されており、途上国の主要産業をどう識別するかという問題が取り上げられている。これをまとめたのが Rasmussen (1957)、Hirschmann (1958)、McGilvray (1977)、Hewings (1982)、Miller and Blair (2009) である。</p>
<p>20.108 The Leontief quantity model will help to identify backward linkages while the Ghosh price model can be used to identify forward linkages. The column sum of the Leontief Inverse is the appropriate indicator for the magnitude of backward linkages. On the other hand, the row sum of the Ghosh Inverse is the corresponding indicator for the size of forward linkages.</p>	<p>20.108 レオンチェフ物量モデルは後方連関を特定するのに役立つが、ゴージェ価格モデルは前方連関を特定するために使用できる。レオンチェフ逆行列の列合計は後方連関の強さを示す適切な指標である。一方、ゴージェ逆行列の行合計は前方連関の強さを示す同等指標である。</p>
<p>20.109 In its simplest form, the strength of the backward linkage of an industry j is given by the column sum of the direct input coefficients. A more useful and comprehensive measure is provided by the column sum of the Leontief Inverse, which reflects the direct and indirect effects on other industries. In Table 20.14, the industry 'Manufacturing' has the most profound backward linkages ($b_j= 1.8704$) with other industries.</p>	<p>20.109 最も単純な形式では、産業jの後方連関の強さは直接的投入係数の列合計によって与えられる。より有用で包括的な指標は、他の産業への直接的・間接的影響を反映したレオンチェフ逆行列の列合計から得られる。表 20.14 で他の産業との後方連関が最も強いのは「製造業」($b_j= 1.8704$) である。</p>
<p>20.110 Backward linkages are use-oriented. The industry 'Construction' requires inputs from many other industries and therefore will have strong backward linkages.</p>	<p>20.110 後方連関は使用指向型である。「建設業」は他の多くの産業からの投入を必要とするため、強い後方連関を有するだろう。</p>

<p>20.111 Forward linkages are supply-oriented. The industry 'Electricity' supplies electricity to all other industries, and therefore, this industry is expected to have strong forward linkages (many clients) but weak backward linkages (few inputs). The row totals of the direct output coefficients and the Ghosh Inverse output coefficients are reflecting the intensity of forward linkages. In Table 20.15, the industry 'Business services' has the strongest forward linkages ($f_j= 2.0866$).</p> <p>20.112 There is a discussion whether the on-diagonal elements of the input and output coefficients should be included or netted out of the summations. If all uses and supply effects are covered, then they are appropriately included. If, however, the focus is on the industry's backward dependence on other industries, and the forward dependence of an industry on the purchases by other industries of its products, then the on-diagonal elements should be excluded. Also various normalizations of those measures have been used in empirical studies.</p>	<p>20.111 前方連関は供給指向型である。「電力業」は他の全ての産業に電力を供給するため、強い前方連関を有する（顧客が多い）が、後方連関は弱い（投入が少ない）と予想される。直接的産出係数とゴースト逆行列産出係数の行合計は、前方連関の強度を反映している。表 20.15 では、「対事業所サービス」の前方連関が最も高い ($f_j= 2.0866$)。</p> <p>20.112 投入係数と産出係数の対角行列上の要素を合計に含めるべきか、差し引くべきかという点については議論がある。全ての使用と供給の効果が網羅されるなら、それらは適切な形で含まれていることになる。しかし、ある産業の他の産業に対する後方依存と、ある産業の他の産業による生産物の購入に対する前方依存を重視するならば、対角行列上の要素は差し引かれるべきだろう。実証的な研究では、これら指標の様々な正規化が利用されている。</p>
<p>Table 20.14 Backward linkages</p>	<p>表 20.14 後方連関</p>
<p>20.113 When linkages are being measured in order to compare the structure of production or technologies between countries, the matrix of input coefficients for intermediate consumption should be derived from total inter-industry transactions, disregarding whether the intermediate consumption is of domestic or foreign origin. On the other hand, if linkages are being used to identify key industries with high multipliers in a particular economy, then only domestic intermediate consumption should be used to assess the forward and backward linkages in the national context.</p>	<p>20.113 各国間の生産や技術の構造を比較する目的で連関を測定するならば、中間消費が国内財であるか輸入財であるかを問わず、すべての産業間取引から中間消費の投入係数行列を導出するべきである。一方、特定経済において乗数が高い主要産業を特定する目的で連関を使用するならば、国内中間消費のみを用いて、一国経済内の前方連関と後方連関を評価するべきである。</p>

<p>Table 20.15 Forward linkages</p>	<p>表 20.15 前方連関</p>
<p>20.114 If l_{ij} is the $n \times n$ matrix of the Leontief inverse $(I - A)^{-1}$ then the backward linkage BL_j of the sector j is computed as:</p> $BL_j = \sum_{i=1}^n l_{ij}$ <p>If however g_{ij} is the $n \times n$ matrix of the Ghosh inverse $(I - B)^{-1}$ then the forward linkage FL_i of the sector i is computed as:</p> $FL_i = \sum_{j=1}^n g_{ij}$ <p>20.115 The results for forward and backward linkages are summarised in Table 20.16. Manufacturing has the highest backward linkages and business services the highest forward linkages. The lowest linkages are reported for other services.</p>	<p>20.114 l_{ij} がレオンチェフ逆行列 $(I - A)^{-1}$ の $n \times n$ 行列であるなら、部門 j の後方連関 BL_j は以下の通り算出される。</p> $BL_j = \sum_{i=1}^n l_{ij}$ <p>一方、g_{ij} がゴーシュ逆行列 $(I - B)^{-1}$ の $n \times n$ 行列であるなら、部門 i の前方連関 FL_i は以下の通り算出される。</p> $FL_i = \sum_{j=1}^n g_{ij}$ <p>20.115 前方連関と後方連関の結果は表 20.16 にまとめられている。後方連関が最も高いのは製造業、前方連関が最も高いのは対事業所サービスである。連関が最も低いのはその他サービスである。</p>
<p>Table 20.16 Forward and backward linkages</p>	<p>表 20.16 前方連関と後方連関</p>
<p>20.116 The normalised backward linkage NBL_j of the sector j is computed as:</p> $NBL_j = \sum_{i=1}^n l_{ij} / \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n l_{ij}$ <p>The normalised forward linkage NFL_i of the sector i is computed as:</p> $NFL_i = \sum_{j=1}^n g_{ij} / \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n g_{ij}$ <p>In both cases, the linkage of sectors j is divided by the average of all linkages.</p>	<p>20.116 部門 j の正規化された後方連関 NBL_j は以下の通り算出される。</p> $NBL_j = \sum_{i=1}^n l_{ij} / \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n l_{ij}$ <p>部門 i の正規化された前方連関 NFL_i は以下の通り算出される。</p> $NFL_i = \sum_{j=1}^n g_{ij} / \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n g_{ij}$ <p>いずれの場合も、部門 j の連関は全ての連関の平均によって除算されている。</p>
<p>Table 20.17 Normalised forward and backward linkages</p>	<p>表 20.17 正規化された前方連関と後方連関</p>

<p>20.117 For a key sector we expect that $NBL > 1$ and $NFL > 1$. A sector with strong backward linkages is classified with $NBL > 1$ and $NFL < 1$. A sector with strong forward linkages reports $NBL < 1$ and $NFL > 1$.</p> <p>A non-key sector has values below unity for both $NBL < 1$ and $NFL < 1$.</p>	<p>20.117 主要部門については、$NBL > 1$ かつ $NFL > 1$ が予想される。後方連関が強い部門は $NBL > 1$ かつ $NFL < 1$ で分類され、前方連関が強い部門は $NBL < 1$ かつ $NFL > 1$ を報告する。</p> <p>非主要部門の値は $NBL < 1$ かつ $NFL < 1$ と両方で 1 を下回る。</p>
<p>20.118 Table 20.17 shows that agriculture is a key sector with $NBL = 1.0899$ and $NFL = 1.1437$. Manufacturing is a sector with strong backward linkages with $NBL = 1.0914$ and $NFL = 0.9471$. Business services is a sector with strong forward linkages with $NBL = 0.9130$ and $NFL = 1.2294$. Other services is a non-key sector with $NBL = 0.8186$ and $NFL = 0.7099$.</p>	<p>20.118 表 20.17 は、農業が $NBL = 1.0899$ かつ $NFL = 1.1437$ の主要部門であることを示している。製造業は $NBL = 1.0914$ かつ $NFL = 0.9471$ の強い後方連関を持つ部門である。対事業所サービスは $NBL = 0.9130$ かつ $NFL = 1.2294$ の強い前方連関を持つ部門である。その他サービスは $NBL = 0.8186$ かつ $NFL = 0.7099$ の非主要部門である。</p>

图表

Table 20.1 Input-Output Table at basic prices

Billions of Euro

	PRODUCTS						FINAL USE					Total output at basic prices
	Agriculture	Manufacturing	Construction	Trade, trans. and comm.	Finance and business service	Other services	Final consumption		Gross fixed capital formation	Changes in inventories	Exports	
							Households	Government				
PRODUCTS	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Agriculture (1)	3	20				1	9			3	5	42
Manufacturing (2)	7	394	48	56	11	30	250	7	95	- 58	611	1 451
Construction (3)	1	11	18	8	28	10	5		153		1	234
Trade, transport and comm. (4)	4	139	17	181	38	40	317	15	39	6	111	907
Finance and business services (5)	6	131	30	124	261	51	313	3	25		66	1 010
Other services (6)		18	3	12	17	47	147	472	2		2	721
Total at basic prices (7)	21	713	116	382	355	179	1 041	497	314	- 49	795	4 365
Imports (8)	5	283	17	58	31	21	128	9	61	31	189	833
Taxes less subsidies on products (9)	2	10	2	12	17	24	151	6	34			257
Total at purchasers' prices (10)	27	1 007	135	452	402	224	1 319	513	409	- 18	984	5 455
Compensation of employees (11)	6	308	69	294	191	364						1232
Other taxes less subsidies on production (12)	-6	-2		-1	5	-7						-12
Consumption of fixed capital (13)	8	79	5	60	160	63						375
Net operating surplus/Net mixed income (14)	7	60	25	101	252	77						523
GVA (15)	15	445	99	454	608	497						2 117
Total input at basic prices (16)	42	1 451	234	907	1 010	721	1 319	513	409	- 18	984	

Germany 2009

表 20.1 基本価格の投入産出表

10億ユーロ

		生産物						最終使用				基本価格 の 総産出		
		農業	製造業	建設業	商業・ 運輸・ 通信	金融・ 対事業所 サービス	その他 サービ ス	最終消費		総固定 資本形成	在庫変動		輸出	
								家計	政府					
生産物		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	
農業	(1)	3	20				1	9				3	5	42
製造業	(2)	7	394	48	56	11	30	250	7	95	- 58	611	1 451	
建設業	(3)	1	11	18	8	28	10	5		153		1	234	
商業・運輸・通信	(4)	4	139	17	181	38	40	317	15	39	6	111	907	
金融・対事業所サービス	(5)	6	131	30	124	261	51	313	3	25		66	1 010	
その他サービス	(6)		18	3	12	17	47	147	472	2		2	721	
基本価格の合計	(7)	21	713	116	382	355	179	1 041	497	314	- 49	795	4 365	
輸入	(8)	5	283	17	58	31	21	128	9	61	31	189	833	
生産物に課される税 (控除補助金)	(9)	2	10	2	12	17	24	151	6	34			257	
購入者価格の合計	(10)	27	1 007	135	452	402	224	1 319	513	409	- 18	984	5 455	
雇用者報酬	(11)	6	308	69	294	191	364						1232	
生産に課されるその他の税 (控除補助金)	(12)	-6	-2		-1	5	-7						-12	
固定資本減耗	(13)	8	79	5	60	160	63						375	
営業余剰(純)・混合所得(純)	(14)	7	60	25	101	252	77						523	
粗付加価値	(15)	15	445	99	454	608	497						2 117	
基本価格の総投入	(16)	42	1 451	234	907	1 010	721	1 319	513	409	- 18	984		

ドイツ2009

Box 20.1 Quantities, prices, values and volumes in IOTs

This box shows how quantities, prices, values and volumes are related in the IOTs.

IOT of previous year (base year)

Quantities, prices and values are known

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Final use	Output
Table 1: Quantities in base year					

Table 1: Quantities in base year

Agriculture	4	7	2	9	22
Manuf. and const.	9	72	19	112	212
Services	5	17	8	106	136
Labour	4	13	23		40
NOS					
Input					

Table 2: Prices in base year

Agriculture	4	4	4	4	
Manuf. and const.	2	2	2	2	
Services	3	3	3	3	
Wage rate	5	7	9		
NOS					
Input					

Table 3: IOT of base year (values)

Agriculture	16	28	8	36	88
Manuf. and const.	18	144	38	224	424
Services	15	51	24	318	408
Comp. of employees	20	91	207		316
NOS	19	110	131		260
Input	88	424	408	578	1 498

IOT of following year (current year)

Quantities, prices and values are known

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Final use	Output
Table 4: Quantities in current year					

Table 4: Quantities in current year

Agriculture	5	9	3	11	28
Manuf. and const.	10	76	21	116	223
Services	6	21	11	110	148
Labour	5	14	24		43
NOS					
Input					

Table 5: Prices in current year

Agriculture	5	5	5	5	
Manuf. and const.	3	3	3	3	
Services	4	4	4	4	
Wage rate	6	9	13		
NOS					
Input					

Table 6: IOT of current year (values)

Agriculture	25	45	15	55	140
Manuf. and const.	30	228	63	348	669
Services	24	84	44	440	592
Comp. of employees	30	126	312		468
NOS	31	186	158		375
Input	140	669	592	843	2 244

Table 7: IOT of current year at prices of base year (volumes)

Agriculture	20	36	12	44	112
Manuf. and const.	20	152	42	232	446
Services	18	63	33	330	444
Comp. of employees	25	98	216		339
NOS	29	97	141		267
Input	112	446	444	606	1 608

Table 8: Price Index (Base year = 100)

Agriculture	125.0	125.0	125.0	125.0	
Manuf. and const.	150.0	150.0	150.0	150.0	
Services	133.3	133.3	133.3	133.3	
Comp. of employees	120.0	128.6	144.4		
NOS					
Input					

Table 9: Volume Index (Base year = 100)

Agriculture	125.0	128.6	150.0	122.2	127.3
Manuf. and const.	111.1	105.6	110.5	103.6	105.2
Services	120.0	123.5	137.5	103.8	108.8
Comp. of employees	125.0	107.7	104.3		106.6
NOS	152.6	88.2	107.6		102.7
Input	127.3	105.2	108.8	104.8	107.3

Table 10: Value Index (Base Year = 100)

Agriculture	156.3	160.7	187.5	152.8	159.1
Manuf. and const.	166.7	158.3	165.8	155.4	157.8
Services	160.0	164.7	183.3	138.4	145.1
Comp. of employees	150.0	138.5	150.7		147.2
NOS	163.2	169.1	120.6		144.2
Input	159.1	157.8	145.1	145.8	149.8

Net operating surplus is compiled as residual.

Price Index = Table 5 / Table 2.

Volume Index = Table 7 / Table 3.

Value Index = Table 6 / Table 3.

ボックス 20.1 投入産出表の物量、価格、価額、数量

このボックスは物量、価格、価額、数量が投入産出表においてどのように関連するかを示す。

前年の投入産出表 (基準年)

物量、価格、価額が既知

	農業	製造・建設業	サービス業	最終使用	産出
表 1: 基準年の物量					

表 1: 基準年の物量

農業	4	7	2	9	22
製造・建設業	9	72	19	112	212
サービス業	5	17	8	106	136
労働	4	13	23		40
営業余剰 (純)					
投入					

表 2: 基準年の価格

農業	4	4	4	4	
製造・建設業	2	2	2	2	
サービス業	3	3	3	3	
賃金率	5	7	9		
営業余剰 (純)					
投入					

表 3: 基準年の投入産出表 (価額)

農業	16	28	8	36	88
製造・建設業	18	144	38	224	424
サービス業	15	51	24	318	408
雇員報酬	20	91	207		316
営業余剰 (純)	19	110	131		260
投入	88	424	408	578	1 498

翌年の投入産出表 (当該年)

物量、価格、価額が既知

	農業	製造・建設業	サービス業	最終使用	産出
表 4: 当該年の物量					

表 4: 当該年の物量

農業	5	9	3	11	28
製造・建設業	10	76	21	116	223
サービス業	6	21	11	110	148
労働	5	14	24		43
営業余剰 (純)					
投入					

表 5: 当該年の価格

農業	5	5	5	5	
製造・建設業	3	3	3	3	
サービス業	4	4	4	4	
賃金率	6	9	13		
営業余剰 (純)					
投入					

表 6: 当該年の投入産出表 (価額)

農業	25	45	15	55	140
製造・建設業	30	228	63	348	669
サービス業	24	84	44	440	592
雇員報酬	30	126	312		468
営業余剰 (純)	31	186	158		375
投入	140	669	592	843	2 244

表 7: 基準年価格で表示された当該年の投入産出表 (数量)

農業	20	36	12	44	112
製造・建設業	20	152	42	232	446
サービス業	18	63	33	330	444
雇員報酬	25	98	216		339
営業余剰 (純)	29	97	141		267
投入	112	446	444	606	1 608

表 8: 価格指数 (基準年=100)

農業	125.0	125.0	125.0	125.0	
製造・建設業	150.0	150.0	150.0	150.0	
サービス業	133.3	133.3	133.3	133.3	
雇員報酬	120.0	128.6	144.4		
営業余剰 (純)					
投入					

表 9: 数量指数 (基準年=100)

農業	125.0	128.6	150.0	122.2	127.3
製造・建設業	111.1	105.6	110.5	103.6	105.2
サービス業	120.0	123.5	137.5	103.8	108.8
雇員報酬	125.0	107.7	104.3		106.6
営業余剰 (純)	152.6	88.2	107.6		102.7
投入	127.3	105.2	108.8	104.8	107.3

表 10: 価額指数 (基準年=100)

農業	156.3	160.7	187.5	152.8	159.1
製造・建設業	166.7	158.3	165.8	155.4	157.8
サービス業	160.0	164.7	183.3	138.4	145.1
雇員報酬	150.0	138.5	150.7		147.2
営業余剰 (純)	163.2	169.1	120.6		144.2
投入	159.1	157.8	145.1	145.8	149.8

営業余剰 (純) は残差として推計

価格指数 = 表 5 / 表 2

数量指数 = 表 7 / 表 3

価額指数 = 表 6 / 表 3

Table 20.2 Input coefficients of Input-Output Table

PRODUCTS	PRODUCTS						FINAL USE					
	Agricul- ture	Manufac- turing	Construc- tion	Trade, trans.and comm.	Finance and business service	Other services	Final consumption		Gross fixed capital formation	Changes in inventories	Exports	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Households	Government	(9)	(10)	(11)	
Agriculture	(1)	0.0692	0.0139		0.0004	0.0001	0.0008	0.0071		0.0000	-0.1886	0.0054
Manufacturing	(2)	0.1686	0.2716	0.2048	0.0619	0.0110	0.0414	0.1894	0.0146	0.2323	3.2475	0.6205
Construction	(3)	0.0219	0.0077	0.0749	0.0088	0.0278	0.0139	0.0035		0.3746		0.0009
Trade, transport and comm.	(4)	0.0838	0.0956	0.0739	0.2000	0.0377	0.0552	0.2407	0.0293	0.0943	-0.3404	0.1124
Finance and business services	(5)	0.1443	0.0906	0.1284	0.1370	0.2584	0.0712	0.2370	0.0050	0.0607	0.0207	0.0673
Other services	(6)	0.0095	0.0122	0.0138	0.0132	0.0166	0.0659	0.1113	0.9210	0.0055	-0.0146	0.0016
Imports	(7)	0.1095	0.1950	0.0737	0.0641	0.0303	0.0287	0.0969	0.0179	0.1502	-1.7247	0.1921
Taxes less subsidies on products	(8)	0.0361	0.0071	0.0078	0.0133	0.0164	0.0339	0.1142	0.0122	0.0824		-0.0001
Compensation of employees	(9)	0.1342	0.2122	0.2939	0.3248	0.1893	0.5055					
Other taxes less subsidies on production	(10)	-0.1406	-0.0017	-0.0008	-0.0009	0.0045	-0.0102					
Consumption of fixed capital	(11)	0.1892	0.0544	0.0217	0.0661	0.1580	0.0876					
Net operating surplus	(12)	0.1743	0.0414	0.1080	0.1113	0.2499	0.1063					
Total input at basic prices	(13)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Empty cells

表 20.2 投入産出表の投入係数

生産物	生産物						最終使用					
	農業	製造業	建設業	商業・ 運輸・ 通信	金融・ 対事業所サ ービス	その他 サービ ス	最終消費		総固定資本 形成	在庫変動	輸出	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	家計	政府	(9)	(10)	(11)	
農業	(1)	0.0692	0.0139		0.0004	0.0001	0.0008	0.0071		0.0000	-0.1886	0.0054
製造業	(2)	0.1686	0.2716	0.2048	0.0619	0.0110	0.0414	0.1894	0.0146	0.2323	3.2475	0.6205
建設業	(3)	0.0219	0.0077	0.0749	0.0088	0.0278	0.0139	0.0035		0.3746		0.0009
商業・運輸・通信	(4)	0.0838	0.0956	0.0739	0.2000	0.0377	0.0552	0.2407	0.0293	0.0943	-0.3404	0.1124
金融・対事業所サービス	(5)	0.1443	0.0906	0.1284	0.1370	0.2584	0.0712	0.2370	0.0050	0.0607	0.0207	0.0673
その他サービス	(6)	0.0095	0.0122	0.0138	0.0132	0.0166	0.0659	0.1113	0.9210	0.0055	-0.0146	0.0016
輸入	(7)	0.1095	0.1950	0.0737	0.0641	0.0303	0.0287	0.0969	0.0179	0.1502	-1.7247	0.1921
生産物に課される税（控除補助金）	(8)	0.0361	0.0071	0.0078	0.0133	0.0164	0.0339	0.1142	0.0122	0.0824		-0.0001
雇用者報酬	(9)	0.1342	0.2122	0.2939	0.3248	0.1893	0.5055					
生産に課されるその他の税（控除補助金）	(10)	-0.1406	-0.0017	-0.0008	-0.0009	0.0045	-0.0102					
固定資本減耗	(11)	0.1892	0.0544	0.0217	0.0661	0.1580	0.0876					
営業余剰（純）	(12)	0.1743	0.0414	0.1080	0.1113	0.2499	0.1063					
基本価格の総投入	(13)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

空欄のセル

Table 20.3 Output coefficients of Input-Output Table

PRODUCTS		PRODUCTS						FINAL USE					Total output at basic prices (12)
		Agricul- ture	Manufac- turing	Construc- tion	Trade, trans.and comm.	Finance and business service	Other services	Final consumption		Gross fixed capital formation	Changes in inventories	Exports	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Households	Government	(9)	(10)	(11)	
Agriculture	(1)	0.0692	0.4785		0.0092	0.0026	0.0132	0.2216		-0.0004	0.0803	0.1258	1.0000
Manufacturing	(2)	0.0049	0.2716	0.0331	0.0387	0.0077	0.0206	0.1721	0.0052	0.0654	-0.0401	0.4209	1.0000
Construction	(3)	0.0039	0.0475	0.0749	0.0341	0.1201	0.0426	0.0198		0.6535		0.0036	1.0000
Trade, transport and comm.	(4)	0.0039	0.1531	0.0191	0.2000	0.0420	0.0439	0.3502	0.0166	0.0425	0.0067	0.1221	1.0000
Finance and business services	(5)	0.0060	0.1301	0.0298	0.1230	0.2584	0.0508	0.3096	0.0026	0.0245	-0.0004	0.0656	1.0000
Other services	(6)	0.0006	0.0245	0.0045	0.0166	0.0232	0.0659	0.2038	0.6552	0.0031	0.0004	0.0022	1.0000
Imports	(7)	0.0055	0.3399	0.0207	0.0698	0.0368	0.0248	0.1535	0.0110	0.0737	0.0371	0.2271	1.0000
Taxes less subsidies on products	(8)	0.0059	0.0400	0.0071	0.0471	0.0644	0.0949	0.5856	0.0242	0.1310		-0.0003	1.0000
Compensation of employees	(9)	0.0046	0.2499	0.0559	0.2389	0.1552	0.2956						1.0000
Other taxes less subsidies on production	(10)	0.4837	0.1973	0.0162	0.0691	-0.3685	0.6023						1.0000
Consumption of fixed capital	(11)	0.0213	0.2107	0.0136	0.1600	0.4260	0.1685						1.0000
Net operating surplus	(12)	0.0141	0.1149	0.0484	0.1930	0.4830	0.1466						1.0000

Empty cells

表 20.3 投入産出表の産出係数

生産物		生産物						最終使用					基本価格の総産出 (12)
		農業	製造業	建設業	商業・運輸・通信	金融・対事業所サービス	その他サービス	最終消費		総固定資本形成	在庫変動	輸出	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	家計	政府	(9)	(10)	(11)	
農業	(1)	0.0692	0.4785		0.0092	0.0026	0.0132	0.2216		-0.0004	0.0803	0.1258	1.0000
製造業	(2)	0.0049	0.2716	0.0331	0.0387	0.0077	0.0206	0.1721	0.0052	0.0654	-0.0401	0.4209	1.0000
建設業	(3)	0.0039	0.0475	0.0749	0.0341	0.1201	0.0426	0.0198		0.6535		0.0036	1.0000
商業・運輸・通信	(4)	0.0039	0.1531	0.0191	0.2000	0.0420	0.0439	0.3502	0.0166	0.0425	0.0067	0.1221	1.0000
金融・対事業所サービス	(5)	0.0060	0.1301	0.0298	0.1230	0.2584	0.0508	0.3096	0.0026	0.0245	-0.0004	0.0656	1.0000
その他サービス	(6)	0.0006	0.0245	0.0045	0.0166	0.0232	0.0659	0.2038	0.6552	0.0031	0.0004	0.0022	1.0000
輸入	(7)	0.0055	0.3399	0.0207	0.0698	0.0368	0.0248	0.1535	0.0110	0.0737	0.0371	0.2271	1.0000
生産物に課される税 (控除補助金)	(8)	0.0059	0.0400	0.0071	0.0471	0.0644	0.0949	0.5856	0.0242	0.1310		-0.0003	1.0000
雇用人報酬	(9)	0.0046	0.2499	0.0559	0.2389	0.1552	0.2956						1.0000
生産に課されるその他の税 (控除補助金)	(10)	0.4837	0.1973	0.0162	0.0691	-0.3685	0.6023						1.0000
固定資本減耗	(11)	0.0213	0.2107	0.0136	0.1600	0.4260	0.1685						1.0000
営業余剰 (純)	(12)	0.0141	0.1149	0.0484	0.1930	0.4830	0.1466						1.0000

空欄のセル

Table 20.4 Input coefficients for domestic intermediate consumption

PRODUCTS	PRODUCTS					
	Agricul- ture	Manufac- turing	Construc- tion	Trade, trans.and comm.	Finance and business service	Other services
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Agriculture	(1) 0.0692	0.0139	0.0000	0.0004	0.0001	0.0008
Manufacturing	(2) 0.1686	0.2716	0.2048	0.0619	0.0110	0.0414
Construction	(3) 0.0219	0.0077	0.0749	0.0088	0.0278	0.0139
Trade, transport and comm.	(4) 0.0838	0.0956	0.0739	0.2000	0.0377	0.0552
Finance and business services	(5) 0.1443	0.0906	0.1284	0.1370	0.2584	0.0712
Other services	(6) 0.0095	0.0122	0.0138	0.0132	0.0166	0.0659
Total	(7) 0.4974	0.4916	0.4958	0.4214	0.3516	0.2483

表 20.4 国内中間消費の投入係数

生産物	生産物					
	農業	製造業	建設業	商業・ 運輸・通 信	金融・対事業 所サービス	その他 サービス
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
農業	(1) 0.0692	0.0139	0.0000	0.0004	0.0001	0.0008
製造業	(2) 0.1686	0.2716	0.2048	0.0619	0.0110	0.0414
建設業	(3) 0.0219	0.0077	0.0749	0.0088	0.0278	0.0139
商業・運輸・通信	(4) 0.0838	0.0956	0.0739	0.2000	0.0377	0.0552
金融・対事業所サービス	(5) 0.1443	0.0906	0.1284	0.1370	0.2584	0.0712
その他サービス	(6) 0.0095	0.0122	0.0138	0.0132	0.0166	0.0659
合計	(7) 0.4974	0.4916	0.4958	0.4214	0.3516	0.2483

Table 20.5 Leontief matrix

PRODUCTS	PRODUCTS					
	Agricul- ture	Manufac- turing	Construc- tion	Trade, trans.and comm.	Finance and business service	Other services
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Agriculture	(1) 0.9308	-0.0139	0.0000	-0.0004	-0.0001	-0.0008
Manufacturing	(2) -0.1686	0.7284	-0.2048	-0.0619	-0.0110	-0.0414
Construction	(3) -0.0219	-0.0077	0.9251	-0.0088	-0.0278	-0.0139
Trade, transport and comm.	(4) -0.0838	-0.0956	-0.0739	0.8000	-0.0377	-0.0552
Finance and business services	(5) -0.1443	-0.0906	-0.1284	-0.1370	0.7416	-0.0712
Other services	(6) -0.0095	-0.0122	-0.0138	-0.0132	-0.0166	0.9341

表 20.5 レオンチェフ行列

生産物	生産物					
	農業	製造業	建設業	商業・ 運輸・通 信	金融・対事業 所サービス	その他 サービス
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
農業	(1) 0.9308	-0.0139	0.0000	-0.0004	-0.0001	-0.0008
製造業	(2) -0.1686	0.7284	-0.2048	-0.0619	-0.0110	-0.0414
建設業	(3) -0.0219	-0.0077	0.9251	-0.0088	-0.0278	-0.0139
商業・運輸・通信	(4) -0.0838	-0.0956	-0.0739	0.8000	-0.0377	-0.0552
金融・対事業所サービス	(5) -0.1443	-0.0906	-0.1284	-0.1370	0.7416	-0.0712
その他サービス	(6) -0.0095	-0.0122	-0.0138	-0.0132	-0.0166	0.9341

Table 20.6 Leontief Inverse

PRODUCTS	PRODUCTS					
	Agricul- ture	Manufac- turing	Construc- tion	Trade, trans.and comm.	Finance and business service	Other services
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Agriculture	(1) 1.0786	0.0211	0.0050	0.0024	0.0008	0.0021
Manufacturing	(2) 0.2801	1.4040	0.3273	0.1207	0.0411	0.0776
Construction	(3) 0.0383	0.0207	1.0935	0.0214	0.0429	0.0217
Trade, transport and comm.	(4) 0.1650	0.1838	0.1548	1.2805	0.0757	0.0920
Finance and business services	(5) 0.2834	0.2155	0.2615	0.2578	1.3775	0.1339
Other services	(6) 0.0225	0.0252	0.0273	0.0246	0.0267	1.0756
Total	(7) 1.8679	1.8704	1.8695	1.7074	1.5648	1.4029

表 20.6 レオンチェフ逆行列

生産物	生産物					
	農業	製造業	建設業	商業・ 運輸・通 信	金融・対事業 所サービス	その他 サービス
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
農業	(1) 1.0786	0.0211	0.0050	0.0024	0.0008	0.0021
製造業	(2) 0.2801	1.4040	0.3273	0.1207	0.0411	0.0776
建設業	(3) 0.0383	0.0207	1.0935	0.0214	0.0429	0.0217
商業・運輸・通信	(4) 0.1650	0.1838	0.1548	1.2805	0.0757	0.0920
金融・対事業所サービス	(5) 0.2834	0.2155	0.2615	0.2578	1.3775	0.1339
その他サービス	(6) 0.0225	0.0252	0.0273	0.0246	0.0267	1.0756
合計	(7) 1.8679	1.8704	1.8695	1.7074	1.5648	1.4029

Table 20.7 Quantity I-O model based on monetary data

PRODUCTS	PRODUCTS						Final use	Output
	Agricul- ture	Manufac- turing	Construc- tion	Trade, trans.and comm.	Finance and business service	Other services		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
	Leontief inverse (I-A) ⁻¹						y	x
Agriculture	(1) 1.0786	0.0211	0.0050	0.0024	0.0008	0.0021	18	42
Manufacturing	(2) 0.2801	1.4040	0.3273	0.1207	0.0411	0.0776	905	1 451
Construction	(3) 0.0383	0.0207	1.0935	0.0214	0.0429	0.0217	159	234
Trade, transport and comm.	(4) 0.1650	0.1838	0.1548	1.2805	0.0757	0.0920	488	907
Finance and business services	(5) 0.2834	0.2155	0.2615	0.2578	1.3775	0.1339	406	1 010
Other services	(6) 0.0225	0.0252	0.0273	0.0246	0.0267	1.0756	623	721

表 20.7 貨幣的単位に基づく物量投入産出モデル

生産物	生産物						最終 使用	産出
	農業	製造業	建設業	商業・ 運輸・通 信	金融・対事業 所サービス	その他サ ービス		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
	レオンチェフ逆行列 (I-A) ⁻¹						y	x
農業	(1) 1.0786	0.0211	0.0050	0.0024	0.0008	0.0021	18	42
製造業	(2) 0.2801	1.4040	0.3273	0.1207	0.0411	0.0776	905	1 451
建設業	(3) 0.0383	0.0207	1.0935	0.0214	0.0429	0.0217	159	234
商業・運輸・通信	(4) 0.1650	0.1838	0.1548	1.2805	0.0757	0.0920	488	907
金融・対事業所サービス	(5) 0.2834	0.2155	0.2615	0.2578	1.3775	0.1339	406	1 010
その他サービス	(6) 0.0225	0.0252	0.0273	0.0246	0.0267	1.0756	623	721

Table 20.8 Price I-O model based on monetary data

PRODUCTS	PRODUCTS							Input coefficient for primary inputs	Price index
	Agriculture	Manufacturing	Construction	Trade, trans. and comm.	Finance and business service	Other services			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
	Transposed Leontief inverse $(I-A)^{-1}$							w	Price index
Agriculture	(1)	1.0786	0.2801	0.0383	0.1650	0.2834	0.0225	0.5026	1.0000
Manufacturing	(2)	0.0211	1.4040	0.0207	0.1838	0.2155	0.0252	0.5084	1.0000
Construction	(3)	0.0050	0.3273	1.0935	0.1548	0.2615	0.0273	0.5042	1.0000
Trade, transport and comm.	(4)	0.0024	0.1207	0.0214	1.2805	0.2578	0.0246	0.5786	1.0000
Finance and business services	(5)	0.0008	0.0411	0.0429	0.0757	1.3775	0.0267	0.6484	1.0000
Other services	(6)	0.0021	0.0776	0.0217	0.0920	0.1339	1.0756	0.7517	1.0000

表 20.8 貨幣的単位に基づく価格投入産出モデル

生産物	生産物							本源的投入の投入係数	価格指数
	農業	製造業	建設業	商業・運輸・通信	金融・対事業所サービス	その他サービス			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
	転置されたレオンチェフ逆行列 $(I-A)^{-1}$							w	価格指数
農業	(1)	1.0786	0.2801	0.0383	0.1650	0.2834	0.0225	0.5026	1.0000
製造業	(2)	0.0211	1.4040	0.0207	0.1838	0.2155	0.0252	0.5084	1.0000
建設業	(3)	0.0050	0.3273	1.0935	0.1548	0.2615	0.0273	0.5042	1.0000
商業・運輸・通信	(4)	0.0024	0.1207	0.0214	1.2805	0.2578	0.0246	0.5786	1.0000
金融・対事業所サービス	(5)	0.0008	0.0411	0.0429	0.0757	1.3775	0.0267	0.6484	1.0000
その他サービス	(6)	0.0021	0.0776	0.0217	0.0920	0.1339	1.0756	0.7517	1.0000

Box 20.2 Quantity I-O model

This box shows how the I-O model may be applied to quantities and values.

PHYSICAL INPUT-OUTPUT TABLES

Quantities and unit wage rates for labour are known.

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Final use	Output
Agriculture	4.0	6.8	2.0	8.4	21.2
Manuf. and const.	10.0	76.0	20.0	114.0	220.0
Services	4.0	18.0	8.0	110.5	140.5
Labour	5.0	14.0	24.0		43.0

Table 1: Input-output table (quantities)

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Final use	Output
Agriculture	4.0	6.8	2.0	8.4	21.2
Manuf. and const.	10.0	76.0	20.0	114.0	220.0
Services	4.0	18.0	8.0	110.5	140.5
Labour	5.0	14.0	24.0		43.0

Table 2: Prices

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Labour
Agriculture				
Manuf. and const.	10.00	13.00	20.00	
Services				
Labour				

Table 3: Input-output table (values)

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Labour	Input
Agriculture					
Manuf. and const.					
Services	50.00	182.00	480.00		
Labour					
Input					

Table 4: Input coefficients (quantities/quantities)

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Labour
Agriculture	0.1887	0.0309	0.0142	
Manuf. and const.	0.4717	0.3455	0.1423	
Services	0.1887	0.0818	0.0569	
Labour	0.2358	0.0636	0.1708	

Table 5: Leontief matrix

	Agriculture	Manuf. and const.	Services
Agriculture	0.8113	-0.0309	
Manuf. and const.	-0.4717	0.6545	-0.1423
Services	-0.1887	-0.0818	0.9431

Assumption: Final demand of product B increases by 10%

Table 6: Leontief inverse

	Agriculture	Manuf. and const.	Services
Agriculture	1.2764	0.0639	0.0289
Manuf. and const.	0.9942	1.6069	0.2576
Services	0.3416	0.1522	1.0885

Table 7: Quantity input-output model

	Leontief inverse	Final use	Output		
Agriculture	1.2764	0.0639	0.0289	8.4	21.9
Manuf. and const.	0.9942	1.6069	0.2576	125.4	238.3
Services	0.3416	0.1522	1.0885	110.5	142.2

Table 8: Projected input-output table (quantities)

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Final use	TO
Agriculture	4.1	7.4	2.0	8.4	21.9
Manuf. and const.	10.3	82.3	20.2	125.4	238.3
Services	4.1	19.5	8.1	110.5	142.2
Labour	5.2	15.2	24.3		44.6
Input					

Table 9: Growth rates in %

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Labour
Agriculture	3.4	8.3	1.2	3.4
Manuf. and const.	3.4	8.3	1.2	10.0
Services	3.4	8.3	1.2	1.2
Labour	3.4	8.3	1.2	3.8
Input				

MONETARY INPUT-OUTPUT TABLES

Quantities, prices and values are known.

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Final use	Output
Agriculture	4.0	6.8	2.0	8.4	21.2
Manuf. and const.	10.0	76.0	20.0	114.0	220.0
Services	4.0	18.0	8.0	110.5	140.5
Labour	5.0	14.0	24.0		43.0

Table 1: Input-output table (quantities)

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Final use	Output
Agriculture	4.0	6.8	2.0	8.4	21.2
Manuf. and const.	10.0	76.0	20.0	114.0	220.0
Services	4.0	18.0	8.0	110.5	140.5
Labour	5.0	14.0	24.0		43.0

Table 2: Prices

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Labour
Agriculture	5.00	5.00	5.00	5.00
Manuf. and const.	2.00	2.00	2.00	2.00
Services	4.00	4.00	4.00	4.00
Labour	10.00	13.00	20.00	

Table 3: Input-output table (values)

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Labour	Input
Agriculture	20.00	34.00	10.00	42.00	106.00
Manuf. and const.	20.00	152.00	40.00	228.00	440.00
Services	16.00	72.00	32.00	442.00	562.00
Labour	50.00	182.00	480.00		712.00
Input	106.00	440.00	562.00	712.00	

Table 4: Input coefficients (values/values)

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Labour
Agriculture	0.1887	0.0773	0.0178	0.0590
Manuf. and const.	0.1887	0.3455	0.0712	0.3202
Services	0.1509	0.1636	0.0569	0.6208
Labour	0.4717	0.4136	0.8541	

Table 5: Leontief matrix

	Agriculture	Manuf. and const.	Services
Agriculture	0.8113	-0.0773	-0.0178
Manuf. and const.	-0.1887	0.6545	-0.0712
Services	-0.1509	-0.1636	0.9431

Assumption: Final demand of product B increases by 10%

Table 6: Leontief inverse

	Agriculture	Manuf. and const.	Services
Agriculture	1.2764	0.1597	0.0361
Manuf. and const.	0.3977	1.6069	0.1288
Services	0.2733	0.3044	1.0885

Table 7: Quantity input-output model

	Leontief inverse	Final use	Output		
Agriculture	1.2764	0.1597	0.0361	42.00	109.64
Manuf. and const.	0.3977	1.6069	0.1288	250.80	476.64
Services	0.2733	0.3044	1.0885	442.00	568.94

Table 8: Projected input-output table (values)

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Final use	Output
Agriculture	20.69	36.83	10.12	42.00	109.64
Manuf. and const.	20.69	164.66	40.49	250.80	476.64
Services	16.55	78.00	32.40	442.00	568.94
Labour	51.72	197.15	485.93		734.80
Input	109.64	476.64	568.94	734.80	

Table 9: Growth rates in %

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Labour
Agriculture	3.4	8.3	1.2	3.4
Manuf. and const.	3.4	8.3	1.2	10.0
Services	3.4	8.3	1.2	1.2
Labour	3.4	8.3	1.2	3.2
Input	3.4	8.3	1.2	3.2

ボックス 20.2 物量投入産出モデル

このボックスは投入産出モデルが物量と価額にどう適用されるかを示す。

物的投入産出表

物量と労働の単位賃金率が既知

	農業	製造・建設業	サービス業	最終使用	産出
農業	4.0	6.8	2.0	8.4	21.2
製造・建設業	10.0	76.0	20.0	114.0	220.0
サービス業	4.0	18.0	8.0	110.5	140.5
労働	5.0	14.0	24.0		43.0

表 1: 投入産出表 (物量)

	農業	製造・建設業	サービス業	最終使用	産出
農業	4.0	6.8	2.0	8.4	21.2
製造・建設業	10.0	76.0	20.0	114.0	220.0
サービス業	4.0	18.0	8.0	110.5	140.5
労働	5.0	14.0	24.0		43.0

表 2: 価格

	農業	製造・建設業	サービス業	労働
農業				
製造・建設業	10.00	13.00	20.00	
サービス業				
労働				

表 3: 投入産出表 (価額)

	農業	製造・建設業	サービス業	労働	投入
農業					
製造・建設業					
サービス業	50.00	182.00	480.00		
労働					
投入	106.00	440.00	562.00	712.00	

表 4: 投入係数 (物量/物量)

	農業	製造・建設業	サービス業	労働
農業	0.1887	0.0309	0.0142	
製造・建設業	0.4717	0.3455	0.1423	
サービス業	0.1887	0.0818	0.0569	
労働	0.2358	0.0636	0.1708	

表 5: レオンチェフ行列

	農業	製造・建設業	サービス業
農業	0.8113	-0.0309	
製造・建設業	-0.4717	0.6545	-0.1423
サービス業	-0.1887	-0.0818	0.9431

仮定: 生産物Bの最終需要が10%増加

表 6: レオンチェフ逆行列

	農業	製造・建設業	サービス業
農業	1.2764	0.0639	0.0289
製造・建設業	0.9942	1.6069	0.2576
サービス業	0.3416	0.1522	1.0885

表 7: 物量投入産出モデル

	レオンチェフ逆行列	最終使用	産出		
農業	1.2764	0.0639	0.0289	8.4	21.9
製造・建設業	0.9942	1.6069	0.2576	125.4	238.3
サービス業	0.3416	0.1522	1.0885	110.5	142.2

表 8: 投影投入産出表 (物量)

	農業	製造・建設業	サービス業	最終使用	総産出
農業	4.1	7.4	2.0	8.4	21.9
製造・建設業	10.3	82.3	20.2	125.4	238.3
サービス業	4.1	19.5	8.1	110.5	142.2
労働	5.2	15.2	24.3		44.6
投入					

表 9: 成長率 (%)

	農業	製造・建設業	サービス業	労働
農業	3.4	8.3	1.2	3.4
製造・建設業	3.4	8.3	1.2	10.0
サービス業	3.4	8.3	1.2	1.2
労働	3.4	8.3	1.2	3.8
投入				

貨幣的投入産出表

物量、価格、価額が既知

	農業	製造・建設業	サービス業	最終使用	産出
農業	4.0	6.8	2.0	8.4	21.2
製造・建設業	10.0	76.0	20.0	114.0	220.0
サービス業	4.0	18.0	8.0	110.5	140.5
労働	5.0	14.0	24.0		43.0

表 1: 投入産出表 (物量)

	農業	製造・建設業	サービス業	最終使用	産出
農業	4.0	6.8	2.0	8.4	21.2
製造・建設業					

Box 20.3 Price I-O model

PHYSICAL INPUT-OUTPUT TABLES

Quantities and unit wage rates for labour are known.

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Final use	Output
--	-------------	-------------------	----------	-----------	--------

Table 1: Input-output table (quantities)

Agriculture	4.0	6.8	2.0	8.4	21.2
Manuf. and const.	10.0	76.0	20.0	114.0	220.0
Services	4.0	18.0	8.0	110.5	140.5
Labour	5.0	14.0	24.0		43.0

Table 2: Prices

Agriculture					
Manuf. and const.					
Services					
Labour	10.00	13.00	20.00		

Table 3: Input-output table (values)

Agriculture					
Manuf. and const.					
Services					
Labour	50.00	182.00	480.00		
Input					

Table 4: Input coefficients (quantities/quantities)

Agriculture	0.1887	0.0309	0.0142		
Manuf. and const.	0.4717	0.3455	0.1423		
Services	0.1887	0.0818	0.0569		
Labour	0.2358	0.0636	0.1708		

Table 5: Transposed input coefficients intermediates

Agriculture	0.1887	0.4717	0.1887		
Manuf. and const.	0.0309	0.3455	0.0818		
Services	0.0142	0.1423	0.0569		

Table 6: Transposed Leontief matrix

Agriculture	0.8113	-0.4717	-0.1887		
Manuf. and const.	-0.0309	0.6545	-0.0818		
Services	-0.0142	-0.1423	0.9431		

Assumption: Price of labour in industry increases by 10%

Table 7: Price input-output model

	Transposed inverse	Primary inputs v	Product prices	
Agriculture	1.2764	0.9942	0.3416	2.3585 5.08
Manuf. and const.	0.0639	1.6069	0.1522	0.9100 2.13
Services	0.0289	0.2576	1.0885	3.4164 4.02

Table 8: Projected input-output table (values)

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Final use	Output
Agriculture	20.33	34.56	10.16	42.69	107.74
Manuf. and const.	21.33	162.10	42.66	243.15	469.25
Services	16.09	72.38	32.17	444.35	564.99
Labour	50.00	200.20	480.00		730.20
Input	107.74	469.25	564.99		730.20

Table 9: Growth rates in %

Agriculture	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Manuf. and const.	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
Services	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Labour	0.0	10.0	0.0		2.6
Input	1.6	6.6	0.5		2.6

MONETARY INPUT-OUTPUT TABLES

Quantities, prices and values are known.

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Final use	Output
--	-------------	-------------------	----------	-----------	--------

Table 1: Input-output table (quantities)

Agriculture	4.0	6.8	2.0	8.4	21.2
Manuf. and const.	10.0	76.0	20.0	114.0	220.0
Services	4.0	18.0	8.0	110.5	140.5
Labour	5.0	14.0	24.0		43.0

Table 2: Prices

Agriculture	5.00	5.00	5.00	5.00	
Manuf. and const.	2.00	2.00	2.00	2.00	
Services	4.00	4.00	4.00	4.00	
Labour	10.00	13.00	20.00		

Table 3: Input-output table (values)

Agriculture	20.00	34.00	10.00	42.00	106.00
Manuf. and const.	20.00	152.00	40.00	228.00	440.00
Services	16.00	72.00	32.00	442.00	562.00
Labour	50.00	182.00	480.00		712.00
Input	106.00	440.00	562.00		712.00

Table 4: Input coefficients (values/values)

Agriculture	0.1887	0.0773	0.0178		
Manuf. and const.	0.1887	0.3455	0.0712		
Services	0.1509	0.1636	0.0569		
Labour	0.4717	0.4136	0.8541		

Table 5: Transposed input coefficients intermediates

Agriculture	0.1887	0.1887	0.1509		
Manuf. and const.	0.0773	0.3455	0.1636		
Services	0.0178	0.0712	0.0569		

Table 6: Transposed Leontief matrix

Agriculture	0.8113	-0.1887	-0.1509		
Manuf. and const.	-0.0773	0.6545	-0.1636		
Services	-0.0178	-0.0712	0.9431		

Assumption: Price of labour in industry increases by 10%

Table 7: Price input-output model

	Transposed inverse	Primary inputs w	Product price indexes	
Agriculture	1.2764	0.3977	0.2733	0.4717 1.0164
Manuf. and const.	0.1597	1.6069	0.3044	0.4550 1.0665
Services	0.0361	0.1288	1.0885	0.8541 1.0053

Table 8: Projected input-output table (values)

	Agriculture	Manuf. and const.	Services	Final use	Output
Agriculture	20.33	34.56	10.16	42.69	107.74
Manuf. and const.	21.33	162.10	42.66	243.15	469.25
Services	16.09	72.38	32.17	444.35	564.99
Labour	50.00	200.20	480.00		730.20
Input	107.74	469.25	564.99		730.20

Table 9: Growth rates in %

Agriculture	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Manuf. and const.	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
Services	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Labour	0.0	10.0	0.0		2.6
Input	1.6	6.6	0.5		2.6

ボックス 20.3 価格投入産出モデル

物的投入産出表

物量と労働の単位賃金率 (和訳注: 労働価格) が既知

	農業	製造業・建設業	サービス業	最終使用	産出
--	----	---------	-------	------	----

表 1: 投入産出表 (物量)

農業	4.0	6.8	2.0	8.4	21.2
製造・建設業	10.0	76.0	20.0	114.0	220.0
サービス業	4.0	18.0	8.0	110.5	140.5
労働	5.0	14.0	24.0		43.0

表 2: 価格

農業					
製造・建設業					
サービス業					
労働	10.00	13.00	20.00		

表 3: 投入産出表 (価額)

農業					
製造・建設業					
サービス業					
労働	50.00	182.00	480.00		
投入					

表 4: 投入係数 (物量/物量)

農業	0.1887	0.0309	0.0142		
製造・建設業	0.4717	0.3455	0.1423		
サービス業	0.1887	0.0818	0.0569		
労働	0.2358	0.0636	0.1708		

表 5: 転置された中間財の投入係数

農業	0.1887	0.4717	0.1887		
製造・建設業	0.0309	0.3455	0.0818		
サービス業	0.0142	0.1423	0.0569		

表 6: 転置されたレオンチェフ行列

農業	0.8113	-0.4717	-0.1887		
製造・建設業	-0.0309	0.6545	-0.0818		
サービス業	-0.0142	-0.1423	0.9431		

仮定: 産業 (和訳注: 製造・建設業) の賃金が10%上昇

表 7: 価格投入産出モデル

	転置された逆行列	本来的投入 v	生産物対角行列 (q)	生産物価格
農業	1.2764	0.9942	0.3416	2.3585 5.08
製造・建設業	0.0639	1.6069	0.1522	0.9100 2.13
サービス業	0.0289	0.2576	1.0885	3.4164 4.02

表 8: 投影 (和訳注: シェADOW・プライズ評価) 投入産出表 (価額)

	農業	製造業・建設業	サービス業	最終使用	産出
農業	20.33	34.56	10.16	42.69	107.74
製造・建設業	21.33	162.10	42.66	243.15	469.25
サービス業	16.09	72.38	32.17	444.35	564.99
労働	50.00	200.20	480.00		730.20
投入	107.74	469.25	564.99		730.20

表 9: 成長率 (%)

農業	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
製造・建設業	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
サービス業	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
労働	0.0	10.0	0.0		2.6
投入	1.6	6.6	0.5		2.6

貨幣的投入産出表

物量、価格、価額が既知

	農業	製造業・建設業	サービス業	最終使用	産出
--	----	---------	-------	------	----

表 1: 投入産出表 (物量)

農業	4.0	6.8	2.0	8.4	21.2
製造・建設業	10.0	76.0	20.0	114.0	220.0
サービス業	4.0	18.0	8.0	110.5	140.5
労働	5.0	14.0	24.0		43.0

表 2: 価格

農業	5.00	5.00	5.00	5.00	
製造・建設業	2.00	2.00	2.00	2.00	
サービス業	4.00	4.00	4.00	4.00	
労働	10.00	13.00	20.00		

表 3: 投入産出表 (価額)

農業	20.00	34.00	10.00	42.00	106.00
製造・建設業	20.00	152.00	40.00	228.00	440.00
サービス業	16.00	72.00	32.00	442.00	562.00
労働	50.00	182.00	480.00		712.00
投入	106.00	440.00	562.00		712.00

表 4: 投入係数 (価額/価額)

農業	0.1887	0.0773	0.0178		
製造・建設業	0.1887	0.3455	0.0712		
サービス業	0.1509	0.1636	0.0569		
労働	0.4717	0.4136	0.8541		

表 5: 転置された中間財の投入係数

農業	0.1887	0.1887	0.1509		
製造・建設業	0.0773	0.3455	0.1636		
サービス業	0.0178	0.0712	0.0569		

表 6: 転置されたレオンチェフ行列

農業	0.8113	-0.1887	-0.1509		</
----	--------	---------	---------	--	----

Table 20.9 Emission model

		PRODUCTS						FINAL USE					Total output at basic prices
		Agricul- ture	Manufac- turing	Construc- tion	Trade, trans.and comm.	Finance and business	Other services	Final consumption		Gross fixed capital	Changes in Inventories	Exports	
								Households	Government				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Direct emissions (1.000 tons)													
Carbon dioxide (CO ₂)	(1)	9 260	550 893	9 162	80 990	12 077	24 173	222 268					908 823
Methane (CH ₄)	(2)	1 247	925	1	49	3	10	79					2 313
Nitrous oxide (N ₂ O)	(3)	137	62		2			4					206
Output (Billions of Euro)													
Output at basic prices	(4)	42	1 451	234	907	1 010	721						
Emission coefficients (1.000 tons per billions of Euro)													
Carbon dioxide (CO ₂)	(5)	219.813	379.615	39.115	89.336	11.957	33.541						
Methane (CH ₄)	(6)	29.609	0.637	0.004	0.054	0.003	0.014						
Nitrous oxide (N ₂ O)	(7)	3.257	0.043	0.001	0.002	0.000	0.000						
Inverse (I-A) ⁻¹													
Agriculture	(8)	1.0786	0.0211	0.0050	0.0024	0.0008	0.0021						
Manufacturing	(9)	0.2801	1.4040	0.3273	0.1207	0.0411	0.0776						
Construction	(10)	0.0383	0.0207	1.0935	0.0214	0.0429	0.0217						
Trade, transport and comm.	(11)	0.1650	0.1838	0.1548	1.2805	0.0757	0.0920						
Finance and business services	(12)	0.2834	0.2155	0.2615	0.2578	1.3775	0.1339						
Other services	(13)	0.0225	0.0252	0.0273	0.0246	0.0267	1.0756						
Direct and indirect emissions per unit of output B(I-A) ⁻¹													
Carbon dioxide (CO ₂)	(14)	363.803	558.261	186.001	165.476	41.586	76.668						
Methane (CH ₄)	(15)	32.126	1.530	0.371	0.219	0.059	0.132						
Nitrous oxide (N ₂ O)	(16)	3.526	0.129	0.031	0.016	0.005	0.011						
Diagonal matrix of final demand Y													
Agriculture	(17)	18.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000						
Manufacturing	(18)	0.000	904.835	0.000	0.000	0.000	0.000						
Construction	(19)	0.000	0.000	158.546	0.000	0.000	0.000						
Trade, transport and comm.	(20)	0.000	0.000	0.000	487.822	0.000	0.000						
Finance and business services	(21)	0.000	0.000	0.000	0.000	405.957	0.000						
Other services	(22)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	623.171						
Emission content of final demand (1.000 tons) Z = B(I-A) ⁻¹ Y + Eh													
Carbon dioxide (CO ₂)	(23)	6 550	505 134	29 490	80 723	16 882	47 777	222 268					908 823
Methane (CH ₄)	(24)	578	1 384	59	107	24	82	79					2 313
Nitrous oxide (N ₂ O)	(25)	63	117	5	8	2	7	4					206

Germany 2009

表 20.9 排出量モデル

		生産物						最終使用				基本価格 の総産出 (12)	
		農業	製造業	建設業	商業・運 輸・通信	金融・対事 業所サー ビス	その他 サービス	最終消費		総固定 資本形 成	在庫変動		輸出
								家計	政府				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
直接排出量 (1,000トン)													
二酸化炭素 (CO2)	(1)	9 260	550 893	9 162	80 990	12 077	24 173	222 268					908 823
メタン (CH4)	(2)	1 247	925	1	49	3	10	79					2 313
亜酸化窒素 (N2O)	(3)	137	62		2			4					206
産出 (10億ユーロ)													
基本価格の産出	(4)	42	1 451	234	907	1 010	721						
排出係数 (1,000トン/10億ユーロ)													
二酸化炭素 (CO2)	(5)	219.813	379.615	39.115	89.336	11.957	33.541						
メタン (CH4)	(6)	29.609	0.637	0.004	0.054	0.003	0.014						
亜酸化窒素 (N2O)	(7)	3.257	0.043	0.001	0.002	0.000	0.000						
逆行列 (I-A) ⁻¹													
農業	(8)	1.0786	0.0211	0.0050	0.0024	0.0008	0.0021						
製造業	(9)	0.2801	1.4040	0.3273	0.1207	0.0411	0.0776						
建設業	(10)	0.0383	0.0207	1.0935	0.0214	0.0429	0.0217						
商業・運輸・通信	(11)	0.1650	0.1838	0.1548	1.2805	0.0757	0.0920						
金融・対事業所サービス	(12)	0.2834	0.2155	0.2615	0.2578	1.3775	0.1339						
その他サービス	(13)	0.0225	0.0252	0.0273	0.0246	0.0267	1.0756						
産出単位当たり直接・間接排気量 B(I-A) ⁻¹													
二酸化炭素 (CO2)	(14)	363.803	558.261	186.001	165.476	41.586	76.668						
メタン (CH4)	(15)	32.126	1.530	0.371	0.219	0.059	0.132						
亜酸化窒素 (N2O)	(16)	3.526	0.129	0.031	0.016	0.005	0.011						
最終需要Yの対角行列													
農業	(17)	18.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000						
製造業	(18)	0.000	904.835	0.000	0.000	0.000	0.000						
建設業	(19)	0.000	0.000	158.546	0.000	0.000	0.000						
商業・運輸・通信	(20)	0.000	0.000	0.000	487.822	0.000	0.000						
金融・対事業所サービス	(21)	0.000	0.000	0.000	0.000	405.957	0.000						
その他サービス	(22)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	623.171						
最終需要の排出量 (1,000トン) Z = B(I-A) ⁻¹ Y + Eh													
二酸化炭素 (CO2)	(23)	6 550	505 134	29 490	80 723	16 882	47 777	222 268					908 823
メタン (CH4)	(24)	578	1 384	59	107	24	82	79					2 313
亜酸化窒素 (N2O)	(25)	63	117	5	8	2	7	4					206

ドイツ2009

Table 20.10 Input indicators for production activities per unit of output

		PRODUCTS					
		Agriculture	Manufacturing	Construction	Trade, trans. and comm.	Finance and business service	Other services
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
INTERMEDIATE CONSUMPTION (bn Euro)							
Domestic goods and services	(1)	0.497	0.492	0.496	0.421	0.352	0.248
Imported goods and services	(2)	0.109	0.195	0.074	0.064	0.030	0.029
Intermediate consumption	(3)	0.607	0.687	0.569	0.485	0.382	0.277
TAXES LESS SUBSIDIES ON PRODUCTS (bn Euro)							
Taxes less subsidies on products	(4)	0.036	0.007	0.008	0.013	0.016	0.034
VALUE ADDED (bn Euro)							
Compensation of employees	(5)	0.134	0.212	0.294	0.325	0.189	0.505
Other net taxes on production	(6)	-0.141	-0.002	-0.001	-0.001	0.004	-0.010
Consumption of fixed capital	(7)	0.189	0.054	0.022	0.066	0.158	0.088
Operating surplus, net	(8)	0.174	0.041	0.108	0.111	0.250	0.106
Value added at basic prices	(9)	0.357	0.306	0.423	0.501	0.802	0.689
GROSS FIXED CAPITAL FORMATION (bn Euro)							
Machinery	(10)	0.052	0.014	0.007	0.021	0.081	0.040
Buildings	(11)	0.125	0.033	0.017	0.050	0.115	0.051
Total	(12)	0.177	0.047	0.023	0.070	0.196	0.090
CAPITAL STOCK (bn of Euro)							
Machinery	(13)	3.963	0.716	0.348	0.857	6.929	3.112
Buildings	(14)	2.466	0.445	0.216	0.533	0.527	0.335
Total	(15)	6.430	1.161	0.564	1.391	7.456	3.446
EMPLOYMENT (Persons)							
Wage and salary earners	(16)	7,002	4,677	8,317	10,833	5,637	15,757
Self-employed	(17)	8,522	189	1,977	1,431	1,007	1,469
Total	(18)	15,524	4,866	10,293	12,264	6,643	17,227
ENERGY (Petajoule)							
Coal and coal products	(19)	0.009	1.181	0.002	0.001	0.000	0.008
Brown coals and lignite products	(20)	0.002	1.114	0.001	0.000	0.000	0.001
Crude oil	(21)		2.959				
Gasolines	(22)	0.083	0.083	0.019	0.028	0.020	0.021
Diesel fuels	(23)	2.525	0.084	0.338	0.525	0.092	0.103
Jet fuels	(24)				0.478		0.005
Heating oil, light	(25)	0.582	0.130	0.060	0.096	0.026	0.118
Fuel oil, heavy	(26)		0.231		0.019	0.000	0.000
Other petroleum products	(27)	0.043	0.820	0.433	0.039	0.002	0.004
Natural gas and other gases	(28)	0.291	1.238	0.050	0.138	0.049	0.256
Renewable Energy	(29)	0.142	0.812	0.019	0.050	0.007	0.008
Electric power and other energy	(30)	0.542	1.820	0.058	0.319	0.075	0.273
Total	(31)	4.220	10.452	0.980	1.694	0.270	0.797
EMISSIONS (1,000 tons)							
Carbon dioxide (CO2)	(32)	219.813	379.615	39.115	89.336	11.957	33.541
Methane (CH4)	(33)	29.609	0.637	0.004	0.054	0.003	0.014
Nitrous oxide (N2O)	(34)	3.257	0.043	0.001	0.002	0.000	0.000
Nitrogen oxides (NOx)	(35)	3.624	0.371	0.195	0.440	0.033	0.062
Sulfur dioxide (SO2)	(36)	0.064	0.257	0.005	0.045	0.002	0.011
Organic compounds (NMVOC)	(37)	0.313	0.395	0.024	0.044	0.003	0.010
Ammonia (NH3)	(38)	12.835	0.011	0.001	0.003	0.000	0.001
Particulate matter (PM10)	(39)	1.125	0.029	0.029	0.047	0.002	0.004
Hydrofluorocarbons (HFC)	(40)		0.008				0.001
Perfluorocarbons (PFC)	(41)		0.000				
Sulfur hexafluoride (SF6)	(42)		0.000				
Total	(43)	270.640	381.366	39.373	89.969	11.999	33.642
GLOBAL WARMING AND ACID DEPOSITION (1,000 tons)							
Greenhouse gases	(44)	1851.272	406.193	39.412	91.233	12.074	33.971
Acid deposition	(45)	2.600	0.516	0.141	0.352	0.025	0.054
Tropospheric ozone formation	(46)	33.545	1.403	0.223	0.537	0.038	0.085
WASTE, SEWAGE AND WATER							
Waste (1,000 tons)	(47)	19.073	84.654	828.662	5.455	5.455	5.455
Sewage (Mio. cbm)	(48)	0.504	18.585	0.161	0.191	0.191	0.191
Water from waterworks (Mio. cbm)	(49)	3.228	-2.567	0.058	0.214	0.214	0.214
Water from nature (Mio. cbm)	(50)	7.200	25.915	0.105	0.010	0.010	0.010

Germany 2009

表 20.10 生産活動の投入指標 (産出単位当たり)

		生産物					
		農業	製造業	建設業	商業・運輸・通信	金融・対事業所サービス	その他サービス
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
中間消費 (10億ユーロ)							
財・サービス (国内財)	(1)	0.497	0.492	0.496	0.421	0.352	0.248
財・サービス (輸入財)	(2)	0.109	0.195	0.074	0.064	0.030	0.029
中間消費	(3)	0.607	0.687	0.569	0.485	0.382	0.277
生産物に課される税 (控除補助金) (10億ユーロ)							
生産物に課される税 (控除補助金)	(4)	0.036	0.007	0.008	0.013	0.016	0.034
付加価値 (10億ユーロ)							
雇業者報酬	(5)	0.134	0.212	0.294	0.325	0.189	0.505
生産に課されるその他の税 (純)	(6)	-0.141	-0.002	-0.001	-0.001	0.004	-0.010
固定資本減耗	(7)	0.189	0.054	0.022	0.066	0.158	0.088
営業余剰 (純)	(8)	0.174	0.041	0.108	0.111	0.250	0.106
基本価格の付加価値	(9)	0.357	0.306	0.423	0.501	0.602	0.689
総固定資本形成 (10億ユーロ)							
機械	(10)	0.052	0.014	0.007	0.021	0.081	0.040
建物	(11)	0.125	0.033	0.017	0.050	0.115	0.051
合計	(12)	0.177	0.047	0.023	0.070	0.196	0.090
資本ストック (10億ユーロ)							
機械	(13)	3.963	0.716	0.348	0.857	6.929	3.112
建物	(14)	2.466	0.445	0.216	0.533	0.527	0.335
合計	(15)	6.430	1.161	0.564	1.391	7.456	3.446
雇用 (1,000人)							
給与所得者	(16)	7,002	4,677	8,317	10,833	5,637	15,757
自営業者	(17)	8,522	189	1,977	1,431	1,007	1,469
合計	(18)	15,524	4,866	10,293	12,264	6,643	17,227
エネルギー (ペタジュール)							
石炭・石炭製品	(19)	0.009	1.181	0.002	0.001	0.000	0.008
褐炭・亜炭製品	(20)	0.002	1.114	0.001	0.000	0.000	0.001
原油	(21)		2.959				
ガソリン	(22)	0.083	0.083	0.019	0.028	0.020	0.021
ディーゼル燃料	(23)	2.525	0.084	0.338	0.525	0.092	0.103
ジェット燃料	(24)				0.478		0.005
灯油、軽油	(25)	0.582	0.130	0.060	0.096	0.026	0.118
灯油、重油	(26)		0.231		0.019	0.000	0.000
その他の石油製品	(27)	0.043	0.820	0.433	0.039	0.002	0.004
天然ガス、その他のガス	(28)	0.291	1.238	0.050	0.138	0.049	0.256
再生可能エネルギー	(29)	0.142	0.812	0.019	0.050	0.007	0.008
電力、その他のエネルギー	(30)	0.542	1.820	0.058	0.319	0.075	0.273
合計	(31)	4.220	10.452	0.980	1.694	0.270	0.797
排出量 (1,000トン)							
二酸化炭素 (CO2)	(32)	219.813	379.615	39.115	89.336	11.957	33.541
メタン (CH4)	(33)	29.609	0.637	0.004	0.054	0.003	0.014
亜酸化窒素 (N2O)	(34)	3.257	0.043	0.001	0.002	0.000	0.000
窒素酸化物 (NOx)	(35)	3.624	0.371	0.195	0.440	0.033	0.062
二酸化硫黄 (SO2)	(36)	0.064	0.257	0.005	0.045	0.002	0.011
有機化合物 (NMVOC)	(37)	0.313	0.395	0.024	0.044	0.003	0.010
アンモニア (NH3)	(38)	12.835	0.011	0.001	0.003	0.000	0.001
粒子状物質 (PM10)	(39)	1.125	0.029	0.029	0.047	0.002	0.004
ハイドロフルオロカーボン (HFC)	(40)		0.008				0.001
パーフルオロカーボン (PFC)	(41)		0.000				
六フッ化硫黄 (SF6)	(42)		0.000				
合計	(43)	270.640	381.366	39.373	89.969	11.999	33.642
地球温暖化・酸性雨 (1,000トン)							
温室効果ガス	(44)	1851.272	406.193	39.412	91.233	12.074	33.971
酸性雨	(45)	2.600	0.516	0.141	0.352	0.025	0.054
対流圏オゾン生成	(46)	33.545	1.403	0.223	0.537	0.038	0.085
廃棄物、上下水							
廃棄物 (1,000トン)	(47)	19.073	84.654	828.662	5.455	5.455	5.455
下水 (100万m ³)	(48)	0.504	18.585	0.161	0.191	0.191	0.191
水道水 (100万m ³)	(49)	3.228	-2.567	0.058	0.214	0.214	0.214
環境からの水 (100万m ³)	(50)	7.200	25.915	0.105	0.010	0.010	0.010

ドイツ2009

Table 20.11 Output multipliers (Leontief Inverse)

		Agriculture	Manufacturing	Construction	Trade, trans. and comm.	Finance and business service	Other services
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Agriculture	(1)	1.0786	0.0211	0.0050	0.0024	0.0008	0.0021
Manufacturing	(2)	0.2801	1.4040	0.3273	0.1207	0.0411	0.0776
Construction	(3)	0.0383	0.0207	1.0935	0.0214	0.0429	0.0217
Trade, transport and comm.	(4)	0.1650	0.1838	0.1548	1.2805	0.0757	0.0920
Finance and business services	(5)	0.2834	0.2155	0.2615	0.2578	1.3775	0.1339
Other services	(6)	0.0225	0.0252	0.0273	0.0246	0.0267	1.0756
Total		1.8679	1.8704	1.8695	1.7074	1.5648	1.4029

表 20.11 産出乗数 (レオンチェフ逆行列)

		農業	製造業	建設業	商業・運輸・通信	金融・対事業所サービス	その他サービス
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
農業	(1)	1.0786	0.0211	0.0050	0.0024	0.0008	0.0021
製造業	(2)	0.2801	1.4040	0.3273	0.1207	0.0411	0.0776
建設業	(3)	0.0383	0.0207	1.0935	0.0214	0.0429	0.0217
商業・運輸・通信	(4)	0.1650	0.1838	0.1548	1.2805	0.0757	0.0920
金融・対事業所サービス	(5)	0.2834	0.2155	0.2615	0.2578	1.3775	0.1339
その他サービス	(6)	0.0225	0.0252	0.0273	0.0246	0.0267	1.0756
合計		1.8679	1.8704	1.8695	1.7074	1.5648	1.4029

Box 20.4 Multipliers in the I-O mode

The Type I and Type II multiplier links for the output multiplier, income multiplier and employment multiplier to the I-O model are shown below.

PRODUCTS	PRODUCTS						FINAL USE					Output
	Agriculture	Manufacturing	Construction	Trade, trans. and comm.	Finance and business	Other services	Final consumption Households	Government	Gross fixed capital formation	Changes in inventories	Exports	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
Agriculture	3	20				1	9			3	5	42
Manufacturing	7	394	48	56	11	30	250	7	95	-58	611	1451
Construction	1	11	18	8	28	10	5		153		1	234
Trade, transport and comm.	4	139	17	181	38	40	317	15	39	6	111	907
Finance and business services	6	131	30	124	261	51	313	3	25		66	1010
Other services		18	3	12	17	47	147	472	2		2	721
Total at basic prices	21	713	116	382	355	179	1041	497	314	-49	795	4365
Imports	5	283	17	58	31	21	128	9	61	31	189	833
Taxes less subsidies on products	2	10	2	12	17	24	151	6	34			257
Total at purchasers' prices	27	1007	135	452	402	224	1319	513	409	-18	984	5455
Compensation of employees	6	308	69	294	191	364						1232
Other taxes less subsidies on production	-6	-2		-1	5	-7						-12
Consumption of fixed capital	8	79	5	60	160	63						375
Net operating surplus	7	60	25	101	252	77						523
GVA	15	445	99	454	608	497						2117
Input	42	1451	234	907	1010	721	1319	513	409	-18	984	

Employment 1,000 Persons

Germany 2009

Type I multiplier analysis with exogenous final demand input coefficients (A)

0.0692	0.0139	0.0000	0.0004	0.0001	0.0008
0.1686	0.2716	0.2048	0.0619	0.0110	0.0414
0.0219	0.0077	0.0749	0.0088	0.0278	0.0139
0.0838	0.0956	0.0739	0.2000	0.0377	0.0552
0.1443	0.0906	0.1284	0.1370	0.2584	0.0712
0.0095	0.0122	0.0138	0.0132	0.0166	0.0659

Leontief inverse (I-A)⁻¹

1.0786	0.0211	0.0050	0.0024	0.0008	0.0021
0.2801	1.4040	0.3278	0.1207	0.0411	0.0778
0.0383	0.0207	1.0935	0.0214	0.0429	0.0217
0.1650	0.1838	0.1548	1.2805	0.0757	0.0920
0.2834	0.2155	0.2615	0.2578	1.3775	0.1339
0.0225	0.0252	0.0273	0.0246	0.0267	1.0754

Type II multiplier analysis with endogenous households consumption and labour income input coefficients (A)

0.0692	0.0139	0.0000	0.0004	0.0001	0.0008
0.1686	0.2716	0.2048	0.0619	0.0110	0.0414
0.0219	0.0077	0.0749	0.0088	0.0278	0.0139
0.0838	0.0956	0.0739	0.2000	0.0377	0.0552
0.1443	0.0906	0.1284	0.1370	0.2584	0.0712
0.0095	0.0122	0.0138	0.0132	0.0166	0.0659

Leontief inverse (I-A)⁻¹

1.0852	0.0293	0.0149	0.0124	0.0071	0.0142
0.4430	1.6090	0.5737	0.3891	0.1974	0.3811
0.0516	0.0374	1.1136	0.0416	0.0557	0.0464
0.3570	0.4254	0.4453	1.5733	0.2599	0.4496
0.5138	0.5053	0.6098	0.6091	1.5984	0.5628
0.0931	0.1140	0.1341	0.1322	0.0944	1.2070

Output multiplier

The output multiplier for sector j is defined as the total value of production in all sectors of the economy that is necessary to produce one dollar's worth of final demand of product j.

Column sum of input coefficient for intermediates

0.4974	0.4916	0.4958	0.4214	0.3516	0.2483
--------	--------	--------	--------	--------	--------

Output multiplier OM = column sum of Leontief inverse

1.8679	1.8704	1.8695	1.7074	1.5648	1.4029
--------	--------	--------	--------	--------	--------

Column sum of input coefficient for intermediates

0.6316	0.7038	0.7896	0.7461	0.5409	0.7538
--------	--------	--------	--------	--------	--------

Output multiplier OM = column sum of Leontief inverse

3.0587	3.3683	3.6702	3.5232	2.7068	3.5649
--------	--------	--------	--------	--------	--------

The income multiplier for sector j is defined as the total value of all wages in all sectors of the economy that is necessary to produce one dollar's worth of final demand of product j.

Input coefficient for compensation of employees w

0.1342	0.2122	0.2939	0.3248	0.1893	0.5055
--------	--------	--------	--------	--------	--------

Income multiplier IM = w(I-A)⁻¹

0.8340	0.4202	0.5051	0.5093	0.3203	0.6220
--------	--------	--------	--------	--------	--------

Input coefficient for compensation of employees w

0.1342	0.2122	0.2939	0.3248	0.1893	0.5055
--------	--------	--------	--------	--------	--------

Income multiplier IM = w(I-A)⁻¹

0.5151	0.6479	0.7788	0.7854	0.4939	0.9591
--------	--------	--------	--------	--------	--------

The employment multiplier for sector j is defined as the total number of persons employed in all sectors of the economy that is necessary to produce one million dollar's worth of final demand of product j.

Input coefficient for employment m

15.524	4.866	10.293	12.264	6.643	17.227
--------	-------	--------	--------	-------	--------

Employment multiplier EM = m(I-A)⁻¹

22.796	11.494	17.034	18.686	11.194	21.180
--------	--------	--------	--------	--------	--------

Input coefficient for employment m

15.524	4.866	10.293	12.264	6.643	17.227
--------	-------	--------	--------	-------	--------

Employment multiplier EM = m(I-A)⁻¹

28.928	19.208	26.307	28.037	17.076	32.599
--------	--------	--------	--------	--------	--------

ボックス 20.4 投入産出モデルにおける乗数

タイプI乗数とタイプII乗数による産出乗数、所得乗数、雇用乗数の投入産出モデルへの関連付けを以下に示す。

生産物	生産物						最終使用					産出
	農業	製造業	建設業	商業・運輸・通信	金融・対事サービス	その他サービス	最終消費	固定資本形成	在庫変動	輸出		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	家計	政府	(9)	(10)	(11)	
農業	3	20				1	9			3	5	42
製造業	7	394	48	56	11	30	250	7	95	-58	611	1451
建設業	1	11	18	8	28	10	5		153		1	234
商業・運輸・通信	4	139	17	181	38	40	317	15	39	6	111	907
金融・対事サービス	6	131	30	124	261	51	313	3	25		66	1010
その他サービス		18	3	12	17	47	147	472	2		2	721
基本価格の合計	21	713	116	382	355	179	1041	497	314	-49	795	4365
輸入	5	283	17	58	31	21	128	9	61	31	189	833
購入者に課される税 (控除補助金)	2	10	2	12	17	24	151	6	34			257
購入者価格の合計	27	1007	135	452	402	224	1319	513	409	-18	984	5455
雇用者報酬	6	308	69	294	191	364						1232
生産者に課されるその他の税 (控除補助金)	-6	-2		-1	5	-7						-12
固定資本減耗	8	79	5	60	160	63						375
営業余剰 (純)	7	60	25	101	252	77						523
粗付加価値	15	445	99	454	608	497						2117
投入	42	1451	234	907	1010	721	1319	513	409	-18	984	

雇用 1,000人

ドイツ2009

タイプI乗数分析 (外生的最終需要を用いる)

投入係数 (A)

0.0692	0.0139	0.0000	0.0004	0.0001	0.0008
0.1686	0.2716	0.2048	0.0619	0.0110	0.0414
0.0219	0.0077	0.0749	0.0088	0.0278	0.0139
0.0838	0.0956	0.0739	0.2000	0.0377	0.0552
0.1443	0.0906	0.1284	0.1370	0.2584	0.0712
0.0095	0.0122	0.0138	0.0132	0.0166	0.0659

レオンチェフ逆行列 (I-A)⁻¹

1.0788	0.0211	0.0050	0.0024	0.0008	0.0021
0.2801	1.4040	0.3278	0.1207	0.0411	0.0778
0.0383	0.0207	1.0935	0.0214	0.0429	0.0217
0.1650	0.1838	0.1548	1.2805	0.0757	0.0920
0.2834	0.2155	0.2615	0.2578	1.3775	0.1339
0.0225	0.0252	0.0273	0.0246	0.0267	1.0754

タイプII乗数分析 (内生的最終消費及び労働所得を用いる)

投入係数 (A)

0.0692	0.0139	0.0000	0.0004	0.0001	0.0008
0.1686	0.2716	0.2048	0.0619	0.0110	0.0414
0.0219	0.0077	0.0749	0.0088	0.0278	0.0139
0.0838	0.0956	0.0739	0.2000	0.0377	0.0552
0.1443	0.0906	0.1284	0.1370	0.2584	0.0712
0.0095	0.0122	0.0138	0.0132	0.0166	0.0659

レオンチェフ逆行列 (I-A)⁻¹

1.0852	0.0293	0.0149	0.0124	0.0071	0.0142
0.4430	1.6090	0.5737	0.3891	0.1974	0.3811
0.0516	0.0374	1.1136	0.0416	0.0557	0.0464
0.3570	0.4254	0.4453	1.5733	0.2599	0.4496
0.5138	0.5053	0.6098	0.6091	1.5984	0.5628
0.0931	0.1140	0.1341	0.1322	0.0944	1.2070

産出乗数

部門の産出乗数は、最終需要のための生産物を1ドル生産するのに必要な当該経済の全部門の生産総額と定義される。

中間財の投入係数の列合計

0.4974	0.4916	0.4958	0.4214	0.3516	0.2483
--------	--------	--------	--------	--------	--------

産出乗数 OM = レオンチェフ逆行列の列合計

1.8679	1.8704	1.8695	1.7074	1.5648	1.4029
--------	--------	--------	--------	--------	--------

所得乗数

部門の所得乗数は、最終需要のための生産物を1ドル生産するのに必要な当該経済の全部門の賃金総額と定義される。

雇用者報酬の投入係数 w

0.1342	0.2122	0.2939	0.3248	0.1893	0.5055
--------	--------	--------	--------	--------	--------

所得乗数 IM = w(I-A)⁻¹

0.8340	0.4202	0.5051	0.5093	0.3203	0.6220
--------	--------	--------	--------	--------	--------

雇用乗数

部門の雇用乗数は、最終需要のための生産物を100万ドル生産するのに必要な当該経済の全部門の雇用者数と定義される。

雇用の投入係数 m

15.524	4.866	10.293	12.264	6.643	17.227
--------	-------	--------	--------	-------	--------

雇用乗数 EM = m(I-A)⁻¹

22.796	11.494	17.034	18.686	11.194	21.180
--------	--------	--------	--------	--------	--------

Table 20.12 Multipliers for products

		PRODUCTS					
		Agriculture	Manufacturing	Construction	Trade, trans. and comm.	Finance and business service	Other services
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
DOMESTIC PRODUCTION (bn Euro/bn Euro)							
Final demand of domestic products	(1)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Intermediate demand of domestic products	(2)	0.868	0.870	0.870	0.707	0.565	0.403
Imported products	(3)	0.195	0.297	0.164	0.116	0.059	0.058
Taxes less subsidies on products	(4)	0.049	0.018	0.018	0.023	0.025	0.041
Products at purchasers' prices	(5)	1.112	1.185	1.051	0.847	0.649	0.501
VALUE ADDED (bn Euro/bn Euro)							
Compensation of employees	(6)	0.334	0.420	0.505	0.509	0.320	0.822
Other net taxes on production	(7)	-0.151	-0.005	-0.001	-0.001	0.006	-0.011
Consumption of fixed capital	(8)	0.278	0.129	0.096	0.135	0.228	0.127
Operating surplus, net	(9)	0.295	0.141	0.218	0.217	0.362	0.164
Value added at basic prices	(10)	0.756	0.686	0.818	0.861	0.916	0.902
GROSS FIXED CAPITAL FORMATION (bn Euro/bn Euro)							
Machinery	(11)	0.088	0.043	0.038	0.050	0.115	0.057
Buildings	(12)	0.186	0.085	0.069	0.099	0.166	0.078
Total	(13)	0.274	0.128	0.107	0.149	0.281	0.135
CAPITAL STOCK (bn of Euro/bn Euro)							
Machinery	(14)	6.664	2.825	2.664	3.064	9.740	4.425
Buildings	(15)	3.038	0.902	0.624	0.891	0.805	0.524
Total	(16)	9.702	3.727	3.288	3.956	10.545	4.949
EMPLOYMENT (1,000 persons/bn Euro)							
Wage and salary earners	(17)	12.921	10.491	14.242	16.472	9.560	19.257
Self-employed	(18)	9.875	1.004	2.791	2.214	1.634	1.822
Total	(19)	22.796	11.494	17.034	18.686	11.194	21.180
ENERGY (Petajoule/bn Euro)							
Coal	(20)	0.341	1.658	0.389	0.144	0.049	0.101
Lignite	(21)	0.314	1.564	0.365	0.135	0.046	0.087
Crude oil	(22)	0.829	4.154	0.968	0.357	0.122	0.230
Natural gas	(23)	0.118	0.100	0.052	0.050	0.034	0.033
Nuclear fuels	(24)	2.876	0.298	0.518	0.722	0.190	0.191
Water power	(25)	0.079	0.088	0.074	0.613	0.036	0.049
Briquettes	(26)	0.692	0.222	0.135	0.151	0.054	0.152
Coke	(27)	0.068	0.328	0.079	0.052	0.011	0.020
Petroleum products	(28)	0.300	1.169	0.749	0.159	0.058	0.081
Electricity	(29)	0.705	1.788	0.502	0.347	0.137	0.392
Produced gas	(30)	0.392	1.154	0.297	0.185	0.048	0.078
Steam, hot water	(31)	1.177	2.650	0.739	0.656	0.213	0.477
Total	(32)	7.891	15.173	4.869	3.560	0.997	1.891
EMISSIONS (1,000 tons/bn Euro)							
Carbon dioxide (CO ₂)	(33)	363.803	558.261	186.001	165.476	41.586	76.668
Methane (CH ₄)	(34)	32.126	1.530	0.371	0.219	0.059	0.132
Nitrous oxide (N ₂ O)	(35)	3.526	0.129	0.031	0.016	0.005	0.011
Sulfur dioxide (SO ₂)	(36)	4.103	0.690	0.431	0.630	0.107	0.152
Nitrogen oxides (NO _x)	(37)	0.149	0.371	0.097	0.089	0.017	0.036
Carbon monoxide (CO)	(38)	0.457	0.571	0.165	0.106	0.025	0.046
Organic compounds (NMVOC)	(39)	13.848	0.286	0.070	0.036	0.012	0.029
Dust particles	(40)	1.232	0.074	0.055	0.068	0.010	0.014
Total	(41)	0.002	0.011	0.003	0.000	0.000	0.001
GLOBAL WARMING AND ACID DEPOSITION (1,000 tons/bn Euro)							
Greenhouse gases	(42)	2,131.379	630.364	203.533	175.135	44.363	82.822
Acid deposition	(43)	3.021	0.854	0.399	0.531	0.091	0.143
Tropospheric ozone formation	(44)	36.686	2.791	0.966	0.966	0.190	0.331
WASTE, SEWAGE AND WATER							
Waste (1,000 tons/bn Euro)	(45)	78.594	138.761	936.398	36.517	47.149	31.694
Sewage (Mio. cbm/bn Euro)	(46)	5.845	26.188	6.346	2.545	1.053	1.695
Water from waterworks (Mio. cbm/bn Euro)	(47)	2.866	-3.444	-0.665	0.034	0.216	0.087
Water from nature (Mio. cbm/bn Euro)	(48)	15.033	36.542	8.638	3.162	1.089	2.041

Germany 2009

表 20.12 生産物の乗数

		生産物					
		農業	製造業	建設業	商業・運輸・通信	金融・対サービス	その他サービス
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
国内生産 (10億ユーロ/10億ユーロ)							
国内生産物の最終需要	(1)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
国内生産物の中間需要	(2)	0.868	0.870	0.870	0.707	0.565	0.403
輸入生産物	(3)	0.195	0.297	0.164	0.116	0.059	0.058
生産物に課される税 (控除補助金)	(4)	0.049	0.018	0.018	0.023	0.025	0.041
購入者価格の生産物	(5)	1.112	1.185	1.051	0.847	0.649	0.501
付加価値 (10億ユーロ/10億ユーロ)							
雇用者報酬	(6)	0.334	0.420	0.505	0.509	0.320	0.622
生産に課されるその他の税 (純)	(7)	-0.151	-0.005	-0.001	-0.001	0.006	-0.011
固定資本減耗	(8)	0.278	0.129	0.096	0.135	0.228	0.127
営業余剰 (純)	(9)	0.295	0.141	0.218	0.217	0.362	0.164
基本価格の付加価値	(10)	0.756	0.686	0.818	0.861	0.916	0.902
総固定資本形成 (10億ユーロ/10億ユーロ)							
機械	(11)	0.088	0.043	0.038	0.050	0.115	0.057
建物	(12)	0.186	0.085	0.069	0.099	0.166	0.078
合計	(13)	0.274	0.128	0.107	0.149	0.281	0.135
資本ストック (10億ユーロ/10億ユーロ)							
機械	(14)	6.664	2.825	2.664	3.064	9.740	4.425
建物	(15)	3.038	0.902	0.624	0.891	0.805	0.524
合計	(16)	9.702	3.727	3.288	3.956	10.545	4.949
雇用 (1,000人/10億ユーロ)							
給与所得者	(17)	12.921	10.491	14.242	16.472	9.560	19.257
自営業者	(18)	9.875	1.004	2.791	2.214	1.634	1.822
合計	(19)	22.796	11.494	17.034	18.686	11.194	21.180
エネルギー (ペタジュール/10億ユーロ)							
石炭	(20)	0.341	1.658	0.389	0.144	0.049	0.101
亜炭	(21)	0.314	1.564	0.365	0.135	0.046	0.087
原油	(22)	0.829	4.154	0.968	0.357	0.122	0.230
天然ガス	(23)	0.118	0.100	0.052	0.050	0.034	0.033
原子力	(24)	2.876	0.298	0.518	0.722	0.190	0.191
水力	(25)	0.079	0.088	0.074	0.613	0.036	0.049
固形燃料	(26)	0.692	0.222	0.135	0.151	0.054	0.152
コークス	(27)	0.068	0.328	0.079	0.052	0.011	0.020
石油製品	(28)	0.300	1.169	0.749	0.159	0.058	0.081
電力	(29)	0.705	1.788	0.502	0.347	0.137	0.392
生成されたガス	(30)	0.392	1.154	0.297	0.185	0.048	0.078
蒸気、温水	(31)	1.177	2.650	0.739	0.656	0.213	0.477
合計	(32)	7.891	15.173	4.869	3.560	0.997	1.891
排出量 (1,000トン/10億ユーロ)							
二酸化炭素 (CO ₂)	(33)	363.803	558.261	186.001	165.476	41.586	76.668
メタン (CH ₄)	(34)	32.126	1.530	0.371	0.219	0.059	0.132
亜酸化窒素 (N ₂ O)	(35)	3.526	0.129	0.031	0.016	0.005	0.011
二酸化硫黄 (SO ₂)	(36)	4.103	0.690	0.431	0.630	0.107	0.152
窒素酸化物 (NO _x)	(37)	0.149	0.371	0.097	0.089	0.017	0.036
一酸化炭素 (CO)	(38)	0.457	0.571	0.165	0.106	0.025	0.046
有機化合物 (NMVOC)	(39)	13.848	0.286	0.070	0.036	0.012	0.029
粉塵	(40)	1.232	0.074	0.055	0.068	0.010	0.014
合計	(41)	0.002	0.011	0.003	0.000	0.000	0.001
地球温暖化・酸性雨 (1,000トン/10億ユーロ)							
温室効果ガス	(42)	2,131.379	630.364	203.533	175.135	44.363	82.822
酸性雨	(43)	3.021	0.854	0.399	0.531	0.091	0.143
対流圏オゾン生成	(44)	36.686	2.791	0.966	0.966	0.190	0.331
廃棄物、上下水							
廃棄物 (1,000トン/10億ユーロ)	(45)	78.594	138.761	936.398	36.517	47.149	31.694
下水 (100万m ³ /10億ユーロ)	(46)	5.845	26.188	6.346	2.545	1.053	1.695
水道水 (100万m ³ /10億ユーロ)	(47)	2.866	-3.444	-0.665	0.034	0.216	0.087
環境からの水 (100万m ³ /10億ユーロ)	(48)	15.033	36.542	8.638	3.162	1.089	2.041

ドイツ2009

Table 20.13 Input content of final use by category

		CATEGORIES OF FINAL USE				Exports (5)	Total (6)
		Final consumption	Gross fixed capital formation	changes in inventories			
		Households	Government				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
Total	(1)	1 041	497	314	- 49	795	2 598
INPUT CONTENT OF FINAL USES							
INTERMEDIATES (bn Euro)							
Domestic products	(2)	690	209	258	- 44	653	1 767
Imported products	(3)	140	31	59	- 16	199	414
Taxes less subsidies on products	(4)	26	20	6	- 1	15	67
Products at purchasers' prices	(5)	856	260	323	- 60	868	2 247
VALUE ADDED (bn Euro)							
Compensation of employees	(6)	464	305	146	- 20	337	1 232
Other net taxes on production	(7)	- 3	- 5	- 1	0	- 3	- 12
Consumption of fixed capital	(8)	168	63	38	- 6	111	375
Operating surplus, net	(9)	245	83	64	- 6	136	523
Value added at basic prices	(10)	874	446	248	- 32	581	2 117
INVESTMENT (bn Euro)							
Machinery	(11)	72	28	15	- 2	40	153
Buildings	(11)	118	39	27	- 4	75	255
Total	(12)	190	67	42	- 6	115	409
CAPITAL STOCK (Millions of Euro)							
Machinery	(13)	5 449	2 182	1 045	- 126	2 755	11 305
Buildings	(14)	868	270	237	- 37	720	2 058
Total	(15)	6 317	2 452	1 282	- 163	3 475	13 363
EMPLOYMENT (1,000 Persons)							
Wage and salary earners	(16)	13 855	9 444	4 091	- 465	8 975	35 900
Self-employed	(17)	1 852	953	653	- 12	1 024	4 470
Total	(18)	15 707	10 397	4 744	- 477	9 999	40 370
ENERGY (TeraJoule)							
Coal and coal products	(19)	495	62	224	- 95	1 035	1 722
Brown coals and lignite products	(20)	465	55	211	- 89	975	1 618
Crude oil	(21)	1 235	145	560	- 237	2 591	4 294
Gasolines	(22)	57	17	20	- 5	69	159
Diesel fuels	(23)	420	104	141	- 3	290	952
Jet fuels	(24)	236	33	44	- 1	125	437
Heating oil, light	(25)	149	76	49	- 10	160	424
Fuel oil, heavy	(26)	106	13	46	- 19	207	353
Other petroleum products	(27)	379	50	233	- 66	738	1 333
Natural gas and other gases	(28)	666	204	264	- 100	1 144	2 179
Renewable Energy	(29)	372	48	163	- 65	729	1 247
Electric power and other energy	(30)	1 021	255	396	- 146	1 713	3 240
Total	(31)	5 603	1 062	2 351	- 835	9 776	17 958
EMISSIONS (1,000 Tons)							
Carbon dioxide (CO2)	(32)	220 519	42 977	89 043	- 30 261	364 278	686 555
Methane (CH4)	(33)	791	77	212	21	1 133	2 234
Nitrous oxide (N2O)	(34)	74	6	18	5	100	202
Nitrogen oxides (NOx)	(35)	469	87	159	- 22	521	1 212
Sulfur dioxide (SO2)	(36)	133	21	54	- 21	239	427
Organic compounds (NMVOC)	(37)	196	28	84	- 31	365	642
Ammonia (NH3)	(38)	221	16	39	30	253	560
Particulate matter (PM10)	(39)	57	8	18	0	60	144
Hydrofluorocarbons (HFC)	(40)	3	1	2	- 1	7	12
Perfluorocarbons PFC	(41)	0	0	0	0	0	0
Sulfur hexafluoride (SF6)	(42)	0	0	0	0	0	0
Total emissions	(43)	222 463	43 221	89 629	- 30 280	366 956	691 989
GLOBAL WARMING AND ACID DEPOSITION (1,000 tons)							
Greenhouse gases	(44)	259 955	46 575	98 998	- 28 424	418 968	796 073
Acid deposition	(45)	461	82	165	- 36	603	1 276
Tropospheric ozone formation	(46)	1 456	192	455	- 33	2 019	4 089
WASTE, SEWAGE AND WATER							
Waste (1,000 tons)	(47)	70 728	16 676	159 154	- 7 600	93 179	332 137
Sewage (Mio. cbm)	(48)	8 012	1 038	3 585	- 1 489	16 387	27 532
Water from waterworks (Mio. cbm)	(49)	- 745	17	- 422	210	- 2 071	- 3 011
Water from nature (Mio. cbm)	(50)	10 953	1 288	4 944	- 2 057	22 833	37 961

Germany 2009

表 20.13 最終使用の投入量 (カテゴリー別)

		最終使用カテゴリー					合計 (6)
		最終消費		総固定資本形成	在庫変動	輸出	
		家計	政府				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
合計	(1)	1 041	497	314	- 49	795	2 598
最終使用の投入量							
中間財 (10億ユーロ)							
国内生産物	(2)	690	209	258	- 44	653	1 767
輸入生産物	(3)	140	31	59	- 16	199	414
生産物に課される税 (控除補助金)	(4)	26	20	6	- 1	15	67
購入者価格の生産物	(5)	856	260	323	- 60	868	2 247
付加価値 (10億ユーロ)							
雇員報酬	(6)	464	305	146	- 20	337	1 232
生産に課されるその他の税 (純)	(7)	- 3	- 5	- 1	0	- 3	- 12
固定資本減耗	(8)	168	63	38	- 6	111	375
営業余剰 (純)	(9)	245	83	64	- 6	136	523
基本価格の付加価値	(10)	874	446	248	- 32	581	2 117
投資 (10億ユーロ)							
機械	(11)	72	28	15	- 2	40	153
建物	(11)	118	39	27	- 4	75	255
合計	(12)	190	67	42	- 6	115	409
資本ストック (10億ユーロ)							
機械	(13)	5 449	2 182	1 045	- 126	2 755	11 305
建物	(14)	868	270	237	- 37	720	2 058
合計	(15)	6 317	2 452	1 282	- 163	3 475	13 363
雇用 (1,000人)							
給与所得者	(16)	13 855	9 444	4 091	- 465	8 975	35 900
自営業者	(17)	1 852	953	653	- 12	1 024	4 470
合計	(18)	15 707	10 397	4 744	- 477	9 999	40 370
エネルギー (テラジュール)							
石炭・石炭製品	(19)	495	62	224	- 95	1 035	1 722
褐炭・亜炭製品	(20)	465	55	211	- 89	975	1 618
原油	(21)	1 235	145	560	- 237	2 591	4 294
ガソリン	(22)	57	17	20	- 5	69	159
ディーゼル燃料	(23)	420	104	141	- 3	290	952
ジェット燃料	(24)	236	33	44	- 1	125	437
灯油、軽油	(25)	149	76	49	- 10	160	424
燃油、重油	(26)	106	13	46	- 19	207	353
その他の石油製品	(27)	379	50	233	- 66	738	1 333
天然ガス、その他のガス	(28)	666	204	264	- 100	1 144	2 179
再生可能エネルギー	(29)	372	48	163	- 65	729	1 247
電力、その他のエネルギー	(30)	1 021	255	396	- 146	1 713	3 240
合計	(31)	5 603	1 062	2 351	- 835	9 776	17 958
排出量 (1,000トン)							
二酸化炭素 (CO2)	(32)	220 519	42 977	89 043	- 30 261	364 278	686 555
メタン (CH4)	(33)	791	77	212	21	1 133	2 234
亜酸化窒素 (N2O)	(34)	74	6	18	5	100	202
窒素酸化物 (NOx)	(35)	469	87	159	- 22	521	1 212
二酸化硫黄 (SO2)	(36)	133	21	54	- 21	239	427
有機化合物 (NMVOC)	(37)	196	28	84	- 31	365	642
アンモニア (NH3)	(38)	221	16	39	30	253	560
粒子状物質 (PM10)	(39)	57	8	18	0	60	144
ハイドロフルオロカーボン (HFC)	(40)	3	1	2	- 1	7	12
パーフルオロカーボン (PFC)	(41)	0	0	0	0	0	0
六フッ化硫黄 (SF6)	(42)	0	0	0	0	0	0
合計	(43)	222 463	43 221	89 629	- 30 280	366 956	691 989
地球温暖化・酸性雨 (1,000トン)							
温室効果ガス	(44)	259 955	46 575	98 998	- 28 424	418 968	796 073
酸性雨	(45)	461	82	165	- 36	603	1 276
対流圏オゾン生成	(46)	1 456	192	455	- 33	2 019	4 089
廃棄物、上下水							
廃棄物 (1,000トン)	(47)	70 728	16 676	159 154	- 7 600	93 179	332 137
下水 (100万㎡)	(48)	8 012	1 038	3 585	- 1 489	16 387	27 532
水道水 (100万㎡)	(49)	- 745	17	- 422	210	- 2 071	- 3 011
環境からの水 (100万㎡)	(50)	10 953	1 288	4 944	- 2 057	22 833	37 961

ドイツ2009

Table 20.14 Backward linkages

		Agriculture	Manufacturing	Construction	Trade, trans. and comm.	Finance and business service	Other services
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
INPUT COEFFICIENTS A							
Agriculture	(1)	0.0692	0.0139	0.0000	0.0004	0.0001	0.0008
Manufacturing	(2)	0.1686	0.2716	0.2048	0.0619	0.0110	0.0414
Construction	(3)	0.0219	0.0077	0.0749	0.0088	0.0278	0.0139
Trade, transport and comm.	(4)	0.0838	0.0956	0.0739	0.2000	0.0377	0.0552
Finance and business services	(5)	0.1443	0.0906	0.1284	0.1370	0.2584	0.0712
Other services	(6)	0.0095	0.0122	0.0138	0.0132	0.0166	0.0659
Total	(7)	0.4974	0.4916	0.4958	0.4214	0.3516	0.2483
LEONTIEF INVERSE L = (I-A) ⁻¹							
Agriculture	(8)	1.0786	0.0211	0.0050	0.0024	0.0008	0.0021
Manufacturing	(9)	0.2801	1.4040	0.3273	0.1207	0.0411	0.0776
Construction	(10)	0.0383	0.0207	1.0935	0.0214	0.0429	0.0217
Trade, transport and comm.	(11)	0.1650	0.1838	0.1548	1.2805	0.0757	0.0920
Finance and business services	(12)	0.2834	0.2155	0.2615	0.2578	1.3775	0.1339
Other services	(13)	0.0225	0.0252	0.0273	0.0246	0.0267	1.0756
Total	(14)	1.8679	1.8704	1.8695	1.7074	1.5648	1.4029
Backward linkages	(15)	1.8679	1.8704	1.8695	1.7074	1.5648	1.4029
Normalized BL	(16)	1.0899	1.0914	1.0908	0.9963	0.9130	0.8186

表 20.14 後方連関

		農業	製造業	建設業	商業・運輸・通信	金融・対事業所サービス	その他サービス
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
投入係数 A							
農業	(1)	0.0692	0.0139	0.0000	0.0004	0.0001	0.0008
製造業	(2)	0.1686	0.2716	0.2048	0.0619	0.0110	0.0414
建設業	(3)	0.0219	0.0077	0.0749	0.0088	0.0278	0.0139
商業・運輸・通信	(4)	0.0838	0.0956	0.0739	0.2000	0.0377	0.0552
金融・対事業所サービス	(5)	0.1443	0.0906	0.1284	0.1370	0.2584	0.0712
その他サービス	(6)	0.0095	0.0122	0.0138	0.0132	0.0166	0.0659
合計	(7)	0.4974	0.4916	0.4958	0.4214	0.3516	0.2483
レオンチェフ逆行列 L = (I-A) ⁻¹							
農業	(8)	1.0786	0.0211	0.0050	0.0024	0.0008	0.0021
製造業	(9)	0.2801	1.4040	0.3273	0.1207	0.0411	0.0776
建設業	(10)	0.0383	0.0207	1.0935	0.0214	0.0429	0.0217
商業・運輸・通信	(11)	0.1650	0.1838	0.1548	1.2805	0.0757	0.0920
金融・対事業所サービス	(12)	0.2834	0.2155	0.2615	0.2578	1.3775	0.1339
その他サービス	(13)	0.0225	0.0252	0.0273	0.0246	0.0267	1.0756
合計	(14)	1.8679	1.8704	1.8695	1.7074	1.5648	1.4029
後方連関	(15)	1.8679	1.8704	1.8695	1.7074	1.5648	1.4029
正規化された後方連関	(16)	1.0899	1.0914	1.0908	0.9963	0.9130	0.8186

Table 20.15 Forward linkages

		Agriculture	Manufacturing	Construction	Trade, trans. and comm.	Finance and business service	Other services	Total
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
OUTPUT COEFFICIENTS B								
Agriculture	(1)	0.0692	0.4785	0.0000	0.0092	0.0026	0.0132	0.5727
Manufacturing	(2)	0.0049	0.2716	0.0331	0.0387	0.0077	0.0206	0.3765
Construction	(3)	0.0039	0.0475	0.0749	0.0341	0.1201	0.0426	0.3231
Trade, transport and comm.	(4)	0.0039	0.1531	0.0191	0.2000	0.0420	0.0439	0.4619
Finance and business services	(5)	0.0060	0.1301	0.0298	0.1230	0.2584	0.0508	0.5981
Other services	(6)	0.0006	0.0245	0.0045	0.0166	0.0232	0.0659	0.1353
GOSH INVERSE G = (I-B) ⁻¹								
Agriculture	(7)	1.0786	0.7263	0.0278	0.0524	0.0199	0.0360	1.9411
Manufacturing	(8)	0.0081	1.4040	0.0528	0.0754	0.0286	0.0385	1.6074
Construction	(9)	0.0069	0.1285	1.0935	0.0828	0.1852	0.0668	1.5637
Trade, transport and comm.	(10)	0.0077	0.2943	0.0400	1.2805	0.0844	0.0731	1.7799
Finance and business services	(11)	0.0118	0.3097	0.0606	0.2314	1.3775	0.0955	2.0866
Other services	(12)	0.0013	0.0508	0.0089	0.0310	0.0374	1.0756	1.2050

表 20.15 前方連関

		農業	製造業	建設業	商業・運輸・通信	金融・対事業所サービス	その他サービス	合計
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
産出係数 B								
農業	(1)	0.0692	0.4785	0.0000	0.0092	0.0026	0.0132	0.5727
製造業	(2)	0.0049	0.2716	0.0331	0.0387	0.0077	0.0206	0.3765
建設業	(3)	0.0039	0.0475	0.0749	0.0341	0.1201	0.0426	0.3231
商業・運輸・通信	(4)	0.0039	0.1531	0.0191	0.2000	0.0420	0.0439	0.4619
金融・対事業所サービス	(5)	0.0060	0.1301	0.0298	0.1230	0.2584	0.0508	0.5981
その他サービス	(6)	0.0006	0.0245	0.0045	0.0166	0.0232	0.0659	0.1353
ゴッシュ逆行列 G = (I-B) ⁻¹								
農業	(7)	1.0786	0.7263	0.0278	0.0524	0.0199	0.0360	1.9411
製造業	(8)	0.0081	1.4040	0.0528	0.0754	0.0286	0.0385	1.6074
建設業	(9)	0.0069	0.1285	1.0935	0.0828	0.1852	0.0668	1.5637
商業・運輸・通信	(10)	0.0077	0.2943	0.0400	1.2805	0.0844	0.0731	1.7799
金融・対事業所サービス	(11)	0.0118	0.3097	0.0606	0.2314	1.3775	0.0955	2.0866
その他サービス	(12)	0.0013	0.0508	0.0089	0.0310	0.0374	1.0756	1.2050

Table 20.16 Forward and backward linkages

		Agriculture	Manufacturing	Construction	Trade, trans. and comm.	Finance and business service	Other services
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Backward linkages	(1)	1.8679	1.8704	1.8695	1.7074	1.5648	1.4029
Forward linkages	(2)	1.9411	1.6074	1.5637	1.7799	2.0966	1.2050
Total	(3)	3.8091	3.4779	3.4332	3.4874	3.6514	2.6078

表 20.16 前方連関と後方連関

		農業	製造業	建設業	商業・運輸・通信	金融・対事業所サービス	その他サービス
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
後方連関	(1)	1.8679	1.8704	1.8695	1.7074	1.5648	1.4029
前方連関	(2)	1.9411	1.6074	1.5637	1.7799	2.0966	1.2050
合計	(3)	3.8091	3.4779	3.4332	3.4874	3.6514	2.6078

Table 20.17 Normalised forward and backward linkages

		Agriculture	Manufacturing	Construction	Trade, trans. and comm.	Finance and business service	Other services
		1	2	3	4	5	6
Backward linkages	(1)	1.0899	1.0914	1.0908	0.9963	0.9130	0.8186
Forward linkages	(2)	1.1437	0.9471	0.9213	1.0487	1.2294	0.7099
Total	(3)	2.2336	2.0384	2.0121	2.0450	2.1424	1.5285

表 20.17 正規化された前方連関と後方連関

		農業	製造業	建設業	商業・運輸・通信	金融・対事業所サービス	その他サービス
		1	2	3	4	5	6
後方連関	(1)	1.0899	1.0914	1.0908	0.9963	0.9130	0.8186
前方連関	(2)	1.1437	0.9471	0.9213	1.0487	1.2294	0.7099
合計	(3)	2.2336	2.0384	2.0121	2.0450	2.1424	1.5285