

生産性の上昇が労働需要に与えるマクロ影響評価
—カスケード型 CES 生産関数によるシミュレーション—

独立行政法人 労働政策研究・研修機構

副主任研究員 中野 諭

日本福祉大学

教授 西村一彦

《要旨》

本研究の目的は、カスケード型 CES 生産関数を用いたシミュレーションによって、生産性ショックが部門別の本源的投入物の需要、とりわけ労働需要（労働サービス投入）に与える影響を評価することである。

具体的には、総務省「平成 12-17-23 年接続産業連関表」における 2000 年、2005 年、2011 年の取引額データを用いて、カスケード型 CES 生産関数のパラメータである代替弾力性と生産性の変化をカリブレーションによって算出する。次に、ある 1 つの部門の生産性のみ 1% 上昇させる生産性ショックを与えた場合の本源的投入の変化を部門別に推計し、変化の大きな部門の抽出を行った。

本研究によって、外生的なショックである生産性の上昇が労働サービス投入に与える影響の大きな部門を詳細な部門分類の下で抽出する基礎的なモデルが用意された。

（備考）本論文の執筆に当たり、労働政策研究・研修機構 淀川京子氏には貴重なコメントをいただいた。ここに記して感謝したい。本論文は、執筆者個人の責任で発表するものであり、独立行政法人 労働政策研究・研修機構としての見解を示すものではない。

目次

1. はじめに.....	1
2. モデル	2
3. パラメータの決定	7
3.1. データ.....	7
3.2. カリブレーション	7
3.3. 生産性の分布.....	9
4. シミュレーション	10
5. おわりに.....	16
参考文献	17
付表.....	19

1. はじめに

2017（平成 29）年 6 月 9 日に閣議決定された「未来投資戦略 2017—Society5.0 の実現に向けた改革—」は、ここ数年の成長戦略で掲げられてきた生産性の上昇策を踏まえた内容になっている。端的に言えば、第 4 次産業革命（IoT、ビッグデータ、人工知能（AI）、ロボット、シェアリングエコノミー等）のイノベーションをあらゆる産業や社会生活に取り入れることによって、長期的な生産性の伸び悩みを打破することである。

本研究の目的は、これらの取り組みが奏功し、生産性が上昇した場合に、本源的投入物の需要、とりわけ労働需要（労働サービス投入）に与える影響をシミュレーションによって評価することである。Autor and Salomons（2017）が国・産業別時系列データ（EU-KLEMS）を用いて行った回帰分析によれば、ある産業の生産性上昇は当該産業の雇用を減少させる一方で、国レベルに集計された生産性上昇は国レベルの雇用を増加させる結果となっている。後者の結果は、生産性が上昇する産業での雇用の減少効果よりも、所得や消費の増加によって国レベルの雇用が増加する効果が上回るものと解釈される。また、Bessen（2017）がアメリカの綿繊維、鉄鋼および自動車産業の長期時系列データを用いて行った回帰分析では、需要の価格弾力性が高い局面では労働生産性の上昇は雇用の増加をもたらすが、需要の価格弾力性の低い局面では反対に雇用を減少させる。Autor and Salomons（2017）では他産業の生産性上昇のスピルオーバー効果も考慮されているものの、これらの研究では生産性と雇用の 2 つの変数間の頑健な因果関係を明らかにすることに焦点が当てられており、どのような経路を介して生産性上昇が部門間で波及するかを明示的に扱っていない。

ある部門の生産性が上昇すると、当該部門の生産する財価格に影響を及ぼすだけでなく、その財を原材料として投入する部門の生産する財価格にも影響を与える。TFP（全要素生産性）の上昇が経済の相互依存関係を通して財価格に与える波及効果については、黒田他（1987）や吉岡（1989）等の静学的な研究の蓄積があり、加えて TFP の上昇が資本のコユーザーコスト¹におけるキャピタルゲイン（ロス）に与える影響を扱った動学的な研究として Hayami（2008）がある。また、近年では生産性ショックが産業・地域間のネットワークを介してマクロの経済変動（生産量の変化）に与える影響の分析も行われている（Acemoglu et al.（2012、2015）等）。しかし、こうした研究では、特定の生産関数を想定しないか、あるいは生産関数をコブ=ダグラス型に想定することによって、投入物の価格が変化しても生産工程における投入物のコストシェアが固定的に扱われているものが大半である。これらに対し、CGE（計算可能な一般均衡）モデルでは、コブ=ダグラス生産

¹ 資本のコユーザーコストとは、機械など資本ストックを一定期間使用することによる仮想的なレンタル価格であり、資本収益と資本減耗の合計からキャピタルゲイン（ロス）を除いたものである。また、キャピタルゲイン（ロス）は、資本財価格の期待変化率である。

関数よりも投入物の代替関係の制約が緩和された CES 生産関数²を用いて、生産性ショックのシミュレーションが行われることが多い（たとえば、近年の研究に Roson and Sartori (2016) がある）³。ただし、それでも部門の数が少ない、あるいは他の研究で計測された代替の弾力性のパラメータを使用するといった課題が残されている。本研究では、部門分類を詳細にすることによるパラメータの推定上の問題を、カスケード型 CES 生産関数 (Cascaded CES production function) による定式化とカリブレーションによって克服している。

自らの生産性上昇によって、あるいは他部門の生産性上昇によって、当該部門の労働サービス投入が減少するのであれば、その節約された資源を他の経済活動に振り向けることができるだろう。また、労働サービス投入が減少する部門から新たに労働サービス投入の発生する部門への労働移動を支援する方策が必要になるだろう。

本稿の構成は以下のとおりである。まず第 2 節では、シミュレーションのためのモデルについて概説する。第 3 節では、使用するデータとモデルのパラメータの決定方法について解説する。第 4 節では、各部門の生産性を 1% 上昇させるシミュレーションを実施し、本源的投入物の需要に与える影響を整理している。さらに第 5 節において、全体の議論をまとめる。

2. モデル

本研究では、カスケード型 CES 生産関数を用い、外生的なショックである生産性の上昇が本源的投入物に与える影響についてシミュレーションを実施する。カスケード型 CES 生産関数とは、完全な直列入れ子型の CES 生産関数のことである。本節ではその概要を示すに留めるが、詳細については Nakano and Nishimura (2017) を参照していただきたい。図 1 は、ハンバーガーの生産工程を簡略化して例示したカスケード型 CES 生産関数の概念図である。実際の生産工程では分業して工程が並列になっている場合（図 1 の上段ではバンズ（パン）を焼いて野菜を載せる工程とパティ（肉）を焼く工程）もあろうが、全て直列に再構成する。図 1 の下段では、まずトースター・グリルによる資本サービスと製造スタッフによる労働サービスから両者の複合財 A が生産される。次に、複合財 A とバンズ（パン）から複合財 B が生産される。このように、カスケード型 CES 生産関数は、複合財と投入物からより加工度の高い複合財を生産していく工程を直列の入れ子構造で表現し、入れ子の中の 2 財の代替の弾力性を一定と仮定している。

² CES (constant elasticity of substitution) 生産関数とは、労働や資本など生産要素間の代替の弾力性が一定の生産関数である。代替の弾力性が 1 のコブ＝ダグラス生産関数の場合を含むため、より一般化した生産関数である。なお、代替の弾力性とは、生産要素の相対価格が微小変化した際に、生産要素需要の相対的な大きさがどの程度変化するか、つまり生産要素がどの程度代替されるかを表した指標である。

³ 部門間の経済の相互依存関係は描写されていないが、DSGE (動学的確率的一般均衡) モデルや VAR モデルを用いたマクロの生産性ショックのシミュレーション研究に Smets and Wouters (2007) や Mayer et al. (2016) がある。

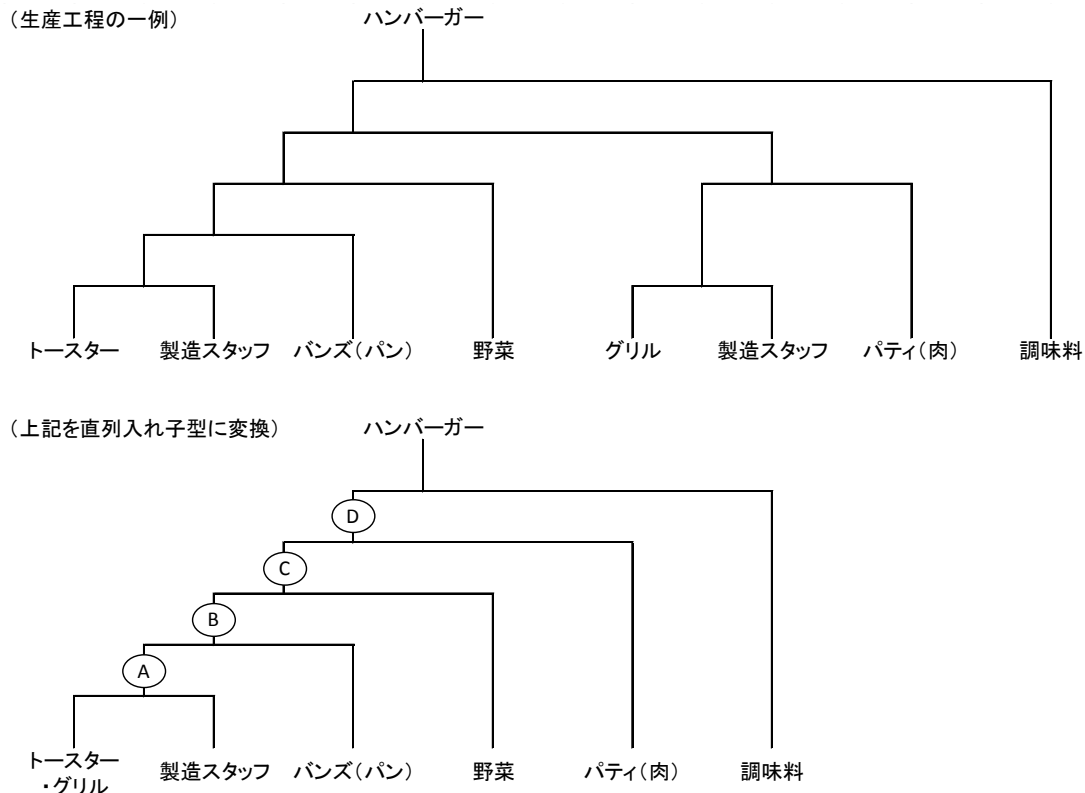


図 1 カスケード型 CES 生産関数の概念図

ある部門における $n+2$ 個の投入物のカスケード型生産関数は、(1) 式のように示される。Nakano and Nishimura (2017) では、本源的投入物である資本および労働サービスを集計して 1 つの投入物として扱っているが、本研究はとりわけ労働サービス投入量の変化に焦点を当てるため、資本および労働サービスを分割して表章する。

$$\begin{aligned}
 y &= tF(x_{-1}, x_0, x_1, \dots, x_n) \\
 &= tX_{n+1} \left(x_n, X_n(x_{n-1}, \dots, X_2(x_1, X_1(x_0, x_{-1}))) \dots \right) \quad (1)
 \end{aligned}$$

ただし、 y は生産量、 t は生産性の水準、 x_i は i 番目の投入物の数量 ($i=-1 \sim n$)。なお、本源的投入物の数量である資本サービス投入量 $X_0 = x_{-1}$ および労働サービス投入量 x_0 が入れ子の最も内側になるように想定する。

(1) のうち i 番目の入れ子で加工される $i+1$ 番目の複合財の CES 生産関数は、(2) 式のとおりである。ある生産プロセスにおいて $n+1$ 個の入れ子が存在するため、入れ子生産関数 (2) は、 i が $0 \sim n$ について成立する。

$$X_{i+1}(x_i, X_i) = \left(\lambda_i^{\frac{1}{\sigma_i}} x_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} + \Lambda_i^{\frac{1}{\sigma_i}} X_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} \right)^{\frac{\sigma_i}{\sigma_i-1}} \quad (2)$$

ただし、 $\lambda_i = 1 - \Lambda_i$ は i 番目の入れ子のシェアパラメータ、 X_i は $i-1$ 番目の入れ子で加工された複合財、 σ_i は i 番目の投入 x_i とより下層の入れ子で加工された複合財 X_i の代替の弾力性である。なお、(2) 式を 1 次同次関数と想定する。

(2) 式と双対である $i+1$ 番目の複合財の単位費用関数は、(3) 式のとおりである。

$$W_{i+1}(w_i, W_i) = \left(\lambda_i w_i^{1-\sigma_i} + \Lambda_i W_i^{1-\sigma_i} \right)^{\frac{1}{1-\sigma_i}} \quad (3)$$

ただし、 w_i は i 番目の投入物の価格、 W_i は $i-1$ 番目の入れ子で加工された複合財の価格である。

カスケード型 CES 単位費用関数は、(3) 式を直列に入れ子にすることによって (4) 式のように作成される。

$$\begin{aligned} c &= t^{-1} H(w_{-1}, w_0, w_1, \dots, w_n) \\ &= t^{-1} W_{n+1} \left(w_n, W_n(w_{n-1}, \dots, W_2(w_1, W_1(w_0, w_{-1}))) \dots \right) \end{aligned} \quad (4)$$

ただし、 c は単位費用。なお、本源的投入物の価格である資本サービス価格 $W_0 = w_{-1}$ および労働サービス価格 w_0 は入れ子の最も内側になるように想定される。

(4) 式をベクトルで表記すると、以下のように表される。

$$\begin{aligned} (c_1, \dots, c_n) &= (t^{-1} H_1(\mathbf{w}, w_0, w_{-1}), \dots, t^{-1} H_n(\mathbf{w}, w_0, w_{-1})) \\ \mathbf{c} &= \mathbf{H}(\mathbf{w}, w_0, w_{-1}) \langle \mathbf{t} \rangle^{-1} \end{aligned} \quad (5)$$

ただし、 \mathbf{H} はカスケード型 CES 単位費用集計の行ベクトル、 $\langle \mathbf{t} \rangle$ は生産性の水準 t のベクトルを対角要素に配置した対角行列である。

\mathbf{c} の勾配ベクトル (グラディエント) は、以下のとおりである。

$$\nabla \mathbf{c} = \begin{bmatrix} \frac{\partial t_1^{-1} H_1(\mathbf{w}, w_0, w_{-1})}{\partial w_{-1}} & \frac{\partial t_2^{-1} H_2(\mathbf{w}, w_0, w_{-1})}{\partial w_{-1}} & \dots & \frac{\partial t_n^{-1} H_n(\mathbf{w}, w_0, w_{-1})}{\partial w_{-1}} \\ \frac{\partial t_1^{-1} H_1(\mathbf{w}, w_0, w_{-1})}{\partial w_0} & \frac{\partial t_2^{-1} H_2(\mathbf{w}, w_0, w_{-1})}{\partial w_0} & \dots & \frac{\partial t_n^{-1} H_n(\mathbf{w}, w_0, w_{-1})}{\partial w_0} \\ \frac{\partial t_1^{-1} H_1(\mathbf{w}, w_0, w_{-1})}{\partial w_1} & \frac{\partial t_2^{-1} H_2(\mathbf{w}, w_0, w_{-1})}{\partial w_1} & \dots & \frac{\partial t_n^{-1} H_n(\mathbf{w}, w_0, w_{-1})}{\partial w_1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial t_1^{-1} H_1(\mathbf{w}, w_0, w_{-1})}{\partial w_n} & \frac{\partial t_2^{-1} H_2(\mathbf{w}, w_0, w_{-1})}{\partial w_n} & \dots & \frac{\partial t_n^{-1} H_n(\mathbf{w}, w_0, w_{-1})}{\partial w_n} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \nabla_{-1} \mathbf{H}(\mathbf{w}, w_0, w_{-1}) \\ \nabla_0 \mathbf{H}(\mathbf{w}, w_0, w_{-1}) \\ \nabla \mathbf{H}(\mathbf{w}, w_0, w_{-1}) \end{bmatrix} \langle \mathbf{t} \rangle^{-1}$$

ただし、 $\nabla_{-1} \mathbf{H}$ および $\nabla_0 \mathbf{H}$ は行ベクトル、 $\nabla \mathbf{H}$ は $n \times n$ の行列である。

シェパードの補題より、比較時点の第 j 部門の生産活動における第 i 投入物のコストシェア $\{b_{ij}\} = (\mathbf{b}_{-1}, \mathbf{b}_0, \mathbf{B})'$ は単位費用関数の勾配ベクトルによって、以下のように表される。なお、比較時点では、 $\mathbf{t} = \boldsymbol{\theta}$ 、 $\mathbf{w} = \mathbf{p}$ 、 $w_0 = p_0$ 、 $w_{-1} = p_{-1}$ である。

$$\begin{aligned} \mathbf{b}_{-1} &= p_{-1} \nabla_{-1} \mathbf{H}(\mathbf{p}, p_0, p_{-1}) \langle \boldsymbol{\theta} \rangle^{-1} \langle \mathbf{p} \rangle^{-1} \\ \mathbf{b}_0 &= p_0 \nabla_0 \mathbf{H}(\mathbf{p}, p_0, p_{-1}) \langle \boldsymbol{\theta} \rangle^{-1} \langle \mathbf{p} \rangle^{-1} \\ \mathbf{B} &= \langle \mathbf{p} \rangle \nabla \mathbf{H}(\mathbf{p}, p_0, p_{-1}) \langle \boldsymbol{\theta} \rangle^{-1} \langle \mathbf{p} \rangle^{-1} \end{aligned}$$

\mathbf{H} は $(\mathbf{w}, w_0, w_{-1})$ について 1 次同次であるため、(5) 式にオイラーの定理を適用すると、以下を得る。

$$\begin{aligned} \mathbf{H}(\mathbf{p}, p_0, p_{-1}) \langle \boldsymbol{\theta} \rangle^{-1} &= [p_{-1} \nabla_{-1} \mathbf{H}(\mathbf{p}, p_0, p_{-1}) + p_0 \nabla_0 \mathbf{H}(\mathbf{p}, p_0, p_{-1}) + \mathbf{p} \nabla \mathbf{H}(\mathbf{p}, p_0, p_{-1})] \langle \boldsymbol{\theta} \rangle^{-1} \\ &= \mathbf{b}_{-1} \langle \mathbf{p} \rangle + \mathbf{b}_0 \langle \mathbf{p} \rangle + \mathbf{p} \langle \mathbf{p} \rangle^{-1} \mathbf{B} \langle \mathbf{p} \rangle \\ &= [\mathbf{b}_{-1} + \mathbf{b}_0 + \mathbf{1B}] \langle \mathbf{p} \rangle = \mathbf{1} \langle \mathbf{p} \rangle = \mathbf{p} \end{aligned}$$

したがって、 \mathbf{H} は潜在的な代替技術から成る生産ネットワーク、 $\nabla \mathbf{H}$ は投入物のコストシェアに関する経済の均衡構造をそれぞれ表していると解釈できる。

いま、ある外生的な生産性ショック $\mathbf{z} = (z_1, \dots, z_n)$ が与えられると、新たな均衡価格 $\boldsymbol{\pi} = (\pi_1, \dots, \pi_n)$ は、以下の方程式体系の解になる。

$$\boldsymbol{\pi} = \mathbf{H}(\boldsymbol{\pi}, p_0, p_{-1}) \langle \boldsymbol{\theta} \rangle^{-1} \langle \mathbf{z} \rangle^{-1}$$

具体的には、新たな均衡価格を繰り返し計算によって求める。 q は繰り返し計算の回数であり、 q 回目の価格を \mathbf{H} に与えて $q+1$ 回目の価格を求め、収束するまで繰り返す。

$$\mathbf{w}^{(q+1)} = \mathbf{H}(\mathbf{w}^{(q)}, p_0, p_{-1}) \langle \boldsymbol{\theta} \rangle^{-1} \langle \mathbf{z} \rangle^{-1} \quad (6)$$

外生的な生産性ショック $\mathbf{z} > \mathbf{1}$ が与えられると、新たな均衡価格 $\boldsymbol{\pi}$ はショックを与える前の均衡価格よりも低下する。本研究では、外生的な生産性ショックに伴う均衡価格の変化が本源的投入である資本および労働サービスに与える影響を評価する。事後の第 j 部門の生産活動における第 i 投入物のコストシェア $\{m_{ij}\}$ は、以下のとおりである。

$$\begin{aligned} \mathbf{m}_{-1} &= p_{-1} \nabla_{-1} \mathbf{H}(\boldsymbol{\pi}, p_0, p_{-1}) \langle \boldsymbol{\pi} \rangle^{-1} \langle \boldsymbol{\theta} \rangle^{-1} \langle \mathbf{z} \rangle^{-1} \\ \mathbf{m}_0 &= p_0 \nabla_0 \mathbf{H}(\boldsymbol{\pi}, p_0, p_{-1}) \langle \boldsymbol{\pi} \rangle^{-1} \langle \boldsymbol{\theta} \rangle^{-1} \langle \mathbf{z} \rangle^{-1} \\ \mathbf{M} &= \langle \boldsymbol{\pi} \rangle \nabla \mathbf{H}(\boldsymbol{\pi}, p_0, p_{-1}) \langle \boldsymbol{\pi} \rangle^{-1} \langle \boldsymbol{\theta} \rangle^{-1} \langle \mathbf{z} \rangle^{-1} \end{aligned}$$

したがって、外生的な生産性ショックを与える前と後の資本および労働サービス投入の差 ($\Delta \mathbf{v}_{-1}$ および $\Delta \mathbf{v}_0$)、つまり、構造波及効果は、(7) 式ようになる。ただし、 $\langle \mathbf{f} \rangle$ は最終需要 f のベクトルを対角要素に配置した対角行列である。

$$\begin{aligned} \Delta \mathbf{v}_{-1} &= \mathbf{m}_{-1} [\mathbf{I} - \mathbf{M}]^{-1} \langle \boldsymbol{\pi} \rangle \langle \mathbf{f} \rangle - \mathbf{b}_{-1} [\mathbf{I} - \mathbf{B}]^{-1} \langle \mathbf{f} \rangle \\ \Delta \mathbf{v}_0 &= \mathbf{m}_0 [\mathbf{I} - \mathbf{M}]^{-1} \langle \boldsymbol{\pi} \rangle \langle \mathbf{f} \rangle - \mathbf{b}_0 [\mathbf{I} - \mathbf{B}]^{-1} \langle \mathbf{f} \rangle \end{aligned} \quad (7)$$

(7) 式で求められる本源的投入の変化分が他に再分配されなければ、その分だけ最終需要も変化する。この本源的投入の変化分が再分配され、消費や投資に振り向けられると想定すると、本源的投入および最終需要の合計はいずれも外生的な生産性ショックを与える前と後で変化しないが、本源的投入の部門別構成は変化する。そこで、(7) 式の右辺第一項の最終需要のみ本源的投入の変化分だけ調整した場合でも、(7) 式の構造波及効果を算出している⁴。

⁴ 最終需要を本源的投入の変化分だけ調整する際には、部門別構成比を固定して比例倍している。もちろん需要の価格弾力性や所得弾力性は部門によって異なると考えられるため、より精緻な検討が必要である。

3. パラメータの決定

3.1. データ

本研究では、部門間の財・サービスの取引に関するデータとして総務省「平成 12-17-23 年接続産業連関表」の基本分類（行 510 部門×列 389 部門）のデータを使用している。同表では、2011（平成 23）年を基準とした財・サービス別の価格データ（インフレータ）も得ることができる。シミュレーションのためのモデルを作成するために、財・サービスの取引を表章する取引基本表を正方化（行 385 部門×列 385 部門）し、それに合わせて価格データの集計を行っている。当該産業連関表では、資本および労働サービスという本源的投入物への対価として粗付加価値が計上される⁵。しかし、資本および労働サービスの価格データはないため、経済産業研究所「日本産業生産性（JIP）データベース 2015」の名目資本サービスおよび名目労働コストを資本サービス投入指数および労働投入指数でそれぞれ除したものを指数化して用いている。ただし、JIP データベースの表章部門数は 385 よりも少ないため、JIP データベースのある部門と対応する複数の部門には共通の価格データを用いる。

カスケード型 CES 生産関数の入れ子の概念と統合的なデータは、生産プロセスの上流から下流へ並び替えられた取引データである。つまり、どの部門がより内側（外側）の入れ子になるかがキーとなる。本研究では、本源的な投入物で多くの部門に投入される財を上流部門、最終製品で投入先が限られる財を下流部門と定義することで取引データを再配置する三角化の手法を用いる。三角化の手法は複数存在しているが、本研究では Chenery and Watanabe (1958) のアルゴリズムを一般化した手法によって、財・サービスの取引データを並び替えている⁶。なお、第 2 節において想定したように、最も上流に位置する投入物は、三角化のアルゴリズムによらず資本および労働サービスである。

3.2. カリブレーション

観測可能な変数は価格およびコストシェアであり、これらに基づき、代替の弾力性 σ_i および生産性 t の変化をカリブレーションによって算出する。接続産業連関表のデータは 3 時点得られるが、2011 年は東日本大震災による例外的な影響があると考えられるため、2000 年と 2005 年、2005 年と 2011 年の平均値をそれぞれ計算し、2 つの平均値を使用することでその影響を緩和している。2005 年と 2011 年の平均値を基準時点のデータ、2000 年と 2005 年の平均値を比較時点のデータとし、前者における価格と生産性の水準を全て 1 に基準化している。

$n+1$ 個の入れ子の外側から数えて k 番目の入れ子における投入物のコストシェアは、(8) 式のように表される。

⁵ 本研究では、粗付加価値から純間接税（間接税－経常補助金）を除いている。

⁶ 三角化の方法の詳細については、Nakano and Nishimura (2017) を参照のこと。

$$\begin{aligned}
s_{n-k} &= \frac{x_{n-k} W_{n-k}}{yc} = \frac{\partial c}{\partial w_{n-k}} \frac{w_{n-k}}{c} \quad (\text{オイラーの定理、ゼロ利潤条件より}) \\
&= \frac{\partial W_{n+1}}{\partial W_n} \frac{\partial W_{n-k+2}}{\partial W_{n-k+1}} \frac{\partial W_{n-k+1}}{\partial w_{n-k}} \frac{w_{n-k}}{W_{n+1}} \\
&= \lambda_{n-k} w_{n-k}^{1-\sigma_{n-k}} W_{n+1}^{\sigma_n-1} \prod_{l=0}^{k-1} \Lambda_{n-l} W_{n-l}^{-\sigma_{n-l}+\sigma_{n-l-1}} \quad (\text{シエパードの補題より}) \quad (8)
\end{aligned}$$

基準時点の価格は1であるため、(8)式より同時点における投入物のコストシェア a_{n-k} は、以下のように表される。

$$a_{n-k} = \lambda_{n-k} \prod_{l=0}^{k-1} \Lambda_{n-l} \quad (9)$$

また、比較時点の価格を p_{n-k} とすると、(8) および (9) 式より同時点における投入物のコストシェア b_{n-k} は、(10) 式のようになる。

$$b_{n-k} = a_{n-k} p_{n-k}^{1-\sigma_{n-k}} W_{n+1}^{\sigma_n-1} \prod_{l=0}^{k-1} W_{n-l}^{-\sigma_{n-l}+\sigma_{n-l-1}} \quad (10)$$

σ_{n-k} について整理すると、(11) 式のように書き換えられる。

$$\sigma_{n-k} = \frac{\ln \frac{b_{n-k} W_{n+1}}{a_{n-k} p_{n-k}} + \sum_{l=0}^{k-1} \sigma_{n-l} \ln \frac{W_{n-l}}{W_{n-l+1}}}{\ln \frac{W_{n-k+1}}{p_{n-k}}} \quad (11)$$

また、(3) 式を書き換えて比較時点で評価すると、(12) 式のようになる。

$$W_{n-k+1} = \left(\frac{W_{n-k+2}^{1-\sigma_{n-k+1}} - b_{n-k+1} p_{n-k+1}^{1-\sigma_{n-k+1}}}{1 - b_{n-k+1}} \right)^{\frac{1}{\sigma_{n-k+1}}} \quad (12)$$

ここで、一番外側の入れ子から、つまり $k=0$ から内側の入れ子へ順々に (11)、(12) 式

を解く。k=0 のとき、生産性の水準 t を所与として未知の変数 W_{n+1} および σ_n を解く。

$$W_{n+1} = tp$$

$$\sigma_n = \frac{\ln \frac{b_n W_{n+1}}{a_n p_n}}{\ln \frac{W_{n+1}}{p_n}}$$

ただし、 p は比較時点のアウトプットの価格である。

次の入れ子 $k=1$ について解くと、 W_n は未知の変数 W_{n+1} および σ_n 、観測可能な価格およびコストシェアから計算される。未知の変数 W_{n+1} および σ_n はすでに上のように解かれているので、 t を所与として W_n を計算できる。一方、 σ_{n-1} は未知の変数 W_n 、 W_{n+1} および σ_n 、観測可能な価格およびコストシェアから計算される。未知の変数 W_{n+1} および σ_n はすでに上のように解かれ、それに基づいて W_n も計算できるので、やはり t を所与として σ_{n-1} を計算できる。このような計算作業を繰り返す。

したがって、入れ子の最も内側にある、つまり $k=n+1$ における W_0 は t を所与として観測可能な価格およびコストシェアから計算できる。一方で、 $W_0 = p_{-1}$ であることから、生産性の水準 t (比較時点では θ) を逆算して求めることができる。 t (比較時点では θ) が決まれば、代替の弾力性 σ_{n-k} を $k=0, 1, \dots, n$ について全て解くことができる。

3.3. 生産性の分布⁷

カリブレーションによって得られる部門別の生産性成長率を示したものが、図2である。2000–2005–2011年という期間では、大半の部門において生産性成長率の年平均値がマイナスである。また、図2の横軸の部門番号が264番以降であるサービス業部門(建設部門を含む)のマイナスの幅の方が、概して33~263番の製造業部門よりも相対的に大きい⁸。つまり、観察期間の後半においてリーマンショックに端を発した金融危機や東日本大震災の影響等によって生産性が低下する傾向にあるなかで、サービス業部門における生産性の低下率が相対的に高いことが確認できる。

⁷ 本研究では専ら生産性と労働サービス投入との関係に焦点を当てているため、カリブレーションによって得られる代替の弾力性の観察結果は省略する。詳しくは、Nakano and Nishimura (2017) を参照のこと。

⁸ 部門番号と部門名との対応、および具体的な数値については、付表1を参照のこと。

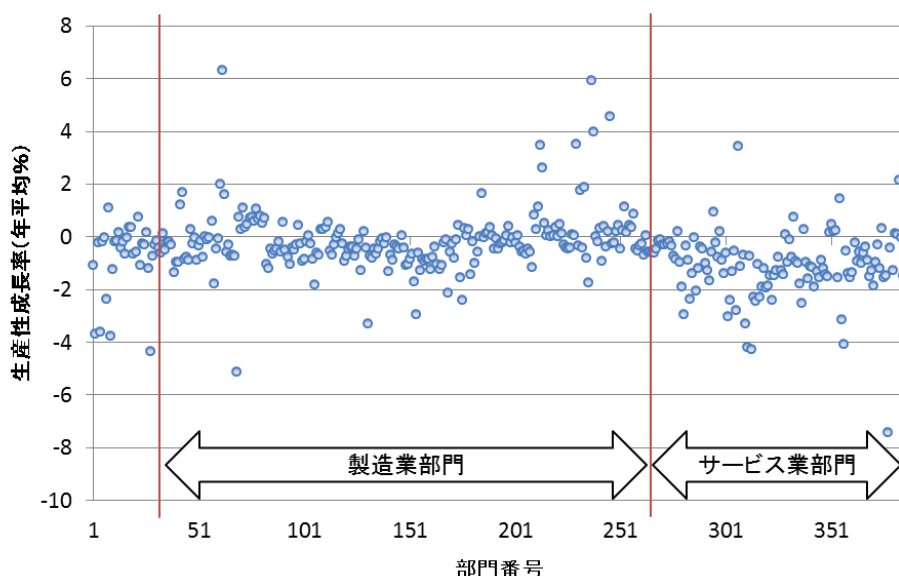


図2 部門別生産性成長率（単位：年平均％、2000－2005－2011年）

注：部門番号と部門名との対応、および具体的な数値については、付表1を参照のこと。

4. シミュレーション

本節では、部門別に与えられた外生的な生産性ショックによる構造波及効果を計測する。具体的には、当該部門の生産性が1%上昇した場合を想定する。つまり、当該部門のみ1.01で、その他の部門は全て1になるような生産性ショックベクトル $\mathbf{z} = (z_1, \dots, z_n)$ を考える。これを(6)式に与えて繰り返し計算を行い、新たな均衡価格 $\boldsymbol{\pi}$ を得る。また、外生的な生産性ショックを与える前と後の資本および労働サービス投入の差を(7)式から計算する。

表1は、各部門の生産性を1%上昇した際に日本全体で見て本源的投入、つまり資本および労働サービス投入の減少率（それぞれ事前の資本および労働サービス投入計に対する比率）が高い30部門を挙げたものである⁹。労働サービス投入の減少率が高い部門を見ると、三角化の上流に位置するサービス部門が多い。最も減少率の高い事務用品は汎用性の高い事務用品をまとめた仮想的な部門であるため、それを除くと、情報通信（「固定電気通信」、「インターネット附随サービス」、「新聞」、「その他の電気通信」、「情報サービス」、「移動電気通信」）、対事業所サービス（「貸自動車業」、「その他の対事業所サービス」、「物品賃貸業」、「機械修理」）、商業（「卸売」、「小売」）の生産性上昇による労働サービス投入の減少率が高い。その他、エネルギー部門を含む製造業の一部が上位30部門の約20%（主に紙や繊維等の軽工業）を占めており、サービス部門ではインフラに関連する「下水道」や「事業用電力」、「金融」・「不動産賃貸業」の生産性上昇による労働サービス投入の減少率

⁹ 全ての部門について、当該部門の生産性を1%上昇した際の資本および労働サービス投入の変化率（それぞれ事前の資本および労働サービス投入計に対する比率）は付表2を参照のこと。

が高い。

同じ投入物であっても生産工程によって使われ方が異なる場合があるため、生産性上昇によって価格が低下した投入物が具体的にどの投入物と代替したかは、個々の生産工程を詳細に観察しなくてはならず、まとめることは難しい。ただし、例えば情報通信の生産性の上昇によって情報通信サービス価格が低下した場合では、多くの部門において IT サービスの活用、つまり IT 化を通じた省力化によって労働サービス投入の減少をもたらす効果が大きかったものと解釈される。

表 1 部門別生産性 1%上昇に伴う本源的投入の変化（減少率上位 30 部門、単位：％）

労働サービス投入		資本サービス投入		
1	事務用品	-1.507	水運施設管理★★	-0.237
2	固定電気通信	-1.191	道路貨物輸送(自家輸送を除く。)	-0.220
3	貸自動車業	-1.187	素材	-0.217
4	卸売	-0.631	住宅賃貸料(帰属家賃)	-0.206
5	その他の対事業所サービス	-0.463	労働者派遣サービス	-0.162
6	洋紙・和紙	-0.412	郵便・信書便	-0.086
7	畜産びん・かん詰	-0.372	企業内研究開発	-0.074
8	その他の衣服・身の回り品	-0.324	公務(地方)★★	-0.074
9	インターネット附随サービス	-0.237	小売	-0.063
10	その他のパルプ・紙・紙加工品	-0.226	住宅賃貸料	-0.044
11	下水道★★	-0.207	自動車部品	-0.043
12	建設補修	-0.195	飲食サービス	-0.043
13	事業用電力	-0.182	公務(中央)★★	-0.033
14	新聞	-0.164	その他の電気通信機器	-0.031
15	道路輸送施設提供	-0.160	自動車整備	-0.031
16	物品賃貸業(貸自動車を除く。)	-0.149	その他の製造工業製品	-0.028
17	その他の電気通信	-0.131	その他の鉱物	-0.027
18	金融	-0.130	熱間圧延鋼材	-0.026
19	不動産賃貸業	-0.123	乗用車	-0.025
20	情報サービス	-0.115	人文科学研究機関(産業)	-0.024
21	分類不明	-0.103	その他の繊維既製品	-0.023
22	機械修理	-0.096	医療(入院外診療)	-0.022
23	小売	-0.082	土木建築サービス	-0.021
24	圧縮ガス・液化ガス	-0.062	こん包	-0.020
25	飲食サービス	-0.060	医療(入院診療)	-0.019
26	石油製品	-0.057	集積回路	-0.019
27	印刷・製版・製本	-0.054	都市ガス	-0.018
28	石炭・原油・天然ガス	-0.052	上水道・簡易水道	-0.018
29	移動電気通信	-0.048	生命保険	-0.017
30	公務(地方)★★	-0.048	プラスチック製品	-0.016

注 1) それぞれ事前の資本および労働サービス投入計に対する比率、本源的投入の変化分は再利用せず。

注 2) ★★は、生産活動の主体が政府サービス生産者であることを示す。

資本サービス投入の減少率の高い部門の構成（表 1 の右）は、「小売」や「飲食サービス」といった部門を除き、労働サービス投入の減少率の高い部門の構成とほぼ内容が異なる。上位にあるサービス部門は、運輸・郵便（「水運施設管理」、「道路貨物輸送」、「郵便・信書便」、「こん包」）、金融・不動産（「住宅賃貸料」、「生命保険」）、対事業所サービス（「労

働者派遣サービス」、「自動車整備」、「土木建築サービス」)、研究(「企業内研究開発」、「人文科学研究機関(産業)」、「医療(入院外診療・入院診療)」、インフラ関連(「都市ガス」、「上水道・簡易水道」)である。資本サービス投入の減少率の高い製造業についても、労働サービス投入の減少率が高い製造業と構成が異なっており、相対的に加工度の低い素材や鉄鋼製品に加え、自動車(「自動車部品」、「乗用車」)や電子・通信機器(「その他の電気通信機器」、「集積回路」)関連部門、および「プラスチック製品」が上位に入っている。

表1は、生産性上昇による本源的投入の合計の変化を見てきたが、次に部門別の内訳を観察する。図3は、横軸に生産性を1%上昇させる部門を、縦軸にその結果として労働サービス投入に影響を受ける部門をそれぞれとって、労働サービス投入計に対する部門別の労働サービス投入の変化率を等高線で示したものである。労働サービス投入の変化率は、概ね±0.5%に分布している¹⁰。表1で見た生産性上昇による労働サービス投入計の減少率が大きい部門では、図3の1列がほぼ同じ濃度(つまり、同程度の減少率)になっており、当該部門の生産性の上昇が必ずしも特定の部門の労働サービス投入のみに与える影響が大きいわけではない。ただし、全く影響を与えない、図中で白抜きになっている部門も存在する。

図4は、生産性上昇によって変化する労働サービス投入計の分だけ最終需要を調整して事後の労働サービス投入を算出し、図3と同様に労働サービス投入の変化率を示したものである。仮に生産性上昇によって変化する労働サービス投入計の減少率が大きくても、その分だけ最終需要が補填されるため、概ね図3より濃度が薄い、つまり労働サービス投入の減少する程度が緩和され、労働サービス投入の増加する部門が多い。なお、部門別生産性1%上昇に伴う部門別資本サービス投入の変化については、付図1~2を参照されたい。

¹⁰ ある部門の生産性上昇は、当該部門の生産工程における労働サービス投入を直接的に減少させる一方で、当該部門の価格を低下させることによって他部門の生産工程で当該部門の生産物の需要が増え、結果として当該部門の労働サービス投入を間接的に増加させる場合がある。そのため、ある部門の生産性上昇によって、必ずしも当該部門の労働サービス投入が大きく減少するとは限らない。

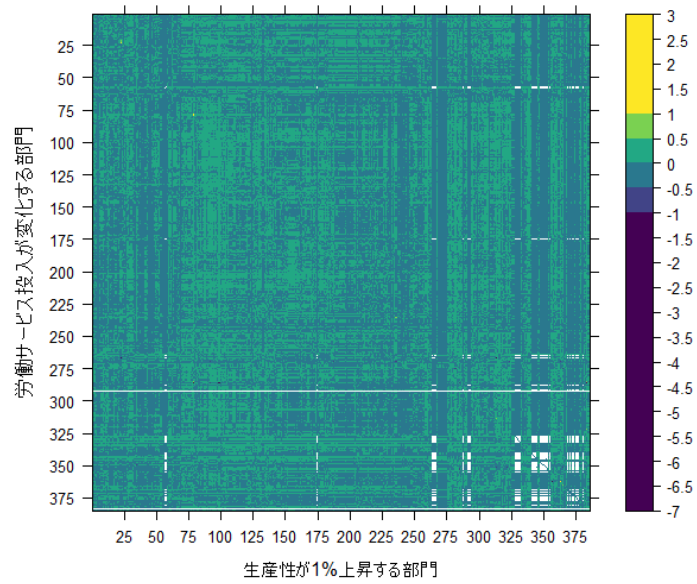


図3 部門別生産性1%上昇に伴う部門別労働サービス投入の変化
(事前の労働サービス投入計に対する比率(%)、本源的投入の変化分は再利用せず)

注1) 部門番号と部門名との対応は、付表1を参照のこと。

注2) 図中の白抜きの部門は、労働サービス投入が変化しないことを表す。

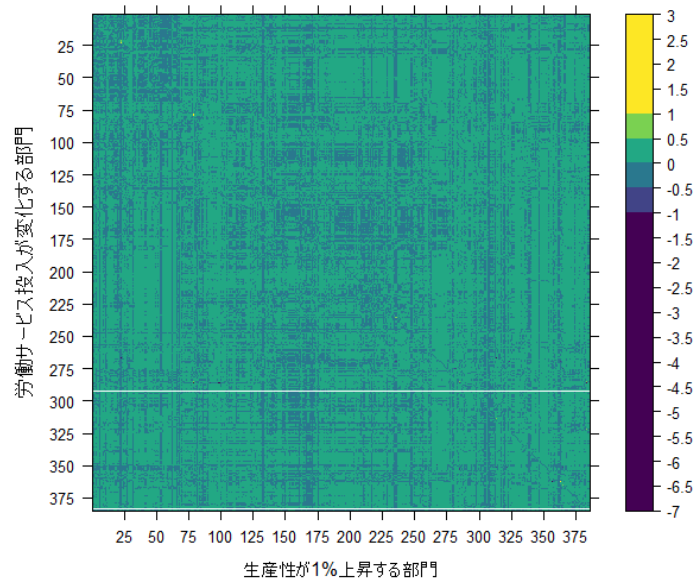


図4 部門別生産性1%上昇に伴う部門別労働サービス投入の変化
(事前の労働サービス投入計に対する比率(%)、本源的投入の変化分だけ最終需要を変化)

注1) 部門番号と部門名との対応は、付表1を参照のこと。

注2) 図中の白抜きの部門は、労働サービス投入が変化しないことを表す。

紙幅の都合上、全ての部門について内訳を見ることは難しいので、表 1 で労働サービス投入計の減少率の高い部門として挙げられている「小売」部門を例として内訳を確認する。表 2 は、「小売」部門の生産性が 1% 上昇し、それに伴う本源的投入の変化分は再利用しない場合の労働サービス投入の減少率および増加率（事前の労働サービス投入計に対する比率）のそれぞれ上位 30 部門を抽出したものである（すなわち、図 3 の「小売」部門の列を抜き出してソートしたものである）。労働サービス投入の減少率が最も高いのは「その他の生産用機械（-0.2742%）」であり、自部門である「小売（-0.0711%）」、「いも類（-0.0295%）」、「野菜（-0.0287%）」、「身近細貨品（-0.0126%）」が続いている。一方、労働サービス投入の増加率が高いのは「企業内研究開発（0.2602%）」であり、「建設補修（0.0198%）」、「印刷・製版・製本（0.0061%）」、「建物サービス（0.0061%）」、「道路貨物輸送（自家輸送を除く。）（0.0043%）」が続く。

同じ農林水産業に属する部門であっても、「いも類」、「野菜」、「酪農」、「花き・花木類」、「飲料用作物」および「その他の非食用耕種作物」では労働サービス投入の減少率が高く、「海面漁業」および「果実」では労働サービス投入の増加率が高くなっている。同様に、対事業所サービスのうち「労働者派遣サービス」、「法務・財務・会計サービス」、「広告」および「自動車整備」では労働サービス投入の減少率が高く、「建物サービス」、「その他の対事業所サービス」および「機械修理」では労働サービス投入の増加率が高い。

表 3 は、「小売」部門の生産性が 1% 上昇し、それに伴う本源的投入の変化分だけ最終需要を変化させた場合の労働サービス投入の減少率および増加率（事前の労働サービス投入計に対する比率）のそれぞれ上位 30 部門を抽出したものである（すなわち、図 4 の「小売」部門の列を抜き出してソートしたものである）。表 2 と比較すると、労働サービス投入の減少率および増加率のいずれの上位部門についても、大幅な変化は見られない。ただし、表 2 では労働サービス投入の減少率の上位部門であった「金融」および「情報サービス」が、表 3 では労働サービス投入の増加率の上位部門となっている。

表2 「小売」部門の生産性1%上昇に伴う労働サービス投入の変化
(減少率および増加率上位30部門、単位：%)

減少率上位30部門		増加率上位30部門		
1	その他の生産用機械	-0.2742	企業内研究開発	0.2602
2	小売	-0.0711	建設補修	0.0198
3	いも類	-0.0295	印刷・製版・製本	0.0061
4	野菜	-0.0287	建物サービス	0.0061
5	身辺細貨品	-0.0126	道路貨物輸送(自家輸送を除く。)	0.0043
6	酪農	-0.0082	その他のパルプ・紙・紙加工品	0.0040
7	卸売	-0.0070	プラスチック製品	0.0039
8	労働者派遣サービス	-0.0020	その他の対事業所サービス	0.0036
9	ボイラ	-0.0014	海面漁業	0.0032
10	農林関係公共事業	-0.0013	その他の製造工業製品	0.0031
11	花き・花木類	-0.0010	学校教育(私立)★	0.0028
12	道路関係公共事業	-0.0009	出版	0.0022
13	インターネット附随サービス	-0.0008	冠婚葬祭業	0.0021
14	その他の教育訓練機関(産業)	-0.0008	郵便・信書便	0.0020
15	金融	-0.0007	パルプ	0.0019
16	金属工作機械	-0.0007	機械修理	0.0018
17	法務・財務・会計サービス	-0.0007	その他の対個人サービス	0.0016
18	飲料用作物	-0.0007	石炭・原油・天然ガス	0.0014
19	その他の非食用耕種作物	-0.0006	果実	0.0014
20	広告	-0.0006	機械工具	0.0012
21	情報サービス	-0.0006	飲食サービス	0.0011
22	織物製衣服	-0.0006	公務(地方)★★	0.0010
23	食肉	-0.0006	筆記具・文具	0.0010
24	介護(施設サービス)	-0.0006	その他の化学最終製品	0.0009
25	段ボール箱	-0.0006	その他の電子部品	0.0009
26	自動車整備	-0.0005	固定電気通信	0.0008
27	バス	-0.0005	不動産賃貸業	0.0008
28	そう菜・すし・弁当	-0.0004	鋼船	0.0008
29	対企業民間非営利団体	-0.0004	非住宅建築(非木造)	0.0007
30	タイヤ・チューブ	-0.0004	建築用金属製品	0.0007

注1) 事前の労働サービス投入計に対する比率、本源的投入の変化分は再利用せず。

注2) ★および★★は、生産活動の主体がそれぞれ対家計民間非営利サービス生産者および政府サービス生産者であることを示す。

表3 「小売」部門の生産性1%上昇に伴う労働サービス投入の変化(2)
(減少率および増加率上位30部門、単位：%)

減少率上位30部門		増加率上位30部門		
1	その他の生産用機械	-0.2742	企業内研究開発	0.2620
2	小売	-0.0658	建設補修	0.0208
3	いも類	-0.0295	建物サービス	0.0068
4	野菜	-0.0285	印刷・製版・製本	0.0067
5	身辺細貨品	-0.0126	道路貨物輸送(自家輸送を除く。)	0.0064
6	酪農	-0.0082	その他の対事業所サービス	0.0058
7	ボイラ	-0.0014	プラスチック製品	0.0046
8	農林関係公共事業	-0.0012	公務(地方)★★	0.0042
9	花き・花木類	-0.0009	その他のパルプ・紙・紙加工品	0.0040
10	労働者派遣サービス	-0.0009	学校教育(私立)★	0.0040
11	インターネット附随サービス	-0.0008	学校教育(国公立)★★	0.0035
12	その他の教育訓練機関(産業)	-0.0007	飲食サービス	0.0034
13	飲料用作物	-0.0007	その他の製造工業製品	0.0033
14	その他の非食用耕種作物	-0.0006	海面漁業	0.0033
15	金属工作機械	-0.0005	郵便・信書便	0.0024
16	食肉	-0.0005	出版	0.0023
17	織物製衣服	-0.0005	冠婚葬祭業	0.0023
18	段ボール箱	-0.0005	機械修理	0.0021
19	タイヤ・チューブ	-0.0003	医療(入院診療)	0.0020
20	法務・財務・会計サービス	-0.0003	公務(中央)★★	0.0020
21	そう菜・すし・弁当	-0.0003	パルプ	0.0019
22	広告	-0.0002	非住宅建築(非木造)	0.0018
23	対企業民間非営利団体	-0.0002	その他の対個人サービス	0.0018
24	その他の産業用電気機器	-0.0002	医療(入院外診療)	0.0016
25	バス	-0.0002	住宅建築(非木造)	0.0015
26	社会教育(非営利)★	-0.0002	果実	0.0015
27	道路関係公共事業	-0.0002	石炭・原油・天然ガス	0.0015
28	その他の電気通信機器	-0.0001	その他の電子部品	0.0014
29	板紙	-0.0001	情報サービス	0.0014
30	レーヨン・アセテート	-0.0001	金融	0.0013

注1) 事前の労働サービス投入計に対する比率、本源的投入の変化分だけ最終需要を変化させている。

注2) ★および★★は、生産活動の主体がそれぞれ対家計民間非営利サービス生産者および政府サービス生産者であることを示す。

5. おわりに

本研究では、カスケード型 CES 生産関数を用い、外生的なショックである生産性の上昇が本源的投入物に与える影響についてシミュレーションを実施した。その結果、産業連関表の基本分類(385部門)という詳細な部門分類で、自部門の生産性の上昇に伴う本源的投入の部門計の減少率が高い部門を抽出することができた(もちろん、増加率の高い部門を抽出することもできる(付表2))。また、本源的投入物のうち労働サービス投入計の減少率の高い「小売」部門を例として、「小売」部門の生産性が1%上昇した場合の労働サービス投入の変化を部門別に観察し、影響の大きな部門の抽出を行った。このように、本研究によって外生的なショックである生産性の上昇が労働サービス投入に与える影響の大

きな部門を詳細な部門分類の下で抽出する基礎的なモデルが用意できた。

ただし、シミュレーション結果の検討に加え、少なくとも以下の5つの留保条件がある。1つ目は、本研究では労働サービス投入という労働需要の変化に焦点を当てているが、労働供給や賃金を媒介とした労働市場における均衡は外生的に扱われている点である。より精緻な分析のためには、モデルに家計の労働供給行動を取り込むことで、内生化する必要があるだろう。2つ目は、労働者のスキル別の需要が識別されていない点である。技術革新は労働需要を高スキルと低スキルに二極化させるという議論があるが、生産性上昇によって労働者のスキルの分布がどのように変化するかを評価するためには慎重なデータ整備が必要である。3つ目は、本研究では輸入財価格は外生であり、国産財と輸入財の代替関係を考慮していない点である。生産性上昇の影響は、国内だけではなく、海外の生産工程にも及ぶ可能性がある。そのような影響の波及経路を評価できるモデルの作成が必要だろう。4つ目は、本研究では各部門の生産性上昇が独立に発生した場合を想定しており、複数の部門において同時に生産性が上昇した場合を評価していない点である。複数の部門で同時に生産性が上昇した場合の影響は、各部門において生産性が上昇した場合の影響の和にはならない。したがって、計算量は膨大であるが、複数の部門で同時に生産性が上昇する組み合わせの影響も評価する必要があるだろう。5つ目は、本研究は静学的な一般均衡分析に留まっている点である。資本形成を通じた動学的な分析も検討すべき拡張の方向性であろう。これらに対する検討については、今後の課題としたい。

参考文献

- Acemoglu, Daron, Carvalho, Vasco M., Ozdaglar, Asuman and Tahbaz-Salehi, Alireza (2012) “The Network Origins of Aggregate Fluctuations,” *Econometrica*, Vol.80, No.5, pp.1977–2016.
- Acemoglu, Daron, Akcigit, Ufuk, and Kerr, William (2015) “Networks and the Macroeconomy: An Empirical Exploration,” NBER Working Paper 21344, <http://www.nber.org/papers/w21344.pdf>.
- Autor, David and Salomons, Anna (2017) “Robocalypse Now: Does Productivity Growth Threaten Employment?,” *Economics of Artificial Intelligence*, NBER, <http://conference.nber.org/confer//2017/AIf17/Autor.pdf>.
- Bessen, James (2017) “Automation and Jobs: When technology boosts employment,” Boston Univ. School of Law, Law and Economics Research Paper No. 17-09. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2935003>.
- Chenery, Hollis B. and Watanabe, Tsunehiko (1958) “International Comparisons of the Structure of Production,” *Econometrica*, Vol.26, No.4, pp.487–521.
- Hayami, Hitoshi (2008) *The Inter-industry Propagation of Technical Change*:

Formulation of a dynamic price system and its application to a stochastic differential equation, Keio Economic Observatory Monograph No.10, Keio University,

<https://www.sanken.keio.ac.jp/publication/KEO-mono/10/KEOMonograph10.pdf>.

Mayer, Eric, R  th, Sebastian and Scharler, Johann (2016) “Total Factor Productivity and the Propagation of Shocks: Empirical Evidence and Implications for the Business Cycle,” *Journal of Macroeconomics*, Vol.50, pp.335–346.

Nakano, Satoshi and Nishimura, Kazuhiko (2017) “Structural Propagation in a Production Network with State-Replicating Elasticities,” eprint arXiv:1701.02216, <https://arxiv.org/pdf/1701.02216>.

Roson, Roberto and Sartori, Martina (2016) “Input–output linkages and the propagation of domestic productivity shocks: assessing alternative theories with stochastic simulation,” *Economic Systems Research*, Vol.28, No.1, pp.38–54.

Smets, Frank and Wouters, Rafael (2007) “Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach,” *The American Economic Review*, Vol. 97, No. 3, pp.586–606

黒田昌裕・吉岡完治・清水雅彦（1987）「経済成長：要因分析と多部門間波及」浜田宏一・黒田昌裕・堀内昭義編『日本経済のマクロ分析』第3章、57–95頁、東京大学出版会。

吉岡完治（1989）『日本の製造業と金融業の生産性分析』東洋経済新報社。

付表

付表1 部門別生産性成長率（単位：年平均％、2000－2005－2011年）①

番号 部門名	生産性成長率	番号 部門名	生産性成長率
1 米	-1.071	66 製氷	-0.731
2 麦類	-3.693	67 飼料	-0.682
3 いも類	-0.230	68 有機質肥料(別掲を除く。)	-0.723
4 豆類	-3.590	69 たばこ	-5.121
5 野菜	-0.177	70 紡績糸	0.744
6 果実	-0.025	71 綿・スフ織物(合繊短繊維織物を含む。)	0.305
7 砂糖原料作物	-2.362	72 絹・人絹織物(合繊長繊維織物を含む。)	1.121
8 飲料用作物	1.102	73 その他の織物	0.363
9 その他の食用耕種作物	-3.764	74 ニット生地	0.482
10 飼料作物	-1.235	75 染色整理	0.727
11 種苗	-0.189	76 その他の繊維工業製品	0.737
12 花き・花木類	-0.150	77 織物製衣服	0.608
13 その他の非食用耕種作物	0.186	78 ニット製衣服	1.055
14 酪農	-0.415	79 その他の衣服・身の回り品	0.692
15 肉用牛	-0.169	80 寝具	0.797
16 豚	-0.657	81 じゅうたん・床敷物	0.517
17 鶏卵	-0.036	82 その他の繊維既製品	0.704
18 肉鶏	0.346	83 製材	-1.038
19 その他の畜産	0.355	84 合板・集成材	-1.196
20 獣医学	-0.654	85 木材チップ	-0.459
21 農業サービス(獣医学を除く。)	-0.560	86 その他の木製品	-0.657
22 育林	0.762	87 木製家具	-0.525
23 素材	-1.095	88 金属製家具	-0.452
24 特用林産物(狩猟業を含む。)	-0.258	89 木製建具	-0.172
25 海面漁業	-0.302	90 その他の家具・装備品	-0.585
26 海面養殖業	0.185	91 パルプ	0.545
27 内水面漁業・養殖業	-1.208	92 洋紙・和紙	-0.505
28 金属鉱物	-4.341	93 板紙	-0.751
29 石炭・原油・天然ガス	-0.736	94 段ボール	-1.033
30 砂利・採石	-0.300	95 塗工紙・建設用加工紙	-0.421
31 碎石	-0.131	96 段ボール箱	-0.476
32 その他の鉱物	-0.418	97 その他の紙製容器	-0.302
33 食肉	-0.626	98 紙製衛生材料・用品	0.431
34 肉加工品	0.149	99 その他のパルプ・紙・紙加工品	-0.268
35 畜産びん・かん詰	-0.474	100 印刷・製版・製本	-0.907
36 酪農品	-0.172	101 化学肥料	-0.850
37 冷凍魚介類	-0.191	102 ソーダ工業製品	-0.170
38 塩・干・くん製品	-0.312	103 無機顔料	0.045
39 水産びん・かん詰	-1.359	104 圧縮ガス・液化ガス	-0.248
40 ねり製品	-0.950	105 塩	-0.833
41 その他の水産食品	-0.967	106 その他の無機化学工業製品	-1.809
42 精穀	1.201	107 石油化学基礎製品	-0.592
43 製粉	1.683	108 石油化学系芳香族製品	-0.701
44 めん類	-0.833	109 脂肪族中間物	0.268
45 パン類	-0.774	110 環式中間物	0.277
46 菓子類	-0.886	111 合成染料・有機顔料	0.366
47 農産びん・かん詰	0.284	112 合成ゴム	0.548
48 農産保存食料品(びん・かん詰を除く。)	-0.252	113 メタン誘導品	-0.537
49 砂糖	-0.028	114 可塑剤	-0.670
50 でん粉	-0.888	115 その他の有機化学工業製品	-0.300
51 ぶどう糖・水あめ・異性化糖	-0.356	116 熱硬化性樹脂	-0.024
52 動植物油脂	-0.147	117 熱可塑性樹脂	0.118
53 調味料	-0.747	118 高機能性樹脂	0.291
54 冷凍調理食品	0.031	119 その他の合成樹脂	-0.267
55 レトルト食品	-0.122	120 レーヨン・アセテート	-0.917
56 そう菜・すし・弁当	-0.030	121 合成繊維	-0.710
57 学校給食(国公立)★★	0.599	122 医薬品	-0.438
58 学校給食(私立)★	-1.788	123 油脂加工製品・石けん・合成洗剤・界面活性剤	-0.394
59 その他の食料品	-0.470	124 化粧品・歯磨	-0.382
60 清酒	-0.046	125 塗料	-0.710
61 ビール類	1.988	126 印刷インキ	-0.461
62 ウイスキー類	6.318	127 写真感光材料	-0.110
63 その他の酒類	1.597	128 農薬	-1.262
64 茶・コーヒー	-0.570	129 ゼラチン・接着剤	0.191
65 清涼飲料	-0.284	130 その他の化学最終製品	-0.410

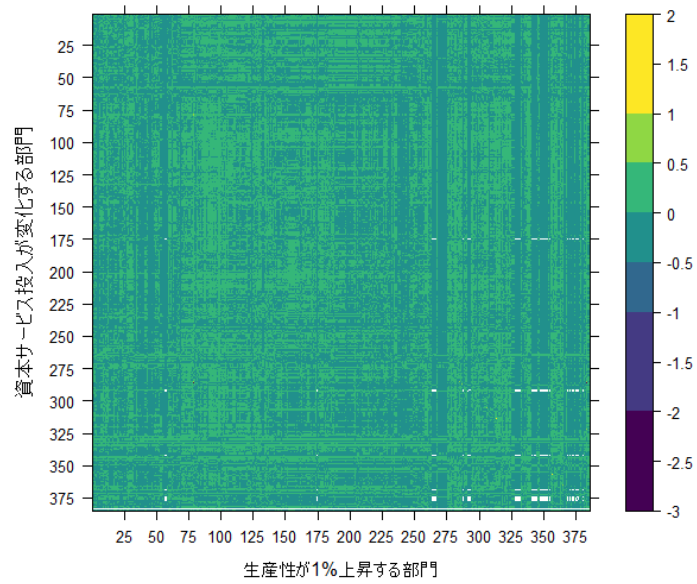
注) ★および★★は、生産活動の主体がそれぞれ対家計民間非営利サービス生産者および政府サービス生産者であることを示す。以下、②～③も同様。

付表1 部門別生産性成長率（単位：年平均%、2000-2005-2011年）②

番号 部門名	生産性成長率	番号 部門名	生産性成長率
131 石油製品	-3.291	196 金属加工機械	-0.127
132 石炭製品	-0.732	197 機械工具	0.041
133 舗装材料	-0.809	198 半導体製造装置	0.402
134 プラスチック製品	-0.445	199 金型	-0.233
135 タイヤ・チューブ	-0.659	200 ロボット	-0.011
136 ゴム製・プラスチック製履物	-0.473	201 化学機械	-0.205
137 その他のゴム製品	-0.164	202 その他の生産用機械	0.050
138 革製履物	-0.082	203 複写機	-0.368
139 製革・毛皮	-0.243	204 その他の事務用機械	-0.578
140 かばん・袋物・その他の革製品	-0.030	205 サービス用機器	-0.513
141 板ガラス・安全ガラス	-1.296	206 計測機器	-0.655
142 ガラス繊維・同製品	-0.703	207 医療用機械器具	-0.444
143 その他のガラス製品	-0.879	208 光学機械・レンズ	-0.584
144 セメント	-0.309	209 武器	-1.161
145 生コンクリート	-0.364	210 電子管	0.828
146 セメント製品	-0.466	211 半導体素子	0.284
147 陶磁器	0.049	212 集積回路	1.139
148 耐火物	-0.396	213 液晶パネル	3.486
149 その他の建設用土石製品	-1.089	214 磁気テープ・磁気ディスク	2.622
150 炭素・黒鉛製品	-1.040	215 その他の電子部品	0.504
151 研磨材	-0.857	216 回転電気機械	0.065
152 その他の窯業・土石製品	-0.646	217 変圧器・変成器	0.240
153 銑鉄	-1.692	218 開閉制御装置・配電盤	0.012
154 フェロアロイ	-2.928	219 配線器具	0.037
155 粗鋼(転炉)	-0.615	220 内燃機関電装品	0.382
156 粗鋼(電気炉)	-1.276	221 その他の産業用電気機器	0.026
157 熱間圧延鋼材	-0.858	222 民生用エアコンディショナ	0.494
158 鋼管	-0.930	223 民生用電気機器(エアコンを除く。)	0.116
159 冷間仕上鋼材	-0.826	224 電子応用装置	-0.290
160 めっき鋼材	-0.825	225 電気計測器	-0.425
161 鋳鍛鋼	-1.241	226 電球類	-0.440
162 鋳鉄管	-0.767	227 電気照明器具	-0.431
163 鋳鉄品及び鍛工品(鉄)	-0.377	228 電池	0.087
164 鉄鋼シャースリット業	-1.033	229 その他の電気機械器具	0.048
165 その他の鉄鋼製品	-1.222	230 ビデオ機器・デジタルカメラ	3.514
166 銅	-1.060	231 電気音響機器	-0.336
167 鉛・亜鉛(再生を含む。)	-0.211	232 ラジオ・テレビ受信機	1.762
168 アルミニウム(再生を含む。)	-0.094	233 有線電気通信機器	-0.413
169 その他の非鉄金属地金	-2.124	234 携帯電話機	1.871
170 電線・ケーブル	-0.561	235 無線電気通信機器(携帯電話機を除く。)	-0.808
171 光ファイバケーブル	-0.267	236 その他の電気通信機器	-1.723
172 伸銅品	-0.791	237 パーソナルコンピュータ	5.934
173 アルミ圧延製品	-0.115	238 電子計算機本体(パソコンを除く。)	3.980
174 非鉄金属素形材	0.453	239 電子計算機附属装置	-0.004
175 核燃料	-1.559	240 乗用車	-0.184
176 その他の非鉄金属製品	-2.394	241 トラック・バス・その他の自動車	0.310
177 建設用金属製品	0.337	242 二輪自動車	-0.917
178 建築用金属製品	0.033	243 自動車用内燃機関	0.409
179 ガス・石油機器・暖厨房機器	0.299	244 自動車部品	-0.372
180 ボルト・ナット・リベット・スプリング	-1.431	245 鋼船	0.213
181 金属製容器・製缶板金製品	-0.199	246 その他の船舶	4.559
182 配管工事附属品・粉末や金製品・道具類	-0.996	247 船用内燃機関	-0.268
183 その他の金属製品	-0.558	248 船舶修理	-0.224
184 ボイラ	0.027	249 鉄道車両	0.223
185 タービン	1.665	250 鉄道車両修理	0.438
186 原動機	-0.017	251 航空機	-0.457
187 ポンプ・圧縮機	0.136	252 航空機修理	0.257
188 運搬機械	0.161	253 自転車	1.132
189 冷凍機・温湿調整装置	0.352	254 その他の輸送機械	0.182
190 ペアリング	0.058	255 がん具	0.449
191 その他のはん用機械	-0.456	256 運動用品	0.374
192 農業用機械	-0.047	257 身辺細貨品	0.855
193 建設・鉱山機械	-0.440	258 時計	-0.440
194 繊維機械	-0.272	259 楽器	-0.532
195 金属工作機械	-0.210	260 筆記具・文具	-0.348

付表1 部門別生産性成長率(単位:年平均%、2000-2005-2011年)③

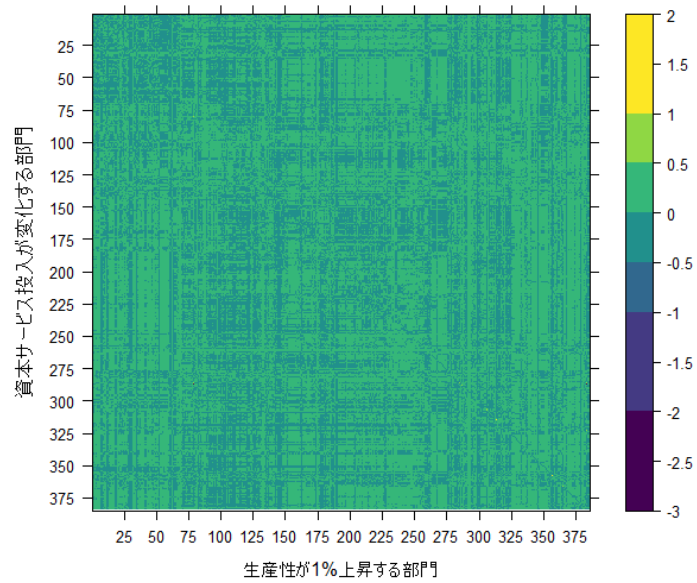
番号 部門名	生産性成長率	番号 部門名	生産性成長率
261 畳・わら加工品	-0.271	326 公務(中央)★★	-0.762
262 情報記録物	-0.697	327 公務(地方)★★	-1.273
263 その他の製造工業製品	0.037	328 学校教育(国公立)★★	-1.429
264 住宅建築(木造)	-0.579	329 学校教育(私立)★	0.081
265 住宅建築(非木造)	-0.579	330 社会教育(国公立)★★	-0.979
266 非住宅建築(木造)	-0.605	331 社会教育(非営利)★	-0.108
267 非住宅建築(非木造)	-0.614	332 その他の教育訓練機関(国公立)★★	-0.765
268 建設補修	-0.464	333 その他の教育訓練機関(産業)	0.768
269 道路関係公共事業	-0.147	334 自然科学研究機関(国公立)★★	-0.937
270 河川・下水道・その他の公共事業	-0.112	335 人文科学研究機関(国公立)★★	-1.012
271 農林関係公共事業	-0.294	336 自然科学研究機関(非営利)★	-1.776
272 鉄道軌道建設	-0.292	337 人文科学研究機関(非営利)★	-2.537
273 電力施設建設	-0.273	338 自然科学研究機関(産業)	0.288
274 電気通信施設建設	-0.169	339 人文科学研究機関(産業)	-0.949
275 その他の土木建設	-0.345	340 企業内研究開発	-1.599
276 事業用電力	-0.715	341 医療(入院診療)	-1.127
277 自家発電	-0.837	342 医療(入院外診療)	-1.145
278 都市ガス	0.191	343 医療(歯科診療)	-1.898
279 熱供給業	-0.977	344 医療(調剤)	-1.298
280 上水道・簡易水道	-1.878	345 医療(その他の医療サービス)	-1.543
281 工業用水	-2.946	346 保健衛生(国公立)★★	-0.891
282 下水道★★	-0.352	347 保健衛生(産業)	-1.185
283 廃棄物処理(公営)★★	-0.865	348 社会保険事業★★	-1.445
284 廃棄物処理(産業)	-2.378	349 社会福祉(国公立)★★	-1.505
285 卸売	-1.386	350 社会福祉(非営利)★	0.151
286 小売	-0.043	351 社会福祉(産業)	0.478
287 金融	-2.034	352 介護(施設サービス)	0.219
288 生命保険	-1.199	353 介護(施設サービスを除く。)	0.261
289 損害保険	-0.379	354 対企業民間非営利団体	-1.559
290 不動産仲介・管理業	-0.450	355 対家計民間非営利団体(別掲を除く。)	1.435
291 不動産賃貸業	-1.003	356 物品賃貸業(貸自動車を除く。)	-3.126
292 住宅賃貸料	-1.253	357 貸自動車業	-4.076
293 住宅賃貸料(帰属家賃)	-1.669	358 広告	-0.533
294 鉄道旅客輸送	-0.559	359 自動車整備	-1.396
295 鉄道貨物輸送	0.966	360 機械修理	-1.556
296 バス	-0.217	361 法務・財務・会計サービス	-1.348
297 ハイヤー・タクシー	-0.773	362 土木建築サービス	-0.208
298 道路貨物輸送(自家輸送を除く。)	0.201	363 労働者派遣サービス	-0.937
299 外洋輸送	-0.868	364 建物サービス	-0.579
300 沿海・内水面輸送	-1.370	365 その他の対事業所サービス	-0.996
301 港湾運送	-0.612	366 宿泊業	-0.596
302 航空輸送	-3.012	367 飲食サービス	-0.385
303 貨物利用運送	-2.409	368 洗濯業	-0.887
304 倉庫	-1.297	369 理容業	-1.486
305 こん包	-0.536	370 美容業	-1.272
306 道路輸送施設提供	-2.804	371 浴場業	-1.837
307 水運施設管理★★	3.456	372 その他の洗濯・理容・美容・浴場業	-0.977
308 水運附帯サービス	-1.133	373 映画館	-0.298
309 航空施設管理(国公営)★★	-0.669	374 興行場(映画館を除く。)	-1.213
310 航空施設管理(産業)	-3.279	375 競輪・競馬等の競走場・競技団	0.339
311 航空附帯サービス	-4.205	376 スポーツ施設提供業・公園・遊園地	-1.554
312 旅行・その他の運輸附帯サービス	-0.714	377 遊戯場	-1.465
313 郵便・信書便	-4.255	378 その他の娯楽	-7.442
314 固定電気通信	-2.293	379 写真業	-0.406
315 移動電気通信	-2.424	380 冠婚葬祭業	-1.258
316 その他の電気通信	-1.019	381 個人教授業	0.112
317 その他の通信サービス	-2.279	382 各種修理業(別掲を除く。)	0.083
318 公共放送	-1.907	383 その他の対個人サービス	2.163
319 民間放送	-1.202	384 事務用品	-0.017
320 有線放送	-1.921	385 分類不明	-1.459
321 情報サービス	-1.840		
322 インターネット附随サービス	-1.463		
323 映像・音声・文字情報制作業	-2.393		
324 新聞	-1.466		
325 出版	-1.255		



付図1 部門別生産性1%上昇に伴う部門別資本サービス投入の変化
(事前の資本サービス投入計に対する比率(%)、本源的投入の変化分は再利用せず)

注1) 部門番号と部門名との対応は、付表1を参照のこと。

注2) 図中の白抜きの部門は、資本サービス投入が変化しないことを表す。



付図2 部門別生産性1%上昇に伴う部門別資本サービス投入の変化
(事前の資本サービス投入計に対する比率(%)、本源的投入の変化分だけ最終需要を変化)

注1) 部門番号と部門名との対応は、付表1を参照のこと。

注2) 図中の白抜きの部門は、資本サービス投入が変化しないことを表す。

付表2 部門別生産性1%上昇に伴う本源的投入の変化(単位:%) ①

労働サービス投入		資本サービス投入		
1	事務用品	-1.507	水運施設管理★★	-0.237
2	固定電気通信	-1.191	道路貨物輸送(自家輸送を除く。)	-0.220
3	貸自動車業	-1.187	素材	-0.217
4	卸売	-0.631	住宅賃貸料(帰属家賃)	-0.206
5	その他の対事業所サービス	-0.463	労働者派遣サービス	-0.162
6	洋紙・和紙	-0.412	郵便・信書便	-0.086
7	畜産びん・かん詰	-0.372	企業内研究開発	-0.074
8	その他の衣服・身の回り品	-0.324	公務(地方)★★	-0.074
9	インターネット附随サービス	-0.237	小売	-0.063
10	その他のパルプ・紙・紙加工品	-0.226	住宅賃貸料	-0.044
11	下水道★★	-0.207	自動車部品	-0.043
12	建設補修	-0.195	飲食サービス	-0.043
13	事業用電力	-0.182	公務(中央)★★	-0.033
14	新聞	-0.164	その他の電気通信機器	-0.031
15	道路輸送施設提供	-0.160	自動車整備	-0.031
16	物品賃貸業(貸自動車を除く。)	-0.149	その他の製造工業製品	-0.028
17	その他の電気通信	-0.131	その他の鉱物	-0.027
18	金融	-0.130	熟間圧延鋼材	-0.026
19	不動産賃貸業	-0.123	乗用車	-0.025
20	情報サービス	-0.115	人文科学研究機関(産業)	-0.024
21	分類不明	-0.103	その他の繊維既製品	-0.023
22	機械修理	-0.096	医療(入院外診療)	-0.022
23	小売	-0.082	土木建築サービス	-0.021
24	圧縮ガス・液化ガス	-0.062	こん包	-0.020
25	飲食サービス	-0.060	医療(入院診療)	-0.019
26	石油製品	-0.057	集積回路	-0.019
27	印刷・製版・製本	-0.054	都市ガス	-0.018
28	石炭・原油・天然ガス	-0.052	上水道・簡易水道	-0.018
29	移動電気通信	-0.048	生命保険	-0.017
30	公務(地方)★★	-0.048	プラスチック製品	-0.016
31	法務・財務・会計サービス	-0.046	粗鋼(転炉)	-0.015
32	運搬機械	-0.045	非住宅建築(非木造)	-0.014
33	学校教育(国公立)★★	-0.043	遊戯場	-0.014
34	出版	-0.043	冷間仕上鋼材	-0.013
35	熱供給業	-0.041	医療(調剤)	-0.013
36	医薬品	-0.041	住宅建築(木造)	-0.012
37	医療(入院診療)	-0.041	その他の電子部品	-0.012
38	自動車部品	-0.038	木製家具	-0.012
39	筆記具・文具	-0.036	学校教育(国公立)★★	-0.012
40	自家発電	-0.036	その他の非鉄金属地金	-0.012
41	建築用金属製品	-0.036	自動車用内燃機関	-0.011
42	医療(入院外診療)	-0.036	住宅建築(非木造)	-0.011
43	その他の無機化学工業製品	-0.035	変圧器・変成器	-0.011
44	乗用車	-0.030	宿泊業	-0.011
45	環式中間物	-0.029	道路関係公共事業	-0.010
46	合成染料・有機顔料	-0.029	銑鉄	-0.010
47	花き・花木類	-0.028	その他の非鉄金属製品	-0.009
48	写真業	-0.028	金属鉱物	-0.009
49	鋳鉄品及び鍛工品(鉄)	-0.027	無線電気通信機器(携帯電話機を除く。)	-0.009
50	広告	-0.026	河川・下水道・その他の公共事業	-0.009
51	プラスチック製品	-0.025	保健衛生(産業)	-0.008
52	洗濯業	-0.025	医療(歯科診療)	-0.007
53	タイヤ・チューブ	-0.025	鉛・亜鉛(再生を含む。)	-0.007
54	非住宅建築(非木造)	-0.024	その他の土木建設	-0.007
55	金属製容器・製缶板金製品	-0.024	半導体素子	-0.007
56	鉄道旅客輸送	-0.023	民間放送	-0.007
57	住宅建築(木造)	-0.023	電線・ケーブル	-0.007
58	公務(中央)★★	-0.022	菓子類	-0.007
59	その他の電子部品	-0.021	その他の酒類	-0.007
60	生コンクリート	-0.021	トラック・バス・その他の自動車	-0.006
61	住宅建築(非木造)	-0.020	冠婚葬祭業	-0.006
62	非鉄金属素形材	-0.020	個人教授業	-0.006
63	生命保険	-0.019	その他の食料品	-0.006
64	その他の非食用耕種作物	-0.019	航空輸送	-0.006
65	砕石	-0.018	その他の電気機械器具	-0.006

注1) 事前の労働サービス投入計に対する比率、本源的投入の変化分は再利用せず。以下、②～⑥も同様。

注2) ★および★★は、生産活動の主体がそれぞれ対家計民間非営利サービス生産者および政府サービス生産者であることを示す。以下、②～⑥も同様。

付表2 部門別生産性1%上昇に伴う本源的投入の変化(単位:%)②

	労働サービス投入	資本サービス投入		
66	建物サービス	-0.018	建設・鉱山機械	-0.006
67	不動産仲介・管理業	-0.018	粗鋼(電気炉)	-0.005
68	学校教育(私立)★	-0.017	映像・音声・文字情報制作業	-0.005
69	道路関係公共事業	-0.017	金属製家具	-0.005
70	段ボール箱	-0.017	学校教育(私立)★	-0.005
71	その他の化学最終製品	-0.016	内燃機関電装品	-0.005
72	沿海・内水面輸送	-0.016	その他のはん用機械	-0.005
73	その他のガラス製品	-0.015	美容業	-0.005
74	パルプ	-0.014	スポーツ施設提供業・公園・遊園地	-0.005
75	ペーパリング	-0.014	アルミニウム(再生を含む。)	-0.005
76	廃棄物処理(産業)	-0.014	鉄鋼シャースリット業	-0.005
77	河川・下水道・その他の公共事業	-0.013	鋼管	-0.005
78	住宅賃貸料(帰属家賃)	-0.013	めっき鋼材	-0.004
79	外洋輸送	-0.013	介護(施設サービス)	-0.004
80	自動車用内燃機関	-0.013	育林	-0.004
81	その他の土木建設	-0.012	介護(施設サービスを除く。)	-0.004
82	宿泊業	-0.012	対家計民間非営利団体(別掲を除く。)	-0.004
83	港湾運送	-0.012	食肉	-0.004
84	介護(施設サービスを除く。)	-0.011	損害保険	-0.004
85	対家計民間非営利団体(別掲を除く。)	-0.011	半導体製造装置	-0.004
86	精穀	-0.011	その他の生産用機械	-0.004
87	医療(調剤)	-0.011	冷凍調理食品	-0.004
88	住宅賃貸料	-0.011	有線放送	-0.004
89	その他の教育訓練機関(産業)	-0.011	鋼船	-0.004
90	熱間圧延鋼材	-0.011	開閉制御装置・配電盤	-0.004
91	その他の金属製品	-0.011	ハイヤー・タクシー	-0.004
92	セメント製品	-0.010	銅	-0.004
93	社会福祉(非営利)★	-0.010	そう菜・すし・弁当	-0.004
94	その他の紙製容器	-0.010	冷凍機・温湿調整装置	-0.004
95	米	-0.010	石油化学基礎製品	-0.003
96	トラック・バス・その他の自動車	-0.010	電子計算機附属装置	-0.003
97	その他の有機化学工業製品	-0.010	化粧品・歯磨	-0.003
98	清涼飲料	-0.009	サービス用機器	-0.003
99	無機顔料	-0.009	板ガラス・安全ガラス	-0.003
100	その他のゴム製品	-0.009	医療(その他の医療サービス)	-0.003
101	塗工紙・建設用加工紙	-0.009	船用内燃機関	-0.003
102	ガス・石油機器・暖厨房機器	-0.009	パン類	-0.003
103	介護(施設サービス)	-0.009	鍛造鋼	-0.003
104	鉄道貨物輸送	-0.009	金属工作機械	-0.003
105	ソーダ工業製品	-0.008	野菜	-0.003
106	ポンプ・圧縮機	-0.008	倉庫	-0.003
107	その他の事務用機械	-0.007	海面漁業	-0.003
108	調味料	-0.007	冷凍魚介類	-0.003
109	製材	-0.007	その他の対個人サービス	-0.003
110	自然科学研究機関(産業)	-0.007	アルミ圧延製品	-0.003
111	損害保険	-0.007	民生用電気機器(エアコンを除く。)	-0.003
112	酪農品	-0.007	たばこ	-0.003
113	脂肪族中間物	-0.007	航空機	-0.003
114	建設用金属製品	-0.007	バス	-0.002
115	遊戯場	-0.006	農林関係公共事業	-0.002
116	その他の生産用機械	-0.006	社会福祉(非営利)★	-0.002
117	その他のはん用機械	-0.006	身辺細貨品	-0.002
118	陶磁器	-0.006	タービン	-0.002
119	映像・音声・文字情報制作業	-0.006	携帯電話機	-0.002
120	廃棄物処理(公営)★★	-0.006	パーソナルコンピュータ	-0.002
121	原動機	-0.006	広告	-0.002
122	印刷インキ	-0.006	飼料	-0.002
123	写真感光材料	-0.006	鉄道軌道建設	-0.002
124	板紙	-0.006	計測機器	-0.002
125	その他の窯業・土石製品	-0.006	興行場(映画館を除く。)	-0.002
126	医療(歯科診療)	-0.006	伸鋼品	-0.002
127	菓子類	-0.006	対企業民間非営利団体	-0.002
128	開閉制御装置・配電盤	-0.006	金型	-0.002
129	社会福祉(国公立)★★	-0.006	その他の木製品	-0.002
130	合成繊維	-0.006	ビデオ機器・デジタルカメラ	-0.002

付表 2 部門別生産性 1%上昇に伴う本源的投入の変化（単位：％）③

労働サービス投入		資本サービス投入		
131	個人教授業	-0.005	液晶パネル	-0.002
132	金属工作機械	-0.005	電子応用装置	-0.002
133	航空輸送	-0.005	自然科学研究機関(国公立)★★	-0.002
134	粗鋼(転炉)	-0.005	舗装材料	-0.002
135	野菜	-0.005	油脂加工製品・石けん・合成洗剤・界面活性剤	-0.002
136	石油化学系芳香族製品	-0.005	船舶修理	-0.002
137	そう菜・すし・弁当	-0.005	熱可塑性樹脂	-0.002
138	社会保険事業★★	-0.005	理容業	-0.002
139	建設・鉱山機械	-0.005	電気計測器	-0.002
140	サービス用機器	-0.005	社会教育(国公立)★★	-0.002
141	ハイヤー・タクシー	-0.005	競輪・競馬等の競走場・競技団	-0.002
142	半導体製造装置	-0.005	社会保険事業★★	-0.002
143	医療(その他の医療サービス)	-0.005	その他の水産食品	-0.002
144	冠婚葬祭業	-0.005	回転電気機械	-0.002
145	スポーツ施設提供業・公園・遊園地	-0.005	獣医学	-0.002
146	石油化学基礎製品	-0.004	炭素・黒鉛製品	-0.002
147	銑鉄	-0.004	その他の洗濯・理容・美容・浴場業	-0.002
148	塗料	-0.004	化学機械	-0.002
149	旅行・その他の運輸附帯サービス	-0.004	航空附帯サービス	-0.002
150	液晶パネル	-0.004	肉用牛	-0.002
151	電子応用装置	-0.004	農業用機械	-0.002
152	食肉	-0.004	武器	-0.001
153	民生用電気機器(エアコンを除く。)	-0.004	果実	-0.001
154	ビール類	-0.004	ラジオ・テレビ受信機	-0.001
155	その他の食料品	-0.004	医療用機械器具	-0.001
156	電気照明器具	-0.004	光ファイバケーブル	-0.001
157	段ボール	-0.004	鉄道車両修理	-0.001
158	内燃機関電装品	-0.004	肉加工品	-0.001
159	倉庫	-0.004	石炭製品	-0.001
160	美容業	-0.004	その他の輸送機械	-0.001
161	電子計算機附属装置	-0.004	製粉	-0.001
162	鋼船	-0.004	ボルト・ナット・リベット・スプリング	-0.001
163	茶・コーヒー	-0.004	配管工事附属品・粉末や金製品・道具類	-0.001
164	鉄道軌道建設	-0.004	社会福祉(国公立)★★	-0.001
165	金型	-0.004	その他の鉄鋼製品	-0.001
166	バス	-0.004	電気音響機器	-0.001
167	計測機器	-0.004	織物製衣服	-0.001
168	熱可塑性樹脂	-0.004	金属加工機械	-0.001
169	ゼラチン・接着剤	-0.004	光学機械・レンズ	-0.001
170	砂利・採石	-0.004	合成ゴム	-0.001
171	石炭製品	-0.003	種苗	-0.001
172	自然科学研究機関(国公立)★★	-0.003	農業サービス(獣医学を除く。)	-0.001
173	民間放送	-0.003	動植物油脂	-0.001
174	ボルト・ナット・リベット・スプリング	-0.003	有線電気通信機器	-0.001
175	農林関係公共事業	-0.003	その他の娯楽	-0.001
176	パン類	-0.003	民生用エアコンディショナ	-0.001
177	冷間仕上鋼材	-0.003	ロボット	-0.001
178	電池	-0.003	建物サービス	-0.001
179	ビデオ機器・デジタルカメラ	-0.003	フェロアロイ	-0.001
180	鉄鋼シャースリット業	-0.003	鶏卵	-0.001
181	化粧品・歯磨	-0.003	電力施設建設	-0.001
182	その他の対個人サービス	-0.003	紡績糸	-0.001
183	公共放送	-0.003	合板・集成材	-0.001
184	携帯電話機	-0.003	豚	-0.001
185	対企業民間非営利団体	-0.003	肉鶏	-0.001
186	機械工具	-0.003	核燃料	-0.001
187	めん類	-0.003	配線器具	-0.001
188	回転電気機械	-0.003	農産保存食料品(びん・かん詰を除く。)	-0.001
189	保健衛生(国公立)★★	-0.003	酪農	-0.001
190	医療用機械器具	-0.003	その他の家具・装備品	-0.001
191	綿・スフ織物(合繊短繊維織物を含む。)	-0.003	複写機	-0.001
192	めっき鋼材	-0.003	二輪自動車	-0.001
193	民生用エアコンディショナ	-0.003	耐火物	-0.001
194	パーソナルコンピュータ	-0.003	学校給食(国公立)★★	-0.001
195	その他の産業用電気機器	-0.002	紙製衛生材料・用品	-0.001

付表2 部門別生産性1%上昇に伴う本源的投入の変化(単位:%)④

	労働サービス投入	資本サービス投入		
196	その他の繊維工業製品	-0.002	浴場業	-0.001
197	酪農	-0.002	工業用水	-0.001
198	織物製衣服	-0.002	鉄道車両	-0.001
199	電気計測器	-0.002	ねり製品	-0.001
200	冷凍魚介類	-0.002	その他の金属製品	-0.001
201	農業用機械	-0.002	貨物利用運送	-0.001
202	金属加工機械	-0.002	麦類	-0.001
203	アルミ圧延製品	-0.002	非住宅建築(木造)	-0.001
204	配管工事附属品・粉末や金製品・道具類	-0.002	電球類	-0.001
205	木材チップ	-0.002	社会福祉(産業)	-0.001
206	社会教育(国公立)★★	-0.002	運動用品	-0.001
207	熱硬化性樹脂	-0.002	建設用金属製品	-0.001
208	その他の輸送機械	-0.002	砂糖原料作物	-0.001
209	電力施設建設	-0.002	航空機修理	-0.001
210	飼料	-0.002	社会教育(非営利)★	-0.001
211	電気音響機器	-0.002	有機質肥料(別掲を除く。)	-0.001
212	学校給食(国公立)★★	-0.002	水運附帯サービス	-0.001
213	その他の木製品	-0.002	航空施設管理(国営)★★	-0.001
214	肉加工品	-0.002	各種修理業(別掲を除く。)	-0.001
215	化学機械	-0.002	その他の産業用電気機器	-0.001
216	冷凍機・温湿調整装置	-0.002	高機能性樹脂	-0.001
217	その他の水産食品	-0.002	塩・干・くん製品	-0.001
218	光学機械・レンズ	-0.002	かばん・袋物・その他の革製品	-0.001
219	ラジオ・テレビ受信機	-0.002	豆類	-0.001
220	肉用牛	-0.002	その他の教育訓練機関(国公立)★★	-0.001
221	木製建具	-0.002	ガラス繊維・同製品	-0.001
222	農産保存食料品(びん・かん詰を除く。)	-0.002	めん類	-0.001
223	海面漁業	-0.002	繊維機械	-0.001
224	ニット製衣服	-0.002	その他の通信サービス	-0.001
225	粗鋼(電気炉)	-0.002	砂糖	-0.001
226	油脂加工製品・石けん・合成洗剤・界面活性剤	-0.002	海面養殖業	-0.001
227	果実	-0.002	製氷	0.000
228	農薬	-0.002	いも類	0.000
229	航空機	-0.002	自然科学研究機関(非営利)★	0.000
230	貨物利用運送	-0.001	電子計算機本体(パソコンを除く。)	0.000
231	非住宅建築(木造)	-0.001	レトルト食品	0.000
232	複写機	-0.001	セメント	0.000
233	その他の洗濯・理容・美容・浴場業	-0.001	その他の合成樹脂	0.000
234	社会福祉(産業)	-0.001	酪農品	0.000
235	合板・集成材	-0.001	自転車	0.000
236	染色整理	-0.001	映画館	0.000
237	興行場(映画館を除く。）・興行団	-0.001	がん具	0.000
238	競輪・競馬等の競走場・競技団	-0.001	時計	0.000
239	塩・干・くん製品	-0.001	飼料作物	0.000
240	高機能性樹脂	-0.001	その他の建設用土石製品	0.000
241	ロボット	-0.001	ポイラ	0.000
242	鋼管	-0.001	電気通信施設建設	0.000
243	鉄道車両	-0.001	塩	0.000
244	その他の教育訓練機関(国公立)★★	-0.001	じゅうたん・床敷物	0.000
245	有線電気通信機器	-0.001	革製履物	0.000
246	動植物油脂	-0.001	水産びん・かん詰	0.000
247	化学肥料	-0.001	脂肪族中間物	0.000
248	紙製衛生材料・用品	-0.001	ぶどう糖・水あめ・異性化糖	0.000
249	繊維機械	-0.001	特用林産物(狩猟業を含む。)	0.000
250	その他の合成樹脂	-0.001	内水面漁業・養殖業	0.000
251	絹・人絹織物(合繊長繊維織物を含む。)	-0.001	研磨材	0.000
252	二輪自動車	-0.001	電子管	0.000
253	理容業	-0.001	清涼飲料	0.000
254	たばこ	-0.001	ゴム製・プラスチック製履物	0.000
255	豚	-0.001	可塑剤	0.000
256	電球類	-0.001	製革・毛皮	0.000
257	海面養殖業	-0.001	でん粉	0.000
258	磁気テープ・磁気ディスク	-0.001	鑄鉄管	0.000
259	清酒	-0.001	寝具	0.000
260	伸銅品	-0.001	メタン誘導品	0.000

付表2 部門別生産性1%上昇に伴う本源的投入の変化(単位:%)⑤

労働サービス投入		資本サービス投入		
261	セメント	-0.001	清酒	0.000
262	砂糖	-0.001	ニット生地	0.000
263	配線器具	-0.001	化学肥料	0.000
264	製粉	-0.001	農産びん・かん詰	0.000
265	電子管	-0.001	人文科学研究機関(国公立)★★	0.000
266	鶏卵	-0.001	その他の船舶	0.000
267	航空機修理	-0.001	航空施設管理(産業)	0.000
268	その他の家具・装備品	-0.001	レーヨン・アセテート	0.000
269	ねり製品	-0.001	磁気テープ・磁気ディスク	0.000
270	自動車整備	-0.001	学校給食(私立)★	0.000
271	運動用品	-0.001	人文科学研究機関(非営利)★	0.000
272	楽器	-0.001	機械工具	0.000
273	その他の娯楽	-0.001	その他の食用耕種作物	0.000
274	情報記録物	-0.001	染色整理	0.000
275	社会教育(非営利)★	-0.001	畳・わら加工品	0.000
276	その他の織物	-0.001	その他の織物	0.000
277	浴場業	-0.001	農薬	0.000
278	電気通信施設建設	-0.001	ニット製衣服	0.000
279	農業サービス(獣医学を除く。)	-0.001	情報記録物	0.000
280	ボイラ	-0.001	その他の畜産	0.000
281	電子計算機本体(パソコンを除く。)	-0.001	楽器	0.000
282	武器	-0.001	木製建具	0.000
283	農産びん・かん詰	-0.001	飲料用作物	0.000
284	研磨材	-0.001	旅行・その他の運輸附帯サービス	0.000
285	飼料作物	-0.001	精穀	0.000
286	ウイスキー類	-0.001	電池	0.000
287	特用林産物(狩猟業を含む。)	-0.001	熱硬化性樹脂	0.000
288	時計	-0.001	ウイスキー類	0.001
289	飲料用作物	-0.001	保健衛生(国公立)★★	0.001
290	でん粉	-0.001	公共放送	0.001
291	船用内燃機関	-0.001	茶・コーヒー	0.001
292	各種修理業(別掲を除く。)	0.000	絹・人絹織物(合繊長繊維織物を含む。)	0.001
293	がん具	0.000	電気照明器具	0.001
294	自然科学研究機関(非営利)★	0.000	ポンプ・圧縮機	0.001
295	鉄道車両修理	0.000	その他の繊維工業製品	0.001
296	その他の畜産	0.000	塗料	0.001
297	航空附帯サービス	0.000	原動機	0.001
298	合成ゴム	0.000	石油化学系芳香族製品	0.001
299	その他の建設用土石製品	0.000	ゼラチン・接着剤	0.001
300	畳・わら加工品	0.000	調味料	0.002
301	自転車	0.000	鉄道旅客輸送	0.002
302	レトルト食品	0.000	米	0.002
303	映画館	0.000	ビール類	0.002
304	いも類	0.000	段ボール	0.002
305	核燃料	0.000	木材チップ	0.003
306	ぶどう糖・水あめ・異性化糖	0.000	綿・スフ織物(合繊短繊維織物を含む。)	0.003
307	革製履物	0.000	廃棄物処理(公営)★★	0.003
308	寝具	0.000	砂利・採石	0.004
309	銅	0.000	外洋輸送	0.004
310	メタン誘導品	0.000	その他のゴム製品	0.004
311	じゅうたん・床敷物	0.000	その他の窯業・土石製品	0.005
312	タービン	0.000	陶磁器	0.005
313	ガラス繊維・同製品	0.000	板紙	0.005
314	板ガラス・安全ガラス	0.000	写真感光材料	0.006
315	肉鶏	0.000	合成繊維	0.006
316	航空施設管理(産業)	0.000	その他の事務用機械	0.006
317	ニット生地	0.000	廃棄物処理(産業)	0.006
318	鑄鉄管	0.000	自然科学研究機関(産業)	0.007
319	水産びん・かん詰	0.000	印刷インキ	0.007
320	かばん・袋物・その他の革製品	0.000	製材	0.007
321	レーヨン・アセテート	0.000	ガス・石油機器・暖厨房機器	0.007
322	耐火物	0.000	その他の有機化学工業製品	0.008
323	可塑剤	0.000	不動産仲介・管理業	0.008
324	内水面漁業・養殖業	0.000	セメント製品	0.009
325	人文科学研究機関(国公立)★★	0.000	ソーダ工業製品	0.009

付表 2 部門別生産性 1%上昇に伴う本源的投入の変化 (単位: %) ⑥

労働サービス投入		資本サービス投入		
326	その他の食用耕種作物	0.000	その他の紙製容器	0.009
327	ゴム製・プラスチック製履物	0.000	港湾運送	0.009
328	人文科学研究機関(非営利)★	0.000	鉄道貨物輸送	0.010
329	その他の船舶	0.000	その他の教育訓練機関(産業)	0.010
330	製革・毛皮	0.000	塗工紙・建設用加工紙	0.010
331	航空施設管理(国公営)★★	0.000	無機顔料	0.011
332	集積回路	0.000	その他の化学最終製品	0.013
333	獣医学	0.000	ペーリング	0.013
334	フェロアロイ	0.000	パルプ	0.016
335	麦類	0.000	その他のガラス製品	0.016
336	その他の鉄鋼製品	0.000	石油製品	0.016
337	豆類	0.000	沿海・内水面輸送	0.017
338	学校給食(私立)★	0.000	段ボール箱	0.018
339	その他の通信サービス	0.000	非鉄金属素形材	0.019
340	舗装材料	0.000	医薬品	0.022
341	塩	0.000	生コンクリート	0.023
342	炭素・黒鉛製品	0.000	砕石	0.023
343	工業用水	0.000	洗濯業	0.025
344	水運附帯サービス	0.000	その他の非食用耕種作物	0.026
345	砂糖原料作物	0.000	移動電気通信	0.026
346	製氷	0.000	金属製容器・製缶板金製品	0.026
347	有機質肥料(別掲を除く。)	0.000	タイヤ・チューブ	0.029
348	紡績糸	0.000	鋳鉄品及び鍛工品(鉄)	0.030
349	電線・ケーブル	0.000	花き・花木類	0.033
350	種苗	0.000	環式中間物	0.034
351	光ファイバケーブル	0.001	写真業	0.037
352	鑄鍛鋼	0.001	合成染料・有機顔料	0.037
353	身辺細貨品	0.001	建築用金属製品	0.040
354	有線放送	0.001	自家発電	0.040
355	船舶修理	0.001	金融	0.041
356	冷凍調理食品	0.001	印刷・製版・製本	0.044
357	半導体素子	0.001	その他の無機化学工業製品	0.044
358	アルミニウム(再生を含む。)	0.001	運搬機械	0.047
359	その他の電気機械器具	0.001	出版	0.049
360	上水道・簡易水道	0.002	筆記具・文具	0.050
361	都市ガス	0.002	法務・財務・会計サービス	0.052
362	金属製家具	0.002	熱供給業	0.057
363	無線電気通信機器(携帯電話機を除く。)	0.002	石炭・原油・天然ガス	0.074
364	育林	0.002	情報サービス	0.076
365	その他の酒類	0.002	圧縮ガス・液化ガス	0.080
366	土木建築サービス	0.003	機械修理	0.101
367	保健衛生(産業)	0.004	分類不明	0.120
368	その他の非鉄金属製品	0.004	不動産賃貸業	0.141
369	鉛・亜鉛(再生を含む。)	0.004	物品賃貸業(貸自動車を除く。)	0.160
370	その他の非鉄金属地金	0.005	その他の電気通信	0.169
371	木製家具	0.005	事業用電力	0.182
372	金属鋳物	0.007	道路輸送施設提供	0.201
373	変圧器・変成器	0.007	新聞	0.207
374	その他の製造工業製品	0.008	建設補修	0.219
375	こん包	0.009	下水道★★	0.276
376	その他の電気通信機器	0.012	インターネット附随サービス	0.311
377	企業内研究開発	0.013	その他のパルプ・紙・紙加工品	0.312
378	その他の繊維既製品	0.014	その他の衣服・身の回り品	0.429
379	人文科学研究機関(産業)	0.016	畜産びん・かん詰	0.512
380	その他の鋳物	0.019	その他の対事業所サービス	0.558
381	郵便・信書便	0.054	卸売	0.563
382	労働者派遣サービス	0.095	洋紙・和紙	0.563
383	道路貨物輸送(自家輸送を除く。)	0.111	固定電気通信	1.617
384	素材	0.145	貸自動車業	1.644
385	水運施設管理★★	0.165	事務用品	2.050