

地方公共団体の生産性分析 (その2 多出力関数モデル)

追手門学院大学 経済学部 衣笠達夫 (レジメ)

1 はじめに

本稿は、地方公共団体の組織の生産性や効率性を計測・分析するパイロットモデルを探そうとするものである。筆者はすでに「地方公共団体の生産性分析(その1 生産関数モデル)」(追手門経済論集 45巻2号 2011年)を公表した。この前稿ではコブ・ダグラス型の生産関数の推定と、DEA(Data Envelopment Analysis)による効率性の計測を行ったところである。本稿ではこれを一歩進めて、距離関数を応用した多変数出力(multi-output)の生産関数を推定した結果を報告する。

2 地方公共団体の生産性分析の従来のモデル

地方公共団体の生産性・効率性分析は原則的に企業の分析モデルをそのまま援用するものである。地方公共団体の生産性・効率性分析の従来の分析モデルは大きく三つに分けることができる。

(1) 第1は、公営バス・地下鉄などの交通事業、水道事業、病院事業、福祉事業、消防などの各サービスごとに、生産関数や費用関数のモデルを作成し、分析するものである。この手法は企業分析に用いる生産関数や費用関数とまったく同様の手法で、分析するものである。この手法はサービスの価格や収入のデータが必要であるため、価格や収入データのない地方公共団体の本体に関する分析に適用することは困難である。

(2) 第2は、地方公共団体全体を、地域を経営する主体とみなす分析方法である。この分析手法の主眼点は、「地方公共団体が、地域の社会資本と毎年の歳出費を投入して、地方税額と域内総生産額、その他を効率よく生産する」と仮定するものである。この手法は地域経済分析の一環として実施されることが多く、一つの地域を一つの組織とみなして、この一つの地域が投入と生産を行うと仮定して分析するものである。この手法の第1の欠点は寄せ集めのシステムでしかない「地域」を、意思決定者が統括する「組織」と同様にみなす点である。

(3) 第3は、國崎(1989)、國崎・中村(1994)らによる、歳出総額を用いて費用関数を推定する報告である。このモデルは地方公共団体の現実的行動を示す点では、上記の二つのモデルよりは優れている。市町村長は、分野別の個別のサービスごとに費用を決定するのでなく、組織全体の生産・費用構造をにらみながら意思決定する。しかし毎年の歳出総額だけでは資本の蓄積過程を表現できない。國崎らのモデルではこれらの資本蓄積を的確に表現できていない。

3 地方公共団体の生産性分析の新しいモデル

地方公共団体の生産性・効率性分析の新しいモデルは、上記の三つのモデルの欠点を克服して見たいと考えたものである。すなわち、地方公共団体の各種のサービスごとの分析ではなく、地方公共団体の本体全体を分析対象にしている。地方公共団体の長は、限られた歳出費の中から今、必要な市民サービスは何かを考えて予算配分している。そこでまずは「地方公共団体の本体」の行動仮説を探りたいと考えた。地域全体のシステムの中で公共団体の働きを、他の経営主体とともに相互依存関係も含めて考えることは今後の課題としたい。

(1) モデルの前提条件

まず第1に分析手法は生産関数モデルを採用することとした。昨今の民間企業・公益事業・公営企業等の生産性や効率性を分析するモデルは、費用関数モデルが主流である。生産関数よりも費用関数の方がその推定結果から、より多くの知見を得られることはよく知られている。しかし費用関数の推定には生産関数の推定よりも、多くの情報を必要とする。費用関数の推定には投入要素価格は不可欠である。しかし企業の分析と異なり、公共団体の分析においては投入要素価格の情報を得ることは、賃金を除いて困難である。

さらに生産関数から費用関数を導くには費用最小化の仮定が必要である。考えればすぐに理解できる

ことであるが、公共団体が費用最小化しているとはまったく考えられない。以上の理由から公共団体の費用関数モデルは理論的にも実証的にも現実的ではない。そこで分析手法は生産関数モデルを採用することとした。これが第1の前提条件である。

第2に、地方公共団体を通常の企業と同様の組織と捉えることとした。すると市町村は『その持てる資本と労働、その他を用いて、市民のために何がしかの市民サービスを供給している経営主体』と考えられる。これが第2の前提条件である。通常、企業分析（非営利組織であっても）では資本と労働を原則的な投入物と考える。さらにこれら以外にも原材料、燃料等を投入物と考えた生産関数を仮定する。今回の分析にもこの考え方をを用いた。

市町村レベルの公共団体が市民サービスを生産するために投入しているもの（投入要素）を、まず資本と労働と考え、資本は2000年以降整備されつつあるバランスシートデータから借用した。労働は公務員数を用いた。今回はこれに加えて、さらに行政コストからその一部である消費支出的なコストを投入要素として採用した。これらについては後述する。

公共団体の用いる投入要素はこれ以外にもいくつか考えられる。当該公共団体は、その行政区域に存在する、全体としての社会資本ストック・民間資本ストックを、市民サービスを生産するために用いると仮定することができる。この理由は市町村が保有する公共資本以外に、国道、府県道あるいは国保有、府県保有の公共資本が存在するからである。また市町村は市民サービスを供給する一環として、就業機会の確保などのために民間資本ストックも援用すると考えられるからである。しかし今回はトランスログ型の生産関数を考えたことから、一般的な社会資本ストックと民間資本ストックを投入要素からは除外した。以上が第2の前提条件である。

第3に、市民サービスのための産出物は「市町村民所得（分配）」と「人口増加率」を考えた。市民サービスは様々な種類のものが考えられ、教育、福祉、病院、消防など多岐にわたっている。本稿では地方公共団体の各種のサービスごとの分析ではなく、地方公共団体の本体全体を分析対象にしているため、様々な市

民サービスを総合する必要がある。本稿では金銭換算できるものの代表として「市町村民所得（分配）」を考えた。これは前稿で報告した結果（衣笠(2011)）を基にしている。もう一つの産出物の「人口増加率」は、「市民サービスのための産出物」というよりも、「市民サービスが向上した結果の産物」と考えられ、各種の市民サービスの指標のうち、金銭換算できないもののサービスの結果を総合化した代理指標であると考えた。すなわちここでは『市民サービスが向上した結果、人口が増加する』という因果関係があると、仮定している。これらについては後述する。これが第3の前提条件である。

(2) 理論モデル

生産関数を定式化する。ここで $x_1, x_2, \dots, x_N$ はinputである。 N はinputの個数である。

$$Y = F(x_1, x_2, \dots, x_N) \quad (1)$$

複数生産物を仮定すると下記になる。ただしここで $Y_1, Y_2, \dots, Y_M$ はoutputである。

$$(Y_1, Y_2, \dots, Y_M) = F(x_1, x_2, \dots, x_N) \quad (2)$$

市町村の社会に対する施策の成果・影響を考えると、生産物outputとその成果outcomeとは異なる。そこでoutcomeを考える。ただしここで $Y_1^*, Y_2^*, \dots, Y_M^*$ はoutcome、 M はoutcomeの個数、 $z_1, z_2, \dots, z_K$ は自然・社会・経済環境の指標、 Z は自然・社会・経済環境の指標の個数である。

$$(Y_1^*, Y_2^*, \dots, Y_M^*) = G(Y_1, Y_2, \dots, Y_M; z_1, z_2, \dots, z_K) \quad (3)$$

最後にこの地方公共団体の目的を考える。公共団体の目的は公共サービスの一つ一つではない。公共サービス全体を総合して、市民の厚生水準を高めることにある。すると公共サービスを何らかの形で総合する必要がある。しかしこの総合化はまことに困難であり、仮定の域を出ない。そこでまず下記の(4)式のように考えることとした。ここで $(Y_1^{**}, Y_2^{**}, \dots, Y_D^{**})$ は総合化された厚生指標、 D は総合化された厚生指標の個数である。

$$(Y_1^{**}, Y_2^{**}, \dots, Y_D^{**}) = H[(Y_1^*, Y_2^*), (Y_3^*, \dots, Y_i^*), \dots, (Y_j^*, \dots, Y_M^*)] \quad (4)$$

(4)式の考え方は下記である。『右辺の幾つかの変数が左辺の総合化された厚生指標に影響を与える』というものである。例えば、総合化された厚生指標 Y_1^{**} に対して、 (Y_1^*, Y_2^*) のコンビネーションが影響を与

えて、これを形成していく。以下同じである。もちろん $D < M$ である。

$$\begin{aligned} Y_1^{**} &\Leftarrow (Y_1^*, Y_2^*) \\ Y_2^{**} &\Leftarrow (Y_3^*, \dots, Y_i^*) \\ &\vdots \\ Y_D^{**} &\Leftarrow (Y_j^*, \dots, Y_M^*) \end{aligned}$$

(3) 行政目的としての産出物

本稿では、(4)式の左辺の変数を「市町村民所得（分配）」と「人口増加率」を考えた。まず「市町村民所得」の増加は市町村長の考える行政目的の最大のものであろう。「就職機会の増進」「行政区域内への企業の誘致とその拡大」「観光政策を通じた外来客の誘致」「農林漁業対策」「中心的な駅前への拡充」等は、すべて「市町村民所得（分配）」の増加に通じている。

市町村長の考える行政目的の内の主なものは、これ以外には「保育園、幼稚園」「小中学校」「病院、診療所」「水道、下水道」等がある。これらは所得とはほとんど関係がない。これらを1-2の変数に総合化することは困難である。しかし人々が就業機会を求める理由だけでなく、これらの住環境と厚生水準とを鑑みて、移住する可能性は考えられるであろう。例えば「出産を控えて移住する」「保育所の充実した地区へ移住する」「小中学校の学区を考慮して移住する」「水洗便所を考えると下水道の完備した地区へ移住する」「自然環境の良い地区に移住する」「高齢者施策の充実した地区へ移住する」等は、いくらでも考えられる。そこでこれらを総合化する指標として「人口増加率」を考えた。実際、当該市町村の人口の増減を気にする市町村長は多い。

(4) inputs および行政コストデータ

(4)の右辺すなわちinputは、市町村を企業と同様に考えることから、まず「職員数」「普通会計の有形固定資産」を考えた。これらは前回の分析と同様である。その他のinput変数は次に述べる。

次に行政コストデータから幾つかの変数を考えた。行政コストの概念と定義はバランスシートと同様に、2000年の3月に報告された自治省（現総務省）の、『地方公共団体の総合的な財政分析に関する調査研究会報告書』にその端を発する。自治体の行政活動は、貸借対照表で示されるような資産の形成だけでなく、人

的サービスや給付サービスなど、自治体の資産形成につながらない行政サービスが大きなウェイトを占めている。したがって、行政サービスの提供のために自治体がどのような活動をしたかを、コスト面に着目して把握し、行政情報として提供するのが、この行政コスト計算書の目的である。

計算は普通会計を対象にしており、当該年度の住民に提供した行政サービスに要する費用のうち、資産形成につながる支出を除いた現金支出に、減価償却費、退職給与引当金繰入などの非現金支出を加えて計算する経常費用である。その分類方法は性質別になされており、①「人にかかるコスト」、②「物にかかるコスト」、③「移転支的的なコスト」④「その他のコスト」に分類されている。

上記の行政コストのうち、③「移転支的的なコスト」から「普通建設事業費のうち他団体への補助金」を除いたもの、および④の「その他のコスト」の二つを追加的なinputと考えた。この理由は上記の行政コストのうち、①は職員数で代替されること、および②のコストと③の中の「普通建設事業費のうち他団体への補助金」は、「普通会計の有形固定資産」で代替されると考えたからである。

以上をまとめるとinputは「職員数」「普通会計の有形固定資産」、さらに「移転支的的なコスト」から「普通建設事業費のうち他団体への補助金」を除いたもの、および④の「その他のコスト」の4種類である。

(市町村民所得(分配), 人口増加率)

$$= F(\text{職員数, 普通会計の有形固定資産, 移転支的的なコストから普通建設事業費のうち他団体への補助金を除いたもの, その他のコスト}) \quad (5)$$

このモデルの説明変数は、いわば労働者数、資本量、消費的移転支出、その他の消費的支出の4種類で構成されていることになる。

(5) 推定モデル

推定には複数出力の推定を可能にする距離関数モデルを採用する。距離関数の理論モデルは次である。

① $T = \{(x, y) : x \text{ から } y \text{ を生産する}\}$

ここで $x \in R_+^m$ $m \times 1$ の投入要素ベクトル、 $y \in R_+^n$ $n \times 1$ の産出ベクトルである。

② ここで $T(x, y) = f(x_1, x_2, \dots, x_M; y_1, y_2, \dots, y_N)$

$$= g_1(x_1, x_2, \dots, x_M) g_2(y_1, y_2, \dots, y_N)$$

③ さらに

$$\begin{aligned} g_1(x_1, x_2, \dots, x_M) g_2(y_1, y_2, \dots, y_N) \\ = g_1(x_1, x_2, \dots, x_M) \frac{1}{g_3(y_1, y_2, \dots, y_N)} \\ (\text{ただし } g_2(y_1, y_2, \dots, y_N) \stackrel{\text{def}}{=} \frac{1}{g_3(y_1, y_2, \dots, y_N)}) \end{aligned}$$

と考えると、

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2, \dots, x_M; y_1, y_2, \dots, y_N) \\ = g_1(x_1, x_2, \dots, x_M) \frac{1}{g_3(y_1, y_2, \dots, y_N)} = \theta \quad \text{とおくと、} \end{aligned}$$

$g_1(x_1, x_2, \dots, x_M) = \theta g_3(y_1, y_2, \dots, y_N)$ が得られる。

ここで $\theta=1$ のとき、インプットの100%がアウトプットに変換されることになる。すると $1 \leq \theta$ と定義しうる。 $(\because g_4(y_1, y_2, \dots, y_N)$ を「理想の出力」とすると、

$$g_4(y_1, y_2, \dots, y_N) = \theta g_3(y_1, y_2, \dots, y_N)$$

④ g_1 を homogeneous degree in 1 と考えると

$$g_1(x_1/\lambda, x_2/\lambda, \dots, x_M/\lambda) \lambda = g_3(y_1, y_2, \dots, y_N) \theta$$

ここで g_3 をもとの g_2 へもどすと

$$g_1(x_1/\lambda, x_2/\lambda, \dots, x_M/\lambda) \lambda = \frac{\theta}{g_2(y_1, y_2, \dots, y_N)}$$

$\lambda = x_1$ とおくと

$$1 \times \theta = g_1(1, x_2/x_1, \dots, x_M/x_1) g_2(y_1, y_2, \dots, y_N) x_1$$

すると

$$1 = g_1(1, x_2/x_1, \dots, x_M/x_1) g_2(y_1, y_2, \dots, y_N) x_1 \frac{1}{\theta}$$

対数をとって

$$0 = \ln x_1 + \ln g_1(1, x_2/x_1, \dots, x_M/x_1) + \ln g_2(y_1, y_2, \dots, y_N) - \ln \theta$$

すると

$$-\ln x_1 = \ln g_1(1, x_2/x_1, \dots, x_M/x_1) + \ln g_2(y_1, y_2, \dots, y_N) - \ln \theta$$

⑤ 具体的には input distance translog functionの原型は

$$\begin{aligned} \ln \theta = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i (\ln x_i) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \alpha_{ij} (\ln x_i) (\ln x_j) + \sum_i \beta_i (\ln y_i) \\ + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \beta_{ij} (\ln y_i) (\ln y_j) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} (\ln x_i) (\ln y_j) \quad (6) \end{aligned}$$

投入についての一次同次性と係数の対称性の制約か

ら、制約条件は次である。

$$\sum_i \alpha_i = 1, \quad \forall \alpha_i \geq 0, \quad \sum_i \alpha_{ij} = 0, \quad \sum_i \gamma_{ij} = 0,$$

$$\alpha_{ij} = \alpha_{ji}, \quad \beta_{ij} = \beta_{ji}$$

すると associate first order equation は、

$$\begin{aligned} \frac{w_i x_i}{\sum_j w_j x_j} = \frac{\partial \ln \theta}{\partial \ln x_i} = \alpha_i + \sum_j \alpha_{ij} (\ln x_j) + \sum_j \gamma_{ij} (\ln y_j) \\ (i=1,2,3,4; j=1,2) \quad (7) \end{aligned}$$

⑥ 上記の(6)式のままでは推定できないので、(6)式を下記に変形する。

$$\begin{aligned} -\ln x_1 = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i (\ln x_i^*) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \alpha_{ij} (\ln x_i^*) (\ln x_j^*) + \sum_i \beta_i (\ln y_i) \\ + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \beta_{ij} (\ln y_i) (\ln y_j) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} (\ln x_i^*) (\ln y_j) - \ln \theta \\ (\text{ただしここで } x_i/x_1 = x_i^*) \end{aligned}$$

さらにここでインプットの100%がアウトプットに変換される(すなわち非効率性がない)と仮定して $\theta=1$ と考える。すると推定方程式群はinput distance の形式では、下記のmain 方程式(8)と cost share方程式群(7)になる。これが推定に使用する式である。ただし D_m は、パネル推定の固定効果モデルを最初から仮定した市町村ダミーである。この(8)式と上記の(7)式を連立させて推定する。

$$\begin{aligned} -\ln x_1 = \alpha_0 + \sum_{m=1}^{18} D_m + \sum_i \alpha_i (\ln x_i^*) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \alpha_{ij} (\ln x_i^*) (\ln x_j^*) + \sum_i \beta_i (\ln y_i) \\ + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \beta_{ij} (\ln y_i) (\ln y_j) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} (\ln x_i^*) (\ln y_j) \quad (8) \end{aligned}$$

以上の方法で multi-output の生産関数をSUR法で推定する。推定に採用したソフトはTSP 5.1である。ここで各変数は以下である。

y_1 = 市町村民所得(t),

y_2 = 人口増加率([t-(t-1)]/(t-1))

[人口増加率だけは対数変換しなかった],

x_1 = 職員数(t-1),

x_2 = 普通会計の有形固定資産(t-1),

x_3 = 移転支出的なコストから普通建設事業費のうち他団体への補助金を除いたもの(t-1),

x_4 = その他のコスト(t-1)

4 使用したデータと推定結果

(1) 使用したデータ

分析の対象は表1の兵庫県下の19の市である。これらの市を選定した理由は、詳細な行政資産の入ったバランスシートデータを継続して公表している市

町村が全国的にまだまだ少ない中で、下記の19の市は、5年以上以前からバランスシートデータや行政コストデータを継続的に公表している。さらに本モデルはパイロットモデルであり、最初に日本全体の縮図といわれる兵庫県の市町村を対象とすることにした。

表1 分析対象の兵庫県下の市

神戸市、尼崎市、西宮市、芦屋市、伊丹市、宝塚市、川西市、三田市、明石市、加古川市、高砂市、西脇市、三木市、小野市、加西市、姫路市、赤穂市、養父市、南あわじ市

① データはすべて兵庫県内の各市町村のデータを用いた。出所は兵庫県企画県民部政策室統計課編の人口統計・経済統計データおよびバランスシートデータ・行政コストデータである。期間は2003/2004～2007/2008の5年間である。すなわち19市町村×5年間の95のパネルデータである。

② 被説明変数である「市町村民所得(分配)名目値」は、「市町村内ベースと市町村民ベース」とがあり、「市町村民所得(分配)」は「市町村民ベース」に計算基礎をおいている。

もう一つの被説明変数である「人口増加率」は、兵庫県企画県民部の国勢調査と住民基本台帳調査を基にして推計した市区町村別推計人口から計算した。

③ 説明変数である「市町村職員数(総数)」は、兵庫県企画県民部政策室統計課編の『兵庫県市町別主要統計指標』から採った。「普通会計の有形固定資産」

は、各市町村公表のバランスシートデータから「普通会計の資産合計」を採用した。

④ 残りの説明変数である「移転支出的なコストから普通建設事業費のうち他団体への補助金を除いたもの」と「その他のコスト」は、前述のように4分類されている行政コストデータのうち、移転支出的なコストと「その他のコスト」を用いた。

⑤ データのうち、価額データは物価調整しなかった。この理由は推定の期間中は緩いデフレがあり、物価指数で調整する必要が無いと判断したからである。

⑥ 被説明変数と説明変数を1年度ずらせたのは、因果関係を明確にするためである。上記の使用したデータの基本統計は表2のとおりである。

⑦ 産出の「人口増加率」だけは「率」そのままを使用した。残りのデータは各データ全体の平均値で割り、正規化したのちすべて対数変換した。

表2 使用したデータの基本統計

項目	平均	標準偏差	最小	最大	単位
市町村民分配所得(総計)	702443.2737	958400.7237	58677	4506203	百万円
人口増加率	0.0018289	0.02053	-0.04529	0.11599	
市町村職員数	2521.86316	3752.78396	399	18644	人
普通会計の有形固定資産	459660.737	830546.3265	52147.08984	4072304.25	百万円
移転支出的なコストから普通建設事業費のうち他団体への補助金を除いたもの	31721.36842	51109.07488	2800	238310	百万円
その他のコスト	6492.05263	26648.76568	279	247031	百万円

注: サンプル数19市×5年間, 2003/2004, 2004/2005, 2005/2006, 2006/2007, 2007/2008の5年間。

(2) 推定結果

推定結果は表3のとおりである。1次項は「人口増加率」を除いてすべて1%有意である。2次項は

有意な項と有意でない項とが半々である。推定した方程式群の主方程式とコストシェア方程式のR-squareとDurbin-Watson(D-W)係数は妥当な値である。

5 残った問題点と今後の方向

本稿では、市町村長の考える行政目的の内の主なものを、「市町村民所得(分配)」と「人口増加率」を考えた。行政目的としての「保育園、幼稚園」「小中学校」「病院、診療所」「水道、下水道」等の整備は、所得とは

ほとんど関係がない。これらを少数の変数に総合化することは困難である。そこで本稿ではこれらを総合化する指標として「人口増加率」を考えた。今後は他の多様化指標を考慮する必要がある。

表 3 推定結果

被説明変数は「市町村民所得」と「人口増加率」		Parameter	Standard	
説明変数		Estimate	Error	t-statistic
定数項	Constant	0.385207	0.047322	8.14017**
ln(市町職員数)	α_1	0.276320	0.010526	26.2500**
ln(有形固定資産)	α_2	0.303585	0.00706422	42.9750**
ln(移転支出的なコスト-普通建設事業費)	α_3	0.340065	0.00757056	44.9194**
ln(その他のコスト)	α_4	0.080030	0.00348934	22.9356**
ln(市町職員数)*ln(市町職員数)	α_{11}	-0.044627	0.023248	1.9196*
ln(有形固定資産)*ln(有形固定資産)	α_{22}	0.088886	0.012114	7.33761**
ln(移転支出的な)*ln(移転支出的な)	α_{33}	0.042252	0.016691	2.53137*
ln(市町職員数)*ln(有形固定資産)	α_{12}	-0.00100373	0.014753	-0.068034
ln(市町職員数)*ln(移転支出的な)	α_{13}	0.045631	0.015502	2.94344**
ln(有形固定資産)*ln(移転支出的な)	α_{23}	-0.087883	0.01067	-8.23652**
ln(市町民所得分配)	β_1	-0.847653	0.114371	-7.41144**
(人口増減率)	β_2	-0.108294	0.17523	-0.618008
ln(市町民所得分配)*ln(市町民所得分配)	β_{11}	-0.252404	0.117718	-2.14414*
(人口増減率)*(人口増減率)	β_{22}	0.474756	0.552268	0.859648
ln(市町民所得分配)*(人口増減率)	β_{12}	-0.033538	0.078319	-0.42822
ln(市町職員数)*ln(市町民所得分配)	γ_{11}	-0.000230107	0.00840919	-0.027364
ln(市町職員数)*(人口増減率)	γ_{12}	0.071770	0.070811	1.01354
ln(有形固定資産)*ln(市町民所得分配)	γ_{21}	-0.027515	0.0053917	-5.10321**
ln(有形固定資産)*(人口増減率)	γ_{22}	-0.027442	0.04674	-0.587111
ln(移転支出的な)*ln(市町民所得分配)	γ_{31}	0.027745	0.00754994	3.67487**
ln(移転支出的な)*(人口増減率)	γ_{32}	-0.044328	0.066936	-0.66225
統計値				
Log likelihood, AIC, SBIC		644.74086	-608.74086	-537.81778
生産関数 (main equation)		R ² = 0.9904	D-W = 1.8553	
cost share 式(労働)		R ² = 0.2531	D-W = 1.7088	
cost share 式(資本)		R ² = 0.4775	D-W = 1.7825	
cost share 式(移転支出的な)		R ² = 0.5725	D-W = 1.9766	
規模の経済性 Scale (平均値で)		0.7527	0.21354	3.5530**

注: **は有意水準 1%、*は有意水準 10%(両側検定)で有意であることを示している。固定効果モデルを考えた 18 個のダミーはすべてはずした。