

Title	我が国製造業における規模の経済性
Sub Title	
Author	吉岡, 完治(Yoshioka, Kanji)
Publisher	慶應義塾大学産業研究所
Publication year	1985
Jtitle	Keio Economic Observatory review No.No.6 (1985. 9) ,p.1- 52
JaLC DOI	
Abstract	この論文の目的は、我が国製造業の生産過程に規模の経済性がどの程度存在するのかをしらべてみることにある。資料は公表の工業統計調査表にもとずいている。製造業のカバレッジをできるだけ広く、かつ時系列的にもくりかえし追証できるよう(昭和39~53年)ころがけたためである。結果は、2桁製造業の過半数で規模の経済性が観測されることを示している。もう1つのこの論文の目的は、規模の経済性の判定尺度である規模弾性の測定に関して従来の方法に改良を試みることにある。改良点は、生産関数や費用関数の関数型の特定化(たと
Notes	
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00390376-00000006-0001

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

1. 我が国製造業における規模の経済性

吉 岡 完 治

1. 我が国製造業における規模の経済性

吉岡完治

<要 約>

この論文の目的は、我が国製造業の生産過程に規模の経済性がどの程度存在するのかをしらべてみることにある。資料は公表の工業統計調査表にもとずいている。製造業のカバレッジをできるだけ広く、かつ時系列的にもくりかえし追証できるよう（昭和39～53年）ところがけたためである。結果は、2桁製造業の過半数で規模の経済性が観測されることを示している。

もう1つのこの論文の目的は、規模の経済性の判定尺度である規模弾性の測定⁽¹⁾に関して従来の方法に改良を試みることにある。改良点は、生産関数や費用関数の関数型の特定化（たとえばダグラス型、尾崎型、CES型等）をへないで、直接規模弾性を導き測定するところにある。具体的には特定化されないホモセティック生産関数の前提から規模弾性の上限、下限の測定方法が示される。この方法には主として次の利点がある。第1に、より広い前提から規模弾性が誘導されることは、測定値の信頼度を増す。特に各種生産要素投入量が相互に高い相関を示す経済資料ではいわゆる生産関数上の生産要素等量曲面の推定が難しいわけであるから等量曲面の推定を経ないこの方法は有効である。第2に、生産要素の質の違いを詳細に分割した場合、生産関数の推定は標本の自由度等で大変困難となる。したがってこの場合従来の方法で規模弾性を推定することは不可能にちかい。その点、ここで展開する方法は非常に容易に規模弾性の情報をえることができる。

しかし、もとよりこの方法は、規模弾性測定にのみ用られるものであり、生産関数の分析全てにとつてかわるわけではない。むしろそれを補足する1方法であると考える。

1. はじめに

生産過程広範に規模の経済性が存在するのであろうか。この課題は経済学の基本的枠組を考える上

注(1) 生産における規模弾性というタームには、他に多くのよび名がある。

ジョンソン(16)の'elasticity of production' カールソン(5)の'function coefficient' アレン(1)の'elasticity of productivity' フリッシュ(12)の'passus coefficient' グリリカス＝リングスタッドの'elasticity of scale' などである。ここではもっぱら規模弾性という言葉を使っておく。

で広く議論的であった。「経済活動の分権システムが競争市場を通じてむだのない資源の配分を導いてくれる」という考え方は教科書的な命題として定着をしている。「しかし、もし生産過程広範に有意に規模の経済性が見い出されるなら必ずしもそうはならないのではないか。云うまでもなく競争市場が形成されるうえで生産者が多数いることが必要であるが、この多数存在するというそのこと自体で規模の経済性の成果を享受できないこととなるのではないか。しかも、かかる条件下では、競争が進めば進むほど分権システムは集権化へと崩壊していくのではないか。この時代我々は規模の経済性の利点を生かしつつ、分権システムの資源配分効率を考えるとという二律相反する利点のトレード・オフを考えねばならないのではないか。」

このような主張や疑問点は幾度とはなく教室や経済政策運営の場で議論されてきた。この論文は、その基礎となる、「規模の経済性が存在するのか又存在するとすればどの程度なのか」という基本的疑問に答えることをもくろんでいる。

10数年前、この基礎課題への計量経済的接近として2つの注目すべき分析がなされた。尾崎の分析(21)(22)とグリリカス＝リングスタッドの共同分析(12)である。両者は共に工業統計の個票資料までおり、経済分析にありがちな小標本の問題を除去すること。3桁ないし4桁産業分類の詳細な産業に視点をあてながら、しかも製造業全体をはばカバーすること。という点で広範かつ信頼度の高い計測結果を導き出した。両者は、生産関数の関数型の前提、資料の原典において異っていたが、(前者は、日本の資料に非同次かつ完全補完の尾崎型生産関数を当はめる。後者はノルウェイの資料にコブ・ダグラス型ないしCES型生産関数を当てはめる。)共に多くの産業で規模の経済性の存在を見出した。

それ以降のこの種の分析においては、生産関数の特定化に大別して2種類がある。第1は小宮(17)、ハルディ＝ウィットカム(13)、尾崎の伝統にそくした特定化であり生産要素間に完全補完性を前提とするものである。代表例としてはラウ＝田村(18)の石油化学産業分析があげられる。第2は、生産要素間に代替性を容認する特定化にもとづくものでありクリステンセン＝グリーン(7)の電力生産の分析、バート＝カールト(3)の合衆国全製造業の分析などの諸研究があげられる。

最近の生産関数や費用関数の特定化についての研究からすれば、完全補完か、代替可能か、という問題は意味をなさないとも思える。何故なら、後者の特定化にしたがえば、第2のタイプで用いられるフレキシブルな関数型は、特殊型ないし極限で要素完全補完の生産関数を包含してしまうからである。したがって形式的理論上は、後者の第2のタイプの特定化は、前者を包含してしまうように思える。しかし、実際に直面する観測資料との対応で、特定化を考え生産関数の計量分析を行った人なら、必ずしもこの平盤な推論には賛同の意を示さないであろう。フレキシブルな特定化は未知の構造パラメーターを多くすることから、測定が困難であることを承知だからである。又、経済メカニズムを経て

1. 我が国製造業における規模の経済性

導かれる観測資料、特にクロスセクション資料においては、生産要素相互間、ないし要素価格相互間に高い正相関を示すことがほとんどである。この場合、フレキシブルな特定化にもとずくと多種の構造パラメータのよい推定値を得にくい。この云わゆるマルチ＝コリ＝アリティの現象に直面していかん規模弾性を測定するのか、これが本論の中心課題となる。

2. 理論模型

まずここでは、規模の経済性の程度を示す規模弾性について若干の解説を与え、規模弾性をどのように測定するのかについての理論的枠組を示す。主要な点は、生産者の合理性と、ホモセティック生産関数の2つの条件から規模弾性の上限と下限を導く、という点にある。

さて、 n 種の生産要素から単一の生産物が作られ、その関係を描写するものとして生産関数が次のように示される場合を考えよう。

$$(1) \quad x = f(v_1, \dots, v_n) = f(\mathbf{V})$$

ただし、 x ：生産量、 \mathbf{V} ：生産要素ベクトル、 v_i ：生産要素ベクトルの i 番目要素で i 生産要素投入量 ($i = 1, \dots, n$)

規模弾性とは、所与の生産要素構成比率を一定に保った場合の生産要素規模 μ に関する生産量の弾力性と定義される。つまり、生産要素の投入規模増加率 $d\mu/\mu$ に対する生産量の増加率 dx/x の比として次のように定義される。

$$x = f(\mathbf{V}) = f(\mu \mathbf{V}^0)$$

規模弾性 (2) $k(\mu; \mathbf{V}^0) = \frac{dx/x}{d\mu/\mu}$

ただし

\mathbf{V}^0 ：所与のインプットベクトル

μ ：生産要素規模

k ：規模弾性

したがって、規模弾性 k が1より大のとき、生産要素規模の拡大率よりもそれに応じた生産物の増加率が大きいわけであり、規模の経済性が該当生産域の近傍で見い出せるといえる。また $k = 1$ の時は収穫一定、 $k < 1$ の時は規模の不経済性をそれぞれ示すことになる。又、この規模弾性は次に示すように各生産要素に関する生産の弾力性の総和として導かれる。

$$dx = \nabla f(\mathbf{V})' d\mathbf{V} = \nabla f(\mathbf{V})' \mathbf{V}^0 d\mu = \nabla f(\mathbf{V})' \mathbf{V} d\mu/\mu$$

よって

$$(3) \quad k = \nabla f(\mathbf{V})' \mathbf{V} / x = \sum_{i=1}^n \frac{\partial x / x}{\partial v_i / v_i}$$

ただし、 $\nabla f(\mathbf{V})$ ：生産要素の限界生産力ベクトル

2-1 フリッシュの離散近似

生産関数の関数型を特定化し、この規模弾性を同時に推定する場合、非常にひんぱんに直面する問題は、前述の「マルチ・コリニアリティ」の現象である。つまり経済メカニズムの帰結として生じる生産要素投入量や要素価格が、相互に高い正相関をもっていることである。このような場合、生産等量曲面（もしくは要素価格についての等費用曲面）が識別しづらいことはいうまでもない。したがってどの関数型が妥当であるかの判定が困難となる。関数型が不安定である以上、その仮定に立脚して規模弾性を求めづらくなってしまふ。

しかし、生産要素投入量間の高い相関という現象は、規模の経済性の存在そのものを知るうえで致命的であろうか。たとえば極端なケースとして、全ての生産要素が比例的に投入されていた場合を想定しよう。そして、もし大規模生産の（どれか1つの）生産要素の生産性が小規模生産のそれを上回っていたとしよう。そうすれば当然全ての生産要素の生産性が大規模生産で高くなるわけであり、該当生産規模間に規模の経済性が作用しているとみなせる。

このような極端なケースとの対応でフリッシュ (11) は、規模弾性 (2) 式を次のように近似した。

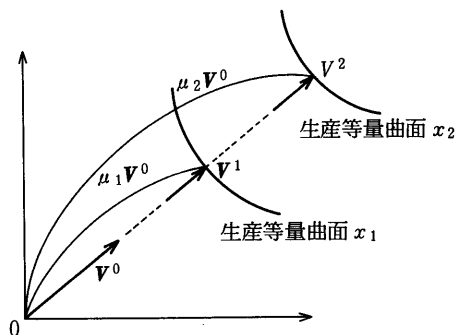
$$k = \frac{d \ln x}{d \ln \mu} \doteq \frac{\ln x^2 - \ln x^1}{\ln \mu^2 - \ln \mu^1} = \frac{\ln x^2 - \ln x^1}{\ln v_i^2 - \ln v_i^1} \quad (\text{for } V_i v_i^r \in V^r)$$

ただし、ここで上添字「1」は小規模生産を「2」は大規模生産の標本を示す。また、全ての生産要素が比例することから

$$v_i^2 = \mu_2 v_i^0, v_i^1 = \mu_1 v_i^0 \quad (i = 1, n) \text{をみたしている。}$$

このフリッシュの近似式をみると、規模弾性の直接推定にあたり好ましい性質を示す。第1に上にのべた例において、任意のインプット $i (i = 1, \dots, n)$ の生産性が大規模サンプルで大きい場合 ($x^2/v_i^2 > x^1/v_i^1$) 又その時に限って、 k が1を超えるというようになり、 $k \leq 1$ が規模の経済性の指標としてかかっている。第2に生産規模 μ_1 から μ_2 に至る規模弾性の一種の平均となっている。つまり $\ln \mu$ が一様分布するとした場合の規模弾性

図1 生産要素が等比例の2つの標本にもとづくファクター・スペース



1. 我が国製造業における規模の経済性

の平均 $E(k)$ は、

$$(4) \quad E(k) = \int_{l_n \mu_1}^{l_n \mu_2} k \cdot \frac{1}{l_n \mu_2 - l_n \mu_1} dl_n \mu$$

となる。他方(1)より $dl_n x = k dl_n \mu$

$$l_n x^2 - l_n x^1 = \int_{l_n \mu_1}^{l_n \mu_2} k dl_n \mu$$

が成立する。よって

$$(5) \quad E(k) = \frac{l_n x^2 - l_n x^1}{l_n \mu^2 - l_n \mu^1}$$

が成り立つことになる。

このように強度のマルチコによって、要素投入量全てが完全に比例し、生産関数の等量曲面が識別不能の場合では、規模弾性はかえって推定しやすいことになる。

2-2 規模弾性固定、可変の生産関数とそれらの費用関数

教科書の中でなじみ深い生産関数としてホモジニアス（同次）生産関数があげられる。今 l 次同次生産関数を

$$\mu^l x = f(\mu \mathbf{V}) \quad l: \text{同次の程度を示すパラメーター}$$

とし、両辺を μ で微分し、 $\mu = 1$ とおくと、

$$lx = \nabla f(\mathbf{V})' \mathbf{V}$$

をえる。いわゆるオイラーの定理である。他方(3)から分るように $kx = \nabla f(\mathbf{V})' \mathbf{V}$ が成立している。つまり、ホモジニアス生産関数の程度を示すパラメーター (l) は規模弾性に一致すること。同生産関数は規模弾性が生産量のサイズや、生産要素構成に依存することなく、一定値である生産関数であることが分る。

それでは可変規模弾性をもつ生産関数とはどのようなものであろうか。これに対する答は抽象的には理解できても具体的には分りづらいためであろう。そのため生産関数とデュアルな費用関数からスタートしよう。費用関数とは云うまでもなく、生産要素価格、生産費所与のもとでの最小費用を要素価格と生産量の関数でつらねた軌跡であり、生産者均衡の理論から次のように示せる。つまり、

$$\text{一階の条件} \quad \begin{cases} \nabla f(\mathbf{V}) = 1/\xi \mathbf{P} & \text{ただし、} \mathbf{P}: \text{生産要素価格ベクトル} \\ x = f(\mathbf{V}) & \xi: \text{ラグランジュ未定乗数} \end{cases}$$

をみたく生産要素需要関数を $\mathbf{V} = \mathbf{V}(x; \mathbf{P})$ とするならば次のように示せる。

$$C = \mathbf{P}' \mathbf{V}(x; \mathbf{P}) = \xi \nabla f(\mathbf{V})' \mathbf{V}(x; \mathbf{P})$$

他方、生産関数の全微分

$$dx = \nabla f(\mathbf{V})' d\mathbf{V}$$

より、限界費用 dc/dx は

$$\frac{dc}{dx} = \xi \nabla f(\mathbf{V})' \frac{dV(x; \mathbf{P})}{dx} = \xi$$

と、前のラグランジュ未定乗数を一致する。他方、(2)の規模弾性の定義

$$k = \nabla f(\mathbf{V})' \mathbf{V} / x \quad \text{より}$$

$$c = \xi k x$$

となる。よって

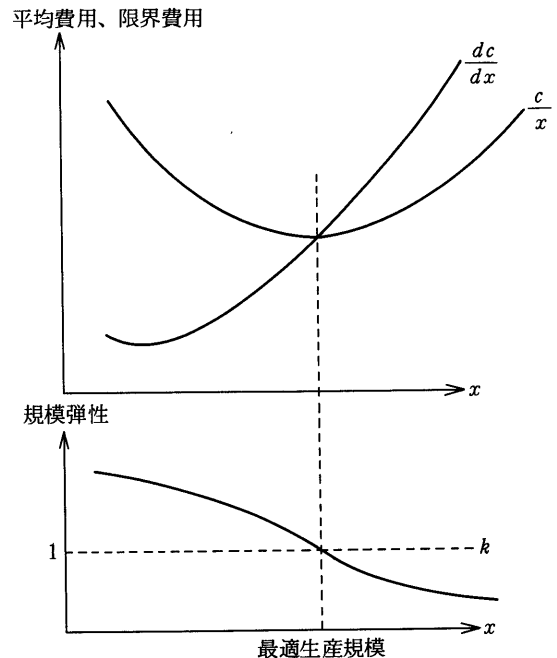
$$(6) \quad \frac{c}{x} = \frac{dc}{dx} k \left(\text{or } \frac{d \ln c}{d \ln x} = \frac{1}{k} \right)$$

と、平均費用は、限界費用に規模弾性 k を乗じたものとなる。

したがって、なじみ深いいわゆる U-shaped の平均費用と対応させ次のような図がかけられる。つまり限界費用が平均費用を下廻る生産規模では規模弾性がそれに対応して1を上廻り、又、逆のケースでは、1を下廻る。最適生産規模で規模弾性が1と一致することを示している。

ここでの費用関数と可変規模弾性をもつ生産関数の帰結は、実証分析にあたって2つの示唆を与えてくれよう。1つは、経済学で規模の経済性問題を考える場合、最適生産規模の存在の有無が比較重要であることから、可変規模弾性をもとめる生産関数を前提とすることが好ましい。又、(6)式は、需要価格を与件とした。費用と生産量の微分方程式とみられる。⁽¹⁾したがって、もし規模弾性が直接測定できそれに対応した生産量とうまい関数型がなぞらえれば、逆に費用関数の関数の型を資料から識別出来ることになる。

図2 要素価格所与のもとでの費用関数と可変規模弾性の例



2-3 ホモセティック生産関数にもとづく規模弾性の測定法

現実の観測資料で生産要素間に高い正相関がみうけられることは前に述べた通りである。しかし相関係数が1となることはほとんどない。したがってフリッシュ近似の実用性はとぼしくなる。しかし、生産関数にホモセシティの前提を追加することによって、規模弾性の上昇、下限が導ける。ここでホモセシティの条件を付加する理由は、① 前述のように最適生産規模の存在を意義したと(2-2)② 生産要素投入量相互に高い正相関がある場合観測値の近傍の規模弾性を知らうとする目的からは、規模弾性が生産量のサイズにのみ依存するホモセティック型の特定化でさしあたり充分と考えるためである。

つまり、ホモセティック生産関数は

$$x = f(\mathbf{V}) = g(\mu^{-1}y(\mu\mathbf{V}))$$

$$\left(\begin{array}{l} y \text{ は } \mathbf{V} \text{ に関して一次同次関数} \\ x = g(y) \text{ は } g' > 0 \text{ の単調増加関数} \end{array} \right)$$

と示せる。したがって

$$(7) \quad k = \frac{dx/x}{d\mu/\mu} = \frac{dx/x}{dy/y} \frac{dy/y}{d\mu/\mu} = \frac{dx/x}{dy/y} = \frac{dx}{dg^{-1}(x)} \frac{g^{-1}(x)}{x} = k(x)$$

と規模弾性は生産規模のみの関数として示せる。

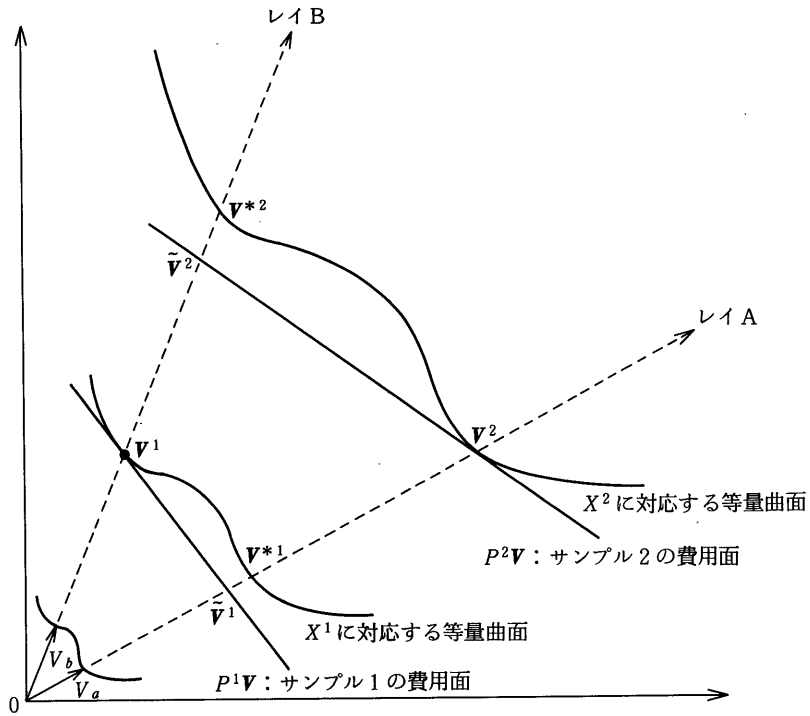
このような性質をもつホモセティック生産関数と生産者の合理性のもとで、規模弾性の上限、下限が次のように誘導される。

<前提>

- (1) ホモセティック生産関数：規模弾性は生産量のサイズのみに依存するように示せる。又、一次同次関数の単調変換という性質から、生産等量曲面は原点に対して相似型を示す。
- (2) 生産者の合理性：生産者は所与の生産量を達成するのに費用を最小にしているものとする。したがって生産要素にリダンダンシが生じている場合、たとえば過剰設備などの存在はここでの規模弾性の測定値をゆり動かせることになる。すなわち小規模事業所でこのようなむだが多い場合は、規模弾性を過大に、又逆の場合に過小に評価することになる。この点は測定結果を読みとるのに特に重要な点である。

さて、この問題点は再考することにしてこのような2つの前提にしたがう2つの事業所 $(x^1, \mathbf{V}^1, \mathbf{P}^1)$, $(x^2, \mathbf{V}^2, \mathbf{P}^2)$ があつたとしよう。ただし、ここで、 $x, \mathbf{V}, \mathbf{P}$ はそれぞれ、生産量、生産要素投入量ベクトル、生産要素価格ベクトルを示している。又、添字1は小規模事業所、2は大規模事業所を示している。図3は、この2つのサンプルにもとずき生産等量曲面と、費用平面を図示したものである。この図でレイAはサンプル2の生産要素投入ベクトル \mathbf{V}^2 に対応するレイであり、レイBはサンプル

図3 2つのサンプルにもとづく生産等量曲面と費用平面



1 についてのレイである。又、 V^{*1} は、レイ A 上の生産要素投入構成で生産量 x^1 を達成するに必要な生産要素投入ベクトルを示す。同様に V^{*2} はレイ B 上で x^2 を達成する投入ベクトルである。又、 \tilde{V}^1, \tilde{V}^2 はそれぞれサンプル 1、2 の費用面とレイ A、B の交点を示している。

今この図に、単位生産量 \bar{x} を生産する等量曲面をかき、それを達成するレイ A、B 上の生産要素ベクトルを V_a, V_b としよう。[$x = f(V_a) = f(V_b)$] そうすれば、ホモセティック生産関数の前提から、任意の生産要素スケール $\mu (\mu > 0)$ に対応して

$$x = f(\mu V_a) = f(\mu V_b)$$

をみたしている。したがって、ray A, B 上それぞれで $V^2 = \mu_2 V_a, V^1 = \mu_1 V_b$ と μ_1, μ_2 を定義すれば、

$$x^i = f(\mu_i V_b) = f(\mu_i V_a) \quad (i = 1, 2)$$

となり、 $V^{*2} = \mu_2 V_b, V^{*1} = \mu_1 V_a$ となっている。

よって、

$$(8) \quad V^{*2} = \frac{\mu_2}{\mu_1} V^1, V^2 = \frac{\mu_2}{\mu_1} V^{*1}$$

が成立する。

他方、レイ A、B 上で生産規程 1、2 間の規模弾性の平均 $E(k)^A$ 、 $E(k)^B$ は、(5)式を用いて次のように示せる。

$$E(k)^A = \frac{\ln x^2 - \ln x^1}{\ln \mu^2 - \ln \mu^1} = \frac{\ln x^2 - \ln x^1}{\ln V_j^{*2} - \ln V_j^{*1}} \quad (\text{for } V_j)$$

$$(9) \quad E(k)^B = \frac{\ln x^2 - \ln x^1}{\ln \mu^2 - \ln \mu^1} = \frac{\ln x^2 - \ln x^1}{\ln V_j^{*2} - \ln V_j^1}$$

(8)を考慮するなら(9)の平均値は一致 ($E(k)^A = E(k)^B$) し、ホモセティック生産関数の下では、生産規模間 (x^1 から x^2) で定義される規模弾性の平均はレイに依存せず1つあり、もし、レイ A、B 上で定義される V^{*1} 、 V^{*2} が観測可能であれば、上式を用いてそれを測定できる。

しかし、実際には V^{*1} 、 V^{*2} を直接観測出来るわけではない。そこで観測可能な費用面をレイの交点 \tilde{V}^1 、 \tilde{V}^2 におきかえてみよう。

まず、 \tilde{V}^1 、 \tilde{V}^2 は定義にもとずけば次のように資料から計算可能である。

$$(10) \quad \tilde{V}^1 = \frac{P^1 V^1}{P^1 V^2} V^2, \quad \tilde{V}^2 = \frac{P^2 V^2}{P^2 V^1} V^1$$

このような \tilde{V}^1 、 \tilde{V}^2 は、生産者の合理性の条件から、 V^{*1} 、 V^{*2} をうわまわることはない。

$$\left[\begin{array}{l} \tilde{V}^r \leq V^{*r} (r = 1, 2) \text{ が導かれることは次のように示せる。} \\ \text{今、} \lambda^r \text{ を } \tilde{V}^r = \lambda^r V^{*r} \text{ となるような正のスカラ-としよう。} \\ \text{他方、} \tilde{V}^r, V^{*r} \text{ の定義から、} \\ P^r V^r = P^r \tilde{V}^r, x^r = f(V^{*r}) \text{ をみたしている。} \\ \text{又、生産者の合理性は次のように示せる。} \\ P^r V^r = \min \{ P^r V : x^r \leq f(V) \} \\ \text{したがって} \\ \lambda^r P^r V^{*r} = P^r V^r = P^r \tilde{V}^r \leq P^r V^{*r} \\ \text{から、} \lambda^r < 1 \text{ が導ける。} \lambda^r \text{ の定義にもとれば} \\ \tilde{V}^r \leq V^{*r} \text{ が導ける。} \end{array} \right.$$

よって、 k_l 、 k_u を

$$(11) \quad k_l = \frac{\ln x^2 - \ln x^1}{\ln v_j^2 - \ln \tilde{v}_j^1}, \quad k_u = \frac{\ln x^2 - \ln x^1}{\ln \tilde{v}_j^2 - \ln v_j^1} \quad (\text{for any } j)$$

と定義すれば、

$$(12) \quad k_l \leq E(k)^A = E(k)^B \leq k_u$$

を満足する。このようにして、生産規模 1 (x^1, V^1, P^1) から 2 (x^2, V^2, P^2) に至る平均規模弾性の上限 k_u 、下限 k_l が測定可能となる。

2-4 実証分析の計画

このような理論にもとずき実証分析の手続についての展望を示そう。

- その1：今までの展開はあくまで2つの事業所標本にもとづくものであった。標本が多い場合には、生産量の大きさの順にならべ、相つらなる標本間で規模弾性の上限 k_u 、下限 k_l を生産規模に応じてならべてみよう。その際もし、このモデルで説明できない攪乱要因が小さいならば、生産規模順にならべたそれらの測定値が費用関数の形状を明らかにしてくれよう。たとえば、小規模生産から大規模生産のサンプルに至って、1以上から1以下へ遞減していく場合は、2-2で示した U-shaped の平均費用関数を導く規模弾性のスケジュールを識別出来よう。
- その2：規模弾性が生産量に依存せず一定の場合、ないし、攪乱要因が多くて、該当スケジュールが識別しづらい場合、生産関数の近似誤差などを陽表化し、同次生産関数の範囲の中で規模弾性の上限、下限の推定値を求める方法が考えられる。
- その3：この論文で扱う我が国製造業の実証結果では、〈その2〉のタイプがほとんどすべてであったが、同次生産関数と確率模型の前提では、まず2つの上限、下限の推定値を比較する必要がある。つまり、2つの推定値が接近し、仮説 $k_l = k_u$ が採択されることが好ましい。もし、 $k_u > k_l$ をえらぶほどそれらがかけはなれているなら真の規模弾性を知るのに有力な手がかりとはなりえないし、逆に $k_u < k_l$ となれば理論の前提自体を積極的に疑わねばならないからである。
- その4：上の過程が無事通過した場合、 k_l の推定値が仮説 $k_l > 1$ をえらぶほど大きい場合、該当生産プロセスに規模の経済性が作動しているとみなせる。逆に上限 k_u の推定値が仮説 $k_u < 1$ をえらぶほど小さい場合は、不経済性の指標となる。

2-5 指数論的解釈と特定の同次生産関数の規模弾性

このような実証分析の計画を進めるには、同次生産関数の規模弾性測定についても若干ふれておく必要がある。ここでは、同次関数の場合について(10)、(11)で示された規模弾性の上限、下限の値が指数で示すと、よりわかりよい事が示される。

(10)、(11)式で示された規模弾性の上限、下限は、次のようなものであった。

$$k_l = \frac{\ln x^2 - \ln x^1}{\ln v_j^2 - \ln \bar{v}_j^1} < E(k) < k_u = \frac{\ln x^2 - \ln x^1}{\ln v_j^2 - \ln \bar{v}_j^1}$$

1. 我が国製造業における規模の経済性

ただし

$$\tilde{V}_j^1 = \frac{P^1 V^1}{P^1 V^2} V_j^2, \quad \tilde{V}_j^2 = \frac{P^2 V^2}{P^2 V^1} \quad (\text{全ての } j \text{ について})$$

他方、サンプル 1、2 をそれぞれ基準点、比較点とみなせば、ラスパイレス、パーシェの生産要素数量指数は次のようになる。

$$\text{ラスパイレス指数: } Q_L = \frac{P^1 V^2}{P^1 V^1}$$

$$\text{パーシェ指数: } Q_P = \frac{P^2 V^2}{P^2 V^1}$$

したがって、

$$(13) \quad k_l = \frac{\ln x^2 - \ln x^1}{\ln Q_L}, \quad k_u = \frac{\ln x^2 - \ln x^1}{\ln Q_P}$$

が導けることになる。又、同次生産関数の規模弾性は一定パラメーターであることから、このように計算された k_l 、 k_u は次の条件をみたすことになる。

$$k_l \leq k \leq k_u$$

ここまで導くと、近年の極上指数 (superative index number) の論議が気になろう。(10) k 次同次の生産関数の枠内で、一般生産関数のテーラー展開での 2 次近似までをする生産関数の前提で規模弾性が直接導けないであろうか。もし可能なら、上限 k_u の推定値が下限 k_l のそれから大きくかけ離れた場合に、いままでの上限下限接近法にとってかわり規模弾性推定の有力な方法となる。また、生産関数の各種情報 (代用弾性、インプットの偏弾性等) を分析したい場合に、特定化とコンシステントな規模弾性をあらかじめ推定し、その制約下で残りのパラメーターを推定することも考えられる。結論を先取すれば、生産関数の特定化とコンシステントな数量指数の対数値を上 (13) 式の分母に入れ換えることでことたりる。ここでは、フレキシブル生産関数 (一般生産関数の 2 次近似) として、ディワートの k 次同次関数 (10) と k 次同次トランス・ログ生産関数 (8) を例にとって示そう。

<ディワートの生産関数のケース>

ディワートの 2 次型式生産関数は次のように示せる。

$$x = (\mathbf{V}' \mathbf{A} \mathbf{V})^{\frac{1}{2}}$$

ただし、 \mathbf{A} : パラメーター行列で対称である。

又、等量曲面が原点に対して凸条件 (1 つの固有値が正でその他の固有値は非正となる) をみたしているとする。

さて、他方フィッシャの理想指数は次のように示される。

$$Q_I = (Q_L \cdot Q_P)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{P^1 V^2}{P^1 V^1} \cdot \frac{P^2 V^2}{P^2 V^1} \right)^{\frac{1}{2}}$$

ここで生産者の費用最小条件とオイラーの定理を用いるなら、 Q_I は次のように示される。⁽²⁾

$$Q_I = \left(\frac{\Delta f(V^1)' V^2}{kx^1} \cdot \frac{kx^2}{\Delta f(V^2)' V^1} \right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{\frac{k}{2} (V^1' AV^1)^{\frac{k}{2}-1} V^1' AV^2 (V^2' AV^2)^{\frac{k}{2}}}{\frac{k}{2} (V^2' AV^2)^{\frac{k}{2}-1} V^2' AV^1 (V^1' AV^1)^{\frac{k}{2}}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= \left(\frac{V^2' AV^2}{V^1' AV^1} \right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{x^2 \frac{2}{k}}{x^1 \frac{2}{k}} \right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{x^2}{x^1} \right)^{\frac{1}{k}}$$

したがって、次式が成立する。

$$(14) \quad k = \frac{l_n x^2 - l_n x^1}{l_n Q_I} = \frac{2}{\frac{1}{k_I} + \frac{1}{k_U}}$$

つまり、ディワートの生産関数を前提にした場合、規模弾性 k は、フィッシャの理想算式数量指数を用いることによって導かれる。又その規模弾性は、前述の上限、下限、 k_U , k_I の調和平均をとることと等しいことになる。

<トランス・ログのケース>

k 次同次のトランス・ログ生産関数は次のように示される。

$$k^{-1} l_n x = b_0 + \mathbf{b}_1' l_n V + \frac{1}{2} l_n V' \mathbf{R} l_n V$$

ただし、 b_0 , \mathbf{b}_1 , \mathbf{R} : 生産関数のパラメーターで $\mathbf{b}_1' \mathbf{i} = 1$, $\mathbf{R} \mathbf{i} = 0$, \mathbf{R} は非正定符号行列。

ここで $Z = l_n V$, $k^{-1} l_n x = g(Z)$ と変数変換すれば、

$$\nabla g(Z) = \frac{\hat{V} \nabla x}{kx} \quad \text{となる。}$$

注(2) オイラーの定理より

$$kx = \sum_i \frac{\partial f}{\partial v_i} v_i = \nabla f(\mathbf{V})' \cdot \mathbf{V}$$

したがって、2つのサンプル ($r=1, 2$) について

$$kx^r = \nabla f(\mathbf{V}^r)' \mathbf{V}^r$$

が成立する。他方、費用最小の必要条件は、生産要素価格 \mathbf{p}^r と限界生産力 $\nabla f(\mathbf{V}^r)'$ が比例することをしめしている。 $\mathbf{p}^r \propto \nabla f(\mathbf{V}^r)'$ よって、

$$\frac{\nabla f(\mathbf{V}^r)'}{kx^r} = \frac{\nabla f(\mathbf{V}^r)'}{\nabla f(\mathbf{V}^r)' \mathbf{V}^r} = \frac{\mathbf{P}^r}{\mathbf{P}^r \mathbf{V}^r}$$

1. 我が国製造業における規模の経済性

ただし、

$\nabla g(z) : \frac{\partial g}{\partial z_i}$ を i 行要素とする列ベクトル

$\hat{V} : v_i$ を行 i 列要素とする対角行列。

したがって、生産関数の上式は、

$$g(z) = b_0 + b_1'z + \frac{1}{2} z'Rz$$

と書き換えられる。ここでディワートの2次近似のレンマ (Quadratic Approximation Lemma) (10) を用いると

$$g(z^2) - g(z^1) = \frac{1}{2} [\nabla g(z^1) + \nabla g(z^2)]' [z^2 - z^1]$$

となる。書き換えれば、

$$k^{-1}(\ln x^2 - \ln x^1) = \frac{1}{2} \left[\frac{\hat{V}^1 \nabla x^1}{kx^1} + \frac{\hat{V}^2 \nabla x^2}{kx^2} \right]' [\ln V^2 - \ln V^1]$$

が成立する。ここで先と同様、費用最小条件とオイラーの定理から、規模弾性 k は

$$k = \frac{\ln x^2 - \ln x^1}{\frac{1}{2} \left[\frac{\hat{V}^1 P^1}{P^1 V^1} + \frac{\hat{V}^2 P^2}{P^2 V^2} \right]' [\ln V^2 - \ln V^1]}$$

と示される。この分母は、生産要素数量のタイル=トルンクヴィスト指数 (ないしトランス・ログ指数) の対数値にほかならない。(16)、(10) まとめると

$$(15) \quad k = \frac{\ln x^2 - \ln x^1}{\ln Q_D}$$

ただし、

$$Q_D = \prod_{i=1}^n \left(\frac{V_i^2}{V_i^1} \right)^{\frac{1}{2} \left(\frac{P_i^1 V_i^1}{\sum P_i^1 V_i^1} + \frac{P_i^2 V_i^2}{\sum P_i^2 V_i^2} \right)}$$

となる。このように、生産関数をトランス・ログ型と特定化した場合、規模弾性は、生産要素のタイル数量指数ないしトランス・ログ数量指数から導けることになる。

3. 測 定

3-1 データ・ソース

前章で示した規模弾性測定の方法を我が国製造業の実証分析に用いよう。資料は、「工業統計調査表一産業編」の事業所規模別統計表にもとづく。この表によって、産業毎の生産量、生産要素投入量、等のデータを規模別にとる。これをクロス・セクション資料とみなし、1つの産業毎に規模弾性を測定する。なおその産業は、日本標準産業分類の2桁分類製造業のうち、タバコ産業、武器製造業をのぞいた20産業である。このような測定を昭和39年～53年の15年間くり返しおこなう。以上のようなやり方が測定のあらましである。

その中で、各産業の生産関数の定義は共通に3つの生産要素を考え次のような形を採用する。

$$(16) \quad x = f(v_1, v_2, v_3)$$

ここで、

x : 生産額（販売額に製品・仕掛品在庫増を加える）

v_1 : 従業者数

v_2 : 期首有形固定資産簿価額

v_3 : 中間投入額

である。又、この3つの労働、資本、原材料という生産要素の価格は次のように定義される。

P_1 : 雇用者1人当り現金給与額

P_2 : 平均償却率に全国銀行平均約定金利を加える

P_3 : 1と定義

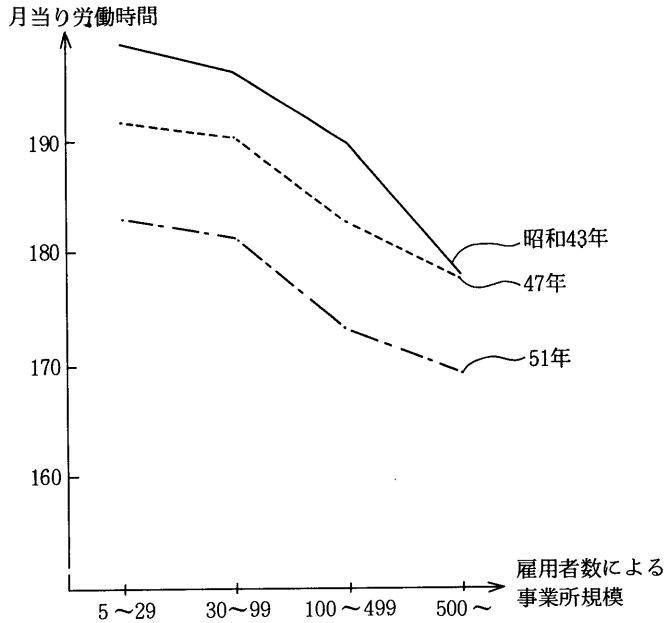
ここで生産量、中間投入量のプロキシーとして生産額、中間投入額をとった理由は、クロスセクション・分析を採用するためである。つまり製品価格、中間生産要素価格に規模間の差はないと仮定している。

これ以外に、インプット・アウトプットの定義に問題がないわけではない。第1は、労働インプットの定義に関してであろう。工業統計は労働インプットに関して人員レベルの資料を示すにすぎない。もし、人員×労働時間の資料があったなら、追加的に労働インプットの定義をかえ、双方にもとずいて規模弾性の値にどれだけの差があるかを追証すべきであったであろう。もし、人員×労働時間で労働インプットの定義をした方がよい場合、ここで測定される規模弾性が真の値からどちらに乘離するのだろうか。右に示すグラフは、「毎月勤労統計」にもとずき、事業所規模間の労働時間の差を昭和43年、47年、51年について示したものである。

このグラフによれば、事業所規模が大きければ、それだけ労働時間が短いこと、大規模と最小規模

1. 我が国製造業における規模の経済性

図4 製造業



の事業所では、5%から10%の労働時間の差が見い出せる。これは全製造業の平均であるが、2桁製造業においても、ほぼ同様の結果が見い出せる。(出版・印刷業は例外)したがって、人員×時間レベルの労働インプットが妥当ならば、我々の人員レベルの労働インプットの定義は、小規模事業所になるほど過小評価されることとなる。いいかえれば今後の規模弾性の測定値は過小評価されることになる。

第2の点は、資本インプットの定義についてであろう。ここでは、資本インプットのプロキシイとして有形資産の簿価を用いたことから、新しい設備、古い設備が混在して簿価評価されていることになる。したがってもし、新しい設備が大規模事業所に多く、過去において設備の技術革新のはげしかった時期にあったなら、小規模事業所の設備は過大評価されることになる。又、逆に、設備財の物価上昇がはげしかった時期には、小規模事業所の設備は過小評価されることになる。このようなバイアスがなく簿価が事業所規模間の資本インプットのプロキシイとなりうるのは、総設備に占める新規設備投資のウェイトが事業所規模にかかわりなくほぼ一定にとどまることであろう。このことに関する追証(25)では、ほとんどの製造業においてかかるウェイトが事業所規模と無相関で過去から継続してきたことがいえる。このことが、このクロスセクション分析において有形固定資産簿価額を資本インプットとしてとる1つの理由となっている。

事業所規模別統計表では、資本データの制約から最大限2桁産業の情報しかとりえない。したがっ

て各2桁産業内のプロダクトミックス、生産する商品の差は大幅であることは容易に想定されうる。部分的な景気変動によって、ある商品の市場が供給過剰になったり、該当商品生産の設備に余剰を生じたりすることがある。このような状況は、規模弾性の測定値の信頼度を低くすることは云うまでもない。これに対処する方法は、くり返し毎年毎年規模弾性を測定し、その結果により判断する以外にない。15年の長い期にわたってクロスセクション分析をくり返した理由はそこにある。

3-2 規模弾性可変の前提に立った結果

前章3節(2-3)では、ホモセティック生産関数にもとづく規模弾性の測定法が示された。ここでは2つの異った生産規模の標本にもとずき、

$$k_l = \frac{\ln x^2 - \ln x^1}{\ln v_j^2 - \ln \tilde{v}_j^1}, \quad k_u = \frac{\ln x^2 - \ln x^1}{\ln \tilde{v}_j^2 - \ln v_j^1}$$

ただし、

$$\tilde{V}^1 = \frac{P^1 V^1}{P^1 V^2} V^2, \quad \tilde{V}^2 = \frac{P^2 V^2}{P^2 V^1} V^1$$

v_j : 任意のインプットベクトルの j 番目要素上添字 1, 2 は規模別標本 1, 2 を示す。

と規模弾性の上限 k_u 、下限 k_l が導けることが示された。そこでは、生産関数がホモセティック型にしたがうこと。生産者は所与の生産量を達成するに最小費用となるように生産要素を投入する、という2つの前提がおかれた。それらが厳密に成立しないとすれば、測定された上限と下限は、攪乱項を含んだ確率変数とみなせよう。それを k_l, k_u のかわりに L, U で示そう。今、規模別統計表で事業所規模が $m+1$ 個あったとしよう。そうすれば相つらなる規模(あらかじめ小規模から大規模にならべてあると想定しよう)に対応して、この上限、下限の値が次のように計算できる。

$$(17) \quad \begin{aligned} L_j &= \frac{\ln x^{j+1} - \ln x^j}{\ln v_i^{j+1} - \ln \tilde{v}_i^j} \left(= \frac{\ln x^{j+1} - \ln x^j}{\ln Q_{L^j, j+1}} \right) \\ U_j &= \frac{\ln x^{j+1} - \ln x^j}{\ln \tilde{v}_i^{j+1} - \ln v_i^j} \left(= \frac{\ln x^{j+1} - \ln x^j}{\ln Q_{U^j, j+1}} \right) \end{aligned} \quad \left(\begin{array}{l} i \text{ は任意のインプット} \\ j = 1, \dots, m \end{array} \right)$$

ここで

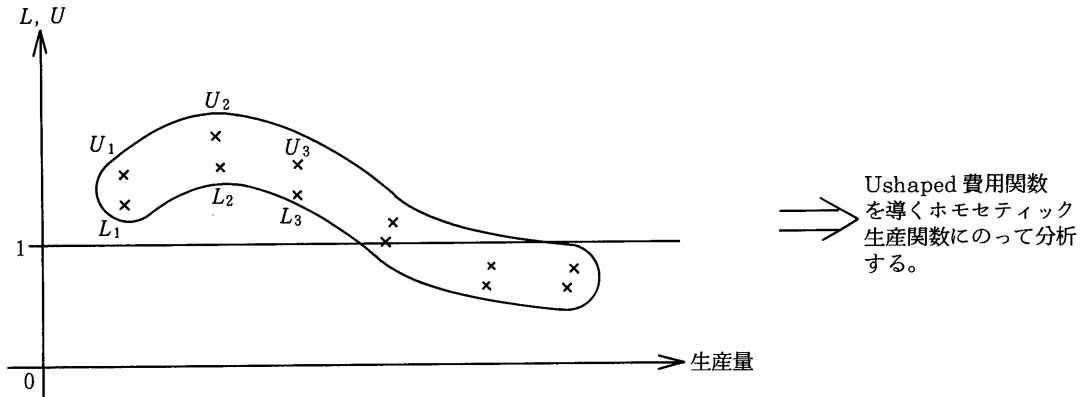
$$Q_{L^{jj+1}} = \frac{P^j V^{j+1}}{P^j V^j}, \quad Q_{U^{jj+1}} = \frac{P^{j+1} V^{j+1}}{P^{j+1} V^j}$$

規模弾性と生産量の大きさの関係を見出すために、この上限、下限値 L_j, U_j ($j = 1, \dots, m$) をその事業所規模間 ($j, j+1$ 事業所間) の規模弾性の代表値とみなす。(我々の全ての299ケースについてそれらはきわめて接近していることがあらかじめわかっている)、何故なら、(11)、(12)で示されるよ

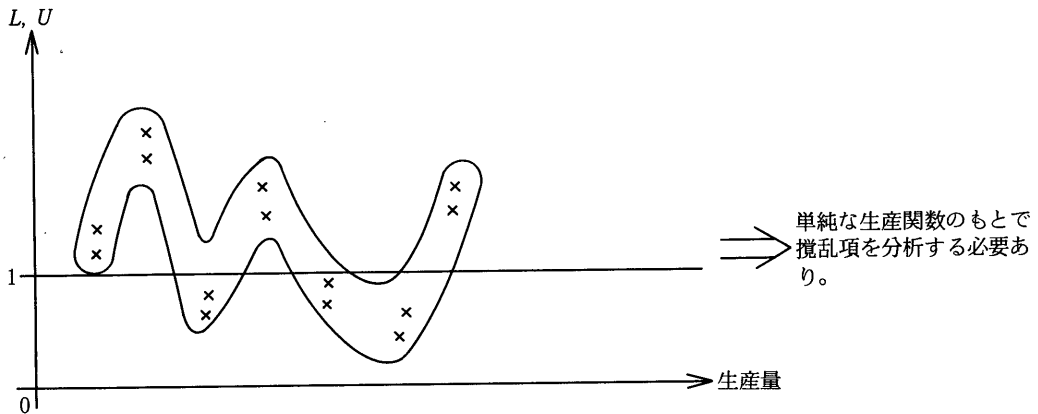
1. 我が国製造業における規模の経済性

うに k_l, k_u はその規模間の該当弾性値の平均をはさむ下限、上限となっているからである。したがって、もし理論模型で説明できないような攪乱項が無視されるほど十分小さいならば、 L, U を縦軸、生産規模を横軸にとったスカッターが、該当産業の生産関数の定式化を導いてくれよう。(2-2参照)しかし、ここでは、ケースが多いため別の方法から始めよう。つまり、 L_j 、ないし U_j の系列相関係数を計算してみよう。そうすればもし、 L_j, U_j が生産量に対してスムーズな関係を持ち、攪乱項が無視されるとするなら、該当系列相関係数は、正となろう。他方、 L_j, U_j が生産量と無関係に一定(同次生産関数)なら、それはゼロとなろう。又、逆に、系列相関が有意に負となれば、攪乱項を無視できず、エレガントなホモセティック生産関数を放棄し、攪乱項を陽表化し単純な仮定(たとえば同次生産関数)にもどった方がよいことになる。(図5)

図5 系列相関正のケース



系列相関ゼロないし負のケース



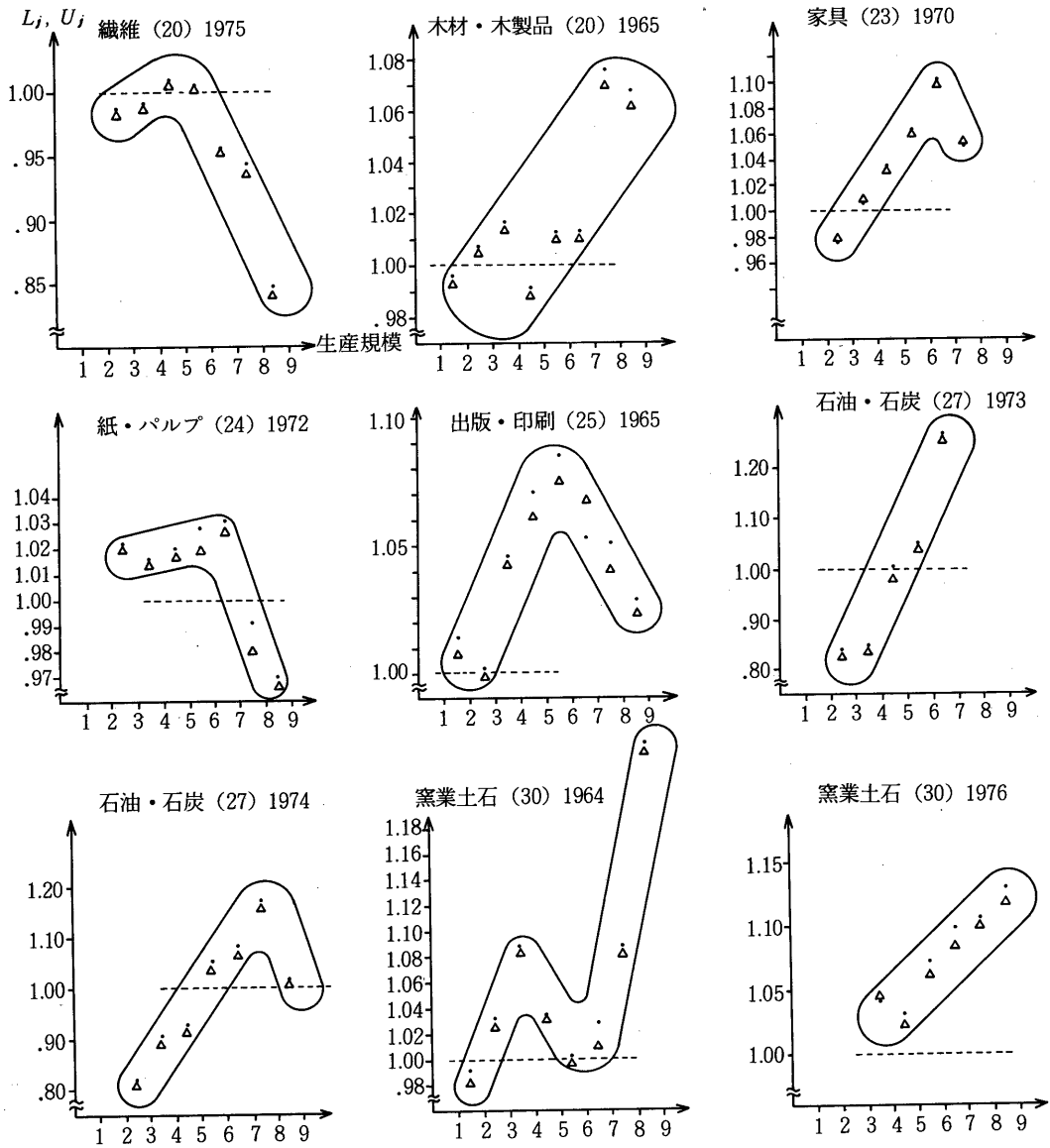
アベンディックスの表2はこのような観点から系列相関係数を計算した結果である。それを要約すれば次のようになる。

- (1) L_j, U_j の標本系列相関係数が正の値を示すのは、全 299 ケース中70にすぎなかった。
- (2) その70のケースは特定の産業にかたよっておらず、したがって、時系列をおしなべて、特定の産業の係数が正であるとはみなせない。
- (3) 係列相関 $\rho(L_j, L_{j+1}) = 0$ ないし $\rho(U_j, U_{j+1}) = 0$ なる帰無仮説をたて、5%両側検定を行うと全ての 299 ケースが相関係数ゼロを棄却出来なかった。25%に棄却域を拡大しても 299 ケース中 11ケースが正の相関の傾向を示したにすぎない。この11ケース中小標本の2ケースを除き図示したのが次の図6である。この図にもとづくなら、U-shaped 平均費用を想定できるケースは、繊維産業の昭和50年ケース、紙・パルプ産業の昭和47年ケースの2つにしばられる。

このような3つの点を考慮するなら、該当資料に基く限り規模弾性可変の生産関数の特定化は放棄せざるをえない。単純な規模弾性固定の生産関数と、攪乱項を陽表化する分析に移ることが望ましいといえそうである。

1. 我が国製造業における規模の経済性

図6 例外9ケースの規模弾性上、下限と生産規模の関係



3-3 同次生産関数にもとづく規模弾性の測定：攪乱項の陽表化

単純な同次生産関数に立ちもどり、攪乱項を陽表化し規模弾性を測定する場合、もっとも単純なものは、 $L_j, U_j (j = 1, \dots, m)$ の標本平均をとることが思いつこう。それらを $\bar{U} = \frac{1}{m} \sum_j U_j, \bar{L} = \frac{1}{m} \sum_j L_j$ とするならば、一定の規模弾性 k (同次関数の場合) の上方バイアスをもつ推定量、下方バイアスの推定量とみなすのが妥当である。

$$\text{モデル 1 (18)} \quad \begin{cases} E(\bar{L}) = 1/m \sum_j E(L_j) < k \\ E(\bar{U}) = 1/m \sum_j E(U_j) > k \end{cases}$$

このような攪乱項の前提をモデル 1 としよう。

第 2 の単純な攪乱項の仮定は、通常の生産関数の測定にしばしば用いられるものである。今、攪乱項を u_j とするならば、次のように示せよう。

$$\text{モデル 2} \quad \begin{cases} X^j = f(\mathbf{V}^j) \cdot \exp(u_j) \\ \text{ここで} \\ E(\mathbf{u}) = \mathbf{0}, E(\mathbf{u}\mathbf{u}') = \frac{1}{2} \sigma^2 I \end{cases}$$

たとえば f にコブ・ダグラス型を前提とし、両辺の対数をとって変形し回帰分析を行う場合はそれにあてはまる。このようなケースをモデル 2 としておこう。この場合、(13) に攪乱項を考慮すれば

$$k_l = \frac{\ln f(\mathbf{V}^{j+1}) - \ln f(\mathbf{V}^j)}{\ln Q_L^{jj+1}} \quad j = 1, \dots, m$$

$$k_u = \frac{\ln f(\mathbf{V}^{j+1}) - \ln f(\mathbf{V}^j)}{\ln Q_P^{jj+1}}$$

より、

$$(19) \quad \begin{aligned} \ln x^{j+1} - \ln x^j &= k_l \ln Q_L^{jj+1} + u_{j+1} - u_j \\ \ln x^{j+1} - \ln x^j &= k_u \ln Q_P^{jj+1} + u_{j+1} - u_j \end{aligned}$$

をえる。ここで j 番目の要素がそれぞれ次で示されるような m 次列ベクトル $\mathbf{e}, \mathbf{y}, \mathbf{z}_l, \mathbf{z}_p$ を定義しよう。

$$\begin{aligned} \mathbf{e}_j &= u_{j+1} - u_j, \quad \mathbf{y}_j = \ln x^{j+1} - \ln x^j \\ \mathbf{z}_{lj} &= \ln Q_L^{jj+1}, \quad \mathbf{z}_{pj} = \ln Q_P^{jj+1} \end{aligned}$$

そうすれば、(19) 式は次のように書き換えられ、

$$\begin{aligned} \mathbf{Y} &= k_e \cdot \mathbf{z}_l + \mathbf{e}, \quad \mathbf{Y} = k_u \mathbf{z}_p + \mathbf{e} \\ E(\mathbf{e}) &= \mathbf{0}, \quad E(\mathbf{e}\mathbf{e}') = \sigma^2 \Omega, \end{aligned}$$

1. 我が国製造業における規模の経済性

$$\Omega = \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & \mathbf{0} \\ -\frac{1}{2} & 1 & \\ \mathbf{0} & & \ddots \\ & & & -\frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix} \quad : \text{トレースが } m \text{ の正值定符号行列}$$

一般化最小自乗法によって k_l , k_u を推定することが好ましい (best linear unbiased estimator) といえる。したがって、エイティケン推定量をそれぞれ \hat{k}_l , \hat{k}_u と定義するなら、次のように計算できる。

$$(20) \quad \hat{k}_l = \frac{z_l' \Omega^{-1} y}{z_l' \Omega^{-1} z_l} \quad \hat{k}_u = \frac{z_p' \Omega^{-1} y}{z_p' \Omega^{-1} z_p}$$

又、攪乱項、 \hat{k}_l , \hat{k}_u の分散の不偏推量も次のように示せる。

$$\sigma_l^2 = \frac{y' \Omega^{-1} (I - Z_l (z_l' \Omega^{-1} z_l)^{-1} z_l' \Omega^{-1}) y}{m-1}$$

$$\sigma_u^2 = \frac{y' \Omega^{-1} (I - Z_p (z_p' \Omega^{-1} z_p)^{-1} z_p' \Omega^{-1}) y}{m-1}$$

$$\hat{\sigma}_{k_l}^2 = \frac{\hat{\sigma}_l^2}{z_l' \Omega^{-1} z_l}$$

$$\hat{\sigma}_{k_u}^2 = \frac{\hat{\sigma}_p^2}{z_p' \Omega^{-1} z_p}$$

ここで、2つの一般化最小自乗法各々で σ^2 の推定量が導かれる ($\hat{\sigma}_l^2$ 及び $\hat{\sigma}_u^2$) ことは注意すべきである。つまり、2つの推定量 $\hat{\sigma}_l^2$, $\hat{\sigma}_u^2$ は、モデル2の前提から導かれたわけであるから、それらがあまりにもかけはなれているならモデル2の内部整合性を疑うチェックとなる。

このように、攪乱項に2種類のモデルを考慮し規模弾性の推定方法を示してきた。モデル1では、相つらなる事業所から計算される L_j , U_j の標本平均をとることにより、モデル2では、一般化最小自乗法を用いて、(20)を計算することになった。それをまとめたのが次の図である。

図7 2つのモデルのまとめ

<モデル1>

L_j, U_j を平均が下限値 k_l 、上限値 k_u の分布からの無作為標本とみなす。

↓

◦ k_e, k_u ($k_e < k < k_u$) の BLUE は

$$\bar{L} = \frac{1}{m} \sum L_j \quad \bar{U} = \frac{1}{m} \sum u_j$$

となる。

◦ \bar{L}, \bar{U} の分散の不偏推定量

$$\sigma_{\bar{L}}^2 = \frac{1}{m} \frac{1}{m-1} \sum (L_j - \bar{L})^2 \quad \sigma_{\bar{U}}^2 = \frac{1}{m} \frac{1}{m-1} \sum (u_j - \bar{u})^2$$

<モデル2>

観測される生産量 X^j と同次関数 $f(\mathbf{V}^j)$ の間に攪乱項が

$$X^j = f(\mathbf{V}^j) \exp(u_j), \quad E(\mathbf{u}) = 0 \quad E(\mathbf{u}'\mathbf{u}') = \frac{1}{2} \sigma^2 I$$

と発生すると仮定する。

↓

◦ k_l, k_u の BLUE は

$$\hat{k}_l = (Z_e' \Omega^{-1} y) / (z_e' \Omega^{-1} z_e), \quad \hat{k}_u = (z_p' \Omega^{-1} y) / (z_p' \Omega^{-1} z_p)$$

◦ σ^2 の不偏推定量は

$$\hat{\sigma}_e^2 = \frac{1}{m-1} (y' \Omega^{-1} (I - z_e (z_e' \Omega^{-1} z_e)^{-1} z_e' \Omega^{-1}) y)$$

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{1}{m-1} (y' \Omega^{-1} (I - z_p (z_p' \Omega^{-1} z_p)^{-1} z_p' \Omega^{-1}) y)$$

◦ \hat{k}_l, \hat{k}_u の分散の不偏推定量

$$\hat{\sigma}_{\hat{k}_l}^2 = \hat{\sigma}_e^2 / (z_l' \Omega^{-1} z_l) \quad \hat{\sigma}_{\hat{k}_u}^2 = \hat{\sigma}_p^2 / (z_p' \Omega^{-1} z_p)$$

3-4 2つの確率モデルにもとづく測定方法の内部整合性のテスト

2-4で実証分析の計画が示された際、このモデル自体の内部整合性をテストすることが好ましいことを述べた。規模弾性の上限 k_u 下限 k_l の推定値が接近していることが好ましい。もし、仮説: $k_u < k_l$ を採択するほどそれら推定値がかけはなれているなら真の規模弾性を知るのに有力な手がかりとはなりえないし、逆に仮説: $k_u > k_l$ が採択されれば理論模型全体を積極的に疑わなければならない。ということであった。

1. 我が国製造業における規模の経済性

また、3-3で示されたモデル2の攪乱項の仮定では、攪乱項の分散 σ^2 の推定値が2種類の計算から導出できることが示された。したがって、モデル2の内部コンシステンシィにとって、それらが接近していることが好ましい。このような内部整合性のテストを示すのがこの節の目的である。

まずモデル1の観点にたったのテストであるが、マン=ウィットニー=ウィルコクソン・テスト(19)、(23)、(24)を用いよう。これを用いる理由は、

- (1) 仮説： $k_u = k_l$ を検定するにはいわゆる平均値の差の検定が単純であるが、 L_j, U_j は母分散が等しい正規母集団からの標本であるという強い前提を必要とする。反面このテストでは、 L_j, U_j の確率分布に追加的仮定をする必要がない。(ノンパラメトリックの検定)
- (2) 公表の規模別統計表にもとづくこの分析ではサンプル数が小さく、 \bar{L}, \bar{U} が正規分布に近似される保証はない。このテストでは、かかる分布に特定の近似をする必要がなく、検定統計量の分布関数が導ける。

の2点にある。テストの仮説は次のように整理される。

$$\text{仮 説 } H_0: F(L) = G(U)$$

$$\text{対立仮説 } H_1: F(L) > G(U) \text{ or } F(L) < G(U)$$

ここで、 $G(U); U_j$ の分布関数

$F(L); L_j$ の分布関数

この検定の結果は、次の表(表1)で示される。そこで、○印で示したのは両側の棄却域の大きさ50%で、 H_0 が採択された場合を示す。又、▲印は、 H_0 が50%では棄却されるが30%では採択された場合を示している。

このテストの結果は次のように要約される。

- (1) 棄却域の大きさを30%以下にとった場合、299全てのケースについて、 $H_0: F(L) = G(U)$ を採択するほど L_j, U_j は接近していた。

表1 $H_0 : F(L) = G(U)$ についてのマン=ホイットニー=ウィルコソン・テストの結果

	'64	'65	'66	'67	'68	'69	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77	'78
食料品 (18)	34 8	34 8	36 8	35 8	25 7	25 7	24 7	25 7	26 7	25 7	26 7	23 7	19 6	19 6	18 6
繊維 (20)	35 8	34 8	35 8	31 8	25 7	24 7	23 7	25 7	23 7	23 7	27 7	28 7	20 6	22 6	18 6
衣服その他繊維 (21)	23 7	26 7	26 7	26 7	28 7	14 5	15 5	14 5	13 5	27 7	14 5	14 5	14 5	10 4	9 4
木材・木製品 (22)	35 8	36 8	36 8	36 8	27 7	27 7	27 7	29 7	28 7	13 5	14 5	14 5	9 4	10 4	15 5
家具 (23)	26 7	26 7	27 7	25 7	12 5	12 5	18 6	20 6	19 6	19 6	18 6	20 6	15 5	14 5	15 5
紙・パルプ (24)	36 8	36 8	38 8	35 8	29 7	29 7	29 7	29 7	29 7	29 7	27 7	27 7	22 6	22 6	21 6
出版印刷 (25)	37 8	36 8	35 8	34 8	26 7	29 7	28 7	29 7	27 7	28 7	29 7	27 7	22 6	21 6	20 6
化学 (26)	33 8	33 8	34 8	34 8	26 7	23 7	18 6	27 7	24 7	25 7	26 7	24 7	19 6	19 6	18 6
石油石炭 (27)	29 7	35 8	28 7	17 6	15 5	15 5	13 5	13 5	26 7	15 5	28 7	26 7	19 6	21 6	19 6
ゴム・プラスチック (28)	34 8	32 8	34 8	25 7	27 7	24 7	25 7	25 7	27 7	25 7	25 7	25 7	18 6	18 6	20 6
皮革 (29)	23 7	26 7	25 7	26 7	15 5	15 5	14 5	14 5	12 5	14 5	13 5	10 5	10 5	13 5	14 5
窯紅石 (30)	38 8	39 8	34 8	36 8	25 7	25 7	26 7	26 7	27 7	27 7	25 7	27 7	20 6	22 6	20 6
鉄、鉄鋼 (31)	34 8	36 8	36 8	35 8	28 7	26 7	26 7	28 7	29 7	27 7	27 7	28 7	18 6	19 6	24 6
非鉄金属 (32)	33 8	36 8	37 8	34 8	27 7	27 7	14 5	25 7	24 7	27 7	27 7	27 7	20 6	21 6	19 6
金属製品 (33)	36 8	35 8	35 8	36 8	26 7	27 7	25 7	30 7	27 7	25 7	28 7	29 7	20 6	10 6	20 6
一般機械 (34)	36 8	36 8	37 8	35 8	27 7	26 7	26 7	27 7	27 7	27 7	27 7	28 7	21 6	20 6	22 6
電気機械 (35)	33 8	35 8	34 8	33 8	25 7	27 7	25 7	25 7	27 7	27 7	27 7	27 7	21 6	22 6	21 6
輸送用機械 (36)	36 8	36 8	37 8	37 8	27 7	28 7	27 7	27 7	27 7	27 7	27 7	27 7	21 6	20 6	20 6
精密機械 (37)	34 8	35 8	34 8	34 8	25 7	28 7	26 7	28 7	26 7	26 7	27 7	28 7	20 6	20 6	20 6
その他 (39)	36 8	34 8	33 8	35 8	27 7	29 7	26 7	28 7	28 7	26 7	27 7	28 7		19 6	13 5

Note : The notation \circ indicates the case where $H_0 : F(L) = G(U)$ cannot be rejected under at least 50 % significance level, and \blacktriangle does the case where $H_0 : F(L) = G(U)$ cannot be rejected under at least 30 % significance level by rejected under 50 % level.

The number which lies down in each cell is the sample size of L_j and U_j ($j = 1, \dots, m$).

The number which lies up in each cell is the statistics for Mann-Whitney-Wilcoxon Test defined as follows :

Let define Z_{ij} so as to $Z_{ij} = 1$ if $L_i < U_j$, that statistics is shown
 $Z_{ij} = 0$ if $L_i > U_j$

next equation
$$w = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m Z_{ij}$$

The statistical table for the test is shown in Appendix Table I.

1. 我が国製造業における規模の経済性

(2) その中で13ケースは棄却域の大きさを50%にすると H_0 を棄却する。この13ケースをとりあげ下限の推定値 \bar{U} , \bar{L} をみると小数点下2桁まではば一致しており、十分規模弾性の推定値として使用する。

この2点を考慮するなら、モデル1に立つ場合の内部整合性の1つの関門は通過したことになる。

第2のモデルに立った場合のこの

表2 有意水準50%で仮説 $H_0: k_l = k_u$ が棄却されるケース

Industry No. and Year	Lower Estimates \bar{L}	Upper Estimates \bar{U}
(20) 1977	.9676	.9713
(21) 1977	1.0185	1.0369
(22) 1977	1.0315	1.0330
(24) 1976	1.0103	1.0124
1977	.9980	1.0014
(25) 1976	1.0796	1.0846
(30) 1965	1.0612	1.0688
1977	1.0988	1.1040
(31) 1978	1.0186	1.0233
(33) 1971	1.0415	1.0453
1977	1.0674	1.0689
(34) 1978	1.0143	1.0166
(35) 1977	1.0532	1.0578

種のフォーマルな検定は大変難しい。 $H_0: k_l = k_u$ をテストする場合、 $\hat{k}_l - \hat{k}_u$ が通常検定統計量となるが、仮説 H_0 が真のもとでは、 $k_l - k_u$ の分散が縮退してしまうからである。⁽²⁶⁾ それに対処するもっとも単純な方法は、縦軸に \hat{k}_u 、横軸に \hat{k}_l をとり、実際の測定値をまとめて、スキャター・ダイアグラムを書くことであろう。次の図は299ケースをプロットした図である。45°線を中心にA-A、A'-A'は、 \hat{k}_l と \hat{k}_u の乗離率 $\left| \frac{\hat{k}_u - \hat{k}_l}{\hat{k}_l} \right|$ が0.05%を示している。同様にB-B、B'-B'線は、同乗離率が0.1%を示している。(図8)

この図にもとづいてモデル2にもとづいた推定値 \hat{k}_u 、 \hat{k}_l の特徴を整理しよう。

- (1) ほとんどのスキャターは、 $\hat{k}_l = \hat{k}_u$ を示す45°線のまわりにばらつき、いくぶん上方に位置している。つまり上限の推定値 \hat{k}_u がいくぶん下限 \hat{k}_l を上廻っていることを示している。
- (2) 下限の推定値 \hat{k}_l が上限 \hat{k}_u を上廻るケースはまれで、299ケース中19にすぎず、しかもその19ケースは全て乗離率 $\left| \frac{\hat{k}_u - \hat{k}_l}{\hat{k}_l} \right|$ が0.5%以下と微少である。
- (3) 上限が下限の推定値を上廻る ($\hat{k}_u > \hat{k}_l$) 他の280ケースについても乗離率はほとんどが1.0%以下である。

この3点を考慮するなら、モデル2にもとづいても、規模弾性の測定誤差を1%程度みとめるなら、上限推定値 \hat{k}_u 、下限推定値 \hat{k}_l いずれを用いてもよいといえる。

モデル2ではもう1つの内部整合性のチェックポイントを提示しておいた。それは、2つの一般化最小自乗法によって、生産関数に付随する攪乱項の分散 σ^2 の推定値が2つ計算可能であり、それらが接近した値をとることが必要であるということであった。そのため分散の推定値について同種のス

キッターを描いてみよう。縦軸に下限値 \hat{k}_l 推定の際に導かれる σ^2 の推定値 $\hat{\sigma}_l^2$ 、横軸に上限値 \hat{k}_u 推定の際に導かれる $\hat{\sigma}_u^2$ をとり、グラフ化した次の図がそれである。(図9)

この図によれば、全てのケースのスキッターがほぼ 45° 線のまわりにばらついていること、垂離率 $\left| \frac{\hat{\sigma}_l^2 - \hat{\sigma}_u^2}{\hat{\sigma}_u^2} \right|$ にして10%内にほぼとどまっていることがわかる。したがって、モデル2に立脚した場合、

第1、第2の内部整合性のチェックは該当実証資料にもとづく限り通過したとみなせよう。

このように規模弾性の上限、下限を測定するのに、どちらの確率モデルをとっても、内部整合性がみだされていることが分った。ホモジニアス生産関数(ないしホモセティック)のもとでは、所与の生産要素価格体系に対して支出拡張線は直線となる。したがって、任意の生産要素価格のみが上昇した場合、その生産要素投入量は他と比して相対的に低下する(代替効果)。規模別統計では、大規模事業所の資本装備率は、小規模のそれと比べて高い。又、それとともに大規模事業所の1人当り賃金率は小規模のそれと比べて高いことをみい出す。(図10)

かかる傾向が我々の定義した3つの生産要素(労働:資本設備、原材料)からなる生産関数にも妥当していることを示している。つまり、生産要素価格の規模間変化率と生産要素投入量の規模間変化率が負の相関をもつことは、ラスパイレス生産要素数量指数がパーシェ指数を上廻ることを意味しており(ボルトケヴィッチの指数論に関する定理(2)、(4))これは又、我々の定義した上限値 k_u が下限値 k_l を上廻ることにほかならないからである。

さらに、上限の推定値が下限の推定値ときわめて接近していたことは、生産要素全てにマルチコの問題が深刻であったことをうらざけよう。

したがって、我々がここで展開した規模弾性の範囲を測定する方法は、該当資料については有効であることが分る。さらに、ホモジニアス生産関数の前提を積極的に疑う必要性は今のところないといえる。

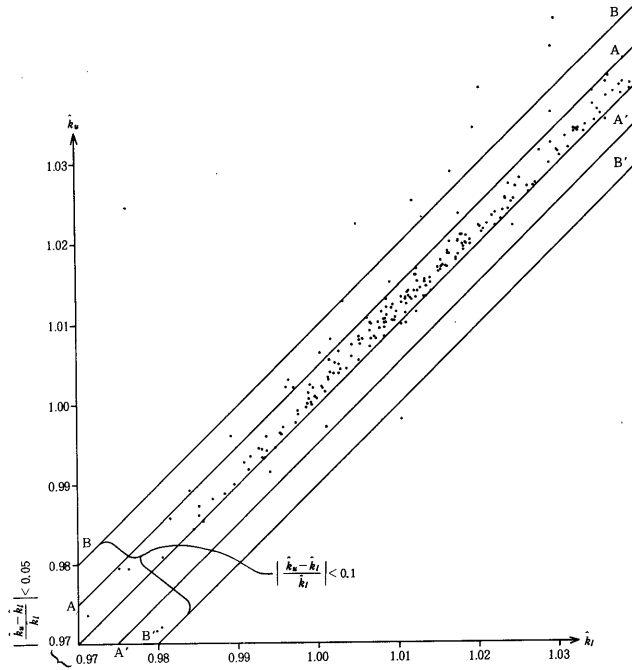
3-5 2つの確率モデルの選択

このように2つの確率モデルは共に内部整合性のチェックを通過し、規模弾性の測定法を支持することになった。それではどちらの確率モデルを選択すべきであろうか。これが残された課題である。

3-2では規模弾性が生産規模と関係をもつかを知るため、 $L_1, \dots, L_m, U_1, \dots, U_m$ 各々について系列相関係数を計算してみた。つまり L_j ないし V, U_j が生産規模と関連してスムーズに動くなら、それぞれの相関係数 $\rho(L_j, L_{j+1}), \rho(U_j, U_{j+1})$ は正となるはずであるからである。しかし、実際に測定した標本系列相関係数はゼロないし負のケースが多かった。このことから、3-2では、規模弾性可変の生産関数を放棄し、単純なホモジニアス生産関数のもとで、確率的攪乱項を陽表的に考慮したモデルに移るに至った。それがモデル1、2であったわけである。

1. 我が国製造業における規模の経済性

図8 モデル2による上下限推定値 \hat{k}_l , \hat{k}_u のスカッター
 <推定値の小さいケースについて>



<推定値の大きいケースについて>

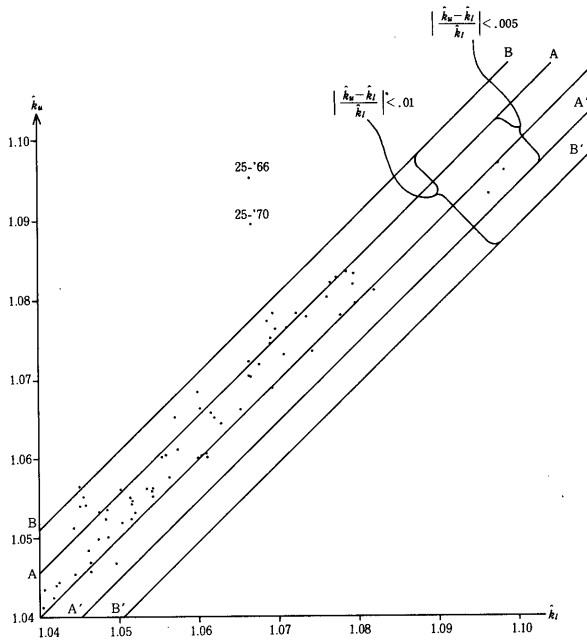
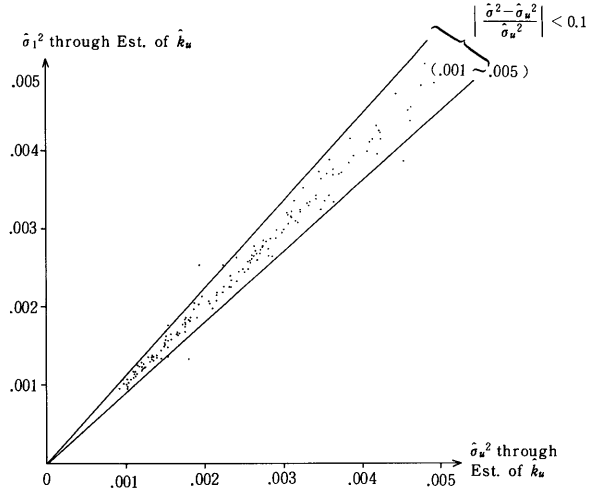
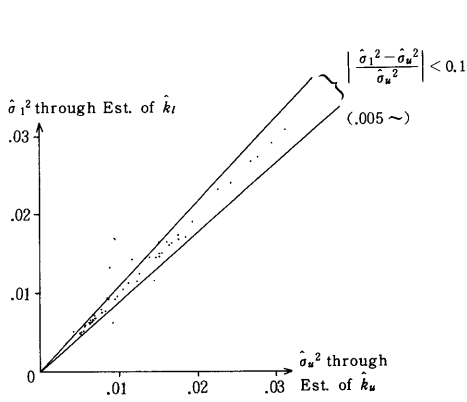


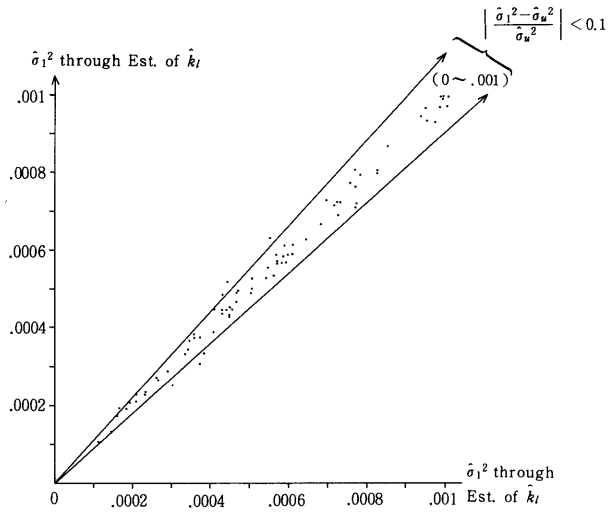
図9 σ^2 の推定値 $\hat{\sigma}_l^2$, $\hat{\sigma}_u^2$ のスカッター

<推定値の大きいケースについて>

<推定値が中規模であるケースについて>



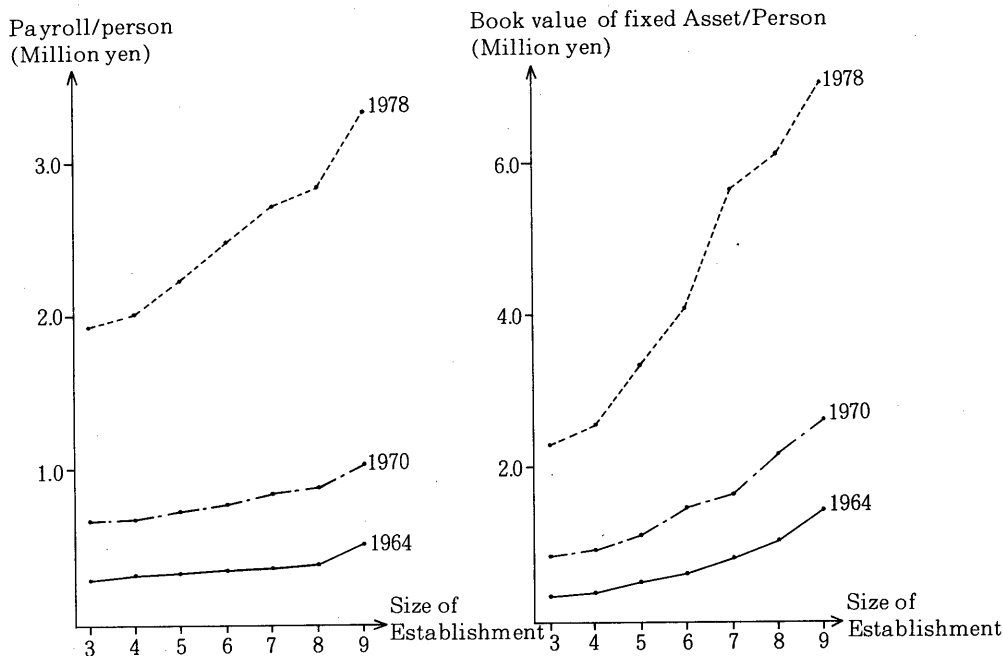
<推定値の小さいケースについて>



モデル1、2のもとでの系列相関 $\rho(L_j, L_{j+1})$, $\rho(U_j, U_{j+1})$ を解釈すれば次のようになる。まずモデル1では、 L_j , U_j の標本平均 \bar{L} , \bar{U} を規模弾性の上限、下限の推定値をみなしたわけであるから、逆に $\rho(L_j, L_{j+1}) = 0$, $\rho(U_j, U_{j+1}) = 0$ がみたまわられている場合に望ましい推定方法といえる。又、モデル2では、(17) (19) より、

1. 我が国製造業における規模の経済性

図10 1人当り賃金支払額と資本装備率の関係



Note: The number of size of establishment are depending on the number of workers who engaged in the establishment.

- | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| 3; 30 ~ 49 workers | 4; 50 ~ 99 workers | 5; 100 ~ 199 workers |
| 6; 200 ~ 299 workers | 7; 300 ~ 499 workers | 8; 500 ~ 999 workers |
| 9; 1000 ~ workers | | |

$$L_j = \frac{\ln x^{j+1} - \ln x^j}{\ln Q_L^{jj+1}} = k_l + \frac{u_{j+1} - u_j}{\ln Q_L^{jj+1}}$$

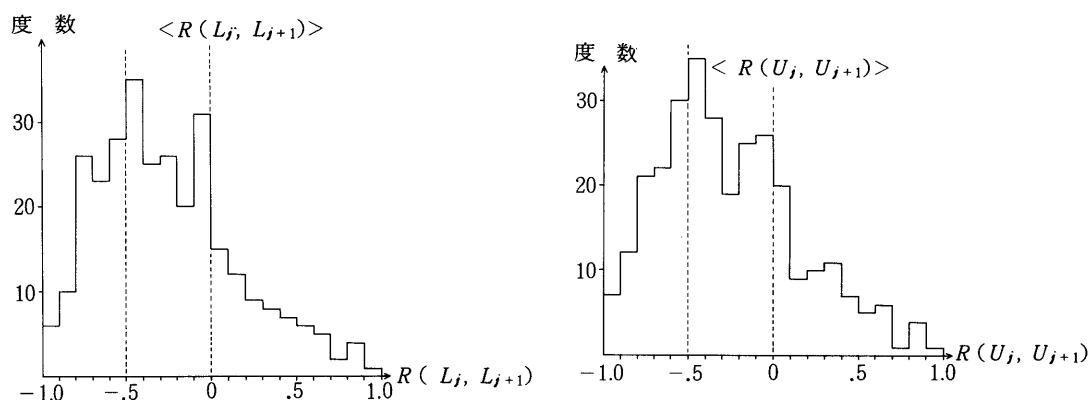
をえ、 $E(\mathbf{u}) = \mathbf{0}$, $E(\mathbf{u}\mathbf{u}') = \frac{1}{2}\sigma^2 I$ の攪乱項 u_j の前提から、

$$\begin{aligned} E[(L_j - k_l)(L_{j+1} - k_l)] &= \left[\frac{(u_{j+1} - u_j)(u_{j+2} - u_{j+1})}{\ln Q_L^{jj+1} \ln Q_L^{j+1j+2}} \right] \\ &= \frac{-\frac{1}{2}\sigma^2}{\ln Q_L^{jj+1} \ln Q_L^{j+1j+2}} \end{aligned}$$

となる。他方、 $E[(L_j - k_l)^2] = \frac{1}{[\ln Q_L^{jj+1}]^2} E[u_{j+1}^2 + u_j^2] = \frac{\sigma^2}{[\ln Q_L^{jj+1}]^2}$ から、

$$\rho(L_j, L_{j+1}) = \frac{-\frac{1}{2}\sigma^2 / (\ln Q_L^{jj+1}, \ln Q_L^{j+1j+2})}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{(\ln Q_L^{jj+1})^2} \cdot \frac{\sigma^2}{(\ln Q_L^{j+1j+2})^2}}} = -0.5$$

図11 標本系列相関係数 $R(U_j, U_{j+1})$, $R(L_j, L_{j+1})$ のヒストグラム



をえる。同様に上限 U_j についても成立することから、

$$\rho(L_j, L_{j+1}) = -0.5$$

$$\rho(U_j, U_{j+1}) = -0.5$$

と系列相関が -0.5 の場合に望ましい測定方法といえる。

したがって、我々の資料におしなべてどちらのモデルを採用すべきかについては、再度付表2の標本系列相関係数の結果が役立つ。上のグラフ(図11)は、その299ケースの結果にもとずき、ヒストグラムを書いたものである。横軸に標本相関係数の値、縦軸にケースの度数をとっている。この結果によれば、2つのモードが存在し、それらが -0.5 と 0 のまわりにあることが分る。又、わずかながら -0.5 のまわりのモードの方が 0 のまわりのそれよりも高いことがみうけられる。このことから、

- (1) 計算の単純さゆえ選んだ2つのモデルといえども、内部整合性をもっている。
 - (2) もし、どちらかを選ぶとするなら、モデル2の方がいくぶんよいであろう。
- ということが云えよう。

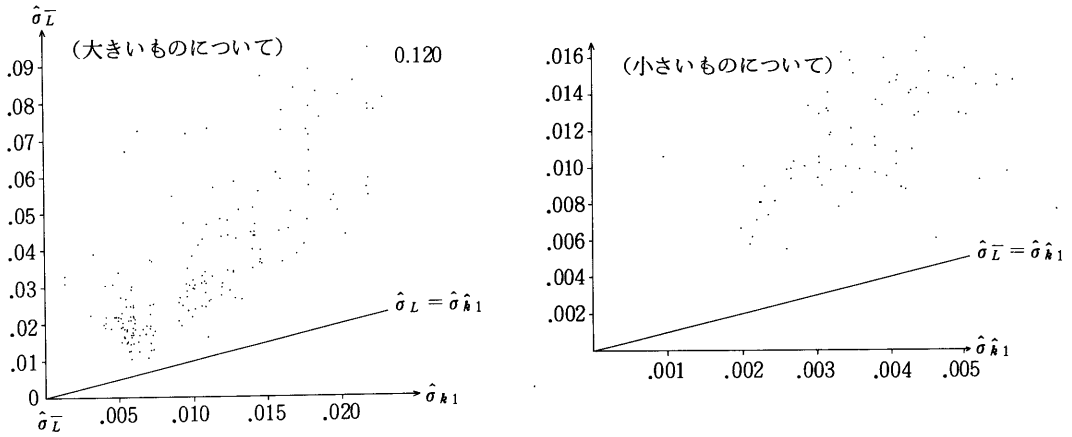
2つのモデルの選択に関して、もう1つの基準を考えよう。これは、規模弾性の推定量の分散の不偏推定量を比較し、それが小さい方を選択するというやり方である。これは、統計的推論から直接保障されるものではないが、実証分析にたずさわる者がよく用いる方法であらう⁽³⁾。この目的から、 \bar{L} , \hat{k}_l の標準偏差 $\hat{\sigma}_{\bar{L}}$, $\hat{\sigma}_{\hat{k}_l}$ のスカッターを書いてみよう。(上限についても同様の結果を導くので省略)

この図にもとづく限り、全てのケースについて、モデル2による偏差 $\hat{\sigma}_{\hat{k}_l}$ がモデル1のそれを下廻

注(3) この考え方は多分に実証分析者の「真の確率的攪乱項は、分析者のモデルの至らなさと比べてきわめて小さい」という信念にもとづくといえよう。したがって、分析者がモデル選好にこまった場合、推定値の標準誤差の小さい方を選ぶのである。たとえば、回帰分析の結果で、決定係数や t 値が良好なモデルを選択しがちなのもその例である。又、回帰モデルにおいて攪乱項の推定値を小さくしようという基準のものも、この考え方に立脚しているといえよう。

1. 我が国製造業における規模の経済性

図12 2つのモデルにもとづく推定値の標準偏差の関係



っている。そのオーダーは1/2から1/10程度であることが分かる。

これら2点を考慮する限り、規模弾性の上限、下限を推定するにあたって、モデル2を採用することがよりベターであると云えそうである。

4. 規模弾性の測定結果

前章までで、規模弾性の測定方法についての理論及び、その理論の内部整合性のテストをのべた。同時に、我が国の製造業資料（工業統計表）にもとづく限り、ここでの測定方法つまり規模弾性の上限、下限を推定する方法が充分、分析にたえることが示された。この章では話をすすめ規模弾性の推定値の結果を述べよう。

まず、個々の2桁製造業の規模弾性がどの程度の推定値になったかを図示することから始めよう。次の図（図13）は、横軸に規模弾性の大きさをとり、縦に各産業が示され、推定値がプロットされている⁽⁴⁾。

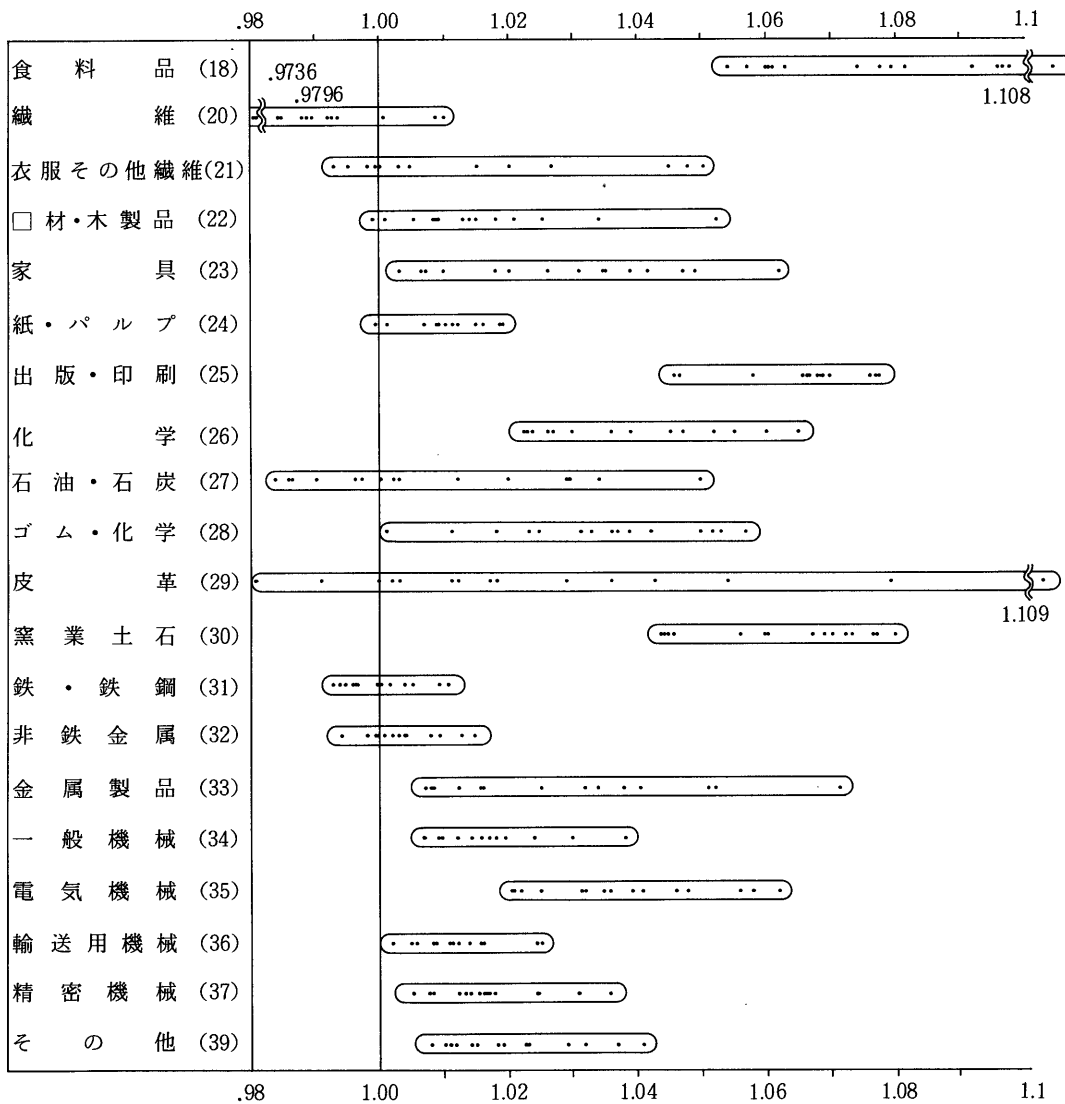
この図にもとずき結果を整理しよう。

(1) 規模の経済性を示す産業（14産業）

昭和39～53年観測期はほとんどの年について規模弾性の推定値が1以上を示す産業は、全20産業

注(4) \hat{k}_l, \hat{k}_u 双方が1以上の場合下限 \hat{k}_l がプロットされている。逆に1以下の場合上限 \hat{k}_u がプロットされている。どちらかが1以上で他が1以下の場合 \hat{k}_D がプロットされている。

図13 産業別規模弾性の推定値



のうち14産業ある。一次同次性という帰無仮説 ($H_0: k_l = 1$) をたて、有意水準 2.5% の片側検定を行うと、ほとんどのケースで規模弾性が有意に 1 以上であることがわかる。(付表 3 参照) 例外は、木材、木製品、家具、パルプ、紙、輸送用機器、その他製造業の 5 産業にしばしば発生している。それらのケースでは、推定値が 1 に近いが、その分散の推定値が大きいかいづれかとなっている。しかし、もし、有意水準を 5~10% にするとそれら例外ケースはほとんどなくなる。次の表は、この 14 産業の下限推定値 (\hat{k}_l) の範囲を示したものである (表 3)

1. 我が国製造業における規模の経済性

この結果から、我が国製造業の過半数の産業で規模の経済性が働いていた。と結論づけられる。

(2) 規模の不経済ないし一次同次性を示す産業（3産業）

対称的に規模の不経済を示す産業は繊維産業1つをかぞえるにすぎない。この産業について、一次同次性の帰無仮説 ($H_0: k_u = 1$) をたてた場合、時系列の15期のうち8期のケースが棄却出来ない、という結果になっている。(有意水準2.5%)、又、規模弾性の推定値が1のまわりには

らつき、収穫一定型の生産構造を示した産業は、鉄鋼、非鉄金属の2産業である。次の表は該当3産業の規模弾性の範囲を示したものである。ここで繊維産業については \hat{k}_u 、鉄鋼、非鉄金属の2産業については k_D を用いている。

このような収穫一定型の産業について、もう少し述べる必要が

あろう。第1に、生産プロセスに詳しい技術者からみればこの結果は直観的におかしいはずである。我々でも、それら産業に属する大事業所の生産工程をみるなら、巨大設備がうまく結びつけられ規模の経済性を求め有効に働いているように思えるからである。市場で評価された結果を資料として用いた我々の測定値はそれに反して逆の収穫一定型を示している。

第2にこの3つの産業内には、継続的に構造不況業種とよばれたサブ・インダストリーのグループが多く含まれていることである。通産省の構造不況業種指定にもとずいても、合織、綿紡、毛紡、フェロアロイ、平電炉、アルミなどがその中に入っている。

かかる別情報は我々の測定方法を、スタグナントな産業に適用する限界を示しているといえよう。云うまでもなく、かかる産業内の小規模事業所は、倒産や業種転換によって資料から欠陥してしまう。

表3 規模の経済性を示す産業

産 業	規 模 弾 性 の 範 囲
18 食料品	1.0542-1.1081 Exceptional Cases
22 木材・木製品	0.9989-1.0521 ('67, '75 show less than 1)
23 家具	1.0029-1.0621 Exceptional Cases
24 紙・パルプ	0.9990-1.0191 ('78 shows less than 1)
25 出版印刷	1.0459-1.0789
26 化学	1.0226-1.0654
28 ゴム・プラスチック	1.0013-1.0517
30 窯紅石	1.0441-1.0795
33 金属製品	1.0083-1.0709
34 一般機械	1.0072-1.0380
35 電気機械	1.0207-1.0618
36 輸送用機械	1.0021-1.0250
37 精密機械	1.0052-1.0364
39 その他	1.0114-1.0406

表4 収穫一定ないし不経済性を示す産業

産 業	規 模 弾 性 の 範 囲
20 織 維	0.9796-1.0102
31 鉄、鉄鋼	0.9936-1.0113
32 非鉄金属	0.9940-1.0158

注(5) 特に鉄鋼業の大規模事業では、4000 m²の高炉から転炉、熱管圧延工程に至るプロセスがいかにうまく働いているかを観察しよう。我が国の鉄鋼事業所では大規模プロセスと、自動化を追求し、現在では世界の大高炉10基のうち6基を保有している。このことが我が国鉄鋼の世界市場での圧倒的比較優位の重要な要因であることはうたがいない。しかし、該当産業の総キャパシティ1億6千万トン中6千万トン程度が過剰設備として存続してきたことも疑いない事実である。

反面大規模事業所では過剰設備をかかえたまま資料に存続する。したがって、かかる産業の規模弾性測定には、設備稼働率の産業別、規模別資料が別情報として必要であろう。しかし、残念ながら工業統計表とコンシステントなかかる公表資料が存在しないのが現状である。

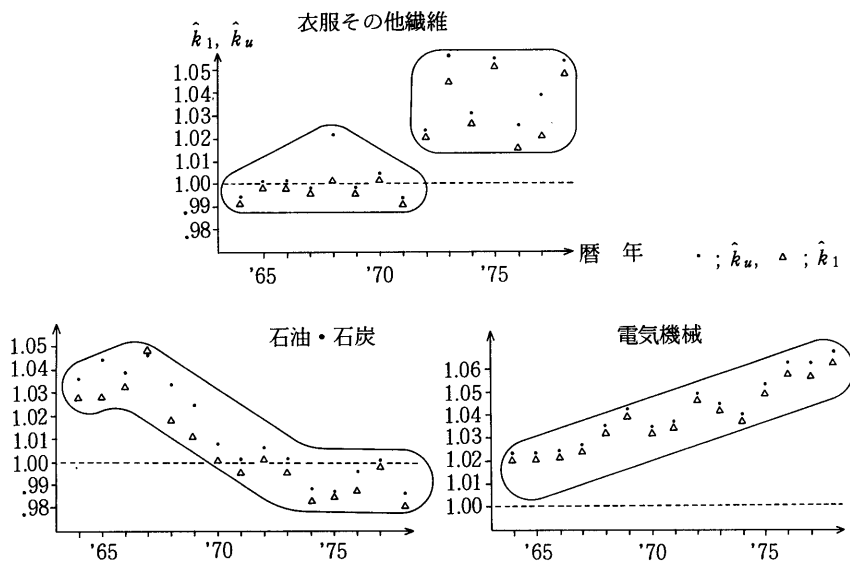
(3) その他の産業（3産業）

最後の産業グループは、推定値が年々変動し、観測期間おしなべて、上の2つのグループに特定化出来ないものである。衣服・その他繊維製品・石油・石炭製品・皮革・同製品の3つの産業がそれに該当する。

(4) 規模弾性の時系列変化（3産業について）

この産業別クロスセクション資料による規模弾性の推定は、昭和39年から53年と比較的長い期間くり返しおこなわれた。この期間は高度成長期から第1次石油危機以降を含む15年間であり、産業構造の変化が大きかった期間とみなせよう。したがって、今まで示された期間に関係なく比較的安定した規模弾性の推定値は、むしろ意外な結果とおもわれるかも知れない。付表3の推定値にしたがえば、規模弾性が時系列的に特徴ある傾向をもっているとみなせる産業としては、3つの産業

図14



1. 我が国製造業における規模の経済性

(衣服、その他繊維、石油・石炭製品、電気機械)があげられる。この3つの産業の規模弾性推定値を時系列で示したのが次の図である。

まず衣服産業については、昭和46年まではほぼ収穫一定型であったものが47年から規模の経済型(規模弾性1.02～1.05)にシフトしたことがみうけられる。第2の石油・石炭製品産業では、規模弾性が時系列的に低下傾向にあり、石油危機以降は、収穫一定型に動いてきていることがみられる。第3の電気機械産業では、規模弾性が時系列的に上昇傾向にあり、昭和39年1.02から53年1.06へと動いている。

5. むすび

この論文では、まず新たな規模弾性の測定方法が示された。まずホモセティック生産関数と生産者の合理性の前提で方法が展開された。この方法は、我が国製造業の2桁産業のクロスセクション資料を用いてテストされた。結果は、推定値が不安定で該資料ではもう少し単純な測定方法が好ましかろうということであった。そこで生産関数をより単純なホモジアス型にうつし、無作為な攪乱項を陽表化する型で測定方法を修正することになった。結果は、内部整合性のテスト、規模弾性の推定値の安定性、ともに良好なものであった。

規模弾性の推定結果は、2桁製造業20産業中、14産業が規模の経済性を示すことをうらずけるものであった。残りの6産業については、収穫一定型3産業、時系列的に推定値の変動がありまとめられない3産業であった。したがって、過半数の製造業で該当期(昭和39～53年)について規模の経済性の傾向がみられたと結論づけられよう。

それら産業の規模弾性推定値は、1.02から1.08ぐらいにばらついており、しかも統計的に有意に1から乗離するケースが多かった。統計的にはそうであるが、経済学的にそれが1から有意にはなれていると結論づけることは問題があろう。もし、かかる生産関数で分配を描写する場合、2%から8%程度の誤差は無視出来ると結論づける読者もいよう。しかし、もし読者が事業所規模間の生産性較差を知りたい場合、又、それによって、小事業所が無数にある競争市場の有効性をうらずけたい場合、この測定結論は否であるつまり規模の経済性は有意であるといえよう。何故なら1.02から1.08という数値は、100倍の生産規模の大規模事業所は、小規模事業所の実に10%から45%の生産性較差をイムプライするからである。

資料の限界をとえるのは実証分析者の常である。この論文の各所で示された問題は資料不足に帰するところが多い。資料の補正とくり返しの測定を再度検討することが今後の課題である。

【参考文献】

- (1) Allen, R.G.D., Mathematic Analysis for Economists, 1966.
- (2) Allen, R.G.D., Index Numbers in Theory and Application, 1975.
- (3) Berndt, E.R. & Khaled, M.S., "Parametric Productivity Measurement and Choice among Flexible Functional Forms", J.P.E.87, 1979.
- (4) Bortkiewicz, L. von, "Zweck und Struktur einer Preisindexzahl", Nordisks Statiks Tidskrift, 1922.
- (5) Carlson, S., A Study on the Pure Theory of Production, 1939.
- (6) Christensen, L.R. & Green, W.H., "Economies of Scale in U.S. Electric Power Generation", J.P.E.84, 1976.
- (7) Christensen, L.R., Jorgenson, D.W. & Lau, L.J., "Transcendental Logarithmic Production Frontiers", R.E.Statis.55, 1973.
- (8) Dhreymes, Econometrics : Statistical Foundations and Applications, 1970.
- (9) Diewert, W.E., "Exact and Superative Index Numbers", Journal of Econometrics 4, 1976.
- (10) Frisch, R., Theory of Production, 1965.
- (11) Griliches, Z. & Ringstad, V., Economies of Scale and the Form of the Production Function, 1971.
- (12) Haldi, J. & Whitcomb, D., "Economies of Scale in Industrial Plants", J.P.E.75, 1967.
- (13) Iwata, G., Keizai Bunseki no tameno Toukeiteki Houhou (Statistical Methods for Economic Analyses, 8th ed., 1970.
- (14) Johnson, W.E., "The pure Theory of Utility Curves", Economic J., 23, 1913.
- (15) Jorgenson, D.W. & Griliches, Z., "The Explanation of Productivity Change", R.E.Studies 34, 1967.
- (16) Komiya, R., "Technical Progress and the Production Function in the United States Power Industry", R.E. Statis. 44, 1962.
- (17) Lau, L.J. & Tamura, S., "Economies of Scale, Technical Progress and the Nonhomothetic Leontief Production Function : An Application to the Japanese Petrochemical Processing Industry", J.P.E.80, 1972.
- (18) Mann, H.B. & Whitney, D.R., "On a Test of Whether One of Two Random Random Variables is Stochastically Larger than the Other", Ann.Math.Stat., vol18, 1947.

1. 我が国製造業における規模の経済性

- (19) Industrial Policy Bureau of M.I.T.I., Kozofukyo-ho no Kaisetsu : Tokutei-Fukyo Sangyo Antei Ringi Soch-ho (the Exposition of the Law for Specific Depressed Industries : the Law of Extraordinary Measures for Stabilization of Specific Depressed Industries) 1978.
- (20) Ozaki,I., "Kibo no Keizaisei to Leontief Tonyukeisu no Henka", Sangyo Kenkyu-sho Series, no.195, 1966.
- (21) Ozaki,I., "Economies of Scale and Input Output Coefficient", Input Output Techniques, vol.2, 1970.
- (22) Wilcoxon,F., "Individual Comparison by Ranking Method", Biometrika, vol.1, vol.1, 1945.
- (23) Wilks,S.S., Mathematical Statistics, 2nd ed., 1963.
- (24) Yoshioka,K., "Wagakuni Kogyotokei ni Motozuku Kibodansei no Suitei"(An Estimation of the Elasticity of Scale based on the Japanese Census of Manufactures), Keizai Toukei Kenkyu, vol.15, 1977.
- (25) Yoshioka,K., "A Method for Measuring the Scale Elasticity of Production : An Empirical Study of Japanese Manufacturing Industries from 1964 to 1972", Keio Economic Studies, vol.15, no.1, 1979.
- (26) Yoshioka,K., "A Measurement of Return to Scale in Production : A Cross-sectional Analysis of the Japanese Two-digit Manufacturing Industries from 1964 to 1978", K.E.O. Discussion Paper, 1982.

附表 1

Sample Size	At least 10% Significance Level for Two Side Test		At least 30% Significance Level		At least 50% Significance Level		Expected Value of W
	The Lower Critical Value	The Upper Critical Value	The Lower Critical Value	The Upper Critical Value	The Lower Critical Value	The Upper Critical Value	
n=m=3	0 P(W=0)=.050000	9 P(W=9)=.050000	2 P(W<2)=.200000	7 P(W>7)=.200000	3 P(W<3)=.3500000	6 P(W>6)=.3500000	4.5
n=m=4	2 P(W<2)=.057143	14 P(W>14)=.057143	4 P(W<4)=.171429	12 P(W>12)=.171429	6 P(W<6)=.342857	10 P(W>10)=.342857	8
n=m=5	5 P(W<5)=.075397	20 P(W>20)=.075397	7 P(W<7)=.154762	18 P(W>18)=.154762	9 P(W<9)=.273810	16 P(W>16)=.273810	12.5
n=m=6	8 P(W<8)=.066017	28 P(W>28)=.066017	11 P(W<11)=.154762	25 P(W>25)=.154762	14 P(W<14)=.294372	22 P(W>22)=.294372	18
n=m=7	12 P(W<12)=.064103	37 P(W>37)=.064103	16 P(W<16)=.158800	33 P(W>33)=.158800	19 P(W<19)=.267483	30 P(W>30)=.267483	24.5
n=m=8	16 P(W<16)=.052448	48 P(W>48)=.052448	22 P(W<22)=.164103	42 P(W>42)=.164103	25 P(W<25)=.252681	39 P(W>39)=.252681	32
n=m=9	22 P(W<22)=.056746	59 P(W>59)=.056746	29 P(W<29)=.170053	52 P(W>52)=.170053	33 P(W<33)=.272851	48 P(W>48)=.272851	40.5
n=m=10	17 P(W<17)=.005748	83 P(W>83)=.005748	36 P(W<36)=.157500	64 P(W>64)=.157500	41 P(W<41)=.264424	59 P(W>59)=.264424	50

Note : Let denote F(z) and G(z) as the distribution functions of Lj and Uj respectively and suppose the hypothesis H₀: F(z) = G(z). This test is carried on by using the next statistics W.

$$W = \sum_i \sum_j z_{ij} ; \begin{cases} z_{ij} = 1, \text{ when } L_j < U_j \\ z_{ij} = 0, \text{ when } L_j > U_j \end{cases} \quad (i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n),$$

where the space of W is (w; w = 0, ...mn). Under the hypothesis H₀, the probability function of W is derived as follows :

$$P(w; m, n) = \binom{m}{m+n} P(w; m-1, n) + \binom{n}{m+n} P(w-m; m, n-1),$$

where

$$[P(0; 0, n) = 1, P(w; 0, n) = 0 (n \geq 1, w > 0)],$$

$$[P(0; m, 0) = 1, P(w; m, 0) = 0 (m \geq 1, w > 0)],$$

$$[P(w; m, n) = 0 (m \geq 0, n \geq 0, w < 0)].$$

This table is calculated for our purpose where m = n. See (20), (28), (29).

1. 我が国繊維産業における規模の経済性

付表 2

	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
18. 食料品															
$R_{L, L-1}$	[0.22]	[-0.18]	[-0.85]	[-1.00]	★ [-1.38]	[-1.27]	[-1.10]	[-1.00]	★ [-1.64]	[-0.99]	[-0.12]	[-0.81]	[-0.01]	[-0.66]	[-0.68]
	.090(7)	-.081(7)	-.355(7)	-.405(7)	-.582(6)	-.536(6)	-.490(6)	-.445(6)	-.635(6)	-.284(6)	-.694(6)	-.373(6)	-.004(5)	-.357(5)	-.365(5)
$R_{U, U-1}$	[0.20]	[-0.20]	[-0.86]	[-1.00]	★ [-1.42]	[-1.31]	[-1.16]	[-1.09]	★ [-1.76]	[-0.71]	[-0.36]	[-1.03]	[-0.20]	[-0.83]	[-0.77]
	.0891	-.0902	-.3602	-.4083	-.5789	-.5469	-.5023	-.4769	-.6688	-.3331	-.1776	-.4591	-.1133	-.4319	-.4086
20. 繊維															
$R_{L, L-1}$	[-0.69]	[0.15]	[-0.51]	[-0.003]	[0.06]	[-0.96]	[-0.53]	[0.26]	[-0.44]	[-1.17]	[0.50]	★ [3.13]	[-0.26]	[-0.41]	★ [-1.54]
	-.294(7)	-.067(7)	-.222(7)	-.0015(7)	.0285(6)	-.434(6)	.254(6)	.126(6)	-.216(6)	-.5065(6)	.243(6)	.842(6)	-.1531(5)	-.378(5)	-.668(5)
$R_{U, U-1}$	[-0.58]	[-0.11]	[-0.72]	[-0.01]	[0.09]	[-0.91]	[-0.40]	[0.27]	[-0.41]	[-1.17]	[0.49]	★ [2.70]	[-0.28]	[-0.74]	★ [-1.50]
	-.2525	.0507	-.3077	-.0682	.0443	-.4128	-.1960	.1340	-.1984	-.5043	.2284	.8036	-.1608	-.3828	-.6585
21. 衣服、その他繊維															
$R_{L, L-1}$	★ [-1.97]	[-0.71]	[-0.14]	[1.13]	[-0.94]	[-0.13]	[-0.30]	[-0.89]	[-1.07]	[-0.83]	[-0.47]	[-0.10]	[-1.16]	[-0.37]	[-0.86]
	-.7025(6)	-.3328(6)	-.0704(6)	.4926(6)	-.2591(6)	-.0902(4)	-.2071(4)	-.5919(4)	-.6025(4)	-.3851(6)	-.3173(4)	-.0721(4)	-.6355(4)	-.3491(3)	-.6473(0)
$R_{U, U-1}$	★ [-2.12]	[-0.72]	[-0.07]	[0.86]	[-0.70]	[-0.02]	[-0.25]	[-1.02]	[-1.03]	[-0.72]	[-0.39]	[-0.06]	[-1.03]	[0.03]	[-0.82]
	-.7273	-.3401	-.0387	.3653	-.3290	-.0108	-.1757	-.5846	-.5880	-.3412	-.2695	-.0421	-.5872	.0341	-.6388
22. 木材・木製品															
$R_{L, L-1}$	★ [-2.17]	★ [1.46]	[-1.17]	[-1.10]	★ [-2.09]	[-1.21]	★ [-1.59]	[1.01]	★ [-3.50]	[-0.08]	★ [-1.76]	[-1.11]	★ [-13.4]	[-2.36]	[1.15]
	-.6969(7)	.5437(7)	-.4637(7)	-.4405(7)	-.7223(6)	-.5178(6)	-.6216(6)	.4494(6)	-.8731(6)	-.0546(4)	-.7831(4)	-.6180(4)	-.9972(3)	-.921(3)	.6316(4)
$R_{U, U-1}$	★ [-2.11]	★ [1.53]	[-1.12]	[-1.10]	★ [-1.88]	[-1.21]	★ [-1.51]	[1.04]	★ [-3.51]	[-0.08]	★ [-1.86]	[-1.11]	★ [-9.59]	★ [-2.49]	[0.89]
	-.6888	.5639	-.4470	-.4418	-.6854	-.5182	-.6030	.4622	-.8688	-.05518	-.7963	-.6191	-.9946	-.9281	.5331
23. 家具															
$R_{L, L-1}$	[0.58]	[-0.32]	[-0.97]	[-0.90]	[0.76]	[0.10]	★ [1.70]	★ [-6.41]	[0.65]	[0.57]	[-1.01]	★ [-1.44]	[-0.69]	[-0.98]	★ [-2.89]
	.2793(6)	-.1603(6)	-.4570(6)	-.4095(6)	.4734(4)	.6690(4)	.7013(5)	-.9654(5)	.3494(5)	.9118(6)	-.5024(5)	-.6386(5)	-.4366(4)	-.5710(4)	-.8883(0)
$R_{U, U-1}$	[0.68]	[-0.25]	[-1.04]	[-0.91]	[0.60]	[0.07]	★ [1.54]	★ [-6.14]	[0.60]	[0.80]	[-1.03]	★ [-1.49]	[-0.61]	[-0.98]	★ [-2.85]
	.3199	-.1227	-.4613	-.4157	.3922	.0511	.6654	-.9824	.3230	.4172	-.5117	-.6516	-.3974	-.5691	-.8860

Note : Each number in () is the sample size. And figures in [] are t-values, where $t = (R\sqrt{n-2})/\sqrt{1-R^2}$. The symbol (★) means the case in which the hypothesis $H_0 : \rho = 0$ cannot be rejected 25% significance level.

	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
24. 紙、パルプ															
$R_L, L-1$	[-0.65] ★[-1.66]	[0.27] [-0.88]	[0.16] [-0.55]	[-0.21] [-0.93]	★[1.44] ★[-1.43]	★[-1.46]	[-0.55] [-0.43]	★[-2.00]	★[-2.53]						
$R_U, U-1$	[-2790(7)] -5989(7)	[1218(7)] -3655(7)	[2646(6)] -1033(6)	[-4224(6)] -1036(6)	[-4224(6)] -9855(6)	[-5913(6)] -2646(6)	[-2414(5)] -7559(5)	★[-2.09]	★[-2.48]						
	[-0.60] ★[1.76]	[0.20] [-0.88]	[0.70] [-0.02]	[-0.11] [-0.97]	★[1.77] ★[-1.45]	★[-1.44]	[-0.57] [-0.42]	★[-2.09]	★[-2.48]						
	[-2587] -6193	[0670] -3703	[3314] -0012	[-0542] -4379	6631 -5872	-5849	-2727	-2381	-8200						
25. 出版印刷															
$R_L, L-1$	★[-1.97] ★[1.80]	★[-2.27] [-0.85]	[-0.40] ★[-1.65]	[-0.98] [-0.49]	[-0.81] [-1.00]	[-1.02]	[-0.47] [-0.20]	[0.21]	[-1.21]						
$R_U, U-1$	[-6610(7)] -6264(7)	[-7228(7)] -3658(7)	[-1973(6)] -6375(6)	[-4020(6)] -2371(6)	[-3733(6)] -4470(6)	[-4542(6)] -2282(6)	[-1153(5)] -1194(5)	[-5729(0)]							
	★[-1.49] ★[1.36]	★[-1.34] [-0.84]	★[-2.47] [-0.49]	[-0.82] [-0.44]	[-0.78] [-0.96]	[-1.01]	[-0.35] [-0.20]	[0.24]	[-1.10]						
	[-5540] -5202	[-5123] -3630	[-2269] -1770	[-3781] -2127	[-3647] -4324	[-4503]	[-1701]	[-1143]	[-5365]						
26. 化学															
$R_L, L-1$	[0.40] ★[-1.74]	[-0.27] [-0.07]	★[-3.14] [-1.07]	★[-2.25] [0.10]	[0.05] [0.05]	[0.41]	[0.46] [0.16]	[-0.54]	[0.44]						
$R_U, U-1$	[-1776(7)] -6137(7)	[-1197(7)] -0635(7)	[-8431(6)] -4730(6)	[-7929(5)] -0613(6)	[-0230(6)] -0243(6)	[-2003(6)] -2648(6)	[-0901(5)] -2955(5)	[-2440(0)]							
	[0.53] ★[-1.88]	[-0.35] [-0.12]	★[-3.19] [-1.05]	★[-2.19] [0.10]	[0.02] [0.04]	[0.45]	[0.49] [0.16]	[-0.55]	[0.44]						
	2325 -6443	[-1530] -0555	[-8476] -4636	[-7948] -0620	[-0108] -0182	[-2179]	2402	[-0948]	2456						
27. 石油・石炭															
$R_L, L-1$	[-0.21] [-0.12]	★[-1.40] [-0.90]	[-0.40] ★[-1.74]	[-0.26] [0.11]	[-0.55] ★[2.82]	★[1.90]	[0.27] [-0.17]	[0.39]	[1.06]						
$R_U, U-1$	[-0949(7)] -0603(6)	[-5735(6)] -4601(5)	[-2722(4)] -1761(4)	[-1830(4)] -0804(4)	[-2668(6)] -8944(4)	[-6892(6)] -1344(6)	[-0989(6)] -2212(5)	[-5236(0)]							
	[-0.28] [-0.05]	★[-1.40] [-0.91]	★[-4.56] [-0.30]	[-0.27] [0.06]	[-0.59] ★[2.24]	★[1.91]	[0.05] [-0.16]	[0.99]							
	[-1283] -0261	[-5743] -4646	[-2073] -9551	[-1900] -0456	[-2831] -8454	[-6897]	[-0268]	[-0916]	4966						
28. ゴム・プラスチック															
$R_L, L-1$	★[-1.35] [-0.04]	[-0.10] [0.01]	[-1.17] [-0.56]	[-0.87] [0.31]	[0.39] [-0.30]	[-1.00]	[-1.20]	[-0.26]	★[-1.86]						
$R_U, U-1$	[-5162(7)] -0176(7)	[-0440(7)] -0655(6)	[-5061(6)] -2704	[-4001(6)] -1511(6)	[-1937(6)] -1497(6)	[-4469(6)] -5141(6)	[-1467(5)] -8883(5)	[-7311(0)]							
	★[-1.41] [-0.05]	[-0.15] [-0.05]	[-1.23] [-0.71]	[-0.88] [0.22]	[0.39] [-0.25]	[-0.96]	[-1.22]	[-0.27]	★[-3.10]						
	[-5325] -0208	[-0673] -0255	[-5235] -3328	[-4041] -1098	[-1896] -1236	[-4336]	[-5212]	[-1556]	[-8733]						

1. 我が国製造業における規模の経済性

	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
29. 皮革															
$R_L, L-1$	[-0.85] -3915(6)	[-1.06] -4671(6)	★[-2.03] -7129(6)	[0.76] 3540(6)	[0.50] 3852(4)	[-1.16] -6331(4)	★[2.68] 8841(4)	[-0.25] -1730(4)	[-0.83] -5491(4)	[-1.56] -7419(4)	[-1.26] -6673(4)	[-0.82] -5011(4)	[-0.36] -2445(4)	★[-3.68] -9334(4)	★[1.73] 7745(4)
$R_U, U-1$	[-0.84] -3881	[-1.19] -5120	★[-2.03] -7126	[0.74] 3475	[0.44] 2961	[-1.19] -6442	★[2.60] 8783	[-0.19] -1355	[-1.09] -6115	[-1.49] -7250	[-1.24] -6597	[-0.69] -4415	[-0.35] -2423	★[-3.49] -9269	★[1.76] 7801
30. 窯紅石															
$R_L, L-1$	★[1.46] 5467(7)	[-1.10] -4410(7)	★[-2.56] -7526(7)	[1.25] 4872(7)	[-0.39] -1891(6)	[-0.02] -9081(6)	[-0.77] -3574(6)	[-0.42] -2066(6)	[-0.49] -2383(6)	[0.38] 1845(6)	[0.33] 1653(6)	★[-2.11] -7261(6)	★[2.36] 8063(5)	[-0.95] -4611(5)	[-1.30] -5991
$R_U, U-1$	★[1.57] 5755	★[-1.34] -5127	★[-3.10] -8112	[0.87] 3641	[-0.26] -1248	[0.06] 9285	[-0.72] -3369	[-0.36] -1770	[-0.40] -1963	[0.42] 2655	[0.29] 1418	★[-2.35] -7609	★[2.95] 8623	[-0.97] -4874	[-1.33] -6101
31. 鉄、鉄鋼															
$R_L, L-1$	★[-2.25] -7098(7)	[-0.47] -2066(7)	[-0.80] -3378(7)	[-0.95] -3904(7)	[-1.07] -4723(6)	[-0.92] -4195(6)	[-0.97] -4571(6)	[-0.27] -1556(6)	[-1.34] -5594(6)	[0.10] 9495(6)	[-0.90] -4091(6)	[-0.17] -8647(6)	★[-2.50] -8220(5)	★[-2.26] -7933(5)	[-0.93] -4740(5)
$R_U, U-1$	★[-2.30] -7172	[-0.79] -3319	[-0.83] -3481	[-1.05] -4254	[-1.10] -4329	[-0.90] -4090	[-0.95] -4233	[-0.57] -2759	★[-1.49] -5971	[0.09] 9451	[-0.96] -3949	[-0.19] -9695	★[-2.43] -8138	★[-2.33] -8024	[-0.85] -4402
32. 非鉄金属															
$R_L, L-1$	[-1.17] -4644(7)	[-0.96] -4055(7)	[-0.96] -3944(7)	[-1.23] -4808(7)	★[-2.18] -7336(6)	[0.007] 9086(6)	[-0.98] -5697(4)	[0.20] 9973(6)	[-1.17] -5947(6)	★[-2.19] -7378(6)	★[-1.53] -6082(6)	★[-3.17] -8456(6)	[-1.57] -6719(5)	[-0.34] -1918(5)	[-0.69] -3705(5)
$R_U, U-1$	[-1.00] -4074	[-1.03] -4177	[-0.83] -3943	[-1.22] -4769	★[-2.13] -7289	[0.04] 9197	[-0.92] -5439	[0.26] 1280	[-1.17] -5944	★[-2.31] -7553	[-1.42] -5814	★[-3.11] -9407	★[-1.64] -6883	[-0.49] -2746	[-0.66] -3540
33. 金属製品															
$R_L, L-1$	★[-2.55] -7518(7)	[-0.78] -3285(7)	[-0.76] -3216(7)	[-0.06] -9290(7)	★[-2.90] -8236(6)	[-0.37] -1832(6)	[-0.44] -2131(6)	★[-1.41] -5752(6)	[-0.02] -9101(6)	[-0.07] -9328(6)	[-0.00] -9004(6)	★[-1.63] -6325(6)	★[-2.14] -7772(5)	[0.46] 4195(3)	[-0.90] -4603(0)
$R_U, U-1$	★[-2.20] -7013	[-0.85] -3554	[-0.68] -2882	[-0.05] -9236	★[-2.77] -8103	[-0.30] -1470	[-0.33] -1616	[-1.13] -4928	[-0.04] -9188	[-0.03] -9168	[-0.05] -9228	★[-1.52] -6852	★[-2.07] -7664	[0.48] 4342(3)	[-0.88] -4530

	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
34. 一般機械															
$R_L, L-1$	[-0.19]	[-0.07]	[-0.83]	[0.01]	[-0.05]	★[-1.67]	[-0.78]	[0.83]	[-1.19]	★[-1.67]	[-1.07]	★[-2.06]	[-0.83]	[-0.60]	[-0.32]
	-0.051(7)	-0.0296(7)	-0.3473(7)	0.052(7)	-0.0257(6)	-0.6415(6)	-0.3635(6)	0.202(6)	-0.5125(6)	-0.6407(6)	-0.4718(6)	-0.7172(6)	-0.4747(5)	-0.3271(5)	-0.1820(5)
$R_U, U-1$	[-0.16]	[-0.10]	[-0.84]	[0.07]	[-0.07]	★[-1.66]	[-0.66]	[1.04]	[-1.19]	★[-1.66]	[-1.06]	★[-2.08]	[-1.00]	[-0.59]	[-0.33]
	-0.719	-0.441	-0.3522	0.0306	-0.0370	-0.6380	-0.3130	0.604	-0.5128	-0.6382	-0.4690	-0.7213	-0.4987	-0.3242	-0.1852
35. 電気機械															
$R_L, L-1$	[-1.32]	[-0.02]	[-0.50]	[-0.35]	[0.53]	[0.59]	[-0.16]	★[1.43]	[-0.64]	★[5.97]	[1.13]	[0.87]	[0.29]	[0.48]	[-0.12]
	-5.094(7)	-0.0083(7)	-2.199(7)	-1.542(7)	2.551(6)	2.827(6)	-0.790(6)	5.826(6)	-3.050(6)	9.483(6)	0.914(6)	3.992(6)	1.672(5)	2.656(5)	-0.0683(5)
$R_U, U-1$	[-1.33]	[-0.02]	[-0.52]	[-0.34]	[0.62]	[0.65]	[-0.06]	★[1.43]	[-0.63]	★[5.14]	[1.09]	[0.83]	[0.22]	[0.73]	[-0.10]
	-5.114	-0.0076	-2.249	-1.1485	2.962	3.070	-0.0290	5.810	-2.990	9.920	0.4775	3.834	1.261	3.903	-0.0596
36. 輸送用機械															
$R_L, L-1$	[0.82]	[-0.03]	[-0.7]	★[1.67]	[-0.40]	[0.79]	★[1.62]	[-0.05]	[-0.57]	[0.05]	★[1.84]	★[-2.46]	[0.18]	[0.56]	★[-2.12]
	3.460(7)	-0.0148(7)	-2.485(7)	5.994(7)	-1.982(6)	3.685(6)	6.293(6)	-0.236(6)	-2.750(6)	0.238(6)	6.761(6)	-7.764(6)	1.061(5)	3.075(5)	-7.746(5)
$R_U, U-1$	[0.90]	[0.16]	[-0.47]	★[1.78]	[-0.31]	[0.97]	★[1.74]	[0.05]	[-0.51]	[0.20]	★[1.91]	★[-2.60]	[0.19]	[0.42]	★[-2.26]
	3.728	0.708	-2.048	6.228	-1.545	4.354	6.558	0.251	-2.485	0.683	6.812	-7.929	1.075	2.275	-7.839
37. 精密機械															
$R_L, L-1$	★[-1.67]	[-0.61]	[0.18]	[-1.06]	[-0.07]	★[-1.68]	[-0.11]	[-0.53]	[-0.29]	[-1.23]	★[-1.64]	★[-2.20]	[-0.35]	★[-1.55]	★[-2.42]
	-5.985(7)	-2.643(7)	0.795(7)	-4.288(7)	-0.0374	-6.425(6)	-0.660(6)	-2.530(6)	-1.457(6)	-5.227(6)	-6.334(6)	-7.403(6)	-1.978(5)	-6.680(5)	-8.138(5)
$R_U, U-1$	★[-1.87]	[-0.63]	[0.11]	[-1.01]	[0.03]	★[-1.55]	[-0.02]	[-0.66]	[-0.27]	[-1.23]	★[-1.64]	★[-2.22]	[-0.54]	★[-1.55]	★[-2.53]
	-6.419	-2.727	0.484	-4.108	0.131	-6.114	-0.0097	-3.153	-1.341	-5.238	-6.339	-7.450	-2.269	-6.736	-8.251
39. その他															
$R_L, L-1$	★[-2.71]	[-1.07]	[0.33]	[-1.52]	[-1.03]	[-1.26]	★[-2.94]	★[-3.02]	★[-4.50]	★[-2.13]	★[-4.90]	[-1.27]	[-0.61]	[-0.72]	[-0.72]
	7.700(7)	-4.317(7)	1.449(7)	-5.618	-4.596(6)	-7.606(6)	-7.608(6)	-8.339(6)	-9.137(6)	-7.285(6)	-9.258(6)	-5.370(6)	-3.312(5)	-4.518(5)	-4.518(5)
$R_U, U-1$	★[-2.79]	[-1.09]	[0.33]	[-1.59]	[-1.12]	[-1.21]	★[-2.27]	★[-2.86]	★[-4.37]	★[-1.97]	★[-5.07]	[-1.21]	[-0.63]	[-0.75]	[-0.75]
	-7.895	-4.388	1.462	-5.195	-4.876	-5.188	-7.502	-8.196	-9.982	-7.026	-9.901	-5.168	-3.425	-4.660	-4.660

付表 3 規模弾性の推定値

INDUSTRY NO.18 食料品

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISION INDEX KD		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN	
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1
1964	1.0605755	(0.0232)	1.0618781	(0.0230)	1.0612265	(0.0231)	1.0612039	(0.0231)	K>1	K>1
1965	1.0565416	(0.0227)	1.0579261	(0.0225)	1.0572335	(0.0226)	1.0572161	(0.0226)	K>1	K>1
1966	1.0629740	(0.0222)	1.0644266	(0.0221)	1.0637997	(0.0221)	1.0637686	(0.0221)	K>1	K>1
1967	1.0541564	(0.0147)	1.0560413	(0.0146)	1.0550981	(0.0146)	1.0550052	(0.0146)	K>1	K>1
1968	1.0610371	(0.0202)	1.0607490	(0.0203)	1.0609038	(0.0202)	1.0608305	(0.0202)	K>1	K>1
1969	1.0779077	(0.0216)	1.0782217	(0.0216)	1.0780649	(0.0216)	1.0780334	(0.0216)	K>1	K>1
1970	1.0797722	(0.0160)	1.0798388	(0.0158)	1.0798059	(0.0159)	1.0797698	(0.0159)	K>1	K>1
1971	1.0819722	(0.0179)	1.0817108	(0.0176)	1.0818455	(0.0177)	1.0817471	(0.0177)	K>1	K>1
1972	1.0981731	(0.0213)	1.0964108	(0.0213)	1.0973947	(0.0213)	1.0971715	(0.0213)	K>1	K>1
1973	1.0978077	(0.0182)	1.0973884	(0.0178)	1.0975994	(0.0180)	1.0974891	(0.0180)	K>1	K>1
1974	1.0742908	(0.0107)	1.0737901	(0.0101)	1.0746418	(0.0104)	1.0739365	(0.0103)	K>1	K>1
1975	1.0612088	(0.0107)	1.0603773	(0.0104)	1.0607944	(0.0106)	1.0606470	(0.0105)	K>1	K>1
1976	1.0923076	(0.0199)	1.0903663	(0.0190)	1.0913399	(0.0194)	1.0910437	(0.0194)	K>1	K>1
1977	1.0962446	(0.0160)	1.0936534	(0.0153)	1.0949521	(0.0156)	1.0946507	(0.0155)	K>1	K>1
1978	1.1081128	(0.0181)	1.1078182	(0.0175)	1.1079696	(0.0178)	1.1077493	(0.0177)	K>1	K>1

INDUSTRY NO.20 織 維

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISION INDEX KD		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN	
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1
1964	0.9931887	(0.0030)	0.9937445	(0.0032)	0.9934666	(0.0031)	0.9934677	(0.0031)	OK	OK
1965	0.9870106	(0.0021)	0.9882094	(0.0020)	0.9876101	(0.0021)	0.9876274	(0.0020)	K<1	K<1
1966	0.9884405	(0.0020)	0.9896520	(0.0017)	0.9890561	(0.0018)	0.9890760	(0.0018)	K<1	K<1
1967	0.9915834	(0.0035)	0.9920346	(0.0034)	0.9918042	(0.0034)	0.9918127	(0.0034)	OK	OK
1968	0.9935692	(0.0044)	0.9937989	(0.0044)	0.9934841	(0.0044)	0.9936984	(0.0044)	OK	OK
1969	0.9857572	(0.0038)	0.9859899	(0.0039)	0.9856781	(0.0038)	0.9857050	(0.0038)	K<1	K<1
1970	0.9846552	(0.0049)	0.9846682	(0.0051)	0.9846617	(0.0050)	0.9846732	(0.0050)	K<1	K<1
1971	0.9899273	(0.0048)	0.9903448	(0.0049)	0.9901360	(0.0048)	0.9901385	(0.0048)	OK	OK
1972	0.9939255	(0.0049)	0.9944444	(0.0049)	0.9941849	(0.0049)	0.9941815	(0.0049)	OK	OK
1973	1.0085768	(0.0031)	1.0086556	(0.0031)	1.0086162	(0.0031)	1.0086389	(0.0031)	K>1	K>1
1974	1.0008654	(0.0034)	1.0022739	(0.0033)	1.0015693	(0.0034)	1.0015792	(0.0034)	OK	OK
1975	0.9711794	(0.0100)	0.9725672	(0.0099)	0.9724349	(0.0100)	0.9723861	(0.0100)	K<1	K<1
1976	0.9851736	(0.0083)	0.9874195	(0.0082)	0.9862953	(0.0083)	0.9862723	(0.0083)	OK	OK
1977	0.9765434	(0.0069)	0.9796498	(0.0064)	0.9780949	(0.0067)	0.9781375	(0.0066)	K<1	K<1
1978	1.0111037	(0.0154)	1.0102315	(0.0145)	1.0106701	(0.0149)	1.0103637	(0.0149)	OK	OK

Note: The statistical tests of $H:k_{i-1}$ and $H:k_{i-1}$ are carried under the one side t-test with 2.5% significance level.

The numbers which are in parentheses are standard deviations of estimates.

1. 我が国製造業における規模の経済性

INDUSTRY NO.21 衣服その他繊維

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL			UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU			SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI			SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KD			NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN		S.S
	EST	*SD*		*EST*	*SD*		*EST*	*SD*		*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1		
1964	0.9938501	(0.0039)		0.9945356	(0.0040)		0.9941928	(0.0039)		0.9941914	(0.0039)	OK	OK	7	
1965	0.9991183	(0.0087)		1.0006303	(0.0085)		0.9998739	(0.0086)		0.9999157	(0.0086)	OK	OK	7	
1966	0.9992799	(0.0098)		1.0001883	(0.0093)		0.9997344	(0.0095)		0.9995508	(0.0094)	OK	OK	7	
1967	0.9972369	(0.0077)		0.9980015	(0.0072)		0.9976200	(0.0075)		0.9974465	(0.0074)	OK	OK	7	
1968	1.0050115	(0.0079)		1.0226950	(0.0084)		1.0138145	(0.0077)		1.0131554	(0.0077)	OK	K>1	7	
1969	0.9977870	(0.0075)		0.9990205	(0.0080)		0.9984038	(0.0078)		0.9984012	(0.0078)	OK	OK	5	
1970	1.0029765	(0.0088)		1.0049555	(0.0089)		1.0039552	(0.0088)		1.0039516	(0.0088)	OK	OK	5	
1971	0.9917670	(0.0041)		0.9937049	(0.0039)		0.9927352	(0.0040)		0.9927402	(0.0040)	OK	OK	5	
1972	1.0203244	(0.0120)		1.0225370	(0.0117)		1.0214298	(0.0118)		1.0214482	(0.0118)	OK	OK	7	
1973	1.0450787	(0.0208)		1.0566535	(0.0198)		1.0508621	(0.0202)		1.0502139	(0.0202)	OK	K>1	5	
1974	1.0279623	(0.0115)		1.0317933	(0.0116)		1.0298744	(0.0115)		1.0298627	(0.0115)	OK	OK	5	
1975	1.0518967	(0.0064)		1.0544141	(0.0066)		1.0531540	(0.0065)		1.0531377	(0.0065)	K>1	K>1	5	
1976	1.0158018	(0.0112)		1.0255090	(0.0100)		1.0208354	(0.0106)		1.0208449	(0.0106)	OK	OK	5	
1977	1.0202155	(0.0054)		1.0395541	(0.0078)		1.0298104	(0.0063)		1.0293880	(0.0061)	K>1	K>1	4	
1978	1.0485730	(0.0105)		1.0533682	(0.0106)		1.0511243	(0.0105)		1.0511734	(0.0105)	K>1	K>1	4	

INDUSTRY NO.22 木材・木製品

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL			UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU			SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI			SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KD			NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN		S.S
	EST	*SD*		*EST*	*SD*		*EST*	*SD*		*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1		
1964	1.0140681	(0.0060)		1.0145244	(0.0060)		1.0142964	(0.0060)		1.0142170	(0.0060)	OK	K>1	8	
1965	1.0176799	(0.0052)		1.0204466	(0.0058)		1.0190619	(0.0055)		1.0190082	(0.0055)	K>1	K>1	8	
1966	1.0155614	(0.0035)		1.0173192	(0.0036)		1.0164397	(0.0035)		1.0163971	(0.0035)	K>1	K>1	8	
1967	0.9997115	(0.0053)		1.0021096	(0.0050)		1.0010095	(0.0051)		1.0009928	(0.0051)	OK	OK	8	
1968	1.0050605	(0.0074)		1.0088520	(0.0063)		1.0069548	(0.0068)		1.0068126	(0.0069)	OK	OK	7	
1969	1.0136272	(0.0030)		1.0137297	(0.0029)		1.0136785	(0.0029)		1.0136440	(0.0029)	K>1	K>1	7	
1970	1.0338961	(0.0049)		1.0349733	(0.0049)		1.0344345	(0.0049)		1.0343911	(0.0049)	K>1	K>1	7	
1971	1.0140563	(0.0109)		1.0159826	(0.0112)		1.0150187	(0.0110)		1.0150081	(0.0110)	OK	OK	7	
1972	1.0245344	(0.0041)		1.0255136	(0.0041)		1.0250237	(0.0041)		1.0250040	(0.0041)	K>1	K>1	7	
1973	1.0521433	(0.0102)		1.0530814	(0.0102)		1.0526122	(0.0102)		1.0525901	(0.0102)	K>1	K>1	5	
1974	1.0006021	(0.0043)		1.0024357	(0.0043)		1.0015182	(0.0043)		1.0014487	(0.0043)	OK	OK	5	
1975	0.9989040	(0.0029)		1.0000178	(0.0031)		0.9994607	(0.0030)		0.9994040	(0.0030)	OK	OK	5	
1976	1.0087184	(0.0123)		1.0102928	(0.0123)		1.0095051	(0.0123)		1.0094822	(0.0123)	OK	OK	4	
1977	1.0214162	(0.0121)		1.0228698	(0.0121)		1.0221425	(0.0121)		1.0221500	(0.0121)	OK	OK	4	
1978	1.0088187	(0.0122)		1.0123395	(0.0125)		1.0105666	(0.0124)		1.0105114	(0.0124)	OK	OK	5	

1. 我が国製造業における規模の経済性

INDUSTRY NO.23 家具

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KD		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN	
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1
1964	1.0029456	(0.0041)	1.0051145	(0.0040)	1.0040293	(0.0040)	1.0040793	(0.0040)	OK	OK
1965	1.0066709	(0.0054)	1.0073942	(0.0053)	1.0070325	(0.0054)	1.0069057	(0.0054)	OK	OK
1966	1.0067326	(0.0112)	1.0094515	(0.0110)	1.0080911	(0.0111)	1.0081541	(0.0111)	OK	OK
1967	1.0097195	(0.0108)	1.0107993	(0.0109)	1.0102593	(0.0109)	1.0102524	(0.0109)	OK	OK
1968	1.0350304	(0.0063)	1.0354651	(0.0065)	1.0352478	(0.0064)	1.0353160	(0.0064)	K>1	K>1
1969	1.0263838	(0.0059)	1.0264162	(0.0060)	1.0264000	(0.0060)	1.0264417	(0.0060)	K>1	K>1
1970	1.0418586	(0.0082)	1.0425378	(0.0084)	1.0421982	(0.0083)	1.0421917	(0.0083)	K>1	K>1
1971	1.0180787	(0.0129)	1.0216694	(0.0132)	1.0197225	(0.0130)	1.0197176	(0.0130)	OK	OK
1972	1.0487821	(0.0147)	1.0499878	(0.0150)	1.0493847	(0.0148)	1.0493611	(0.0148)	K>1	K>1
1973	1.0393989	(0.0106)	1.0412050	(0.0109)	1.0402017	(0.0107)	1.0402694	(0.0107)	K>1	K>1
1974	1.0318978	(0.0075)	1.0322701	(0.0075)	1.0320839	(0.0075)	1.0321355	(0.0075)	K>1	K>1
1975	1.0203741	(0.0045)	1.0222653	(0.0044)	1.0213189	(0.0045)	1.0213973	(0.0044)	K>1	K>1
1976	1.0349203	(0.0083)	1.0377350	(0.0089)	1.0363262	(0.0086)	1.0363706	(0.0086)	K>1	K>1
1977	1.0473799	(0.0185)	1.0499957	(0.0184)	1.0484862	(0.0184)	1.0488953	(0.0185)	OK	OK
1978	1.0420656	(0.0363)	1.0652434	(0.0361)	1.0636527	(0.0362)	1.0635983	(0.0362)	OK	OK

INDUSTRY NO.24 紙・パルプ

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KD		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN	
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1
1964	1.0161441	(0.0045)	1.0189944	(0.0047)	1.0175475	(0.0046)	1.0174611	(0.0046)	K>1	K>1
1965	1.0114437	(0.0054)	1.0141198	(0.0052)	1.0127803	(0.0053)	1.0127231	(0.0053)	OK	K>1
1966	1.0125645	(0.0051)	1.0156259	(0.0049)	1.0140930	(0.0050)	1.0140566	(0.0050)	K>1	K>1
1967	1.0106745	(0.0041)	1.0137317	(0.0039)	1.0122010	(0.0040)	1.0121399	(0.0040)	K>1	K>1
1968	1.0189182	(0.0021)	1.0209688	(0.0021)	1.0199425	(0.0021)	1.0198349	(0.0021)	K>1	K>1
1969	1.0191111	(0.0032)	1.0219480	(0.0033)	1.0205276	(0.0033)	1.0204378	(0.0033)	K>1	K>1
1970	1.0186297	(0.0049)	1.0233358	(0.0050)	1.0209727	(0.0049)	1.0208248	(0.0049)	OK	OK
1971	1.0093309	(0.0052)	1.0123877	(0.0052)	1.0108571	(0.0052)	1.0107026	(0.0052)	OK	OK
1972	1.0089353	(0.0042)	1.0132219	(0.0040)	1.0110742	(0.0041)	1.0108777	(0.0041)	OK	K>1
1973	1.0122006	(0.0061)	1.0142424	(0.0061)	1.0132205	(0.0061)	1.0130810	(0.0061)	OK	OK
1974	1.0113726	(0.0078)	1.0137550	(0.0077)	1.0125624	(0.0078)	1.0124887	(0.0078)	OK	OK
1975	1.0035277	(0.0032)	1.0036457	(0.0033)	1.0026854	(0.0032)	1.0026441	(0.0032)	OK	OK
1976	1.0151041	(0.0103)	1.0173416	(0.0103)	1.0162316	(0.0103)	1.0161755	(0.0103)	OK	OK
1977	1.0057578	(0.0086)	1.0103359	(0.0088)	1.0085338	(0.0087)	1.0085300	(0.0087)	OK	OK
1978	0.9989684	(0.0108)	1.0010453	(0.0108)	1.0000064	(0.0108)	0.9999914	(0.0108)	OK	OK

INDUSTRY NO.25 出版印刷

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KD		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN		S.S
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1	
1964	1.0459310	(0.0043)	1.0551881	(0.0041)	1.0505412	(0.0042)	1.0503714	(0.0042)	K>1	K>1	8
1965	1.0474638	(0.0036)	1.0533225	(0.0038)	1.0503852	(0.0037)	1.0503267	(0.0037)	K>1	K>1	8
1966	1.0663513	(0.0147)	1.0954492	(0.0110)	1.0808233	(0.0124)	1.0801005	(0.0121)	K>1	K>1	8
1967	1.0663257	(0.0101)	1.0724375	(0.0101)	1.0693743	(0.0101)	1.0692811	(0.0101)	K>1	K>1	8
1968	1.0690198	(0.0124)	1.0753046	(0.0122)	1.0721551	(0.0123)	1.0720680	(0.0123)	K>1	K>1	7
1969	1.0690093	(0.0180)	1.0898928	(0.0156)	1.0783585	(0.0165)	1.0781791	(0.0162)	K>1	K>1	7
1970	1.0585704	(0.0060)	1.0628641	(0.0059)	1.0607132	(0.0059)	1.0606797	(0.0059)	K>1	K>1	7
1971	1.0667123	(0.0078)	1.0705961	(0.0079)	1.0685508	(0.0079)	1.0685749	(0.0079)	K>1	K>1	7
1972	1.0663545	(0.0073)	1.0708654	(0.0072)	1.0685552	(0.0072)	1.0685332	(0.0072)	K>1	K>1	7
1973	1.0678547	(0.0110)	1.0719815	(0.0114)	1.0695045	(0.0112)	1.0695957	(0.0112)	K>1	K>1	7
1974	1.0759700	(0.0085)	1.0804732	(0.0087)	1.0782170	(0.0086)	1.0782089	(0.0086)	K>1	K>1	7
1975	1.0771298	(0.0072)	1.0829880	(0.0076)	1.0800513	(0.0074)	1.0800343	(0.0074)	K>1	K>1	7
1976	1.0788880	(0.0096)	1.0838200	(0.0099)	1.0813486	(0.0098)	1.0813139	(0.0097)	K>1	K>1	6
1977	1.0709803	(0.0091)	1.0765454	(0.0094)	1.0737558	(0.0092)	1.0737295	(0.0092)	K>1	K>1	6
1978	1.0689810	(0.0078)	1.0747359	(0.0077)	1.0718512	(0.0077)	1.0718789	(0.0077)	K>1	K>1	6

INDUSTRY NO.26 化学

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KD		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN		S.S
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1	
1964	1.0302215	(0.0054)	1.0318401	(0.0052)	1.0310307	(0.0053)	1.0309452	(0.0053)	K>1	K>1	8
1965	1.0240421	(0.0083)	1.0245815	(0.0081)	1.0243122	(0.0082)	1.0242453	(0.0082)	K>1	K>1	8
1966	1.0264125	(0.0060)	1.0273523	(0.0057)	1.0268725	(0.0059)	1.0267726	(0.0058)	K>1	K>1	8
1967	1.0391450	(0.0054)	1.0396488	(0.0053)	1.0393970	(0.0053)	1.0393478	(0.0053)	K>1	K>1	8
1968	1.0472756	(0.0051)	1.0455498	(0.0053)	1.0451377	(0.0052)	1.0451076	(0.0052)	K>1	K>1	7
1969	1.0602833	(0.0058)	1.0603939	(0.0059)	1.0603387	(0.0058)	1.0603124	(0.0058)	K>1	K>1	7
1970	1.0654278	(0.0087)	1.0662002	(0.0085)	1.0658140	(0.0086)	1.0657457	(0.0086)	K>1	K>1	6
1971	1.0518686	(0.0100)	1.0526606	(0.0100)	1.0522645	(0.0100)	1.0521228	(0.0100)	K>1	K>1	7
1972	1.0466922	(0.0114)	1.0469772	(0.0114)	1.0468347	(0.0114)	1.0466638	(0.0114)	K>1	K>1	7
1973	1.0345002	(0.0141)	1.0356226	(0.0139)	1.0350612	(0.0140)	1.0349803	(0.0140)	K>1	K>1	7
1974	1.0275201	(0.0108)	1.0276814	(0.0110)	1.0276008	(0.0109)	1.0275905	(0.0109)	K>1	K>1	7
1975	1.0272493	(0.0146)	1.0273584	(0.0146)	1.0273040	(0.0146)	1.0272940	(0.0146)	OK	OK	7
1976	1.0231244	(0.0177)	1.0234563	(0.0178)	1.0233904	(0.0177)	1.0233248	(0.0177)	OK	OK	6
1977	1.0226071	(0.0092)	1.0227459	(0.0093)	1.0226765	(0.0093)	1.0226152	(0.0093)	OK	OK	6
1978	1.0362150	(0.0113)	1.0359092	(0.0113)	1.0360621	(0.0113)	1.0359865	(0.0113)	K>1	K>1	6

1. 我が国製造業における規模の経済性

INDUSTRY NO.27 石油・石炭

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KO		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN		S
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1	
1964	1.0294625	(0.0136)	1.0364933	(0.0145)	1.0329683	(0.0140)	1.0328677	(0.0140)	OK	K>1	8
1965	1.0294665	(0.0147)	1.0447644	(0.0158)	1.0370514	(0.0152)	1.0388464	(0.0151)	OK	K>1	8
1966	1.0346073	(0.0187)	1.0395761	(0.0189)	1.0370858	(0.0188)	1.0378452	(0.0187)	OK	OK	7
1967	1.0499014	(0.0219)	1.0469143	(0.0215)	1.0484071	(0.0217)	1.0498606	(0.0214)	OK	OK	6
1968	1.0195953	(0.0142)	1.0344425	(0.0148)	1.0269659	(0.0145)	1.0273391	(0.0143)	OK	OK	5
1969	1.0120490	(0.0197)	1.0253911	(0.0187)	1.0186850	(0.0192)	1.0212167	(0.0190)	OK	OK	5
1970	1.0019264	(0.0143)	1.0084029	(0.0136)	1.0051551	(0.0139)	1.0067646	(0.0137)	OK	OK	5
1971	0.9970547	(0.0143)	1.0022815	(0.0143)	0.9996620	(0.0143)	1.0012520	(0.0142)	OK	OK	7
1972	1.0028745	(0.0148)	1.0068593	(0.0147)	0.9948632	(0.0147)	1.0058517	(0.0148)	OK	OK	5
1973	0.9961231	(0.0225)	1.0026686	(0.0224)	0.9993866	(0.0224)	1.0003322	(0.0225)	OK	OK	5
1974	0.9841033	(0.0140)	0.9897460	(0.0142)	0.9869167	(0.0141)	0.9878045	(0.0140)	OK	OK	7
1975	0.9854476	(0.0097)	0.9863284	(0.0095)	0.9858883	(0.0095)	0.9878476	(0.0094)	OK	OK	7
1976	0.9893782	(0.0094)	0.9960792	(0.0094)	0.9927199	(0.0094)	0.9909705	(0.0086)	OK	OK	6
1977	1.0004906	(0.0071)	1.0067736	(0.0064)	1.0036252	(0.0067)	1.0080377	(0.0062)	OK	OK	6
1978	0.9818541	(0.0175)	0.9860020	(0.0174)	0.9839244	(0.0175)	0.9906820	(0.0167)	OK	OK	6

INDUSTRY NO.28 ゴム・プラスチック

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KO		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN		S
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1	
1964	1.0179190	(0.0044)	1.0189951	(0.0044)	1.0184568	(0.0044)	1.0184320	(0.0044)	K>1	K>1	8
1965	1.0114883	(0.0078)	1.0117945	(0.0079)	1.0116417	(0.0079)	1.0116375	(0.0079)	OK	OK	8
1966	1.0234453	(0.0053)	1.0245665	(0.0053)	1.0240072	(0.0053)	1.0239667	(0.0053)	K>1	K>1	8
1967	1.0013179	(0.0146)	0.9971947	(0.0171)	0.9992637	(0.0159)	0.9951945	(0.0176)	OK	OK	7
1968	1.0305599	(0.0056)	1.0313371	(0.0056)	1.0309984	(0.0056)	1.0310124	(0.0056)	K>1	K>1	7
1969	1.0247111	(0.0097)	1.0228208	(0.0094)	1.0237662	(0.0096)	1.0236982	(0.0095)	K>1	OK	7
1970	1.0325899	(0.0080)	1.0344843	(0.0078)	1.0335375	(0.0079)	1.0334149	(0.0079)	K>1	K>1	7
1971	1.0358367	(0.0090)	1.0366394	(0.0086)	1.0362396	(0.0088)	1.0360627	(0.0087)	K>1	K>1	7
1972	1.0571318	(0.0076)	1.0653492	(0.0077)	1.0612261	(0.0077)	1.0611924	(0.0076)	K>1	K>1	7
1973	1.0537502	(0.0097)	1.0543883	(0.0088)	1.0550704	(0.0093)	1.0549012	(0.0092)	K>1	K>1	7
1974	1.0386940	(0.0136)	1.0434300	(0.0137)	1.0410373	(0.0137)	1.0411383	(0.0137)	K>1	K>1	7
1975	1.0420088	(0.0085)	1.0440428	(0.0085)	1.0450267	(0.0084)	1.0429414	(0.0084)	K>1	K>1	7
1976	1.0517290	(0.0144)	1.0550640	(0.0136)	1.0533959	(0.0140)	1.0532557	(0.0140)	K>1	K>1	6
1977	1.0366099	(0.0162)	1.0410734	(0.0157)	1.0388895	(0.0159)	1.0385054	(0.0160)	OK	OK	6
1978	1.0503382	(0.0123)	1.0563492	(0.0115)	1.0533398	(0.0119)	1.0528729	(0.0119)	K>1	K>1	6

INDUSTRY NO.29 皮革

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KD		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN	
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1
1964	0.9807505	(0.0104)	0.9810218	(0.0103)	0.9808862	(0.0103)	0.9807915	(0.0104)	OK	OK
1965	0.9940637	(0.0097)	0.9918153	(0.0090)	0.9929417	(0.0093)	0.9926554	(0.0093)	OK	OK
1966	0.9992205	(0.0084)	1.0027556	(0.0087)	1.0009863	(0.0086)	1.0010000	(0.0086)	OK	OK
1967	1.0291537	(0.0258)	1.0303113	(0.0250)	1.0297343	(0.0254)	1.0294771	(0.0252)	OK	OK
1968	1.0168724	(0.0125)	1.0292524	(0.0161)	1.0230368	(0.0143)	1.0227504	(0.0142)	OK	OK
1969	1.0179408	(0.0219)	1.0239993	(0.0234)	1.0209638	(0.0227)	1.0208054	(0.0226)	OK	OK
1970	1.0016314	(0.0220)	1.0058644	(0.0239)	1.0037449	(0.0225)	1.0037784	(0.0225)	OK	OK
1971	1.0036418	(0.0203)	1.0129716	(0.0243)	1.0082002	(0.0223)	1.0078672	(0.0222)	OK	OK
1972	1.0035593	(0.0185)	1.0351725	(0.0178)	1.0353839	(0.0166)	1.0353504	(0.0166)	OK	OK
1973	1.0110888	(0.0179)	1.0135753	(0.0176)	1.0133308	(0.0178)	1.0122795	(0.0178)	OK	OK
1974	1.0427046	(0.0167)	1.0442238	(0.0172)	1.0434639	(0.0169)	1.0434414	(0.0170)	OK	OK
1975	1.0123881	(0.0171)	1.0117092	(0.0168)	1.0120490	(0.0170)	1.0119811	(0.0169)	OK	OK
1976	1.1087528	(0.0447)	1.1061482	(0.0440)	1.1074493	(0.0443)	1.1073968	(0.0443)	OK	OK
1977	1.0543167	(0.0254)	1.0542183	(0.0254)	1.0552671	(0.0254)	1.0552348	(0.0254)	OK	OK
1978	1.0795981	(0.0258)	1.0821156	(0.0266)	1.0807561	(0.0262)	1.0807246	(0.0262)	K>1	K>1

INDUSTRY NO.30 窯業土石

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KD		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN	
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1
1964	1.0445348	(0.0119)	1.0513034	(0.0122)	1.0479087	(0.0121)	1.0476491	(0.0121)	K>1	K>1
1965	1.0450621	(0.0143)	1.0540203	(0.0140)	1.0495236	(0.0141)	1.0494360	(0.0141)	K>1	K>1
1966	1.0460326	(0.0083)	1.0542360	(0.0079)	1.0501197	(0.0081)	1.0499768	(0.0081)	K>1	K>1
1967	1.0599579	(0.0083)	1.0686326	(0.0080)	1.0642788	(0.0081)	1.0638665	(0.0081)	K>1	K>1
1968	1.0691941	(0.0073)	1.0783638	(0.0068)	1.0737623	(0.0070)	1.0731418	(0.0071)	K>1	K>1
1969	1.0767298	(0.0100)	1.0876359	(0.0106)	1.0820603	(0.0108)	1.0817378	(0.0108)	K>1	K>1
1970	1.0766295	(0.0078)	1.0827354	(0.0075)	1.0796753	(0.0076)	1.0793648	(0.0076)	K>1	K>1
1971	1.0732549	(0.0096)	1.0779999	(0.0093)	1.0756234	(0.0095)	1.0754997	(0.0095)	K>1	K>1
1972	1.0722055	(0.0089)	1.0783214	(0.0090)	1.0752568	(0.0089)	1.0751618	(0.0089)	K>1	K>1
1973	1.0795291	(0.0102)	1.0835578	(0.0099)	1.0815405	(0.0100)	1.0813106	(0.0100)	K>1	K>1
1974	1.0580335	(0.0055)	1.0603201	(0.0052)	1.0580576	(0.0053)	1.0580035	(0.0053)	K>1	K>1
1975	1.0440558	(0.0038)	1.0495755	(0.0037)	1.0468087	(0.0037)	1.0467477	(0.0037)	K>1	K>1
1976	1.0688916	(0.0082)	1.0774430	(0.0067)	1.0731507	(0.0085)	1.0730652	(0.0085)	K>1	K>1
1977	1.0698209	(0.0087)	1.0766277	(0.0087)	1.0732137	(0.0087)	1.0730489	(0.0086)	K>1	K>1
1978	1.0602357	(0.0181)	1.0665645	(0.0186)	1.0633915	(0.0183)	1.0632056	(0.0183)	K>1	K>1

1. 我が国製造業における規模の経済性

72.

INDUSTRY NO.31 鉄・鉄鋼

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KD		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN	
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1
1964	0.9959361	(0.0040)	0.9971877	(0.0039)	0.9965616	(0.0040)	0.9965061	(0.0039)	OK	OK
1965	0.9954375	(0.0027)	0.9945970	(0.0024)	0.9960171	(0.0025)	0.9959198	(0.0025)	OK	OK
1966	0.9955073	(0.0026)	0.9944597	(0.0026)	0.9959833	(0.0026)	0.9959092	(0.0026)	OK	OK
1967	0.9999919	(0.0026)	1.00099630	(0.0026)	1.0004774	(0.0025)	1.0003368	(0.0024)	OK	OK
1968	0.9909586	(0.0032)	0.9929124	(0.0030)	0.9919347	(0.0031)	0.9918781	(0.0031)	K<1	OK
1969	0.9999146	(0.0044)	1.0011857	(0.0043)	1.0005498	(0.0044)	1.0003748	(0.0044)	OK	OK
1970	0.9937952	(0.0035)	0.9940998	(0.0031)	0.9949469	(0.0033)	0.9947143	(0.0034)	OK	OK
1971	0.9964572	(0.0050)	1.0031943	(0.0049)	0.9998189	(0.0049)	0.9995402	(0.0049)	OK	OK
1972	1.0019215	(0.0029)	1.0041479	(0.0029)	1.0030335	(0.0029)	1.0026649	(0.0029)	OK	OK
1973	0.9975567	(0.0035)	0.9992601	(0.0038)	0.9984079	(0.0037)	0.9979039	(0.0035)	OK	OK
1974	0.9928825	(0.0044)	0.9947998	(0.0044)	0.9938404	(0.0044)	0.9935633	(0.0044)	OK	OK
1975	1.0043819	(0.0030)	1.0061388	(0.0030)	1.0032596	(0.0030)	1.0030461	(0.0030)	OK	OK
1976	1.0106449	(0.0059)	1.0101295	(0.0057)	1.0103874	(0.0058)	1.0100281	(0.0057)	OK	OK
1977	1.0052659	(0.0023)	1.0058485	(0.0023)	1.0055571	(0.0023)	1.0048193	(0.0022)	OK	OK
1978	1.0090790	(0.0050)	1.0152772	(0.0053)	1.0121701	(0.0051)	1.0113316	(0.0051)	OK	K>1

S.S 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 7 7 7 7 6 6 6 6

INDUSTRY NO.32 非鉄金属

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KD		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN	
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1
1964	1.0028726	(0.0024)	1.0041164	(0.0024)	1.0034942	(0.0024)	1.0034997	(0.0024)	OK	OK
1965	1.0014138	(0.0045)	1.0035838	(0.0047)	1.0024978	(0.0046)	1.0023716	(0.0046)	OK	OK
1966	0.9990101	(0.0043)	1.0018992	(0.0046)	1.0003529	(0.0046)	1.0002806	(0.0045)	OK	OK
1967	0.9988813	(0.0043)	1.0003606	(0.0043)	0.9999206	(0.0043)	0.9994051	(0.0043)	OK	OK
1968	1.0038085	(0.0030)	1.0048803	(0.0031)	1.0043441	(0.0031)	1.0043977	(0.0030)	OK	OK
1969	1.0010311	(0.0044)	1.0018904	(0.0043)	1.0014606	(0.0043)	1.0015493	(0.0043)	OK	OK
1970	0.9931626	(0.0050)	0.9944867	(0.0048)	0.9939244	(0.0049)	0.9937649	(0.0044)	OK	OK
1971	0.9994009	(0.0044)	1.0001543	(0.0041)	0.9997775	(0.0041)	0.9997649	(0.0044)	K>1	K>1
1972	1.0134679	(0.0032)	1.0134508	(0.0031)	1.0135595	(0.0031)	1.0135223	(0.0031)	OK	OK
1973	1.0127053	(0.0059)	1.0144334	(0.0057)	1.0133687	(0.0058)	1.0135553	(0.0058)	OK	K>1
1974	1.0044212	(0.0052)	1.0077578	(0.0053)	1.0060871	(0.0052)	1.0060534	(0.0052)	OK	OK
1975	1.0023031	(0.0059)	1.0055346	(0.0059)	1.0039172	(0.0059)	1.0038554	(0.0059)	OK	OK
1976	1.0068560	(0.0136)	1.0082515	(0.0137)	1.0075534	(0.0136)	1.0074712	(0.0136)	OK	OK
1977	1.0062549	(0.0081)	1.0111108	(0.0081)	1.0086783	(0.0081)	1.0084537	(0.0081)	OK	OK
1978	1.0151426	(0.0124)	1.0168593	(0.0123)	1.0160008	(0.0124)	1.0158173	(0.0123)	OK	OK

S.S 8 8 8 8 8 8 7 7 7 7 5 5 6 6 6 6 6 6

INDUSTRY NO.33 金属製品

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KD		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN		S.S
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1	
1964	1.0156156	(0.0049)	1.0180665	(0.0049)	1.0168400	(0.0049)	1.0168543	(0.0049)	K>1	K>1	8
1965	1.0083703	(0.0039)	1.0109221	(0.0039)	1.0097450	(0.0039)	1.0097639	(0.0039)	OK	K>1	8
1966	1.0083253	(0.0055)	1.0102815	(0.0055)	1.0093026	(0.0055)	1.0092997	(0.0055)	OK	OK	8
1967	1.0087007	(0.0039)	1.0103464	(0.0039)	1.0095230	(0.0038)	1.0095251	(0.0038)	OK	K>1	8
1968	1.0074028	(0.0034)	1.0085149	(0.0035)	1.0079586	(0.0034)	1.0079771	(0.0034)	OK	OK	7
1969	1.0160567	(0.0044)	1.0174687	(0.0046)	1.0167624	(0.0045)	1.0167800	(0.0045)	K>1	K>1	7
1970	1.0125175	(0.0040)	1.0134850	(0.0041)	1.0131010	(0.0041)	1.0130856	(0.0041)	K>1	K>1	7
1971	1.0337326	(0.0061)	1.0343310	(0.0062)	1.0340367	(0.0066)	1.0340812	(0.0066)	K>1	K>1	7
1972	1.0518952	(0.0188)	1.0548573	(0.0194)	1.0533747	(0.0191)	1.0533594	(0.0190)	K>1	K>1	7
1973	1.0400390	(0.0103)	1.0421840	(0.0109)	1.0411111	(0.0106)	1.0410526	(0.0106)	K>1	K>1	7
1974	1.0254059	(0.0058)	1.0283015	(0.0054)	1.0268531	(0.0056)	1.0268921	(0.0056)	K>1	K>1	7
1975	1.0324889	(0.0087)	1.0341591	(0.0088)	1.0334237	(0.0088)	1.0334056	(0.0088)	K>1	K>1	7
1976	1.0381785	(0.0085)	1.0389856	(0.0085)	1.0385822	(0.0085)	1.0387128	(0.0085)	K>1	K>1	6
1977	1.0503366	(0.0178)	1.0520194	(0.0179)	1.0513775	(0.0179)	1.0512685	(0.0179)	OK	OK	4
1978	1.0708768	(0.0164)	1.0730599	(0.0163)	1.0719673	(0.0163)	1.0718577	(0.0163)	K>1	K>1	6

INDUSTRY NO.34 一般機械

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KD		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN		S.S
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1	
1964	1.0100346	(0.0027)	1.0117879	(0.0026)	1.0109105	(0.0026)	1.0109240	(0.0026)	K>1	K>1	8
1965	1.0071817	(0.0023)	1.0088061	(0.0024)	1.0079933	(0.0023)	1.0080048	(0.0023)	K>1	K>1	8
1966	1.0166044	(0.0041)	1.0190184	(0.0039)	1.0178104	(0.0040)	1.0178059	(0.0040)	K>1	K>1	8
1967	1.0085265	(0.0030)	1.0097602	(0.0030)	1.0091430	(0.0030)	1.0091585	(0.0030)	K>1	K>1	8
1968	1.0097923	(0.0022)	1.0110231	(0.0023)	1.0104074	(0.0022)	1.0104203	(0.0022)	K>1	K>1	7
1969	1.0119723	(0.0056)	1.0132966	(0.0056)	1.0124341	(0.0056)	1.0124401	(0.0056)	OK	OK	7
1970	1.0092538	(0.0035)	1.0107077	(0.0037)	1.0101155	(0.0036)	1.0101242	(0.0036)	K>1	K>1	7
1971	1.0173352	(0.0038)	1.0184093	(0.0039)	1.0178720	(0.0039)	1.0178824	(0.0039)	K>1	K>1	7
1972	1.0182574	(0.0052)	1.0195947	(0.0051)	1.0189257	(0.0051)	1.0189498	(0.0051)	K>1	K>1	7
1973	1.0142287	(0.0057)	1.0152016	(0.0057)	1.0147149	(0.0057)	1.0147143	(0.0057)	K>1	K>1	7
1974	1.0162610	(0.0044)	1.0175126	(0.0046)	1.0168864	(0.0045)	1.0168756	(0.0045)	K>1	K>1	7
1975	1.0306437	(0.0055)	1.0318073	(0.0056)	1.0309348	(0.0055)	1.0309328	(0.0055)	K>1	K>1	6
1976	1.0380440	(0.0060)	1.0400348	(0.0060)	1.0393085	(0.0060)	1.0390290	(0.0060)	K>1	K>1	6
1977	1.0237767	(0.0028)	1.0258320	(0.0029)	1.0247984	(0.0028)	1.0247990	(0.0028)	K>1	K>1	6
1978	1.0186314	(0.0038)	1.0211658	(0.0040)	1.0198971	(0.0039)	1.0198945	(0.0039)	K>1	K>1	6

1. 我が国製造業における規模の経済性

INDUSTRY NO.35 電気機械

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KD		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN	
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1
1964	1.0206942	(0.0085)	1.0218353	(0.0087)	1.0212646	(0.0086)	1.0212736	(0.0086)	K>1	K>1
1965	1.0207988	(0.0074)	1.0220671	(0.0075)	1.0214326	(0.0074)	1.0214255	(0.0074)	K>1	K>1
1966	1.0220199	(0.0087)	1.0237881	(0.0089)	1.0229034	(0.0088)	1.0228946	(0.0088)	K>1	K>1
1967	1.0243624	(0.0080)	1.0258857	(0.0080)	1.0252236	(0.0080)	1.0252417	(0.0080)	K>1	K>1
1968	1.0327501	(0.0086)	1.0356948	(0.0087)	1.0336948	(0.0087)	1.0336895	(0.0087)	K>1	K>1
1969	1.0385135	(0.0082)	1.0404084	(0.0084)	1.0394603	(0.0083)	1.0394328	(0.0083)	K>1	K>1
1970	1.0323145	(0.0083)	1.0346430	(0.0086)	1.0334776	(0.0084)	1.0334475	(0.0084)	K>1	K>1
1971	1.0351625	(0.0073)	1.0369889	(0.0076)	1.0360750	(0.0075)	1.0360363	(0.0075)	K>1	K>1
1972	1.0461568	(0.0109)	1.0484025	(0.0085)	1.0472786	(0.0110)	1.0472497	(0.0110)	K>1	K>1
1973	1.0407603	(0.0082)	1.0434919	(0.0083)	1.0421244	(0.0083)	1.0420888	(0.0083)	K>1	K>1
1974	1.0363665	(0.0073)	1.0386599	(0.0073)	1.0375120	(0.0073)	1.0374938	(0.0073)	K>1	K>1
1975	1.0483794	(0.0086)	1.0522596	(0.0089)	1.0503161	(0.0087)	1.0502800	(0.0087)	K>1	K>1
1976	1.0575634	(0.0059)	1.0612377	(0.0060)	1.0593974	(0.0059)	1.0593578	(0.0059)	K>1	K>1
1977	1.0559774	(0.0043)	1.0606320	(0.0045)	1.0582998	(0.0044)	1.0582362	(0.0044)	K>1	K>1
1978	1.0618356	(0.0057)	1.0658599	(0.0057)	1.0638440	(0.0057)	1.0638011	(0.0057)	K>1	K>1

INDUSTRY NO.36 輸送用機械

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KD		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN	
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1
1964	1.0113729	(0.0073)	1.0141509	(0.0079)	1.0127604	(0.0076)	1.0127199	(0.0076)	OK	OK
1965	1.0124116	(0.0066)	1.0164255	(0.0072)	1.0144155	(0.0069)	1.0143795	(0.0069)	OK	OK
1966	1.0094764	(0.0060)	1.0127256	(0.0064)	1.0110990	(0.0062)	1.0110970	(0.0062)	OK	OK
1967	1.0057967	(0.0068)	1.0082779	(0.0072)	1.0070363	(0.0070)	1.0070281	(0.0070)	OK	OK
1968	1.0087713	(0.0079)	1.0111694	(0.0088)	1.0099701	(0.0084)	1.0099520	(0.0083)	OK	OK
1969	1.0084872	(0.0056)	1.0108426	(0.0063)	1.0096645	(0.0060)	1.0096502	(0.0060)	OK	OK
1970	1.0090872	(0.0071)	1.0117812	(0.0078)	1.0104331	(0.0075)	1.0104251	(0.0074)	OK	OK
1971	1.0054329	(0.0042)	1.0080668	(0.0046)	1.0067484	(0.0044)	1.0067618	(0.0044)	K>1	K>1
1972	1.0135838	(0.0055)	1.0159187	(0.0057)	1.0147502	(0.0056)	1.0147511	(0.0056)	K>1	K>1
1973	1.0157098	(0.0052)	1.0174811	(0.0055)	1.0166946	(0.0054)	1.0166760	(0.0054)	OK	OK
1974	1.0021465	(0.0058)	1.0040762	(0.0059)	1.0031104	(0.0058)	1.0031217	(0.0058)	K>1	K>1
1975	1.0111373	(0.0020)	1.0133050	(0.0021)	1.0123199	(0.0020)	1.0123352	(0.0020)	K>1	K>1
1976	1.0236966	(0.0061)	1.0259599	(0.0068)	1.0248272	(0.0060)	1.0248279	(0.0060)	K>1	K>1
1977	1.0249660	(0.0040)	1.0273023	(0.0040)	1.0261329	(0.0040)	1.0261328	(0.0040)	K>1	K>1
1978	1.0176342	(0.0032)	1.0205856	(0.0034)	1.0191081	(0.0033)	1.0191350	(0.0033)	K>1	K>1

INDUSTRY NO.37 精密機械

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KD		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN		S.S
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1	
1964	1.0079241	(0.0092)	1.0104499	(0.0096)	1.0091865	(0.0094)	1.0091339	(0.0094)	OK	OK	8
1965	1.0052188	(0.0098)	1.0078503	(0.0102)	1.0045342	(0.0100)	1.0044831	(0.0100)	OK	OK	8
1966	1.0122714	(0.0088)	1.0163288	(0.0100)	1.0122986	(0.0094)	1.0142394	(0.0094)	OK	OK	8
1967	1.0166422	(0.0079)	1.0208608	(0.0085)	1.0186590	(0.0082)	1.0186231	(0.0082)	OK	K>1	8
1968	1.0172693	(0.0031)	1.0183814	(0.0059)	1.0178256	(0.0033)	1.0177901	(0.0033)	K>1	K>1	7
1969	1.0146384	(0.0053)	1.0191003	(0.0059)	1.0177193	(0.0056)	1.0176884	(0.0056)	K>1	K>1	7
1970	1.0135508	(0.0052)	1.0157165	(0.0058)	1.0146334	(0.0055)	1.0145959	(0.0055)	K>1	K>1	7
1971	1.0068660	(0.0085)	1.0101913	(0.0088)	1.0085263	(0.0086)	1.0085076	(0.0086)	OK	OK	7
1972	1.0182714	(0.0074)	1.0201094	(0.0078)	1.0191902	(0.0074)	1.0191508	(0.0074)	OK	K>1	7
1973	1.0130127	(0.0087)	1.0149032	(0.0086)	1.0139575	(0.0086)	1.0139188	(0.0086)	OK	OK	7
1974	1.0311144	(0.0103)	1.0336621	(0.0106)	1.0323868	(0.0104)	1.0323736	(0.0104)	K>1	K>1	7
1975	1.0364167	(0.0077)	1.0402710	(0.0080)	1.0383407	(0.0078)	1.0383144	(0.0078)	K>1	K>1	7
1976	1.0154910	(0.0087)	1.0208958	(0.0081)	1.0181872	(0.0084)	1.0182399	(0.0084)	OK	K>1	6
1977	1.0239716	(0.0097)	1.0274932	(0.0097)	1.0258296	(0.0097)	1.0259263	(0.0097)	OK	K>1	6
1978	1.0179647	(0.0064)	1.0213998	(0.0060)	1.0196797	(0.0062)	1.0198469	(0.0062)	K>1	K>1	6

INDUSTRY NO.39 その他

YEAR	LOWER BOUND OF SCALE ELASTICITY KL		UPPER BOUND OF SCALE ELASTICITY KU		SCALE ELASTICITY BY IDEAL INDEX KI		SCALE ELASTICITY BY DIVISIA INDEX KD		NULL HYPOTHESIS OF CONSTANT RETURN		S.S
	EST	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	*EST*	*SD*	HO:KL=1	HO:KU=1	
1964	1.0191738	(0.0051)	1.0207733	(0.0050)	1.0199730	(0.0051)	1.0199692	(0.0051)	K>1	K>1	8
1965	1.0154578	(0.0047)	1.0170921	(0.0044)	1.0162745	(0.0046)	1.0162672	(0.0046)	K>1	K>1	8
1966	1.0235227	(0.0069)	1.0240841	(0.0068)	1.0233029	(0.0068)	1.0232772	(0.0068)	K>1	K>1	8
1967	1.0137496	(0.0050)	1.0153794	(0.0050)	1.0144641	(0.0050)	1.0144346	(0.0050)	K>1	K>1	8
1968	1.0294896	(0.0049)	1.0328490	(0.0055)	1.0311678	(0.0052)	1.0310266	(0.0051)	K>1	K>1	7
1969	1.0322774	(0.0073)	1.0340611	(0.0074)	1.0331685	(0.0074)	1.0331397	(0.0074)	K>1	K>1	7
1970	1.0183418	(0.0082)	1.0198935	(0.0082)	1.0191171	(0.0082)	1.0190996	(0.0082)	OK	OK	7
1971	1.0080258	(0.0133)	1.0097280	(0.0134)	1.0088762	(0.0133)	1.0088853	(0.0133)	OK	OK	7
1972	1.0106695	(0.0196)	1.0129988	(0.0194)	1.0118329	(0.0195)	1.0118423	(0.0195)	OK	OK	7
1973	1.0114210	(0.0130)	1.0128762	(0.0129)	1.0121481	(0.0129)	1.0121296	(0.0129)	OK	OK	7
1974	1.0118370	(0.0162)	1.0133722	(0.0161)	1.0126141	(0.0161)	1.0126333	(0.0161)	OK	OK	7
1975	1.0123893	(0.0157)	1.0171609	(0.0160)	1.0147702	(0.0159)	1.0147427	(0.0158)	OK	OK	7
1977	1.0372533	(0.0101)	1.0391862	(0.0103)	1.0382192	(0.0102)	1.0382660	(0.0102)	K>1	K>1	6
1978	1.0404636	(0.0078)	1.0410872	(0.0081)	1.0408625	(0.0080)	1.0408550	(0.0079)	K>1	K>1	5