

Discussion Paper # 98-D0J-91

日本のホワイトカラー部門の生産性は低いのか？

- 電気機械企業55社による全要素生産性の計測* -

中島 隆信

前田 芳昭

清田 耕造

1998年8月

通商産業研究所 Discussion Paper Series は、通商産業研究所における研究成果等を取りまとめ、所内での討議に用いるとともに関係の方々からご意見を頂くために作成するものである。

この Discussion Paper Seriesの内容は研究上の試論であって最終的な研究成果ではないので、著者の許可なく引用または複写することは差し控えられたい。また、ここに記された意見は著者個人のものであって通商産業省あるいは著者が所属する組織の見解ではない。

*本研究については、これ以後、より厳密な推計を行い新しい計測結果を発表している。その詳細は当ディスカッションペーパーの英語版(#98-DOF-30)をご覧ください。

要旨

バブル崩壊後の不況期にあって、現在、不況の犯人探しが躍起になって行われている中、企業のホワイトカラー部門が容疑者として槍玉にあげられている。この議論の根拠は、「日本のホワイトカラー部門の生産性はきわめて低い」という命題である。この命題は、企業に対するアンケート調査やマクロ経済指標の見せ掛けの相関によってあたかも既に証明されたかのように扱われている。この論文は、簡単な生産関数モデルを用い、企業のホワイトカラー部門の全要素生産性 (TFP) を計測しようという試みである。企業のアウトプットが製造部門とホワイトカラー部門の生産物の集計であると仮定した上で、企業全体の TFP (FTFP) から製造部門の TFP (PTFP) を差し引くことによってホワイトカラー部門の TFP (NTFP) を求めるのである。FTFP は『有価証券報告書』、PTFP は『工業統計表』(通産省) をデータソースとしてそれぞれ計測することができる。分析対象は日本の電気機械産業に属する 55 社であり、観測期間は 1985 年から 1993 年である。計測結果は注目に値する。この間、平均的な企業レベルで見ると、FTFP は年率 0.56% で下落していたが、そのうち PTFP が -1.93% ポイントというマイナスの貢献を示す一方、NTFP は 1.38% ポイントのプラスの貢献であった。この結果は、当該期間における日本の電気機械製造企業に関してホワイトカラー部門の悪評は当たらず、むしろホワイトカラー部門が企業の生産性の下落を下支えしていたことを示すものである。

日本のホワイトカラー部門の生産性は低いのか？

- 電気機械企業55社による全要素生産性の計測 -

未定稿

中島隆信：慶應義塾大学商学部助教授・通商産業省通商産業研究所特別研究官

前田芳昭：通商産業省通商産業研究所研究官

清田耕造：慶應義塾大学経済学部研究助手・通商産業省通商産業研究所客員研究員

1998年8月

(目次)

1	はじめに	1
2	モデル	3
3	データソース	4
4	計測結果	6
	4.1 の測定	
	4.2 生産量の分解	
	4.3 企業TFPの分解	
5	生産性変動の要因分析	9
	5.1 TFP回帰分析	
	5.2 稼働率効果の検証	
6	結論	11
	補論	13
	参考文献	15
	図表	17

1 はじめに

この論文は、いわゆる「ホワイトカラー（部門）の生産性」に関する実証分析である。ここでの「ホワイトカラー（部門）」とは製造業に分類される企業の中の「製造部門」に属さない部分、すなわち「非製造部門」の生産性のことを意味している。近年のOA化に伴い、ホワイトカラー部門にもコピー機、コンピュータなどの事務機器、情報機器が続々と導入されている。もはや「非製造部門」を単なるホワイトカラー労働者の仕事場と片付けることはできない。この意味からこの論文では、「非製造部門」の全要素生産性(TFP)の測定を目的とする。

ホワイトカラーの生産性については、数多くの先行研究が存在するが、把握しえた限りでは、どの研究もホワイトカラーの生産性を直接計測するには至っていない。その理由として、労働省(1994)では、(1) ホワイトカラーは経営層から事務職までと職務範囲が大変広く、一律に生産性を定義することが難しい、(2) ホワイトカラーの仕事は、投入と産出に明確な因果関係がなく、また、産出についても量的な評価を行えないものや、その質的な評価が必要なものがあり、直接計算することが難しい、(3) 特に開発や企画部門は、例えば生産現場の生産性を上げるための仕事をしている面があり、そうした場合には生産性を測る際、ブルーカラーと一体になったものとして評価するため、ホワイトカラーの生産性として独立に評価することが難しい、としている。つまり、ホワイトカラーの産出がブルーカラーと違って特定しにくいことが生産性計測の大きなネックとなっている。そのため、先行するほとんどの研究が理論に基づく生産性の計測を避け、企業に対してアンケート形式による調査を行ってファインディングを得るか、¹あるいは生産性を高めるための経営管理手法を議論するものとなっている。²

それに対して、間接的にせよ、根拠を挙げてホワイトカラーの生産性を議論している若干の研究が存在する。そのうち、ホワイトカラーの生産性を低いとする研究としては、労働省(1994)、社会経済生産性本部生産性研究所(1994)(1995)、通商産業省(1998)、そして西村(1998a)がある。たとえば、通商産業省(1998)は、米国の製造業において1990年から95年の6年間でホワイトカラー比率と労働生産性の上昇率の間にクロスインダストリーで弱い負の相関があること、そしてその間売上原価と販売費・一般管理費の伸びが売上高を下回っていることを根拠として、ホワイトカラー部門を圧縮することが企業全体の労働生産性を高める手段と結論付けている。また、西村(1998a)は、大蔵省『法人企業統計』の資本金10億円以上企業

¹たとえば、1994年6月に生産性研究所から発表された「ホワイトカラーの生産性に関する調査報告書」をみると、「発見事実」のまとめとして、「ホワイトカラーの生産性はブルーカラーのそれに比べても、欧米のホワイトカラーのそれに比べても低いとの意見が多い。また、時系列的に見たホワイトカラーの生産性向上もあまり進んでいないと考えられている。(p.23)」と述べられ、アンケート回答が結論になっている。元来、製造部門の生産物は工業製品である一方、非製造部門は企業内で必要とされる様々なサービスを行う内部サービス生産部門であるのだから、異なる内容の生産物の多寡を比べることはできないはずである。ましてやどちらの生産性が高いかという類の絶対的な比較は不可能である。

²高橋祐吉編(1995)にはホワイトカラーに関する7本の論文(三宅明正「日本社会におけるホワイトカラーの位置-歴史的接近-」、亀山直幸「リストラの進展とホワイトカラーの受難」、中村恵「ホワイトカラーのキャリアの幅-日本民間大企業の事例-」、大森真紀「女性ホワイトカラーの現状と問題点」、永野仁「日本型企業社会とホワイトカラー-労働時間と出向の問題を中心に-」、牧野富夫「新・日本の経営下のホワイトカラーと労働運動」、菊池光造「現代日本のホワイトカラー-共通論題報告と討論をめぐる若干の検討-」)が掲載されているが、どれも生産性の計測は行っていない。その中の中村恵「ホワイトカラーのキャリアの幅」においては「生産性を論じるとき問題となるのは、ホワイトカラーのアウトプットの計測が困難なことである。それゆえ、ホワイトカラーの生産性を直接測った研究は、まだ見あたらない」としている。また、日本労働研究機構(1995)では、ブルーカラーの場合、労働生産性は1人当たりの生産物数量で測られるが、ホワイトカラーは物理的な生産物がないので同様には測れない、しかしホワイトカラーの生産性の問題はいかに測定するのではなく、いかに管理するかにあるとして、企業7社のヒアリング結果をもとに生産性向上のための管理手法を検討している。つまりホワイトカラーの生産性は低いということをも所与として議論を進めている。

について、時系列的に労働生産性の動きと非製造部門の労働費用対付加価値比率の動きに相関があることを理由に、「間接部門の肥大による高費用化が、マクロの生産性低下の背後にある」という結論を導いている。しかし、これらの分析はかなり強引な結論の導き方であるといわざるを得ない。ホワイトカラー比率、あるいは非製造部門の費用シェアないし対付加価値比率と企業全体の労働生産性との相関にはほとんど意味がない。これらの分析では、企業全体の労働生産性に当然影響を与えるはずの製造部門の生産性に関する議論がなされていない。さらに、そこでは資本ストックによる労働生産性への影響が全く考慮されていないのである。

一方、ホワイトカラーの生産性を高いと評価する研究としては、Abe and Kurosawa(1993)、山上(1995)、圓川・伊藤(1996)がある。このうち、圓川・伊藤(1996)は、製造業におけるホワイトカラーの中の設計・開発や生産技術・管理等の専門的・技術的従業員(ホワイトカラー人口の約24%)に限定した上で、日本と米国の生産性を比較している。それによれば、自動車産業における新車開発1台のエンジニアリング時間(80年代半ば)は、日本1.7百万時間に対して米国3.1百万時間、開発期間も日本の46カ月に対して米国は60カ月であり、日本製は品質も優れていることが知られていることから、少なくとも80年代後半までは日本の方が圧倒的に高い生産性を示していたと主張している。また、Abe and Kurosawa(1993)は、労働生産性の向上とヒューマンキャピタルの係りに着目した研究である。その論文は、日本と米国の製造業(1967-1989)を対象に、労働インプットを知識集約型スタッフ(KIS)とそれ以外(Non-KIS)とに分け、Non-KISがKISによってどの程度置き換えられるかを計測することによってKISが企業全体の労働生産性の向上にどの程度貢献するかをシミュレーションしている。これらは、エンジニアリング的側面から、ホワイトカラーの生産性に切り込んだ興味深い研究ではあるが、調査が難しい点、また労働生産性に分析が限られる点において限界があるといえよう。

この論文は、これまでの「非製造部門の生産性」に関する研究の未完成な部分を踏まえ、直接観察できない「非製造部門」の生産性をシンプルなモデルを通して測定しようとする試みである。まず、製造業に分類される企業は「製造部門」と「非製造部門」から成り立っていると仮定する。製造部門は工場に該当し、通産省の「工業統計調査」の対象となっているため、そこでのインプットとアウトプットに関わる情報を得ることができる。一方、企業全体の生産活動についての情報は「有価証券報告書」より入手可能である。非製造部門は企業全体の活動から製造部門を切り取った残りの部分であるから、モデルを通じた計算により求めることができる。具体的には、企業全体のアウトプット(売上数量)が製造部門のアウトプット(生産量)と非製造部門のアウトプット(企業内サービス生産量)の一次同次集計であると仮定することにより、生産関数モデルから企業全体のTFP上昇率は製造部門のTFP上昇率と非製造部門のTFP上昇率の加重平均であることが示される。よって、非製造部門のTFP上昇率を逆算することが可能となるのである。

本論文の構成は以下のようになっている。次節では、TFP計測の前提となる生産関数モデルを示し、入手可能なデータとモデルとの整合性について考察する。3節では計測に用いたデータソースとモデルに適應させるための加工計算に関する概要を述べる。4節で電気機械製造業を例としたTFPの計測結果を示した上で、その要因分析を続く5節で行う。そして、最終節で結果を踏まえた本論文の結論を導く。

2 モデル

製造業における企業の活動を単純に製造部門 (production sector) と非製造部門 (non-production sector) に分割しよう。製造部門の仕事は、原料を加工し、製品を作ることである。その仕事を次のような生産関数によって表そう。³

$$(1) \quad M = F_p(\mathbf{X}_p)$$

ここで、 M は製造部門アウトプット (物的生産量)、 \mathbf{X}_p は製造部門の要素投入量ベクトルである。

一方、非製造部門の仕事については、売上を伸ばすための努力一般であると定義する。具体的には、新製品の開発、企業イメージの向上、流通システムや販売網の設計、広告宣伝などに相当する。非製造部門の生産関数は次のように示される。

$$(2) \quad V = F_n(\mathbf{X}_n)$$

ここで、 V は非製造部門アウトプット (サービス生産量)、 \mathbf{X}_n は非製造部門の投入要素ベクトルである。

そして、企業全体のアウトプット Y は製造部門アウトプット M と非製造部門アウトプット V の集計量であると考え、集計関数を次のようなコブ = ダグラス型に特定化する。⁴

$$(3) \quad Y = A M^\alpha V^{1-\alpha}$$

ここで、それぞれの部門の要素投入量を数量指数 Q_p 、 Q_n によって表そう。すると、(3) 式を次のような成長率の式で表現できる。

$$(4) \quad \frac{d \ln Y}{dt} = \alpha \frac{d \ln Q_p}{dt} + \alpha \frac{d \ln T_p}{dt} + (1 - \alpha) \frac{d \ln Q_n}{dt} + (1 - \alpha) \frac{d \ln T_n}{dt}$$

ここで、 T は TFP の水準を表す。企業全体の TFP (T_o) 上昇率は、

$$(5) \quad \frac{d \ln T_o}{dt} = \alpha \frac{d \ln T_p}{dt} + (1 - \alpha) \frac{d \ln T_n}{dt}$$

として定義することができる。

この論文は、直接計測の不可能な non-production sector の TFP (T_n) を間接的に測ろうとする試みである。よって、(5) 式の $d \ln T_o/dt$ と $d \ln T_p/dt$ を計測したのち $d \ln T_n/dt$ を求めるという手続きを踏む。 T_o は企業データ、 T_p は事業所 (工場) データから計算される。通常、企業データから得られる生産要素投入量 \mathbf{X}_o は、製造部門と非製造部門の合計であり、次の式で表される。

$$(6) \quad \mathbf{X}_o = \mathbf{X}_p + \mathbf{X}_n$$

³ここでは、原材料をインプットに含め、産出額をアウトプットとする生産関数を前提とする。ここでは、付加価値生産関数が妥当するかどうかのテストは行わず、より一般的な生産関数を用いる。

⁴ここでは、製造部門のアウトプットと非製造部門のアウトプットが異質であるという前提に立ち、両者が集計されて企業全体のアウトプットが生み出されるという認識に立っている。集計関数はなるべく一般的な一次同次関数であることが望ましいが、以下では計算の単純化を図るためコブ = ダグラス型に特定化している。実証にあたってはより一般的なトランスログ (Theil-Trönqvist) 型を用いている。

従って、 X_o を用いて計算される企業の要素投入量指数 Q_o の変化率は、

$$(7) \quad \frac{d \ln Q_o}{dt} = \sum_i S_{oi} \frac{d \ln X_{oi}}{dt} = \sum_i (S_{pi} W_p + S_{ni} W_n) \left(W_{pi} \frac{d \ln X_{pi}}{dt} + W_{ni} \frac{d \ln X_{ni}}{dt} \right)$$

となる。ここで、

$$\begin{aligned} S_{pi} &= \frac{P_{pi} X_{pi}}{C_p}, & C_p &= \sum_i P_{pi} X_{pi} \\ S_{ni} &= \frac{P_{ni} X_{ni}}{C_n}, & C_n &= \sum_i P_{ni} X_{ni} \\ W_{pi} &= \frac{P_{pi} X_{pi}}{P_{pi} X_{pi} + P_{ni} X_{ni}} \\ W_{ni} &= \frac{P_{ni} X_{ni}}{P_{pi} X_{pi} + P_{ni} X_{ni}} \\ W_p &= \frac{C_p}{C_p + C_n} \\ W_n &= \frac{C_n}{C_p + C_n} \end{aligned}$$

である。ただし、 P は生産要素 X に対応する価格である。

一方、(4) 式と (5) 式によれば、 Q_o に対応する企業の要素投入量指数は、

$$(8) \quad \alpha \frac{d \ln Q_p}{dt} + (1 - \alpha) \frac{d \ln Q_n}{dt} = \sum_i \left(\alpha S_{pi} \frac{d \ln X_{pi}}{dt} + (1 - \alpha) S_{ni} \frac{d \ln X_{ni}}{dt} \right)$$

である。このとき、次の定理が成り立つ。

[定理 1] (7) と (8) で定義される集計投入量の伸び率が一致するための十分条件は $\alpha = W_p$ である。

さらに、この十分条件は、次の定理 2 が示すように、条件付きながら生産者の合理的行動と整合性を持つことが示される。

[定理 2] 製造部門と非製造部門の生産関数、 $F_p(\mathbf{X}_p)$ および $F_n(\mathbf{X}_n)$ がともに η 次同次関数であれば、企業の費用最小化より $\alpha = W_p$ が成立する。

この論文では、定理 1 と 2 を用い、 $\alpha = W_p$ が成り立つものとして以下の計測を行う。⁵

3 データソース

この論文では、企業における製造部門を「工場に相当する事業所」と定義する。したがって、事業所を調査客体とする通産省『工業統計表』から製造に関するインプット（労働、資本、原材料）とアウトプット（生産量）を調べることができる。一方、企業全体としての活動に関する情報源としては『有価証券報告書（有証）』を用いる。『有証』では企業全体の生産活動に関するインプット（労働、資本、原材料）とアウトプッ

⁵ 定理 1 と 2 の証明に関しては、補論を参照。

ト(売上高)が得られる。観測対象は、電気機械製造業に分類される上場企業 55 社である。企業リストは表 1 に示される。各企業の主たる製造品の種類に基づき、企業を重電機製造企業、電子・通信機器製造企業、軽電機製造企業の 3 種類に分類し、さらに電気機械器具を製造する大手企業 6 社として二重丸を付した企業を選んだ。⁶ 観測期間は 1985 年から 1993 年までの 9 年間である。⁷ 前節のモデルとの対応でいうと、『有証』から T_o の伸び率が計算され、『工業統計表』から T_p の伸び率が計算される。そして、 T_o と T_p より T_n が求められる。しかし、こうした計算が有効であるためには、この 2 つの統計の間で整合性が保たれていなければならない。そのため、ここでは『有証』内の「設備の状況」に書かれている情報を頼りに 2 つの統計のリンクを試みた。「設備の状況」には企業が有する工場、すなわち『工業統計表』の調査対象である事業所に関して、従業者数、有形固定資産額、製品名が記載されている。この記載内容をもとに、ある企業の所有する工場が『工業統計表』のどの産業のどの従業者規模に属する事業所かを特定できる。特定できれば、その工場における労働、資本、原材料の投入量とアウトプットである生産額を知ることができ、TFP の計測が可能になるのである。以下では作成作業の過程で特に留意した点について若干の補足説明を行おう。

『有証』と『工業統計表』の整合性

- 『有証』は決算の時期によってカバーする期間が異なるが、『工業統計表』は 12 月に調査が行われる歴年データである。誤差を最小限にするため、本分析では観測期間中に一貫して 3 月期決算を採用していた企業のみを観測対象とした。
- 「設備の状況」にある製造品リストが『工業統計表』4 桁分類の複数産業に跨る場合がある。本分析では、通産省編『全国機械工場名簿』やインターネットの各社のホームページ上の情報をもとに主力生産品目を特定した。
- 『工業統計表』の従業者規模区分は 30 ~ 49 人、50 ~ 99 人、100 ~ 199 人、200 ~ 299 人、300 ~ 499 人、500 ~ 999 人、1000 人以上である。⁸ 「設備の状況」の工場に対応させる『工業統計表』の事業所の数値は、あくまで上記規模区分内の平均的事业所の数値である。つまり、『有証』がパネル化されているのに対し、『工業統計表』に基づく製造部門のデータは、平均的事业所の「擬似パネルデータ」である。⁹

⁶ 大手企業 6 社で 55 社売上高全体の 6 割を占める。

⁷ 1993 年までしか観測期間を伸ばせなかった理由は 2 つある。ひとつは、1994 年に『工業統計表』4 桁産業分類の組み替えがなされ、1993 年以前の分類と不整合となる点である。もうひとつは、1995 年 1 月の阪神・淡路大震災で 1994 年末に配られた『工業統計表』調査票の一部が未回収となった点である。

⁸ 公表ベースの『工業統計表』では、4 桁分類製造業で従業者規模別の有形固定資産に関する情報は記載されていない。本分析では、『工業統計表』の目的外使用申請によって個票データを入手し、個票の固定資産に関する情報を 4 桁分類に集計し直すことによって必要なデータを作成した。

⁹ 『有証』に記載されている従業員 30 人未満の工場については、『工業統計表』30 ~ 49 人の数値によって代用した。

生産物および原材料価格指数

価格指数のデータソースは、日本銀行『物価指数年報』の製造業部門別投入産出物価指数である。この中から、グロス・ウェイトベース内訳分類指数の電気機械中分類（重電機器、電子・通信機器、その他軽電機器具の3種類）より1985年～93年指数を抽出した。『有証』では売上高の内訳は不明である。そのため、売上 Y および製造部門生産量 M の生産物構成はほぼ同一との仮定をおき、企業別に『有証』の工場に対応する『工業統計表』4桁分類品目を上記3分類にあてはめることにより、『工業統計表』の生産額から3種生産物の金額シェアを求めた。原材料投入に関しても同様の方法を採用した。そして、最後に3種類の指数を生産額ウェイトによるTheil-Törnqvist指数によって単一の指数に集計した。原材料に関しても同様の方法により価格指数を作成した。

資本ストックと労働

資本ストックの内訳は、建物・構築物、機械装置、土地の3種類である。このうち、建物・構築物と機械装置については、1985年の簿価をベースとし、毎年の投資額を恒久棚卸法によって93年まで積み上げた。用いた減価償却率はそれぞれ5%、15%である。土地については償却率ゼロで同様の積み上げ計算を行っている。

建物・構築物および機械装置の価格は、経済企画庁『国民経済計算』所収による総固定資本形成の民間企業設備の価格デフレーターを用いた。地価については、国土庁土地鑑定委員会編『地下公示』をもとに1990年基準で土地の価格指数を作成した。¹⁰

資本費用の計算に用いられる金利は、日本銀行調査統計局『経済統計年報』の公社債店頭基準気配、利付き金融債（5年）の年・月末データである。

本計測では、労働投入はすべて人数ベースで扱っている。¹¹ 対応する賃金に関しては、人件費プラス労務費（『工業統計表』では現金給与支払額）を期末従業員数で除することによって求めた。

4 計測結果

4.1 α の測定

2節で述べたように、(5)式から非製造部門のTFP上昇率を求めるためには、(3)式で示される集計関数の α の値を知る必要がある。しかし、 V の値が観測できないため、(3)式を推定することはできない。そこで、本論文では定理1と2を用い、 F_p と F_n の η 次同次性を仮定して、 W_p の観測値を α とする。2節では計算を容易にするため(3)式をコブ＝ダグラス型に特定化した¹⁰が、 W_p の観測値は時間によって変動す

¹⁰ 作成の手順は以下の通り。まずはじめに、商業地、準工業地、工業地の3つの用地の対前年変動率をもとに、それぞれの用地について1990年を100とする指数を作成した。次に、これら3つの指数の単純平均を求めた。この平均価格指数を各年の土地の価格指数として定義した。

¹¹ 企業ごとの労働時間に関する情報が得られないため、この分析では労働時間を無視せざるを得なかった。したがって、時系列的な労働時間の変化がTFPの変化に影響を与えている可能性は否定できない。この問題は今後の課題としたい。

る。そのため、実際の計測では (3) 式をトランスログ型の一次同次集計関数とし、 α の可変性を認めている。トランスログの場合は、ウェイトの α は 2 時点の W_p の算術平均として集計すればよい。(Diewert(1976)) 従って、計測に用いた (5) 式は、

$$(9) \quad \ln \frac{T(t+1)_o}{T(t)_o} = \frac{1}{2}[W(t+1)_p + W(t)_p] \ln \frac{T(t+1)_p}{T(t)_p} + \frac{1}{2}[W(t+1)_n + W(t)_n] \ln \frac{T(t+1)_n}{T(t)_n}$$

となっている。

W_p の計算にあたり、この論文ではデータの整合性の観点から『有証』をデータソースとした。製造部門の費用 (C_p) として製造原価、企業全体の費用 ($C_p + C_n$) として売上原価プラス販売費・一般管理費をとる。そして W_p はこの定義に基づく $C_p/(C_p + C_n)$ とする。この方法は、分子と分母とともに資本費用に占める資本コスト分 (金利費用分) が加味されていないという問題があるが、今回の計測では推計の困難さからその誤差は無視することとした。

表 2 は電機全体、業種別、規模別の W_p を時系列で示したものである。時系列的な趨勢として、製造部門の費用ウェイトの減少傾向が見出せる。電気機械器具製造業における「ホワイトカラー化」がどのレベルでも進んでいる様子を見て取ることができる。業種、規模間での比較では、他軽電機と大手 6 社において製造部門のウェイトが低くなっている。¹²

4.2 生産量の分解

前小節で求めた α の推定値を用い、企業全体の生産量 Y の伸び率を製造部門の生産量 M の貢献 ((4) 式の右辺第 1 項と第 2 項の和) と非製造部門生産量 V の貢献 (同第 3 項と第 4 項の和) とに分解しよう。理論上は、55 社すべての企業に関してアウトプットの分解は可能である。しかし、既に述べたように、個々の企業に関しては『有証』に記載されている工場と『工業統計表』の事業所は完全に対応していない。そのため、ここでは対象となる企業のアウトプットについては幾何平均して求めた「代表的企業」に関する計測結果を示すことにする。表 3 は、全観測期間および期間別 (円高不況期 1985 - 88、バブル期 88 - 91、バブル後不況期 91 - 93) 年平均アウトプット伸び率の分解である。表から見出されるいくつかの観測事実を拾い出してみよう。

- 企業売上数量では、円高不況以後からバブル期にかけて高い伸びを示す一方、バブル崩壊後には一転してマイナスとなっている。
- 部門別に見ると、業種によって貢献に違いが見られる。重電機器とその他軽電機では、バブル崩壊後の売上数量の落ち込みはほとんどが非製造部門におけるアウトプットの減少によるものである。一方、電子・通信機器では製造部門のアウトプットの減少が企業売上数量の主たる要因となっている。
- 電気機械全体では、観測期間に互っての企業売上数量に対する貢献は、非製造部門の方が大きい。これは、重電機と電子・通信機器の 2 業種についてもいえる。

¹²ここでは、これ以上の細分化は行わないためウェイトの違いが何によるかは不明であるが、業種や規模によって広告宣伝のウェイトや研究開発費の大きさが異なる点などが原因と予想される。

4.3 企業 TFP の分解

前小節で求めた α の推定値を用い、(9) 式に従って企業 TFP(T_o) を製造部門 TFP(T_p) の貢献と非製造部門 TFP(T_n) の貢献とに分解しよう。ここでも前小節と同様の理由から「代表的企業」の TFP の計測結果を示すことにする。¹³ 図 1 ~ 6 は隣接年 TFP 伸び率の分解であり、表 4 は全観測期間および期間別 (円高不況期 1985 - 88、バブル期 88 - 91、バブル後不況期 91 - 93) 年平均 TFP 伸び率の分解である。

ここで、6 枚のグラフから読み取れる点を整理しておこう。

- 電気機械器具製造業全体では、企業 TFP (FTFP) はバブル期前半の 3 年間でプラスの伸びを示した以外はマイナスの伸びである。製造部門 TFP (PTFP) の伸びはほとんどマイナスである。バブル期でも生産性は上昇しておらず、この間の FTFP の上昇は非製造部門 TFP (NTFP) に依るところが大きい。
- 重電機製造業では、FTFP の上下動が激しいが、その変動に対しては NTFP の貢献が大きい。PTFP は 1988-89 年をピークにきれいな左右対称の伸び率の変化を示している。
- 電子・通信機器製造業は、重電の図をそのまま下方にシフトさせたような形状をしている。FTFP はほとんどの期間、また PTFP は全期間でマイナスの伸び率である。
- その他軽電機製造業では、PTFP および NTFP の伸び率に乱高下が見られる。
- 大手 6 社では、FTFP の伸び率の動きにほぼ平行する形で NTFP の伸びが変化し、それにやや遅れる形で PTFP が変化している。FTFP の上昇局面では NTFP の貢献が大きい一方、下落局面では PTFP の貢献が大きく対照的である。
- 大手以外 49 社は、大手 6 社の図を下方にシフトさせた状況とほぼ同じである。

表 4 は、6 枚のグラフを期間別にまとめた形である。ここからは、

- 観測期間平均の FTFP は、大手 6 社と重電機器でプラス、その他分類ではマイナスの伸び率である。PTFP はすべての分類でマイナスの伸び率を示す一方、NTFP はすべてプラスの伸び率である。
- バブル期の TFP 伸び率を電機全体で見ると、FTFP、PTFP はマイナス、NTFP はプラスである。平均的な電機企業レベルで見ると、バブル期における大幅な TFP の上昇は観察されない。バブル期に製造部門で生産性を上昇させたのはその他軽電機と重電機器であり、企業規模のさほど大きくない業種である。

の 2 点が特徴としてあげられよう。

¹³ 「代表的企業」とは、サンプル企業のインプットとアウトプットについては幾何平均、費用シェアは算術平均した仮想的企業のことである。パネルデータによる生産性分析では、各々の観測時点について仮想的企業を設定した上で、企業間の TFP の比較は仮想的企業と対照させて行い、時系列の比較は仮想的企業について行うことが一般的である。こうした方法論に関する詳細は、Caves, Christensen and Tretheway(1983)、Good, Nadiri, Roeller and Sickles(1993)などを参照。

5 生産性変動の要因分析

5.1 TFP 回帰分析

ここでは、前節のアウトプットと TFP の分解結果をもとに、企業別 PTFP、NTFP の時系列をパネルデータとみなし、各 TFP の変化についての簡単な要因分析を行う。¹⁴ まず、アウトプットに関して β 次同次の費用関数、

$$(10) \quad \ln C = \alpha + \ln P + \beta \ln Z, \quad Z = M \quad \text{or} \quad V$$

を想定しよう。ただし、 P は投入要素価格指数である。両辺から $\ln P + \ln Z$ を差し引き整理すると、

$$(11) \quad -\ln T = \alpha + (\beta - 1) \ln Z$$

となる。ここで中立的技術進歩を仮定し、業種ごとに技術進歩率と生産量弾力性 (β) が異なるとすれば、

$$(12) \quad -\ln T(t) = \alpha_0 + \alpha_1 D + (\gamma_0 + \gamma_1 D)t + (\beta_0 + \beta_1 D - 1) \ln Z(t)$$

となる。ただし、 D は業種および大手企業ダミー変数である。このとき、 $t+1$ 期と t 期の式で差分をとり、パラメタの再定義を施せば、

$$(13) \quad \ln \frac{T(t+1)}{T(t)} = \zeta_0 + \zeta_1 D + (\eta_0 + \eta_1 D) \ln \frac{Z(t+1)}{Z(t)} + e_{t,t+1}$$

を得る。パネルデータのため、時系列部分には攪乱項に自己相関を考慮し、クロスセクション部分については攪乱項の分散共分散行列が企業ごとに異なるモデルと共通とするモデルの 2 種類を考慮している。推定方法は FGLS(Feasible Generalized Least Squares) による。¹⁵ 結果は、表 5 と 6 に示されている。それらをまとめると以下ようになる。

- 表 5 に関して

- 定数項が有意にマイナスである。製造部門の TFP に対する中立的技術進歩の効果は、年率マイナス 4% である。
- アウトプットの効果は有意にプラスである。アウトプットの拡大と共に PTFP は上昇している。
- アウトプットの効果に関わる業種ダミー変数は有意に推定されている。アウトプットの拡大が TFP に与える効果は大きい順に、重電機、電子・通信機器、軽電機である。大手企業ダミーは有意でない。

- 表 6 に関して

¹⁴もちろん、『工業統計表』の事業所データはあくまで従業者規模別事業所平均値を時系列で繋げたものであり、いわば擬似パネルデータである。したがって、この節での PTFP および NTFP に関する回帰分析はこうした留保条件付きである。

¹⁵FGLS については、Greene(1997)、pp.511 ~ 参照。

- 定数項の有意性は低い。非製造部門の TFP に対する中立的技術進歩の効果は無視できる。ただし、大手企業ダミーは有意にプラスでパラメタの値も大きい。大手企業では非製造部門に関してプラスの技術進歩が起きていたという結果である。
- アウトプットの効果は有意にプラスであるが、業種ダミー変数のパラメタがすべて有意にマイナスである。このことより、その他軽電機企業では、アウトプットの NTFP への効果はプラスで大きいものの、電子・通信機器企業ではゼロに近く、重電機企業ではマイナスとなっている。また、大手企業ではマイナスという結果である。

5.2 稼働率効果の検証

以上の結果で目立つ点は、PTFP についてアウトプットの効果が有意にプラスで推定されていることである。しかも、パラメタの値が大きく、強い規模の経済性の存在が示唆されている。他方、NTFP ではアウトプット効果が有意ではないため、第 2 節の定理 2 を適用することの妥当性も疑われる。しかし、この結果には問題がある。すでに Basu(1996)、Park and Kwon(1995) 等で指摘されているように、資本ストックなど固定的投入要素の稼働率の変化は TFP 変化に影響を与え、その影響が表 5 のアウトプットにかかるパラメタに現われている可能性がある。そこで、部分的に稼働率変化の効果を除去する方法を考えよう。Basu(1996) では、原材料投入と他のインプットが完全補完である場合、原材料投入量は稼働率指標の一つとなり得ることが示されている。¹⁶ この結果を利用し、(13) の右辺に次の項を加えよう。

$$(14) \quad (\psi_0 + \psi_1 D) \ln \frac{Mat(t+1)/Q(t+1)}{Mat(t)/Q(t)}$$

ここで、 Mat は原材料投入量、 Q は集計要素投入量である。原材料と他の要素の代替が不可能である場合、投入要素の集計量の増加率に比べて原材料がより大きい率で多く投入されていれば、原材料以外の投入物、すなわち資本ストックや労働の稼働率が上昇しているはずである。¹⁷ その変化率である (14) を説明変数に加え、稼働率の TFP への影響を捉えるのである。ここでは、稼働率の問題がクルーシャルとなる可能性の高い製造部門に限り、稼働率モデルによる推定を行う。¹⁸ しかし、実際の推定にあたり新たな問題が生じる。通常、稼働率とアウトプットはプラスの相関を持ち易いため、(14) を加えると回帰式に多重共線性が発生する可能性が高いのである。¹⁹ そこで、ここでは稼働率のみでどの程度 TFP の変化率を説明できるかを検証してみよう。製造部門で規模の経済性がない場合、(13) 式のアウトプットの係数はゼロとなる。結果は、表 7 に示される。稼働率のパラメタがすべて 1% 有意でしかも大きな値で推定されている。また、定数項のパラメタ推定値が表 5 より低く、業種ダミー変数を加えたモデルでは有意でなくなっており、表 5 で見られたマイナスの技術進歩という解釈の困難な結果が改善されている。表 5 より尤度が若干下がっているの

¹⁶ 原材料と他のインプットが完全補完ということは、たとえば、乗用車 1 台生産するためにボディが一つ、タイヤが 4 本必要であり、これが労働や資本と代替不可能であることと同じである。

¹⁷ 企業が原材料を無駄に使わないのであれば、生産量上昇とともに原材料の投入が増えている一方で、他の要素投入が不変であるならば、他の要素投入の稼働率が上昇していると解釈できる。

¹⁸ 非製造部門については、原材料の投入の相対的な大きさによって稼働率を捉えることが適切であるかどうかについて疑問がある。非製造部門の生産性から稼働率効果を除去することは今後の重要な課題である。

¹⁹ 実際、計測に用いられた製造部門の Mat/Q の成長率と M の成長率の相関係数は 0.84 である。

アウトプット変動の効果をすべて稼働率で置き換えることには問題があるが、製造部門では設備稼働率の変化が TFP に大きな影響を与えていることは明らかといえよう。

6 結論

冒頭にも述べたように、日本のホワイトカラー部門は生産性の観点から評判がよろしくない。その評判の悪さの根拠は、客観的な観測事実というよりも、企業自身の自己分析によるところが大きいようである。生産性研究所 (1994) によれば、「人事部門」と「生産部門」の「ホワイトカラー部門」に対する評価は実に低い。「どっぷりつかったぬるま湯」(人事部門)、「ホワイトカラーの生産性はほとんど進歩していない」(生産部門) というアンケート記述が目立つ。しかし、一方で、「知的労働の生産性がきわめてあいまいで基準がつかれない」(人事部門)、「ホワイトカラーの生産性を評価できる適切な評価手段、尺度が確立されていない」(生産部門) とあるように、生産性に関する客観的評価基準を示せないことへの苛立ちも見受けられる。そうした中で、「ホワイトカラーの生産性は低い」という「命題」が証明もなしに様々な議論に引用され、果ては「日本の企業は、極めて効率的な工場の周りに、厚い人間の壁を張り巡らしているのである。この壁を壊して、中に閉じ込められた労働者をより生産的な仕事に経済全体の中で振り向けること、これが今求められている。」(西村清彦 (1998b)) というようにホワイトカラー部門が現在の経済低迷の根源であるかのような議論に発展している。

こうした曖昧な議論に客観性を与えるには、観測事実を示すしかない。本論文では、そうした意図から 1985 年から 1993 年までの電気機械製造業を営む上場企業 55 社を対象に、非製造部門における全要素生産性 (TFP) の計測を試みた。計測の結果として最も注目すべきは、同観測期間において、製造部門の TFP が低下している一方、非製造部門の TFP はむしろ上昇し、企業全体の生産性の低下に歯止めをかけているという点である。具体的に言えば、平均的企業レベルの年平均 TFP 変化率 -0.56% に、製造部門が -1.93% ポイントのマイナスの影響を与えているのに対し、非製造部門は 1.38% ポイントも引き上げているのである。この結果は、電気機械を重電機器、電子・通信機器、その他軽電機として 3 業種に分割した場合でも、また大手 6 社とその他 49 社に分類した場合でも、同様にあてはまる。企業全体の費用に占める非製造部門の費用シェアが平均でおよそ 35% であることを考慮すれば、非製造部門の企業 TFP への貢献はきわめて大きいものだったと評価できる。

製造部門、非製造部門の企業パネルデータをもとに行われた TFP 回帰分析によれば、製造部門では観測期間 (1985-93) の中立的技術進歩率がマイナス (-4%) となり、またアウトプットの係数が有意にゼロより大きく規模の経済性効果が検出された。他方、非製造部門では技術変化率は大手企業でプラスの他はほぼゼロ、アウトプットの生産性効果は軽電機でプラス、大手企業でマイナスの他はほぼゼロとなっている。非製造部門の TFP には規模効果があまり働いていないことがわかる。しかし、よく知られているように、製造部門の規模効果は固定インプットの稼働率変動の効果によるみせかけである場合が多い。この点を考慮し、製造部門の TFP を稼働率指数に回帰させてみたところ、きわめて有意で大きいパラメタ推定値を得た。

よって、製造部門の生産性変動には、稼働率が大きな影響を与えていることが明らかとなった。

この論文で分析対象とされた電機機械産業は、日本の高度成長期以来、生産性の点では優等生として自他ともに認められてきた産業である。しかし、円高不況からバブル景気を経てバブル崩壊後不況に至る激しい景気変動期において、電気機械産業は企業生産性の伸びとしては殆どゼロであり、そのうち、製造部門の生産性の下落が大きく足を引っ張ってきた。注目すべきは、バブル景気の時期にあっても製造部門の生産性が伸びていないという点である。これは、Yoshioka, Nakajima and Nakamura(1994)において計測された1960年代から70年代にかけての当該産業のTFPの計測結果と対照的である。その時期は年率10%を超える生産量の伸びに対して、TFPもおおよそ5%成長を実現していた。しかし、バブル期の製造部門は生産性の向上によって生産量を伸ばしたのではなく、原材料を大量に投入し、雇用を増やし、設備投資を拡大し、ただ単にインプットを増やしただけだったのである。その付けがバブル崩壊後に回ってくる。急速な需要の落ち込みに大量に抱え込んだ固定的なインプットの稼働率が低下し、製造部門の生産性を大幅に下げる結果となった。その一方、非製造部門のTFPは企業TFPの下支えをしたという結果が出たわけであるが、これは全く不可思議なこととはいえないであろう。表2が示すように、非製造部門の費用ウェイトの上昇は業種・規模を問わないトレンドである。これは、非製造部門が企業内で重要な位置を占めていることを示すものであり、実際、生産性が上昇している部門により多くの資源が廻されているのは経済原理に適っている。

もちろん、今回の計測にも残された課題が多く存在する。モデルでは非製造部門TFPを企業TFPと製造部門TFPの差として導いていることから、「残差と残差から新たな残差を計算している」という批判もあるかもしれない。こうした批判に対しては、データの精緻化およびデータとモデルの整合性をより高めることで対処していくことが求められよう。さらに重要な課題として、非製造部門のTFP変動の要因に関して十分な吟味ができなかった点をあげることができる。技術進歩、規模の経済性、設備稼働率など、これまでTFP変動を説明するために取り上げられてきた要因がそのまま非製造部門に適用できるとは考えにくい。また、非製造部門はその一部として本社機能を含むものであるから、今回の分析結果を以って、企業TFP低迷の原因をすべて製造部門に押し付けることは適当とは言えないであろう。バブル期に過剰な設備投資を決定したのは企業本体であり、経営陣である。部門別のTFPの計測結果は、あくまでその部門内の生産性を事後的に計算したものであって、生産性の変化に対する責任が当該部門にあるわけではない。その点から言えば、「企業TFP低迷の責任は製造部門にある」という議論は、「現在の景気低迷の責任は間接部門にある」と同じ程度に意味を成さない。この論文の意義は、根拠もなく語られてきた非製造部門の生産性を計測することであり、一つの観察結果を提示することである。その意味からも、他の観測期間、産業を対象に同様の研究が行われ観察結果が積み重なっていくことがより重要なことであると思われる。

補論

定理 1 の証明

ここでは、(7) と (8) が一致するための十分条件を示す。両者が一致するための十分条件は、

$$(15) \quad (S_{pi}W_p + S_{ni}W_n)W_{pi} = \alpha S_{pi}$$

$$(16) \quad (S_{pi}W_p + S_{ni}W_n)W_{ni} = (1 - \alpha)S_{ni}$$

がすべての i について成り立つことである。上の 2 式を S_{pi} と S_{ni} の一次式に書き換えると、

$$(17) \quad (\alpha - W_p W_{pi})S_{pi} - W_n W_{pi} S_{ni} = 0$$

$$(18) \quad W_p W_{ni} S_{pi} - (1 - \alpha - W_n W_{ni})S_{ni} = 0$$

となる。したがって、上の 2 式がすべての i について成り立つ必要十分条件は、

$$(19) \quad (\alpha - W_p W_{pi})S_{pi} = W_n W_{pi} S_{ni}, \quad \forall i$$

と

$$(20) \quad \frac{W_n W_{pi}}{\alpha - W_p W_{pi}} = \frac{1 - \alpha - W_n W_{ni}}{W_p W_{ni}}, \quad \forall i$$

である。この 2 式を変形すると、

$$(21) \quad \alpha = W_p$$

と

$$(22) \quad (\alpha - W_p)(\alpha - W_{pi}) = 0$$

を得る。このとき、 $\alpha = W_{pi}$ がすべての i について成り立つならば、 $\alpha = W_p$ は必ず成り立つから、

$$(23) \quad \alpha = W_p$$

が十分条件となる。

定理 2 の証明

(1) 式と (2) 式を (3) 式に代入すると、次式を得る。

$$(24) \quad Y = [F_p(\mathbf{X}_p)]^\alpha [F_n(\mathbf{X}_n)]^{1-\alpha}$$

企業の費用最小化は、 Y 所与のもとで $P^T \mathbf{X}_p + P^T \mathbf{X}_n$ を最小化することである。最小化の必要条件を導くと、

$$(25) \quad P_i = \lambda \alpha [F_p(\mathbf{X}_p)]^{\alpha-1} [F_n(\mathbf{X}_n)]^{1-\alpha} \frac{\partial F_p}{\partial X_{pi}}$$

$$(26) \quad P_i = \lambda (1 - \alpha) [F_p(\mathbf{X}_p)]^\alpha [F_n(\mathbf{X}_n)]^{-\alpha} \frac{\partial F_n}{\partial X_{ni}}$$

となる。ただし、 λ は費用最小化の際に用いられるラグランジュ乗数である。(25) 式と (26) 式の両辺にそれぞれ X_{pi} と X_{ni} を乗じて i に関して summation をとり、辺々比をとると次式を得る。

$$(27) \quad \frac{C_p}{C_n} = \frac{\alpha \sum_i \partial F_p / \partial X_{pi} \cdot X_{pi} / M}{1 - \alpha \sum_i \partial F_n / \partial X_{ni} \cdot X_{ni} / V}$$

ここで、関数 F_p と F_n がともに η 次同次ならば、

$$(28) \quad \frac{C_p}{C_n} = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

となる。

参考文献

- [1] 社会経済生産性本部生産性研究所 (1994) 『ホワイトカラーの生産性に関する調査報告書』
- [2] 社会経済生産性本部生産性研究所 (1995) 『ホワイトカラーの生産性向上のために』
- [3] 高橋祐吉編 (1995) 『現代日本のホワイトカラー』 御茶の水書房
- [4] 通商産業省 (1998) 『平成 10 年版 通商白書』
- [5] 西村清彦 (1998a) 「ミクロ構造で読む日本経済」日本経済新聞 1998 年 6 月 19 日、23 日
- [6] 西村清彦 (1998b) 「マフィアの生産性、企業の生産性」『エコノミスト』4 月 14 日号
- [7] 日本労働研究機構 (1995) 『ホワイトカラーの労働と生産性に関する総合的研究』
- [8] 圓川隆夫・伊藤謙治 (1996) 「ホワイトカラーの生産性と高齢化対策」『労働時報』第 579 号
- [9] 山上俊彦 (1995) 「ホワイトカラー削減は生産性向上に直結しない」『エコノミスト』1995 年 1 月 31 日号
- [10] 労働省 (1994) 「ホワイトカラーの生産性・働き方研究会報告書」『労務研究』Vol.47 No.11 P22-32
- [11] Abe, K. and K. Kurosawa (1993), “Contribution of Knowledge Intensive Staff Members (KIS) to Reduction of the Unit Labor Requirement - Japanese and U.S. Manufacturing Industries ” *Productivity & Quality Management Frontiers-IV* Vol.1 pp.187-196
- [12] Basu, Susanto (1996), “Procyclical Productivity: Increasing Returns or Cyclical Utilization?” *The Quarterly Journal of Economics*, August 719-751.
- [13] Caves, D., L. Christensen and M. Tretheway (1983), “Productivity Performance of U.S. Trunk and Local Service Airlines in the Era of Deregulation,” *Economic Journal*, 92: 73-96.
- [14] Diewert, W.E. (1976), “Exact and Superlative Index Numbers,” *Journal of Econometrics*, 4 115,-145.
- [15] Good, D., I. Nadiri, L. H. Roeller and R.C. Sickles (1993), “Efficiency and Productivity Growth comparisons of European and U.S/ Air Carriers: A First Look at the Data,” *Journal of Productivity Analysis* 4, special issue, J. Mairesse and Z. Griliches, eds, 115-125.
- [16] Greene, W.H. (1997), *Econometric Analysis*, Third Edition, Prentice Hall.
- [17] Seung-Rok Park and Jene K. Kwon (1995), “Rapid Economic Growth with Increasing Returns to Scale and Little or No Productivity Growth,” *The Review of Economics and Statistics*, Vol. LXXVII No.2, May 332-351.

- [18] Yoshioka, K., T. Nakajima, and M. Nakamura(1994), *Sources of Total Factor Productivity for Japanese Manufacturing Industries, 1964–1988: Issues in Scale Economies, Technical Progress, Industrial Policies and Measurement Methodologies*, Keio Economic Observatory Research Monograph Series, Keio University, Tokyo.

表 1: 観測対象企業リスト

<重電機製造企業>		
神鋼電機	オリジン電気	富士電機
日新電機	芝浦製作所	コア
安川電機	高岳製作所	オムロン
明電舎	日本電気精器	北陸電気工業
<電子・通信機器製造企業>		
◎ 東芝	東洋通信機	キンセキ
◎ 三菱電機	大倉電気	日本ケミコン
◎ 日立製作所	アンリツ	帝国通信工業
堀場製作所	田村電機製作所	日本航空電子工業
アドバンテスト	日立電子	日本電子
チノー	岩崎通信機	タムラ製作所
横河電機	国際電気	富士電気化学
ニチコン	日本無線	アルプス電気
◎ 富士通	能美防災	住友特殊金属
沖電気工業	サンケン電気	日東電工
◎ 日本電気	ローム	ホシデン
ファナック	トーキン	京セラ
日通工		
<軽電機製造企業>		
◎ シャープ	日立マクセル	ウシオ電機
新光電気工業	新神戸電機	古河電池

◎印は大手6社

表 2: 製造部門費用ウェイト

	電機全体	重電機	電子・通信機器	他軽電機	大手6社	他49社
85	0.684	0.674	0.691	0.623	0.679	0.699
86	0.680	0.655	0.688	0.620	0.675	0.696
87	0.668	0.662	0.675	0.586	0.660	0.692
88	0.666	0.672	0.673	0.575	0.655	0.697
89	0.666	0.660	0.674	0.566	0.656	0.692
90	0.664	0.663	0.673	0.556	0.654	0.690
91	0.665	0.674	0.673	0.553	0.654	0.696
92	0.652	0.649	0.661	0.542	0.643	0.678
93	0.645	0.649	0.654	0.532	0.634	0.678

表 3: 代表的企業アウトプット上昇率の分解

		電機全体	重電機器	電子・通信 機器	その他軽電 機	大手6社	他49社
		伸び率(%)					
製造部門 (M)	85-88	4.68	0.04	6.51	2.63	9.26	6.96
	88-91	5.78	6.76	5.04	8.42	6.19	5.72
	91-93	-6.01	-0.44	-8.86	0.43	-6.46	-5.96
	85-93	2.42	2.44	2.12	4.25	4.18	3.86
非製造部門 (V)	85-88	12.35	25.38	8.48	4.98	7.81	13.47
	88-91	5.96	13.89	3.17	1.37	8.14	5.65
	91-93	1.75	-12.83	9.84	-7.93	8.03	1.56
	85-93	7.30	11.52	6.83	0.40	7.99	7.56
企業全体 (Y)	85-88	7.16	8.53	7.08	3.38	8.73	6.96
	88-91	5.84	9.16	4.43	5.39	6.87	5.72
	91-93	-3.35	-4.64	-2.61	-3.41	-1.35	-3.60
	85-93	4.04	5.47	3.66	2.44	5.51	3.86
		寄与度(%point)					
製造部門 (M)	85-88	3.11	0.02	4.40	1.40	6.13	2.85
	88-91	3.85	4.50	3.39	4.76	4.06	3.98
	91-93	-3.95	-0.28	-5.90	0.22	-4.18	-4.09
	85-93	1.62	1.62	1.45	2.36	2.78	1.54
非製造部門 (V)	85-88	4.04	8.51	2.69	1.98	2.60	4.11
	88-91	2.00	4.66	1.03	0.63	2.81	1.74
	91-93	0.60	-4.36	3.29	-3.63	2.83	0.49
	85-93	2.41	3.85	2.22	0.07	2.73	2.32

表 4: 代表的企業 TFP 期間別上昇率の分解

		電機全体	重電機器	電子・通信 機器	その他軽電 機	大手6社	他49社
		伸び率(%)					
製造部門 (PTFP)	85-88	-3.33	-3.02	-3.38	-11.51	-2.40	-3.44
	88-91	-0.20	1.28	-0.82	9.54	0.13	-0.21
	91-93	-6.32	-4.89	-7.24	-34.19	-7.64	-6.70
	85-93	-2.90	-1.88	-3.39	-9.29	-2.76	-3.05
非製造部門 (NTPF)	85-88	3.87	16.68	0.07	6.04	22.25	9.93
	88-91	0.12	0.05	-3.29	-14.76	5.01	0.11
	91-93	10.35	-6.35	9.85	30.96	0.23	2.90
	85-93	4.08	4.68	1.26	4.47	10.28	4.49
企業全体 (FTFP)	85-88	-1.00	3.58	-2.30	-4.43	5.81	0.63
	88-91	-0.09	0.88	-1.63	-0.87	1.81	-0.11
	91-93	-0.58	-5.33	-1.51	-4.45	-4.83	-3.64
	85-93	-0.56	0.34	-1.85	-3.10	1.65	-0.71
		寄与度(%point)					
製造部門 (PTFP)	85-88	-2.27	-2.00	-2.32	-6.96	-1.63	-2.40
	88-91	-0.13	0.85	-0.55	5.45	0.09	-0.15
	91-93	-4.14	-3.20	-4.81	-18.58	-4.93	-4.58
	85-93	-1.93	-1.23	-2.28	-5.21	-1.81	-2.10
非製造部門 (NTPF)	85-88	1.27	5.58	0.02	2.53	7.44	3.03
	88-91	0.04	0.03	-1.07	-6.32	1.72	0.04
	91-93	3.56	-2.13	3.30	14.13	0.10	0.94
	85-93	1.38	1.57	0.43	2.11	3.46	1.39

表 5: 製造部門 TFP の要因分解・回帰式 (13) の推定結果

従属変数: PTFPの上昇率						
独立変数	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
定数項	-0.037 ^a (-20.422)	-0.041 ^a (-6.337)	-0.035 ^a (-16.808)	-0.039 ^a (-24.268)	-0.040 ^a (-9.240)	-0.038 ^a (-22.630)
重電ダミー		0.019 ^a (2.783)			0.013 ^b (2.399)	
電子通信ダミー		-0.003 (-0.443)			-0.003 (-0.637)	
大手6社ダミー			-0.008 ^c (-1.755)			-0.009 ^c (-1.692)
Mの成長率	0.350 ^a (36.050)	0.453 ^a (14.588)	0.349 ^a (34.579)	0.358 ^a (41.383)	0.438 ^a (16.043)	0.356 ^a (39.724)
重電ダミー		-0.143 ^a (-3.834)			-0.144 ^a (-4.447)	
電子通信ダミー		-0.105 ^a (-3.189)			-0.075 ^b (-2.556)	
大手6社ダミー			0.021 (0.564)			0.038 (1.134)
Log likelihood	944.366	967.680	946.509	993.021	1001.416	994.962
Estimation Method	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS
AR(1) coefficient	common	common	common	firm specific	firm specific	firm specific
No. of observations	440	440	440	440	440	440
No. of firms	55	55	55	55	55	55
No. of time periods	8	8	8	8	8	8

- 注 1) 回帰式については、本文を参照。
 2) 推定方法はFGLS(Feasible Generalized Least Squares)。
 3) 係数の添え字a、b、cは、それぞれ有意水準1%、5%、10%を表している。また()内はt値。
 4) AR(1) coefficientがcommonとは、FGLSの分散共分散行列が全ての企業に共通していることを意味している。一方、firm specificとは、FGLSの分散共分散行列が各企業で異なることを意味している。

表 6: 非製造部門 TFP の要因分解:回帰式 (13) の推定結果

従属変数: NTFPの上昇率						
独立変数	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
定数項	-0.005 (-0.549)	-0.061 ^c (-1.758)	-0.020 ^c (-1.782)	-0.009 (-0.976)	-0.108 ^b (-2.399)	-0.023 ^b (-1.998)
重電ダミー		0.072 ^c (1.723)			0.123 ^b (2.532)	
電子通信ダミー		0.060 (1.544)			0.097 ^b (2.087)	
大手6社ダミー			0.063 ^a (3.761)			0.066 ^a (4.070)
Vの成長率	0.026 (1.427)	0.208 ^a (3.354)	0.038 ^b (2.000)	0.041 ^b (2.363)	0.244 ^a (4.724)	0.054 ^a (2.997)
重電ダミー		-0.400 ^a (-5.491)			-0.433 ^a (-6.929)	
電子通信ダミー		-0.147 ^b (-2.223)			-0.164 ^a (-2.939)	
大手6社ダミー			-0.176 ^a (-3.032)			-0.188 ^a (-3.491)
Log likelihood	144.030	151.458	150.609	162.644	171.246	169.335
Estimation Method	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS
AR(1) coefficient	common	common	common	firm specific	firm specific	firm specific
No. of observations	440	440	440	440	440	440
No. of firms	55	55	55	55	55	55
No. of time periods	8	8	8	8	8	8

- 注 1) 回帰式については、本文を参照。
 2) 推定方法はFGLS(Feasible Generalized Least Squares)。
 3) 係数の添え字a、b、cは、それぞれ有意水準1%、5%、10%を表している。また()内はt値。
 4) AR(1) coefficientがcommonとは、FGLSの分散共分散行列が全ての企業に共通していることを意味している。
 一方、firm specificとは、FGLSの分散共分散行列が各企業で異なることを意味している。

表 7: 製造部門 TFP の要因分解:稼働率モデル
(14) で $\ln M$ の項を代替

従属変数: PTFPの上昇率						
独立変数	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
定数項	-0.020 ^a (-9.383)	-0.011 (-1.036)	-0.019 ^a (-7.604)	-0.020 ^a (-9.062)	-0.012 (-1.500)	-0.019 ^a (-7.914)
重電ダミー		0.006 (0.520)			0.002 (0.250)	
電子通信ダミー		-0.017 (-1.623)			-0.012 (-1.445)	
大手6社ダミー			-0.005 (-0.984)			-0.007 (-1.140)
稼働率	0.748 ^a (25.731)	1.074 ^a (5.947)	0.739 ^a (25.013)	0.743 ^a (26.885)	0.964 ^a (6.029)	0.734 ^a (26.086)
重電ダミー		-0.202 (-0.969)			-0.122 (-0.648)	
電子通信ダミー		-0.347 ^c (-1.894)			-0.232 (-1.431)	
大手6社ダミー			0.432 ^b (2.403)			0.383 ^b (2.373)
Log likelihood	811.351	826.672	814.912	850.804	849.572	853.645
Estimation Method	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS	FGLS
AR(1) coefficient	common	common	common	firm specific	firm specific	firm specific
No. of observations	440	440	440	440	440	440
No. of firms	55	55	55	55	55	55
No. of time periods	8	8	8	8	8	8

- 注 1) 回帰式については、本文を参照。
 2) 推定方法はFGLS(Feasible Generalized Least Squares)。
 3) 係数の添え字a、b、cは、それぞれ有意水準1%、5%、10%を表している。また()内はt値。
 4) AR(1) coefficientがcommonとは、FGLSの分散共分散行列が全ての企業に共通していることを意味している。一方、firm specificとは、FGLSの分散共分散行列が各企業で異なることを意味している。

図 1: 代表的企業 TFP 上昇率の分解

電気機械産業全体

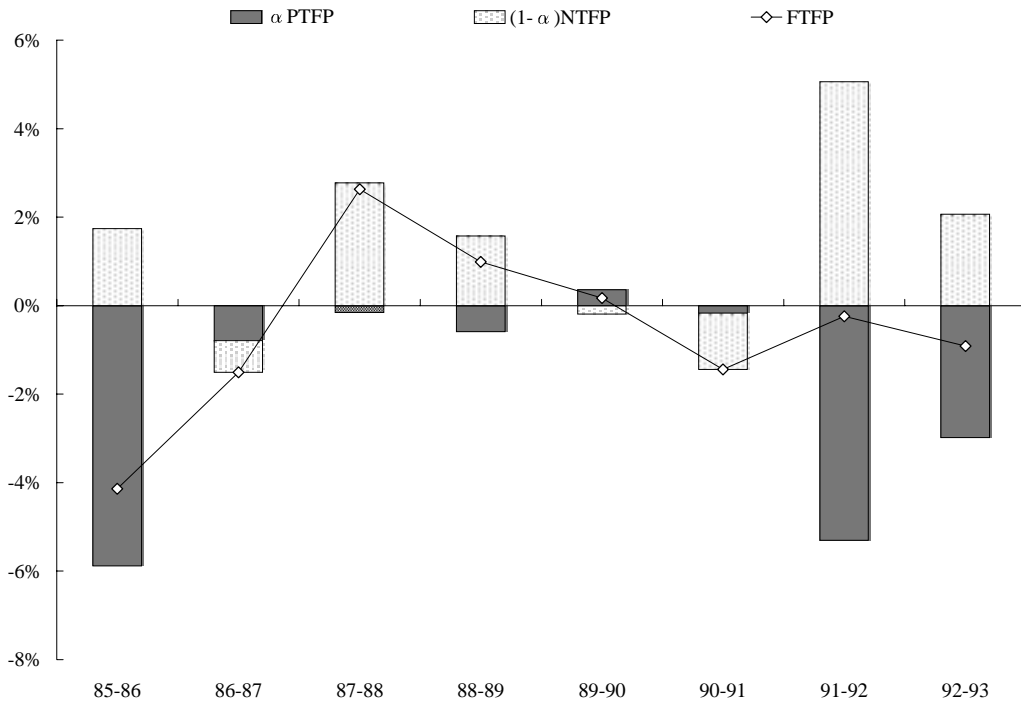


図 2: 代表的企業 TFP 上昇率の分解

重電製造企業

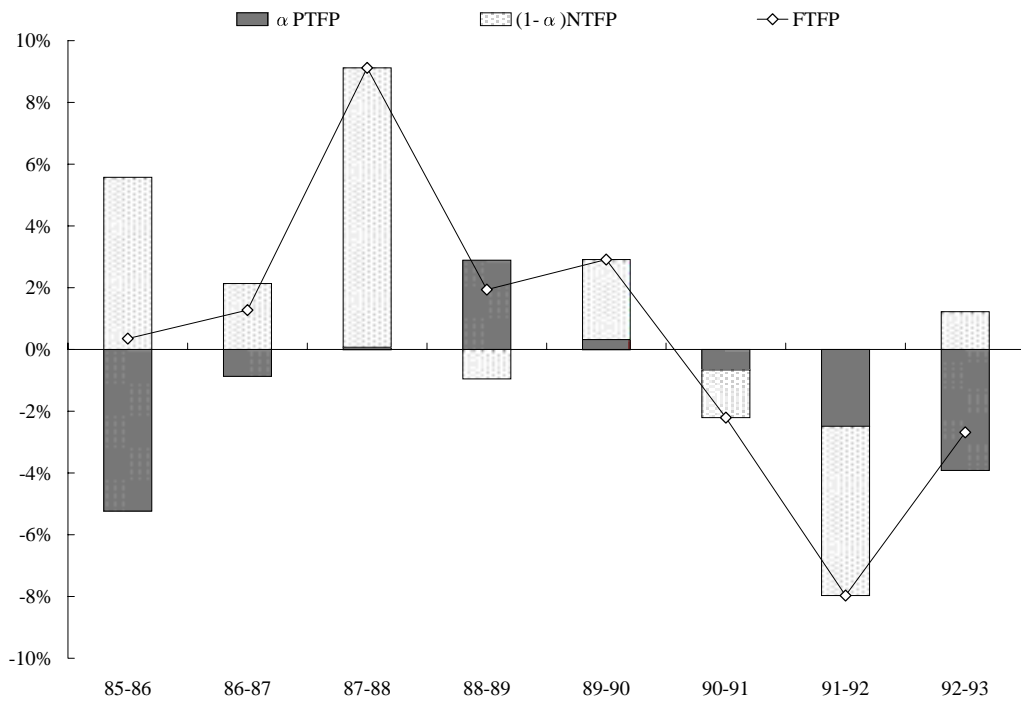


図 3: 代表的企業 TFP 上昇率の分解
電子・通信機器製造企業

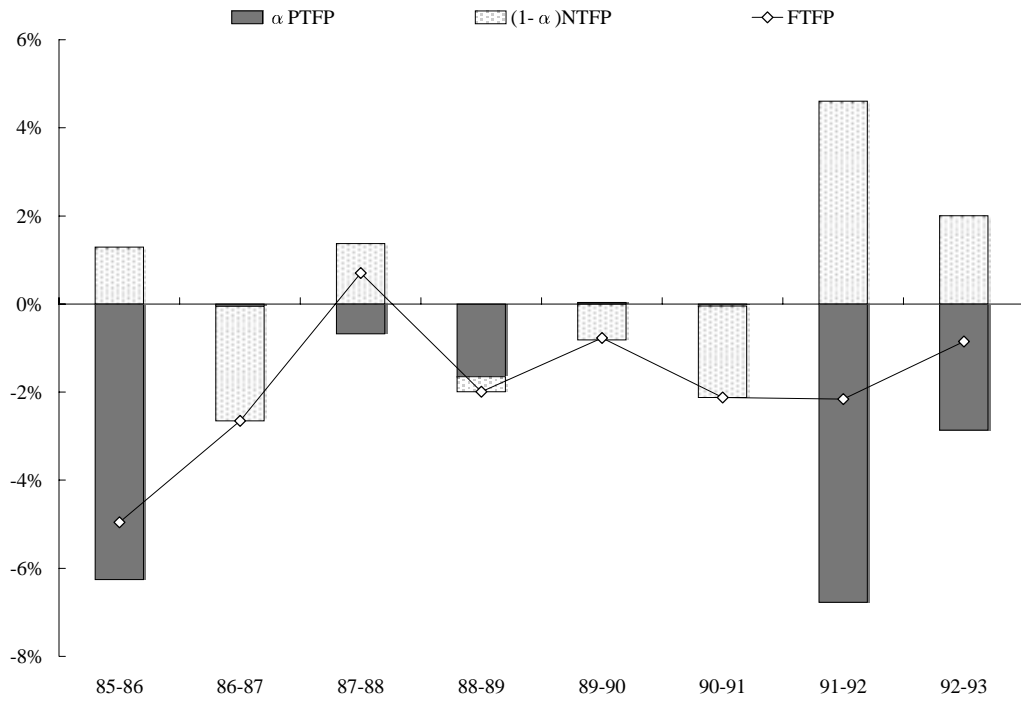


図 4: 代表的企業 TFP 上昇率の分解
その他軽電製造企業

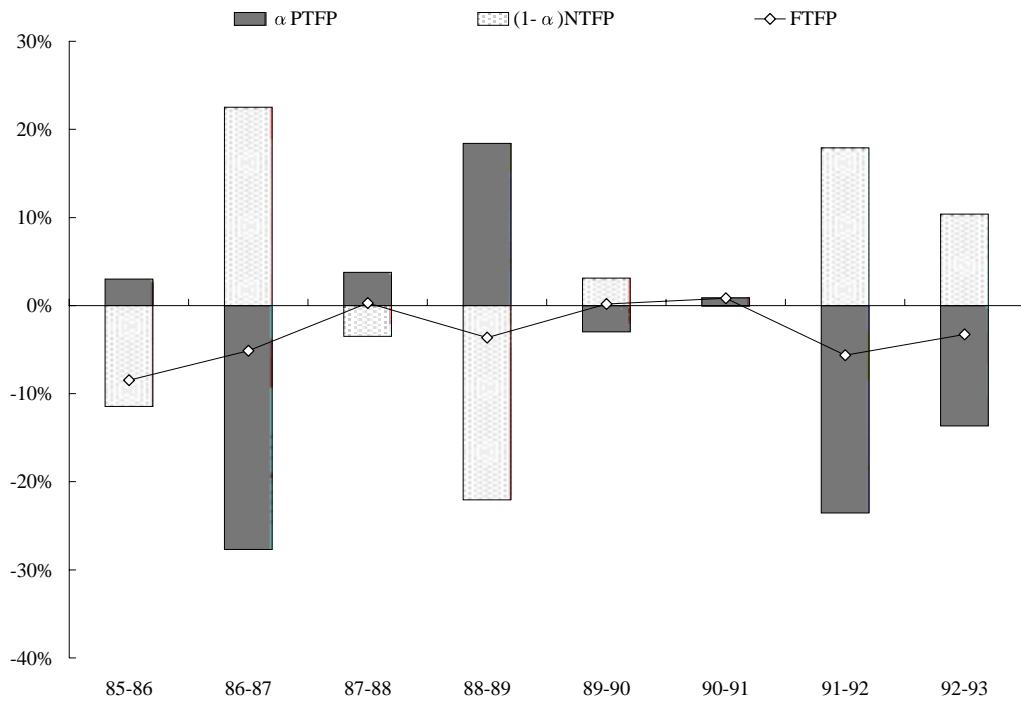


図 5: 代表的企業 TFP 上昇率の分解
電機大手 6 社

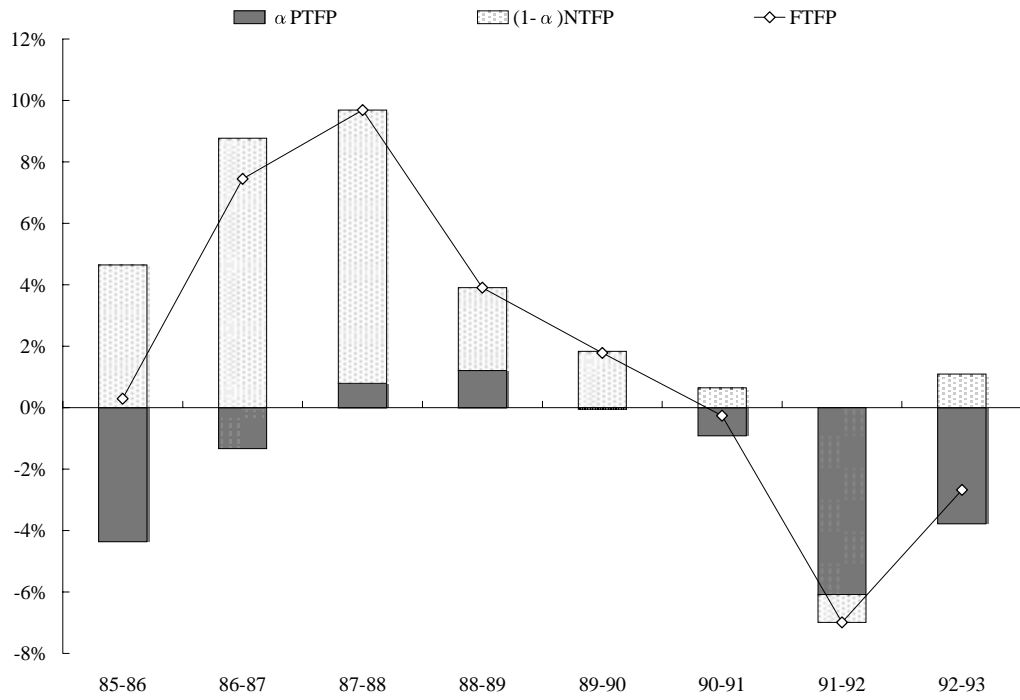


図 6: 代表的企業 TFP 上昇率の分解
他 49 社

