

(日本銀行調査月報2000年2月号掲載論文)

## 情報化関連投資を背景とした米国での生産性上昇

2000年2月

日本銀行国際局 齋藤 克仁\*

### 【要旨】

1. 米国経済は、91年3月をボトムとして既に9年近くにわたり景気拡大を続けている。景気拡大が長期化している背景として、企業がコンピューターやインターネットを積極的に活用し、省力化や在庫節減、さらには営業網の拡張を実現し、米国経済全体の付加価値生産力を高めているとの議論が相次いでいる。しかし、実質GDPを労働投入量で割ることによって求められる労働生産性は、90年代半までは、年平均+1.5%程度の伸びにとどまっていた。このため、情報化関連投資（Information Technologyの頭文字を取りIT投資と呼ばれる）が、供給サイドを活性化して経済成長に貢献していることを具体的に確認することは容易でないと考えられてきた（専門家の間では「情報化パラドックス」として論議されてきた）。
2. ところが、96年以降の最新計数をみると、米国における非農業部門の労働生産性の伸びが年平均+2.5%にまで高まっていることが判明した。これには、99年10月に公表されたGDP統計の遡及改訂による面もある。すなわち、企業のソフトウェア関連支出がそれまでの費用処理から付加価値として計上される扱いに変更され、情報化関連投資の増加がそのままGDPを押し上げる方向に作用するようになった。もっとも、こうした統計上の変更を考慮に入れても、労働生産性の上昇は90年代後半になって顕著に窺われる。

---

本論文における意見等は、全て筆者の個人的な見解によるものであり、日本銀行および国際局の公式見解ではない。

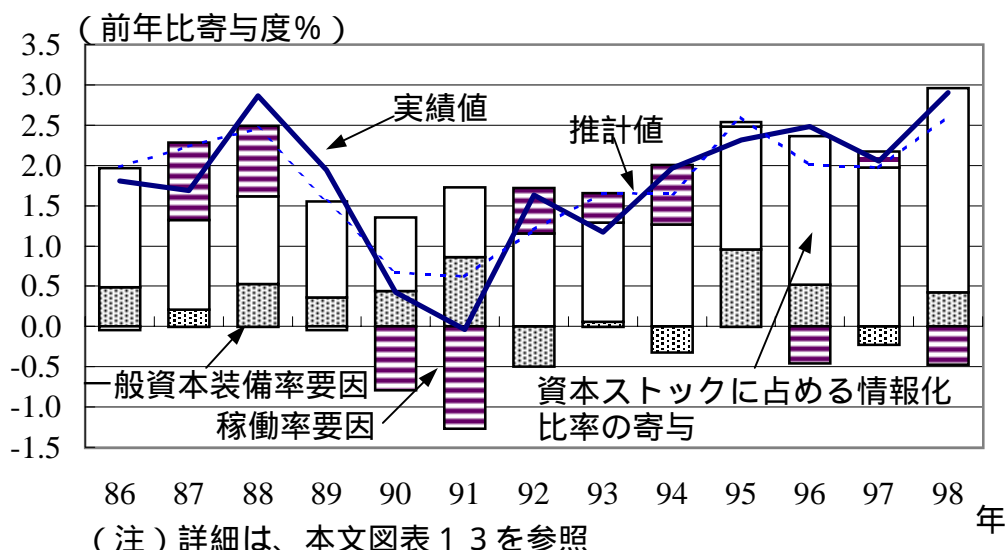
\* 日本銀行国際局国際調査課（E-mail: yoshihito.saitou@boj.or.jp）

3. 本稿では、最近の生産性上昇率の高まりが情報化関連投資の活発化によるものかどうか、種々の角度から検討した。まず、米国経済全体で労働生産性に影響する要因を点検し、技術革新が経済成長に寄与していることを検証した。具体的には、実質GDP成長率を左右する供給要因のうち資本設備ストック、労働力人口、稼働率だけでは十分説明されず、これら以外の要因、すなわち、生産関数を用いたアプローチで定量化される「全要素生産性<Total Factor Productivity>」の寄与率が5割弱に及ぶと試算された。一方で、労働を節約して資本設備に代替する動きは労働生産性の伸びの主因とはなっていない（労働力に対する資本設備の割合すなわち資本装備率は急激に上昇していない）。

これらの定量データから、1単位当たりの資本設備や労働力が生み出す付加価値をより増大させる「技術進歩」が米国では90年代後半に広く顕現化し、実質GDP成長率の押し上げに大きく貢献していることが読み取れる。

4. 続いて、最近の「技術進歩」に牽引された労働生産性上昇率の高まりが、主として情報化関連投資によってもたらされていることも確認された。95年以降の労働生産性上昇のうち約8割は、資本ストックに占める情報化比率の上昇によって説明できる。

労働生産性の関数推計結果（全産業）

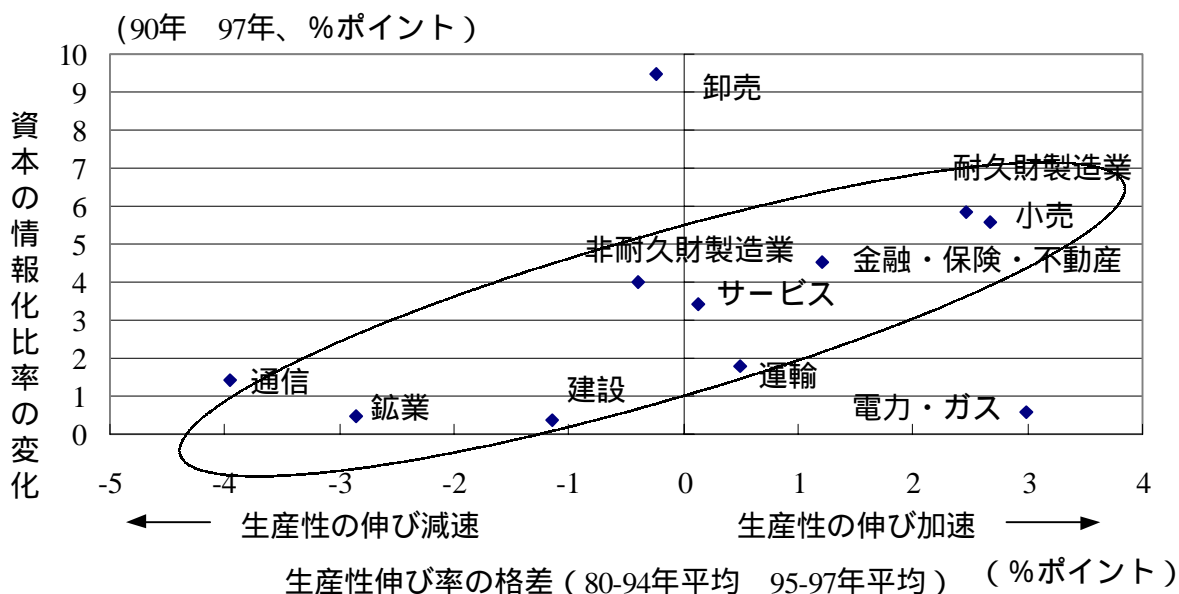


5. 情報化関連投資の活発化が生産性上昇に繋がったということは、設置されるコンピューターやネットワーク自体の作業効率が高まっていることにとどまらない。情報化関連投資が拡大して資本ストックとして蓄積される過程で、他の資本設備や労働力の生産効率を向上させる方向にシナジー効果を発揮し、技術進歩を広範に促してきたと考えられる。

この点を検証することは容易ではないが、業種別データを用いて、情報化の進展度合いと労働生産性との関連性や、情報化と米国経済全体の雇用創出との関係などについて、一段の分析を展開した。その結果、次の点が明確になった。

- ・ 小売業、耐久財製造業（とりわけコンピューターを含む一般機械や電気機械）、金融・保険・不動産などでは、資本ストックに占める情報化比率と労働生産性上昇率が90年代後半にともに高まっている。これらの業種では、情報技術革新の成果を享受し易い、海外との競争がひととき激しく賃金コストの押し下げ圧力が強いといった事情が背景にあると考えられる。
- ・ サービス業では、労働集約的であるため労働生産性が総じて低いが、ビジネスサービス（ソフトウェア開発等）などの分野では情報化投資の積極化とともに生産性の上昇を実現している。

「資本の情報化」比率と労働生産性の相関関係



- ・ 情報化関連投資のそもそもの誘因としては労働節約があったが、実際に生産性上昇が高まると、新たなビジネス機会が生まれ、起業の容易な社会・金融環境と流動的な労働市場の下で、90年代半以降、米国経済全体の雇用は小売業やサービス業をはじめとして大きく増加した。情報化の進展に伴い、高付加価値の専門職への移行が急速に進んでいることも大きな変化である。

6 . 多くの米国企業では、海外との競争が激化する中で、雇用コストと比べた情報化関連ストックの割安化が誘因となって、情報化投資を引き続き展開する傾向にある。建設業などでは低付加価値労働の割合が高く情報化に馴染みにくいことや、経済全体として技能の高い労働力の供給が今後不足する可能性は否定できないが、情報化関連投資が業種の裾野を広げつつ拡大し、米国経済の生産性上昇を牽引し続けることが期待される。

7 . 米国では、90年代初の景気後退期から立ち直って、その後労働生産性を高めていく過程では、事業ごとのリスクとリターンの的確な評価を絶えず求める企業統治の徹底、効率的な資金供給を可能にする金融資本市場の競争的環境の整備・向上、限られた資本と労働を有効に活用する大胆な事業再構築（リストラクチャリング）、業務プロセスの再設計（リエンジニアリング）の進展などの諸要因が、情報技術革新の成果をうまく引き出してきた。わが国や欧州においても、こうした米国の過去の経験から、情報化関連投資の拡大とともに、企業活動の高揚を妨げる構造的要素を除去し、経済全体の生産性上昇を高めていくプロセスを学ぶことができよう。

## 1. 米国における労働生産性の動向

米国経済は91年3月をボトムとして既に9年近くにわたり景気拡大を続けている。中でも特徴的な点は、ここ数年労働生産性の伸びが高まりをみせている点である。非農業部門の労働生産性は（図表1）、80年代後半から90年代前半にかけては平均+1.5%程度の前年比伸び率にとどまっていた。こうした状況について、経済学者の間では、情報化関連投資の増加にもかかわらずマクロ経済全体の生産性が期待したほどには上昇していないという「情報化パラドックス」として多くの議論が行なわれてきた（詳細は後述）。しかし、96年以降は生産性上昇率が顕著に高まり始めた。96年第1四半期から99年第3四半期までの平均伸び率は+2.5%に達し、とりわけ98年以降は+3%近傍まで伸びが高まっている。

非農業部門の労働生産性を製造業、非製造業に分けてみると（図表2）<sup>1</sup>、特に製造業での加速が顕著である。製造業の生産性上昇率は、90年から94年にかけては前年比+3.1%であったが、95年から98年にかけては+4.4%と大きく上昇している。非製造業についても、製造業と比べて伸び率は低いが、80年代以降の停滞局面と比較して改善している。

一般的に労働生産性は、景気回復の初期段階では設備稼働率の回復などから高い伸びを示すが、その後は雇用者数の増加に伴い伸びが鈍化する。過去の局面をみても（図表3）、景気拡大が長期化するにつれて、労働生産性の伸び率は鈍化した。しかし、今回の局面においては、景気拡大が長期にわたっているにもかかわらず、生産性上昇率がむしろ高まっているという点で、従来とかなり異なる動きとなっている。

なお、労働生産性統計は、99年10月に公表されたGDP統計<sup>2</sup>のベンチマーク改訂<sup>3</sup>に伴い、59年から遡及改訂された。今般のGDP統計の改訂では、企業が購入または自社開発するソフトウェアの支出について、従来の中間投入処理から、設備投資として付加価値計上されることになった。このため、ソフトウェアへの支出が急速に増加した90年代を中心に、実質GDPが上方修正されるとともに、労働生産性も上方修正され、とりわけ90年代後半以降、生産性の伸びがこれま

<sup>1</sup> 製造業は、労働省（U.S. Department of Labor）の公表ベース。非製造業については、非農業部門と製造業の労働生産性伸び率格差から、雇用者数ウェイトを用いて逆算した。

<sup>2</sup> NIPA（National Income and Product Accounts）統計。

<sup>3</sup> GDP統計のベンチマーク改訂の特徴点は、【ボックス】を参照。

で計測されていた以上に高まっていることが判明した（上方修正幅は、80年代の+0.3%ポイントに対して、90年代は+0.6ポイントにまで拡大、図表4）<sup>4</sup>。

## 2. 米国の労働生産性上昇の背景：供給面からみた要因分解

労働生産性上昇の背景を検討するために、以下では、マクロ的に労働生産性の上昇をもたらすとみられる諸要因、すなわち、（イ）資本/労働比率の変化（資本装備率の上昇）、（ロ）景気循環（稼働率上昇による平均費用の低減）、（ハ）技術革新（全要素生産性<Total Factor Productivity、以下TFPと略称>の上昇）に分けて分析を行なった。

### （1）資本装備率の動向

まず、資本装備率（実質資本ストック/雇用者数）について製造業、非製造業別にみると（図表5）、製造業では、積極的な設備投資や雇用削減の継続などから、上方トレンドがみられている。一方、非製造業については、サービス業など労働集約的な業種の比率が高まっていることもあり、80年代以降ほぼ横ばい圏内で推移している。

資本装備率の格差が拡大していることは、製造業の労働生産性の伸びが非製造業を上回り続けている一つの背景であるが、製造業では、（非製造業の雇用にカウントされる）派遣人材を積極的に活用していることから、労働生産性は実態より高めになっているとみられる<sup>5</sup>。この点を考慮に入れると、製造業・非製造業の格差は縮小する。

非製造業はもとより、製造業についても、90年代初の景気調整局面で伸びを高めた後は、資本装備率がトレンドを離れて上昇している訳ではない。このため、資本装備率の上昇は労働生産性上昇率を持続的に高めている要因とは考え難い。

<sup>4</sup> 労働生産性は産出量/労働投入量で計算されるが、このうち分子の産出量については、GDP統計をベースに計算される。非農業部門の産出量は、GDPから政府部門、農業部門、非営利企業部門等の産出量を除いた部分が計上される（なお、96年の非農業部門のGDP全体に占めるウェイトは約76%）。

<sup>5</sup> 製造業が人材派遣を利用した場合、付加価値生産は製造業に計上される一方、労働投入は非製造業に分類される人材派遣業に計上されることによる。

## (2) 景気循環要因および技術革新要因

次に、(ロ)景気循環と(ハ)技術革新の影響度合いを調べるために、GDP成長率を、資本ストック<sup>6</sup>、労働力人口、景気循環要因(資本や労働の稼働率)、残差としての全要素生産性<sup>7</sup><TFP>要因に分解した。

生産関数を特定化して<sup>8</sup>計量分析を行なった結果、95年以降のGDP成長率の高まりには、TFP要因が大きく寄与していることが判明した(図表6)。すなわち、95年から98年にかけての実質GDP成長率は平均+3.8%の上昇となったが、このうちTFPの寄与率は5割弱(寄与度は+1.8%)となっている。この間、景気循環要因として設備や労働の稼働率上昇による押し上げ効果をみると、失業率が低下傾向を辿る一方、設備稼働率が比較的安定していることから、両者を一体として捉えた実質GDP成長率への寄与度は+0.2%と限定的である<sup>9</sup>。なお、一次同次の生産関数を仮定したために、景気が拡大する局面でみられる収穫逓増の動きを捉えられない(結果的に景気循環要因の一部をTFPとして捉えてしまう)問題が排除できない<sup>10</sup>。しかし、TFP要因が過去30年間に窺われない程高まり続けていることは、技術革新によりGDP成長率が高まっていることを強く示唆している。

このほか、労働省の「Multifactor Productivity(全要素生産性)統計」も、最近のTFP上昇を示している。同統計はGDPを労働投入量と資本ストックで割る

---

<sup>6</sup> これまで公表された商務省の資本ストック統計“Fixed Reproducible Tangible Wealth in the United States”(直近97年分は98年9月に公表)では、ソフトウェア・ストックを資本ストックとしてカウントしていない。しかし、改訂されたGDP統計との整合性を図る観点から、本稿ではソフトウェア・ストックを推計して、資本ストックに合算している(なお、ソフトウェア・ストックの平均使用期間を4年、定額償却を仮定)。

<sup>7</sup> 経済成長は、生産要素投入量の増加と、技術革新によってもたらされると考えられるが、技術革新については直接観測できないため、実質GDP成長率から、資本や労働など生産要素投入の量的変化を控除した部分(残差)を技術革新と見なすのが一般的である。ただし、「残差」の部分は、技術革新だけでなく、景気循環やその他の独立的要因によっても変動し得るため、その解釈には注意を要する。

<sup>8</sup> 一次同次のコブ・ダグラス型生産関数を仮定した。

<sup>9</sup> Gordon[1999]は、計量的手法を用いて、生産性上昇率をトレンド部分と景気循環部分に分解し、95年第4四半期から99年第1四半期までの労働生産性上昇率+2.17%のうち、景気循環部分が+0.30%、トレンド部分が+1.85%と推計している。

<sup>10</sup> このほか、後述のように資本ストックや労働力の質が上昇している可能性があり、その部分もTFPの上昇として捉えていることになる。なお、Fernald and Basu[1999]は、生産性が景気循環的な動きを示す背景として、技術革新が景気循環にほぼ沿って変動すること、不完全競争下での収穫逓増の存在、稼働率の景気循環的な変動等を指摘している。

簡便法により全要素生産性を算出<sup>11</sup>したものであり、これは生産関数を用いて求められるTFP要因に景気循環要因を加えたものにほぼ相当する。この統計によっても、全要素生産性は95年以降製造業を中心に伸びを高めていることが確認される（図表7）。

生産性上昇が技術革新に主導されている点は、労働生産性と資本生産性を比較することによってもある程度確認できる（図表8）。すなわち、労働生産性が上昇したとしても、一方で資本生産性が低下していれば、単なる投入生産要素間のシフトが生じているだけであり、技術革新と捉えることはできない。実際に、70年代から80年代初にかけては、労働生産性がやや上昇する一方で、資本生産性が大きく低下した。しかし、80年代中盤以降は、労働生産性、資本生産性がともに上昇しているほか、90年代中盤からは、労働生産性の上昇テンポが大きく高まる中で、資本生産性も上昇を続けている。前述のとおり、この時期には資本装備率の上昇は窺われていないので、最近の労働生産性上昇率の高まりは、資本生産性の伸び率低下を犠牲にしたものではなく、技術革新などを背景にした結果である可能性が高い。

### 3．情報化関連投資に牽引された労働生産性の上昇

次に、技術革新主導による生産性の上昇に、90年代半ば以降の情報化関連資本ストックの急激な増加が寄与しているかどうかを検証した。

商務省の統計では、情報化関連ストック（実質ベース）<sup>12</sup>は94年末から97年末の3年間に約40%増加した。とりわけ、処理能力の向上もあって、コンピューター関連ストックの増加は著しく、94年末から97年末の増加率は約2.7倍となっている<sup>13</sup>。この結果、情報化関連ストックが全設備ストックに占める割合も97年末には約13%にまで上昇した。

<sup>11</sup> 労働、資本のウェイトは、総費用表示のGDP（GDPから間接税を引き、補助金を加えたもの）における労働、資本それぞれの分配率で加重平均。

<sup>12</sup> 商務省の定義する情報化関連ストックは、コンピューターおよび周辺機器、複写機、通信機器、医療関係等の計測機器、その他事務機器の合計。なお、本統計におけるストック額は償却を除いたネットベース。

<sup>13</sup> この間、名目ベースでの情報化関連ストックの伸びは94年から97年にかけては約15%にとどまり、この間の実質ベースの情報化関連ストックの大幅増には、価格下落が大きく寄与している。



ただし、上記の計数は、99年10月のGDP統計の改訂で資産計上に扱いが変更になったソフトウェアを含まないベースである。そこで、ソフトウェア投資額等のデータを基に、ソフトウェア・ストックも含めたベースでの実質情報化関連ストック額を試算すると、公表計数よりも25%程度増加する。この結果、全資本ストックに占める割合も約16%にまで達していると試算される（図表9、10）<sup>14</sup>。

こうした情報化関連ストックの限界生産性は、他の資本ストックと比較して高いことが、いくつかの実証分析により示されている。例えば、Brynjolfsson and Hitt[1996]は、87～91年の間に、情報化関連投資を行なった380社の企業データを用いて分析し、情報化関連ストックの収益率が81%に達している（減価償却等を除いたネットベースの収益率でも67.0%、一方、一般の資本ストックの収益率は6.3%）との結果を得ている。また、篠崎[1996]も、情報化関連ストックの限界生産性（ネットベース）は48.1%と一般の資本ストックの限界生産性（12.0%）を大きく上回っていることを試算している（図表12）。

このように、限界生産性の相対的に高い情報化関連ストックが、生産資源の中でウェイトを高めていくことにより、生産性が上昇してきたと考えられる。この点を定量的に確認するために、労働生産性を、一般資本ストックの装備率（情報化関連ストック以外の資本ストック/労働投入量）、情報化関連ストックの一般資本ストックに対する比率（情報化関連ストック/一般資本ストック）、設備稼働率で説明する関数推計を行なった<sup>15</sup>（図表13）。この

<sup>14</sup> なお、U.S. Department of Commerce[1998]によれば、情報化関連産業の市場規模（同産業の国内総所得）はここ数年前年比+10%程度のペースで成長しているほか、経済全体に占めるウェイトも8%程度にまで上昇している（図表11）。

<sup>15</sup> この定式化は、図表6で示したコブ・ダグラス型の生産関数をベースに、生産要素として情報化関連ストックを明示的に取り入れたものである（ただし、ここでは、等の値は関数推計により算出）。すなわち、コブ・ダグラス型の生産関数を、 $Y = T \times L^\alpha \times (\tau K_1)^\beta \times (K_0)^{1-\alpha-\beta}$ 、（ $Y$ ：実質GDP、 $L$ ：労働投入量、 $K_1$ ：一般資本ストック、 $K_0$ ：情報化関連ストック、 $\tau$ ：設備稼働率）と仮定し、両辺を $L$ で割った後、対数を取ると、

$$\ln\left(\frac{Y}{L}\right) = (\text{定数項}) + (1-\alpha) * \ln\left(\frac{K_1}{L}\right) + (1-\alpha-\beta) * \ln\left(\frac{K_0}{K_1}\right) + \beta * \ln(\tau) \text{ と変形できる。}$$

ただし、全産業、製造業とも定数項が有意にゼロでないとの帰無仮説が棄却されなかったため、定数項を含まない関数形を選択した。なお、推計期間は80年から98年、ただし、98年の資本ストックは推計値。

推計によると、96年から98年の3年間で全産業<sup>16</sup>の労働生産性は年率平均+2.5%上昇しているが、このうち8割程度が情報化関連ストックの一般資本ストックに対する比率（「資本の情報化」比率）が高まる現象によって説明される。

また、「資本の情報化」比率の上昇による生産性押し上げ効果は、とりわけ製造業において顕著にみられる。製造業について全産業ベースと同様の関数を推計すると、「資本の情報化」比率の寄与率が95年を境に大きく上昇し、95年以降の生産性上昇のほとんどが「資本の情報化」比率の上昇で説明される結果となった（図表14）。

上記の定式化は、技術革新の進展度合いだけでなく、資本ストック総量や雇用量統計では捉え切れない資本ストックや労働者の質の向上を「資本の情報化」比率の上昇という要因で捉えようとしたものと解釈することができる。前述のように景気循環要因を「資本の情報化」比率要因の一部として捉えてしまう可能性は残っているが、このところの情報化関連ストックの加速的な増大が、資本ストックや労働力などの生産要素の質の向上をもたらしつつ、労働生産性上昇テンポの高まりに大きく寄与していることを示している。

#### 4．情報化関連ストックのシナジー効果

情報化関連ストックの増大が、生産性向上に寄与する経路は、次のように捉えることができる。情報化関連ストックの普及は、それ自体労働代替的な省力化効果を持つ<sup>17</sup>。また、それだけでなく、他の資本設備や労働力とのシナジー効果を発揮しつつ、生産性上昇に寄与する面もある<sup>18</sup>。具体的には、同ストックは、情報伝達の迅速化や情報の共有化を通じて、人員管理や在庫管理費用など間接コストを抑制する効果がある。また、組織の効率化、意思決定の迅速化をもたらす。組織の効率化を進める過程では、技能の高い労働力を生み出す一

---

<sup>16</sup> 全産業ベースの労働生産性については公表統計がないため、実質GDPを全産業の労働投入量で割ることにより求めた。

<sup>17</sup> 情報化関連投資の急増は、労働コストと比較して情報関連財価格が相対的に下落したことを踏まえた企業の最適化行動の結果である。情報関連財価格と労働コストの比率と、情報化関連ストックと雇用量の比率との間には、長期的に反比例的な関係がみられている（図表15）。

<sup>18</sup> グリーンスパンFRB議長も、99年7月の議会証言の中で、新技術のシナジー効果が生産性上昇の背景として重要であると説明している。

方で、生産性のより低い労働力を代替する効果も期待される。また、情報技術を利用することにより、利益率の低い割高な資本設備の取り替えにかかる時間が短縮化されるほか、在庫管理の効率化により、設備稼働率の変動が小さくなるため、既存の生産施設が有効に活用できる（ピーク時対応だけのために生産設備を余分に増設せずに済む）。加えて、上記のようなメリットの獲得を目指して、ますます多くの企業が新技術を開発し導入していくことによって、既存の財・サービスが一段と安い価格やより高い品質で供給される。これらの企業の財・サービスを資本や中間投入として使用する企業にも効率性の向上が波及していくという相乗効果もある<sup>19</sup>。

情報化関連ストックの増加が生産性上昇に寄与し得る経路のうち、特に企業組織形態の変更やビジネス・プロセスの変更を通じた効果は、その他の資本ストックにはないものとして注目を集めている。例えば、U.S. Department of Labor[1996]は、情報技術が発揮し得る効果として、組織の形態がよりフラット化する結果、一人一人の労働者の受け持つ仕事従来のような細分化されたものから統合されたものへ変化し、労働者の技能向上に繋がる点を強調している。また、Doms, Dunne, and Troske[1997]は、情報化関連投資と労働者の技能との間には、正の相関関係があることを報告した。

情報技術革新がマクロ経済に与える影響としては、上記で指摘した供給サイドの効果の他に、情報化関連の財・サービスに対する需要の増加が総需要を押し上げ、情報化関連産業全体の規模が拡大するといった需要面での効果もある<sup>20</sup>（図表16）。情報技術革新の成果として、90年代に入ってからダウンサイジング（設備、組織の集約・小型化）、一般ユーザーへの普及、ネットワーク化、オープン化（相互に接続可能なシステムの普及等）などが指摘され、インターネット利用の広がりもあって、情報化関連需要の増大に大きく寄与している。情報化関連ストックは、需要者が増加すること自体で需要から得られる効用が飛躍的に増加するという「ネットワーク外部性」を発揮することにより、経済全体の生産性上昇に寄与していると考えられる。

---

<sup>19</sup> 最後の点は、井上[1998]を参照。なお、情報技術革新が経済全体に与える影響についての包括的な整理については、日本銀行金融研究所[1997]を参照。

<sup>20</sup> 情報技術革新がマクロ経済に与える影響についての整理は、井上[1997]を参照。

## 5. 業種別の労働生産性と情報化関連投資の比較

### (1) 業種別の労働生産性

情報化関連投資が生産性上昇をもたらす経路を明確にするために、業種別に分けて分析を行なった<sup>21</sup>。まず、民間部門を大きく10業種<sup>22</sup>に分類して労働生産性をみると、95年以降は、建設業などで生産性の伸びがマイナスとなっている一方で、耐久財製造業、電力・ガス、小売等で生産性伸び率が高まっている(図表17)。さらに、耐久財製造業について、より細かく分解すると、電気機械、一般機械で際立った上昇がみられ、ここ数年の生産性上昇率は、年平均+15%を超える高い伸びを示している<sup>23</sup>(95-97年の平均前年比:電気機械+22.3%、一般機械+16.8%、図表18)。

次に、業種別の労働生産性と「資本の情報化」比率(情報化関連ストック/資本ストック合計<sup>24</sup>)の関係をみると、両者には概ね正の相関関係がみられる。すなわち、95-97年平均と80-94年平均との生産性上昇率格差と、90年から97年にかけての「資本の情報化」比率の変化幅を比較すると(図表19、20)、「資本の情報化」比率の高まった耐久財製造業(特に一般機械、電気機械)や、小売、金融・保険・不動産等の業種では、労働生産性の上昇率が高いだけでなく、同時に伸びを高めている。一方で、労働生産性上昇率が鈍化している建設、鉱業等では、「資本の情報化」比率がほとんど上昇していない<sup>25</sup>。

<sup>21</sup> 業種別の実質GDPを業種別雇用者数で割ることにより求めた。ただし、ここで使用した実質GDPには、ソフトウェア投資は含まれていない(ソフトウェア投資を含む新ベースでの業種別GDP統計はまだ公表されていない)。

<sup>22</sup> 建設、耐久財製造業、非耐久財製造業、運輸、通信、電力・ガス、金融・保険・不動産、卸売、小売、サービスの各業種。

<sup>23</sup> 電気機械や一般機械の生産性の高い伸びについては、GDPが急成長しつつ、雇用者数の伸びが小幅に止まるといったバランスの中で達成されている。この点から判断すると、両業種の中でも、この間極めて高い成長を続けているコンピューター関連財業種(コンピューター本体・周辺機器や電子部品等)において生産性が急加速している可能性が高い(因みに、コンピューター本体・周辺機器は一般機械に、半導体を含む電子部品は電気機械に分類される)。簡便に生産指数を用いて、コンピューター関連財業種、電子部品業種の生産性をみると、95-98年の年平均伸び率は、それぞれ、+48.5%、+47.2%と極めて高い伸びとなっている。

<sup>24</sup> 本節では、情報化関連ストック/一般資本ストックに代えて、情報化関連ストックの資本ストック全体に占める割合を「資本の情報化」比率とした。

<sup>25</sup> また、労働生産性上昇率が高まっている業種における「資本の情報化」比率の水準自体をみても、電気機械、一般機械が際立って高い水準にあるほか、小売、金融などでも比較的高い(図表21、22)。

この分析結果は情報技術革新の体化する過程として解釈することが可能であろう。すなわち、小売では、電子データ交換（EDI<Electronic Data Interchange>）の広がり等により、在庫圧縮や受発注事務の効率化が図られていると考えられるほか、インターネット販売の拡大が販売コストの大幅な引き下げに繋がっている面もあろう。また、金融でも、システム開発や商品開発などに情報技術が応用され易い。また、電気機械、一般機械（特に、コンピューター関連財業種）については、情報技術のユーザー側でもあり、同時にメーカー側でもあり、自ら積極的な情報化投資を行ないつつ、情報技術革新と業界全体の高成長を達成し<sup>26</sup>、生産性の上昇をもたらしていると考えられる<sup>27</sup>。

## （２）サービス業の労働生産性

サービス業全体についても、95年以降、「資本の情報化」比率が上昇すると同時に労働生産性が改善している。これをやや詳しくみるために、サービス業種を9業種<sup>28</sup>に分解して、労働生産性と「資本の情報化」比率との関係を見ると（図表23）、緩やかではあるが、両者には正の相関関係がみられている。すなわち、ビジネスサービス、映画、法律サービス等では、「資本の情報化」比率が上昇すると同時に生産性の伸びが高まっている。一方、ホテル、教育サービスなど生産性の伸びが悪化している業種では、「資本の情報化」比率はほとんど変化していない<sup>29</sup>。

このようにサービス業においても、情報化関連投資の生産性改善効果は顕現化しつつあるが、労働生産性の伸びそのものはマイナスを続けている業種も少なくない。95年から97年にかけての労働生産性上昇率をみると（図表24）、「資本の情報化」比率の比較的高い映画、法律サービス、福祉・医療サービスなどでも伸びがマイナスとなっている。

もっとも、サービス業の低生産性については、同業種における付加価値計算

<sup>26</sup> こうした業種においては、情報化関連投資とともに研究開発投資も積極的に行なうことにより、経済全体の情報化関連ストックの質の向上に寄与していると考えられる。

<sup>27</sup> なお、通信では、「資本の情報化」比率の上昇や生産性上昇率の高まりがみられていないが、これは既に80年代から情報化を進め、生産性の高い伸びを達成してきたという事情によるものとみられる（卸売についても同様）。

<sup>28</sup> ビジネスサービス、映画、法律サービス、自動車修理、娯楽施設、福祉・医療サービス、個人サービス、教育サービス、ホテルの9業種。

<sup>29</sup> ビジネスサービスで「資本の情報化」比率が高い点については、同業種にソフトウェア開発などのハイテク業種が含まれているため。

が困難であることに由来するとの見方が多く、注意を要する。例えば、U.S. Department of Commerce[1999b]では、90年から97年にかけて、法律サービス、映画、福祉・医療サービスなどの業種で労働生産性が低下していることを示し、その背景として、サービス業の生産単位を何で測るか、サービスの質の変化をどう計測するかといったサービス業固有の統計上の問題が少なからず影響しているとの見方を示している<sup>30</sup>。

こうした労働生産性の過小推計の可能性を勘案すれば、サービス業においても90年代後半以降労働生産性上昇率が改善している業種が多いという上記の結果は、情報化関連投資の労働生産性押し上げ効果が、サービス業種にまで広く及びつつあることを示すものと言える。

### (3) 生産要素への影響

情報化関連投資は、労働や他の資本ストックを節約し、それらの要素投入の生産性を上昇させるものである。そこで、雇用者や生産設備など生産要素への影響をみると、耐久財製造業や金融・保険・不動産、小売といった生産性上昇率が高まっている業種では、コンピューターへの代替により、事務補助職、サービス職といった相対的に低付加価値労働の割合が低下している一方で、専門職などの高付加価値労働の割合が高まっている。他方、労働生産性上昇が減速している建設、鉱業では、専門職の比率が低下するなど、逆の傾向が窺われる(図表26)。

情報化投資は生産1単位当たりの労働投入を節約する効果を発揮するが、米

---

<sup>30</sup> このほか、Griliches[1994]は、経済部門を製造業など「付加価値が測定し易い(measurable)部門」と金融やサービス業などの「測定し難い(unmeasurable)部門」に分けた上で、経済全体に占める後者の比率が高まっているため、計測の不完全性の問題がますます深刻になっていると指摘した。さらに、Slifman and Corrado[1996]は、法律サービスや福祉・医療サービスなどサービス業種の多くで、長期にわたって生産性が低下していることについて、長期的に低生産性のままで経営を続けることは難しいはずであるが、実際にこうした業種の倒産頻度は高まっていないこと、こうした業種の収益率は必ずしも低くないことなどを考えると、サービス業の生産性は過小推計されている可能性が高いと指摘した。この点は別の観点からも指摘できる。すなわち、労働生産性の動向は、長期的には実質賃金の動向に反映されると考えられるため、製造業と非製造業の相対的な実質賃金と労働生産性を比較することにより、非製造業の生産性を点検してみた(図表25)。その結果、製造業の相対実質賃金は、相対労働生産性よりもかなり低く、しかも両者の乖離は90年代半以降むしろ拡大している。相対的な実質賃金が統計的に歪められている可能性は低く、このことは、非製造業の労働生産性が過小評価されている証左と考えられる。

国経済全体でみると、生産性上昇率の高まりが明らかになった90年代半以降にも雇用者数が大幅に増加したことが大きな特徴である。これは、生産性上昇が新たなビジネス機会を創出したことや、労働市場がより流動化していることが背景にあるとみられる。95年初から98年末にかけての業種別の雇用者増減数をみると（図表27）、情報化投資を積極化しつつ、労働生産性上昇率が高まっている（ないし改善している）小売やサービス業においても、雇用者数の増加がみられ、米国全体の雇用増加に大きく貢献している。

このように情報化関連投資の拡大と経済全体の雇用増が両立している点が、企業レベルでの雇用リストラによる経済の縮小均衡を回避し、生産性上昇をより確固たるものとする上で、重要な要素であると考えられる。

また、設備ストックの有効利用といった観点でも、生産性上昇率が高まった業種では、鈍化した業種よりも設備稼働率が安定しているとの結果が得られる（図表28）。これは、在庫圧縮等により生産が安定化したことや、設備ストックの増減の際に必要な時間が縮小したことなどを反映していると思われる。

## 6. 米国における「情報化パラドックス」の議論

上記分析結果は、情報化関連投資の活発化が生産性上昇率の高まりに寄与しているという仮説を支持している。しかし、情報化関連投資と生産性との関連性を巡っては、経済学者の間で「生産性パラドックス」ないし「情報化パラドックス」として多くの議論が行なわれてきた。

米国では、60年代に労働生産性の高成長を経験してきたが、70年代に入ると、第一次オイルショックを境に急速に伸び率が低下していった。その後80年代以降についても、労働生産性は幾分改善しただけで、停滞基調からは脱し切れていなかった。この間、Nordhaus[1972]など、生産性の停滞自体を指摘した論文もみられたが、その後、この問題については、Baily and Gordon[1988]に代表されるように、情報化投資の増加にもかかわらずマクロ経済全体の生産性が期待したほどには上昇していないという「情報化パラドックス」として捉えられることが多くなった。

こうしたパラドックスに対しては、主として（1）非製造業の付加価値を十分に計測できていない（統計不備説）、（2）情報化関連ストックの資本ス

トック全体に占めるウェイトがまだ小さい（資本蓄積過小説）、（３）情報化関連投資が生産性上昇をもたらすまではラグが長い（効果ラグ説）等の仮説が提示されてきた。（１）の統計不備説については、５．（２）で言及したようにサービス業や金融業などの付加価値が正しく計算されていないことや、ソフトウェア支出が設備投資として計上されていないことなどが主に問題視されてきた<sup>31</sup>。ただし、このうち、ソフトウェアの扱いについては、99年10月のGDP統計改訂の際に、付加価値（設備投資）として計上されるように変更されたほか、銀行部門についても、ATM利用金額や決済金額など幅広い指標を用いて産出額が計算されるようになるなど、統計作成側の対応が進みつつある。（２）の資本蓄積過小説は、たとえコンピューターが高い収益率をもたらすとしても、マクロ経済全体に占める比率が小さいため、その効果は限定的であるとする議論である。この点についての代表的な分析であるOliner and Sichel[1994]は、70年から92年にかけてコンピューターが実質GDP成長率に与えた寄与度は、年率+0.16%に過ぎないと報告し、その理由として、コンピューターの全資本ストックに占める割合は極めて小さい（93年におけるコンピューターの全資本ストックに占める割合はわずか2%）、資本ストックをネットベースでみた場合、コンピューターは償却期間が短いため、純増分はさほど大きくないことなどを指摘した。（３）の効果ラグ説については、企業がコンピューター等の情報技術を導入しても、同時にビジネス・プロセスの変更や新技術に適応した人材・ノウハウ育成などを伴わない限り、その効果が発揮されにくいという事例が該当する。しかも、こうした調整にはコストがかかることから<sup>32</sup>、コンピューター技術の普及そのものが遅れるほか、生産性押し上げ効果の発揮には時間がかかるというものである。この点に関して、David[1990]は、第二次産業革命時の一大技術革新であった電力技術を例に取り上げ、電力技術が登場してから、普及が過半数に達し、かつ、生産性向上に寄与し始めるまでには、30年程度かかったことを紹介した。

また、労働生産性の上昇が実際に統計上確認されてきた後でも、生産性と情報化関連投資との関連性について、引き続き懐疑的である論者も少なくない。Gordon[1999]は、製造業をコンピューター業種とそれ以外の業種に分け、1995

<sup>31</sup> 統計不備説については、前述の Nordhaus[1972]、Baily and Gordon[1988]、Griliches[1994]、Slifman and Corrado[1996]のほか、Advisory Commission to Study the Consumer Price Index[1996]、Kozicki[1997]、Nordhaus[1997]など。

<sup>32</sup> 新技術の導入やその波及にかかる調整コストについての整理は、井上[1998]。



年第4四半期から1999年第1四半期にかけて、コンピューター業種は極めて高い生産性上昇を達成しているが、それ以外の業種では大きな改善はみられていない点を指摘している。また、U.S. Department of Commerce[1999b]も、全業種をサービス業種と財業種に分け、さらにそれぞれを労働者一人当たりの情報化関連ストックの割合が相対的に高い業種（IT user）と割合の低い業種（non-IT user）に分類すると、財業種についてはIT userの方がnon-IT userよりも高い生産性の伸びがみられるが、サービス業種についてはむしろnon-IT userの伸び率が高いとしている。

しかし、本稿での分析により以下の事実が判明した。すなわち、

実際に労働生産性の加速的上昇が統計上確認されるようになってきた（特に、GDP統計の改訂後はその傾向がより顕著になった）。

生産性の加速的上昇は、情報化関連ストックのウェイトが急速に高まる時期に生じている。

業種別にみても、「資本の情報化」比率が上昇している業種ほど、生産性上昇率の高まりが確認できる。

サービス業についても、生産性上昇率の改善がみられ、とりわけ情報化を進めている業種でより顕著にみられる（生産性上昇率自体は依然として低いが、上昇率の変化をみると90年代後半以降改善している業種が多い）。

これらの点は、従来の「情報化パラドックス」が必ずしも当てはまらないことを示唆するものである<sup>33</sup>。

## 7. 米国における情報化関連投資の先行き持続性、および日・欧へのインプリケーション

以上、米国における労働生産性の動向、およびその情報化関連投資との関連性について検討し、情報化関連投資によって牽引された技術革新が経済成長に寄与していることを検証した。最後に、米国における情報化関連投資の先行き持続性、および米国での経験を踏まえた日本・欧州等へのインプリケーションについて整理する。

---

<sup>33</sup> ただし、情報化関連投資が生産性上昇に寄与するまでに熟成期間を要することまでは否定されない。

## (1) 米国における情報化関連投資の先行き持続性

情報化関連投資の活発化が生産性上昇をもたらしてきたという事実は、米国企業に今後も一段とこうした投資を行なうインセンティブを与えるものであろう。90年代を振り返ると、輸入品との競合も含め、国際的な競争が激化する中で、企業は産出価格の引き上げが難しくなっているため、生き残りを図るためにコスト削減努力を続けざるを得ないこと、情報化関連財の価格の下落傾向が続いていることが特徴点として挙げられ、労働代替的な情報化関連投資の需要は増大する方向にある。また、最近では、失業者数がますます減少し、雇用コストの上昇が顕現化しつつあることから、情報化関連投資を行なうインセンティブは一段と増大している。実際に企業の利益率<sup>34</sup>は低下する一方で情報化関連投資は増加し、両者は反比例的な関係で推移してきた(図表29)。特に97年後半以降は、アジア等からの安価な輸入品流入などにより、米国企業の利益率が低下すると同時に、情報化投資が一段と活発化している。また、前掲図表15でみたように情報化関連ストック/雇用者数比率と両者の価格比との間には、比較的安定的な関係が保たれている。このため、今後景気がスローダウンに向かい設備投資一般が伸び悩むとしても、情報化投資に限ればコスト削減の主要な手段として増加を続ける可能性が高い<sup>35</sup>。

もとより、情報化関連投資の広がりについては、業種ごとの事情により、ある程度限界があろう。例えば、雇用者に占める専門職の比率が低く、資本装備率も低い建設業などでは、情報化投資を行なうインセンティブはもともと高くないとみられる。しかし、自動車、加工金属など製造業の多くの業種では、雇用者の職種構成や資本の深化などの点で、情報化投資をリードしている一般機械や電気機械と比較しても大きな違いはない。したがって、今後、情報化投資が業種の裾野を広げ、労働生産性を押し上げ続ける余地は大きいと考えられる。

一方、留意点としては、情報化比率が既に高い先進的な業種(コンピュー

<sup>34</sup> 企業の利益率は、GDPデフレーター(非金融企業部門)を分配面から分解することによって求められるユニット・プロフィットを使用した。

<sup>35</sup> もっとも、先行き米国経済が循環的に減速局面を迎えれば、雇用コスト上昇圧力も緩和してくるであろう。しかし、こうした場合においても、技術革新の継続により、情報関連財の価格低下はある程度続くとみられることから、雇用コスト/情報関連財価格比率の上昇トレンドには大きな変化は生じないとみられる。なお、情報化投資の持続性についてより長期的には、雇用コストの削減余力だけでなく、情報化投資の拡大がいかにかに新しい産業を生み出し、最終需要の増加に繋がるかが重要である点は言うまでもない。

ターやソフトウェア開発等)において、株価が下落する局面で、資金調達が困難になる恐れがある。ハイテク関連の企業ほど株式市場での調達依存度が高いほか、ストック・オプションなど株式市場の動向に直結した報酬体系を取り入れているため、仮に株価が下落すると、拡張的な経営を持続できなくなる。情報化関連投資の牽引業種で投資が落ち込むと、米国全体の設備投資需要や生産性上昇の高まりに大きな陰りをもたらしかねない<sup>36</sup>。このほか、情報化投資の増加は、雇用代替効果を持つ反面、情報化関連雇用を創出する効果があるが、米国の労働需給が逼迫するにつれて、技能の高い労働力の供給が追いつかない可能性についても留意する必要がある。

## (2) 日・欧に対するインプリケーション

翻って、わが国や欧州における情報化投資の動向をみると、盛り上がる方向にはある(図表30)。また、先行的な情報技術を獲得した企業を軸とした企業合併・提携の動きは最近急速に増えている。通信分野では欧州と日本にまたがって企業連合を形成し、情報ネットワーク設備の効率的利用を図る動きも出てきた。

しかし、こうした情報技術革新の流れにもかかわらず、わが国や欧州では米国で進行している労働生産性上昇率の一段の高まりは確認できない(図表31)。すなわち、86年から95年までは日本とユーロエリアの労働生産性上昇率は米国を上回っていたが、96年以降については米国で伸びが急激に高まってきた一方で、日・欧ではむしろ伸びが鈍化している<sup>37</sup>。情報技術革新が世界を席卷する形で進行し、米国がその成果を享受している一方、日・欧ではマクロ経済全体の活性化に繋がっていない訳である。こうした相違はなぜ生じているのであろうか。

情報化への取り組みで米国が先行し、わが国などは後手に回ったことが挙げられる。しかし、技術知識は機械設備などの資本ストックと異なり、移転・伝送、あるいは最新性能への組み替え等のコストや時間的ロスは限りなく小さい。したがって、基本特許の取得が専ら米国企業によって占有されていたとしても、

<sup>36</sup> また、こうした場合には、ハイテク業種の研究開発投資が鈍化し、経済全体の情報化関連ストックの限界生産性が低下する恐れもある。

<sup>37</sup> もとより、現在の日本のGDP統計において、ソフトウェア支出を設備投資として扱っていないことが、日米の労働生産性上昇率格差に影響を与えている可能性がある点は割り引く必要がある。

それだけで米国の先行期間が長くなっているとは考え難い。また、欧州が景気拡大に漸く転じ、わが国も今後回復過程に復すれば、米国と同様に情報化投資の拡大が生産性上昇に繋がるであろうと楽観視することもできない。むしろ、わが国や欧州では、学術的レベルでは米国に伍して先端技術を開発できているにもかかわらず、それを経済全体の生産効率の上昇に結び付けることを阻んでいる構造的な要素が横たわっていると考えられる。

こうした観点から、参考になる点は米国の情報化黎明期の経験である。米国は90年から91年にかけて深刻な景気後退に見舞われた。その後の景気回復も緩慢なものにとどまっていた。当時は、ソ連との冷戦構造が解消され、非生産的な軍事支出を抑えて、平和の配当として民生技術へ振り向けることが期待されていたにもかかわらず、そうした経済活性化のモメンタムを即座に発揮することができなかった。こうした事態に対して、93年初の大統領経済諮問委員会の年次報告書（Council of Economic Advisers[1993]）は、経済低調の一因として、硬直的な税制や規制の下で、政府からの助成や監督に馴れ切って、企業家精神が萎縮し、これが米国経済の自律的成長を削いでいる点を指摘した。この構造的問題を是正すべく、クリントン大統領は就任直後の議会演説（Clinton[1993]）において、経済改革の最重点項目を企業活動の健全化に置くと宣言した。そこでは、具体的施策として、米国を支える小企業が最新技術を取り入れて、必要な投資を実行できるように投資・貯蓄税制を見直し、家計や企業の体力増強のために財政赤字削減に取り組むなどの提案を行なった。

これを実行に移した経済政策にサポートされて、民間の企業家精神は再び発露され、その後息の長い米国景気拡大を牽引した。このことは、科学技術革新だけでは経済成長が実現できず、企業活動の高揚を妨げていた構造的な要素の除去も重要であることを物語っている。

この米国の経験は、情報技術革新があってもなかなか生産性上昇に繋がらないわが国や欧州の問題の所在を明確にする。すなわち、情報化関連事業を成功させるためには、そのリスク・リターンの大きさを的確に見極めることが重要であり、それはコスト削減と比較優位な分野を絞り込む企業統治（コーポレート・ガバナンス）を砥ぎ澄ますことであり、かつ、リスクでも成長性の高い情報化関連投資へ効率良く資金を供給できるように、金融資本市場の競争的環境を整備・向上することであり、そうした競争環境の下で、限られた

資本と労働を有効に活用する大胆な事業再構築（リストラクチャリング）、業務プロセスの再設計（リエンジニアリング）を進展させることである。この3点に関して、日本や欧州では米国ほどには環境がまだ整っていないことを若干補説しておこう。

まず、の企業統治について米国では、株主重視の経営が徹底され、コスト削減に寄与する施策を怠ることができない。90年代を通じて価格下落が続くコンピューターやその周辺機器・ソフトウェア等を導入することにより、不断に省力化が推進されてきた。一方、わが国でも最近に至って株主重視の経営に傾斜しつつあるが<sup>38</sup>、なお債権者、顧客、従業員といった他の利害関係者へも少なからず配慮している結果<sup>39</sup>、企業部門の再編や雇用削減などの取り組みが緩慢であり、情報化関連投資を増大させても企業の生産性を劇的に上昇させる事例が少ない。米国ほどに企業統治が砥ぎ澄まされていない1つの背景として、個々の業種における参入規制がなお残存し、競争環境が米国と比べて緩いことが挙げられる<sup>40</sup>。グローバル・コンペティションが先進国間のみならず、東アジアなども含めて内外競争を一段と激化させつつあることから、わが国企業経営もより効率化することが求められている。株主重視の経営を行なう中では、情報化関連も含めて、投資案件を適切な評価に基づいて採否し、その経営判断に関して社外へ説明すること（アカウンタビリティ）が一段と重要となつてこよう。

の資金調達については、資本市場が発達していた米国においても、問題がなかった訳ではない。元来、熟成期間の長い研究開発投資や、規模の経済が働く通信関連事業等においては、確定した利払いの形態をとる債務での資金調達が難しいといわれ<sup>41</sup>、過小投資に陥らないためには円滑に増資できる資本市場が欠かせない。とりわけベンチャー事業については、その高いリスクを投資家の間に分散投資させる仕組みが必要となる。米国では、積極的な起業を促す経営風土に加え、未上場証券市場が活性化し、投資減税等の税制が整備されるに

<sup>38</sup> この点については、前田、吉田[1999]。

<sup>39</sup> 例えば、Gibson[1998]では、日本の企業統治構造の特色として、企業経営者は、株主よりも内部stakeholdersの利益を重視していること、機関投資家のプレゼンスが小さいこと、企業管理のための市場（敵対的な企業買収市場）が欠如していることを指摘している。

<sup>40</sup> 米国における規制緩和の進展と効果については、竹内、武田[1998]を、また、日本の規制緩和の現状と問題点については、例えばOECD[1999b]を参照。

<sup>41</sup> 理論的にはMyers [1977]が問題提起し、櫻庭[1987]の実証研究がある。

つれて、資本市場が一段と競争的になってきた。その結果、ベンチャー・キャピタル等によるリスク資本の供給が単に増大するだけでなく、少しでもリターンが高くリスクが小さい案件に向かうように、より効率的になり、これが更なる新技術の事業化に繋がる好循環が実現している。

こうした米国の変革を眺めて、欧州では単一通貨ユーロの導入と歩を合わせて店頭市場が新設・拡充され、わが国でも同じような潮流の真っ只中にある。もっとも、株式取引の枠組みだけを一新するだけでは、必ずしもリスク資本を効率良く仲介できるとは限らない<sup>42</sup>。とりわけわが国の場合には、不良債権問題により銀行・証券会社の資金とリスク情報の仲介機能が低下したことが、情報化関連投資等のハイ・リスク案件への資金供給を低調にし、マクロ経済全体としても生産性上昇に繋がりが得る機会を十分活かすことができなかつたとみられ、この面からも金融機関全般の経営改善と競争力向上が急務である。また、金融関連税制の見直しや実効性の挙がる会計システムの整備等も、資金仲介の円滑化には必要である。

また、の事業再構築（リストラクチャリング）、業務プロセスの再設計（リエンジニアリング）について米国企業では、情報化関連の技術・資本ストックを増やす一方で、競争優位の事業に経営を特化し、伝統的な機械設備や労働力を節約する事業転換に取り組んできた。また、情報化技術を最大限利用できるように業務プロセスを絶えず変更させてきた。これに対して、わが国や欧州の企業は米国ほどには大胆な経営転換を断行できないといわれてきた。わが国企業の中にはリストラ断行に必要な資金さえも捻出できないために、経営転換が後手に回るといった事例も指摘されるが、基本的には、従業員カット等の労働力の調整や、企業買収に対する抵抗がなお強いといった社会的な事情が背景にある。OECD [1999a]によれば、解雇に必要な手続きや雇用者保護の度合いは、米国に比ベドイツやイタリア等では極めて強い（図表33）。労働市場の硬直性は、技術革新の浸透により興隆著しい分野への労働力の移動を妨げ、経済のダイナミズムを削いでいる一因と考えられる<sup>43</sup>。情報ネットワークの拡

<sup>42</sup> 例えばわが国のベンチャー・キャピタルは歴史が長いですが、これまでのところ、一定以上の信用度を確立した企業ばかりに資金の過半が振り向けられ、起業直後の段階では資金がほとんど回っていかなかった（図表32）。また、最近のベンチャー企業の株式公開促進を巡る動きについても、佐賀[2000]が幾つかの問題点を指摘している。

<sup>43</sup> 雇用創出率と喪失率を各国比較してみると、米国では両方とも高く、労働市場がより柔軟であることを示している（図表34）。

充や社内事務の外注化（アウトソーシング）に伴って、仕事の専門性も高度化する方向にあり、労働供給側でもこうした要請に応えるスキル・アップが必要となっている。また、情報化関連技術を駆使した新しい分野に進出するためには、当該分野に精通した経営者に交替することも選択肢となり、企業買収は排除されるべきではない。このように、情報化時代に相応しい最適な資源（労働、資本、技術知識）の配分ができるように、経営者と従業員の各々で旧弊に囚われない大胆な取り組みが求められ、わが国でもそうした変革を受け入れる社会風土に移行しつつあるように窺われる。

以上の 3 点は、企業経営を革新していく上で、避けて通れない構造変革であり、前述したように、米国でも 90 年代前半にみられたものである。わが国や欧州においても、米国の過去十年の経験から、情報化関連投資を起点に、企業の経営効率を高め、経済全体の生産性上昇を高めていくプロセスを学ぶことができよう。

以 上

## 【ボックス】米国 GDP 統計改訂（99 年 10 月）の特徴点

米国商務省は、99 年 10 月に GDP 統計のベンチマーク改訂を実施した（U.S. Department of Commerce[1999a]）。ベンチマーク改訂は、毎年実施される数値改訂とは異なり、経済実態のよりの確な把握や統計の国際的整合性の向上を目的とした統計定義の変更、統計手法の変更（典型例は 96 年に導入されたチェーン・ウェイト方式）を含む大規模なものである。今回の改訂において、情報技術革新が経済成長に与える効果の観点から注目された点は以下の 2 点である。

### 1．ソフトウェア支出の扱いの変更

ソフトウェア支出に関する最大の変更点は、企業部門のソフトウェア支出を設備投資として GDP 統計に新たに計上したことである。従来は、企業が購入するソフトウェアのうち、ハードと一体となったもののみが設備投資として計上されていた。しかし、単体で購入された部分や企業が自社開発した部分については、中間投入として扱われ、付加価値に計上されていなかった。今回の改訂では、企業の購入分や自社開発分についても、設備投資として付加価値に計上されるように変更された。また、政府部門については、ソフトウェアの購入は、これまで政府消費として扱われていたが、今回の改訂ではこれを政府投資として扱うように変更された。さらに、ソフトウェア・ストックの減価償却額は、政府の付加価値生産に上乘せされ、最終的に当該部分が政府消費の増加に繋がるようになった。これは、政府の保有する資産が生み出すサービスは、政府による生産として計上され、その推計に当たっては投入コストを基に計算されるため、コストである減価償却額が増加すると生産額も増加し、しかも、その大部分が政府によって自家消費されると見なされるからである。なお、家計部門のソフトウェア支出は、従来どおり家計消費として扱われる点に変更はない。

### 2．銀行部門の付加価値計算方法の変更

銀行部門の付加価値について、明示的な対価を伴わないサービス部分を新たに計上するように推計方法が改訂された。こうした部分の金融サービスの抽出に当たっては、これまでは金融業の総労働時間を基に捕捉されていたにとどまっていた。今回の改訂では、小切手決済額、ATM 利用金額、EDI 取引額などの取引指標や貸出額などの指標を用いてより直接的に捉えるようになった。これにより、銀行部門の生産性がより適切に把握でき、産業部門別の付加価値計算がより実態に合ったものになると期待されている。



## 【参考文献】

- 井上 哲也、「情報技術革新による経済へのインパクトと金融政策のあり方について」『金融研究』、第 17 巻第 4 号、日本銀行金融研究所、1998 年
- 、「情報化関連産業の成長とその捕捉における問題について」『金融研究』、第 16 巻号第 4 号、日本銀行金融研究所、1997 年
- 佐賀 卓雄、「ベンチャー育成のためのファイナンスのあり方」、『月刊金融ジャーナル』、第 41 巻 2 号、2000 年
- 櫻庭 千尋、「企業の投資・財務行動の分析」、堀江 康熙編、『日本の景気変動と企業行動』、東洋経済新報社、1987 年
- 篠崎彰彦、「米国における情報関連投資の要因・経済効果分析と日本の動向」『調査』第 208 号、日本開発銀行、1996 年
- 竹内淳一郎、武田洋子、「米国のサプライサイド政策と労働市場の変貌について」『日本銀行調査月報』1998 年 10 月号
- 中小企業庁、「中小企業白書」平成 9 年版
- 前田 栄治、吉田 孝太郎、「資本効率を巡る問題について」『日本銀行調査月報』1999 年 10 月号
- 日本銀行金融研究所「ワークショップ、コンセプチュアライゼーションを巡って」、『金融研究』、第 16 巻第 4 号、日本銀行金融研究所、1997 年
- 山田 久、「悪化する労働需給と雇用創造への課題 日米雇用創出パターン比較からのインプリケーション」、『Japan Research Review』、日本総合研究所、1998 年
- Advisory Commission to Study the Consumer Price Index, *Toward a More Accurate Measure of the Cost of Living: Final Report to the Senate Finance Committee*, 1996
- Baily, M. and R. Gordon, “The Productivity Slowdown, Measurement Issues, and the Explosion of Computer Power,” *Brookings Paper on Economic Activity* (2), 1988
- Board of Governors of the Federal Reserve System, *Monetary Report to the Congress*

*Pursuant to the Full Employment and Balanced Growth Act of 1978, 1999*

Brynjolfsson, E. and L. M. Hitt, "Paradox Lost? Firm-Level Evidence on the Returns to Information Systems Spending," *Management Science*, April 1996

Clinton, W., *A New Direction, Address to Joint Session of Congress*, February 1993

Council of Economic Advisers, *Economic Report of the President*, January 1993

David, P., "The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox," *AEA Papers and Proceedings*, Vol 80 No. 2, 1990

Doms, M., T. Dunne, and K. Troske, "Workers, Wages, and Technology," *Quarterly Journal of Economics*, February 1997

European Information Technology Observatory, *European Information Technology Observatory 99*, 1999

Fernald, J. G. and S. Basu, "Why is Productivity Procyclical? Why Do We Care?," *International Finance Discussion Papers*, Board of Governors of the Federal Reserve System, June 1999

Gibson, M. S., "BIG BANG Deregulation and Japanese Corporate Governance," *International Finance Discussion Papers*, Board of Governors of the Federal Reserve System, September 1998

Gordon, R., "Has the New Economy Rendered the Productivity Slowdown Obsolete," mimeo, Northwestern University, June 1999

Griliches, Z., "Productivity, R&D, and the Data Constraint," *The American Economic Review*, 84(1), 1994

Kozicki, S., "The Productivity Slowdown: Diverging Trends in the Manufacturing and Service Sectors," *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Kansas City, First Quarter 1997

Myers, S. C., "Determinants of Corporate Borrowing," *Journal of Financial Economics*, 5, 1977

Nordhaus, W., "Traditional Productivity Estimates are Asleep at the Technological Switch," *Economic Journal*, 107, 1997

, “The Recent Productivity Slowdown,” *Brookings Papers on Economic Activity* (3), 1972

OECD, *Employment Outlook*, 1996

, *Employment Outlook*, 1999a

, *Regulatory Reform in Japan*, 1999b

Oliner, S. and D. Sichel, “Computers and Output Growth Revisited: How Big is the Puzzle?,” *Brookings Papers on Economic Activity* (2), 1994

Slifman, L., and C. Corrado, “Decomposition of Productivity and Unit Costs,” Board of Governors of the Federal Reserve System, 1996

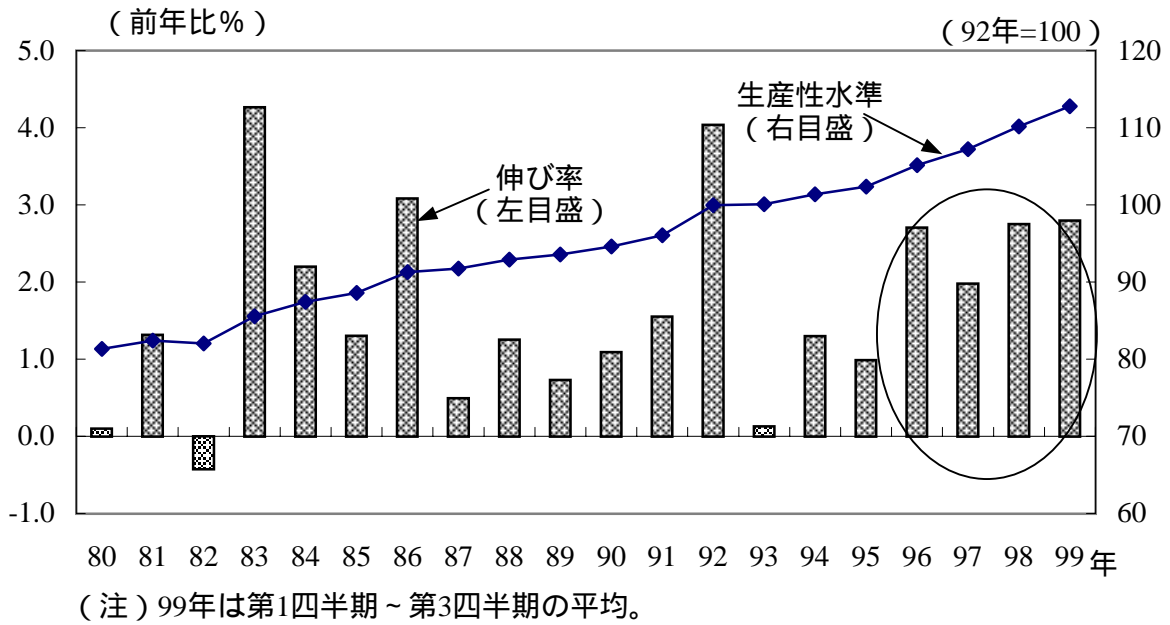
U. S. Department of Commerce, *A Preview of the 1999 Comprehensive Revision of the National Income and Product Account*, 1999a

, *The Emerging Digital Economy* , 1999b

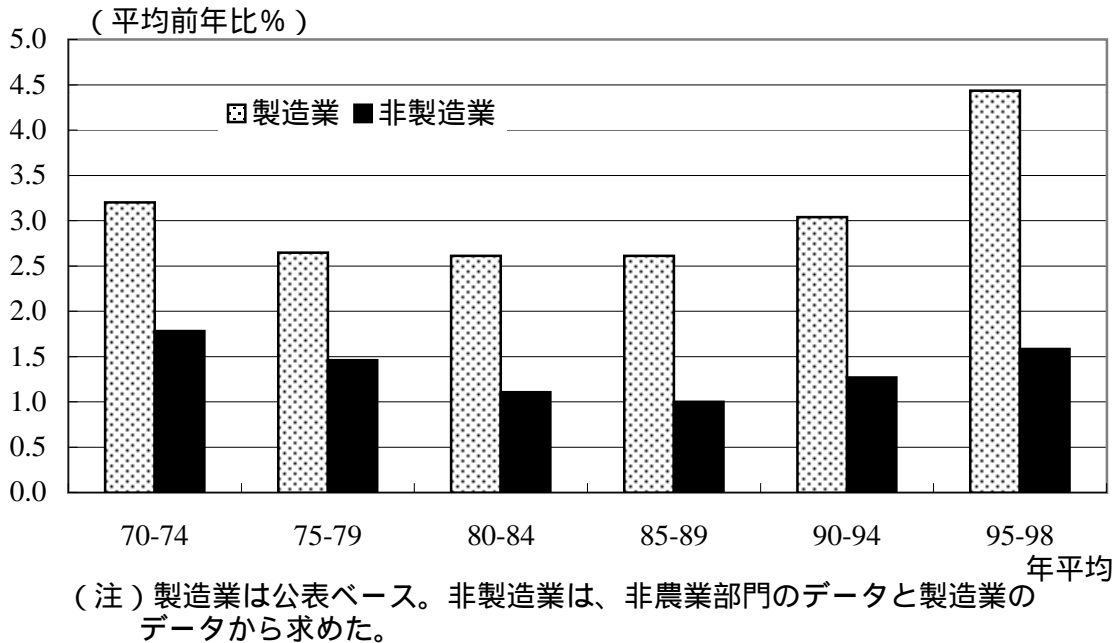
, *The Emerging Digital Economy*, 1998

U.S. Department of Labor, “The Role of Computers in Reshaping the Work Force,” *Monthly Labor Review*, August 1996

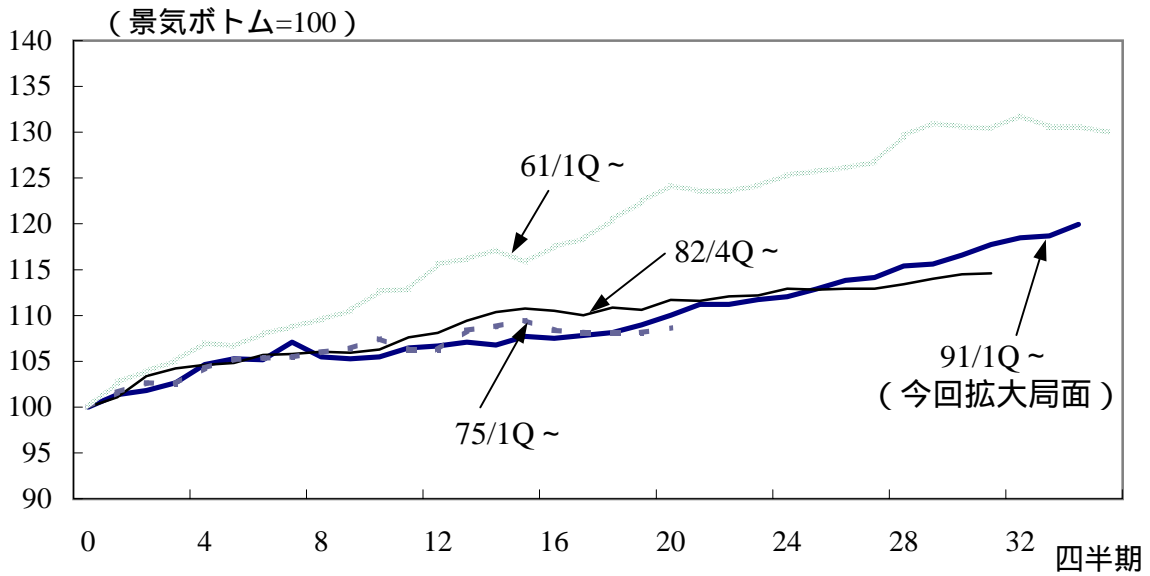
(図表1) 労働生産性(非農業部門)



(図表2) 製造業・非製造業別労働生産性

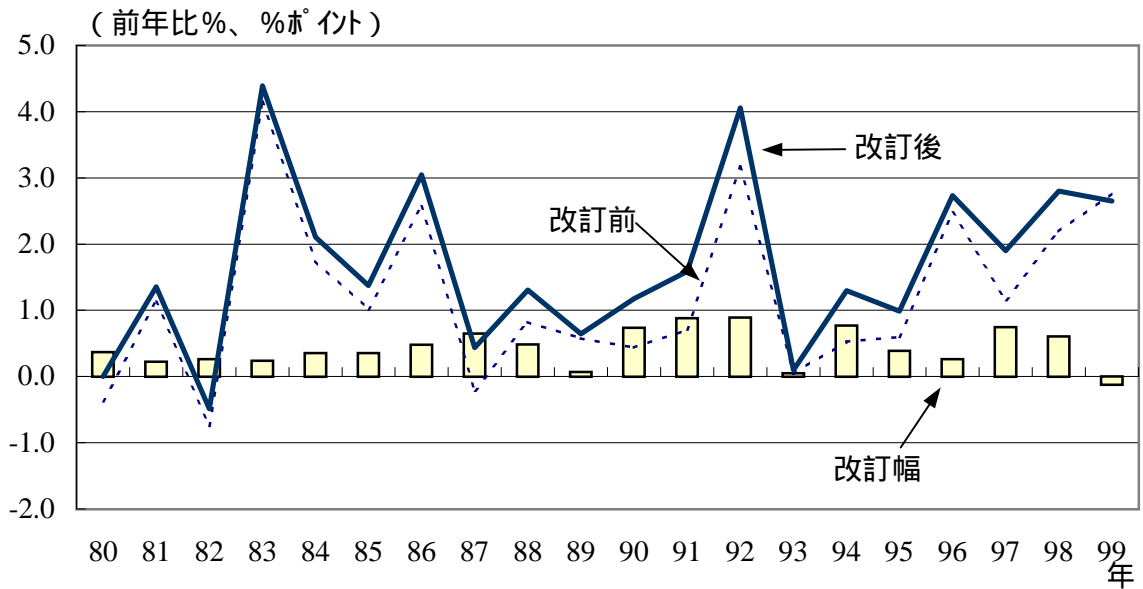


(図表3) 労働生産性の局面比較



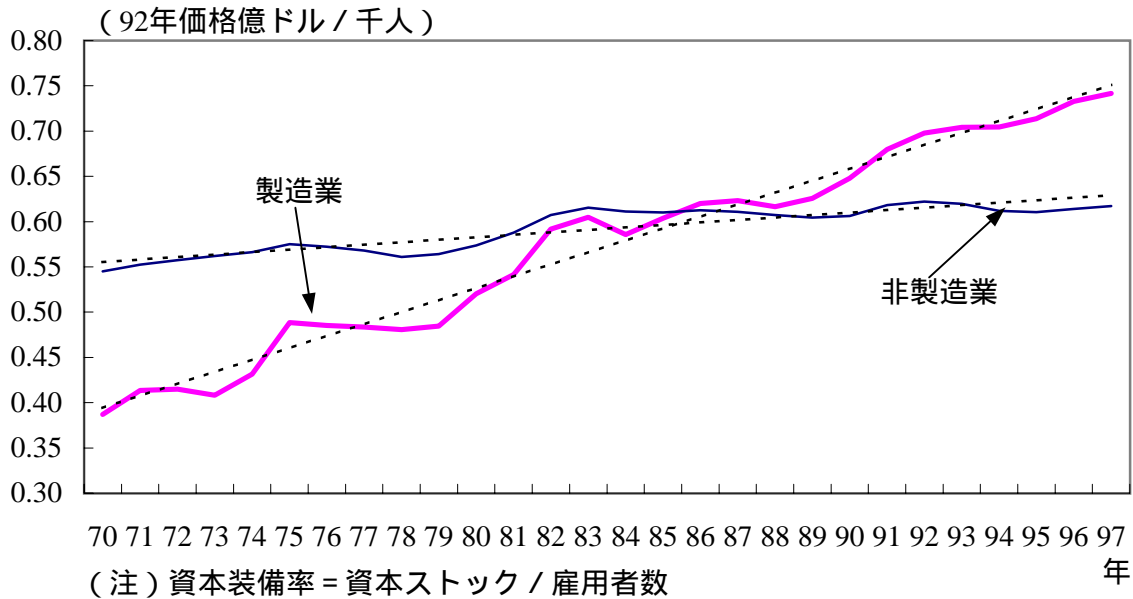
(注) 各線の終点は、景気のピークを指す(ただし今回拡大局面は99/3Q)。

(図表4) 労働生産性(非農業部門)の改訂(99年11月)

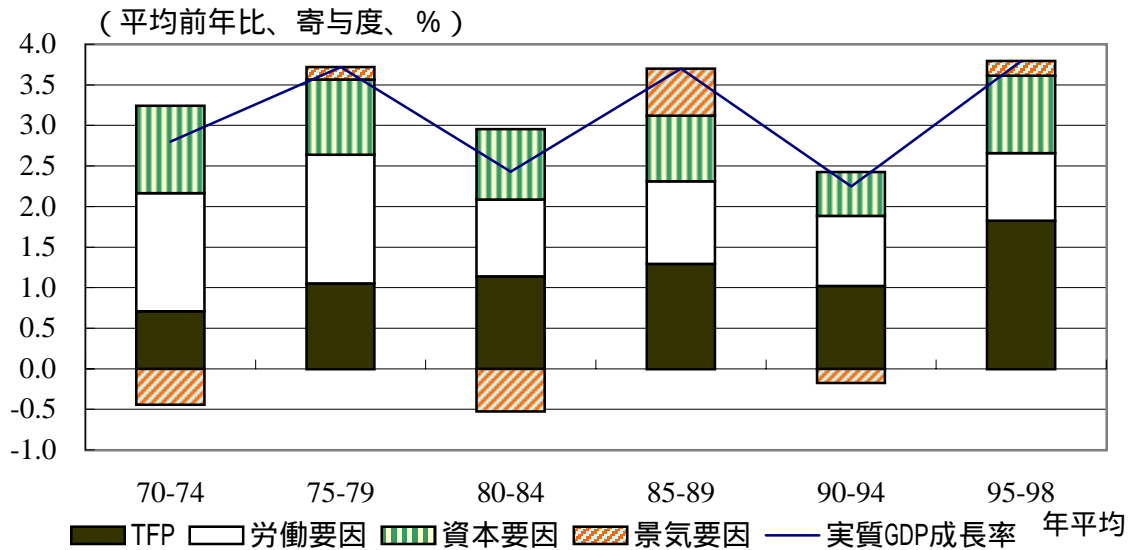


(注) 99年は、第1四半期～第2四半期の平均。

(図表5) 製造業・非製造業別資本装備率



(図表6) 実質GDP成長率の要因分解



(注) 一次同次のコブ・ダグラス型生産関数を仮定

$$Y = T \times (\rho L)^\alpha \times (\tau K)^{1-\alpha}$$

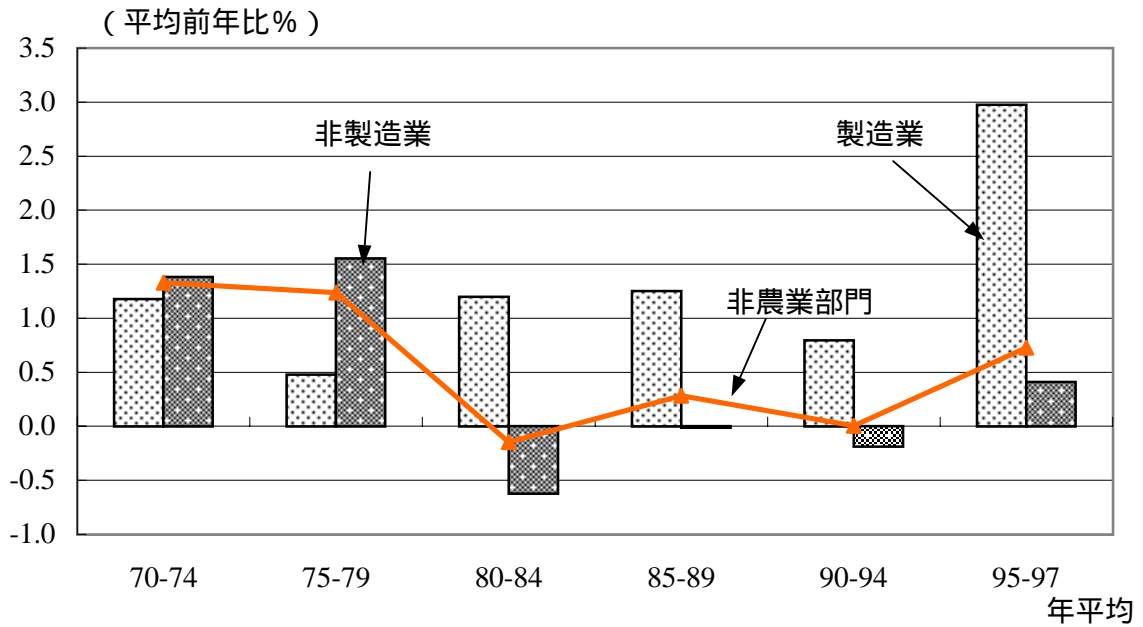
$Y$  : 実質GDP、 $L$  : 労働力人口×労働時間、 $K$  : 実質資本ストック(ソフトウェアを含む)  
 $T$  : 全要素生産性、 $\rho$  : 労働の稼働率(=1-失業率)、 $\tau$  : 設備稼働率、 $\alpha$  : 労働分配率

両辺の対数を取り、時間で微分すると、

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{T}}{T} + \alpha * \frac{\dot{L}}{L} + (1-\alpha) * \frac{\dot{K}}{K} + \left( \alpha * \frac{\dot{\rho}}{\rho} + (1-\alpha) * \frac{\dot{\tau}}{\tau} \right)$$

(景気要因)

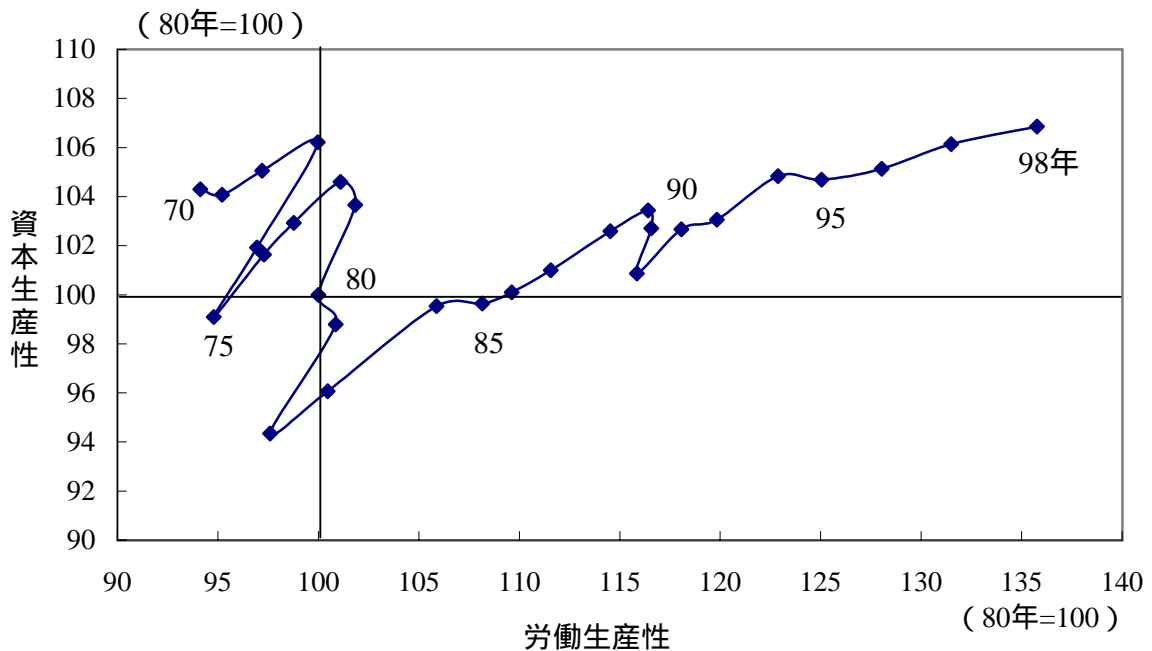
(図表7) 製造業・非製造業別TFP (労働省統計ベース)



(注1) 製造業は公表ベース。非製造業は非農業部門のデータと製造業のデータから求めた。

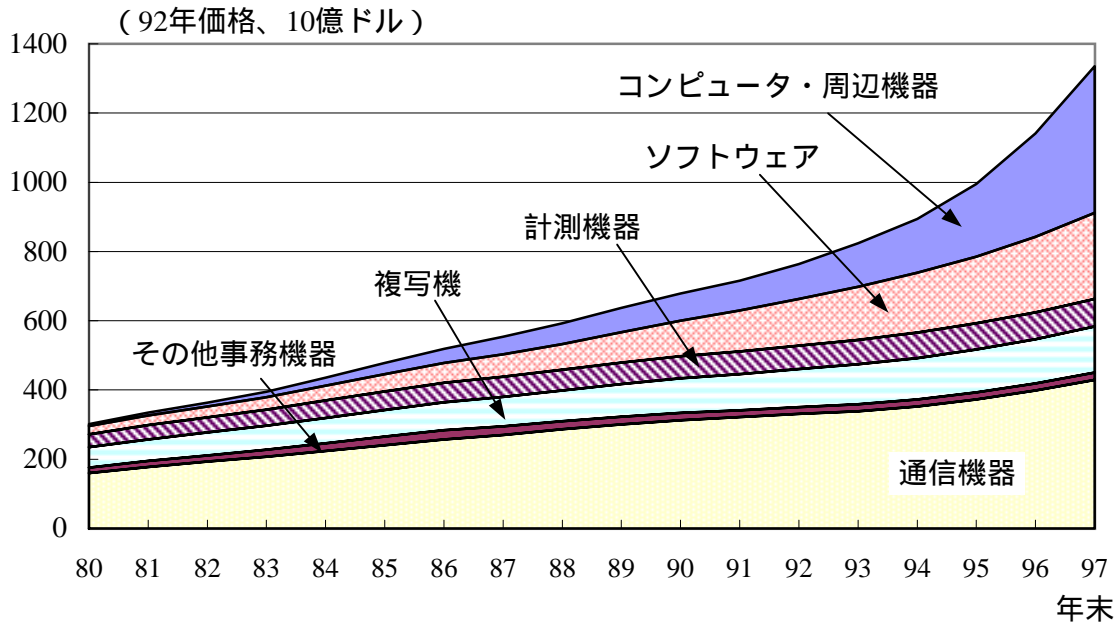
(注2) 95-97年のTFPのうち、製造業、非製造業の分解は、95-96年の平均。

(図表8) 労働生産性、資本生産性



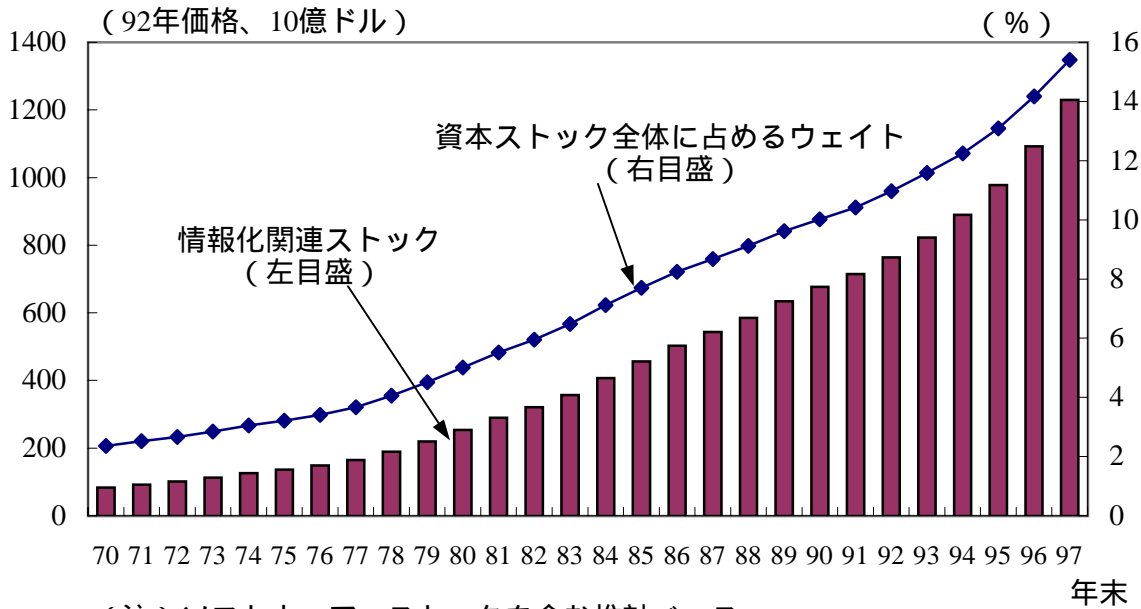
(注) 労働生産性=実質GDP/雇用者数、資本生産性=実質GDP/実質資本ストックで算出(実質資本ストックはソフトウェアを含む推計ベース)。

(図表9) 情報化関連ストックの内訳



(注) ソフトウェア・ストックは、ソフトウェア投資額等から推計。

(図表10) 情報化関連ストックの資本ストック全体に占めるウェイト



(注) ソフトウェア・ストックを含む推計ベース。



( 図表 1 1 ) 情報関連産業の規模

( 国内総所得、10億ドル、% )

	1994	1995	1996	1997	1998
合 計	466.6	517.7	571.7	626.7	682.6
( 前年比 )	( n.a. )	( 11.0 )	( 10.4 )	( 9.6 )	( 8.9 )
( 経済全体に占めるシェア )	( 6.7 )	( 7.1 )	( 7.5 )	( 7.8 )	( 8.1 )
うちハードウェア	155.9	183.6	209.6	232.1	254.1
ソフトウェア/サービス	89.7	102.6	117.0	133.3	152.0
通信設備	36.3	39.9	45.0	48.1	51.3
通信サービス	184.6	191.6	200.2	213.2	225.2

( 注 ) 96年以降は推計値

( 資料 ) U. S. Department of Commerce[1998]

( 図表 1 2 ) 情報化関連ストックの収益率

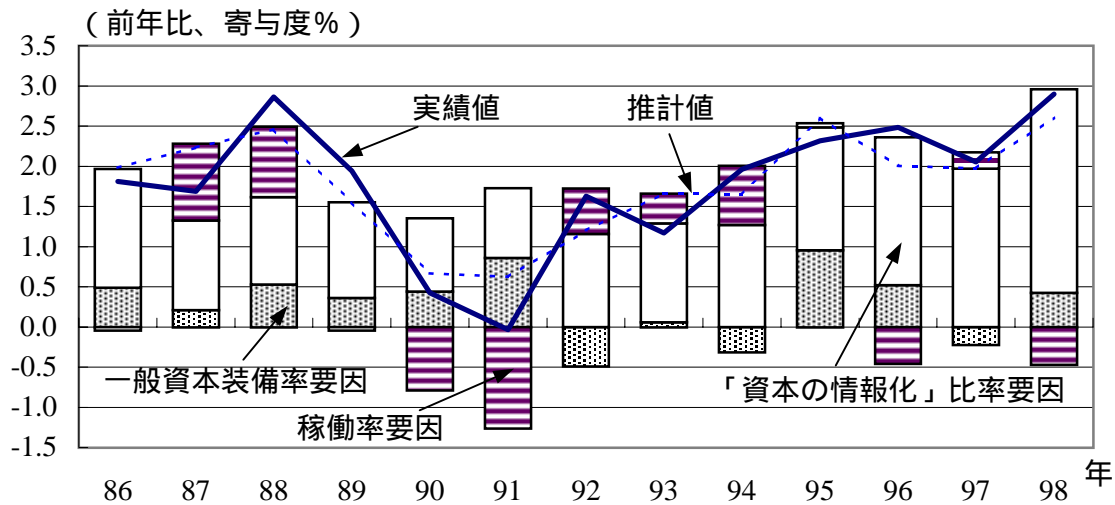
( 年率% )

	グロス収益率 ( A )	償却率 ( B )	ネット収益率 ( A ) - ( B )
篠崎			
一般資本ストック	20.2	8.2	12.0
情報化関連ストック	63.9	15.8	48.1
Brynjolfsson&Hitt			
一般資本ストック	6.3	n.a.	n.a.
情報化関連ストック	81.0	14.0	67.0

( 注 ) 篠崎は、マクロ統計を用いて推計。Brynjolfsson&Hittは、87～91年に情報化関連投資を行った380社の企業データを用いて試算。

( 資料 ) 篠崎[1996]、Brynjolfsson and Hitt[1996]

( 図表 1 3 ) 労働生産性の関数推計 ( 全産業 )



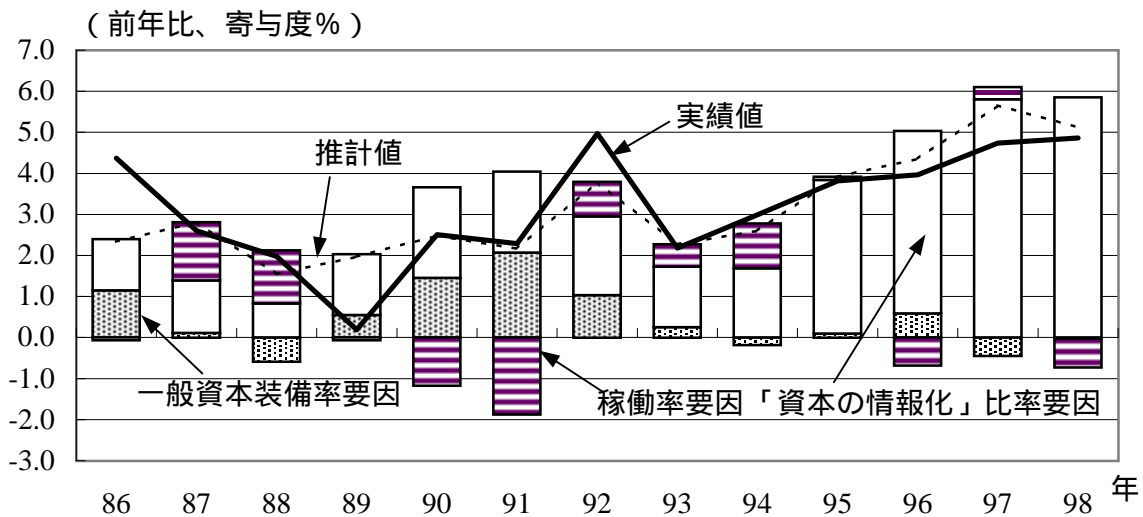
( 推計式 )  $\ln(\text{労働生産性}) = 0.665 \cdot \ln(K_1/L) + 0.206 \cdot \ln(K_0/K_1) + 0.266 \cdot \ln(\text{設備稼働率})$

(21.9)                      (61.9)                      (7.8)

$K_1$  : 一般設備ストック ( 情報化関連ストックを除いた設備ストック )、 $K_0$  : 情報化関連ストック、  
 $L$  : 労働投入量

AdjR<sup>2</sup>=0.998、D.W.=1.34、推計期間 : 80 ~ 98 年、( ) 内は t 値。

( 図表 1 4 ) 労働生産性の関数推計 ( 製造業 )



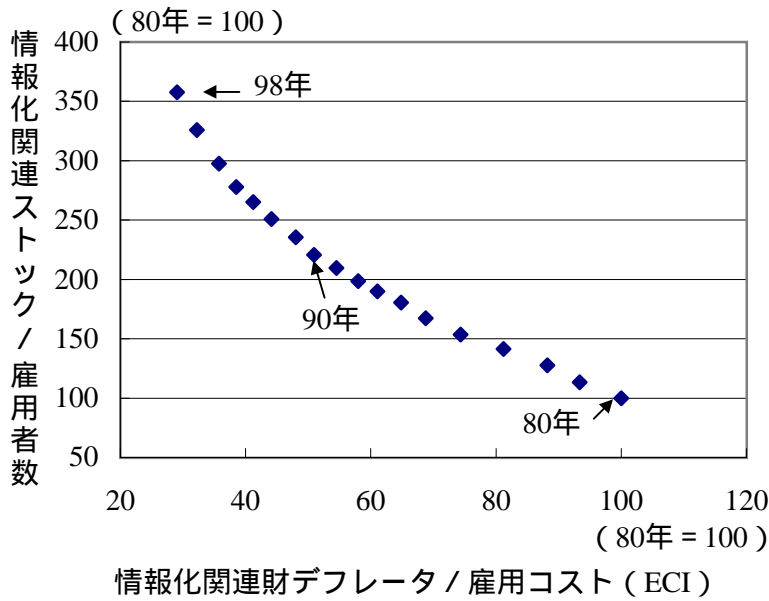
( 推計式 )  $\ln(\text{労働生産性}) = 0.478 \cdot \ln(K_1/L) + 0.329 \cdot \ln(K_0/K_1) + 0.433 \cdot \ln(\text{設備稼働率})$

(9.4)                      (32.9)                      (9.8)

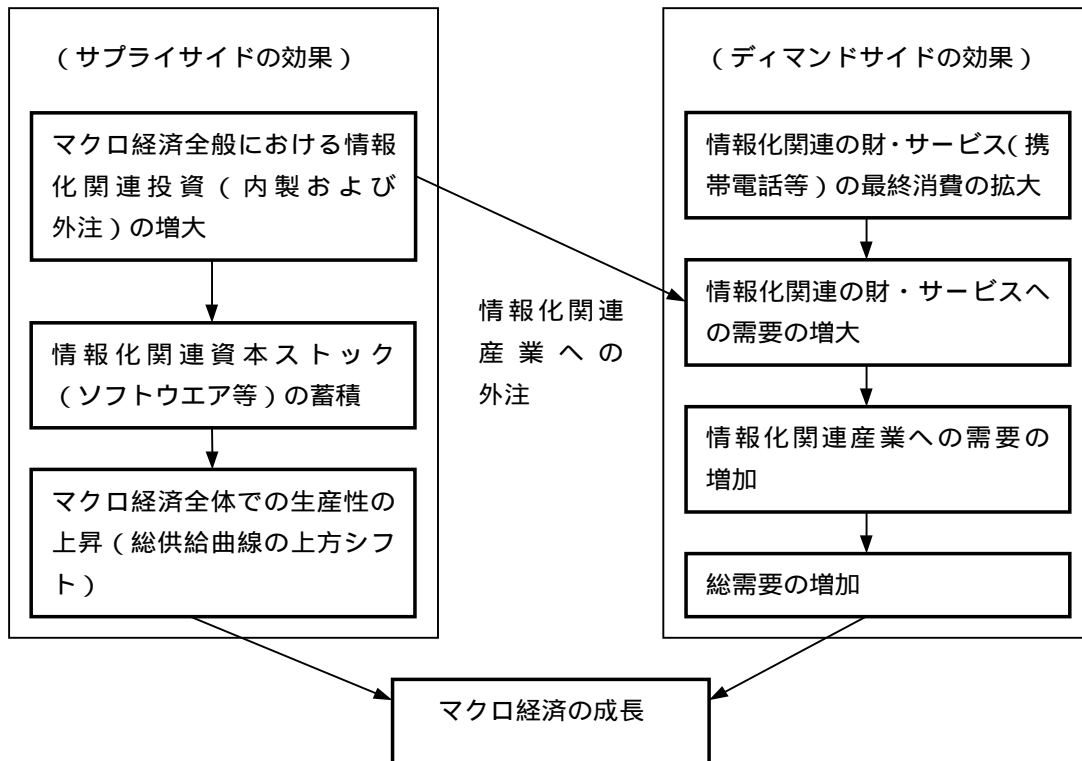
$K_1$  : 一般設備ストック ( 情報化関連ストックを除いた設備ストック )、 $K_0$  : 情報化関連ストック、  
 $L$  : 労働投入量

AdjR<sup>2</sup>=0.996、D.W.=1.72、推計期間 : 80 ~ 98 年、( ) 内は t 値。

(図表15) 情報化関連ストック/雇用者数比率と相対価格

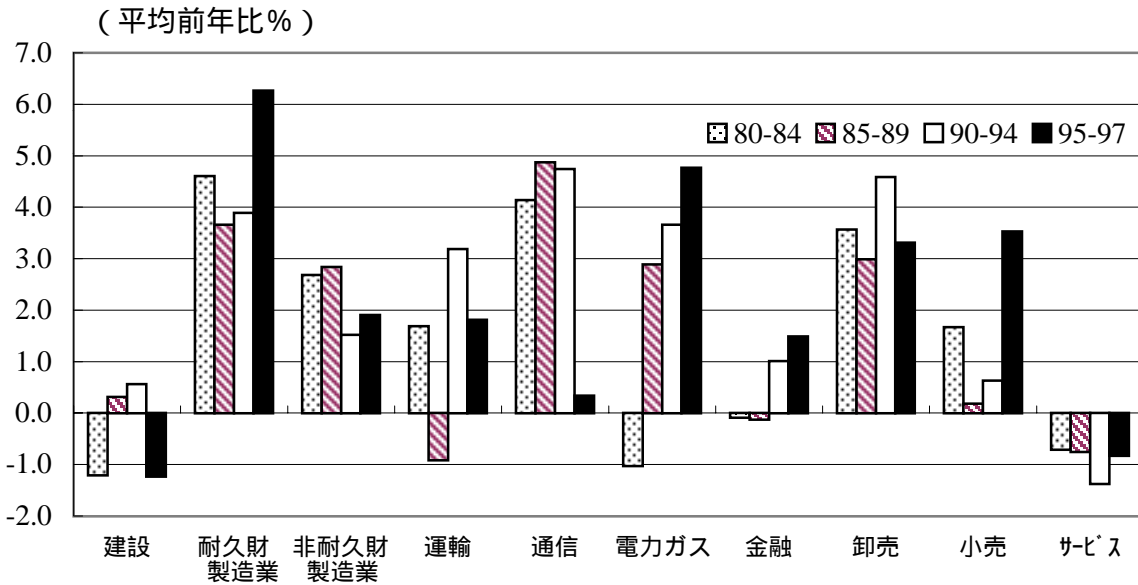


(図表16) 情報化関連活動の拡大がマクロ経済に与えるインパクトの概念図



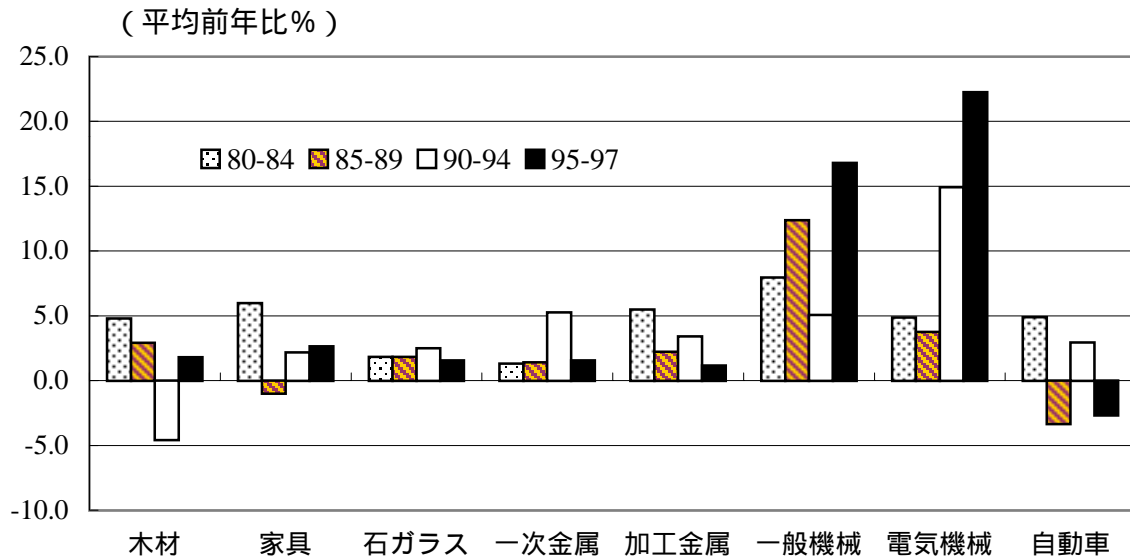
(資料) 井上[1997]

( 図表 1 7 ) 業種別の労働生産性

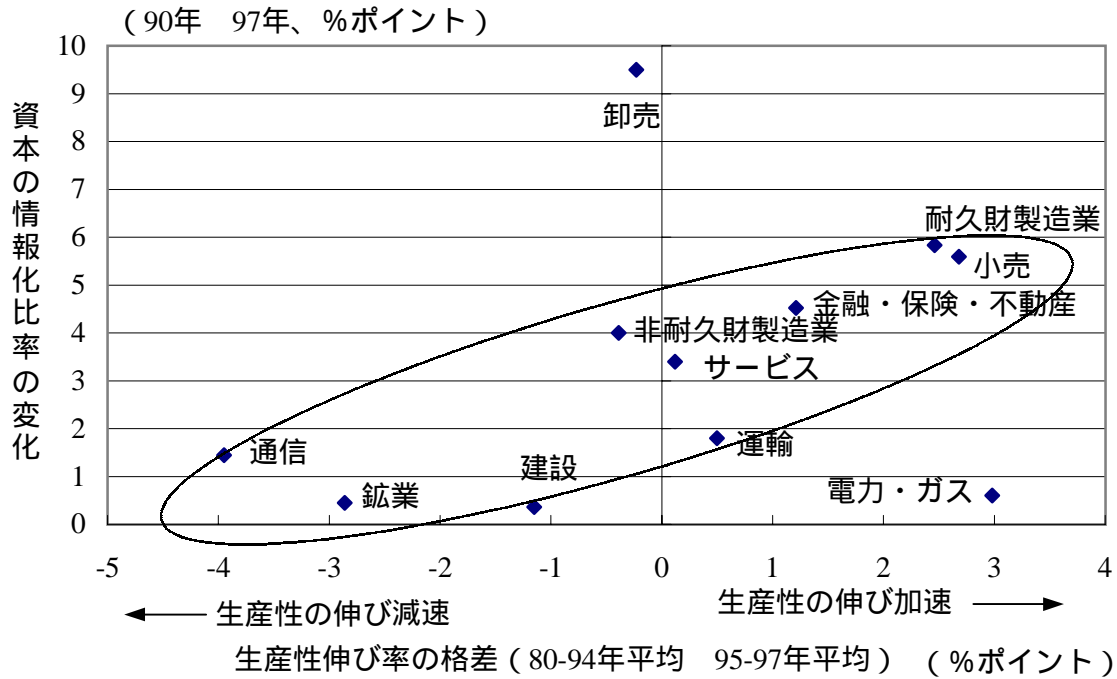


( 注 ) 労働生産性は、業種別の実質GDPを雇用者数で割ることにより求めた ( 以下同様 ) 。

( 図表 1 8 ) 耐久財製造業の業種別労働生産性

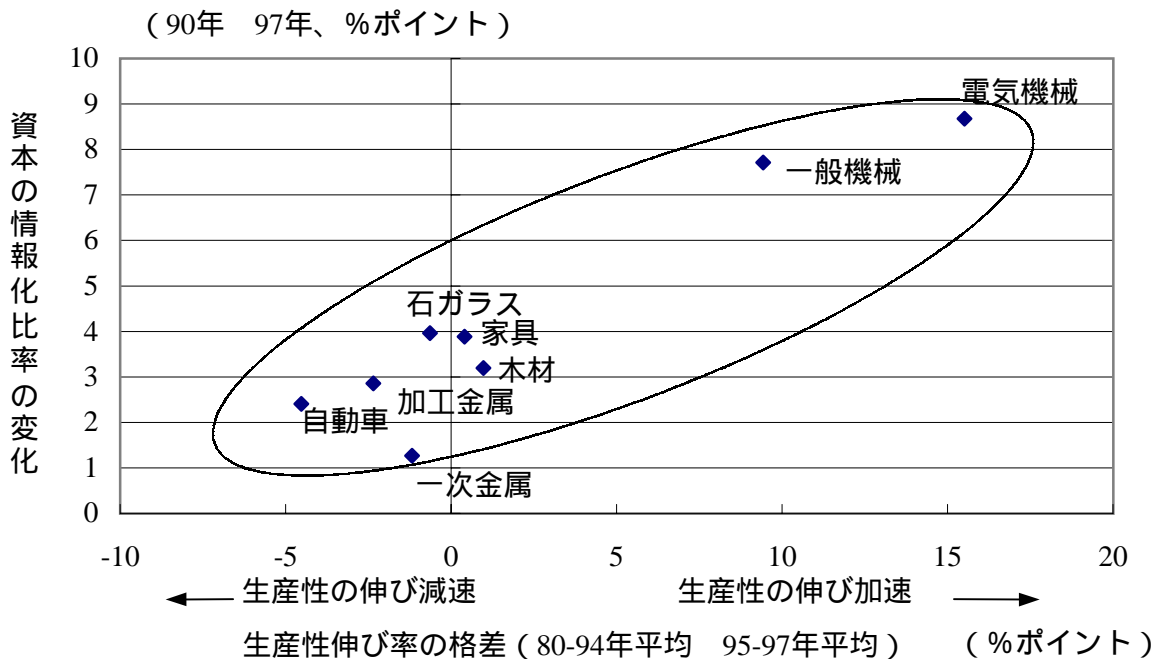


(図表19) 情報化関連ストックと労働生産性との関係(全業種)

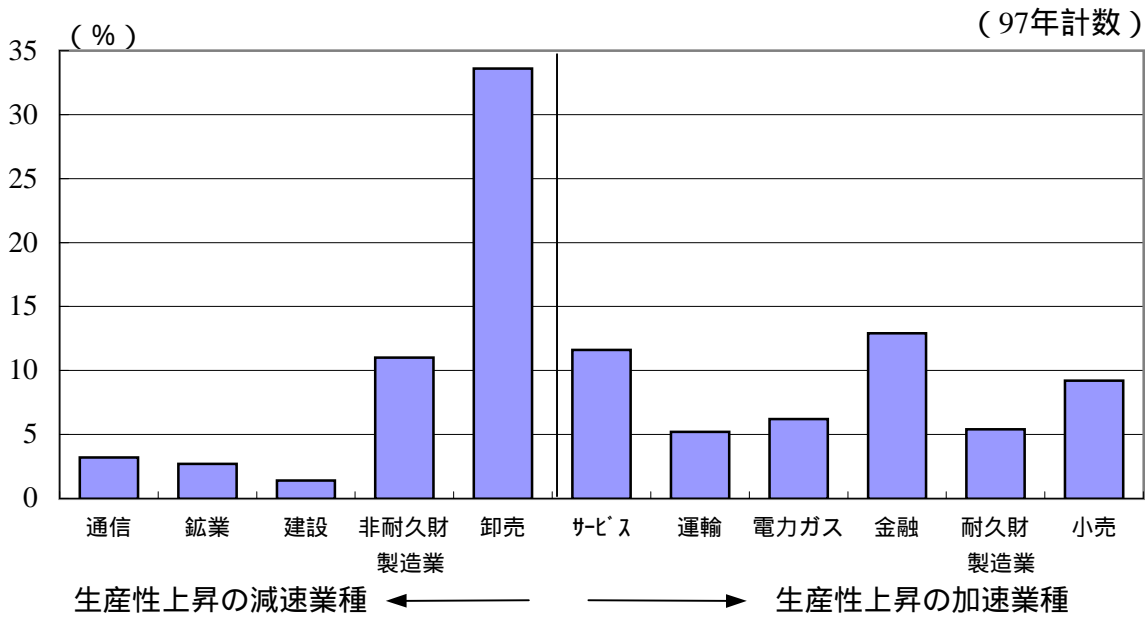


(注) サービスはビジネスサービスを除くベース。  
「資本の情報化」比率=情報化関連ストック/資本ストック合計。

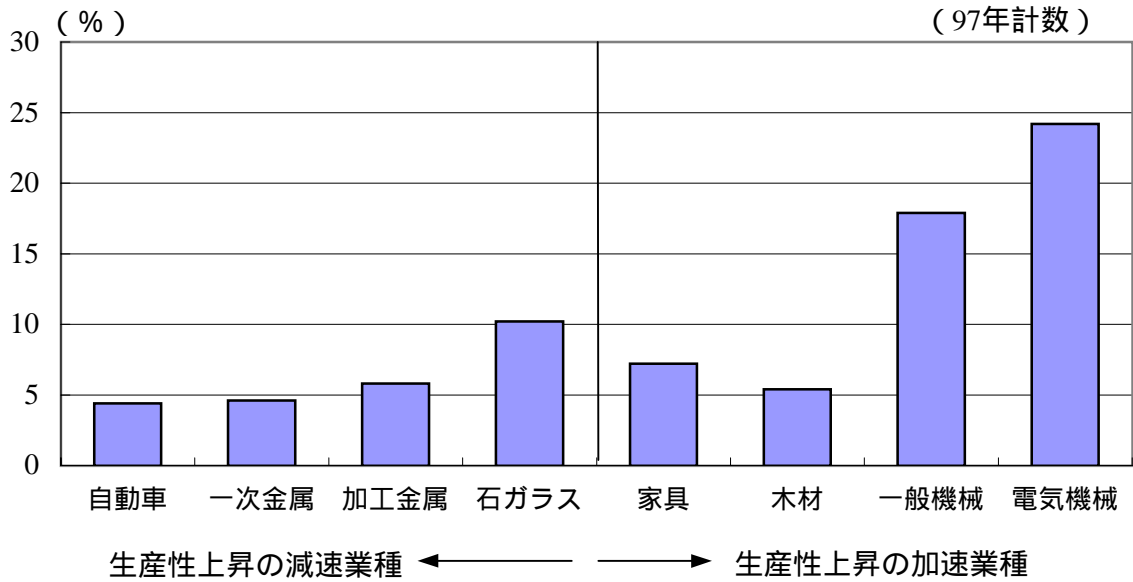
(図表20) 情報化関連ストックと労働生産性との関係(耐久財製造業)



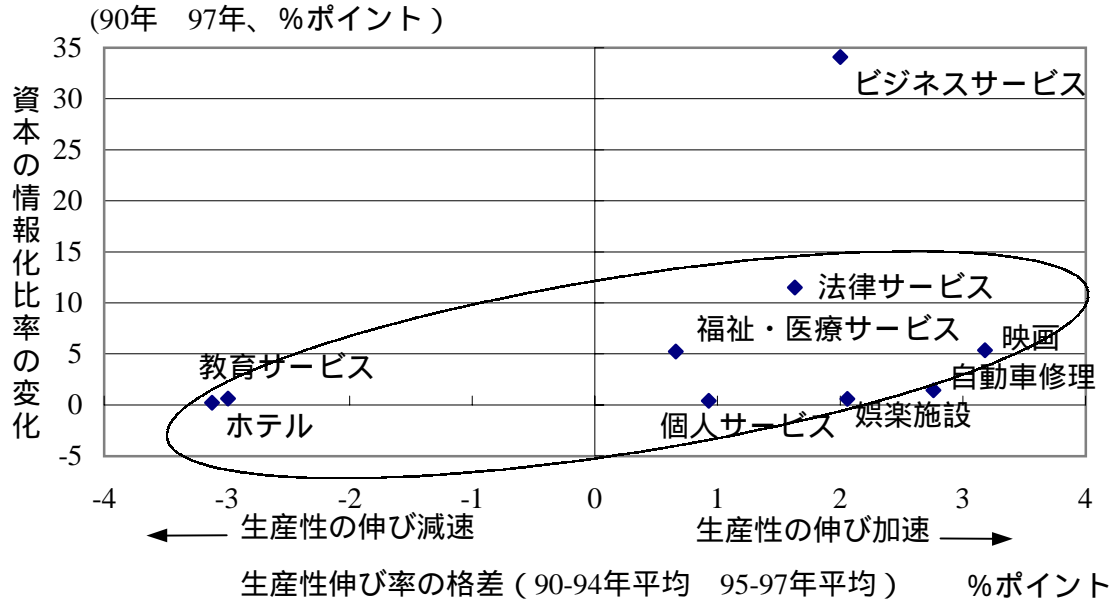
( 図表 2 1 ) 業種別の「資本の情報化」比率 ( 全業種 )



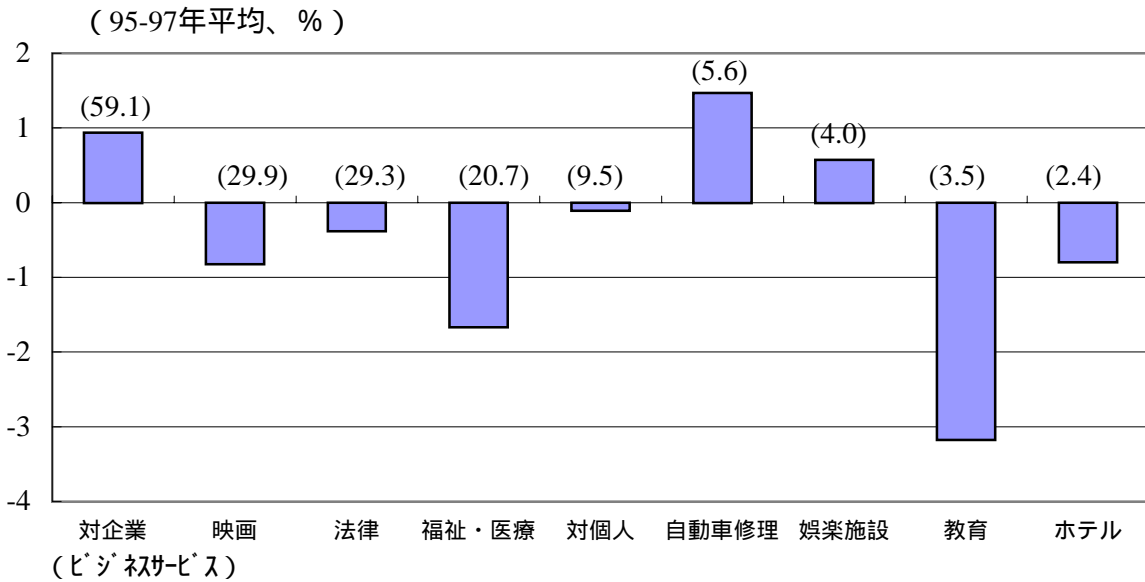
( 図表 2 2 ) 業種別の「資本の情報化」比率 ( 耐久財製造業 )



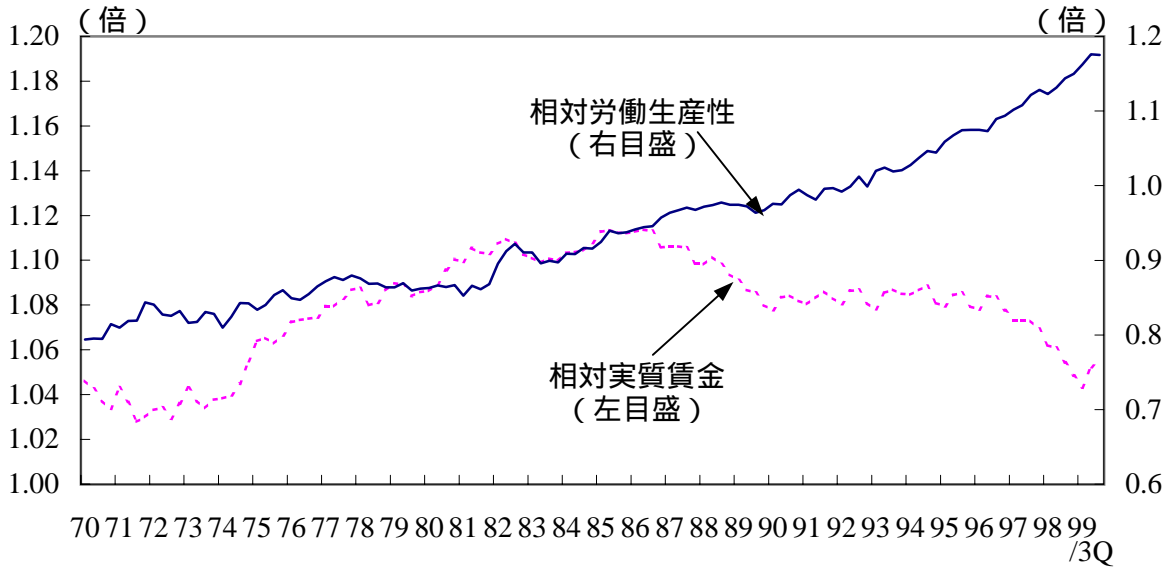
( 図表 2 3 ) 情報化関連ストックと労働生産性との関係 ( サービス業 )



( 図表 2 4 ) サービス業の労働生産性



( 図表 2 5 ) 製造業の相対実質賃金と相対労働生産性



( 注 ) 賃金、生産性とも全産業に対する製造業の比率。

( 図表 2 6 ) 業種別にみた職種構成の変化

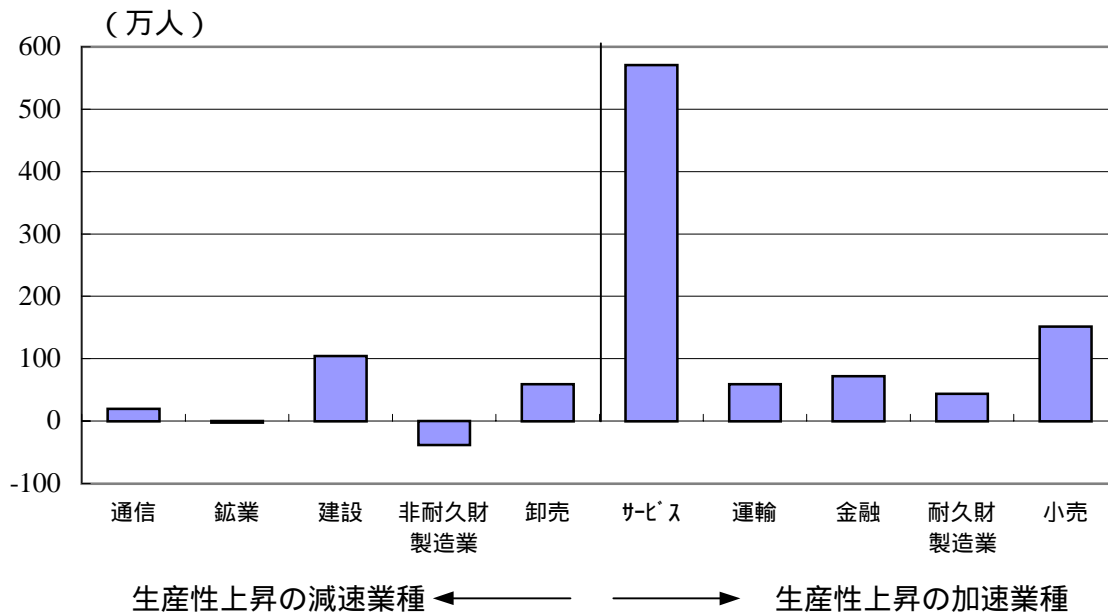
( 93年 98年、%、( )内は変化幅、% p )

	管理職	専門職	技術職	販売職	事務補助職	サービス職	ブルーカラー
生産性加速業種							
耐久財製造業	12.6 14.3 (+1.7)	9.6 10.8 (+1.2)	4.1 3.4 ( - 0.7)	2.5 2.5 (+0.0)	10.4 9.0 ( - 1.4)	1.4 1.2 ( - 0.2)	59.4 58.9 ( - 0.5)
金融保険不動産	26.3 28.9 (+2.6)	3.1 4.1 (+1.0)	2.0 1.9 ( - 0.1)	24.3 24.9 (+0.6)	36.9 33.2 ( - 3.7)	3.6 3.8 (+0.2)	3.8 3.1 ( - 0.7)
小売	8.1 8.7 (+0.6)	1.7 2.1 (+0.4)	0.6 0.9 (+0.3)	41.8 42.1 (+0.3)	7.7 6.5 ( - 1.2)	23.4 23.2 ( - 0.2)	16.5 16.7 (+0.2)
生産性減速業種							
建設	13.0 16.2 (+3.2)	1.9 1.7 ( - 0.2)	0.6 0.6 (+0.0)	1.0 0.7 ( - 0.3)	5.4 4.9 ( - 0.5)	0.5 0.3 ( - 0.2)	77.6 75.7 ( - 1.9)
鉱業	15.3 16.3 (+1.0)	11.2 10.2 ( - 1.0)	3.5 3.1 ( - 0.4)	0.7 1.8 (+1.1)	11.0 8.7 ( - 2.3)	1.2 1.4 (+0.2)	57.3 58.6 (+1.3)

( 注 ) シャドー部分は、生産性加速業種では、より専門性の高い職種のウェイトが高まる一方、事務補助職・サービス職等専門性の低い職種のウェイトが低下していること、生産性減速業種では、逆の傾向が見受けられることを示している。



( 図表 2 7 ) 業種別雇用者増減数



( 注 ) 95年1月～98年12月にかけての増減数

( 図表 2 8 ) 設備稼働率の分散 ( 製造業 )

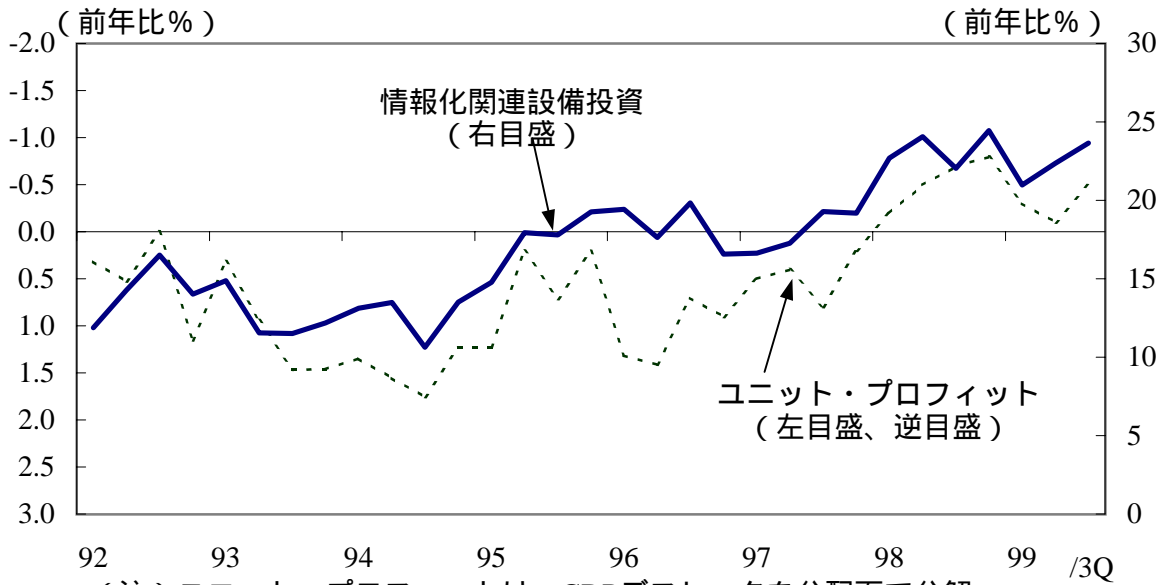
( % )

	生産性上昇の加速業種	生産性上昇の減速業種
70/11-73/11月	27.0	25.6
75/3-80/1月	32.4	30.0
82/11-90/7月	19.2	22.7
91/3-99/10月	8.1	13.5

( 注1 ) 生産性上昇の加速業種は、一般機械、電気機械、木材、家具、タバコ、アパレル、印刷、石油。

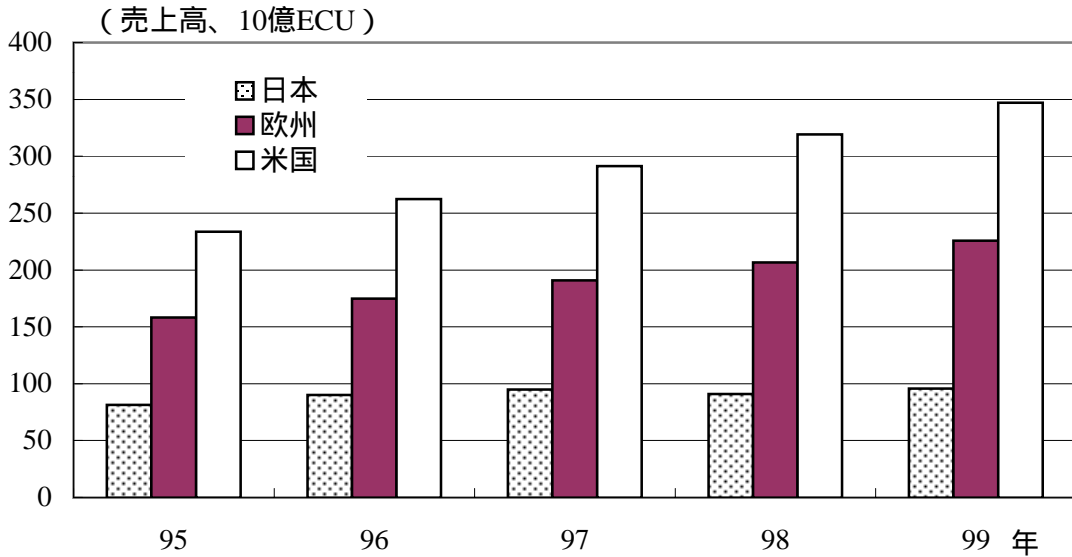
( 注2 ) シャドー部分は、今次景気拡大局面において、生産性加速業種でより稼働率が安定していることを示している。

( 図表 2 9 ) 情報化関連投資と企業の利益率との関係



(注) ユニット・プロフィットは、GDPデフレーターを分配面で分解することで求められる(計数は、非金融企業部門が対象)。

( 図表 3 0 ) 情報化関連産業の規模

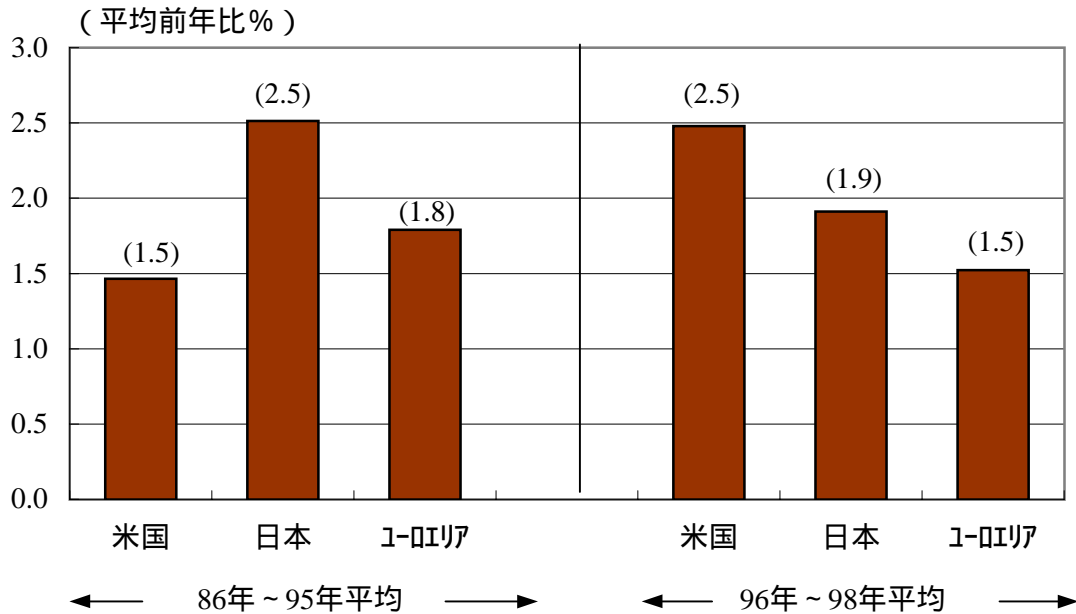


(注1) 98年以降はEuropean Information Technology Observatoryによる見通し。

(注2) 欧州は東欧も含む。

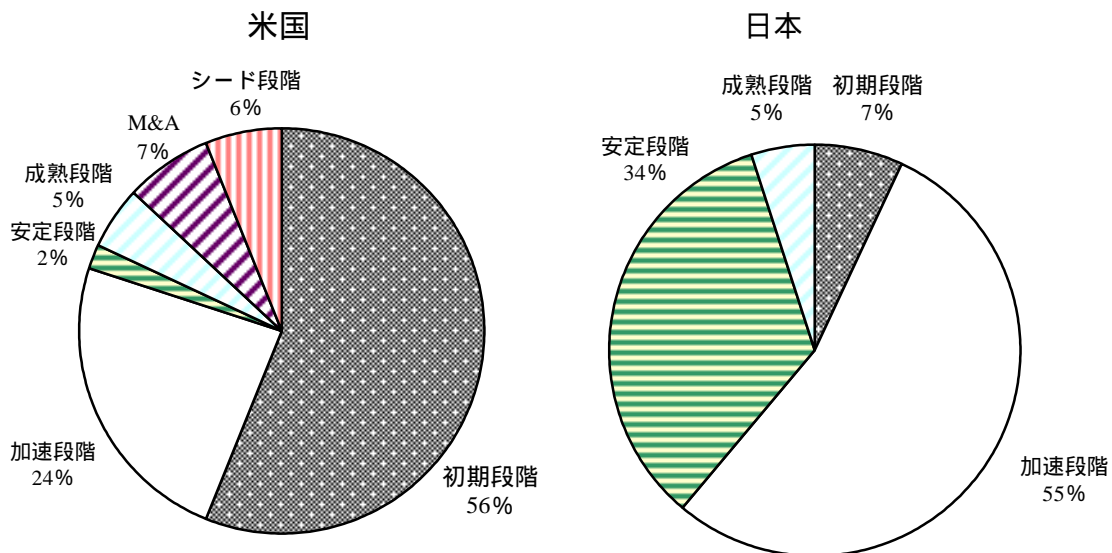
(資料) European Information Technology Observatory[1999]

( 図表 3 1 ) 労働生産性上昇率の国際比較



( 注 ) 米国は、非農業部門の実質GDP / 労働投入量 ( 米国労働省作成 ) 。  
 日本は、実質GDP / 総労働時間×常用雇用者数で算出。  
 ユーロエリアは、実質GDP / 雇用者数 ( オーストリアとルクセンブルクを除くベース、ECB作成 ) 。

( 図表 3 2 ) ベンチャー・キャピタルの投資先企業の日米比較例



( 注 ) ベンチャー企業の成長段階をシード 初期 加速 安定 成熟に分類。  
 件数ベース。

( 資料 ) 中小企業庁[1997]

( 図表 3 3 ) 解雇に関する国際比較例

( ポイント )

	解雇に必要な 手続き	解雇までの 通知期間等	不当解雇に 対する罰則	総合
米国	0.0	0.0	0.5	0.2
日本	2.0	1.8	4.3	2.7
ドイツ	3.5	1.3	3.5	2.8
フランス	2.8	1.5	2.8	2.3
イギリス	1.0	1.1	0.3	0.8
イタリア	1.5	2.9	4.0	2.8
カナダ	0.0	0.8	2.0	0.9

( 注1 ) 解雇に必要な手続きとは、解雇予定者に対する事前の警告や面接などの要請、解雇の際の第三者機関の承認の必要性などを指す。

( 注2 ) 数字は規制の度合いを点数化して表示 ( 数字が大きい程規制が強いことを意味する ) 。

( 資料 ) OECD[1999a]

( 図表 3 4 ) 雇用創出率、喪失率の国際比較例

	米国 (84-91)	日本 (85-92)	ドイツ (83-90)	フランス (84-91)	イギリス (85-91)
雇用創出	13.0	(12.7)	9.0	12.7	8.7
新規企業	8.4	(4.1)	2.5	6.1	2.7
既存企業	4.6	8.6	6.5	6.6	6.0
雇用喪失	10.4	(8.6)	7.5	11.8	6.6
廃業企業	7.3	(3.3)	1.9	5.5	3.9
既存企業	3.1	5.3	5.6	6.3	2.7
雇用者数変化	2.6	(4.1)	1.5	0.9	2.1

( 注1 ) 数字は雇用者に占める割合、年率%。

( 注2 ) 日本のかっこ内は山田[1998]による ( 対象期間は91-94年 ) 。

( 資料 ) OECD[1996]、山田[1998]