

日本経団連・21世紀政策研究所プロジェクト
“IT革新による日本の産業への影響”¹
- 日本経済の3%成長実現への政策提言 -
(要約版)

期間：2007年6月 - 2008年5月

ITeconomy Advisors Inc.*

2008年10月6日

*メンバー

Dr. Yuzo Kumasaka (ITeconomy Advisors, Inc. 代表取締役) (主査)

Prof. Lawrence R. Klein (ローレンス・R・クライン ペンシルバニアベンジャ
ミンフランクリン教授)

Prof. Gerard F. Adams (ペンシルバニア名誉教授、ノースイースタンマクドナル
ド教授)

¹ここでの見解はすべて筆者たちのものであり、経団連21世紀政策研究所の意見・考え方をあらわすものではない。

目次

序	3
1: 日本の潜在成長率は 1.5%?	3
1.1: 従来 of 潜在成長率の測定法	3
1.2: 潜在成長率の考え方	4
2: ニューエコノミーの分析枠	4
2.1: IT 革新で上昇した米国の潜在成長率	4
2.2: IT 革新と S 字型生産関数	5
2.2.1: IT 革新の特徴	5
2.2.2: S 字型生産関数の導入	6
3: 実証分析の要約	9
3.1: 全要素生産性 (TFP) を説明する IT 変数のサーチ	12
3.2: 規模の経済	13
3.3: IT 資本ストックの限界生産物	15
3.4: IT 資本ストックの生産弾力性	15
3.5: マクロ、各産業グループにおける可能な経済成長率	16
3.6: マクロ、各産業の総合判断	17
4: ヒューマン・キャピタル、労働の質、生産性、IT	18
5: 日本の成長政策: 生産関数からの示唆される経済政策	23
6: 日本の IT 政策上の問題点	24
6.1: 日本は IT 先進国?	24
6.2: 世界の「IT 投資マインド」調査で日本が最下位	26
6.3: 日本企業の IT 活用の遅れ	26
6.4: IT 促進にかかせない産学官の連携	27
6.5: 米国 IT 産業の強さの秘密	28
7: まとめ	29

序：

1990年代の低成長の日本経済を“失われた10年”と呼んだ時には世界第2の日本経済の復活を誰もが信じていたはずである。その後一時的に“上げ潮政策”が議論されたが、いつの間にか政策担当者、エコノミストの間に“低成長”シナリオが“現実重視派”として定着したように思われる。そして今“失われた10年”が2000年代にも繰り返されつつある。これによって、“失われた10年”の低経済成長が“日本経済の潜在成長力”と国内外からみなされるようになる。

日本は“上げ潮政策”が求める3%-4%のインフレなき持続的な経済成長（潜在成長率）ができないのだろうか？現実重視派のような経済成長率（1.5%-2.0%）では所得が2倍になるのに35年-50年もかかる。このような政策を国民は決して受け入れないであらうし、これを強要するような経済政策を導入することは日本経済の可能性を自ら潰して日本の経済社会が直面している問題解決を長引かせる。人が生まれ、成人するまでの20年間に所得が2倍になることを望むのは一つの考え方であろう。このためには3.5%の経済成長率が必要となる。このような経済成長率は日本にとって不可能なのであるだろうか？

現在の低成長志向の経済環境において、経団連21世紀政策研究所はこの疑問を解決すべき実証研究のテーマを我々に課した。我々はこのテーマに対して、従来のオールドエコノミーの分析枠では解決できないことを示し、IT革新によってもたらされたニューエコノミーの枠組みにおける実証分析からこの問題の解決にあたった。産業連関分析（IO）の功績でノーベル賞をとったワリシー・レオンチェフ教授は“エンジンが故障したら、車のボンネットを開けて構造を調べるだろう”とよく言っていた。これはマクロ経済に問題があるときは、産業まで広範囲にわたる分析の必要性があることを意味する。我々はこの教えに従い、時系列の産業連関表を用いて、IT革新を考慮した産業グループごとの生産関数を推定し、分析を行った。その実証研究の結果、日本は十分に3%の経済成長を達成できることを示し、その実現のための政策を提案した。

1：日本の潜在成長率は1.5%？

1.1：従来の潜在成長率の測定法

このプロジェクトを始めるにあたって、まず理解すべきは日本の多くのエコノミストや政策担当者が何故日本経済の潜在成長力（インフレを加速することなく長期的に持続可能な経済成長率）を1.5%程度と想定しているかを理解することだ。

従来の方式に従って経済の潜在成長力を測定するには次の3つの方法がある。

- 実質GDPの“Peak to Peak”方法
- “経済成長率 = 労働生産性 + 労働力の増加”からの推定
- 生産関数からの潜在成長率の推定

これらの測定方法を使うと、すべて結論は1.5%程度の潜在成長率という結論にならざるを得ない。その理由はIT革新を明示的に捉えていないからである。すなわち、経済を分析するとき、これまでのオールドエコノミーの分析枠からIT革新を考慮したニューエコノミーの分析枠が不可欠になる。

ニューエコノミーの分析枠を示す前に、潜在成長率という考え方がしばしば間違ってもちられ、それによる政策議論がなされていることから正しい“潜在成長率”という考え方を示す。

1.2： 潜在成長率の考え方

潜在成長率というと実際の経済成長がそれ以上成長できないと捉える人々が多い。潜在成長率を直接に推定することは実際には不可能であり、何らかの統計的手法において間接的にある一定の幅をもって潜在成長率を想定をするだけである。一つは労働市場における自然失業率という考え方であり、ある一定の失業率をある一定期間実際の失業率が下回るとインフレが加速し始めるとき、その失業率を自然失業率として経済の潜在成長率を考えることができる。もう一つは現実の経済成長率がある一定の経済成長率をある期間超えることでインフレが加速し始めるとき、その経済成長率を潜在成長率として考える。すなわち、少なくとも5年単位において考える経済成長率の幅であり、例えば昨年の日本の潜在成長率が1.24%で今年は1.38%に上昇とかいうものではない。また、1.5%から2.0%へと潜在成長率が上昇したというものでもない。米国の例をあげれば、1990-1995年における潜在成長率は2%-2.5%であり、1995年以降にはIT革新による労働生産性のトレンドから3%-4%にまで上昇したという捉え方である。それ故、米国の経済成長率がインフレの加速を伴わずに一時的に例えば1,2四半期間4%を超えることは十分にありえることである。すなわち、日本の潜在成長率も3%-4%になるということは、日本経済の4%以上の成長が不可能というのではなく、3%-4%を超える成長率を日本経済がある一定期間続けるとインフレが加速し始めるといえる考え方である。例えば、IT革新が日本経済によって効率的に進むようになることによって米国に10年遅れた2005年以降に潜在成長率がそれ以前の1.5%-2%から3%-4%にまで変化したというような考え方である。

2： ニューエコノミーの分析枠

ニューエコノミーを考慮した経済分析を行うにあたって、まず解かなければならない問題はIT革新が世界中で同じように進む中で、1995年以降米国では潜在成長率が上昇したにもかかわらず、何故日本（そしてその他諸国）では潜在成長率の上昇がみられなかったのであろうか？これを解くことが、ニューエコノミーを考慮した新しい分析枠（生産関数の導入）につながる。

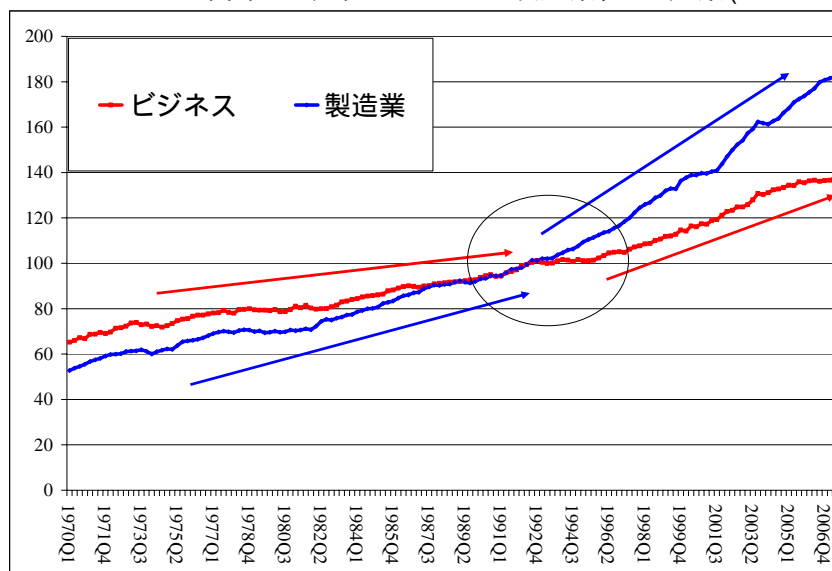
2.1： IT革新で上昇した米国の潜在成長率

米国のエコノミスト達も1990年代初めにおいて米国の潜在成長率に関して悲観的であり、2%程度を想定していた。すなわち、米国経済は成熟し、偉大な技術革新もすべて出尽くしたと考えた。しかし、経済成長率がマイナスとなった1990Q4, 1991Q1のリセッションからの景気回復が従来の景気回復とは異なることに気がついた少数のエコノミストがいた。

すなわち、通常の景気回復のパターンはリセッション時に低くなった資本の稼働率がまず最初に上昇し始め、稼働率が高まると次に雇用が増加するというパターンである。しかし、ジョブレスリカバリーといわれたように、従来の景気回復パターンは生じなかった。すなわち、景気回復が生産性の上昇によってもたらされてきたのである。特に、資本、労働の投入要素では説明のできないアウトプットの上昇が生じていた。すなわち、全要素生産性（TFP）の上昇である。

グラフ 2.1 に見るように、製造業においては 1992 年頃から生産性トレンドの急上昇が起こっており、全産業においては 1995 年頃から生産性トレンドの上昇が生じている。このように、米国は 1995 年以降に明らかに生産性トレンドが IT 革新によって上昇し、潜在成長率が従来の 2%~2.5%から 3%~4%に上昇したことが理解できる。では、IT 革新が日本にも米国と同じように生じていたにもかかわらず、何故日本の潜在成長率は上昇しなかったのであろうか？

グラフ 2.1： 米国の生産性トレンド：製造業、全産業(1992=100)



米労働省の生産性統計から筆者作成

2.2：IT 革新と S 字型生産関数

2.2.1：IT 革新の特徴

IT 革新の鍵は生産性トレンドの向上であり、それに基づく潜在成長率の上昇である。IT 革新がもたらしたものはコンピューターの異常な速度での発達とグローバルな情報ハイウエーの形成である。IT 革新によって従来の機械設備などとは異なる IT 資本ストックが形成された。その IT 資本ストックとは第 1 にハードウェアなどの情報機器であり、第 2 にヒューマン・キャピタルともいえる情報ソフトウェアなどであり、第 3 は情報ハ

イウエーインフラであり、ハード・ソフトウェアをグローバルなネットワークにのせるためのワイアレス、ブロードバンド、インターネット設備などのテレコミュニケーションである。

IT 革新を分析するためには次の 2 つの重要なテーマを考慮した新しい生産関数が不可欠である。

1：IT 投資価格が他の機械設備投資などの価格に対して相対的に急速に低下するなかで、異なる資本の間での代替関係を説明することである。すなわち全体の資本ストックが増加する中で、IT 資本ストックが非 IT 資本ストックに比べ相対的に多くなる代替によって、資本の質が向上し、技術進歩のようにそれが生産関数を上方にシフトさせる。

2：IT 資本ストックの生産への影響は 1 のような単なる投入要素の増加だけではない。IT 資本ストックの主な役割は情報ハイウエーインフラの形成である。その情報インフラの整備によって人々や企業などの組織の経済効率化がもたらされ、取引コストは大幅に削減され、規模の経済がもたらされるネットワーク経済効果（スピルオーバー効果）が生まれる。この IT インフラは数多のコンピューターユーザーを結びつけるネットワークや統合されたテレコミュニケーションから形成される。この IT インフラの形成によってもたらされるスピルオーバー効果によって IT 資本ストックは全要素生産性(TFP)を高めることができる。

このような IT 資本ストックの経済への影響を分析するためには以下のことを考慮しなければならない。

- IT 資本ストックの限界生産物はその資本形成のある一定範囲において逓増する可能性がある（限界生産物の収穫逓増の可能性）。
- 生産の規模が収穫一定になるとは限らない（規模の経済の可能性）。
- IT 資本ストックを TFP の構成要素の一つとみなすことから内生的な技術進歩を考慮しなければならない（IT 資本要素が内生的技術進歩の一つの要因）。
- IT 資本投資による技術進歩は非 IT 資本ストックと労働のそれぞれの限界生産物に対してそれぞれ異なる影響を及ぼす。（IT 資本ストックの影響は IT に関する学習効果を通して労働の限界生産物により大きな影響を与えるだろう。）
- IT 資本ストックの経済への影響はいつも同じではない。例えば、1990 年と 2000 年における IT 投資の経済への影響は大きくことなるだろう（変化する生産弾力性）。

このように IT 革新を捉えたニューエコノミーの枠組みに対して、オールドエコノミーの分析枠は以下のことを仮定していた。

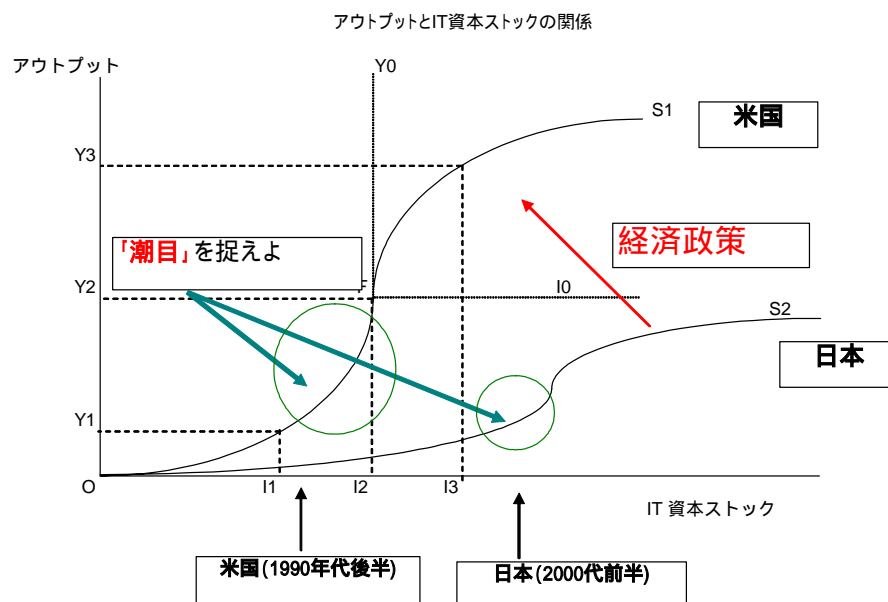
- 収穫一定
- 限界生産物の収穫逓減
- 外生的技術進歩

2.2.2：S 字型生産関数の導入

オールドエコノミーとニューエコノミーの分析枠の違いをグラフ（S 字型の生産関数）からみてみよう。グラフ 2.4 は縦軸にアウトプット（産出量）、横軸に IT 資本ストックをとった生産関数を示している。すなわち、IT 資本ストックとアウトプットの関係を表す生産関数と考える。その時、他の投入要素の労働、IT 以外の資本ストックなどは一定

と考える。この IT 資本ストックとアウトプットの関係を表す形から S 字型生産関数と呼ばれる。この S 字型生産関数はこれまでの経済分析で通常仮定されている限界生産物の収穫逓減を示す生産関数より現実的と考えられる。特にインターネットなど IT という新しい資本の投入要素が生まれた時はこの S 字型の生産関数を考慮することが不可欠である。すなわち、IT 資本ストックが小さいときその生産への影響は非常に小さいが、IT 資本ストックがある一定の水準に達するとその生産への影響が非常に大きくなる。例えばその現象はグラフ 2.4 の S1 曲線における IT ストックの水準が I1-I3 の間でみられる。しかし、更に IT が増加するとその生産への影響は再び小さくなる。例えば I3 以降がこれにあたる。

グラフ 2.4 : S 字型生産関数



オールドエコノミーの分析枠（従来の生産関数）は Y_0 - F - I_0 面で表せる産出量と投入要素の関係を示すだけになり、大事な I_1 - I_2 の部分が欠けてしまう。 Y_0 - F - I_0 においては投入要素が 1 単位増加するごとに追加的な産出量が徐々に減少することを意味している。すなわち投入要素の限界生産物が徐々に減少するという収穫逓減の法則が常に成立している。このことは従来の経済分析の枠組みで言えば、追加的なもう 1 トンの石炭を産出するにはより多くの労働、あるいは機械を要して鉱脈を更に深く掘らなければならないことを意味している。しかし、IT 投資は様子が異なる。例えば、最初の PC 導入はタイプライターの代替程度であり、PC についていけない多くのセクレタリーがいたりし、その結果 PC 導入による生産性は小さい。しかし、PC の質が飛躍的に向上し、使う人々の訓練も行き届き、さらにインターネットが発明され PC の使い方が多様化し、お互いの PC がネットワークで接続され、通信回線が非常に早くなると追加的な PC がそれ以前の PC よりもより多くのアウトプットをもたらすことになる。すなわち、IT 投資の限界生産物が収穫逓増になる時期がある。このことを上手く表す“メタカルフェの法則”というのがある。3Com 社の創立者のロバート・メタカルフェは“ネットワークに参加する人が増えれば増えるほどそれ

それぞれの参加者にとってネットワークの価値は高まる”と考えた。このことがニューエコノミーにおける潜在成長率の上昇を考える上で重要になる。すなわち、その国がどの IT の水準で産出量が急激に伸び始めるかを判断することが重要となる。IT 資本ストックの水準が 0-11 に至るまでの時間が短く、11-13 の期間の勾配が急なほど IT の経済への影響が大きくなる。

米国と日本を比べてみよう。おそらく S1 が米国を表し、S2 が日本を表すと考えることができる。すなわち米国では 1990 年代後半に IT の水準が 11 に達したと考えればその後の IT 投資の増加が経済成長に大きな影響を与える。すなわち、11-12 の期間では IT の限界産出物が収穫逓増になっており、規模の経済の可能性をもたらす。一方 S2 曲線から、日本の場合、米国よりも IT 資本ストック水準が高い 13 の水準に達した時から、それ以降の IT 投資の増加が生産により大きな影響を与えるようになると考えられる。あるいは、IT 投資が経済に大きな影響を与えるようになるには米国よりも時間がかかると解釈できる。このグラフでは日本が米国に対して約 10 年遅れていることを示している。しかし、S 字の形が S1 に比べ S2 の場合はより平らなことから IT 投資の経済への影響は米国のように大きくはないかもしれない。

では、日米両国が同じ PC などの IT 製品やブロードバンドなどを使いながらも何故このような S1 と S2 の差が生じるのだろうか？このことは 1990 年代後半に米国の労働生産性が大きく伸びたにもかかわらず、何故日本の労働生産性が上昇しなかったのかの説明にもなる。

IT 革新が従来の蒸気機関などの技術革新と異なるのは、IT 革新がうまく働くには IT を利用する人々に教育が必要であり、また企業組織、労働習慣などにも柔軟性が求められる。すなわち、IT 革新が効率的に働くか否かはその国の文化、ヒューマン・キャピタルが大きな役割を果たす。例えば、将来性のあるベンチャー企業を見つけ、彼らを育てる専門のベンチャーキャピタリストがその国にいるかいないかは IT 革新が進むうえで非常に大事な要素となる。英語が自由に使えない人々の国では IT 革新がグローバルなことを考えれば IT 革新の影響は小さくならざるをえない。米国ではデータのインプット、コールセンターなど容易に他の英語を話せる国にアウトソーシングすることができる。ニューヨークの交通違反のチケットの整理も賃金の安い英語を話す国で行われている。企業の合併・併合によって IT 革新の特徴を生かした大幅なコスト削減ができるのか。あるいは合併したものの社員が従来のそれぞれの企業のもつ文化から抜け出せず、IT による規模の経済からもたらされるはずの組織の効率化を改善できない場合もある。そのような国においては同じ IT 投資においても生産性の向上が中々現れてこないばかりか、その生産への影響も小さいものになる。また、米国では国民一人一人がソーシャルセキュリティー番号を持っている。もちろんこれが悪用される場合もあるが、これが IT 革新の中では非常に効率を促進している。また、日本の文化の特徴として“簡単に謝罪する”、“隠す”という習性がある。この“隠す”という習性が IT 革新の基本的な“情報の共有による相互の利益増大”の原則に反する。すなわち、IT 革新にマッチしない文化、企業体質をもち、また教育水準が低かったり劣化している国の IT 資本ストックとアウトプットの関係は S2 曲線のように横に長く非常に平らなものにならざるをえない。おそらく、S1、S2 曲線をそれぞれ米国、日本とすればその中間にはシンガポール、台湾、韓国などの S 字型曲線があると思われる。

日米経済における IT 革新の経済への影響の差を一国内において考えれば、各産業によって S 字型曲線の形が異なるということである。IT 革新の影響は各産業で大きく異なり、IT 経済政策としてそれぞれの各産業に適したミクロの経済政策が求められなければならない。

すなわち、IT 革新の中で生産性のトレンドを上昇させより高い潜在成長率をもたらすためには S2 曲線を S1 曲線のようにシフトさせる経済政策が必要なことが理解できる。それには、IT を効率よく使えるような国民、企業、政府などの柔軟性が求められる。そして、人々にとって英語とコンピューターを使いこなすことはニューエコノミー時代の基本的なスキルとして考える必要がある。

3：実証分析の要約

ニューエコノミーの分析枠において、日本のマクロ・各産業グループにおける分析結果をまとめ、何故日本にとって 3%~4%の経済成長が可能なのかを示す。

実証分析は次の手順でなされた；

- 全要素生産性 (TFP) (あるいは内生的技術革新) を説明する IT 変数を探す。
- 規模の経済を測定する。
- IT 資本ストックの限界生産物が遞増しているかを調べる。
- IT 資本ストックの生産弾力性が IT 革新が進むにつれて大きくなっているかを調べる。
- マクロ経済、各産業グループにおいて 3%~4%の成長が可能かを調べる。

表 3.1 に示された 108 の産業が表 3.2 に示した産業グループに分類され、実証分析が行われた。

表 3.1 : 産業 JIP 分類(108)

JIP分類番号	産業	JIP分類番号	産業
1	米麦生産業	55	自動車部品・同付属品
2	その他の耕種農業	56	その他の輸送用機械
3	畜産・養蚕業	57	精密機械
4	農業サービス	58	プラスチック製品
5	林業	59	その他の製造工業製品
6	漁業	60	建築業
7	鉱業	61	土木業
8	畜産食料品	62	電気業
9	水産食料品	63	ガス・熱供給業
10	精穀・製粉	64	上水道業
11	その他の食料品	65	工業用水道業
12	飼料・有機質肥料	66	廃棄物処理
13	飲料	67	卸売業
14	たばこ	68	小売業
15	繊維製品	69	金融業
16	製材・木製品	70	保険業
17	家具・装備品	71	不動産業
18	パルプ・紙・板紙・加工紙	72	住宅
19	紙加工品	73	鉄道業
20	印刷・製版・製本	74	道路運送業
21	皮革・皮革製品・毛皮	75	水運業
22	ゴム製品	76	航空運輸業
23	化学肥料	77	その他運輸業・梱包
24	無機化学基礎製品	78	電信・電話業
25	有機化学基礎製品	79	郵便業
26	有機化学製品	80	教育(民間・非営利)
27	化学繊維	81	研究機関(民間)
28	化学最終製品	82	医療(民間)
29	医薬品	83	保健衛生(民間・非営利)
30	石油製品	84	その他公共サービス
31	石炭製品	85	広告業
32	ガラス・ガラス製品	86	業務用物品賃貸業
33	セメント・セメント製品	87	自動車整備・修理業
34	陶磁器	88	その他の対事業所サービス
35	その他の窯業・土石製品	89	娯楽業
36	銑鉄・粗鋼	90	放送業
37	その他の鉄鋼	91	情報サービス業(インターネット付随サービス業)
38	非鉄金属製錬・精製	92	出版・新聞業
39	非鉄金属加工製品	93	その他の映像・音声・文字情報制作業
40	建設・建築用金属製品	94	飲食店
41	その他の金属製品	95	旅館業
42	一般産業機械	96	洗濯・理容・美容・浴場業
43	特殊産業機械	97	その他の対個人サービス
44	その他の一般機械	98	教育(政府)
45	事務用・サービス用機器	99	研究機関(政府)
46	重電機器	100	医療(政府)
47	民生用電子・電気機器	101	保健衛生(政府)
48	電子計算機・同付属品	102	社会保険・社会福祉(政府)
49	通信機器	103	その他(政府)
50	電子応用装置・電気計測器	104	医療(非営利)
51	半導体素子・集積回路	105	社会保険・社会福祉(非営利)
52	電子部品	106	研究機関(非営利)
53	その他の電気機器	107	その他(非営利)
54	自動車	108	分類不明

付表 3.2 : 産業グループの省略形

生産関数の中での省略形と産業JIP分類番号	産業のグループ
AGFF: 1-6	1.農業 2.林業 3.水産業
MINE: 7	4.鉱業
FOOD: 8-14	5.食料品
TEXT: 15	6.繊維
	10.パルプ・紙
CHEM: 24-28	14.化学
	15.石油・石炭製品
	16.窯業・土石製品
IRON: 36,37	17.鉄鋼
	18.非鉄金属
	19.金属製品
MACH: 42-44	20.一般機械
EMAC: 45-53	21.電気機械
AUTO: 54-55	22.輸送機械
PREC: 57	23.精密機械
	製材・木製品 家具 出版・印刷 皮革・皮革製品 ゴム製品 プラスチック 24.その他の製造業
CONS: 60-61	25.建設業
UTIL: 62-66	26.電気業 27.ガス・水道・熱供給業
WHOL: 67	28.卸売業
RETA: 68	29.小売業
FIRE: 69-71	30.金融・保険業 31.住宅賃貸業 32.その他の不動産
TRAN: 73-77	33.運輸業
COMM: 78	34.通信業
	サービス
SERG: 79-84,98-107	35.公共サービス
SERP: 85-97	36.対事業所サービス 37.対個人サービス
Macr:1-108	マクロ

注：産業 JIP 分類番号は表 3.1 を参照。

3.1 全要素生産性 (TFP) を説明する IT 変数のサーチ

全要素生産性とは生産において基本的な生産要素である資本ストック(K)、労働(L)、中間財(M)では説明できない部分である。説明できない部分をソロー残差とも呼ぶ。それを通常あたかも天から与えられるような毎年一定な(外生的)技術進歩率を表す timeトレンドの代理変数で説明することが多い。しかし、IT革新が生じて以来ITが全要素生産性の改善に寄与していることは明らかである。このことは1990年代初期の米経済のリセッションからの景気回復がジョブレスリカバリーといわれ、全要素生産性の改善によりもたらされたことから理解できる。

表3.5は各産業における全要素生産性にどのようなIT変数が貢献しているかを示したものである。

表3.5 マクロ、各産業のTFPを説明するIT変数

産業分類	TFPを説明するIT変数	
マクロ	$KIT/KP, L/(KIT*I)$	資本の質、ITストック・フローと労働の代替
農林水産業	$L*KIT/KP$ $L*Infra/KP$	労働*資本の質、 労働*(インフラ資本-民間資本ストック比率)
鉱業	$Infra/KP$	インフラ資本ストック-民間資本ストック比率
食料品	なし	
繊維	$L*KIT/KP$	労働*資本の質
化学	$L/(KIT*I)$	ITストック・ITフローと労働の代替
鉄鋼	$(KIT/L)^3, (KIT/L)^2, (KIT/L)$	3次のIT資本装備率
一般機械	$\log(KIT*I)$	\log (IT資本ストックとITサービスの相互作用)
電気機械	KIT/L	IT資本装備率
輸送機械(自動車)	KIT/L	IT資本装備率
精密機械	$(KIT/L)^3, (KIT/L)^2, (KIT/L)$	3次のIT資本装備率
建設業	$(KIT/L)^4, (KIT/L)^3, (KIT/L)^2, (KIT/L)$	4次のIT資本装備率
電気・ガス・水道・熱供給業	KIT/L	IT資本装備率
卸売業	$\log(KIT*I)$	\log (IT資本ストックとITサービスの相互作用)
小売業	$\log(KIT*I)$	\log (IT資本ストックとITサービスの相互作用)
金融・保険業・不動産	$(KIT/L)^3, (KIT/L),$ $\{\log(L*100*KIT/KP)\}^2, \log(L*100*KIT/KP)$	1次と3次のIT資本装備率 労働*資本の質
通信業	KIT/L	IT資本装備率
公共サービス	$(KIT/L)^2, KIT/L$	2次のIT資本装備率
民間サービス	KIT/L	IT資本装備率

表3.5はマクロ経済、各産業グループの最終的な生産関数の推定において統計的に有意であったIT変数を示してある。全要素生産性(TFP)を説明するのに最も多く使われたのはIT資本装備率である。すなわち、労働とIT資本ストックの代替であり、労働投入にたいしてIT資本ストックが相対的に増加することによってTFPの増加が説明される。IT資本装備率がTFPの説明変数として選ばれた産業グループは鉄鋼業グループ、電気機械産業グループ、輸送機械(自動車)産業グループ、精密機械産業グループ、建設業、電気・ガス・水道・熱供給業グループ、金融・保険・不動産グループ、通信、公共サービス、民間サービスと18産業グループのうち過半数を占める10産業グループにもなる。

次に多いのは資本ストックの質の変数である。これは道路、港湾、電力、通信施設などのインフラ資本ストックを除いた資本ストックに占める IT 資本ストックの比率である。すなわち、機械設備などの通常の資本ストックに占める IT 資本ストックの増加によって資本の質が向上し、TFP を増加させるという考え方である。

資本の質はマクロ経済の TFP を説明する。また、労働投入と資本の質の相乗効果を考えると、それらによって金融・保険・不動産グループ、農林水産業、繊維産業グループの TFP が説明される。

IT 資本ストックと IT サービスフロー（情報サービス業からの中間投入）による相乗効果によって TFP を説明するケースがある。これに相当するのは化学産業グループ、一般機械産業グループ、卸売業、小売業であり、IT 資本ストックの質と同じように 4 つの部門の TFP を説明する。

最後に、インフラ資本ストックがそれ以外の資本ストックの比率によって TFP を説明する産業として、農林水産業グループと鉱工業がある。食料品産業においては、その TFP を説明する適切な IT 変数を見つけることはできなかった。おそらく、食料品産業には小企業が多いことと、生鮮食品という性格がこれまでの IT 革新に対応が難しかったと思われる。しかし、センサーのついた IC タグなどが発達すれば、在庫管理などが通常の財と同じようになり食料品産業の生産性は発達すると思われる。

3.2 規模の経済

オールドエコノミーの分析枠においては、すべての投入要素が 10%増加すればアウトプットも 10%増加するとう“収穫一定”の仮定がなされている。この仮定をはずすことによって、ニューエコノミーの枠組みにおいては、日本のどの産業において規模の経済が生じているかが分かる。すなわち、すべての投入要素が 10%増加したとき、アウトプットが 10%以上増加すればその産業は効率のよい規模の経済になっていると考えられる。このような産業は国際競争力の強さにもつながる。

推定した生産関数からマクロ、各産業グループの規模の経済を測定し生産の効率あるいは競争力をみた。測定方法として、すべての投入要素が 10%増加したとき、アウトプット（実質総産出）が何%伸びるかで示してある（表 3.7）。規模の経済は通常の投入要素である、K(資本)、L(労働)、M(中間財)による規模の経済への貢献と、IT 変数などによる TFP による規模の経済への貢献に分けてある。マクロ経済に関しては、1975 年の第一次石油危機まではアウトプットが 11%伸びるという規模の経済を示したが、その後徐々に低下し 2002 年には 9.1%しか伸びない規模の不経済になってしまった。その理由は TFP による規模の経済への影響が 1970 年代前半の 1.7%から 2002 年にはほとんど 0%にまで低下したことによる。マクロの規模の経済と同じパターンを示しているのが化学産業グループである。1985 年以前は規模の経済がみられたが、その後遞減し 2002 年にはすべての投入要素が 10%増加してもアウトプットは 9.2%しか伸びないようになっている。

アウトプットが 11%以上伸びるような規模の経済をもたらす産業グループには農林水産業、繊維、鉄鋼、電気機械、輸送機械（自動車）、精密機械、金融・保険・不動産グループ、卸売業、小売業、公的サービス業などのグループがある。ただし、農林水産業、繊維産業では各生産要素が 10%伸びることはありえず、現実的にはそれぞれのアウトプットの伸び率は -0.2%、-1.7%が予想されている（表 3.13）。また、卸売業、小売業に関しては

K, L, M によるアウトプットの伸び率は共に 9.8%とほとんど収穫一定であるが、TFP からの寄与率が卸売業、小売業にそれぞれ 3.0%、1.8%あることからこれらの産業が規模の経済になっている。アウトプットが 12%以上伸びる電機機械、自動車、精密機械などの産業グループによる規模の経済はこれらの産業の国際競争力の強さを示しているといえる。金融・保険・不動産グループは 1980 年代にはいり規模の経済を拡大し、特に 1995 年以降再び伸び始めた。このセクターにおける IT 革新の効率化が 1995 年以降実現し始めたと考えられる。予想外だったのは、公的サービスグループに規模の経済がみられたことであった。通常このグループは効率が悪く、IT 革新の浸透もおそい。

すべての生産要素が 10%伸びても、アウトプットがほとんど同じ 10%程度しか伸びない産業グループに一般機械産業、建設業、電気・ガス・水道産業、通信業などがある。予想外の結果は通信産業が規模の経済をしめすことなく、収穫一定の状況であったことだ。しかし、この産業の潜在成長率は 11.6%と産業グループの中で最も高い(表 3.13)。

すべての投入要素が 10%増えても、アウトプットが 9.5%にみえない効率の悪い規模の不経済の産業グループとして、鉱業、食料品、民間サービスなどがある。ただし、民間サービスに関しては IT 革新の影響がでてきており、今後効率のよい産業に転換できる可能性は十分に高い。

表 3.7: マクロ、各産業の規模の経済

	すべての生産投入要素が10%伸びた時のアウトプットの増加率(%)		
	Total (1973 ~ 2002)	KLM	TFP (1973 ~ 2002)
マクロ	11.0% ~ 9.1%	9.1%	1.7% ~ 0.0%
農林水産業	14.5%	12.5%	1.8%
鉱業	7.9%	7.9%	0.0%
食料品	8.7%	8.7%	0.0%
繊維	11.0%	10.3%	0.70%
化学	14.2% ~ 9.2%	9.1%	4.7% ~ 0.0%
鉄鋼	11.1%	11.1%	0.0%
一般機械	10.3%	10.3%	0.0%
電機機械	12.0%	12.0%	0.0%
輸送機械(自動車)	12.0%	12.0%	0.0%
精密機械	13.8%	13.8%	0.0%
建設業	10.0%	10.0%	0.0%
電気・ガス・水道・熱供給業	9.7%	9.7%	0.0%
卸売業	13.1%	9.8%	3.0%
小売業	11.8%	9.8%	1.8%
金融・保険・不動産	13.5%(1975) ~ 16.8%	12.2%	1.3% ~ 4.6%
通信業	10.3%	10.3%	0.0%
公共サービス	11.7%	11.7%	0.0%
民間サービス	9.3%	9.3%	0.0%

3.3: IT 資本ストックの限界生産物

IT 革新が進み、IT 資本ストックの限界生産物が逡増することは S 字型生産関数にとって重要な特徴である。すなわち、IT 資本ストックの限界的な増加によってアウトプットがより多く増加することは IT 革新の進展により IT がより効率よく利用されることを意味する。これが規模の経済を導く要因となる。

表 3.9 はマクロ、各産業グループにおける IT 資本ストックの限界生産物が逡増するか、逡減するかをまとめたものである。

表 3.9: マクロ・各産業の IT 資本ストックの限界生産物

産業分類	IT資本ストックの限界生産物
マクロ	1973年以降1985年まで急速に逡減、その後一定。一方、労働の限界生産物は逡増。
農林水産業	1973-85年は逡増、しかし1985年以降は逡減
鉱業	マイナス符号
食料品	逡減
繊維	1980年以降急速に逡減
化学	逡減
鉄鋼	1980年から1994年まで逡減、その後急速に増加
一般機械	1980年以降逡減
電気機械	逡増
輸送機械(自動車)	逡減(1980-85)、逡増(1985-92)、フラット(1992-00)、逡増(200-02)。
精密機械	1985年から1995年に逡減したが、その後急速に増加。
建設業	循環的だが1995年から急上昇
電気・ガス・水道・熱供給業	逡増
卸売業	逡減。
小売業	逡減
金融・保険・不動産	1995年以降急速に増加。IT革新の効率化の実現。
通信業	1995年から急増
公共サービス	逡増
民間サービス	循環的、しかし1995年から増加傾向。

上表に見るように、IT 資本ストックの限界生産物がすくなくとも 1990 年代後半から逡増する産業グループとして鉄鋼業、電気機械産業、輸送機械（自動車）産業、精密機械産業、建設業、電気・ガス・水道業、通信業、公的サービス業、民間サービス業などがある。最初の 4 産業グループと公共サービスグループはすでに規模の経済を示している。

3.4: IT 資本ストックの生産弾力性

IT 資本ストックの生産弾力性が IT 資本ストックの増加とともに大きくなることは経済成長にとって重要である。すなわち、IT 革新の進展により IT の経済への影響がより大きくなるからである。

表 3.12 はマクロ・各産業グループにおいて推定された生産関数から求めた IT 資本スト

ックの生産弾力性を示してしている。

マクロ経済における生産関数の推定から 2002 年において、IT 資本ストックの生産弾力性は 0.17 であることから、IT 資本ストックの生産弾力性の中間値を 0.15~0.20 と考えるのが適切であろう。また、マクロ経済において IT 革新とともに、IT 資本ストックの生産弾力性が増加するという好ましい結果がでていいる。IT 資本ストックの増大とともに、その生産弾力性も増大し 0.20 以上の産業グループをさがしてみる。この産業グループには、鉄鋼業、電気機械、自動車、精密機械、金融・保険・不動産、通信などの産業グループが含まれる。

表 3.12： マクロ・各産業グループにおける IT 資本ストックの生産弾力性

産業分類	生産弾力性	IT資本ストックの増加に対して 生産弾力性の変化
マクロ	0.21(1974) 低下 0.07(1981) 上昇 0.17(2002)	増加
農林水産業	1985年以降通減しているが、ほとんど0.04と非常に小さい。	減少
鉱業	ほとんどゼロ。(-0.0004)	減少
食料品	ほとんどゼロに近い(0.002)。	増加
繊維	IT資本ストックの大きさと関係なく0.073と小さい。	減少
化学	1974年の0.5 (1974)から急速に低下し2002年には0.01。	減少
鉄鋼	1995年の0.02から急増し始め2002年には0.40。	増加
一般機械	0.020-0.023と小さくほとんど一定	一定
電気機械	1984年の0.05から急増し2002年には0.38	増加
輸送機械(自動車)	0.04 (1975-1984)、その後上昇 0.20 (2000)	増加
精密機械	1995年には0.01から2000年には0.6を超えた。	増加
建設業	1990-95と低下したが、その後急上昇し2000年には0.362。	増加
電気・ガス・水道・熱供給業	19875年の0.02以下から上昇し2002年には0.090。まだ小さい。	増加
卸売業	1980年(0.155)から2002年(0.175)まで上昇	増加
小売業	1980年(0.094)から2002年(0.113)まで上昇	増加
金融・保険・不動産	1995年以降急速に増大(1995:0.03、2002:1.05)	増加
通信業	1982年の0.2から1999年には1.2まで急上昇。	増加
公共サービス	200年において0.15が妥当と思われる。	増加
民間サービス	1985年の0.02から急上昇し2000年には0.16。	増加

3.5 マクロ、各産業グループにおける可能な経済成長率

マクロ、各産業グループにおいて過去の K,L,M の伸び率を計算し、現実的なそれらの伸び率とともに、IT 資本ストック、IT サービスフロー、インフラ資本ストックなどのありえる伸び率を想定し、マクロ、そしてそれぞれの各産業グループが 3%成長をできるかを推定した生産関数からシミュレーションすることができる。

表 3.14 はマクロ、各産業グループにおける可能な成長率を調べたものである。この表に見るように、現状において農林水産業、鉱業、食品業、繊維、化学のように産業分類で上位を占める産業グループが 3%成長を達成するのは無理なようである。一方、電気機械、輸送機械(自動車)、金融・保険・不動産、通信産業グループにおいては IT 革新をより効率的につかうことで 5%の経済成長も可能と思われる。また、一般機械産業も 3%成長には困難がともなうかもしれないが、2%成長は十分に可能であろう。それ以外

の産業グループにとって、3%～4%の経済成長は IT 革新を効率的に取り入れることで十分に可能であろう。それゆえ、マクロ経済的にみても 3%から 4%程度の成長は十分に可能である。

表 3.14 マクロ・各産業グループにおける可能な経済成長率

産業分類	仮定された投入要素の伸び率							成長への寄与率		全体の成長率
	K	L	M	KIT	KP	I	Infra	KLM	TFP	KLM*TFP
マクロ	6.0%	-1.0%	3.0%	15.0%	10.0%			1.9%	2.1%	4.1%
農林水産業	2.0%	-2.0%	-1.0%	10.0%	-1.0%		3.0%	-0.8%	0.6%	-0.2%
鉱業	-2.0%	-5.0%	-2.0%		-2.0%		-1.0%	-2.4%	0.8%	-1.6%
食料品	4.0%	-1.0%	2.0%					1.3%	0.0%	1.3%
繊維	0.6%	-3.7%	-1.5%	10.0%	0.3%			-2.1%	0.4%	-1.7%
化学	3.0%	-1.0%	2.0%	15.0%		15.0%		1.5%	0.1%	1.6%
鉄鋼	1.0%	-3.0%	-1.0%	5.0%				-0.5%	3.9%	3.4%
一般機械	3.0%	-1.0%	2.0%	15.0%		15.0%		1.3%	1.1%	2.4%
電気機械	5.0%	-4.0%	2.0%	8.0%				2.0%	4.5%	6.6%
輸送機械	3.0%	1.0%	4.0%	10.0%				3.3%	1.7%	5.1%
精密機械	1.0%	-3.0%	0.0%	5.0%				-1.7%	5.9%	4.1%
建設業	1.0%	-1.0%	1.0%	4.0%				0.2%	3.9%	4.1%
電気・ガス・水道・熱供給	3.0%	-1.0%	2.0%	10.0%				1.9%	1.0%	2.9%
卸売業	3.0%	-2.0%	1.0%	10.0%		10.0%		0.7%	3.0%	3.6%
小売業	4.0%	-1.0%	3.0%	15.0%		10.0%		1.5%	2.2%	3.7%
金融・保険・不動産	-1.5%	-1.3%	0.9%	4.0%	-1.5%			-0.8%	4.1%	5.2%
									1.9%	
通信業	5.0%	-1.0%	10.0%	5.0%				5.0%	6.2%	11.6%
公共サービス	4.0%	1.0%	2.0%	10.0%				2.2%	1.5%	3.8%
民間サービス	3.0%	1.0%	3.0%	15.0%				1.8%	1.2%	3.0%

注：金融・保険・不動産セクターの TFP の列の 4.1%は IT 資本装備率によるものであり、1.9%は労働*資本の質によるものである。

3.6： マクロ、各産業の総合判断

マクロ、各産業グループがどの程度 IT 革新をうまく利用しているかをこれまでの分析結果から判断してみよう（表 3.15）。すなわち、すべての生産要素が 10%増加したとき、アウトプットが 11%以上伸びる場合その評価を A、9%～11%の場合を収穫一定として B、それ以下の場合を C とする。IT の限界生産物が逓増、一定、逓減の場合の評価をそれぞれ A, B, C とする。IT 資本ストックの生産弾力性が 0.2 以上の場合を A, 0.1～0.2 の間の場合を B, 0.1 以下の場合を C とする。潜在成長率が 4.5%を超える場合を A、2.5%～4.5%の場合を B、2.5%以下の場合を C とする。この時、以下の表 3.15 ができる。これらから総合判断をすると、産業分類の上位の産業（第一次産業、鉱業、食料品、繊維、化学）において IT が有効に働いていないことが明らかになる。一方、鉄鋼、電気機械、精密機械、輸送機械（自動車）、金融・保険・不動産、通信、公共サービスなどは IT を有効に活用していることが分かる。マクロ的にみても日本が 3%～4%の経済成長を達成することが可能なことが理解できる。すくなくとも、経済政策者が日本の潜在成長率を 1.5%～2.0%と低く想定し、経済政策を考えていることが間違っていることを指摘できる。

表 3.15 マクロ・各産業グループの総合評価

産業分類	規模の経済	ITの限界生産物	ITの生産弾力性	潜在成長率	総合評価
	A:11%以上	A: 遞増	A: 0.2以上	A:4.5%以上	
	B:9%-11%	B:一定	B:0.1~0.2	B:2.5%~4.5%	
	C:9%以下	C:遞減	C:0.1以下	C:2.5%以下	
マクロ	B	B	B	B	B
農林水産業	A	C	C	C	C
鉱業	C	C	C	C	C
食料品	C	C	C	C	C
繊維	B	C	C	C	C
化学	B	C	C	C	C
鉄鋼	A	A	A	B	A
一般機械	B	C	C	C	C
電気機械	A	A	A	A	A
輸送機械（自動車）	A	B	B	A	AB
精密機械	A	A	A	B	A
建設業	C	A	A	B	B
電気・ガス・水道・熱供給業	B	A	C	B	B
卸売業	A	C	B	B	B
小売業	A	C	B	B	B
金融・保険・不動産	A	A	A	A	A
通信業	B	A	A	A	A
公共サービス	A	A	B	B	AB
民間サービス	B	A	B	B	B

4：ヒューマン・キャピタル、労働の質、生産性、IT

蒸気機関などのこれまでの技術革新とことなり、IT革新が経済に影響を及ぼすにはヒューマンキャピタルが重要な役割を果たす。ヒューマンキャピタルの要素の一つである労働の質と各産業の経済成長の関係をみてみる。

産業経済研究所（RIETI）による労働者の様々な属性に対応した生産性の違いを考慮した労働投入指数²を使い、各産業における労働の質の年平均の改善・劣化率を107の産業において測定した。労働の質の改善率の高い順に産業を並べ替えたのが表4.1である。また、それらの産業の平均アウトプットの伸び率（平均経済成長率）も載せてある。

この表にみるように映像・音声・文字情報政策産業の年率9.8%の労働の質の改善率から紙加工品産業の-16.8%まで幅広い。産業分類の1の“米麦生産業”から41の“その他の金属製品産業”においてはほとんどの産業で労働の質が落ちているという結果がえられた。この中で、労働の質の改善がみられたのは4：農業サービス(労働の質の年平均改善率：0.84%)、11：その他の食料品産業(0.3%)、20：印刷・製版・製本産業(1.4%)、28：化学最終品産業(0.5%)、29：医薬品産業(1.1%)、39：非鉄金属加工製品(0.3%)のみである。表3.14におけるこれらの産業グループが3%成長を達成することが困難なことが労働の質の面からも理解できる。

² 経済産業研究所の徳井丞次、牧野達治、高橋陽子著の“労働部門の推計方法”を参照。

産業分類の 42 の “一般機械産業” から 107 の “その他（非営利）産業” までの 65 の産業のうち労働の質が低下している産業は 16 しかない。表 3.14 にみる産業グループの潜在的な経済成長率との関係でみると、57：精密機械(-0.9%)、78：電信・電話(-2.0%)は不可解な結果といえる。しかし、54：自動車産業(0.5%)、67：卸売業(1.1%)、68：金融業(0.7%)、保険業(0.6%)などは妥当と思われる。

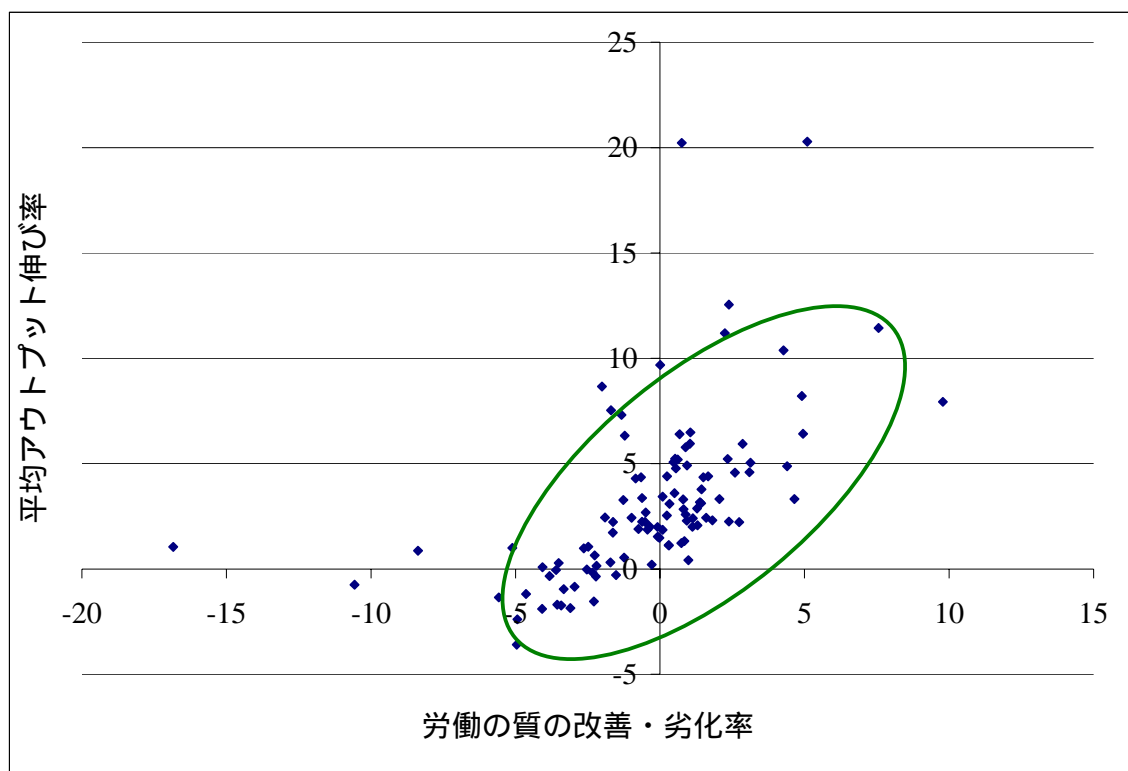
各産業の労働の質の改善率（横軸）とアウトプットの平均伸び率（縦軸）のスクーターダイアグラムをグラフ 4.5 に示してある。このスクーターダイアグラムから明らかに労働の質の改善率が高い産業においてアウトプットの伸び率が高くなっていることが理解できる。すなわち、労働の質とその産業の経済成長率とは密接な関係にある。

JIP分類番号	産業	年平均労働の質の改善率(%)	平均アウトプット伸び率(1975-2002)
93	その他の映像・音声・文字情報制作業	9.78	7.93
91	情報サービス業(インターネット付随)	7.56	11.44
51	半導体素子・集積回路	5.10	20.28
105	社会保険・社会福祉(非営利)	4.95	6.41
81	研究機関(民間)	4.91	8.21
82	医療(民間)	4.65	3.32
88	その他の対事業所サービス	4.40	4.88
86	業務用物品賃貸業	4.27	10.38
97	その他の対個人サービス	3.13	5.04
66	廃棄物処理	3.09	4.59
83	保健衛生(民間・非営利)	2.86	5.94
89	娯楽業	2.74	2.22
106	研究機関(非営利)	2.59	4.57
49	通信機器	2.38	12.55
96	洗濯・理容・美容・浴場業	2.38	2.25
104	医療(非営利)	2.34	5.22
52	電子部品	2.24	11.19
77	その他運輸業・梱包	2.06	3.32
71	不動産業	1.81	2.31
100	医療(政府)	1.67	4.40
94	飲食店	1.59	2.43
80	教育(民間・非営利)	1.50	4.35
58	プラスチック製品	1.44	3.78
107	その他(非営利)	1.42	3.12
20	印刷・製版・製本	1.38	3.17
85	広告業	1.30	2.07
87	自動車整備・修理業	1.28	2.87
68	小売業	1.14	2.40
74	道路運送業	1.12	2.00
29	医薬品	1.05	6.48
53	その他の電気機器	1.03	5.95
60	建築業	0.98	0.42
76	航空運輸業	0.93	4.91
61	土木業	0.93	2.29
55	自動車部品・同付属品	0.89	5.77
95	旅館業	0.88	2.58
4	農業サービス	0.84	1.32
90	放送業	0.82	2.83
44	その他の一般機械	0.80	3.30
48	電子計算機・同付属品	0.75	20.22
79	郵便業	0.74	1.23
69	金融業	0.67	6.39
67	卸売業	0.62	5.19
70	保険業	0.55	4.77
101	保健衛生(政府)	0.52	5.23

28	化学最終製品	0.50	3.60
54	自動車	0.47	5.07
39	非鉄金属加工製品	0.32	3.09
11	その他の食料品	0.30	1.11
46	重電機器	0.30	1.13
103	その他(政府)	0.24	4.40
42	一般産業機械	0.24	2.54
32	ガラス・ガラス製品	0.09	3.43
92	出版・新聞業	0.09	1.86
45	事務用・サービス用機器	0.01	9.68
41	その他の金属製品	-0.02	1.48
40	建設・建築用金属製品	-0.08	1.53
13	飲料	-0.08	1.99
84	その他公共サービス	-0.28	0.21
26	有機化学製品	-0.35	2.00
43	特殊産業機械	-0.43	1.87
98	教育(政府)	-0.50	2.68
65	工業用水道業	-0.52	2.23
62	電気業	-0.62	3.37
22	ゴム製品	-0.62	2.24
63	ガス・熱供給業	-0.66	4.35
9	水産食料品	-0.74	1.90
102	社会保険・社会福祉(政府)	-0.84	4.29
57	精密機械	-0.99	2.43
99	研究機関(政府)	-1.22	6.33
24	無機化学基礎製品	-1.24	0.54
59	その他の製造工業製品	-1.27	3.27
50	電子応用装置・電気計測器	-1.33	7.31
33	セメント・セメント製品	-1.52	-0.29
64	上水道業	-1.63	2.23
38	非鉄金属製錬・精製	-1.63	1.72
47	民生用電子・電気機器	-1.70	7.53
34	陶磁器	-1.72	0.31
8	畜産食料品	-1.90	2.44
78	電信・電話業	-2.01	8.66
56	その他の輸送用機械	-2.20	0.15
37	その他の鉄鋼	-2.22	-0.36
75	水運業	-2.26	0.64
21	皮革・皮革製品・毛皮	-2.29	-1.54
35	その他の窯業・土石製品	-2.34	-0.17
12	飼料・有機質肥料	-2.48	1.06
2	その他の耕種農業	-2.53	-0.02
25	有機化学基礎製品	-2.63	0.98
30	石油製品	-2.95	-0.85
15	繊維製品	-3.10	-1.86
1	米麦生産業	-3.33	-0.96
7	鉱業	-3.42	-1.73

27	化学繊維	-3.50	0.28
31	石炭製品	-3.55	-1.70
73	鉄道業	-3.60	-0.05
14	たばこ	-3.82	-0.34
10	精穀・製粉	-4.06	0.08
16	製材・木製品	-4.08	-1.90
36	銑鉄・粗鋼	-4.64	-1.19
6	漁業	-4.94	-2.39
23	化学肥料	-4.96	-3.60
3	畜産・養蚕業	-5.11	1.00
5	林業	-5.58	-1.35
18	パルプ・紙・板紙・加工紙	-8.37	0.86
17	家具・装備品	-10.57	-0.75
19	紙加工品	-16.84	1.05

グラフ 4.1: 散布図 労働の質の改善・劣化率 vs. 平均アウトプット成長率 : 1975-2002



5：日本の成長政策 - 生産関数からの示唆される経済政策

日本経済にとって成長政策が不可欠である。過去 15 年における低成長はこれまでの経済政策に対する疑問を提示するばかりか、産業組織、人口などの問題にまで言及せざるをえないことを示している。我々がおこなった各産業グループにおける生産関数の推定結果から、日本経済の成長を加速すべき政策メニュー（表 5.4）を提示する。

表 5.4
日本経済の成長を加速するための政策提言

- 一般的なマクロ経済政策
 - 直接的な需要刺激策
 - 消費税率引き上げの最小化
 - 低金利政策の維持
 - 公共事業の見直し（IT 投資の重視）
 - 間接的な需要刺激策
 - 消費者の購入力増加のための年金プランの見直し（ハイリターン）
 - 消費者信用の拡大
 - 民間投資を刺激すべき投資額減税その他のプログラム
- 一般的なミクロ政策
 - 民営化
 - 規制緩和
 - 反トラスト法の強化
- グローバリゼーション対策
 - 輸入関税・障壁の低下
 - 国内・国際競争の促進政策
 - 海外投資促進政策
 - 東アジア共同プロジェクトへの積極的参加
 - ヒューマン・キャピタルの改善
- 一般的なサプライサイド政策
 - IT に関する知的財産権の強化
 - 研究・開発を促進するための優遇税制
 - 労働、貯蓄、投資を促進する税制インセンティブの供与
- 労働市場
 - 退職年齢の引き上げ
 - 移民技術労働者の受け入れ促進
 - 若者と女性の雇用促進
 - ハイテク教育の支援
 - 生涯教育のサポート
- Sector-Specific のサプライサイド政策
 - 燃料電池やロボットなどのハイテク技術の開拓
 - 超高速エレクトリック通信回線構築のサポート

- 新しい科学・技術の革新的研究所の設立
- 大学、企業との IT の研究開発の連携強化
- 特別な産業クラスターゾーンの形成
- IT 投資・近代化のための税制インセンティブの供与
- インテリジェント輸送システムの応用の実現化
- E-政府イニシアティブの促進とヘルスケア記録の電子化
- IT 産業とアプリケーション政策
 - IT 投資とプログラム応用に対する投資額減税の導入
 - IT 投資、プログラム応用への加速度償却の導入
 - ベンチャーキャピタルのサポート
 - インターネット通信ネットワーク改善のための公的支出
 - 技術教育の改善のための支出増
 - 研究・開発のための公的支出増

6：日本の IT 政策上の問題点

IT 革新が電気、エンジンなどのこれまでの技術革新と異なるところはそれを活用するにはヒューマン・キャピタルが重要な役割を果たすということだ。自動車が発明されれば、誰もが短時間に長距離を移動できる。まして、ハイウエーというインフラが整備されるにつれて誰もが長距離をより早く移動できる。しかし、IT 革新により PC の容量が急速に拡大し、そのスピードも急速に改善し、ブロードバンドによる情報ハイウエーも整備されても、使う人が IT を使いこなせる知識・能力がなければせっかくの IT 革新も経済への影響が小さくなる。少し極端な言い方かもしれないが、IT を駆使することでいくらでも生産性をあげることができると言っても良いほど IT 革新は進んでいる。労働人口の毎年の減少率などは経済成長率の観点だけからすれば全く問題がないとさえいえる。ある調査では“PC のディスプレイスクリーンを 2 つに増やせば生産性は 40% は上昇するという。”これは、1 つの PC に 2 つのスクリーン画面を付けて仕事をするのである。このことを直ぐに理解できる人は IT を駆使しているといえる。まして、このことを理解できる経営者が日本にどれだけいるだろうか？ここに日本の IT 政策の問題がある。以下に日本の抱える IT 問題をみてみよう。このことは、日本がこれらの IT 問題を解決することによって経済成長に大きな影響を及ぼすことを示唆する。

6.1：日本は IT 先進国？

日本の IT インフラは他国と比べても充実しているといえる。しかし、ブロードバンドの浸透率が経済成長およびビジネスの生産性にどのような効果をもたらしているかという観点から別の調査データを見てみよう。グラフ 6.2 は、世界経済フォーラムが毎年発表している統計表の最新版で、「The Network Readiness Index 2006 - 2007 ranking」と呼ばれる表で、下記 3 つの観点からブロードバンドの活用度を指標化して世界の国々をランキングしている。

- (1) ビジネス環境、通信関連法律、コンピュータのソフトウェアやハードウェア等 ICT (Information and Communications Technology: 情報通信技術) を活用する環境がどの程度あるか？
- (2) その国の個人、ビジネス、政府関連に提供されている ICT のレベルはどの程度か？
- (3) 上記の個人、ビジネス、政府関連が実際にどの程度 ICT を活用しているか？

グラフ 6.2 The Networked Readiness Index 2006-2007

The Networked Readiness Index 2006–2007 rankings

Rank	Country/ Economy	Score
1	Denmark	5.71
2	Sweden	5.66
3	Singapore	5.60
4	Finland	5.59
5	Switzerland	5.58
6	Netherlands	5.54
7	United States	5.54
8	Iceland	5.50
9	United Kingdom	5.45
10	Norway	5.42
11	Canada	5.35
12	Hong Kong SAR	5.35
13	Taiwan, China	5.28
14	Japan	5.27
15	Australia	5.24
16	Germany	5.22
17	Austria	5.17
18	Israel	5.14
19	Korea, Rep.	5.14
20	Estonia	5.02
21	Ireland	5.01
22	New Zealand	5.01
23	France	4.99
24	Belgium	4.93
25	Luxembourg	4.90
26	Malaysia	4.74
27	Malta	4.52
28	Portugal	4.48
29	United Arab Emirates	4.42
30	Slovenia	4.41

ranking

(Source: World Economic Forum, 2007)

すなわち ICT がその国の経済環境にどの程度準備されているかの指標である。第 1 位がデンマークで、第 6 位までシンガポールと北欧の国々が続く。いずれも小国である。そして小国に続いて第 7 位に米国が登場する。事実上米国がトップであると考えて良いと思われる。実際 2005 年のランキングでは、米国が第 1 位であった。一方日本は第 14 位に位置する。すなわち、日本はブロードバンドの家庭への普及率は高いが、ICT の経済成長への貢献度はそれほどでもないことがわかる。日本を IT 先進国であると思っている人が多いが、その考えは改めなければならない。

6.2：世界の「IT投資マインド」調査で日本が最下位

米 IT 関連調査会社最大手 Gartner 社の日本法人であるガートナー・ジャパンは 2007 年 5 月 17 日、世界 22 カ国（スペイン・ポルトガル、オランダ・ベルギー、北欧 4 カ国をそれぞれ 1 グループとみなす）を対象に IT 投資状況について調査した結果を「国別 IT 投資マインド・ランキング」として発表した³。表 6.4 にみるように、調査対象国の中で最も IT 投資マインドが高い国はインドで、2 位はシンガポール、3 位はスペイン・ポルトガル、米国は 8 位で日本は最下位であった。しかも、日本は 15 位のイタリアの総合得点 43 点に大きく離れた 13 点を獲得したに過ぎない。この結果、日本の IT 投資に対する意識が世界の国々にくらべてかなり劣っていることが示され、日本の“IT 先進国”への疑問が生じる。

総合ランキング	国	総合得点
1	インド	100
2	シンガポール	82
3	スペイン・ポルトガル	74
4	マレーシア	71
5	オーストラリア	68
6	中国	67
7	フランス	64
8	韓国	60
8	米国	60
10	北欧4カ国（デンマーク・フィンランド・スウェーデンノルウェー）	58
11	ドイツ	51
12	英国	49
13	カナダ	47
14	オランダ・ベルギー	45
15	イタリア	43
16	日本	13

注1：「総合得点」は各指標におけるランキング順位で1位を16点、2位を15点、……16位を1点として合計。

注2：オランダ・ベルギー、スペイン・ポルトガル、北欧4カ国はサンプル数の関係からグループ化。

出典：ガートナー（ITデマンド室）・2007年5月

6.3 日本企業の IT 活用の遅れ

東京大学の本橋一之教授は 2008 年 3 月 28 日の日本経済の「経済教室」で次のように述べている。“日本企業の IT の活用が遅れているのは、経営陣が IT システムの重要性をきちんと認識せず、基幹系システムでの利用にとどまりがちだからだ。情報系システムを強化し、新商品開発や市場開拓といった「攻め」の経営で生産性向上に役立つようにすることが必要だ。”。すなわち、彼は“日本企業では IT を人事・給与関係などの間接部門向けシステムや商品の受発注管理などの定常的な業務を効率化するための「基幹系」システムに主に使用しており、経営戦略サポートや市場分析・顧客開発などのデータベースの構築・分析などを行う「情報系システム」に応用していない”と言う。このことは日本において IT の責任者の主要な役割が今もってシステムのセキュリティーにあり、経営戦略

³ 詳しくは <http://www.gartner.co.jp/reserach/itdemand/itinvt> を参照。

への参加が行われていないことから分かる。CIO（経営に参加できる最高情報責任者）を設置している企業が米国に比べてはるかに少ないことから理解できる。

米国においては、ITが当初のコスト削減、業務効率化、生産性の向上の目的からすでに、経営戦略として位置づけるようになってきている。IT革新の急速な進歩によりビジネスは一層複雑化し、市場環境は一層変化が激しくなっている。経営者が経営判断に必要なデータの量は毎年2倍～3倍で増えているという。このような経済環境に適用できるように日本の企業がITを活用することが望まれる。

6.4 IT促進にかかせない産学官の連携⁴

インターネットの始まり、その発展過程をみればIT革新において産学官の連携が必要なことが理解できる。米国のIT産業における中核都市はシリコンバレーであり、シリコンバレー発展の要因がスタンフォード大学を中心とする産学連携にあることは周知の通りである。米国ではシリコンバレーのみならず、全米規模で大学と民間と政府の3者を連携するIT関連プロジェクトが盛んに行われている。産学官連携の主なIT分野は、セキュリティ、ソフトウェア・エンジニアリング、スーパー・コンピュータ、グリッド・コンピュータ等の研究・開発など多岐にわたる。また、3者連携においては、各プロジェクトごとに大学主導、民間主導、政府主導に分かれるようである。

表6.5に産学官連携プロジェクトの一覧を示す。いずれのプロジェクトとも、主導機関を軸に3者連携で活動している。

表6.5 米国の産学官連携プロジェクト一覧

タイプ	プロジェクト名	IT分野	主な活動内容
大学主導	Cylab	セキュリティ	R&D
	Institute for Information Infrastructure Protection	セキュリティ	R&D、人材開発
	Globus Alliance	グリッド・コンピューティング	標準
	Fraunhofer Center Maryland	ソフトウェア・エンジニアリング	R&D
民間主導	National Cyber Security Partnership (NCSP)	セキュリティ	政策提言
	Systems & Software Consortium (SSCI)	ソフトウェア・エンジニアリング	品質管理向上
政府主導	In-Q-Tel	セキュリティ	ベンチャー投資
	DHS	セキュリティ	R&D、人材開発

このような産学官連携プロジェクトによる基礎研究が、米国の将来の経済成長に寄与す

⁴この産学官連携に関する情報は、JETRO New York/IPA、渡辺弘美氏のレポートからの引用による。

ることが十分に期待される。このような産学官連携プロジェクトの促進が日本の IT 政策に組み込まれることが望ましい。

6.5 米国 IT 産業の強さの秘密

今後の日本の IT 政策を考える上で、米国 IT 産業の強さの理由を探してみる。前述の産学官連携もその理由の一つであるが、強さの要因が集約されているのがシリコンバレーの存在である。米国 IT 企業の成功の秘密は、多くの機関および専門家によって研究されてきた。そのほとんどの要因がシリコンバレーの成功要因を語ることによって網羅されるので以下に列挙する。

- スタートアップ企業に対して VC (ベンチャーキャピタル) 投資が存在する。
- 顧客層が存在し、恒常的に拡張している。
- ベンチャー企業の成功モデル (EXIT プラン) に IPO (株式上場) や企業売却など複数オプションがある。
- スタンフォード大学との技術革新と起業への連携 (産学官連携) が密である。
- 連邦政府からの大学と企業への支援がある。
- イノベーションの誕生から、その後の商品化へのノウハウに強い。
- 有能な技術者やマネージャーを採用できるストックオプションの仕組みがある。
- シリコンバレーには既存のビジネス常識が不在である (オープンなビジネス環境)。
- 海外投資を受け入れる環境がある。
- 産業クラスター (産業集約地) における恵まれたネットワーク環境 (人脈活用) が存在する。
- 米国の他の地域や海外から人材参入が多い。

日本や欧州でシリコンバレーのような産業クラスターが生まれないのは、上記のシリコンバレーの成功要因が欠けていることは自明だが、特に日本では次の 4 点が欠如しているからであると考えられる。

- 起業家精神の欠如 + (Ph.D レベルの水準の低下)。日本では博士課程への入学倍率がこの 4 年間 1.0 を下回っている。
- VC (ベンチャーキャピタル) 不足 + (専門家としてのベンチャーキャピタリスト不足)。
- 複雑な特許プロセス。
- 複雑な規制による起業への障害。

日本のイノベーション能力は前述のシリコンバレーとはかなり異なるが、日本には有能な技術者や科学者は多数存在する。この人たちの才能は、発明や商品開発に注力するが、そこで止まっているように見受けられる。重要なことは、そこに資金提供とマーケティングを加味して、市場におけるビジネス価値を創出することだが、日本はそのプロセスが欠けているように思われる。

7：まとめ

我々のプロジェクトの目的は日本の潜在成長率が多くのエコノミストや政策担当者が想定しているような 1.5%~2.0%ではなく、3%~4%であることを実証することであった。すなわち、日本にとって長期的にインフレを生じることなく 3%~4%の経済成長が持続的に可能なことを実証することであった。

IT 革新を考慮しないオールドエコノミーの分析枠における実証研究をしている限り日本の潜在成長率が 1.5%~2.0%という悲観的な“現実重視派”の考え方しかでてこない。しかし、IT 革新の特徴を考慮し、オールドエコノミーの分析枠ではなく、ニューエコノミーの分析枠における実証分析を行うことで我々は日本の潜在成長率が 3%~4%であることを実証することができた。

IT 革新の経済への影響が各国で大きく異なるように、日本の産業ごとで大きく異なる。このことは従来のマクロ経済政策の経済成長への限界を示すとともに、産業レベルでの実証分析が必要なことを意味する。我々の実証分析の結果では、確かに産業分類の上位に位置する農林水産業、鉱業、食料品、繊維、化学などの産業グループにおいて 3%の経済成長を期待することは難しい。しかし、それ以外の産業において 3%~4%の経済成長を達成することは十分に可能である。特に、電気機械、輸送機械（自動車）、金融・保険・不動産、通信業などの産業グループにおいては5%以上の経済成長が期待できる。

このような 3%~4%の日本経済の潜在成長率を実証できた要因は IT 資本装備率の上昇や資本ストックの質の向上によって全要素生産性が増大するからである。すなわち、労働に対して IT 資本ストックが相対的に増大したり、資本ストックに占める IT 資本ストックの割合が相対的に増加することによってそれらが内生的な技術革新として働くからである。

しかし、IT 革新が従来のエンジンなどの技術革新と異なることを我々は理解しなければならない。IT インフラができ高速インターネットハイウエーができたとしても、そこに走る車が生産性を向上させるようなトラックのような仕事をする車でなければならない。遊びの車がいくらこの高速インターネット上を走っても生産性はあがらない。例えば、高速インターネットで出会い系サイトに夢中になり、あるいは数多くの漫画をダウンロードしていても経済の生産性は上がらない。極端に聞こえるかもしれないが、いくらでも生産性をあげることができるほど IT 革新は進んでいる。この IT 革新の進歩に追いつくようにヒューマン・キャピタルも改善していかなければならない。特に、日本の経営者の IT への理解の向上と経営への応用が望まれる。更に、IT 革新を十分に活かすことができるように文化、あるいは企業組織なども変えていく必要がある。このことは、非常にチャレンジングで抵抗を伴うものであるが、IT 革新により経済がますますグローバル化し国際競争が激化していく中では避けられない道であろう。すなわち、3%~4%の潜在成長率を達成するには IT 投資の拡大と IT を駆使できるヒューマン・キャピタルの向上が不可欠である。

2%程度の経済成長においては常に誰かが取り残されるだろう。すべての人々の生活水準が向上するような“上げ潮政策”が今の日本にとって不可欠であり、我々はこの政策が実行可能であることを示すことが出来たと考えている。最後に、日本の世界第2の経済大国としての復活、アジア地域におけるリーダーとしての復活を願うものである。日本が 2%程度の経済成長を目指している限り、どの国も国際経済、政治の場において日本のリーダーシップを期待することはない。