

Title	イノベーションに対する市場感応度：ARFIMAモデルによる循環的メカニズム(<ホットイシュー>日本型技術経営システムのダイナミズムの解明(1))
Author(s)	柳沢, 英太; 渡辺, 千仍
Citation	年次学術大会講演要旨集, 19: 230-233
Issue Date	2004-10-15
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7050
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般論文

○柳沢英太, 渡辺千仞 (東工大社会理工学)

1. 背景

ITバブル、そして崩壊を経て、今現在デジタル景気の真っ只中にある。2002年1月を谷として、今尚続いている景気拡大は7月までに30ヶ月を達した。IT化と言われて久しいが、これはかつての工業化社会から情報化社会へのパラダイムシフトに他ならなく、我が国でもようやくその芽が開きつつあることを証明している。それを裏付けているのが図1-1である。

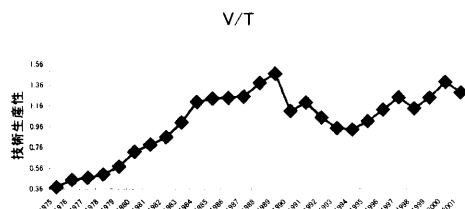


図 1-1 電気機械産業の技術生産性。

90年代は生産性低下が著しく、バブルの後遺症とパラダイムシフトへの対応が遅れていることが見て取れる。2000年が近づくと、ようやくバブル時の水準まで持ち直すが、ITバブル崩壊により再び下降をしている。

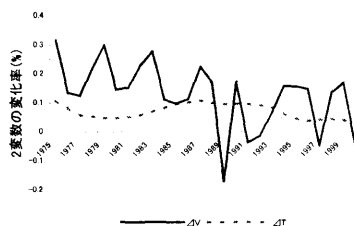


図 1-2 電気機械産業の総生産と技術ストックの変化率。

図1-2を見ると、 ΔT は常にプラスであり、これは研究開発には力を入れていることを示している。

しかし、肝心の ΔV がマイナスになっている辺りは生産に結びついておらず、パラダイムシフトへの対応の遅れを表している。

ここで、電気機械産業へと絞った理由としては、今現在の好景気を主導しているのは電気機器だからである。「新・三種の神器」の登場によりIT景気の他律的回復とは異なり、ようやく自立的回復へと向かっている。またIT景気時には回復がIT産業、特に電気機械産業へと偏っていたのに対して今回の好況は機械、繊維、非鉄金属、鉄鋼など幅広く業況が回復している。前回の景気は通信機械・コンピューター需要に後押しされて、電子部品・デバイスの生産が急増したが、今回は民生用電子機器にけん引された形となっている。

デジタル家電の市場は息の長い内需拡大に繋がると見られており、2006年までは続くと思われている。これは国内需要だけではなく、世界市場での需要がこれから拡大すること、また、デジタル家電自体が日本企業の得意とする高付加価値分野での市場創造に繋がっていることに起因する。

さて、この景気に乗じて我が国の電気機械企業はいわゆる「V字回復」をしてきている。ITバブル崩壊後は軒並み各企業の利益が赤字に陥ったものの、2003年度決算では三洋を除く売上上位10社が経常利益の黒字化に成功をしている。その中、とりわけキャノンの業績には目を見張る物がある。利益率は他の企業を圧倒しており、この勢いは当分続くと思われる。

これらのことを背景に、我が研究は、(a)マクロ経済指標から見た分析 (b)各企業を対象としたミクロ的分析 との二つに分けて分析を試みる。互いの経済変数の相互作用による自己増殖的なメカニズムを解明することで電気機械産業の今後のベクトル、更には各企業の各々のベクトルを予測する。具体的には、(a)は景気指標、物価、電気機械産業の需給ギャップを主体に設備投資、為替レート、原油価格、長短期金利、株価、マネーサプライ、技術生産性、IT生産要素弾性値等の経済変数間の相互作用を定量的に分析し、それらが電気機械産業全体にどのように働きかけているのか？また、ある変数にイノベーションが起きた場合どのように反応するのか？を見る。そのために、ARFIMAモデル、VARモデルを用いる。(b)は売上高、売上総利益、経常利益、総資産、従業員数などを中心に財務指標を計算し、為替レート、

需給ギャップ、景況感、物価等からどのような相互作用を受けているかを分析する。とりわけ、キャノン、リコーのITバブル崩壊にも大きな影響を受けず好業績を残してる構造の解明、ソニー、松下の「失墜と回復」の構造の解明を行う。残念ながら2000年～2002年程度までのデータしか入手出来なかった事と時間的制約により、デジタル景気までの分析及び、題名のARFIMAモデルまでの分析を行うことが出来なかった。

したがって今回は、

① 柳沢・渡辺 (2003) での、技術生産性へのIT指数の弾力性分析を電気機械産業に対して行った。

② 電気機械産の国内総生産より需給 (GDP) ギャップの計測。

③ 物価、GDPギャップ、CI (Composite Index) のDGP (データ発生過程) を探ることで経済変数の相互作用の解明を行った。これらが今後のベクトル予測 (ARFIMAモデル、VARモデル等) への布石となる。

①は失われた10年からIT景気までの動向を見ることで電気機械産業が情報化へのパラダイムシフトによりやく対応し始めたことを裏付けるための分析である。その際に前回より更に発展的なものとするべく状態空間モデルを用いて分析した。

②、③は、需給 (GDP) ギャップは景況感や物価と深い関わりがあり、それを定量的に分析することを目的とした。GDP ギャップは財政政策、金融政策のいずれにおいても重要な役割を果たす。財政政策では、GDP ギャップを認識することが、公共投資や減税などの規模を決める目安となる。また、潜在GDP が達成されたときの財政収支である構造的財政収支を測ることで、景気循環を除いた財政の状況が明らかにできる。金融政策でも、GDP ギャップは重要な役割を果たす。金利水準の理論値を求めるテーラールールでは、GDP ギャップを知ることが一つのカギになる。現在がデフレ状況かどうか、GDP ギャップがどういう状況にあるかを前提にしなければ正確な議論はできない。

2. 分析結果とその解釈

2.1 技術生産性へのIT指数弾力性値の計測

前回の分析では、1990年を境にダミー変数を取りIT生産要素の弾力性値が技術生産性への貢献度が急降下していることを見た。今回は一歩進めて、推定係数が常に変化する状態空間モデルのカルマンフィルターを用いた。結果は図2-1の通りである。

$$\begin{aligned} \text{観測方程式} \quad \ln(I'/T) &= \alpha + \beta_t \ln I + e_t \\ \text{状態方程式} \quad \beta_t &= \beta_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

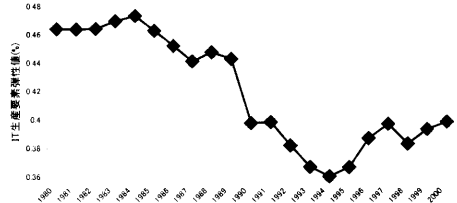


図 2-1 技術生産性のIT生産要素弾力性値 推定結果。

柳沢・渡辺 (2003) での分析の欠点は、回帰分析であったがゆえに係数が一定になることであった。更に、その係数がマイナスであったことである。係数がマイナスであることは、IT生産要素を投入することで逆に技術生産性を押し下げることに繋がり、IT投資を行うことが結果的に失敗にしかならないことを意味する。これではIT化を進めてはならないことになってしまう。

その点、状態空間モデルでの結果は非常に有用なものとなっている。係数がプラスに働いており、IT化を進める要因に繋がる結果となった。また、特筆すべきはバブル崩壊に合わせて急に値が下降して、90年代は低迷を続けている。通貨危機を経てようやくIT景気に突入して、持ち直しつつある。日本経済に明るい兆しが始めているのが伺える。この電気機械産業のIT生産要素弾力性値復調の兆しが、今日のデジタル景気へと繋がって来ていると考えられるであろう。ここでは2000年までのデータでしか分析出来なかったため、この段階では後々の好景気を支える予兆が出てきているようだ、とだけ言及しておく。それを裏付けるものとして、この弾力性値の時系列分析を更に行うことで2001年以降の動向を探ることを試みたいが、これは今後の発展課題とする。

2.2 電気機械産業GDPギャップの計測

GDPギャップの計測方法は様々なものがある。①生産関数からの計測、②H-Pフィルターによる分解、③Decompによる分解などが挙げられる。①は生産関数の特定が必要となり恣意性が大きく介入してることが否めない。また②は新しいデータを追加すると直近の値が大きく変動してしまうことが欠点である。従って、本研究では③のDecompによる分解を取り上げる。Decompは統計数理研究所の北川源四郎氏によって開発されたもので、時系列をトレンド成分、季節成分、AR成分、

ノイズ成分に分解する状態空間モデルである。ここで、トレンド成分が潜在GDP、AR成分がGDPギャップに相当するとして分析した。また分析する際のGDPは実質値を使用した。

$$\begin{aligned} \text{観測方程式} \quad GDP_t &= T_t + A_t + e_{4t} \\ \text{状態方程式} \quad \Delta^d T_t &= e_{1t} \\ A_t &= a_1 A_{t-1} + \dots + a_q A_{t-q-1} + e_{3t} \\ T_t &= \text{潜在GDP}, A_t = \text{GDPギャップ} \end{aligned}$$

上式におけるdは階差をとる回数を表している。経済データは大方階差は1回とればデータが定常になるとされており、それ以上は過剰階差に成りかねない。そこで、 $GDP \sim I(d)$ を先に探り階差の回数を定量的に判断することを試みた。これにはADF検定を用い、最終的な結果が得られるまでのフローは次の通りになる。

$$\begin{aligned} \text{Mode11} \quad \Delta \ln(GDP)_t &= \mu + \alpha t + \delta X_{t-1} + \varepsilon_t \\ \text{Mode12} \quad \Delta \ln(GDP)_t &= \mu + \delta X_{t-1} + \varepsilon_t \\ \text{Mode13} \quad \Delta \ln(GDP)_t &= \delta X_{t-1} + \varepsilon_t \\ &\downarrow \\ &\text{I(2)の可能性} \\ &\downarrow \\ &\text{階差を2回とり同じことを繰り返す} \\ &\downarrow \\ \ln(GDP)_t &= \ln(GDP)_{t-1} + \varepsilon_t \text{の可能性} \\ &\downarrow \\ \ln(GDP) &\sim I(1) \text{であることが判明} \end{aligned}$$

この結果を受けて、Decompでのトレンドは1回階差をとり、AR成分の次数はAICで決定した。

表 2-1 Decompによる分解AIC

	トレンド1	AR 1	トレンド1	AR2
AIC	596.3		600	

AR成分は3次以上を取ってもAICは大きくなる一方であった。AR(1)を採用し、その結果は以下の通りとなった。ここでギャップ率とは、GDPギャップを潜在GDPで除した値である。

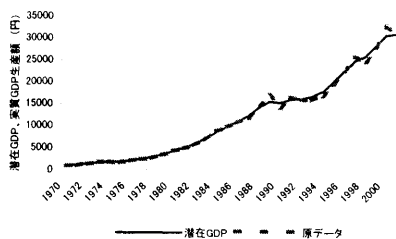


図 2-2 電気機械産業の潜在GDPと実質GDP。

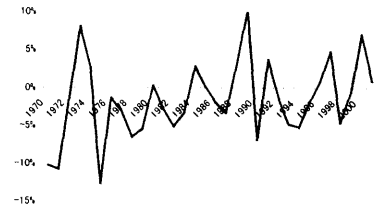


図 2-3 電気機械産業のGDPギャップ率。

結果をみると、需要が供給を上回る時期は丁度好況の時となっており、結果には大変満足行くものが得られたように思える。これを再び定量的な判断を下す為に、次節ではCI、物価との相互相関をとることとする。

2.3 経済変数の相互作用～相互相関より～

経済変数間の関係を見るには相互相関係数が非常に有用である。しかし、相互相関を取る場合には互いの変数が定常であることが前提である。ゆえに、CIと物価の階差の次数を調べるために再びADF検定を用いた。物価は、電気機械の国内企業物価、輸出物価、消費者物価の3つを対象にした。結果は表2-2の通り。

表 2-2 各変数のADF検定からの結果

CI	企業物価	輸出物価	消費者物価	GDPgap率
I(1)	I(1)	I(1)	I(1)	I(0)

これを受けて、全変数を前期比の変化率に直してGDPギャップ率との相互相関をとることにした。

(1) CIとGDPgap率

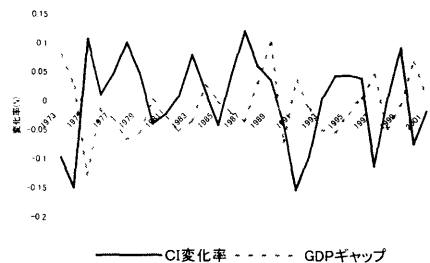


図 2-4 CI変化率とGDPgap率。

図2-4は一見相関が負であるように思える。それもそのはずで、そもそも景気が良くなるにつれ需給の逼迫が起きるものであり、且つCI

変化率を扱っているの、値が正から負になる時点が景気の過熱度マックスとなる。景気が拡大を始めた段階では、需要はまだ喚起されないの、この図は妥当のように思える。これを定量的に示したものが図 2-5 となる。

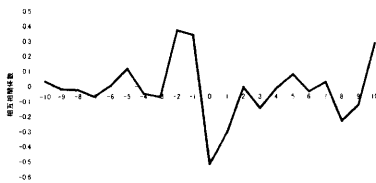


図 2-5 CIとGDPgap率との相互相関係数。

表 2-3 CIとGDPgapの相互相関係数値

ラグ-2	ラグ-1	ラグ0	ラグ1	ラグ2
0.37	0.34	-0.51	-0.30	-0.0

表2-3によると、やはりラグ無しだと負の相関が非常に強くでてゐる。しかし、ラグ-2期だと約0.4もの正の相関が出ていることより、やはりCIが先行して変化し、後追いで需給が逼迫することを示している。更に、ラグ1期を見ると、今度は入れ替わるように需給が逼迫すると、景気が後退し始めることを表しており、得られるべき結果が綺麗に得られた。

(2) 物価とGDPgap率

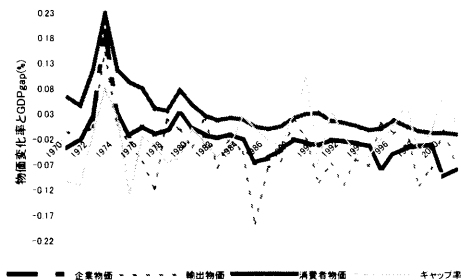


図 2-6 物価とGDPgap率との相互相関係数。

図2-6より、消費者物価は最近を除いては常に上昇を続けている反面、企業物価、輸出物価は下降の一途を辿っている。ただし、変化率としてのトレンドは3つの物価とも同一であり、得られる結果はほぼ同じであることが予想される。

図2-7を見ると、予想通り各変数との相互相関はほぼ似たような動きとなった。これは相互相関係数を読むときに注意せねばならないこと

で、ラグ2期を例にとると、GDPgap率が上昇すると消費者物価の変化率が下落するだけであり、決してマイナスになると言うわけではない。これを履き違えると、折角分析してもミスリードしてしまう。

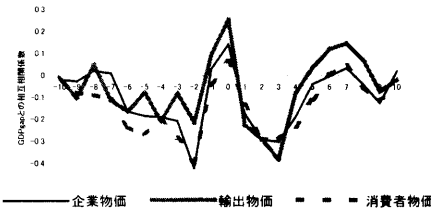


図 2-7 物価とGDPgap率との相互相関係数。

さて、ラグ-2期を見ると物価変化率が上昇するとGDPギャップは乖離し始める。これは物価上昇→需要鈍化の循環を表している。逆にGDPギャップが逼迫し始めると、物価上昇にはまだ繋がらず、ラグ2で最も物価上昇率は鈍化する。この後、景気過熱に連鎖するかのごとく、物価上昇にも拍車がかかり、インフレが加速することが分かる。

3. 今後の課題

今後の課題は明確である。これらの結果を踏まえた更なる分析の継続である。背景で述べたように、本研究はまだ一つ階段を上がった程度である。IT生産要素弾性値の時系列解析、及び2000年以降のデータの収集、GDPギャップや技術生産性に対する為替レート、原油価格、長短金利、株価等の相互作用の解明及び、ARFIMAモデル、VARモデルの適用、国際情勢の扱い方、企業単位での財務指標を用いた比較分析、と目白押しである。

全体を通じて言えることは、とにかく曖昧な分析を避けることである。統計的厳密性を追及することで、より現実に沿った結果が得られると信じているからである。その第一歩が柳沢・渡辺(2002)の再分析であり、実際より現実的な結果が得られた。経済理論ではなく、データの特性を生かす時系列モデルにこだわる理由もそこに起因する。

また学会発表までの間も懸命に分析を行う予定であり、当日更なる進展が見られる可能性もある。これからのより一層の研究を楽しみにされたい。

参考文献

1. 柳沢英太、渡辺千保、「IT 社会下での低成長理論とその実証～技術ストックアプローチ～」、研究・技術計画学会 第 18 回年次学術大会講演要旨集 (2003) 196-199.