

( 報告論文 )

# 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<sup>1</sup>

井上哲也

キーワード：コンセプチュアライゼーション、情報化関連投資、統計不備説、  
情報サービスの「内製」、93SNA、資本としてのソフトウェア

## 1. はじめに

### コンセプチュアライゼーションの進展

現在、我々の経済社会においては、情報関連を中心とする急激なイノベーションの中で、生産や消費といった経済活動全般において、知識や情報といった無形で知的な価値がより大きな意味を持つようになるという変化が進行している。米国連邦準備制度理事会のグリーンズパン議長は、講演の中でこうした変化を「コンセプチュアライゼーション」と名付けている。

もっとも、こうした企業や家計の情報化と情報化関連産業の成長を我が国に先行して経験してきた米国では、1970年代から続いてきた生産性低下論争の中で、M. Baily and R. Gordon [ 1988 ] 等<sup>2</sup>を嚆矢として、情報化投資の効果に関する問題が注目されるようになってきた。すなわち、“ We find computers everywhere except in productivity statistics ” というソローの表現に示されるように、情報化関連支出の増加や情報化関連産業の成長にもかかわらず、期待したほどにはマクロ経済的な成果を手にしていないのではないかとのパラドックスとその原因を巡る議論である。グリーンズパン議長が講演 ( Greenspan [ 1995 ] [ 1996 ] ) において繰り返し指摘したことにも示されるように、政策当局や学界にはこのパラドックスに対する問題意識は根強く存在し続けているように窺われる。

1 本稿は、1997年7月22日に開催されたワークショップ「コンセプチュアライゼーションを巡って」への報告論文をもとに若干の修正を加えたものである。本稿の作成に当たって、統計の所在や推計手法等に関し、副島豊氏 ( 日本銀行人事局 ) より有益な示唆を得たほか、ワークショップ参加者とりわけ専修大学作間逸雄教授より数々の有益なコメントをいただいた。なお、本稿の内容とりわけ意見は筆者個人に属し、日本銀行あるいは日本銀行金融研究所の公式見解を示すものではない。

2 情報化投資と生産性との関係を扱った分析としては、M. Bailey and R. Gordon [ 1988 ] のほか、P. David [ 1990 ]、Z. Griliches [ 1994 ]、S. Oliner and D. Sichel [ 1994 ] 等が存在する。

一方、現在の我が国の状況を見ると、2節で見ると、コンピュータや通信に関する情報化関連投資はここ数年特に急速な増加を見せているほか、LANや携帯電話、インターネットの普及に代表されるように企業や家計の情報化も進捗し、これに伴って情報化関連産業も着実に成長している。コンピュータやネットワークの普及率などで見れば、レベル自体としては米国に後れを取っているといわれる<sup>3</sup>が、我が国においても米国と同様な情報化の動きが進行していると見てよいであろう。ただ、こうした動きがマクロ経済のパフォーマンスとの間で、米国の場合のようなパラドックスを引き起こしているか否かについては、少なくともこれまでのところ、あまり明確な形で議論されていないように思われる<sup>4</sup>。

しかし、我が国においても、この数年間には実際に情報化関連投資が急速に増加し、情報化関連産業が成長している以上、こうした動きがマクロ経済のパフォーマンスに反映しているか、または将来反映するのかといった点を議論し、一定の結論を得ておくことは意味のあることであろう。我が国が、近い将来、調整局面を完全に終えた後に、どのような経路を辿っていくのか、あるいはマクロ経済政策はどのように対応すべきかという面で有用な示唆を与えてくれるはずであるからである。

## 2つの仮説と本稿の問題意識

いわば「情報化パラドックス」というべき問題が生じている理由に関しては、北村 [1997] の整理に従えば、大きく分けて以下の2つの仮説が挙げられている。1つは、「統計不備説」とも称するべき仮説である<sup>5</sup>。これは、Greenspan [1996] でも指摘されたように、情報化関連投資の拡大や情報化関連産業の成長はマクロ経済に対して既に影響を及ぼしているが、財・サービスの変化に既存の統計が対応しきれないことのために、影響を捕捉できていないという考え方である。もう1つは、「時間的ラグ説」とも称するべき仮説である。これは、北村 [1997] によって詳しく議論されたように、情報化関連投資の増加や情報化関連産業の成長が実際にマクロ経済へ効果を発現させるまでには、イノベーションの波及や定着にかかる種々のコストのためにタイムラグを伴うとの考え方であり<sup>6</sup>、我々は現在そのラグの中に

3 例えば、後に見るように、コンピュータ・ハードウェア等のストックが民間資本ストック全体に占めるシェアは、日本においては現在3%を超えた程度とみられ、米国でいえば92年頃のレベルにある。

4 我が国でこのような問題意識に基づく議論があまり行われてこなかったことの一つの背景には、我が国で急速な情報化が進展した時期が、バブルの崩壊に伴う過剰ストックの発生や対外競争力の変化に対応するための調整局面と重なったため、調整に伴う動きと情報化パラドックスの効果を分離して取り出すことが困難であることが挙げられるであろう。こうした状況下、我が国について実証を試みた例が松平 [1997] である。同論文では、先に挙げたS. Oliner and D. Sichel [1994] の手法をそのまま我が国のデータに適用し、オリジナルの論文と同様、コンピュータ・ハードウェアのみを考慮した場合は、成長への貢献がわずかなものにとどまっているとの結論を得ている。

5 「統計不備説」については、例えばZ. Griliches [1994] を参照。

6 ラグの原因としては、P. David [1990] が指摘するような新技術一般に共通する調整コスト（生産方法の変更や組織の改革）に加え、情報処理・通信関連技術に特有な性質（ネットワーク外部性や費用逓減）に基づく普及のためのコストの存在などが考えられる。

いるという考え方である。これら2つの仮説は、それぞれに一定の根拠を有しており、現時点で「情報化パラドックス」を解明していくに際しては、アприオリにどちらか一方の説を採るよりも、両者の可能性を念頭に置きつつ、それぞれの視点での検討を並行させていくことが必要と考えられる。

本稿は、このうち「統計不備説」の立場からの議論を行う上での前提として、情報化関連産業の統計的な捕捉の現状評価や、捕捉が不十分と考えられる部分に関しての推計を試みたものである。具体的には、まず、2節においては、既存の統計を用いて、我が国においても情報化関連投資の拡大と情報化関連産業の成長が急速に進行していることを確認する。次に3節では、こうした情報化の動きがマクロ経済に与えるインパクトについて、その経路を中心に簡単に理論的整理を行う。そして、4節では、前節で整理した理論的な枠組みを念頭に置きながら、我が国における情報化がマクロ経済のパフォーマンスに反映され得るのか否かについて議論する。ここでは、上記の2つの仮説のうち「統計不備説」の立場に立って、主として生産（GDP）面についての検討を行うこととし、統計の改善によってもたらされる影響についても種々の方法による推計を行っている。ここでの主な結論は、情報化関連活動のうちでも、特にサービスの部分 すなわち、ソフトウェアの開発や情報処理等の把握が不完全である一方、その量的なインパクトは大きいということである。最終の5節では、本稿の結びに代えて、「統計不備」への対応策 特に情報サービス活動 に関し、統計作成方法の改善や新規統計の整備に関する提案を試みることにする。

なお、「統計不備説」に関しては、生産（GDP）のみならず、価格の問題 すなわち、情報化関連産業における財・サービスの品質変化やバリエーションの発生をどのようにして調整するか という問題も存在する。しかし、この問題は、効用関数や指数に関する理論的な議論や統計作成作業にかかる実務上の議論など多方面にわたる論点を含むものであるため、白塚 [1997] 等の別稿に議論を譲ることとし、本稿では扱わない。

## 2. 我が国における情報化関連活動の拡大

本節では、まず、我が国における情報化関連活動の拡大、すなわち、企業や家計における情報化投資の拡大と情報化関連産業の成長について、既存の統計によって把握される範囲内で確認しておくこととしよう。結論を先取りすれば、情報化関連投資は、投資額としても資本ストックとしてもマクロ経済に大きなシェアを占めるに至っているほか、情報化関連産業は、ハードウェアとソフトウェアを合計すれば、既に我が国の主力産業ともいべき位置を占めていることが示される。

## 情報化関連投資の拡大

企業におけるコンピュータ等のハードウェアに対する投資の推移を見ると、バブル経済崩壊直後の数年間こそマイナス成長を記録したものの、それ以降は年率20%にも達する高い成長を記録しており、ストックの面から見ても民間企業資本ストックに占めるシェアは3%を超えている(図1)。ソフトウェアの開発・購入についても、通商産業省の「情報処理実態調査」や「特定サービス産業実態調査」の結果から推測すると、後に見るように20兆円近い規模となっているものとみられる。コンピュータのネットワーク化という点から見ると、ホストコンピュータと端末との結合という集中型システム構築(オンライン化)の動きが80年代中に一巡した後、米国に始まった分散化システム導入の動き(ダウンサイジング)<sup>7</sup>が活発化している。「情報処理実態調査」によって、分散化システムの代表であるLANの導入率を見ると、91年度の28%から95年度には72%まで急上昇している(表1)。このことは、企業によるパソコンや通信関連機器への巨大な需要を創出していると考えられる。この間、金融業のみをとってみても、日本銀行の「短期経済観測調査」や金融情報システムセンターの調査の結果によれば、毎年1兆~2兆円規模の情報化投資を実施している(表2)。

一方、個人の情報化に関して、郵政省の「通信白書」(97年度版)等によれば、パソコンの普及率は既に96年時点で20%を超えている(図2)ほか、携帯電話等の移動体通信も94年以降急速に加入者が増加しており、直近では既に累計2000万契約以上の普及を達成したといわれている(図3)。

## 情報化関連産業の成長

こうした情報化投資の拡大は、情報化関連産業の急速な成長をもたらしてきた。コンピュータ・ハードウェアの生産を通商産業省の「機械統計」によって見ると、生産台数は90年代入り後330万台前後で推移した後、94年以降増加に転じ、95年には660万台に急増した(表3)。その内容は、上で見たようなダウンサイジングの動きを映じて、ワークステーションやパソコンのウエイトが急増していることが注目される。なかでもパソコンの生産は、個人向け需要の拡大を含めてその後も爆発的な増加を続けている。

コンピュータを含めて、あらゆる情報化関連機器に使用される半導体・集積回路についても生産規模は増加を続けているが、この産業の際立った特徴は急速な技術革新を進めるための設備投資であろう。すなわち、業界全体での設備投資額は既に95年には1兆円に迫って、自動車産業に匹敵する規模に達し、総需要の動向を左右

7 集中型システムにはフレキシビリティが乏しいという問題点が存在しているところへ、パソコンやワークステーションの飛躍的な性能向上が実現したことが、エンドユーザー側での個別のニーズに応じたコンピュータの活用を可能とするような分散型システムへの移行をもたらしたと考えられる。

8 金融機関の情報化投資の内容においては、従来のような電算センターやハードウェア中心から、顧客情報やリスク管理等のためのソフトウェア中心へと大きな変化が進行している。

図 1

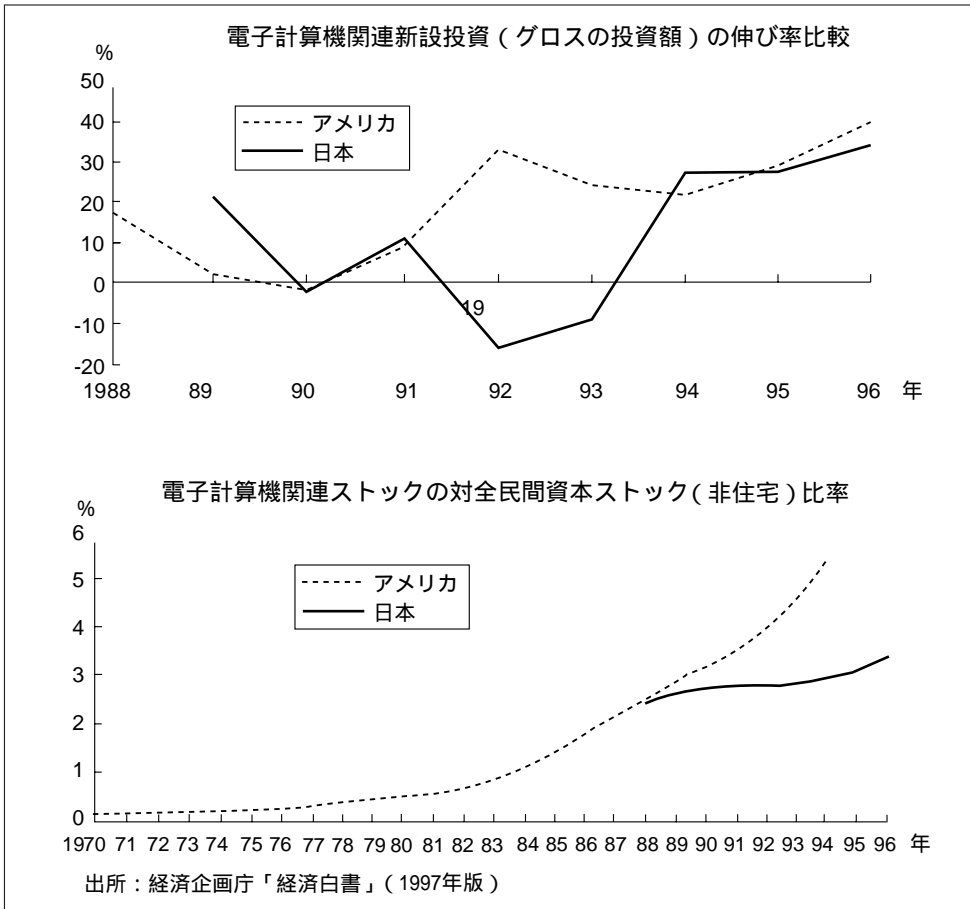


図 2 世帯における主な情報通信機器類の保有率の推移

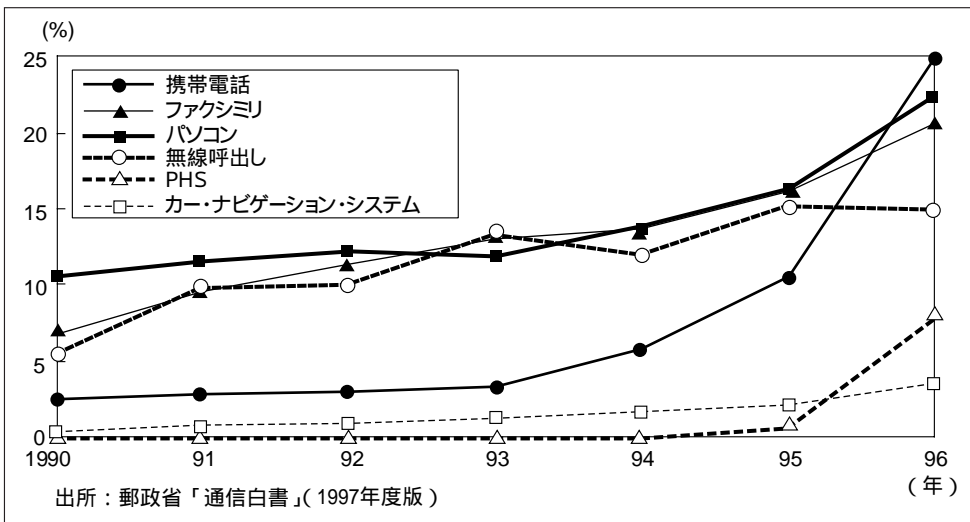


図3 携帯・自動車電話契約数および伸び率（対前年同期比）の推移

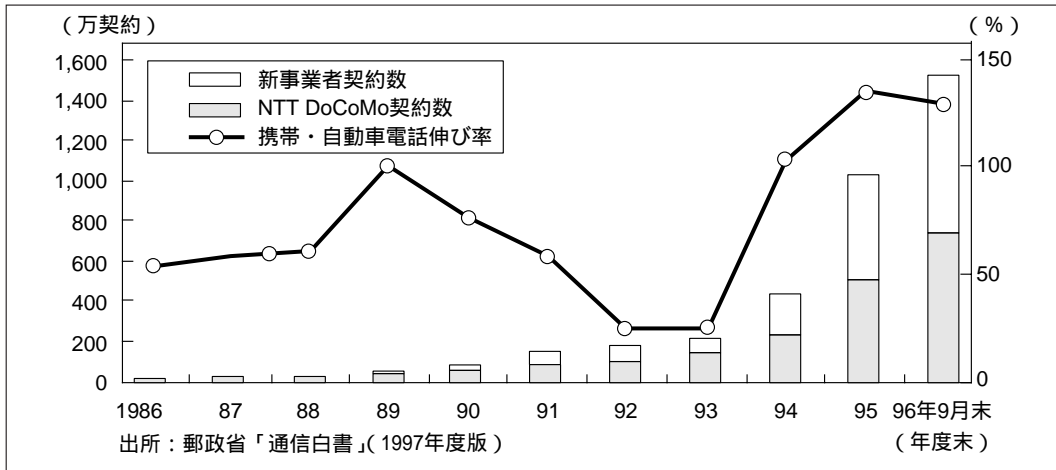


表1 業種別LAN化比率の推移 (%)

業種	91年度	92年度	93年度	94年度	95年度
合計	27.7	33.5	39.3	49.6	71.9
一般機械	33.6	43.6	46.7	64.5	81.3
電気機械	47.3	51.2	57.7	71.6	86.4
輸送用機械	43.8	51.0	54.2	64.0	87.1
精密機械	36.0	47.4	50.0	65.8	88.2
農林水産	7.5	8.4	14.0	20.3	50.4
卸小売	16.2	18.8	23.4	32.3	65.1
金融・保険	18.3	22.6	28.9	36.0	61.9
情報サービス	34.2	44.6	53.2	73.0	81.6
学校・教育	59.3	67.4	76.1	83.1	89.9
その他非製造業	16.8	23.5	26.1	38.4	59.6

出所：通商産業省「情報処理実態調査」

表2 金融機関の機械化投資額の推移 (兆円、( )内構成比%)

	87年度	88年度	89年度	90年度	91年度	92年度	93年度
合計	1.0	1.2	1.4	1.6	1.5	1.4	1.1
ソフト関連	0.34(34)	0.41(34)	0.55(39)	0.53(33)	0.58(39)	0.55(42)	0.46(40)
ハード関連	0.57(57)	0.66(55)	0.70(50)	0.75(47)	0.73(49)	0.60(46)	0.51(50)
電算センター	0.09(9)	0.13(11)	0.15(11)	0.32(20)	0.19(13)	0.25(12)	0.14(10)

	94年度	95年度	96年度
合計	1.1	1.1	1.1
ソフト関連	0.44(42)	0.47(45)	0.50(45)
ハード関連	0.50(47)	0.49(46)	0.54(49)
電算センター	0.12(11)	0.09(9)	0.06(6)

出所：日本銀行「短期経済観測調査」



表3 電子計算機本体の生産推移(台、億円)

台数	85年	90年	91年	92年	93年	94年	95年
合計	2,026,493	3,292,284	3,308,532	3,240,127	3,281,687	3,960,001	6,647,326
汎用コンピュータ	14,138	13,918	8,338	8,086	6,127	6,959	8,919
ミニコンピュータ	10,174	19,998	24,353	18,713	28,778	35,294	16,883
オフィスコンピュータ	78,424	240,117	241,914	198,437	176,209	170,542	239,347
パーソナルコンピュータ	1,923,737	3,018,251	3,033,927	3,014,891	3,070,573	3,747,206	6,382,177

金額	85年	90年	91年	92年	93年	94年	95年
合計	13,667	26,655	29,373	25,796	23,188	23,886	26,311
汎用コンピュータ	8,337	12,912	14,567	10,710	8,303	7,510	5,145
ミニコンピュータ	520	1,183	1,383	1,402	1,717	1,880	747
オフィスコンピュータ	1,416	3,491	4,190	3,795	2,998	2,842	5,609
パーソナルコンピュータ	3,385	9,068	9,232	9,888	10,169	11,652	14,809

出所：通商産業省「機械統計」

し得る規模となっている。また、通信に関しては、移動体通信各社の基地局等の建設等を主因にマクロの設備投資が伸び悩む中で高い成長を続けている(図4)。

さらに、情報サービス産業についても、「特定サービス産業実態調査」によれば、80年代を通じて急成長を遂げた後、バブル経済の崩壊後は主力ユーザーの金融業における情報化投資の頭打ちなどから一時増勢は鈍化したものの、ソフトウェア開発業を中心に再び増加に転じ、95年には、総売上げ約6.4兆円とコンピュータ・ハードウェアの売上げ5.2兆円を上回る規模の産業に成長している(表4)。

最後に、マクロ経済に対する情報関連産業のウエイトを簡単に見ておくこととしよう。生産について、95年のデータで見ると、名目GDPが約489兆円であったの

図4 業種別設備投資額の推移(実績額および対前年度増減率)

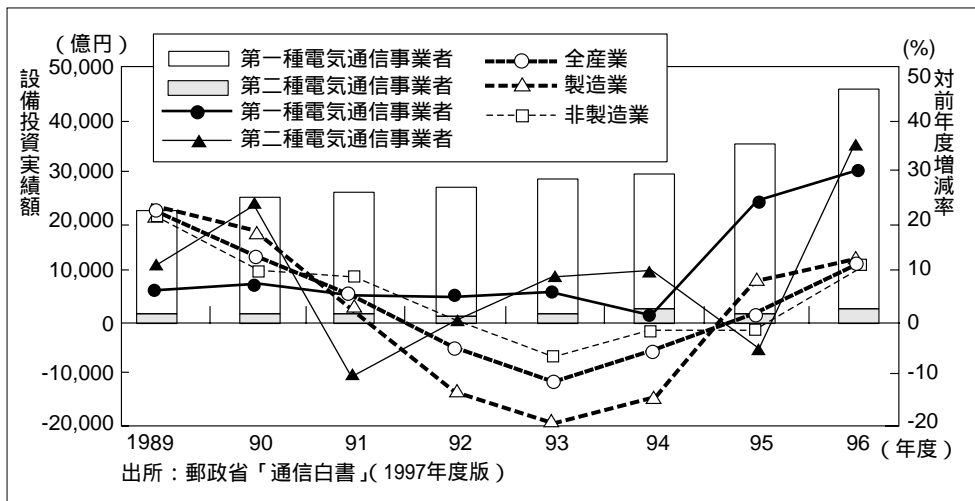


表4 情報サービス産業の業務種類別年間売上高（億円）

	85年	90年	91年	92年	93年	94年	95年
ソフトウェア開発	6,580	34,579	43,010	42,959	38,133	34,858	36,971
情報処理	3,535	9,633	10,948	11,001	10,082	9,660	9,764
データベース関連	1,008	1,886	2,160	2,140	2,115	1,988	1,973
合計	15,618	58,727	70,397	71,276	65,144	61,770	63,622

出所：通商産業省「特定サービス産業実態調査」

表5 情報化関連産業の生産シェア（億円、％）

	85年	90年	91年	92年	93年	94年	95年
情報化関連機器	30,266	51,224	54,962	49,962	44,605	47,154	48,735
同シェア	0.9%	1.2%	1.2%	1.1%	0.9%	1.0%	1.0%
情報サービス	15,618	58,727	70,397	71,276	65,144	61,770	63,622
同シェア	0.5%	1.3%	1.5%	1.5%	1.4%	1.3%	1.3%
(参考)自動車	122,735	169,572	172,222	168,813	152,641	143,111	141,087
同シェア	3.8%	3.9%	3.7%	3.6%	3.2%	3.0%	2.9%
名目GDP	3,242,896	4,388,158	4,631,744	4,719,257	4,767,461	4,790,264	4,885,225

出所：経済企画庁「国民経済計算」、通商産業省「機械統計」、同「特定サービス産業実態調査」

表6 情報サービス産業の付加価値（億円）

業種	生産額	粗付加価値額	粗付加価値率
情報サービス	65,170	41,703	64.0
コンピュータ	84,012	27,345	32.5
乗用車	129,935	22,409	17.2
テレビ・ビデオ	40,954	10,910	26.6
金属工作・加工機械	37,308	16,880	45.2
住宅建設	265,910	125,114	47.1
広告サービス	57,654	14,432	25.0
民間放送	16,773	7,030	41.9

出所：総務庁「産業連関表」(90年度)

に対し、情報化関連機器（コンピュータ・ハードウェアとワープロの合計）が約4.9兆円、半導体が約3.9兆円、情報サービスが約6.4兆円である。因みに、この年の自動車産業の売上げは約14.1兆円であった（表5）。また、直近の総務庁の「産業連関表」(90年度)によって付加価値を見ると、コンピュータ・ハードウェアが約2.7兆円、情報サービスが約4.2兆円あり、乗用車等の主要産業を凌駕している（表6）。このように、情報化関連産業は既に我が国を代表する産業に成長していることが明らかである。



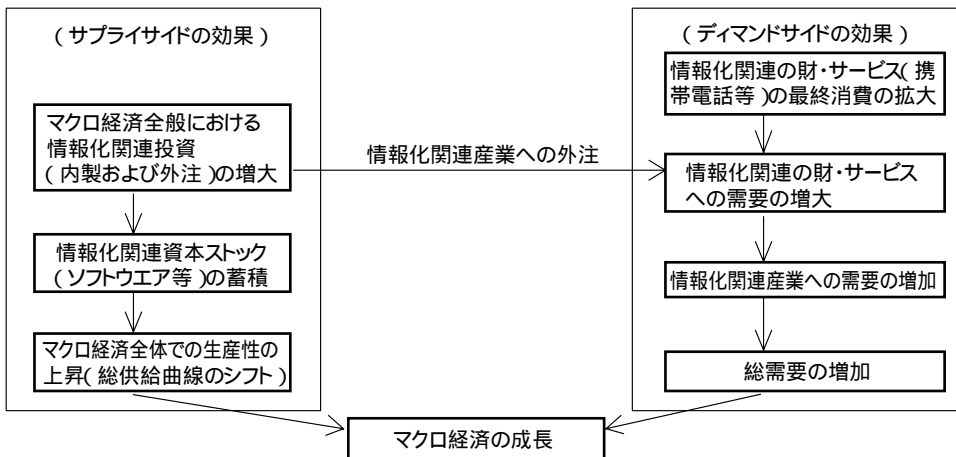
### 3. 情報化関連活動の拡大に伴うマクロ経済へのインパクト

#### マクロ経済への2つの影響経路

このように、我が国でも情報化関連活動の急速な拡大が確認できたが、次に本節では、情報化関連活動がマクロ経済に効果を与えるメカニズムを整理し、4節以降での「統計不備説」の検討に際しての指針とすることとしたい。

情報化関連活動がマクロ経済に効果を発現させる経路としては、以下の2つに分けることができる。1つは、例えば、コンピュータが自動車産業で使用されることで自動車産業の生産性を向上させ、ひいてはマクロ経済の成長をもたらすというように、情報化関連産業の産出が経済全般において中間投入や資本として使用されることによって、「総供給曲線」をシフトさせ、マクロ経済を成長させる経路である。この効果を「サプライサイドの効果」と呼ぶこととしよう。もう1つの経路は、例えば、携帯電話の爆発的な普及が移動体通信の成長をもたらし、そのことが直接にマクロの需要を増加させるというように、情報化関連の財・サービスに対する需要の増加が総需要にアドオンされることでマクロ経済を成長させる経路である。ここでは、この効果を「ディマンドサイドの効果」と呼ぶことにしよう。両者の関係を図示すると(図5)の通りである。

図5 マクロ経済へのインパクトについての概念図



以下では、2つの効果について、各々やや詳しく見ていくこととする。

### サプライサイドの効果

最初に、「サプライサイド」の効果として定義した経路、すなわち、情報化関連の財・サービスが企業の間投入や投資の形で使用されることで「総供給曲線」をシフトさせ、マクロの経済成長全般に寄与する経路について検討する<sup>9</sup>。

まず、マクロの総供給を正しく捕捉する観点からは、使用された財・サービスが中間需要であるのか最終需要（資本形成）であるのかを正確に区別することが必要であることを強調しておきたい。この問題については、情報化投資の中で大きなシェアを占めるソフトウェアを考えてみると理解しやすいであろう。ソフトウェアを購入した企業は、財務や販売、在庫管理等を含む広い意味での生産活動のためにそのソフトウェアを数年間にわたって継続して使用するのが通常であるから、その購入は（中間需要ではなく）最終需要（資本形成）として見なすべき筋合いにある。

本来最終需要であるものが中間需要として扱われてしまうことに伴う問題点は大きく分けて2点存在する。1つは、投資が実行された時点でのGDPが過小評価されてしまうことである。この点を、自動車産業で工作機械の制御用ソフトウェア1億円を情報サービス業から購入して生産設備として継続して使用したケースを用いて具体的に示すこととする（簡単化のために、情報サービス産業における生産要素は労働投入のみであるとし、同産業は売上げ1億円をすべて賃金の形で支払うこととする。また、同産業の労働者はこの賃金をすべて自動車や情報サービス産業以外の財・サービスに消費するものとする）。この場合のGDP（付加価値合計＝最終需要合計）は雇用者所得＝消費の1億円となる。これを表で見ると（表7）の通りである。

表7 自動車産業でのソフトウェアの購入・使用が中間需要として扱われた場合

		中間需要			最終需要		
		情報サービス	自動車	合計	資本形成	消費	合計
供給	情報サービス		1億円	1億円			
	自動車						
	その他					1億円	1億円
	合計			1億円			1億円
雇用者所得		1億円		1億円			
営業余剰							
資本減耗引当							
その他							
付加価値合計		1億円		1億円			

9 この経路については、経済成長論や産業連関分析の分野で既に広く分析が行われてきたところである。例えば、前者との関係では、G. Grossman and E. Helpman [ 1991 ] や R. Barro and X. Sala-i-Martin [ 1996 ] などを参照。

しかし、このソフトウェアの購入は最終需要（資本形成）と見なすべき筋合いであることを考慮すれば、表は以下のように変化し、GDP（付加価値合計 = 最終需要合計）は資本形成に相当する1億円分増加することとなる。

表8 自動車産業でのソフトウェアの購入・使用が資本形成として扱われた場合

		中間需要			最終需要		
		情報サービス	自動車	合計	資本形成	消費	合計
供給	情報サービス				1億円		1億円
	自動車						
	その他					1億円	1億円
	合計						2億円
雇用者所得		1億円		1億円	5年間の定額償却を仮定しているため、初年度は0.2億円を資本減耗として引当		
営業余剰			0.8億円	0.8億円			
資本減耗引当			0.2億円	0.2億円			
その他							
付加価値合計		1億円	1億円	2億円			

これを逆に見れば、最初の考え方による方法では、ソフトウェア開発を最終需要（資本形成）として正しく認識していなかったため、投資時点でのGDPを過小評価していたことが明らかとなる。現在のGDP統計作成において基準となっているSNA（いわゆる68SNA）の上では、ソフトウェアやデータベースといった無形の財は生産活動における資本として扱っていないため、こうした問題が生じている可能性がある。なお、SNA体系の設定主体である国連でも、93年に発表した新SNA（いわゆる93SNA）においては、資本の1項目として「無形固定資産」を新たに導入して、例えば、生産活動に1年以上継続して使用されるソフトウェアは資本として認識するように定めており、今後、我が国においてGDP統計の見直しが実施される際にはこうした考え方が反映されるものとみられる。

このような第1の問題に加え、資本形成が中間需要と誤って認識されてしまうことによるより長期的な問題は、資本ストックの過小推計を招く可能性があることである<sup>10</sup>。例えば、あるソフトウェアを用いた結果として生産額が実際に増加したとしても、資本ストックが十分捕捉されていないとすれば、単にTFPの上昇としか捕捉できないことを意味するため、経済全体におけるブラックボックス的な部分が一層拡大し、情報化投資による経済成長への効果を正しく推計することが極めて困難となるわけである。

さらに、情報化関連の活動による景気や経済成長への貢献を正しく把握し、予想する観点からは、情報化関連の財・サービスを「内製」の部分を含めて把握するこ

10 自明ではあるが、急速な技術革新のために投資した資本設備が急速に陳腐化して価値を失ってしまうような状況の下では、この問題の重要性は低下する。

との重要性を強調しておきたい。すなわち、これらの財・サービスには、市場を通じて購入されたものと「内製」されたものが存在するが、前者をどのように把握するかについては、次に検討するディマンドサイドの効果と同じ議論を適用することが可能である。他方、「内製」されたものをどのように把握するかはサプライサイドの効果に固有な議論であり、かつ、後述のように、我が国の情報化関連のサービス生産 特 にソフトウェア開発 においては、サプライサイドでの内製活動が非常に大きなウエイトを有していることに注意する必要がある。従って、もし、「内製」部分の把握が不十分であるとすれば、情報化関連の財・サービスの中間投入や投資・資本ストックが把握し得なくなるため、上の議論と同様に、結果としての生産の増加の原因がTFP上昇としてしか捉えられなくなり、マクロの投資と生産との関係においてブラックボックス的な領域が拡大することによって、ひいては情報化関連投資による景気や経済成長力への貢献を予想することが困難となるわけである。

### ディマンドサイドの効果

次に、上でディマンドサイドの効果として定義した経路、すなわち、情報化関連の財・サービスに対する需要の増加がマクロの総需要にアドオンされる経路について議論を整理することとする。この経路を統計的に捕捉することには、上に見たサプライサイドにおける中間投入や投資のうちのいわば「外注」部分を把握するという意義とともに、マクロの総需要を正しく把握するという意義が存在する。しかも、後者の点に関しては、もし情報化関連産業の産出を正しく把握し得ない場合、その分だけマクロの総需要を過小評価するという問題にはとどまらず、情報化の進展に伴うマクロ経済にとってのいわば調整コストのみを統計的に捕捉してしまうという問題を招く可能性がある。

すなわち、ディマンドサイドの効果は、最終消費における情報化関連産業の生産物への支出シェアの増加が情報化関連産業の成長をもたらすという経路を考えているわけであるから、この場合、情報化関連産業で使用される資本や労働に対する報酬が増加するため、その他の産業部門から情報化関連産業に向かって、資本や労働のシフトが発生することが予想される。このため、情報化関連産業の産出の増加の一方で、その他産業全般、なかでも、投入資源の集約度が情報化関連産業と類似した業種においてはこうした資源のシフトに伴って打撃を受け、生産の縮小、利潤の減少といった効果が生ずることが考えられる。これは、貿易論等において「リプチンスキーの定理」としてよく知られた効果の応用である<sup>11</sup>。さらに、このような産業部門間の資源移動に関しては、最近広く議論されているような投資の不可逆性や資源の部門間移動にかかるコストやラグを考慮することも必要であろう<sup>12</sup>。このよ

11 G. Grossman and E. Helpman [ 1991 ] の第 5 章に類似の分析が存在する。

12 例えば、Abel and Eberly [ 1997 ] を参照。

うに「リブチンスキーの定理」の効果や資源移動の調整コストを考慮すれば、デMANDサイドの経路によって情報化関連産業が成長する際には、同時にマクロ経済にマイナスのインパクトを生ずる可能性があるわけである。従って、情報化関連産業の産出を正しく捕捉できなければ、マクロ的に見てマイナスの効果ばかりが現れることとなりかねない。

## 4. 情報化関連活動の統計的捕捉について

### 統計的把握の問題点の存在

それでは、前節の議論を念頭に置きながら、我が国の情報化関連投資や情報化関連産業の成長がマクロ経済のパフォーマンスに反映されているか否かについて、既存の統計データを検討していくこととする。ここで注意しなければならないことは、マクロの生産に関する統計データである経済企画庁の「国民経済計算」(GDP統計)や総務庁の「産業連関表」は、いわば二次統計であるという点である。これらの統計は、監督官庁が実施する統計や総務庁の「国勢調査」といった一次統計を集約・加工することによって作成されている。従って、「統計不備説」の立場からの議論は、一次統計の作成自体に関する問題と、二次統計への加工に関する問題、の2段階からなるべきである。しかし、ここでは第一次接近として、また、より重大な問題を含むとの判断<sup>13</sup>から、に絞って議論する。

### 4 - 1 . サプライサイドの把握に関する問題点

#### 情報サービスの「内製」活動の重要性

我が国全体で情報化関連投資がどの程度行われているのかを把握しようとした場合、ハードウェアや通信サービスの面ではかなりの程度正確なデータを入手することができる。既に2節で見たように、コンピュータ(パソコンを含む)やLAN関連機器、移動体通信端末などについては、通商産業省の「機械統計」と大蔵省の「通関統計」を用いて国内出荷の金額や台数を把握することが可能である。また、主要なユーザーである金融業での情報化関連投資については、日本銀行の「短期経済観測調査」や金融情報システムセンターの定期的な調査によって内容別の構成を含めて知ることができる。企業や家計におけるLANやインターネットの普及に関しても、郵政省の「通信白書」や民間の「情報サービス産業白書」等を用いることで計数的な把握が可能となっている。

13 また、一次統計から二次統計への加工の際の問題として、他の産業との集計の問題が存在するが、これは品質調整に関わる問題と捉えることが可能である。



他方、ソフトウェアの開発・購入や、情報処理、情報提供といった情報サービスに関してはその把握に障害が存在する。前節において整理したように、各企業が生産活動のために中間投入したり投資したりするソフトや各種の情報サービスは、外部の企業から購入して使用するものと各企業自身が「内製」するものの2つに分けることができる。このうち、前者の場合における情報化投資の把握については、情報化関連産業の側において出荷や生産を正しく把握すればよいことになる。この点に関しては、後に情報化関連産業自体の生産の把握を考える際に併せて検討する。

従って、ここでの問題は、「内製」されたソフトウェアや各種の情報サービスをいかにして把握するかという点である。こうした「内製」は、自動車や鉄鋼、家電のような従来の主力産業の場合には、各種の部品や工作機械を社内で生産することを意味するわけであるから、そのような存在自体が疑問視されるか、あってもウエイトはごく低いために無視できるということになろう。しかし、ソフトウェアや各種の情報サービスの場合には「内製」のウエイトは無視できない。例えば、通商産業省の「情報処理実態調査」によれば、94年度末に調査対象企業が保有するプログラムのうち約55%が「内製」されたものである。また、同調査によれば、業種を問わず多くの企業において社内に情報処理サービス要員を確保しており、94年度末において、回答企業約4,900社の合計だけで約21.5万人、その人件費だけでも約1.2兆円に達していることがわかる（表9）。

表9 情報処理要員の項目別雇用者推移（人）

	85年度	90年度	91年度	92年度	93年度	94年度
合計	133,729	185,028	217,072	236,516	228,177	214,580
S E	22,734	51,193	65,879	74,698	75,504	77,527
プログラマー	40,252	63,633	74,192	79,497	71,607	63,043
オペレーター等	41,723	29,728	30,728	31,720	28,595	26,145
管理部門	17,786	21,051	23,850	26,326	29,513	24,187
管理職	11,233	19,423	22,423	24,275	22,958	23,678
(参考)人件費(億円)	6,773	9,237	11,542	12,833	12,393	12,311

出所：通商産業省「情報処理実態調査」

このように、情報サービスにおいて「内製」のウエイトが高いことに関しては種々の要因が考えられる。ソフトウェア開発に関しては、集中型システム（オンラインシステム等）を保有する企業の場合、システムの複雑性や保守負担の大きさのために情報処理要員を常時雇用しているが、ソフトウェア開発もこうした要員を活用して行うのが通常である。また、「情報サービス産業白書」等によれば、こうした企業の場合、分散系システムへのシフトを開始した後にも、こうした要員を活用してソフトウェアの「内製」を行いたいとの考え方が強いといわれている。他方、情報処理や情報提供に関しても、平易な開発言語や高性能なパソコンが次々に導入されたため、ユーザーサイドで具体的なニーズに適応したサービスを行うことが可



能となっていることが要因の一つである可能性がある<sup>14</sup>。

### 「内製」活動の把握に係る問題と推計

しかし、このように大きなウエイトを有するにもかかわらず、「内製」による情報化関連活動をカバーする統計には大きな問題が存在する。すなわち、この領域を捉えている唯一の継続的・本格的な統計は前記の「情報処理実態調査」であるが、溝口 [ 1996 ] によれば、本調査は集中化システムが主流であった時期に汎用コンピュータの保有先を対象として開始された調査であり、その後サンプルの加除が行われているものの、対象企業総数は約6,000社で変化しておらず、基本的性質は変化していないとみられる。このため、マクロ経済に対するカバレッジも、コンピュータの設置台数などから見るとせいぜい10%台程度にとどまっているとみられる。このようなカバレッジの問題は、既に関係者の間では認識されてきていたと見られ、実際にこうした「内製」活動を含めて情報サービス全体の生産規模を推計しようとした試みがいくつか存在する。

#### イ．粗付加価値による推計

・経済企画庁 [ 1986 ] は、情報処理要員の人件費とコンピュータの減価償却費から粗付加価値を推計し、これを産業連関表ベースの中間投入比率によって割り戻すことなどによって、マクロの情報サービス生産額を推計した。ここでは、これをさらにリファインした方法により、溝口 [ 1996 ] が推計した結果を挙げることにする。溝口の手法は概略以下の通りである。

「国勢調査」より情報処理要員数を把握し、これに「特定サービス産業実態調査」から得られる1人当たり人件費を乗ずることで、マクロ全体の人件費を得る。

「機械統計」および輸出入の統計よりコンピュータの国内出荷額を把握し、5年間の定額償却を仮定することで、マクロ全体の減価償却費を得る。

これら両者を合計して粗付加価値を得る。そして、ここから情報サービス産業の粗付加価値を差し引いた上で、「産業連関表」による中間投入比率で割り戻すことによって、情報サービス産業以外の産業での情報サービス生産を推計する。

14 情報サービスを含む企業向けサービスにおいては、アウトソーシング化が進行している。アウトソーシングは、当該生産活動に規模や集約の経済性が存在するとすれば効率的であるほか、「内製」よりも統計的捕捉の困難さが少ない可能性がある。もっとも、ソフトウェア開発に関し、分散系システムへのシフトが「内製」の重要性にどのような変化をもたらすかについては、OSの統一化がパッケージソフトの導入を容易にすることで「外注」のメリットを増している面がある一方で、平易な開発言語の導入やパソコンの能力向上によって、ユーザーが具体的なニーズに即したプログラムを「内製」で開発し得る環境が整備されている面もあるため、アウトソーシングが加速するとの結論を導くことはやや早計であるように思われる。

・「国勢調査」のデータを用いているため5年毎の推計値しか得られないが、直近の調査である90年時点でのデータによる推計結果を見ると、情報サービス産業以外での情報サービス生産、すなわち「内製」による総生産額は約10.2兆円であり、通商産業省の「特定サービス産業実態調査」による同年の生産額（約5.9兆円）の1.7倍以上に達している（表10）。

表10 情報サービスの総生産の推計（億円、％）

	75年	80年	85年	90年
情報サービスの総生産	15,509	34,497	79,184	160,981
うち「内製」分 同シェア	12,758 82.3	27,799 80.6	63,566 79.1	102,254 63.6
情報サービス産業分 同シェア	2,751 17.7	6,698 19.4	15,618 20.9	58,727 36.4

出所：溝口 [ 1996 ] より作成

#### ロ．情報サービス産業の業種別推計

・「特定サービス産業実態調査」を実施してきた通商産業省自身も、同調査の報告書（1984年版）において、「情報処理実態調査」や「特定サービス産業実態調査」の結果を経済全体へ外挿する形での試算を試みている。ここでの手法は概略以下の通りである。

「情報処理実態調査」よりプログラムの「内製」と「外注」のシェアを把握し、これを「特定サービス産業実態調査」によるソフトウェア開発関係の売上げに乗ずることで、マクロ全体のソフトウェア開発の生産額を推計する。

「情報処理実態調査」より情報サービス産業のコンピュータ設置台数シェアを把握し、これを「特定サービス産業実態調査」による情報処理サービス等の売上げに乗ずることで、マクロ全体での情報処理サービス等の生産額を推計する。

「情報処理実態調査」より情報サービス産業のキーパンチャー雇用シェアを把握し、これを「特定サービス産業実態調査」によるパンチサービスの売上げに乗ずることで、マクロ全体でのパンチサービスの生産額を推計する。

表11 情報サービスの総生産の推計（億円）

	85年	90年	91年	92年	93年	94年
情報処理・提供サービス	144,010	152,200	191,394	178,321	162,293	162,700
ソフトウェア開発	65,950	116,920	119,557	117,455	117,648	107,688
その他とも情報サービス計	219,830	286,760	328,461	313,603	297,049	288,267
情報サービス産業売上高	15,618	58,727	70,397	65,144	61,770	63,622
情報サービスの「内製」分推計額	204,212	228,033	258,064	248,459	235,279	224,645

出所：溝口 [ 1996 ]、通商産業省「情報処理実態調査」、同「特定サービス産業実態調査」

これらの合計に、「特定サービス産業実態調査」におけるその他の情報サービス売上げを合算することによって、マクロのベースでの情報サービス生産額の推計値を得る。内製活動による生産のみを把握するためには、この値から情報サービス産業の生産を差し引けばよい。

・この手法は、毎年発表されている統計データを用いているため、溝口 [1996] による90年までの推計結果に、当方で計算した91～94年<sup>15</sup>の推計結果を併せて示すこととする。これによれば、情報サービスの総生産額は30兆円近い規模にも上っており、このうち、「内製」部分の金額は、情報サービス産業自体による生産の3～4倍に達していることがわかる（表11）。

### 「内製」されたソフトウェアの扱い

さて、上に見た情報サービスのうちで最も重要な分野はソフトウェア開発である。その理由は、2節での議論から予想されるように金額的なウエイトが最大であるとみられることに加え、ソフトウェア開発は投資活動であるからである。すなわち、各企業はほとんどのソフトウェアを何年かにわたって使用するのであるから、ソフトウェアは資本であり、その開発は投資と捉えるべき筋合いにある。上に指摘したように、投資の対象は中間投入ではなく最終財（投資財）となり、マクロの供給力に影響を与えることを考慮すれば、総供給の正確な把握のためにも、サプライサイドにおける情報化関連の資本ストックの正確な把握のためにも、「内製」を含めソフトウェア開発を正しく把握することが不可欠である。

この点については、上に見たように、SNAの改訂を受けて、今後我が国のGDP統計の実際の作成に際しても、ソフトウェア開発を資本形成として扱うこととなる。しかし、このように制度の枠組みが改善されたとしても、そもそも内製化されたソフトウェアに係る投資や資本ストックについての一次統計が整備されなければ意味を持たないこととなる。そこで、ここでは「内製」されたソフトウェアの投資、資本ストックについて簡単な推計を試みることによって、現在の統計的カバレッジの問題を示すこととする。作業は、大きく分けて、イ．情報処理要員の生産性をもとにマクロベースでのソフトウェア投資額（フロー）を推計し、これからソフトウェア業の売上げを引くことにより「内製」部分の投資額を推計する、そして、ロ．「内製」部分の投資額の推計値と償却期間に関する仮定から「内製」部分のソフトウェアのストック価額を推計する、という2段階からなる。その結果、例えば、95年には、ソフトウェアの「内製」のために約13兆円の投資（フロー）がなされる一方、「内製」ソフトウェアのストックとしての価値は30兆円近い規模に達していることが導かれた。そのインパクトは、フローの面では単独産業としては最大の電力の設備投資（95年の投資額は約7.2兆円）の2倍近くに達するほか、ストックの面

15 「情報処理実態調査」については、既に1995年度の結果も公表されているが、同年度分に関しては調査項目が簡略化され、これまで存在していたソフトウェアのストックベースでの「内製」と「外注」のシェアが調査されていない。

では民間企業資本ストック（95年時点では約936兆円）の約3%にも達するシェアを占めていることからわかるように非常に大きなものである。推計の詳細は以下の通りである。

#### イ．ソフトウェアの「内製」のための投資額（フロー）の推計

・ここでの手法は以下の通りである。

「特定サービス産業実態調査」の結果から、ソフトウェア開発業におけるSEとプログラマーの合計人数を得て、これでソフトウェア開発による売上げを除すことにより、平均生産性を得る。

「情報処理実態調査」より、調査対象企業が社内に雇用しているSEとプログラマーの合計人数を得て、の結果を乗ずることにより、調査対象企業における投資額を推計する。

「情報処理実態調査」の対象企業がマクロ経済に対して占めるシェアをコンピュータ設置台数によって求める。この際、マクロベースでのコンピュータ設置台数は、「機械統計」と「通関統計」から推計する。

で得た投資額を で得たシェアで除すことによって、マクロベースでのソフトウェア投資額を得る。これから、ソフトウェア業の生産額を差し引くことで「内製」部分の推計額を得る。

・この推計結果は（表12）の通りである<sup>16</sup>。マクロベースでのソフトウェア投資額（フロー）は、景気後退やダウンサイジング等のためかこの期間においては徐々に減少しているものの、なお、95年には年間約17兆円となっている。そして、「特定サービス産業実態調査」によるソフトウェア業の生産額を差し引くことによって得られる「内製」分の推計額は13兆円にもなることもわかる。

#### ロ．「内製」されたソフトウェアのストック価額の推計

・ストックの推計は、上で得たフローの推計額を利用し、償却期間を3年間と仮定することによって行った。その結果、95年時点で、マクロ経済全体でのソフトウェアのストック価額は約37兆円、うち「内製」部分は29兆円にも達することが明らかとなった（表13）。そのインパクトは、例えば2節で見た情報化関連ストック（ハードウェア）と比較してみれば明らかであろう。すなわち、95年時点には、GDPベースでの民間総固定資本ストックは約936兆円であり、ハードウェアのストックはそのうち約3%を占めていたわけであるが、この推計結果を用いれば、ソフトウェアは「内製」分のみで約3%、外注分を加えれば4%にも達するシェアを有していたことになる。もちろん、ここでの推計手法は明らかにラフなものであり、結果にはかなりの幅をもって見る必要がある（次ページ補論参照）が、いずれにしても、ソフトウエ

16 「通関統計」において、コンピュータ・ハードウェアに該当する項目を掲載し始めたのは1988年である一方、ここでは5年間の償却期間を仮定しているため、推計値が得られるのは1992年以降となる。

表12 「内製」ソフトウェアのマクロベースでの生産額の推計

	92年	93年	94年	95年
ソフトウェア業の開発要員(人)	238,697	207,549	186,857	175,379
ソフトウェア業の売上げ(億円)	42,959	38,133	34,858	36,971
ソフトウェア業の生産性(億円)	0.1800	0.1837	0.1865	0.2108
情報処理実態調査ベースの開発要員(人)	140,071	154,195	147,111	140,570
情報処理実態調査ベースの推計生産額(億円)	25,209	28,330	27,443	29,633
情報処理実態調査ベースのコンピュータ設置台数シェア(%)	0.0957	0.1268	0.1501	0.1781
マクロベースでのソフトウェアの推計投資額(億円)	263,300	223,419	182,835	166,413
ソフトウェア業の生産額(億円)	42,959	38,133	34,858	36,971
マクロベースでの「内製」ソフトウェアの推計投資額(億円)	220,341	185,286	147,977	129,442
(参考)輸送機械の設備投資(億円)	38,019	31,409	28,443	29,796
(参考)電力の設備投資(億円)	55,608	60,881	68,538	71,726

出所：通商産業省「情報処理実態調査」、同「特定サービス産業実態調査」、同「機械統計」、  
経済企画庁「民間企業資本ストック」

表13 「内製」ソフトウェアのマクロベースでの生産額の推計

	94年	95年
マクロベースの推計ストック額(億円)	419,547	362,776
うち「内製」ソフトウェアの推計ストック額(億円)	344,948	289,855

出所：通商産業省「情報処理実態調査」、同「特定サービス産業実態調査」、同「機械統計」、  
経済企画庁「民間企業資本ストック」

アのストック、特に内製化分は巨大な生産資本となっていると考えてよいであろう<sup>17</sup>。

このように、ソフトウェア開発を中心とする情報サービスの「内製」は非常に大規模なものとなっているとみられるが、こうした手間のかかる推計を行って初めてその概要が推測できることが示すように、既存の統計を用いて直接的に把握することができない状況となっているわけである。「内製」活動の把握ができていないことは、「内製」を行う産業における中間投入や投資、ひいては総供給の正確な把握にとって大きな支障となるほか、TFPの上昇という形で生産構造のブラックボックス化を招いていることが推測される。そして、このことは、アクティビティー・ベースでのマクロ経済の把握<sup>18</sup> すなわち、情報化関連の生産活動については、情報化関連産業のみならず、その他の企業で行われたものも含め合計して把握するというSNAの基本的な考え方に沿ったGDPの把握にとって大きな障害となるものであり、重要性の高い問題であるといえるであろう。

17 資本ストックとしてのソフトウェアの推計がより緻密な手法によって得られるようになれば、例えば、S. Oliner and D. Sichel [1994] の手法によって、ハード、ソフトを合算した情報化関連資本ストックによるマクロ経済へのインパクトに関する実証といった発展も可能となろう。

18 アクティビティー・ベースでの捕捉が必要な理由は、言うまでもなく、各アクティビティーによってマクロ経済への波及のあり方が異なることにある。



## (補論) ソフトウェアの「内製」に係る推計のバイアス

ここでの推計結果には、以下のような要因のために上方バイアスが存在している可能性がある。

「特定サービス産業実態調査」におけるソフトウェア開発による売上げには、開発に対する報酬（投資）のみならず、メンテナンスに対する報酬（中間投入）が混入していることが考えられるため、当該売上げ全体を投資と見なすと過大推計に繋がる。

また、当該売上げには、ソフトウェアのライセンス供与に対する報酬が混入していることが考えられるが、93SNAでは「無形固定資産原本の使用」として中間投入扱いされることとなっており、この点でも、当該売上げ全体を投資と見なすと過大推計に繋がる。

ソフトウェア開発には専業に伴う生産性の向上が存在することが考えられるため、専業と「内製」で生産性が同一であると仮定して推計を行った場合、過大推計を招くリスクがある。

これらの点について検討してみると以下の通りであり、に代表されるように各要因の影響は否定できないものの、統計調査や推計方法の改善を通じてその大きさを把握することも現状では困難である。

「特定サービス産業実態調査」の調査票での定義を見るとソフトウェア関連の売上げにはメンテナンスを含めることが明示されているため、この要因による上方バイアスは実際に生じているとみられる。もっとも、ソフトウェアの開発委託契約にはメンテナンスが含まれるのが一般的であり、契約額中における開発とメンテナンスの比率については当事者間でも不明確であることが多いとみられるため、開発に対する報酬のみを調査することも困難であろう。

ライセンス供与に対する報酬については、同調査票での定義は必ずしも明確でないため、この要因についても妥当する可能性がある。ただし、例えば、ソフトウェアハウスがパソコンメーカーにライセンス供与して生産されたプリンストールソフト（例えば経理用ソフト）が、ユーザーによって生産活動に継続して使用されるケースから明らかのように、ライセンス供与の段階では中間投入であっても、最終的には投資と見なすべきものも存在するため、この要因の効果については割り引いて考える必要がある。

「内製」の場合であっても、常設の情報化関連部署が専従して開発に当たるのが通常であることを考慮すると、この要因には疑問がある。また、これに関連した議論として、専業の場合、規模の経済性が作用することも考えられるが、後で見るように、少なくとも従業員規模に関する経済性は確認



できない<sup>19</sup>ほか、そもそも、専業と「内製」との平均的規模を比較すること自体が困難であるため、このような仮説については検証自体が難しいと考えられる。

#### 4 - 2 . ディモンドサイドの把握に関する問題点

##### 情報サービス産業に対する調査の問題

次に、ディモンドサイド、すなわち情報化関連産業の産出の把握について検討することとする。ディモンドサイドの場合にもサプライサイドの場合と同様、ハードウェアすなわちコンピュータや通信関連機器等の産業の生産については、2節で見たように、通商産業省の「機械統計」などによって比較的正確に把握することが可能である。この点に関しては、例えば移動体通信のような新規の財であっても成り立つことに注意すべきであろう。すなわち、これまでのところ、ハードウェアの場合、全く前例のないような新規の財が生ずることが少なく、既存の統計に受け皿が存在するという事情がある。他方、情報サービスに関しては、活発な新規参入・退出が発生したり、既存のカテゴリーに馴染まない新たなサービスが次々に導入されるといった市場のダイナミズムが見られ、このことが統計的把握を困難にしているとみられる。以下では、これらについて、やや詳しく検討することとする。

##### 「特定サービス産業実態調査」に関する問題

通商産業省が毎年実施している「特定サービス産業実態調査」は、「国民経済計算」や「産業連関表」の作成のために一次統計として使用されており、情報サービス産業の活動をカバーする統計として随一の存在である。その集計結果は、既に多くの分析者によって利用されており、その有用性は本稿の2節の議論から明らかであろう。

しかし、この調査においても、調査対象企業のカバレッジに関する問題が存在する。通商産業省では、この調査の対象企業の規模別サンプル構成を決定する際には、総理府が実施する「事業所統計調査」の結果による事業所の規模別分布を参考にしている。しかし、野島 [1996] の分析によれば、情報サービス産業の規模別分布について、「事業所統計調査」の結果と同年に実施された「特定サービス産業実態調査」の対象企業とを比較すると、「特定サービス産業実態調査」においては、サンプルが規模の大きいものに偏っているという傾向が存在する(表14)。

19 戸塚・中村・梅澤 [1990] や寺崎 [1996] も従業員規模に関する経済性に否定的なデータを提示している。なお、寺崎 [1996] は、資本金規模に関する経済性の存在を示すデータを提示し、その背景として、資本金規模の大小が、ソフトウェアハウスにとって主たる生産設備であるコンピュータ・システムの能力を通じて生産性に影響を与えている可能性を指摘している。

表14 情報サービス産業における従業員規模別事業所分布（1991年）の比較

従業員規模	事業所統計		特定サービス産業実態調査		C / A (%)	D / B (%)
	事業所数 A	従業員数 B	事業所数 C	従業員数 D		
0人	1,322	4,136	-	-	-	-
1～4人	5,361	22,958	443	1,258	8.3	5.4
5～9人	3,779	32,917	673	4,667	17.8	14.2
10～29人	5,161	99,572	2,131	38,780	41.3	38.9
30～49人	1,654	69,651	1,087	41,861	65.7	60.1
50～99人	1,433	105,131	1,041	72,522	72.6	69.0
100～299人	942	157,904	757	125,609	80.4	79.5
300人以上	268	164,342	277	175,536	103.4	106.8
合計	19,920	656,601	6,409	460,233	32.2	70.1

出所：野島 [1996] より再掲

表15 情報サービス産業の生産額の推計（人、億円）

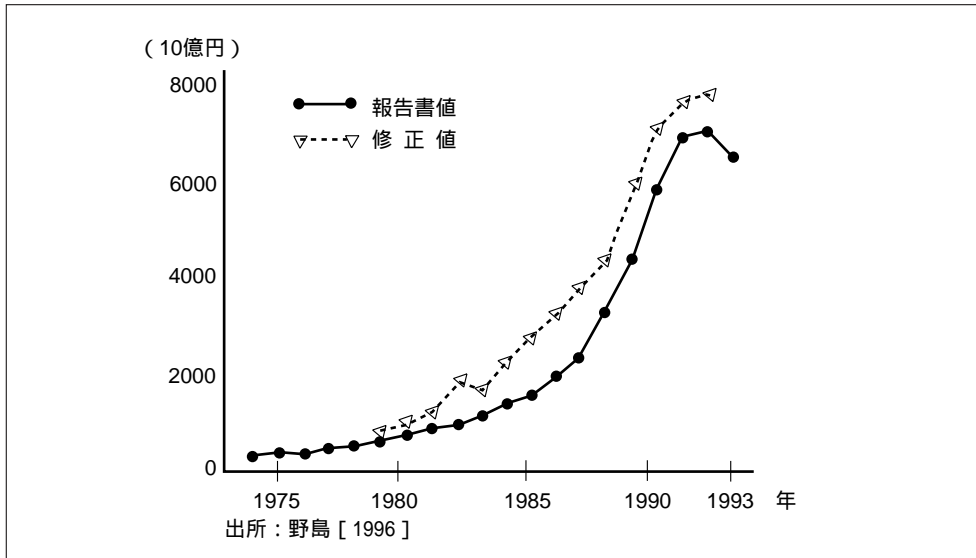
雇用者別規模	統計上の生産額	1人当り生産額	推計生産額	統計対比の倍率
0人	-	-	572	-
1～4人	174	0.1383	3,175	18.25
5～9人	612	0.1311	4,317	7.05
10～29人	4,803	0.1239	12,332	2.57
30～49人	4,709	0.1125	7,835	1.66
50～99人	8,893	0.1226	12,892	1.45
100～299人	17,127	0.1364	21,530	1.26
300人以上	28,361	0.1616	26,552	0.94
合計	64,679	0.1405	92,276	1.43

出所：野島 [1996]、通商産業省「特定サービス産業実態調査」

そこで、直近（91年）の「事業所統計調査」の結果が真の規模別構成であると考え、「特定サービス産業実態調査」による各規模別の生産性（売上高／雇用者数）を真の構成の各ランクのシェアに乗ずる形で推計を行うと、推計値は原データの4割増の値となった（表15）。言葉を換えていえば、情報サービス産業の生産は「特定サービス産業実態調査」の結果が示す値よりも4割大きかったことになる。溝口 [1996] による時系列を見ると、こうした乖離は縮小してきていることが窺われるとはいえ、3～7割の幅で常に存在してきたことがわかる（図6）。

このように、小規模企業が統計的捕捉から脱落してしまうことは、他の産業においても一般的に発生している問題であろう。しかし、情報サービス産業において重要なのは、小規模の企業についてのシェアを主として修正して推計しただけで、総生産額が4割もの大きな増加を示すことにある。すなわち、（表15）より明らかなように、小規模の生産者の生産性が高いという情報サービス産業の特質がこうした効

図6 特定サービス産業による産業生産とその修正結果



果を生んでいるわけである。このような特質の原因としては、「情報サービス産業白書」[1997]などが指摘するように、パソコンや通信に関する技術革新によって、小人数の従業員がSOHO (Small Office, Home Office) と呼ばれる「家内工場」によってソフトウェア開発を行うことが可能となっていることなどが挙げられるであろう。こうした動きはさらに、DTPやCG委託作成のように、SOHOが主たる生産の場であるような業種の成長によって加速しているものとみられる。いずれにしても、情報サービス産業の場合は、小規模企業の捕捉の重要性が極めて高いわけであり、これらが捕捉できていないことは大きな問題であるといえる。

このような問題への対応策の一つとしては、生産段階での把握をあきらめ、販売段階での把握をもって代用するといった対応も考えられる。しかし、ソフトウェアに関しては、財の不可視性のために、イ. ハードウェアとの「バンドル」や、ロ. オンラインでの販売、といった問題が存在するため、販売段階での把握の有効性にも限界がある。まず、イ. は、コンピュータ・ハードウェアの販売に際して「バンドル」されたソフトウェアの価値を分離することの困難さである。この場合、類似のソフトウェアが市販されていれば、その価格から「バンドル」ソフトウェアの価値を推計することが考えられる。しかし、ハードウェアメーカーがソフトウェアハウスに対して実際に支払っているライセンスフィーは、ソフトウェアの再生産に関する費用通減を考慮して非直線的に定められている可能性もあるうえ、そもそも類似のソフトウェアが市場で取引されている保証もない。また、ロ. はソフトウェアの開発者から顧客へのデリバリーに通信回線を用いるケースでのソフトウェアの販売の把握である。最近では、一般個人ですらインターネットを通じてソフトウェアを購入する機会が増加しているが、「情報処理実態調査」によれば、既に94年度時点で情報処理サービス業における通信回線経由での売上げのシェアは13%を超えてお

り、その後増加していることが推測される。このようなデリバリー方法を採用した場合は、ソフトウェアの販売を外から捕捉することは不可能である<sup>20</sup>。

### その他 - 新たなサービスの出現に伴う問題

情報化関連産業においては急速なイノベーションと規制緩和とによって新たな財やサービスが急速に増加している。例えば、携帯電話やインターネット・プロバイダーといった既に日常生活に定着した産業ですら、10年前には全く存在しなかったことに注意すべきであろう。そして、上に見たように、携帯電話のような新たな財の場合には、既存の財のカテゴリの受け皿が存在するほか、業界団体なども存在するため、統計的な捕捉は比較的よくできているとみられる。他方、プロバイダーのような新規サービスの場合は、出現時に類似の業種も存在せず、かつ業界団体もなかったわけであるから、コンピュータ雑誌等の調査を除いては、プロバイダーとしてのサービスの産出にかかる統計的な捕捉は全く行われないう状況に置かれてきたわけである。

このように、イノベーションの結果として、新規企業が世の中に新たに出現したサービスを生産・提供する場合には、いうまでもないことではあるが、統計的捕捉が困難であるわけである。

## 5. 統計的捕捉を充実させるための方策

前節で見たように、サプライサイドの情報化関連投資やディマンドサイドでの情報化関連産業の成長 特に関係サービスに係る部分 を統計的に捕捉しようとすると、種々の障害が存在することが明らかとなった。しかもいくつかの推計結果は、その影響がマクロ経済的に見て無視し得ない規模になっていることを示している。従って、我々がマクロ経済の状況をよりよく理解するためには、統計的捕捉の改善に向けて努力することが不可欠であることがわかる。本節では、本稿の結びに代えて、情報化関連投資や情報化関連産業 特に関係サービスに関する側面の統計的把握のためになし得る対策について、とりあえずの考え方をまとめておくこととし、今後の議論の出発点としたい。

### サプライサイドでの統計的捕捉

本稿において見てきたように、情報化関連産業の産出の多くは、金融関係や一般機械、輸送機械、通信といった既にエスタブリッシュされた産業における中間投入や資本として使用されている。そして、これらサプライサイドの企業は、業界団体

20 このようなデリバリー方法が増大した場合には、「内製」からアウトソーシングへの流れが進行したとしても、生産活動はあたかも「内製」によって行われているのと同じような状況となり、統計的把握は一向に容易にならないことになる。

や日本銀行などの公的機関、通商産業省や郵政省といった監督官庁の実施する統計によってカバーされている。従って、この点に注目すれば、報告負担が過重にならないように十分に注意することが必要ではあるが、情報サービス産業の活動をサプライサイドに対する調査を通じて把握することが考えられる。

この方法は、前節に見たような統計的把握の問題のうち、情報サービス産業に対する調査のカバレッジに関する問題や、産出物の不可視性の問題への対応策として有効であるだけでなく、内製活動の把握というインパクトの大きな問題への対策にもなり得るというメリットがある。すなわち、「情報処理実態調査」におけるように、内製活動の件数やコンピュータ・通信の使用料、外部委託費等に関する質問を作成し、サプライサイド全般に対して調査を行えば、マクロ経済全体としての情報化関連生産活動の把握が飛躍的に充実することが期待される。もちろん、このような方法でサプライサイドを通じて情報化関連産業に関するデータを入手し得たとしても、財・サービスの種類や、取引金額や量、取引条件など、サプライサイドから観察可能な情報に限定され、ディマンドサイドである情報化関連産業内での変化すなわち、生産に係る諸要素間の代替関係や報酬の変化、投資や資本蓄積などについては、この方法でも把握し得ないことには留意する必要がある。

#### ディマンドサイドに対する既存の調査の充実

このような限界を考慮すれば、我々はさらに、いわば正攻法の対策として、ディマンドサイドである情報化関連産業を直接対象とする統計の整備・充実にも注力することが必要であろう。具体的な手法としては、上に見たような情報化関連産業における激しい参入・退出や新たな財・サービスの増加といった変化に適応していくためには、「特定サービス産業実態調査」のような専門統計を充実していくことが最も適切かつ効率的であるように思われる。例えば、カバレッジの問題から見れば、「特定サービス産業実態調査」におけるサンプルの見直しをより綿密に行うことが期待される。そして、こうした急速な変化に対して統計の連続性を両立する手段としては、新たな財やサービスに関する統計をサテライト化して公表し、統計の集計や分析を統計使用者に委ねてしまうことも考えられる。このようなサテライト部分については、統計開始から一定年限を経過したところで見直しを行い、必要性が認められれば本体統計と集計するように変更すればよいのではないだろうか。

また、こうした統計の作成の担い手としては、民間の力を借りることも有効であるかもしれない。関連業界の関係者にとっては、新たな財やサービスが出現した場合、生産や雇用、付加価値といった面でのウエイトが低い段階であっても、当該業界の動向には関心や利害を有するはずであり、このことは、コンピュータ専門誌の多くが毎月のように各種の調査を行っていることに示されている<sup>21</sup>。また、米国においては、コンピュータ関連の投資による経済成長や厚生に関する分析ペーパーが

21 また、「情報サービス産業白書」のように、関連する業者が通商産業省の監修の下で作成するという形態をとって刊行されている業界統計も既に存在する。

数多く刊行されているが、それらの中で展開される実証分析の多くがこうした専門誌の調査結果を使用していることも事実である。民間が作成した統計を利用する場合には、統計作成の連続性や質の確保の点でなお慎重な検討が必要であろうが、情報化関連産業に関しては、市場で生まれた統計も活用・統合することによって、当該産業に対する我々の統計的な情報量を高めていくというアプローチをとることも有効であるように思われる。



参考文献

- 北村行伸、「コンセプトアライゼーションが経済に与える影響のメカニズムに関する展望 経済史および経済学からの論点整理」、『金融研究』第16巻第4号、日本銀行金融研究所、1997年
- 白塚重典、「ヘドニック・アプローチによる品質変化の捕捉 理論的枠組みと実証研究への適用」、IMES Discussion Paper No. 97-J-6、日本銀行金融研究所、1997年
- 寺崎康弘、「情報サービス産業の発展とその要因」(溝口敏行ほか編『経済統計による企業情報化の構図』富士通ブックス：第7章)、1996年
- 戸塚秀夫・中村圭介・梅澤 隆、「日本のソフトウェア産業 - 経営と技術者 -」、東京大学出版会、1990年
- 松平Jordan、「情報化がマクロ経済に与える影響」、*FRI Review*、1(2)、pp. 21-38：富士通システム総研、1997年
- 野島教之、「情報生産関連統計の諸問題」(溝口敏行ほか編『経済統計による企業情報化の構図』富士通ブックス：第11章)、1996年
- 溝口敏行、「情報産業の発展と見えにくい情報生産総量の変化」(溝口敏行ほか編『経済統計による企業情報化の構図』富士通ブックス：第5章)、1996年
- 大蔵省、「通関統計」
- 経済企画庁、「経済白書」
- 、 「国民経済計算年報」
  - 、 「民間企業資本ストック年報」
- 総務庁、「平成2年度版産業連関表」
- 、 「事業所統計調査」
- 通商産業省、「我が国情報処理の現状(情報処理実態調査)」
- 、 「特定サービス産業実態調査報告書」(情報サービス産業編)
  - 、 「機械統計年報」
- 情報サービス産業協会、「情報サービス産業白書」
- 日本電子機械振興協会、「パソコン白書」
- 郵政省、「通信白書」
- Abel, Andrew and Janice Eberly, “The Mix and Scale of Factors with Irreversibility and Fixed Costs of Investment,” Presented for Carnegie-Rochester Public Policy Conference 1997.
- Baily, Martin and Robert Gordon, “The Productivity Slowdown, Measurement Issues, and the Explosion of Computer Power,” *Brookings Papers on Economic Activity*, (2), 1988, pp. 347-431.
- Barro, Robert and Xavier Sala-i-Martin, *Economic Growth*, McGraw-Hill, 1966.
- David, Paul, “The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox,” *AEA Papers and Proceedings*, 80 (2), 1990, pp. 355-361.
- Greenspan, Alan, Speech at the Economic Club of Chicago, 1995.
- 、 Keynote Speech at the Conference held by the Federal Reserve Bank of Kansas, 1996.

Griliches, Zvi, "Productivity, R&D, and the Data Constraint," *American Economic Review*, 84( 1 ), 1994, pp. 1-23.

Grossman, Gene and Elhannan Helpman, "Innovation and Growth in the Global Economy," The MIT Press, 1991.

Oliner, Stephen and Daniel Sichel, "Computers and Output Growth Revisited: How big is the Puzzle? ," *Brookings Paper on Economic Activity*,( 2 ), 1994, pp. 273-334.