



研究レポート

No.107 May 2001

産業集積は偶然の産物か？

我が国製造業の集積動向とその要因に関する実証研究

研究員 絹川真哉

富士通総研（FRI）経済研究所

産業集積は偶然の産物か？
我が国製造業の集積動向とその要因に関する実証研究*

研究員 絹川真哉
kinukawa@fri.fujitsu.com

【要 旨】

1. 産業集積が経済成長や産業競争力の形成に対して大きな役割を担っているという認識が地域科学や都市経済学のみならず、産業組織論や国際経済学など他分野の研究者、そして政策決定者や実務家の間に広がっている。
2. 本稿は、日本に産業競争力のある産業集積を形成していくにはどのような政策が必要なのかを考察するため、産業集積の把握、および産業集積変動要因の分析を行った。集積指標としては、経済的要因が背後にあるのかどうかを判断するために開発された“Model based index”を採用した。
3. 産業中分類のデータを用いて産業集積度を計測した結果、一部の産業を除いて集積の度合いは低下傾向にあることが分かった。
4. さらに、現在政府が取り組んでいる「高度技術産業集積活性化計画」を評価するため、同計画の重点分野となっている各産業について、対応する産業細分類別産業の集積度を計測した。その結果、中分類では集積度が低い産業も、中分類内の個々の産業については集積度の高い産業が多くあることが分かった。これは、より細かい産業分類で見れば、全国各地にそれら産業の集積地が形成されていることを示唆している。
5. しかし、高度技術産業集積活性化地域において、重点分野での集積度は全国的にみて必ずしも高くない。「高度技術産業集積活性化計画」を成功させるには、重点分野の絞込みと他地域との差別化が必要である。

* 本稿を執筆するにあたり、信州大学経済学部安田武彦助教授、慶應義塾大学経済学部中妻照雄専任講師より詳細なコメントを頂いた。記して感謝したい。いうまでもなく、残された誤りについてはすべて筆者のみの責任である。

目 次

1. はじめに.....	1
2. モデルベース集積指標.....	2
2.1 集積指標の説明.....	2
2.2 計算結果.....	3
3. モデルベース集積指標の変動要因.....	4
3.1 なぜ集積するのか.....	5
3.2 集積の変動要因.....	5
3.3 回帰分析.....	6
4. モデルベース産業集積指標の政策評価への適用.....	7
4.1 新事業創出促進法に基づく高度技術産業集積活性化計画.....	7
4.2 高度技術産業集積活性化計画の評価.....	8
4.3 政策提言：重点分野の絞込みと地域差別化.....	11
補論 1 集積指標のモデル.....	13
補論 2 モデルベース集積指標の作成方法.....	15
補論 3 IT ストックの作成方法.....	17
参考文献.....	20

1. はじめに

産業集積は多くの産業、地域で観察される普遍的な現象である。シリコンバレーのハイテク産業、ロンドン・シティーやニューヨーク・ウォール街の国際金融業、福井・鯖江のメガネフレームなど国内外で数多くの有名な産業集積が存在する。近年、これらの産業集積が国の経済発展に対して重要な役割を果たしているとの見方が地域科学や都市経済学のみならず、産業組織論や国際経済学など他の経済学の分野においても広まっている。このような考え方を経済学者のみならず、政策担当者や企業家など多くの人々に紹介したのは Porter (1990) であろう。Porter (1990) は世界的に貿易量の特に多い 10 ヶ国における産業について事例研究を行い、産業集積が企業間の競争を促し、国の産業競争力の形成に大きく貢献したと主張する。

最近の我が国の産業政策においても、産業集積が経済成長に与える重要性を意識した政策が行われている。平成 11 年に施行された「新事業創出促進法」には「地域産業資源を活用した事業環境の整備」(第 4 章) が盛り込まれ、自治体主体による「高度技術産業集積地域活性化計画」が全国各地域で相次いで策定されている。

本稿は、日本に産業競争力のある産業集積を形成していくにはどのような政策対応が必要とされているのかを考察するため、日本の製造業の産業集積について 2 つの分析を行う。まず、日本の製造業が現在どの程度集積しているのかという現状把握である。集積指標としては Ellison and Glaeser (1997) が提唱した“model based index”を用いる。彼らが開発した集積指標は、産業集積が偶然の産物なのか、あるいは何らかの経済的な理由があったのかを検証することができる。もう一方の分析は、産業集積要因の検証である。近年の産業集積に関する経済理論をもとにいくつかの集積要因を選択し、モデルベース集積指標への影響を分析する。

これら 2 つの分析を行うことで、以下のような政策的含意が得られよう。まず、もしも産業集積が経済的な理由によって形成されているのであれば、経済的な要因を改善していくことで、既存の産業集積をさらに発展させることが可能である。これに対し、もしも産業集積が経済的な要因からではなく、単なる偶然によって形成されているのであれば、他地域との差別化によって新たな経済要因を作り出さない限り、産業集積の形成は困難であろう。なぜならば、そのような産業に属する企業にとっては、どの地域の経済要因も大きな違いがないからである。

そしてもう一方の産業集積変動要因の分析からは、産業集積に対してプラスまたはマイナスに働く要因を特定することができる。それら要因を加味した上で、政策的に産業集積を発展させる、あるいは新たに作り出すにはどのような施策が有効なのかを考えることができよう。

以下、第 2 節ではまずモデルベースの集積指標を説明し、中分類産業について計算結果を示す。なお、指標の背景となっているモデルについては補論にて詳述する。第 3 節では、産業集積に関するいくつかの理論にもとづき、産業ごとの集積度の違い、そして時間変化の要因を分析する。最後に第 4 節で、「高度技術産業集積地域」の重点分野産業とモデルベース集積指標を突き合わせ、政策に対する評価と提言を試みる。

2. モデルベース集積指標

2.1 集積指標の説明

産業集積の程度を示す指標として、Krugman (1991)は産業集積度の「ジニ係数¹」を計算し、多くの産業がかなりの程度集積していることを確認した。これに続き、Ellison and Glaeser (1997)は集積の程度を指標化するだけでなく、集積が経済的要因から形成されたものなのか、あるいは単なる偶然によって形成されたものなのかを判断できるモデルベースの集積指標を開発した。経済的要因としては、ある産業に特有な地理的条件、および技術や知識などのスピルオーバーを考える。ある産業に特有な地理的条件とは、例えば造船業は沿岸部に立地するなどである。モデルベース集積指標は、これら2つのどちらか、または両方がもたらす利潤を求めて企業が立地し、その結果集積が形成されたのであれば高くなる。これに対し、偶然による集積としては、例えば、社長の出身地であるなどの理由である企業が立地し、その企業の関連会社などの進出によって集積が形成される場合などが考えられよう。このような場合、モデルベース集積指標は低くなる。

Ellison and Glaeser (1997)によるモデルベース集積指標 g は以下のように定義される(g 導出の過程で設けられた仮定など、モデルの詳細は補論1を参照されたい)。

$$g \equiv \frac{G - \left(1 - \sum_i x_i^2\right) H}{\left(1 - \sum_i x_i^2\right) (1 - H)} \quad \text{ただし} \quad G \equiv \sum_i (s_i - x_i)^2$$

s_i : ある産業の従業者数についての地域 i におけるシェア

x_i : 地域 i における製造業従業者数のシェア

$H \equiv \sum_k z_k^2$: 事業所毎の従業者数についてのハーフィンダール指数

z_k : ある産業の従業者数に対する第 k 事業所のシェア

G はモデルを考慮しない場合の集積指標で、以下では「集積原指標」と呼ぶ²。この指標がある産業の集積度を示すことは、以下のように説明される。地域 i において、ある産業の従業者数シェアが製造業全体の従業者数シェアよりも大きければ、その産業が地域 i に集積していることを示す。逆に、地域 i において、ある産業の従業者数シェアが製造業全体の従業者数シェアよりも小さければ、その産業が他の地域に集積していることを示す。結果として、集積度の高い産業であれば、その産業の集積原指標 G は大きくなる。

一方、ある産業の従業者数シェアと製造業全体の従業者数シェアとであまり差がなければ、単にその地域における製造業全体の従業者数が多いことを反映しているに過ぎず、その地域に

¹ 通常、不平等度の指標として用いられる。

² 筆者が名づけた。

その産業のみが特に集積しているとは言えない³。

g の水準は 0 と 1 の間であるが、 g の大きさはシミュレーション結果にもとづいて解釈される。Ellison and Gleaser (1997) は、各地域ごとの収益性の確率分布を c^2 分布によって定式化し、製造業従業者の少ない地域の収益性が、製造業従業者の多い地域の収益性を上回る確率を、様々な水準の g のもとで計算している。具体的には、製造業全体に占める割合がそれぞれ 1% (アイオワ州)、3% (ジョージア州)、5% (ミシガン州)、11% (カリフォルニア州) の地域について、様々な g の値のもと、1% の地域における収益性が他の 3 地域の収益性より高くなる確率を計算している。そして、 g が 0.02 以上であれば、そのような状況が起り得る確率が充分高くなる (5% 以上) という結果を得ている。

日本の製造業については、1998 年時点で製造業従業者数 1% は秋田県 (31 位)、5% は埼玉 (5 位) となっており、本稿でも Ellison and Gleaser (1997) 同様、 g が 0.02 以上であれば、集積度が充分高いと解釈する。

2.2 計算結果

モデルベース集積指標の計算には、事業所毎の従業者数シェアからハーフィンダール指数を計算する必要がある。このようなデータを実際に入手することは難しいため、Ellison and Gleaser (1997) は従業者規模別の事業者数を用いてハーフィンダール指数を推計している。このとき、おなじ従業者規模 (例えば「従業者数 100 人～299 人の事業所」など) に属する各事業所の産業全体における従業者数シェアは、事業所ごとに同じであると仮定する。

我が国において都道府県別、製造業業種別に事業所数と従業者数のデータを提供しているのは『工業統計表』であるが、都道府県別に従業者規模別の事業者数が分かるのは産業中分類 (2 桁分類) 産業のみである。よって本稿では産業中分類の産業についてのみモデルベース集積指標および共集積指標を計算した。指標は『工業統計表』の最新時点 (平成 13 年 3 月 30 日現在) である 1998 年から 5 年おきに遡り、1993 年、1988 年、1983 年の 4 時点について計算した。なお、具体的な作成方法については補論に掲載した。

最初に、1983 年と 1998 年の 2 つの時点における、各産業のモデルベース集積指標を示す (図表 1)。なお、2 時点間での比較を行うため、産業分類は 1983 年に合わせた⁴。1983 年から 1998 年までの 15 年間で、モデルベース集積指標が 0.02 よりも大きい産業は 6 産業から 4 産業に減少した。もっとも集積度が大きいのは出版・印刷・同関連産業で、なめし革・同製品・毛皮製造業がこれに続く。この 2 産業の順位は 15 年間を通じて変化がない。また、なめし革・同製品・毛皮製造業、輸送用機械器具製造業、そして繊維工業については、集積度合いが大きいことに加え、15 年間でその程度はより高くなっている。

³ 産業ごとに労働集約度は異なるが、ここではある産業内における、従業者数の地域ごとのばらつき具合を見ているため、産業間での比較が可能である。

⁴ 1998 年の産業分類について、食料品製造業と飲料・たばこ・飼料製造業を合わせて食料品産業とし、プラスチック製品製造業を除いた。

図表 1：産業別モデルベース集積指標

1983年		1998年	
産業	集積指標	産業	集積指標
出版・印刷・同関連産業	0.0835	出版・印刷・同関連産業	0.0728
なめし革・同製品・毛皮製造業	0.0472	なめし革・同製品・毛皮製造業	0.0511
精密機械器具製造業	0.0308	輸送用機械器具製造業	0.0371
輸送用機械器具製造業	0.0283	繊維工業	0.0287
石油製品・石炭製品製造業	0.0246	精密機械器具製造業	0.0174
繊維工業	0.0215	衣服・その他の繊維製品製造業	0.0135
鉄鋼業	0.0182	木材・木製品製造業	0.0133
木材・木製品製造業	0.0170	鉄鋼業	0.0132
窯業・土石製品製造業	0.0142	窯業・土石製品製造業	0.0099
ゴム製品製造業	0.0139	石油製品・石炭製品製造業	0.0087
衣服・その他の繊維製品製造業	0.0132	化学工業	0.0080
非鉄金属製造業	0.0102	パルプ・紙・紙加工品製造業	0.0074
食料品製造業	0.0081	非鉄金属製造業	0.0072
家具・装備品製造業	0.0081	食料品製造業	0.0067
パルプ・紙・紙加工品製造業	0.0081	家具・装備品製造業	0.0055
電気機械器具製造業	0.0074	電気機械器具製造業	0.0050
化学工業	0.0072	金属製品製造業	0.0037
金属製品製造業	0.0050	ゴム製品製造業	0.0024
一般機械器具製造業	0.0027	一般機械器具製造業	0.0023

図表 2 はこのような時間変化を産業ごとに計算した結果である。モデルベース集積指標が上昇した産業は 5 つであるのに対し、低下したのは 14 であり、製造業全体としては産業集積が低下する傾向にある。また、上昇幅のもっとも大きい値が輸送用機械器具製造業の約 0.009 であるのに対し、低下幅の絶対値 0.01 を超える産業は 4 つある。方向のみならず、変化の大きさについても産業集積は低下傾向の方が強い。

図表 2：モデルベース集積指標の 15 年間の変化

	変化幅
輸送用機械器具製造業	0.0088
繊維工業	0.0072
なめし革・同製品・毛皮製造業	0.0038
化学工業	0.0008
衣服・その他の繊維製品製造業	0.0003
一般機械器具製造業	-0.0004
パルプ・紙・紙加工品製造業	-0.0007
金属製品製造業	-0.0013
食料品製造業	-0.0014
電気機械器具製造業	-0.0025
家具・装備品製造業	-0.0026
非鉄金属製造業	-0.0030
木材・木製品製造業	-0.0037
窯業・土石製品製造業	-0.0042
鉄鋼業	-0.0050
出版・印刷・同関連産業	-0.0108
ゴム製品製造業	-0.0115
精密機械器具製造業	-0.0134
石油製品・石炭製品製造業	-0.0159

3. モデルベース集積指標の変動要因

前節では、モデルベース集積指標を異時点間で比較すると、産業によっては大きく変化していることが分かった。本節ではまず、産業集積がどのような要因で変化するのかを既存の経済

理論をもとに整理する。そして、それら理論から変動要因となる変数を特定し、回帰分析を用いてそれら変数が実際に日本の製造業の産業集積に影響したのかどうかを検証する。

3.1 なぜ集積するのか

経済学者がこれまでに考案してきた代表的な集積理論として、以下の2つがある（Hanson (2000)）。まずは、Henderson (1974, 1988)による理論である。この理論において、個々の企業については完全競争、収穫一定を仮定する。しかし、それら企業が特定地域に集まることにより技術・知識が企業間でスピルオーバーする。このスピルオーバーがもたらす技術、知識によって企業の生産性が上昇し、収穫逦増が得られる。スピルオーバーが生まれるかどうかは他の企業が同じ地域に集まるかどうか依存しており、個々の企業にとっては外部経済である。

そしてもうひとつはKrugman (1991)による理論である。企業には固定費用が存在し、かつ地域間で生産物を取引するには輸送コストが生じる。固定費用が存在するので、一ヶ所で集中的に生産すれば収穫が逦増する。そして、輸送コストが存在するので、消費財または中間財の需要地に近いところに立地することが望ましい。よって、生産物に対する需要が大きい地域に産業集積が生まれる。Henderson の理論同様、Krugman の理論においても産業集積は企業が収穫逦増を求める結果として生じる。しかし、Krugman の理論において、収穫逦増は企業の立地行動によって内生的にもたらされる。

3.2 集積の変動要因

以上2つの集積理論にもとづき、産業集積の変動要因として次の2つを考える。ひとつは輸送コストに影響を与える要因であり、もうひとつはスピルオーバーに影響を与える要因である。

(1) 輸送コスト

輸送コストが十分に下がれば、企業にとって需要地の近くに立地する誘引は減少する。なぜなら、より広く安い土地を選ぶことで収穫逦増をさらに追求できるからである。結果として産業集積の度合いが減少すると思われる。輸送コスト低下要因としては、全国的な道路網整備、および情報通信技術の発達が考えられる。前者は、全国くまなくトラックによる高速輸送が可能になるので、その影響は明らかである。後者については、EDI (Electronic Data Interchange) や e-commerce など企業間電子商取引が挙げられる。これらシステムの導入によって、書類やフロッピーディスクを運ぶことで交換されていた受発注データ、物流関連データ、請求・支払データなどがオンライン上で交換されるようになり、遠距離での企業間取引がより迅速かつ正確になると期待される。製造業では 1989 年頃から EDI の導入が始まった（国土庁計画・調整局（1997））。

(2) 知識のスピルオーバー

情報通信技術がもたらす影響としてもうひとつ、技術や知識のスピルオーバーがもたらす外部効果を、遠距離においても享受できる可能性が挙げられる。このような考え方は経済学者というよりは、むしろジャーナリストなどによって指摘されており、その代表として Cairncross

(1997)などがある。

3.3 回帰分析

産業ごとの IT スtockと資本StocK全体の比率（IT 集中度） および道路StocKの 2 変数をモデルベース集積指標の説明変数とし、以下の固定効果モデル（Fixed effects model）を 13 産業⁵、1983、88、93 年の 5 年おき 3 時点のデータから推定する（サンプルサイズ 39）。

$$EGindex_{it} = a_i + b_1 \frac{ITstock_{it}}{Cstock_{it}} + b_2 Road_t + e_{it}$$

資本StocKは経済企画庁『民間企業資本StocK』から「取付ベース資本StocK」を、道路StocKは経済企画庁総合計画局編（1997）から「20 部門別StocK額」の「道路」をそれぞれ用いた。IT スtockは産業連関表をベースに富士通総研が独自に作成したものである（作成方法については補論参照）。固定効果モデルの推定方法は Greene (2000)にしたがった。推定結果を図表 3 に示す。

図表 3：固定効果モデルの推定結果

	係数	t値
IT/通常資本	-0.2991	-0.2657
道路	-0.0029	-1.7082
固有効果		
食料品製造業	0.0103	5.0621
繊維工業	0.0228	11.2237
パルプ・紙・紙加工品製造業	0.0112	5.4067
化学工業	0.0109	5.4230
石油製品・石炭製品製造業	0.0202	9.6576
窯業・土石製品製造業	0.0156	7.2713
鉄鋼業	0.0191	9.1783
非鉄金属製造業	0.0122	6.0821
金属製品製造業	0.0075	3.6027
一般機械器具製造業	0.0058	2.8758
電気機械器具製造業	0.0101	3.4167
輸送用機械器具製造業	0.0348	17.3391
精密機械器具製造業	0.0295	14.8275
決定係数	固有効果なし	0.0136
	固有効果あり	0.9542
固有効果のF検定	検定統計量	41.1144
	p値	0.0000

「IT 集中度」、「道路」ともに係数の符号はマイナスになったが、IT 集中度の t 値はゼロに近く、統計的に有意な変数とはいえない（道路は片側 5 %棄却域に達するまでわずかに 0.003 足りない）。また、産業ごとの固有効果がないとした場合の決定係数がわずかに約 0.01 であるの

⁵ 衣服・その他の繊維製品製造業、木材・木製品製造業、家具・装備品製造業、ゴム製品製造業、なめし革・同製品・毛皮製造業については資本StocKが「その他の製造業」に分類されているために除いた。出版・印刷・同関連産業については IT スtockの時点補完に用いた機械受注統計で「その他製造業」に含まれているために除いた。

に対し、固有效果を入れると約 0.95 となる。したがって産業ごとの集積度の違いは、そのほとんどが産業ごとの個別要因によって説明され、時間的な変化については全国的な道路整備が貢献したと解釈できる。

4. モデルベース産業集積指標の政策評価への適用

最後に、分析結果にもとづいた政策評価を試みる。対象とする政策は、本稿の最初でも触れた「高度技術産業集積活性化計画」である。以下、「高度技術産業集積活性化計画」について簡単に紹介し、現在までに名乗りをあげている各「高度技術産業集積地域」の特徴をまとめ、問題点を検証する。その上で、本稿の分析結果からの政策提言を試みる。

4.1 新事業創出促進法に基づく高度技術産業集積活性化計画

平成 11 年 2 月に施行された新事業創出促進法の第 4 章「地域産業資源を活用した事業環境の整備」にもとづき、多くの都道府県等が主務大臣の同意を得て高度技術産業集積活性化計画を策定、実施している。これまで（平成 12 年 12 月 22 日現在）に 20 県 21 地域⁶が主務大臣の同意を得ている。

事業概要は「地域の各種産業支援機関が、中核となる支援機関を中心に、ベンチャー企業等の研究開発から事業化に至るまでの各段階において必要なハード・ソフト両面の支援を総合的に提供する体制（地域プラットフォーム）を全国的に整備する」というもので、産学連携などの推進や道路整備に加え、図表 4 のような主として国による経済的支援が行われる。

図表 4 高度技術産業集積活性化計画の支援メニュー

税制	高度技術産業用設備の特別償却	特別償却率15%（建物8%） 大企業については取得価額の75% 平成13年3月31日まで
	特別土地保有税の非課税	平成13年3月31日まで
財政投融资	低利融資	・日本政策投資銀行による事業資金融資 中小企業金融公庫、国民生活金融公庫による 設備資金、および運転資金の低利融資
	賃貸型事業場等の整備	地域振興整備公団による工場などの整備
その他	債務保証	
	中小企業信用保険法の特例	
	公団造成の既存用地の賃貸	
	道路等インフラ整備	
	農地法等の配慮	

これら施策は既存の高度技術産業集積地域の活性化を通じて行われる。高度技術産業集積地域とは「技術革新の進展に即応した高度な産業技術（高度技術）開発を行い、又はこれを製品も

⁶ 同意時期順に、長崎県（大村湾周辺地域）、熊本県（熊本地域）、鹿児島県、富山県（富山地域）、宮崎県（宮崎地域）、栃木県、兵庫県（西播磨テクノポリス地域）、島根県（島根県宍道湖中海周辺地域）、山口県（山口地域）、岩手県（盛岡地域、北上川地域）、宮城県（仙台北部）、山形県、福島県（郡山地域）、群馬県、静岡県（浜松地域）、岡山県（岡山地域）、広島県、福岡県（北九州地域）、福岡県・佐賀県（久留米・鳥栖地域）、大分県の 21 地域。

しくは役務の開発、生産、販売もしくは役務の提供に利用する企業の集積（高度技術産業集積）が存在する地域」である。これまでに主務大臣の同意を得た地域の多くは、従来からのテクノポリス計画等によって形成された産業集積地域である（以上、経済産業省の報道資料による）。

4.2 高度技術産業集積活性化計画の評価

高度技術産業集積活性化計画では重点的に研究開発などを進めるいくつかの分野を設定する。これまで同意された21の高度技術産業集積活性化計画について特徴的なのは、すべての地域の重点分野がほぼ同じで、地域ごとに違いがあまりないことである。各地域の重点分野は図表5に示す5分野に集中している。

図表5：高度技術産業集積活性化計画の重点分野

重点分野	地域数
医療福祉関連	20
情報通信関連	19
環境関連	19
バイオテクノロジー関連	14
新製造技術関連	14

これまで本稿で行った中分類産業の分析結果にしたがえば、これらの各重点分野が属する各産業、化学工業、機械器具製造業、電気機械器具製造業、精密機械器具製造業のモデルベース産業集積指標は高くなく、地理条件やスピルオーバーからの立地制約は小さい。前述のように、経済的な支援は国によるものが中心で地域間での差は小さいため、企業が特定地域に立地するインセンティブは低い。このため、これらの技術分野で競争力のある産業集積地が形成される可能性は低い、という結論になる。

しかし、このような議論にはひとつ問題がある。モデルベース産業集積指標の産業分類が大きすぎ、高度技術産業集積活性化計画の重点分野産業とは必ずしも一致しないことである。例えば、電気機械器具製造業には、情報通信関連産業以外にも、発電機製造業や内燃機関電装品製造業なども含まれる。一方、中分類より細かい産業分類の統計を収録した『工業統計表産業細分類統計表』には、県別に事業所毎従業員シェアが掲載されていないため、モデルベース集積指標をその定義通りに計算することはできない。

そこで、以下ではモデルベース集積指標の近似値の計算を試みる。

まず、中分類産業分類の計算結果より、上記各重点分野に対応する化学産業、一般機械製造業、電気機械器具製造業、精密機械器具製造業において、モデルベース集積指標と集積原指標の差がわずかである点に着目した（図表6）。化学工業と一般機械器具製造業は乖離率10%程度で、電気機械工業と精密機械器具製造業は乖離率10%以下である。

また、Ellison and Gleaser (1997)においても、以前から集積産業として見られていた多くの米国の産業についてモデルベース集積指標 g は高くなっていると述べられている。これらのことより、以下では細分類産業については集積原指標でモデルベース集積指標を代替する⁷。

⁷ 重点分野のうち、例えばバイオテクノロジー研究には高度な情報技術が必要など、異なる産業

図表 6：1998 年におけるモデルベース集積指標と集積原指標の差

	産業集積指標 (1998)	集積原指標 (1998)	乖離幅 (絶対値)	乖離率
食料品製造業	0.0069	0.0069	0.0000	0.0056
飲料・たばこ・飼料製造業	0.0108	0.0126	0.0018	0.1414
繊維工業	0.0287	0.0288	0.0001	0.0022
衣服・その他の繊維製品製造業	0.0135	0.0134	0.0001	0.0052
木材・木製品製造業	0.0133	0.0146	0.0012	0.0855
家具・装備品製造業	0.0055	0.0069	0.0014	0.1975
パルプ・紙・紙加工品製造業	0.0074	0.0081	0.0006	0.0805
出版・印刷・同関連産業	0.0728	0.0705	0.0023	0.0320
化学工業	0.0080	0.0088	0.0009	0.0975
石油製品・石炭製品製造業	0.0087	0.0228	0.0141	0.6200
プラスチック製品製造業	0.0031	0.0036	0.0004	0.1247
ゴム製品製造業	0.0024	0.0054	0.0030	0.5563
なめし革・同製品・毛皮製造業	0.0511	0.0542	0.0031	0.0580
窯業・土石製品製造業	0.0099	0.0102	0.0003	0.0285
鉄鋼業	0.0132	0.0150	0.0018	0.1219
非鉄金属製造業	0.0072	0.0098	0.0026	0.2684
金属製品製造業	0.0037	0.0039	0.0002	0.0566
一般機械器具製造業	0.0023	0.0026	0.0003	0.1020
電気機械器具製造業	0.0050	0.0051	0.0002	0.0306
輸送用機械器具製造業	0.0371	0.0367	0.0005	0.0125
精密機械器具製造業	0.0174	0.0185	0.0011	0.0609

高度技術産業集積活性化計画の重点技術分野にそれぞれ対応する細分類産業の集積原指標を図表 7 に示す（環境関連については対象技術が広範囲にわたるため除いた）。

図表 7：細分類産業の集積度（1998 年）

重点技術分野	細分類産業	集積原指標
医療福祉関連	医科用機械器具製造業	0.0256
	歯科用機械器具製造業	0.1045
	医療用電子応用装置製造業	0.3138
	医療用計測器製造業	0.0669
情報通信関連	有線通信機械器具製造業	0.0327
	無線通信機械器具製造業	0.0469
	その他の通信機械器具・同関連機械器具製造業	0.0296
	電子計算機・同付属装置製造業	0.0346
	半導体素子製造業	0.0329
	集積回路製造業	0.0329
	その他の電子機器用・通信機器用部分品製造業	0.0139
バイオテクノロジー関連	医薬品原薬・製剤製造業	0.0492
	医薬品製剤製造業	0.0212
	生物学的製剤製造業	0.0216
新製造技術関連	金属工作機械製造業	0.0336
	金属加工機械製造業	0.0193
	金属工作・加工機械用部分品付属品製造業	0.0057
	プラスチック加工機械・同付属品製造業	0.0290
	その他の特殊産業用機械製造業	0.0096
	産業用ロボット製造業	0.0143

中分類産業による集積度と、細分類産業による集積度には大きな違いがあることが分かる。化

の企業が同じ場所に立地することで収益が高まる場合が考えられる。このような「共集積（co-agglomeration）」の検証も興味深く、Ellison and Glaeser (1997)は単一産業の集積指標同様にモデルベースの共集積指標を計測している。しかし、共集積の指標については Ellison and Glaeser (1997)の定義通りに事業所レベルのハーフィンダール計算する必要があるため、日本の製造業につ

学工業、電気機械器具製造業はいずれも集積度の低い産業であったが、これら産業に属する情報通信関連、バイオテクノロジー関連の各産業は、ごく一部を除いていずれも 0.02 よりも高く、非常に高い集積度を示している。比較的集積度の高かったものの 0.02 以下であった精密機械器具製造業においても、医療関連はいずれも 0.02 よりも高く、医療用電子応用装置製造業は 0.3 と際立って高い。製造技術関連においても、2 つの産業で集積度が 0.02 を上回っている。

このように中分類産業と細分類産業とで集積度がかなり異なっている理由として、全国的な道路網整備によって立地選択の自由度が高まった結果、消費地に近いところに立地するインセンティブは減少し、技術的にあまり近くない産業がそれぞればらばらに集積地を形成した可能性が挙げられる。細分類産業についてはそれぞれの事業所は技術的に近い関係にあり、スピルオーバーによる外部経済を求めて集積したが、中分類産業には技術的には遠い関係にある産業が含まれるのため、各細分類産業がそれぞれ異なる地域に集積地を形成した結果、中分類産業の集積度が低く見えたのである。

細分類産業別産業集積指標の計測結果は、もしも高度技術産業集積地域がすでにこれら産業の集積地であれば、政策的支援によってさらに発展していく可能性があることを示している。では、これまで主務大臣の同意を得ている各高度技術産業集積地域は、各重点技術分野の集積地となっているのだろうか。図表 8 は図表 7 の各産業について従業者数の多い上位 5 県を示している。表中の数値はその産業に占める各県の従業者数の割合で、「H」は集積指標が 0.02 を上回る地域、すなわち集積がかなりの程度すでに進んでいる産業を示す。また、太字で示される県は高度技術産業集積活性化計画をすでに策定し、主務大臣の同意を得ている県を示す。

高度技術産業集積活性化計画を策定した 20 県のうち、表中の各高度技術産業において従業者数シェア 5 位以内に入っている県は 14 県である。しかし、すでにかかなりの集積が進んでいる（集積指標 0.02 以上）産業において、最も大きな集積地となっているのは、兵庫県の半導体素子製造を除いてすべて、高度技術産業集積活性化計画を策定した以外の県である。また、ほとんどの高度技術産業集積活性化計画において 4 つの技術分野が重点分野として盛り込まれているものの、4 つすべての産業においてある程度の規模の事業所が存在するのは静岡県のみである。

図表 8 集積産業の従業者数（上位 5 県）

医療福祉関連		1	2	3	4	5
H	医科用機械器具製造業 従業者数	東京 10.31	静岡 9.56	茨城 9.09	埼玉 9.00	大分 6.54
H	歯科用機械器具製造業 従業者数	東京 26.37	京都 18.59	栃木 14.32	埼玉 11.74	福島 7.45
H	医療用電子応用装置製造業	東京 60.54	栃木 7.86	長野 3.64	大阪 2.87	兵庫 2.06
H	医療用計測器製造業	埼玉 18.77	群馬 17.54	兵庫 11.27	東京 10.31	長野 5.22
情報通信関連		1	2	3	4	5
H	有線通信機械器具製造業 従業者数	神奈川 17.37	栃木 8.18	岩手 7.32	静岡 6.90	埼玉 6.67
H	無線通信機械器具製造業 従業者数	東京 19.91	神奈川 18.11	兵庫 10.00	大阪 7.98	埼玉 7.51
H	その他の通信機械器具・同関連機械器具製造業 従業者数	大阪 17.01	愛知 13.29	兵庫 10.20	埼玉 8.89	東京 8.69
H	電子計算機・同付属装置製造業 従業者数	神奈川 15.97	長野 12.39	東京 9.29	福島 5.07	埼玉 4.31
H	半導体素子製造業 従業者数	兵庫 7.90	埼玉 7.37	長野 6.32	福岡 5.78	山形 5.51
H	集積回路製造業 従業者数	神奈川 13.14	群馬 9.66	大分 5.15	福島 4.78	熊本 4.61
	その他の電子機器用・通信機器用部分品製造業 従業者数	長野 6.46	神奈川 6.33	埼玉 5.01	鹿児島 4.75	福島 4.59
バイオテクノロジー関連		1	2	3	4	5
H	医薬品原薬・製剤製造業 従業者数	大阪 18.44	富山 15.06	静岡 12.48	神奈川 6.59	岐阜 3.63
H	医薬品製剤製造業 従業者数	大阪 15.11	富山 8.06	埼玉 7.71	静岡 7.39	東京 5.74
H	生物学的製剤製造業 従業者数	東京 13.89	大阪 8.57	北海道 8.03	千葉 5.92	神奈川 4.29
新製造技術関連		1	2	3	4	5
H	金属工作機械製造業 従業者数	愛知 24.42	新潟 6.49	静岡 6.16	神奈川 4.85	三重 4.54
	金属加工機械製造業 従業者数	愛知 16.22	大阪 13.45	神奈川 8.58	静岡 7.77	石川 6.18
	金属工作・加工機械用部分品付属品製造業 従業者数	愛知 13.77	大阪 10.36	神奈川 6.47	東京 6.46	静岡 4.92
H	プラスチック加工機械・同付属品製造業 従業者数	愛知 14.66	静岡 13.41	長野 12.35	広島 7.12	大阪 6.89
	その他の特殊産業用機械製造業 従業者数	神奈川 13.44	大阪 9.67	愛知 9.30	東京 6.41	埼玉 5.77
	産業用ロボット製造業 従業者数	愛知 13.30	長野 7.69	静岡 6.87	大阪 6.53	山梨 6.52

4.3 政策提言：重点分野の絞込みと地域差別化

前節の評価結果から明らかになったのは、多くの高度技術分野において、高度技術産業集積地域の指定を受けた地域以外に産業集積が形成されていることである。バイオテクノロジー関連では大阪府、製造技術分野では愛知県、情報通信分野では神奈川県、そして医療福祉分野では東京都にもっとも集積している。そして、これら地域は同時に複数の技術分野において集積度が高くなっている。高度技術産業集積地域においてもこれら技術分野における集積はある程度進んでいるものの、東京、神奈川、愛知、大阪などとの差は大きく、かつ、一つの分野に限られる地域がほとんどである。

このような状況において、21 すべての地域が同じ複数の技術分野で活性化計画を進めてい

くことが、真に競争力のある産業集積地の形成に結びつくかどうかは大いに疑問である。地域ごとに支援策に大きな違いがなく、しかも技術分野がどこも似ているため、企業にとってはどの地域もほぼ同じ条件である。全国的な道路網整備の進展は、企業の立地選択における自由度をさらに高めた。このため、企業立地は各地域に分散し、特定地域での産業集積は進まない可能性がある。

そこで、本稿は次の2つを提言する。まずは重点分野の絞込みである。すでに他地域でかなりの集積が形成されている複数の分野で、新たに産業集積を形成することは非常に困難である。企業は既存集積地に立地する強いインセンティブを持つからである。その地域ですでに集積が他地域よりも進んでいる分野の支援に資源を集中的に投じるべきである。例えば、表8より栃木県は歯科用機械器具製造業、医療用電子応用装置製造業といった医療関連に、富山県は医薬品原薬・製剤製造業、医薬品製剤製造業といったバイオテクノロジー関連に強みがある。このような分野を集中的に支援し、他分野の技術開発もそれぞれ強みのある技術に関連した分野から始めるべきである。

もうひとつは他地域との差別化である。高度技術分野におけるもっとも大きな集積地、つまり企業がもっとも強い立地へのインセンティブを持つ地域は、ほとんどの技術分野において高度技術産業集積地域に指定されている地域以外にある。高度技術産業集積地域がそれら既存集積地よりも収益性の高い地域にならなければ、多くの企業立地は見込めない。

政府による意図的な産業集積地の形成策が成功した例は多くないが、その中で、Porter (1990)は19世紀のドイツ印刷機械産業を例として挙げている。1818年当時、産業がまだ少なかったドイツ・バイエルン地方で産業発展を促すため、バイエルン国王は開発されて間もない印刷機械の製造会社に対して以下の誘致策を打ち出した。

- ・ 廃棄された修道院を工場として提供
- ・ 最初数年間の資金援助
- ・ 10年間の課税免除
- ・ バイエルン内での発明および取引を10年間保護
- ・ 最初数年間の従業者に対する兵役免除
- ・ 機械、原料輸入への関税免除

バイエルン政府は、企業が立地する際に適用されたこれら以外の政策は講じなかったが、以後、ドイツの印刷機械製造業はバイエルンに集積し、世界的な競争力を持つ産業に発展した。

もちろん、現代の先端技術と当時の技術とを単純に比べることはできないが、他地域に比べて圧倒的に有利な条件を企業に提示し、他地域との差別化を行ったことは、現在の政策においても重要な示唆を与える。これまで策定された高度技術産業集積活性化計画は、どの地域もほぼ同じ内容である。各地域ごとに限られた資源が、これらの計画どおりに散漫に配分されることになるならば、競争力の低い、中途半端な規模の産業集積地を量産することになるだろう。

補論 1 集積指標のモデル

以下、Ellison and Glaeser (1997)集積指標のモデルについて、順を追って説明する。

(1) 企業の立地選択

まず、ある産業は N 個の事業所から構成されており、各事業所は M 個の地域から 1 つを選んで立地する。ある事業所 k の立地 v_k は、事業所 k の利潤を最大にする地域 i となる。

$$\log p_{ki} = \log \bar{p}_i + g_i(v_1, \dots, v_{k-1}) + e_{ki} \quad (1)$$

p_{ki} : 事業所 k が地域 i に立地することで得られる利潤

$\bar{p}_i$: 事業所 k が属する産業に対する地域 i の収益性

g_i : 地域 i における既存事業所からのスピルオーバー効果

e_{ki} : 事業所 k 個別の要因

(2) 地域の収益性

スピルオーバーがないと仮定した場合、平均的に、より収益性の高い地域により多くの事業所が立地する。

$$E_{\bar{p}_1, \dots, \bar{p}_M} \frac{\bar{p}_i}{\sum_j \bar{p}_j} = x_i \quad (2)$$

x_i : 地域 i における製造業従業者数のシェア

ある産業にとって必要な地理条件の重要性 (Natural Advantage) をパラメーター $g^{na} \in [0,1]$

によって示す。 g^{na} が高いほど、収益性の分散が大きくなり、地域間の収益性格差は大きくなると仮定する。

$$\text{var} \left(\frac{\bar{p}_i}{\sum_j \bar{p}_j} \right) = g^{na} x_i (1 - x_i) \quad (3)$$

(3) スピルオーバー

企業間における技術・知識などのスピルオーバーについては、2つの事業所 k と l との間でスピルオーバーが存在する確率としてパラメーター $g^s \in [0,1]$ で表す。 g^s が 1 の時に2つの事業所が必ず地域 i に立地するよう、(1)式のスピルオーバー部分を以下のように定式化する。

$$\log p_{ki} = \log \bar{p}_i + \sum_{l \neq k} e_{kl} (1 - u_{li}) (-\infty) + e_{ki} \quad (4)$$

e_{kl} : ベルヌーイ分布にしたがう確率変数。1 になる確率は g^s 。

u_{li} : 事業所 l が地域 i に立地していれば 1。

もしも 2 つの事業所間にスピルオーバーが存在するにも関わらず、2 つの事業所が異なる地域に立地すれば、収益はマイナス無限大、つまり損失が無限大になる。各企業はこれを知っているため、スピルオーバーが存在する時には必ず同じ地域に立地する。

(4) 集積原指標

これまでのモデルを考慮しない、単に観測されるだけの集積の程度を、ある産業についての従業者数シェアと製造業全体に占める従業者シェアとの乖離 G によって定義する。

$$G \equiv \sum_i (s_i - x_i)^2$$

s_i : ある産業の従業者数についての地域 i におけるシェア

G を集積指標と解釈できることは本文で述べた。さらに、 x_i は外生変数であると仮定し、 s_i は $s_i = \sum_k z_k u_{ki}$ と定義される内生変数であると仮定する。 z_k は、ある産業の従業者数に対する第 k 事業所のシェアである。

(5) 集積原指標の展開とモデルベース集積指標

以上、(1)~(4)式より、集積原指標を展開した以下の定理が導かれる。

$$\text{定理 1 : } E(G) = \left(1 - \sum_i x_i^2\right) [g + (1-g)H]$$

$H \equiv \sum_k z_k^2$: 事業所毎の従業者数についてのハーフィンダール指数

$$g = g^{na} + g^s - g^{na} g^s$$

定理の証明は省略する。Ellison and Gleaser (1997)を参照されたい。 $E(G) = G$ とおき、モデルベースのモデルベース集積指標を以下のように定義する。

$$g \equiv \frac{G - \left(1 - \sum_i x_i^2\right)H}{\left(1 - \sum_i x_i^2\right)(1-H)} = \frac{\sum_{i=1}^M (s_i - x_i)^2 - \left(1 - \sum_{i=1}^M x_i^2\right) \sum_{j=1}^N z_j^2}{\left(1 - \sum_{i=1}^M x_i^2\right) \left(1 - \sum_{j=1}^N z_j^2\right)} \quad (5)$$

補論2 モデルベース集積指標の作成方法

(1) データ

『工業統計表』『都道府県別統計表』の「従業者 30 人以上の事業所に関する統計表」および「従業者 4～29 人の事業所に関する統計表」より、従業者規模別事業所数と従業者数のデータを用いる。『工業統計表』では図表 9a、9b のような形でデータが掲載されている。なお、表中の「x」はデータが公表されないことを、「-」は該当する事業所がないことを示す。

図表 9a 従業者 30 人以上の事業所に関する統計表（例）

都道府県	精密機械器具製造業				従業者数 (人)
	事業所数 合計	従業者 30～99人	従業者 100～299人	従業者 300人以上	
平成10年	1112	762	264	86	142358
...					
神奈川	58	41	10	7	6898
新潟	35	27	7	1	3281
富山	1	-	-	1	x
...					

図表 9b 従業者 4～29 人の事業所に関する統計表（例）

都道府県	精密機械器具製造業				従業者数 (人)
	事業所数 合計	従業者 4～9人	従業者 10～19人	従業者 20～29人	
平成10年	4881	3137	1138	606	49231
...					
神奈川	286	188	73	25	2751
新潟	90	50	27	13	1019
富山	8	2	2	4	137
...					

(2) ハーフィンダール指数

一事業所当たり従業者数は各従業者規模のクラス内で一定と仮定し、以下の手順でハーフィンダール指数を推計した。

従業者 30 人以上の事業所について、「従業者 30～99 人」と「従業者 100～299 人」の一事業所当たり従業者数はそれぞれ中心値（64.5 人、199.5 人）で均一に分布しているとまず仮定。それぞれの値に事業所数を掛け、「従業者 30～99 人」事業所全体と「従業者 100～299 人」事業所全体の従業者数を計算する。

次に、従業者 30 人以上の事業所全体の従業者数から、 で計算した「従業者 30～99」と「従業者 100～299」の事業所の従業者数を引き、「従業者 300 人以上」の事業所の従業者数とする。これを「従業者 300 人以上」の事業所数で割り、一事業所当たりの従業者数とする。もしもこれが 300 人を下回る場合は、「従業者 30～99」と「従業者 100～299」の上限を 1% ずつ小さくしていき、300 人を上回った時点で止める。

従業者 4～29 人の事業所についても、各クラスの一事業所当たり従業者数はそれぞれ中心値（6.5 人、14.5 人、24.5 人）で均一に分布しているとまず仮定。それぞれの値に事業所数を掛け、各クラスの事業所全体の従業者数を計算する。これらの合計が従業者 4～29 人の事業所全体の従業者数を上回る場合、各クラスの上限を 1% ずつ小さくしていき、従業者 4～29 人の事業所全体の従業者数を下回った時点で止める。

最後に 6 つのクラスについて、一事業所当たり従業者数の全従業者数に占める割合を求め、それぞれ二乗、各クラスの事業所数だけ足し合せてハーフィンダール指数とする。

（３）モデルベース集積指標

従業者数が秘匿（“x”で表示）されている県が無い場合、(5)式にしたがって計算。従業者数が秘匿（“x”で表示）されている県がある場合、以下の手順で推計する。

産業全体の従業者数から、公表されている分の従業者数を引き、公表されていない分の従業者数を求める。

各県の各クラスの事業所数に、（１）で求めた各クラスの一事業所当たりの従業者数を掛け、各県の従業者数の近似値とする。これをウェイトに用い、公表されていない分の従業者数を各県に振り分ける。

なお、産業細分類別産業の集積原指標の計算において、従業者が秘匿されている県は中分類産業に比べてはるかに多く存在する。これらについては、秘匿されている県の従業者数合計を、事業所数をウェイトに用いて分配した。事業所によって規模は異なるため、本稿の集積原指標はあくまで近似的なものである。

補論3 IT ストックの作成方法

IT ストックは恒久棚卸法 (Perpetual Inventory Method) によって定式化した。

$$IT_t = ITF_t + (1-f)IT_{t-1}$$

IT_t : t 期における IT ストック

ITF_t : t 期における実質情報化投資額

ϕ : IT ストック減耗率

初期時点 $t=1$ の IT ストックは、それ以前の実質情報化投資額の増加率が年率 h であったと仮定して、

$$\begin{aligned} IT_1 &= ITF_1 + (1-f)ITF_0 + (1-f)^2 ITF_{-1} + \dots \\ &= ITF_1 + \left(\frac{1-f}{1+h}\right)ITF_1 + \left(\frac{1-f}{1+h}\right)^2 ITF_1 + \dots \\ &= \frac{ITF_1}{1-\left(\frac{1-f}{1+h}\right)} = \frac{ITF_1(1+h)}{h+f} = \frac{ITF_2}{h+f} \end{aligned}$$

情報化投資額は 1970、75、80、85、90、95 年の産業連関表の固定資本形成マトリックスから作成する。情報化投資を構成する資本財は図表 10 の通り。これら資本財 (小分類) は米国 Bureau of Economic Analysis(BEA)による「Information Processing and Related Equipment」の分類にほぼ対応している。しかし、5 つの IT 関連実質投資のうち、電子計算機本体および付属装置以外は欠損値が多く、実際には電子計算機本体および付属装置の推計値のみを用いた。

図表 10 情報化投資を構成する資本財

	1985年基本表	1980年基本表
電子計算機本体および附属装置	3311-011 電子計算機本体 3311-021 電子計算機附属装置	3703-000 電子計算機・同附属装置
事務用機械（複写機を含む）	3111-013 ワードプロセッサ 3111-019 その他の事務用機械 3111-012 複写機	3605-100 事務用機械（複写機を含む）
通信機器 電気通信機器 音響機器・ラジオ・テレビ受信機	3321-011 有線電気通信機器 3321-021 無線電気通信機械 3321-099 その他の電気通信機器 3211-011 電気音響機器 3211-021 ラジオ・テレビ受信機	3704-300 電気通信機械及び関連機器 3702-210 電気音響機器 3702-220 ラジオ・テレビ受信機
光学関連機器	3711-011 カメラ 3711-099 その他の光学機械	3920-100 カメラ 3920-200 その他の光学機械
装置 理化学機会機具 分析器・試験機・計測機・測定器 医療用機械機具 電気計測器 ポンプ及び圧縮機 その他の民生用電気機器 電子応用装置	3719-011 理化学機械器具 3719-021 分析器・試験機・計量機・測定器 3719-031 医療用機械器具 3421-011 電気計測器 3019-011 ポンプ及び圧縮機 3211-099 その他の民生用電気機器 3331-011 電子応用装置 3211-031 磁気録画再生装置（VTR）	3910-100 理化学機器 3910-200 度量機器・計量器 3910-300 医療機械 3704-400 電気計測器 3604-110 ポンプ及び圧縮機 3702-230 民生用電気機器 3704-220 その他の電子応用装置
	1995年基本表	1990年基本表
電子計算機本体および附属装置	3311-011 電子計算機本体 3311-021 電子計算機附属装置	3311-011 電子計算機本体 3311-021 電子計算機附属装置
事務用機械（複写機を含む）	3111-092 ワードプロセッサ 3111-099 その他の事務用機械 3111-011 複写機 3111-091 電子式桌上計算機	3111-092 ワードプロセッサ 3111-099 その他の事務用機械 3111-011 複写機 3111-091 電子式桌上計算機
通信機器 電気通信機器 音響機器・ラジオ・テレビ受信機	3321-011 有線電気通信機器 3321-021 無線電気通信機械 3321-099 その他の電気通信機器 3211-011 電気音響機器 3211-021 ラジオ・テレビ受信機	3321-011 有線電気通信機器 3321-021 無線電気通信機械 3321-099 その他の電気通信機器 3211-011 電気音響機器 3211-021 ラジオ・テレビ受信機
光学関連機器	3711-011 カメラ 3711-099 その他の光学機械	3711-011 カメラ 3711-099 その他の光学機械
装置 理化学機会機具 分析器・試験機・計測機・測定器 医療用機械機具 電気計測器 ポンプ及び圧縮機 その他の民生用電気機器 電子応用装置	3719-011 理化学機械器具 3719-021 分析器・試験機・計量機・測定器 3719-031 医療用機械器具 3332-011 電気計測器 3019-011 ポンプ及び圧縮機 3212-011 民生用電気機器 3331-011 電子応用装置 3211-031 ビデオ機器	3719-011 理化学機械器具 3719-021 分析器・試験機・計量機・測定器 3719-031 医療用機械器具 3332-011 電気計測器 3019-011 ポンプ及び圧縮機 3211-099 その他の民生用電気機器 3331-011 電子応用装置 3211-031 ビデオ機器

実質化は日本銀行「卸売物価指数」（1990年＝100）を用いて行った。卸売物価指数と情報化投資資本財の分類は完全に一致していないため、前者の分類に対応して後者のグループ化を行った（図表 11）。

図表 11 卸売物価指数と情報化投資資本財の対応

電子計算機及び同附属装置	
3311-011	電子計算機本体
3311-021	電子計算機附属装置
事務用機器	
3111-092	ワードプロセッサ
3111-099	その他の事務用機械
3111-011	複写機
3111-091	電子式卓上計算機
電気通信機器	
3321-011	有線電気通信機器
3321-021	無線電気通信機械
3321-099	その他の電気通信機器
音響機器・ラジオ・テレビ受信機	
3211-011	電気音響機器
3211-021	ラジオ・テレビ受信機
光学機器	
3711-011	カメラ
3711-099	その他の光学機械
理化学・計量・医療・計測機器	
3719-011	理化学機械器具
3719-021	分析器・試験機・計量機・測定器
3719-031	医療用機械器具
3332-011	電気計測器
ポンプ及び圧縮機	
3019-011	ポンプ及び圧縮機
民生用電気機器	
3212-011	民生用電気機器
電子応用装置	
3331-011	電子応用装置
ビデオ機器	
3211-031	ビデオ機器

最初に、各グループの資本財をそれぞれ対応する卸売物価指数で実質化し、それらをグループごとに足し合せて5つのIT関連実質投資額を1970、75、80、85、90、95年について作成する。次に、データが存在しない期間について、経済企画庁「機械受注統計調査年報」を用いて以下の方法で補完した。

まず、機械受注統計から毎年の各産業の電子計算機（本体および附属装置）受注額を求め、実質化してその伸び率 $r_t = \frac{J_t}{J_{t-1}}$ を計算する。 J_t は、ある産業の t 時点の電子計算機受注額（機械受注統計）を実質化したものである。

次に、機械受注統計から求めた伸び率が5年後の産業連関表のデータと整合性が取れるように、調整係数 a を求める。

$$I_5 = I_0 \frac{r_1}{a} \frac{r_2}{a} \frac{r_3}{a} \frac{r_4}{a} \frac{r_5}{a} \quad \therefore a = \left(\frac{I_0 r_1 r_2 r_3 r_4 r_5}{I_5} \right)^{\frac{1}{5}}$$

I_t は t 時点の当該産業の電子計算機に対する投資額（産業連関表）を実質化したものである。この調整係数 a を用い、毎年の当該産業の電子計算機に対する投資額を求める。

$$I_t = I_{t-1} \frac{r_t}{a} \quad (t = 1, 2, 3, 4)$$

IT ストックの減耗率は BEA が “ office, computing and accounting machinery ” に適用した 0.3119 を用いた。推計されたストック系列は期末値なので、モデルを推定する際には前年の値を用いた。

参考文献

- 経済企画庁総合計画局編（1997）『日本の社会資本』、東洋経済新報社
- 国土庁計画・調整局（1997）『高度情報化が人流・物流に及ぼす影響に関する調査報告書』
- Cairncross, F. (1997) “The Death of Distance”, Cambridge: Harvard Business School Press.
- Ellison, G. and E.L. Glaeser (1997) “Geographic Concentration in U.S. Manufacturing Industries: A Dartboard Approach”, *Journal of Political Economy*, 105, 889-927.
- Greene, W.H. (2000) “Econometric Analysis 4th edition”, New Jersey: Prentice-Hall.
- Hanson, G.H. (2000) “Scale Economies And the Geographic Concentration of Industry”, NBER Working Paper, 8013.
- Henderson, J.V. (1974) “The Size and Types of Cities”, *American Economic Review*, 64, 640-656.
- Henderson, J.V. (1988) “Urban Development: Theory, Fact, and Illusion”, New York: Oxford University Press.
- Krugman, P. (1991) “Increasing Return and Economic Geography”, *Journal of Political Economy*, 99, 950-959.
- Porter, M.E. (1990) “The Competitive Advantage of Nations”, New York: The Free Press.