

情報通信技術の成熟度と資産価値の推移モデル

林 良太郎† 横澤 誠†‡ 木下 貴史†‡
† 京都大学大学院 情報学研究科
‡ 株式会社 野村総合研究所

ICT 企業にとって、企業として保有する、あるいは各技術者が内包している情報通信技術に関する知識は、収益を生み出す無形資産として非常に重要であるが、情報通信技術の急速な進歩に合わせて、その資産的価値は変動していく。また ICT 企業の技術戦略策定にあたっては、個々の技術の成長と衰退を捉えた判断を下すことが極めて重要である。そこで本研究では、情報通信技術の成熟度を評価する手法について考察する。個別の技術について、学術研究の活性化や知的財産化の時系列の動きに着目し、各時点における技術の成熟具合を視覚的に捉えるための推移モデルと、そのモデルを用いた成熟具合の定量化手法を提案する。

Maturity of ICT and the Transition Model of Its Asset Value

Ryotaro Hayashi † Makoto Yokozawa † ‡ Takafumi Kinoshita † ‡
† Graduate School of Informatics, Kyoto University
‡ Nomura Research Institute, Ltd.

The knowledge about ICT which ICT companies or their engineers have is very important for them as intangible assets making profits, and its asset value is changed by the rapid progress of ICT. Also, when they draw up their technological strategies, it is very important to judge in keeping with the growth and decline of each technology. In this paper, we consider how to value the maturities of ICT. We focus the change across the ages of activation of academic R&D and establishing intellectual properties about each technology, verify the relation between the numbers and their technological maturity, and propose the transition model in order to recognize their maturity visually and the method to quantify the maturity by the model.

1. はじめに

企業価値を評価する上で、無形資産の評価が重要になってきており、無形資産の評価手法についての研究が盛んに行われている。無形資産の定義はあいまいで、何を無形資産として捉えるかに関しては諸説あり、またそれらの評価手法についても様々なものが提案されている。

情報通信産業は、企業価値全体に占める無形資産の価値が最も大きい産業の一つであり、ICT 企業にとって種々の無形資産は収益源として非常に重要である。中でも、企業に属する技術者、あるいは組織として保有している情報通信技術に関する知識が ICT 企業の無形資産として重要であるが、こうした技術に関する知識は、情報通信技術の急速な進歩にともなう個々の技術の成長や衰退によって、その資産的価値が大きく変動する。従って、ICT 企業の企業価値を評価する際には、個々の情報通信技術の成長や衰退などの技術動向を踏まえる必要がある。

また、情報通信技術の動向を調査することは、ICT 企業の技術戦略の策定に不可欠である。企業の持つ限られた資源を、成長しつつある技術に投入し、衰退しつつある技術から引き

上げて、適切な技術ポートフォリオを構築したり、将来を見据えた技術者の育成を行ったりするためには、個々の技術の成長と衰退を定量的に評価する必要がある。

そこで本研究では、情報通信技術の今後の成長と衰退に関する評価値としての成熟度の評価手法を提案する。関連研究として技術ライフサイクルの概念について 2 章で述べ、本研究の仮説として、技術の普及具合と論文数と特許数の関係について 3 章で述べ、4 章では仮説に対する検証について述べ、本研究で提案する技術の成熟具合の表現モデルと、成熟度の算出方法、技術に関する無形資産の価値評価手法について 5 章で述べる。最後に、本稿のまとめを 6 章で述べる。

2. 関連研究

2.1. 技術ライフサイクル

個々の技術について、それが研究開発によって誕生してから、社会に普及した後に利用されなくなるまでの技術の進歩に関しては、Everett M. Rogers [1]の技術普及理論に基づいた、技術ライフサイクル (The Technology Life Cycle) という概念が広く知られている。

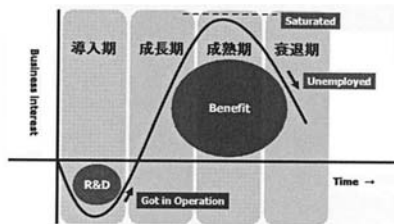


図1 技術ライフサイクル

技術ライフサイクルの概念では、技術の進歩の過程を、導入期、成長期、成熟期、衰退期の4段階に区分する。導入期は、技術の研究開発が進められている段階である。この段階は、技術から収益を上げる以前の段階であり、将来の収益性を担保に、研究開発に多額の投資が行われる。成長期は、技術やそれに基づく製品やサービスが市場に投入されてから、市場に受け入れられ、社会に普及していく段階である。社会に十分普及し、市場において飽和することで、成熟期に移行する。成長期にみられるような市場における普及の進展はみられないものの、依然として市場シェアを保ち、利用され続けている段階である。そして徐々に、あるいは急速に製品やサービスの市場におけるシェアを落とし、技術の存在価値が薄れていく段階が衰退期である。衰退期に移行した技術には、そのまま消滅していくものもあれば、縮小後も一定の市場シェアを維持してとどまるもの、そして場合によっては再び成長期に移行するものなど様々である。

2.2. 技術ライフサイクルの例外

導入期において、研究開発費を先行投資する必要がある一方で、技術の将来性は流動的で不確実なものであるため、この段階以降の過程を経ずして消滅してしまう技術も多い。Vernon J. Ehlers [2]は、こうした研究開発資金の欠乏による技術開発の断絶を“死の谷 (The Valley of Death)”という言葉で比喻しているが、こうした“死の谷”に陥って絶える過程をたどるパターンが存在する。

また、成長期において、製品やサービスが市場に投入されて以降、その市場に普及している既存の製品やサービス、さらにほぼ同時期に市場に投入された競合の製品やサービスとも市場で衝突するために、新技術が製品やサービスとして市場に投入されても、市場に受け入れられず、それ以降の過程を経ずして消滅してしまうものも多い。また市場投入後に顕在化する技術的困難や様々な企業リスクが、それらの要因となることもある。Lewis M. Branscomb [3]は、新技術に基づく製品やサービスが市場投入後にさらされる厳しい環境を“ダーウィンの海 (The Darwinian Sea)”という言葉で比喻している。こうした“ダーウィンの海”での生存競争に敗れて絶える過程をたどるパターンもまた存在する。

また、導入期において研究開発が進み、事業化の目処が立

っているにも関わらず、速やかに成長期に移行しないパターンも存在する。そうなる理由としては、既存技術あるいは先行して市場に投入された技術が市場シェアを確保するなど競合技術に起因する場合や、技術の基盤となるインフラが十分整備されていないなど技術を取りまく環境に起因する場合などがある。

成長期から成熟期に移行した後、技術の普及度合あるいは利用頻度を維持できずすぐに衰退期に移行するパターンも存在する。このパターンは見方を変えれば、成長期に順調に成長しながら、突如、何らかの理由によって衰退期に突入してしまうパターンと見ることもできる。

3. 仮説

個々の技術がライフサイクルのどの段階にあるのかを定量的に捉える、すなわち技術の成熟具合の定量化を行うために、いかなるデータを用いることが有効かについて考察する必要がある。この課題に関する先行研究に目を通すと、例えば山田肇[4]は、新技術の研究開発の頻度を、科学技術論文の投稿数や特許の出願数、あるいは研究者の数と関連付けて述べている。また新宅純二郎[5]は、新技術の研究開発、特許出願、設備投資、技術普及がこの順番で数や規模が上昇することを主張している。村上輝康[6]はこの他に、技報や経済ビジネス誌の記事数、一般の新聞と専門の新聞の記事数、さらに当該技術に関わる組織数も指標として用いている。当然、それらに加えて、実際に技術が利用される度合についてもみる必要があることから、当該技術あるいはその技術を用いた製品やサービスの市場規模も重要な指標である。

これらのデータのうち、本研究では、研究論文の投稿数と特許出願数に着目した。山田肇[4]の主張によれば、技術が導入期にある段階ではまず科学技術論文の投稿数が増加する。そして成長期に移行すると、企業が科学技術論文の公開を控え始めることでその投稿数の増加に歯止めがかかり、また自社の技術的優位性を確保するために特許の出願数が増加する。また、特許は登録に一定の費用がかかることから、事業化の見込みなくして出願されることはないと思われる。従って、特許の出願数が増加した後は市場規模が拡大していくのではないかとと思われる。よって、科学技術論文の投稿数の増加の後に、特許出願数が増加し、さらにその後市場規模が拡大するというのが、本研究で検証を行う仮説である。そして、技術の成熟具合を、その技術に関する論文の投稿数と特許出願数、そして市場規模の拡大へと繋がる指標の伝播に着目することで評価する方法を模索するのが狙いである。

4. 検証

4.1. 利用したデータ

上記の仮説を検証するため、いくつかの具体的な技術について検証を試みた。なお、データとして利用したのはすべて

Web上で得られるもので、以下のサイトのキーワード検索機能等を用いて入手したものである。

- 論文…CiNii 論文検索[7]・Google Scholar[8]
- 特許…特許庁[9]・米国特許商標局[10]

ただし、上記サイトの検索のヒット件数をそのまま用いると、収録されているすべての論文の総数が年度ごとに異なっていたり、最近数年度分の出願特許は検索にヒットしにくかったりと、統計的に問題のある様々な影響を受けてしまうので、本研究では、論文の投稿頻度を現す値として、検索でヒットする論文の数をその年度の収録論文総数で正規化したものを用い、また特許の出願頻度を現す値として、検索でヒットする出願特許の数をその年度の出願特許総数で正規化したものを用いている。

4.2. 論文増加から特許増加

次項に、PHSについての論文と特許の推移をグラフで示した。このグラフを見ると、特許の増加に先んじて論文が増加していることが分かる。これは、PDCやCDMAといった技術についても当てはまる。この検証から、新技術の登場の際には、論文の増加は特許の増加のシグナルとして利用できる。

4.3. 特許増加から市場拡大

次項に、ADSLについての特許、契約回線数の推移をグラフで示した。企業が市場の成長を見越して特許出願をするためか、あるいは特許を出願した企業が積極的に市場を開拓するためか、その因果関係は定かではないが、特許出願の増加は市場の成長に先んじる。これは、新技術として登場するときについては、他の技術についても同様である。この検証から、新技術の登場の際には、特許出願の増加は市場の成長のシグナルとして利用できる。

4.4. 論文増加後に特許が増加しない例外

次項に、FTTHに関する論文と特許の推移をグラフで示した。FTTHについては、論文の増加時期からかなり遅れて特許が増加している。高速通信回線の技術として光ファイバは早くから研究が進められていたにも関わらず、電話回線網という既存のインフラを生かした ADSL が先行して普及が望まれたために、その普及は遅れた。研究が進んでも、市場投入がみえない間は特許の出願は控えられることがうかがえる。従って論文の増加は必ずしも特許を増加させるとはいえない。

4.5. 特許増加後に市場が拡大しない例外

次項に、元々は米国の軍事技術であった衛星携帯電話についての論文と特許の推移をグラフで示した。日本での衛星携帯電話サービスは、米イリジウム社と提携した日本イリジウム社（平成5年設立）が担っていたが、日本イリジウム社は平成12年にサービスを停止し、衛星携帯電話サービスの民

間利用は頓挫した。サービス導入にあわせて論文も特許も増加したが、それに続いて市場が拡大することはなかった失敗事例である。この検証から、新技術が登場し、研究開発が進展し（論文が増え）、市場投入が期待され（特許が増え）、しかし市場が思うように拡大しない場合もあり得る。

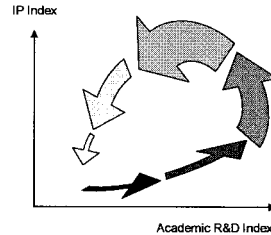


図2 表現モデルの概念図

5. 提案

5.1. 技術成熟具合の表現モデル

検証の結果、いくつかの例外が考えられるとはいえ、論文の増加、特許出願の増加、市場の拡大と順を追って続いていることがみえてきた。つまり、新技術についての学術的な研究開発が進み、その成果が徐々に知的財産化され、そして技術が普及していくわけである。そこで、学術的な研究開発活動の活性度（Academic R&D Index）を横軸、技術の知的財産化の度合（IP Index）を縦軸、技術の普及具合（Diffusion Index）をバブルサイズとし、時系列にバブルをプロットするバブルチャートを考える。仮設通りにそれぞれの指標が変化するならば、プロット点の位置とサイズは図2のように変化していくことが考えられる。

まず、IP IndexやDiffusion Indexに先んじて、Academic R&D Indexが増加するために、小さなバブルが左下から右方向へ移動する。Academic R&D Indexの増加に少し遅れてIP Indexが増加するため、バブルは反時計回りに弧を描いて右、そして上へ移動する。バブルの上への移動はIP Indexの増加であり、この上への移動にともなって技術普及が進み、バブルのサイズは大きくなっていく。グラフの上方で大きく膨れ上がったバブルは、Academic R&D Index、IP Index、Diffusion Indexが順に減少していくために、反時計回りに弧を描きながら左下へ沈み、バブルのサイズも小さくなっていき、極小化する。

図3-2と図3-3はPDCやCDMAに関するデータを用いてプロットしたチャートである。図2の概念図と同様の軌道を描いてチャート上を移動し、またバブルサイズの変化もそれに従っていることが分かる。このように、本研究で提案するこの成熟具合の推移を表現したモデルは、学術的な研究開発の活性度と知的財産化の度合をそれぞれ横と縦の軸にとり、第三軸に技術の普及具合をとることで、個々の技術の各時点

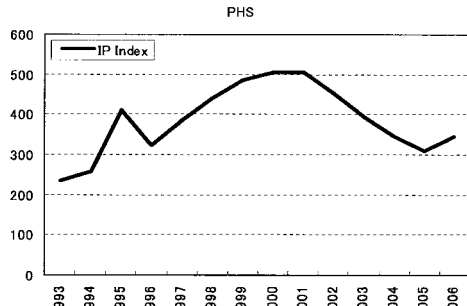
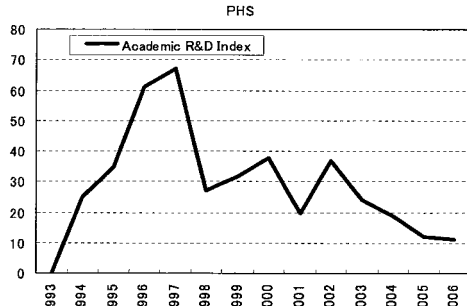


図 PHSに関する論文の推移 (左図) と特許の推移 (右図)

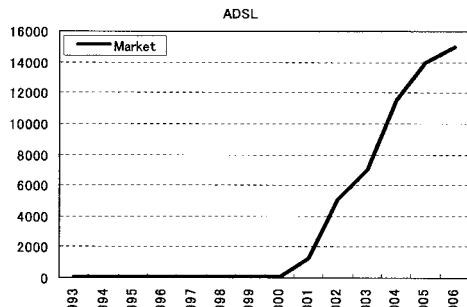
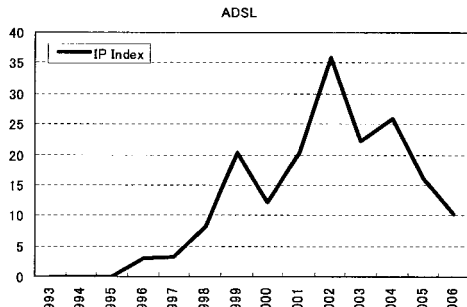


図 ADSLに関する特許の推移 (左図) と契約回線数の推移 (右図)

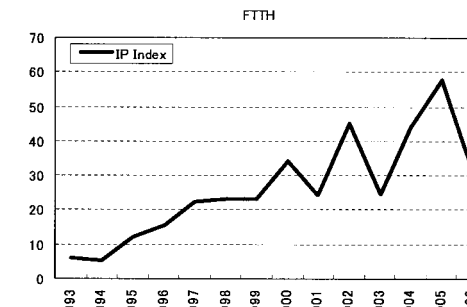
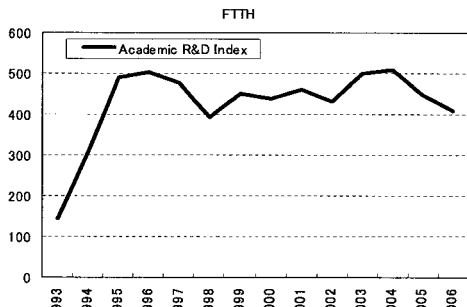


図 FTTHに関する論文の推移 (左図) と特許の推移 (右図)

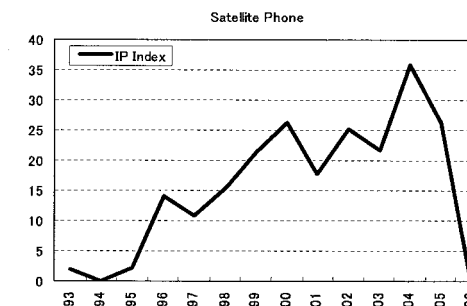
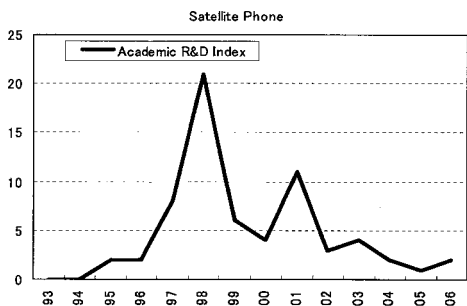


図 衛星携帯電話に関する論文の推移 (左図) と特許の推移 (右図)

における成熟具合を視覚的に捉えようとするものである。ただし CDMA に関しては、円軌道が潰れて細い楕円軌道となっているが、これは論文増加から特許出願の増加への時間的

な遅延が極めて短いからであり、CDMA は研究開発当初から携帯電話市場への投入が見込まれていたことが背景として見えてくる。このように、このチャートを用いることに

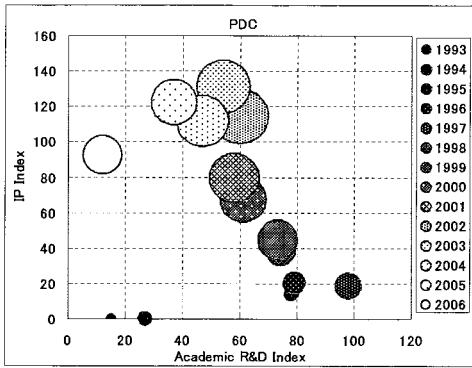


図 3-1 PDC に関するチャート

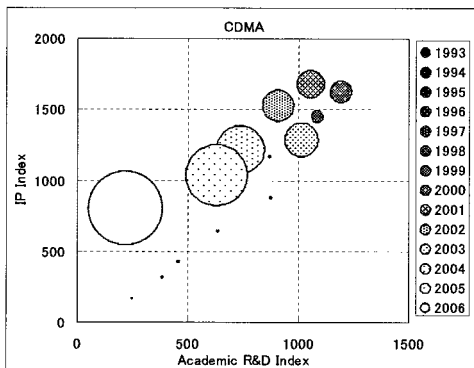


図 3-2 CDMA に関するチャート

よって、個々のライフサイクルの固有の特徴をうかがい知ることができる。

5.2. 成熟度

Academic R&D Index, IP Index, Diffusion Index が仮説に従って変化していくならば、プロット点の軌道は図 4 のような円か楕円に近い軌道となる。これを利用して、技術の成熟具合を成熟度というスカラー変量で表現することを考える。

まず、Academic R&D Index や IP Index の最大値を軌道から取得することで、これを円軌道とみなした際の円の中心点を求める。そして原点から現在のプロット点までの間の仰

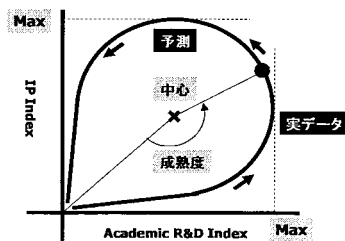


図 4 成熟度の定義

角をもって成熟度と定義する。そして、原点を成熟度 0%、軌道を一周して再び原点に戻ったときに成熟度 100%とするのである。

また、百分率で表された成熟度の値から、技術ライフサイクルのどの段階に現在あるのかを推察することができる。描かれる軌道が図 4 のような理想的な円軌道に近い場合、成熟度 0%~25%の区間は主に右方向への移動であるので導入期、成熟度 25%~50%の区間は主に上方向への移動であるので成長期、成熟度 50%~75%の区間は主に左方向への移動であるので成熟期、成熟度 75%~100%の区間は主に下方向への移動であるので衰退期、という風に現在の動向を把握することができる。

ただし、原点から現在のプロット点までの軌道は、実際に取得するデータから描くことが可能であるが、現在のプロット点以降の軌道は、実際の成熟度評価を行う際には未知である。そこで本研究では、現在のプロット点以降の軌道をシミュレートする手法を提案する。

5.3. 成熟シミュレーション

5.3.1. 概要

本研究で行うシミュレーションは、技術ライフサイクルの進行過程に重要な影響を及ぼす、またはライフサイクルの進行を捉える上で重要になる変数を後述する通り 7 つ考えて、それらが下記に示す数式で表される関係式に従って、互いに影響を及ぼしながら変動していく様子をシミュレートしたものである。なお、この数式は、技術経済論[11]で紹介されているものを参考に、それを応用したものである。

$$\log P(t) = \alpha_1 + \alpha_2 \log R(t-d) + \alpha_3 \log A(t-1)$$

$$T(t) = P(t) + (1-\rho)T(t-1)$$

$$\log A(t) = \beta_1 + \beta_2 \log T(t) + \beta_3 \log C(t-1)$$

$$CA(t) = A(t) + CA(t-1)$$

$$U(t) = A(t) + (1-r)U(t-1)$$

$$\log C(t) = \gamma_1 + \gamma_2 \log CA(t) + \gamma_3 \log T(t)$$

シミュレーションの数式

5.3.2. 変数

時間 t の変化によって変動する各変数の内容は以下の通りである。

R : 学術的な研究開発の活性度

P : 知的財産化の度合

T : 技術に関する知識の蓄積度合

A : 技術が世間に新規に採用される度合

CA : 変数 A の経年の累積

U : 利用されている度合

C : 技術の生産あるいは利用にかかるコスト

変数の意味はすべて抽象的なレベルで定義する。実際にシ

シミュレーションを実行する際は、 R に論文検索のヒット件数、 A に製品出荷台数やサービスの新規契約数、 C に製品店頭価格をデータとして扱うなど、具体的な実データを当てはめて実行することになる。

5.3.3. パラメータ

数式内の ρ を除くすべてのギリシャ文字はパラメータであり、各変数が相互に影響を与える際の影響度の大きさを表現したものである。全部で9個のパラメータが存在し、以下のような意味を持つ。

α_1 、 β_1 、 γ_1 は定数項である。 α_2 は、学術的な研究開発の成果がどれだけ知的財産の取得に貢献するかを表しており、一般的には正の値となる。それに対して α_3 は、技術が世間利用されるようになり、製品やサービスの提供から得られる収益の源として知的財産が重視されることによる影響を表しており、一般的には正の値となる。 β_2 は、技術知識の蓄積による性能の向上が技術普及にどれだけ貢献するかを表しており、一般的には正の値となる。 β_3 は、生産・利用コストの低減が技術普及にどれだけ貢献するかを表しており、一般的には負の値となる。 γ_2 は、製品の生産やサービスの提供の経験の積み重ねから得られる習熟効果によるコスト低減への影響を表しており、一般的には負の値となる。 γ_3 は、技術知識の蓄積によるコスト低減への影響を表しており、一般的には負の値となる。ただし γ_3 は、技術知識の蓄積がコスト削減よりも性能向上に資することによって、逆にコストあるいは技術の提供価格を押し上げる要因となっているような場合には、正の値をとることもある。

5.3.4. 定数

数式中に現れる定数は次の3つである。 d は R に学術論文の数、 P に特許の数を実データとして代入する際、法制度上 P が R の影響を受けるのにかかる期間を現しており、 P に特許出願数を当てる場合には $d=0$ 、 P に特許公開数を当てる場合には $d=2$ または $d=3$ とする。 ρ は技術の陳腐化率であり、技術に関するある特定の知識が時間の経過とともに新規性がなくなることによって知識として陳腐化していくことを加味するための定数であり、一定値として例えば特許権償却8年の償却率を用いて $\rho=0.250$ などとする。 r は、一度製品またはサービスの利用を開始した人のうち、利用の継続をやめてしまう人の割合であり、シミュレーションの際は、その製品の耐用年数やサービス利用契約の更新期間を考慮して、減価償却率等をもって一定値を定める。

5.3.5. シミュレーションの方法

それぞれの変数が他の変数に与える影響度、すなわち各パラメータの値は、個々の技術によって様々である。従って、現在以降の変数変動をシミュレートするために、取得可能な現在以前のデータをもとに各パラメータをまず推定する必要がある。

パラメータの推定では、 R 、 P 、 A 、 C の4つの変数について現在以前の実データを取得することによって、7つの変数の現在以前の各年の値を求め、それらの値が上記の数式に最も誤差なく当てはまるようなパラメータを求める。数式の3番目の式を例に具体的に説明すると、変数 A の2001～2003年の値、変数 T の2001～2003年の値、変数 C の2000～2002年の値が代入されれば、3つのパラメータから成る連立三元一次方程式となる。また、これらの4年以上の値が代入された場合は、疑似逆行列を用いた最小二乗法を用いることで、最も誤差の少ない推定パラメータを得ることができる。推定パラメータを含んだ他の数式についても、同様の推定手法によって、各パラメータが推定される。

パラメータを推定後、そのパラメータに従って現在以降の各変数の値を変動させていくことによって、各変数の将来値を得る。ただし数式にも現れている通り、他の変数とは違って R だけは他の変数の影響を受けずに、先行、独立して変動するようモデル化されている。従って、 R の変動の将来値を求める際には、現在以前の実データの R の値の変動をベルカーブの曲線の増減で近似することによって将来値を求めることとする。それは、研究開発の主体となる学者や企業研究者が、当該技術の研究に着手する時期の分布が正規分布に従うという仮定に基づいている。

5.3.6. 実際の適用例

図5は、PDAに関して実際にシミュレーションを適用した例である。 R 、 P 、 A 、 C の4つの変数についての結果のみ記載してあるが、他の変数もこれらの変動と並行して変動している。

各図中の灰色の棒グラフは実際のデータであり、 R は論文のキーワード検索のヒット数を各年の論文ヒット件数の総数で正規化した値、 P は出願特許のキーワード検索のヒット数を各年のヒット件数の総数で正規化した値、 A はPDAの各年の出荷台数、 C は各年のPDAの店頭価格の平均値を入力している。実際のデータは1993～2006年のものを利用した。

各図中の黒色の太い実線については、実際のデータを入力した1993～2006年の区間と、それ以降の区間とで意味が異なる。前者は、最小二乗法を用いたパラメータ推定の結果として現れる、実データに対するフィッティング曲線である。後者は、推定したパラメータに従って実データの無い区間についても変数の変動をシミュレーションによって描いた曲線である。また、各図中の黒色の太い実線の下に描かれた破

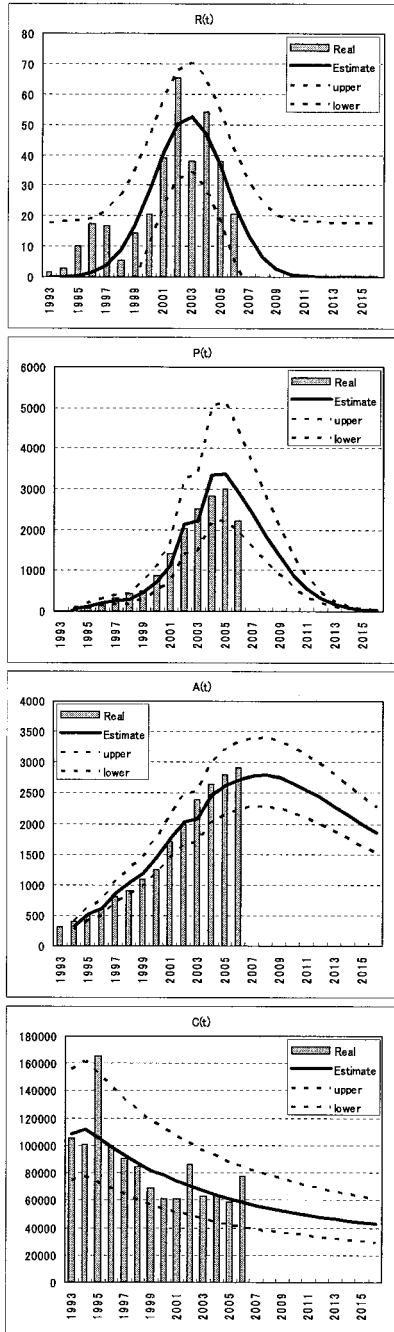


図5 PDAを例としたシミュレーション線は、パラメータ推定時に最小二乗法を適用した際のフィッティング曲線と実データとの誤差を標準偏差として算出し、その2倍値を用いてシミュレーションの値の確率約99.5%の信頼区間を描いたものである。

5.4. 成熟度の算出

上記のシミュレーションの結果を利用して、横軸に Academic R&D Index、縦軸に IP Index を採用した前述の表現モデルの図上にバブルの軌道を描いたものが図6である。なお、データは PDA を例にしたものを利用している。図中の軌道のうち、黒い点を太い実線で結んだ軌道が実データをプロットしたもので、白い点を黒い太い実線で結んだ軌道がシミュレーションによるフィッティングで描かれる曲線、そして白い点を黒い太い破線で結んだ軌道が現在以降の値をシミュレーションによって描いた曲線である。

こうしてシミュレーションによって描かれる軌道を用いて、本研究で提案している成熟度の算出方法に従って算出される各年の成熟度の推移を示したのが図7である。この図の曲線の縦軸に対する位置が成熟度を表し、また曲線の傾きは成熟していく速度を表している。この図から 2006 年の時点での PDA の成熟度を読み取ると、65%ということになり、つまり PDA のたどる技術ライフサイクル全体の 65%を経過した状態であることが言える。さらに、成熟度 50%~75%の区間が成熟期であるとすれば、現在 PDA は成熟期にあると判断できる。

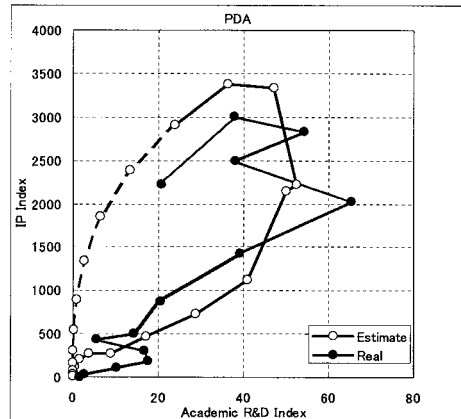


図6 PDAの例のチャート上の軌道

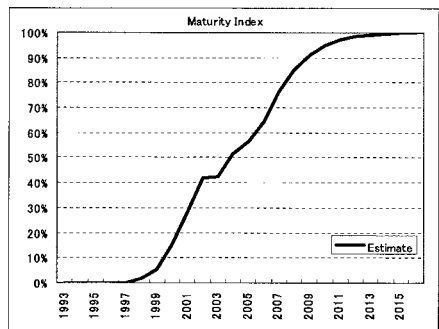


図7 成熟度の推移

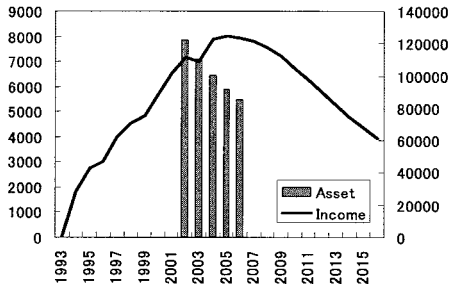


図 8 PDA 事業の営業利益と技術資産価値の推移

5.5. 技術資産の価値評価

本研究で提案する成熟シミュレーションの結果を用いて、ある技術を用いた事業から得られる利益の源としての技術資産の価値の総額を算出することを考える。本稿では具体的な適用例として引き続き PDA に関してその価値を算出するが、PDA に関する技術資産の価値の総額とは、PDA 事業を展開するすべての企業が保有している、PDA 関連の技術に対する知識や事業の経験等、PDA 市場への参入から得る利益の源と考えられるすべての技術関連の無形資産の資産的価値の総額のこととする。

従って本稿で行う資産価値評価では、PDA の例であれば成熟シミュレーションから算出される各年の出荷台数と店頭価格に加え、PDA 市場に製品を投入している企業が PDA 市場から得る利益の売上高営業利益率の平均値を考慮し、この 3 つの値の積を年度ごとに求めることによって年度ごとの営業利益を算出する。そして年度ごとに算出された営業利益の値を年度ごとのキャッシュフローに見立てて、金融業界で一般に使われている DCF 法を適用することにより、求めるべき技術資産の価値総額を算出する。なお DCF 法に用いるリスクフリーレートは、日本国債の利率を用いる。

PDA を例にこの価値評価を実行したものが図 8 である。黒い太い実線は、上記のように求めた各年の営業利益の推移であり、灰色の棒グラフは各年の時点における技術資産の価値総額の推移である。このような技術資産の価値評価手法によって、2006 年時点の PDA に関する技術資産の価値総額は約 850 億円と算出されている。

6. まとめ

技術の成熟具合を定量的に評価する手法は、情報通信技術の急速な進歩に合わせて大きく価値が変動する ICT 企業の技術資産の価値評価に有用であり、また ICT 企業の技術戦略立案や経営判断において現在求められているものである。本研究は、論文の投稿数などの学術的な研究開発の活性度に関するデータと、特許の出願数などの知的財産化の度合に関するデータなどを利用して、技術の成熟具合を視覚的に捉える

ための表現モデルを提案し、成熟のシミュレーションを用いて技術の成熟具合を成熟度というスカラー値で表現する手法を提案し、またそのシミュレーションを用いて技術に関する知識や経験等の無形資産の価値の評価手法を提案した。

参考資料

- [1] Everett M. Rogers: "Diffusion of Innovations", Free Pr; 4th edition (1995).
- [2] "Unlocking Our Future: Toward A New National Science Policy", Committee on Science, U.S. House of Representatives One Hundred Fifth Congress, Committee Print 105-B (1998).
- [3] Philip Auerswald and Lewis Branscomb: "Valleys of Death and Darwinian Seas: Financing the Invention to Innovation Transition in the United States", Journal of Technology Transfer, 28, 227-239 (2003).
- [4] 山田肇 (日本電信電話): "研究所の経営に MOT プログラムは役立つか", 研究・技術計画学会 年次学術大会講演要旨集, pp. 118-123 (1995).
- [5] 新宅純二郎: "日本企業の競争戦略", 有斐閣 (1994).
- [6] 村上輝康 (野村総合研究所): "ユビキタスネットワーク化と空間情報社会", 空間情報社会研究フォーラム資料 (2005).
- [7] CiNii 論文情報ナビゲータ.
<http://ci.nii.ac.jp/cinii/servlet/CiNiiTop>.
- [8] Google Scholar.
<http://scholar.google.co.jp/>.
- [9] 特許電子図書館.
http://www2.ipdl.inpit.go.jp/begin/be_logoff.cgi.
- [10] 米国特許商標局.
<http://www.uspto.gov/patft/>.
- [11] 渡辺千似、宮崎久美子、勝本雅和: "技術経済論", 日科技連出版社 (1998).