



RIETI Discussion Paper Series 09-J-019

# ソフトウェア・イノベーションの知識ベース

鈴木 潤  
経済産業研究所



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<http://www.rieti.go.jp/jp/>

## ソフトウェア・イノベーションの知識ベース<sup>∞</sup>

鈴木 潤\*

### 要旨

わが国のソフトウェア産業の競争力が低いという点はたびたび指摘されているが、産業としてのイノベーション・システムは、どのような発展経路をたどり、どのような問題を抱えているのであろうか。本研究では、わが国のソフトウェア産業に関して、イノベーション・システムの主な構成要素としての知識ベースと知的財産制度の関係について、データに基づく実証分析を行った。

ソフトウェア関連特許は1990年代後半に出願数が急増しているが、審査請求率や被引用率などの指標から見て、出願数の急増が価値の低い特許の量産につながっているのではないかという批判を支持するような証拠は得られなかった。ソフトウェア関連特許の出願人属性別の分析や引用分析等の結果からは、ソフトウェア分野の知識ベースの拡大には、家庭用ゲーム機のような新たな技術機会の出現が大きな影響を及ぼしており、新たなアクターが出現しつつあることが示された。ただし、特許制度は新興企業よりも既存企業によって、より有効に活用されていることが示唆された。

わが国においては、ソフトウェア技術の進歩に大学が果たす役割は限定的なものであると認識されているが、データからは日本においてもアカデミック・セクター（大学および大学以外の公的研究機関を含む）からのソフトウェア技術に関する情報発信が増加し、またその内容も徐々に産業上の有用性が増しつつあることが示唆された。一方、RIETI 発明者サーベイの個票データを用いた分析からは、企業にとって大学研究者との共同発明や研究協力、大学への派遣・出向などの直接的な関係構築は、必ずしも価値の高いソフトウェア特許に結びつくものではなく、そこから生まれた特許は自社ではかえって利用しにくいものとなる場合もあることが示された。しかし同時に、知識ベースとしてみた場合、アカデミック・セクターが生み出す情報を研究の着想や実施時に活用するならば、産業界にとって価値の高い特許を取得することができるなどの結果が得られた。

キーワード： ソフトウェア特許、知識ベース、特許価値、産学官連携

---

<sup>∞</sup>本稿は、(独)経済産業研究所の研究プロジェクト「ソフトウェア・イノベーションについての実証的研究」の一環として行われたものである。

\*経済産業研究所ファカルティフェロー、政策研究大学院大学・教授

## 1. はじめに

わが国のソフトウェア産業の競争力が低いという点は、たびたび指摘されてきた。Edquist によると産業のパフォーマンスや競争力は、イノベーション・プロセスを遂行するシステムとしての機能、すなわちイノベーションを開発し、利用し、普及させるシステムの機能から大きな影響を受けている (Edquist, 2005)。わが国のソフトウェア産業におけるイノベーション・システムには、どのような問題があるのでしょうか。これに対して、Malerba などが提唱するセクトラル・イノベーション・システムの分析アプローチでは、産業の ①知識ベース、②アクターとネットワーク、③制度・慣行、の3つのビルディング・ブロックに注目することを提唱してきた (Malerba, 2004)。このアプローチでは、各ブロックの過去からの軌道 (trajectories) を観察し、それらの間の相互作用を検討することによって、各産業のイノベーションに関する理解を深めることができるとされている。この際に重視されるのは、各産業に特有な知識と技術の領域である。なぜなら、これらはもう一つのキーファクターである制度 (例えば特許) との関係を通じて、アクターの行動やネットワークを規定するためである。

欧州におけるソフトウェア・セクターのイノベーション・システムを調べた Steinmueller によると、ソフトウェア分野では他の分野で一般的に見られるような公的研究機関 (大学を含む) と産業界の“分業”ができていないという (Steinmueller, 2004)。これはそもそも、ソフトウェア技術における新たな知識が様々な分野や組織で分散して発生するという性質によるものであり、大きなシステム開発を大学で行うことが難しいことや、大学の研究者にとって論文として発表するような成果になりにくいこととあいまって、ソフトウェア分野におけるアカデミック・セクターの役割は非常に限定的なものであるとしている。

制度とイノベーションの関係については、米国の Federal Trade Commission (FTC) が 2003 年 10 月に “To Promote Innovation: The Proper Balance of Competition and Patent Law and Policy” と題するレポートを公表した。このレポートは、イノベーションを促進するための競争政策と知財政策の最適なバランスを探ることを目的として、産業界や学界の多数の有識者から意見を聴取し問題点を整理したものである。レポートの第 3 章では事例研究として課題の多いハイテク産業が 4 業種取り上げられているが、Software and Internet Industries はそのうちの 1 つである。ここで Software and Internet Industries の特徴としては、有識者間の合意事項として以下の点があげられている；

- 1) この分野のイノベーションは累積的活動としての性格を強く持ち、新しいソフトウェアはしばしば過去の製品のコンポーネントを構成要素として構築されること
- 2) この分野のイノベーションの実現に必要とされる資本は、他のハイテク産業に比べて小さいこと
- 3) この分野の技術進歩は速く、模倣も迅速に行われ、製品のライフサイクルはしば

しば特許が成立する前に終わってしまうこと

- 4) ソフトウェアについては、著作権による保護や、オープンソース型開発など、イノベーションを促進するための特許以外の代替手段が存在すること
- 5) この分野では特許による保護は始まったばかりであり、いまだに制度や運用面での変化が進行中であること

また、個別有識者の意見として、イノベーション促進手段としてのソフトウェア特許の有効性に対する疑問（特許文献ではソースコードが開示されないため）や、防衛特許やいわゆる“特許の藪”が研究開発投資に対するインセンティブを低下させている可能性、ホールドアップ問題に起因するソフトウェア開発コストの上昇が消費者に転嫁される可能性も指摘されている。

わが国においても、経済産業省商務情報政策局が上記のレポートを引用する形で、2005年10月に「ソフトウェアの法的保護とイノベーションの促進に関する研究会」中間論点整理を発表したが、そこでもソフトウェアの持つ「多層レイヤー構造、コミュニケート構造」や「ユーザーのロックイン傾向」に付随して、特許権の付与により強すぎる独占権が発生する可能性が指摘されている。

このように、ソフトウェアの分野では、世界中でイノベーションと特許制度との整合性をめぐって議論が行われているものの、わが国の現状を客観的に俯瞰した実証分析は多くない。本稿は、セクトラル・イノベーション・システムのフレームワークに従い、主としてわが国のソフトウェア産業における知識ベースと特許の関係について、データに基づく実証分析を行うものである。

## 2. ソフトウェア関連特許およびプログラム著作権登録の動向

ソフトウェア特許に関する広く認められた定義は存在しない。UCバークレーのGrahamらは、“Software-related”特許を抽出するために、IPCのG06F 3/～12/、G06K 9/、15/、H04L 9/のメイングループを用いている（S. Graham and D. Mowery 2003）。しかし、Grahamらの分析ではデータ継続性の問題からいわゆる「ビジネス方法特許」のG06F 17/のメイングループ（1990年に新設された）を除外しているし、予測やシミュレーションなどの方法に付与されるG06F 19/のメイングループも含まれていない。そこで、本稿では、G06Fのサブクラスをもち、かつ特許文献の書誌事項や明細書中に「プログラム」あるいは「ソフトウェア」のキーワードをもつものを“ソフトウェア関連特許”と定義して、まずその動向を調べる。なお、Bessenらは米国特許に関してキーワード検索のみによるソフトウェア関連特許の抽出を行っているが（Bessen and Hunt, 2004）、本研究で使用する技術分類とキーワード検索を組み合わせたソフトウェア関連特許の抽出方法は、Hallらの先行研究において、数種類の組み合わせを検討した結果、最も適したものとして採用された方法であることを指摘しておく（Hall and MacGarvie, 2007）。

Fig.1 入る

### 特許と著作権

Fig.1 は 1990 年から 2007 年に日本の特許庁に出願されたソフトウェア関連特許出願と登録およびプログラム著作権登録数の推移である。ソフトウェア関連特許は 1990 年代前半には年間 4000 件程度出願されていたが、1990 年代後半から 2000 年代前半にかけて急速に件数が増加し、2001 年の 18000 件をピークとしてその後はやや減少する傾向となっている。ここに見られるようなソフトウェア関連特許出願の全般的動向は、Graham らが示した米国における 1987 年から 1997 年のソフトウェア特許の動向に対して 6～7 年の遅れはあるものの非常に類似している。一方、ソフトウェア特許の登録件数は、審査請求までのタイムラグを反映して、出願シェアの変化からさらに 7～8 年程度遅れて増加し始めている。一方、プログラム著作権登録（法律に基づいて財団法人ソフトウェア情報センターが「指定登録機関」となっている）の件数は、1990 年代前半をピークとして減少傾向にあり、2007 年にはピーク時の 1 / 3 近くにまで減少している。

日本で特許法が改正され、条文の上でソフトウェアに関する発明を「物の発明」として取り扱うことが明示されたのは 2002 年のことであるが、上記のように特許出願は法律改正の前から既に増加している。これは、1996 年の米国特許庁の改定審査基準や日本特許庁が 1997 年の審査基準の「新運用指針」でいわゆる“媒体クレーム”を是認したことなどが影響を及ぼしているものと考えられる。それに対してプログラム著作権登録は 1990 年代～2000 年代を通して減少しており、米国と同様にソフトウェア保護の主たる手段が著作権から特許へと移行しつつあることを示しているものと考えられる。日米における制度変更の概要を Table.1 に示す。

Table.1 入る

Fig.2 入る

### 大手電機メーカーとパッケージソフト・メーカー

Graham らの報告によると、米国におけるソフトウェア特許の増加にはアクターとして① large electronic systems firm と、② large packaged software firm が大きく寄与しており、シェアの大きさでは①が、また成長率の高さでは②のグループが重要であることが示されている。これにならい、わが国におけるソフトウェア関連特許の出願動向を出願人の種類別に示したのが Fig.2 である。ここで、Large Elec. Firm と示してあるのは、1991 年から 2006 年までのソフトウェア関連特許出願上位 20 社を指す (Table.2)。20 社の内訳としては、国際的な電機・電子機器メーカーがほとんどであるが、それに加えて日本電信

電話（NTT）と大手のシステム・インテグレータ企業数社が含まれている。本稿ではこれ以降、この上位20社グループを「大手電機メーカー」と呼ぶ。一方、Large Packaged software firm に相当するグループとしては、1991年から2006年までの間に10件以上の特許出願を行った企業783社を調べ、その中からパッケージ・ソフトウェアに係る事業を行っている51社を抽出した（Table.2）。このグループにはPC向けのビジネス・パッケージ・ソフトウェアを製造する企業に加えて、PCや家庭用ゲーム機向けのゲームソフトを製造する企業がかなりの割合で含まれている。ゲームソフト・メーカーが多いという点は、米国には見られない日本の特徴である。本稿ではこれ以降、このグループを「パッケージソフト・メーカー」と呼ぶ。さらに、1991年から2006年までの間に1件以上の特許出願を行った1098機関・個人の中から国立研究機関や大学、TLO等の出願人257機関を抽出し、それらの出願した特許についても集計を行った。本稿ではこれ以降、このグループを「アカデミック・セクター」と呼ぶ。

## Table 2 入る

ソフトウェア関連特許全体における大手電機メーカー20社のシェアは60%程度であり、時系列で見ると横ばいあるいは2000年以降に少し減少している。米国ではこのグループの特許は10年間に10%程度シェアを増加させていると報告されており、日本における傾向とは多少違っているようである。一方、パッケージソフト・メーカーのシェアとアカデミック・セクターのシェアは、どちらもはっきりとした増加傾向を示している。パッケージソフト・メーカーの特許出願は1990年代の初めにもある程度のシェアを占めており、米国ほどの急激なシェア増加とはいえないが、数年遅れで基本的には同様の傾向を示していると言える。

## 既存企業と新興企業

Grahamらは、1990年代の米国におけるソフトウェア企業の特許性向（投入した研究費あたりの特許の数）を調べ、既存企業（1985年より前に設立されていた企業）の特許性向は上昇しているが、新興企業（1985年以降に設立された企業）には特許性向の上昇が見られないことを報告している。筆者は、国の指定統計である企業活動基本調査の個票データを利用して同様の集計を試みた<sup>1</sup>。企業活動基本調査では、各年度の売上高が最も多い産業分野をその企業の産業格付けとしているが、ここでは2001年に「ソフトウェア業」と格付けされた1058社を対象とし、「研究開発費（自社研究費と委託研究費の合計）」と「特許所有数」両方のデータが得られる年度について集計を行った。これらの企業のうち、1985年

<sup>1</sup> Grahamらが示した特許性向は、(米国における1年間の新規登録特許数) / (1年間の研究開発支出額) で計算されているが、企業活動基本調査から得られる特許のデータは“所有数”であるため、日本のデータは(調査時点の特許所有数) / (1年間の研究開発支出額) である。定義が異なるため日米の数値の直接的な比較は意味がないが、ここではアクター間のトレンドの違いを論じている。

以降に設立された新興企業は、444社である。なお、企業活動基本調査における調査項目である「特許所有数」は1996年までは実用新案が含まれているため、1997年以降についてのみ集計を行った。また、データの制約から、研究費と特許数の間のタイムラグは考慮していない。

### Fig.3 入る

Fig.3に既存企業と新興企業の特許性向の推移を示すが、米国とのタイムラグはあるものの、米国と同様の傾向が見られる。すなわち、日本においても全特許中のソフトウェア特許のシェアが上昇した時期において、既存企業の特許性向は上昇しているが、新興企業には特許性向の上昇が見られない。ソフトウェア分野におけるプロパテントの流れは、新興企業よりも既存企業によって、より有効に活用されているということが示唆される。

### ソフトウェア特許の価値指標の推移

ソフトウェア分野の特許の問題点として、技術的な価値の低いアイデアが過剰に保護される可能性が指摘されている。ここでは、まず特許の価値を示すと一般に認識されているいくつかの指標から、ソフトウェア関連特許の動向を調べる。

Fig.4は、各年に出願された特許の相対的な審査請求率（出願された特許のうち審査請求が行われたものの比率）の推移を3年間の移動平均でみたものである。権利化するに足るだけの内容を持つ発明は、少なくとも審査請求がなされるであろうと考えると、審査請求率は一応の価値の目安となる。破線は、ソフトウェア関連特許の審査請求率/全分野特許の審査請求率の推移を表している。1990年代前半はソフトウェア関連特許の審査請求率は全分野と比べて0.7~0.8倍と低かったが、徐々に上昇し、1998年以降はむしろ全分野平均よりも審査請求率が高くなっている。ただし、ここに示したグラフの元データの最終更新時点（2006年末）では1999年~2001年に出願された特許の審査請求期間（7年間）が満了していないため、相対的審査請求率も分野間の特性によるバイアスを受けている可能性に留意する必要がある。すなわち、ソフトウェア分野の特許が他の分野よりも早期に審査請求が行われるような傾向があるとすると、審査請求期間満了前の請求率は当然高くなる方向にバイアスがかかることになる。Fig.4の実線は、大手電機メーカーとパッケージソフト・メーカー、アカデミック・セクターの出願したソフトウェア特許の、ソフトウェア特許全体に対する相対的審査請求率である。大手電機メーカーの相対的審査請求率は1に近くあまり変化はないが、パッケージソフト・メーカー、アカデミック・セクターともに、以前は高かった審査請求率が一旦分野の平均程度に低下し、その後再び上昇するような変化が見られる。なお、これらのグループ間においても、早期審査請求に関するバイアスの存在は否定できないため、1999年以降の値の解釈には注意が必要である。

Fig.4 入る

特許文献の被引用度は、科学論文の被引用度と同様に、特許文献の内容がもつ「質」を示す指標として有用であることが報告されてきた (Hall, Trajtenberg, Harhoff など)。従来の特許引用分析では、発明者による引用と審査官による引用を区別してこなかった (Sampat, 2005)。本稿では、玉田により開発された特許文献の本文中から発明者が引用した文献を抽出する手法 (玉田, 2001) により同定した「発明者引用」と、特許庁が公開している整理標準化データから抽出した「審査官引用」の 2 種類の引用データを用いる。

文献の間の引用関係は一般的に、引用度 (当該文献が過去の特許を引用している回数:「後方引用」と呼ぶ) と、被引用度 (当該文献が公開された後に引用される回数:「前方引用」と呼ぶ) の 2 種類の形で集計される。発明者引用と審査官引用のいずれのデータでも、これら 2 種類の集計が可能である。ただし、発明者による後方引用は主として「従来の技術」を例示するために行われ出願公開時点で確定しているのに対して、審査官による後方引用の情報は最大で 10 年程度確定しない可能性がある。なぜなら、整理標準化データから得られる審査官引用のデータは、審査請求が行われた後に実施される実体審査の過程や拒絶査定根拠として引用されたデータ、特許公報に参考情報として掲載されたデータ、無効審判や異議申し立ての根拠として引用されたデータなどが蓄積されていくため、データが最終的に安定するまでには長期間を要するためである。また、前方引用は定義上、時間経過とともに累積されていくため、新しい特許ほど被引用度は低くなる (この現象はグラフの形状から **right truncation** と呼ばれている)。この影響を避けるために、異なる年度に出願された特許の前方引用をカウントする際には、出願後一定期間の **time window** を設定して、その期間内に引用された件数のみを比較することが普通である。本稿では **time window** を 5 年間とし、各特許が出願後 5 年間に引用された回数をカウントした。審査官による前方引用データは、前述の理由から、発明者による前方引用よりも **right truncation** の影響をより強く受けることになる。

Fig.5 および Fig.6 は、各年度に出願されたソフトウェア関連特許の被引用度の相対比率を示している。Fig.5 は発明者による前方引用、Fig.6 は審査官による前方引用である。

Fig.5 入る

Fig.6 入る

ソフトウェア特許の発明者による前方引用は、1990 年代の初めには全分野平均の 60% 程度であったが、徐々に上昇し 1990 年代の終わりには全分野平均の 90% 程度になっている。出願人の種別に見てみると、大手電機メーカーの特許の発明者前方引用 (相対値) がほぼ一定であるのに対して、パッケージソフト・メーカーの特許の発明者前方引用度は 1990 年



代の終盤に相対的に低下し、アカデミック・セクターの特許の発明者前方引用度は相対的に高まりつつあるという傾向が見られる。

一方、ソフトウェア特許の審査官による前方引用は、1990年代初めには全分野平均とほぼ同レベルであったがその後急速に上昇し、1998年に全分野平均の約2倍に達した後に再び低下しつつある。出願人の種別に見てみると、大手電機メーカーの特許の審査官前方引用（相対値）がやや低下傾向を示しており、パッケージソフト・メーカーの特許の審査官前方引用度は分野平均よりやや高い値を保っている。アカデミック・セクターの特許の審査官前方引用度は、1990年代前半には相対的に低かったが急速に上昇し、2000年には分野平均の1.8倍程度になっている。

### 過去の知識ベースの有効性

ソフトウェア技術は本来累進的な性質を強く持ち、過去のアイデアや知識を再利用するケースが非常に多いことはたびたび指摘されてきた（経済産業省 2005、Blind 2005、Federal Trade Commission 2003、Graham 2003 等）。そのような技術分野では、発明者が特許を出願する場合には過去の知識を広く引用し、自らの発明の新規性や進歩性を主張しようとする姿勢は全分野平均よりも強くなることが予想される。しかしその一方、ソフトウェア分野における特許権の利用は歴史が浅く、引用すべき過去の特許文献自体が少ないことから、平均的な引用回数も下方バイアスを受けることが予想される。しかも、前述のように技術開示手段としての特許文献の有効性が疑問であるとする意見もあり、それが真実であるならばそれも発明者の引用に下方バイアスを及ぼす原因となるだろう。

Fig.7 は、発明者による後方引用率の推移である。このデータから判断する限り、ソフトウェア分野の後方引用は全分野平均の半分程度しかなくほぼ一定である。しかも、大手電機メーカーの発明者は少ないながらも後方引用度を徐々に増やしているのに対して、パッケージソフト・メーカーの発明者はさらに後方引用度を相対的に減らしている。アカデミック・セクターの発明者による後方引用度は、1990年代後半は大手電機メーカーを下回っていたが 2000年代には急速に上昇し、ソフトウェア分野平均の約2倍、すなわち全分野平均とほぼ同じレベルにまで達している。

### Fig.7 入る

ソフトウェア分野の発明者にとって、特許文献が量的あるいは質的に引用するに足るものではないとすると、発明者は知識の源の特許文献以外に求めているのだろうか。Fig.8 は、発明者による特許文献中の科学論文の引用率（調、富沢、山下、玉田、2007）の推移である。ソフトウェア分野における科学論文引用率は、全分野平均の約70%程度であり、一定した増減の傾向は見られない。玉田によると、ソフトウェア分野を含むIT技術の科学論文引用は平均すると特許1件あたり約0.32件であり、全分野平均の科学論文引用（特許1

件あたり約 0.5 件) の 60%程度である。ソフトウェア分野としてみた場合の科学論文引用度もこの値とほぼ同じということになる。出願人の種別に見ると、大手電機メーカーの特許における科学論文引用度(相対値)が穏やかに増加傾向を示し分野平均を上回っているのに対して、パッケージソフト・メーカーの特許における科学論文引用度は分野平均の 10 分の 1 程度と非常に低く、上昇するような傾向も見られない。アカデミック・セクターの特許における科学論文引用度は変動が大きいもののソフトウェア分野の平均よりはるかに高く、全分野平均に比べても 3 倍程度高い。

#### Fig.8 入る

日本の特許庁は 1997 年から、先行技術としての非特許文献を 1960 年代までさかのぼって収集し、データベース(CSDB: Computer Software Data Base)を構築して特許の審査に活用している。ソフトウェア関連の特許についてはこの CSDB 収録文献を理由として、既に多くの拒絶理由通知が出されており、ソフトウェア分野における知識ベースとして重要な役割を果たしているものと考えられる。Fig.9 に CSDB 収録文献数の推移を示す。CSDB に収録される文献数は 1990 年以降に発行されたものが中心であり、1990 年代後半に急増したが、2000 年代には年毎の収録数はさほど増加しなくなっている。分類コードとして“ソフトウェア”そのもの(CS ターム=DD00 or DZ00)が付与された文献の発行数は、1999 年をピークとしてその後は減少している。また、“電子商取引”の分類コード(CS ターム=JJ67 or JZ67)が付与された文献も、2000 年をピークとしてその後は激減している。一方、“ゲーム”の分類コード(CS ターム=JJ76 or JZ76)が付与された文献は、1997 年頃から増え始め、2000 年代にも減少傾向は見られない(2006 年と 2007 年のデータは、データベースへの収録が未完である)。

なお、米国特許庁においても非特許文献のデータベースとして Scientific & Technical Information Center – Electronic Information Center (STIC -EIC)が運用されている。STIC-EIC は特許審査官からの非特許文献検索の要請に応じてサーチ作業を実施しており、ソフトウェア関連技術のみに特化したデータベースではないが、分野別に見ると 1998 年から 2000 年のサーチ件数は米国特許分類 Class 705 (Modern Business Data Processing) 担当審査官からの要請が最大であったと報告されている (USPTO, 2000)。

#### Fig.9 入る

以上、第 2 節では主としてマクロデータを用いて、ソフトウェア分野における知識ベースの動向を俯瞰した。次節では、ケーススタディによって知識のフローを調べる。

### 3. ソフトウェア重要特許における知識フローのケーススタディ

本節では、特に重要なソフトウェア関連特許とされているものを取り上げて、引用関係をもとに知識のフローを調べる。用いるデータソースは、特許庁の「特許出願技術動向調査報告書」においてソフトウェア分野の“重要特許”としてリストアップされている特許（これ以降、「ソフト重要特許」と呼ぶ）と、それらの特許に記載されている引用文献である。なお、特許や論文の引用関係を知識フローの代理変数とみなせるかどうかについては異論もあるが、ここでは“被引用文献”から“引用している文献”への何らかの形の知識フローが存在したものと解釈することとする。

特許出願技術動向調査報告書は平成 11 年度から特許庁が継続的に実施している調査結果をまとめたものであり、毎年、数分野をピックアップして代表的な技術開発の動向や特許出願・登録などの動向を記載している。各分野の“重要特許”は必ずしも全分野でリストアップされているわけではなく、またそのリストアップの方法論も統一されてはいないが、主に委員会形式により当該分野の専門家やアナリストが議論し、重要と認識したものが示されることが多い。今回調査の対象としたのは、ソフトウェア技術に関連が深いと考えられる以下の各報告書である。

- ・ デジタル著作権管理（17 年度）
- ・ 電子商取引（17 年度）
- ・ 携帯電話端末とその応用（15 年度）
- ・ 音声認識技術（14 年度）
- ・ 暗号技術（14 年度）
- ・ デジタルコンテンツ配信・流通に関する技術（13 年度）
- ・ インターネットプロトコル・インフラ技術（13 年度）
- ・ サプライチェーン・マネージメント（12 年度）

これらの報告書から、合計 216 件のソフト重要特許を抽出した。抽出した特許の出願年を Fig.10 に示す。これらの特許は 1995 年以降に出願された比較的新しい特許がほとんどであり、データの収集時点（2006 年）ではまだ登録には至っていないものも多い。これらの特許に付与されている IPC サブクラスを筆頭 IPC（特許に一つだけ付与される主たる技術分類）と非筆頭 IPC 別に Fig.11 に示す。サブクラスとしては G06F（電氣的デジタルデータ処理）がもっとも多いが、非筆頭 IPC（主分類以外の副分類、付加発明情報）には H04（電気通信）関連や G09（教育・暗号・表示）関連のサブクラスもかなり見られる。

Fig.10 入る

Fig.11 入る

ソフト重要特許の出願人は、76.4%が民間企業であり、国立研究機関や特殊会社が 22.2%、大学は 1.4%であった (Fig.12)。なお、NTT や ATR (国際電気通信基礎技術研究所) などの政府出資会社は、この分野では公的研究機関としての性格を強く持っているため、ここでは特殊会社として民間企業とは別分類とした。216 件のソフト重要技術には、のべ 691 人の発明者が記載されている。これら発明者の出願時の所属を調べたところ、民間企業が 75.5%、国立研究機関や特殊会社が 19.8%、大学は 2.0%であった。

#### Fig.12 入る

216 件のソフト重要特許のうち 117 件 (54%) は特許も論文も引用していないが、特許のみを引用しているものが 55 件 (25%)、論文のみを引用しているものが 32 件 (15%)、特許と論文の両方を引用しているものが 12 件 (6%) 存在した。特許を引用している 67 件のソフト重要特許は、その明細書中に合計 156 件の特許 (日本特許、外国特許を含む) を引用しており、被引用特許の出願人は 76.9%が民間企業、17.3%が国立研究機関や特殊会社で、大学の特許は引用されていなかった。一方、論文を引用している 44 件のソフト重要特許は、その明細書中に合計 167 件の論文(学術論文、技報論文、科学技術関連書籍、標準技術文献を含む)を引用しており、それらの著者 (合計 346 名) の所属機関を調べたところ、民間企業が 25.2%、国立研究機関や特殊会社が 20.3%、大学が 49.3%であった。

上述のようにソフト重要特許の論文引用は、平均すると特許 1 件あたり 0.8 程度になり、先に述べたソフトウェア関連特許平均の 0.32 や、全分野平均の 0.5 を大きく上回っている。一方、ソフト重要特許の発明者後方引用 (特許引用) は、平均すると特許 1 件あたり 0.72 であり、ソフトウェア関連特許平均の 0.5 よりは多いものの、全分野の平均である 1.1 には満たないレベルである。ソフトウェア技術は、一般的に科学的知識の利用とは関連が薄いと言われているが、ここに示したような先端的分野の、また特に重要な特許に関しては、論文を介したアカデミック・セクターからの知識フローが重要な役割を果たしているものと考えられる。ただし、先行特許文献を介した技術的知識フローの貢献は、重要特許に関しても比較的低い。これは、先に述べたように、ソフトウェア分野の発明者にとって、特許文献が量的あるいは質的に引用するに足るものではないとする主張を補強する、もう一つの証拠と言えるかもしれない。

#### 4. RIETI 発明者サーベイとの組み合わせ分析（外形的特徴と特許価値の寄与因子）

経済産業研究所は、2007年に発明者を対象とするサーベイ調査（RIETI 発明者サーベイ）を実施した。RIETI 発明者サーベイの概要については、長岡・塚田（2007）を参照のこと。第2節で定義したソフトウェア関連特許のうち、RIETI 発明者サーベイのサンプル（1995年以降に出願されたものは5,250件）に含まれるのは107件である。また、REITI 発明者サーベイのサンプルには、Hall et. al. (2002) によるUS特許分類で700番台の”Computer Software”に分類されるものが123件含まれている。第2節の定義とUS特許分類の定義は一部が重複しており、上記いずれかの定義でソフトウェア特許と位置づけられるものは、合計202件である\*（これ以降、これら202件の特許をSoft\_Patと呼ぶ）。ここでは、Soft\_Patについて、他の分野との特許との違いがあるのかどうか、発明者サーベイの結果と特許データベースから得られるPatent Statisticsから、73種類の変数を用いて重回帰分析を行った結果を述べる。用いた変数の定義についてはTable.3を、それらの変数の記述統計については付表-1を参照のこと。

Table 3 入る

##### 4-1. ソフトウェア特許と他分野特許の違い

発明者サーベイの全サンプルに対して、ダミー変数のSoft\_Patを被説明変数とするプロビット推計をおこなった：

$$P(\text{Soft\_Pat}=1) = F(\beta_0 + \beta_{1i}V_i, \beta_{2i}T_i, \beta_{3i}K_i, \beta_{4i}C_i, \beta_{5i}J_i, \beta_{6i}R_i, \beta_{7i}F_i)$$

ただし；

- $V_1$ ：同一分野の国内の特許全体の中での経済的価値（4カテゴリー）
- $V_2$ ：自社で利用（実施）しているかどうか（5カテゴリー）
- $V_3$ ：他者にライセンスしているかどうか（5カテゴリー）
- $T$ ：特許の外形的指標（12種類）
- $K$ ：他者との協力とモビリティ（10種類）
- $C$ ：研究着想時に重要な情報源（12種類）
- $J$ ：研究実施時に重要な情報源（12種類）
- $R$ ：権利化の目的（8種類）
- $F$ ：補完的資産（8種類）

である。

<sup>2</sup> IPC分類とキーワードを組み合わせた“ソフトウェア関連特許”の集合とHallらによるUS分類の”Computer Software”の集合が一致しない最大の原因は、Hallらによる分類がUS分類の筆頭（original）部分のみを参照し、筆頭以外（subsidiary）の情報を利用していないためである。またそれ以外にも、IPCとUSPCの技術分類に対するアプローチの違いや、Triadic Patent Family構成の多様性なども影響を与えているものと考えられる。

分析結果をまとめて Table.4 に示す。個別特許の価値に関係の深い指標（後述）については、他社へのライセンス供与に関する指標のみがマイナスで 5%有意であった。一方、発明を権利化する目的に関する 8 種類の指標では、自社利用がマイナスで 1%有意、クロスライセンスがプラスで 1%有意、迂回防止がマイナスで 5%有意であった。他社の開発をブロックするような意図は、他の分野と比べて特に差は見られなかった。

これは、他の分野の特許と比べて **Soft\_Pat** には、自社がその技術を独占するための手段というよりは、他社とのクロスライセンスを有利に進めるための“手札”としての役割が強く期待されていることを示しているものと考えられるが、実際のライセンス供与に至る割合は他の分野よりも低いようである。ただし、一般的にクロスライセンスの実施状況を個別特許について判別することは難しいという点に留意する必要がある。

#### Table 4 入る

**Soft\_Pat** に関する 12 種類の外形的指標については、請求項数がプラスで 1%有意、出願時の年齢がマイナスで 5%有意、一特許あたりの発明者数と発明者による後方引用、先行発明の有無がいずれもマイナスで 1%有意であった。また、発明者の所属組織や転職・出向などのモビリティ、外部との協力などネットワーク形成に関係する 10 種類の指標および、発明者のモチベーションに関する 7 種類の指標に関しては、いずれも **Soft\_Pat** 以外の全特許との差は見られなかった。発明に結びついた研究の着想時に利用した情報源に関する 12 種類の指標では、特許文献の重要性がマイナスで 5%有意、技術的なコンファレンスやワークショップの重要性がプラスで 5%有意であった。一方、研究の実施時に利用した情報源では、特許文献の重要性がマイナスで 1%有意、標準化関連文書の重要性がプラスで 1%有意であった。

これらの結果から見て、**Soft\_Pat** の発明者は、他の分野の発明者に比べてやや若く、研究開発は相対的に小さなグループで行われているものと考えられる。また、特許の明細書に記載される先行特許文献は他の分野より少なく、先行発明を基礎として生み出される発明は少ない。これは、特許文献の情報源としての重要性が、相対的に低く評価されていることと整合的である。ソフトウェア技術の進歩は累積的性格が強く、過去のアイデアやコードを再利用することが多いという指摘（FTC レポートなど）を事実とするならば、**Graham** らが米国特許について述べたように、ソフトウェア分野の有用な知識は未だ特許文献として蓄積されておらず、参照するに値するような特許文献が少ないという状況は、日本の特許文献についてもあてはまる可能性が高いということであろう。

ソフトウェア分野における発明を基礎として商業的に成功するために必要な、企業の補完的資産に関する 8 種類の指標では、製造能力と製品の複雑性がマイナスで 1%有意、販売・

サポート能力がプラスで 1%有意、知財権のエンフォースメントがプラスで 5%有意であった。これは、ソフトウェア製品は本来の性質として、製造に必要な設備の特殊性やコストが低く、またソフトウェアの複雑性はデジタルデータとして複製する際の障害（占有可能性を確保するための手段）にはなり得ない事を確認させてくれる結果である。

#### 4-2. 特許の価値に寄与する因子

Soft\_Pat について、個別サンプルの価値に関する 3 種類の被説明変数  $V_1, V_2, V_3$  (順序変数) を用いた以下の順序プロビット推計を行った：

$$P(V_i=n) = F(\beta_{1i}V_{i \neq i}, \beta_{2i}T_i, \beta_{3i}K_i, \beta_{4i}C_i, \beta_{5i}J_i, \beta_{6i}R_i, \beta_{7i}F_i)$$

RIETI 発明者サーベイでは、発明者自身に「当該特許の経済的価値」を聞いている。詳しい分析結果は他稿に譲るが、発明者による主観的な価値判断には、実際のビジネス上の有用性に加えて、発明内容の技術的な観点から見た重要性が大きな影響を与えているものと考えられる（鈴木,2008 参照）。技術的に重要な発明であっても、ビジネス上の成功に結びつかないことは少なからずあるが、発明者はそのような発明でも高く評価する傾向があるということである。そのためここでは、①発明者が認識する主観的な価値に加えて、②実際に企業によって製品やサービスに利用されているかどうか、また③他社にライセンスされているかどうか、の 3 種類の指標を被説明変数とし、それらの指標と他の変数の関係を調べた。RIETI 発明者サーベイにおける Soft\_Pat のサンプル数は 202 であり、変数によっては有効データ数がさらに少なくなるため、詳細な分析には制約がある。そのため、ここでは統計的な有意性の特に高い項目についてのみ取り上げる。

発明者が認識する主観的な価値と特に関係の深い（係数が 1%有意）指標としては 5 種類が同定された。すなわち、小企業に所属する発明者は発明の価値を低く見積もる傾向があり、科学技術の進歩への貢献と、研究遂行のためのリソース獲得によって動機付けられた発明者は発明の価値を高く見積もる傾向がある。また、展示会・見本市や顧客から研究着想時の重要な情報を得た発明者は、発明の価値を高く見積もる傾向がある。

その発明が特許出願人（企業）により、製品やサービスに利用されるかどうかと特に関係の深い指標としては 4 種類が同定された。すなわち、年齢が高い経験を積んだ発明者の特許や、出願後の補正の回数が多い特許は、実際に利用されることが多い。一方、大学との研究協力の中で生まれた特許や、発明者が自営業者であった場合には、その特許は実際に利用される割合が低くなる。

その発明が他社にライセンス供与されるかどうかと特に関係の深い指標としては、7 種類

が同定された。社内の共同発明者が多い特許は、ライセンスされる割合が高い。また、研究着想時の情報源として、組織内の知識を重視した場合にはライセンスされる割合が低くなる。一方、研究実施時の情報として、先行特許や大学から得た知識を重視した場合には、ライセンスされる割合が高い。企業の補完的資産としては、販売・サービス能力はライセンスにとっても重要であるが、知的財産権のエンフォースメントや製品の複雑性の重視は、ライセンスにとってマイナスである。

以上、個別特許の価値に関係の深い指標を分析した結果からは、アカデミック・セクターとの関係構築や研究者のモビリティ、知識のフローなどが、無条件にポジティブな効果を持っているという証拠は得られなかった。企業にとって大学研究者との共同発明や研究協力、大学への派遣・出向などの直接的関係は、必ずしも価値の高い発明に結びつくものではなく、そこで生まれた特許は自社ではかえって利用しにくいものとなる場合もあることが示唆される。しかし同時に、知識ベースとしてみた場合、アカデミック・セクターが生み出す情報を研究の着想や実施時に活用するならば、産業界にとって価値の高い特許を得ることができることが示唆された。

## 5. 考察とインプリケーション

### (1) 日本のソフトウェア産業のアクターと知識ベース

わが国におけるソフトウェア分野の知識ベースとしての特許は、1990年代後半に出願件数と出願シェアを急速に増加させた。この時期は **National System** である特許制度の変更や、米国における制度変更が行われた時期と符合しており、出願数の変化はこれらの制度変更に応じた変化であるという見方もできよう。しかし一方で、この時期はわが国において PC やインターネットが急速に普及すると同時に、コンシューマ向けのマルチメディア機器や家庭用ゲーム機、多機能携帯電話に代表されるような日本の独自色の強い技術についても、急速な進歩と市場の拡大が見られた時期である。従来のソフトウェア分野における実証分析の多くは、PC 向けのパッケージ・ソフトウェアと大型計算機向けの業務用カスタムソフトという視点に立脚しているが、日本のソフトウェア分野の知識ベースの拡大には、マルチメディアやゲーム、携帯電話などの新たな分野における技術機会の出現という要素も大きな影響を及ぼしていると考えらるべきであろう。

日本のソフトウェア関連特許全体における大手電機メーカーのシェアは、時系列で見ると横ばいあるいは微減の傾向を示しているが、その一方でパッケージソフト・メーカーのシェアとアカデミック・セクターのシェアは、どちらもはっきりとした増加傾向を示して



いる。また、パッケージソフト・メーカーのグループには、PC 向けのビジネス・パッケージ・ソフトウェアを製造する企業に加えて、家庭用ゲーム機向けのゲームソフトを製造する企業や、携帯電話向けのソフトを開発する企業がかなりの割合で含まれている。この点は、米国には見られない日本の特徴であり、この分野で新たなアクターが出現しつつあることが示唆される。

ただし、懸念材料として、ソフトウェア特許のシェアが上昇した時期において、既存企業の特許性向は上昇しているが、新興企業には特許性向の上昇が見られないことがあげられる。そもそも特許制度を活用するためにはかなりの経営リソースが必要とされ、中小企業よりも大企業が有利であることは以前から指摘されてきた。特に、ソフトウェア技術が累進性と複雑性をその本質として備えているとするならば、特許は Kash らの指摘したように、巨大なパテント・ポートフォリオを構築する既存の大企業同士の“クロスライセンス・クラブ”における手札 (bargaining chips) として利用され、新規参入者を排除する方向に作用する可能性がある (Kash and Kingston, 2001)。ソフトウェア分野の特許性向のデータが示しているように、既にわが国においても特許制度は新興企業よりも既存企業によって、より有効に活用されているということが示唆される。この点については、今後、さらに詳しい検証が必要であろう。

1990 年代前半は低かったソフトウェア関連特許の審査請求率は徐々に上昇し、今ではむしろ全分野平均よりも高くなっている。また、ソフトウェア関連特許の発明者による前方引用も、1990 年代を通じて徐々に上昇し、全分野平均とほぼ同レベルになった。一方、審査官による前方引用は急速に上昇し、全分野平均の約 2 倍に達している。

従来の特許引用分析では、審査官による引用は“雑音”として扱われることも多かった (Alcacer, 2006)。しかし、発明者と審査官が行う引用行為の意味を考えると、発明者による前方引用は後続発明者に主として先行技術として引用されるような「知識」としての価値の指標として、また審査官による前方引用は、後発発明者の権利取得を排除する「独占権」としての価値の指標として、それぞれ解釈するほうが適しているのかもしれない。1990 年代前半のソフトウェア関連発明は、出願されても審査請求されるものが少なく、また後続の発明者に引用されるような有用な知識もあまり含んではいなかった。相対的には質の低い特許の割合が多かったと言えるかもしれない。しかし、出願数が急増した 1990 年代後半のソフトウェア特許は、審査請求率も全分野平均値を超え、発明者前方引用や審査官前方引用も上昇し、他分野と比べて遜色無いレベルに達している。これらのデータからは、近年のソフトウェア特許出願の急増が、価値の低い特許の量産につながっているのではないかという批判を支持するような証拠は得られない。

ソフトウェア分野の発明者による後方引用は、全分野平均の半分程度しかなく、全体としては増加する傾向も見られない。個別に見ると、大手電機メーカーの発明者は少ないな

がらも後方引用度を徐々に増やしているのに対して、パッケージソフト・メーカーの発明者はさらに後方引用度を相対的に減らしている。Sampatによれば、発明者は自らの発明の技術的・経済的価値を良く理解しており、重要な特許に対してはその権利をより強いものとするために、みずから積極的に引用文献を記載するとしている (Sampat, 2005)。この行動原理が日本の発明者にも当てはまるとするなら、特許制度を有効に活用しようとする姿勢は、パッケージソフト・メーカーの発明者よりも大手電機メーカーの発明者に強く見られるものと解釈できる。

## (2) アカデミック・セクターの役割

Mowery は、米国のソフトウェア産業の発展に大学が果たした役割が大きかったことを述べている (Mowery, 1999)。米国の大学は、組織運営および学問領域の設定に柔軟性を有しており、冷戦時代に安全保障上の必要性から政府が行ったコンピュータ科学振興の重点政策を受けて、数々の大規模プロジェクトを実施したが、これにより生まれたコンピュータ科学に関する研究活動は、その後のイノベーションにつながる重要なリソースとなった。そして米国の大学は、ソフトウェア分野においても数々の新製品や新興企業を創出するという直接的な貢献と、高いスキルを持った学生を産業界へ供給するという間接的な貢献の両方を果たし、学生の供給を通じて大学で生まれた新しいアイデアや知識は必然的に産業界に移転されていったとしている。一方、Graham らは、米国におけるソフトウェア関連特許の中で、大学が出願した特許のシェアが低く、増加傾向も見られず、また前方引用度で比較した重要性も低いままで向上する傾向は見られないことを示し、Mowery が述べたソフトウェア技術分野における大学の存在の重要性と矛盾するような結果であると述べている。

本稿で示したデータから判断する限り、日本で出願されたソフトウェア関連特許については、アカデミック・セクターの出願シェアは低いものの増加傾向を示しており、また前方引用度で比較した重要性も増加しており、米国のデータとは異なる傾向を示している。本稿と Graham らのデータでは、ソフトウェア関連特許の定義やアカデミック・セクターの定義が若干異なるため厳密な比較はできないが、近年のアカデミック・セクターの役割については日米間に違いがあることが示唆される。

一般的には、日本のソフトウェア分野における大学の役割は限定的なものであると認識されている。たとえば、日本経団連は日本の大学におけるコンピュータ科学の教育と研究は、絶対的な規模が小さい上に学術的な研究に重点が置かれ、産業界が求めるような実務的な知識を身に付けた学生の供給源としては不十分であることを指摘した (経済団体連合会, 2005)。しかし、先に示したデータは日本においてもアカデミック・セクター (大学以外の公的研究機関も含む) からのソフトウェア技術に関する情報発信が増加し、またその内

容も徐々に産業上の有用性が増しつつあることが示唆されている。アカデミック・セクターにおける発明者後方引用度の上昇や、科学論文引用度の高さは、特に先端的な分野では蓄積された知識を利用する上でこのセクターが重要な役割を担っていることを示唆しているのではないだろうか。

## 謝辞

本研究は、経済産業研究所の田中辰夫ファカルティフェローを座長とする、ソフトウェア・イノベーション研究会の活動として行ったものである。研究会を通じてメンバー諸氏から貴重な意見をいただいたことに感謝する。また 2008 年 3 月に開催された **RIETI International workshop on software innovation** では、藤田昌久 **RIETI** 所長、長岡貞男研究主幹をはじめ、**Bronwyn Hall** 氏、和田哲夫氏、青木玲子氏、上野毅氏、**Png Ivan** 氏からも有益なコメントをいただいた。さらに **RIETI** 発明者サーベイについては、データの分析に参加するという貴重な機会ならびに研究内容への多くの助言と示唆をいただいた長岡貞男研究主幹、サーベイの実施や **Raw Data** の作成に尽力して頂いた一橋大学博士課程の塚田尚稔氏、人工生命研究所の内藤祐介氏に深く感謝する。さらに、研究の方向性に対する示唆と本稿のドラフトに対する丁寧なコメントをいただいた、政策研究大学院大学の後藤晃客員教授に感謝するものである。

## 参考文献

- Alcácer, J., Gittelman, M. Patent Citations as a Measure of Knowledge Flows: The Influence of Examiner Citations, *Review of Economics and Statistics* November 2006, Vol. 88, No. 4: 774-779.
- Bessen, J. and Hunt, R. 2004. "The Software Patent Experiment", Working paper, [jbessen@researchoninnovation.org](mailto:jbessen@researchoninnovation.org).
- Blind, K., Edler J., and Friedewald M., "Software Patents: Economic Impacts and Policy Implications", 2005, Edward Elgar Publishing.
- Charles Edquist, "Systems of innovation: perspectives and challenges" in Fagerberg J. , Mowery D., and Nelson R. ed. *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, 2005.
- Edward Steinmueller, "The European software sectoral system of innovation" in Malerba F. ed. *Sectoral Systems of Innovation*, Cambridge University Press, 2004.
- Federal Trade Commission, "To Promote Innovation: The Proper Balance of Competition and Patent Law and Policy", October 2003.
- Franco Malerba, "Sectoral systems of innovation: basic concepts" in Malerba F. ed. *Sectoral Systems of Innovation*, Cambridge University Press, 2004.
- Hall, B., Jaffe A. and Trajtenberg M (2002). *The NBER Patent-Citations Data File: Lessons, Insights, and Methodological Tools*. In Jaffe and Trajtenberg ed. *Patents, Citations and Innovations*, MIT Press, pp403-459.
- Hall, B.H. (2006) 'The Private Value of Software Patents,' with Megan MacGarvie, NBER Working Paper 12195 (April 2006)
- Hall, B.H. and Gambardella, A. (2006) 'Proprietary vs. Public Domain Licensing of Software and Research Products,' *Research Policy* 35, Issue 6, pp. 875-892.
- Kash, D. and Kingston, W. Patents in a world of complex technologies, *Science and Public Policy*, volume 28, number 1, February 2001, pages 11–22.
- Mowery, D. C. (1999). "The Computer Software Industry." In D.C. Mowery and R.R. Nelson, eds., *The source of Industrial Leadership*. New York: Cambridge University Press.
- Sampat, Bhaven N. *Determinants of Patent Quality: An Empirical Analysis* (2005), Columbia University Working Paper.
- Stuart Graham and David Mowery, "Intellectual Property Protection in the U.S. Software Industry" in W. Cohen and S. Merrill ed. "Patents in the

- Knowledge-Based Economy”, 2003, The National Academy Press, pp119-258.
- USPTO White Paper - Automated Business Methods Section IV Resources in Transition, July, 2000.
- (社)日本経済団体連合会、政策提言 2005 年 6 月、“産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて”
- 井上正「審査実務から見たビジネス関連発明」知財管理 Vol.51(2001)、No.12、1851～1861 頁
- 経済産業省商務情報政策局、“「ソフトウェアの法的保護とイノベーションの促進に関する研究会」中間論点整理” 2005 年 10 月.
- 調麻佐志、富澤宏之、山下泰弘、玉田俊平太、“科学研究と技術の連関”、in “イノベーションの測定に向けた基礎的調査報告書”、2007 年 3 月、科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.103.
- 鈴木潤、2008, “Structural Modeling of the Value of Patent”、RIETI Discussion Paper, 08-J-039
- 玉田俊平太、2005 年、“技術革新の源泉－サイエンスリンケージからみた産業技術政策の課題－” RIETI Policy Analysis Paper No.5
- 特許庁、2000 年 12 月、“「特許・実用新案審査基準」の改訂について” ( [http://www.jpo.go.jp/tetuzuki/t\\_tokkyo/shinsa/tt1212-045.htm](http://www.jpo.go.jp/tetuzuki/t_tokkyo/shinsa/tt1212-045.htm))
- 長岡貞男、塚田尚稔、“発明者から見た日本のイノベーション過程：RIETI 発明者サーベイの結果概要” 2007 年 11 月、RIETI ディスカッション・ペーパー 07-J-046

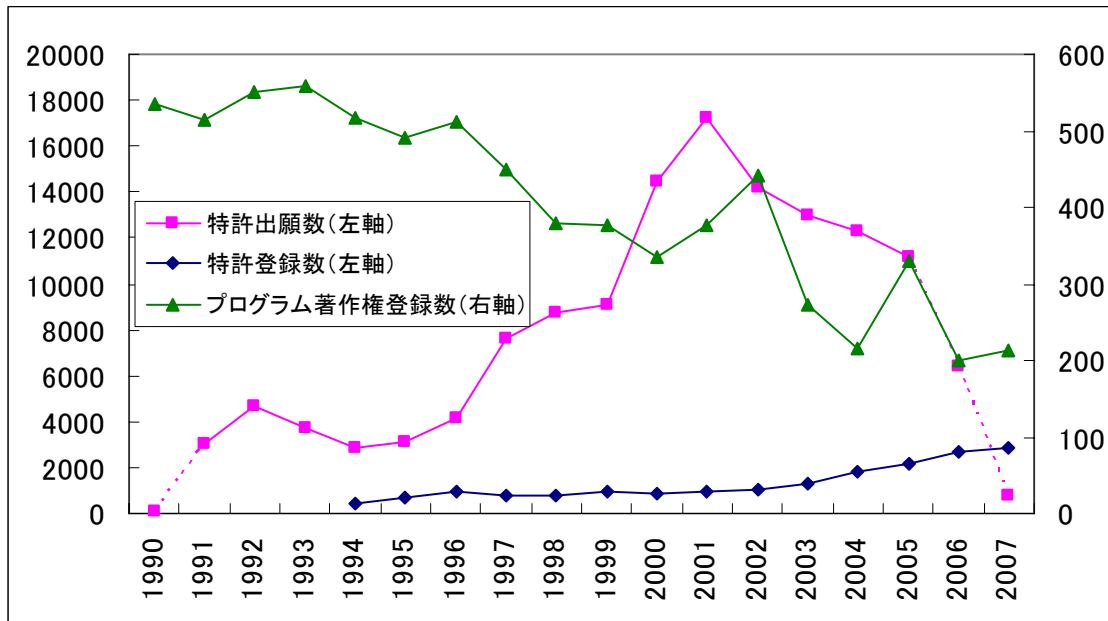


Fig.1 ソフトウェア関連特許の出願数・登録数およびプログラム著作権の登録数

注) 1990年と2006年および2007年の特許出願データは、通年分がカバーされていないため参考値である。1994～1996年の登録数は公告数を用いた。また、1993年以前の公告公報はデータが電子化されておらず、キーワード検索ができないため不明である。

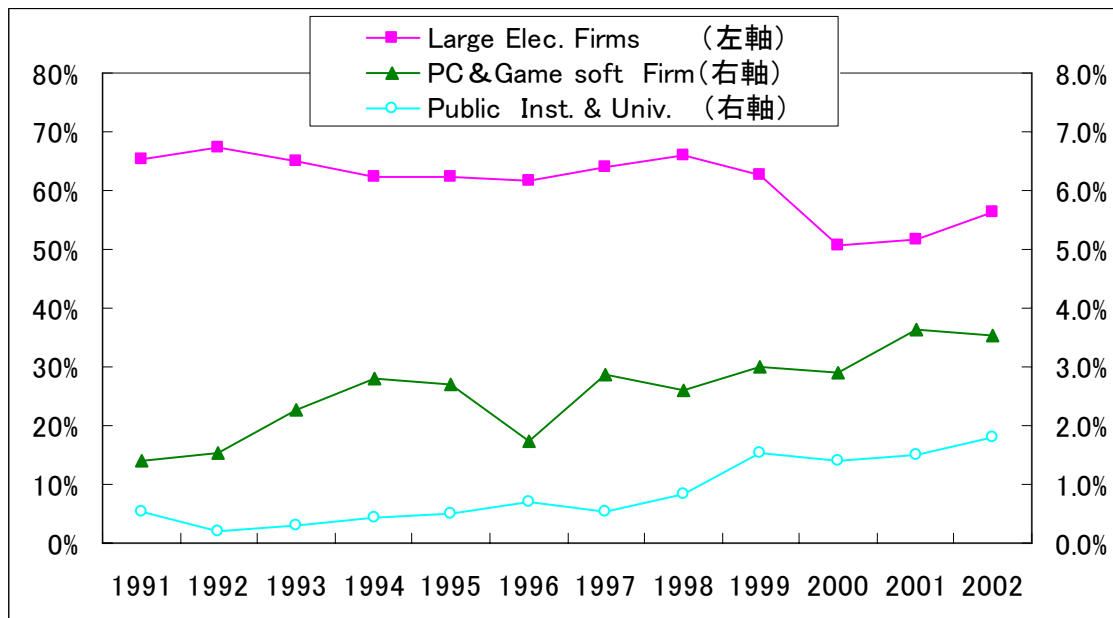


Fig.2 ソフトウェア特許における出願シェアの変化

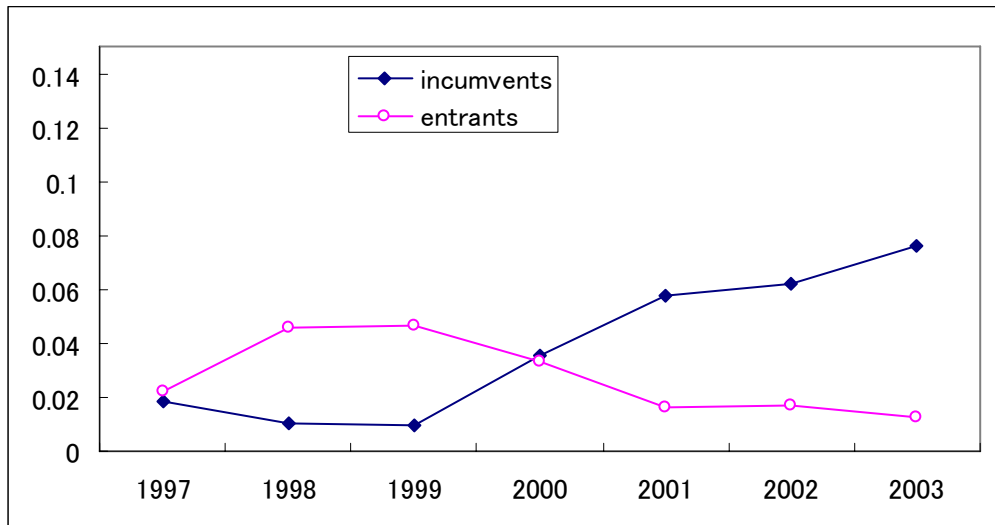


Fig.3 既存企業と新興企業の特許性向

\*1985年以降に設立された企業を新興企業（entrants）とした。

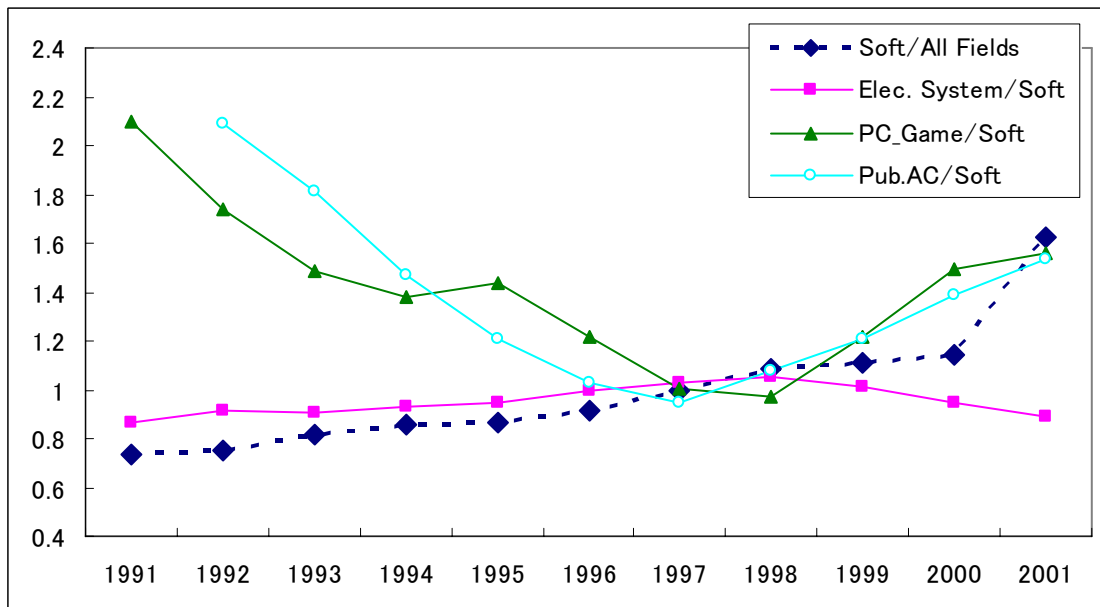


Fig.4 ソフトウェア特許の審査請求率（相対値）の推移

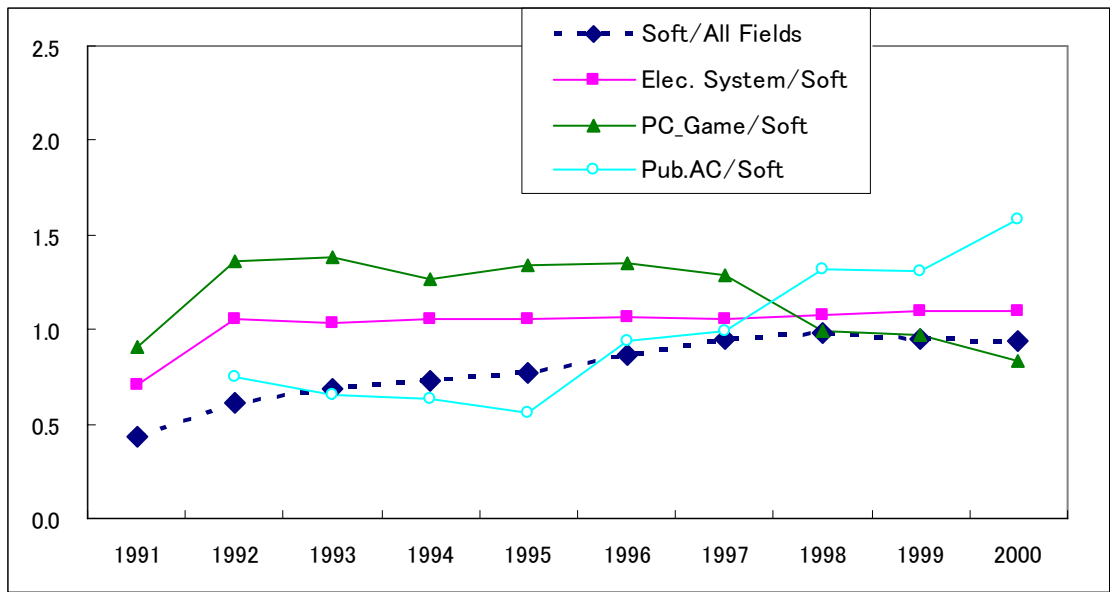


Fig.5 ソフトウェア特許に対する発明者前方引用率（相対値）の推移

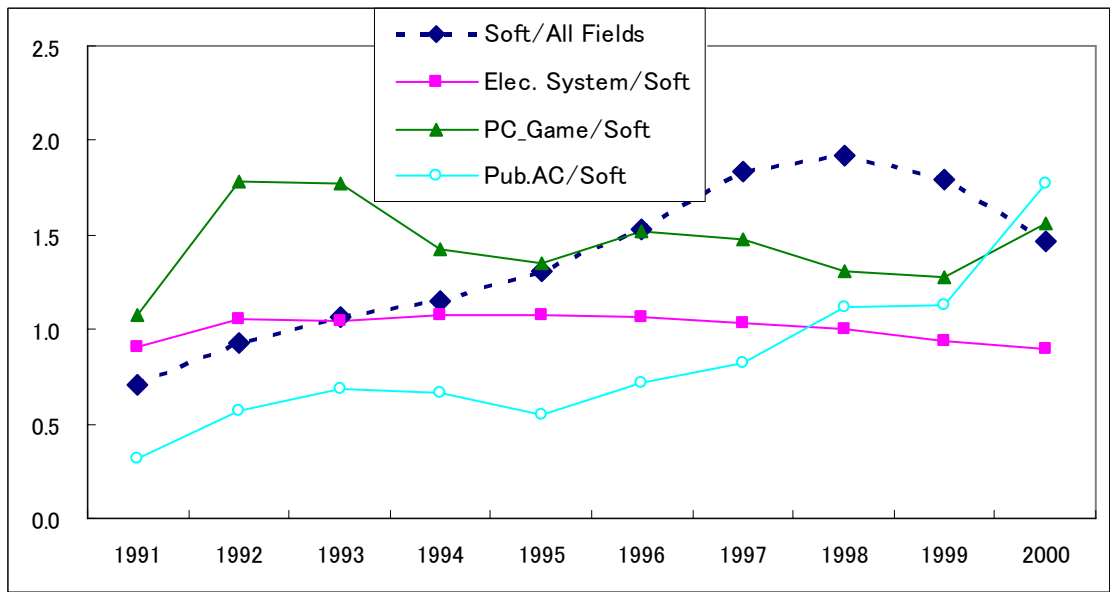


Fig.6 ソフトウェア特許に対する審査官前方引用率（相対値）の推移



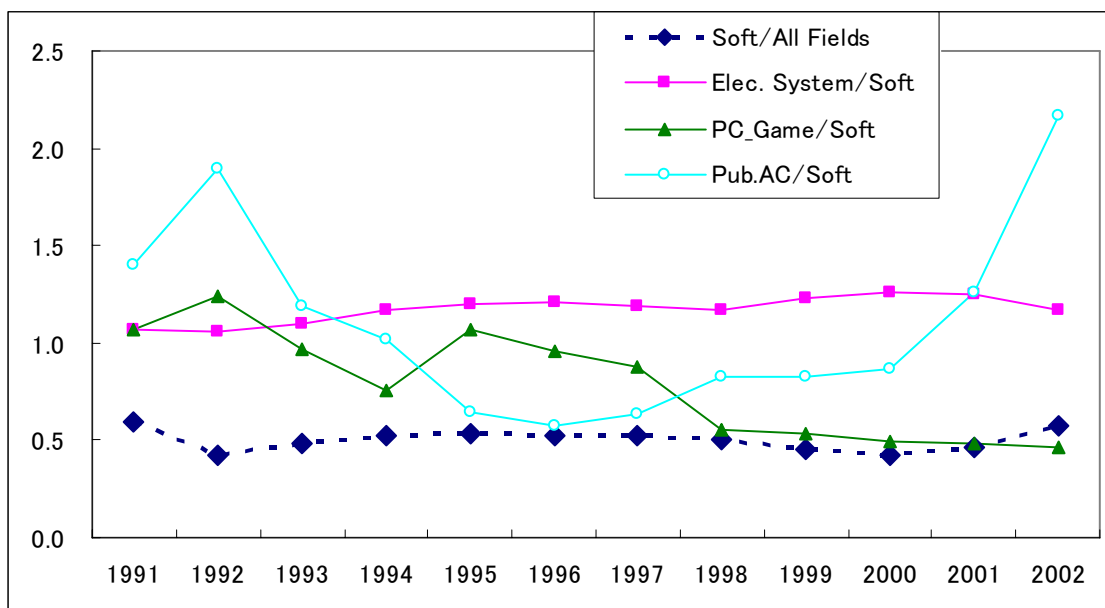


Fig.7 ソフトウェア特許における発明者後方引用率（相対値）の推移

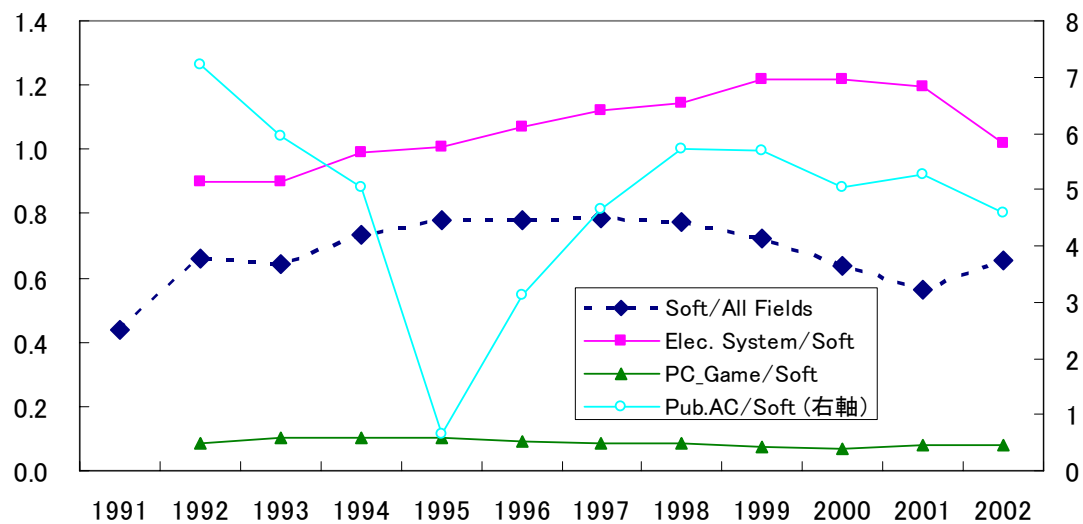


Fig.8 ソフトウェア特許における発明者による科学論文引用率（相対値）の推移

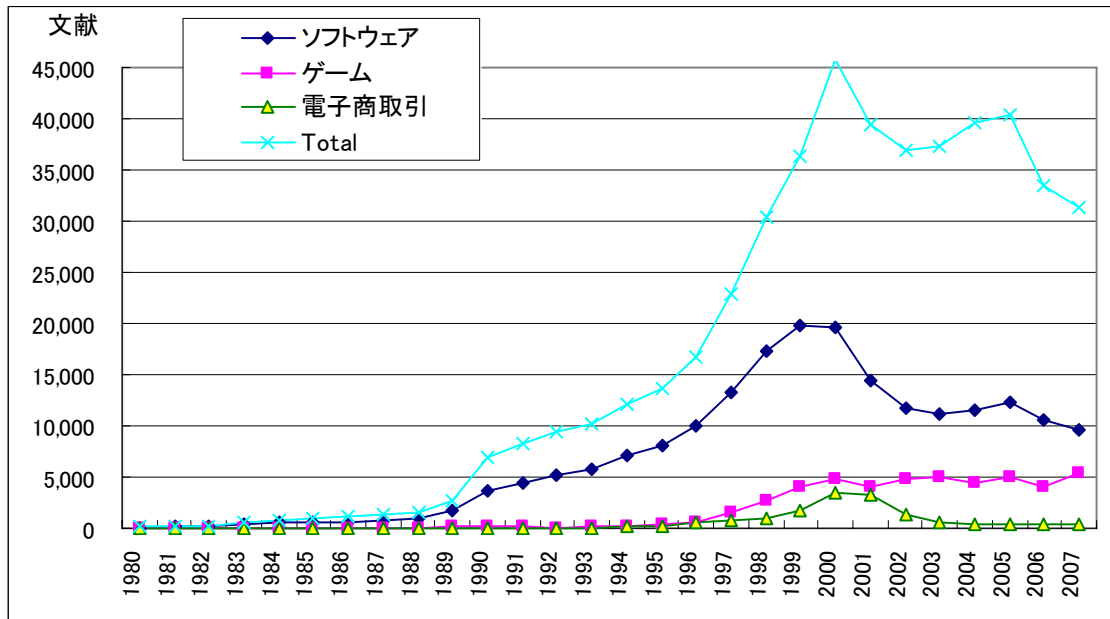


Fig.9 特許庁 CSDB に収録された文献数の推移

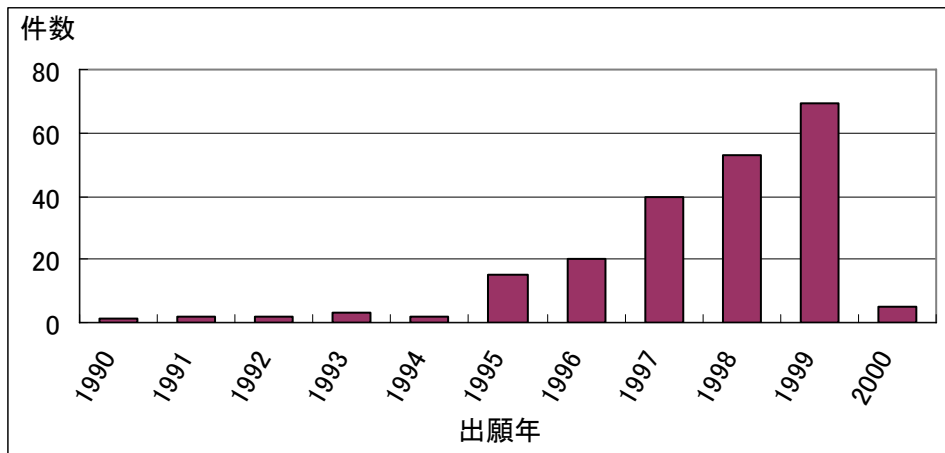


Fig.10 ソフト重要特許の出願年

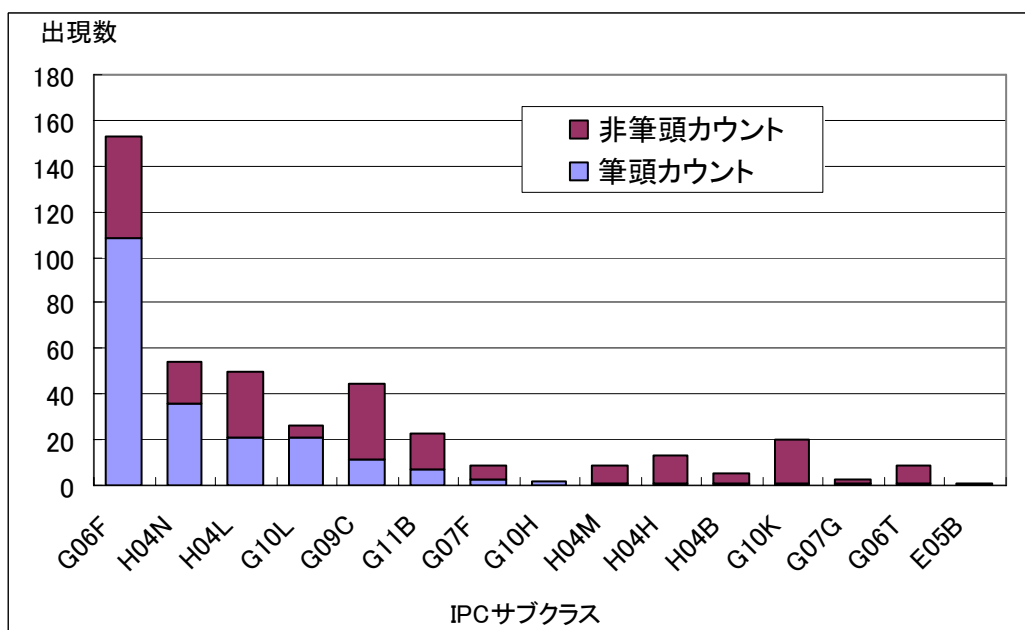


Fig.11 ソフト重要特許における IPC サブクラスの出現数

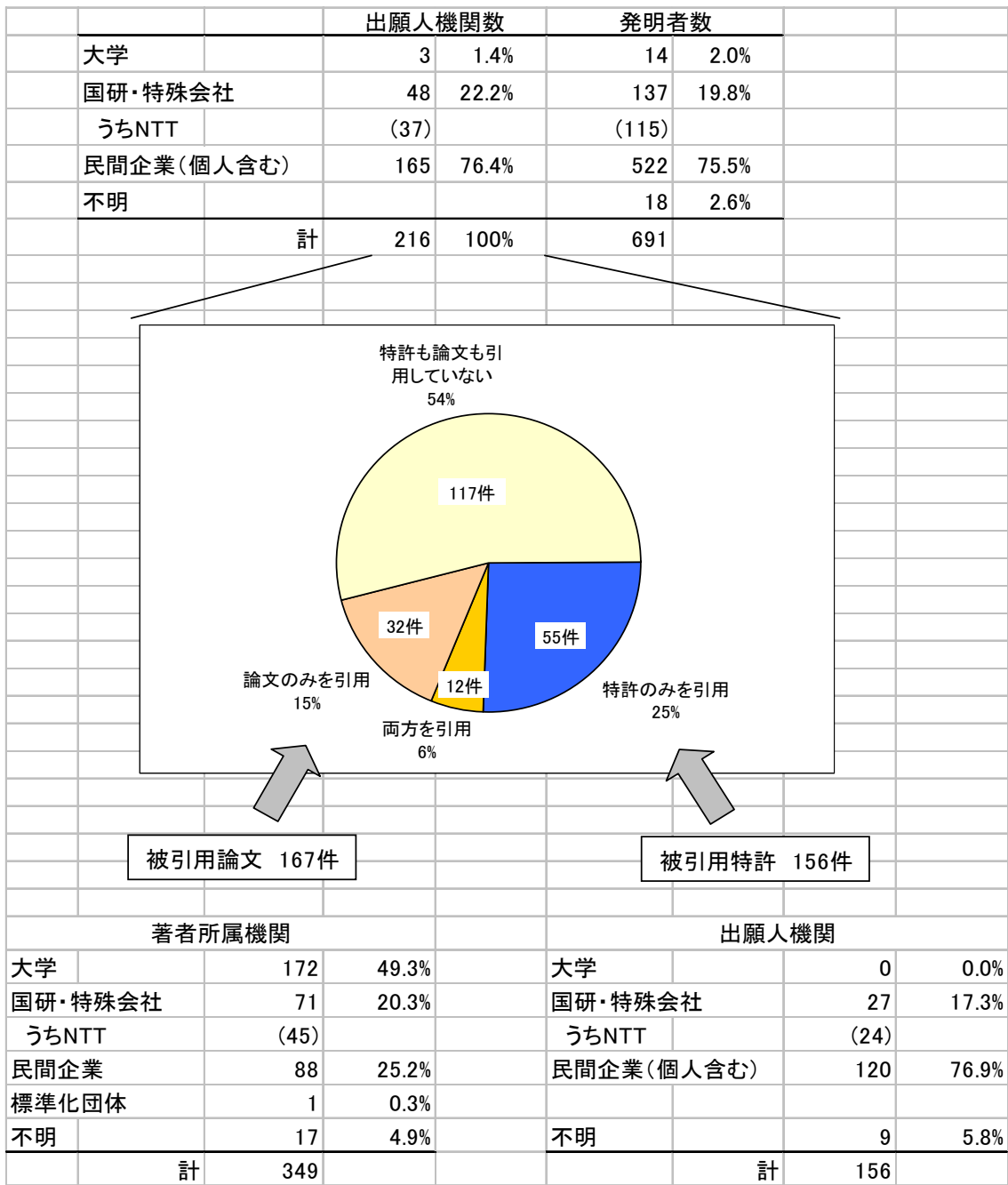


Fig.12 ソフト重要特許における知識のフロー

Table 1 ソフトウェア特許に関する制度変化の経緯

日本	米国
<p>1975: 特許庁が「プログラム審査基準(その1)」により“方法”として記載されたソフトウェア関連発明の保護を認めた。これにより、ソフトウェア関連発明はコンピュータと一体となった装置または方法として保護が可能となった</p>	<p>1972: 米最高裁 <b>Gottschalk</b> 判決。ソフトウェアの特許性を否定                      1980: 米議会; プログラムの保護は著作権法で行うことが妥当と結論                      1981: 米最高裁 <b>Diehr</b> 判決。物理的プロセスと一体化していることを条件にソフトウェア関連技術も特許による保護の対象に</p>
<p>1985: 著作権法改正によりプログラムが保護の対象として明確化される</p>	
<p>1988: ソフトウェア関連発明の成立性の判断手法を明確化</p>	
<p>1993: 特許庁がソフトウェア関連発明の章を設けた新しい審査基準を発表</p>	<p>1993: <b>Compton</b> 社の <b>Multi-Media</b> 特許取り消し事件</p>
	<p>1994: 米 CAFC が <b>Allapat</b> 判決。ソフトウェアに幅広い特許保護を認める                      1996: USPTO は <b>Final Computer Related Examination Patent Guidelines</b> を公表</p>
<p>1997: :審査基準の改正によって、プログラムを記録した記録媒体が保護対象となり、パッケージ・ソフトウェア等の侵害品について、直接侵害として追求が可能となった。また、プログラムのみならずデータ構造についても、記録媒体に記録された形態において保護を認めた</p>	<p>1998: 米 CAFC が <b>State Street Bank</b> 判決。ビジネス・メソッド特許を広範に認める</p>
<p>2001: ソフトウェア関連発明審査基準によりプログラム請求項が認められる</p>	
<p>2002: 特許法改正により、ソフトウェアに関する発明を条文上、“物”の発明として取り扱うことが明示される</p>	

\*米国の経緯については **Hall and McGarvie,2007** を参考にした

Table 2 大手電機メーカーとパッケージソフト・メーカー

ソフトウェア特許出願上位 20 社(大手電機メーカー)	10 以上の特許を出願したパッケージソフト会社 (51 社)
日本電気株式会社 キヤノン株式会社 株式会社日立製作所 インターナショナル・ビジネス・マシーンス・コーポレーション 富士通株式会社 株式会社東芝 日本電信電話株式会社 松下電器産業株式会社 ソニー株式会社 株式会社リコー 三菱電機株式会社 カシオ計算機株式会社 シャープ株式会社 セイコーエプソン株式会社 NECソフト株式会社 富士ゼロックス株式会社 株式会社PFU 株式会社ルネサステクノロジ 株式会社エヌ・イー・エフ 沖電気工業株式会社	株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント 株式会社ジャストシステム マイクロソフト コーポレーション 株式会社スクウェア・エニックス コナミ株式会社 NECパーソナルプロダクツ株式会社 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社 株式会社ナムコ 任天堂株式会社 株式会社ハドソン 株式会社セガ・エンタープライゼス エー・アイ・ソフト株式会社 株式会社オービックビジネスコンサルタント アルゼ株式会社 ヤフー株式会社 デジタル イクイブメント コーポレーション コンパック・コンピューター・コーポレーション 株式会社ゼンリン アドビ システムズ, インコーポレイテッド ニフティ株式会社 株式会社タイトー デル・ユーエスエイ・エルピー ゲートウェイ, インコーポレイテッド インクリメント・ピー株式会社 株式会社ワコム カシオソフト株式会社 株式会社エス・エヌ・ケイ 株式会社バンダイ 株式会社エヌ・ティ・ティ ピー・シー コミュニケーションズ エロネックス・テクノロジーズ・インコーポレーテッド 株式会社メルコ メキキ・クリエイツ株式会社 ソースネクスト株式会社 株式会社アプリックス 株式会社デジキューブ 株式会社ソニー・ミュージックコミュニケーションズ 株式会社カブコン リコーシステム開発株式会社 株式会社プラネットコンピュータ 株式会社オービック 株式会社パナス・データベース インフォアミックス ソフトウェア インコーポレイテッド 株式会社ロムウイン 株式会社インフォロジ 株式会社宮文館 ナルテック株式会社 株式会社構造計画研究所 株式会社エム研 株式会社アーツテック 株式会社パンプキンハウス 株式会社プレイモア

\* 累積出願件数の多い順にソートした

Table.3 変数表

変数名	内容	変数種	カテゴリ・定義
特許価値	同一時期、同一分野の国内の特許全体の中での経済的価値	順序変数	1: 下位50% 2: 上位50% (カテゴリ3,4を除く) 3: 上位25% (カテゴリ4を除く) 4: 最上位10%
三極出願	三極出願か重要・標準特許か	順序変数	0: 非三極出願 1: 三極出願 (カテゴリ3を除く) 2: 重要・標準関連特許
自社利用	自社で利用しているかどうか	順序変数	0: 自社で利用していない (カテゴリ1,2を除く) 1: 自社で利用していない (事業上の都合のため) 2: 自社で利用していない (戦略的価値がある) 3: 自社で利用した (カテゴリ4を除く) 4: 新会社を設立して利用した
ライセンス	他者にライセンスしているかどうか	順序変数	0: ライセンスしていない (カテゴリ1,2を除く) 1: ライセンスしていない (事業上の都合のため) 2: ライセンスしていない (戦略的価値がある) 3: ライセンスしている (カテゴリ4を除く) 4: 複数社にライセンスしている
論文発表	論文として発表したかどうか	順序変数	0: 論文として発表していない (技術的水準が高くない) 1: 論文として発表していない 2: 論文として発表した
IPC数	特許がカバーする技術範囲	スケール変数	出願時のIPC (サブクラス) の数
請求項数	特許がカバーする応用範囲	スケール変数	出願時の請求項の数 (自然対数)
発明規模	関連発明の数	順序変数	1: 1件 (当該特許のみ) 2: 2~5件 3: 6~10件 4: 11~50件 5: 51~100件 6: 101件以上
出願時年齢	出願時の年齢	スケール変数	発明者の満年齢
出願まで年月	研究開始から出願までの延べ研究時間	順序変数	1: 3人月以下 2: 4~6人月 3: 7~12人月 4: 13~24人月 5: 25~48人月 6: 49~72人月 7: 73~96人月 8: 97人月以上
発明者数	発明者の数	スケール変数	出願時の発明者の数
補正	補正の回数	スケール変数	補正の回数
論文引用	サイエンス・リンケージ (特許中の科学論文の引用回数)	順序変数	0: なし 1: 1件 2: 2件以上
発明者BC	発明者による後方特許引用	スケール変数	明細書中に記載された先行特許の数
1年内審査	早期審査請求の有無	二値変数	出願後1年以内の審査請求の有無
先行発明	発明の基礎とした先行特許	二値変数	先行特許の有無
共発_社内	共同発明者 (社内)	スケール変数	共同発明者 (社内) の数
共発_他社	共同発明者 (他企業)	スケール変数	共同発明者 (他企業) の数
共発_大学	共同発明者 (大学等)	スケール変数	共同発明者 (大学等) の数
研協_企業	研究協力機関 (他企業)	スケール変数	研究協力機関 (他企業) の種類の数
研協_大学	研究協力機関 (大学等)	スケール変数	研究協力機関 (大学等) の種類の数
所属_小企業	発明時に所属していた組織の種類 (標準は「大企業に所属」)	二値変数	小企業 (100人以下) に所属 自営業
所属_大学等	所属 (標準は「大企業に所属」)	二値変数	大学等に所属
異動_大学等	発明前5年以内の異動の有無 (標準は「異動なし」)	二値変数	発明前の転職・出向・派遣の有無 (大学等から)
異動_企業	発明前5年以内の異動の有無 (標準は「異動なし」)	二値変数	発明前の転職・出向・派遣の有無 (企業から)

変数名	内容	変数種	カテゴリ・定義
動機_科学技術 動機_技術課題 動機_組織貢献 動機_キャリア 動機_名声 動機_研究資源 動機_金銭	発明への動機	順序変数	1:まったく重要ではない 2:重要ではない 3:どちらでもない 4:重要である 5:非常に重要である
着想_科技文献 着想_特許 着想_展示会 着想_コンファ 着想_標準文書 着想_組織内 着想_大学 着想_公研 着想_顧客 着想_サプライ 着想_競争相手 着想_コンサル	当該発明につながる研究の着想に有用であった知識源	順序変数	1:まったく重要ではない 2:重要ではない 3:どちらでもない 4:重要である 5:非常に重要である
実施_科技文献 実施_特許 実施_展示会 実施_コンファ 実施_標準文書 実施_組織内 実施_大学 実施_公研 実施_顧客 実施_サプライ 実施_競争相手 実施_コンサル	当該発明につながる研究を実施するために有用であった知識源	順序変数	1:まったく重要ではない 2:重要ではない 3:どちらでもない 4:重要である 5:非常に重要である
目的_自社利用 目的_ライセンス 目的_クロス 目的_純粋防衛 目的_ブロック 目的_迂回防止 目的_個人名声 目的_企業評判	当該発明を権利化する目的	順序変数	1:まったく重要ではない 2:重要ではない 3:どちらでもない 4:重要である 5:非常に重要である
補完_技術先行 補完_市場先行 補完_製造能力 補完_販売能力 補完_エンフォー 補完_機密 補完_複雑性 補完_協力	商業的成功のために確保すべき補完的資産	順序変数	1:まったく重要ではない 2:重要ではない 3:どちらでもない 4:重要である 5:非常に重要である



Table.4 発明者サーベイ結果から見たソフトウェア特許

	変数名	他分野との差	特許価値説明	自社利用説明	ライセンス説明
価値指標	特許価値		/		
	三極出願				
	自社利用				
	ライセンス	-			
特許の外形的指標	論文発表			+	
	IPC数			-	
	請求項数	++			
	発明規模				
	出願時年齢	-		++	
	出願まで人月				
	発明者数	--			
	補正			++	
	論文引用				
	発明者BC	--			
	1年内審査				
	先行発明	--			
他者との協力とモビリティ	共発_社内				++
	共発_他社				
	共発_大学				
	研協_企業				
	研協_大学			--	
	所属_小企業		--		
	所属_自営		+	--	
	所属_大学等				
	異動_大学等				
異動_企業					
モチベーション	動機_科学技術		++		
	動機_技術課題			+	
	動機_組織貢献				
	動機_キャリア				
	動機_名声				
	動機_研究資源		++		
	動機_金銭		-		
		+/- 5%有意、 ++/-- 1%有意			

Table.4 発明者サーベイ結果から見たソフトウェア特許（続き）

	変数名	他分野との差	特許価値説明	自社利用説明	ライセンス説明
研究着想時に重要な情報源	着想_科技文献				
	着想_特許	-			
	着想_展示会		++		
	着想_コンファ	+			
	着想_標準文書				
	着想_組織内				--
	着想_大学		+		
	着想_公研		--		
	着想_顧客		++		
	着想_サプライ				
	着想_競争相手		--		
	着想_コンサル				
	研究実施時に重要な情報源	実施_科技文献			
実施_特許		--			++
実施_展示会			+		
実施_コンファ					
実施_標準文書		++			
実施_組織内					
実施_大学					++
実施_公研					
実施_顧客					-
実施_サプライ					-
実施_競争相手					+
実施_コンサル					-
権利化の目的		目的_自社利用	--		
	目的_ライセン				
	目的_クロス	++			
	目的_純粹防衛				
	目的_ブロック				
	目的_迂回防止	-			
	目的_個人名声				+
	目的_企業評判		+		
補完的資産	補完_技術先行				
	補完_市場先行				+
	補完_製造能力	--	+		
	補完_販売能力	++			++
	補完_エンフォー	+			--
	補完_機密			+	
	補完_複雑性	--			--
	補完_協力			-	+
		+/- 5%有意、 ++/-- 1%有意			

付表-1 変数のデータソースと記述統計

変数名	データソース	有効度数	最小値	最大値	平均値	標準偏差
特許価値	Survey Q6.11	3,730	1	4	2.14	0.95
三極出願	Patent Statistics	5,250	0	2	0.73	0.48
自社利用	Survey Q6.3+Q6.8	4,839	0	4	2.18	1.13
ライセンス	Survey Q6.6+Q6.8	5,010	0	4	1.06	1.25
論文発表	Survey Q6.9+Q6.8	5,143	0	2	1.13	0.46
IPC数	Patent Statistics	5,250	1	68	3.84	3.22
請求項数	Patent Statistics	5,250	0	5.17	1.68	0.84
発明規模	Survey Q4.15	5,117	1	6	2.31	1.09
出願時年齢	Survey Q1.1	5,158	20	79	39.25	9.07
出願まで人月	Survey Q4.16	5,114	1	8	3.33	1.95
発明者数	Patent Statistics	5,250	1	21	2.60	1.72
補正	Patent Statistics	5,250	0	9	0.79	1.30
論文引用	Patent Statistics	5,250	0	2	0.19	0.54
発明者BC	Patent Statistics	5,250	0	100	1.60	3.67
1年内審査	Patent Statistics	5,250	0	1	0.13	0.33
先行発明	Survey Q4.7	5,205	0	1	0.50	0.50
共発_社内	Survey Q4.9	5,250	0	100	1.81	3.94
共発_他社	Survey Q4.9	5,250	0	209	0.27	3.05
共発_大学	Survey Q4.9	5,250	0	40	0.09	1.03
研協_企業	Survey Q4.10	5,139	0	5	0.27	0.52
研協_大学	Survey Q4.10	5,139	0	4	0.07	0.30
所属_小企業	Survey Q3.1	5,250	0	1	0.05	0.22
所属_自営	Survey Q3.1	5,250	0	1	0.02	0.15
所属_大学等	Survey Q3.1	5,250	0	1	0.03	0.17
異動_大学等	Survey Q3.6	5,250	0	1	0.02	0.15
異動_企業	Survey Q3.6	5,250	0	1	0.04	0.19
動機_科学技術	Survey Q5.1	5,116	1	5	3.57	1.06
動機_技術課題	Survey Q5.1	5,164	1	5	4.24	0.79
動機_組織貢献	Survey Q5.1	5,097	1	5	3.60	0.97
動機_キャリア	Survey Q5.1	5,081	1	5	2.83	1.08
動機_名声	Survey Q5.1	5,075	1	5	2.60	1.05
動機_研究資源	Survey Q5.1	5,081	1	5	2.64	1.06
動機_金銭	Survey Q5.1	5,082	1	5	2.73	1.05

変数名	データソース	有効度数	最小値	最大値	平均値	標準偏差
着想_科技文献	Survey Q4.12	4,060	1	5	3.72	1.03
着想_特許	Survey Q4.12	4,325	1	5	3.86	0.99
着想_展示会	Survey Q4.12	3,315	1	5	2.87	1.11
着想_コンファ	Survey Q4.12	3,251	1	5	3.01	1.07
着想_標準文書	Survey Q4.12	2,892	1	5	2.33	1.09
着想_組織内	Survey Q4.12	4,413	1	5	3.71	1.00
着想_大学	Survey Q4.12	2,795	1	5	2.72	1.12
着想_公研	Survey Q4.12	2,670	1	5	2.60	1.07
着想_顧客	Survey Q4.12	3,814	1	5	3.75	1.09
着想_サプライ	Survey Q4.12	3,365	1	5	3.13	1.14
着想_競争相手	Survey Q4.12	3,796	1	5	3.64	1.05
着想_コンサル	Survey Q4.12	2,367	1	5	2.16	0.97
実施_科技文献	Survey Q4.13	3,860	1	5	3.65	1.07
実施_特許	Survey Q4.13	4,126	1	5	3.79	1.02
実施_展示会	Survey Q4.13	3,067	1	5	2.81	1.11
実施_コンファ	Survey Q4.13	3,021	1	5	2.89	1.08
実施_標準文書	Survey Q4.13	2,785	1	5	2.47	1.14
実施_組織内	Survey Q4.13	4,324	1	5	3.82	1.01
実施_大学	Survey Q4.13	2,585	1	5	2.61	1.15
実施_公研	Survey Q4.13	2,450	1	5	2.50	1.08
実施_顧客	Survey Q4.13	3,533	1	5	3.59	1.18
実施_サプライ	Survey Q4.13	3,284	1	5	3.19	1.18
実施_競争相手	Survey Q4.13	3,347	1	5	3.33	1.14
実施_コンサル	Survey Q4.13	2,190	1	5	2.15	0.97
目的_自社利用	Survey Q6.2	3,865	1	5	4.18	0.92
目的_ライセン	Survey Q6.2	3,820	1	5	3.46	1.10
目的_クロス	Survey Q6.2	3,799	1	5	3.41	1.09
目的_純粹防衛	Survey Q6.2	3,822	1	5	3.70	1.03
目的_ブロック	Survey Q6.2	3,819	1	5	3.74	1.00
目的_迂回防止	Survey Q6.2	3,792	1	5	3.23	1.02
目的_個人名声	Survey Q6.2	3,800	1	5	2.40	1.01
目的_企業評判	Survey Q6.2	3,816	1	5	3.07	1.11
補完_技術先行	Survey Q6.10	5,017	1	5	4.03	0.87
補完_市場先行	Survey Q6.10	5,003	1	5	3.95	0.87
補完_製造能力	Survey Q6.10	5,000	1	5	3.81	0.93
補完_販売能力	Survey Q6.10	4,985	1	5	3.58	0.97
補完_エンフォー	Survey Q6.10	4,970	1	5	3.47	0.86
補完_機密	Survey Q6.10	4,976	1	5	3.58	0.96
補完_複雑性	Survey Q6.10	4,951	1	5	3.00	0.92
補完_協力	Survey Q6.10	4,974	1	5	3.19	1.00

付表-2 Soft\_Pat と他分野の特許の違いに関する各変数の係数推定結果

## ① 価値指標と外形的指標

従属変数:	PROBIT (Soft_Pat)		PROBIT (Soft_Pat)		PROBIT (Soft_Pat)	
サンプル:	Obs.	3,413	Obs.	4,731	Obs.	4,834
適合度検定:	$\chi^2 =$	3410	$\chi^2 =$	4728	$\chi^2 =$	5039
	有意確率	0.488	有意確率	0.493	有意確率	0.152
変数	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差
特許価値	-0.019	( 0.044 )	--		--	
三極出願	-0.003	( 0.088 )	-0.048	( 0.070 )	--	
自社利用	0.026	( 0.039 )	0.028	( 0.031 )	--	
ライセンス	-0.059	( 0.033 ) *	-0.062	( 0.028 ) **	--	
論文発表	--		--		0.069	( 0.079 )
IPC数	--		--		0.000	( 0.012 )
請求項数	--		--		0.343	( 0.044 ) ***
発明規模	--		--		0.015	( 0.033 )
出願時年齢	--		--		-0.009	( 0.004 ) **
出願まで人月	--		--		-0.009	( 0.019 )
発明者数	--		--		-0.092	( 0.024 ) ***
補正	--		--		0.047	( 0.025 ) *
論文引用	--		--		-0.119	( 0.075 )
発明者BC	--		--		-0.067	( 0.020 ) ***
1年内審査	--		--		0.112	( 0.097 )
先行発明	--		--		-0.386	( 0.071 ) ***
定数項	-1.753	( 0.133 ) ***	-1.733	( 0.090 ) ***	-1.669	( 0.193 ) ***
	* 10%有意 ** 5%有意 *** 1%有意					

## ② 研究協力と所属組織・モビリティおよび研究のモチベーション

従属変数:	PROBIT (Soft_Pat)		従属変数:	PROBIT (Soft_Pat)	
サンプル:	Obs.	5,139	サンプル:	Obs.	1,970
適合度検定:	$\chi^2 =$	5142	適合度検定:	$\chi^2 =$	2074
	有意確率	0.443		有意確率	0.033
変数	係数	標準誤差	変数	係数	標準誤差
共発 社内	0.009	( 0.005 ) *	動機 科学技術	-0.030	( 0.035 )
共発 他社	-0.027	( 0.039 )	動機 技術課題	0.059	( 0.046 )
共発 大学	-0.033	( 0.081 )	動機 組織貢献	0.000	( 0.035 )
研協 企業	-0.085	( 0.066 )	動機 キャリア	-0.007	( 0.039 )
研協 大学	-0.187	( 0.147 )	動機 名声	-0.022	( 0.042 )
所属 小企業	0.013	( 0.16 )	動機 研究資源	-0.038	( 0.039 )
所属 自営	0.022	( 0.245 )	動機 金銭	0.026	( 0.036 )
所属 大学等	-0.031	( 0.222 )	定数項	-1.800	( 0.212 ) ***
異動 大学等	-0.185	( 0.263 )	* 10%有意 ** 5%有意 *** 1%有意		
異動 企業	-0.023	( 0.172 )			
定数項	-1.750	( 0.039 ) ***			
* 10%有意 ** 5%有意 *** 1%有意					

③ 研究の着想時および実施時に利用した知識源

従属変数: PROBIT (Soft_Pat)			従属変数: PROBIT (Soft_Pat)		
サンプル:	Obs.	2,062	サンプル:	Obs.	1,970
適合度検定:	$\chi^2 =$	2041	適合度検定:	$\chi^2 =$	2074
	有意確率	0.545		有意確率	0.033
変数	係数	標準誤差	変数	係数	標準誤差
着想_科技文献	-0.014	( 0.067 )	実施_科技文献	0.065	( 0.063 )
着想_特許	-0.142	( 0.065 ) **	実施_特許	-0.202	( 0.060 ) ***
着想_展示会	-0.039	( 0.068 )	実施_展示会	0.055	( 0.069 )
着想_コンファ	0.145	( 0.070 ) **	実施_コンファ	-0.098	( 0.077 )
着想_標準文書	0.114	( 0.062 ) *	実施_標準文書	0.160	( 0.061 ) ***
着想_組織内	0.032	( 0.057 )	実施_組織内	0.008	( 0.054 )
着想_大学	0.121	( 0.085 )	実施_大学	0.062	( 0.086 )
着想_公研	-0.178	( 0.098 ) *	実施_公研	-0.073	( 0.098 )
着想_顧客	0.090	( 0.060 )	実施_顧客	0.071	( 0.058 )
着想_サプライ	-0.024	( 0.063 )	実施_サプライ	0.055	( 0.059 )
着想_競争相手	-0.068	( 0.064 )	実施_競争相手	0.021	( 0.061 )
着想_コンサル	0.016	( 0.078 )	実施_コンサル	-0.135	( 0.085 )
定数項	-1.933	( 0.294 ) ***	定数項	-1.798	( 0.265 ) ***
* 10%有意 ** 5%有意 *** 1%有意			* 10%有意 ** 5%有意 *** 1%有意		

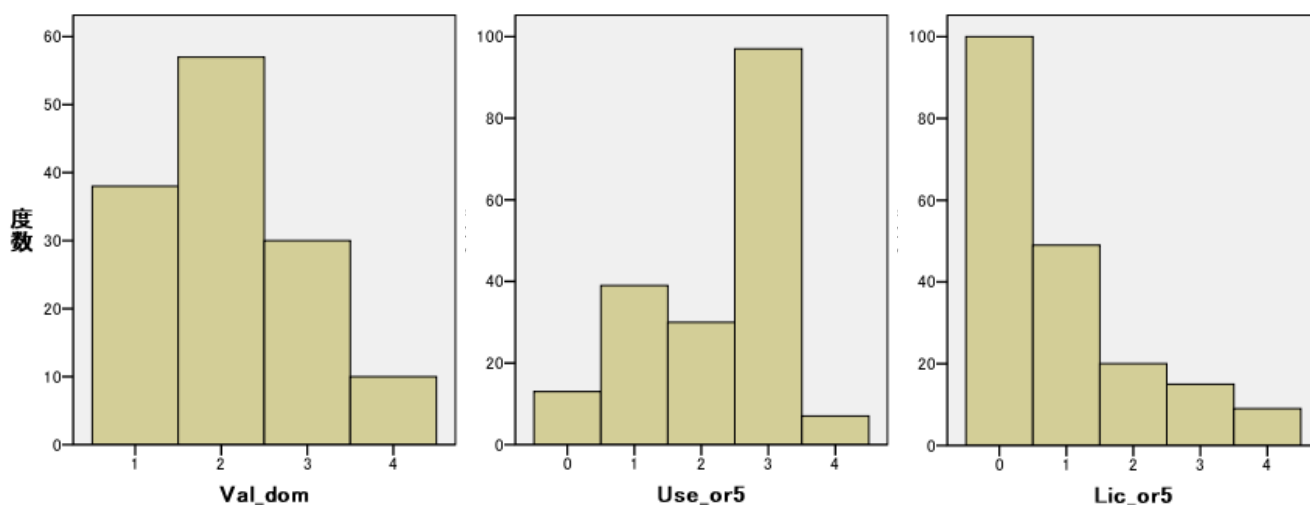
④ 発明を特許化する理由および商業的成功に必要な補完的資産

従属変数: PROBIT (Soft_Pat)			従属変数: PROBIT (Soft_Pat)		
サンプル:	Obs.	3,741	サンプル:	Obs.	4,902
適合度検定:	$\chi^2 =$	3821	適合度検定:	$\chi^2 =$	5021
	有意確率	0.152		有意確率	0.098
変数	係数	標準誤差	変数	係数	標準誤差
目的_自社利用	-0.122	( 0.042 ) ***	補完_技術先行	0.044	( 0.046 )
目的_ライセンス	-0.057	( 0.045 )	補完_市場先行	0.072	( 0.047 )
目的_クロス	0.220	( 0.046 ) ***	補完_製造能力	-0.237	( 0.046 ) ***
目的_純粋防衛	0.053	( 0.052 )	補完_販売能力	0.147	( 0.042 ) ***
目的_ブロック	0.080	( 0.057 )	補完_エンフォー	0.093	( 0.045 ) **
目的_迂回防止	-0.106	( 0.048 ) **	補完_機密	-0.074	( 0.043 ) *
目的_個人名声	-0.060	( 0.048 )	補完_複雑性	-0.112	( 0.043 ) ***
目的_企業評判	-0.058	( 0.041 )	補完_協力	0.023	( 0.037 )
定数項	-1.689	( 0.236 ) ***	定数項	-1.679	( 0.208 ) ***
* 10%有意 ** 5%有意 *** 1%有意			* 10%有意 ** 5%有意 *** 1%有意		

付表-3 Soft\_Pat の価値指標の分布（下図）と説明変数の係数推定結果

① Soft\_Pat の外形的指標

従属変数:	経済的価値		自社利用		ライセンス	
リンク関数:	PROBIT		PROBIT		NEGATIVE LOG-LOG	
サンプル:	Obs.	129	Obs.	177	Obs.	185
-2logLH =	306.8	df=12	408.3	df=12	457.0	df=12
$\chi^2 =$	15.6		35.0	***	9.4	
疑似 R2 乗:	McFadden	0.048	McFadden	0.079	McFadden	0.020
変数	係数	Wald	係数	Wald	係数	Wald
特許価値	1.126 ( 2.69 )		--		--	
[category = 2]	2.349 ( 11.21 )	***	--		--	
[category = 3]	3.286 ( 20.59 )	***	--		--	
自社利用	--		-0.355 ( 0.32 )		--	
[category = 1]	--		0.653 ( 1.10 )		--	
[category = 2]	--		1.133 ( 3.29 )	*	--	
[category = 3]	--		3.399 ( 25.05 )	***	--	
ライセンス	--		--		-0.527 ( 0.49 )	
[category = 1]	--		--		0.418 ( 0.30 )	
[category = 2]	--		--		1.088 ( 1.99 )	
[category = 3]	--		--		2.067 ( 6.46 )	**
論文発表	0.317 ( 1.82 )		0.525 ( 5.04 )	**	0.332 ( 1.37 )	
IPC数	-0.044 ( 0.13 )		-0.256 ( 5.05 )	**	-0.061 ( 0.19 )	
請求項数	0.002 ( 0.00 )		-0.063 ( 2.49 )		0.042 ( 0.76 )	
発明規模	0.035 ( 0.12 )		-0.004 ( 0.00 )		-0.114 ( 0.93 )	
出願時年齢	0.013 ( 0.89 )		0.035 ( 8.01 )	***	-0.024 ( 2.41 )	
出願まで人月	0.030 ( 0.28 )		0.010 ( 0.04 )		0.062 ( 0.96 )	
発明者数	0.099 ( 2.52 )		-0.041 ( 0.47 )		-0.042 ( 0.28 )	
補正	0.028 ( 0.13 )		0.188 ( 7.34 )	***	-0.140 ( 2.24 )	
論文引用	0.075 ( 0.14 )		-0.328 ( 2.67 )		-0.274 ( 0.89 )	
発明者BC	0.033 ( 0.42 )		0.040 ( 0.52 )		-0.082 ( 1.07 )	
1年内審査	0.379 ( 1.59 )		0.406 ( 2.24 )		-0.159 ( 0.21 )	
先行発明	0.306 ( 2.04 )		-0.286 ( 2.24 )		-0.014 ( 0.00 )	
	* 10%有意 ** 5%有意 *** 1%有意					



② 研究協力、所属組織・モビリティ

従属変数:	経済的価値		自社利用		ライセンス	
リンク関数:	PROBIT		PROBIT		NEGATIVE LOG-LOG	
サンプル:	Obs.	134	Obs.	186	Obs.	193
-2logLH =	149.2	df=9	154.6	df=9	196.9	df=9
$\chi^2 =$	14.1		34.0 ***		7.3	
疑似 R2 乗:	McFadden	0.042	McFadden	0.072	McFadden	0.015
変数	係数	Wald	係数	Wald	係数	Wald
特許価値	0.238 ( 0.04 )		--		--	
[category = 2]	1.396 ( 1.39 )		--		--	
[category = 3]	2.392 ( 4.02 ) **		--		--	
自社利用	--		-5.026 ( 12.48 ) ***		--	
[category = 1]	--		-4.040 ( 8.13 ) ***		--	
[category = 2]	--		-3.565 ( 6.35 ) **		--	
[category = 3]	--		-1.407 ( 1.03 )		--	
ライセンス	--		--		0.452 ( 0.12 )	
[category = 1]	--		--		1.411 ( 1.17 )	
[category = 2]	--		--		2.112 ( 2.60 )	
[category = 3]	--		--		3.173 ( 5.63 ) **	
共発_社内	0.000 ( 0.00 )		-0.155 ( 0.47 )		0.026 ( 8.78 ) ***	
共発_他社	0.061 ( 0.19 )		-0.026 ( 0.01 )		-0.076 ( 0.22 )	
共発_大学	0.468 ( 0.37 )		-- ( )		-0.716 ( 0.33 )	
研協_企業	-0.078 ( 0.20 )		0.253 ( 2.73 ) *		-0.094 ( 0.21 )	
研協_大学	-1.068 ( 1.78 )		-2.371 ( 8.37 ) ***		-0.202 ( 0.06 )	
所属_小企業	-1.739 ( 7.88 ) ***		-0.193 ( 0.19 )		-0.009 ( 0.00 )	
所属_自営	1.837 ( 4.34 ) **		-3.247 ( 9.76 ) ***		0.963 ( 0.75 )	
所属_大学等	-- ( )		1.659 ( 3.02 ) *		-0.693 ( 0.50 )	
異動_大学等	0.781 ( 0.87 )		-1.039 ( 1.54 )		-- ( )	
異動_企業	-0.045 ( 0.01 )		-0.707 ( 2.18 )		-0.245 ( 0.19 )	
	* 10%有意 ** 5%有意 *** 1%有意					

③ 研究のモチベーション

従属変数:	経済的価値		自社利用		ライセンス	
リンク関数:	PROBIT		PROBIT		NEGATIVE LOG-LOG	
サンプル:	Obs.	133	Obs.	183	Obs.	191
-2logLH =	301.6	df=7	431.6	df=7	454.9	df=7
$\chi^2 =$	23.9 ***		8.6		5.4	
疑似 R2 乗:	McFadden	0.072	McFadden	0.019	McFadden	0.011
変数	係数	Wald	係数	Wald	係数	Wald
特許価値	1.277 ( 2.21 )		--		--	
[category = 2]	2.511 ( 8.29 ) ***		--		--	
[category = 3]	3.505 ( 15.44 ) ***		--		--	
自社利用	--		-0.623 ( 1.30 )		--	
[category = 1]	--		0.307 ( 0.32 )		--	
[category = 2]	--		0.760 ( 1.95 )		--	
[category = 3]	--		2.770 ( 23.04 ) ***		--	
ライセンス	--		--		-0.286 ( 0.18 )	
[category = 1]	--		--		0.664 ( 0.96 )	
[category = 2]	--		--		1.336 ( 3.74 ) *	
[category = 3]	--		--		2.360 ( 10.20 ) ***	
動機_科学技術	0.284 ( 6.75 ) ***		0.037 ( 0.15 )		0.094 ( 0.58 )	
動機_技術課題	0.146 ( 0.69 )		0.249 ( 4.52 ) **		-0.233 ( 2.41 )	
動機_組織貢献	0.101 ( 0.86 )		0.065 ( 0.53 )		-0.120 ( 1.10 )	
動機_キャリア	0.029 ( 0.06 )		-0.062 ( 0.39 )		0.024 ( 0.04 )	
動機_名声	-0.159 ( 1.42 )		-0.097 ( 0.68 )		0.132 ( 0.74 )	
動機_研究資源	0.357 ( 10.62 ) ***		-0.037 ( 0.16 )		0.056 ( 0.21 )	
動機_金銭	-0.270 ( 5.99 ) **		-0.007 ( 0.01 )		-0.054 ( 0.20 )	
	* 10%有意 ** 5%有意 *** 1%有意					



④ 研究の着想時に利用した知識源

従属変数:	経済的価値		自社利用		ライセンス	
リンク関数:	PROBIT		PROBIT		NEGATIVE LOG-LOG	
サンプル:	Obs.	46	Obs.	57	Obs.	60
-2logLH =	77.0	df=12	137.5	df=12	142.3	df=12
$\chi^2 =$	28.3	***	14.2		17.1	
疑似 R2 乗:	McFadden	0.269	McFadden	0.094	McFadden	0.107
変数	係数	Wald	係数	Wald	係数	Wald
特許価値	2.207 ( 2.51 )		--		--	
[category = 2]	4.291 ( 8.26 )	***	--		--	
[category = 3]	5.496 ( 12.50 )	***	--		--	
自社利用	--		-2.013 ( 6.49 )	**	--	
[category = 1]	--		-1.127 ( 2.18 )		--	
[category = 2]	--		-0.534 ( 0.50 )		--	
[category = 3]	--		1.702 ( 4.29 )	**	--	
ライセンス	--		--		-0.410 ( 0.24 )	
[category = 1]	--		--		0.710 ( 0.70 )	
[category = 2]	--		--		1.263 ( 2.11 )	
[category = 3]	--		--		2.957 ( 7.57 )	***
着想_科技文献	0.320 ( 1.44 )		0.268 ( 2.38 )		-0.304 ( 1.70 )	
着想_特許	0.018 ( 0.00 )		-0.021 ( 0.02 )		0.215 ( 0.94 )	
着想_展示会	0.981 ( 9.07 )	***	-0.238 ( 1.13 )		0.362 ( 1.45 )	
着想_コンファ	-0.526 ( 2.93 )	*	-0.385 ( 3.04 )	*	0.091 ( 0.09 )	
着想_標準文書	0.302 ( 2.12 )		-0.084 ( 0.31 )		0.122 ( 0.36 )	
着想_組織内	0.139 ( 0.43 )		0.154 ( 0.82 )		-0.564 ( 7.10 )	***
着想_大学	0.783 ( 5.07 )	**	0.105 ( 0.15 )		0.199 ( 0.34 )	
着想_公研	-0.898 ( 6.73 )	***	-0.228 ( 0.64 )		0.377 ( 1.16 )	
着想_顧客	1.163 ( 12.15 )	***	-0.025 ( 0.02 )		-0.188 ( 0.67 )	
着想_サプライ	0.292 ( 1.46 )		-0.033 ( 0.04 )		-0.067 ( 0.10 )	
着想_競争相手	-1.314 ( 11.96 )	***	0.202 ( 0.84 )		-0.062 ( 0.05 )	
着想_コンサル	-0.420 ( 2.23 )		-0.012 ( 0.00 )		-0.171 ( 0.39 )	
	* 10%有意 ** 5%有意 *** 1%有意					

⑤ 研究の実施時に利用した知識源

従属変数:	経済的価値		自社利用		ライセンス	
リンク関数:	PROBIT		PROBIT		NEGATIVE LOG-LOG	
サンプル:	Obs.	50	Obs.	60	Obs.	64
-2logLH =	101.3	df=12	128.3	df=12	145.6	df=12
$\chi^2 =$	13.8		17.4		26.3	***
疑似 R2 乗:	McFadden	0.120	McFadden	0.120	McFadden	0.153
変数	係数	Wald	係数	Wald	係数	Wald
特許価値	0.973 ( 1.17 )		--		--	
[category = 2]	2.574 ( 7.38 ) ***		--		--	
[category = 3]	3.883 ( 14.71 ) ***		--		--	
自社利用	--		-1.545 ( 3.62 ) *		--	
[category = 1]	--		-0.571 ( 0.53 )		--	
[category = 2]	--		0.046 ( 0.00 )		--	
[category = 3]	--		2.708 ( 8.95 ) ***		--	
ライセンス	--		--		1.430 ( 2.44 )	
[category = 1]	--		--		2.508 ( 6.90 ) ***	
[category = 2]	--		--		3.064 ( 9.84 ) ***	
[category = 3]	--		--		4.639 ( 17.55 ) ***	
実施_科技文献	0.260 ( 1.89 )		0.086 ( 0.24 )		-0.496 ( 3.79 ) *	
実施_特許	0.041 ( 0.06 )		0.128 ( 0.77 )		0.581 ( 8.91 ) ***	
実施_展示会	0.496 ( 4.29 ) **		-0.265 ( 1.57 )		0.119 ( 0.20 )	
実施_コンファ	-0.405 ( 2.81 ) *		-0.107 ( 0.22 )		0.229 ( 0.62 )	
実施_標準文書	-0.032 ( 0.03 )		-0.203 ( 1.69 )		0.128 ( 0.32 )	
実施_組織内	0.135 ( 0.53 )		0.284 ( 2.63 )		-0.150 ( 0.50 )	
実施_大学	-0.057 ( 0.06 )		-0.269 ( 1.31 )		0.810 ( 6.70 ) ***	
実施_公研	0.568 ( 2.18 )		0.645 ( 3.29 ) *		-0.219 ( 0.27 )	
実施_顧客	0.266 ( 1.47 )		0.211 ( 1.12 )		-0.536 ( 4.19 ) **	
実施_サプライ	-0.229 ( 1.06 )		0.160 ( 0.69 )		-0.644 ( 6.25 ) **	
実施_競争相手	-0.169 ( 0.41 )		-0.296 ( 1.84 )		0.695 ( 5.04 ) **	
実施_コンサル	-0.454 ( 2.03 )		-0.535 ( 4.18 ) **		0.128 ( 0.17 )	
	* 10%有意	** 5%有意	*** 1%有意			

⑥ 発明を権利化する理由

従属変数:	経済的価値		自社利用		ライセンス	
リンク関数:	PROBIT		PROBIT		NEGATIVE LOG-LOG	
サンプル:	Obs.	104	Obs.	138	Obs.	145
-2logLH =	250.5	df=8	294.1	df=8	354.7	df=8
$\chi^2 =$	11.0		19.0	**	8.4	
疑似 R2 乗:	McFadden	0.042	McFadden	0.059	McFadden	0.022
変数	係数	Wald	係数	Wald	係数	Wald
特許価値	0.084 ( 0.01 )		--		--	
[category = 2]	1.225 ( 2.96 ) *		--		--	
[category = 3]	2.117 ( 8.50 ) ***		--		--	
自社利用	--		-1.373 ( 5.18 ) **		--	
[category = 1]	--		-0.285 ( 0.23 )		--	
[category = 2]	--		0.205 ( 0.12 )		--	
[category = 3]	--		2.439 ( 15.62 ) ***		--	
ライセンス	--		--		1.281 ( 2.88 ) *	
[category = 1]	--		--		2.064 ( 7.27 ) ***	
[category = 2]	--		--		2.637 ( 11.49 ) ***	
[category = 3]	--		--		3.757 ( 20.48 ) ***	
目的_自社利用	0.127 ( 0.76 )		0.149 ( 1.69 )		-0.025 ( 0.03 )	
目的_ライセン	-0.140 ( 1.13 )		-0.193 ( 2.77 ) *		0.024 ( 0.03 )	
目的_クロス	0.112 ( 0.74 )		-0.105 ( 0.72 )		-0.106 ( 0.54 )	
目的_純粋防衛	-0.247 ( 2.22 )		-0.046 ( 0.13 )		0.113 ( 0.44 )	
目的_ブロック	0.077 ( 0.16 )		0.214 ( 1.86 )		0.006 ( 0.00 )	
目的_迂回防止	0.082 ( 0.37 )		0.159 ( 1.61 )		0.074 ( 0.21 )	
目的_個人名声	-0.136 ( 0.89 )		-0.173 ( 1.77 )		0.365 ( 4.90 ) **	
目的_企業評判	0.307 ( 6.62 ) **		0.074 ( 0.50 )		-0.086 ( 0.38 )	
	* 10%有意 ** 5%有意 *** 1%有意					

⑦ 商業的成功のために必要な補完的資産

従属変数:	経済的価値		自社利用		ライセンス	
リンク関数:	PROBIT		PROBIT		NEGATIVE LOG-LOG	
サンプル:	Obs.	134	Obs.	185	Obs.	193
-2logLH =	316.3	df=8	433.2	df=8	430.8	df=8
$\chi^2 =$	12.6		17.9	**	36.3	***
疑似 R2 乗:	McFadden	0.037	McFadden	0.038	McFadden	0.074
変数	係数	Wald	係数	Wald	係数	Wald
特許価値	1.051 ( 1.91 )		--		--	
[category = 2]	2.226 ( 8.29 ) ***		--		--	
[category = 3]	3.146 ( 15.86 ) ***		--		--	
自社利用	--		-0.720 ( 1.47 )		--	
[category = 1]	--		0.233 ( 0.16 )		--	
[category = 2]	--		0.708 ( 1.44 )		--	
[category = 3]	--		2.756 ( 19.70 ) ***		--	
ライセンス	--		--		0.462 ( 0.33 )	
[category = 1]	--		--		1.494 ( 3.37 ) *	
[category = 2]	--		--		2.194 ( 7.07 ) ***	
[category = 3]	--		--		3.244 ( 14.04 ) ***	
補完_技術先行	-0.024 ( 0.03 )		0.109 ( 0.84 )		-0.172 ( 1.29 )	
補完_市場先行	0.112 ( 0.61 )		-0.011 ( 0.01 )		0.329 ( 4.20 ) **	
補完_製造能力	0.243 ( 3.85 ) **		-0.111 ( 1.26 )		-0.103 ( 0.69 )	
補完_販売能力	-0.050 ( 0.20 )		-0.042 ( 0.20 )		0.405 ( 10.52 ) ***	
補完_エンフォー	0.059 ( 0.21 )		0.165 ( 2.31 )		-0.465 ( 10.12 ) ***	
補完_機密	0.167 ( 1.75 )		0.248 ( 5.05 ) **		0.070 ( 0.27 )	
補完_複雑性	0.024 ( 0.04 )		0.073 ( 0.44 )		-0.453 ( 11.37 ) ***	
補完_協力	-0.081 ( 0.52 )		-0.192 ( 4.14 ) **		0.282 ( 5.74 ) **	
	* 10%有意 ** 5%有意 *** 1%有意					