



RIETI Discussion Paper Series 11-J-009

事業所・企業統計と特許データベースの接続データを用いた イノベーションと企業ダイナミクスの実証研究

元橋 一之
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/>

事業所・企業統計と特許データベースの接続データを用いたイノベーションと企業ダイナミクスの実証研究¹

元橋 一之（東京大学／経済産業研究所）

要 旨

本稿は事業所企業統計と特許データベースを接続して、日本におけるイノベーション活動の実態を包括的に分析するための初めての試みの結果を示したものである。2006年時点で日本のすべての企業約450万社のうち、1.4%の企業が特許出願を行っており、特許活動は製造業だけでなく金融・保険業や事業所向けサービス業などの幅広い分野で見られることが分かった。また、特許データを用いて企業間や産学間の連携（オープンイノベーション）と企業の生存率や成長率との関係について分析を行った。その結果、特許出願やオープンイノベーションを行っている企業は概ね生存率が高く、企業の成長率が高いことが分かった。ただし、企業存続との関係では規模の大きい企業において両者の関係が強く、企業成長については規模の小さい企業において大きく影響している。

JEL Classification : L25, O13

キーワード : センサス統計、特許データベース、企業の参入・退出

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、(独) 経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

¹ 本稿は経済産業研究所における研究プロジェクト（オープンイノベーションに関する実証研究）の中で行った研究成果をベースにしたものである。事業所・企業統計調査と特許データの接続に関しては、蟹雅代氏（帝塚山大学経済学部准教授）のサポートを頂いた。ここに感謝の意を表したい。

1. はじめに

先進国の経済成長において生産性の上昇は重要な要素であるが、OECD 諸国における生産性の 20%~40%は生産性の成長率が高い新規企業によるものであるといわれている (OECD, 2003)。経済成長における企業ダイナミクスの重要性についてはシュンペーターの「創造的破壊」にみられるが、その背景となっているのはイノベーションである。シュンペーターはイノベーションを新結合と定義しており、新商品開発などの5つのタイプのイノベーションを定義しているが、このイノベーションに対する考え方はOECDにおけるオスマニュアルにも引き継がれている。「創造的破壊」は、イノベーションに成功した企業がシェアを拡大し、生産性の低い企業が退出することによって経済が発展していくというものである。

日本はOECD 諸国の中でも欧米と比べて企業の新陳代謝のスピードが低いといわれている。米国と比べて日本の開業率は低く、また Global Entrepreneurship Monitor による起業家精神に関する日本の順位は世界で最下位に近い。日本においてベンチャー企業、特に技術的なバックグラウンドを有するハイテクベンチャーが育ちにくいのは、労働市場が硬直的であることやリスクマネーを供給するベンチャーキャピタルの活動が低調であることなどが影響している。また、イノベーションシステムにおいて大企業が中心で、自前主義の傾向が強いことも関係ある。ハイテクベンチャーが成長するためには大企業との連携を行うのが有効な手段であるが、日本の大企業は総じてベンチャー企業を介した技術の取り入れに積極的でないからである。しかし、これまでの欧米企業に加えて、韓国や中国などの企業の追い上げによって、日本の大企業をめぐるグローバルな競争環境が厳しくなっており、大企業においても自前主義を貫くことが厳しくなっている。大企業においても大学やベンチャー企業との連携が重要になってきており、またハイテクベンチャーの振興は日本のイノベーションシステムをネットワーク型のものに変えていくためにも重要であることが分かっている (Motohashi, 2005)。

このように、新規企業の設立や生産性の低い企業の廃業といった企業ダイナミクスが経済発展に重要であり、中小企業をイノベーションの源泉とみなす考え方はOECDをはじめ、世界各国で共有されているところであるが、実証研究の世界においては意見が分かれるところである。まず、新規企業はその生存確率が低いことが分かっている。Bartelsman et. al (2005)によると、OECDの10カ国において、新規企業の20%~40%は開設後2年以内に廃業しているとしている。また、マクロ的な経済変動に伴って、開業率と廃業率は正の相関関係にあることが分かっている (Bartelsman, et, al, 2005)。これは、マーケット変動による攪拌効果 (churning effect) によって、適正規模に達しない小さな非効率企業の生成と消滅が同時に起きており、これらの企業が回転ドア (revolving door) を回っているだけという見方ができるというものである (Santarelli and Vivarelli, 2010)。なお、イノベーションと経済変動に関する研究に先鞭をつけたシュンペーターも、「創造的破壊」に

においては小企業の役割が重要であるが (Schumpeter, 1934)、技術革新によるダイナミックな経済成長には経済レントが発生する寡占的な状況が必要であると述べている (Schumpeter, 1942)。

本稿では事業所・企業統計と特許データベースを接続したデータを用いて、イノベーションと企業ダイナミクスに関する分析を行った結果について紹介する。本研究の目的は、新規企業が経済成長の源泉 (source of growth firms) であるのか、回転ドア企業 (revolving door firms) なのかという問題に対して新たなインプリケーションを導出することを目的とする。結論としては両者が混在しているということであろうが、ここでは特許出願やオープンイノベーションに対する取り組みを行っている企業は前者 (source of growth firms) であるという仮定に立って話を進める。特許出願は企業が何らかの技術革新に対する取り組みを行ったことの代理変数と見ることができ、この有無と企業存続や企業成長との関係について見る。また、特許データから当該研究開発活動が企業間や産学連携によって行われたものかどうかを明らかにして、オープンイノベーションと生存確率や企業成長との関係について分析を行う。

本稿の構成については、以下のとおりである。まず、本稿で用いる事業所・企業統計のパネルデータ化の状況と特許データベース (IIP パテントデータベース) のそれぞれについて述べる。次にこの両者を企業名と所在地の情報を用いて接続を行ったが、その結果と接続データによる記述統計について述べる。更に、この接続データを用いた特許出願やオープンイノベーションと企業の生存確率や成長スピードとの関係について計量分析を行った結果について紹介する。最後に分析結果のまとめと結果に関するディスカッションを行う。

2. 事業所・企業統計のパネルデータ整備

2-1. 統計調査の概要

事業所・企業統計は日本の存在するすべての事業所を対象とした調査であり、事業所数や従業員数などの基礎的な統計データを提供するとともに、各種統計調査の母集団情報として用いられている。これまで5年間に2回の周期で行われてきており、平成3年調査(1991年7月1日時点)までは事業所統計と呼ばれており、平成8年調査(1996年10月1日時点)から事業所・企業統計と名称が変わり、本社の住所が調査項目に入ったことから事業所の企業名寄せが可能になっている。現時点で、平成18年調査(2006年10月1日時点)までの集計データが公表されている。なお、事業所・企業統計として調査が行われるのはこの平成18年調査が最後であり、平成21年には「経済センサス基礎調査」として同様の調査が行われており、平成24年から「経済センサス」として新たな調査フレームワークに基づく統計調査が行われるための準備が進んでいる。

表1は、事業所・企業統計の事業所数と総従業員数の推移を示したものである。1981年時点は6,290,730あった事業所数が、2006年には5,722,559と減少してきている。その一方で、総従業員数は1991年までは増加傾向にあり、それ以降は5200万人~5500万人の間

で一進一退の状況にある。従って、事業所あたりの平均従業員数（事業所規模）は、上昇傾向にある。なお、ここでの事業所は何らかの経済活動を行っているすべての事業主体が対象になっており、従業者には無給の家族従業者も含んでいる。つまり、雇用者が 0 の事業所（non employee establishment）も多く含まれている。

（表 1）

2-2. 事業所・企業統計のパネルデータベースの状況

事業所・企業統計のパネルデータ化にはそれぞれの調査時点において、過去に行われた調査の企業や事業所番号の情報が必要となる。本調査は事業所が統計主体となっていることから、事業所番号によって事業所レベルのパネルデータ接続は可能である。しかし、企業の経営主体の変更や M&A などの情報が整備されておらず企業の番号体系は存在しないので、正確に企業単位のパネルデータ作成することはできない。特許データとの接続にあたっては、企業レベルのデータを整備することが必要なので、ここでは、事業所ベースのパネルデータを企業レベルに集計し、大部分の事業所が接続されている企業を同じ企業とみなすという作業を行った。詳細については、第 4 章において述べる。

なお、事業所レベルのパネルデータが作成可能なのは、平成 8 年調査～平成 18 年調査までである。それ以前は平成 3 年事業所統計や平成 6 年事業所名簿準備調査が存在するが、平成 8 年調査の情報に、これらの事業所番号の情報が存在しないので、平成 8 年以前にパネルデータを遡ることはできない。また、平成 13 年調査（2001 年 10 月 1 日時点）と平成 18 年調査（2006 年 10 月 1 日時点）においては、事業所毎の本社の名称や住所情報だけでなく、親会社や子会社の名所や住所情報が利用可能となる。従って、事業所レベルのデータを企業レベルに集計し、それを更に企業グループ単位で集計することも可能である。ただし、異時点間のパネルデータを作成するために、上記の疑似的な企業レベルパネルデータの情報をさらにグループ単位で集計する必要があり、誤差が大きくなることが予想される。

3. 特許データベース（IIP パテントデータベース）の内容

3-1. データベースの概要

特許データベースは企業などにおける先行技術調査などで利用されることが多い。また、最近では特定技術分野におけるパテントマップの作成やそれらの情報を利用した技術経営戦略の立案などに用いられてきている。このような特許データに対するニーズを反映して、一部の大企業や特許を専門とする調査会社では、独自のデータベースを構築して、社内での活用や外部ユーザーに対する提供を行っている。特許データベースに対するニーズはこのような企業ユーザーのみならず、大学などにおける社会科学研究者の間においても高まっている。特許データを用いることによって、産学連携などのオープンイノベーションに

関する定量分析や産業クラスターや国際的な技術スピルオーバーなどの幅広い研究を行うことが可能となる。また、特許データと企業財務諸表を接続したデータベースを用いることによって、企業の無形資産に関する定量分析など幅広い分析を行うことが可能になる。企業の研究開発やイノベーション活動は企業にとって重要な秘密情報であることが多いが、詳細な技術情報が公開されているという点で、研究者にとって重要な情報源といえる。「IIP パテントデータベース」は、こうした要望に応えるべく作成されたものである (Goto and Motohashi, 2007)。

IIP パテントデータベースは、特許庁から月 2 回のペース公表されている「整理標準化データ」をベースに作成されている。「整理標準化データ」は SMGL や XML などのタグ付きテキストファイルとして特許情報が収録されたものである。ここでは、これらのテキストファイルをデータの統計的処理を容易にするために SQL データベースに変換し、更に研究者においてもっともニーズの高いと思われるものを CSV 形式のテキストファイルとして公開している。現時点では、1964 年 1 月以降の出願から 2009 年 10 月時点で公開されたもの（整理標準化データの 2009 年度第 15 回公表分）までを取り込んだものとなっている。

IIP パテントファイルとして CSV 形式で公開しているデータには、特許出願データ（出願番号、出願日、審査請求日、技術分野、請求項数等）、特許登録データ（登録番号、権利消滅日等）、出願人データ（出願人名、個法官コード、国・県コード等）、権利者データ（権利者名等）、引用情報データ（引用・被引用特許番号等）、発明者データ（発明者名称、住所）が含まれている。データベースの構成とテーブル毎のデータ数については、図 1 のとおりである。例えば出願特許数でいうと 11, 254, 825 件の特許データが収録されており、そのうち 3, 507, 336 件の特許が登録されている。それぞれに出願人、権利人に関するテーブルが接続しており、また引用データは審査官引用（審査請求があった特許に対して、審査官が拒絶理由を付す際に引用された過去文献）に関するデータが収録されている。

(図 1)

このデータを用いることによって、出願年や技術分野別の特許数などの特許データに関する記述データを容易に作成することができる。図 2 は同データによる出願年別の特許出願数と登録公開年別の登録特許数の推移をみたものである。なお、出願特許数が 2008 年から大きく減少しているのは、本データベースが 2009 年 10 月までに公開された特許をベースにしていることによる。

(図 2)

3-2. 出願人情報の整理と名寄せ

IIP パテントデータベースは「整理標準化データベース」における情報を忠実に取り出し

て、データベース化したものであるが、このデータを用いて分析を行う上ためには、オリジナルのデータにおいていくつかの問題がある。そのうち最も重要なのが、出願人、権利人、発明者などの情報の標記の揺れの問題である。例えば 1960 年代などの古い時代のデータはこれらの名称がカタカナ表記されているのに対して、最近では漢字標記になっているのでオリジナルのテキスト情報のみからは名寄せはできない。また、企業の名称変更や表記方法の変更によっても、本来であれば同じ企業であってもデータベース上では違うものとして認識されてしまう。そこで我々は主に出願人情報について名寄せ作業に取り組んでいる。図 3 は出願人名称の名寄せフローをしめたものである。

(図 3)

ここでの作業は、まず特許庁の出願人コードを活用することから始める。ただし、この出願人コードは現在の 9 ケタコードに至るまで、コードの変換が何回も行われていることから、これをまず補正する。なお、特許庁の出願人コードは、False Negative (本来同一の出願人に対して違うコードが振られる) という問題があるが、False Positive (違い出願人に対して同じコードが振られる) という問題はない。この状態から出願人の名称情報を用いて出願人のタイプとして、(1)個人、(2)企業、(3)非営利機関 (官庁、公的研究機関など) (4)大学に分類を行う。このうち、(3)と(4)については件数が少ないためマニュアルで名寄せ作業を行っている。

更に企業出願人を取り出して企業名称の標準化を行い、そのうえで住所情報から同一市町村の存在に存在する同一名称の企業を同一企業として新たな ID 番号を付与している。なお、この方法によると企業名称の標準化が不十分な場合や名称変更が行われた場合などにおいて False Negative の可能性がある。また、同一名称で違う企業が同一所在地に存在する場合は False Positive の可能性もある。

これらの問題を解決するためには、所在地情報を含んだ正確な企業名称に関する情報が必要である。イノベーションデータベース整備にあたって企業活動基本調査との接続を行っているが、現時点ではこの情報を特許データの企業名寄せには用いていない。また、日本におけるすべての事業所・企業をカバーする事業所企業統計の名簿情報を用いればより広範囲の出願人名寄せに関する False Positive の問題を解決することができる。更に、ここでの作業は主に日本に所在する出願人に対して行われたものであることに留意することが必要である。欧米の企業などの外国における出願人についても今後の作業として残っているところである。なお、欧米の企業の名寄せについては OECD や NBER グループなどによって作業が進んでいるところで、これらのグループとの連携によってある程度の対応が可能となる (Thoma et. el, 2010)。

4. 事業所・企業統計と特許データベースの接続

4-1. 接続方法と結果

事業所・企業統計と特許データの接続については、企業名（株式会社などの修飾時を削除して固有名詞部分のみを取り出したもの）と所在地（市町村レベル）のマッチングによって行った。事業所・企業統計で本社の名称、住所が入手可能なのは、平成13年調査、平成16年調査、平成18年調査の3時点のみである。それ以外については、特許データベースと接続することができないので、ここでは平成13年調査と平成18年調査の2時点（平成16年調査は簡易調査年）のパネルデータと特許データベースを接続することとした。

事業所・企業統計において、事業所ごとに当該事業所が、(1)単独事業所、(2)複数事業所をもつ企業の本社または(3)複数事業所をもつ企業の支社のいずれかに関する情報が存在する。平成13年調査と平成18年調査のそれぞれの事業所数は以下のとおりである。

(表2)

特許出願は企業単位で行われるため、これらの事業所の中で特許データとの接続を行うのは、単独事業所と本社とすべきである。しかし、特許の出願人の住所は、かならずしも本社のものではないことが分かっている。また、特許データにおいて市町村コードが正確に付与されていなかったり、また事業所・企業統計においても本社の住所情報が不完全なものが存在することから、支社の情報を情報も用いて両者のマッチングを行うこととした。なお、特許データベースは名寄せの過程において、同一所在地においては、同一名称になるように作成されている。ただし、これに事業所・企業統計を接続させる場合、1つの特許データのレコードに同一事業所名で同一市町村に所在する事業所について複数接続される可能性がある。その場合には本社>単独事業所>支社のプライオリティで1対1対応となるようにした。

データの接続状況については以下のとおりである。2001年については1.33%、2006年については1.42%の企業が1件以上の特許出願を行っている。これを特許数で見ると約1000万件の特許出願に対して、約6割の特許がマッチしていることとなる。なお、海外からの出願人と個人発明家による出願特許の除き、更に出願年が2006年までのものに絞ると総特許件数は8,801,613件となる。このうち2006年データについては5,772,461件がマッチしているので65.3%の特許がカバーされていることとなる。

(表3)

ここで問題となるのは、企業名の表記のゆれや住所情報に問題がある場合などについては接続がうまくいかず、本来特許出願を行っているのに特許なしの企業として取り扱われ

てしまうケースである。ただし、2006年時点での接続で残っている約35%の特許の中には、2006年時点には存在しない廃業企業によるものも含まれている。この点について評価を行うために企業ベースでデータ分析を行った。まず、特許データベースにおいて2006年までの特許を1件でも出願し、かつ国内に存在する個人発明家を除く出願人数は167,430件である。表3のとおり、事業所・企業統計の2006年データと接続できた企業数は64,630件なので、全体の半分弱である。そこで167,430の出願人の特許出願の状況から、それぞれの出願人が何年まで特許出願を行っているのかを見たものが図4である。ここで2000年に対応する件数は91,315件であるが、この企業は2000年を最後にそれ以降は特許出願をおこなっていないことを表している。長期間において特許出願を行っていない企業は存続していない企業である可能性が高い。ちなみに10年以上特許出願を行っていない企業（1996年を最後に2006年まで特許出願を行っていない企業）の数は約7万件であるので、残りの企業数は約9.7万件となり、そのうち約6.4万件が接続していると考えたとある程度の接続パフォーマンスが確保されていると判断できる。表3において特許なしとされる企業数は約450万件であるので、そのうち接続の問題があつて特許あるであるが接続なしとされたものが約3万件（9.7万-6.4万）含まれていたとしても、大きな誤差にはならない。

(図4)

4-2. 特許出願企業割合の構造分析

ここでは上記の接続データを用いて、特許出願企業割合が、企業規模や産業分類などの企業属性によってどのように異なるのかについて分析を行う。まず、企業規模との関係については、企業規模が大きくなるほど特許出願企業割合が高くなる(表4)。

(表4)

その一方で企業年齢と特許出願割合については明確な傾向が見られない。表5は企業の開設年別に特許出願割合を見たものであるが、企業年齢が高い企業においてやや割合が高くなっているものの企業規模別にみたような大きな差はない。² 企業規模と企業年齢は正の相関関係があると考えられるが、企業年齢は高いが小規模に留まっている企業の数も多い。これらの企業はニッチなマーケットで安定的なビジネスを行っており、特許に見られるイノベーション活動とは無縁である場合が多いと考えられる。一方、イノベーション活動はリスクを伴うので成功して大きな企業となる可能性がある一方で、失敗すると廃業に追い込まれる確率が高い。従って、企業年齢が高いが小規模で留まっているという可能性は低いと考えられる。

² 事業所・企業統計においては事業所の開設年のデータしか存在しないため、複数事業所で構成される企業については、もっとも古い事業所の開設年を当該企業の開設年としている。

(表5)

表6と表7は、特許企業割合を産業別に見たものである。特許出願を行っている約6.5万企業のうち、2.7万企業が製造業に属している。技術的革新による成果である特許活動は製造業企業において典型的に見られるものであることが分かる。ただし、卸・小売業や建設業、情報通信業などに属する企業においても特許出願企業が多数見られることにも注目すべきである。なお、特許出願企業の割合でいうと情報通信業は製造業を上回っている。製造業の中を詳細に見ると化学産業の特許出願企業割合が高い。これは当該産業に医薬品産業が含まれることや化学産業においては一般的に特許権の行使力が強いことを反映している。また、情報通信機器産業を中心としたエレクトロニクス関係や精密機械関係で特許出願企業割合が比較的高くなっている。

(表6)、(表7)

表8は2001年と2006年間の企業の参入、存続、退出と特許出願企業の割合を見たものである。企業全体を見ると2001年と2006年の2期間で存続している企業の特許割合が最も高くなっている。しかし、これを企業規模別にみると規模の小さいカテゴリーにおいては存続企業の特許割合が低くなっており、特許などのイノベーション活動がリスクを伴うものであるという仮説を支持する傾向が見られる。一方で規模の大きい企業においては、ある程度の企業サイズを持つことによってリスクを吸収することができることから、存続企業の方において特許出願割合が高くなっている。

(表8)

表9は企業の設立年別に参入、存続、退出企業と特許出願企業の割合を見たものである。参入、存続、退出企業毎に見ると概ね設立年数の古い企業ほど特許出願割合が高くなっている。

(表9)

最後に表10と表11は産業別の状況を見たものである。表10については、参入、退出企業と比べて存続企業の方が特許出願企業の割合が高い業種（製造業、情報通信業など）と逆のパターンとなっている業種（林業、不動産、医療福祉など）に分かれている。製造業の詳細をみると、ほとんどの業種で割合の大きさを存続、参入、退出の順となっている。

(表 1 0)、(表 1 1)

5. オープンイノベーションと企業確率・企業成長に関する計量分析

ここでは、特許をイノベーションに関する代理指標として、イノベーションと企業の生存確率と企業成長に関する計量分析を行った結果について述べる。また、特許の出願が他社と共同で行っているか否かによって、オープンイノベーションを行っているかの識別を行い分析に用いた。具体的には、他の企業と共同で出願した特許（企業間連携）と大学と共同出願した特許（産学連携）が存在するか否かについて指標化を行った。なお、産学連携特許については、共同出願されたものの他、国立大学の法人化が行われた 2004 年以前は、国立大学が特許権を主張することが厳しく制限されていたため、発明者の情報まで遡って産学で共同発明されたものも含めている (Motohashi and Muramatsu, 2011)。

表 1 2 は、特許出願企業におけるオープンイノベーション企業の割合を 2001 年～2006 年までの間で参入・存続・退出企業のそれぞれについて求めたものである。まず、退出企業は存続企業と比べてオープンイノベーション企業割合が低くなっている。一方、参入企業も存続企業よりこの指標がやや低いが、退出企業ほど大きな違いが見られない。企業の参入・退出と生産性について研究を行った実証分析によると生産性の低い企業は一定期間の間で廃業となる確率が高いことが分かっている (Griliches and Regev, 1995; Baily et. al, 1992; Matsuura and Motohashi, 2005)。オープンイノベーションの有無は特許出願企業について生存確率を占う指標として使える可能性を示している。また、存続企業についてみると企業間連携も産学連携の双方とも 2001 年～2006 年の間で上昇しており、オープンイノベーションが進んできていることを示している。

(表 1 2)

表 1 3 はオープンイノベーション指標を企業規模別に見たものである。企業との連携については規模とともに実施企業の割合が高くなっており、産学連携については、小規模企業と大規模企業に高い U 字型の分布となっている。なお、この産学連携の企業規模別状況については、研究開発の外部連携に関するアンケート調査結果と整合的である (Motohashi, 2008)。

(表 1 3)

表 1 4 と表 1 5 は業種別の状況について見たものである。なお、ここでは時系列比較を可能にするために存続企業のみを見ている。特許出願企業数が多い業種は製造業と卸・小売業であるが、いずれの業種についてもオープンイノベーション割合が増加している。業種別の違いについて見てみると、企業数としては少ないが電気・ガスなどの公益事業、金融・

保険、情報通信業などのサービス関係においてオープンイノベーション割合が高くなって
いる。製造業の中を詳細に見たものについては、企業間連携は機械産業で概ね高くなって
おり、産学連携については化学産業や石油化学で高くなっている。

(表 1 4)、(表 1 5)

表 1 6 は企業の存続関数 (Survival Function) を推計したものである。2001 年から 2006
年までの生存企業を 1、退出企業を 0 とする被説明変数を企業規模や特許出願、オープン
イノベーションの有無などの説明変数を持ちいて Probit で推計している。産業ダミー、従
業員による企業規模ダミー、企業年齢カテゴリーダミーをいれながら、企業規模 (従業員
数の対数値)、企業年齢 (年齢の対数値) 及びこれらの交差項と特許の有無を説明変数にい
れて推計を行った。モデル 1 は特許の有無と企業の存続の関係をみたもので、正で統計的
有意となっていることから、2001 年時点で特許出願を行っている企業は生存確率が高いこ
とが分かる。モデル 2 はこの特許対数値と企業規模変数の交差項をとったものである。従
業員規模と特許の有無の交差項については正で統計的有意な関係が見られることから、特
許と生存確率は規模の大きい企業では正の関係にあるが、規模の小さい企業においては逆
に負の関係にもなる (特許の有無の係数がマイナス) ことを示している。モデル 3 は企業
年齢との関係を見たもので年齢の高い企業は生存確率が高いことが分かった。最後にモデ
ル 4 は企業規模と企業年齢の両者をいれて、更にこれらの交差項も加えたものである。特
許との交差項については、企業規模、企業年齢とも正で統計的有意な係数が得られたが、
これらの交差項の係数については負となった。これは特許と生存確率の関係は、企業規模
が大きく (企業年齢が大きく) となると正になるが、その影響は年齢が高い (企業規模が大
きい) と小さくなることを示している。

(表 1 6)

次に同様の説明変数を用いて企業成長との関係についてみたものが表 1 7 である。ここ
での被説明変数は企業の従業員数の対数値であり、2001 年と 2006 年の間の存続企業につい
て、2 時点のバランスパネルデータの固定効果モデルで推計したものである。モデル 1 は特
許との関係を見たもので、特許出願と企業成長には正の相関関係があることが分かった。
モデル 2 は特許と 2001 年時点での企業規模と企業年齢との交差項をいれたものであるが、
企業規模が小さく企業年齢が若い企業ほど特許と企業成長の正の相関関係が強いこと分か
った。モデル 3 とモデル 4 のオープンイノベーションとの関係を見たもので、企業間連携
特許や産学連携特許の対数値については、それ自体で企業成長との関係は見られなかつた
が、モデル 4 に見るとおり、企業間連携については規模の小さい企業ほど企業成長との関
係が強いことが分かった。

(表 1 7)

6. ディスカッションとまとめ

本稿においては、事業所・企業統計と特許データベースの接続データを用いて、特許出願で見たイノベーション活動やオープンイノベーションとの企業の生存確率及び企業成長の関係について計量分析を行った。2006年データによると日本における約450万の企業のうち、特許出願を行っているのは約6.4万企業であるが、ここで行った計量分析はこの一部の特許出願企業に対して行ったものであることに留意が必要である。

企業は特許出願を行うことによって、ある程度の技術的リスクをクリアした研究成果を保有していることとなる。しかしながら、この技術的成果が経済的なリターンを生むかどうかについての経済的なリスクはまだ残っている。つまり、特許出願を多く行っている企業は技術的なキャパシティが大きい一方でより大きなリスクを抱えていると考えることができる。生存確率に関する回帰分析結果によると特許出願数（対数値）は企業の存続に対してポジティブな影響を与えており、技術的なCapabilityの効果が現れたものと考えられる。イノベーションと企業の存続については、R&Dを代理指標としたEsteve-Perez and Manes-Castillejo (2008)やOrtega-Argiles and Moreno (2007)などがあるが、これらの文献においてはR&Dと企業生存確率の正の関係は特にハイテク産業で見られるという分析結果を整合的である。特許と生存確率について分析したものについては、Cockburn and Wagner (2007)やBuddelmeyer et. al (2009)などが存在する。これらの論文においても概ね両者の正の関係が認められているが、Buddelmeyer et. al (2009)については、特許と企業の保有する特許ストックと毎年の特許出願に分けて推計を行い、前者は正の後者は負の効果があることを示している。これに対しては、特許出願はリスクの高い投資を行っている状態であり、ハイリスク・リターンによって、生存確率には負の影響を与えるとしている。

本稿で得られた結果は、特許出願による技術的優位性をリスクの両面の効果が見られたBuddelmeyer et. al (2000)と概ね整合的といえる。特許と生存確率については特に規模の大きい企業において強く見られることが分かった。これについては、企業規模の小さい企業においては研究開発に投資することで事業リスクが高まり、結果として退出する企業の割合が高まっていることが背景になっていると考えられる（リスクファクター）。その一方で企業成長との関係については、規模の小さい、比較的年齢が若い企業において特許との補完的な関係が見られた。これは規模が小さい企業において、特許出願による技術優位性がより明確に見られたことを示している。なお、企業成長に関する分析は、生存企業のみを対象にしたものなので、サンプルバイアスの結果として特に規模の小さい企業において特許と成長性との関係が強く観察されたとも解釈できる。特許の技術的優位性についてより詳細に見るためには、このサンプルバイアスを勘案した統計的手法において分析を進める必要がある。

オープンイノベーションと企業成長については、企業間連携については、特に規模が小さく若い企業で企業成長との関係が強いことが分かった。これは企業間連携を行うことによって、特許にともなう商業化リスクが軽減される効果が、規模の小さい企業において特に大きいことによるものと解釈できる。一方で産学連携については、このような規模間の違いが見られなかった。これは産学連携による研究内容は商業化からは遠い基礎的なものがメインで行われていると考えられるので、商業化リスクの軽減効果がそもそも小さいと考えると整合的である。ただし、リスクの軽減効果については、2時点の生存企業をサンプルとした時点でセクションバイアスがかかっている可能性があり、やはりこの点についても今後より詳細な分析を行っていくことが必要である。

(参照文献)

- Baily, M. N., C. Hulten and D. Campbell (1992) “Productivity Dynamics in Manufacturing Plants” *Brookings Papers on Economics Activity: Microeconomics*, Vol. 2, pp. 187-249
- Bartelsman, E., S. Scarpetta and F. Schivardi (2005), “Comparative analysis of firm demographics and survival: evidence from micro-level sources in OECD countries”, *Industrial and Corporate Change*, 14, 365-391
- Buddelmeyer, H., P. Jensen and E. Webster (2009), Innovation and the determinants of company survival, *Oxford Economic Papers*, 62(2010), 261-285
- Cockburn, I. and S. Wagner (2007), Patents and the survival of internet-related IPOs, NBER Working Paper #13146, Cambridge MA
- Cohen, W. and D. Levinthal, 1989, Innovation and Learning: Two Faces of R&D, *Economic Journal*, 99, 569-596
- Esterve-Perez, S. and J. A. Manez-Castillejo (2008), The resource-based theory of the firm and firm survival, *Small Business Economics*, 30, 231-249
- Goto A. and K. Motohashi (2007), “Construction of a Japanese Patent Database and a first look at Japanese patenting activities”, *Research Policy* 36(9), 1431-1442
- Grid, T., K. Motohashi and J. Suzuki (2010), “Consolidating firm portfolios of patents across different offices. A comparison of sectoral distribution of patenting activities in Europe and Japan”, mimeo
- Griliches, Z. and H. Regev (1995) “Productivity and Firm Turnover in Israeli Industry: 1979-1988” *Journal of Econometrics*, Vol. 65, No.1, pp.175-203
- Matsuura, T., and K. Motohashi (2005) “Market Dynamics and Productivity in Japanese Retail Industry in the late 1990's”, RIETI Discussion Paper Series 05-E-001, RIETI, Tokyo
- Motohashi, K. (2005) “University-industry collaborations in Japan: The role of new technology-based firms in transforming the National Innovation System”, *Research Policy* 34(5), 583-594

- Motohashi, K. (2008), "Growing R&D Collaboration of Japanese Firms and Policy Implications for Reforming the National Innovation System", *Asia Pacific Business Review* 14(3), 339 - 361
- Motohashi, K. and S. Muramatsu (2010) "Examining university industry collaboration policy in Japan by patent analysis", mimeo
- OECD(2003), *The Sources of Economic Growth in OECD countries*, OECD Paris
- Ortega-Argiles, R. and R. Moreno (2007), Firm competitive strategies and the likelihood of survival: the Spanish case, Discussion Paper on Entrepreneurship, Growth and Public Policy 2007-05, Max-Planck Institute of Economics, Jena Germany
- Santarelli, E. and M. Vivarelli (2007), Entrepreneurship and the process of firms' entry, survival and growth, *Industrial and Corporate Change*, 16, 455-488
- Schumpeter, J. A. (1934) *The Theory of Economic Development*, Harvard University, MA, USA
- Schumpeter, J. A. (1942), *Capitalism, Socialism, and Democracy*, Harper, NY, USA

表1：事業所・企業統計における事業所数と従業員数の推移

Date	# of establishments		# of employment		emp/est
1981.7.1	6,290,703		45,961,266		7.31
1986.7.1	6,551,741	0.82%	49,224,514	1.38%	7.51
1991.7.1	6,559,337	0.02%	55,013,776	2.25%	8.39
1994.4.20	6,550,245	-0.05%	54,366,015	-0.39%	8.30
1999.7.1	6,203,249	-1.08%	53,806,580	-0.21%	8.67
2001.10.1	6,138,312	-0.52%	54,912,703	1.02%	8.95
2004.6.1	5,728,492	-2.28%	52,067,396	-1.76%	9.09
2006.10.1	5,722,559	-0.05%	54,184,428	2.01%	9.47

表2：事業所・企業統計のタイプ別事業所数

	Single Est.	Headquarter	Branch	Total
2001 Survey	4,722,947	229,436	1,185,929	6,138,312
2006 Survey	4,238,068	228,664	1,255,827	5,722,559

表3：特許データとの接続パフォーマンス

	2001	2006
# of firms	5,082,267	4,627,530
with patent	66,852	64,640
% with patent	1.32%	1.40%
# of patent	6,202,304	5,752,461
% of coverage	62.86%	58.30%

表4：従業員企業規模別にみた特許出願割合（2006年データ）

	With patent		W/O patent	All
0	28	(0.0%)	1,385,156	1,385,184
1	920	(0.1%)	627,732	628,652
2	2,155	(0.4%)	501,320	503,475
3	2,336	(0.6%)	374,286	376,622
4-5	4,724	(0.9%)	493,577	498,301
6-10	9,217	(1.7%)	544,238	553,455
11-100	32,688	(5.2%)	592,940	625,628
101-1000	11,343	(21.4%)	41,780	53,123
1001-	1,229	(39.8%)	1,861	3,090

表 5 : 開設年別にみた特許企業割合 (2006 年データ)

	With patent		W/O patent	All
-1954	8,273	(1.8%)	460,419	468,692
1955-64	7,934	(2.2%)	345,260	353,194
1965-74	12,355	(1.9%)	650,224	662,579
1975-84	11,052	(1.4%)	789,711	800,763
1985-94	12,989	(1.3%)	962,876	975,865
1995-99	5,332	(1.0%)	505,513	510,845
2000	1,302	(1.2%)	111,691	112,993
2001	1,080	(0.9%)	113,962	115,042
2002	1,005	(1.0%)	104,480	105,485
2003	985	(0.8%)	124,388	125,373
2004	1,009	(0.8%)	131,260	132,269
2005	745	(0.6%)	126,226	126,971
2006	457	(0.4%)	108,249	108,706

表 6 : 業種別に見た特許出願企業割合

	With patent		W/O patent	All
A . Agriculture	193	(1.6%)	12,013	12,206
B . Forestry	25	(1.8%)	1,411	1,436
C . Fisheries	25	(1.1%)	2,312	2,337
D . Mining	71	(3.1%)	2,309	2,380
E . Construction	5,810	(1.2%)	491,276	497,086
F . Manufacturing	29,117	(6.5%)	446,897	476,014
G . Electricity, Gas, Heat Supply and Water	91	(12.9%)	708	799
H . Information and Communications	3,251	(8.7%)	37,435	40,686
I . Transport	742	(0.9%)	85,209	85,951
J . Wholesale and Retail Trade	15,916	(1.4%)	1,163,064	1,178,980
K . Finance and Insurance	257	(0.7%)	34,280	34,537
L . Real Estate	845	(0.3%)	289,647	290,492
M . Eating and Drinking Places, Accommodations	608	(0.1%)	677,437	678,045
N . Medical, Health Care and Welfare	249	(0.1%)	264,929	265,178
O . Education, Learning Support	326	(0.2%)	131,486	131,812
P . Compound Services	258	(1.7%)	15,300	15,558
Q . Services, N.E.C.	6,856	(0.8%)	907,177	914,033

表 7：業種別に見た特許出願企業の割合（製造業における詳細分類）

	With patent		W/O patent	All
09 Manufacture of food	1,609	(4.0%)	40,167	41,776
10 Manufacture of beverages, tobacco	404	(6.6%)	6,084	6,488
11 Manufacture of textile mill products	807	(3.4%)	23,480	24,287
12 Manufacture of apparel	760	(2.4%)	32,332	33,092
13 Manufacture of lumber and wood products	473	(3.1%)	15,382	15,855
14 Manufacture of furniture and fixtures	499	(1.9%)	25,900	26,399
15 Manufacture of pulp, paper and paper products	834	(8.1%)	10,286	11,120
16 Printing and allied industries	942	(2.6%)	36,930	37,872
17 Manufacture of chemical and allied products	1,401	(34.2%)	4,101	5,502
18 Manufacture of petroleum and coal products	95	(19.8%)	479	574
19 Manufacture of plastic products	1,972	(10.4%)	19,019	20,991
20 Manufacture of rubber products	383	(7.4%)	5,178	5,561
21 Manufacture of leather tanning, leather products	199	(3.0%)	6,671	6,870
22 Manufacture of ceramic, stone and clay products	1,324	(7.2%)	18,285	19,609
23 Manufacture of iron and steel	461	(8.9%)	5,187	5,648
24 Manufacture of non-ferrous metals and products	408	(10.7%)	3,813	4,221
25 Manufacture of fabricated metal products	3,224	(5.3%)	60,628	63,852
26 Manufacture of general machinery	5,706	(10.7%)	53,230	58,936
27 Manufacture of electrical machinery, equipment	2,013	(13.8%)	14,604	16,617
28 Manufacture of ICT equipment	499	(17.0%)	2,933	3,432
29 Electronic parts and devices	1,172	(13.6%)	8,595	9,767
30 Manufacture of transportation equipment	1,332	(7.1%)	18,700	20,032
31 Manufacture of precision instruments and machinery	1,205	(15.6%)	7,702	8,907
32 Miscellaneous manufacturing industries	1,395	(5.1%)	27,211	28,606

表 8：参入・存続・退出と特許出願企業割合（企業規模別分布）

	Entry	Continue		Exit
		2001	2006	
all firms	1.07%	1.47%	1.49%	0.93%
0	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%
1	0.26%	0.07%	0.12%	0.19%
2	0.57%	0.26%	0.38%	0.47%
3	0.76%	0.48%	0.58%	0.68%
4-5	1.03%	0.82%	0.92%	1.05%
6-10	1.46%	1.55%	1.74%	1.68%
11-100	3.05%	5.55%	5.94%	3.83%
101-1000	11.08%	24.00%	23.48%	12.65%
1001-	21.18%	47.49%	41.93%	30.22%

表 9：参入・存続・退出と特許出願企業割合（企業設立年別）

	Entry	Continue		Exit
		2001	2006	
-1954	-	1.78%	1.78%	0.80%
1955-64	-	2.19%	2.25%	0.92%
1965-74	-	1.80%	1.86%	0.94%
1975-84	-	1.36%	1.36%	0.91%
1985-94	-	1.29%	1.29%	1.06%
1995-99	-	0.93%	0.97%	0.96%
2000	-	0.73%	0.94%	0.70%
2001	1.05%	-	-	-
2002	0.99%	-	-	-
2003	0.79%	-	-	-
2004	0.78%	-	-	-
2005	0.59%	-	-	-
2006	0.42%	-	-	-

表 10：参入・存続・退出と特許出願企業割合（業種別）

	Entry	Continue		Exit
		2001	2006	
A . Agriculture	1.07%	1.82%	1.75%	0.67%
B . Forestry	2.45%	1.52%	1.57%	1.62%
C . Fisheries	1.62%	0.65%	0.97%	0.49%
D . Mining	1.37%	3.46%	3.21%	1.61%
E . Construction	0.90%	1.22%	1.22%	0.84%
F . Manufacturing	5.26%	6.01%	6.25%	3.27%
G . Electricity, Gas, Heat Supply and Water	4.23%	14.24%	13.99%	5.46%
H . Information and Communications	6.56%	9.29%	9.47%	6.55%
I . Transport	0.50%	0.98%	0.97%	0.39%
J . Wholesale and Retail Trade	1.17%	1.43%	1.39%	0.86%
K . Finance and Insurance	0.52%	0.82%	0.87%	0.53%
L . Real Estate	0.39%	0.24%	0.27%	0.40%
M . Eating and Drinking Places, Accommodations	0.05%	0.11%	0.11%	0.05%
N . Medical, Health Care and Welfare	0.13%	0.07%	0.08%	0.07%
O . Education, Learning Support	0.37%	0.19%	0.19%	0.12%
P . Compound Services	1.24%	1.64%	1.73%	1.24%
Q . Services, N.E.C.	0.92%	0.69%	0.70%	0.84%

表 11：参入・存続・退出と特許出願企業割合（詳細業種別・製造業）

	Entry	Continue		Exit
		2001	2006	
09 Manufacture of food	2.54%	3.90%	4.06%	2.17%
10 Manufacture of beverages, tobacco	5.29%	6.33%	6.38%	3.38%
11 Manufacture of textile mill products	3.11%	3.36%	3.34%	1.22%
12 Manufacture of apparel	1.82%	2.29%	2.37%	0.96%
13 Manufacture of lumber and wood products	3.12%	2.81%	2.97%	1.40%
14 Manufacture of furniture and fixtures	1.91%	1.80%	1.89%	1.39%
15 Manufacture of pulp, paper and paper products	6.18%	7.23%	7.67%	3.93%
16 Printing and allied industries	2.13%	2.50%	2.55%	1.25%
17 Manufacture of chemical and allied products	15.66%	28.10%	28.48%	15.30%
18 Manufacture of petroleum and coal products	9.63%	16.75%	18.68%	9.43%
19 Manufacture of plastic products	7.02%	9.41%	9.80%	4.90%
20 Manufacture of rubber products	4.78%	6.92%	7.28%	2.32%
21 Manufacture of leather tanning, leather products	2.07%	3.07%	3.03%	1.29%
22 Manufacture of ceramic, stone and clay products	4.73%	6.61%	7.03%	3.47%
23 Manufacture of iron and steel	3.91%	8.67%	9.05%	3.94%
24 Manufacture of non-ferrous metals and products	7.18%	9.65%	10.12%	4.81%
25 Manufacture of fabricated metal products	3.60%	5.05%	5.26%	2.75%
26 Manufacture of general machinery	8.15%	9.52%	9.93%	6.97%
27 Manufacture of electrical machinery, equipment	10.50%	11.70%	12.45%	6.84%
28 Manufacture of ICT equipment	11.18%	14.45%	15.36%	9.90%
29 Electronic parts and devices	10.35%	11.79%	12.40%	6.37%
30 Manufacture of transportation equipment	4.64%	7.05%	7.02%	4.17%
31 Manufacture of precision instruments and machinery	12.96%	13.44%	13.66%	8.57%
32 Miscellaneous manufacturing industries	5.24%	4.59%	4.81%	3.16%

表 12：企業の参入・存続・退出とオープンイノベーション指標

	Inter firm network		U-I collaborations	
	2001	2006	2001	2006
Entry		41.7%		13.2%
Continue	37.4%	43.4%	12.0%	14.4%
Exit	33.7%		8.1%	

表 13：企業規模とオープンイノベーション割合（存続企業のみ）

	Inter firm network		U-I collaborations	
	2001	2006	2001	2006
0	0.0%	20.0%	10.0%	20.0%
1	23.1%	29.3%	8.7%	10.6%
2	24.1%	30.1%	5.1%	7.3%
3	20.6%	27.6%	4.0%	6.0%
4-5	22.5%	29.4%	4.2%	6.3%
6-10	24.0%	32.1%	4.1%	6.1%
11-100	33.6%	41.6%	8.1%	11.0%
101-1000	60.1%	61.1%	26.8%	29.3%
1001-	78.4%	68.0%	55.3%	49.1%

表 14：業種別に見たオープンイノベーション割合（存続企業のみ）

	# of firms	Inter firm network		U-I collaborations	
		2001	2006	2001	2006
A . Agriculture	165	27.3%	35.8%	9.7%	17.6%
B . Forestry	17	17.6%	29.4%	11.8%	11.8%
C . Fisheries	13	15.4%	23.1%	7.7%	15.4%
D . Mining	75	41.3%	53.3%	17.3%	20.0%
E . Construction	4,972	34.0%	39.7%	11.1%	12.2%
F . Manufacturing	24,780	38.5%	45.0%	10.9%	13.5%
G . Electricity, Gas, Heat Supply and Water	87	63.2%	67.8%	35.6%	42.5%
H . Information and Communications	1,860	29.1%	38.1%	6.8%	10.3%
I . Transport	637	41.4%	50.4%	8.3%	8.6%
J . Wholesale and Retail Trade	13,611	41.2%	45.7%	15.0%	16.8%
K . Finance and Insurance	173	37.6%	44.5%	11.0%	12.7%
L . Real Estate	545	23.3%	29.0%	4.6%	5.7%
M . Eating and Drinking Places, Accommodations	531	24.7%	26.4%	8.1%	8.7%
N . Medical, Health Care and Welfare	127	22.8%	29.9%	8.7%	15.7%
O . Education, Learning Support	168	25.0%	25.0%	14.9%	16.7%
P . Compound Services	222	0.0%	0.0%	71.6%	94.1%
Q . Services, N.E.C.	4,816	32.5%	39.8%	10.9%	14.2%

表 15：業種別に見たオープンイノベーション割合（製造業詳細業種・存続企業のみ）

	# of firms	Inter firm network		U-I collaborations	
		2001	2006	2001	2006
09 Manufacture of food	1417	25.12%	29.78%	9.10%	12.00%
10 Manufacture of beverages, tobacco	366	26.78%	31.15%	11.20%	14.75%
11 Manufacture of textile mill products	760	37.24%	44.21%	9.08%	11.97%
12 Manufacture of apparel	665	20.75%	26.47%	2.71%	3.91%
13 Manufacture of lumber and wood products	413	29.54%	34.38%	7.75%	10.65%
14 Manufacture of furniture and fixtures	419	19.81%	26.25%	5.97%	8.35%
15 Manufacture of pulp, paper and paper products	714	34.31%	41.18%	5.46%	7.42%
16 Printing and allied industries	810	28.02%	34.32%	5.06%	6.17%
17 Manufacture of chemical and allied products	1169	57.31%	61.33%	26.43%	29.68%
18 Manufacture of petroleum and coal products	70	52.86%	57.14%	21.43%	30.00%
19 Manufacture of plastic products	1693	42.35%	50.97%	9.45%	11.70%
20 Manufacture of rubber products	327	44.65%	51.99%	11.93%	12.84%
21 Manufacture of leather tanning, leather products	183	15.85%	20.77%	1.09%	1.09%
22 Manufacture of ceramic, stone and clay products	1167	40.36%	48.41%	15.77%	19.88%
23 Manufacture of iron and steel	398	46.98%	51.76%	16.58%	17.84%
24 Manufacture of non-ferrous metals and products	349	54.44%	57.31%	16.62%	17.48%
25 Manufacture of fabricated metal products	2803	35.39%	43.74%	7.53%	10.31%
26 Manufacture of general machinery	4809	40.53%	46.60%	10.63%	12.89%
27 Manufacture of electrical machinery, equipment	1611	46.74%	53.01%	12.04%	14.65%
28 Manufacture of ICT equipment	413	44.07%	50.12%	13.32%	18.16%
29 Electronic parts and devices	935	45.35%	54.97%	12.51%	17.43%
30 Manufacture of transportation equipment	1178	48.47%	54.33%	16.47%	19.02%
31 Manufacture of precision instruments and machinery	983	40.69%	46.59%	13.22%	17.50%
32 Miscellaneous manufacturing industries	1128	24.20%	29.96%	4.79%	5.76%

表 16 : 企業の生存と特許出願

	(1)	(2)	(3)	(4)
Patent	0.141 (24.15)**	-0.254 (17.48)**	-0.204 (10.42)**	-0.389 (7.83)**
Log(emp)		0.094 (163.46)**		-0.01 (5.31)**
Log(age) emp<100			0.183 (266.10)**	0.148 (142.60)**
Lof(emp)*log(age)				0.035 (54.50)**
Log(emp)*patent		0.108 (24.88)**		0.143 (8.03)**
Log(age)*patent			0.122 (17.90)**	0.06 (3.44)**
Lof(emp)*log(age) *patent				-0.016 (2.63)**
Constant	0.036 (1.00)	-0.141 (2.79)**	0.118 (3.12)**	0.084 (2.23)*
Industry dummy	Yes	Yes	Yes	Yes
Size summy	Yes	No	Yes	No
Age summy	Yes	Yes	No	No
Observations	5037471	5037471	4456259	4456259

Absolute value of z statistics in parentheses

* significant at 5%; ** significant at 1%

表 17：企業の成長と特許出願・オープンイノベーション

	(1)	(2)	(3)	(4)
Log(patent)	0.026 (7.48)**	0.260 (19.78)**	0.025 (5.24)**	0.027 (5.25)**
Log(patent)*log(emp)		-0.018 (6.59)**		
Log(patent)*log(age)		-0.058 (12.85)**		
log(univ+1)			-0.004 (0.44)	0.033 (0.82)
log(firm+1)			0.004 (0.52)	0.275 (12.13)**
log(univ+1)*log(emp) *log(patent)				-0.01 (1.50)
log(firm+1)*log(emp) *log(patent)				-0.019 (4.34)**
log(univ+1)*log(age) *log(patent)				0.013 (1.01)
log(firm+1)*log(age) *log(patent)				-0.065 (8.67)**
Constant	3.471 (674.31)**	3.295 (602.60)**	3.470 (669.30)**	3.282 (613.47)**
Observations	101939	86259	101939	86259
Number of group	52799	44643	52799	44643
R-squared	0.00	0.01	0.00	0.01

Absolute value of z statistics in parentheses

* significant at 5%; ** significant at 1%

図 1：IIP パテントデータベースのファイル構造とレコード数

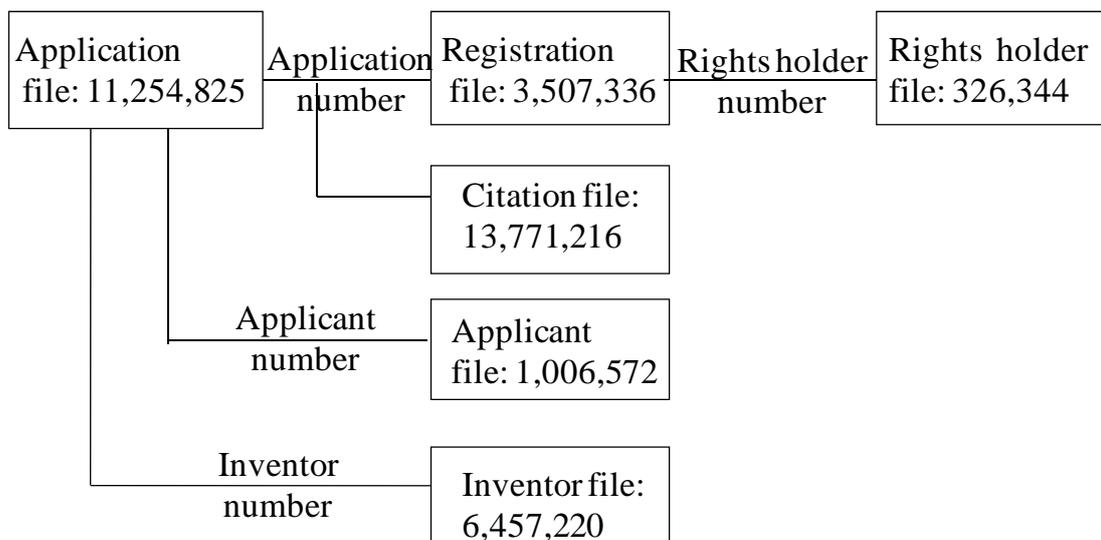


図 2：特許出願数と登録数の推移

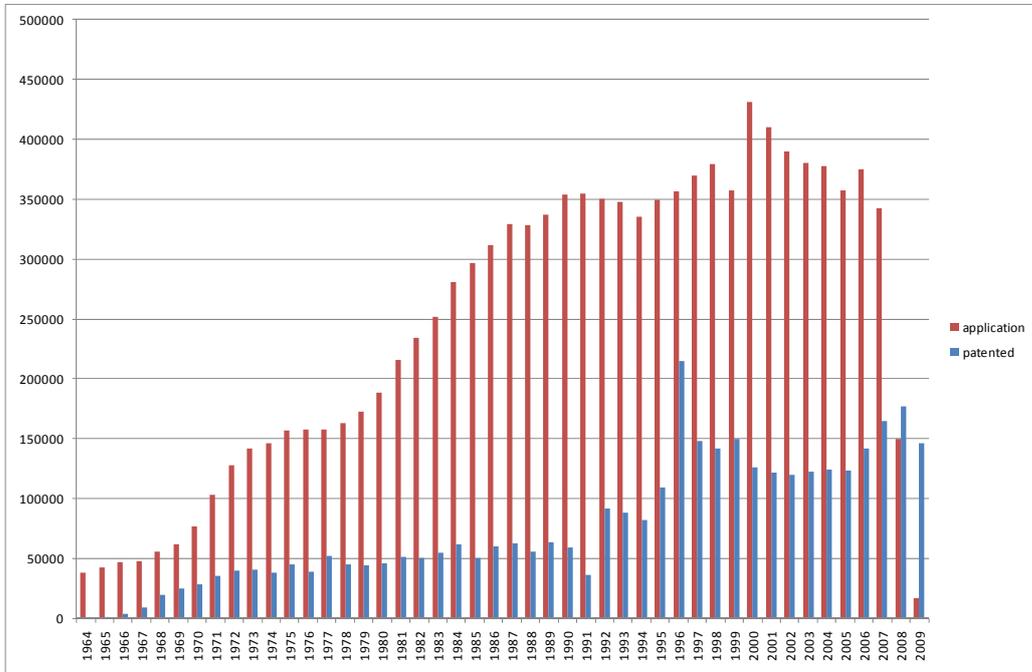


図 3：出願人名称の名寄せ作業フロー

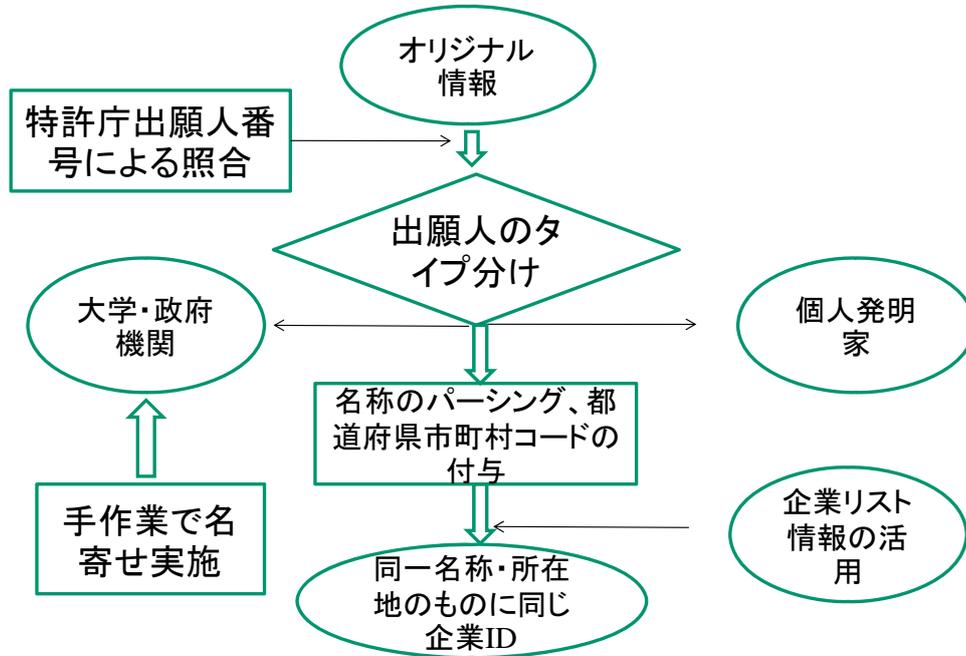
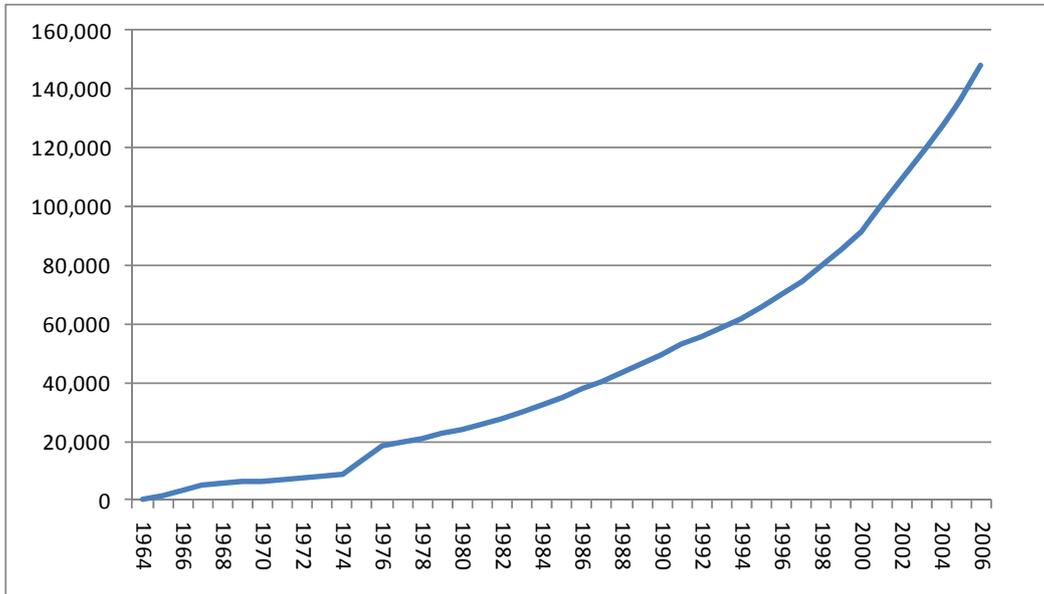


図4：特許データにおける最後の出願年別累積企業数



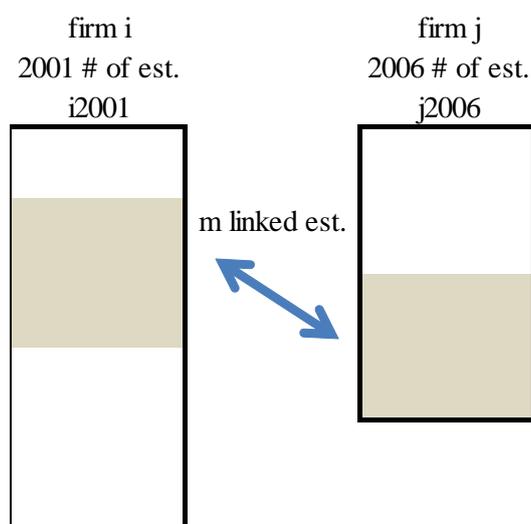
補論：事業所レベルのパネルデータから企業レベルデータへの変化

事業所・企業統計は事業所レベルで調査されているデータであることから、調査年毎の企業名寄せは可能となっているが、企業レベルのパネルデータに関する情報は存在しない。統計単位としての事業所は、事業（アクティビティ）が行われる場所で特定される概念であり、一方企業は会社法などにおける当該活動について法的な責任をもつ事業主体が基本となっている。繰り返しになるが、事業所・企業統計においては、この企業としてのパネルデータに関する情報が存在しないことから、ここでの企業レベルのパネルデータは、統計主体として事業所の考え方をベースにして作成した。

具体的には、企業単位に集計した際に2時点（2001年と2006年）で接続される事業所多いものを両時点における同じ企業とした。両時点において、それぞれ単独事業所で、かつ当該事業所が両年において接続されている場合は、これらの企業は同一とみなしていいだろう。方針を決めないといけないのは、複数事業所を有する企業で、当該事業所の2時点間の接続が完全に行われない場合である。例えば、ある企業が工場を他企業の売却した、あるいは逆に工場を買収した場合にこのようなパターンが見られる。その場合については、すべての対応する企業ペア（一つでも接続事業所を有する企業のペア）について、下記の指標 I が最も大きいものを両時点間で同じ企業とした。

$$I_{ij} = \left(\frac{m_{ij}}{i2001} - \text{average}_j \left(\frac{m_{ij}}{i2001} \right) \right) + \left(\frac{m_{ij}}{j2006} - \text{average}_i \left(\frac{m_{ij}}{j2001} \right) \right)$$

図 A-1：企業パネルの対応関係



ここでの企業と事業所の対応関係は図 A-1 のとおりである。企業 i は 2001 年に i2001 個の事業所を有しており、そのうち m 個が 2006 年の企業 j の事業所に属しているとする。指標 I の前段はこの事業所数シェア（ $m/i2001$ ）について、企業 i から見て同様の関係にある

すべての 2006 年における企業の平均値からの乖離を見ている。指標 I の後段は同様の指標を企業 j から見たものである。企業 i と何らかの形で事業所レベル接続している 2006 年の企業数が a、企業 j と何らかの形で事業所レベル接続している 2001 年の企業数が b だとすると、I は $a*b$ 種類となるが、それらの中で両者から双方から見て最も大きい $i-j$ のペアが一致したとき、この i と j を同一企業とすることとした。なお、平均からの乖離を見ているのは、企業毎に相手の重要度を相対的に表現することができるからである。例えば、単独事業所企業が複数事業所企業と接続している場合、単独事業所から見たシェアは 1 と最大値になる。しかし、平均からの乖離とすると 0（相手が 1 つなので平均も 1）で、この単独事業所から見て、相手企業の重要度は 0（平均的）ということになる。

このプロセスについて、事業所数や企業数の状況をまとめたものが表 A-1 である。事業所・企業データの個票は 2001 年調査の事業所レベルで 6,138,312 件、2006 年調査で 5,722,559 件、事業所レベルで接続できたものが 4,314,512 件である。しかし、それぞれの年において企業レベルの集計ができないもの（例えば、複数事業所の支社となっているが本社の情報が見当たらないものなど）をまず除く必要があるが、その結果、全体で 24 万件程度（7,546,350-7,306,500）の事業所の減少が見られる。この状態から、上記の企業名寄せとパネルデータの作成を行った結果、2 時点の企業数は合計で 6,106,076 件となった。

図 A-1：企業名寄せとパネルデータによる事業所・企業数の変化

	# of establishments		# of firm
	Original	With firm_id	
Only 2001	1,823,791	1,776,882	1,479,546
Only 2006	1,408,038	1,331,819	1,024,809
Both	4,314,521	4,197,799	3,602,721
All 2001	6,138,312	5,974,681	5,082,267
All 2006	5,722,559	5,529,618	4,627,530
Grand Total	7,546,350	7,306,500	6,107,076