



RIETI Discussion Paper Series 08-J-003

大学もしくは公的研究機関と 民間企業との共同出願特許の分析

玉田 俊平太
経済産業研究所

井上 寛康
同志社大学



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/>

大学もしくは公的研究機関と民間企業との共同出願特許の分析

玉田俊平太¹ 井上寛康²

要 旨

一つの製品に用いられる技術の多様化と高度化により、企業がイノベーションに必要な技術や科学的知見をすべて自社内でまかなうことが困難になってきている。一方で、複数の組織が連携するためにはコーディネーションのためのコストがかかる。本論文では、どのような場合に企業がコーディネーションコストを払っても大学や公的研究機関と連携するののかについての知見を得るため、国内の民間企業と大学もしくは公的研究機関によって共同出願された特許（産学連携特許）の分析を行い、次の結果を得た（1）経年による遷移の分析の結果、全体の特許出願件数が増えており、産学連携特許件数も増加傾向にある。複数の組織が連携して行った出願に占める産学連携特許の比率は、1998年以降増加傾向にあった（2）産学連携特許が出願された技術分野は一部の分野に集中しており、遺伝子工学関係、化学関係、電子工学（半導体プロセス）関係、土木工学関係等であった。このような特徴になる理由として、学においてこれらの分野が強いことが考えられる。実際、産学連携特許の分野の分布は、産の特許の出願分野分布よりも、学の特許の出願分野分布に近い傾向があった（3）多くの技術分野に特許を出願している企業ほど、多くの産学連携特許を出願していた。すなわち、幅広い分野の研究開発を行う企業ほど大学や公的研究機関の助けを必要としている。一方で、産の研究開発の分野が広がるにつれて、各企業の特許全体に占める産学連携特許の割合は低下した。これは上述のように、学の強い分野が限られていることと、組織を超えた暗黙知の伝承にはコストがかかることから、産学連携は分野を絞って戦略的に行われているためであると考えられる。

キーワード：産学連携，共同発明，特許，イノベーション

JEL classification: O31,O32,O34

本稿は著者らが2006年4月から開始した独立行政法人経済産業研究所の研究プロジェクトの成果の一部である。本稿を作成するにあたっては、内藤祐介氏（人工生命研究所）、相馬亘氏（NiCT/ATR）から多くの協力とコメントをいただいた。本稿の内容や意見は著者らに属し、独立行政法人経済産業研究所の公式見解を示すものではない。

¹経済産業研究所ファカルティフェロー/関西学院大学経営戦略研究科

²同志社大学 ITEC

1 はじめに

長期的経済成長の多くはイノベーションによってもたらされる [1] ことから、いかにしてイノベーションを生み出すかはいずれの国にとっても重要な関心事である。イノベーションの担い手である民間企業は、こぞって新しい製品や、サービス、製造方法の導入を目指している。しかし、民間企業はイノベーションのプロセスすべてを自社内でまかなうことができない2つの理由がある。1つは、近年の技術の高度化と多様化であり、もう1つは、イノベーションの源泉である自然科学的発見そのものは特許保護の対象ではなく、民間企業においてそのような研究を行うインセンティブがないことである。そのため、民間企業はイノベーションのために、技術や科学的知見を外部からいかに取り入れるかが、競争力を左右する。

一方で、異なる組織の壁を越えて連携を行うことには、交渉や契約に伴う人の移動などのコストがかかる。本論文では民間企業が大学および公的研究機関と、このような連携のコストを払って行った発明を調査することにより、産学連携が活発化しているかどうか、およびどのような企業や大学、公的研究機関が活発に産学連携を行っているのか等について調査を行った。

2 本論文で取り扱うデータについて

本論文では後藤らによる整理標準化データ (IIP パテント DB) [2] を用いる。このデータには、すべての国内特許が記録されている。この整理標準化データのうち、本論文の分析に必要な要件 (国際特許分類 (IPC) が含まれている、出願人が記載されている、該当する年と特許がすべて存在する、など) を満たしているデータは、1972年から2002年までに公開された特許であるため、本研究ではこれらの特許を用いた。この特許の部分集合には特許が8,761,596件含まれている。

本論文のこれ以降において、産とは民間企業を、学とは大学および公的研究機関を表すこととする。本論文では出願人の国籍に日本 (JP) の記載があるもののみを用いた。各定義は以下ようになる。なおここでは \cap は‘かつ’、 \cup は‘または’、 \neg は‘否定’として用いる。また、ある文字列は、その文字列を含む、という論理式として用いる。民間企業の定義は、出願人の名称において、株式会社 \cup 有限会社 \cup 相互会社、が成り立つ。大学の定義は、出願人の名称において (大学 \cup 学校) $\cap \neg$ (株式会社 \cup 有限会社 \cup 相互会社)、が成り立つ。公的研究機関の定義は、出願人の名称に (法人 \cup 組合 \cup 研究 \cup 技術 \cup 産業 \cup 科学) $\cap \neg$ (株式会社 \cup 有限会社 \cup 相互会社)、が成り立つ。

次節以降においては、出願人を民間企業、大学、公的研究機関などのカテゴリに分け、それら出願人が特許をいくつ出願しているかが主に議論される。

データに関しては2つの注意点がある。まず、本論文で用いている整理標準化データにおいては、出願人の名称変更を把握した場合、変更前の名称の出願人が出願した特許のすべてに、変更後の名称の出願人が追加されていることである。すなわち共同出願したようにデータが作成されている。このため、特許数が本来よりも多くカウントされていることがある。また、発明者が大学に属する特許は、大学を通して出願される場合だけでなく、個人として出願される場合が無視できない程度に存在するが、その実態の把握は困難であるため、本論文では大学が特許権を保有する特許を「大学の特許」とした。

3 分析結果

3.1 経年変化の分析

産学連携発明の件数の推移について分析した。図1は1972年から2002年の産学連携発明件数および特許全体数の遷移を表している。縦軸左が産学連携発明件数、縦軸右が全体発明件数であり、横軸が出願年を表している。

この間の産学連携発明の合計は6,988件であり、全体の0.8%である。圧倒的多数の特許は単数の出願人しか持たないことから、産と学が出願人に含まれる特許の割合はこのように非常に小さくなる。

図1の産学連携発明件数においては、1999年に大きな上昇が見られるものの、概して毎年増加の傾向がある。一方で、特許全体数も増加している。増加の傾きは産学連携発明件数の方が大きいように思われる。この原因については、1998年に成立した大学等技術移転促進法の影響などが考えられる。

図2は大学および公的研究機関によって出願された特許において、それら出願が単独か共同かの割合を年毎に示したものである。図のように1972年ごろはほとんどが大学単独であったのに対して、現在までに半分弱が他の組織との共同となってきている。大学において産業界との連携を否定する議論が過去に見られたが、近年においては他の組織との連携が活発になっていることを示すものと考えられる。

図3は、特許あたりの共同出願人数について調べたものであり、1972年から2002年までに提出された特許において、特許あたりの出願人数の分布をプロットしたものである。上の図は両軸が線形、下の図は縦軸が対数である。出願人数1の件数は7,634,112件であり、出願人数2以上の件数は1,369,632件である。ここからわかるようにほとんどの特許においては出願人数が1である。

3.2 産学連携が活発な技術分野

本節では技術分野に関する分析を行う。技術分野としては、特許の国際特許分類（IPC）を用いる。IPCは図4のような構造をしている。図はA01B 102を例に、階層的な構造であることが示されている。本論文では各特許をIPCのサブクラスまでで分類し、その特許の該当分野とする。一般的には1つの特許に複数のIPCコードが（サブグループまで含む完全な形で）振られているが、その特許の内容に近いとして登録された筆頭IPCが存在するため、1つの特許は1つのIPCを持つとする。これをサブクラスまでに約めて、その特許に対応するIPCのサブクラスの分類とする。

図5は、IPCにおけるセクションごとの産学連携特許の割合である。ここにおいてCとEが突出していると見ることができる。Cは化学および冶金、Eは固定構造物と建造物のセクションである。

続いて技術分野ごとに特許数を求め、そのうちの産学連携特許数の割合を求めた。表1は全体特許数の上位10分野であり、表2は産学連携特許数の上位10分野である。表2には全体特許数におけるその分野の順位が記載されている。産学連携特許において上位10分野で、かつ全体特許数においても上位10分野である分野は3つだけである（ただしA61Kは産学連携において7位、全体において11位であるのでわずかな差である。）このように産学連携の上位と全体の上位の分野はあまり一致していない。

全体においては順位が低いですが、産学連携においては順位が高い分野、すなわち産学連携に特徴的な分野について議論する。表2において、IPC分類のC12N、C02Fは遺伝子工学関係、B01Jは化学関

係，C23Cは電子工学（半導体プロセス）関係，E02Dは土木工学関係と推察されるが，これら分野において産学連携特許件数が多いということは，2つの要因があると考えられる．そのうちの1つはこれら分野が産学連携に適した分野であるということ，もう1つは学においてこれらの分野が強いということである．

産学連携特許において，産と学のいずれの影響が強いのであろうか．表3は，各分野ごとの特許数を，産，学，さらに学を大学と公的研究機関にわけて求め，それと産学連携特許の分野ごとの数の積率相関係数を求めたものである．表3からわかるように，産の側ではなく，学の側と分野において一致する傾向があることがわかる．また，特に公的研究機関の影響のほうが大学の影響よりも大きいことがわかる．

3.3 企業の技術分野の多様性と産学連携

図6は，産学連携特許数と各企業が出願したすべての特許の分野数を両対数でプロットしたものである．この2つの値の間のスピアマンの順位相関は0.52であり，かなり強い．このグラフの縦軸である，それまで出願した特許の分野を，企業の研究開発の広がりを読み替えれば，産学連携特許が多いほど，研究開発の広がりも大きくなるということになる．したがって，企業が手広く研究開発を行うためには，大学・公的研究機関の手を借りることになるといえる．ただし，ここでは産学連携特許を1件も出していない企業は省いている．それら企業を加えた場合，同様の相関は0.21であった．圧倒的多数の企業は産学連携特許を出願していないため，このような分離を行った．

図7は，特許数に対する産学連携特許数の割合と各企業が出願したすべての特許の分野数を両対数でプロットしたものである．このスピアマンの順位相関は-0.89の非常に強い負の相関である．前述と同様に縦軸を企業の研究開発の広がりを読み替えれば，研究開発において産学連携を重視するほど，その企業の持つ研究開発の広がりが限定されることになる．この解釈は次のようになる．学がカバーしている研究開発の分野は限られているため，産が分野を広げるにつれて学と連携できる分野は少なくなる（飽和する）．また，産学連携にはコストがかかる．産学連携は学の持つ最新の知を受け入れるためそのメリットは大きい，産と学という異なる組織をまたいで，人の行き来が必要となり，また契約や交渉のためにコストがかかる．そのため，分野を限定せざるを得なくなる．ただし，ここでも産学連携特許を1件も出していない企業を省いてある．それら企業を加えた場合，同様の相関は0.20であった．すなわち，相関の傾向が全く逆となる．圧倒的多数の企業が産学連携特許を出願していないためにこの分離を行った．

前節で，産学連携の分野の傾向は学の側の影響を強く受けていることを明らかにした．これを受けて，学の組織別の特許件数の分析を行った．表4，5，6はそれぞれ，特許数の上位10大学，産学連携特許数の上位10大学，連携先企業数の上位10大学である．連携先企業数とは，産学連携特許によって共同出願した企業が何社存在するのかを，各大学ごとに求めたものである．すなわち，どれだけの企業と関係を持っているかを示している．これらを見ればわかるとおり，上位10大学の顔ぶれはほとんど同じである．実際に，特許数，産学連携特許数，連携先企業数のいずれの間にも正の相関が認められた．また，表7，8，9はそれぞれ，特許数の上位10公的研究所，産学連携特許数の上位10公的研究所，連携先企業数の上位10公的研究所である．これらの傾向も大学と同様である．

4 結論

本論文では、どのような場合に企業がコーディネーションコストを払っても大学や公的研究機関と連携するののかについての知見を得るため、国内の民間企業と大学もしくは公的研究機関によって共同出願された特許（産学連携特許）の分析を行い、次の結果を得た。

（1）経年による遷移の分析の結果、全体の特許出願件数が増えており、産学連携特許件数も増加傾向にある。複数の組織が連携して行った出願に占める産学連携特許の比率は、1998年以降増加傾向にあった（2）産学連携特許が出願された技術分野は一部の分野に集中しており、遺伝子工学関係、化学関係、電子工学（半導体プロセス）関係、土木工学関係等であった。このような特徴になる理由として、学においてこれらの分野が強いことが考えられる。実際、産学連携特許の分野は、産の特許の出願分野分布よりも、学の特許の出願分野分布に近い傾向があった（3）多くの技術分野に特許を出願している企業ほど、多くの産学連携特許を出願していた。すなわち、幅広い分野の研究開発を行う企業ほど大学や公的研究機関の助けを必要としている。一方で、産の研究開発の分野が広がるにつれて、各企業の特許全体に占める産学連携特許の割合は低下した。これは上述のように、学の強い分野が限られていることと、組織を超えた暗黙知の伝承にはコストがかかることから、産学連携は分野を絞って戦略的に行われているためであると考えられる。

参考文献

- [1] Solow, R.: Technical Change and the Aggregate Production Function, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, No. 3, pp. 312–320 (1957).
- [2] 後藤 晃, 元橋一之: 特許データベースの開発とイノベーション, 財団法人知的財産研究所, Vol. 63, pp. 43–49 (2005).
- [3] Wikipedia homepage の IPC の項: <http://ja.wikipedia.org/wiki/>.
- [4] Tamada, S., Naitou, Y., Kodama, F., Gemba, K. and Suzuki, J.: Significant Difference of Dependence upon Scientific Knowledge among Different Technologies, *Scientometrics*, Vol. 68, No. 2, pp. 289–302 (2006).
- [5] 玉田俊平太: 地域のイノベーションシステムの重要性. RIETI ディスカッションペーパー, 07-J-002 (2007).
- [6] CSV アドレスマッチングサービス: <http://pc035.tkl.iis.u-tokyo.ac.jp/sagara/geocode/index.php>.

産学連携特許件数

全体特許件数

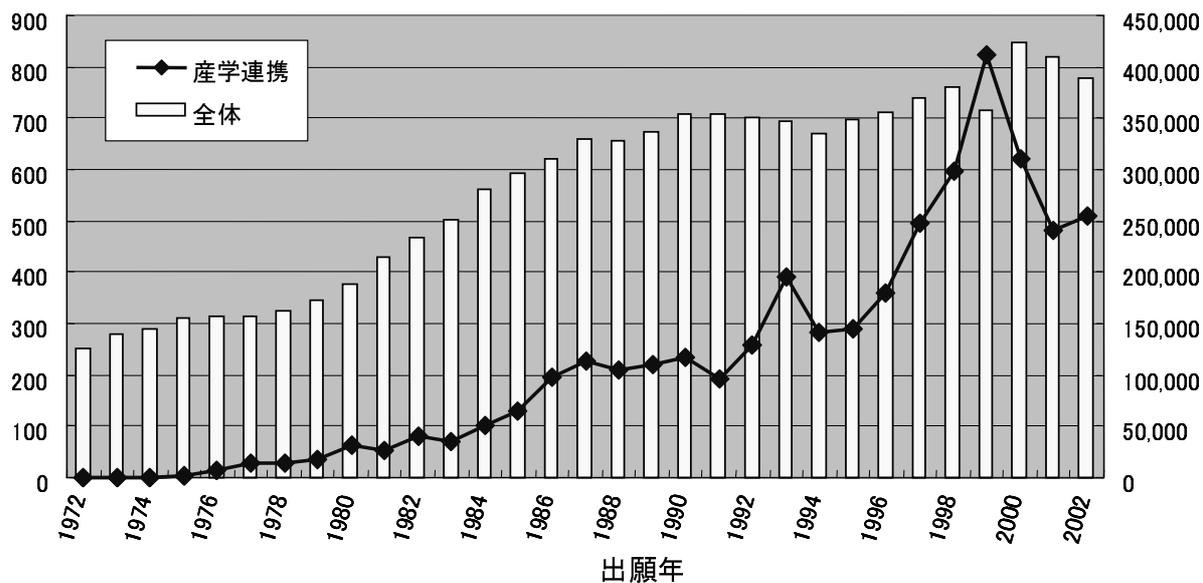


図 1: 産学連携特許数と特許全体数の遷移

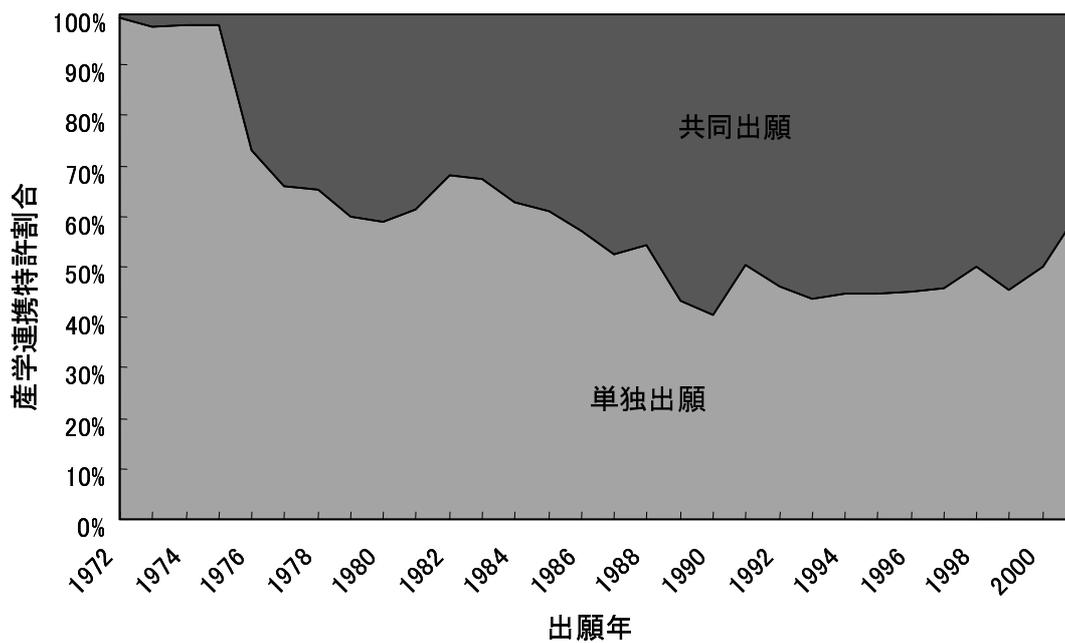


図 2: 大学および公的研究機関の特許の単独と共同出願の年毎の割合

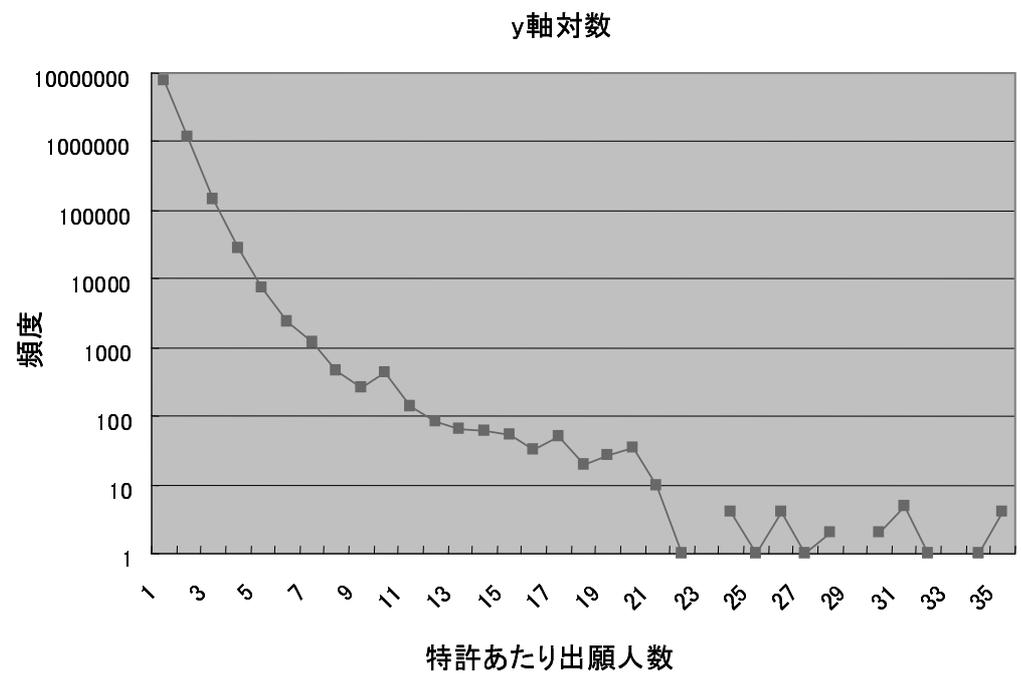
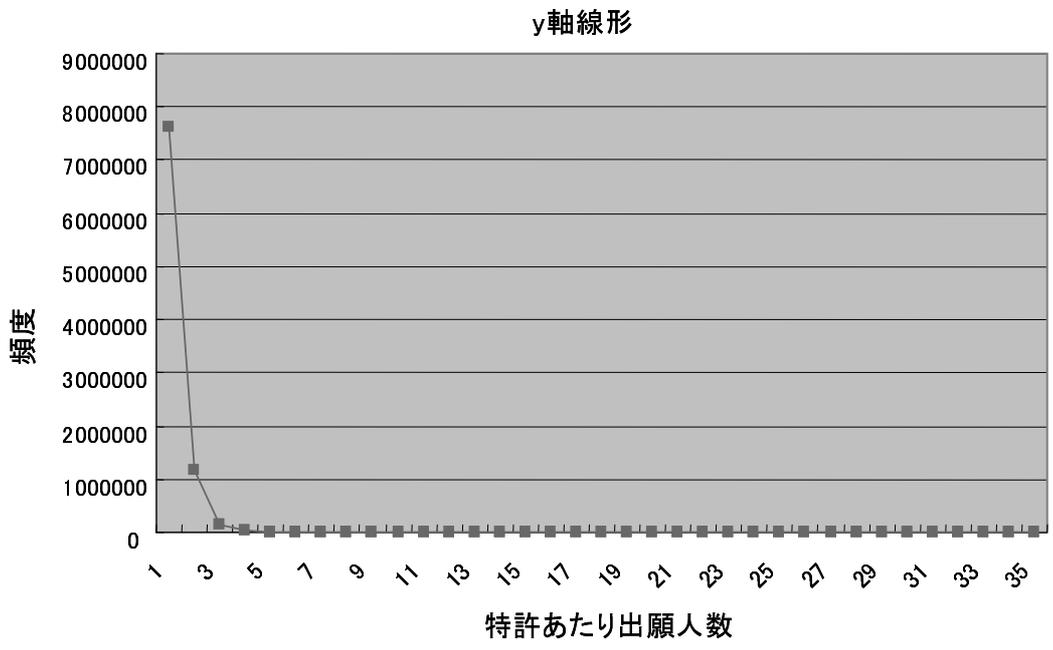


図 3: 特許あたり出願人数の分布

国際特許分類の構造

以下はA01B 1/02がどのように分けられるかを示す。

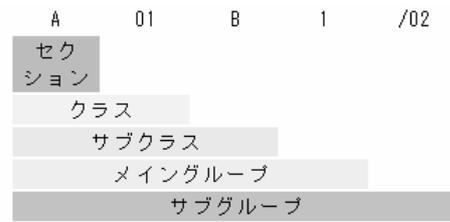


図 4: 国際特許分類の構造 [3]

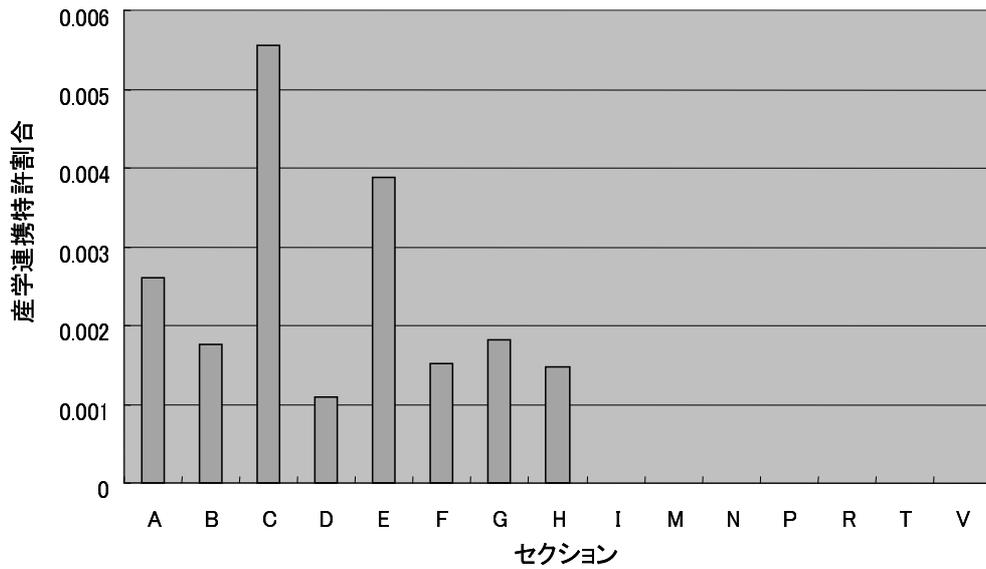


図 5: IPC におけるセクション毎の産学連携特許の割合

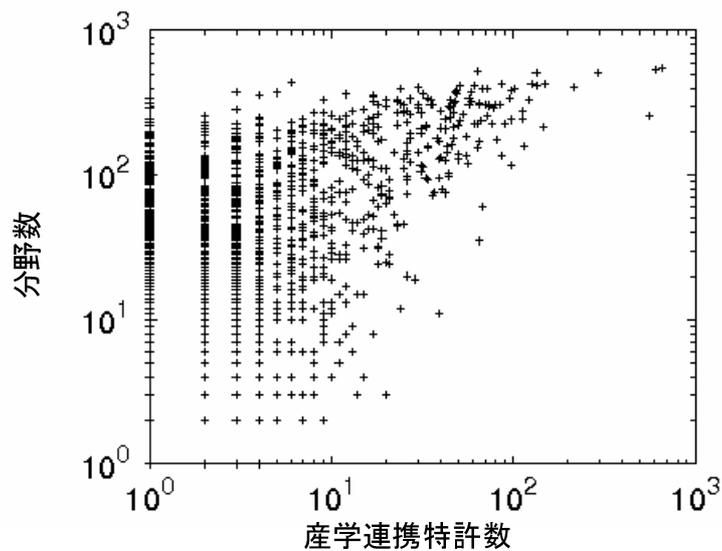


図 6: 各企業の特許の分野数と産学連携特許数の関係

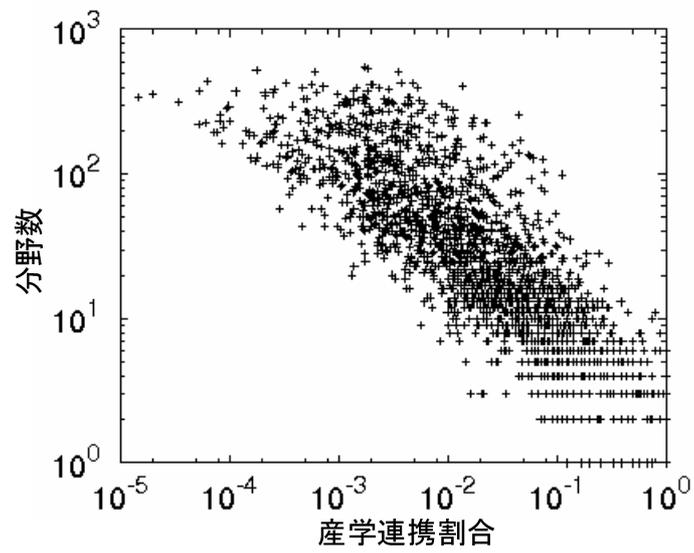


図 7: 各企業の特許数に占める産学連携特許数の割合と特許の分野数の関係

表 1: 全体の発明数上位 10 分野

順位	数	IPC	IPC 説明
1	440,463	H01L	半導体装置, 他に属さない電気的固体装置
2	412,150	G06F	電気的デジタルデータ処理
3	266,143	G11B	記録担体と変換器との間の相対運動に基づいた情報記録
4	263,475	H04N	画像通信
5	179,331	G03G	エレクトログラフィー; 電子写真; マグネトグラフィー
6	147,504	G01N	材料の化学的または物理的性質の決定による材料の調査 または分析
7	132,156	G02B	光学要素, 光学系, または光学装置
8	130,242	B41J	タイプライタ; 選択的プリンティング機構, すなわち版以外の手段でプリンティングする機構; 誤植の修正
9	97,054	H04L	デジタル情報の伝送
10	93,744	C07C	非環式化合物または炭素環式化合物

表 2: 産学連携発明数上位 10 分野

産学連携の 分野の順位 (798 分類中)	全体における 順位 (798 分類中)	数	IPC	IPC 説明
1	58	461	C12N	微生物または酵素；その組成物；微生物の増殖， 保存，維持；突然変異または遺伝子工学；培地
2	6	419	G01N	材料の化学的または物理的性質の決定による 材料の調査または分析
3	1	333	H01L	半導体装置，他に属さない電氣的固体装置
4	54	210	B01J	化学的または物理的方法；それらの関連装置
5	10	204	C07C	非環式化合物または炭素環式化合物
6	27	160	C04B	石灰；マグネシア；スラグ；セメント；その組成物； 人造石；セラミックス；耐火物；天然石の処理
7	11	157	A61K	医薬用，歯科用又は化粧品用製剤
8	36	149	C23C	金属質への被覆；金属材料による材料への被覆； 表面への拡散，化学的変換または置換による， 金属材料の表面処理；真空蒸着，スパッタリング， イオン注入法，または化学蒸着による被覆一般
9	50	147	C02F	水，廃水，下水または汚泥の処理
10	55	136	E02D	基礎，根切り；築堤；地下または水中の構造物

表 3: 分野ごとの特許数における産学連携特許と産，学，大学，公的研究機関による特許との相関係数

分類	相関係数
産	0.53
学	0.96
大学	0.87
公的研究機関	0.96

表 4: 特許数の上位 10 大学

順位	特許数	大学名 (出願人名)
1	536	学校法人東海大学
2	317	東京工業大学長
3	253	名古屋大学長
4	237	大阪大学長
5	219	東京大学長
6	201	学校法人日本大学
7	199	学校法人早稲田大学
8	177	東北大学長
9	141	学校法人慶應義塾
10	138	京都大学長

表 5: 産学連携特許数の上位 10 大学

順位	産学連携特許数	大学名 (出願人名)
1	257	学校法人東海大学
2	113	学校法人早稲田大学
3	97	名古屋大学長
4	57	学校法人トヨタ学園
4	57	東京工業大学長
6	48	学校法人立命館
7	45	名古屋工業大学長
8	44	東京大学長
9	42	大阪大学長
10	35	学校法人慶應義塾

表 6: 連携先企業数の上位 10 大学

順位	連携先企業数	大学名 (出願人名)
1	156	学校法人東海大学
2	72	学校法人早稲田大学
3	68	東京大学長
4	42	学校法人立命館
5	35	学校法人近畿大学
5	35	学校法人慶應義塾
7	34	名古屋大学長
8	28	学校法人 早稲田大学
8	28	学校法人トヨタ学園
8	28	東北大学長

表 7: 特許数の上位 10 研究所

順位	特許数	研究所名（出願人名）
1	21771	工業技術院長
2	3682	日本原子力研究所
3	3596	科学技術振興事業団
4	3526	独立行政法人産業技術総合研究所
5	3166	理化学研究所
6	2718	財団法人鉄道総合技術研究所
7	2027	防衛庁技術研究本部長
8	1650	経済産業省産業技術総合研究所長
9	1645	財団法人相模中央化学研究所
10	1241	新技術事業団

表 8: 産学連携特許数の上位 10 研究所

順位	産学連携特許数	研究所名（出願人名）
1	2289	工業技術院長
2	1673	財団法人鉄道総合技術研究所
3	1553	独立行政法人産業技術総合研究所
4	1542	日本原子力研究所
5	1058	防衛庁技術研究本部長
6	926	理化学研究所
7	887	経済産業省産業技術総合研究所長
8	824	新技術事業団
9	761	財団法人石油産業活性化センター
10	603	財団法人電力中央研究所

表 9: 連携先企業数の上位 10 研究所

順位	連携先企業数	研究所名（出願人名）
1	786	工業技術院長
2	614	独立行政法人産業技術総合研究所
3	514	財団法人鉄道総合技術研究所
4	414	経済産業省産業技術総合研究所長
5	334	日本原子力研究所
6	307	理化学研究所
7	217	新技術事業団
8	180	財団法人電力中央研究所
9	148	財団法人土木研究センター
10	138	防衛庁技術研究本部長