

特許データの計量分析に基づく先端技術分野における 研究開発の有効性分析と示唆

○細矢 淳，坂田淳一，鈴木勝博（早大国際情報通信研）

1. はじめに（研究の背景）

平成 18 年から 5 年間の科学技術政策を具体化する指針として、文部科学省から発表された第 3 次科学技術基本計画には、イノベーションを国際競争力の源泉と捉え、それらを加速させる仕組造りを強く押し進める方策を盛り込んだ内容が含まれている。具体的には、イノベーション創出の有力な仕組みの一つとして、現在抱える技術課題の克服を目指す目的で、先端領域の技術を融合させた新たな形態による研究組織の構築に係る支援策の立ち上げ等が掲げられている。ここでの先端領域の技術分野とは具体的には、ナノ、バイオ、メムス、ロボティクス、情報通信・処理などを指すと考えられるが、これらを融合させる研究組織の構築は、除々にではあるが、有力大学や企業、それらの付置研究所において、部門・分野を越えた横断的な研究組織を設置することによって実践が始まってきたと言えよう。

先端領域の技術融合に係る研究の成果が実際の形として現れるためには、少なくとも 5 年程度は必要であると考えられるが、一方、先端領域の技術を融合させる研究が、イノベーションの創出に対し、ある程度でも成果を生み出しているのか、否かに対して、現状において、何らかの把握を行い、可能な限りで先行的に評価を行う研究の実施は、始まったばかりの先端領域の技術融合研究を更に効果あるものにするためには有意義であると考ええる。

既に、先端領域の技術研究に対しては、研究組織の構築という外形的な変化だけをもたらし、実際のイノベーションに寄与する科学・技術が余り産出されていないのではないかという見解も存在する。このためにも、先端領域の技術融合研究が、これまでににおいても、イノベーション創出に寄与する重要な研究成果を産出してきたという、実際の評価の実施が重要であると考えられる。

2. 研究の目的と内容

本研究の目的は、先端領域の技術融合研究がいかにイノベーション創出に寄与しているのかを明らかにすることにある。そのためには、寄与度を推し量る計量的手法を明確化にしなければならない。しかし、本研究の実施では、現時点において何をもって、先端領域の技術融合の研究成果とするのかという、対象成果物の特定が重要な課題である。その理由として恐らく、当該研究によって生まれる成果（＝発明）は、実施研究組織にとって大変重要であり且つ、知財化を行うまでの期間は、機密性の高い事項として公にはならないものと想定されるためである。従って、広く研究成果を収集することは実際には不可能に近い作業であり、何らかそれらに代わる研究成果として用いることが可能な“もの”の特定が必要である。このような場合、本来であれば特許化されたデータをその対象とすることが、考えられうる中で、最も常識的で有力な選択肢の筆頭ではないかと思われる。実際、これまでの先行研究において、特許データをイノベーション創出に寄与する成果として用いたものが散見できる。しなしながら一方、先端領域の融合研究の本格開始後、その時間の経過は浅く、時系列的に大幅に遡る特許化されたデータを分析することは、本研究の趣旨からは適切ではないと判断する。そのため、既に特許化されたデータに性格が近く、更に、期間的に余り経過していないものを、研究成果の母集団として、分析の対象にする必要がある。

そこで、本研究においては、その発生において 1 年 6 ヶ月～2 年 6 ヶ月余り過去のものとなるが、入手可能なものとしては、時期的に最も新しいと考えられる 2005 年 1 月から 12 月の 1 ヶ年に公開された「公開・登録広報」データを、研究対象の母集団として用いることとする。これらのデータの中から、異なる技術領域が融合して産出されたと考えられる技術を選別し対象として分析を行うものとする。その選別においては、発明データ個々に振られる筆頭 IPC¹ と、そのサブ的な意味で振られている他の IPC について、相互の関連を計量的に分析し、先端領域の異なる技術分野の融合結果の成果を何らかの形で示すこととする。

¹発明データに対し、技術種別を特定するために与えられる世界共通の技術分類コード。その中でも最も明確に当該技術の技術分類を表すコードを筆頭 IPC と言う。出願データでは、特許庁の下部組織である、(財) 工業所有権協力センターの当該技術分野に経験を有する専門家が IPC を特定し、その後、特許庁の審査官がその適切性に対し、チェックを行う形態がとられている。

3. 研究の手段

前掲のように、本研究では、データソースとして特許庁より発行されている公開・登録広報 DVD-ROM を利用する。この DVD は年間 50 枚程度発行され、当該期間に公開された特許データが納められている。本研究では、これらの DVD から公開特許に該当するデータを取り出した上、独自のデータベースを構築して分析を実施する。Fig. 1 に示すように、DVD 中のデータは専用スクリプトによって抽出され、適切な変換を経た後、順次データベースに自動格納されるようシステム化した。

本データベースには、(1)「出願番号」、「公開番号」といった書誌のプライマリーな情報、(2)「出願人」、「代理人」、「発明者」といった人的主体に関する情報、(3)「要約」中のテキスト情報、(4)「IPC」、「FI」、「F ターム」といった分類用の情報等が格納されている。先般、知的財産研究所より公開された特許データベースと本データベースとの主な相違点は (4) にあり、筆頭 IPC 以外の補助的な IPC や、FI 情報、F ターム情報まで含めて広範囲に格納している。

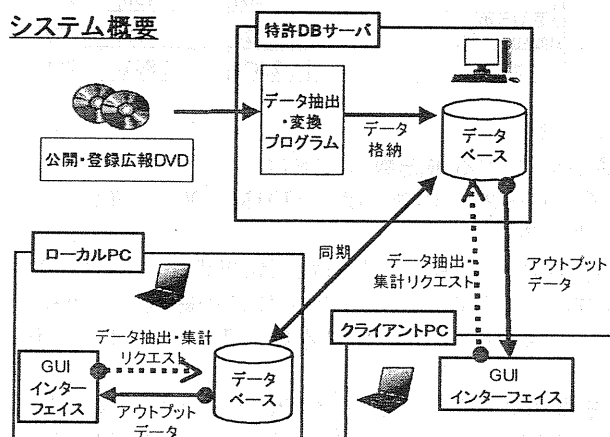


Fig. 1 Flow of patent data from DVD-ROM to the database.

4. 研究・分析の手法

本研究の目的は、先端技術融合に関する定量評価の礎としての計量分析であり、それを実現するためのソースとして公開特許データを採用している。言い換えると、今回の目的は、個々の技術要素のエイリアスである IPC、特に複数の IPC 間の関係性の計量分析であり、個々の特許の評価ではない。

さて、特許の評価を行う場合、特許間の関連性の分析がひとつの有効な切り口となるが、その目的では特許間の引用情報などがこれまでに利用されてきた。これに対し、今回は IPC 間の関連性をあらわす指標として、2 つの IPC の同一書誌への出現頻度（もしくは出現確率）を計測する。例えば、まったく関連性のない 2 つの IPC が同一の書誌へあらわれる確率は極めて低いであろうし、また、同一の書誌に煩雑にあらわれる IPC のペアは、何らかの関連性をもっている事が期待される。本研究では、2005 年に公開された特許データから、「燃料電池」等の先端技術分野に関する母集団を選び出し、当該技術要素間の関連性を、同一書誌への出現頻度をキーに分析を行う。

5. 分析

燃料電池分野 (H01M8) の IPC 構成内容は、Fig2 の通りである。

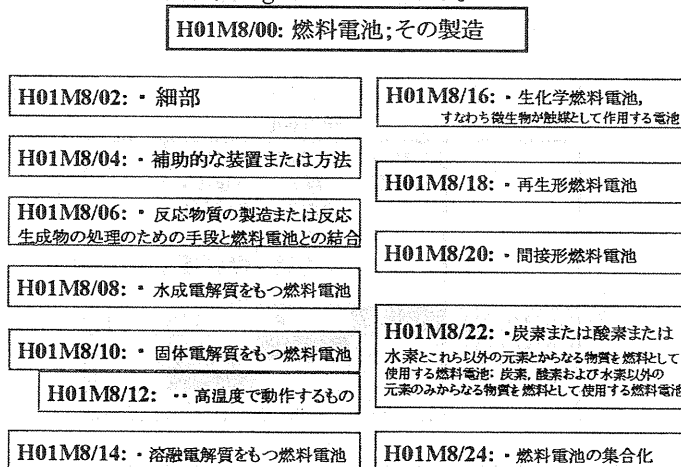


Fig. 2 Content of IPC composition of fuel cell field (H01M8)

H01M8 のサブグループ数は 13 である。H01M8/00 は、サブグループ H01M8/02～24 には含まれないが、H01M8

に該当する技術に付与される。

2005 年に公開された特許公開の書誌数は 354,900 件であった。まず、筆頭 IPC が燃料電池 (H01M8) の分布を下表に表した。

Table 1 Distribution of main IPC (H01M8)

筆頭IPC	説明	[1] 筆頭 IPCをもつ書 誌の総数	[2] 一つ以上の サブIPCを持つ 書誌の総数	[3] サブ IPCの総数
H01M8/00	燃料電池;その製造	55	53	123
H01M8/02	・細部	1,070	746	1,358
H01M8/04	・補助的な装置または方法	1,289	706	1,146
H01M8/06	・反応物質の製造または反応生成物の処理のための手段と燃料電池との結合	230	200	395
H01M8/24	・燃料電池の集合化	204	136	227
上記以外の H01M8	—	26	20	31
計		2,874	1,861	3,280

上表をまとめると以下のことがいえる。

- 燃料電池 (H01M8) を筆頭 IPC とする書誌数は 2,874。
- H01M8 には前述の通りサブグループが 13 あるが、H01M8/00、//02、//04、//06、//24 という 5 つのサブグループが全体の 99% を占める。
- 一つ以上のサブ IPC を持つ書誌数は 1,861 であった (該当書誌 1. の 65%)。
H01M8 を筆頭 IPC とする書誌中にあらわれる、サブ IPC の総数は 3,280。
- 筆頭 IPC が H01M8 であり、なおかつ、サブ IPC を持つ書誌中には、1 書誌あたり平均 1.8 個のサブ IPC がふられていることになる。

次に、H01M8 を筆頭 IPC とする書誌にあらわれるサブ IPC の分布を下表に表した。

Table 2 Distribution of sub IPC (H01M8)

サブIPC (メイングループレベル)	説明	個数	サブIPCの中 に占める比率
H01M8	燃料電池;その製造	2,089	63%
H01M4	電極	169	5%
C01B3	水素・水素を含有する混合ガス;水素を含有する混合物からのその分離	134	4%
H01B1	導電材料によって特徴づけられる導体または導電物体;導体としての材料の選択	117	3%
サブIPC全体		3,280	

H01M8 を筆頭 IPC とする書誌にあらわれるサブ IPC における内訳は、その総数の上位から順に、H01M8、H01M4、C01B3、H01B1 である。これら 4 つで、サブ IPC 全体に占める比率は 75% になる。また、そのうち 63% は H01M8 であり、筆頭 IPC と同じ技術分野のメイングループ内に多くのサブ IPC を持っている。

そこで、H01M8 を筆頭 IPC とする書誌にあらわれるサブ IPC が H01M8 の場合 (筆頭 IPC とサブ IPC が同じグループ) については Table 3 のようになった。

Table 3 Distribution of main IPC (H01M8) and sub IPC (H01M8)

		サブIPC			
メインIPC		H01M8/02 ・細部	H01M8/04 ・補助的な装置または方法	H01M8/10 ・固体電解質をもつ燃料電池	
	H01M8/02		60	446	791
	H01M8/04	82		219	779
	H01M8/10	2	1		5
		179	268	751	2088

筆頭 IPC が H01M8 でありサブ IPC も H01M8 となるサブ IPC 数は 2088 であった。

H01M8/10 は、筆頭 IPC となる場合は 5 件であるが、サブ IPC となるのが 751 件と、筆頭 IPC にはなりにくいサブ IPC にはなりやすい分類区分がある。

6. 結果

技術融合計測のひとつの手法を提唱した。上記提唱内容にもとづき、分析を行うためのデータベース・システムを実際に構築した。燃料電池分野において、IPC レベルで分析を行い、筆頭 IPC、サブ IPC の分布状況を把握した。

- ・IPC を2つ以上もつ書誌は、全体の65% だった。

- ・また、サブIPCの63% は、筆頭と同一技術分野（燃料電池）であった。

かならずしも技術要素を示さないIPCの存在が把握できた。これを解決するには

- ① FI レベルでの解析

- ② F タームの併用

の2つが考えられる。

7. まとめ（今後の研究の展開）

以上の分析手法を用いて、今回の発表においては、燃料電池技術について分析した結果を報告した。特許公開データに表記される2つのIPCの関連性を、同一書誌内へ現れる出現頻度をキーとして分析を実施し、その特許の技術特性を明示した。本研究の現況は、データベース構築等のシステム・インフラ整備が終わり、ようやく本格的な分析フェーズに入っているところである。そのため、今後は更に、深く掘り下げた分析を進めていきたいと考えている。具体的には、(1) 取り上げる技術分野の拡大、(2) 特許公開データの時系列的な追加と拡大、(3) 登録特許データや海外特許データなど対象データ種別の拡大と分析を予定している。特に、(2) においては、技術要素間の結びつきの時間的な変化や発展が追跡可能となり、興味深い結果が得られるものと期待している。このように、多量なデータを解析し、その分析結果に対しさらに計量数学的な手法を用いて、先端技術分野の研究開発結果の産出に係る傾向を分析し、その評価手法の提案に繋がりたいと考えている。

7. 参考文献

後藤晃・玄場公規・鈴木潤・玉田俊平太：重要特許の判別指標、経済産業研究所、ディスカッションペーパー2006/03 06-J-018 (2005).

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研究、知財研フォーラム Vol. 63, p.43 (2005).

佐藤一弘・鈴木潤・児玉文雄：研究開発の多角化と知識近接性に関する研究、「技術と経済」9月号(2006)

Arundel, A. and Kabla, I. (1998) What percentage of innovations are patented? Empirical estimates for European firms. Research Policy 27, 2, 127-141

Ernst, H., Leptien, Ch. and Vitt, J. (2000) Inventors are not alike: the distribution of patenting output among industrial R&D personnel. IEEE Transactions on Engineering Management, 47, 2, 184-199.

Gassmann, O., von Zedtwitz, M., 1999. New concept and trends in international R&D organization. Research Policy 28 (2-3), 231-250.

Wesley M. Cohen, Akira Goto, Akiya Nagata, Richard R. Nelson, John P. Walsh, (2002) R&D spillover, patents and the incentives to innovate in Japan and the United State. Research Policy, 31 8-9 1349-1367.