

令和 2 年 6 月 30 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2019

課題番号：16K03850

研究課題名（和文）プラットフォーム企業の技術ポートフォリオと市場成果分析

研究課題名（英文）Analysis on platform strategy with technological portfolio and performance

研究代表者

立本 博文（TATSUMOTO, HIROFUMI）

筑波大学・ビジネスサイエンス系・教授

研究者番号：80361674

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では特許データや財務データなどをもとに技術ポートフォリオや事業地図上の位置取りを推定し、プラットフォーム企業特有の動きを見つけ出し、企業行動と企業の成長性や収益性との関係を分析することを目的とした。残念ながらプラットフォーム企業特有の企業行動パターンの抽出には至らなかったものの、特許データや財務データなどの大規模なデータセットを用いて、多次元データを二次元に次元縮約し、技術地図・事業地図を作成する技法や、企業の異質性を考慮しながら企業の特性と市場成果の関係を実証的に分析する技法も確立することができた。これら技法をもちいて、論文や学術書の出版を行い、学会賞を受賞することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、企業戦略を大規模データセットを用いて技術地図・事業地図を作成し俯瞰的に捉える技法を開発したものである。学術的意義としては、企業戦略を俯瞰的に分析する道筋を示したことである。技術地図・事業地図を用いた方法によって、業界に存在する多くのステークホルダー企業との関係を俯瞰的に知ることが可能となることを示している。また、俯瞰的な分析によって、企業戦略の経年的な変化を客観的に捉えることも可能となることも示している。社会的意義としては、本研究のように公開データセットを用いた俯瞰的分析がより発展すれば、投資家や第三者企業などにとって、企業戦略分析手法が選択肢が広がることが期待できる。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to estimate the technology portfolio and its position on the business map based on patent and financial data, to find the unique movements of platform companies, and to analyze the relationship between these movements and their growth and profitability. Unfortunately, this study could not extract the patterns of movements of platform companies. However, this study was able to establish a technique for creating technological and business maps using large datasets such as patent and financial data. This study also established a technique for analyzing the relationship between firm strategies and the outcomes, taking into account the heterogeneity of firms. By using these techniques, this research project has published papers and academic books, and has received academic awards.

研究分野：経営戦略論

キーワード：経営戦略 技術経営論 国際経営論 プラットフォーム企業 技術地図 特許 俯瞰的分析

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

2000年代以降、ビジネスエコシステム型の産業構造が広がっている。エコシステム型産業ではオープン標準を頻繁に形成して、オープンな企業間関係を形成し、各社の自律的イノベーションを可能にして巨大イノベーションを可能としている。デジタル携帯電話(スマートフォン)、パソコン、インターネット・サービスなどは、このようなイノベーションの典型である。エコシステム型の産業構造は、もともとはITエレクトロニクス産業で生まれたものであるが、現在ではIoT(Internet of Things)やCPS(Cyber Physical System)、さらには自動運転制御やエネルギー産業(スマートグリッド)など、従来、ITとは関係のなかった分野にまで広がっている。

エコシステム型産業では、プラットフォーム企業が産業進化で中心的な役割を担っており、関心が高まっている。2000年代以降、多くの欧米の研究者がプラットフォーム研究へと参入し研究成果を出していった。それら研究は「プラットフォーム企業の競争優位構築メカニズム」の経営戦略論の研究(Gawer and Cusumano, 2002)と「獲得した利益が独占利潤に相当するか」の産業組織論(Rochet and Tirole, 2003)の研究の2つが主流である。特に産業組織論分野ではTiroleがプラットフォーム企業の利益最大化行動(two-sided markets 戦略)を理論モデル化して2014年にノーベル経済学賞を受賞し、この分野への関心の高さや社会への影響の深刻さを反映している。プラットフォーム企業は欧米企業に多く観察されており、典型的プラットフォーム企業としてインテル、マイクロソフト、アップル、グーグル、クアルコム、ボッシュが研究対象となっている。日本企業でも2015年にトヨタ自動車の水素燃料自動車分野における特許開放を発表するなど、エコシステム創造のためのプラットフォーム企業の行動が報告されている。また、プラットフォーム企業は産業への影響が極めて大きいため近年では独禁法当局がプラットフォーム企業への懸念を表明しており、たとえば欧州委員会は2015年にプラットフォーム企業規制の意向を発表している。

このようにプラットフォーム企業は産業への影響が極めて大きい。既存のプラットフォーム研究は、少数の典型的プラットフォーム企業(たとえばインテル等)を対象にした事例研究に終始しているのが現状である。戦略パターンを基に定量データからプラットフォーム企業を特定する技法が確立していないためである。既存の事例研究で対象となったプラットフォーム企業は、単にプラットフォーム戦略遂行企業ではなく、プラットフォーム戦略を遂行した大成功企業である。大成功企業の事例を回顧研究しているため、多くのバイアスが混入されているのが現状である。よって、本研究では特許ポートフォリオ・パターンを基にプラットフォーム企業を特定し、プラットフォーム戦略の効果(収益性や成長性)について推定を試みる。

2. 研究の目的

ITエレクトロニクス産業を中心にビジネスエコシステム型の産業構造が広がっている。エコシステム型の産業ではプラットフォーム企業が産業進化の中心的役割を担う。特にグローバル経済ではプラットフォーム企業の影響は強く、研究者の強い関心を集め、多くの研究が行われている。しかし、プラットフォーム企業に関する既存研究はほとんどが事例研究である。この背景には「プラットフォーム企業がその戦略パターンから特定されるもの」であるにもかかわらず、統計データ等からプラットフォーム企業を特定する技法が確立していないという問題がある。本研究では特許ポートフォリオからプラットフォーム戦略を遂行している企業を特定し、さらに、そのような特許ポートフォリオの構築が市場成果や競争優位とどのような関係にあるのかを実証的に明らかにする。

3. 研究の方法

本研究では特許データベースを使用する。主な対象データとして米国特許と日本特許があるが、米国特許を基本とする。ただし、日本特許にはFIコードやFタームなど独自の技術区分コードが存在し、有用である場合がある。この点も考慮して研究をすすめる。

(i)特許ポートフォリオ作成について

本研究では特許データベースから各社の特許ポートフォリオを作成する。このためには各社の特許群を何らかの形で評価する必要がある。特許ポートフォリオ作成するには、特許同士の類似度を用いて二次元(もしくは多次元)の特許マップを作成し、その特許マップ上で保有特許の分布がどのようになっているのかを評価するのが一般的である。この際に類似している特許をクラスタリングし、特徴量をなるべく損じないように特許マップを作成する事が必要である。本研究の目的は新アルゴリズムの開発ではないので、他分野で頻繁されている既存の分析手法を用いる。ただし、どのような分析手法が適当かは事前には不明であるため、下記のような3つの分析手法を使用し、より説明力が高いと思われるものを採用する。

(a)1つめの分析手法は対応分析(コレスポンディング分析)を用いた特許マップの作成である。対応分析はマーケティングサイエンス分野では頻繁に使用される。商品属性から類似度を算出し、商品属性マップを作成するのに使用される。対応分析は複数属性で表される商品属性を代表するのに優れている。

特許は1件毎にIPCコード、UPCコード、CPCコードと呼ばれる分類コードが付与される。

UPC コード、CPC コードは特許 1 件につき複数区分付与される。この分類コードを用いて対応分析を行い、特許マップの作成および保持特許をプロットし、その分布を指標化する。

(b) 2 つめの分析手法は文書クラスタリングを用いた手法である。特許データには特許クレームとよばれる特許の概要を記述した短い文章が付属する。特許クレームを対象に文書クラスタリングで処理することによって、特許間の類似関係を計算することができる。文書の類似度は文書内に出現する単語の頻度を用いて行われる。この類似関係を用いてマップを作成することができる。文書クラスタリングは自然言語処理では一般的な手法であり、既存のソフトウェアパッケージも存在する。

(c) 3 つめの方法は上記のような特許マップを作成する際に「特許分類コード(IPC)と国際産業標準分類コード(ISIC)との対応表」を用いる方法である。複数の既存研究が IPC と ISIC の対応付け表を開発して公開している。この対応表を用いて産業コードレベルでの保有特許分布を基に特許マップを作成する。

はじめの 2 つの手法(a)(b)は統計手法として成熟しており、オープンソースソフトとしても実装されている。本研究では実績のある統計ソフトウェア R のパッケージを用いて分析を行う。3 つめの方法(c)は計算アルゴリズムによる方法ではないため精度の面で劣る。しかし 産業コードの分布として保持特許の分布を表現できる点 処理が単純であり必ず計算収束する点で、有用であると思われる。特に の点は、技術ポートフォリオと多角化戦略を扱った RBV 研究との親和性が高く、価値が高いと考える。

(ii) プラットフォーム戦略タイプの特許ポートフォリオの特徴抽出について

上記(i)で示した方法により作成した特許ポートフォリオを使って、2 つの側面から指標化を行う。1 点目は仮説に基づいた指標化である。排除戦略の企業は、特定分野の特許出願密度が高い (= 凝集性が高い) と考えられる。凝集性を中心とした複数の指標を作成する。2 点目はデータドリブンの方法であり、(i)で作成した特許マップから主成分分析によって主成分抽出しクラスタリングを行い、指標を作成する。これら複数の指標をもちいて上場製造企業の中から典型的プラットフォーム企業を判別できるか基準にして妥当な指標を選択する。この過程で 研究体制で示した専門家との議論を行い、より妥当な指標選択をおこなう。

4. 研究成果

当初の目的に応じて研究を段階的に進めた。大規模なデータセットの処理のため、計算機環境から整備する必要が生じた。また、特許データベースについて、当初は商用データベースを試み的に使用していたが、特許データの抽出やダウンロード数に制限(利用ライセンス上の制限)があり、大規模な特許数を基にした技術地図の作成には不向きであることが判明した。そのため、米国特許庁が公開しているデータセットをもとに、データベースを再構築した。このため、さらに計算機環境を整備する必要が生じた。これらの取り組みで大規模なデータセットに対応する計算機環境が必要であることが判明した。

分析手法上として、(a)技術区分ごとの頻度データ(b)発明者のネットワーク的構造(c)テキスト分析の 3 つを基にして、技術地図を描画することを当初予定していた。(a)(b)については、試行錯誤を行い、初歩的ではあるが、技術地図が描画できることがわかった。(a)については、技術区分データをもとに主成分分析や対応分析を行う。その際、もし低次元でうまく成分抽出がまにあわず、高次元成分もふくめた分析が必要な場合、一旦、高次元抽出を行った後、高次元の主成分を低次元(二次元)に縮約する必要がある。そのための次元縮約の手法についても、研究上、利用の試行錯誤をおこなった。また、頻度データから二次元密度が算出されるが、その密度データについても研究上、取り扱いを行った方がいいことが示唆された。また、(b)については発明者の名寄をおこない、その名寄データを基にネットワーク構造を表現したデータセットを構築し、ネットワーク分析を行う必要がある。このとき、名寄を効率的に行えるようにアルゴリズムに従って名寄作業を行う方法を試行錯誤し、作業ステップを確立した。だが、(c)に関しては、テキストデータを扱う技術的な困難が大きく、初歩的な手法の適用を試みたにおわった。今後、テキストデータを基にした手法については、さらに試行錯誤するとともに、その有用性の検討も行う必要がある。これらの試みをもとにして、分析技術を構築した結果、柴田・立本(2017)、原・平坂・立本(2019)などの成果を上げることができた。これらの研究成果は、技術資源を扱ったものばかりではないため、必ずしも特許データを用いたものではないものもふくまれるが、先述のようにして確立した分析手法を適用したものである(以下、業績であげる研究にもこのような特許データは使用していないが、確立した分析手法を適用したものがふくまれる)。

技術資源上の企業行動と市場パフォーマンスと結びつけるためには、企業の異質性を考慮した統計モデリングが必要であることが判明した。特許データ等の大規模データを使った場合、そこには企業毎のばらつきが含まれるため、通常の回帰分析などの手法では、大きく性能の劣った分析になってしまうことが判明した。このため、いわゆるパネル分析手法や、ベイズ統計手法を試みることになった。この結果、芳賀・立本(2018)や中西・立本(2018)といった研究成果をだすことができた。また、このような異質性をランダム効果として表現するモデルについても検討を行い、立本・田口(2018)を出版した。

技術地図などの二次元データ上での企業の経年の振る舞いについて、パターンを抽出すること

が今回の研究目的の一つとなっている。このため、当初、外的基準によりプラットフォーム企業と定めた企業の技術ポートフォリオのパターンを抽出することを予定していた。しかし、有識者と議論する中で、客観的基準に基づき各業界レベルでプラットフォーム企業を抽出することが難しいことが明らかになった。そのため、技術地図上での企業の振る舞いをいくつかのクラスターに分類し、その分類に応じて、プラットフォーム企業の技術ポートフォリオを抽出することを試みた。しかしながら、この試みは全くうまく行かなかった。この原因の一つは、当初、主成分分析を用いた技術地図を作成しており、この場合、非常に少ない次元数で技術地図を表現しなくてはならないため、技術地図によって企業毎の違いをうまく表現できなかったためであると考えられる。このような試行錯誤から、大規模なデータセットに対してクラスタリング技法を適用する技術ノウハウがえられたものの、残念ながら、当初の目標を達成するには至らなかった。技術地図上の企業の振る舞いを戦略タイプにうまく対応付けられるような、より柔軟なアルゴリズムや技法を試す必要があると考えられる。たとえば、近年提案されている教師なし機械学習による次元縮約などは、有望であると考えられる。今後さらに試行錯誤が必要であると考えられる。

これらの作業と並行して、プラットフォーム企業の戦略行動を理論化するために、事例研究と統計研究に基づき、プラットフォーム企業の企業行動を学術書にまとめた。これは、プラットフォーム企業の戦略行動を鳥瞰的にとらえるために重要な理論化である。この書籍は、立本(2017)として出版され、学会賞を受賞した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 芳賀裕子・立本博文	4. 巻 52(1)
2. 論文標題 M&A投資が企業業績に及ぼす効果の研究	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 組織科学	6. 最初と最後の頁 4-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.11207/soshikikagaku.52.1_4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 中西和子・立本博文	4. 巻 52(1)
2. 論文標題 製菓産業における産学共同研究の実証分析 - 産学共同研究は企業にとって良い選択か -	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 組織科学	6. 最初と最後の頁 18-31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.11207/soshikikagaku.52.1_18	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 原寛和・立本博文	4. 巻 17(2)
2. 論文標題 デザインは市場成果をもたらすのか? 製品デザインが市場成果に与える影響についての文献レビュー	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 赤門マネジメント・レビュー	6. 最初と最後の頁 47-106
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.14955/amr.0170327a.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 原寛和・平坂透・立本博文	4. 巻 52(3)
2. 論文標題 デザイン重視の製品開発におけるデザインマネジメント: デジタル家電企業の比較分析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 組織科学	6. 最初と最後の頁 4-19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 立本博文	4. 巻 69(4)
2. 論文標題 エコシステム型の産業環境と知財マネジメント	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 知財管理	6. 最初と最後の頁 443-457
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 平井祐理・立本博文・二又俊文・渡部俊也	4. 巻 33(4)
2. 論文標題 IoT時代のマネジメント - 最近の研究と事例から -	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 研究技術計画	6. 最初と最後の頁 315-323
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 立本 博文	4. 巻 32
2. 論文標題 IoTエコシステムの将来像	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 研究 技術 計画	6. 最初と最後の頁 279 ~ 292
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20801/jsrpim.32.3_279	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 芳賀裕子・立本博文	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 M&A投資が企業業績に及ぼす効果の研究	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 組織科学	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中西和子・立本博文	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 製菓産業における産学共同研究の実証分析 - 産学共同研究は企業にとって良い選択か -	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 組織科学	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 原寛和・立本博文	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 デザインは市場成果をもたらすのか? 製品デザインが市場成果に与える影響についての文献レビュー	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 赤門マネジメントジャーナル	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14955/amr.0170327a	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 柴田健一・立本博文	4. 巻 16(3)
2. 論文標題 競争ダイナミクスの文献サーベイ	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 赤門マネジメントジャーナル	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14955/amr.0160726a	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 立本博文	4. 巻 16(2)
2. 論文標題 グローバル・エコシステムでのプラットフォーム戦略の成功要因 半導体製造装置産業の実証研究	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 赤門マネジメントジャーナル	6. 最初と最後の頁 61-104
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14955/amr.0161116b	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 柴田健一・立本博文	4. 巻 50(3)
2. 論文標題 カニバリゼーションを原因とした同質化の遅れ：日本のビール業界における新製品発売の実証研究	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 組織科学	6. 最初と最後の頁 45-56
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 立本博文
2. 発表標題 エコシステム型産業の進化と世界経済への影響：IoT / ビックデータ / AIを中心に
3. 学会等名 国際ビジネス研究学会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田口淳子・立本博文・佐藤忠彦
2. 発表標題 研究開発プロジェクト支援事業における成功・失敗要因の分析
3. 学会等名 研究イノベーション学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 立本博文
2. 発表標題 ビジネスエコシステムを支えるプラットフォーム
3. 学会等名 政大イノベーション・マネジメント研究センターシンポジウム「海外のテックジャイアントに学ぶ ビジネス・エコシステム」（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 立本博文
2. 発表標題 グローバル・エコシステムでのプラットフォーム戦略の成功要因：1990年代から2000年代のパネルデータを用いた半導体製造装置産業の実証研究
3. 学会等名 組織学会
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 立本博文・小川紘一・新宅二郎、安本雅典・真鍋誠司	4. 発行年 2017年
2. 出版社 有斐閣	5. 総ページ数 392
3. 書名 オープン化戦略 -- 境界を越えるイノベーション	

1. 著者名 立本博文	4. 発行年 2017年
2. 出版社 有斐閣	5. 総ページ数 395ページ
3. 書名 プラットフォーム企業のグローバル戦略：オープン標準の戦略的活用とビジネス・エコシステム	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------	---------------------------	-----------------------	----