

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 12 日現在

機関番号：15301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26380302

研究課題名(和文) ミクロ統計データに基づく企業のライセンス行動分析

研究課題名(英文) Analysis on enterprise licensing behavior based on micro statistical data

研究代表者

張 星源 (Zhang, Xingyuan)

岡山大学・社会文化科学研究科・教授

研究者番号：10304081

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：企業のライセンス行動は知的財産の活用方法の一選択肢であり、自社事業展開に関わる経営戦略上重要な位置を占めている。(1)本研究は幾つかの公開データソースに基づき、ライセンス契約、特許出願、特許引用等の情報を企業ごとに整理した上で、ライセンス契約の全貌と特徴、そして企業の特許出願と特許ポートフォリオとの関係について実証的な考察を行う。(2)上記のデータに基づき、特許の藪(patent thicket)の計測を試み、ライセンス行動と特許の藪、そして特許ポートフォリオとの関係を実証的に解明し、ライセンス行動における特許ホールドアップ問題解消のメカニズムを探求し、それに伴う理論モデルの構築を行う。

研究成果の概要(英文)：The enterprise's patent licensing is an option of how to utilize intellectual property and plays an important role in management strategy related to its business activities. (1) In this research, basing on several public data sources, we gathered information such as licensing contracts, patent applications, patent citations, etc. in firm level, provided the whole picture and features of license agreement, and discussed its relationship with corporate patent applications and patent portfolio. (2) We also tried to measure the patent thicket, empirically clarified the relationship between licensing behavior, patent thicket, and patent portfolio, and explored the mechanism for licensing behavior resolving the patent hold-up problem. We also tried to construct a theoretical model accompanying them.

研究分野：応用計量分析

キーワード：ライセンス行動 特許の藪 企業知財戦略

## 1. 研究開始当初の背景

グローバル化に伴い先進国市場のみならず、新興国市場まで視野に入れて経済活動が行われる中、日本企業にとってライセンスは知的財産の活用法の一選択肢であり、自社事業展開に関わる重要な戦略であること言うまでもない。しかしながら、技術市場を介したライセンス活動は数多くの事柄と複雑に絡み合っていることはたびたび指摘されてきた。企業が如何にして外部資源を活用するか、そして企業の内部資源と外部資源のコーディネート如何に円滑に図るかは技術市場に関わる研究開発マネジメントでは重要な課題である。そこでは、市場における市場構造(競争、寡占または独占)や市場支配力の企業ライセンスに関する戦略的インセンティブへの影響、例えばライセンス・アウトによる収入効果と利益逸失効果等が最近では理論的・実証的観点から盛んに議論されている。

同時に、近年、主要国企業における特許出願ラッシュが注目されてきている。その背景の一つは「特許の藪(patent thicket)」にある。スマートホンや各種の半導体を始めとして先端的な製品の製造では数多くの特許が絡み合っており、複雑に入り組んだ関係(「特許の藪」)がそこで形成されている。こうした先端製品を生産する際、関連するすべての特許を取得しなければその一部特許を保有する競合他社との係争を抱えるリスクが高める(アップル社とサムソン社の係争)。同時に、特許は自社の製品をライバル企業から守るためだけでなく、ライバル企業を市場から締め出す重要な戦略的な手段である。このため自社の操業自由度(freedom to operation)を確保したり、ライバルの市場進出をブロックしたり、更に特許侵害訴訟で有利な立場を築くために、出来るだけ多くの特許を出願する誘因が企業には働く。結果的に、これが企業間で一種のスーパー・モジュラー(super-modular)ゲーム、または特許ポートフォリオ・レース(patent portfolio races)を引き起こすとともに、企業の特許出願戦略は社会厚生への損失につながる恐れがある。

「特許の藪」による特許ホールドアップ(hold up)問題を解消するために、企業のライセンス行動はどのような役割を果たしているのかが欧米の研究者の間で最近活発に議論され、熱いトピックとなっている。例えば、Siebert and von Graevenitz (2010)では研究開発プロジェクト開始前と研究開発成果の権利化後のライセンス契約に着目し、それらと「特許の藪」、ホールドアップ問題、そして特許ポートフォリオ・レースとの関係を理論的及び実証的に検討し、ホールドアップ問題を解消するにあたって、ライセンス契約時点の違いが異なる効果をもたらすことを指摘している。

## 2. 研究の目的

(1) 本研究はいくつかの公開されたデータソース及び日本企業を中心にし、ライセンス契約の情報、特許出願、特許クラス、特許引用等の情報を企業ごとに整理した上で、ライセンス契約の全貌と特徴、そして企業の特許出願と特許ポートフォリオとの関係について実証的な考察を行う。

(2) 上記のデータに基づき、特許の藪(patent thicket、「複雑に入り組んだ関係」)の計測を試み、ライセンス行動と特許の藪、そして特許ポートフォリオとの関係を実証的に解明し、ライセンス行動の特許ホールドアップ問題解消のメカニズムを探求し、それに伴う理論モデルの構築を行う。さらに、日米企業間のライセンス契約と日本企業の米国市場への進出及び知的財産に関する異なる知的所有権環境との関係を解明することである。

## 3. 研究の方法

本研究は規模としては小型であるが、大量のライセンス契約や特許データの収集、大型なデータベースの構築を試みた。同時に、データ整理にあたり、必要に応じて当大学における大学院生の協力を要請した。また、分析の方法や分析の結果に関する検証について国内外の専門家の助言を求めた。

(1) 有価証券報告書の「経営上重要な契約」項目に記載されているライセンス契約情報からライセンス契約の相手、契約時点、ライセンスの種類に加えて、同契約内容にある「××技術開発に関する技術提携」等からライセンス契約が研究開発プロセスのどの時点で行われたかという情報を取り出し、ライセンス契約の全貌を解明する。

(2) 知財研究所(IIP)特許データベースとPATSTAT 特許データベースを用いて、製造業企業レベルの出願統計データ、特に出願、公開、登録、出願ルート、特許クラス、特許引用等の項目ごとで収集・整理を行う。

(3) NEEDS や有価証券報告書における日本製造業企業の経営情報をライセンス情報と特許データに名寄せ作業を行う。

個別テーマに関する研究方法は以下の通りである。

(1) 特許の藪(patent thicket、「複雑に入り組んだ関係」)の計測方法について社会ネットワーク分析手法を含め、試みる。

(2) ライセンス行動と特許の藪との関連性、ライセンス行動のホールドアップ問題解消

への効果を実証的に分析する。

(3) 企業の知財戦略に関する理論モデルの構築と分析を行う。

#### 4. 研究成果

(1) ライセンス行動に関する実証分析のためのデータベースの構築とライセンス行動の概観分析

1990年から2007年にかけて開示された上場企業の有価証券報告書のうち、「経営上重要な契約等」という項目から特許ライセンス契約に関する情報を収集することを試みた。「経営上重要な契約等」において、契約相手先の企業名、国名、契約の内容、契約日及び契約期間等の情報が含まれている。そこから、特許、または、特許技術関連の契約案件を取り出し、特許ライセンス契約の現状及び特徴を整理した。

全体で957企業が、特許実施許諾契約や技術供与契約のほか、共同研究開発、合弁契約などを含めて契約日が1980年から2010年までとなる計6965件の契約を開示している。

図1では1980年から2010年にかけて特許ライセンス新規件数の推移を示すものである。1990年以前と2007年以降の値についてはトランケーティッド要素が働いているが、1990年から2007年にかけて、開示された新規契約件数は1997年にピークに達した後、減少する傾向が示された。

図1 特許ライセンス新規件数の推移

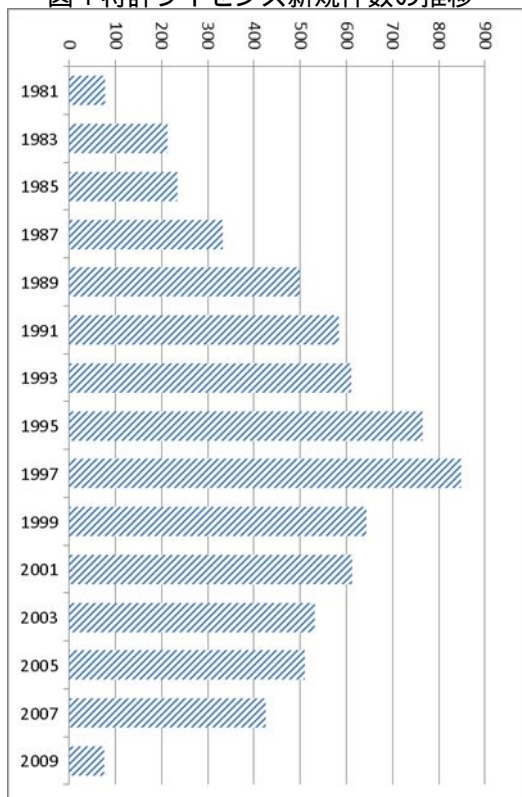


表1は新規契約件数に関して契約企業の業種及び契約相手企業の国・地域の分布を表している。業種の特徴として、全般的にみると、電気機械産業は1369件で最も多い。その次は機械産業の897件、化学産業の877件、医薬品の593件と自動車の497件という順となっている。契約相手企業の国籍を見ると、契約相手企業が米国である場合が最も多く、新規契約件数合計の30%を占めている。その次に多いのはEU企業であり、国内企業との契約件数は3番目となっている。企業の経営上重要な契約という視点から見れば、国内企業に比べても、米国企業やEU企業との契約はより重要であると見て取れる。他方、中国や韓国をはじめ、東アジアや東南アジアの諸国の企業との間に、新規契約件数は相対的に少なく、米国企業やEU企業とは対照的である。

表1 新規契約の契約企業の業種及び契約相手企業の所在国・地域分布

業種	日本	米国	EU	中国	韓国	台湾	インド	東南アジア	その他	不明	合計
食品	19	31	33	10	5	1	1	11	6	1	117
繊維	10	22	33	11	7	6	2	11	3	1	106
パルプ・紙	12	4	11	1	1	1	1	1	1	1	29
化学	123	208	178	60	86	34	13	110	63	2	877
医薬品	180	175	195	6	16	16	1	1	20	1	593
石油	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
ゴム	22	41	30	3	20	6	2	19	11	2	156
窯業	57	38	30	23	15	9	6	26	25	3	232
鉄鋼	41	56	59	5	9	6	4	8	15	2	203
非鉄金属製品	40	87	44	24	15	14	2	21	12	1	259
機械	159	233	248	59	78	13	32	37	37	1	897
電気機械	302	600	230	37	57	54	23	41	19	6	1369
造船	9	21	38	8	7	1	1	1	4	1	89
自動車	34	94	93	42	63	19	23	89	40	4	497
輸送用機器	3	10	6	17	6	6	2	8	11	1	69
精密機器	55	88	22	5	5	5	5	5	5	1	186
その他製造	38	60	50	5	3	6	1	9	9	1	182
商社	4	2	8	1	1	1	1	1	1	1	16
サービス	34	6	1	1	1	1	1	1	1	2	45
分類不明	227	288	284	43	70	23	9	41	49	7	1041
合計	1369	2065	1593	358	464	198	125	432	331	29	6965

特許ライセンス契約の分析にあたって、片務的な単独ライセンス契約と双務的なライセンス契約、即ち、クロス・ライセンス(cross license)契約を取り上げることができる。さらに、方務的なライセンス契約については、技術提供側と受入側に分類することができる。表2ではこうした情報をまとめた。

契約相手企業の国籍を見ると、技術受入契約相手企業が米国である場合は1360件に達しており、その次がEU企業との技術受入契約の903件である。技術受入に関しては、国

内の契約の 696 件に比べ、日本企業が米国企業や EU 企業との契約により重視していることが分かる。同時に、米国企業や EU 企業との間に、技術提供契約は相対的に少なく、クロス・ライセンス契約についても日本国内企業との間に比べ、それほど重要視されていないことが表 2-2 から示されている。「経営上重要な契約」という視点から見ると、日本企業にとっては、米国企業や EU 企業からの技術受入が重要だと認識していることが明らかにされている。他方、中国や韓国を含め、東アジアや東南アジアの国・地域との間に、主に技術提供契約が交わされ、技術受入ライセンス契約とクロス・ライセンス契約の数が非常に限られていると表 2 から示されている。

表 2 新規契約の類型

産業	日本			アメリカ			EU			東アジア・東南アジア		
	受入	双務	提供	受入	双務	提供	受入	双務	提供	受入	双務	提供
食品	14	2	5	11	8	19	19	9	14	1	0	26
繊維	6	2	2	8	14	14	12	12	12	0	0	35
ハルノ紙	3	8	1	3	1	1	7	4	4	0	0	2
化学	49	3	64	114	10	83	73	6	98	7	1	282
医薬品	79	47	43	109	12	54	86	8	99	1	7	14
石油	13	5	4	29	1	11	17	1	12	0	0	48
薬業	14	4	38	14	3	21	12	1	17	0	0	73
鉄鋼	24	3	14	25	3	24	42	3	14	1	0	26
非鉄金属製品	16	16	8	62	2	23	27	2	15	4	0	70
機械	81	51	19	174	11	48	190	5	53	2	1	183
電気機械	170	56	71	461	91	45	159	25	44	5	7	177
造船	2	1	6	16	5	34	34	4	4	0	0	16
自動車	17	7	10	26	7	60	35	8	50	1	0	210
輸送用機器	3	3	8	8	2	2	5	5	1	0	0	37
精密機器	23	14	14	67	8	13	13	5	4	1	0	9
その他製造	25	7	4	43	5	9	38	3	9	0	0	23
商社	1	1	2	1	1	1	1	1	6	0	0	1
サービス	24	9	1	5	1	1	1	1	0	0	1	0
分類不明	132	26	63	184	10	90	133	6	139	2	5	167
合計	696	260	369	1360	163	524	903	83	595	25	23	1399

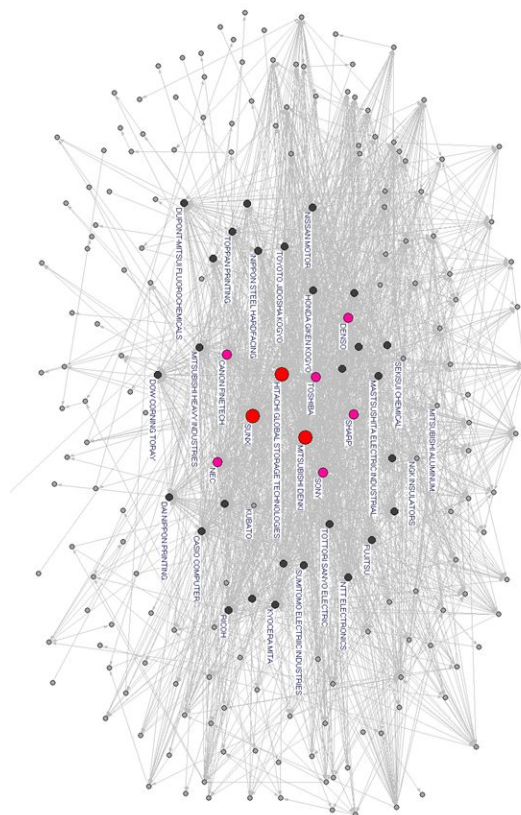
上記のライセンス契約の概観に関する研究成果は『特許の計量分析』(岡山大学経済学部研究叢書第 48 冊)に掲載された。

(2) 社会ネットワーク分析の手法を用いて「特許の藪」の計測

「特許の藪に」について、Ziedonis (2004) や

Siebert and Graevenitz (2011) に提案された計測方法に加え、引用と被引用特許の技術クラスとのオーバーラップ指標を用いた「特許の藪」に関する計測方法を提案した。さらに、特許引用の媒介中心性 (Betweenness Centrality) を用いて、「特許の藪」の代理変数としての計測方法をも提案した。

図 2 特許間引用の媒介中心性



(3) 「特許の藪」の存在と日本企業間に行われた特許ライセンス行動、及び特許ポートフォリオ競争との関係に関する実証分析

1990 年から 2007 年にかけて日本の上場企業計 440 社を対象に、まず、「特許の藪」の企業のライセンス行動に与える影響を、最小二乗推定法をはじめ、Logit モデル推定等を実証的に分析した。上記の (2) に考案した計測方法で求められた「特許の藪」の効果、いわゆる特許のブロッキング効果はともにライセンス契約にプラス効果を与えていることが確認された。ブロッキング効果が強いほど、ライセンス契約に至る傾向が大きいことは示された。

その中では、Ziedonis (2004) や Siebert and Graevenitz (2011) により提案された「特許の藪」の計測方法よりは引用と被引用特許の技術クラスとのオーバーラップ指標を用いた特許の藪に関する計測方法と社会ネットワーク分析手法による計測方法の方は統計的により望まれることも明らかにされた。

特許引用に関しては被引用特許の技術クラスオーバーラップ指標はある技術分野における引用側と被引用側の技術接近度や重複度を示すもので、そして媒介中心性は特許引用ネットワーク内に秘められた技術間のリンク関係が必要とされている程度に依存することで、先行研究の方法に比べ提案された二つの方法は「特許の藪」の本質を見抜くことにより近づくことが確認された。

また、「特許の藪」と特許のポートフォリオレース(Portfolio race)との関係を検証するため、Treatment 推定モデルを応用した。本研究で提案された「特許の藪」の計測方法により得られた特許ブロッキング指標はライセンスとライセンサーの特許出願にプラス影響を与えて、「特許の藪」の存在は特許のポートフォリオレースを引き起こす効果があることが示された。同時に、ライセンスとライセンサーとの間のライセンス契約行動はそれぞれの特許出願とは有意なマイナスの関係を持ち、ライセンス契約がライセンスとライセンサーの特許のポートフォリオ競争に緩和する効果を働いていることが確認された。

(2)と(3)に関する研究成果は” Patent thickets and licensing: Empirical findings from Japanese listed companies ” にまとめられ、European Policy for Intellectual Property 11th Annual Conference, University of Oxford, UK, 2016 に報告された。また、特許を多様な社会ネットワーク分析の手法を用いて分析した研究は” Knowledge flows from business method software patents: influence of firms’ global social networks ” にまとめられ、Journal of Technology Transfer (forthcoming)に掲載された。

#### (4) 知財戦略の理論モデルの構築と分析

一つは混合寡占(自国の公企業と外国の私企業からなる)市場で R&D を両企業が実施、R&D スpillオーバーが存在する3段階モデルを用いていて自国企業の輸入品への関税の効果を分析していることで、輸入品関税の引き上げは2つの企業の産出量の減少と外国私企業の R&D 投資の減少を招くことを示したものである。

もう一つは R&D 決定と政府の排出税決定を含む私企業と公企業からなる混合寡占の3段階モデルを用いて、企業の R&D 投資水準および政府の排出税水準の分析を行ったものである。その分析の結果、R&D 投資については私企業がそれを行わないケースが見られること、そして排出税が正、または負(排出に関する補助金の存在)が見られることを明

らかにした。加えて、混合寡占と純粋寡占での結果の比較も行った。

上記の研究結果のそれぞれは “ International Tariffs in a Mixed Oligopoly with Research Spillovers, ” Peace Economics, Peace Science and Public Policy, vol. 22 (3), 2016, 277-293 と “ Optimal Pollution Control in a Mixed Oligopoly with Research Spillovers, ” CESifo Working Paper No. 6909, February 2018 にまとめられた。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 3件)

Haruna, Shoji and Rajeev K. Geol “ Optimal pollution control in a mixed oligopoly with research spillovers, ” CESifo Working Paper No. 6909, 2018. 査読無。

Jiang, Jiaming, Rajeev K. Geol and Xingyuan Zhang “ Knowledge flows from business method software patents: influence of firms’ global social networks, ” Journal of Technology Transfer, forthcoming, 2017. 査読有

Haruna, Shoji and Rajeev K. Geol “ International tariffs in a mixed oligopoly with research spillovers, ” Peace Economics, Peace Science and Public Policy, vol. 22 (3), 2016, 277-293. 査読有

[学会発表](計 1件)

Zhang, Xingyuan and Jiaming Jiang “ Patent thickets and licensing: Empirical findings from Japanese listed companies, ” Presented in European Policy for Intellectual Property 11th Annual Conference, University of Oxford, UK, 2016.

[図書](計 1件)

張 星源 『特許の計量分析』、岡山大学経済学部研究叢書第 48 冊、2017 年

[産業財産権]

出願状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

#### 6. 研究組織

(1)研究代表者 張 星源  
(Zhang, Xingyuan)  
岡山大学・大学院社会文化科学研究科・教授

研究者番号：10304081

(2)研究分担者 春名 章二  
(Haruna, Shoji)  
福山大学・経済学部・教授  
研究者番号：30136775

(3)連携研究者  
( )

研究者番号：

(4)研究協力者 姜 佳明  
(Jiang, Jiaming)  
岡山大学・大学院社会文化科学研究科・博士後期課程

研究協力者 Geol, K. Rajeev  
(Geol, K. Rajeev)  
イリノイ州立大学・経済学部・教授