

2015 年度 卒業論文

技術標準化とパテントプール

慶應義塾大学 経済学部
石橋孝次研究会 第 16 期生

高根 優紀

はしがき

かねてより「技術」というものに興味があった。技術は私たちの生活の根底を支えるものであり、それを保有している企業はその技術をどのように扱っているのかということを知りたいと考えた。「下町ロケット」のドラマでは中小企業が他にない特許技術を持っているために、その技術を必要とする大企業からライセンス契約を結ぶことを迫られる場面がある。この場面に表されるような企業の知的財産活動は、自分の知らないところで頻繁に行われているのである。そして、その知的財産活動と深く結び付くテーマとして技術標準化がある。

いま、自分の周りにある家電製品を見てみると、テレビ、スマートフォン、パソコンなど色々なものが目に入る。これらの製品は言うまでもなく企業がそれぞれの技術を以て生産したものである。しかし、よく考えてみると、別々の企業が作っているものでも一緒に使える使用である製品があるのはなぜだろう。例えば、ドラマをハードディスクに録画したときに、レコーダーは他社の製品だから対応しておらず再生できないなどということはない。これは、国内外を問わず技術に対する規格を制定する標準化活動が行われているためである。技術標準化について、この卒業論文に手をつける前は自分はほとんど何も知らないという状態であったし、経済学においてもメジャーなテーマとは言えない。しかし、企業にとって技術標準化はその企業の知的財産活動に関連する重要なテーマである。そして、近年は技術標準化の過程の中で企業によってパテントプールが形成されることがある。パテントプールは企業が一括でライセンスを行うスキームのことであるが、こちらも企業が特許をどう活用するかという意志決定と関わるテーマである。

技術の標準化は、製造業に関連した分野だけでなく様々な分野で行われている。その中で、本稿で取り上げる標準化技術・パテントプールは情報通信に関する技術やデジタル化に関する技術が多い。これらの分野では、技術の進歩が激しく、技術標準化やパテントプールの形成の有効性はより高い。

本稿においては、企業の知的財産活動について技術標準化とパテントプールという切り口から論ずることになるが、まだ研究されつくしていないこのテーマについて、新しい見方を提供できれば幸いである。

目次

序章	1
第 1 章 技術標準化及びパテントプールの概要と現状分析	3
1.1 技術標準化	3
1.1.1 標準化とは	3
1.1.2 標準化団体とは	3
1.2 パテントプール	4
1.2.1 パテントプールとは	4
1.2.2 パテントプールの種類	4
1.2.3 パテントプールのメリット及びデメリット	5
1.2.4 パテントプールの問題点	6
1.3 技術標準化とパテントプール	7
1.4 技術標準化及びパテントプールの今後	9
第 2 章 技術標準化に伴うパテントプール形成についての理論分析	11
2.1 パテントプールのライセンスルール決定要因	11
2.1.1 補完的特許及び代替的特許の定義	11
2.1.2 独立ライセンスとグラントバック条項の説明	12
2.1.3 モデル	12
2.1.4 結論	15
2.2 企業のビジネスモデルとパテントプール	16
2.2.1 すべての企業が垂直統合企業の場合のモデル	16
2.2.2 垂直統合企業と研究開発専念企業が両方存在する場合のモデル	18
2.2.3 アウトサイダーとしての利潤とプールへの参加	20
第 3 章 ライセンサーのパテントプール参加要因についての実証分析	21
3.1 先行研究 Layne-Farrar and Lerner (2010)の紹介	21
3.1.1 仮説	21
3.1.2 データ	22

3.1.3	モデル	23
3.1.4	推定結果	24
3.1.5	結論	26
3.2	実証分析	26
3.2.1	データ	26
3.2.2	モデル	29
3.2.3	推定結果	30
3.2.4	結論	31
第4章	パテントプールと社会厚生・イノベーションについての理論分析	33
4.1	パテントプールとライセンス料金	33
4.1.1	モデル	33
4.2	プールが競争促進的になる条件	34
4.2.1	Demand margin bind の場合	3
		5
4.2.2	Competition margin bind の場合	35
4.2.3	パテントプールと社会厚生の関係	36
4.3	パテントプールとイノベーション	37
第5章	標準化・パテントプールとイノベーション活動についての実証分析	39
5.1	先行研究 Shimbo <i>et al.</i> (2015)の紹介	39
5.1.1	モデル	39
5.1.2	推定結果	40
5.2	実証分析	43
5.2.1	データ	43
5.2.2	モデル	44
5.2.3	推定結果	45
5.2.4	結論	49
第6章	結論	51
	参考文献	53

序章

技術標準化とは、一言で表すならば「標準を定めて製品の品質、材料の規格や種類を統一すること」である。そして、標準化を行う過程でパテントプールが形成されることがある。その例として、LTE(Long Term Evolution)や Wi-Fi などの技術が挙げられる。

日本の製造業はいまだに強い。しかし、どの企業も国内向けのビジネスにとどまらず、国際的な取引を行う時代となってきた。これは大企業だけでなく中小企業にもいえることである。国際市場において円滑な取引が行われるためには、相互理解や製品の互換性の確保、消費者利益の確保を図ることが重要であり、それを保証するために技術の国際標準化が近年は推し進められてきた。国際標準化では、それらの保証及び技術の国際的な普及を目的とし、製品の品質、性能、安全性、寸法、試験方法などが取り決められている。そのような国際的な技術標準化が推し進められる中で日本企業はどのように意志決定を行っているのだろうか。

本稿においては、「日系企業が技術標準化やパテントプールに関してどのような意志決定を行っているか」ということを分析し、技術標準化に伴うパテントプールの在り方について論ずることを目的とし、理論分析と実証分析を行う。この分析においてはライセンサー、ライセンシーどちらの立場での意志決定かということを中心に区別しながら行っていく。そして、本稿は大きく分けて 2 つの切り口から分析を行う。1 つ目は、「技術標準化に伴うパテントプールの形成とそのプールへの参加」である。これは第 2 章と第 3 章にあたる。2 つ目は「技術標準化とそれに伴うパテントプールが社会厚生やイノベーションに与える影響について」である。これは第 4 章と第 5 章で述べる。以下にそれぞれの章の概要を説明する。

第 1 章では、技術標準化やパテントプールについてその用語やスキームについて説明し、その上で技術標準化に伴うパテントプールのメリット・デメリットについてライセンサーとライセンシーの二者の立場から考察する。第 2 章では、技術標準化に伴うパテントプール形成について理論分析を行う。まず、技術の特性がパテントプール形成に決められるルールにどのような影響を及ぼすかを Lerner *et al.* (2007) に基づき説明し、次に企業のビジネスモデルがパテントプール形成及びその参加にどのように影響するかを論ずる。第 3 章では、第 2 章の理論を交えつつ、企業がライセンサーとしてパテントプールに参加する要因について実証分析を行う。第 4 章では、Lerner and Tirole (2004) に基づき、パテントプールが社会厚生に対して及ぼす影響をライセンス

料金の比較を通して論じ、また、企業のイノベーション活動に与える影響も説明する。第 5 章では、技術標準化とパテントプールが標準化された技術や次世代技術のイノベーション活動に対してどのような影響を与えているかを実証分析によって明らかにする。そして、第 6 章では 2 つの視点の結論を述べ、「日系企業が技術標準化やパテントプールに関してどのような意志決定を行っているか」ということについてまとめる。

第1章 技術標準化及びパテントプールの概要と現状分析

この章では、まず技術標準化とパテントプールについての用語・スキームについて説明する。特にパテントプールについては、ライセンサー・ライセンシーそれぞれにとってのメリットとデメリットを考察したうえで、最近のパテントプールの特徴について解説する。

1.1 技術標準化

1.1.1 標準化とは

標準化(standardization)とは、日本工業標準調査会(JISC)によれば「自由に放置すれば、多様化、複雑化、無秩序化する事柄を少数化、単純化、秩序化すること」である。そして、企業が製品を生産する際に用いる技術について標準化を行ったものを技術標準という。例えば、日本においては、国が定める工業標準として日本工業規格(JIS)が制定されている。

また、標準化にはその制定方法によって2種類の分け方が存在する。

その1つがデファクト・スタンダード(de facto standard)である。デファクト・スタンダードとは標準化機関が制定したものではなく、市場における競争や広範に使われている「事実上標準化した基準」のことを表す。

もう一方をデジュール・スタンダード(de jure standard)というが、こちらは標準化団体(standard setting organization; SSO)によって定められた公的な標準を表している。

1.1.2 標準化団体とは

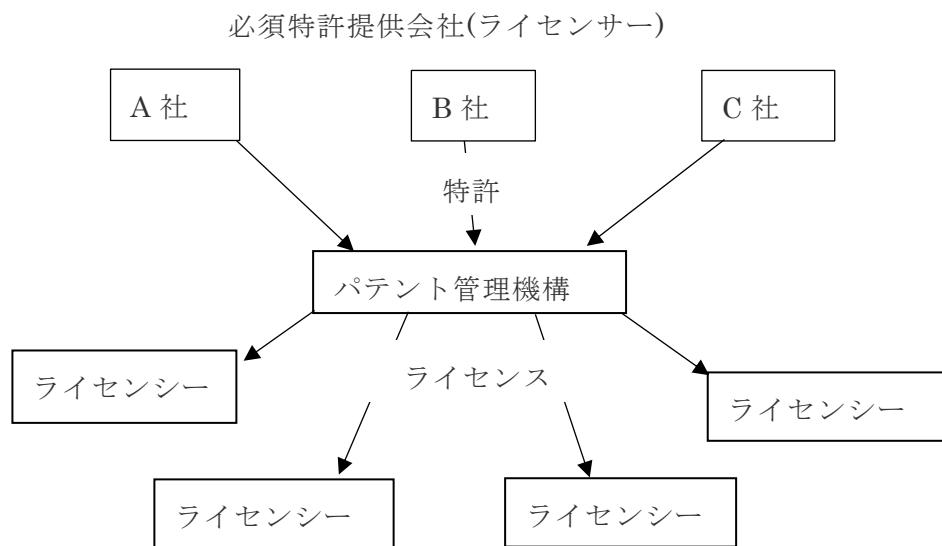
標準化団体とはそれぞれの分野についての標準を制定する団体のことである。国際的な標準化団体として、国際標準化機構(ISO)や国際電気標準会議(IEC)があげられる。国内の標準化団体としては、日本工業規格(JIS)などが存在している。ISOには各国1機関が参加できる仕組みとなっており、日本からはJISが参加している。近年では、標準の国際化がビジネスの場においても重視されており、JISで決められた標準とISOとのすり合わせも行われている。

1.2 パテントプール

1.2.1 パテントプールとは

公正取引委員会の「特許・ノウハウライセンス契約に関する独占禁止法上の指針」によるとパテントプールとは、「特許等の複数の権利者が、それぞれの所有する特許等又は特許等のライセンスをする権限を一定の企業体や組織体（その組織の形態には様々なものがあり、また、その組織を新たに設立する場合や既存の組織が利用される場合があり得る。）に集中し、当該企業体や組織体を通じてパテントプールの構員等が必要なライセンスを受けるもの」と表される。つまり、パテントプールとは、特許のライセンスを行う際に、特許を一か所に集め(プールし)、まとめてライセンスを行う仕組みである。それを表しているのが以下の図 1-1 である。

図 1-1 パテントプール概念図



出所：鶴原（2006）より作成

1.2.2 パテントプールの種類

パテントプールの種類については主に以下の3種類に分けることができる。

①クローズド・パテントプール

クローズド・パテントプールとは、複数の特許所有者がパテントプールを形成した後、そのプール参加者のみでクロスライセンスを行う種類のものを指す。クロスライセンスとは、自らの持つ特許権等の知的財産権の行使をお互いに許諾（ライセンス）

することである。つまり、この型のパテントプールにおいて、ライセンス契約は全てプールメンバー間のみで行われ、外部の第三者に対してはライセンスを行わないことになる。

②オープン・パテントプール

オープン・パテントプールは、プール参加者の間でクロスライセンスを行いながら、外部の第三者へもライセンスを行う形のパテントプールのことをいう。オープン・パテントプールは現代において主流の形のパテントプールである。オープン・パテントプールにおいては、統一のライセンス料金(ロイヤルティ)のもとで外部向けにライセンスし、集まったロイヤルティをそれぞれのプールごとに決められているルール(シェアリングルール)に基づいてプールメンバーであるライセンサー企業に分配する。本研究での実証分析データ内のパテントプールはほとんどが、このオープン・パテントプールにあたる。

③複合型パテントプール

複合型パテントプールは「クローズド・パテントプール」と「オープン・パテントプール」の特徴を持ち合わせているプールのことである。パテントプールの多くはどちらか一方の特徴を持っているというよりは、どちらかの特徴を多く備えているといえる。

1.2.3 パテントプールのメリット及びデメリット

ここではプールメンバーとしてのライセンサー、プールからライセンスを受けられるライセンシーの両方の立場からパテントプールのメリット・デメリットについて考察する。

1.2.3.1 プールメンバーとしてのライセンサーにとって

①メリット

プールメンバーとしてのメリットは、企業同士が競争するのではなく共同して行動することで、そのプール参加者は大きな市場シェアを得ることができるという点にある。これは、独占的利益を企業が得ることが出来るため、社会厚生上の観点からすれば問題点である。また、プールメンバー内でクロスライセンスを行えるプールにおいては、市場で取引する場合よりも、情報収集や交渉にかかるコストを減少させることができる。プールメンバー内の情報交換を通して技術情報を入手することも可能である。

②デメリット

プールメンバーにとってのデメリットとしてまず挙げられることは、プール形成にかかるコストが高いということである。形成時において、参加予定者は保有特許の価値を最大化しようとするため、交渉コストや調査にかかるコストが高くなる可能性があるためである。次に、メンバーの独立ライセンスが制限される可能性も存在する。独立ライセンスとは、プールに含まれている特許をプールを通してではなく単独にライセンシーに提供することであるが、それを制限されることによって、プールに含まれる特許のうちの一部のみを希望する企業とのライセンス取引が制限されることになってしまう。三つ目のデメリットとしては、利益配分についての問題である。ロイヤルティの配分ルールはパテントプールごとに決まっているが、そのルールが一部の発言力のある企業に有利なものになってしまう可能性が存在する。

1.2.3.2 プール外のライセンシーにとって

①メリット

一つの製品を生産するにあたって必要となる特許、つまり必須特許が複数存在する場合に、ライセンシーはその必須特許のライセンス契約を一つ一つの企業と結ぶことになる。しかし、そこでパテントプールが存在し、必須特許を一括でライセンス契約を結ぶことが出来れば情報収集コストと取引コストを減少させることができる。また、ライセンシーは特許紛争に巻き込まれるリスクを軽減することができる。「特許の藪」の発生により、生産・開発の際に知らないうちに特許侵害を引き起こすリスクを招いてしまうが、プールが存在することによってメーカーが調査を行わずとも特許の藪をつつかない製品を製造できるようになった。

②デメリット

パテントプールではプールに含まれる特許をライセンシーに一括で提供されるので、ライセンシーにとって必要ではない特許も同時に取引される可能性がある。そのためライセンシーにとっては必要でない特許に対しても使用料を支払っているという状況が生じうる。

1.2.4 パテントプールの問題点

パテントプールのパテントポリシーは、法的・強制的な拘束力を持たないため、その運営はメンバーの自主的かつ合意に基づくものであることが前提となっている。一方、仮にプールが強い拘束力を有すると、独占禁止法や不正競争防止法に抵触する可

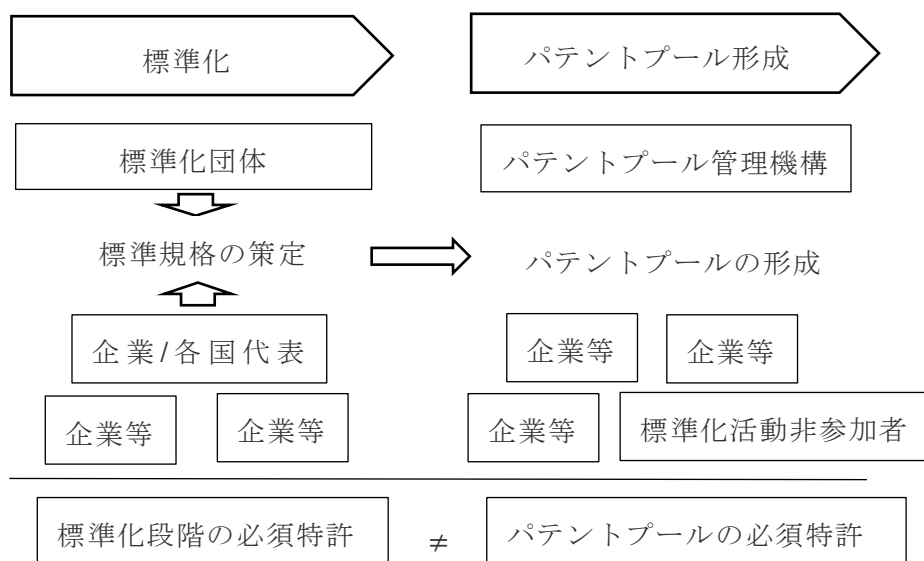
能性がある。

そして、パテントプールが法的な拘束力を持たないためにある問題が生じてくる。ある標準化技術を策定する際に、その技術の必須特許を所有する権利者は、パテントプールへの参加やライセンスを拒否することで標準化活動を妨害することが出来る。また、「ホールドアップ問題」に対しても効果的な対抗策を持たない。ホールドアップ問題とは、当初は技術標準の策定に参加していた者が、所有する特許の存在を意図的に明らかにしないままプールには参加しないで、技術標準が確立した後にその技術を使用した者に対して権利を主張する行為のことである。この場合、特許所有者の意志に反し標準化を進めると、訴訟を起こされる可能性がある。

1.3 技術標準化とパテントプール

近年では、国際的な標準化が進むにつれ、技術標準化活動の一環としてパテントプールが形成される例が増加している。標準化団体などの機関が策定する規格に沿った製品を製造する際には、必ず使用しなければいけない必須特許が存在しているが、この特許についてのライセンス契約は標準化機関の枠外で個々の企業が行うことになっている。そのため、ライセンス契約にかかるコストを削減するため、技術標準化活動と共にパテントプールが形成されることがある。その関係を表したものが以下の図1-2である。

図 1-2 標準化とパテントプールの関係



出所：株式会社三菱総研 調査報告書(2012)より作成

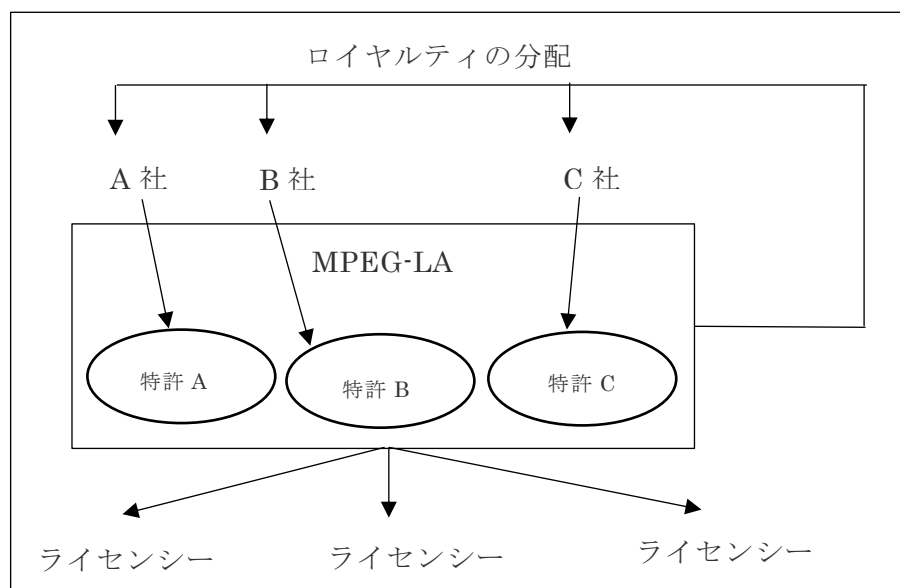
その一例として、標準化活動に基づくパテントプールの中で最も成功した例とされる「MPEG-2」のパテントプール形成の過程について説明する。

MPEGとは Moving Picture Experts Group の略称のことで、動画・音声データの圧縮方式の標準規格検討のため、ISO と IEC が合同で設置した委員会の名称である。この組織により 1994 年 11 月、動画像の圧縮(デジタル符号化)に関する公的標準として、MPEG-2 の規格が定められた。

1993 年、MPEG 知的財産ワーキンググループが非公式に組織され、その組織によって MPEG-2 規格を実施した製品を生産する企業がライセンスを受けなければならない必須特許が調査された。この調査により、1994 年 9 月までに、日米欧の 9 機関 (Sony、富士通、松下電器工業、三菱電機、Lucent、Fillips、General Instrument、Scientific Atlanta、コロンビア大学) が合計 27 件の必須特許を所有していることが判明した。これらの機関の間で検討が行われ、MPEG-2 規格に関する特許をプールしライセンスを行う仕組みが形成された。そのスキームは以下の図 1-3 に表されるものとなっている。

MPEG-2 の必須特許は、MPEG-LA(MPEG Licensing Administrator, LLC) という特許管理会社によって管理される形となっている。MPEG-LA は関連する複数の特許を管理し、一括でライセンスを行うことを目的としている。

図 1-3 MPEG-2 パテントプール



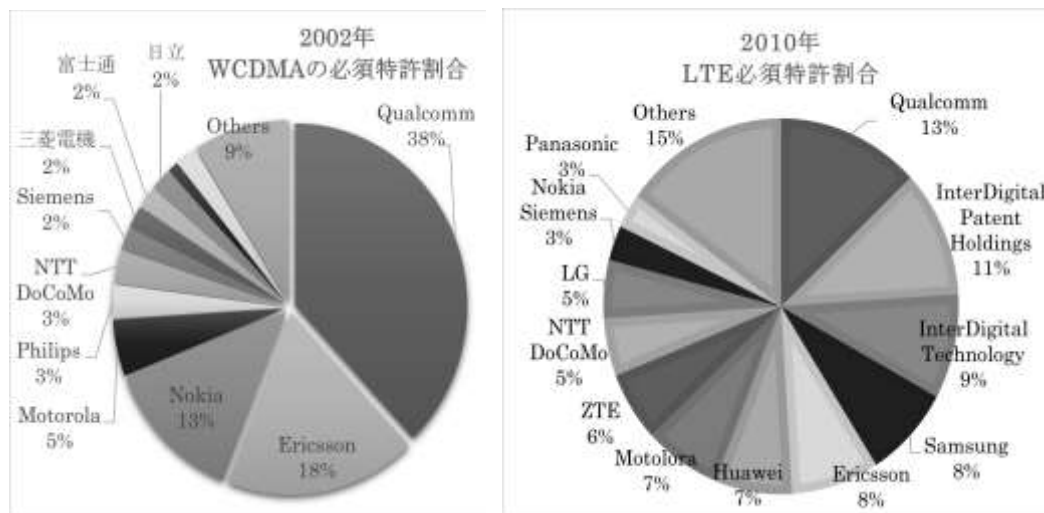
出所：隅藏 (2007) より作成

1.4 技術標準化及びパテントプールの今後

技術標準化とパテントプールは技術の高度化・複雑化・競争のグローバル化を受け、大きな変化が起きつつある。まず、従来のパテントプールにおいては、一製品に多数の特許が関わり、それらを多様な団体が保有する環境で収益のツールとしての側面が強かったが、技術標準化に伴うパテントプールが増えてきた結果、製品やサービスの普及のツールとしての側面が強くなった。これは日本企業にとって必ずしも利益をもたらすものではなく、国際標準化によって国際分業が進み、コストを抑えることの出来る新興国企業が比較的優位に立つ可能性がある。

通信分野は製品の普及のために技術標準化を行うことが多く見られる分野であるが、特に新興国企業が増加している傾向にある。例えば、3.9 世代と言われる高速通信技術規格である LTE に関して、必須特許を宣言した企業を見ると、サムスン電子(韓国)、華為技術(中国)、ZTE(中国)、LG 電子(韓国)など新興国企業が多く存在している。以下の図 1-4 はそれらの企業の台頭による知財ビジネスにおける多様化を示している。この傾向は国際標準化の進められる今後においても続いていくものと考えられる。

図 1-4 知財ビジネスプレーヤーの多様化



出所：株式会社三菱総研 調査報告書(2012)より作成

また、パテントプールは主に、IT・情報通信・エレクトロニクス関連の分野で形成されることが日本においてはほとんどであったが、近年はその他の分野においても広がりを見せている。例えば、医療・バイオテクノロジー分野では、実際にパテントプ

ールが形成された例が見られる。2011年には、世界保健機関(WHO)の関連機関である国際医薬品購入ファシリティ(UNITAID)は HIV 治療薬を途上国に安価に提供するため、必要な途上国の特許権を集約し一括でライセンス出来る Medicines patent pool を立ち上げた。また、環境分野においても環境技術に関する特許を無償開放するエコ・パテント・コモンズが登場するなど、従来の分野に限らずライセンスングビジネスが広がってきているといえる。

第2章 技術標準化に伴うパテントプール形成についての理論分析

企業にとってライセンサーとしてパテントプールに参加するかどうかの決定は、様々な要因に寄与しているが、パテントプールごとに決定されているライセンスングルールやプールを構成している企業・特許の特徴などが影響していると考えられる。この章では、「パテントプールのルールとプールへの参加」について先行研究をもとに考察する。

2.1 パテントプールのライセンスングルール決定要因

プールを構成する特許のライセンスングにおける性質が、パテントプールごとに決められるルールに対してどのように影響するかを分析した Lerner *et al.* (2007)の理論を紹介する。プールを構成している特許が代替的または補完的であることによって、プールのルールとして独立ライセンスが許されるかどうか、グラントバック条項が設けられるかどうかということを検討した論文である。

2.1.1 補完的特許及び代替的特許の定義

Lerner *et al.* (2007) を紹介するにあたり、補完的特許及び代替的特許について説明を行う。Lerner and Tirole (2004)は、補完的特許で構成されたパテントプールは企業間の競争を促進させることを示した論文である。その中で示された補完的特許・代替的特許の定義は以下ようになる。

パテントプールのライセンサーの m 個目の特許を新たに加えたときの追加的な支払意欲を次のように定義する。

$$w(m) = V(m) - V(m - 1) \quad (2.1)$$

(2.1)式において m が増加したときに w が減少するならば、代替的特許といえる。同じような用途の特許を多く取得しても追加的余剰が少なくなることを示す。反対に、(2.1)式において m が増加したときに w が増加するならば、補完的特許である。これは、特許が相互は缶的な関係にあり、単独で特許が存在しても価値は高くなり、特許を組み合わせで保持することで大きな余剰を得ることが出来るということを示している。

補完的特許及び代替的特許については、第4章にてより詳しく説明を行うため、ここでは定義の紹介にとどめる。

2.1.2 独立ライセンスとグラントバック条項の説明

独立ライセンスに関するモデルを説明していく。独立ライセンスとは、1章で説明したように、プールに含まれている特許をプールを通してではなく単独にライセンシーに提供することである。パテントプールが設立された際にプールを構成していた特許で構成されたプールを「核」とする。

次に、グラントバック条項とは、プールメンバーが技術の改良によって構築した特許などの知的財産をプールに無償または低価格で譲渡させる契約条項のことを指している。これは、プールのメンバーが以下に説明するブロッキング特許につながる様な知識を持ち、プールのホールドアップ問題を引き起こすリスクに対応するための条項でもある。

また、潜在的なプール参加者が所有している知的財産の形式を二つ仮定する。

- ・ブロッキング特許：技術標準を履行するのに必要だが、プールからは欠けてしまっている知的財産。
- ・付加的イノベーション：プールとは異なる方向性にある特許で、プールの価値を高めるものではないという知的財産。

2.1.3 モデル

モデルの設定であるが、まずは2つ以上の対称的な n 個の企業が存在し、それぞれの企業が $i = 1, \dots, n$ の特許を1つずつ所有しているものとする。これらの企業がプールを形成した場合、 n 個の特許は「核」の特許であるといえる。

まずは「核」の技術のみの場合を考える。標準化技術の特許のライセンス料金が P の時のライセンシーの需要を $D(P)$ とする。このとき、特許が代替的な場合、特許は1つであるが、補完的な場合は n 個である。

そして、ブロッキング特許が存在しない場合のプールの利益 V_1 を(2.2)式のように表すものとする。また、(2.3)式、(2.4)式で表される V_0 はプールが存在しない場合の標準化技術に関する特許を所有している企業のトータルの利益である。

$$V_1 \equiv \max_P \{PD(P)\} \equiv P^m D(P^m) \quad (2.2)$$

$$V_0 = 0 \quad (\text{代替的特許の場合}) \quad (2.3)$$

$$V_0 = P^*D(P^*) \quad (\text{補完的特許の場合}) \quad (2.4)$$

(2.2)式、(2.3)式、(2.4)式から P^* 及び P^m を利潤の最大化によって求めると、 $P^* > P^m$ となる。つまり、特許が補完的なときプールが存在しない場合の価格は、プールが存在する場合のライセンス料金よりも高くなるということが分かる。

次に、ブロッキング特許が存在する場合のモデルを考える。ブロッキング特許は一つまたは存在しないものとする。一つ存在する場合、 x の確率で企業のうち1社がプール形成前にブロッキングのための技術を持っている。そして、 y の確率でプール形成後にブロッキング特許が存在することがプールメンバーのうち1社に対して明らかになる。プールには n 社が参加しているので、各社ごとの確率は y/n となる。

ここで、プールが形成される以前のブロッキング特許を持っていない、将来的なプールメンバーについて考える。

$$\rho \equiv \frac{\frac{n-1}{n}x}{1-\frac{x}{n}} \quad (2.5)$$

$$\mu \equiv \frac{y}{1-\frac{x}{n}} \quad (2.6)$$

(2.5)式は他のメンバーが既にブロッキング特許を所有している確率を示しており、(2.6)式はプール形成後にブロッキング特許の存在が明らかになる確率を表している。

最後に付加的イノベーションが存在する場合のモデルを考える。付加的イノベーションは既に述べたようにプールの技術とは関連のないような技術の特許のことであり、その技術開発の投資にかかるコストを $c > 0$ 、そこから得られる収入を δ とする。そしてこのとき、以下の3つの仮定を置く。

$$g \equiv \delta - c > 0 > \frac{\delta}{2} - c \quad (2.7)$$

$$\frac{V_1}{2} > \gamma > \frac{V_1}{2n} \quad (2.8)$$

$$\rho \frac{V_1}{2} \geq \mu \left(\frac{V_1}{2} - \gamma \right) \quad (2.9)$$

(2.7)式は、左側の不等式が、企業が特許を所有することで、投資を行い正の利益を得ることが出来るということを示している。右側の不等式は、企業がプールとの交渉で所有権を守らなければならない場合、特許の開発には投資しなくなるという条件を示している。(2.8)式は、ナッシュ交渉において、第三者はパテントプールのブロッキングにより利益を得るが、プールメンバーはグラントバック条項があればブロッキング特許を以てホールドアップを引き起こすことはしないという条件を表している。(2.9)式は、グラントバック条項が最適であることを示す条件である。

以下に上で説明したモデルを使用したゲームの流れを示す。

段階 0 : n 企業がそれぞれ「核」の特許を所有しているが、 n 企業のうち一社はブロッキングにつながる知識を持っている可能性がある。

段階 1 : 企業はプールに参加するかどうか決定する。プールに参加しうる企業が参加を拒否するとプールは形成されない。このとき、プールが形成されるならば、メンバーは(i)独立ライセンスが許されるか(ii)グラントバック条項が必要かどうかを選択する。メンバーはこの決定を同時に行い、ブロッキング特許を所有していないメンバーの厚生が最大化される選択が行われる。

段階 2 : プールメンバーでも非協力的な企業は付加的イノベーションに投資するかどうか決定する。投資する企業は独立ライセンスが禁止されているならば、プールからライセンスを守らなければならない。段階 0 でブロッキング特許が存在しない場合、技術を履行するために開発が必要な知的財産のミッシングピースの可能性が存在している。 $1/n$ の確率でそれぞれのメンバーは(私的コスト γ)で開発し特許を持つ機会を得る。

段階 3 : 段階 2 でプールに関連した特許の範囲が決められ開発の機会を得たメンバーがそれを得るのに失敗した場合、第三者がその開発と特許を得られる。そして、プールはブロッキングイノベーションのライセンスについて交渉する。

段階 4 : 「核」の技術がライセンスされる。このとき、その価格はプールが存在しなければ P^* 、プールが形成されていれば P^m である。

このゲームの中で行われている交渉は、協力的ゲームの解を導くナッシュ交渉解となる。

2.1.4 結論

プールを構成している特許が補完的な場合、プールは独立ライセンスの許可及びグラントバック条項を両方とも選択する。独立ライセンスは、補完的特許の場合プールとの競争は起こらず、加えてプールと関連しない技術開発のインセンティブが上昇する。よってこの場合は、独立ライセンスが採用される。また、補完的特許の場合、ホールドアップ問題により直面することになるので、グラントバック条項を採用することになる。

このことについての証明を行う。まず、独立ライセンスは全ての企業にとってプールから得られる利益に比例して g の余剰が企業ごとに得られる。よって、独立ライセンスが許可されることは明らかである。次に、グラントバック条項について考える。

$$(1 - \mu)V_1 + \mu \frac{V_1}{2} + G \quad (2.10)$$

(2.10)式は、グラントバック条項のもとでのプールメンバーのトータルの利益を表している。

$$(1 - \rho - \mu)V_1 + \mu(V_1 - \gamma) + \rho \frac{V_1}{2} + G \quad (2.11)$$

(2.11)式は、グラントバック条項が存在しない場合のブロッキング特許が存在しないプールのメンバーの期待利潤を表している。

(2.10)式と(2.11)式の大小を比較すると、(2.9)式の仮定の下では、(2.10)式の方が(2.11)式よりも大きくなる。つまり、グラントバック条項が存在する場合のプールメンバーの期待利潤の方が高くなるため、プールメンバーはグラントバック条項を採用する。

反対に代替的特許の場合、プールはブロッキング特許が存在しないときのみ形成される。そしてプールは独立ライセンスおよびグラントバック条項の両方を選択しない。独立ライセンスはプールが提供するライセンスとの競争が起こってしまうので採用はしない。グラントバック条項は、イノベーションのインセンティブの減退と特許所有者によるホールドアップを避ける意欲の大小を比較して決定される。代替的特許の下では影響は小さいため、代替的特許で構成されるプールではグラントバック条項は採用されない。

代替的特許の場合、均衡は上にあげた結論の時のみであることを証明する。まず、ブロッキング特許の所有者はプールに参加しないとき、「核」の技術の独占者であり、所有者は $V_1 + g$ の利益を得る。もしもプールに参加するならば、プールと交渉を行い、 $V_1/2$ の利益のみを得る。よってプールはブロッキング特許所有者が存在しないときのみ形成され、形成される場合は、ブロッキング特許は存在しないためグラントバック条項を採用する必要はない。

2.2 企業のビジネスモデルとパテントプール

前節ではパテントプールを形成する特許の性質がパテントプール形成時に作られるルールに与える影響を考察したが、この節では企業のビジネスモデルがパテントプールの形成に与える影響およびビジネスモデルとパテントプールへの参加の関係について Aoki and Nagaoka (2005)に基づき考察する。

2.2.1 すべての企業が垂直統合企業の場合のモデル

まず、市場に垂直統合企業が n 社存在し、その生産物はすべて差別化されており、企業はそれぞれの市場で独占者となっているという仮定をおく。ここでの垂直統合企業とは、「その標準化技術についての製品の生産から販売までをしている企業」としての位置づけである。そして、 q を生産量、 p を財の価格とし、需要関数を $q = 1 - p$ とおく。このとき限界費用はライセンスのロイヤルティ支払いのみとする。すると、ライセンスにロイヤルティ r を支払うと、企業 i は独占的生産量 $q \equiv (1 - r)/2$ を選択する。また、プールが形成される場合、プールメンバー外の企業に対するライセンス料金よりもメンバー内の企業へのライセンス料金を優遇する *discriminatory licensing* を行うとする。

n 社の垂直統合企業がプールを形成しない場合を考える。このとき、どの企業も r_i のライセンス料を他社に請求し、 r_j のロイヤルティを企業 j に支払う。企業の利潤 π_i は以下のように表せる。

$$\pi_i = \left(\frac{1 - \sum_{j \neq i}^n r_j}{2}\right)^2 + r_i \left(\sum_{l \neq i}^n \frac{1 - \sum_{j \neq l}^n r_l}{2}\right) \quad (2.12)$$

(2.12)式の一項目は生産による収入を表しており、二項目はライセンスによる収入を表す。企業は利潤 π_i を最大化する r_i を選択するので、ロイヤルティは $r_n^* = \frac{1}{n}$ となる。そのため、このときの企業の利潤は(2.13)式のようになる。

$$\begin{aligned}\hat{\pi}_n^* &= q((n-1)r_n)^2 + (n-1)r_n q((n-1)r_n) \\ &= \frac{2n-1}{2n} q \left(\frac{n-1}{n} \right) = \frac{2n-1}{4n^2}\end{aligned}\quad (2.13)$$

次に、 n 社の企業のうち m 社の企業がプールを形成する場合を考える。独立にライセンスを行う企業数は $k \equiv n - m$ 社となる。プールが1つ存在し、 k 社が独立にライセンスを行っているため、ライセンサー企業は $k + 1$ 社存在することになる。

このとき、プールメンバーの利潤 π_0 と非プールメンバーの利潤 π_1 はそれぞれ以下のように表せる。

$$\pi_0 = m \left(\frac{1 - \sum_{j=1}^k r_j}{2} \right)^2 + r_0 \left(\sum_{l=1}^k \frac{1 - \sum_{j \neq l}^k r_j - r_0}{2} \right) \quad (2.14)$$

$$\pi_1 = \left(\frac{1 - \sum_{j \neq i}^k r_j - r_0}{2} \right)^2 + r_i \left(\sum_{l \neq i}^k \frac{1 - \sum_{j \neq l}^k r_j - r_0}{2} + m \frac{1 - \sum_{j=1}^k r_j}{2} \right) \quad (2.15)$$

(2.14)式の一項目は m 企業の生産による収入、二項目は独立している k 企業から得られるライセンス収入を表している。二式から、利潤を最大化すると、ロイヤルティ料金 $r_0^* = r_k^* = \frac{1}{k+1}$ を得ることができる。 r_0^* はプールによるロイヤルティ請求料、 r_k^* は独立してライセンスを行っている企業によるロイヤルティ請求料を表す。すると、独立している企業のロイヤルティのトータル支払額とプールメンバーのトータル支払額はそれぞれ以下のように表せる。

$$(k-1)r_k^* + r_0^* = k/k + 1 \quad (2.16)$$

$$kr_k^* = k/k + 1 \quad (2.17)$$

(2.16)式と(2.17)式より、独立してライセンスを行っている企業の利潤 π_k^* は(2.18)式で表せ、プールの利潤 π_0^* は(2.19)式で表せる。

$$\pi_k^* = q \left(\frac{k}{k+1} \right)^2 + \frac{k}{k+1} q \left(\frac{k}{k+1} \right) = \frac{2k+1}{4(k+1)^2} \quad (2.18)$$

$$\pi_0^* = mq\left(\frac{k}{k+1}\right)^2 + \frac{k}{k+1}q\left(\frac{k}{k+1}\right) = \frac{2n-m}{4(n-m+1)^2} \quad (2.19)$$

ここで、企業数が m 社で参加企業が k であるようなプールの価値を $v(k|m)$ とすると、例えば a 社と b 社が参加しているプールの価値は $v(ab|2)$ と表せる。すると以下の2式が成り立つ。

$$v(1 \cdots m|m) = \pi_0^* \quad (2.20)$$

$$v(1|1) = \hat{\pi}_n^* \quad (2.21)$$

と表せる。すると、プールの価値とそれぞれの企業が独立してライセンスを行う場合の価値の総和の差は、(2.20)式と(2.21)式から(2.22)式のように表せる。

$$\begin{aligned} \delta(m) &\equiv v(1 \cdots m|m) - m v(1|1) \\ &= \frac{2n-m}{4(n-m+1)^2} - m \frac{2n-1}{2n} q \left(\frac{n-1}{n} \right) \end{aligned} \quad (2.22)$$

ここから以下の関係が導ける。

$$\begin{aligned} \delta(1) &= 0 \quad \delta'(1) = -\frac{(n-1)^2}{2n^3} < 0 \quad \delta''(m) = \frac{4n-m-2}{2(n-m+1)^4} > 0 \\ \delta'(n) &= \frac{2n^3-n^2-2n+1}{4n^2} \quad \delta(n-1) = \frac{n^3-7n^2+12n-4}{16n^2} \end{aligned}$$

この関係から、

$$\delta(m) \geq 0 \Leftrightarrow m \geq \hat{m}(n) \quad (2.23)$$

ということがわかる。

(2.23)式から、「すべての企業が垂直統合企業なら、 n が十分に大きければ一部でプールが形成される」という結論が導かれる。

2.2.2 垂直統合企業と研究開発専念企業が両方存在する場合のモデル

垂直統合企業が n 社存在し、研究開発専念企業が1社存在している市場を考える。ここでの垂直統合企業とは、2.2.1にならい「その標準化技術についての製品の生産から

販売までをしている企業」としての位置づけである。また、研究開発企業とは「特許技術の開発を行うが、製品の生産は行わずライセンスビジネスを行う企業」という位置づけとして考える。これらの企業はすべて標準化された技術に対する必須特許を所有している。

このとき、垂直統合企業 n 社すべてがプールの形成を行わず独立して他社すべてとライセンスを行っている場合、ある垂直統合企業は n 個の企業にロイヤルティを支払うことになる。その際すべての企業から請求されるロイヤルティは $r = \frac{1}{n+1}$ となる。

独立してライセンスを行う企業の利潤 $\hat{\pi}^R$ は(2.24)式のように表せる。

$$\hat{\pi}^R = q\left(\frac{n}{n+1}\right)^2 + \frac{n}{n+1}q\left(\frac{n}{n+1}\right) = \frac{2n+1}{2(n+1)}q\left(\frac{n}{n+1}\right) \quad (2.24)$$

n 社のうち m 社の垂直統合企業がプールを形成する場合、 $k \equiv n - m$ 社の独立している垂直統合企業が存在することになる。この場合、垂直統合企業は $k+1$ 社の企業にロイヤルティを支払うことになる。すると、均衡のロイヤルティは $r = \frac{1}{k+1}$ となる。プールの利潤 π_0^R は以下のように表せる。

$$\begin{aligned} \pi_0^R &= mq\left(\frac{k+1}{k+2}\right)^2 + \frac{k}{k+2}q\left(\frac{k+1}{k+2}\right) \\ &= \frac{2n-m+2}{2(n-m+2)}q\left(\frac{n-m+1}{n-m+2}\right) \end{aligned} \quad (2.25)$$

ここで(2.22)式と同じように、プールの価値とそれぞれの企業が独立してライセンスを行う場合の価値の総和の差を(2.26)式のように表す。

$$\delta^R(m) \equiv \pi_0^R - m\hat{\pi}^R > 0 \quad (2.26)$$

(2.26)式に対して、(2.24)式と(2.25)式を使うと

$$\delta^R(n) = \frac{n(n^2 - 6n + 5)}{16(n+1)^2} \quad (2.27)$$

となる。ここで、(2.22)式において垂直統合企業数は n 社であったが、垂直統合企業が $n+1$ 社である場合を $\delta^V(m)$ とする。

(2.27)式との比較において、 $\delta^R(n) > \delta^V(m)$ がいえる。これは、 $n+1$ 番目の企業が垂直統合企業るとき n 個の垂直統合企業が優加法的ならいつも、 $n+1$ 番目の企業が研究開発専念企業だとしても優加法的であることを示している。つまり、「 n が十分に大きくなれば $n+1$ 番目の企業が垂直統合企業と研究開発専念企業のどちらでもプールを形成する」ということがいえる。

2.2.3 アウトサイダーとしての利潤とプールへの参加

最後に、「プールに参加しないアウトサイダーとしての利潤は研究開発専念企業のほうが垂直統合企業よりも高くなる」ことを証明する。市場にアウトサイダー1社と1つのプールが存在する場合、均衡のロイヤルティは $r = \frac{1}{2}$ 、生産量は $q = \frac{1}{4}$ となる。アウトサイダー企業が研究開発専念企業の場合、プールの利潤 π_o^R と研究開発専念企業の利潤 π_R はそれぞれ以下ようになる。

$$\pi_o^R = n\left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{n}{16} \quad (2.28)$$

$$\pi_R = n\left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}\right) = \frac{n}{8} \quad (2.29)$$

アウトサイダー企業が垂直統合企業の場合、プールの利潤 π_o^V と垂直統合企業の利潤 π_V はそれぞれ以下ようになる。

$$\pi_o^V = (n-1)\left(\frac{1}{4}\right)^2 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{n+1}{16} \quad (2.30)$$

$$\pi_V = (n-1)\left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}\right) + \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{2n-1}{16} \quad (2.31)$$

(2.28)式と(2.29)式の差と(2.30)式と(2.31)式の差を比べると、研究開発専念企業がアウトサイダーである方が利潤が高いので、研究開発専念企業はプールに参加せず、垂直統合企業はプールに参加しやすくなるといえる。

第3章 ライセンサーのライセンスプール参加要因についての実証分析

この章では、ライセンサー企業が技術標準化に伴うライセンスプールに参加する要因は何かということについて実証分析を行う。

3.1 先行研究 Layne-Farrar and Lerner (2010)の紹介

この節では、技術標準化に参加した企業がライセンスプールにも参加する要因について実証分析を行った Layne-Farrar and Lerner (2010) について紹介する。

3.1.1 仮説

この論文では、企業がライセンスプールに参加する要因として以下の3つの要因を仮定として挙げ、その仮定に基づき実証分析を行っている。

- ・仮説1：ビジネスモデルがライセンスプールの参加に影響を与える

より具体的には、「垂直統合企業はよりライセンスプールに参加する傾向にあり、ライセンスビジネスを主流とする研究開発専念企業はよりライセンスプールに参加しない傾向にある」という仮定である。この仮定は、前章で取り上げた Aoki and Nagaoka (2005) の理論に基づいた仮定となっている。垂直統合企業は、標準化規格を履行した製品を生産する企業として位置づけられるが、プールに参加することによってロイヤルティの収入のほか、プールメンバー同士のクロスライセンスによって必須特許を低価格で手に入れることが出来るため、ライセンスプールに参加する決定を行いやすい。反対に、研究開発専念企業はライセンスによる収入で利益を上げている企業であり、プール外でアウトサイダーとして高いロイヤルティを得ることが出来るならば、プールには参加しないと考えられる。

- ・仮説2：ロイヤルティのシェアリングルールがライセンスプールの参加に影響を与える

「ロイヤルティフリーのルールは他のシェアリングルールよりもライセンスプールへの参加率を下げる。numeric proportional ルールは研究開発専念企業よりも垂直統合企業にとってより魅力的である。numeric proportional ルールは value-based ルールよりもライセンスプールの参加率を下げる。」というのがより具体的な仮定の内容である。まず、研究開発専念企業は特許の価値に基づいてロイヤルティの配分が決定される value-based ルールをより好むという予想が出来る。次に numeric proportional ルールだが、これは企業の技術標準化に伴う必須特許の所有数によってロイヤルティ

の配分を決定するというルールである。value-based ルールが特許の価値を検討するのにコストが更にかかってしまうのとは対照的に、numeric proportional ルールはトランザクションコストの面で有利である。つまり、研究開発に専念し特許の価値をあげて高めている企業でなければ、コスト面で有利なこちらのルールを好む可能性が高いという予想が出来る。そしてロイヤルティフリールールについてであるが、これはライセンス料金を無料にするルールであるので、企業のプールへの参加率を下げることになる。ただし、このルールが適用されるのは、戦略的な意味合いを持つことがある。例えば、その技術が広まることによってその企業の製品やサービスを発展させることが出来る場合などに企業はロイヤルティフリールールを用いて、技術をより広めるという戦略をとる。

・仮説 3：特許貢献度はパテントプールの参加に影響を与える

より具体的には、「技術標準に対して対称的な特許提供を行っている企業はよりパテントプールに参加しやすい。また、そのような企業はより numeric proportional ルールを好む」という仮説である。潜在的なパテントプール参加者は、自社の技術標準に対する必須特許の価値がその他のパテントプールメンバーの特許と対称的であるならば、ロイヤルティの配分に関して不利な状況に陥ることはないと判断し、パテントプールに参加する可能性がある。そしてこの場合ライセンサーとして参加する企業にとって、value-based ルールと numeric proportional ルールは同様の意味合いを持つため、トランザクションコストの面でより有利な numeric proportional ルールが好まれる。

3.1.2 データ

先行研究においては、9つの技術標準化の過程で形成されたパテントプールについてのデータを使用している。以下にその9つのパテントプールの名称及び概要を記す。

・1394：IEEEによって策定された標準およびパテントプールである。1394はAV機器やコンピュータを接続する高速シリアルバス規格であり、そのパテントプールの管理はMPEG-LAが行っている。

・3G：3G Patent Platform Arrangementの一部として作られたプールであり、3G回線の技術標準へのアクセスを提供している。

・AVC：Advanced Video Codingの技術標準がITU(International Telecommunications Union)のワーキンググループであるVideo Coding Experts Groupによって策定されるのに伴い形成された。AVCはビデオの符号化に関する規格

である。

・ Bluetooth : IEEE の Bluetooth 標準策定に伴い形成された。携帯情報機器などで数 m 程度の機器間接続に使われる短距離無線通信技術の一つである。

・ DVB-T : ETSI(European Telecommunication Standards Institute)の Digital Video Broadcasting-Terrestrial 標準策定に伴い形成された。デジタルの音声と動画の信号を送信する技術。

・ DVD-1 : DVD のディスクに対する技術に貢献した 3 つの企業によって設立されたプール。

・ DVD-2 : DVD ビデオと DVD ディスク技術に貢献した DVD フォーラムのメンバーによる DVD のもう一つのプール。

・ MPEG-2 : ITU での MPEG のデジタルビデオ規格の制定に伴い形成されたパテントプール。

・ MPEG-4 : ISO での MPEG のオーディオビジュアル規格の策定に伴い形成されたパテントプール。

3.1.3 モデル

技術標準化に参加している潜在的なプールへの参加企業がプールに参加する 3 つの要因を仮説として立てたが、その実証分析としてロジスティック回帰分析を使用しプールの参加率にどのように影響を与えるかを検証している。回帰式は以下のようになる。

$$\begin{aligned} \log\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) = & \alpha + \beta \cdot \textit{vertical integration} \\ & + \gamma \cdot \textit{ratio founders/all firms} \\ & + \delta \cdot \textit{average number claim} \\ & + \varepsilon \cdot \textit{number of patents in standard} \\ & + \epsilon \cdot \textit{average patent age} + \zeta \cdot \textit{pool age} \\ & + \eta \cdot \textit{networking} + \theta \cdot \textit{telecom} \\ & + \vartheta \cdot \textit{numeric} + \iota \cdot \textit{portfolio symmetry} \end{aligned} \tag{3.1}$$

変数について説明していく。まず、 π は技術標準化に参加していた潜在的なプールへの参加企業が実際にプールに参加していれば 1 を取り、参加しなければ 0 をとる変数となっている。この $\log(\pi/1-\pi)$ は対数オッズを表しており、例えばロジスティッ

ク回帰分析により推定した β は、 β が 1 増えるごとに、確率が $\exp(\beta)$ 倍（自然対数 e の β 乗倍）上がることになる。

次に説明変数だが、*vertical integration*は仮説 1 に従ったもので、技術標準化に参加した企業が「標準化を履行した製品を生産している」という垂直統合企業の定義に沿っている場合 1 を取り、そうでない場合に 0 を取るダミー変数となっている。*ratio founders/all firms*は、企業がプールの創設メンバーであれば 0 を取り、そうでない場合は創設メンバー数/潜在的な創設メンバー数の値に一致する。*average number claim*はその企業が宣言した必須特許ごとの特許請求数の平均であり、特許の質のコントロール変数である。*number of patents in standard*は企業がその技術標準に対して宣言した必須特許数であり、企業がその標準の発展にどれだけ貢献しているかを示している。その次の二つはそれぞれ企業の特許年数とプールの年数、さらにその次の二つは企業がネットワーク関連の技術を扱うかどうかのダミー変数、通信技術を扱うかどうかのダミー変数となっている。*numeric*はプールが *numeric proportional* ルールを用いているかどうかのダミー変数となっている。そして最後の*portfolio symmetry*は、特許を所持する企業の 1 つの特許に対する平均請求数/技術標準全体での 1 つの特許に対する平均請求数の比の値を用いている。

3.1.4 推定結果

推定結果は以下の表の通りである。

表 3-1 先行研究の推定結果

	Baseline	Sharing rule	Symmetry	Non-founders
Constant	3.90* (1.60)	-0.04 (1.01)	4.05** (1.58)	2.08 (2.37)
<i>vertical integration</i>	2.92** (0.65)	2.07** (0.46)	2.99** (0.66)	2.96** (0.76)
<i>ratio founders/all firms</i>	-17.01** (3.01)		-17.44** (3.08)	-13.45** (4.97)
<i>average number claim</i>	0.05* (0.02)	0.03 (0.02)		

<i>number of patents</i>	-0.01	-0.03	-0.01	
<i>in standard</i>	(0.02)	(0.02)	(0.02)	
<i>average patent age</i>	-0.01	0.05	-0.01	-0.02
	(0.06)	(0.05)	(0.06)	(0.06)
<i>pool age</i>	-0.38**	-0.12	-0.41**	-0.33**
	(0.14)	(0.08)	(0.14)	(0.15)
<i>networking</i>	3.47**	1.10	3.65**	3.16**
	(1.10)	(0.66)	(1.14)	(1.19)
<i>telecom</i>	-4.00**	-1.52*	-3.68**	-3.70**
	(1.07)	(0.71)	(1.03)	(1.17)
<i>numeric</i>		-1.61**		
		(0.48)		
<i>portfolio symmetry</i>			0.95**	1.02
			(0.36)	(0.39)
Pseudo R ²	0.5790	0.2947	0.5859	0.3421

(注)**は 1%水準有意、*は 5%水準有意

括弧は z 値

出所：Layne-Farrar and Lerner (2010)より作成

表から読み取れる結果を以下にまとめる。

まず、Baseline の回帰についてだが、垂直統合企業ダミーは高い有意性を持ち、仮説 1 の通り、垂直統合企業はパテントプールにより参加しやすいという結果が得られた。プール創設者の割合についての変数は有意で負の値となり、パテントプールを組織する企業数が多いほど、後から利益を得られると考えて参加する企業数は少なくなるといえる。特許ごとの請求数は正で有意な結果が得られ、多くの請求数があるほど企業はプールに参加しようとする。標準化に対する特許数と特許年数の平均は有意ではない。プールの年数は負の値で有意なので、古いパテントプールには参加する企業が少ないということになる。技術の価値は時間がたつにつれ低くなっていくことを反映していると考えられる。技術についてのダミー変数は両方とも有意で正となっている。

次に Sharing rule の列を見ていく。ここでは *numeric* の変数が付け加えられ、負で有意である。これは既に設立されたプールのルールが *numeric proportional* ルール

であるとプールに参加する企業は少なくなるということを示している。

Symmetry の列は特許の対称性の影響を見ている。その変数は予想通り正で有意な結果となっている。この変数は特許を所持する企業の 1 つの特許に対する平均請求数/技術標準全体での 1 つの特許に対する平均請求数の比を表しているので、企業の平均請求数が技術標準全体の平均請求数に近づくとよりプールに参加する傾向にあるということが分かる。

最後に Non-founders の列は、プール形成時にプールに参加しなかった企業のみでデータを回帰を行った結果となっている。ここから、垂直統合企業や特許の対称性は後からプールに参加するかどうかを決定する場合でも要因となりうるということが分かる。

3.1.5 結論

パテントプールの参加率を最も高める要因としては、垂直統合企業であることが仮説 1 で述べた通り言える。仮説 3 の特許の質の対称性もまた要因として正しい。パテントプールへの参加率を下げる要因としては、創設メンバーが多いことと numeric proportional ルールが採用されているという要因がある。

3.2 実証分析

この節では、「より近年に形成されたパテントプールも含めた企業のプールへの参加意思決定の要因を調べる」という目的のために、前節の先行研究を参考に行った実証分析について論じる。

3.2.1 データ

先行研究では、9 つの技術標準化の過程で形成されたパテントプールについてのデータを使用しているが、本研究の実証分析では、現在も機能しているプールの中で、先行研究でデータとして使用されたものよりも新しく形成されたプールを含めて実証分析を行った。データとして使用した標準化技術およびパテントプールは以下の 8 つで、それぞれの概要と共に記す。

- ・1394 : AV 機器やコンピュータを接続する高速シリアル規格。標準化機関は IEEE で、パテントプール管理会社は MPEG-LA である。

- ・AVC : 動画圧縮規格の 1 つ。MPEG-2 の 2 倍以上の圧縮効率を持ち、携帯電話や HDTV など用途は多岐にわたる。標準化機関は ITU-T および ISO/IEC で、パテントプール管理会社は MPEG-LA である。

- ・ MPEG-2 : テレビジョン放送向けの伝送に使用するビデオおよびオーディオ規格。標準化機関は ISO/IEC で、パテントプール管理会社は MPEG-LA である。
- ・ MPEG-4 : 3D・低ビットレート符号化およびデジタル権利管理をサポートするために規格化されたビデオ・オーディオ規格。標準化機関は ISO/IEC で、パテントプール管理会社は MPEG-LA である。
- ・ DVD-1 : 光ディスク媒体 DVD の規格。DVD3c パテントプールのもとしての規格である。標準化機関は DVD フォーラムで、パテントプール管理会社は DVD3c である。
- ・ DVD-2 : 光ディスク媒体 DVD の規格。DVD6c パテントプールのもとしての規格である。標準化機関は DVD フォーラムで、パテントプール管理会社は DVD6c である。
- ・ LTE : Long Term Evolution の略で、携帯電話の新しい通信規格。3G と 4G の間の通信規格なので 3.9G ともいう。標準化機関は ETSI で、パテントプール管理会社はシズベルおよび Via licensing である。
- ・ Wi-Fi : 無線通信を利用してデータの送受信を行う技術である無線 LAN の規格の一つである。インターネット接続サービスに使用されている。標準化機関は IEEE で、パテントプール管理会社はシズベルである。

表 3-2 に 8 つの標準化技術とそれに伴い形成されたパテントプールについての記述統計を示す。

表 3-2 パテントプールごとのデータ

規格・パテントプール名	標準化参加企業数	パテントプール参加数	パテントプール参加率	垂直統合企業の割合	シェアリングルール	プールの年数	日系企業の割合	標準化の平均必須特許数
1394	14	3	21.4%	64.3%	Numeric Proportional	16	7.1%	4.4
AVC	46	19	41.3%	60.9%	Numeric Proportional	10	32.6%	2.2
MPEG-2	51	15	29.4%	56.9%	Numeric Proportional	18	27.5%	3.1
MPEG-4	85	21	24.7%	56.5%	Numeric Proportional	17	22.4%	10.7
DVD-1	12	4	33.3%	91.7%	Value based	18	58.3%	
DVD-2	12	7	58.3%	91.7%	Value based	18	58.3%	
LTE	46	4	8.7%	52.2%	Numeric Proportional	3	15.2%	
Wi-Fi	47	6	12.7%	59.6%	Numeric Proportional	5	23.4%	8.8

(注)DVD-1、DVD-2、LTE パテントプールについてそれぞれの企業が標準化の際に宣言した必須特許数はデータが取れなかった。

データの取り方について説明する。まず、パテントプールの参加率についてだが、各標準化技術の標準化機関で公表されている必須特許宣言リストより標準化技術に対して必須特許を宣言している企業を抽出し、その中でパテントプールに参加している企業の割合を算出した。これは、パテントプールに参加する可能性を持った企業のうちで実際に参加した企業の割合と言い換えることが出来る。垂直統合企業については、2.2での定義と同様で、「その標準化技術についての製品の生産から販売までをしている企業」としている。これは、標準化に参加したそれぞれの企業のホームページ内に標準化技術についてのキーワードが含まれた製品が存在しているかどうかを調べ、そうであれば垂直統合企業であるとした。標準化技術に対して必須特許を宣言している団体の中には、企業だけでなくラボや大学などの研究機関も含まれているが、これらは例外なく垂直統合企業でないとしている。

3.2.2 モデル

先行研究を参考に以下のモデルについてロジスティック分析を行った。

$$\begin{aligned} \log\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) = & \alpha + \beta \cdot \text{垂直統合企業} \\ & + \gamma \cdot \text{Numeric proportional ルール} \\ & + \delta \cdot \text{プールの年数} + \varepsilon \cdot \text{ネットワーク関連技術} \\ & + \epsilon \cdot \text{情報通信関連技術} + \zeta \cdot \text{日系企業} \\ & + \eta \cdot \text{必須特許数} + \theta \cdot \text{特許の対称性} \end{aligned} \quad (3.2)$$

次に、それぞれの変数の説明を記す。

- ・ π : π は技術標準化に参加していた潜在的なプールへの参加企業が実際にプールに参加していれば1を取り、参加しなければ0をとる変数。
- ・ 垂直統合企業 : 企業が垂直統合企業ならば1、そうでなければ0をとる変数。
- ・ *Numeric proportional* ルール : パテントプールのシェアリングルールが *numeric proportional* ルールならば1、そうでなければ0をとる変数。
- ・ プールの年数 : パテントプールの年数。
- ・ ネットワーク関連技術 : 標準化技術がネットワーク関連技術ならば1、そうでなければ0をとる変数。
- ・ 日系企業 : 企業が日系企業ならば1、そうでなければ0をとる変数。
- ・ 必須特許数 : 企業が標準化技術に対して宣言している必須特許数。
- ・ 特許の対称性 : 企業が宣言している必須特許数をその標準化技術全体の必須特許数

の平均で除した値。1に近づくほど平均に近いことを表す。

特許の対称性について、先行研究においては企業の必須特許の被引用数の平均をその標準化技術全体の必須特許の被引用数の平均で除した値を使用することで特許の質も考慮しているが、特許の被引用数についてはデータを得ることができなかったため特許数で代替している。

3.2.3 推定結果

実証分析の結果は以下の表の通りである。

表 3-3 推定結果

	(1)	(2)	(3)
垂直統合企業	1.05*** (3.22)	1.40*** (3.76)	1.38*** (3.72)
Numeric proportional	-0.15 (-0.31)	0	0
ルール			
プール年数	-0.21 (-0.50)	-0.04 (-0.84)	-0.03 (-0.72)
ネットワーク関連技術	1.36** (2.43)	1.36** (2.33)	1.30** (2.25)
情報通信技術	0	0	0
日系企業	0.93** (3.08)	1.11*** (3.26)	1.12*** (3.29)
必須特許数		0.01* (1.74)	
対称性			0.14* (1.86)
係数	-2.65 (-3.59)	-2.95 (-4.91)	-3.00 (-4.94)
観測数	311	241	241
Peseudo R^2	0.1259	0.1503	0.1523

(注)***は 1%水準有意、**は 5%水準有意、*は 10%水準有意

括弧は z 値

表から読み取れる結果を以下にまとめる。

まず、(1)の列を見ると、先行研究と同じように垂直統合企業の変数は高い有意性を持ち、正の値となっている。ここから、垂直統合企業はパテントプールにより参加しやすいという結果を得ることができる。Numeric proportional ルールの変数は、先行研究とは異なり有意性は低くなっているが、符号は負で一致している。プール年数の変数も有意性は低くなっているが、これは先行研究よりもプール年数の幅が広くなり、かなり新しいパテントプールがデータに入っていることに原因があると考えられる。かなり新しいパテントプールについては企業は参加の意思決定を先延ばし、参加しない傾向にあり、古いパテントプールについても技術そのものが古くなっていくために参加しない傾向にあるためではないかと考えられる。ネットワーク関連技術は有意で正の値をとっているが、情報関連技術は共線性の問題のためロジスティック回帰の計算上で除外された。日系企業は有意で正の値をとっており、日系企業であればパテントプールに参加しやすいという傾向が分かった。

次に必須特許数を加えた(2)の結果を見ていく。(2)の分析のデータは、必須特許数のデータが取れた標準化技術のみとなっている。必須特許数の変数を加えたが、他の変数については有意性、符号ともにほとんど変化はない。必須特許数の変数は有意で正の値をとっている。このことから、標準化技術に対する必須特許数が多い企業ほどパテントプールに参加する傾向にある。

最後に対称性の変数を加えた(3)の結果を見ていく。(3)の分析のデータは(2)と同様に、必須特許数のデータが取れた標準化技術のみとなっている。結果から、必須特許数の変数を加えた場合と同様に他の変数に対して影響はない。対称性の変数は有意で正の値をとっており、必須特許数がパテントプール全体の平均に近づく、またはそれよりも増加する場合に企業はパテントプールに参加する傾向にあるといえる。

3.2.4 結論

以上の結果から、主に 4 つの結論を得ることができる。

- ①垂直統合企業はよりパテントプールに参加する傾向にある。
- ②ネットワーク関連技術はよりパテントプールに参加する傾向にある。
- ③日系企業はよりパテントプールに参加する傾向にある。

④必須特許数が多いまたは、必須特許数がプールの平均よりも高い場合、より企業はパテントプールに参加する。

①について、これは、仮説 1 であったように、二つの理由が挙げられる。一つは、垂直統合企業は特許保有者としてプールに参加することでロイヤルティを得ることができるためである。もう一つは、競争促進的なパテントプールはライセンス料金を下げることである。また、垂直統合企業はパテントプールに参加することで必要な特許をメンバーとのクロスライセンスで購入することができ、トランザクションコストを低下させることができる。反対に、研究開発専念企業は 2.2 で見たように、プール外でより高いロイヤルティを得られるならば、そのほかにプールに参加することに対するメリットはないためプールに参加する必要がない。

④について、この結論は(3)から導かれたものだが、(3)のデータではすべてのプールが **numeric proportional** ルールを用いていた。このシェアリングルールに基づく場合、企業のプールへの貢献度と報酬が比例することになるので、他企業よりもプールに貢献することができないと判断した場合には企業はプールに参加しないという意志決定をするということがわかる。これは仮説 3 を裏付ける結果となった。

第4章 パテントプールと社会厚生・イノベーションについての理論分析

この章では、Lerner and Tirole (2004)の理論に従って、パテントプールと社会厚生・イノベーションの関係について論じる。この論文では、パテントプールを構成する特許の性質がロイヤルティや社会厚生に及ぼす影響について分析しており、さらにイノベーションとの関係についても考察している。

4.1 パテントプールとライセンス料金

4.1.1 モデル

ある技術について、それを構成している特許が n 個存在している市場を考える。ここでは、 n 社の企業が存在し、それぞれの企業がその技術に対して1つずつ特許を保有しているとする。

まず、その技術のライセンスに対する需要について考える。潜在的なライセンシーは $\theta \in [\underline{\theta}, \bar{\theta}]$ のパラメーターをそれぞれ持っており、区別される。 θ のパラメーターを持つ潜在的ライセンシーが m 個の特許を使用したときに得られる総余剰は

$$\theta + V(m) \tag{4.1}$$

と表せる。(4.1)式において、 $V(m)$ は単調増加関数として定義しており、特許をより多く使うほどライセンシーの得られる余剰は高くなり、 n 個すべてを使用したときに最大となるということがいえる。また、 F を θ の累積分布とすると、 n 個すべての技術が P という価格でまとめて使えるときの需要は以下のように表せる。

$$D(P - V(n)) = \Pr(\theta + V(n) \geq P) = 1 - F(P - V(n)) \tag{4.2}$$

(4.2)式より、特許の保有者が独立してライセンスを行うことができない場合、プールが利潤最大化のために請求する価格は

$$P^* = \operatorname{argmax}_P \{PD(P - V(n))\} \tag{4.3}$$

となる。

ここで、特許の代替性と補完性について定義づけを行う。まず、 $m - 1$ 個の技術が既にあるときに m 個目の技術に対する支払意欲額を

$$w(m) \equiv V(m) - V(m - 1) > 0 \tag{4.4}$$

とする。(4.4)式において m の増加に対し $w(m)$ が減少するのであれば、余剰関数は凹であり、このとき特許は代替的な性格を持つ。つまり、 m が大きくなるほど余剰限界的な余剰は少なくなるということなので、組み合わせる必要のない代替的な特許であるということができる。このとき、 $V(n) = V(n-1)$ であるならば、特許を n 個使用する場合でも $n-1$ 個使用する場合でも余剰は変わらないということなので、これは完全に代替な特許を表す。反対に、(4.4)式において m の増加に対し $w(m)$ も増加するのであれば、余剰関数は凸であり、このとき特許は補完的な性格を持つ。 m が大きくなるほど余剰限界的な余剰は大きくなるということなので、組み合わせることでより大きな余剰を得ることができる補完的な特許となる。このとき、 $\bar{\theta} + V(n-1) \leq 0$ ならば、ライセンシーは n 個すべての特許を使用する場合以外には利益を得ることはできないということなので、これは完全な代替を表す。

4.2 プールが競争促進的になる条件

まずは、プールが存在せず、特許を保有しているライセンサーは独立してライセンシングを行っている場合を考える。このとき、それぞれのライセンサーは自社のライセンス料金を p_i に決める。 n 社のライセンサーは(4.7)式で表されるような価格を請求すると仮定する。

$$\mathcal{P} \equiv (p_1, p_2, \dots, p_n) \quad (4.5)$$

また、このとき $p_1 \leq p_2 \leq \dots \leq p_n$ を満たすものとする。

そして、潜在的ライセンシーはどのライセンスをどれだけ購入するか決定する。ライセンシーのライセンス購入の段階には2つの段階がある。

$$\max \mathcal{V}(\mathcal{P}) = \max_{m \leq n} \{V(m) - (p_1 + \dots + p_m)\} \quad (4.6)$$

$$\theta + \mathcal{V}(\mathcal{P}) \geq 0 \quad (4.7)$$

まず、ライセンシーは(4.6)式を解くことで、最大数の最適な特許のセットを購入する。そして、その特許について(4.7)式を満たしているならば、ライセンシーはその特許ライセンスを購入する。

以上の仮定をふまえ、均衡のライセンス料金について考えていくが、その際2つの制約を受ける場合を考慮する。

4.2.1 Demand margin bind の場合

Demand margin bind とは、あるライセンサーがライセンス料金の引き上げを行うと、ライセンシーのライセンス組み合わせ全体に対する需要が低くなる制約のことである。ただし、価格を引き上げたライセンサーの特許はライセンシーが選ぶ特許の組み合わせから除外されることはないので、この制約が存在する場合、ライセンサーは価格を高く設定する可能性が高くなると予想できる。

プールが存在しない場合、独立してライセンシングを行うライセンサーはライセンス料金 $p_i = \hat{p}$ を選択する。この \hat{p} は以下の(4.8)式を解いて決定する。

$$\hat{p} = \arg \max_{p_i} \{p_i D(p_i + (n-1)\hat{p}) - V(n)\} \quad (4.8)$$

このとき、 $p_i = P - (n-1)\hat{p}$ なので、ロイヤルティの合計 \hat{P} は以下のようになる。

$$\hat{P} = \arg \max_P \{[P - (n-1)\hat{p}]D(P - V(n))\} \quad (4.9)$$

(4.3)式と(4.9)式を比較すると、(4.9)式のようにプールが存在しない場合の価格 \hat{P} の方が、プールが存在する場合の価格 P^* よりも高くなることが分かる。

4.2.2 Competition margin bind の場合

Competition margin bind とは、あるライセンサーがライセンス料金の引き上げを行うと、価格を引き上げたライセンサーの特許がライセンシーの選ぶ特許の組み合わせから除外されてしまう制約のことである。

ここで

$$p = z(n) \quad (4.10)$$

とする。(4.10)式の p は以下の(4.11)式を満たす。

$$V(n) - np = \max_{m < n} \{V(m) - mp\} \quad (4.11)$$

この(4.11)式は、 n 個すべてのライセンスを購入した場合のライセンシーの余剰は最大の余剰になるという条件を表している。このとき、ライセンシーは n 個すべての特許のライセンスを購入する。 $z(n)$ の価格のもとで、ライセンサーは $p_i D(p_i + (n-1)z(n)) - V(n)$ が $p_i = z(n)$ において p_i について増加しているならば、ライセンサーは Competition margin bind の制約を受けているといえる。

余剰関数の V が凹関数の場合、特許は代替的な性格であるので(4.12)式がいえる。

$$z(n) = w(n) \quad (4.12)$$

特許が代替的な場合は、 n 番目の特許を利用するときに最も余剰の増加分が少ないため、それを価格が上回ると n 番目の特許のライセンスを購入することで余剰が減少してしまうため、上回らない限界である点が価格になる。

ここで、 $Z(n)$ を(4.13)式のように、 $z(n)$ の価格をつけるときのロイヤルティの総和として定義する。

$$Z(n) \equiv nz(n) \quad (4.13)$$

n 個の特許からなるグループが2つ存在した場合に、 $V_1(n) = V_2(n)$ であると仮定する。

$$Z_1(n) < Z_2(n) \quad (4.14)$$

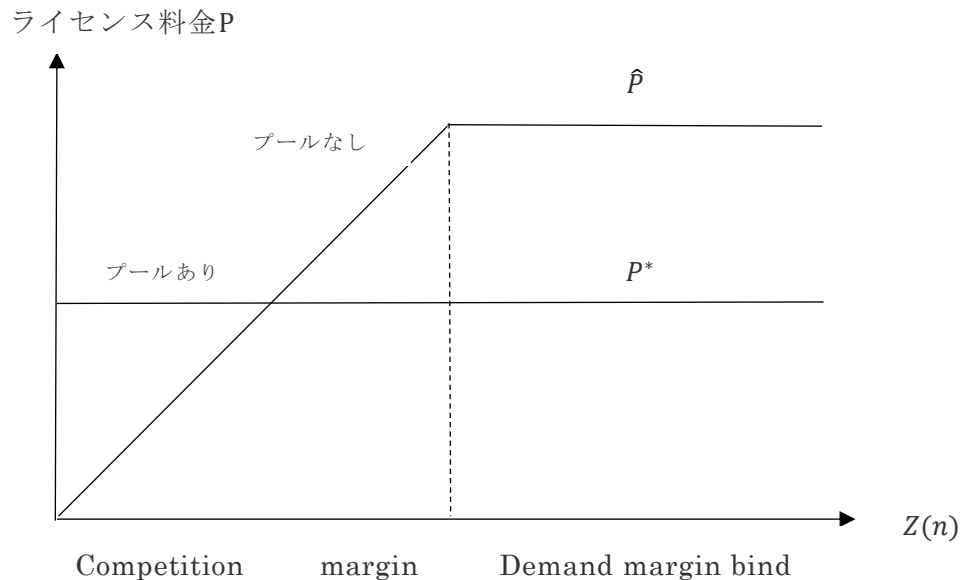
ここで、(4.14)式が成り立つならば V_1 のグループの特許の代替性は V_2 のグループの特許の代替性よりも高い。ここから、 n が固定されていれば $Z(n)$ が低いほどそのグループを構成している特許の代替性が高いといえる。つまり、 $Z(n)$ は特許の補完性の高さを表していると言換することもできる。

4.2.3 パテントプールと社会厚生の関係

以上の2つの制約についてのそれぞれの考察から次のことがわかる。

$z(n) < \hat{p}$ となる場合、ライセンサーは Competition margin bind の制約を受け、ライセンス料金として $z(n)$ の価格を請求する。反対に、 $z(n) > \hat{p}$ となる場合、ライセンサーは Demand margin bind の制約を受け、ライセンス料金として \hat{p} の価格を請求する。このことをグラフに表すと図4-1のようになる。

図 4-1 パテントプールとロイヤルティ価格



出所：Lerner and Tirole (2004)より作成

$Z(n)$ は特許の補完性を表しているので、 $Z(n)$ が 0 の値をとるときはすべての特許が代替的であることを示しており、このときプールは存在しても請求するライセンス料金を高くする結果に終わってしまう。

また、グラフからパテントプールと社会厚生の関係について 2 つのことを読み取ることができる。Demand margin の制約を受ける場合、プールは常に社会厚生を増加させる。反対に、Competition margin の制約を受ける場合、 $P^* < Z(n)$ ならばプールは社会厚生を増加させ、 $P^* > Z(n)$ ならば減少させる。

4.3 パテントプールとイノベーション

この節では、プールの形成がイノベーションのインセンティブに与える影響及び、ex ante の社会厚生に影響を与えるかどうかを論ずる。イノベーションを行う企業は $n + 1$ 番目のイノベーションを行うにあたり、 I の投資コストを要すると仮定する。

まず、プールの形成がイノベーションを活性化させるかという疑問に対して、Lerner and Tirole (2004)において、その答えは是としている。その理由は、そもそもイノベーション活動を行う企業はプールへの参加が自社の利益を増加させるときのみ

参加しており、プール形成は利益を増加させ、そのためイノベーション活動を促進すると考えられるからである。プールの形成の可能性がイノベーション活動を促進させないのは、新たに参入してきた企業が既存の企業に対して交渉力を全く持たないという極端な場合のみとなる。

次に、プールの形成が *ex ante* の社会厚生を増加させるかという疑問についてだが、これはより複雑な問題である。産業組織論において、市場は過大または過少なイノベーションを招くとされており、そのためパテントプールが与える影響もあいまいなものとなっている。ただし、イノベーションが過大となるときは、次のように仮定を置くことができる。市場には独占的なライセンサーが 1 社だけ存在し、 $n = 1$ である。そして参入者のイノベーションはその独占的なライセンサーの技術に対して完全な代替関係にある場合を考える。プールの形成が許可されていなければ、参入者はベルトラン競争に直面することになるため参入しない。反対に、プールの形成が許可されている場合、ビジネススティーリングが発生する。このとき、 I が独占利潤 $\max PD(P - V(1))/2$ よりも小さく、なおかつ 2 社の交渉力が同等であれば、参入者は参入することとなり、ライセンサーの側にはそのことによる利益はないので社会厚生は I の分だけ減少する。このように、*ex ante* の社会厚生については条件によってパテントプールの与える影響は異なるため、一般的な答えをこの疑問に対して答えることは難しいが、少なくとも独立的ライセンスを認めるプールの形成は *ex ante* の社会厚生を減少させることはない。

第5章 標準化・パテントプールとイノベーション活動についての実証分析

この章では、技術標準化とそれに伴うパテントプールの形成が企業のイノベーション活動に対して与える影響について実証分析を行い分析する。先行研究は技術標準化とパテントプールの形成がライセンサー企業・ライセンシー企業それぞれのイノベーション活動にどのような影響を与えるかについて論じている Shimbo *et al.* (2015)を参考に行った。

5.1 先行研究 Shimbo *et al.* (2015)の紹介

Shimbo *et al.* (2015) では、技術標準化とパテントプールの形成がライセンサー企業・ライセンシー企業それぞれにおける現技術および次世代技術のイノベーション活動に与える影響について実証分析を行っている。実証分析においては、光ディスク市場を対象にしており、DVD 技術の標準化とパテントプールの形成が DVD 技術のイノベーション活動及びブルーレイディスク(BD)・ハードディスクドライブ(HDD)といった次世代技術のイノベーション活動にどのような影響を及ぼしているかを検証している。

5.1.1 モデル

この実証分析においては、技術標準化後から3年間の間に特許申請数が増加したかどうか、プール形成から3年間の間、プール形成の4年後から10年間の間に特許申請数が増加したかを検証することで、イノベーション活動が増加したかどうかの指標として考えている。DVDの標準化規格が制定されたのは1995年であり、パテントプールが制定されたのは1998年である。そのため、以下の(5.1)式に表されるような回帰式を用いている。

$$\begin{aligned} y_{i,t} = & \beta_0 + \left(\sum_{type} \beta_{1,type} \right) Standardization_{(1995-1997)} \\ & + \left(\sum_{type} \beta_{2,type} \right) Pool_{(1998-2000)} \\ & + \left(\sum_{type} \beta_{3,type} \right) Pool_{(2001-2010)} + u_i \\ & + \alpha_t + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \tag{5.1}$$

変数についてまとめると、まず、 $y_{i,t}$ は企業*i*の*t*年における特許数を示している。*Standardization*₍₁₉₉₅₋₁₉₉₇₎は年ダミーで、標準化規格が制定された 1995 年から 1997 年までの 3 年間の間であれば 1 をとり、そうでなければ 0 をとるような変数である。*Pool*₍₁₉₉₈₋₂₀₀₀₎は年ダミーで、プールが形成された 1998 年から 2000 年までの 3 年間の間であれば 1 をとり、そうでなければ 0 をとるような変数である。*Pool*₍₂₀₀₁₋₂₀₁₀₎は年ダミーで、プールが形成されて 4 年後の 2001 年から 2010 年までの 10 年間の間であれば 1 をとり、そうでなければ 0 をとるような変数である。*type*はその企業がライセンサーかライセンシーのどちらであるかを区別するものである。*Licensor*はその企業がライセンサーであれば 1、そうでなければ 0 をとり、*L licensee*はその企業がライセンシーであれば 1、そうでなければ 0 をとる変数である。また、 u_i は企業規模や生産性などの固定効果を表しており、 α_t は光ディスク市場の年ごとの変化に対するコントロール変数である。

5.1.2 推定結果

先行研究における実証分析のうち、DVD 技術の標準化とパテントプールの形成が BD/HDD など次世代技術のイノベーション活動に与える影響は以下ようになった。

表 5-1 次世代技術のイノベーション活動への影響

変数名	(1)	(2)
<i>Standardization</i> (1995 – 1997) × <i>Licensor</i>	0.531*** (0.085)	0.456*** (0.094)
<i>Pool</i> (1998 – 2000) × <i>Licensor</i>	0.823*** (0.148)	0.742*** (0.153)
<i>Pool</i> (2001 – 2010) × <i>Licensor</i>	1.202*** (0.268)	1.135*** (0.275)
<i>Standardization</i> (1995 – 1997) × <i>Licensee</i>	0.049 (0.031)	0.022 (0.030)
<i>Pool</i> (1998 – 2000) × <i>Licensee</i>	0.099 (0.080)	0.081 (0.071)
<i>Pool</i> (2001 – 2010) × <i>Licensee</i>	0.156** (0.062)	0.096* (0.129)

<i>Diversity</i>		0.053***
		(0.016)
<i>Age</i>		-0.023
		(0.042)
Constant	0.011	-0.019
	(0.023)	(0.046)
Ovservations	2361	2361
R – squared	0.302	0.320

(注)***は 1%水準有意、**は 5%水準有意、*は 10%水準有意

括弧は t 値

出所 : Shimbo *et al.* (2015)より作成

まず、*Standardization*(1995 – 1997) × *Licensor*は正で有意な値をとっていることから、標準化規格の制定はライセンサーの次世代技術に対するイノベーション活動を促進するといえる。また、*Pool*(1998 – 2000) × *Licensor*、*Pool*(2001 – 2010) × *Licensor*はどちらも正で有意な値をとっているため、プールの形成はライセンサーにとって直後だけでなく次世代技術のイノベーション活動を促進することになる。*Standardization*(1995 – 1997) × *Licensee*、*Pool*(1998 – 2000) × *Licensee*はどちらも有意な結果となっていない。このことから、標準化規格の制定と形成直後のプールの存在はライセンサーの次世代技術のイノベーション活動に影響を及ぼさないことがわかる。一方で、*Pool*(2001 – 2010) × *Licensee*は正で有意な結果となっていることから、プールの形成がライセンサーの次世代技術のイノベーションを促進するのは直後ではなく、形成から数年後であることがわかる。また、コントロール変数は*Diversity*が正で有意な値をとっており、光ディスク市場の技術分類の幅が広がるほど BD/HDD のイノベーション活動は活発になったことを示している。

次に、DVD 技術の標準化とパテントプール形成が現技術である DVD のイノベーション活動に与える影響は表 5-2 のようになった。

表 5-2 現技術のイノベーション活動への影響

変数名	(3)	(4)
<i>Standardization(1995 – 1997) × Licensor</i>	1.089*** (0.159)	0.897*** (0.158)
<i>Pool(1998 – 2000) × Licensor</i>	1.593*** (0.189)	1.352*** (0.021)
<i>Pool(2001 – 2010) × Licensor</i>	1.153*** (0.248)	0.960*** (0.237)
<i>Standardization(1995 – 1997) × Licensee</i>	0.072 (0.152)	-0.011 (0.119)
<i>Pool(1998 – 2000) × Licensee</i>	0.319 (0.195)	0.265 (0.162)
<i>Pool(2001 – 2010) × Licensee</i>	0.485*** (0.170)	0.306** (0.129)
<i>Diversity</i>		0.159*** (0.016)
<i>Age</i>		-0.053 (0.045)
Constant	0.216*** (0.041)	0.112* (0.061)
Ovservations	2361	2361
R – squared	0.314	0.391

(注)***は 1%水準有意、**は 5%水準有意、*は 10%水準有意

括弧は t 値

出所 : Shimbo *et al.* (2015)より作成

表 5-2 を見ると、有意になっている部分に関しては次世代技術と現技術はどちらも同じ変数であり、その符号も同じということがわかる。つまり、結果については同様のことがいえる。

5.2 実証分析

この節では、「技術標準化およびパテントプールが日系企業のイノベーション活動に与える影響」を明らかにすることを目的として行った実証分析について論じる。先行研究では、光ディスク市場の DVD 標準およびパテントプールについてのデータを使用し分析を行っていたが、本研究では最も成功したパテントプールと称され日系企業も多く参加している MPEG2 パテントプールのデータを使用するため、デジタル符号化技術市場について扱う。

5.2.1 データ

5.2.1.1 MPEG2 と MPEG4

本実証研究においては、技術標準化を行ったタイミングとパテントプールを設立したタイミングを知る必要があるので、MPEG2 と MPEG4 の成り立ちを確認する。まず、MPEG2 であるが、これは第 1 章で説明した通り、ISO/IEC の Moving Picture Expert Group によって 1994 年 11 月に動画像の圧縮に関する公的標準として規格がまとめられた。そして、標準化活動に伴い、MPEG-LA をプールの管理会社としてパテントプールがライセンスの供与を始めたのが 1997 年 9 月である。また、MPEG4 は MPEG1 を拡張したデジタル符号化の規格であり、MPEG2 の動画圧縮効率よりも高い効率が設定されているので、MPEG2 の次世代技術といえる。こちらは、ISO/IEC によって 1999 年に規格が制定され、2000 年にパテントプールが同社を管理会社として発足した。

5.2.1.2 変数のデータ

被説明変数は企業 i の t 年における特許数を用いているが、以下にそのデータを集めた方法を記す。特許件数は特許庁の「特許情報プラットフォーム」にて「特許請範囲の中に」"MPEG"、を含む登録特許をそれぞれ抽出した。そして、"MPEG"に関する特許を 10 以上保有している企業を抽出し、同じように"MPEG2"、"MPEG4"を含む登録特許を抽出し、それらの企業が"MPEG2"、"MPEG4"に関する特許の保有数をそれぞれカウントした。そして、それらを 1990 年から 2000 年までの年ごとに何件の特許を出願したかを数えた。

その他の変数としては、年ダミーとライセンサーダミー、ライセンシーダミーをデータとして使用している。ライセンサーダミー及びライセンシーダミーはプールに参加してライセンス取引に関わっている企業のデータである。これは MPEG-LA の

ホームページからデータを得ており、企業の中にはライセンサーかつライセンシーである企業やライセンサーでもライセンシーでもない企業も含まれる。

以下の表 5-3 に記述統計を示す。

表 5-3 変数の記述統計

変数名	観測数	平均	標準偏差	最小値	最大値
MPEG 特許数	680	2.76	6.41	0	127
MPEG2 特許数	680	0.70	4.93	0	125
MPEG4 特許数	680	0.10	0.44	0	6
<i>Standardization</i> ₍₁₉₉₅₋₁₉₉₈₎	680	0.20	0.40	0	1
<i>Pool</i> ₍₁₉₉₈₋₂₀₀₀₎	680	0.15	0.36	0	1
<i>Pool</i> ₍₂₀₀₁₋₂₀₁₀₎	680	0.50	0.50	0	1
<i>Licensor</i>	680	0.50	0.50	0	1
<i>Licensee</i>	680	0.59	0.49	0	1
<i>Age</i>	680	6.43	5.58	0	20

5.2.2 モデル

先行研究を参考に、以下のモデルについて一般化モーメント法(GMM)でパネルデータ分析を行った。

$$\begin{aligned}
 y_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 \cdot \textit{Standardization}_{(1995-1998)} \times \textit{Licensor} \\
 & + \beta_2 \cdot \textit{Pool}_{(1998-2000)} \times \textit{Licensor} \\
 & + \beta_3 \cdot \textit{Pool}_{(2001-2010)} \times \textit{Licensor} \\
 & + \beta_4 \cdot \textit{Standardization}_{(1995-1998)} \times \textit{Licensee} \\
 & + \beta_5 \cdot \textit{Pool}_{(1998-2000)} \times \textit{Licensee} \\
 & + \beta_6 \cdot \textit{Pool}_{(2001-2010)} \times \textit{Licensee} + \beta_7 \cdot \textit{Age}
 \end{aligned} \tag{5.2}$$

次にそれぞれの変数の説明を記す。

- *Standardization*₍₁₉₉₅₋₁₉₉₈₎ : 年ダミー。標準化規格が制定された次の年である 1995 年から 1998 年までの 4 年間の間であれば 1 をとり、そうでなければ 0 をとるような変数。

- *Pool*₍₁₉₉₈₋₂₀₀₀₎ : 年ダミー。プールが形成された 1998 年から 2000 年までの 3 年間

の間であれば 1 をとり、そうでなければ 0 をとるような変数。

・ *Pool*₍₂₀₀₁₋₂₀₁₀₎ : 年ダミーで、プールが形成されて 4 年後の 2001 年から 2010 年までの 10 年間の間であれば 1 をとり、そうでなければ 0 をとるような変数。

・ *Licensor* : その企業がライセンサーであれば 1、そうでなければ 0 をとる変数

・ *Li see* : その企業がライセンシーであれば 1、そうでなければ 0 をとる変数

・ *Age* : その企業がデジタル符号化技術市場に参入してからの年数。その企業が最初に特許を出願した年を参入年とみなしている。

5.2.3 推定結果

まず、MPEG 全体のイノベーションに対する影響についての実証分析の結果が表 5-4 である。

表 5-4 MPEG 全体のイノベーション活動への影響

変数名	(1)	(2)
<i>Standardization</i> (1995 – 1998) × <i>Licensor</i>	0.843 (1.03)	0.954 (1.20)
<i>Pool</i> (1998 – 2000) × <i>Licensor</i>	1.869* (1.73)	1.805* (1.69)
<i>Pool</i> (2001 – 2010) × <i>Licensor</i>	3.855*** (5.40)	3.504*** (5.41)
<i>Standardization</i> (1995 – 1998) × <i>Licensee</i>	0.519 (0.63)	0.679 (0.84)
<i>Pool</i> (1998 – 2000) × <i>Licensee</i>	1.633* (1.66)	1.527 (1.59)
<i>Pool</i> (2001 – 2010) × <i>Licensee</i>	0.542 (1.13)	-0.060 (-0.13)
<i>Age</i>		0.119** (2.32)
Constant	1.204*** (7.62)	0.685*** (2.56)
Ovservations	680	680

(注)***は 1%水準有意、**は 5%水準有意、*は 10%水準有意

括弧は z 値

まずはライセンサー企業について見てみる。 *Standardization(1995 – 1997) × Licensor*は有意な結果ではないが、 *Pool(1998 – 2000) × Licensor*、 *Pool(2001 – 2010) × Licensor*はどちらも有意で正の値をとっている。ここから、ライセンサー企業にとって技術標準化は MPEG 全体のイノベーション活動を促進するわけではないが、プールが形成され存続すると MPEG 全体のイノベーション活動を活発に行う傾向があることがわかる。次にライセンサー企業について見てみると、 *Pool(1998 – 2000) × Licensee*は(1)の列では優位になっているがコントロール変数を入れた(2)では有意でなくなってしまっている。また、その他の変数は有意ではない。よって、ライセンサー企業にとっては技術標準化やパテントプールは MPEG 全体のイノベーション活動を促進する要因たり得ないということがいえる。

次に標準化された現技術 MPEG2 のイノベーション活動に対する影響についての実証分析の結果が表 5-5 となっている。

表 5-5 MPEG2 のイノベーション活動への影響

変数名	(3)	(4)
<i>Standardization(1995 – 1998) × Licensor</i>	0.186 (0.83)	0.242 (1.09)
<i>Pool(1998 – 2000) × Licensor</i>	0.185 (0.51)	0.152 (0.43)
<i>Pool(2001 – 2010) × Licensor</i>	0.990* (1.81)	0.811* (1.90)
<i>Standardization(1995 – 1998) × Licensee</i>	0.273 (1.20)	0.355 (1.51)
<i>Pool(1998 – 2000) × Licensee</i>	0.901*** (2.78)	0.847*** (2.69)
<i>Pool(2001 – 2010) × Licensee</i>	0.536* (1.13)	0.229 (1.47)

<i>Age</i>		0.060	(1.35)
Constant	0.150**	-0.113	(-0.47)
	(2.48)		
Ovservations	680	680	

(注)***は 1%水準有意、**は 5%水準有意、*は 10%水準有意

括弧は z 値

ライセンサー企業について見てみると、有意な結果となっているものは、*Pool(2001 – 2010) × Licensor*のみである。つまり、ライセンサー企業は技術標準化が行われた直後やプール形成の直後は現技術についてはイノベーション活動をあまり行わないが、プールが形成されてから数年後に現技術のイノベーション活動を行う傾向にある。これは、先行研究の結果とは異なっている。次にライセンサー企業について見てみると、(3)の列においては、*Pool(1998 – 2000) × Licensee*、*Pool(2001 – 2010) × Licensee*が有意で正な値であり、(4)の列では*Pool(1998 – 2000) × Licensee*のみが有意で正の値という結果になっている。つまり、ライセンサー企業については標準化が行われることは現技術のイノベーション活動を促進しないが、プールが形成された直後はかなりイノベーション活動が活発になるということがわかる。

最後に次世代技術 MPEG4 のイノベーション活動に対する影響についての実証分析の結果が表 5-6 である。

変数名	(5)	(6)
<i>Standardization(1995 – 1998) × Licensor</i>	-0.024 (-0.68)	-0.024 (-0.69)
<i>Pool(1998 – 2000) × Licensor</i>	0.177* (1.74)	0.177* (1.75)
<i>Pool(2001 – 2010) × Licensor</i>	0.258*** (5.06)	0.258*** (4.86)
<i>Standardization(1995 – 1998) × Licensee</i>	-0.023	-0.023

表 5-6 MPEG4 のイノベーション活動への影響

	(-1.03)	(-1.06)
<i>Pool(1998 – 2000) × Licensee</i>	0.078	0.078
	(1.43)	(1.44)
<i>Pool(2001 – 2010) × Licensee</i>	-0.017	-0.017
	(-0.46)	(-0.40)
<i>Age</i>		0.000
		(0.01)
Constant	0.027**	0.026*
	(2.10)	(1.94)
Ovservations	680	680

(注)***は 1%水準有意、**は 5%水準有意、*は 10%水準有意

括弧は z 値

ライセンサー企業は標準化には反応しないが、*Pool(1998 – 2000) × Licensor*、*Pool(2001 – 2010) × Licensor*はどちらも有意で正の値をとっていることから、ライセンサー企業にとってはプールの形成と存続が次世代技術のイノベーション活動を促進するといえる。また、*Licensee* の交差項はすべて有意な結果となっていないことから、ライセンサー企業にとって標準化やパテントプールの形成は次世代技術のイノベーション活動を促進する要因にはならないといえる。

5.2.4 結論

推定結果から、ライセンサー企業にとって3つの結論を述べることができる。

- ①パテントプールの形成はライセンサー企業の現技術へのイノベーション活動に直後は影響しないが、プールが存続すると現技術のイノベーション活動を促進する。
- ②パテントプールの形成・存続は次世代技術のイノベーション活動を促進する。
- ③技術標準化はイノベーション活動を促進する要因ではない。

①の理由として、ライセンサー企業は現技術をさらに発展させるためのアドバンテージがあると考えられる。まず一つはその企業は現技術の発展の重要な核となる技術を持っていることである。さらに、標準化によって MPEG の市場が拡大するとライセンス収入が増加することである。また、プールは新しく必須特許を取得したライセンサーにグラントバック条項を課しているため、ライセンサーはその特許を取引相手によって取引内容を区別しないという RAND (reasonable and non-discriminatory) 条件のもとで使用できることになる。よってプールは、さらにライセンサーの現技術のイノベーション活動を促進させる。

②について、ライセンサー企業は現技術についての核となる技術を持っているため、次世代技術のイノベーション活動を行いやすいという点が理由としてまず挙げられる。また、プールがライセンサーに与える影響として、Arrow (1962)で述べられた置き換え効果がある。置き換え効果とは、市場の独占者の R&D へのインセンティブはより低くなるという効果であるが、ここでは現技術の利益率が高い場合に次世代技術への R&D インセンティブが低くなることを指す。しかし、ライセンサーが多いという条件や、RAND 条件があればこの効果は小さくなる。今回はライセンサー数が多く、RAND 条件が付加されている MPEG2 パテントプールを扱っているため、置き換え効果の影響は小さかったと考えられる。

①と②を比較すると、ライセンサー企業はパテントプールが形成された直後から現技術よりも次世代技術のイノベーション活動に力を入れているといえる。ライセンサーにとって次世代技術の R&D を行う利点は先ほど述べたように、現技術についての核となる技術を持っているため、次世代技術のイノベーション活動を行いやすいということがあげられる。しかし、もしライセンサー企業にとって次世代技術の R&D の限界費用が高いまたは現技術の限界費用が低い場合には、ライセンサー企業は現技術のサンクコストを考慮して次世代技術よりも現技術のイノベーション活動を行うという決定を行う可能性もある。しかし、今回の実証分析の結果では、そうなっていないことから、MPEG 市場に参加した日系企業にとってサンクコストよりも次世代技術

のイノベーション活動を行うことの予想される利益の方が大きかったといえる。

そして③についてだが、これは先行研究の結果とは異なる。MPEG 市場においては、標準化そのものはライセンサー企業の R&D に影響しないことがわかる。ただし、標準化されている時点でライセンサー企業が MPEG の R&D を促進するアドバンテージをいくつかは持っているため、それを実際に R&D につなげたタイミングがパテントプール形成後であったということになる。これは標準化によって技術が浸透するまでのタイムラグが関係していると考えられる。

そして、ライセンシー企業にとっての結論は以下の 3 点にまとめられる。

④パテントプールの形成・存続はライセンシー企業の現技術へのイノベーション活動を促進する。

⑤パテントプールの形成は次世代技術のイノベーション活動を促進する要因ではない。

⑥技術標準化はイノベーションを促進する要因ではない。

④から、ライセンシー企業はライセンサー企業よりも現技術のイノベーション活動に力を入れるといえる。ライセンシー企業はライセンサー企業が核となる技術を保有しているのに対して、その可能性は低い。そのため、ライセンスを受けることでさらに現技術について学習する機会を得、それによって製品を作ることに従事する傾向にあるといえる。

⑤について、プールが形成されライセンスを受けるとライセンシー企業は現技術についての知識を手に入れることができるが、MPEG 市場においてライセンシー企業はその技術をさらに発展させることはしないといえる。ライセンシー企業は現技術に対して開発の費用をかけておらず、リスクを背負っていないので、次世代技術に対してもそのような体勢でいたいと考えているかもしれない。⑥については③と同じことがいえそうである。

第6章 結論

この章では、本稿の主旨である「日系企業が技術標準化やパテントプールに関してどのような意志決定を行っているか」ということについてまとめ、技術標準化に伴うパテントプールの在り方について論じる。

第1章では、技術標準化とパテントプールについての概要についてまとめ、パテントプールの参加者であるライセンサー企業とライセンシー企業それぞれにとってパテントプールについてのメリットとデメリットについてまとめた。

第2章と第3章は「技術標準化に伴うパテントプールの形成とそのプールへの参加」という切り口で技術標準化とパテントプールの特性について分析した。第2章では、Lerner *et al.* (2007)を用いて、パテントプールを構成する特許の特性と形成される際に決定されるプールのルールについて考察し、補完的特許で構成されるプールは独立ライセンスおよびグラントバック条項を兼ね備え、代替的特許の場合プールはブロッキング特許が存在しないときのみ形成されることが分かった。それに加えてプールとビジネスモデルの関係について Aoki and Nagaoka (2005)を用いて論じた。必須特許数を持つ企業数が十分に大きければプールが形成されるということが分かり、また、プールに参加しないアウトサイダーとしての利潤は研究開発専念企業の方が垂直統合企業よりも高くなるため、研究開発専念企業はアウトサイダーになりやすいということがいえた。第3章では、第2章の理論に基づき、ライセンサー企業が技術標準化に伴うパテントプールに参加する要因を実証分析により調べた。その結果、「垂直統合企業であり、その技術に対する必須特許を平均以上に所有しているライセンサー企業はパテントプールに参加しやすい」ということが分かった。

第4章と第5章は「技術標準化に伴うパテントプールと社会厚生・イノベーション活動」という切り口から技術標準化とパテントプールの特性について分析した。第4章は Lerner and Tirole (2004)に基づき、パテントプールがどのようなときに競争促進的になり社会厚生を増加させるのかとパテントプールが企業のイノベーション活動に与える影響について論じた。そこから、Demand margin bind の際はプールが存在すると社会厚生が高まるが、Competition margin bind の際はプール価格が一定の水準よりも高い場合は社会厚生を減少させてしまうことがいえた。また、プールはイノベーション活動を促進するという結論を得た。第5章では、第4章の理論に基づき、技術標準化とパテントプールが現技術と次世代技術のイノベーション活動にどのような影響を与えているかを MPEG 市場において実証分析を行い、明らかにした。その結

果から、ライセンサー企業については「パテントプール形成により、現技術と次世代技術のイノベーション活動をより活発に行う。ただし、次世代技術のイノベーション活動により力を入れる」ということがいえた。一方でライセンシー企業については「パテントプールの形成により現技術のイノベーション活動のみに力を入れる」ということがいえた。

以上のことから、2つのことがいえる。

①技術標準化に伴うプールに参加するライセンサー企業はイノベーション活動をより活発に行う。社会的にイノベーション活動を増加するためには、ライセンサー企業にプールに参加してもらう必要があるが、その際プールにより参加する傾向にあるのは垂直統合企業で必須特許を平均以上に保有する企業である。垂直統合企業はプールに対してロイヤルティ以外のメリットも求めるので、プールはトランザクションコストを低下させるような条項を付加することが望ましい。また、必須特許を平均以上に持たない企業でもプールに参加しやすくなる条項を付加するとなおよいといえる。

②ライセンシー企業は現技術のイノベーション活動に力を入れるが、リスクを恐れて次世代技術のイノベーション活動を行わない傾向にある。社会全体としてイノベーション活動をより増加させるためには、ライセンシー企業をライセンサー企業にシフトさせる条項をプールに付加するべきかもしれない。

参考文献

- 五月女正三 (2003), 「ライセンスングビジネス」 発明協会.
- 株式会社 三菱総合研究所 (2012), 「パテントプールをめぐる諸課題に関する調査研究報告書」『平成 24 年度 特許庁産業財産権制度問題調査研究報告書』.
- 公正取引委員会 (2005), 「特許・ノウハウライセンス契約に関する独占禁止法上の指針」
- 隅蔵康一 (2007), 「標準化とパテント・プール」『研究 技術 計画』, vol22, pp27-32
- 総務省特許庁 (2014), 「平成 26 年度知的財産活動調査」.
- 鶴原稔也 (2006), 「技術標準とパテントプール」『信学技報 IBICE Technical Report』, pp.33-38.
- JETRO 北京事務所 知的財産権部 (2011), 「ICT 産業標準パテントライセンス方式に関する研究」.
- Aoki, R. and Nagaoka, S. (2005), “Coalition Formation for a Consortium Standard Through a Standard Body and a Patent Pool: Theory and Evidence from MPEG2, DVD and 3G,” *IIR Working Paper* WP#05-01.
- Arrow, K. (1962), “Economic welfare and the allocation of resources for invention,” *Economic and social factors*, Princeton University Press, pp609-626
- Layne-Farrar, A. and Lerner, J. (2010), “To Join or Not to Join: Examining Patent Pool Participation and Rent Sharing Rules,” *International Journal of Industrial Organization*, **29**, pp.294-303.
- Lerner, J., Stojwas, M. and Tirole, J. (2007), “The Design of Patent Pools: The Determinants of Licensing Rules,” *RAND Journal of Economics*, vol.**38**, pp610-625.
- Lerner, J. and Tirole, J. (2004), “Efficient Patent Pools,” *The American Economic Review*, vol**94**, pp.691-711.
- Shinbo, T., Nagaoka, S. and Tsukada, N. (2015), “Dynamic Effects of Patent Pools: Evidence from Inter-Generational Competition in Optimal Disk Industry,” *RIETI Discussion Paper Series*, 15-E-132.
- DVD6C Licensing Group ホームページ <http://www.dvd6cla.com/>
- IEC ホームページ <http://www.iec.ch/>
- IEEE ホームページ <http://www.ieee.org/index.html>

ISO ホームページ <http://www.iso.org/iso/home.html>

ITU ホームページ <http://www.itu.int/en/Pages/default.aspx>

JISC 日本工業標準調査会 ホームページ <http://www.jisc.go.jp/std/index.html>

MPEG-LA ホームページ <http://www.mpegla.com/main/default.aspx>

SISVEL ホームページ <http://www.sisvel.com/index.php/lte-ltea/introduction>

おわりに

技術標準化とパテントプールというテーマに決めたとき、石橋先生には企業の実務関連のテーマで女子としては珍しいねという感想をいただいた。確かに卒業論文を書いている中で、もっとメジャーな消費者行動などのテーマを選べばよかったと思ったこともあった。なぜなら、このテーマ自体全くなじみのないもので、さらに実証分析に苦しめられたからだ。第一に実証分析を行っている文献がとても少なかった。テーマ決めの際、最初は技術標準化についてのみ扱おうと考えたが、できそうな実証分析は一つもなくパテントプールというテーマも加えた次第である。第二にデータの取り方である。標準化団体は基本的に国際的な組織であるため、データを探すのにもひたすら英語で書かれたホームページを見まわさなければならなかった。しかし、それでも公表されていないデータなどがあり、実証分析の中で生じた問題などは一部解決されていないままになってしまった。実証分析の他にも多くの反省点が残るが、二つの切り口から技術標準化とパテントプールというテーマを見て、その二つから結論を導き出せたことはよかったのではないかと考えている。

卒業論文を書き終えたいま、この2年間のことを振り返ってみると、長いようで短かった様な気もする。ゼミ試の日のことは今でも忘れられない。結果発表までの時間は気分が悪くなるくらい緊張したが、それまで受けてきた受験という受験でことごとく第一志望に落ちてきた自分が初めて第一志望のゼミに入れたことは本当にうれしかった。ゼミに入ってから、Tirole先生の難解な教科書や三田祭論文に苦戦したが、周りの仲間と切磋琢磨しながら勉強を頑張ることができたのはとてもよい経験になったと思う。個性豊かで優秀な同期、先輩方、後輩に恵まれゼミ活動はとても充実したものになった。

そして、石橋先生はご自身の研究もお忙しい中、いつもプレゼンテーションの資料に目を通して下さったり、卒業論文の中間提出の添削を一人ずつ細かく添削して下さったり、それから飲み会も一緒に参加して下さい、本当にゼミ生思いの先生でした。ゼミ活動で得たものを4月から始まる社会人生活でも活かしていきたいと思います。この2年間、本当にありがとうございました。