特許庁委託
令和４年度産業財産権制度調和に係る共同研究調査事業調査研究報告書

特許不行使誓約の経済的インセンティブ

Why Do They Pledge Their Patent?

新井 泰弘
Yasuhiro ARAI

令和５年３月
March 2023

一般財団法人知的財産研究教育財団
Foundation for Intellectual Property
知的財産研究所
Institute of Intellectual Property

特許不行使誓約の経済的インセンティブ

Why Do They Pledge Their Patent?

一般財団法人知的財産研究教育財団
知的財産研究所
派遣研究者
新井　泰弘

Yasuhiro ARAI
Overseas Researcher
Foundation for Intellectual Property
Institute of Intellectual Property

報告書の構成

はしがき	英　語
はしがき	日本語
抄録・要約	英　語
抄録・要約	日本語
目　次	日本語
本　文	日本語

The Structure of This Report

Foreword	English
Foreword	Japanese
Abstract & Summary	English
Abstract & Summary	Japanese
Table of Contents	Japanese
Main Body	Japanese

Foreword

The Foundation for Intellectual Property, Institute of Intellectual Property conducted the 2022 Collaborative Research Project on Harmonization of Industrial Property Right Systems under a commission from the Japan Patent Office (JPO).

Various medium-term issues need to be addressed to encourage other countries to introduce industrial property right systems helpful to the international expansion of Japanese companies and to harmonize the industrial property right systems of major countries, including Japan. Accordingly, this project provided researchers well-versed in the Japanese industrial property right systems with an opportunity to carry out surveys and collaborative research on these issues with the goal of promoting international harmonization of industrial property right systems through use of the research results and researcher networks.

As part of this project, we dispatched Japanese researchers to foreign research institutes to engage in collaborative research on target issues.

This report presents the results of the research conducted by Associate Professor, Yasuhiro ARAI, Kochi University, Faculty of Faculty of Humanities and Social Sciences, at Weatherhead Center for International Affairs, Harvard University.* We hope that the results of his research will facilitate harmonization of industrial property right systems in the future.

Last but not least, we would like to express our sincere appreciation for the cooperation of all concerned with the project, especially Prof. J. Mark Ramseyer, Harvard University.

Institute of Intellectual Property
Foundation for Intellectual Property
March 2023

* Period of research abroad: From August 25, 2022 until December 24, 2022

はしがき

当財団では、特許庁から委託を受け、令和４年度産業財産権制度調和に係る共同研究調査事業を実施した。

この事業は、我が国企業が海外各国において活動しやすい産業財産権制度の導入を促すため、主に日本を含む複数国間において産業財産権制度に関する制度調和を進める上で抱える中期的な課題に関し、日本の産業財産権制度に対して深い理解を有する研究者が調査・共同研究を実施し、得られた研究成果及び研究者のネットワークを活用して産業財産権制度に関する制度調和の推進を図ることを目的とするものである。

その一環として、我が国の研究者を外国の研究機関に派遣し、主に日本を含む複数国間において産業財産権に関する制度調和が中期的に必要な課題について共同研究による調査を行った。

この調査研究報告書は、派遣研究者としてハーバード大学・ウェザーヘッドセンターにおいて研究に従事した高知大学人文社会科学部 准教授、新井泰弘氏の研究成果を報告するものである*。

この研究成果が今後の産業財産権制度調和の一助になれば幸いである。

最後に、この事業の実施に御尽力いただいたハーバード大学のMark Ramseyer教授を始めとする関係各位に深く感謝申し上げる。

令和５年３月

一般財団法人知的財産研究教育財団
知的財産研究所

* 派遣期間: 令和４年８月２５日～令和４年１２月２４日

Abstract

In recent years, patent pledges have garnered significant attention in various domains. Patent rights are intended to incentivize the development of new technologies by protecting inventors. It grants inventors exclusive proprietary rights, constrains the entities that can use the protected technology, and provides incentives for research and development through the monopoly profits generated. Given these characteristics, patent pledges may seem unpalatable to right holders.

Contreras (2015) is a study that has conducted a comprehensive analysis from an academic perspective. However, most of the previous studies in jurisprudence, including Contreras (2015), have not adequately examined why right holders make patent pledges, or specifically how the market is affected when a right holder makes a patent pledge.

In this study, we aim to discuss, from an economic perspective, the market situation and incentives that prompt right holders to make a patent pledge, which has been garnering attention in various fields in recent years, and the impact that such a pledge has on the market as a result.

Summary

I. Introduction

Patent rights are intended to encourage the development of new technologies by protecting inventors. It gives the inventor an exclusive right, limits the entities that can use the protected technology, and provides an incentive for research and development with the monopoly profits generated thereby. Given these characteristics, the patent pledge seems unacceptable to right holders. Contreras (2015) is a comprehensive study of patent pledges from an academic perspective. However, most of the previous studies in law, including Contreras (2015), do not sufficiently discuss why right holders make patent non-exercise covenants, or especially how the market is affected when a right holder makes a patent non-exercise covenant.

In this study, we will focus on the market conditions and incentives for right holders to make patent non-exercise pledges, which have been attracting attention in various fields in recent years, from the viewpoint of economics, and what effects they have on the market as a result.

II. Patent Pledge

1. Definition of Patent Pledge

Contreras does not clearly define a patent pledge. A patent pledge is a public announcement made by the patentee with respect to a valid patent, and there are differences among (1) whether the user is restricted, (2) whether the content of the use is restricted, and (3) whether there is reasonable monetary consideration.

2. Industries where patent pledges are made

Contreras has created and published a database of patent pledges and, based on the examples collected, has identified four main industrial sectors in which patent pledges are made.

(1) ICT (Information and Communication Technology)
Many examples of patent pledges are in the information and telecommunications industry. Free provision of standard essential patents and FRAND conditions are included in the examples of patent pledges.

(2) OSS (Open-Source Software)
The second industry category mentioned is the software industry. Open-source software is cited as an example of patent pledges.

(3) Green/Clean Technology
The third category is related to environmental technologies. Tesla's patent pledge for electric vehicles and the eco-patent commons fall into this category.

(4) Life Sciences
The fourth category is the life sciences sector. In recent years, there have been many cases in which companies have declared non-exercise of patents and other intellectual property rights they hold in order to resolve Covid-19.

3. Motivation of patent pledges

Contreras lists four reasons for a right holder to take a covenant not to enforce a patent: (1) Inducement, (2) Collective Action, (3) Voluntary Restraint, and (4) Philanthropy.
In economics, the factor that explains the behavior of economic agents such as firms and individuals is incentives. Since this incentive is the factor that induces a company to act, it becomes economically self-evident that the reason for making the patent non-exercise pledge itself is inducement. What we economists want to ask is what kind of incentive is being given and what kind of behavior is being induced.
However, it is generally difficult to identify the types of incentives and behaviors described above because the range of industries that make patent non-exercise pledges is too wide. Therefore, in the following, after a brief description of the treatment of patent rights in economics, we will discuss what kinds of incentives and behaviors induced by patent non-exercise pledges in various fields have been analyzed in economics.

III. Patent rights in Economics

The economics model sees patent rights as guaranteeing a monopoly profit for the developer in the market. In order to have an incentive to pledge patents, there must be some benefit to the right holders that is sufficient to make the holders willing to give up this profit. The market conditions in which right holders operate have a significant impact on this benefit.

1. ICT and Technology Standard

The study of standardization is a relatively new area in the field of economics. The analysis focusing on standardization using economic theory models started with Farrell and Saloner (1985), and Lerner and Tirole (2015) is a comprehensive model that includes the effects of FRAND conditions and the decision of rights holders, such as which standard to join. They find that FRAND conditions are efficient for the market. They suggested that FRAND conditions improve market efficiency and that FRAND conditions may not be naturally adopted in market competition.

2. OSS and R&D

Research has also accumulated on competition between OSS and commercial distributors, with Mustonen (2005) analyzing that when there is a network externality, open source compatibility will

result in a network effect for all firms, which in turn reduces the competitive effect and makes them less competitive. August, Shin, and Tunca (2013) also found that if software companies earned profits from the sale of software and related services, even if the profits from software sales are reduced by opening the source code, the quality improvement effect and the accompanying benefit from the increase in consumers will be reduced. The results show that even if the profit margins on software sales are reduced by opening up the source code, the benefits of quality improvement and the accompanying increase in consumers can be received in the area of service sales.

3. Strategic Information Disclosure

In a related field, there is a field that analyzes the economic effects of firms' disclosure of technical information such as patent rights. For example, Milliou (2009) shows that, assuming that there is spillover knowledge among firms, if the spillover effect is large, it is preferable for firms to disclose information to each other to improve quality. De Fraja (1993) also explained the rationality of saving R&D costs in R&D competition by disclosing information to end the patent development competition early, if the firm can secure some profit even if the other firm succeeds in its development.

There are two points that should be taken into account when considering patent pledges from an economic perspective. First, the industrial area in which the patent pledge mentioned by Contreras is too broad. The effect of not enforcing a patent is greatly influenced by the market conditions. Therefore, it is difficult to analyze patent pledges as a whole, and it is necessary to focus on specific industries and markets. Second is Contreras' treatment of the philanthropy of motivation. As is clear from existing studies, in the field of economics, the reason why right holders disclose their patent rights to others is because of some economic benefit. It is an economically important perspective on what can be obtained instead by giving up a monopoly. In this paper, we will discuss the economic incentive for right holders to pledge non-exercise of their patents by looking at the cases of ThePatentPedge.org and Tesla as examples of actual cases of patent pledges.

IV. ThePatentPledge.org (model 1)

One example of a patent pledge for software patents is the work of ThePatentPledge.org. Paul Graham, the founder of ThePatentPledge.org, says that one case in which patent rights do not promote innovation is when existing companies that produce low quality goods use patent rights to prevent new companies that can produce high quality goods from entering the market. To prevent

this, the report proposes "No first use of software patents against companies with less than 25 people." This pledge would appear to promote transactions favorable to social welfare, since not preemptively enforcing patent rights would no longer discourage new entry by small and medium-sized enterprises. However, this method may enable small and medium-sized firms that are trying to enter the market to develop new technology based on patents, and existing firms may be able to increase their own profits by purchasing the new technology. We consider two software producers in the market: Right holder (R) and Potential Entrant (E). The timing of this game is as follows.

1. R decides whether to open his patent. If he opens it, E can enter the market. Otherwise, R will become a monopoly.
2. If E enters the market, he can improve the quality of products from s $(0 < s \leq 1)$ to 1. R decides whether to buy this technology from E or not. We assume that R can make E a take-it-or-leave-it-offer. If R can buy the technology from E, he can enjoy the monopoly. Otherwise, they face quantity competition.
3. Firms set their quantity simultaneously. Consumers choose their actions to maximize their utility.

The propositions obtained in this chapter are as follows.

Proposition 1: If potential entrants are not small and medium-sized firms, the incumbent firms do not disclose their patent rights and monopolize the market.
Proposition 2: If the entrant's degree of innovation is large and the production ceiling is small, it is optimal for the incumbent firm to disclose its patent and purchase the technology from the entrant.

From this analysis, a patent pledge limited to small and medium-sized enterprises would indeed avoid a situation in which new technologies would not become available to the public. However, it is important to keep in mind that, although new technologies may be introduced to the market, they may be monopolized by existing firms. At first glance, the pledges seem to be made for the benefit of small and medium-sized newcomers, but it should be noted that they are also for the profit maximization of existing companies, which is not the most favorable situation in terms of social welfare.

V. TESLA (model 2)

In June 2014, Elon Musk announced that Tesla would open its EV-related patents to the public. This patent pledge is the most open form of pledges, as it does not limit the users, the timing, or require any particular prior negotiations. However, it is necessary to keep in mind that Tesla's situation in the electric vehicle industry is unique, and it seems necessary to consider the incentives for patent non-

exercise covenants based on economic theory in light of this. In this chapter, the model takes into account the carbon credits that supported Tesla's profit margins.

It is only recently that Tesla has begun to turn a profit. Tesla has been in the red, but it is important to note the impact of carbon credits on Tesla's profit margins. The net income already includes the profit from the carbon credits, which means that the deficit would have been even larger without them. In Europe, the European Automobile Manufacturers' Association (ACEA) announced in 1998 a commitment to reduce CO2 emissions from new cars to 140g or less per km by 2008. In 2009, the EU set a target of 130 g/km by 2013 in Regulation (EC) 443/2009. The detailed formula is not given here, but if a vehicle exceeds this target by more than 3 g/km between 2012 and 2018, it will have to pay a penalty of approximately (excess - 3)×€95 per vehicle. In addition, companies that produce vehicles that emit less than the emission standard are given credits, which they can sell to companies that exceed it.

We assume that there are two types of producers, Firm L and firm i $(i = 1, \dots, n-1)$. Firm L makes EV cars that do not emit CO2. The other firms make Hybrid cars.

The timing of this game is as follows.

1. Firm L decides whether to pledge their patent. If they do so, they can decrease the amount of CO2 emitted by firm i.
2. Firm L decides their quantity q_L.
3. Firm i decides whether to enter the market or not. If they decide to enter, they also decide their quantity q_i.

The propositions obtained in this chapter are as follows.

Proposition 3: If the unit price of carbon credits and the CO2 emissions of other firms are large, it is optimal for existing firms to allow other firms to enter the market to some extent.

Proposition 4: If the unit cost of carbon credits and the cost of entry are large, it may be profitable for existing firms to reduce the CO2 emissions of other firms by imposing patent non-exercise restrictions.

In the case of a CO2 emissions trading market, existing firms will attempt to earn profits from carbon credits by allowing other firms to emit some CO2 without driving them out of the market (Proposition 3). In this case, if the unit price of carbon credits and the cost of entry are too large, the number of other firms entering the market will decrease. Since the leading firms value the income from carbon credits, they dare to increase the number of entrants by reducing the CO2 emissions of the entrant firms. This will increase their own sales volume and profit from carbon credits.

We have shown the potential for TESLA to increase their profit by making patent pledges in the presence of a carbon credit market. We also need to consider the socially optimal carbon credit price set by the government. Here we would like to provide an extended interpretation from the results of the model.

If the negative environmental externalities from CO2 and the entry costs F are large, social planners would not raise the carbon credit price too high but would keep it at a level where TESLA would dominate the market on its own. If TESLA sets the production volume at a level that prevents potential entrants from entering the market, several positive effects on social welfare will emerge. The first is a reduction in CO2 emissions. Since no potential entrants enter, no CO2-emitting goods will be supplied on the market. If the government includes these environmental externalities in its welfare, this can have a very large positive effect. Secondly, there are savings in entry costs. If entrants try to come to the market, they have to pay an entry cost F. This is a social cost. If TESLA prevents entrants, then there are no entry costs at all in the market, which is favorable in terms of social welfare.

A possible possibility for the government to set a higher r would be if the social diffusion of environmental knowledge is part of the objective function. If only TESLA remains in the market, the overall CO2 emissions will indeed be reduced, but only TESLA will have the technology for EVs. If the Government sets r high, TESLA will make a patent pledge to maximize their profits and allow other companies to use its knowledge. One of the social benefits of a patent pledge is that subsequent firms are free to use the knowledge, making it easier to conduct R&D that leads to subsequent innovation. If governments are considering not only short-term social benefits but also long-term development of new technologies, the implementation of patent pledges when setting high carbon credit prices is likely to have a positive effect.

VI. Conclusion

This paper uses a simplified theoretical model to examine, from an economic perspective, (1) the specific markets and firms targeted, and (2) what incentives can be offered to induce other firms to make pledges, and how this will affect the firms and markets that have made such non-exercise pledges. The remaining future issues for this paper are as follows. First, an analysis of the detailed conditions for patent non-exercise pledges. When a patentee makes a covenant not to enforce a patent, there is a possibility that other companies will take advantage of the non-exercise of the patent to file an infringement suit. In such a case, the patentee can terminate the covenant not to enforce against the attacking company under a defensive termination clause. Such clauses have the effect of reducing the risk of the right holder in making a non-exercise covenant. Additional analysis is needed

to determine how each of these conditions on the non-exercise pledge currently taken affects the incentives of right holders. Second, this study has not specifically considered the R&D incentives of firms. If a company succeeds in R&D, there should be a decision to protect the technology or invention with a patent right, to make a patent pledge, or to keep it as a trade secret. The non-exercise pledge discussed in this study is likely to affect this corporate decision and the decision on the level of R&D that is the preliminary step. Therefore, further research is needed on non-exercise pledges and development incentives in order to promote innovation in Japan.

抄録

近年、様々な分野で特許不行使誓約が行われ、注目を集めている。ところが、先行研究においては、何故権利者が特許不行使誓約を行うのか、に関しては研究の焦点となっておらず、とりわけ、権利者が不行使誓約を行った場合に市場に与える影響に関しては十分な議論がなされていない。そこで、本研究では ThePatentPledge.org とテスラの事例を取り上げ、それぞれの市場状況において、特許不行使誓約が権利者にとって経済的に望ましい結果をもたらす為の条件について整理を行った。

要約

Ⅰ．はじめに

特許権は、発明者を保護することで新規技術の開発を促すことを目的とした権利である。発明者に排他的独占権を与え、保護された技術を利用できる主体を制限し、それによって発生する独占利潤をもってして研究開発を行うためのインセンティブとしている。こうした性質を所与とするなら、特許不行使誓約は権利者としては受け入れがたいように思える。

学術的な側面から特許不行使誓約について包括的な研究を行った論文としてContreras (2015)が挙げられる。ところが、この論文を含めた法学の先行研究の多くは、「何故権利者が特許不行使誓約を行うのか」、とりわけ「権利者が特許不行使誓約を行った場合、その市場にどのような影響を与えるのか」については十分な議論がなされていない。

そこで本研究においては、近年様々な分野で注目を集めている特許不行使誓約について、経済学の観点から、どのような市場状況とインセンティブに従って権利者が誓約を行うのか、その結果、市場にはどのような影響が表れるのかを中心に議論する。

Ⅱ．特許不行使誓約

1. 特許不行使誓約の定義について

Contreras は明確に特許不行使誓約の定義を行っていない。特許不行使誓約は特許権者が有効な特許に関して行う公的な発表であり、それには①利用者が制限されているか否か、②利用内容が制限されているか否か、③妥当な金銭的対価があるか否か等の違いが存在する。

2. 特許不行使誓約が行われる産業の分類について

Contrerasは特許不行使誓約の事例をIPR Pledge Database[1]としてまとめて公開しており、収集された事例から、特許不行使誓約が行われている主な産業分野を４つ（ICT、OSS、Green/Clean Technology、Life Sciences）に分類している。

（１）ICT（Information and Communication Technology）

特許不行使誓約の実例の中で多くを占めるのが情報通信産業である。標準必須特許の無償提供やFRAND条件が、前節で定義した特許不行使誓約に含まれている。

（２）OSS（Open Source Software）

二つ目の産業分類として挙げられるのはソフトウェア産業である。特にオープンソースソフトウェアが特許不行使誓約の例として挙げられている。

（３）Green/Clean Technology

三つ目の分類として挙げられるのは環境技術に関するものである。テスラの電気自動車に関する特許不行使誓約やエコパテントコモンズがこれに該当する。

（４）Life Sciences

四つ目の分類がライフサイエンス分野である。近年だと、Covid-19を解決するために各企業が所持する特許権や他の知的財産権の不行使を宣言するケースが多くみられる。

3. 特許不行使誓約が行われる理由について

Contrerasは権利者が特許不行使誓約を行う理由として①誘導（Inducement）、②集団行動（Collective Action）、③自発的抑制（Voluntary Restraint）、④慈善行為（Philanthropy）の四つを挙げている。

① 誘導（Inducement）

特許不行使誓約の多くは、他の市場参加者に何らかの行動を採るように誘導するために用いられている。例えば標準必須特許の FRAND 条件は、ライセンス料金を抑えることで他企業が当該標準を利用するように誘導している。

② 集団行動（Collective Action）

[1] http://www.pijip.org/non-sdo-patent-commitments/ （2023 年 2 月 28 日最終アクセス）

特許不行使誓約は「各市場参加者が、多くの参加者がある行動に参加することが好ましいことは分かっているが、参加者自身はその行動を採った時の費用を被りたくない」状況を改善するためにも用いられる。

③ 自発的抑制（Voluntary Restraint）

これは競争法上の文脈で用いられる。特許不行使誓約を通じて反トラスト的な行動を採らないように自らの選択肢を狭めるコミットメントをしている。

④ 慈善行為（Philanthropy）

四つ目は単純に特許不行使誓約を企業の慈善行為としてとらえる考え方である。

経済学では、企業や個人のような経済主体の行動を説明する要因がインセンティブ(誘因)にあると考える。このインセンティブは企業の行動を「誘導」するための要素であるため、特許不行使誓約をする理由が「誘導」である、というのは、特許不行使誓約をすることで他社に何らかの行動を採るインセンティブを与えているからだ、ということに他ならない。我々経済学者が問題としたいのは「どのような」インセンティブを与えて、「どのような」行動に誘導しているか、である。

ところが、特許不行使誓約を行っている産業範囲が広すぎるため、一般的に上述したようなインセンティブと行動の種類を特定するのが困難となっている。そこで、以下では経済学における特許権の取り扱いについて簡単に説明した後、経済学において各分野における特許不行使誓約が、どのようなインセンティブと、それによって導き出された行動を分析してきたかについて議論を行う。

Ⅲ. 経済学における特許権の扱い

経済学モデルでは、特許権は市場における開発者の独占利潤を保証するものと捉えている。特許不行使誓約を行うインセンティブを考えるためには、企業がこの利潤を手放すに足る何らかのベネフィットが必要になる。このベネフィットに関しては、企業が置かれている市場状況が大きな影響を与える。以下では経済学領域においてどのようなベネフィットが注目されていたかについて既存研究を踏まえながら簡単に述べていく。

1. ICT産業と技術標準

経済学領域において標準化に関する研究は比較的新しい領域である。経済理論モデルを用いて標準化に焦点をあてた分析は Farrell and Saloner (1985)からスタートする。FRAND 条件の効果や、どの標準に参加するべきかといった権利者の意思決定まで含んだ総合的なモデルとして Lerner and Tirole (2015)が挙げられる。彼らは FRAND 条件が市場の効率性を改

善する点や、FRAND 条件は市場競争の中では自然に採用されない可能性を示唆した。

2. OSSと技術開発

OSS と商業販売企業の競争に関しても研究が蓄積されている。Mustonen (2005)はネットワーク外部性があるときにオープンソースで互換性を持たせると、どの企業もネットワーク効果を得てしまって却って競争効果が薄まり競争的でなくなると分析している。また、August, Shin, and Tunca (2013)は、仮にソフトウェア企業がソフト自体の販売とそれに付随するサービス販売によって利潤を獲得していたとするならば、ソースコードをオープンにしてソフトウェア販売利潤が目減りしたとしても、品質改善効果とそれに伴う消費者の増加の恩恵をサービス販売領域において受けることができることを示した。

3. 戦略的情報開示

関連分野として、企業が特許権等の技術情報を開示することがもつ経済学的な効果について分析した分野が存在している。例えば Milliou (2009)は企業間で知識のスピルオーバーがあることを仮定した場合、そのスピルオーバー効果が大きければ互いに情報を公開しあって品質を改善したほうが好ましくなることを示している。また、De Fraja (1993)は、研究開発競争において、相手が開発に成功したとしても自社がある程度の利潤を確保できるのであれば、情報を公開して早めに特許開発競争を終わらせ、研究開発費用を節約することの合理性を説いた。

経済学の観点から特許不行使誓約を考えるにあたり考慮するべき点が 2 点ある。第一に Contreras の挙げた特許不行使誓約が行われている産業領域が広すぎる点である。特許権を行使しないことの効果は、その企業が生産・販売している財がやり取りされる市場の状態に大きな影響を受ける。そのため、特許不行使誓約全体を対象とした分析は困難であり、特定の産業・市場に焦点を当てた分析が必要になる。

第二に Contreras の主張するモチベーションの「慈善行為」の取扱いである。既存研究から明らかなように経済学領域においては、権利者が特許権を他者に対して公開するのは何らかの経済的な便益があるからだと考えている。独占を諦めるに足る便益が何なのかが経済学的に重要な観点となる。

そこで本稿では実際に用いられた特許不行使誓約の事例から ThePatentPedge.org とテスラの事例を取り上げた上で、権利者が不行使誓約を行う経済的なインセンティブを考察していきたい。

IV. ThePatentPledge.org（モデル１）

ソフトウェア特許に関する特許不行使誓約の一つとして ThePatentPledge.org の取り組みが挙げられる。発案者のポール・グレアムは、特許権がイノベーションを促進しないケースとして、低品質の財を生産している既存企業が、高品質の財を生産し得る新規企業の参入を特許権で妨げているケースを挙げている。これを防ぐために「社員数が 25 名以下の企業に対しては特許権を先制行使しない旨の制約を行う」ことを提案している。

この誓約は、特許権を先制行使しないことによって中小企業の新規参入を阻害することがなくなるため、社会厚生上好ましい取引を促進するようにも見える。しかし、この方法を採ると「中小企業に特許をベースに新技術を開発させ、その新技術を買い取ることで自社利潤を伸ばす」ことができる可能性がある。

本章で得られた命題は以下のとおりである。

命題１：潜在的参入企業が中小企業でない場合、均衡では既存企業は特許権を公開することなく、市場を独占する。

命題２：潜在的参入企業が中小企業の場合、参入企業のイノベーション度合が大きく、生産可能上限が小さい場合、既存企業は特許を公開し、参入企業から技術を買い取るのが最適となる。

この分析から、確かに中小企業に限った特許不行使誓約を行った場合、新規技術が世に出ない、という事態は避けることができるように思える。ところが、留意が必要なのは、確かに新規技術は世に出るかもしれないが、それは既存企業の独占という形を採っている可能性がある、という点である。一見、中小新規参入企業のために行っているかのような誓約だが、既存企業の利潤最大化のためでもあり、社会厚生上最も好ましい状態にはなっていない点には気を付ける必要がある。

V. テスラ（モデル２）

イーロン・マスクは2014年6月にテスラが所持するEV関連の特許を一般に開放する旨を発表している。この特許不行使誓約は、利用者対象や時期を制限しておらず、事前の交渉なども特に求めていないため、最もオープンな形での不行使誓約であると言える。しかし、テスラが電気自動車産業においておかれている状況がかなり特殊である、という点は留意しておく必要があるし、それを踏まえた上での経済学理論を用いた特許不行使誓約のインセンティブについても考えてみる必要があるように思える。本章では、テスラの利潤を支えたカーボンクレジットを考慮に入れてモデルを作成する。本章で得られた命題は以下のとおりである。

命題3：カーボンクレジット単価と他企業の CO2 排出量が多い場合、既存企業はある程度

市場に他企業を参入させるのが最適になる。
命題４：カーボンクレジット単価と参入費用が大きい場合、既存企業は特許不行使制約を行い、他企業の CO２排出量を減らすことが利潤につながることがある。

CO2 の排出権取引市場がある場合、既存企業は他企業を市場から追い出さずに CO2 をある程度排出させ、カーボンクレジットからの利潤を得ようとする（命題 3）。また、この場合、カーボンクレジット単価と参入費用が大きすぎると、他企業の参入数が減少する。先行企業はカーボンクレジットによる収入を重視するので、あえて参入企業の CO2 排出量を減らすことによって参入企業数を増やす。これにより、自社販売台数とカーボンクレジットによる利潤を増加させることができる。

VI. おわりに

本稿では経済学の観点から①具体的に市場や企業を絞った上で、②どのようなインセンティブを与えることで他企業を誘導することができて、その結果、不行使誓約を行った企業や市場にどのような影響が出てくるのかについて簡易理論モデルを用いて考察を行った。

本論文に残された将来的な課題は以下のとおりである。第一に、特許不行使誓約の詳細な条件に関する分析である。特許不行使誓約を行う場合、「不行使」に付け込んで他社が侵害訴訟を起こしてくる可能性がある。このような場合、特許権者が防衛的終了（defensive termination）条項に基づき、攻撃してきた企業への不行使誓約を終了できる。こうした条項は、権利者が不行使誓約を行う際のリスクを軽減する効果がある。このように現状取られている不行使誓約に関する各条件が、権利者のインセンティブにどのような影響を与えるのかについては追加の分析が必要である。第二に、本研究では企業の研究開発のインセンティブについては特に考慮してこなかった。企業が研究開発に成功した場合、その技術や発明を特許権で保護するか、不行使誓約を行うか、営業秘密としておくか、という意思決定が存在するはずである。今回考察した不行使誓約は、この企業の意思決定と、その前段階である研究開発度合の意思決定にも影響を与えると思われる。そのため、我が国のイノベーションを促進する上でも、不行使誓約と開発のインセンティブについては今後研究をする必要がある。

目次

Ⅰ. はじめに 1
Ⅱ. 特許不行使誓約 2
1. 特許不行使誓約の定義について 2
2. 特許不行使誓約が行われる産業の分類について 2
3. 特許不行使誓約が行われる理由について 5
Ⅲ. 経済学における特許権の扱い 8
1. ICT 産業と技術標準 9
2. OSS と技術開発 11
3. 戦略的情報開示 12
Ⅳ. ThePatentPledge.org（モデル１） 13
1. 消費者の意思決定 14
2. 既存企業の意思決定 16
3. キャパシティ制約 17
Ⅴ. テスラ（モデル２） 20
1. テスラの最適戦略について 21
Ⅵ. おわりに 29
Ⅶ. 付録：各命題の証明 31
1. 命題３の証明 31
2. 命題４の証明 32
Ⅷ. 参考文献 34

I. はじめに

2019年12月上旬に中国武漢において発生した新型コロナウイルス感染症は、瞬く間に世界的なパンデミックを引き起こし、2023年現在においても多くの犠牲者を生み出している。2020年4月、科学者と弁護士によって構成されたOpen Covid Coalitionは新型コロナウイルス感染症と戦うために、全世界の企業や大学、個人に対して特許権や著作権のような知的財産権の開放を求め、Open Covid Pledgeを設立した。IBMやIntel、Amazon, Facebook、Microsoftなどの多くの企業がこれに参加し、保有する知的財産権を開放している。日本でも同様の取り組みとして2020年５月に「知的財産に関する新型コロナウイルス感染症対策支援宣言（COVID-19と戦う知財宣言）」へと多くの企業が参加し、特許権を行使しない旨の宣言をしている。新型コロナウイルス感染症のような世界的な問題に対処するためには、我々が有する知識やアイデアを総動員する必要がある。そのため、特許権で保護された技術を不行使する旨の宣言を行うことは、幅広い知識の利用へと繋がり、イノベーションを促進することができると考えられる。

そもそも特許権は、発明者を保護することで新規技術の開発を促すことを目的とした権利である。発明者に排他的独占権を与え、保護された技術を利用できる主体を制限し、それによって発生する独占利潤をもってして研究開発を行うためのインセンティブとしている。こうした性質を所与とするならば、上述したような Open Covid Pledge や COVID-19 と戦う知財宣言は権利者としては受け入れがたいように思える。

このような知的財産権の不行使を一般に宣言する行為自体は、技術標準やオープンソースソフトウェアの分野で広く行われてきたが、学術的な側面からは包括的な研究を行った論文として Contreras (2015)が挙げられる。ところが、この論文を含めた法学の先行研究の多くは、「何故権利者が特許不行使誓約を行うのか」、とりわけ「権利者が特許不行使誓約を行った場合、その市場にどのような影響を与えるのか」については十分な議論がなされていない。

そこで本研究においては、近年様々な分野で注目を集めている特許不行使誓約について、経済学の観点から、どのような市場状況とインセンティブに従って権利者が誓約を行うのか、その結果、市場にはどのような影響が表れるのかを中心に議論していきたい。

本稿の構成は以下の通りである。II章では Contreras（2015）での議論を中心に特許不行使誓約の定義と、誓約が行われている主だった産業、そのモチベーションについて簡単にまとめる。III章では経済学における特許権の取り扱いについて触れた後、既存研究について整理を行い、本稿の問題意義との照らし合わせを行う。IV章、V章は理論モデル分析となり、VI章で全体の結論をまとめる。尚、本稿の理論モデルにおける各補題・命題の証明に関してはⅦ章に記載し、参考文献はⅧ章にまとめる。

II. 特許不行使誓約

1. 特許不行使誓約の定義について

本章では特許不行使誓約（patent pledge）について、Contreras（2015）とContreras and Jacob (2017)の研究成果をもとに概要をまとめる。特許不行使誓約に関する学術的な研究を体系立てたのはContreras（2015）だと考えられる。Contrerasは特許不行使誓約が有する特徴を、「特許権保持者達が、有する特許に関する履行や実施に対して制限をかけることを自発的にコミットしている」として、明確に特許不行使誓約の定義を行っていない。しかし、以下に示すように特許不行使誓約が行われている産業分野はかなり広いことや、様々な形式での誓約が取られていることからも、最初に定義を定めておく。特許不行使誓約の定義に関して既存研究からまとめることを目的として行われた研究としてEhrnsperger and Tietze (2019)が挙げられるため、以下では彼らの定義を引用する。

‘A patent pledge is a publicly announced intervention by patent owning entities (‘pledgers’) to out-license active patents to the restricted or unrestricted public free from or bound to certain conditions for a reasonable or no monetary compensation using standardized written or social contracts.’

上の定義からわかる通り、特許不行使誓約は特許権者が有効な特許に関して行う公的な発表であり、それには①利用者が制限されているか否か、②利用内容が制限されているか否か、③妥当な金銭的対価があるか否か、等の違いが存在することになる。

2014 年に行われたテスラの特許不行使誓約は①利用者が制限されておらず、②利用内容に関する制限もなく、③金銭的な対価も求めない誓約だと解釈できる。これに対して 2015 年にトヨタが行った特許不行使誓約は①利用者が燃料電池関連業者に限られ、②利用期間の定めがあり、③金銭的な対価を求めない誓約である。双方とも自動車メーカーでグリーン系の技術に関する誓約ではあるが、このように細かな違いが存在する。

2. 特許不行使誓約が行われる産業の分類について

Contreras は特許不行使誓約の事例を IPR Pledge Database[2]としてまとめて公開しており、収集された事例から、特許不行使誓約が行われている主な産業分野を４つ（ICT、OSS、Green/Clean Technology、Life Sciences）に分類している。

[2] http://www.pijip.org/non-sdo-patent-commitments/ （2023 年 2 月 28 日最終アクセス）

（１）ICT (Information and Communication Technology)

特許不行使誓約の実例の中で多くを占めるのが情報通信産業である。特に「標準化」と「FRAND 条件」が議論の焦点になるため、各概念について以下で説明をする。情報通信産業を考える際に重要となるのは、通信に利用するための機材の規格やインターフェイスの互換性である。情報通信機器メーカー毎に利用する通信規格や接続媒体が異なってしまうと、円滑な情報のやり取りが困難になってしまう。こういった事態を防ぐために、当該分野では積極的に「標準化」が行われている。工業標準調査会（JISC: Japanese Industrial Standards Committee）は「標準化」を以下のように定義している。

> 『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、秩序化する行動。具体的には、様々な「もの」や「事柄」について、「品質・性能の確保」、「安全性の確保」、「互換性の確保」、「試験・評価方法の統一」等を目的に、一定の基準を定めること。』（「JISC 関係用語と略語集」より抜粋）

この標準化により制定される取決めのことを「標準」として定義している。4G や 5G 等の移動通信システムを例に取るならば、メーカー毎に周波数帯や、機器の安全性等が異なったりしないように統一し（「品質・性能の確保」、「安全性の確保」）、スマートフォンメーカーが異なっていたとしても問題なく送受信できるように（「互換性の確保」）なっているものが「標準」である。

また、情報通信産業は、一つの製品や標準を形成するのに複数の特許が必要になる産業でもある。近年の技術の発展と複雑化に伴い、標準に従って何らかの財・サービスを提供する場合に特許権で保護された技術を利用しなくてはならない場合がある。このように『規格を採用するためには当該特許権を侵害することが回避できない』[3]特許のことを標準必須特許と呼ぶ。標準必須特許は、その定義上、標準に従って財やサービスを販売する際に「必ず」ライセンスを受ける必要がある。そのため、もし何の制約もなかったとすると、標準必須特許保持者は、利用者に対して高額なライセンス料を設定するインセンティブを有している。ところが、技術標準は該当技術の普及を目的としているため、標準必須特許に対して高額なライセンス料の設定をされてしまうと本来の目的が達成できない。この問題を回避するため、各標準化機関は標準必須特許等の取扱いについてIPRポリシーという形で明文化している。IPRポリシーは標準を策定する段階において、参加者に対して標準必須特許となりうるものを開示させ、利用者に対して無償で提供する（RF: Royalty Free）か、FRAND条件（Fair, Reasonable and Non-discriminatory terms and conditions）に従ってライセンスするか、実施許諾をしない（３号宣言）するかを選択させる。FRAND条件は、上述した

[3] 公正取引委員会「標準化に伴うパテントプールの形成等に関する独占禁止法上の考え方」（注 11）より抜粋 https://www.jftc.go.jp/dk/guideline/unyoukijun/patent.html （2023 年 2 月 28 日最終アクセス）

ように不当に高いライセンス料が設定され、標準技術の普及が遅れることを避けるため「公平で合理的で非差別的」なライセンス料を設定することを求めている。

この標準必須特許の無償提供やFRAND条件が、前節で定義した特許不行使誓約に含まれているため、情報通信産業は特許不行使誓約が多く行われる産業分野の一つとして挙げられている。

（２）OSS（Open Source Software）

二つ目の産業分類として挙げられるのはソフトウェア産業である。特にオープンソースソフトウェアが特許不行使誓約の例として挙げられている。コンピュータープログラムが登場した当時は、プログラマや研究者の間で自由にプログラムの流通や改変が行われていた。ところが、1980 年の米国著作権法の改正により、ソフトウェアが著作権の保護対象となったことにより、各企業が自社利潤の確保のためにソースコードを秘匿するようになる。MIT 人工知能研究所のリチャード・ストールマン（Richard Stallman）は、こうした閉鎖的な開発環境がソフトウェア産業の発展に悪影響を与えると考え、1983 年にフリーソフトウェア財団（Free Software Foundation :FSF）を立ち上げ、フリーソフトウェア運動である「GNU プロジェクト」を提唱する。オープンソースソフトウェアの定義[4]は、Open Source Initiative によって与えられているがここでは詳細は割愛する。基本的にはソフトウェアの設計図たるソースコードを公開すること、再頒布を認めること、分野・個人等で差別的なライセンスを行わないことが主たる特徴として挙げられる。Linux や Android OS、ブラウザの Firefox 等が我々の身近なオープンソースソフトウェアの例として挙げられる。

オープンソースソフトウェアに関連する特許不行使誓約は近年増加傾向にある。2004 年には Nokia や Novell、Sun microsystems が Linux OS に対しては特許を行使しない旨の誓約を行い、2005 年には IBM が OSS に対して自社が所有する約 500 件の特許権を行使しない旨の宣言を、Google は 241 件の特許権を同じく OSS に対して行使しない旨の宣言を行っている。

（３）Green/Clean Technology

三つ目の分類として挙げられるのは環境技術に関するものである。冒頭で述べたようなテスラの電気自動車に関する特許不行使誓約はこれに該当する。環境技術分野で最も大規模な不行使誓約は2008年に設立されたエコパテントコモンズ（Eco-patent Commons）である。エコパテントコモンズは「持続可能な開発のための世界経済人会議（World Business Council

[4] https://opensource.org/osd （2023 年 2 月 28 日最終アクセス）

for Sustainable Development: WBCSD）」[5]が主催する形をとっている。エコパテントコモンズが設立された2008年1月にはIBM、Nokia、Pitney Bowes、Sonyが参加し、9月にはBosch、DuPont、Xerox、2009年にはRicoh、大成建設、Dow、富士ゼロックス、2010年にHPが参加している。エコパテントコモンズ[6]に参加した企業は、特定の特許を、環境問題を解決するための技術に対しては行使しない旨の誓約を行っている。

（4）Life Sciences

四つ目の分類がライフサイエンス分野である。近年だと、Covid-19 を解決するために各企業が保有する特許権や他の知的財産権の不行使を宣言するケースが多くみられる。mRNA ワクチンで知られるモデルナは 2020 年 10 月にパンデミックが続く間は新型コロナウイルスに関連する特許を行使しない旨の誓約を行っている[7]。また、新型コロナウイルスに関しては冒頭で述べた Open Covid Pledge[8]が大きな誓約の例として挙げられる。2020 年 8 月に Amazon、AT&T、Facebook、Fujitsu、HP、IBM、Intel、Microsoft、NASA などの 30 の企業や組織によって構築されている。これ以外にもオックスフォード、ハーバード、MIT、スタンフォード大学のような大学組織も保有する知的財産権をオープンにしている。

3. 特許不行使誓約が行われる理由について

Contreras は権利者が特許不行使誓約を行う理由として①誘導（Inducement）、②集団行動（Collective Action）、③自発的抑制（Voluntary Restraint）、④慈善行為（Philanthropy）の４つを挙げている。以下でそれぞれ見ていく。

① 誘導（Inducement）

特許不行使誓約の多くは、他の市場参加者に何らかの行動を採るように誘導するために用いられていると Contreras は説明している。典型的な例は前述した技術標準である。標準必須特許の FRAND 条件によるライセンスは、ライセンス料金を抑えることで他企業が当該標準を利用するように誘導していると考えられる。また、OSS においても、ソフトウェアのソースコードを公開することで、ユーザーがより広範な利用や修正を行うように誘導している。環境、ライフサイエンス分野においても特許不行使誓約を通して利用料を免除

[5] WBCSD の前身は 1992 年の国連地球サミットにおいて経済界から持続可能な開発に関する提言を行うことを目的として創設された「持続可能な開発のための経済人会議（Business Council for Sustainable Development: BCSD）」である。1995 年に世界産業環境協議会（The World Industry Council for the Environment: WICE）と合併し WBCSD となっている。

[6] エコパテントコモンズの詳細に関しては上野（2008,2010）が詳しい

[7] 2022 年 3 月には宣言内容を改訂し、92 の発展途上国のみを不行使誓約の対象とする旨の更新を行っている。

[8] 公開されている特許はソフトウェアや調査機器に関するものが多い。

することで、社会的に大きな問題解決のための研究開発に従事させるように誘導していると考えられる。

② 集団行動（Collective Action）

特許不行使誓約は「各市場参加者が、多くの参加者がある行動に参加することが好ましいことは分かっているが、参加者自身はその行動を採った時の費用を被りたくない」状況を改善するためにも用いられる。

典型的な例として環境問題が挙げられる。どの企業も環境汚染物質の排出量をある水準まで小さくした方が社会的には好ましいことは理解しているとする。ところが環境汚染物質の排出量を下げるためには、生産技術の改良や排出量を減らすための設備が必要となり費用が掛かる。こうした状況をエコパテントコモンズのような特許不行使誓約は改善することができるかもしれない。例えば様々な企業が有する環境改善技術を、すべての人や企業が自由に使うことができたとしたら、環境負荷の低い生産技術への改良や、排出量を減らすための設備を安価に用意することができるだけでなく、新たな技術の創出が促進される可能性がある。特許権を公開した企業は、①公開した特許を環境技術以外に転用されて商業的な機会を逸する、②そもそも得られてたであろうライセンス料を失う、というデメリットがある。しかし、前述したエコパテントコモンズでは、保有特許のうちどの特許を公開するかが権利者に任されており、目的や実施態様に関する制限をかけることができる（上野 2010）。このように利用制限をかけた特許不行使誓約を行うことで、集団行動に関する問題を緩和することができる。

③ 自発的抑制（Voluntary Restraint）

三つ目の自発的抑制（Voluntary Restraint）は競争法上の文脈で用いられる。例えば上述したような技術標準分野において標準必須特許に対して FRAND 条件での契約が行われているのは、同市場に参入しようとしている企業を意図的に排除しようとしているわけではない、という競争当局へのアピールにもなる。このように特許不行使誓約を通じて反トラスト的な行動を採らないように自らの選択肢を狭めるコミットメントをしていると言える。

④ 慈善行為（Philanthropy）

こちらは単純に特許不行使誓約を企業の慈善行為としてとらえる考え方である。慈善行為としての目的のみで行われている不行使誓約の例を挙げるのは困難だが、Open Covid Pledge やエコパテントコモンズがこれに該当するかもしれない。各市場参加者の利潤最大

化行動を前提とする経済学においては、完全な慈善活動として特許不行使誓約をとらえることは難しい。

このようにContrerasの挙げた、権利者が特許不行使誓約を行う理由を見てみると、誘導と集団行動の占める割合が非常に大きい。また、厳密に考えるならば、集団行動も「各市場参加者が、多くの参加者がある行動に参加することが好ましいことは分かっているが、参加者自身はその行動を採った時の費用を被りたくない」状況を改善するために、参加者の費用を低減させ、その望ましい行動を採るように『誘導』しているとも考えられるため、「誘導」が理由の大半を担っていると思われる。

経済学的に考えた場合、この「誘導」のプレゼンスの大きさが問題になる。経済学では、企業や個人のような経済主体の行動を説明する要因がインセンティブ（誘因）にあると考える。このインセンティブは企業の行動を「誘導」するための要素であるため、特許不行使誓約をする理由が「誘導」である、というのは、特許不行使誓約をすることで他社に何らかの行動を採るインセンティブを与えているからだ、ということに他ならない。これは経済学ではほぼ自明の内容になってしまう。我々経済学者が問題としたいのは「どのような」インセンティブを与えて、「どのような」行動に誘導しているか、である。

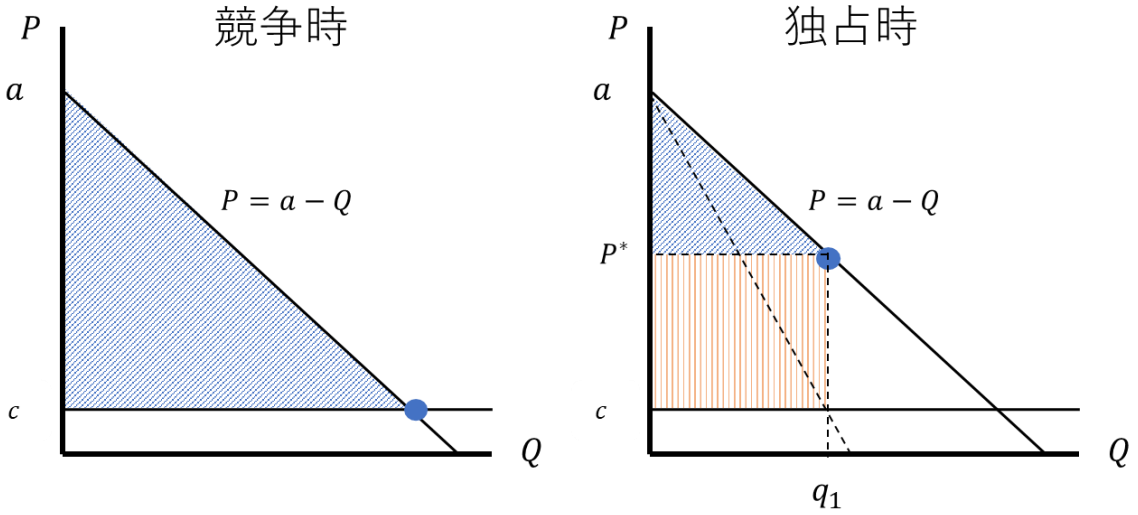
ところが、特許不行使誓約を行っている産業範囲が広すぎるため、一般的に上述したようなインセンティブと行動の種類を特定するのが困難となっている。そこで、以下では経済学における特許権の取り扱いについて簡単に説明した後、経済学において各分野における特許不行使誓約が、どのようなインセンティブと、それによって導き出された行動を分析してきたかについて議論を行う。

III. 経済学における特許権の扱い

特許不行使誓約に関して考える前に、特許権が経済学においてどのように取り扱われているかを概観する。経済学での特許権は基本的に「特許権者に独占を認める権利」として扱われる。シンプルな経済理論モデルを用いて考えてみる。今、商品価格Pが以下のような関数形で与えられていたとする。

$$P = a - Q$$

Qは市場全体の総生産量、aは市場の大きさを意味するパラメタである。市場の総生産量が増えるほど、商品価格が下落する関係にある。また、商品を一つ生産するのにかかる費用（限界費用）をcとして、市場における全企業共通であるものと仮定する。



もし特許権がなく発明に対して排他的独占権を行使することができない場合、その商品の市場に多くの企業が参入し厳しい競争に晒されることになる。この場合、価格は限界費用に等しい水準まで競争によって下がってしまい、企業利潤は 0 になる。また、こうした限界費用に等しい価格がつけられている場合、市場における消費者の儲けの合計である消費者余剰は塗りつぶされた三角形の領域の面積に等しく、企業利潤が 0 であるため、この領域の面積が市場の参加者の儲けの合計額である社会厚生になる。これは経済学の教科書等でもお馴染みの完全競争市場と呼ばれる状態である。

もし、ある企業が特許権を取得した場合、その特許権を用いて他企業の参入を防ぐことができる。この場合、その企業は市場において独占状態となり、自己の利潤を最大化するような生産量を決定することができる。企業利潤は基本的に数量と価格の積に依存する。需要曲線の形状から数量を増やし過ぎると価格が下がりすぎるし、価格が高すぎると数量を減らさざるを得ない。そのため、独占者は利潤が最も大きくなるような生産数量を、バランスを見た上で決定する。その意思決定の結果、独占者は完全競争市場に比べて、生産数量を意図的に絞って、商品の価格を引き上げることで利潤の最大化を図ることができる。

この場合の独占者の利潤は右図の縦線で塗りつぶされた領域に、消費者余剰はその上の小さな三角形の面積になる。

社会厚生は独占の下では完全競争時よりも小さくなるため、社会的に好ましくないように見える。しかし特許権に正当性が与えられるのは開発のインセンティブの付与のためである。仮にこの商品を開発するのに開発費用がFかかったとする。この場合、特許権がなければ、研究者は開発することができない。仮に開発を行ったところで、完全競争に直面してしまうため、商品から得られる企業利潤は 0 となり、そこから開発費用を差し引いた$-F$が最終的な利潤となってしまう。ならば、そもそも開発を行わない方がましである。もし開発が行われなければ、そもそも商品が市場に出ることもないので、社会厚生もゼロになる。もし特許権を付与したことによって得られる独占利潤が、この開発費用を上回るのであれば、開発者は開発を行うだろうし、それによって正の社会厚生が得られるため、特許権の付与に合理性が認められることになる。

クラシカルな経済学モデルでは、このように特許権は市場における開発者の独占利潤を保証するものと捉えている。ところが、独占時の利潤は定義上明らかではあるが「与えられた状況下における『最大利潤』」であり、非常に大きな金額である。特許不行使誓約を行うインセンティブを考えるためには、企業がこの最大利潤を手放すに足る何らかのベネフィットが必要になる。このベネフィットに関しては、企業が置かれている市場状況が大きな影響を与えるため、以下では経済学の既存研究に触れていくことにする。

1. ICT産業と技術標準

前述した通り、ICT 産業で多くみられる特許不行使誓約は標準化における FRAND 条件でのライセンス契約である。経済学的に各企業が保有する特許権を安価、もしくは無償利用をさせる誘因として考えられるのがネットワーク外部性(Katz and Shapiro, 1985)という概念である。ネットワーク外部性とはその商品・サービスの利用者数が多ければ多いほど、その規格を利用する人間にとって好ましい結果をもたらす性質のことを意味する。

例えば、USB 規格を例に考えてみる。ネットワーク外部性が存在する場合、USB 規格を利用している人間が多ければ多いほど、USB から得られる効用が高くなる。例えば、USB を利用している人が多ければ、スマートフォンの充電が切れてしまった場合に、友人等から簡単にケーブルを借りることができるだろう。当然、自分が過去に使っていた USB 接続ケーブルの転用も可能である。また、利用者が多ければそれに対応した商品も多く開発されている可能性が高い。こうした効果を考えた場合、搭載規格の利用者数を可能な限り増やす必要がある。更に、こうした規格や技術標準は二つ以上が同時に存在することが珍しくない。典型的な例としては HD-DVD と Blu-ray などの映像記録規格や、USB と Lightning ケーブルなどが挙げられる。仮に標準や規格同士の競争を考えた場合、それぞれの規格の

性能はもとより、どれくらいの利用者が存在しているか（ネットワーク外部性の強さ）が重要になる。

USB 規格について必須特許をある企業が有していたとする。その企業が独占価格を設定するなら前述したような独占利潤を得ることができる。ところが、その規格の利用者数は減少してしまうため、ネットワーク外部性を活かすことができない。これは当該企業が「USB 規格に関する『技術のみ』から利潤を得ている場合」には大きな問題ではないが、「USB 規格を使ったスマートフォンのような商品の生産販売から利潤を得ている場合」には大きな問題になる。また、前述したような複数規格間での競争が発生している場合には、競争相手規格に消費者を奪われてしまう。技術標準に参加した場合、標準必須特許を無償または FRAND 条件で契約させることを強制するのは、その技術を利用する企業を増加させてネットワーク外部性の効果を大きくするためである。

このように技術標準を例にすると、企業が特許不行使誓約を通じて保有特許のライセンス料を安くすることで

① 商品価格を安くして消費者の購入を促してネットワーク外部性の効果を確保

② ライセンス料を安くして当該標準への他企業の参加を促す

という、消費者と他企業の行動を誘導する効果を持つ。

経済学領域において標準化に関する研究は比較的新しい領域である。経済理論モデルを用いて標準化に焦点をあてた分析は(Farrell and Saloner 1985)からスタートする。彼らの研究の焦点は標準間競争にあり、古い技術標準から新しい技術標準への移転についてスイッチング・コストを考慮した上で考察している。彼らは、標準で採用される技術を決定するための標準化過程に着目し、①標準化委員会が行う事前段階交渉と、②事前交渉なしに市場競争に委ねる場合の合意形成を比較している。彼らは①の方が②よりも時間がかかるが強調さ促進しやすいことを示しており、彼らの研究以降、多くの研究者によって標準化過程における合意形成の問題が行われることになる(Chiao, Lerner, and Tirole 2007; David and Monroe 1994; Farrell and Simcoe 2012; Simcoe 2012)。

Cabral and Salant (2014)は標準間競争を考える際に、各標準が品質改善投資を行うことができる場合について議論を行った。標準が１つしかなかった場合、標準参加企業は他社の研究開発結果にフリーライドしようとするため、自己の研究開発投資水準を過少にするインセンティブを有する。そのため複数の標準が競争している状態が、標準の品質向上を考える上では重要であることを示した。標準と技術標準の関係性に関する研究としては Choi (1996)や Erkal and Minehart (2014)などがある。

FRAND 条件の効果や、どのような標準に参加するべきかといった権利者の意思決定まで含んだ総合的なモデルとして Lerner and Tirole (2015)が挙げられる。前述した通り、標準参加者が自己が有する特許が標準必須特許となった場合、標準成立後に高額なライセンス料を請求するインセンティブを有するようになる。彼らは FRAND 条件を標準成立後にラ

イセンス料金の大幅な変更をできなくする緩やかなコミットメントとして捉えた。それが市場の効率性を改善する点や、FRAND 条件は市場競争の中では自然に採用されない可能性を示唆した。同じように FRAND 条件に関する研究を行った論文として Lemley and Shapiro (2013)が挙げられる

標準必須特許に焦点を当てた研究はそれほど多くはない。標準に参加する企業が保有する必須特許を公開するインセンティブとして①宣言した必須特許の数に応じて標準内での企業のプレゼンスが大きくなり、その影響から標準内での利益が分配を多く得ることができると考えたもの(Dewatripont and Legros, 2013)、②必須特許を多く公開して標準内での発言権を確保することで、権利保持者が自身の保有技術に合わせやすいような標準を作ることができると考えたもの(Lerner and Tirole 2015)、③標準化会議に参加して情報収集することで、そもそも自社にとって価値の低い特許を標準必須特許に組み込んで利得を確保すると考えたもの(Kang and Bekkers, 2015)などが存在している。

2. OSSと技術開発

オープンソースソフトウェアに関する経済学分析の先駆的な論文として Lerner and Tirole (2003, 2005)が挙げられる。彼らは主に個人のプログラマが何故自ら開発したソフトウェアのソースコードをオープンにするかについて議論しており、プログラマが自身のプログラミングスキルを他者に対して明らかにし、次の職を得るための手法として捉えている。また、Johnson (2002)では OSS の下で各プログラマの知見を活用できるメリットと、同時に発生するプログラマのフリーライド問題について考察している。

OSS と商業販売企業の競争に関しても研究が蓄積されている。Mustonen (2005)はネットワーク外部性があるときにオープンソースで互換性を持たせると、どの企業もネットワーク効果を得てしまって却って競争効果が薄まり競争的でなくなると分析している。また、August, Shin, and Tunca (2013)は、仮にソフトウェア企業がソフト自体の販売とそれに付随するサービス販売によって利潤を獲得していたとするならば、ソースコードをオープンにしてソフトウェア販売利潤が目減りしたとしても、品質改善効果とそれに伴う消費者の増加の恩恵をサービス販売領域において受けることができることを示した。また、OSS と商業販売企業が競争する場合、将来的に価格が非常に低くなることが分かっている OSS と競争するためには、商業販売企業が低い価格を付けざるを得なくなる。このように低価格での消費者の抱え込みは、消費者価値の低い消費者まで抱え込んでしまう可能性があり、商業販売企業にとって好ましくないことを Zhu and Zhou (2012)は示している。

3. 戦略的情報開示

関連分野として、企業が特許権等の技術情報を開示することがもつ経済学的な効果について分析した分野が存在している。例えば Milliou (2009)は企業間で知識のスピルオーバーがあることを仮定した場合、そのスピルオーバー効果が大きければ互いに情報を公開しあって品質を改善したほうが好ましくなることを示している。また、De Fraja (1993)は、研究開発競争において、相手が開発に成功したとしても自社がある程度の利潤を確保できるのであれば、情報を公開して早めに特許開発競争を終わらせ、研究開発費用を節約することの合理性を説いた。Anton and Yao (2003)は研究の中間段階での情報をあえて公開することが、相手企業に自社の限界費用に関する情報を与えるためのシグナルとして機能する効果に着目している。同様に、研究の中間段階での情報公開は、相手企業の参入を阻害する効果(Gill 2008)や、途中段階で知識を公開することで特許権を取得するための革新性の度合いを高めて、相手企業の成功を阻害する効果についても分析が行われている(Baker and Mezzetti, 2005; Ponce 2011)。

経済学の観点から特許不行使誓約を考えるにあたり考慮するべき点が 2 点ある。第一に Contreras の挙げた特許不行使誓約が行われている産業領域が広すぎる点である。特許権を行使しないことの効果は、その企業が生産・販売している財がやり取りされる市場の状態に大きな影響を受ける。例えば、医薬品産業のように単一の特許が財を生み出し、大きな価値を持つ場合と、情報通信産業のように大量の特許と技術標準が一つの財を生産販売するのに必要な場合では、特許不行使の持つ意味は異なってくる。また、ソフトウェア産業のようにソフトウェア単体だけで販売している企業と、ソフトウェアと併せてそのサポートから収入を得ている企業の間でも不行使誓約が持つ意味合いは変わってくる。そのため、特許不行使誓約全体を対象とした分析は困難であり、特定の産業・市場に焦点を当てた分析が必要になる。

第二に Contreras の主張するモチベーションの「慈善行為」の取扱いである。既存研究から明らかなように経済学領域においては、権利者が特許権を他者に対して公開するのは何らかの経済的な便益があるからだと考えている。特に前述した通り企業が独占から得られる独占利潤は定義上非常に大きなものになるため、これを諦めるに足る便益が何なのかが経済学的に重要な観点となる。

そこで本稿では実際に用いられた特許不行使誓約の事例から ThePatentPedge.org とテスラの事例を取り上げた上で、権利者が不行使誓約を行う経済的なインセンティブを考察していきたい。

IV. ThePatentPledge.org（モデル１）

ソフトウェア特許に関する特許不行使誓約の一つとして ThePatentPledge.org の取り組みが挙げられる。アメリカのスタートアップ支援を目的として Y Combinator を創立したポール・グレアム（Paul Graham）がこの不行使誓約の発案者である。ポール・グレアムは自身のブログにおいて、特許権がイノベーションを促進しないケースとして、低品質の財を生産している既存企業が、高品質の財を生産し得る新規企業の参入を特許権で妨げているケースを挙げている。これを防ぐために「社員数が 25 名以下の企業に対しては特許権を先制行使しない旨の制約を行う」ことを提案している。2011 年には、この提案に賛同した 33 の企業（Dropbox, Airbnb なども参加）が上述した誓約にサインをしている。

この特許不行使誓約は、特許権を先制行使しないことによって中小企業の新規参入を阻害することがなくなるため､社会厚生上好ましい取引を促進するようにも見える｡しかし、この方法を採ると「中小企業に特許をベースに新技術を開発させ、その新技術を買い取ることで自社利潤を伸ばす」ことができる可能性がある。以下では簡単なモデルを使ってみていくことにしよう。

プレイヤーとして権利を有する既存企業(R)、潜在的参入者(E)、消費者を考える。既存企業は特許権を行使して潜在的参入者の参入を阻止するか、保有特許について不行使誓約を行うかを選択できるものとする。潜在的参入者は、もし既存企業が特許不行使誓約を行った場合、その特許を利用して高品質の財を生産することができる。参入者による開発が終了した後、既存企業はその品質を見て、新技術を買い取るか否かの意思決定を行う。

ゲームのタイミングは以下のように仮定する。

Stage 1 :既存企業が特許を公開するか、参入を阻止するかを決定する。参入を阻止した場合、既存企業の独占となる。

Stage 2 :新規企業が参入してきた場合、既存企業は、参入者から技術を購入するか否かを決定する。既存企業は新規企業に対して買い取り金額を最後通牒(take-it-or-leave-it-offer)の形で申し込む｡もし技術を買い取った場合は既存企業が独占状態となり、そうでない場合は数量競争を行う。

Stage 3 :企業は同時に生産数量を決定し、消費者は自らの効用が最大化されるように商品を選択する。

消費者iがRの商品を購入した時の効用を

$$\theta_i s - p_R$$

Eの商品を購入した時の効用を

$$\theta_i - p_E$$

購入しなかった時の効用はゼロと仮定する。θ_iは消費者iの品質に対する評価度合を意味しており、本稿では 0 から 1 の一様分布を仮定する。また、前述した通り、後続企業の製品の方が高品質であることを表すために、Rの商品の品質には係数$s(0 < s \leq 1)$がかけられている。$p_i\ (i = R, E)$は企業iの設定する価格である。

1. 消費者の意思決定

解概念は部分ゲーム完全均衡を想定する。バックワードインダクションにより、Stage 3 の消費者の戦略から考える。Rから購入するのもEから購入するのも効用が変化しない消費者を考えた場合、その消費者の品質評価度合$\overline{\theta}$は以下を満たす。

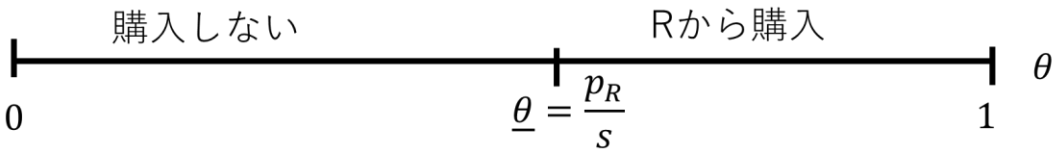
$$\overline{\theta}s - p_R = \overline{\theta} - p_E \Leftrightarrow \overline{\theta} = \frac{p_E - p_R}{1 - s}$$

同様に、購入しないのと企業Rから購入するのも効用が変化しない消費者の品質評価度合$\underline{\theta}$は以下を満たす。

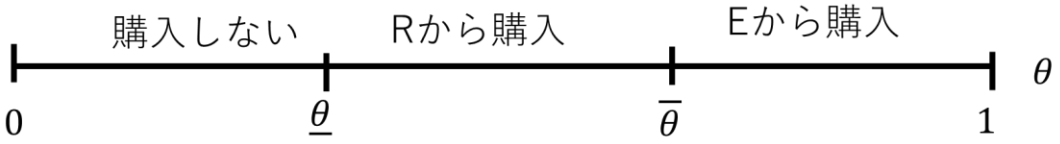
$$\underline{\theta}s - p_R = 0 \Leftrightarrow \underline{\theta} = \frac{p_R}{s}$$

消費者行動を図にまとめると以下の通りになる。

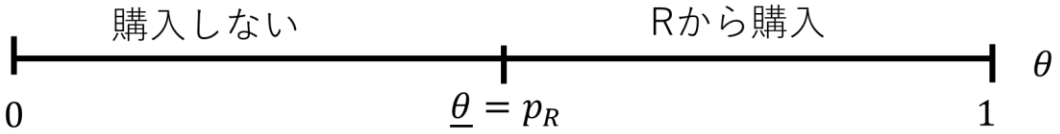
1. Eが市場参入しない場合



2. Eが市場参入し、RがEから技術を購入しない場合



3. RがEから技術を購入する場合



消費者の意思決定を読み込んだ上で、各企業は生産数量を決定する。以下ではそれぞれの場合における最適生産数量を計算する。

（1）Eが市場参入しない場合

この場合、商品需要q_Rは$\underline{\theta}$と 1 の間の領域になる。q_Rから逆需要関数を導出すると

$$q_R = 1 - \frac{p_R}{s} \Rightarrow p_R = s(1 - q_R)$$

簡単化のため、生産に関する限界費用をゼロとすると、企業Rの利潤関数は

$$\pi_1^R = q_R \times p_R = q_R s(1 - q_R)$$

最大化一階条件より、企業の生産量、価格、利潤は以下の通りである。

$$q_1^R = \frac{1}{2}, p_1^R = \frac{s}{2}, \pi_1^R = \frac{s}{4}$$

（2）Eが市場参入し、RがEから技術を購入しない場合

商品需要q_Rは$\underline{\theta}$と$\overline{\theta}$の間の領域、q_Eは$\overline{\theta}$と1の間の領域になる。それぞれ逆需要関数を導出する。

$$q_R = \frac{p_E - p_R}{1 - s} - \frac{p_R}{s} \Rightarrow p_R = sp_E - s(1 - s)q_R,$$

$$q_E = 1 - \frac{p_E - p_R}{1 - s} \Rightarrow p_E = 1 - s - (1 - s)q_E + p_R$$

$$p_R = s(1 - q_R - q_E), p_E = 1 - q_E - sq_R$$

以上から、各企業の利潤関数は以下のように定義できる。

$$\pi_2^R = q_R s(1 - q_R - q_E), \pi_2^E = q_E(1 - q_E - sq_R)$$

最大化一階条件より、各企業の最適反応関数を導出する。

$$q_2^R = \frac{1 - q_2^E}{2}, q_2^E = \frac{1 - sq_2^R}{2}$$

こちらは通常のクールノー競争と同様の形状になっていることが分かる。均衡における各生産量と均衡価格、企業利潤は以下の通りである。

$$q_2^R = \frac{1}{4 - s}, q_2^E = \frac{2 - s}{4 - s}, p_2^R = \frac{s}{4 - s}, p_2^E = \frac{2 - s}{4 - s}$$

$$\pi_2^R = \frac{s}{(4 - s)^2}, \pi_2^E = \frac{(2 - s)^2}{(4 - s)^2}$$

（3）RがEから技術を購入する場合

この場合、企業Rは購入した新技術によって、品質をsから1に伸ばすことが可能であり、かつ独占状態になる。これまでと同様に企業Rの逆需要関数を導出し、均衡利潤を求めると以下の通りになる。

$$q_R = 1 - p_R \Rightarrow p_R = (1 - q_R)$$

$$\pi_1^R = q_R(1 - q_R)$$

$$q_3^R = \frac{1}{2}, p_3^R = \frac{1}{2}, \pi_3^R = \frac{1}{4}$$

なお、ここでは後の分析の都合上、企業 E からの技術購入代金は含んでいない。

2. 既存企業の意思決定

ここまでの分析内容をもとにして既存企業の意思決定問題を考える。比較を容易にするため、これまでに計算した企業利潤を再掲する。

$$\pi_1^R = \frac{s}{4}, \pi_2^R = \frac{s}{(4-s)^2}, \pi_2^E = \frac{(2-s)^2}{(4-s)^2}, \pi_3^R = \frac{1}{4}$$

企業Rの利潤を比較すると以下が言える。

$$\pi_2^R \leq \pi_1^R \leq \pi_3^R$$

既存企業にとっては、基本的に独占が好ましく、新規企業が新技術を持って市場に参入してくると、利潤が損なわれてしまうのが見て取れる。逆に、その新技術を生かすことができるのであれば、既存企業の利潤は増加する。問題は、その新技術にいくらまでなら払えるか、そして、新企業がそのオファーを受け入れるか、という点にある。

企業Eに対する企業Rからのオファーが take-it-or-leave-it-offer であること、参入しない場合企業Eの利潤はゼロになることから、企業 E が受け入れてくれる技術代金はπ_2^Eに等しいことが分かる。企業Rが新技術を買って得するか否かは、以下の式の符号によって決まる。

$$\pi_3^R - \pi_2^E \gtreqless \pi_1^R \Leftrightarrow \frac{1}{4} - \frac{(2-s)^2}{(4-s)^2} - \frac{s}{4} \gtreqless 0$$

ところが、実際に計算をしてみると以下が成立する。

$$\frac{1}{4} - \frac{(2-s)^2}{(4-s)^2} - \frac{s}{4} = -\frac{s(s^2-5s+8)}{4(4-s)^2} < 0$$

以上から次の命題が得られる。

命題１：本ゲームの均衡では既存企業は特許権を公開することなく、市場を独占する。

本命題の直感は以下の通りである。既存企業は、そもそも保有特許で市場を独占できているので、十分大きな利益を得られている。この時、新規企業の参入を認めると、新技術をもった新規企業が大きな利潤を市場において獲得する。この時、新規企業に新技術を手放させるためには、最低でもその利潤に相当する支払額を払う必要がある。この支払額が大きいため、仮に新技術で独占をしたとしても支払額を差し引いた利潤の増加分が、もともとの独占利潤を超えることがない。そのため、自分の特許を公開することで新技術の開発

を促進できることが分かっていたとしても、既存企業は公開しないことがわかる。このように既存企業の特許に邪魔されて新規技術が開発できない可能性は、冒頭で示したポール・グレアムの懸念とも合致する。それでは、従業員数の少ない企業のみに特許不行使誓約を適用した場合、何が起きるかを考えてみよう。

3. キャパシティ制約

本章の冒頭で述べた「社員数が 25 名以下の企業に対しては特許権を行使しない旨の制約を行う」ことが、既存企業の意思決定にどのような影響を与えるかについて考えてみる。今、新規参入企業は社員数が 25 名以下の小規模企業のため、生産量に制約があったとする。新規参入企業の生産数量上限をkとし、前節で求めた新規参入企業の均衡生産量$q_2^E = \frac{2-s}{4-s}$よりも小さいことを仮定する[9]。

新規参入企業の生産量に制約がかかったことによって変化するのは「Eが市場参入し、RがEから技術を購入しない場合」のみになる。企業Eの利潤は上に凸の関数形になっているため、上限生産量が最適化条件から導き出されるq_2^Eより小さい場合、企業 E の最適生産量はその上限に等しくなる。そのため、各企業の最適反応関数は以下の通り

$$q_{2c}^R = \frac{1-k}{2}, q_{2c}^E = k$$

均衡価格、企業利潤は以下の通りである。

$$p_{2C}^R = \frac{(1-k)s}{2}, p_{2C}^E = \frac{(1-k)(2-s)}{2}$$

$$\pi_{2C}^R = \frac{(1-k)^2 s}{4}, \pi_{2C}^E = \frac{(1-k)(2-s)k}{2}$$

それでは、この場合の既存企業の意思決定を考えてみる。比較のために計算結果を再掲すると以下の通りである。

$$\pi_1^R = \frac{s}{4}, \pi_{2C}^R = \frac{(1-k)^2 s}{4}, \pi_{2C}^E = \frac{(1-k)(2-s)k}{2}, \pi_3^R = \frac{1}{4}, (\pi_{2c}^R \leq \pi_1^R \leq \pi_3^R)$$

前節と同様に、企業Rが新技術を買って得するか否かの条件は、以下の式の符号によって決まる。

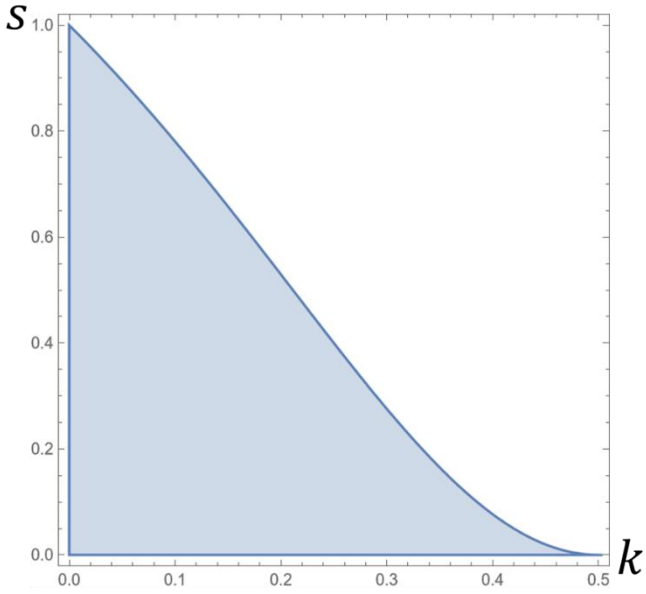
$$\pi_3^R - \pi_{2C}^E \gtreqless \pi_1^R \Leftrightarrow \frac{1}{4} - \frac{(1-k)(2-s)k}{2} - \frac{s}{4} \gtreqless 0$$

[9] 仮に$k > q_2^E$だったとすると、企業の生産数量はq_2^Eになってしまい制約が意味をもたない。

上式は以下のように書き換えることができる。

$$\frac{1}{4} - \frac{(1-k)(2-s)k}{2} - \frac{s}{4} \Leftrightarrow \frac{(1-s) - 2(1-k)(2-s)k}{4}$$

この式が正になる領域を図示したのが、以下の図である。



図からも明らかな通り、上式が明らかにsの減少関数で、kの減少関数であることから次の命題が得られる。

命題２：参入企業のイノベーション度合が大きく(sが小さい)、生産可能上限が小さい(kが小さい)場合、既存企業は特許を公開し、参入企業から技術を買い取るのが最適となる。

本命題の直感は以下の通りである。もし潜在的参入企業の生産可能上限が小さかったとするなら、仮に参入したとしても大きな利潤が得られないことになる。本来得られたであろう利潤の大きさが技術価格に直結するため、kが小さければ小さいほど既存企業は新規技術を購入しやすくなる。また、参入企業のイノベーションが対して大きくない場合に関しては、わざわざコストを支払ってまで技術を購入するインセンティブが生まれない。そのため、ThePatentPledge.org の特許不行使誓約は、権利者の利潤最大化行動の一環として解釈ができる。即ち、従業員数が少ない企業からは新規技術を安価に購入することができるため、彼らに対しては不行使誓約を行い、新規技術が表に出ることを促し、そうでない場合に関しては特許権を用いて参入を阻止することが好ましい。

この分析から、確かに中小企業に限った特許不行使誓約を行った場合、新規技術が世に出ない、という事態は避けることができるように思える。ところが、留意が必要なのは、確かに新規技術は世に出るかもしれないが、それは既存企業の独占という形を採っている可能性がある、という点である。一見、中小新規参入企業のために行っているかのような

誓約だが、既存企業の利潤最大化のためでもあり、社会厚生上最も好ましい状態にはなっていない点には気を付ける必要がある。

V. テスラ（モデル２）

イーロン・マスクは 2014 年 6 月にテスラが保有する EV 関連の特許を一般に開放する旨を発表している。この特許不行使誓約は、利用者対象や時期を制限しておらず、事前の交渉なども特に求めていないため、最もオープンな形での不行使誓約であると言える。テスラの後を追うようにトヨタは 2015 年に FCV 関連の特許を 2020 年までの期限付きで公開している。イーロン・マスクが様々な所で行っている対談や会見を見ていると、こうした特許を公開している理由はあくまで電気自動車の普及のためであり、ビジネス上の利点については特に思いつかない[10]、と述べている。

経済学的にテスラの特許不行使誓約を考えようとした場合、真っ先に思いつくのは標準間競争である。電気自動車の普及を考えた場合、充電池に対応する充電施設の数が多ければ多いほど、その充電池を搭載した電気自動車の価値が高まるため、ネットワーク外部性が重要な役割を果たしている。このような状況を考えた場合、充電池に関する特許を公開し、自身が有する技術に合わせた標準規格を利用する企業が増えれば、互換性のある充電施設が増えることが予測される。

共同創業者兼CEOであるイーロン・マスクの知名度のせいなのか、特許権の開放に関して特に制約を求めなかったからなのか、テスラの事例は必ずと言っていいほど特許不行使誓約の学術論文の冒頭に引用される。勿論、「特許不行使誓約」という耳慣れない単語を説明する際の例として使うには、企業とCEOの知名度の観点からも使いやすいので、様々なところで使われるのは理解できる。しかし、テスラの場合、テスラが電気自動車産業においておかれている状況がかなり特殊である、という点は留意しておく必要があるし、それを踏まえた上での経済学理論を用いた特許不行使誓約のインセンティブについても考えてみる必要があるように思える。

例えば、テスラの利潤が一体何に依存しているのかを見てみる。以下の表はテスラが報告している決算情報から一部を抜き出したものである。

(100万ドル)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
純利益	-675	-1,962	-976	-862	721	5519
カーボンクレジット額	302	360	419	594	1580	1465

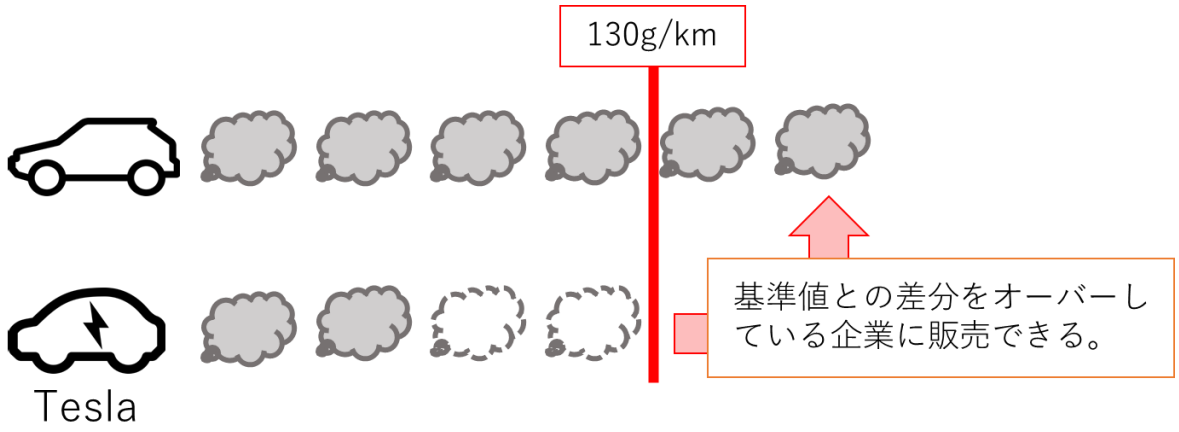
表 1：テスラの純利益とカーボンクレジットによる利益（TESLA “Q4 and FY 2020 Update”より筆者作成）

見ての通り、テスラが黒字になりはじめたのは最近のことである。基本的には赤字続きなのだが、注意しなくてはならないのはカーボンクレジットがテスラの利潤に与えている影響である。当該純利益にはすでにカーボンクレジットからの利潤が含まれているので、

[10] Elon Musk, CEO of Tesla at ONS 2014 - YouTube（2023 年 2 月 28 日最終アクセス）

これがなかった場合、各年の赤字はさらに大きくなっていた点、また、2020 年には黒字化しているが、これもカーボンクレジットがなければ赤字になっていたことを意味する。それでは、テスラを支えていたカーボンクレジットとは一体どのようなものなのだろうか。

欧州では欧州自動車工業会（European Automobile Manufacturers' Association: ACEA）が 1998 年に、2008 年までに新規自動車の 1km あたり CO2 排出量を 140g 以下にする旨のコミットメントを発表したことを皮切りに、様々な CO2 排出基準が定められてきた。2009 年には EU が Regulation（EC）443/2009 において、2013 年までに 130g/km を目標に掲げている。詳細な計算式はここでは省くが、2012 年から 2018 年の間にこの目標値を 3g/km 以上超えている場合、1 台当たり約$(超過分-3)\times €95$の罰則金を支払う必要がある。また、排出基準よりも少ない排出量の自動車を生産する企業にはクレジットが与えられ、そのクレジットを超過している企業に販売することが可能になっている。図で示すと以下のようになる。



テスラの販売する電気自動車に関しては、充電に必要な電力を発電する際の CO2 排出量が換算されているが、基本的に走行中には CO2 を排出しない。そのためテスラは膨大な量のクレジットを確保し、それを基準値を超える排出量の車両を販売している企業へ販売することで大きな利潤を確保している。テスラに関する特許不行使誓約のインセンティブを考えるためには、当社の利潤にカーボンクレジットが大きく影響している旨を考慮する必要があると考えられる。以下では、この特徴を加味した理論モデルを構築することで、なぜテスラが特許不行使誓約を行ったのか、どういったときに誓約を行うことが最適になり得るのかについて議論する。

1. テスラの最適戦略について

テスラがどのようなインセンティブで特許不行使誓約を行ったのかを考えるために以下のようなモデルを構築する。基本的なモデル構造はEtro （2006）の参入意思決定を内生化したモデルを参考にして構築している。市場に企業がn社存在しており、企業L（テスラを想

定)がEVを製造しているものとする。企業$i(i = 1, \dots, n-1)$は潜在的なEVやハイブリッド車市場への潜在的な参入者だとする。簡単化のため、EVのCO2排出量をゼロに標準化する。

ゲームのタイミングは以下のように仮定する。

Stage 1 :企業 L は保有特許について特許不行使誓約を行うか否かを決定する。不行使誓約を行った場合、潜在的な参入者の CO2 排出量を減少させることができる。

Stage 2 :企業 L は生産量q_Lを決定する。

Stage 3 :企業iは市場に参入するか否かを決定し、参入する場合生産量q_iを決定する。

Stage 4 :企業は数量競争を行う。

ここでは同質財数量競争を仮定する。市場における価格は

$$P = a - q_L - Q$$

によって与えられる。aは切片の大きさ（市場の大きさ）を表すパラメタである。潜在的な参入社である企業iの生産量合計を$Q \equiv \sum_{i=1}^{n-1} q_i$で表すものとする。企業$L$と企業$i$の利潤関数を以下のように定義する。

$$\pi_L = (a - q_L - Q - c)x_L + r \times \min\{q_L A, QB\} \quad (1)$$

$$\pi_i = (a - q_L - Q - c)x_i - rBq_i - F \quad (2)$$

cは製品の限界費用を意味する。本分析においては全企業の限界費用が同一であることを仮定する。rはカーボンクレジット価格、Aは企業Lの生産する EV によって得られる 1 台あたりカーボンクレジット量、Bは潜在的な参入企業の生産するハイブリッド車の CO2 排出量のうち基準値を超えた値だと仮定する。Fは潜在的企業が参入する場合に必要となる参入固定費用である。

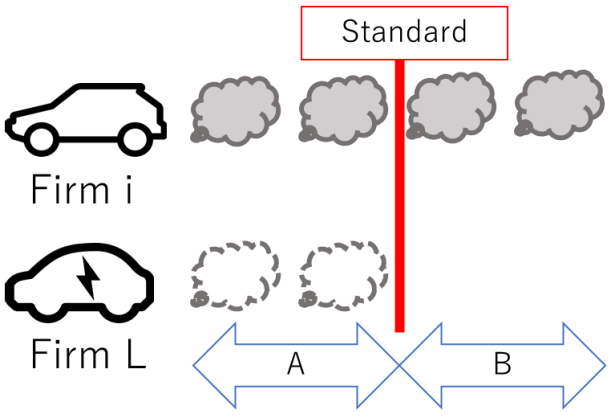


図 1: :A と B の値

(1)式の第 1 項は商品から得られる利潤を意味しており、２項目はカーボンクレジットから得られる利潤を意味している。$q_L A > QB$の場合、企業 L が獲得したクレジット総量が、市場全体での対象排出量の総量より大きくなる。この場合、企業 L はカーボンクレジット市場における総需要よりも多くのクレジットを獲得していることになる。あくまで販売できる量は総需要量であるQBにすぎないため、$q_L A > QB$の時の企業Lのクレジット販売額は$r \times QB$になるし、逆の場合は同様の理由から$r \times q_L A$となる。(2)式は商品から得られる利益からカーボンクレジットへの支払金額と参入固定費用を差し引いたものによって表されている。

バックワードインダクションによって解を求めるため、Stage 3 から考える。企業Lの生産数量q_Lを所与とした上で各潜在的参入者は参入の意思決定を行う。各企業は自己の利潤を最大化するような生産数量q_iを決定し、その数量の下で利潤がゼロになる水準まで市場に参入してくると考えられる。各潜在的参入者の利潤最大化条件は以下のようにあらわすことができる。

$$a - q_L - c - \sum_{k\neq 1}^{n-1} q_k - rB = 2q_1$$
$$\vdots$$
$$a - q_L - c - \sum_{k=1}^{n-2} q_k - rB = 2q_{n-1}$$

標準的なn社クールノーモデルと同様に上記の$n-1$本の一階条件から均衡における潜在的参入企業の総生産数量を求める。今、上記の$n-1$本の一階条件式を全て足し合わせることで以下の関係式を導出することができる。

$$(n-1)(a - c - q_L - rB) - (n-2)Q = 2Q$$

以上から

$$Q = \frac{(n-1)(a - c - q_L - rB)}{n} \tag{3}$$

潜在的参入企業に関しては対称な状態を仮定しているので、各企業の最適反応関数は以下の通りである。

$$q_i = \frac{(a - c - q_L - rB)}{n} \tag{4}$$

潜在的参入企業の生産量を(2)式に代入することで、Stage 3 における潜在的参入企業の利潤を求めることができる。

$$\pi_i = (a - q_L - Q - c)x_i - rBq_i - F$$
$$= \left(\frac{a - c - q_L - rB}{n}\right)^2 - F$$

このモデルにおいては自由参入を仮定している。そのため、企業iは自分の利潤がゼロになる水準まで参入してくる。市場における潜在的参入企業数は以下の通りである。

$$n = \frac{a - c - q_L - rB}{\sqrt{F}} \tag{5}$$

潜在的参入企業数nは参入費用Fと、企業 L の生産数量q_L、企業iが支払うカーボンクレジット額rBの減少関数となっていることが分かる。なお、この時均衡における潜在的参入企業の各社生産量はそれぞれ以下の値になる。

$$q_i = \sqrt{F}$$

(5)式の参入企業数と参入企業の生産数量を用いることで Stage 2 における企業 L の利潤関数を求めることができる。以下では$q_L A$とQBの大小関係に応じて企業 L の最適化問題を考察する。

（1）$q_L A > QB$:企業 L が市場の全ての CO2 をカバーできる場合

この時、企業 L の利潤関数は以下のように書ける。

$$\begin{aligned}\pi_L &= (a - q_L - Q - c)q_L + rQB \\ &= \left(rB + \sqrt{F}\right)q_L + rB\left(a - c - qx_L - rB - \sqrt{F}\right) \\ &= \sqrt{F}q_L + rB\left(a - c - rB - \sqrt{F}\right)\end{aligned} \tag{6}$$

上式から明らかなように、企業 L の利潤はq_Lの増加関数となる。基本的な直感は以下の通りである。今、企業Lが先に生産量を決定し、潜在的参入企業は自由参入を仮定している。潜在的参入企業は、企業Lが決定した生産量を所与として自己利潤がゼロになる水準まで参入し続けることになる。そうすると、企業Lの生産量がどのような水準であったとしても、市場の商品価格はそこから限界費用やカーボンクレジットを引いてから、各社の生産量である$\sqrt{F}$を掛け合わせると、丁度参入費用Fに等しくなる水準に調整されることになる。そのため、市場価格はq_Lに依存しなくなり、企業Lは他企業が参入を考えている限りにおいては生産量を増やせば増やすほど利潤が高くなる、という状態に直面することになる。

この領域におけるq_Lの制約条件は以下の二つを考えることができる。まず、潜在的な参入者の存在を考慮する必要があるため、$n \geq 2$を満たす必要がある。また、そもそも$q_L A \geq QB$の領域を考えていたため、満たすべきq_Lの制約式は以下の通りである。

$$\begin{cases} n \geq 2 \Leftrightarrow q_L \leq a - c - rB - 2\sqrt{F} \\ q_L A > QB \Leftrightarrow q_L > \dfrac{B\left(a - c - rB - \sqrt{F}\right)}{A + B} \end{cases} \tag{7}$$

上記の条件式を満たすq_Lが存在するためには

$$\frac{B\left(a - c - rB - \sqrt{F}\right)}{A + B} < a - c - rB - 2\sqrt{F}$$

を満たさなくてはならない。以下ではq_Lが存在するための条件として

$$\sqrt{F} < \frac{A(a - c - rB)}{2A + B} \tag{8}$$

を仮定することにする。

企業Lは制約式の中での上限の生産量を設定するため、均衡では

$$q_L = a - c - rB - 2\sqrt{F}$$

を生産することになる。この生産量から、企業Lが潜在的参入企業数を可能な限り少なくするように設定していることが分かる。そのため潜在的参入企業数は 0 になる。以上から均衡における各パラメタは以下の通りである。

$$q_L^* = a - c - rB - 2\sqrt{F}, Q^* = 0,$$
$$p^* = c + rB + 2\sqrt{F}$$
$$\pi_L^* = \left(rB + 2\sqrt{F}\right)\left(a - c - rB - 2\sqrt{F}\right)$$

同様にして、$q_L A \le QB$のケースについても考察する。

（２）$q_L A \le QB$:企業Ｌが市場の全ての C02 をカバーできない場合

この時、企業Ｌの利潤関数は以下のように書ける。

$$\pi_L = (a - q_L - Q - c)q_L + rq_L A$$
$$= \left(rA + rB + \sqrt{F}\right)q_L \quad (9)$$

上式から明らかなように、この領域でも企業Ｌの利潤はq_Lの増加関数となる。基本的な直感は前節のものと変わらない。やはり企業Ｌは他企業が参入を考えられる状態なら生産量を増やせば増やすほど利潤が高くなる、という状態になる。この領域におけるq_Lの制約条件は以下の二つを考えることができる。まず、潜在的な参入者の存在を考慮する必要があるため、$n \ge 2$を満たす必要がある。また、そもそも$q_L A \le QB$の領域を考えていたため、満たすべきq_Lの制約式は以下の通りである。

$$\begin{cases} n \ge 2 \Leftrightarrow q_L \le a - c - rB - 2\sqrt{F} \\ q_L A \le QB \Leftrightarrow q_L \le \dfrac{B\left(a - c - rB - \sqrt{F}\right)}{A + B} \end{cases} \quad (10)$$

(8)式の仮定から当該領域におけるq_Lの制約式は

$$q_L \le \frac{B\left(a - c - rB - \sqrt{F}\right)}{A + B}$$

企業Ｌは取り得る最大の生産量を設定すると考えられるので、当該領域における均衡値は以下のようになる。

$$q_L^{**} = \frac{B\left(a - c - rB - \sqrt{F}\right)}{A + B}, Q^* = \frac{A\left(a - c - rB - \sqrt{F}\right)}{A + B},$$
$$p^{**} = c + rB + \sqrt{F}$$
$$\pi_L^{**} = \left(rA + rB + \sqrt{F}\right)\frac{B\left(a - c - rB - \sqrt{F}\right)}{A + B}$$

この領域では、企業Ｌは参入を完全に阻止するようなことをしていないことが分かる。企業Ｌの戦略とそれに対応する潜在的参入企業数をグラフで表したものが以下の図になる。

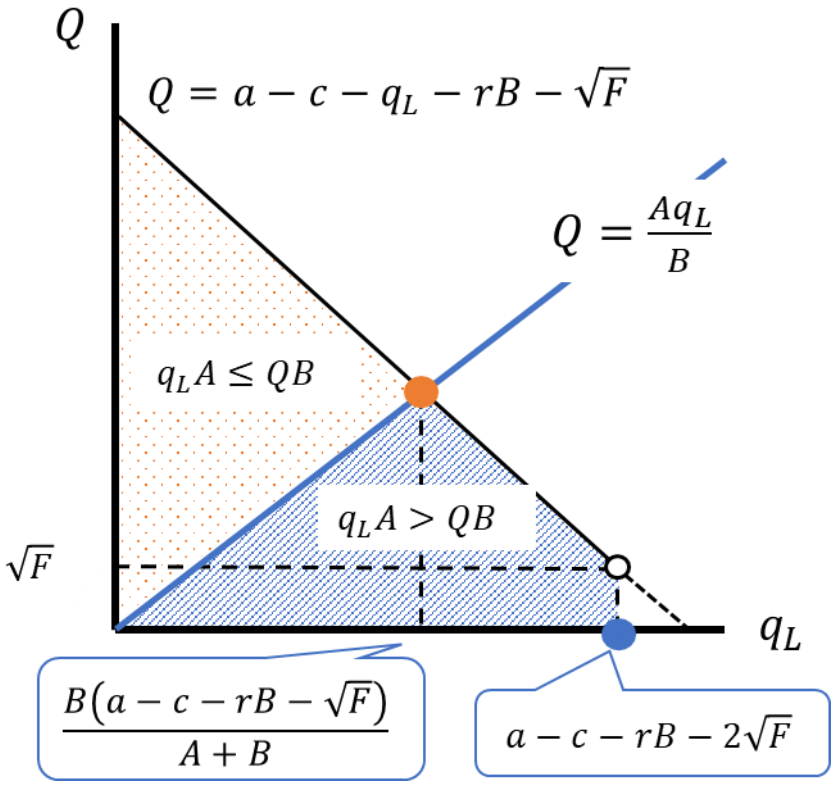


図 2：$\sqrt{F} < \frac{A(a-c-rB)}{2A+B}$の場合の企業Ｌの戦略

（３）企業Ｌの最適戦略

これまで各領域における企業Lの最適戦略について考えてきた。この２つの領域の最適戦略下における利得を比較することで、企業Lがどのような場合に$q_L A \leq QB$（もしくは$q_L A > QB$）になるような生産量を設定するのかを考えることができる。企業の最適戦略は以下の命題によって与えられる。

命題３：企業Ｌの最適戦略は以下の通り

1. $\frac{(2A+B)(a-c)}{B(3A+2B)} \leq r$*の時、企業Ｌは*$q_L A \leq QB$*になるような生産量*$q_L$*を設定する。*

2. $\frac{(2A+B)(a-c)}{B(3A+2B)} > r \geq \frac{a-c}{2(A+B)}, \frac{A(a-c-rB)}{2A+B} > \sqrt{F} \geq \frac{(2A+B)(a-c)-rB(3A+2B)}{2(4A+3B)}$ *の時、企業Ｌは*$q_L A \leq QB$ *になるような生産量*q_L*を設定する。*

企業Ｌが$q_L A \leq QB$になるような生産量q_Lを選択した場合、市場から潜在的参入企業が追い出されることはなく、ある程度の企業がマーケットに存在することになる。一方、$q_L A > QB$となる領域では、企業Ｌは他企業が参入できないほどの生産数量を事前に設定することで、市場に自分しかいないような状況を作り上げている。このような２つの戦略の選択に重要な役割を果たしているのがカーボンクレジット価格rである。

カーボンクレジット価格が十分高い場合、企業Lにとって、カーボンクレジットの重要性が高まることになる。この時に参入企業を市場から締め出してしまうと、市場においてCO2を排出する企業がなくなってしまい、せっかくのクレジットを販売する相手がいなくなってしまう。そのため企業Lはある程度参入企業を市場に残した上で、自らが得たクレジットを他社に販売する戦略を選択する。また、$\sqrt{F}$にある程度の大きさが要求されるのは、この値が大きい場合には、企業Lが市場から参入企業を追い出すための生産数量上限も小さくなり、均衡利潤が下がるからである。

（4）特許不行使誓約の意思決定

前節で、どのような時に企業Lが市場から潜在的参入者を追い出すインセンティブを有するかに関して分析を行った。以下では、最初のステージにおいて企業Lが特許不行使誓約を行うインセンティブがあるのかを確認する。本稿の設定では企業Lは所有する特許に関して不行使誓約を行うことで、広くその技術の利用を認め、潜在的参入者のCO2排出量を減らすことができると仮定している。そのため、企業Lが特許不行使誓約を行うインセンティブが発生しているのは、均衡における企業Lの利潤関数が潜在的参入者のCO2排出量であるBの減少関数となっているような状況を指す。

命題4：　$\sqrt{F}$とrが大きい場合、企業Lの利潤関数はBの減少関数となる。

本命題の直感は単純である。命題3から明らかなように、カーボンクレジット単位価格rと排出超過量Bが大きい場合、企業はある程度潜在的参入企業を参入させるような生産量を設定する。この場合、企業Lにとっての最適生産量は$q_L A = QB$を満たす。これは、カーボンクレジットを余らせるのは勿体ないし、市場のCO2排出量を超えるクレジット額を生み出しても販売できないし、車両価格も下がるからである。rとBが十分大きい場合、新規参入企業はカーボンクレジットへの支払金額が大きくなる可能性が高いため、生産数量を減少させる。つまり、参入企業の生産数量はrとBの減少関数となる。企業Lの生産数量は、参入企業の生産数量に依存するため、q_Lまで小さくなってしまう。企業Lのカーボンクレジット収入は$q_L \times rB$であり、前述よりq_LはrとBの減少関数である。rとBが大きい場合、カーボンクレジット収入最大化問題を考えた場合、q_Lが小さくなりすぎている可能性が高い。もし各変数を企業Lが操作できるのであれば、この掛け算の値を大きくするために、rBの値を高すぎず低すぎずの中間レベルにする必要がある。今、企業Lが特許不行使誓約を通じてBを下げることができるなら、高すぎたrの効果を調整することができる。そのため、①カーボンクレジット市場が存在しており、②政府によって設定されたカーボンクレジット価格が高い場合、企業Lは特許不行使誓約を通して自己の利潤最大化を図ることができる。

（５）政府の目的関数の設定について

前節までの議論で、カーボンクレジット市場がある場合に先行企業が特許不行使誓約を行い、利潤を増加させることができる可能性について示した。ここで一つ考えておきたいのは、その行動を踏まえた上で、政府はどのようなカーボンクレジット価格を設定するか、である。ここではモデルの結果からの拡張解釈を行っていきたい。

もし、CO2 による環境の負の外部性と、参入企業の参入費用Fがある程度大きいのであれば、社会厚生の最大化を目指す政府は、カーボンクレジット価格を上げすぎずに、企業Lが単独で市場を席捲するレベルに抑えるであろうと推測される。企業Lが潜在的参入者の参入を防ぐ水準の生産数量を設定した場合、社会厚生上好ましい効果がいくつか表れる。第一に CO2 排出量の削減である。この領域では潜在的参入者が参入してこないため、市場において CO2 を大量に排出される財は供給されないことになる。政府がこういった環境の外部性を厚生に含めているのであれば、これは非常に大きな正の効果をもたらすと言える。第二に参入費用の節約である。仮に参入者が市場には行ってこようとすると、参入費用 F を支払う必要がある。これは社会的な費用としてとらえられる。もし企業Ｌが参入者を防いでくれるのであれば、市場において一切の参入費用が発生しないため、社会厚生上好ましいと言える。

政府が高いrを設定する可能性としてあり得るのは、環境知識の社会的な普及が目的関数に入っている場合であると考えられる。上述したような企業Ｌのみが市場に残っている状態だと、確かに全体の CO2 量は削減されるが、EV に関する技術を有しているのも企業Ｌのみになってしまうため、今後の技術発展の可能性が小さくなる恐れがある。もし政府がｒを高く設定するのであれば、前節までの議論から企業Ｌは自己利潤の最大化のために特許不行使誓約を行い、他社の知識利用を容認する形になる。特許不行使誓約の社会的な利点の一つは、後続企業が自由にその知識を使えるようになることで、以後のイノベーションに繋がる研究開発を行いやすくすることができる点である。短期的な社会厚生だけではなく、長期的な新規技術の開発を政府が考慮している場合、高額なカーボンクレジット価格の設定した時の、先行企業の不行使誓約の実施は好ましい効果をもたらすと思われる。

VI. おわりに

本研究では、近年各分野で注目を集めている特許不行使誓約について経済学の観点から分析を行った。Contreras(2015)は特許不行使誓約が行われている産業分野を大きく４つに分け、権利者が不行使誓約を行うモチベーションについて整理している。

経済学的に特許不行使誓約を考えた場合、①行われている産業分野が広すぎて、市場の状況に大きな違いがあるため、全体を捉えた経済理論モデルを作るのが困難である点、②Contreras(2015)が述べた特許不行使誓約を行うモチベーションのうち「誘導」が占める割合が大きすぎる点が問題となる。

そのため、本稿では①具体的に市場や企業を絞った上で、②どのようなインセンティブを与えることで他企業を誘導することができて、その結果、不行使誓約を行った企業や市場にどのような影響が出てくるのかについて簡易理論モデルを用いて考察を行った。

Ⅳ章では ThePatentPledge.org の事例を取り上げて、中小企業に対して特許権を行使しない旨の誓約が与える効果について分析を行った。低品質の財を生産可能な既存企業が、高品質の財を生産可能な中小企業に対して特許権を行使することができる場合、①中小企業の生産キャパシティが小さく、②中小企業のイノベーション度合が大きい場合に関しては、特許不行使誓約を行った上で中小企業に新規技術を開発させ、その技術を一括で買い取ることが既存企業にとって望ましいことを示した。この結果は ThePatentPledge.org の発案者であるポール・グレアムが危惧した、既存企業による中小企業の参入阻止行動は確かに中小企業に対する不行使誓約によって防ぐことができることを示した。しかし、その一方で本モデルは、確かに新技術の適用を促すことはできるものの市場の結果としては既存企業の独占化を認める可能性を示唆している。

Ⅴ章ではテスラの EV 関連特許の不行使誓約について考察した。特に本モデルではテスラの利潤の多くを占めていたカーボンクレジットを考慮に入れた分析を行っている。仮にカーボンクレジットの単価が非常に高く、他企業の CO2 排出量が大きい場合、先行企業であるテスラは、ある程度市場に他企業を参入させて CO2 を排出させ、各企業に対してクレジットを販売することが最適となる。また、この場合、カーボンクレジット単価と参入企業の CO2 排出量を掛け合わせたものに依存してテスラの生産数量が決まることになる。カーボンクレジット単価が高すぎる場合、テスラは参入企業の CO2 排出量を特許不行使誓約を通じて下げることで、自社生産量を増加させ、カーボンクレジット収入を大きくすることができることを示した。このモデルは、テスラの不行使誓約がカーボンクレジット収入を通じて利潤最大化につながっていた可能性を示唆している。

本論文では経済学の観点から、特に不行使誓約を行う企業にどのようなインセンティブがあるかを中心に議論を行ってきたが、まだ分析が不十分な点がいくつか存在している。第一に、特許不行使誓約の詳細な条件に関する分析である。特許不行使誓約を行う場合、

「不行使」に付け込んで他社が侵害訴訟を起こしてくる可能性がある。このような場合、特許権者が防衛的終了（defensive termination）条項に基づき、攻撃してきた企業への不行使誓約を終了できる。こうした条項は、権利者が不行使誓約を行う際のリスクを軽減する効果がある。このように現状取られている不行使誓約に関する各条件が、権利者のインセンティブにどのような影響を与えるのかについては追加の分析が必要である。第二に、本研究では企業の研究開発のインセンティブについては特に考慮してこなかった。企業が研究開発に成功した場合、その技術や発明を特許権で保護するか、不行使誓約を行うか、営業秘密としておくか、という意思決定が存在するはずである。今回考察した不行使誓約は、この企業の意思決定と、その前段階である研究開発度合の意思決定にも影響を与えると思われる。そのため、我が国のイノベーションを促進する上でも、不行使誓約と開発のインセンティブについては今後研究をする必要がある。

VII. 付録：各命題の証明

1. 命題３の証明

市場から企業を追い出したときの企業Lの利潤π_L^*と、追い出さずに市場にある程度企業を残した場合の企業Lの利潤π_L^{**}は以下の通りである。

$$\pi_L^* = \left(rB + 2\sqrt{F}\right)\left(a - c - rB - 2\sqrt{F}\right),$$

$$\pi_L^{**} = \left(rA + rB + \sqrt{F}\right)\frac{B\left(a - c - rB - \sqrt{F}\right)}{A + B}$$

利潤の大小関係を比較すると以下のようになる。

$$\pi_L^{**} - \pi_L^* = \frac{F(4A + 3B) + rB\sqrt{F}(3A + 2B) - \sqrt{F}(2A + B)(a - c)}{A + B}$$

この値の符号の大きさは分母の符号に依存するため、分子を次のような関数形として定義する

$$D\left(\sqrt{F}\right) \equiv F(4A + 3B) + rB\sqrt{F}(3A + 2B) - \sqrt{F}(2A + B)(a - c)$$

$D\left(\sqrt{F}\right)$が$\sqrt{F}$に対してどのような反応をするかを求める。

$$\frac{\partial^2 D\left(\sqrt{F}\right)}{\partial\sqrt{F}^2} = 2(4A + 3B) > 0$$

以上から、$D\left(\sqrt{F}\right)$は凸関数であることがわかる。$D\left(\sqrt{F}\right)$が０になるような$\sqrt{F}$の閾値を計算すると

$$D\left(\sqrt{F}\right) = 0 \; when \; \sqrt{F} = 0, \; \frac{(2A + B)(a - c) - rB(3A + 2B)}{2(4A + 3B)}$$

であ。$D\left(\sqrt{F}\right)$は凸関数であることと、上記の計算結果から、$\sqrt{F}$が0 と $\frac{(2A+B)(a-c)-rB(3A+2B)}{2(4A+3B)}$の間にある場合、$D\left(\sqrt{F}\right)$は負であり、それ以外の場合は正であることが分かる。

0 と $\frac{(2A+B)(a-c)-rB(3A+2B)}{2(4A+3B)}$のどちらが大ききいかは$\frac{(2A+B)(a-c)-rB(3A+2B)}{2(4A+3B)}$の分母の符号に依存している。今、$\frac{(2A+B)(a-c)}{B(3A+2B)} < r$を満たすのであれば、$\frac{(2A+B)(a-c)-rB(3A+2B)}{2(4A+3B)} < 0$が成立する。$\sqrt{F} \geq 0$を仮定しているので、この場合は全ての領域において$\pi_L^{**}$の方が大きくなることが分かる。また、$\frac{(2A+B)(a-c)}{B(3A+2B)} > r$の場合、$\pi_L^{**}$の方が大きくなるための条件は$\sqrt{F} \geq$

$\frac{(2A+B)(a-c)-rB(3A+2B)}{2(4A+3B)}$となる。モデルの設定上、$\frac{A(a-c-rB)}{2A+B} > \sqrt{F}$も仮定していたので、

$\frac{A(a-c-rB)}{2A+B} > \sqrt{F} \geq \frac{(2A+B)(a-c)-rB(3A+2B)}{2(4A+3B)}$の領域の存在を保証する必要がある。

$$\frac{A(a-c-rB)}{2A+B} \geq \frac{(2A+B)(a-c)-rB(3A+2B)}{2(4A+3B)} \Leftrightarrow r \geq \frac{a-c}{2(A+B)}$$

を導出することができるので、以上から命題１が求められる。

2. 命題４の証明

企業Lの利潤π_L^*とπ_L^{**}がBの減少関数になるのはどのような領域なのかを考える。

$$\pi_L^* = \left(rB + 2\sqrt{F}\right)\left(a - c - rB - 2\sqrt{F}\right),$$

$$\pi_L^{**} = \left(rA + rB + \sqrt{F}\right)\frac{B\left(a - c - rB - \sqrt{F}\right)}{A+B}$$

それぞれ B で微分すると

$$\frac{\partial \pi_L^*}{\partial B} = r\left(a - c - 2rB - 4\sqrt{F}\right)$$

$$\frac{\partial \pi_L^{**}}{\partial B} = -\frac{\left(AF + \sqrt{F}(Ac - Aa + 4ABr + A^2r + 2B^2r) - r(A+B)^2(a-c-2Br)\right)}{(A+B)^2}$$

が得られる。

$\frac{\partial \pi_L^*}{\partial B}$の符号は$\left(a - c - 2rB - 4\sqrt{F}\right)$の符号と一致しており、この項が負であれば、企業 L に特許不行使誓約を行うインセンティブが生まれることになる。また、明らかにrと$\sqrt{F}$の減少関数であることが分かる。命題１の証明から明らかな通り、企業 L が市場から潜在的参入者を排除するのは

$$\sqrt{F} < \frac{(2A+B)(a-c)-rB(3A+2B)}{2(4A+3B)}, r < \frac{a-c}{2(A+B)}$$

を満たす領域であると考えられる。これらの上限値を$\left(a - c - 2rB - 4\sqrt{F}\right)$に代入した場合の符号が負になることが確かめられるので、rと$\sqrt{F}$が大きい場合にはπ_L^*が B の減少関数になることが言える。

$\frac{\partial \pi_L^{**}}{\partial B}$の符号は分子の符号に依存する。計算の都合上、分子を以下の関数形として定義する。

$$E\left(\sqrt{F}, r\right) \equiv \left(AF + \sqrt{F}(Ac - Aa + 4ABr + A^2r + 2B^2r) - r(A+B)^2(a-c-2Br)\right)$$

企業が市場から参入者を追い出さない戦略をとるrと$\sqrt{F}$の領域においては、以下が示せる。

$$\frac{\partial^2 E(\sqrt{F},r)}{\partial\sqrt{F}\partial r}>0,\frac{\partial E(\sqrt{F},r)}{\partial\sqrt{F}}>0,\frac{\partial E(\sqrt{F},r)}{\partial r}>0$$

rと$\sqrt{F}$を代入した$E(\sqrt{F},r)$が正であることが示せるので、この領域においてもrと$\sqrt{F}$が大きい場合には企業 L の利潤が B の減少関数になることが言える。

VIII. 参考文献

Anton, James J., and Dennis A. Yao. 2003. “Patents, Invalidity, and the Strategic Transmission of Enabling Information.” *Journal of Economics and Management Strategy* 12(2): 151–78.

August, Terrence, Hyoduk Shin, and Tunay I. Tunca. 2013. “Licensing and Competition for Services in Open Source Software Terrence.” *Information Systems Research* 24(4): 1068–86.

Baker, Scott, and Claudio Mezzetti. 2005. “Disclosure as a Strategy in the Patent Race.” *Journal of Law and Economics* 48(1): 173–94.

Cabral, Luís, and David Salant. 2014. “Evolving Technologies and Standards Regulation.” *International Journal of Industrial Organization* 36: 48–56.

Chiao, Benjamin, Josh Lerner, and Jean Tirole. 2007. “The Rules of Standard-Setting Organizations: An Empirical Analysis.” *The RAND Journal of Economics* 38(4): 905–30.

Choi, Jay Pil. 1996. “Standardization and Experimentation: Ex Ante vs. Ex Post Standardization.” *European Journal of Political Economy* 12(2): 273–90.

Contreras, Jorge L. 2015. “Patent Pledges.” *Arizona State Law Journal* 47:543.

Contreras, Jorge L, and Meredith Jacob. 2017. *Patent Pledges: Global Perspectives on Patent Law’s Private Ordering Frontier*. Edward Elgar.

David, Paul A, and Hunter K Monroe. 1994. “Standards Development Strategies Under Incomplete Information.” *mimeo*.

Dewatripont, Mathias, and Patrick Legros. 2013. “‘Essential’ Patents, FRAND Royalties and Technological Standards.” *Journal of Industrial Economics* 61(4): 913–37.

Ehrnsperger, Jonas Fabian, and Frank Tietze. 2019. “Patent Pledges, Open IP, or Patent Pools? Developing Taxonomies in the Thicket of Terminologies.” *PLoS ONE* 14(8): 1–18.

Erkal, Nisvan, and Deborah Minehart. 2014. “Optimal Technology Sharing Strategies in Dynamic Games of R&D.” *Journal of Economics and Management Strategy* 23(2659): 149–77.

Etro, Federico. 2006. “Aggressive Leaders.” *The RAND Journal of Economics* 37(1): 146–54.

Farrell, Joseph, and Garth Saloner. 1985. “Standardization, Compatibility, and Innovation.” *RAND Journal of Economics* 16(1): 70–83.

Farrell, Joseph, and Timothy Simcoe. 2012. “Choosing the Rules for Formal Standardization.” *RAND Journal of Economics* 43(2): 235–52.

De Fraja, Giovanni. 1993. “Strategic Spillovers in Patent Races.” *International Journal of Industrial Organization* 11(1): 139–46.

Gill, David. 2008. “Strategic Disclosure of Intermediate Research Results.” *Journal of Economics and Management Strategy* 17(3): 733–58.

Johnson, Justin Pappas. 2002. “Open Source Software: Private Provision of a Public Good.” *Journal of Economics and Management Strategy* 11(4): 637–62.

Kang, Byeongwoo, and Rudi Bekkers. 2015. “Just-in-Time Patents and the Development of Standards.” *Research Policy* 44(10): 1948–61.

Katz, Michael L, and Carl Shapiro. 1985. “Network Externalities , Competition , and Com Pati Bility.” *The Americaon Economic Review* 75(3): 424–40.

Lemley, Mark a, and Carl Shapiro. 2013. “A Simple Approach to Setting Reasonable Royalties for Standard-Essential Patents.” *Berkeley Technology Law Journal* 28(2): 1135–66.

Lerner, Josh, and Jean Tirole. 2003. “Some Simple Economics of Open Source.” *The Journal of Industrial Economics* 50(2): 197–234. http://doi.wiley.com/10.1111/1467-6451.00174.

———. 2005. “The Economics of Technology Sharing: Open Source and Beyond.” *Journal of Economic Perspectives* 19(2): 99–120.

———. 2015. “Standard-Essential Patents.” *Journal of Political Economy* 123(3): 547–86.

Milliou, Chrysovalantou. 2009. “Endogenous Protection of R&D Investments.” *Canadian Journal of Economics* 42(1): 184–205.

Mustonen, Mikko. 2005. “When Does a Firm Support Substitute Open Source Programming?” *Journal of Economics and Management Strategy* 14(1): 121–39.

Ponce, Carlos J. 2011. “Knowledge Disclosure as Intellectual Property Rights Protection.” *Journal of Economic Behavior and Organization* 80(3): 418–34.

Simcoe, Timothy. 2012. “Standard Setting Committees: Consensus Governance for Shared Technology Platforms.” *American Economic Review* 102(1): 305–36.

Zhu, Kevin Xiaoguo, and Zach Zhizhong Zhou. 2012. “Lock-in Strategy in Software Competition: Open-Source Software vs. Proprietary Software.” *Information Systems Research* 23(2): 536–45.

上野剛史. 2008 "エコ・パテントコモンズ." 特技懇 251: 70-77.

上野剛史. 2010 "エコ・パテントコモンズ." 特許研究 50: 29-37.

禁無断転載

特許庁委託
令和４年度産業財産権制度調和に係る共同研究調査事業
調査研究報告書

特許不行使誓約の経済的インセンティブ

新井　泰弘

令和５年３月

一般財団法人知的財産研究教育財団
知的財産研究所

〒101-0054　東京都千代田区神田錦町三丁目11番地
精興竹橋共同ビル５階

電話　03-5281-5671
FAX　03-5281-5676
https://www.iip.or.jp

All rights reserved.

Report of the 2022FY Collaborative Research Project on
Harmonization of Industrial Property Right Systems
Entrusted by the Japan Patent Office

Why Do They Pledge Their Patent?

Yasuhiro ARAI

March 2023

Foundation for Intellectual Property
Institute of Intellectual Property

Seiko Takebashi Kyodo BLDG 5F, 3-11 Kanda-
Nishikicho, Chiyoda-ku, Tokyo, 101-0054, Japan

TEL +81-3-5281-5671
FAX +81-3-5281-5676
https://www.iip.or.jp