

令和 6 年 6 月 10 日現在

機関番号：12501

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K01542

研究課題名（和文）相互依存する複数の二者間交渉のゲーム理論分析

研究課題名（英文）Game Theoretic Studies on Interdependence among Bilateral Negotiations

研究代表者

岸本 信（Kishimoto, Shin）

千葉大学・大学院社会科学研究院・准教授

研究者番号：00610560

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、相互依存する複数の二者間交渉の応用例として主に特許技術のライセンス料交渉に焦点を当て、協力ゲーム理論を用いた交渉の結果の分析と非協力ゲーム理論を用いた交渉プロセスの分析を行った。最初に、交渉の結果として実現するライセンス料やライセンシーの集合を導出し、先行研究で分析されたオークションによるライセンスとの違いを明らかにした。また、政府によるライセンス料交渉への介入に着目し、その介入が交渉の結果の変化を通じて経済成長率や社会厚生に与える影響を評価した。さらに、先行研究で導出された交渉の結果が実現する具体的な交渉プロセスも考察した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、特許技術の所有者とその特許技術の使用を希望する企業との間で行われるライセンス料の交渉に焦点を当て、その交渉で実現する結果やその交渉が経済に与える影響を分析したものである。本研究では、これまでの研究で考えられていたオークションによる特許技術のライセンスと交渉を通じたライセンスとで異なる結果が実現する要因を明らかにすると共に、現実にも行われた政府によるライセンス料交渉への介入が経済に良い影響を与える条件を示した。また、具体的な交渉プロセスを考えることによって、ライセンス料交渉の結果のみに着目した先行研究を補完する研究成果が得られた。

研究成果の概要（英文）：This study mainly considers patent licensing through bargaining as an application of interdependence among bilateral negotiations, and analyzes the bargaining outcomes from the perspective of cooperative game theory and the bargaining processes from the perspective of noncooperative game theory. First, I derive the payments for licensing and the sets of licensees, which are realized as bargaining outcomes in patent licensing, and make the difference between them and the outcomes in licensing by auction (which has been analyzed in a previous study) clear. Second, by focusing on the fact that the government intervenes in patent licensing negotiations, I assess effects of the interventions on economic growth and social welfare. Third, I find a specific bargaining process in which the bargaining outcomes (derived from a cooperative approach) are realized as the noncooperative equilibria.

研究分野：理論経済学

キーワード：交渉 協力ゲーム 非協力ゲーム 特許技術 ライセンス料

1. 研究開始当初の背景

現実社会において、「ある特許技術を持つ企業(特許権者)が複数の潜在的なライセンシーとライセンス料を交渉する」など、一人の売り手が複数の買い手と交渉を行う状況がしばしば観測される。このような状況では、売り手と一人の買い手による二者間の交渉が複数行われ、各交渉の過程および結果は、他の交渉の過程および結果から影響を受ける。このような相互依存する複数の二者間交渉は、ライセンス料交渉の他にも、垂直的取引における価格交渉や公共財の供給者と受益者による公共財供給量の交渉などでも見られ、その数理的なモデル分析はゲーム理論における重要なトピックである。

このような相互依存する複数の二者間交渉に関する先行研究では、交渉の結果に着目した協力ゲーム理論による分析が主に行われており、交渉のプロセスに着目した非協力ゲーム理論による分析は少ない。したがって、相互依存する複数の二者間交渉は様々な経済問題への応用があるにもかかわらず、その特徴である交渉間の相互依存性を明確に考慮した交渉プロセスをモデル化し、交渉の結果(協力ゲーム理論による分析)と交渉プロセス(非協力ゲーム理論による分析)との関係性を分析した研究の蓄積は進んでいない。

2. 研究の目的

本研究では、交渉間の相互依存性を考慮した交渉プロセスのモデルを構築し、非協力ゲーム理論による均衡分析を行う。そして、その均衡分析で得られた帰結と先行研究で協力ゲーム理論を用いて分析された交渉の結果との比較を行うことで、交渉プロセスと交渉の結果との理論的な関係性を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、相互依存する複数の二者間交渉に関する先行研究を調査すると共に、相互依存する複数の二者間交渉の応用例である特許技術のライセンス料交渉に関する先行研究についても調査を行った。その調査を踏まえて、分析結果のより具体的な含意を得るために、特許技術のライセンス料交渉に焦点を当て、次の方法で、その交渉プロセスだけでなく、交渉の結果に着目した分析も行った。

(1) 先行研究における特許技術のライセンス料の決定方法と交渉による決定との比較

特許技術の種類や市場構造など、特許技術のライセンス料決定の方法以外は先行研究と同じモデルを考え、ライセンス料の決定方法のみを先行研究のものから交渉を通じた決定に変更することで、交渉の結果として実現するライセンス料やライセンシーの数などを考察する。(研究成果(1)に対応。)

(2) 特許技術のライセンス料交渉への政府の介入が経済に与える影響

研究開発競争が行われ、その競争によって生み出された特許技術のライセンスに関してライセンス料が交渉を通じて決定される状況を考える。その状況の下で、内生的成長理論を応用して、現実にも行われているライセンス料交渉への政府の介入が経済成長率や社会厚生などに与える影響を、特許保護の強さも考慮し、考察する。(研究成果(2)と(3)に対応。)

(3) 協力ゲーム理論の観点から分析された交渉の結果を実現する交渉のプロセス

特許技術のライセンス料交渉において、先行研究で協力ゲーム理論の観点から分析された交渉の結果として実現するライセンス料やライセンシーの集合などに対して、それらを非協力ゲーム理論の解概念で実現する交渉プロセスを構築する。(研究成果(4)に対応。)

4. 研究成果

(1) 数量競争の寡占市場における特許技術のライセンス料(二部料金)交渉の分析

この分析では、潜在的なライセンシー(と特許技術の所有者)がある製品の市場で数量競争を行い、特許技術としてその製品の生産費用を削減する技術を考え、二部料金(一括払い料金と従量料金の組合せ)をライセンス料とする、Sen and Tauman (2007)などの多くの先行研究で扱われている状況を仮定した。そして、その二部料金の交渉を協力ゲームとして定式化し、本研究代表者が定義した拒否耐性を持つコアという解概念を用いて交渉の結果を導出することで、交渉を通じて二部料金が決定する場合のライセンシー数と実現するライセンス料の特徴を分析し、先行研究との比較を行った。この分析により、次の主要な結果が得られた。

特許技術の所有者も製品市場で潜在的なライセンシーと数量競争を行う場合、交渉の結果、ライセンス料として従量料金のみでの支払いに特許技術の所有者と潜在的なライセンシーは合意し、特許技術は全ての潜在的なライセンシーにライセンスされる。

特許技術の所有者が製品市場で数量競争を行わない場合、特許技術の費用を削減する度合いに応じて、に記載した結果だけでなく、特許技術を一部の潜在的なライセンシーにのみライセンスし、一括払い料金のみでのライセンス料に合意したり、一括払い料金と従量料金の両方を使った支払いに合意したりすることも交渉の結果として実現する可能性がある。

これらの結果は、オークションを用いて二部料金を決定する状況を分析した先行研究(Sen and Tauman, 2007)の結果と異なるものである。オークションと交渉というライセンス料の決定方法の違いは、ライセンスされなかった場合の潜在的なライセンシーの利潤に異なる影響を与える。その影響の違いが、特許技術のライセンシー数やライセンス料の形式に大きな影響を与えることが明らかになった。

(2) 特許技術のライセンス料交渉への政府介入の効果の分析

この分析では、特許技術のライセンス料は基本的に当事者間の私的な交渉を通じて決まるものであるが、政府や標準化団体などが公平性の観点からライセンス料の決定に介入することもあるという事実を焦点を当て、政府によるライセンス料交渉への介入が経済成長率や社会厚生に与える効果を考察した。研究開発競争の結果として生み出された特許技術の所有者と潜在的なライセンシーとの間で行われるライセンス料(一括払い料金)の交渉を協力ゲームとしてモデル化し、協力ゲーム理論の解概念である交渉集合(介入しない場合)とシャープレイ値(介入する場合)を用いて、それぞれの場合のライセンス料交渉の結果を導出した。そして、これらの交渉の結果をもとに、内生的成長理論を用いて経済成長率と社会厚生を分析し、介入する場合と介入しない場合との比較を行った。この研究によって、次の結果が得られた。

政府が介入しない場合、交渉の結果として合意するライセンス料はライセンシーにとって多大な額となるが、そのライセンス料は介入によって減少する。

研究開発を行う企業がその研究開発投資に対する資金を外部から十分に集めることができる状況では、介入によって経済成長率が減少する。

一方で、外部から資金を十分に集められず、企業の内部資金が研究開発投資の主な資金源で

ある状況では、介入によって経済成長率が増加し、さらに、特許保護が十分に強いときには、介入によって社会厚生も増加する可能性がある。

(3) 特許技術のライセンス料交渉への介入と特許技術の先行保護が経済成長に与える効果の分析

この分析では、(2)と同様に、特許技術のライセンス料(一括払い料金)の交渉に政府が介入する可能性がある中で、特許技術の先行保護の範囲が累積的な技術革新に与える影響を考察した。特許技術のライセンス料交渉を協力ゲームとしてモデル化し、解概念としてコア(政府が介入しない場合)とシャープレイ値(政府が介入する場合)の考え方を応用し、交渉の結果を分析した。そして、介入しない場合と介入する場合の経済成長率を、数値計算を用いて導出することで、次の分析結果を得た。

政府が介入しない場合(コア)は均衡が複数になる可能性があるが、介入する場合(シャープレイ値)は均衡が一意に定まる。

先行保護の範囲が拡大する(特許の保護を強くする)につれて、政府の介入の有無にかかわらず、どちらの場合でも均衡における経済成長率(の平均)は減少するが、介入する場合(シャープレイ値)に比べて介入しない場合(コア)のほうが、低成長となる。

(4) 拒否耐性を持つコアを用いたライセンス料の交渉結果を実現する交渉プロセスの分析

本分析では、特許技術のライセンス料交渉において、その交渉プロセスを非協力ゲームとしてモデル化し、協力ゲーム理論の解概念で導出された交渉の結果が、モデル化したゲームの均衡として実現するか否かを考察した。ライセンス料の交渉プロセスとして、特許技術の所有者と全ての潜在的なライセンサーが特許技術のライセンス料などを同時に提示するプロセスを考え、そのプロセスを分析する解概念として結託耐性ナッシュ均衡を用いた。その結果、次の分析結果を得ることができた。

結託耐性ナッシュ均衡を定義する際に必要となる「ある戦略の組からの逸脱」を「逸脱するプレイヤーたち全ての利得が改善するときに逸脱する」と定義する場合、結託耐性ナッシュ均衡が存在する。

また、で記した逸脱で定義された結託耐性ナッシュ均衡で実現する帰結(ライセンサーの集合とライセンス料)の集合は、研究成果(1)の分析で用いた解概念である拒否耐性を持つコアで実現する帰結と一致する。

一方で、「逸脱するプレイヤーたち全ての利得が下がることなく、少なくとも一人の逸脱するプレイヤーの利得が改善するときに逸脱する」と逸脱の定義を変更する場合、結託耐性ナッシュ均衡が存在しなくなる可能性がある。

引用文献

Sen, D., Tauman, Y. (2007), "General licensing schemes for a cost-reducing innovation", *Games and Economic Behavior* 59 (1), 163-186.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Shin Kishimoto, Keishun Suzuki	4. 巻 -
2. 論文標題 Growth and Welfare Effects of Intervention into Patent Licensing Negotiation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 MPRA Paper, Item ID 108009	6. 最初と最後の頁 1-33
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Keishun Suzuki, Shin Kishimoto	4. 巻 -
2. 論文標題 Leading Patent Breadth, Endogenous Quality Choice, and Economic Growth	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 ISER Discussion Paper, No. 1205, Osaka University	6. 最初と最後の頁 1-34
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Shin Kishimoto	4. 巻 26
2. 論文標題 Stable Licensing Schemes in Technology Transfer	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Public Economic Theory	6. 最初と最後の頁 1-33 (e12664)
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/jpet.12664	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 岸本信
2. 発表標題 Stable Licensing Schemes in Technology Transfer
3. 学会等名 第73回明治大学経済学ワークショップ
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

Shin Kishimoto's Website
<https://sites.google.com/site/skishimoto0211/>

6. 研究組織

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

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------