

令和 6 年 6 月 21 日現在

機関番号：32660

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K04958

研究課題名（和文）環境投資が社会的厚生に与える影響を考慮した環境政策の評価に関する研究

研究課題名（英文）A Study on the Evaluation of Environmental Policies Considering the Impact of Environmental Investments on Social Welfare

研究代表者

後藤 允 (Goto, Makoto)

東京理科大学・創域理工学部経営システム工学科・准教授

研究者番号：30434286

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、環境投資が社会的厚生に与える影響を考慮した環境政策の評価手法を提案した。主な研究成果として、(1)電力市場価格と容量価格のジャンプリスクを考慮した、リアルオプション・アプローチによる発電容量投資に対する評価モデルの構築、(2)感染症問題への応用として、確率的SISモデルを用いた最適ワクチン接種戦略の分析とアメリカンパンデミックオプションの価格分析、(3)M&A投資問題への応用として、直接的または段階的アプローチによる友好的な合併による産業進出戦略の分析、(4)スポーツファイナンスへの応用として、サッカークラブ評価のための選手契約価値プライシングモデルの構築が挙げられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

この研究の社会的意義は、環境投資が社会的厚生に与える影響を包括的に評価するためのアプローチを提供する点にある。エネルギー市場、公衆衛生、企業の合併・買収、スポーツファイナンスなどの多岐にわたる分野で高度なモデルや手法を開発することで、政策立案者、産業関係者、そして社会全体に対して貴重な洞察を与えるものである。これにより、経済的目標と環境目標のバランスを取るための情報に基づいた意思決定が促進され、持続可能な発展を推進し、全体的な社会福祉の向上が期待される。実際の問題に対してこれらのモデルを適用することで、研究の実用的な関連性と社会に対するポジティブな影響の可能性が明確に示される。

研究成果の概要（英文）：In this study, we propose an evaluation method for environmental policies that takes into account the impact of environmental investments on social welfare. The main research outcomes are as follows: (1) the construction of an evaluation model for generation capacity investments using a real options approach that considers jump risks in electricity market prices and capacity prices, (2) the application to infectious disease issues, including the analysis of optimal vaccination strategies using a stochastic SIS model and the pricing analysis of American pandemic options, (3) the application to M&A investment issues, involving the analysis of industrial entry strategies through friendly mergers using direct or phased approaches, and (4) the application to sports finance, including the construction of a player contract value pricing model for evaluating soccer clubs.

研究分野：投資決定理論

キーワード：リアルオプション 環境投資 社会厚生

## 1. 研究開始当初の背景

地球温暖化問題は全世界的に取り組むべき喫緊の課題であることは論を待たない。わが国は 2016 年 6 月の G7 サミットにおいて、温室効果ガスを「2030 年度に 2013 年度比で 26%削減」という野心的な目標を発表した。この目標を達成するためには、大規模な環境投資が必要不可欠であり、その促進させるためには、効果的な環境政策の立案実行が肝要であり、定性的な評価だけでなく定量的な評価も欠かすことができない。

環境投資を促進させるための政策として、再生可能エネルギーの発電を一定割合で義務付ける Renewable Portfolio Standards (RPS) 制度がある。わが国においても、2002 年にいわゆる RPS 法が成立し、電力事業者も RPS 目標値を達成し続けていたが、2012 年に段階的廃止が決定され、固定価格買取(FIT)制度へと移行された。しかし、電力の市場原理が機能している欧米諸国においては有効な制度として実行されており、一定の成果を上げている。わが国において RPS 制度が廃止された原因としては、電力自由化の過程で市場原理がうまく機能していなかったこと、RPS 目標値が極端に低かったことが挙げられる。

RPS 制度を分析するためには、市場の均衡を考える必要があり、Fischer (2010) が完全競争市場における RPS 制度の効果を分析している。さらに、Siddiqui et al. (2016) が政策決定者の立場から、RPS 目標値が社会的厚生に与える影響を分析している。また、RPS 目標値が企業の環境投資に与える影響については、Boomsma et al. (2012) が分析している。

しかしながら、RPS 目標値、企業の環境投資、社会的厚生の 3 つを同時に相互的に分析した例はない。その難しさは、企業の環境投資と社会的厚生への相互作用を考慮した環境政策決定者の意思決定モデル構築の複雑さ、他の相互作用が存在する場合に企業投資行動を動的に分析する際の確率論的厳密性の確保にある。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、RPS 目標値、企業の環境投資、社会的厚生の 3 つの相互作用を分析可能なモデルを構築し、市場均衡を保ちながら企業の環境投資と社会的厚生を最適化する RPS 目標値を求めることである。これによって、企業行動や市場均衡を踏まえて環境政策を定量的に評価することが可能となり、RPS 目標値が極端に低かったために効果がみられず、本来有効な制度が廃止されるという事態の防止につながる。

RPS 目標値、企業の環境投資、社会的厚生の 3 つを同時に相互的に分析した研究自体が例をみないが、特に確率論的厳密性を確保したモデルを構築するのが本研究の学術的特徴である。さらに、企業の競争環境、制度設計の不確実性を取り入れることで、モデルを拡張して環境政策の詳細な定量的評価を行なう。

具体的には、以下の手順で段階的に研究を進める。

### (1) 3 つの相互作用を分析するモデルの構築

RPS 目標値、企業の環境投資、社会的厚生の 3 つの相互作用を分析可能なモデルを構築し、最適な RPS 目標値を与える。その際、企業投資行動の動的な分析に対して確率論的厳密性を確保する。

### (2) 数値計算アルゴリズムの構築・実証分析

(1) で導かれる非線形連立方程式の数値計算アルゴリズムを構築し、実証分析によってモデルの有効性を明らかにする。

### (3) 競争環境における分析

(2) で定式化した問題を競争環境へ拡張し、ゲーム理論的分析によって企業間の相互作用を追加したモデルを構築し、最適な RPS 目標値を与える。さらに、数値計算アルゴリズムも再構築する。

### (4) 制度設計の不確実性

わが国は 2002 年に RPS 制度を導入した後、2012 年に段階的廃止が決定され、FIT 制度へと移行された。さらに、気候変動枠組条約の制度設計も不確定な要素を含んでいるため、制度設計の不確実性を考慮する。

## 3. 研究の方法

### (1) 3 つの相互作用を分析するモデルの構築

まず、企業の投資行動を動的に分析するために、電力需要の不確実性を導入する。電力需要の不確実性については、研究業績 [9, 11] を利用する。次に、電力需要の不確実性下の市場均衡を求め、市場均衡下の企業の投資行動をモデル化する。この際、研究業績 [5] を利用して、確率論的厳密性を確保する。さらに、RPS 目標値と企業の投資行動から社会的厚生を求める。次の段階として、政策決定者の費用関数をモデル化し、社会的厚生を最大化する RPS 目標値を求める。費用関数については、Siddiqui et al. (2016) を参考にする。

## (2) 数値計算アルゴリズムの構築・実証分析

まず、(1) で導かれる非線形連立方程式の数値計算アルゴリズムを構築する。ここでは、RPS 目標値と企業の投資行動の相互環境が連立方程式の本数を増やすことに注意すれば、通常の準ニュートン法によるアルゴリズムで対応できると予想している。次に、実証分析によってモデルの有効性を明らかにする。分析の枠組みは、電力市場における投資問題を実証した研究業績 [10] を利用する。リアルオプション理論のモデルに対する実証分析は、データの入手困難性から難しいとされているが、経済産業省の企業金融調査、日本政策金融公庫の中小製造業設備投資動向調査、環境省の環境白書などのマクロデータを入力・加工して分析を試みる。

## (3) 競争環境における分析

(1) で定式化した問題を競争環境へ拡張し、ゲーム理論的分析によって企業間の相互作用を追加した RPS 目標値を求める。問題の性質からも分析は非常に複雑になることが予想されるが、電力市場への参入競争環境におけるリアルオプション分析に関する研究業績 [10] をもとに、競争環境への拡張を試みる。その後、(2) のアルゴリズムを応用して、競争環境における非線形連立方程式の数値計算アルゴリズムを構築する。

## (4) 制度設計の不確実性

まずは、(1) で定式化した問題にレジームスイッチを導入し、制度設計の不確実性を考慮した RPS 目標値を求める。確率論的厳密性を確保するために、レジームスイッチにおける企業の投資行動を厳密に分析した Guo et al. (2005) の定式化を参考にする。このモデルで問題なく数値計算アルゴリズムが構築できれば、(3) の競争環境を追加した問題にレジームスイッチを導入する。その際、競争環境にレジームスイッチを導入して企業の投資行動を分析した研究業績 [2] を利用する。

## 4. 研究成果

本研究の具体的な成果は、以下のとおりである。

- (1) 電力市場価格と容量価格のジャンプリスクを考慮した、リアルオプション・アプローチによる発電容量投資に対する評価モデルを構築した。発電事業者の問題を最適停止問題として定式化し、変分不等式を数値的に解くことで投資の閾値を求めた。感度分析を実施し、価格のボラティリティ、ジャンプ強度、サイズに対する感度分析を行い、これらの要因が投資の意思決定に与える影響を明らかにした。具体的には、これらの要因が大きくなるにつれて、投資の閾値も大きくなり、投資が抑制されることが示された。また、容量市場への売却割合が大きくなるにつれて、容量価格の閾値は小さくなる一方で、電力価格の閾値は大きくなること示された。これにより、両価格の組み合わせによって、投資が促進される場合と抑制される場合があることが明らかにされた。最適停止問題の解法として、発電容量への投資問題を最適停止問題として定式化し、変分不等式を数値的に解くことで投資の閾値を求めた。これにより、発電容量への投資時期を適切に判断するための基礎が築かれた。
- (2) 感染症問題への応用として、確率的 SIS モデルを用いた最適ワクチン接種戦略の分析とアメリカンパンデミックオプションの価格分析をした。この研究は、パンデミックの拡散が確率的なプロセスに従う場合の最適な緩和・予防接種戦略を分析するために、実オプションと疫学モデルを結びつけることを目的とした。確率的 SIS 環境における実オプションモデルを開発し、ワクチン接種の社会的コストと利益を考慮した最適な緩和・予防接種閾値を検討していた。具体的には、COVID-19 の日本におけるデータを用いて、集団免疫レベルを政策ルールとして示し、疫病の抑制を目指した。確率的経済疫学モデルは、確率的な感染ダイナミクスと最適な緩和・予防接種戦略を明示的にモデル化する価値があるとされた。この研究では、COVID-19 の集団感染ショックを確率的伝染率としてモデル化し、最適なインパルス予防接種戦略を検討した。従来の疫学モデルでは導出できない予防接種閾値を導入し、社会的福祉の最大化を図った。日本の COVID-19 データを用いて、基準ケースでは感染率が 0.63% に達したときに予防接種が実行されることが示された。この研究は、確率的 SIS 環境下での実オプションモデルを通じて、パンデミックに対するより効果的な予防接種戦略の策定に貢献す

ることが期待される。

- (3) M&A 投資問題への応用として、直接的または段階的アプローチによる友好的な合併による産業進出戦略を分析した。この研究では、企業が友好的な合併を通じて産業に参入する際の最適な戦略を検討した。動的リアルオプションモデルを拡張し、対象産業の特徴や参入に伴う均衡の変化を考慮することで、合併のシナジーや産業構造と参入戦略の関係について洞察を得た。まず、シナジーが高い場合、企業 E は中規模企業 M と大規模企業 L を同時に合併することが最適であることが明らかになった。もし、企業 E と企業 L の合併におけるシナジーが低く、企業 E と企業 M のシナジーが高い場合、企業 E は企業 M と企業 L を順次合併する。一方、両者のシナジーが低い場合、企業 E は直接企業 L を合併することが最適である。また、企業 E と企業 L の間のシナジーが高い場合、企業 E は企業 L を直接合併する傾向があることもわかった。さらに、中規模企業の規模が小さい場合、企業 E は企業 M との合併に対する関心が低くなる。シナジーが高まると、合併のタイミングが早くなることも確認された。今後の研究としては、実際の事例を基にモデルを拡張し、特定の産業に適したモデルの構築を目指す。また、この研究は友好的な合併に焦点を当てており、敵対的買収を考慮していないため、敵対的買収を含む戦略のモデル化とその比較も重要な課題となる。
- (4) スポーツファイナンスへの応用として、サッカークラブ評価のための選手契約価値プライシングモデルを構築した。この研究は、クラブの選手の契約価値を正確に評価するための理論的枠組みを開発したものである。具体的には、クラブが選手にどれだけ投資すべきかを決定するための解決策を提供した。契約価値の評価には、サッカー選手の定量的評価と移籍などの不確実性の考慮が含まれる。この研究では、選手のパフォーマンスを評価するための指標として Opta 指数を使用した。Opta 指数は、試合データから計算される選手のパフォーマンスを定量化する指標であり、これを原資産とした実オプションアプローチを採用した。これにより、契約の価格設定問題に対応することが可能となる。まず、選手によって生成される売上の確率微分方程式を導出し、次に選手の契約価値の定式化とハミルトン-ヤコビ-ベルマン (HJB) 方程式の導出を行った。さらに、実世界のデータにこの枠組みを適用し、選手の契約価値と移籍や売却から生じる潜在的な利益と損失を評価した。結果として、クラブの観点から選手の投資判断に対する定量的な基準を提供することが期待される。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 辻村元男, 吉岡秀和, 高嶋隆太, 後藤允	4. 巻 2237
2. 論文標題 電力市場と容量市場における価格のジャンプリスクを考慮した発電容量への投資価値評価について	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 京都大学数理解析研究所講究録, ファイナンスの数理解析とその応用	6. 最初と最後の頁 104-115
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 Makoto Goto, Yuan Tian	4. 巻 2207
2. 論文標題 Real Options in Stochastic SIR Model	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 京都大学数理解析研究所講究録, ファイナンスの数理解析とその応用	6. 最初と最後の頁 62-70
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 Shinji, M., Shimoshimizu, M., Goto, M., Williams, M., Noguchi, N., Sasaki, S. and Takai, A.	4. 巻 -
2. 論文標題 Prediction Model for Opta Index Using Football Player Performance Data	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Proceedings of ACMSA 2023	6. 最初と最後の頁 427-443
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kudo, Y., Shimoshimizu, M., Goto, M., Williams, M., Noguchi, N., Sasaki, S. and Takai, A.	4. 巻 -
2. 論文標題 An Option Pricing Framework for Valuation of Football Players: Transfer Offers and Sellouts	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Proceedings of ACMSA 2023	6. 最初と最後の頁 412-426
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Suzuki, M., Shimoshimizu, M. and Goto, M.	4. 巻 -
2. 論文標題 Industry Entry Strategies by Friendly M&A: Big Leap or Serial Merger	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Proceedings of ACMSA 2023	6. 最初と最後の頁 355-372
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kitamura, Y., Shimoshimizu, M., Goto, M. and Tian, Y.	4. 巻 -
2. 論文標題 American Pandemic Options: Pre- miums and Greeks	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Proceedings of ACMSA 2023	6. 最初と最後の頁 290-304
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Makoto Goto	4. 巻 2173
2. 論文標題 A Note on Solutions of Real Options Model with a Quadratic Flow Function	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 京都大学数理解析研究所講究録	6. 最初と最後の頁 95-107
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 -

〔学会発表〕 計29件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 後藤允, 田園
2. 発表標題 確率的SISモデルを用いた最適ワクチン接種戦略: リアルオプションアプローチ
3. 学会等名 日本経営工学会2022年春季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 辻村元男, 吉岡秀和, 高嶋隆太, 後藤允
2. 発表標題 電力市場と容量市場における価格のジャンプリスクを考慮した発電容量への投資価値評価について
3. 学会等名 2022年度数理解析研究所共同研究(公開型)「ファイナンスの数理解析とその応用」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 トウセイカ, 後藤允
2. 発表標題 不確実性下の複占市場における生産柔軟性をもつ企業の設備投資
3. 学会等名 日本リアルオプション学会2022年研究発表大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 後藤允
2. 発表標題 A Note on Solutions of Policy Decisions and Social Welfare in RPS
3. 学会等名 日本経営工学会2021年春季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 後藤允, 田園
2. 発表標題 Real Options in Stochastic SIR Model
3. 学会等名 2021年度数理解析研究所共同研究(公開型)「ファイナンスの数理解析とその応用」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 後藤允, 田園
2. 発表標題 Optimal Vaccination Strategies in a Stochastic SIS Model: A Real Options Approach
3. 学会等名 日本リアルオプション学会2021年研究発表大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 後藤允
2. 発表標題 A Note on Solutions of Real Options Model with a Quadratic Flow Function
3. 学会等名 日本リアルオプション学会2020年研究発表大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 後藤允
2. 発表標題 チュートリアル: 投資戦略の数理解析モデル リアルオプションの基礎
3. 学会等名 日本リアルオプション学会2020年研究発表大会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 後藤允
2. 発表標題 A Note on Solutions of Real Options Model with a Quadratic Flow Function
3. 学会等名 2020年度数理解析研究所共同研究(公開型)「ファイナンスの数理解析とその応用」
4. 発表年 2020年



1. 発表者名 後藤允
2. 発表標題 スポーツファイナンス:選手のパフォーマンスと勝敗が企業価値に与える影響
3. 学会等名 日本オペレーションズ・リサーチ学会「社会と技術・システムのイノベーション」2023年度第 4 回研究会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 後藤允
2. 発表標題 最適停止問題としてのリアルオプション
3. 学会等名 2021年度日本オペレーションズ・リサーチ学会中部支部シンポジウム「リアルオプションの理論・応用と OR」 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 後藤允
2. 発表標題 投資戦略の数理モデル:リアルオプションの基礎と理論
3. 学会等名 リアルオプション学会DMI研究会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 カクシイツ, 下清水慎, 後藤允
2. 発表標題 リアルオプション法を用いた多段階IT投資に関する研究
3. 学会等名 日本リアルオプション学会「学生を主体とした研究発表部会」
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 鈴木幹, 下清水慎, 後藤允
2. 発表標題 情報格差のある寡占産業への連続 M&A による進出戦略
3. 学会等名 日本リアルオプション学会「学生を主体とした研究発表部会」
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 トウセイカ, 下清水慎, 後藤允
2. 発表標題 リアルオプションとオークションについて
3. 学会等名 日本リアルオプション学会「学生を主体とした研究発表部会」
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 北村悠人, 下清水慎, 後藤允, 田園
2. 発表標題 How Much Do Restaurants Hedge with Pandemic Options?
3. 学会等名 日本オペレーションズ・リサーチ学会2024年度春季研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 工藤佑太, 下清水慎, 後藤允, Williams, M., 野口直人, 佐々木翔平, 高居明弘
2. 発表標題 移籍と放出を考慮したサッカー選手評価のためのリアルオプションフレームワーク
3. 学会等名 日本オペレーションズ・リサーチ学会2024年度春季研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 鈴木幹, 下清水慎, 後藤允
2. 発表標題 情報格差のある寡占産業への連続 M&A による進出戦略
3. 学会等名 日本オペレーションズ・リサーチ学会2024年度春季研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 樋口海斗, 下清水慎, 後藤允
2. 発表標題 CVaRを用いた暗号資産含むポートフォリオ最適化
3. 学会等名 日本オペレーションズ・リサーチ学会2024年度春季研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 北村悠人, 下清水慎, 後藤允, 田園
2. 発表標題 How Much Do Restaurants Hedge with Pandemic Options?
3. 学会等名 第60回2023年度冬季JAFEE大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Shinji, M., Shimoshimizu, M., Goto, M., Williams, M., Noguchi, N., Sasaki, S. and Takai, A.
2. 発表標題 Prediction Model for Opta Index Using Football Player Performance Data
3. 学会等名 7th Asian Conference of Management Science and Applications (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kudo, Y., Shimoshimizu, M., Goto, M., Williams, M., Noguchi, N., Sasaki, S. and Takai, A.
2. 発表標題 An Option Pricing Framework for Valuation of Football Players: Transfer Offers and Sellouts
3. 学会等名 7th Asian Conference of Management Science and Applications (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Suzuki, M., Shimoshimizu, M. and Goto, M.
2. 発表標題 Industry Entry Strategies by Friendly M&A: Big Leap or Serial Merger
3. 学会等名 7th Asian Conference of Management Science and Applications (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kitamura, Y., Shimoshimizu, M., Goto, M. and Tian, Y.
2. 発表標題 American Pandemic Options: Premiums and Greeks
3. 学会等名 7th Asian Conference of Management Science and Applications (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 工藤佑太, 下清水慎, 後藤允, Williams, M., 野口直人, 佐々木翔平, 高居明弘
2. 発表標題 移籍と放出を考慮したサッカー選手評価のためのリアルオプションフレームワーク
3. 学会等名 日本リアルオプション学会2023年研究発表大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 鈴木幹, 下清水慎, 後藤允
2. 発表標題 友好的M&Aによる産業進出戦略: 大型合併と段階的合併
3. 学会等名 日本リアルオプション学会2023年研究発表大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 辻村元男, 後藤允, 高嶋隆太, 吉岡秀和
2. 発表標題 不確実性下における価格規制と資本投資
3. 学会等名 2023年度数理解析研究所共同研究(公開型), ファイナンスの数理解析とその応用
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 北村悠人, 下清水慎, 後藤允
2. 発表標題 パンデミックオプションについて
3. 学会等名 2023年度数理解析研究所共同研究(公開型), ファイナンスの数理解析とその応用
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 トウセイカ, 後藤允
2. 発表標題 不確実性下の複占市場における生産柔軟性をもつ企業の設備投資
3. 学会等名 日本経営工学会2023年春季大会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 後藤 允	4. 発行年 2020年
2. 出版社 朝倉書店	5. 総ページ数 216
3. 書名 投資戦略の数理モデル	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

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

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		
米国	UC Santa Cruz		