

令和 3 年 5 月 14 日現在

機関番号：17102

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K12858

研究課題名(和文) 技術特性の違いを考慮した環境保全技術の開発行動メカニズム

研究課題名(英文) Research and development mechanism of environmental protection technology

研究代表者

藤井 秀道 (Fujii, Hidemichi)

九州大学・経済学研究院・准教授

研究者番号：20731764

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、(1)企業が環境技術の開発を行う決定要因は、経営戦略や組織体制の違いによってどのように異なるかを明らかにした。また異なる特性を持つ環境技術の違いに着目し、(2)環境技術の特性の違いによって研究開発の決定要因がどのように異なるのかを明らかにすることで、各技術分野の特性に適した開発促進政策の提言を行った。特に産業特性や企業規模など、研究開発を進める上で影響を与える諸要因を明示的に考慮した形で明らかにしている。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究プロジェクトを通じた研究活動により、経済学、経営学、エネルギー学、環境科学分野における査読付国際論文に26編が発表されている。これらの論文誌はWorld Economic ForumやOECD、さらには日本経済新聞や国連のレポートにも引用されており、国内外における政策立案に科学的エビデンスとして用いられている。

研究成果の概要(英文)：This study clarified how the determinants of firms' development of environmental technologies differ according to differences in management strategies and organizational structures. In addition, by focusing on the different environmental technologies with different characteristics and clarifying how the determinants of R&D differ according to the different characteristics of environmental technologies, we made recommendations for development promotion policies that are appropriate for the characteristics of each technological field.

研究分野：環境経済学

キーワード：環境イノベーション ナープロダクション 持続可能な開発目標 ポーター仮説 ESG投資 研究開発戦略 生産性 サークュラーエコノミー クリー

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 1. 研究開始当初の背景

持続可能な発展を進める上で経済的かつ効果的に環境汚染をコントロールすることは重要であり、その達成に向けて環境保全技術(以下、環境技術)の研究開発を促す取り組みが進められている。例えば、我が国の技術開発方針として2016年1月に閣議決定された「第5期科学技術基本計画(2016-2020年)」において持続可能な発展に向けた環境技術の開発促進が明記されており、国家として環境技術開発を高い優先度で進める戦略が発表された。また2015年9月に国連サミットで採択された持続可能な開発目標では「包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る」と明記されており、目標達成に向けた環境技術開発の促進が求められている。

ところで、環境技術と一言で述べても、その対象となる技術は多様であり、工業廃水や排ガス、廃棄物処理を目的とする汚染対策技術や、再生可能エネルギーの開発・普及に向けた技術、生物多様性保全技術、さらには製品の環境性能を向上させることで最終消費者の使用段階での環境負荷を削減する技術などが挙げられる。こうした環境技術の分類は経済協力開発機構(OECD)(2009)や世界知的所有権機関(2010)、生物多様性条約(2007)で公開されているが、その一方で各分類での環境技術が持つ特性の違いに着目した既存研究は少ない。その背景として特許データの整備がこれまで進んでおらず、データ取得に向けた手続きが煩雑である点が指摘できる。

しかしながら、各環境技術では研究開発費用や期待される便益、市場競争力への貢献度などの技術開発への動機が異なっているため、各技術分類における開発戦略の決定メカニズムも異なると考えられる。また、企業が環境技術の開発を行う意思決定は、研究開発に利用可能な人的資源や知的資源に強く影響を受けるとともに、競合他社の研究開発動向などの経営的要素が強く関連することから、企業特性を十分に考慮した分析が必要であると考えられる。従って、各技術分野を対象とした適切な技術開発を促す政策提言を行うためには、個別の技術特性に対する企業の研究開発の意思決定への影響要因を明らかにすることが必要であると考えられる。

環境技術開発の意思決定に関する研究は国外、特に米国や欧州の製造業を中心に行われてきた。近年では個別の技術分野に着目した研究が進められており、米国の低炭素技術に着目した Albino et al. (2014)や、欧州の低公害車技術に着目した Barbieri (2015)、さらには米国企業が取得する生物多様性に関する特許に着目した Petruzzelli et al. (2015)が発表されている。近年、申請者が日本企業を対象に技術分類を明示的に考慮した研究を実施しており、低毒性化学物質(業績[1])、生物関連技術(業績[2])についての研究開発戦略を特許データを用いて実施しているが、欧米企業を対象とした研究業績と比較すると少ない状況であり、意思決定メカニズムの解明には事例研究が不足している。加えて、企業の経営戦略分析に適している経営学的アプローチは、申請者が知る限り、個別の環境技術に対する研究開発戦略への影響要因分析に適用された事例はない。

これまでに申請者は、「企業の環境経営における意思決定と経済効率性への影響」(課題番号 10J00285)、及び「環境保全技術開発の決定要因と生産性に与える影響分析」(課題番号 26881006)の研究課題の代表者として、企業の経営戦略及び組織体制を考慮した環境経営の

取り組みを研究してきた。本申請ではこれまでの研究課題を通じて構築した「企業の環境経営戦略の意思決定に影響を与える外部要因分析フレームワーク」を応用し、各技術分類の特性を明示的に考慮した環境保全技術の研究開発行動に関する新たな研究テーマを提案する。

## 2. 研究の目的

本研究では、既存研究における事例が少なく、企業を対象としたアンケート調査を実施しやすい日本企業を分析対象とし、(1)企業が環境技術の開発を行う決定要因は、経営戦略や組織体制の違いによってどのように異なるかを明らかにすることを目指す。また異なる特性を持つ環境技術の違いに着目し、(2)環境技術の特性の違いによって研究開発の決定要因がどのように異なるのかを明らかにすることで、各技術分野の特性に適した開発促進政策の提言を行うことを目指す。本研究課題を進める中で、(1)及び(2)の点を明らかにするための研究分析手法と分析フレームワークを部分的に構築済みである。以上より、上記に示した二つの目標については実現可能性が高い点に加えて、研究テーマである環境技術開発の促進が各国で重要な科学的目標に設定されていることから、多くの政策決定者や研究者に対して参考となる研究成果を生み出せることが期待できる。

## 3. 研究の方法

本課題の研究手法では、三つの異なる学問領域の分析手法を複合的に適用することで、企業の環境技術の研究開発に関する決定要因を明らかにする。特に、本研究では、企業が外部要因を知覚して、利用可能な企業内部要因から環境技術開発を行うかどうか、さらにはどのような環境技術を優先的に開発するかを意思決定を分析する。経営学的アプローチでは、企業が知覚する外部要因からの圧力や制約条件を踏まえ、企業内部要因と環境技術開発の取り組みとの関係性を明らかにすることを目指す。分析手法には計量経済学モデルを適用し、アンケート調査から得られた企業の認知指標を活用することで、関係性を明らかにする。ここで、特許出願数や特許取得数は研究開発の成果であり、取り組みそのものを反映するものではないことから、アンケート調査において研究開発に関する取り組みについても調査を行うことで、特許データの活用が難しい場合に補足的に利用するデータを取得する。

次に企業の内部要因と各技術分類における研究開発活動との関係性を分析する手法として工学分野で開発・発展してきた要因分解手法である Logarithmic Mean Divisia Index (LMDI) を利用する。これまでの研究の中で申請者が特許出願数に LMDI を適用し、企業が環境技術を開発する要因について、研究開発優先度と研究開発規模の二つに分類する手法を構築しており、本研究課題においても適用を行う。加えて、Olta and Jean(2009)で用いられている環境技術の Patent Portfolio Analysis を利用することで、技術間における相対的な研究開発優先度を考察する。

これらの分析手法を適用した分析結果と、内部要因に関するアンケート調査結果の関係性を分析することで、企業の内部要因が研究開発行動に与える影響を明らかにする。以上の研究方法から得られた分析結果を踏まえ、環境技術開発を効果的に促進させるための政策提言を行う。

## 4. 研究成果

本研究テーマの研究実施状況とその成果を下記にまとめる。

- ・環境技術特許の出願行動に着目し、環境技術の特許出願数を(1)研究開発優先度と(2)研究開発規模の要因に分解可能なフレームワークの構築を行った。これらの研究成果は、MDPI Water に査読付き論文として公表している。
- ・環境保全技術特許の知的財産ストックが発電所の生産性にどのように貢献しているかを生産関数アプローチ及び特許データベースを活用することで実施した。生産性の推計には Data Envelopment Analysis を応用した分析モデルによって明らかにした。研究成果は Energy Economics に査読付論文として公表している。
- ・生産関数アプローチによる企業及び産業部門の生産性変化や産業連関分析法による環境負荷の誘発量を推計するとともに、その生産性変化に対して、環境負荷量及び環境保全活動がどのように貢献しているかを明らかにした。研究成果は査読付き論文として公表している。公表先の論文誌として、Environmental Research Letters や Journal of Cleaner Production など、環境科学分野における著名な雑誌がある。
- ・特許出願件数の増加が著しい中国において環境技術特許の出願行動に着目し、環境技術の特許出願数を(1)研究開発優先度と(2)研究開発規模の要因に分解可能な手法を適用することで、研究開発戦略の変化について考察を進めた。分析結果より、中国で出願されている環境保全技術特許では、大気汚染、水質汚染、エネルギーなどの技術別に研究開発優先度の違いが存在している点が明らかとなった。これらの研究成果は、国際雑誌である Technological Forecasting & Social Change に査読付き論文として公表している。
- ・環境保全活動の効率化に貢献すると考えられる人工知能技術に焦点を当て、人工知能技術に関連する特許出願行動が、世界各国でどの企業によって牽引されているかを分析した。加えて、特許出願行動における要因分解分析を適用し、人工知能技術別に研究開発優先度の違いが存在している点を明らかにした。研究成果は国際雑誌である Economic Analysis and Policy に査読付論文として公表している。
- ・世界的な都市化が急速に進む中で、都市における気候変動対策は持続可能な発展を達成する上で必要不可欠である。こうした背景から、本研究では OECD 加盟国の 276 都市圏を分析対象とし、都市における経済発展と人口当たりの CO2 排出量の関係性について、環境クズネツ曲線のアプローチを応用することで分析した。研究成果は国際雑誌である Applied Energy に査読付き論文として公表している。
- ・世界 37 か国を対象に人々が主観的に認知しているエネルギー費用負担、生活満足度、所得水準、健康状態に関する回答を利用して関係性を分析した。主観的視点によるアンケート回答に基づき解析された結果は、客観的な統計データを利用して解析された既存研究の結果とは異なり、地域特性や文化的要素、経済発展度合いが、人々の主観的な評価結果に強く影響していることが明らかとなった。本研究の重要な結果として、国家全体での社会福祉関連支出の増加は経済的格差を縮小する一方で、高所得国においては生活満足度や健康状態を改善するとは限らないことを明らかにした点が挙げられる。加えて低所得国においては、エネルギーインフラの普及が健康状態の改善に貢献する一方で、文化的な要素や生活習慣も重要な役割を担っていることが明らかとなった。これらの知見から、高所得でエネルギーインフラ普及が進んでいるにも関わらず、主観的な生活満

足度や健康状態が低水準の国は、その水準を高める方法として低所得国の文化的な視点や生活習慣から学ぶべき点は多いと言える。本研究成果は査読付論文として *Nature Sustainability* 誌に掲載された。

- ICT 技術の普及に伴う生産性改善に着目し、OECD 加盟 14 か国を対象とした電力セクターにおける生産性分析を実施した。特に、ICT 資本が労働集約的な産業において生産性を高めるとする先行研究が示されている中で、資本集約的な電力産業において、再生可能エネルギーを含めた分散型エネルギーの割合が高まる中で、これらを効率的に管理するための ICT 技術の貢献に着目している。研究成果は国際雑誌である *Energies* で査読付論文として公表している。
- アジア各国のイノベーションの評価を、生産性指標を活用することで分析し、その傾向の違いについてグリーンボンドや環境政策など、各国の取り組みを考察することで明らかにした。特に中国における生産性の向上が目覚ましい一方で、日本の生産性向上は限定的である。この点について、特許データを活用したイノベーション活動の評価や、研究開発への資金供給として注目を集めているグリーンボンドへの取り組み、さらには ESG 投資の活性度など、様々な視点からイノベーションを生み出すための環境や制度の比較を実施している。研究成果は国際雑誌である *Asian Economic Policy Review* で査読付論文として公表している。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計22件（うち査読付論文 21件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Chapman Andrew, Fujii Hidemichi, Managi Shunsuke	4. 巻 2
2. 論文標題 Multinational life satisfaction, perceived inequality and energy affordability	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Sustainability	6. 最初と最後の頁 508 ~ 514
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41893-019-0303-5	査読の有無 有
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 Fujii Hidemichi, Shinozaki Akihiko, Kagawa Shigemi, Managi Shunsuke	4. 巻 12
2. 論文標題 How Does Information and Communication Technology Capital Affect Productivity in the Energy Sector? New Evidence from 14 Countries, Considering the Transition to Renewable Energy Systems	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Energies	6. 最初と最後の頁 1786 ~ 1786
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/en12091786	査読の有無 有
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 Shigetomi Yosuke, Ohno Hajime, Chapman Andrew, Fujii Hidemichi, Nansai Keisuke, Fukushima Yasuhiro	4. 巻 53
2. 論文標題 Clarifying Demographic Impacts on Embodied and Materially Retained Carbon toward Climate Change Mitigation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Environmental Science & Technology	6. 最初と最後の頁 14123 ~ 14133
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.est.9b02603	査読の有無 有
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 Takayabu Hirota, Kagawa Shigemi, Fujii Hidemichi, Managi Shunsuke, Eguchi Shogo	4. 巻 248
2. 論文標題 Impacts of productive efficiency improvement in the global metal industry on CO2 emissions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Environmental Management	6. 最初と最後の頁 109261 ~ 109261
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jenvman.2019.109261	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 佐藤 真行、栗山 浩一、藤井 秀道、馬奈木 俊介	4. 巻 67
2. 論文標題 日本における森林生態系サービスの経済評価	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 統計数理	6. 最初と最後の頁 3-20
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 Fujii Hidemichi、Managi Shunsuke	4. 巻 139
2. 論文標題 Decomposition analysis of sustainable green technology inventions in China	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Technological Forecasting and Social Change	6. 最初と最後の頁 10 ~ 16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.techfore.2018.11.013	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 Xie Jun、Nozawa Wataru、Yagi Michiyuki、Fujii Hidemichi、Managi Shunsuke	4. 巻 28
2. 論文標題 Do environmental, social, and governance activities improve corporate financial performance?	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Business Strategy and the Environment	6. 最初と最後の頁 286 ~ 300
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/bse.2224	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 Tamaki Tetsuya、Nakamura Hiroki、Fujii Hidemichi、Managi Shunsuke	4. 巻 61
2. 論文標題 Efficiency and emissions from urban transport: Application to world city-level public transportation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Economic Analysis and Policy	6. 最初と最後の頁 55 ~ 63
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.eap.2016.09.001	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 Fujii Hidemichi、Iwata Kazuyuki、Chapman Andrew、Kagawa Shigemi、Managi Shunsuke	4. 巻 228
2. 論文標題 An analysis of urban environmental Kuznets curve of CO2 emissions: Empirical analysis of 276 global metropolitan areas	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Applied Energy	6. 最初と最後の頁 1561 ~ 1568
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.apenergy.2018.06.158	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 Fujii Hidemichi、Kondo Yasushi	4. 巻 188
2. 論文標題 Decomposition analysis of food waste management with explicit consideration of priority of alternative management options and its application to the Japanese food industry from 2008 to 2015	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Cleaner Production	6. 最初と最後の頁 568 ~ 574
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jclepro.2018.03.241	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 Fujii Hidemichi、Managi Shunsuke	4. 巻 58
2. 論文標題 Trends and priority shifts in artificial intelligence technology invention: A global patent analysis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Economic Analysis and Policy	6. 最初と最後の頁 60 ~ 69
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.eap.2017.12.006	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 Majiwa Eucabeth、Lee Boon L.、Wilson Clevo、Fujii Hidemichi、Managi Shunsuke	4. 巻 10
2. 論文標題 A network data envelopment analysis (NDEA) model of post-harvest handling: the case of Kenya's rice processing industry	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Food Security	6. 最初と最後の頁 631 ~ 648
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12571-018-0809-0	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 該当する



1. 著者名 Chapman Andrew, Fujii Hidemichi, Managi Shunsuke	4. 巻 10
2. 論文標題 Key Drivers for Cooperation toward Sustainable Development and the Management of CO2 Emissions: Comparative Analysis of Six Northeast Asian Countries	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 244 ~ 244
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su10010244	査読の有無 有
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 Tamaki Tetsuya, Shin Kong Joo, Nakamura Hiroki, Fujii Hidemichi, Managi Shunsuke	4. 巻 57
2. 論文標題 Shadow prices and production inefficiency of mineral resources	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Economic Analysis and Policy	6. 最初と最後の頁 111 ~ 121
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.eap.2017.03.005	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 Fujii Hidemichi, Okamoto Shunsuke, Kagawa Shigemi, Managi Shunsuke	4. 巻 12
2. 論文標題 Decomposition of toxicity emission changes on the demand and supply sides: empirical study of the US industrial sector	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Environmental Research Letters	6. 最初と最後の頁 124008 ~ 124008
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1748-9326/aa9c66	査読の有無 有
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 Fujii Hidemichi, Iwata Kazuyuki, Managi Shunsuke	4. 巻 168
2. 論文標題 How do urban characteristics affect climate change mitigation policies?	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Cleaner Production	6. 最初と最後の頁 271 ~ 278
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jclepro.2017.08.221	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 Fujii Hidemichi, Managi Shunsuke	4. 巻 9
2. 論文標題 Decomposition Analysis of Water Treatment Technology Patents	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Water	6. 最初と最後の頁 860 ~ 860
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/w9110860	査読の有無 有
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 Fujii Hidemichi, Managi Shunsuke	4. 巻 9
2. 論文標題 Wastewater Management Efficiency and Determinant Factors in the Chinese Industrial Sector from 2004 to 2014	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Water	6. 最初と最後の頁 586 ~ 586
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/w9080586	査読の有無 有
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 Fujii Hidemichi, Sato Masayuki, Managi Shunsuke	4. 巻 9
2. 論文標題 Decomposition Analysis of Forest Ecosystem Services Values	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 687 ~ 687
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su9050687	査読の有無 有
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 Johnstone Nick, Managi Shunsuke, Rodriguez Miguel Cardenas, Hascic Ivan, Fujii Hidemichi, Souchier Martin	4. 巻 63
2. 論文標題 Environmental policy design, innovation and efficiency gains in electricity generation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Energy Economics	6. 最初と最後の頁 106 ~ 115
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.eneco.2017.01.014	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 該当する

1. 著者名 Yang Qing、Kaneko Shinji、Fujii Hidemichi、Yoshida Yuichiro	4. 巻 164
2. 論文標題 Do exogenous shocks better leverage the benefits of technological change in the staged elimination of differential environmental regulations? Evidence from China's cement industry before and after the 2008 Great Sichuan Earthquake	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Cleaner Production	6. 最初と最後の頁 1167 ~ 1179
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jclepro.2017.06.210	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 該当する

1. 著者名 Lee Boon Liat、Wilson Clevo、Pasaruka Carl A.、Fujii Hidemichi、Managi Shunsuke	4. 巻 47
2. 論文標題 Sources of airline productivity from carbon emissions: an analysis of operational performance under good and bad outputs	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Productivity Analysis	6. 最初と最後の頁 223 ~ 246
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11123-016-0480-4	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 該当する

〔学会発表〕 計3件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 野島大輔、藤井秀道
2. 発表標題 日本における遺伝子編集植物技術発展のための戦略分析
3. 学会等名 環境経済・政策学会2019年大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hidemichi Fujii
2. 発表標題 How is information and communication technology capital related to productive performance in the energy sector?
3. 学会等名 13th Joint conference by Kyushu university, Renmin university and Nanjing university (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤井秀道
2. 発表標題 ICT 資本がエネルギー産業の生産性に与える影響-EUKLEMS を活用したパネルデータ分析-
3. 学会等名 InfoCom 情報経済研究会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計6件

1. 著者名 アンドリュー・チャップマン、重富陽介、藤井秀道、馬奈木俊介	4. 発行年 2019年
2. 出版社 宣伝会議	5. 総ページ数 190 (145-162頁)
3. 書名 SDGsの実践：自治体・地域活性化 (第5章 SDGs推進における評価指標と政策立案)	

1. 著者名 Fujii Hidemichi、Managi Shunsuke	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Routledge	5. 総ページ数 452 ( pp.5-22 )
3. 書名 Wealth, Inclusive Growth and Sustainability (Chapter 1."An Evaluation of Inclusive Capital Stock for Urban Planning" )	

1. 著者名 藤井秀道・馬奈木俊介	4. 発行年 2018年
2. 出版社 ミネルヴァ書房	5. 総ページ数 400 ( pp. 371-382 )
3. 書名 人工知能の経済学：暮らし・働き方・社会はどう変わるのか (第14章「人工知能技術の研究開発戦略-特許分析による研究」)	

1. 著者名 藤井秀道	4. 発行年 2018年
2. 出版社 丸善出版	5. 総ページ数 814
3. 書名 環境経済・政策学事典（「生産性指数」、「時系列分析と効率性分析」）	

1. 著者名 藤井秀道・馬奈木俊介	4. 発行年 2017年
2. 出版社 日本評論社	5. 総ページ数 327（3-17頁）
3. 書名 環境経済学のフロンティア（第1章「環境保全技術の評価」）	

1. 著者名 藤井秀道	4. 発行年 2017年
2. 出版社 中央経済社	5. 総ページ数 360（231-251頁）
3. 書名 豊かさの価値評価：新国富指標の構築（第14章「ESG世界投資ランキング」）	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>新たな“生活満足度、エネルギー費用負担、健康状態、経済格差”の関係性を解明  <a href="https://www.kyushu-u.ac.jp/ja/researches/view/345">https://www.kyushu-u.ac.jp/ja/researches/view/345</a>          研究者の研究業績一覧  <a href="https://sites.google.com/site/hidemichifujii/Home/publication">https://sites.google.com/site/hidemichifujii/Home/publication</a></p>
--

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			
英国	The University of Warwick	The University of Sheffield	University of Kent	