

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 29 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2012～2016

課題番号：24220003

研究課題名(和文) 持続可能な発展のための資源配分メカニズム設計理論の構築

研究課題名(英文) Establishing Theory of Resource Allocation Mechanism Design for Sustainable Development

研究代表者

横尾 真 (Yokoo, Makoto)

九州大学・システム情報科学研究所・主幹教授

研究者番号：20380678

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 163,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究プロジェクトでは、我が国の持続可能な発展のために、計算機科学とミクロ経済学の技術を統合/発展させ、経済的、社会的、環境的な観点からの要求をバランスした、希少な資源の望ましい配分を実現するメカニズムの設計理論を構築することを目的としている。具体的には、資源配分メカニズムの設計、解析、表現技術に関して研究を推進し、特に、制約付き両方向マッチングにおけるメカニズム設計、ノイズのある繰り返しゲームの均衡解析、協力ゲームに関する表現技術に関して顕著な成果が得られている(査読付き国際会議87件、国際論文誌74件、国内論文誌11件、著書8件、教科書の執筆4件、招待講演40件)。

研究成果の概要(英文)：How to allocate precious resources becomes critical due to various pressing social issues, including energy, environmental, and aging population issues. The goal of this project is developing the theory of resource allocation mechanism design, which aims to make desirable decisions considering economic, social, and environmental needs when multiple agents exist, by synthesizing/extending technologies from computer science and micro economics. More specifically, we developed design, analytic, and representation technologies for resource allocation. In particular, we made notable contributions on mechanism design for constrained two-sided matching, equilibrium analysis for repeated games in noisy environments, and concise and efficient representations for coalitional games. The summary of publications of this project is as follows: refereed international conferences 87, international journals 74, domestic journals 11, research monographs 8, textbooks 4, invited talks 40.

研究分野：計算機科学、ミクロ経済学

キーワード：ゲーム理論 組合せ最適化 マーケットデザイン

1. 研究開始当初の背景

東日本大震災、エネルギー／環境問題、少子高齢化等により、労働力も含めた希少な資源をどのように配分するかは、我が国の持続可能な発展のための喫緊の課題である。計算機科学分野では、最適な資源配分を決定する問題は、伝統的に組合せ最適化問題として扱われている。近年、組合せ最適化の要素技術が著しい発展をとげており、大規模な実問題を現実的な時間内で解くことが可能となっている。しかしながら、従来研究の問題点として、意思決定を行う主体は一人であることが前提であり、異なる目的を持つ複数の主体の間での資源配分は考慮されていないことがある。

一方、ミクロ経済学分野では、希少な資源と生産物の社会にとって望ましい配分を考察することが中心的課題であり、異なる目的を持つ複数の主体が存在することを前提としている。特に、ミクロ経済学の一分野であるメカニズムデザインでは、ジョン・フォン・ノイマンを始祖とするゲーム理論を用いて資源配分メカニズムの解析を行っており、現実の複雑な資源配分状況を扱うことが可能になっているが、従来研究は理論的性質を満たすメカニズムの存在可能性等の議論に重点がおかれ、大規模な問題におけるメカニズムの実現可能性に関する検討が不十分であるという問題点がある。

2. 研究の目的

本研究プロジェクトでは計算機科学とミクロ経済学の技術を統合／発展させ、経済的、社会的、環境的な観点からの要求をバランスした、希少な資源の望ましい配分を実現するメカニズムの設計理論を構築する。

3. 研究の方法

以下の三項目について研究を推進した。

項目 1: ゲーム理論／メカニズムデザイン分野の知見と組合せ最適化の技術を統合／発展させ、多様な価値観や様々な制約を満足しつつ、現実的な時間内で計算可能なメカニズムを構築する、実現可能な資源配分メカニズムの設計技術を確立

項目 2: メカニズム間の相互作用も含めたメカニズムの安定性を、人手によらず解析する資源配分メカニズムの解析技術を確立

項目 3: 人工知能分野の知識表現技術を利用／発展させ、メカニズム／最適化問題の入力となるパラメータや参加者の戦略を簡潔に表現することを可能にする資源配分メカニズムにおける表現技術を確立

4. 研究成果

項目 1: 制約付き両方向マッチングのメカニズム設計に関して特筆すべき研究成果が得られている。両方向マッチング問題とは、2つのグループ間（学生と学校、研修医と病院等）のペアを、各個人の選好を考慮しつつ適

切に構成するメカニズムを設計する問題であり、学生と学校をマッチする学校選択制、研修医と病院をマッチする研修医配属、さらには患者とドナーをマッチする生体臓器移植などの広範な応用を持つ。ロイド・シャブレイとアルビン・ロスは、マッチングメカニズムの理論とその実践に関する業績で 2012 年のノーベル経済学賞を受賞している。マッチングに望まれる性質として、誘因両立性（医師にとって正直が最良の策であること）、効率性（すべての医師にとって、より良い/少なくとも同じであるような、他のマッチングが存在しないこと）、および安定性（結果に不満を持ち、逸脱する誘因を持つ医師と病院のペアが存在しないこと）がある。誘因両立性を保証する限り、効率性と安定性を同時に満足するマッチングメカニズムは存在しないことが知られている。誘因両立性と安定性を満たすメカニズムとして受入保留メカニズム (Deferred Acceptance, DA) が、誘因両立性と効率性を満たすメカニズムとしてトップトレーディングサイクルズ (Top Trading Cycles, TTC) メカニズムが著名である。

一方、現実の問題にマッチングの理論を適用しようとした場合、社会的要請に基づく様々な制約条件を満たすことが必要とされることが多い。例えば、研修医配属において、大都市の病院に研修医が集中し、過疎地や離島の病院に研修医が配属されないことは望ましくない。このため、過疎地や離島の病院に一定人数の研修医の配属を確保するという制約（下限制約）が課されることがある。また、学校選択制において、公立学校は人種、性別、経済状況などの観点で、多様な学生を受け入れることが要求される。このケースでは、例えば各学校は定員の 2 割以上を、マイノリティの学生に優先的に確保しなければならないといった制約が課される。こうした制約は社会的要請が高いにもかかわらず、伝統的なマッチング問題の考慮の対象外であり、既存のメカニズムをそのまま適用すると、制約を満足することは保証されない。

横尾、岩崎、上田（ポスドク）らは、まず、下限制約を満足し、誘因両立性と弱い安定性を保証する、DA に基づく新しいメカニズムを開発した。この成果は、計算機科学とミクロ経済学の境界領域の研究を扱う新しい国際論文誌として両分野から注目されている ACM Transactions on Economics and Computation に採録されている。また、横尾、安田、岩崎、上田、川崎（ポスドク）らは、階層的な組織、例えば大学における研究室が、コース、専攻、研究科といった階層に分類され、各階層において制約が課せられる場合に対応可能なメカニズムの開発を行った。この成果は、エージェント分野の最難関の国際会議である Int. Conf. on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS-2014, 採択率 24%) にフルペーパーでアクセプトされ、また、2013 年情報

科学技術フォーラム (FIT) 論文賞を受賞している。さらに、これらの内容を発展させた成果が、人工知能分野のトップジャーナルである Artificial Intelligence (5-year impact factor 3.817) に採録されている。

さらに、横尾、岩崎は、公立学校で受け入れる学生の社会的、経済的な多様性を確保する アフーマティブ・アクション に関して、マイノリティ/マジョリティ、女性/男性のようなタイプ分けを行った場合に、一人の学生が複数のタイプに属する場合に適用可能な、誘因両立性を保証するメカニズムを開発した。この成果は、人工知能分野の最難関の国際会議である Conf. on Artificial Intelligence (AAAI-2015, 採択率 27%) にフルペーパーでアクセプトされている。さらに、これらの内容を発展させた成果が、人工知能分野のトップジャーナルである Journal of Artificial Intelligence Research (5-year impact factor 2.363) に採録されている。

また、横尾、田村、小島 (海外研究協力者) は、これらの 様々な制約条件を統一的に扱える一般的な枠組みとして、田村の専門分野である、離散数学の一分野である 離散凸解析に着目し、制約条件が M 凸集合と呼ばれる形式で表現される場合に、一般化された DA がいくつかの望ましい性質を満足することを証明した。この成果は、計算機科学とゲーム理論の境界領域の研究を扱うシンポジウムである Symposium on Algorithm Game Theory (SAGT-2014, 採択率 40%) で発表している。

さらに、横尾、田村、小島は、制約条件が M 凸性を満たさない場合にも適用可能な、誘因両立的で、効率性と安定性の適切なトレードオフを実現するメカニズムを開発した。この成果は、計算機科学とゲーム理論の境界領域の最難関の国際会議である ACM Conference on Economics and Computation (EC-2015, 採択率 37%) で発表、および アメリカ経済学会の公式論文誌であり、ミクロ経済学理論のトップジャーナルである American Economic Journal: Microeconomics (5-year impact factor 2.230) に採択となっている。

また、横尾、鈴木、Hsu、上田 (ポスドク) らは、各学生に対して地元の学校に進学する権利を保障しつつ、希望があれば他の学校に進学することが可能で、下限制約を保証する、TTC をベースにした誘因両立的なメカニズムを開発した。この成果は、エージェント分野の最難関の国際会議である AAMAS-2016 (採択率 24%) にフルペーパーでアクセプトされている。さらに、これらの内容を発展させた成果が、人工知能分野のトップジャーナルである Artificial Intelligence (5-year impact factor 3.817) に採録されている。

項目 2: 資源配分メカニズムの解析技術の研究に関して、同じゲームが繰り返しプレイされる 繰り返しゲームの解析に着目して研究を進めている。横尾は 無線通信ネットワークに対する 敵対者のグループの攻撃の影響を、

繰り返しゲームを用いて解析している。この成果は 計算機と通信技術の応用に関するトップクラスの国際論文誌 Computer Communications (5-year impact factor 1.732) でアクセプトされている。また、神取は参加者の出入りが頻繁な 個人加盟労働組合での参加者の行動のケーススタディを行い、そこでの人間の行動が繰り返しゲームでの理論的な解析結果と良く一致することを発見した。この成果は 100年の歴史を持つ世界有数の総合学術雑誌である米科学アカデミー紀要 (5-year impact factor 10.285) でアクセプトされている。繰り返しゲームにおいて、ノイズ等の不確実性が存在する場合に、ある戦略の組合せが均衡となるか否かをチェックするアルゴリズムを開発することは、繰り返しゲームにおける長年の未解決問題である。横尾、神取、岩崎、小原 (海外研究協力者) は、プレイヤの戦略が有限状態機械によって記述されている場合に、均衡解析を行うプログラムを開発した。このプログラムを用いて、横尾、岩崎、関口は、ノイズ付きの囚人のジレンマゲームが繰り返される場合に、均衡となる新しい戦略を発見している。この成果は 人工知能分野の最難関国際会議である AAAI-2017 (採択率 25%) にフルペーパーとしてアクセプトされている。

項目 3: 協力ゲームの特性関数の表現技術と、表現技術を活かした協力ゲームの解の計算手法に関して顕著な研究成果が得られている。協力ゲーム理論は、参加者の集合 (提携) が協力することによって得られる利得の望ましい配分方法 (協力ゲームの解概念と呼ばれる) に関する理論であり、安定性を満たす解であるコア、公平性を満たすシャプレイ値等の解概念が提案されている。解概念に関して、船木は平等性を用いたシャプレイ値の拡張方法を提案している。この成果は 社会的選択理論に関するトップクラスの国際論文誌 Social Choice and Welfare (5-year impact factor 0.659) にアクセプトされている。伝統的な協力ゲームにおいて、提携が得る利得は特性関数と呼ばれるブラックボックスの関数によって与えられることが前提となっている。この関数を単純に表形式で表現すると、記述量は参加者の数に関して指数的となる。協力ゲームにおいて、横尾、岩崎、上田は、個々の和以上に利得が向上する提携に関してのみ特性関数の値を記述することにより、特性関数の記述量を削減し、双対問題の解を用いて高速にコアの計算をする方法を提案した。この成果は 人工知能分野でトップジャーナルである Artificial Intelligence (5-year impact factor 3.817) に採録されている。また、横尾、岩崎、上田は、論理的なルールベースの記述により特性関数を記述した場合に、適切な参加者のグループ分け (提携構造) を高速に求める方法を提案している。この成果は エージェント分野の最難関国際会議 AAMAS-2012 (採択率 20%) にフルペ

ーパーでアクセプトされている。また、横尾、櫻井、Skibski (ポスドク) は、論理的なルールベースの記述により、提携間に相互作用がある場合の、拡張された特性関数の簡潔な記述方法を提案し、この記述方法を用いた場合に、一般化されたシャプレイ値が多項式時間で計算可能であることを示している。この成果は人工知能分野の最難関国際会議 AAAI-2015 (採択率 27%) にフルペーパーでアクセプトされている。さらに、横尾、Skibski は、可能な提携に対して、プレイヤー間の関係を表すグラフ的な制約が課せられる協力ゲームに関する研究を行った。この研究に関する成果は、人工知能分野の最難関国際会議である Int. Joint Conf. on Artificial Intelligence (IJCAI-2015, 採択率 29%)、エージェント分野の最難関国際会議 AAMAS-2016 (採択率 24%)、知的システムに関するトップジャーナル IEEE Intelligent Systems (5-year impact factor 3.053) に採録されている。

また、応用事例の検討に関して、横尾と安田は、総務省の周波数オークション懇談会、および日本での第四世代周波数オークションの実施に備えて開催された野村総合研究所主催の電波の経済価値に関する調査委員会に有識者として参加した。予定では周波数帯域をスロットに分割して事業者に割り当てることとなっていたが、事業者によって FDD (周波数分割複信) と TDD (時分割複信) と呼ばれる異なる技術が用いられており、FDD を用いる事業者に関しては、偶数個のスロットを同時に割り当てる必要がある。この問題設定においては、Groves メカニズムと呼ばれるメカニズムを用いることで、誘因両立性と効率性が実現できるが、Groves メカニズムは、秘密入札型のメカニズムであり、より分かりやすく透明性の高い公開入札型のメカニズムが望まれていた。横尾、岩崎、東藤は、この問題設定を含む一般的な状況で適用可能な、期待値として Groves メカニズムと等価な結果を与える公開入札型のメカニズムの開発を行った。本研究成果に関しては、エージェント分野の最難関国際会議 AAMAS-2013 (採択率 23%) にフルペーパーでアクセプトされている。また、資源配分メカニズムの新しい応用事例として、不特定多数に仕事をアウトソースするクラウドソーシングに着目し、メカニズム設計の技術を利用して、労働者に望ましいインセンティブを与える研究を行っている。この成果は、2013 年よりスタートしたクラウドソーシングに関する新しい国際会議である Conf. on Human Computation & Crowdsourcing (HCOMP-2013, 採択率 30%, HCOMP-2014, 採択率 32%) に連続してフルペーパーでアクセプトされている。さらに、下限制約を満たすマッチングメカニズムは九州大学工学部電気情報工学科での卒業研究配属に実際に用いられている。本研究課題で得られた成果は、5 年間で主

要なものに限っても、査読付き国際会議 87 件、国際論文誌 74 件、国内論文誌 11 件、著書 8 件、教科書の執筆 4 件、招待講演 40 件となっている。また、期間内のメンバの受賞は以下の通りである。ソフトウェア科学会基礎研究賞：横尾 (2012)、伊藤 (2014)、平山 (2015)、日本学術振興会賞：伊藤 (2013)、関口 (2015)、情報科学フォーラム (FIT) 論文賞：横尾、岩崎、安田 (2013)、FIT 船井ベストペーパー賞：横尾、東藤、櫻井 (2014)、日本 OR 学会研究賞奨励賞：岡本 (2012)、日本 OR 学会論文賞：田村 (2015)

本研究プロジェクトでは、合計 13 名のポスドク (国内 6 名、海外 7 名) を雇用した。このうち 9 名 (国内 5 名、海外 4 名) がテニュアトラック相当のポストを獲得しており (4 名は他プロジェクトでポスドクを継続)、文理融合型研究を推進する若手の人材が育成されている。

本研究プロジェクトの研究成果の公開に関して、ノイズのある繰り返しゲームにおける均衡解析プログラムをソフトウェア共有サービスの GitHub で公開している (<https://github.com/yt5tBdsw/RFSE>)。また、ゲーム理論と計算機科学の境界領域の研究を推進するため、基礎的なゲームに関する均衡計算プログラムを実装し、オープンソースの経済学数値計算ライブラリ QuantEcon.py に組み込んで公開している (<https://quantecon.org/>)。今後、制約付き両方向マッチングに関する成果をソフトウェアライブラリやウェブサービスとして公開予定である。さらに 2013 年より毎年、国際ワークショップを主催し、国内外の関連分野の著名な研究者を集めて議論を行っている。また、2012 年に横尾、岩崎、櫻井、岡本が「計算機科学者のためのゲーム理論入門」というタイトルでチュートリアルシリーズをソフトウェア科学会学会誌に掲載している。さらに、神取の執筆したマイクロ経済学の教科書「マイクロ経済学の力」は 2014 年の出版以来、Amazon のマイクロ経済学分野で売上げトップとなる等、マイクロ経済学の中上級レベルの教科書の新しい定番となっている。また、雑誌「数学セミナー」(2014 年 10・11 月号)、「経済セミナー」(2014 年 10 月号)において、本研究プロジェクトメンバが中心となってゲーム理論特集を企画/掲載している。今後、プロジェクトの成果をまとめた書籍を刊行予定である。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 85 件) 全て査読有り。

1. M. Goto, F. Kojima, R. Kurata, A. Tamura, M. Yokoo, “Designing Matching Mechanisms under General Distributional Constraints”, American Economic Journal: Microeconomics, 9(2):226-62, 2017. DOI: 10.1257/mic.20160124

2. O. Skibski, M. Yokoo, “An Algorithm for the Myerson Value in Probabilistic Graphs with an Application to Weighted Voting”, *IEEE Intelligent Systems*, 32(1): 32-39, 2017.
DOI: 10.1109/MIS.2017.3
 3. R. Kurata, N. Hamada, A. Iwasaki, M. Yokoo, “Controlled School Choice with Soft Bounds and Overlapping Types”, *Journal of Artif. Intell. Res.*, 58, 153-184, 2017.
DOI: 10.1613/jair.5297
 4. N. Hamada, C. Hsu, R. Kurata, T. Suzuki, S. Ueda, M. Yokoo, “Strategy-proof School Choice Mechanisms with Minimum Quotas and Initial Endowments”, *Artif. Intell.*, 246, 47-71, 2017.
DOI: 10.1016/j.artint.2017.04.006
 5. M. Goto, A. Iwasaki, Y. Kawasaki, R. Kurata, Y. Yasuda, M. Yokoo, “Strategyproof matching with regional minimum and maximum quotas”, *Artif. Intell.*, 235, 40-57, 2016.
DOI: 10.1016/j.artint.2016.02.002
 6. D. E. Fragiadakis, A. Iwasaki, P. Troyan, S. Ueda, M. Yokoo, “Strategyproof Matching with Minimum Quotas”, *ACM Transactions on Economics and Computation*, 4(1), Article6, 2015.
DOI: 10.1145/2841226
 7. A. Iwasaki, S. Ueda, N. Hashimoto, M. Yokoo, “Finding core for coalition structure utilizing dual solution”, *Artif. Intell.*, 222, 49-66, 2015.
DOI: 10.1016/j.artint.2015.01.001
 8. R. V. D. Brink, Y. Funaki, “Implementation and Axiomatization of Discounted Shapley Values,” *Social Choice and Welfare*, 45(2), 329-344, 2015.
DOI: 10.1007/s00355-015-0899-y
 9. M. Kandori, S. Obayashi, “Labor Union Members Play an OLG Repeated Game,” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (3), 10802-10809, 2014.
DOI:10.1073/pnas.1400827111
 10. D. Hao, X. Liao, A. Adhikari, K. Sakurai, M. Yokoo, “A repeated game approach for analyzing the collusion on selective forwarding in multihop wireless networks”, *Comput. Commun.*, 35(17), 2125-2137, 2012.
DOI:10.1016/j.comcom.2012.07.006
- [学会発表] (計 107 件)
1. F. Shigenaka, T. Sekiguchi, A. Iwasaki, M. Yokoo, “Achieving Sustainable Cooperation in Generalized Prisoner’s Dilemma with Observation Errors”, *The 31st AAAI Conf. on Artif. Intell. (AAAI-2017)*, 2017/02/06, San Francisco, USA.
 2. O. Skibski, T. Rahwan, T. Michalak, M. Yokoo, “Attachment Centrality: An Axiomatic Approach to Connectivity in Networks”, *The 15th Intl. Conf. on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS-2016)*, 2016/05/12, Singapore, Shingapore.
 3. R. Kurata, N. Hamada, C. Hsu, T. Suzuki, S. Ueda, M. Yokoo, “Pareto efficient strategy-proof school choice mechanism with minimum quotas and initial endowments”, *AAMAS-2016*, 2016/05/11, Singapore, Shingapore.
 4. O. Skibski, T. Michalak, Y. Sakurai, M. Yokoo, “A Pseudo-Polynomial Algorithm for Computing Power Indices in Graph-Restricted Weighted Voting Games”, *The 24th Intl. Joint Conf. on Artif. Intell. (IJCAI-2015)*, 2015/07/29, Buenos Aires, Argentina.
 5. M. Goto, F. Kojima, R. Kurata, A. Tamura, M. Yokoo, “Designing Matching Mechanisms under General Distributional Constraints”, *The Sixteenth ACM Conf. on Economics and Computation (EC-2015)*, 2015/06/17, Portland, USA.
 6. R. Kurata, M. Goto, A. Iwasaki, M. Yokoo, “Controlled School Choice with Soft Bounds and Overlapping Types”, 2015/01/29, *The Twenty-Ninth AAAI Conf. on Artif. Intell. (AAAI-2015)*, Austin, USA.
 7. O. Skibski, T. Michalak, Y. Sakurai, M. Wooldridge, M. Yokoo, “A Graphical Representation for Games in Partition Function Form”, *AAAI-2015*, 2015/01/28, Austin, USA.
 8. M. Oka, T. Todo, Y. Sakurai, M. Yokoo, “Predicting Own Action: Self-Fulfilling Prophecy Induced by Proper Scoring Rules”, *The Second AAAI Conf. on Human Computation and Crowdsourcing (HCOMP-2014)*, 2014/11/04, Pittsburg, USA.
 9. F. Kojima, A. Tamura, M. Yokoo. “Designing Matching Mechanisms under Constraints: An Approach from Discrete Convex Analysis”, *The Seventh Intl. Symp. on Algorithmic Game Theory (SAGT-2014)*, 2014/09/30, Patras, Greece.
 10. M. Goto, N. Hashimoto, A. Iwasaki, Y. Kawasaki, S. Ueda, Y. Yasuda, M. Yokoo, “Strategy-proof matching with regional minimum quotas”, *The Thirteenth Intl. Conf. on Autonomous*

- Agents and Multiagent Systems (AAMAS-2014), 2014/05/09, Paris, France.
11. Y. Sakurai, T. Okimoto, M. Oka, M. Shinoda, M. Yokoo, “Ability Grouping of Crowd Workers via Reward Discrimination”, The First AAAI Conf. on Human Computation and Crowdsourcing (HCOMP-2013), 2013/11/08, California, USA.
 12. 橋本 直幸、上田 俊、岩崎 敦、安田 洋祐、横尾 真、「地域制約の下での戦略的操作不可能なマッチングメカニズム」、第 12 回情報科学技術フォーラム (FIT2013)、2013/09/05、鳥取大学 (鳥取県鳥取市)。
 13. A. Iwasaki, E. Fujita, T. Todo, M. Yao, M. Yokoo, “VCG-equivalent in expectation mechanism: general framework for constructing iterative combinatorial auction mechanisms”, The Twelfth Intl. Conf. on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS-2013), 2013/05/09, Minnesota, USA.
 14. S. Ueda, T. Hasegawa, N. Hashimoto, N. Ohta, A. Iwasaki, M. Yokoo, “Handling Negative Value Rules in MC-net-based Coalition Structure Generation”, The Eleventh Intl. Conf. on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS-2012), 2012/06/06, Valencia, Spain.

[図書] (計 8 件)

1. 谷口 尚子、境家 史郎、成田 洋平、上條 良夫、船木 由喜彦、村上 剛、荒井 紀一郎、河野 勝、山田 恭平、肥前 洋一、リヴィ井出 弘子、西條 辰義 (監修)、勁草書房、『実験政治学』(フロンティア実験社会科学)、2016、204 ページ (51-68)。

[その他]

ホームページ等

<http://www.mas.inf.kyushu-u.ac.jp>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

横尾 真 (YOKOO, Makoto)

九州大学・システム情報科学研究院・
主幹教授

研究者番号：20380678

(2) 研究分担者

神取 道宏 (KANDORI, Michihiro)

東京大学・大学院経済学研究科・教授
研究者番号：10242132

田村 明久 (TAMURA, Akihisa)

慶應義塾大学・理工学部・教授

研究者番号：50217189

船木 由喜彦 (FUNAKI, Yukihiko)

早稲田大学・政治経済学術院・教授

研究者番号：50181433

関口 格 (SEKIGUCHI, Tadashi)

京都大学・経済研究所・教授

研究者番号：20314461

坂井 豊貴 (SAKAI, Toyotaka)

慶應義塾大学・経済学部・教授

研究者番号：50404976

平山 勝敏 (HIRAYAMA, Katsutoshi)

神戸大学・海事科学研究科・教授

研究者番号：00273813

尾山 大輔 (OYAMA, Daisuke)

東京大学・大学院経済学研究科・准教授

研究者番号：00436742

安田 洋祐 (YASUDA, Yosuke)

大阪大学・経済学研究科・准教授

研究者番号：70463966

岡本 吉央 (OKAMOTO, Yoshio)

電気通信大学・

大学院情報理工学研究科・准教授

研究者番号：00402660

岩崎 敦 (IWASAKI, Atsushi)

電気通信大学・

大学院情報理工学研究科・准教授

研究者番号：30380679

川崎 雄二郎 (KAWASAKI, Yujiro)

関西学院大学・商学部・助教

研究者番号：50708352

小野 廣隆 (ONO, Hirotaka)

九州大学・経済学研究院・准教授

研究者番号：00346826

櫻井 祐子 (SAKURAI, Yuko)

九州大学・システム情報科学研究院・
准教授

研究者番号：10396137

東藤 大樹 (TODO, Taiki)

九州大学・システム情報科学研究院・
助教

研究者番号：50708397

伊藤 孝行 (ITO, Takayuki)

名古屋工業大学・工学研究科・教授

研究者番号：50333555

(平成 26 年度に研究分担者として参画)

上田 俊 (UEDA, Suguru)

国立情報学研究所・

情報学プリンシプル研究系・特任助教

研究者番号：40733762

(平成 26 年度に研究分担者として参画)

(4) 研究協力者

小島 武仁 (KOJIMA, Fuhito)

小原 一郎 (OBARA, Ichiro)