

令和 4 年 5 月 27 日現在

機関番号：14401

研究種目：挑戦的研究(萌芽)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K18573

研究課題名(和文) Designing a Platform when Preferences over Trading Partners are Unknown

研究課題名(英文) Designing a Platform when Preferences over Trading Partners are Unknown

研究代表者

青柳 真樹 (Aoyagi, Masaki)

大阪大学・社会経済研究所・教授

研究者番号：50314430

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 300,000円

研究成果の概要(和文)：本課題では二面市場における多対多マッチングを考える。各面には異なるスキルを持った起業家が存在し、自らの事業の遂行のために他面に存在する補完的スキルを必要としている。補完的スキルネットワークはこのようなスキルとその補完的スキルの関係を記述したものである。独占的なプラットフォームがこれらの起業家にスキルをシェアするマッチを提供するときに、どのようなマッチングと差別的サブスクリプション価格が利潤の点から最適になるかについて検討した。特に各起業家が自らのスキルを正しく申告し、プラットフォームから提示されたマッチとサブスクリプション価格を受け入れることが唯一の均衡となるようなメカニズムについて考察した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

利用者にスキルのシェアを促すプラットフォームは現実社会において重要な役割を果たしているが、このようなプラットフォームについての分析は数少ない。本研究ではスキルとその補完的スキルを補完スキルネットワークという概念を持って表し、各起業家のスキルが確率的に実現するときに、この補完スキルネットワークが起業家間の補完的なネットワークに変換されることを指摘した。またプラットフォームの利潤が補完スキルネットワークとどのような関係にあるかについて分析を行った。

研究成果の概要(英文)：This project formulates a model of many-to-many matching in a two-sided market. Agents on each side of the market are entrepreneurs endowed with heterogeneous skills, and the completion of their project requires a complementary skill possibly possessed by agents on the other side of the market. A complementary-skill network describes such a relationship between a skill and its complementary skills. A monopolistic platform solicits private skill information from the agents and then determines a match assignment which allows members of the same match to share their skills. Subscription is valuable to each agent if they are matched with any agent who possesses a complementary skill. When the platform offers differentiated subscription prices, we identify incentive compatible mechanisms that make it uniquely optimal for each agent to accept the platform's offer. We study the properties of such mechanisms in relation to the reciprocal property of the complementary skill network.

研究分野：ゲーム理論、メカニズムデザイン

キーワード：メカニズムデザイン ランダムグラフ プラットフォーム

1. 研究開始当初の背景

研究開始当初はプレーヤーが他のプレーヤーに対する直接的な選好をもつ標準的なマッチングモデルに準じたモデルを構築することを目的とした。すなわち各プレーヤーの各タイプは自らが好むプレーヤーとそうでないプレーヤーというような二分法の選好を持つ状況を考え、確率的に実現するタイプのもとで出現するプレーヤー間のネットワークがランダムグラフに対応することを利用して分析することを試みた。

2. 研究の目的

研究の目的はプレーヤー間の選好関係が確率的に決定される状況において、それらのプレーヤーを結び付けるマッチをプラットフォームがどのように構築し、どのようなサブスクリプション価格を設定することで自らの利潤を最大化できるかについて考察することである。特に外部性の下で広く有効と認識されている divide and conquer の戦略がこのような状況下で有効なのか、またどのように適用されるのかについて分析を行う。

3. 研究の方法

純粋な理論研究であるため、研究はモデルの構築と分析、さらにはその含意の解釈という要素からなる。本研究の場合には特に percolation theorem として知られる確率論の結果がプレーヤー間のネットワークの生起確率、およびプラットフォームの利潤についての主要な結果の導出に大きな役割を果たしている。研究開始当初のプレーヤーが他のプレーヤーに対して選好を持つという仮定は直接的ではあるが現実解釈が困難を伴うために、各プレーヤーは保有するスキルによって特徴づけられ、それを補完するスキルに価値を見出すというように再解釈を試みた。

4. 研究成果

以下にまずモデルの概要を示し、その後には主要な研究成果について記述する。二面市場の各面には起業家が存在する。各起業家は自らのプロジェクトを持つとともにある種のスキルを持っている。どのようなスキルを持つかは確率的に決まり、私的情報である。起業家が自らのプロジェクトを完遂すればある利得を得られるが、それには補完的なスキルを必要とする。そのような補完的スキルは二面市場の他面に存在する起業家が保有している可能性がある。プラットフォームはこのような市場において両面の起業家をマッチさせる役割を担う。マッチングは多対多であり、各起業家はもし自分のマッチした他の起業家の中に補完的なスキルを保有するものがあればそのスキルにアクセスすることができ、その結果自らのプロジェクトを完遂させることができる。あるスキルが他のスキルの補完的スキルであるかどうかは「補完スキルネットワーク」としてあらわされるが、各起業家のスキルが確率的に実現するためにある起業家にとっての補完的スキルをどの起業家が保有しているかは確率的に決定される。これを「補完人的ネットワーク」と名付ける。プラットフォームは各起業家からそのスキルに関する情報を収集し、有償でマッチを提供する。プラットフォームが自らの利潤を最大化するようなマッチの価格付けについて分析を行う。特に起業家が自らのスキルを正しく申告し、さらに提供されたマッチの価格を受け入れることが唯一の合理的な行動となるようなメカニズムを uniquely enforceable として定義し、そのようなメカニズムについて分析を行う。主要な成果は以下の通りである。

- (1) Uniquely enforceable であるような2つのタイプのメカニズムを見出した。一つは単一のマッチを生成するために single match mechanism と名付け、もう一つは複数のマッチを形成するために multiple match mechanism と名付ける。特に提示されたマッチを受諾することが唯一の合理的な行動となるようなメカニズムの性質はプラットフォームによる上記 divide and conquer の戦略に基づいている。
- (2) どのようなスキルにも一定の数の補完スキルが存在するという条件の下で Single match mechanism からプラットフォームが得る利潤は補完スキルネットワークの形態によらず一定であることを示した。
- (3) マーケットのサイズ(起業家の数)および補完スキルネットワークを所与とするときに一般に不完備情報のレント(余剰利得)が起業家に発生し、プラットフォームは完備情報の元と同じ利潤を達成することができない。しかしマーケットのサイズが大きくなるにつれてそのようなレントを任意に小さくするようなメカニズムが存在することを示した。特に single match mechanism および multiple match mechanism がそのような意味で漸近的に最適になるような補完スキルネットワークについての条件を見出した。

これらの結論はネットワーク外部性、および二面市場の分析で類を見ない特色のあるものであり、大きな意義を有すると考えられる。特に補完スキルネットワークの導入とその性質がプラットフォームの利潤に与える影響についての分析は斬新である。結果は[1]としてまとめている途中であり、近日中にディスカッションペーパーとして公開する予定である。

[1] Masaki Aoyagi (2022), “Many-to-many matching of heterogeneous skills on a two-sided platform.”

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 3件/うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Masaki Aoyagi	4. 巻 1089
2. 論文標題 Connecting Heterogeneous Agents under Incomplete Information	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ISER Discussion Paper	6. 最初と最後の頁 -
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 Masaki Aoyagi, Takehito Masuda, and Naoko Nishimura	4. 巻 1117
2. 論文標題 Strategic Uncertainty and Probabilistic Sophistication	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ISER Discussion Paper	6. 最初と最後の頁 -
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 Masaki Aoyagi, Guillaume R. Frechette, and Sevgi Yuksel	4. 巻 1119
2. 論文標題 Beliefs in Repeated Games	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ISER Discussion Paper	6. 最初と最後の頁 -
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 該当する
1. 著者名 Masaki Aoyagi and Seung Han Yoo	4. 巻 1072
2. 論文標題 Matching Platforms	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ISER Discussion Paper	6. 最初と最後の頁 -
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 該当する

1. 著者名 Aoyagi Masaki、Bhaskar V.、Frechette Guillaume R.	4. 巻 11
2. 論文標題 The Impact of Monitoring in Infinitely Repeated Games: Perfect, Public, and Private	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 American Economic Journal: Microeconomics	6. 最初と最後の頁 1~43
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1257/mic.20160304	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 Aoyagi Masaki	4. 巻 178
2. 論文標題 Bertrand competition under network externalities	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Economic Theory	6. 最初と最後の頁 517~550
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jet.2018.10.006	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 Aoyagi Masaki、Nishimura Naoko、Okano Yoshitaka	4. 巻 25
2. 論文標題 Voluntary redistribution mechanism in asymmetric coordination games	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Experimental Economics	6. 最初と最後の頁 444~482
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10683-021-09719-6	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 -

〔学会発表〕 計9件 (うち招待講演 8件 / うち国際学会 8件)

1. 発表者名 Masaki Aoyagi
2. 発表標題 A Redistribution Mechanism in Asymmetric Coordination Games
3. 学会等名 Virtual East Asia Experimental and Behavioral Economics Seminar Series (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青柳 真樹
2. 発表標題 Matching Platforms
3. 学会等名 Universite Clermont Auvergne 開発経済学セミナー（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 青柳 真樹
2. 発表標題 Matching Platforms
3. 学会等名 University of Hong Kong 理論経済学セミナー（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 青柳 真樹
2. 発表標題 Matching Platforms
3. 学会等名 Singapore Management University 理論経済学セミナー（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 青柳 真樹
2. 発表標題 Matching Platforms
3. 学会等名 慶応義塾大学理論経済学セミナー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 青柳 真樹
2. 発表標題 Designing a Platform for Agents with a Preference Network
3. 学会等名 Oxford-Osaka Economic Theory Workshop (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masaki Aoyagi
2. 発表標題 Designing a Platform when Preferences over Trading Partners are Unknown
3. 学会等名 Microeconomic Seminar, Korea University, South Korea (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masaki Aoyagi
2. 発表標題 Designing a Platform when Preferences over Trading Partners are Unknown
3. 学会等名 Tsinghua University, China (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masaki Aoyagi
2. 発表標題 Designing a Platform when Preferences over Trading Partners are Unknown
3. 学会等名 Peking University, China (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<https://sites.google.com/view/masaki-aoyagi/home>

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			
韓国	Korea University			