

令和 6 年 6 月 2 日現在

機関番号：10104
研究種目：若手研究
研究期間：2018～2023
課題番号：18K12738
研究課題名（和文）売手間競争下における最適オークション設計

研究課題名（英文）Optimal Auction Designs of Competing Sellers

研究代表者

白田 康洋 (shirata, yasuihiro)

小樽商科大学・商学部・教授

研究者番号：80635110

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,800,000円

研究成果の概要（和文）：一人の売り手がオークションを行うときの、潜在的な入札者の参加を促す、新しい設計方法を研究した。潜在的な入札者が少数で、案件の事前の地質調査費用等、参加に要する費用が高い場合には、最低入札価格を十分に低く設定するだけでは十分な参加者が確保出来ないことがわかった。そのような場合に十分な参加者を確保するためには、売手の収益にあらかじめ上限（上限利益）を設けておく必要があることがわかった。上限利益の設定方法は、(1)最低入札価格を設定せず入札価格に上限をつける方法や、(2)最低入札価格を設定し、それ以上の入札がない場合にはただでランダムに選ばれた入札者に配分する方法、の二つがあることがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

研究結果から、公共調達案件ごとのパラメータを詳細に観測できれば、それに応じた社会的に最適な入札者数を確保するためのオークション設計を行うことが理論的には可能になった。現在の日本においては十分な入札者を確保できない公共調達オークション案件が多数存在している。この研究はそのような問題を解決するために役立つことが予測される。今後はこの理論結果を実際に社会に実装するための具体的なオークション設計についても研究していきたい。また、売り手が複数存在し、それら売手間の潜在的入札者の奪い合いといった競争がある場合にも理論結果を拡張していきたい。

研究成果の概要（英文）：We studied a new auction design to encourage participation of potential bidders when a single seller sells an individual item. When the number of potential bidders is small and the participation cost is high, such as the pre-project survey cost, we found that setting a sufficiently low minimum bid is not optimal. In those cases, it is optimal for the seller to set an upper limit on her revenue (revenue-cap) in order to ensure the sufficient participation. The revenue-cap is implemented in two ways: (1) by introducing a maximum bid with no minimum bid, or (2) by introducing a minimum bid and allocating the item to a randomly selected bidder if there are no bids above the minimum bid.

研究分野：ゲーム理論

キーワード：Auction Design Competing Sellers Revenue Cap

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

オークションは、伝統的な農産物の競り市場だけではなく、近年急速に様々な市場への導入・普及が進んでいる。例えばアメリカを始めとした OECD 加盟国の多くの国では、周波数帯域の利用免許をオークションによって配分している。このとき、複数の周波数帯のパッケージをどのような順番でせり上げていけば良いか、新規参入企業をどの程度優遇すればいいか、オークション後の企業合併を認めるか等、制度の細部を慎重に設計しないと、例えばオークションを導入しても社会厚生が改善されないことが理論的にも実証的にもよく知られている。

そのため既存のオークションの理論研究では主に、例えば上記の周波数オークションのように、中央政府が唯一の売手としてすべての財を一括してオークションにかけるような場合に、オークション設計の方法により、多数の入札者（買手）の行動とその結果として実現する配分がどのように変化するののかについて分析が行われてきた。また実際、近年行われた様々な実際のオークションの設計には、研究成果を踏まえた経済学者の助言が多く活用されている。

しかし、例えば公共財の政府調達に関しても、地方ごとに異なる自治体が同種類の工事をそれぞれ個別にオークションしているように、現実の様々な市場では、売手（競売人）が複数存在し、それぞれが独立にオークションを行うことがよくある。そのような財の市場では、自治体同士が（潜在的）入札者の参加を巡って競合関係にあり、もし潜在的な入札者の数が少ないと、既存研究が想定してない、参加者数過小による入札不調が高い頻度で発生してしまうという問題がある。例えば近年の日本では、建築業において労働者の供給制約による入札者不足によって多数の入札不調が発生するのではという懸念が多く指摘されている。

従って既存研究では 分には明らかにされてこなかった、多数の競争相手（売手）が参加している市場で、どのようにオークション設計を工夫して 分な数の入札者を獲得すれば良いのか研究することが求められている。

2. 研究の目的

本研究の目的は次の二つである。(1) 個別の売手にとって、入札者間の 分な競争を確保するための最適なオークションを設計する。(2) 社会全体としてみたときに、そのような個別最適オークション設計によって社会的非効率性が減少するのか、または増加してしまうのかを明らかにする。

第一の目的を達成することにより、入札者不足による追加的なコストの減少が可能になると期待される。多数の入札者の参加が見込まれないオークションでは 分な競争が発生せず、落札価格も 分に上昇せず、留保価格（最低入札価格）に届かない等オークションが上手く機能しないことが多い。このようなオークションの機能不全が起きると、入札不調に陥り、再オークションを行う時間コストや、随意契約への切り替えによる交渉コストなどの追加的なコストがかかってしまう。しかし、既存研究で行われてきた、収益最大化オークションや社会効率性最大化オークションにはそのようなメカニズムが備わっていない。これらのコストを減少させるため、入札者の参加を促すような新しいオークションを設計する。

第二の目的を達成することにより、個別の売手にとって入札者の参加を促す最適オークション設計を社会的な観点からどのように修正するべきかが明らかになることが期待される。例えば、A と B という 2 つの自治体が公共財の調達を行うとする。このとき、片方の自治体 A が多数の入札者の参加を確保するために、ある方法で参加を促すオークションを設計・実行すると、A ではオークションが成功する。しかしもう一方の自治体 B では、潜在的な買手の大部分が A へ流れてしまうため、参加者数は少なくなってしまう、入札不調が発生し追加的なコストがかかってしまう。対抗して B も同様の参加を促すオークションを採用すると、調整の失敗により A も B も共に 分な数の入札を得られずオークションが上手く機能しなくなってしまうかもしれない。このように競争により社会に負の影響が発生する可能性がある。反面、売手の競争を通じて入札者へのパイの配分が大きくなるので、既存のオークションでは 分に利益が確保されないために不参加であった新たな入札者を市場に参加させられるという正の効果も発生すると考えられる。これらの個別最適オークションにお

ける正と負の効果の大きさを分析し、負の効果の方が大きいならば、社会的効率性を達成するための修正方法を求める。

3. 研究の方法

これらの目的のため、本研究では、売手（もしくは競売人）同士が入札者の獲得を巡って競合関係にある市場でのオークション理論について、ゲーム理論を使って数理モデル化を行い、均衡行動を求めることによって理論的に研究する。研究方法としてはまず第一に、複数売手が参加する市場に、既存のオークションの数理モデルを導入し、入札者の売手の選択に関する均衡戦略を求めることにより、どの程度の参加者数不足によるコスト及び社会的非効率性が発生するのかを求める。その結果に基づいて、数理モデルを拡張し、買手の参加を促す方法をオークションに組み込むための最適な方法を導出し、上記の一つ目の目的を達成する。またさらにモデルを拡張し、すべての売手が、同様の参加を促すオークションを設計し、入札者達を奪い合うようなゲームを考え、均衡でどのような条件でどの程度の社会非効率性が発生するか検討し、参加を促すメカニズムを認めず既存のオークションを行った場合の非効率性と比較を行い、二つ目の目的を達成する。

4. 研究成果

一人の売り手がオークションを行うときの、潜在的な入札希望社の新たな参加を促す、新しいオークション設計方法を研究した。既存研究により、潜在的な入札者が比較的多数いる場合は、最低入札価格を十分に低く設定すれば、実際に十分な数の入札者が参入してくることが知られている。しかし、潜在的な入札者が比較的少数で、さらに公共調達案件の事前の地質調査費用等、参加に要する費用が比較的高い場合には、最低入札価格を十分に低く設定するだけでは十分な参入数が確保出来ないことがわかった。さらにそのような場合に十分な参入数を確保するためには、オークションによる売手の収益(Revenue)にあらかじめ上限を設けておく必要があることがわかった。

上限を設定するためには、(1)最低入札価格を設定せず入札価格に上限をつける方法や、(2)最低入札価格を設定し、それ以上の入札がない場合にはただでランダムに選ばれた入札者に配分する、といった方法があることがわかった。実際どの方法が最適であるかは費用のパラメータにより場合分けする必要があることが分かったので、費用がどのような場合にどちらのオークション設計を行えばよいのか、特徴付けも行った。

さらに具体的に、どの程度の上限価格や最低入札価格を設定すればよいのか、そしてそれはどの程度の入札者数が確保できるのかを詳細に検討し、いくつか試行的な計算を行った。その結果、どの程度の入札者数が確保できるかの予測は潜在的な入札希望社がどのように分布しているか等、案件のかなり詳細なパラメータに大きく依存し、複雑な場合分けが必要であることがわかった。その結果、社会的に最適な入札者数をどのように計算するべきか、またそれを達成する設計方法の詳細をどうするのか詳細に計算した。また、社会的に最適な入札者数の確保が不可能な場合に、どのように入札上限価格や最低入札価格を設計すればよいのか、次善のオークションデザインを計算した。

これらの結果から、公共調達案件のパラメータを詳細に観測できれば、それに応じた社会的に最適なオークション設計を行うことが理論的には可能になった。今後はこの理論結果を社会に実装するための具体的なオークション設計についても研究していきたい。また、売り手が複数存在し、それら売手間の潜在的入札社の奪い合いといった競争がある場合にも理論結果を拡張していきたい。

5. 主な発表論文等

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

1. 著者名 Akira Okada, Yasuhiro Shirata	4. 巻 -
2. 論文標題 The Formation of Global Free Trade Agreement	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 arXiv	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） 10.48550/arXiv.2103.16118	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 Yasuhiro Shirata	4. 巻 10
2. 論文標題 Evolution of a Collusive Price in a Networked Market	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Dynamic Games and Applications	6. 最初と最後の頁 528-554
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s13235-019-00322-2	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 Muto Nozomu, Shirata Yasuhiro, Yamashita Takuro	4. 巻 18
2. 論文標題 Revenue-Capped Efficient Auctions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the European Economic Association	6. 最初と最後の頁 1284 ~ 1320
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1093/jeea/jvz015	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18件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 6件）

1. 発表者名 白田康洋
2. 発表標題 Antitrust policy under R&D spillovers & moral hazard
3. 学会等名 組織と競争の研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 白田康洋
2. 発表標題 Antitrust policy under R&D spillovers & moral hazard
3. 学会等名 9th Annual Communication Theory Workshop (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 白田康洋
2. 発表標題 A Merger Paradox: Proposal Right and Price Discrimination
3. 学会等名 CPRCセミナー (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yasuhiro Shirata
2. 発表標題 A Merger Paradox: Proposal Right and Price Discrimination
3. 学会等名 SAET Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yasuhiro Shirata
2. 発表標題 The Formation of Global Free Trade Agreement
3. 学会等名 the Asian Meeting of the Econometric Society (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 白田康洋
2. 発表標題 The Formation of Global Free Trade Agreement
3. 学会等名 Contract Theory Workshop
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 白田康洋
2. 発表標題 A Merger Paradox: Proposal Right and Price Discrimination
3. 学会等名 慶應大学
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 白田康洋
2. 発表標題 Antitrust policy under R&D spillovers & moral hazard
3. 学会等名 Sapporo Workshop on Industrial Economics
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 白田康洋
2. 発表標題 The Formation of Global Free Trade Agreement
3. 学会等名 ゲーム理論ワークショップ
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 白田康洋
2. 発表標題 The Formation of Global Free Trade Agreement
3. 学会等名 関西ゲーム理論研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 白田康洋
2. 発表標題 A Merger Paradox: Proposal Right and Price Discrimination
3. 学会等名 第25回DCコンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 白田康洋
2. 発表標題 A Merger Paradox: Proposal Right and Price Discrimination
3. 学会等名 関西ゲーム理論研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasuhiro Shirata
2. 発表標題 A Merger Paradox: Proposal Right and Price Discrimination
3. 学会等名 2019 Asian Meeting of the Econometric Society (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasuhiro Shirata
2. 発表標題 A Merger Paradox: Proposal Right and Price Discrimination
3. 学会等名 UECE Lisbon Meeting in Game Theory and Applications (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasuhiro Shirata
2. 発表標題 Evolution of a Collusive Price in a Networked Market
3. 学会等名 45th Annual Conference of the European Association for Research in Industrial Economics (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yasuhiro Shirata
2. 発表標題 Evolution of a Collusive Price in a Networked Market
3. 学会等名 Asian Meeting of the Econometric Society (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 白田康洋
2. 発表標題 A Merger Paradox: Proposal Right and Price Discrimination
3. 学会等名 京都大学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 白田康洋
2. 発表標題 A Merger Paradox: Proposal Right and Price Discrimination
3. 学会等名 Contract Theory Workshop
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔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
---------	---------