

令和元年6月6日現在

機関番号：12608

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2017～2018

課題番号：17H06590

研究課題名(和文)複数財オークションの研究

研究課題名(英文)Study of multi-item auction

研究代表者

数村 友也 (Kazumura, Tomoya)

東京工業大学・工学院・助教

研究者番号：50804960

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は収入と効率性の観点から望ましい複数財オークションの解明を試みた。収入に関しては、各入札者が1財しか得られない場合に、minimum Walrasian priceメカニズムがインセンティブに関する条件と弱い公平性・効率性を満たすメカニズムの中で最も高い収入を達成する事を示した。また効率性に関して、財の数が人の数に比べて十分大きい場合に焦点を当て、その場合にはuniform price auctionが均衡において効率性を達成する事を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

複数財のオークションは現実社会に多く存在する。特に近年は世界各国で政府が希少な資源をオークションを用いて企業や個人に配分している。その際に望ましい配分が達成されるかどうかは用いるオークション次第である。本研究は望ましい配分を実現するオークションの理論的解明を試みており、本研究結果は政府等が用いるべきオークションに示唆を与えるものである。その意味で社会的意義があると考えられる。

研究成果の概要(英文)：This project studies multi-object auctions that achieve desirable properties. Specifically, our goal is to find an auction that achieves the highest (expected) revenue, and an auction satisfying efficiency. When each bidder is restricted to get at most one object, we show that the minimum Walrasian equilibrium mechanism achieves the highest revenue among mechanisms satisfying certain incentive properties and weak fairness and efficiency conditions. We also analyze the incentive property of the uniform price auction which is known to be efficient as long as bidders report their true types. We show that when the number of objects is large enough compared with the number of bidders, bidders have no incentive to misreport their types.

研究分野：理論経済学

キーワード：複数財オークション 収入最大化 効率性

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

世の中のオークションの多くでは、複数の財が同時に取引される。近年最も重要なオークションの1つとされる周波数オークションはそのような例である。これは携帯電話等で欠かせない電波の使用権(周波数ライセンス)を携帯電話会社等に配分するオークションである。例えばアメリカでは1度の周波数オークションで100個以上のライセンスが売られる事もある。またヨーロッパの各国で実施されている周波数オークションにおいても、通常5個程度の周波数ライセンスが一度に配分される。

政府や企業がオークションを実施する理由は何らかの目標を達成するためである。例えば民間企業がオークションを行う際、第一の目標は収益を上げる事である。一方政府がオークションを実施する際は、財を最も有効活用する個人への配分、すなわち効率性が目標となる事もある。オークションには様々な種類があり、目標が達成されるかは用いるオークション次第である。オークション理論は、様々な目標に対し、それを実現するオークションの解明を行なっている。

財の数が1つの場合の研究は古くから行われており、多くの事が明らかになっている。実際、例えば効率性ないし公平性が目標であれば第2位価格オークションがそれらの目標を達成し、収入が目標であれば特定の計算方法で導出された留保価格を持つ第2位価格オークションが期待収入を最大にする事が知られている(Vickrey, 1961; Sakai, 2013; Myerson, 1981)。

一方複数財のオークションについてはこれまでも研究が存在するものの、未だ発展途上である。また、1財のケースと複数財のケースでは問題の性質が異なることも多く、分析は単なる1財ケースの拡張というわけでもない。現実のオークションの多くが複数財を扱うという事もあり、複数財オークションの解明は重要な課題である。

2. 研究の目的

本研究を含むオークション理論の目的は、様々な目標に対し、それを達成するオークションを解明する事である。本研究では特に、収入の最大化と効率性という2つの目標に焦点を当てた。

ところで、オークションの結果は入札者の利益に関わるので、入札者は自分に有利な結果となるように戦略を立てて行動すると考えられる。従って、オークションが所与の目標を実現するには、目標を実現するような入札者の(入札)行動が、彼らのインセンティブと整合的である必要がある。言い換えると、オークションというゲームの均衡において目標となる性質が満たされている、という条件が必要となる。すなわち、本研究の目的は、それぞれの目標に対し、それを均衡で実現するオークションの解明である。

3. 研究の方法

収入の最大化と効率性のそれぞれに関し、以下の方法で分析を行なった。

(1) 収入の最大化

ここでは各個人が1つまでしか財を得られない複数財オークションに注目した。そのようなオークションには、スポーツチームの所有権の配分問題や一部の周波数オークションが例として含まれる。このような状況においてこれまでの文献では、ベイジアン誘引両立性(ベイジアン均衡の存在を保証する条件)と個人合理性(入札者がオークションに参加する事を保証する条件)を満たすオークションの中で期待収入を最大にするオークションの解明を行なってきた。しかし、この問題は極めて難しく、未だに一般的な結果が得られていない。

一方で現実のオークションでは、収入の最大化だけが目標ではなく、その他に様々な付随的目標が存在する。例えば2000年にイギリスで実施された周波数オークションでは、収入のみならず、効率性や電波産業の競争促進が目標とされた(Binmore and Klempere, 2002)。このような観点から、本研究では収入以外に必要な目標を設定し、それらを満たすオークションの中から収入を最大にするオークションの解明を行なった。

具体的には、現実社会では入札者を不平等に扱えないという事実から「対称性」と呼ばれる弱い公平性と、社会的に希少な資源(周波数など)を無駄にする事は望まれないという観点から「No wastage」と呼ばれる弱い効率性を満たすオークションに焦点を当てた。

さらに、均衡概念をベイジアン均衡ではなく支配戦略均衡を採用した。支配戦略均衡が存在を保証する条件として知られる耐戦略性があり、本研究では耐戦略性を満たすオークションに注目した。

(2) 効率性

ここでは複数の同質財が存在し、各入札者は財を複数個獲得できる状況を考える。このような状況の代表例として国債のプライマリーマーケットが挙げられる。さて、このような状況でよく用いられるオークションに uniform price auction というものがある。このオークションは国債のプライマリーマーケットでも度々用いられている。Uniform price auction は人々が自身の好みに正直に行動すれば効率性を実現する事が知られている。しかし、入札者の戦略的行動を

考えると、均衡において効率性が達成されない事が知られている (Ausubel et al., 2014)。

ただしこの結果はあくまで一般的なケースでの話で、特定の状況に焦点を絞ると否定的な結果が得られるとは限らない。すなわち特定の状況に注目し分析する事で、uniform price auctionの望ましい性質が明らかになる可能性がある。本研究は国債のオークションのように入札者の数に比べて取引される財の数が極めて多い状況に焦点を当てた。そのような状況で uniform price auctionにおける入札者の戦略的行動を分析した。

4. 研究成果

本研究では収入の最大化と効率性に関してそれぞれ次の成果を得た。

(1) 収入の最大化。

耐戦略性、個人合理性、対称性、no wastageを満たすオークションの中で、収入を最大にするのは minimum Walrasian equilibrium price メカニズムであることを示した。ただし、この結果の基礎の部分は本研究以前に示したものである。しかし当初の結果では、財に対する価値が限りなくゼロになる場合もあると仮定していた。この仮定は現実のオークションのいくつかでは成立しないものである。本研究では、このような仮定がなくても同様の結果が得られる事を示した。

(2) 効率性。

入札者の数に対して財の数が十分に大きい場合、入札者が戦略的に入札するインセンティブが小さい、すなわち入札者が自身の好みを正直に申告するインセンティブを十分持つという事を示した。本結果をまとめた論文はゲーム理論の国際雑誌 International journal of game theory に受理されている。

参考文献

- L. M. Ausubel, P. Cramton, M. Pycia, M. Rostek, and M. Weretka (2014), " Demand Reduction and Inefficiency in Multi-Unit Auctions," *Review of Economic Studies*, 84, 1366–1400.
- K. Binmore and P. Klemperer (2002), " The biggest auction ever: the sale of the British 3G telecom licences," *The Economic Journal*, 112, C74–C76.
- R. B. Myerson (1981), " Optimal Auction Design," *Mathematics of Operations Research*, 6, 58–73.
- T. Sakai (2013), " An equity characterization of second price auctions when preferences may not be quasilinear," *Review of Economic Design*, 17, 17–26.
- W. Vickrey (1961), " Counterspeculation, auctions, and competitive sealed tenders." *Journal of Finance*, 16, 8–37.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

- T. Kazumura, D. Mishra, and S. Serizawa, (2017) " Strategy-Proof Multi-Object Allocation: Ex-Post Revenue Maximization with No Wastage," TCER paper, No-116.
- T. Tajika and T. Kazumura (2018) " Non-manipulability of uniform price auctions with a large number of objects," forthcoming in *International Journal of Game Theory*.

〔学会発表〕(計1件)

- T. Kazumura, D. Mishra, and S. Serizawa, " Strategy-Proof Multi-Object Auction Design: Ex-Post Revenue Maximization with No Wastage," 第23回 DC コンファレンス, 2017年9月, 青山学院大学。

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等

6 . 研究組織

(1)研究分担者 なし

(2)研究協力者 なし

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、研究者個人に帰属されます。