

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 19 日現在

機関番号：32683

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2015～2016

課題番号：15H06663

研究課題名(和文)オークションに関する計量モデルの開発と実証分析

研究課題名(英文)Empirical Analysis of Auction Data

研究代表者

広瀬 要輔 (HIROSE, Yohsuke)

明治学院大学・経済学部・助教

研究者番号：10761398

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：日本を含む世界各国の政府では公共工事入札に「総合評価落札方式」と呼ばれる制度を採用している。総合評価落札方式とは価格だけではなく、工事の質(工期・騒音レベル)を総合的に評価することで落札者を決定する入札方式である。本研究では日本やアメリカ合衆国で採用されている総合評価落札方式を含む一般的な評価方法を扱えるように理論を拡充した。また、その理論をもとに入札データから入札業者の費用関数を識別・推定する方法を開発した。

また、オークションにおいて入札者の多様性が観察できないような場合の識別方法に関する研究も行った。今後はインターネットオークションを題材に推定・実証分析を行う予定である。

研究成果の概要(英文)：Governments, as buyers of public goods, often choose suppliers using procurement auctions. In many countries, governments tend to use the scoring auction format rather than the price-only auction. At scoring auctions, the participant with the lowest score, which is calculated from the submitted price and the quality level, wins the project contract. We proposed an empirical model that covers various kinds of scoring auctions. The data used in our empirical illustration contain the bid results of procurement auctions for civil engineering projects by the Ministry of Land, Infrastructure, and Transportation (MLIT) in Japan.

We also study the econometric model for identifying the distribution of bidders' private signals from bid data with unobserved heterogeneity. We conduct an empirical study using the data of online auctions.

研究分野：計量経済学

キーワード：オークション 計量経済学 構造推定

1. 研究開始当初の背景

オークションは社会・経済のいたるところで利用されている制度である。例えば、生鮮食品・花卉など多くの財が毎日競りに出されオークションによって価格が形成されている。政府が主催する公共工事の多くで入札が利用され、オークションは国民経済を支えている制度であるともいえる。さらにはインターネットオークションの普及により、一般の人でも気軽にオークションを利用して財の売買がおこなえるようになった。このようにオークションは社会・経済にとって必要不可欠な取引制度であり、財の売買手段として気軽に利用できる制度にもなっている。

経済学では早くからオークションに対する理論的研究が盛んにおこなわれた。これは前述の通り、社会・経済においてオークションが重要な役割をはたす取引制度であるという理由のみならず、経済理論そのものとしても価格の形成過程を直接観察できるといった魅力的な考察対象であったからだと考えられる。また、1980年代にゲーム理論が経済学における標準的な分析手法となると、オークションは不完備情報ゲームの代表的な例としてゲーム理論の研究といった面からも重要な研究領域となった。オークションの先駆的な研究は Vickrey (1961) によるものであり、この論文を皮切りに多くの研究がオークションの持つ性質を明らかにしていった。この結果、オークションの研究は経済学そのものの研究にも影響を与え、メカニズムデザイン・マーケットデザインなどの分野に刺激を与えることになった。

一方でオークションに関する計量・実証的な研究はやや出遅れた。伝統的な回帰分析を用いた計量研究・実証研究は古くからあったものの、現代的なオークションの計量・実証研究は Paarsch (1992) にはじまるとされている。Paarsch (1992) 以降、オークション分野での計量・実証研究では「構造推定」の手法がしばしば適用されることになった。構造推定とは、経済理論 (オークション理論) に基礎づけられた統計モデルを構築し推定をおこなう手法のことである。これにより、入札者の財に対して抱く価値の分布 (効用) や入札業者の費用構造などが推定できるようになった。一般的にオークションでは他の入札者と競合して財を競り落とすことになる。このため、入札額・落札額は入札者の効用・費用構造と、他の入札者と競合することによって生じる戦略性という2種類の要因で決まると考えられる。構造推定以前の伝統的な回帰分析ではこれらの要因を分離して識別・推定することは極めて困難であった。前述の通り、構造推定では経済理論 (オークション理論) を基礎とするために2種類の要因を自然に分離することができ、これらの要因を個別に識別・推定することが可能となった。構造推定により、オークションのデータから知ることができる情報は飛躍的に高まったといえる。

さらに、Guerre *et al.* (2000) や Athey and Haile (2002) などにより、オークションの構造推定に対するノンパラメトリック推定の手法が整備された。これらの研究により、ノンパラメトリック・セミパラメトリック推定を用いたオークションの計量・実証分析が進展することになった。

参考文献

- Athey, Susan and Philip Haile. 2002. "Identification of Standard Auction Models." *Econometrica* 70 (6):2107-2140.
- Guerre, Emmanuel, Isabelle Perrigne, and Quang Vuong. 2000. "Optimal Nonparametric Estimation of First-price Auctions," *Econometrica* 68 (3):525-574.
- Paarsch, Harry. 1992. "Deciding between the Common and Private Value Paradigms in Empirical Models of Auctions," *Journal of Econometrics* 51 (1-2):191-215.
- Vickrey, William. 1961. "Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders," *Journal of Finance* 16 (1):8-37.

2. 研究の目的

「1. 研究開始当初の背景」で記述したとおり、オークションの分野ではノンパラメトリック・セミパラメトリック推定を用いた実証分析が数多くおこなわれ、実際のオークションに対する定量的な理解が進んだ。

その一方で、多くの重要なオークションが未だに研究対象となっていない。「オークション」と一口にいっても、現実の社会で用いられているオークションはルールが微妙に異なり、経済学で考察される典型的なオークションのモデルと正確に一致するようなオークションは稀となっている。例えば、大田市場でおこなわれている花卉オークションでは「マリ」と呼ばれるルールが適用されている。このマリを考慮した学術研究はほとんど存在しない。別の例では、各国政府が公共工事入札で用いる「総合評価落札方式」と呼ばれるルールも多くの研究 (特に計量・実証研究) では考察の範囲外である。例外として、Lewis and Bajari (2011) は総合評価落札方式を扱った研究であるが、彼らの論文が扱う総合評価落札方式の範囲は狭く、現実社会で見られる様々な総合評価落札方式に関する実証研究は未だ不十分であるといえる。

政府支出が経済において果たす役割は無視できない規模であり、公共工事入札は政府支出の典型的な例とされる。したがって、公共工事入札の実証研究は学術的にも価値のある研究だといえる。本研究ではオークション理論が扱う典型的なモデルから外れた (しかしながら重要な) オークションに関する計量・実証分析をおこなうことを目的としている。その際、オークション理論が扱う典型的なモデルと齟齬が生じる部分を出来るだけ

無視せず、研究対象とするオークションをとらえる理論モデルから構築し、構造推定をおこなうための識別・推定手法を考案する。このような方法をとることにより、消費者・企業の嗜好や費用構造を推定し、推定結果から counterfactual analysis をおこなうことで制度設計や社会厚生に関する影響を定量的に分析する。最終的には制度設計や政策判断に資するような道具立ての構築を目指すことが本研究の目的である。また、計量経済学の目的の一つでもある経済理論の吟味・検証をおこなうことも本研究の目的である。

参考文献

Lewis, Gregory and Patrick Bajari. 2011. "Procurement Contracting with Time Incentives: Theory and Evidence." *Quarterly Journal of Economics* 126 (3):1173-1211.

3. 研究の方法

本研究ではオークションに関する構造推定の研究をおこなうため、経済理論と計量経済学に関する両方の知見が必要不可欠である。

特に「総合評価落札方式」に関する研究では入札者は入札額に加えて工事の質に関する情報も提出することになる。このため、必然的に入札業者の費用構造を複数種類のパラメータでとらえる必要性が出てくる。このような状況下でのオークションモデルは理論的にも十分な研究が蓄積されていない。このため、総合評価落札方式に関しては理論的な研究を並行して行う必要がある。

計量研究の側面からは識別・推定する手法を構築することが不可欠である。識別性に関しては、観察データと理論モデルから構成される非線形連立方程式が一意的な解をもつ事を大域的逆関数定理を利用する事で証明した。推定に関しても、当該分野で標準的に用いられているノンパラメトリック推定を用いた推定手法を提案した。

さらに、日本の国土交通省が公開している土木工事入札のデータを用いた実証分析をおこなった。さらに、推定したパラメータを用いて counterfactual simulation を適用する事により、日本で採用されている総合評価落札方式を検証・評価した。

4. 研究成果

本研究ではオークションのデータを用いた構造推定に関する研究をおこなった。オークションは社会経済の様々な場面、様々な目的のもとで利用されており、多様で豊富なデータが入手可能である。本研究では特に総合評価落札方式およびインターネットオークションに関する研究をおこなった。

日本を含む世界各国の政府では公共工事入札に「総合評価落札方式」と呼ばれる制度

を採用している。総合評価落札方式とは価格だけではなく、工事の質（工期・騒音レベル）を総合的に評価することで落札者を決定する入札方式である。公共工事入札は経済において無視できない役割を担っているものの、理論的な分析が困難であることから、これまで理論的な分析・実証的な分析共に少なかった。本研究では日本やアメリカ合衆国で採用されている総合評価落札方式を含む一般的な評価方法を扱えるように理論を拡充した。また、その理論をもとに入札データから入札業者の費用関数を識別・推定する方法を開発した。さらに、日本の公共工事入札データを用いた実証分析もおこなった。この研究はディスカッションペーパーとしてまとめあげ、海外の学術誌に投稿した。投稿先の編集長より、関連する他のペーパー (Hanazono et al. (2013)) と統合するように指示があり、現在はこの論文と統合作業中である。統合することにより特に理論面の拡充が見込まれている。統合した研究は英文でディスカッションペーパーとしてまとめ、海外の学術誌に再投稿する予定である。

また、オークションにおける入札者の異質性に関する研究も行った。入札者の多様性が観察できないような場合、一般的には入札額などのデータから構造パラメータ（入札者の嗜好や費用構造など）を推定することは困難である。本研究ではこれまでに知られている識別方法を組み合わせることで観察されない多様性を識別する研究をおこなった。当初はこの研究は first-price auction（落札額が落札者自身の提示した入札額となるようなオークション）を対象にしていたものの、実証に使えるデータなどの関係性から、現在はインターネットオークションを対象に研究内容を整理しなおすつもりである。この研究成果も英文でまとめ、海外の学術誌に投稿する予定である。

参考文献

Hanazono, Makoto, Jun Nakabayashi, and Masanori Tsuruoka. 2013. "Procurement Auctions with General Price-Quality Evaluation." KIER Working Papers 845, Kyoto University, Institute of Economic Research.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

Nakabayashi, Jun and Yohsuke Hirose "Structural Estimation of the Scoring Auction Model," RIETI Discussion Paper Series

〔学会発表〕(計2件)

中林 純, 広瀬 要輔 "Structural Estimation of the Scoring Auction Model" 2015年度統計関連学会連合大

会 (於 岡山大学, 岡山県岡山市)
広瀬 要輔 “Identification of the
First-Price Auction Model with
Unobserved Heterogeneity” 2016 年
度統計関連学会連合大会 (於 金沢大学,
石川県金沢市)

6 . 研究組織

(1) 研究代表者

広瀬 要輔 (HIROSE, Yohsuke)
明治学院大学・経済学部・助教
研究者番号 : 10761398