

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 30 日現在

機関番号：14401

研究種目：若手研究 B

研究期間：2010～2012

課題番号：22730186

研究課題名（和文） 下請契約オークションに関する実証分析および被験者実験

研究課題名（英文） Empirical and experimental analyses on procurement auctions with pre-award subcontracting

研究代表者

中林 純（JUN NAKABAYASHI）

大阪大学・社会経済研究所・講師

研究者番号：30565792

研究成果の概要（和文）：

本研究は、建設業や製造業など、政府の財・サービス等の主な調達先である産業において見られる下請重層構造の生産システムが、効率的な政府の入札・契約制度を設計するにあたっていかなる影響があるのか、理論モデルで提示された定理を、1.オークションの構造推定による実証分析および2.被験者実験、の双方より検証した。

研究成果の概要（英文）：

To be the lowest bidders in procurement auctions, contractors commonly solicit subcontract bids at the bid preparation stage. In this research, we test the theory of subcontract bid auctions with structural estimation procedure on auction data and conduct laboratory experiments.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2011 年度	800,000	0	800,000
2012 年度	400,000	0	400,000
総計	2,800,000	480,000	3,280,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・応用経済学

キーワード：産業組織論

1. 研究開始当初の背景

政府が行う調達入札において、契約者は下請業者に多くの仕事をアウトソーシングしつつ請負契約を遂行する。このとき契約者すなわち元請企業は、落札後ただちに契約を遂行すること及び費用最小化等を主な目的として、下請可能業者と連絡を取って事前に下請契約の見積りを集め、望ましい下請業者をあらかじめ決めておくことがしばしば見られる。たとえば米国の建設業界では慣例的に、元請業者は政府調達入札の参加前に自らが

主催者となって First-Price Sealed Bid 形式による下請入札を開催し、競争的に下請業者を選定する。日本においても、政府の入札に参加するにあたって元請業者は複数の下請業者に見積りを出させ、その中で有利な下請契約を予約するのが通常である。

このような事前に行われる見積り合わせ（以下、下請入札という。）は経済学的には非常に興味深い点を含んでいる。特に、それぞれの元請業者がそれぞれ固有の下請業者を抱えており、その中から競争的に下請契約を予

約する場合（実際はそういうケースがほとんどであるが）を考えてみる。このとき下請企業は、取引先元請企業が政府入札において勝利しなければ仕事を得る、すなわち Payoff を受けとることはできないため、下請入札において自己の利潤のみを考えて高い価格で応札すると、元請企業が政府調達入札で勝利するチャンスが減るために、かえって自らの期待利得を減らすことになりかねない。したがって下請企業は利潤最大化の観点から、政府調達入札において元請業者がより多くのライバルと競争になることが予想されるときほど、あたかも取引先元請業者を助けるかのように下請入札価格を下げていくことが望ましい戦略なのではないかということが推測できる。同様に、より競争相手の多い元請企業は、下請企業に対してより大きなバゲニングパワーを持つのではないかという推論を得ることができる。

2. 研究の目的

こうした推測に理論的な解を与えるべく、[1]Nakabayashi (2009) は既存のオークションのモデルでは初めて、Bidder のみならずその下請企業も私的情報を有する、いわゆるダブルマージナライゼーションが存在する産業より財・サービス等を調達するオークションのモデルを構築した。モデルは簡単な二段階ゲームで表現されており、第一ステージにおいて私的情報（コスト）を持つ下請業者は元請業者に対して応札する。その結果選ばれた下請業者は元請業者と事前下請契約を結び、元請業者の費用はその下請契約の増加関数となる。そして第二ステージにおいて元請業者は調達入札に応札し、勝利した元請業者は下請業者とともに契約を履行する。以上を前提に理論的に示された命題は主に以下の三つに集約される。

- (1) 元請業者間の競争の高まりや予定価格の引き下げが元請下請業者間の協力を促進し下請契約価格が引き下がること。
- (2) 下請入札を考慮した場合、政府が費用を最小化できる、いわゆる Optimal Reservation Price は、Bidder（元請業者）の数が増えるほど、低くなること。
- (3) 元請業者は下請入札について、Second-Price 方式よりも First-Price 方式のほうがコストを低減できること。

(1)は、政府調達入札において Bidder（元請企業）のコストの分布は、Bidder の数によって内生的に決定される点で、Private Value ではあるが Independent でも Affiliated でもない、違ったパラダイムを

オークションのモデルに提供することとなる。後述するように、この影響は特に実証研究において重要な意味を持つこととなる。また、命題(2)は、Riley and Samuelson (1981)で提唱された Optimal Reservation Price 理論に反する事例の提供となる。また命題(3)は、Revenue Equivalence Theorem が成り立たないケースのひとつとして考えることができる。本研究は、実証および実験から得られたデータを用いて以上の命題についての検証を行うものである。

3. 研究の方法

本研究のオークションの構造推定による実証分析は、命題(1)の、入札者の Private Information が入札者数によって内生的に決まるかどうかを検定する。

構造推定は、Guerra, Perrigne, and Vuong (2000)で提案された Nonparametric estimation の手法を用い、データに関しては、[3]Nakabayashi (2009)と同様に、国土交通省の公表する公共工事の入札情報

(<http://www.i-ppi.jp/Search/Web/Index.htm>)を用いる。入札金額より元請業者のコストを推計するが、この計量モデルでは既存のオークション理論に基づき Bidders（元請業者）のコストが入札者数とは独立の確率分布に従うことが仮定されている。しかし本研究では、その確率分布が入札者数にしたがって下方シフトすることを検証する。

データの範囲は、必要に応じて工種を一般土木工事のみならず、建築や橋梁、または電気通信施設工事にまで広げ、工種ごとの違いも含めて検証する。

本研究における被験者実験分析では、実証データでは観察できない下請企業の行動を観察する。具体的には命題(2)および(3)の検証である。被験者の行動を観察することによってデータを獲得し、モデルの整合性を検証する。

元請企業のコスト情報については、公開される入札データを下に構造推定の手法により推計が可能であるが、下請契約金額や下請企業の利潤までも推計することは不可能である。そこで被験者実験を行い、モデルが予測するとおりに下請入札における入札者の行動を検証する。

特に命題(3)にあげられている下請入札の方式の差であるが、[1]Nakabayashi (2009)にも示されるように、下請入札が Second-Price 形式で行われる場合、(1)で示されたような下請企業による元請企業への協力的な態度は見られず、Truth Telling が支配戦略となる。したがって、元請企業は、First-Price 方式のほうが平均的に低い下請契約を得ることができるが、下請契約価格の

分散は Second-Price 方式のほうが大きくなる可能性がある。Bidder の利得は保有する情報レントの量に比例することにかんがみれば、どちらの入札方式がより多くの情報レントを元請企業にもたらすかは実は必ずしも自明ではない。調達市場における元請業者にとって最適な下請入札方式のデザインはきわめて重要なテーマである。本研究ではその成果を実験データにより精緻に検証した。

被験者実験では 4 人の被験者に下請企業を演じてもらい、第一ステージにおいて 2 社の下請業者はそれぞれ私的情報（コスト）を 1000 から 2000 の一様分布から引いた後、その情報に基づき元請業者に対して入札してもらう。低い価格の入札をした下請業者が勝者となり、その入札額が元請企業のコストとなる（下請入札が 1 位価格封印入札の場合）。次に第二ステージで、コンピューターが演じる 2 社の元請業者が、第一ステージで決まったそれぞれのコスト情報に基づき、政府に対して入札する。下請の被験者が利得を得られるのは、自分が入札した元請が第二ステージの入札で勝利した場合にのみである。

4. 研究成果

構造推定・実証分析については、C 言語を用いたプログラムを作成し入札の分布を用いて元請業者のコストの推計を行った。また、得られたコストの情報を入札者の数およびその他必要なパラメータを設定しつつ、ノンパラメトリック推定を用いてコストの分布を推計した。さらに、得られた分布を検定し、下請入札の存在が、元請業者のコストの分布にどのように影響を与えるのか検定した結果、有意な差がみられた。推計結果は論文にまとめ、米国専門雑誌に投稿し、有益なフィードバックを得た。

被験者実験に関しては実験プログラムをスクリプト言語 Perl を用いて構築し、実験を筑波大学において行った。合計 3 回、のべ被験者数は 72 名となり、特定の被験者サンプルに依存することを避けたデータの収集ができた。加えて、元請入札者数や下請入札者数にバリエーションを加えた実験を行い、被験者の危険回避度を考慮した上でのデータ推計も行った。

結果はおおむね理論の予測通りであり、被験者は 1) 第二ステージにおける競争の有無を読み込んで、元請に対して入札を行っていることが観測された。2) 下請入札メカニズムを 1 位価格封印入札にしたセッションのほうが、2 位価格封印入札としたセッションにくらべて、資源配分効率性が優れた。3) 被験者はリスク回避的であったが、上記の結果はそうした被験者のリスク回避度に対してロバストであった。これについては、本稿において理論的な根拠を論文内で示しつつ、

その通りに被験者が行動していることを示した。得られた結果を、筑波大学社会工学系の渡邊直樹准教授とともに論文にまとめ、IEEE 学会の論文として刊行された。

なお、大阪大学社会経済研究所内において同様の実験をするための被験者実験プログラムの準備を整えた。

本研究は、現実の公共工事等の受注に際しての入札（元請企業）と下請企業との相互関係をモデルに取り込んだ理論分析について、被験者実験のデータを使いつつ実証的な検証を果たした初めての論文となる。

さらなる発展として、ある下請が双方の元請に入札可能である状況を実験してみるということがある。Nakabayashi (2009) によれば、元請 1 社にしか入札できない下請と、2 社の元請に入札できる下請の最適入札戦略は同一になるはずだが、被験者は果たしてその通りに行動するのであろうか？検証してみることは興味深い。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 2 件）

- [1] Jun Nakabayashi and Naoki Watanabe, “Procurement Auctions with Pre-award Subcontracting, An Experiment” Tsukuba Economics Working Papers 2010-009, Dec 2010.
- [2] Naoki Watanabe and Jun Nakabayashi, An experimental study of bidding behavior in procurement auctions with subcontract bids: Profits, efficiency, and policy implications, SICE Annual Conference (SICE), 2011 Proceedings, 2011

〔学会発表〕（計 4 件）

- [1] “Procurement Auctions with Pre-award Subcontracting,” International Industrial Organization Conference, Boston, United States, April 2011.
- [2] “An Experimental Study of Bidding Behavior in Subcontract Auctions,” 2010 年 9 月 日本経済学会
- [3] “Procurement Auctions with Pre-award Subcontracting,” 2010 年 8 月 SAET2010 conference
- [4] “Procurement Auctions with Pre-award Subcontracting,” 2010 年 6 月 日本経済学会

〔図書〕（計 件）

〔産業財産権〕
〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中林 純 (JUN NAKABAYASHI)

研究者番号 : 30565792

(2) 研究分担者

()

研究者番号 :

(3) 連携研究者

()

研究者番号 :