

令和 5 年 6 月 5 日現在

機関番号：13901

研究種目：国際共同研究加速基金（国際共同研究強化）

研究期間：2018～2022

課題番号：17KK0067

研究課題名（和文）品質評価とモニタリングの不完備性が調達入札に与える影響

研究課題名（英文）The effect of quality evaluation and incomplete monitoring on procurement auctions

研究代表者

花蘭 誠（Hanazono, Makoto）

名古屋大学・経済学研究科・教授

研究者番号：60362406

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 8,500,000円

渡航期間：12ヶ月

研究成果の概要（和文）：調達入札において、モニタリングの不備と破産の可能性が認められると、業績評価を用いて事業者の努力インセンティブを高めようとするのが、入札段階での逆選択を招くことを理論的に示した。インセンティブの強度を高めると、落札する事業者はデフォルトを起こしやすく、費用効率も低下する。この研究に加えて、調達入札理論と実証分析の基盤を拡張し、一般の総合評価ルール、多次元の費用構造・タイプ構造の下で入札者がどのように戦略的意思決定を行うのか、また、データからどのようにモデルのパラメータを推計可能かを論じるための構造、条件を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の社会的意義は、調達入札の制度設計に関する重要な示唆、改善の方向性を与えたことにある。具体的には、事後的な業績評価やそのインセンティブ設計がもたらす問題点・トレードオフ（強いインセンティブが逆選択を招く）を明らかにしたことである。学術的意義としては、本研究により拡張された調達入札のゲーム理論的な基盤整備により、今後の理論的研究の発展や構造推定を通じた実証研究の促進が期待されることを挙げられる。

研究成果の概要（英文）：We show that in procurement auctions, providing stronger incentives to exert effort backfires due to incomplete monitoring and fear of bankruptcy: it leads to adverse selection in auctions where financially weaker firms that are more likely to bankrupt tend to win. Moreover the cost efficiency deteriorates as well. We also work on the foundation of scoring auctions and establish a theory and a methodology for structural estimation, allowing general scoring rule and multidimensional type space.

研究分野：Industrial Organization

キーワード：procurement scoring auctions

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、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 公共調達には OECD 加盟国ではその規模が GDP の 10 数パーセントを占めており、その経済性を高めることの重要性がますます高まっている。同時に、「安かろう、悪かろう」という調達にならないよう、公共調達の質(調達物の品質向上、工期など調達に必要な期間の短縮など)を確保する・高めるための方策も求められている。このような目的に適った政策運営、制度設計のためには、入札や交渉などにおける複雑なインセンティブの絡み合った戦略的意思決定を紐解く必要があり、経済理論・ゲーム理論的な分析が必要となっている。

(2) 研究代表者は、本研究課題の基課題である基盤研究(B)「調達の経済分析：理論と応用」において、調達入札における総合評価方式(スコアリングオークション)に関する研究を行い、価格と質を総合的に評価し落札者を決める総合評価方式入札の分析基盤整備を行っていた。具体的には、日本の国交省における除算式総合評価ルールを含む、一般的な総合評価ルールの下での戦略的な入札行動をゲーム理論的に論じるモデルを構築した。その基盤整備をさらに進めることと共に、その基盤を生かした研究を推進することを検討していた。具体的には、調達において質評価やモニタリングの不備が認められる環境で、公共調達の制度、とくに入札制度が競争性、経済性、質確保にどのような影響を与えるのかという重要な問題に関心を抱いていた。

2. 研究の目的

(1) 調達の競争性・経済性を高め、調達する財・サービスの品質を確保するような、入札方法や契約形態の理論的・実証的な解明をすること。

(2) 調達における質の評価やモニタリングの不完備性が、総合評価方式の調達入札の競争性、経済性および質確保にどのような影響を与えるかを、基課題で開発した総合評価入札の基礎理論に基づいて解明すること。

3. 研究の方法

以下の問について、調達入札のゲーム理論的な観点から研究する。

(1) 質の評価やモニタリングの不完備性による、予算超過の可能性が調達の競争性・競争性・質確保にどのような影響を与えるか。

(2) 質評価やモニタリングの不完備性による、談合や汚職の問題が調達の競争性・競争性・質確保にどのような影響を与えるか。

(3) 目的(1)と(2)を達成するための理論的基盤のさらなる強化。

4. 研究成果

(1) 研究の方法の(1)の予算超過の可能性を事業の業績の成否と捉え、業績評価に応じたインセンティブ契約を用いることと、調達入札の競争性・競争性・質確保への影響について、本研究プロジェクトの国際共同研究者 Juan-Jose Ganuza 教授、および Fernando Gomez 教授(ともにポンペウファブラ大学)と研究した。これは、例えば予算超過が起きてもその一定割合を発注者が支払うという取り決めを事前に結び、予算超過を避けるような努力(調達の質向上の一種)を高める契約の使用が、調達入札の結果にどのような影響を与えるのかを考えるものである。また、入札事業者は請負事業の費用、また、資産水準に私的情報があり、資産を割り込む事態が発生した場合にデフォルト(倒産)の可能性もあることも考慮する。このような環境における調達入札(二位価格入札)を考え、戦略的な入札行動とその結果が以下のように予測できることが分かった。

資産水準に私的情報があり落札事業者の倒産の恐れを考慮する場合には、資産水準の低い企業がよりアグレッシブな入札を行い、落札率を高めるという逆選択が起きる。業績悪化のペナルティを高めることにより(予算超過の事業者負担を増やすことに対応)努力インセンティブを高めようとする、の逆選択の問題がより大きくなる。

上記の結果のロジックを説明する。入札で落札するには、他社より低い入札をしなければならないが、落札による支払金額が自社の想定する諸々のコストを下回るわけにはいかない。したがって、想定するコストが低い企業のほうがより低い入札をすることができる。ここで、インセンティブ契約とデフォルトの可能性を考慮する。予算超過など業績不振時に、資産水準が高い事業者はペナルティを支払い、事業を完了するが、一定の資産水準を下回る事業者はペナルティを支払うことができず、デフォルトする。デフォルトにより、ペナルティが実質的に軽減されることから、資産水準の低い事業者は事業のコストを低めに算定することに

なり、入札がよりアグレッシブになるため、落札しやすくなる（逆選択）。ペナルティが高まると、デフォルトしない資産水準の高い事業者にとってはコスト増になる反面、デフォルトを予期する事業者の期待コストは変わらないため、相対的に資産水準の低い事業者のほうが入札でよりアグレッシブになることから、逆選択が強まることがわかる。

業績悪化のペナルティを高めることにより、落札事業者の費用効率が低下する。

同じ資産水準でも、費用効率のより高い事業者は、事業費用支出による資産の目減りが小さくなるため、ペナルティからのデフォルトの可能性がより小さくなる。したがってペナルティを高めることによる効果は、費用効率の高い事業者のほうが、デフォルトをすでに想定している費用効率の低い事業者よりも受けやすい。したがって、ペナルティを高めることにより、費用効率の高い事業者のほうが入札額をより高めることになり、結果として落札事業者の費用効率が低下する。

インセンティブ契約として、ペナルティを用いるのをやめボーナス契約にしたとしても、上記の結果は変わらない。

デフォルトはペナルティを支払えないことによって生じるので、インセンティブをボーナス契約に変えれば問題は無いように見えるが、この直観は正しくない。業績不振時のペナルティの代わりに、同額のボーナスを好業績の時に支払うという契約に変えてみる。ボーナス契約に直面した事業者は、ボーナス分が事業費用の削減につながることから、事業者はペナルティの時と比較してより低い入札をしてもよいと考える。実際、ボーナス分をそのままシフトするような低い入札をすることが合理的、戦略的な意思決定となることがわかり、結果としてペナルティを用いるときと同じ配分、利益見込みとなり、デフォルトの可能性も全く同じとなることがわかる。

デフォルトが業績（または予算超過）確定時だけではなく、事業期間の途中であっても随時資金ショートが起きるとデフォルトする、という環境なら、ペナルティ契約よりもボーナス契約の方が逆選択の歪みが小さくなる。また、このようなケースではデフォルトが回避される。

デフォルトが業績確定時にしか起きないとすれば、の結果が示すように、業績に対するボーナス契約を用いる場合の方がよりアグレッシブな入札になる。その結果、業績不振の際にペナルティがなくともデフォルトするような、資産水準の低い事業者が落札することがある。このような事業者は、業績が判明する前から資金ショートしていることになり、そのような状況で随時デフォルトするなら、ボーナスをもらえる段階まで辿り着くことができない。したがって、この状況では資産水準の低い事業者はの時のようなアグレッシブな入札を避け、よりマイルドな入札になるので逆選択が起きにくくなる。結果的に、入札する事業者は途中時のデフォルトを避けるように入札し、業績確定時のペナルティもないのでデフォルトは回避されることもわかる。

強いインセンティブが社会的厚生に与える重層的な効果、すなわち、努力のインセンティブを高めるポジティブな効果と逆選択による落札者のデフォルトの増加、また費用効率の低下によるネガティブな効果について論じ、インセンティブを強くすると社会的厚生に対して非単調な効果をもたらすことを示した。

上記結果の頑健性について、業績評価を連続的にした場合にも成立するいくつかの重要な点から確認した。

（2）研究の方法（3）に関連して、基課題から継続している総合評価方式入札の分析基盤を大幅に拡張した（研究協力者の中林純、広瀬要輔、鶴岡昌徳と共同）

一般性の高い総合評価ルールの下で、かつ入札者のタイプが多次元の空間の値をとるケースについて理論、および実証研究の基盤を整備した。

タイプが多次元となるときには、一般には入札の戦略的分析で多用される微分方程式による均衡解の存在証明を適用することができない。そのため、より一般の状況をカバーする Reny（2011）による均衡解の存在定理を適用して戦略的な均衡状態の存在を証明した。一般の総合評価ルールの下、事業者の費用関数が私的な固定費用を持ち、可変費用とは独立したパラメータによって規定されているという条件と、多次元のタイプ空間の部分順序を適切に構成することにより、存在定理の前提条件を満たすことを確認した。また、Reny（2011）の議論はプレイヤーの効用関数が連続であることを前提としているが、調達入札モデルに適用するに当たり、同点スコア発生時の落札者決定がもたらす効用関数の不連続性が問題となった。

この問題を回避するため、スコアの空間をグリッド点によって離散化し、グリッドを細かくとることにより通常の入札の理論で用いられる連続的な行動空間につなげる議論を確立した。

均衡戦略から誘導されるスコア分布が絶対連続性を満たす、といった実証分析を遂行するために不可欠な条件を導くなど一定の特徴づけを行った。同時に、マイクロデータを用いてモデルのパラメータを推計する構造推定の手法についても、通常の入札の構造推定の方法 (Guerra, et al., 2000) を拡張し、価格と品質評価に関するデータを用いて、入札事業者の費用構造を精緻に推計する方法を確立した。

上記の結論について、入札者が事前の意味で対称的なケースにとどまらず、費用構造やスコアの優遇の差などにより、入札者が非対称性であるようなケースでも適用できるようにした。

特定の事業者に対するスコアの優遇は、汚職が発生する際に問題になることであり、本研究成果は研究の方法 (2) のための基盤整備を行ったと言える。

引用文献

Guerra, Perrigne, and Vuong (2000) "Optimal Nonparametric Estimation of First-Price Auctions," *Econometrica*, 2000, 68 (3), 525-574.

Reny (2011) "On the Existence of Monotone Pure-Strategy Equilibria in Bayesian Games," *Econometrica*, 2011, 79 (2), 499-553.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0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 Juan-Jose Ganuza, Fernando Gomez, and Makoto Hanazono	4. 巻 E23-3
2. 論文標題 Pay for Performance in Procurement	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 ERC discussion paper series	6. 最初と最後の頁 1-37
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

〔学会発表〕 計11件（うち招待講演 5件 / うち国際学会 5件）

1. 発表者名 Juan-Jose Ganuza, Fernando Gomez, and Makoto Hanazono
2. 発表標題 Pay for Performance in Procurement
3. 学会等名 Asian Meeting of Econometric Society（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Juan-Jose Ganuza, Fernando Gomez, and Makoto Hanazono
2. 発表標題 Pay for Performance in Procurement
3. 学会等名 EARIE（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Juan-Jose Ganuza, Fernando Gomez, and Makoto Hanazono
2. 発表標題 Pay for Performance in Procurement
3. 学会等名 CPRC seminar（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Juan-Jose Ganuza, Fernando Gomez, and Makoto Hanazono
2. 発表標題 Pay for Performance in Procurement
3. 学会等名 I0/Labor Workshop at Hitotsubashi University (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Juan-Jose Ganuza, Fernando Gomez, and Makoto Hanazono
2. 発表標題 Pay for Performance in Procurement
3. 学会等名 Contract Theory Workshop (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Makoto Hanazono, Yohsuke Hirose, Jun Nakabayashi, Masanori Tsuruoka
2. 発表標題 Theory and Estimation for Scoring Auctions
3. 学会等名 Kochi Micro Workshop
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Juan-Jose Ganuza, Fernando Gomez, Makoto Hanazono
2. 発表標題 Pay for Performance in Procurement
3. 学会等名 Winpec micro workshop (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Juan-Jose Ganuza, Fernando Gomez, Makoto Hanazono
2. 発表標題 Pay for Performance in Procurement
3. 学会等名 Sapporo workshop on industrial economics (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Juan-Jose Ganuza, Fernando Gomez, Makoto Hanazono
2. 発表標題 Pay for Performance in Procurement
3. 学会等名 Internal Microeconomics Seminar, University Pompeu Fabra (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Juan-Jose Ganuza, Fernando Gomez, Makoto Hanazono
2. 発表標題 Pay for Performance in Procurement
3. 学会等名 2021Barcelona GSE Summer Forum, Organizational Economics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Makoto Hanazono, Yohsuke Hirose, Jun Nakabayashi, Masanori Tsuruoka
2. 発表標題 Theory, Identification, and Estimation for Scoring Auctions
3. 学会等名 1st Japanese German Workshop on Contracts and Incentives (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 花園誠	4. 発行年 2020年
2. 出版社 日本評論社	5. 総ページ数 9
3. 書名 「進化するビジネスの実証分析」第15章「公共調達-制度設計とその経済学的評価」	

1. 著者名 花園 誠	4. 発行年 2018年
2. 出版社 有斐閣	5. 総ページ数 308
3. 書名 有斐閣ストゥディア 産業組織とビジネスの経済学	

〔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
主たる渡航先の主たる海外共同研究者	ガヌサ ファンホセ (Ganuz Juan-Jose)	ボンベウファブラ大学・Department of Economics and Business・Professor	

	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
その他の研究協力者	ゴメズ フェルナンド (Gomez Fernando)	ボンベウファブラ大学・Department of Law・Professor	

6. 研究組織（つづき）

	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
その他の研究協力者	中林 純 (Nakabayashi Jun)		
その他の研究協力者	鶴岡 昌徳 (Tsuruoka Masanori)		
その他の研究協力者	広瀬 要輔 (Hirose Yohsuke)		

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			
スペイン	ポンベウファブラ大学			
スペイン	ポンベウファブラ大学			