

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 23 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24530195

研究課題名(和文) 総合評価方式入札のゲーム理論とその応用

研究課題名(英文) Scoring auctions: game theoretic study and its application

研究代表者

花園 誠 (Hanazono, Makoto)

名古屋大学・経済学研究科(研究院)・准教授

研究者番号：60362406

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、価格のみならず、調達する財の品質も考慮して受注者を選定する総合評価方式入札の理論・実証の基盤整備と共に、その適用において成果があった。

理論研究を通じ、入札理論の適用範囲を大幅に拡大することに成功した。具体的には、評価方式を1円当たりの品質水準(除算方式)や、価格を固定して品質のみで競争するケース、価格と品質に対し非線形の評価式を用いる場合などを含む、一般的な枠組みで入札者の行動が分析できるようになった。

実証研究では、上記の理論を直接用いて推定する構造推定の方法を整備したと共に、国土交通省の公共工事入札データを用いて推定を行い、理論予測がデータと整合的である点が確認された。

研究成果の概要(英文)：This study has contributed to the theory and applications in the basic studies of scoring auctions, in which a procurement buyer selects a supplier based on both price and quality of the procured project through a pre-announced scoring rule.

Our theory extends the scope of analysis in scoring auction. In particular, the scoring rules that the procurement buyer adopts can be quite general, such as price-per-quality ratio, fixed-price best proposal, and other nonlinear scoring rules.

We also develop the method of structural estimation for scoring auctions, and estimate the model using the auction data of public construction projects conducted by the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism of Japan. We confirm that the data and the theoretical prediction are consistent.

研究分野：産業組織論

キーワード：総合評価方式入札 ゲーム理論 構造推定

## 1. 研究開始当初の背景

公共事業における高品質と低価格の両立は、公共の利益に適合するものであり、厳しい財政事情に直面している中央・地方政府が実現に向け努力すべき重要な課題である。この課題の解決を目指して、価格のみならず事業の品質をも評価し総合的に受注事業者を決定する、いわゆる「総合評価方式入札」が近年盛んに用いられている。

実際、近年の国土交通省直轄工事の入札ではほぼ 100%が総合評価で、その規模は 1.5 兆円程度にも達している。また日本総合研究所の報告書によれば PFI(民間資金等活用事業)において、平成 16-18 年度には 6 割以上が総合評価を用いていた。また、欧米各国の中央・地方政府でも、近年は Best value 調達と呼ばれる品質と価格を両面からもっとも有利な財・サービスを購入する総合的に判断して調達を行う方式への転換が傾向的に見られる。

従って、公共の目的に適った総合評価入札制度の設計や採択を行うことが要請されている。その実現のために、様々なパターンを持つ評価方法・入札方式が入札価格および品質に対しどのような効果を与えるのかについて、理解を深めることが重要である。また様々なデータを利用して入札制度を評価し、制度を改善する方法を提供することも同様に重要である。

ところが、入札者の戦略的行動・インセンティブを考慮した総合評価入札の分析はこれまで十分になされておらず、ゲーム理論的な根拠に基づいた制度評価や制度設計の基盤は整備の途上である。本研究は総合評価入札について、たとえば品質点を価格で除した「一元当たりの品質」を基準に受注者を選択

するという「除算方式評価」などを含む、これまで十分に検討されてこなかった評価方式に焦点を当てつつ、総合評価方式入札のゲーム理論的な分析基盤の確立を目指す。またゲーム理論的分析から導かれる経験的含意を統計学的・計量経済学的に分析し、定性的のみならず定量的な制度評価・制度設計に生かすことを同時に目指すものである。

## 2. 研究の目的

我が国の公共工事や公共調達、および PFI(民間資金等活用事業)において広範に実施されている総合評価方式入札についてのゲーム理論的分析および実証分析を行い、総合評価方式入札の経済学的分析基盤を整備し、経済学的な知見に基づいた制度評価、制度設計、政策提言を行うことを目的とする

## 3. 研究の方法

理論研究を通じ、入札者の戦略的行動および結果として表れる落札価格や事業の品質の特徴を解明する。具体的には、除算方式をはじめ様々な評価方式の下での均衡入札行動について、均衡の存在、一意性などの基礎を議論したのち、一位価格入札、二位価格入札に対応する「一位評価入札」「二位評価入札」等の価格や品質の振る舞いについて考察する。その後、入札上限価格等の様々な制約、事前の経営審査評価、新規参入等、入札制度に関連する重要な論点を加えて入札行動や制度のパフォーマンス等をできる限り解明する。

理論研究を一定程度確立したのち、入札データを用いた実証研究により入札者の費用関数のパラメタの分布等を推定する。また推計値を用いてさまざまな反実仮想分析を行い、政策変更時のパフォーマンス予測を行う。具

体的にはわが国公共工事の入札における除算方式をすべて加算方式に変更した場合や一位評価入札を二位評価入札に変更した場合等である。実証分析によって、理論的帰結が現実的にどの程度のインパクトを持つのかを合わせて提示する。

#### 4. 研究成果

理論研究については、除算評価のみならず、一般の評価方式の下での入札行動を分析するための枠組みを構築し、現実的に採用されている多くの評価方法をカバーする、総合評価方式入札の理論的基盤を確立した。入札上限価格等の制約を導入することも可能となり、発注者の観点から見た入札結果のパフォーマンスの違いが、入札形式の違いから生じる可能性について新しい知見を得た。また、基盤の整備にあたり、種々の数学的な論点を整理して議論し、今後の応用に有効になるように、分析が可能となるための数学的な条件を整理した。これらの点をまとめた論文は国際学会等で報告され、一定の評価を得ており、すでにいくつかの刊行論文（以下の参考文献）において参照されている。

実証研究では、上記の理論を直接用いて推定する構造推定の方法を整備したと共に、国土交通省の公共工事入札データを用いて推定を行い、理論予測がデータと整合的である点が確認された。

#### 参考文献

**Takeshi Nishimura, 2015** "Optimal design of scoring auction with multidimensional quality," *Review of Economic Design*, 19-2 117-143

**Wang, M., Liu, S., 2014** "Equilibrium bids in practical multi-attribute auctions," *Economics Letters*

#### 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 1 件)

Makoto Hanazono, Jun Nakabayashi, Masanori Tsuruoka, "Procurement Auctions with General Price-Quality Evaluation," KIER Discussion Paper, Kyoto University, 査読無、No 845, 24 pages, 2013

〔学会発表〕(計 17 件)

Makoto Hanazono (speaker), Jun Nakabayashi, Masanori Tsuruoka, "A theoretical analysis of scoring auctions with non-quasi-linear form scoring rules," Econometric Society European Meeting, 2012.8.27, Malaga, Spain.

Makoto Hanazono, Jun Nakabayashi (speaker) Masanori Tsuruoka, "A theoretical analysis of scoring auctions with non-quasi-linear form scoring rules," European Association for Research in Industrial Economics, 2012.9.4, Rome, Italy.

Jun Nakabayashi (speaker)、Yohsuke Hirose "An empirical analysis of scoring auctions: comparison between quasi-linear and price-quality ratio awarding rules," 日本経済学会秋季大会、2012.10.8 九州産業大学

Jun Nakabayashi (speaker)、Yohsuke Hirose "Structural estimation of the scoring auction model," International Industrial Organization Conference、2013.5.18 Boston, US

Makoto Hanazono (speaker) Jun Nakabayashi, Masanori Tsuruoka,

"Procurement Auctions with General Price-Quality Evaluation," Contract Theory Workshop, 2013.7.20. Kyoto University, Kyoto

Makoto Hanazono (speaker) Jun Nakabayashi, Masanori Tsuruoka, "Procurement Auctions with General Price-Quality Evaluation," Economic Theory Seminar, 2013.8.22. National University of Singapore, Singapore

Jun Nakabayashi (speaker)、Yohsuke Hirose "Structural estimation of the scoring auction model," European Association for Research in Industrial Economics, 2013.8.30, Evora, Portugal.

Makoto Hanazono (speaker) Jun Nakabayashi, Masanori Tsuruoka, "Procurement Auctions with General Price-Quality Evaluation," Micro Lunch Seminar, 2013.10.10. University of Pompeu Fabra, Barcelona, Spain.

Jun Nakabayashi (speaker)、Yohsuke Hirose "Structural estimation of the scoring auction model," ICS ファカルティ セミナー2013.11.12. 一橋大学

Jun Nakabayashi (speaker)、Yohsuke Hirose "Structural estimation of the scoring auction model," Grips seminar in economics, 2013.11.20. 政策研究大学院大学

Makoto Hanazono (speaker) Jun Nakabayashi, Masanori Tsuruoka, "Procurement Auctions with General Price-Quality Evaluation," Micro Seminar, 2013.12.10. University Autonoma Barcelona, Barcelona, Spain

Jun Nakabayashi (speaker)、Yohsuke Hirose "Structural estimation of the scoring auction model," 経済産業研究所セミナー2014.9.16. 経済産業研究所

Makoto Hanazono (speaker) Jun Nakabayashi, Masanori Tsuruoka, "Procurement Auctions with General Price-Quality Evaluation," 兼松セミナー 2014.11.28, 神戸大学

Makoto Hanazono (speaker) Jun Nakabayashi, Masanori Tsuruoka, "Procurement Auctions with General Price-Quality Evaluation," Japan-Taiwan-Hong Kong Contract Theory Conference, 2014.12.6. University of Hong Kong, Hong Kong, China.

Makoto Hanazono (speaker) Jun Nakabayashi, Masanori Tsuruoka, "Procurement Auctions with General Price-Quality Evaluation," International Workshop on Industrial Organization, 2014.12.12. 高麗大学、ソウル、韓国

Makoto Hanazono (speaker) Jun Nakabayashi, Masanori Tsuruoka, "Procurement Auctions with General Price-Quality Evaluation," 6th Conference on Mathematical Analysis in Economic Theory 2015.1.28. 慶應義塾大学

Makoto Hanazono (speaker) Jun Nakabayashi, Masanori Tsuruoka, "Procurement Auctions with General Price-Quality Evaluation," マイクロワークショップ 2015.4.21. 東京大学

〔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〕

該当なし

## 6 . 研究組織

### (1)研究代表者

花園 誠 ( Makoto Hanazono )

名古屋大学大学院経済学研究科・准教授

研究者番号：60362406

### (2)研究分担者

中林 純 ( Jun Nakabayashi )

東北大学大学院経済学研究科・准教授

研究者番号： 30565792

### (3)連携研究者

該当なし