

電力カルテルの経済分析

松村悠里 (公正取引委員会 官房総務課 経済分析室)

自己紹介

- 松村悠里
- 2025/9に経済分析室に任期付エコノミストとして入局 (2028/08までの予定)
- 2025/05にアメリカで経済博士号を取得
- 専門は実証産業組織論
 - 経済理論と統計学を用いて企業行動のデータを分析する
- 興味関心はカルテルやマークアップの評価
 - 競争の度合いをデータから測る手法の基礎理論の分析
 - 関西電力を中心としたカルテルを公共調達データのデータを使って分析

発表前に

- 今回の発表では、排除措置命令が出されたカルテルについて分析を行っている
- 発表者は公正取引委員会の職員であり、経済分析室に所属しているが、本発表の内容はあくまで発表者個人の見解および学術的関心に基づく経済分析によるものである
- したがって、本発表は経済分析室として、他部局または公正取引委員会の本件に関する見解や判断に疑義を唱えるものでもなく、かつ、公正取引委員会の将来の対応を示唆するものでも一切ない

今回の発表内容

- 2023年3月に排除措置命令と課徴金請求命令が出された関西電力を中心とした電力市場におけるカルテルの分析を行う
- 2018年後半から2020年後半まで関西電力，九州電力，中国電力，中部電力が市場分割をベースとした小売市場におけるカルテルの合意を結んだ

今回の発表内容

- カルテル自体は一般的な電力小売も対象としているが、カルテル企業によっては官公庁・地方自治体などの公共施設向けの電気契約に関しても合意があった
- 公共施設の電気契約は入札で契約者が決まることが多く、入札結果などの情報からカルテル企業の行動の変化を見ることができる
 - カルテル全体の分析というよりも、入札談合の分析として焦点を当てる

主な結果

カルテルが開始される2018年以前からの入札結果を収集し分析を行なった

1. 競争期間と比べて、市場分割が始まった後にカルテル企業のお地域からの退出が始まり、カルテル終盤では完全に退出している
2. 各地域ごとにみると、お地域から入札を行なっているカルテル企業の入札額が上昇する
3. 非カルテル地域では入札行動に大きな変化はない

市場分割が有効に機能していることがわかる

主な結果

入札に関して合意のあった地域とそうでない地域を利用してカルテルの因果効果を分析した

1. カルテルのない地域と比べてカルテル期間中の入札額と落札額に大きな変化は見られない
2. 入札談合を検知する統計検定を行っても、談合にフラグは立たない

カルテル企業と非カルテル企業間の競争がカルテルの影響を軽減

学術的な立ち位置

- 入札談合によって競争的入札と比べて入札額や落札額に変化が起きたことを示した研究は多数ある
 - 入札案件の特徴に対する反応が変化 (Porter and Zona, 1993, 1999; Baldwin, Marshall and Richard, 1997)
 - 入札額の分散の減少 (Abrantes-Metz et al., 2006; Imhof, Karagok and Rutz, 2018, De Leverano, 2023)
- その一方で、入札額以外の部分で合意を持つような談合も存在する
 - シェアを分ける (Pesendofer 2000; Ishii, 2009; De Leverano, 2023)
 - 市場分割 (Barrus and Scott, 2020, **Matsumura, 2026**)

電力市場概要

- 電力市場は発電，送電，小売の3部門に分かれ，2000年まで全ての部門が規制されており，各地域に電力会社が1社のみ存在
- 2000年以降段階的に小売市場では自由化が進められた
 - 2000: 特別高圧 (2000 kWh以上)
 - 2004 - 05: 高圧 (50 - 2000 kWh)
 - 2016: 低圧を含む全面自由化
- 自由化以前からの電力会社は旧一般電気事業者と呼ばれ，自由化後の参入企業は新電力と呼ばれる

事件概要

- 電力自由化後も基本的に旧一般電気事業者は他社地域には参入していなかった
- 2017年末に関西電力が2018年以降に他社地域への参入を宣言し、明確な競争の開始
 - 中部電力・中国電力・九州電力も関西に参入
- その後カルテル合意が形成され、遅くとも2018の秋以降に中部電力・中国電力・九州電力と関西電力がカルテルを開始
- 主な合意内容は**市場分割**による他社地域での競争制限とそれに伴う自社地域での**価格の釣り上げ**
 - 特別高圧と高圧が対象
 - 対象となる契約に合意ごとに違いがある
- 関西電力がその他の企業と独立に合意を結ぶ
 - 中部電力・中国電力・九州電力の間での合意はなし

事件概要

- 中部電力・中部電力ミライズ案件
 - 対象：特別高圧・高圧大口需要家（官公庁除く）
 - 関西電力と相互に営業活動を制限
 - 相手方区域での見積提示抑制・価格下限引上げ

事件概要

- 中国電力案件（相対顧客・官公庁）
 - 対象：特別高圧・高圧需要家、官公庁等
 - 関西電力と営業活動を相互制限
 - 官公庁入札での安値提示回避
 - 見積価格基準の引上げ

事件概要

- 九州電力・九電みらいエナジー案件
 - 対象：官公庁等（入札案件）
 - 関西電力と官公庁入札での価格水準を共有と安値提示を制限
 - 九電みらいエナジーの関西における供給規模上限設定

事件概要

- 中部電力に275億、中国電力に707億、九州電力に27億の合計1000億円の課徴金が課される
 - 九州電力は、調査協力減算制度を利用
- 関西電力が合意形成において中心的役割を担っていた一方、リニエンシー制度により、排除措置命令と課徴金納付命令の対象外

分析概要

- 一般需要家の契約に関するデータを入手することは困難である一方、官公庁等の契約に関しては公共調達入札を通じて契約者が決められる場合が多い
 - 特別高圧もしくは高圧電力を要求する施設が多いため、年間の契約金額がある程度大きくなるため
- 入札結果や仕様書などが公開されているのでデータを集めることができる
 - 入札結果では落札者以外の入札額の情報も含まれ
 - カルテルに参加していた企業の行動変化を詳細に見ることができる

電力調達入札

- 1-3年間の公共施設への電力供給者を決める
 - 庁舎, 学校, 病院, 公民館, ゴミ処理施設, 水道施設など
- 発注期間は事前に各施設の基本情報を仕様書として提示
 - 建物の契約電力(時間単位の最大需要量)・予定使用電力量などが主な情報
 - 一つの入札で複数施設への供給者を決める場合もあり, その場合, 合計の契約電力量, 予定使用電力量が記載される
- 毎月支払いを行うため単価契約を行う一方, 落札者は最低額の総価を以て決定される

電力調達入札

- 基本的に入札額は以下のように設定される

入札額 = 契約電力量 × 契約月数 × **基本料金** + 契約期間中の予定使用電力量 × **従量料金**

- 落札者は入札額を算出するのに利用した基本料金と従量料金で契約を開始する
 - 実際の使用電力量をもとに毎月の支払いが行われる
 - 加えて燃料費調整単価や再生可能エネルギー発電促進賦課金が加算される

データ概要

- 2016-2022までに九州、中国、関西、中部地方の自治体、官庁施設で行われた電力調達入札のデータを収集
 - 必ずしも全ての自治体が電力契約を入札を通じて行なっているわけではない
 - 町村では随意契約で旧一般電気事業者と引き続き契約を行なっているところも多い
 - 市レベルでも見積もり合わせで済ませているところも多い
- 集計した情報
 - 入札者名、入札額、契約期間、予定使用電力量、契約電力量、入札対象施設数
 - 落札者、落札額、入札者数、辞退者数
 - 火力発電所運転コスト、電源構成

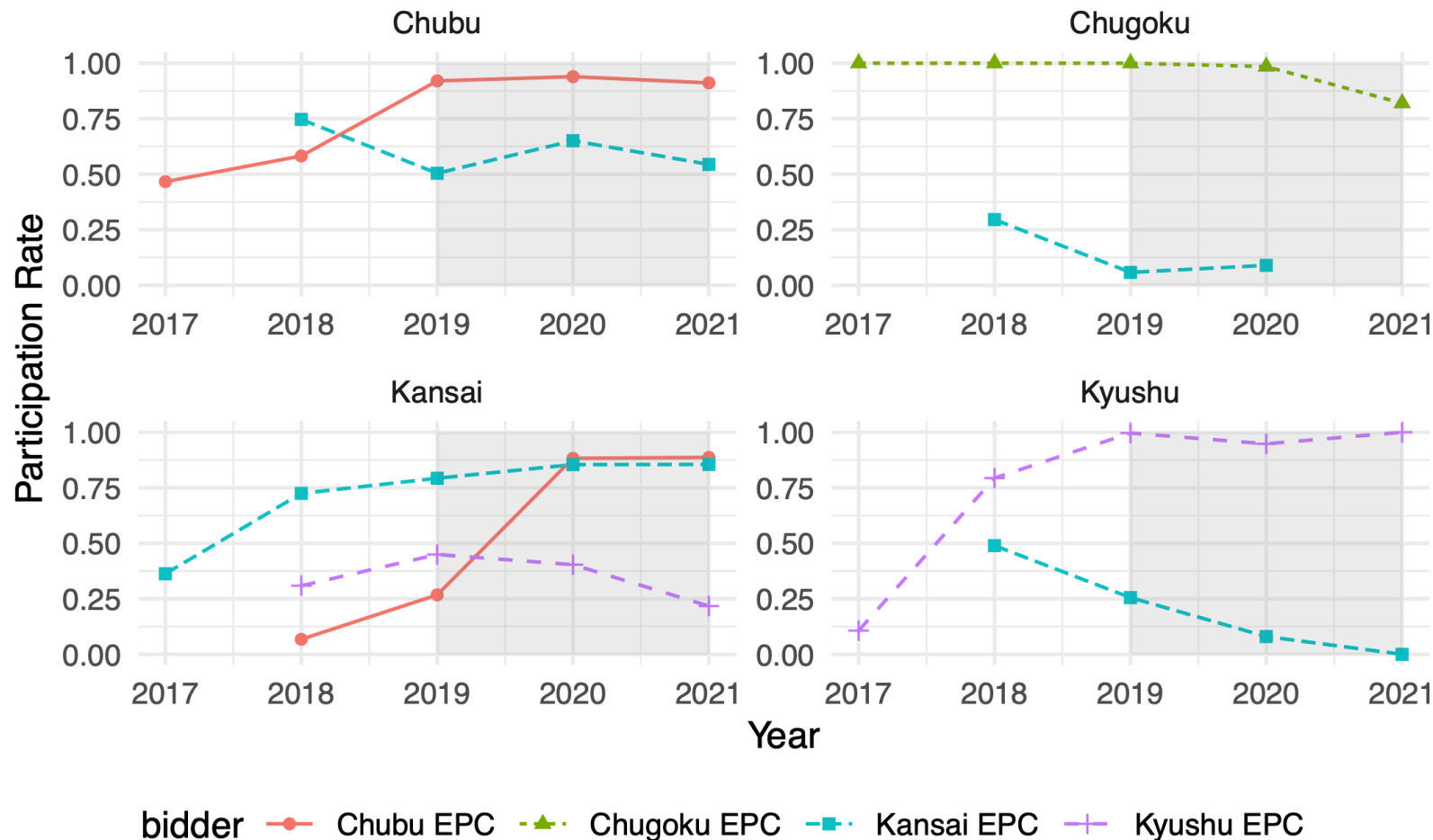
記述統計表

Variable	(A) Competitive Period							
	Mean	SD	Min	25th	Median	75th	Max	N
Auction Characteristics								
Number of Bidders	4.5	2.0	2.0	3.0	4.0	6.0	13.0	1,460
Expected Usage (mWh)	30.1	62.8	0.2	2.4	6.6	29.6	887.4	1,460
Contract Power (kW)	1,173.0	2,379.1	11.0	123.8	332.5	1,300.0	37,866.0	1,460
Number of Buildings	7.1	20.9	1.0	1.0	1.0	3.0	388.0	1,460
Contract Length (Days)	428.4	183.0	242.0	364.0	364.0	364.0	1,825.0	1,460
Bids (mJPY)								
Incumbent Firm	356.8	663.2	2.8	36.6	89.1	382.2	8,264.9	4,871
Fringe Firms	534.9	1,058.5	2.6	47.9	157.6	523.9	13,426.6	1,667
Winning Bids (mJPY)								
Incumbent Firm	386.4	793.1	5.8	33.7	93.8	354.5	7,039.8	578
Fringe Firms	420.6	856.6	2.6	35.6	107.7	451.5	11,965.3	882

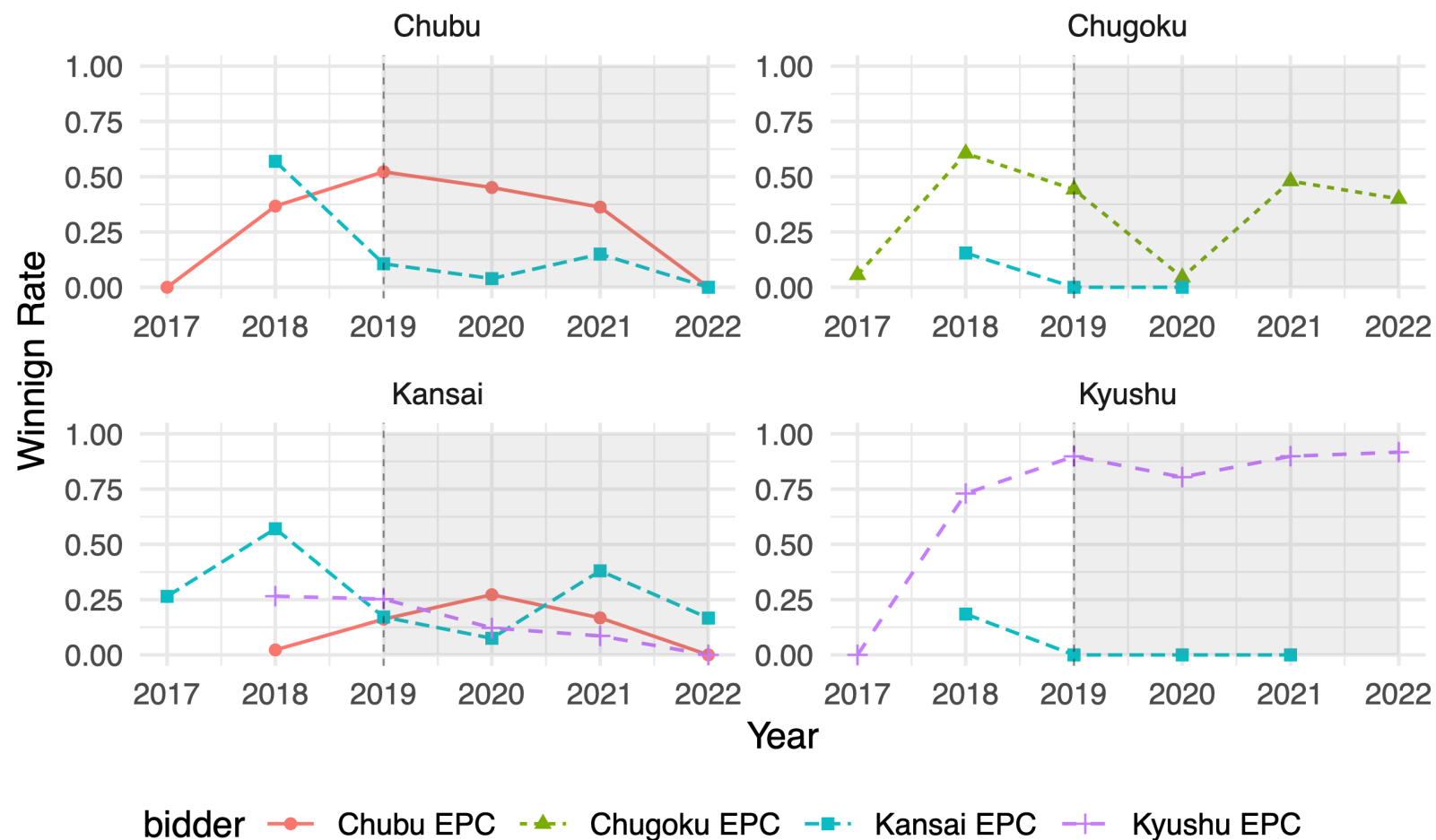
記述統計表

	(B) Cartel Period							
Auction Characteristics								
Number of Bidders	4.6	2.3	2.0	3.0	4.0	6.0	12.0	1,301
Expected Usage (mWh)	29.0	73.0	0.3	2.4	6.9	29.0	1,683.3	1,301
Contract Power (kW)	1,109.7	2,133.1	11.0	129.0	320.0	1,250.0	29,661.0	1,301
Number of Buildings	7.1	24.5	1.0	1.0	1.0	3.0	432.0	1,301
Contract Length (Days)	426.5	194.4	121.0	364.0	365.0	365.0	1,825.0	1,301
Bids (mJPY)								
Incumbent Firm	324.9	703.8	5.1	30.5	69.2	312.9	9,349.9	4,204
Fringe Firms	473.4	1,167.2	4.7	46.7	146.9	532.3	26,202.6	1,842
Winning Bids (mJPY)								
Incumbent Firm	444.8	945.0	5.9	40.4	144.0	468.1	9,349.9	439
Fringe Firms	383.3	1,088.1	4.7	35.1	88.2	393.1	25,095.9	862

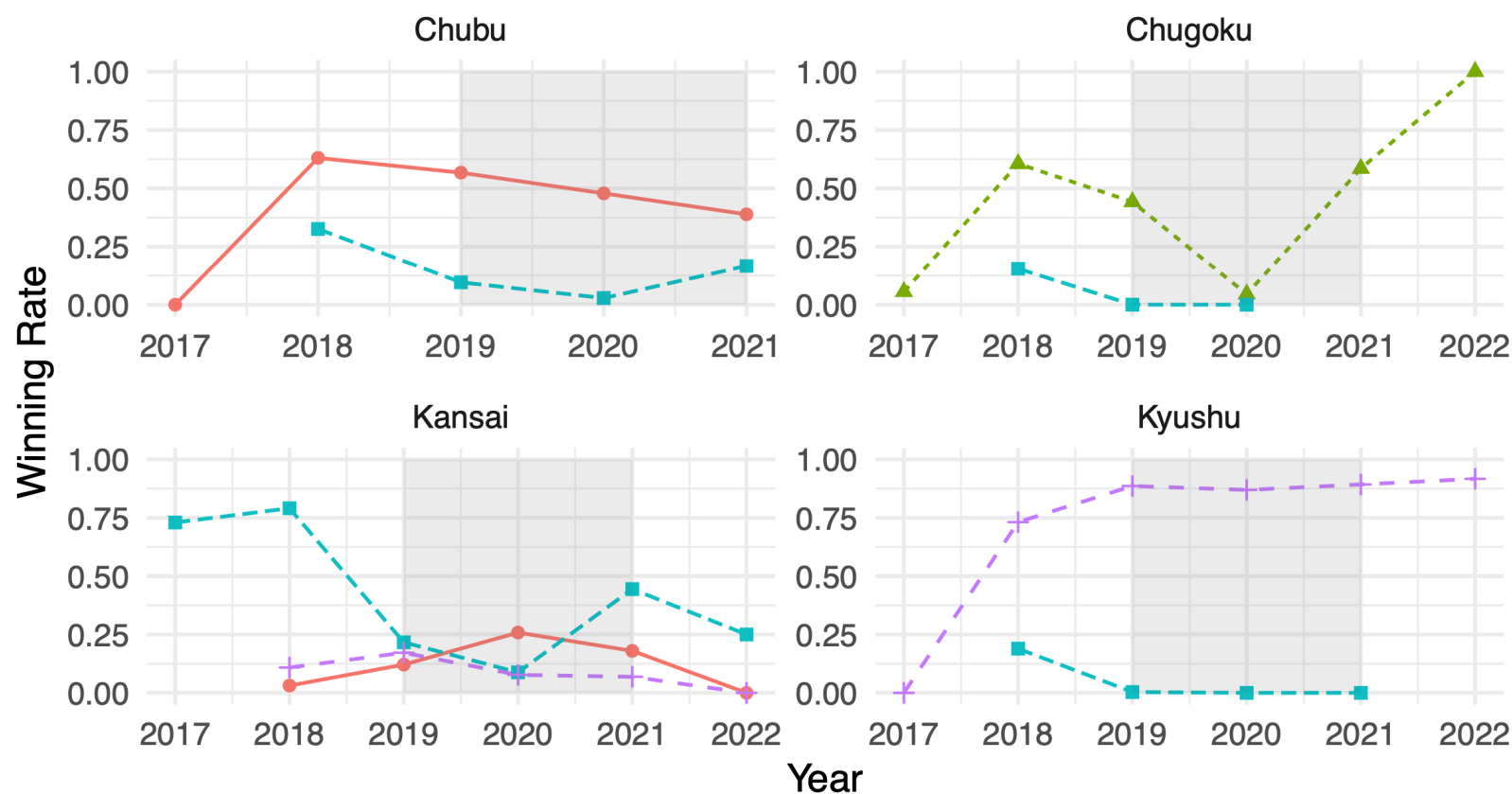
カルテル企業の参加率の変化



カルテル企業の勝率の変化



カルテル企業の勝率の変化(各地域の旧電力事業者が参加した入札)



入札額の分析

- ここまでの分析で入札に関して合意があった地域において、参加率と勝率が大きく変化をしていることがわかる
- 次に、入札額にカルテル前後で変化があったかを確認するために以下のような回帰分析を行う

$$\log(bid_{ilt}) = \beta^{\top} X_{it} + \beta_i \{\text{Cartel Bidder } i\} + \beta_c \{\text{Cartel Period}\} \\ + \alpha \{\text{Cartel Bidder } i\text{'s bid in Cartel Period}\} + \varepsilon_{ilt}$$

- 入札額を入札関連情報とどのカルテル企業が出した入札額かのダミー変数とカルテル期間かどうかのダミー変数を利用して分析
 α が興味のある変数で、カルテル前の新電力の入札額よりもカルテル期間においてカルテル企業の入札額が何%変化したかを表している

入札額の分析

Dependent Variable:	log (Bid)			
Model:	Kyushu (1)	Chugoku (2)	Kansai (3)	Chubu (4)
<i>Variables</i>				
Kansai EPC	-0.137*** (0.010)	-0.142*** (0.013)	-0.123* (0.055)	-0.040 (0.062)
Kyushu EPC	-0.127*** (0.018)		-0.108* (0.046)	
Chugoku EPC		-0.083** (0.024)		
Chubu EPC			0.007 (0.047)	-0.035 (0.049)
Cartel Period	0.009 (0.036)	-0.007 (0.023)	-0.023 (0.020)	-0.012 (0.026)
Cartel Period × Kansai EPC	0.259*** (0.018)	0.260*** (0.008)	0.134* (0.055)	0.056 (0.060)
Cartel Period × Kyushu EPC	0.028*** (0.007)		0.074 (0.045)	
Cartel Period × Chugoku EPC		0.110*** (0.005)		
Cartel Period × Chubu EPC			-0.047 (0.051)	-0.025 (0.040)
<i>Fixed-effects</i>				
Year	Yes	Yes	Yes	Yes
Institution	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>				
Observations	6,001	1,215	3,661	1,657
R ²	0.99608	0.99539	0.98953	0.99432
Within R ²	0.98998	0.98916	0.98470	0.99028

Clustered (Institution & Year) standard-errors in parentheses

*Signif. Codes: ***. 0.01, **. 0.05, *. 0.1*

Note: The baseline is the bids of the fringe firms during the competitive period.

落札額の分析

- 次に、落札額にカルテル前後で変化があったかを確認するために以下のような回帰分析を行う

$$\log(\text{winning bid}_{lt}) = \beta^\top X_{lt} + \beta_c \{\text{Cartrel Period}\} + \varepsilon_{lt}$$

- 入札ごとの情報を用いて回帰分析をおこなう

落札額の分析

Dependent Variable:	log (Winning Bid)			
Model:	Kyushu (1)	Chugoku (2)	Kansai (3)	Chubu (4)
<i>Variables</i>				
Contract Power	0.195*** (0.020)	0.259*** (0.016)	0.213*** (0.005)	0.176*** (0.016)
Expected Usage	0.795*** (0.019)	0.723*** (0.016)	0.761*** (0.008)	0.829*** (0.009)
Number Building	0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	0.001*** (0.000)	0.000 (0.000)
Number Bidder	-0.006* (0.002)	-0.012* (0.004)	-0.005 (0.008)	-0.012 (0.006)
Distance	-0.002 (0.006)	-0.005 (0.007)	0.010** (0.003)	0.001 (0.002)
Contract Days	0.000 (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000 (0.000)	0.000*** (0.000)
Thermal Generation Cost	-0.008 (0.060)	0.291 (0.139)	0.078 (0.076)	0.083* (0.031)
Cartel Period	0.090* (0.035)	0.082*** (0.011)	0.040* (0.016)	0.033 (0.020)
<i>Fixed-effects</i>				
Year	Yes	Yes	Yes	Yes
Month	Yes	Yes	Yes	Yes
Institution	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>				
Observations	968	208	691	356
R ²	0.99835	0.99742	0.99501	0.99824
Within R ²	0.99536	0.99365	0.99206	0.99644

Clustered (Year) standard-errors in parentheses

Signif. Codes: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1

- これまでの分析では記述分析のみを行っており，基本的には相関関係のみを見ていた
- つまり，カルテルの合意が入札額や落札額を変化させたという因果関係まで踏み込めていない
- 因果関係を分析するために**差の差分分析(Difference-in-Differences)**を行う
 - Callway and Sant'Anna(2021)

差の差分析のアイデア

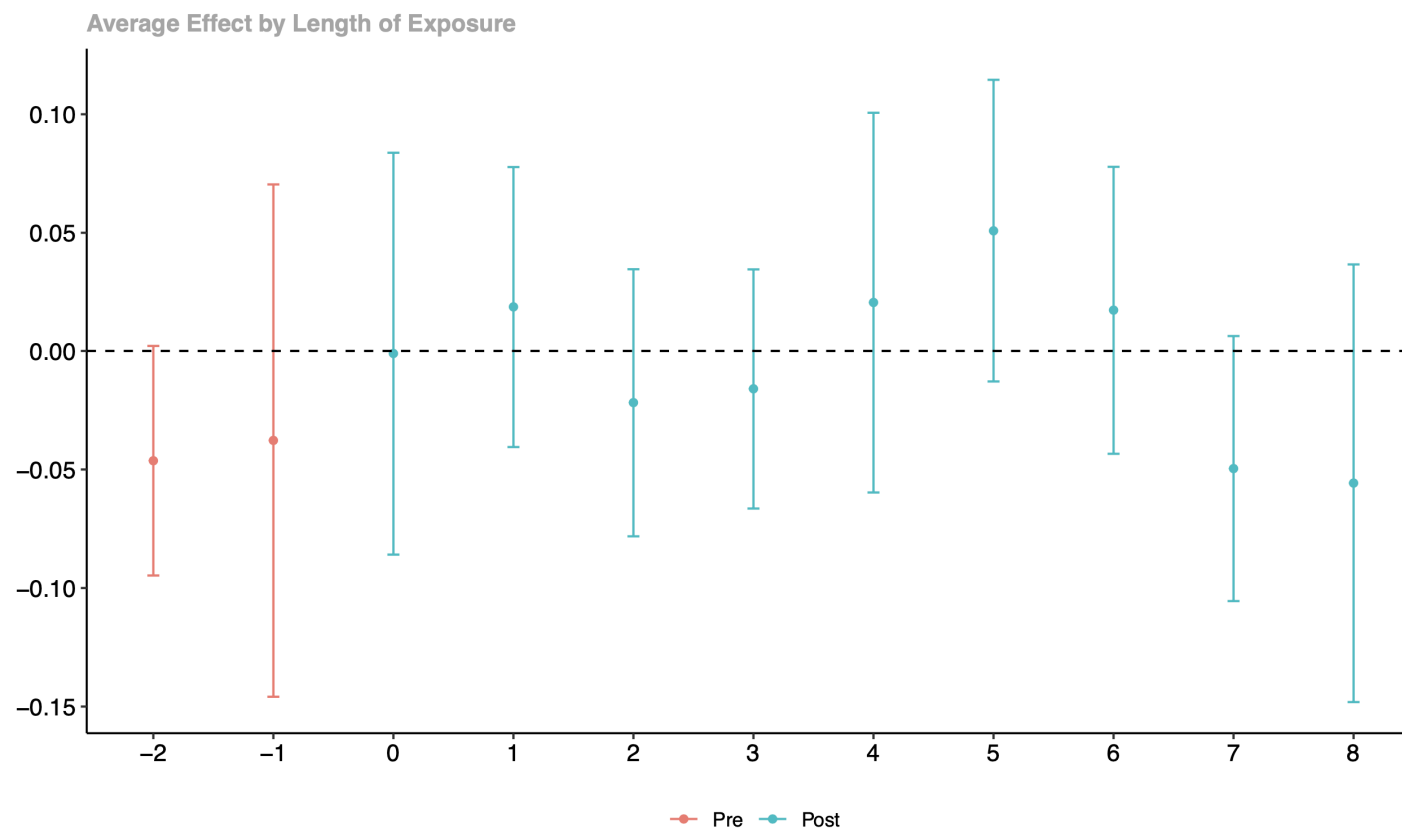
- ある自治体の公共調達入札で発生した談合の落札額への影響を知りたい
 - 談合前後の落札額を比べるのでは不十分
 - カルテル前後で市場環境が同じにはならない
 - **他の要因を固定して、カルテルの有無だけ変化させたことにはならない**
 - 談合期間中の入札で、談合がなかった場合と談合があった場合の落札額を比べる必要
- 例えば、九州で談合がなかった場合の九州電力や関西電力の入札データを収集する必要がある
 - 談合がすでにあったので、なかった場合のデータを用意するのは不可能

差の差分析のアイデア

- カルテル開始以前から入札行動が似たような企業がいる地域を用意して、差を比べることで、カルテルの影響だけを抽出する
 - 中部地方では入札に関する合意がなく、地域別の回帰分析からも入札額、落札額に大きな変化がないことがわかる
 - カルテルの影響を受けない地域として比較可能

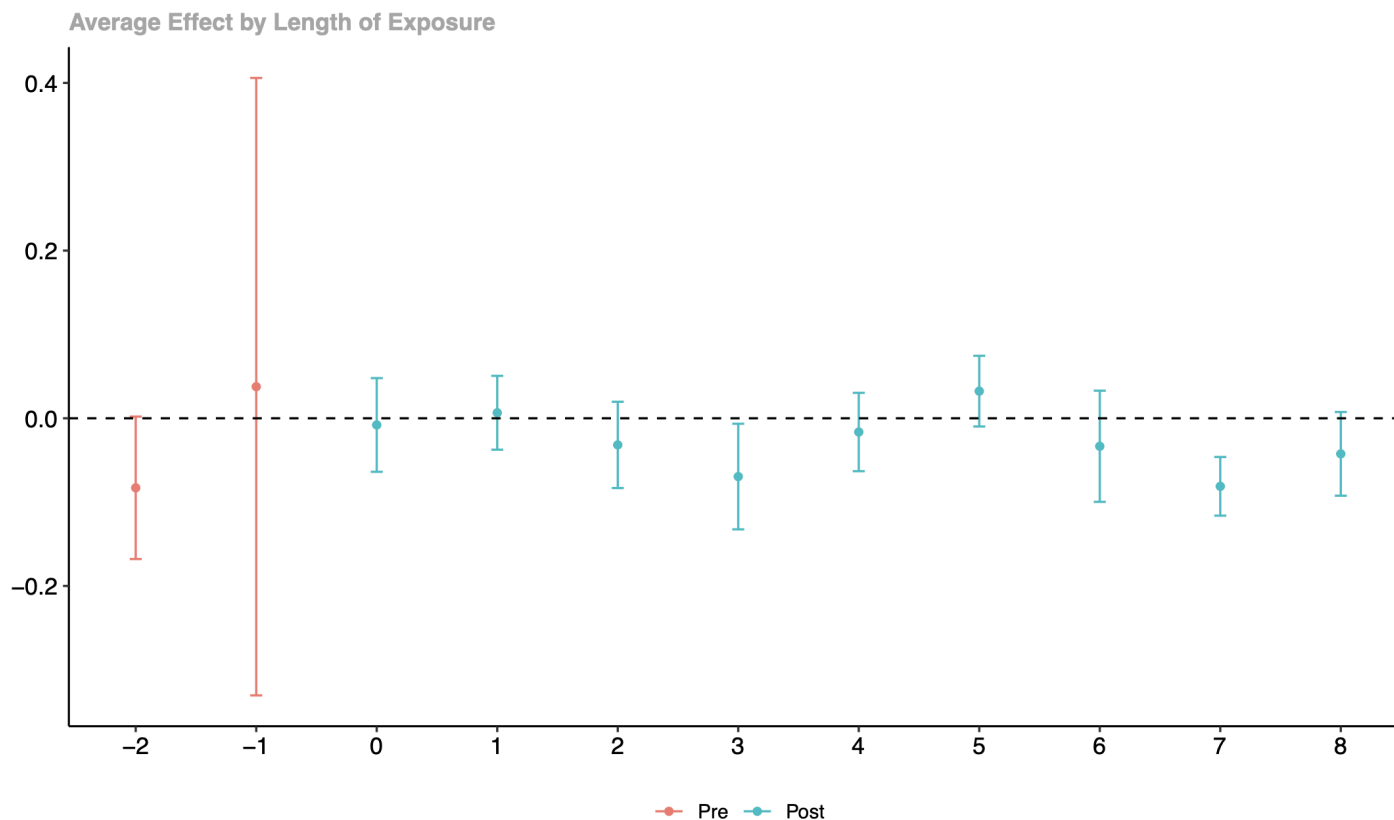
落札額の結果

- 少なくともカルテル企業が参加した入札
- $ATT = 0.0041$ (SE = 0.0161, 95% CI = [-0.0357, 0.0275])



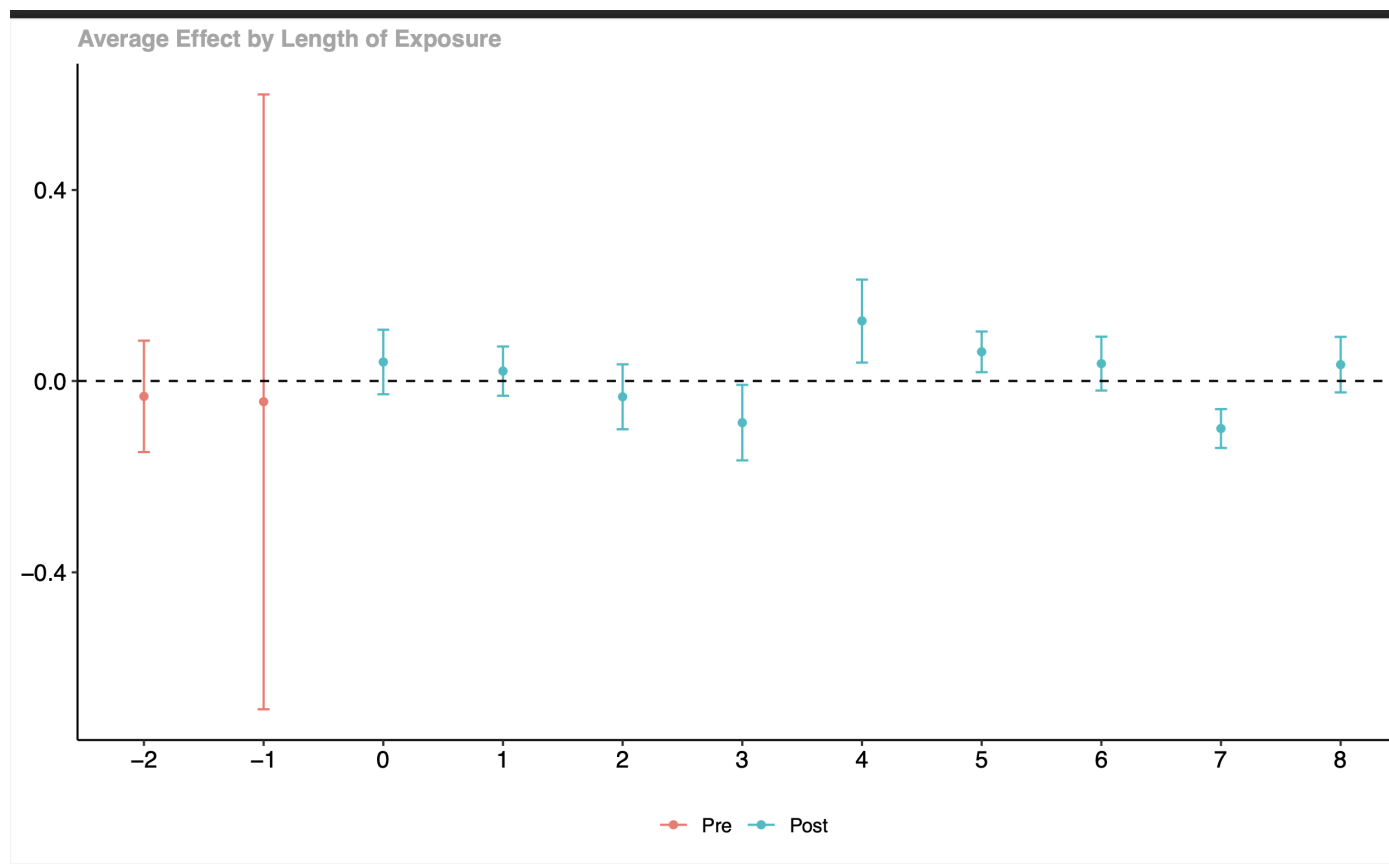
入札額の結果

- 少なくともカルテル企業が参加した入札
- $ATT = -0.0271^*$ (SE = 0.0133, 95% CI = [-0.0532, -0.001])



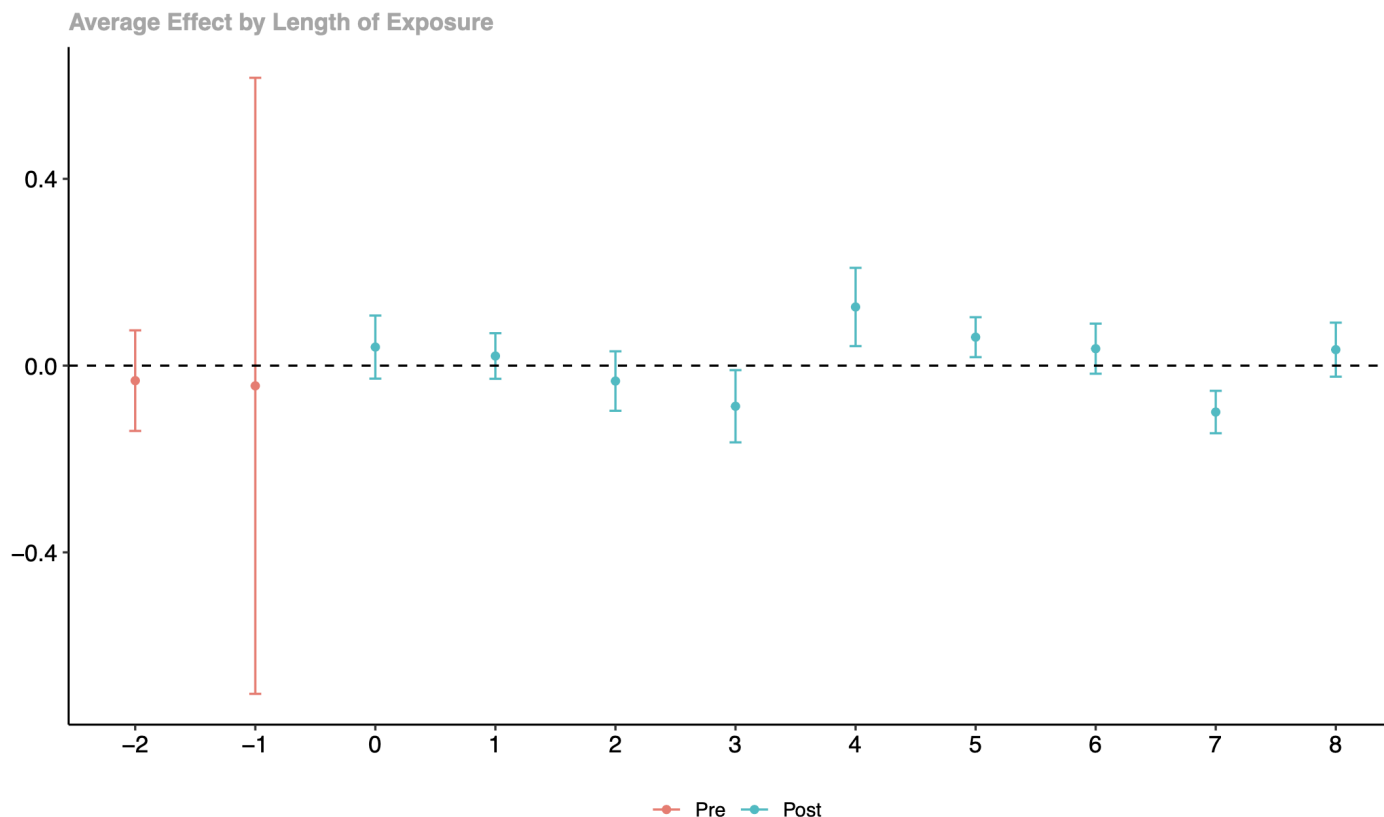
落札額の結果

- 少なくともカルテル企業が参加した入札，関西地方以外
- $ATT = 0.0109$ ($SE = 0.0141$, $95\% \text{ CI} = [-0.0167, 0.0384]$)



入札額の結果

- 少なくともカルテル企業が参加した入札, 関西地方以外
- **ATT = 0.0109** (SE = 0.0136, 95% CI = [-0.0136, 0.0376])



カルテル期の市場分割で残った企業の行動

- 少なくとも差の差分分析による入札額と落札額に対するカルテルの影響は確認されない
- カルテルを行なっても結果として大きな影響が出なかった理由として、市場分割で残ったカルテル企業と新電力が適切に競争を行っていたことが考えられる
- 競争的であるかをデータから判断するのは難しいが、近年、入札において談合が行われているかを統計的に検定する手法が開発されている
 - Kawain and Nakabayashi(2022), Chassang et al. (2022), Kawai et al. (2023)
- ここではChassang et al. (2022)で指摘されているmissing bidがないこと、とKawai et al. (2023)で用いられている回帰非連続デザインをもとにした検定で残った企業たちに談合の兆候がないことを確認する

Chassang et al. (2022)のMissing Bids

- この論文で以下のような入札額に基づく変数のヒストグラムを作成した時に、談合があると0の値の周りのヒストグラムに谷ができることを示している

$$\Delta_{il} = \frac{b_{il} - \min_{j \neq i} b_{jl}}{r_l}$$

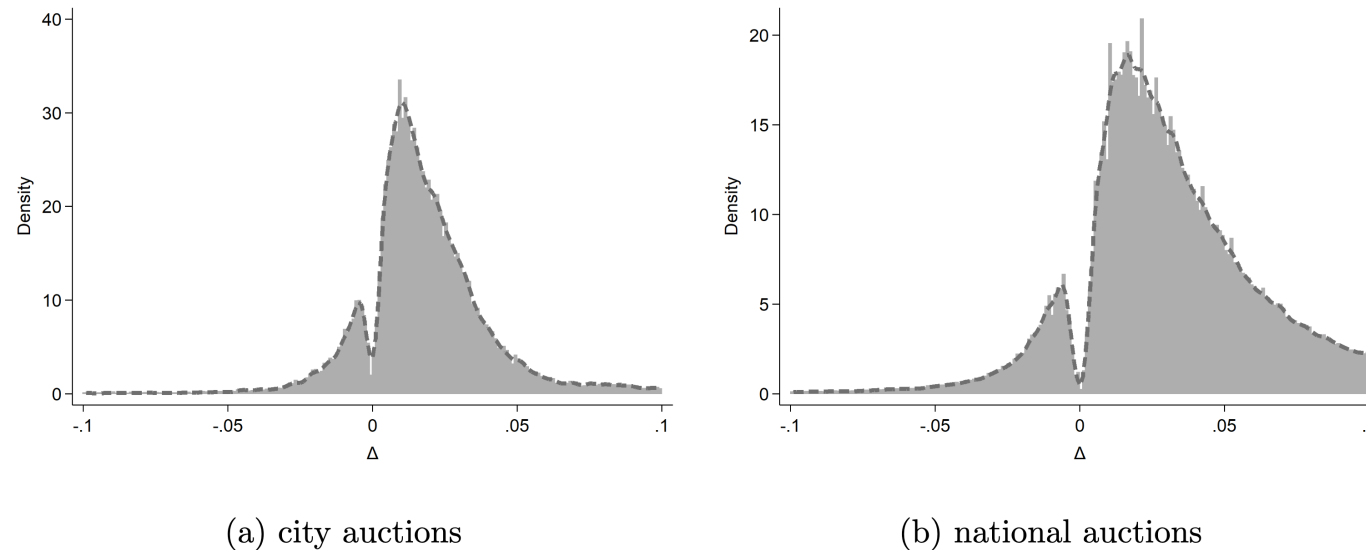
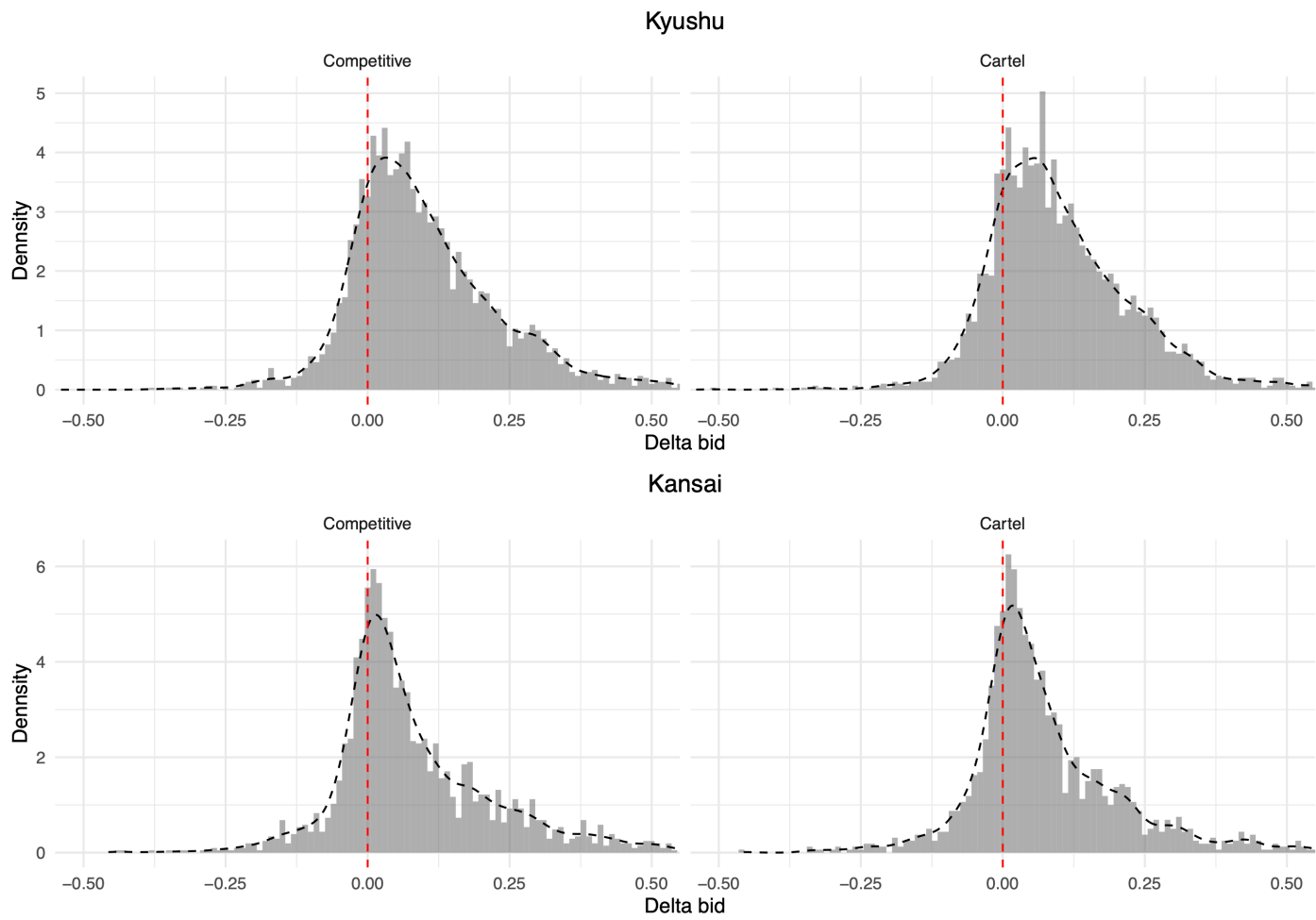
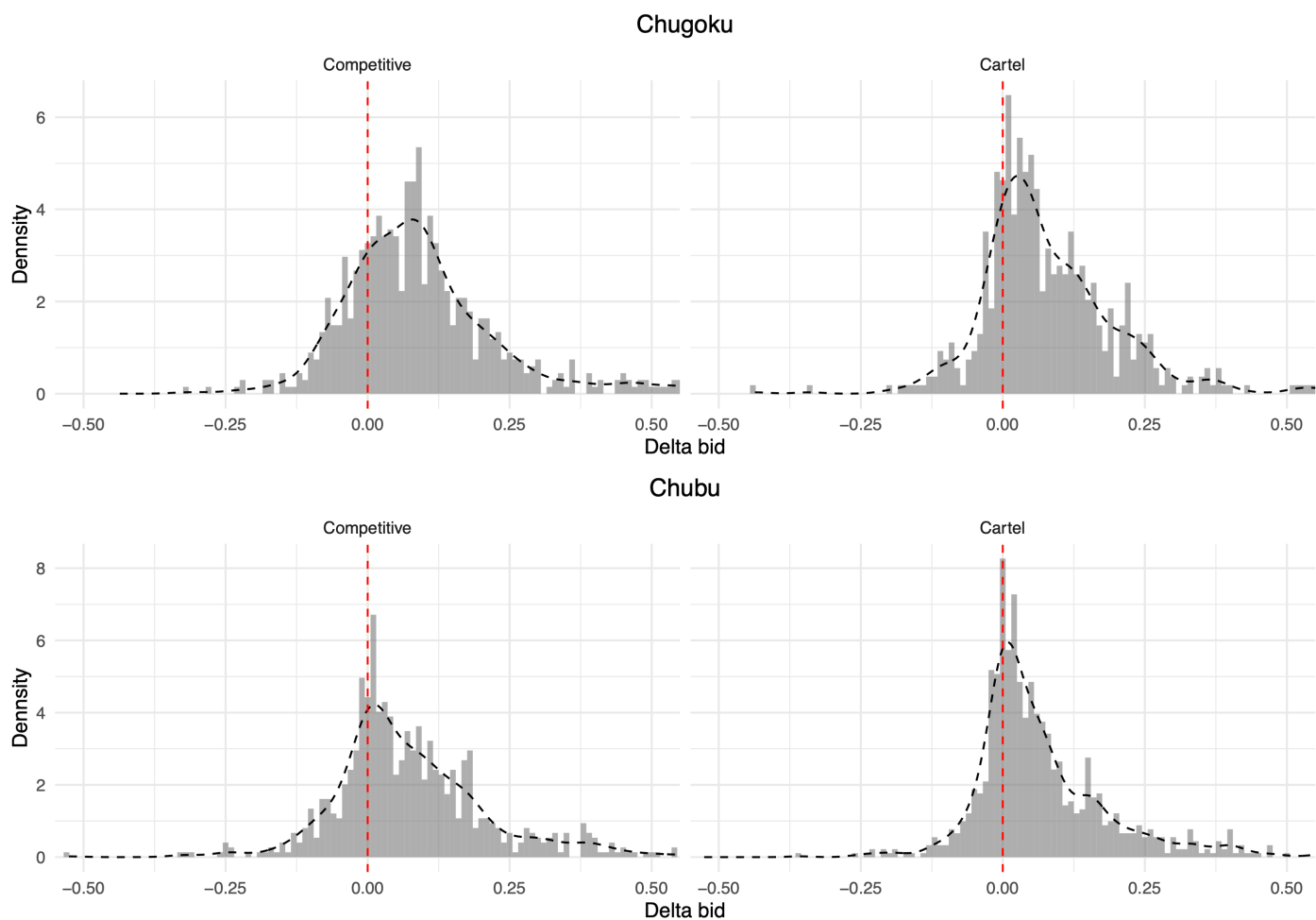


Figure 1: Distribution of bid-differences Δ over (bidder, auction) pairs.

Chassang et al. (2022)のMissing Bids



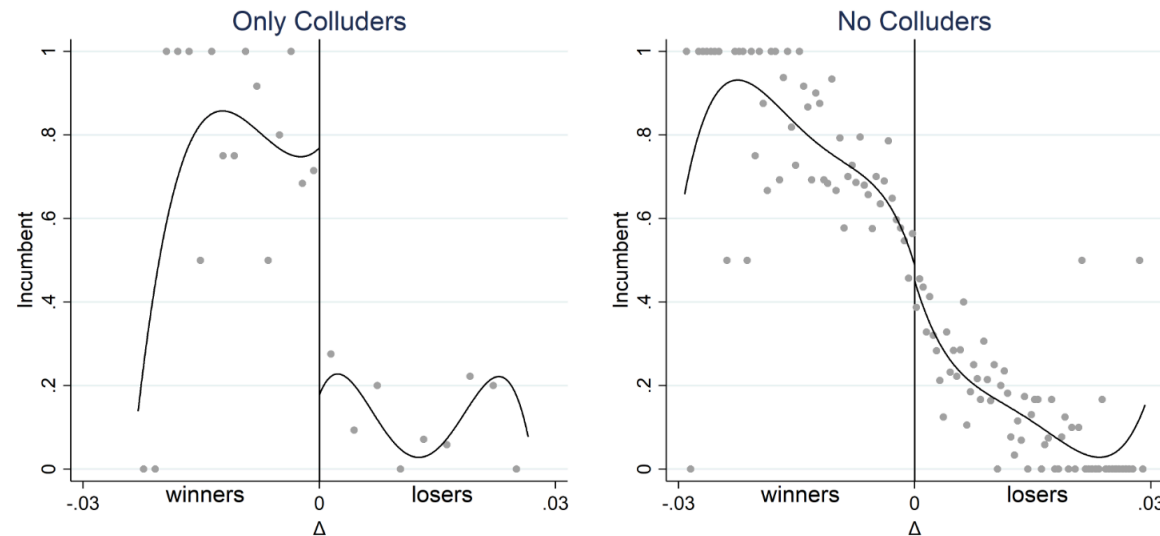
Chassang et al. (2022)のMissing Bids



Kawai et al. (2023)のRegression Discontinuity Test

- 先ほどの Δ_i ではどれくらい僅差で勝ち負けが決まっているかを測定することができる
 - 僅差で勝敗が決まっているような入札では過去に落札したことがあるか、といった情報とは独立に勝敗が決まるはず
 - 談合でローテーションやincumbencyが保たれると、過去に落札しているとより落札しやすくなったり、前回落札したので、今回は他人に譲るということが起きる
 - 過去の結果が勝敗に影響を与える

Kawai et al. (2023)のRegression Discontinuity Test



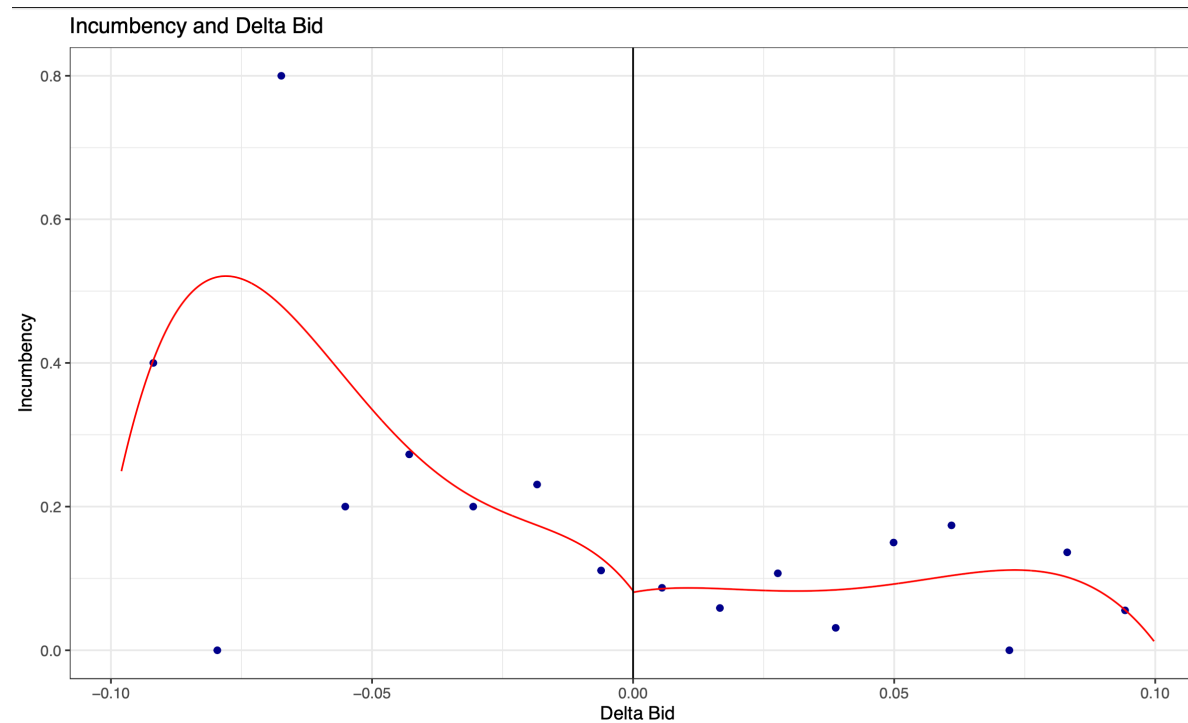
Note: Left panel corresponds to column (2) Panel (A) of [Table 3](#) and right panel corresponds to column (1), Panel (B) of [Table 3](#). The curves in the figure correspond to 4th order (global) polynomial approximations of the conditional means.

Figure 3: Binned Scatter Plot for Incumbency: Ohio School Milk Auctions

- Kawai et al. (2023)からの引用

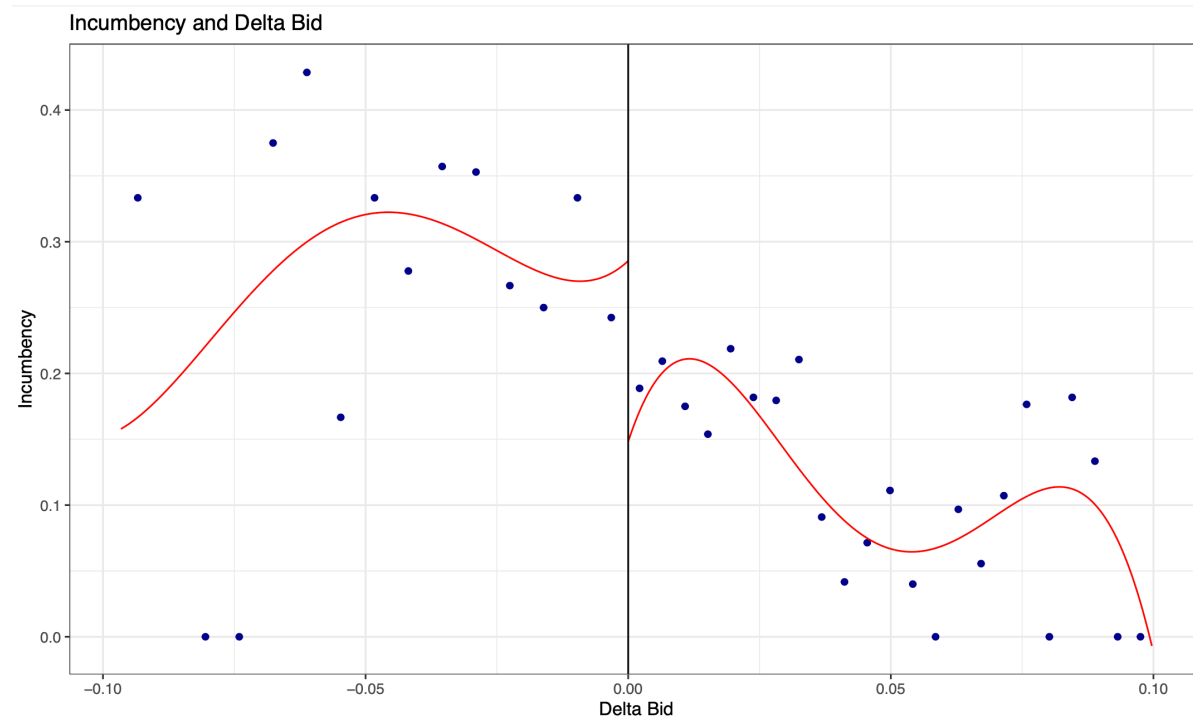
中国地方

- RD Effect = -0.017 ($z = -0.155$, $p = 0.877$)
- 95% CI = $[-0.307, 0.262]$
- Total observations: 274 , Effective N (Left / Right): 33 / 52



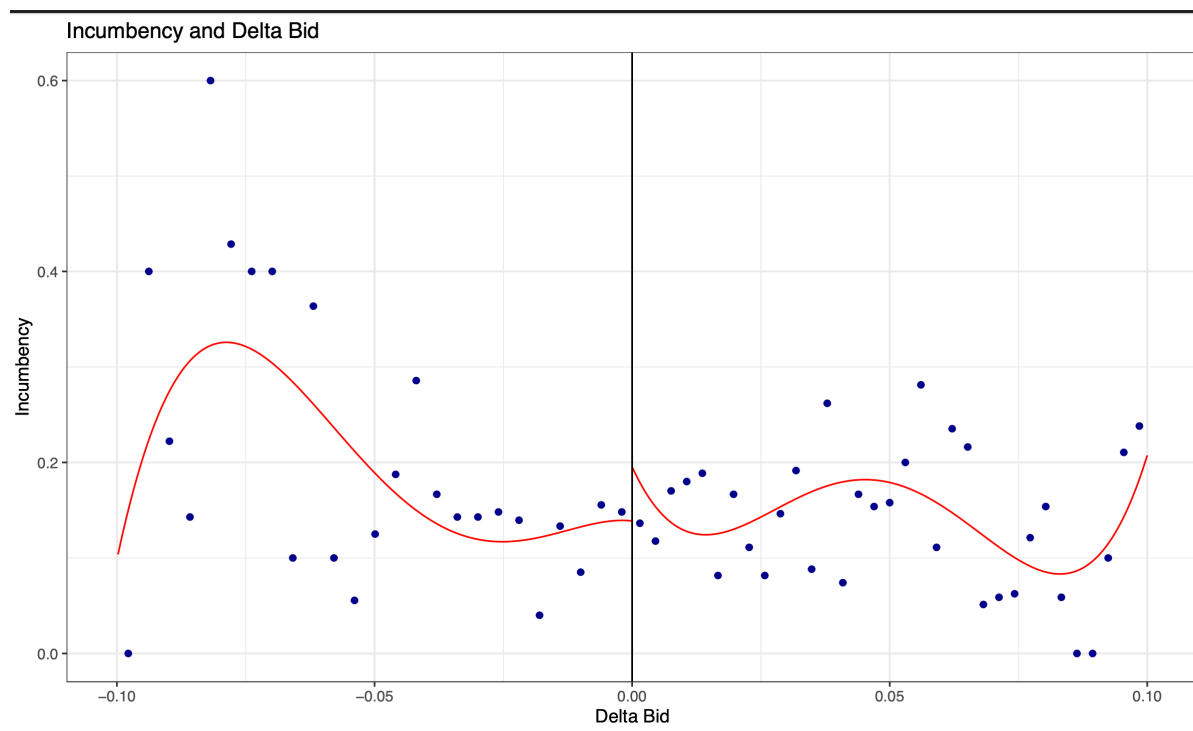
中部地方

- RD Effect: -0.082 , 95% CI: $[-0.288, 0.113]$
- Total observations: 863 (Eff. N = 174/233)



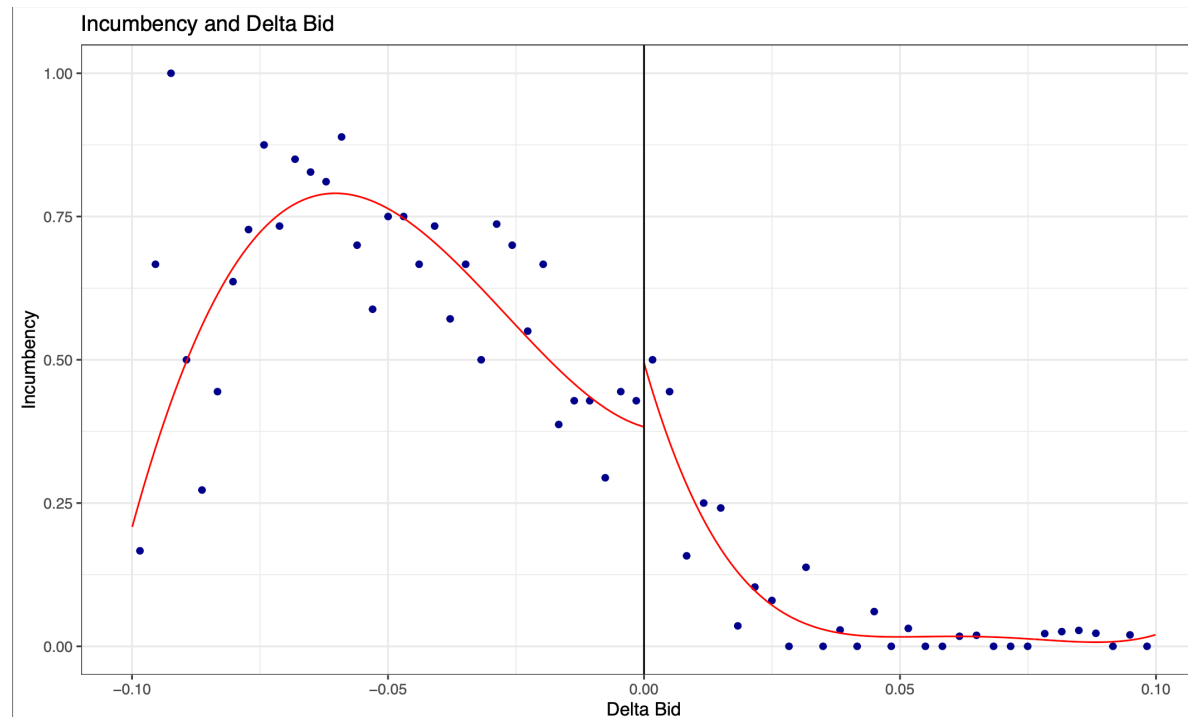
関西地方

- RD Effect: -0.013
- 95% CI: $[-0.160, 0.108]$
- Total observations: 1,663 (Eff. N = 275/393)



九州地方

- RD Effect: 0.108
- 95% CI: $[-0.112, 0.414]$
- Total observations: 1,597 , Eff. N = 206/203



まとめ

- 少なくとも，談合のスクリーニングに引っ掛かるような特徴は特に見られない
- 市場分割によって関西電力は退出を行っているが，残った企業間では適切に競争が行われていると思う
- その結果として，落札額に関しても，カルテルの合意のなかった中部地方と比べて，カルテル合意があった地域でカルテルの影響は見られない
 - あくまで経済学的な分析の結果であって，カルテル行為そのものを肯定するものではない

まとめ

- 市場分割でも例えばBarrus and Scott(2020)では、入札参加者数が1になるような入札が増加していることを指摘している
 - 近年は応札者数が1者でも不調にしないとする対応をとる自治体が増えている模様
- 入札額や落札額を利用した談合のスクリーニングは多数あるが1者入札では機能しない場合が多い
 - 入札額の差を利用するようなものが多いため
- 入札額や落札額だけでなく、参加行動の変化を考慮したスクリーニングにも注力していく必要がある