政策研究センター　リサーチ・プロジェクト　成果報告書

提出日: 2019/2/26

申請者(リーダー): 氏名　田中誠　　職名　政策研究大学院大学教授

リサーチ・プロジェクト名:

(和文) **非対称プレーヤーによる寡占電力市場のミクロ・データ分析**

(英文) Micro data analysis of oligopolistic electricity markets with asymmetric players

期間(yyyy/mm/dd): 2017/4/1　から　2019/3/31　2年間

共同研究者:	氏名	職名	所属機関・部局名	(備考)
共同研究者1	細江宣裕	准教授	政策研究大学院大学	
共同研究者2	岡本亮介	准教授	政策研究大学院大学	
共同研究者3	高木真吾	教授	北海道大学経済学研究科	
共同研究者4	Chen, Yihsu	Associate Professor	University of California, Santa Cruz, Department of Technology Management	
共同研究者5	Siddiqui, Afzal	Professor	University College London, Statistical Science; Stockholm University, Computer and Systems Sciences	

リサーチ・プロジェクトの目的

本研究では、東日本大震災を契機として大きく自由化が進展する電力市場に関して、公共入札のミクロ・データや高頻度の卸市場取引データ分析を用いて、新しい技術や制度がこの寡占的な市場に与える影響を明らかにし、電力市場改革の効果を実証的に明らかにする。

小売り入札データを用いて、理論モデルを下敷きにしたモデル(構造モデル)によって、市場参加者の行動を計量経済学的に推定する。とくに、既存・新規事業者のコスト関数パラメータ(分布)を推定して構造モデルを構築し、仮想的な政策実験を行う。例えば、自由化・競争促進策として、潜在的な新規参入者数が増えた場合の影響、新規参入者を優遇する入札制度の効果等を明らかにする。これらによって、各市場における独占力がどの程度変化するかを、非対称プレーヤーのゲーム的枠組みで検討する。

卸市場の取引データを用いて、時系列モデルによって卸市場を推定して特徴付けする。その上で、市場参加者数の増加が市場取引の効率性に与える影響、既存事業者による供給量の強制的な増加(いわゆる「玉出し」)が市場価格に与える影響も考えられる。再生可能エネルギー、とくに太陽光や風力は需給の不確実性が高い扱いづらい電源であり、適切な卸電力市場の制度設計と運用やネガワットの導入によって、こうした電源をうまく活用する方法を検討する必要がある。

電気事業者側ではなく、消費者側からもアプローチする。不足する電力を「ネガワット」で供給するいわゆるデマンド・レスポンス(DR)に関する研究が必要である。どのような消費者のプロファイル、料金メニューがネガワット供給を大きくするのか等について実験データを踏まえた理論分析の知見も反映させる。

本研究の斬新さは、

(1)最新の非対称オークション理論を用いて公共調達入札データ等をミクロ・データ分析すること、

(2)再エネ、ネガワット取引、送電容量制約のある空間均衡モデル等で地域市場をマクロ分析すること、

の2点に集約される。これらによって、各種の市場(小売り、卸、地域)が相互にネットワーク上で繋がった形で、トップ=ダウンとボトム=アップの間の整合性があるモデル化と政策分析が可能になる。

研究を遂行するためには、最新のモデリング技術や欧米の知見が役立つため、国内他大学の研究者、米国と英国で活躍する研究者に参加してもらい、国際的・学際的な研究成果を目指す。

研究成果の概要(800字程度):

電力市場の入札データ分析のために、新たに最新の入札データ(約5,000件)を収集した。構造推定分析については、具体的には、電力小売市場への参入促進策として、企業数の増加と新規参入者への優遇措置(応札価格を割り引いて評価し、既存事業者より高い金額であって落札者とする)を考えた。これらの優遇を行った効果をシミュレーションによって分析したところ、市場セグメント(たとえば、大口vs.小口)によって、効果が異なること、また、過剰な優遇措置は新規参入を促進する効果を持たず、また、市場の効率性も悪化させうることを示した。今後、新規参入者に関する内生性等の課題を検討する予定である。

自由化された電力産業における独立した送電設備計画は、二段階計画問題として捉えることができる。この問題を「均衡制約をもつ数理計画問題」として定式化し、解析的に解くことを試みた。2つの地域(北部に再エネ、南部に火力が立地)と地域間を結ぶ基幹送電線がある簡単なケースを検討した結果、環境政策が不完備だが市場は完全競争である場合において、送電設備計画機関が選択する送電線容量はファーストベストに比べて小さくなる。ファーストベストの送電線容量から乖離が生じるのは、火力発電の外部不経済効果が内部化されないことによる歪みのためである。環境政策が不完備で、市場が寡占による不完全競争である場合にもファーストベストの送電線容量からの乖離が生じる。さらに、環境政策の例として炭素税を導入するケースも分析した。炭素税が完備されると、完全競争下では最適な送電線容量が実現し社会厚生も最大化されるが、不完全競争下ではそうなるとは限らない。不完全競争のもとで「市場支配力の影響」が「環境負荷の影響」よりも大きい場合には、炭素税の導入により、送電容量が増大するが、市場支配力が強まり結果として社会厚生が低下することがおこりうることを示した。

研究成果:

別紙((成果報告書(研究成果一覧))に記入

その他、研究成果として特記すべき事項:

※政策研究センターのリサーチ・アシスタント(RA)雇用に採択されたプロジェクトについては、RAを雇用したことによって得られた研究成果(例:RA氏名が記載された①論文発表、学会発表など。予定も含む。)を必ず記載してください。

(全ての項目含め、1頁以内で記述してください。)

成果報告書(研究成果一覧)

研究成果一覧:
(発表予定を含む。但し、投稿中、投稿準備中は除く。別紙一覧でも可。)
(必要に応じて適宜追加)

論文((学術雑誌(総合雑誌(文藝春秋、中央公論、世界)を含む。)等掲載)
※査読付きのものは、査読欄に「1」を入れてください。
※共著論文の場合には、ご自身の名前の下にアンダーラインを引いてください。
※国際共著とは、異なる国を拠点とする複数の研究者による共著論文を意味します。

	著者	標題 (2件)	雑誌名/所収図書の編者・図書名・出版者等	巻・号/章・節	発行年 (件)	開始ページ	終了ページ	査読(有=1) (2)	国際共著(yes=1) (2)	DOI	オープンアクセス(yes=1) (0)
1	Yihsu Chen, Makoto Tanaka, Afzal Siddiqui	A Leader-Follower Model for Tradable Performance-Based CO2 Emissions Standards	2018 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)		2018	941	- 946	1	1	DOI: 10.1109/SMC.2018.00167	
2	Sudhir M Bobde, Makoto Tanaka	Efficiency evaluation of electricity distribution utilities in India: A two-stage DEA with bootstrap estimation	Journal of the Operational Research Society	69	2018	1423	- 1434	1	1	DOI: 10.1080/01605682.2017.1398202	
3							-				
4							-				
5							-				

図書:
※共著の場合にはご自身の名前の下にアンダーラインを引いてください。
※書籍の一部分のみを執筆した場合には論文の区分に含めてください。

	著者・編者	図書名 (0件)	出版社	発行年月	総ページ数
1					
2					
3					
4					
5					

口頭報告・学会発表等:
※査読付きの学会論文集は「論文の区分」で報告し、査読なしの学会論文集は「学会発表の区分」で報告してください。
※招待講演については、学会等名の後に(招待講演)と明記してください。

	報告者等	論題 (4件)	学会・研究会名等	報告年月日	開催場所
1	Siddiqui, A., M. Tanaka, and Y. Chen	Sustainable Transmission Planning in Imperfectly Competitive Electricity Industries: Balancing Economic Efficiency and Environmental Outcomes	IFORS 2017, 21st Conference of the International Federation of Operational Research Societies	2017/7/18	Québec, Canada
2	Verena Viskovic, Yihsu Chen, Makoto Tanaka, Afzal Siddiqui	Regional Carbon Policies in an Interconnected Power System. How Expanded Coverage Could Enhance Prospects for Emissions Leakage	INFORMS Annual Meeting 2017	2017/10/24	Houston, TEXAS, USA
3	A. Siddiqui, V. Viskovic, Y. Chen, and M. Tanaka	Economic and Environmental Consequences of Market Power in the South-East Europe Regional Electricity Market	29th European Conference on Operational Research, EURO 2018	2018/7/9	Valencia, Spain
4	V. Viskovic, A. Siddiqui, Y. Chen, and M. Tanaka	Economic and Environmental Consequences of Market Power in the South-East Europe Regional Electricity Market	ENERDAY 12th Conference on Energy Economics and Technology	2018/4/27	Dresden, Germany
5					