

Availability of Trading Markets and Their Impacts on CO₂ Abatement Costs

- Based on Market Trading Experiments among Virtual Utility Firms -

Abstract Japanese

排出権取引市場の活用と CO₂削減コストへの影響

- 仮想電力会社の取引実験に基づく分析 -

背景

排出権取引は、市場メカニズムを活用した温暖化対策として、近年注目が高まってきた。排出権取引が効率的に行われるための諸要件を研究した過去の研究では、CO₂が生産過程で発生するメカニズムを明示的に扱っていないが、電気事業を主体に排出権取引の活用を考える場合には、CO₂発生メカニズムと排出抑制のオプションを適格にモデル化することが重要となる。

目的

電力取引および排出権取引が、CO₂排出の効率的な削減に与える影響を、電力と排出権の取引を同時に取引するモデルを用いた実験を通じて明らかにする。

主な成果

取引実験により、以下の点を明らかにした（図）。

1. 仮想電力会社がアクセスできる取引市場の組み合わせを変えたシミュレーションの結果、発電や新規投資などのプレイヤーが制御できるコストは「取引なし」、「電力のみ取引」、「排出権取引のみ取引」、「電力/排出権を両方取引」の順に小さくなった（表1）。
2. 電力に加えて排出権が市場取引可能となることにより、市場取引は電力のみ・あるいは排出権のみが取引可能な場合よりもより大きなコスト低減効果を発揮した。
3. バンキング/ボロウイングが可能な排出権取引は、送電可能量などの物理的制限が大きい電力取引に比べて、コスト低減に寄与する割合が大きい。
4. 取引実験の結果より、電力に加えて排出権が取り引きできるようになることで、ほとんどの企業でコストの低減化が図られる。Wilcoxon の符号順位検定では、排出権が取引可能となることで、電力のみを取り引きするケースよりコスト低減を図ることが、有意水準93%で指示された（表2）。
5. 電力・排出権の相互取引によって得られる市場効率が、電力のみ・排出権のみの市場よりも大きい要因の一つとして、価格変動があげられる。価格変動が小さい市場では、リスクが小さいために企業が取引を活用しやすい土壌が生まれると考えられるが、取引実験の結果、電力・排出権を両方取り引きするケースの方が、排出権のみ、電力のみを取り引きするケースよりも価格変動が小さかった。

同様の効果は、マルチ・エージェントシミュレーションを通して確認された。

政策的含意

排出権取引の利用は、排出量の効果的な削減に一定の効果がある。排出権取引の流動性は市場設計に委ねられるが、十分に流動性の高い市場をデザインすることにより、コスト削減効果を高めることが可能となる。

本取引モデルの活用により、電力会社が直面する様々な状況に応じた電力・排出権の取引シミュレーションを行い、経営に与える影響を把握することが可能である。

今後の展開

電力取引と排出権取引の組合せによりコスト低減が図られることが、人間による取引実験とマルチエージェントシミュレーションの両方で確認された。この背景にある要因、実験におけるプレイヤーの行動及びマルチエージェントシミュレーションでのエージェントの行動について、それぞれ取引データの分析を進める予定である。

取引による費用削減効果と同時に、削減できうる可能性、逆にコストが増大するリスクの大きさも重要な概念である。市場設計による費用の分散構造とリスク回避の問題について、今後の実験・シミュレーションの併用によって明らかにしていく予定である。

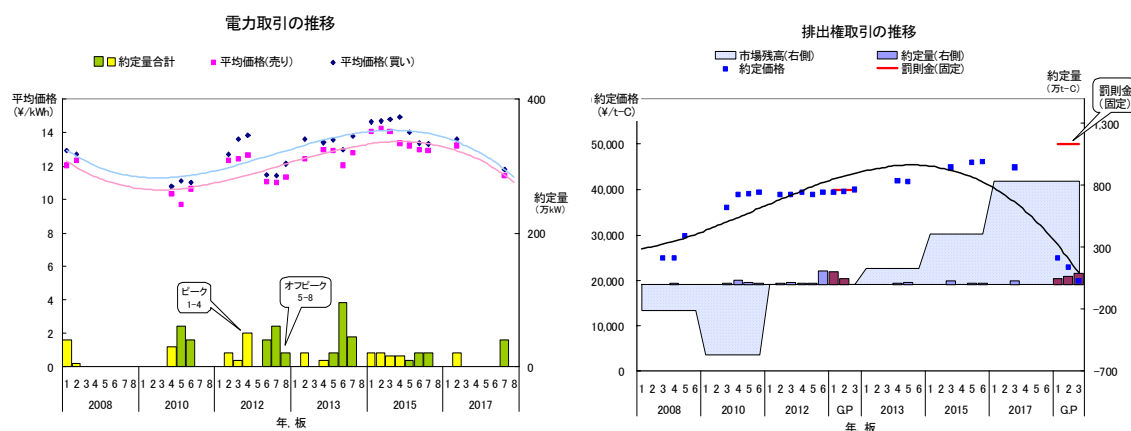


図 電力市場・排出権市場での取引の推移（取引実験の例）

表 1 市場取引の有無による費用削減効果の比較

(単位:億円)

取引なし	電力のみ	排出権のみ	両方取引
16,103	16,012	15,226	15,155

※10 社費用平均値(実験取引期間(2008~17)の管理可能費用の単純和をもとに算出;管理可能費用とは実験においてプレイヤーが自分の意志で操作可能な費用であり、燃料費、新規電源投資に伴う固定費

表 2 各社費用の順位に関する検定結果

(Wilcoxon 符号順位検定 p 値)

	電力のみ	排出権のみ	両方取引
取引なし	0.278	0.246	0.080
電力のみ		0.249	0.066
排出権のみ			0.378

※表中の値は、各社個別の管理可能費用(表 1 参照)について、表側の費用 > 表頭の費用というケース間の順位づけが成立するといふ帰無仮説に対する棄却域の大きさを示す

CRIEPI REPORT Y03009	キーワード：キャップアンドトレード，排出権取引，電力取引，実験経済学，マルチエージェントシミュレーション
関連研究報告書	
担当者	若林 雅代（経済社会研究所）
連絡先	（財）電力中央研究所 経済社会研究所 事務担当 Tel. 03-3201-6601 (代) E-mail : src-rr-ml@criepi.denken.or.jp