2版

様　式　C－１９、F－１９－１、Z－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成 ３０ 年　 ６ 月 ２０ 日現在

機関番号：３２６８９
研究種目：若手研究(B)
研究期間：2015～2017
課題番号：１５Ｋ１７０５８
研究課題名（和文）送電事業者の戦略的行動を考慮した再生可能エネルギー普及制度の効果に関する理論研究

研究課題名（英文）Effectiveness of feed-in tariff and renewable portfolio standard under strategic pricing in network access

研究代表者
庫川　幸秀（KURAKAWA, YUKIHIDE）

早稲田大学・理工学術院・次席研究員（研究院講師）

研究者番号：８０７４９２００

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　2,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では主要な再生可能エネルギー普及政策の効果、および発送電分離の影響を理論的に分析した。得られた結果は以下のとおりである。垂直統合下で、固定価格買取制度とプレミアムタリフ型FIT制度の効果は送電接続のコスト上昇により相殺されるが、RPS制度では、支配的企業が接続コストを引き上げた場合に自らの再エネ買取負担も大きくなるため、接続コストを引き上げるインセンティブがはたらかない。固定価格買取制度とプレミアムタリフ型FIT制度では垂直分離の方が垂直統合に比べて再生可能エネルギー発電量が多くなるのに対し、RPS制度では逆に垂直分離の方が垂直統合より少なくなる。

研究成果の概要（英文）：This study compares the effectiveness of fixed-price and premium-price feed-in tariffs (FIT) and renewable portfolio standards (RPS) for promoting production from RES, explicitly considering strategic pricing in network access. The effects of vertical structure, i.e., vertical integration and separation, are also investigated. It is shown that under vertical integration, the effectiveness of both FIT policies are fully offset by strategic pricing in network access, whereas RPS does not create an incentive for the manipulation. This is because a higher access price induces a higher cost for the vertically integrated monopolist to meet the purchase obligation under RPS. Consequently, RPS is potentially more effective than FIT policies under vertical integration. It is also shown that vertical separation improves the effectiveness of both FIT policies but adversely reduces that of RPS.

研究分野：エネルギー経済学・環境経済学

キーワード：固定価格買取制度　プレミアムタリフ型FIT制度　RPS制度　接続コスト　発送電分離

１．研究開始当初の背景

主要な再生可能エネルギー普及促進制度として FIT 制度と RPS 制度（再生可能エネルギー利用割合基準）があり、FIT 制度は固定価格買取型とプレミアムタリフ型に大別できる。FIT 制度は価格規制の枠組みで、固定価格買取型 FIT 制度は再生可能エネルギーの価格を政策的に固定したうえで、送電網を保有する電気事業者に買取を義務付ける制度、プレミアムタリフ型 FIT 制度は電力小売市場価格を基準としてプレミアムを上乗せした価格で再生可能エネルギーの買取を義務付ける制度である。RPS 制度（再生可能エネルギー利用割合基準）は電力会社に対して、販売電力量の一定割合以上を再生可能エネルギーから調達することを義務付ける制度である。

FIT 制度や RPS 制度に関する理論研究のほとんどが個々の制度のメカニズムを対象として、政策変数が市場均衡における再生可能エネルギー発電量に与える影響を分析しており（Tanaka and Chen, 2013; Amundsen and Bergman, 2012; Fischer, 2010; Zhou and Tamás, 2010 など）、制度の効果と社会厚生上の効率性について制度間の比較をおこなった研究は限られていた。Tamás et al. (2010)ではプレミアムタリフ型の FIT 制度と RPS 制度の市場均衡における発電量と均衡価格を比較し、再生可能エネルギー導入割合の政策目標を達成する際の社会厚生上の効率性について数値シミュレーションによる比較をおこなっていたが、送電事業者の行動は明示的に考慮されていない。

一方、送電事業者の行動を明確に扱った研究として、Ropenus and Jensen (2009)では送電事業者が戦略的に接続コスト（アクセスチャージ）を定めることを考慮したうえで、固定価格買取制度の効果を理論的に分析している。送電事業者が発電事業も行う垂直統合の枠組みにおいて、再生可能エネルギーの固定買取価格を政策的に引き上げることで送電網へのアクセスチャージも上昇し、再生可能エネルギー発電量を増加させる効果を弱めるメカニズムがはたらくことを示している。

固定価格買取制度は確実に再生可能エネルギー導入量を増加させることを意図したものだが、Ropenus and Jensen (2009)が示したメカニズムを考慮すると、理論的に必ずしも他の制度より効果的でない可能性が考えられた。しかし送電事業者の戦略的行動を明示的に考慮したうえで再生可能エネルギー普及制度の効果や効率性について制度間の比較をおこなった先行研究は見当たらなかった。

２．研究の目的

固定価格買取制度は再生可能エネルギーの買取価格を政策的に固定することで、再生可能エネルギー発電量を確実に増加させることを意図した制度だが、Ropenus and Jensen (2009)が示しているように送電事業者が送電網への接続コスト（アクセスチャージ）を意図的に引き上げることで制度の効果を歪める余地が存在する。本研究の目的は、送電事業者が接続コストを操作する余地が存在する状況を想定したうえで、a)固定価格買取型 FIT 制度、b)プレミアムタリフ型 FIT 制度、c)RPS 制度、の 3 つの制度の再生可能エネルギー導入促進効果、および発送電分離の影響を示すことである。

３．研究の方法

本研究では支配的企業と競争的フリンジから成る市場構造を考える。化石燃料発電事業者が支配的企業、再生可能エネルギー事業者が競争的フリンジであるとする。フリンジ企業は発電した電気を支配的企業に販売し、支配的企業は自社発電分とフリンジ企業から購入した分を合わせて小売市場で販売

する。いずれの企業も自社発電分を販売するために送電網に接続する必要がある。支配的企業が送電網を保有する形態が垂直統合、第3者の送電事業者が保有する形態が垂直分離である。支配的企業は、a)固定価格買取制度、b)RPS制度、c)プレミアムタリフ型FIT制度、のいずれかの制度のもとで、フリンジ企業から再生可能エネルギーを買取ることを義務付けられる。なお、本研究ではいずれの制度も導入されておらず、支配的企業が再生可能エネルギー買取価格を自由に設定できる状況をベンチマークとして、各制度が再生可能エネルギー発電量を増加させる効果の基準とした。

４．研究成果

分析の結果、垂直統合下で、固定価格買取制度とプレミアムタリフ型FIT制度の効果は送電接続コストの上昇で相殺されるのに対して、RPS制度では、支配的企業がアクセスチャージを引き上げた場合に自らの再生可能エネルギー買取負担も大きくなるため、意図的にアクセスチャージを引き上げるインセンティブがはたらかないことが示された。垂直統合下で固定価格買取制度の効果がアクセスチャージの上昇で相殺される効果はRopenus and Jensen (2009)で指摘されている。RPS制度では送電事業者がアクセスチャージを上昇させるインセンティブが働かないことを示したことが、本研究の主要な結果の一つと言える。この結果は、垂直統合下でFIT制度の効果を担保するためにはアクセスチャージに対する規制が必須であり、政策の効果はアクセスチャージに対する規制能力に依存する一方、RPS制度の効果を担保するために強力な規制は必ずしも必要ないことを示唆している。

送電分離の影響を分析した結果、固定価格買取制度とプレミアムタリフ型FIT制度では垂直分離の方が垂直統合に比べて再生可能エネルギー発電量が多くなったのに対し、RPS制度では逆に垂直分離の方が垂直統合より少なくなった。この結果は、垂直統合下のRPS制度では、支配的企業がアクセスチャージを引き上げるインセンティブが存在しなかったのに対して、垂直分離下では第3者の送電事業者が価格を引き上げることで利潤を増加させる余地が生じたことに起因している。固定価格買取制度とプレミアムタリフ型FIT制度については、発送電分離により独占企業が買手独占的な価格設定をすることが不可能になるため、垂直分離により政策の効果が発揮されるようになる。

以上の結果から、送電部門の垂直的形態により、効果的な再生可能エネルギー普及政策が異なることが示された。アクセスチャージに対する規制能力を含めた各国の状況に応じて、採用する政策を検討することが望まれる。

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）

[1] Kurakawa, Y., Hibiki, A., 2016. “Effectiveness of feed-in tariff and renewable portfolio standard under strategic pricing in network access”, WINPEC Working Paper Series No. E1519, pp.1-17（査読なし）

〔学会発表〕（計　6　件）

[1] Kurakawa, Y., Hibiki, A., “Effectiveness of feed-in tariff and renewable portfolio standard under strategic pricing in network access”, WEAI 14th International Conference, University of Newcastlle, Australia, 2018.1.13

[2] Kurakawa, Y., Hibiki, A., “Effectiveness of feed-in tariff and renewable portfolio standard under strategic pricing in network access”, 35th USAEE/IAEE North American Conference, Houston, United States, 2017.11.13

[3] 庫川幸秀・日引聡「送電部門の垂直的形態と再生可能エネルギー普及政策の効果」、日本経済学会 2017 年度秋期大会、青山学院大学、2017.9.9

[4] Kurakawa, Y., Hibiki, A., "Effectiveness of feed-in tariff and renewable portfolio standard under strategic pricing in network access", EAAERE Annual conference, Fukuoka, 2016.8

[5] Kurakawa, Y., Hibiki, A., "Effectiveness of feed-in tariff and renewable portfolio standard under strategic pricing in network access", Pan Pacific Association of Input-Output Studies The 26th Conference, Meiji University Surugadai Campus, 2015.11.1

[6] 庫川幸秀・日引聡「送電事業者の戦略的行動を考慮した再生可能エネルギー普及政策の効果」、環境経済・政策学会 2015 年大会、京都大学、2015.9.20

〔図書〕（計　　件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計　　件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計　　件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕ワークショップ

[1] Kurakawa, Y., Hibiki, A. "Effectiveness of feed-in tariff and renewable portfolio standard under strategic pricing in network access", TCER（東京経済研究センター）ジュニアワークショップ、早稲田大学、2016.3.5

６．研究組織

(1)研究代表者
庫川幸秀（Yukihide Kurakawa）
早稲田大学・理工学術院総合研究所
次席研究員（研究院講師）
研究者番号：80749200

(2)研究分担者
(　　)

研究者番号：

(3)連携研究者
(　　)

研究者番号：

(4)研究協力者
日引聡（Akira Hibiki）
東北大学大学院経済学研究科・教授