

「電力市場設計に関する論点整理」

これまでの国内外の研究状況を踏まえたうえで、それぞれの研究領域で新規性のある、あるいはオリジナリティの高い研究プロジェクトとするには、どういう研究課題を設定し、どのような分析手法を採用すべきか。

1. 中長期的な安定供給のみに焦点を当てた議論

- ・ 変動電源の増加に伴って、安定供給が論点になっている。
- ・ 電力自由化、原発のフェーズアウト、石炭火力の環境政策面からのフェーズアウトの進行にともなって、発電容量が不足し安定供給が脅かされることが憂慮。
- ・ →中長期的な投資を引き出すために **Capacity Mechanism** の導入が論議。

(1) キャパシティ・メカニズムの方法

- ・ キャパシティ・メカニズムの方法は以下の6つの方法がある（後藤・古澤・服部 2014、服部 2015）
 - ① 容量支払い制度（価格ベース、スペイン）
 - ② 分散型容量市場（数量ベース、フランス）
 - ③ 分散型+集中型容量市場（数量ベース、PJM）
 - ④ 集中型容量市場（数量ベース、イギリス）
 - ⑤ 特定技術の容量市場
 - ⑥ 戦略的予備力確保（数量ベース、ドイツ、デンマーク、ベルギーなど）
- ・ 分散型は、発電事業者に容量提供義務、小売事業者に容量確保義務を課し、両者間で証書取引を行う。集中型は政府が必要と考える容量を決定してオークションを開催し、発電事業者が入札を行う方式。戦略的予備力は、非常時に必要となる既存発電容量をあらかじめ市場から取り置く。
- ・ したがって、②から⑥にかけて、政府の介入度が強くなる。

(2) 容量市場の創設に対する評価。

- ・ 容量メカニズムの導入は、柔軟性を持った技術の拡大を保障しない。⑤のように柔軟電源のみの市場創設もあり得るが、これは特定技術に対して政府が補助することになり、競争を妨げる可能性がある（東、2015）
- ・ 市場に歪みがない（上限価格の設定など）北欧では、容量市場の必要性は議論になっていないので、市場設計が優先事項であり、発電所に利する容量市場の創設は優先事項ではない（八田・池田、2018）
- ・ 変動電源の増加が進むと、フレキシビリティに対する評価も変化し、発電容量の価値も

変化する。容量市場を創設すると、政府が容量の価値を決定することになり、新規のフレキシビリティを持った技術やビジネスモデルに対して、規制の不確実性が大きくなる (Neuhoff et al. , 2016)。

(3) 容量市場をめぐる残された課題

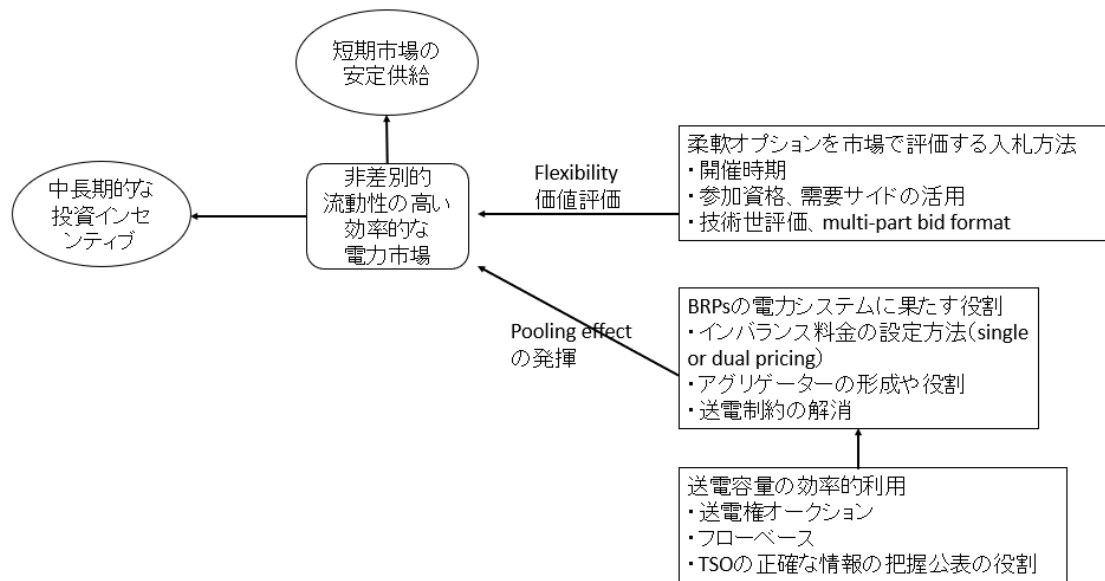
- ・ 実際に容量市場を導入したフランスやイギリスに関して、実際に制度がうまく機能しているかどうかや、運用上の課題等は検討されていない。比較評価する必要がある (後藤・古澤・服部 2014)

(4) 小括

- ・ 日本の電力市場設計の議論においては、容量市場は積極的な議論の対象になっているものの、特に EU 内の議論においては、容量市場単体の制度設計論よりも、短期電力市場の改革に焦点が置かれている。

2. 短期電力市場設計の議論

- ・ 変動電源の増加に伴って、短期的な安定供給 (需給を一致させて需給インバランスを取ることを達成するために、柔軟性オプションの有効利用が議論の焦点。
- ・ 柔軟性オプションを有効に使うために、送電容量を効率的に使うことは必要条件。
- ・ 柔軟性オプションの有効利用 + 送電容量の効率利用を実現する市場デザインをどのように設計するか。
- ・ 運用面の変革と投資モデルの変革の両面を一緒に議論することが重要。なぜなら、短期市場において柔軟性オプションの価値がきちんと評価できれば、中期的な発電や柔軟性に対する投資を引き出すためことができるため。
- ・ 市場で柔軟性オプションに対する正当な価値評価を引き出すためには、(1) 入札の仕方、(2) リザーブの調達方法、(3) BRPs の役割、(4) 送電容量の配分、に関わる制度が重要であると考えられる (Neuhoff et al. , 2016)。



(1) 入札方法によって柔軟性電源をどのように評価するか。

- ・ 変動電源の増加によって、5-15分インターバルの短期変動に対応できる商品の重要性が増す。柔軟性電源をどのように評価するか。
- ・ しかし、既存電源の中には短期的な対応のできない事業者がいるので、技術要件によって異なる入札フォーマットが用意されている。(5-15分単位、1時間単位、ブロック入札)
- ・ その結果、短期的な変動への対応の追求が十分にできていない。
- ・ それを解決する手法として、multi-part bid format という入札方法がある。(Reguant 2014)
- ・ この手法は、発電コスト以外に、最低出力、ランピングレート、スタートアップコストを含む。
- ・ スペイン、ポーランド、US でこの方式が採用し、短期インターバルでの発電計画を立てたり、システムのバランスをとることが可能になっている。

(2) 柔軟な調整用リザーブの調達

- ・ TSO がシステムインバランスを保持するためのリザーブを共同で確保することによって、DEのようにコスト削減につながっている。(Hauzap et al. 2014)
- ・ しかし考えるべき点は、調達商品の基準化が適切に行われ、新技術やフレキシブルな技術にオープンかどうか考える必要がある。
- ・ また、北欧のように、リザーブの確保は限定的で、BRPs が積極的に調整エネルギーの入札に参加するように市場を設計しているところもある。

- ・ リザーブ市場の進化パス、技術要件による市場分割→短期リザーブの確保→調整エネルギーのみ調達
- ・ また、多くの国の制度において、需要サイドの有効的な活用ができていない。制度的に入札への参加が制限されている。

(3) BRPs がシステム安定化や効率性に果たす役割

- ・ BRPs の動きが、システム全体のコストや安定性に影響する。
- ・ 大きな市場で取引ができた方が、プーリング効果によってコストが下がる。
- ・ 多くの BRPs の市場参加によるシステム安定性やコスト効率性への影響は、①インバランス料金の設定方法、②アグリゲーターの役割、③送電アクセス、に論点が絞られる

①インバランス料金の設定

- ・ インバランス料金がペナルティとしての性格が強いと、BRPs が IDM を使った過剰な調整を行うことになり、コスト増につながる (Henriot,2014)
- ・ 特に、BRPs がグループ内で調整努力を行った場合、流動性がなくなりコストが増加する (implicit penalty)
- ・ インバランス料金の設定手法は、TSO の BRPs に対する考え方に大きく影響される (東、2018)
- ・ 例えば DE と DK を比較すると、DE は BRPs が厳格に計画値に対して責任を持つことを求めているのに対して、DK はシステムインバランスに対しても寄与することを期待している。したがって、TSO が BRPs に対して行う調整料金は、DE がペナルティとしての考え方が強いのに対して、DE はあくまでもサービス料と考えている。
- ・ その考え方の違いは、調整エネルギー市場の設計や、調整エネルギー価格の設定 (single pricing or dual pricing) に影響を与える。

②アグリゲーターの役割

- ・ 小規模な事業者を市場に取り込んでいくためには、アグリゲーターの果たす役割が重要。

③送電アクセス

- ・ 地理的な送電制約、もしくは制度的な送電利用制限があると、市場のプーリング効果が失われる。
- ・ 送電利用の制度的制約を解消するために、送電権とエネルギー市場が分割されてきた。
- ・ 送電権のグランドファザリング→先着順→オークション、スポット市場への送電容量の供出
- ・ 次のステップとしてはフローベースの運用の仕方。TSO の正確な情報把握のあり方。

3. 研究論点

- ・ 日本における海外電力市場の制度に関する研究は、現在のところ、制度の紹介にとどまる。
 - ・ また、日本の電力市場設計論議においては、市場設計と投資インセンティブの関係が同時に考えられていない。また、柔軟性を引き出すための市場設計論も不足している。
- ① 論点整理：定性研究の中で進めるべき点は、異なる制度比較の評価を行い、どのような制度用要素が柔軟性オプションを引き出す点で重要であるかを同定すること。
 - ② 改革の効果に対する定量分析：一連の市場制度改革を通じて、柔軟性を持つ電源が本当に市場に参加でき、将来への投資インセンティブを持つことができているのか？
 - ③ 国際比較
 - ④ 日本への示唆