

平成28年度 第1回【部門A】「再エネ大量導入を前提とした電力系統の設計、運用、投資」に関する研究会（議論と質疑）

2016年7月27日（水）、於：京都大学東京オフィス

2016年7月27日（水）14時～17時、本科研費プロジェクトの【部門A】研究会が京都大学東京オフィス会議室において開催されました。今回の研究会では、京都大学の諸富先生から「再生可能エネルギーの大量導入と電力システム改革」について報告頂きました。

目標回廊の目的

- 安田：事業ベース（市場ベース）でやりたい事業者がいる場合、目標回廊に含まれる？
- 内藤：選択できる。
- 安田：日本においては、買取容量がいっぱいになったから、目標回廊で容量を制限していると伝わっている。
- 内藤：ドイツの目標回廊は、設定した目標に収まるように優遇率をコントロールするのが目的

ベストミックスは本当にベストか？

- 原発22%、再エネ22%
- 残余需要（図3）ドイツ経済エネルギー省より：天然ガス発電の役割
- 内藤：原発も分刻みの調整電源として使っている国もある
- 安田：欧米は再エネから積み上げて、ミドルがあって、ピーク。再エネのコンサルであるアゴラ（民間）が、最終的に政府に意見が反映された、日本は逆。
- 阿部：カットされている電力輸出分もあって、ドイツは輸出で稼ぐことも考えている。日本では系統が他国とつながっていないため輸出できない。日本の場合は、地域間融通しかできない。EUだとドイツの10倍の系統がある。
- 安田：ドイツが再エネ100%になる前に、デンマークなどの小国が先に再エネ100%になった。ヘルツの違いはあまり問題ではないと思う。
- 内藤：直流送電ならヘルツの違いは関係ない
- 阿部：再エネ7000万kWの系統が平気なわけではない。EUと日本は解決策が違うと思う。東南アジアもそれぞれの国で電力系統が切れている。

- 内藤：アイルランドは、グリッド25で再エネが入る。日本に増強計画などないため接続可能量が足りないのに決まっている。アイルランドらのようなグリッド増強政策計画が日本にも必要だ。
- 阿部：日本のHPにも10分刻みのデータもある。原発もキープしている。ヘルツ間の電力融通も実際100万キロワット中3万kWしか使っていない。
- 内藤：東北電力はキャパいっぱいだが、ドイツみたいに1次で変電所レベルのような構造になっていないため、DSOレベルで容量を見る必要がある
- 南部：再エネであろうと原発であろうと、消費者から見ると関係ない。議論の出発点は、全部電力が同じで、消費者負担がどうなるかが大事。いつも聞いてて不思議なのは、全消費者が再エネウェルカムと言っているとは思えない。CO2削減貢献、エネルギー安全保障とかも大事だけど、その前に消費者の負担がどうなるかが大事だと思う
- 安田：コストベネフィット分析の一番は再エネ、外部コストも再エネ、だから再エネをやるという出発点がドイツにある。日本にはそのような議論する前に再エネを始めたからまだ議論が続いている。
- 内藤：再エネが国民と産業にとって良いか、ドイツで議論されている。再エネの価格が下がっていることが説明されている
- 南部：日本で消費者負担に関する議論が少ないと思う
- 阿部：国民が再エネ負担する段階は過ぎたと思う、九電ショック以来。これからは自家発電で託送料金なしの段階へ。ビジネスベースで考えると、そちらに行くしかない。そうすると仕入れ価格が買い叩かれる。私のプロジェクトで調達電力（太陽光）10万kWhだったのが5万kWhの半分に下がっている。太陽光の電力調達はみんな競争で価格が下がっている。三菱重工は、ディーゼルで自家発電の方が安くなっている。だから、これから自家発電が増えて、電力やりとりが減るのでは。当事者ではない人が、国民の税金だから反対意見があったが、自家発電に入ったらそんな議論は無くなる
- 南部：鉄道と自動車の例え
- 内藤：米国が考えたのは、グリッドは道路。ドイツも米国も中のバスを運営する電力会社が減っている。既存の電力会社は、これから送配電会社に。
- 内藤：自家発電の経費負担の議論が増えている。ビハインドメーターからどのようにお金を取るかが議論されている
- 阿部：米国の電力会社も収益モデルに危機感。固定費割合9割なのに、従量料金収入が売り上げの9割なので、電気を使ってくれないと電力会社がだめになる
- 諸富：電力会社が料金政策を見直す？
- 内藤：どういう料金体制にするか？
- 阿部：3年間のデータを見て、それを検討している

再エネの変動制がもたらす挑戦

- 同時同量の原則
- だからといって再エネ抑制ではなく、抑制しなくても良いような電力システムの設計が必要
- 運用技術と市場設計を積極的に開発する努力をする欧州から学ぶべき
- 安田：再エネの発電量の予測は困難（英語ではchallengingと言って、解決可能な困難とされている）。日本の議論では難しいというのが多い。
- 南部：極端でも15分前の変動が大きいのにに対する市場設計は解決可能
- 安田：供給に近いほど、需給の安定度や予備力のコストが下がって、送電会社にメリットがある
- 阿部：変動の問題は、市場では解決できないと思う。電氣的な技術の話なので、1秒でも外れただけで停電が起きる。スペインは需給調整がよくできるといえるが、余剰電力はフランスに送っている
- 安田：スペインは15分市場を導入している
- 阿部：太陽光は10分でゼロになることがあるから、市場では解決できない。落ちると、足りない分を補うという綱渡り状態。これまで火力で調整していた。
- 安田：風力の場合は、24秒で出力調整できる
- 阿部：技術的には光のスピードで変動しているので、24秒では対応できない。風が急にすーっと止まるときに調整の対応が大変
- 内藤：ドイツは予測に自信を持っている
- 安田：ドイツのTSOが積極的に太陽光と風力を受け入れることを認めていることが面白い。

電力市場の均衡と調整

- 能力ごとに3つの予備調整電力市場がある（いつでも稼働できる状態）
- 予備調整電力は、前日までに用意する契約
- kWで入札、当日など後ろの方になるとkWh単位で取引
- 自動で稼働するようにしている
- 電力のバランスグループで電力需給の均衡化をしている
- 自治体PPSは、ノウハウがないので当初はインバランス料金を払っていたが、いまはノウハウ蓄積されつつある

- 南部：シュタットベルケはどこに入る？
- 諸富：配電に入る、かつ小売。
- 安田：デンマークではバランシンググループが20社ぐらいで、ノウハウをもともと持っていた旧電力会社がやっていることが多い。また、資産を持たない再エネ予測専門の会社が小さい小売事業者から手数料を取った収益モデルもある。
- 東：ドイツは、すべてバランシンググループに入ることが義務付けられている？
- 中山：どこか大きなところに入る
- 南部：シュタットベルケも？
- 中山：大都市のシュタットベルケは、需要のある親としてまとめ役になるところはある。小さなシュタットベルケはTSOに任せている。
- 諸富：シュタットベルケは発電もやる
- 内藤：まち単位で小売を扱うのがシュタットベルケで、パブリックサービスとしてやっている。電気はたいてい黒字なので、シュタットベルケは多角経営をして他部門の赤字を相殺している
- 南部：シュタットベルケの消費者はだいたい5%ぐらいしか他社への切り替えをせず、95%はずっとシュタットベルケの電気を使う人が多い。
- 諸富：その背景は非価格競争では？
- 内藤：おらが町の、水道とセットで電力を販売している

ドイツTSOの再エネに対する姿勢

- 安田：TSOが当初再エネダメといていたが、2010年の政策以降に新しい送電会社が再エネ推進になった
- 南部：そのあたりにドイツでは送電線を売った？
- 安田：かつてドイツの送電事業をやっていた会社は、もうやってられないとして売ったけど、買った側は再エネ推進になった。なぜだろう？
- 内藤：2011年でグリッドビジネス自体が独立されたからでは？
- 東：2011年以前は、4つのTSOがそれぞれで調整電源をやっていたが、以降はドイツ全体に統一化されてコスト削減になった

容量市場の問題

- ドイツは容量市場をしないことにした（最終的な分はとっておくけど、市場は作らない）
- 日本の場合は、電力のキャバが余っている。でも、ドイツは原発が減っているので状況が違う

- 安田：単なる容量だけでなく、リザーブの問題。日本はお湯炊きで稼動に半日かかる発電所が多いので、日本は今からガス発電を作る必要がある。
- 東：いまドイツの議論では、長期的な発電に対して投資の意欲を引き出せるかわからない。発電所の投資が細くなるという危機感を持っている
- 阿部：容量市場と供給予備力や10年後の電力市場
- 東：米国で容量市場が流行ったのは、長期的な発電で必ず投資リターンがあるため。その代わり、石炭のような立ち上がりが遅い発電も増えた。ドイツは米国と違って、立ち上がり早い発電だけ確保したかったため、容量市場は競争をゆがめると判断して創設しなかった。
- 南部：現実に電力価格が下がっているのに、上がるということはどこに入っているか？
- 安田：エネルギーで稼げないので、kWhではなく
- 内藤：火力はこれから価格競争に負けるが、調整電力市場が足りない時に価格が高くなる。稼働率が低くても、それでバランスすると言われている。ガスタービンコンバインドサイクル発電でも、立ち上がり早い発電の整備が必要
- 南部：だったら、言葉は違っても容量市場と変わらない？

エリアチャート（ドイツ）

- 南部：輸入300万kW、輸出1000万kWの変動があるが、欧州市場はこれらを吸収できる。しかし、日本の7000万kWは吸収できない。解決には、技術的な解決が必要。ドイツの優先する太陽光、風力が増えれば、燃料ないので、安い分輸出できるので儲かる。ドイツはエネルギー立国になる。
- 安田：危機感を持つてるのは、石炭のポーランド。いまの制度だと、安い電力が欧州全体に広まる。
- 安田：南北問題で、いま北から南に送られる電気は他国に遠回りしている。お互いなぜ他国のために税金払うのかと不満ある政治的な問題もある