

総合資源エネルギー調査会
省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会
再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会（第15回）
議事要旨

○日時

令和元年6月10日（月）9時00分～12時00分

○場所

経済産業省本館17階 第1～3共用会議室

○出席委員

山地憲治委員長、岩船由美子委員、江崎浩委員、荻本和彦委員、小野透委員、新川麻委員、高村ゆかり委員、辰巳菊子委員、長山浩章委員、松村敏弘委員、松本真由美委員、圓尾雅則委員

○有識者（プレゼンター）

国際エネルギー機関（IEA） Paolo Frankl 再生可能エネルギー課長

○オブザーバー

電気事業連合会 大森事務局長、東京電力パワーグリッド（株）岡本副社長、（株）エネット 川越社長、日本地熱協会 後藤理事、全国小水力利用推進協議会 小林政策委員長、（一社）太陽光発電協会 鈴木事務局長、（一社）日本風力発電協会 祓川副代表理事、電力・ガス取引監視等委員会事務局 日置ネットワーク事業制度企画室長、（一社）日本有機資源協会 森崎専務理事

○事務局

松山省エネルギー・新エネルギー部長、山影省エネルギー・新エネルギー部政策課長、山崎新エネルギー課長、江澤新エネルギーシステム課長、曳野電力基盤整備課長兼省エネルギー・新エネルギー部政策課制度審議室長、杉山再生可能エネルギー推進室長

○議題

- （1）有識者からのヒアリング（海外の制度）
- （2）再生可能エネルギー政策の再構築に向けた当面の対応について

○議事要旨

(1) 有識者からのヒアリング（海外の制度）

委員

- FIT から Sliding FIP へ移行するトリガーは何か。
- 日本においてもより市場に統合された形で再エネの普及が必要であるが、他の先進国と日本の違いとして、再エネを導入しながら電力システム改革をしている点がある。こうした移行をスムーズに進めるためには、どのような市場の条件が必要であるか。
- FIT から別の制度に移行している国においても再エネの導入拡大は進んでおり、FIT から転換すること自体が再エネの導入を停止させるものではないと考えられる。
- 日本は FIT によって導入ハードルの低い太陽光に偏重し、導入量と賦課金負担のコントロールができない状況になったが、FIP に移行した場合に、懸念されるリスクがあれば教えてほしい。
- 政策補助のステップとして、最終的にプレミアム固定型 FIP へ移行するとあるが、いずれは補助無しで再エネの導入が進むと考えて良いか。低コスト化以外で再エネの自立化の鍵を握るものは何か教えてほしい。
- Sliding FIP では、発電量の全てを買うのではなく、販売電力量に対してプレミアムを支払うという理解でよいか。
- Sliding FIP では、インバランスリスクは全発電事業者へ等しく課していくということか。また、インバランスが発生した場合の精算の在り方についても教えてほしい。
- 新しい産業を発展させる段階では FIT が重要であり、成熟した段階では FIP へ移行するということには賛同する。他方、FIP へ移行する中でもローコストで資金調達ができることが重要だが、欧州では円滑にファイナンスが付き、また十分な投資は継続しているのか。
- バブルが崩壊したときには産業構造が大きく変化することが一般的だが、欧州では太陽光バブルが終了したときにこれが起こったのか。また、これを支援するような政策措置を政府が取った場合は、その結果も含めて教えてほしい。
- 欧州各国が経験した太陽光バブルは、日本においても同様の事象が起きているが、国民負担を極力抑制しながら再エネの導入を進めるために、入札制などの競争システムを導入することは重要。
- FIT から入札へ完全に移行することを提言として挙げているが、入札とは FIT においてプロジェクトを選択することを指しているのか、あるいは FIP において基準価格を設定することも指しているのか。
- 入札によって 2012 年以降コストが半減した実績や更に低減する見通しがあるが、

コスト（パネルや工事費）の低減や業者のマージン低下など、低減した要因を教えてください。

- 地熱・水力の導入促進策について、諸外国の動向からヒントがあれば教えてください。
- 日本においては、太陽光や風力といったどこでも立地可能な電源の立地場所についてインセンティブを出すことが難しく、また欧州においても地点別価格は導入されていないが、これに関する提言があれば教えてください。
- 欧州の需給調整市場は技術ニュートラルであるため、風力が参入することは難しいと思うが、風力が参入しやすくするための条件は何か。
- 需給調整市場を再エネに望ましい形にするためには、どのような市場設計が必要であるか。
- ドイツは家庭用電気料金が高く、スペインは日射量が多く LCOE が安いので、自家消費に経済的なメリットがあるが、日本においても自家消費をする方が経済的なメリットがある状態へ持っていくためにはどのようにすれば良いのか。
- 自家消費が拡大するためには、一般的にはより適切な時間帯に需要が増加すれば良いが、これを促すための方法はないか。
- 分散型エネルギーや自家消費を促進するために、欧州では国民がどのように関与しながら進めているのか。
- 日本においても電源に関する情報をリアルタイムで公開することが電力システムの安定的な運用のためには必要であるという議論があるものの、独占禁止法の観点から難しいとされているが、なぜ欧州ではリアルタイム情報を競争者間でシェアしても問題にならないのか。
- 欧州においては、リアルタイムの電源情報の公開が競争促進の観点からも重要であり、非常に進んでいると理解している。他方、日本ではリアルタイムで公開することは競争上懸念があり相対取引の阻害要因となるためできないと整理されているが、欧州ではなぜこれができるのか。
- LCOE は理解しやすいものの、別の要素の費用を扱えないという限界がある。総合電源計画を推奨されているが、単一の国でこれに成功している国はどこか。
- デンマークは連系線容量が多いため、北海道や九州といったデットエンドのエリアとは異なる。日本において同等であるのは、中国エリアだと思われる。

オブザーバー

- 需給調整に対する責任を再エネが負う場合、需給調整市場のゲートクローズはなるべくリアルタイムに近くすることが重要であると考えますが、欧州の状況を教えてください。

- セクターカップリングを行えば、脱炭素化を進めやすくなり、電力システムにおける柔軟性も向上する一方、電気料金だけが上がり得ると思うが、欧州の状況を教えてほしい。
- 地点別価格設定については透明な形で市場価格が出ているため、アメリカ式が良いということか。

有識者

- 入札の基本は競争であり、成熟した技術については競争によるコスト低減が望ましい。例えば、浮体式洋上風力は最新の技術であるため、当初はFITで支援することが望ましいが、世界的に競争が高まれば、競争を導入することが適切である。
- 日本だけでなく中国も入札への移行を図りながら、電力システム改革を進めているが、両者とも極めて重要な制度改革である。特に、電力システム改革は、21世紀に合った市場へと確立させる意味で非常に重要であるが、変動する需要と変動再エネからの供給がある中で、蓄電池の価格が高いのは、現在の市場がこうした状況に対応していないということである。これを踏まえ、日本はチリのような調整電力価格を考えるべきである。
- FITから入札への移行は、持続可能なものである。FITは初期段階では重要な役割を果たすが、今後は単に設備容量を増やすのではなく、電力システムに価値をもたらす設備を導入する必要がある。
- 国民負担を減らす観点から未稼働案件への対応は重要であるが、既に稼働しているものに対して遡及的な法律を作ることは不適切。スペインはこれを行ったために、改めて市場が立ち上がるのに8年かかった。
- FIPへの移行は究極的な目標ではなく、リスクを低減させることも重要。この観点では、プレミアム固定型FIPよりも、報酬が保証されるプレミアム変動型FIPの方が優れており、欧州ではこれがスタンダードになっている。ただし、プレミアム変動型FIP自体にリスクはないものの、詳細設計の中からリスクが生まれている場合がある。また、欧州では政府が向こう3年間の入札の計画について示すことが政府の義務になっているが、こうした長期的な見通しを可視化することも重要。
- プレミアム変動型FIPには通常インバランリスクが伴う。これまでイタリアのように制度側がインバランスの一部を支払うこともあったが、欧州では発電予測技術が高かったため、インバランリスクを発電事業者が全て負う形に移行している。
- FITからFIPへ移行したとしても、プレミアム変動型FIPは報酬の見通しが立つことを踏まえれば、融資適格な事業計画に対しては民間資金が入り、明確な導入目標があれば投資もされる。スペインでは、洋上風力や太陽光には市場価格の上昇を見込み、プレミアムがゼロの案件があるが、落札により20年間の報酬が保証されることが重要な点であり、これが資本コスト削減の鍵となる。

- 入札において政府がすべきことは、プロジェクトの選択ではなく、ロードマップ・導入容量を設定することである。募集容量の設定により、導入をコントロールできるが、その設定に当たっては、その国の導入目標と整合する必要がある。
- 入札によるコスト低減の要因は、業者のマージンや資金調達コストの低下が挙げられる。また、土地のコストが政府から保証されたといった事例もある。技術が成熟すれば、複数の要素が絡みながら競争が激しくなるため、入札がより良い結果を生み出す。
- 欧州では、太陽光バブルの終了後、国内の太陽光業界を支援する政策措置は取られていない。
- モジュール自体は中国との競争が激しいため、太陽光業界はモジュール生産だけでなく、開発まで一貫して行うことが重要。日本には多くの平らな屋根がある印象を受けるため、ディベロッパーはこの点に着目する必要がある。また、日本の国内市場だけでなく、海外市場のチャンスにも目を配るべき。
- 地熱や水力は投資リスクを軽減することが重要。例えば、地熱では掘削リスクを低減すること、水力では既存設備の整備のため何らかのインセンティブを設けることが挙げられる。持続可能な電源とするためには、FIP への移行とともに、包括的な政策が必要。
- 地点別価格設定については、アメリカは PJM に代表されるように垂直統合がされている観点から、欧州よりも先進的であるため、アメリカに倣うべき。ヨーロッパが連系線を増強すれば、ほとんどのインバランスの調整は系統でできるようになると考えられ、出力の変動に対する課題は小さくなると考えられる。
- 欧州の需給調整市場は、多くの火力の参入により価格は低減しているため、原則として再エネが需給調整のための役割を果たすべきであり、アンシラリー市場にも再エネが参入できるようにするといった市場設計が重要。具体的な設計としては、再エネの発電予測に対応できるようにする必要があるため、短期的には再エネに合わせて細かく刻んだ商品が必要。また、ゲートクローズも可能な限り実需給断面に近づけ、再エネを下げ調整だけで需給を一致させることができるようにすることが重要。上げ調整の例として、インバーターなどが挙げられるが、これを調整力として活用できれば、再エネにとって有利なものになる。
- 需給調整市場の前提は、再エネにエネルギー市場できちんと報酬を出すことである。ヨーロッパでは5分単位で取引しているが、予測エラーも無く、雲が出たときを除けば、再エネも競争可能である。
- 日本は自家消費を促しやすい状況にあり、自家消費をする方が経済的なメリットが得られるようにすることが重要。
- 自家消費と需要はトレードオフではなく、両方必要。分散型の太陽光は自家消費と組み合わせることで、系統への影響を抑えられる一方、ドイツのように需要の無い

時間帯に余剰電力を売電することには問題がある。ただし、セクターカップリングによってローカルなフレキシビリティを持つことができる。

- ドイツやデンマークでは賦課金が高いが、積極的にセクターカップリングが行われ、野心的な税制改革もしようとしている。欧州では助成金が消費者を通じて支払われたことで、政治的な財政問題へ発展しなかったため、成功している。
- 欧州では、大規模なエネルギー企業から小規模な電力会社に至るまで、複数のサービスプロバイダーが屋根置き太陽光の設置を消費者へ提案している。消費者の関与の前提条件は、より競争的で透明な市場である。欧州でも自由化が完了するまで10年かかったが、消費者はこのメリットを実感してきており、電源構成も変化してきている。既存の電力会社にとっては脅威となるが、国全体としてはメリットがあるため、現在の日本の取組は方向性として適切である。
- 発電電分離を前提に、各系統・エリア別、時間帯別に系統の空容量に関する情報を公表することは重要。これによって、システムの対応性・即応性の中で競争性が担保される。テキサスでは、この情報提供によって、出力制御率を大幅に低減させている。
- 欧州の電力取引市場では、発電実績がリアルタイムで分かる。3～4億人が透明な市場で繋がっており、透明な市場としては最大である。
- LCOE はあくまで理論値であり、技術の競争力は図れず、調整コストも含めたトータルのコストを計ることは難しい。IEA では WEO の中で①資本誘致、②経済的な給電、③供給安定性という3つの価値を調整した LCOE という概念を取り入れている。
- 総合計画については、熱や輸送も含めてデンマークを是非参考にしてほしい。エネルギー全体を見た統合リソースプランニングが必要。

委員長

- FIT 制度の抜本見直しに向けては、こうした先行する海外の知見をしっかりと取り込んでいくことが重要。
- 欧州の各国においても、FIT の下では導入量と国民負担をコントロールできず、FIT から FIP へ移行するという歴史をたどってきたという事実はよく認識する必要がある。
- 日本においても、FIT から買取義務のない FIP へ直ぐに移行可能であり、するべきだというメッセージをいただいた。
- コストダウンにはやはり入札が有効であるというのも強いメッセージとしてあり、FIT がなく、入札であったとしても、再エネの導入は着実に進んでいるということを確認できた。
- 再エネを電力システムに統合するためには、系統運用や電力市場のフレキシビリティが重要であることにも留意が必要。

- 再エネが効率的・効果的な立地で導入され、自ら調整の責任も負うような柔軟なシステムにしていくために、系統情報の公開や系統運用のデジタル化をしっかりと進めるとともに、電力システム改革とも連携しながら制度設計をしていく必要がある。

(2) 再生可能エネルギー政策の再構築に向けた当面の対応について

委員

(法アセスと太陽光の運転開始期限)

- 法アセス対象の太陽光の運転開始期限について、事務局案に異論は無い。
- 再エネ政策全体の見直しをする中で、特に太陽光と風力はこれからコスト低減が進むため、バンクビリティにも留意しつつ、できる限り調達価格の決定タイミングが運転開始に近づくように検討する必要がある。
- 太陽光以外の再エネ電源も、アセス期間の短縮などを踏まえて運転開始期限を不断に見直すべき。
- 価格決定時期を極力運転開始に近い時点にするべきという複数の委員の指摘に賛成。この場合、ファイナンスとの関係も基本的には心配ないと考えている。リスクが上昇する分、金利も上昇すると考えられる一方、これによって全くファイナンスができないということにはならない。

(太陽光発電設備の廃棄等費用の確保に関するワーキンググループの検討状況)

- 太陽光パネルの廃棄等費用の積立制度の検討状況について異論はない。今後リユース等をしたとしても、最終的には廃棄せざるを得ないため、廃棄等費用をしっかりと確保できる制度にしていきたい。
- 不安の高まりへ対応するためのものであり、内部積立についてはあまり緩くならないようにすべき。
- 基本は外部積立にすべきだが、内部積立が認められるものはファイナンス面で有利になるため、その分、アグリゲーションするなどの条件を付けるべきである。
- 小規模事業者へ内部積立を認めるべきとの意見があったが、太陽光発電協会からも小規模事業者については原則外部積立という方向で検討をしているところであり、現在は内部積立の要件について議論しているところである。
- 10kW 未満の住宅用太陽光は家を壊すときに一緒に廃棄すると理解しているが、どのような扱いになるのか。
- 積立は経営上の問題だが、事業を廃止したいものに対し、アグリゲーションは良いインセンティブになる。廃棄だけではなく、より効率的にアグリゲートされた事業にすることをバンドリングすると良いのではないか。

(脱炭素化社会に向けた電力レジリエンス小委員会の検討状況)

- 今回の北本連系線の更なる増強について、中長期の大きなグランドデザインの中で検討されるべきだと思うが、地内増強を議論せずに 30 万 kW の増強を行うのは継ぎはぎ的ではないか。

- プッシュ型の系統形成は一見すると良さそうだが、解釈によっては事業者の求めに応じて個別の系統形成がどんどん進められる懸念がある。マスタープランとどのように整合させるのか。
- 何でも賦課金で全国負担とすることは不適切であり、消費者はこれを非難すべき。
- 連系線増強に伴う費用へ賦課金の投入をすることについて、消費者がこれを非難すべきという指摘は理解できない。連系線増強に伴う3つの便益のうち、再エネ由来の効果分である価格低下と二酸化炭素の削減の2つの便益のみ全国負担にするという丁寧な議論がされている。
- 系統増強費用は誰かが負担する必要があるものなのであれば、賦課金方式による負担の仕方は便益との関係が分かりやすく、適切であると考えするため、事務局案を支持する。
- 北本連系線の増強に伴う費用は、きちんと回収できるものであることが世の中に伝わっていない。トータルで見れば効果が上回り費用回収できるから増強する、ということを確認に伝えるべき。
- 北本連系線の更なる増強によって社会的コストは下がるかもしれないが、このコストには二酸化炭素の削減コストといった電気代に乗っていない部分も織り込まれており、必ずしも電気代の低減には直結しないため、説明の仕方には留意が必要。
- 北本連系線の増強によるメリットは全国の需要家が享受することになるのか。特定のエリアの需要家がメリットを享受するのであれば、全国負担にする必要があるのか。
- 連系線の部分について、レジリエンスの価値が数十億円とあるが、ベネフィットの額としてはいくらになるのか。
- 北本連系線の増強に関しては、地内系統の増強も必要であり、費用を特定負担とするのか、一般負担とするのかは同時に議論すべき。
- 新々北本連系線の増強の検討に当たっては、地内系統の増強もオプションとして考慮した上で、コストベネフィット分析を行い、ルートを決定したものであるため、地内系統の増強が必要であるという指摘はミスリードである。
- 分散型とデジタル化による電気の流れの双方向化ネットワーク形成の議論について、次回以降詳しく教えてほしい。

(その他)

- 小規模バイオマス発電は国内の森林保全と繋がるのであれば FIT を維持しても良いが、輸入材を使用する大規模バイオマス発電については FIT による支援を外す方向で検討すべき。
- 今回の FIT 抜本見直しの中で対応できないとしても、将来すべきことの整理はあった方がいいため、次回以降に向けてその点整理をしてほしい。

オブザーバー

- 法アセス対象の太陽光の運転開始期限について意見はないが、価格決定のタイミングは運転開始時点に近づけるべき。
- 太陽光発電設備の廃棄等費用の積立制度に関する検討の方向性に賛同する。実務的には、契約変更が生じることのないような制度設計をお願いしたい。
- 非 FIT の太陽光発電設備の廃棄等費用の確保はどのような議論がされているのか。
- マスタープランやプッシュ型について、全体として議論の基軸になっているのは発電と系統コストを最小化することだが、再エネのコスト低減や新たなポテンシャルの出現など前提が変わるため、基本的には不断に見直されるべき。
- 系統増強する際には基本的には広域的あるいはエリアを跨いだ負担が生じるため、増強の妥当性が評価される仕組みが必要。
- 小規模安定再エネの取扱いについて、今後の系統増強において一定の配慮をしていただけると理解しており、感謝する。小規模安定再エネは、リードタイムが長いいため、バランスよく導入できる施策を検討していただきたい。
- 東北北部の募集プロセスにおいて、優先枠を設けていただいたことに感謝する。ただし、熟度基準については、一律に環境アセスの方法書を提出するというにはせず、投資の状況なども勘案いただきたい。
- 配電系統と地域間連系線などの上位系統は分けて議論する必要があるため、配電系統への接続の仕方についての議論も開始していただきたい。セクターカップリングや自家消費などを組み込むためには、これが必要である。
- バイオマスは導入余力があるが、系統制約が足かせとなっている。事業者としては発電コストを低減させたいと考えているため、系統制約への対応を要望する。

有識者

- バイオマスはエネルギー・環境面のメリットとともに、農村部のコミュニティの支援にもつながる一方、特に輸入燃料について持続可能性の問題がある。欧州においては99%が欧州内で製造され、認証を受けているため、懸念はないが、ASEAN のパーム油については問題。
- バイオマスの導入に当たっては、単にFITから入札に移行するのではなく、これらの課題を解決する政策パッケージが必要。バイオマスの入札が成功するのは、確立されたバイオマスエネルギー産業がある国であるため、追加的な政策を考えてほしい。
- 小規模太陽光に関する法規制としてはどのようなものがあるのか。小規模太陽光についてもリサイクルの価値があると思われるため、設備の管理・リサイクル・廃棄という観点で考えていただきたい。

事務局

- 住宅用太陽光発電設備の廃棄は、家屋解体時に適切に廃棄されると想定され、調達価格にも織り込まれていないため、廃棄等費用の積立制度の対象外として考えており、懸念は比較的少ないと考えている。非FITの太陽光発電設備についての廃棄等費用については、今後の検討課題。いずれにしても、設備の廃棄責任は事業者にある中で、どのように適切な廃棄を担保するかという観点で考える必要がある。
- 内部積立てを認める事業者についても、決して廃棄義務が無いわけではないため、内部積立ての方が効率的かつ効果的に廃棄等費用を積み立てられる事業者に限って認める方向で、その具体的要件について検討しているところ。
- 日本において、家電のリサイクルは義務化されているが、それ以外のものについては、廃棄責任がある人が廃棄することになっており、太陽光発電設備についても同様である。ただし、今後大量に太陽光発電設備の廃棄が出る懸念が多いため、廃棄等費用の積立制度の議論をしているところである。
- 価格を極力運転開始に近い段階で決めるべきというのは御指摘のとおりであり、今後しかるべき議論をしていただきたい。ただし、我が国のFIT制度は認定時に価格が決定する仕組みとし、それを運転開始期限で補正してきたが、仮に入札によって価格を決定するとなると、事業者は運転開始期限を前提として、運転開始時点でどのような価格で事業を実施できるのか判断して札入れをすることになるため、価格を実質的に運転開始に近い時点で決定する仕組みに近づくことになる。
- 北本連系線の増強による費用負担は、あくまで再エネ由来の効果分のみ賦課金方式を選択肢として検討しようと考えている。
- 連系線の両端の送配電事業者だけが系統増強費用を負担する場合、実際に当該事業者のエリアに向けて電気が流れる蓋然性が低いときに、一般送配電事業者は投資の判断が難しくなるため、投資環境整備の観点から事務局案のとおりとしている。
- 賦課金を系統増強に投入する際にこの受益を受けない消費者はこれを非難するべきという御指摘があったが、別の地域で系統増強が行われた場合にも同様に全国大で費用負担をするという考え方はあり得ると考えている。
- 北本連系線の増強によって、電気代が下がるという表現は正確性を欠く表現であり、訂正する。一概に特定の地域の電気料金が必ずしも下がるわけではない。
- 北本連系線の増強効果について、稀頻度リスクはどの程度発生するのか見積れないため、便益の外数としている。
- マスタープランについては、今後きちんと整理する必要があるが、少なくとも対症的に対応することは問題であり、全体の系統形成の考え方を決めた上で、実際の系統増強を考えるべきであると、別の委員会で議論しているところである。

委員長

- 新たに法律に基づく環境アセスメントの対象となる太陽光発電の運転開始期限については、5年とすることでまとまった。既認定案件に対する経過措置についても、事務局案に大きな異論はなかった。事務局におかれては、パブリックコメントなど具体化に向けた手続を進めていただきたい。
- 他の電源についても、運転開始期限は不断の見直しを行っていくべきとの意見もあったので、事務局においてはよく留意してほしい。
- 関連する審議会の検討状況について報告があったが、本委員会の議論に密接に関わるものであるため、それらのエッセンスを本委員会の方向性にも反映できるよう、事務局におかれてはよく整理していただきたい。
- 系統の「マスタープラン」が指す内容については、人によって認識が相違する部分もあるため、留意が必要。

お問合せ先

資源エネルギー庁

省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課

電話：03-3501-4031

FAX：03-3501-1365

電力・ガス事業部 電力基盤整備課 電力流通室

電話：03-3501-2503

FAX：03-3580-8591