**「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54回）
議事要旨**

○日時

令和5年9月8日（金）16時00分～18時04分

○場所

オンライン会議

○出席委員

山内弘隆委員長、秋元圭吾委員、安藤至大委員、五十嵐チカ委員、江崎浩委員、大石美奈子委員、大橋弘委員、小野透委員、桑原聡子委員、神山智美委員、高村ゆかり委員、長山浩章委員、松村敏弘委員

○オブザーバー

東京電力パワーグリッド株式会社 岡本取締役副社長、電力広域的運用推進機関 大山理事長、日本地熱協会 後藤理事、株式会社エネット 小鶴取締役需給本部長、電力・ガス取引監視等委員会 ネットワーク事業監視課 鍋島課長、（一社）日本風力発電協会 祓川副代表理事、電気事業連合会 藤本専務理事、（一社）太陽光発電協会 増川事務局長、送配電網協議会 山本理事・事務局長、（一社）日本有機資源協会 柚山専務理事

○事務局

能村新エネルギー課長、小川電力基盤整備課長

○議題

- （１） 再生可能エネルギーに関する次世代技術について
- （２） 地域と共生した再生可能エネルギーの導入拡大
- （３） 再生可能エネルギーの出力制御の抑制に向けた取組等について

○議事要旨

(1) 再生可能エネルギーに関する次世代技術について

委員からの主な意見・質問は下記のとおり

- ・ペロブスカイト太陽電池や浮体式洋上風力といった次世代技術については、単体としての競争力を高めるだけでなく、系統との接続など、システムとしてどのように受容するかについても議論が必要。
- ・ペロブスカイトについて、発電量や電圧は現在使用されている太陽光パネルと比較して、どの程度になるのか。また、発電効率についても聞きたい。
- ・現状、発電量が十分見込めないということであれば、実用化と産業化のためにも、開発のスピードアップが必要。諸外国等が開発競争をしている状況では、よりスピード感のあるサイクルで研究開発を行い、特許出願までつなげていかなければならない。例えば、2025年の事業化、2030年の社会実装等を視野に入れ、ロードマップを明確にし、必要な予算を確保しながら、尽力してもらいたい。
- ・浮体式洋上風力発電の運転維持に係る船舶の建造についても、諸外国との競争をしている状況にあるという認識。造船産業において、より先進的な技術確立し、輸出や他の洋上風力推進国からの受注を見込めるような産業として育ててもらいたい。
- ・JOGMEC法改正により、洋上風力発電に必要な風況や地質調査について、同一海域で複数の事業者が調査を実施するような非効率さが解消され、環境や地元への負担も軽減されたと認識している。公正に、よりふさわしい事業者が選定され、投資が進み、業界全体が成長するように対応してほしい。
- ・浮体式洋上風力と人材育成の件について、専門作業員の育成は重要。地元の雇用創出の観点からも意味があるが、そもそも発電能力を維持していくためには、適切な能力・資質がある作業員を確保できていることが必要。洋上風力の地域の選定は風況等、様々な要因により行われるが、こうした作業員が適切に確保できるかといった視点も検討をしていくことが重要ではないか。
- ・ペロブスカイトの今後の産業化の方法として、欧州等と連携して、耐久性、廃棄・リサイクルに関する国際標準や制度を構築する観点は非常に重要。ペロブスカイトは、廃棄・リサイクルの観点において、既存のパネルと重なる部分があるのか、全く別の形の廃棄・リサイクルの仕組みというのを作る必要があるのか教えてもらいたい。
- ・今年度から開始された日本版セントラル方式については、我が国における洋上風力の案件形成の促進と効率化に大いに貢献するものであり、JOGMECの役割に期待している。JOGMECには、案件形成に向けた地域調整の一環として、漁業権等、各種の調整についても、主体的かつ積極的に役割を果たしてもらいたい。
- ・総論として、ペロブスカイト太陽電池も浮体式洋上風力も非常に重要な技術であり、産業化していくことが重要。他方、カーボンニュートラルに向けて大規模な補助金や政府

予算が出ている中では、予算の意義や効果について精査を怠らないようにしていただきたい。

- ・過去にも我が国は様々な形で住宅用の太陽光や風力等に政策支援を実施している。こうした経験から学ぶべき反省をしっかりと生かし、今回の次世代太陽電池や浮体式洋上風力への支援を、日本企業や経済の成長につなげられるように進めていただきたい。
- ・人材の育成については、例えば認証制度の策定や改善を行うなど、着実に事業を進めてほしい。
- ・次世代技術へ投資を行う際は、過去の失敗事例を意識してもらいたい。また、グローバルマーケットへの展開を見据えて、国内マーケットの市場を作っていくという意識も非常に重要。
- ・次世代再エネ技術については、量産化に向けたコスト低減、市場を国内に作っていく必要性、重要性について、GI 基金の検討の中でも指摘をされている。関連する気候変動対策、買取制度の中でこうした国内需要をどう形成するか検討する必要がある。
- ・浮体式洋上風力について、排他的経済水域に設置を拡大する可能性が検討されている。電源の長期電源化の観点も踏まえつつ、再エネ海域利用法について見直し、改正の必要性がないかという点については並行して検討してもらいたい。

オブザーバーからの主な発言は以下のとおり

- ・従前、研究開発分野においては、当初日本が先行していたにもかかわらず、いつの間にか後塵を拝しているものが多く見受けられる。民間企側にも、政策面にも課題があるはずであり、分析をお願いしたい。
- ・洋上風力について、我が国近海は水深が深いため、浮体式を活用していくと思われる。仮に浮体を使うのであれば、浮体のコストをできるだけ多くの発電量でシェアしていくために、風力だけでなく、潮力発電機や水車も浮体につけることで、浮体のコストを下げっていくことも考えられるのではないかな。
- ・2050 年のカーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略においては、地熱では、超臨界地熱発電の実現が挙げられている。出力規模も従来型と比較し大きくなることが見込まれ、事業者も大変期待しているところであるため、引き続き、関連する技術開発に国として積極的に取り組んでいただきたい。
- ・ペロブスカイト太陽電池は非常に有望な技術であるが、一方で、太陽電池には、ペロブスカイト以外にも、様々な技術が存在している。また、調整力として太陽光発電設備を活用するための技術や配電系統につなぐための電圧の調整技術等の開発も必要。こうした観点からも、技術開発に当たっては門戸を閉ざさずに、各所にヒアリングを行ってもらいたい。

(事務局)

- ・次世代技術の開発に当たっては、様々な関連するシステムとの連携についても意識しながら取り組んでまいりたい。
- ・現状、ペロブスカイト太陽電池の変換効率は約15%。シリコン型の変換効率に劣っており、技術開発によりこれをどこまで上げられるかが課題。ペロブスカイト太陽電池は、シリコン型の太陽電池と比較し、曇天下での発電能力が高いという特徴もある。こうした観点も含め、ビジネスに活用できるように全体としてのコストを下げたいよう支援を行っていく。
- ・次世代技術の開発に当たっては、これまでの産業政策も踏まえ、費用対効果を意識した検討を行っていく。支援する内容についても適時見直し、グローバルマーケットを見据えた取組を行う。
- ・JOGMEC法の改正を踏まえ、よりスピーディーな洋上風力の導入拡大につなげていきたい。また、JOGMECの役割の在り方についても積極的に検討していきたい。
- ・特に風力分野における人材育成については、例えば海外の認証制度の連携などが非常に重要になってくる。公的な職業訓練のメニューなどとの連動性も含め、体系的かつ具体的にスキルアップを行っていただけるような形で検討をしていきたい。
- ・次世代再エネの開発に向けては、長期電源化などの観点を含めて検討していきたい。

(委員長)

- ・委員の方の指摘は様々であり、多くの視点を提供できたように思っている。事務局においては、新しい技術の促進、産業の育成についてより検討を深め、特に取組の加速化をお願いしたい。

(2) 地域と共生した再生可能エネルギーの導入拡大

委員からの主な意見・質問は下記のとおり

- ・再エネの事業規律の強化に当たっては、執行面、運用面の充実が重要であり、検討をお願いしたい。今回の措置は再エネ特措法に基づくものと認識しており、今後非FIT/FIPの案件の増加が見込まれる中では、こうした案件に対する規律の及ぼし方について、引き続き今後の課題とすべき。
- ・再エネ発電設備の廃棄・リサイクルについては、再生可能エネルギー発電設備の廃棄・リサイクルの在り方に関する検討会において詳細が議論されていると承知している。含有物質情報の登録の措置についても、丁寧な検討がなされていると評価している。
- ・事業規律の確保に向けた執行体制の充実について、執行や摘発といった業務は特有のスキルが求められるものであり、そのための要員や仕組みが別途必要になる。データも活用しつつ、立入調査なども含めて対応してもらいたい。
- ・執行体制を充実させる方法としては、不適切な案件の摘発に向けて、見回るだけではな

く、公益通報制度のような仕組みを組み合わせることが、費用対効果の面から望ましいのではないか。

- ・ 太陽光パネルを管理する台帳に当たるものを今後作るという話だが、FIT/FIPは当然として、今後増えていくと思われる非FIT/FIPへの対応は課題。ペロブスカイトは、軽量で設置しやすいとのことであり、実用化されれば飛躍的に使用量が増加すると考えられるが、その場合にも、どこにどのような種類のパネルが設置されているのかを把握できるような制度を是非今後検討してもらいたい。
- ・ 太陽光パネルの廃棄について、太陽光パネルの含有物質の情報提供を求める事務局提案については、情報の必要性和実務対応を勘案した、妥当な内容と理解。2030年代半ばには、既設の太陽光パネルの多くが寿命を迎えることが想定されている中で、含有物質の適切な管理ができなければ、産業廃棄物の処理の過程での安全性が損なわれたり、最終処分における土壌汚染につながったりするおそれがある。新設時の措置に加え、既設のパネルの含有物質についても把握できるよう、適切な体制での検討を進めていただきたい。
- ・ 今後導入が進む風力発電のブレード等も、現時点では技術的にも経済的にもリサイクルが困難である中、適切な廃棄につながるよう、措置を検討する必要がある。
- ・ 含有物質の登録について、今回の措置は型式の情報を各事業者に入力をさせるものと認識しているが、より効率的な情報収集の在り方を考えてもよいのではないか。

オブザーバーからの発言は以下のとおり

- ・ 廃棄された太陽光パネルはリユース又はリサイクルされることが必要。リサイクルについては、技術がある程度確立しており、残る課題はこれをどのようにビジネスにしていくなかという点である。特に収集・運搬のコストが、実際には、リサイクルのコストよりも大きい場合がある。収集・運搬のコストをいかに下げていくなかという点も含めて今後検討してもらいたい。

(事務局)

- ・ 事業規律の確保に向けては、非FIT/FIPも含めてフォローできるように、関連する検討会での議論も踏まえ、具体的な検討を行っていく。
- ・ 違反事例等の情報の収集については、現在ホームページ上で通報いただけるような環境を整えている。効果的な情報収集に向けて、よりよい仕組みにしていきたい。
- ・ ポリシリコン型とペロブスカイトの廃棄・リサイクルにおける違いについては、例えばフィルム型のペロブスカイト太陽電池の場合、ガラスを用いるポリシリコン型とは異なり運搬を効率的に行うことが可能。マーケットにおいて廃棄・リサイクルのルールを作っていく中で、それらをビジネスモデルの中に組み込んでいくようなことも考えていきたい。

- ・型式の入力については、認定事業者が直接行うのではなく、まずはメーカーから登録いただくことを念頭に置いている。今後状況を報告させていただく中で、その中でよりよい効率的なやり方がないか、常に検証をしていきたい。

(委員長)

- ・特に太陽光パネルの廃棄・リサイクルについては、様々な指摘があった。引き続き、本論点については深掘りをしていただきたい。

(3) 再生可能エネルギーの出力制御の抑制に向けた取組等について

委員からの主な意見・質問は下記のとおり

- ・太陽光等の出力制御の抑制に大きく寄与している揚水式水力は、引き続き、最大限活用しつつ、その維持・強化を図るため、予算支援や、投資回収の予見性を高める制度の導入など環境整備を進めていくべき。
- ・系統用蓄電池は、系統が混雑しているときに余剰再エネの充電によって系統混雑緩和に貢献することができる。こうした特性を踏まえると、系統用蓄電池の継続的な市場参加が担保されることが非常に重要。他方、現在ノンファーム電源は系統の混雑状況に基づいて需給調整市場や容量市場への参加の可否が単年度で判断されており、より長期的に参加できるようなシステムが必要ではないか。
- ・FIPの認定発電設備に併設されている蓄電池については、現在系統電気の充電が認められていない状況。このような蓄電池から放電された電気量について、再エネ電源由来の発電量を区別することさえできれば、再エネ併設蓄電池への系統電気の充電も許容されると整理しており、取組を加速させるべき。
- ・DRについては、系統に蓄電池を導入するだけでなく、EVのバッテリー、最先端のデータセンター、普通の工場など、様々な事業者を活用することが重要。
- ・今後、ストレージが重要になる中では、事業者に投資予見性を示すため、例えばストレージ産業マスタープランのようなものが必要になる。揚水を含めた蓄電池、水電解装置、ヒートポンプ、EV等がどのぐらい必要となるのか計算する必要がある。
- ・再エネ出力制御は、主に九州、東北、四国の3月～5月という時期において増えている。蓄電・送電の仕組みを早急に整えることが急務ではないか。
- ・変動性再エネが増加して火力が調整電源として利用される傾向が今後も強まると考えられるが、火力の特性として、定格出力のときに比べて部分負荷となったときの効率は大きく低下する。調整電源としての火力の必要性、安定供給の重要性に鑑みれば、現在の規制の在り方についても再検討が必要ではないか。
- ・全体として最適化する中で何がコストの最小化に資するのかという視点を持つことが重要であり、再エネの出力制御の抑制自体を目的化しないという考え方が重要。

オブザーバーからの主な発言は以下のとおり

- ・出力制御について、需要側の対策や、ストレージの活用を促すためには、価格シグナルの活用も重要ではないか。
- ・出力制御の抑制に資する方策として、エコキュートの稼働時間帯のシフトが取り上げられているが、こうした取組をより実効的なものとしていくには、例えば、遠隔制御が可能なDR機能を備えた機器の普及・拡大等が必要。
- ・出力制御は発電事業者だけでなく、ファイナンスの観点からも大きなリスク。今後、太陽光発電の普及・拡大にとって大きな障害になるため、その解決は喫緊の課題であると認識している。短期的にはDRの活用、需要のシフトが非常に重要。価格シグナルを適正に反映させるためにも、ネガティブプライスの妥当性について早急に検討いただきたい。長期的には連系線の増強も課題。閉門連系線のみならず、FC変換所の増強についても前向きに検討いただきたい。
- ・2030年のエネルギーミックスという短中期な観点だけでなく、2050年における出力制御率予測の精緻化と、それへの長期取組についても開示いただくようお願いしたい

(事務局)

- ・出力制御そのものは社会的コスト全体を抑制しつつ、再エネの最大限の導入を進める上で必要なもの。再エネの導入の妨げにならないように制御量を可能な限り抑制していく。
- ・その上で火力については、最低出力の引下げなどを求めている。
- ・揚水の関係は、現在予算要求を行っている。また、揚水や蓄電池については、長期脱炭素電源オークションの対象ともなっている。
- ・価格シグナルや長期のストレージの見通しは、直接的に示すことは難しい部分もあるが、長期の需要・供給の見通しについては、広域機関の方でも検討していくと認識している。
- ・系統用蓄電池は出力制御時間帯のみならず、卸市場や、需給調整市場での活用も可能。今後、蓄電池のビジネスモデルを作っていくことが非常に重要。
- ・発電側に併設する蓄電池については、具体的な計量の手法について細部を詰めている段階。具体的な制度運用ができるように取り組んでまいりたい。

(委員長)

- ・出力制御については、関係者とも連携しながら、年内の対策パッケージの提示に向けて取り組んでもらいたい。

以上

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