

第3章

再生可能エネルギーの導入加速～主力電源化に向けて～

はじめに

再生可能エネルギー（以下「再エネ」という。）を取り巻く状況は、大きく変貌してきています。世界的には、再エネの導入拡大に伴い発電コストが急速に低減し、他の電源と比べてもコスト競争力のある電源となってきており、それがさらなる導入につながる好循環が生じています。さらに、エネルギー、経済成長と雇用、気候変動等に関する持続可能な開発目標（SDGs）を掲げる「持続可能な開発のための2030アジェンダ」の国連での採択や、世界全体で今世紀後半に温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と吸収源による除去量との均衡の達成を目指すとする「パリ協定」の発効により、世界的に脱炭素化へのモメンタムが高まっており、再エネを積極的に調達しようとするといった需要家ニーズの多様化とも相まって、再エネへの投資が強力にけん引されています。

我が国においても、2012年7月に固定価格買取制度（以下「FIT制度」という）が導入されてから約6年が経過し、再エネの導入量は制度開始前と比べて約3.2倍になるなど、導入が急速に拡大してきました（2018年9月末時点で、FIT制度開始後に新たに運転を開始した設備は約4,429万kW、FIT制度の認定を受けた設備は約8,937万kW）。2018年7月に閣議決定された「第5次エネルギー基本計画」においては、再エネを初めて「主力電源化」していくものと位置づけました。その一方で、再エネの発電コストは国際水準と比較して依然高い状況にあり、国民負担の増大をもたらしています。2015年7月に策定された長期エネルギー需給見通し（エネルギーミックス）においては、2030年度の再生可能エネルギー導入水準（22～24%）を達成する場合のFIT制度における買取費用総額を3.7～4.0兆円程度と見込んでいますが、2018年度の買取費用総額は既に3.1兆円程度に達すると想定されており、再エネの大量導入に向けて国民負担の抑制が待ったなしの課題となっています。

また、再エネの導入拡大が進むにつれ、従来の系統運用の下での系統制約が顕在化してきており、再エネの出力変動を調整するための調整力の確保も含め、再

エネを電力系統へ受け入れるコストも増加傾向にあります。さらに、小規模電源を中心に既に導入されている電源について将来的な再投資が滞るのではないかとといった長期安定的な発電に対する懸念に加え、地域との共生や発電事業終了後の設備廃棄に対する地元の懸念も明らかになってきています。また、2018年7月の西日本豪雨や2018年9月の北海道胆振東部地震による大規模停電など一連の自然災害から、電力システムのレジリエンス強化に向けた論点も投げかけられ、2018年10月には、九州エリアにおいて本土初となる再生可能エネルギーの出力制御も行われました。

こうした状況の中で、エネルギーミックスを着実に達成し、かつその後も再エネが持続的に普及拡大し主力電源として大量に導入されていくためには、再エネを「自立した電源」とすることが必要です。そのための取組について、これまで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において、①コストダウンの加速化とFITからの自立化、②長期安定的な事業運営の確保、③系統制約の克服／適切な調整力の確保に係るアクションプランの着実な実行、といった論点を軸に議論を進めてきました。

エネルギー政策は、安全性を前提とし、安定供給、経済効率性、環境への適合を達成する、いわゆる「3E+S」の原則の下で進めていくべきであり、再エネが直面するこうした変化の中で、2030年度に向けて、更にはその先も見据えた政策のかじ取りが求められています。再エネを日本のエネルギー供給の一翼を担う長期安定的な主力電源にしていくため、上記の視点を軸に政策検討を更に深掘りし、再エネ導入拡大に向けた取組を加速化させていくことが重要です。

第1節 コストダウンの加速化と FITからの自立化

欧州等に比べ発電コストが高い中でも再エネの導入が拡大しているのは、FIT制度が様々なリスクを

極小化し投資回収を保障していることによるところが大きいと考えられますが、これはあくまで国民負担によって支えられた過渡的な措置であり、将来的にはFIT制度等による支援が無くとも、再エネが電力市場の中でコスト競争に打ち勝ち、自立的に導入が進むようにしなければなりません。

コストダウンに向けた取組として、中長期価格目標に向けたトップランナー方式での価格低減や入札制の活用に加え、国内外のコスト動向を踏まえつつ、新規案件のコストダウンの加速化に向けた取組の更なる具体化が必要です。また、FIT賦課金(国民負担)が2018年度で既に年間2.4兆円に達している中で、FIT認定を取得し過去の高い調達価格を確定させたまま長期間未稼働となっている案件が大量に滞留している状況が生じており、こうした既認定案件がもたらす国民負担に対する抜本的な打開策も必要不可欠です。

さらに、2019年11月以降の住宅用太陽光発電設備のFIT買取期間終了を1つの先駆けとして、FIT制度に頼らないビジネスモデルの検討が動き出しつつあり、それを早期に実現・確立していくため、FIT制度からの自立化に向けた方向性を具体化していく必要もあります。

1. 新規認定案件のコストダウンの加速化

(1) 中長期価格目標の見直し

発電事業者・メーカー等の努力やイノベーションによる再エネコストの低減を促すため、FIT制度で

は、中長期の価格目標を定めることとされています。エネルギー基本計画において「急速なコストダウンが見込まれる電源」とされた太陽光発電・風力発電については、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や調達価格等算定委員会において、世界の急速なコストダウンの実績、日本の将来のコスト低減見通しや現在のトップランナーの事業実施状況等を踏まえ、目標の見直しが議論されました。

この議論を踏まえ、2019年1月9日、調達価格等算定委員会において、事業用太陽光発電の「2030年発電コスト7円/kWh」という目標を5年前倒すとともに、住宅用太陽光発電についても、事業用のコスト低減スピードと合わせて、「売電価格が卸電力市場価格並み」という価格目標を達成する年限を「2025年」と明確化するべきとする意見が取りまとめられました。また、風力発電(陸上・洋上(着床式))については、「2030年発電コスト8-9円/kWh」という価格目標の実現に向けて、コスト低減の取組を深掘りしていくべきとする意見が取りまとめられました。2019年4月に、経済産業大臣として、調達価格等算定委員会の意見のとおり、太陽光発電の中長期価格目標の見直しを行いました。

その他の電源については、従前より「FIT制度からの中長期的な自立化を目指す」という目標が掲げられており、この目標に向けて、コスト低減を進めていく必要があります。

【第331-1-1】事業用太陽光の価格目標イメージ



(※) 割引率 (IRR) は現在の調達価格の想定 (5%) を用いており、この水準が変動する場合、価格目標を達成するための価格は変わりうる。

出典：資源エネルギー庁作成

(2)入札制の活用

再エネの最大限の導入と国民負担の抑制の両立を図るため、FIT制度では、入札による競争によって認定を受けることができる者及びその調達価格を決定することが国民負担の軽減につながると認められる電源については、入札対象として指定することができますこととされています。2,000kW以上の事業用太陽光発電は2017年度より入札対象としており、2018年度に計2回(上期(第2回)・下期(第3回))の入札を実施しました。また、一般木材等バイオマスによるバイオマス発電(10,000kW以上)及びバイオマス液体燃料によるバイオマス発電は2018年度より入札対象としており、2018年度にそれぞれ1回(下期(第1回))の入札を実施しました。

こうした中で、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において、増大する国民負担の抑制を図り、FIT制度からの自立化に向けたコスト低減を促していくため、今後入札制をより一層活用していくべきとの方針が取りまとめられました。

調達価格等算定委員会においては、上記の議論も踏まえつつ、事業用太陽光発電について、国内外の状況、規模別のコスト動向やFIT認定量及び導入量等に鑑み、将来の入札対象範囲の更なる拡大を見据えつつ、まずは2019年度の入札対象範囲を500kW以上とする意見が取りまとめられました。この意見を尊重し、経済産業大臣として、2019年度の事業用太陽光発電の入札対象範囲を500kW以上とすることを決定しています。

2. 既認定案件による国民負担の抑制対策の推進
(事業用太陽光発電の未稼働案件への対応)

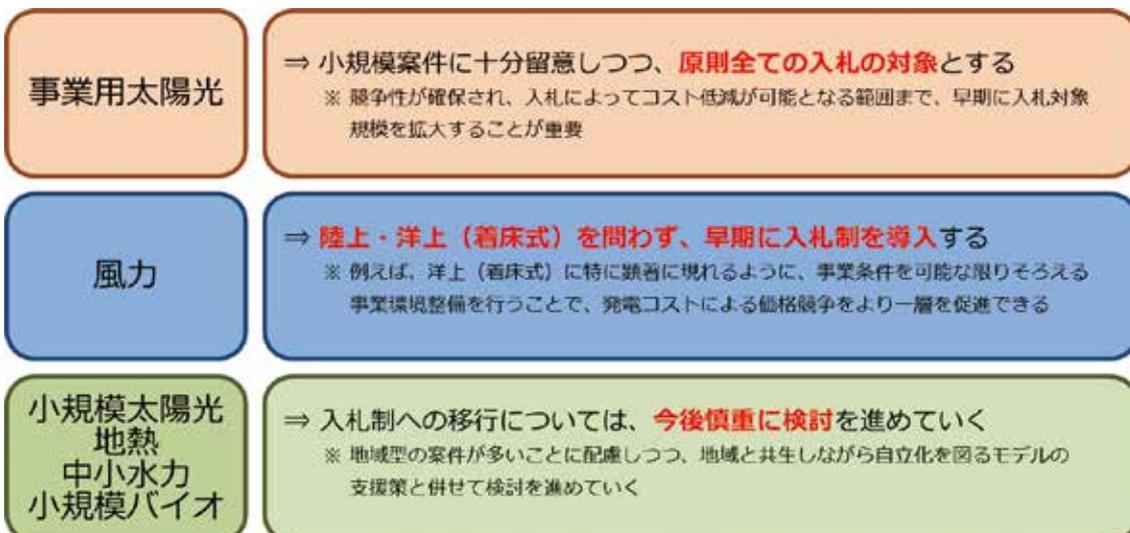
(1)未稼働案件がもたらす問題

2012年7月のFIT制度開始以降、事業用太陽光発電は急速に認定・導入量が拡大しており、資本費の低下などを踏まえて調達価格は半額以下にまで下落しました(2012年度40円/kWh→2018年度18円/kWh)。この価格低減率は他の電源に比べて非常に大きく、認定時に調達価格が決定する仕組みの中で、大量の未稼働案件による歪みが顕著に現れてきています。具体的には、高い調達価格の権利を保持したまま運転を開始しない案件が大量に滞留することにより、1) 将来的な国民負担増大の懸念、2) 新規開発・コストダウンの停滞、3) 系統容量が押さえられてしまうといった課題が生じています。

(2)未稼働案件に対するこれまでの対応

こうした未稼働案件に対しては、これまでも累次の対策が講じられてきました。2017年4月に施行された改正FIT法においては、接続契約の締結に必要な工事費負担金の支払いをした事業者であれば、着実に事業化を行うことが見込まれるとの前提の下、原則として2017年3月末までに接続契約を締結できていない未稼働案件の認定を失効させる措置を講じ、事業用太陽光発電は、これまでに約1,700万kWが失効となりました。加えて、2016年8月1日以降に接続契約を締結した事業用太陽光発電については「認定日から3年」の運転開始期限を設定し、それを経過した場合は、その分だけ20年間の調達期

【第331-1-2】各再エネ電源の入札制移行の考え方



出典：資源エネルギー庁作成

【第331-1-3】事業用太陽光発電の未稼働案件の状況

	既稼働	未稼働	合計
2012年度認定【40円】	1,147万kW	335万kW	1,482万kW
2013年度認定【36円】	1,355万kW	1,284万kW	2,639万kW
2014年度認定【32円】	516万kW	733万kW	1,249万kW
2015年度認定【27円】	174万kW	177万kW	351万kW
2016年度認定【24円】	142万kW	654万kW	796万kW
2017年度認定【21円】 ^(※1)	16万kW	247万kW	263万kW
合計 ^(※2)	3,351万kW	3,430万kW	6,780万kW

○未稼働案件：約2,352万kW
 運転開始期限なし 約1,100万kW
 運転開始期限有無 未判明分 約600万kW
 運転開始期限あり 約600万kW

2016/8/1以降接続契約
 ⇒ 運転開始期限 (3年) を設定

※1 2017年度認定は、2018年4月以降に新規認定された2017年度価格案件を含む。ただし、数値は暫定集計値である。

※2 改正FIT法による2017年3月末までの失効分を反映済。改正FIT法による2017年4月以降の失効分については、243万kW (約1.9万件) を確認している。

出典：資源エネルギー庁作成

間が短縮されることとしました。

しかしながら、2012～2014年度の認定案件だけでも、接続契約を締結した上でなお約2,352万kWもの案件が未稼働となっているのが現状であり、このうち2016年7月31日以前に接続契約を締結したものは、早期の運転開始が見込まれることから上記の運転開始期限は設定されませんでした。現在では逆に早期に稼働させる規律が働かない結果となっています。

(3) 未稼働案件に対する新たな対応

FIT法において調達価格は、その算定時点において事業が「効率的に実施される場合に通常要すると認められる費用」を基礎とし、「適正な利潤」を勘案して定めるものとされています。太陽光パネル等のコストが年々低下し、2018年度の調達価格が18円/kWhとなっている中で、運転開始期限による規律が働かず運転開始が遅れている事業に対して、認定当時のコストを前提にした調達価格が適用されることは、FIT法の趣旨に照らして適切ではありません。

こうした状況に鑑み、国民負担の抑制を図りつつ、再生可能エネルギーの導入量を更に伸ばしていくため、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での審議を経て、運転開始までの目安となる3年を大きく超過した2012～2014年度にFIT認定を取得した事業用太陽光発電で、運転開始期限が設定されていない未稼働案件について、1) 原則として2018年度中に運転開始準備段階に入っていないものには、認定当時のコストを前提にした高い調達価格ではなく、運転開始のタイミングに合わせた適時の調達価格を適用する、2) 早期の運転開始を担保

するために原則として1年の運転開始期限を設定する等の措置を講じることとしました。

3. 多様な自立モデルの検討

○需給一体型の再エネ活用モデル

FIT制度からの自立化を進めていくため、FIT制度が無くとも再エネ事業への新規投資の採算が取れるような事業環境を整備していく観点から、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において、自家消費とシステムの活用を含む「需給一体型」のモデルについて、(i) 家庭、(ii) 大口需要家、(iii) 地域、と需給の範囲を最小単位の家庭から地域単位へと徐々に拡大させながら、それぞれの論点と方向性について複数の事例を基に、事業環境整備の在り方について検討を行いました。

(1) 家庭

住宅用太陽光発電が2019年11月以降順次、FIT買取期間を終え、投資回収が済んだ安価な電源として活用されることや、住宅用太陽光発電の調達価格が家庭用小売料金の水準(24円/kWh)と同額になり、自家消費の経済的メリットが大きくなります。こうした背景から、今後拡大し得ると考えられる家庭における再エネ活用モデルとして、「住宅用太陽光と蓄エネ技術を組み合わせた効率的な自家消費の推進」、「アグリゲーターによる、系統や蓄電池等を活用した家庭の余剰電力の有効活用」、「住宅用太陽光の自立運転機能の活用やエネファームなど他電源等と組み合わせた災害対策」等が想定されます。

(2) 大口需要家

再エネのコスト低減の進展に加え、ESG投資の拡大やRE100など再エネを志向する企業の増加といった世界的なモメンタムの中で、我が国企業等の大口需要家においても、環境価値を持つ再生可能エネルギー電気へのニーズが高まっています。実際、欧米では電気販売契約(PPA)による再エネ電気の調達が盛んになっており、日本においても、非FITの再エネ発電事業から直接電力を購入するVirtual PPAの実現も視野に、ブロックチェーンを活用したP2Pの電力取引プラットフォームの開発に乗り出す事業者も登場しています。

他方で、現状、我が国において導入されている再エネの大半はFIT制度を利用したものであるため、大口需要家が再エネを活用する手段としては、非化石証書等と組み合わせた系統電気の購入がメインとなるのが現状です。そのほかには、1)敷地内(オンサイト)に再エネ電源を設置し、自家消費を行うモデルが考えられますが、立地上の制約次第では、2)敷地外又は需要地から一定の距離を置いた場所(オフサイト)に設置された再エネ電源から供給を受ける、という選択肢もあり得ます。また、3)大口需要家がこうした需給一体型のモデルを構築することで、レジリエンス対策にもつながることが期待されます。

(3) 地域

電力・ガスシステム改革等が進展し、エネルギーシステムの構造が大きく変化する中、地域単位でも、エネルギー需給管理サービスを行う自治体や非営利法人等がエネルギー供給構造に参加する取組が生まれ始めています。こうした状況も踏まえ、地域におけるFIT制度から自立した再エネの需給一体型のモデルの構築について、以下の視点から検討を進めていくことが重要です。

- ・地域に賦存する再エネを活用した地産地消や、地域に新たな産業を創出するなどの地域活性化をどのように進めるか。その際、FIT制度において地域との共生を図りながら緩やかに自立に向かうと位置付けた電源(小規模バイオマス発電等)を、どのように活用していくべきか。
- ・「地域に根付いた電源を地域で使う」分散型エネルギーシステムが、効率的かつ経済的に成立するようになるためには、将来的な電力ネットワーク(託送サービス)はどうあるべきか。
- ・緊急時に大規模電源などからの供給に困難が生じた場合も、地域において一定のエネルギー供給を

可能にするなど、災害時における地域のエネルギー安定供給をどのように実現していくか。

4. 住宅用太陽光発電設備の買取期間終了に向けた対応

(1) 住宅用太陽光発電設備の意義とFIT買取期間終了の位置付け

太陽光発電は、温室効果ガスを排出せず、国内で生産できることでエネルギー安全保障にも寄与することに加え、火力発電などと異なり燃料費が不要であり、自家消費を行い、非常用電源としても利用可能な分散型電源となり得る特徴があります。一般家庭が太陽光発電設備を設置する理由は様々ですが、光熱費の節約や売電収入を得るといった経済的な理由だけでなく、自ら発電事業者として再エネの推進に貢献していくことを目指して導入が進められてきました。一般に、太陽光パネルは20～30年間、又はそれ以上発電し続けることが可能であり、特に住宅に設置されたパネルは改築・解体等をするまで設備が維持されて稼働し続けることが期待されます。

このような状況の中、2009年11月に開始した余剰電力買取制度の適用を受けた住宅用太陽光発電設備を含め、2019年11月以降順次、買取期間が満了を迎えることとなります。2019年11月・12月だけで約53万件・200万kWが対象となり、累積では2023年までに約165万件・670万kWに達する見込みですが、これはFITという支援制度に基づく10年間の買取りが終了するに過ぎず、その後も10年・20年にわたって自立的な電源として発電していくという役割が期待されます。

(2) 2019年11月以降のFIT買取期間終了に向けた対応

住宅用太陽光発電設備の設置者は、発電・売電を行う供給者であると同時に、保有する情報量や交渉力に劣る消費者でもあるため、FIT制度による買取期間の終了を迎える対象者がその事実を認知し、その後の太陽光発電設備の使い方を積極的に選択するようになるための工夫が必要となります。

また、既に取り期間終了後も買取りを行うことを表明したり、具体的な買取メニューを発表して営業活動を展開したりする事業者や、蓄電池等の営業販売を行う事業者などが出始めていますが、小売全面自由化時とは異なり、どの世帯が、いつ買取期間終了を迎えるかについて第三者からは特定できないため、現在買取りを行っている事業者とそれ以外の事業者と

の間の競争上の公平性に関する懸念も生じています。

こうした観点から、政府としては、制度に関する情報提供やFIT卒業電源の活用メニューを提供する事業者のポータルとなる専用サイトの開設や新聞広告による周知等を行っています。また、事業者に対しては、全てのFIT卒業対象者に確実に認知してもらうため、買取期間が終了する旨の個別通知の実施を現在の全ての買取者に要請することに加えて、特に旧一般電気事業者(小売)に対しては、大宗の対象者の個人情報保有しているという実態を踏まえ、競争上の公平性と予見性確保の観点から、買取メニュー公表時期の事前発表、個別通知における記載内容の中立性の確保、営業や契約における一定の制約を求めています。

第2節 長期安定的な事業運営の確保

FIT法の施行から6年半が経過しましたが、FIT制度により参入が急速に拡大した太陽光発電のプレーヤーを中心に、設置工事・メンテナンスの不備等による安全面での不安や、景観や環境への影響等をめぐる地元との調整における課題などが顕在化してきています。これら「地域との共生」に向けた課題を克服するため、信頼ある発電事業者としての必要十分な規律や地元との円滑な調整の在り方について検討する必要があります。また、小規模な事業が多い中、FIT制度による買取期間が終了した後も再エネ発電事業が適正に継続され、更には将来的な再投資が行われるような事業環境を作り上げていくことも重要です。直近の災害により顕在化した再エネ発電事業への懸念等も踏まえ、再エネが責任ある長期安定的な電源として社会に安定的に定着するために必要な取組として、安全・保安面の規律強化、地域住民・自治体との調整円滑化、太陽光発電設備の廃棄対策、といった施策を総合的に進め、再エネ発電事業の長期安定的な事業運営を確保していく必要があります。

また、太陽光発電に偏重した導入が進む中、エネルギー安定供給の観点からは、洋上風力発電や地熱発電など立地制約による事業リスクが高い電源も含め、バランスの取れた導入を促進することも重要です。特に、我が国にとって洋上風力発電は、大きな導入ポテンシャルとコスト競争力を合わせ持ち、再エネの最大限の導入拡大と国民負担の抑制の両立において重要な電源として位置づけられます。洋上風力発電のための海域利用ルールの整備として、第197回国会に「海洋再生可能エネルギー発電設備の整

備に係る海域の利用の促進に関する法律(以下「再エネ海域利用法」という。)案」を提出し、成立に至りました。さらに2018年12月には、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の下部組織として、新たに洋上風力促進ワーキンググループを設置し、国土交通省と合同で具体的な運用方法の検討を開始したところであり、再エネ海域利用法の適切な運用を通じて、洋上風力発電の導入促進を図っていきます。

1. 事業規律の確保

(1)安全の確保

①電気事業法に基づく技術基準の適合性確認 (法規制の執行強化)

現行制度においては、50kW未満の太陽電池発電設備に対しては、電気事業法では技術基準への適合義務が課されておりますが、専門性のある者による確認は行っていない状況です。今般の災害による被害状況を踏まえると、一部の50kW未満の太陽電池発電設備において、安全上必要な性能を満たしていない懸念があります。

このため、50kW未満の太陽電池発電設備について、電気事業法に基づく技術基準の適合性に疑義があると思われる案件を特定した上で、電気事業法やFIT法に基づく報告徴収・立入検査を実施し、必要に応じて指導、改善命令、認定取消し等の厳格な対応を速やかに行うこととしています。

②技術基準が定めた「性能」を満たす「仕様」の設定・原則化

現状、電気事業法が定めた電気設備の技術基準は、安全上必要な「性能」を国が定めるものであり、これを満たす設備を、事業者の責任で設計・工事・確認し、設置することとなっています。

50kW未満の太陽電池発電設備については、その多くがFIT制度の創設以降、発電事業に参入した事業者であり、一部の事業者においては、電気保安に関する専門性を有していないために、構造強度が不十分な疑いのある設備を設置している可能性があります。そのため、50kW未満の太陽電池発電設備については、電気事業法に基づく技術基準が定めた「性能」を満たすために必要な部材・設計・設置方法等の「仕様」を定め、これを原則化していくことを検討しています。

③斜面等に設置する際の技術基準の見直し

傾斜地や土地改変された場所への太陽電池発電設備の設置は、平地への設置と比べてリスクが高く、十分な技術的検討を行った上で行う必要があります。このため、電気事業法においては、現行の技術基準においても、太陽電池発電設備を、急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律(昭和44年法律第57号。以下「急傾斜地法」という。)の指定する斜面(周辺に一定規模以上の人家や病院等の施設が存在するなど特別な要件を満たす場合)に設置する際には、当該区域内の急傾斜地の崩壊を助長するおそれがないように施設することと定められています。ただし、急傾斜地法の指定を受けていない斜面については、相対的にリスクが低いと考えられていたため、技術基準上特段の定めがありませんでした¹。

先に発生した平成30年7月豪雨「西日本豪雨」では、急傾斜地法の指定を受けていない斜面や切土、盛土等の土地改変された場所に設置された太陽電池発電設備が崩落したことを踏まえ、設置環境に応じた太陽電池発電設備に係る技術基準の見直しを検討しています。

(2)地域との共生**①FIT認定基準に基づく標識・柵塀設置義務違反案件の取組み**

2017年4月に施行された改正FIT法では、FIT認定事業者に対し、発電設備への標識及び柵塀等の設置を義務付けたところであり、これを設置していない事業者に対し、これまで、必要に応じて口頭指導を行ってきました。しかしながら、改正FIT法の経過措置期間(標識及び柵塀等の設置について、改正FIT法施行以前(2017年3月31日以前)に旧認定を受けた発電設備については、改正後のFIT法の認定を受けたものとみなされた日から1年以内に設置することとされている)を超過した2018年度においても、標識や柵塀等が未設置の設備や柵塀の設置が不適切な設備の情報が引き続き寄せられていました。このため、FIT認定事業者に対し、標識及び柵塀等の設置義務について2018年11月に改めて注意喚起を実施しました。なお、注意喚起後も引き続き標識や柵塀等が未設置との情報が寄せられた案件については、必要に応じて口頭指導を実施しており、今後も、必要に応じて現場確認も行った上で、認定基準違反として、報告徴収、立入検査、指導、改善命令、認定取消し等の厳格な対応を速やかに行うこととしています。

②自治体の先進事例を共有する情報連絡会の設置

全国の各地域でトラブルになる再エネ発電設備が増加したことから、改正FIT法においては、条例も含めた関係法令の遵守を義務付け、関係法令遵守違反の場合には、指導及び助言、改善命令、認定取消し等の対応を行うこととしています。この仕組みを実効性あるものとするためには、自治体による条例策定等の自律的な制度整備が必要となりますが、国もそれを支援することが求められています。このため、条例策定など地域での再エネに係る理解促進のための先進的な取組を進めている自治体の事例等を全国に共有する場として、自治体と関係省庁を参加者とする連絡会を2018年10月に新たに設置しました。

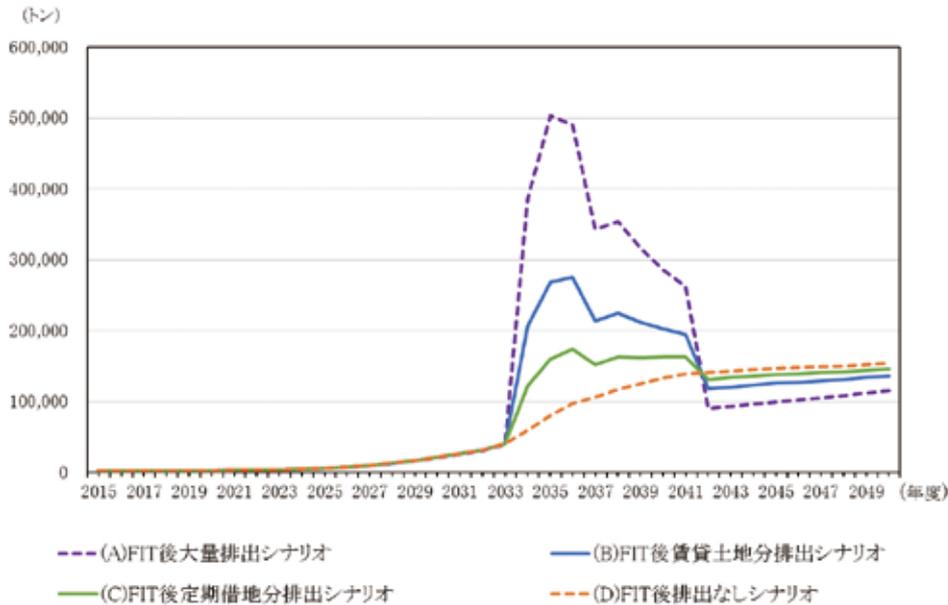
(3)太陽光発電設備の廃棄対策

太陽光発電設備は、太陽光パネルの製品寿命(25～30年)を経て、事業が終了する2040年頃に、大量の廃棄物が排出される見込みです。こうした将来の太陽光パネルの大量廃棄をめぐって、様々な懸念が広がっており、特に事業の終了後に太陽光発電事業者の資力が不十分な場合や当該事業者が廃業してしまった場合、太陽光パネルが放置されてしまう、あるいは不法投棄されてしまうのではないかと懸念があります。こういった懸念を払拭するために、発電事業者による廃棄等費用の積立てを担保するために必要な施策について、検討を開始しました。検討の方向性としては、①廃棄等費用については、原則として発電事業者の売電収入から源泉徴収的に積立金を差し引く方法による外部積立を求めつつ、長期安定発電の責任・能力を担うことが可能と認められる事業者に対しては内部積立を認めることも検討し、②具体的な制度設計については、今後、専門的視点からの検討の場を設け、引き続き検討を行っていきます。並行して、すぐに出来ることから着手すべく、発電事業者に毎年度提出を義務付けている発電コスト等の定期報告において、廃棄等費用の積立計画と進捗状況の報告を義務化し、その実施状況を公表しました。

また、不適切な廃棄処理により、太陽光パネルに使用されている有害物質が流出・拡散されるのではないかと懸念があります。有害物質が適正に処理されるよう、2018年12月に太陽光発電協会が策定した「使用済太陽電池モジュールの適正処理に資する情報提供のガイドライン」に基づき、太陽光パネルメーカー及び輸入販売業者は産廃事業者に積極

¹ ガイドラインに基づき自社Webサイトに情報提供を行っている旨を太陽光発電協会宛に連絡した企業数(2019年2月時点)

【第332-1-1】太陽光パネルの排出見込量



出典：NEDO推計

的に情報提供を行っていくこととしました。現在、23社²が対応しており、この23社で2017年の国内における太陽光パネル出荷量の約6～7割を占めます。

さらに、産業廃棄物の最終処分場のひっ迫を解消し、資源の有効利用を図るためには、太陽光パネルのリユース・リサイクルを促進することが必要です。他方、太陽光パネルについては、大量廃棄は足下で現実には発生していないこともあり、リユース・リサイクル・処分の実態把握が進んでおりません。そのため、正確な実態把握を基にした政策検討を行うため、環境省・経済産業省共同で、まずはコストも含めた基礎的・包括的な実態調査を行いつつ、義務的なりサイクル制度の必要性について検討していきます。資源エネルギー庁では、当該調査の1つとして、将来の想定パネル排出量のモデルについて、i) 出力低下に起因して排出される場合、ii) FIT 買取期間終了後も一定期間発電事業が継続されてから排出される場合など、より現実に即した仮定の下で、推計の精緻化を図りました。本推計によると、太陽光パネルの年間排出量のピークは2035～2037年頃であり、年間約17～28万トン程度、産業廃棄物の最終処分量の1.7～2.7%³に相当する量となります。

2. 立地制約のある電源の導入促進 (洋上風力のための海域利用ルールの整備)

(1) 洋上風力をめぐる世界の動き

洋上風力発電には陸上風力発電と比較して次の特徴があります。まずは、陸上と比較して風況が優れているため設備利用率を高めることが可能(世界平均では陸上約30%、洋上約40%)で、また輸送制約等が小さいため大型風車の設置が可能であり建設コスト等を抑えることができるので、コスト競争力のある再エネ電源と言えます。さらに、事業規模は数千億円に至る場合もあり、また1～2万点と部品数が多いため、部品調達・建設・保守点検等を通じて地元産業を含めた関連産業への波及効果が期待できます。

このような洋上風力発電は、現在世界で最も飛躍的に導入が拡大している再エネ電源の一つです。国際エネルギー機関(IEA)によると、2017年は世界全体で再エネの導入容量は前年比約8%増加しましたが、洋上風力発電だけを見ると前年比約30%も増加しています。また、2017年末時点で洋上風力発電の累積導入量の多い上位5か国は、イギリス、ドイツ、中国、デンマーク、オランダ、となっており、欧州を中心に導入が進んできたことがわかります。

² 資源総合システム調べ(一部推計)

³ 排出太陽電池モジュールを仮に全量埋め立てたと仮定した場合、平成27年度の産業廃棄物の最終処分量に占める太陽電池パネル割合を示します。出典：環境省「産業廃棄物の排出及び処理状況等(平成27年度実績)」を基に算出

第3章 再生可能エネルギーの導入加速～主力電源化に向けて～

【第332-2-1】欧州における最近の洋上風力発電の入札の動向

入札時期	国	プロジェクト名	規模	価格 (1C=130円/1E=150円)
2015.2	デンマーク	Horns Reef 3 (Vattenfall)	406 MW	104 EUR/MWh (13.5円/kWh)
2016.2	オランダ	Borssele 1+2 (DONG 現Orsted)	752MW	72.7 EUR/MWh (9.5円/kWh)
2016.9	デンマーク	Danish Nearshore (Vattenfall)	350MW	63.7 EUR/MWh (8.2円/kWh)
2016.11	デンマーク	Kriegers Flak (Vattenfall)	600MW	49.9 EUR/MWh (6.5円/kWh)
2016.12	オランダ	Borssele 3+4 (Shell, Van Oord, Eneco, 三菱商事)	731.5MW	54.5 EUR/MWh (7.1円/kWh)
2017.4	ドイツ	Gode Wind III (DONG 現Orsted)	110MW	60.0 EUR/MWh (7.8円/kWh)
	ドイツ	Borkum Riffgrund West II + OWP West (DONG 現Orsted)	240MW + 240MW	市場価格 (補助金ゼロ)
	ドイツ	Ho Drecht (EnBW)	900MW	市場価格 (補助金ゼロ)
2017.9	イギリス	Triton Knoll Offshore Wind Farm (Innogy, Statkraft)	860MW	74.75 €/MWh (11.2円/kWh)
	イギリス	Hornsea Project 2 (DONG 現Orsted)	1,386MW	57.5 €/MWh (8.0円/kWh)
	イギリス	Moray East (EDPR, Engie)	950MW	57.5 €/MWh (8.0円/kWh)
2018.3	オランダ	Hollandse Kust Zuid 1+2 (Nuon, Vattenfall)	740MW	市場価格 (補助金ゼロ)
2018.4	ドイツ	Baltic Eagle (Iberdrola)	476MW	64.6 EUR/MWh (8.4円/kWh)
	ドイツ	Wikinger Sud (Iberdrola)	10MW	市場価格 (補助金ゼロ)
	ドイツ	Gode Wind IV (Orsted)	131.75MW	98.3 EUR/MWh (12.8円/kWh)
	ドイツ	Borkum Riffgrund West I (Orsted)	420MW	市場価格 (補助金ゼロ)

(出典) 各国政府資料を基に資源エネルギー庁作成

出典：資源エネルギー庁作成

欧州では、1990年にスウェーデンで世界初の洋上風力発電所の実証試験が開始されたのを皮切りに、デンマークやオランダ等で次々に実証試験が行われました。2000年頃からデンマークを中心として事業化を目指した洋上ウィンドファームの建設が始まり、2000年代半ば頃からはイギリス、ベルギー、ドイツ等の参入が進み、欧州全体の導入量は2017年末時点で1,578万kWにまで達しています。このように欧州で洋上風力発電の導入が進んだ背景にはいくつか要因があります。

まず、北海などの欧州の海は風況が良く、また海岸から100 kmにわたって水深20～40mの遠浅の軟弱地盤の地形が続くなど自然的条件に恵まれているのです。加えて、2000年代後半以降、洋上風力発電についてのルール整備が進められ、設置のための調査や、事業を実施する区域の選定、電力システムの確保などについて政府の役割が増しており、これによって事業者の開発リスクが低減されてきたことも大きな要因です。また、入札制度も導入され、事業者間の競争が促されることで、価格が急速に低下している点も重要です。例えば、2015年以降の入札では、落札額が10円/kWhを切る事例や市場価格(補助金ゼロ)の事例も生まれています。

アジアでも、例えば中国は2020年に累積導入量を500万kWにする目標をたてており、2017年末

時点で導入量は280万kWに達しています。また、2018年には台湾で洋上風力発電の大規模な入札が行われ、2025年までに稼働予定の550万kWが落札される等、洋上風力発電の導入拡大に向けた動きが活発化しています。

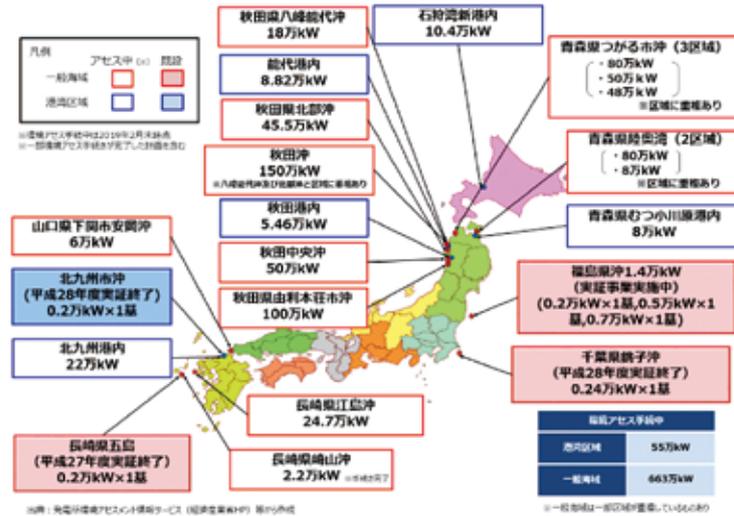
(2)日本の状況と再エネ海域利用法の成立

周囲を海に囲まれた日本にとって洋上風力発電の導入はきわめて重要です。2018年に閣議決定されたエネルギー基本計画の中でも「陸上風力の導入可能な適地が限定的な我が国において、洋上風力発電の導入拡大は不可欠である」と位置づけられています。

2000年代後半から、海底地形が急峻で、また台風や地震が多いといった厳しい自然環境への適応やコスト削減を図るための実証事業が国主導のもと行われており、現在の導入量約2万kWはすべて国による実証事業です。こうした実証事業の成果の蓄積やFIT制度の導入、世界の導入実績の増加等を背景に、現在日本でも積極的に商用運転を目指す事業者の動きが活発化しており、環境アセスメント手続き中の案件は約540万kWに達しています。こうした中で、次の2つの課題が事業化への大きな障害として顕在化しました。

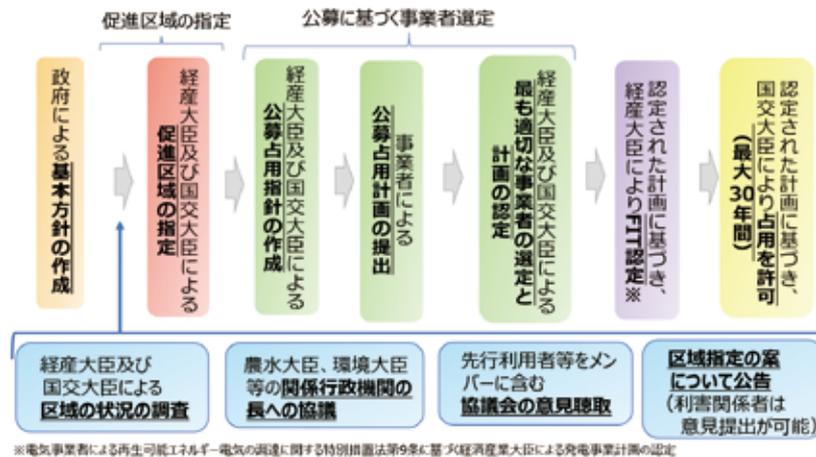
1つは、「海域の占用に関する統一的なルールがな

【第332-2-2】日本における洋上風力発電の導入状況及び計画



出典：資源エネルギー庁作成

【第332-2-3】再エネ海域利用法の手続きの流れ



出典：資源エネルギー庁作成

い]ことです。従来、海域の大半を占める一般海域は占用の統一ルールがなく、都道府県が条例に基づき通常3～5年の占有許可を出す運用がなされていました。FIT買取期間の20年と比較して短期の占有許可しか得ることができないため、中長期的な事業予見性が低くなり、資金調達が困難になっていました。

もう1つは、「先行利用者との調整の枠組みが不明確」という課題です。海域を新たに利用するにあたっては、海運業や漁業等の地域の先行利用者との調整が不可欠ですが、調整のための枠組みが存在せず、事業者には大きな負担となっていました。

これらの課題の解決に向けて、2017年に内閣府・経済産業省・国土交通省の三省連携の下で検討チームが立ち上がり、第197回国会に「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律(以下「再エネ海域利用法」という。)案」を提出し、成立に至りました。

本法律においては図【第332-2-3】で示す手続きの流れに基づき、事前調査の実施、先行利用者等をメンバーに含む協議会の設置、促進区域の指定、事業者選定のための公募実施、海域占有の許可、等を国が主導することで、洋上風力発電事業を行いやすい環境が整備されます。

促進区域とは、自然的条件が適当であること、漁業や海運業などの先行利用に支障を及ぼさないこと、系統接続が適切に確保されること、等の要件に適合した一般海域内の区域のことで、洋上風力発電事業の実施のために指定され、その区域内では最大30年間の占有許可を事業者は得ることができます。また、事業者選定のための公募では、長期的・安定的・効率的な事業実施の観点から最も優れた事業者を選定することで、責任ある長期安定的な電源かつコスト競争力のある電源として洋上風力発電の導入を促進する仕組みとなっています。具体的な運用方

法については、2018年12月に経済産業省と国土交通省が立ち上げた合同の審議会にて検討が進められているところだ。

再エネ海域利用法が施行される2019年は「洋上風力元年」とも言えます。法律の運用はもちろんのこと、浮体式をはじめとした技術開発、系統制約の克服、環境アセスメントの短縮化、基地港湾の整備、等に関係省庁一丸となって取り組み、洋上風力発電の導入拡大を推進していくことが重要になります。

第3節 次世代電力ネットワークの形成

我が国の電力系統(送配電網)は、これまで主として大規模電源と需要地を結ぶ形で形成されてきており、再エネ電源の立地ポテンシャルのある地域とは必ずしも一致しておらず、再エネの導入拡大に伴い、系統制約が顕在化しつつあります。このため、今後、再エネの主力電源化を進める上で、この系統制約を解消していくことが重要です。

さらに、今後の電力ネットワーク形成を検討するにあたっては、2030年以降を見据え、人口減・需要減といった構造的課題や2018年9月の北海道胆振東部地震による大規模停電を始めとした自然災害に対するレジリエンスの強化を含む系統の在り方など、多様な視点・目的が存在します。これらを踏まえ、我が国の電力系統を再エネの大量導入等の環境変化に適応する「大規模電源と需要地をネットワークでつなぐ従来の電力システム」から「分散型電源も柔軟に活用する新たな電力システム」へと長期的に転換していくための環境整備を進めていかなければなりません。

また、2018年10月には、九州エリアにおいて本土初となる再エネの出力制御が行われました。出力が天候等によって変化する自然変動再エネ(太陽光・風力)の導入が拡大することで、その出力変動を調整し得る「調整力」を効率的かつ効果的に確保することが、国際的にみても、大量の再エネを電力系統に受け入れるための課題になります。

我が国の電力系統を再エネの大量導入等の環境変化に適応した次世代型のネットワークへと転換していくため、それぞれの課題を整理しながら道筋を描いていく必要があります。

1. 系統制約の克服

(1) 既存系統の最大限の活用

我が国のこれまでの制度では、新規に電源を系統に接続する際、系統の空き容量の範囲内で先着順に受入れを行い、空き容量がなくなった場合には系統を増強した上で追加的な受入れを行うこととなっています。一方、欧州においては、既存系統の容量を最大限活用し、一定の条件付での接続を認める制度を導入している国もあります。系統の増強には多額の費用と時間が伴うものであることから、まずは、既存系統を最大限活用していくことが重要です。このため、以下のとおり、系統の空き容量を柔軟に活用する「日本版コネクト&マネージ」を具体化し、早期に実現するための取組を進めています。

① 想定潮流の合理化

過去の実績をもとに実際の利用率に近い想定を行い、より精緻な最大潮流を想定して送電線の空き容量を算出する「想定潮流の合理化」については、2018年4月から全国的に導入されています。電力広域的運営推進機関(以下「広域機関」という。)によると、想定潮流の合理化の適用による効果として、全国で約590万kWの空き容量の拡大が確認されました(2018年12月時点)。

② N-1電制

落雷等による事故時には電源を瞬時に遮断する装置(以下「電制装置」)を設置することを条件に、緊急時に確保している送電線の容量の一部を平常時に活用する「N-1電制」については、2018年10月からその先行適用^{※1}が実施され、広域機関によると、全国で約4,040万kWの接続可能容量が確認されました(2018年12月時点)。「N-1電制」の本格適用^{※2}に向けては、2022年度の適用開始を目指し、具体的な仕組みの検討を進めています。

③ ノンファーム型接続

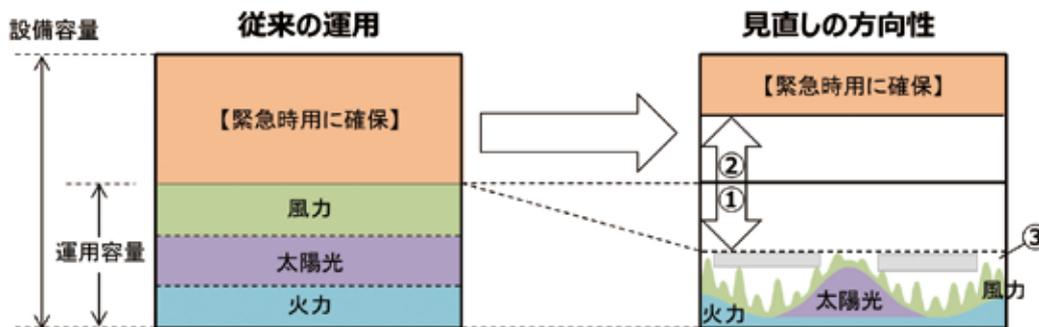
系統の混雑時には出力制御することを前提として新規の接続を可能とする「ノンファーム型接続」について、広域機関によると、日本における再エネ電源の連系の中心となる小規模電源が多数接続される配電系統を含めた仕組みは海外にも例がなく、全くの新規の検討が必要であり相当程度時間を要するもの

※1 電制装置設置者と費用負担者(N-1電制を前提として接続する新規電源)が一致するケース

※2 電制装置設置者と費用負担者を分けるケース

【第333-1-1】日本版コネクト&マネージの進捗

	従来の運用	見直しの方向性	実施状況（2018年12月時点）
①空き容量の算定	全電源フル稼働	実態に近い想定（再エネは最大実績値）	2018年4月から実施 約590万kWの空容量拡大を確認 ※1
②緊急時用の枠	半分程度を確保	事故時に瞬時遮断する装置の設置により、枠を開放	2018年10月から一部実施 約4040万kWの接続可能容量を確認 ※1, 2
③出力制御前提の接続	通常は想定せず	混雑時の出力制御を前提とした、新規接続を許容	制度設計中



※1 最上位電圧の変電所単位で評価したものであり、全ての系統の効果を詳細に評価したものではありません。
 ※2 速報値であり、数値が変わる場合がある。

出典：資源エネルギー庁作成

とされています。今後は、まずは、海外でも例のあるファーム電源の暫定接続として平常時に混雑処理をする仕組みの検討を行いつつ、並行して、恒久的なノンファーム型接続の導入に向けて、フィージビリティスタディを行った上で、実システムでの実証を実施していきます。

(2)出力制御の予見可能性を高めるための情報公開・開示

系統制約が顕在化する中で、発電事業の収益性を適切に評価し、投資判断と円滑なファイナンスを可能とするため、事業期間中の出力制御の予見可能性を高めることが、既存システムを最大限活用しながら再エネの大量導入を実現するために極めて重要です。一方で、発電事業者の事業判断の根拠となる出力制御の見通しを送配電事業者が示そうとすると、安定供給重視の万全の条件とする、見通しよりも高い出力制御が現実に発生する事態を確実に避ける、といった観点から見積り自体が過大となるおそれがあります。

このため、一般送配電事業者が基礎となる情報を公開・開示し、それを利用して発電事業者やコンサルタント等が出力制御の見通しについて自らシミュレーションを行い、事業判断・ファイナンスに活用できるように、①需給バランス制約による出力制御のシミュレーションに必要な情報と、②送電容量制約によ

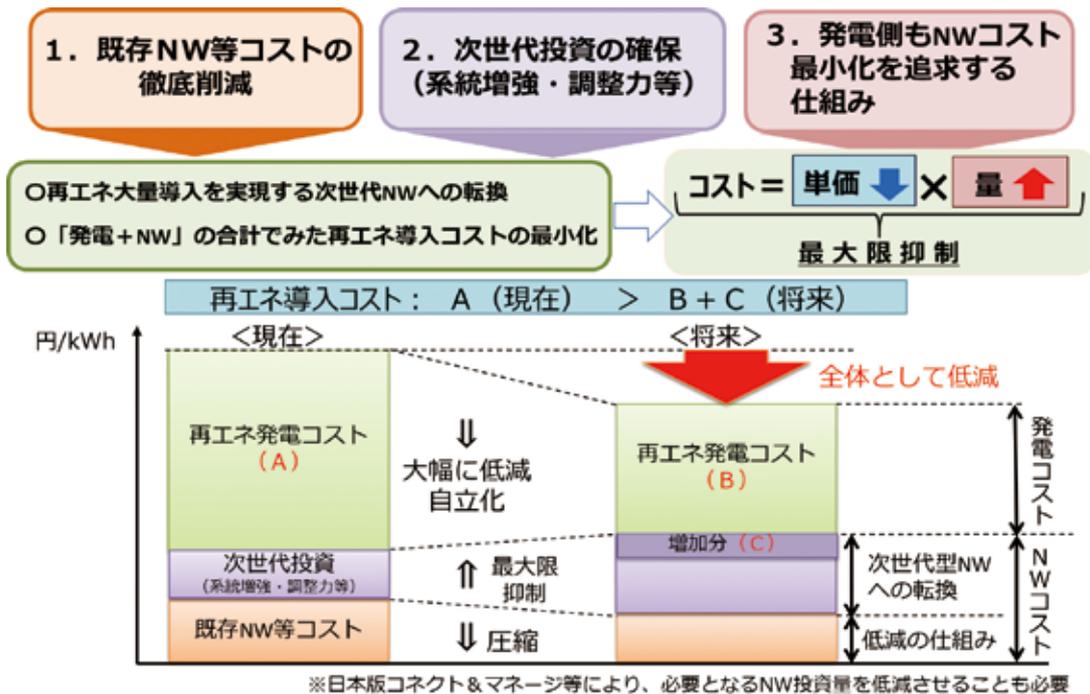
る出力制御のシミュレーションに必要な情報（「需要・送配電に関する情報」及び「電源に関する情報」）について、それぞれ公開（「電源に関する情報」については開示）する具体的な内容や手続を取りまとめました。今後、関係規程類を整備した上で、可能な限り早期に施行し、新たな情報公開・開示の運用を開始します。

(3)ネットワーク改革等による系統増強への対応

再エネの大量導入を始めたとした環境変化を踏まえた次世代型の送配電ネットワークに転換するためには、国民負担を抑制しつつ、系統増強等の必要な投資が行われるための予見性確保等の環境整備が必要となります。ネットワークコスト改革にあたっては、再エネに係る発電コストを大幅に低減させるとともに、既存ネットワークコストの徹底削減を図ることで、次世代ネットワーク投資の原資を確保し、コストを全体として低減させることを基本方針としました。

国民負担抑制の観点から、再エネの導入拡大に伴い増大するネットワークコストを最大限抑制するため、既存ネットワーク等のコストを徹底して削減することが必要です。具体的には、仕様等の標準化や調達に関する国への情報開示の促進、コスト削減に向けた一般送配電事業者による自主的ロードマップ

【第333-1-2】電力NWコスト改革に係る3つの基本方針(概念図)



出典：資源エネルギー庁作成

の提出と取組状況の確認等によって、一般送配電事業者の調達改革を通じた徹底的なコスト削減を促進します。この際、これらの取組も前提としつつ、不断の効率化を促す託送料金制度についても検討を行います。また、次世代投資を促進するための費用負担の在り方について、投資にインセンティブが働くような託送料金制度や財政的な支援などの検討も含め、未来に向けた投資を促進する制度等環境整備も同時に進めていくこととしました。さらに、発電設備設置者もネットワークコストを意識した事業展開を行うためのインセンティブ・選択肢を確保するために、既に導入済みの系統増強における一部特定負担方式に加え、発電側基本料金のように、系統の効率的な活用を促すための仕組みを導入することとしています。あわせて、再エネ発電事業者の初期費用負担とのバランスを図る観点から、系統増強における一般負担上限額の見直し・適用を行いました。

2. 分散型エネルギーリソースの活用

2030年以降を見据えれば、人口減少等に伴う需要減少要因、高経年化対策等の構造的課題の顕在化や蓄電池や水素等の次世代型調整力等における技術革新やデジタル化の進展等ネットワークを取り巻く様々な環境変化が発生することが想定されます。将

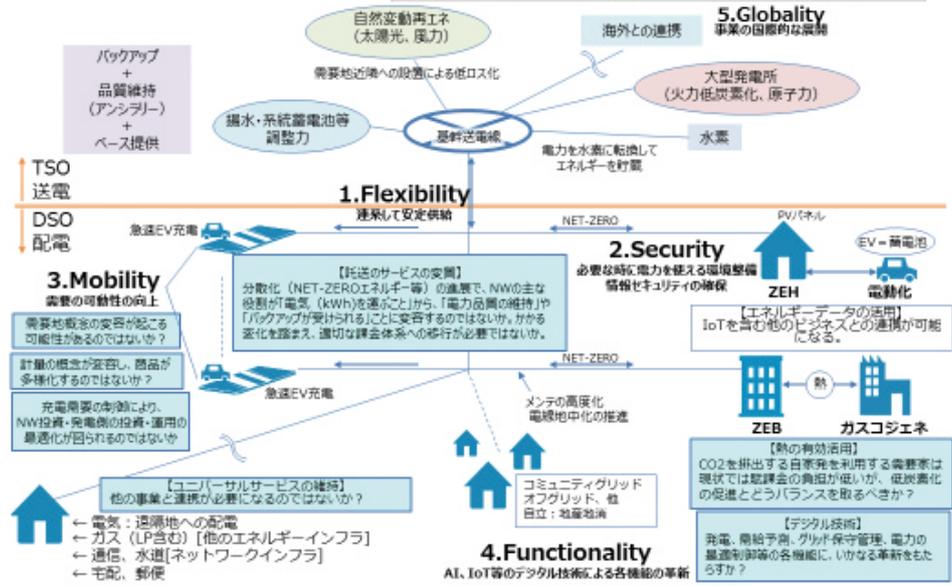
来についての正確な予測は困難ですが、都度都度の見直しを行う前提の下、次世代の電力ネットワークシステムの在り方を描き、そこからバックキャストして必要な投資は何かを考え、そのために必要となる制度・政策を講じていく必要があります。そこで、大きな方向性として「広域化(例えば、送電レベルでの全国大での最適運用)」「分散化(例えば、配電レベルでの多様なプレーヤーの参画)」が進展していく可能性が高いとの前提の下、大規模集中型から小規模分散型も含めた多様なプレーヤーのインフラへ転換させていく観点から、分散型エネルギーリソースと調和的な電力ネットワークはどうあるべきか、また、分散型エネルギーリソースを活用する新ビジネス・他産業連携のプラットフォームとしての萌芽について、具体的な事例を基に議論を深めてきました。

例えば、先んじて再エネのコスト低減が進んだ欧米諸国では、民間事業者の主体的・積極的な取組姿勢とも相まって、自家消費や電力販売契約(PPA)などにより、FIT制度を前提としない、需給一体的な形で分散型エネルギーの開発が加速しています。日本においても、太陽光発電を中心にコスト低減が進んでいるところ、既にこうしたFIT制度に頼らない電源開発の萌芽があり、今後の取引の加速が期待されています。また、デンマークにおいて、Enel社(イタリア)の逆潮機能付EV充電ポートを起点として世界初のV2Gの商業

【第333-2-1】Beyond 2030のNWシステム（「分散化」「広域化」）（イメージ）

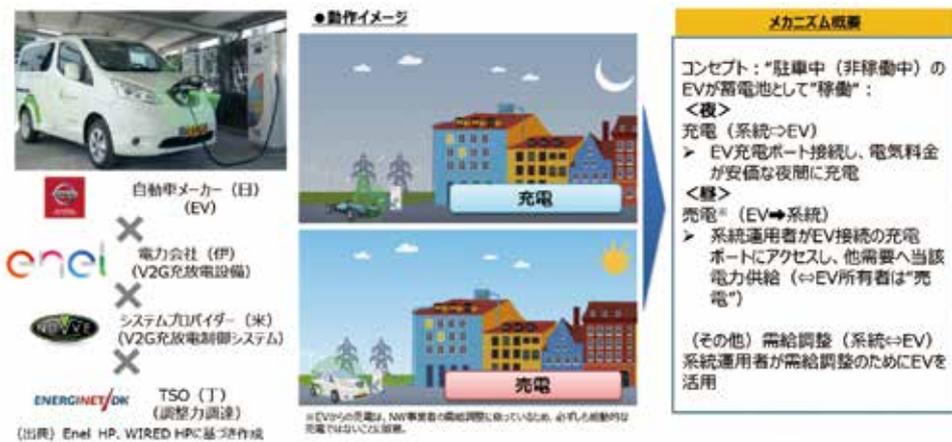
Beyond 2030のNWシステム（「分散化」「広域化」）（イメージ） 35

第4回 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 事務局提出資料 4



出典：資源エネルギー庁作成

【第333-2-2】配電網とEVの連携による新ビジネス（イタリア：Enel）



出典：第1回次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方研究会資料4より引用

化が実現された事例では、EV充電ポートと制御システムによってネットワーク事業者とEV所有者をつなげることで、新たな取引機会が創出されました。今後は、分散型エネルギーの推進に加え、こうした配電分野を中心とした分散型エネルギーリソースを活用する新たなビジネスモデルとも整合的な形で次世代ネットワークについて検討を進めていくことが重要です。

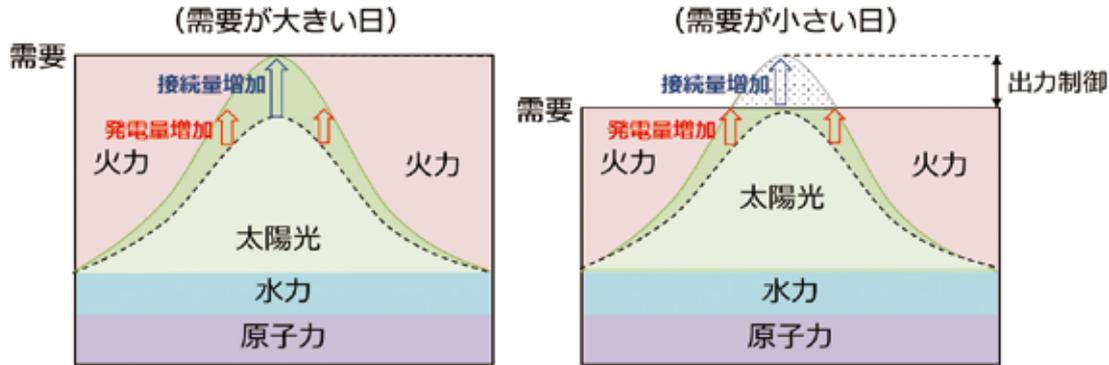
3. 調整力の確保・調整手法の高度化

(1) 出力制御

太陽光発電・風力発電といった再エネ電源は天候や日照条件等の自然環境によって発電量が変動する特性があるため、地域内の発電量が需要を上回る

場合には、電気の安定供給を維持するため、発電量の制御が必要となります。こうした場合、電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法施行規則（平成24年経済産業省令第46号）や広域機関の送配電等業務指針で定められた優先給電ルールに基づき、火力発電の抑制、揚水運転、地域間連系線の活用などを行います。それでもなお発電量が過剰となる場合には再エネの出力制御を実施することとされており、太陽光発電の導入が急速に進む九州エリアでは2018年10月に本土初となる再エネの出力制御が行われました。こうした出力制御は送電線に再エネをより多く送電線につなぐために必要な取組であり、スペインやアイルランドといった再エネ先進国でも変動する再エネを無制限に発電

【第333-3-1】再生可能エネルギー発電量と出力制御の関係



出典：資源エネルギー庁作成

しているわけではなく、むしろ適切な制御を前提とすることで送電線への接続量を増やすための取り組みとして採用されています。

再エネの出力制御を低減させるための取組として、①地域間連系線の更なる活用による他エリアへの送電、②実需要に近いタイミングでの柔軟な調整を可能にするオンライン制御の拡大、③火力発電等の最低出力の引下げ、④発電事業者間の公平性及び効率的な出力制御を確保するための出力制御の経済的調整、等が挙げられます。このうち①については、2017年以降、九州電力において、連系線の運用改善やOFリレー（電力需要と供給のバランスを表す周波数が一定値以上になった場合に、発電機などへの悪影響や大規模停電を防ぐために発電機を系統から切り離す機器）を活用した電源制限量の確保によって、再エネの送電可能量を段階的に拡大してきました。また、国の補正予算事業を活用して、転送遮断システムによる電源制限量の確保を進めており、この結果、2018年度末までに、関門連系線の再エネ送電可能量は当初の45万kWから135万kW程度（※一定の仮定の下で試算した数値であり、需要動向や電源制限機能付電源の稼働状況によって変動）に拡大する見込みです。

(2)グリッドコードの整備

自然変動再エネの導入拡大に伴い、急激な出力変動や小刻みな出力変動等に対応するための調整力の必要性が高まり、電力システムで求められる対応が高度化することから、今後、自然変動再エネが有する制御機能や柔軟性を有する火力発電・バイオマス発電の調整力としての重要性が一層高まっていくことが予想されます。こうした中、系統に接続される電源が持つべき機能や従うべきルールである「グリッドコード」の重要性が高まっています。まずは

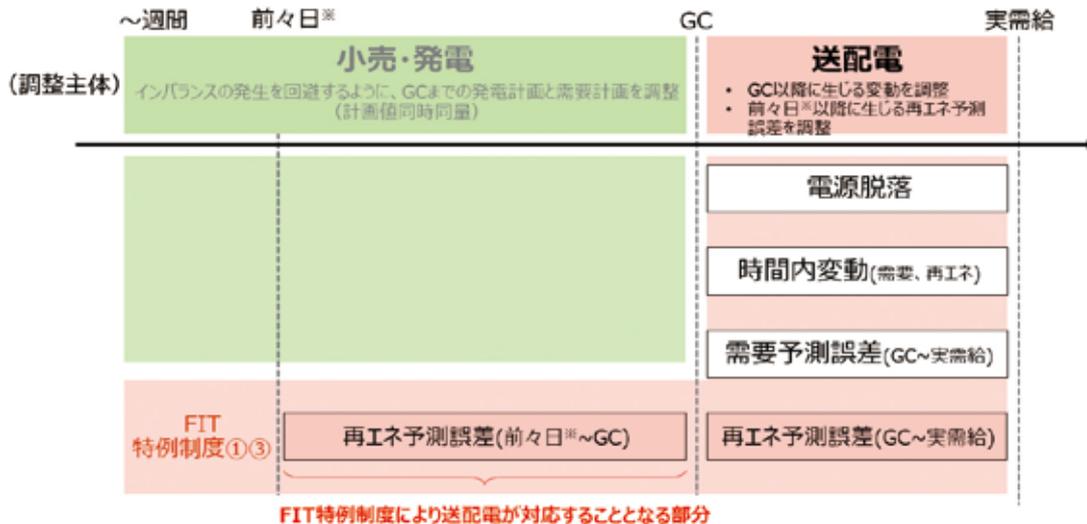
新規の風力発電が具備すべき調整機能（出力抑制、出力変化率制限等）を特定し、そのグリッドコードの具体化に向けた検討を進めているところです。これらの検討を踏まえつつ、太陽光発電など他の電源や既存の火力発電・バイオマス発電についても併せて検討を進めていきます。

また、2018年9月の北海道胆振東部地震を踏まえ、自然変動再エネの周波数変動への耐性を高めるための対応が必要とされており、レジリエンスの向上と再エネの大量導入を見据えてグリッドコードの整備を進めていきます。

(3)再エネ予測誤差への対応

再エネの大量導入を進めながらも、同時に社会コストの最小化も図っていかねばなりません。FIT電源については、FIT制度によって固定価格での売電収入が保証されるという特性と計画値同時同量制度の整合性を保つため、FIT発電事業者の代わりに一般送配電事業者又は小売電気事業者が発電計画を作成し、計画と実績のずれであるインバランスリスクを負う「FITインバランス特例制度」が設けられています。一方、自然変動電源は、天候予測の精度等によって、ほぼ必然的に予測誤差によるインバランスを発生させている状況であり、エリアインバランスの大半を太陽光発電の予測外れが占めています。今後、再エネ（特に太陽光発電）の導入拡大が進むにつれ、インバランスが一層増大する可能性があり、一般送配電事業者・発電事業者・小売電気事業者の適切な役割分担の下で、市場メカニズムを活用しながら発電計画と発電実績とのギャップを縮減し、再エネに起因するインバランスを小さくするための対策（発電量の予測精度向上、発電計画の通知時期を可能な限り実需給断面に近づける等）の検討を進める必要があります。

【第333-3-2】FITインバランス特例制度に起因する再エネ予測誤差



※FIT特例制度③に関しては前日朝を起点とした予測誤差として、同様に一般送配電事業者が対応する。

出典：資源エネルギー庁作成

具体的には、一般送配電事業者による出力予測の予測誤差自体を減らすなど、再エネに起因するインバランスを小さくし、国民負担の抑制を図るため、データの予測精度や運用実態、全体のインバランス設計も踏まえ、実現可能な方策について検討を進めることとしています。

加えて、一般送配電事業者による再エネ予測誤差の削減について広域機関が適正に監視・確認する仕組みとした上で、なお生じざるを得ない相応の予測誤差が残る場合には、予測誤差を削減し確保すべき調整力を減らすインセンティブが働くようにしつつ、その調整力の確保にかかる費用をFIT交付金により負担する仕組みについて検討を進めることとしています。

村再生可能エネルギー法」を積極的に活用し、農林地等の利用調整を適切に行いつつ、市町村や発電事業者、農林漁業者等の地域の関係者の密接な連携の下、再生可能エネルギーの導入と併せて地域の農林漁業の健全な発展に資する取組を促進しました。

第4節 その他制度・予算・税制面等における取組

<具体的な施策>

1. 制度

○農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律【制度(法改正を含む)】

「農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律(農山漁

2. 予算事業

(1) 太陽光発電

①太陽光発電のコスト低減や信頼性向上等に向けた技術開発事業
【2018年度当初：54.0億円】

大幅な発電コスト低減を実現する可能性が高い太陽電池や周辺機器等を対象として技術開発を行いました。また、性能評価等の共通基盤技術の開発、様々な太陽光パネルに対応する低コストリサイクル・リユース技術開発にも取り組みました。

②営農型太陽光発電の高収益農業の実証事業
【2018年度当初：16.8億円の内数】

太陽電池(ソーラーパネル)下部の農地においても、高い収益性が確保できる営農方法を確立し、その普及を目指すために、実証試験等の取組を支援しました。

(2) 風力発電・海洋エネルギー

①風力発電等に係るゾーニング導入可能性検討モデル事業
【2018年度当初：4億円】

環境保全と両立した形で風力発電事業の導入促進を図るため、個別事業に係る環境影響評価に先立つ

第3章 再生可能エネルギーの導入加速～主力電源化に向けて～

ものとして、地方公共団体が関係者と調整しつつ、環境保全を優先することが考えられるエリア、風力発電の導入を促進しうるエリア等の設定を行うゾーニング手法の確立と普及を目的として、「風力発電に係る地方公共団体によるゾーニングマニュアル」を策定するとともに、6の地方公共団体でモデル事業を実施しました。さらにゾーニングマップの作成とゾーニング結果等を環境影響評価手続に活用する方策を検討する実証事業を5の地方公共団体で実施しました。

②洋上風力発電設備の審査基準類の整備

【2018年度当初：0.1億円】

洋上風力発電設備に係る審査手続きの合理化により事業者の負担を軽減するため、電気事業法と港湾法の統一的な考え方に基づく審査基準類の検討を進めており、2018年3月にとりまとめた「洋上風力発電設備に関する技術基準の統一的解説」及び「港湾における洋上風力発電設備の施工に関する審査の指針」に引き続き、2019年3月に維持管理審査基準をとりとまとめました。

③洋上風力発電等のコスト低減に向けた研究開発事業

【2018年度当初：69.6億円】

浮体式洋上風力発電の低コスト化を目的とした実証事業では、3MW風車を搭載したバージ型浮体(実証機)を係留するための係留チェーン・アンカーの把駐力試験を行いつつ、北九州市沖に実証機を設置し、試運転・調整を行いました。また、浮体式の更なるコスト低減を実現するため、ワイヤ支持やタレットを用いた一点係留による、浮体・タワー・係留システムの軽量化など、先進的な要素技術を用いた浮体式洋上風力発電システムの実現可能性や事業性を評価するフィージビリティ・スタディ(FS)を行いました。着床式洋上風力発電においては、資本支出(CAPEX)に占める割合が高い基礎・施工費に関する実証に先立ち、これらの技術の適用が想定される海域の特性などを踏まえた、低コスト化に資する技術の検討を実施しました。また、風力発電の利用稼働率の向上による発電コストを低減するため、故障予知による停止時間を小さくするためのAIを活用したメンテナンス技術の検討を実施しました。

④浮体式洋上風力発電の低コスト化・普及促進事業

【2018年度当初：30.0億円】

2013年10月から、国内初の商用スケール(2MW)の実証機の運転を開始し、環境影響、気象・海象へ

の対応、安全性等に関する情報収集等を行いました。この実証試験を通じて、2015年には、高い安全性や信頼性を有する効率的な発電システムの確立に成功し、当該実証の成果として、2016年から国内初の洋上風力発電の商用運転が開始されており、風車周辺に新たな漁場が形成されるなど、副次効果も生じています。

また、2016年度からは、民間による浮体式洋上風力発電事業を促進するため、海域動物や海底地質等を正確かつ効率的に調査・把握する手法及び浮体式洋上風力発電の海域設置等の施工に伴い発生するコストやCO₂排出量を低減する手法の開発・実証を進めており、2018年度は、前年度に引き続き、浮体式洋上風力発電の本格的な普及拡大に向け、施工を低炭素化・高効率化する新たな施工手法等の確立を目指す取組を行いました。

⑤福島沖での浮体式洋上風力発電システムの実証研究事業

【2018年度当初：20.6億円】

「福島イノベーション・コースト構想」の実現のため、福島沖において、3基の浮体式洋上風車と浮体式洋上変電所による本格的な実証研究を進め、安全性・信頼性・経済性の評価を行いました。

(3)バイオマス発電

①バイオ燃料の生産システム構築のための技術開発事業【2018年度当初：24.0億円】

マネジメントシステムの本格的な運用と改善

食糧と競合しないセルロース系バイオマス原料によるエタノールの一貫製造プロセスの確立を目指して、要素技術の最適な組合せを検討し、パイロットプラントで実証運転を行いました。

また、バイオジェット燃料の2030年頃の商用化を目指し、バイオマスのガス化・液化や微細藻類の培養技術等優れた要素技術を元にした、一貫製造プロセスの確立に向けた実証試験等を開始しました。

②地域で自立したバイオマスエネルギーの活用モデルを確立するための実証事業

【2018年度当初：23.7億円】

地域におけるバイオマスエネルギー利用の拡大に資する技術指針及び導入要件を策定するとともに、当該指針等に基づき地域特性を活かしたモデル実証を行うため、家畜排せつ物や食品残さ等の湿潤系バイオマス利用システムの事業性評価(FS)事業に加え、間伐材や竹等の木質系バイオマスや、都市ゴミ

等の湿潤系バイオマス利用システムの実証事業を実施しました。

(4) 水力発電

① 水力発電の導入促進のための事業費補助金

【2018年度当初：21.0億円】

水力発電の事業性評価や地域住民等の理解促進、既存発電所の増出力又は増電力量を図る更新工事、高効率化やコスト低減に資する発電設備の製作、実証を支援することによって、ベースロード電源である水力発電の事業化、既存発電所出力の増加を推進しました。

② 中小水力発電開発費等補助金

【2018年度当初：1.5億円】

旧一般電気事業者及び旧卸電気事業者等の行う中小水力開発に対し、建設費の一部を補助することにより、水力の初期発電原価を引き下げ、開発を促進しました。

③ 中小水力発電事業利子補給金助成事業費補助金

【2018年度当初：0.4億円】

地方自治体(公営電気事業者)が水力発電所の建設に際して要した資金の返済利息に関して、利子補給を行いました。

④ 小水力等再生可能エネルギー導入支援事業

【2018年度当初：2.1億円】

農業水利施設を活用した小水力等発電の整備を推進するため、調査設計等の取組を支援しました。

(5) 地熱発電・熱利用

① 地熱資源開発調査事業費補助金

【2018年度当初：90.0億円】

地熱発電は、自然条件によらず安定的な発電が可能なベースロード電源の一つであり、我が国は世界第3位の資源量(2,347万kW)を有する一方で、地質情報が限られており事業リスクが高いことから、資源量把握に向けた地表調査や掘削調査等の初期調査に対する支援に加えて、新規の有望地点を開拓するための広域ポテンシャル調査を行いました。

② 地熱発電に対する理解促進事業費補助金

【2018年度当初：3.0億円】

地熱の有効利用等を通じて、地域住民等への地熱開発に対する理解を促進することを目的として行う

事業(例えば、地熱発電に関する勉強会や、熱水を利用したハウス栽培事業の実施等)に対し補助を行うことで、地熱資源開発を支援しました。

③ 地熱資源探査出資等事業

【2018年度当初：76.0億円】

地熱資源の蒸気噴出量を把握するための探査に対する出資や発電に必要な井戸の掘削、発電設備の設置等に対する債務保証を行うことで、地熱資源開発を支援しました。

④ 地熱発電技術研究開発事業

【2018年度当初：24.5億円】

地熱資源開発における高い事業リスクや開発コスト等の課題を解決するため、調査段階においては、地下の地熱資源のより正確な把握、安定的な電力供給に必要な地熱資源の管理・評価、生産井や還元井等を短期間かつ低コストに掘削するための技術開発を行いました。また、発電段階においては、IOT-AI技術等を活用した効率的な開発・運転のための高性能な地熱発電システムの技術開発や、次世代の地熱発電(超臨界地熱発電)に関して、実現可能性調査の継続のほか詳細事前検討を行いました。

⑤ 地中熱などの再生可能エネルギー熱利用のコスト低減に向けた技術開発事業

【2018年度当初：8.0億円】

再生可能エネルギー熱利用の普及拡大を図るため、地中熱に係掘削、熱交換器、ヒートポンプ等の要素技術開発や、構成要素を統合したシステム全体の最適設計による低コスト化、高効率化技術開発、雪氷熱等の導入コストを低減する技術開発を行いました。

⑥ 再生可能エネルギー熱事業者支援事業

【2018年度：28億円】

地域における再エネ熱利用設備の拡大を目的に、バイオマス熱や地中熱等を利用した熱利用設備を導入する民間事業者等に対し、事業費の3分の1以内等の補助を行いました。

(6) 系統制約克服および調整力確保への対応

① 大型蓄電システム緊急実証事業費補助金

【2012年度予備費：295.9億円】

北海道及び東北地方において、電力会社の変電所に大型の蓄電池を設置し、再エネの出力変動を緩和するための実証事業を行いました。

第3章 再生可能エネルギーの導入加速～主力電源化に向けて～

②再生可能エネルギー余剰電力対策技術高度化事業
【2014年度補正：65.0億円】

再エネの導入拡大による余剰電力対策用蓄電池として、揚水発電と同等の設置コスト(2.3万円/kWh)まで大幅に低減することを目標とした蓄電池技術の高度化を行いました。

③再生可能エネルギーの接続保留への緊急対応
【2014年度補正：744.0億円】

再エネの受入可能量の拡大方を緊急的に講ずる必要があるため、①定置用蓄電池の導入支援、②原子力災害や津波の被災地における再生可能エネルギー導入支援等を措置しました。

④風力発電のための送電網整備実証事業費補助金
【2018年度当初：77.0億円】

風力発電の適地において、送電網の整備及び技術的課題の解決を目的とした実証事業を行いました。

⑤福島県における再生可能エネルギーの導入促進のための支援事業費補助金【2018年度当初：75億円】

阿武隈山地や福島県沿岸部における再生可能エネルギー導入拡大のための共用送電線の整備及び、当該地域における風力、太陽光等の発電設備やそれに付帯する送電線等の導入を支援、また、福島県内の再生可能エネルギー関連技術について、実用化・事業化のための実証研究を支援しました。

⑥災害時にも再生可能エネルギーを供給力として稼働可能とするための蓄電池等補助金
【2018年度補正：44.0億円】

災害時の安定的な電力供給に向け、①再エネ発電設備への蓄電池の導入支援、②再エネを活用した地域マイクログリッドの構築支援を行いました。

⑦熱を活用した次世代型蓄エネルギー技術実用化推進事業
【2018年当初：8.3億円】

再エネの普及を促進するため、再エネの余剰電力を熱の形で需要家側において蓄え、用事に再び利用可能な新たな自立・分散型の蓄エネルギー技術を確立することとしており、2018年度は発電用高温熱貯蔵装置の設計・検討及び貯蔵した熱を電気等の形で利用するFS調査を行いました。

(7)その他

①再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業
【2018年度当初：54.0億円】

低炭素社会の実現に資することを目的に、地域における再エネ普及・拡大の妨げとなっている課題への対応の仕組みを備えた取組等について、地方公共団体等に対し、再エネ設備の導入支援等を行いました。

②地域資源活用展開支援事業
【2018年度当初：0.6億円】

市町村や農林漁業者の組織する団体等が地域循環資源を活用し、農山漁村の持続可能な発展を目指す取組について、事業計画策定のサポートや関連事業者とのマッチング、個別相談、全国的な取組・普及活動を支援しました。

③農山漁村再生可能エネルギー地産地消型構想支援事業
【2018年度当初：0.4億円】

農林漁業を中心とした地域内のエネルギー需給バランス調整システムの導入可能性調査、再生可能エネルギー設備の導入の検討、地域主体の小売電気事業者の設立の検討等を支援しました。

④地産地消型再生可能エネルギー面的利用等推進事業費補助金
【2018年度当初：70.0億円】

地域内での再エネ等の最大活用やエネルギー需要の最適化を図り、エネルギーコストを最小化するため、再エネ等の分散型エネルギーを面的に利用する先導的な地産地消型システムを構築する取組を支援するとともに、そのノウハウの蓄積、他地域への普及を行いました。

⑤戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発
【2018年度当初：50.0億円の内数】

2030年の社会実装を目指し、低炭素社会の実現に貢献する革新的な技術シーズ及び実用化技術の研究開発や、リチウムイオン蓄電池に代わる革新的な次世代蓄電池やバイオマスから化成品等を製造するホワイトバイオテクノロジー等の世界に先駆けた革新的低炭素化技術の研究開発を推進しました。

⑥未来社会創造事業(「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域)【2018年度当初：6.8億円の内数】

2050年の社会実装を目指し、エネルギー・環境イノベーション戦略等を踏まえ、パリ協定で掲げら

れた2050年の温室効果ガス大幅削減というゴールに資する、従来技術の延長線上にない革新的エネルギー科学技術の研究開発を推進しました。

⑦ベンチャー企業等による新エネルギー技術革新支援事業
【2018年度当初：19.0億円】

太陽光発電、風力発電、バイオマス、燃料電池・蓄電池等における中小・ベンチャー企業が有する潜在的技術シーズを発掘し、その開発及び実用化を支援しました。

⑧下水道革新的技術実証事業

【2018年度当初：53.8億円の内数】

下水道事業における再エネ創出技術等の導入を促進するため、高濃度消化・省エネ型バイオガス生成による効率的エネルギー利活用技術や、小口径管路からの下水熱を利用した融雪技術の実証等を実施しました。

⑨CO₂排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業
【2018年度当初：65.0億円の内数】

再生可能エネルギーを活用した自立分散型エネルギーシステムの普及のため、デジタルグリッドルータ及び電力融通決済システムの開発を実施しました。また、離島、港湾および沿岸域等の海洋エネルギーを活用できる次世代型高効率波力発電システムの技術開発・実証を行いました。加えて、地域内の上水道施設の水管の水流を活用する10kW以下の小型・低コスト管水路用マイクロ水力発電システムの技術開発・実証を実施しました。

⑩公共施設等先進的CO₂排出削減対策モデル事業
【2018年度当初：26.0億円】

公共施設等に再エネや自営線等を活用した自立・分散型エネルギーシステムを導入するなどした上で、地区を超えたエネルギー需給の最適化を行う実証について補助を行いました。

⑪ブロックチェーン技術を活用した再エネCO₂削減価値創出モデル事業

【2018年度当初：30.0億円の内数】

これまで十分に評価又は活用されていなかった自家消費される再エネのCO₂削減価値について、低コストかつ自由に取引できるシステムを、ブロックチェーン技術を用いて構築し、CO₂削減価値が適切に評価される社会へのパラダイムシフトを起こすことで再生可能エネルギーの更なる普及を目指しています。2018

年度はCO₂削減価値を取引可能なプラットフォームを開発し、環境省が設置する課題検討協議会の場で価値の移転のライブ実証に成功しました。

⑫国内における温室効果ガス排出削減・吸収量認証制度の実施委託費【2018年度当初：3.8億円】

J-クレジット制度の運営に取り組みつつ、同制度を利用した省エネ・再エネ設備の導入を促進するため、同制度でクレジットを創出・活用する企業・自治体等に対して制度利用支援等を実施するとともに、同制度におけるクレジット需要を開拓するため、各種制度等との連携を図りつつ、クレジット制度利用の推進事業を行いました。

⑬環境を考慮した学校施設(エコスクール)の整備推進

【2018年度当初：681.9億円の内数、2018年度第2次補正(案)：372.3億円の内数】

地球環境問題が喫緊の課題となっている中、公立学校施設に対して、文部科学省、農林水産省、国土交通省及び環境省が協力して、環境を考慮した学校施設(エコスクール)の整備を推進しており、再エネ設備を導入する場合には、費用の一部を補助しました。

⑭エコリース促進事業

【2018年度当初：19.0億円の内数】

中小企業等が、再エネ設備等の低炭素機器をリースにより導入する際に、リース料の一部を助成しました。

⑮新エネルギー等の導入促進のための広報等事業
【2018年度当初：9.3億円】

再エネの普及の意義やFITの内容について、展示会への出展、パンフレットの作成、ウェブサイト等の活用などを通じて発電事業者をはじめとする幅広い層に対する周知徹底を図るとともに、地域密着型の再エネ発電事業の事業化に向け、計画策定支援研修会の開催、必要となる調査・協議等に関する助言及び各種支援施策の紹介や許認可手続の案内などの支援を実施しました。また、地方自治体と協力しつつ地域の再エネ推進体制を構築し、再エネ発電事業者や地元関係者への再エネ関連の情報提供等を実施しました。さらに、住宅用太陽光発電設備の買取期間終了に向け、制度に関する情報提供やFIT卒業電源の活用メニューを提供する事業者のポータルとなる専用サイトの開設や、新聞・Web広告等による周知を行いました。

3. 税制

(1) 省エネ再エネ高度化投資促進税制<再生可能エネルギー部分>【税制】

2018年度税制改正において、固定価格買取制度からの自立化や長期安定発電の促進に大きく貢献する再生可能エネルギー発電設備等を取得等した場合に、その取得価額の20%を特別償却できる税制措置を創設しました(2018年4月1日より2020年3月31日までの間)。

(2) 再生可能エネルギー発電設備に係る固定資産税の特例措置【税制】

固定価格買取制度の認定を受けた再生可能エネルギー発電設備(太陽光発電設備については、固定価格買取制度の認定を受けていないもの)を取得した場合、固定資産税を3年間にわたって軽減する措置を講じました(2020年3月31日までの間)。なお、2018年度税制改正において、本措置の適用期限を2年間延長しています。

(3) バイオ燃料製造設備に係る固定資産税の軽減措置【税制】

農林漁業由来のバイオマスを活用した国産バイオ燃料の生産拡大を図るため、「農林漁業有機物資源のバイオ燃料の原材料としての利用の促進に関する法律(農林漁業バイオ燃料法)」に基づく生産製造連携事業計画に従って新設されたバイオ燃料製造設備(エタノール、脂肪酸メチルエステル(ディーゼル燃料)、ガス、木質固形燃料の各製造設備)に係る固定資産税の課税標準額を3年間2分の1に軽減する措置を講じました(同法施行日(2008年10月1日)より2020年3月31日までの間)。

(4) バイオ由来燃料税制の整備及び施行【税制】

バイオ燃料の導入を加速化するため、バイオエタノール等を混和して製造した揮発油については、これまでガソリン税(揮発油税及び地方揮発油税)の課税標準(混和後の揮発油の数量)から混和されたエタノールの数量を控除する措置を講じてきており、2018年度税制改正において本措置の適用期限を5年間延長しています(2023年3月31日までの間)。当該措置により、バイオエタノールの混合分の税額(ガソリン1リットルについて平均約0.74円(2016年度実績))が軽減されました。

また、バイオエタノールをガソリンに混合する

ために用いられるETBEのうち、バイオマスから製造したエタノールを原料として製造したものにかかる関税率(3.1%)及びバイオマスから製造したエタノールをそのまま輸入する場合にかかる関税率(10%)について、2019年度税制改正において引き続き暫定的に1年間無税とする措置を講じました。当該措置により、ETBEを製造するためのバイオエタノールの関税額分(ガソリン1リットルについて平均約0.07円(2016年度実績))が軽減されました。

4. その他の取組

(1) 風力・地熱発電に係る環境影響評価の国による審査期間の短縮化

風力・地熱発電建設時の環境影響評価の国の審査期間については、2012年11月の「発電所設置の際の環境アセスメントの迅速化等に関する連絡会議 中間報告」(環境省・経済産業省)において、火力発電所リプレースに係る国の審査期間の短縮に向けた取組を、風力・地熱発電の環境影響評価の審査についても適用することとされています。

この結果、2018年度においては、地方公共団体の協力を得て審査期間の短縮を図るとともに、環境調査を前倒しし他の手続と同時並行で進める手法の実証事業を行い、これをもとに事業者が参照できるガイドをとりまとめ、おおむね目標のとおり実施期間の短縮を実現しました。また、実証事業の成果を一般化するため、「発電所に係る環境影響評価の手引」に前倒し手法を反映しました。質の高い環境影響評価を効率的に進めるために、環境影響評価に活用できる地域の環境基礎情報を収録した「環境アセスメントデータベース"EADAS(イーダス)"」において、情報の拡充や更新を行い公開しました。

(2) バイオマス産業都市の構築

2012年9月に関係7府省(内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省)が共同で取りまとめたバイオマス事業化戦略において、地域のバイオマスを活用したグリーン産業の創出と地域循環型エネルギーシステムの構築に向けたバイオマス産業都市の構築を推進することとされ、2018年度までに84市町村をバイオマス産業都市として選定しました。