

再生可能エネルギーの持続的導入拡大への JEMA意見

～第6次エネルギー基本計画を踏まえて～

＜太陽光発電／風力発電／水力発電＞

2022年3月


一般社団法人日本電機工業会
新エネルギーシステム委員会

目 次

はじめに	3
I 2030年エネルギー믹스を達成する太陽光発電の導入拡大	4
【意見1】FITに頼らないビジネスモデルの普及	4
【意見2】太陽光発電拡大のための蓄電池の活用	7
【意見3】住宅用太陽光発電システム拡大のための施策	9
【意見4】コスト低減のための施策	11
【意見5】系統制約の克服に向けた施策の推進	12
II 風力発電におけるS+3Eの達成と主力電源化に向けた取組み	14
【意見6】風力発電の産業基盤の強化	14
III 水力エネルギーの最大限の活用	16
【意見7】水力発電の導入拡大と揚水発電の最大限の活用	16
新エネルギーシステム委員会 委員名簿	20

はじめに

世界的にも脱炭素化への流れが高まり、わが国においても 2050 年におけるカーボンニュートラルの実現を政策目標として掲げ、第 6 次エネルギー基本計画の策定に向けた議論がなされてきた。この間、日本電機工業会（以下「JEMA」）では、カーボンニュートラルを実現するうえで重要である新エネルギー・システム等の導入促進を図る上で、機器メーカ団体としての意見を提言書にまとめ、JEMA ウェブサイトに公表（2021 年 2 月）、資源エネルギー庁へ提出（2021 年 3 月）した。

その後、政府においては、2030 年度における温室効果ガスの削減目標を 46%（2013 年度比）と定め、2021 年 10 月に閣議決定した第 6 次エネルギー基本計画においては、2050 年のカーボンニュートラルを達成する過程である 2030 年度の新たなエネルギー・ミックスを決定、再生可能エネルギー電源比率を 20 ~ 22% から 36 ~ 38% へと大幅に引き上げた。具体的には、これから 10 年以内という短期間でこの野心的な目標を達成させるため、特に太陽光発電について、現状（2019 年度）の電源構成比率 6.7% から 14 ~ 16% へ、設備容量ベースでは 55GW 規模の大幅な導入拡大が必要となっている。（図 1 参照）

＜電源構成 内訳＞ (%)				＜太陽光発電の導入見通しと政策強化策＞	
	2019年度	旧ミックス	新ミックス	2030年度 新たな太陽光発電導入目標 旧ミックス64GW から103.5~117.6GWに引き上げ	
太陽光	6.7	7.0	14~16	太陽光発電 導入量（2019年度末基準）	55.8G
風力	0.7	1.7	5	1 FIT認定済 未稼働の稼働（2019年度末基準）	18GW
地熱	0.3	1.0~1.1	1	1 FIT 新規認定分の稼働（2019年度末基準）	13.8GW
水力	7.8	8.8~9.2	11	野心的水準の具体策	
バイオマス	2.6	3.7~4.6	5	2 新築住宅への施策強化【経産省、国交省、環境省】	3.5GW
計	18	22~24	36~38	3 地域共生型再エネ導入の推進【環境省・農水省】	4.1GW
				4 民間企業による自家消費促進【環境省・農水省】	10.0GW

〔図 1〕 2030 年度再生可能エネルギー目標値と太陽光発電の導入見通し

このような背景の下、新エネルギー関連設備を担う産業界として、この新たな目標を達成するために具体的に推進すべき項目を摘出して、2021 年 2 月にまとめた提言書を補完する目的で本提言書を作成した。また、今回の検討にあたっては、機器供給の立場のみならず、自らが自家消費促進や立地の確保等の観点で貢献・推進すべき内容も含めている。

JEMA 内での検討に際し、新エネルギー・システム委員会では、2030 年度エネルギー・ミックスにおいて大幅に目標値が引き上げられた太陽光発電に注目して議論を深めた。太陽光発電以外の分野については、JEMA における本委員会以外の活動とも連携し、2050 年も見据え今後導入が加速する風力発電は「風力発電システム技術専門委員会」が、また、我が国の約 1 割の電源構成を担う再生可能エネルギーであり、太陽光・風力の大量導入に貢献する水力発電（一般水力／揚水）については「水力発電 WG」において、再生可能エネルギーの主力電源化に向けたそれぞれの分野の課題と対応について検討した。本書は、それらの検討を受けて、新エネルギー・システム委員会において、JEMA の意見書としてまとめたものである。

2022 年 3 月

一般社団法人 日本電機工業会
新エネルギー・システム委員会

＜協力／連携＞
風力発電システム技術専門委員会
水力発電 WG

I 2030年エネルギーミックスを達成する太陽光発電の導入拡大

【意見1】FITに頼らないビジネスモデルの普及

今後の太陽光発電の導入拡大は、需要家の再エネ調達ニーズの高まりを踏まえた自家消費主体での活用やPPA（オンサイト／オフサイト）など、FIT制度に頼らないビジネスモデルの普及が重要である。

＜意見概要＞

(1) 自家消費太陽光／オンサイトPPAの推進

- ・屋根置きは、引き続き太陽光発電システムを設置できる有望なポテンシャル。設置の足かせとなっている屋根の耐荷重補強への省エネ性を考慮した支援策が有効。
- ・需要家与信リスク等を軽減する保険商品の開発を推進。

(2) オフサイトPPAの導入初期段階における事業性確保のための支援の適正化

- ・オフサイトPPAの様々なビジネス形態（補助金を活用したPPA、補助金を利用せずFIP制度と組み合わせたPPA、自己託送制度を活用したPPA等）における支援が同等となるよう整理し、考え方の統一が必要。特に自己託送制度を活用したPPAモデルにおける再エネ賦課金の扱いは、他のモデルと整合させるべき。
- ・10~50kWの太陽光発電システムのFIP制度を選択できるようにし、移行を促すことも必要。

(3) バーチャルPPA導入の早期検討

- ・バーチャルPPAは、需要家が電気の取引に直接関与せずに再エネ価値を取得できるメリットがある。また、太陽光発電の導入拡大の観点でも追加性を確保できる有効な手段。

(4) 託送料金の近接性割引制度の再検討を要望

- ・オフサイトPPAにおいて、ブロックチェーン技術等により地産地消が確保できている場合には、託送料金を安くできる制度の検討。

＜意見詳細＞

1.1 自家消費／オンサイトPPAの推進

需要家の再エネ調達ニーズの高まり、太陽光発電システムのコスト低下、FIT買取価格が産業用電気料金より安くなったことにより、需要家自らが設備投資を行い、主に自家消費を目的として太陽光発電システムを導入する事例が増えてきている。また、自らの設備投資以外にも、オンサイトPPA事業者が、住宅用あるいは産業用の太陽光発電システムを屋根等に設置して発電した電気を売電する、所謂TPO（Third-Party Ownership；第三者所有モデル）による導入も増えてきている。（図2参照）

こうしたビジネスモデルには、国民負担の抑制と再エネの導入拡大に資する取組みとして様々な推進施策や補助制度が実施されているが、特に産業用においては、建物屋根の耐荷重制限のため、太陽光発電システムの設置に屋根の補強工事を伴うケースがあり、導入コストが高くなる傾向にある。このことが屋根設置の普及を阻害する要因となっている事例がある。

一般に、工場の折板屋根等に太陽光発電システムを設置すると、太陽電池モジュールによる遮光効果により夏季における冷房需要を抑える効果が知られている。エネルギーミックスを達成するためには省エネも重要な要素であり、太陽光発電システムの屋根への導入は、建物の断熱性の向上という更なる省エネ効果をもたらすことになる。立地制約や地域共生の観点からも自家消費を主体とした建物屋根への導入施策の強化が重要である。そこで太陽光発電システムの省エネ効果を評価し、工場等の屋根の耐荷重補強や建物の断熱性の改善対応への新たな補助金制度の構築あるいは先進的省エネルギー投資促進支援事業の中に位置付けて頂くことを要望する。

オンサイトPPAにより太陽光発電システムを導入する場合は、事業者と需要家の契約期間が10~15年間と長期になるため、需要家の与信が重要な要素となる。契約期間中、需要家の電力需要量の減少

などにより電気の買取量が減って、事業を中止せざるを得なくなることもある。PPA 契約書には一般的に予めこのような場合の対処方法を記載しているが、PPA 事業の普及には、保険商品でカバーできるようにすることも効果的であり、保険業界にはそのような商品の開発を期待したい。



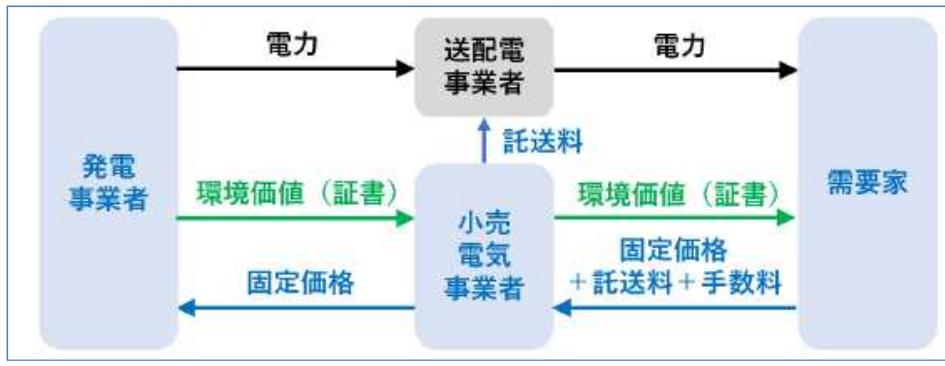
(出典：自然エネルギー財団「日本のコーポレートPPA」)

[図 2] オンサイト PPA の契約形態

1.2 オフサイト PPA の導入初期段階における事業性確保のための支援の適正化

オフサイト PPA（図 3 参照）における主なビジネス形態としては、補助金を活用した PPA、補助金を利用せず FIP 制度と組み合わせた PPA、新たな自己託送制度の考え方を活用した PPA¹などがあるが、それぞれの形態によりインセンティブやメリットが異なる。（表 1 参照）

アグリゲーションビジネスの育成など十分な事業環境が整備されていない状況では、事業者への支援策について考え方の統一が必要である。特に自己託送と PPA を組み合わせたモデルでは再エネ賦課金の対象外となることがメリットになっているが、できればNo. 1（補助金を活用したモデル）に合わせるか、No. 1 及びNo. 3 ともに事業者の税額控除での支援とし、すべてのモデルにおける支援効果が同等となるよう整合性を取ることが必要である。なお、前述した制度変更を行う場合には、遡及的な適用は避けることが前提である。



(出典：自然エネルギー財団「日本のコーポレートPPA」)

[図 3] オフサイト PPA の契約形態

[表 1] オフサイト PPA 導入モデルと補助内容

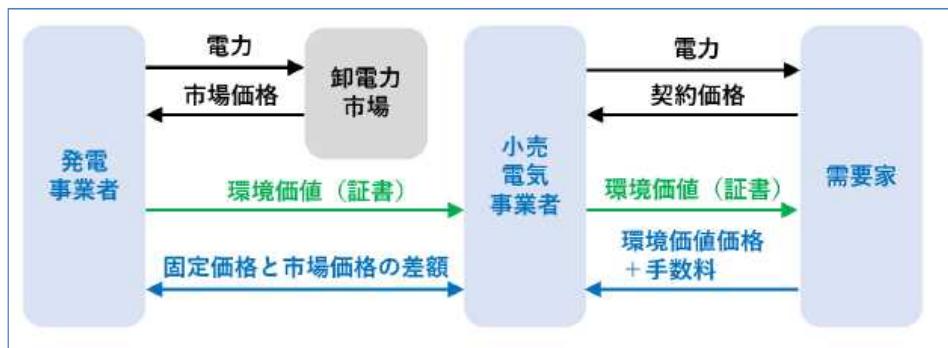
No	オフサイト PPA 導入モデル	インセンティブの内容
1	補助金を活用したモデル	需要家主導による太陽光発電導入促進補助金等
2	FIP を活用したモデル	FIP プレミアム（インバランス補助含む）
3	自己託送制度を活用したモデル	再エネ賦課金 対象外

¹ オフサイト型 PPA による他社融通スキームでは、託送料金制度における「密接な関係を有する他者」の定義を広げ、一定の要件のもとでオフサイト PPA を可能とする方針が示された。（第31回電力・ガス基本小委員会 2021.3.10）

FIP 制度を活用した PPA モデルの普及拡大を図るには、現在、FIT 地域活用要件のため事業規模が縮小している 10~50kW の太陽光発電システムも、事業規律の遵守を確認の上、FIP 制度との選択を早期に認めることが必要であると考える。

1.3 バーチャル PPA の早期導入

米国では既にバーチャル PPA が主体になっており、欧州においてもフィジカル PPA からバーチャル PPA に移行が進んでいる（図 4 参照）。バーチャル PPA では再エネ発電事業者が発電した電気と環境価値を分離することができるため、需要家にとっては、電気の取引に直接関与せずに環境価値を得られるという利便性がある。また、バーチャル PPA では、同一の一般送配電事業者の管区内に発電事業者と需要家が存在する必要はなく、また、発電事業者と需要家の間で需給調整を行う必要もない。そのため、追加性を確保して再エネポテンシャルの高い地域で再エネ電源開発に貢献できるメリットがある。FIT 制度からの移行を進めるためにも FIP 電源を含めてバーチャル PPA で取引できるようにすることが適切である。現在の電気事業法の制度下でバーチャル PPA を導入する場合は小売事業者を介在させる必要があるが、オフサイト PPA で自己託送制度を拡張して発電事業者と需要家が直接取引できるような配慮も必要であると考える。



（出典：自然エネルギー財団「日本のコーポレート PPA」）

〔図 4〕 バーチャル PPA の契約形態

1.4 託送料金の近接性評価割引制度の再検討

オフサイト PPA を活用し、例えば、需要家と発電所が同じ配電事業エリアや配電系統に接続されていて、ブロックチェーン技術等により発電所で発電したすべての電気が地産地消していることが検証できる場合には、近接性評価割引制度によって託送料金を軽減する措置を導入するなど、地域系統内での太陽光発電システムの導入を拡大する推進策について、今後の検討をお願いしたい。

＜産業界としてなすべきこと、JEMA の取組み＞

- ・ JEMA 会員企業においては、自社の再エネ電力利用率を向上させるため、再エネの追加性が確保できる自家消費太陽光発電システムへの投資、オンサイト及びオフサイト PPA を活用した再エネ電力の調達に積極的に取り組むだけでなく、低廉な太陽光発電システムも提供できるよう取り組んでまいります。
- ・ 屋根及び壁面設置に適した軽量・低廉なペロブスカイト太陽電池モジュール及び設置方法の開発を関係事業者と協力して引き続き取組み、市場化時期の前倒しに努めてまいります。

【意見2】太陽光発電拡大のための蓄電池の活用

今後の太陽光発電の導入拡大には、蓄電池の導入シナリオとの連携が不可欠。太陽光発電の導入拡大に資する蓄電池の導入シナリオの明示や、低コスト化の取組みについて述べる。

＜意見概要＞

(1) 需要家側に設置する蓄電池導入量の目標値を設定して導入推進

- ・太陽光発電への蓄電池の併設は、自家消費率やレジリエンスの向上に有効。需要家側に設置する蓄電池の導入目標を設定し、将来の市場規模を設定することで、民間投資を促すことができる。また、導入目標は、EVの導入見通しを考慮した設定が有効。
- ・需要家側への蓄電池の導入は、将来、配電系統の運用高度化（電圧の安定化、系統混雑緩和等）に活用でき、配電系統での太陽光のノンファーム型接続にも貢献できる可能性が広がる。

(2) 系統用蓄電池の事業環境を整備し、導入シナリオを設定して導入を推進

- ・系統用蓄電池の用途別（短周期、中／長周期変動緩和）の要求事項の設定。
- ・新たに必要となるエネルギー貯蔵システムの開発項目の抽出／開発の推進。

(3) ストレージパリティに向けた蓄電池／エネルギー貯蔵システムの開発への支援

- ・次世代蓄電池の開発支援に加えて、現行蓄電池の低コスト化への支援を強化。
- ・中／長周期変動緩和のためのエネルギー貯蔵システムへの開発支援。
(揚水、蓄熱、フロー電池、水素等)

＜意見詳細＞

2.1 需要家側に設置する蓄電池導入量の目標値を設定して導入推進

太陽光発電への蓄電池の併設は、自家消費率の向上やレジリエンスの強化に有効であり、蓄電池の需要家側への積極的な導入は系統運用（特にローカル／配電系統）の安定化に寄与する。特に、稼働日と休業日で負荷が大きく変動する工場では、蓄電池を活用し一定の変動を吸収することで、系統への影響を抑える効果が期待できる。

海外では、変動する太陽光や風力を主体とした100%再エネ電源により運用される系統において、系統解析により必要となる系統側及び需要家側の蓄電池容量を推定している論文も発表されている。国内においても、再エネ電源の普及率に沿った同様の解析を実施し、定量的な目標値を設定して導入を図っていくことが重要である。目標値の設定においては、自家用・業務用EVの導入見通しも考慮した設定が必要である。

将来の導入量を設定することにより、事業予見性が高まり、蓄電池メーカーの開発や設備投資を促すことができるようになり、蓄電池の国産シェアの挽回・向上を図ることができると思われる。

現在でも局所的に太陽光発電の逆潮流による電圧上昇が発生しているが、需要家側に一定の蓄電池が導入されることにより、アグリゲーターが蓄電池を含む分散型エネルギー資源を最適制御して、配電系統の運用において課題となる電圧の安定化及び系統混雑緩和の対応が容易となる。また、配電系統の設備投資の抑制や、配電系統での太陽光発電のノンファーム型接続における出力制御率の低減にも貢献できると考えられる。

2.2 系統用蓄電池の事業環境を整備し、導入シナリオを設定して導入を推進

2.1に記載した系統解析により、必要となる系統用蓄電池の導入容量の目標値や導入時期の設定が可能になるが、その際には、系統用蓄電池の用途別（短周期、中／長周期変動緩和）に容量を分解することが有用である。また、系統運用がより容易に行えるよう用途別の要求性能・機能を設定することで、新たなエネルギー貯蔵システムへの技術開発など民間企業のチャレンジ、新たなビジネスの創出が期待できる。

系統用蓄電池は一般送配電事業者が所有・運用する形態もあるが、今後は、一般送配電事業者以外の事業者の参入を前提とした事業環境の整備も必要である。特に系統用蓄電池の運用者が卸取引市場や需給調整市場に参加して、調整力を売買できるようにすることだけでなく、英国で運用されているDC (Dynamic Containment) 及び慣性力市場の導入可能性についても検討を進め、様々な事業環境を整備するためのロードマップを作成・提示することが、新たな事業者の参入を促進するために有効である。

系統用蓄電池が電気事業法上に位置付けられた後には、出力変動対策として蓄電池の併設を再エネの接続要件としている地域においては早期に要件の解除が必要である。

2.3 ストレージパリティに向けた蓄電池／エネルギー貯蔵システムの開発への支援

国内における蓄電池システムの価格は依然高く、確実な投資回収は難しい状況である。蓄電池容量密度の向上、寿命の向上が図れる次世代蓄電池システムの開発には、グリーンイノベーション基金等で支援する体制はできているが、現行のリチウムイオン電池の性能向上、低コスト化への開発支援の強化も必要であると考える。特にコバルト、ニッケル等のレアメタルを使用しないリチウムイオン電池の開発が重要である。

中／長周期変動緩和のためのエネルギー貯蔵システムは、既存の揚水発電の利用率向上に加えて、蓄熱、フロー電池、水素等への性能向上、低コスト化への開発支援も継続的に行い、適切なタイミングで普及が図れるようにすべきである。

＜産業界としてなすべきこと、JEMA 取組み＞

- ・ DR、VPP ビジネスの推進・拡大を図り、蓄電池の新たな投資回収のための収入源となるサービスの開発・提供に取り組んでいきます。需給調整市場への蓄電池等の分散型エネルギー資源の参加も念頭におき、国の実証事業等に取り組んでまいります。需要サイドへの太陽光+蓄電池を導入促進するためには、需要家向けの電気料金体系として、特に昼間の電気料金を安く、夕方の電気料金を高くした時間帯別料金制度が有効です。このような料金体系であれば、昼間は太陽光発電による余剰電力を積極的に蓄電池に充電し、夕方に放電することで需要家の電気代の削減が見込めます。また、小売電気事業者にとっても特に太陽光の導入量が増加した場合の需給バランス（ダックカーブ）の調整がやり易くなると考えています。JEMA は機器供給者の立場から、小売電気事業者はじめ関係者に時間帯別料金メニューのメリットを働きかけてまいります。
- ・ 蓄電池システムの一層の低コスト化への取組、設置環境条件の緩和に向けた更なる安全性の向上を実現する技術開発を推進していきます。次世代蓄電池については国内でのシェア拡大のため、世界に先駆けて市場投入を図れるように取り組んでまいります。

【意見3】住宅用太陽光発電システム拡大のための施策

自家消費を主体とする住宅の屋根は、有望なポテンシャルとして引き続き重要。住宅用太陽光発電システムは、国民が再生可能エネルギーの推進やエネルギー・マネジメントに直接参加できる活用形態であり、電力レジリエンスの向上にも貢献する。

＜意見概要＞

(1) 2030年新築6割太陽光発電システム設置に向けた制度整備の推進

- ・住宅取得時に太陽光発電を設置した場合、認定低炭素住宅と同等のローン減税を実現。
- ・「都市の低炭素化の促進に関する法律（エコまち法）」に基づく低炭素住宅の認定基準に「再生可能エネルギー導入（太陽光発電含む）」が要件化。今後は低炭素住宅だけでなく、すべての新築住宅に再生可能エネルギー発電設備の設置が進むことに期待。

(2) 中小工務店等が太陽光発電設置を積極的に行えるような支援

- ・新築6割への太陽光発電設置を実現するためには、中小工務店が手掛ける住宅への設置率の向上が不可欠。中小工務店と需要者の両者が裨益する仕組みを政府・業界が連携して検討。

(3) 第三者所有PPA等の普及促進策の実施

- ・第三者所有PPAモデルの住宅への普及拡大に向け、国民への制度紹介、利用の促進、補助金の要件緩和、及び地方脱炭素化事業でPPA活用を推進。

(4) 既築住宅への太陽光設置支援

- ・太陽光発電の後付けを促進させるため、補助金（足場費用等）など支援策の実施。

(5) 企業による環境への取組み推進：社員等の構成員の太陽光発電設置の支援

- ・企業などの環境への取組みや福利厚生の一環として、社員等の太陽光設置を支援。

＜意見詳細＞

3.1 2030年新築6割太陽光発電設置に向けた制度整備の推進

「脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会」において「2030年に新築戸建住宅の6割に太陽光発電設備が設置されることを目指す」となったことを受け、様々な自治体によって取組の動き（東京都のカーボンハーフ政策など）が出てきている。その動きを後押しすべく、住宅購入時のインセンティブである住宅ローン減税において、太陽光発電の設置に対してさらなる加算など再エネ導入を促す制度の拡充をお願いしたい。

また、「都市の低炭素化の促進に関する法律（エコまち法）」に基づく低炭素建築物の認定基準において、低炭素住宅認定要件として「再生可能エネルギー導入（太陽光発電含む）」が要件化されることとなった。今後に向けては認定低炭素住宅だけでなく、すべての新築案件で再生可能エネルギー発電設備の設置が進むことに期待する。

3.2 中小工務店等が太陽光発電設置を積極的に行えるような支援

新築6割への太陽光発電設置には、中小工務店が手掛ける住宅への設置率の向上が不可欠である。東京都のカーボンハーフの取組のような供給側への太陽光発電設置を促す自治体の取組みも有効な手段の一つと考えられるが、中小工務店が太陽光発電システムを設置する案件を扱うことでメリットが得られる方策を検討することが重要である。ZEH補助金や環境省PPA補助金は、事業者が申請を行い補助金は事業者に支給されることで事業者・需要者共にインセンティブを享受できる。このような方策について、政府や関係業界が連携して検討していく必要がある。

3.3 第三者所有PPA等の普及促進策の実施

第三者所有PPAモデルを活用した、いわゆるゼロ円太陽光発電が喧伝され一部では広まりつつあるが、いまだ認知度は十分ではなく、自己の所有物である住宅の屋根などに他者が所有する太陽光発電を設置することへの抵抗感が普及の妨げになっている。

国として、引き続き、第三者所有PPAモデルの国民への制度紹介、利用の促進、優良事業者の紹介などのサポート、補助金受託の要件緩和、地方脱炭素化事業での同モデルの活用推進を進めて頂きたい。

3.4 既築住宅への太陽光発電設置推進

既築住宅への太陽光発電設備の設置は、新築に比べて、屋根の強度工事や足場設置などでコストがかかる²ことが、既築住宅への導入が進まない大きな要因となっている。大きなポテンシャルのある既築住宅への導入促進がより一層重要な課題となっている。

FIT制度の買取価格は新築・既築とも同額であり、FIT制度とは別の枠組みでの支援策、例えば、設置時のイニシャルコストへの補助（足場費用、耐荷重強化等）など、既築住宅への導入を後押しする観点での施策について検討していく必要がある。

3.5 企業による環境への取組み推進：社員等の構成員の太陽光発電設置の支援

温室効果ガス削減目標の実現やカーボンニュートラルに向けては、国民理解の醸成も重要な要素である。国やエネルギー事業者などの取組みもさることながら、企業などが社員等と自主的かつ一体的に取り組むアプローチも有効な手段となる。社員など所属する構成員が太陽光発電システムを設置する際、企業が福利厚生や環境へ取組みの一環として支援し、企業が自家消費分の非化石価値を簡便な方法で得ができるようになれば、両者がWin-Winの関係でカーボンニュートラルの実現に貢献できると考える。このような制度を具体化し、普及させていくことが必要である。

＜産業界としてなすべきこと、JEMA取組み＞

- ・住宅への設置制約の軽減に有効な新たな形態を推進します。
 - 建材一体型太陽光発電システムの市場環境整備
 - 軽量・低廉なペロブスカイト太陽電池モジュールの開発及び実用化
- ・省エネや災害時のメリットなど住宅用太陽光発電システム導入の意義を訴求して、住宅への太陽光発電設備設置拡大に貢献していきます。併せて、住宅用太陽光発電システムの廃棄に関しても、関係業界と連携し、メーカーとして必要な情報提供等に努めてまいります。

² 新築／既築のシステム費用の比較（2021年設置） 第73回調達価格等算定委員会資料（2021.12.22）
既築：30.2万円/kW 新築：28.0万円/kW

【意見4】コスト低減のための施策

FIT制度開始以降、太陽光発電のシステムコストは着実に低減したものの、近年は低減ペースが鈍化、FIT認定量も減少している。2025年価格目標7円/kWhの実現に向けては、官民連携したコスト低減の取組みが不可欠。また、買取期間終了後のFIT電源も安価な太陽光発電の活用形態として有用な役割を担う。

＜意見概要＞

(1) 次世代太陽電池（ペロブスカイト等）の早期の実用化

- ・ペロブスカイト等の次世代太陽電池は、複数の国内メーカーが技術開発に取り組む産業政策としても有望な技術分野。一方で、いまだ耐久性の確保や製品展開には克服すべき技術課題も多い。
- ・開発の加速化・コスト低減のための、技術開発と産業政策両輪での支援が必要。

(2) 事業用太陽光発電：FIT買取期間終了後の事業継続を促す環境整備

- ・発電事業者から卒FIT設備を継承し、適切な発電事業を実施するための環境整備。
例；簡便な事業継承手続き、事業継承に関するガイドラインの作成 等

＜意見詳細＞

4.1 次世代太陽電池（ペロブスカイト等）の早期の実用化

ペロブスカイト太陽電池は、製造コストの低減ポテンシャルが大きく、軽量性や柔軟性を確保しやすいため、従来では困難な場所に設置可能である。また、複数の国内メーカーが技術開発を実施し、産業競争力を有する、我が国の産業政策としても有望な技術分野である。

一方で、耐久性の確保など製品展開には、いまだ克服すべき技術課題も多い。グリーンイノベーション基金事業において、太陽電池セルの技術開発から製造プロセス、実装・実用化への製品開発までの一貫した技術開発に政策支援をいただいている。こうした技術開発支援により実用化を加速しコスト低減を実現すると同時に、競争力を有する産業として世界市場へ展開を見据えた戦略的な産業政策との両輪で支援を進める必要がある。

また、次世代太陽電池に限らず、限られた財源で支援いただく際には、それぞれの企業が持つ強みを結集し、オールジャパンで技術開発を行う手法も有効である。

4.2 事業用太陽光発電：FIT買取期間終了後の事業継続を促す環境整備

FIT制度の初期の案件の買取期間が折り返しに達しつつある。こうした案件では、土地賃貸契約上も買取期間終了後の事業継続を予定していないという、多くの現場の声を聞いている。直近のFIT認定量の減少を考慮すれば、2030年度エネルギー믹스の目標以前に、現行の導入量を維持することも厳しいのではないかといった懸念も生じるところである。

太陽電池モジュールは、20年を超えて一定の発電能力を維持できる長寿命製品であり、適切なメンテナンスにより、初期費用を回収した低廉な発電設備として活用できる。また、PCSの更新によって、遠隔出力制御やグリッドコードへの対応など高度化した制御に対応することも可能である。

こうした状況を踏まえ、事業用太陽光発電の買取期間が終了する2032年以降、および、余剰買取制度からの移行分の買取期間が終了する2029年には、発電事業者からFIT設備を継承し、適切に発電事業を継続するための環境を整えておく必要がある。特に対象が事業用であるため、買取期間終了後の選択肢を早めに提示し、適切なビジネスモデルの創出を促すことが重要である。例えば、複数の発電事業者からFIT設備を継承し、束ねて発電ビジネスを行うことや、地域において自家消費を主体としつつ災害時の非常用電源としても活用するケースも考えられる。

こうした取組みを促すため、FITからの簡便な事業継承手続きで発電事業を継続できるようにし、また、事業継承に関するガイドラインを作成するなど、早めに買取期間終了後の事業継続を促す取組みを強化することが有用であると考える。

＜産業界としてなすべきこと、JEMA 取組み＞

- ・太陽光発電システムのコストの低減に向け、2025 年に卸電力市場価格を目指します。
- ・ペロブスカイトなど新たな太陽光の開発・実用化
要素技術開発から、市場投入可能な製品化(特に耐久性の向上などの技術課題の克服)や低コスト化、早期の実装・実用化に取組みます。
- ・BIPV(建材一体型)や車載用など新たな太陽光発電の推進に取組みます。

【意見 5】系統制約の克服に向けた施策の推進

国においては、再エネ大量導入を踏まえた電力ネットワーク政策については様々な見直しを検討、実施中。本項では、これらの政策のうち、太陽光発電の観点で意見を述べる。

＜意見概要＞

(1) ノンファーム型接続における配電系統への適用拡大

- ・太陽光発電所が接続する配電線の空き容量不足への対策として、可能な配電系統から、ノンファーム型接続を適用できるよう前倒し検討を要望。

(2) 需給制約上の出力制御低減に向けた取組み

- ・再エネ余剰時の「需要対策」を促す取組みについて従来ルールから踏み込んだ運用の検討。
(例) 揚水発電の最大限の活用(エリアを超えた活用、揚水運転時の調整力として価値)
ダイナミックプライシングによる DR(特に需要創出)、分散型エネルギー資源の活用等

(3) 系統情報の公開・開示の推進

- ・系統情報の公開ルールやアクセス方法の改善等。

(4) 慣性力の開発に対する支援と早期の FS・実証事業の推進

- ・小規模かつ多様なプレーヤーからなる太陽光発電への展開は、製品開発や標準化・認証制度などの普及基盤の構築が不可欠。実装までの円滑な行程の提示。

＜意見詳細＞

5.1 ノンファーム型接続の推進～配電系統への適用拡大に向けて～

2022 年 4 月から全基幹系統に適用されるノンファーム型接続は、2021 年 1 月から実施されている空き容量のない基幹系統への適用状況を見ても、再生可能エネルギーを中心とする新規電源の接続に有効な手段といえる。今後は、太陽光発電所が接続する配電線の空き容量不足への適用も不可欠であり、対応可能な配電系統からノンファーム型接続を適用できるよう前倒しを要望する。

5.2 需給制約上の出力制御低減に向けた取組み

2021 年 12 月には、「再生可能エネルギー出力制御の低減に向けた取組」の中間とりまとめが示された。今回のとりまとめでは、速やかに実施可能な火力等発電設備の最低出力の引き下げについて、具体的に深堀された。出力制御の低減に加えて、エネルギー・ミックスを実現するための再エネ余剰電力対策としても、今後は「需要対策」が最も鍵となる。揚水発電の活用、市場メカニズムを通じた需要シフトを促す制度面での対応など 2030 年太陽光導入目標を意識した、従来ルールから踏み込んだ運

用を検討すべきである。

- (例) 揚水発電の最大限の活用（エリアを超えた活用、揚水運転時の調整力として価値）、
ダイナミックプライングによる DR（特に需要創出）、分散型エネルギーソースの活用等

5.3 系統情報の公開・開示の推進

ノンファーム型接続の適用範囲拡大や需給制約上の出力制御の低減には、系統情報の公開ルールやアクセス方法の改善等が不可欠。政府においても継続的な見直しを実施いただいているが、再エネ発電事業者自身のスキルを高めることと並行し、活用しやすいデータの公開・開示の在り方について、改善を継続いただきたい。

5.4 慣性力の開発に対する支援と早期の FS・実証事業の推進

2050 年カーボンニュートラルや 2030 年度目標を踏まえれば、系統安定性の維持は、より前倒しした検討が必要な課題になりつつある。再エネ電源自身が疑似的な慣性力を持つ疑似慣性力機能付き PCS の技術開発や実装については、現在、OCCTO や NEDO で技術検討・研究開発を実施しているが、疑似慣性力機能付 PCS が多数台連系した場合の系統の安定性や相互干渉等の課題を検証する FS を早期に実施し、その影響を慎重に見極めていただく必要がある。また、小規模かつ多様なプレーヤーからなる太陽光発電への展開は、製品開発から標準化・認証制度などの普及基盤の構築が不可欠である。コストへの影響を最小化するため、PCS 更新に合わせて円滑に切り替えを進められる行程の提示が有効である。

＜産業界としてなすべきこと、JEMA 取組み＞

- ・ JEMA は PCS のメーカ団体として、技術検討に参画し、標準仕様の検討など普及基盤の整備に取組みます。また、関係者と連携し、製品への実装と円滑な運用に貢献します。

II 風力発電における S+3E の達成と主力電源化に向けた取組み

【意見6】風力発電の産業基盤の強化

2030年新たなエネルギー・ミックスにおいては、陸上風力は9.2GWから17.9GWへ、海上風力は0.8GWから5.7GWに引き上げられた。今後、環境アセスを完了した案件や再エネ海域利用法による海上風力発電の事業化が期待される風力発電については、S+3Eの達成と主力電源化、2030年以降の中長期観点も含めた導入拡大について意見を述べる。

＜意見概要＞

(1) 風力発電の S+3E の達成と主力電源化

・風力エネルギーの安全性確保(Safety)を大前提とし、設備の供給を含む自給率の向上(Energy Security)、大型商用電源並みのエネルギー・コストの実現(Economic Efficiency)、製造・据付過程を含めた温室効果ガス排出削減など更なる環境適合性の追求(Environment)を同時に達成することが、風力発電関連の産業界に課された目標である。

(2) 我が国特有の環境に適合した風力発電システムの供給基盤の確立

・風力エネルギーは国産のエネルギーであるが、風力発電システムなどの設備とシステムの運用技術は海外に大きく依存している現状である。近年、世界的にも、風力発電システムなどの設備の供給は寡占状態となっており、国内で事業化される中小規模の発電事業に対して、発電システムやコンポーネントの調達、維持管理技術の確保が難しくなっている。当面は海外技術を活用した導入を進めつつ、2050年カーボンニュートラルといった中長期の視点では、我が国の環境に適した産業基盤を確立し、国際経済情勢に左右されない風力の主力電源化によって、エネルギーの自給率に貢献する基幹エネルギー化を推進する政策を要望する。

＜意見詳細＞

【背景と課題】

我が国では、地震、雷、台風など過酷な環境がある一方、欧州に比べ総じて年平均風速が低い。風力発電を主力電源化し、将来的に、基幹エネルギーとするためには、産業基盤の強化と自主技術の確立が急務である。このことにより、我が国固有の環境に好適な風力発電システムの導入を可能とし、国際情勢にも左右されないエネルギーの安定供給、安全性のさらなる向上、発電コストの低減が図られることになる。産業界として、速やかに取組むべき課題は次の通りと考える。

a. 国内風力関連産業の空洞化

電機工業などの風力発電システムおよびその部品を生産する企業の多くが、優れた技術力を有するが、海外の規格のみに準拠した型式認証制度の制約などから、販売先を確保できず、相次いで事業を縮小している。国内に設置する設備であっても、海外規格に準拠した型式認証が設置認可の条件とされているため、国内規格で生産される風力発電システムおよびその部品を生産する企業の参入障壁となっている。

b. 海外大手企業による寡占化

国外企業への整理統合で風力関連企業の寡占化が進み、風力発電システムおよびコンポーネントが供給不足となる状況が散見される。世界的には、化石燃料価格の高騰や環境意識の高まりなどから風力発電市場が活況となり、我が国固有の環境や特殊な環境に計画される中小規模の発電事業に対して、発電システムおよびコンポーネントの調達が難しくなっている。

c. 設計・建設・運転・安全維持技術情報非開示

海外規格に準拠した型式認証を取得した風力発電システムおよびコンポーネントは、材料や設計データが非開示となり、設計・建設・運転・安全維持技術情報の入手ができないケースが見られる。

【提言】

6.1 国内風力関連産業の活性化

当面は、風力発電システムの海外基幹技術の導入を前提としつつ、順次、風力発電システムの国内生産および国内コンポーネントの採用を拡大させて国内の技術開発を後押し、風力発電の国産化および自主技術による製造と運転、維持の過程においても海外技術に依存しない確固たる産業基盤を醸成していくべきである。国際経済情勢や紛争などの影響を最小限にし得るエネルギーセキュリティの実現する産業政策を提言する。

6.2 安全・産業育成政策の整合

今後の風力発電の主力化においては、国内で主要コンポーネントが調達できる産業基盤の整備が不可欠である。現在、工事計画届の審査においては、コンポーネントを含む風力発電システムが海外基準に準拠した型式認証を取得していることが事実上前提となっており、同等もしくは我が国の環境に適した優れた国内コンポーネントが風力発電システムのメーカーから採用されにくい状況である。この安全審査上の運用を適正化し、風力発電システムの国内調達率の向上や産業育成政策と整合させていくことが必要である。

具体的には、速やかに、以下の見直しを行うことを提言する。

- ①JIS Q 9001、ISO 9001などの認定を受けたコンポーネントに対しては、風車の設計認証とコンポーネント単位のJIS Q 9001、ISO 9001などの認証で型式認証取得済の風車と同等の扱いとする。
- ②陸上風力発電の工事計画審査のフローチャートを示した「陸上に設置される発電用風力設備の風車に係る工事計画審査について³」において、型式認証を前提とした記載を見直し、「風車が型式認証を取得していることを」を「風車が型式認証あるいは設計認証とJIS Q 9001などの品質管理を取得していることを」に改定する。

＜産業界としてなすべきこと、JEMA 取組み＞

- ・JEMAは風力発電関連機器産業に関する調査研究を実施し、我が国の風力関連産業の状況把握・公表しています。また、セミナーなどを開催し、JEMA会員および会員外への風力発電関連技術の普及啓発を推進し、風力発電関連機器産業に関する調査結果を情報発信しています。
- ・IEC国内審議団体として風力発電システムの国際標準化、日本工業規格化などの国内標準化を進め、設備の国内自給率向上(Energy Security)、エネルギーコスト低減(Economic Efficiency)、製造・据付過程での温室効果ガス排出削減など更なる環境適合の追求(Environment)を推進します。

³ 「陸上に設置される発電用風力設備の風車に係る工事計画審査について」平成31年4月
経済産業省 産業保安グループ 電力安全課
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/oshirase/2020/01/20200121.pdf

III 水力エネルギーの最大限の活用

【意見7】水力発電の導入拡大と揚水発電の最大限の活用

水力発電は、持続可能で出力の安定した再生可能エネルギーであり、我が国の電源構成比率の約1割を占める重要な電源である。また、揚水発電は、2050年カーボンニュートラル、2030年度エネルギーミックスを達成するため不可欠な電力貯蔵設備・調整力として、最大限活用することが必要である。

＜意見概要＞

(1) 発生電力量(kWh)の拡大

- 既存水力発電設備のリパワリング

第6次エネルギー基本計画において、「高経年化した既存設備のリプレースによる発電電力量の最適化・高効率化などを進めていくことが必要」とされている。FIP制度移行後も、特により出力の大きい設備で更新を加速させる施策を検討していく必要がある。

- 発電未利用ダム、未利用水の有効活用

第6次エネルギー基本計画において、「他目的で利用されているダム・導水等の未利用の水力エネルギーの新規開発が必要」とされている。こうした水力エネルギーの有効活用を促進するためには、まずはそのポテンシャルを明確化することが有効であり、調査の実施が重要である。

- デジタル技術の活用促進

第6次エネルギー基本計画において、「デジタル技術を活用した既存発電の有効利用が必要」とされている。AIやIoT技術による保安の高度化を推進することによって、将来の人材不足の補完や設備の計画外停止の最少化を図ることができる。

(2) 電力貯蔵設備容量、調整力(Δ kW)の確保

- 揚水発電設備の有効活用

第6次エネルギー基本計画において、「揚水は再生可能エネルギーの導入拡大に当たっても必要な調整電源として重要」と位置づけられ、また、2050年に向けて大量の電力貯蔵機能が必要とされている。世界的にも揚水発電の使われ方は変化してきており、その位置づけを再定義し、既存設備の最大限の活用を進めることが重要である。

また、需給調整市場における下げ調整力、容量市場での供給力確保、アンシラリーサービス機能の評価の適正化など、今後の各種市場整備において、事業者が将来にわたって揚水発電設備を適切に運用できるよう、早期の制度化の実現をお願いしたい。

- 揚水発電設備の高機能化

可変速揚水発電システムは変動再エネの調整力として有効な手段。今後、系統運用の柔軟性をより向上させる可変速化をはじめとする揚水発電設備の高機能化の推進の必要性が高まる。

＜意見詳細＞

水力発電は、持続可能で、出力の安定した再生可能エネルギーであり、我が国の電源構成比率でも約1割を占める供給力としても重要な電源である。また、太陽光発電や風力発電など自然変動電源の導入拡大に貢献できる揚水発電も大きな意義を有する。2050年カーボンニュートラル、2030年度温室効果ガス削減目標の達成に向けて、今後も更に貢献できるシステムであり、それぞれの効果について以下に意見を示す。

7.1 発生電力量(kWh)の拡大

a. 既設設備のリプレース促進

FIT制度により、老朽化した中小容量設備の更新の機運は高まつたが、更新設備のFIT認定量は120万kW程度と、既設一般水力の設備容量(2260万kW)の5.3%程度にとどまっており、まだ多くの老朽化設備が残っている。今後、FIP制度のもとでもこれまで以上に既存設備のリプレースを促す追加施策が必要である。(図5参照)

50年を超える長期稼働が可能な水力発電設備において、発電電力量の最大化をはかるためには、より出力容量の大きな設備でリプレースを促進することが効果的である。

一方で、FIT/FIP制度上、中小水力発電は、他の分野とは異なり3万kW未満を上限に、出力により4区分に細分化されているため、買取区分の境を超える出力増が促進されない懸念がある。

今後、水車や発電機など一部の機器のリパワリングや、より大型の設備のリパワリングにもインセンティブを働かせる施策を検討していく必要があると考える。これにより、製造者は、更に効率の高い設備、最低負荷を低減できる設備の開発を進めていくモチベーションに繋がることも良い効果と考えられる。

b. 発電未利用ダム、未利用水の有効利用

日本に存在するダム(2,755箇所)のうち発電に利用されているダムは約700箇所、全ダムの1/4程度である。一方、治水ダムは多目的ダムを含むと861箇所存在し、発電に未利用で一定の貯水量を有するダムも相当数あると考えられる。(図6参照)そこで、まずは既存の規制や制約を前提とせず、発電利用として開発しうるポテンシャルの洗い出しが必要である。

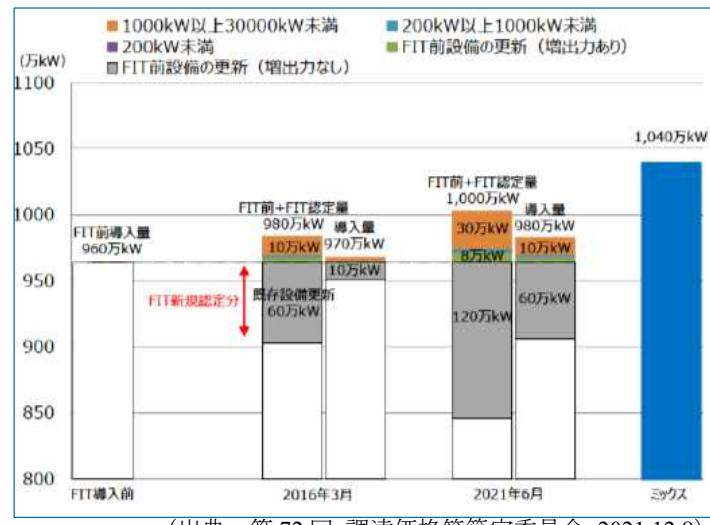
調査結果を踏まえ、ポテンシャルの大きなターゲット(地点・容量帯)に対して標準化検討を行うことで、リードタイムの短縮やコストダウンにつなげることも可能と考える。

c. デジタル技術、日本独自技術の活用促進

国等において、最新の気象技術やAIによるダム流入量予測技術を活用した運用の高度化の取組みが行われている。ダム流入量が正確に予想できれば、溢水を最小限とすることで発生電力量(kWh)に寄与すると考えられる。一方、AIやIoT技術による保安の高度化によって、将来の人材不足の補完、設備の計画外停止の最少化を図り、結果的に既存発電の有効利用に寄与すると考える。

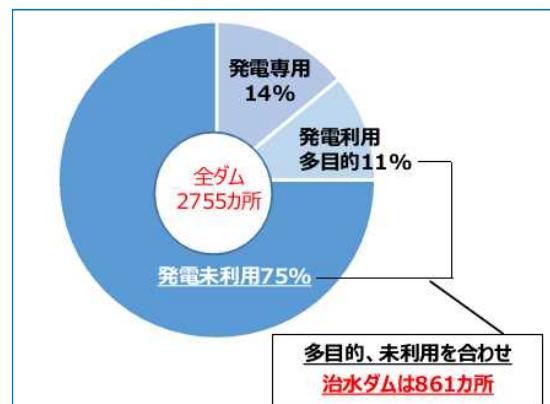
経済産業省においても実証事業を進めて頂いているが、実用化は中々進んでいないのが実情である。保安の高度化の効果は個々に異なり、一概に定量化することは困難なため、将来に備えて、まずは導入を促進するための後押しが望まれる。

また、ガイドベーンサーボモータや入口弁の電動化、ハイブリッド化、水潤滑軸受、電磁ブレーキ等の採用により、圧油、潤滑油の削減技術、軸受の空冷化等の水レス化する技術は、日本が先行しており、保守の省力化にも寄与する技術でもあるため、これらを促進することも有益である。



(出典：第72回 調達価格等算定委員会 2021.12.8)

[図5]：中小水力発電のFIT認定量・導入量



[図6]：既存ダムの内訳

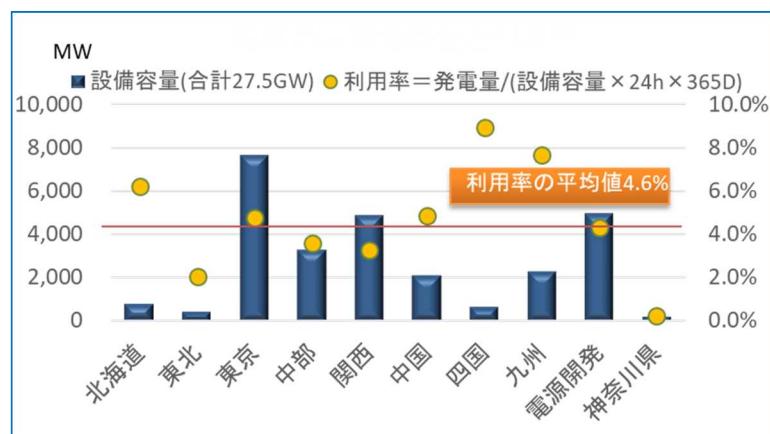
製造者としては、保守を省力化し、計画外停止の削減、人材育成に資する保守業務支援ツールや技術の開発を進めていく。

7.2 電力貯蔵設備容量、調整力(Δ kW)の確保

a. 揚水発電設備の有効活用

太陽光や風力を拡大させ、火力依存度を引き下げていくなかで、従来火力が担っていた機能を代替する設備が必要となる。調整力としては、太陽光や風力の出力制御やグリッドコードに規定する再エネ自身の調整機能も有用だが、今後は、需要側の対策を実現すべきであり、DR や貯蔵設備が有望視されている。但し、2050 年カーボンニュートラル実現に必要なエネルギー貯蔵設備容量は 870GWh⁴ と試算されているのに対して、2019 年時点での系統連系用の蓄電池容量は 1.2GWh⁵ しかなく、その 100 倍以上の容量を有する既存の揚水設備の活用促進がコスト効率的かつ実効性のある対応策であると考える。

揚水発電設備は、原子力発電の建設に合わせてピーク負荷対応として、1960 年代後半から 90 年代に多く建設された。近年、揚水設備は、太陽光の導入が進んだ地域では昼間の余剰電力対策として運用されるため、その利用率も比較的高まっているが、日本全体としての利用率は低い値に留まっている。(図 7 参照) 脱炭素化の流れの中で海外では揚水発電所の位置づけを重要視しており、国際エネルギー機関 (IEA) や米エネルギー省 (DOE) などの事例も鑑み、日本においても、再エネ主力化時代における揚水発電の社会便益を適切に評価し、その位置づけを再評価することが必要と考える。



(出典：資源エネルギー庁ホームページ統計表一覧 2020 年度データにより作成)

[図 7] 揚水発電設備容量と利用率

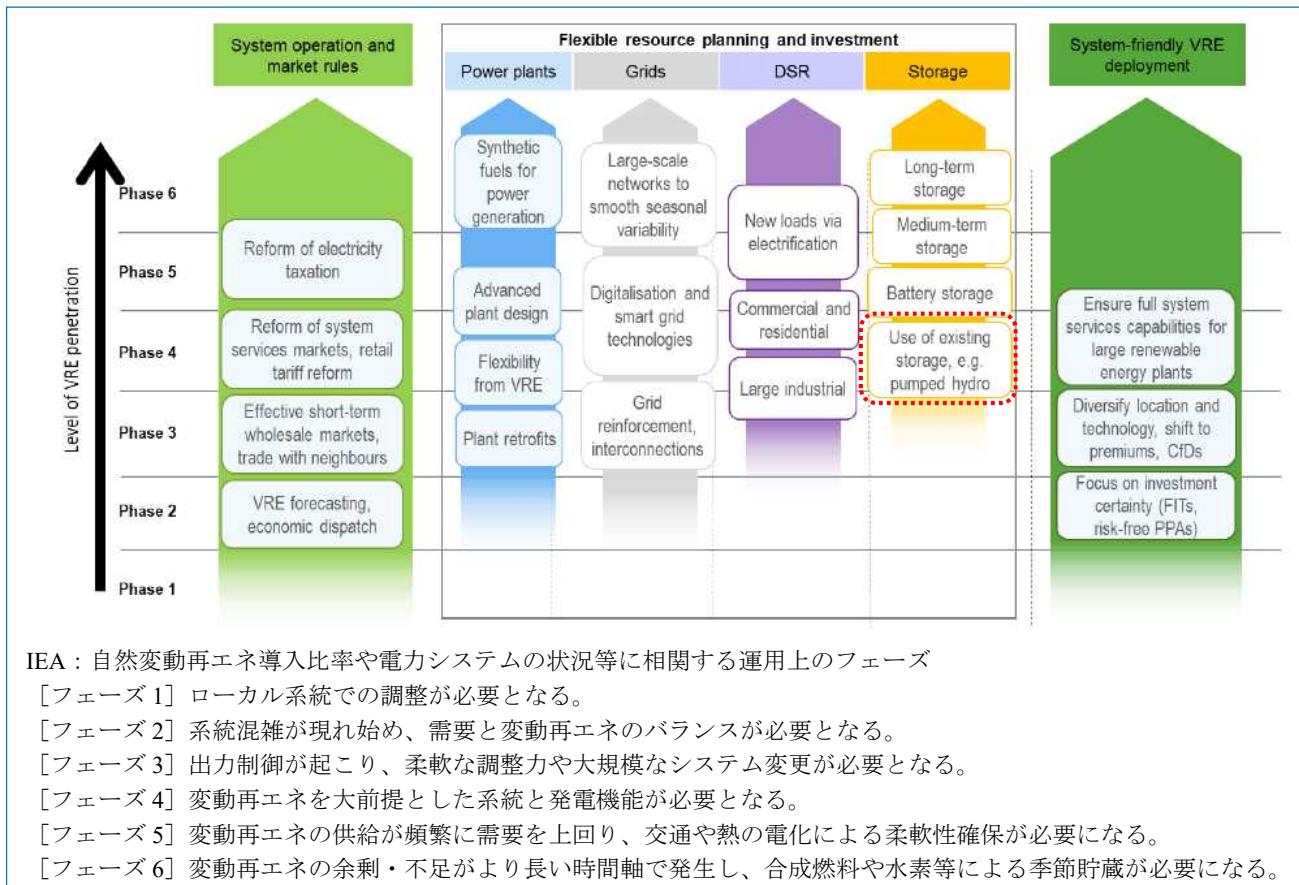
また、需給調整市場での下げ調整力の必要性、容量市場の安定化など、将来にわたって安定した設備計画が立てられる仕組みが必要である。慣性力等のアンシラリーサービス機能は、変動再エネの拡大のために系統運用上不可欠な機能であり、その価値を評価する仕組みも早期に明確化していく必要がある。これらの機能は、太陽光や風力用 PCS に疑似慣性力を附加すること、新たに電圧維持のための調相設備を導入することなどで対応できるが、揚水機はその機能を既に保有しており、IEA で述べられているように、日本においてもまず既存の揚水発電設備の利活用を促す方策を実行していくことが重要である。(図 8 参照)

これらを鑑み、時間軸とコストを考慮し、変動再エネの調整量を減らすことなど、揚水発電設備の利活用促進による効果を定量的に評価・検討し、示していくことが必要と考えている。

⁴ 出典：第 43 回 基本政策分科会（2021.5.13）：地球環境産業技術研究機構（RITE）

「カーボンニュートラルのシナリオ分析（中間報告）」

⁵ 出典：第 1 回 定置用蓄電システム普及拡大検討会（2020.11.19）



IEA：自然変動再エネ導入比率や電力システムの状況等に相関する運用上のフェーズ

[フェーズ1] ローカル系統での調整が必要となる。

[フェーズ2] 統合混雑が現れ始め、需要と変動再エネのバランスが必要となる。

[フェーズ3] 出力制御が起こり、柔軟な調整力や大規模なシステム変更が必要となる。

[フェーズ4] 変動再エネを大前提とした系統と発電機能が必要となる。

[フェーズ5] 変動再エネの供給が頻繁に需要を上回り、交通や熱の電化による柔軟性確保が必要になる。

[フェーズ6] 変動再エネの余剰・不足がより長い時間軸で発生し、合成燃料や水素等による季節貯蔵が必要になる。

(出典：第15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（2019.6.10）
 「再生可能エネルギー市場及び政策に関するIEAの見解」IEAプレゼン資料にJEMA追記)

図8.調整力確保のフェーズごとの施策

b. 揚水発電設備の高機能化

可変速揚水発電システムは、1990年に日本で生まれた技術である。原子力発電や大型火力発電設備が増え、夜間の調整力不足の対策として、揚水運転時に負荷として入力を調整する機能(下げ調整力)を確保する目的で開発された。しかし、近年、海外では自然変動再エネによる供給側の変動を調整する目的で建設が増えている。可変速揚水発電システムは、下げ調整力を持つ他、上げ調整力の幅も大きく、更に速度を変えることで調整も早く行うことができるため、系統運用の柔軟性をより高めることで再エネの大量導入に貢献できる設備である。加えて、可変速揚水発電システムは、新設だけでなく、既設の揚水発電システムを改造してその機能を持たせることも可能である。今後、系統運用の柔軟性を高めていく観点で各種制度の検討を進めていただくことにより、可変速化をはじめとする揚水の高機能化の推進の必要性が高まるものと考える。

＜産業界としてなすべきこと、JEMA取組み＞

【一般水力】

- ・更に効率の高い設備、最低負荷を低減できる設備の開発
- ・ターゲット（地点・容量帯）を絞っての標準化検討（リードタイムの短縮やコストダウン）
- ・保守を省力化し、計画外停止の削減、人材育成に資する保守業務支援ツールや技術の開発

【揚水発電】

- ・時間軸とコストを考慮し、変動再エネの調整量を減らすことなど、揚水の利活用促進による効果の定量的評価
- ・可変速システムの導入など、揚水の高機能化による効果の定量的評価

一般社団法人日本電機工業会（JEMA）
新エネルギー・システム委員会 委員名簿

(2022年3月現在 敬称略)

	氏名	会社名
委員長	尾崎 博	富士電機株式会社
副委員長	前平 三郎	株式会社明電舎
委員	楠原 賢治	京セラ株式会社
委員	西堀 仁	シャープエネルギー・ソリューションズ株式会社
委員	丸山 元樹	株式会社東光高岳
委員	渡辺 憲治	東芝エネルギー・システムズ株式会社
委員	林 浩昭	日新電機株式会社
委員	清水 敦志	パナソニック株式会社
委員	角田 雅幸	株式会社日立製作所
委員	浦中 康夫	三菱電機株式会社
委員	富田 和男	三菱重工業株式会社
副委員	井手 耕三	株式会社安川電機
事務局	香山 治彦	一般社団法人 日本電機工業会 電力・エネルギー部
事務局	穂谷 玲子	一般社団法人 日本電機工業会 電力・エネルギー部
事務局	大黒 靖之	一般社団法人 日本電機工業会 電力・エネルギー部

<協力／連携>

風力発電分野	風力発電システム技術専門委員会
水力発電分野	水力発電 WG

再生可能エネルギーの持続的導入拡大への J E M A 意見
～第 6 次エネルギー基本計画を踏まえて～
<太陽光発電／風力発電／水力発電>

新エネルギー・システム委員会

2022 年 3 月

発行：一般社団法人日本電機工業会

東京都千代田区一番町 17-4

TEL : 03-3556-588

本書の記事、データの無断転載、コピーを禁ず。