

再エネの大量導入に向けて

2022年7月13日
資源エネルギー庁

本日も議論頂きたい内容

- 前回の会合では2030年エネルギーミックスやさらにその先の2050年カーボンニュートラルの実現を見据え、新規導入促進によって再エネ容量を増やしていく取組に加えて、**既存の再エネに対する追加投資・再投資を促し、長期電源化を推進することの重要性**や**中長期的な事業実施を促すにあたってどのような観点が必要か**といった点についてご議論を頂いた。
- 本日は、前回の議論を踏まえ実施した**事業者ヒアリングを含む現状の分析結果**をご報告させて頂き、**長期電源化促進の方向性**についてご議論頂きたい。

(参考) 第42回大量小委のご意見・概要

【長期電源化促進の方向性】

- 高度化、長期化の方向性については、賛同。但し、**小規模のものが全て高度化と長期化の船にきっちり乗ってくれるのか**というのは、考えなければならない。漏れてしまうものについて**しっかり長期的に運営ができるよう、あらゆる努力を尽くすべき**。
- FIT・FIPの既設電源は、多大な国民負担で支えてきたことも踏まえ、買取期間終了後も継続的に活用していくことが求められる。政府としては、新たな補助という形ではなく、**再エネ事業がビジネスベースで持続的に発展できるような仕組みづくりを行うことが重要**。とりわけ、日本の再エネは小規模なものが多く、こうした電源も含めて、上手に集約して活用することが不可欠。
- 補助で再投資を促すのではなく、**電源がビジネスとして自立して、事業が成り立つことが非常に大事**。

【地域共生の重要性】

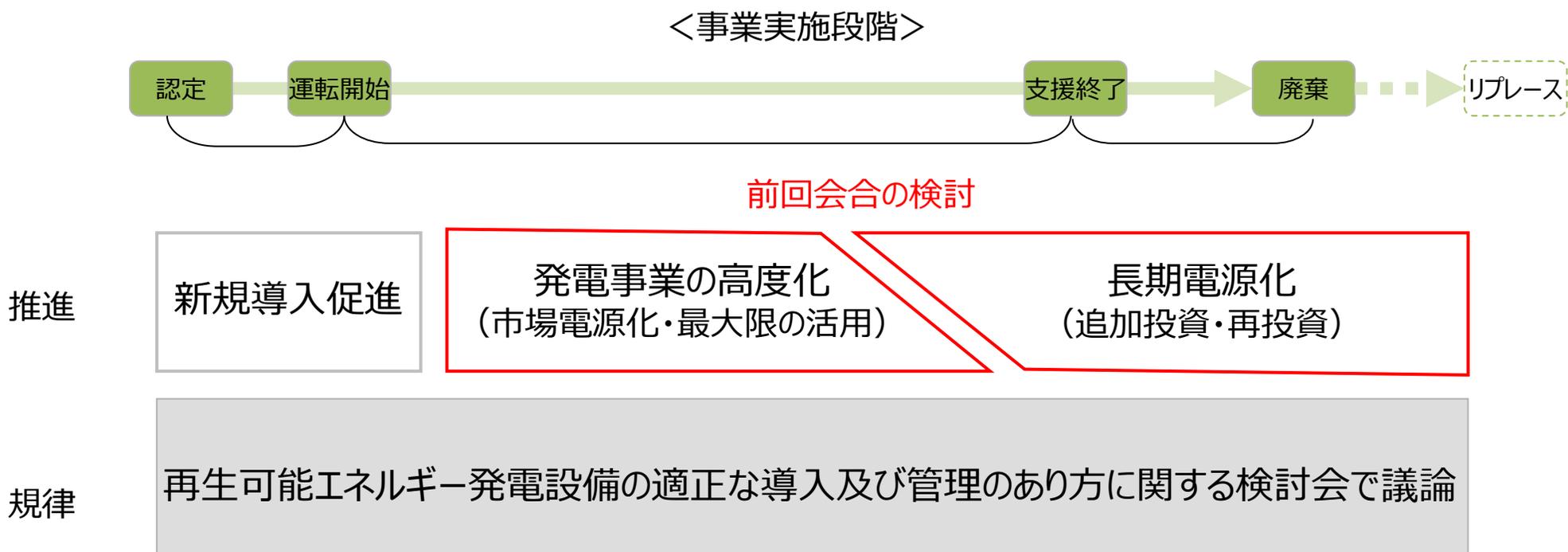
- 長期電源化を目指すに際しては、**これまで以上に地域共生が重要**となり、これを担保するための施策をさらに詰めていく必要がある。
- 小規模案件の集約化は手間もかかる。どのように集約化していくかというのは一つ大きな課題であるという事務局の指摘は適切。**地域、自治体も含む地域のプレーヤーへの集約や、地域で発電した電力を活用できる地産地消型にシフトするような仕掛け**も検討すべきである。
- 中長期的に地域と共生する責任ある事業者について、一体これは誰なのか。どういうスキームが必要か、丁寧に検討すべき。

【事業者ヒアリング実施の必要性】

- 長期電源化のための更新・投資を進めるためのネック、あるいはどういった条件が必要なのかという点について、**ぜひ事業者の声も聴いてほしい**。
- **事業性判断のタイミングなどは事業者のケースバイケースであると思われるため、ヒアリングをすべき**。

(参考) 再エネ大量導入に向けた取組

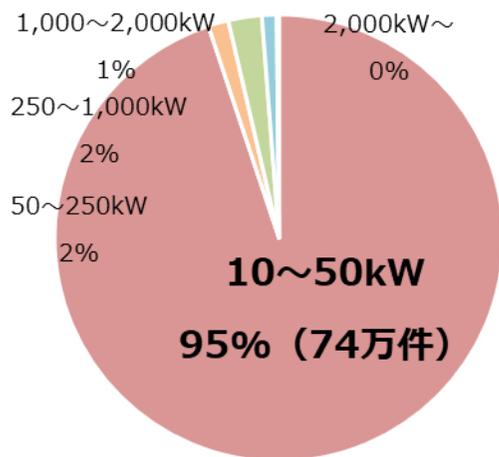
- 再エネの大量導入を進めていくためには、再エネの事業実施段階を念頭に、**推進と規律強化にむけた取組を一体的に検討**していくことが必要。
- こうした中で、**既存の再エネについては市場電源化や最大限の活用を進めるための発電事業の高度化や長期電源化を促すための追加投資・再投資の取組**について検討を深めることが必要ではないか。
- なお、規律強化に向けては、再生可能エネルギー発電設備の適正な導入及び管理のあり方に関する検討会における検討と連携していく。



(参考) 事業用太陽光発電の規模内訳 (2021年9月末時点)

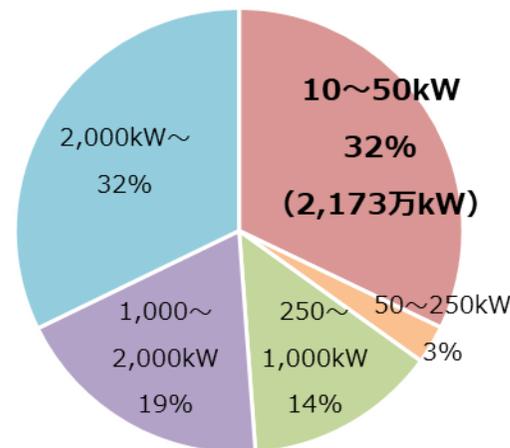
- 事業用太陽光発電については、10-50kWの小規模案件が**件数ベースでは約95%と大半**（認定74万件、導入63万件）を占め、**容量ベースでも30~40%程度**存在する。
- 2,000kW以上の認定容量は全体の32%となっているが、**導入容量では全体の25%**に止まる。

認定件数 (計78万件)



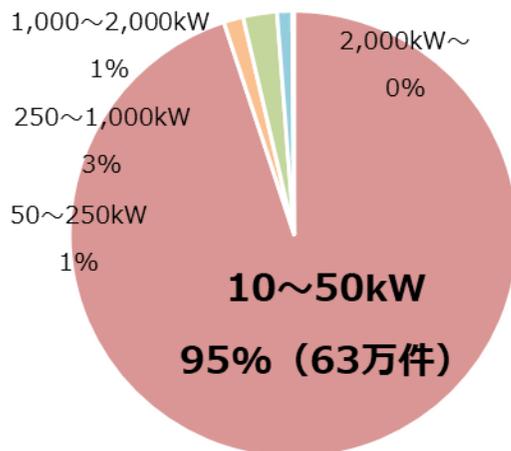
	認定件数 (件)
10~50kW	742,375
50~250kW	11,449
250~1000kW	18,884
1000~2000kW	8,383
2000kW~	1,177

認定容量 (計6,759万kW)



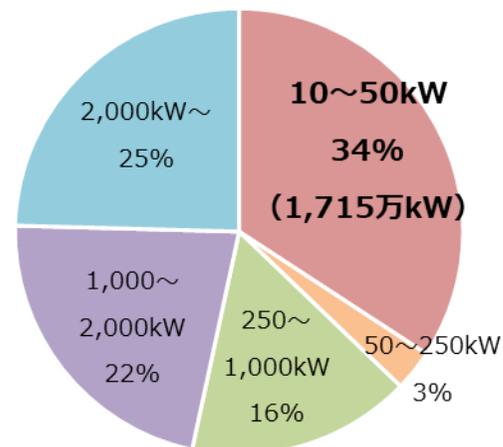
	認定容量 (MW)
10~50kW	21,730
50~250kW	1,887
250~1000kW	9,386
1000~2000kW	12,805
2000kW~	21,778

導入件数 (計67万件)



	導入件数 (件)
10~50kW	633,442
50~250kW	9,476
250~1000kW	16,269
1000~2000kW	7,297
2000kW~	795

導入容量 (計5,010万kW)

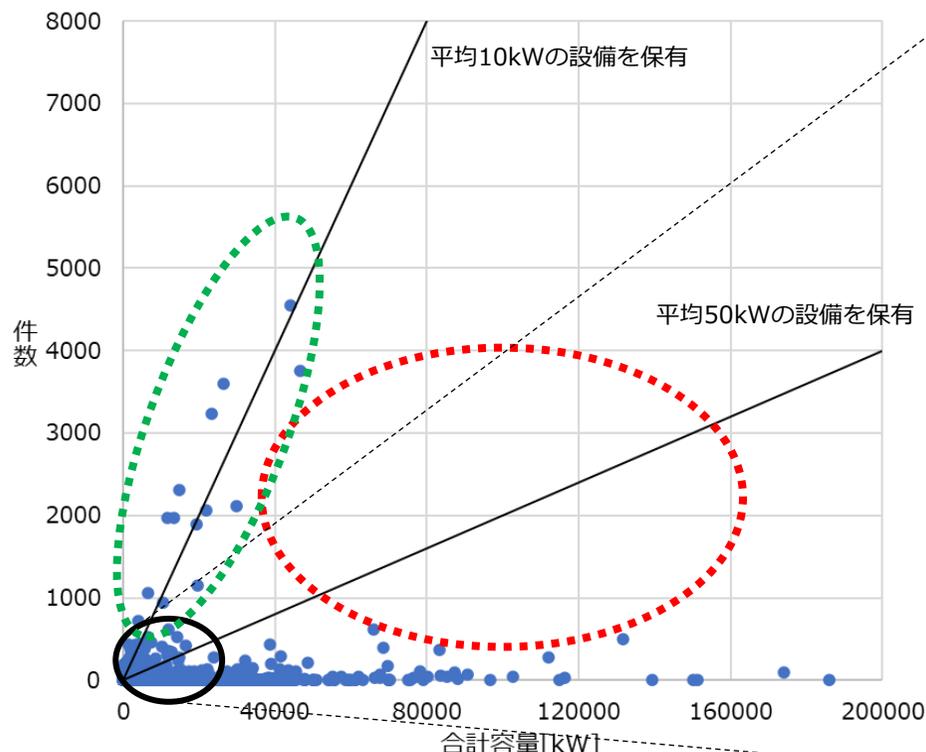


	導入容量 (MW)
10~50kW	17,148
50~250kW	1,483
250~1000kW	8,107
1000~2000kW	11,053
2000kW~	12,307

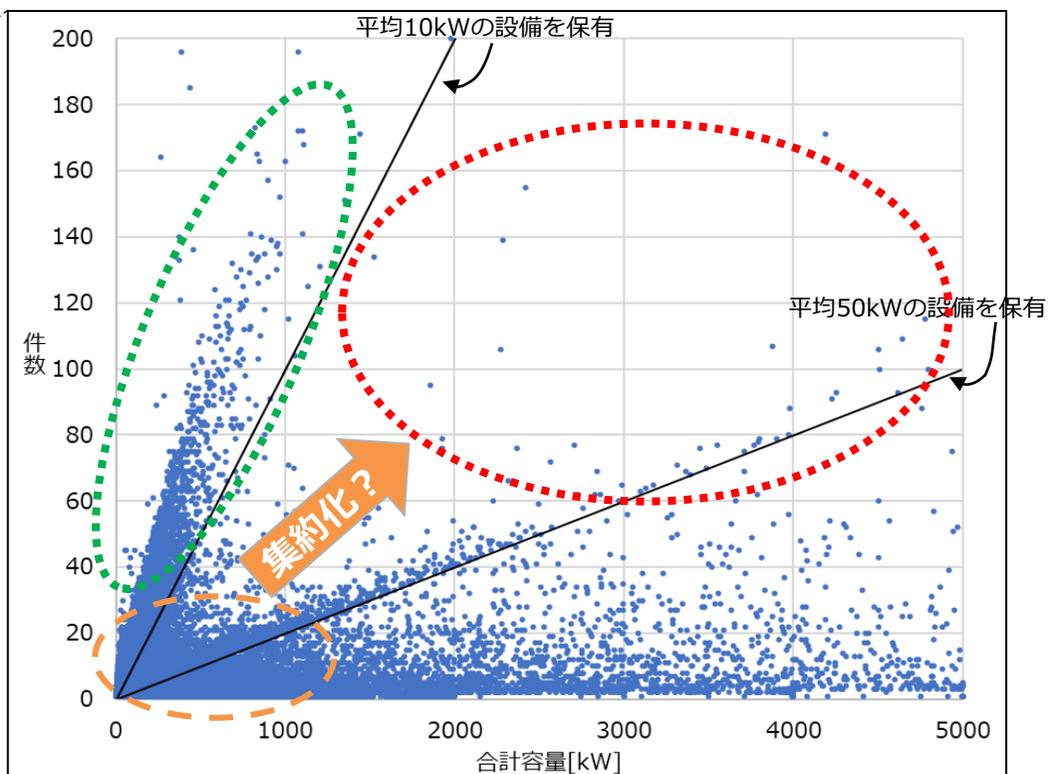
(参考) 太陽光FIT認定事業者の現状

- 太陽光発電のFIT案件は10~50kWの低圧事業用太陽光が多く、これらが独立して各地に存在している状況。平均10kW程度の住宅用太陽光を集約しているハウスメーカー等（**緑**）は一定程度存在するものの、低圧事業用太陽光を多く保有する認定事業者（赤）は限定的。
- こうした状況を踏まえれば、長期電源化を促す手段として、発電事業者による自発的な追加投資・再投資に加えて、低圧事業用電源の集約化促進などの方法も考えられるか。

＜太陽光認定事業者の状況＞
(8000件以下、合計20万kW以下)



＜太陽光認定事業者の状況＞
(200件以下、合計5000kW以下)



(出典) FIT認定データより資源エネルギー庁作成

※大型案件はSPCを設立するケースが多く、案件ごとに事業者が異なっているが実態としては同一とみなせるケースがあることには留意が必要。

事業者へのヒアリング結果①（2022年6月実施）

- 既存再エネについて、発電事業者・小売電気事業者・アグリゲーター・金融機関・EPC事業者にヒアリングを行ったところ、次のような意見が寄せられた。

【ビジネスベースで開発・投資対象となりうる再エネ電源】

- 需要側の再エネニーズの高まりを受けて自社再エネ電源を増やしていく方向だが、**新設の大規模案件は適地・系統制約との関係で新規開発が難しい**。そのため取り回しがきく小規模案件を複数開発し、その**電源を束ねて供給する**ような動きがある。
- **既存再エネはすでに土地の確保や系統接続が済んでいる**ため、需要側ニーズを受け大規模のみならず、徐々に中小規模な案件も投資対象として考えている企業が増えてきている印象。他方で、**例えば500kW以下のような一定規模に満たない案件はそもそも投資検討をしていない**。
- 既存再エネを取得する際はトラブル懸念等に備えて**契約関係や地域との関係を精査する必要**がある。またこうした精査は**設備規模によらず時間とコストがかかる**。
- 発電設備の設置場所は草刈りやトラブル発生時に備え、一定頻度で通える必要があるため、**複数の発電設備を保有する場合には距離的な近接性が重要な視点**となる。

事業者へのヒアリング結果②（2022年6月実施）

【既存再エネの動向】

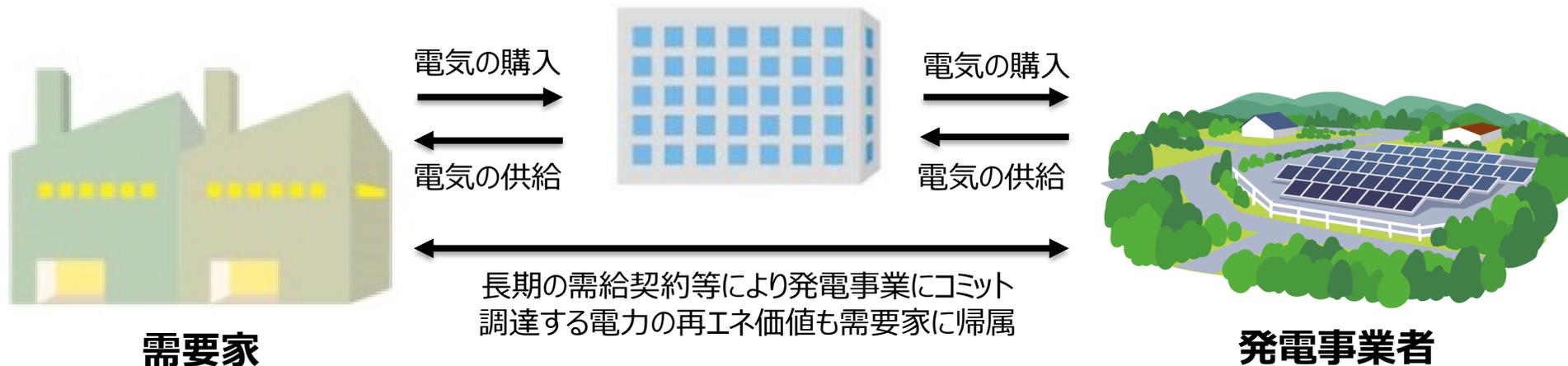
- 大中規模電源は長期的に運用する方針の案件が多いが、小規模電源は支援期間終了後の運用や供給方法が決まっていない案件が多い印象。
- 小売電気事業者や需要側が一体となって運営しているような案件については、支援期間終了後も需要側のニーズに応えるために発電事業を継続する方針。
- 売却されている既存再エネは既に投資回収が終わり、早期に資金化するために売却されているものや、償却期間の終了に合わせて売却されているものが多い。

需要家主導による再エネ導入（UDAモデル）の促進

- 世界的な環境意識の高まり（RE100、SDGs等）から、製造業等を中心として、追加性（FIT等の支援に依らず、新設されたもの）のある再エネ調達が求められる状況。
- こうした中、再エネを必要とする需要家のコミットメント（長期買取や出資など）の下で、需要家、発電事業者、小売事業者が一体となって再エネ導入を進めるUDA（User-Driven Alliance）モデルの拡大が不可欠。

UDAモデルの概要

小売電気事業者



- ✓ 電気を使用する需要家が長期にわたって電気を買収することで発電事業にコミットし、需要家主導による導入を進めるモデル。

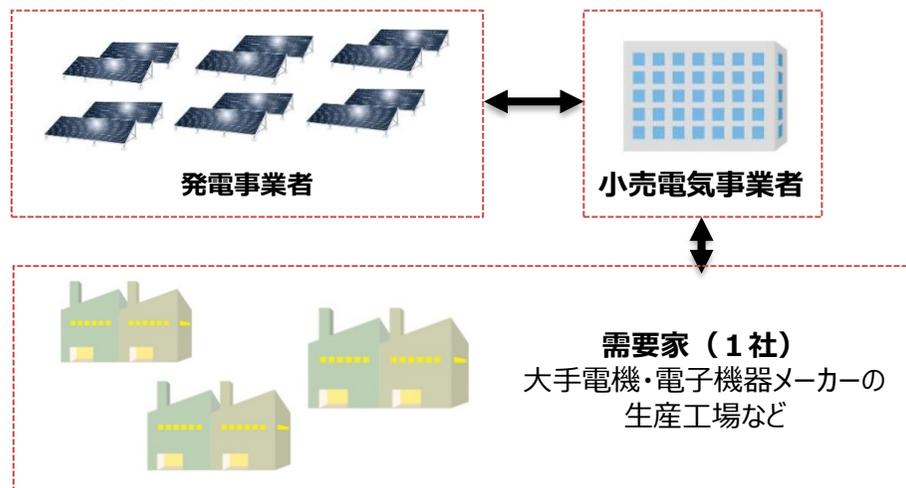
※オンサイトPPAやFIPによる相対取引などは、UDAの代表的な事例の一つ。

需要家主導による太陽光発電導入促進補助金とその活用事例

- 経産省では、令和3年度補正予算及び令和4年度当初予算において、「需要家主導による太陽光発電導入促進補助金」（合計260億円）を措置し、非FIT・非FIP・非自己託送により、太陽光発電により発電した電気を特定の需要家に長期供給する等の一定の要件を満たす場合の設備導入を支援。令和4年3月から4月に行った一次公募では、13件の事業を採択し、現在令和4年度当初予算分の公募を実施中。
- 採択事例では、例えば、小規模設備を集約し大規模需要を満たす取組や地域の需要家が連携した取組が見られる。

【小規模設備を集約し大規模需要を満たす取組】

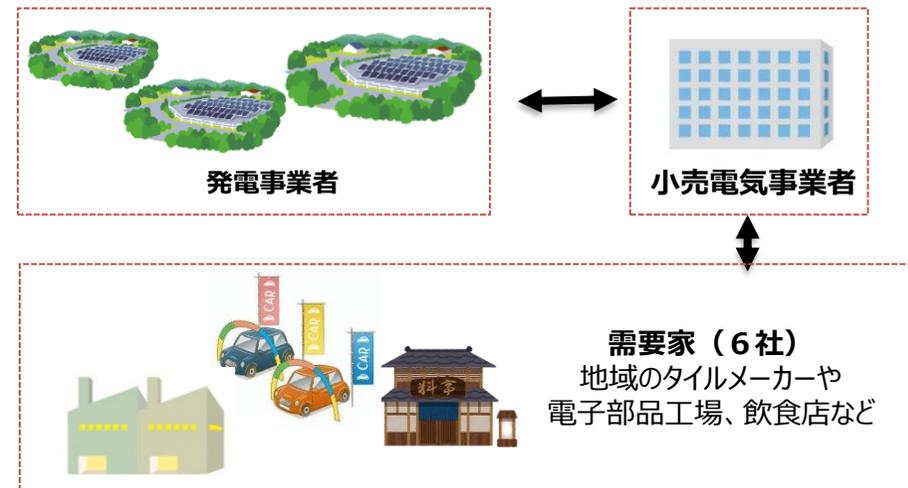
導入予定の発電施設の規模：合計約18MW、約370箇所
発電する電力の買取期間：20年間



- 電気・電子機器の製造メーカーの工場を需要地として、20年間の再生電力の長期供給を実施するもの。
- 発電所については、全国各地に立地しており、小型の発電所を複数組み合わせることによって、大規模な需要を満たす電力を確保しようとする取組。

【地域の需要家が連携した取組】

導入予定の発電施設の規模：合計約2MW、約10箇所
発電する電力の買取期間：20年間



- 地域の電子部品工場やタイル製造工場、自動車販売店や飲食店などの中小企業群が需要家となり、太陽光発電による再生電力を共同して調達すべく連携したもの。
- 地域に根ざした発電事業者・小売電気事業者がこれらの需要家に呼びかけを行い実現した、地域が一体となった取組。

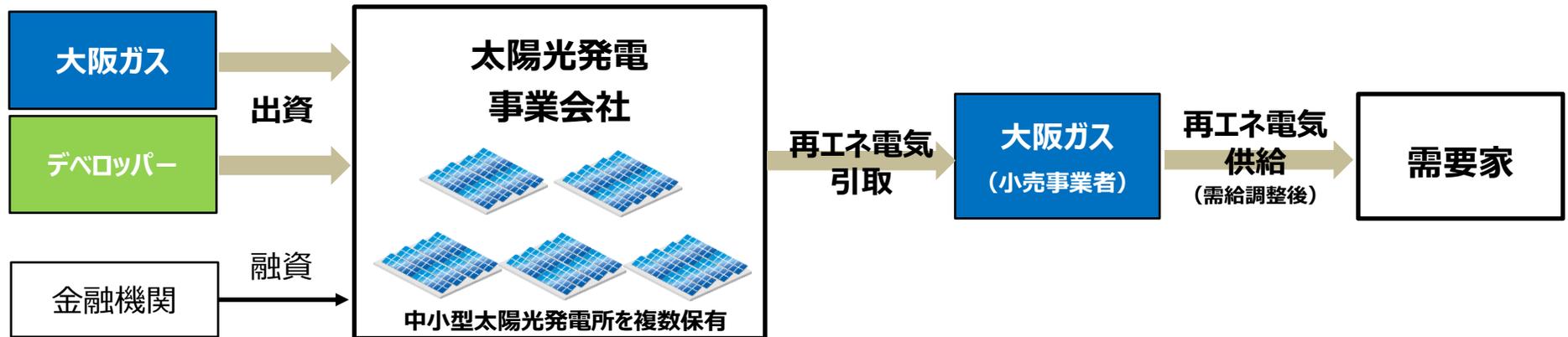
新規中小案件を複数開発する事例

- 太陽光の大規模な開発用地が減少していることを踏まえ、複数の中小規模案件を対象に新規開発・保有する事例。発電された再エネ電気を小売電気事業者が束ねて需要家に供給している。

大阪ガス株式会社と株式会社レーベンクリーンエナジー（株式会社タカラレーベンの子会社）が全国82か所で開発した中小型太陽光発電所（合計発電量は約3万5,500kW）を保有・運営する関連法人に出資。

また、発電所で発電された電気の全量は大阪ガス株式会社が引き取り、RE100やESG経営を目指す需要家への再生可能エネルギーの電気供給を行う。

（大阪ガス株式会社プレスリリース（2022年3月29日）より資源エネルギー庁作成）



（図：資源エネルギー庁作成）

既存再エネを取得している事例

- 1,000kW以上の既設FIT等を取得し運用することで、再エネの長期電源化を進める動きも出てきている。

概要

「電源の低炭素化・脱炭素化」を目指して、案件の新規開発のほか、既設等案件の取得にもより積極的に取り組んでいくため、**FIT既設太陽光発電事業等の案件募集のための専用ページを開設。**

募集目的

既に運用されている設備または FIT 認定取得済みの計画案件を引き継ぎ、保守管理・開発を行うことで、**FIT 期間終了後も持続可能な設備として運用し、脱炭素へ貢献。**

募集要件

以下の既設太陽光案件（稼働中/ FIT 認定取得済みの計画案件）。

- ・発電設備が四国内に所在、若しくは四国内に建設予定
- ・FIT認定取得済み
- ・**1発電所あたりの発電出力（AC）が1,000kW以上**

（四国電力株式会社プレスリリース（2022年4月27日）より資源エネルギー庁作成）

<既設太陽光案件情報入力フォーム（抜粋）>

設備名称 <small>(必須)</small>
<small>(FIT認定設備標準の記載項目をご記載ください)</small>
<input type="text" value="例)四国電力(株)"/>
設備ID <small>(必須)</small>
<small>(FIT認定設備標準の記載項目をご記載ください)</small>
<input type="text" value="(英数10桁)"/>
設備所在地 <small>(必須)</small>
<small>(FIT認定設備標準の記載項目をご記載ください)</small>
都道府県
<input type="radio"/> 香川県
<input type="radio"/> 愛媛県
<input type="radio"/> 徳島県
<input type="radio"/> 高知県
市区郡町村、丁目、番地 <small>(必須)</small>
<input type="text" value="例)高松市"/>
発電出力(AC) (kW) <small>(必須)</small>
<small>(FIT認定設備標準の記載項目をご記載ください)</small>
<input type="text" value="小数点以下1桁まで(1000.0~)"/>
太陽電池の合計出力(DC) (kW) <small>(必須)</small>
<input type="text" value="小数点以下1桁まで(1000.0~)"/>
保守管理責任者名 <small>(必須)</small>
<small>(FIT認定設備標準の記載項目をご記載ください)</small>
<input type="text"/>
運転開始年月日 <small>(必須)</small>
<small>(FIT認定設備標準の記載項目をご記載ください)</small>
<input type="text" value="(YYYY/MM/DD)(着工前案件では想定年月日を記入)"/>
FIT認定日
<input type="text" value="(YYYY/MM/DD)"/>

既存再エネ取得のコスト①

- 既存再エネの取得に当たっては以下のような事業性評価を行うが、同一規模の需要を前提とすれば、コスト削減のため小規模案件の取得は劣後する懸念がある。

$$\begin{aligned} \text{事業性} &= \text{期待収入} (\text{容量} \times \text{設備利用率} \times \text{売電期間} \times \text{売電価格}) \\ &\quad - \text{取得コスト} (\text{設備取得費} + (\text{DD} + \text{O\&M} + \text{交渉費用等}) \times \text{件数}) \end{aligned}$$

【デューデリジェンス (DD)】

- 案件の規模を問わず、DD項目は同じであるため、フルスコープで実施した場合は件数に比例してコスト増となる。簡易的なDDを行う場合は件数増によるコスト抑制も可能だが、リスクを許容することが必要になる。 Ex.既設案件買収時のDDコストは1MW級の電源1件あたりにつき約200万円程度かかる例もある。
- なお、例えばDDを実施する場合、以下の項目などが対象となる。
 - 発電量実績
 - 発電・送電や用地使用にかかる権原の有無
 - 各種法令の遵守状況
 - 土木・構造に関する評価
 - 特定契約、接続契約等太陽光発電システム関係書類の確認
 - 機器の配置など発電システム設計の確認
 - モジュールの表面状態など設置機器の状況確認(参考：太陽光発電事業の評価ガイド策定委員会「太陽光発電事業の評価ガイド」)

既存再エネ取得のコスト②

【O&M（保守）他】

- O&Mの内容としては、安全性・発電性能に関わる点検、修繕改良、復旧対応、定期的な草刈りなどが想定される。現地での対応のみならず、遠隔操作・監視による対応も考えられる。
- 小規模案件多数を取得する場合は大規模案件1件を取得する場合と比べてPCSなどの設備数が増えること及び発電所間の移動が発生することにより、O&Mコスト増となる。
- また主任技術者が必要な規模以上の場合、電気事業法上の距離ルール（2時間ルール）が適用されるため、小規模案件を多数保有する場合は、上記O&Mの点と併せて、発電所間の近接性が管理上のポイントとなる。
- さらに小規模案件の保有主体は個人であることが多く、売り手と買い手の間に情報の非対称性がある。大規模案件購入の場合と比べて手間がかかり、買い手にとってマッチングコスト増となり得る。

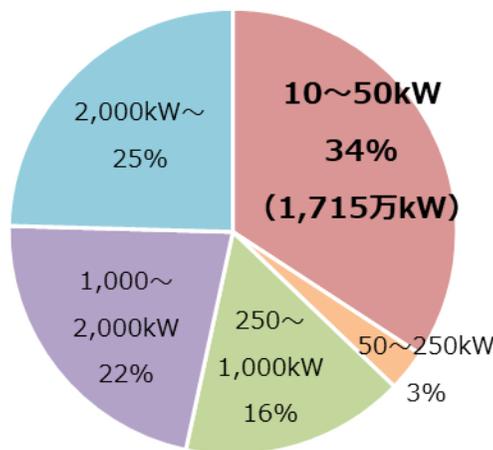
既存再エネの現状

- 日本における再エネの大宗を占める太陽光のうち、小規模な低圧案件が占める割合は導入量ベースで34%に上り、中長期的な目線からこうした案件の長期電源化を促す取組は重要ではないか。
- また、大中規模案件と異なり、小規模案件は個人が事業実施主体となっているケースが多く、こうした点を踏まえた対応が必要ではないか。

事業用太陽光発電の規模内訳 (2021年9月末時点)

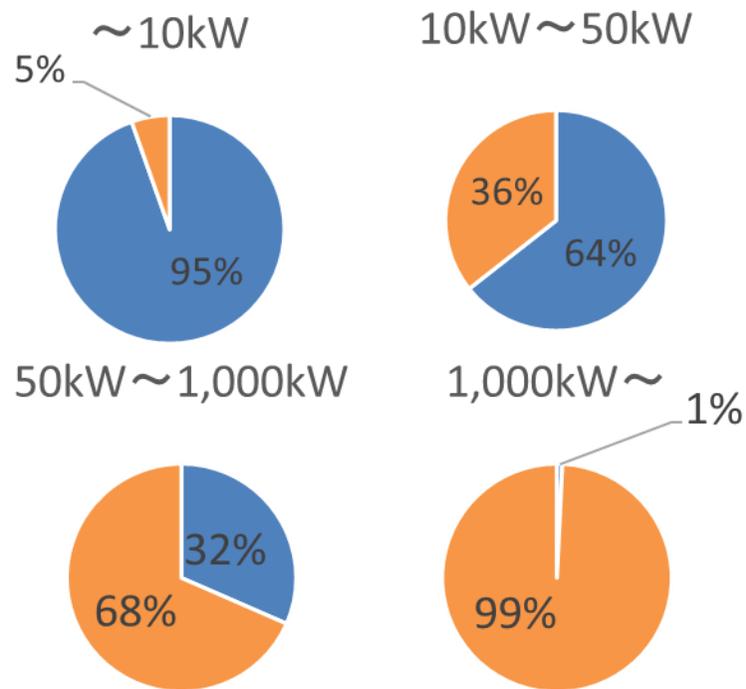
第1回 再生可能エネルギー発電設備の適正な導入及び管理のあり方に関する検討会 資料3より抜粋

導入容量 (計5,010万kW)



規模	導入容量 (MW)
10~50kW	17,148
50~250kW	1,483
250~1000kW	8,107
1000~2000kW	11,053
2000kW~	12,307

太陽光発電の規模別認定事業者の個人/法人比率※



■ 個人 ■ 法人

※2022年7月1日時点のFIT認定データをもとに作成。
 ※法人代表者の個人名義所有など実質的な所有者ではなく、単に認定事業者を集計。

(参考) 太陽光発電設備の変換効率

- 太陽光発電設備の変換効率は年々増加傾向であり、FIT開始当初に比べ単位面積あたりの太陽光発電ポテンシャルは上がっている。例えばFIT認定設備の設置年度別変換効率はFIT制度開始当初から2021年にかけて約5%上昇（16.5%→21.1%）。

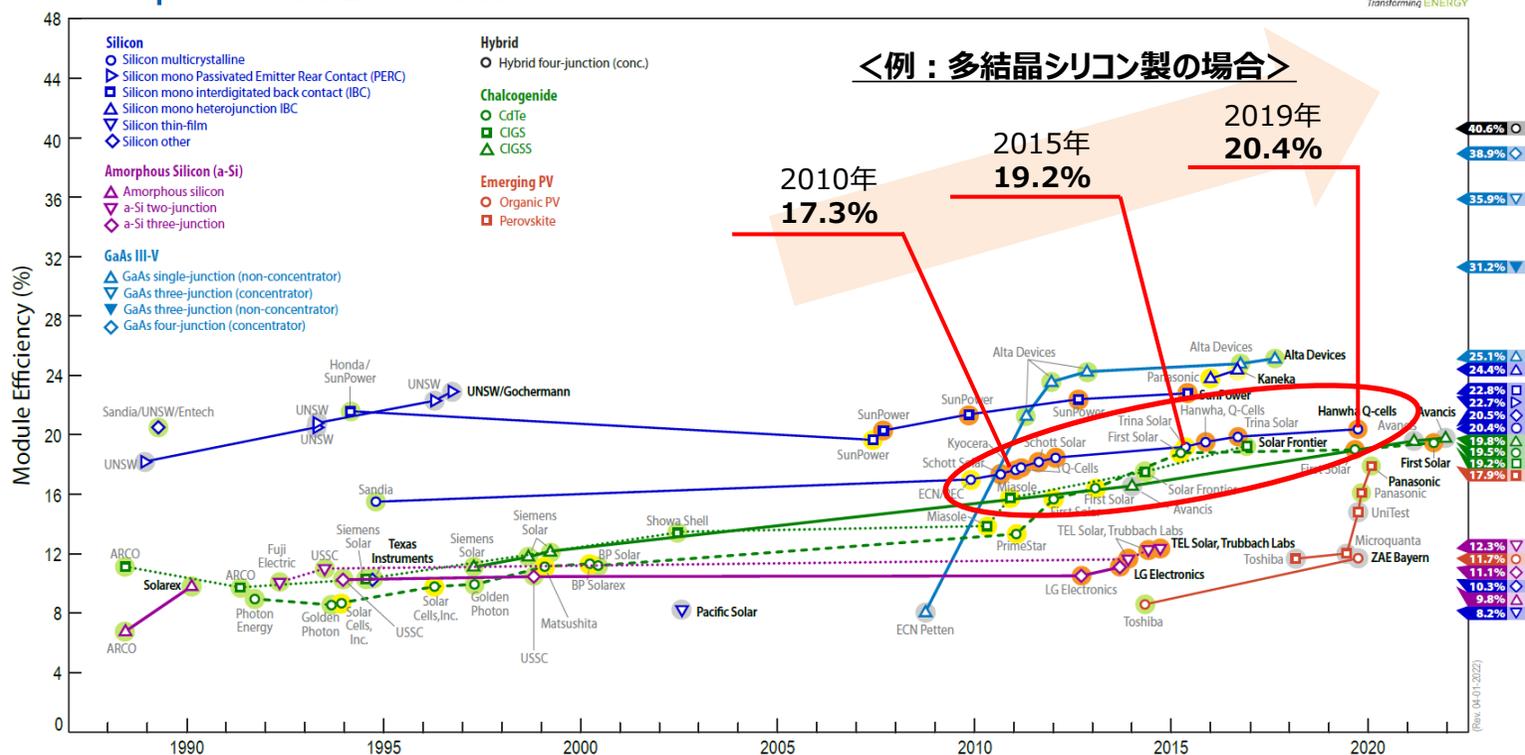
<FIT認定設備の設置年度別変換効率推移>

設置年度	2012・2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
変換効率	16.5%	16.9%	17.3%	17.7%	18.2%	18.6%	19.6%	20.6%	21.1%

※FIT事業計画認定データから資源エネルギー庁作成

<太陽光発電設備世界トップランナー変換効率推移>

Champion Module Efficiencies



※トップランナーの変換効率であり市場に流通しているデータではない。

出典) NREL, Champion Photovoltaic Module Efficiency Chart (抜粋)

既存再エネの長期電源化に向けて

- 既存再エネには、償却期間の終了等の理由から支援期間終了後あるいはそれを待たず売却される電源も含まれることが予想される。
- 他方で、再エネ電気の供給を目的とした発電事業のために設備を保有しているような事業者は、近年の需要家や小売電気事業者における再エネ電気への需要の高まりを受けて、発電に対応する需要がある限り、支援期間終了後も中長期的に事業を実施することが想定される。
- こうした点を踏まえれば、既存再エネに関して、需要家や小売電気事業者のニーズを意識した事業実施を促す取組は長期電源化に資すると考えられる。また既設設備が売却された場合も、こうした中長期的に事業を実施する事業者が取得することで、当該事業者による持続的な運用が見込まれる。

再エネ電源活用の動き

- 需要側でのニーズの高まりを受け、再エネ電気の供給を目的とした発電事業の広がりが進んでいるが、中でも新設・既設それぞれにつき以下のような動きがみられる。
 - ◆ 新規再エネについては、系統・適地制約の関係から大規模案件を開発することが困難であるケースが多いため、中・小規模案件を複数開発し、PPAなどで供給する取組がみられる。
 - ◆ 既存再エネについては、新設に比べ既に土地の確保や系統接続が済んでいるというメリットがあり、適切な運営が可能な案件に対しては積極的な活用が見込まれる。ただし購入にあたってはデューデリジェンスや諸手続きのコストがかかるため一定規模以下の電源については対象外とされている場合もある。
- 既存再エネのうち大中規模案件はすでに需要側のニーズを意識した事業を行っており、支援期間終了後の供給を見据えて事業を実施しているケースもみられる。また仮に償却期間終了等の理由から売却されたとしても、買い手は存在するものと考えられる。
- 他方で小規模案件は支援期間終了後の供給先が決まっていない等の理由から、事業を継続するか不透明な懸念がある。また売りに出た場合、コスト等の理由で買い手がつかないことも想定される。

(参考) 諸外国の卒FIT対応

- ドイツ、英国、イタリアでは支援期間終了後の長期電源化を促すため、小規模案件を主な対象とした売電手段の維持のため制度的な措置を講じている。

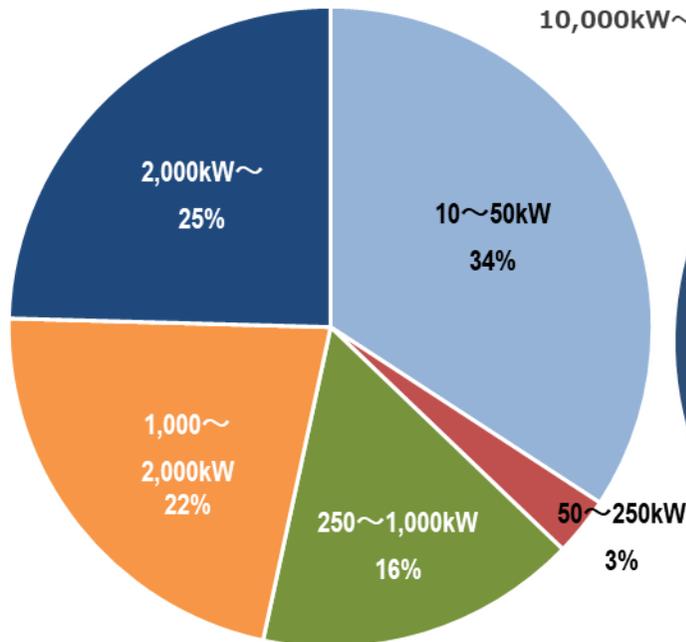
	政策内容
ドイツ	<ul style="list-style-type: none">• 優先給電の維持を再生可能エネルギー法で明示• 2021年以降、太陽光、バイオマス、水力発電は、系統運用者が参照市場価値で買取をする仕組み有り
スペイン	<ul style="list-style-type: none">• 特段の法的枠組みなし
イタリア	<ul style="list-style-type: none">• 特段の法的枠組みなし（現時点では GSE による手数料を支払っての卸電力取引市場価格での買取制度有り）
フランス	<ul style="list-style-type: none">• 特段の法的枠組みなし
英国	<ul style="list-style-type: none">• 小規模 FIT 制度の買取期間が終了した設備は、引き続き SEG 制度に基づき、小売事業者が提示した価格での買取を受けることが可能

(出典) 各種公表資料をもとに作成

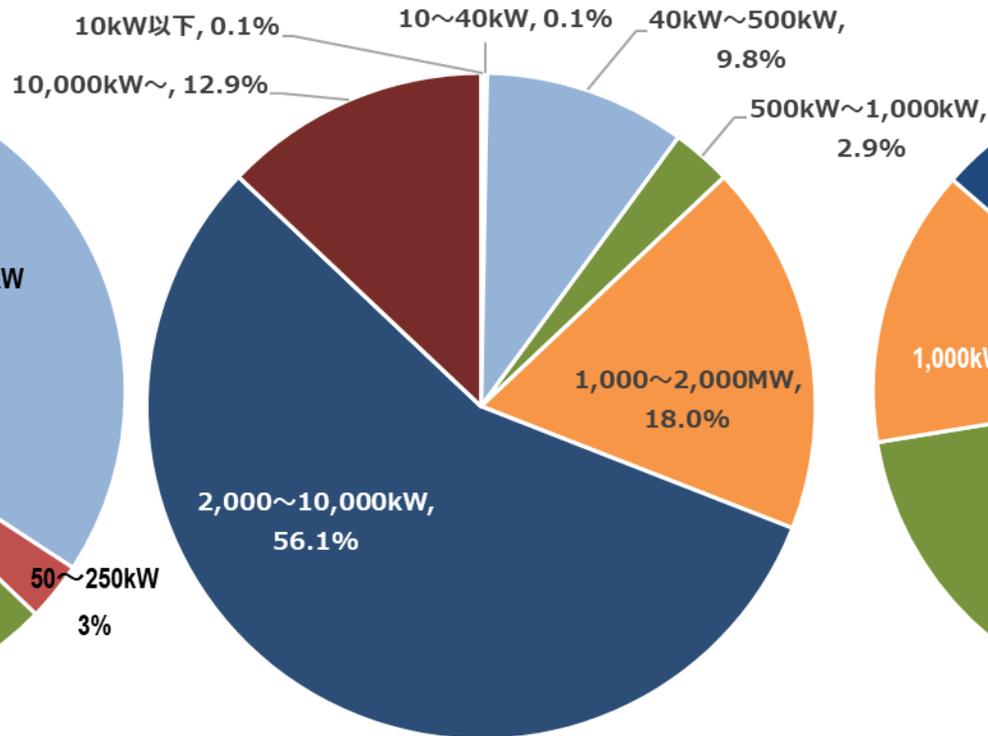
(参考) 事業用太陽光発電の事業規模の比較

- 日本では、50kW未満の小規模案件の導入容量が34%を占めている。一方でドイツでは500kW以上の案件が全体の90% (うち、2,000kW以上が69%)、イタリアでは200kW以上の案件が全体の73%を占めており、諸外国において事業用太陽光発電は日本に比べて大規模な案件が多い。

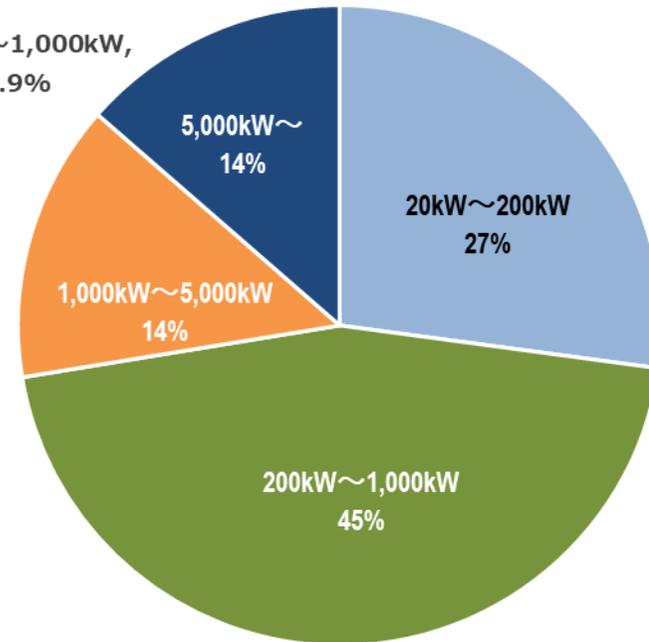
日本



ドイツ



イタリア



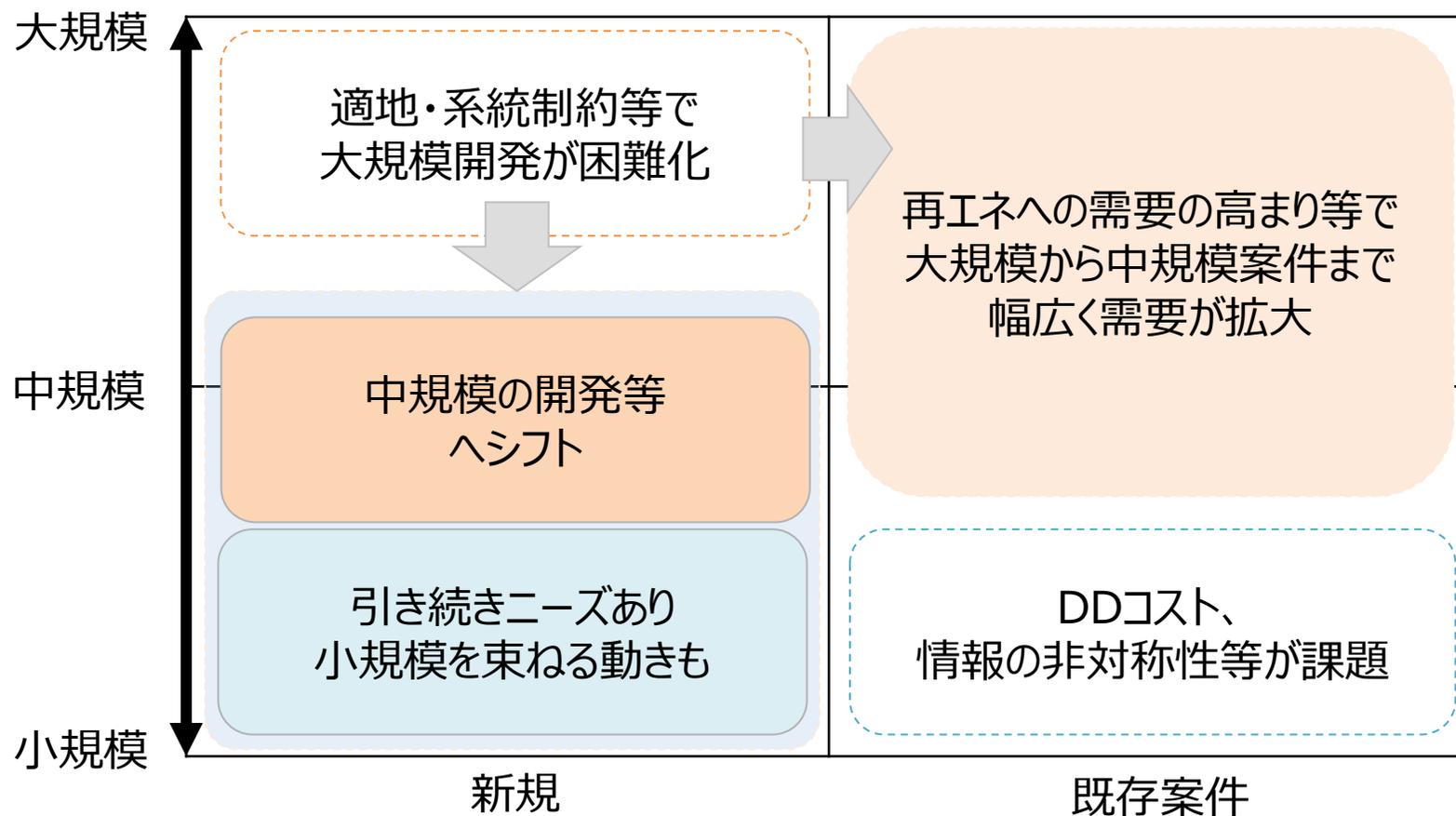
※日本は2021年9月末時点の累積導入量。

※ドイツは2019年12月末時点の累積導入量 (ドイツ連邦ネットワーク庁公表のEEG in Zahlen 2019のデータに対して、2019年度の地上設置の割合を乗じて推定。)

※イタリアは2020年12月末時点での累積導入量 (イタリアGSE Rapporto Statistico)。

太陽光の規模別のニーズ（イメージ）

- 再エネ電気に対する需要増大を受けて、大規模のみならず中規模案件の新規開発・既存案件取得ニーズが高まってきている。
- 一方、小規模案件については、適地制約等により大中規模案件の開発が難しいことから、新規開発のニーズは引き続きあるものの、既存案件を取得する動きは限定的。また、デューデリジェンスコスト等がネックとなり集約化の動きは限定的。



今後の方向性（案）

- 再エネ36~38%という野心的な目標の達成に向けて、適地や系統制約が顕在化する中では、既存の再エネ設備の有効活用という視点が重要。こうした観点から、事業者による適正管理、追加投資や再投資による長期電源化を促していく必要がある。
- このため、既存の設備や適地を有効活用する観点から、例えば、設備更新に伴い再エネ発電設備の増出力が見込まれる場合など、再エネ設備を最大限活用して行く取組については、適切な環境整備の在り方を検討していく必要がある。
- また、再エネ電源の二一ズの高まり等を受けて、大規模案件のみならず中規模案件も対象に再エネ電源の譲渡や集約化がビジネスベースで進みつつあるが、こうした取組の円滑化を進めるには、再エネの地域共生や適正管理といった社会的要請と統合的な視点が重要。
- 小規模の案件については、こうした点に加え、大中規模の案件に比べて、個人保有の割合も高く、長期電源化に向けて、買取終了後の設備更新への懸念、情報の非対称性やデューデリジェンスコストコストなどの課題も指摘される。
- 再エネの事業規模などの状況なども踏まえつつ、ビジネスベースでの取組も前提に、長期電源化に向けて、発電事業者による必要な追加投資や再投資の実施、再エネ電源の集約化に向けた取組や、アグリゲーター、需要家と連携した取組などを促すための検討を更に深めていく必要がある。