

# 技術検討会社の将来想定を踏まえた方向性について (再エネ・揚水・蓄電池)

2025.4.18

株式会社日本総合研究所  
リサーチ・コンサルティング部門

## 第9回作業会 開催概要

- 25年3月に作業会を開催し、再エネ・揚水・蓄電池について、それぞれの知見を有する業界団体等に意見を受けながら、詳細な検討を行った。

### 第8回作業会

- 日時：2025年3月18日（火）
- 開催方法：対面/オンラインのハイブリッド形式
- 主な議題：
  - ① 2040・2050年の供給力の見通し（技術検討会社）
  - ② 技術検討会社の将来想定を踏まえた方向性について（事務局）
  - ③ 各見通しに関するコメント・質疑応答

### 作業会の出席者一覧

#### 出席者

地球環境産業技術研究機構

デロイトトーマツコンサルティング

日本エネルギー経済研究所（検討会委員）

電源開発（検討会オブザーバ）

ENEOS Power（検討会オブザーバ）

JERA（検討会オブザーバ）

日本風力発電協会（検討会オブザーバ）

太陽光発電協会（検討会オブザーバ）

バイオマス発電事業者協会

日本地熱協会

電気事業連合会

住友商事

国立環境研究所

出所：日本総研作成

## 第9回作業会 参加者からのコメント

- 太陽光、風力の導入量に関する一部の技術検討会社の想定について、直近の実績などを踏まえると過小評価しているケースがあるという意見、適地制約の観点から直近のトレンド通りに導入は進まない可能性もあるという意見の双方がみられた。
- 揚水については、一般水力の一部とするRITEの想定方法をどのように取り扱うべきか検討すべきというコメントがあった。蓄電池については、規模の妥当性を需給バランスなどから丁寧に判断すべきというコメントがあった。

### 出席者（技術検討会社除く）

### 作業会での主なコメント

バイオマス発電事業者協会

- 輸入材バイオマスを主に検討しており、2030年で稼働済みを含めた導入量が525万kW程度の見通しを持っている。国産材バイオマスと合わせて**2030年に800万kWを超える**と見立てている
- 円安により一時的に輸入材価格が高騰しているが、それが継続するのかが論点になる。一方で、様々なものを燃やせるため燃料種の変更、安価なバイオマス燃料の開発による低コストの維持が実現する可能性もある。
- 非効率石炭の燃料転換を考慮するかどうか次第では、バイオマスの発電量が上振れる可能性がある
- 非化石価値が上がるようであれば、卒FIT後のバイオマスの継続に追い風となる

日本風力発電協会

#### <RITE資料に関するコメント>

- 洋上風力の1年間で開発可能な上限値について、発電ポテンシャルの0.1%~0.3%を設定している。発電ポテンシャルが1,635TWh、設備利用率で設備容量に割り戻すと0.5~1.6GWになると考えており、政府が2~3GWの案件形成を標榜していることを踏まえると、上限としては数値が低い印象
- 陸上風力についても37TWhを同様に割り戻すと、年間78MWから234MW程度の水準である。一方でこれまでの導入実績を見ると、平均で毎年現状300MW程度導入されていることを踏まえると、この上限も低い水準の印象
- 着床式のポテンシャルが21TWhであり、割り戻すと7GW。すでに選定済みの設備が5.6GWあるため、それほど限界が近いのかと少し違和感がある
- 陸上風力の2040年想定は5GWから9GW程度となっているが、すでに5.8GW導入されているため、数字として低い水準の印象。同様に洋上風力もすでに5.6GW導入されているため、2040年5.1GW~8.1GWは低い印象

#### <デロイト資料に関するコメント>

- **洋上風力の2040年想定が11GW~16GWとのことだが、政府目標は30~45GWであるため、あくまでシナリオに基づき内生的に計算した数字であることは理解するが数字として少ない印象**
- 結果として、2040年、2050年の導入量想定も、現状既に導入された量を考慮すると低い水準となっている

## 第9回作業会 参加者からのコメント

- 太陽光、風力の導入量に関する一部の技術検討会社の想定について、直近の実績などを踏まえると過小評価しているケースがあるという意見、適地制約の観点から直近のトレンド通りに導入は進まない可能性もあるという意見の双方がみられた。
- 揚水については、一般水力の一部とするRITEの想定方法をどのように取り扱うべきか検討すべきというコメントがあった。蓄電池については、規模の妥当性を需給バランスなどから丁寧に判断すべきというコメントがあった。

### 出席者（技術検討会社除く）

### 作業会での主なコメント

太陽光発電協会

- 太陽光についてはエネ基（の2040年23%～29%）よりもずいぶん小さいと感じた。当協会も**想定を出しているが、2040年の227GWに対して半分位、2050年については、当協会の400GWに対して半分以下から3分の1の想定となっている**
  - 事業用太陽光と需要地併設型太陽光の合計が2040年、2050年ともに当協会の想定の前半以下となっており非常に低い水準。現在の開発量が80GWであり、2030年迄に少なくとも100GWの累計導入が予測されており、2040年の下限（低位）102GWは上り幅が非常に小さすぎる
  - **事業太陽光について、RITEもデロイトも営農型太陽光を除いている。**一方で、我々は営農型が1000GWを超えるポテンシャルだと認識しており、地域と共生しながら実績を上げている営農型の事例が増えていることから、今後普及拡大を見込んでいる
  - 新規導入量の推定に関しては、地域共生の課題や土地の制約を考慮しているとのことだが、既存設備のリプレースについてもこれら制約を当てはめると導入見通しが過小評価されることになる。既存設備のリプレースについては、地域共生問題や土地の制約は少ないからである。
- <RITE資料に関するコメント>
- 需要地併設型太陽光について、**2040年時点で14GW～15GWとされているが、住宅（10kW未満）の累計導入量だけでも現時点で16GWを超えている。**
  - 住宅においては現状、新規に年間1GW（約20万件、1件当たり5kW位）入っており、新築住宅建物の31%に搭載されている。国は、2030年に新築住宅の60%に搭載する目標を掲げているが、トップランナーやZEHの基準見直し等相当やっているため、新築の搭載率60%は不可能ではない。また、既築住宅（に加え集合住宅）への導入を考慮すると、年間2GW以上の新規導入は見込める。（当協会による2040年の住宅用太陽光の導入見通しは80GW程度となっている。）
- <デロイト資料に関するコメント>
- 事業用太陽光について、当協会では地上設置だけでも2030年時点で70GWの導入を見込んでいるため、デロイトの2040年で68～75GWはほとんどあり得ないと思う

## 第9回作業会 参加者からのコメント

- 太陽光、風力の導入量に関する一部の技術検討会社の想定について、直近の実績などを踏まえると過小評価しているケースがあるという意見、適地制約の観点から直近のトレンド通りに導入は進まない可能性もあるという意見の双方がみられた。
- 揚水については、一般水力の一部とするRITEの想定方法をどのように取り扱うべきか検討すべきというコメントがあった。蓄電池については、規模の妥当性を需給バランスなどから丁寧に判断すべきというコメントがあった。

出席者（技術検討会社除く）	作業会での主なコメント
日本地熱協会	<ul style="list-style-type: none"><li>• 現在60万kW地熱発電導入実績があるものの、FIT導入以前のものが約50万kW、ここでは件数記載がないがFIT制度導入後、導入件数は増えたが、小規模な地熱発電が多く、発電容量に寄与したものが多く</li><li>• 2030年は150万kWと非常に大きな目標を立てているが、かなりハードルが高いという現状</li><li>• リードタイムの長さから、すぐに発電容量が増えるという事は残念ながら期待できない</li><li>• 新規案件がすべて開始した場合の想定として2050年120万kWと記載いただいているが、<b>現状の課題を踏まえ中位ケース（90万kW）が現実的な目標</b></li></ul>
電気事業連合会	<ul style="list-style-type: none"><li>• 再エネは将来的に高いポテンシャルがある一方で、<b>適地制約などの課題を認識</b></li><li>• 再エネ導入は不確実性が高いことは承知しているが、<b>これ以上幅が出ると蓋然性と不確実性のバランスが崩れることを懸念している</b></li><li>• RITEの揚水について、<b>モデルの構造上揚水を一般水力の一部として計算されていると記載されており、2040年から2050年に揚水が増える想定となっている。一方で、揚水は地理的制約と稼働停止の増加で今後導入量が増加する期待は大きくない理解。</b>そのため、前提と結果には違和感がある</li><li>• 蓄電池について不確実性があるため、複数の検討結果があるのが望ましい理解だが、<b>今後需給バランスを見たらうで、妥当性があるのか丁寧に検証いただきたい</b></li><li>• 再エネ全体の想定水準について、<b>2050年の25200万kWは野心的な印象</b></li><li>• 洋上風力の想定幅について、コストや過去トレンドから想定していると理解。一方で既に促進区域等が指定されており、ポテンシャルとのギャップを比較するのがよいのではないかと</li></ul>
電源開発	<ul style="list-style-type: none"><li>• 陸上風力は適地制約等により、今後も現在の導入量ベースでは、kWが積みあがっていない可能性はあり得る</li><li>• 水力についてはリパワリングの実績を参照する手法に違和感はない。リパワリングの実績は中小水力だけでなく大規模水力でもあるようであれば追記いただきたい</li><li>• 蓄電池の期待は大きい一方で、系統整備、騒音問題などの適地減少問題が出てくると思慮</li></ul>

## 第9回作業会 参加者からのコメント

- 太陽光、風力の導入量に関する一部の技術検討会社の想定について、直近の実績などを踏まえると過小評価しているケースがあるという意見、適地制約の観点から直近のトレンド通りに導入は進まない可能性もあるという意見の双方がみられた。
- 揚水については、一般水力の一部とするRITEの想定方法をどのように取り扱うべきか検討すべきというコメントがあった。蓄電池については、規模の妥当性を需給バランスなどから丁寧に判断すべきというコメントがあった。

出席者（技術検討会社除く）	作業会での主なコメント
ENEOS Power	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2026年度以降、<b>一般木材等（10,000kW以上）・液体燃料がFIT制度対象外</b>となる。国外材バイオマスの導入量は低下するのではないか</li><li>• 今回の検討では、カーボンニュートラルの達成を前提とした上で、再エネのシナリオを高中低で分けて幅を持たせているが、足元の実態を踏まえるとそもそもカーボンニュートラル達成できないケースを検討する必要があるのではないか</li></ul>
日本エネルギー経済研究所	<ul style="list-style-type: none"><li>• 着床式洋上風力について、設備利用率の考えを確認する必要がある。</li><li>• 小規模太陽光の設置には立地制約があると理解しているが、戸建て・集合住宅等設置場所別の導入割合や立地条件について想定する必要がある</li></ul>
住友商事	<ul style="list-style-type: none"><li>• 蓄電池の導入量想定6.1GWは、長期脱炭素電源オークションによる想定導入量とシミュレーションにより試算された必要量を比較し、オークションによる想定導入量が上回るため、そちらを採用しているが、今後のオークション導入量は公開されておらず、不透明であるため、シミュレーションによる必要量も併せて記載すべき</li></ul>
JERA	<ul style="list-style-type: none"><li>• 再エネの数字の規模感に<b>大きな違和感はない</b></li><li>• 系統用蓄電池について、<b>再エネ余剰対策に十分な容量が気になる。系統用蓄電池の規模感の妥当性は、再エネ余剰をどれくらいカバーできているのか次第である</b></li></ul>
国立環境研究所	<ul style="list-style-type: none"><li>• 事業用太陽光の定義がそれぞれで異なる可能性があるため確認いただきたい</li><li>• 揚水の発電量が2050年に盛り返す想定は、今後揚水の停止率が上昇する想定とかみ合わない印象</li></ul>

## 要素の分析

太陽光

風力

バイオマス

水力

地熱

揚水

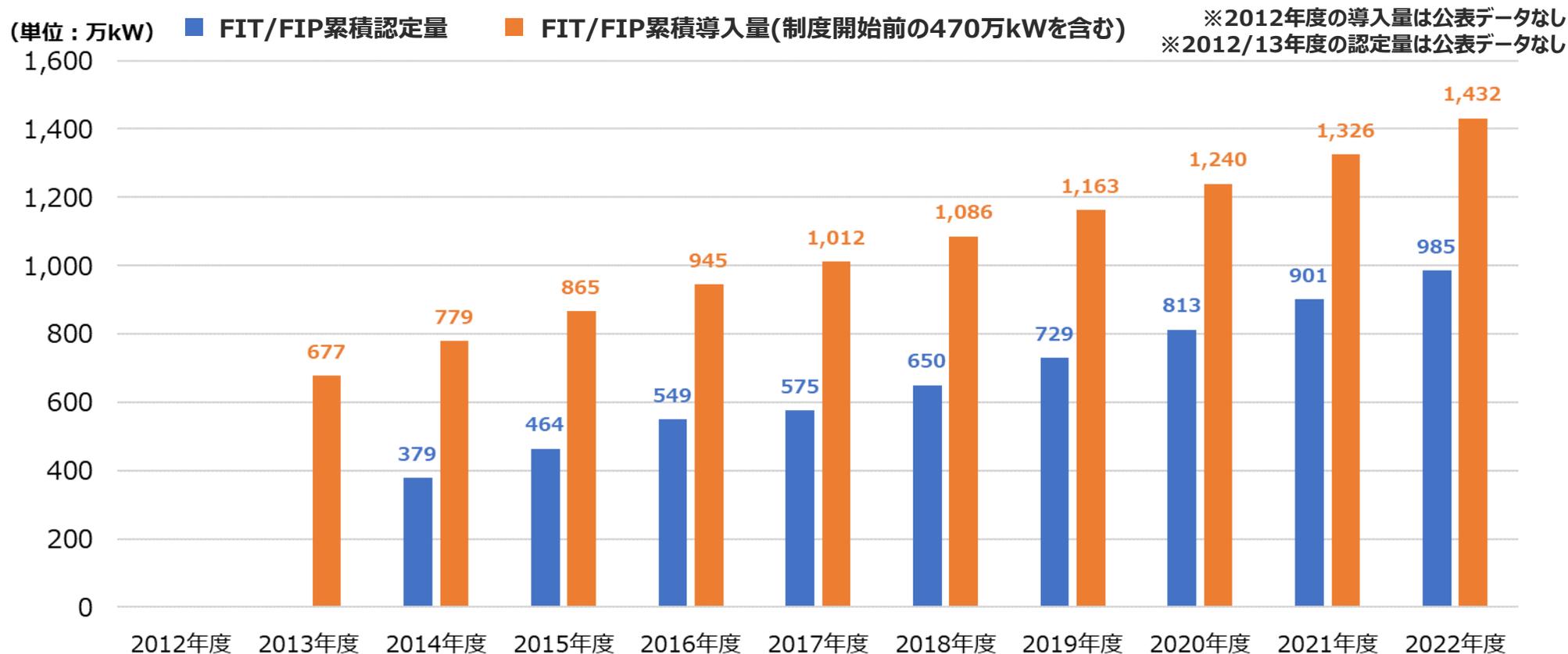
蓄電池

将来想定幅の検討

# 太陽光（10kW未満） | FIT/FIP累計導入量の推移（過去トレンド）

- 太陽光（10kW未満）の導入量は、FIT開始以前に470万kW存在し、2013年のFIT開始以降も右肩上がりで増加。
- 認定量も同じく右肩上がりで増加傾向にあり、FIT制度開始以来、堅調に推移している状況。

## 太陽光（10kW未満）のFIT/FIP累積認定量・導入量の推移

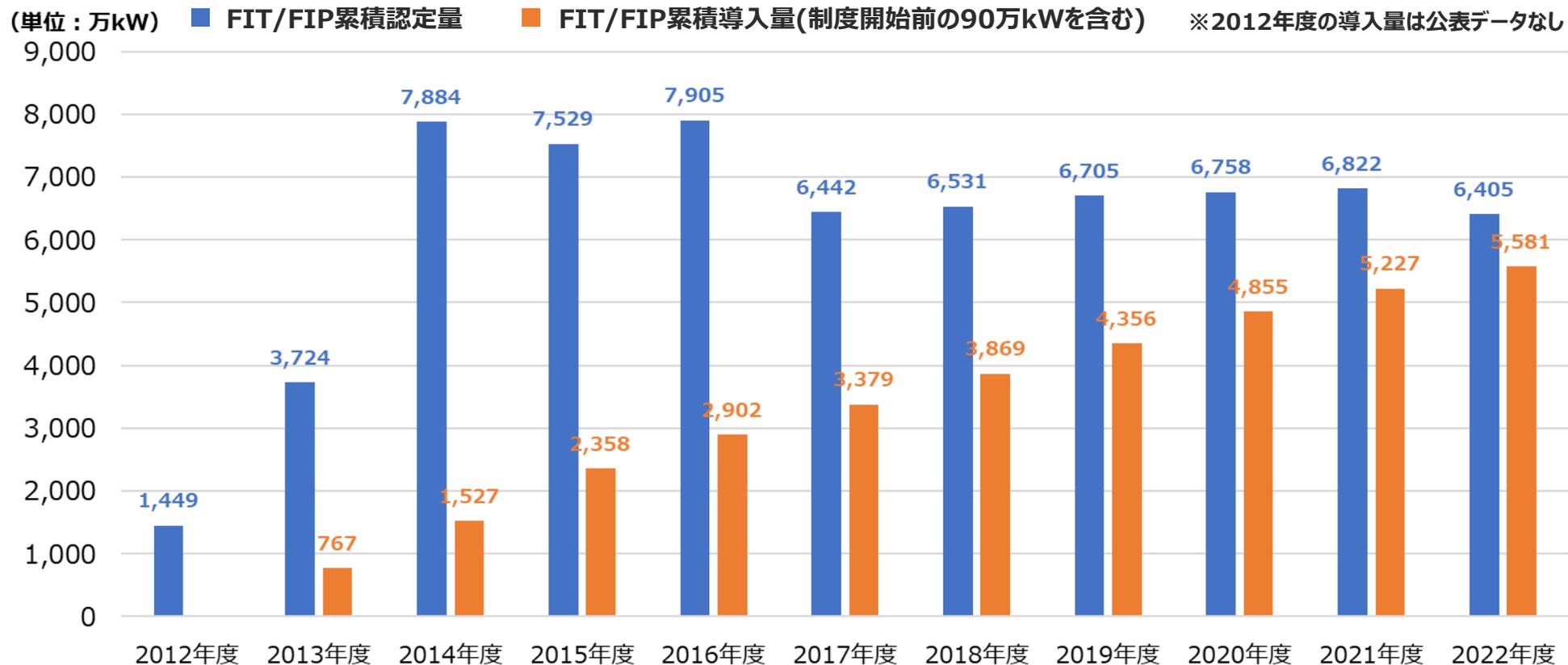


出所：エネ庁「国内外の再生可能エネルギーの現状と今年度の調達価格等算定委員会の論点案」ならびに固定価格買取制度情報公表用ウェブサイトを基に日本総研作成

# 太陽光（10kW以上） | FIT/FIP累計導入量の推移（過去トレンド）

- 太陽光（10kW以上）の導入量は、FIT開始以前に90万kW存在し、2013年のFIT開始以降に急拡大。
- 買取単価の低減に伴い、新規認定量も縮小傾向を示しており（2016/17年度は制度変更に伴い認定失効が相次いだため、大幅減少）、累積導入量が認定量に迫ってきている。

## 太陽光（10kW以上）のFIT/FIP累積認定量・導入量の推移



出所：エネルギー「国内外の再生可能エネルギーの現状と今年度の調達価格等算定委員会の論点案」ならびに固定価格買取制度情報公表用ウェブサイトを基に日本総研作成

# 太陽光 | 住宅用太陽光発電の設置義務拡大

- 住宅用太陽光発電においては、自治体主導で設置義務化の動きが進んでいる。
- いち早く導入を公表した東京都に続き、他自治体でも導入に向けた検討が進んでいる。

## 住宅用太陽光発電の設置義務拡大状況

### 東京都における設置義務化の概要

2025年4月から太陽光発電設置義務化に関する新たな制度が始まります



- ◆ 都はエネルギー大消費地の責務として、2030年までに都内の温室効果ガスを50%削減する「カーボンハーフ」の実現に向け、再生可能エネルギーの利用拡大を推進
- ◆ 新築住宅等への太陽光発電設備の設置、断熱・省エネ性能の確保等を義務付ける制度を創設
- ◆ 但し、大手ハウスメーカー等が供給する新築住宅等が義務対象となり、既存の住宅は対象外（「面積が小さい」「北向き」といった屋根の条件等の物件も一部対象外）

### 他自治体への広がり

自治体	取組動向
川崎市	東京都と同時期に導入を目指す
相模原市	27年度に向けて導入を検討中
千葉・松戸市	28年度にむけて導入を検討中
長野県	脱炭素政策のなかで検討することを表明
神奈川県	検討を開始したことを表明

出所：東京都「広報東京都令和5年1月号」や各自治体の公表情報を基に日本総研作成

# 太陽光 | 国・自治体所有の設備への太陽光発電の設置義務拡大

- 2021年10月に閣議決定された地球温暖化対策計画において、設置可能な政府保有の建築物（敷地含む）の約50%以上に太陽光発電設備を設置することが盛り込まれている。

## 地球温暖化対策計画（2021年10月閣議決定）の概要

### 新計画に盛り込まれた主な取組内容

#### 太陽光発電

設置可能な政府保有の建築物

（敷地含む）の約**50%以上**に太陽光発電設備を設置することを旨とする。



#### 新築建築物

今後予定する新築事業については原則ZEB Oriented相当以上とし、2030年度までに**新築建築物の平均でZEB Ready相当**となることを目指す。

※ ZEB Oriented: 30~40%以上の省エネ等を図った建築物、ZEB Ready: 50%以上の省エネを図った建築物

#### 公用車

代替可能な電動車がいない場合等を除き、新規導入・更新については2022年度以降全て電動車とし、ストック（使用する公用車全体）でも2030年度までに**全て電動車**とする。



※電動車: 電気自動車、燃料電池自動車、プラグインハイブリッド自動車、ハイブリッド自動車

#### LED照明

既存設備を含めた政府全体のLED照明の導入割合を2030年度までに**100%**とする。

#### 再エネ電力調達

2030年までに各府省庁で調達する電力の**60%以上**を再生可能エネルギー電力とする。

#### 廃棄物の3 R + Renewable

プラスチックごみをはじめ庁舎等から排出される廃棄物の**3 R + Renewable**を徹底し、**サーキュラーエコノミーへの移行**を総合的に推進する。



合同庁舎5号館内のPETボトル回収機

出所: 環境省「公共施設への太陽光発電の導入等について」を基に日本総研作成

# 太陽光 | 営農型太陽光発電の普及状況

- 営農型太陽光発電は、非住宅部門の太陽光設備の導入数減少に反して、着実に増加傾向を示しており、設置に必要な転用許可件数ならびに農地面積の両方が直近まで上昇している。

営農型発電設備を設置するための農地転用許可件数（年度毎）

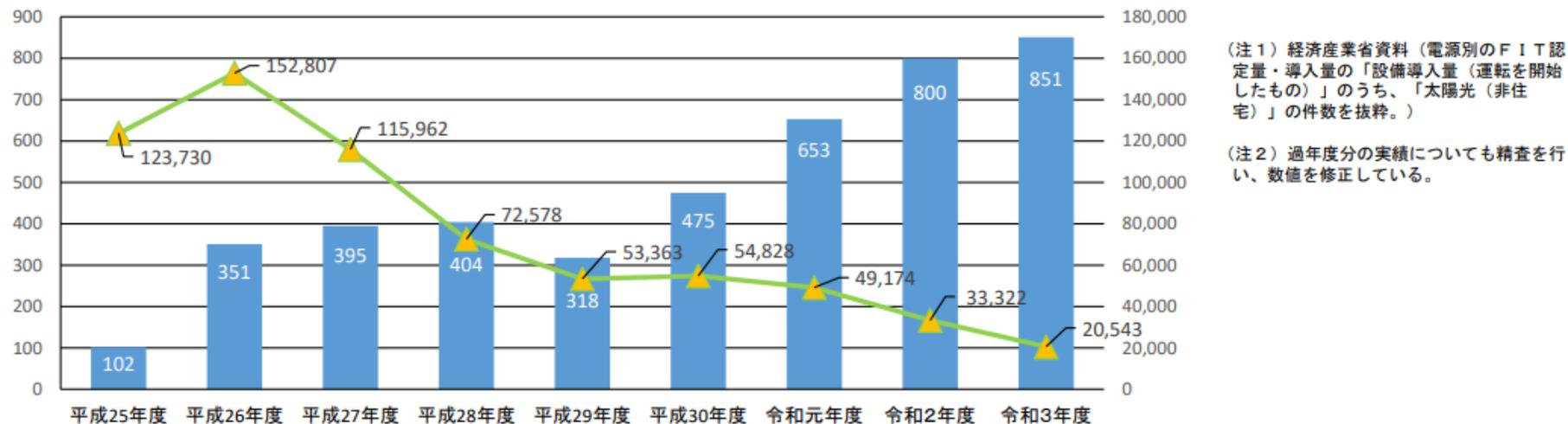
	平成25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	合計
新規許可件数	102件	351件	395件	404件	318件	475件	653件	800件	851件	4,349件
下部農地の面積	15.5ha	55.0ha	85.0ha	159.3ha	79.6ha	151.4ha	180.1ha	132.7ha	148.8ha	1,007.4ha

(参考)再許可分(上の外数)

	平成25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	合計
再許可件数	-	-	4件	102件	362件	347件	409件	633件	634件	2,491件
下部農地の面積	-	-	0.37ha	21.3ha	53.0ha	76.6ha	165.2ha	125.2ha	134.5ha	576.2ha

(許可件数)

(太陽光設備(非住宅)の導入件数)



出所：農林水産省「営農型太陽光発電設備設置状況等について（令和3年度末現在）」を基に日本総研作成

# 太陽光 | 次世代型太陽光発電技術（ペロブスカイト太陽電池）への期待

- 未開発適地の減少を受け、従来は設置困難であった箇所へ導入可能な次世代型太陽光発電技術への期待が高まっており、特にペロブスカイト太陽電池が技術成長速度および日本の技術優位性の観点から注目されている。
- 政府としてはペロブスカイト太陽電池への政策支援を計画しており、GXビジョン2040(2025年2月閣議決定)の中で、今後2040年までに約20GWのペロブスカイト太陽電池を導入することを目標として掲げている。

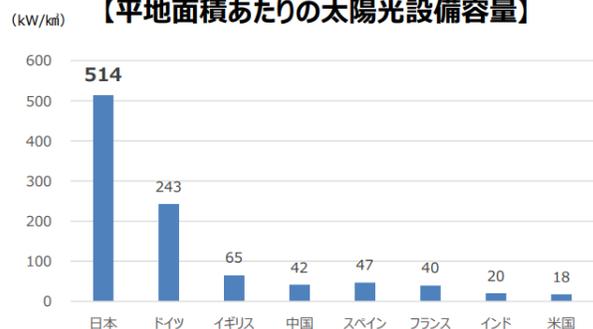
## ペロブスカイト太陽電池への期待

- 2012年のFIT制度開始以降、太陽光発電の導入量は大幅に拡大（**平地面積当たりの導入量は主要国で最大級**）する中で、**適地の制約、地域との共生上の課題**が生じている状況。
- ペロブスカイト太陽電池は、軽量・柔軟などの特徴を生かし、これまで太陽電池が設置困難であった場所にも設置し、**再エネ導入拡大と地域共生を両立するもの**として期待される。

	2011年度	2023年度	2030年ミックス
再エネの電源構成比 発電電力量:億kWh	<b>10.4%</b> (1,131億kWh)	<b>22.9%</b> (2,253億kWh)	<b>36-38%</b> (3,360-3,530億kWh)
太陽光	0.4%	9.8%	14-16%程度
	48億kWh	965億kWh	1,290~1,460億kWh

(出典) 2023年度数値は令和5年度(2023年度)エネルギー需給実績(速報)より引用

### 【平地面積あたりの太陽光設備容量】



(出典) 外務省HP (<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/index.html>)、Global Forest Resources Assessment 2020 (<http://www.fao.org/3/ca9825en/CA9825EN.pdf>)  
IEA Renewables 2022、IEAデータベース、2021年度エネルギー需給実績(確報)、FIT認定量等より作成  
※平地面積は、国土面積から、Global Forest Resources Assessment 2020の森林面積を差し引いて計算したものの。

### 【導入拡大に伴って生じている地域共生上の課題】

土砂崩れで生じた崩落 景観を乱すパネルの設置



- 不適切案件への規律強化については、**本年4月から、改正再エネ特措法を施行**。関係法令違反時のFIT/FIP交付金の一時停止措置や、申請時の説明会の開催など周辺地域への事前周知の要件化などの措置を講じており、事業規律強化を進める。

15

## GXビジョン2040における政府目標

再エネについて、**ペロブスカイト太陽電池（2040年までに約20GWの導入目標）**、浮体式を含む洋上風力（2040年までに30GW～45GWの案件形成目標）、次世代型地熱等の開発・社会実装を進める。

※内閣官房GX実行推進室「GXビジョン2040の概要」より抜粋

出所：資源エネルギー庁「次世代型太陽電池の導入拡大及び産業競争力強化に向けた官民協議会」、内閣官房GX実行推進室「GXビジョン2040の概要」を基に日本総研作成

# 太陽光 | 適地制約 | 地元自治体・住民とのトラブル

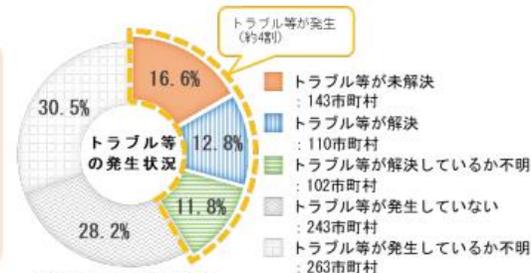
- ・ 総務省の調査の結果、調査対象のうち約4割の市町村で太陽光発電設備に起因するトラブル等が発生。
- ・ そのうち、2割弱で未解決のトラブルがある状況と判明し、太陽光発電設置に対する地元自治体・住民との軋轢が高まっている状況。

## 太陽光発電所に関するトラブル等の実態調査（2022年6月時点）

### 基礎調査※1により把握したトラブル等の発生状況

※1 太陽光発電設備の認定件数(令和4年6月末時点) 上位の24都道府県の全市町村(943市町村)を対象

- 市町村の約4割※2で、太陽光発電設備に起因するトラブル等が発生  
※2 回答が得られた861市町村中355市町村
- 市町村の2割弱※3で、未解決のトラブル等がある状況  
※3 回答が得られた861市町村中143市町村



### 実地調査した市町村※4で把握した主なトラブル等の内容

※4 基礎調査結果や再エネ発電設備に関する条例の制定状況等を踏まえ、121市町村を対象

- 発電設備の設置に向けた開発工事段階におけるトラブル等
  - ✓ 開発工事の施工内容関係
    - i) 開発工事中の敷地や調整池から泥水や土砂が流出し、道路、河川等に流入
    - ii) 開発工事の施工内容が許可条件と相違
    - iii) 発電事業者等による地域住民への説明不足
  - ✓ 開発場所に関係する災害発生、騒音、反射、景観悪化等の懸念
- 発電設備の稼働段階におけるトラブル等
  - ✓ 設備の敷地から泥水や雨水が流出、のり面の崩壊や設備自体の損壊
  - ✓ 雑草の繁茂により通行の妨げや害虫の発生、火災発生等の懸念
  - ✓ 柵塀の未設置又は不適切な設置(位置、構造、素材)による通行者等への危険の懸念
  - ✓ 標識の未設置等による緊急時の発電事業者等の連絡先が不明等
  - ✓ 設備からの反射、騒音等

発電事業者に必要な指導等を行う経済産業省で通報を受け付けている一方、住民にとって身近な市町村が相談に対応している状況がみられた。

《トラブル等のイメージ写真》  
【土砂流出による設備の崩壊】



【柵塀が未設置】



(注) 経済産業省のホームページから引用

出所：総務省「太陽光発電設備等の導入に関する調査結果（概要）」を基に日本総研作成

# 太陽光 | 適地制約 | 導入規制・条例の制定

- 太陽光の規制・調和条例は少なくとも145件確認、届出条例も30件存在。

## 太陽光発電所に関する規制の導入状況（2022年4月時点）

2) 少なくとも175自治体  
で太陽光の規制に関わる  
条例（2022年4月）

📍 調和・規制条例 145件  
静岡県 20件  
長野県 17件  
茨城県 14件

📍 届出条例 30件

都道府県は5件  
山形県、山梨県、兵庫県、  
和歌山県、岡山県

参考) 前回資料では2021年度で184件、地方自治研究機構では189件を把握  
[http://www.rilg.or.jp/htdocs/img/reiki/005\\_solar.htm](http://www.rilg.or.jp/htdocs/img/reiki/005_solar.htm)



出所：環境エネルギー政策研究所・環境学研究科「太陽光発電の地域トラブルと調和・規制条例、今後の適正な促進に向けて」を基に日本総研作成

## 要素の分析

太陽光

風力

バイオマス

水力

地熱

揚水

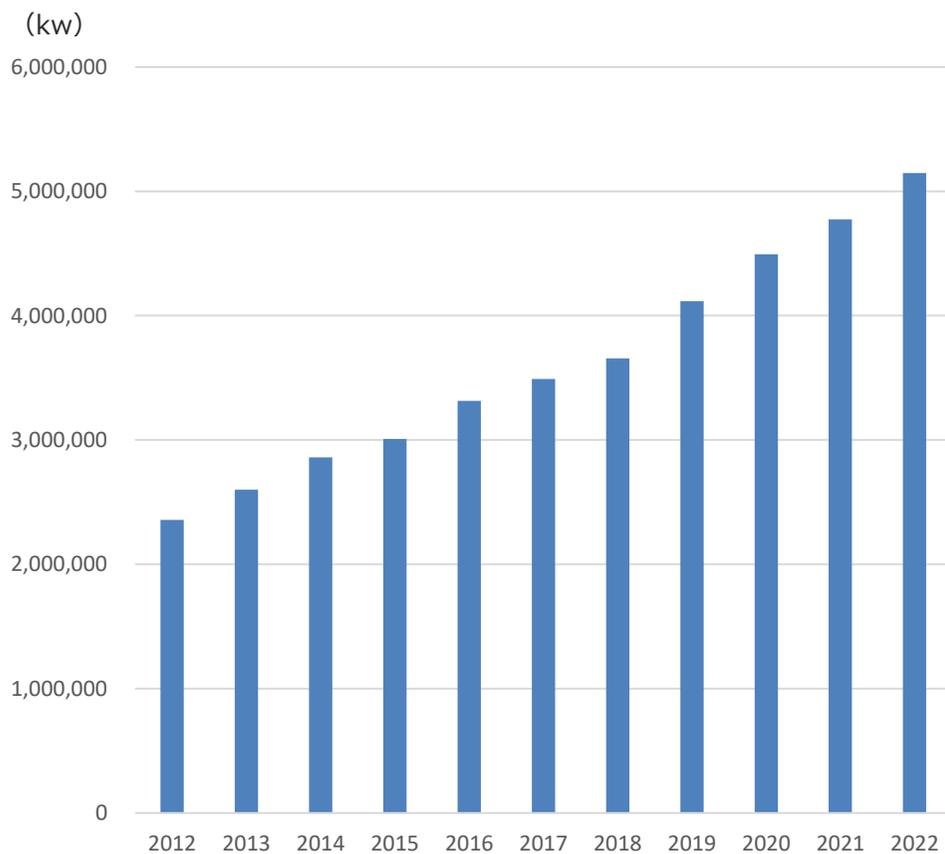
蓄電池

将来想定幅の検討

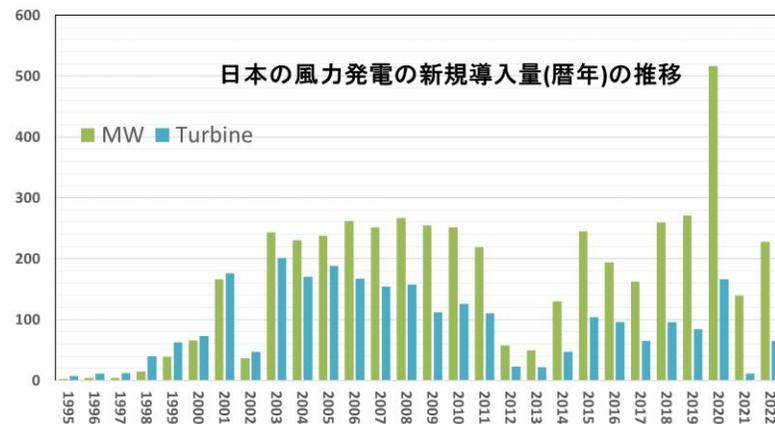
# 陸上風力 | 累計導入量の推移 (過去トレンド)

- 陸上風力の導入量は右肩上がり増加傾向。2022年度における累積導入量は520万kWであり、FIT制度開始以降約260万kWの容量が導入されている。
- 業界団体の統計においても、2001年以降年間20万kWのペースで新規導入が進んでいることが確認できる。

## 陸上風力のFIT累計導入量の推移



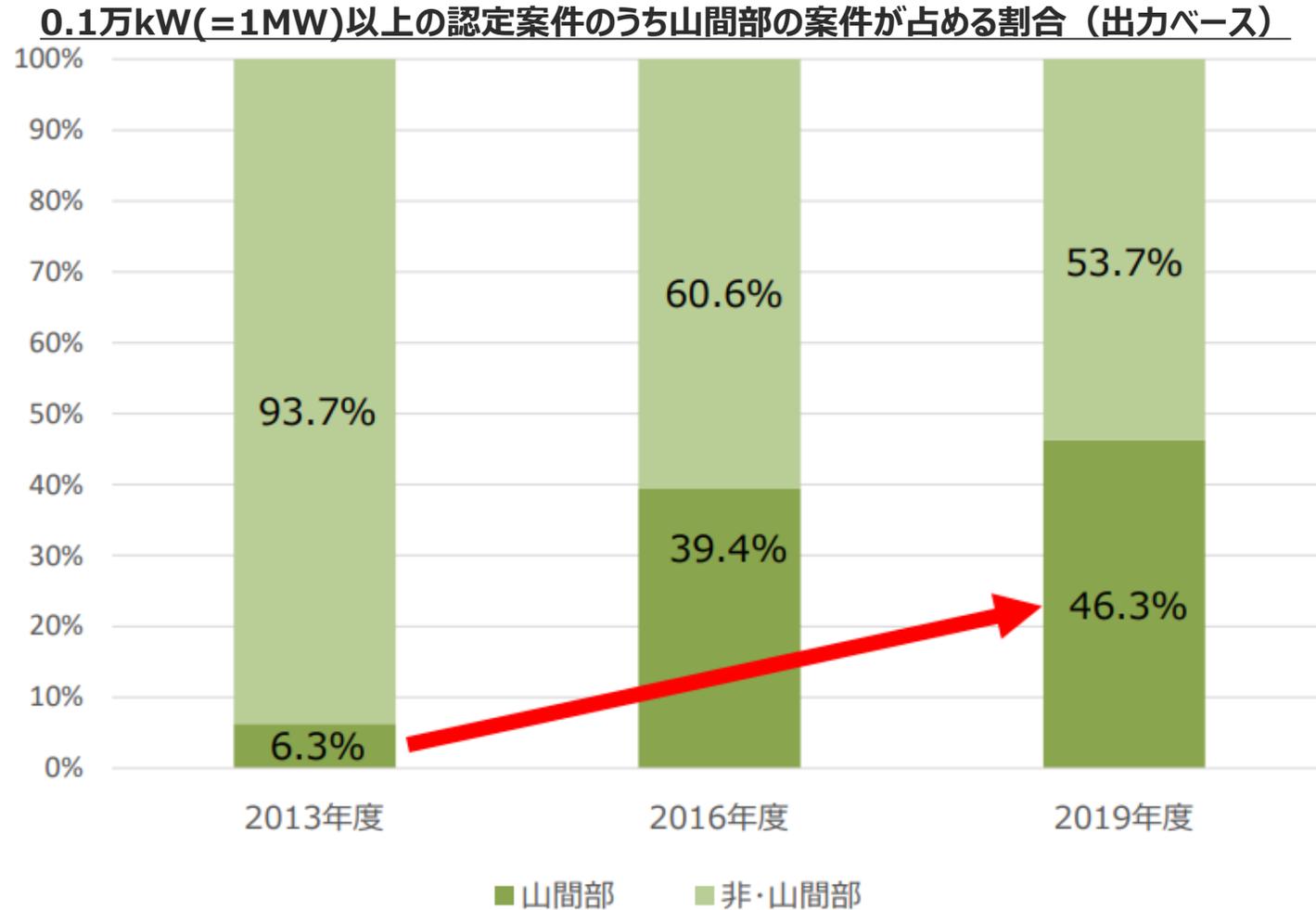
## ※陸上風力の業界団体推計導入量推移



出所：一般社団法人日本風力発電協会公表を基に日本総研作成

# 陸上風力 | 適地制約 開発適地の減少

- 陸上風力の案件形成場所を見ると、山間部における案件の割合が増加しており、開発しやすい平野部は減少している。



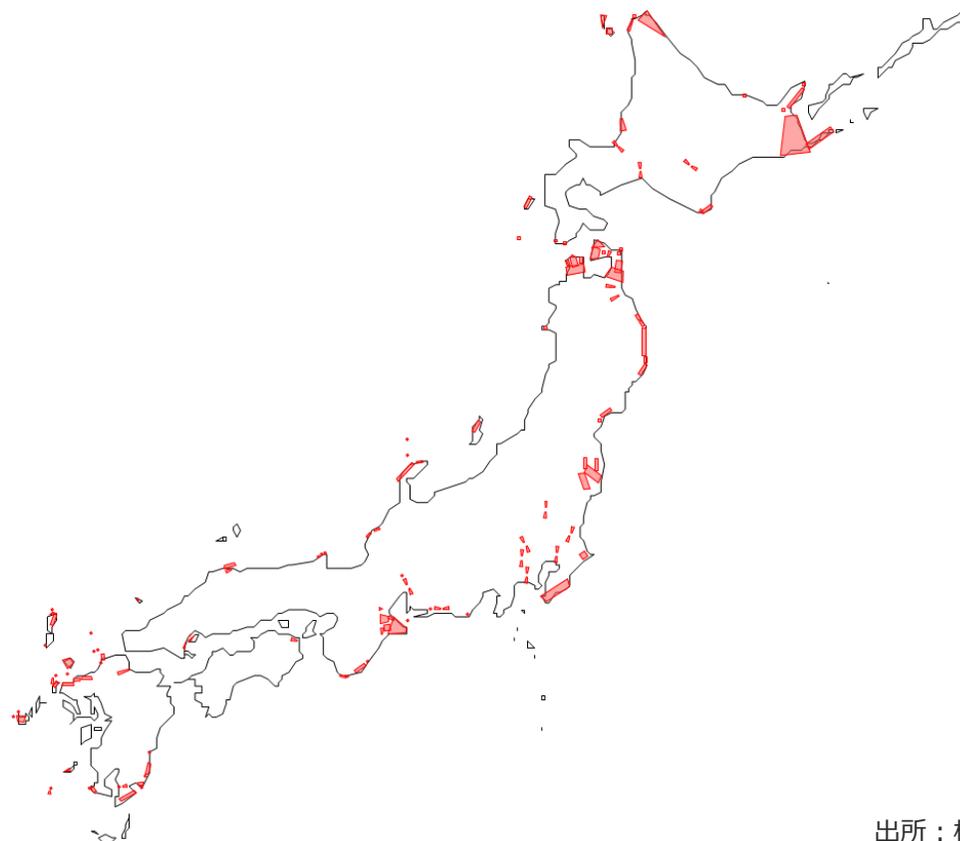
※なお、設置場所が標高250m以上と推定される案件を「山間部」の案件とカウント

出所：資源エネルギー庁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29回）資料1を基に日本総研作成

## 陸上風力 | 適地制約 レーダー規制

- 防衛省から出された新法案にて、風力発電設備を建設する際に事前の届け出を行うことが義務付けられた。レーダーや通信などの自衛隊活動への障害の可能性がある場合、協議の為に建設を2年間制限される可能性もある。
- 電波障害防止区域として指定されたエリアには、北海道稚内市、青森県むつ市など陸上風力の設置が進む日本海エリアにも多くのレーダーが存在し、陸上風力の新設へ影響が予想される。

### 電波障害防止区域

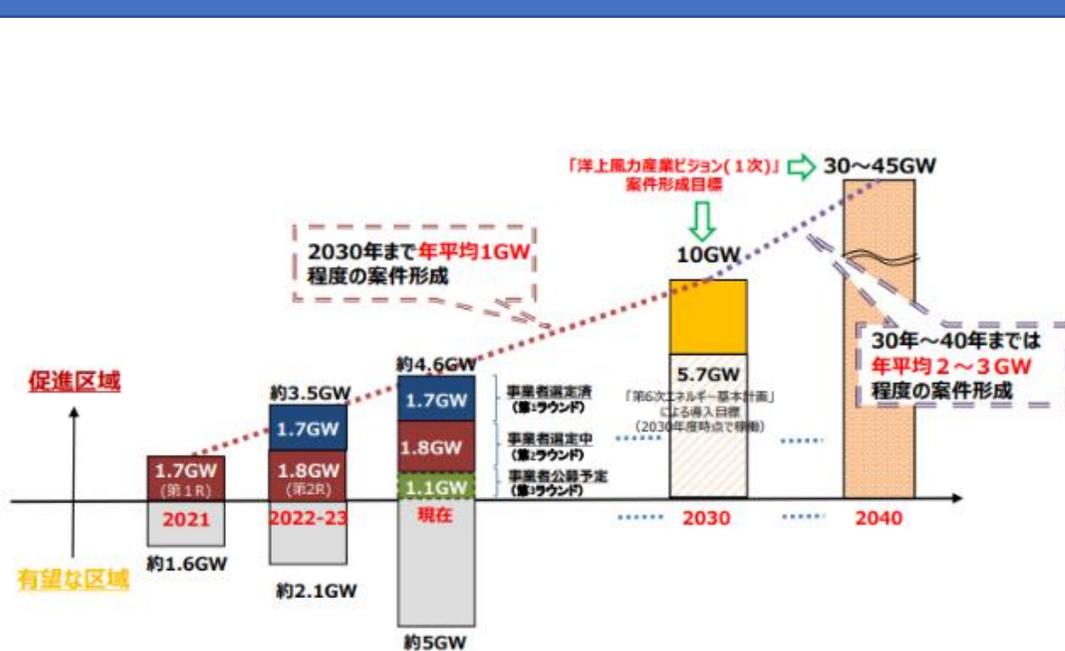


出所：株式会社平凡社地図出版 / ROOTS製作委員会、  
防衛省ウェブサイト「電波障害防止区域 (<https://www.mod.go.jp/j/approach/chouwa/windpower/area.html>)」を基に日本総研作成

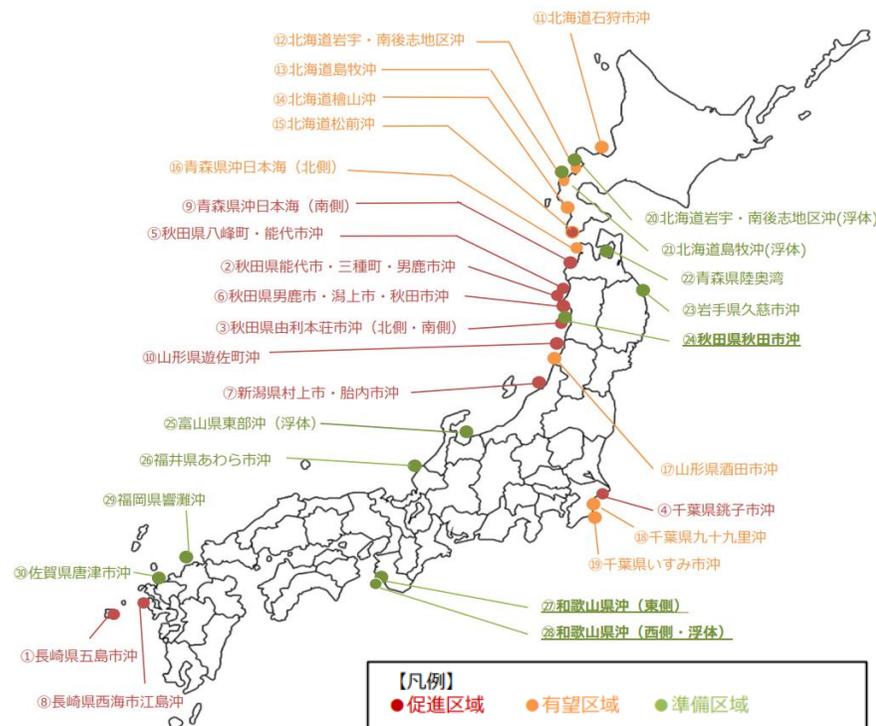
# 洋上風力 | 導入状況、導入計画

- 日本政府は2040年までに30~45GWの案件開発を目指すこととしており、実現に向けて30年度以降は2~3GWに開発スピードを加速させる見込み。
- 洋上風力発電所が運開した事例はわずかであるが、国が主導する公募制度の下、毎年1~2GW（事業総額：数千億~1兆円超。1件あたり数百MW規模）の事業者評価が実施されており、令和6年度に実施された公募でも1.05GW分の事業者選定がなされた。

## 目標達成に向けた案件形成



## 促進区域・有望な区域等の指定・整理状況



出所：洋上風力のEEZ展開へ向けた論点（2023年11月15日 資源エネルギー庁）

# 洋上風力 | 計画中止・撤退

- 洋上風力発電について、インフレや金利高、人件費や資材価格の高騰により事業採算が悪化したことから、撤退する事業者も現れており、入札済みの案件についても見直しが実施されている。
- 諸外国においても、落札済PJの撤回、入札者ゼロといった事例などが出てきている。

## 洋上風力発電に関する動向（日本）

### 入札済み案件の動向：三菱商事プレスリリース（国内洋上風力発電事業に係る事業性再評価について、2025年2月）

各プロジェクト（秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖／秋田県由利本荘市沖／千葉県銚子市沖）の実現の実現に向け、2021年12月の事業者への選定から現在に至るまで、プロジェクトに携わる様々な関係者の方と協議の上、事業開発を進めている中、新型コロナウイルスの蔓延やウクライナ危機に端を発し、とりわけ**インフレ、円安、サプライチェーンのひっ迫、金利上昇**など、洋上風力業界を取り巻く事業環境が世界的に大きく変化し続けています。

公募参画当初の想定を上回る**事業環境の変化に伴い、当社は上記3海域で推進する各事業の開発に際し、事業性の再評価を行っている**ことをお知らせいたします。

## 洋上風力発電に関する撤退動向（米国）

プロジェクト名	発電容量	撤退理由
Common Wealth Wind	1,200 MW	- コスト増加により当初の契約では資金調達が困難になったため
South Coast Wind	2,400 MW	- サプライチェーン全体でのコストや資金調達コストの上昇のため
Revolution Wind 2	884 MW	- 金利上昇、物流コストの増加、不確実な連邦税額控除によるコスト増加

※South Coast Windは将来再入札を行い、より高額でのPPA契約を締結することを目的とした契約解約としている。

コロナ禍やウクライナ戦争を受けたサプライチェーンの混乱やインフレによる開発費用の増大により、大規模洋上風力プロジェクトのPPA解約・契約破棄が相継ぎ、**約4,500MWの導入見込みが損失。**

出所：第12回GX実行会議（2024年8月27日）資料1、に基づき日本総研作成

## 要素の分析

太陽光

風力

バイオマス

水力

地熱

揚水

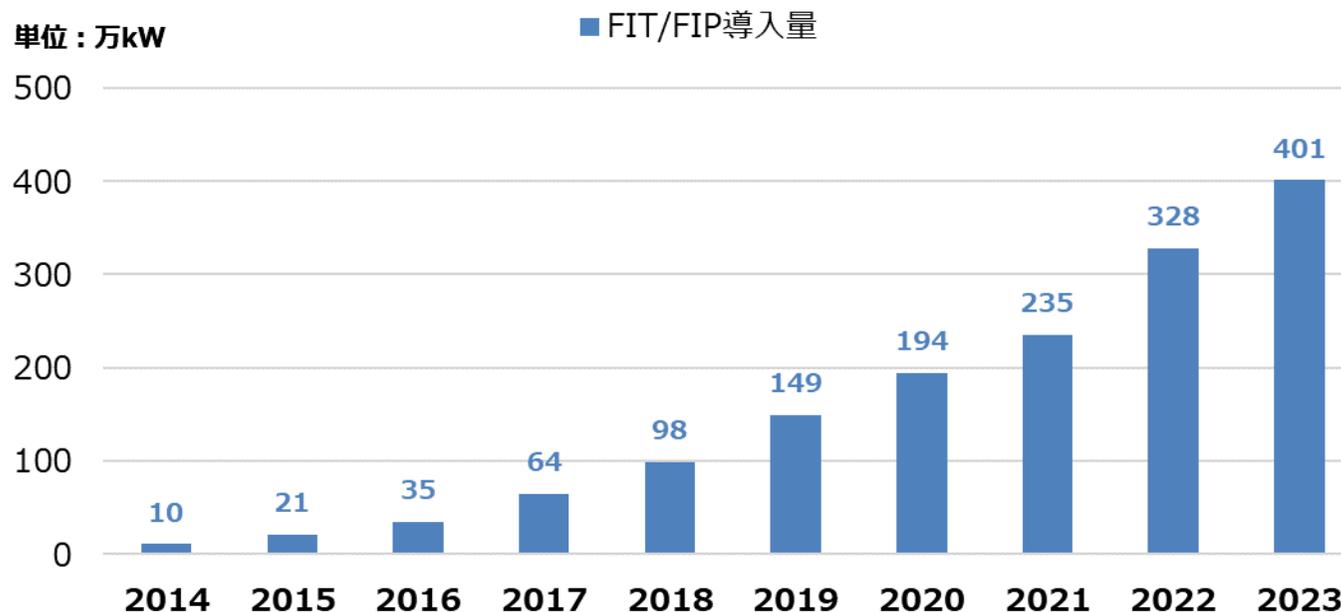
蓄電池

将来想定幅の検討

# バイオマス発電（国外材） | FIT/FIP累計導入量の推移（過去トレンド）

- バイオマス発電（国外材）の導入量は、2014年以降右肩上がりが増加する傾向にある。
- 直近では大型案件の導入による影響もあり、導入ペースは急拡大している。一方で、至近において燃料価格の高騰などにより計画中止・撤退も増加している。

## バイオマス発電（国外材）のFIT/FIP累計導入量の推移

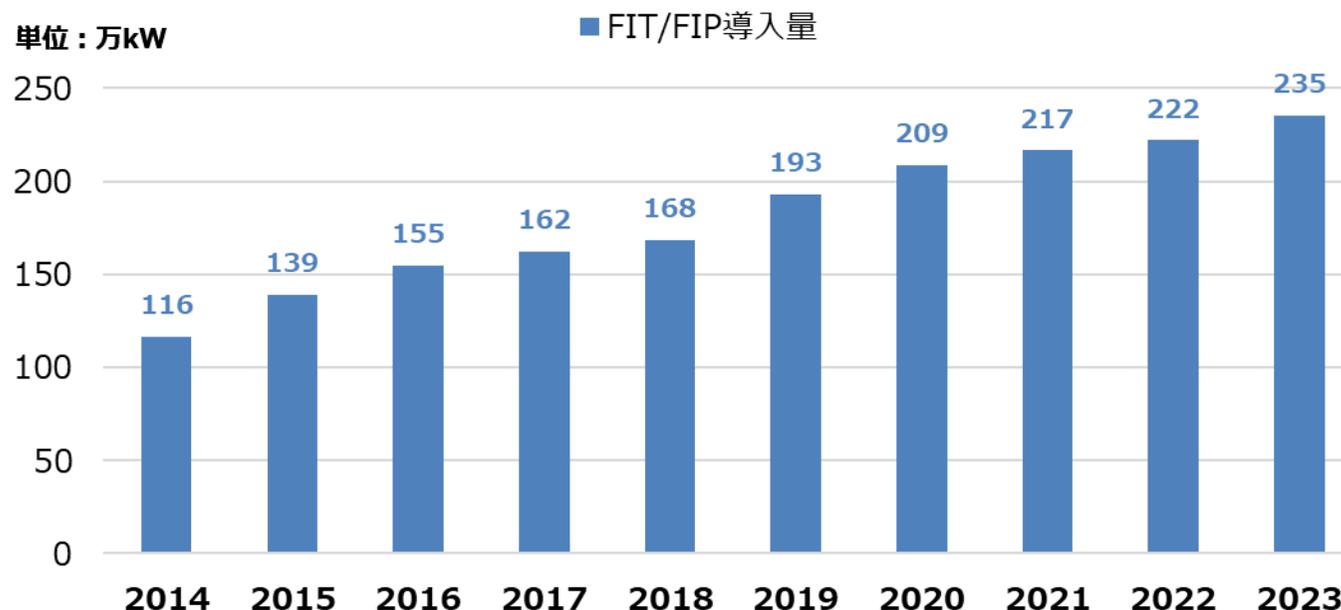


※バイオマス比率考慮「一般木質・農作物残さ」区分を国外材バイオマスとして集計

# バイオマス発電（国内材） | FIT/FIP累計導入量の推移（過去トレンド）

- バイオマス発電（国内材）の導入量は、2020年までは右肩上がり増加傾向にあったが、直近では導入ペースが一服している状況である。また、国外材と同様に至近において燃料価格の高騰などにより計画中止・撤退も増加している。

## バイオマス発電（国内材）のFIT/FIP累計導入量の推移

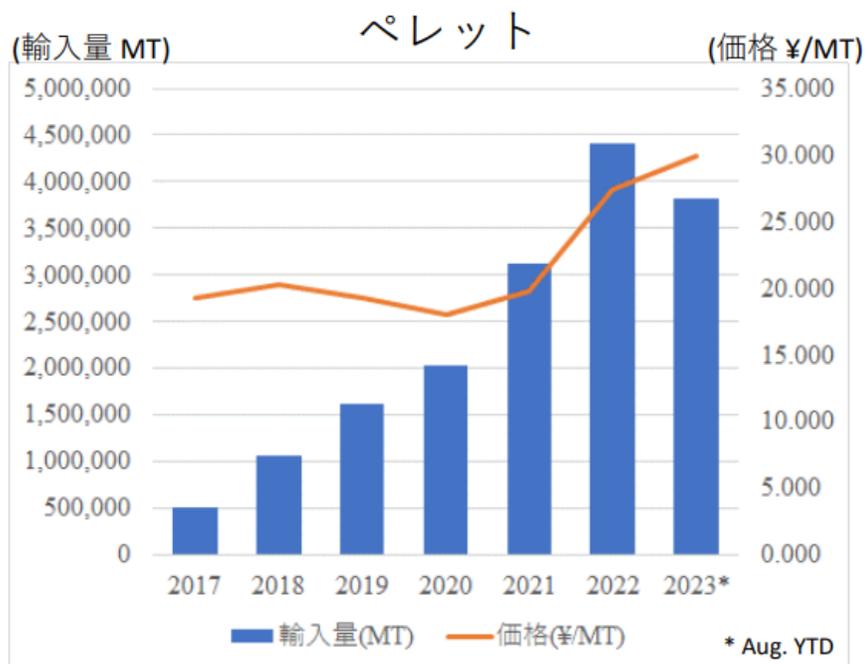


※バイオマス比率考慮「メタン発酵ガス」「未利用木質」「建設廃材」「一般廃棄物・木質以外」区分を国内材バイオマスとして集計

# バイオマス | 計画中止・操業撤退

- 2020年度以降、コロナ禍やロシアのウクライナ侵攻などの不安定な世界情勢に加え、足元継続している円安により燃料価格が上昇しており、バイオマス発電事業の計画中止・撤退が増加している。

- 海外材バイオマス燃料価格は、2020年度以降コロナ禍、ロシアのウクライナ侵攻および円安の影響により上昇を継続している。



ペレット	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023*
輸入量(MT)	506,353	1,059,542	1,614,000	2,028,230	3,116,767	4,407,406	3,821,679
価格(¥/MT)	19.347	20.315	19.267	18.086	19.836	27.397	29.975

公表時期	発電所名	原因
2022年3月	Aバイオマス発電 (3.3万kW・国外材)	燃料価格の高騰により安定的な燃料調達が困難になり撤退
2022年3月	Bバイオマス発電 (11.2万kW・国外材)	燃料価格の高騰により事業性が見込めないために事業計画を中止
2022年10月	Cバイオマス発電 (4.1万kW・国外材)	燃料価格の高騰、燃料輸入国における人権問題などを受け撤退
2022年12月	Dバイオマス発電 (0.6万kW・国内材)	燃料価格の高騰を受け撤退 ※2024年4月に別事業者により操業再開
2023年4月	Eバイオマス発電 (国内材)	資材価格の高騰を受け、バイオマス発電事業計画を中止
2024年4月	Fバイオマス発電 (0.2万kW・国内材)	燃料価格の高騰を受け撤退 ※2024年8月に別事業者により操業再開
2024年4月	Gバイオマス発電 (0.08万kW・国内材)	燃料価格の高騰を受け撤退

出所：バイオマス発電事業者協会「第88回調達価格等算定委員会 バイオマス発電の現状と要望」（2023年10月27日）、各種報道資料を基に日本総研作成

# バイオマス | FIT制度変更

- 発電コストの大半を燃料費が占めるというコスト構造にあり将来的な自立化が見通しづらい状況にあること、2022年度以降入札がない状況にあること等を踏まえ、2026年度以降のFIT/FIP制度の新規認定において、輸入燃料を中心とする一般木質等（1万kW以上）と液体燃料を支援の対象外とした。

## FIT/FIP制度における2026年度以降のバイオマス発電入札対象範囲

### ■大規模バイオマスを巡る状況に関しては、以下の状況が認められる。

- バイオマス発電の電源の性質として、発電コストの大半を燃料費が占めるというコスト構造にあり、将来的な自立化が見通しづらい状況にある。
- 今年度の本委員会における事業者団体ヒアリングにおいては、事業者団体から、FIT/FIP制度からの自立化のためには、燃料コストの低減が課題との説明があった。一方、特に、入札区分である一般木質等（10,000kW以上）及び液体燃料（全規模）については、国際市場の需給や円安等の影響を強く受ける性質があり、新規の案件形成が大きく進むとは考えにくいとの説明もあった。
- 2024年度に実施したバイオマス第7回入札においても、入札件数は0件となり、2022年度以降、入札件数が0件の状況が続いていることが確認されている。
- 需給調整市場や容量市場を活用することで、FIT/FIP制度によらずに収益を上げることが期待されている電源である。

**■ 以上の点を踏まえ、現在入札区分となっている一般木質等（10,000kW以上）及び液体燃料（全規模）は、2026年度以降、FIT/FIP制度の支援の対象外とすることとした。**

## 要素の分析

太陽光

風力

バイオマス

水力

地熱

揚水

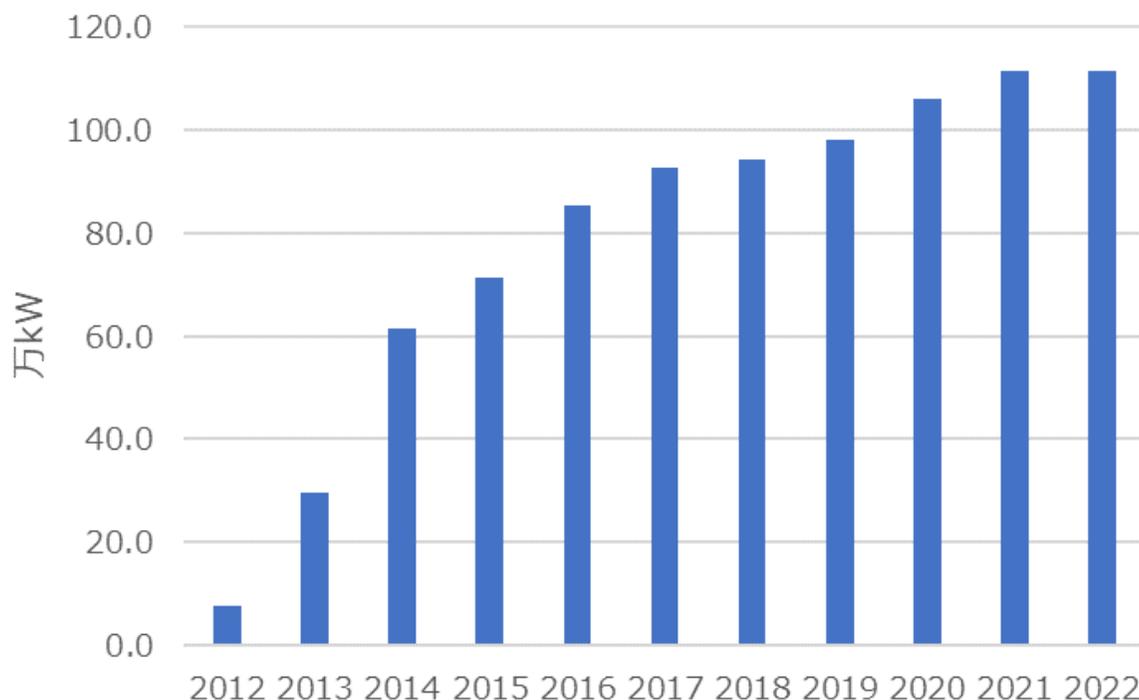
蓄電池

将来想定幅の検討

## 中小水力 | FIT/FIP累計導入量の推移（過去トレンド）

- FIT開始以降、中小水力のFIT/FIP導入量は2012年以降順調に増加しており、ダム建設にかかる初期コストや長期の開発期間も不要な中小水力の導入拡大が期待される。

中小水力のFIT/FIP累計導入量



出所：第90回 調達価格等算定委員会「中小水力発電について」を基に日本総研作成

## 中小水力 | 3万kW未満水力のリパワリング実績

- 3万kW未満の水力発電所において、2015年以降のリパワリングによる出力増加分の実績は下記のとおり。
- 発電所によってバラつきはあるものの、増加率は平均して14%程度である。

分類	発電所名	リパワリング前 (万kW)	リパワリング後 (万kW)	運開年	増加率
中小水力 (~3万kW)	発電所A	2.7	2.85	2016	6%
	発電所B	2	2.1	2018	5%
	発電所C	0.415	0.465	2021	12%
	発電所D	2	2.31	2022	16%
	発電所E	0.7	0.83	2022	19%
	発電所F	1.95	2.079	2023	7%
	発電所G	0.15	0.22	2024	47%
	発電所H	2	2.13	2024	6%
	発電所I	1.56	1.77	2024	13%
	平均増加率				

出所：各種公表情報を基に日本総研作成

## 中小水力 | 3万kW以上水力のリパワリング実績

- 3万kW以上の水力発電所において、2015年以降のリパワリングによる出力増加分の実績は下記のとおり。
- 発電所によってバラつきはあるものの、増加率は平均して4%程度である。

分類	発電所名	リパワリング前 (万kW)	リパワリング後 (万kW)	運開年	増加率
大水力 (3万kW~)	発電所A	4	4.13	2015	3%
	発電所B	3.49	3.53	2016	1%
	発電所C	4.6	4.67	2017	2%
	発電所D	4.53	4.72	2018	4%
	発電所E	5.12	5.41	2020	6%
	発電所F	5.15	5.25	2021	2%
	発電所G	3.7	3.95	2022	7%
	発電所H	4	4.23	2022	6%
	発電所I	3.15	3.25	2024	3%
	平均増加率				

出所：各種公表情報を基に日本総研作成

## 要素の分析

太陽光

風力

バイオマス

水力

地熱

揚水

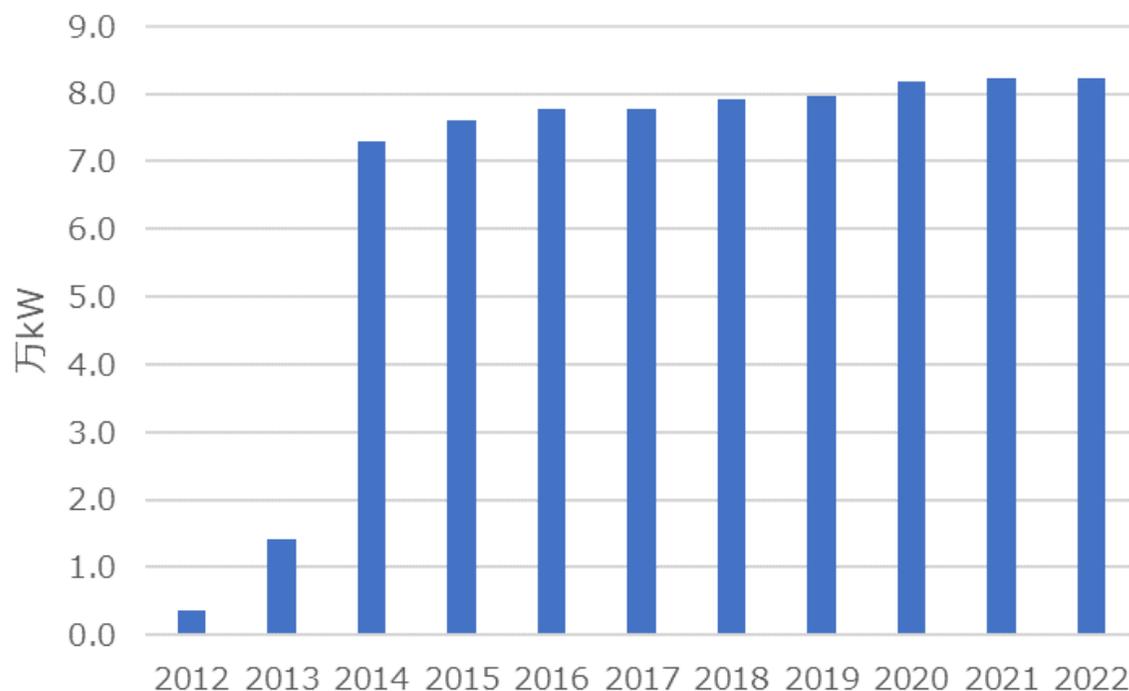
蓄電池

将来想定幅の検討

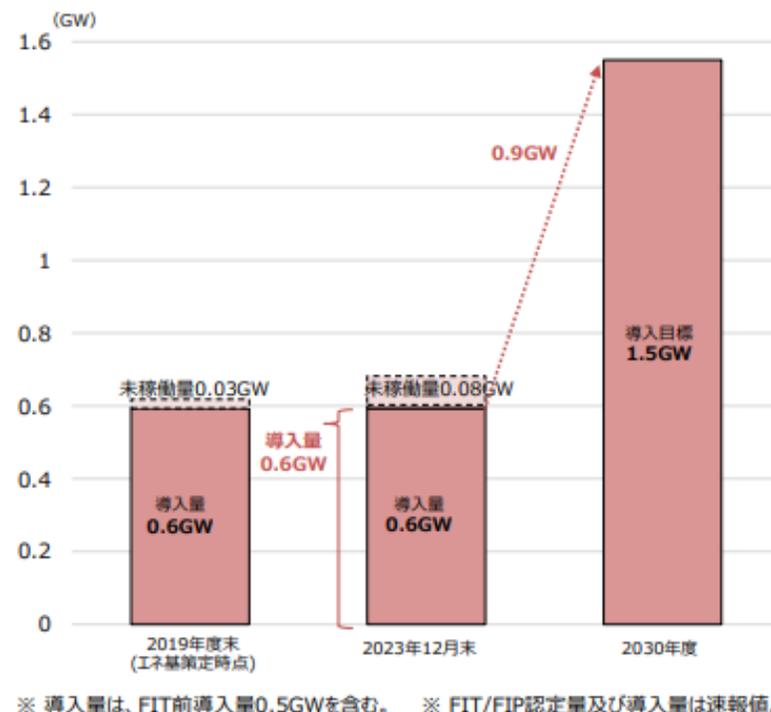
# 地熱 | FIT/FIP累計導入量の推移（過去トレンド）

- FIT制度開始後の2014年に導入量が増加したものの、2014年以降の導入量は約1万kWであり、FIT制度開始以降の累計導入量は約8万kWとなっている。
- 全体の導入量としては60万kW程度となっており、大半である50万kWはFIT以前に導入されたものである。

### 地熱発電のFIT/FIP累計導入量



### 地熱発電の導入状況



出所：第91回 調達価格等算定委員会「地熱発電について」を基に日本総研作成

# 地熱 | JOGMECによる従来型地熱の支援強化

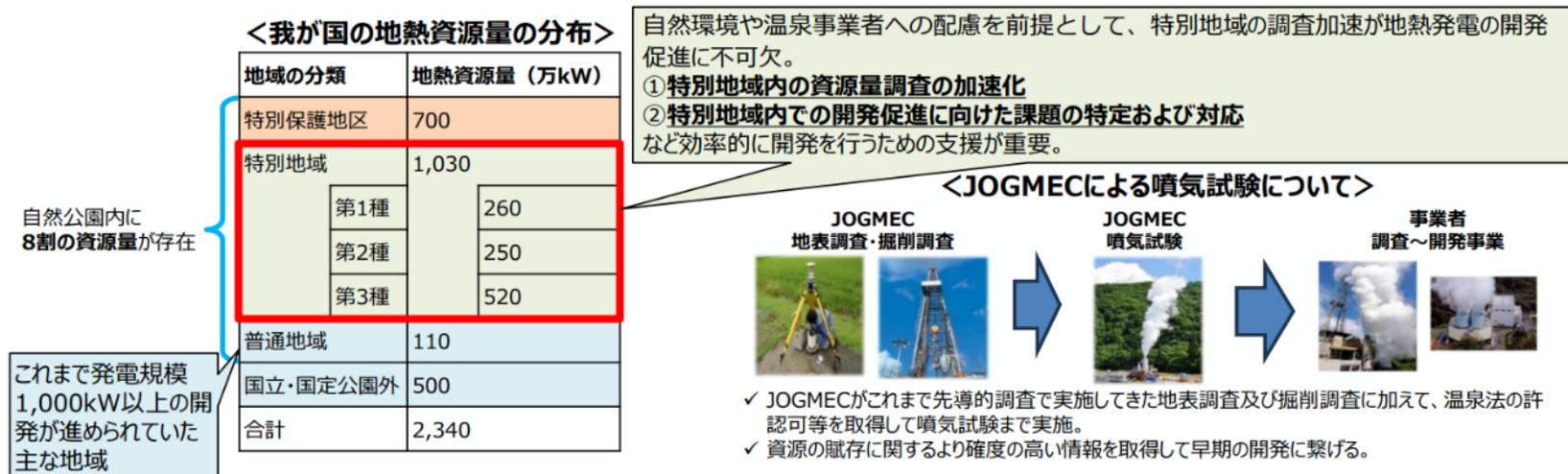
- 地熱発電の導入に向けて、JOGMECは、これまでの先導的資源量調査の継続実施に加えて、JOGMEC自ら噴気試験を実施し、事業確度を高めるための取り組みを行う。

## 3. 従来型地熱に関する施策

### 3-2 JOGMECによる支援体制の強化

#### <残された有望なエリアへの支援>

- 過去のNEDO等既往調査結果の活用が、事業者による探査事業や新規地熱発電所の運転開始に繋がっている状況。
- 自然公園内等、情報・アクセス・社会環境等の面から事業者が参入しづらいエリアにおけるポテンシャル評価が不可欠であり、それらは民間企業単独での調査はリスクが高い。
- 近年、取り組みを強化しているJOGMEC先導的資源量調査の継続実施に加えてJOGMEC自らが噴気試験を実施、資源の賦存に関するより確度の高い情報を取得して早期の開発に繋げる。



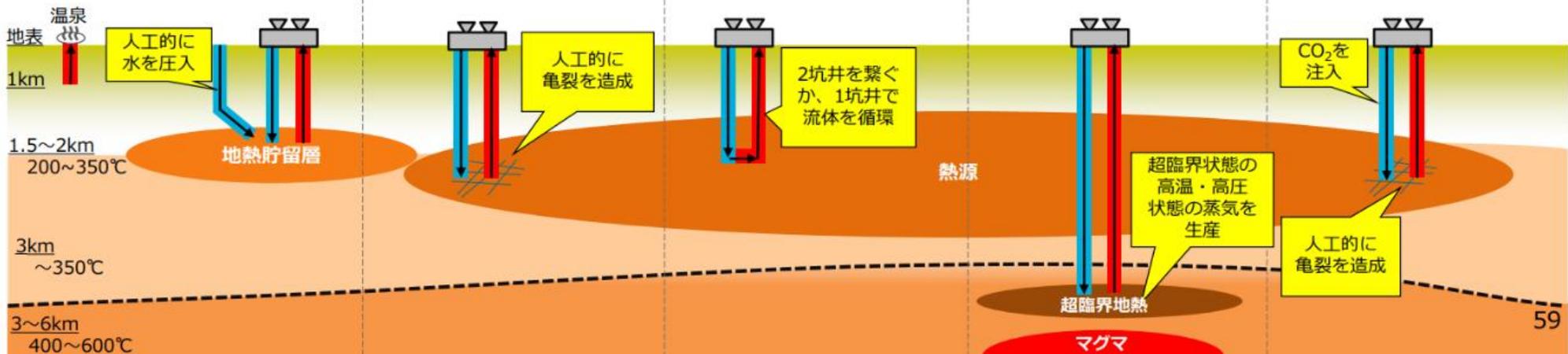
出所：資源エネルギー庁「資源・燃料政策を巡る状況について」（令和6年11月）

# 地熱 | 次世代型地熱発電技術への期待

- 資源エネルギー庁は次世代型地熱発電技術として、EGS、クローズドループ、超臨界地熱等を挙げて技術開発を支援する方針である。

## ＜主な次世代型地熱技術＞

	従来型地熱領域	次世代型地熱領域			
	人工涵養 Treatment Injection	EGS Enhanced Geothermal Systems	クローズドループ Closed-loop Geothermal System	超臨界地熱 Supercritical Geothermal	カーボンリサイクルCO <sub>2</sub> EGS using Carbon Dioxide
概要	地熱貯留層に人工的に水を圧入し、その蒸気を発電に利用。	地熱層貯留層を人工造成し、水を圧入・蒸気生産させて発電に利用。	亀裂のない高温の地熱層に坑井掘削し、流体を循環させ発電に利用。	マグマ上部の高温・高圧の流体(超臨界熱水)を発電に利用。	EGS (高温岩体) の貯留層造成・熱回収にCO <sub>2</sub> を用いる。
現状	R6年福島・柳津西山地熱発電所で3年8カ月注水し効果を確認。	1984年～NEDO等が山形県肘折で、1989年～電中研等が秋田県雄勝で実証。	同軸二重管はH3年旧資源研が実証(370kW)。マルチラテラルは独で実証中。	NEDOによる調査・研究を実施中。有望地域4地点で資源量評価を実施。	JOGMECによる基礎研究段階。



出所：資源エネルギー庁「資源・燃料政策を巡る状況について」（令和6年11月）

# 地熱 | 従来型地熱導入に向けた課題

- 地熱発電の普及を阻害する大きな要因のとして、開発（特に掘削）におけるリスク/コストの高さや、地域理解の醸成や自然環境に関する制約が存在。
- 上記の阻害要因を踏まえ、JOGMECが12年と想定している中で、実際の開発にはより長期の期間がかかる例も存在している。

## 地熱発電の進捗遅延理由

### □ ステークホルダーの理解取得の難しさ

- 地域理解が得られず、調査に取り掛かれない地点がある

### □ 掘削リスク

- 昨今の資材高騰、人件費増により掘削コストが上昇（調査開始判断時の2倍超となるケースもある）  
⇒ 費用負担の大きさから1~2本の掘削結果をもって以降の調査を断念する事業者もあった

### □ 自然環境の制約

- 地熱資源は東北・北海道、九州の山間地に偏在しており、現調査地点は機材搬入路の作設が必要な積雪地が多い  
→ 積雪地では作業期間は5月中旬から11月末までのため調査が長期化



## 地熱発電の導入状況

### □ A地域実績工程（調査開始から運開まで16年）

年度	□ 7.5年			□ 2.5年		□ 6年	
	2011-17	2018	2019	2020	2021	2022-26	
作業工程	地表調査 調査井7坑 噴気試験	生産井1	環境アセス	環境アセス	生産井1	建設	
		還元井1		実証試験			
		半量噴気		FIT申請			
		環境アセス		保安林解除申請			
	系統入札/開札	系統接続契約	系統個別交渉	保安林解除許可			

- NEDO促進調査を導入したB地域、C地域では促進調査後の開発判断以降、調査・建設期間は各々12年、10年を要している→積雪、寒冷地では地表調査から開始するとA地域と同様の期間はかかる

フェーズ	JOGMECモデル	A地域実績	増減	主な増減理由
地域理解	—	(1年)	—	近隣に地熱発電所があり地域理解を得られた
調査・探査	約5年	7.5年	+2.5	アセス判断には複数坑の噴出試験等による詳細な資源量把握が必要
環境アセス	約3~4年	2.5年	-1.5	前倒し環境調査効果により短縮
建設	約3~4年	6年	+3	冬季工事の中断により工期大幅増
開発年数	約12年	16年	+4	※地域理解の期間含まず

- 積雪地では冬季工事が出来ず、通常の約2倍の建設期間を要する

出所：日本地熱協会「地熱発電の推進にむけて」（令和6年7月）

## 要素の分析

太陽光

風力

バイオマス

水力

地熱

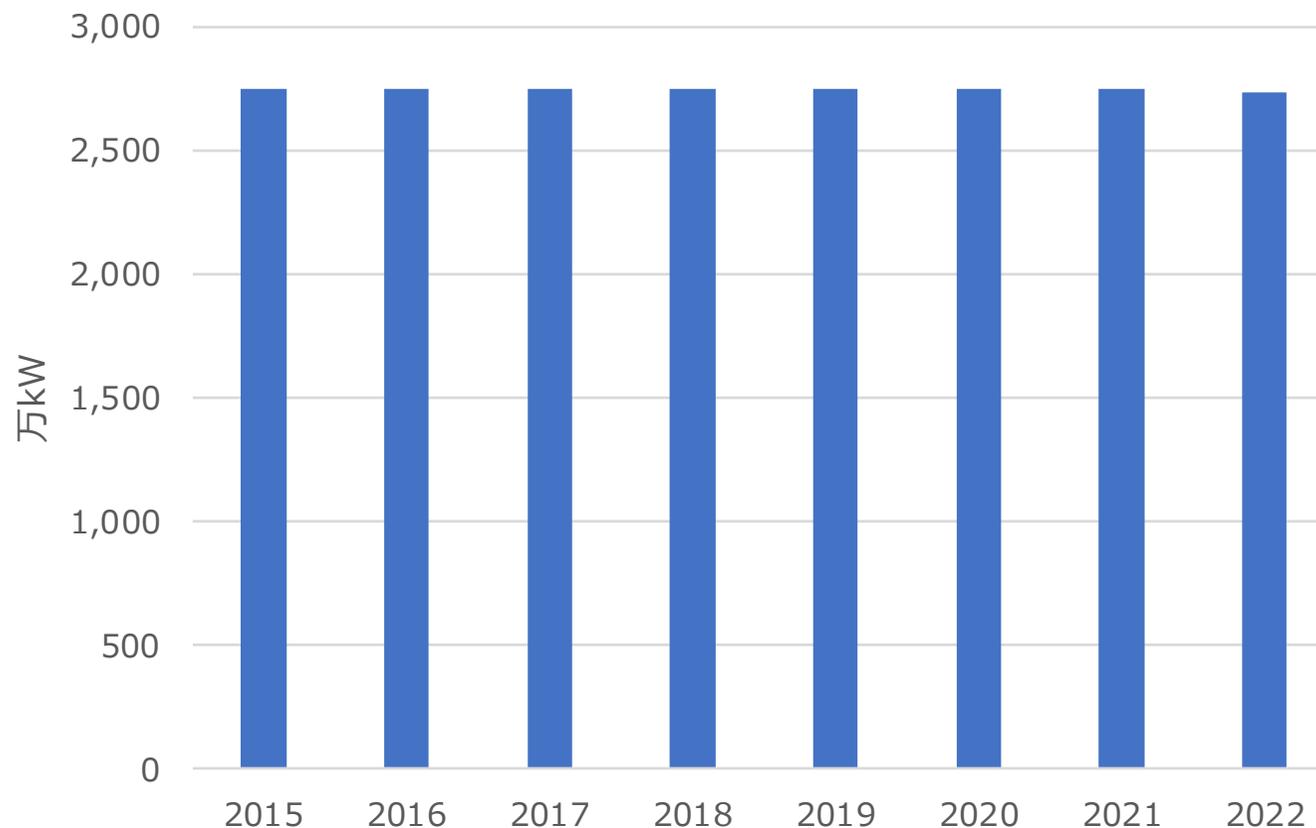
揚水

蓄電池

将来想定幅の検討

## 揚水 | 累計導入量の推移（過去トレンド）

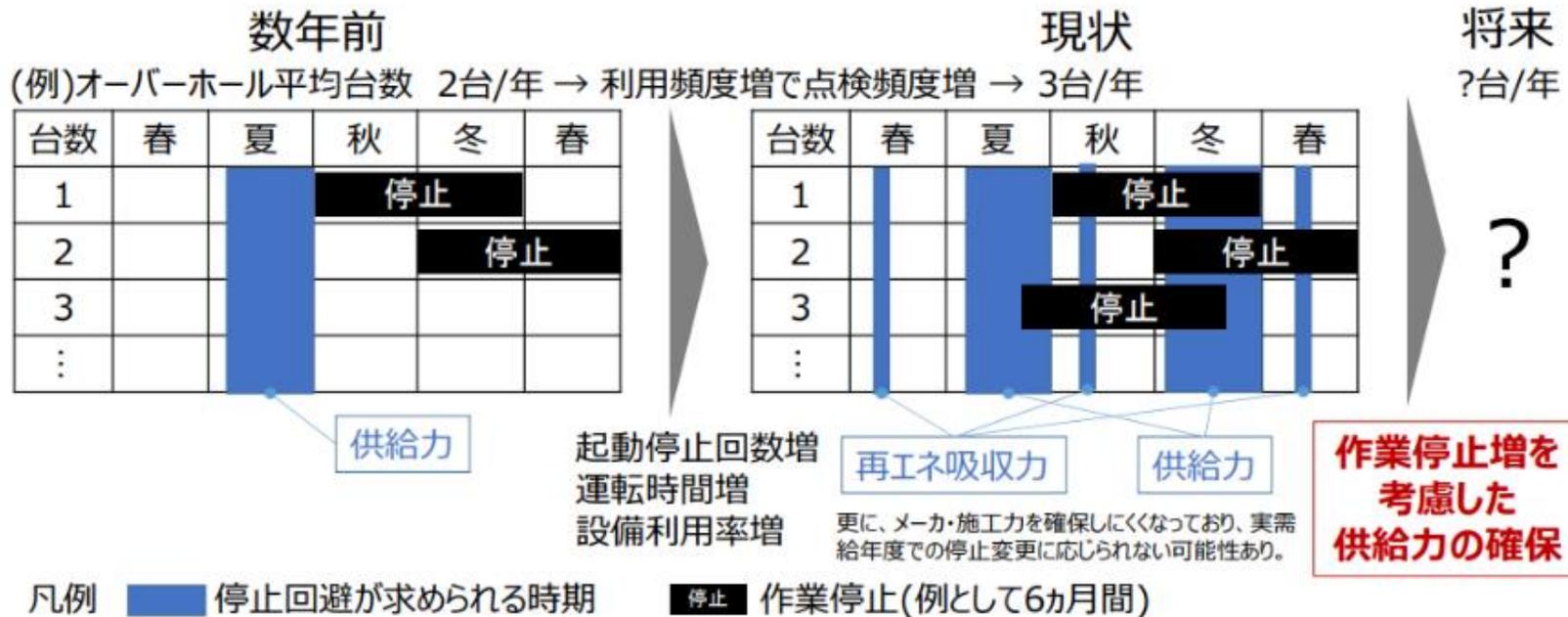
- 揚水の発電容量は、2015年以降横ばいに推移している一方、再エネの導入拡大に伴い稼働が増え、点検による停止が増えているという報告もある。



出所: 電力調査統計表を基に日本総研作成

## 7. 将来に向けた課題：保安に必要な作業停止

- 再エネ大量導入により揚水発電所の稼働が増加(点検・修理頻度の増加)。
- しかも、供給力確保の役割として夏期・冬期に、再エネ吸収力確保の役割として春期・秋期に稼働を求められ、一年中稼働が期待されている状況。
- 再エネ大量導入以前は、夏期の供給力確保のみが求められていたため、それ以外の時期に点検・修理のための停止(作業停止)を調整できたが、現在は作業停止のスケジュールを組むことが困難になりつつある。
- 保安を維持するための作業停止を考慮した供給力の確保が必要ではないか。



©TEPCO Renewable Power, Inc. All Rights Reserved. 目的外使用・無断転載はご遠慮ください。2023.6.13 東京電力リニューアブルパワー株式会社

## 要素の分析

太陽光

風力

バイオマス

水力

地熱

揚水

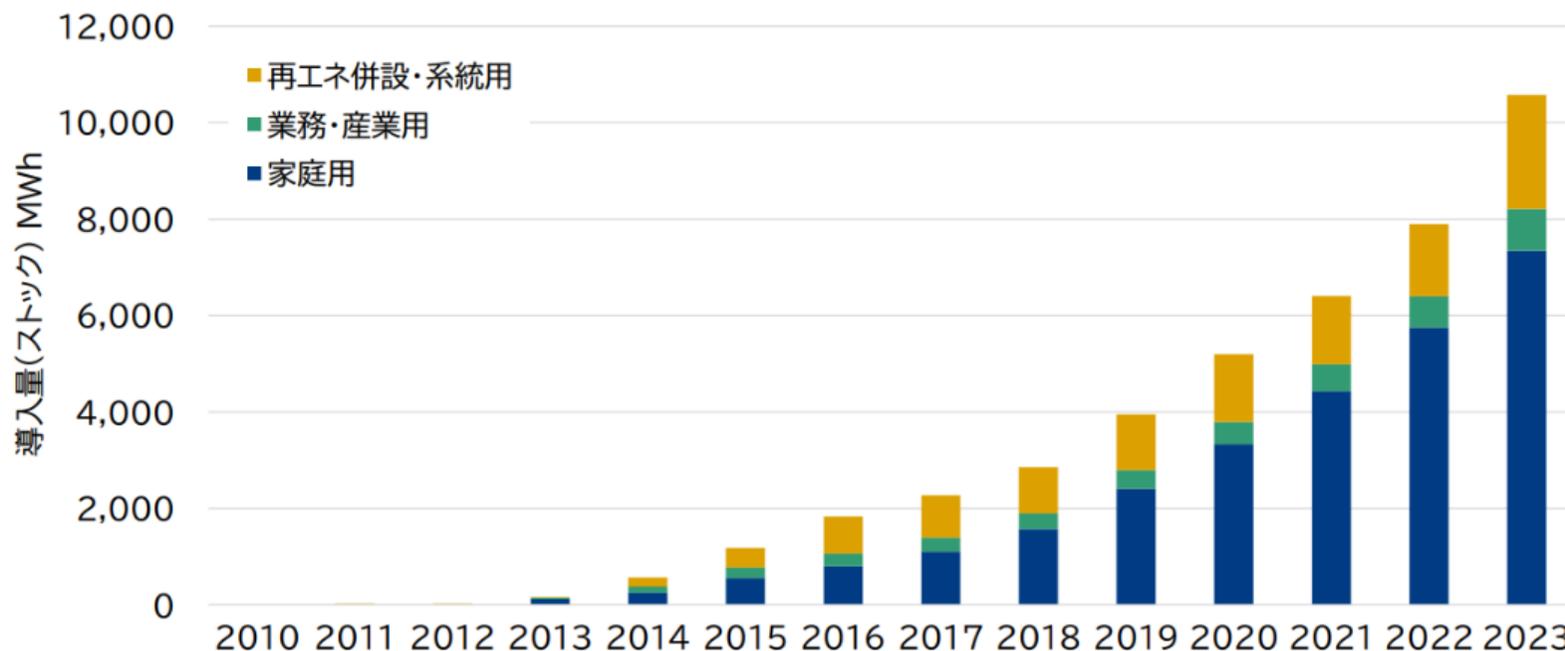
蓄電池

将来想定幅の検討

# 蓄電池 | 累計導入量の推移（過去トレンド）

- 家庭用蓄電池を中心に2013年以降毎年1GWh程度増加しており、累積導入量は10GWh超まで拡大している。

国内の定置用蓄電システム導入量実績<sup>\*1、2</sup>(ストック<sup>\*3</sup>) [MWh]



出所：三菱総合研究所 2024年度 定置用蓄電システム普及拡大検討会の結果とりまとめ（案）（2025年1月30日）を基に日本総研作成

# 蓄電池 | 導入支援 環境共創イニシアティブ補助実績

- 蓄電池に係るSII補助金としては、至近2年で合計300億円程度の支援が予定されており、時間容量で150万kWh相当\*（設備容量50万kW相当）となる。

\* 設備投資額に対する補助金割合50%、kWhあたり4万円、放電可能時間3時間として計算

## 令和3年度補助実績

エリア	事業概要（導入設備）	補助金の額（億円）	想定事業規模（万kWh）
北海道	蓄電システム	1.4	0.7
北海道	蓄電システム	25.0	12.5
北海道	蓄電システム	1.0	0.5
北海道	蓄電システム	7.3	3.7
東北	蓄電システム	14.3	7.2
東北	蓄電システム	7.8	3.9
中部	蓄電システム	12.2	7.0
中部	蓄電システム	25.0	11.3
九州	蓄電システム	1.4	0.7
九州	蓄電システム	0.9	0.5
九州	蓄電システム	25.0	12.5
九州	蓄電システム	1.2	0.6

## 令和4年度補助実績

エリア	事業概要（導入設備）	補助金の額（億円）	想定事業規模（万kWh）
北海道	蓄電システム	10.3	5.2
北海道	蓄電システム	25.0	12.5
北海道	蓄電システム	25.0	12.5
東京	蓄電システム	1.9	0.9
東京	蓄電システム	2.0	1.0
東京	蓄電システム	25.0	12.5
中部	蓄電システム	12.0	6.0
関西	蓄電システム	2.6	1.3
関西	蓄電システム	8.1	4.1
関西	蓄電システム	16.0	8.0
四国	蓄電システム	11.4	5.7
九州	蓄電システム	21.2	10.6
九州	蓄電システム	8.7	4.4
九州	蓄電システム	2.3	1.2
九州	蓄電システム	1.9	0.9

# 蓄電池 | 導入支援 長期脱炭素電源オークション約定実績

- 23年度長期脱炭素オークションでは109万kWの蓄電池が落札され、28年度までに導入されると見込まれる。

## 長期脱炭素電源オークション約定結果

電源種		応札	落札	不落札
既設火力の改修	水素混焼	5.5万kW	5.5万kW	-
	アンモニア混焼	77.0万kW	77.0万kW	-
蓄電池		455.9万kW	109.2万kW	346.7万kW
揚水		83.8万kW	57.7万kW	26.1万kW
原子力		131.6万kW	131.6万kW	-
水素10%混焼LNG		6.8万kW	-	6.8万kW
バイオマス専焼		19.9万kW	19.9万kW	-
<b>脱炭素電源の合計</b>		<b>780.5万kW</b>	<b>401.0万kW</b>	<b>379.6万kW</b>
LNG		575.6万kW	575.6万kW	-
<b>合計</b>		<b>1,356.2万kW</b>	<b>976.6万kW</b>	<b>379.6万kW</b>

出所：OCCTO「長期脱炭素電源オークション約定結果（応札年度：2023年度）」、「2023年度供給計画で用いる太陽光・風力・自流式水力・揚水式水力のエリア別調整係数」などを基に日本総研作成

# 蓄電池 | 接続検討状況

- 系統用蓄電池の接続検討等の受付状況として、接続検討受付が約9,500万kW（2023年12月末比で約3.5倍）、接続契約受付が約800万kW（2023年12月末比で約2.7倍）となっている。

## 系統用蓄電池の接続検討等の受付状況



(※) 一般送配電事業者において集計したデータを元に、資源エネルギー庁において作成。

(※) 接続検討のすべてが系統接続に至るものではない。

(※) 数値は小数点第1位を四捨五入した値。

出所：資源エネルギー庁次世代電力系統ワーキンググループ第2回資料3「系統用蓄電池の迅速な系統連系に向けて」（2025年3月17日）を基に日本総研作成

## 要素の分析

太陽光

風力

バイオマス

水力

地熱

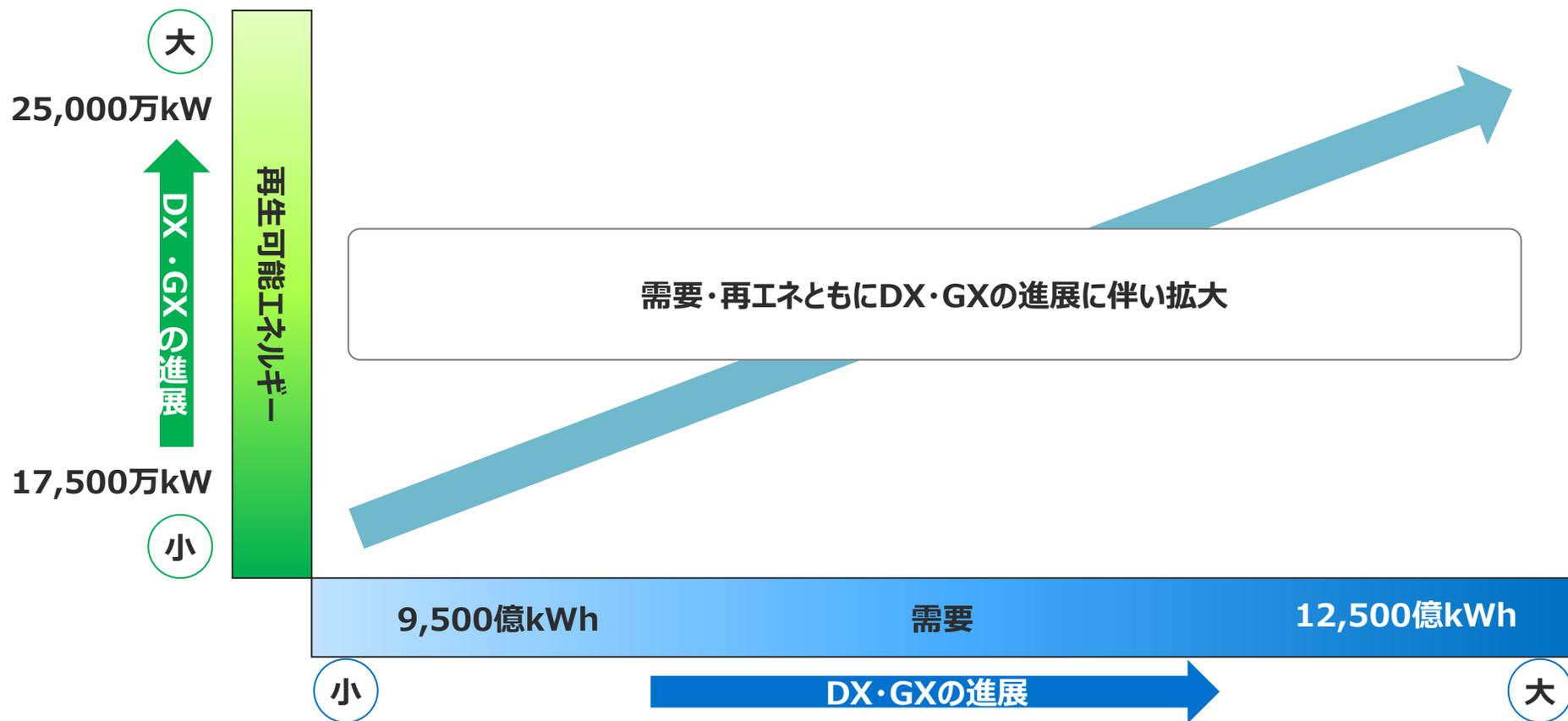
揚水

蓄電池

将来想定幅の検討

# 再エネモデルケースの設定の考え方

- 需要モデルケースにおいては、主にDX・GXの進展度合いに応じて電力需要も拡大するという世界観に基づき設定されていることから、供給力側のモデルについてもその世界観と整合的となるように設定する。
- 具体的には、需要増加の最も大きな要因となっているデータセンターの新設と再エネ開発がセットで進もうとしている至近の状況を踏まえ、需要と再エネの拡大が連動するように再エネのモデルケースを設定することとしてはどうか。

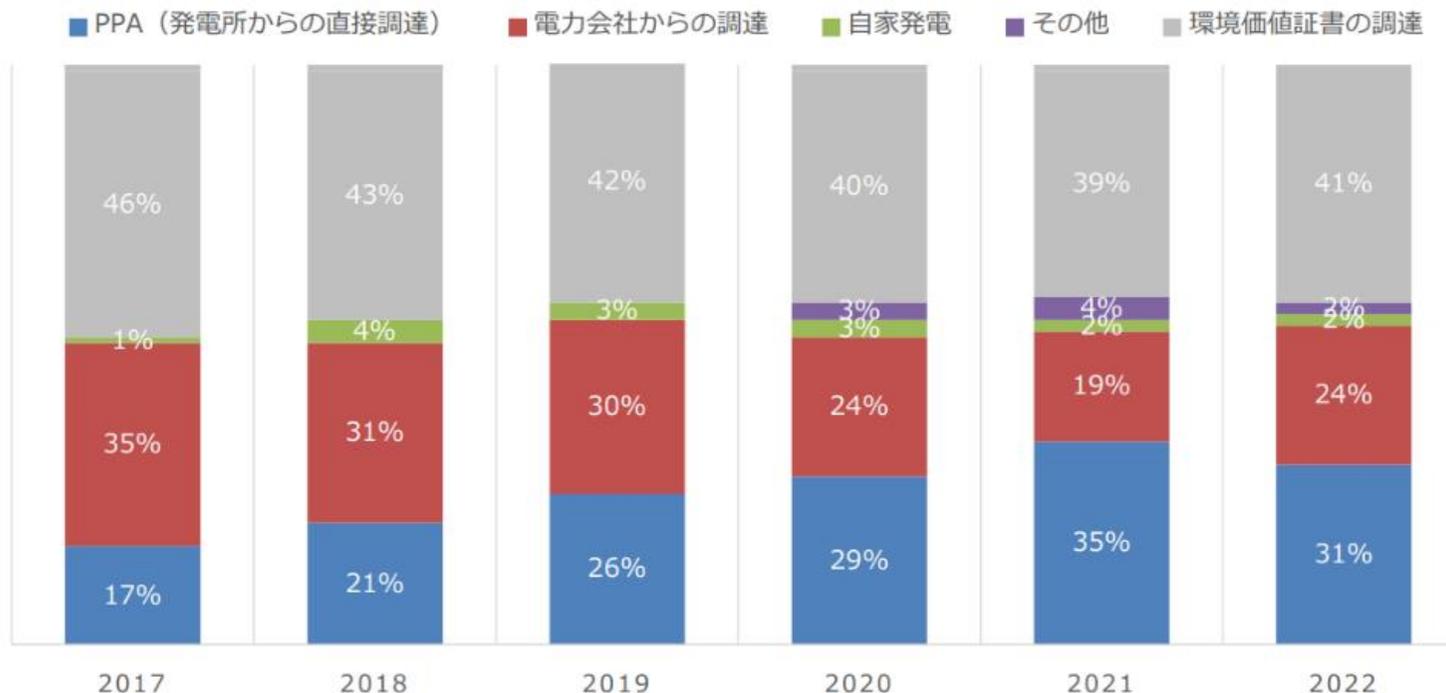


日本総研作成

## 世界では脱炭素電源を直接調達する企業が増加

- 世界のRE100企業では、発電所から直接電力を調達するPPAが増加傾向にある。
- データセンターを運営する外資系企業からは、日本は他国と比較して大規模なPPAが限定的である、新たな再エネ設備への投資を促す効果である「追加性」を重視している、といった指摘がある。

RE100企業の主な再エネ調達手法の推移（世界）



(出所) RE100 Annual Disclosure Report 2023を基に経産省作成

出所：電力需要について（令和6年6月6日 資源エネルギー庁）

# 将来想定幅の検討（再生可能エネルギー供給力（需要地併設型太陽光を含む））

- 技術検討会社およびモデルケースにおける、需要地併設型の太陽光導入量を含む再生可能エネルギー供給力の設定は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
— 8710	H — 22500 M — 20500 L — 18700	H — 19400 M — 16400 L — 14900	H — 25700 M — 24300 L — 22700	H — 25700 M — 20900 L — 17200	15000	22500	17000	20000	23000	26000

## 主な前提条件

RITE

- （共通）2050年GHG排出量▲90%達成
- シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算

デロイト

- （共通）2050年のCO2排出量ゼロ、CCS貯蔵量上限1.80億トン
- シナリオごとの原子力稼働量の想定の下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算

2040年  
モデルケース

- 個別電源ごとのモデルケースにおける想定導入量を合算

2050年  
モデルケース

- 個別電源ごとのモデルケースにおける想定導入量を合算

出所：日本総研作成

# 将来想定幅の検討（太陽光合計（需要地併設型＋事業用））

- 技術検討会社およびモデルケースにおける太陽光の導入量の設定方法は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
— 5580	H — 15400 M — 14000 L — 13000	H — 14400 M — 11800 L — 10400	H — 17200 M — 16600 L — 16600	H — 18300 M — 14600 L — 11700	10500	15500	12000	14000	16000	18000

## 主な前提条件

RITE

- （共通）2050年GHG排出量▲90%達成
- シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算

デロイト

- （共通）2050年のCO2排出量ゼロ、CCS貯蔵量上限1.80億トン
- シナリオごとの原子力稼働量の想定の下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算

2040年  
モデルケース

- 技術検討会社の想定幅に基づき設定

2050年  
モデルケース

- 技術検討会社の想定幅に基づき設定

出所：日本総研作成

# 将来想定幅の検討（需要地併設型太陽光）

- 技術検討会社およびモデルケースにおける需要地併設型の太陽光の導入量の設定方法は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE*	デロイト	RITE*	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
1170	H = 7700 M = 6700 L = 5800	H = 3400 M = 3100 L = 2800	H = 9300 M = 8800 L = 8000	H = 4400 M = 4000 L = 3600	3500	7000	4500	6000	7500	9000

\*RITEの需要地併設型の太陽光は、住宅用のみの値を記載

## 主な前提条件

RITE

- （共通）2050年GHG排出量▲90%達成
- シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算

デロイト

- （共通）2050年のCO2排出量ゼロ、CCS貯蔵量上限1.80億トン
- シナリオごとの原子力稼働量の想定の下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算

2040年  
モデルケース

- 技術検討会社の想定幅に基づき設定

2050年  
モデルケース

- 技術検討会社の想定幅に基づき設定

資料：日本総研作成

# 将来想定幅の検討（事業用太陽光）

- 技術検討会社およびモデルケースにおける事業用太陽光の導入量の設定方法は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE*	デロイト	RITE*	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
— 4410	H — 7700 M — 7300 L — 7200	H — 11100 M — 8700 L — 7600	H — 8600 M — 8400 L — 8000	H — 13900 M — 10600 L — 8100	7000	8500	7500	8000	8500	9000

\*RITEの事業用太陽光には、需要地併設型PVも一部含む

## 主な前提条件

RITE	<ul style="list-style-type: none"> <li>（共通）2050年GHG排出量▲90%達成</li> <li>シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算</li> </ul>
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> <li>（共通）2050年のCO2排出量ゼロ、CCS貯蔵量上限1.80億トン</li> <li>シナリオごとの原子力稼働量の想定の下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算</li> </ul>
2040年 モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術検討会社の想定幅に基づき設定</li> </ul>
2050年 モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術検討会社の想定幅に基づき設定</li> </ul>

出所：日本総研作成

# 将来想定幅の検討（陸上風力）

- 技術検討会社およびモデルケースにおける陸上風力の導入量の設定方法は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
— 420	H — 1300 M — 1300 L — 800	H — 900 M — 800 L — 800	H — 1600 M — 1300 L — 800	H — 1500 M — 1300 L — 1100	800	1300	800	1000	1250	1450

## 主な前提条件

RITE	<ul style="list-style-type: none"> <li>（共通）2050年GHG排出量▲90%達成</li> <li>シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算</li> </ul>
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> <li>（共通）2017-2022年の導入実績のトレンドに従い試算</li> <li>シナリオ別に導入実績のトレンドが継続する期間を2030～2050年の間で設定</li> </ul>
2040年 モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術検討会社の想定幅に基づき設定</li> </ul>
2050年 モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術検討会社の想定幅に基づき設定</li> </ul>

出所：日本総研作成

# 将来想定幅の検討（洋上風力）

- 技術検討会社およびモデルケースにおける洋上風力の導入量の設定方法は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
0	H — 2300 M — 1800 L — 1600	H — 800 L・M — 500	H — 3000 M — 2200 L — 1900	H — 2400 M — 1600 L — 1100	750	2200	1300	1800	2300	2800

## 主な前提条件

RITE

- （共通）2050年GHG排出量▲90%達成
- シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算

デロイト

- （共通）2050年のCO2排出量ゼロ、CCS貯蔵量上限1.80億トン
- シナリオごとの原子力稼働量の想定の下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算

2040年  
モデルケース

- 技術検討会社の想定幅に基づき設定

2050年  
モデルケース

- 技術検討会社の想定幅に基づき設定

出所：日本総研作成

# 将来想定幅の検討（水力）

- 技術検討会社およびモデルケースにおける水力の導入量の設定方法は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
— 2200	H — 2500 M — 2400 L — 2300	H — 2600 L・M — 2500	H — 2700 M — 2500 L — 2300	H — 2800 M — 2700 L — 2500	<u>2300</u>	<u>2500</u>	<u>2250</u>	<u>2400</u>	<u>2550</u>	<u>2700</u>

## 主な前提条件

RITE	<ul style="list-style-type: none"> <li>（共通）2050年GHG排出量▲90%達成。FIP基準価格（新設）に基づきコストを想定。</li> <li>シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算</li> </ul>
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> <li>最低の導入量として現在工事中のもののみ導入されると想定</li> <li>最大の導入量として2019-2023年のFIT/FIPの導入実績のトレンドが2050年まで続くとともにリパワリングによる出力増加を考慮</li> </ul>
2040年 モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術検討会社の想定幅に基づき設定</li> </ul>
2050年 モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術検討会社の想定幅に基づき設定</li> </ul>

出所：日本総研作成

# 将来想定幅の検討（バイオマス）

- 技術検討会社およびモデルケースにおけるバイオマスの導入量の設定方法は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
— 450	H・M — 1000 L — 900	H・M・L — 600	H・M — 1000 L — 900	H・M — 700 L — 600	600	900	600	700	800	900

## 主な前提条件

RITE

- （共通）2050年GHG排出量▲90%達成
- シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算

デロイト

- 最低の導入量として現状FIT/FIP認定されているものの未導入のもののみ導入されると想定
- 最大の導入量として2019-2023年のFIT/FIPの導入実績のトレンド（一般木材1万kW以上および液体燃料の導入を除外）が2050年まで続くと想定

2040年  
モデルケース

- 技術検討会社の想定幅に基づき設定

2050年  
モデルケース

- 技術検討会社の想定幅に基づき設定

出所：日本総研作成

# 将来想定幅の検討（地熱）

- 技術検討会社およびモデルケースにおける地熱の導入量の設定方法は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
— 60	H — 120 M — 90 L — 60	H M — 60 L	H — 130 M — 100 L — 60	H M — 60 L	<u>50</u>	<u>100</u>	<u>50</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>150</u>

## 主な前提条件

RITE	<ul style="list-style-type: none"> <li>（共通）2050年GHG排出量▲90%達成、FIP基準価格でコストを想定</li> <li>シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算</li> </ul>
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> <li>最低の導入量として現状開発・建設中のもののみ導入されると想定</li> <li>最大の導入量として業界団体のアンケート結果をもとに新規に運転開始が予想されるものが導入されると想定</li> </ul>
2040年 モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術検討会社の想定幅に基づき設定</li> </ul>
2050年 モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術検討会社の想定幅に基づき設定</li> </ul>

出所：日本総研作成

# 将来想定幅の検討（系統用蓄電池）

- 技術検討会社およびモデルケースにおける系統用蓄電池の導入量の設定方法は以下のとおり。

2019年 時点*	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
— 5	H M L — 910 — 850 — 820	分析 結果 提示 なし	H — 1,300 M — 1,020 L — 970	分析 結果 提示 なし	<u>800</u>	<u>1000</u>	<u>1000</u>	<u>1100</u>	<u>1200</u>	<u>1300</u>

\*過去に導入された平均的な設備容量を2hであると仮定し試算

## 主な前提条件

RITE	<ul style="list-style-type: none"> <li>VRE系統統合費用関数の中で暗示的に評価しており、蓄電池容量のシナリオ毎の詳細な評価は困難</li> </ul>
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> <li>（共通）2030年以降6.0万円/kWh, 2050年CO2排出量ゼロ, CCS貯蔵量上限1.8億トン、脱炭素電源オークションで2030年まで毎年1GWが約定するとして、2030年以降の下限値を8.1GWと想定</li> <li>シナリオごとの原子力稼働量の想定の下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算</li> </ul>
2040年 モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術検討会社の想定幅に基づき設定</li> </ul>
2050年 モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術検討会社の想定幅に基づき設定</li> </ul>

出所：日本総研作成

# 将来想定幅の検討（需要地併設型蓄電池）

- 技術検討会社およびモデルケースにおける需要地併設型蓄電池の導入量の設定方法は以下のとおり。

2019年 時点*	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
— 15	L・M・H — 790	分析 結果 提示 なし	L・M・H — 1,090	分析 結果 提示 なし	<u>800</u>	<u>800</u>	<u>1100</u>	<u>1100</u>	<u>1100</u>	<u>1100</u>

\*過去に導入された平均的な設備容量を2hであると仮定し試算

## 主な前提条件

RITE	<ul style="list-style-type: none"> <li>VRE系統統合費用関数の中で暗示的に評価しており、蓄電池容量のシナリオ毎の詳細な評価は困難</li> </ul>
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> <li>（共通）2030年以降6.0万円/kW,2050年CO2排出量ゼロ,CCS貯蔵量上限1.8億トン、脱炭素電源オークションで2030年まで毎年1GWが約定するとして、2030年以降の下限値を6.1GWと想定</li> <li>シナリオごとの原子力稼働量の想定の下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算</li> </ul>
2040年 モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術検討会社の想定幅に基づき設定</li> </ul>
2050年 モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術検討会社の想定幅に基づき設定</li> </ul>

出所：日本総研作成

# 将来想定幅の検討（揚水）

- 技術検討会社およびモデルケースにおける揚水の設定方法は導入量の以下のとおり。
- いずれのモデルケースにおいても再エネ導入量は拡大し揚水の点検頻度は増加する可能性があるため、いずれのケースも技術検討会社の想定下限相当の2,000万kWと設定。

2019年 時点	2040年想定* (万kW)		2050年想定* (万kW)		2040年モデルケース* (万kW)		2050年モデルケース* (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
—2740	H — 2360 M — 2190 L — 1920	分析 結果 提示 なし	H — 2360 M — 2190 L — 1920	分析 結果 提示 なし	<u>2000</u>	<u>2000</u>	<u>2000</u>	<u>2000</u>	<u>2000</u>	<u>2000</u>

\*停止率を加味した、利用可能な設備容量の値を記載

## 主な前提条件

RITE	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力需給については、年負荷持続曲線を用い、それを4時間帯に分割した評価の中で揚水の評価しているため、短時間での変動が大きいVREに対応した揚水の容量は十分に評価できない</li> </ul>
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> <li>（共通）2050年のCO2排出量ゼロ、CCS貯蔵量上限1.80億トン</li> <li>シナリオごとの原子力稼働量の想定の下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算</li> </ul>
2040年 モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術検討会社の想定幅に基づき設定</li> </ul>
2050年 モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術検討会社の想定幅に基づき設定</li> </ul>

出所：日本総研作成

# 注意事項

## 士業法

弁護士法、公認会計士法、税理士法等の法令に基づき、資格を有するもののみが行える業務に関しては、当社は当該業務を行うことができません。これら士業に関わる事項については、貴社において、それぞれの有資格者である専門家に相談下さい。なお、当社がコンサルティングを通じて、又はその成果として提供する情報について、法務、税務、会計その他に関連する事項が含まれていたとしても、専門家としての助言ではないことをご理解ください。

## 金融商品取引法等

当社は、法令の定めにより、有価証券の価値に関する助言その他の投資顧問業務、M&A案件における所謂フィナンシャルアドバイザー業務等は行うことができません。

## SMBCグループとの関係

日本総合研究所はSMBCグループに所属しており、当社内のみならず同グループ内各社の業務との関係において、利益相反のおそれがある業務は実施することができません。

「利益相反管理方針」(<http://www.smfg.co.jp/riekisouhan/>)に従って対応しますので、ご了承ください。当社によるコンサルティングの実施は、SMBCグループ傘下の金融機関等とは独立に行われるものであって、これら金融機関からの資金調達の可能性を保証するものではありません。

## 正確性等の非保証

当社は、コンサルティングを通じて、又はその成果として提供する情報については必要に応じ信頼できる情報源に確認するなど最善の努力を致しますが、その内容の正確性・最新性等について保証するものではなく、情報の誤り、情報の欠落、及び情報の使用により生じる結果に対して一切の責任を負いません。また、それが明示されているか否かを問わず、商品性、特定目的適合性等その他あらゆる種類の保証を行いません。

## 貴社による成果の利用

当社がコンサルティングを通じて、又はその成果として貴社に提供する情報は助言に留まることをご理解ください。貴社の経営に関する計画及びその実現方法は、貴社が自らの裁量により決定し選択ください。当社は、コンサルティングを通じて、又はその成果として貴社に提供する情報によって、貴社が決定した作為不作為により、貴社又は第三者が結果的に損害を受け、特別事情による損害を被った場合（損害発生を予見していた場合を含みます。）においても一切の責任を負いません。

## 反社会的勢力の排除

当社は、反社会的勢力とは一切の関係を遮断し、反社会的行為による当社業務への不当な介入を排除しいかなる利益も供与しません。当社は、当社業務に対する反社会的な強要や脅迫等に対しては、犯罪対策閣僚会議幹事会申合せ「企業が反社会的勢力による被害を防止するための指針」（平成19年6月19日）の趣旨に従い、外部専門機関に相談するなど毅然とした対応をとります。当社は、お取引先が反社会的行為により当社業務に不当な介入等を行った場合、お取引に係る契約を解除することができるものとします。