

### 第3章 再エネポテンシャルの充実・精緻化

再エネポテンシャルの定義の見直しや太陽光・陸上風力のポテンシャルの精緻化を検討した結果を概説する。

#### 3.1 導入ポテンシャルの定義の見直し

環境省では、平成21年度から導入ポテンシャル（広義）<sup>1</sup>の推計を行ってきた。導入ポテンシャル（広義）は図3.1-1及び表3.1-1のとおり定義されこれまで使用されてきた。

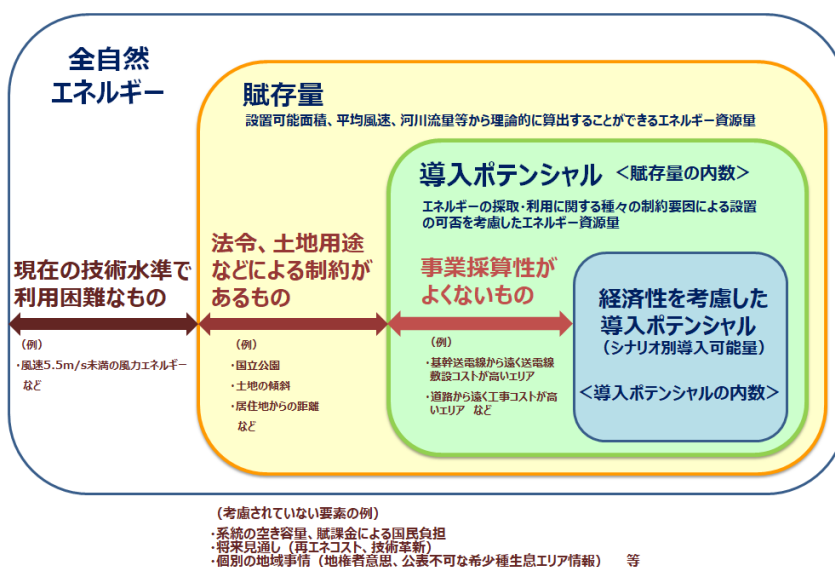


図 3.1-1 これまでの導入ポテンシャルの定義<sup>1</sup>

表 3.1-1 これまでの再生可能エネルギー導入ポテンシャルの定義

	定義	備考
賦存量	設置可能面積、平均風速、河川流量等から理論的に算出することができるエネルギー資源量のうち、現在の技術水準で利用可能なもの（例えば、風力発電であれば、一定の風速以上のものを対象とする等）を指す。	※太陽光、太陽熱、地中熱に関する推計は意味をなさないため、推計対象としていない。
導入ポテンシャル	賦存量のうち、エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因（土地の傾斜、法規制、土地利用、居住地からの距離等）により利用できないものを除いたエネルギー資源量。	
シナリオ別導入可能量	エネルギーの採取・利用に関する特定の制約条件や年次等を考慮した上で、事業採算性に関する特定の条件を設定した場合に具現化することが期待されるエネルギー資源量。導入ポテンシャルの内数。事業採算性については、対象エネルギーごとに建設単価等を設定した上で事業収支シミュレーションを行い、税引前のプロジェクト内部収益率（PIRR）が一定値以上となるものを集計。	

出典：再生可能エネルギー情報提供システム[REPOS(リーポス)]

<http://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/22.html>

<sup>1</sup> 広義の導入ポテンシャルとは、賦存量、導入ポテンシャル、シナリオ別導入可能量の3つの総称を指す。

しかしながら、ユーザーから用語の定義が分かりにくい等の意見が寄せられることがあったことから、導入ポテンシャル（広義）の課題を整理した上で、用語の定義の見直しを有識者に諮り検討を行った。

導入ポテンシャル（広義）の課題を表 3.1-2 に、各再エネ種の賦存量設定の考え方を表 3.1-3 に示す。

表 3.1-2 導入ポテンシャル（広義）の用語設定・定義に関する課題

	課題	具体内容
賦存量	定義に曖昧さがある。	「・・・現在の技術水準で利用可能なもの・・・」と定義しているが、実際には最低限の経済性を考慮している。例えば、陸上風力では 5.5m/s 以上を対象としている（表 3.1-3 参照）。実際には経済性はともかく、カットイン風速以上であれば利用できないこともない。
導入ポテンシャル	直感的にどういった推計値かわからない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・直感的に種々の制約要因を考慮した推計値とはわかりにくい。</li> <li>・時間軸の概念がないため、本推計値が今現在のものなのか、将来のある時点を想定した推計値なのかわかりにくい。</li> <li>・ユーザー視点からすると、他文献等で使用される用語との違いが気になる。例えば、利用可能量や有効利用可能量といった用語が挙げられる。</li> <li>・条件付き導入ポテンシャル<sup>2</sup>というものが存在しており、追加データがあるメリットがある反面、初見ユーザーからはわかりにくさというデメリットがある。</li> <li>・太陽光のポテンシャル推計では、“レベル”や“ケース”といった用語もありユーザーにとって難解。</li> </ul>
シナリオ別導入可能量	直感的にどういった推計値かわからない。	直感的に経済性を考慮した推計値とはわからない。
	経済性考慮の基本的な考え方が示されていない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・時間軸が示されていないため、将来予測をしている他団体の推計結果と比較した場合に比較評価が難しい。（推計値的に環境省推計値が見劣りする）</li> <li>・経済性を試算するための、コストや売電価格の考え方が明示されておらず、どのような経済性を評価しているのかよくわからない。</li> </ul>
	シナリオ <sup>3</sup> が何を意味するのかよくわからない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シナリオがどういった考え方にに基づき設定されているのかよくわからない。</li> <li>・計画検討の際にどのシナリオを採用すればわからない。</li> </ul>

<sup>2</sup> 例えば地熱では、以下のとおり設定している。

基本となる導入ポテンシャル：国立・国定公園なし、傾斜掘削なし

条件付き導入ポテンシャル1：国立・国定公園の特別保護地区を除き、公園等の傾斜掘削あり

条件付き導入ポテンシャル2：国立・国定公園の第2種・第3種特別地区あり、傾斜掘削なし

<sup>3</sup> 当初は、売電価格によるポテンシャルの感度を見るために設定したものである。

表 3.1-3 各再エネ種の賦存量設定の考え方

再エネ種		賦存量設定の考え方
太陽光		— (推計は意味をなさないため推計対象外) ※敢えて算定しようとするとな国土全体にパネルを敷き詰めることになる。
風力	陸上風力	風速 5.5m/s 以上を対象
	洋上風力	— (範囲が特定できないため未推計) ※導入ポテンシャルは風速 6.5m/s 以上を対象として推計している。
中小水力		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 30,000kW 未満</li> <li>・ 建設単価 260 万円/kW 未満を対象</li> <li>・ 仮想発電所間で取水口・放水口がある場合補正</li> </ul>
地熱		熱水資源温度 53℃以上を対象 熱水資源開発：150℃以上：資源密度 10kW/km <sup>2</sup> 以上 120～150℃：資源密度 1kW/km <sup>2</sup> 以上 53～120℃：資源密度 0.1 kW/km <sup>2</sup> 以上

導入ポテンシャルの定義の見直し方針を以下に示す。

- ✓ 過年度調査からの継続性を踏まえた上で、ユーザーにとって難解または誤解を生じさせる可能性がある課題について見直しを行う。

上記方針に基づき、課題への対応を検討した。見直し結果を図 3.1-2、表 3.1-4～表 3.1-6 に示す。

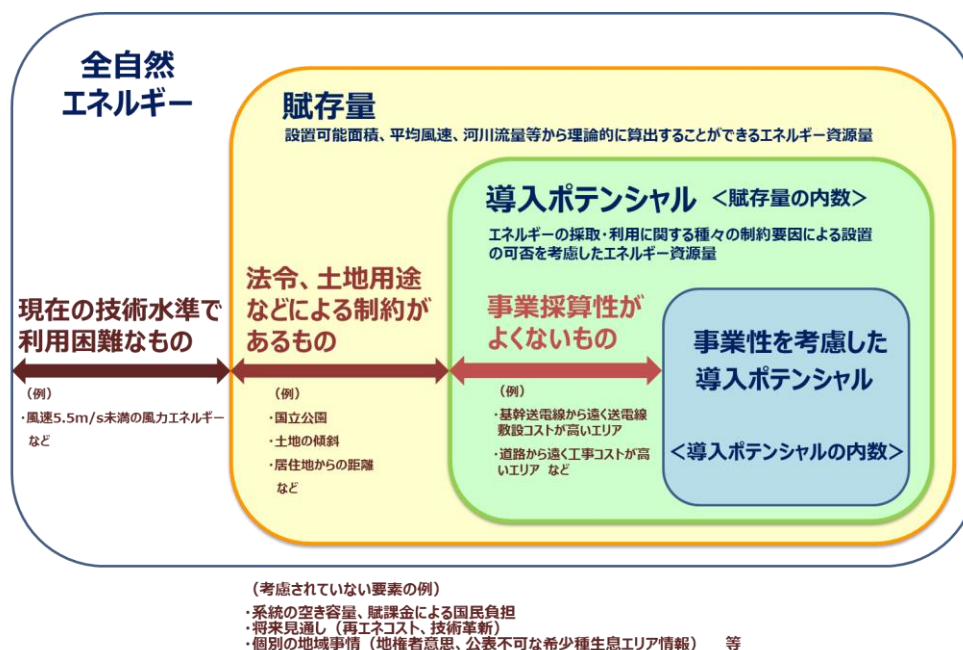


図 3.1-2 見直し後の導入ポテンシャルの定義

表 3.1-4 用語設定・定義に関する見直し結果（賦存量）

課題	現状	変更後の内容	見直しのポイント
定義に曖昧さがある。	設置可能面積、平均風速、河川流量等から理論的に算出することができるエネルギー資源量のうち、現在の技術水準で利用可能なもの（例えば、風力発電であれば、一定の風速以上のものを対象とする等）を指す。	<p>技術的に利用可能なエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。</p> <p>設置可能面積、平均風速、河川流量等から理論的に算出することができるエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)のうち、推計時点<sup>※1</sup>において、利用に際し最低限と考えられる大きさ<sup>※2</sup>のあるエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)</p> <p>※1 推計時点とすることで、時間軸によって資源量が増減することを示した。</p> <p>※2 「最低限と考えられる資源量の大きさ」は、中小水力で言えば「建設単価 260 万円/kW 未満」を指す。</p>	<p>✓ 資源量の表現を、大きさ(kW)と量(kWh等)に修正。</p> <p>✓ 技術水準ではなく最低限の経済性を考慮しているため修正。</p> <p>✓ 時間軸を明記。</p>

表 3.1-5 用語設定・定義に関する見直し（導入ポテンシャル）

課題	現状	変更後の内容	見直しのポイント
直感的にどういった推計値かわからない。	賦存量のうち、エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因（土地の傾斜、法規制、土地利用、居住地からの距離等）により利用できないものを除いたエネルギー資源量。	<p><b>【定義の見直し】</b></p> <p>各種自然条件・社会条件を考慮したエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。</p> <p>賦存量のうち、エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因（土地の傾斜、法規制、土地利用、居住地からの距離等）により利用できないものを除いた推計時点のエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。</p> <p><b>【その他の見直し】</b></p> <p>1) 「条件付き導入ポテンシャル」は今後使用しない。なお、感度分析や、各種施策検討に有効と判断された場合には、参考値として推計する。</p> <p>2) 太陽光のレベルとケースについては今年度調査における太陽光の導入形態の検討を踏まえて今後も使用すべきか検討する。</p> <p>※他団体が使用している利用可能量等の定義は当該団体の資料を参照していただく。</p>	<p>✓ 資源量の表現を、大きさ(kW)と量(kWh等)に修正。</p> <p>✓ 時間軸を明記。</p> <p>✓ 条件付き導入ポテンシャルは使用せず一本化を図る。</p>

表 3.1-6 用語設定・定義に関する見直し（シナリオ別導入可能量）

課題	現状	変更後の内容	見直しのポイント
直感的に どうい った推計 値か わ か ら な い。	シナリオ別導入可能量	【名称の変更】 事業性を考慮した導入ポテンシャル	✓ 事業性を考慮していることが直接的にわかる用語に修正
経済性考 慮の基 本的な 考え 方 が 示 さ れ て い な い。	エネルギーの採取・利用に関する特定の制約条件や年次等を考慮した上で、事業採算性に関する特定の条件を設定した場合に具現化することが期待されるエネルギー資源量。導入ポテンシャルの内数。事業採算性については、対象エネルギーごとに建設単価等を設定した上で事業収支シミュレーションを行い、税引前のプロジェクト内部収益率(PIRR)が一定値以上となるものを集計。	【定義の変更】 事業性を考慮したエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。 推計時点のコスト・売価(※1)・条件(導入形態、各種係数等)を設定した場合に、IRR(法人税等の税引前)が一定値以上となるエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。  ※1 電気と熱を想定し売価と表記。	✓ 資源量の表現を、大きさ(kW)と量(kWh等)に修正。 ✓ 時間軸を明記。
シナリオ が 何 を 意 味 す る の か よ く わ か ら な い。	主に FIT 価格を軸としたシナリオを複数設定。売電価格によるポテンシャルの感度を見るために設定したもの。	【その他の見直し】 シナリオはユーザーにとって難解なため設定せず、一本化を図る。ただし、感度分析や、各種施策検討に有効と判断された場合には、導入ポテンシャルと同様に参考値として推計し対応する。	✓ シナリオは設定せず一本化を図る。

## 3.2 導入ポテンシャル情報の精緻化

### 3.2.1 太陽光の導入ポテンシャル情報の精緻化

#### 3.2.1.1 推計対象カテゴリーの見直し・追加

##### (1) カテゴリーの見直し方針の設定

カテゴリーの見直しにおける方針を以下に示す。

- ✓ 自治体の再エネ導入検討・計画立案に役立つカテゴリーとする
- ✓ GIS 情報を優先的に利用する
- ✓ データ制約、推計手法における制約を考慮する
- ✓ 導入状況や安全性等の観点から推計対象として適切か考慮する

過年度調査の「住宅用等」の建物は GIS 情報による推計を実施しており、市町村単位で推計可能であったが、統計情報を利用していた「公共系等」の建物における太陽光については、都道府県単位の推計となっていた。前述の見直し方針に従い、これまで2通りあった建物の推計方法を GIS 情報による推計に統一し、自治体の検討等に役立つ市町村単位の推計方法が可能な検討した。

また、建物に設置する太陽光と建物以外に設置する太陽光とでは、推計元情報や推計にかかる係数等が異なることから、建物屋根・屋上に設置する太陽光と建物以外に設置する太陽光の区分を設けることとし、それぞれ「建物系」、「土地系」とした。

カテゴリー見直しフローを図 3.2.1-1 に示す。

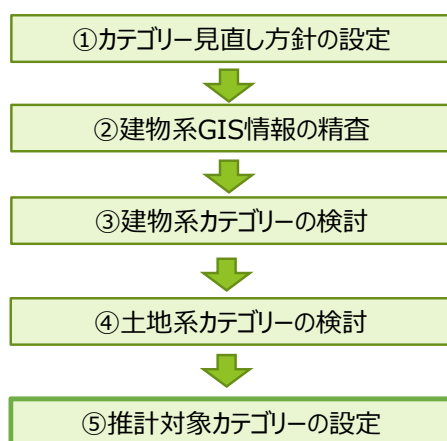


図 3.2.1-1 カテゴリーの見直しフロー

## (2) 建物系カテゴリー

### 1) GIS情報の精査

建物系の導入ポテンシャルについては、すべてGIS情報による推計に統一するため、全国を対象に建物ごとの面積情報が取得可能である、(株)ゼンリンの「Zmap-AREAⅡ」(以下「AREAⅡ」)、およびNTTインフラネット(株)の「GEOSPACE 電子地図」(以下「GEOSPACE」)について精査を行った。

本調査では、できるだけ広範囲の建物を把握するため、人口カバー率ではなく面積カバー率で判断することが適切と考え、建物用地における自治体カバー率<sup>1</sup>が高い「GEOSPACE」を使用した。

---

<sup>1</sup>自治体ごとに土地利用種別が建物用地であるメッシュに対する「GIS情報整備率」を求め、「GIS情報整備率が50%以上の自治体数/全自治体数」を自治体カバー率とした。

## 2) 建物系カテゴリの検討

### ① GEOSPACE 家屋属性の確認

GEOSPACE において全ての地域で付与されている属性を表 3.2.1-1、一部地域に付与されている属性を表 3.2.1-2 に示す。

表 3.2.1-1 GEOSPACE 全ての地域で面 (polygon) 情報が整備されている属性

家屋属性コード・レイヤ番号	属性内容
家屋属性コード：051010100	普通建物
家屋属性コード：051010101	官公庁
家屋属性コード：051010102	病院
家屋属性コード：051010103	学校
レイヤ番号：46	駅

表 3.2.1-2 GEOSPACE 一部地域に限り面 (polygon) 情報が整備されている属性

家屋属性コード	属性内容
051010104	集合住宅
051010105	その他ビル
051010106	宿泊施設
051010107	娯楽・商業施設
051010108	駅ビル
051010109	市場
051010110	工場
051010111	倉庫

「普通建物」には、他の属性に当てはまらない建物が分類されており、「その他ビル」には企業施設、宗教施設等が含まれている。戸建住宅は、「普通建物」分類されている。また、一部建物や一部地域においては、表 3.2.1-2 に記載の属性内容に該当すると考えられる建物でも、「普通建物」に割り当てられている場合がある。



## ② 建物系カテゴリの設定

「官公庁」、「病院」、「学校」、「鉄道駅」については、全国的に整備されており、かつ自治体の検討において有用な情報であるため、GEOSPACE の家屋属性をカテゴリとして設定した。その他の建物属性については、不確実性を含むため、住宅系と商業系に分けたうえで、推計に係る係数や経済性ファクターが異なる可能性が高い「戸建住宅」と「集合住宅」、「工場・倉庫」と「その他建物」に分けてカテゴリ設定を検討した。

戸建住宅は、「普通建物」に分類されており、戸建住宅のみ特定可能な属性情報は保持していない。そのため、建物ポリゴン面積の閾値を設定することで戸建住宅とそれ以外を区分した。

住宅・土地統計調査（平成 30 年）によれば、一戸建の 1 住宅当たり建築面積の全国平均は 81.16m<sup>2</sup>であった。また、100m<sup>2</sup>未満の一戸建住宅が 75.5%を占めており、ボリュームゾーンが 50~99m<sup>2</sup>の 58.4%であったことから、「普通建物」に分類されている建物ポリゴン面積が 100m<sup>2</sup>未満の建物を「戸建住宅」、100m<sup>2</sup>以上の建物を「その他建物」とした。

ただし、上記 100m<sup>2</sup>未満の建物には、戸建住宅以外の建物も含まれているため、カテゴリは「戸建住宅等」とした。

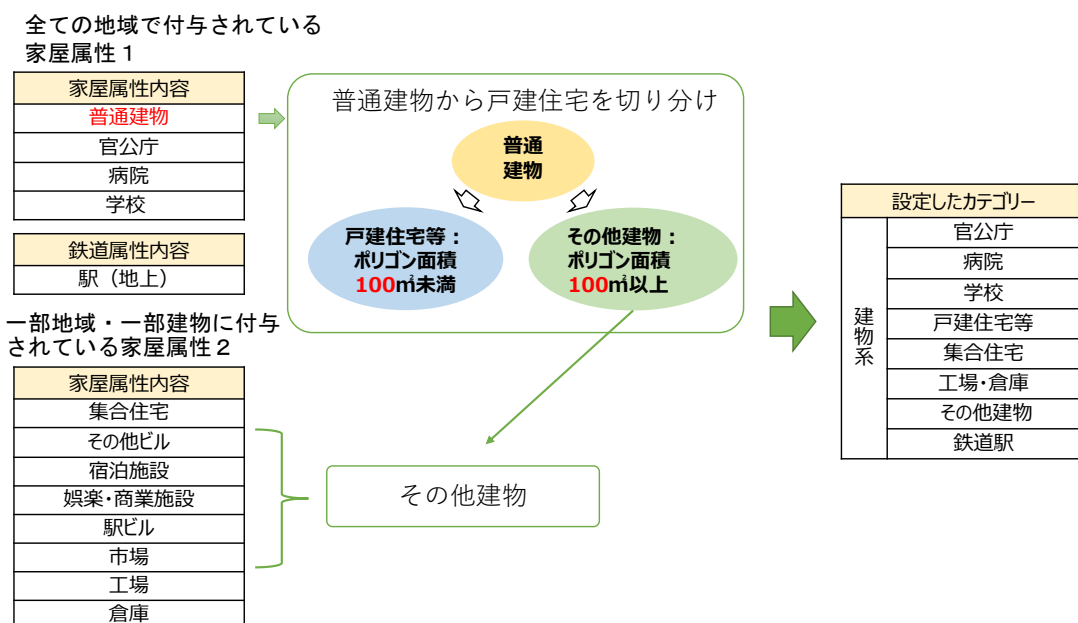


図 3.2.1-2 GEOSPACE 建物系カテゴリの区分化

以上の検討により設定した建物系カテゴリを表 3.2.1-3 に示す。

表 3.2.1-3 建物系カテゴリ

カテゴリ		GEOSPACE コード・番号
建物系	官公庁	「051010101 官公庁」
	病院	「051010102 病院」
	学校	「051010103 学校」
	戸建住宅等 ※	「051010100 普通建物」 から区分
	集合住宅	「051010104 集合住宅」
	工場・倉庫 ※	「051010110 工場」「051010111 倉庫」
	その他建物 ※	「051010100 普通建物」 から区分された戸建住宅等以外、「051010105 その他ビル」「051010106 宿泊施設」「051010107 娯楽・商業施設」「051010108 駅ビル」「051010109 市場」
	鉄道駅	「レヤ46 駅」のうち、 「032011151 駅（旧仕様）（地上）」「032031100 地下鉄駅（地上）」「032011102 新交通システム（地上）」 「032011103 モノレール（地上）」「032011101 普通鉄道（地上）」「032011103 ケーブルカー等（地上）」

※：GEOSPACE の家屋属性名称と異なるカテゴリ

### (3) 土地系カテゴリの検討

土地系のカテゴリについては、過年度調査における公共系太陽光の一部<sup>2</sup>は、(2)で設定した建物系カテゴリにおいて推計対象となるため、建築物や付属建物がない場所への設置を想定していたカテゴリを対象に見直しを行った。見直し対象としたカテゴリと見直し結果を表 3.2.1-4 に示す。

見直しにあたっては、基本方針に示した、自治体の再エネ導入検討・計画立案に役立つカテゴリか、データ収集が可能か、安全性や設置可能性の面から推計対象として適切かという視点により検討した。なお、土地系については、主にデータ収集が困難なことにより、本来推計が望まれているカテゴリが対象となっておらず、今後の推計における課題となっている。

表 3.2.1-4 見直し対象としたカテゴリと検討結果

カテゴリ		検討結果	理由
最終処分場	一般廃棄物	設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>統計情報から市町村の特定、埋立面積入手が可能</li> <li>自治体の利用可能性が高い</li> </ul>
	産業廃棄物	除外	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置可能面積を算定するためのデータがない、または収集困難</li> </ul>
河川	堤防敷	除外	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性、設置可能性、自治体の利用可能性等について要検討</li> <li>設置可能面積を算定するためのデータがない、または収集困難</li> </ul>
高速道路	法面・中央分離帯	除外	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性、設置可能性、自治体の利用可能性等について要検討</li> <li>設置可能面積を算定するためのデータがない、または収集困難</li> </ul>
ダム	堤上	除外	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性、設置可能性、自治体の利用可能性等について要検討</li> </ul>
海岸	砂浜	除外	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性、設置可能性、自治体の利用可能性等について要検討</li> <li>設置可能面積を算定するためのデータがない、または収集困難</li> </ul>

<sup>2</sup> 例：学校や発電所内建物等。但し推計方法見直しにより敷地内空地や壁面は対象としていない。

また、本調査において精緻化した、農地（3.2.1.2（5）参照）、および新たに推計方法を検討した、ため池（3.2.1.2（4）参照）の変更・追加をおこなった。

以上より、推計対象とした土地系カテゴリーを表 3.2.1-5 に示す。

表 3.2.1-5 土地系カテゴリー

カテゴリー		
土地系	最終処分場	一般廃棄物
	耕地	田
		畑
	荒廃農地	再生利用可能
		再生利用困難
	水上	ため池

#### （４） 推計対象カテゴリーの設定

推計対象としたカテゴリーおよび推計に使用した情報区分を表 3.2.1-6 に示す。「最終処分場」、「荒廃農地」については、網羅的に整備された GIS 情報が存在しないため、統計情報を使用した。

表 3.2.1-6 推計対象カテゴリーと使用情報

カテゴリー			使用情報
建物系	戸建住宅等		GIS
	戸建住宅等以外		
土地系	最終処分場	一般廃棄物	統計情報
	耕地	田	GIS
		畑	
	荒廃農地	再生利用可能	統計情報
		再生利用困難	
	水上	ため池	GIS

### 3.2.1.2 推計方法の新規検討・精度向上

#### (1) 原単位データの見直し

温対法改正に伴い、地域における太陽光利用の議論がさらに活発化することが予想されることから、ポテンシャル推計の精度向上を目的として、推計にかかる原単位データの見直しを行った。

本年度調査では、設備容量と年間発電電力量に影響を及ぼす要素のうち、設置可能面積算定係数、設置密度、総合設計係数および地域別発電量係数を見直し、太陽光発電のポテンシャル推計を精緻化した。

#### 1) 用語の説明

本報告書における太陽光発電の導入ポテンシャル推計において使用する用語の説明を、表 3.2.1-7 に整理した。過年度調査と用語が異なる場合があるため、参照の際は留意が必要である。

表 3.2.1-7 太陽光発電の導入ポテンシャル推計において使用する用語の説明

用語	単位	説明	過年度報告書における記載
設備容量	kW	—	設備容量
年間発電電力量	kWh/年	—	年間発電電力量
設置可能面積算定係数	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	設置可能面積の算定に使用。	設置係数
設置可能面積	m <sup>2</sup>	太陽光パネルの設置対象となる場所の面積。建物面積や土地面積等から算定した面積に設置可能面積算定係数を乗じることにより算定。	設置可能面積
設置密度	kW/m <sup>2</sup>	設置可能面積 1m <sup>2</sup> あたりの太陽光パネルの設備容量、パネル 1kW 設置に必要な設置可能面積の逆数	住宅用等では設置係数、公共系等では設置密度
日射量 (設置角度)	kWh/(m <sup>2</sup> ・日)	真南における太陽光パネル設置角度での日射量 ※例：日射量(10°)	日射量、想定角度記載なし
地域別発電量係数 (設置角度)	kWh/(kW・年)	各市町村において、真南で設定した設置角度におけるシステム容量 1kW あたりの年間予想発電量 ※例：地域別発電量係数(10°)	地域別発電量係数、年間予想発電量、設置角度記載なし
総合設計係数	—	直流補正係数、温度補正係数等を考慮した値	総合設計係数
標準日射強度	kW/m <sup>2</sup>	エアマス 1.5 のときの日射強度。エアマスとは地球大気に入射する直達太陽光が通過する路程の標準状態の大気に垂直に入射した場合の路程に対する比を指す。	標準日射強度

## 2) 設置可能面積算定係数の設定

### ① 建物系（戸建住宅等）の設置可能面積算定係数の設定

戸建住宅等は、平成 25 年度調査において、屋根形状別の設置可能面積算定係数と地域別の屋根形状の比率から都道府県別の係数を設定している。本推計では、都道府県別のレベル 2 を設置可能面積算定係数とした。

表 3.2.1-8 建物系（戸建住宅等）の設置可能面積算定係数

都道府県	算定対象	単位	設置可能面積算定係数
北海道	建物面積 (≒建物ポリゴン 面積)	m <sup>2</sup>	0.54
青森県			0.53
岩手県			0.48
宮城県			0.48
秋田県			0.47
山形県			0.48
福島県			0.48
茨城県			0.49
栃木県			0.49
群馬県			0.48
埼玉県			0.48
千葉県			0.48
東京都			0.47
神奈川県			0.47
新潟県			0.47
富山県			0.46
石川県			0.46
福井県			0.46
山梨県			0.49
長野県			0.48
岐阜県			0.47
静岡県			0.47
愛知県			0.47
三重県			0.48
滋賀県			0.48
京都府			0.47
大阪府			0.46
兵庫県			0.48
奈良県			0.48
和歌山県			0.48
鳥取県			0.48
島根県			0.48
岡山県			0.47
広島県			0.48
山口県			0.48
徳島県			0.49
香川県			0.48
愛媛県			0.48
高知県			0.48
福岡県			0.48
佐賀県			0.47
長崎県			0.49
熊本県			0.49
大分県			0.48
宮崎県			0.48
鹿児島県			0.48
沖縄県			0.48

## ② 建物系（戸建住宅等以外）の設置可能面積算定係数の設定

建物系（戸建住宅等以外）の設置可能面積算定係数は、太陽光発電及び太陽熱利用の導入可能性に関する調査<sup>3</sup>の屋根面積に対する設置可能比率を使用した。

表 3.2.1-9 建物系（戸建住宅等以外）の設置可能面積算定係数

制約条件 <sup>1</sup>	比率 <sup>1</sup>	算定対象	単位	設置可能面積算定係数
屋根における設置不可能面積（他の構造物による占有：冷却塔、給水塔など）	屋根面積に 86% を乗じる	建物ポリゴン面積	m <sup>2</sup>	0.499 (0.86×0.58)
屋根における保安スペース等の、パネル以外に必要となる面積	屋根面積に 58% を乗じる			

## ③ 土地系（最終処分場）の設置可能面積算定係数の設定

最終処分場の設置可能面積は、埋立地に地上設置型太陽光を導入することを想定し、埋立面積全体を設置可能面積とした。

表 3.2.1-10 土地系（最終処分場）の設置可能面積算定係数

算定対象	単位	設置可能面積算定係数
埋立面積	m <sup>2</sup>	1.0

## ④ 土地系（耕地）の設置可能面積算定係数の設定

耕地は、営農型太陽光を想定した。一律の算定係数は設定せず、各筆ポリゴンの5m内側に作成したポリゴン面積を設置可能面積とした（詳細は、3.2.1.2（5）農地の推計精度向上を参照）。

表 3.2.1-11 土地系（耕地）の設置可能面積

設置形態	算定対象	単位	設置可能面積算定係数
営農型太陽光	筆ポリゴン面積	m <sup>2</sup>	— (各筆ポリゴンの5m内側にポリゴンを作成)

## ⑤ 土地系（荒廃農地）の設置可能面積算定係数の設定

荒廃農地は、営農型太陽光、地上設置型太陽光の2形態を想定した。荒廃農地の営農型太陽光については、都道府県別に係数を設定した（表 3.2.1-12 に記載。詳細は、3.2.1.2（5）農地の推計精度向上を参照）。荒廃農地の地上設置型太陽光は、農地転用後に整地して設置することを想定し、荒廃農地面積全体を設置可能面積とした。

<sup>3</sup>「平成22年度新エネルギー等導入促進基礎調査事業（太陽光発電及び太陽熱利用の導入可能性に関する調査）調査報告書」，みずほ情報総研株式会社，平成23年3月

表 3.2.1-12 土地系（荒廃農地）の設置可能面積算定係数

設置形態	算定対象	単位	全国／都道府県	設置可能面積算定係数
営農型太陽光	荒廃農地面積 (農地としての利用を想定)	m <sup>2</sup>	北海道	0.842
			青森県	0.615
			岩手県	0.554
			宮城県	0.544
			秋田県	0.546
			山形県	0.500
			福島県	0.494
			茨城県	0.535
			栃木県	0.566
			群馬県	0.484
			埼玉県	0.486
			千葉県	0.534
			東京都	0.336
			神奈川県	0.405
			新潟県	0.517
			富山県	0.518
			石川県	0.498
			福井県	0.554
			山梨県	0.380
			長野県	0.488
			岐阜県	0.445
			静岡県	0.428
			愛知県	0.468
			三重県	0.475
			滋賀県	0.501
			京都府	0.425
			大阪府	0.373
			兵庫県	0.418
			奈良県	0.366
			和歌山県	0.462
			鳥取県	0.483
			島根県	0.474
			岡山県	0.428
			広島県	0.394
			山口県	0.449
			徳島県	0.395
			香川県	0.374
			愛媛県	0.408
			高知県	0.377
			福岡県	0.493
佐賀県	0.531			
長崎県	0.348			
熊本県	0.494			
大分県	0.433			
宮崎県	0.501			
鹿児島県	0.501			
沖縄県	0.611			
地上設置型太陽光	荒廃農地面積 (農地転用後の利用を想定)	m <sup>2</sup>	全国	1.000



### ⑥ 土地系（ため池）の設置可能面積算定係数の設定

ため池は、2020年9月時点のため池データベースのうち環境省で抽出したため池の満水面積の40%を設置可能面積とした。設定に関する詳細は、3.2.1.2（4）水上の推計方法の検討を参照。

表 3.2.1-13 土地系（ため池）の設置可能面積算定係数

算定対象	単位	設置可能面積算定係数
満水面積	m <sup>2</sup>	0.4

### 3) 設置角度の設定

#### ① 建物系（戸建住宅等）の設置角度の設定

住宅金融支援機構が平成14年度に実施したアンケート調査によると、戸建住宅の屋根勾配は、「5/10（26.6°）」が、40.5%で一番多く、次に「4/10（21.8°）」が22.1%になっている。「5/10（26.6°）」以上の勾配の割合が67%と過半数を超えており、また、日射量の算定単位が10°ごとであることから、本調査では、戸建住宅等の設置角度を30°に設定した。

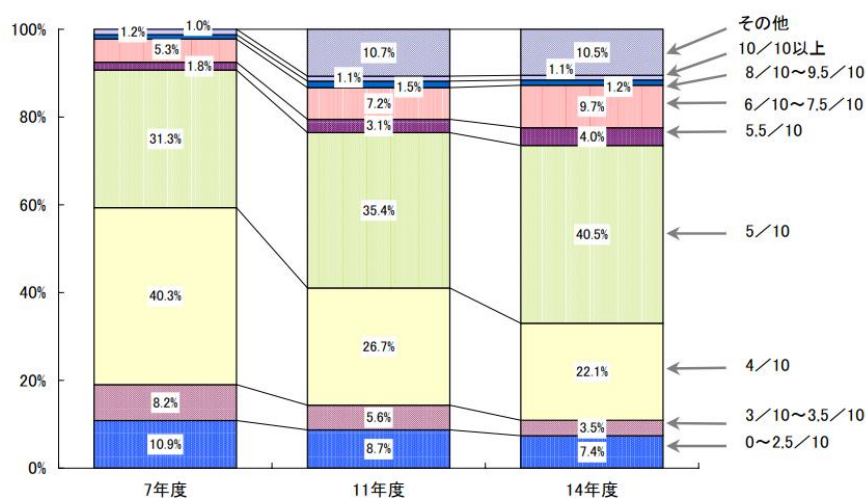


図 3.2.1-3 屋根の勾配

出典：平成14年度公庫融資住宅の仕様について（アンケート調査結果） 住宅金融支援機構

#### ② 建物系（戸建住宅等以外）・土地系（ため池以外）の設置角度の設定

建物系（戸建住宅等以外）や土地系（ため池以外）に設置する場合は、設置場所の緯度やレイアウト、降雪などの自然条件等を考慮して設置角度が決定される。太陽光発電事業の評価ガイド策定委員会（事務局：一般社団法人太陽光発電協会）により作成された「太陽光発電事業の評価ガイド 2019年4月25日改定」によると、地上設置型や陸屋根設置では10°～30°が一般的となっている。本調査では、建物系（戸建住宅等以外）、及び土地系（ため

池以外) については、設置角度を 20° に設定した。

土地系 (ため池) では、5° ~12° に設定されたフロート角度によりパネル設置角度が決まることから、土地系 (ため池) の設置角度は、10° に設定した。

営農型太陽光では、事例調査において 5° ~30° と幅があり、また角度を自由に変更できる可動式のパネルを設置する場合もあることから、一律に角度を設定することが難しいが、事例調査の平均値と、日射量の算定単位が 10° 単位であることを考慮して設置角度を 20° に設定した。パネル設置角度の設定結果を表 3.2.1-14 に示す。

表 3.2.1-14 パネル設置角度の設定結果

カテゴリー		設置角度 (°)	
建物系	戸建住宅等	30	
	戸建住宅等以外	20	
土地系	最終処分場	一般廃棄物	20
	耕地	田	20
		畑	20
	荒廃農地	再生利用可能	20
		再生利用困難	20
	水上	ため池	10

#### 4) 設置密度の設定

##### ① 建物系 (戸建住宅等) の設置密度の算定

主要メーカーの住宅用途太陽光パネルの仕様を表 3.2.1-15 に示す。11 モデルの単位面積あたり公称出力の平均値は、184.1W/m<sup>2</sup>であった。1kW あたり面積に換算すると、5.4m<sup>2</sup>/kW となる。パネル周辺部のスペースを考慮し、本調査では 1kW 設置に必要な設置可能面積を 6m<sup>2</sup>、設置密度を 0.167 kW/m<sup>2</sup>とした。

表 3.2.1-15 住宅用途太陽光パネルの仕様

製品モデル	公称最大出力 [W]	幅 [mm]	奥行 [mm]	面積 [m <sup>2</sup> ]	W/m <sup>2</sup>
A	252	1,580	812	1.2830	196.4
B	120	818	812	0.6642	180.7
C	335	1,700	992	1.6864	198.6
D	355	1,740	1,030	1.7922	198.1
E	245	1,580	812	1.2830	191.0
F	274	1,483	1,003	1.4874	184.2
G	320	1,634	1,003	1.6389	195.3
H	175	1,165	990	1.1534	151.7
I	226	1,318	1,004	1.3233	170.8
J	256	1,318	990	1.3048	196.2
K	220	1,338	1,012	1.3541	162.5
平均	252.5	1,424.9	950.9	1.3610	184.1

## ② 建物系（戸建住宅等以外）・土地系の設置密度の設定

建物系（戸建住宅等以外）及び土地系の設置密度を設定するにあたり、パネルの平均的なサイズおよび出力を設定する。事業用太陽光主要メーカーの製品仕様を表 3.2.1-16 に示す。

23 モデルのパネルサイズの平均幅は、1,956.5mm、平均奥行きは、1,042.0mm、単位面積あたり公称出力の平均値は、195.6W/m<sup>2</sup>であった。

上記より、2.00m×1.00m、出力 400W のパネルを想定した。

表 3.2.1-16 事業用途太陽光パネルの仕様

製品 モデル	公称最大出力 [W]	幅 [mm]	奥行 [mm]	面積[m <sup>2</sup> ]	W/m <sup>2</sup>
A	280	1,650	992	1.6368	171.1
B	315	1,670	992	1.6566	190.1
C	330	1,684	1,002	1.6874	195.6
D	330	1,684	1,002	1.6874	195.6
E	335	1,685	1,000	1.6850	198.8
F	335	1,684	1,002	1.6874	198.5
G	335	1,960	992	1.9443	172.3
H	340	1,684	1,002	1.6874	201.5
I	340	1,686	1,016	1.7130	198.5
J	370	1,756	1,039	1.8245	202.8
K	395	2,022	1,002	2.0260	195.0
L	400	2,015	1,000	2.0150	198.5
M	400	2,008	1,002	2.0120	198.8
N	415	2,078	992	2.0614	201.3
O	420	2,080	1,030	2.1424	196.0
P	440	2,108	1,048	2.2092	199.2
Q	450	2,102	1,040	2.1861	205.8
R	460	2,182	1,029	2.2453	204.9
S	460	2,094	1,038	2.1736	211.6
T	460	2,163	1,030	2.2279	206.5
U	465	2,182	1,029	2.2453	207.1
V	560	2,411	1,344	3.2404	172.8
W	570	2,411	1,344	3.2404	175.9
平均	400.2	1,956.5	1,042.0	2.0537	195.6

建物系（戸建住宅等以外）及び土地系の設置密度の設定にあたって、設置角度 20° におけるパネルの設置間隔を考慮する。パネル間隔の算定図を図 3.2.1-4 に示す。

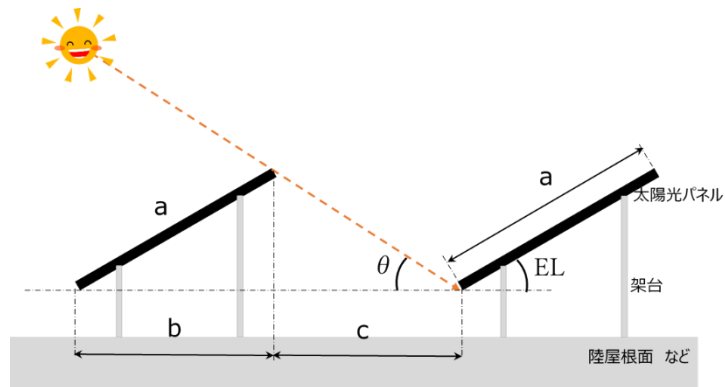


図 3.2.1-4 パネル間隔の算定図

冬至の太陽南中時にパネルに影が生じない間隔を求めた。地球の自転軸が公転面から  $23.4^\circ$  傾いているため、冬至の太陽南中高度 ( $\theta$ ) は、北緯  $NLa$  の地点においては、

$$\theta = (90^\circ - NLa - 23.4^\circ)$$

となる。また、パネルの設置角度を  $EL$  とすると、 $b, c$  は次のように示される。

$$b = a \times \cos EL$$

$$c = a \times \sin EL / \tan \theta$$

前述の想定パネル（幅  $2.00\text{m}$  × 奥行  $1.00\text{m}$ ）の設置角度  $20^\circ$  における設置間隔 ( $b+c$ ) の算定結果を表 3.2.1-17 に示す。

表 3.2.1-17 設置角度  $20^\circ$  におけるパネル間隔

( $a=1.00\text{m}$ )	設置角度 $20^\circ$		
北緯	$b$ (m)	$c$ (m)	パネル間隔 $b+c$ (m)
25	0.9397	0.3852	1.3249
30	0.9397	0.4605	1.4002
35	0.9397	0.5559	1.4956
40	0.9397	0.6830	1.6227
45	0.9397	0.8638	1.8035

本調査では、北緯  $35$  度を想定し  $1\text{kW}$  あたりの必要設置可能面積を算定した。前述の想定パネル（幅  $2.00\text{m}$  × 奥行  $1.00\text{m}$ 、出力  $400\text{W}$ ）の場合の必要設置可能面積は、

$$2.0\text{ m} \times 1.4956\text{ m} \times 1,000/400 = 7.48\text{ m}^2/\text{kW}$$

となる。これにメンテナンススペースやフェンス設置等の場所を考慮し、戸建住宅等以外の  $1\text{kW}$  あたりの設置可能面積を  $9\text{ m}^2$ 、設置密度を  $0.111\text{ kW}/\text{m}^2$  とした。

また、土地系（耕地）及び土地系（荒廃農地）における営農型太陽光については、上記必要設置可能面積  $7.48\text{m}^2/\text{kW}$  と遮光率  $30\%$  より、 $1\text{kW}$  あたりの設置可能面積を  $25\text{ m}^2$ 、設置密度を  $0.040\text{ kW}/\text{m}^2$  とした。

## 5) 地域別発電量係数の設定

### ① 月別総合設計係数の算出

月別総合設計係数は、JIS C 8907 : 2005「太陽光発電システムの発電電力量推定方法」の5年間システム発電電力量推定方法の推定手順に従って算出した。

#### (1) 基本設計係数 (K') の算出

$$K' = K_{HD} \times K_{PD} \times K_{PM} \times K_{PA} \times \eta_{INO}$$

(蓄電池をもたない系統連系形太陽光発電システムの場合)

ここに、 $K_{HD}$  : 日射量年変動補正係数 : 0.97

$K_{PD}$  : 経時変化補正係数 : 導入ポテンシャルの推計では考慮しない

$K_{PM}$  : アレイ負荷整合補正係数 : 0.94 (連系形)

$K_{PA}$  : アレイ回路補正係数 : 0.97

$\eta_{INO}$  : インバータエネルギー効率 : 導入ポテンシャルの推計では考慮しない  
上記係数については、JISC8907 : 2005 をもとに決定した。

#### (2) 太陽電池モジュール温度 ( $T_{CR}$ ) の算出

$$T_{CR} = T_{AV} + \Delta T$$

ここに、 $T_{CR}$  : 加重平均太陽電池モジュール温度 (°C)

$T_{AV}$  : 月平均気温 (°C)

$\Delta T$  : 加重平均太陽電池モジュール温度上昇 (°C)

本推計では、 $\Delta T$  について、JIS C 8907:2005 を参考に下記の数値とした。

建物系 (戸建住宅等) : 21.5 (既存建築物への屋根置き形を想定)

建物系 (戸建住宅等以外) 及び土地系 : 18.4 (架台設置形を想定)

#### (3) 温度補正係数 ( $K_{PT}$ ) の算出

$$K_{PT} = 1 + \alpha_{PMAX} \times (T_{CR} - 25) / 100$$

ここに、 $\alpha_{PMAX}$  : 最大出力温度係数 (%/°C) : -0.4

上記係数については、JISC8907 : 2005 に記載数値およびモジュールメーカー公開情報をもとに決定した。

#### (4) 月別総合設計係数 (K) の算出

$$K = K' \times K_{PT}$$

上記 (1) ～(3) より、月別総合設計係数は、下記式となる。

$$\text{建物系 (戸建住宅等)} : K = 0.884 \times (1 - 0.004 \times (T_{AV} - 3.5))$$

$$\text{建物系 (戸建住宅等以外) 及び土地系} : K = 0.884 \times (1 - 0.004 \times (T_{AV} - 6.6))$$

#### ② 地域別発電量係数の設定

地域別発電量係数 (システム容量 1kW あたりの年間予想発電量) は、市町村ごとに月別に発電量を算定し、12 か月分を合計することにより求めた。

$$\text{地域別発電量係数 (kWh/(kW \cdot \text{年}))} = 1\text{kW あたりの月間予想発電量の 12 か月合計}$$

$$1\text{kW あたりの月間予想発電量 (kWh/(月 \cdot \text{kW}))}$$

$$= \text{日射量 (kWh/(m}^2 \cdot \text{日))} \times \text{月日数} \times \text{月別総合設計係数 (K)} \div \text{標準日射強度 (kW/m}^2)$$

各市町村の日射量及び月別総合設計係数の算出に用いる月平均気温は、NEDO 日射量データベース閲覧システム、「MONSOLA-20」より取得した。設置方位角は真南、設置傾斜角は戸建住宅等を 30°、ため池を 10°、戸建住宅等とため池以外を 20° とした。標準日射強度は、1 kW/m<sup>2</sup> とした。

推計に使用した各都道府県庁所在地における地域別発電量係数を表 3.2.1-18 に示す。

表 3.2.1-18 各都道府県の県庁所在地における地域別発電量係数

都道府県庁 所在市町村	地域別発電量係数 (30° ) (kWh/(kW・年))	地域別発電量係数 (20° ) (kWh/(kW・年))	地域別発電量係数 (10° ) (kWh/(kW・年))
	建物系 (戸建住宅等)	建物系 (戸建住宅等以外) ・ 土地系 (ため池以外)	土地系 (ため池)
札幌市	1,225	1,206	1,147
青森市	1,162	1,160	1,121
盛岡市	1,234	1,219	1,164
仙台市	1,288	1,266	1,200
秋田市	1,108	1,110	1,075
山形市	1,219	1,216	1,172
福島市	1,267	1,253	1,193
水戸市	1,392	1,366	1,292
宇都宮市	1,364	1,335	1,257
前橋市	1,441	1,410	1,327
さいたま市	1,361	1,335	1,261
千葉市	1,352	1,333	1,264
新宿区	1,345	1,322	1,252
横浜市	1,366	1,346	1,276
新潟市	1,140	1,145	1,111
富山市	1,163	1,166	1,128
金沢市	1,189	1,193	1,156
福井市	1,190	1,194	1,158
甲府市	1,522	1,494	1,411
長野市	1,428	1,413	1,349
岐阜市	1,368	1,351	1,286
静岡市	1,431	1,406	1,330
名古屋市	1,382	1,363	1,293
津市	1,392	1,377	1,311
大津市	1,271	1,265	1,215
京都市	1,255	1,248	1,198
大阪市	1,337	1,327	1,269
神戸市	1,388	1,375	1,314
奈良市	1,304	1,298	1,246
和歌山市	1,386	1,377	1,318
鳥取市	1,183	1,189	1,153
松江市	1,177	1,183	1,149
岡山市	1,346	1,334	1,274
広島市	1,332	1,323	1,267
山口市	1,279	1,276	1,228
徳島市	1,401	1,388	1,325
高松市	1,348	1,339	1,282
松山市	1,330	1,324	1,272
高知市	1,407	1,389	1,320
福岡市	1,224	1,223	1,178
佐賀市	1,262	1,254	1,200
長崎市	1,276	1,275	1,229
熊本市	1,309	1,304	1,253
大分市	1,263	1,256	1,203
宮崎市	1,345	1,333	1,273
鹿児島市	1,256	1,253	1,205
那覇市	1,217	1,241	1,222

## (2) 推計除外条件の検討

過年度調査における太陽光（公共系等）の推計では、統計情報を使用した都道府県単位の推計であったため、推計除外条件を設定していなかった。本年度調査では、GIS 情報を使用して推計する土地系のカテゴリーもあるため、他の再エネ同様、太陽光についても推計除外条件の検討を行った。太陽光の推計除外条件の検討方針を、以下に示す。

- ✓ 他の再エネ種の推計除外条件を参考にする
- ✓ 発電量や安全性から太陽光設置に適さない地理的条件について検討する
- ✓ 太陽光の規制の視点より、太陽光設置に適さない地域を検討する
- ✓ 災害発生状況や被災事例より、防災の観点から必要な条件を検討する
- ✓ 条件を適用するためのデータが整備されているか確認する

### 1) 自然条件に関する推計除外条件の検討

太陽光発電の設置に影響する可能性がある自然条件として、他の再エネの推計除外条件より標高及び傾斜度を、また、発電電力量に影響する可能性がある自然条件として、日射及び万年雪について検討した結果を表 3.2.1-19 に示す。

検討の結果、「傾斜度：20 度以上」を推計除外条件として設定した。

表 3.2.1-19 自然条件に関する推計除外条件

項目	推計除外条件	説明
標高	－（設定しない）	・標高 2,000m 以下等の条件を使用条件に入れているメーカーもあるが、閾値を 2,000m にした場合、ほとんどが該当しない
傾斜度	20 度以上	・急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律における急傾斜地の傾斜度:30 度以上 ・保安林第 1 級地の傾斜度：25 度以上 ・傾斜度 30 度以上の土地には設置しない指導や条例あり ・20 度以上の傾斜では、車両や重機の通行が困難
日射	－（設定しない）	日射量の算定は市町村単位であり、日射が得られない場所は特定できない
万年雪	－（設定しない）	GIS データが存在しない

### 2) 社会条件に関する推計除外条件の検討

社会条件に関する推計除外条件は、「事業計画策定ガイドライン（太陽光発電） 2021 年 4 月改訂 資源エネルギー庁」の付表 1 太陽光発電事業に係る主な土地関係法令、太陽光発電設備の規制に関する条例、REPOS で提供している防災関連情報を基に検討した。太陽光発電事業に係る主な土地関係法令と推計除外条件の設定を表 3.2.1-20 に示す。



検討の結果、「原生自然環境保全地域：全域」、「自然環境保全地域：特別地区」、「自然公園：特別保護地区、第1種特別地域」、「鳥獣保護区：特別保護地区」を推計除外条件として設定した。

表 3.2.1-20 太陽光発電事業に係る主な土地関係法令と推計除外条件の設定

法令	区域	推計除外条件	説明
海岸法	海岸保全区域	－（設定しない）	管理者許可により設置可能
河川法	河川区域	－（設定しない）	管理者許可により設置可能
急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律	急傾斜地崩壊危険区域	－（設定しない）	災害防止の観点から条件設定が望ましいが、全国で整備されたGISデータなし
港湾法	港湾区域内の水域又は港湾隣接地域	－（設定しない）	管理者許可により設置可能
砂防法	砂防指定地	－（設定しない）	災害防止の観点から条件設定が望ましいが、全国で整備されたGISデータなし
地すべり等防止法	地すべり防止区域	－（設定しない）	災害防止の観点から条件設定が望ましいが、全国で整備されたGISデータなし
自然環境保全法	原生自然環境保全地域、自然環境保全地域	原生自然環境保全地域：全域 自然環境保全地域：特別地区	・環境保全の観点から条件設定が望ましい ・工作物の新築等が規制される地区を条件として設定
自然公園法	自然公園	特別保護地区、第1種特別地域	環境保全の観点から条件設定が望ましい。各種行為が不可とされている地区・地域を条件として設定。
森林法	森林地域	－（設定しない）	森林地域は推計対象外
鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	鳥獣保護区	特別保護地区	環境保全の観点から条件設定が望ましい。工作物の新築等が規制される地区を条件として設定。
農業振興地域の整備に関する法律	農用地区域	－（設定しない）	営農型太陽光の設置や荒廃農地の活用可能性あり
農地法	農地	－（設定しない）	営農型太陽光の設置や荒廃農地の活用可能性あり。
文化財保護法	史跡・名勝・天然記念物指定地	－（設定しない）	文化財保護の観点から条件設定が望ましいが、ポイント情報であり、重ね合わせ不可

次に、太陽光発電設備の規制に関する条例は、令和3年7月29日現在、都道府県で4条例、市町村で152条例制定されている。そのうち、兵庫県、和歌山県、岡山県、山梨県の4県が制定している条例において設置規制がかかる区域を調査した結果を表3.2.1-21に示す。表3.2.1-21に記載の区域は、防災関連情報としてREPOSに掲載済みであり、データ整備状況とあわせて検討した（表3.2.1-22）。

検討の結果、「土砂災害特別警戒区域：全域」、「土砂災害警戒区域：全域」、「土砂災害危険箇所：全域」、「浸水想定区域（洪水）：浸水深1.0m以上」を推計除外条件として設定した。

表 3.2.1-21 太陽光発電設備の規制に関する条例（都道府県）

県	条例	区域
兵庫県	太陽光発電施設等と地域環境との調和に関する条例 (平成 29 年 3 月 23 日施行)	具体的な区域の記載なし
和歌山県	和歌山県太陽光発電事業の実施に関する条例 (平成 30 年 3 月 23 日施行、一部、平成 30 年 6 月 22 日施行)	具体的な区域の記載なし
岡山県	岡山県太陽光発電施設の安全な導入を促進する条例 (令和元年 10 月 1 日施行)	【設置禁止区域】 ・ 砂防指定地 ・ 地すべり防止区域 ・ 急傾斜地崩壊危険区域 ・ 土砂災害特別警戒区域 【設置に適さない区域】 ・ 土砂災害警戒区域
山梨県	山梨県太陽光発電施設の適正な設置及び維持管理に関する条例 (令和 3 年 10 月 1 日施行、一部、令和 4 年 1 月 1 日施行)	【設置規制区域】 1 森林の伐採を伴う区域 ・ 地域森林計画対象民有林及び国有林 2 土砂災害等が発生している、又は発生するおそれが高い区域 ・ 地すべり防止区域 ・ 急傾斜地崩壊危険区域 ・ 砂防指定地 3 土砂災害等により、施設が損壊するおそれが高い区域 ・ 土砂災害警戒区域 ・ 土砂災害特別警戒区域

表 3.2.1-22 REPOS で提供している防災関連情報と推計除外条件の設定

REPOS 防災関連情報	推計除外条件	説明
砂防指定地	－（設定しない）	災害防止の観点から条件設定が望ましいが、未収録地域があるため設定しない
地すべり防止区域	－（設定しない）	災害防止の観点から条件設定が望ましいが、未収録地域があるため設定しない
急傾斜地崩壊危険区域	－（設定しない）	災害防止の観点から条件設定が望ましいが、未収録地域があるため設定しない
土砂災害特別警戒区域	全域	災害防止の観点から条件設定が望ましい
土砂災害警戒区域	全域	災害防止の観点から条件設定が望ましい
土砂災害危険箇所	全域	災害防止の観点から条件設定が望ましい
山地災害危険地区 (民有林)	－（設定しない）	災害防止の観点から条件設定が望ましいが、未収録地域があるため設定しない
浸水想定区域（洪水）	浸水深 1.0m 以上	災害防止の観点から条件設定が望ましい。架台高を考慮して条件を設定
浸水想定区域（津波）	－（設定しない）	災害防止の観点から条件設定が望ましいが、未収録地域があるため設定しない

### (3) 太陽光発電の推計除外条件の設定

(1)～(2)の検討をもとに設定した太陽光発電の推計除外条件を表 3.2.1-23 に示す。  
 なお、世界自然遺産地域については、上述では検討していないが、他の再エネ種において推計除外条件として設定しており、環境保全の観点から追加している。

推計除外条件は、GIS 情報による推計をおこなった土地系カテゴリーの耕地（田・畑）とため池の推計に用いたが、その他のカテゴリーにおいても実際の導入においては考慮する必要がある。

表 3.2.1-23 太陽光発電の推計除外条件

区分	項目	本年度業務における 推計除外条件
自然条件	傾斜度	20 度以上
社会条件 :法制度等	利用規制	1) 自然公園（特別保護地区、第 1 種特別地域） 2) 原生自然環境保全地域 3) 自然環境保全地域（特別地区） 4) 鳥獣保護区（特別保護地区） 5) 世界自然遺産地域
	防災	1) 土砂災害特別警戒区域 2) 土砂災害警戒区域 3) 土砂災害危険箇所 4) 浸水想定区域（洪水）浸水深 1.0m 以上 <sup>※1</sup>

※1：浸水想定区域（洪水）は、収集データにより 1.0m を閾値とした区分が存在しないものがある。その場合は安全側を想定し、1.0m を確実に含む区分を推計除外としているため、実際には 1.0m 未満の地域でも推計から除外されている場合がある。

#### (4) ため池の推計方法の検討

水上太陽光の設置対象として、ダム、湖沼、ため池等が考えられる。本調査では、対象数が多く、かつ地域での活用可能性が高い「ため池」を調査対象として推計方法の検討を行った。

表 3.2.1-24 水上太陽光の箇所数と地域活用可能性

水面種別	箇所数	管理者	地域活用可能性	備考
ダム（国交省所管）	562	国、水機構、道府県	×～△	「ダムの活用について」国土交通省水管理・国土保全局 R1.11.26
湖沼	556	河川管理者	×～△	国土数値情報「湖沼データ」H17年度
ため池	約 15 万 4 千	市町村、土地改良区、水利組合、集落・個人等	△～○	「ため池分布図（令和3年12月）」農林水産省 HP

#### 1) ため池等の太陽光発電に関する調査

##### ① ため池に関する調査

ため池とは、降水量が少なく、流域の大きな河川に恵まれない地域などで、農業用水を確保するために水を貯え取水ができるよう人工的に造成された池のことで、全国に約 15 万 4 千箇所存在している（令和 3 年 12 月末時点）。西日本を中心に全国に分布しており、特に瀬戸内地域は年間を通じて降水量が少ないことから古くからため池が築造され、全国の約 5 割が存在している。

□全国のため池分布状況

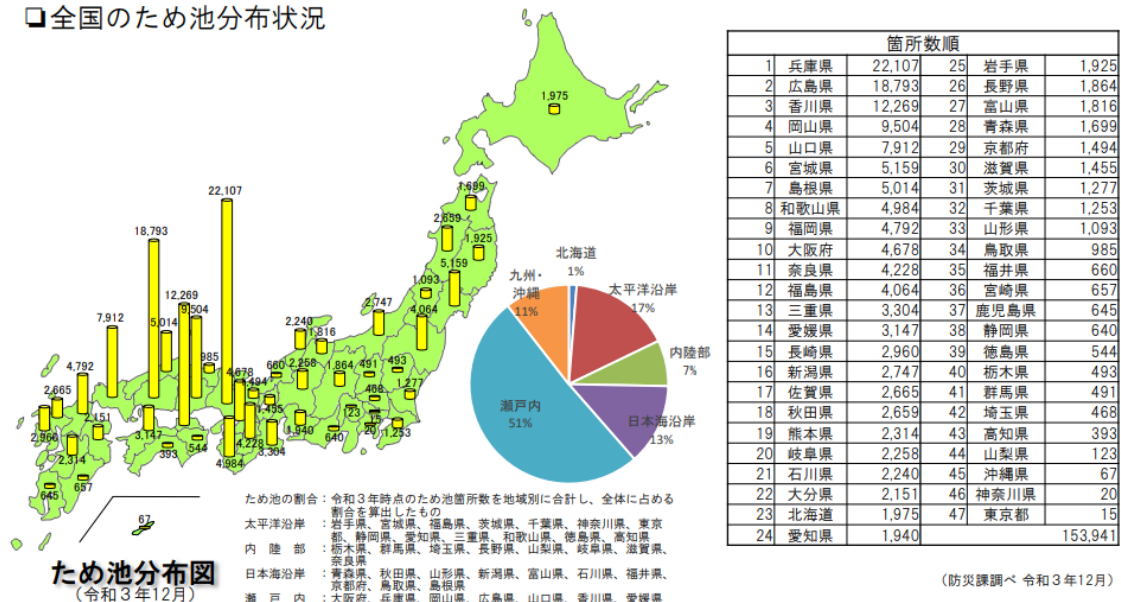


図 3.2.1-5 全国のため池の分布状況

出典：農林水産省ホームページ

## ② ため池等の太陽光発電に関する調査

「太陽光発電開発戦略 2020 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 2020年12月」によると、水上太陽光は、日本国内でため池や小規模の湖沼等を中心に145MW（2018年）が設置されている。水上設置の初期コストは高いものの、維持管理費が低いこと、水温によりパネルの温度上昇が抑えられることなどの利点があり、更に湖沼における藻類の繁茂の低減、蒸発の防止などの付加的な機能も評価され、導入量が増えている。

また、2021年11月に国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務において、水上設置型太陽光の構造設計、電気設計・施工についてとりまとめた、「水上設置型太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン 2021年版」が策定されている。



図 3.2.1-6 水上設置型太陽光発電の例

出典：株式会社 Ciel Terre Japan HP

### ③ ため池等の太陽光発電の事例調査

ため池の推計にあたって、国内で導入されている発電所の規模やため池等の面積に対するパネル設置面積等を把握するため事例調査を実施した。キーワード「ため池」×「太陽光発電」で検索した結果のうち、設置事例が表示されたもの上位 30 件を表 3.2.1-25 に示す。

表 3.2.1-25 ため池等における太陽光の国内導入事

NO	発電所名	所在地	設備容量	運転開始	面積に関する情報※	その他情報
1	女井間池水上太陽光発電所	香川県三木町	2,822kW	2019	57,500m <sup>2</sup> （面積）、 28,600m <sup>2</sup> （設置面積）	四国電力に売電
2	穴沢池水上太陽光発電所	兵庫県稲美町	960kW	2019	47,500m <sup>2</sup> （池の面積）、 7,950m <sup>2</sup> （パネルを浮かべた面積）	関西電力に売電 水鳥のフン、釣り人が課題
3	行峯上池太陽光発電所	徳島県阿波市	1,568kW	2017	27,000m <sup>2</sup> （水面）	池面積の約60%に5,808枚のパネル
4	蓮池水上太陽光発電所	香川県坂出市	1,957kW	2021	—	全量売電
5	渡池水上太陽光発電所	香川県高松市	1,980kW	2018	—	
6	市宮池水上太陽光発電所	香川県高松市	1,980kW	2018	—	
7	天理市岩室町水上太陽光発電所	奈良県天理市	1,125kW	2015	19,508m <sup>2</sup> （水面積）、 12,600m <sup>2</sup> （アイランド面積）	
8	小野太陽光発電所	兵庫県小野市	1,000kW	2015	—	
9	兵庫・加西市逆池水上メガソーラー発電所	兵庫県加西市	2,300kW	2015	70,000m <sup>2</sup> （池の面積）	関西電力に売電
10	しまねソーラーパワー安来発電所	島根県安来市	1,000kW	2014	50,000m <sup>2</sup> （池の面積）、 13,000m <sup>2</sup> （発電所の広さ）	中海干拓地の調整池
11	ドリームソーラーフロート1号@神於山	大阪府岸和田市	1,000kW	2015	16,000m <sup>2</sup> （池の面積） 10,000m <sup>2</sup> （パネル面積）	
12	かさおか十一番町遊水池水上ソーラー発電所	岡山県笠岡市	973kW	2016	69,000m <sup>2</sup> （総面積） 13,000m <sup>2</sup> （設置面積）	中国電力に売電
13	桜上池水上太陽光発電所	兵庫県神崎郡福崎町	1,980kW	2016	70,000m <sup>2</sup> （全体水面積）、 25,000m <sup>2</sup> （アイランド面積）	
14	広谷池水上太陽光発電所	兵庫県稲美町	6,853kW	2020	145,000m <sup>2</sup> （面積）、 68,000m <sup>2</sup> （パネル占有面積）	地域住民への射光・射熱の影響や池のメンテナンスを考慮し、池底の外周から20m以上離してパネルを設置
15	西池太陽光発電所	兵庫県稲美町	2,187kW	2020	—	
16	加東市屋度大池太陽光発電所	兵庫県加東市	2,009kW	2016	56,600m <sup>2</sup> （水面）、 26,000m <sup>2</sup> （パネル面積）	関西電力に売電

NO	発電所名	所在地	設備容量	運転開始	面積に関する情報※	その他情報
17	戸川池太陽光発電所	兵庫県南あわじ市	2,359kW		—	
18	御田神辺池ソーラー発電所	香川県さぬき市	1,520kW	2017	—	
19	河原山池水上太陽光発電所	兵庫県稲美町	1,430kW	2015	53,000m <sup>2</sup> (面積)	
20	東王田池ソーラー発電所	香川県さぬき市	2,400kW	2018	—	四国電力に売電
21	川島町水上太陽光発電所	埼玉県比企郡川島町	759.2kW ×2	2020	—	東京電力に売電
22	豊明市水上メガソーラー発電所	愛知県豊明市	1,500kW	2017	19,429.6m <sup>2</sup> (面積)	中部電力に売電
23	比久尼池水上太陽光発電所	兵庫県南あわじ市	1,309kW	2019	28,000m <sup>2</sup> (全体水面積)	関西電力に売電
24	川島太陽と自然のめぐみソーラーパーク	埼玉県比企郡川島町	7,500kW	2015	130,000m <sup>2</sup> (貯水池面積)	東京電力などに売電
25	平木尾池水上太陽光発電所	香川県木田郡三木町	2,600kW	2017	—	四国電力に売電
26	野間池ソーラー発電所	香川県さぬき市	2,400kW	2017	151,600m <sup>2</sup> (全体水面積)	四国電力に売電
27	小田池水上太陽光発電所	香川県高松市	2,845kW	2019	121,676m <sup>2</sup> (面積)、 32,200m <sup>2</sup> (パネルを浮かべた面積)	四国電力に売電
28	いちご泉南狐池ECO発電所	大阪府泉南市	2,860kW	2019	33,575m <sup>2</sup> (利用面積)	
29	御厩池水上太陽光発電所	香川県高松市	2,849kW	2019	98,840m <sup>2</sup> (池の面積)、 31,200m <sup>2</sup> (設置面積)	四国電力に売電
30	平池水上太陽光発電所	岐阜県養老郡養老町	1,080kW	2019	—	

※：面積情報の（ ）は、参照元の記載による

## 2) ため池のポテンシャル推計方法の設定

ため池のポテンシャル推計方法検討フローを図 3.2.1-7 に示す。

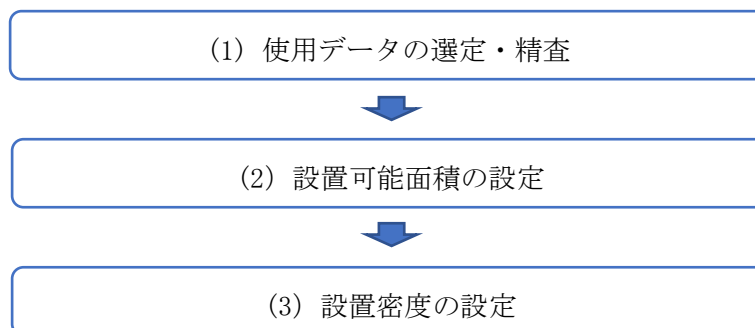


図 3.2.1-7 ため池のポテンシャル推計方法の検討フロー

### ① 使用データの選定・精査

本調査では、太陽光の 카테고리見直しの方針において GIS 情報の活用を基本方針に掲げており、ため池ポテンシャルの推計においても、自治体における施策への活用に向けて可能な限り GIS 情報を使用することとした。

ため池のデータベースとして、「農業用ため池の管理及び保全に関する法律」に基づき各都道府県が農業用ため池に関する必要事項を整備した「ため池データベース」がある。これは農業用ため池の所在地・位置座標等が記録されたもので、これらのデータを借用し精査した。

農林水産省が公表しているため池数は、153,941 箇所（令和 3 年 12 月末）あり、今回利用するため池データは、15,349 箇所であった（以降、今回利用したデータを「ため池データ」と表現する）。



## ② 設置可能面積の設定

ため池太陽光の設置可能面積を設定するにあたって、事例調査において水面面積（満水面積、池面積等）と設置面積（パネル面積、アイランド面積等）の両方が判明している 11 事例について、水面面積に対する設置面積の割合を算定した（表 3.2.1-26）。水面面積に対する設置面積の割合は、17%～65%と幅があり、平均は 39%であった。

また、設置可能面積について事業者ヒアリングを行った結果を表 3.2.1-27 に示す。

表 3.2.1-26 水面面積に対する設置面積の割合

No	水面面積 A (m <sup>2</sup> )	設置面積 B (m <sup>2</sup> )	割合 B/A
1	57,500	28,600	50%
2	47,500	7,950	17%
3	19,508	12,600	65%
4	50,000	13,000	26%
5	16,000	10,000	63%
6	69,000	13,000	19%
7	70,000	25,000	36%
8	145,000	68,000	47%
9	56,600	26,000	46%
10	121,676	32,200	26%
11	98,840	31,200	32%
		平均	39%

表 3.2.1-27 設置可能面積に関するヒアリング結果

項目	ヒアリング内容
設置割合について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポテンシャルを概算する場合は、池の形が四角に近ければ水面面積の 50%、形がいびつな場合は水面面積の 1/3 に設置できると考えている。</li> <li>・池の形にもよるが、設置できる面積は半分程度である。</li> <li>・条例に基準があるところもある。</li> </ul>
スペース・離隔距離について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保守・点検に関しては、陸上と同じで目視点検を行い、台風後などは、アンカーが緩んでいないかを地上からまたは潜って確認する。特別に保守点検エリアを設けるわけではない。</li> <li>・堤体修繕工事に備え、岸から 10m 離隔してフロートを設置する。</li> <li>・水位変動によって、フロートが左右に動くため、岸から 10m～十数メートル離隔する</li> </ul>

ため池箇所数が全国一位で、ため池太陽光の導入事例も多い兵庫県では、「太陽光発電施設等と地域環境との調和に関する条例」を制定しており、太陽光発電施設の設置等に関する基準において、「湖沼、ため池等の水面に設置する太陽光発電施設にあつては、太陽電池モジュールの水平投影面積の当該水面の面積に対する割合がおおむね 50 パーセント以下であること。」としている。

以上を踏まえ、本推計では、全国に様々な形状のため池が存在することや適切な離隔距離の確保を考慮して、ため池の満水面積の 40%を設置可能面積とした。

### ③ 設置密度の設定

ため池太陽光の設置密度を設定するにあたって、事例調査において設置面積が判明している 11 事例について、1 kW あたりの面積を算定した（表 3.2.1-28）。1 kW あたりの面積は、8.28～13.36 m<sup>2</sup>となっており、平均は 11.25 m<sup>2</sup>であった。

また、設置密度に関する事業者ヒアリングを行った結果を表 3.2.1-29 に示す。

表 3.2.1-28 水面面積に対する設置面積の割合

No	設備容量 (kW)	設置面積 B (m <sup>2</sup> )	B/A (m <sup>2</sup> /kW)
1	2,822	28,600	10.13
2	960	7,950	8.28
3	1,125	12,600	11.20
4	1,000	13,000	13.00
5	1,000	10,000	10.00
6	973	13,000	13.36
7	1,980	25,000	12.63
8	6,853	68,000	9.92
9	2,009	26,000	12.94
10	2,845	32,200	11.32
11	2,849	31,200	10.95
		平均	11.25

表 3.2.1-29 設置密度に関するヒアリング結果

項目	ヒアリング内容
フロートについて	<ul style="list-style-type: none"> <li>・10度の傾斜がついたフロートと、フラットなフロートがあり、フラットなものは、固定金具で5度程度の傾斜をつける。</li> <li>・10度で固定されたフロートと、5度又は10度のいずれかを選べるフロートがある。東西山型に設置することも可能。</li> </ul>
設置密度について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用できる面積に対して、効率的な設置を行っている。陸上の場合とほとんど変わらず、おおよそ1ha(10,000m<sup>2</sup>)に対して1MWのパネルを設置する。</li> </ul>

水上設置太陽光発電では、フロートと呼ばれる浮力材に太陽電池モジュールを取り付け、それらを複数連結させたアイランドを水面に形成する。水面に規則的にフロートを配置できることから、より効率的な設置が可能になると考えられるが、事業者ヒアリングでは、陸上と同程度という意見もあり、また、設定した地上設置型太陽光の設置密度が、事例調査やヒアリング調査よりも効率的な数値となっていることから、本推計では、地上設置型太陽光と同じ9m<sup>2</sup>/kW、0.111kW/m<sup>2</sup>とした。

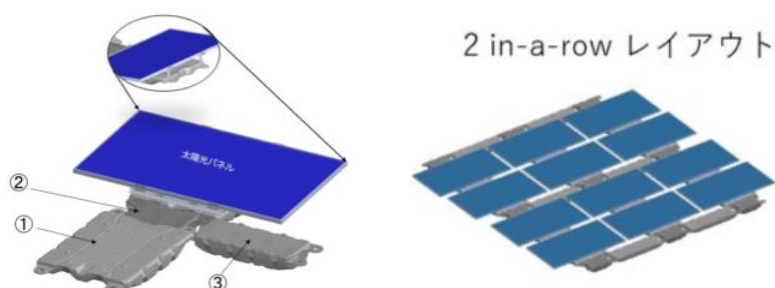


図 3.2.1-8 フロートとレイアウト例

出典：株式会社Ciel Terre Japan HP

(5) 農地の推計精度向上の検討

1) 農地ポテンシャルの推計対象

本年度調査において推計対象とする農地カテゴリー及び過年度調査において推計対象とした農地カテゴリーを表 3.2.1-30 に示す。本年度調査では、農林水産省において GIS データの整備が進められている「耕地」及び、農林水産省における再生可能エネルギーに関する政策検討に多く用いられており、客観ベースの調査である「荒廃農地」を対象とした(図 3.2.1-9 参照)。

表 3.2.1-30 農地ポテンシャルの推計対象

年度	カテゴリー		
R1 年度	公共系	農地	田、その他農用地
			耕作放棄地
R3 年度	土地系	耕地	田
			畑
		荒廃農地	再生利用可能
			再生利用困難

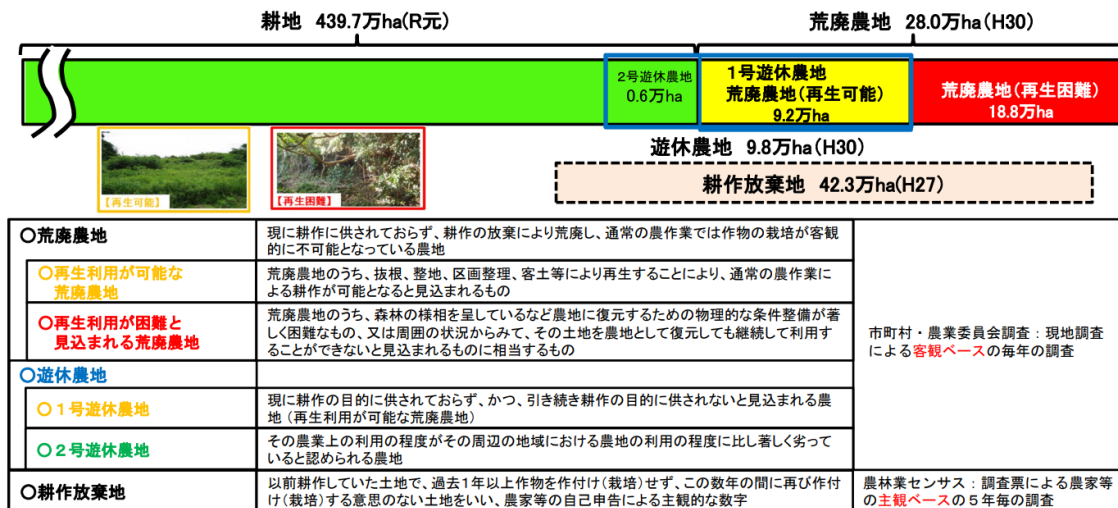


図 3.2.1-9 遊休農地・荒廃農地・耕作放棄地の関係

出典：「荒廃農地の現状と対策について」, 農林水産省, 令和2年4月

2) 農地ポテンシャルの推計方法の検討

① 土地系(耕地)のポテンシャル推計方法の検討

耕地のポテンシャル推計方法検討フローを図 3.2.1-10 に示す。

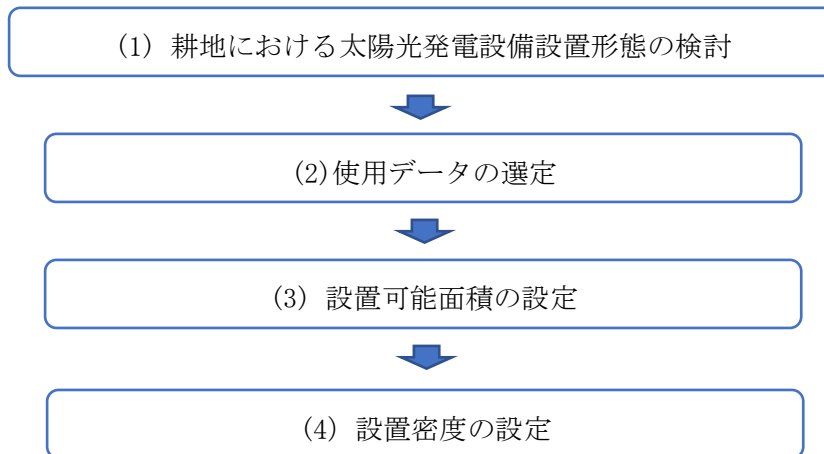


図 3.2.1-10 耕地の推計方法の検討フロー

### (1) 土地系（耕地）における太陽光発電設備の設置形態の検討

現在耕地として利用されている農地については、営農を続けながら発電が可能となる営農型太陽光を想定する。

営農型太陽光は、農地に支柱を立てて上部空間に太陽光発電設備を設置し、太陽光を農業生産と発電とで共有する取組として、近年 FIT 制度や農地の有効利用を背景に導入が増えており、令和元年度までの累積許可件数は、2,653 件となっている（図 3.2.1-11）。農林水産省では、営農型太陽光発電取組支援ガイドブックの作成等により導入を支援しており、地域活用電源としての利用も期待されている。

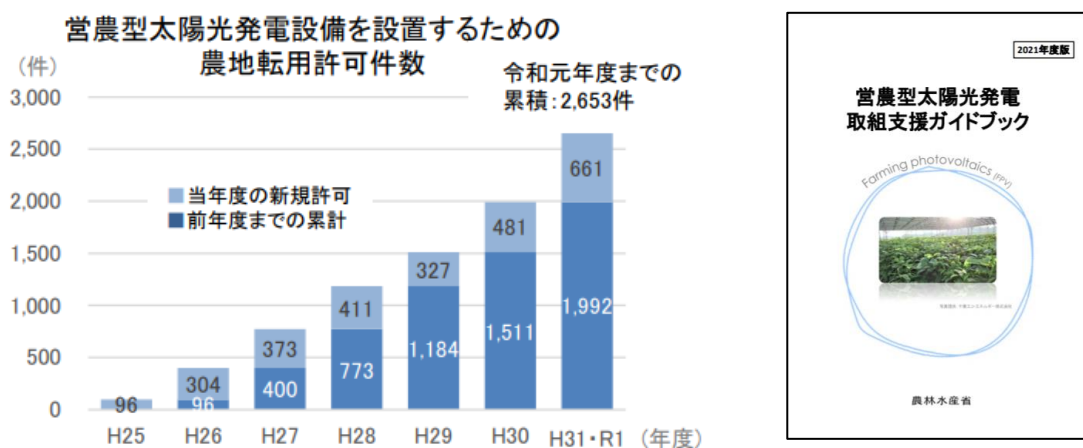


図 3.2.1-11 営農型太陽光発電設備を設置するための農地転用許可件数

出典：「営農型太陽光発電取組支援ガイドブック」, 農林水産省, 2021 年度版

## (2) 使用データの選定

耕地のポテンシャルは、農林水産省がオープンデータとして提供している農地の区画情報（筆ポリゴン）を使用して推計する。筆ポリゴンは、農林水産省が実施する耕地面積調査等の母集団情報として、全国の土地を隙間なく 200 メートル四方（北海道は 400 メートル四方）の区画に区分し、そのうち耕地が存在する約 290 万区画について衛星画像等をもとに筆ごとの形状に沿って作成した農地の区画情報である。筆ポリゴンのデータ概要を表 3.2.1-31 に示す。

表 3.2.1-31 筆ポリゴンのデータ概要

筆ポリゴン総数	30,504,365 個
属性情報	耕地種類（田、畑、その他） 筆ポリゴン ID
筆ポリゴン面積総数	43,384.6km <sup>2</sup>

筆ポリゴンのデータ属性から「田」、「畑」に分類可能であることがわかった。遮光率の設定や利用方法において今後設定が異なる可能性があるため、耕地のポテンシャルを「田」と「畑」に分類した。

## (3) 営農型太陽光の設置可能面積の設定

営農型太陽光の設置可能面積の設定においては、「農作業に必要な空間」、「営農型太陽光の設置単位」、「周囲への影響」を考慮する必要がある。

### 1) 農作業に必要な空間の確保

支柱の外で農機を転回する空間とパネル下部で農機による作業を円滑に行うための空間を確保する必要がある。本調査では、事業者ヒアリングおよび事例調査から、支柱の周囲幅を 4m 以上、パネル設置高を 4m とした。

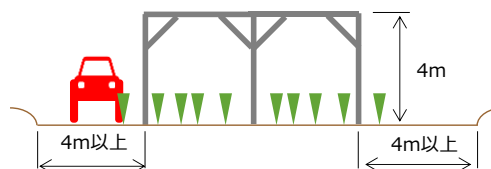


図 3.2.1-12 農作業に必要な空間

### 2) 営農型太陽光の設置単位

営農型太陽光の設置では、農機による作業動線の確保や効率的なパネル設置を可能にするため、支柱の間隔が重要な要素となる。

本調査では、事業者ヒアリングおよび事例調査から、支柱間隔を 4m、面積 16m<sup>2</sup>を一つの区画と想定した。

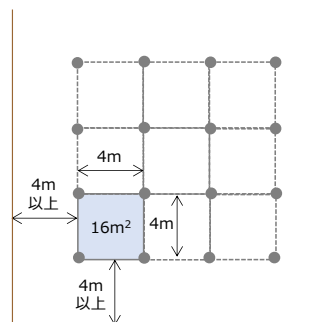


図 3.2.1-13 営農型太陽光の設置単位

### 3) 周囲農地への影響の考慮

周囲農地への影響を考慮する。営農型太陽光では、上部空間にパネルを設置することから、周辺農地への日影の影響が懸念される。本調査では、特に影響があると考えられる北側の農地について離隔距離を考慮する。

冬至の南中時に隣地に影の影響を生じさせない距離 (L) は、表 3.2.1-32 となる。ここでは、北緯 35 度における 6.50m を用いることとした。

表 3.2.1-32 緯度と隣地からの必要距離

北緯	$\theta$ (°)	L(m)
25	41.6	4.51
30	36.6	5.39
35	31.6	6.50
40	26.6	7.99
45	21.6	10.10

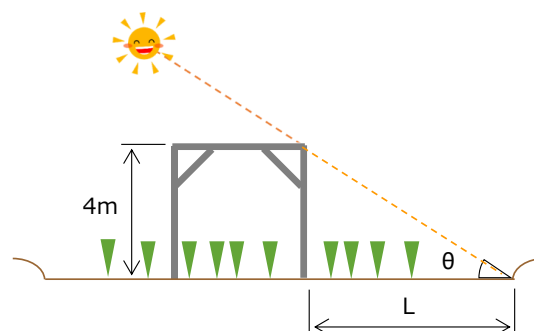


図 3.2.1-14 隣地からの必要距離

### 4) 設置可能面積の設定

上記 1)～3)における考慮事項を踏まえ、設置可能面積を設定する。営農型太陽光設置にあたっては農作業に必要な空間の確保より周囲に 4m 以上、周辺農地への影響の考慮より北側 6.5m の離隔距離をとる必要がある。

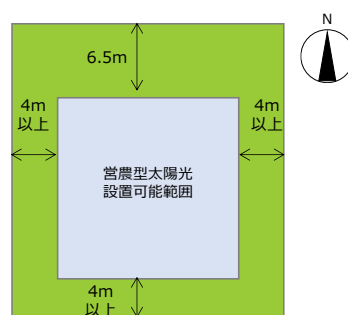


図 3.2.1-15 周囲からの離隔距離

ただし、全国に存在する様々な形状・向き of 耕地に対して個別に算定することは困難なため、本推計では、各筆ポリゴンの 5m 内側に距離をとって再作成したポリゴンの面積を設置可能面積とした。

また、営農型太陽光の設置単位を考慮し、再作成後のポリゴン面積が 16m<sup>2</sup> 未満のものについては、推計対象外とした。



図 3.2.1-16 営農型太陽光の設置可能面積算定イメージ

#### (4) 営農型太陽光の設置密度の設定

営農型太陽光の設置密度の設定では、作物の生育に影響する遮光率（パネル面積÷下部農地面積×100）を考慮する必要がある。

営農型太陽光の設置に係る一時転用許可を受けた施設のうち遮光率が把握されている732件について、遮光率毎の件数を表 3.2.1-33 に示す。遮光率の最頻値は、30～40%の176件であった。また、加重平均は、48.6%であった。

営農型太陽光では、陰性植物や半陰性植物が比較的取り組みやすいことから、既存事例では70～90%といった高遮光率の事例も多くみられるが、今後は陰性植物以外の作物にも対象が広がる可能性が高いことや、本ポテンシャル推計では、日本全国の耕地（田・畑）を対象にしているといった背景を踏まえ、多くの作物に適用可能と考えられる30～40%が妥当と考えられる。事業者ヒアリングでは、遮光率30%であれば、一部を除き、ほとんどの作物が栽培可能とのことであった。

表 3.2.1-33 下部農地における遮光率

0～10%	10～20%	20～30%	30～40%	40～50%	50～60%	60～70%	70～80%	80～90%	90～100%	合計
5件 (0.7%)	31件 (4%)	108件 (15%)	176件 (24%)	110件 (15%)	91件 (12%)	76件 (10%)	61件 (8%)	25件 (3%)	49件 (7%)	732件 (100%)

(注) 遮光率が一定でないもの（パネルが太陽光を追尾して可動するもの）は、上表に含めていない。

出典：「営農型発電設備の現状について」, 農林水産省農村振興局, 平成30年5月

また、水稻を栽培している事例より、田における営農型太陽光の遮光率を算定した結果を表 3.2.1-34 に示す。水稻の事例では、30%台前半が多くなっている。



表 3.2.1-34 水稻を栽培している営農型太陽光の遮光率

NO	栽培作物	遮光率(%)
1	水稻、麦	25～31 (調整可)
2	水稻	30
3	水稻	30
4	水稻	33
5	水稻、大豆	33
6	水稻	50

以上の事例調査、ヒアリング調査、文献調査より、田、畑の遮光率はいずれも、多くの作物が栽培可能となる 30%に設定した。

営農型太陽光の設置密度は、遮光率 (30%) 及び、地上設置がたの設置密度の設定で算定した 1kW あたり設置に最低限必要な面積 (7.48 m<sup>2</sup>/kW) より 25 m<sup>2</sup>/kW となり、設置密度を 0.040 kW/m<sup>2</sup>とした。

## ② 荒廃農地のポテンシャル推計方法の検討

荒廃農地とは、現に耕作に供されておらず、耕作の放棄により荒廃し、通常の農作業では作物の栽培が客観的に不可能となっている農地を指す。荒廃農地は、その状態により「再生利用が可能な荒廃農地」と「再生利用が困難と見込まれる荒廃農地」に分類されている。

荒廃農地のポテンシャル推計においても、上記分類において国の政策の方向や導入コスト、データ整備状況等が異なることから、「荒廃農地（再生利用可能）」、「荒廃農地（再生利用困難）」に分類した。

表 3.2.1-35 荒廃農地の分類と面積

分類	定義	面積 (ha) 令和2年
荒廃農地	現に耕作に供されておらず、耕作の放棄により荒廃し、通常の農作業では作物の栽培が客観的に不可能となっている農地	281,831
再生利用が可能な 荒廃農地 (1号遊休農地)	荒廃農地のうち、抜根、整地、区画整理、客土等により再生することにより、通常の農作業による耕作が可能となると見込まれるもの	90,238
再生利用が困難と 見込まれる荒廃農地	荒廃農地のうち、森林の様相を呈しているなど農地に復元するための物理的な条件整備が著しく困難なもの、又は周囲の状況からみて、その土地を農地として復元しても継続して利用することができないと見込まれるものに相当するもの	191,593

荒廃農地の推計方法検討フローを図 3.2.1-17 に示す。

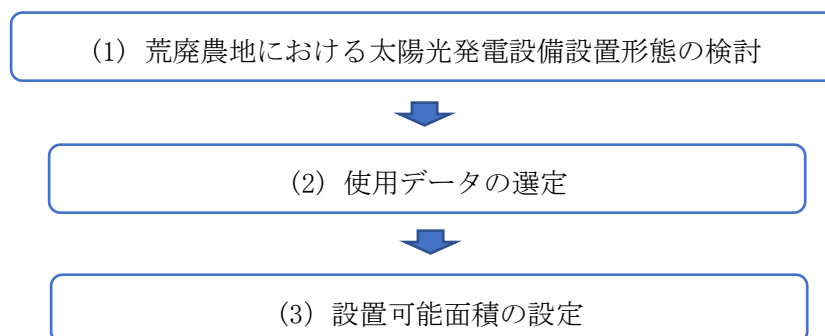


図 3.2.1-17 荒廃農地の推計方法の検討フロー

### (1) 荒廃農地における太陽光発電設備の設置形態の検討

荒廃農地の再生可能エネルギーへの活用については、「再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース（内閣府）」や「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（経済産業省）」においても検討が進められているところである（図 3.2.1-18）。

荒廃農地（再生利用可能）については、再生して営農型太陽光を設置する場合と、農地転用の場合が考えられることから、以下の3パターンを想定した。

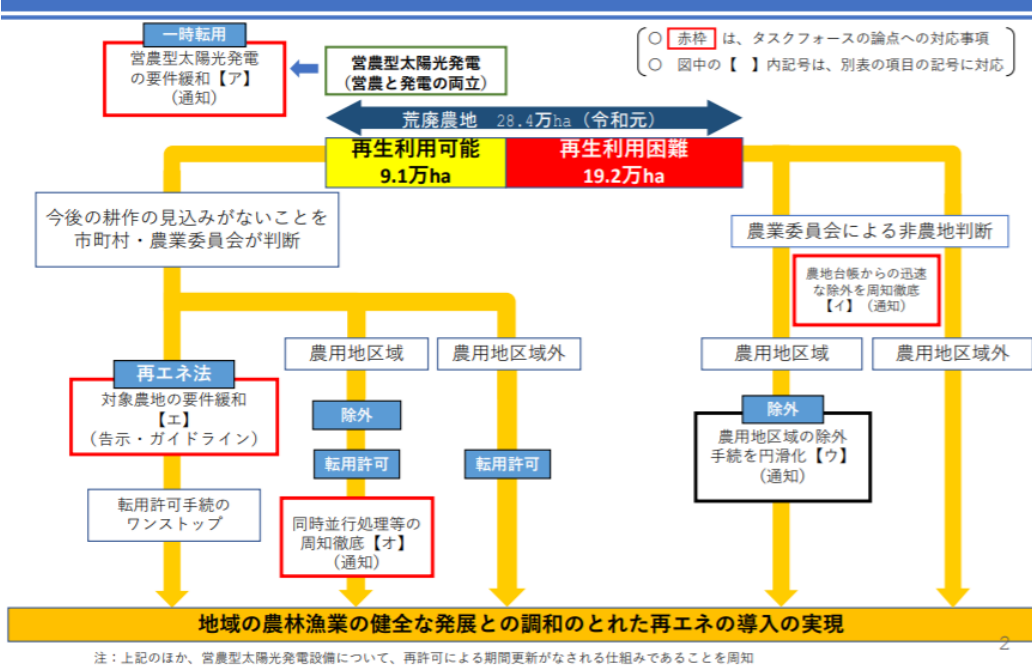
- ・ 荒廃農地（再生利用可能）①：すべて地上設置型太陽光
- ・ 荒廃農地（再生利用可能）②：すべて営農型太陽光
- ・ 荒廃農地（再生利用可能）③：農用区域<sup>4</sup>は営農型太陽光、  
農用区域以外は地上設置型太陽光

荒廃農地（再生利用困難）については、非農地判断の迅速化が進められることで、農業以外への活用も期待されていることから、農地転用後に整地して太陽光を設置する地上設置型太陽光を想定した。

---

<sup>4</sup> 農用区域は、市町村が今後農業上の利用を図るべき区域として、農振法の条件等に基づき農業振興地域整備計画に定めた区域で、非農業的土地利用が制限され、原則として農地転用ができない。

### 荒廃農地を活用した再生エネの導入促進のための規制の見直しについて（概要）



### 再生エネの導入に係る農地転用規制の課題と対応方針（概要）

項目	課題	対応方針
ア 営農型太陽光発電（一時転用の基準）	荒廃農地を活用する場合、許可基準である単収の8割以上の確保が困難 一時転用期間が10年以内であるため、金融機関からの資金調達が困難	荒廃農地を再生する取組については、単収8割確保の要件は求めないこととし、発電設備の下部の農地が適正かつ効率的に利用されているか否かによって判断（通知） 発電設備の下部の農地の営農等に支障が生じていない限り、再許可による期間更新がなされる仕組みであることを周知（通知）
イ 再生利用困難な荒廃農地の非農地判断	再生利用困難な荒廃農地については、農業委員会における非農地判断が迅速に行われていないため、自動的に非農地とすべき	農業委員会が利用状況調査において再生利用困難な荒廃農地（非農地）と判断した場合にはその旨を所有者、市町村、法務局等の関係機関に対して通知し、通知を受けた市町村長が職権で一括して法務局に地目変更の申出を行うよう通知を发出
ウ 農用地区域内の非農地の活用	非農地判断されても、農用地区域内である限り、引き続き、用途・開発に制限があり活用できない	非農地を農用地区域から除外する場合のガイドラインを明確化し、除外手続を円滑化（通知）
エ 再生利用可能な荒廃農地の活用	再エネ法の対象となる「再生利用可能な荒廃農地」の条件が厳しく、活用が進まない 【条件：①生産条件が不利、②相当期間不耕作、③耕作者を確保することができず、今後耕作の見込みなし】	再生可能な荒廃農地でも「耕作者を確保することができず、今後耕作の見込みがない」ことのみで対象にできるように要件緩和（再エネ法の告示・ガイドライン） ⇒モラルハザード防止の措置を併せて検討
オ 事前調整手続	事前調整についても標準処理期間を設ける等手続を迅速化すべき	関係機関の連携による複数手続の同時並行処理の徹底等について周知（通知）

※通知改正等に対応できるものは令和2年度内を目途に措置。

3

図 3.2.1-18 農林水産省による再生可能エネルギー導入促進にむけた検討状況

出典：電力・ガス事業分科会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会（第34回）  
資料2 再生可能エネルギー導入促進にむけた取組について、農林水産省，令和3年7月6日

## (2) 使用データの選定

荒廃農地および遊休農地<sup>※</sup>に関する情報について整備状況を調査した。統計情報に関する整備状況を表 3.2.1-36 に、GIS 情報に関する整備状況を表 3.2.1-37 に示す。

※1号遊休農地は荒廃農地（再生利用可能）に該当

表 3.2.1-36 荒廃農地に関する情報の整備状況（統計情報） 2021年8月現在

情報名	整備元	更新年	概要	備考
荒廃農地面積	農林水産省	令和2年	市町村及び農業委員会が現地調査等を実施し、農林水産省でとりまとめ。	公表は都道府県別の面積まで。
遊休農地面積（農地の利用状況調査の結果）	農林水産省	令和2年	市町村及び農業委員会が現地調査等を実施し、農林水産省でとりまとめ。 農地法における1号遊休農地が、荒廃農地調査におけるA分類（再生利用が可能な荒廃農地）。	公表は都道府県別の面積まで。

表 3.2.1-37 荒廃農地に関する情報の整備状況（GIS情報） 2021年8月現在

情報名	整備元	更新年	概要	備考
全国農地ナビ、農地ピン	全国農業会議所	都道府県ごとに更新	市町村および農業委員会が整備している農地情報を公表するサイト。 遊休農地（不耕作・低利用）を確認可能。	農業データ連携基盤（WAGRI）との契約によりデータ利用可能。

本調査では、太陽光の 카테고리一見直しの方針において GIS 情報を活用するとしており、農地ポテンシャルの精度向上においても、全国農地ナビで公表されている農地ピンデータの利用可能性を検討した。荒廃農地（再生利用困難）は、入手可能な全国を網羅した GIS 情報がないため、統計情報の使用を前提とした。

全国農地ナビでは、農地ピンのデータを直接ダウンロードすることができないが、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構が運営している「農業データ連携基盤」（以下、「WAGRI」）に農地ピン情報が登録されており、API を用いてデータの利用が可能である。そこで、WAGRI を通じて農地ピン情報を取得し、ポテンシャル推計に使用できるデータであるか精査した。精査した結果、以下のことが判った。

### i. 農地ピン情報の網羅性

2021年8月時点で、全国1,741自治体のうち179自治体の農地ピンデータ数がゼロ件であった。農地ピン情報はWAGRIへ必ず登録されているわけではなく、各地方自治体の農業委員会毎に対応が異なるためとみられる。

### ii. 遊休農地の網羅性・正確性

WAGRIから提供された1,562自治体中356自治体で、「遊休農地」である農地ピン数がゼロであった。一方、登録されている農地ピン全てが「遊休農地」である自治体もあった。また、農地ピンの位置座標を地図上に展開したところ、ダム湖上に配置されるものもあった。このことから、網羅性・正確性の点で課題が残る。

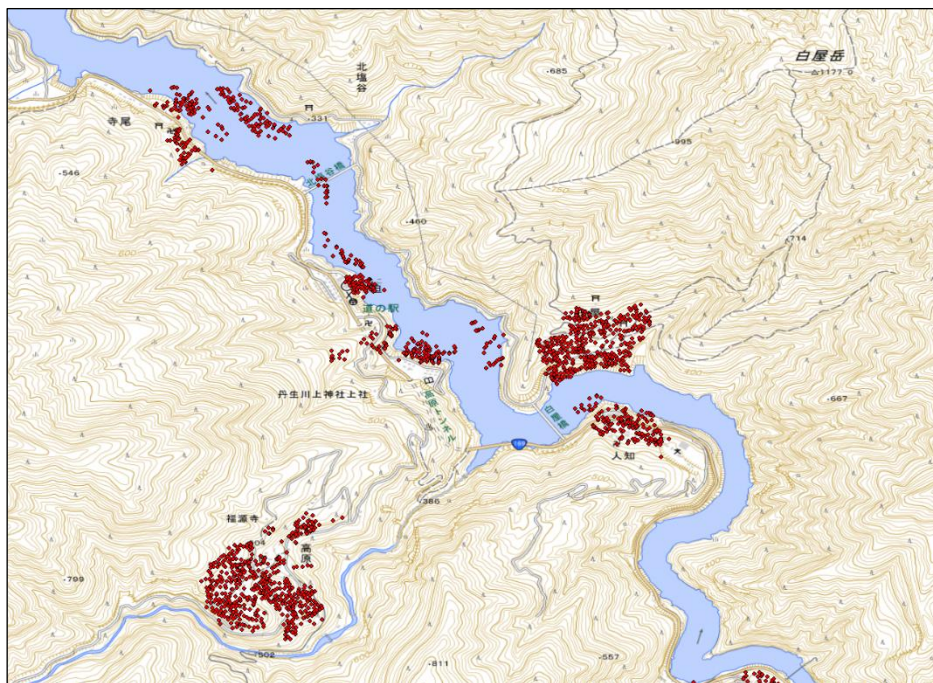


図 3.2.1-19 農地ピンがダム湖上に配置されている例

以上より、農地ピン情報をポテンシャル推計に活用することは困難と判断し、荒廃農地（再生利用可能）についても統計情報を使用して推計することとした。

荒廃農地は、都道府県別の面積の公表であるため、本推計では、都道府県の耕地面積に対する各市町村の耕地面積の割合を用いて荒廃農地面積を按分することで、市町村別の荒廃農地面積を算定した。ただし、北海道については、振興局ごとの荒廃農地面積情報が公表されていたため、精度を高めるため振興局ごとの荒廃農地面積を按分した。

$$\text{〇市の荒廃農地面積} = \text{〇市が位置する△県の荒廃農地面積} \times \frac{\text{〇市の耕地面積}}{\text{△県の耕地面積}}$$

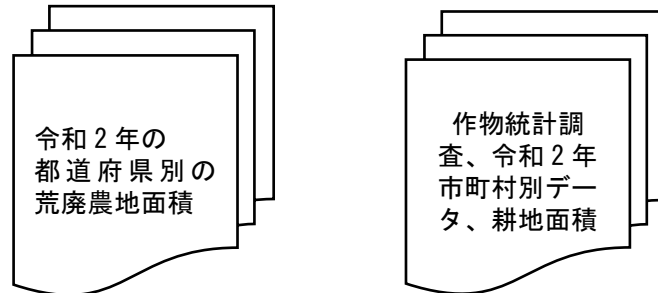


図 3.2.1-20 市町村の荒廃農地面積の按分方法

(3) 設置可能面積算定係数の設定

1) 荒廃農地の営農型太陽光の設置可能面積算定係数の設定

荒廃農地（再生利用可能）では、営農型太陽光と地上設置型太陽光を想定している。営農型太陽光は、耕地（田・畑）の設定方法と同様とするが、統計情報を使用するため、ポリゴンを再作成して設置可能面積を求めることができない。そのため、荒廃農地の営農型太陽光については、都道府県ごとに筆ポリゴンの面積の合計と 5m 内側に再作成したポリゴンの面積の合計を求め、その割合を設置可能面積算定係数とした。

表 3.2.1-38 荒廃農地の営農型太陽光の設置可能面積算定係数

都道府県	筆ポリゴン面積 (m <sup>2</sup> )	再作成したポリゴン面積 (m <sup>2</sup> )	設置可能面積算定係数
北海道	11,441,931,580	9,632,605,133	0.842
青森県	1,455,521,641	894,857,113	0.615
岩手県	1,402,896,462	777,216,018	0.554
宮城県	1,222,810,849	665,101,535	0.544
秋田県	1,431,215,414	781,972,617	0.546
山形県	1,156,788,413	578,879,419	0.500
福島県	1,274,996,414	629,807,052	0.494
茨城県	1,574,022,659	841,412,430	0.535
栃木県	1,190,266,044	673,767,163	0.566
群馬県	657,782,059	318,108,859	0.484
埼玉県	783,649,428	380,984,316	0.486
千葉県	1,266,584,218	676,090,477	0.534
東京都	65,087,372	21,871,133	0.336
神奈川県	198,125,759	80,214,293	0.405
新潟県	1,616,046,969	835,356,583	0.517
富山県	554,579,262	287,203,724	0.518
石川県	383,119,671	190,910,401	0.498
福井県	393,184,822	217,641,391	0.554
山梨県	238,629,154	90,670,254	0.380
長野県	1,157,566,646	564,597,435	0.488
岐阜県	530,703,349	236,343,145	0.445
静岡県	644,489,776	275,960,741	0.428
愛知県	753,532,140	352,531,841	0.468

都道府県	筆ポリゴン面積 (m <sup>2</sup> )	再作成したポリゴン面積 (m <sup>2</sup> )	設置可能面積算定係数
三重県	636,983,399	302,398,139	0.475
滋賀県	542,805,432	271,806,712	0.501
京都府	309,865,952	131,702,693	0.425
大阪府	134,638,437	50,200,234	0.373
兵庫県	673,588,158	281,719,999	0.418
奈良県	227,497,355	83,284,994	0.366
和歌山県	355,694,874	164,385,778	0.462
鳥取県	344,086,420	166,171,848	0.483
島根県	391,231,626	185,511,301	0.474
岡山県	672,018,620	287,957,107	0.428
広島県	586,359,833	230,878,928	0.394
山口県	487,859,574	219,197,211	0.449
徳島県	277,721,070	109,761,718	0.395
香川県	277,548,687	103,891,883	0.374
愛媛県	508,521,779	207,580,655	0.408
高知県	254,122,108	95,738,263	0.377
福岡県	776,059,847	382,576,247	0.493
佐賀県	496,655,288	263,901,022	0.531
長崎県	432,426,869	150,494,691	0.348
熊本県	1,000,045,326	494,406,347	0.494
大分県	535,707,933	231,879,223	0.433
宮崎県	607,201,850	304,378,273	0.501
鹿児島県	1,086,811,508	544,202,204	0.501
沖縄県	375,620,669	229,644,886	0.611

## 2) 荒廃農地の地上設置型太陽光の設置可能面積算定係数の設定

荒廃農地の地上設置型太陽光は、農地転用後に整地した土地に太陽光を設置することを想定し、都道府県の荒廃農地面積を市町村別に按分した面積全体を設置可能面積とし、設置可能面積算定係数を1とした。



### 3.2.1.3 太陽光の導入ポテンシャルの推計

#### (1) 導入ポテンシャルの推計

##### 1) 推計に使用したデータ

推計に使用したデータを表 3.2.1-39 に示す。

表 3.2.1-39 推計に使用したデータ

カテゴリー		使用データ	データの提供元・原典等	
建物系		建物ポリゴン面積	NTT インフラネット株式会社「GEOSPACE 電子地図 (スタンダード)」(提供リリース時期: 2021 年春版)	
土地系	最終処分場	一般廃棄物 埋立面積	「一般廃棄物処理実態調査結果 令和元年度調査結果、施設別整備状況、最終処分場」、環境省	
	耕地	田	筆ポリゴン面積 (2021 年 4 月ダウンロード)	
		畑		
	荒廃農地	再生利用可能 再生利用困難	都府県別 荒廃農地面積	「令和 2 年の都道府県別の荒廃農地面積」、農林水産省
			北海道振興局別 荒廃農地面積	「令和 2 年(2020 年)の北海道の荒廃農地面積の概要、令和 3 年 11 月 15 日」、北海道農政部農業系局農地調整課
		市町村別 耕地面積	「作物統計調査、令和 2 年市町村別データ、耕地面積 (2021 年 2 月 26 日公表)」、農林水産省	
水上	ため池	満水面積、 緯度経度	農業用ため池の管理及び保全に関する法律に基づくため池データベースに掲載のデータ (令和 2 年 9 月末時点) のうち環境省が選定して使用。令和 2 年 9 月末時点	

##### 2) 設置可能面積

設置可能面積の算定方法を表 3.2.1-40 に示す。約 1kW のパネル設置に必要な面積を考慮して、建物系 (戸建住宅等) の 15m<sup>2</sup> 未満の建物ポリゴンと建物系 (戸建住宅等以外) の 20m<sup>2</sup> 未満の建物ポリゴンは対象外とした。また、土地系 (耕地) において 5m 内側に作成したポリゴンの面積が 16m<sup>2</sup> 未満のポリゴンは対象外とした。

表 3.2.1-40 設置可能面積算定方法

カテゴリー		設置可能面積算定方法		算定対象面積 (m <sup>2</sup> )	設置可能面積 算定係数	
建物系	戸建住宅等	算定対象面積に設置可能面積算定係数を乗じる		建物ポリゴン面積	表 3.2.1-8 を参照	
	戸建住宅等以外	算定対象面積に設置可能面積算定係数を乗じる		建物ポリゴン面積	0.499	
土地系	最終処分場	一般廃棄物	算定対象面積に設置可能面積算定係数を乗じる	埋立面積	1.000	
	耕地	田	筆ポリゴンの 5m 内側に再作成したポリゴンの面積を設置可能面積とする	筆ポリゴン面積	— (未設定)	
		畑				
	荒廃農地	再生利用可能	営農型	算定対象面積に設置可能面積算定係数を乗じる	荒廃農地面積	表 3.2.1-12 を参照
			地上設置型	算定対象面積に設置可能面積算定係数を乗じる	荒廃農地面積	1.000
		再生利用困難	算定対象面積に設置可能面積算定係数を乗じる	荒廃農地面積	1.000	
水上	ため池	算定対象面積に設置可能面積算定係数を乗じる		満水面積	0.400	

### 3) 推計除外条件

土地系のうち GIS 情報が耕地とため池については、推計除外条件を考慮して推計した。その他のカテゴリーにおいても実際の導入においては考慮する必要がある。

太陽光発電の推計除外条件を表 3.2.1-41 に、使用したデータの原典情報を表 3.2.1-42 に示す。

表 3.2.1-41 太陽光発電の推計除外条件

区分	項目	本年度業務における 推計除外条件
自然条件	傾斜度	20 度以上
社会条件	利用規制	1) 自然公園（特別保護地区、第 1 種特別地域） 2) 原生自然環境保全地域 3) 自然環境保全地域（特別地区） 4) 鳥獣保護区（特別保護地区） 5) 世界自然遺産地域
	防災	1) 土砂災害特別警戒区域 2) 土砂災害警戒区域 3) 土砂災害危険箇所 4) 浸水想定区域（洪水）浸水深 1.0m 以上 <sup>※1</sup>

※1：浸水想定区域（洪水）は、収集データにより 1.0m を閾値とした区分が存在しないものがある。その場合は安全側を想定し、1.0m を確実に含む区分を推計除外としているため、実際には 1.0m 未満の地域でも推計から除外されている場合がある。

表 3.2.1-42 推計除外条件に使用したデータの原典情報

区分	項目	提供元・原典等
自然条件	最大傾斜角	1. 国土地理院「数値地図 50m メッシュ (標高)」を解析し加工
社会条件:法 規制区分(自 然的条件)	国立公園	1. 環境省自然環境局生物多様性センター[自然環境調査 Web-G I S]における国立公園の区域等のページから、ダウンロードにより取得したシェープファイル<nps_all. shp>/注:原典 GIS データの更新年月日 2018 年 10 月 16 日。 2. 環境省自然環境局国立公園課提供の公園計画書(変更計画書)及び公園計画図(平成 30 年 12 月 31 日時点最新版)【※EADAS 収録情報】
社会条件:法 規制区分(自 然的条件)	国定公園	1. 原初:国土交通省国土政策局「国土数値情報(自然公園区域)平成 22 年度)」をもとに加工、 2. 更新:平成 30 年 12 月 31 日時点までに、公園区域及び保護規制計画の変更があった国定公園について、環境省自然環境局国立公園課及び都道府県の所管部署提供の公園計画書及び公園計画図等をもとに、原初データを加工。 3. 新規指定により追加された国定公園の場合は、環境省自然環境局国立公園課提供の公園計画書及び公園計画図等をもとに、GIS データを新たに作成し既存のデータに集約しています。 注:使用した原典、整備方法、更新の時点は、国定公園及び都道府県ごとに異なります。【※EADAS 収録情報】
社会条件:法 規制区分(自 然的条件)	都道府県立自然公園	1. 各都道府県の自然環境保全地域所管部署から提供があった指定書、区域図、目録等の写し等(平成 27 年度) 2. 環境省ホームページ(自然環境保全地域 各種データ)平成 27 年 12 月 1 日時点、(1) 都道府県自然環境保全地域内訳表、(2) 野生動植物保護地区内訳表 3. 山形県、石川県、奈良県、岡山県、高知県、熊本県の区域情報:国土交通省国土政策局「国土数値情報(自然保全地域)平成 23 年度)」をもとに[環境省総合環境局]が加工、熊本県「無田湿原」のみ原典提供により区域を訂正 注:使用した原典は、都道府県ごと、あるいは自然環境保全地域ごとに異なります。【※EADAS 収録情報】
社会条件:法 規制区分(自 然的条件)	原生自然環境 保全地域	1. 環境省自然環境局自然環境計画課提供の原生自然環境保全地域(5 地域)及び自然環境保全地域(10 地域)の指定書及び区域図 2. 環境省ホームページ(自然環境保全地域 各種データ)(1) 原生自然環境保全地域、(2) 自然環境保全地域、(3) 自然環境保全地域(野生動植物保護地区)、(4) 自然環境保全地域(海域特別地区) 1. 2. 共に平成 27 年 12 月 1 日時【※EADAS 収録情報】
社会条件:法 規制区分(自 然的条件)	自然環境保全 地域(国指 定)	1. 環境省自然環境局自然環境計画課提供の原生自然環境保全地域(5 地域)及び自然環境保全地域(10 地域)の指定書及び区域図、/ 2. 環境省ホームページ(自然環境保全地域 各種データ)(1) 原生自然環境保全地域、(2) 自然環境保全地域、(3) 自然環境保全地域(野生動植物保護地区)、(4) 自然環境保全地域(海域特別地区) 1. 2. 共に平成 27 年 12 月 1 日時点【※EADAS 収録情報】

区分	項目	提供元・原典等
社会条件:法規制区分(自然的条件)	自然環境保全地域(都道府県指定)	1. 環境省自然環境局自然環境計画課提供の原生自然環境保全地域(5地域)及び自然環境保全地域(10地域)の指定書及び区域図 2. 環境省ホームページ(自然環境保全地域 各種データ)(1)原生自然環境保全地域、(2)自然環境保全地域、(3)自然環境保全地域(野生動植物保護地区)、(4)自然環境保全地域(海域特別地区)、 1. 2. 共に平成27年12月1日時点【※EADAS収録情報】
社会条件:法規制区分(自然的条件)	鳥獣保護区(国指定)	1. 環境省自然環境局生物多様性センター[自然環境調査Web-GIS]の国指定鳥獣保護区区域等のページから、取得したシェープファイル、注:原典1のシェープファイル更新年月日は2016年2月17日。取得日:2018年9月18日 2. 環境省自然環境局野生生物課提供の平成27年6月1日から令和元年11月1日までに変更、新規指定があった国指定鳥獣保護区の計画書、区域図、新規指定・変更後区域のシェープファイルを使用して、1のシェープファイルを加工。【※EADAS収録情報】
社会条件:法規制区分(自然的条件)	鳥獣保護区(都道府県指定)	1. 都道府県の鳥獣保護区所管部署から提供を受けた「ハンターマップ(令和元年度)」、「鳥獣保護区区域図(令和元年度)」、「鳥獣保護管理事業計画書」【※EADAS収録情報】
社会条件:法規制区分(自然的条件)	世界自然遺産地域	1. 国土交通省「国土数値情報(世界遺産)平成23年度」をもとに加工
社会条件:法規制区分(防災)	土砂災害特別警戒区域	1. 国土交通省「国土数値情報(土砂災害警戒区域)平成30年度および令和元年度」をもとに加工
社会条件:法規制区分(防災)	土砂災害警戒区域	1. 国土交通省「国土数値情報(土砂災害警戒区域)平成30年度および令和元年度」をもとに加工

#### 4) 導入ポテンシャル（設備容量）

導入ポテンシャル（設備容量）は、下式により算定した。各カテゴリーの設置密度を表 3.2.1-43 に示す。

$$\text{設備容量 (kW)} = \text{設置可能面積 (m}^2\text{)} \times \text{設置密度 (kW/m}^2\text{)}$$

表 3.2.1-43 各カテゴリーの設置密度

カテゴリー		設置形態	1kWあたりの面積 (m <sup>2</sup> /kW)	設置密度 (kW/m <sup>2</sup> )	
建物系	戸建住宅等	屋根	6	0.167	
	戸建住宅等以外	屋上	9	0.111	
土地系	最終処分場	一般廃棄物	地上設置型	9	0.111
	耕地	田	営農型	25	0.040
		畑	営農型	25	0.040
	荒廃農地	再生利用 可能	地上設置型	9	0.111
			営農型	25	0.040
		再生利用 困難	地上設置型	9	0.111
水上	ため池	水上設置型	9	0.111	

#### 5) 導入ポテンシャル（年間発電電力量）

導入ポテンシャル（年間発電電力量）は、下式により算定した。地域別発電係数は、市町村別に算定した値を使用した。

$$\text{年間発電電力量 (kWh/年)} = \text{設備容量 (kW)} \times \text{地域別発電量係数 (kWh/(kW\cdot年))}$$

## (2) 太陽光発電の導入ポテンシャルの推計結果

### 1) 太陽光発電の導入ポテンシャル

太陽光発電の導入ポテンシャルの推計結果を表 3.2.1-44 に、推計結果のグラフを図 3.2.1-21 に、太陽光発電の導入ポテンシャルの分布図を図 3.2.1-22 に示す。

建物系カテゴリーの導入ポテンシャルの合計は、455,205MW 及び 598,532GWh/年、土地系カテゴリーの導入ポテンシャルの合計は、1,009,836MW 及び 1,277,355 GWh/年、対象カテゴリー全体では、1,465,041MW 及び 1,875,887 GWh/年となった。

表 3.2.1-44 太陽光発電の導入ポテンシャル (カテゴリー別)

カテゴリー		設備容量 (MW)	年間発電電力量 (GWh/年)	
建物系	官公庁	5,764	7,518	
	病院	2,751	3,598	
	学校	10,849	14,201	
	戸建住宅等	166,944	221,541	
	集合住宅	8,427	11,143	
	工場・倉庫	25,180	33,448	
	その他建物	234,807	306,463	
	鉄道駅	485	619	
	建物系計		455,205	598,532
土地系	最終処分場	一般廃棄物	4,413	5,665
	耕地	田	298,649	373,455
		畑	471,957	590,913
	荒廃農地 <sup>※1</sup>	再生利用可能①	100,263	132,208
		再生利用可能②	17,546	23,077
		再生利用可能③	49,477	65,355
		再生利用困難	212,880	278,823
	水上	ため池 <sup>※2</sup>	4,391	5,423
土地系計		1,009,836	1,277,355	
全体計		1,465,041	1,875,887	

※1：荒廃農地（再生利用可能）は、以下の3通りの推計を実施した。

土地系計及び全体計には、荒廃農地（再生利用可能）②の値を用いた。

- ・荒廃農地（再生利用可能）①：すべて地上設置型を想定
- ・荒廃農地（再生利用可能）②：すべて営農型を想定
- ・荒廃農地（再生利用可能）③：農用地区域は営農型、農用地区域以外は地上設置型を想定

※2：データ利用許諾が得られたため池のみ集計。

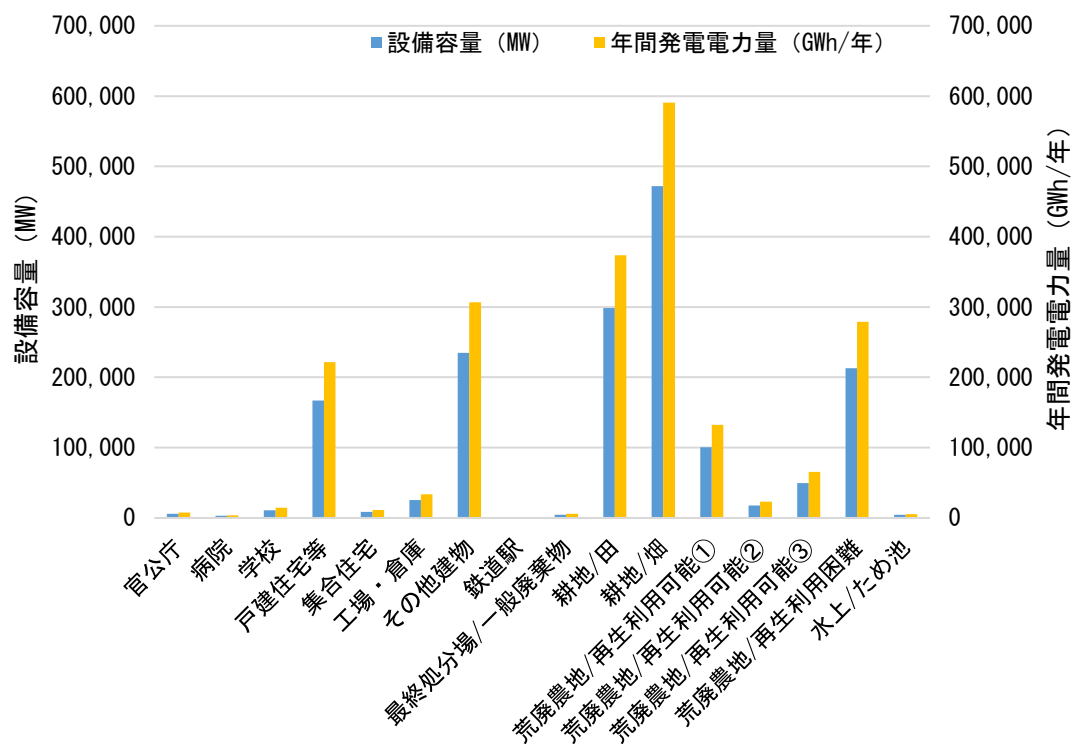


図 3.2.1-21 太陽光発電の導入ポテンシャル (カテゴリー別)

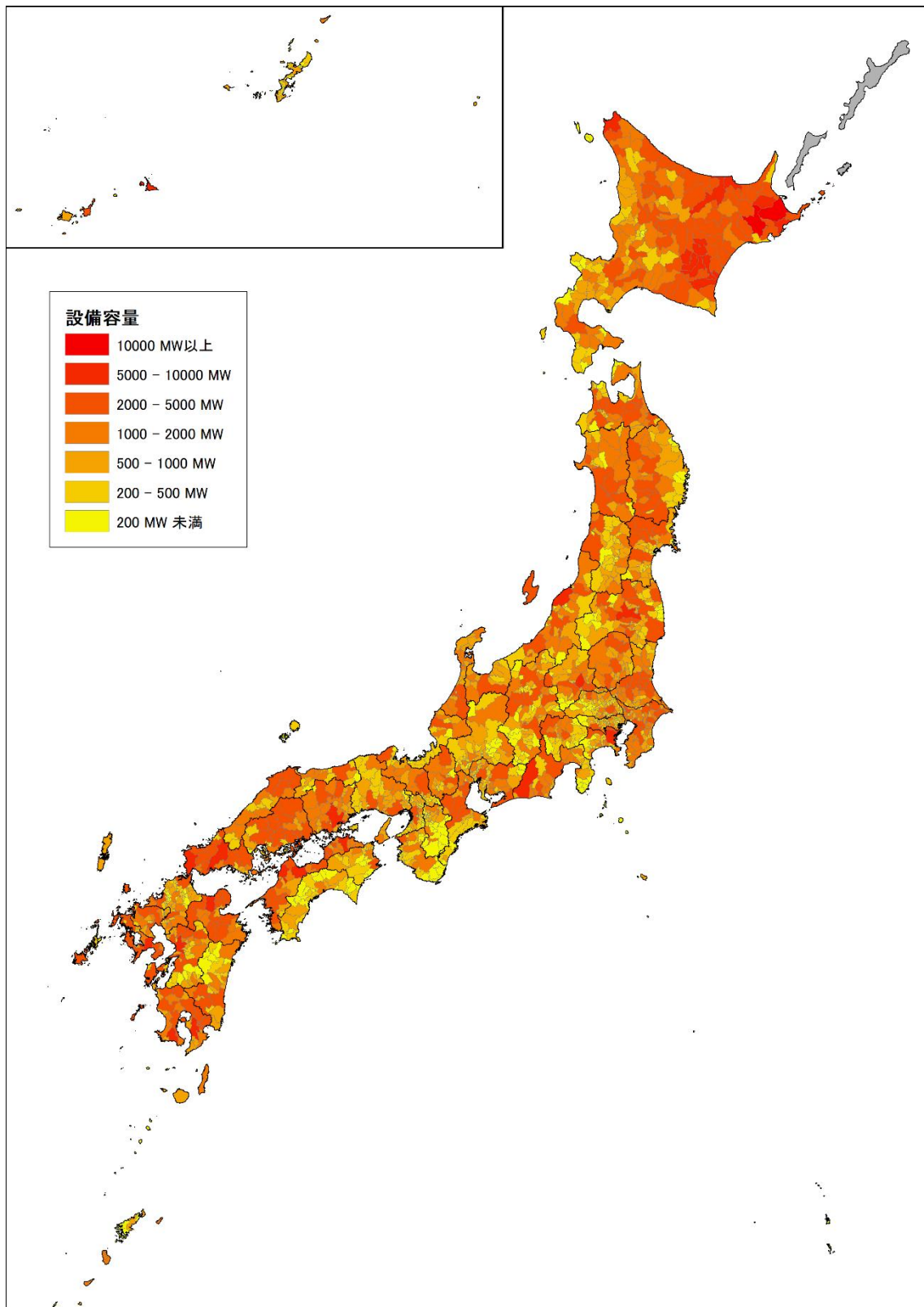


図 3.2. 1-22 太陽光発電の導入ポテンシャルの分布図（設備容量・全体計）



## 2) 建物系の太陽光発電の導入ポテンシャル

建物系の太陽光発電の都道府県別導入ポテンシャルの推計結果を表 3.2.1-45、表 3.2.1-46、推計結果のグラフを図 3.2.1-23 に、分布図を図 3.2.1-24 に示す。

表 3.2.1-45 建物系の太陽光発電の都道府県別導入ポテンシャルの推計結果（設備容量）  
(MW)

都道府県	官公庁	病院	学校	戸建住宅等	集合住宅	工場・倉庫	その他建物	鉄道駅	建物系計
北海道	321	143	519	9,169	382	736	11,786	35	23,092
青森県	95	40	151	2,630	29	155	4,076	15	7,191
岩手県	97	40	157	2,152	41	221	4,914	20	7,643
宮城県	119	54	235	2,749	127	358	5,595	10	9,247
秋田県	107	34	125	1,755	23	158	4,020	15	6,238
山形県	92	39	128	1,722	19	218	4,033	15	6,267
福島県	129	54	212	3,180	63	490	6,393	13	10,534
茨城県	178	75	290	5,453	104	1,096	8,495	5	15,697
栃木県	113	56	210	3,412	55	781	5,958	5	10,589
群馬県	129	61	195	3,377	71	771	5,457	7	10,068
埼玉県	241	109	464	9,193	491	1,166	7,826	18	19,508
千葉県	214	108	463	8,621	555	1,198	8,152	16	19,328
東京都	302	157	781	9,646	1,544	498	7,062	33	20,023
神奈川県	218	101	506	8,489	1,006	1,252	6,397	21	17,991
新潟県	153	59	246	3,904	44	462	6,469	28	11,365
富山県	83	36	119	1,607	29	418	3,602	5	5,899
石川県	77	35	131	1,629	37	247	3,331	4	5,491
福井県	62	23	99	1,264	15	223	2,602	6	4,295
山梨県	59	25	98	1,588	29	192	2,591	3	4,586
長野県	156	56	248	3,536	54	412	7,729	19	12,210
岐阜県	119	51	192	3,231	37	604	5,605	9	9,849
静岡県	164	77	288	5,282	140	1,228	7,137	11	14,326
愛知県	242	140	549	8,690	529	2,395	10,946	14	23,504
三重県	100	45	181	3,338	47	741	4,812	10	9,273
滋賀県	80	29	145	2,253	43	685	3,196	7	6,438
京都府	94	46	242	3,412	191	334	3,286	9	7,614
大阪府	198	123	545	7,405	857	1,454	6,768	18	17,367
兵庫県	202	104	422	6,635	550	1,329	7,796	17	17,056
奈良県	69	30	124	2,110	98	173	2,321	4	4,928
和歌山県	53	25	94	2,049	27	223	2,128	4	4,604
鳥取県	46	20	69	1,003	17	87	1,835	5	3,083
島根県	62	23	95	1,257	18	114	2,622	5	4,195
岡山県	109	58	205	3,219	57	625	5,148	10	9,432
広島県	124	65	254	3,979	146	733	5,684	9	10,994
山口県	87	48	156	2,202	57	442	4,013	9	7,013
徳島県	49	26	81	1,511	25	111	2,138	2	3,943
香川県	59	28	96	1,660	31	248	2,866	2	4,991
愛媛県	80	40	133	2,476	49	316	3,625	4	6,724
高知県	42	22	90	1,766	24	60	1,664	4	3,672
福岡県	235	144	440	4,863	435	999	8,708	14	15,838
佐賀県	69	33	103	1,026	26	243	2,598	3	4,101
長崎県	90	37	148	2,091	45	145	3,393	2	5,950
熊本県	107	65	192	2,397	64	258	5,100	7	8,189
大分県	78	39	123	1,904	42	236	3,168	6	5,596
宮崎県	76	40	131	1,799	45	159	3,847	3	6,100
鹿児島県	112	58	200	3,222	49	142	5,508	5	9,296
沖縄県	72	30	169	1,086	57	47	2,405	1	3,867
計	5,764	2,751	10,849	166,944	8,427	25,180	234,807	485	455,205

表 3.2.1-46 建物系の太陽光発電の都道府県別導入ポテンシャルの推計結果

(年間発電電力量)

(GWh/年)

都道府県	官公庁	病院	学校	戸建住宅等	集合住宅	工場・倉庫	その他建物	鉄道駅	建物系計
北海道	384	172	623	11,192	460	885	14,174	41	27,932
青森県	113	48	181	3,168	35	188	4,886	17	8,636
岩手県	118	49	192	2,652	51	265	5,968	24	9,318
宮城県	151	69	300	3,566	162	458	7,134	13	11,852
秋田県	120	38	139	1,957	26	177	4,497	17	6,970
山形県	109	47	152	2,023	22	261	4,761	18	7,393
福島県	166	70	272	4,146	82	639	8,242	16	13,632
茨城県	244	103	396	7,589	142	1,496	11,612	7	21,590
栃木県	154	76	285	4,715	74	1,060	8,054	7	14,423
群馬県	182	87	275	4,860	100	1,086	7,688	10	14,287
埼玉県	329	149	631	12,749	661	1,596	10,692	24	26,832
千葉県	288	145	623	11,759	746	1,609	10,954	21	26,145
東京都	403	209	1,043	13,109	2,062	668	9,426	44	26,966
神奈川県	295	137	684	11,638	1,359	1,690	8,644	28	24,474
新潟県	176	68	283	4,471	50	531	7,447	32	13,058
富山県	98	42	140	1,889	34	493	4,249	6	6,952
石川県	93	41	158	1,950	44	298	4,008	5	6,599
福井県	74	28	118	1,500	18	267	3,103	7	5,115
山梨県	86	36	143	2,366	43	280	3,779	5	6,738
長野県	227	81	360	5,208	79	602	11,204	27	17,788
岐阜県	161	69	259	4,406	51	821	7,556	12	13,335
静岡県	230	107	403	7,508	193	1,721	9,989	15	20,166
愛知県	337	194	762	12,254	729	3,346	15,233	19	32,874
三重県	135	62	245	4,568	63	999	6,514	13	12,600
滋賀県	104	38	188	2,931	55	894	4,152	8	8,370
京都府	117	58	303	4,295	240	420	4,088	11	9,533
大阪府	262	162	719	9,838	1,131	1,921	8,944	24	23,002
兵庫県	270	140	566	8,952	746	1,800	10,356	23	22,853
奈良県	89	39	160	2,750	128	224	3,005	5	6,399
和歌山県	72	34	127	2,803	37	304	2,887	6	6,269
鳥取県	55	25	83	1,198	20	104	2,201	6	3,692
島根県	74	27	114	1,498	21	137	3,143	6	5,019
岡山県	146	78	274	4,331	77	847	6,867	13	12,633
広島県	165	87	337	5,298	194	978	7,504	11	14,574
山口県	112	62	201	2,848	73	575	5,168	11	9,050
徳島県	67	36	112	2,086	35	154	2,934	2	5,426
香川県	81	37	130	2,263	42	336	3,876	3	6,768
愛媛県	104	51	173	3,219	65	402	4,687	5	8,705
高知県	58	31	125	2,463	34	83	2,301	5	5,100
福岡県	294	180	549	6,089	535	1,245	10,938	18	19,848
佐賀県	88	42	131	1,309	33	310	3,308	3	5,224
長崎県	115	47	190	2,673	58	186	4,348	2	7,619
熊本県	140	84	250	3,130	84	337	6,644	9	10,678
大分県	100	49	158	2,456	53	302	4,063	8	7,189
宮崎県	102	54	175	2,415	60	213	5,127	4	8,149
鹿児島県	143	74	254	4,105	62	182	7,054	6	11,879
沖縄県	91	38	215	1,351	71	60	3,054	1	4,880
計	7,518	3,598	14,201	221,541	11,143	33,448	306,463	619	598,532

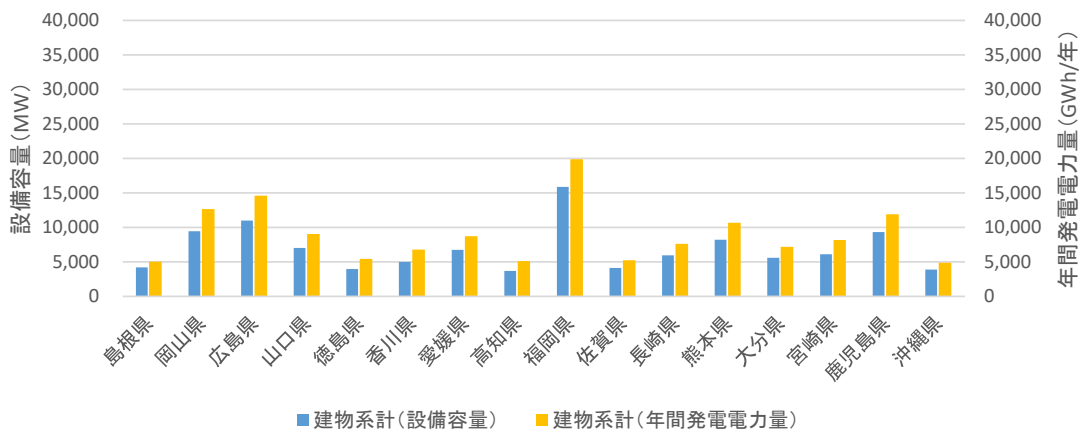
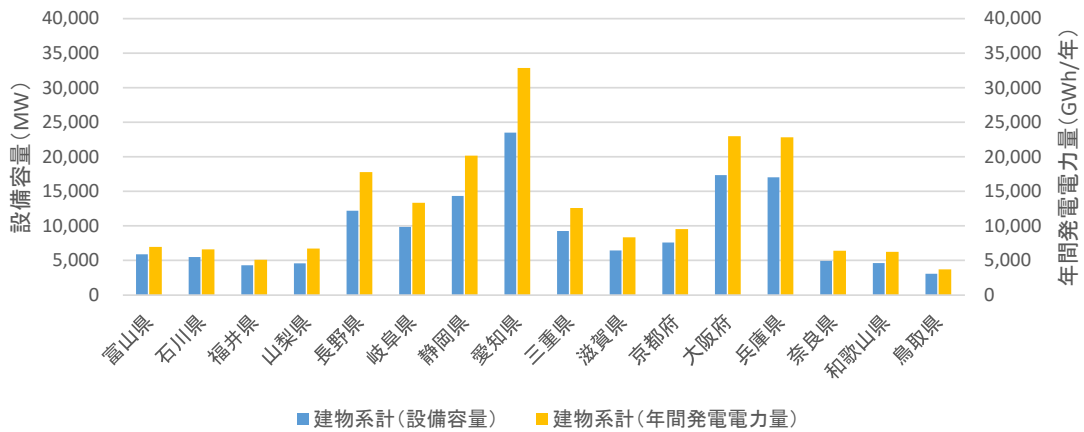
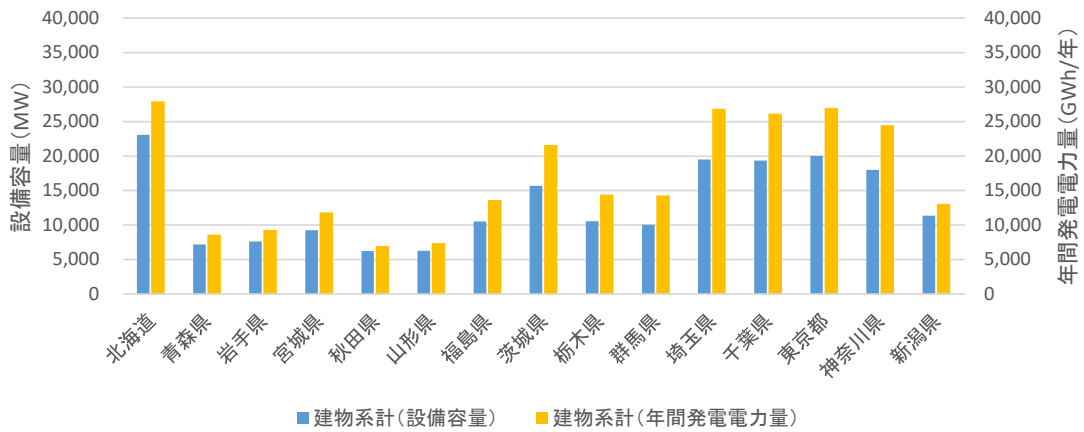


図 3.2.1-23 太陽光発電の導入ポテンシャル（建物系・都道府県別）

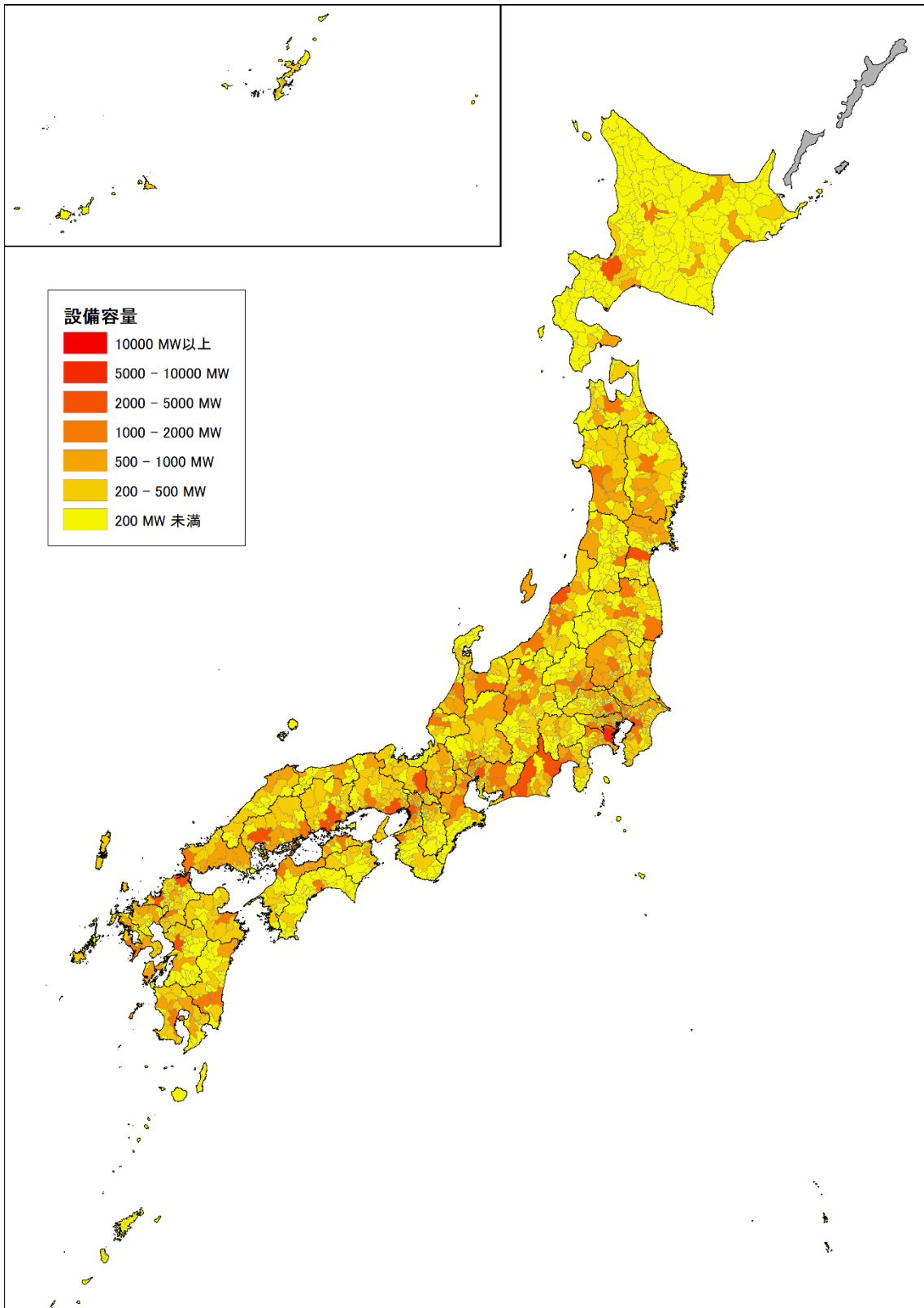


図 3. 2. 1-24 太陽光発電の導入ポテンシャルの分布図（建物系）

### 3) 土地系の太陽光発電の導入ポテンシャル

土地系の太陽光発電の都道府県別導入ポテンシャルの推計結果を表 3.2.1-47、表 3.2.1-48 に、推計結果のグラフを図 3.2.1-25 に、分布図を図 3.2.1-26 に示す。

なお、荒廃農地（再生利用可能）は、以下の3通りの推計を実施した。土地系計には、荒廃農地（再生利用可能）②の値を用いた。

- ・荒廃農地（再生利用可能）①：すべて地上設置型を想定
- ・荒廃農地（再生利用可能）②：すべて営農型を想定
- ・荒廃農地（再生利用可能）③：農用地区域は営農型、農用地区域以外は地上設置型を想定

表 3.2.1-47 土地系の太陽光発電の都道府県別導入ポテンシャルの推計結果（設備容量）  
 (MW)

都道府県	最終処分場	耕地		荒廃農地				水上	土地系計
	一般廃棄物	田	畑	再生利用可能①	再生利用可能②	再生利用可能③	再生利用困難	ため池※	
北海道	833	39,503	295,319	744	226	369	1,582	8	337,472
青森県	116	11,611	16,553	3,143	696	1,294	2,970	661	32,607
岩手県	69	13,116	12,758	2,319	462	1,020	2,207	40	28,652
宮城県	96	8,941	3,365	2,610	511	1,275	4,209	31	17,153
秋田県	141	23,981	4,105	468	92	145	689	165	29,174
山形県	57	11,387	4,622	1,408	254	453	1,307	196	17,822
福島県	95	15,154	6,505	7,281	1,295	3,533	7,128	182	30,358
茨城県	67	8,321	12,414	6,110	1,176	3,832	6,549	23	28,551
栃木県	28	14,323	5,298	1,521	310	930	988	65	21,010
群馬県	69	2,526	6,563	2,417	421	1,118	7,648	9	17,236
埼玉県	102	1,676	4,183	2,740	480	1,286	1,142	3	7,585
千葉県	151	11,159	10,497	7,184	1,381	4,208	7,769	22	30,978
東京都	68	12	701	371	45	180	3,069	0	3,895
神奈川県	189	507	2,195	740	108	431	861	0	3,859
新潟県	77	14,781	2,409	292	54	117	2,524	0	19,846
富山県	23	6,563	282	191	36	87	200	46	7,151
石川県	84	4,450	898	739	133	256	4,912	31	10,507
福井県	18	4,310	495	241	48	111	622	5	5,498
山梨県	8	607	1,889	2,522	345	995	4,917	2	7,767
長野県	75	7,156	6,913	4,552	799	2,171	12,436	0	27,378
岐阜県	113	2,964	1,255	651	104	299	1,404	86	5,927
静岡県	95	1,483	5,142	4,224	651	1,849	3,184	6	10,562
愛知県	219	3,864	3,947	2,602	438	1,301	2,664	108	11,241
三重県	99	6,204	2,047	2,937	502	1,883	4,111	107	13,070
滋賀県	75	8,502	502	652	118	266	1,308	79	10,583
京都府	89	2,429	795	461	71	229	3,016	0	6,399
大阪府	104	1,041	433	181	24	116	203	394	2,200
兵庫県	221	7,539	594	974	147	304	1,490	899	10,890
奈良県	25	1,617	709	654	86	407	968	187	3,592
和歌山県	27	760	2,474	1,263	210	574	2,552	0	6,023
鳥取県	11	2,636	2,092	1,037	180	412	2,810	12	7,740
島根県	35	3,044	871	1,520	259	740	6,091	1	10,303
岡山県	97	4,393	1,842	3,227	498	1,587	9,294	0	16,123
広島県	83	5,029	1,216	767	109	360	8,136	0	14,573
山口県	84	4,638	878	2,076	336	1,210	8,373	130	14,439
徳島県	21	1,428	445	1,401	199	549	1,971	25	4,091
香川県	54	2,854	415	1,174	158	527	7,147	191	10,818
愛媛県	54	2,661	2,400	2,096	308	1,055	14,052	79	19,554
高知県	25	1,818	485	772	105	285	1,473	1	3,907
福岡県	156	6,830	2,028	2,152	382	998	3,514	325	13,235
佐賀県	31	3,097	956	2,238	428	846	5,783	31	10,326
長崎県	55	1,939	2,833	3,743	469	1,851	15,150	17	20,463
熊本県	47	7,800	6,543	3,957	704	2,278	6,666	133	21,893
大分県	67	4,800	2,978	2,119	330	978	11,363	0	19,538
宮崎県	56	4,241	6,057	1,393	251	519	1,783	86	12,474
鹿児島県	79	4,829	15,108	6,028	1,087	3,388	13,021	5	34,128
沖縄県	29	123	8,949	2,369	521	856	1,622	0	11,245
計	4,413	298,649	471,957	100,263	17,546	49,477	212,880	4,391	1,009,836

※データ利用許諾が得られたため池のみ集計。

表 3.2.1-48 土地系の太陽光発電の都道府県別導入ポテンシャルの推計結果  
(年間発電電力量) (GWh/年)

都道府県	最終処分場	耕地		荒廃農地				水上	土地系計
	一般廃棄物	田	畑	再生利用可能①	再生利用可能②	再生利用可能③	再生利用困難	ため池※	
北海道	992	45,681	361,021	880	267	435	1,844	9	409,813
青森県	137	13,913	19,887	3,761	832	1,548	3,554	748	39,071
岩手県	84	15,720	15,571	2,800	558	1,232	2,664	46	34,643
宮城県	123	11,298	4,255	3,327	652	1,625	5,366	37	21,730
秋田県	158	26,881	4,611	524	103	162	772	179	32,704
山形県	66	13,148	5,474	1,634	294	526	1,517	220	20,719
福島県	122	19,491	8,349	9,344	1,662	4,534	9,148	224	38,995
茨城県	91	11,374	16,991	8,373	1,611	5,251	8,975	30	39,071
栃木県	37	19,237	7,116	2,051	418	1,254	1,332	84	28,224
群馬県	98	3,561	9,220	3,402	592	1,574	10,766	12	24,249
埼玉県	140	2,319	5,749	3,786	663	1,777	1,578	4	10,453
千葉県	202	14,992	14,132	9,667	1,858	5,662	10,453	28	41,666
東京都	91	16	932	492	60	238	4,072	1	5,171
神奈川県	255	683	2,963	998	145	581	1,161	0	5,207
新潟県	89	17,037	2,762	336	63	134	2,907	0	22,858
富山県	28	7,738	331	226	42	103	236	53	8,428
石川県	100	5,371	1,083	891	160	308	5,923	36	12,674
福井県	22	5,140	600	289	57	133	745	5	6,569
山梨県	11	901	2,797	3,724	509	1,470	7,259	2	11,481
長野県	109	10,394	10,025	6,577	1,155	3,136	17,967	0	39,651
岐阜県	152	3,967	1,669	875	140	403	1,888	111	7,928
静岡県	133	2,065	7,256	5,957	918	2,607	4,490	8	14,871
愛知県	307	5,412	5,600	3,660	616	1,830	3,747	144	15,827
三重県	134	8,387	2,771	3,976	679	2,549	5,566	138	17,674
滋賀県	98	11,068	653	850	153	347	1,704	99	13,774
京都府	109	2,986	999	571	87	283	3,731	0	7,912
大阪府	138	1,381	573	239	32	153	269	504	2,896
兵庫県	302	9,970	779	1,276	192	399	1,951	1,175	14,370
奈良県	32	2,094	915	845	111	525	1,250	233	4,636
和歌山県	36	1,021	3,360	1,711	285	778	3,457	0	8,159
鳥取県	13	3,154	2,502	1,241	216	493	3,364	14	9,261
島根県	42	3,644	1,045	1,819	311	885	7,290	1	12,332
岡山県	130	5,701	2,421	4,249	655	2,090	12,239	0	21,145
広島県	111	6,457	1,601	994	141	467	10,551	0	18,861
山口県	109	5,874	1,113	2,648	428	1,544	10,683	161	18,368
徳島県	29	1,990	610	1,924	274	754	2,707	33	5,644
香川県	72	3,856	563	1,589	214	714	9,671	247	14,625
愛媛県	70	3,430	3,126	2,706	398	1,362	18,145	99	25,267
高知県	34	2,507	669	1,063	144	393	2,029	1	5,384
福岡県	193	8,657	2,600	2,749	488	1,275	4,490	396	16,823
佐賀県	39	3,959	1,207	2,861	547	1,082	7,395	39	13,186
長崎県	70	2,478	3,592	4,783	599	2,365	19,356	21	26,116
熊本県	61	10,166	8,542	5,146	916	2,962	8,668	166	28,519
大分県	84	6,267	3,869	2,753	429	1,271	14,765	0	25,413
宮崎県	74	5,653	8,088	1,854	335	691	2,373	110	16,633
鹿児島県	100	6,260	19,402	7,741	1,395	4,351	16,722	6	43,885
沖縄県	36	158	11,519	3,043	670	1,099	2,084	0	14,468
計	5,665	373,455	590,913	132,208	23,077	65,355	278,823	5,423	1,277,355

※データ利用許諾が得られたため池のみ集計。



図 3.2.1-25 太陽光発電の導入ポテンシャル（土地系・都道府県別）



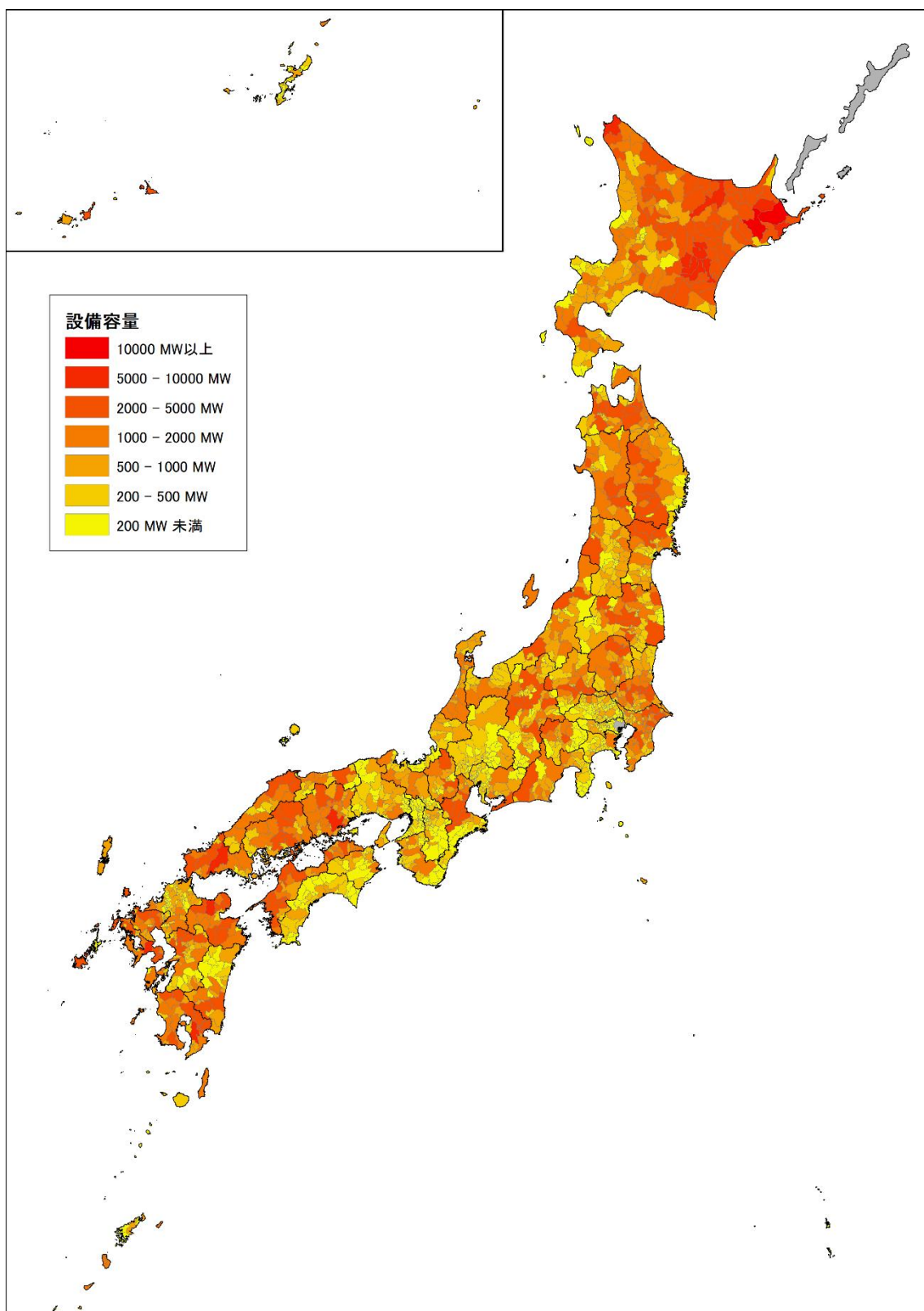


図 3. 2. 1-26 太陽光発電の導入ポテンシャルの分布図（土地系）

### (3) 推計結果の取り扱いにおける留意点

太陽光発電の導入ポテンシャル推計結果の取り扱いにおける留意点を表 3.2.1-49 に示す。

表 3.2.1-49 推計結果の取り扱いにおける留意点

項目	留意点	備考
カテゴリー	建物系カテゴリーのうち、「戸建住宅等」・「集合住宅」・「工場・倉庫」は、一部地域では、「その他建物」に分類されている場合がある。	推計元の GIS 属性をそのまま適用しているため
	推計に使用した GIS 属性には、戸建住宅がないため、GIS 属性の「普通建物」のうち、100m <sup>2</sup> 未満のものを「戸建住宅等」とした。そのため、戸建住宅以外の建物も分類されている。また、戸建住宅であっても、その他建物に分類されている場合がある。	
	最終処分場は、一般廃棄物の最終処分場を対象とし、広域処理の場合は最終処分場が位置する市町村に計上している。東京都の最終処分場は、推計対象外としている。	
推計	<ul style="list-style-type: none"> <li>福島県楡葉町、富岡町、大熊町、双葉町、葛尾村、飯館村および東京都小笠原村は、荒廃農地面積割合を「0」とした。</li> <li>東京都特別区は区ごとの分割ができないため、荒廃農地面積割合を「0」とした。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>推計に使用した荒廃農地統計において除かれているため</li> <li>推計に使用した耕地面積統計において合算値であるため</li> </ul>
	統計情報を按分により推計した荒廃農地については、実際との乖離が大きい可能性がある。	
	導入ポテンシャルは DC 定格による推計である。	
	推計除外条件の適用は、ポイント情報の場合はそのポイントが条件の中にあるかどうか、ポリゴン情報の場合はポリゴン重心点が条件の中にあるかどうか、により判断した。	
	導入ポテンシャルでは、個別の地域事情等は考慮されていない。	

### 3.2.2 陸上風力発電の導入ポテンシャル情報の精緻化

陸上風力発電の導入ポテンシャルの推計では、近年風力発電設備の技術開発や大型化が進んでいることから、基本諸元の見直しを行い、導入ポテンシャルの推計を実施した。

#### 3.2.2.1 陸上風力発電の各種設定の見直し

##### (1) 推計に係る各種設定の見直し

##### 1) 定格出力の設定

風力発電は近年大型化が進んでおり、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の調査によると、2017年度には2,000kWを超える発電設備の設置基数が多くなっていることがわかる。

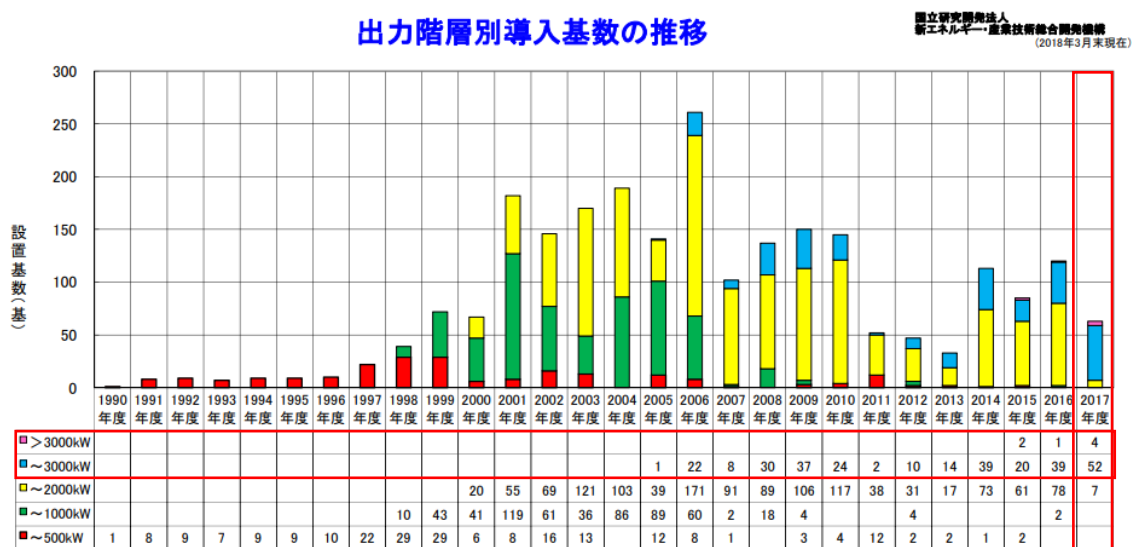


図 3.2.2-1 出力階層別導入基数の推移

出典：日本における風力発電設備・導入実績資料集

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 HP, 2018年6月28日更新

また、近年計画されている発電設備に関する動向を把握するため、環境省「環境影響評価情報支援ネットワーク」において公開されている事例情報一覧より、2021年以降に発行された事業の発電設備の定格出力を調査した（表 3.2.2-1、2021年5月調査時点、定格出力が不明なものは除く）。調査時点で計画されていた発電設備の単機定格出力は2,300～5,500kWであり、単機定格出力の全事業平均値は4,063kW、中央値は4,200kW、最頻値は4,300kWであった。平均値、中央値、最頻値の算出にあたっては、単機定格出力の記載に幅があるものについては各事業の平均値をその事業の単機定格出力とし、「最大」「程度」「級」が付記されているものについては記載されている数値をその事業の単機定格出力とした。

上記調査結果、有識者ヒアリング及びWGにおける検討より、本調査では、単機定格出力を4,000kWに設定した。

表 3.2.2-1 近年の陸上風力発電計画における単機定格出力

No	都道府県	事業名称	手続段階	発行年月	基数	単機定格出力
1	青森県	(仮称) ウィンドファーム野辺地	配慮書	2021年04月	最大20基程度	4,200kW級
2	北海道	石狩コミュニティウィンドファーム事業	報告書	2021年03月	7基	3,200kW
3	青森県	(仮称) 新むつ小川原ウィンドファーム事業	準備書	2021年03月	8基	4,300kW級
4	和歌山県	(仮称) 中紀第二ウィンドファーム事業	準備書	2021年03月	最大12基	4,300kW
5	青森県	(仮称) 新岩屋ウィンドパーク事業	準備書	2021年03月	7基	4,300kW級
6	青森県	雲雀平風力発電事業	準備書	2021年02月	9基	4,200kW
7	青森県	豊畑放牧場風力発電事業	準備書	2021年02月	4基	4,200kW
8	静岡県	(仮称) 沼津真城山風力発電事業	方法書	2021年02月	最大11基	3,000～4,300kW
9	石川県	(仮称) 志賀風吹岳風力発電事業	方法書	2021年02月	最大17基	4,200～5,500kW
10	北海道	(仮称) 苫厚真風力発電事業	方法書	2021年02月	10基程度	3,400～4,300kW
11	鹿児島県、熊本県	(仮称) 出水水俣ウィンドファーム事業	方法書	2021年02月	19基	3,450～4,200kW
12	北海道	(仮称) 石狩郡当別町西当別風力発電事業	方法書	2021年02月	最大12基	4,200kW
13	石川県	(仮称) 虫ヶ峰風力発電事業	方法書	2021年02月	最大13基	4,200～5,500kW
14	愛知県	(仮称) あつみ第二風力発電事業	方法書	2021年02月	最大5基	最大4,200kW程度
15	山形県	(仮称) 山形尾花沢風力発電事業	方法書	2021年02月	最大4基	3,200kW～4,300kW程度
16	福島県	(仮称) 三大明神風力発電事業	評価書	2021年01月	9基	4,200kW級
17	岩手県	(仮称) 釜石広域風力発電事業 更新計画	準備書	2021年01月	最大11基程度	4,000kW級
18	石川県	(仮称) 七尾志賀風力発電事業	方法書	2021年01月	最大12基程度	4,200kW級
19	静岡県	(仮称) 天竜風力発電事業	方法書	2021年01月	最大12基	3,000kW～4,300kW
20	福井県	福井国見岳における風力発電事業 (仮称)	方法書	2021年01月	最大9基	4,300kW程度
21	福島県	(仮称) 会津若松みなと風力発電事業	方法書	2021年01月	5基程度	約4,200kW
22	宮崎県	(仮称) 串間市いちき風力発電事業	方法書	2021年01月	7基	約4,200kW
23	熊本県	(仮称) 球磨村風力発電事業	方法書	2021年01月	最大17基	最大3,600kW
24	福井県	(仮称) 美浜新庄ウィンドファーム発電事業	方法書	2021年01月	20～25基程度	3,400～4,200kW
25	長崎県	(仮称) 佐世保市鹿町町風力発電所設置計画	方法書	2021年01月	8～11基	3,000～4,000kW級
26	石川県	(仮称) 能登中風力発電事業	方法書	2021年01月	最大16基	4,300kW級
27	福井県	(仮称) 福井 大野・池田ウィンドファーム事業	方法書	2021年01月	最大11基	4,300kW

No	都道府県	事業名称	手続段階	発行年月	基数	単機定格出力
28	鹿児島県	(仮称) 新南大隅ウインドファーム	方法書	2021年01月	5基	4,000kW程度
29	鹿児島県、熊本県	(仮称) 肥薩ウインドファーム	方法書	2021年01月	30基	4,300kW程度
30	北海道	(仮称) えりも地区風力発電事業	方法書	2021年01月	最大64基	4,200～5,500kW級
31	広島県	(仮称) 広島西ウインドファーム事業	方法書	2021年01月	最大36基	最大4,300kW
32	鹿児島県	(仮称) 肝付風力発電事業	方法書	2021年01月	最大10基	最大4,300kW
33	愛知県	(仮称) 新田原臨海風力発電所	方法書	2021年01月	6～12基程度	4,300kW
34	石川県	(仮称) 輪島市南志見風力発電事業	方法書	2021年01月	最大12基	約2,300kW
35	山口県	(仮称) 阿武風力発電事業	方法書	2021年01月	最大13基	4,200kW程度
36	和歌山県	(仮称) DREAM Wind 和歌山有田川・日高川風力発電事業	方法書	2021年01月	最大11基	3,200kW級
37	福岡県、佐賀県	(仮称) DREAM Wind 佐賀唐津風力発電事業	方法書	2021年01月	8～10基程度	3,200～4,200kW
38	新潟県	(仮称) 西山風力発電事業	方法書	2021年01月	18基程度	4,200～5,500kW程度
39	宮城県	(仮称) 女川石巻風力発電事業	方法書	2021年01月	13基程度	3,600～4,200kW程度
40	福井県	(仮称) 鉢伏山風力発電事業	方法書	2021年01月	最大13基	4,200～5,500kW
41	福井県	(仮称) 福井藤倉山風力発電事業	方法書	2021年01月	最大16基	3,600kW～4,300kW
42	宮城県	(仮称) ウインドファーム八森山	方法書	2021年01月	15～20基	3,000～4,000kW級
43	福島県	(仮称) クリーンエナジー会津若松風力発電事業	方法書	2021年01月	5～7基	約3,200kW～4,300kW
44	熊本県、宮崎県、鹿児島県	(仮称) 伊佐・えびの・人吉風力発電事業	方法書	2021年01月	30～40基程度	3,000～4,000kW級
45	宮崎県	(仮称) 串間南部風力発電所	方法書	2021年01月	6～8基	2,500～3,000kW
46	宮城県	(仮称) 宮城西部風力発電事業	方法書	2021年01月	20～30基	4,200～5,500kW
47	福井県	(仮称) あわら風力発電事業	方法書	2021年01月	最大5基	最大4,200kW
48	山口県	天井山風力発電事業 (仮称)	方法書	2021年01月	最大17基	4,200～5,500kW級
49	福島県	(仮称) 葛尾・風越風力発電事業	方法書	2021年01月	5基	最大4,300kW
50	北海道	(仮称) せたな太櫓ウインドファーム	配慮書	2021年01月	最大20基	最大4,300kW程度

## 2) ローター径・パワーカーブの設定

公益財団法人自然エネルギー財団資料<sup>1</sup>より、風力発電設備の定格出力とローター径の関係を図 3.2.2-2 に示す。定格出力 4,000kW の場合、ローター径は 120m 前後となっている。

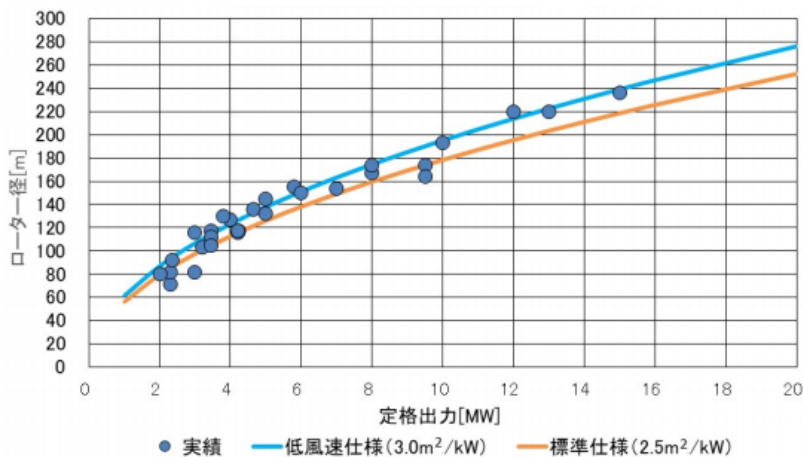


図 3.2.2-2 風車の定格出力とローター径

出典：2030 年におけるエネルギー目標量のあり方 風力発電、公益財団法人 自然エネルギー財団、2021 年 3 月 15 日

出力変化による電力系統への影響を低減するため、ストーム制御機能を有する風力発電設備の導入検討が主流になってきていることから、本調査では、ストーム制御機能を有する設備を想定した。各社が製造する風力発電設備の定格出力、ローター径及びパワーカーブの値はばらつきがあるため、定格出力 4,000kW の標準的なパワーカーブは存在しない。理論上、風力発電の出力は受風面積に比例することから、複数社の 4,000kW に近いストーム制御機能付きの風車の設計値より作成された、単位設備容量 (kW) 当り受風面積が 3.0m<sup>2</sup> (ローター径≒120m) における推定パワーカーブを使用した (自然エネルギー財団提供)。

本推計で使用したパワーカーブを図 3.2.2-3 に示す。

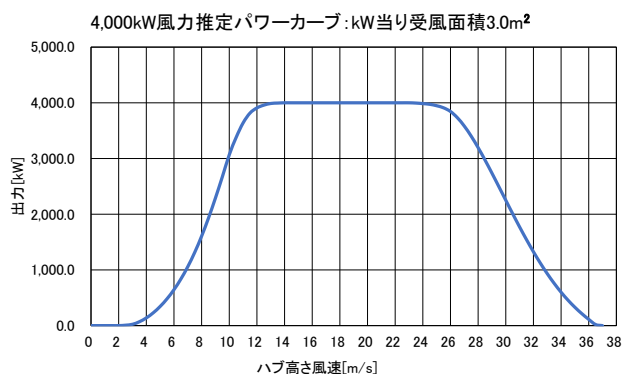


図 3.2.2-3 4,000kW 想定風力発電設備の推定パワーカーブ

出典：自然エネルギー財団

<sup>1</sup> 2030 年におけるエネルギー目標量のあり方 風力発電、公益財団法人 自然エネルギー財団、2021 年 3 月 15 日

### 3) ハブ高の設定

環境省「環境影響評価情報支援ネットワーク」において、事業者の協力により終了後も公開されている事例（2021年5月調査時点）より、発電設備のローター径およびハブ高について調査した（表 3.2.2-2）。

ハブ高とローター径が記載されていた23事例では、ハブ高（H）からローター半径（D/2）を引いた値は、20～58mであった。平均は35.3mであり、本調査で設定したローター径D=120mとすると、ハブ高 $H=120/2+(20\sim58)=80\sim118\text{m}$ となり、平均は $H=120/2+35.3=95.3\text{m}$ となる。

事業化においては、配慮書、方法書段階より低めに設定される事例が多いことから、平均値と準備書の事例を参考に、ハブ高を90mに設定した。

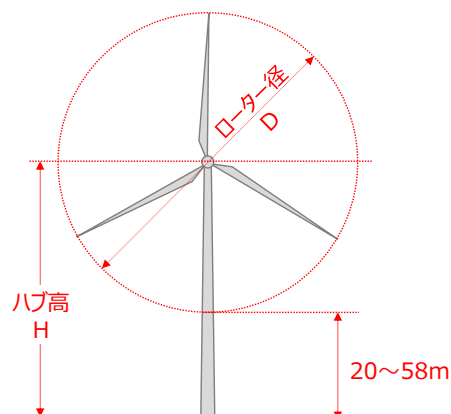


図 3.2.2-4 ローター径とハブ高の関係

表 3.2.2-2 近年の陸上風力発電におけるローター径とハブ高の整理

No	事業名称	評価段階	発行	ローター径 (D) m	ハブ高 (H) m	H-D/2
1	(仮称) 新むつ小川原ウィンドファーム事業	準備書	2021年3月	120	85	25.0
2	(仮称) 新岩屋ウィンドパーク事業	準備書	2021年3月	120	85	25.0
3	(仮称) 串間市いちき風力発電事業	方法書	2021年1月	117	98	39.5
4	(仮称) 会津若松みなと風力発電事業	方法書	2021年1月	117	85	26.5
5	(仮称) 西山風力発電事業	方法書	2021年1月	120	100	40.0
				160	125	45.0
6	(仮称) 島牧ウィンドファーム事業	方法書	2020年11月	130	94	29.0
				158	125.4	46.4
7	(仮称) 北条砂丘風力発電所更新計画	配慮書	2020年7月	103	85	33.5
				115.7	90	32.2
8	(仮称) 番屋風力発電所更新事業	配慮書	2020年7月	100	80	30.0
				120	110	50.0
9	(仮称) 上勇知ウィンドファーム事業	評価書	2020年3月	120	85	25.0
10	(仮称) 中里風力発電所設置	評価書	2020年3月	117	116.5	58.0
11	(仮称) 日置市及び鹿児島市における風力発電事業	方法書	2020年1月	82	89	48.0
				126	117	54.0
12	(仮称) 国見風力発電事業	方法書	2020年1月	120	90	30.0
13	(仮称) いちき串木野市及び薩摩川内市における風力発電事業	方法書	2020年2月	130	85	20.0
				150	112	37.0
14	(仮称) 大分ウィンドファーム事業	評価書	2019年8月	88	75	31.0
15	(仮称) 八竜風力発電所更新計画	配慮書	2019年10月	105	90	37.5
				136	120	52.0
16	(仮称) 中ノ森山風力発電事業	配慮書	2019年8月	112	84	28.0
				124	98	36.0

No	事業名称	評価段階	発行	ローター径 (D) m	ハブ高 (H) m	H-D/2
17	(仮称) 中紀第二ウィンドファーム 事業	方法書	2019年3月	80	75	35.0
				108	94	40.0
18	(仮称) 松前町札前ウィンドファーム 事業	配慮書	2019年3月	120	85	25.0
19	(仮称) えりも風力発電事業	方法書	2019年2月	117	84	25.5
20	(仮称) 八幡浜ウィンドファーム	配慮書	2018年9月	103	85	33.5
21	(仮称) たびと中央ウィンドファーム	配慮書	2018年8月	104	78	26.0
22	(仮称) 伊万里市における風力発電 事業	配慮書	2018年8月	80	75	35.0
				108	94	40.0
23	(仮称) 大高山風力発電事業	準備書	2018年4月	117	85	26.5
					平均	35.3

#### 4) 単位面積当たりの設置容量の設定

過年度調査では、1km<sup>2</sup>あたりの設置容量を10,000kWに設定していた。本推計では、想定設備のローター径が大きくなるため、1km<sup>2</sup>あたりの設置容量についても検討を行った。

定格出力4,000kW、ローター径120mの場合、3D×10D(図3.2.2-5、Dはローター径)の必要面積は、0.36×1.2=0.432km<sup>2</sup>となり、1km<sup>2</sup>あたりの設置容量は9,259kWとなる。

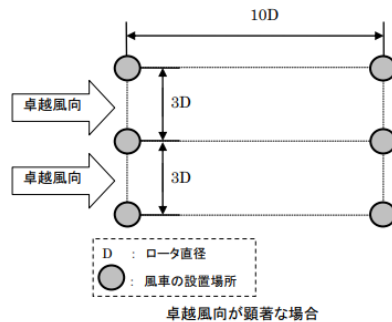
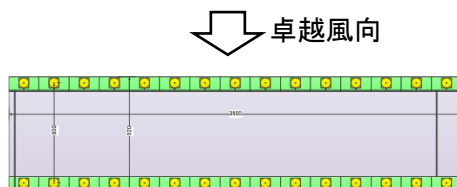


図 3.2.2-5 風車の配置方法

出典：風力発電導入ガイドブック，NEDO，2008年2月改訂第9版

但し、日本の陸上ウィンドファームにおいては、卓越風向に対して複数列の配置は少なく、単列か、多くても2列となる場合がほとんどである。単列や2列の場合は、上記の計算結果より必要面積は小さくなるため、1km<sup>2</sup>あたりの設置容量は大きくなる。(図3.2.2-6)。



(例)

4,000kW×15基×2列の場合

：約16,000kW/km<sup>2</sup>

図 3.2.2-6 2列配置の単1km<sup>2</sup>あたりの設置容量算定の例

上記に加え、敷地の端に設置される風車の必要面積が小さくなるため、1km<sup>2</sup>あたりの設置容量は、10,000kWとした。



5) 風速に応じた設備利用率の設定

① 平均風速ごとの年間発電量の算定

下式(a)より作成した平均風速 0.1m/s ごとのレーレ分布 (5.5~9.5m/s) (図 3.2.2-7) とパワーカーブより、定格出力 4,000kW の平均風速 0.1m/s ごとの年間発電電力量を算定した。算定結果を図 3.2.2-8 に示す。

$$\text{風速出現確率(\%)} = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{V}{\bar{V}^2} \cdot \exp\left\{-\frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{V}{\bar{V}}\right)^2\right\} \dots (a)$$

$\bar{v}$  : 年平均風速、 $v$  : 風速

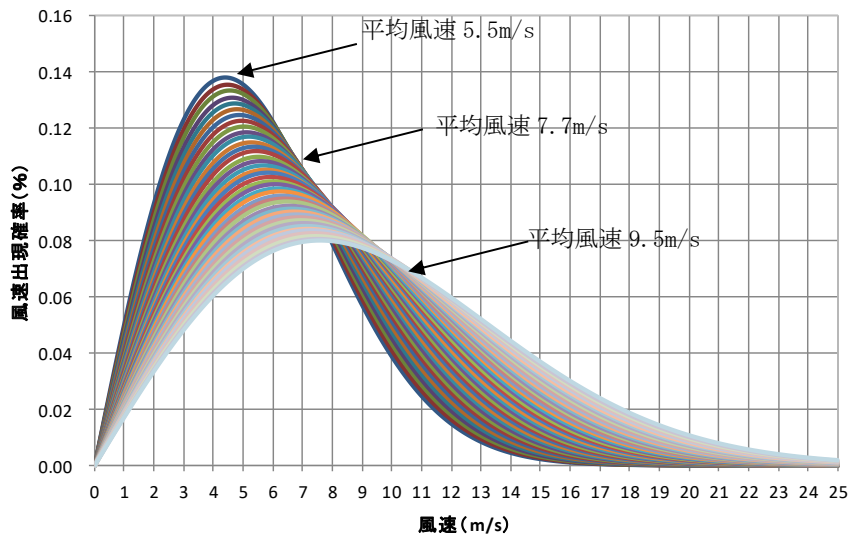


図 3.2.2-7 レーレ分布作成結果

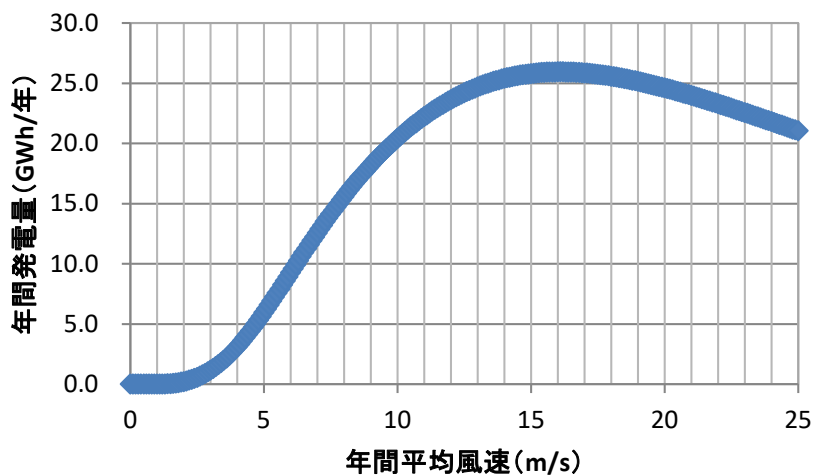


図 3.2.2-8 平均風速ごとの正味発電量の算定結果 (4,000kW)

② 平均風速ごとの設備利用率の設定

下式(b)より平均風速 0.1m/s ごとの理論設備利用率を算定した。算定結果を表 3.2.2-3 に示す。理論設備利用率は、ウェイクロス・所内率・稼働率等を考慮していない。また、年間発電量は、各社設計値より推定したパワーカーブを基に算定している。

$$\text{理論設備利用率(\%)} = \frac{\text{年間発電量 (補正前) (kWh)}}{\text{定格出力(kW)} \times 24(\text{h}) \times 365(\text{day})} \dots (b)$$

表 3.2.2-3 平均風速 0.1m/s ピッチの理論設備利用率 (4,000kW)

平均風速	理論設備利用率		
5.5 m/s	21.6	7.8 m/s	42.8
5.6 m/s	22.6	7.9 m/s	43.6
5.7 m/s	23.5	8.0 m/s	44.5
5.8 m/s	24.5	8.1 m/s	45.3
5.9 m/s	25.4	8.2 m/s	46.0
6.0 m/s	26.4	8.3 m/s	46.8
6.1 m/s	27.4	8.4 m/s	47.6
6.2 m/s	28.3	8.5 m/s	48.3
6.3 m/s	29.3	8.6 m/s	49.1
6.4 m/s	30.2	8.7 m/s	49.8
6.5 m/s	31.2	8.8 m/s	50.5
6.6 m/s	32.1	8.9 m/s	51.3
6.7 m/s	33.1	9.0 m/s	51.9
6.8 m/s	34.0	9.1 m/s	52.6
6.9 m/s	34.9	9.2 m/s	53.3
7.0 m/s	35.8	9.3 m/s	54.0
7.1 m/s	36.7	9.4 m/s	54.6
7.2 m/s	37.6	9.5 m/s	55.2
7.3 m/s	38.5	9.6 m/s	55.9
7.4 m/s	39.4	9.7 m/s	56.5
7.5 m/s	40.3	9.8 m/s	57.1
7.6 m/s	41.1	9.9 m/s	57.7
7.7 m/s	42.0	10.0 m/s	58.2

## (2) 平均風速の換算

環境省「平成 25 年度再生可能エネルギー導入拡大に向けた系統整備等調査事業」において作成された地上高 80m の風況マップを使用し、地上高 H=90m における平均風速に換算した。

NEDO「風力発電導入ガイドブック(2008)」によると、風車が設置される地表境界層では、風速の高度分布は理論的に大気が中立状態の場合には対数則によって式(c)が得られるが、経験則として指数則(べき法則)が成り立つことが知られており式(d)により求められる。

$$V = V_1 \left\{ \ln(z/z_0) / \ln(z_1/z_0) \right\} \quad (z_0 \text{ は粗度長}) \dots\dots (c)$$

$$V = V_1 \left( z / z_1 \right)^{1/n} \dots\dots (d)$$

V : 地上高 z における風速

V<sub>1</sub> : 地上高 z<sub>1</sub> における風速

1/n : 指数則のべき指数

べき指数(1/n)の値は地表の粗度状態により変わり、平坦な海岸地域等では n = 7、内陸では n = 5 程度が用いられるとされている。

表 3.2.2-4 指数則べき指数 1/n の値 (多くの観測値の平均)

地表状態	n	1/n
平坦な地形の草原	7~10	0.10~0.14
海岸地方	7~10	0.10~0.14
田園	4~6	0.17~0.25
市街地	2~4	0.25~0.50

出典：風力発電導入ガイドブック，NEDO，2008年2月改訂第9版

土地利用区分と地表状態との対応として、国土交通省が公開している国土数値情報「土地利用細分メッシュデータ」の種別と対応させて、べき指数を設定した。但し、地表状態は4区分の粗い分類であり不確実性が高いため、べき指数は、最小値を採用した。(表 3.2.2-5、図 3.2.2-9)

表 3.2.2-5 対応表と換算表

土地利用区分 (国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ※)			NEDO「風力発電導入ガイド ブック(2008)」との対応			最小べき 指数を使用 した場合の 風速 7m/s の補 正值 (m/s)	最大べき 指数を使用 した場合の 風速 7m/s の補 正值 (m/s)	指数則 べき指 数の 採用値
コード	種別	定義	地表 状態	n	1/n			
100	田	湿田・乾田・沼田・蓮田 及び田とする。	田園	4~6	0.17~ 0.25	7.14	7.21	0.17
200	その他の 農用地	麦・陸稲・野菜・草地・芝 地・りんご・梨・桃・ブド ウ・茶・桐・はぜ・こうぞ・ しゅろ等を栽培する土 地とする。	田園	4~6	0.17~ 0.25	7.14	7.21	0.17
500	森林	多年生植物の密生して いる地域とする。	市街地	2~4	0.25~ 0.50	7.21	7.42	0.25
600	荒地	しの地・荒地・がけ・岩・ 万年雪・湿地・採鉱地等 で旧土地利用データが 荒地であるところとする。	田園	4~6	0.17~ 0.25	7.14	7.21	0.17
700	建物用地	住宅地・市街地等で建 物が密集しているところ とする。	市街地	2~4	0.25~ 0.50	7.21	7.42	0.25
901	道路	道路などで、面的に捉 えられるものとする。	田園	4~6	0.17~ 0.25	7.14	7.21	0.17
902	鉄道	鉄道・操車場などで、面 的にとらえられるものと する。	田園	4~6	0.17~ 0.25	7.14	7.21	0.17
1000	その他の 用地	運動競技場、空港、競 馬場・野球場・学校港湾 地区・人工造成地の空 地等とする。	平坦な 地形の 草原	7~10	0.10~ 0.14	7.08	7.12	0.10
1100	河川地及 び湖沼	人工湖・自然湖・池・養 魚場等で平水時に常に 水を湛えているところ及 び河川・河川区域の河 川敷とする。	海岸地 方	7~10	0.10~ 0.14	7.08	7.12	0.10
1400	海浜	海岸に接する砂、れき、 岩の区域とする。	海岸地 方	7~10	0.10~ 0.14	7.08	7.12	0.10
1500	海水域	隠顕岩、干潟、シーパ ースも海に含める。	海岸地 方	7~10	0.10~ 0.14	7.08	7.12	0.10
1600	ゴルフ場	ゴルフ場のゴルフコース の集まっている部分のフ ェアウェイ及びラフの外 側と森林の境目を境界 とする。	平坦な 地形の 草原	7~10	0.10~ 0.14	7.08	7.12	0.10

※国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ(平成 26 年度)(国土交通省)

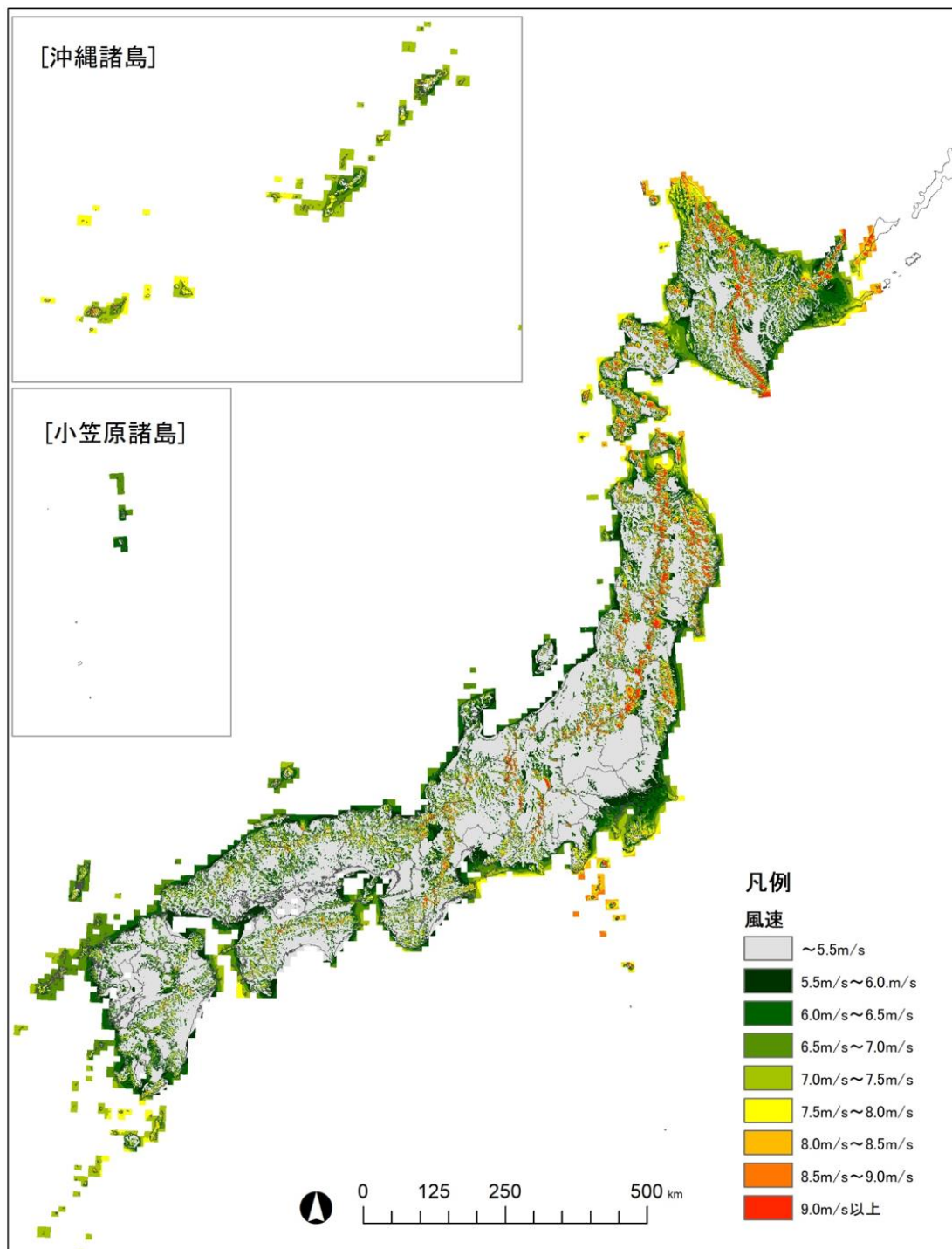


図 3.2.2-9 換算結果を反映した風況マップ（地上高 90m 平均風速マップ）  
 ※土地利用区分がカバーする範囲のみを表示

### (3) 推計除外条件の設定

本推計における推計除外条件（自然条件・社会条件）を検討するため、令和元年度調査における導入ポテンシャルの開発不可条件と既設設備位置（2,508箇所）との関係について調査した。なお、過年度調査では、「開発不可条件」としていたが、協議や調整により開発できないわけではない条件もあることや、メッシュ推計の精度の限界により本来導入ポテンシャルがあるエリアも開発不可となる可能性があることを考慮し、本調査では「開発不可条件」を「推計除外条件」に改めた。調査結果を表 3.2.2-6～表 3.2.2-9 に示す。

調査の結果、導入ポテンシャルが発現しないエリアに既設風車が多く確認された。主に、「風速 5.5m/s 未満」、「保安林」、「その他の用地」、「居住地からの距離」に該当することがわかった。

表 3.2.2-6 R1 年度調査における導入ポテンシャルの開発不可条件と既設設備位置の関係①

項目	内容	風車基数	風車基数 計	
自然条件	風速区分 (地上高：80m)	5.5m/s 未満	253	2,508
		5.5～6.0m/s	283	
		6.0～6.5m/s	406	
		6.5～7.0m/s	469	
		7.0～7.5m/s	428	
		7.5～8.0m/s	240	
		8.0～8.5m/s	120	
		8.5m/s 以上	309	
	標高区分	1200m 未満	2,505	2,508
		1200m 以上	3	
	最大傾斜角区分	20 度未満	2,441	2,508
		20 度以上	67	
	地上開度	75 度未満	15	2,508
		75 度以上	2,493	

※赤字が R1 年度開発不可条件に該当（以下、同）

表 3.2.2-7 R1 年度調査における導入ポテンシャルの開発不可条件と  
既設設備位置の関係②

項目	内容	風車基数	風車基数 計	
社会条件： 法規制区分 (自然的条件)	国立公園	特別保護地区	0	2,508
		第1種特別地域	0	
		第2種特別地域	2	
		第3種特別地域	3	
		普通地域	10	
		海域公園地区	0	
		区分未定	0	
		国立公園外	2,493	
	国立公園	特別保護地区	0	2,508
		第1種特別地域	2	
		第2種特別地域	12	
		第3種特別地域	55	
		普通地域(海域含む)	4	
		海域公園地区	0	
		国立公園外	2,435	
	都道府県立 自然公園	第1種特別地域	0	2,508
		第2種特別地域	10	
		第3種特別地域	1	
		特別地域(種別未決定)	0	
		普通地域(海域含む)	59	
		その他(詳細区分未決定等)	0	
		都道府県立自然公園外	2,438	

表 3.2.2-8 R1 年度調査における導入ポテンシャルの開発不可条件と  
既設設備位置の関係③

項目	内容	風車基数	風車基数 計	
社会条件： 法規制区分 (自然的条件)	原生自然環境保護地域	保護地域	0	2,508
		保護地域外	2,508	
	自然環境保全地域 (国指定)	特別地区	0	2,508
		普通地区	0	
	自然環境保全地域 (都道府県指定)	地域外	2,508	2,508
		特別地区	0	
	鳥獣保護区 (国指定)	特別保護地区	0	2,508
		特別保護指定区域	0	
	鳥獣保護区 (都道府県指定)	保護区外	2,508	2,508
		特別保護地区	1	
	世界自然遺産地域	地域内	0	2,508
		地域外	2,508	
	保安林 (国有林・民有林)	区域内	305	2,508
		区域外	2,203	
社会条件： 法規制区分 (社会的条件)	航空法による制限 (制限表面)	区域内	1	2,508
		区域外	2,507	

表 3.2.2-9 R1 年度調査における導入ポテンシャルの開発不可条件と既設設備位置の関係④

項目	内容	風車基数	風車基数 計	
社会条件: 土地利用等	都市計画区分	「準工業地域」、「工業地域」、「工業専用地域」を除く市街化区域	4	2,508
		準工業地域	9	
		工業地域	31	
		工業専用地域	66	
		該当なし	2,397	
	土地利用区分	0100、田	50	2,508
		0200、その他の農用地	571	
		0500、森林	1,326	
		0600、荒地	232	
		0700、建物用地	16	
		0901、道路	4	
		0902、鉄道	0	
		1000、その他の用地	218	
		1100、河川地および湖沼	14	
		1400、海浜	59	
		1500、海水域	16	
		1600、ゴルフ場	2	
	居住地からの距離	500m未満	1,111	2,508
		500m以上	1,397	
		※最小500m～1.4kmの範囲		

風速区分については、ヒアリングによると、初期に設置された発電設備の中には十分な発電量を得られない事例もあるとのことで、凡そ妥当な結果と考えられる。

保安林については、これまで開発不可としていたが、審査により第1級地に該当しないと判断されれば解除が可能となるため、実際は保安林での導入事例も少なくないことが判明した。

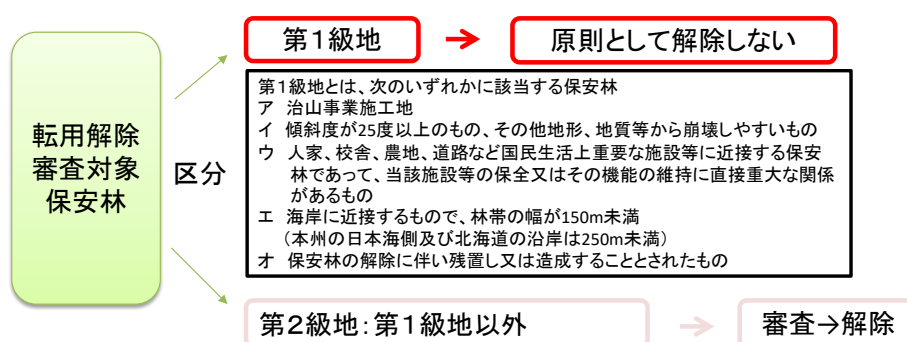


図 3.2.2-10 保安林転用解除の考え方

また、令和3年6月に閣議決定された「森林・林業基本計画」では、カーボンニュートラル実現への貢献として、「風力や地熱による発電施設の設置に関し、マニュアル整備等を通じた国有林野の活用や保安林の解除に係る事務の迅速化・簡素化、保安林内作業許可基準の運用の明確化、地域における協議への参画等を通じた積極的な情報提供などを行い、森林の



公益的機能の発揮と調和する再生可能エネルギーの利用促進を図る」といった方向性が示されている。

以上の状況を考慮すると、保安林を一律に推計除外条件とすることは適切ではないが、第1級地と第2級地を区分可能なGIS情報は整備されていない。そのため、転用できない保安林の位置を特定することができないため、本推計では、保安林全体を導入ポテンシャルの推計対象とした。但し、本推計結果には、第1級地に該当する保安林も含まれていることに留意が必要である。また、参考として、保安林を推計除外条件とした場合の導入ポテンシャルも推計した。

「その他の用地」は、運動競技場、空港、競馬場・野球場・学校港湾地区・人工造成地の空地等とされているが、空地以外の部分は、都市計画区分の市街化区域や居住地からの距離による除外エリアと重なる可能性が高い。残る空地については、適地になる可能性もあると考えられるため、「その他の用地」は導入ポテンシャルの推計対象とした。

「居住地からの距離」で開発不可としていた地域にも多くの設備が設置されているが、メッシュデータの性格上、500mより離隔距離が大きくなっていることも一因として考えられる。データの取り扱いにより開発困難エリアを狭めることも可能だが、利用者に誤解を与える可能性があり、また、近年、単機設備規模が大型になり従来よりも居住地との距離を確保することが適切なエリアも存在することから、過年度のとおり、推計除外条件とした。

本年度調査で使用した推計除外条件を表3.2.2-10に示す。

表 3.2.2-10 陸上風力発電発電の導入ポテンシャル推計に係る推計除外条件

区分	項目	本年度業務における推計除外条件
自然条件	風速区分	5.5m/s 未満
	標高	1,200m 以上
	最大傾斜角	20 度以上
	地上開度	75° 未満
社会条件： 法制度等	法規制区分 (自然的条件)	1) 国立・国定公園（特別保護地区、第1種特別地域） 2) 都道府県立自然公園（第1種特別地域） 3) 原生自然環境保全地域 4) 自然環境保全地域 5) 鳥獣保護区のうち特別保護地区（国指定、都道府県指定） 6) 世界自然遺産地域
	法規制区分 (社会的条件)	航空法による制限（制限表面）
社会条件： 土地利用等	都市計画区分	「準工業地域」、「工業地域」、「工業専用地域」を除く市街化区域
	土地利用区分	田、建物用地、道路、鉄道、河川地及び湖沼、海水域、ゴルフ場 ※「その他の農用地」、「森林」、「荒地」、「その他の用地」、「海浜」が開発可能な土地利用区分となる
	居住地からの距離	500m 未満

### 3.2.2.2 陸上風力発電の導入ポテンシャルの推計

#### (1) 陸上風力発電の賦存量の推計

##### 1) 陸上風力発電の推計条件

陸上風力の導入ポテンシャルの推計に使用した各種前提条件を表 3.2.2-11 に示す。

表 3.2.2-11 陸上風力の推計前提条件

項目	前提条件
定格出力	4,000kW
ハブ高さ	90m
1km <sup>2</sup> あたりの設置容量	10,000kW

##### 2) 陸上風力発電の賦存量推計方法

作成した風況マップ（地上高 90m 平均風速マップ）を基に最低限の事業可能性を満たすことを考慮し、風速 5.5m/s 以上のメッシュを抽出した。なお、GIS での解析は、100m メッシュのグリッドデータに変換した上で実施した。

(2) 陸上風力発電の賦存量推計結果

1) 陸上風力発電の賦存量

陸上風力発電の賦存量分布状況を図 3.2.2-11 に示す。

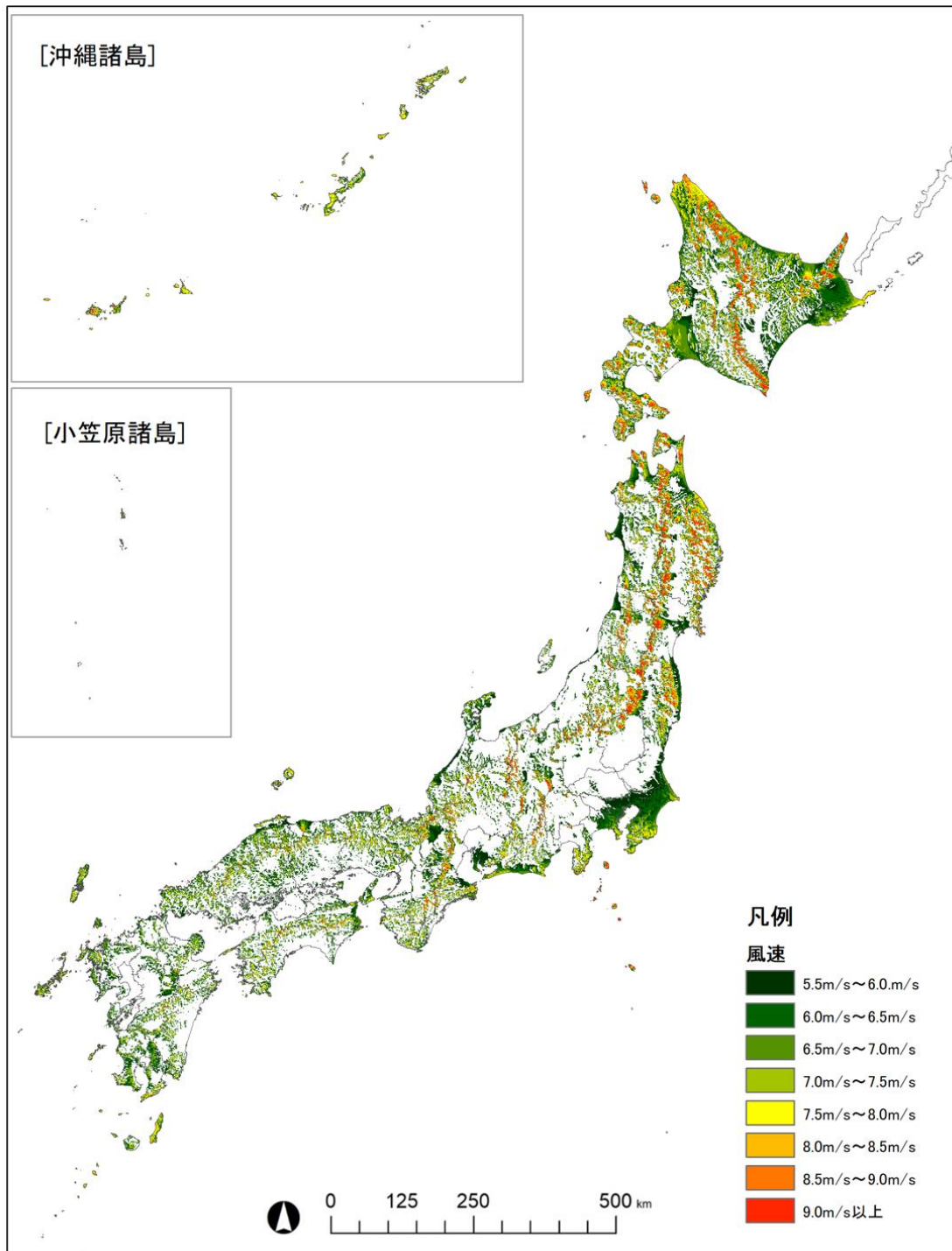


図 3.2.2-11 陸上風力発電の賦存量分布状況

陸上風力発電の賦存量集計結果を表 3.2.2-12、図 3.2.2-12 に示す。陸上風力発電の賦存量は、約 1,645 GW、4,054 TWh/年と推計された。

表 3.2.2-12 陸上風力発電の賦存量集計結果

風速区分	面積 (km <sup>2</sup> )	設備容量 (GW)	年間発電電力量 (TWh/年)
5.5～6.0m/s	43,408	434	763
6.0～6.5m/s	37,012	370	783
6.5～7.0m/s	29,440	294	726
7.0～7.5m/s	20,392	204	573
7.5～8.0m/s	13,567	136	425
8.0～8.5m/s	8,561	86	294
8.5m/s 以上	12,079	121	490
合計	164,459	1,645	4,054

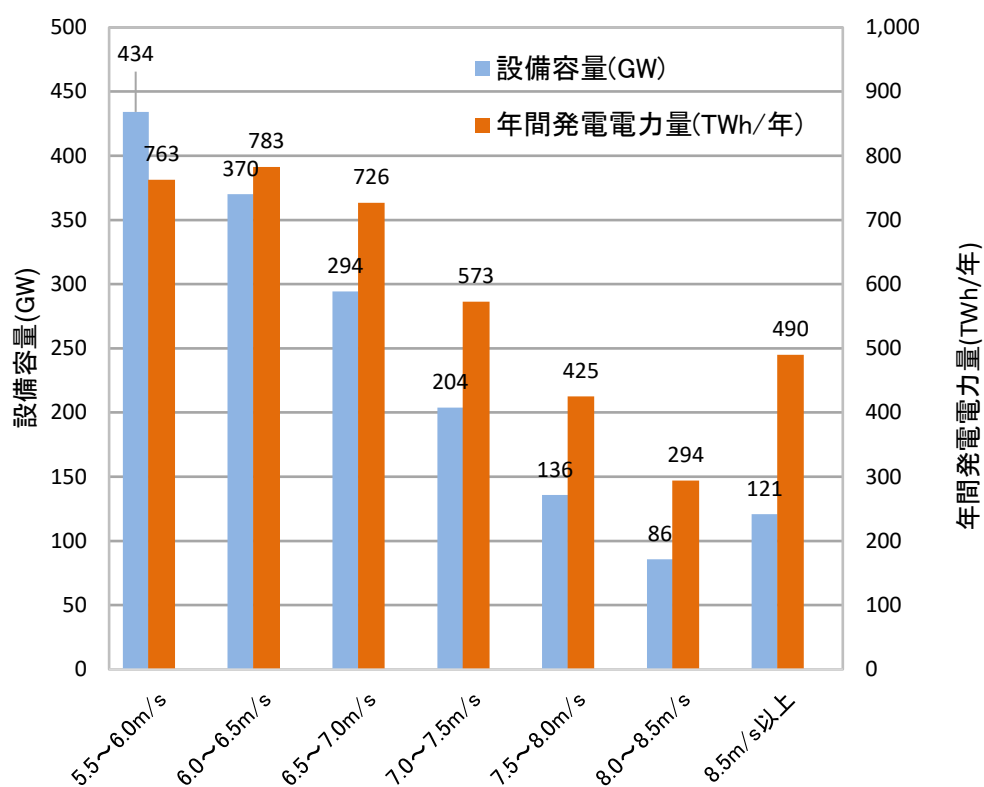


図 3.2.2-12 陸上風力発電の賦存量集計結果

## 2) 陸上風力発電の都道府県別の賦存量

陸上風力発電の都道府県別（北海道は4地域別）の賦存量分布状況を図 3.2.2-13、図 3.2.2-14、表 3.2.2-13 に示す。

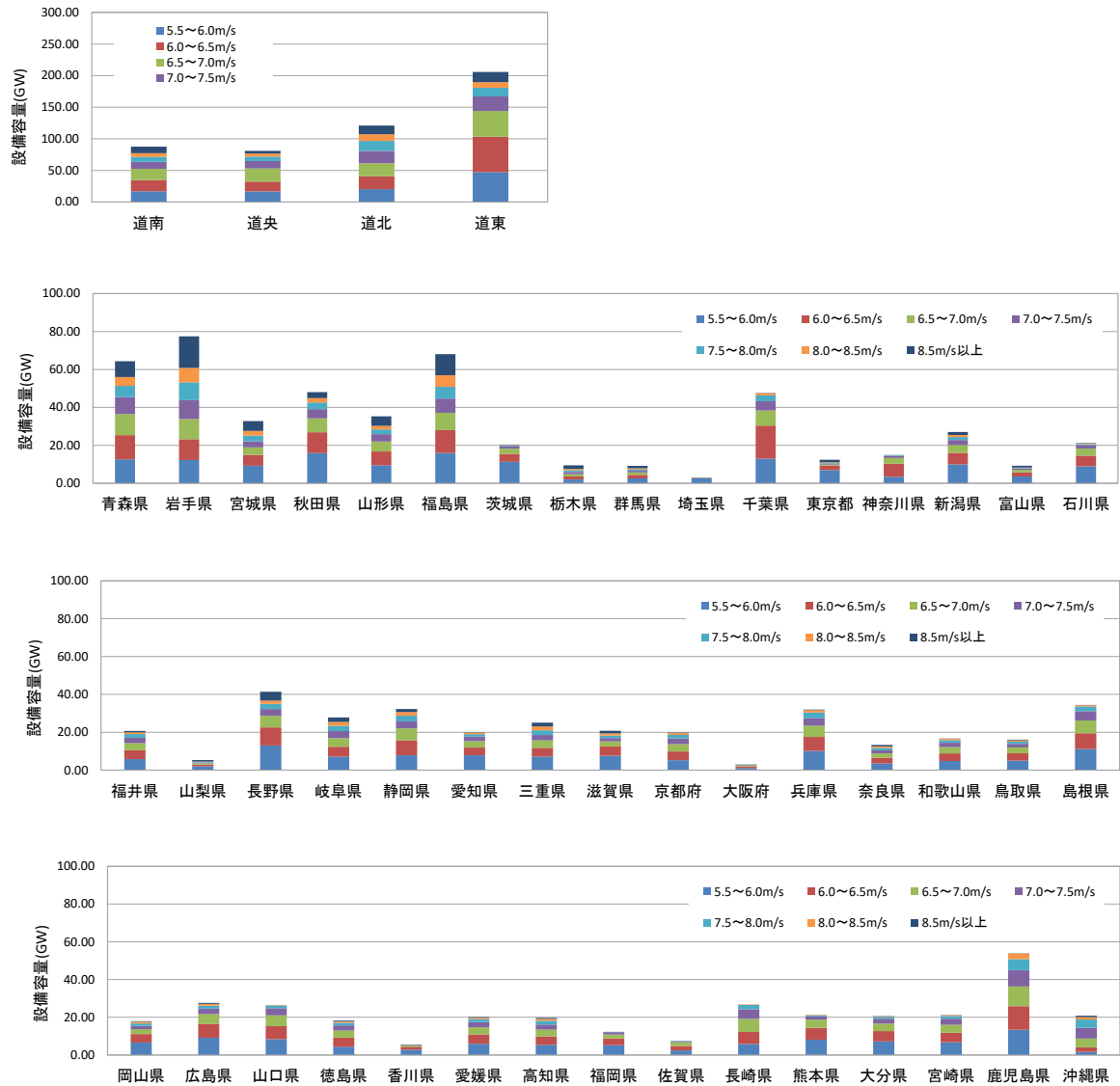


図 3.2.2-13 陸上風力発電の都道府県別の賦存量分布状況（グラフ）  
（設備容量）

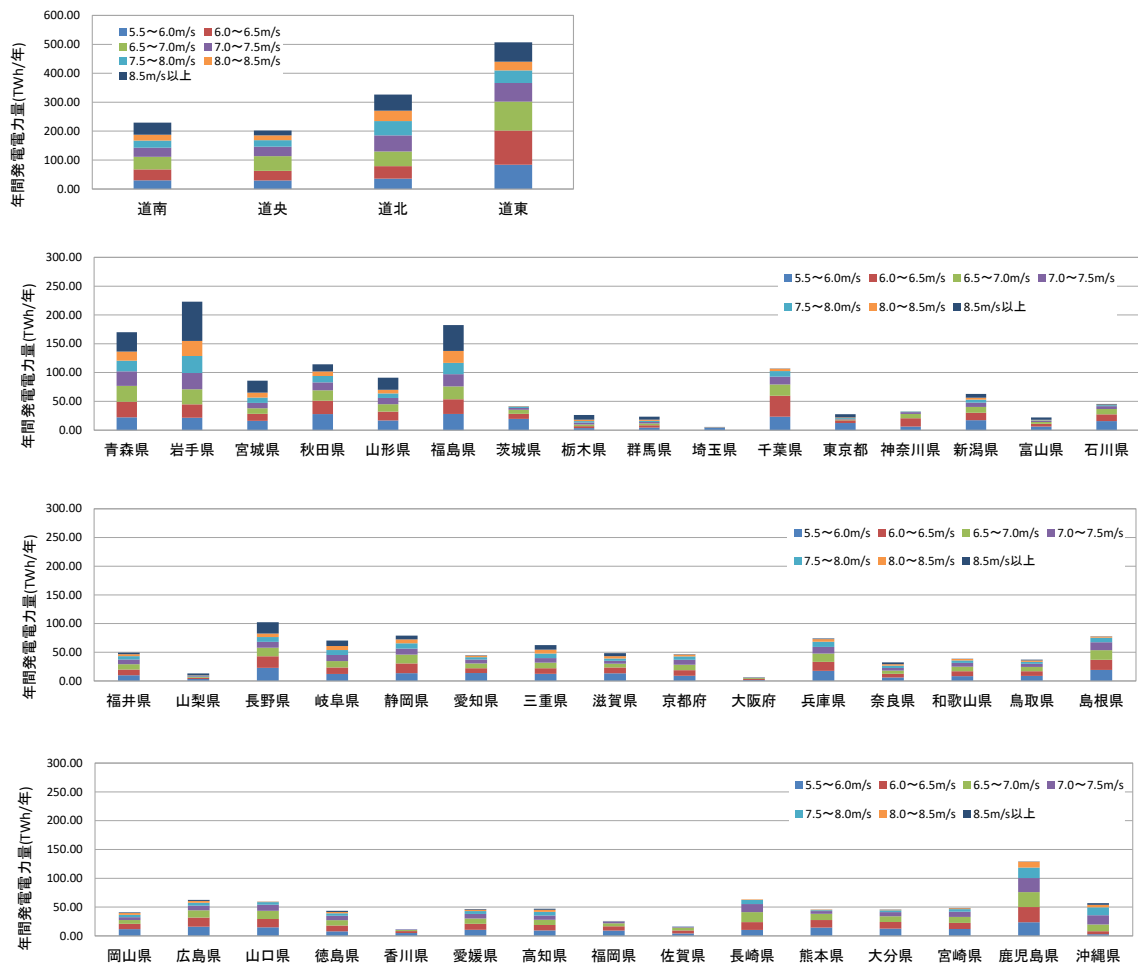


図 3.2.2-14 陸上風力発電の都道府県別の賦存量分布状況（グラフ）  
（年間発電電力量）



### (3) 陸上風力発電の導入ポテンシャルの推計

#### 1) 推計除外条件

本推計で適用した推計除外条件（自然条件・社会条件）を表 3.2.2-14 に示す。なお、推計除外条件については、3.2.2.1 (3) 推計除外条件の設定において検討した。また、推計除外条件データの原典情報を表 3.2.2-15 に示す。

表 3.2.2-14 陸上風力発電の導入ポテンシャル推計に係る推計除外条件

区分	項目	本年度業務における 推計除外条件
自然条件	風速区分	5.5m/s 未満
	標高	1,200m 以上
	最大傾斜角	20 度以上
	地上開度	75° 未満
社会条件: 法制度等	法規制区分 (自然的条件)	1) 国立・国定公園（特別保護地区、第1種特別地域） 2) 都道府県立自然公園（第1種特別地域） 3) 原生自然環境保全地域 4) 自然環境保全地域 5) 鳥獣保護区のうち特別保護地区（国指定、都道府県指定） 6) 世界自然遺産地域
	法規制区分 (社会的条件)	航空法による制限（制限表面）
社会条件: 土地利用等	都市計画区分	「準工業地域」、「工業地域」、「工業専用地域」を除く市街化区域
	土地利用区分	田、建物用地、道路、鉄道、河川地及び湖沼、海水域、ゴルフ場 ※「その他の農用地」、「森林」、「荒地」、「その他の用地」、「海浜」 が開発可能な土地利用区分となる
	居住地からの距離	500m 未満



表 3.2.2-15 陸上風力発電の導入ポテンシャル推計に係る推計除外条件

区分	項目	提供元・原典等	備考
自然条件	年平均風速	1. 環境省「平成23年度東北地方における風況変動データベース作成事業委託業務」、「平成24年度北海道地方における風況変動データ作成事業委託業務」、「平成25年度九州・沖縄地方における風況変動データ作成事業委託業務」及び「平成25年度再生可能エネルギー導入拡大に向けた系統整備等調査事業委託業務」において作成したマップデータ(約500mメッシュ)をもとに作成された、地上高80mにおける20年間の年平均風速。(平成26年度版)	平成26年度推計時に地上高80mの年平均風速を使用、令和3年度推計時において、地上高90mに換算した年平均風速を更新作成して使用
自然条件	標高	1. 国土地理院「数値地図50mメッシュ(標高)」(平成22年度調達)を解析し加工	
自然条件	最大傾斜角	1. 国土地理院「数値地図50mメッシュ(標高)」(平成22年度調達)を解析し加工	
自然条件	地上開度	1. 国土地理院「数値地図50mメッシュ(標高)」(平成22年度調達)を解析し加工	
社会条件:法規制区分(自然的条件)	国立公園	1. 環境省自然環境局生物多様性センター[自然環境調査Web-GIS]における国立公園の区域等のページから、ダウンロードにより取得したシェープファイル<nps_all.shp>/注:原典GISデータの更新年月日2018年10月16日。 2. 環境省自然環境局国立公園課提供の公園計画書(変更計画書)及び公園計画図(平成30年12月31日時点最新版)【※EADAS収録情報】	
社会条件:法規制区分(自然的条件)	国定公園	1. 原初:国土交通省国土政策局「国土数値情報(自然公園区域)平成22年度」をもとに加工 2. 更新:平成30年12月31日時点までに、公園区域及び保護規制計画の変更があった国定公園について、環境省自然環境局国立公園課及び都道府県の所管部署提供の公園計画書及び公園計画図等をもとに、原初データを加工。 3. 新規指定により追加された国定公園の場合は、環境省自然環境局国立公園課提供の公園計画書及び公園計画図等をもとに、GISデータを新たに作成し既存のデータに集約 注:使用した原典、整備方法、更新の時点は、国定公園及び都道府県ごとに異なる。 【※EADAS収録情報】	
社会条件:法規制区分(自然的条件)	都道府県立自然公園	1. 各都道府県の自然環境保全地域所管部署から提供があった指定書、区域図、目録等の写し等(平成27年度) 2. 環境省ホームページ(自然環境保全地域各種データ)平成27年12月1日時点、(1)都道府県自然環境保全地域内訳表、(2)野生動植物保護地区内訳表 3. 山形県、石川県、奈良県、岡山県、高知県、熊本県の区域情報:国土交通省国土政策局「国土数値情報(自然保全地域)平成23年度」をもとに[環境省総合環境局]が加工、熊本県「無田湿原」のみ原典提供により区域を訂正 注:使用した原典は、都道府県ごと、あるいは自然環境保全地域ごとに異なる。 【※EADAS収録情報】	

区分	項目	提供元・原典等	備考
社会条件:法規制区分(自然的条件)	原生自然環境保全地域	1. 環境省自然環境局自然環境計画課提供の原生自然環境保全地域(5地域)及び自然環境保全地域(10地域)の指定書及び区域図 2. 環境省ホームページ(自然環境保全地域 各種データ)(1)原生自然環境保全地域、(2)自然環境保全地域、(3)自然環境保全地域(野生動植物保護地区)、(4)自然環境保全地域(海域特別地区) 1. 2. 共に平成27年12月1日時点【※EADAS収録情報】	
社会条件:法規制区分(自然的条件)	自然環境保全地域(国指定)	1. 環境省自然環境局自然環境計画課提供の原生自然環境保全地域(5地域)及び自然環境保全地域(10地域)の指定書及び区域図 2. 環境省ホームページ(自然環境保全地域 各種データ)(1)原生自然環境保全地域、(2)自然環境保全地域、(3)自然環境保全地域(野生動植物保護地区)、(4)自然環境保全地域(海域特別地区) 1. 2. 共に平成27年12月1日時点【※EADAS収録情報】	
社会条件:法規制区分(自然的条件)	自然環境保全地域(都道府県指定)	1. 環境省自然環境局自然環境計画課提供の原生自然環境保全地域(5地域)及び自然環境保全地域(10地域)の指定書及び区域図 2. 環境省ホームページ(自然環境保全地域 各種データ)(1)原生自然環境保全地域、(2)自然環境保全地域、(3)自然環境保全地域(野生動植物保護地区)、(4)自然環境保全地域(海域特別地区) 1. 2. 共に平成27年12月1日時点【※EADAS収録情報】	
社会条件:法規制区分(自然的条件)	鳥獣保護区(国指定)	1. 環境省自然環境局生物多様性センター[自然環境調査Web-GIS]の国指定鳥獣保護区区域等のページから、取得したシェープファイル、注:原典1のシェープファイル更新年月日は2016年2月17日。取得日:2018年9月18日 2. 環境省自然環境局野生生物課提供の平成27年6月1日から令和元年11月1日までに変更、新規指定があった国指定鳥獣保護区の計画書、区域図、新規指定・変更後区域のシェープファイルを使用して、1のシェープファイルを加工。【※EADAS収録情報】	
社会条件:法規制区分(自然的条件)	鳥獣保護区(都道府県指定)	1. 都道府県の鳥獣保護区所管部署から提供を受けた「ハンターマップ(令和元年度)」、「鳥獣保護区区域図(令和元年度)」、「鳥獣保護管理事業計画書」【※EADAS収録情報】	
社会条件:法規制区分(自然的条件)	世界自然遺産地域	1. 国土交通省「国土数値情報(世界遺産)平成23年度」をもとに加工	
社会条件:法規制区分(自然的条件)	保安林	1. 国土交通省「国土数値情報「森林地域(平成27年度)」の保安林データ、「国有林野(令和元年度)」の保安林データをもとに加工	

区分	項目	提供元・原典等	備考
社会条件:法規 制区分(社会的 条件)	航空制限区域	1. 空港一覧および空港分布図、各空港の概要資料(国土交通省) 2. 基地一覧(航空自衛隊) 3. 制限表面区域図(空港事務所、航空局、地方自治体) 平成28年3月時点【※EADAS収録情報】	
社会条件:土地 利用等	都市計画区分	1. 国交省「国土数値情報(都市地域データ)平成23年度」、「国土数値情報(用途地域)平成23年度」を加工	
社会条件:土地 利用等	土地利用区分	1. 国交省「国土数値情報(土地利用細分メッシュ)平成26年度」をもとに加工	
社会条件:土地 利用等	居住地からの距 離	1. 政府統計の総合窓口e-Stat「平成27年度国勢調査(人口等基本集計)」をもとに加工 ※4次メッシュ(500mメッシュ) ※地域メッシュ統計 男女別人口総数及び世帯総数	

## 2) 陸上風力発電の導入ポテンシャル推計方法

賦存量マップに対して、表 3.2.2-14 に示す推計除外条件を重ね合わせることで、風力発電施設を設置可能な面積を求め、下式により、導入ポテンシャル（設備容量、年間発電電力量）を推計した。

$$\bullet \text{設備容量 (kW)} = \text{設置可能面積 (km}^2\text{)} \times 10,000 \text{ (kW/km}^2\text{)}$$

$$\bullet \text{年間発電電力量 (kWh/年)}$$

$$= \text{設備容量 (kW)} \times \text{理論設備利用率} \times \text{利用可能率} \times \text{出力補正係数} \times \text{年間時間 (h)}$$

※ 利用可能率及び出力補正係数は、NEDO 風力発電導入ガイドブック(2008)を参考にそれぞれ 0.95、0.90 とした。

※本調査ではウェイクロスは考慮していない。

(4) 陸上風力発電の導入ポテンシャル推計結果

1) 陸上風力発電の導入ポテンシャル

陸上風力発電の導入ポテンシャル分布状況を図 3.2.2-15 に示す。

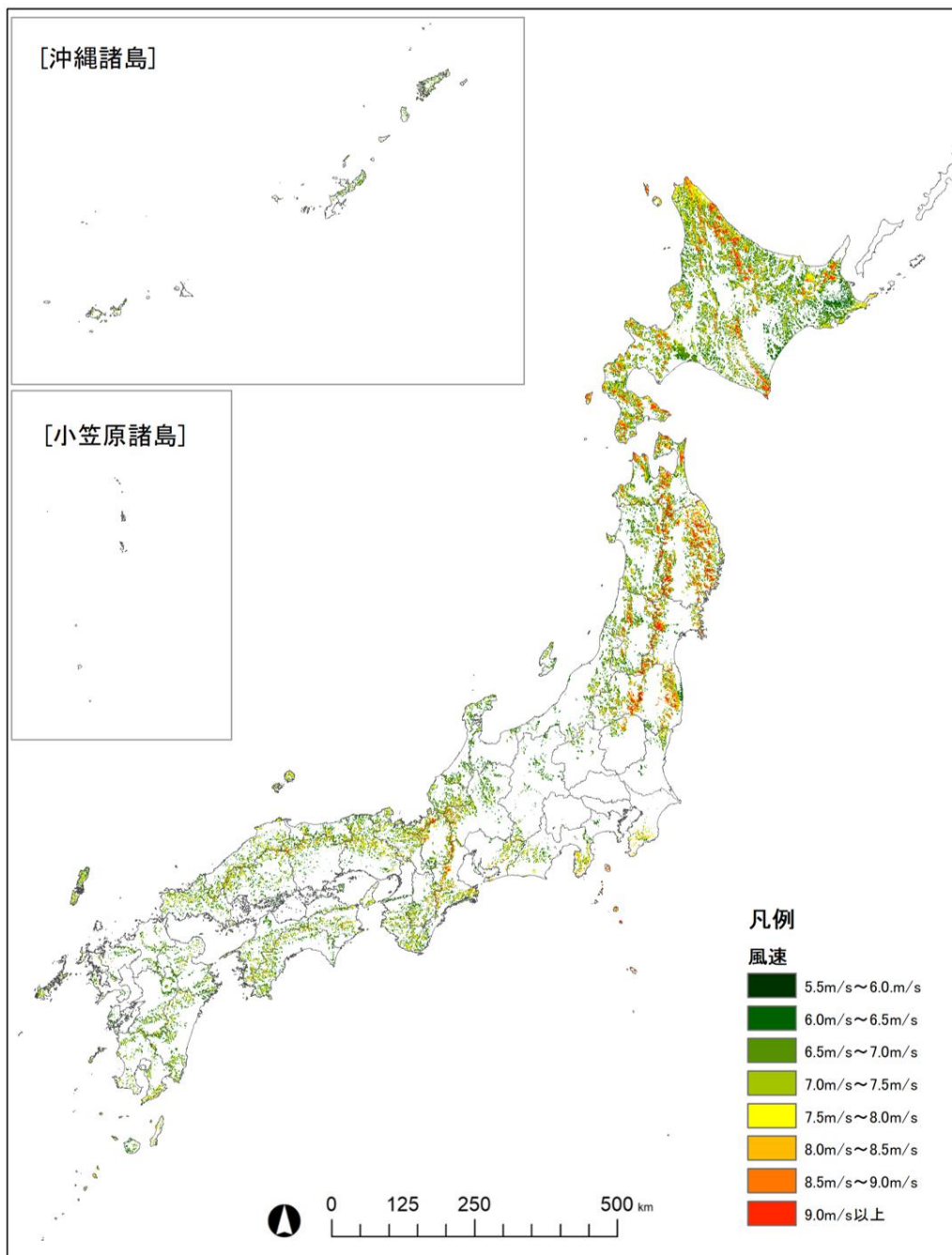


図 3.2.2-15 陸上風力発電の導入ポテンシャルの分布状況

陸上風力発電の導入ポテンシャル集計結果を表 3.2.2-16、図 3.2.2-16 に示す。陸上風力発電の導入ポテンシャルは、484GW、1,262TWh/年と推計された。

表 3.2.2-16 陸上風力発電の導入ポテンシャル集計結果

風速区分	面積 (km <sup>2</sup> )	設備容量 (GW)	年間発電電力量 (TWh/年)
5.5～6.0m/s	8,865	89	156
6.0～6.5m/s	9,459	95	201
6.5～7.0m/s	9,171	92	227
7.0～7.5m/s	7,375	74	207
7.5～8.0m/s	5,457	55	171
8.0～8.5m/s	3,626	36	125
8.5m/s 以上	4,419	44	176
合計	48,373	484	1,262

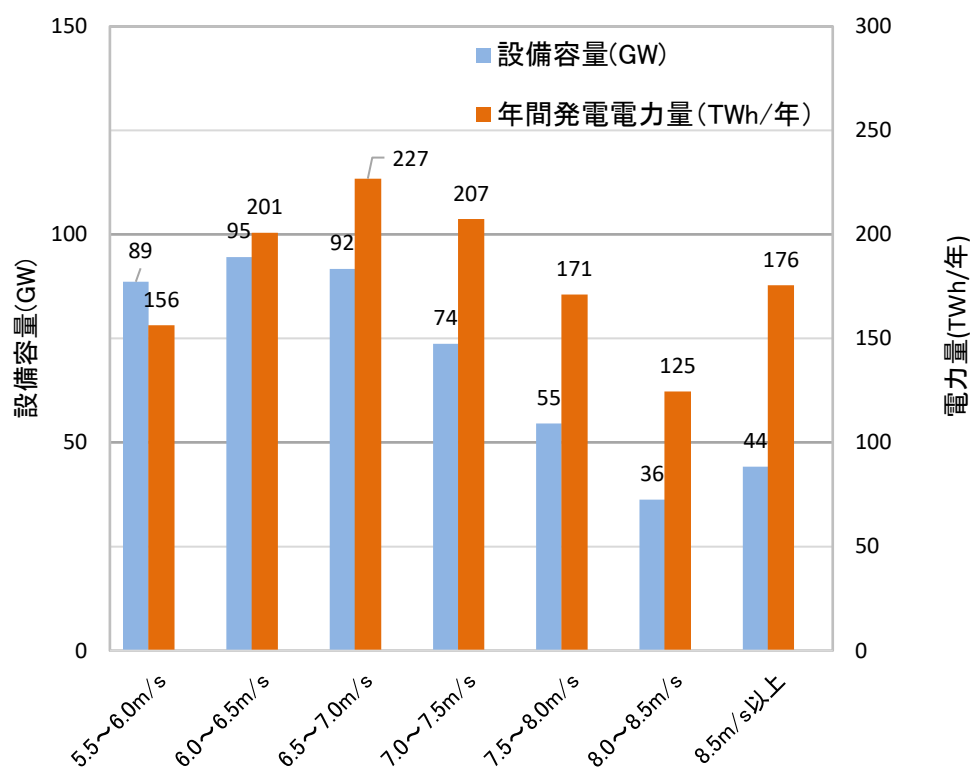


図 3.2.2-16 陸上風力発電の導入ポテンシャル集計結果

## 2) 陸上風力発電の都道府県別の導入ポテンシャル

陸上風力発電の都道府県別（北海道は4地域別）の導入ポテンシャル分布状況を図 3.2.2-17、図 3.2.2-18、表 3.2.2-17 に示す。

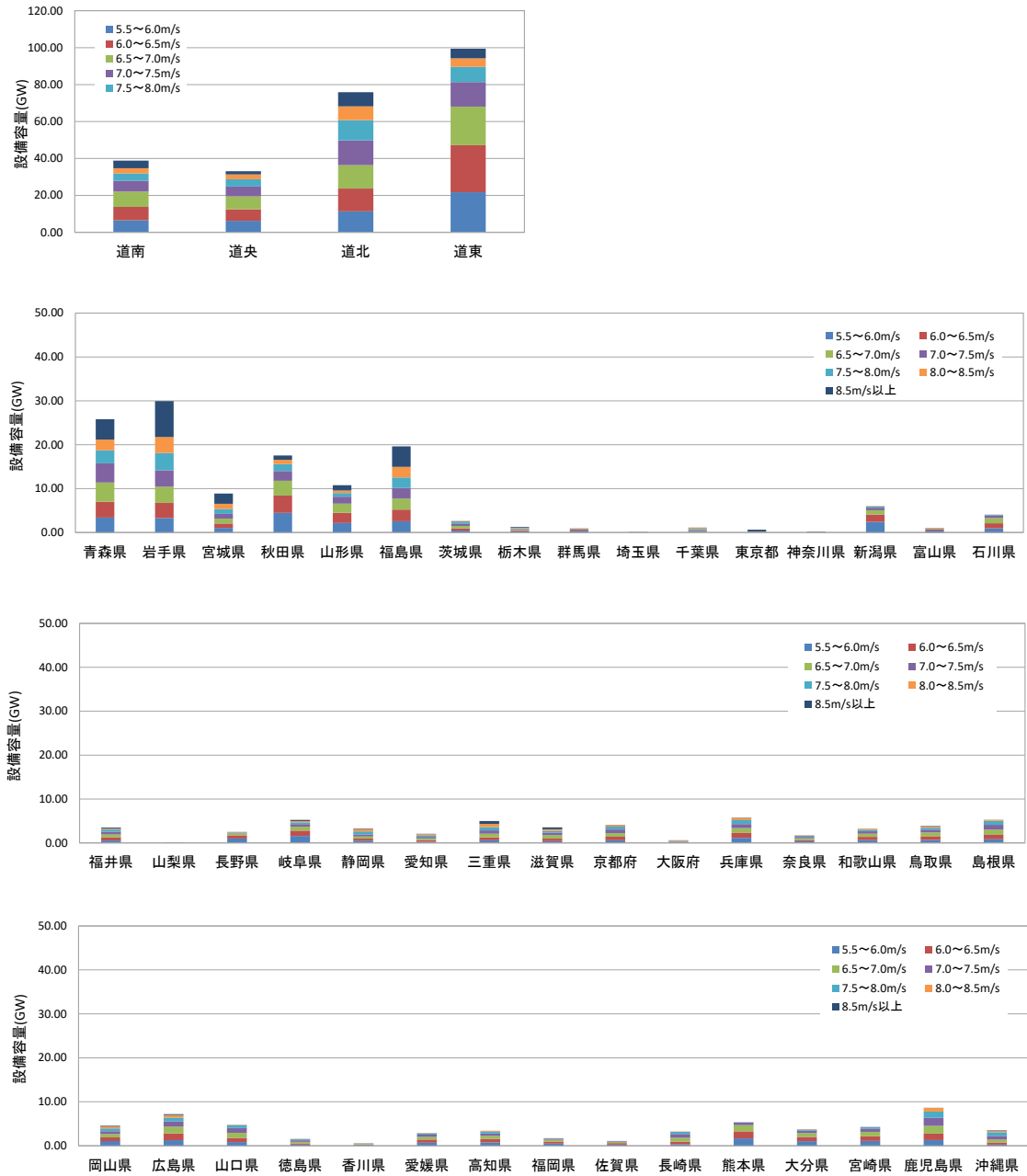


図 3.2.2-17 陸上風力発電の都道府県別の導入ポテンシャルの分布状況（グラフ）  
（設備容量）

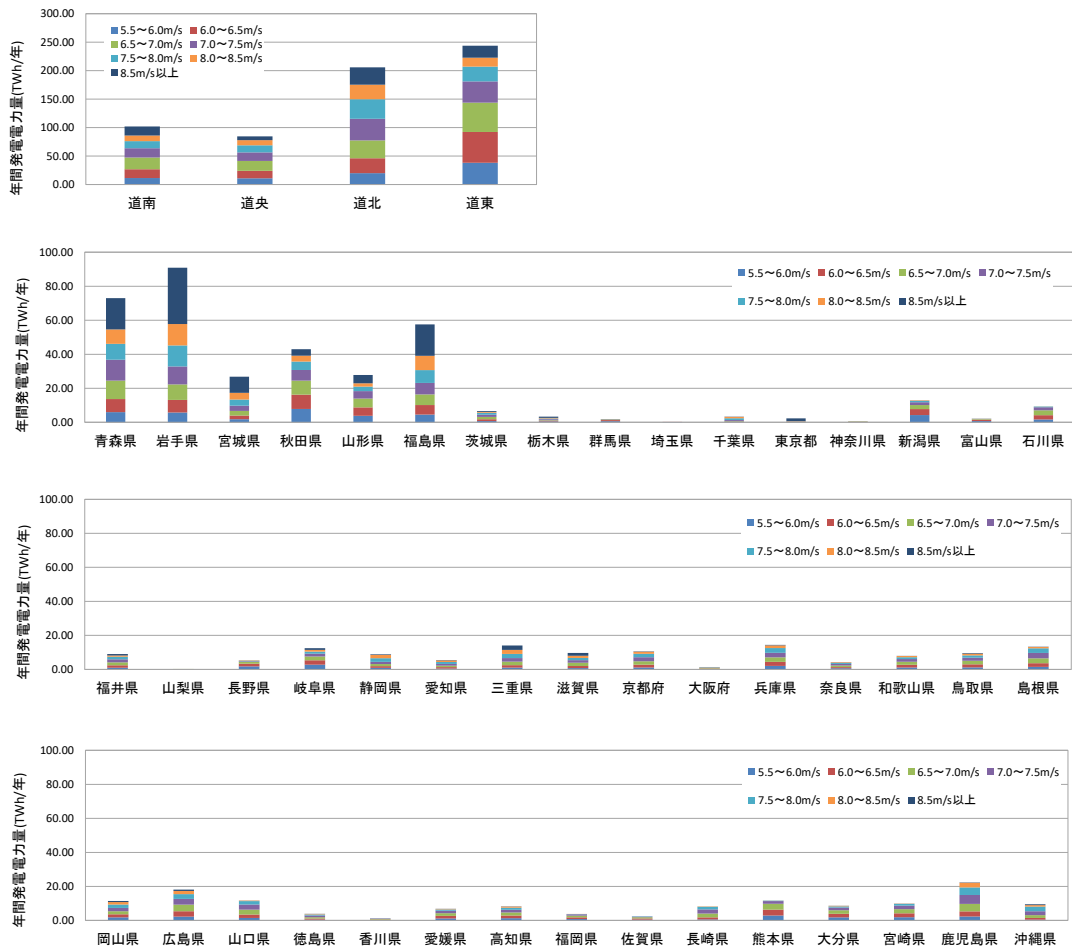


図 3.2.2-18 陸上風力発電の都道府県別の導入ポテンシャルの分布状況（グラフ）  
（年間発電電力量）





(5) 保安林を推計除外条件とした場合の陸上風力発電の導入ポテンシャル推計結果  
(参考値)

1) 保安林を推計除外条件とした場合の陸上風力発電の導入ポテンシャル(参考値)

保安林を推計除外条件とした場合の陸上風力発電の導入ポテンシャルの分布状況を図

3.2.2-19 に示す。

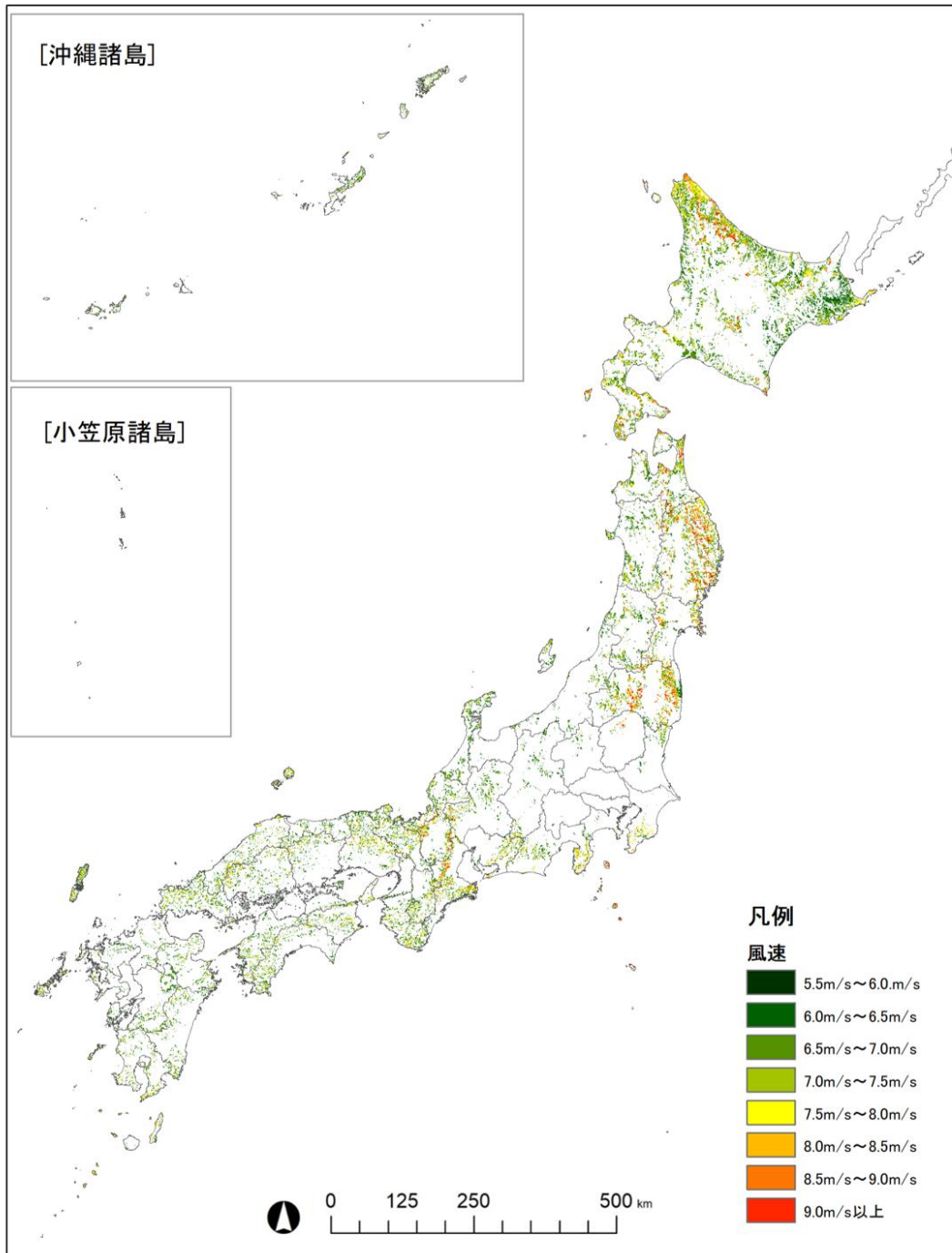


図 3.2.2-19 保安林を推計除外条件とした場合の陸上風力発電の導入ポテンシャルの分布状況

保安林を推計除外条件とした場合の陸上風力発電の導入ポテンシャル集計結果（参考値）を表 3.2.2-18、図 3.2.2-20 に示す。陸上風力発電の導入ポテンシャル（参考値）は、約 212 GW と推計された。保安林を推計除外条件としない導入ポテンシャルと比較して設備容量で約 272 GW の差がある。

表 3.2.2-18 保安林を推計除外条件とした場合の陸上風力発電の導入ポテンシャル集計結果（参考値）

風速区分	面積(km <sup>2</sup> )	設備容量(GW)	年間発電電力量(TWh/年)
5.5~6.0m/s	4,480	45	79
6.0~6.5m/s	4,688	47	99
6.5~7.0m/s	4,315	43	107
7.0~7.5m/s	3,214	32	90
7.5~8.0m/s	2,117	21	66
8.0~8.5m/s	1,248	12	43
8.5m/s 以上	1,180	12	46
(参考値) 合計	21,241	212	531
導入ポテンシャル	48,373	484	1,262

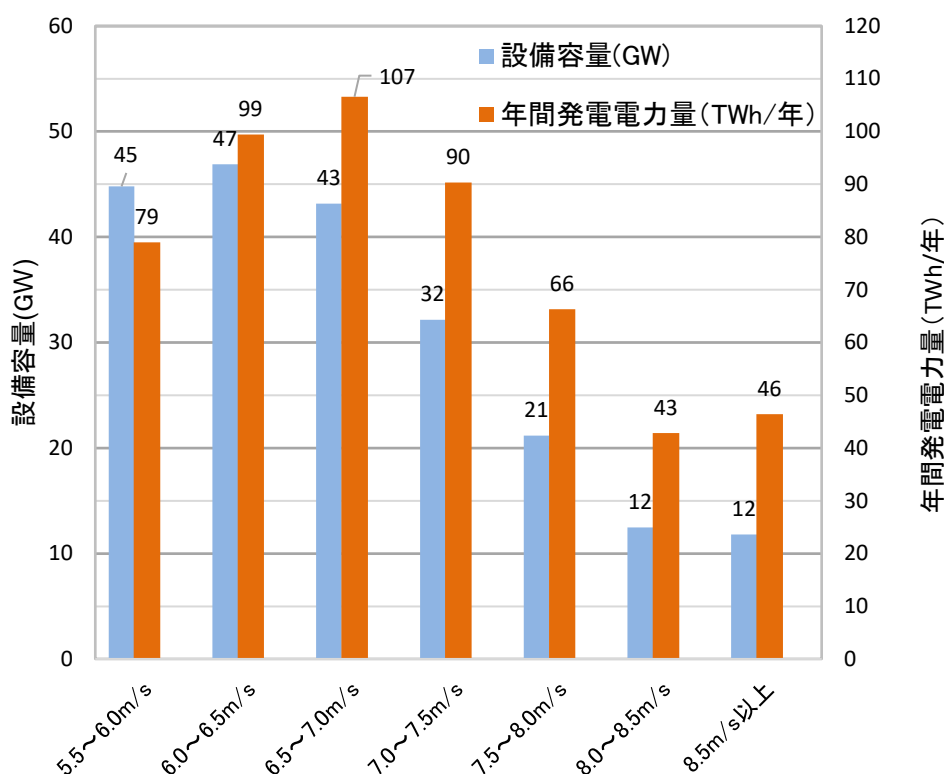


図 3.2.2-20 保安林を推計除外条件とした場合の陸上風力発電の導入ポテンシャル（参考値）集計結果（グラフ）

2) 保安林を推計除外条件とした場合の陸上風力の都道府県別の導入ポテンシャル  
(参考値)

保安林を推計除外条件とした場合の陸上風力発電の都道府県別（北海道は4地域別）の導入ポテンシャル分布状況を図 3.2.2-21、図 3.2.2-22、表 3.2.2-19 に示す。

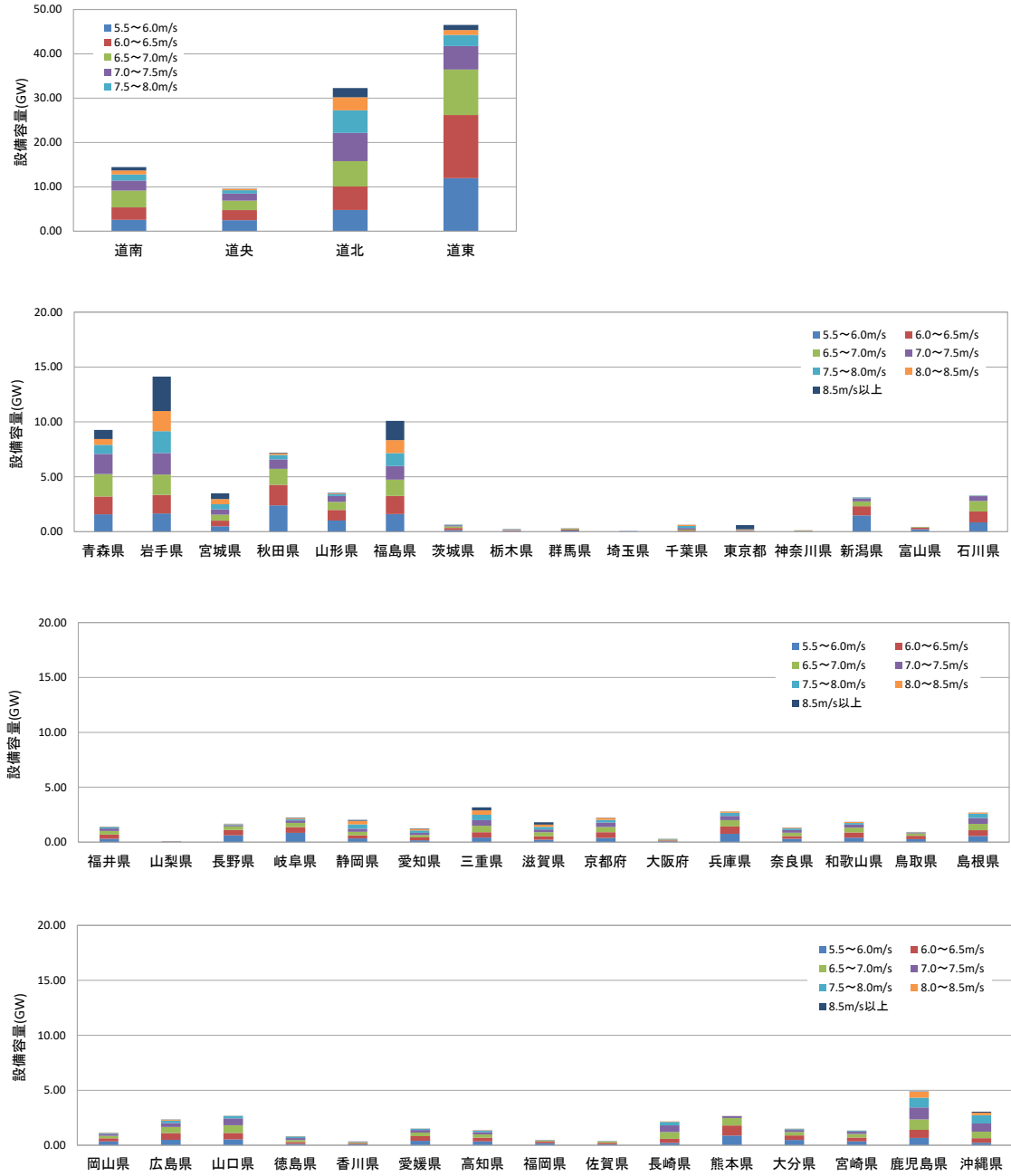


図 3.2.2-21 保安林を推計除外条件とした場合の陸上風力発電の都道府県別の導入ポテンシャル（参考値）の分布状況（グラフ）（設備容量）

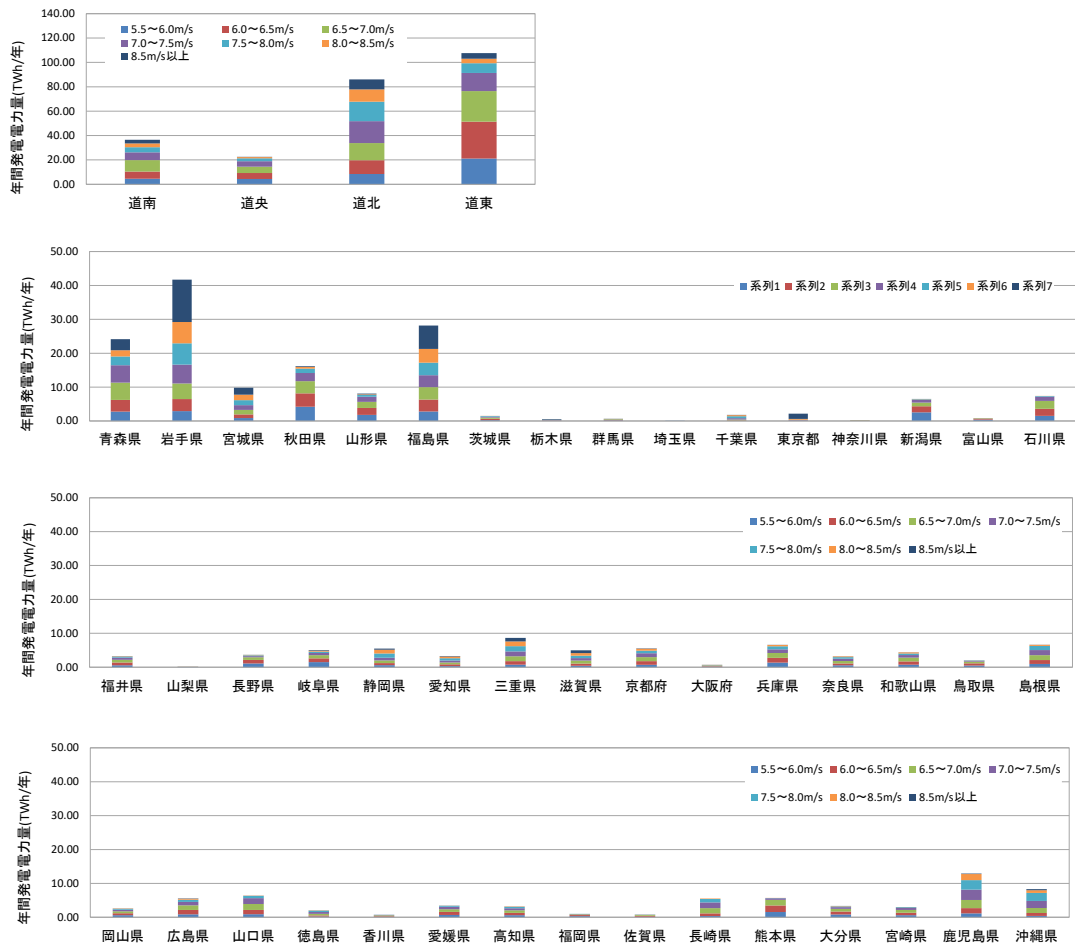


図 3.2.2-22 保安林を推計除外条件とした場合の陸上風力発電の都道府県別の導入ポテンシャル（参考値）の分布状況（グラフ）（年間発電電力量）



### 3.2.3 木質バイオマスの導入ポテンシャル情報の推計

#### 3.2.3.1 木質バイオマスポテンシャル推計方法の基本方針の確立

##### (1) 再エネポテンシャル調査業務におけるバイオマスエネルギーの定義

##### 1) 環境省再エネポテンシャル調査業務におけるポテンシャル定義のレビュー

環境省再エネポテンシャル調査では、ポテンシャル（※ここでは、賦存量、導入ポテンシャル、事業性を考慮した導入ポテンシャルを総称している）を図 3.2.3-1、表 3.2.3-1 のように定義している。

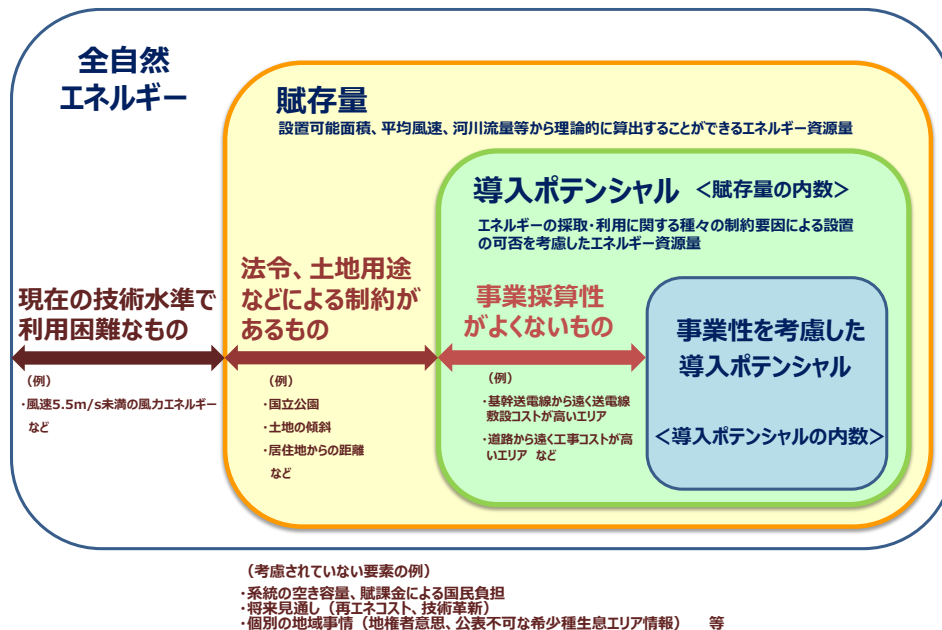


図 3.2.3-1 環境省 再生可能エネルギーポテンシャル調査におけるポテンシャルの定義

表 3.2.3-1 環境省 再生可能エネルギーポテンシャル調査におけるポテンシャルの定義

	定義	備考
賦存量	<p>技術的に利用可能なエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。</p> <p>設置可能面積、平均風速、河川流量等から理論的に算出することができるエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)のうち、推計時点(※1)において、利用に際し最低限と考えられる大きさのあるエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。</p>	<p>※1 推計時点とすることで、時間軸によって資源量に変化することを示した。</p> <p>※2 「最低限と考えられる資源量の大きさ」は、中小水力で言えば「建設単価 260 万円/kW 未満」を指す。</p>
導入ポテンシャル	<p>各種自然条件・社会条件を考慮したエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。</p> <p>賦存量のうち、エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因(土地の傾斜、法規制、土地利用、居住地からの距離等)により利用できないものを除いた推計時点のエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。</p>	
事業性を考慮した導入ポテンシャル	<p>事業性を考慮したエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。</p> <p>推計時点のコスト・売価(※1)・条件(導入形態、各種係数等)を設定した場合に、IRR(法人税等の税引前)が一定値以上となるエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。</p>	<p>※1 電気と熱を想定し売価と表記。</p>



賦存量は上記のとおり「現在の技術水準で利用可能なもの」と定義しており、各再エネ種について表 3.2.3-2 のとおり設定している。

表 3.2.3-2 各再エネ種の賦存量設定の考え方

再エネ種		賦存量設定の考え方
太陽光		ー（推計は意味をなさないため推計対象外） ※敢えて算定しようとするとも国土全体にパネルを敷き詰めることになる。
風力	陸上風力	風速 5.5m/s 以上を対象
	洋上風力	ー（範囲が特定できないため未推計）
中小水力		・ 30,000 万 kW 未満 ・ 建設単価 260 万円/kW 未満を対象 ・ 仮想発電所間で取水口・放水口がある場合補正
地熱		熱水資源温度 53℃以上を対象 熱水資源開発：150℃以上：資源密度 10kW/km <sup>2</sup> 以上 120～150℃：資源密度 1kW/km <sup>2</sup> 以上 53～120℃：資源密度 0.1 kW/km <sup>2</sup> 以上

## 2) バイオマスエネルギーの定義

本再エネポテンシャル調査業務におけるバイオマスエネルギーの定義を以下に示す。

- ① 再エネポテンシャル定義を踏まえて、  
「発電・熱利用としてエネルギー利用可能なものであること」
- ② 農林水産省（林野庁）の木質バイオマスのカスケード利用といった考え方を踏まえて、「他と競合利用が少ないこと」<sup>注1</sup>
- ③ 再エネという特性を踏まえて、  
「持続的に一定量供給可能なバイオマスエネルギーであること」<sup>注2</sup>

※現在の技術水準で利用困難に該当するものは上記①、②、③以外にはないと設定する。

注1：平成28年に閣議決定された「森林・林業基本計画」において、「木質バイオマスについては、カスケード利用を基本として、未利用間伐材等の利用、熱電併給システムの構築等に取り組むことを位置付け」ており、「他の用途で利用していない場合」にエネルギー利用することが想定されることから、「他と競合利用が少なく」と整理した。

注2：「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律（エネルギー供給構造高度化法）」における再生可能エネルギーの定義である「エネルギー源として持続的に利用することができる」と認められるものを考慮したもの。

なお、③「持続的に一定量供給可能なバイオマスエネルギーであること」と関連し、人工林において、再造林がされないケースもありうる。しかし、再造林に関する計画・意向等の情報は入手困難であることから、本調査では再造林を前提として推計するものとする。

## （2） 推計対象とするバイオマスエネルギーの範囲

バイオマスは、一般的には、「動植物に由来する有機物である資源で化石資源を除いたもの」と定義され、種類の面からは農作物、木材、海藻、のみならず動植物すべてを含むものとなる。用途の面からは食品、繊維、飼料、工業原料、農業資材等としての利用等に加え、廃棄物、未利用残渣など幅広い。

再エネポテンシャルの推計対象としては、最終的にゼロカーボンに資することや自治体の計画策定・再エネ目標設定に利用されることを想定すると以下の視点が重要となる。

- ✓ 視点① 発電・熱利用としてエネルギー利用可能である。
- ✓ 視点② 既に他であまり利用されているものではない（利用が少ない）。
- ✓ 視点③ ニーズ（特に自治体ニーズ）が高い。

本視点から当面の推計対象としては、農林水産省「バイオマス活用推進会議の個別重点戦略（次ページ図参照）を参考にすると下記4種のバイオマスが挙げられる。

木質バイオマス、食品廃棄物、下水汚泥、家畜排せつ物

※注：本年度は最もニーズが高いと考えられる木質バイオマスのみを対象とする。

	2010年 (平成22年)	2015年 (平成27年)	【中長期的傾向】	2025年 (令和7年)																																							
バイオマスの発生量 (炭素換算値)	約3,300万トン	約3,400万トン	廃棄物系バイオマスは発生抑制の取組等により減少傾向	【将来予測】 約3,200万トン																																							
バイオマスの利用量 (炭素換算値)	約2,300万トン 【利用率】 約69.7%	約2,400万トン 【利用率】約70.6%	【推進施策】 ・製品として価値の高い順に可能な限り繰り返し利用する多段階利用やエネルギー効率の高い熱利用などの取組を推進 ・木材の安定供給に影響を及ぼさないよう、マテリアル利用とエネルギー利用の両立を図りつつ活用を推進 ・地域の実情に応じた地域経済の好循環に結びつく構想づくりを支援し、生み出された価値が農林漁業の振興や地域への利益還元につながる取組を推進	【目標値】 約2,600万トン 利用率 約90% 約85% 100% 約85% 約40% 約97% 約95% 約45% 30%以上																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>バイオマスの種類</th> <th>発生量</th> <th>利用量</th> <th>利用率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>家畜排せつ物</td> <td>486万トン</td> <td>419万トン</td> <td>87%</td> </tr> <tr> <td>下水汚泥</td> <td>90万トン</td> <td>61万トン</td> <td>68%</td> </tr> <tr> <td>黒液</td> <td>403万トン</td> <td>403万トン</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>紙</td> <td>1,000万トン</td> <td>814万トン</td> <td>81%</td> </tr> <tr> <td>食品廃棄物</td> <td>65万トン</td> <td>19万トン</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>製材工場等残材</td> <td>320万トン</td> <td>310万トン</td> <td>97%</td> </tr> <tr> <td>建設発生木材※1</td> <td>220万トン</td> <td>207万トン</td> <td>94%</td> </tr> <tr> <td>農作物非食用部(すき込みを除く)</td> <td>438万トン</td> <td>139万トン</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>林地残材</td> <td>420万トン</td> <td>56万トン</td> <td>13%</td> </tr> </tbody> </table>	バイオマスの種類	発生量	利用量	利用率	家畜排せつ物	486万トン	419万トン	87%	下水汚泥	90万トン	61万トン	68%	黒液	403万トン	403万トン	100%	紙	1,000万トン	814万トン	81%	食品廃棄物	65万トン	19万トン	29%	製材工場等残材	320万トン	310万トン	97%	建設発生木材※1	220万トン	207万トン	94%	農作物非食用部(すき込みを除く)	438万トン	139万トン	32%	林地残材	420万トン	56万トン	13%	
バイオマスの種類	発生量	利用量	利用率																																								
家畜排せつ物	486万トン	419万トン	87%																																								
下水汚泥	90万トン	61万トン	68%																																								
黒液	403万トン	403万トン	100%																																								
紙	1,000万トン	814万トン	81%																																								
食品廃棄物	65万トン	19万トン	29%																																								
製材工場等残材	320万トン	310万トン	97%																																								
建設発生木材※1	220万トン	207万トン	94%																																								
農作物非食用部(すき込みを除く)	438万トン	139万トン	32%																																								
林地残材	420万トン	56万トン	13%																																								

図 3.2.3-2 バイオマスの利用拡大（バイオマスの種類）

### I-7. バイオマス事業化戦略の概要（平成24年9月6日バイオマス活用推進会議決定）

<b>戦略1：基本戦略</b> ■ 技術とバイオマスの選択と集中による事業化の重点的な推進 ■ 関係者の連携による原料生産から収集・運搬・製造・利用までの一貫システムの構築 ■ 地域のバイオマスを活用した事業化推進による地域産業の創出と自立・分散型エネルギー供給体制の強化	
<b>戦略2：技術戦略（技術開発と製造）</b> ■ 技術ロードマップに基づき、事業化に活用する実用化技術とバイオマスを整理 （技術…メタン発酵・堆肥化、直接燃焼、固体燃料化、液体燃料化） （バイオマス…木質、食品廃棄物、下水汚泥、家畜排せつ物） ■ 産学官の研究機関の連携による実用化を目指す技術の開発加速化	<b>戦略3：出口戦略（需要の創出・拡大）</b> ■ 固定価格買取制度の積極的活用 ■ 投資家・事業者の参入を促すバイオマス関連税制の推進 ■ 各種クレジット制度の活用による温室効果ガス削減の推進 ■ 高付加価値製品の創出による事業化の推進
<b>戦略4：入口戦略（原料調達）</b> ■ バイオマス活用と一体となった川上の農林業の体制整備 ■ バイオマスの効率的な収集・運搬システムの構築 ■ 高バイオマス量・易分解性等の資源用作物・植物の開発 ■ 多様なバイオマス資源の混合利用と廃棄物系の徹底利用	<b>戦略5：個別重点戦略</b> ① 木質バイオマス ・ 未利用間伐材等の効率的な収集・運搬システムの構築と木質発電所等でのエネルギー利用を一体的・重点的に推進 ② 食品廃棄物 ・ 分別回収の徹底・強化と、バイオガス化、他のバイオマスとの混合利用、固体燃料化による再生利用を推進 ③ 下水汚泥 ・ 地域のバイオマス活用の拠点として、バイオガス化、食品廃棄物等との混合利用、固形燃料化による再生利用を推進 ④ 家畜排せつ物 ・ メタン発酵、直接燃焼、食品廃棄物等との混合利用による再生利用を推進 ⑤ バイオ燃料 ・ 大規模製造プラントを有する地域での農林業と一体となった地域循環型バイオ燃料利用の可能性について具体化の方策を検討 ・ バイオディーゼル燃料の税制等による低濃度利用の普及や高効率・低コスト生産システムの開発 ・ 研究機関の連携による次世代バイオ燃料製造技術の開発加速化
<b>戦略6：総合支援戦略</b> ■ 地域のバイオマスを活用した産業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（バイオマスタウンの発展・高度化） ■ 原料生産から収集・運搬・製造・利用までの事業者の連携による事業化の取組を推進する制度の検討（農林漁業バイオ燃料法の見直し）	
<b>戦略7：海外戦略</b> ■ アジア等における持続可能なバイオマス利用システムの構築 ■ 持続可能なバイオマス利用に向けた国際的な基準づくり等の推進	

図 3.2.3-3 バイオマス事業化戦略の概要

出典：農林水産省，バイオマスの活用をめぐる状況，令和3年3月

<https://www.maff.go.jp/j/shokusan/biomass/>

### (3) 木質バイオマスエネルギーのポテンシャル推計方法の基本方針

#### 1) 木質バイオマスエネルギーの賦存量の定義

本調査におけるバイオマスエネルギーの定義を踏まえ検討した木質バイオマスエネルギーの賦存量の定義を表 3.2.3-3 に示す。

表 3.2.3-3 定義に基づく木質バイオマスエネルギーの賦存量の定義

	REPOS 上の定義 (表 3.2.3-1 定義再掲)	木質バイオマスエネルギーの定義
賦存量	技術的に利用可能なエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。 設置可能面積、平均風速、河川流量等から理論的に算出することができるエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)のうち、推計時点において、利用に際し最低限と考えられる大きさのあるエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。	発電・熱利用としてエネルギー利用可能なもので、他と競合利用が少なく、持続的に一定量供給可能な木質バイオマスを対象とする。  <補足> ①森林からのバイオマスとしては、人工林の林地残材増加量と森林蓄積増加量(のうち想定されるエネルギー利用分)を対象とする。 (林外へ搬出される素材生産量の部分は含めない)。 ②また、製材工場等残材と建設発生木材は既に利用が進んでいるが、他利用との競合は少ないので対象となる。 (※ただし、今年度の推計対象外とする。) ③天然林については、施業が入る育成天然林までを含める方向とし、天然生林については含めない方向で検討する。(※ただし、天然林については今年度の推計対象外とする。)

※導入ポテンシャルおよび事業性を考慮した導入ポテンシャルについては 3.2.3.3 において検討

#### 2) 木質バイオマスエネルギーのポテンシャルの換算単位の検討

換算単位としては、木材量「m<sup>3</sup>/年」と熱量換算(ジュール換算)で示すこととする。

木材量の「m<sup>3</sup>/年」については、「丸太(m<sup>3</sup>)換算」とする。木材量「m<sup>3</sup>/年」からジュール換算方法については、後述「3.2.3.2 木質バイオマス賦存量の推計方法の詳細検討」に記載する。

また、他の再エネとの比較することなどが必要なことから「kW相当」の記載を示すこととする(「●●規模発電利用換算●●kW相当」、「熱利用換算●●kW相当」といったような記載で示す)。

なお、熱効率や換算時の係数(設定方法)については、後述「3.2.3.2 木質バイオマス賦存量の推計方法の詳細検討」に記載する。

#### 3) 本調査において推計対象とする木質バイオマスエネルギー

今年度調査においてはデータの制約上、人工林を対象とし推計を行った(天然林は今年度の推計対象としない)。また、製材工場等残材と建設発生木材については今年度の推計対象外とした。

### 3.2.3.2 木質バイオマス賦存量の推計方法の詳細検討

#### (1) 推計の方針

REPOS では各再エネ種のポテンシャルについて、①市町村別や、②メッシュ単位で表現してきていることから、木質バイオマスエネルギーのポテンシャルについても同様な表現が望まれる。本項では、前節「木質バイオマスエネルギーポテンシャル推計方法の基本方針の確立」で定めた定義に基づき、①②での賦存量の推計方法を検討する。

#### 1) 先行研究のレビュー

木質バイオマスエネルギーの賦存量や利用可能量の推計については、表 3.2.3-4 に示す各種先行研究が存在する。賦存量や利用可能量の定義は先行研究によって異なり、林道延長や地形を考慮したものや、経済性を考慮した利用可能量などが存在する。

酒井ら (2017)<sup>1</sup>は、市町村の年間伐採量などの資料から、北海道における木質バイオマス発電所向け未利用材の供給ポテンシャルの試算をしている。

山本ら (2017)<sup>2</sup>は、森林簿の小班面積および地位等のデータと施行条件・木材価格に関するヒアリング結果を用いて栃木県における木質バイオマス発電のための長期的な未利用材利用可能量の推計をしている。

有賀ら (2017)<sup>3</sup>は、環境省の植生図データから人工林（スギ、ヒノキ）の樹種データを抽出し、北関東地域の木質バイオマス発電に利用するための未利用木材の利用可能量を推計している。

これらの先行研究は特定の県や地域を対象としている研究がほとんどである。日本全国を対象に推計をしている事例は 2010 年の NEDO による統計資料を用いた林地残材及び切捨て間伐材についての市町村別に関する推計<sup>4</sup>がある。林地残材は、都道府県別樹種別素材生産量から伐採立木重量を求め、樹種別林地残材率を乗じることで算出している。切捨て間伐材は国有林・民有林別に推計されている。国有林は、2009 年の全国の切捨て間伐丸太材積の値を都道府県別間伐面積で按分し、樹種構成割合と立木換算係数から重量を求めている。民有林は、全国の間伐材利用量と間伐材利用率から全国未利用間伐材積を求め、間伐実施面積の値をもとに都道府県へと按分している。いずれも市町村の賦存量は、都道府県別の賦存量を、間伐実施面積や森林面積を用いて按分することで推計している。なお、現在は推計結果が公開されていないため参照することができない。

<sup>1</sup> 酒井明香, 津田高明, 八坂通泰, 北海道における木質バイオマス発電所向け未利用材の供給ポテンシャルの試算, 2017

<sup>2</sup> 山本嵩久, 有賀一広, 古澤毅, 當山啓介, 鈴木保志, 白澤紘明, 栃木県における木質バイオマス発電のための長期的な未利用材利用可能量, 2017

<sup>3</sup> 有賀一広, 山本嵩久, 林宇一, 加藤弘二, 児玉剛史, 白澤紘明, 北関東地域の木質バイオマス発電における未利用木材利用可能量推計, 2017

<sup>4</sup> NEDO, バイオマス賦存量及び利用可能量の全国市町村別推計とマッピングに関する調査, 2010

表 3.2.3-4 先行研究の概要

先行事例	バイオマスの種類		ポテンシャル		備考
	森林蓄積	林地残材	賦存量	供給可能量	
NEDO (2010)	○ (成長量)	○ (切捨間伐材、林地残材)	○	○ (林道延長を用いた利用可能量)	切捨間伐材・林地残材は、統計資料を用いた実績値の按分。成長量は都道府県別の係数を求めて積上方による推計。
酒井ら (2017)		○	○ (潜在的利用可能量)	○ (経済性考慮)	市町村の伐採実績値と値林地残材発生率を用いた推計
山本ら (2017)	○ (シミュレーションによる将来推計)		—	○ (経済性考慮)	収穫表作成システム LYCS を用いて間伐・皆伐計画を想定し、将来に渡る未利用材供給可能量をシミュレーション
有賀ら (2017)	○ (シミュレーションによる将来推計)		—	○ (経済性考慮)	収穫表作成システム LYCS を用いて間伐・皆伐計画を想定し、将来に渡る未利用材供給可能量をシミュレーション

## 2) 市町村を対象とした推計事例

一方で、市町村の各種計画においては、下記に示すマニュアルやガイドラインに沿って推計されているケースが大部分を占める。

- (1) バイオマス産業都市構想策定マニュアル
- (2) 総務省「緑の分権改革推進事業」

「再生可能エネルギー資源等の賦存量等の調査についての統一的なガイドライン」

上記(1)のマニュアルは、市町村の関係部署のデータを用いて NEDO とほぼ同様の方法で素材生産量由来の林地残材量や間伐由来の林地残材量を求める方法が示されている。(2)の総務省によるガイドラインでは、伐採面積と林地残材率を用いて林地残材の賦存量の推計方法を提示している他、前述の NEDO の推計結果を集計している。

## 3) 推計方針と先行事例の推計方法適用の課題

REPOS における木質バイオマスエネルギー賦存量の推計にあたっては、①日本全国の市町村を対象とし、地方公共団体によるエネルギー計画策定などの利用に資すること、②上記 3.2.3.1 で定めた定義に合致すること、が踏まえるべき方針と考えられる。

この観点から考えると、多くの先行事例においては、伐採量・収穫計画について、事業者へのヒアリング等による地域独自の数字を用いており、全国規模への適用は情報収集コストの点で難しい。また、全国規模の推計を行った NEDO の事例では、推計に用いた切捨間伐丸太材積や林地残材率などの引用文献の一部について、推計当時から更新されていない情報もあり、推計手法を木質バイオマスエネルギー賦存量の推計にそのまま適用することが難しいという課題がある。

#### 4) 推計方法の検討

次に、表 3.2.3-5 に推計手法の比較を示す。推計手法としては、(1) トップダウン方式（統計資料を用いた都道府県別樹種別の按分法）と(2) ボトムアップ方式（森林簿等を用いた積上げ型の推計）が考えられる。

(1) トップダウン方式（統計資料を用いた都道府県別樹種別の按分法）による市町村別の推計方法に関して、現状では、市町村レベルの資源量情報は存在しないため、複数の統計資料のデータを用いた按分による推計方法が考えられる。また、(2) ボトムアップ方式（森林簿等を用いた積上げ型の推計）に関しては、森林簿および森林計画図を用いた賦存量のメッシュ情報の構築の可能性が考えられる。しかし、森林簿を用いたボトムアップ方式によるメッシュ単位の推計については、現状、森林簿等のデータ整備状況が自治体ごとに差があることなどが課題として挙げられるため、統一的なデータ収集・推計をすることは難しい。

以上を踏まえて本年度は、(1) トップダウン方式（統計資料を用いた都道府県別樹種別の按分法）による市町村別の推計方法を確立することとした。

表 3.2.3-5 主な推計手法の比較

推計手法	手順	利点	欠点
(1) トップダウン方式 （統計資料を用いた 都道府県別樹種別の 按分法）	樹種別材積量の推計 値を森林面積で市町 村に按分。	都道府県ごとの樹 種構成の違いを反 映可能。	年間伐採量は、樹種 別データが存在しな い。
(2) ボトムアップ方式 （森林簿等を用いた 積上げ型の推計）	都道府県が所管する 森林簿を用いて推計	林小班単位での詳 細な分析が可能。	データの更新年等に 自治体ごとで差があ り、全国規模での統 一的な推計には考慮 が必要。一部データ 入手に困難さが伴 う。

(2) 都道府県別樹種別按分法を用いた市町村別賦存量の推計

1) 木質バイオマスエネルギーの推計対象範囲の設定

木質バイオマスエネルギーの賦存量の推計範囲は、年間蓄積増加量のうちエネルギー利用分、年間蓄積増加量に対する枝条の発生量、年間伐採量に対する枝条の発生量、未利用資源の年間発生量をそれぞれ対象とする（図 3.2.3-4）。

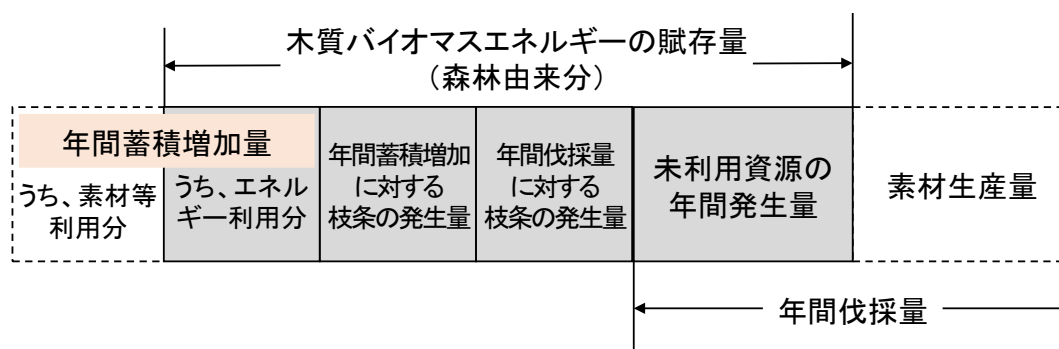


図 3.2.3-4 木質バイオマスエネルギーの賦存量の推計範囲

(参考) 賦存量の上限に関する考え方<sup>5</sup>

本推計では、林野庁統計資料を基に木質バイオマスエネルギーの賦存量の対象となりうる上限について、①年間蓄積増加量+②年間蓄積増加量に対する枝条の発生量+③年間伐採量に対する枝条の年間発生量+④未利用資源発生量（切捨間伐材、末木、端材等）+⑤素材生産量と捉える。そのうち、用材等利用を除く未利用部分である①年間蓄積増加量（のうちエネルギー利用分）+②+③+④を賦存量とした。年間蓄積増加量は、森林蓄積の差分から年平均を求めたものと定義する。

木質バイオマスエネルギー賦存量の対象となりうる上限量

①年間蓄積増加量 6,820 万 m <sup>3</sup> (2012~2016 年の平均値)	②年間蓄積増加量に対する 枝条の発生量	③年間伐採量 に対する 枝条の発生量	④未利用資源発生量 2,510 万 m <sup>3</sup>	⑤素材生産量 2,070 万 m <sup>3</sup>
← うち、エネルギー利用分			← ⑥年間伐採量 4,580 万 m <sup>3</sup> (2016 年度)	

※地域内の「森林蓄積量が減少に転じないこと」を条件とすれば、①+②+③+④+⑤の和が、賦存量対象の上限である。

※賦存量の上限は、必ずしも森林簿等の成長量を集計した値とは一致しない。

※毎年の年間伐採量から林地残材発生量（③+④）を算出することは、

地方公共団体がバイオマス活用推進計画等の計画策定や、目標管理に活用する上でも有意義と考える。

<sup>5</sup> 参考文献：吉岡拓如ほか，森林利用学，2020，丸善出版、森林・林業統計要覧，2020，林野庁



また、全国単位で体系的に入手可能なデータは林野庁統計資料や都道府県別の森林簿等の「森林計画関係資料」に限られる。よって推計対象範囲は、森林法にもとづいた森林計画制度に規定される、民有林・国有林とする（表 3.2.3-6）。地域森林計画対象外の民有林・国有林は含まない。

表 3.2.3-6 木質バイオマス（人工林）の賦存量の推計範囲<sup>6</sup>

項目	対象		備考
森林区分	民有林		森林法第5条第1項に基づく地域森林計画の対象となっている森林、「計画対象民有林」と同意
	国有林		森林法第7条の2第1項に基づく国有林の地域別の森林計画の対象となっている森林、「計画対象国有林」と同意
樹種 <sup>7</sup>	針葉樹	スギ, ヒノキ, マツ類 (アカマツ, クロマツ, リュウキュウマツ), カラマツ トドマツ, エゾマツ, その他針葉樹	—
	広葉樹	クヌギ, ナラ類, その他広葉樹	—

## 2) 推計フロー

市町村別木質バイオマスエネルギー賦存量（m<sup>3</sup>/年）の推計までのフローについて図 3.2.3-5 に示す。本推計では、全国を対象として推計することを目的としていることから、NEDO（2010）の推定手法<sup>8</sup>を参照しつつ、推計範囲の見直しや係数を最新のデータに更新し、後節で示す各種統計の値を用いて推計する。なお、伐採分も含めた森林成長量全体から賦存量を推計することも可能であるが、都道府県や市町村のバイオマス活用推進計画では林地残材<sup>9</sup>の項目を用いている点、また次年度以降に製材等残材の推計を行う観点から、現状の伐採量をもとに算出する方法を採用して、個別に推計することとした。

また、市町村別木質バイオマス賦存量（m<sup>3</sup>/年）は推計後、エネルギー量（熱量（J）/年）へ換算し、さらに、エネルギー変換後の出力に換算（kW）する（後の節で記述）。

<sup>7</sup> 林野庁, 森林資源現況調査に基づく分類

<sup>8</sup> NEDO（2010）では、全国の素材生産量および林地残材率から「林地残材発生量」を、全国の切捨間伐丸太材積の量から、按分法により市町村内の切捨間伐材の賦存量を推計している。

<sup>9</sup> 農林水産省, 都道府県・市町村バイオマス活用推進作成の手引き

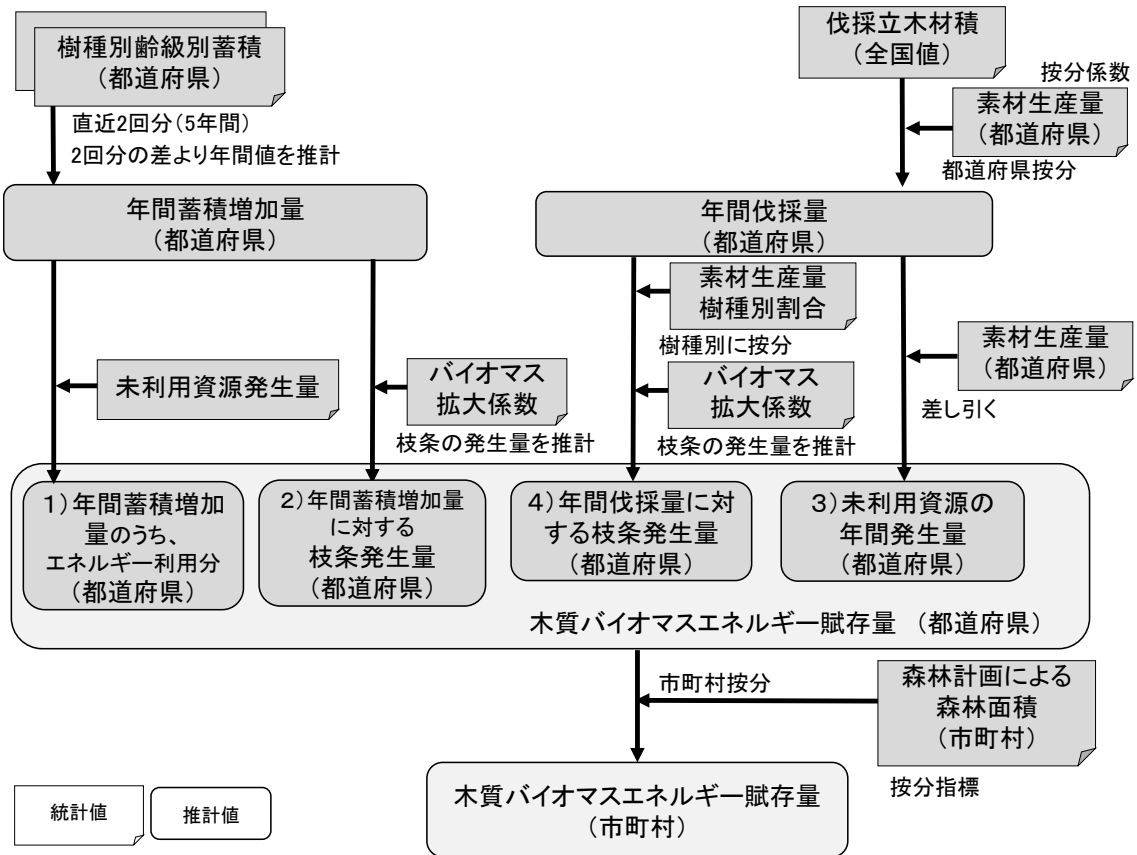


図 3.2.3-5 木質バイオマスエネルギーの賦存量の推計フロー



とした。エネルギー利用割合は、伐採量全体に対する木質バイオマスエネルギー賦存量の占める割合とした。

木質バイオマス需要量に対して、日本全国の「年間伐採量（伐採立木材積）」から「素材生産量」を差し引いて求める未利用資源発生量を、エネルギー利用量とみなし、H26-28年の伐採立木材積に対する未利用資源発生量の割合（平均値）をエネルギー利用割合として求めた。

表 3.2.3-8 年間蓄積増加量に対する未利用資源発生割合

係数	割合	出典・推計方法
(年間蓄積増加量に対する) 未利用資源発生割合	53.8%	林野庁, 森林・林業統計要覧より「伐採立木材積」および「素材生産量」をもとに推計。

## 2) 都道府県別森林蓄積増加量に対する枝条発生量の推計

森林蓄積増加量は幹の体積であるため、枝条部分に関して別途バイオマス拡大係数を用いた推計を行い賦存量として計上した。手法については4) 年間伐採量に対する枝条発生量で後述する。

## 3) 都道府県別未利用資源の年間発生量の推計

都道府県別未利用資源の年間発生量は、伐採立木材積の全国値を「都道府県別素材生産量」を用いて都道府県に按分したのち、その値から都道府県別素材生産量をさし引くことにより算出した。

[都道府県別未利用資源の年間発生量]

$$= [伐採立木材積(全国値)] \times [素材生産量(都道府県)] / [素材生産量(全国)] - [素材生産量(都道府県)]$$

表 3.2.3-9 都道府県別未利用資源の年間発生量の推計に用いるデータ

項目名	出典	備考
伐採立木材積	林野庁, 森林・林業統計要覧	伐採立木材積の全国値を、「都道府県別素材生産量」を用いて都道府県に按分
都道府県別素材生産量	農林水産省統計部, 木材需給報告書	国有林・民有林の素材生産量の合計値。用途別には木材チップ用素材生産量が含まれる(燃料材の割合は不明)。

※平成26年度から伐採立木材積の推計方法に変更が生じたため、伐採立木材積および素材生産量については、平成26-28年度(3年間)の平均値を用いることで対応している。森林蓄積量は平成24年3月から平成29年3月の値を用いている。

#### 4) 都道府県別年間伐採量に対する枝条発生量の推計

年間伐採量に対する枝条発生量は、年間伐採量に、(1)式のように幹の体積に対する枝条発生量の割合を表した係数であるバイオマス拡大係数を用いて（ここでは各都道府県で加重平均したバイオマス拡大係数を用いて）算出した。

$$B_p = F_p \times (BEF_p - 1) \quad (1)$$

B : 年間枝条発生量(m<sup>3</sup>)

F : 年間伐採量(m<sup>3</sup>)

BEF<sub>p</sub> : 加重平均した各都道府県のバイオマス拡大係数

p : 県

i : 樹種

バイオマス拡大係数は樹種によって大きさが異なるため、樹種ごとの県別素材生産割合を用いて加重平均をとり、各県のバイオマス拡大係数を算出した。バイオマス拡大係数表を表 3.2.3-10 に示す。伐採時点を考慮し、バイオマス拡大係数は林齢が 21 年生以上の値を用いた。

表 3.2.3-10 樹種別バイオマス拡大係数

樹種		バイオマス拡大係数 (21 年生以上)
針葉樹	スギ	1.23
	ヒノキ	1.24
	カラマツ	1.15
	エゾマツ	1.38
	トドマツ	1.48
	その他針葉樹	1.40
広葉樹	クスギ	1.32
	ナラ	1.26
	その他広葉樹	1.26

※出典：環境省，日本国温室効果ガスインベントリ報告書，2020

#### 5) 都道府県別木質バイオマスエネルギー賦存量

都道府県別木質バイオマスエネルギー賦存量は下記式で示される。

$$\begin{aligned}
 & \text{[都道府県別木質バイオマスエネルギー賦存量]} \\
 & = \text{[都道府県別年間蓄積増加量のうちエネルギー利用分]} \\
 & \quad + \text{[都道府県別年間蓄積増加量に対する枝条発生量]} \\
 & \quad + \text{[都道府県別未利用資源の年間発生量]} \\
 & \quad + \text{[都道府県別年間枝条発生量]}
 \end{aligned}$$

## 6) 市町村別木質バイオマスエネルギー賦存量

都道府県別の木質バイオマスエネルギーの賦存量から市町村別への推計は、(2)式に示すように、市町村の森林計画による森林面積を用いて市町村に按分した。森林面積は農林業センサスより、2015年時点の行政区分（市町村）の値を用いた。

$$R_m = R_p \times \frac{A_m}{A_p} \quad (2)$$

R：賦存量(m<sup>3</sup>/年)

A：森林面積(m<sup>2</sup>)

p：県

m：市町村

## 7) エネルギー量（熱量）への換算手法

樹種ごとに容積密度や単位発熱量が異なるため、樹種ごとの素材生産割合を用いて、各都道府県別の変換係数を設定し、樹種別賦存量をエネルギー量（熱量）に換算した。算出式を(3)式に示す。

$$C_p = \sum_i \left( h_i \times \frac{P_i}{P_p} \right) \times \sum_i \left( \rho_i \times \frac{P_i}{P_p} \right) \quad (3)$$

C：変換係数(GJ/m<sup>3</sup>)

P：素材生産量(m<sup>3</sup>)

h：単位発熱量(GJ/t)

$\rho$ ：含水率0%（絶乾状態）時の容積密度

i：樹種

p：県

容積密度と単位発熱量（低位発熱量）を表 3.2.3-11 に示す。容積密度を用いて含水率0%の絶乾トンに変換し、発熱量は絶乾時の低位発熱量とした。

表 3.2.3-11 樹種別容積密度と単位発熱量

樹種	容積密度 [dry-t/m <sup>3</sup> ]	発熱量（低位） [GJ/dry-t]
スギ	0.314	19.4
ヒノキ	0.407	
カラマツ	0.404	
その他針葉樹	0.287	
広葉樹	0.517	18.4

※出典：環境省他，J-VER 制度。

[http://offset.env.go.jp/document/j-ver/methodology/meth\\_e007.pdf](http://offset.env.go.jp/document/j-ver/methodology/meth_e007.pdf)

一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会 HP(解説)

<https://www.jwba.or.jp/woodbiomass-chip-quality-standard/05/>

上記の変換係数と都道府県別木質バイオマスエネルギー賦存量を用いて、エネルギー量（熱量）を算出した。エネルギー量の算出式を(4)式に示す。

$$E_m = C_p \times R_m \quad (4)$$

E：エネルギー量（熱量）（GJ/年）

R：賦存量（m<sup>3</sup>/年）

C：変換係数（GJ/m<sup>3</sup>）

p：県

m：市町村

## 8） エネルギーシステム利用時の出力換算（参考値）

自治体がエネルギー利用計画を策定するにあたっては、他のエネルギー種とも比較可能なことが望ましいことから、参考値としてエネルギー量（熱量）の他に、木質バイオマスを利用したエネルギーシステム利用時の出力換算として「kW」、「kWh/年」で表現する。木質バイオマスエネルギーの利用方法はチップ・ペレット・薪などの燃料種やシステムの出力規模も多岐にわたり、本試算はあくまで賦存量の規模を比較するための参考値であることに留意が必要である。

ここでは、「発電」、「熱電併給」、「熱利用」の3種類の数値を検討した。(5)式～(7)式、および事例や文献から設定した木質バイオマスエネルギーシステムの諸元（表 3.2.3-12）に基づき、それぞれのシステムの年間投入熱量を求めて、市町村別にエネルギーシステム利用時の出力換算値を算出した。なお、表内のチップ換算の値は文献からの引用値であるが、チップの原料となる樹種（針葉樹・広葉樹）構成割合は各々の自治体によって大きく異なるため、今回の推計ではチップ重量ではなく、熱量を基準として出力換算している。

$$Q_s = W_s \times T_s \times \frac{C}{CEF_s} \quad (5)$$

$$W_m = W_s \times \frac{E_m}{Q_s} \quad (6)$$

$$WH_m = W_m \times T_s \quad (7)$$

E：エネルギー量（熱量）（GJ/年）

Q：年間投入熱量（TJ/年）

W：出力規模（kW）

T：年間稼働時間（h/年）

CEF：エネルギー効率（%）

C：換算係数（TJ/kWh（=1/3.6×10<sup>-6</sup>））

W<sub>m</sub>：市町村別の出力換算値（kW）

WHm : 市町村別の年間電力・熱供給量換算値 (kWh/年)

m : 市町村

s : エネルギーシステム

表 3.2.3-12 主な木質バイオマスエネルギーシステムの諸元

用途	出力規模 [Ws]	エネルギー 効率 [CEF]	年間稼働時間 [Ts]	年間投入 熱量 [Qs]	年間燃料使用量 (チップ換算) 【参考値】
発電 <sup>※1</sup> (蒸気タービン)	1,990 kW	20%	7,920 時間	283.7 TJ/年	30,000 t / 年
熱電併給 <sup>※2</sup>	電気 : 50kW 熱 : 100kW	電気 25% 熱 50%	7,920 時間	5.7 TJ/年	349 t / 年
熱利用	300 kW	80 % <sup>※3</sup>	3,000 時間 <sup>※4</sup>	4.1 TJ/年	278 t / 年 <sup>※5</sup>

注 :

※1 木質バイオマス協会 WEB サイトの導入事例を参考に設定。

<https://www.jwba.or.jp/president/%E5%B0%8F%E8%A6%8F%E6%A8%A1%E7%99%BA%E9%9B%BB%E5%88%A5%E5%8C%BA%E5%88%86%E5%8C%96%E3%81%AE%E7%8B%99%E3%81%84/>

<http://bpt.co.jp/plant.html>

※2 木質バイオマスエネルギー協会, 小規模木質バイオマス発電機器の一覧 (<https://www.jwba.or.jp/database/list-small-woody-biomass-generation/>) より日本において導入件数の多い機器のカタログ値を参考に、チップを燃料とするガス化熱電併給機器の規模と効率を想定。燃料投入量 50kg/h、含水率 (湿式基準) 15 %とした。熱利用効率はカタログ値よりも安全側を取っている。

※3 エネルギー効率は、林野庁、木質バイオマスボイラー導入指針よりチップボイラーの熱効率例 (70-85%) を参考に設定。

※4 林野庁、木質バイオマス導入・運用にかかわる実務テキストより、ボイラーの投資回収率の面から年間稼働時間を 3000 時間と想定し、年間燃料使用量を引用した。燃料用チップの含水率は、35 % (湿式基準) と想定する。

※5 木材チップの換算係数

<https://www.rinya.maff.go.jp/kanto/apply/publicsale/wood/attach/pdf/sisutemu20200225-5.pdf>



(参考) 自治体における木質バイオマスエネルギー利用例

本調査におけるエネルギーシステム利用時の出力換算は、表 3.2.3-12 に記載した条件を用いることとしたが、木質バイオマスエネルギーは様々な利用方法（用途、設備、規模、燃料種、利用効率等）があり、一義的に設定できるものではない。自治体における木質バイオマスエネルギー利用事例を、表 3.2.3-13 に示すので参考として頂きたい。なお、ここでは、一般木質バイオマスの利用については含めず、基本的には未利用木質バイオマスの利用に限定している。

表 3.2.3-13 自治体の推進で想定される未利用木質バイオマスのエネルギー利用事例

	利用用途	設備	規模	燃料種	名称	所在地	出典
熱利用 (※未利用材かは不明)	農業施設	ボイラ	116kW	ペレット	(園芸農家)	高知県 安芸市	※2
	温浴施設 (暖房、給湯)	ボイラ	581kW	薪	新郷温泉館	青森県 新郷村	※2
	温泉宿泊施設 (暖房、給湯)	ボイラ	170kW	薪	芸北オークガーデン	広島県 北広島町	※2
	福祉施設 (暖房、給湯)	ボイラ	360kW	チップ	三刀屋健康福祉センター	島根県 雲南市	※2
	小学校 (暖房)	ボイラ	300kW	チップ	西会津小学校	福島県 西会津町	※2
	地域熱供給 (工場、農業施設等)	ボイラ	4,000kW	チップ (未利用間伐材)	那珂川バイオマス	栃木県 那珂川町	※2
	家庭用 ストーブ /ボイラ	ストーブ /ボイラ	数 kW 程度	ペレット、 薪	—	※1	—
発電 (未利用材)	(発電)	(発電施設)	5,700kW	チップ	グリーン発電大分	大分県 日田市	※3
	(発電)	(発電施設)	5,700kW	チップ	グリーン発電会津	福島県 会津若松市	※3
	(発電)	(発電施設)	1,300kW、 1,500kW	チップ	長野森林資源利用事業協同組合 (いづなおやまの発電所)	長野県 長野市	※3
	(発電)	(発電施設)	14,500kW	(未利用材、製材端材)	ソヤノウッドパワー発電所 (信州 F POWER プロジェクト)	長野県 塩尻市	※2
	(発電)	木質ガス化発電	2,000kW	チップ	やまがたグリーンパワー	山形県 村山市	※3

	利用用途	設備	規模	燃料種	名称	所在地	出典
熱電併給	発電：売電 熱：宿泊施設 (温水利用)	ガス化熱電併給	発電 400kW (× 2 台)	チップ	気仙沼地域エネルギー開発 リアスの森バイオマスパワープラント	宮城県 気仙沼市	※2
	発電：売電 熱：温浴施設 (温水利用)	ガス化熱電併給	発電 165kW 熱 260kW	ペレット	(上野村)	群馬県 上野村	※2
	発電：売電 熱：温浴施設 (温水利用)	ガス化熱電併給	電気 165kW 熱 260kW	ペレット	飛騨高山グリーンヒート しぶきの湯バイオマス発電所	岐阜県 高山市	※2
	発電：売電 熱：農業施設	ガス化熱電併給	電気 1,960kW 熱 3,800kW	(未利用材)	安曇野バイオマスエネルギーセンター	長野県 安曇野市	※4
(参考…産業用途等)	熱電併給 発電： 熱：乾燥	ストーカ炉、 ボイラ、 発電施設	発電 600kW	製材端材、バーク、 建築廃材、未 利用材	東濃ひのき製品流通協同組合 森の発電所	岐阜県 白川町	※3
	熱電併給 発電 熱：工場へ蒸気供給	ボイラ、 発電施設	4300kW	建築廃材・ 生木チップ	川辺バイオマス発電	岐阜県 川辺町	※3

※1：家庭用ペレット（薪）ストーブ（ボイラ）に関して、自治体によっては補助金制度を設け、推進しているケースがみられる。

※2：林野庁、木質バイオマス熱利用・熱電併給事例集

[https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/biomass/con\\_4.html](https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/biomass/con_4.html)

※3：東京農業大学農山村支援センター，再生可能エネルギーを活用した地域活性化の手引き，林野庁，H27年3月

<https://www.rinya.maff.go.jp/j/sanson/kassei/kenyukai.html>

※4：エア・ウォーター(株)HP ニュースリリース

<https://www.awi.co.jp/ja/business/news/news-7429717586360846943.html>

#### (4) 推計方法の課題

現時点で把握している推計方法の課題・問題点・留意点について、以下に記載する。

- ・地域森林計画対象外森林など統計情報の整備状況が不十分なものは、推計が難しい。
- ・切捨間伐（保育間伐）や市町村の間伐量が伐採立木材積にどの程度含まれているかが不明であるため、林地残材部分が過小な可能性がある。
- ・森林面積を用いて都道府県情報から市町村へと按分しており、地域毎の平均林齢や樹種が異なるなどの影響によって実態とのずれが大きくなる可能性がある。
- ・既に利用されている木質バイオマスについては、市町村別の賦存量として計上することは難しい。例えば木質チップ向け素材生産量に占める、燃料材（木質バイオマス発電所向け利用）の地域別割合が不明などの課題がある。
- ・地理情報との重ね合わせが難しく、保安林や土砂災害危険区域等の社会条件を考慮した導入ポテンシャルも按分法などによる市町村レベルの推計を検討する必要がある。森林簿・森林計画図のデータの入手及びデータを用いた推計結果の公開可否が今後の課題である。

### 3.2.3.3 導入ポテンシャル及び事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計方法の基礎検討

#### (1) 導入ポテンシャルの基礎検討（推計除外条件の検討）

定義に基づき導入ポテンシャルの推計方法の基礎検討を行った。

導入ポテンシャルは、賦存量のうち、エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因（法令、土地用途制約）を除いたものである。

導入ポテンシャルの基礎検討として、まずは、木質バイオマスエネルギーの賦存量に対して、導入ポテンシャルでは自然条件および社会条件について地理情報から推計除外条件を設定した。推計除外条件の案を表 3.2.3-14 に示す。なお、推計にあたっては森林蓄積量などの GIS 情報が必要である。

木質バイオマスエネルギーの場合、自然条件から技術的に森林伐採不可と判断する基準は（経済性を考慮しない限りにおいて）ないと考え、推計除外条件は設けないこととする。社会的条件については、自然保護区など法制度による立木伐採の制限があるものについて推計除外条件として取り上げる。保安林に関しては、自然保護の観点から伐採制限がある地域が多く、伐採可能であっても施業によるリスクもあることから一律に推計除外とした。

表 3.2.3-14 木質バイオマスエネルギー導入ポテンシャルの推計条件（推計除外条件）

区分	検討項目	検討結果	推計除外条件（案）
自然条件	標高・傾斜度・林道からの距離	経済性を考慮しない場合、技術的に森林伐採不可と判断する基準はないと考えられる。	なし
社会条件： 法制度等	法規制区分 （自然公園法）	自然公園法に基づき、国立公園、国定公園、都道府県立自然公園では森林施業への規制が存在する。 特別保護地区では木竹の伐採は原則不可（公益性、必然性が認められる場合を除く）。 第1種特別地域では原則禁伐で、単木択伐や択伐が現在蓄積の10%以下などの条件がある。第2種特別地域では、択伐の場合は現在蓄積の30%以下、皆伐の場合は2ha以内の条件がある。	1) 国立・国定公園（特別保護地区、第1種特別地域、第2種特別地域） 2) 都道府県立自然公園（第1種特別地域、第2種特別地域）
	法規制区分 （自然環境保全法）	原生自然環境保全地域および自然環境保全地域では、伐採の方法及びその限度が規定（禁伐・択伐制限）されており、自然環境の保全を目的とした森林地域のため、推計の対象としない。 自然環境保全法や都道府県の自然環境保全条例によって、保全地域が指定され、木竹の伐採について制限規程が存在する。 都道府県自然環境保全地域特別地区では、各都道府県の条例によって伐採の方法および限度（禁伐、択伐・皆伐制限など）が規定されている。	3) 原生自然環境保全地域 4) 自然環境保全地域特別地区 5) 都道府県自然環境保全地域特別地区

区分	検討項目	検討結果	推計除外条件 (案)
	法規制区分 (鳥獣保護管理法)	鳥獣保護管理法(鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律)では、環境大臣又は都道府県知事により特別保護区の指定が行われる。特別保護区内では、木竹の伐採は要許可行為である。	5) 鳥獣保護区のうち特別保護地区 (国指定、都道府県指定)
	法規制区分 (国有林野管理経営規程)	国有林野のうち、森林生態系からなる自然環境の維持、野生生物の保護、遺伝資源の保護等の観点から「保護林」が規定されている。人工林から天然林への誘導を目的とした森林施業が行われている地区もあるものの、国により各地区の取り扱い方針が厳密に定められており、推計対象外と考える。	6) 保護林 ・森林生態系保護地域 ・生物群集保護林 ・希少個体群保護林
	法規制区分 (世界自然遺産地域)	世界自然遺産地域の保全に限定された法制度は存在しないが、上記の自然公園法や自然環境保全法、森林生態系保護地域などで保全が規定されており、積極的な木材生産には適さないと考えられる。	7) 世界自然遺産地域
	法規制区分 (森林法)	水源かん養、土砂災害等への防備、生活環境の保全・形成等を目的に、国や都道府県により「保安林」「保安施設地区」が指定されている。立木の伐採については、都道府県知事の許可が必要であり、森林施業は指定施業要件により制限される。皆伐面積の限度は年度ごとに知事が定める。	8) 保安林 ・保安林 17 種および保安施設地区
	法規制区分 (保安林制度と類似の制度)	保安林と類似の公益目的のために森林の施業を制限する制度が存在する。都道府県知事の指定により設定されるが、二重行政の防止の観点から保安林との関係(重複を避けることなど)が問題になる場合がある。立木竹の伐採に許可であるが、地すべり防止区域や海岸保全地域は必ずしも伐採制限が課される訳ではないことに注意が必要である。	9) 保安林に類する制度 ・砂防指定地(砂防法) ・急傾斜地崩壊危険区域(急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律) ・地すべり防止区域(地すべり等防止法)→地すべりと森林伐採には無関係という立場が取られており、要議論 ・海岸保全区域(海岸法)
	法規制区分 (全国森林計画)	全国森林計画、国有林野の管理経営に関する基本計画および都道府県の策定する地域森林計画の対象外地域(都市部など)については、持続的な木材生産地域ではないと考え、推計対象としない。	10) 全国森林計画の対象外地域 (都市公園、都市緑地保全地域などを含む都市地域、農業地域)

## (2) 事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計方法の基礎検討

事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計方法は、後述 3.2.3.5 の令和 4 年度の実証試験計画における地理情報を用いた方法を検討するものとする。

### 1) 事業性を考慮した導入ポテンシャル推計の先行研究のレビュー

森林からの木質バイオマスエネルギーの事業性を考慮した導入ポテンシャルについての研究は、NEDO (2010)、酒井ら (2017)、山本ら (2017)、有賀ら (2017) の先行研究で行われている。

NEDO (2010) は全国を対象とし、林道からの距離を用いて供給可能ポテンシャルを算出している。すなわち、林道からの距離を用いて、間接的に事業性を考慮している。

酒井ら (2017) は、北海道の発電施設 3 か所への林地残材供給を想定し、集材圏と発電所着価格の分析を実施している。

山本ら (2017) は、栃木県内の発電所向け木材について、森林簿データをもとに 55 年伐期を想定し、全体で収支のとれる小班を集計してポテンシャルを算出している。

有賀ら (2017) は、環境省の植生図データの森林情報を利用し、発電所向けを推計しており、用材利用も考慮している。

既存研究のレビューを一覧にしたものを表 2.2.3-15 および表 2.2.3-16 に示す。

表 3.2.3-15 既存研究のレビュー (その 1)

先行事例	対象地域	バイオマスの種類		ポテンシャル		備考
		森林蓄積	林地残材	賦存量	供給可能量	
NEDO (2010)	全国	○ (成長量)	○ (切捨間伐材、林地残材)	○	○ (林道延長を利用)	現在は非公開。 林道からの距離を用いて、間接的に事業性を考慮。
酒井ら (2017)	北海道		○	○ (潜在的利用可能量)	○ (事業性考慮)	道内 3 ヶ所の発電所への供給が前提。
山本ら (2017)	栃木県	○ (モデル推計※)		—	○ (事業性考慮)	用材利用も考慮。
有賀ら (2017)	栃木県・茨城県	○ (モデル推計※)		—	○ (事業性考慮)	用材利用も考慮。

※モデル推計：収穫表作成システム LYCS を用いて間伐・皆伐計画を想定し、将来に渡る未利用材供給可能量をシミュレーション

表 3.2.3-16 既存研究のレビュー（その2）

先行事例	供給対象	利用データ		推計方法の概要
		森林情報	価格情報	
NEDO (2010)	設定なし	林野庁統計などの公表データ	なし	切捨間伐材・林地残材は、統計資料を用いた実績値の按分。成長量は都道府県別の係数を求めて積上法による推計。
酒井ら (2017)	北海道内3ヶ所の発電所	北海道の森林経営計画や伐採実績のみ市町村単位で推計	文献調査と北海道内での聞き取りにより設定	市町村の伐採実績値と林地残材発生率を用いた推計。 各市町村の管理する中間集積地を經由し、発電所まで再輸送するモデルを想定。
山本ら (2017)	既存の発電所＋新規発電所の検討	森林簿、森林計画図、林道・作業道データ	栃木県内の森林組合への聞き取り調査	小班別に55年伐期全体における収入と支出を比較し、一定価格以上の小班を利用可能量とし、55年で除すことで求める。 造林・間伐・作業道作設補助金も考慮。
有賀ら (2017)	3ヶ所の発電施設および製材所	環境省植生図データ	用材と未利用材の買取価格、地形条件に合わせた作業システムコストを設定	小班別に55年伐期全体における収入と支出を比較し、一定価格以上の小班を利用可能量とし、55年で除すことで求める。

推計の切り口からまとめると、NEDO、酒井らは市町村単位の推計で実施している一方、山本ら、有賀らはメッシュ推計を行っており、次年度はメッシュ推計であることを鑑みると、山本ら、有賀らの推計が参考になると考えられる。

利用データの点からまとめると、NEDO は、林野庁統計などの公表データを使用して推計を行っており、山本らは、森林簿等を用いた推計を行っている。次年度推計に向けては、森林簿等を用いた山本らの方法が参考になると考えられる。

供給対象の点からまとめると、NEDO は、供給対象を特定していない一方で、酒井ら、山本ら、有賀らはいずれも発電所（用途と利用場所）を決めて推計を行っている。次年度推計の方向性としては、発電所（用途と利用場所）を決めての推計ではないため、酒井ら、山本ら、有賀らの決定方法とは異なってくると考えられる。

事業性評価の点からまとめると、NEDO は、林道からの距離を指標として利用し、間接的に事業性を考慮している。山本らおよび有賀らは、小班別に55年伐期全体における収入と支出を比較し、一定価格以上の小班を利用可能量とし、55年で除すことで求めており、場所を固定した発電所への供給といった点からの評価となっている。山本らおよび有賀らの林業側指標の設定による評価の概念は参考になると考えられるが、聞き取り調査で設定していることから、全国データを構築する REPOS での推計手法の採用には、検討の余地があると考えられる。なお、上記の通り、用途と利用場所を決めての推計でないことも重要な点となってくる。

## 2) 事業性を考慮した導入ポテンシャル推計に当たっての検討事項と条件の整理

木質バイオマスエネルギーは、サプライチェーンの構成主体やエネルギーシステムなど多くの考慮すべき点があるため、基礎検討として、事業性の検討にあたっての検討項目と条件を洗い出した。

### 【検討対象の分解】

木質バイオマスエネルギー利用については、概ね下図 3.2.3-7 で示すように、木材の伐採からエネルギー利用までのフローがあり、事業としては、(1) 林業（森林経営）、(2) バイオマス燃料製造、(3) 発電・熱事業（利用）の3セクションに概ね分かれる。したがって、事業採算性を検討するにあたってこの3セクションに分けての検討が必要である。

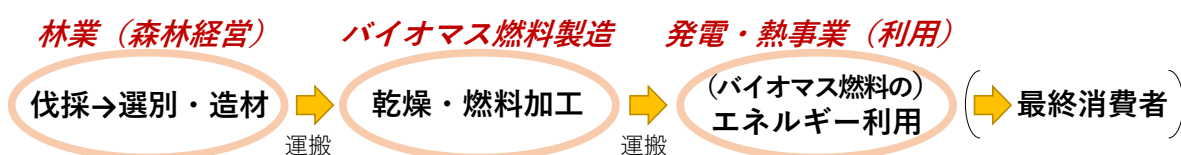


図 3.2.3-7 事業採算性の検討対象の分解

### 【モデルの検討項目と条件】

上記3事業に分解した場合の各セクションにおいて検討すべき項目と条件を列挙する。

#### <林業（森林経営）>

- ・ 主伐、間伐条件および燃料材の採材割合の設定
- ・ 施業方式、林業機械の設定
- ・ 年間収穫量、伐採可能範囲の設定  
(林道・傾斜度、林齢、間伐作業想定)
- ・ 山土場・中間土場、共販所・製材所の位置設定
- ・ 林道からの集材距離、輸送可能範囲の制約条件（行政区分・距離区分・経済性）

#### <バイオマス燃料製造>

- ・ 燃料製造施設位置の設定
- ・ 製造する燃料の種類（①チップ、②ペレット、③薪）
- ・ 乾燥工程の選択（含水率の設定、人工乾燥・天然乾燥の選択）
- ・ 燃料材の選択（針葉樹に限る、針葉樹・広葉樹問わないなど）
- ・ チップ、ペレット、薪など燃料製造設備の規模、稼働率、燃料販売先の想定  
(①自家消費、②市町村内、③市町村外)
- ・ 燃料用木質バイオマス材の集材範囲の想定  
(①市町村内、②隣接市町村、③50 km圏内など)



### <発電・熱事業（利用）>

- ・ 発電・熱事業施設の位置設定
- ・ エネルギー供給先とエネルギー需要量の想定
- ・ エネルギー供給設備と規模の選択（①発電、②熱、③熱電併給）
- ・ 燃料種類の選択（①チップ、②ペレット、③薪）

### 【事業採算性の評価条件（コスト条件）】

上記を踏まえた事業採算性の評価条件（コスト条件）を列挙する。

- ・ シナリオ設定
  - ①発電：FIT 価格の設定、発電規模、未利用材・一般木材の選択
  - ②熱：化石燃料価格の設定
  - ③林業：木材・林地残材の販売価格の設定
  - ④燃料製造設備・乾燥設備：木質燃料（チップ・ペレット・薪）価格の設定
  - ⑤各種設備に対する補助率
- ・ 林業に関わるコストの設定範囲の設定  
（伐採・搬出費、再造林・育林費、間接経費、作業道整備コストなど）
- ・ 補助金の設定  
（FIT 制度（地域活用要件）、間伐・搬出補助、燃料製造設備・エネルギー供給設備に対する補助の有無、および補助率）
- ・ 地域性の考慮（地域別の設定）  
（木材・燃料材の販売価格相場、木材に占める用材／燃料材の割合、輸送費、労務経費など）
- ・ 熱電併給の発電・熱供給の運転条件、自家消費量、熱を外部供給する場合の販売価格の設定
- ・ 燃料製造設備、エネルギー供給設備の投資回収年数の許容期間の設定

### 3) 事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計に当たっての課題

2) の推計に当たっての検討事項と条件を踏まえ、事業性を考慮した導入ポテンシャル推計に当たっての主な課題を大きくまとめると、図 3.2.3-8 に示す2点が挙げられる。

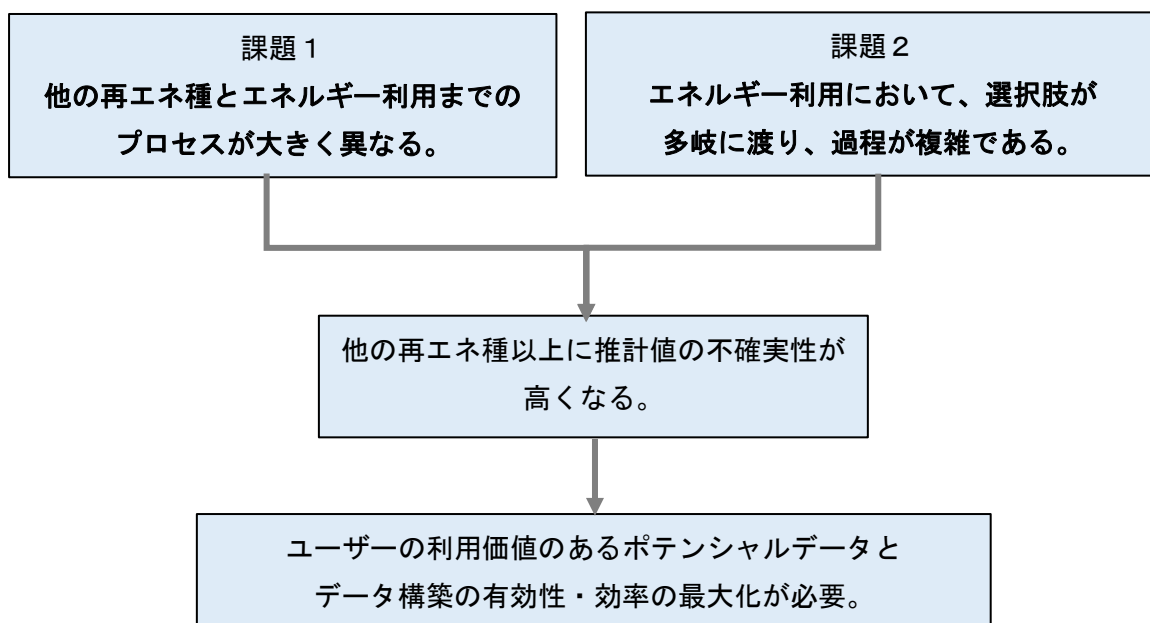


図 3.2.3-8 木質バイオマスエネルギーの事業性を考慮した導入ポテンシャル推計の主な課題と方向性

#### 課題1：他の再エネ種とエネルギー利用までのプロセスが大きく異なる。

は木質バイオマスと他の再エネの利用までのプロセスを比較したものである。調達・燃料加工がない他の再エネと比較して、木質バイオマスは調達、燃料加工からエネルギー利用までを考慮する必要があることがシナリオを設定する際の課題となってくる。

表 3.2.3-17 木質バイオマスと他の再エネとの比較

再エネ 工程	他の再エネ (太陽光発電、風力発電等)	木質バイオマスエネルギー (森林由来)
調達	不要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・多種多様な条件下におかれた異なる性質を有する資源を収集運搬する必要がある。</li> <li>・エネルギー用途が副産物(用材利用が主)。</li> </ul>
燃料加工	不要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギー利用形態によって燃料加工方法が異なる。</li> <li>・一般的には、資源調達場所と燃料加工場所が異なる。</li> </ul>
エネルギー 利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再エネポテンシャルが存在する地点において電力(・熱)へ転換。</li> <li>・(REPOS 上の推計において、)基本的に転換方法・利用効率は一定。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料調達場所とエネルギー利用場所が異なる。</li> <li>・様々な規模・転換技術・用途があり、利用効率が異なる。</li> </ul>

**課題 2 : エネルギー利用において、選択肢が多岐に渡り、過程が複雑である。**

課題 1 の表 3.2.3-17 の木質バイオマスのエネルギー利用で記載している「様々な規模・転換技術・用途があり、利用効率が異なる」とも連動するが、木質バイオマスのエネルギー利用においては選択肢が多岐に渡っており、過程が複雑となる。下記に示すどの利用方法、燃料種、規模を選択するかによって、燃料価格をはじめとして、様々なパラメータが変わってくるのが課題となる。

利用方法：発電、熱利用、熱電併給  
 燃料種：チップ、ペレット、薪  
 規模：家庭用～業務用～産業用～発電所

また、木質バイオマスエネルギーの場合、事業性を検討するにあたっては、(1) 調達に該当する林業(森林経営)、(2) 燃料加工に該当するバイオマス燃料製造事業、(3) 発電・熱事業(利用)の3セクションがあり、バイオマスエネルギー利用事業の実施にあたっては、各セクションの事業性が確保されている必要がある。

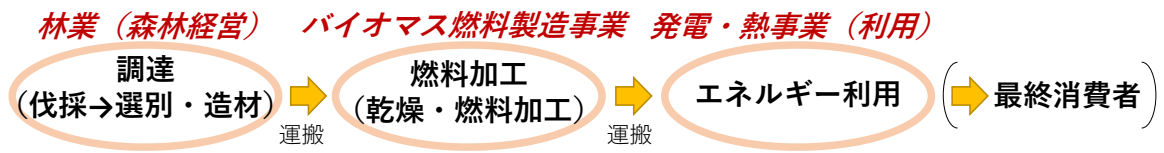


図 3.2.3-9 木質バイオマスエネルギー（森林由来）のフロー

＜参考＞ 太陽光発電、風力発電など他の再エネ種については、調達と燃料加工の工程がなく、エネルギー利用セクションのみの事業性が検討の対象となる。



図 3.2.3-10 他の再エネ種のフロー

#### 4) 事業性を考慮した導入ポテンシャル推計の基本的な考え方

上記3) で記載したとおり、(1) 調達（林業（森林経営））、(2) 燃料加工、(3) 発電・熱事業（エネルギー利用）の各セクションの事業性が確保されていることが望ましいが、現実的にはそれらすべての事業性を一括で考慮することは難しい。

そこで、3セクションを分解して考えてみると、木質バイオマスエネルギーの利用に至るまでの3セクションはそれぞれ独立採算の事業であるため、それぞれの事業において、事業性が担保されている必要があるということがわかる。

つまり、林業セクションにおいて、バイオマス燃料製造事業との取引が成立すれば、それはバイオマスエネルギーの事業性を考慮した導入ポテンシャルがあるとみなすことができる。もちろん、下流側の運搬距離や加工方法、エネルギー利用技術等の様々な選択が取引価格に影響を及ぼし、ポテンシャルに影響することも十分にありうるが、ここでは事業性算出のモデルを設定可能な方法とするため、このように考えることとし、一般的と考えられるバイオマス燃料製造事業との取引価格を設定し、検討することとした。

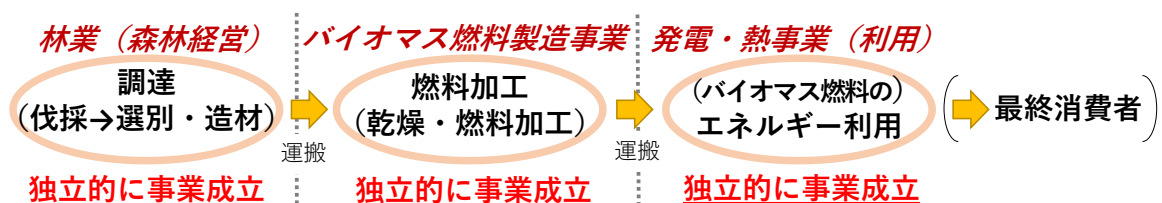


図 3.2.3-11 3セクション独立採算のイメージ図

### 5) 林業セクションにおける木質バイオマスエネルギー供給の事業性成立要件

ここでは上記4)の考え方を踏まえ、林業（調達）セクションにおける木質バイオマスエネルギー供給の事業性成立要件を整理する。

林業（調達）セクションにおける事業成立要件は、各メッシュにおいて、森林の伐採の実施から路網（山土場）への搬出、バイオマス燃料製造施設・製材所へ運搬のコストが一定条件を満たすことが条件となる。

式は以下となり、この式の林業の収益基準を満たすメッシュは、事業性を考慮した導入ポテンシャルがあるとみなされることとなる。

$$\begin{aligned}
 & \text{[木材販売収入]} \\
 & + \text{[林地残材販売収入]} \\
 & - \text{[伐採費・造材費・路網への搬出費（固定費含む）]} \\
 & - \text{[燃料製造施設・製材所への運搬費]}
 \end{aligned}
 \geq
 \text{[林業の収益基準]}$$

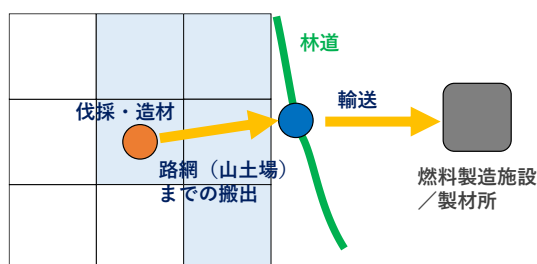


図 3.2.3-12 林業（調達）セクションにおける事業性を考慮した導入ポテンシャルのイメージ図

上記、式を踏まえ、林業（調達）セクションにおける主な試算条件は以下と想定した。

- ・伐採費・造材費・路網への搬出費は、一般的な林業経営のデータを用いる。  
(データについては今後検討)
- ・燃料製造施設の場所（距離）は、文献を参考に●kmと設定する。
- ・燃料製造事業への販売価格は一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会のデータを用い、燃料用チップ：●●円/m<sup>3</sup>とする。(地域一定)
- ・木材販売価格は木材価格統計調査より、●●円/m<sup>3</sup>とする。(地域一定)

燃料製造施設の場所（距離）は、現時点において、下記文献を参考に30～50kmと設定することを想定している。

「燃料材の集荷距離について、通常集荷距離を聞いたところ、50km までが全体の70%」、「通常集荷距離の平均は 54km」

出典：日本木質バイオマスエネルギー協会, 木質バイオマス燃料の需給動向調査成果報告書, 2020

「未利用材の集材圏はおよそ 50km 圏が上限」 出典：林野庁, 再生可能エネルギーを活用した地域活性化の手引き 「運送距離 40km 程度と想定」して推計 出典：渡部喜智, 木質バイオマス発電の特性・特徴と課題, 農林中金, 2012 「運搬距離は 30~40km 圏内」成果報告 出典：森林総研四国支所, B スタイル：地域資源で循環型生活をする定住社会づくり 成果報告
--

## 6) 事業性を考慮した導入ポテンシャル推計に当たっての課題の整理

現時点で把握している林業（調達）セクションにおける事業性ポテンシャル推計の課題は以下の通りである。

<p>&lt;基礎情報&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 伐採（主伐・間伐）の設定方法。</li> <li>・ 林業施業量の上限の設定（要・不要とその量）。</li> <li>・ 新規林道整備箇所の設定方法。</li> <li>・ 林道がないが、一般道が利用可能な場合の考え方。</li> </ul> <p>&lt;コスト情報&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 林道整備費の考え方（減価償却、既設の場合の設定方法）</li> <li>・ 材木売価の設定（価格）</li> <li>・ 補助金の設定（要・不要、設定方法）</li> <li>・ 林地残材売価の設定（価格）</li> <li>・ 造林・保育費の設定（要・不要、価格）</li> <li>・ 所有者返却金の設定（要・不要、価格）</li> <li>・ 林業の PIRR（または他の収益性指標）の設定</li> </ul>
--

また、次年度事業採算性試算条件として設定を検討すべき項目案（基礎情報とコスト情報）を表 3.2.3-18 および表 3.2.3-19 に示す。各項目のコストを含む詳細検討については、次年度の検討としている。

表 3.2.3-18 事業性試算条件（基礎情報）

区分	設定項目	適用区分	検討事項等
主要事業諸元	主伐・間伐条件	共通	主伐・間伐条件の検討が必要。
	燃料材の採材割合	共通	今年度設定値の利用を想定。
	施業方式	共通	主伐と間伐で標準設定を想定。
	林業施業上限		人材資源、地域の計画等を考慮した上限の設定が必要か検討。
(林道)	既存林道情報		次年度の調査を進めて情報入手可能性を検討。
	新規的林道整備		新規林道整備箇所の設定方法を検討。
	伐採可能範囲の設定		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 距離のみ制限かコスト計算か検討。</li> <li>・ 一般道の場合の設定を検討。</li> </ul>

区分	設定項目	適用区分	検討事項等
(メッシュ付随情報)	メッシュ幅		100m または 500m を想定。
	林齢		主伐・間伐条件で利用。
	樹種		伐採条件等に設定するか検討。
	バイオマス量 (成長量)		次年度の調査を進めて情報入手可能性を検討。
	薪・ペレット・チップの利用可能条件		・ 価格以外の部分で利用可能範囲の設定が必要か検討。 ・ まずは「分類なし」で推計を想定。

表 3.2.3-19 事業性試算条件 (コスト情報)

区分	設定項目	適用区分	設定値もしくは設定式	検討事項等
初期投資額	林業機械費	共通	●万円/●	まずは林業の標準的なもので設定可能と想定。※1使用。
	林道整備費	共通	既存： ●万円/km/年 新規： ●万円/km/年	・ 林道整備非の考え方の検討。 ・ 新規は原価償却期間の設定方法の検討、既存は維持費の検討を想定。 ・ 補助金の設定。
収入計画	木材価格(売価)		●円/m3	
	補助金		●円/●	補助金の設定(要・不要、設定方法)
	林地残材価格		●円/m3	感度設定を要検討
支出計画	人件費	共通	●万円/ha	例えば、※1の2万円/日をもとにhaを設定
	機械燃料費	共通?	●万円/ha	※1をもとに設定
	造林・保育費		●万円/h	造林・保育費の設定(要・不要)
	木材運搬費		●万円/t・km	
	所有者返却金		●万円/ha	所有者返却金の設定(要・不要)
	間接事業費		直接事業の4割(仮)	※1をもとに設定
資金計画	自己資本比率	共通	●%	
	借入金比率	共通	●%	金利●%、固定金利●年、元利均等返済
減価償却計画	森林機械費等	共通	●年	定額法、残存0%
	林道整備費	共通	●年	〃
その他の条件	固定資産税率	共通	●%	減価償却による評価額の逓減を考慮
	法人税率	共通	●%	
	法人住民税	共通	●%	都道府県●%、市町村●%
	事業税	共通	●%	収入課税

※1：林野庁, 森林総合監理士 (フォレストー) 第6部第7章コスト計算と機械の能力

### 3.2.3.4 木質バイオマス賦存量の推計

#### (1) 推計のためのデータの収集

木質バイオマスエネルギー賦存量の推計に必要なデータは、林野庁をはじめとする省庁の公開統計資料、先行研究・事例の文献などから収集した。また参考値として推計した、木質バイオマス賦存量のエネルギー変換に必要なデータについては、専門家へのヒアリング等も行い、木質バイオマスエネルギーシステムの導入事例情報を情報収集の上でパラメータを設定した。出典については、3.2.3.2 木質バイオマス賦存量の推計方法の詳細検討の各項目を参照。

#### (2) 賦存量の推計と REPOS 搭載データの作成

##### 1) 都道府県別バイオマス賦存量の推計結果

上記の手法により、都道府県別の木質バイオマスエネルギー賦存量について推計した結果を表 3.2.3-20 から表 3.2.3-25 に示す。日本全国における年間森林蓄積増加量（エネルギー利用分）および年間枝条発生量（森林蓄積増加量分）の合計値は 44,295 千 $m^3$ /年、伐採に伴う年間未利用資源発生量および年間枝条発生量の年間合計値は 34,121 千 $m^3$ /年、賦存量の合計は 78,416 千 $m^3$ /年であった。



表 3.2.3-20. 都道府県別木質バイオマスエネルギー賦存量の推計結果 (千m<sup>3</sup>/年)

		年間蓄積増			未利用資源		木質バイオ マスエネル ギー賦存量	
		年間森林蓄積 増加量 (エネルギー 利用分)	年間枝条発 生量 (森林蓄積 増加分)	増加由来 計	年間未利用 資源発生量	年間枝条発生 量 (伐採分)		量 計
1	北海道	3,010	2,322	5,333	3,844	1,893	5,738	11,070
2	青森県	495	220	715	947	412	1,358	2,073
3	岩手県	1,399	600	1,999	1,710	733	2,443	4,442
4	宮城県	459	200	659	643	282	925	1,583
5	秋田県	1,382	594	1,976	1,456	637	2,093	4,069
6	山形県	676	292	969	394	174	567	1,536
7	福島県	899	387	1,285	819	362	1,180	2,465
8	茨城県	308	134	442	493	217	710	1,152
9	栃木県	368	157	525	531	234	765	1,290
10	群馬県	457	192	648	252	104	356	1,004
11	埼玉県	154	67	220	86	41	127	348
12	千葉県	111	48	159	75	35	110	268
13	東京都	69	30	99	47	21	69	168
14	神奈川県	108	47	154	28	15	43	198
15	新潟県	558	241	799	130	56	186	985
16	富山県	255	109	364	66	29	95	459
17	石川県	477	224	701	149	69	218	919
18	福井県	406	174	580	112	49	161	741
19	山梨県	257	111	368	184	89	273	642
20	長野県	809	300	1,109	516	190	706	1,815
21	岐阜県	1,047	456	1,503	431	187	618	2,121
22	静岡県	808	356	1,164	373	164	537	1,701
23	愛知県	276	121	396	158	70	228	624
24	三重県	336	147	483	284	125	409	892
25	滋賀県	164	71	235	72	33	106	341
26	京都府	254	111	366	185	82	267	633
27	大阪府	23	10	34	6	3	9	43
28	兵庫県	540	235	776	317	141	457	1,233
29	奈良県	392	170	562	177	78	255	817
30	和歌山県	402	176	578	203	89	292	870
31	鳥取県	1,237	535	1,772	240	106	346	2,118
32	島根県	936	408	1,344	434	202	636	1,979
33	岡山県	496	219	715	438	194	632	1,346
34	広島県	528	234	762	374	182	556	1,318
35	山口県	661	290	951	229	105	333	1,285
36	徳島県	798	349	1,147	341	149	490	1,637
37	香川県	41	18	59	4	2	6	65
38	愛媛県	621	275	896	621	270	891	1,786
39	高知県	1,445	634	2,080	648	285	933	3,013
40	福岡県	1,357	589	1,946	182	80	262	2,208
41	佐賀県	278	121	399	146	66	212	611
42	長崎県	173	76	249	113	54	167	416
43	熊本県	640	283	922	1,088	475	1,563	2,485
44	大分県	153	69	222	1,120	485	1,605	1,827
45	宮崎県	3,195	1,371	4,566	2,120	917	3,037	7,603
46	鹿児島県	695	304	999	785	359	1,144	2,143
47	沖縄県	48	21	68	4	2	5	74
	合計	30,200	14,095	44,295	23,576	10,545	34,121	78,416

※年間蓄積増加量は H24-28 の 5 年の年間平均値。ただし、未利用資源割合の係数は H26-28 の 3 年間実績値より推計。

※年間蓄積増加量について、樹種別の森林蓄積減少分の相殺は考えていない。

※その他の項目はすべて H26-28 の 3 年の年間平均値より推計。

表 3.2.3-21 都道府県別木質バイオマスエネルギー賦存量の推計結果 (TJ/年)

		年間蓄積増			年間未利用		未利用資	木質バイオ
		年間森林蓄積	年間枝条発	加量由来	年間未利用	年間枝条発		
		増加量	生量	計	資源発生量	生量	源量	マスエネル
		(エネルギー	(森林蓄積			(伐採分)	計	ギー賦存量
		利用分)	増加分)					
1	北海道	21,682	16,725	38,408	31,414	15,472	46,886	85,294
2	青森県	3,880	1,722	5,602	6,596	2,868	9,463	15,065
3	岩手県	10,162	4,355	14,517	13,794	5,918	19,712	34,229
4	宮城県	3,370	1,470	4,841	4,413	1,934	6,347	11,187
5	秋田県	8,959	3,848	12,807	9,711	4,244	13,956	26,763
6	山形県	4,524	1,955	6,479	2,752	1,214	3,965	10,444
7	福島県	6,151	2,646	8,797	5,962	2,634	8,596	17,393
8	茨城県	2,155	937	3,093	3,430	1,514	4,944	8,037
9	栃木県	2,625	1,122	3,748	3,623	1,594	5,217	8,965
10	群馬県	3,242	1,362	4,604	1,711	706	2,417	7,020
11	埼玉県	1,069	466	1,535	724	345	1,069	2,604
12	千葉県	720	311	1,031	569	264	834	1,864
13	東京都	464	201	665	365	163	528	1,193
14	神奈川県	751	328	1,079	254	133	388	1,467
15	新潟県	3,666	1,581	5,248	824	354	1,178	6,426
16	富山県	1,576	673	2,249	481	216	697	2,946
17	石川県	3,157	1,479	4,636	1,065	496	1,561	6,197
18	福井県	2,567	1,101	3,668	743	324	1,067	4,735
19	山梨県	1,999	864	2,863	1,574	760	2,334	5,197
20	長野県	6,130	2,271	8,401	4,016	1,478	5,495	13,896
21	岐阜県	7,641	3,324	10,964	3,091	1,341	4,431	15,396
22	静岡県	5,780	2,546	8,326	2,614	1,151	3,765	12,091
23	愛知県	1,946	851	2,796	1,108	490	1,598	4,394
24	三重県	2,377	1,039	3,416	2,016	887	2,904	6,319
25	滋賀県	1,146	500	1,646	563	258	822	2,468
26	京都府	1,832	801	2,632	1,298	573	1,871	4,504
27	大阪府	179	80	259	46	21	67	326
28	兵庫県	3,759	1,637	5,396	2,183	971	3,155	8,550
29	奈良県	2,643	1,147	3,790	1,239	545	1,784	5,574
30	和歌山県	2,849	1,246	4,095	1,395	615	2,009	6,104
31	鳥取県	8,224	3,555	11,779	1,713	760	2,472	14,252
32	島根県	6,641	2,894	9,535	3,467	1,612	5,079	14,613
33	岡山県	3,785	1,673	5,458	3,260	1,443	4,703	10,161
34	広島県	4,057	1,794	5,850	3,401	1,651	5,052	10,902
35	山口県	4,717	2,067	6,784	1,750	801	2,551	9,335
36	徳島県	5,576	2,440	8,016	2,252	983	3,235	11,251
37	香川県	335	149	484	32	15	47	531
38	愛媛県	4,583	2,031	6,614	4,260	1,853	6,113	12,727
39	高知県	10,288	4,517	14,805	4,510	1,982	6,492	21,297
40	福岡県	9,092	3,943	13,035	1,241	548	1,789	14,824
41	佐賀県	1,934	844	2,779	1,097	496	1,593	4,372
42	長崎県	1,219	535	1,754	936	447	1,383	3,137
43	熊本県	4,793	2,120	6,913	7,301	3,186	10,486	17,399
44	大分県	1,299	586	1,885	7,212	3,120	10,332	12,217
45	宮崎県	20,092	8,621	28,713	13,504	5,839	19,343	48,056
46	鹿児島県	4,676	2,043	6,719	5,674	2,594	8,269	14,987
47	沖縄県	416	181	597	38	21	59	656
	合計	210,728	98,580	309,308	171,223	76,834	248,057	557,366

表 3.2.3-22 都道府県別木質バイオマスエネルギー賦存量の推計結果【参考値】  
(設備容量ベース、蒸気ボイラー発電 1990kW)

		木質バイオマスエネルギー賦存量計			年間蓄積増加量由来 (千 kWh/年)	未利用資源量由来 (千 kWh/年)	木質バイオマスエネルギー賦存量計 (千 kWh/年)
		年間蓄積増加量由来 (千 kW)	未利用資源量由来 (千 kW)	木質バイオマスエネルギー賦存量計 (千 kW)			
1	北海道	269	329	598	2,133,765	2,604,773	4,738,539
2	青森県	39	66	106	311,212	525,742	836,955
3	岩手県	102	138	240	806,524	1,095,084	1,901,608
4	宮城県	34	45	78	268,920	352,605	621,526
5	秋田県	90	98	188	711,502	775,307	1,486,809
6	山形県	45	28	73	359,941	220,303	580,244
7	福島県	62	60	122	488,743	477,559	966,302
8	茨城県	22	35	56	171,824	274,652	446,476
9	栃木県	26	37	63	208,215	289,831	498,046
10	群馬県	32	17	49	255,751	134,274	390,025
11	埼玉県	11	8	18	85,253	59,401	144,654
12	千葉県	7	6	13	57,267	46,310	103,578
13	東京都	5	4	8	36,924	29,348	66,272
14	神奈川県	8	3	10	59,922	21,550	81,473
15	新潟県	37	8	45	291,534	65,468	357,002
16	富山県	16	5	21	124,947	38,744	163,691
17	石川県	33	11	43	257,558	86,712	344,271
18	福井県	26	7	33	203,755	59,289	263,043
19	山梨県	20	16	36	159,058	129,647	288,705
20	長野県	59	39	97	466,732	305,251	771,983
21	岐阜県	77	31	108	609,134	246,179	855,313
22	静岡県	58	26	85	462,569	209,169	671,738
23	愛知県	20	11	31	155,360	88,755	244,115
24	三重県	24	20	44	189,764	161,312	351,077
25	滋賀県	12	6	17	91,436	45,651	137,087
26	京都府	18	13	32	146,243	103,960	250,203
27	大阪府	2	0	2	14,385	3,730	18,116
28	兵庫県	38	22	60	299,769	175,251	475,019
29	奈良県	27	13	39	210,561	99,084	309,645
30	和歌山県	29	14	43	227,492	111,627	339,119
31	鳥取県	83	17	100	654,415	137,343	791,758
32	島根県	67	36	103	529,695	282,150	811,845
33	岡山県	38	33	71	303,242	261,278	564,520
34	広島県	41	35	76	325,002	280,686	605,688
35	山口県	48	18	65	376,882	141,733	518,615
36	徳島県	56	23	79	445,333	179,724	625,057
37	香川県	3	0	4	26,885	2,621	29,506
38	愛媛県	46	43	89	367,439	339,639	707,077
39	高知県	104	46	149	822,484	360,675	1,183,159
40	福岡県	91	13	104	724,187	99,382	823,569
41	佐賀県	19	11	31	154,367	88,510	242,877
42	長崎県	12	10	22	97,466	76,815	174,281
43	熊本県	48	74	122	384,029	582,574	966,603
44	大分県	13	72	86	104,726	573,977	678,703
45	宮崎県	201	136	337	1,595,147	1,074,634	2,669,781
46	鹿児島県	47	58	105	373,250	459,377	832,627
47	沖縄県	4	0	5	33,172	3,283	36,455
合計		2,170	1,740	3,910	17,183,784	13,780,970	30,964,754

表 3.2.3-23 都道府県別木質バイオマスエネルギー賦存量の推計結果【参考値】  
(設備容量ベース、CHP150kW級、発電分)

		年間蓄積増加量由来 (千kW)	未利用資源量由来 (千kW)	木質バイオマスエネルギー 賦存量計 (千kW)	年間蓄積増加量由来 (千kWh/年)	未利用資源量由来 (千kWh/年)	木質バイオマスエネルギー 賦存量計 (千kWh/年)
1	北海道	337	411	748	2,667,206	3,255,967	5,923,173
2	青森県	49	83	132	389,016	657,178	1,046,193
3	岩手県	127	173	300	1,008,155	1,368,855	2,377,010
4	宮城県	42	56	98	336,150	440,756	776,907
5	秋田県	112	122	235	889,378	969,134	1,858,512
6	山形県	57	35	92	449,927	275,378	725,305
7	福島県	77	75	153	610,929	596,949	1,207,878
8	茨城県	27	43	70	214,780	343,315	558,095
9	栃木県	33	46	79	260,269	362,288	622,558
10	群馬県	40	21	62	319,689	167,843	487,532
11	埼玉県	13	9	23	106,566	74,251	180,818
12	千葉県	9	7	16	71,584	57,888	129,472
13	東京都	6	5	10	46,155	36,686	82,840
14	神奈川県	9	3	13	74,903	26,938	101,841
15	新潟県	46	10	56	364,418	81,835	446,253
16	富山県	20	6	26	156,184	48,431	204,614
17	石川県	41	14	54	321,948	108,390	430,338
18	福井県	32	9	42	254,693	74,111	328,804
19	山梨県	25	20	46	198,823	162,059	360,881
20	長野県	74	48	122	583,415	381,564	964,979
21	岐阜県	96	39	135	761,417	307,724	1,069,141
22	静岡県	73	33	106	578,212	261,461	839,673
23	愛知県	25	14	39	194,200	110,944	305,144
24	三重県	30	25	55	237,205	201,641	438,846
25	滋賀県	14	7	22	114,295	57,064	171,359
26	京都府	23	16	39	182,804	129,950	312,753
27	大阪府	2	1	3	17,982	4,663	22,644
28	兵庫県	47	28	75	374,711	219,064	593,774
29	奈良県	33	16	49	263,201	123,855	387,056
30	和歌山県	36	18	54	284,365	139,534	423,899
31	鳥取県	103	22	125	818,019	171,678	989,697
32	島根県	84	45	128	662,118	352,688	1,014,806
33	岡山県	48	41	89	379,052	326,598	705,650
34	広島県	51	44	96	406,253	350,858	757,110
35	山口県	59	22	82	471,103	177,166	648,268
36	徳島県	70	28	99	556,666	224,655	781,321
37	香川県	4	0	5	33,607	3,276	36,882
38	愛媛県	58	54	112	459,298	424,548	883,847
39	高知県	130	57	187	1,028,105	450,844	1,478,949
40	福岡県	114	16	130	905,234	124,227	1,029,461
41	佐賀県	24	14	38	192,959	110,637	303,596
42	長崎県	15	12	28	121,833	96,019	217,852
43	熊本県	61	92	153	480,036	728,218	1,208,253
44	大分県	17	91	107	130,908	717,471	848,379
45	宮崎県	252	170	421	1,993,934	1,343,292	3,337,226
46	鹿児島県	59	73	131	466,563	574,222	1,040,784
47	沖縄県	5	1	6	41,465	4,104	45,569
合計		2,712	2,175	4,887	21,479,730	17,226,213	38,705,942

表 3.2.3-24 都道府県別木質バイオマスエネルギー賦存量の推計結果【参考値】  
(設備容量ベース、CHP150kW 級、熱供給分)

		木質バイオマスエネルギー賦存量計			木質バイオマスエネルギー賦存量計		
		年間蓄積増加量由来 (千 kW)	未利用資源量由来 (千 kW)	(千 kW)	年間蓄積増加量由来 (TJ/年)	未利用資源量由来 (TJ/年)	(TJ/年)
1	北海道	674	822	1,496	19,204	23,443	42,647
2	青森県	98	166	264	2,801	4,732	7,533
3	岩手県	255	346	600	7,259	9,856	17,114
4	宮城県	85	111	196	2,420	3,173	5,594
5	秋田県	225	245	469	6,404	6,978	13,381
6	山形県	114	70	183	3,239	1,983	5,222
7	福島県	154	151	305	4,399	4,298	8,697
8	茨城県	54	87	141	1,546	2,472	4,018
9	栃木県	66	91	157	1,874	2,608	4,482
10	群馬県	81	42	123	2,302	1,208	3,510
11	埼玉県	27	19	46	767	535	1,302
12	千葉県	18	15	33	515	417	932
13	東京都	12	9	21	332	264	596
14	神奈川県	19	7	26	539	194	733
15	新潟県	92	21	113	2,624	589	3,213
16	富山県	39	12	52	1,125	349	1,473
17	石川県	81	27	109	2,318	780	3,098
18	福井県	64	19	83	1,834	534	2,367
19	山梨県	50	41	91	1,432	1,167	2,598
20	長野県	147	96	244	4,201	2,747	6,948
21	岐阜県	192	78	270	5,482	2,216	7,698
22	静岡県	146	66	212	4,163	1,883	6,046
23	愛知県	49	28	77	1,398	799	2,197
24	三重県	60	51	111	1,708	1,452	3,160
25	滋賀県	29	14	43	823	411	1,234
26	京都府	46	33	79	1,316	936	2,252
27	大阪府	5	1	6	129	34	163
28	兵庫県	95	55	150	2,698	1,577	4,275
29	奈良県	66	31	98	1,895	892	2,787
30	和歌山県	72	35	107	2,047	1,005	3,052
31	鳥取県	207	43	250	5,890	1,236	7,126
32	島根県	167	89	256	4,767	2,539	7,307
33	岡山県	96	82	178	2,729	2,352	5,081
34	広島県	103	89	191	2,925	2,526	5,451
35	山口県	119	45	164	3,392	1,276	4,668
36	徳島県	141	57	197	4,008	1,618	5,626
37	香川県	8	1	9	242	24	266
38	愛媛県	116	107	223	3,307	3,057	6,364
39	高知県	260	114	373	7,402	3,246	10,648
40	福岡県	229	31	260	6,518	894	7,412
41	佐賀県	49	28	77	1,389	797	2,186
42	長崎県	31	24	55	877	691	1,569
43	熊本県	121	184	305	3,456	5,243	8,699
44	大分県	33	181	214	943	5,166	6,108
45	宮崎県	504	339	843	14,356	9,672	24,028
46	鹿児島県	118	145	263	3,359	4,134	7,494
47	沖縄県	10	1	12	299	30	328
合計		5,424	4,350	9,774	154,654	124,029	278,683

表 3.2.3-25 都道府県別木質バイオマスエネルギー賦存量の推計結果【参考値】  
(設備容量ベース、熱供給ボイラ 300kW)

		木質バイオマスエネルギー			木質バイオマスエネルギー		
		年間蓄積増加量由来 (千kW)	未利用資源量由来 (千kW)	賦存量計 (千kW)	年間蓄積増加量由来 (TJ/年)	未利用資源量由来 (TJ/年)	賦存量計 (TJ/年)
1	北海道	2,845	3,473	6,318	30,726	37,509	68,235
2	青森県	415	701	1,116	4,481	7,571	12,052
3	岩手県	1,075	1,460	2,535	11,614	15,769	27,383
4	宮城県	359	470	829	3,872	5,078	8,950
5	秋田県	949	1,034	1,982	10,246	11,164	21,410
6	山形県	480	294	774	5,183	3,172	8,356
7	福島県	652	637	1,288	7,038	6,877	13,915
8	茨城県	229	366	595	2,474	3,955	6,429
9	栃木県	278	386	664	2,998	4,174	7,172
10	群馬県	341	179	520	3,683	1,934	5,616
11	埼玉県	114	79	193	1,228	855	2,083
12	千葉県	76	62	138	825	667	1,492
13	東京都	49	39	88	532	423	954
14	神奈川県	80	29	109	863	310	1,173
15	新潟県	389	87	476	4,198	943	5,141
16	富山県	167	52	218	1,799	558	2,357
17	石川県	343	116	459	3,709	1,249	4,957
18	福井県	272	79	351	2,934	854	3,788
19	山梨県	212	173	385	2,290	1,867	4,157
20	長野県	622	407	1,029	6,721	4,396	11,117
21	岐阜県	812	328	1,140	8,772	3,545	12,317
22	静岡県	617	279	896	6,661	3,012	9,673
23	愛知県	207	118	325	2,237	1,278	3,515
24	三重県	253	215	468	2,733	2,323	5,056
25	滋賀県	122	61	183	1,317	657	1,974
26	京都府	195	139	334	2,106	1,497	3,603
27	大阪府	19	5	24	207	54	261
28	兵庫県	400	234	633	4,317	2,524	6,840
29	奈良県	281	132	413	3,032	1,427	4,459
30	和歌山県	303	149	452	3,276	1,607	4,883
31	鳥取県	873	183	1,056	9,424	1,978	11,401
32	島根県	706	376	1,082	7,628	4,063	11,691
33	岡山県	404	348	753	4,367	3,762	8,129
34	広島県	433	374	808	4,680	4,042	8,722
35	山口県	503	189	691	5,427	2,041	7,468
36	徳島県	594	240	833	6,413	2,588	9,001
37	香川県	36	3	39	387	38	425
38	愛媛県	490	453	943	5,291	4,891	10,182
39	高知県	1,097	481	1,578	11,844	5,194	17,037
40	福岡県	966	133	1,098	10,428	1,431	11,859
41	佐賀県	206	118	324	2,223	1,275	3,497
42	長崎県	130	102	232	1,404	1,106	2,510
43	熊本県	512	777	1,289	5,530	8,389	13,919
44	大分県	140	765	905	1,508	8,265	9,773
45	宮崎県	2,127	1,433	3,560	22,970	15,475	38,445
46	鹿児島県	498	613	1,110	5,375	6,615	11,990
47	沖縄県	44	4	49	478	47	525
合計		22,912	18,375	41,286	247,446	198,446	445,892

## 2) 都道府県別の推計結果の考察

本推計結果について、可能な範囲で各種資料（林野庁・NEDO）との比較を行った。なお、必ずしも先行事例の木質バイオマスエネルギーポテンシャルと定義や推計範囲は一致しない。

林野庁による林地残材の推計（平成 30 年度 森林・林業白書）によれば、平成 26 年の林地残材発生量は 20,000 千 $m^3$ /年であり、年間未利用資源発生量 23,580 千 $m^3$ /年（平成 26-28 年平均値）と概ね一致する。林野庁の林地残材推計方法は、本推計と同様に立木伐採材積から素材生産量を引くことで求めており、枝条を含まない幹材積ベースでの値であることから、本推計項目の未利用資源発生量の値と比較した。林野庁推計では平成 27 年および平成 28 年の値は公表されていないため平成 26 年と比較した。本推計との差について、森林・林業白書のグラフからは平成 26 年が 800 万トン/年なのに対して平成 28 年は 900 万トン/年以上に増えていることが原因と考えられる。

次に 2010 年の NEDO による林地残材および切捨間伐材の賦存量推計と、本推計における未利用資源発生量および年間枝条発生量（伐採分）の合計値の比較を表 3.2.3-26 に示す。NEDO のデータは既に公開を終了しているため、手元にデータのある東北地方 6 県の 2009 年の値について、本推計結果を絶乾トンに変換し比較を行った。NEDO の推計では都道府県によって 11 万～33 万絶乾トンなのに対して、本推計は、20 万～86 万絶乾トンであり、本推計の賦存量の値が大きい傾向が見られた。原因として、1) 素材生産量の値が日本全体で平成 21 年 16,619 千 $m^3$ /年から平成 28 年 20,660 千 $m^3$ /年と増加傾向にあり、それぞれの推計時期の林業状況が違うこと 2) NEDO 推計は、本推計の様に伐採立木材積から素材生産量を引いた値ではなく、素材生産量そのものに林地残材率の値を乗じて林地残材量を求めていること、3) NEDO の切捨間伐材は、国有林は 2008 年の切捨間伐分のみを、民有林は森林吸収源対策の間伐実績を対象に算出している点など、NEDO の方の推計対象範囲が小さいことによる影響が考えられる。

表 3.2.3-26 NEDO 推計結果との比較

[絶乾トン/年]

	青森	岩手	宮城	秋田	山形	福島
本推計 ・未利用資源発生量 ・年間枝条発生量 (伐採分)	608,985	858,927	352,982	660,443	196,446	417,596
NEDO(2010) ・林地残材 ・切捨間伐材	240,771	315,978	125,133	252,962	108,559	331,126

### 3) 市町村別の推計結果と考察

次に、都道府県別の木質バイオマスエネルギー賦存量をもとに、各市町村の「森林計画による森林面積」を用いて1,902市町村に按分した結果を図 3.2.3-13 から図 3.2.3-18 に示す。20 ある政令指定都市については行政区ごとに集計している。また北方領土 6 町村については、按分対象としていない。この 6 町村や都市部の行政区を含む 191 の市町村については、森林計画上の森林面積が計上されていないため、賦存量も推計していない。

木質バイオマスエネルギー賦存量の森林蓄積増加分が多い自治体は、全国に広く存在する一方で、未利用資源の発生量については、素材生産の多い東北や九州に多く配分されている。特に宮崎県は森林資源増加分、未利用資源分ともに多い。

結果は都道府県の森林資源・伐採量の影響を受ける傾向にある。特に未利用資源については、実態としてある都道府県の 1 つの自治体が突出した素材生産を行っていたとしても、森林面積によって同一都道府県の別の市町村に均される可能性はあると思われる。また、森林計画による森林面積には天然林も含まれるため、都道府県の中で天然林の割合が相対的に高い地域は、賦存量も過大に出る傾向がある。

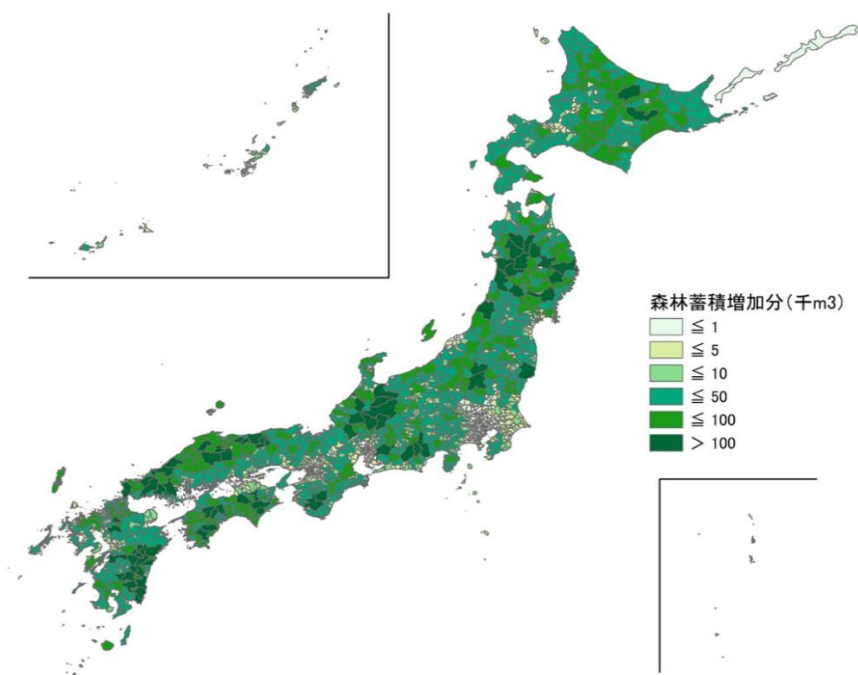


図 3.2.3-13 市町村別の木質バイオマスエネルギー賦存量の分布（年間蓄積増加量由来分）



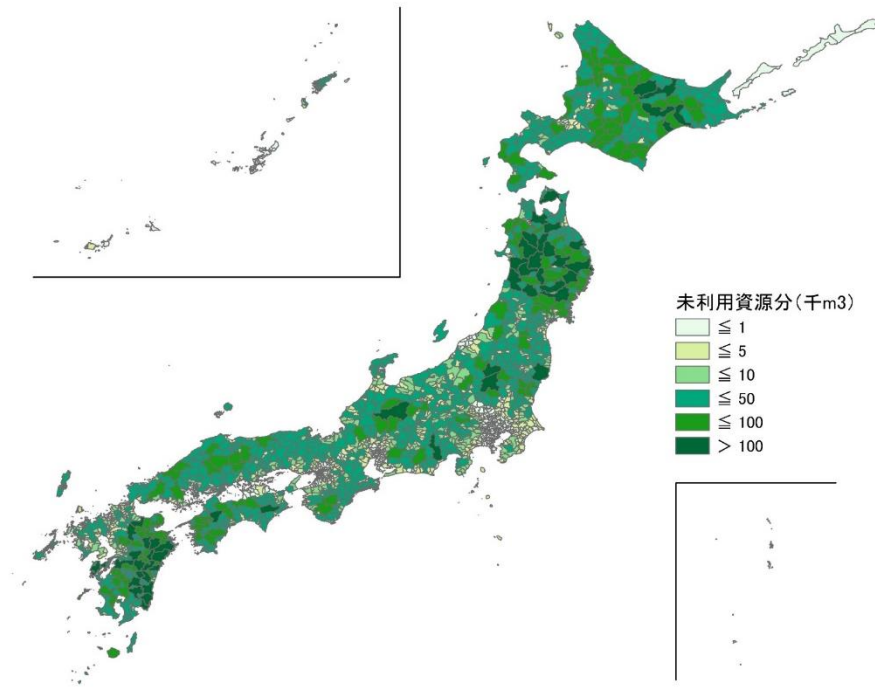


図 3.2.3-14 市町村別の木質バイオマスエネルギー賦存量の分布（未利用資源由来分）

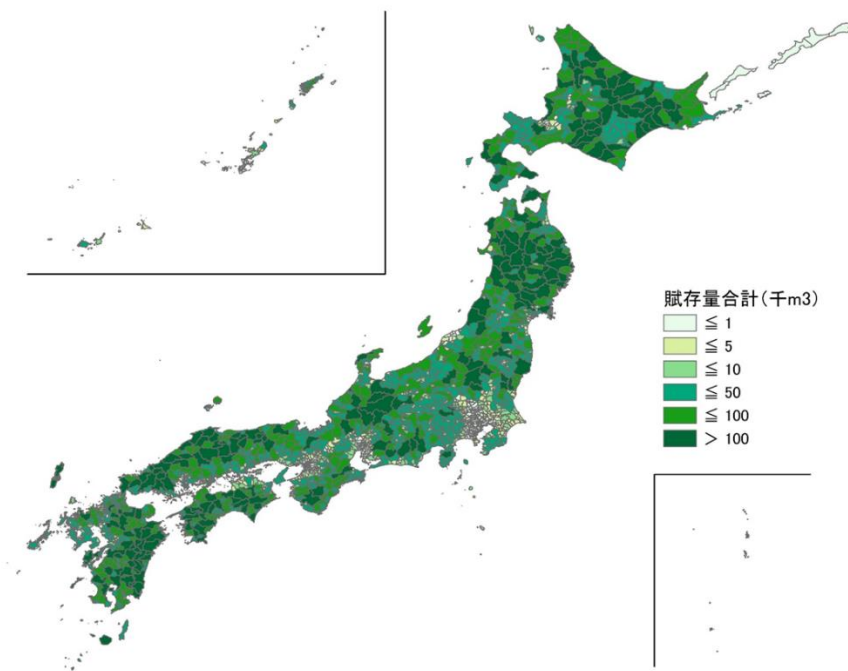


図 3.2.3-15 市町村別の木質バイオマスエネルギー賦存量の分布（合計値）

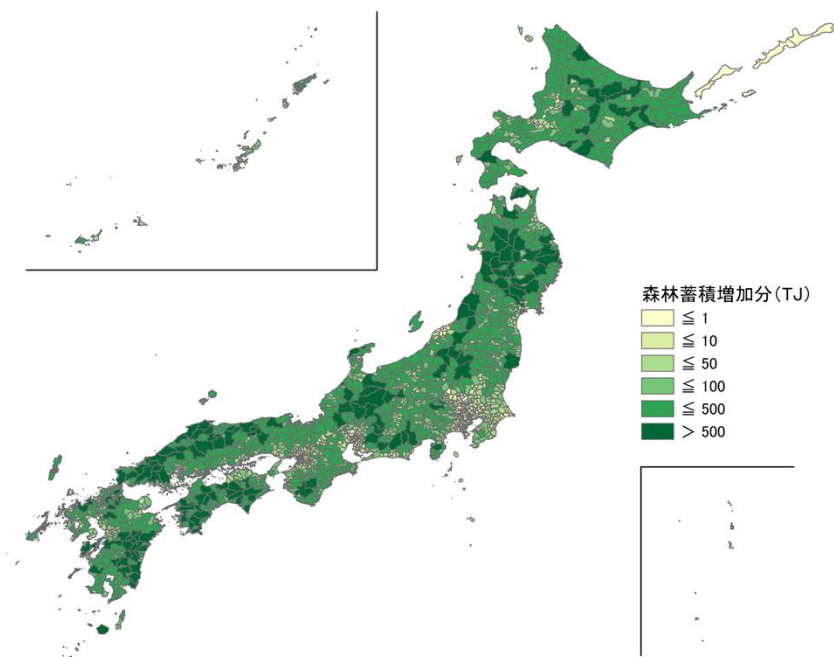


図 3.2.3-16 市町村別の木質バイオマスエネルギー賦存量の分布  
(年間蓄積増加量由来分、熱量換算)

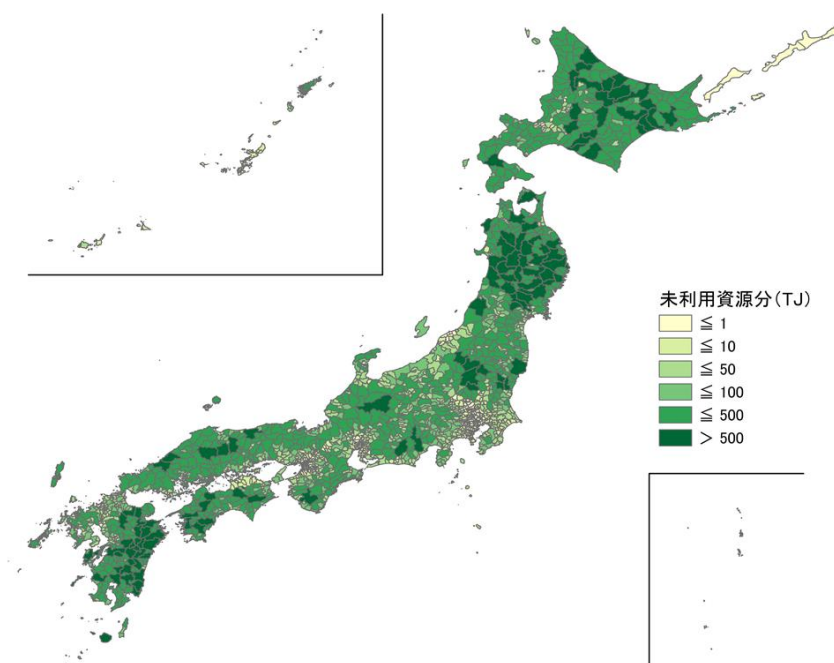


図 3.2.3-17 市町村別の木質バイオマスエネルギー賦存量の分布  
(未利用資源由来分、熱量換算)

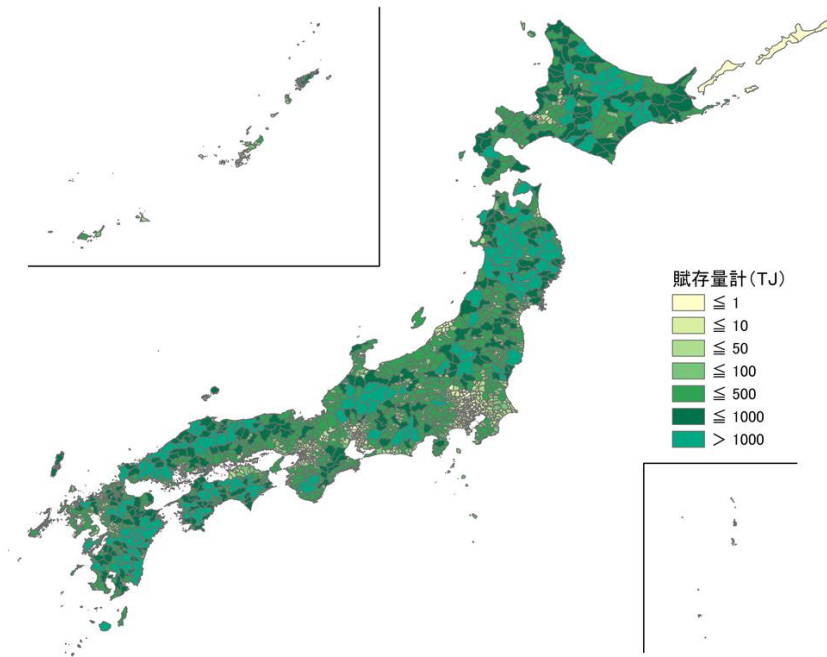


図 3.2.3-18 市町村別の木質バイオマスエネルギー賦存量の分布  
(合計値、熱量換算)

また、参考値として、1990kW の蒸気タービン発電、150kW の CHP (熱電併給システム)、300kW の熱供給ボイラーの利用を想定し、木質バイオマスエネルギー賦存量を各システムの設備容量に換算した結果を図 3.2.3-19 から図 3.2.3-21 に、システム利用時の電力量および熱量 (千 kWh/年または TJ/年) に換算した結果を図 3.2.3-22 から図 3.2.3-24 に示す。

システム利用時の電力量および熱量換算では、発電が 30,964,754 千 kWh/年 (111,473 TJ/年)、CHP が 116,117,827 千 kWh/年 (418,024 TJ/年)、熱供給が 123,859,015 千 kWh/年 (445,892 TJ/年) であった。

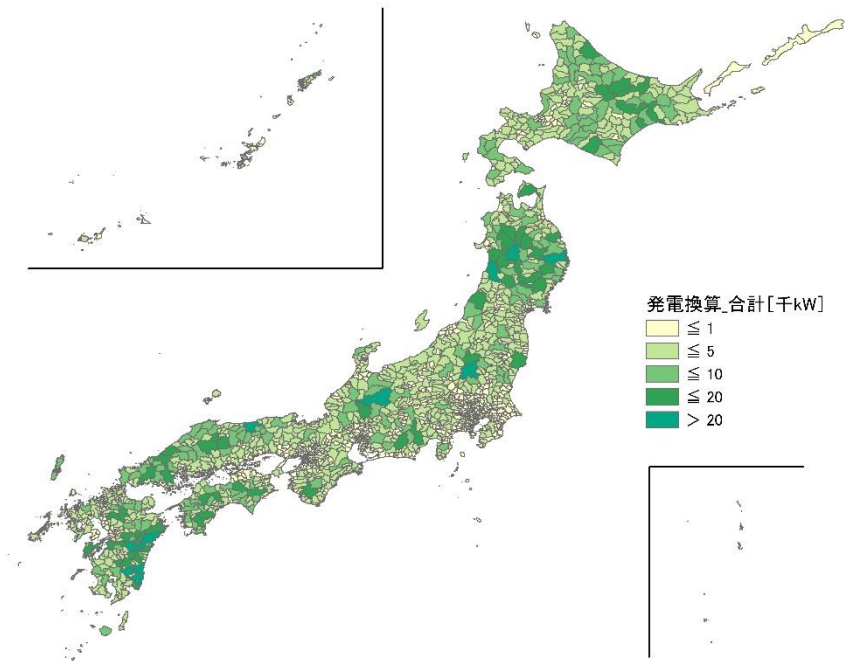


図 3.2.3-19 市町村別の木質バイオマスエネルギー賦存量  
(発電設備容量換算、1990kW 級、合計値)【参考】

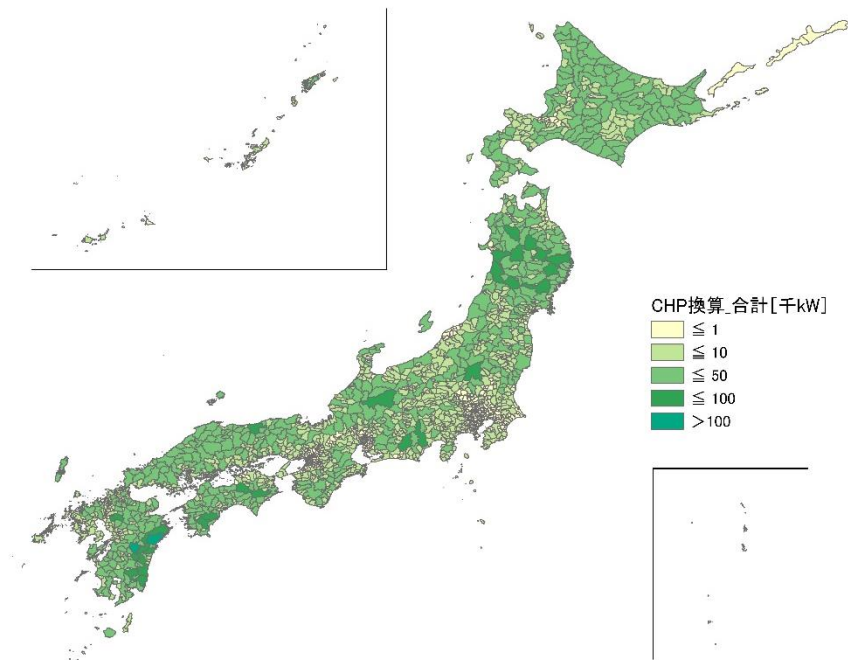


図 3.2.3-20 市町村別の木質バイオマスエネルギー賦存量  
(熱電併給設備容量換算、150kW 級、合計値)【参考】

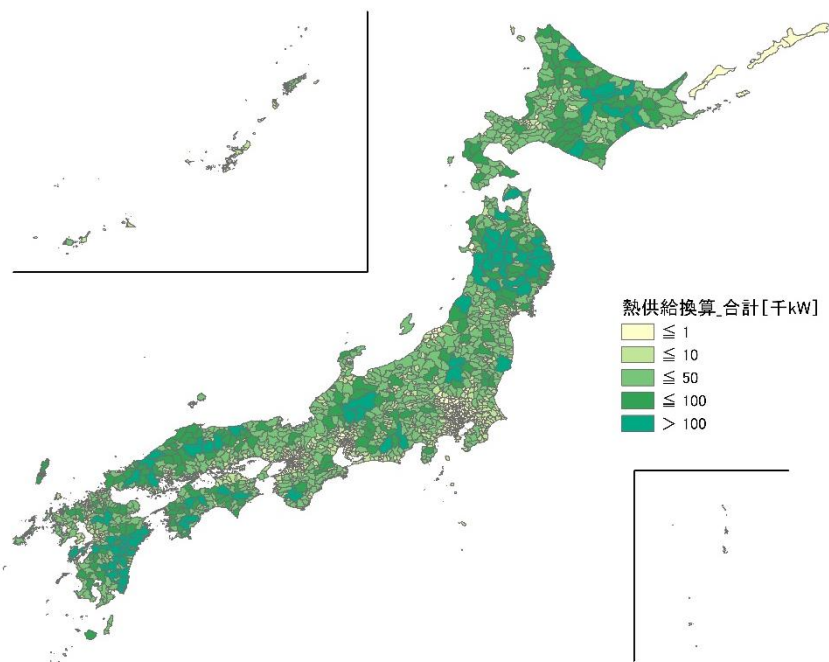


図 3.2.3-21 市町村別の木質バイオマスエネルギー賦存量  
 (熱供給設備容量換算、300kW 級、合計値)【参考】

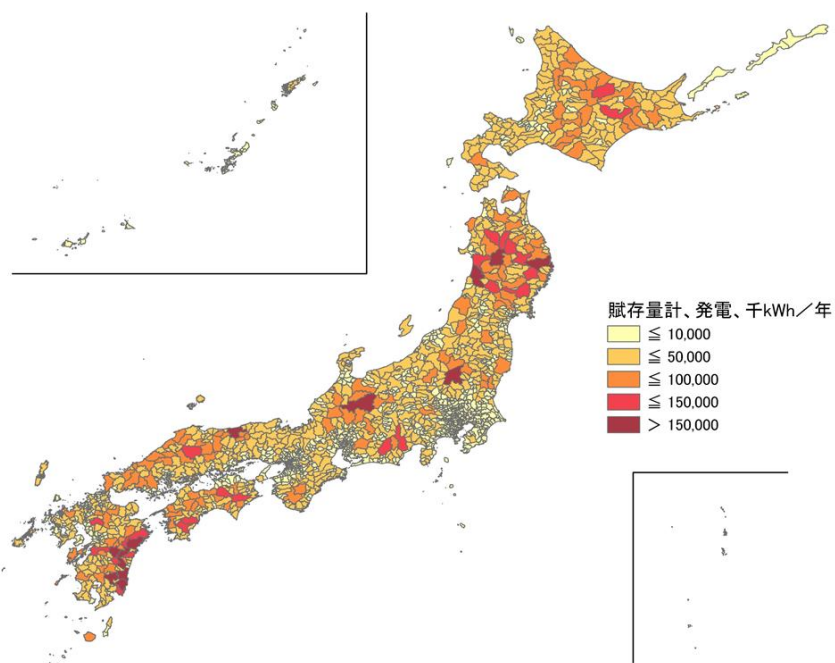


図 3.2.3-22 市町村別の木質バイオマスエネルギー賦存量  
 (発電電力量換算、1990kW 級、合計値)【参考】

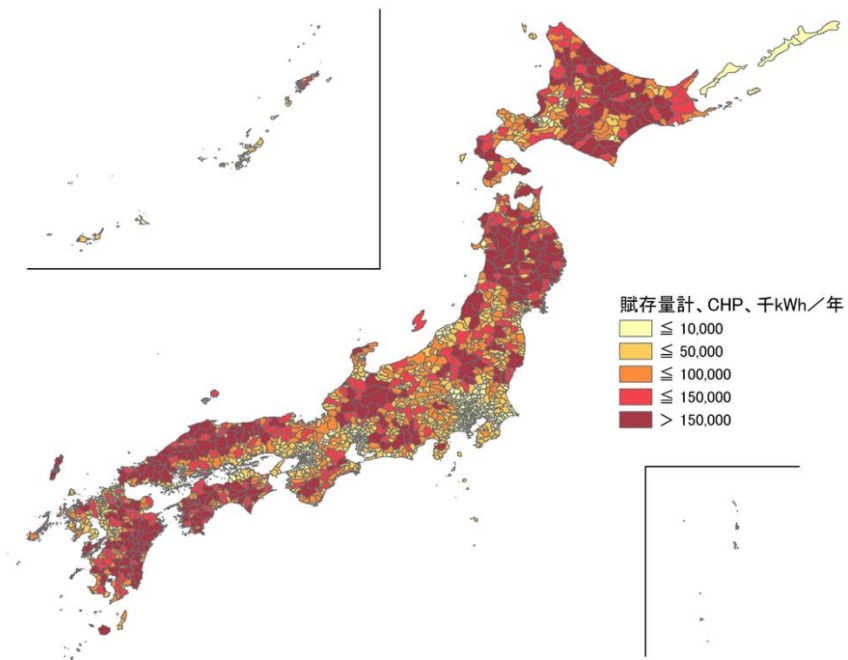


図 3.2.3-23 市町村別の木質バイオマスエネルギー賦存量  
 (熱電併給による供給量換算、150kW 級、合計値)【参考】

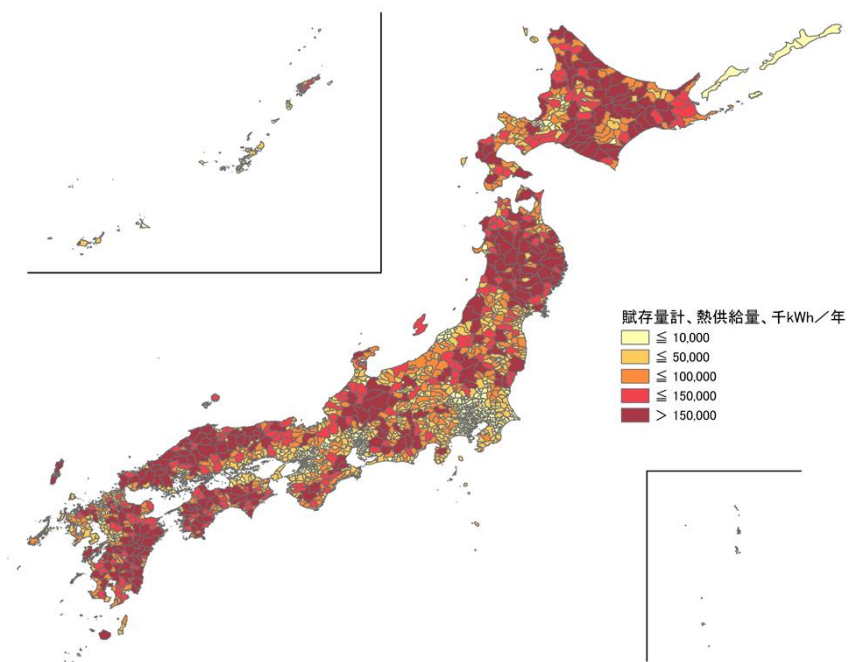


図 3.2.3-24 市町村別の木質バイオマスエネルギー賦存量  
 (熱供給量換算、300kW 級、合計値)【参考】

#### 4) 賦存量の推計における課題

- ・ 推計過程における課題

- 統計資料の欠測値

一部の都道府県では、ヒノキの森林蓄積量など一部の樹種において、未記載のデータが存在する。計算上のポテンシャルが存在しない扱いとなるが、実際には森林蓄積は存在すると考えられるため留意が必要である。

- 天然林からの賦存量について

1) 伐採立木材積・素材生産量 2) 森林計画による森林面積など一部の統計資料では天然林の値が含まれている。天然林が含まれる影響や補正方法について、検討する必要がある。

#### 5) REPOS 搭載用データの作成

推計結果について、地理情報を表現し幅広いデータ利用を促すため、地理情報システムと紐づける行政区分コードおよび市町村別の木質バイオマス賦存量を搭載した CSV を作成した。木質バイオマスエネルギー賦存量について、森林蓄積増加量・森林蓄積増加量からの枝条発生量・未利用資源発生量・未利用資源発生量からの枝条発生量の4つの項目別の賦存量（体積および熱量換算値）と、参考値として電力利用・熱利用・熱電併給利用を想定したエネルギー利用時の換算値（件数、設備容量、エネルギー供給量）を搭載した。地理情報システムと紐づける市町村のコードは、データ基準年月日が令和3年（2021）年1月1日である、国土数値情報「行政区域 第3.0版」の行政区域コードを用いた。

### 3.2.3.5 次年度に向けた都道府県レベルにおける推計可能性調査の基礎検討

#### (1) 調査実施の目的

令和 3 年度のポテンシャル推計方法の詳細検討を通して、現状下記の課題が明らかになっている。

- ①推計に必要なデータ取得に制約があるため、全国値や都道府県値からの按分法による推計であり、推計精度の向上が求められる。
- ②市町村区分であり地理情報ではないため、伐採制限地域などの反映（＝導入ポテンシャルの推計）が難しい。
- ③木質バイオマスの事業性の検討において、輸送範囲など地理情報が求められる。

一方で、全国でのポテンシャル推計に必要なデータの一括取得には課題があり、統一的な推計のために克服すべき課題も多いことから、令和 4 年度は、1～2ヶ所の都道府県を対象に推計を実施することで、ポテンシャル推計の修正点や課題を洗い出し、全国規模でのポテンシャル推計の手法について検討する。また、推計可能性調査を通して令和 3 年度の実施結果も踏まえ、下記を検証することを想定している。

- ・ バイオマスポテンシャル定義の妥当性
- ・ R3 年度の公開統計データによる推計結果との精度比較
- ・ 木質バイオマスポテンシャルの適切な推計粒度（行政区分および空間解像度）
- ・ 都道府県別の森林資源データの整備状況および項目内容の精査
- ・ 全国規模での推計に必要なデータおよびデータ取得上の課題
- ・ 自治体の求めるポテンシャル情報との REPOS での利用方法
- ・ 各種指摘事項への対応策  
（建築等用材利用の考慮、地域森林計画の伐採目標との整合性）

#### (2) 推計可能性調査の概要

##### ①都道府県別のデータ調査

GIS を用いた森林蓄積量・成長量の解析を行うため、47 都道府県の森林簿・森林計画図などのデータ整備状況やデータ形式について、網羅的に調査する。インターネットを介した都道府県別公開情報（森林・林業統計書、地域森林計画）について調査するほか、47 都道府県の森林計画行政に関する担当部署に対し、森林簿・森林計画図・林道データの提供を、インターネットや郵送文書を通じて依頼する。森林簿や森林計画図は、都道府県によってオープンデータ提供、ストレージ提供、DVD-R（請求者が準備）による媒体提供など、提供形式が異なる。また、発行手続き（情報開示請求）および手数料についても都道府県によって異なる。申請で得られたデータについて、推計に必要な項目（森林蓄積量、成長量、林道・作業道）の有無・データの更新年度・



データの形式 (csv, shape)、空間粒度 (枝番、小林班、林班) 公開条件 (個人情報配慮したメッシュ粒度) 等について整理する。また、地理情報としての伐採データ (伐採届) の利用可能性について検討する。

さらに、木質バイオマスポテンシャル情報に対する自治体の活用ニーズや、都道府県独自のポテンシャル推計の実施状況・推計方法などを把握するために、アンケート・ヒアリング調査の実施を検討する。

## ②モデル都道府県における推計可能性調査の実施

①の結果をもとに、都道府県を1～2ヶ所選定する。選定にあたっては、全国47都道府県の推計につなげることを念頭に、推計に必要なデータ項目の有無などを選定基準とする。

①で得られたデータを用いて、都道府県を対象とした木質バイオマスエネルギーポテンシャル (賦存量・導入ポテンシャル・事業性ポテンシャル) の推計を実施し、推計結果について先行研究や、本年度の統計を用いた按分法による推計結果と比較し、検証する。

推計はGISソフトウェアを用いて行い、森林簿情報 (Excel, csv形式) と森林計画図 (shape形式) のデータ結合方式、枝番・小林班・林班などの空間統合における樹種、林齢、蓄積量に関する情報処理基準などの推計手法を検証する。また、推計における適切な空間粒度について検証する。

## ③推計方法の検証

①と②の結果をもとに、全国47都道府県に適用可能な推計方法について検証する。森林簿・森林計画図から十分な情報や公開条件が得られない場合も想定し、公開情報のみによる推計手法とその課題や、独自調査の必要性について検討する。

推計対象である47都道府県のデータに対して、②の方法を適用可能なデータ項目・形式の観点から整理し、以下を明らかにする。

- ・都道府県によるデータ形式の差異と、追加的に必要な情報処理
- ・推計に必要なデータに関する検証と課題の洗い出し

(更新年度の差、不足しているデータ項目の補完可能性、データ項目の読み替え、単位変換の係数設定など)

## (3) 調査対象とする都道府県の候補

2. の①の都道府県別データ調査の結果より、データの整備状況・利用可能性等の観点から1～2自治体を選定し、②のモデル都道府県における推計可能性調査を実施する。

#### (4) 利用データの候補

- 森林簿 (Excel 形式)・森林計画図 (shape 形式)
  - ・森林蓄積量、成長量、林齢、地位級など
- 国土数値情報国有林野データ (shape 形式)
  - ・森林蓄積量、成長量のデータ無し
- 国土数値情報 (地形傾斜度データ)
  - ・オープンデータ
- 林道・作業道データ (shape 形式)
- 林業に関するヒアリング：10 地域ほどを抽出し、森林組合等を対象に実施
  - ・間伐・主伐の回数、年度
  - ・伐採木材に占める木質バイオマスの利用割合  
(地域によって曲がり材など D 材利用割合は異なる)
  - ・A~D 材価格の相場、木質チップ (エネルギー利用) の相場
  - ・林業機械、作業道作設費用、労務費など収穫費用に関するデータ
- 森林簿 (Excel 形式)・森林計画図 (shape 形式)
  - ・森林蓄積量、成長量、林齢、地位級など
- 伐採届
  - ・伐採データを個人情報に配慮した形で地理情報が利用可能か検討する。

#### (5) 賦存量および導入ポテンシャル、事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計方法の検討

令和 3 年度の市町村別推計に対して、令和 4 年度では地理情報を考慮するためメッシュ別に木質バイオマスエネルギー賦存量の求め方を検討する。具体的には、森林簿 (csv データ) と森林計画図 (GIS shape ファイル) から、林小班ごとの森林蓄積量および成長量を把握し、GIS 上から 3 次メッシュ (1km 四方、100ha) ~ 4 次メッシュ (500m 四方、25 ha) 単位で賦存量を集計する方法を検討する。データ整備状況により森林成長量の取得が難しい場合には、2つの時点の森林蓄積量から増加量を推計するなどの方法が必要である。

伐採量からの林地残材の算出に関しては、伐採届などの地理情報を含むデータが個人情報等配慮の上で利用可能であれば推計も可能だが、利用が難しい場合は市町村別賦存量から市町村単位での地理情報の反映も検討することが望ましい。伐採上限については林班単位で皆伐がなされることもあるため、林班単位での成長量などから上限を設定することは適当ではない。伐採上限値としての成長量の値は、市町村単位・森林計画の地域単位での設定を検討する。

なお別の方法として、環境省自然環境保全基礎調査による現存植生図、国土数値情報森林地域データ、および森林資源の現状から求めた都道府県別樹種別成長係数を用いたメッシュ推計手法も存在する。森林簿に比べ、推計精度が落ちることが課題である。

導入ポテンシャルおよび事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計手法については、今

年度実施し、3.2.3.3節で記述した検討をもとに推計を進める。

#### (6) 推計における課題

現時点で把握している推計における課題について、以下に記載する。

- ・各都道府県によって森林簿・森林計画図のデータ整備内容（取扱い項目、データ収録形式、更新年）違いがあるため、47パターンのデータ調整が必要な可能性がある。
- ・更新年度などの事情から、必ずしも森林簿のデータが現況を表しているとは限らない。
- ・個人情報保護により林小班単位のデータが得られない可能性、また推計結果の情報開示については個人、事業者情報の特定に繋がらない様に考慮する必要がある。
- ・伐採による林地残材発生量と森林蓄積増加量に関する地理情報の粒度が異なる可能性が高く、調整が難しい。
- ・国有林について、国土地理院による公開情報では成長量データが存在しないため、別途取得し推計する方法を検討する必要がある。

### 3.3 過去の再エネ資源量実績データを活用した新たなポテンシャル情報の推計

#### 3.3.1 REPOS における提供方法・提供価値の検討

##### (1) REPOS における提供価値の検討

温対法改正に伴い、自治体職員などが、地域政策検討を目的として REPOS を利活用する機会が増えていくと想定される。自治体が掲げる再エネ目標の実現性を高めるためには、目標の精緻化が必要である。

より精緻なデータが求められるようになる中、課題となるのは、再生可能エネルギーの変動性への対応である。変動型再生可能エネルギーである太陽光発電や風力発電の地点ごとのポテンシャルや発電量は、天候変化に伴い時々刻々変動している。この時空間的変動要素は、これらの電源の正確な発電量ポテンシャルの把握を困難にしている主な要因の一つである。再生可能エネルギー導入計画には、この変動性を見極めることが不可欠であるが、これまで REPOS で提供されてきたデータは、過去の 20 年間のポテンシャル平均値であり、これらの時空間的変動は平均化されることで確認できなくなっている。

変動性に関する課題を解決するツールを提供することは、ユーザにとってさまざまなメリットがある。例えば、ある地域内での各再エネの時間や季節ごとの変動を可視化することで、効果的なエネルギーミックスの検討や蓄電池設置の検討が可能になる。他にも、地域間での時間ごとの再エネポテンシャルの差異や発電量の違いを整理することで、将来的に送配電網整備の必要性の検討も可能になる。

REPOS への搭載メリットは、主なユーザとなる自治体がより精緻な目標を立てられるようにサポートできることである。また、これまで困難であった時空間変動を可視化することは付加価値が高く、広く事業者等のユーザにも活用される可能性がある。

このように、再エネ導入目標の精緻化や検討の具体化の後押しとなる、再エネの時空間的な変動を地図上で可視化する機能の搭載が現行 REPOS において可能であるか、どのような提供方法が適当であるか検討した。

##### (2) REPOS における提供方法

最新の情報を 1 時間などの粒度で細かく時間分解し、メッシュを用いて地理的に分解して提供することで、一年間の再エネポテンシャルの変動を可視化することができる。また、CSV 形式など、汎用性が高い形式でデータを REPOS 上からダウンロードできるようにすることで、ユーザが独自で所有する分析ツールなどへの活用を可能にする。

なお、REPOS のポテンシャルマップ等のデータと、本検討で活用する過去の再エネ資源量実績データが異なるため、データの違いを明記するほか、時空間ポテンシャルは、従来のポテンシャルマップ上の新規レイヤーとしてではなく、サイト上の別ページにて提供を行うこととした。

		REPOS			時空間ポテンシャル推計法	
		土地系	建物系			
特色		カテゴリ別設置可能面積と地域別発電量係数より導入ポテンシャルを推計		↔	1時間ごとの時空間的に分解したポテンシャルを表示	
使用データ		NEDO日射量データベース		↔	NPO法人太陽放射コンソーシアム	
時間	分解能	期間平均		↔	30分ごと（17520枚/年）	
	期間	2010~2018年		↔	1年間（現状2019年データ）	
空間分解能		市町村、ポリゴン	ポリゴン	↔	1kmメッシュ	
推計除外条件		一部反映（EADASなどのAPI連携）	N/A	↔	未反映	
設置可能面積		カテゴリ毎に設定	ポリゴン面積に対して0.46~0.54	↔	メッシュ内全域	
モジュール設置条件		地上設置：20度 水上設置：10度 営農型：20度	戸建住宅：30度 屋上設置：20度	↔	10度・30度（可変）	
単位モジュール出力 当たり必要面積		地上設置：9.0m <sup>2</sup> /kW 水上設置：9.0m <sup>2</sup> /kW 営農型：25.0m <sup>2</sup> /kW	戸建住宅：6.0m <sup>2</sup> /kW 屋上設置：9.0m <sup>2</sup> /kW	↔	採用モジュールの定格値より算定	

図 3. 3-1 従来の REPOS データと時空間ポテンシャルデータの差異（太陽光）

		REPOS			時空間ポテンシャル推計法	
		陸上	洋上		陸上	洋上
特色		メッシュごとの平均風速と推計除外条件とを重ね、導入ポテンシャルを推計		↔	1時間ごとの時空間的に分解したポテンシャルを表示	
使用データ		環境省調査	NeoWins	↔	NPO法人太陽放射コンソーシアム	
数値予測モデル		LOCALS <sup>*1</sup>	WRF <sup>*2</sup>	↔	MSM <sup>*3</sup>	
時間	分解能	期間平均		↔	1時間ごと（8760枚/年）	
	期間	1991~2010年	1995~2014年	↔	1年間（現状2019年データ）	
空間分解能		500mメッシュ		↔	1kmメッシュ	
推計除外条件		反映		↔	未反映	
風車ローター径		約120m	約200m	↔	*4	
ハブ高さ		90m	140m	↔	90m	140m
単基定格出力		4MW	10MW	↔	4MW	10MW

脚注：\*1:伊藤忠テクノソリューションズ開発の局地気象評価予測システム。\*2:世界中で汎用的に利用されている Weather Research and Forecasting Model。\*3:日本域の大気を対象とした時間的変化をシミュレーションする気象庁の数値予報モデル。\*4: REPOSと同じパワーカーブを使用する為、ローター径は考慮不要。

図 3. 3-2 従来の REPOS データと時空間ポテンシャルデータの差異（風力）

### 3.3.2 太陽光の実発電量データの推計

#### (1) 基礎データの整備

太陽光では、年間時別日射量データの採用を検討し、現行 REPOS へ搭載できる情報およびその形態の検討と、次世代 REPOS への搭載形態を検討した。データは NPO 法人太陽放射コンソーシアムが提供する 1 km メッシュデータを用いた。

#### (2) 推計手法の検討

本検討では、下記の式により発電量を推計した。

$$P = \eta_{rel} \cdot \eta_{STC} \cdot \eta_e \cdot I$$

$$\eta_{rel} = [1 + \alpha(T_{mod} - T_{STC})] \times \left[ 1 + c_1 \ln\left(\frac{I}{I_{STC}}\right) + c_2 \ln^2\left(\frac{I}{I_{STC}}\right) + \beta(T_{mod} - T_{STC}) \right]$$

$$T_{mod} = T + (48 - T_0) \frac{I}{I_0}$$

$P$	: 発電量	[W/m <sup>2</sup> ]	$\alpha$	:	$1.2 \times 10^{-3}$	[K <sup>-1</sup> ]	
$\eta_{rel}$	: 相対効率	[-]	$\beta$	:	$-4.6 \times 10^{-3}$	[K <sup>-1</sup> ]	
$\eta_{STC}$	: 標準効率	[-]	$c_1$	:	0.033	[-]	
$\eta_e$	: 設備効率	[-]	$c_2$	:	-0.0092	[-]	$\eta_{STC} = 0.2, \eta_e = 0.9$
$I$	: 日射量	[W/m <sup>2</sup> ]	$T_{STC}$	:	25	[°C]	
$T_{mod}$	: モジュール温度	[°C]	$I_{STC}$	:	1000	[W/m <sup>2</sup> ]	
			$T_0$	:	20	[°C]	
			$I_0$	:	800	[W/m <sup>2</sup> ]	

図 3.3-3 推定式

#### (3) 実発電量の推計

2019年の1年間における30分ごとのデータを参照し、合計で17520枚のポテンシャルマップを作成した。以下に検討例を示す。

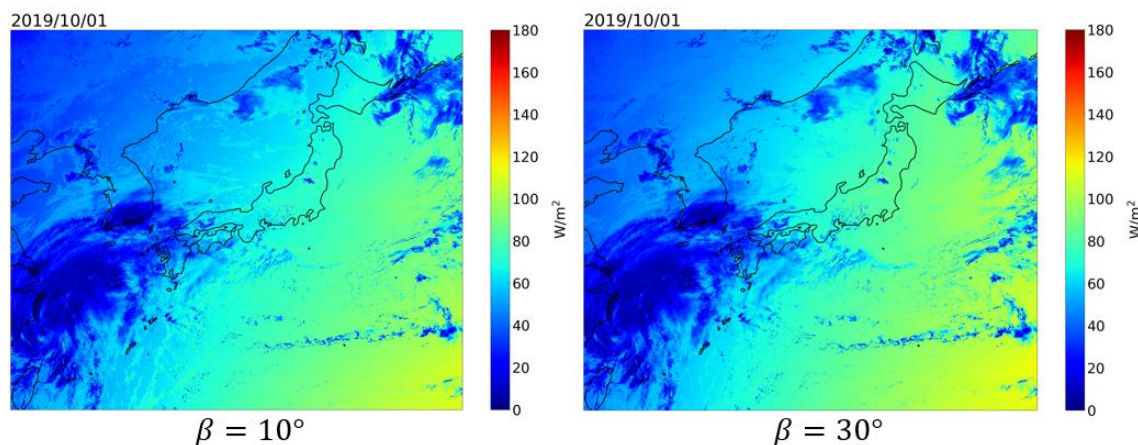


図 3.3-4 推計結果例

本検討では、太陽の時間ごと、場所ごとの位置を算出し、それを用いた PV パネルへの入射角の算出を行うことで、PV パネルの傾き及び傾いた面に対しての日射量の変化を考慮した。

傾いた地表面に降り注ぐ太陽からの放射は、直射日射・反射日射・拡散日射の3つの成分に分けられ、本検討では全てを考慮している。拡散日射量 $I_{d\beta}$ の推計には Liu and Jordan の等方性モデルを使用した。

$$I_{\beta} = I_{b\beta} + I_{d\beta} + I_r$$

$$I_{b\beta} = I_b \cos \theta$$

$$I_{d\beta} = I_d \left( \frac{1 + \cos \beta}{2} \right)$$

$$I_r = I_H \rho \left( \frac{1 - \cos \beta}{2} \right)$$

$\beta$ : PVパネルの地表面からの角度	[°]	$I_r$ : 傾斜面における反射日射量	[W/m <sup>2</sup> ]
$I_b$ : 水平面における直達日射量	[W/m <sup>2</sup> ]	$I_{\beta}$ : 傾斜面における合計日射量	[W/m <sup>2</sup> ]
$I_d$ : 水平面における拡散日射量	[W/m <sup>2</sup> ]	$\rho$ : アルベド(反射能)(= 0.2)	[-]
$I_H$ : 全天日射量	[W/m <sup>2</sup> ]		
$I_{b\beta}$ : 傾斜面における直達日射量	[W/m <sup>2</sup> ]		
$I_{d\beta}$ : 傾斜面における拡散日射量	[W/m <sup>2</sup> ]		

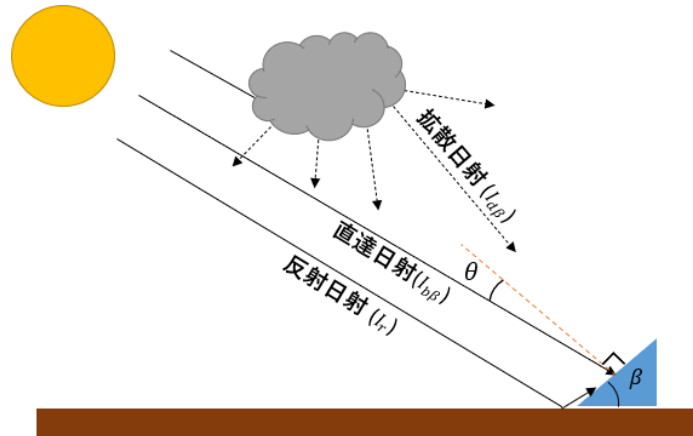
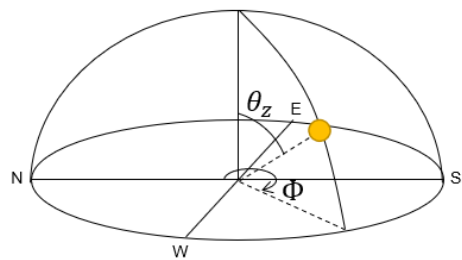


図 3.3-5 PV パネルの傾きの考慮（放射の成分）

入射角については、Python の Astropy ライブラリを用いて算出を行った。

$$\theta = \cos^{-1}(\cos \theta_z \cos \beta + \sin \beta \sin \theta_z \cos(180 - \Phi))$$

$\theta_z$ : 天頂角	[°]
$\Phi$ : 方位角	[°]



- $\theta_z$  および  $\Phi$  は [Astropy](#)<sup>[7]</sup> を用いてメッシュごと、各時刻ごとに算出

✓ [Astropy](#) とは?

Python のパッケージの1つで天文学に特化したライブラリ  
天文学独自の単位や座標系を扱うことが可能

図 3.3-6 PV パネルの傾きの考慮（入射角の計算式）

### 3.3.3 風力の実発電量データの推計

#### (1) 基礎データの整備

年間時別風況データの採用を検討し、現行 REPOS へ搭載できる情報及びその形態の検討と、次世代 REPOS への搭載形態を検討した。データは NPO 法人太陽放射コンソーシアムが提供する 1 km メッシュデータを用いた。

#### (2) 推計手法の検討

REPOS の従来のポテンシャルデータと同じハブ高さ及びパワーカーブを使用した。推定式は以下のとおりである。

$$v_w(h) = v_{10} \times \left(\frac{h}{10}\right)^\alpha \quad [1]$$

$v_w(h)$  : 指定した高さの風速 [m/s]     $v_{10}$  : 地表10 mの風速 [m/s]  
 $\alpha$  : ヘルマン指数 [-]                     $h$  : 指定した高さ [m]

地表	$\alpha$
海面や湖、硬い地表面	0.10
データが不確かな地帯	0.14
草原	0.15
作物収穫地、低木	0.20
森林地帯	0.25
木や低木が存在する町	0.30
高層ビルがある都市群	0.40

図 3.3-7 推計式

#### (3) 実発電量の推計

2019 年の 1 年間における 1 時間ごとのデータを参照し、合計で 8760 枚のポテンシャルマップを作成した。以下に例を示す。

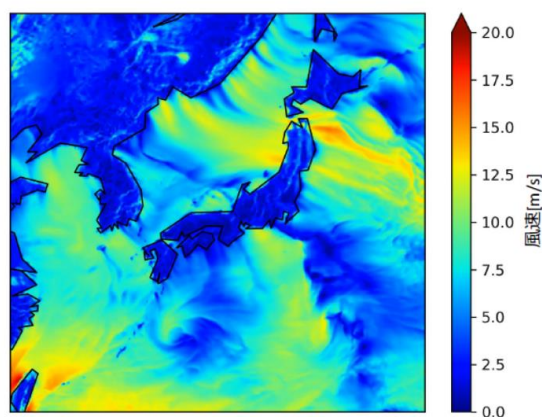


図 3.3-8 推計結果例



### 3.3.4 搭載手法の検討

時空間ポテンシャル及びその推計方法について、太陽光ワーキンググループ並びに風力ワーキンググループでの議論を通じ、妥当性や有効性が確認されたため、REPOS への搭載方法について検討した。REPOS への搭載パターンは、1年間分のポテンシャルマップを連続で表示する動画、リアルタイムでポテンシャルを確認できるリアルタイムレーダー、従来のポテンシャルマップのようなGISレイヤー、クリックすることでメッシュごとのデータが表示されるインタラクティブマップの4パターンについて、技術的な実現性や用途、効果などの観点から検討を行った。現行 REPOS への搭載については、掲載が比較的容易であり視覚的に時空間変動を表現することが可能な動画を搭載することとした。次世代 REPOS においては、視覚情報に加え定量的データも確認できるインタラクティブマップ等、主なユーザにとらえている自治体・市民・NPO に最も有益と考えられる搭載手法を引き続き検討する必要があると考える。リアルタイムレーダーについては、リアルタイム情報の活用が自治体などのユーザには困難であることなどの理由から選択肢から除外、GISレイヤーについては、本検討が従来のポテンシャルマップを置き換えるものではなく、レイヤーにすることでデータが平均化され、時空間変動の表現が不可能になることから除外した。

凡例： 現行REPOSへの搭載検討 次世代REPOSへの搭載検討

パターン	1. 動画	2. リアルタイムレーダー	3. GISレイヤー	4. インタラクティブマップ
実現性	<ul style="list-style-type: none"> <li>画像データをスライドショー化し動画として掲載する為<b>容易</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去実績の表示は可能</li> <li>リアルタイム掲載に係る手間・所要時間・重さなどは要確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>手間はかかるが可能（各メッシュの年間平均を算出、GIS用に加工）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>手間はかかるが可能（各メッシュの実績のグラフ化など）</li> <li>容量・GISレイヤーへの組込み可否などは要確認<b>問題なし</b></li> </ul>
ダウンロードオプション	<ul style="list-style-type: none"> <li>動画のダウンロード</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>掲載のみ</li> <li>停止画面の画像保存</li> <li>元データのダウンロード</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>他のGISレイヤーに準ずる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各メッシュの実績グラフ等のダウンロード</li> <li>各メッシュの元データのダウンロード</li> </ul>
用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>場所・時間により日照に変化があることを視覚的に確認（参考情報・学習目的）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日照パターン・リアルタイム状況を確認し、発電量予測に活用、インバランス防止（視覚的な確認）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>他のレイヤーと重ね、建設地や促進区域を計画</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>年間の発電ポテンシャルの確認</li> <li>年間のポテンシャルのパターンからエネルギーミックスを検討</li> </ul>
変動の表現方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去実績（前年）</li> <li>時空間変動の表現あり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去実績・リアルタイム</li> <li>時空間変動の表現あり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去実績（平均）</li> <li><b>時空間変動の表現なし</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去実績</li> <li>各メッシュのグラフによる変動の表現あり</li> </ul>
利用者	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>自治体</b></li> <li><b>市民</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電事業者</li> <li>送配電事業者</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>自治体</b></li> <li>発電事業者</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>自治体</b></li> <li>発電事業者</li> <li>送配電事業者</li> </ul>

→リアルタイム情報の活用は自治体には難しい
→時空間分析の特質が生かせない
→開発が必要だが、自治体が活用できる

図 3.3-9 REPOS への搭載パターン

現行 REPOS へ搭載する動画では、30分又は1時間ごと・1年分の発電量ポテンシャルに時空間的な変化があることを視覚的に容易に確認することができる。また、全国を表示し地域間の比較をすることができるほか、大手電力会社の管轄エリアによる10地域（北海道、

東北、関東、北陸、中部、関西、中国、四国、九州、沖縄) ごとの動画により地域内での差や変化を確認できる。時空間的变化があることを確認することで、地域間連携や、エネルギーミックスの検討の後押しとなることが可能である。

ホーム > その他(分析ツール等) > 時空間ポテンシャル > 時空間ポテンシャルデータ

### 時空間ポテンシャルデータについて

**1. 時空間ポテンシャルデータ公開の目的**  
 変動型再生可能エネルギーである太陽光発電や風力発電の地点ごとのポテンシャルや発電量は、天候の変化等に伴い時々刻々と変動しています。この時空間変動性を考慮し導入計画を策定することが、今後ますます重要となりますが、REPOSではポテンシャルデータを年平均化して公開してきたため、時空間的変動を確認できなくなっていました。そこで、本ページで提供する時空間ポテンシャルでは、年間を通じた30分ごとの太陽光発電および1時間ごとの風力発電のポテンシャルを地図上に表すことで、時間・場所によりポテンシャルに変化があることを視覚的に確認できるようにしています。時空間変動を確認することで、最適なエネルギーシステム構築、蓄電池設置、送配電網整備等の検討に役立てることが可能です。

2019/01/01

0:00 / 14:36

太陽光時空間ポテンシャル (日本全国)

**2. データの概要**  
 データ期間: 1年間 (2019年)  
 時間粒度: 太陽光 30分・風力 1時間  
 メッシュ粒度: 1kmメッシュ  
 対象電源: 太陽光・風力  
 エリア: 日本全国、大手電力会社の管轄エリアによる10地域(北海道、東北、関東、北陸、中部、関西、中国、四国、九州、沖縄)  
 フォーマット: 時空間ポテンシャルマップの画線データを基にした動画 (MP4)  
 利用方法: リンクをクリックし動画をダウンロードしたうえで、再生ください

- 太陽光
  - ・ 日本全国
  - 地域:
    - ・ 北海道 ・ 東北 ・ 関東 ・ 北陸 ・ 中部 ・ 関西 ・ 中国 ・ 四国 ・ 九州 ・ 沖縄
- 風力
  - ・ 日本全国
  - 地域:
    - ・ 北海道 ・ 東北 ・ 関東 ・ 北陸 ・ 中部 ・ 関西 ・ 中国 ・ 四国 ・ 九州 ・ 沖縄

図 3. 3-10 現行 REPOS への搭載パターン (動画)

次世代 REPOS では、動画の継続提供に加え、より粒度の高い時空間データを提供することにより、自治体の再エネ計画や促進区域の設定に具体的に活用できるようにすることを検討している。実装のイメージとしては、前述のインタラクティブマップを含めた幅広い検討を行い、ユーザのニーズや技術的実現可能性、REPOS の役割等を踏まえつつ、最適な搭載方法を引き続き検討することが求められると考える。

### 3.4 FIT 制度の改正を踏まえたシナリオ別導入可能量の推計方法の検討

#### 3.4.1 国内の再エネ関連最新動向の把握

##### (1) 市場・技術に関する動向把握

##### 1) 調査方法

令和2年度再生可能エネルギー導入ポテンシャルに関する調査委託業務で実施した方法を基に、再生可能エネルギーに関する最新動向を、「市場動向（コスト、社会潮流）」と「技術動向（再エネ導入コスト・技術的課題、マッピング・データ利用技術）」の2側面から把握した。情報収集に関しては、各種業界団体レポートや新聞記事等を調査し、最新動向を把握・整理した。

調査対象とした情報源・文献を表 3.4-1、表 3.4-2 に示す。

表 3.4-1 市場動向調査の対象とした情報源一覧

情報源	概要
各種業界団体レポート	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境エネルギー政策研究所（各種報告書）</li> <li>日本エネルギー経済研究所（各種論文）</li> <li>自然エネルギー財団（各種報告書、ニュースレター）</li> <li>NPO 法人 健康・環境研究協議会（ニュースレター）</li> </ul>
新聞記事	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本経済新聞</li> <li>全国紙（朝日新聞、産経新聞、読売新聞）</li> <li>専門紙（電気新聞等）</li> <li>業界情報サイト（環境ビジネスオンライン、スマートジャパン等）</li> </ul>

表 3.4-2 技術動向調査の対象とした文献一覧

再エネ種	文献	発行年	発行元
太陽光	太陽光発電開発戦略 2020	2020 年 12 月	NEOD
風力	陸上 -（対象文献なし）		
	洋上 海洋再生可能エネルギーの動向調査 ～洋上風力発電の動向調査～ 洋上風力の産業競争力強化に向けた技術開発 ロードマップ（案）	2020 年 3 月 2021 年 4 月	（一財）エンジニアリング協会 洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会, NEDO
中小水力	平成 30 年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査(中小水力発電の地域との共生・コスト低減による自立化に向けた調査)	2019 年 2 月	NEDO
地熱	NEDO の地熱関係の研究開発 ～地熱発電の導入拡大に向けて～	2019 年 11 月	NEDO
	技術戦略の視点から見たエネルギー技術	2016 年 1 月 27 日	NEDO
木質バイオマス	バイオマス利用技術の現状とロードマップについて	2019 年 5 月 27 日	農林水産省
地中熱	2019 年度 地熱発電・熱水活用研究会 地熱・再生可能エネルギー熱関係の研究開発 (再エネ熱)	2019 年 11 月	NEDO
太陽熱	太陽熱導入拡大に向けたロードマップ	2019 年 6 月	（一社）ソーラーシステム振興協会

## 2) 調査結果

再生可能エネルギー導入環境やビジネス環境、導入ポテンシャルに影響を及ぼし得る情報を整理した結果を以下に示す。整理は、再生可能エネルギーの区分ごとに、市場動向と技術動向に分けて内容を整理した。

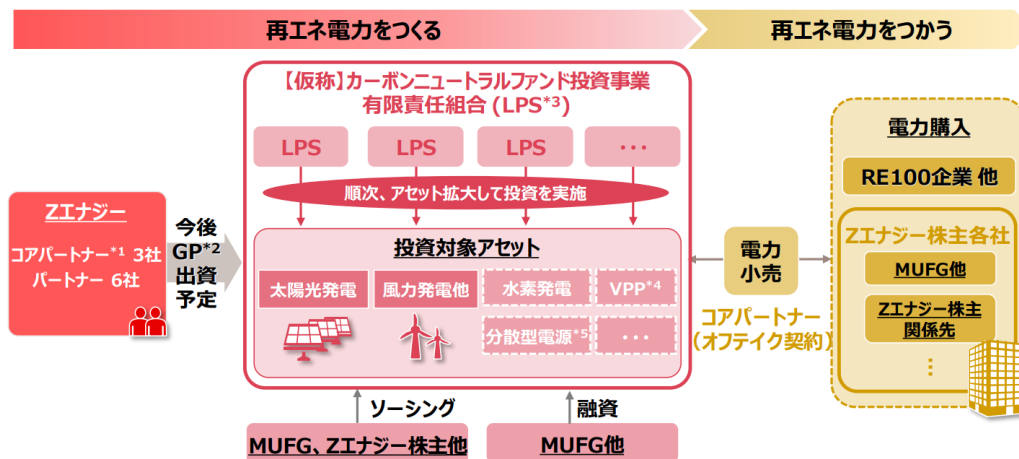
### ① 市場の最新動向

#### 【再エネ全般】

- 一般送配電事業者の電力需給データより、2020年度の再エネの電力需要に対する割合は平均19.2%、5月が最も多く27.5%であった。電力会社エリア別では、北陸と東北で再エネ割合が3割以上と高く、九州の太陽光と風力の出力抑制は2.9%であり前年の4.0%から減少した。
- 新電力大手のF-Powerが、本年1月の電力市場調達価格の高騰によるコスト負担増加により、約200億円のインバランス料金が発生したことに起因して倒産した。
- 再エネニーズの高まりに関する記事が、連日のように確認された。需要家である企業が再エネ100%の目標年を設定し、一部の工場、拠点、店舗等から切り替えを開始している。
- 石炭火力発電所の建設が2件（①国内最大手Jパワー・山口県宇部市、②関電エネルギーソリューションと丸紅の子会社・秋田市）中止となった。
- 風力、中小水力、バイオマス、地熱とも、発電事業への参入に関する記事が複数確認された。
- 再エネ拡大を目指す新電力が、業界団体（REAP<sup>1</sup>：一般社団法人 再エネ推進新電力協議会）を設立した。幹事会社は、Loop、みんな電力、グリーンピープルズパワー、自然電力、地球クラブの5社で、他にエネックス、岡山電力、グリーンナ、昭和商事、たんたんエナジー、ナンワエナジー、宮崎電力、四つ葉電力、リミックスポイントが正会員。設立趣旨は、需要家に対するわかりやすい選択肢の提供、健全な競争と業界の発展、再エネ利用拡大のための規制緩和の推進・提言を行うこととしている。
- 再エネの普及促進を目指す大手企業9社が共同で投資事業を運営する新会社「Zエナジー」を9月1日に設立した。コアパートナーはNTTアノードエナジー、大阪ガス、三菱UFJ銀行の3社、パートナーとして常陽銀行、東京海上日動火災保険、百五銀行、三菱重工業、三菱総合研究所、ゆうちょ銀行が出資している。主に太陽光や風力の発電事業を対象に投資ファンドを組成し、「つくる」から「つかう」までを一貫して運用する。

---

<sup>1</sup> Renewable Energy Accelerating Providers association



\*1 コアパートナーは、特に、ファンド全体の統括を牽引する役割を担うパートナー企業  
 \*2 General Partnerの略。ファンドの運用主体となる無限責任組合員のことをいう  
 \*3 Limited Partnershipの略。GPとファンドの出資者となる有限責任組合員によって構成される  
 \*4 バッテリー貯蔵型。多数の小規模な発電所や、電力の需要抑制システムを一つの発電所のようにまとめて制御を行うこと。「仮想発電所」とも呼ばれる  
 \*5 電力需要地の近くに設置された複数の小規模な発電所によって地域の必要な電力を供給する自立・分散型のエネルギー供給システムのこと

図 3.4-1 再エネ投資事業運営会社「Z エナジー」の全体像

出典：Z エナジー株式会社，カーボンニュートラルファンドの概要，2021

- 東急と伊藤忠都市開発が、日本初の実質再エネ 100%の分譲タワーマンション「ドレッセタワー武蔵小杉」を建設すると発表した。
- 首都圏中心に 200 棟以上のオフィスビルを運営する住友不動産が、1000 社を超えるテナント企業に対し、再エネ電力供給の提案を開始した。多くの企業が再エネ電力を利用し CO2 排出量の削減に取り組むなか、テナントとして入居している場合電力契約を変更することが難しく課題の一つになっていた。最近では再エネ電力が利用可能なビルを選択し入居する企業も増加し、ビルオーナーもテナントのニーズに対応する必要がでてきている。
- 三菱地所が東京都と横浜市に所有する 46 棟のビルや商業施設の電力を 2022 年度中に再エネ 100%に切り替える。入居するテナントにも供給する。
- スターバックスは、地域貢献と環境負荷を基準に再エネ 100%電力を全国約 350 店舗に導入した。千葉県ソーラーシェアリング発電所は、耕作放棄地であった場所での地域農業の再生につながるもの、また徳島県や高知県では、間伐で生じる端材など未利用木材を活用したバイオマス発電所から電力を購入している。
- イオングループで大型の商業施設を運営するイオンモールが、国内約 160 のショッピングモールで使用する電力を地産地消による再エネ 100%で調達する計画を発表。大量の電力を使用する企業の中で、地産地消の再エネに限定して 100%を目指す試みは国内で初めて。
- 再エネ規制条例に関しては、発電出力 10kW 以上の事業を対象に「禁止区域」として発電施設の設置不可を定めるもの、盛り土や斜面地への太陽光発電施設の設置を規制するもの、計画段階で地元住民との合意を図るための説明会を開くよう求めるもの、住民

同意の取り付けを許可要件に加えるもの等が、新たに策定又は案として提出されている。

- 群馬県が、再エネ設備の導入義務化に向け、工場や事業所など延べ床面積が2,000m<sup>2</sup>以上の建物を新築／増改築する場合、再エネ設備の導入を義務化する条例案を提出した。条例で設置を義務付けている都道府県は現時点では京都府のみであり、群馬県で義務化されれば2例目となる。

### 【太陽光】

- 2020年、太陽光発電の新設により820万kWの容量が追加された。今後について経産省は、2019年度の約5600万kWから2030年の8800万kWに拡大（6割増）を見込む。
- 太陽電池モジュールの販売価格は低下しており、2020年は5.5万円/kWであった（世界は2万円/kW）。住宅用の発電単価推計は、2020年21円/kWhであり、平均電灯料金価格（再エネ賦課金＋消費税含む）と比べても十分安価な水準である。一方、ガラス及びポリシリコン価格の上昇でパネル価格の上昇も予想されている。
- 太陽光では、非FITや卒FIT電力の調達も確認される。昨年度に続き、第三者所有によるオンサイト型のPPA事業が加速している。
- NEDOが2020年12月に公表した「太陽光発電開発戦略2020」にて、「2050年に導入量が増加する市場」における導入ポテンシャルを推計している。①電力（水上、農地、構造物）、②建物（側壁（ZEB想定）、強度弱い建物屋根）、③住宅（新築（LCCM、ZEH+）、集合住宅）、④輸送（LDV、HDV、飛行船・船、物流、個人宅駐車場、充電設備）、⑤その他（IoT等）が新市場とされる。
- ZEH率の向上に中小工務店の底上げが課題とされる。
- 太陽光発電設備の設置による景観や自然破壊については、8割の都道府県がトラブルを抱えている。山の斜面へのパネル設置による土砂崩落等の影響も懸念される。国環研の太陽光発電施設の地図化による規模や特徴の調査からは、二次林や植林地、草原、農地など、里山の自然に該当する場所で建設が多いとの結果であった。
- アマゾンが三菱商事グループのMCリテールエナジーと22MWのコーポレートPPAを締結した（日本国内のコーポレートPPAとしては現時点で最大）。首都圏と東北地方に450カ所（1カ所平均50kW未満<sup>2</sup>）以上の太陽光発電設備を地上設置型で建設。2022年以降順次運転を開始し、年間約2300万kWhを事業拠点に供給する。花王やセブンイレブンもコーポレートPPAを採用している。
- 環境エネルギー政策研究所による、九州エリア太陽光発電の出力抑制の現状調査によると、九州電力管内の太陽光発電事業者は2021年4月以降、2カ月間で最大20%もの出力抑制を受けている。石炭火力のさらなる抑制・関門連系線の最大限活用など優先給

---

<sup>2</sup> 小規模であるため用地確保しやすく、また低圧で送配電網に接続が可能

電ルールの徹底と、系統全体の柔軟性の拡充に加え、出力抑制の発電事業者への経済的補償の必要性が妥当と提言した。

- 経産省が、再エネの出力抑制対策として事業者の減収補填の検討を開始し、年内にもまとめる。財源は電気料金で賄う見通しで、まずはFIT認定されていない発電設備を対象に想定する。また火力発電について、現状はガイドラインで「最低出力を50%以下に抑制する」としているが、更なる引き下げを検証する。
- また経産省は、太陽光の発電量が多く電気が余りがちな昼間に安く、需給が厳しい時に高くなるプラン設定を事業者に義務付ける検討も開始した。
- 東京海上日動が、太陽光発電設備の廃棄費用や賠償リスクを補償する保険商品を発表、2021年12月から販売を予定している。一般社団法人の太陽光発電協会（JPEA）が契約者、FIT認定事業者が被保険者で、設備容量10kW以上2000kW以下の事業用太陽光発電設備を所有する認定事業者が加入対象となる。基本補償は、火災または落雷、風災、水災もしくは地震その他の自然災害などにより太陽光発電モジュールに損害が生じた場合、発電規模の縮小または発電事業の廃止を目的に、設備を撤去する際の廃棄費用を補償する（修理費用は対象外）。
- 東京電力エナジーパートナーと住友不動産が、脱炭素関連の取り組みを共同で企画・実施する協定を締結した。第一弾として、住友不動産が施工する新築戸建住宅に、初期費用ゼロで太陽光発電と蓄電池を導入できるサービス「すみふ×エネカリ」を提供する。利用者は月々利用料を支払うが、自家消費で電気料金を抑えたり、売電収益を得たりできる。15年間の契約終了後設備がユーザー側に譲渡されサービス終了となるが、その時点で、設備更新や修理サービスを提供し、契約更新可能である。
- 東京都知事が、都内の新築住宅への太陽光発電の設置義務付け制度の導入を検討している。政府が2030年時点で新築戸建て住宅の6割に太陽光発電設備の導入を目指す中、都は同年までに、都内の使用電力に占める再エネ電力の割合を50%まで高めることを目標としている。今後、専門家らの意見を聞き、対象建物の規模や面積、制度開始時期を議論していく。設備導入に適用可能な補助金（現在は、住宅に蓄電池を設置する際、費用の半額（上限42万円）を補助する制度がある）など支援策も検討する。
- 景観や生態系破壊の環境配慮に加え、災害時の崩落事故など安全面から、近年、開発予定地の周辺住民が計画に反発する傾向が顕著となっている。経産省によると規制条例のある自治体は5年で5倍に増加しており、再生エネを地域で受け入れやすくする環境整備が重要になっている。
- ゲーム機大手のセガサミーグループが、東京都心の住友不動産のビルに入居する本社電力を12月から、再エネ100%に切り替えた。東電EPが追加性のある電力として販売する新メニューの「サンライトプレミアム」を購入する（太陽光発電でまかなえない夜間等は、非化石証書を活用）。一般的にテナントが再エネ電力を利用するためには、自

社で証書を購入するか、オーナーに依頼して証書を組み合わせた電力の供給を受ける  
 のだが、いずれも追加性に欠ける。



図 3.4-2 サンライトプレミアムの供給の流れ

出典：セガサミーホールディングス株式会社, News Release, 2021

- ローソンが関東甲信と中部で展開の約 3600 店舗で使用する再エネ電力をオフサイト PPA で調達する。親会社の三菱商事が 45MW の太陽光発電設備の建設を発電事業者に委託し、2022 年 4 月からローソン店舗に提供する。これまで日本国内で締結したオフサイト PPA では最大の規模だったアマゾンの 22MW の約 2 倍規模。今後他地域を含め約 8200 店舗に拡大する計画である。
- 東京都が温室効果ガス排出削減に向け、2022 年度から 30 年度まで 9 年をかけ、都営住宅に加えて警察署や交番 (約 930 カ所)、消防署 (約 290 カ所)、都立学校 (約 250 カ所) など 2000 か所以上の都有施設に太陽光パネルを設置する方針。都道府県が実施する太陽光パネル設置事業としては最大規模。初年度だけで約 100 億円の予算を見込む。
- シナネンが法人向けにソーラーカーポートの新商品「おひさま CAR ルーフ For Business」を 12 月 1 日から販売すると発表した。オフィスビルや工場などに隣接する駐車場を保有している法人向けに展開し、2025 年度に約 20 億円規模の販売を目指す。サイズは車両 4 台置き用から数百台規模まで、ニーズに応じた設備規模に対応可能。4 台置きの駐車場には 360W の太陽光パネル 30 枚を屋根材として設置し、合計 10.80 kW の出力を見込む。太陽光パネルは中国 DMEGC 製および独 Luxor 製から選択でき、ともに両面受光タイプを採用。販売から設計、環境省の再生可能エネルギー事業者支援事業費などの各種補助金申請、建築確認申請、設置工事、アフターメンテナンスまで、シナネンがワンストップで提供する。



- 太陽光で発電する移設可能な（オフグリッドの）ガレージを新開発し、岐阜県多治見市でEVのシェアリングサービスがスタート。配備車両は、トヨタの超小型EV「C+pod」（シーポッド）。
- 岡山県美作市議会で、出力10kW以上の事業用太陽光発電所のパネル設置面積1m<sup>2</sup>につき50円（課税期間5年間）の課税条例案が可決された。発電施設周辺の防災対策費用の財源確保のため、美作市が導入を目指していた。建築物などの屋根上への設置、10kW未満の太陽光発電設備、50kW未満の太陽光発電設備で事業区域に砂防指定地、地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険区域、土砂災害警戒区域及び土砂災害特別警戒区域のいずれも含まないものは課税対象外。
- 経産省が電力・ガス基本政策小委員会系統ワーキンググループを開催し、「経済的出力制御（オンライン代理制御）」方式を導入し、出力抑制対象でなかった旧ルール（30日ルール）で系統接続した10kW以上500kW未満の事業用太陽光も対象に追加することとした。旧ルール・500kW未満の太陽光に対しては、オンライン制御に必要な設備の設置義務がなくオフラインで実施することになるため、出力抑制の対象に加えつつ実際は発電所設備の停止・再稼働を行わず、代わりにオンライン制御可能な発電所を停止・再稼働し、事後的に売電収入を調整・精算する。オンライン代理制御の導入により、2022年度の事業用太陽光に対する出力抑制は、①オンライン制御（新ルール/無制限・無補償ルール）、②オフライン制御（旧ルール・500kW以上）、③オンライン代理制御（旧ルール・500kW未満）の3タイプとなる。

## 【風力】

- 2020年、風力発電の新設により60万kWの容量が追加された。また、経産省が、洋上風力発電を2030年までに1,000万kW、2040年までに3,000～4,500万kW導入するという「洋上風力産業ビジョン」を発表した。
- 東京海上日動火災保険が国内事業者向けに「洋上風力発電パッケージ保険」を開発し、工事や操業時のリスクを補償することで経験の乏しい国内事業者を支援する。
- 福島県檜葉町沖合20kmの浮体式洋上風力発電施設を、不採算を理由に2021年度に撤去する。令和2年度「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（風車及び浮体等の撤去実証に係るもの）」の企画競争で吉田組他4社によるコンソーシアムが採択されている。
- 経産省が、洋上風力発電開発促進のため、3海域で調査を行うと発表した（政府主体の実施は初めて）。委託業者が風量や海底地盤、気象などの調査を1年程度かけて実施し、調査結果は参入を希望する民間事業者や地元自治体に提供される。3海域は、北海道岩手・南後志地区沖、山形県酒田市沖、岩手県洋野町沖。開発海域の調査はこれまで事業者が行っており、人件費などが電気料金に上乗せされる可能性があった。オランダなど欧州の多くでは、風量の調査や送電網の確保などを政府が一括で行っている。

- 風力発電施設を新設する際のアセスの実施対象について、国は10月末に環境影響評価法の施行令を一部改正し、現行の出力1万kW以上から5万kW以上に緩和する方針である。秋田県知事は、国の制度改正によって環境アセスの実施対象から外れる出力5万kW未満の風力発電施設について、県独自にアセス義務付けを検討する考えを示している。
- 経産省と国交省が、秋田県と千葉県の上3区域の着床式洋上風力発電事業者に、三菱商事などが構成するコンソーシアムを選定したと発表した。3事業の合計出力は約169万kW、いずれも米GE社製の出力が1基あたり1万2600kWの発電設備を採用、運転開始は2028年9月以降を予定、kWh当たり11.99円～16.49円で応札した。

#### 【中小水力】

- 砂防ダムに空けた穴の大きさ日本最大級の小水力発電所「おおくら升玉水力発電所」が稼働した。銅山川の水流を利用し年間約3500MWhの発電が可能で、発電量は一般家庭の1200世帯分に相当する。開口部の大きさは幅3～4m、高さ1.8m。穴を大きくするほど利用できる水流は増えるが、難度が上がる。設計には、最新の手法により強度の綿密なシミュレーションが必要であった。

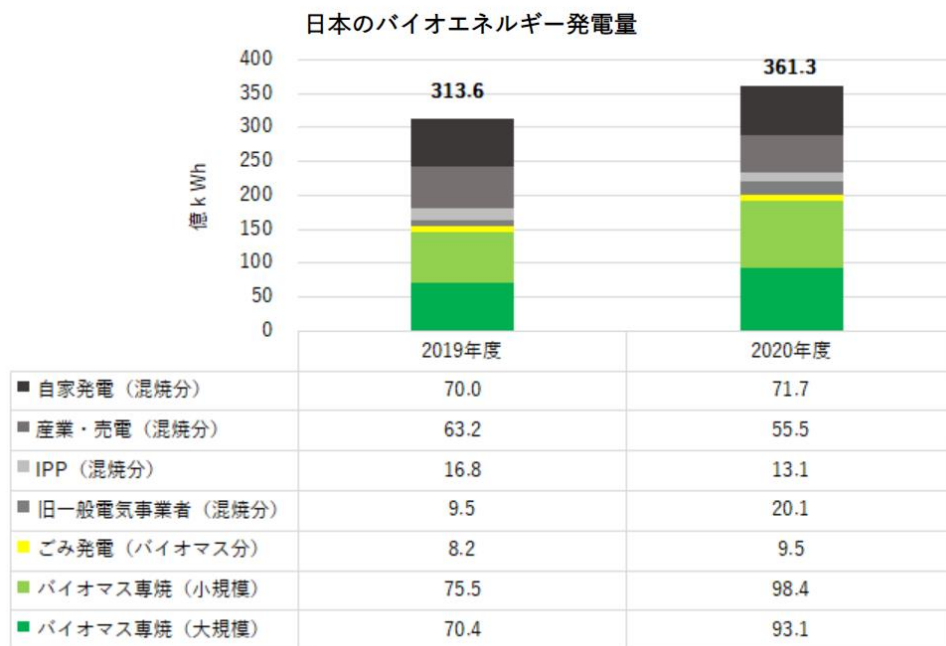
#### 【地熱】

- 経産省が、国立公園内などに適地を見つける調査を本格化する。国による調査はこれまで公園外に5カ所だけであったが、2022年に環境省と連携し、北海道や九州など30カ所を現地調査する計画としている。

#### 【バイオマス】

- EUの動きとして、欧州委員会が、木材や、有機性廃棄物を原料とする可燃性ペレットを使うバイオマス電力を、再エネとみなすかどうかの基準となる「持続可能性基準」の厳格化を提案する予定としている。また、多様性の高い原生林からの木材は「再生可能」と認めるべきではないことが議論中である。
- 自然エネルギー財団が、電力調査統計<sup>3</sup>に基づき2019年度と2020年度のバイオマス発電量を類型ごとに整理した。FIT案件に加え、石炭火力発電所における混焼や自家発電も含めて把握した結果、総発電量は、2019年度で313.6億kWh、2020年度は361.3億kWhと約15%増加し、増加は主にバイオマス専焼の発電所(FIT)によるものであった。

<sup>3</sup> 1MW以上の容量を持つ全ての発電事業者を対象とした統計調査



「バイオマス専焼（小規模）」は、「電気事業者以外の事業者からの受電電力量」というかたちで報告される1 MW未満の施設からの発電量

**図 3.4-3 日本のバイオマスエネルギーの発電量**

出典：自然エネルギー財団，日本のバイオエネルギーの発電量，2021

- 損害保険ジャパンは、バイオマス発電燃料の輸入業者専用の保険商品を売り出す。木質チップなどの仕入れ先で事故が起きた際、代替燃料を調達するための追加費用を補償する。

**【その他】**

- 太陽光水素の供給事業について、パナソニックが、再エネ電力を100%利用できる工場を目指し、水素と太陽光を組み合わせたエネルギー管理システムの実証を2022年春に開始予定としている。商用化に向けた最大の課題は水素の利用コストであり、実証で水素の消費量を把握し、通常の電力を使用した場合とのコスト比較を行う。
- 鉄鋼業界のCO2排出は国内全産業の約4割とされるが、日本鉄鋼連盟が2050年の温室効果ガス排出実質ゼロに向け、技術開発のロードマップを策定する。水素還元製鉄や鉄スクラップの品質確保、CCUSなど複数の技術について、官民の機能分担や着手・開発・実用化の目標時期を設定する。
- 洋上風力の電力を利用した水素の製造・利用に関する調査が北海道で開始となる。日本海側の石狩湾新港で建設中の洋上風力発電所の余剰電力を使用し、蓄電池と水電解装置を組み合わせ水素を製造する。近隣のガス火力発電所で利用した場合の有効性などを検討する。

- ▶ 大林組が、大分県玖珠郡九重町にて、開発していた地熱発電及び発電電力を利用した水素製造システムの実証プラントが完成した。CO2フリー水素は、トヨタ自動車などに供給予定としている。

表 3.4-3 再生可能エネルギーの市場の最新動向（全般）

カテゴリー	内容
■ 電力需給における再エネ割合の増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>2020年度の結果として、再エネの電力需要に対する割合（年間平均値）は19.2%。太陽光の割合（8.5%）が水力（7.8%）を上回った（2021年5月14日、環境エネルギー政策研究所）。</li> <li>東北電力の東北6県および新潟エリアの大型連休期間中の電力需給状況によると、再エネ比率は最大87.7%。昼間一部時間帯で厳しい需給状況となる日もあったが再エネ出力制御は回避（2021年5月15日、メガソーラービジネス）。</li> <li>国内の2020年度の年間発電電力量に占める再エネ割合が21%に。太陽光と風力を合わせた変動する再エネ割合も約10%（2021年7月27日、環境エネルギー政策研究所）。</li> <li>2021年度第一四半期（4月～6月）において、日本国内の再エネの純発電電力量が石炭火力発電からの純発電電力量を超えた可能性があり。IEAによると、同期間、再エネ発電量が62.2TWh（総準発電電力量に占める割合：28%）、石炭火力は60.4TWh（27%）（2021年10月25日、自然エネルギー財団）。</li> <li>資源エネルギー庁の速報によると、2020年度の発電電力量に占める再エネ比率は19.8%で前年度から1.7ポイント上昇。このペースが続くと2030年度に36.8%になり、政府目標36～38%に達する。新たな対策の追加で、40%を超えることも可能（2021年12月7日、自然エネルギー財団）。</li> </ul>
■ 新電力の倒産	<ul style="list-style-type: none"> <li>新電力のF-Powerは1000億円を超える売り上げを計上していたが、2021年1月の電力市場調達価格の異常な高騰により、約200億円にもおよぶ莫大なインバランス料金が発生したため、東京地裁へ会社更生法の適用を申請（2021年4月16日、日本経済新聞）。</li> </ul>
■ 民間企業・自治体の再エネニーズの高まり	<p>○2030年目標の引き上げ要請</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RE100加盟企業53社が、電源構成における2030年の再エネ比率を現在の目標である22～24%から50%引き上げることを日本政府に要請（2021年3月24日、日本経済新聞）。</li> <li>企業・自治体等からなる気候変動イニシアティブ（JCI）が「45%を超え、50%削減へのチャレンジを」政府に要求（2021年4月19日、自然エネルギー財団）。</li> <li>気候変動イニシアティブ（JCI）の代表が、2030年の温室効果削減目標を含む「日本のNDC（国が決定する貢献）（案）」、「第6次エネルギー基本計画（案）」などについてのパブリックコメントの募集に際し、日本政府に対し、2030年までの温室効果ガスの半減、2050年の実質排出ゼロの達成を可能にする政策転換を求め、これにふさわしい計画と戦略の策定を求めるコメントを発表（2021年9月24日、自然エネルギー財団）。</li> </ul> <p>○民間企業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>大阪ガスが2021～23年度の「Daigasグループ中期経営計画2023」を発表。国内外の再エネ電源の開発・保有・調達量を3年間で150万kW積み増し250万kWに拡大予定（2021年3月15日、ガスエネルギー新聞）。</li> <li>エプソングループが2023年までに全世界で再エネ100%、国内は21年に実現を決定（2021年3月17日、環境ビジネス）。</li> <li>セイコーエプソンが国内の事業拠点で使用する電力を11月1日から再エネ100%に切り替え。年間の電力使用量は5億3000万kWh。2023年には海外含む全拠点の電力を再エネ100%で調達し、RE100を達成する計画（2021年10月28日、自然エネルギー財団）。</li> <li>セブン&amp;アイグループがNTTグループから、オフサイトPPAを含む再エネを調達し一部店舗に導入した（2021年4月2日、EenergyShift）。</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ アウトドアブランドのスノーピークが、2021年1月より全国10カ所の主要拠点と直営キャンプフィールドで使用する電力の再エネ転換を進めている(2021年4月9日、Kenoh.com)。</li> <li>・ 森永乳業が、4つの事業所(東京多摩工場、大和工場、装置開発センター、東日本市乳センター)からなる多摩サイトで、東京電力エナジーパートナーからの再エネ購入を、2021年4月から開始(2021年4月20日、環境ビジネス)。</li> <li>・ アサヒグループが国内19工場の電力を再エネ(1億2800万kWh、年間の電力使用量の約40%)に切り替えた。2025年までに国内の全拠点を再エネに切り替える計画(2021年4月22日、自然エネルギー財団)</li> <li>・ アサヒグループホールディングスが東北地区3工場の購入電力を再エネに切り替え。国内のアサヒグループ全生産拠点の購入電力は約54%(143GWh)まで再エネ化が進む(2021年11月30日、スマートジャパン)。</li> <li>・ 花王が2025年までに全世界の拠点で購入する電力を100%再エネに。国内は2023年までに(2021年4月22日、自然エネルギー財団)。</li> <li>・ 鉄道業界が、使用する電力を再エネに切り替えるなど「脱炭素」の動きを加速中。自動車などに比べCO2排出量が少ないことをアピールし、鉄道利用を促したい考え(2021年4月22日、読売新聞)。</li> <li>・ 九州電力は、2050年までのCO2実質排出量ゼロを目指し、21年度から5年間の再エネへの投資額を約2500億円とすると発表(2021年4月28日、日本経済新聞)。</li> <li>・ 三井不動産は2030年度までに首都圏の全約120施設で再エネ由来の電力を本格導入(2021年5月10日、日本経済新聞)。</li> <li>・ コスモエネルギーHDは今後3~5年で、約590店の全直営給油所で使う電力を全て再エネ由来に切り替える。風力発電子会社の電力を導入(2021年5月10日、日本経済新聞)。</li> <li>・ スターバックスが全国350の直営店(国内店舗数は1637)で使用する電力を100%再エネに切り替え予定。既に301店舗で切り替え済(2021年5月26日、自然エネルギー財団)。</li> <li>・ ソフトバンクが2030年までに事業活動で排出する温室効果ガスを実質ゼロすることを宣言(2021年5月26日、自然エネルギー財団)。</li> <li>・ 武田薬品が5月から、国内の主要3工場で再エネ100%電力を購入(2021年6月4日、武田薬品工業株式会社)。</li> <li>・ LNG値上がりによる発電コスト増や原発停止などで利益がそがれる中、大手電力が再エネに充てる余裕はなくなっている。米アマゾン・ドット・コムが大手商社と組み、独自の発電所を建設することを検討中(2021年6月11日、PRESIDENT Online)。</li> <li>・ 宮崎の新電力会社「宮崎電力」が、再エネ100%の電力プラン「ecoる100」を宮崎県内の一般家庭や企業向けに開始(2021年6月22日、朝日新聞DIGITAL)。</li> <li>・ サントリーグループが日米欧の生産研究拠点63カ所の電力を2022年までに100%再エネに切り替えると発表(2021年7月5日、自然エネルギー財団ニュースレター)。</li> <li>・ 国内企業で最大の電力ユーザーであるイオンが再エネ導入を加速。国内の店舗で使用する電力量(約71億kWh、2020年度)のうち50%を2030年までに再エネに切り替える計画。PPAモデル、卒FIT電力買取、地域ごとの直接契約で調達量を拡大(2021年7月9日、自然エネルギー財団)。</li> <li>・ イオンモールは国内約160カ所全ての大型商業施設で、2040年度までに使用電力の全量を再生可能エネルギーに切り替える。太陽光パネルを自ら設置するほか、メガソーラーからの全量買い取りを組み合わせ実現(2022年1月10日、日本経済新聞)。</li> <li>・ カシオ計算機が国内の主要拠点5カ所の電力を再エネに切り替え。対象の5カ所の電力使用量は2020年度に955万kWhで、国内の電力使用量の48%。海外を含めると電力使用量の21%に相当。グループ全体の温室効果ガス排出量(スコープ1+2)を17%削減できる見込み(2021年8月25日、自然エネルギー財団)。</li> <li>・ 清水建設が所有の賃貸物件を対象に再エネ電力供給を拡大。8月1日から東京・神奈川・埼玉にある3つの賃貸物件の電力を共用部・専用部ともに再エネに切り替え。年間使用量は約1400万kWh。テナント企業に対しては従来と同等の電気料金を適用。</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>再エネ電力を求める企業誘致効果にも期待（2021年8月25日、自然エネルギー財団）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日立製作所は2050年度までにバリューチェーン全体でカーボンニュートラルを目指すと発表。自社では2030年度までのカーボンニュートラルが目標。社内の全事業所において再エネ100%の調達を宣言。原子力は使わない方針（2021年9月13日、自然エネルギー財団ニュースレター）</li> <li>・ 三菱地所レジデンスが東京都内で2023年に開設する賃貸マンションで、使用電力のCO2排出ゼロを目指す。断熱強化による省エネ、屋上の太陽光発電、専有部と共用部とも使用電力を非化石証書（再エネ指定）と組み合わせて提供（2021年9月15日、自然エネルギー財団ニュースレター）</li> <li>・ 日産自動車は、2050年に世界の工場で製造時のCO2の排出量をゼロにすると発表。石油など化石燃料を使う生産設備をすべて電動化し、電力は工場に設置した太陽光発電などの再生可能エネルギーや、バイオエタノールや水素など代替燃料を使った発電システムも導入予定（2021年10月9日、日本経済新聞）。</li> <li>・ 東京の「大手町プレイス」のウエストタワー（地上35階・地下3階）とイーストタワー（同32階・3階）で、共用部と専用部全ての使用電力が2021年9月1日から再エネ100%に。オフィスや店舗、データセンターも入居しており、延床面積は約35万m<sup>2</sup>にのぼる（2021年9月28日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 東急と伊藤忠都市開発が、実質再エネ100%の電力を利用する分譲タワーマンションを建設。分譲タワーマンションの実質再エネ100%利用は日本初（2021年9月28日、スマートジャパン）。</li> <li>・ 長崎県五島市で「五島版RE100」の取り組みが開始。市内の16事業者・団体が5年以内に再エネ100%の電力を使用することを宣言。地元の小売電気事業者を通じて、五島産の電力と再エネ発電由来のJ-クレジットを組み合わせる購入する計画（2021年9月29日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 大京と関電不動産開発が、大阪府茨木市で建設中の分譲マンション「ライオンズ茨木総持駅ステーショングラン」のマンションギャラリーを開設。専有部及び共用部の使用電気を実質100%再エネで賄う関西初の単独分譲マンション（2021年10月12日、スマートジャパン）。</li> <li>・ 三井住友海上火災保険が、グループ各社が入居する東京都心のオフィスビル「東京住友ツインビルディング西館」での使用電力を再エネ100%に切り替え。FITで買い取った電気とトラッキング付FIT非化石証書を組み合わせる購入し、入居のグループ各社は電力使用に伴うCO2排出量をゼロに削減。住友商事グループの小売電気事業者であるサミットエナジーから購入。電力供給元は、福島県の風力発電所（2015年2月運転開始）と、山形県のバイオマス発電所（2018年8月運転開始）の2か所（2021年11月25日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 首都圏中心に200棟以上のオフィスビルを運営する住友不動産が、1000社を超えるテナント企業に対し、再エネ電力供給の提案を開始。東京電力エナジーパートナーや複数のテナントと共同で開発した以下3種類のプランから選択するもの。多くの企業が再エネ電力を利用しCO2排出量の削減に取り組むなか、テナントとして入居している場合電力契約を変更することが難しく課題の一つに。最近では再エネ電力が利用可能なビルを選択し入居する企業も増加し、ビルオーナーもテナントのニーズに対応する必要がでてきた（2021年11月25日、自然エネルギー財団）。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 通常の電力に非化石証書の組み合わせ</li> <li>- テナントが所有する発電所電力の環境価値を非化石証書で提供</li> <li>- 新設の発電所による追加性のある電力を提供</li> </ul> </li> <li>・ スターボックスは地域貢献と環境負荷を基準に再エネ100%電力を全国約350店舗に導入（自然エネルギー財団、2022年1月5日）。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 千葉県ソーラーシェアリング発電所は、もともと耕作放棄地であった場所であり、気候変動の抑制と共に地域農業の再生につながるもの。発電した電力は、千葉県北東部にある4つの店舗で利用。</li> <li>- 森林が豊富な四国の徳島県や高知県では、間伐で生じる端材など未利用木材を活用したバイオマス発電所から電力を購入。一方、都市部店舗では、生ごみの焼</li> </ul> </li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>却発電電力や、下水処理場で生まれるバイオガスの発電電力を利用。有害物質を出さない焼却設備を導入している自治体、下水の浄化性能を高める装置を導入し水質の改善に取り組んでいる自治体の電力を優先的に採用。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>三菱地所が東京都と横浜市に所有する 46 棟のビルや商業施設の電力を 2022 年度中に再エネ 100%に切り替える。風力・太陽光・水力・バイオマスで発電した電力を購入するほか、トラッキング付 FIT 非化石証書を組み合わせることで 100%に。入居するテナントにも供給（2022 年 1 月 17 日、三菱地所）。</li> <li>イオングループで大型の商業施設を運営するイオンモールが、国内約 160 のショッピングモールで使用する電力を地産地消による再エネ 100%で調達する計画を発表。大量の電力を使用する企業の中で、地産地消の再エネに限定して 100%を目指す試みは国内で初めて。イオンモールは国内で運営するショッピングモールの使用電力を 2025 年までに再エネ 100%で調達する計画を進行中。当面は証書なども活用しながら 100%を目指す。2040 年度までに地産地消の再エネに切り替える。店舗立地地域の太陽光から着手し、風力・小水力・バイオマスへと範囲を拡大していく予定（2022 年 1 月 11 日、イオンモール株式会社）。</li> </ul> <p>○自治体</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2050 年までに GHG 排出実質ゼロとする目標を宣言した自治体は 2019 年 9 月には 4 自治体だけだったが 2021 年 3 月上旬には 300 を超え、総人口は 1 億人を上回った（2021 年 4 月 2 日、日本経済新聞）。</li> <li>鈴与商事と鈴与電力（J パワーとの共同出資会社）が、静岡県菊川市の 2 つの市有施設に対し再エネのみを電源とする電力の供給を開始。菊川市内の小水力発電所の電力と「非化石証書」電力を組み合わせ供給（2021 年 4 月 27 日、日本経済新聞）。</li> <li>島根県邑南町が県や松江市に続いて、ゼロカーボンシティを宣言。再エネ電力を購入し、公共施設に供給する新電力会社の設立を検討（2021 年 5 月 21 日、読売）。</li> <li>大阪市が市域で排出する温室効果ガスを 2050 年までに実質ゼロに削減する。本庁舎で使用する 3100kW 分の電力を再エネに切り替えるため 7 月 16 日に公募を開始（2021 年 7 月 19 日、自然エネルギー財団）。</li> <li>三重県鈴鹿市が、令和 5 年 4 月の電力供給開始に向け、事業者と共同出資で、地域新電力会社（仮称・鈴鹿新電力）を設立する方針。パートナー事業者が管理運営し、市内公共施設 52 カ所の電力を賄う。市清掃センターの余剰電力の固定価格買取制度が令和 4 年度に終了することで、令和 5 年度以降の売電収入が 1 億円以上減少する見込み。その対応に、市全体で電力の共同調達を実施する手法として、地域新電力会社の設立を決定（2021 年 11 月 9 日、伊勢新聞）。</li> </ul>
<p>■ESG 投資の拡大</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネの普及促進を目指す大手企業 9 社が共同で投資事業を運営する新会社「Z エナジー」を 9 月 1 日に創設。コアパートナーは NTT アノードエナジー、大阪ガス、三菱 UFJ 銀行の 3 社、パートナーとして、常陽銀行、東京海上日動火災保険、百五銀行、三菱重工業、三菱総合研究所、ゆうちょ銀行が出資。新会社は太陽光や風力を中心に再エネ発電事業を対象に投資ファンドを組成し開発を促進。コアパートナーの 3 社は発電電力を需要家に販売する小売事業も支援。ファンドで建設した再エネ発電所が生み出す電力は出資企業が購入するほか、RE100 に加盟する企業にも販売予定（2021 年 9 月 28 日、自然エネルギー財団）。</li> <li>NTT アノードエナジー（東京都千代田区）と東京センチュリー（同）、三井住友信託銀行（同）、三井住友トラスト・インベストメント（同・港区）は 12 月 10 日、太陽光発電をはじめ国内の再エネ事業へ投資するファンドを共同で設立したと発表。4 社は今後、同ファンドを通じて、総額 1,000 億円規模の再エネ案件の取得を目指す。4 社が設立したファンドの正式名称は「NTT・TC・SuMi グリーンエナジー 1 号投資事業有限責任組合」。出資約束総額は約 200 億円で、太陽光発電事業をはじめとする、再エネ事業の匿名組合出資などを実施（環境ビジネスオンライン、2021 年 12 月 14 日）。</li> </ul>

カテゴリー	内容
<p>■石炭・化石燃料発電からの投資撤退</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 石炭火力国内最大手の J パワーが、山口県宇部市で計画していた石炭火力発電所の建設を断念（2021年4月16日、日本経済新聞）。</li> <li>・ 関西電力子会社の関電エネルギーソリューションが丸紅の子会社と秋田市で検討していた石炭火力発電所の建設を中止。環境負荷の低いバイオマス発電などへの変更を検討（2021年4月27日、産経新聞）。</li> <li>・ 日本のエネルギー関連企業が化石燃料の開発権の売却を加速。石油資源開発（JAPEX）がカナダのオイルサンド（石油を含む砂岩）事業を売却する検討に。石油元売りや総合商社も相次ぎ石炭や石油の権益を手放す方針（2021年7月9日、日本経済新聞）。</li> <li>・ 石炭に代わり火力発電の主力を射止めそうだった天然ガスが、ファイナンスをめぐる窮地に。ADB が正式決定したエネルギーへの融資方針は、天然ガスにも厳しい条件。ADB は日本のメガバンクや政府系金融機関の協調融資に頼っており、その方針は重電・電機メーカーの海外案件も左右する。新規発電所を 2050 年以降も稼働させるには、1カ所で約 200 億円追加コストに（2021年11月4日、日本経済新聞）。</li> <li>・ 脱炭素に向けた世界の流れで、多く CO2 を排出する石炭火力発電の廃止機運は高まるばかり。日本は「いつまで石炭火力を使うのか」と世界から厳しい視線を浴びる中、高効率石炭火力発電所の新規建設など、石炭火力使用の模索を継続。一方、総合商社や重工、電機メーカーが石炭火力からの撤退を表明、また日本の 3 大メガバンクも石炭火力への新規融資を停止。経産省の新基準（発電効率 43%以上）や環境対策費の増大による建設予定の事業撤退もみられる。気候変動ネットワークによると、建設中案件は 8 基で 547 万 kW（横須賀火力発電所新 1 号・新 2 号、武豊火力発電所 5 号機、神戸発電所 3 号・4 号、三隅発電所 2 号、トクヤマ東発電所第 3 号、西条発電所新 1 号、各 300～1070MW、2021 年度～2024 年に運転開始、発電技術は超々臨界）(Energy Shift、2021 年 12 月 22 日)。</li> </ul>
<p>■2030 年の GHG 排出削減目標（46%削減）の実現に対する再エネ比率目標の引き上げに関する政策動向</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2030 年の GHG 排出削減目標（46%削減）の実現に対し、経産省は政策実施や施策強化により 2030 年の再エネ発電電力量は 3,300 億～3,500 億 kWh まで拡大すると見込む。解決すべき課題は以下のとおり（2021年7月27日、日本エネルギー経済研究所）。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 屋根設置型太陽光：公共系建築物への太陽光発電設置の標準化は決定済。その他、新築住宅へのインセンティブ付与、既築住宅への設置容易工法や軽量太陽電池の開発等が必要。</li> <li>- 地上設置型太陽光：荒廃農地、所有者不明土地、自治体保有土地の活用</li> <li>- 風力：保安林区域等の活用の仕組みづくり</li> <li>- 卒 FIT 案件の有効活用、寿命を迎えた設備のリプレースによる発電事業継続の枠組み、リパワリングによる高効率化や出力拡大</li> <li>- 発電コスト検証ワーキンググループでの 2030 年の発電コスト：事業用太陽光が 8 円～11 円/kWh（政府は 7 円/kWh を目指す）、洋上風力が 26 円/kWh（官民協議会は 8～9 円/kWh を目指す）。</li> <li>- 再エネ賦存量と電力需要の地理的偏在性解消に対する広域連系系統整備に関する検討：再エネ比率が 5～6 割にまで拡大するシナリオでは、連系線増強のみで再エネ出力抑制率を大幅削減することは困難。再エネ余剰電力の活用のための需要側対策、蓄電池や水素の導入の検討が必要。</li> <li>- 再エネ導入拡大に必須のエネルギー貯蔵：蓄電池に期待。その他、民生部門の蓄熱設備やガスネットワークのエネルギー貯蔵施設のような既存設備の有効活用も重要。今後廃止の石炭火力施設をエネルギー貯蔵施設に転用する考えもあり。系統の慣性力低下への対応に、蓄電池に加え、圧縮空気、液化空気、カルノーバッテリー等の回転系エネルギー貯蔵技術設置の要検討。追加的コストにはなる。</li> <li>- 出力抑制の削減：電化の進展による電力需要拡大が寄与。電力分野での対応に加え、Power to Gas を通じた都市ガスでの再エネ受入等も要検討。</li> </ul> </li> <li>・ 政府が 2030 年度の新たな電源構成について、総発電量に占める再エネ比率を「36～38%」とする方向で調整に入った。温室効果ガスの排出量を 30 年度に 13 年度比で 46% 削減する目標を達成するため、現在の計画の 22～24%から大幅に引き上げる。原発は 20～22%（2021年7月19日、朝日新聞）。</li> </ul>



カテゴリー	内容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経産省が7月21日に開催した有識者会議（総合資源エネルギー調査会・基本政策分科会）において、再エネ比率を「36～38%」のための対策として以下の4つ（2021年7月22日、メガソーラービジネス）。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 系統増強や蓄電池設置により、北海道を中心に洋上風力の導入拡大（4GW程度）</li> <li>- 環境省と農水省の連携による改正温暖化対策推進法、農山漁村再エネ法に基づく促進区域の設定による導入促進</li> <li>- 民間企業の自家消費型太陽光の支援</li> <li>- 現行目標を未達の電源（地熱、小水力など）への支援</li> </ul> </li> <li>・ 経産省は省エネを進め、2030年度の総発電量をいまのエネルギー基本計画から約1割減、脱炭素電源（再エネと原子力）を6割に（2021年7月19日、朝日新聞）。</li> <li>・ 2021年7月14日、欧州委員会が、2030年に温室効果ガス55%削減を実現するための政策パッケージ「Fit for 55」を公表。2030年の再エネ目標は、最終エネルギー消費ベースで40%に引き上げ。排出権取引制度の対象業種拡大、国境炭素調整措置の導入、2035年までに新車の排出ゼロ化など野心的な施策が並ぶ（2021年8月3日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 総務省が、太陽光や風力などの再エネ電気も、地場産品としてふるさと納税の返礼品にできると自治体に通知。電気の供給契約時に「地元で発電した電気」と“産地表示”することが条件（2021年7月24日、Yahoo! Japan ニュース）。</li> </ul>
<p>■所有者不明土地の活用</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 政府は所有者不明土地の公共目的（公園や病院など公共性の高い施設整備）での利用範囲を拡大する方針。現行制度では、反対する権利者不在を条件に都道府県知事が第三者に土地利用権付与が可能だが、手続きや調査に時間を要し、実際土地が活用された例はない。今回の改正で、備蓄倉庫など地域の防災・減災に役立つ施設、小規模な再エネ発電施設や蓄電池設備も対象に含め、土地使用権は現行の上限10年間から20年間に延長（2021年8月28日、読売新聞オンライン）。</li> <li>・ 日本政府は所有者が分からない土地の活用促進策を検討。公共目的で利用できる範囲を広げ、新たに小規模な再生可能エネルギー発電所や防災施設も対象に含める。使用期限も現行の10年から20年間に延長する方向（2021年7月19日、日本経済新聞）。</li> </ul>
<p>■電源ごとの発電コストの算出</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経産省の発電コスト検証ワーキンググループが発電コストを検証。新たな発電設備を更地に建設・運転した際のkWh当たりのコストを一定の計算式に基づき試算。異なる電源技術を比較するため、立地制約等を考慮せず機械的に算出し、各電源のコスト面での特徴を踏まえどの電源に政策の力点を置くかといった2030年に向けたエネルギー政策の議論の参考材料としている（2021年7月12日、発電コスト検証ワーキンググループ）。</li> <li>・ 「エネルギー基本計画」の見直しが大詰めを迎えるなか、発電コストの検証結果が公表。2030年に建設・運転する発電設備のコストは、事業用の太陽光がベストケース8.2円/kWhで最安、次いで住宅用の太陽光が8.7円、ガスコージェネが9.5円、陸上風力が9.9円。一方LNG火力は10.7円、原子力は11.7円、石炭火力は13.6円で、コスト競争力で劣る結果（2021年8月25日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ WGでは参考値として「限界コスト」を提示。これは2030年時点で電源構成を目標通りに実現できた場合を想定し（想定条件は、原子力を20～22%に引き上げ、原子力が太陽光や風力よりも優先する現行の給電ルールを採用、需給調整の効果未考慮、デマンドレスポンス未考慮）、各電源から1kWhの電力を追加するのに必要なコストを算出したもの。太陽光や風力を追加するとLNG火力の需給調整が必要となり、その分のコストが太陽光や風力に上乗せされる。出力抑制も見込み、結果として太陽光と風力のコストは大幅に上昇。この結果を取り上げて再エネのコスト高を強調する報道もあり、企業にとっては、コストが上がるのか下がるのか判断しにくい状況に（2021年9月21日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 日本における太陽光発電コストは海外に比べ高く、2020年上半期の世界コスト5.5円に比して、日本は13.2円。経産省は海外との差異（高コスト）の説明について、以下を挙げている（2021年11月5日、東洋経済ONLINE）。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 土地造成費用：傾斜が厳しいところでパネルを置くには費用がかかり、平地の少ない日本では高コストに</li> <li>- 中小建設会社の参入しにくい状況：高いマージンを取る大手ゼネコンが主に</li> <li>- パネルを固定する台の設置基準</li> </ul> </li> </ul>

カテゴリー	内容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 自然災害</li> <li>- 電気主任技術者の不足</li> </ul>
<p>■経産省による出力抑制の減収補填の検討</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経産省が、再エネの出力抑制対策として事業者の収入補填を検討。年内にもまとめる。需要を上回る発電は停電につながりかねず、出力制御を迫られる場合がある。支援の仕組みを整え、企業が収益を失うリスクをなるべく負わずに再エネの供給能力を高める（2021年9月28日、日本経済新聞）。</li> </ul>
<p>■再エネ拡大を目指す新電力が業界団体を設立</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ REAP（一般社団法人 再エネ推進新電力協議会（Renewable Energy Accelerating Providers association））を6月6日に設立。幹事会社は、Loop、みんな電力、グリーンビープルズワ、自然電力、地球クラブの5社。他にエネックス、岡山電力、グリーンナ、昭和商事、たんたんエナジー、ナンワエナジー、宮崎電力、四つ葉電力、リミックスポイントが正会員。設立趣旨は以下の3つ（2021年7月12日、スマートジャパン）。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 脱炭素社会の実現に向けて、需要家に対して分かりやすい再エネの選択肢を提供する。</li> <li>- 電力自由化による健全な競争環境を維持し、健全な業界の維持・発展を目指す。</li> </ul> </li> <li>・ エネルギー利用における国民の効用の最大化を目指し、再エネ利用拡大、新サービス・新技術導入のための規制緩和の推進、提言を行う。</li> </ul>
<p>■脱炭素型支援商品の展開</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ イオンが、脱炭素型住宅（ZEH）の新築・住宅リフォームやEV購入など、脱炭素型ライフスタイルへの転換を検討する客をサポートする商品や金融サービスの展開を強化。イオンリテールでは、本州（東北除く）・四国の「イオン」「イオンスタイル」計124店舗で、脱炭素に貢献する「住まいの省エネルギー対策商品」を展開。太陽光発電システムの設置や、住宅太陽光の効率的な自家消費に欠かせない蓄電池、エアコンの省エネ効果が見込める遮熱性能を有した外壁塗装などをバックにして費用を定額制にする「脱炭素定額制リフォーム」の展開を10月から開始（2021年7月14日、流通ニュース）</li> <li>・ 野村不動産が、使用電気・ガスのCO2排出量を実質ゼロにする国内初の新築分譲マンションを建設すると発表。東京ガスの協力を得て実現するもので、「カーボンニュートラル都市ガス」や再エネ由来電力を活用（2021年11月15日、スマートジャパン）。</li> <li>・ イオンモールがモールを利用する顧客が住宅の太陽光発電の電力をEVに充電して店舗に供給する取り組みを推進。スマホのアプリで電力量を管理し、店舗に供給した電力量に応じてイオンモールのポイントを付与する仕組み。顧客と共同で再エネの電力を有効に活用し、地域ぐるみで脱炭素を促進していく狙い。消費者に近い小売業にとって地域の脱炭素支援が重要な経営戦略に（2022年1月11日、イオンモール株式会社）。</li> <li>・ 東電EPが1/25、太陽光で発電した電気を活用可能な新型のヒートポンプ給湯機を開発し、戸建て向けに初期費用無料で設置する新サービスを2月に始めると発表。給湯機や太陽光発電設備、蓄電池を初期費用無料で設置し、毎月の料金で回収。蓄電池と組み合わせることで、災害時にも電気やお湯が使用可能（2022年1月25日、読売新聞）。</li> </ul>
<p>■再エネ電力販売の新メニューの展開</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 九州電力が11月17日から、法人向け「再エネ・CO2フリープラン」を3種類に拡充。従来の水力と地熱電力で構成する「再エネECOプラン」を「再エネECO極（きわみ）」にリニューアル。またトラッキング付FIT非化石証書を組み合わせた「再エネECOプラス」と、非FIT非化石証書（再エネ指定なし）による「CO2削減プラン」を新設。詳細は以下（2021年11月25日、自然エネルギー財団）。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 再エネECO極：九電運営の水力発電所と地熱発電所の中から、電源の種類を特定して提供。産地特定も可能。電力と合わせてトラッキング付非FIT非化石証書（再エネ指定）を付与。環境負荷の小さい再エネ電力を求める企業は大型水力を敬遠する傾向が強く、そうした要求に対応する新メニュー。</li> <li>- 再エネECOプラス：火力発電や原子力発電を含む通常の電力にトラッキング付FIT非化石証書を組み合わせた「実質再エネ100%」メニュー。FIT認定を受けた発電設備の電力に限定した「再エネ100%」の提供も個別協議で対応。FIT非化石証書の代わりに非FIT非化石証書（再エネ指定）を組み合わせる場合もあるがどの組み合わせでも、CO2排出量ゼロで提供。</li> <li>- CO2削減プラン：非FIT非化石証書（再エネ指定なし）を組み合わせたもの。再エネ電力としては利用できない。九電は原子力発電所を運転しているため、原子力由来の非FIT非化石証書（再エネ指定なし）を利用するメニューと考えられ</li> </ul> </li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>る。電源が原子力かどうかにかかわらず CO2 排出量の削減を進めたい企業が対象。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>東電グループの小売電気事業者である東京電力エナジーパートナー（東電 EP）は 11 月 1 日から、横浜市内で発電した再エネ「はまっこ電気」を市内事業者向けに販売開始。地産地消型メニューで、契約電力が 500kW 以上の大口需要家が対象。供給の再エネ電力量に基づき、従来の電気料金の単価に環境価値分を加算（加算分単価は需要家ごと）。横浜市資源環境局運営の 4 カ所のごみ焼却工場で発電した非 FIT 電力を主体に、市内住宅に設置の太陽光発電設備による卒 FIT 電力を組み合わせる供給。ごみ焼却工場の電力の環境価値を非 FIT 非化石証書（再エネ指定）として売却する入札の結果、東電 EP が落札。東電 EP は通常の電力に非 FIT 非化石証書を組み合わせ、“実質再エネ”の電力として販売する（2021 年 11 月 25 日、自然エネルギー財団）。</li> <li>NTT グループの小売電気事業者であるエネットが、再エネ電力メニューを 4 種類に拡充。非 FIT 再エネ電力を供給する「プレミアム」のほか、FIT あるいは非 FIT で電源の種類を指定可能な「スタンダード」、指定不可の「ライト」、顧客専用の発電所から電力を供給する「PPA」。PPA を除く 3 種類では、LNG 火力発電を主体にした電力に FIT 非化石証書や非 FIT 非化石証書（再エネ指定）を組み合わせる提供。PPA は追加性のある電力を求める企業が対象。個々の企業に対し特定の再エネ電力を長期契約で供給。PPA で不足する電力をプレミアム/スタンダード/ライトのいずれかで補充し、再エネ 100%で供給することも可能。PPA の対象になる発電設備は NTT アノードエナジーと NTT スマイルエナジーが建設、発電した電力はエネットから顧客に供給（2021 年 11 月 25 日、自然エネルギー財団）。</li> <li>戸田建設が他企業へ電力販売するサービス「とだ電気」を開始。事業活動における使用電力を、100%再エネにすることを目指す国際イニシアチブ「RE100」に適合する電力調達の効率化が目的。これまでの取り組みにより、建設現場などで着工から竣工まで有期の工事現場に RE100 電力を安定的に調達し続ける効率的な体制を構築。今回、この調達力を生かし、協働する新電力会社と取次契約を締結、他企業への電力販売サービス「とだ電気」を開始（2021 年 11 月 30 日、スマートジャパン）。</li> <li>オクトパスエナジーが、関東圏の家庭向けに低価格の実質再エネ 100%プラン「グリーンオクトパス」を発表（2022 年 1 月 24 日、PRTIMES）。</li> </ul>
<p>■コーポレート PPA オークションの開始</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>法人向け電力オークション事業を展開するホールエナジーが、再エネ電力を求める需要家と発電事業者をマッチングする、「コーポレート PPA オークション」を実施すると発表。再エネ発電事業者の afterFIT（東京都港区）と業務提携し、2021 年内に第 1 回のオークションを開催する計画（2021 年 10 月 5 日、スマートジャパン）。</li> </ul>
<p>■自然エネルギー財団による「電力調達ガイドブック第 5 版」の発行</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自然エネルギー財団が、電力ユーザーである企業と自治体向けに、再エネ電力を効率的に調達して利用するための最新情報を網羅した「電力調達ガイドブック第 5 版（2022 年版）」を発行（自然エネルギー財団、2022 年 1 月 12 日）。 <ul style="list-style-type: none"> <li>本ガイドブックでは、再エネ電力を調達する 4 種類の方法（自家発電、小売メニュー、証書、コーポレート PPA）について事例を交えながら詳しく解説。先進的企業が重視する追加性や地域貢献についても説明。さらに、再エネ 100%の電力メニューや非化石証書の最新情報も追加。</li> <li>電力ユーザーが脱炭素手段として、再エネ電力を積極的に使用し始めており、小売事業者も再エネ 100%の電力を販売し、様々なメニューが選択できる状況。一方、太陽光発電コストの低下に伴い、自家発電電力の自家消費メリットの高まり、コーポレート PPA の採用企業が日本でも増加してきた。</li> </ul> </li> </ul>
<p>■送配電市場の変動</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>北海道電力は北海道と本州を結ぶ送電線の合計能力を従来の計 90 万 kW から 3 割増の 120 万 kW に増強し、再エネの余剰電力を本州に流しやすくする（2021 年 5 月 21 日、朝日）。</li> <li>原発優先と本州へ連系線不足により、九州の再エネ発電が今年度、95 日間の出力制御見込み（2021 年 6 月 5 日、毎日新聞）。</li> </ul>
<p>■ノンファーム接続の動向</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「ノンファーム（non-firm）」接続は、必ず送電できるとは限らないことを条件とした接続で、送電潮流が混雑する時間帯の出力抑制を前提に、電源を接続する方法。東京電力パワーグリッド管内では、試行的に先行導入した千葉・鹿島エリアのほか、9 の基幹系統にノンファーム型接続を適用済。試行エリア以外でも既に 70 件（13MW）の契約申し</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>込み、57件(2.165GW)の接続検討を受け付けている。ノンファーム型接続により、「つなげない」「高い」「遅い」など再エネの拡大を阻んでいた系統制約問題の解消につながるが、売電事業は「系統混雑時の出力抑制が年間どの程度の量になるのかわからない」という課題もあり。投資家や金融機関が出力抑制のリスクを適切に判断できることが重要。今後、ノウハウもないのに潮流計算を安易に請け負うコンサル会社の出現、開発事業者が事務的に試算を依頼し計算結果の取得自体が目的になるなど懸念が指摘される(2021年7月19日、メガソーラービジネス)。</p>
<p>■FIT 価値取引の実施</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ FIT 非化石証書を売買する JEPX の「再エネ価値取引市場」が 11 月末初取引を実施。約定量は約 19 億 2900 万 kWh で、前身の非化石価値市場の 2020 年度 1 年間の総約定量(約 14 億 5600 万 kWh)を上回った。非化石価値取引市場に比べ、最低価格を 1.3 円/kWh 時から 0.3 円に引き下げ、小売電気事業者は実質再エネとみなされる証書付き電気を販売しやすく。中堅の都市ガス会社からも、これを契機に FIT 証書の調達に乗り出す動きが出ている(2021年12月6日、ガスエネルギー新聞)。</li> </ul>
<p>■再エネ規制条例の制定</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 山形県が、再エネ事業者に対し、計画段階で地元住民との合意を図るための説明会を開くよう求める新たな条例を策定。昨年、出羽三山付近で大規模な風力発電所が計画されたことなどを受けた措置。地域の自然や歴史、文化との調和を図るのが狙い。発電規模が 500kW 以上など、一定条件を満たす太陽光、風力、水力、バイオマス、地熱を利用した発電施設の工事で県内全域が対象。事業者が条例違反があった場合、知事が工事の中止を命じたり、命令に従わない事業者名を公表したりできる(2021年9月3日、朝日新聞)。</li> <li>・ 宮城県丸森町が、再エネ発電施設の山林への設置を規制するため、条例を改正する方針を決定。大規模開発に伴う災害を防ぐのが狙い。発電出力 10kW 以上の事業を対象に、開発できない「禁止区域」を新設し、それ以外の山林などは「抑制区域」として 1ha 以上の開発は認めない考え。発電施設の設置不可を定める条例は県内で初めて(2021年11月4日、河北新報)。</li> </ul>
<p>■条例で再エネ設備導入義務化</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 群馬県が、再エネ設備の導入義務化に向け条例案を提出。全国で、条例で設置を義務付けている都道府県は現時点では京都府のみ、群馬県で義務化されれば 2 例目。群馬新たな条例案は「ぐんま 5 つのゼロ宣言実現条例」(仮称)。工場や事業所など一定規模の延べ床面積が 2,000m<sup>2</sup> 以上の建物を新築/増改築する場合、再エネ設備の導入を義務化する意向。建築物の種類や規模に基づき、導入義務量を算出し、再エネの導入計画も提出してもらおう。11 月 15 日以降にパブリックコメントを実施(2021年11月12日、EnergyShift)。</li> </ul>
<p>■再エネ「促進区域」制度の活用に関する調査</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域内の 2050 年脱炭素を宣言した自治体でも、再エネ普及のため政府が来春新設する「促進区域」制度の活用に関心があることが、矢野経済研究所の調査で判明。促進区域を設けるかどうかとの問いに答えた 150 自治体のうち「検討中」が 105、「ない」が 34、「ある」が 11。制度設計が固まっていないため、効果や利点を見定めようとしているのが主な理由(2021年12月9日、Yahoo ニュース)。</li> </ul>
<p>■CN に向けた施策に関する自治体アンケート調査</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 株式会社矢野経済研究所が共同通信社の協力により実施。対象は 2021 年 9 月末までに 2050 年の CN を表明している 177 自治体(2021年12月8日、Dream News)。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 地域の特徴を生かした再エネの有無(複数回答): 屋根置き太陽光発電 60.5%、野立て太陽光発電 42.4%、バイオマス発電 36.7%。低コストや幅広い地域での導入可能性を特徴とする太陽光発電やバイオマス発電などが回答の上位に。</li> <li>- 再エネの普及に向けた課題(複数回答): 発電設備の導入に係るコスト(84.2%)、発電に適した場所の選定・確保(76.8%)、蓄電設備の導入に係るコスト(74.6%)。再エネの利活用を進める上で発電設備や蓄電設備の導入コストを重視していることが示唆された。</li> </ul> </li> </ul>
<p>■気象データによる再エネ促進</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ウェザーニューズは 2020 年末、太陽光発電量の把握に使う日射量などの予測サービスを新電力など向けに開始。データを得た発電事業者がより精緻に予測しやすくなり、電力の需給が乱れて停電につながることを防げる。洋上風力発電では、日本気象協会が建設候補地の風況を観測するシステムの販売を 21 年度中にも始める。洋上風力は日本で開発が本格化するが、沖合の風況の予測が難しく、事業者は建設計画を立てにくい。同協会の観測システムを使えば正確な発電量を予測でき、電力需給も調整しやすくなる(2021年11月1日、日本経済新聞)。</li> </ul>

表 3.4-4 再生可能エネルギーの市場の最新動向（太陽光）

カテゴリー	内容
<p>■ 太陽光発電の増加</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「自然エネルギー世界白書 2021」より、日本は 2020 年、太陽光発電の新設が 4 年間の減少に続き、前年比 16%増となる 8.2GW の容量を追加し、太陽光割合が増加している（2021 年 6 月 15 日、環境エネルギー政策研究所）。</li> <li>・ 経産省が、2030 年度の太陽光発電の導入量が足元から 6 割増える見通しをまとめた。18 年度に対策強化した FIT 認定後の未稼働案件の稼働を見込み、19 年度の約 5600 万 kW から 8800 万 kW に拡大（2021 年 4 月 7 日、日本経済新聞）。</li> </ul>
<p>■ 民間企業・自治体の再エネニーズの高まり</p>	<p>○民間企業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 不動産会社ヒューリックが RE100 に加盟し 2025 年までの 100%再エネ転換目標を掲げている。電力使用量は約 6000 万 kWh/年で、全てを自社運営の非 FIT の太陽光発電所から供給する計画（2021 年 3 月 25 日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 東京電力エナジーパートナーが発電事業者のウエストグリーンパワーと提携し非 FIT の太陽光発電所の電力を調達。他の発電事業者とも提携し、今後 5 年間で 30 万 kW 以上の非 FIT 太陽光による電力を確保、法人向けに販売する計画。東京ガス、大阪ガス、中国電力でも同様の動きあり（2021 年 4 月 22 日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 北海道八雲町の元採草放牧地約 132ha に出力 102MW のメガソーラー「ソフトバンク八雲ソーラーパーク」が営業運転を開始。容量約 27.8MWh で、蓄電池併設型のメガソーラーとしては国内最大規模（メガソーラービジネス、2021 年 4 月 21 日）。</li> <li>・ セブン-イレブンが 40 店舗に、コーポレート PPA で、NTT グループが建設する 2 カ所の太陽光発電所の電力を供給（2021 年 4 月 22 日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 三井不動産は、首都圏の全ビルの共用部での使用電力を 2030 年度までに 100%再エネに切り替える予定。対象ビルは約 120 棟、使用電力量約 3 億 kWh/年。自社の太陽光発電所（全国 5 カ所）と、東京電力エナジーパートナーから卒 FIT になった住宅用太陽光発電電力を購入（2021 年 5 月 26 日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 大東建託(株)が、京セラ(株)の太陽光発電システムを採用した日本発の「LCCM 賃貸集合住宅」を埼玉県草加市に完成。また、「LCCM 賃貸集合住宅」で創出された再エネは、電力会社を介して自社の建築現場に供給することで「RE100」達成を推進する（2021 年 6 月 21 日、EenergyShift）。</li> <li>・ 花王は山形県の酒田工場の屋根を利用して 2.8MW の太陽光発電設備を稼働。年間に約 235 万 kWh の電力を供給できる見込みで、全量を工場内で消費する計画である。太陽光発電で不足する分については、非化石証書を組み合わせた電力を購入して、工場全体で使用する電力を再エネ 100%で調達する。</li> <li>・ 花王は世界各国に展開する工場の電力を再エネ 100%に切り替える計画を進めている。2020 年 12 月末の時点で国内 4 工場、欧州 9 工場、米国 1 工場、中国 4 工場の合計 18 カ所で再エネ 100%を達成した。各工場では、購入する電力を再エネに切り替えることに加えて、屋根を利用した太陽光発電の自家消費を積極的に推進している。酒田工場で 2021 年 6 月に稼働した太陽光発電設備は、花王の工場では最大の規模である。</li> <li>・ 大阪ガスが、全国の遊休地を活用して中小型の新規の太陽光発電所を全国で開発する。発電事業者の GPSS ホールディングスと共同開発で合意。今後、風力・地熱・中小水力の開発も検討していく。同社は 2030 年度までに国内外で 500 万 kW の再エネを調達する計画で、国内の販売電力量の 50%程度を再エネで供給する目標。自社開発に加え他社からの調達で電力供給を拡大していく（2021 年 6 月 22 日、Daigas Group）。</li> <li>・ サントリーホールディングスは、2022 年までに日米欧の工場など計 63 カ所の自社の生産研究拠点で使用する電力をすべて再生可能エネルギー由来に切り替えると発表。30 年までに温暖化ガス削減に向けた設備投資などに 1000 億円を投じる（2021 年 7 月 1 日、日本経済新聞）。</li> <li>・ 花王が小売電気事業者のみんな電力（2021 年 10 月 1 日に社名を UPDATER に変更）とコーポレート PPA 契約を締結。2022 年 2 月より電力供給を開始し、調達電力を本社（東京都中央区）で使用。対象の発電所は、ジェネックスが静岡県の御殿場市に建設する太陽光発電所と、みんなパワー（みんな電力の子会社）が奈良県と兵庫県の 3 カ所のため池に建設する水上太陽光発電所。合計 4 カ所の太陽光発電所から年間約 85 万 kWh の電力</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>を調達する計画（本社使用電力の約 30%に充当）。残り約 70%は、みんな電力から非化石証書を組み合わせた電力を購入し、再エネ 100%体制に切り替える（2021 年 9 月 28 日、自然エネルギー財団）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 米アマゾン・ドット・コムは三菱商事と組み、450 カ所以上の太陽光発電所網を国内でつくる。三菱商事が開発を主導し、大量の電力を必要とするデータセンターなどに 10 年間にわたり供給することで、アマゾンは電力会社を通さず長期で安定調達（2021 年 9 月 8 日、日本経済新聞）。</li> <li>・ アマゾンが三菱商事グループの MC リテールエナジーとコーポレート PPA を締結。首都圏と東北地方に 450 カ所以上の太陽光発電設備を地上設置型で建設。出力は合計 22MW（日本国内のコーポレート PPA としては現時点で最大）。2022 年から 2023 年にかけて順次運転を開始、年間約 2300 万 kWh をアマゾンの事業拠点に供給する計画。太陽光発電施設は 1 カ所あたり平均 50kW 未満と小さく、用地も確保しやすく、また低圧で送配電網に接続が可能。発電施設建設は、ウエストホールディングスと三菱商事グループが共同で担当。太陽光発電量の予測とインバランスリスクの低減を三菱商事の子会社 ElectroRoute（本社アイルランド）が担当（2021 年 9 月 28 日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 村田製作所が生産子会社である金津村田製作所（福井県あわら市）に北陸エリアでは最大規模の蓄電システムを太陽光発電と組み合わせ、11 月 1 日から使用電力の 100%を再エネ由来に切り替え（2021 年 10 月 21 日、スマートジャパン）。</li> <li>・ ゲーム機大手のセガサミーグループが、東京都心のビルに入居する本社電力を 12 月から再エネ 100%に切り替える。小売電気事業者の東京電力エナジーパートナー（東電 EP）が販売する新メニューの「サンライトプレミアム」を購入。このメニューは新規に建設した太陽光発電所の電力を東電 EP が調達し、追加性のある電力として需要家に販売するもの。セガサミーグループが第 1 号のユーザー。テナント入居しているオフィスビルのオーナーは住友不動産。セガサミーは住友不動産と東電 EP に要請し、ビル内の専有部での使用電力を追加性ある再エネに切り替え。一般的にテナントが再エネ電力を利用するためには、自社で証書を購入するか、オーナーに依頼して証書を組み合わせた電力の供給を受けるか、どちらかで、いずれも追加性に欠ける。セガサミーはサンライトプレミアムでの不足分を、非化石証書を組み合わせた電力購入で補い、本社分の再エネ 100%を調達する（2021 年 10 月 27 日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 旭化成が東京都心のビルに入居する本社の使用電力を再エネ 100%に切り替える。グループ会社の旭化成ホームズが集合住宅の屋根に太陽光発電設備を設置。FIT を適用しないで発電した電力と環境価値を、ビルのオーナーである三井不動産を介して購入する仕組み（2021 年 11 月 30 日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 北九州市小倉南区の喫茶店屋根に 2020 年 4 月に設置された太陽光発電パネル。設備の保有は、ガソリンスタンドを中心にエネルギー販売を手掛ける新出光（福岡市）。設備の費用や工事費は新出光が負担し、喫茶店はそこで発電した電気を購入。大手電力会社から購入する場合に含まれる送配電に関する費用などが省かれ、料金は安く設定。喫茶店は 20 年程度の長期契約を結んで月々の料金を支払い、新出光は投資した費用を少しずつ回収する仕組み（毎日新聞、2021 年 12 月 13 日）。</li> <li>・ 伊藤忠商事が発電事業者のクリーンエナジーコネクト（CEC）と提携し、2025 年度までに国内の約 5000 カ所に太陽光発電所を建設、出力合計は 50 万 kW で、発電した電力はコーポレート PPA で企業に供給予定（2021 年 12 月 13 日、伊藤忠商事）。</li> <li>・ ローソンが関東甲信と中部で展開の約 3600 店舗で使用する再エネ電力をオフサイト PPA で調達。親会社の三菱商事が 45MW の太陽光発電設備の建設を発電事業者に委託し、2022 年 4 月からローソン店舗に提供。これまで日本国内で締結したオフサイト PPA では最大の規模だったアマゾンの 22MW の約 2 倍規模。今後他地域を含め約 8200 店舗に拡大する計画（2021 年 12 月 14 日、自然エネルギー財団ニュースレター）。</li> </ul> <p>○自治体</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 東京都が温室効果ガス排出削減に向け、2022 年度から 30 年度まで 9 年をかけ、都営住宅に加えて警察署や交番（約 930 カ所）、消防署（約 290 カ所）、都立学校（約 250 カ所）など 2000 カ所以上の都有施設に太陽光パネルを設置する方針。都道府県が実施する太陽光パネル設置事業としては最大規模。初年度だけで約 100 億円の予算を見込む。都が</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>率先してパネル設置に取り組み、家庭や企業での設置を促す（読売新聞、2022年1月1日）。</p>
<p>■ESG 投資の拡大</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>岩手県宮古市は、市内で太陽光発電事業に取り組む「宮古発電合同会社」に最大で1億2900万円を出資、合同会社は15年度から市内の津軽石、田老両地区で太陽光発電所の運転を開始し、発電量は両地区で年間498万kWh（2021年4月6日、日本経済新聞）。</li> </ul>
<p>■PPA（第三者所有モデル）太陽光発電事業の拡大</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽電池モジュールメーカーの小売電気事業者（TPO事業者）としての展開が開始。需要家に設置の太陽光発電や蓄電池等分散型電源を所有し、自家消費型のオンサイト「発電事業」として需要家に直接電力を供給するもの（2020年12月、太陽光発電開発戦略2020）。</li> <li>架台メーカーの大辰が、工場の屋根上など事業用を対象に、PPA事業者のマッチングをサポート（2021年3月23日、スマートジャパン）。</li> <li>横浜の市立小中学校65校への太陽光発電設備と蓄電池の導入に向けて東京ガスを事業者に選定。自家消費しきれなかった発電電力は他の公共施設に自己託送。災害時には、防災用電源としても活用予定。65校の屋根に太陽光発電設備を設置する「第三者所有によるオンサイト型PPAモデル」（2021年4月11日、神奈川新聞）。</li> <li>繊維メーカーであるカイハラ産業のデニム工場の屋根（広島県）で、発電事業者のオリックスと第三者所有モデルによるオンサイトPPAを締結。電力コストを25%削減（2021年4月22日、自然エネルギー財団）。</li> <li>北陸電力は、太陽光発電システムの「第三者所有モデル」を富山住友電工の工場に導入すると発表、北陸電が設備費用を負担し、富山住友電工はコストを抑えて再エネを利用（2021年4月27日、日本経済新聞）。</li> <li>日本生命保険が営業拠点のビル2カ所でZEB認証を取得。屋上に設置した太陽光パネルの発電量が一次エネルギー消費量を上回るにより認定された。発電事業者のNTTスマイルエナジーとオンサイトPPA（電力購入契約）を締結し、屋根を賃貸する第三者所有方式で太陽光発電設備と蓄電池を導入。NTTスマイルエナジーが機器の設置から運転・保守・メンテナンスまでを担当（2021年6月24日、自然エネルギー財団ニュースレター）。</li> <li>中部電力グループが工場や店舗などの100台以上の大規模駐車場を対象に、第三者所有方式によるオンサイトPPA太陽光発電設備の導入サービスを開始。設置後の運転・保守・メンテナンスも提供。サービスを利用する企業や自治体は発電量に応じた利用料を支払うだけで、初期投資ゼロで電力を自家消費可能。休日を含めて日中の電力使用量が多く、発電電力の全量を敷地内で自家消費できること、また設置場所は土かアスファルトでコンクリートは不可、平坦で日射量が十分に期待できることも条件（2021年7月8日、中部電力ミライズ）。</li> <li>北海道電力は、スーパー「マックスバリュ」2店舗の屋根に太陽光発電用パネルを設置し、北電が設置や保守を請け負う代わりに、イオン北海道が発電した電力を買い取るPPAで、2店舗の電力の約20%をまかなう（2021年7月15日、日本経済新聞）。</li> <li>大阪市を本拠に国内外で物流サービスを提供するセンコーが、大型物流センターの屋上にオンサイトPPAで太陽光発電設備を導入。5月開設の岐阜羽島PDセンターの屋上全面には1051kWのシステムを設置。太陽光発電や小売電気事業を手がけるエフビットコミュニケーションズとオンサイトPPAを締結し、発電分をセンター内で消費する一方、余剰電力をエフビットが需要家に販売。また日本ユニシスが気象情報などをもとに発電電力量や余剰電力量を予測する、3社共同の新スキームで2021年内に電力供給を開始予定。センコーの持株会社であるセンコーグループホールディングスは2020年9月に100億円のグリーンボンドを発行。調達資金を使い、2カ所のセンター（もう一カ所は愛知県内を予定）を建設、効率化とグリーン物流を推進し温室効果ガスの排出量を削減する（2021年8月25日、自然エネルギー財団）。</li> <li>シェアリングエネルギーは、戸建て住宅メーカーの日本ハウスホールディングスと業務提携すると発表。日本ハウスHDが企画開発・販売する住宅向けに、太陽光発電システムの第三者所有サービス「シェアでんき」を提供。初期費用と最大2年間の自家消費分の電気料金が無料となる同サービスをより多くの住宅に導入していく（2021年8月31日、電気新聞）。</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 住友不動産は、電力やガスの販売を手がける東京電力エナジーパートナーと手を組み、太陽光発電の設置や維持にかかる費用が実質無料となる新築住宅を売り出すと発表。住友不動産によると、導入費だけでなく、修理代も含む維持費も無料にする住宅は業界初（2021年9月3日、朝日新聞）。</li> <li>・ 第一生命保険は、全国に20カ所以上の太陽光発電所を新設すると発表。小売電気事業者を通じ、発電した全量を第一生命が買い取って利用。他社が保有する発電所を自社の専用発電所として電力を調達する契約は金融機関で初めて（2021年9月24日、日本経済新聞）。</li> <li>・ 第一生命保険が全国22カ所の太陽光発電所から20年間の電力を購入するオフサイトPPAを締結。また関東圏の営業拠点16カ所で太陽光発電の電力を自家消費するオンサイトPPAの導入も検討中。全社で使用する電力を2023年度に再エネ100%で調達する目標へ前進（2021年9月27日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 第一生命保険は新たにオフサイトPPAを締結。東京都内に所有する3棟の大型ビルの共用部の電力として利用。2022年2月から20年間電力供給を受ける。小売電気事業者はオリックス、発電事業者はクリーンエナジーコネクト（CEC）。CECは上記記載の太陽光発電所22カ所の建設も担う。発電規模は合計で2MW。CECを代表事業者として環境省の補助金を申請して採択。現在オフサイトPPAで需要家が購入する電力単価は、通常の電気料金と比べ少し高くなるケースが多いが、補助金で従来料金との差をカバーできる見込み。第一生命は加えて、全国の営業オフィスを対象にオンサイトPPAも実施する計画。第1弾は関東エリアの16カ所の営業オフィスの屋上への太陽光発電設備の導入。発電事業者のリニューアブル・ジャパンとオンサイトPPAを締結済（2021年9月24日、第一生命）。</li> <li>・ キリンビールは、国内で運営する9カ所の工場に、三菱商事グループのMCKBエネルギーサービスとオンサイトPPAを締結し、太陽光発電設備を導入する。4カ所（仙台、名古屋、滋賀、神戸）の工場では既に2021年3月から設備が稼働、今後新たに3カ所（北海道千歳、取手、岡山）の工場を対象とし、2022年1月から電力利用を開始。残る2カ所（横浜、福岡）の工場も2022年内をめどに太陽光発電設備を導入予定（2021年9月28日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 中部地方を中心にスーパーマーケットやドラッグストアなど1200カ所以上の店舗を運営する流通業のバローグループが、店舗の屋上に設置した太陽光発電の余剰電力を他社に供給する事業を開始。第三者所有モデルによるオンサイトPPAを発電事業者のVPP Japanと締結し、発電した電力を店舗で使用する一方、日中余った電力を小売電気事業者のアイ・グリッド・ソリューションズを通じて他社に供給。2021年度末までにグループの施設50カ所に合計15MWの太陽光発電設備を導入して事業を拡大する計画。これまでバローグループでは186カ所の施設に26.5MWにのぼる太陽光発電設備を導入してきたが、電力使用量の少ないホームセンター等では、屋上にスペースがあっても、余剰電力が発生しないよう太陽光発電の規模を抑えていた。余剰電力の売電モデルを開発したことで、電力使用量の少ない施設にも最大限の太陽光発電設備の導入が可能である。電力販売を担当するアイ・グリッドは、多数の太陽光発電設備の余剰電力を集約して売電するため、電力データと気象データをAIで解析し、24時間先の発電量と電力使用量を施設ごとに予測。店舗から実績データを蓄積し予測精度を高めながら、今後は蓄電池の導入や発電設備の遠隔制御などを加えて、余剰電力の有効活用の体制を強化していく（2021年9月28日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 従来は自家発電を採用していたイオンは、オンサイトPPAに力を入れており、2021年10月時点で全国8店舗で実施。店舗で年間に使用する電力の10%前後が供給可能。全国の商業施設を対象にオンサイトPPAの導入可能性を調査中で、現在300店舗以上で実施できる見込み。店舗の他、2021年に千葉県で開業予定の物流施設の屋上に、出力3,360kWの大規模な太陽光発電設備をオンサイトPPAで導入する計画（2021年11月、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 本田技研工業（Honda）は主力工場の熊本製作所（熊本県菊池郡大津町）で、オンサイトPPAによる太陽光発電の電力を利用開始した。設備規模は3.8MWにのぼり、国内のオンサイトPPAでは最大級。年間に約400万kWhの発電量を見込み、CO2排出量を約1800トン削減可能。オンサイトPPAを締結した東京ガスグループの東京ガスエンジニアリング</li> </ul>



カテゴリー	内容
	<p>ソリューションズ (TGES) が発電設備の設計・施工から運転・保守までを担当。高圧電力を利用する商業施設や物流施設などに加え、電気料金の単価が低い特別高圧を利用する大規模な工場でもオンサイト PPA を締結する事例が増加中 (2021 年 10 月 4 日、東京ガス)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2040 年までに再エネ 100% を目指す大和ハウス工業が、自社開発する物流施設の屋上を利用して太陽光発電のオンサイト PPA を拡大する計画。埼玉県内で新たに開設したマルチテナント型の物流施設「DPL 三郷 II」の屋上に 1.14MW の太陽光発電設備を導入し、10 月から電力利用を開始。年間の発電量は約 127 万 kWh を見込む。大和ハウスグループの大和エネルギーがオンサイト PPA で太陽光発電設備を建設・運転し、物流施設に入居するテナントに電力を供給。大和ハウスは千葉県にある物流施設「DPL 流山 III」でも、5 月から太陽光発電によるオンサイト PPA で電力の供給を開始済。発電設備の出力は 1.07MW、設置面積は約 8000m<sup>2</sup> で、第 2 弾の DPL 三郷 II とほぼ同規模。今後も自社開発の物流施設では、オンサイト PPA で太陽光発電の電力を供給する方針 (2021 年 10 月 1 日、大和ハウスグループ)。</li> <li>北陸電力がセブンイレブン約 300 店舗を対象にオフサイト PPA で電力供給を開始。福井県に 6MW 超の太陽光発電所を新設し、発電電力全量をセブンイレブンに供給。来春から 20 年間の長期契約。北陸電力で初のオフサイト PPA、セブンイレブンでは関東に続いて 2 件目 (2021 年 10 月 29 日、自然エネルギー財団)。</li> <li>2030 年までにグループの温室効果ガス排出量のネットゼロを目指す三井住友信託銀行が、関西地区の 2 支店での使用電力を、小売電気事業者の UPDATER (旧・みんな電力) からオフサイト PPA で調達。2022 年 2 月から太陽光発電電力を利用する計画。UPDATER の子会社、みんなパワーが奈良県大和郡山市の農業用ため池に出力 625kW の水上太陽光発電所を建設。2 支店 (三井住友信託の京都支店 (京都府) と姫路支店 (兵庫県)) の年間使用電力量の約 40% に相当。両支店が入居するビルのテナントにも、同じ太陽光発電所電力を提供予定 (2021 年 11 月 25 日、自然エネルギー財団)。</li> <li>自動車用セキュリティシステム製造の東海理化 (本社: 愛知県丹羽郡) が、小売電気事業者の中部電力ミライズとオフサイト PPA 実施協定を締結。中部電力ミライズのグループ会社、中電 Looop Solar が長野県に太陽光発電所を建設し、電力を東海理化の本社と本社工場に供給。年間想定発電量は 130 万 kWh で、2022 年 12 月から電力供給を開始予定。中部電力グループでの初オフサイト PPA。東海理化は工場の CO<sub>2</sub> 排出量を 2030 年までに 60% 以上削減 (2013 年度比) する計画を進行中。中核の事業拠点である本社と本社工場で削減計画を先行させる方針。オフサイト PPA に加え、長野県の水力発電 100% による「信州 Green でんき」を中部電力ミライズから購入。2 種類の再エネ電力購入により年間約 600 トン CO<sub>2</sub> を削減できる (2021 年 11 月 25 日、自然エネルギー財団)。</li> <li>三井住友信託銀行が、2030 年までにグループの温室効果ガス排出量をネットゼロに削減する取り組みの一環として、東京都内 2 拠点での使用電力を対象にオフサイト PPA を締結。NTT アノードエナジーグループが群馬県に新設した太陽光発電所の電力を 1 月から利用開始。不足する電力はトラッキング付 FIT 非化石証書を組み合わせ、再エネ 100% で調達 (2022 年 1 月 7 日、三井住友信託銀行 (株)、NTT アノードエナジー (株))。</li> <li>調査会社の富士経済が 2021 年 12 月、太陽光発電システムの市場予測結果を公表。国内で太陽光発電の導入手法として広がっている「第三者所有モデル」の市場規模が、2035 年度までに 2020 年度比で 15.9 倍の 2553 億円にまで拡大すると予測 (2022 年 1 月 6 日、スマートジャパン)。</li> </ul>
<p>■ 経産省によるオフサイト PPA 向け補助金の開始</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2022 年度、経産省が太陽光発電によるオフサイト PPA を対象に新たな補助金を開始。一定規模以上の設備を新規に設置し、発電電力を需要家が長期契約で調達する場合に適用可能。総額 80 億円の予算で実施予定 (2021 年 11 月、自然エネルギー財団)。</li> </ul>
<p>■ 自己託送による電力融通</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>エコスタイルが、不動産やホテル事業などを全国展開するデベロップに自己託送による太陽光発電所の電力供給サービスを開始。エコスタイルが、独自の発電予測技術による翌日の 30 分単位の発電量予測の算出や、発電計画の作成、発電インバランスの精算負担を含むサポートサービスを提供する。(2021 年 5 月 26 日、自然エネルギー財団)</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ MURAOKA PARTNERS（鹿児島市）は、2021年7月20日、サンテックパワージャパン協力のもと、鹿児島県伊佐市に蓄電池併用型自己託送太陽光発電所を開設したと発表。9月から運用開始予定。サンテックパワー社製太陽電池モジュールとファーウェイ社製PC、中国のリチウムイオン電池メーカーBYD社（同社のキャビネット型大型蓄電システムは日本初納入）のキャビネット型DCリンク（直流接続）蓄電池を採用。設備容量は50kW、蓄電池の容量は960kWh（2021年7月26日、スマートジャパン）。</li> <li>・ ソニーグループは愛知県にある牛舎屋根に太陽光パネルを設置し、発電電力を送配電ネットワーク経由で、県内グループ会社の工場に供給。発電設備を建設・所有するのは、愛知県に本社がある発電事業者のFDで、ソニーグループと資本関係はない。現行の自己託送制度では、発電設備の運営者と需要者が同じ会社あるいは資本関係にあることが要件。このためソニーグループが太陽光発電設備を運営する発電者になったうえで自己託送を適用した。自己託送適用のためには、発電設備運営者が30分単位の発電計画を策定し、国全体の需給調整を担う電力広域的運営推進機関に提出する義務がある。ソニーグループは設備を所有するFDとエネルギーサービス契約を結び、発電計画の作成・提出などの業務を一括で委託している（2021年11月、自然エネルギー財団）。</li> </ul>
<p>■太陽光発電の導入が期待される市場の拡大</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 千葉エコ・エネルギーは自社での営農型太陽光発電及びそのコンサルテーションを実施している企業。「第27回再エネ大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会」における事業者ヒアリングでは、2050年の営農型太陽光発電の導入可能性として、仮に国内農地468万haの約5%（22万ha）で営農型太陽光発電を実施した場合、日本の年間総発電量の約2割に相当する2,000億kWhが発電可能との試算を説明（2021年3月17日、EenergyShift）。</li> <li>・ NEDO公表の「太陽光発電開発戦略2020」にて「2050年に導入量が増加する市場」を検討。太陽光発電の導入が想定される対象市場の将来面積及び将来の制約条件（技術的解決による増加を見込んだ割合）を元に導入ポテンシャルを推計。新市場は以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 電力：水上、農地、構造物</li> <li>- 建物：側壁（ZEB想定）、強度弱い建物屋根</li> <li>- 住宅：新築（LCCM、ZEH+）、集合住宅</li> <li>- 輸送：LDV、HDV、飛行船・船、物流、個人宅駐車場、充電設備</li> <li>- その他：IoT等</li> </ul> </li> <li>・ ソーラーシェアリングについて、経産省主催の再エネ大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会の場でも、「太陽光パネルの下で野菜が育つのか」や、「支柱があることで農作業に支障は無いのか」という質問が出る状況で、理解が浸透していない。ソーラーシェアリングは、水田や畑、牧草地から果樹園まであらゆる農地に導入可能であり、適切な遮光率と架台設計によってあらゆる農作物が生産可能。架台設計の段階で日射量の最大化を図る設計としているため、それぞれの作物が十分な収穫量と品質を確保。パネルによる遮光のため地面が乾きにくくなり、通常は灌水が必要となる作物も雨水のみで育てることが可能等、遮光環境を生かした生産方法の模索が必要。3月末に農林水産省から出された営農型太陽光発電に関する新たな通知でも、一時転用許可の申請段階で複数の品種を選定しておけることが明示され、多品種を扱う通常の露地栽培に近い生産が進めやすくなってきている（2021年6月21日、スマートジャパン）。</li> <li>・ 経済産業省や国土交通省などは2030年までに新築戸建て住宅の約6割に太陽光発電設備を設置する目標を検討。現状は1～2割とみられ、大手住宅メーカーによる注文戸建ての半分近くで太陽光パネルが設置されている一方、中小メーカーや建て売りではほとんど設置されていないが、これを30年までに大手の9割で、中小・建て売りの半分程度での設置をめざす（2021年7月27日、日本経済新聞）。</li> <li>・ 大成建設は、既存のオフィスビルや工場などでエネルギー消費量の実質ゼロ（ZEB認証）を目指すリニューアル事業を開始、需要増を捉え、近い将来には1年当たり10～20件の受注を狙う。既存の建物の場合、ビル内の業務を妨害しないような設計や施工などが必要で新設に比べて数倍の手間がかかるが、全国のオフィスビルのほとんどが既存建物で、リニューアルによるゼロエネ化の需要は高いとみている（2021年8月16日、日本経済新聞）。</li> <li>・ 農林水産省によるソーラーシェアリングの最新（2020年3月末）の統計情報が公開。営農型太陽光発電の一時転用許可の許可件数は累計で2653件となり、単年度の許可件数</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>661件は過去最高。同様に、単年度の一時転用許可を受けた設備の下部農地面積181.6haも過去最高。累計の一時転用許可面積から、700～800MW程度が営農型太陽光発電の国内導入量となると推定（2021年9月13日、スマートジャパン）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ シナネンが11月15日、法人向けにソーラーカーポートの新商品「おひさま CAR ルーフ For Business」を12月1日から販売すると発表。オフィスビルや工場などに隣接する駐車場を保有している法人向けに展開し、2025年度に約20億円規模の販売を目指す。サイズは車両4台置き用から数百台規模まで、ニーズに応じた設備規模に対応可能。4台置きの駐車場には360Wの太陽光パネル30枚を屋根材として設置し、合計10.80kWの出力を見込む。太陽光パネルは中国DMEGC製および独Luxor製から選択でき、ともに両面受光タイプを採用（2021年11月18日、スマートジャパン）。</li> <li>・ 太陽光で発電する移設可能なガレージを新開発し、2022年1月11日、岐阜県多治見市でEVのシェアリングサービスがスタート。配備車両は、トヨタの超小型EV「C+pod」（シーポッド）（2022年1月18日、スマートジャパン）。</li> </ul>
<p>■ ソーラーシェアリングの拡大</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ メンバーズが発電事業を手掛けるメンバーズエナジーを設立。千葉県銚子市で、農地の一時転用許可を受けたソーラーシェアリング（営農型太陽光発電所）を3カ所に設置。各々の太陽光パネル出力は68.34kW、80.40kW、61.64kW、連系出力は各49.5kWの低圧案件。非FIT太陽光発電所で6月中に稼働予定。太陽光パネル下で栽培する作物はサツマイモ（2021年6月19日、メガソーラービジネス）。</li> <li>・ 私鉄大手の西武グループが営農型の太陽光発電を開始する。保有の土地に出力989kWの太陽光発電システムを設置。太陽光パネルの下でブルーベリーやワイン用のぶどうを栽培。発電電力は地域に供給（2021年7月12日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ みんな電力が岡山県でソーラーシェアリングを開始。パネル下で原木を使ってシイタケを生産。周囲を遮光ネットで覆い、暗くて湿気のある環境が必要なシイタケを栽培。遮光率90%で生育するため、ソーラーシェアリングに適している（2021年7月8日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 三菱HCキャピタルのグループ会社のHGEと西武造園子会社の西武アグリが、埼玉県所沢市に、非FIT型ソーラーシェアリングの「所沢北岩岡太陽光発電所」を建設、7月9日に竣工式を開催（2021年7月14日、スマートジャパン）。</li> <li>・ 東京電力福島第1原発事故で放射線被害を受けた福島県二本松市で2021年11月、営農型太陽光発電所が竣工。太陽光発電パネル約9500枚、敷地面積6.8ha、発電量は年間371万700kWh・一般家庭の618世帯分と営農型では国内最大規模。2017年4月改正FITで新設された「特定卸契約」制度を活用し、電気は一旦東北電力のネットワークに入るのが新電力会社が購入後に「みやざき生協・コープ」が買い取る仕組みで、傳保や生協組合員の家庭で使用予定（2021年12月25日、日本経済新聞）。</li> <li>・ ソーラーシェアリングの累計導入件数が右肩上がりに推移。発電規模は出力50kW未満が多い。FIT売電価格の低下もあり、ハウスでの使用、ポンプの水汲み、茶畑でのファン等で自家消費する農家もあり、今後も自家消費の増加が見込まれる。ハウスでの水耕栽培を行うファームクラブ（群馬県高崎市）、ブルーベリー栽培による観光農園の五平山農園（千葉県いずみ市）などの事例あり（2022年1月7日、環境ビジネスオンライン）。</li> </ul>
<p>■ 荒廃農地・耕作不適地転用の可能性</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 不動産運用会社「いちご」（東京）は、7月上旬より、茨城県取手市下高井地区で太陽光発電所を運営。「いちご」は、「農山漁村再生可能エネルギー法」に基づく制度を活用し、5ha近い土地に計約1万4000枚のパネル（発電出力約4000kW）を設置。市町村主導で定めた基本計画に基づき事業者が作る振興策などが認定されれば、原則認められない農地転用が可能に。同社の場合、売電収入の3%が地域振興協議会などを通じて農業従事者に還元される予定（2021年10月4日、毎日新聞）。</li> <li>・ 2013年に成立した「農山漁村再生可能エネルギー法」を受け、矢部開地区土地改良区は2019年ごろから太陽光発電所の検討を本格化。現在、益城町の山都太陽光発電所が、環境アセスメントの手続きを進行中。町農業委員会による農地転用の許可などを経て、着工する方向。同土地改良区の組合員は約300人で、発電所計画地の地権者は約100人。実現すれば、地権者に借地料が支払われ、同土地改良区の賦課金は不要になる（2021年11月28日、熊本日日新聞）。</li> </ul>

カテゴリー	内容
<p>■戸建て住宅太陽光の動向</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 太陽光発電の総合企業エクソルが、初期費用0円で「太陽光+蓄電池」が利用可能になるPPAモデルを活用した一般家庭向けサービスを提供（2021年3月23日、スマートジャパン）。</li> <li>・ 新築戸建てのZEH率は、大手ハウスメーカーで5割だが、注文住宅のシェアで7割を占める中小工務店では1割未満と、中小の底上げが課題、既築住宅総数2,900万戸のうち、約35%の1千万戸は耐震設計で太陽光パネルの設置が困難（2021年4月9日、電気新聞）。</li> <li>・ 国土交通省・経済産業省・環境省が、「2050年カーボンニュートラル」実現に向け、国や地方自治体など公的機関が建築主となる新築の住宅・建築物への太陽光発電の設置を標準化するなどの素案を発表（2021年6月7日、メガソーラービジネス）。</li> <li>・ 電気やガスの小売りを手がける東京電力エナジーパートナーは、戸建て住宅に太陽光パネルや蓄電池などを定額課金（サブスクリプション）方式で提供する事業を今年度中に開始。設置費用は毎月の利用料で回収するしくみで、利用者は太陽光で発電した電気を使い、夜間などに足りなくなれば東電から購入（2021年8月12日、朝日新聞デジタル）。</li> <li>・ 東京電力エナジーパートナーと住友不動産が脱炭素関連の取り組みを共同で企画・実施する協定を締結。第一弾として、住友不動産が施工する新築戸建住宅に、初期費用ゼロで太陽光発電と蓄電池を導入できるサービス「すみふ×エネカリ」を提供。利用者は月々利用料を支払うが、自家消費で電気料金を抑えたり、売電収益を得たりできるサービス。設備が契約終了後ユーザー側に譲渡され、サービス終了となるのがだが、「すみふ×エネカリ」は15年の契約満了時に、設備更新や修理サービスを提供し、契約更新できるのが特徴（2021年9月3日、スマートジャパン）。</li> <li>・ 東京都の小池百合子知事が、都内の新築住宅への太陽光発電の設置義務付け制度の導入を検討。今後、専門家らの意見を聞き、対象建物の規模や面積、制度開始時期を議論していく。設備導入に適用可能な補助金など支援策も検討（2021年9月28日、Sputnik）。</li> <li>・ 積水化学工業がセキスイハイムブランドの誕生50周年記念商品として、太陽光発電や大容量蓄電池を備える住宅の新製品を発表。エネルギー自給率70%超を実現できるスマートハウス（2021年10月21日、スマートジャパン）。</li> <li>・ 東京都知事が10/22、住宅などへの太陽光発電設備の設置義務化を盛り込んだ環境確保条例の改正について環境審議会に諮問。2030年に都内のCO2排出量を半減させる目標の実現に向け意見を求める。22年度に中間のとりまとめを目指す（2021年10月23日、日本経済新聞）。</li> <li>・ 新電力のLoopが10/14、住宅向け太陽光発電システムと蓄電池、ガス給湯器を組み合わせた新サービス「とくするソーラー蓄電池付きプラン」を発表。太陽光発電に加え、蓄電池を導入しても、光熱費の削減によって経済メリット得られることをうたったプラン。離島を除く全国で販売開始（2021年10月15日、スマートジャパン）。</li> <li>・ 横浜銀行と千葉銀行は、個人向けの住宅ローンで、太陽光発電パネルを設置する住宅に対して条件を優遇する「サステナブル住宅ローン」の取り扱いを開始（2021年11月9日、日本経済新聞）。</li> <li>・ 東急不動産が、今後開発するすべての住宅物件に太陽光発電を標準搭載すると発表。「RE100」の実現に向け、住宅分野の環境対応を強化する狙い（2021年11月16日、スマートジャパン）。</li> <li>・ 伊藤忠商事が家庭用蓄電池を初期費用0円かつ月々定額で利用できる新サービス「Beeフラット」の提供を開始。同社が出資する新会社のIBeeT（アイビート）と登録販売店を通じ、全国販売を展開（2021年12月10日、スマートジャパン）。</li> <li>・ オムロンソーシアルソリューションズ（OSS）が、住宅太陽光発電の環境価値を収集・活用する新サービスを発表。これまで活用されていなかった自家消費分のCO2削減量を環境価値として取りまとめ、国の「J-クレジット制度」を活用し、ユーザーにポイントなどのかたちで還元するサービス（2021年12月22日、スマートジャパン）。</li> <li>・ Loop及び住宅メーカー3社が2021年12月、さいたま市で整備が進む「スマートホーム・コミュニティ街区（第3期）」において、地域コミュニティのための分散型エネルギーマネジメントシステム「エネプラザ」の運用を開始。屋根上に太陽光パネルを搭載した戸建住宅51戸からなり、各戸で発電した電力を街区内で融通し、60%超の再エネ自給率を目指す。各戸の太陽光発電を電源としてマイクログリッドを構成、災害などで系</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>統電力の供給が途絶えた場合にも、街区内の電力だけで一定期間、電力供給を継続することが可能（2022年1月7日、スマートジャパン）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>中部電力が一条工務店と共同で、新築住宅を購入するユーザーを対象に、太陽光発電と蓄電池の設備導入費用を支援するサービス「カナエルソーラー」を提供すると発表。太陽光発電と蓄電池の導入費用を、サポート資金として提供（2022年1月20日、スマートジャパン）。</li> </ul>
<p>■低炭素建築物の新基準化</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>政府は11月4日、省エネ性能が高く、税優遇や特例融資の対象となる「低炭素建築物」の認定基準を厳しくすると明らかに。太陽光発電など再エネ設備の導入を義務付けるのが柱。これを満たせば、年間エネルギー消費量の収支が実質ゼロに近い建物となる。周知期間を経て来年度にも新基準に移行。低炭素建築物は、これまで住宅やビルなど約5万の建物が認定済み。現行の認定基準は節水トイレの設置や屋上・壁の緑化などを求めるが、新基準では再エネ設備が必須に。空調や照明に使用するエネルギーの削減のため、関連する数値基準も厳しく設定（2021年11月4日、日本経済新聞）。</li> </ul>
<p>■太陽光パネルの販売価格の低下</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内に供給される海外メーカーの太陽電池モジュールが増加していることもあり、平均販売価格は年々下がっており、2019年に1kWあたり7.1万円だった価格が、2020年は5.5万円。一方、この価格でも世界の太陽電池モジュール単価（約2万円/kW）に比べると2倍の水準。また、住宅用太陽光発電システムの発電単価の推計は、2020年21円/kWhとなり、平均電灯料金価格（再エネ賦課金+消費税含む）から比べても十分安価な水準（2021年7月5日、自然エネルギー財団）。</li> </ul>
<p>■パネル価格の上昇</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガラス価格及びポリシリコン価格が上昇し、顧客に転嫁することになるため、市場でのパネル価格上昇を予測（2021年5月17日、メガソーラービジネス）。</li> <li>中国・新疆ウイグル自治区の人権問題が、太陽光パネルの価格を押し上げている。主要原材料であるシリコンの世界生産の約4割を新疆地区が占め、人権問題で供給に影響が出る懸念が浮上。シリコン価格は1年間で5倍近く高騰し、日本のパネル価格も3～4割上昇。投資額の約4割はパネルが占めるため、価格上昇が建設費に直結する（2021年7月4日、日本経済新聞）。</li> <li>中国の太陽光パネル大手、晶科能源（ジンコソーラー）の業績悪化の主因は原材料価格の上昇。調査会社PVインフォリンクのデータによると、多結晶シリコンの6月末時点の市場価格は1kg当たり206元（約3500円）と、年初に比べて2.5倍に値上がり。これに対し、製品価格の値上げは競争激化などのため追いついておらず、6月末時点の多結晶シリコン型太陽光パネルの市場価格は出力1W当たり1.55元（約26.3円）と、年初比の値上がり率は19%（2021年10月4日、東洋経済ONLINE）。</li> <li>米当局が中国の人権侵害を理由に太陽光発電メーカー（隆基緑能科技）に対する締め付けを強化。ロス・キャピタル・パートナーズが最近、隆基緑能科技について、米国の輸入制限の対象になる可能性を指摘していた。米当局はここ数カ月、中国の新疆ウイグル自治区を拠点とするホシャイン・シリコン・インダストリー（合盛硅業）に関係しているとして、晶科能源（ジンコソーラー）、カナディアン・ソーラー、トリナ・ソーラー（天合光能）のモジュールを輸入停止。ホシャインは太陽光パネルの製造過程に使用される金属級シリコンを生産している（2021年11月4日、Bloomberg）。</li> <li>太陽光パネルコストが数年ぶりに上昇。重要部品の価格インフレにより、太陽光パネルの製造コストが2020年の0.20米ドル未満/Wから、2021年の後半には0.26～0.28米ドル/Wに上昇。これは1年でほぼ50%の値上がりに匹敵。業界ヒアリングからも、来年の下半期までに価格が下がることはないと言われており、高値が続くと予想。価格高騰の要因は、太陽光パネルの生産に重要な、ポリシリコンのコストが300%（4倍）以上に急騰、さらに2020年1月以降、銀、銅、アルミニウム、ガラスなどの原材料も軒並み上昇しているため（2021年11月11日、メガソーラービジネス）。</li> <li>一般社団法人日本PVプランナー協会が実施した「太陽光パネルの価格高騰・納期遅延に関する緊急調査」の結果について。太陽光パネルの納期について、従来は3ヵ月以内納品が88.9%を占めていたが、現在、3ヵ月以内と回答した事業者は16.7%に留まり、3ヵ月以上が35.2%、半年以上まで加えると46.3%、納期未定が30.5%の結果に。パネル価格も2019年と2020年の比較に比べ、2020年と2021年の比較では、価格が下がったとする回答は1件のみ。変わらない、を含めると12%、88%で価格上昇が起きているとい</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>う回答結果。これら状況が来年も継続の見通しとなっているため、FIT 事業計画認定申請にも影響（2021年12月13日、スマートジャパン）。</p>
<p>■自然エネルギー財団によるコスト構造分析の公表</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2019年7月の続編。資本費および運転維持費について、発電事業者（無作為に1000社、個人所有は対象外）から得られたコスト情報を元に発電コストの現況を分析。2018～2021年に稼働開始の発電所に対する分析で、結果、太陽電池モジュール及び架台、施工費等の低減により、継続的な資本費の低減を確認。また、買取価格が費用水準に影響を与える可能性は改めて確認され、2020年の資本費の上昇は、資源エネルギー庁で2018年に導入された未稼働案件への追加的運転開始期限の影響を受けている可能性があるとの分析（2021年9月8日、自然エネルギー財団）。</li> </ul>
<p>■太陽光発電施設による土地改変の実態</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国立環境研究所の研究チームが、日本と韓国の0.5MW以上の発電容量を有する全太陽光発電施設を地図化し、規模や分布の特徴を調査。日本では、地図化された8,725施設による改変面積は229.211km<sup>2</sup>。二次林や植林地、草原、農地など、里山の自然に該当する場所で建設が多いことがわかった。鳥獣保護区や国立公園など、自然環境の重要性が認識されている場所でも、合計1,027施設、約35km<sup>2</sup>を確認。それらの68%は容量10MW未満の中規模施設との結果（2021年3月29日、国立環境研究所）。</li> </ul>
<p>■災害の実態及び対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「令和3年豪雪」では、短時間で大量の雪が降り積もったことが特徴的。これらの地域にある太陽光発電所の中には、太陽光パネルが外れて損傷したり、基礎や架台が変形したサイトあり。春になり雪解けとともに散乱したパネルが現れるなど、被害が明らかに（2021年5月14日、メガソーラービジネス）。</li> <li>太陽光発電設備の設置による景観や自然破壊などの問題が各地で深刻化。毎日新聞が47都道府県取材したところ、8割がトラブルを抱えている。山の斜面へのパネル設置による土砂崩落等の影響も（2021年6月27日、毎日新聞）。</li> <li>NHKが、国環研が航空写真などから割り出した出力500kW以上の中規模施設の位置データと土砂災害リスクの地図データとを重ねて分析した結果、対象となった9809か所のうち、土砂災害が起きて住宅や公共施設などに被害を与えるおそれのある「土砂災害危険箇所」と一部でも重なっていたのは全体の1割を超える、少なくとも1186か所（土石流危険渓流に724か所、急傾斜地崩壊危険箇所463か所、地すべり危険箇所77か所）にのぼった。斜面設置の太陽光発電施設ではここ数年、土砂災害が相次ぎ、経産省によると、西日本豪雨（3年前）で11件確認（神戸市では一時、山陽新幹線が止まる影響も）。国の法律では一部例外を除き災害リスクのある場所での設置を規制する法律はなく、実質的な規制は自治体に委ねられている（2021年7月18日、NHK）。</li> <li>施設を新設する際に、土砂災害が発生する恐れが高い区域や森林伐採を伴う区域を設置規制区域と規定し、静岡県内の土地の8割に相当する「設置規制区域」で、出力10kW以上の施設の新設を原則禁止する条例を可決。違反者は事業者名を公表し、国に通報の上、FIT認定の取り消しを要求する（2021年8月23日、くまもりニュース）。</li> <li>脱炭素の隆盛とは裏腹に、近年、開発予定地の周辺住民が計画に反発する傾向が顕著。景観や生態系破壊の環境配慮に加え、災害を誘発するとして安全面から異議を唱える声が続出。自治体は開発を規制する条例を相次いで制定している状況（2021年8月11日、日本経済新聞）。</li> <li>再エネ施設の崩落事故や景観悪化の問題を背景に、経産省によると規制条例のある自治体は5年で5倍に増加。温暖化ガスの排出量を2030年度に13年度比で46%削減する政府目標の達成に向け、再生エネを地域で受け入れやすくする環境整備が重要に（2021年9月14日、日本経済新聞）。</li> <li>富士見町が10月28日、町太陽光発電設備の設置等に関する条例の改正案を発表。10kW以上の計画に対し、事業区域の近接住民と関係区からの「同意」（住民同意）を許可要件に加えるのが柱。町内全域を「抑制区域」に設定し、自然景観や生活環境の保全、防災などの観点から、町として野立ての太陽光発電設備の設置を抑える姿勢。10月29日に公表し、素案に対するパブリックコメントを実施（2021年10月29日、長野日報web）。</li> <li>富士見町の名取重治町長が11月1日、町太陽光発電設備の設置等に関する条例（町太陽光条例）の改正案について、必要な手続きを進めた上で年度内の施行を目指す考えを提示（2021年11月3日、長野日報web）。</li> <li>富士見町は12/7、太陽光発電設備設置に関する条例の改正案骨子で掲げた「住民同意」の取り付けについて、近接住民全員の同意を得ることは難しく、その程度は「慎重に検</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>討する」との見解を提示。計画地周辺の土地家屋の所有者が不明の場合や連絡が取れない場合を考慮。町は改正案骨子の一つに、計画地の境界から 50m 以内の土地や建物を所有する「近接住民」や、境界から 100m 以内など関係する区・集落組合の同意取り付けを申請の許可要件とする内容を提示。意見募集では規制強化に賛成の声が多い一方、全員の同意取り付けは「現実的ではない」といった意見も（2021 年 12 月 8 日、信濃毎日新聞デジタル）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>鳥取県が盛り土規制条例の骨子案まとめた。盛り土を行ったり斜面地に太陽光発電施設などの工作物を設置したりする場合、一定規模以上で、県知事の許可が必要。事業者に対しては、近隣関係者への事前説明の義務づけ、施工中の定期点検報告も要求。斜面に盛り土を行うなど、不測の事態が起きたときに大きな被害をもたらすおそれのある工事については、安全確保措置の費用に充てるため、事業者に保証金の預け入れを義務づけ。一定規模以上の工事を無許可で実施した場合や許可を受けていても安全確保措置などについての県の命令に従わない場合、懲役や罰金も（2021 年 11 月 2 日、沖縄タイムス）。</li> <li>熊本県南関町小原のメガソーラー（40MW 級）建設現場で 8 月、大雨によって大量の土砂が農地や河川に流出。2050 年の脱炭素化達成に向け、政府は再エネ導入を「最優先」に掲げるが、各地の太陽光発電施設では土砂災害や住民とのトラブルが発生。ホテルが住む清流や里山が切り開かれる矛盾もあり、専門家は「令和の公害」と断じ、法整備を求めている（2021 年 11 月 6 日、熊本日日新聞、2021 年 12 月 13 日、日本経済新聞）。</li> <li>静岡県熱海市で 7 月に発生した大規模土石流被害を受け、兵庫県が危険箇所点検を実施。太陽光発電施設に関する県条例に基づき、事業区域 5 千 m<sup>2</sup> 以上の施設 1170 カ所の事業者に対し自己点検を要請し、921 カ所から報告。県が精査したところ、57 カ所が「排水施設の設置」など県条例の防災基準に不適合。うち 41 カ所は一定の安全対策が施されていたが、16 カ所では対策がとられていなかった。更に施設内に 3 千 m<sup>2</sup> 以上の盛土造成地があり、その下流の土砂災害警戒区域に民家がある場所が 12 カ所判明（2021 年 11 月 25 日、神戸新聞 NEXT）。</li> <li>埼玉県小川町で計画中のメガソーラー（40MW、86 万 m<sup>2</sup>）の環境アセスメントについて、埼玉県が 12/27、「環境への重大な影響が払拭されない場合は中止も含めた事業計画の見直しも検討しなければならない」とする知事意見を太陽光発電の所管官庁である経済産業省に提出。敷地内の盛り土が土砂災害を誘発し、周辺里山の生態系を破壊する恐れがあると判断。県が環境アセスへの意見で中止に言及するのは異例（2021 年 12 月 27 日、日本経済新聞）。</li> <li>ディーエスエスが、愛知県南知多町の内海地区で発電出力 9・9 キロワットの小規模設備 91 カ所の設置へ向け、造成工事を始めた。だが、広範囲の山林伐採や無断伐採、町道の損壊などが明らかになった。町は、環境保全や災害防止などを目的に 2019 年にガイドラインを定めたが、家庭用を念頭に 10 キロワット未満を対象外としていた。今回の改定案ではこうした事態を防ぐため、対象事業を、発電出力などに関わらず「全ての設置・発電事業」へ拡大。事業着手の 30 日前までに、設備設計図や土地利用計画図、近隣関係者への事業説明の結果報告書などの必要書類を添え、届け出るよう求める（2022 年 1 月 9 日、朝日新聞）。</li> </ul>
■太陽光のための林地開発の減少	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光発電のための林地開発にブレーキがかかっている。2020 年度に開発許可を受けた林地面積は 968ha と 19 年度から約 7 割減少。脱炭素に向けた再エネの普及という大きな政策目的と、景観保護や防災といった地域の利益を調整する実効的な仕組みづくりが課題（2021 年 11 月 7 日、日本経済新聞）。</li> </ul>
■太陽光パネル設置課税条例	<ul style="list-style-type: none"> <li>出力 10kW 以上の事業用太陽光発電所のパネル設置面積 1m<sup>2</sup> につき 50 円（課税期間 5 年間）の課税条例案が、12/21 岡山県美作市議会で可決。発電施設周辺の防災対策費用の財源確保のため、美作市が導入を目指していたもの。建築物などの屋根上への設置、10kW 未満の太陽光発電設備、50kW 未満の太陽光発電設備で事業区域に砂防指定地、地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険区域、土砂災害警戒区域及び土砂災害特別警戒区域のいずれも含まないものは課税対象外（2021 年 12 月 22 日、岡山放送、2021 年 12 月 23 日、スマートジャパン）。</li> </ul>
■メガソーラー計画の中止	<ul style="list-style-type: none"> <li>奈良県知事が、6 月 23 日、北西部平群町で計画中のメガソーラー建設の停止を指示。申請された設計内容に意図的とも思える誤りがあったため。山の中腹 48ha を造成し 5</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>万 9500 枚のソーラーパネルを敷きつめるというもので、2021 年 2 月より工事が開始され、予定地の山腹の里山林は全部伐採済であった（2021 年 8 月 27 日、Yahoo!ニュース）。</p>
<p>■ 太陽光関連の倒産</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ TDB データによると、太陽光関連業者の 2021 年上半期の倒産件数は 38 件、前年同期比で 9.5%減少、前期比でも 9.5%減少。しかし大型倒産が多く、負債総額は急増（2021 年 7 月 19 日、@DIME）。</li> <li>・ 太陽光関連業者の 2021 年度上半期（2021 年 4～9 月）の倒産件数は 39 件（前年同期比 4.9%減、前期比 2.6%増）。年度半期ベースで 3 半期ぶりに増加。負債総額 5 億円に満たない企業が全体の約 8 割、一方、アンフィニ（株）（大阪府、9 月民事再生法、負債約 87 億円）、ホームランソーラーパーク（同）（東京都、8 月破産開始決定、負債約 35 億 8000 万円）などの大型倒産が発生（2021 年 10 月 8 日、帝国データバンク）。</li> </ul>
<p>■ 太陽光発電事業者向け新保険商品の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 東京海上日動が太陽光発電設備の廃棄費用や賠償リスクを補償する保険商品を発表、2021 年 12 月から販売予定。一般社団法人の太陽光発電協会（JPEA）が契約者、FIT 認定事業者が被保険者で、設備容量 10kW 以上 2000kW 以下の事業用太陽光発電設備を所有する認定事業者が加入対象。基本補償は、火災または落雷、風災、水災もしくは地震その他の自然災害などにより太陽光発電モジュールに損害が生じた場合、発電規模の縮小または発電事業の廃止を目的に、設備を撤去する際の廃棄費用を補償。補償額は設備容量 1kW あたり 1 万円（最大 1000 万円）、地震リスクは 1kW あたり 2000 円（最大 200 万円）、修理費用は対象外（2021 年 9 月 8 日、スマートジャパン）。</li> </ul>
<p>■ 廃棄太陽光発電パネルの回収、リサイクルシステムの開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 総合リサイクル事業を展開する共栄九州（本社＝大分県宇佐市、當舎政雄社長）が、大分県内初廃棄ソーラーパネルのリサイクルを開始する。大部分が焼却や埋め立て処分される中、処理装置を独自に製作。貴金属を回収できる発電セルをはじめ、従来は埋め立てや路盤材としての利用が多かったガラスの再利用も可能に（2021 年 7 月 2 日、WEB 産業新聞）。</li> <li>・ 福岡県が 7 月 6 日の知事定例会見で、全国初「廃棄太陽光パネルスマート回収システム」を開発したと発表。県と福岡県リサイクル総合研究事業化センターが開発。排出者（メンテナンス業者）、収集運搬業者、リサイクル業者などが、廃棄パネルに関する情報（保管量、保管場所、種類）をクラウド上の支援ソフトで共有し、点在する廃棄パネルを効率的（スマート）に回収、リサイクルするもの（2021 年 7 月 9 日、環境ビジネス）。</li> <li>・ ネクストエナジー・アンド・リソースや丸紅が、使用済み太陽電池モジュールの効率的なリユース・リサイクルに活用できる情報プラットフォームの構築に向けた実証実験を開始。環境省の「令和 3 年度資源循環に関する情報プラットフォーム実証事業」に採択されたもの（2021 年 8 月 18 日、スマートジャパン）。</li> <li>・ 埼玉県が住宅用太陽光パネルを無償回収、リサイクルの実証事業に活用。環境省が実施の太陽光パネルのリユース・リサイクル実証に利用するためのもの。住宅用太陽光発電ユーザーや、解体・撤去工事業者に協力呼びかけ（2021 年 9 月 6 日、スマートジャパン）。</li> <li>・ 北九州市八幡西区でリサイクル事業を展開する「新菱」が、太陽光パネルを熱分解し、銀や銅、アルミなどの資源として、ほぼ 100%リサイクルする技術を日本で初めて開発。太陽光パネルは、製品により構造が異なり、資源回収が難しく、細かく砕いてアスファルトの材料にするなど、単純なリサイクルに留まっていた（2021 年 10 月 5 日、+rkb NEWS）。</li> <li>・ 太陽光パネルメーカーで初、ネクストエナジーが環境省の「広域認定制度」を取得。広域認定制度は、地方公共団体ごとの廃棄物処理業に関する許可を不要とする特例制度。通常、製品購入者は、廃棄時に自身で処理委託先を探して契約が必要。しかし、広域認定制度に認定されている事業者の製品であれば、廃棄時の処理を販売・製造者に任せることが可能であり、購入者負担が大きく軽減。また、認定を受けた販売・製造事業者にとっては、購入者からの回収製品を自社技術でリユース品として再販できる点や、自社製品が不法投棄などの不適正処理に巻き込まれるリスクを低減可能（2021 年 11 月 10 日、スマートジャパン）。</li> <li>・ ほぼ全量が埋め立て廃棄されている太陽光パネルを約 95%リサイクルする装置を、同パネルを製造販売する新見ソーラーカンパニー（岡山県新見市）が来夏にも製品化。独自の熱分解技術を活用してリサイクル率を向上。来年 1 月から先行受注を開始し、リサイクルを手掛ける産業廃棄物処理業者に売り込む（2021 年 11 月 26 日、SankeiBiz）。</li> </ul>



カテゴリー	内容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>出光興産の子会社ソーラーフロンティア（東京都千代田区）が、2030年代の大量廃棄に備え、使用済み太陽光パネルのリサイクル事業を開始。NEDOと共同でコストや環境負荷を抑えたりサイクル技術の開発に取り組み中であり、2022年度から宮崎県の工場敷地内のラインでリサイクル処理の実証研究を開始。必要な許認可を得るなどして2024年度の事業化を目指す（2021年12月27日、産経新聞）。</li> <li>産廃処理事業を手掛けるタケエイが12/23、子会社の信州タケエイ（長野県諏訪市）が、太陽光パネルのリサイクル事業を開始すると発表。2022年1月から事業を開始（2022年1月6日、スマートジャパン）。</li> </ul>
■九州エリア太陽光発電の出力抑制の現状	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境エネルギー政策研究所が、九州エリアの太陽光発電の出力抑制の現状と実態把握を目的に事業者アンケートを実施し以下の結果と提言をまとめた（環境エネルギー政策研究所、2021年7月30日）。 <ul style="list-style-type: none"> <li>九州電力管内の太陽光発電事業者は2021年4月以降、2か月間で最大20%もの出力抑制を受けている。この状況を放置すれば、他電力管内に類似運用が波及し、新規投資が低迷することで2030年の46%削減目標が達成できない。</li> <li>需給調整に必要な出力抑制であれば、経済補償が妥当。石炭火力のさらなる抑制・関連系線の最大限活用など優先給電ルールの徹底と、系統全体の柔軟性の拡充も必須。</li> </ul> </li> <li>「柔軟性・再エネ最優先・再エネ100%」実現への改善提言 - 九州電力管内における太陽光・風力の出力抑制への対応 - をまとめた。現在は、再エネ拡大を前提とした合理的な出力抑制ではなく、再エネ抑制のための出力抑制に陥りつつある点を危惧、抑制時の経済的損失に対し、一般送配電事業者は発電事業者への経済的補償を行うべきであるとしている（環境エネルギー政策研究所、2021年9月29日）。</li> <li>2021年10月九州エリアでは、計11回の出力制御が行われ、回数としては過去5年で最多を記録。ただ、オンライン制御の普及などにより、発電が停止される時間が比較的短くなりつつある（2021年12月7日、自然エネルギー財団）。</li> </ul>
■太陽光活用に向けた変動制義務化案の検討開始	<ul style="list-style-type: none"> <li>経産省は太陽光の発電量が多く電気が余りがちな昼間に安く、需給が厳しい時に高くなるプラン設定を事業者に義務付ける検討を開始。出力抑制がとられ、発電できない太陽光が出ている状況を解消、脱炭素を加速（2021年9月27日、日本経済新聞）。</li> </ul>
■出力抑制対象事業者の増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>経産省が12/15、有識者会議（電力・ガス基本政策小委員会系統ワーキンググループ）を開催し、2022年度の事業用太陽光発電設備に対する出力制御（出力抑制）の見通しを公表。「経済的出力制御（オンライン代理制御）」方式を導入し、出力抑制対象でなかった旧ルール（30日ルール）で系統接続した10kW以上500kW未満の事業用太陽光も対象に追加することに。旧ルール・500kW未満の太陽光に対しては、オンライン制御に必要な設備の設置義務がなくオフラインで実施することになるため、出力抑制の対象に加えつつ実際は発電所設備の停止・再稼働を行わず、代わりにオンライン制御可能な発電所を停止・再稼働し、事後的に売電収入を調整・精算する。オンライン代理制御の導入により、2022年度の事業用太陽光に対する出力抑制は、①オンライン制御（新ルール/無制限・無補償ルール）、②オフライン制御（旧ルール・500kW以上）、③オンライン代理制御（旧ルール・500kW未満）の3タイプに（メガソーラービジネス、2021年12月18日）。</li> </ul>

表 3.4-5 再生可能エネルギーの市場の最新動向（風力）

カテゴリー	内容
■風力発電の増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>「自然エネルギー世界白書2021」より、2020年、前年の導入量の2倍となる約0.6GWの容量を追加。また浮体式風力発電所を含む、初めての洋上風力発電の入札を開始。経産省は、洋上風力発電を2030年までに1,000万kW、2040年までに3,000~4,500万kW導入するという「洋上風力産業ビジョン」を発表した（2021年6月15日、環境エネルギー政策研究所）。</li> </ul>

カテゴリー	内容
<p>■洋上風力のポテンシャル試算</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>洋上風力発電の着床式と浮体式を合わせたポテンシャルが60万MW（原発600基分）に及ぶ可能性あり。着床式を水深40mまで、風速7m/s以上の海域とした場合のポテンシャルが4万MW、浮体式を水深200mまでとして試算（2021年4月20日、政経電論）。</li> <li>日本風力発電協会によると、水深10～50mに設置される「着床式」のポテンシャルは128GW、水深100～300m程度に適用される「浮体式」はその3倍以上で424GWのポテンシャルがあると試算されている（2021年9月30日、日本エネルギー経済研究所）。</li> </ul>
<p>■民間企業の再エネニーズの高まり</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コスモ石油が全国605カ所の直営サービスステーションで使用する電力を、グループ会社のコスモパワーが運転する風力発電の電力に（2021年5月26日、自然エネルギー財団）。</li> <li>会津若松市の風力発電所の電気の一部を横浜市に供給する取り組みが8月1日に開始。横浜市が会津若松市など東北の13市町村と結ぶ再エネ分野の連携協定に基づき供給が決定された。年間供給量は一般家庭の約1600世帯分で過去最大（2022年7月22日、福島民友新聞）。</li> </ul>
<p>■風力発電事業の活性化</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京ガスは一般海域を対象とした洋上風力開発に乗り出しており、茨城県鹿島港で出力16万kW規模の洋上風力発電事業を開発すると発表。（2021年4月6日、電気新聞）</li> <li>仏重電大手シュナイダーエレクトリックは発電所の設計や発電予測システムを手掛ける米etapと連携して、日本の洋上風力発電市場で機器、ソリューションを拡販。（2021年4月20日、電気新聞）</li> <li>川崎汽船は共同出資会社を立ち上げ、洋上風力発電の支援事業に参入すると発表、国内で導入が加速するとみられる洋上風力の開発や建設作業に積極的に関与する方針。（2021年4月30日、日本経済新聞）</li> <li>北陸電力は、富山県朝日町で陸上風力発電所を建設する検討しており、6～7基程度の発電機を設置し、最大出力は3万kWを見込む。（2021年5月28日、日本経済新聞）</li> <li>トヨタ自動車は全世界の工場におけるCO2ゼロの目標を2035年に前倒し。従来は再エネ電力と水素を利用して2050年までにCO2排出量をゼロとする計画だったが、サプライチェーンを含め、製造工程の根本革新によって加速させる。現在、愛知県の田原工場で大規模な風力発電所を建設中。大型風車4基の構成で出力は25.8MW。2021年内に運転開始し、電力は工場内で自家消費する計画。他、愛知県の元町工場、燃料電池自動車の生産ラインで水素を活用しCO2削減策に取り組んでいく（2021年6月24日、自然エネルギー財団ニュースレター）。</li> <li>アジア太平洋地域で最大級の独立系再生可能エネルギー事業者（IPP）であるヴィーナ・エナジー（シンガポール本社）が、熊本県で峇北風力発電所（7.5MW）の商業運転を開始。国内で風力発電所の建設を進めており、峇北風力発電所は国内初の商業運転となる。なお、建設を通じ34名の地元雇用を創出（2021年6月11日、JIJI.COM）。</li> <li>東北電力が、青森県田子町周辺で陸上風力発電所の開発可能性調査を始めると発表。出力規模は最大7万5,600kW。2027年度以降の運転開始を目指す（2021年7月14日、日本経済新聞）。</li> <li>新電力のシン・エナジー（神戸市）は、北海道江差町で最大出力4.2メガワットの風車を5基設置する風力発電事業への参入を発表。2022年12月の稼働開始を計画（2021年7月21日、日本経済新聞）。</li> <li>大阪ガスは、秋田県潟上市、男鹿市、秋田市沖で洋上風力発電の開発を検討すると発表。三井物産、ユナイテッド計画、カナダの再生可能エネルギー開発・発電事業者であるノースランドパワーデベロップメントサービスズジャパンの4社共同で行う。着床式で、設備規模は合計最大40万kWを見込む（2021年8月4日、電気新聞）。</li> <li>四国電力は、住友商事などの推進する高知県の風力発電事業への参画を発表。陸上の風力発電所は高知県の土佐清水市と三原村にまたがる山に位置しており、出力は19万3000kWとなる見込みで、2024年にも着工、27年運転開始を予定（9月30日、日本経済新聞）。</li> <li>九電みらいエナジー（福岡市）が11/1、建設を進めていた佐賀県唐津市の大型陸上風力発電所「唐津・鎮西ウィンドファーム」（総出力2万7200kW）の営業運転を11/2から開始すると発表。高さ133.5m、直径108mの風車8基が設置。1基当たりの発電出力は3400kWで、九電グループ最大。8基合計で年間に一般家庭約1万7000世帯分の消費電力を発電（JIJI.COM、2021年11月1日）。</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経産省と国交省が、秋田県と千葉県との3区域の着床式洋上風力発電事業者に、三菱商事などが構成するコンソーシアムを選定したと発表。3事業の合計出力は約169万kW、いずれもGE社製の出力が1基あたり1万2600kWの発電設備を採用、運転開始は2028年9月以降を予定、kWh当たり11.99円-16.49円で応札。3区域のコンソーシアム及び発電所については以下のとおり。(2021年12月24日、Bloomberg、2022年1月5日、スマートジャパン)。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 秋田県能代市、三種町、男鹿市沖：三菱商事、三菱商事エナジーソリューションズ、中部電力グループのシーテック、出力1.26万kWの風車38基、定格出力478.8MW、FIT価格13.26円/kWh</li> <li>- 千葉県銚子市沖：同上、出力1.26万kWの風車31基、定格出力390.6MW、FIT価格は16.49円/kWh</li> <li>- 秋田県由利本荘市沖：三菱商事、三菱商事エナジーソリューションズ、中部電力グループのシーテック、風力発電事業者のウエンティ・ジャパン、出力1.26万kWの風車65基、定格出力819MW、FIT価格は11.99円/kWh</li> </ul> </li> <li>・ ノルウェーのエネルギー開発大手「エクイノール」が日本海側の後志、檜山管内沖など4海域で、出力計400万kWの洋上風力発電所の建設を計画。浮体式技術を採用し、沿岸漁業への影響や騒音被害などを抑えられるよう、できるだけ沖合に設ける方針。実現すれば国内最大級の規模で、北海道電力泊原発全3基の総出力(207万kW)の約2倍に当たる電源が整備される(2022年1月1日、北海道新聞)。</li> </ul>
<p>■ 保険商品の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 東京海上日動火災保険が国内事業者向けに「洋上風力発電パッケージ保険」を開発。工事や操業時のリスクを補償する保険で、経験の乏しい国内事業者を支援(2021年4月10日、日本経済新聞)。</li> <li>・ 損害保険ジャパンは、陸上風力が故障した際の損失などを補う保険を発売。保守事業者向けに、メンテナンスが要因で設備が故障した場合の売電収入の損失や、部品の修理費用などの一部を補填(2021年11月26日、日本経済新聞)。</li> </ul>
<p>■ 洋上風力施設の撤去</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 政府は不採算を理由に福島県檜葉町沖合20kmの浮体式洋上風力発電施設を2021年度に撤去。(2021年4月3日、日本経済新聞)</li> </ul>
<p>■ 政府による洋上風力の促進策動向</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経産省が、洋上風力発電開発促進のため、3海域で調査を行うと発表。委託業者が風量や海底地盤、気象などの調査を1年程度かけて実施し、調査結果は参入を希望する民間事業者や地元自治体に提供。3海域は、北海道岩宇・南後志地区沖、山形県酒田市沖、岩手県洋野町沖(2021年8月1日、読売新聞)。</li> <li>・ 国による洋上風力発電の促進区域が増加。新たに秋田県八峰町及び能代市沖が促進区域に指定されたほか、有望な区域が合計7カ所、一定の準備段階に進んでいる区域が10カ所に(既に指定済みの5カ所と合わせて22区域に)(2021年9月14日、自然エネルギー財団ニュースレター)。</li> <li>・ 経産省と国交省は洋上風力整備の「促進区域」として新たに秋田県沖を選定。北海道は促進区域選定につながる「有望区域」への格上げもゼロ。北海道の場合、電源系統の確保が大きな問題、漁業者との調整も壁になっている(同庁風力政策室)(2021年9月27日、日本経済新聞)。</li> <li>・ 国が指定する洋上風力発電の促進区域のうち、秋田県の八峰町・能代市沖を対象に事業者の公募が開始。促進区域における公募は5件目で、秋田県沖では3件目(2021年12月13日、自然エネルギー財団ニュースレター)。</li> </ul>
<p>■ 風力発電計画の凍結・中止</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 前田建設工業が、下関市の安岡沖風力計画「凍結」を表明。8年にわたる住民運動が勝利(2021年8月11日、長周新聞)。</li> <li>・ 浜松市天竜区熊と同区佐久間町浦川の山中で計画されていた風力発電所の建設について、事業者の自然電力(福岡市)は中止を決め、官報で公告。計画をめぐり、生活用水の水源への影響を懸念した地元住民が反対していた(2021年9月9日、中日新聞)。</li> <li>・ 三重県津市白山町の住民でつくる市民団体「青山高原保健休養地住民の会」が11月10日、町内で風力発電施設の建設を進めている住友林業から、工事をいったん停止するとの回答を受けたことを明らかに。同社は同町垣内南布引の社有林などで風車4基(7.49MW)の建設を計画。自主的な環境影響調査やFIT認定を経て、昨年7月に工事を開始。市民側は、療養のために移住した住民も多いため、風車の騒音などによる健康被害を懸念、また「工事開始まで計画を知らされていなかった」として、説明会の開催を</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>要求。これを受け8月と9月に説明会を開いたが、市民団体は建設中止を求める抗議文を同社に提出。これを受け回答書で「工事をいったん停止して騒音の再調査などを実施し、話し合いを継続する」と説明。安全面での工事を済ませた後に工事を停止する意向(2021年11月11日、伊勢新聞)。</p>
<p>■中国の洋上風力動向</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>世界最大でアジア発の洋上変電所の海上輸送が開始。3日後に黄海の海域に到着し、三峡集団江蘇如東洋上風力発電プロジェクトの現場に設置の予定。平面面積は標準的なサッカーコート1面分、高さは約15階建てのマンションに相当。世界最大の吊り上げ能力を持つクレーン船でも1万2000トンで、約2万2000トンある同変電所輸送の必要性を満たせない。そこで、船舶の底荷と自然の潮汐効果を利用し、浮上牽引法を用いて設置する。三峡如東洋上変電所は稼働開始後、如東洋上風力発電所の1100MWの電力を集め、消耗がより少ない直流に変換後(フレキシブル直流送電技術)、海底ケーブルにより陸上へ送電する(2021年7月9日、人民網)。</li> <li>中国初の耐台風型の浮体式洋上風力発電ユニットが7月13日、広東省陽江市海域に設置。超大型台風である「台風17級」(風速毎秒56.1~61.2メートル)に耐えられる設計のもの(2021年7月16日、新華社)。</li> </ul>
<p>■出力5万kW未満風力のアセス独自義務付け</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>秋田県知事は、国の制度改正によって環境アセスの実施対象から外れる出力5万kW未満の風力発電施設について、県独自にアセス義務付けを検討する考え。風力発電施設を新設する際のアセスの実施対象について、国は10月末に環境影響評価法の施行令を一部改正し、現行の出力1万kW以上から5万kW以上に緩和する方針(2021年9月22日、秋田魁新報)。</li> </ul>
<p>■風力発電のメンテナンス市場</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>東北電力が、風力発電向け風車メンテナンス技術を指導する訓練所を秋田火力発電所構内に設置すると発表。2023年に廃止予定の秋田火力を有効活用し、県内での技術者育成につなげる。風車の点検や修繕、高所作業などを安全に行うための訓練を行う計画で2022年10月の開設を目指す。訓練所は、再エネ発電施設の保守・点検作業などを手掛ける東北電の子会社「東北電力リニューアブルエナジー・サービス」(仙台市)が運営。指導を受けられるのは、風車のメンテナンス業務に当たる県内事業所などの作業員(2021年9月25日、秋田魁新報)。</li> <li>いわき市が、「風力発電メンテナンス人材認証制度」の構築に向けた具体化を進め、22年度中に本格運用を始める方針。制度創設は国内初で、全国的に風力発電整備が進む中、メンテナンス部門で新たな地場産業化を目指すもの。発電施設は設置後に定期的に検査を受ける義務がある。発電設備を扱う際は各種資格が必要となるが、メンテナンス技術を保証する証明制度はなかった。認証制度は、技術者に対して市が“お墨付き”を与えるもの、発電事業者が検査業者を選択する際の目安としたい考え(2021年10月29日、いわき市、福島民友新聞)。</li> </ul>
<p>■風力発電協会の会員数増加</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>風力発電の業界団体である日本風力発電協会の会員数が11月17日付で500団体に。風力発電に使用する風車の部品は1万~2万点と非常に多く、太陽光に比べ産業の裾野が広い。洋上風力発電を巡っては、政府は産業界からの提示として、メンテナンスなどを含めた国内調達比率の割合を40年までに6割とする目標を掲げる(2021年11月17日、日本経済新聞)。</li> </ul>
<p>■陸上風力のFIT入札結果</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低炭素投資促進機構が11月5日、再エネFIT買取価格を決める陸上風力発電の第1回入札の結果を発表。32件が落札され、加重平均落札価格は16.16円/kWh。陸上風力発電は2021年度から出力250kW以上を対象に、FITの買取価格を入札制度で決定することに。2021年度の募集容量は1GWで、入札上限価格は17.00円/kWh。入札参加資格の審査のために提出された事業計画数は44件、実際に入札件数は32件、入札された再エネ発電設備の出力の合計は約936.4MW、入札全てが落札。最低落札価格は14.98円/kWh、加重平均落札価格は16.16円/kWh、最高落札価格は17.00円/kWh。近年、陸上風力発電のFIT価格は毎年1円ずつ下がり、2020年度は18円/kWh。入札に移行し、FIT価格低減ペースが早まり、入札制度の狙いの1つであるコスト低減効果を生む結果に(2021年11月9日、スマートジャパン)。</li> </ul>

表 3.4-6 再生可能エネルギーの市場の最新動向（中小水力）

カテゴリー	内容
<p>■ 中小水力発電事業の活性化</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 北陸電力子会社は7日、富山県魚津市で小水力発電所を建設すると発表。発電電力量は1年あたり約214万kWh。(2021年5月7日、日本経済新聞)</li> <li>・ 不動産会社ヒューリックが、群馬県利根郡で、小水力発電所の運転を開始。電力は20年間FITで売電後、自社で保有するビルに供給しCO2排出量の削減に生かす計画(2021年5月28日、ヒューリック株式会社)。</li> <li>・ 飛島建設が、長野県安曇野市内でオリエンタルコンサルタンツとの共同事業として開発を進めていた「三郷黒沢川小水力発電所」が完成し、4月から運転を開始。た。この事業では地域の既存の灌漑用水設備を一部更新・共用し、灌漑用水を発電用水として使用。発電事業で新設する水圧管路が新しい灌漑用水路となることから、灌漑設備の再生の役割も担っている。横軸クロスフロー水車を利用し、発電機の最大出力は193.7kW。有効落差93.6mを利用し、一般家庭の350世帯数分の使用電力量に相当する113万kWhの年間発電量を見込む(2021年6月15日、スマートジャパン)。</li> <li>・ 合同産業とリコーが上水道施設を利用したマイクロ水力発電事業を開始。第一弾として山梨県大月市の上水道施設にシステム(出力約20kW)を導入し発電を開始した。上水道施設内の配管に取り付ける仕組みで、出力は19.8kW、有効落差55mを利用し、年間発電量9万7700kWhの発電量を見込む(2021年6月30日、スマートジャパン)。</li> <li>・ 和歌山県内で初となる民間企業による小水力発電所「かつらぎ町金剛の滝水力発電所」が完成。2021年6月から本格的に運転を開始。同県伊都郡かつらぎ町にある金剛緑地公園内の「金剛の滝」が持つ約10mの落差を活用した小水力発電所。最大出力49.9kW、年間約37万1000kWhの発電量(一般家庭約80世帯分の使用電力量に相当)を見込む(2021年7月7日、スマートジャパン)。</li> <li>・ 建設時に議論のあった群馬県八ッ場ダムで、大規模水力発電所が完成。出力は最大1万1700kWに達し、年間約4200万kWhをCO2ゼロで供給予定。発電に利用する水量によって河川の水質に与える影響が懸念される(2021年7月8日、自然エネルギー財団)。</li> <li>・ 六甲川を活用した小水力発電が稼働。川の砂防ダムの滝つぼからサイホン方式で取水、河川西側の山林に設置した約400mの配管を流れた水で発電。川の流量が少ない時期は停止する。最大出力19.9kW、生活協同組合コープこうべに供給(2021年7月24日、神戸新聞NEXT)。</li> <li>・ 和歌山県田辺市上秋津の住民らでつくる一般社団法人「ふるさと未来への挑戦」が、17年前まで地区内で行われていた水力発電の復活を計画。売電収入を地域づくりに生かす取り組み。落差3mを利用した小水力発電所で、農業用水の取水門に、フランス製の発電用水車2基を設置。12月上旬の発電開始を目指す(2021年9月10日、毎日新聞)。</li> <li>・ 飛島建設が11月24日、山形県米沢市でオリエンタルコンサルタンツと共同で建設を進めていた「米沢大平小水力発電所」が完成し、11月から運転を開始したと発表。この発電所は、普通河川である横川に地域が設けた既存のかんがい用水設備を一部更新・共用する形で発電。今回の発電事業で新設する水圧管路が、地域のかんがい用水路を兼ねることで、かんがい設備の再生の役割も担っている。発電出力は198.9kWで、有効落差96.6mを活用し、一般家庭350世帯分の使用電力用に相当する113万kWhの年間発電量を見込む(2021年11月29日、スマートジャパン)。</li> <li>・ 2021年9月に、砂防ダムに空けた穴の大きさ日本最大級の、小水力発電所「おおくら升玉水力発電所」が稼働。銅山川の水流を利用し年間約3500MWhの発電が可能で、発電量は一般家庭1200世帯分に相当。開口部の大きさは幅3～4m、高さ1.8m。穴を大きくするほど利用できる水流は増えるが、難度が上がる。設計には、最新の手法により強度の綿密なシミュレーションが必要であったとのこと(2021年12月7日、日経ビジネス)。</li> <li>・ 三峰川電力が山形市で建設を進めていた「宝沢ほたる発電所」が完成。導水管に水車発電機を設置し、水道施設を流れる流水と設備間の落差を活用して発電を行う「水道施設活用型水力発電設備」。出力170kW、年間480世帯分に相当する発電量を見込む。電力はFITを活用して売電(スマートジャパン、2021年12月20日)。</li> <li>・ シン・エナジーと地元企業が出資する奥飛騨水力発電が計画を進める「一宝水第一水力発電所」の建設が開始。出力657kWの横軸フランシス水車発電機を活用し、有効落差65.5mを利用して年間4859MWhの発電量(一般家庭1490世帯分の年間使用量に相当)を見込む(2022年1月12日、スマートジャパン)。</li> </ul>

カテゴリー	内容
■発電所の改修	・ 旭化成が、宮崎県で運転する 1950 年竣工の水力発電所を改修。最大出力を 1 万 8000kW から 1 万 9000kW へ増強。運転再開は 2025 年の予定。1000kW の出力増強により、年間で約 1 万トンの CO2 排出量を追加で削減できる見込み (2021 年 9 月 1 日、自然エネルギー財団)

表 3.4-7 再生可能エネルギーの市場の最新動向 (地熱)

カテゴリー	内容
■地熱発電事業の活性化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大規模案件として 23 年ぶりとなる山葵沢地熱発電所 (秋田県、4 万 6199kW) が 2019 年 5 月に運転開始。今後は、岩手県の安比地熱発電所 (14,900kW) と、秋田県のかたつむり山地熱発電所 (15,000kW 規模) が 2024 年商業運転開始予定 (2019 年 11 月、地熱)。</li> <li>・ 竹中工務店は地元の温泉協同組合と提携し、岐阜県高山市の奥飛騨温泉郷で地熱発電事業を計画。発電した電力は FIT で中部電力に売電予定。(2021 年 4 月 20 日、日本経済新聞)</li> <li>・ 南阿蘇村で 2MW の地熱発電、新生銀がプロジェクトファイナンス (メガソーラービジネス)</li> <li>・ 不動産・エネルギー投資のフォーカス、レノバなど 3 社が出資する、南阿蘇湯の谷地熱 (熊本県南阿蘇村) が、出力 2MW の地熱発電所の開発を進めている。6 月 18 日、新生銀行がアレンジャーを務めるプロジェクトファイナンスを組成したと発表 (2021 年 6 月 18 日、メガソーラービジネス)。</li> <li>・ 全国の地熱発電所の数が、2011 年の福島第 1 原発事故後のおよそ 10 年間で、4 倍に増えたことが 6 日、火力原子力発電技術協会の統計から判明。豊富な地下資源を抱えながら開発が停滞していたが、再エネとして注目され建設が進行。小規模発電所が多く、全体の発電量は伸び悩んでいる (2021 年 11 月 6 日、共同通信社)。</li> <li>・ 2022 年以降、出光興産や INPEX、オリックスなど大手企業が大型地熱発電所が稼働予定 (2021 年 12 月 24 日、日本経済新聞)。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 出光興産と INPEX、三井石油開発：出力 1 万 4900kW、秋田県湯沢市、2025 年稼働</li> <li>➢ オリックス：出力 6500kW、北海道函館市、南茅部地熱発電所 (仮称)、2022 年稼働</li> </ul> </li> </ul>
■地熱発電調査の拡大	・ これまで国の調査は公園外を中心に 5 カ所だけであったが、経済産業省は 2022 年度、地熱発電所を増やすため、国立公園内などに適地を環境省と連携し、北海道や九州など 30 カ所を現地調査する計画 (2021 年 8 月 25 日、日本経済新聞)。
■地熱発電所の数	・ 火力原子力発電技術協会によると、地熱発電所は国内に 70 か所 (2020 年 3 月末) あり、約 7 割が九州に集中。温泉地近くでは、源泉の枯渇や湧出量への懸念が強いため、最大の課題は地元住民の同意 (2021 年 11 月 26 日、読売新聞)。
■掘削規制の拡大	・ 大分県が 2022 年 4 月から温泉上流部の山側にある 2 地域 (計約 400ha) を、温泉の新規掘削を認めない「特別保護地域」に指定。全国有数の温泉地別府市で、温泉の温度低下が懸念。県は温度低下の一因に、近年進む地熱発電の開発があると見ている。県と市が実施したシミュレーションによると、「南立石」で地熱発電を新たに 500kW 行った場合、下流域の市中心部では 100 年間で約 50 度から 13 度ほど低下し、高温泉とされる 42 度を下回るとの結果が (2021 年 12 月 8 日、西日本新聞)。

表 3.4-8 再生可能エネルギーの市場の最新動向 (バイオマス)

カテゴリー	内容
■民間企業の再エネニーズの高まり	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 横浜みなとみらい 21 地区に新開業した清水建設が所有する高層ビルで、小売電気事業者のデジタルグリッドを通じたバイオマス発電による電力供給を 4 月より開始。主要テナントであるソニーグループ (RE100 に加盟) の意向に基づく調達 (2021 年 4 月 22 日、自然エネルギー財団)。</li> <li>・ 木質バイオマス発電設備からの排出熱と CO2 をトマト栽培に利用する取り組みが長野県の安曇野市で開始された。温室栽培に必要な熱と光合成を促進する CO2 の供給により CO2 を削減 (2021 年 7 月 6 日、自然エネルギー財団)。</li> </ul>

カテゴリー	内容
<p>■ バイオマス発電事業の活性化</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中国電力にとって木材などバイオマス燃料のみで動かす初めてとなる小名浜バイオマス発電所（福島県いわき市）を、エア・ウォーターと共同で建設し、稼働させた。（2021年4月8日、日本経済新聞）</li> <li>・ 伊藤忠商事は大阪ガスなどと組み、約350億円を投じて宮崎県に発電容量5万kWのバイオマス発電所を新設する計画。（2021年4月14日、日本経済新聞）</li> <li>・ 産業ガス大手のエア・ウォーターは、福岡県荏田町で、パーム油を生産する過程で発生するヤシの殻や間伐材などを燃料として活用する木質バイオマス発電所を建設着工。（2021年4月16日、日本経済新聞）</li> <li>・ 静岡ガス&amp;パワーは、バイオマス発電事業に参入すると発表、東北電力などが山形県で2024年度中に運転を始める予定の発電事業に参画。（2021年4月21日、日本経済新聞）</li> <li>・ 東北電力が、木質の燃料だけを使う専焼バイオマス発電に参入。山形県所有の鳥海南工業団地（遊佐町藤崎）に、出力規模5万2900kW（12万世帯分）の「鳥海南バイオマス発電所」を9月に着工、2024年10月末の運転開始をめざす。東南アジアや北米から輸入した木質ペレットを燃やして発電。FITに基づき東北電力ネットワークに売却（2021年5月10日、朝日新聞DIGITAL）。</li> <li>・ 岐阜県美濃加茂市で、主に岐阜県産の未利用間伐材等を燃料とする、発電出力7,100kWの木質専焼のバイオマス発電所を建設。2023年10月の運転開始を目指す（環境ビジネス、2021年5月13日）。</li> <li>・ 三菱地所はバイオマス発電事業に参入し、総事業費300億円超で、国内に10カ所以上の発電所を設ける計画。（2021年5月28日、日本経済新聞）</li> <li>・ 国内製材最大手の中国木材（広島県呉市）は、丸太の加工過程で出る樹の皮や端材を燃やして発電し、電力会社に販売するバイオマス発電所を今後4年で現在の2倍の9基に増やす計画。（2021年6月2日、日本経済新聞）</li> <li>・ 九電みらいエナジーはバイオマス発電事業を拡大させ、共同出資した発電所が相次ぎ稼働するのに加え、2022年1月には主体的に運営する下関バイオマス発電所の営業運転を開始。燃料は出資したラオスメーカーから確保する木質ペレット。（2021年6月24日、日本経済新聞）</li> <li>・ 集成材大手の銘建工業（岡山県真庭市）が、工場内にバイオマス発電の2号機を完成、8月から本格稼働を予定。総工事費約30億。発電出力は4990kWで1998年から稼働の1号機（出力1950kW）の約2.5倍。もともと集成材の生産工程で生じる端材を燃料に開始され、近年は周辺から集まる樹皮や枝葉なども購入し、燃料の余剰分はペレットに加工して全国のバイオマスボイラーに供給。工場の消費電力は1号機からの供給では追いつかず、年間約6000万円で電力を購入してきた。2号機の稼働で自家消費分の電力をカバーし、さらに年間3億円程度の売電収入が得られる（2021年7月1日、日本経済新聞）。</li> <li>・ 島根県の津和野町で、地域の間伐材を利用したバイオマス発電事業が開始される。チップを燃焼させガスを生成し発電するフィンランド製のシステムを採用（自然エネルギー財団、2021年7月16日）。</li> <li>・ 住友林業とレノバが福岡県荏田町で建設を進めてきた、出力規模約75MWの国内最大級の木質バイオマス発電所が完成。6月21日から営業運転し、九州電力に電力販売開始。年間送電量は約16万8000世帯の使用電力量に相当（2021年7月15日、日本経済新聞）。</li> <li>・ エア・ウォーターが長野県安曇野市にドイツ製のバイオマスガス化熱電併給設備40台計1,960kWを導入。廃熱を温度調節に、CO2をトマトの成長促進に使用するモデル（2021年7月1日、エア・ウォーター）。</li> <li>・ イーレックスは、九電みらいエナジーや沖縄ガスなどと沖縄県うるま市で建設を進めていた「中城バイオマス発電所」（4万9千kW）が営業運転を開始したと発表。木質バイオマス専焼としては同県最大の発電所で、パームヤシ殻（PKS）と木質ペレットを主燃料に使用（2021年7月26日、電気新聞）。</li> <li>・ 中部電力グループの中部プラントサービスは、三重県多気町で木質バイオマス発電所「多気第二バイオパワー」の建設を開始。三重県などの製材所で発生する木質チップを確保し、2022年11月には営業運転を始める（2021年7月27日、日本経済新聞）。</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ プラント工事会社のタカフジと九電みらいエナジーなど4社は、共同で出資参加する大分バイオマス発電所（大分市、2万2千kW）の建設が完了し、営業運転を開始したと発表（2021年7月27日、電気新聞）。</li> <li>・ 相生バイオエナジーは関西電力から相生発電所2号機を継承し、重油・原油からバイオマスへの燃料変更工事を実施中。（2021年7月27日、電気新聞）。</li> <li>・ シンガポールのエネルギー企業であるエクイス・デベロップメントと東北電力は、新潟県聖籠町の新潟東港工業地帯内にバイオマス発電所を建設する。木質ペレットやパームヤシ殻を燃料とし、出力規模は5万kWで、2022年3月に土地造成工事を始め、22年5月に着工、24年10月の営業運転開始をめざす（2021年8月30日、日本経済新聞）。</li> <li>・ 石油資源開発などは、山口県下関市のバイオマス発電所建設計画に出資。2022年6月に着工し、25年1月の稼働を予定、最大出力は7万4950kWで、発電した電気はFITを通じて中国電力に全て売電（2021年9月8日、日本経済新聞）。</li> <li>・ Daigas エナジーが茶かすを燃料とするバイオマスボイラーシステムを、和歌山ノーキョー食品工業の海南工場に導入。茶かすを主たる燃料とし、オンサイトで自然させて蒸気利用するバイオマスボイラーシステムの設置は国内初（2021年9月24日、スマートジャパン）。</li> <li>・ 乳牛のふん尿を使ったバイオマス発電プラントが試験的に稼働。プラント運営会社が、地元の電力会社富士山エナジーを通じて2022年6月にも周辺地域に電力供給を始める計画（2021年10月8日、日本経済新聞）。</li> <li>・ 豊田市中金町の南山カントリークラブにバイオマス発電所を設置し事業化。燃料に間伐で出た木材や枯れ木などを活用し、ガスで発電。早ければ2024年度中に発電開始予定（2021年10月14日、東邦ガス）。</li> <li>・ イーレックスは、香川県坂出市に出力7.5万キロワットのバイオマス発電所の建設を予定。2022年11月に着工、25年6月に営業運転を始める計画（2021年10月22日、日本経済新聞）。</li> <li>・ 三河湾に面した愛知県田原市緑が浜の約6万5000m<sup>2</sup>の場所に、中部電力や東邦ガスなど4社が出資しバイオマス発電所を建設、2025年9月稼働を目指す。木質チップを燃料とし、年間発電量が、一般家庭の25万世帯分に当たる、およそ7.7億kWと国内最大級（2021年10月27日、東海テレビ）。</li> <li>・ 伊藤忠商事と九電みらいエナジー、東急不動産は、愛知県田原市にバイオマス発電所を建設すると発表。発電容量は5万キロワットで、伊藤忠が燃料の木質ペレットを海外から輸入して長期で供給する（2021年11月18日、日本経済新聞）。</li> <li>・ 焼酎メーカーの霧島酒造が2030年度までに工場・事務所のCO<sub>2</sub>排出量を実質ゼロにすることを宣言。「さつまいもを、エネルギーに」が合言葉。焼酎の製造工程で生じる芋くずなどからバイオガスを作って電力と熱を供給し、社用車もEVに切り替えていく（2021年12月1日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 東芝エネルギーシステムズは、福岡県大牟田市で建設を進めていたバイオマス発電所2カ所の運転を始めたと発表。発電出力は合計4万4200キロワット（2022年1月12日、日本経済新聞）。</li> </ul>
<p>■ 欧州委員会による木質バイオマス発電の原料基準の厳格化</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 英ファイナンシャル・タイムズの報道では、欧州委員会は、木材や、有機性廃棄物を原料とする可燃性ペレットを使うバイオマス電力を、再エネとみなすかどうかの基準となる「持続可能性基準」の厳格化を提案する予定、また、多様性の高い原生林からの木材は「再生可能」と認めるべきではないとのこと（2021年6月23日、EenergyShift）。</li> <li>・ 2018年に改正された再エネ指令（以下、RED II）で、気体・液体・固体の全バイオエネルギーについて、持続可能性基準への適合が義務化され、2021年7月から完全施行というタイミングで次の改定案（以下、RED III）が提示された。変更点は次の通り（2021年8月3日、自然エネルギー財団）。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 固体バイオマスの発電・熱生産プラントの対象規模が20MW以上から5MW以上に</li> <li>- GHG削減比率について、2021年以降に運転開始したものを対象に化石燃料比70%の削減を義務付けていたが、RED IIIでは2025年以前に運転開始した全施設が対象</li> <li>- 熱電併給でなく発電のみのプラントについて、加盟国は原則2026年末までに政策的支援を取りやめることが求められる。支援する場合、炭素固定・貯蔵を行うもの</li> </ul> </li> </ul>



カテゴリー	内容
	<p>(BECCS) であることか、欧州委員会に認可された「公正な移行 (Just Transition) 計画」に位置付けられたプラントかの条件を満たす必要あり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- REDIII では、建物及び産業部門での再エネ利用の主流化が新たに項目立て (バイオエネルギーの利用価値が高い熱利用について、太陽熱・地中熱などと共に、持続可能性基準の枠組み内での利用促進に期待)</li> <li>- 森林からのバイオマス燃料の供給について、廃棄物ヒエラルキーとカスケード原則を考慮し、製材用・合板用丸太のエネルギー利用を支援してはならない</li> </ul> <p>・ 欧州委の基準厳格化の先行きに不安を感じ、日本でも一部で投資を控える動きも。大手製紙会社が、予定していたバイオマス発電所への投資を直前で中止 (2021 年 8 月 27 日、日経ビジネス)。</p>
■ 輸入の木質バイオマス利用の停止に関する声明の発表	<p>・ 日本と韓国環境 NG012 団体が、両政府が 2050 年までに CO2 排出ネットゼロを達成すると公約したことは評価しつつ、発電のために輸入の木質バイオマス利用を拡大させることは、気候危機を悪化させることになると声明を発表。両国の木質バイオマス発電が急増する過程で、逆に CO2 の大気放出が増える可能性があるという (2021 年 10 月 22 日、alterna)。</p>
■ 植物由来バイオマス燃料による発電に関する議論	<p>・ 森林を切り開いて発電の燃料となる植物農園をつくれれば、CO2 の吸収が減るとの指摘もあり、欧州や米国の一部では植物由来の燃料を使うバイオマス発電を認定しない例も。国内でも議論が出始めている (2021 年 10 月 28 日、日本経済新聞)。</p>
■ バイオマス発電の増加	<p>・ 自然エネルギー財団が、電力調査統計に基づき 2019 年度と 2020 年度のバイオマス発電量を類型ごとに整理。FIT 案件に加え、石炭火力発電所における混焼や自家発電も含めて把握。結果、総発電量は、2019 年度で 313.6 億 kWh、2020 年度は 361.3 億 kWh であり、約 15% 増加し、増加は主にバイオマス専焼の発電所 (FIT) によるものであった (2021 年 9 月 8 日、自然エネルギー財団)。</p>
■ バイオマス発電向け新保険商品の開発	<p>・ 損害保険ジャパンは、バイオマス発電燃料の輸入業者専用の保険商品を売り出す。木質チップなどの仕入れ先で事故が起きた際、代替燃料を調達するための追加費用を補償 (2021 年 9 月 28 日、日本経済新聞)。</p>
■ 固体バイオマスの使用量の増加	<p>・ 2015 年以降、固体バイオマス燃料の使用量が年 4-8% で増加。最も大きな伸びは「間伐材・林地残渣等」で、2015 年から 2020 年までに 3 倍以上に増加。輸入木質ペレットと PKS も大幅に増加し、これらは FIT 制度による発電所の増加によるものと考えられる。一方、利用量は横ばいであるが大半を占めるのは、回収黒液と建設資材の廃棄物系バイオマス (2021 年 10 月 18 日、自然エネルギー財団)。</p>
■ 日本木質バイオマスエネルギー協会による「木質バイオマス発電の現状と要望」の発表	<p>・ 「木質バイオマス発電の現状と要望」のポイントは以下のとおり (2021 年 10 月 29 日、日本木質バイオマスエネルギー協会)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 製材用の木材価格が急騰する中、木質バイオマス燃料の供給量及び価格は安定的に推移。</li> <li>- 発電コストの低減に向け、燃料材の品質規格に関する取組を強化。また、設備利用率向上等のための人材育成の取組を推進。</li> <li>- FIT 制度によるガイドラインのルールに基づく燃料調達の適切な運用を徹底。</li> <li>- 木質バイオマス発電に係る FIP 対象区分については、制度運用の状況を踏まえて段階的に進めていただきたい。</li> </ul>
■ 木材自給率の上昇	<p>・ 2020 年の木材需給表が公表。コロナ禍で木材需要量は 2019 年から 1 割近く減少。一方、需要量減少に伴う用材輸入量減少と国内燃料材生産量の増加を背景に、木材自給率は 10 年連続上昇し、48 年ぶりに 4 割を回復 (2021 年 11 月、農林中金総合研究所)。</p> <p>・ 山林伐採後に残された木の切れ端などを燃やして電力にする「朝来バイオマス発電所」(兵庫県朝来市) が新型コロナウイルスの影響による燃料不足で発電量が半減。コロナ禍でアメリカでの住宅建築が急増して輸入木材が減少。国産木材の需要が高まり、発電所の燃料を工面できなくなっているため。売電収益を植林に回し、CO2 吸収に役立てる狙いだった (2021 年 11 月 28 日、毎日新聞)。</p>

カテゴリー	内容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>山口県周南市は丸紅など民間企業と連携し、植林時から木質バイオマス材として利用する前提で森林の整備に取り組む。周南コンビナートの火力発電所へ地元材の供給を増やし、地産地消の循環構築を目指す（2021年12月14日、日本経済新聞）。</li> </ul>

表 3.4-9 再生可能エネルギーの市場の最新動向（その他）

カテゴリー	内容
<p>■ ESG 投資の拡大</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本の中小企業 15 社が、排出削減目標設定のみならず、国際基準である SBT の認定（年 2.5%以上の削減ペースが目安）を受けた。営業にも貢献（2021年5月14日、ニュースイッチ）。</li> <li>日銀の黒田総裁が、新たに導入する金融機関の気候変動対応投融資をバックファイナンスする新たな資金供給制度について、グリーンボンドの購入よりも効果的で、金融機関の投融資の拡大が見込めるとの見方を示した。制度の骨子は7月の金融政策決定会合で公表し、年内めどに実施（2021年6月18日、Bloomberg）。</li> <li>脱炭素等に向けた企業投資を後押しする「改正産業競争力強化法」が6月9日の参院本会議で可決され成立。今年度から洋上風力発電の主用部品などの導入に、投資額の最大10%の税優遇が可能（2021年6月10日、EenergyShift）。</li> <li>米大手投資銀行のゴールドマン・サックスの石炭分野への投資を行わない方針や J.P. モルガンの石炭分野への新規融資を停止や ESG のスコアリングの実施等、投資家が脱炭素を加速。S&amp;P ダウ・ジョーンズ・サステナビリティ・インデックス (DJSI) の DJSI world に2020年度ホンダや伊藤忠商事も選ばれた。また、ドイツは最大7500億円分、イギリスも2兆円規模を発行予定、日本では東京都が300億円規模を発行済と、国債に代わり環境債を発行することで資金を確保する動きも（2021年6月18日、政経電論）。</li> <li>気候変動に取り組む企業に投融資する金融機関に対し金利0%で貸し付ける新制度を日銀が発表。背景には、世界各国で加速する脱炭素の動きあり。今年、日本生命は国内の機関投資家としては初めて全資産の投資判断に ESG 評価を取り入れた（2021年7月18日、日テレ NEWS24）。</li> <li>世界で石油やガスの開発投資が縮小。化石燃料への逆風が強まり、欧米の石油メジャーが投資を抑制。また IEA によると、新型コロナウイルスの影響で人やモノの移動が減り、ガソリンなど石油製品の需要が急減。再エネへの投資額は発電コストの低下もあり増加が継続、2020年に石油・ガスを初めて上回った（2021年8月1日、日本経済新聞）。</li> <li>再エネの発電事業を担う東京電力リニューアブルパワーが、東電グループで初めてグリーンボンドを発行。総額100億円で9月に発行予定。調達資金は水力・風力・太陽光・地熱の開発などに（2021年8月19日、自然エネルギー財団）。</li> <li>太陽光発電大手のトライバイキャピタルは、出力50kW未満の「低圧」案件の開発を対象としたグリーンボンド（環境債）を発行。調達規模は5億円超の計画で、2022年までに低圧の太陽光を50カ所開発する資金に充てる（2021年9月27日、日本経済新聞）。</li> <li>NTTグループが2040年までのCNに向け、3000億円のグリーンボンドを10月中に発行予定。IOWN と呼ぶ情報処理ネットワークの構築による消費電力の低減と再エネ導入拡大により、CO2 排出量を90%削減。さらに省エネで100%削減を目指す（2021年10月6日、自然エネルギー財団）。</li> <li>ENEOS が再生エネ新興を2000億円で買収。石油依存を転換（2021年10月7日、日本経済新聞）。</li> <li>機関投資家で構成する運用資産総額60兆ドル超の団体「気候変動に関する機関投資家グループ (IIGCC)」は、世界の電力会社に対して温室効果ガス排出実質ゼロ目標の達成時期を最大15年前倒しするよう求める方針。公益部門は世界の排出量の約4割を占め、最大の排出セクター。電力会社の大半は2050年までの実質排出ゼロ目標を掲げている。IIGCC は、電力依存する他産業が後に続くことができるよう、発電部門からの排出は50年よりも大幅に前に実質ゼロに到達する必要があると指摘。公表する報告書で、電力会社は先進国なら35年まで、発展途上国なら40年までに排出実質ゼロを達成するよう要求（2021年10月20日、ロイター）。</li> <li>事業活動に伴う温室効果ガス削減のため、排出する CO2 をコストとみなして価格を付け、設備投資の判断に役立てる企業が相次ぐ。仕組みは「インターナル・カーボンプラ</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>「インシグ」(ICP)と呼ばれ、排出量削減につながる投資を促す狙いあり。新規に導入する設備を選ぶ際、設備本体の価格だけでなく、CO2 排出量を金額換算して価格に上乗せすることで、排出量が少ない設備ほど導入しやすくなる。日立製作所は 2019 年に導入し、CO2 1 トンあたり 5 千円に設定するも、今年 8 月に 1 万 4 千円に引き上げ。主に省エネ機器の投資判断に活用し、2019 年度の投資実績は 35 件 (2 億 6 千万円) で CO2 削減量は 1356 トン (2021 年 11 月 6 日、朝日新聞)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>11 月 13 日に閉幕した COP26 では、各国が脱炭素の表明合戦をしたが、企業の脱炭素の推進に向け、非上場企業に対しても、脱炭素に関する情報開示を求める声が国際的に高まりつつある。日本も今年 6 月、コーポレートガバナンス・コードを改訂し、2022 年 4 月に創設されるプライム市場を目指す企業はもれなく気候関連の情報開示が必須に。情報開示に向けた取り組みが加速する中、日本においても非上場企業や中小企業へ影響が (2021 年 11 月 18 日、EenergyShift)。</li> <li>欧米、中国、韓国など、世界中でカーボンプライシングが導入。国連や国際エネルギー機関、さらに Net-Zero Asset Owner Alliance などの世界の投資家連合体までもが、1.5 度目標に整合する炭素価格を設定することを各国政府に要求。EU の炭素国境調整措置など新たな動きもあり。日本でも 30 年には温暖化ガス排出を 46%削減し、50 年には実質ゼロの目標達成に向けて、カーボンプライシングの議論を加速する必要性が生まれている (2021 年 11 月、みずほリサーチ&amp;テクノロジーズ)。</li> <li>東京ガスが、2030 年までに再エネに 6000 億円投資すると発表。22 年 3 月期から株主還元を引き下げ、浮いた資金を投資に回す (2021 年 11 月 26 日、日本経済新聞)。</li> <li>環境省が 2022 年度、民間企業が取り組む地球温暖化対策の事業に出資する「脱炭素官民ファンド」を創設。民間資金と合わせた総事業費で 1000 億円規模をめざす。30 年度までに温暖化ガス排出量を 13 年度比 46%削減する目標に向け、太陽光発電の導入や木材燃料利用などに投資し、民間資金を呼び込みたい考え (2021 年 11 月 29 日、日本経済新聞)。</li> </ul>
<p>■日本鉄鋼連盟の温室効果ガス排出実質ゼロに向けたロードマップの策定</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本鉄鋼連盟が 2050 年の温室効果ガス排出実質ゼロに向け、技術開発のロードマップを策定。水素還元製鉄や鉄スクラップの品質確保、CCUS など複数の技術について、官民の機能分担や着手・開発・実用化の目標時期を設定する。鉄鋼業界の CO2 排出は国内全産業の約 4 割 (2021 年 4 月 6 日、ニュースイッチ)。</li> </ul>
<p>■太陽光水素の供給事業</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「自然エネルギー世界白書 2021」において、日本は 2020 年、10MW の太陽光発電由来の水素製造施設を用いた水素製造の記録を達成 (2021 年 6 月 15 日、環境エネルギー政策研究所)。</li> <li>パナソニックが、再エネ電力を 100%利用できる工場を目指し、水素と太陽光を組み合わせたエネルギー管理システムの実証を 2022 年春に開始予定。滋賀県の自社工場に燃料電池 (出力: 500kW)、太陽光発電 (同: 約 570kW)、リチウムイオン蓄電池 (容量: 約 1100kWh) を導入し、工場で使用する全電力を供給する計画。燃料電池で使用する水素は当初は化石燃料由来だが、将来は再エネ由来で調達し CO2 排出量をゼロに。実証を通じ効果検証後、工場の脱炭素化を推進する製造業に提案する。実証のモデル工場は建築面積が約 4125m<sup>2</sup>。屋上のほぼ全面に太陽光パネルを設置し、燃料電池 100 台 (1 台あたりの出力 5kW) と液化水素タンク (約 2 万 m<sup>3</sup>) も屋上に設置。日中太陽光で発電し余った電力を蓄電池に蓄える一方、太陽光で発電できない時間帯に燃料電池と蓄電池から電力を供給する仕組み。商用化に向けた最大の課題は水素の利用コスト。実証で水素の消費量を把握できれば、通常の電力を使用した場合とコストの比較が可能になる (2021 年 6 月 24 日、自然エネルギー財団ニュースレター)。</li> <li>石油元売り最大手 ENES が、清水港に近い清水製油所跡地 (静岡市) で水素製造事業を開始する。メガソーラーで発電した電力を使用し水から水素を製造。水素で走る燃料電池車のほか、港湾施設にあるフォークリフトなど向けに供給する計画。2024 年度ごろの運用開始を目指す (2021 年 7 月 14 日、日本経済新聞)。</li> <li>NEDO が人工光合成による 100m<sup>2</sup> 規模でソーラー水素を製造する実証試験に世界で初めて成功。①光触媒パネル反応器の開発、②100m<sup>2</sup> 規模 (大面積) の実証、③混合気体か</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>らのソーラー水素分離、④システムの安全性確認を行い、生成した混合気体から長期間、安全に水素を分離・回収できることを確認。更に大規模で、高効率なソーラー水素を製造するシステム構築に期待（2021年9月10日、EnergyShift）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>金沢駅からおおよそ1kmの市街地に建設した北陸支店新社屋に、太陽光と水素を活用し電力を自給自足するシステムを導入。「BELS（建築物省エネルギー性能表示制度）」で北陸地方初のZEB評価を受けた。金沢は冬が長く曇天も多いため、水素貯蔵により、出力の変動が大きい太陽光発電を有効活用（2021年12月8日、日経ビジネス）。</li> </ul>
<p>■風力水素の製造・利用に係る調査の開始</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>洋上風力の電力を利用した水素の製造・利用に関する調査が北海道で開始となる。日本海側の石狩湾新港で建設中の洋上風力発電所の余剰電力を使用し、蓄電池と水電解装置を組み合わせ水素を製造。近隣のガス火力発電所で利用した場合の有効性などを検討する（2021年7月29日、自然エネルギー財団）。</li> </ul>
<p>■地熱水素供給事業の実証</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大林組が、大分県玖珠郡九重町にて、地熱発電実証プラントの建設に着手。敷地内に地熱発電電力を活用した水素製造実証プラントを併設し、地熱発電電力を利用して得られるCO<sub>2</sub>フリー水素をさまざまな需要先へ供給するまでの一連のプロセスを実証する日本初の試み。大分地熱開発株式会社（本社：大分県大分市、社長：中野勝志）の協力を得て進める（2021年7月9日、大林組）。</li> <li>大林組は2021年7月18日、大分県で開発していた地熱発電及び発電電力を利用した水素製造システムの実証プラントが完成したと発表。製造した水素はトヨタ自動車などに供給予定（2021年7月27日、スマートジャパン）。</li> </ul>

## ②技術の最新動向

### 【再エネ全般】

- 2050年のネットゼロ達成に向け、太陽光及び風力が期待されるが、これらの大量導入時には様々な問題が生じることが予想される。日本エネルギー経済研究所の研究では、エネルギー需給構造の転換において生じる立地影響や費用を最小限とすることを前提とし、各エネルギー技術の組み合わせを評価する最適技術選択モデルを用いることにより、ネットゼロ排出を実現するために必要な方策の在り方について評価を行った。今回設定した条件の下では、ベースケースの発電電力量に占める再エネ比率は約50%、残りは水素火力やアンモニア火力が占める結果となった。このことから、エネルギー総費用を最小限にするには、再エネだけでなく、原子力発電やCCS付ガス火力、水素火力やアンモニア火力などをバランス良く導入していくことが重要と示唆された。
- 千葉大学大学院社会科学研究院の倉阪秀史教授らが、脱炭素をサポートするツールとして、自治体別に脱炭素のしやすさが実感できる「カーボンニュートラルシミュレーター」を9月30日に公開した。誰でも無料でダウンロードし利用が可能。自治体別に2050年の人口、世帯数、就業者人口などの予測をもとに、稼働住宅、非住宅、自動車台数などを算出し、以下①②を検討する。②の達成により「カーボンニュートラル達成！」という表示が出るが、自治体によって、この表示を出す容易さが異なる。
  - ①省エネ投資をどの規模で行うのか
  - ②省エネに努めてもまだ残るエネルギー需要に対し、それ相当の再エネが域内で生み出されるかどうか

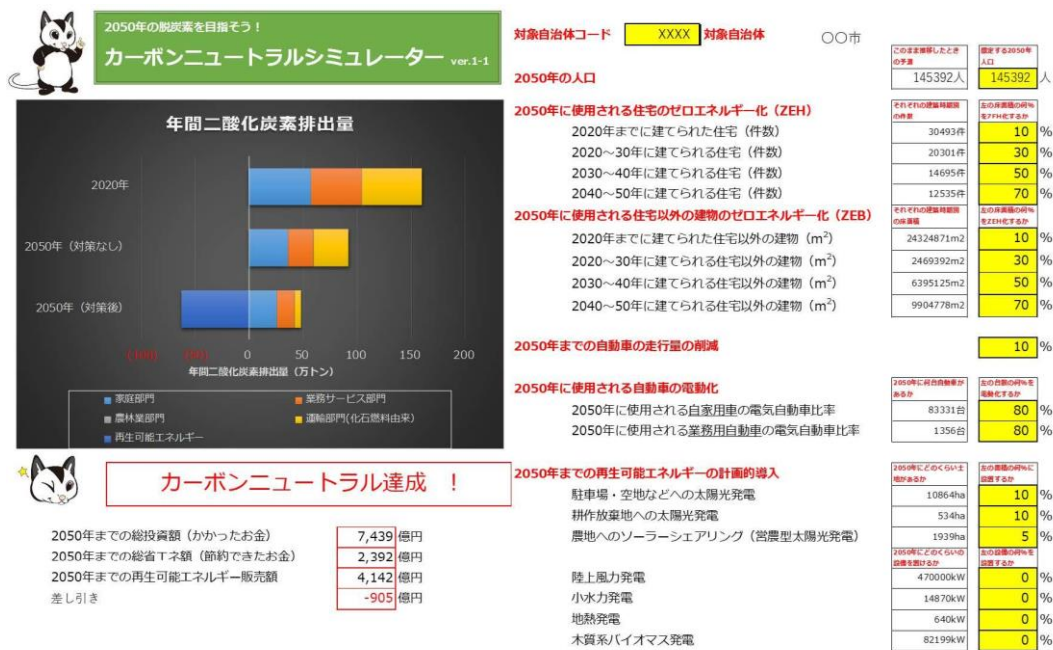


図 3.4-4 千葉大学が開発するカーボンニュートラルシミュレーターの画面サンプル  
 出典: 千葉大学, どうすれば 2050 年に脱炭素が実現できる? 全国の市町村ごとのカーボンニュートラルシミュレーターを無料ダウンロード開始, 2021

- 日立製作所は国や自治体の脱炭素の政策策定を支援するシステムを開発する。2050 年の CO2 の排出量の予測シナリオを複数つくり、どのタイミングでどんな施策を打つべきかを示す。環境政策の担当者は太陽光発電や EV、蓄電池の設置を進める政策を推進して CO2 が減るシナリオに向かわせる。システムの開発を 21 年度中に終え、早ければ 22 年度にも国内自治体向けにサービスを提供したい考え。

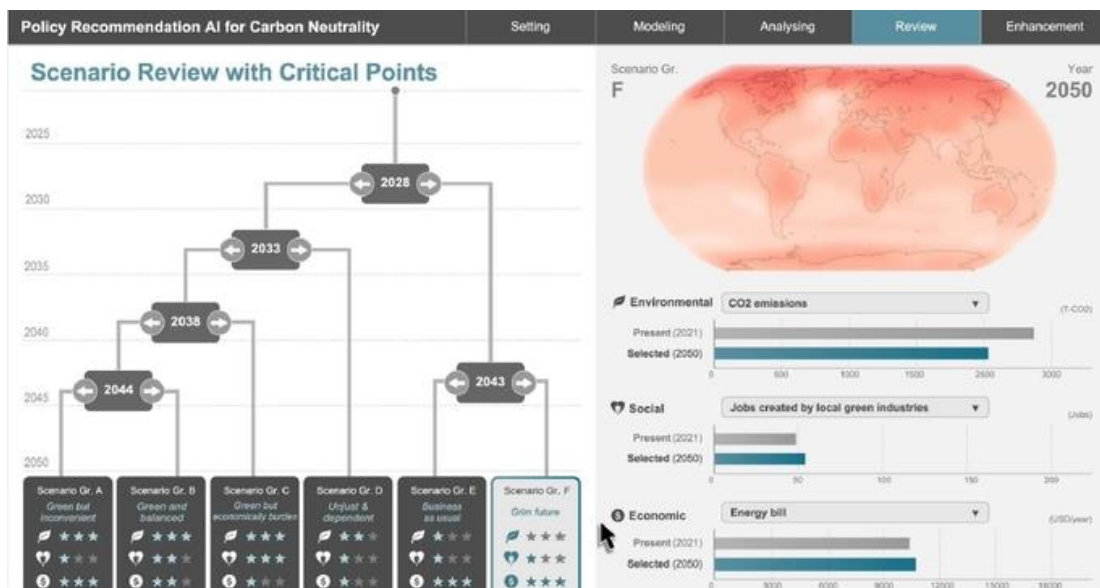


図 3.4-5 日立製作所の政策策定支援システムの予測シナリオと分岐点  
 出典: 日本経済新聞, 日立、自治体の脱炭素シナリオ可視化、50 年排出予測, 2021

## 【太陽光】

- シナネンが、クリーンエネルギーコネクト（CEC）と共同で、非FITの太陽光発電所（CEC社所有）を活用し、バーチャルコーポレートPPAによる電力供給スキームのトライアルを自社ビルで開始する。リスク検証後にスキームを開発する。バーチャルコーポレートPPAは、海外の大手IT企業で採用されている調達方法であり、通常のPPAとの違いは、電力と環境価値が別々に取り引きされる点である。

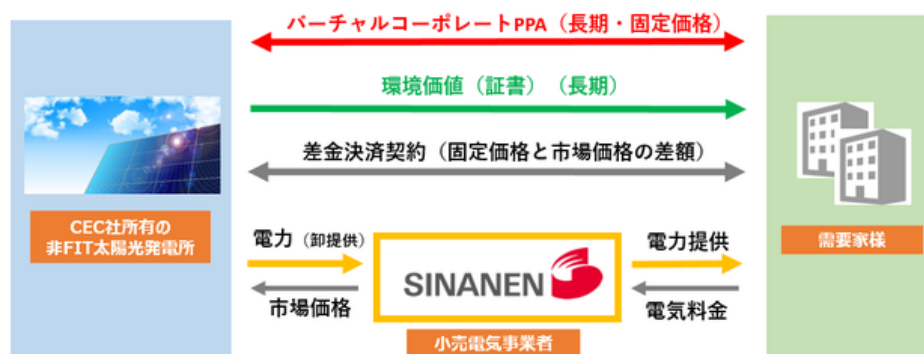


図 3.4-6 CEC とシナネンのバーチャルコーポレート PPA モデルのイメージ

出典：シナネンホールディングス、2021。クリーンエネルギーコネクトとバーチャルコーポレート PPA によるグリーン電力の供給スキームを共同構築

- NEDO の「太陽光発電開発戦略 2020」では、技術進展により導入量増加が期待され、特に技術開発を推進すべき市場としては、①建物の壁面、②重量制約のある屋根、③移動体（車載）、④戸建住宅（ZEH、LCCM 等）、⑤水上、⑥農地の 6 市場、太陽光発電の組み合わせによる付加価値提供として設置場所に関しては、①水上、②農地、③駐車場が、既存製品に関しては①移動体（電動車）、②建物壁面や窓、③IoT 機器が挙げられた。
- 駐車場で、地面などから受ける反射光により裏面側でも一定の発電が期待でき発電効率を向上させている事例、農地で、太陽の動きを追尾しパネルの傾きが自動で変わる発電装置を開発している事例が確認された。
- 国内最大規模の蓄電池併設型のメガソーラー運転が開始となった。
- エコスタイルが自己託送による電力供給サービスを開始した。独自の発電予測技術による翌日の 30 分単位の発電量予測の算出や、発電計画の作成、発電インバランスの精算負担を含むサポートサービスを提供する。
- ウェストホールディングスが、メガソーラーの再生で供給力の向上を図る。
- NTT アドバンステクノロジー（NTT-AT）が、無色透明な発電ガラスの販売を開始した。また、建物窓を想定し、ENEOS と日本板硝子（NSG）が、米ユビキタスエネルギー（UE）が開発する「透明の太陽光パネル」を建物の窓として使用する実証実験を開始した。
- リコーが屋内や日陰でも発電可能な薄型/軽量のフィルム形状有機太陽電池を開発し、2021 年 9 月からのサンプル出荷の開始を発表した。

- 「宇宙太陽光発電システム」の実現に向け、宇宙航空研究開発機構（JAXA）と文部科学省が共同で 2022 年度から宇宙空間で太陽光パネルを展開する実証実験を開始した。2022 年、国際宇宙ステーションに物資を届ける「新型宇宙ステーション補給機 1 号機」にパネルを搭載して打ち上げ、2023 年にパネルを展開する計画。当初パネルは縦 2m、横 4m だが、搭載パネルの枚数を増やし大型化する。地上の天候や昼夜に関わらず、安定的に強い太陽光を利用できるのが利点である。パネルの大型化や送電技術の確立などの技術面や、コスト負担などの予算面での課題を克服し、2050 年までの実用化を目指す。
- ドイツ Sono Motors がルーフだけでなく、ドアやボンネットなどほぼ全面に計 248 枚のソーラーパネルを装備した電気自動車 Sion を公開した。パネルが発電した電力でバッテリーを充電し走行する仕組みで、7月のドイツであればソーラーパネルで発電した電力だけで最大約 35km 走行可能である。
- 「ペロブスカイト型」太陽電池の世界初の量産が 9 月に開始する。ポーランドのスタートアップ「サウレ・テクノロジーズ」が建物の外壁などに設置する電池として出荷を始め、英国や中国の企業も 2022 年に量産を開始する。ペロブスカイト型は、薄いガラスやプラスチック基板に液体を塗り焼いてつくる。従来のシリコン型（卸価格 500~1000 ドル/kW）より製造コストが安く半額程度の見込み。重さはシリコン型の 10 分の 1 で建物（外壁）や EV に搭載しやすい。
- 福井県工業技術センターが、繊維技術を活用した「太陽光発電経編（たてあみ）ニット基布」を開発。やわらかく、光にかざすと透ける。空調ファンなどと連動するセンサーや、夜間照明や防犯・見守り機能用の独立電源としてなど、自己発電・自己消費型のインテリア部材・機器としての利用を目指す。発電する糸は、スフェラーパワー（北海道恵庭市）が独自開発する球状太陽電池を利用したもの。
- 東芝が 12/22、無充電 EV などの実現に貢献する「透過型亜酸化銅（Cu<sub>2</sub>O）太陽電池」を開発したと発表した。発電層の不純物を抑制することで、世界最高の発電効率となる 8.4%を実現。一般的なシリコン製パネルと重ね合わせ両方で発電し、全体の発電効率は 27.4%でシリコン製単体での世界最高値を上回るもの。パネルを複数重ね合わせた太陽電池は「タンデム型」と呼ばれ、再エネ有効活用に向けて開発が進行中で、2025 年度までの実用化を目指す。この太陽電池を EV に搭載した場合、走行で消費した蓄電池の容量を太陽光発電で補充し続けることで、自宅や充電ステーションでの充電なしで長期間の走行が可能に。

#### 【風力】

- 洋上風力では、ブレードの長翼化と出力増加が進んでいる。浮体構造物においては、浅い喫水での利用、波浪の吸収、コスト低減につながる構造の開発や、風況観測のための浮体式ライダーの開発（ブイの動揺補正アルゴリズムが必要）などが確認された。



- 経産省は、洋上風力向けの海底送電網の整備の検討を、太平洋側を候補に開始した。また、大量導入を念頭に置いた長距離の海底直流送電線の整備について、電力広域的運営推進機関の試算に基づけば、整備費用に1兆円以上かかる可能性があるとして、今後初期投資分の資金手当てを検討する。
- 世界最大の風力発電メーカー、シーメンスガメサ・リニューアブル・エナジー（スペイン）が、台風に耐えられる性能の洋上風力発電用の風車を開発（直径200mの大型機、出力1万1000kW）した。風速57m/sに耐えられ、国際電気標準会議による規格認証を取得しており、日本を含むアジア市場に投入する方針である。
- 太平電業は洋上風力発電設備のタワーを効率的に組み立てられる新工法を開発した。吊り上げや移動などの作業に同社のジャッキシステムを活用し、超大型クレーンは使用しない。組み立てたタワーは架台で支え、地震や強風による転倒を防止する。重量物に耐えるための地盤改良は不要で、洋上風力の建設コストを大幅に削減可能。港湾の広さや整備状況を問わずに適用可能であり、国内の洋上風力建設市場での需要が期待できる。

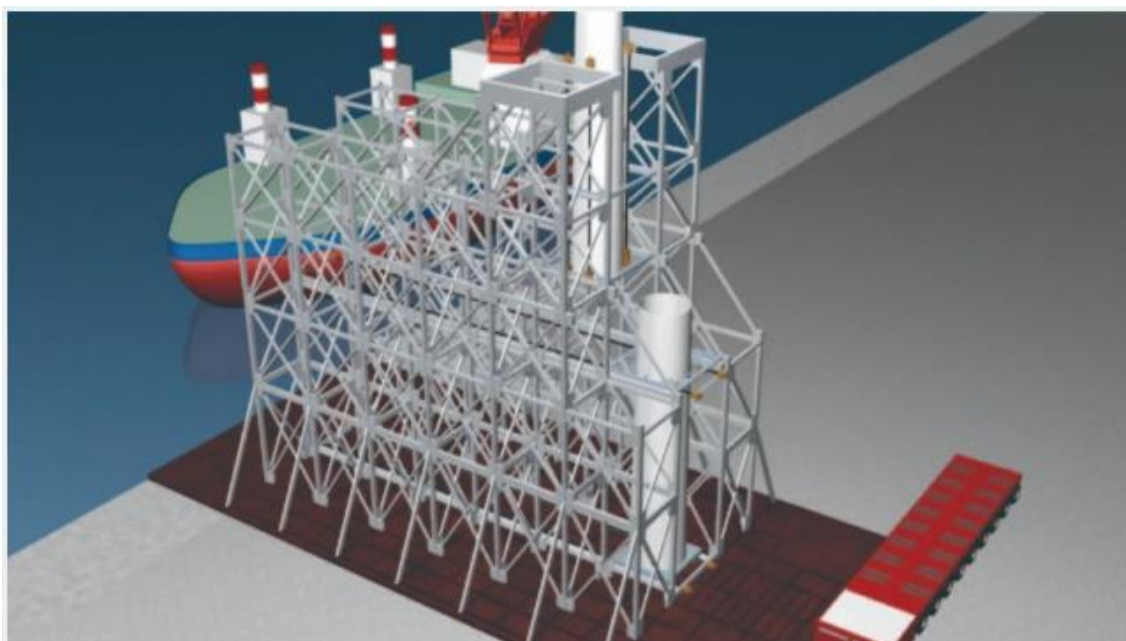


図 3.4-7 太平電業が開発した洋上風力建設に係る新工法のイメージ

出典：電気新聞，太平電業の新工法、大型洋上風力建設もクレーンいらず，2021

#### 【中小水力】

- 中小水力では、HV車から回収されたHVユニットをリユースした数十kW出力の新型水車システムの研究開発が行われている。HVユニットのモーターを発電機に、インバーターやコントローラーを出力制御装置に活用することで、高コストの要因であった発電機・制御機器の低コスト化に貢献するもの。

- Jパワー（電源開発）は、自社設計のフランス水車を開発したと発表した（水車の自社設計は国内電力初）。設置地点やメーカーによって異なる水車ランナーの動きを解析し、発電効率を最大で4.5%高めた。400kW～1万kW規模の設備に対応し、維持流量発電の新規建設や小水力設備の一括更新時に展開していく方針。長期運転の安定性を確認するため、田子倉発電所（福島県只見町、40万kW）で実証実験を開始しており、所内電源を供給する水車発電機（1500kW）に適用した。
- 徳島大学は直径76mmの小口径タービンを使った高効率の小水力発電システムを開発した。らせん状の二重羽根が回って発電し、最高出力は689Wと単身世帯の日常の消費電力を賄える水準である。24時間発電できる補助電源として、2年後にも農業用水路や工場排水路などでの活用を目指す。

#### 【バイオマス】

- 資源作物として、エリアンサス<sup>4</sup>、ジャイアントミスカンサス<sup>5</sup>などイネ科の永年性で低投入型の資源作物の、耕作放棄地を活用した試験栽培を実施中（実証段階）。
- 直接燃焼技術は技術的には実用化段階にあり、小型バーナーやボイラで実証段階にある。専焼、混焼に関しては、実規模レベルでの実証により、焼却廃熱を利用する発電技術等を活用し、コスト削減、温室効果ガス排出量削減、エネルギー消費量削減等の効果を確認している。小型出力のものも含め、高性能化は課題である。混焼の場合は、混焼率向上のための粉碎・脱水・混合の技術開発、小型出力の場合はコスト削減、原料の品質確保が課題である。
- 高温下（650℃～1100℃）のガス化技術は実用化段階にあるが、タール等の抑制・除去・利用技術、原料調達のための効率的なバイオマス粉碎技術開発、ガス利用設備の高性能化などは課題とされている。安定操業のため、低含水率（15%以下）のチップ、もしくはホワイトペレット燃料の使用が望ましい。また、原料調達、販路等を含む事業環境の整備や製造等に要するコストを勘案した事業性の確保に留意が必要である。低温（450℃）ガス化技術は研究実証段階にあり、スケールアップによる実証と生産コスト削減が課題とされている。
- 木質・草本系資源の効率的な生産・収集・運搬・保管システムの開発は実証段階にあり、減容圧縮技術等の開発、効率化と低コスト化などが課題である。

<sup>4</sup> 酸性土壌など耕作不適地や肥料の少ない場合でも良好に生育

<sup>5</sup> エリアンサスよりも耐寒性に優れる。エリアンサスと共に、現在は燃料ペレットとして利用するのが一般的

## 【地熱】

- 地熱では、NEDO 資料で 2030 年以降の次世代地熱発電技術として、浅部高温岩体発電（1.5～2km）、深部高温岩体発電（2.5～5km）／超臨界地熱発電（3～6km）が示されている。浅部高温岩体発電のポテンシャルは一部でも 2,900 万 kW とされているが、深部高温岩体発電／超臨界地熱発電に関しては、膨大な量のエネルギー資源が存在する可能性があるが未確認の状況である。
- 大成建設が、地熱発電技術研究開発事業「カーボンリサイクル CO2 地熱発電技術」に採択され、地熱技術開発と共同で、CO2 を活用し熱水に頼らない地熱発電技術の開発に着手すると発表した。一般的な地熱発電は、地中で温められた蒸気を含む熱水をくみ上げてタービンを回転させることによって発電するが、他の再エネと比較し資源調査から事業化までに時間を要する他、地層中が十分高温であっても、熱水量不足により発電に適せず事業化に至らないケースもある。本技術は、地熱により高温状態となった地層中に CO2 を圧入し、熱媒体として循環させることで地熱資源を採熱するもの。

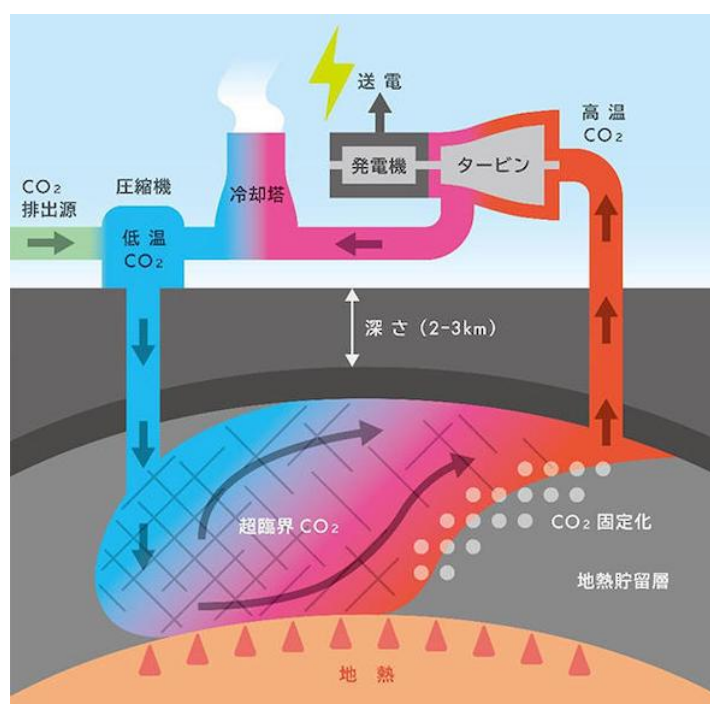


図 3.4-8 大成建設の「カーボンリサイクル CO2 地熱発電技術」の概念図

出典：大成建設、「カーボンリサイクル CO2 地熱発電技術」の開発に着手，2021

## 【太陽熱】

- 太陽熱では太陽光と競合しない設置場所や、建材一体形の温熱システムなどが期待される。ソーラーシステム振興協会の資料では、業務用として熱需要の大きい社会福祉施設や医療施設などへの導入が期待されている。産業用としては、比較的低温の熱需要の多い農林水産業、一部の製造業などへの普及を進めていきたいとしている。

### 【地中熱】

- コンクリート二次製品大手のベルテクスと建設コンサルタントのエコ・プランナーが、地中熱を利用した新たな冷暖房システムを商品化した。年間を通して一定温度の地中熱を使うことで外気の熱を使う一般の空冷式に比べて省エネとなる。従来一般的なシステムは直径約 16cm の穴を深さ 100m まで掘り、U字型の管を入れて砂で埋め固定する。一方、新技術は温度が年間 15℃程度と安定している深さ 50m の穴に常温で固まる熱硬化樹脂の袋を入れ、水で膨らませて固めることで穴全体を熱交換器にする。約 1 トンを貯水し蓄熱量を確保しつつ、従来システムに比べ、掘削コストが 30%程度削減できる。

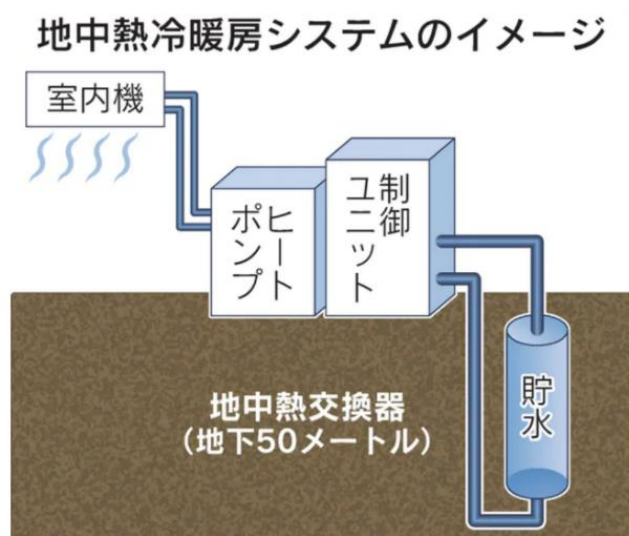


図 3.4-9 ベルテクスなどが開発する地中熱冷暖房システムのイメージ

出典：日本経済新聞，地中熱使う冷暖房、省エネ・低コスト ベルテクスなど，2021

### 【潮流】

- 九電みらいエネルギーは、長崎県の五島列島に挟まれた奈留瀬戸で、環境省の実証事業を通じ、日本初となる出力 500kW の潮流発電の実証機を稼働させた。潮流発電は潮の流れが速いほど発電量が増え、日本では長崎県など九州西部沖、瀬戸内海で潜在力が高く、また太陽光や風力に比べ発電量の予測が立てやすい。今後、出力 1000kW 超に発電機を大型化することも検討する。

表 3.4-10 再生可能エネルギーの技術の最新動向（全般）

カテゴリー	内容
<p>■ 技術開発予算の拡充による技術開発の加速化</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>脱炭素社会の実現に向けて企業の研究開発を支援する 2 兆円基金の対象 18 事業を公表。洋上風力発電や太陽光発電の低コスト化や水素の供給網の確立、自動車用蓄電池の開発など（2021 年 4 月 9 日、日本経済新聞）</li> </ul>
<p>■ 大学や民間企業等によるカーボンニュートラルシミュレーターの開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>千葉大学大学院社会科学研究院の倉阪秀史教授らが、脱炭素をサポートするツールとして、自治体別に脱炭素のしやすさが実感できる「カーボンニュートラルシミュレーター」を 9 月 30 日に公開した。誰でも無料でダウンロードし利用が可能（<a href="https://opossum.jpn.org/news/2021/09/30/805/">https://opossum.jpn.org/news/2021/09/30/805/</a>）。自治体別に 2050 年の人口、世帯数、就業者人口などの予測をもとに、稼働住宅、非住宅、自動車台数などを算出し、①省エネ投資をどの規模で行うのかを検討。②省エネに努めてもまだ残るエネルギー需要に対して、それに相当する再エネが域内で生み出されるかどうかを検討。生み出されていれば「カーボンニュートラル達成！」という表示が出るが、自治体によって、この表示を出す容易さは異なる（2021 年 10 月 12 日、PRTIMES）。</li> <li>日立製作所は国や自治体の脱炭素の政策策定を支援するシステムを開発する。2050 年の CO2 の排出量の予測シナリオを複数つくり、どのタイミングでどんな施策を打つべきかを示す。環境政策の担当者は太陽光発電や EV、蓄電池の設置を進める政策を推進して CO2 が減るシナリオに向かわせる。システムの開発を 21 年度中に終え、早ければ 22 年度にも国内自治体向けにサービスを提供したい考え（2021 年 11 月 1 日、日本経済新聞）。</li> </ul>
<p>■ I-REC による電源トラッキング実証</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域新電力などで構成する一般社団法人ローカルグッド創成支援機構が、国際再エネ証書発行システム「I-REC」に準拠した電源トラッキングの実証を開始。地域貢献型の再エネ発電設備を対象に、非 FIT 非化石証書と組み合わせたトラッキングを実施。I-REC 認証の非 FIT 非化石証書は産地価値と特定電源価値が証明される。参加発電事業者は、①自治体の高知県梛原町（風力・太陽光）と②鳥取県米子市（バイオガス）、③地域新電力の葛生創生電力（太陽光）と④需要家の京セラ（太陽光）。京セラは自己託送制度を活用した電力融通を対象とし、自己託送電力が自家消費と同様、非 FIT 非化石証書の発行対象にならなかったところ、I-REC により RE100 や CDP の報告に利用可能。2022 年 3 月まで実証し、同年 4 月から電源トラッキングの公式登録の受付開始予定（2021 年 7 月 1 日、PRTIMES）。</li> </ul>
<p>■ 2050 年ネットゼロ排出に向けた最適技術選択評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2050 年のネットゼロ達成に向け、太陽光及び風力が期待されるが、これらの大量導入時には様々な問題が生じることが予想される。本研究ではエネルギー需給構造の転換において生じる立地影響や費用を最小限とすることを前提とし、各エネルギー技術の組み合わせを評価する最適技術選択モデルを用いることにより、ネットゼロ排出を実現するために必要な方策の在り方について評価を行った。今回設定した条件の下では、ベースケースの発電電力量に占める再エネ比率は約 50%、残りは水素火力やアンモニア火力が占める結果となった。このことから、エネルギー総費用を最小限にするには、再エネだけでなく、原子力発電や CCS 付ガス火力、水素火力やアンモニア火力などをバランス良く導入していくことが重要と示唆された（2021 年 9 月 13 日、日本エネルギー経済研究所）。</li> </ul>

表 3.4-11 再生可能エネルギーの技術の最新動向（太陽光）

カテゴリー	内容
<p>■ VPP の事業化による再エネビジネスの進展</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>伊藤忠商事は設備設置を後押しするため、余剰電力を融通する仕組みをつくり、自家消費で余った太陽光発電の電力を一般消費者に供給する事業を開始。（2021 年 5 月 27 日、日本経済新聞）</li> <li>東芝エネルギーシステムズは再エネ電源を集約するアグリゲーター 17 社に、分散型電源の制御システムを提供し、約 120 万 kW の再エネ電源を制御する VPP 実証を開始（2021 年 6 月 10 日、電気新聞）。</li> </ul>

カテゴリ	内容
<p>■ バーチャル PPA (V-PPA) の事業化検証による再エネ調達手段の拡充可能性</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ シナネンが、発電事業者のクリーンエナジーコネク ト (CEC) と共同で、バーチャルコーポレート PPA による電力供給スキームのトライアルを自社ビルで開始。リスクを検証後、スキームを開発する (2021 年 4 月 22 日、自然エネルギー財団)。</li> <li>・ 資源エネ庁がバーチャル PPA に欠かせない非 FIT 非化石証書 (再エネ指定) の直接取引を需要家にも認める検討を開始。11/29 に開催した審議会で制度変更案を提示。審議会で委員から反対意見は出なかった。今後さらに詳細を詰め、2022 年の早期に制度を変更する見通し。現在日本でバーチャル PPA を結ぶためには、小売電気事業者を介して発電事業者から非 FIT 非化石証書 (再エネ指定) を取得する必要がある。証書の直接取引が可能になれば、需要家と発電事業者だけでバーチャル PPA を締結可能 (2021 年 11 月 29 日、資源エネルギー庁)。</li> </ul>
<p>■ 適地拡大</p>	<p>○全般</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2050 年までの技術進展により導入量増加が期待され、特に技術開発を推進すべき市場としては、①建物の壁面、②重量制約のある屋根、③移動体 (車載)、④戸建住宅 (ZEH、LCCM 等)、⑤水上、⑥農地の 6 市場 (2020 年 12 月、太陽光発電開発戦略 2020)。</li> <li>・ 太陽光発電の組み合わせによる付加価値提供として、設置場所に関しては①水上、②農地、③駐車場が、既存製品に関しては①移動体 (電動車)、②建物壁面や窓、③IoT 機器が挙げられている (2020 年 12 月、太陽光発電開発戦略 2020)。</li> <li>・ 水道インフラの一端を担う「配水池」だが、神奈川県相模原市にある「谷ヶ原配水池」の上には、縁石に固定された太陽光パネルが並ぶ。開発・運営は、神奈川県の企業庁。連系出力 1MW、太陽光パネルの出力約 1.17MW のメガソーラー。2014 年 12 月に売電を開始した (2021 年 7 月 29 日、メガソーラービジネス)。</li> <li>・ 福井県工業技術センターが、繊維技術を活用した「太陽光発電経編 (たてあみ) ニット基布」を開発。やわらかく、光にかざすと透ける、太陽光発電が可能なインテリア部材としての利用を目指すという。発電する糸は、スフェラーパワー (北海道恵庭市) が独自開発する球状太陽電池を利用したもの (2021 年 10 月 22 日、スマートジャパン)。</li> <li>・ 2021 年 11 月 12 日に NEDO から「営農型太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン 2021 年版」が公表。テーマとしては「傾斜地設置型、営農型、水上設置型発電設備環境に関する安全設計・施工のためのガイドライン策定」となっており、ソーラーシェアリング単独ではなく、傾斜地や水上設置など、特殊な設置環境の太陽光発電を取りまとめた策定 (2021 年 11 月 24 日、スマートジャパン)。</li> <li>・ afterFIT は自社で開発した再生可能エネルギー適地検索システムを活用し、太陽光発電所の用地確保を進めている。衛星画像に日射量や系統空き容量、土地情報などのデータを重ね合わせ、人工知能 (AI) で適地を選定。駐車場などに注目 (2021 年 12 月 3 日、電気新聞)。</li> </ul> <p>○パネル開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 村田製作所が岡山村田製作所で、駐車場型メガソーラー発電を開始。一般的な表面発電パネルではなく、裏面でも受光可能な両面発電パネルを採用することで、駐車車両、地面などから受ける反射光により裏面側でも一定の発電が期待でき、発電効率を向上させている (2021 年 3 月 27 日、日本経済新聞)</li> <li>・ 農地で太陽光発電するため、太陽の動きを追尾し、パネルの傾きが自動で変わる発電装置を開発。(2021 年 5 月 1 日、日本経済新聞)</li> <li>・ 米国ノースカロライナ州立大学が、条件を変えた太陽光を照射する温室でレタスを 30 日間種から育て、透明な樹脂素材のソーラーパネルを使った温室でも順調に育つことを確認できたとするレポートあり。また、NTT アドバンステクノロジー社が、2020 年 5 月、無色透明型光発電素子「SQPV (Solar Quartz Photovoltaic)」技術を使用し製造した高機能ガラス製品の販売において、日本のベンチャーである inQs 社と、国内独占販売契約を締結したと発表。すなわち、国内で発電する透明ガラスは入手可能 (2021 年 8 月 4 日、IEEI)。</li> <li>・ インリー・グリーンエナジージャパンは 8 月 1 日から、屋根一体型のソーラーカーポート「MOENZO (燃えんぞう)」の販売を開始。国交省規定の「飛び火認定 (DR)」を取得しており、防火地域への設置も可能。飛び火認定とは、建材などに対し、火災時に発生する飛び火への耐火性能を認めるもの。これにより市街地や駅周辺など建物が密</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>集した地域にも設置が可能になる。標準の一般タイプ：耐積雪 50cm、耐風圧 40m/s、積雪タイプ：耐積雪 99cm、耐風圧 44m/s (2021 年 8 月 25 日、スマートジャパン)。</p> <p>○太陽光発電舗装システム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>東亜道路工業が 2021 年 8 月 20 日、本社ビルのエントランスに、太陽光発電舗装システムを試験導入したと発表。フランスの Colas 社が開発したシステムで、東亜道路工業は Colas 社及び日本法人のコラス・ジャパンと技術協力を行い、国内で同システムの普及を目指す。路面式の太陽光パネルで、外形寸法は 1257×690mm、厚さ 6mm、質量 5.5kg、最大出力は 125W。パネル表面はすべり止めが施され、車道歩道の両方に利用可能。フランス国内では、大型車による実証実験で耐久性を確認済。用途は、LED 照明や監視カメラの電源などに向けた独立電源としての使い方、駐車場に敷設し系統連携を行うといった中・大規模での活用も可能 (2021 年 8 月 24 日、スマートジャパン)。</li> <li>大和リースが最上階に太陽光パネルを搭載する自家発電型の立体駐車場を開発し、2021 年 8 月 30 日から販売を開始。モデルプランにおける参考価格は 7 万 8000 円/m<sup>2</sup>。地域の一時避難施設としての利用や、BCP の機能強化にも貢献可能 (2021 年 8 月 30 日、スマートジャパン)。</li> </ul> <p>○発電ガラス・透明パネル</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>NTT アドバンステクノロジー (NTT-AT) が、無色透明な発電ガラスの販売を開始。初の導入先として学校法人海城学園 (東京都新宿区) に設置。2011 年創業のベンチャー企業 inQs が開発した SQPV (Solar Quartz Photovoltaic：無色透明型光発電素子技術) は、非可視光である紫外光と赤外光を吸収し発電する技術。一般的なガラスの透過性を保持し、発電と遮熱機能を付加可能 (既存の窓の内側からの取り付けでも)。また、表面・裏面および斜めから入射する太陽光でも発電が可能 (2021 年 9 月 3 日、ソーラージャパン)。</li> <li>建物窓を想定し、ENEOS と日本板硝子 (NSG) が、米ユビキタスエナジー (UE) が開発する「透明の太陽光パネル」を建物の窓として使用する実証実験を開始。米 UE は、紫外線と赤外線をエネルギー源とする透明な太陽光パネルを開発中。約 10% の発電効率を達成 (2021 年 9 月 4 日、メガソーラービジネス)。</li> <li>窓ガラス状の太陽電池を開発する京都大学発スタートアップの OPTMASS は、太陽光の一部を遮蔽する機能がある粒子を製造する設備を京都府内の工場に導入する予定で、まずはこの粒子を素材メーカーなどに外販する (2022 年 1 月 13 日、日本経済新聞)。</li> </ul> <p>○フィルム状</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>リコーが屋内や日陰でも発電可能な薄型/軽量のフィルム形状有機太陽電池を開発し、2021 年 9 月からのサンプル出荷の開始を発表。九州大学と 2013 年から共同で開発してきたもので、九州大学の高性能有機半導体設計及び合成技術と、リコーが長年複合機の開発で培ってきた有機感光体の材料技術の組み合わせ。屋内のような低照度から、日陰などの中照度環境下でも、高効率な発電を実現。センサーなどに用いる独立電源向けのフレキシブル環境発電デバイスとして展開予定 (2021 年 8 月 23 日、スマートジャパン)。</li> <li>リコーが軽量で自在に曲がる次世代太陽電池の事業者向けサンプル提供を開始。主な特徴は、①フィルム状のため軽量で、曲面に貼り付けられる、②屋内照明や日陰など微弱光の下効率的な発電を得意とする点。具体的な応用先は、充電レスヘッドホンやウェアラブル端末、インフラ・防災モニターなどで、電池交換なしで常時稼働を可能とする電子機器の自立型電源としての活躍が期待 (RICOH、2021 年 12 月 10 日)。</li> <li>東芝がフィルム型のペロブスカイト太陽電池で、世界最高のエネルギー変換効率 15.1% を達成。東芝は 2025 年までに、変換効率 20% 以上で、受光部の面積が 9m<sup>2</sup> のペロブスカイト太陽電池の実用化に向けて研究開発を継続。発電コストは 20 円/kWh 以下を目指す。開発中のペロブスカイト太陽電池は軽量で柔軟性があり、オフィスの壁や強度の低い屋根などに設置可能。</li> <li>積水化学がペロブスカイト太陽電池を 2025 年に事業化 (2021 年 11 月 12 日、EE Times Japan)。</li> </ul> <p>○宇宙太陽光発電</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「宇宙太陽光発電システム」の実現に向け、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) と文部科学省が共同で 2022 年度から宇宙空間で太陽光パネルを展開する実証実験を開始。</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>2022年、国際宇宙ステーションに物資を届ける「新型宇宙ステーション補給機1号機」にパネルを搭載して打ち上げ、2023年にパネルを展開する計画。当初パネルは縦2m、横4m。パネルの大型化や送電技術の確立などの技術面や、コスト負担などの予算面での課題を克服し、脱炭素社会を支える新たなエネルギー源として、2050年までの実用化を目指す（2021年9月6日、読売新聞）。</p> <p>○ソーラーパネル装備EV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ドイツ Sono Motors がグループだけでなく、ドアやボンネットなどほぼ全面に計248枚のソーラーパネルを装備した電気自動車 Sion を公開。パネルが発電した電力でバッテリーを充電し走行する仕組み。7月のドイツであればソーラーパネルで発電した電力だけで最大約35km走行可能（2021年1月19日、Internet Com）。</li> </ul> <p>○海中パネル</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>横浜市と神奈川大学が12/24、全国初、海中に沈めたソーラーパネルを使う太陽光発電の実証実験を横浜港内で実施すると発表。設置に広大な土地を必要とせず、洋上発電と比べてパネルが高温になりにくいことから発電効率の低下を防ぐ効果に期待（2021年12月24日、神奈川新聞）。</li> </ul>
<p>■ 適地拡大以外の技術動向</p>	<p>○再生</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ウエストホールディングスが古くなったメガソーラーを再生。本来の電気の供給力（2MW超）に対して6割程度の発電であったが、改修し9割程度にまで引き上げ。（2021年5月6日、朝日）</li> <li>東大発ベンチャー企業で、太陽光発電の再生事業を手掛けるヒラソル・エナジーが8月31日、第三者割当増資を実施、総額5億円超を調達したと発表。同社は、東大発のIoT技術「PPLC-PV」（電流型電力線通信技術）と独自AI技術を組み合わせ、発電量を伸ばしたり復活させたりする再生事業に取り組む。再生は「簡易性能評価」と「再生サービス」の2段階で実施。「再生サービス」は成功報酬型。30%の性能向上の実現実績あり（2021年9月3日、ソーラージャパン）。</li> </ul> <p>○次世代技術</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>相次ぐ事業縮小&amp;生産撤退で、日本のPV産業は風前の灯火。一方次世代技術（ペロブスカイト太陽電池（PSC）と、タンデム型、III-V族化合物）の開発は継続。欧米中国における開発強化に加え、日本でもNEDOが2021年1月に発表した「太陽光発電開発戦略2020」において、PSCや次世代CIGSの開発を強化する方針を打ち出し。次世代技術と装置開発の連携により、国際競争力のある低コスト&amp;大量生産の製造技術を確立するという青写真を描いている（2021年4月20日、LIMO）。</li> <li>桐蔭横浜大学発ベンチャーの「ペクセル・テクノロジーズ」が、次世代太陽電池「ペロブスカイト太陽電池」の性能を左右するペロブスカイト膜を自動で塗布する小型ロボットを開発。成膜したペロブスカイト膜を使った太陽電池のエネルギー変換効率は15%以上を安定的に達成できる。工程自動化で性能安定化に寄与。ロボットは年内に発売予定で価格は100万円以下（消費税抜き）を想定（2021年7月20日、ニュースイッチ）。</li> <li>太陽電池はシリコン系、化合物系、有機系の3つに大別され、現在市場の約9割は結晶シリコン型（2021年9月30日、日本エネルギー経済研究所）。 <ul style="list-style-type: none"> <li>化合物系：ガリウムヒ素（GaAs）利用の太陽電池が注目を集め、シャープは約30-32%の高い光電変換率を有した0.03mmのEV向け太陽電池パネルを製作、2019年より自動車会社と協業し太陽電池パネル搭載自動車の実証実験を進行中。</li> <li>有機物系：低照度でも安定的に発電可能な色素増感太陽電池が通信・センサー用電源として採用。液体型色素増感太陽電池は液漏れや腐食という安全性や耐久性に課題があったが、リコーが昨年開発した個体型色素増感太陽電池が、パソコンのマウスとして実用化。</li> <li>有機無機ハイブリッド：ペロブスカイト太陽電池（PSC）は、原材料を液体に溶かしてインク状にし、基板に塗布することで製造可能なため、低コスト化が実現。基板にフィルムを用いることで、軽量かつフレキシブルになるため、ガラスへの印刷や建物への利用をはじめ、様々な用途への展開が期待される。</li> </ul> </li> <li>印刷技術を使い、従来の半額で製造できる「ペロブスカイト型」と呼ばれる新型太陽電池の世界初の量産が9月に開始。ポーランドのスタートアップが建物の外壁などに</li> </ul>



カテゴリー	内容
	<p>設置する電池として出荷を始め、英国や中国の企業も 2022 年に量産を始める。(2021 年 9 月 2 日、日本経済新聞)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ソーラーフロンティアが、市場で主流のシリコン結晶太陽電池とは異なる、CIS 薄膜太陽電池(発電層に銅 (Cu)、インジウム (In)、セレン (Se) の 3 元素を主に使用、シリコンに比して光を吸収する能力が高いため発電層の厚さを約 100 分の 1 程度に可能)の製造販売を事業の中核としていたが、中国企業などの安価な太陽電池で経営悪化。今回、国富工場での生産撤退を決定。CIS 薄膜太陽電池の研究開発は、出光興産次世代技術研究所に集約し、CIS の「高放射線耐性」という優位性が生かせる宇宙空間用途、EV や通信用ドローンといった移動体への搭載が期待されるタンデム型太陽電池への活用を模索予定 (2021 年 10 月 13 日、スマートジャパン)。</li> <li>・「量子ドット太陽電池」: 東大・先端科学技術研究センターの岡田至崇教授中心に、量子ドットを使用して光から電気に変換する研究開発が進行中 (2021 年 10 月 29 日、JBpress)。</li> <li>・愛知県一宮市のベンチャー企業「MCC QUANTA」が、既に設置された太陽光パネルにインストールするだけで発電効率が 2 倍になるデバイスを開発。10 月下旬から量産準備に入り、来年ゴールデンウィーク明けにデバイスを市場投入し、月産 1 万台から順次生産能力を拡大予定 (2021 年 10 月 29 日、JBpress)。</li> <li>・兵庫県立大学と紀州技研工業らの研究グループが、ペロブスカイト太陽電池において、世界最長となる屋外環境 20 年相当の寿命を得ることに成功したと発表。実用化を大きく後押しする成果 (2021 年 11 月 17 日、スマートジャパン)。</li> <li>・東芝が 12/22、無充電 EV などの実現に貢献する「透過型亜酸化銅 (Cu<sub>2</sub>O) 太陽電池」を開発したと発表。発電層の不純物を抑制することで、世界最高の発電効率となる 8.4% を実現。一般的なシリコン製パネルと重ね合わせ両方で発電し、全体の発電効率は 27.4% でシリコン製単体での世界最高値を上回るもの。パネルを複数重ね合わせた太陽電池は「タンデム型」と呼ばれ、再エネ有効活用に向けて開発が進行中で、2025 年度までの実用化を目指す。この太陽電池を EV に搭載した場合、走行で消費した蓄電池の容量を太陽光発電で補充し続けることで、自宅や充電ステーションでの充電なしで長期間の走行が可能に (EnergyShift、2021 年 12 月 22 日)。</li> </ul> <p>○住宅用パッケージ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ハンファ Q セルズジャパンが、住宅用太陽光発電システム「Q. SUPREME」(キュー・シュプリーム)を 2021 年 11 月 20 日から販売すると発表。日本市場で初の MLPE (Module Level Power Electronics : パネル 1-2 枚ごとに出力最適化を行うパワーオプティマイザー) 技術を搭載した住宅用太陽光発電システム。一般に、影などで出力が低下しているパネルがある場合、パワコン側で低出力に合わせて MPPT (最大電力点) 制御が行われ、高出力可能なパネルの発電能力も抑えられてしまい、発電ロスとなる。MLPE 技術によりこうした発電ロスを軽減する (2021 年 9 月 8 日、スマートジャパン)。</li> </ul> <p>○架台</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・積雪が多い地域では、太陽光パネルが雪の重量でたわみ、変形や破損を招く可能性があるが、エクソル社が開発中の架台システムは、雪によるパネルの変形・破損を防ぐ。専用のアタッチメントを屋根とパネルの間に設置する仕組みで、裏側からパネルを支え、雪の重みを分散し、2m の積雪でも変形を防止可能 (2021 年 10 月 6 日、スマートジャパン)。</li> </ul>

表 3.4-12 再生可能エネルギーの技術の最新動向 (風力)

カテゴリー	内容
<p>■ 適地拡大以外の技術動向</p>	<p>○全般</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・シナネンと子会社の SinagyRevo が小型のマイクロ風力を開発。平均風力 2m/sec 程度から発電開始可能。公共施設や避難所への導入を想定し、2021 年度中の販売開始を目指す (2021 年 3 月 15 日、スマートジャパン)。</li> <li>・東芝が、米ゼネラル・エレクトリック (GE) と国内の洋上風力発電の分野で提携。風車の基幹設備の共同生産や保守運用サービスなどを実施 (2021 年 5 月 11 日、JIJI.COM)。</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ JFE ホールディングスは 2024 年までに約 400 億円を投じ工場を設け、洋上風力発電設備の基礎部分を国内で生産、洋上風力発電設備は海外製が多いが、設備コストを下げるためにも国内での供給網が拡大。(2021 年 5 月 24 日、日本経済新聞)</li> <li>・ 世界最大の風力発電メーカー、シーメンスガメサ・リニューアブル・エナジー (スペイン) は、台風能耐えられる性能の洋上風力発電用の風車を開発し、日本を含むアジア市場に投入する方針 (2021 年 7 月 2 日、日経新聞)。</li> <li>・ 台風などの強風でも発電可能な風力発電機を開発するスタートアップ企業のチャレナジー (東京・墨田) が、マダガスカルでの風力発電に係る調査を本格化し、2023 年までに実証機を稼働させる計画。同社が製造する風車は「垂直軸型マグナス式」と呼ばれる方法で発電。支柱である鉄塔に 2 つの円筒を設置し、円筒の回転により発電。一般的な風車が風速 4 ~ 25m で発電するのに対し、チャレナジーの風車は風速 40m の強風でも発電できるのが特長。</li> <li>○低コスト化</li> <li>・ 太平電業は洋上風力発電設備のタワーを効率的に組み立てられる新工法を開発。吊り上げや移動などの作業に同社のジャッキシステムを活用し、超大型クレーンは使用しない。組み立てたタワーは架台で支え、地震や強風による転倒を防止。重量物に耐えるための地盤改良は不要で、洋上風力の建設コストを大幅に削減。港湾の広さや整備状況を問わずに適用可能であり、国内の洋上風力建設市場での需要が期待できる (2021 年 10 月 7 日、電気新聞)。</li> <li>・ NEDO が 1 月 21 日、浮体式を中心とした洋上風力発電のコスト低減によって導入拡大を目指す「洋上風力発電の低コスト化・高度化」プロジェクトに着手すると発表。フェーズ 1 として、「次世代風車」4 テーマ、「浮体式基礎製造・設置」6 テーマ、「洋上風力関連電気システム」1 テーマ、「洋上風力運転保守」7 テーマの合計 4 分野 18 テーマの要素技術研究開発事業を進めていく (2022 年 1 月 24 日、メガソーラービジネス)。</li> <li>○風車</li> <li>・ ブレードの長翼化と出力増加が進んでいる。2018 年 MHI-Vestas が 10MW 風車 (ブレード直径 164m) を試験中、GE が 12MW 風車 (ブレード直径 220m) を開発、Senvion が 10-16MW の風車を開発中 (2020 年 3 月、海洋再生可能エネルギーの動向調査)。</li> <li>・ 世界最大の風力発電メーカー、シーメンスガメサ・リニューアブル・エナジー (スペイン) が、台風能耐えられる性能の洋上風力発電用の風車を開発 (直径 200m の大型機、出力 1 万 1000kW)。風速 57m に耐えられ、国際電気標準会議による規格認証を取得。日本を含むアジア市場に投入する方針。(2021 年 7 月 2 日、日本経済新聞)。</li> <li>・ 台風などの強風でも回転を止めずに発電できる風力発電機を開発するチャレナジー (東京・墨田) は、これまで沖縄県石垣市で実証機を稼働させていたが、海外で初めて、同社の製品をフィリピンで稼働させた。出力は 10kW で、フィリピンの一般的な家庭 30 世帯の電力をまかなうことができる (2021 年 8 月 25 日、日本経済新聞)。</li> <li>・ 日立造船は、NEDO から受託し、北九州市沖で洋上風力発電設備の実証研究を行っており、設備 1 基は 2019 年 5 月に稼働を始め、得られたデータを基に、設備の形状や工法を見直し、発電コストの低減を目指す (10 月 6 日、日本経済新聞)。</li> <li>・ 洋上風力発電は 3 枚羽が主流だが、響灘の北方約 15km の海域にある NEDO の洋上風力発電設備「ひびき」は本体を軽量化できる 2 枚羽タイプ。高さ約 70m に長さ 100m の 2 枚羽が取り付けられている。日立造船の担当者によると、「設備設計の妥当性や管理手法の有効性を確認できた」とのこと (2021 年 10 月 6 日、日本経済新聞)。</li> <li>・ ジェイテクトは洋上風力発電装置の軸受け (ベアリング) 事業に参入する。2022 年秋にも新たな加工設備を完成させ、発電装置の中心で使う「主軸」向けに直径 5 メートルの新製品を開発 (2021 年 10 月 13 日、日本経済新聞)。</li> <li>○浮体式洋上風力</li> <li>・ 浮体構造物についてフランスの IDEOL 社は浅い喫水とコンパクトな寸法を有するリング状浮体構造物を開発している。浮体構造物はコンクリート製、内部に Damping Pool を有し波浪の影響を吸収できる構造。コンクリート製にすることで建造コスト低減と製作現場での制約が低減される。水深 35m からの浮体式洋上風車に対応が可能 (2020 年 3 月、海洋再生可能エネルギーの動向調査)。</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 風況観測のための浮体式ライダーは、風車の計画配置内の異なる地点でのデータを収集することができ、風力資源の平面的な変化の検証を可能にすると共に、より高い高度の観測が可能。一方でブイの動揺の補正アルゴリズムが必要で、現時点ではファイナンスレベルのデータ精度は検証されていないが今後有力なシステム（2020年3月、海洋再生可能エネルギーの動向調査）。</li> <li>・ 久慈市が久慈沖への誘致を目指している浮体式洋上風力発電の適地調査が本格化。導入の可能性がある海域を示す「ゾーニングマップ」を完成させ、3カ所で調査に着手。生態系や周辺環境のほか、2023年度まで採算性やCO2排出削減効果も検証し、2030年に発電運用開始を目指す（2021年5月10日、岩手日報）。</li> <li>・ 東京電力リニューアブルパワーが欧州の企業と共同で、浮体式洋上風力発電の実証運転をノルウェーで開始。テトラ・スパー型と呼ぶ構造で、三角錐状の浮体の上に円筒形のタワーを立て風車を設置。製造から設置までの工程を簡略化でき、日本でも導入が期待される（2021年12月2日、自然エネルギー財団）。</li> </ul> <p>○素材</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 東レは積極的な投資を続けた炭素繊維事業がコロナ禍で赤字。一方脱炭素が加速する中、風力発電機の翼用炭素繊維の需要が拡大（2021年4月26日、EenergyShift）。</li> </ul> <p>○送電</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 佐賀大学のチームが、パワー半導体（交流を直流にする、電圧を下げるなどの電力制御を行う体デバイス）を作製し、世界最高水準の出力電力を得ることに成功。ダイオードやトランジスタで行う電力制御に比べ電力ロスが小さく電力変換時の要とされる。利用先としては大型洋上風力発電の送電用にも用途が広がる（2021年4月22日、EenergyShift）。</li> <li>・ 経産省が洋上風力向けの海底送電網の整備検討を開始。陸上に比べ低コストとされる海底ケーブルを活用。まずは太平洋側を候補に（2021年3月14日、日本経済新聞）。</li> <li>・ 経済産業省・資源エネルギー庁の有識者会合で、洋上風力発電の大量導入を念頭に置いた長距離の海底直流送電線整備について、電力広域的運営推進機関の試算に基づけば、整備費用に1兆円以上かかる可能性があるとし、今後初期投資分の資金手当てを検討。（2021年5月18日、電気新聞）</li> <li>・ 電力広域的運営推進機関の「広域連系系統のマスタープラン及び系統利用ルールの在り方等に関する検討委員会」は、「洋上風力産業ビジョン（第1次）」において目指す容量の導入を想定したシナリオの分析を実施。またポテンシャルの高い北海道から需要地へ海底送電線を使って直接送電することも検討中（2021年6月17日、自然エネルギー財団）。</li> <li>・ 自然エネルギーの普及、蓄電、送電の新規事業を展開する株式会社パワーエックスが、船を海底ケーブルの代わりとして電気を運ぶ船の建造開始を発表。海底ケーブル建設は、環境面の負荷も大きいですが、電気運搬船はケーブルより送電コストも安く、早期に送電を実現することが可能とのこと。初号船に予定している「パワーアーク100」は船長約100m、船舶コンテナ型の蓄電池を100個搭載し、220MWh（2万2000世帯の1日分の電気に相当）の蓄電が可能（2021年8月18日、TheNews）。</li> <li>・ パワーエックスが造船国内最大手の今治造船と資本業務提携。同社によれば、「電気運搬船」は、洋上風力発電で得た電力を、独自開発の蓄電池を載せた船で陸へ運ぶことが可能。船で運搬することで、洋上風力発電機はより強い風が吹く沖合まで出られることや、海底ケーブルに頼らないので、環境負荷を減らせることなどが強み（2021年12月2日、テレビ東京）。</li> </ul> <p>○O&amp;M</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ O&amp;Mの推定生涯コストがプロジェクト全投資額の25-40%を占めるとの調査結果もあるなか、現在はO&amp;M戦略はタービンサプライヤー主導で行われているが、故障原因の理解を早めるオーナー主導の解析（RCA: Root Cause Analysis）例も出現し始めている（2020年3月、海洋再生可能エネルギーの動向調査）。</li> <li>・ ユーラステクニカルサービスが運転・保守管理を手掛ける全国13カ所、計170基の風力発電設備においてドローン点検を実施すると発表。ドローンによる風車点検としては国内最大規模。陸上風力設備の耐用年数は約20年。安定的な運用に、風車ブレード損傷の早期発見の重要性が増す（2021年5月21日、メガソーラービジネス）。</li> </ul>

表 3.4-13 再生可能エネルギーの技術の最新動向（中小水力）

カテゴリー	内容
<p>■ 適地拡大以外の技術動向</p>	<p>○水車</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ HV 車から回収された HV ユニット（モーターや電子制御装置等から構成される部品）をリユースした数十 kW 出力の新型水車システムの研究開発では、電気品コストの大幅な削減が期待され、従来品の 1/2～1/3 の価格である 60 万円/kW の価格を目標として開発が推進されている。低圧連携可能なため、高圧受電施設（キュービクル）が不要であり、系統連携の制約受けないメリットもある（2019 年 2 月、平成 30 年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査）。</li> <li>・ 系統連携の問題の深刻化により、手続きに係るコスト・時間が増大している課題に対し、低圧連系が可能な 50kW 未満の新型マイクロ水車の開発と市場展開を進めている事業者がいる。超低落差からエネルギーを取り出すことが可能なマイクロ水力発電システムは、長距離で落差を得る場合に、マイクロ水車を分散的に導入する方式にメリットが出せる可能性がある（2019 年 2 月、平成 30 年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査）。</li> <li>・ 一般に、メンテナンス体制が万全という印象の国内製水車を調達する傾向があるが、海外製水車の採用により、納期短縮及び低コスト調達を実施している例がある（2019 年 2 月、平成 30 年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査）。</li> <li>・ 再エネ事業のエリスは、従来より発電効率を高めた水車を開発し、最大出力 11kW の小規模水力発電設備を 2022 年までに新潟県に 11 基設置する計画で、3 年で 100 カ所への展開を目指す（2021 年 5 月 27 日、日本経済新聞）。</li> <li>・ J パワー（電源開発）は、自社設計のフランス水車を開発したと発表。設置地点やメーカーによって異なる水車ランナーの動きを解析し、発電効率を最大で 4.5%高めた。400 kW～1 万 kW 規模の設備に対応し、維持流量発電の新規建設や小水力設備の一括更新時に展開していく方針。水車の自社設計は国内電力で初（2021 年 9 月 17 日、電気新聞）。</li> <li>・ 徳島大学は直径 76 mm の小口径タービンを使った高効率の小水力発電システムを開発。らせん状の二重羽根が回って発電し、最高出力は 689 W と単身世帯の日常の消費電力を賄える水準。24 時間発電できる補助電源として、2 年後にも農業水路や工場排水路などでの活用を目指す（2021 年 9 月 30 日、日本経済新聞）。</li> </ul> <p>○土木</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 導水路建設におけるトンネル径を規格化し、トンネル掘削機器の規格統一を検討しているゼネコンが存在。複数地点で同一のトンネル掘削機器を利用できる場合、トンネル掘削機器の開発費を大幅に削減できる可能性がある（2019 年 2 月、平成 30 年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査）。</li> <li>・ 土木費削減削減を期待して、ICT 土木技術を活用した水圧管路埋設の自動施工を検討している事業者が存在（2019 年 2 月、平成 30 年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査）。</li> </ul> <p>○資金調達</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 買取価格低下による事業性悪化に関して、太陽光と組み合わせることでリスクヘッジし金融機関から融資受ける策をとる事業者がいる。また、生協に一部社債引き受け者として事業に参画してもらうことで、与信確保に貢献する例も確認される（2019 年 2 月、平成 30 年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査）。</li> <li>・ 地域住民や市民ファンドによる建設費の融資、域外企業による融資取次により高額のイニシャルコストを賄うことがなされている（2019 年 2 月、平成 30 年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査）。</li> </ul>

表 3.4-14 再生可能エネルギーの技術の最新動向（バイオマス）

カテゴリー	内容
<p>■ 適地拡大</p>	<p>○資源作物・植物の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ [実証段階]エアアンサス、ジャイアントミスカンサスなどの永年性で低投入型の資源作物を開発。耕作放棄地を活用した試験栽培を実施。</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>出光興産、東京大学大学院農学生命科学研究科、日本郵船の3者は、出光興産保有の豪州クイーンズランド州エンシャム石炭鉱山の遊休地を活用し、石炭と混焼可能なバイオマス発電燃料用植物ソルガムの栽培試験に関する共同研究を実施することで合意。品種の選定と栽培方法の確立には東京大学大学院農学生命科学研究科のもつゲノム育種技術・遺伝子解析・栽培技術知見などを活用。ソルガムは種蒔きから約3ヵ月で収穫できるため年間複数回の収穫が可能。また干ばつに強く高い環境適応能力をもつことから、厳しい耕作環境下でも生育が見込める。食料用途との競合も発生せず、バイオマス発電燃料の安定供給に寄与する有力な原料のひとつ（2021年12月2日、日刊ケミカルニュース）。</li> </ul>
<p>■適地拡大以外の技術動向</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○一般 <ul style="list-style-type: none"> <li>広島県で運転中のバイオマス発電所に、CO2回収装置を組み合わせるカーボンネガティブを実現するプロジェクトの装置が2022年6月に稼働予定。1日あたり0.3トンのCO2を回収し、構内に設置する農業ハウスで利用。バイオマス発電の燃料は県内の未利用木材（2021年11月25日、自然エネルギー財団）。</li> <li>太平電業がバイオマス発電所で生じるCO2の一部を回収、発電所構内に構える農業ハウスで利用。回収を通し正味のCO2排出がマイナスとなる「カーボンネガティブ」をめざす。CO2回収量は日量0.3トン。2022年6月の稼働開始を予定（2021年11月22日、RIM）。</li> </ul> </li> <li>○直接燃焼（熱化学的変換技術） <ul style="list-style-type: none"> <li>[実用化] 実規模レベルでの実証により、焼却廃熱を利用する発電技術等を活用し、コスト削減、温室効果ガス排出量削減、エネルギー消費量削減等の効果を確認。混焼率向上のための粉碎・脱水・混合の技術開発は課題。</li> <li>[実用化（一部実証）段階] 小型（100kW級）の温室用バイオマスバーナーに安価な他のバイオマスを用いる技術。木質切断チップやボード用材料を用い、篩分けや簡易な破碎処理で燃料使用可能なシステム。高性能化・コスト削減・原料の品質確保、複数の温室を同時に別条件で加温するシステムの開発が課題。</li> <li>[実証（一部実用化）段階] 次世代型薪ストーブ、小型ボイラーなどの直接燃焼技術。高性能化・コスト削減・原料の品質確保が課題で、事業化には安定稼働の実証が必要。</li> </ul> </li> <li>○ガス化（熱化学的変換技術） <ul style="list-style-type: none"> <li>[実用化] 木質等から高温で（650℃～1,100℃）で、水蒸気・酸素等のガス化剤を利用してガスを発生させ、発電や熱利用を行う技術で、技術的には実用化段階。タール等の抑制・除去・利用技術の開発、原料調達のための効率的なバイオマス粉碎技術の開発、ガス利用設備の高性能化などは課題。安定操業のため、低含水率（15%以下）のチップ、もしくはホワイトペレット燃料の使用が望ましい。また、原料調達、販路等を含む事業環境の整備や製造等に要するコストを勘案した事業性の確保に留意が必要。</li> <li>[研究実証段階] 低温（450℃）ガス化技術。スケールアップによる実証と生産コスト削減が課題。</li> <li>[実用化（一部実証）段階] 籾殻を原料にしたガス化で、高温で生成する結晶質シリカと低温で発生するタールの抑制を両立することが可能。小規模分散型に合わせた小型ユニット化が課題で実証中。</li> <li>[研究実証段階] タールが少なく冷ガス効率が向上するなど熱効率の高い技術として、主に木質、草本を対象に海外で研究が展開中。ペレット化によってエネルギー密度を向上できることから、家庭規模での超小型ユニット化を海外研究機関と共同研究中。</li> </ul> </li> <li>○収集運搬 <ul style="list-style-type: none"> <li>[実証（一部実用化）段階] 木質・草本系資源の効率的な生産・収集・運搬・保管システムの開発（実証段階）。端材と用材を切り離さず搬出する一体材搬出用横積みフォワード一開発（実用化段階）。水稲収穫用のコンバインの改造により、乾燥日数を短縮する稲わら圧砕装置を開発。また、圧砕装置によるバイオマス用稲わらの収集作業を効率化できる機構を開発。</li> </ul> </li> </ul>

表 3.4-15 再生可能エネルギーの技術の最新動向（地熱）

カテゴリー	内容
■適地拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030年以降の次世代地熱発電技術として、浅部高温岩体発電（1.5～2km）、深部高温岩体発電（2.5～5km）／超臨界地熱発電（3～6km）が示されている。浅部高温岩体発電のポテンシャルは2,900万kW（一部）、深部高温岩体発電／超臨界地熱発電に関しては、膨大な量のエネルギー資源が存在する可能性もあるが、未確認とされている（2016年、NEDO）。</li> <li>超臨界地熱発電について7つのテーマで技術研究開発されている（2019年11月、地熱） <ul style="list-style-type: none"> <li>超臨界地熱資源量評価（試掘の詳細検討）（北海道・東北・九州地域）</li> <li>超臨界地熱資源量評価（試掘の詳細検討）（八幡平地域）</li> <li>超臨界地熱発電システム概念設計と経済性評価（実現可能性調査）</li> <li>人工貯留層造成技術の開発（実現可能性調査）</li> <li>超臨界資源評価と掘削技術（要素技術開発）</li> <li>DASを用いた探査・モニタリング手法開発（要素技術開発）</li> <li>超臨界地熱フィールドにおける応力計測手法開発（要素技術開発）</li> </ul> </li> <li>大成建設が、地熱技術開発と共同で、CO<sub>2</sub>を活用し熱水に頼らない地熱発電技術の開発に着手すると発表。地熱発電技術研究開発事業「カーボンリサイクルCO<sub>2</sub>地熱発電技術」に採択された。一般的な地熱発電は、地中で温められた蒸気を含む熱水をくみ上げてタービンを回転させることによって発電するが、他の再エネと比較し資源調査から事業化までに時間を要する他、地層中が十分高温であっても、熱水量不足により発電に適せず事業化に至らないケースもある。本技術は、地熱により高温状態となった地層中にCO<sub>2</sub>を圧入し、熱媒体として循環させることで地熱資源を採熱するもの（2021年8月25日、スマートジャパン）。</li> <li>従来の発電方法とは異なる地熱エネルギー活用方法の発展が進行中。例えば、地熱を得にくい地域では高温岩体地熱発電（EGS）と呼ばれる地熱発電システムが注目される。EGSは地下に高温の岩体が存在する箇所を水圧で掘削して空間を作り、送り込んだ水から蒸気や熱水を得る方法。EGSの利用により、米国では1500万テラワットものエネルギーが得られる可能性があると思込まれる（理論上、少なくとも8500年以上、米国の全家庭及び商業施設を暖めるのに十分な量）（2021年10月22日、Gigazine）。</li> <li>大成建設は二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）で発電する技術の開発に着手。CO<sub>2</sub>は地下で高温高圧の環境で起こる、液体と気体の性質を併せ持った「超臨界」の状態になるため、多くの熱をとりだせる。また、カナダの新興企業エバー・テクノロジーは熱水を循環させる発電所を日本で稼働させることを目指す（2021年11月19日、日本経済新聞）。</li> </ul>
■適地拡大以外の技術動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>地熱開発と温泉の共生に資する「温泉モニタリングシステム」の開発に関する実証試験が、2019年10月から別府で開始。産総研、横河電機、地熱エンジニアリング、西日本技術開発が実施した（2019年11月、NEDO地熱）。</li> <li>地熱資源量が世界首位の米国などで、「バイナリー方式」が勢いを増加。バイナリー方式は熱水の温度が低い、蒸気量が少ないといった場合に採用され、取り出した熱水で、水より沸点の低い別の液体（例えばアンモニアと水の混合液）を蒸気化してタービンを回すことが可能（2021年10月11日、日本経済新聞）。</li> </ul>

表 3.4-16 再生可能エネルギーの技術の最新動向（地中熱）

カテゴリー	内容
■コスト削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンクリート二次製品大手のベルテクスと建設コンサルタントのエコ・プランナーは、地中熱を利用した新たな冷暖房システムを商品化。省エネに加え、他社が手掛ける従来のシステムに比べて施工費を大幅に削減（2021年9月10日、日本経済新聞）。</li> </ul>
■コスト削減以外の技術動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>○全般</li> <li>NEDOが2019-2023年にかけて、再エネ熱利用にかかるコスト低減技術開発を実施中（2019年11月、NEDO再エネ熱）。</li> <li>NEDOの再エネ熱利用技術開発において、①守谷商会の地下水循環型地中採放熱システム、②日本地下水開発の高効率帯水層蓄熱システム、③東大・鹿島建設・ZQの水ループシステム構築及び天空熱源・水熱源HPシステム、④北大の低コスト・高効率を実現す</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>る間接型地中熱 HP システム等、システム全体で高効率化・コスト低減がなされている（2019年11月、NEDO 再エネ熱）。</p> <p>○掘削技術</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ NEDO の再エネ熱利用技術開発において、①騒音が問題で能力を抑えた掘削を実施しており施工時間が増加していた課題に対して低騒音化、②住宅地など狭い場所の掘削に対しては掘削機の小型化、③複雑な地層構造であるため、熟練技術者頼みであった作業の自動化、④高速化低コスト化のための掘削ツールの開発などが行われている（2019年11月、NEDO 再エネ熱）。</li> </ul> <p>○地中熱交換機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ NEDO の再エネ熱利用技術開発において、①掘削費用が高い課題に対しては、基礎杭（場所打ち、鋼管、PHC）の利用や地下構造物の利用、②限られたスペースで最大限の熱交換を行うため、地下水散水、揚水、注水による熱交換性能向上、逆洗技術、熱交換器のコンパクト化、新型地中熱交換機の開発、③熱交換が促進される設置場所への導入に関しては、用水路、地下水流動の有無に対応した開発などが行われている（2019年11月、NEDO 再エネ熱）。</li> </ul> <p>○ヒートポンプ・制御</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ NEDO の再エネ熱利用技術開発において、高効率化やエネルギー削減、狭小地でも対応できる機器が開発された（2019年11月、NEDO 再エネ熱）。</li> </ul> <p>○熱伝導率測定機器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 埼玉県が、地中の熱伝導率を効率的に測定可能な技術を開発し特許を取得。測定コストや時間を従来の半分程度に抑制できる。地中の熱伝導率は、穴を掘って地層を加熱し、どの程度温まりやすいかを計測することで調べるが、一般には穴にU字パイプを設置し、内部に流し続けた温水の温度変化から測定する「温水循環法」。コストは1回約100万円、48時間以上かかる。県はエネルギー関連事業者と連携して早期の実用化を目指す（2021年8月20日、SankeiBiz）。</li> </ul> <p>○省エネ冷暖房システム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ベルテクス（千代田区）とエコ・プランナー（福井市）が NEDO 事業の成果である、「ライニング地中熱交換器」と「熱収支制御ユニット」を活用し、外気熱を使う従来の空冷式エアコンに比べ、年間消費電力量を約50%削減可能な、地中熱冷暖房システムの開発に成功（スマートジャパン、2021年12月21日）。</li> </ul>

表 3.4-17 再生可能エネルギーの技術の最新動向（太陽熱）

カテゴリー	内容
■適地拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 屋根に限定せず、ベランダや壁面など太陽光発電と競合しない設置場所や、建材一体形の温熱システムなどが期待される。そのためにはハウスメーカーやゼネコンなど建築業界との連携も重要。更に PVT に代表されるような他の再エネとの複合化開発により、より効率的にエネルギーを利用することができるような製品開発も進める必要がある（2019年6月、ソーラーシステム振興協会）。</li> <li>・ 業務用では熱の需要の大きい社会福祉施設や医療施設などへの導入が拡大中、今後も進むと期待される。産業用は現在利用があまり進んでいないが、比較的低温の熱需要の多い農林水産業、一部の製造業などに普及を進めていきたい（2019年6月、ソーラーシステム振興協会）。</li> </ul>

表 3.4-18 再生可能エネルギーの技術の最新動向（その他）

カテゴリー	内容
■潮流発電	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 九電みらいエナジーは潮流発電の実証実験で、海底に設置した発電機が商業運転に必要な安全性や性能を満たしていると、日本で初めて国から認定を受けたと発表。（2021年5月24日、日本経済新聞）</li> <li>・ 九電みらいエナジーは、長崎県の五島列島に挟まれた奈留瀬戸で日本初となる潮流発電を開始。環境省の実証事業を通じ出力500kWの発電機を稼働、今後、出力1000kW超に発電機を大型化することも検討。（2021年9月24日、日本経済新聞）</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 潮流発電の実用化に向け、環境省がモデル事業の公募を開始。毎日 2 回の周期で発生する潮の満ち引きを利用する発電方法で、天候の影響を受けずに発電できる点が特徴（2022 年 1 月 21 日、自然エネルギー財団）。</li> </ul>
<p>■CO2 利 用・回収</p>	<p>○利用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ CO2 をギ酸にすると、つぎ込まれたエネルギーを蓄え、必要なときに取り出せる。ギ酸を使って発電するギ酸燃料電池が研究されており、ギ酸を作るのに再エネを使用することでクリーンな電源に。金沢大、大阪大、筑波大のチームが、CO2 をギ酸に変える触媒であるスズの改良によりギ酸を作る効率を 1.8 倍向上させる新技術を開発（2021 年 3 月 17 日、朝日新聞 DIGITAL）。</li> <li>・ 東芝が CO2 から燃料や化学品原料を作る技術の性能を大幅に向上（処理速度 60 倍）。2020 年代後半の実用化を目指す（2021 年 3 月 22 日、日本経済新聞）。</li> <li>・ トヨタ自動車グループの豊田中央研究所が、太陽光を使って水と CO2 から有機物のギ酸を生成する「人工光合成」の効率を世界最高水準まで高めることに成功。脱炭素化につながる他、ギ酸から水素を取り出し燃料電池の燃料に使うことも可能。早期実用化を目指す（2021 年 4 月 22 日、共同通信社）。</li> <li>・ 日本製鉄らが NEDO 事業に採択され、船舶による CO2 大量輸送技術確立のための研究開発と実証事業を開始。2030 年頃の CO2 回収・有効利用・貯留（CCUS）技術の社会実装に向け、具体的には、2023 年度末頃から京都府舞鶴市の石炭火力発電所で排出された CO2（年間 1 万トン程度）を出荷基地で液化、船舶で搬送し、北海道苫小牧市の基地で受け入れ、一貫輸送システムの運用、操業に必要な技術を検証する（2021 年 6 月 24 日、環境ビジネス、2021 年 6 月 25 日、RIM）。</li> <li>・ 自動車部品大手のデンソーが工場の CO2 を回収し水素と合成させてメタンを作り、燃料として再利用する実証実験を進めている（2021 年 6 月 26 日、朝日新聞 DIGITAL）。</li> <li>・ 大阪ガスが CO2 を利用し燃料となるメタンを生成する「メタネーション技術」について、キーマテリアルの大幅なコスト削減に成功。2030 年の実用化を目指す（2021 年 1 月 27 日、スマートジャパン）。</li> <li>・ INPEX と大阪ガスが、10/15、NEDO から採択された助成事業のもと、ガスのカーボンニュートラル化に向けた CO2 メタネーションシステムの実用化を目指した技術開発事業の開始を発表。INPEX 長岡鉱場から回収した CO2 を用いて合成メタンを製造する実証実験を 2024 年度後半から 2025 年度にかけて実施予定（2021 年 11 月 16 日、日本経済エネルギー研究所）。</li> <li>・ 経産省は 7 月 26 日、CO2 を燃料や原料として利用する「カーボンリサイクル」技術の開発の進展・加速を踏まえ、「カーボンリサイクル技術ロードマップ」を改訂し公表。進展のあった新技術分野（DAC、合成燃料）を追記したほか、カーボンリサイクル製品（汎用品）の普及開始時期を 2050 年頃から 2040 年頃に前倒し（2021 年 7 月 28 日、環境ビジネスオンライン）。</li> </ul> <p>○分離・回収</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大気中から CO2 を直接回収する国の研究開発、「ムーンショット型研究開発制度」が開始（2021 年 5 月 8 日、NHK）。</li> <li>・ エネルギー・資源学会主催の第 37 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンスにおける発表より、電力部門を詳細化したエネルギーシステム最適化モデルを用いて分析した結果、日本で 2050 年に CO2 を 80%削減する場合、CCS 付バイオマス火力（BECCS）の導入は CO2 限界削減費用を 10 千円/トン低減させ、90%削減する場合は BECCS 等ネガティブエミッション技術の導入が不可欠と示唆された（2021 年 6 月 30 日、日本エネルギー経済研究所）。</li> <li>・ 東芝のグループ会社シグマパワー有明の三川発電所（福岡県大牟田市）は 2005 年に石炭火力発電所として営業開始、2017 年にパームヤシ殻を主燃料とするバイオマス発電に転換後 2020 年 10 月には、大規模バイオマス発電による CCS という世界初の実証実験（環境省委託事業）をスタート。技術は低温で CO2 を吸収、高温で CO2 を放出するアミン液を活用。発電所から排出された CO2 は実証設備の吸収塔に送られ CO2 はアミン液に吸収後、CO2 が除かれた排ガスが煙突から排出。CO2 を吸収したアミン液は再生塔にて、ボイラーで加熱することで CO2 を分離。分離 CO2 は冷却洗浄で水分を除去し回収され、アミン液は再び吸収塔へ。これにより、同発電所で 1 日に排出される CO2 の約 50%に当</li> </ul>



カテゴリー	内容
	<p>たる 600 トン以上を分離・回収。バイオマスだけでなく、石炭や天然ガスを燃料とする大規模火力発電所にも対応でき、20 年代後半の実用化を目指す。既に小型設備の実用化は進み、国内の清掃工場などに納入実績あり。2020 年 11 月から 2021 年 4 月までに 60 社以上から引き合いがあった（2021 年 6 月 9 日、産経新聞）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>川崎汽船と三菱造船が、CO2 回収装置を石炭運搬船に搭載し、船上で CO2 を回収する実証試験（2ヶ年計画）を本格化。CO2 回収装置は陸上プラント用のものを転用し、石炭運搬船からの排出 CO2 を分離・回収すると共に、洋上環境下における CO2 回収装置の操作性や安全性評価を実施（2021 年 8 月 5 日、EnergyShift）。</li> </ul> <p>○アンモニア混焼</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>JERA と IHI が 5 月 24 日、NEDO の石炭火力発電機のアンモニア混焼技術の確立を目的とした実証事業に採択。JERA の碧南火力発電所 4 号機（100 万 kW）にて 2024 年度にアンモニア 20%混焼を目指す計画（2021 年 6 月 7 日、日本エネルギー経済研究所）。</li> <li>東邦ガスと三菱重工エンジン&amp;ターボチャージャは 2021 年 8 月 26 日、商用ガスエンジンによる都市ガスと水素の混焼実証で、定格出力において水素混焼率 35%の試験運転に成功したと発表。既に顧客先に設置済みのコージェネレーションシステム用ガスエンジンに対し、大幅な改造なく低コストに都市ガスと水素の混焼運転を目指したもの。国内初の成果（2021 年 8 月 27 日、スマートジャパン）。</li> </ul> <p>○燃料アンモニア</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>クリーン燃料として関心を集める燃料アンモニアは、国内における実用化に向けた検討が進行中。今後は多様な供給地や原料からの供給を確保することが重要（2021 年 7 月 27 日、日本経済エネルギー研究所）。</li> </ul>
<p>■再エネ＋蓄電池利用</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー・資源学会主催の第 37 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンスにおける発表より、市場売電価格に応じた動的な蓄電池制御手法を検討した結果、蓄電池を設置する再エネ電源量が拡大し、市場価格の変化に応じた動的な蓄電池の運用が再エネ＋蓄電池の市場売電収入の増加に寄与することが判明（2021 年 6 月 30 日、日本エネルギー経済研究所）。</li> <li>セブンイレブンが神奈川県内の 11 カ所の店舗に太陽光パネルを設置し実証実験を実施中。日中の余剰電力の夜間消費のために、EV の使用済みバッテリーを回収・再生した蓄電池を組み合わせて利用。それでも電力が不足する場合は卒 FIT 住宅用太陽光発電の電力を購入。現状蓄電池のコストが課題（2021 年 8 月 18 日、自然エネルギー財団）。</li> <li>経産省が再エネの供給を増やすため大型蓄電池を活用しやすくする。蓄電池を送電網につなぎたいと事業者が要望した場合、送電会社に応じる義務を課す。導入費の最大半額相当を補助。送電網の容量不足などが再生エネ導入を阻む一因となっており、蓄電池で補完し、安定供給につなげる（2022 年 1 月 27 日、日本経済新聞）。</li> </ul>
<p>■海外再エネの活用</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>経産省が「燃料アンモニア導入官民協議会」を通じて、「50 年に 3 千万トンのアンモニア導入目標」を上げたことから、三菱商事がサウジアラビアからアンモニアを大量輸入。丸紅はオーストラリアで、伊藤忠商事はロシアでアンモニアを製造し、日本へ輸送するサプライチェーン構築の実証実験に参画するなど、アンモニアを巡る動きが急（2021 年 3 月 22 日、alterna）。</li> <li>JERA 社が 2021 年 5 月 11 日、ブルーアンモニア製造プロジェクトの開発を含むアンモニアバリューチェーンの構築に関し、世界最大手の窒素系メーカーである Yura International ASA との間で覚書を締結。Yura International が豪州に保有するピルビラ・アンモニア製造プラントをブルーアンモニア製造プラントに改良すること、新規ブルー及びグリーンアンモニア製造プロジェクトの共同開発、アンモニアの海上輸送の最適化、日本での発電需要を含むアンモニア需要開拓及び供給で協業を検討していく（2021 年 6 月 7 日、日本エネルギー経済研究所）。</li> <li>商船三井が 5 月 18 日、35,000m<sup>3</sup> 型アンモニア/LPG 輸送船”グリーンバイオニア”によるアンモニア輸送事業への再参画を決定。アンモニアトレーダー Trammo 社との定期傭船契約を締結（2021 年 6 月 7 日、日本エネルギー経済研究所）</li> </ul>
<p>■水素の利活用の商用化</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Woodside, IHI, 丸紅は、5 月 20 日、豪州・タスマニア州バルベイにて、水力資源を活用した再エネ由来アンモニア（グリーン・アンモニア）製造・輸出の事業性を検討・調査する MOU を締結。水素製造に使用する水電解装置容量は、小規模から最終的には 250MW</li> </ul>

カテゴリー	内容
	<p>まで拡張することによりアンモニア製造量を増やす計画（2021年6月7日、日本エネルギー経済研究所）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ INPEX が5月24日、豪州でのエネルギー生産コスト、カーボン排出の削減を目指す新技術研究開発のための業界団体 Future Energy Exports Cooperative Research Center との合意を発表。150万豪ドル資金を提供し、LNG 生産バリューチェーンの効率、デジタル技術、水素の輸出等のスタディを支援する（2021年6月7日、日本エネルギー経済研究所）。</li> <li>・ 地熱発電が盛んな大分県の九重町でグリーン水素の製造実証が開始。時間あたりの製造能力は、燃料電池自動車 30～40 台分。九州各地に水素を運搬、燃料電池を搭載した自動車/フォークリフト/船舶などに供給（2021年7月20日、自然エネルギー財団）。</li> </ul>
<p>■ ウェアラブル熱電発電素子の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 芝浦工業大学工学部の苗薈教授が、体温と外気温のわずかな温度差で発電する低コストなウェアラブル熱電発電素子と製造方法を開発。断熱性のメラミンスポンジを充填することで温度差の安定維持を実現し、高出力と柔軟性が両立される。素子1個当たり6.5ドル（約714円）程度で製造可能。スマートウォッチなどの微小電源装置として充電機器への適用を目指す（2021年7月25日、ニュースイッチ）。</li> </ul>
<p>■ 水発電機の販売</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ E.F.E 社が、海水など塩水で発電できる水発電機「ELECTRON」を発売。2.5Lの海水を入れた場合に50Wの電力を約80時間供給可能。低電力の場合100時間ほど供給可能。重量6kgと軽量であり災害現場や野外キャンプなどへの持ち込みが容易。静音のため住宅街でも迷惑がかからない。消費税抜きの価格は30万円程度。自治体などへ拡販予定。外形寸法は縦260mm×横190mm×高さ330mm。中にマグネシウム合金製のパワープレートが5枚入っており、これを陰極にし、上部の給水口キャップから海水など塩水を注ぎ、電気分解で発電（2021年10月29日、ニュースイッチ）。</li> </ul>

### ③市場・技術動向と本業務との関係性整理と反映余地の検討

把握された動向が再生可能エネルギーの導入環境・ビジネス環境に与える影響、引いては再生可能エネルギー導入ポテンシャルに及ぼす影響を整理した。

#### (1) 市場動向が本業務へ与える影響の整理

市場動向のカテゴリーごとに、再エネ導入ポテンシャルに及ぼす影響を下表のとおり整理した。再エネ電源の設置・建設場所又は適地が拡大する動向では、導入ポテンシャルが増加し、再エネの設置「禁止区域」の新設など規制条例が制定される動向では、導入ポテンシャルの減少が想定された。また、シナリオ別導入可能量については、再エネの投資拡大やコスト削減につながる動向で増加し、反対に、投資を控える方向性となる動向やコスト高となり事業性の低下につながる動向で減少すると予想された。

表 3.4-19 市場動向が導入環境や再エネ導入ポテンシャルに及ぼす影響

カテゴリー		想定される影響			
		再エネの導入環境・ ビジネス環境への影響	再エネ導入ポテンシャル		
			影響 有無	影響を受 ける項目	予想され る傾向
再エネ拡大の 政策動向	2030年のGHG排出削減目標 (46%削減)の実現に対する再 エネ比率目標の引き上げに関 する政策動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネ電源の設置・建設場所 拡大に資する仕組み及びイ ンセンティブの枠組み構築、 技術開発が後押しされ、再エ ネの導入が拡大</li> </ul>	○	導入ポテ ンシャル ／シナリ オ別導入 可能量	増加
	所有者不明土地の活用				
	経産省による出力抑制の減収 補填の検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>出力抑制の増大による再エ ネ(太陽光、風力)の新規投 資低迷の回避に期待</li> <li>出力抑制が回避されるわけ ではない</li> </ul>	○	シナリオ 別導入可 能量	ー
	出力抑制対象事業者の増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまで出力抑制の対象で なかった旧ルール 500kW 未 満の事業者も対象に加わる 仕組みであり、出力抑制の増 大による再エネ(太陽光、風 力)の新規投資低迷の回避に 期待</li> <li>一方、出力抑制は九州電力管 内のみならず、東北、北海道、 四国、沖縄電力の各管内で実 施される可能性が高まって いる状況</li> </ul>	○	シナリオ 別導入可 能量	ー
	太陽光活用に向けた変動制義 務化案の検討開始	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光発電事業の新規投資 を控える方向性となる</li> </ul>	○	シナリオ 別導入可 能量	減少

カテゴリー		想定される影響			
		再エネの導入環境・ ビジネス環境への影響	再エネ導入ポテンシャル		
			影響 有無	影響を受 ける項目	予想され る傾向
再エネ需給・ 投資の拡大 (直接)	民間企業・自治体の再エネニーズの高まり	<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネの需要拡大、引いては投資拡大が期待できる</li> <li>FIP 制度への移行に伴い、事業者によっては需要家自らが再エネ電源の確保（開発）を行う場合がある</li> <li>再エネ利用により企業評価が上昇し、上昇分を費用転嫁できれば、再エネの事業性改善が期待できる</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	増加
	再エネ（太陽光、風力、小水力、バイオマス、地熱）発電事業の活性化				
	ESG 投資の拡大				
	石炭・化石燃料発電からの投資撤退				
再エネ需給・ 投資の拡大 (間接)	再エネ拡大を目指す新電力が業界団体を設立				
	脱炭素型支援商品の展開				
	再エネ電力販売の新メニューの展開				
	コーポレート PPA オークションの開始				
	自然エネルギー財団による「電力調達ガイドブック第5版」の発行				
送電	送配電市場の変動	<ul style="list-style-type: none"> <li>北海道と本州を結ぶ送電線の合計能力が増強され、発電事業への参入障壁が下がる</li> <li>送電潮流が混雑する時間帯の出力抑制を前提に電源接続するため、再エネの拡大を阻んでいた系統制約問題<sup>6</sup>の解消に期待</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	増加
	ノンファーム接続の動向				
条例	再エネ規制条例の制定	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置「禁止区域」の新設に伴う適地縮小</li> <li>歴史文化との調和対応、災害対策による事業性の低下</li> </ul>	○	導入ポテンシャル／シナリオ別導入可能量	減少
	条例で再エネ設備導入義務化	<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネの需要拡大、引いては投資拡大が期待できる</li> <li>市場の活性化・拡大が期待できる</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	増加
気象データによる再エネ促進		<ul style="list-style-type: none"> <li>風力発電において、建設計画時における正確な予測情報</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	増加

<sup>6</sup> 「つなげない」「高い」「遅い」など

カテゴリー		想定される影響			
		再エネの導入環境・ ビジネス環境への影響	再エネ導入ポテンシャル		
			影響 有無	影響を受 ける項目	予想され る傾向
		報の入手により、事業化の 検討が進む ・ 太陽光において、需給予測・ 調整などのビジネスが拡大			
保険商品の開発（太陽光、風力、バ イオマス）		・ 発電事業への新規参入障壁 を下げ、投資拡大が期待で きる	○	シナリオ 別導入可 能量	増加 （バイオ マスは今 年 度 追 加）
太陽光市場	電力調達	PPA（第三者所有モデル） 太陽光発電事業の拡大	○	シナリオ 別導入可 能量	増加
		経産省によるオフサイ ト PPA 向け補助金の開 始	○	シナリオ 別導入可 能量	増加
		自己託送による電力融 通	○	シナリオ 別導入可 能量	増加
	新市場	太陽光発電の導入が期 待される市場の拡大	○	導入ポテ ンシャル	増加
		ソーラーシェアリング の拡大	○	導入ポテ ンシャル	増加
		荒廃農地・耕作不適地転 用の可能性	○	導入ポテ ンシャル	増加
	建物	戸建て住宅太陽光の動 向	○	シナリオ 別導入可 能量	増加
		低炭素建築物の新基準 化	○	シナリオ 別導入可 能量	増加
	価格	パネル価格の上昇	○	シナリオ 別導入可 能量	減少

カテゴリー		想定される影響			
		再エネの導入環境・ ビジネス環境への影響	再エネ導入ポテンシャル		
			影響 有無	影響を受 ける項目	予想され る傾向
防災・ 景観	災害の実態及び対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>新規に規制条例制定された自治体で適地が縮小</li> <li>防災面での規制強化又は防災対策のためのコスト高により、事業性に影響</li> </ul>	○	導入ポテンシャル／シナリオ別導入可能量	減少
	太陽光パネル設置課税条例	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光発電事業の新規投資を抑える方向性となる</li> <li>事業性の低下</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	減少
風力市場	洋上風力施設の撤去	<ul style="list-style-type: none"> <li>浮体式洋上風力発電施設の事業性が再検討される</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	減少
	政府による洋上風力の促進策動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査結果が提供され、政府・自治体と一体になって開発が進められることで、発電事業への参入障壁が下がる</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	増加
	出力5万 kW 未満風力のアセス独自義務付け	<ul style="list-style-type: none"> <li>アセスの実施対象に関する国の緩和効果を受けることができず、コスト高となる</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	—
	風力発電のメンテナンス市場	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電事業への新規参入障壁を下げる</li> <li>市場の活性化が期待される</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	増加
中小水力市場	発電所の改修	<ul style="list-style-type: none"> <li>新規建設よりコスト面で有利に再エネ拡大が見込める</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	増加
バイオマス市場	欧州委員会による木質バイオマス発電の原料基準の厳格化	<ul style="list-style-type: none"> <li>EUの動きに倣った場合、既存発電事業者の調達に影響し、情報公開を含めた対応の必要性和コスト高が見込まれる</li> <li>新規参入は躊躇される方向に働く</li> </ul>	○ (今年度追加)	導入ポテンシャル／シナリオ別導入可能量 (今年度追加)	— (今年度追加)
	輸入の木質バイオマス利用の停止に関する声明の発表				
	植物由来バイオマス燃料による発電に関する議論				
地熱市場	地熱発電調査の拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>適地拡大の可能性</li> </ul>	○	導入ポテンシャル／シナリオ別導入可能量	増加
	掘削規制の拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>規制された場合に適地縮小</li> </ul>	○	導入ポテンシャル	減少
その他	太陽光・風力・地熱水素の供給事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>出力制御や系統制約の影響を受けない</li> <li>蓄電池では対応が難しい季節を超えるような長周期の変動に対して有効</li> <li>電気に加え燃料としても使用できるため供給先が多様となる</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	増加

カテゴリー	想定される影響					
	再エネの導入環境・ ビジネス環境への影響	再エネ導入ポテンシャル				
		影響 有無	影響を受 ける項目	予想され る傾向		
非 関 連 情 報	電力需給における再エネ（全 般、太陽光、風力）割合の増 加	<ul style="list-style-type: none"> <li>社会潮流であり、これらの動 向自体が再エネ導入ポテン シャルに影響を及ぼすもの ではない</li> </ul>	—	—	—	
	太陽光パネルの販売価格の低 下					
	廃棄太陽光発電パネルの回 収、リサイクルシステムの開 発					
	全 般	新電力の倒産				<ul style="list-style-type: none"> <li>個別事例や調査・分析結果で あり、これらの動向自体が再 エネ導入ポテンシャルに影響 を及ぼすものではない</li> </ul>
		電源ごとの発電コスト の算出				
		FIT 価値取引の実施				
		再エネ「促進区域」制度 の活用に関する調査				
		CN に向けた施策に関する 自治体アンケート調 査				
	太 陽 光	太陽光のための林地開 発の減少				
		太陽光発電施設による 土地改変の実態				
		メガソーラー計画の中 止				
		太陽光関連の倒産				
		自然エネルギー財団に よるコスト構造分析の 公表				
		九州エリア太陽光発電 の出力抑制の現状				
		九州エリア太陽光発電 の出力抑制の現状				
	風 力	洋上風力のポテンシャル 試算				
		風力発電計画の凍結・中 止				
		中国の洋上風力動向				
		風力発電協会の会員数 の増加				
		陸上風力の FIT 入札結 果				
バ イ オ マ ス	バイオマス発電の増加					
	固体バイオマスの使用 量の増加					
	日本木質バイオマスエ ネルギー協会による「木 質バイオマス発電の現 状と要望」の発表					
	木材自給率の上昇					

カテゴリー		想定される影響			
		再エネの導入環境・ ビジネス環境への影響	再エネ導入ポテンシャル		
			影響 有無	影響を受 ける項目	予想され る傾向
地熱	地熱発電所の数				
	日本鉄鋼連盟の温室効果ガス 排出実質ゼロに向けたロード マップの策定	・ 日本鉄鋼連盟の温室効果ガ ス排出実質ゼロに向けたロ ードマップの策定			



## (2) 技術動向が本業務へ与える影響の整理

技術動向のカテゴリーごとに、再エネ導入ポテンシャルに及ぼす影響を下表のとおり整理した。再エネ電源の適地が拡大する動向では、賦存量又は導入ポテンシャルが、コスト削減など事業性が高まる動向や再エネ+蓄電池など市場が活性化される動向では、シナリオ別導入可能量がそれぞれ増加傾向となった。一方、REPOS に搭載される再エネ種以外の技術動向として、CO2 の利用・回収や再エネ由来水素は再エネ電力と競合となる可能性があり、シナリオ別導入可能量の低下が想定された。

表 3.4-20 技術動向が導入環境や再エネ導入ポテンシャルに及ぼす影響

カテゴリー		想定される影響			
		再エネの導入環境・ビジネス環境への影響	再エネ導入ポテンシャル		
			影響有無	影響を受ける項目	予想される傾向
一般情報	技術開発予算の拡充による技術開発の加速化	<ul style="list-style-type: none"> <li>脱炭素社会の実現に向けて企業の研究開発を支援する2兆円基金の対象18事業において、洋上風力発電や太陽光発電の低コスト化が大きく前進</li> </ul>	○	導入ポテンシャル／シナリオ別導入可能量	増加
	大学や民間企業等によるカーボンニュートラルシミュレーターの開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>2050年のカーボンニュートラル達成に向け、自治体の省エネ・再エネ政策が加速し、省エネ・再エネが促進</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	増加
新ビジネス・ビジネスモデル	VPPの事業化による再エネビジネスの進展	<ul style="list-style-type: none"> <li>2021年度に法制度が整う</li> <li>単体で事業性が確保できない電源を変動特性が異なる電源と組み合わせることで事業性が確保できるようになる</li> <li>蓄電池やブロックチェーンなどの技術進展や新たな価値の創出（ネガワット取引）による省エネ促進</li> <li>外資系企業による日本市場の参入による資金の域外流出</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	増加
	バーチャルPPA（V-PPA）の事業化検証による再エネ調達手段の拡充可能性	<ul style="list-style-type: none"> <li>非FIT非FIPの新たな再エネ調達の選択肢として、民間投資が喚起</li> <li>電力と再エネ属性（環境価値）を切り離すため、需要地と再エネのポテンシャルが豊富な地域が物理的に離れていても再エネが促進される</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	増加
	I-RECによる電源トラッキング実証	<ul style="list-style-type: none"> <li>I-RECにより自己託送電力が、RE100やCDPの報告に利用可能となり、再エネ利用が促進される</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	増加
適地拡大	太陽光	<ul style="list-style-type: none"> <li>建物の壁面、ビニールハウス等重量制約のある屋根、車等の移動体、水上、農地、駐車場などへの導入が加速</li> <li>上記適地への設置を目的とした製品の技術開発が進展することで低コスト化が大きく前進</li> </ul>	○	導入ポテンシャル／シナリオ別導入可能量	増加

カテゴリー		想定される影響			
		再エネの導入環境・ビジネス環境への影響	再エネ導入ポテンシャル		
			影響有無	影響を受ける項目	予想される傾向
	バイオマス	<ul style="list-style-type: none"> <li>耕作放棄地などでの原料の安定的確保につながる</li> </ul>	○	導入ポテンシャル／シナリオ別導入可能量	不明 (今年度追加)
	地熱	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030年以降の次世代地熱発電技術として、超臨界地熱資源量の評価をNEDOの研究で実施中</li> </ul>	○	賦存量／導入ポテンシャル	増加
	太陽熱	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベランダや壁面など太陽光発電と競合しない設置場所への導入も今後進む</li> <li>業務用として熱の需要の大きい社会福祉施設や医療施設での導入、産業用として農林水産業での導入が今後進む</li> </ul>	○	導入ポテンシャル	増加
コスト削減	地中熱	<ul style="list-style-type: none"> <li>他社が手掛ける従来のシステムに比べて施工費を大幅に削減可能であり、事業性が高まる</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	増加
その他の技術動向	(太陽光、風力、中小水力、バイオマス、地熱、地中熱)	<ul style="list-style-type: none"> <li>商品化、一般普及した段階において適地が拡大する、又は低コスト化が加速</li> </ul>	○	導入ポテンシャル／シナリオ別導入可能量	増加
REPOSに搭載する再エネ種以外の技術動向	C02利用・回収	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術革新低コスト化により、石炭・化石燃料発電が維持され、再エネ電力と競合となる可能性がある</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	減少
	再エネ＋蓄電池利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>市場価格の変化に応じた動的な蓄電池の運用が再エネ＋蓄電池の市場売電収入の増加に寄与</li> <li>蓄電池の送電網へつなぐことの義務付けに際し、蓄電池ビジネスが活性化される</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	増加
	海外再エネの活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>海外の再エネを燃料に転換し、輸入して活用するビジネスが拡大(新たな競争相手の出現)</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	減少
	水素利活用の商用化	<ul style="list-style-type: none"> <li>将来的に、国内の再エネ由来の水素が市場に入り再エネ電力や熱利用との競合となる可能性がある</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	減少
	ウェアラブル熱電発電素子の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートウォッチなどの微小電源装置として充電機器への適応が進む</li> <li>商品化、一般普及した段階において適地が拡大する、又は低コスト化が加速</li> </ul>	○	シナリオ別導入可能量	減少
非関連情報	2050年ネットゼロ排出に向けた最適技術選択評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>この動向が再エネ導入ポテンシャルに影響を及ぼすものではない</li> </ul>	—	—	—
	潮流発電、水発電	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポテンシャル推計の対象電源でない</li> </ul>			

### (3) 本業務に影響を及ぼす市場・技術動向要因の反映余地の検討

上記(1)及び(2)で整理した本業務へ影響を及ぼす市場・技術動向のうち、本業務へ反映が可能なものと想定される動向について、本業務への反映余地を検討した。

表 3.4-21 本業務に影響を及ぼす市場・技術動向の本業務への反映余地（案）

カテゴリー		再生可能エネルギー導入ポテンシャル業務における対応の方向性	反映余地（案）
再エネ拡大の政策動向	2030年のGHG排出削減目標（46%削減）の実現に対する再エネ比率目標の引き上げに関する政策動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポテンシャル情報を網羅するため、未算定箇所（ポテンシャル量及びシナリオ別導入可能量の算定が必要である</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;今年度対応済事項&gt;</li> <li>太陽光の算定対象の追加（ため池）</li> </ul>
	所有者不明土地の活用		<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;次年度以降の反映余地&gt;</li> <li>算定対象となっていない、再エネ種の設置・建設場所を追加</li> </ul>
	太陽光活用に向けた変動制義務化案の検討開始	ポテンシャルへの反映方法がない	
再エネ需給・投資の拡大（直接）	民間企業・自治体の再エネニーズの高まり	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポテンシャル情報を網羅するため、未算定箇所（ポテンシャル量及びシナリオ別導入可能量の算定が必要である</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;今年度対応済事項&gt;</li> <li>太陽光の導入ポテンシャル及びシナリオ別導入可能量の推計カテゴリーの見直し</li> <li>FIP制度へ移行する電源区分のシナリオ別導入可能量の推計方法の反映</li> </ul>
	再エネ（太陽光、風力、小水力、バイオマス、地熱）発電事業の活性化		<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;次年度以降の反映余地&gt;</li> <li>算定対象となっていない、再エネ種の設置・建設場所を追加</li> <li>太陽光におけるカテゴリーの細分化（公共の住宅、警察署・交番、消防署、学校等に細分化）</li> </ul>
	ESG投資の拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>各地域で再エネ目標と導入促進策を検討する上で、各種属性別（例：農地、学校等）に柔軟にポテンシャル情報を抽出できるようにする必要がある</li> <li>2022年4月から一部電源区分においてFIT制度からFIP制度へ移行するため、シナリオ別導入可能量の見直しが必要である</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FIP制度の随時変更に対応した経済性の前提条件の変更</li> <li>電力需要データや他の再エネ種、蓄電池等との組み合わせによる事業性評価手法の検討</li> </ul>
再エネ需給・投資の拡大（間接）	再エネ拡大を目指す新電力が業界団体を設立	<ul style="list-style-type: none"> <li>1種類の再エネ種の設備導入検討だけでなく、特定のエリア内の需要や複数の再エネ種の組み合わせによる事業化検討のニーズに対応した見直しが必要である</li> </ul>	
	脱炭素型支援商品の展開		
	再エネ電力販売の新メニューの展開		
	コーポレートPPAオークションの開始		
	自然エネルギー財団による「電力調達ガイドブック第5版」の発行		
送電	送配電市場の変動	ポテンシャルへの反映方法がない	
	ノンファーム接続の動向	ポテンシャルへの反映方法がない	
条例	再エネ規制条例の制定	<ul style="list-style-type: none"> <li>新規に規制が制定された自治体の情報追加が必要である</li> <li>規制条例を制定する自治体の増加に伴い、災害</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;次年度以降の反映余地&gt;</li> <li>最新の条例に基づく再エネ規制区域情報の搭載</li> <li>規制対象区域への災害安全対策の追加費用の計上</li> </ul>

カテゴリー		再生可能エネルギー導入ポテンシャル業務における対応の方向性	反映余地（案）	
		対策を踏まえた事業性試算の見直しが必要である		
	条例で再エネ設備導入義務化	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポテンシャル情報を網羅するため、未算定箇所のポテンシャル量及びシナリオ別導入可能量の算定が必要である</li> <li>各地域で再エネ目標と導入促進策を検討する上で、各種属性別（例：農地、学校等）に柔軟にポテンシャル情報を抽出できるようにする必要がある</li> </ul>	<p>&lt;今年度対応済事項&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光の算定対象の追加（ため池）</li> <li>太陽光の導入ポテンシャル及びシナリオ別導入可能量の推計カテゴリーの見直し</li> </ul> <p>&lt;次年度以降の反映余地&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>算定対象となっていない、再エネ種の設置・建設場所を追加</li> <li>太陽光について、推計カテゴリーを導入義務化範囲で抽出できるよう細分化（工場や事業所等の属性、延べ床面積区分等）</li> </ul>	
気象データによる再エネ促進		ポテンシャルへの反映方法がない		
保険商品の開発（太陽光、風力、バイオマス）		ポテンシャルへの反映方法がない		
太陽光市場	電力調達	PPA（第三者所有モデル）太陽光発電事業の拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポテンシャル情報を網羅するため、未算定箇所のポテンシャル量及びシナリオ別導入可能量の算定が必要である</li> <li>各地域で再エネ目標と導入促進策を検討する上で、各種属性別（例：農地、学校等）に柔軟にポテンシャル情報を抽出できるようにする必要がある</li> </ul>	<p>&lt;今年度対応済事項&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光の算定対象の追加（ため池）</li> <li>太陽光の導入ポテンシャル及びシナリオ別導入可能量の推計カテゴリーの見直し</li> </ul> <p>&lt;次年度以降の反映余地&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>算定対象となっていない、再エネ種の設置・建設場所を追加</li> <li>太陽光について、推計カテゴリーを細分化</li> </ul>
		経産省によるオフサイト PPA 向け補助金の開始		
		自己託送による電力融通	ポテンシャルへの反映方法がない	
	新市場	太陽光発電の導入が期待される市場の拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポテンシャル情報を網羅するため、未算定箇所のポテンシャル量及びシナリオ別導入可能量の算定が必要である</li> <li>各地域で、各種属性別に柔軟にポテンシャル情報を抽出できるようにする必要がある</li> </ul>	<p>&lt;今年度対応済事項&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光の算定対象の追加（ため池）</li> <li>太陽光の導入ポテンシャル及びシナリオ別導入可能量の推計カテゴリーの見直し</li> </ul> <p>&lt;次年度以降の反映余地&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>算定対象となっていない壁面、移動体等の算定追加</li> </ul>
		ソーラーシェアリングの拡大		
		荒廃農地・耕作不適地転用の可能性		
建物	戸建て住宅太陽光の動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポテンシャル情報を網羅するため、未算定箇所のポテンシャル量及びシナリオ別導入可能量の算定が必要である</li> </ul>	<p>&lt;次年度以降の反映余地&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>算定対象となっていない住宅壁面等の算定追加</li> </ul>	

カテゴリー		再生可能エネルギー導入 ポテンシャル業務におけ る対応の方向性	反映余地（案）	
		低炭素建築物の新 基準化	ポテンシャルへの反映方法がない	
	価格	パネル価格の上昇	<ul style="list-style-type: none"> <li>パネル価格の上昇を踏 まえた事業性試算の見 直しが必要である</li> </ul> <次年度以降の反映余地> <ul style="list-style-type: none"> <li>市場動向を踏まえた価格の反映</li> </ul>	
	防災・ 景観	災害の実態及び対 策	<ul style="list-style-type: none"> <li>新規に規制が制定され た自治体の情報追加が 必要である</li> <li>規制条例を制定する自 治体の増加に伴い、災害 対策を踏まえた事業性 試算の見直しが必要で ある</li> </ul>	<次年度以降の反映余地> <ul style="list-style-type: none"> <li>最新の条例に基づく再エネ規制 区域情報の搭載</li> <li>規制対象区域へ災害安全対策を 追加計上して事業性が評価でき る方法の検討</li> </ul>
		太陽光パネル設置 課税条例	<ul style="list-style-type: none"> <li>課税対象となる区域で の事業性試算の見直し が必要である</li> </ul>	<次年度以降の反映余地> <ul style="list-style-type: none"> <li>最新の条例に基づく再エネ規制 区域情報の搭載</li> <li>課税対象区域へ税金を追加計上 して事業性が評価できる方法の 検討</li> </ul>
風力市 場	洋上風力施設の撤去	<ul style="list-style-type: none"> <li>浮体式洋上風力発電施 設の事業性を見直し が必要である</li> </ul>	<次年度以降の反映余地> <ul style="list-style-type: none"> <li>浮体式洋上風力発電施設の事業 性の再計算</li> </ul>	
	政府による洋上風力の促進 策動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>属性別に柔軟にポテン シャル情報を抽出でき るようにする必要がある</li> </ul>	<次年度以降の反映余地> <ul style="list-style-type: none"> <li>促進区域、有望区域等の情報の搭 載</li> </ul>	
	風力発電のメンテナンス市 場	ポテンシャルへの反映方法がない		
中小水 力市場	発電所の改修	ポテンシャルへの反映方法がない		
バイオ マス市 場	欧州委員会による木質バイ オマス発電の原料基準の厳 格化	<ul style="list-style-type: none"> <li>欧州における規制を踏 まえた、ポテンシャル情 報を網羅するため、未算 定箇所のポテンシャル 量及びシナリオ別導入 可能量の算定が必要で ある</li> </ul>	<今年度対応済事項> <ul style="list-style-type: none"> <li>木質バイオマスの算定追加</li> </ul>	
	輸入の木質バイオマス利用 の停止に関する声明の発表		<次年度以降の反映余地> <ul style="list-style-type: none"> <li>算定対象の拡大</li> </ul>	
	植物由来バイオマス燃料に よる発電に関する議論			
地熱市 場	地熱発電調査の拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>既に国立公園における ポテンシャルは推計済 であり新たな対応は必 要ない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>過年度に反映済</li> </ul>	
	掘削規制の拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>新規に規制が制定され た自治体の情報追加が 必要である</li> </ul>	<次年度以降の反映余地> <ul style="list-style-type: none"> <li>最新の条例に基づく再エネ規制 区域情報の搭載</li> </ul>	
その他	太陽光・風力・地熱水素の供 給事業	ポテンシャルへの反映方法がない		
一般情 報	技術開発予算の拡充による 技術開発の加速化	ポテンシャルへの反映方法がない		
	大学や民間企業等によるカー ボンニュートラルシミュ レーターの開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>REPOS の役割や公（環境 省）と民（民間事業者）</li> </ul>	<次年度以降の反映余地> <ul style="list-style-type: none"> <li>REPOS の役割を踏まえたサービ ス内容・範囲の検討</li> </ul>	

カテゴリー		再生可能エネルギー導入ポテンシャル業務における対応の方向性	反映余地（案）
		の線引き・分担等の議論が必要である	
新ビジネス・ビジネスモデル	VPPの事業化による再エネビジネスの進展	<ul style="list-style-type: none"> <li>1種類の再エネ種の設備導入検討だけでなく、特定のエリア内の需要や複数の再エネ種の組み合わせによる事業化検討のニーズに対応した見直しが必要である</li> </ul>	<p>&lt;次年度以降の反映余地&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電力需要データや他の再エネ種、蓄電池等との組み合わせによる事業性評価手法の検討</li> </ul>
	バーチャルPPA (V-PPA) の事業化検証による再エネ調達手段の拡充可能性		
	I-RECによる電源トラッキング実証		
	再エネ+蓄電池利用		
適地拡大	(太陽光、バイオマス、地熱、太陽熱)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポテンシャル情報を網羅するため、未算定箇所のポテンシャル量及びシナリオ別導入可能量の算定が必要である</li> <li>各地域で、各種属性別に柔軟にポテンシャル情報を抽出できるようにする必要がある</li> </ul>	<p>&lt;次年度以降の反映余地&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>再エネ種の設置・建設場所を追加 <ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光：壁面、移動体・ビニールハウス等重量制約のある屋根、駐車場等</li> <li>地熱：浅部高温岩体発電（1.5～2km）、深部高温岩体発電（2.5～5km）／超臨界地熱発電（3～6km）等</li> <li>太陽熱：ベランダや壁面等</li> </ul> </li> <li>推計カテゴリーの細分化 <ul style="list-style-type: none"> <li>太陽熱：社会福祉施設や医療施設などの熱需要の高い施設が抽出できるよう細分化</li> </ul> </li> </ul>
コスト削減	地中熱	<ul style="list-style-type: none"> <li>コスト削減を踏まえた事業性試算の見直しが必要である</li> </ul>	<p>&lt;次年度以降の反映余地&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コスト削減の反映</li> </ul>
その他の技術動向	(太陽光、風力、中小水力、バイオマス、地熱、地中熱)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポテンシャル情報を網羅するため、未算定箇所のポテンシャル量及びシナリオ別導入可能量の算定が必要である</li> </ul>	<p>&lt;次年度以降の反映余地&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光では、自己発電・自己消費型の機器市場等の算定追加</li> </ul>
REPOSに搭載する再エネ種以外の技術動向	CO2 利用・回収	ポテンシャルへの反映方法がない	
	海外再エネの活用		
	水素利活用の商用化		
	潮流・波動発電、ウエアラブル熱電発電素子等の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>市場展開された段階でREPOSに搭載する再エネ種に含めるかどうか検討する</li> </ul>	<p>&lt;次年度以降の反映余地&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>該当技術の算定追加</li> </ul>

## (2) 社会に関する動向把握

### 1) 調査対象

社会に関する動向として、再生可能エネルギーの導入に関連する国の委員会等の検討情報を調査した。

調査した国の委員会等を表 3.4-22 に示す。

表 3.4-22 社会動向を把握するために調査した国の委員会等の一覧

委員会名	担当省庁	設置年	検討内容	成果
成長戦略会議	内閣官房	令和2年 10月～	経済運営の司令塔機能を担う経済財政諮問会議が示した重点課題に沿って、成長につながる改革を具体化する	「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」 「成長戦略実行計画」 (令和3年6月18日)
再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース	内閣府	令和2年 12月～	関係府省庁にまたがる再生可能エネルギー等に関する規制等を総点検し、必要な規制見直しや見直しの迅速化を促す	立地・系統・市場の制約、地域との共生等について個別に協議し対応
調達価格等算定委員会	経済産業省	平成23年 11月～	再生可能エネルギー特別措置法に規定する調達価格や入札区分等に関する事項を処理する ＜現在の主な議論＞ ・FIP制度の対象区分・基準価格等 ・FIT制度の地域活用要件	「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」(令和3年1月27日)
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／再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会 (※)	経済産業省 資源エネルギー庁	平成29年 12月～  ※主力電源化制度改革小委員会は令和3年2月まで	再生可能エネルギーの大量導入とそれを支える次世代電力ネットワークの在り方について、政策対応の具体化に向けた検討を行う ＜現在の主な議論＞ ・FIP制度の検討 ・各種再エネ技術イノベーションや系統整備等 ・大量導入に向けた検討課題の整理	「エネルギー供給強靱化法に盛り込まれた再エネ措置法改正に係る詳細設計」(令和3年2月)
国・地方脱炭素実現会議	内閣官房	令和2年 12月～	国と地方の協働・共創による2050年脱炭素社会の実現に向けたロードマップ及びそれを実現するための関係府省・自治体等の連携の在り方について検討し、議論の取りまとめを行う	「地域脱炭素ロードマップ」(令和3年6月9日)

## 2) 調査結果

調査対象とした国の委員会等のうち、「調達価格等算定委員会」及び「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／再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会」に関する動向は、次項「3.4.2 FIP 制度の最新状況の把握」において整理しているため、ここでは、以下2つの委員会等の動向について整理した。

- ①成長戦略会議「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」
- ②再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース

### ①成長戦略会議「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」

#### (1) グリーン成長戦略の概要

菅政権が掲げる「2050年カーボンニュートラル」への挑戦を、「経済と環境の好循環」につなげるための産業政策として、経済産業省が中心となり、関係省庁と連携して「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」が策定された。成長戦略会議での全6回の会議を踏まえて、令和2年12月25日に公表され、令和3年6月18日に閣議決定された。

この成長戦略では、2050年カーボンニュートラルに向けた道筋として、電力部門では脱炭素電源の拡大、産業・民生・運輸（非電力）部門（燃料利用・熱利用）においては、脱炭素化された電力による電化、水素化、メタネーション、合成燃料等を通じた脱炭素化を進めることが必要としている。また、これら電源や燃料の転換を行ってもなお排出されるCO<sub>2</sub>については、植林やDACCS（Direct Air Carbon Capture and Storage：炭素直接空気回収・貯留）などを用いて、実質ゼロを実現していくこととしている。

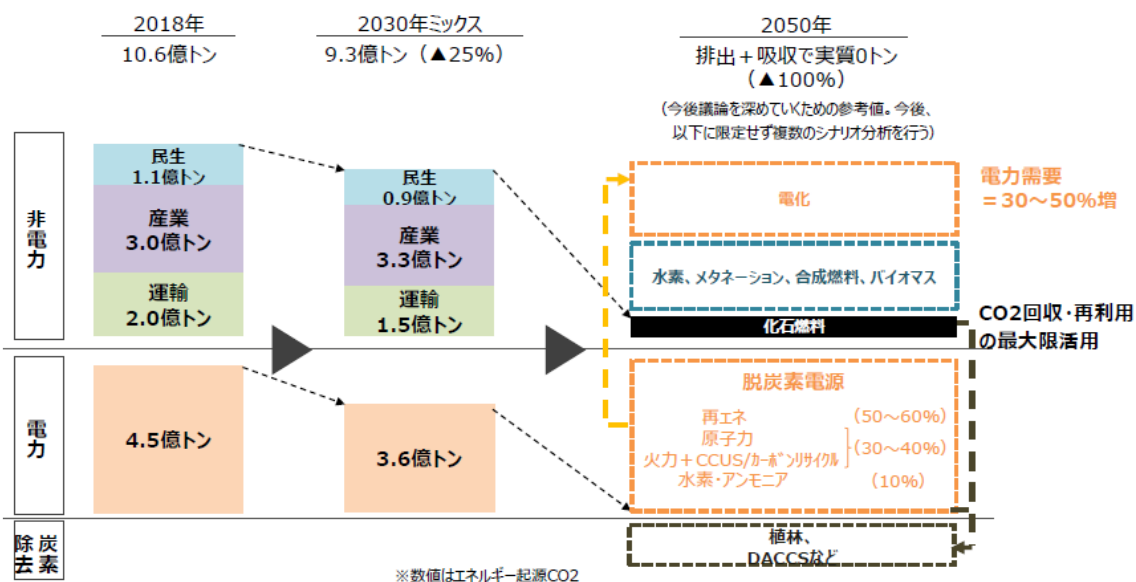


図 3.4-10 カーボンニュートラルへの転換イメージ

出典：成長戦略会議，2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略，2021



また、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、今後、産業として成長が期待され、なおかつ温室効果ガスの排出を削減する観点からも取り組みが不可欠と考えられる分野として、14の重要分野を設定している。

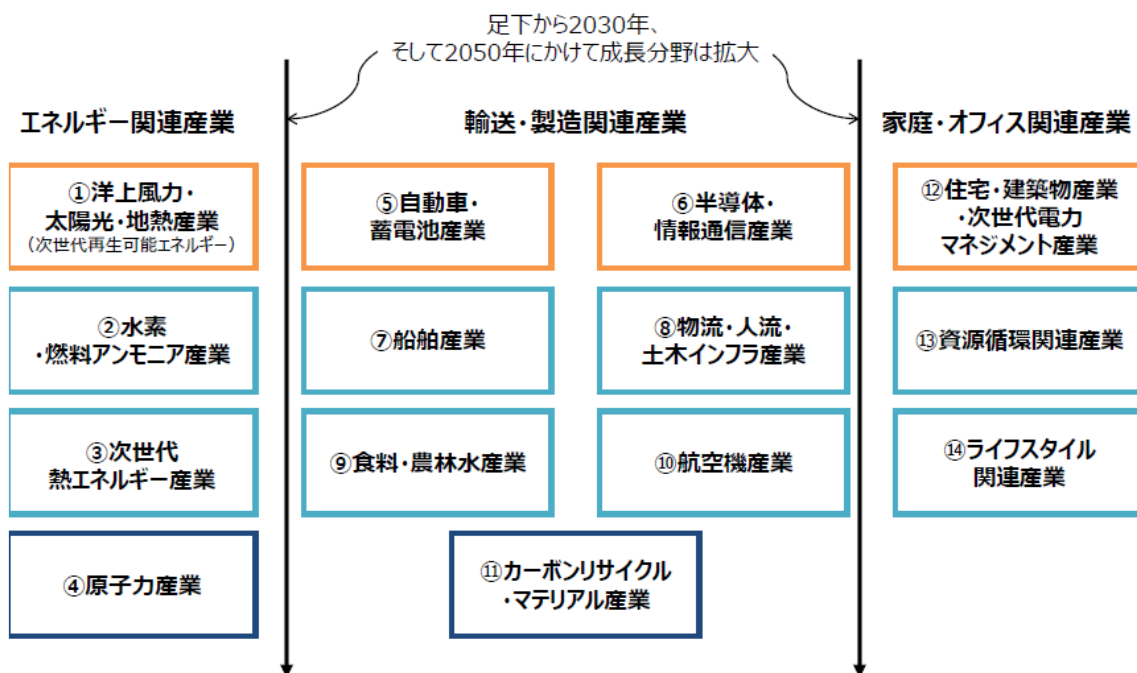


図 3.4-11 グリーン成長戦略において成長が期待される 14 分野

出典：成長戦略会議, 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略, 2021

## (2) グリーン成長戦略と本業務との関係性と反映余地の検討

成長戦略に示させる重要 14 分野とその成長戦略における取組の方向性を踏まえ、本業務との関係性を整理した。整理した結果を、表 3.4-23 に示す。

本業務に関連する重要分野は以下の 5 分野とし、本業務への反映余地とその方法を検討した。検討した結果を、表 3.4-24 に示す。

### <本業務に関連する重要分野>

- ・重要分野①次世代再生可能エネルギー（太陽光/地熱産業）
- ・重要分野⑤自動車・蓄電池産業
- ・重要分野⑫住宅建築物産業・次世代電力マネジメント産業
- ・重要分野⑬資源循環関連産業
- ・重要分野⑭ライフスタイル関連産業

特に、「重点分野⑭ ライフスタイル関連産業」の行動変容等で示される「都市炭素マッピング手法」に関連して、令和3年7月1日に、環境省「令和3年度都市地域炭素マッピング調査等委託業務」が公示された。この業務で開発される「都市地域炭素マッピング手法」は、「EADAS、REPOS、LAPSS等の既存の自治体のゼロカーボンシティ計画策定を支援するシステムとの連携も見据え、自治体の行政官が利用可能な既存の地理情報システムプラットフォーム上で動作するユーザーインターフェースを備えたものであること」、としていることから、本業務との関係性は非常に高い。

**<参考>都市炭素マッピングとは**

街区単位、市町村単位の建物と交通に係わるエネルギー使用量とCO2排出量、緑地におけるCO2吸収量を時間ごと（当面は月単位、1kmメッシュ）に地図上に面的に可視化するもの。

**【マップ構築に必要なデータ】**

- ・交通量関連データ
- ・GISデータ
- ・建築エネルギー利用関連情報
- ・リモートセンシング画像データ
- ・既存のCO2排出量インベントリデータ等

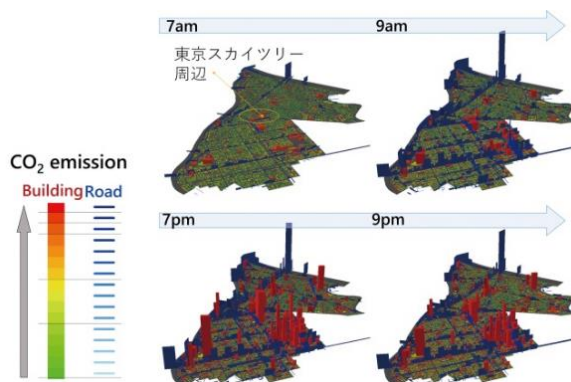


表 3.4-23 グリーン成長戦略の重要14分野とREPOS業務との関係性

重点分野		成長戦略における取組の方向性		本業務との関係性
エネルギー関連産業	① 次世代再生可能エネルギー	洋上風力	(国内市場の創出、国内サプライチェーン形成、次世代技術の開発(浮体式等))	—
		太陽光	<ul style="list-style-type: none"> <li>・商業施設や家庭の壁面にも設置可能な水準を目指し、電気料金を節約する(発電した電力の約3割を自家消費すると想定した場合の節約金額を提示)</li> <li>・関連産業(アグリゲーター、蓄電池、PPA等)の育成・再構築</li> <li>・適地確保(促進区域指定、荒廃農地活用、ZEB/ZEHの普及拡大)</li> </ul>	○
		地熱産業	・次世代技術の確立による超臨界地熱資源の活用	○
	② 水素・燃料アンモニア産業	水素	(輸送、発電、燃料電池技術開発、輸送、製造(余剰再エネ活用)等)	—
		燃料アンモニア	(火力混焼、船舶利用、貯蔵、港湾施設整備)	—
	③ 次世代熱エネルギー産業		(メタネーション、水素直接利用、スマートエネルギーネットワーク(再エネ+コジェネ等))	—
④ 原子力産業		(安全最優先の再稼働、次世代革新炉開発)	—	

重点分野		成長戦略における取組の方向性		本業務との関係性
輸送・製造関連産業	⑤ 自動車・蓄電池産業		・EVの蓄電池活用	○
	⑥ 半導体・情報通信産業		(データセンターのグリーン化等)	—
	⑦ 船舶産業		(代替燃料への転換、LNG燃料船の高効率化等)	—
	⑧ 物流・人流・土木インフラ産業		(港湾・交通・物流のグリーン化、道路照明、下水熱利用、都市公園への再エネ導入)	—
	⑨ 食料・農林水産業		(CO2吸収・固定、GHG排出削減)	—
	⑩ 航空機産業		(電動化、水素航空機、ジェット燃料)	—
	⑪ カーボンリサイクル・マテリアル産業		(CO2吸収コンクリート・セメント、カーボンリサイクル燃料・化学品、分離回収設備、熱源の脱炭素化・製造段階での脱炭素化等)	—
家庭・オフィス関連産業	⑫ 住宅建築物産業・次世代電力マネジメント産業	制御・エネマネシステム	・AI/IoT、EV等の活用 ・アグリゲーターや配電事業者による新たなビジネス創出	○
		高性能住宅・建築物	・LCCM、ZEB/ZEHの拡大による太陽光発電や蓄電池・EVの導入拡大	○
		木造建築物	(建築基準の合理化等)	—
		建材・設備等	(機器・建材トップランナー基準の強化等)	—
		分散型エネルギー	・アグリゲーションビジネスの導入拡大 ・多様なDERの活用(蓄電池、需要側リソース(次世代スマートメーターの導入・活用))	○
		次世代グリッド	(配電系統、送電系統、海外展開)	—
		マイクログリッド	・地産地消に適した地域における導入促進	○
	⑬ 資源循環関連産業	Reduce/Renewable	(食品ロス削減、サステナブルファッション、ワンウェイプラスチックの削減、代替素材化)	—
		Reuse/Recycle	(リサイクル、排ガス等の活用)	—
		Recovery	・廃棄物処理施設のエネルギーセンター化 ・生活系生ごみの大規模バイオマス化技術の確立 ・バイオマス資源(下水道バイオマス・伐採木等)の活用拡大 ・排熱利用型地域熱供給 ・オンライン熱輸送の向上	○
	⑭ ライフスタイル関連産業	住まい・移動トータルマネジメント	・ZEB/ZEH、需要側機器、地域の再生可能エネルギー、EV/FCV等の組み合わせを実用化	○
		行動変容等	・都市炭素マッピング手法等を用いて、脱炭素プロシユーマー化に向けた技術導入のポテンシャル評価等の将来のシナリオや施策の検討が全国の自治体等で可能となるような地域が汎用的に活用できるツールを開発 ・分散型エネルギーシステムを備えたスマートシティの構築、分野・地域を超えたデータ連携	○
		科学基盤の充実	(削減効果検証等のための科学的知見の充実)	—

表 3.4-24 グリーン成長戦略に関連する内容と本業務への反映（案）

関連する重点分野	本業務との関係性	反映（案）
①次世代再生可能エネルギー（洋上風力・太陽光・地熱産業）	(1) ポテンシャル情報の追加 ・(太陽光) 次世代型太陽電池 実用化は2030年頃 ・(地熱) 超臨界：2021～2024年ポテンシャル調査、商用化は2040年以降	商用化段階になった時点で該当する技術の推計カテゴリーを追加する
⑬資源循環関連産業	(2) エネルギーセンターとしての廃棄物処理施設の情報搭載	バイオマスの中で搭載内容や方法を検討する
①次世代再生可能エネルギー（洋上風力・太陽光・地熱産業） ⑫住宅建築物産業・次世代電力マネジメント産業 ⑤自動車・蓄電池産業	(3) 電源の組み合わせや需要とのマッチングによる事業性評価 ・分散型エネルギー、VPPやマイクログリッドなど複数の電源との組み合わせによるビジネスが進展する見込み。 ・今後は電源や蓄電池との組み合わせ、需要側とのマッチングを含めた事業性評価が必要になる。	需要データとの連携・重ね合わせを検討する
⑭ライフスタイル関連産業	(4) 他のポテンシャルやGIS情報との連携 ・「都市炭素マッピング」も自治体施策の検討ツールとして開発される見込みで、この情報との連携は有効（必須）と考える。 ・今後さらにデジタル化が進む中、省庁横断型でデータ共有できる仕組みやシステムの共通化が望まれる。	その他GIS情報やデータベースとの連携を検討する

## ②再エネ等に関する規制等の総点検タスクフォース

### (1)タスクフォースにおける見直し事項の概要

タスクフォースでは、今後の再生可能エネルギーの主力電源化及び最大限の導入に当たって、制約要因（立地・系統・市場）と地域との共生、安全・保全規制という重要な5つの考慮要素に分けて検討を実施している。

各考慮要素の検討テーマと、そのテーマが関連する再生可能エネルギー種を表 3.4-25 に整理する。

表 3.4-25 総点検の検討内容と関連する再エネ種の整理

考慮要素	検討テーマ	関連する再エネ種						
		太陽光	風力	中小水力	地熱	バイオマス	太陽熱	地中熱
立地制約に係る見直し	再生可能エネルギーの導入拡大に向けた農地の有効活用	○						
	風力発電、地熱発電等の導入拡大に向けた森林の有効活用		○		○	○		
	地熱発電等の導入拡大に向けた自然公園法、温泉法等の在り方				○			
	風力発電等の導入拡大に向けた環境影響評価制度の見直し	○	○		○			
	所有者不明土地等の有効活用	(全般)						
系統制約に係る見直し	再生可能エネルギーの最大限の導入に向けた系統制約の解消	(全般)						
市場制約の見直し	再生可能エネルギー利用に係る需要家の選択肢の拡大	(全般)						
	公正で競争的な電力市場に向けた制度改革	(全般)						
地域との共生	情報収集の強化と情報公開の徹底	(全般) ※特に太陽光と風力						
	森林法の適切な執行							
	FIT法の適切な執行							
	電気事業法の適切な執行							
	地方による地域共生型の再エネ導入と国による支援							
その他	建築基準法や電気事業法等に係る保安・安全規制等の見直し	○	○	○	○			
	バイオマスに係る安全規制等の見直し					○		
	洋上風力の導入拡大に向けた規制・制度の在り方		○					
	水循環政策における再生可能エネルギーの促進に向けた規制・制度の在り方			○				
	固定価格買取制度関連の見直し				○			
	住宅・建築物におけるエネルギー性能の向上に向けた規制・制度の在り方	○					○	○

## (2) タスクフォースにおける規制見直しの内容と本業務との関係性の整理

規制の見直しの目的が再エネの主力電源化と最大限の導入であるため、全ての検討項目がいずれかの再エネ種のいずれかの導入ポテンシャル（賦存量、導入ポテンシャル、シナリオ別導入可能量）を増加させるものである。

そのため、本項では再生可能エネルギーの導入ポテンシャルへの影響有無は整理せず、導入ポテンシャルへ影響を及ぼす可能性のある検討項目を再生可能エネルギーの種類ごとに抽出し、その検討に対し本業務への反映余地の有無及びその方向性を整理した。

反映余地があり、反映の方向性を整理した内容を、今年度業務の各部分へ引継ぎを行った。今年度業務へ反映が行えない事項は、表 3.4-26 の反映の方向性（素案）として整理した。

表 3.4-26 本業務に関連する再エネタスクフォースの検討項目と本業務への反映方向性

再エネ種	導入ポテンシャルや REPOS に関連がある検討項目	反映の方向性（素案）
全体	所有者不明土地の利用の円滑化等に関する特別措置法（平成 30 年法律第 49 号）における対象の拡大	・所有者不明土地が計上できるデータが整備され次第計上する
	FIT 法の適切な執行のための執行体制の強化	・適正な立地を促進するデータベースとしての REPOS の活用やデジタル庁・経産省との連携（一元化）を検討する
	地方による地域共生型の再エネ導入と国による支援	・自治体の再エネ条例策定の参考情報として令和 3 年 8 月に公開された「再エネ条例データベース」との連携を検討する（図 3.4-12 参照）
	水循環政策における水力発電等に関する数値目標及びロードマップの策定	・各省庁が推計する設置ポテンシャルとの整合・取扱いを検討する（表 3.4-27 参照） ・具体的には、各省庁で推計が実施されている区分の推計は本業務では行わず、推計値は本業務の導入ポテンシャルとして合算せず外数として扱う（算定方法や用語の定義が異なるため）
	系統情報の公開・開示の推進	・情報が公開されれば、REPOS 上で取り込めるよう対応する
太陽光	駐車場屋根置き太陽光発電設備の促進に向けた関連法の手続き・解釈の明確化	・駐車場屋根面が計上できるデータが整備され次第計上する
風力	保安林以外の民有地における適正な林地開発の推進	・今後、許可基準や開発規制の方向性が決定し、民有地情報が整備された段階で開発不可条件の設定への反映が可能か検討する
地熱		
中小水力	既存ダム最大の活用、運用改善、発電利用されていない既存ダムへの発電機の設置	・中小水力ではないが、再エネとしてポテンシャル情報を追加するか否かを検討する
太陽熱	（特になし）	—
地中熱	（特になし）	—

＜条例データベースの構築＞

- 再エネ特措法においては、2017年から条例を含む関係法令遵守を認定基準とし、**地域の実情に応じた条例への違反に対し、再エネ特措法に基づく指導等が可能**となっている。
- 今般、**地域共生を円滑にするための条例策定を検討したい自治体をサポートする観点から、既存の再エネ条例に関するデータベースを構築し、自治体への提供を開始**。電源種、同意プロセスの有無（首長同意等）、必要な手続・区域指定（届出、抑制区域指定）の内容・類型等についてソート可能な形としており、今後も自治体の声を踏まえながら随時見直しも行っていく。

＜申請情報の共有＞

- **条例をはじめとする法令遵守状況や安全上の問題等の地元の懸念に早期に対応する観点から、事業の初期段階において、必要に応じて自治体が関わっていくことが重要**。
- そのため、今般、発電設備の**立地する自治体に限り、事業者から経済産業省に対し、再エネ特措法に基づく認定申請があった段階で、域内で認定申請があった事実、事業者名、設置場所等の法令遵守状況の確認のために必要な限度の情報に限り、共有を開始**。
- これより、申請時点から関係法令遵守の観点で自治体が案件に今以上に関与し、当該事業者とコミュニケーションをとることが可能となり、地域と調和的な再エネの導入に繋がると考えられる。



図 3.4-12 再エネ条例データベースについて

出典：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35回），資料1 再生可能エネルギー政策の直近の動向，2021年9月7日

表 3.4-27 水循環政策における再生可能エネルギー導入促進に向けた数値目標

施設	項目	計画	施設	数値目標		備考
				2030年	2050年	
注：数値目標の基準年度は、項目によって異なる 注：引き継ぎ種別が異なる数値目標がある						
<b>1. 水力発電</b>						
小水力発電 (既設ダム・新多目的)	①電源開発	国土交通省	国交省・水機機	31ダム	31ダム	2017年度以降、新規電源として認定されたもの。認定申請済みのダムと見なす。認定申請済みのダムと見なす。認定申請済みのダムと見なす。認定申請済みのダムと見なす。
	②電源開発		国交省・水機機	8,100万kWh	8,100万kWh	2017年度以降の発電量。
	③発電利用されていない既設ダムへの発電機等の設置		国交省・水機機	540万kWh	540万kWh	発電機等の設置が完了しているもの。
農業水利施設 (既設ダム含む)	①発電機等の設置	農林水産省	都道府県（農林部局）、土地改良区、農水省・水機機	3,490万kWh以上	3,490万kWh以上	2017年度以降の発電量。 ①内は、農林水産省（土地改良区）への設置が完了しているもの。②内は、農林水産省（土地改良区）への設置が完了しているもの。③内は、農林水産省（土地改良区）への設置が完了しているもの。
水産施設 (既設ダム含む)	①発電機等の設置	厚生労働省	水産事業者等（地方公共団体）、水機機	18,836万kWh (24,852万kWh) の内数	18,836万kWh (24,852万kWh) の内数	2017年度以降の発電量。 ①内は、水産事業者等（地方公共団体）からの設置。②内は、水産事業者等（地方公共団体）からの設置。③内は、水産事業者等（地方公共団体）からの設置。
工業用水利施設 (既設ダム含む)	①発電機等の設置	経済産業省	都道府県企業局等	541万kWh	723万kWh	2017年度以降の発電量。 ①内は、都道府県企業局等からの設置。②内は、都道府県企業局等からの設置。
既設の発電高圧ダム	①発電機等の交換	経済産業省 資源エネルギー庁	電力事業者（電力会社）、都道府県（企業局）等	24,500万kWh	(令和5年度標準予定)	2017年度以降の発電量。 2019年度以降の発電量については、令和5年度標準予定。
下水処理施設	①発電機等の設置	国土交通省	下水処理業者（地方公共団体）	42万kWh	42万kWh	2017年度以降の発電量。 ①内は、下水処理業者（地方公共団体）からの設置。
		数値目標 (小計)	電力 設置がアンシヤル ダム数	56,049万kWh以上 — 31ダム	56,231万kWh以上 — 31ダム	注：設置がアンシヤルは、既設の・既設の設置が完了しているもの。設置がアンシヤルは、既設の・既設の設置が完了しているもの。
<b>2. 太陽光発電</b>						
ため池・ダム	①ため池への太陽光パネルの設置	国土交通省	農林水産省	(令和5年度標準)		設置が完了したものは、設置が完了したものと見なす。設置が完了していないものは、設置が完了していないものと見なす。設置が完了していないものは、設置が完了していないものと見なす。設置が完了していないものは、設置が完了していないものと見なす。
			国交省・水機機	(令和5年度標準)		
			経済産業省 資源エネルギー庁	1147万kWh	(令和5年度標準予定)	
水産施設 (ダム含む)	②太陽光パネルの設置	厚生労働省	水産事業者等（地方公共団体）、水機機	18,836万kWh (24,852万kWh) の内数	18,836万kWh (24,852万kWh) の内数	2017年度以降の発電量。 ①内は、水産事業者等（地方公共団体）からの設置。②内は、水産事業者等（地方公共団体）からの設置。
工業用水利施設 (ダム含む)	②太陽光パネルの設置	経済産業省	都道府県企業局等	1,447万kWh	1,704万kWh	2017年度以降の発電量。 ①内は、都道府県企業局等からの設置。②内は、都道府県企業局等からの設置。
下水処理施設	②太陽光パネルの設置	国土交通省	下水処理業者（地方公共団体）	18,852万kWh	18,852万kWh	2017年度以降の発電量。 ①内は、下水処理業者（地方公共団体）からの設置。
河川敷・雑草敷	②太陽光パネルの設置	国土交通省	国交省・水機機	(令和5年度標準)		設置が完了したものは、設置が完了したものと見なす。設置が完了していないものは、設置が完了していないものと見なす。設置が完了していないものは、設置が完了していないものと見なす。
		数値目標 (小計)	電力 設置がアンシヤル ダム数	1,561万kWh 18,852万kWh	1,818万kWh 18,852万kWh	注：設置がアンシヤルは、既設の・既設の設置が完了しているもの。設置がアンシヤルは、既設の・既設の設置が完了しているもの。
<b>3. バイオガス・バイオマス発電</b>						
下水処理施設	②下水処理を連用した発電	国土交通省	下水処理業者（地方公共団体）	12,599万kWh	12,599万kWh +21,600万kWh	2017年度以降の発電量。 ①内は、下水処理業者（地方公共団体）からの設置。②内は、下水処理業者（地方公共団体）からの設置。
		数値目標 (小計)	電力 設置がアンシヤル ダム数	12,599万kWh — 11,600万kWh	— — 11,600万kWh	注：設置がアンシヤルは、既設の・既設の設置が完了しているもの。設置がアンシヤルは、既設の・既設の設置が完了しているもの。
		数値目標 (まとめ)	電力 設置がアンシヤル ダム数	79,299万kWh以上 18,852万kWh	79,648万kWh以上 30,702万kWh	注：設置がアンシヤルは、既設の・既設の設置が完了しているもの。設置がアンシヤルは、既設の・既設の設置が完了しているもの。

出典：第17回再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース，資料1-1\_水循環政策における再エネ導入促進数値目標（内閣官房水循環政策本部事務局），令和3年12月13日

### (3) 最新動向を踏まえた本業務への反映余地の検討

#### 1) 本業務への反映余地項目の整理

上記(1)及び(2)の国内の再エネ関連最新動向の把握調査結果を踏まえ、本業務への反映余地項目を整理した。

「令和2年度再生可能エネルギー導入ポテンシャルに関する調査委託業務報告書」(令和3年3月)では、再生可能エネルギー導入ポテンシャルへの反映の視点として以下の3つとしている。

- ① 導入ポテンシャルを算定する種類を増やす
- ② 導入ポテンシャルを細分化する
- ③ 導入ポテンシャル・事業性を考慮した導入ポテンシャルの精度を高める

本年度も、上記3視点に沿って、各動向で整理した再生可能エネルギー導入ポテンシャルへ影響を及ぼし得る動向の本業務への反映方法と反映のタイミングを整理した。

表 3.4-28 国内動向を踏まえた本業務への反映余地項目の整理

視点		反映余地項目	反映の タイミング
①導入導入ポテンシャルを算定する種類を増やす	未算定箇所のカテゴリーの追加	太陽光：駐車場、所有者不明土地、産業廃棄物処理場、ため池（さら池以外）、自治体保有土地、その他荒地等の地上太陽光のカテゴリーに資するもの等 バイオマス：木質バイオマス以外 地熱発電：超臨界地熱発電 地中熱：オープンループタイプ（※令和2年度調査結果より）	短期
	設置可能範囲が拡大したカテゴリーの追加	太陽光：建物壁面・窓、重量制約のある屋根（ビニールハウス等）、移動体、電子機器の自立型電源等 地熱発電：（浅部/深部）高温岩体発電 太陽熱：壁面・ベランダ その他：REPOSに搭載する再エネ種以外（潮流・波動発電、ウェアラブル発電等）	中長期 （社会実装した段階）
②導入ポテンシャルを細分化する		太陽光：属性区分（公共施設を細分化し導入優先度の高い区施設を抽出できるよう）、その他区分（条例で設置義務化等されている区分（属性×延床面積等）別に抽出できるよう）等 太陽熱：属性区分（熱需要の高い施設を抽出できるよう）	短期
③導入ポテンシャル・事業性を考慮した導入ポテンシャルの精度を高める	地域固有の情報の重ね合わせ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他省の政策動向に関する情報の搭載（例：洋上風力の促進区域・有望区域等の情報の搭載）</li> <li>・廃棄物処理施設の位置情報等の搭載</li> <li>・系統情報やその他 GIS 情報等との連携</li> </ul>	短期
	価格や推計手法等の見直し	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FIP 制度等関連する法制の内容反映</li> <li>・市場・技術動向を踏まえた価格や推計手法の見直し</li> <li>・開発許可基準や規制の見直しによる推計除外条件の変更</li> </ul>	短期
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・気候変動影響による発電係数や災害対策費用の見直し（※令和2年度調査結果より）</li> </ul>	中長期



視点	反映余地項目	反映の タイミング
その他 (促進区域設定や REPOS の機能・サービスに関する 事項等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>REPOS の役割を踏まえたサービス内容・範囲の検討</li> <li>他省が推計するポテンシャル情報の掲載検討と調整</li> <li>環境省及び他省庁が管理するコンテンツとの連携</li> <li>脱炭素化や再エネに関連するデータの一元化検討</li> <li>地域固有情報や建物ごとの需要情報を踏まえた事業性評価方法の検討</li> </ul>	短期
	<ul style="list-style-type: none"> <li>他の再エネ電源や蓄電池の組み合わせによる事業性評価手法の検討</li> </ul>	中長期

※反映のタイミング：短期（5年以内）、中長期（5年後以降）

## 2) 反映方法の検討

反映のタイミングを当面とする事項のうち、下記4つについて、具体的な反映方法を検討した。

- ① 未算定箇所のカテゴリ追加（太陽光の土地系カテゴリ）
- ② 導入ポテンシャルカテゴリの細分化（太陽光の建物系）
- ③ 環境省及び他省庁が管理するコンテンツとの連携の検討（建物ごとの需要情報を踏まえた事業性評価方法の検討を含む）
- ④ 脱炭素化や再エネに関連するデータの一元化検討

### ① 未算定箇所のカテゴリ追加（太陽光の土地系カテゴリ）

現在推計している太陽光の導入ポテンシャルは、建物系はほとんど網羅しているものの、土地系は一部しか推計できていない。そこで、土地系の推計カテゴリを増やすため、現在技術的に設置可能だが推計できていない土地カテゴリを整理した上で、推計優先度や推計方法（案）を整理した。整理した結果を、表 3.4-29 に示す。

なお、優先度は動向調査を踏まえた定性的なものであり、推計方法（案）に記載の方法や、実施可能性を詳細に検証した結果でないことに留意が必要である。実施に当たっては、優先度や実施可能性、データ更新の継続性等を改めて検証・評価する必要がある。

表 3.4-29 土地系の追加カテゴリと推計方法（案）

推計 カテゴリ	追加 優先度	推計方法（案）
駐車場	◎	統計情報は存在しないため、航空・衛星画像分析によって把握する。ただし、機械式立体駐車場や自走式立体駐車場等の把握は難しいと想定され、平面駐車場に限定される可能性がある。
所有者不明 土地	◎	タスクフォースの資料によると、全国の所有者不明土地は約 410 万 ha 程度あるとしており、この根拠情報が入手できれば市区町村別若しくは都道府県別の推計を行う。将来的に位置情報のデータベースが作成された段階で、ポリゴン情報として推計する。
産業廃棄物 処理場及び	◎	産業廃棄物処理場は、環境省「産業廃棄物行政組織等調査報告書（平成 30 年度実績）」によると全国で 1,608 箇所存在する（遮断型を除く）。

推計 カテゴリー	追加 優先度	推計方法（案）
廃止後の跡地		令和元年度までの推計と同様に、環境省「産業廃棄物行政組織等調査維持管理費用算定ガイドライン」の施設数に設定した1施設当たりの平均面積を乗じる方法か、公益社団法人全国都市清掃会議が提供する処理施設検索から施設の施設名（多くが地域名になっている）と航空画像を重ねてポリゴンを切り抜き面積情報とし、その面積情報に基づき推計する。
ため池（さら池以外）	◎	農林水産省よりさら池以外のため池情報が提供された場合、その面積情報を活用し、さら池と同様に推計を行う。
自治体保有土地	○	各自治体から、自治体所有土地に関する情報が提供された場合、その面積情報を活用し、推計を行う。
耕作放棄地	○	農林業センサスの耕作放棄地データを活用する。ただし、荒廃農地と重複する箇所があるため、重複箇所を控除する必要があるが、控除方法について現段階で具体的な方法がない。
ゴルフ場跡地	○	ゴルフ場は全国に2,227箇所（Royal and Ancient Golf Club of Saint Andrews, 2019）あり、ピーク時（2002年）の2,460箇所から推定すると跡地は約233箇所となる。一般社団法人日本ゴルフ場経営者協会に情報提供を依頼し、経営を止めたゴルフ場を特定し、航空画像から跡地面積を推計する。
その他	△	上記及び既存の推計カテゴリー以外の土地で太陽光が設置可能なカテゴリーがあり、かつ土地面積を推計する根拠情報が存在すれば推計を行う（荒地等）。
水上	△	設置可能条件を設定し、海上面積から設置除外条件に該当する面積を控除する。

## ② 導入ポテンシャルカテゴリーの細分化（太陽光の建物系）

太陽光の建物系カテゴリーの細分化は、建物属性と建物規模による細分化が考えられる。

建物属性の細分化のニーズは、公共施設への率先導入のために公共施設を区分する若しくは公共施設の建物属性を細分化するものと、電力や熱需要の高いその他建物の区分を細分化するニーズが想定される。公共施設を区分・細分化する具体的な方法は、「令和3年度AI解析等による太陽光発電設備導入状況把握等に関する調査検証委託業務」で全国の公共施設の位置情報を把握しているため、導入ポテンシャルを推計したGISデータに公共施設の位置情報を紐づける方法や、地方公共団体実行計画策定・管理等支援システム

（LAPSS）の入力情報を紐づける方法が考えられる。前者は建物属性を細分化するデータとしては使えないこと、後者は現時点で利用している自治体が少ないこと（2021年10月時点で250自治体、全体の15%）や建物情報に位置情報が含まれていない可能性が高いことから、実施にあたってはデータ活用の有効性や実施可能性を十分に検証する必要がある。また、どちらの方法においても、近年増加している複合施設の場合、情報の取り扱い方法に注意する必要がある（公共施設と表示される建物であっても、民間施設の一部が公共施設として利用されるものである等）。

建物規模の細分化ニーズは、既に太陽光発電設備の設置を条例によって義務付けている京都府・京都市や、今後条例化が見込まれる群馬県の義務規定を見ると、建物の延床面積規模によって要件を設定している。今後、他自治体においても、条例制定による再エネ設備の設置義務化が拡大すれば、条例制定による導入量を推計するために建物の延床面積区分ごとの導入ポテンシャルを推計するニーズが高まる可能性がある。

### ③ 環境省及び他省庁が管理するコンテンツとの連携の検討

環境省及び他省庁が管理するコンテンツのうち、再生可能エネルギー導入ポテンシャル情報に関連すると思われるものを抽出・整理し、再エネポテンシャル情報や REPOS と連携することで更なる精緻化・ユーザーへの利便性向上ができる方策を検討した。コンテンツの整理結果を表 3.4-30 に、検討した方策の内容を表 3.4-31 に示す。

なお、表 3.4-31 に示す方策はいずれも十分な検証を行っていないため、具体化にあたってはデータ活用の有効性や実施可能性、データ更新性等を十分に検証する必要がある。

表 3.4-30 再生可能エネルギー導入ポテンシャルに関連する国が管理するコンテンツ一覧

No.	コンテンツ	管轄省庁	内容	保有するデータ
1	地方公共団体実行計画策定・管理等支援システム (LAPSS)	環境省	地方公共団体実行計画（事務事業編）の PDCA を円滑に推進するための支援システムで、各施設の温室効果ガス算定に必要な各種情報を各自治体が入力することで、措置の実施後の状況を正確に把握・評価することができる。	施設分類・所管部局月別活動量実績（電力、燃料、ガソリン等） 温室効果ガス排出量 取組む措置の内容と目標
2	都市地域炭素マッピング	環境省	街区単位、市町村単位の建物と交通に係わるエネルギー使用量と CO2 排出量、緑地における CO2 吸収量を時間ごと（当面は月単位、1km メッシュ）に地図上に面的に可視化するもの。 令和 3 年度に環境省業務としてデータ構築され、EADAS、REPOS、LAPSS とのシステム連携も見据えることとしている。	交通量関連データ GIS データ 建築エネルギー利用関連情報 リモートセンシング画像データ 既存の CO2 排出量イベントリデータ等
3	再エネ条例データベース	経済産業省・環境省	地域共生を円滑にするための条例策定を検討したい自治体をサポートするために、令和 3 年 8 月から自治体へ提供を開始した。内容や類型等について情報がサポートできる。	電源種 同意プロセスの有無（首長同意等） 必要な手続き・区域指定（届出、抑制区域指定）
4	3D 都市モデル (PLATEAU)	国交省	航空測量等に基づき取得したデータから建物等の地物を 3 次元で生成した 3D 都市モデル。 都市空間に存在するオブジェクト（建物や街路）に都市活動情報を付与することで、都市計画立案の高度化や、都市活動のシミュレーション、分析等を行うことが可能となる。	建物情報（名称、分類、建築年、用途、階数住所、利用現況等）、 都市計画区域、区域区分、地域地区/用途地域、土地利用、道路、地形起伏
5	FIP プレミアム・収入簡易シミュレーションツール	資源エネルギー庁	FIP 制度における卸電力取引市場の価格の参照方法等を踏まえたプレミアム・収入（単価、月間・年間総額）を計算できる簡易シミュレーションツール (Excel)。令和 4 年 2 月 9 日に公開された。 電源種や発電エリア、基準価格等を入力すると、収入が計算される。	参照価格の計算式 プレミアム・収入（単価、月間・年間総額）

表 3.4-31 再エネポテンシャル情報や REPOS と連携方策の検討結果

方策	コンテンツ	具体的な内容	連携側のメリット
建物の電力需要を踏まえた事業性評価の精緻化	地方公共団体実行計画策定・管理等支援システム (LAPSS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光発電事業では、FIT 制度における買取価格が低下するにつれ、自家消費するほうが売電するより事業性が上がる。</li> <li>そのため、屋根・屋上設置では建物の電力需要データは事業性評価の重要な情報となる。</li> <li>2つのデータには、建物ごと若しくはメッシュ毎の電力需要データが存在するため、それらデータを REPOS 上の建物情報に紐づけることができれば、事業性評価の精度を上げることが可能となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データが事務事業編の策定・進捗管理に留まらず、公共施設の太陽光導入可能性調査に活用できるため、LAPSS を利用するインセンティブが上がる。</li> </ul>
	都市地域炭素マッピング		<ul style="list-style-type: none"> <li>データ連携することで総和としての社会コストの低減につながる。</li> </ul>
FIP 制度における買取価格の詳細設定による事業性評価の精緻化	FIP プレミアム・収入簡易シミュレーションツール	<ul style="list-style-type: none"> <li>FIP 制度では、電源ごと、設備規模ごと、地域ごとに付与されるプレミアム額が変動する。</li> <li>本業務で検討したシナリオ別導入可能量の推計手法では、全国一律で買取価格を設定する方法を採用しているため、FIP 価格の買取価格は全国一律の値を設定している。</li> <li>本ツールを活用若しくは連携することができれば、発電エリアや設備規模ごとにより買取価格を細かく設定でき、それにより事業性評価の精度を上げることが可能性となる。</li> <li>ただし本ツールは、各種データを手動で貼り付ける必要があるため、データ更新性に課題がある可能性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ連携することで総和としての社会コストの低減につながる。</li> <li>連携することでツールの認知度が上がり利用促進に繋がる。</li> </ul>
熱需要データの精緻化	地方公共団体実行計画策定・管理等支援システム (LAPSS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2つのデータには、建物ごと若しくはメッシュ毎の熱需要データが存在するため、それらデータを REPOS 上の建物情報に紐づけることができれば、熱需要データの精度を上げることが可能となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データが事務事業編の策定・進捗管理に留まらず、公共施設やその周辺での熱利用検討に活用できるため、LAPSS を利用するインセンティブが上がる。</li> </ul>
	都市地域炭素マッピング		<ul style="list-style-type: none"> <li>データ連携することで総和としての社会コストの低減につながる。</li> </ul>
	3D 都市モデル (PLATEAU)	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D 都市モデルは、建物や道路を 3次元で生成したデータである。建物データが持つ情報 (階数×建物面積×用途×利用現況) を組み合わせて推計することで現在推計しているよりも精緻化できる可能性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ連携することで総和としての社会コストの低減につながる。</li> </ul>
推計除外区域の精緻化	再エネ条例データベース	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在の REPOS では、導入に当たって配慮すべき地域情報や環境情報を整備し可視化しているが、各自治体が制定している再エネ設備設置制約に関する条例の内容は反映されていない。</li> <li>「再エネ条例データベース」と連携することで、条例として指定されている区域を推計場外区域に含めて導入ポテンシャルを推計することが可能となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>他自治体が参考するためのデータベースであるため、条例制定自治体にとって情報提供のインセンティブが働かない。REPOS と連携することで、条例を制定した自治体自身が活用できる情報となるため</li> </ul>

方策	コンテンツ	具体的な内容	連携側のメリット
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・また、条例の指定区域を地図上で重ね合わせることで、各自治体が設定する促進区域の検討にも役立てることができる。</li> <li>・民間事業者にとっても設置候補地の状況をより詳細に手早く把握することが可能となる。</li> <li>・ただし、再エネ条例データベースには地図情報が含まれていない可能性があり、データ更新性も含めて連携の可能性を検証する必要がある。</li> </ul>	<p>「再エネ条例データベース」に情報提供するインセンティブが上がり、情報が集まりやすくなる。</p>
設置可能面積の精緻化	3D 都市モデル (PLATEAU)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3D 都市モデルは、建物や道路を3次元で生成したデータである。その特性を踏まえ未算定箇所のカテゴリー追加として提案する道路や壁面の面積を容易に算定できる。</li> <li>・また、壁面の向きや他の建物の影の影響も加味できる可能性があり、現在の平面情報による推計と比較して、設置可能面積情報の精度を上げることが可能となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ連携することで総和としての社会コストの低減につながる。</li> <li>・連携することでツールの認知度が上がり利用促進に繋がる。</li> </ul>

#### ④ 脱炭素化や再エネに関連するデータの一元化検討

REPOS は再エネの導入促進を目的として作られた情報提供システムであり、脱炭素化はその上段に位置する概念である。表 3.4-30 で整理するデータのうち、「再エネ条例データベース」と「FIP プレミアム・収入簡易シミュレーションツール」は REPOS と同様に再エネ導入促進と同じ階層にあるが、LAPSS 及び都市地域炭素マッピングは上段（脱炭素化）に、PLATEAU は外側に位置するコンテンツである。

再エネタスクフォースの議論では、省庁横断のデータベースを構築し、一元的に管理しデータ連携することで、個々のデータの利便性を向上させることが求められている。

REPOS は再エネに関する一元化データベースとしての可能性は有するものの、脱炭素化についてはその一翼を担うものに過ぎないため、脱炭素化に関連するデータの一元化サイトの元となることは難しいと考える。

環境省が運営する脱炭素化や再エネに関するコンテンツ及び情報サイトと REPOS との関係性を図 3.4-13 に示す。

# 脱炭素ポータル

カーボンニュートラル実現のための様々な情報を発信

地方公共団体実行計画  
策定・実施支援サイト

地方公共団体実行計画の策定状況、取組事例、マニュアル・ツール等の情報を提供

REPOS 再生可能エネルギー  
情報提供システム  
Renewable Energy Potential System

再エネ導入ポテンシャルやその考え方、導入促進のための情報を提供



HEADAS

環境アセスメントにおいて地域特性を把握するために必要となる自然環境や社会環境の情報を GIS データで提供



地方公共団体実行計画策定・管理等支援システム「Local Action Plan Supporting System (通称 LAPSS)」



再エネの利用を検討している個人、自治体、企業等に役立つ情報を掲載

(その他情報提供サイト)



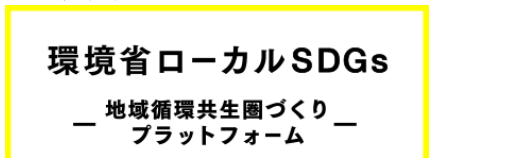

<p>■脱炭素化事業支援情報サイト (エネ特ポータル)</p>  <p>脱炭素化に向けた取組を支援するための補助・委託事業について、事業一覧、申請フロー、活用事例等を掲載</p>	<p>■COOL CHOICE</p>  <p>生活のあらゆる場面で「賢い選択」をしていく「COOL CHOICE」。身近な脱炭素 (ゼロカーボン) アクションを紹介</p>
<p>■環境省ローカル SDGs ～地域循環共生圏づくりプラットフォーム～</p>  <p>地域循環共生圏づくりに関する情報を掲載。取組にかかわる個人、団体、事業者、自治体等に情報発信</p>	<p>■グリーン・バリューチェーンプラットフォーム</p>  <p>「脱炭素経営」に関する情報プラットフォーム。サプライチェーン排出量算定、SBT、RE100、WMBなどに関する情報を掲載</p>
<p>■気候関連財務情報開示タスクフォース (TCFD) TCFD について、シナリオ分析実践ガイドや、TCFD の意義などの連載記事を掲載</p>	<p>■グリーンファイナンスポータル グリーンボンドの発行支援を行う者の登録・公表、発行事例の情報共有や、国内外の動向分析や情報を発信</p>
<p>■エコアクション 21 中小事業者向けの環境マネジメントシステムの中央事務局が運営するサイト</p>	<p>■Let's ゼロドラ!! (ゼロカーボン・ドライブ) 再生可能エネルギー電力と EV、PHEV、FCV をセットにした「ゼロドラ」の意義や環境省の応援の取組を紹介</p>

図 3.4-13 環境省の脱炭素関連コンテンツ・情報サイトにおける位置図 (イメージ)

### 3.4.2 FIP 制度の最新状況の把握

#### (1) 調査の目的

2022年4月から新たにFIP (Feed-in-Premium) 制度の運用が開始する。

現在算定しているシナリオ別導入可能量を推計する際の電力の買取価格は、全再エネ種についてFIT 制度に基づいた設定となっているが、今後は、再エネの電源種や発電規模に応じてFIP 制度が適用されるため、推計手法や事業収支の前提となる各種価格設定を見直す必要がある。

そこで、FIP 制度の詳細設計に関して、シナリオ別導入可能量の推計手法に関連する事項を把握し、その内容を整理した。

#### (2) 調査方法

調査方法は、FIP 制度の詳細設計に関して最新の情報を把握するため、国の「調達価格等算定委員会」及び「再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会」の検討資料を確認し、シナリオ別導入可能量の推計手法に関連する事項に関する情報を整理した。

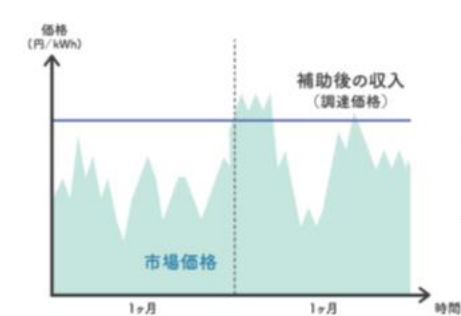
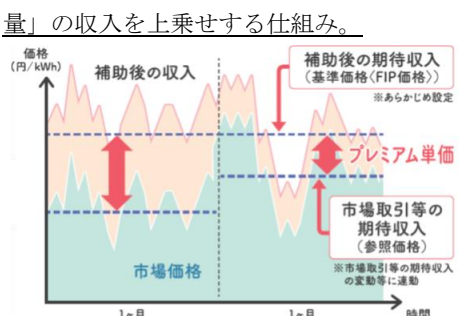
#### (3) 調査結果

##### 1) FIP 制度の詳細設計に係る検討状況

##### ①FIT 制度と FIP 制度の比較

FIP 制度の詳細設計に関わる検討状況を整理するにあたり、現行運用されているFIT 制度との違いを表 3.4-32 に整理した。

表 3.4-32 FIT 制度と FIP 制度の比較

項目	FIT 制度	FIP 制度
目的	発電設備の高い建設コストも回収の見通しが立ちやすくなり、 <u>再生可能エネルギーの普及を促進すること。</u>	再エネの自立化へのステップとして、電力市場への統合を促しながら、投資インセンティブが確保されるように支援すること。
仕組み	再生可能エネルギーで発電した電気を電力会社が <u>一定価格で一定期間買い取ることを</u> 国が約束する仕組み。 	発電した電気を卸市場や相対取引で自由に売電し、そこに「あらかじめ決めた FIP 価格と参照価格の差 (=プレミアム) × 売電量」の収入を上乗せする仕組み。 

項目	FIT 制度	FIP 制度
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>一定期間、固定価格で電力会社が買い取るため、<u>投資インセンティブが確保される</u>。</li> <li>環境価値がない</li> <li>発電事業者はインバランスの費用負担が免除されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>市場での売電収入を超えるプレミアムを受けることを通じて、<u>投資インセンティブが確保される</u>。</li> <li>発電事業者が<u>環境価値を保有することができる</u>。</li> <li>需給管理が求められ、発電計画と実発電量が異なるとペナルティが課せられる。</li> </ul>
課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネ賦課金の負担が増大している。</li> <li>FIT 期間終了後に売電価格が低下しても事業継続するかが懸念。</li> <li>参入障壁が低く開発のリードタイムが短い太陽光発電が急速に拡大し、大量の未稼働案件が発生している。</li> </ul>	-

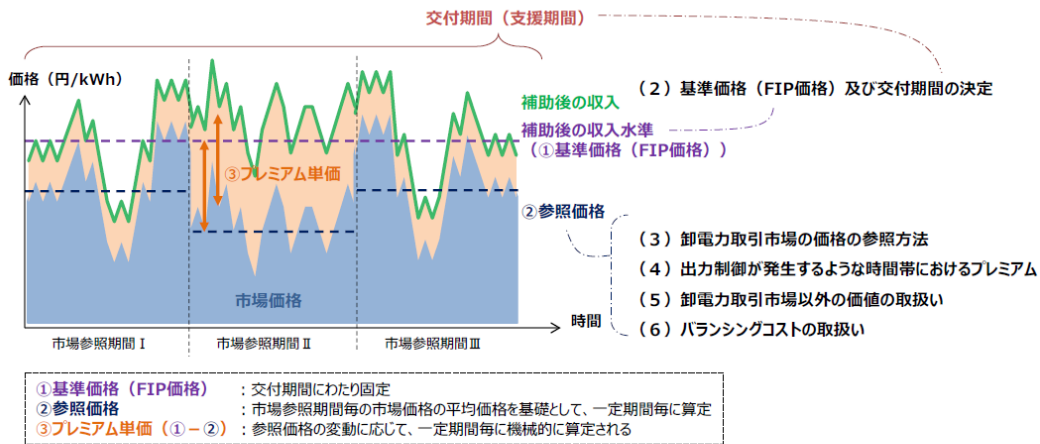
出典：資源エネルギー庁、再生可能エネルギー固定価格買取精度等ガイドブック 2021 年度版、2021 年 3 月発行より、(株) エックス都市研究所が作成

## ②FIP 制度の詳細設計を構成する要素と各要素の基本方針

2020 年 8 月に開催された第 7 回再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会において、FIP 制度の詳細設計を構成する 12 の要素が示され、以降に開催された小委員会において要素ごとの基本的な方針が検討された。

要素の全体像を図 3.4-14 に、各要素の基本方針を表 3.4-33 に示す。

### (1) 交付対象区分等の決定及び入札を実施する交付対象区分等の指定



- (7) 出力制御における FIP 電源の取扱い
- (8) 蓄電池併設の取扱い
- (9) オフテイクリスク対策（一時調達契約）
- (10) 沖縄地域・離島等供給エリアの扱い
- (11) 発電事業計画及び定期報告
- (12) アグリゲーション・ビジネスに資する FIP 制度の詳細設計

図 3.4-14 FIP 制度の詳細設計を構成する各要素

出典：資源エネルギー庁、第 7 回再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会資料 1 「FIP 制度の詳細設計とアグリゲーションビジネスの更なる活性化」、2021 年 8 月 31 日



表 3.4-33 FIP 制度の構成要素と基本的な方針

構成要素	基本的な方針
(1) 交付対象区分等の決定及び入札を逸しする交付対象区分等の指定	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象となる区分や入札を実施する区分は、改正法においても調達価格等算定委員会の意見を尊重して経済産業大臣が決定する。</li> <li>2022 年度における交付対象区分等（新規認定）は、電源種によって、一定規模以上は新規認定で FIP 制度のみが認められるようになる。さらに、新規認定で FIP 制度が認められる対象についても、50kW 以上については、事業者が希望する場合は、FIP 制度の新規認定が選択可能となる。</li> <li>また、既に FIT 認定を受けている電源については、事業者が希望すれば、FIP 制度への移行認定が認められる。この場合、基準価格は調達価格と同水準、交付期間は調達期間の残存期間となる。</li> </ul>
(2) 基準価格及び交付期間の決定	<ul style="list-style-type: none"> <li>積極的な FIP 制度への参入を促し電力市場への統合を進めるためにも、制度開始当初は、FIP 制度の基準価格を、FIT 制度の調達価格と同様とする。</li> <li>プレミアムが交付される期間（交付期間）の設定方法は、FIT 制度と同様とする。</li> </ul>
(3) 卸電力取引市場の価格の参照方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>プレミアムの額は、「基準価格」から「参照価格」<sup>*1</sup>を控除した額に「再エネ電気供給量」を乗じた額を基礎として、一定期間ごとに算定される。</li> <li>参照する卸電力取引市場の価格は、エリアプライスをもとに算定する。実需給断面に近いタイミングで取引されるスポット市場と時間前市場の価格を加重平均する。</li> <li>太陽光発電と風力発電については、電力広域的運営推進機関の送配電等業務指針に基づいて各一般送配電事業者が公表するエリアの供給実績（電源種別、1 時間値）を利用して、市場価格指標の加重平均をとる。</li> <li>プレミアムを精算・交付する頻度は、1 か月とする。</li> <li>卸電力取引市場の参照価格は「前年度年間平均市場価格＋月間補正価格（＝当年度月間平均市場価格－前年度月間平均市場価格）」で算定する。</li> </ul>
(4) 出力制御が発生するような時間帯におけるプレミアム	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電事業者に対して電気の需給を反映した価格シグナルを発するとともに、より多くの収入を受けることのできる時間帯に発電量をシフトする等の行動を促すため、スポット市場におけるエリアプライスが 0.01 円/kWh になった各 30 分コマ・エリアを対象にプレミアムを交付せず、その分のプレミアムに相当する額を電源種別に割り付ける形でプレミアムの算定をする。</li> </ul>
(5) 卸電力取引市場以外の価値の取扱い	<p><b>【非化石価値取引市場】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FIP 電源の持つ環境価値は、非化石価値取引制度における非 FIT 非化石証書とする。</li> <li>環境価値相当額の参照する価格として「非 FIT 再エネ指定」の市場価格を参照するとともに、過去の市場価格の平均値を参照する。</li> <li>環境価値相当額を踏まえた参照価格の算定にあたっては、卸電力市場の参照価格に環境価値相当額を加算して、参照価格やプレミアムを算定することとした。</li> </ul> <p><b>【容量市場】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>容量市場と FIP 制度の双方からの kW 価値二重取り防止、及びシンプルな制度設計の観点から、FIP 電源は、容量市場に参入可能な対象電源から除外する。</li> </ul> <p><b>【需給調整市場】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FIP 制度は再エネの市場統合を目指すものであるため、FIP 電源の参入を認める。</li> </ul>
(6) バランシングコストの取扱い	<ul style="list-style-type: none"> <li>バランシングコストの経過措置は、FIP 制度施工から 3 年間は、経過措置の水準を緩やかに 0.05 円/kWh ずつ低減し、4 年目以降は 0.1 円/kWh ずつ低減を目指す。</li> <li>現行の FIT 制度におけるインバランスリスク料と同様に、再エネ電気の供給量に応じて kWh 当たり一律の額を交付することによってインバランスを抑制し、コストメリットが出るような仕組みとする。</li> <li>プレミアムを算定するための「参照価格」の算定にあたっては、「FIT インバランスリスク料」に相当する額を勘案する。</li> </ul>

構成要素	基本的な方針
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光発電、風力発電については、技術やノウハウの蓄積が必要と考えられるため、経過措置として一定の配慮を行い、年限とともに経過措置を減じることにより、早期にFIT 制度からFIP 制度へ移行するインセンティブを付与する仕組みとした。また、地熱発電、中小水力発電、バイオマス発電はリスクが限定的であることを踏まえ、FIP 制度施工当初からbalancingコストの目安のみとする。</li> <li>・balancingコストの経過措置は、2022 年度は1.0 円/kWh とする。</li> </ul>
(7) 出力制御におけるFIP 電源の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FIP 制度の下でも、接続契約を締結した事業者は無制限無保証で出力制御に応じる義務に適用される。</li> <li>・また、現行にあわせて、FIP 制度の下で新規連携する事業者はオンライン化を義務づける。</li> </ul>
(8) 蓄電池併設の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・蓄電池に認定発電設備に係る再エネ電気のみが充電されることが担保される構造になっていれば、蓄電池に充電された当該電気が供給されたときにはプレミアムの交付対象とする。</li> <li>・出力制御時に、蓄電池に充電された再エネ電気が供給されたときはプレミアムの交付対象とし、出力制御時に蓄電池に充電された場合も出力制御を実施されたものとみなす。</li> <li>・2022 年度移行に新規にFIT 認定またはFIP 認定を取得する太陽光発電については、FIP 制度の下で太陽光パネル側に蓄電池を新增設する場合についても、事後的な蓄電池併設を基準価格の変更なしに認める。</li> </ul>
(9) オフデイカーリス対策※ <sup>2</sup> （一時調達契約）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FIP 認定事業者の責めに帰することができない事情としては、破産等、事業廃止・休止、契約上の債務不履行、または当該電気を特定の需要家に供給する契約を締結している場合とする。</li> <li>・また、卸電力取引市場の最小取引単位や資産要件を満たさず、卸電力取引市場での取引ができないものに限る。</li> </ul>
(10) 沖縄地域・離島等供給エリアの扱い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・沖縄地域及び離島等においては、少なくともFIP 制度開始当初においては、FIT 送配電買取りを引き続き適用する。</li> </ul>
(11) 発電事業計画及び定期報告	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FIP 制度の適用を受けるための発電事業計画については、電気の取引方法や需給管理方法等について記載する必要がある。</li> <li>・定期報告において、年間発電量や年間売電量に加えて、電気の取引方法別に年間売電量を報告する必要がある。</li> </ul>
(12) アグリゲーションビジネスに資するFIP 制度の詳細設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FIP 電源については、FIP 電源以外の一般電源やほかのリソースと一緒に発電balancingグループを組成することを認める方向で体制及びシステムの整備を進める。</li> <li>・2022 年度以降にFIT 認定を受けた事業者がFIP 制度に移行する場合には蓄電池の事後的併設は価格変動事由に該当しない。</li> <li>・当該事業者が、系統連携先の一般送配電事業者が定める系統連系技術要件におけるサイバーセキュリティに関する要件を遵守する事業者であることを確認する。</li> </ul>

※1 市場参照期間ごとの市場価格の平均価格をベースに、対象区分等毎の季節又は時間帯による再生可能エネルギー電気の供給の変動その他の事情を勘案して算定された。

※2 FIP 認定事業者の責めに帰することができない事情により、再エネ電気の供給に支障が生じた場合に、当該認定事業者が経済産業省令で定める期間・価格により、FIT 送配電買取のようなスキームで電気事業者に対し電気の買取りを申し込むことができる制度。

出典：再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会，「エネルギー供給強靱化法に盛り込まれた再エネ特措法改正法に係る詳細設計」，2021 年2 月を基に、(株) エックス都市研究所が作成

### ③FIP 制度の対象区分等・基準価格等

2021 年 1 月に開催された調達価格等算定委員会において、FIP 制度の対象区分や基準価格について示された。また、当会議において 2022 年度における発電種別ごとの FIP/FIP 制度・入札制の対象を整理している。FIP 制度の対象区分・基準価格等の内容を表 3.4-34、発電種別ごとの FIT/FIP 制度・入札制の対象を図 3.4-15～図 3.4-18 に示す。

表 3.4-34 FIP 制度の対象区分・基準価格等

FIP 制度に係る検討項目	主な検討内容
(1) FIP 制度の対象等の検討にあたっての領域分類	領域 1 新規認定：FIP 制度の対象とする領域 領域 2 新規認定：FIT 制度の対象とする領域 領域 3 既認定：既に FIT 認定を受けている領域
(2) 基準価格・交付期間・消費税の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> <li>新規認定における基準価格は、調達価格と同水準とし、交付期間は各区分等の調達価格と同水準とする</li> <li>移行する場合における基準価格も調達価格と同水準とし、交付期間は、調達価格の残存期間とする。</li> <li>消費税納税後の認定事業者の収入が、FIT 制度と FIP 制度で同水準となるように調達価格と基準価格をそれぞれ設定するため、基準価格については消費税分を加えずに設定する。</li> </ul>
(3) FIP 制度の選択・移行	<ul style="list-style-type: none"> <li>FIP 制度の運用状況を見極めながら FIP 制度導入当初は 50kW 以上（高圧・特別高圧）に限って FIP 制度の新規認定/移行認定を認める。</li> <li>FIT 制度からの移行を認めるときには、一定の要件を課すといったことも考えられるため、移行要件については、合同会議にて検討が行われている。</li> <li>FIP 制度の新規認定/移行認定を受けた事業は、FIT 制度への移行を認めない。</li> </ul>

出典：調達価格等算定委員会、「令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見」，2021 年 1 月 27 日



図 3.4-15 2022 年度における FIT/FIP 制度・入札制の対象（太陽光発電）

出典：調達価格等算定委員会、「令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見」，2021 年 1 月 27 日

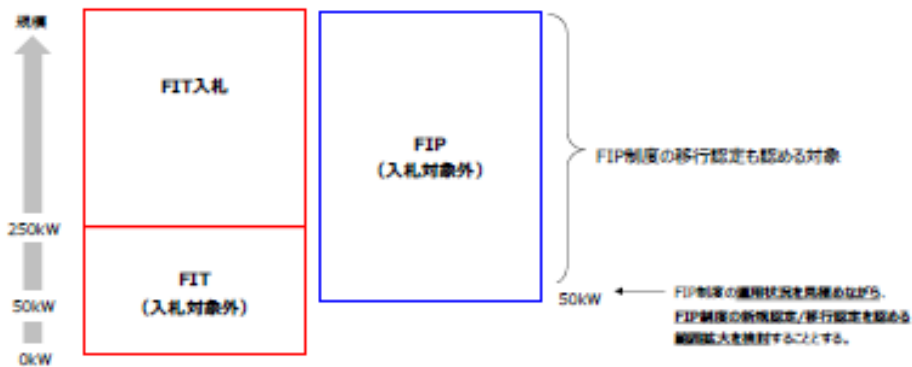


図 3.4-16 2022 年度における FIT/FIP 制度・入札制の対象（風力発電）

出典：調達価格等算定委員会、「令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見」，2021 年 1 月 27 日

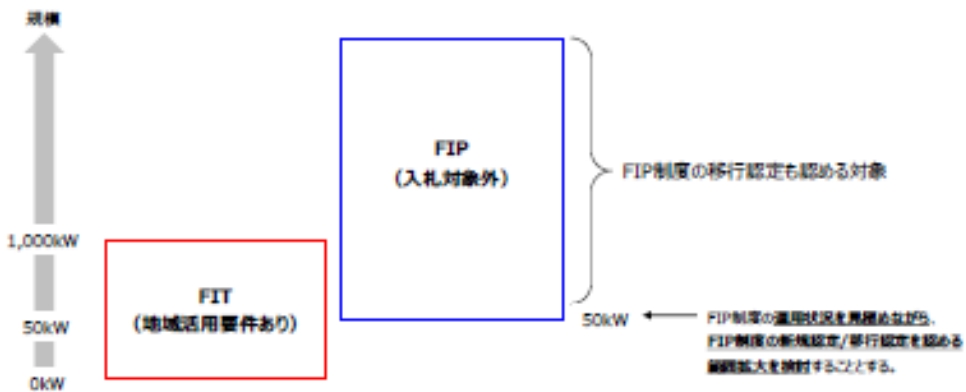


図 3.4-17 2022 年度・2023 年度における FIT/FIP 制度・入札制の対象（地熱発電・中小水力発電）

出典：調達価格等算定委員会、「令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見」，2021 年 1 月 27 日



図 3.4-18 2022 年度における FIT/FIP 制度・入札制の対象（バイオマス発電）

出典：調達価格等算定委員会、「令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見」，2021 年 1 月 27 日

#### ④電力市場で取引される価値と FIP 制度での価値の取扱い

日本の電力市場において、電力の価値とその価値を取引される市場が整備されている。各価値とそれぞれ価値を取引する市場、及び供給力電源（発電設備）の主な収入源、FIT 制度及び FIP 制度での価値の取扱いを整理した。整理結果を、表 3.4-35 に示す。

表 3.4-35 電力市場で取引される価値と FIP 制度での価値の取扱い

電源等の価値	取引される価値（商品）	取引される市場	供給力電源の主な収入源	各制度での価値の取扱い	
				FIT 制度	FIP 制度
電力量 【kWh 価値】	実際に発電された電気	卸電力市場 （スポット、ベースロード市場等）	○	○ 固定価格のプレミアムとして投資インセンティブ付与	○ 市場連動型のプレミアムとして投資インセンティブ付与
容量 （供給力） 【kW 価値】	発電することが出来る能力	容量市場 2024 年 4 月～	○	× 市場参加対象電源から除外	
調整力 【ΔkW 価値】	短時間で需給調整できる能力	需給調整市場 2021 年 4 月～	×	－ FIT インバランス特例により調整義務免除	○ 市場の要求水準を満たせば参加可能
その他 【環境価値】	非化石電源で発電された電気に付随する環境価値等	非化石価値取引市場 2018 年～ （2021 年度から高度化法義務達成市場と再エネ価値市場に分かれる）	FIT 制度を活用しない再エネ電源は ○	×	○ 非 FIT 非化石証書（再エネ指定）

出典：資源エネルギー庁，総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 持続可能な電力システム構築小委員会（第 7 回）資料 3「電源投資の確保」，令和 2 年 10 月 16 日を基に、（株）エックス都市研究所が作成

#### ⑤市場価格高騰を踏まえた FIP 参照方法の見直し

2020 年度冬期に、断続的な寒波による電力需要の大幅増加と、LNG 供給設備トラブル等に起因した在庫減少に伴う LNG 火力の稼働抑制を主因として、市場価格が高騰した。この状況は 2021 年度も発生している。市場価格の高騰状況を、図 3.4-19 に示す。

この状況下で、これまでに設計された制度下でのプレミアム及び期待収入を試算すると、図 3.4-20 に示す通り、市場価格が高騰した 1 月の東京エリアの太陽光発電は、プレミアムが 45.54 円/kWh、月間総収入が 52.82 円/kWh と大幅にプラスとなる。これにより FIP 認定事業者が本来意図していない収益を手にする可能性が出てきた。

この状況を踏まえて、FIP 制度における卸電力取引市場の価格の参照方法について見直しが第 35 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（2021 年 9

月7日)に議論され、議論後の内容が「中間整理(第4次)」として2021年10月22日に公表された。

議論の結果、交付頻度(1ヶ月)は変更せず、参照価格の算定方法の見直しが行われた。見直しの具体的な内容を表3.4-36に、見直し後の算定方法によるシミュレーション結果を表3.4-37に示す。加えて、初年度(2022年度)に、2021年度高騰/2022年度非高騰の場合に制度導入年度特有の課題(価格高騰が起こった冬季以外のプレミアム収入が0になる)が発生するため、参照価格補正を行うことが決まった。

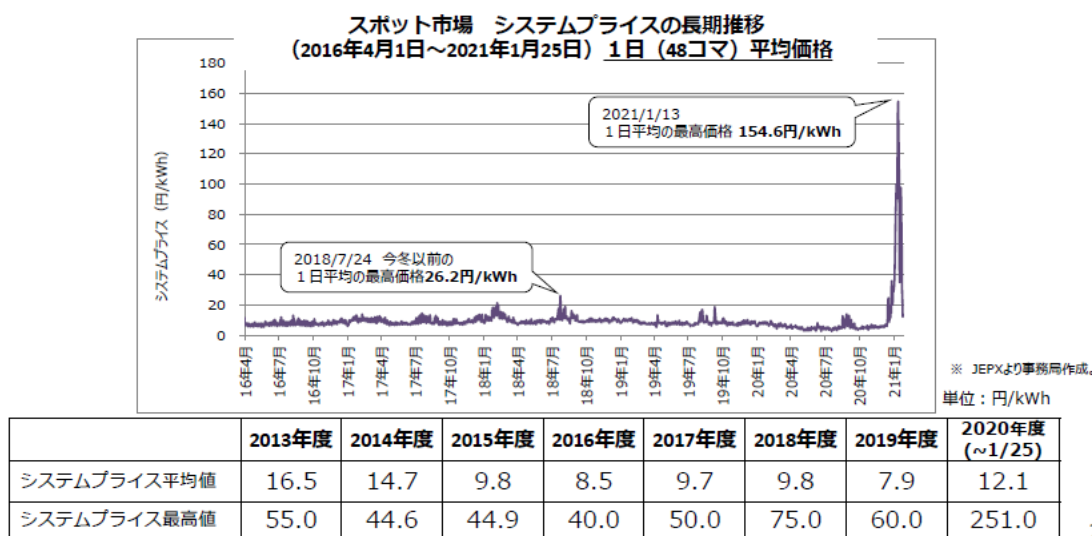


図 3.4-19 スポット市場システムプライスの推移(2016年4月1日～2021年1月25日)  
出典：第35回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会、資料3、2021年9月7日

前提条件													
電源種・発電エリア		太陽光発電・東京エリア											
基準価格		10円/kWh (2022年度50-250kWの調達価格)											
参照価格	前年度年間平均市場価格	高騰時市場価格 (2020年度年間平均市場価格を採用)											
	当年度月間平均市場価格	非高騰時市場価格 (2019年度月間平均市場価格を採用)											
	前年度月間平均市場価格	高騰時市場価格 (2020年度月間平均市場価格を採用)											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
①前年度年間市場平均		9.89											
②当年度月間市場平均		7.49	7.85	8.41	9.46	14.20	9.75	8.92	7.33	7.71	7.28	6.79	6.21
③前年度月間市場平均		5.40	4.78	5.67	5.19	7.70	7.50	4.54	4.73	10.32	52.71	6.84	5.77
④月間補正值(②-③)		2.09	3.07	2.74	4.27	6.51	2.25	4.38	2.60	-2.60	-45.43	-0.05	0.44
⑤参照価格(①+④)		11.98	12.96	12.63	14.16	16.39	12.14	14.27	12.49	7.29	-35.54	9.84	10.33
⑥プレミアム(基準価格-⑤)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.71	45.54	0.16	0.00
⑦月間総収入(②+⑥)		7.49	7.85	8.41	9.46	14.20	9.75	8.92	7.33	10.43	52.82	6.95	6.21

※バランシングコスト1円/kWhは簡易試算では外数として扱う。  
 ※非化石価値取引市場における収入は考慮せず。  
 ※本試算の市場価格は将来の予測ではなく、過去の市場価格を用い発電事業者にとって影響が大きいケースをシミュレーションしたものである。

2:

図 3.4-20 市場価格高騰翌年のプレミアム価格の試算結果(東京エリア)

出典：第35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、資料3、2021年9月7日

表 3.4-36 FIP 制度の詳細設計（市場価格高騰を踏まえた FIP 参照方法の見直し結果）

論点	取りまとめ内容
市場価格高騰時翌年度の参照価格の取り扱い	「前年度市場平均価格+月間補正（当該月の月平均-前年度同月の月平均）」の算出方法で参照価格が負の値になるときは、非化石取引市場の収益を加えて 0 円/kWh を超える場合を除き、市場参照価格を「0 円/kWh」とみなす。（ただしバラシングコストについては外数として扱う）
制度開始年度における対応	初年度（2022 年度）については、その制度開始に伴う事業者の事業予測性を高める観点から、プレミアムの算定に用いる 2021 年度の卸売市場価格については本年 9月1 日時点の TOCOM 先物価格（太陽光：日中ロード、その他：ベースロードを東西エリア別で採用）を上限として設定する。

出典：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、中間整理（第 4 次）、2021 年 10 月 22 日

表 3.4-37 変更後の簡易シミュレーション結果

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
①2021年度年間市場平均	9.89											
②2022年度月間市場平均	7.49	7.85	8.41	9.46	14.20	9.75	8.92	7.33	7.71	7.28	6.79	6.21
③2021年度月間市場平均	5.40	4.78	5.67	5.19	7.70	7.50	4.54	4.73	10.32	52.71	6.84	5.77
④月間補正值（②-③）	2.09	3.07	2.74	4.27	6.51	2.25	4.38	2.60	-2.60	-45.43	-0.05	0.44
⑤参照価格（①+④）	11.98	12.96	12.63	14.16	16.39	12.14	14.27	12.49	7.29	0.00	9.84	10.33
⑥プレミアム（基準価格-⑤）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.71	10.00	0.16	0.00
⑦月間総収入（②+⑥）	7.49	7.85	8.41	9.46	14.20	9.75	8.92	7.33	10.43	17.28	6.95	6.21

出典：第 35 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、資料 3、2021 年 9 月 7 日

## 2) FIT 制度の地域活用要件

FIT 制度の抜本的な見直しとして、地域活用要件が新たに設定された。地域活用要件の設定内容について下記の通り整理した。

### ①制度設計の考え方

2020 年 12 月開催の調達価格等算定委員会において、地域活用要件の制度設計の考え方が整理された。制度設計の考え方としては、「レジリエンス強化・エネルギーの地産地消に資するよう、電源の立地制約等の特性に応じ、FIT 認定の要件として、自家消費や地域一体的な活用を促す地域活用要件を設定」することとしている。発電種別ごとの地域活用要件の要件設定の考え方を表 3.4-38 に示す。

表 3.4-38 発電種別ごとの地域活用要件の要件設定の考え方

発電種別	内容
太陽光発電	<p>【対象】 小規模事業用太陽光発電とする。</p> <p>【要件設定の考え方】</p> <p>①50kW 以上は、地域活用要件を設定して FIT 制度による支援を当面継続していくのではなく、電源毎の状況や事業環境をふまえながら FIP 制度の対象を徐々に拡大し、早期の自立を促すこと</p> <p>②2020 年度から自家消費型の地域活用要件が設定された 10-50kW については、2021 年度は現行の地域活用要件を維持して様子を見ること</p>
風力発電	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2022 年度は FIP 制度のみ適用が認められる区分等は設けない</li> <li>・ 来年度以降の調達価格等算定委員会にて、風力発電の状況や事業環境を踏まえて 2023 年度以降の取扱いについて検討する。</li> </ul>
地熱発電・中小水力発電・バイオマス発電	<p>【対象】 自家消費又は地域消費（熱電併給を含む）を通じて、レジリエンスの強化に資するものとする。</p> <p>【要件設定の考え方】</p> <p>①FIP 制度の適用対象拡大を念頭において制度設計であること</p> <p>②いたずらにコスト増をもたらさないものであること</p>

出典：調達価格等算定委員会、「令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見」, 2021 年 1 月 27 日

#### 【その他地域活用要件設定に関する考え方】

- ・ コスト低減・価格目標の達成や自立化への道筋を念頭に、追加で発生する費用は調達価格の算定において考慮しない。
- ・ 地域活用要件を満たさなくなった場合は、FIP 制度への移行認定を申請いただくか、または、認定基準違反により改善命令・認定の取消しの対象とする。
- ・ ただし、沖縄地域・離島等供給エリアにおいては、地熱発電・中小水力発電・バイオマス発電について、地域活用要件を求めない。
- ・ リプレース区分等についても、新設区分と同様に地域活用要件を求める。なお、価格変更を伴う変更認定については、低圧太陽光発電と同様、地域活用要件を求めない。
- ・ 本年度の本委員会で取りまとめた地域活用要件は、2022 年度及び 2023 年度は継続することとするが、今後、必要に応じて見直す。

#### ②地域活用要件の内容

2020 年 12 月開催の調達価格等算定委員会では、自家消費型・地域消費型の地域活用要件と、地域一体型の地域活用要件の内容を整理している。各タイプにおける地域活用要件の内容を表 3.4-39、表 3.4-40 に示す。



表 3.4-39 自家消費型・地域消費型の地域活用要件の内容

発電種別	地域活用要件の内容
太陽光発電 ※自家消費型のみ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再エネ発電設備の設置場所で少なくとも30%の自家消費等を実施。</li> <li>・災害時に自立運転を行い、給電用コンセントを一般用に供すること。</li> </ul>
地熱発電・中小水力 発電・バイオマス発 電	<p>以下のいずれかの要件を満たすこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・立地制約が大きい場合、自家消費だけでなく地域での消費も認める。</li> <li>・当該事業計画に係る再生可能エネルギー発電設備の発電される電気量の少なくとも3割を自家消費するもの。すなわち7割未満を特定契約の相手方である電気事業者へ供給するもの。</li> <li>・当該事業計画に係る再生可能エネルギー発電設備による電気を再生可能エネルギー電気特定卸供給により供給し、かつ、その契約の相手方にあたる小売電気事業者または登録特定送配電事業者が小売供給する電気量の5割以上を当該発電設備が所在する都道府県内へ供給するもの。</li> <li>・当該事業計画に係る再生可能エネルギー発電設備により産出された熱を、原則として常時利用する構造を有し、かつ、当該発電設備により発電される電気量の少なくとも1割を自家消費、すなわち、9割未満を特定契約の相手方である電気事業者へ供給するもの。</li> </ul>

出典：調達価格等算定委員会、「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」, 2021年1月27日

表 3.4-40 地域一体型の地域活用要件の内容

発電種別	地域活用要件の内容
太陽光発電	<p>※地域での活用実態やニーズを見極めつつ今後検討 対象：高圧（50kW以上）として系統接続されるもの</p>
地熱発電・中小水力 発電・バイオマス発 電	<ul style="list-style-type: none"> <li>・災害時に再エネ発電設備で発電された電気を活用することを、自治体の防災計画等に位置付け</li> <li>・災害時に再エネ発電設備で産出された熱を活用することを、自治体の防災計画等に位置付け</li> <li>・自治体が自ら事業を実施するもの、又は自治体が事業に直接出資するもの</li> </ul>

出典：調達価格等算定委員会、「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」, 2021年1月27日

(4) FIT 制度（地域活用要件）と FIP 制度への移行に伴うシナリオ別導入可能量推計への影響の整理

現行の FIT 制度から FIP 制度へ移行すること、地域活用要件の設定において、シナリオ別導入可能量の推計に関連する事項を表 3.4-41 で整理した。そのうえで、シナリオ別導入可能量推計への影響の有無を表 3.4-42 に整理した。

表 3.4-41 FIT 制度（地域活用要件）と FIP 制度への移行に伴うシナリオ別導入可能量の検討に関連する事項

	FIP 制度の構成要素	シナリオ別導入可能量の推計に関連する事項
FIP 制度の構成要素	(1) 交付対象区分等の決定及び入札を逸する交付対象区分等の指定	○
	(2) 基準価格及び交付期間の決定	○
	(3) 卸電力取引市場の価格の参照方法	○
	(4) 出力制御が発生するような時間帯におけるプレミアム	—
	(5) 卸電力取引市場以外の価値の取扱い	○
	(6) バランシングコストの取扱い	○
	(7) 出力制御における FIP 電源の取扱い	—
	(8) 蓄電池併設の取扱い	○
	(9) オフデイカーリスク対策（一時調達契約）	—
	(10) 沖縄地域・離島等供給エリアの扱い	—
	(11) 発電事業計画及び定期報告	—
	(12) アグリゲーションビジネスに資する FIP 制度の詳細設計	—
FIT 制度（地域活用要件）の設定		○

表 3.4-42 電力価値を構成する要素と各制度での取り扱いと FIP 制度移行に伴うシナリオ別導入可能量への影響の有無

項目	FIT 制度	FIP 制度	シナリオ別導入可能量の推計への影響の有無
(1) 交付対象区分等の決定及び入札を逸する交付対象区分等の指定 (2) 基準価格及び交付期間の決定	中長期的な買取価格目標に向けてコストや市場動向を勘案して毎年～数年単位で見直し	導入当初は FIT 調達価格と同水準	無し
(3) 卸電力取引市場の価格の参照方法	免除 (送電事業者に買取義務がある)	自らが市場で取引	有り (低下する)
(5) 卸電力取引市場以外の価値の取扱い	無し (再エネ賦課金により国民が広く負担しているため)	あり 但し、環境価値相当額はプレミアム金額に反映されている	無し FIP の環境価値はプレミアム金額に反映されているため

項目	FIT 制度	FIP 制度	シナリオ別導入可能量推計への影響の有無
(6) バランシングコストの取扱い	無し (FIT インバランス特例により免除)	有り (但し、経過措置があり段階的に負担額が増加する)	有り 追加的な業務やリスクがあるため(低下する) 但し、経過措置があること、バランシングコストの低減もあるため、影響の程度は不明
(8) 蓄電池併設の取扱い	無し (投資インセンティブが固定されているため蓄電池設置のインセンティブが働かない)	有り (市場価格が高い(需要ピーク時)に蓄電池を活用して供給量を増やすインセンティブが働く)	有り 蓄電池等の活用により売電収入が増加できるため
FIT 制度(地域活用要件)の設定	—	—	有り 地域活用要件を達成するために具備する費用が必要となるため

### 3.4.3 最新・将来の再エネ導入形態の把握

#### (1) 調査目的

現在、環境省が公表しているシナリオ別導入可能量は、導入ポテンシャル量の全量が FIT 制度で発電設備を設置した場合を想定している。推計した当時は、導入される設備のほとんどが FIT 制度を活用したものであったため問題はなかったが、今後は、運用が開始される FIP 制度のみならず、様々な形態の設備が導入されることが予想される。

そこで、シナリオ別導入可能量の推計に反映させるため、再エネ種ごとに導入形態やその導入規模を把握した。

#### (2) 調査対象の絞り込み

##### ①国の FIP 制度導入における再エネの検討状況

調達価格等算定委員会において示されている、各再エネの 2022 年度以降の取扱いを表 3.4-43 に示す。

表 3.4-43 国における 2022 年度以降の再エネの取扱い

再エネ種	調達価格等算定委員会における主な内容
太陽光発電	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模事業用太陽光発電は、発電コストが着実に低減し、導入も拡大していることを踏まえると、早期に FIP 制度へ移行し、電力市場への統合を図る、という方向性が適切である。</li> <li>・再生可能エネルギーの市場統合に向けた市場環境整備も徐々に進められおり、FIP 制度の導入も見据えたアグリゲーションビジネスの動きも徐々に活発化している。</li> <li>・新規認定で FIP 制度のみ認められる事業用太陽光発電の対象について、今後の FIP 制度対象拡大に向けたアグリゲーションビジネスを成長促進させる観点と FIP 認定事業者の電気取引手段を確保する観点から、FIP 制度が施行される 2022 年度については、1,000kW 以上とする。(FIP 入札対象) また、現在、地域活用要件を課していない 50kW 以上については、早期の FIP 移行を目指す。</li> <li>・事業者の希望があれば FIP 制度の新規認定/移行認定を認める対象については、アグリゲーションビジネス活性化や再エネ市場統合を進めるため、FIP 制度を選好する動機をつくることも大切であることから、2022 年度は FIP 入札の対象としないこととし、そのときの基準価格は、FIT (入札対象外) の調達価格とする。</li> <li>・住宅用太陽光発電は、コストダウンが継続的に進んできている。2022 年度以降の住宅用太陽光発電の取扱いは、少なくとも 2022 年度は FIP 制度を認める対象としないこと。</li> </ul>
風力発電	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風力発電を早期に FIP 制度の対象としていくことは重要。</li> <li>・FIP 制度の対象について、i) 関連諸制度の速やかな整備 (3 年程度を目途)、ii) それまでは現行 FIT 制度のもとで早期に実施可能な政策措置によって国民負担への抑制に努めつつ主力電源化への取組を推進、という要望があった。また、陸上風力発電は、2021 年度から入札制を導入することで事業者間の競争によるコスト低減を促していこうとしている。こうした中で、2022 年度に FIP 制度も導入すると、風力発電事業への参入障壁が急激に高まり、継続的に進んできている案件形成が止まってしまう恐れもある。</li> </ul>

再エネ種	調達価格等算定委員会における主な内容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>少なくとも 2022 年度は、風力発電に対して、FIP 制度のみ適用が認められる区分等は設けないこととし、来年度以降の本委員会にて、風力発電の状況や事業環境をふまえて、2023 年度以降の取扱いについて検討する</li> </ul>
中小水力発電	<ul style="list-style-type: none"> <li>FIP 制度により、再生可能エネルギーの自立化へのステップとして、早期に電力市場へ統合していくことが適切。</li> <li>新規認定で FIP 制度のみ認められる中小水力発電の対象について、FIP 制度が施行される 2022 年度及び 2023 年度については、1,000kW 以上としている。</li> <li>新規認定として FIT 制度を認める対象については、2022 年度当初から地域活用要件を満たすものに限定。</li> </ul>
地熱発電	<ul style="list-style-type: none"> <li>FIP 制度により、再生可能エネルギーの自立化へのステップとして、早期に電力市場へ統合していくことが適切。</li> <li>新規認定で FIP 制度のみ認められる地熱発電の対象について、FIP 制度が施行される 2022 年度については、1,000kW 以上とすることとした。2023 年度についても、2022 年度と同じく 1,000kW 以上とすることとした。</li> <li>新規認定として FIT 制度を認める対象については、2022 年度当初から 1,000kW 未満かつ地域活用要件を満たすものに限定。</li> </ul>
バイオマス発電	<ul style="list-style-type: none"> <li>FIP 制度により、再生可能エネルギーの自立化へのステップとして、早期に電力市場へ統合していくことが適切。</li> <li>新規認定で FIP 制度のみ認められる対象は、FIP 制度が施行される 2022 年度については原則として 10,000kW 以上としつつも、自然変動電源である太陽光発電でも 2022 年度から 1,000kW 以上は FIP 制度のみ認められることをふまえ、バイオマス発電は、2023 年度以降早期に 1,000kW 以上を FIP 制度のみ認めることを目指す。</li> <li>2022 年度に FIT 制度の新規認定を認める対象は、10,000kW 未満かつ地域活用要件を満たすものに限定。</li> <li>2023 年度以降の取扱いは、FIP 制度施行に向けた各動向等をふまえて、来年度の本委員会にて決定する。</li> </ul>
地中熱	<FIT 制度、FIP 制度の検討の対象外>
太陽熱	<FIT 制度、FIP 制度の検討の対象外>
バイオマス熱利用	<FIT 制度、FIP 制度の検討の対象外>

出典：調達価格等算定委員会、「令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見」，2021 年 1 月 27 日

## ②調査対象とする再エネ種の設定

FIT 制度創設以降、国内の発電量全体に占める再エネの割合は増加しているものの、風力発電・中小水力発電・地熱発電・バイオマス発電は、依然としてコスト低減が課題となっている。そのため、これら再エネ種は当面 FIT 制度若しくは FIP 制度を活用した導入が大半を占めると想定される。

一方で、市場統合に近いレベルまでコストダウンが進んだ太陽光発電は、FIP 制度を利用しない導入形態も進んでいくことが想定される。

したがって、本調査の調査対象は、太陽光発電のみとし、その他再エネ種については FIT 制度以外の導入事例調査を実施した。

表 3.4-44 国の検討状況を踏まえた今後の再エネの導入形態の方向性（案）

再エネ種		導入形態の想定される方向性	FIP 制度開始移行の導入形態の変化予測
太陽光発電	住宅系 (10kW 未満)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2022 年度では FIP 制度の対象に含まれない。</li> <li>コストダウンが継続的に行われており、現時点でも市場を介さない導入（自家消費）が進んでおり、今後も自家消費が増加する。</li> </ul>	○ FIP 制度以外の導入形態が加わる
	事業系 (10kW 以上)	<ul style="list-style-type: none"> <li>自家消費型地域活用 FIT/FIT（入札/入札以外）/FIP（入札/入札以外）と、規模によって利用できる制度が多様化する。</li> <li>発電コストの低減もあり、再エネ市場への統合が進みつつあることから、現時点でも FIT 制度を活用しない導入形態が増えている。今後も FIP 制度だけでない導入形態が多様化、増加する。</li> </ul>	○ FIP 制度以外の導入形態が多様化、増加する
風力発電	中小水力発電	<ul style="list-style-type: none"> <li>コスト低減が達成されるまでは、FIT 制度対象範囲が FIP 制度対象範囲となる導入となるのではないかと。</li> <li>自立電源としてコストが安定するまでは、FIT 制度対象範囲が FIP 制度対象範囲となる導入となるのではないかと。</li> </ul>	△ FIP 制度の適用になる規模のみ FIP 制度へ移行する
地熱発電	バイオマス発電		
地中熱	太陽熱		
バイオマス熱利用			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>FIT、FIP 制度の対象外のため、現状の導入形態（自家消費）と変わらないと想定される。</li> </ul>	- (FIT/FIP 制度対象外)

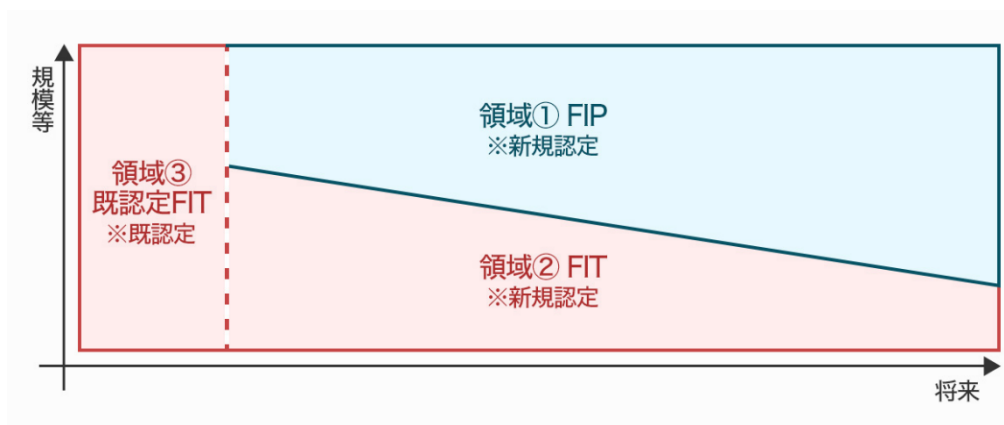


図 3.4-21 FIP 対象電源の方向性

出典：調達価格等算定委員会、「令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見」, 2021 年 1 月 27 日

### (3) 調査方法

#### ①太陽光発電に関する調査に用いた文献

調査は、経済産業省 HP や太陽光発電協会、民間の市場予測に関する報告書を基に、最新・将来の再エネ導入形態を把握した。調査に活用した文献を表 3.4-45 に示す。

表 3.4-45 太陽光発電の導入形態に関する調査に活用した文献一覧

	文献名
1)	経済産業省資源エネルギー庁,「どうする?ソーラー」HP
2)	(一社)太陽光発電協会,「太陽光発電の出力電源化への道筋」,2020.5.18
3)	(株)富士経済,「2020年版太陽電池関連技術・市場の現状と将来展望」,2020.9

#### ②太陽光発電以外の関する調査に用いた文献

調査は、民間の報告書や環境関連の雑誌を基に、太陽光発電以外の再エネ種に関して、非 FIT 及び卒 FIT の国内外導入事例を把握した。調査に活用した文献を表 3.4-46 に示す。

表 3.4-46 調査に活用した文献一覧

	文献名
1)	自然エネルギー財団,「企業・自治体向け向け電力調達ガイドブック第2版」,2019年1月
2)	環境ビジネスオンライン

### (4) 調査結果

#### 1) 太陽光発電の導入形態の整理

##### ①太陽光発電における最新の導入形態

太陽光発電における最新の導入形態としては、大きく「送配電事業者や小売電気事業者へ電力を販売」と「特定の需要家に電力を販売」があり、FIT、相対契約、自家消費(自己保有)、PPA(オフサイト/オンサイト)、自己託送制度の利用の5つの形態がある。

各形態の内容を表 3.4-47 に示す。

表 3.4-47 太陽光発電における最新の導入形態

導入形態		内容	
送配電事業者や小売電気事業者へ電力を販売	FIT	・発電した電力を国が定めた価格で電気事業者が買い取る。	
	相対契約	・会社間で、1対1で取り決めた料金で小売電気事業者が買い取る。	
特定の需要家に電力を販売	自家消費（自己保有）	・自らの敷地内で発電し、その電力を敷地内で利用する。 ・電気自動車や蓄電池・エコキュートなどと組み合わせる場合もある。	
	PPA	オフサイト	・1対1で取り決めた料金で、長期間需要家が直接買い取る。 ・発電設備が需要場所と離れたところに設置。
		オンサイト	・1対1で取り決めた料金で、長期間需要家が直接買い取る。 ・発電設備と需要場所が同一構内か隣接地にある。
	自己託送	・需要家が保有する発電設備で発電した電力を、一般電気事業者の保有する送配電ネットワークを利用して、他地域の当該需要家の工場等で利用する。	

出典：経済産業省資源エネルギー庁「どうする？ソーラー」、HPを基にエックス都市研究所が作成

## ②太陽光発電における導入形態別の導入状況

### (1) 「送配電事業者や小売電気事業者へ電力を販売」する形態の導入状況

#### 1) FIT 制度

2012年の固定価格買取制度以降のFITによる導入実績を図3.4-22に示す。全体として導入量は拡大しており、特に設備容量が10kW以上で導入量が拡大している。

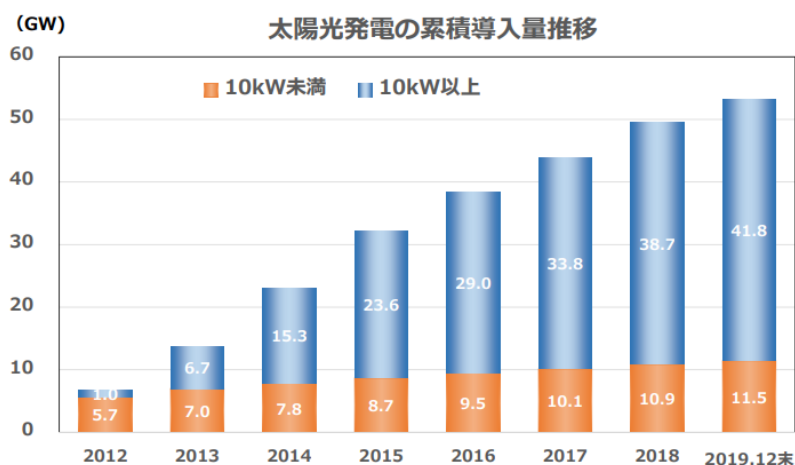


図 3.4-22 FIT（太陽光）の導入状況

出典：(一社)太陽光発電協会、「太陽光発電の出力電源化への道筋」、2020

#### 2) 相対契約

相対契約による導入実績の定量的データは確認できなかった。そこで、インターネットにて収集した相対契約による導入事例を表3.4-48に示す。確認した5事例の設備規模は、高圧が中心となっていた。



表 3.4-48 相対契約の導入事例

No.	事業開始時期	発電事業者に関する情報			小売電気事業者に関する情報	
		事業者名	発電所名	発電規模	事業者名	主な供給先
事例 1	2013. 9	中村建設グループ (静岡県浜松市)	きりやま太陽 光発電所	1,000kW	(株)浜松新電力 (静岡県浜松市)	浜松市内 (家庭、事業 者、自治体)
事例 2	2014. 8	八王寺工業(株) (鳥取県米子市)	米子八王寺工 業ソーラー米 子発電所	445 kW	ローカルエナジー (株) (鳥取県米子市)	鳥取県西部 (家庭、事業 者、自治体)
事例 3	2018. 4	神奈川県企業庁 (神奈川県横浜 市)	湘南ベルマー レ愛川太陽光 発電所	1,896kW	湘南電力(株) (神奈川県小田原 市)	神奈川県 (家庭、事業 者、自治体)
事例 4	2020. 3	(株)二川工業製作所 (兵庫県加古川市)	築上太陽光発 電所	855kW	みんな電力(株) (東京都世田谷 区)	全国 (家庭、事業 者等、自治体)
事例 5	2021. 4	ウエストホールデ ィングス (広島県福山市)	-	1,500kW	福山未来エナジー (広島県福山市)	福山市内公共施 設

出典：各事業者の HP 情報を基に、エックス都市研究所が作成

(2) 「特定の需要家に電力を販売」する形態の導入状況

1) 自家消費（自己保有）

2025 年度以降は自己保有・自家消費型がけん引することで PV システム市場も再び拡大するとみられる。2030 年度の自家消費型 PV システム市場予測は 6,277 億円であり、住宅向けで 10 割、非住宅向けで 6 割程度を自家消費型が占めるとみられる。

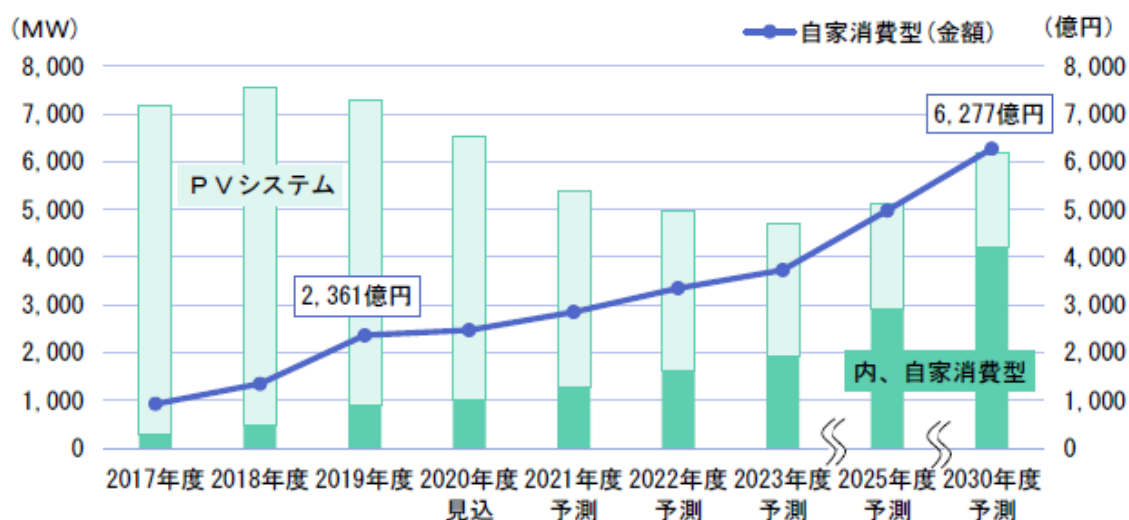


図 3.4-23 自己保有・自家消費型太陽光発電システムの国内市場

出典：2020 年版太陽電池関連技術・市場の現状と将来展望, (株)富士経済, 2020

## 2) PPA（オンサイト/オフサイト）

FITを活用した導入形態から自家消費型への過渡期である現在、PPA（オンサイト/オフサイト）は効果的な導入手法であるとしている。今後の市場予測としては、2030年度に2019年度比27.1倍の1,571億円とされる。

表 3.4-49 PPAモデルの国内市場予測

2019年度	2030年度予測	2019年度比
58億円	1,571億円	27.1倍

出典：2020年版太陽電池関連技術・市場の現状と将来展望, (株)富士経済, 2020

## 3) 自己託送

自己託送による導入事例を表 3.4-50 に示す。確認した3事例の設備規模は、高圧が中心となっていた。

表 3.4-50 自己託送の実施事例

No.	事業開始	実施主体	発電施設設置形態	発電場所	発電規模	供給施設	供給場所
事例1	2020.1	リソルグループ	遊休地への野立て	千葉県長柄町	1,000kW	宿泊施設や温浴施設	千葉県長柄町 ※同一敷地内
事例2	2020.7	京セラ	遊休地への野立て	滋賀県野洲市	150kW	工場	滋賀県野洲市
事例3	2021.4	ソニー	牛舎への屋根置き	愛知県東海市	400kW	工場	愛知県幸田町

出典：各事業者のHP情報を基に、エックス都市研究所が作成

## ③各機関の予測を踏まえた太陽光発電における将来の導入形態

「2.4.1 FIP制度の最新状況の把握」及び上記(1)で整理した各機関の導入形態に関する内容を基に、太陽光発電における建物系及び土地系における将来の導入形態を想定した。

これまではFITや相対契約がメインとなっていたが、建物系は、自家消費やPPAにおける市場が拡大してくると想定される。また、土地系は、FIPやPPAにおける市場が拡大してくると想定される。

太陽光発電における今後の導入形態（想定）を図 3.4-24、図 3.4-25 に示す。

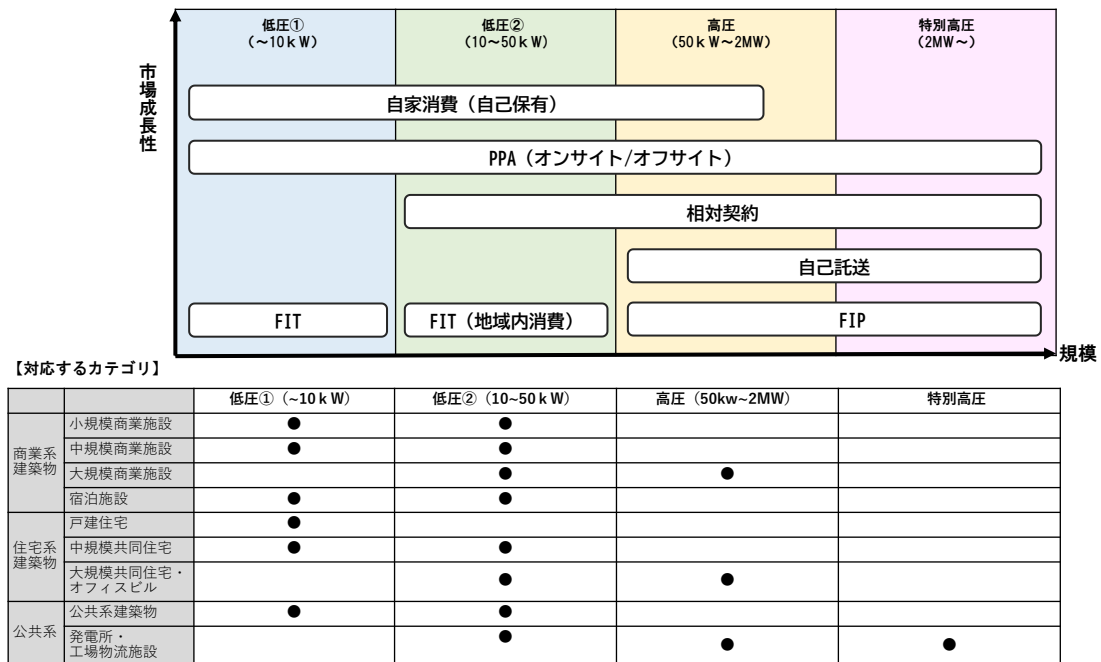


図 3.4-24 太陽光発電における今後の導入形態の想定（建物系）

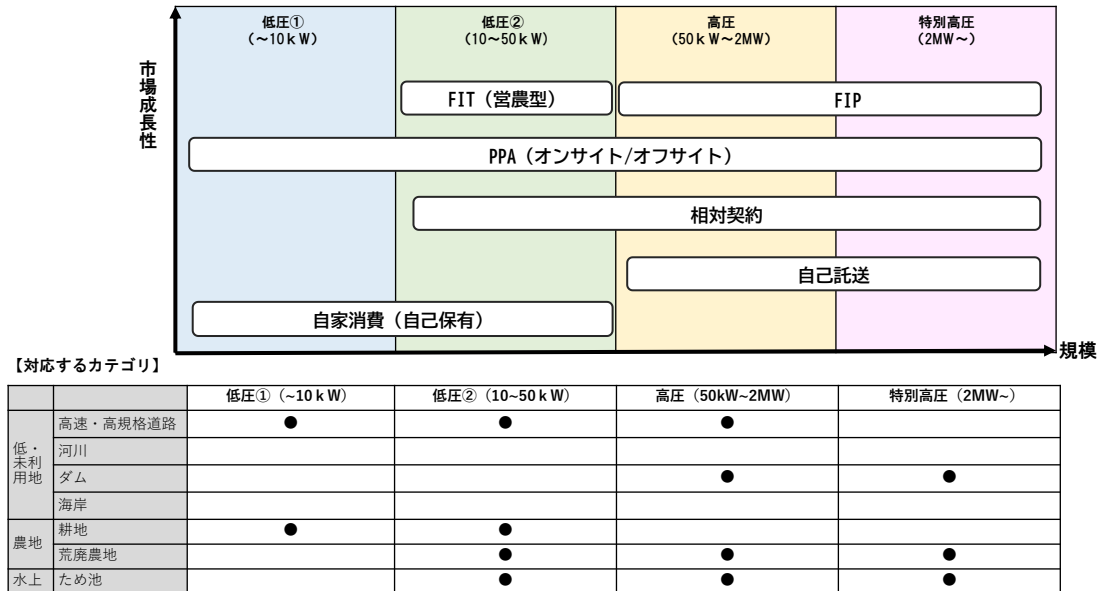


図 3.4-25 太陽光発電における今後の導入形態の想定（土地系）

## 2) 太陽光発電以外の FIT 制度以外の導入形態事例の整理

太陽光発電以外の再エネ種については、非 FIT 及び卒 FIT の導入事例を整理した。

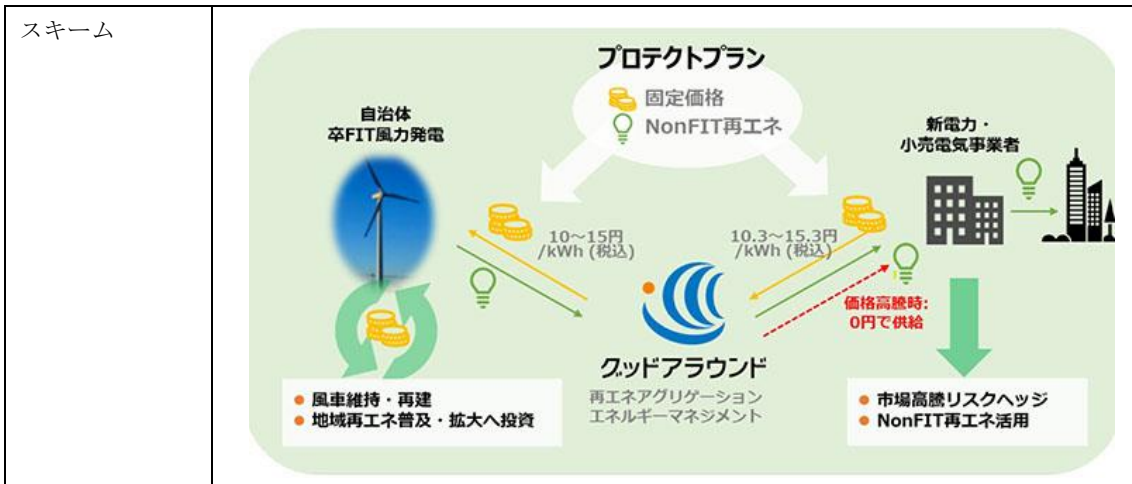
把握した事例を下記に示す。なお、今回の調査では、FIT 制度の検討の再エネ種のうち中小水力発電、地熱発電の導入事例は把握できなかった。

### ①事例 1：風力発電の事例その 1

項目	内容
実施場所	アメリカアイオワ州
実施主体	グーグル社
導入形態	オフサイト PPA
非 FIT/卒 FIT	非 FIT
事業概要	2010 年にグーグルは、データセンターの電力をアイオワ州の 114 メガワット規模の風力発電事業者と 20 年間の長期契約を結んだ。
事業スキーム	

### ②事例 2：風力発電の事例その 2

項目	内容
実施場所	高知県梶原町
実施主体	高知県梶原町、まち未来製作所
導入形態	新電力との直接契約
非 FIT/卒 FIT	卒 FIT
事業概要	<p>2021 年 2 月 16 日に、高知県梶原町とまち未来製作所は、卒 FIT を迎えた公営風力発電所の電力をまち未来製作所が運営するシステムを通じて、新電力と固定価格で買い取りを行うことを発表した。</p> <p>まずは、2020 年 FIT 満了を迎えた高知県梶原町の町営風力（1,200kW）を運用し、売電価格を現状の約 2 倍となる 14 円/kWh(税込)に高付加価値化。卸販売を 14.3 円/kWh(税込)として、2021 年 3 月から受給開始する。梶原町は、増加した売電収入を運転経費や新たな再エネ事業に活用していく方針。</p>



③事例3：バイオマス発電の事例

項目	内容
実施場所	新潟県北蒲原郡聖籠町
実施主体	イーレックス、ENEOS
導入形態	(不明)
非FIT/卒FIT	非FIT
事業概要	<p>2020年11月、イーレックス及びENEOSは、設備出力300MWの大型バイオマス発電所の事業化について合意し、新潟県内の建設予定地で環境アセスメントを開始すると発表した。使用するバイオマス燃料はロシアからの木質系燃料に加え、ベトナムやフィリピンなどで試験栽培をしている燃料用ソルガムを主体に検討する。2023年中に着工、2026年度の営業運転開始を目指す。</p> <p>イーレックスはこれまでの見を活用し、日本初となるFIT制度から自立したNon-FITの大型バイオマス発電所の実現を図る。</p> <p>同発電所想定年間発電量は、約2,000GWh、CO2削減量は年間100万トン程度を見込んでいる。発電所の設備出力は300MW規模の予定。また、世界初の超々臨界圧（蒸気温度600℃、圧力26MPa以上の水蒸気でタービンを回し高効率で発電する技術）のバイオマス発電所を目指す。</p>
事業スキーム	(イメージ図なし)

### 3.4.4 シナリオ別導入可能量の推計手法の検討

令和4年4月より FIP 制度が開始し、これまでの FIT 制度を前提としたシナリオ別導入可能量の推計を見直す必要があることや、3.1 項における導入ポテンシャルの定義の見直し、3.4.3 項で整理する太陽光発電における導入形態の多様化を踏まえ、シナリオ別導入可能量の推計方法を見直しするがある。

本項では、シナリオ別導入可能量の推計手法の検討内容を整理する。図 3.4-26 に検討フローを示す。

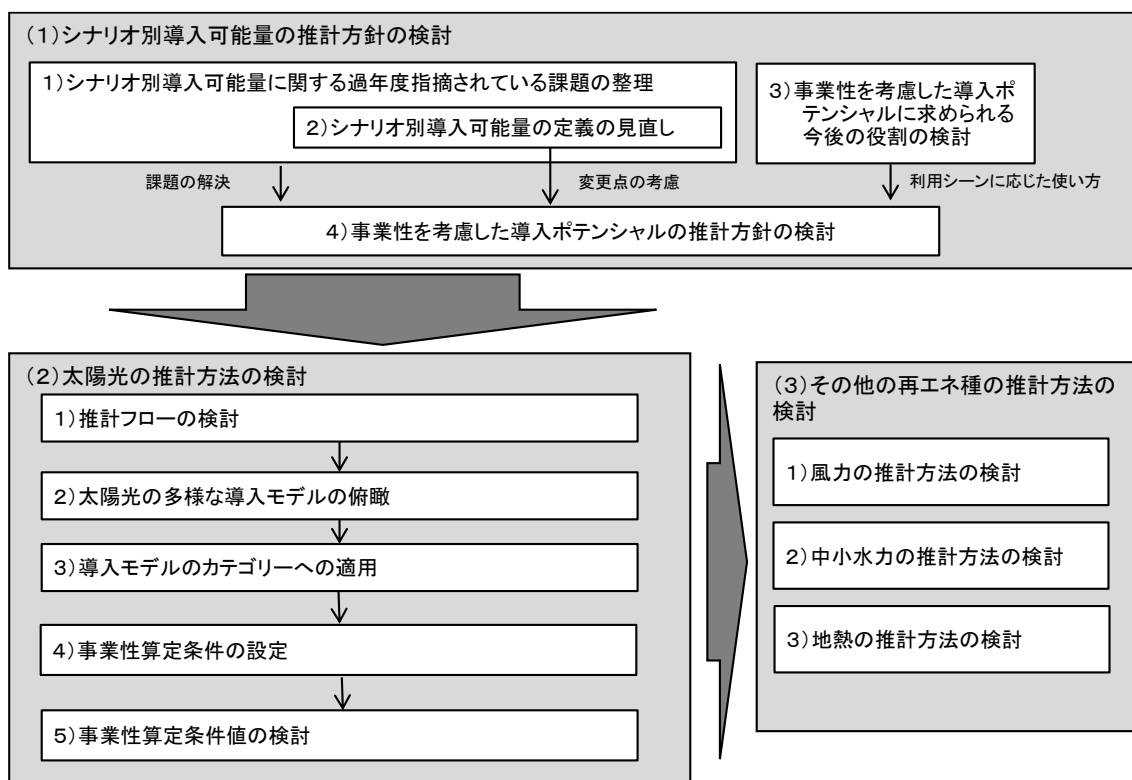


図 3.4-26 シナリオ別導入可能量の推計手法の検討フロー

#### (1) シナリオ別導入可能量の推計方針の検討

##### 1) シナリオ別導入可能量に関する過年度指摘されている課題の整理

シナリオ別導入可能量に関して過年度指摘されている課題を表 3.4-51 に整理する。

今回推計手法の見直しにおいては、過年度指摘されている課題を解決する方向で検討を行うことが求められる。

表 3.4-51 シナリオ別導入可能量に関して過年度指摘されている課題

区分	課題内容	備考
用語	直感的にシナリオが何を意味するかわからない。	定義の見直しにおいて対応済み
	経済性を考慮したポテンシャルだとわからない。	
	“導入可能量”は可能という言葉に評価の意思が含まれており、ユーザーをミスリードする可能性がある。	
	“シナリオ”には将来的な要素が含まれており、現時点推計にはならない可能性がある。	
推計方針	推計方針（特に時間軸）が示されていないため、他団体推計との比較で間違った認識をもたらすことがある。	
推計結果	複数のポテンシャルが推計されており、どの推計結果を用いればよいかわかりにくい。 例：地熱では異なる温度帯でのポテンシャルが示されている	
	市町村別の推計結果が整理されていると良い。	
推計条件	太陽光の住宅系等太陽光と公共系等太陽光の区分がわかりにくい。	導入ポテンシャルの カテゴリーの見直し の中で対応済み
	レベル、ケース、条件、シナリオといった単語の意味がすぐにはわからない。	太陽光のレベル、ケースは導入ポテンシャルの算定に係る部分のため、導入ポテンシャルの推計方法の見直しの中で対応済み。 地熱の条件付きは、今後推計方法の見直しの中で対応する。
	初期投資額や支出計画等のコストデータの根拠がわかりにくい、または辿りにくい。	
推計精度	市町村・都道府県・国レベルでの政策検討利用においては有用だが、特定の狭いエリアにおけるポテンシャルの推計や事業地の特定といった利用では精度が不足する。	導入ポテンシャルを推計する元データの精度や必要情報の有無などから、現時点における解決策はない。
	道路や送電線の敷設可能性等の地域固有の特性が考慮できていない。	

## 2) シナリオ別導入可能量の定義の見直し

過年度業務において定義したシナリオ別導入可能量を図 3.4-27 に示す。本年度業務においてシナリオ別導入可能量は表 3.4-52 のとおり定義を変更している。詳細は3.1項を参照されたい。定義の見直しを踏まえ、下記項では、シナリオ別導入可能量ではなく、“事業性を考慮した導入ポテンシャル”を用いて説明する。

今回推計手法の見直しにおいては、定義の見直しで変更となった点（時間軸を「推計時点」に統一する、複数設定せず推計値を一本化する）を考慮することが求められる。

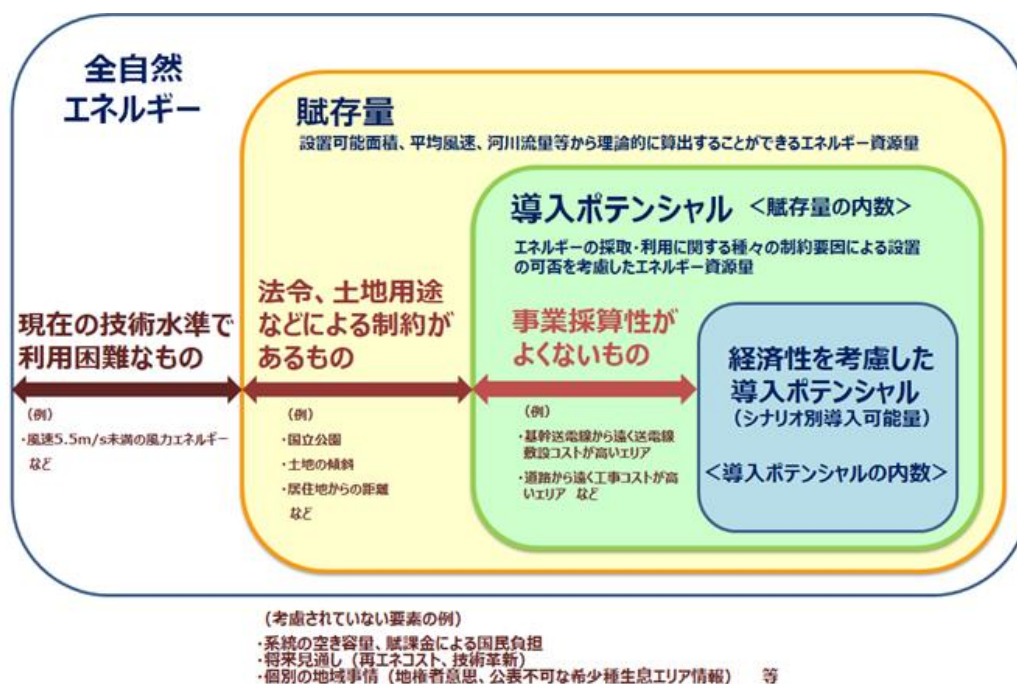


図 3.4-27 過年度における導入ポテンシャルの定義

表 3.4-52 シナリオ別導入可能量の名称と定義の見直し

	過年度	見直し後
名称	シナリオ別導入可能量	事業性を考慮した導入ポテンシャル
定義	<p>エネルギーの採取・利用に関する特定の制約条件や年次等を考慮した上で、事業採算性に関する特定の条件を設定した場合に具現化することが期待されるエネルギー資源量。 導入ポテンシャルの内数。 事業採算性については、対象エネルギーごとに建設単価等を設定した上で事業収支シミュレーションを行い、税引前のプロジェクト内部収益率(PIRR)が一定値以上となるものを集計。</p>	<p>事業性を考慮したエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。 推計時点のコスト・売価・条件(導入形態、各種係数等)を設定した場合に、IRR(法人税等の税引前)が一定値以上となるエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。 【シナリオの設定】 シナリオという用語は使用せず、複数の設定はユーザーにとって難解なため一本化を図る。ただし、感度分析や、各種施策検討に有効と判断された場合には、導入ポテンシャルと同様に参考値として推計し対応する。</p>

### 3) 事業性を考慮した導入ポテンシャルに求められる今後の役割の検討

環境省のポテンシャル推計結果は、これまで多くの政策検討や自治体計画、各種研究等に幅広く利用されてきた。

わが国は今後2030年46%削減(2013年比)、2050年脱炭素を宣言しており、その中において再エネの導入加速化は重要な手段の1つであることや、改正温対法において自治体に再エネ目標や再エネ促進区域の設定が求められることから、今後ポテンシャル情報はこれまで以上に重要な役割を担うと考えられる。



また、今後は如何に短期的にポテンシャルを具現化していくかという観点から「事業性を考慮した導入ポテンシャル」は重要な数値データになると推測される。そこで、数値を利用するユーザーごとに利用シーンを想定し、その利用シーンから「事業性を考慮した導入ポテンシャル」に求められる今後の役割を検討した。図 3.4-28 に検討した結果を示す。

今回推計手法の見直しに際し、推計値が「事業性を考慮した導入ポテンシャル」に求められる今後の役割を果たすこと（利用シーンに応じた使い方が出来るか）が求められる。

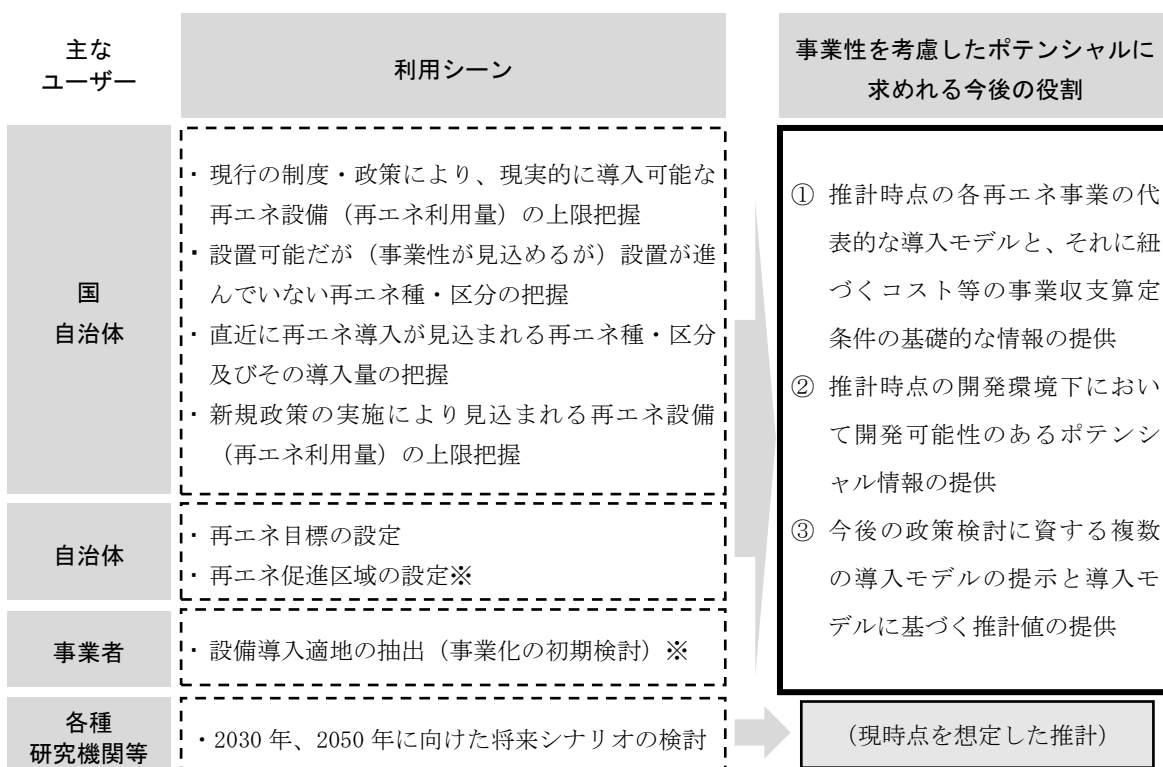


図 3.4-28 事業性を考慮した導入ポテンシャルに求められる今後の役割

※今後の推計にあたっての留意点

全国情報を基にした推計・分析であることや元データの精度、必要情報の有無等から、推計値の精度に限界があり、結果の提供方法次第ではユーザーをミスリードする可能性がある。そのため、国もしくは自治体の区域全体としての量の把握や、促進区域の設定の参考情報や事業化の初期検討に使用してもらうことを想定する。

#### 4) 事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計方針の検討

上記1) から3) の整理を踏まえ、事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計方針を検討した。検討の結果、推計方針は以下の3つとした。

方針1：推計年度時点の時間軸の統一

方針2：根拠情報を基にした事業性算定条件値等の設定

方針3：推計精度と推計更新速度のバランスに考慮した推計手法の構築

各推計方針について、具体的内容を以下に整理する。

##### ① 方針1：推計年度時点の時間軸の統一

導入ポテンシャルの定義の見直しによって、事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計値は「推計時点」という特定の時点の数値を示すものとなった。今回検討した推計手法に基づく推計は、令和4年度に実施することを想定しているため、推計時点は令和4年度となる。

事業性算定条件のうちコスト等に関する情報は、令和4年度のFIT価格を決定した際の調達価格等算定委員会の数値（令和2年度データの分析値）を主に使うため、図3.4-29で示す通りデータの収集期間と推計値の公表時点に、約2年半のタイムラグが生じる点に留意する必要がある。ただし、初期投資額の大部分を占めるシステム費は、トップランナー水準（上位9～13%）の値であるため、令和2年度よりは令和4年度に近い状況を示すものと考えられる。

また、後述する(2)2)で示す導入モデルに関しては、本検討時点で令和4年度の導入実績データがないため、導入モデルの設定において客観的な根拠情報を示すことができないため、現時点で入手できるデータやその推移から想定することになることに留意が必要である。

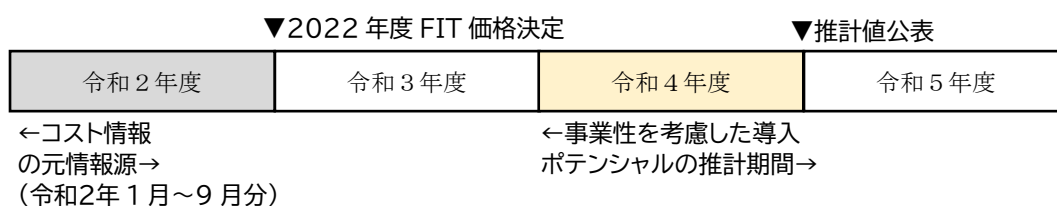


図3.4-29 推計の根拠情報のデータ収集期間と推計値の公表のタイミングラグのイメージ

##### ② 方針2：根拠情報を基にした事業性算定条件値等の設定

過年度のユーザーからの指摘の一つに、「初期投資額や支出計画等のコストデータの根拠がわかりにくい、または辿りにくい」という指摘がある。また、事業性を考慮した導入ポテンシャルの今後の役割において、「推計時点の各再エネ事業の代表的な導入モデルと、それ

に紐づくコスト等の事業収支算定条件の基礎的な情報の提供」という側面があることから、本推計における事業収支算定条件値については、根拠情報に基づき設定を行い、ユーザーに分かりやすくこの根拠状況を示していく必要がある。

根拠情報の一つに、調達価格等算定委員会が公表する数値の活用を想定する。過年度までの推計においても参考情報としていた項目はあるが、今回の見直しでは可能な限り調達価格等算定委員会が公表する数値を活用することとする。その理由は、以下の通りである。

- ・FIT 価格は調達価格等算定委員会で決定されており、その価格決定において参考としている数値・諸条件である（FIT 価格に紐づいている）。
- ・コスト情報を分析している元データは定期報告（実データ）で、膨大なサンプル数（令和2年度 FIT 価格の検討の際のサンプル数は 549 件（50W 以上太陽光））であるため、最も確からしく一般的な情報として扱うことができると考える。
- ・多岐に渡る再エネ種において、同一の考え方で各種情報が整理されている。
- ・今後も毎年度、ほぼ同様の形式で情報が公開されることが想定される。

### ③ 方針3：推計精度と推計更新速度のバランスに考慮した推計手法の構築

ポテンシャル情報を整備し始めた平成 21 年度時点では、わが国全体の状況把握と国策としての基礎資料の目的が主であり、事業性を考慮した導入ポテンシャルや、その基情報となる導入ポテンシャル及び賦存量を推計するためのデータにも限界があったことから、推計値の精度に限界があった。

その後、自治体や事業者ニーズが高まり、地域固有の状況を踏まえた精度の高いデータ提供を求められるようになり、平成 21 年度以降も必要情報が揃ったものから順次推計値の精緻化を進めているところである。しかしながら、地域固有の状況を反映するためには膨大なデータが必要であり、また必要情報が導入ポテンシャル情報を推計するために作られたものでないため、データの活用や更新にあたって多大な労力を必要とするものもある。

他方、事業性を考慮した導入ポテンシャルは、導入ポテンシャルや賦存量とは異なり、その時々社会・市場の状況や技術の進展により推計値が変化することから、適切な頻度で推計値を更新していくことが求められる。

計精度を上げようとするすると推計更新速度は低下する関係性にあることから、ユーザーの利用シーンや推計値の今後の役割等を踏まえ、推計精度と推計更新速度のバランスに考慮した推計手法の構築が必要である。

## (2) 太陽光の推計手法の検討

### 1) 推計フローの検討

太陽光の導入ポテンシャルは、太陽光パネル設置可能エリアに対し、カテゴリーごとに設定した「設置係数」と「設置可能面積算定係数」、地域ごとに設定した「地域別発電量係数」を用いて計算したものを、市町村ごと、カテゴリーごとに集計している。

過年度のシナリオ別導入可能量は、導入ポテンシャルの推計フローに事業性試算を行うステップを追加し、設定 IRR を満たす地域別発電量係数を逆算し、それ以上の地域別発電量を有するエリアの導入ポテンシャルを抽出する方法を採用している。

推計フローは過年度の方法から変更しないこととした。

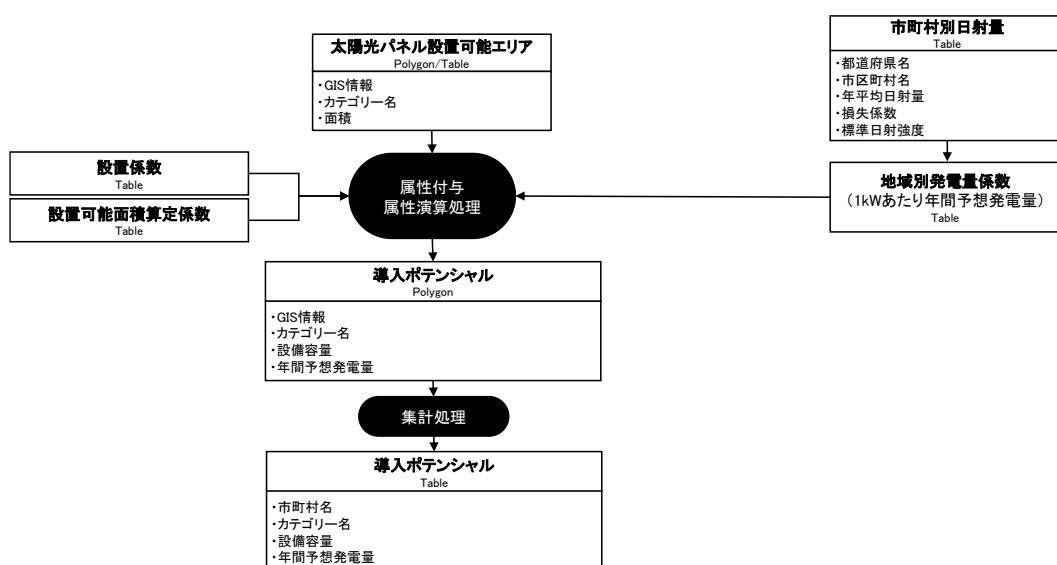


図 3.4-30 太陽光の導入ポテンシャルの推計フロー

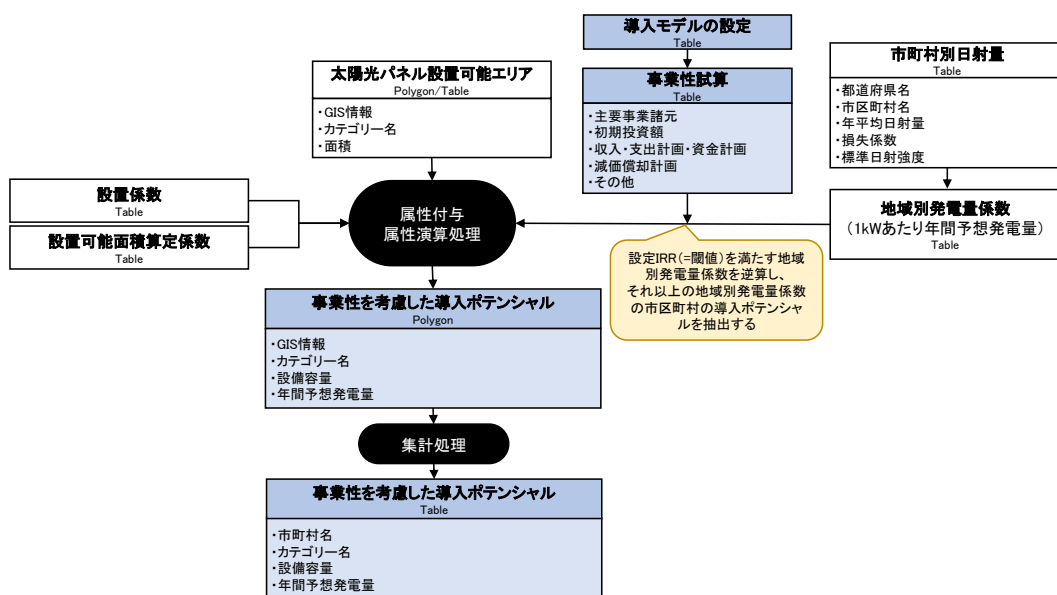


図 3.4-31 太陽光の事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計フロー

## 2) 太陽光の多様な導入モデルの俯瞰

太陽光は、固定価格買取制度（FIT）の導入による太陽光パネルなどのコスト低減を背景に、近年ではFIT制度に寄らない導入が増加し、その導入方法は多様化している。

導入方法を考える上で、重要な要素として、「設置形態」、「導入形態」及び「設備規模」の3つがあり、供給者ニーズと需要者ニーズ、送電線空き容量等が考慮され、実際に設備を導入する際の導入方法が決定されている。

事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計手法の検討において、まず、この導入方法を検討した。以降では、この導入方法を「導入モデル」と称する。

導入モデルの概念を図 3.4-32 に、導入モデルを構成する各要素のバリエーションを表 3.4-53 に整理した。

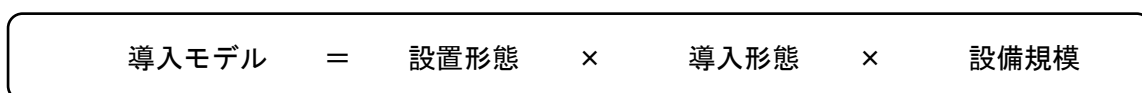


図 3.4-32 導入モデルを構成する要素の概念

表 3.4-53 導入モデルを構成する各要素のバリエーション

	設置形態	導入形態	設置規模
概念	太陽光パネルを設置する場所による区分	太陽光発電を実施する際に活用する制度・サービス・契約による区分	設置する太陽光発電の設備規模による区分
バリエーション	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋根・屋上（屋根・屋上太陽光）</li> <li>・土地（地上太陽光）</li> <li>・農地転用した土地（農転太陽光）</li> <li>・農地（営農型太陽光）</li> <li>・水面（水上太陽光）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FIT制度</li> <li>・FIP制度</li> <li>・相対契約</li> <li>・自己託送</li> <li>・オンサイト自己保有※</li> <li>・オンサイトPPA</li> <li>・オフサイトPPA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■再エネ特措法（FIT・FIP制度）上の区分</li> <li>・10kW未満</li> <li>・10～50kW</li> <li>・50～250kW</li> <li>・250～1,000kW</li> <li>・1,000kW以上</li> </ul>
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バリエーションの括弧書きで示す内容は場所を示す用語ではないが、後段の検討においてはこちらの用語を用いて整理する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・区分は「3.4.3 最新・将来の再エネ導入形態の把握」参照</li> <li>・単独ではなく組み合わせもあり（FIT+オンサイトPPA、FIP+相対契約等）</li> <li>※「3.4.3 最新・将来の再エネ導入形態の把握」では自家消費（自家保有）と表記</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気事業法上では、低圧（50kW未満）、高圧（50～2MW未満）、特別高圧（2MW以上）の区分があるが、ここでは導入形態に紐づけて検討することを想定し、再エネ特措法上の区分を採用した</li> </ul>

### 3) 導入モデルのカテゴリーへの適用

#### ① 採用可能な導入モデルの検討

次に、事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計を行う令和4年度時点において採用可能な導入モデルを検討した。

導入モデルを構成する要素は3つあるが、表では2軸でしか整理できないため、「設置形態」ごとに、「導入形態」と「設備規模」を軸とする表を作成し、採用可能な導入モデルを検討した。検討した結果を表 3.4-54～表 3.4-57 に、検討するにあたって参考とした令和4年度における FIP/FIT 制度・入札制度の対象を図 3.4-33 に示す。

表 3.4-54 令和4年度時点において採用可能な導入モデル【屋根・屋上太陽光】

導入形態	設備規模				
	10kW 未満	10～50kW	50～250kW	250～1,000kW	1,000kW 以上
FIT 制度	○	○ (自家消費型 地域活用要件)	○	○	△ (屋根・屋上 という物理的 な制約から設 置可能性が低 い)
FIP 制度	—	—	○	○	
相対契約	△	○	○	○	
自己託送	—	—	○	○	
オンサイト自己保有	○	○	○	○	
PPA	○	○	○	○	
	オンサイト	○	○	○	○
	オフサイト	△ (設置形態が屋根・屋上太陽光であるため)			

※「—」は制度上、採用できない導入形態を示す。以下同様

表 3.4-55 令和4年度時点において採用可能な導入モデル【地上太陽光】

導入形態	設備規模				
	10kW 未満	10～50kW	50～250kW	250～1,000kW	1,000kW 以上
FIT 制度	— (住宅に限定 した制度)	△ (自家消費型 地域活用要件)	○	○	—
FIP 制度	—	—	○	○	○
相対契約	△	○	○	○	○
自己託送	—	—	○	○	○
オンサイト自己保有	△				
PPA	オンサイト	(設置形態が地上設置であり自家消費は現実的ではないため)			
	オフサイト	△	○	○	○

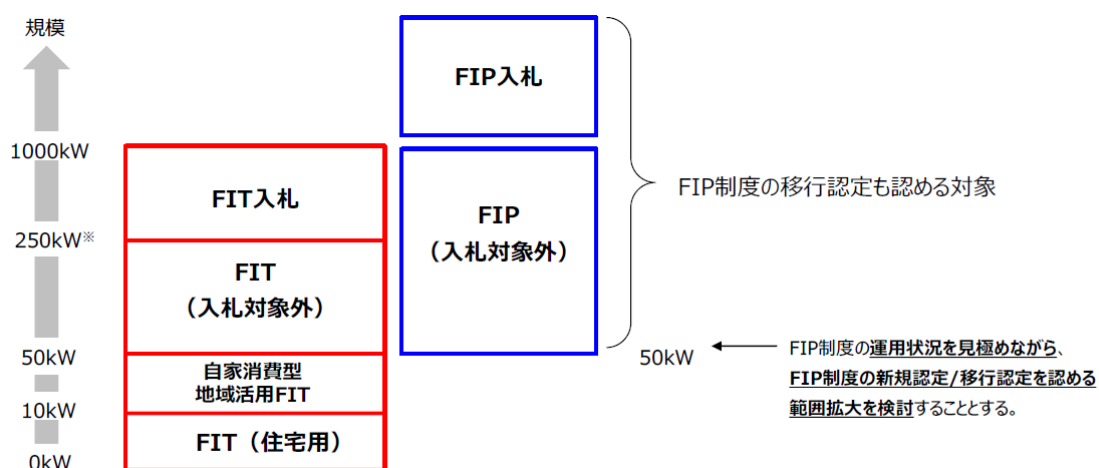
表 3.4-56 令和4年度時点において採用可能な導入モデル【水上太陽光】

導入形態	設備規模				
	10kW 未満	10～50kW	50～250kW	250～1,000kW	1,000kW 以上
FIT 制度	— (住宅に限定 した制度)	△ (自家消費型 地域活用要件)	○	○	—
FIP 制度	—	—	○	○	○
相対契約	△	○	○	○	○
自己託送	—	—	○	○	○
オンサイト自己保有	△				
PPA	オンサイト	(設置形態が水上であり自家消費は現実的ではないため)			
	オフサイト	△	○	○	○

表 3.4-57 令和4年度時点において採用可能な導入モデル【営農型太陽光】

導入形態	設備規模				
	10kW未満	10～50kW	50～250kW	250～1,000kW	1,000kW以上
FIT制度	— (戸建住宅に 限定した制度 である)	○ ※1	○	○	—
FIP制度	—	—	○	○	○
相対契約	△	○	○	○	○
自己託送	—	—	○	○	○
オンサイト自己保有	△				
PPA	(農地に設置するため自家消費は現実的ではないため)				
	オンサイト	△	○	○	○
	オフサイト	△	○	○	○

※1 FIT制度の改正により、2020年度から営農型太陽光発電は、3年を超える農地転用許可が認められる案件は、自家消費を行わない案件であっても災害時の活用が可能であれば、FIT制度の新規認定対象となる。



※ FIT入札の対象の閾値については、2021年度の閾値をそのまま仮定していることに留意。

図 3.4-33 令和4年度におけるFIP/FIT制度・入札制の対象（太陽光発電）

出典：調達価格等算定委員会、令和3年度以降の調達価格等に関する意見、2021年1月27日

## ② 導入モデルの設定

### (1) 屋根・屋上太陽光（戸建住宅等）の導入モデルの設定

屋根・屋上太陽光（戸建住宅等）の設備規模を、一戸建住宅の建築面積から推計した。

住宅・土地統計調査（平成 30 年）によれば、一戸建住宅の 1 件当たり建築面積の全国平均は 81.16m<sup>2</sup> であり、度数分布をみても 50～74m<sup>2</sup> の建築面積の住宅数が最も多い。

一戸建住宅の 1 件当たり建築面積の全国平均値に対して搭載できる太陽光発電設備の規模は、導入ポテンシャルの推計条件から求めると、6.49kW(DC ベース) となる。住宅用太陽光の過積載率を考慮しない場合、屋根・屋上太陽光（戸建住宅等）の導入モデルの設備規模は 10kW 未満（AC ベース）となる。

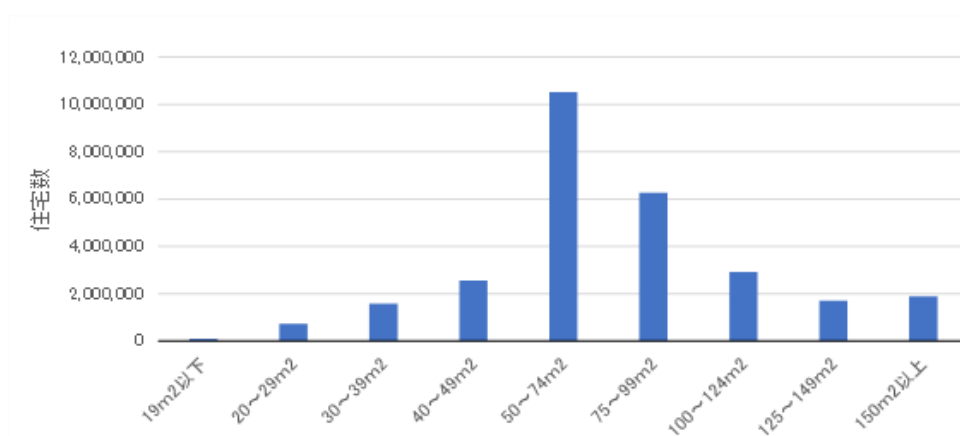


図 3.4-34 一戸建の住宅建築面積別の住宅数

出典：総務省, 平成 30 年住宅・土地統計調査, e-Stat より(株)エックス都市研究所が作成

太陽光発電設備規模 (kW)	=	建築面積 (m <sup>2</sup> )	×	設置可能面積算定係数	÷	設置係数
6.49 (kW)	=	81.16 (m <sup>2</sup> )	×	48.0%	÷	6 (m <sup>2</sup> /kW)

この規模の屋根・屋上太陽光で採用可能な導入形態は、表 3.4-54 で整理する通り、以下の 3 形態である。

#### <採用可能な導入形態>

- ・FIT 制度
- ・オンサイト自己保有
- ・オンサイト PPA

令和 4 年度に、設備規模 10kW 未満の戸建住宅では FIT 制度が引き続き利用できる。FIT 制度を活用した導入件数は、FIT 制度における買取価格が最も高額だった 2012 年度の 42.7 万件をピークに、2017 年度には 13.3 万件にまで減少し、その後は 15 万件前後と横ばいで



推移している。

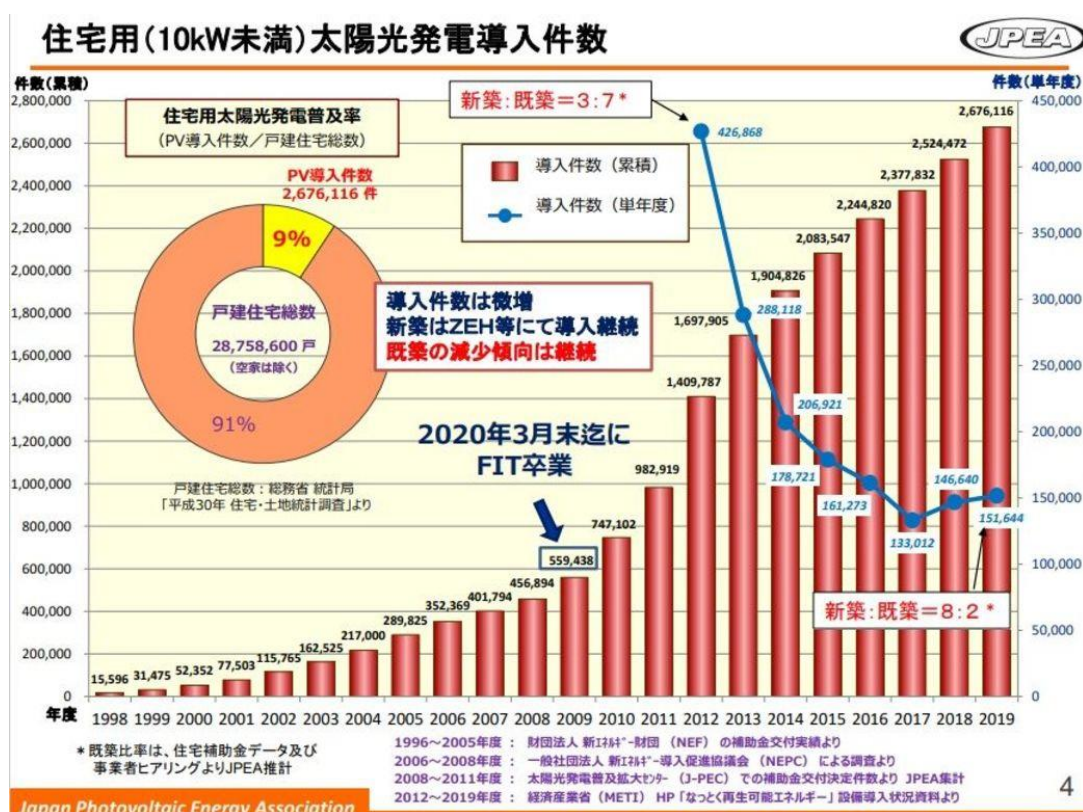


図 3.4-35 住宅用(10kW未満)太陽光発電導入件数の推移

出典：太陽光発電協会，「太陽光発電の状況」，2020年10月30日

オンサイト自己保有の導入状況に係る定量的に根拠を示すデータは存在しないが、総合資源エネルギー調査会発電コスト検証ワーキングが令和3年7月に公表した資料によると、最新の2020年度における10kW未満の太陽光発電の発電コストは9円台後半/kWhから14円台前半/kWhとしており、既に家庭用電力価格（低圧電灯：24.75円/kWh（2020年度全国平均））以下に発電コストが低下するグリッドパリティが実現している。

オンサイトPPAについては、2010年代前半に米国で成長し、国内では2016年に日本エコシステム（東京都港区）や坊ちゃん電力（松山市）でサービスが開始され、前項3.4.3で整理する通り年々市場は拡大している。

一般社団法人太陽光発電協会が2020年5月に公表した「JPEA ビジョン・PV OUTLOOK2050 太陽光発電の主力電源化への道筋」で標準ケースとして想定する導入量を図3.4-36に示す。これによると、2030年度頃にはオンサイト自己保有やオンサイトPPAといった自立導入が主流になるとしながらも、2022年度時点においては新規に導入される電源のほとんどがFIT電源であると想定しているため、2022年度時点の代表的な導入形態をFIT制度とする。

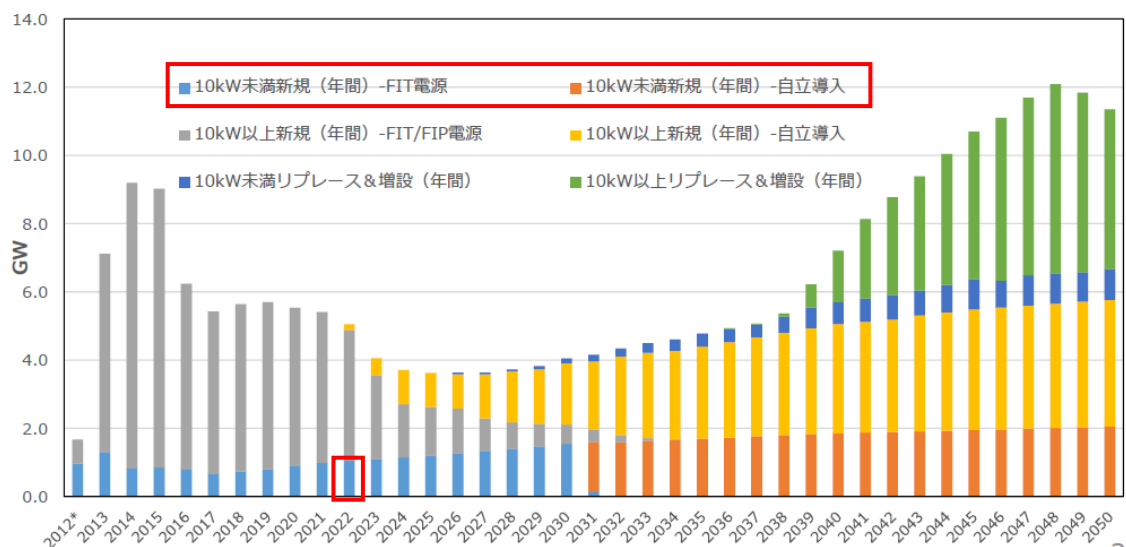


図 3.4-36 2050 年に至る想定導入量（標準ケース 200GW（AC））

出典）一般社団法人太陽光発電協会，「JPEA ビジョン・PV OUTLOOK2050 太陽光発電の主力電源化への道筋，2020 年 5 月

上記の結果から、屋根・屋上太陽光（戸建住宅等）における代表的な導入形態は FIT 制度、設備規模は 10kW 未満とする。

## (2) 屋根・屋上太陽光（戸建住宅等以外）における導入モデルの設定

戸建住宅等以外の屋上・屋上太陽光の最も導入割合が多い設備規模に関する公表情報は確認できなかった。そこで、本業務で GEOSPACE 社の電子地図データに基づき作成した導入ポテンシャルの推計データから、戸建住宅等を除く建物屋根・屋上における設置可能エリアの面積ごとのポリゴン数を確認したところ、50kW 未満（DC ベース）のポリゴンが全体の 95% を占め、10～50kW（DC ベース）が最もポリゴン数が多いことが分かった。

表 3.4-58 導入ポテンシャル推計データにおける設備規模別ポリゴン数

	官公庁	病院	学校	集合住宅	工場・倉庫	その他建物	鉄道駅	(合計)
10kW未満	97,112	60,326	221,574	38,471	115,064	3,687,360	5,979	4,225,886
10～50kW	83,686	50,165	119,680	233,849	135,413	6,126,118	4,309	6,753,220
50～250kW	31,725	9,876	72,068	31,648	82,751	277,981	2,099	508,148
250～1,000kW	897	1,134	1,562	228	18,185	16,771	338	39,115
1000kW以上	5	9	4	1	2,297	977	9	3,302
(合計)	213,425	121,510	414,888	304,197	353,710	10,109,207	12,734	11,529,671

※官公庁、病院、学校は全ての地域で付与された属性データであるため正確な情報であると判断できるが、その他のカテゴリーは、一部建物や地域について「普通建物」に割り当てられている場合もあり、官公庁、病院、学校のカテゴリーに比べて正確性を期す

10～50kW（DC ベース）規模の過積載率は 144.2%（第 63 回調達価格等算定委員会資料）であるため、多くのポリゴンは 50kW 未満（AC ベース）となる。

上記の結果から、戸建住宅等以外の屋根・屋上太陽光の代表的な設備規模は 10～50kW 未満（AC ベース）とする。

この規模の屋根・屋上太陽光で採用可能な導入形態は、表 3.4-54 で整理する通り、以下の 4 形態である。

＜採用可能な導入形態＞

- ・FIT 制度（自家消費型地域活用要件）
- ・相対契約
- ・オンサイト自己保有
- ・オンサイト PPA

一般社団法人太陽光発電協会「JPEA ビジョン・PV OUTLOOK2050 太陽光発電の主力電源化への道筋」（2020 年 5 月）における想定導入量（図 3.4-36）によると、10kW 以上の規模では 2022 年度時点で新規に導入される電源の大部分が FIT 若しくは FIP 制度であると想定している。ただし、屋根・屋上太陽光で想定する設備規模 10kW 以上 50kW 未満は、2022 年度の FIP 制度対象区分から外れており、かつ 2020 年度から新たに設定された FIT 認定の地域活用要件の対象区分となっている。

また、前項 3.4.3 で整理する通り、国内のオンサイト PPA の導入状況を定量的に把握した情報はないが、近年急速に PPA 市場が拡大し、特に屋根・屋上に設置し自家消費するオンサイト PPA の導入が拡大している。また、経済産業省や環境省でも、需要家の選択肢を拡大する仕組みの一つとしてコーポレート PPA に向けた環境整備や導入促進を進めているところである。これらの状況を総合的に鑑み、戸建住宅等以外の屋根・屋上太陽光における代表的な導入形態はオンサイト PPA とする。

上記の結果から、屋根・屋上太陽光（戸建住宅等以外）における代表的な導入形態はオンサイト PPA、設備規模は 10～50kW（AC ベース）とする。

### (3) 地上太陽光における導入モデルの設定

地上太陽光の設置形態が該当する導入ポテンシャルの推計カテゴリーは、「最終処分場（一般廃棄物）」のみである。環境省では、廃棄物処分場跡地利用の一環として太陽光発電導入促進を行っており、平成 29 年 3 月に「廃棄物最終処分場等における太陽光発電の導入・運用ガイドライン/事例集」を作成している。

この事例集に掲載される 80 件と、その後(株)エックス都市研究所が把握した 14 件を加えた計 94 事例の設備規模を確認した。確認した結果を、図 3.4-37 に示す。

この結果を見ると、1,000kW 以上（AC ベース）の規模が最も多いことが分かる。

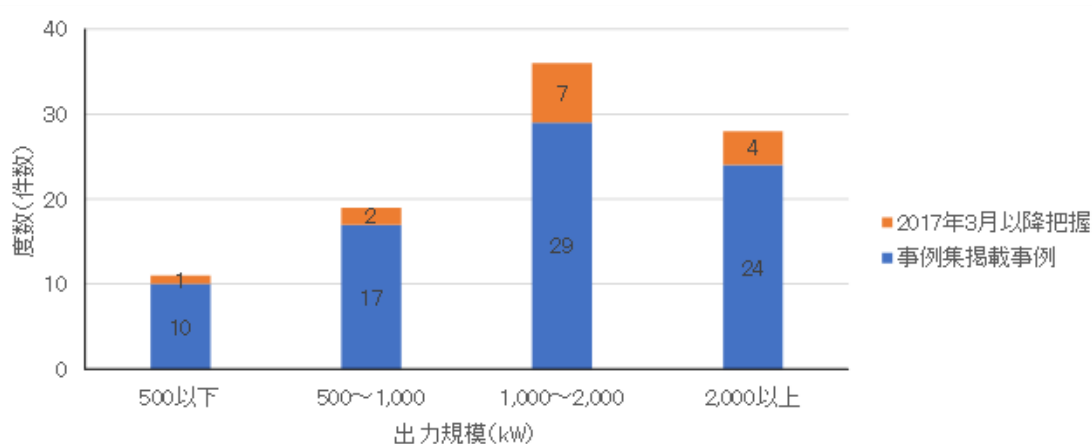


図 3.4-37 最終処分場への太陽光発電導入事例の規模別分布（AC ベース）

出典：環境省, 廃棄物最終処分場等における太陽光発電の導入・運用ガイドライン/事例集, 平成 29 年 3 月を基に、(株)エックス都市研究所の情報を追加して作成

上記から、地上太陽光の代表的な設備規模は 1,000kW 以上（AC ベース）と想定する。

この規模の地上太陽光で採用可能な導入形態は、表 3.4-55 で整理する通り、以下の 4 形態である。

#### <採用可能な導入形態>

- ・FIP 制度
- ・相対契約
- ・自己託送
- ・オフサイト PPA

設備規模 1,000kW 以上（AC ベース）は、令和 4 年度の FIP 制度で対象区分となっている。

FIP 制度は令和 4 年 4 月から開始するため、現時点（令和 3 年度）において FIP 制度による導入割合は 0%であるが、国が進める再エネ大量導入の市場統合に向けた動きの中では、令和 4 年度における代表的な導入形態は FIP 制度とすることが適当と考える。

上記の結果から、地上太陽光における代表的な導入形態は FIP 制度、設備規模は 1,000kW 以上とする。

#### (4) 農転太陽光における導入モデルの設定

農転太陽光の設置形態が該当する導入ポテンシャルの推計カテゴリーは、「荒廃農地（再生利用困難）」のみである。

農林水産省が公表する再エネ発電設備を設置するために農地転用の許可を実施した実績データを見ると、1 件当たりの面積は 1,720 m<sup>2</sup> である。FIT 制度開始前の平成 23 年度の 1 件当たり面積は小さいものの、直近 5 ヶ年は 1,600m<sup>2</sup> 前後で、横ばいで推移している。

表 3.4-59 農地に太陽光パネルを設置するための農地転用許可実績  
(農地全体を転用して設置する方式(営農を廃止))

	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	(合計)
件数	18	1,152	6,286	11,930	9,432	9,309	7,978	11,105	12,256	69,466
面積(ha)	0.7	263.9	1351.4	2267.6	1580.8	1554.9	1249.5	1695.5	1981.8	11946.1
1件当たりの面積(m <sup>2</sup> /件)	389	2,291	2,150	1,901	1,676	1,670	1,566	1,527	1,617	1,720

出典：農林水産省農村計画課調べ

導入ポテンシャル推計においては、荒廃農地（再生利用困難）の設置係数は 9 m<sup>2</sup>/kW と設定しており、上記 1,600 m<sup>2</sup> の土地面積における太陽光発電設備規模は 178kW (DC ベース) となる。

この規模の過積載率は第 63 回調達価格等算定委員会資料によると 133.1% であるため、AC ベースでは 133.7kW となる。

千葉エコ・エネルギー（株）へのヒアリングによると、低圧（50kW）を超える場合、FIT 制度における買取価格が入札でなく固定価格となる 250kW (AC ベース) が事業化判断の目安となるため、250kW 未満の事例が多い、とのことであった。

上記の結果から、農転太陽光の設備規模は、50～250kW 未満（AC ベース）とする。

この規模の農転太陽光で採用可能な導入形態は、表 3.4-57 で整理する通り、以下の 5 形態である。

<p>&lt;採用可能な導入形態&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・FIT 制度</li> <li>・FIP 制度</li> <li>・相対契約</li> <li>・自己託送</li> <li>・オフサイト PPA</li> </ul>
---

50～250kW（ACベース）は、令和4年度のFIP制度で対象区分となっている。

FIP制度は令和4年4月から開始するため、現時点（令和3年度）においてFIP制度による導入割合は0%であるが、国が進める再エネ大量導入の市場統合に向けた動きの中では、令和4年度における代表的な導入形態はFIP制度とすることが適当と考える。

上記の結果から、農転太陽光における代表的な導入形態はFIP制度、設備規模は50～250kW（ACベース）未満とする。

#### (5) 営農太陽光における導入モデルの設定

営農型太陽光の設備規模は様々であるが、農林水産省「営農型太陽光発電取組支援ガイドブック」（平成31年度、令和2年度）に掲載される取組事例集によると、掲載された事例19件9件が10kW以上50kW未満であることから、この設置形態における最も導入割合が多い設備規模は、10kW以上50kW未満と想定される。

表 3.4-60 営農型太陽光発電の取組事例

掲載年度	事業実施主体	発電出力 (kW)	栽培作物
令和2	株式会社サンフレッシュ小泉農園（宮城県気仙沼市）	200	ばれいしょ
	市民エネルギーちば株式会社（千葉県匝瑳市）	35	大豆
	株式会社流通サービス（静岡県菊川市）	782	茶
	株式会社讃岐の田んぼ（香川県丸亀市）	444	水稻・麦
平成31	個人事業者（静岡県浜松市）	49.5	茶
	株式会社オービットワン（岩手県紫波町）	800	野菜（畑わさび）
	株式会社山内果樹園（福島県会津若松市）	30	水稻
	Three little birds 合同会社（千葉県匝瑳市）	49.5	大豆
	三孝農園（和歌山県有田川町）	49.5	果樹（かんきつ）
	農業法人木津みずほ生産組合（新潟県新潟市）	60.3	水稻（苗）
	株式会社ローカルフレッシュ（秋田県井川町）	63.4	水稻
	個人事業者（福島県川俣町）	219	水稻、大豆
	株式会社サンビレッジ四万十（高知県四万十町）	927	野菜（はすいも等）
	有限会社ファームクラブ（群馬県高崎市）	1,423	野菜（レタス等）
	個人事業者（兵庫県宝塚市）	47	野菜（かんしょ）
	五平山農園（千葉県いすみ市）	49.5	果樹（ブルーベリー）
	個人事業者（奈川県小田原市）	49.5	茶
	株式会社合原有機農園（長野県上田市）	49.5	水稻
	株式会社小森谷ナーセリー（千葉県千葉市）	1,000	花

出典）農林水産省，営農型太陽光発電取組支援ガイドブック，平成31年度公開・令和3年9月

また、農林水産省が公表する再エネ発電設備を設置するために農地転用の許可を実施した実績データを見ると、1件当たりの面積は2,817㎡であり、平成28年度のみ突出して大きいですが、それ以外の年度は2,000～3,000㎡前後で推移している。

表 3.4-61 農地に太陽光パネルを設置するための農地転用許可実績  
(営農を継続しながら発電する方式(営農型発電設備))

	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	(合計)
件数	96	304	373	411	327	481	661	2653
転用面積 (支柱部分)(ha)	0.2	0.4	0.6	1.4	0.5	0.8	1.9	5.8
下部農地面積(ha)	19.4	60.5	71.9	179.2	82.1	146.9	181.6	741.6
1件当たりの 面積(m <sup>2</sup> /件)	2,042	2,003	1,944	4,394	2,526	3,071	2,776	2,817

出典：農林水産省農村計画課調べ

導入ポテンシャル推計では、営農型太陽光の設置係数を 22 m<sup>2</sup>/kW と設定している。上記 2,000～3,000 m<sup>2</sup>の土地面積における設備規模は、90～136kW (DC ベース) となり、(4) 農転太陽光(営農を廃止した太陽光発電設備)の 178kW (DC ベース) と比べるとやや規模が小さいことが分かる。

千葉エコ・エネルギー(株)へのヒアリングによると、営農型の大半が低圧 50kW 未満(AC ベース)である、とのことであった。

上記の結果から、営農太陽光の設備規模は、10～50kW 未満(AC ベース)とする。

この規模の営農型太陽光で採用可能な導入形態は、表 3.4-57 で整理する通り、以下の 3 形態である。

<採用可能な導入形態>

- ・FIT 制度
- ・相対契約
- ・オフサイト PPA

営農型太陽光については、農林水産省を中心に設置拡大を進めており、令和元年度の導入実績は 661 件と過去最高を更新している。

令和 2 年度からは、FIT 制度改正において特例が設けられ、「3 年を超える農地転用許可が認められる案件は、自家消費を行わない案件であっても、災害時の活用が可能であれば FIT 制度の新規認定対象」とされている。

また、これまでその農地で平均の 8 割以上の収穫量を保てることなどが確認されれば太陽光パネルの設置を認めるという規制が設けられていたが、令和 3 年 3 月に荒廃農地での営農型太陽光に関して緩和されて導入のハードルが低くなったこともあり、今後も引き続き FIT 制度による導入が進むものと想定される。

表 3.4-62 農地に太陽光パネルを設置するための農地転用許可実績について

(単位：件、ha)

年度	合計		農地全体を転用して設置する方式 (営農を廃止)		営農を継続しながら発電する方式 (営農型発電設備) ※再許可を除く			(参考) 営農型発電設備の再許可(左の外数) (一時転用許可期間の更新)		
	件数	転用面積	件数	転用面積	件数	転用面積 (支柱部分)	下部農地面積	件数	転用面積 (支柱部分)	下部農地面積
平成23年度	18	0.7	18	0.7						
平成24年度	1,152	263.9	1,152	263.9						
平成25年度	6,382	1,351.6	6,286	1,351.4	96	0.2	19.4			
平成26年度	12,234	2,268.0	11,930	2,267.6	304	0.4	60.5			
平成27年度	9,805	1,581.4	9,432	1,580.8	373	0.6	71.9	1	0.0003	0.12
平成28年度	9,720	1,556.3	9,309	1,554.9	411	1.4	179.2	84	0.1	15.4
平成29年度	8,305	1,250.0	7,978	1,249.5	327	0.5	82.1	309	0.4	53.2
平成30年度	11,586	1,696.3	11,105	1,695.5	481	0.8	146.9	298	0.3	62.4
令和元年度 (平成31年度)	12,917	1,983.7	12,256	1,981.8	661	1.9	181.6	394	0.9	161.7
合計	72,119	11,951.9	69,466	11,946.1	2,653	5.8	741.6			

出典：農林水産省農村計画課

上記の結果から、営農型太陽光における代表的な導入形態は FIT 制度、設備規模は 10～50kW 未満 (AC ベース) とする。

#### (6) 水上太陽光における導入モデルの設定

国内におけるため池での水上太陽光の実施事例を見ると、事例総数 30 件のうち 28 件が 1,000kW 以上 (DC ベース) の設備規模であった。この規模の過積載率は第 63 回調達価格等算定委員会資料によると 128.7% であり、AC ベースに換算すると 30 事例のうち 22 事例が 1,000kW 以上と最も多かった。



表 3.4-63 水上太陽光発電の事例調査

NO	種別	発電所名	所在地	発電事業者	設備容量
1	池	女井間池水上太陽光発電所	香川県三木町池戸	三井住友建設	2,822kW
2		穴沢池水上太陽光発電所	兵庫県稲美町野寺	太陽グリーンエナジー	960kW
3		行峯上池太陽光発電所	徳島県阿波市	シエル・テール・ジャパン	1,568kW
4		蓮池水上太陽光発電所	香川県坂出市	三井住友建設	1,957kW
5		渡池水上太陽光発電所	香川県高松市	シエル・テール・ジャパン	1,980kW
6		市宮池水上太陽光発電所	香川県高松市	シエル・テール・ジャパン	1,980kW
7		天理市岩室町水上太陽光発電所	奈良県天理市岩室町	朝日興業	1,125kW
8		小野太陽光発電所	兵庫県小野市	スズカ電工	1,000kW
9		兵庫・加西市逆池水上メガソーラー発電所	兵庫県加西市玉野町	京セラ TCL ソーラー合同会社	2,300kW
10		しまねソーラーパワー安来発電所	島根県安来市	SOLARWAVE 安来	1,000kW
11		ドリームソーラーフロート 1号@神於山	大阪府岸和田市	大和リース	1,000kW
12		かさおか十一番町遊水池 水上ソーラー発電所	岡山県笠岡市	エナジーバンク ジャパン	973kW
13		桜上池水上太陽光発電所	兵庫県神崎郡福崎町	二川工業製作所	1,980kW
14		広谷池水上太陽光発電所	兵庫県稲美町蛸草	二川工業製作所	6,853kW
15		西池太陽光発電所	兵庫県稲美町印南	二川工業製作所	2,187kW
16		加東市屋度大池太陽光発電所	兵庫県加東市	日本コムシス	2,009kW
17		戸川池太陽光発電所	兵庫県南あわじ市	エナジーバンク ジャパン	2,359kW
18		御田神辺池ソーラー発電所	香川県さぬき市	合同会社香川水上ソーラー第二	1,520kW
19		河原山池水上太陽光発電所	兵庫県稲美町	二川工業製作所	1,430kW
20		東王田池ソーラー発電所	香川県さぬき市	日本アジア投資	2,400kW
21		川島町水上太陽光発電所	埼玉県比企郡川島町	太陽グリーンエネジー	759.2kW×2
22		豊明市水上メガソーラー発電所	愛知県豊明市	豊明市	1,500kW
23		比久尼池水上太陽光発電所	兵庫県南あわじ市	水田湖三株式会社	1,309kW
24		川島太陽と自然のめぐみソーラーパーク	埼玉県比企郡川島町	川島太陽と自然のめぐみソーラーパーク合同会社	7,500kW
25		平木尾池水上太陽光発電所	香川県木田郡三木町	三井住友建設	2,600kW
26		野間池ソーラー発電所	香川県さぬき市	日本アジア投資	2,400kW
27		小田池水上太陽光発電所	香川県高松市	太陽グリーンエナジー	2,845kW
28		いちご泉南狐池 ECO 発電所	大阪府泉南市	いちご	2,860kW
29		御厩池水上太陽光発電所	香川県高松市御厩町	太陽グリーンエナジー	2,849kW
30		平池水上太陽光発電所	岐阜県養老郡養老町	太陽グリーンエナジー	1,080kW
1	ダム	千葉・山倉水上メガソーラー発電所	千葉県市原市	京セラ TCL ソーラー	13,700kW
1	沼	栢間沼太陽光発電所	埼玉県久喜市	水田湖二	2,600kW
2		東和アークス深谷水上発電所	埼玉県深谷市	東和アークス	1,205kW
	湖	—	—	—	—

この規模の水上太陽光で採用可能な導入形態は、表 3.4-56 で整理する通り、以下の4形態である。

＜採用可能な導入形態＞

- ・FIP 制度
- ・相対契約
- ・自己託送
- ・オフサイト PPA

1,000kW以上の太陽光は、令和4年度以降FIP制度に移行することが決定しており、地上太陽光と同様に、令和4年度における代表的な導入形態はFIP制度とすることが適当と考える。

上記の結果から、水上太陽光における代表的な導入形態はFIP制度、設備規模は1,000kW以上とする。

(1)～(5)の検討結果を踏まえ、令和4年度における代表的な導入モデルの各要素の設定内容を表3.4-64に示す。

表 3.4-64 設定した導入モデルの一覧

導入モデル No.	設置形態	導入形態	設備規模
①	屋根・屋上太陽光	FIT 制度	10kW 未満
②	屋根・屋上太陽光	オンサイト PPA	10～50kW
③	地上太陽光	FIP 制度	1,000kW 以上
④	農転太陽光	FIT 制度	50～250kW
⑤	営農型太陽光	FIT 制度	10～50kW
⑥	水上太陽光	FIP 制度	1,000kW 以上

### ③ 導入モデルのカテゴリーへの適用

上記で検討した5つの導入モデルを、導入ポテンシャルを推計したカテゴリーへ適用した。整理した結果を表 3.4-65 に示す。

表 3.4-65 導入モデルと導入ポテンシャルの推計カテゴリーと対応表

導入ポテンシャルの推計カテゴリー		導入モデル No.	導入モデルの各要素			
			設置形態	導入形態	設備規模	
建 物 系	戸建住宅等	①	屋根・屋上太陽光	FIT 制度	10kW 未満	
	官公庁	②	屋根・屋上太陽光	オンサイト PPA	10～50kW	
	病院					
	学校					
	集合住宅					
	工場・倉庫					
	その他建物					
	鉄道駅					
土 地 系	最終処分場	一般廃棄物	③	地上太陽光	FIP 制度	1,000kW 以上
	荒廃農地	再生利用困難	④	農転太陽光	FIP 制度	50～250kW
		再生利用可能	⑤	営農太陽光	FIT 制度	10～50kW
	耕地	田				
		畑				
	ため池		⑥	水上太陽光	FIP 制度	1,000kW 以上

※導入モデルは、2022 年度時点の代表的なものを想定して設定しており、国が推奨する規模や形態、今後の方向性を誘導するものではない。

#### 4) 事業性算定条件の設定

過年度の推計手法における事業性算定条件の他、調達価格等算定委員会及び環境省「地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き（金融機関向け）Ver4.1～太陽光発電事業編～」（2019年3月）の事業性試算条件の設定内容を考慮し、事業性算定条件の項目を検討した。

3.4.4(1)4)「推計方針1 根拠情報を基にした事業性算定条件値等の設定」の中で、「今回の見直しでは可能な限り調達価格等算定委員会が公表する数値を活用することとする。」としていることから、調達価格等算定委員会の項目に合わせる形で見直しを行った。検討の結果、過年度の試算条件から、大項目の変更はないものの、小項目において1項目（空間整備費）を削除し、3項目（過積載率、FIT要件具備に要する費用、土地造成費）を追加することとした。

表 3.4-66 太陽光の事業性を評価するための算定条件一覧

事業性試算条件		REPOS		調達価格等算定委員会	環境省手引き※	
大項目	小項目	今回検討した手法	過年度			
事業採算性基準	IRR	○	○	○	○	
主要事業諸元	設備規模	○	○	○	○	
	過積載率	○	—	○	—	
	設備利用率	○	○	○	○	
	稼働年数	○	○	○	○	
初期投資額	設備費用等	○	○	○	○	
	FIT要件具備に要する費用	○	—	○	—	
	土地造成費用	○	—	○	○	
	空間整備費用	—	○	—	—	
	接続費用	○	○	○	○	
収入計画	使用電力分	電力単価	○	○	○	—
		余剰売電比率	○	○	○	—
	買取価格	～FIT期間	○	○	○	○
		FIT期間～20年目	○	○	○	○
支出計画	運転維持費用	○	○	○	○	
	廃棄等費用	○	他項目に含まれる	○	○	
資金計画	自己資本比率	○	○	設定条件不明	○	
	借入金比率	○	○		○	
減価償却計画	設備費	○	○		○	
	空間整備費	○	○		—	
	接続費	○	○		—	
その他の条件	固定資産税率	○	○		○	
	法人税率	○	○		○	
	法人住民税	○	○		○	
	事業税	○	○		○	

※環境省、地域における再生可能エネルギー事業の事業性評価等に関する手引き（金融機関向け）Ver4.1～太陽光発電事業編～，2019年3月

## 5) 事業性算定条件値の設定

前項4)で整理した事業性算定条件について、導入モデルごとに事業性試算条件の設定必要性の有無を整理した。また、設定が必要な項目のうち、調達価格等算定委員会のデータが活用できる箇所を確認した。

整理・確認した結果を、表 3.4-67 に示す。

設定が必要な項目の中で調達価格等算定委員会のデータが活用できない箇所（表 3.4-67 ○の※印）は、本業務において設定が必要な箇所となる。

表 3.4-67 太陽光における事業性を算定条件と各導入モデルにおける設定必要有無の整理

事業性試算条件		カテゴリー	建物系		土地系			
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③	④	⑤	⑥
		設置形態	屋根・屋上（戸建住宅等）	屋根・屋上（戸建住宅等以外）	地上	農転	営農	水上
		設備規模	10kW 未満	10～50kW	1,000kW 以上	50～250kW	10～50kW	1,000kW 以上
		導入形態	FIT 制度	オンサイト PPA	FIP 制度	FIP 制度	FIT 制度	FIP 制度
事業採算性基準	IRR	○	◎					
主要事業諸元	設備規模	(導入モデルで設定した設備規模と同等)						
	過積載率	◎	○	○	○	○	○	
	総合設計係数	(導入ポテンシャルの算定時に設定した総合設計係数を使用)						
	稼働年数	(FIT・FIP 制度の買取期間と同様の 20 年間で統一)						
初期投資額	設備費用等	○	○	○	○	◎	◎	
	FIT 要件具備に要する費用	—	—	—	—	—	—	
	土地造成費用	—	—	○	○	—	—	
	接続費用	—			○			
収入計画	使用電力分	電力単価	○	◎	—	—	—	—
		余剰売電比率	○	◎	—	—	—	—
	買取価格	～FIT 期間	○	◎	◎	◎	○	◎
		FIT 期間～20 年目	○	—	—	—	—	—
支出計画	運転維持費用	○	○				◎	
	廃棄等費用	◎	○					

—：設定が不要な箇所

○：設定が必要な箇所だが、調達価格等算定委員会の資料で使用できるデータが存在する箇所

◎：設定が必要な箇所だが、調達価格等算定委員会の資料で使用できるデータが存在しない箇所

※調達価格等算定委員会の資料では数値が示されておらず、新たに数値設定が必要な箇所

資金計画、減価償却計画、その他の条件は過年度推計と同じ設定とする。

以降に、事業性算定条件ごとに各導入モデルの条件値を設定した。令和4年度のFIT買取価格を設定した調達価格等算定委員会に情報がある場合はその根拠情報を、ない場合は調達価格等算定委員会以外の根拠情報を基に設定を行った。

### ① 事業採算性基準（IRR）

導入モデル①（10kW未満）は、調達価格等算定委員会「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」（令和3年1月27日）よりIRRを3.2%と設定した。

導入モデル②～⑥の10kW以上（事業用）におけるIRRは同資料で明示されていないものの、買取価格の設定におけるIRR水準を2015年7月1日以降5%で設定していることから5.0%とした。

表 3.4-68 太陽光の事業性算定条件の設定値（事業採算基準）

事業性試算条件		カテゴリー	建物系		土地系			
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③	④	⑤	⑥
		設置形態	屋根・屋上 (戸建住宅等)	屋根・屋上 (戸建住宅等以外)	地上	農転	営農	水上
		設備規模	10kW未満	10～50kW	1,000kW以上	50～250kW	10～50kW	1,000kW以上
		導入形態	FIT制度	オンサイトPPA	FIP制度	FIP制度	FIT制度	FIP制度
事業採算性基準	IRR	3.2% (20年間)	5.0% (20年間)					

表 3.4-69 令和3年度以降（2021年度以降）の調達価格等について（10kW未満太陽光発電）

		(参考) 2020年度	2021年度	2022年度
調達価格		21円/kWh	19円/kWh	17円/kWh
資本費	システム費用	29.0万円/kW	27.5万円/kW	25.9万円/kW
運転維持費		0.30万円/kW/年	2020年度の想定値を据え置き	2020年度の想定値を据え置き
設備利用率		13.7%	2020年度の想定値を据え置き	2020年度の想定値を据え置き
余剰売電比率		70%	2020年度の想定値を据え置き	2020年度の想定値を据え置き
自家消費分の便益		26.33円/kWh	26.44円/kWh	26.44円/kWh
調達期間終了後の売電価格		9.3円/kWh	9.0円/kWh	9.0円/kWh
IRR (税引前) (法人税等の税引前の内部収益率)		3.2%	2020年度の想定値を据え置き	2020年度の想定値を据え置き
調達期間		10年間	10年間	10年間

出典：調達価格等算定委員会、令和3年度以降の調達価格等に関する意見、令和3年1月27日

## ② 過積載率

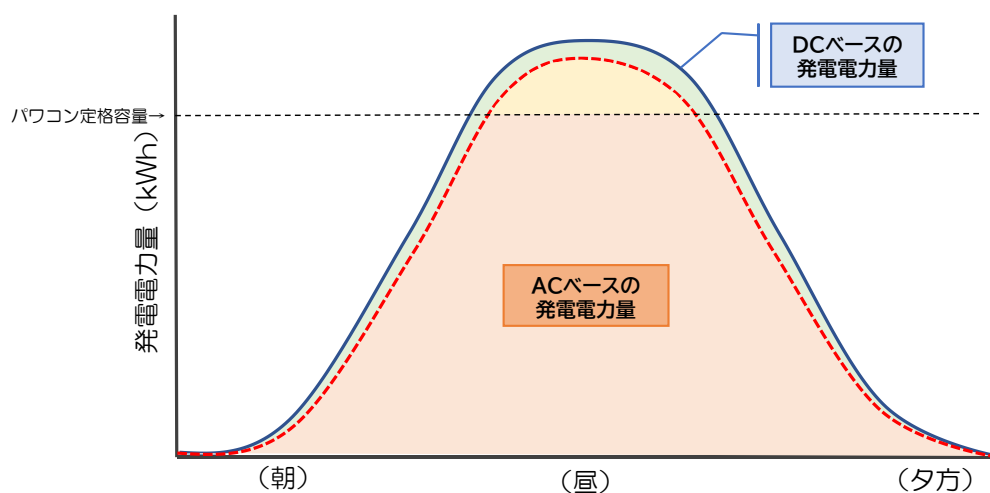
導入ポテンシャルは、パネルの設備容量に対する発電電力量を計算しており DC ベースの値となる。他方、調達価格等算定員会で示されるシステム費用は過積載が考慮されたパネルとパワーコンディショナーの組み合わせにおける kW 当たりの単価が示されているため、調達価格等算定委員会のシステム費を使用する場合、過積載を考慮しかつ導入ポテンシャルを AC ベース値に変換した発電電力量で事業性算定を行う必要がある。

過積載を考慮しかつ AC ベースの発電電力量に変換するためには、

図 3.4-38 に示すとおり過積載によって生じる定格隔離による損失電力量とコンディショナーの変換損失電力量を計算し、DC ベースの発電電力量から控除する必要がある。

また、過積載率を設定する際には、設備設置地域の日射量が大きな要素となることから、過積載によって生じる定格隔離による損失電力量に地域的な差が生じることも想定される。そのため、事業性算定を行うために AC ベースの発電電力量に変換する際には、過積載率ごとの損失電力率（DC ベースの発電電力量に占める過積載によって生じる定格隔離による損失電力量とコンディショナーの変換損失電力量の割合）の関係性と地域的な損失電力率の差が生じるかを把握する必要がある。

令和 4 年度に事業性を考慮した導入ポテンシャルを推計するにあたっては、上記の検証を踏まえ、全国一律若しくは地域別に DC ベースの発電電力量から AC ベースの発電電力量に変換する換算値を過積載率ごとに設定し、その換算値を使って導入ポテンシャル及び地域別発電電力量を AC ベースに変換した上で事業性算定を行うこととする。

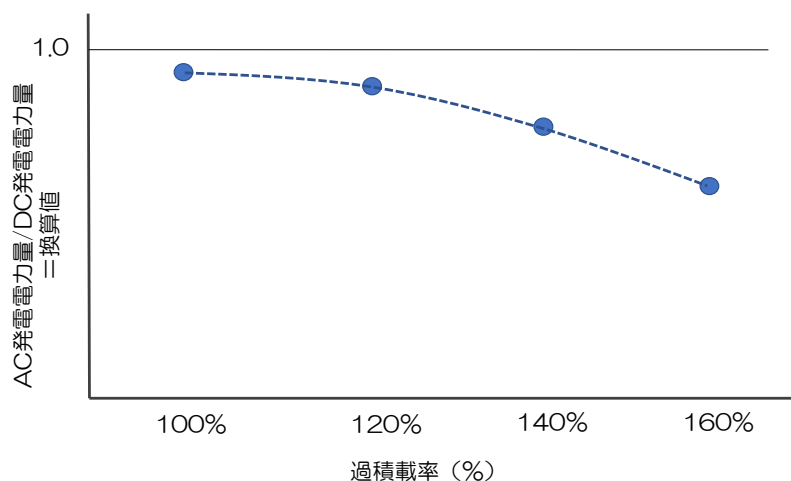


損失電力量 (kWh)

= パワコンの変換損失電力量 (kWh) + パネル・パワーコン定格乖離による損失電力量 (kWh)

AC ベース発電電力量 (kWh) = DC ベースの発電電力量 - 損失電力量

図 3.4-38 DC ベース及び AC ベースの発電電力量の日変化 (イメージ図)



$$\text{換算値} = \text{AC ベースの発電電力量 (kWh)} / \text{DC ベースの発電電力量 (kWh)}$$

図 3.4-39 過積載率と換算値との関係性 (イメージ)

過積載率については、調達価格等算定委員会「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」(令和3年1月27日)において、2020年度値における10kW以上(事業用太陽光発電)の過積載率が設備規模別に示されており、その情報を基に導入モデル②～⑥が該当する設備規模における過積載率をそれぞれ設定した。

導入モデル①(10kW未満)については、同資料でデータが示されていないが、住宅用のパワーコンディショナーでは設備規模別のラインナップが少ないことや屋根面積が限られていることを踏まえ、過積載率は考慮しない(過積載率100%)こととした。

表 3.4-70 太陽光の事業性算定条件の設定値(過積載率)

事業性試算条件		カテゴリー	建物系		土地系			
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③	④	⑤	⑥
		設置形態	屋根・屋上(戸建住宅等)	屋根・屋上(戸建住宅等以外)	地上	農転	営農	水上
		設備規模	10kW未満	10～50kW	1,000kW以上	50～250kW	10～50kW	1,000kW以上
		導入形態	FIT制度	オンサイトPPA	FIP制度	FIP制度	FIT制度	FIP制度
主要事業諸元	過積載率	100%	144.2%	128.7%	133.1%	144.2%	128.7%	



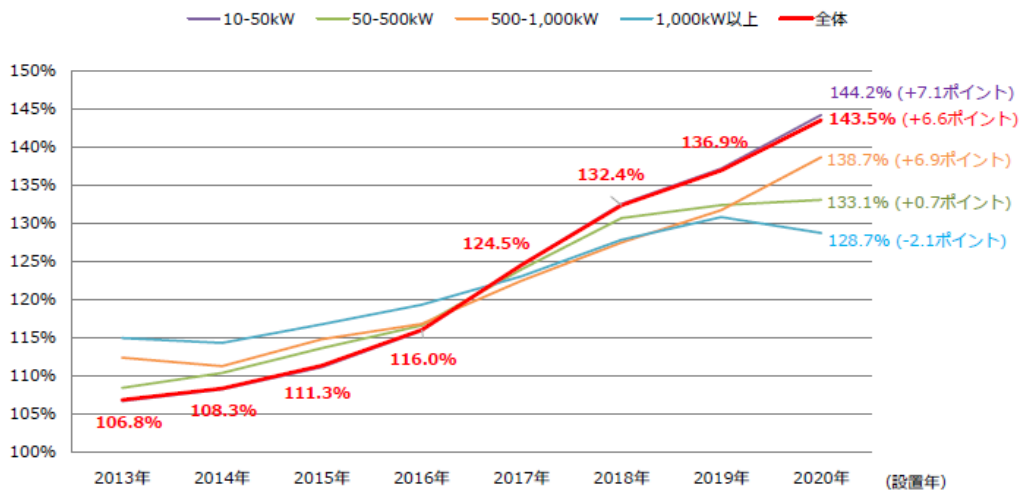


図 3.4-40 事業用太陽光発電の過積載率の推移

出典：調達価格等算定委員会，令和3年度以降の調達価格等に関する意見，令和3年1月27日  
2020年9月25日時点までに報告された定期報告書を対象

### ③ 設備費用等

調達価格等算定委員会「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」（令和3年1月27日）のシステム費より設定した。具体的には、FIT 調達価格の設定に用いた50W以上のトップランナー分析値（住宅用は上位37%、事業用は上位13%）を用い、10kW以上の導入モデル②～⑥については、各設備規模におけるシステム費用単価の平均値を組み合わせ設定した。

各設備規模における平均値を組み合わせ設定した理由は、過年度は導入モデルという概念がなく、戸建住宅等以外は一律50kW<sub>2</sub>として調達価格等算定委員会のトップランナー分析値を参考に設備費用等を設定している。今回は導入モデルという概念を用いて導入モデルごとに設備規模を設定しているが、トップランナー分析値は規模別の数値が公開されていないため、各設備規模別のシステム費用単価が公開されている平均値を組み合わせることで、トップランナー分析値を使いつつ、設備規模別のシステム費用単価を設定することとした。

表 3.4-71 太陽光の事業性算定条件の設定値（設備費用等）

事業性試算条件		カテゴリー	建物系		土地系			
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③	④	⑤	⑥
		設置形態	屋根・屋上 (戸建住宅等)	屋根・屋上 (戸建住宅等以外)	地上	農転	営農	水上
		設備規模	10kW未満	10～50kW	1,000kW以上	50～250kW	10～50kW	1,000kW以上
		導入形態	FIT制度	オンサイトPPA	FIP制度	FIP制度	FIT制度	FIP制度
初期投資額	設備費等		25.9万円/kW	14.3万円/kW	12.5万円/kW	11.6万円/kW	14.3万円/kW+α	12.5万円/kW+α

表 3.4-72 住宅用太陽光発電のシステム費用（トップランナー分析）

%	住宅用 システム費用		
	2020年設置 (全体)	2019年設置 (全体)	2018年設置 (全体)
5%	16.25	18.25	20.25
10%	17.58	20.29	23.33
15%	19.19	21.78	24.90
20%	21.04	22.85	25.73
25%	22.52	23.75	27.25
30%	23.87	24.79	28.81
35%	25.19	26.09	29.80
36%	25.50	26.33	30.05
37%	25.87	26.62	30.34
38%	26.17	26.91	30.56
39%	26.51	27.25	30.83
40%	26.86	27.54	31.11
45%	28.49	28.88	32.35
50%	30.08	30.31	33.52

2年間で価格低減

出典：調達価格等算定委員会，令和3年度以降の調達価格等に関する意見，令和3年1月27日

表 3.4-73 事業用太陽光発電 50kW 以上のシステム費用（トップランナー分析）

%	2020年1～9月設置 (50kW以上) N=549 [万円/kW]	2019年1～12月設置 (50kW以上) N=1,109 [万円/kW]	2018年1～12月設置 (50kW以上) N=1,457 [万円/kW]	2017年1～12月設置 (50kW以上) N=2,420 [万円/kW]
5%	12.28	12.86	13.64	15.32
10%	13.59	13.85	15.43	17.63
11%	13.68	14.04	15.80	17.94
12%	13.75	14.23	16.05	18.29
13%	13.87	14.33	16.28	18.63
14%	13.99	14.50	16.56	19.06
15%	14.21	14.64	16.74	19.30
16%	14.36	14.84	16.94	19.55
17%	14.50	15.15	17.19	19.80
18%	14.58	15.45	17.35	19.99
19%	14.73	15.67	17.49	20.26
20%	15.07	15.92	17.67	20.52
25%	16.05	16.64	18.64	21.53
30%	16.72	17.43	19.41	22.52
35%	17.49	18.00	20.39	23.40
40%	18.18	18.85	21.34	24.23
45%	18.94	19.54	22.53	25.21
50%	19.80	20.32	23.51	26.16

出典：調達価格等算定委員会，令和3年度以降の調達価格等に関する意見，令和3年1月27日  
 ※2020年10月14日時点までに報告された定期報告を対象。

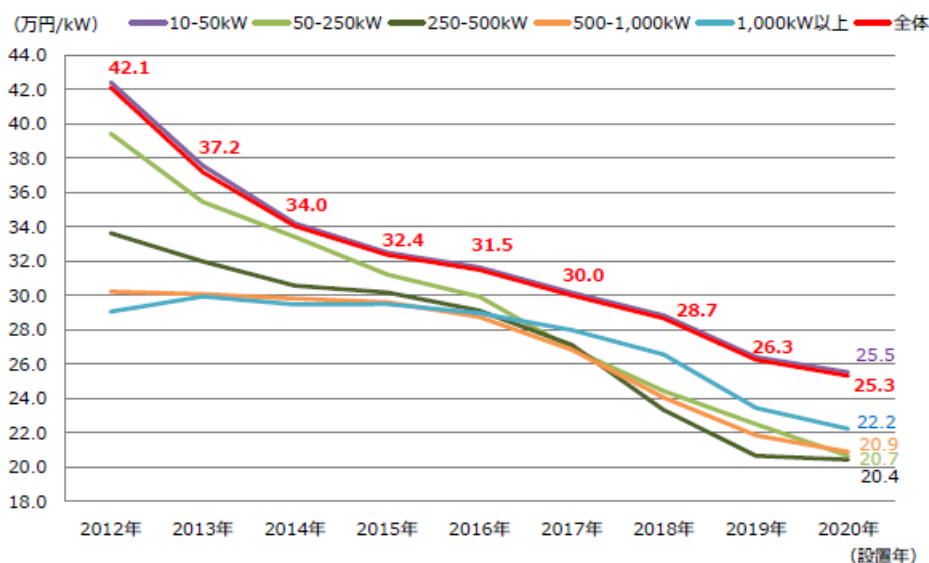


図 3.4-41 事業用太陽光発電のシステム費用平均値の推移

出典：調達価格等算定委員会，令和3年度以降の調達価格等に関する意見，令和3年1月27日  
 ※2020年10月14日時点までに報告された定期報告を対象。

表 3.4-74 トップランナー分析値に基づく設備規模別のシステム費用設定

システム費用		(万円/kW)		
(A) 全体平均	25.3	万円/kW	設備規模	平均値
(B) トップランナー (上位13%)	14.2	万円/kW	10-50kW	25.5
(B) ÷ (A)	56.1%		50-250kW	20.7
			250-500kW	20.4
			500-1,000kW	20.9
			1,000kW以上	22.2
			トップランナー値	14.3
				11.6
				11.4
				11.7
				12.5

なお、導入モデル⑤の営農太陽光では、地上太陽光と比較して架台の設置高が高く、特殊な施工方法が求められることから、架台や工事費が高くなることが想定されるため、調達価格等算定委員会が公表するシステム費に費用を上乗せする必要があると考える。

千葉エコ・エネルギー株式会社の公開情報やヒアリング情報を基に上乗せ費用を想定すると+6.7万円~11.7万円/kWとなる。サンプル数が少ないため、引き続き情報収集を行い上乗せ費用の設定を行う必要がある。

また、導入モデル⑥の水上太陽光では、地上太陽光と比較して強風や増水・濁水対策、防水・漏電対策が必要なこと、工事期間が長いこと工事費が高くなることが想定される。水上太陽光における設備費用等の公開情報がないことから、今後事業者等から情報収集を行い上乗せ費用の設定を行う必要がある。

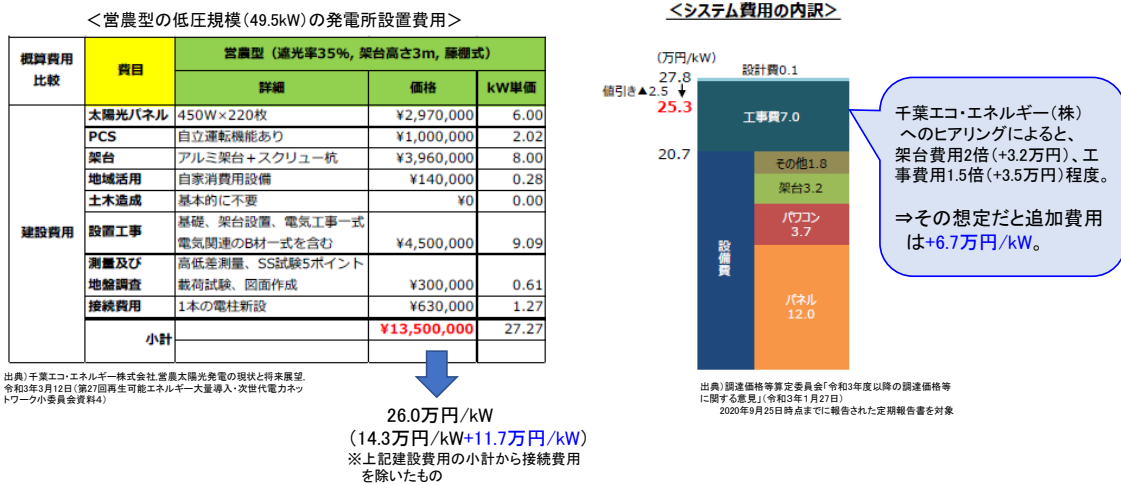


図 3.4-42 営農型太陽光の設備等に関する情報とそれに基づく上乗せ費用の試算結果

④ FIT 要件具備に要する費用

令和2年度以降に適用された自家消費型地域活用要件では、下記に示す FIT 認定要件を両方クリアすることを求めている。

- ✓ 再エネ発電設備の設置場所で少なくとも30%の自家消費等を実施すること
- ✓ 災害時に自立運転を行い、給電用コンセントを一般の用に供すること

現時点で定期報告データの情報は得られていないものの、調達価格等算定委員会が2019年度に実施した事業者ヒアリングでは、災害時活用のために必要となる費用は2,820円/kW程度とし、2020年度の太陽光発電(10~50kW)の資本費の想定値には、当該費用として0.3万円/kW分を計上している。

本推計では、地域活用要件が求められる導入モデルがないため、いずれの導入モデルにおいても費用は設定しないこととした。

表 3.4-75 太陽光の事業性算定条件の設定値 (FIT 要件具備に要する費用)

事業性試算条件		カテゴリー	建物系		土地系			
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③	④	⑤	⑥
		設置形態	屋根・屋上 (戸建住宅等)	屋根・屋上 (戸建住宅等以外)	地上	農転	営農	水上
		設備規模	10kW未満	10~50kW	1,000kW以上	50~250kW	10~50kW	1,000kW以上
		導入形態	FIT制度	オンサイト PPA	FIP制度	FIP制度	FIT制度	FIP制度
初期投資額	FIT要件具備に要する費用	—	—	—	—	—	—	

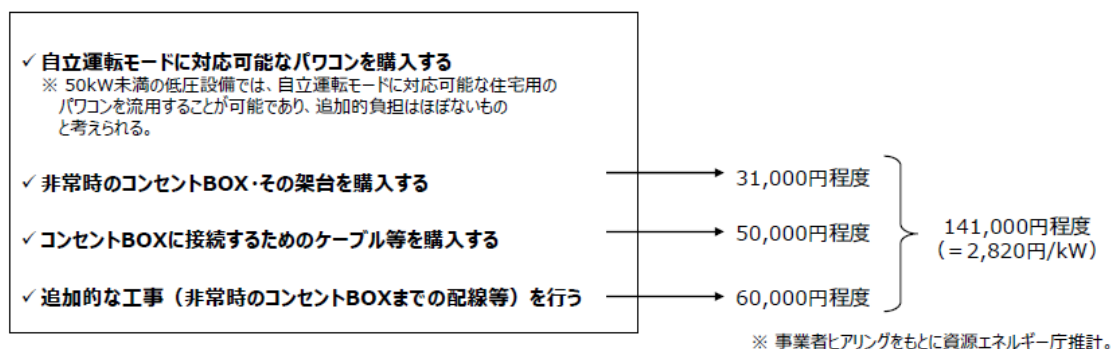


図 3.4-43 事業用太陽光発電の新設時における自立運転モードの設置に必要な事項  
 出典：調達価格等算定委員会、令和3年度以降の調達価格等に関する意見、令和3年1月27日

### ⑤ 土地造成費用

土地造成が必要となる導入モデルは、導入モデル③地上太陽光と導入モデル④農転太陽光となる。農転太陽光は、土地が平らだが地盤が緩い場合が多いため整地の費用がかかることが想定されることや、地上太陽光でも土地造成費がかからない案件も多いことから、調達価格等算定委員会「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」（令和3年1月27日）より、どちらの導入モデルも0.4万円/kWとした。

表 3.4-76 太陽光の事業性算定条件の設定値（土地造成費用）

事業性試算条件		カテゴリー	建物系		土地系			
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③	④	⑤	⑥
		設置形態	屋根・屋上 (戸建住宅等)	屋根・屋上 (戸建住宅等以外)	地上	農転	営農	水上
		設備規模	10kW未満	10～50kW	1,000kW以上	50～250kW	10～50kW	1,000kW以上
		導入形態	FIT制度	オンサイトPPA	FIP制度	FIP制度	FIT制度	FIP制度
初期投資額	土地造成費		—	—	0.4万円/kW	0.4万円/kW	—	—

表 3.4-77 事業用太陽光発電の土地造成費

	土地造成費（万円/kW）							
	10-50kW未満	50-250kW未満	250-500kW未満	500-1,000kW未満	1,000kW以上	1,000-2,000kW未満	2,000kW以上	全体
平均値	0.95 (0.62)	1.13 (0.99)	1.29 (0.99)	1.58 (1.59)	1.93 (1.88)	1.73 (1.81)	2.94 (2.34)	<b>0.97</b> <b>(0.64)</b>
中央値	0.00 (0.00)	0.48 (0.50)	0.80 (0.50)	1.27 (1.04)	1.03 (1.08)	0.82 (0.98)	3.41 (2.33)	<b>0.00</b> <b>(0.00)</b>
件数	10,452	90	180	88	165	138	27	10,975
2020年度想定値	<b>0.4</b>							

( )内は昨年度の本委員会にて検討した2019年設置案件の土地造成費。  
 50-250kW未満および250-500kW未満の( )内は、どちらも昨年度の50-500kW未満の土地造成費を適用。

出典：調達価格等算定委員会、令和3年度以降の調達価格等に関する意見、令和3年1月27日

## ⑥ 接続費用

接続費用は10kW以上の太陽光発電設備の設置に対して発生するため、導入モデル②～⑥について設定を行った。

調達価格等算定委員会「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」(令和3年1月27日)の資料によると、規模が大きくなれば接続費も大きくなる傾向はあるものの、案件によるバラツキが大きいため、一律1.35万円/kWとしてFIT調達価格を設定している。

また、電力広域的運営推進機関が公表する「送変電設備の標準的な単価」によると、設備規模よりも、案件ごとの電線の距離や太さ、電柱を新たに建てるか否か等の状況で費用が変わる設定でとなっていることから導入モデルや設備規模による違いは生じないと判断し、調達価格等算定委員会と同じく、一律1.35万円/kWとした。

表 3.4-78 太陽光の事業性算定条件の設定値(接続費用)

事業性試算条件		カテゴリー	建物系		土地系			
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③	④	⑤	⑥
		設置形態	屋根・屋上 (戸建住宅等)	屋根・屋上 (戸建住宅等以外)	地上	農転	営農	水上
		設備規模	10kW未満	10～50kW	1,000kW以上	50～250kW	10～50kW	1,000kW以上
		導入形態	FIT制度	オンサイトPPA	FIP制度	FIP制度	FIT制度	FIP制度
初期投資額	接続費用	—	1.35万円/kW					

表 3.4-79 事業用太陽光発電の接続費

	接続費(万円/kW)							
	10-50kW未満	50-250kW未満	250-500kW未満	500-1,000kW未満	1,000kW以上	1,000-2,000kW未満	2,000kW以上	全体
平均値	1.24 (0.97)	0.95 (0.84)	0.91 (0.84)	1.65 (1.08)	<b>1.94</b> <b>(1.33)</b>	1.84 (1.27)	2.45 (1.67)	<b>1.25</b> (0.97)
中央値	1.07 (0.79)	0.53 (0.48)	0.43 (0.48)	0.59 (0.45)	<b>1.11</b> <b>(0.59)</b>	0.91 (0.52)	2.08 (1.16)	<b>1.05</b> (0.78)
件数	10,452	90	180	88	165	138	27	10,975
2020年度想定値	<b>1.35</b>							

( )内は昨年度の本委員会で検討した2019年設置案件の接続費。  
50-250kW未満および250-500kW未満の( )内は、どちらも昨年度の50-500kW未満の接続費を適用。

出典：調達価格等算定委員会、令和3年度以降の調達価格等に関する意見、令和3年1月27日

表 3.4-80 送変電設備の標準的な単価（高低圧設備）

設備区分	項目		標準的な単価 [万円]	標準的な単価に影響を及ぼす項目
架空線 (1回線)	支持物(電柱) (1本あたり単価) [万円/本]	コンクリート柱	5.0~52.0	[支持物] ・柱長:短い(安)~長い(高) ・荷重:小(安)~大(高)
		複合柱 鋼管柱	10.0~65.0	[電線・ケーブル太さ] ・細い(安)~太い(高)
	高圧線・高圧引込線 (延長1mあたり単価) [万円/m]	架空電線 架空ケーブル	0.1~0.9	[ルート] ・山間地(安)~都市域(高) ・弱風地域(安)~強風地域(高)
	開閉器 (1台あたり単価) [万円/台]	手動開閉器	9.0~58.0	[開閉器定格電流] ・小(安)~大(高)
		自動開閉器	32.0~182.0	[変圧器容量] ・小(安)~大(高)
	変圧器(kVA) (1台あたり単価) [万円/台]	柱上変圧器	7.0~64.0	[塩害対策等] ・降雪量少(安)~多(高) ・海岸から遠い(安)~近い(高)
	低圧線 (延長1mあたり単価) [万円/m]	架空電線 架空ケーブル	0.1~0.9	[その他] ・付属品の設置を含みます(鉄柱や工法によって必要な付属品は異なります)
低圧引込線 (互長1mあたり単価) [万円/m]	架空電線 架空ケーブル	0.1~3.2		

出典：電力広域的運営推進機関, 送変電設備の標準的な単価の公表について, 平成 28 年 3 月 29 日

⑦ 収入計画（使用電力分）

導入モデルのうち、導入モデル①及び②のみ設置場所で発電電力を使用することとし、導入モデル③～⑥は全量を売電することと想定した。そのため、使用電力分の電力単価と余剰電力比率の設定が必要な導入モデルは①及び②のみとなる。

導入モデル①は、調達価格等算定委員会「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」（令和3年1月27日）より設定した。具体的には、使用電力分の電力単価は、大手電力の直近8年間（2012～2019年度）の料金単価 24.04 円/kWh と、余剰売電比率は 2020 年 1 月～2020 年 9 月の収集データを分析した平均値（71.3%）とした。

導入モデル②の電力単価は、需要家との契約内容により決定するが一般的には既存の電力契約と同程度として設定されることが多いと想定し、上記と同じ資料に基づき、大手電力の直近8年間（2012～2019年度）の料金単価 17.04 円/kWh とした。余剰売電比率は、第50回調達価格等算定委員会資料（令和元年11月29日）において、コンビニエンスストアと業務ビル・工場の自家消費比率が示されており、この情報に基づき 25.0%とした。

表 3.4-81 太陽光の事業性算定条件の設定値（使用電力分）

事業性試算条件		カテゴリー	建物系		土地系			
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③	④	⑤	⑥
		設置形態	屋根・屋上 (戸建住宅等)	屋根・屋上 (戸建住宅等以外)	地上	農転	営農	水上
		設備規模	10kW 未満	10~50kW	1,000kW 以上	50~250kW	10~50kW	1,000kW 以上
		導入形態	FIT 制度	オンサイト PPA	FIP 制度	FIP 制度	FIT 制度	FIP 制度
収入計画	使用電力分	電力単価	24.04 円 /kWh (税別)	17.04 円 /kWh (税別)	—	—	—	—
		余剰売電比率	71.3%	25.0%	—	—	—	—

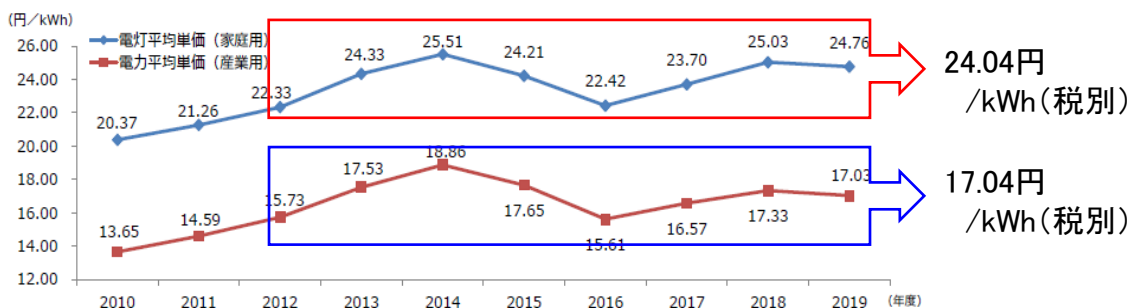


図 3.4-44 大手電力の電気料金平均単価（税別）の推移

出典：調達価格等算定委員会，令和3年度以降の調達価格等に関する意見」（令和3年1月27日）  
受電月報、各電力会社決算資料等を基に作成。

### （参考）事業用太陽光発電の自家消費

5

■ なお、事務局において、現時点で自家消費を行っている者（コンビニエンスストア・倉庫・公共施設）にヒアリングを行ったところ、**様々な自家消費比率の案件があったが、自家消費比率が100%（全量自家消費）の案件も一定程度存在した。**自家消費率が100%であること理由としては、次の点が挙げられた。

- **相当量の自家消費が見込まれることから、手続きに要するコストを助成し、系統連系やFIT認定申請を行わないため。**
- **補助金等を活用して設備を導入している事業者が、自家消費比率を向上させるための要件等となっているため。**

■ また、**将来的には、今回設定する自家消費比率よりも、さらに自家消費比率を向上させていくことが期待される。**例えば、一定のモデルで計算すると、

- **コンビニエンスストア（24時間365日の電力需要が存在するケース）では、78%**
- **業務ビル・工場（平日昼間のみ大きな電力需要が存在するケース）では、71%**

といった結果も得られており、**今後の動向を注視し、自家消費比率を不断に見直していくことが必要ではないか。**

図 3.4-45 事業用太陽光発電の自家消費率

出典：第50回調達価格等算定委員会，地域活用要件について，令和元年11月29日

### ⑧ 収入計画（買取価格）

導入形態をFIT制度とする導入モデル①及び⑤は、調達価格等算定委員会「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」（令和3年1月27日）に記載される令和4年度のFIT調達価格を買取価格とした。

導入モデル①のFIT買取期間終了後の買取価格は、同資料に記載される2020年10月末時点の買取メニューの売電価格の中央値9.0円/kWhとした。

導入モデル②（戸建住宅等以外）の導入形態は「オンサイトPPA」であり、余剰売電電力の買取価格を設定する必要がある。オンサイトPPAの余剰売電電力の買取単価は、需要家との契約内容に基づき決定されるため価格帯は一般情報として公開されていない。他方、オンサイトPPAでは、余剰分をFIT制度で売電することも可能であることから、価格はおおよそFIT制度の買取価格と同程度となることが想定されることから、令和4年度のFIT調達価格と同価格とした。

導入形態をFIP制度とする導入モデル（③、④、⑥）における買取価格は、FIP制度の開



当初は、FIP 基準価格を FIT 制度の調達価格と同じ水準にすることが決定していることから、FIT 制度の調達価格と同程度とした。令和 4 年度は 250kW 以上の規模を入札となるため、過去の入札価格（加重平均）より推定した。

表 3.4-82 太陽光の事業性算定条件の設定値（買取価格）

事業性試算条件		カテゴリー	建物系		土地系			
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③	④	⑤	⑥
		設置形態	屋根・屋上 (戸建住宅 等)	屋根・屋上 (戸建住宅 等以外)	地上	農転	営農	水上
		設備規模	10kW 未満	10～50kW	1,000kW 以上	50～250kW	10～50kW	1,000kW 以上
		導入形態	FIT 制度	オンサイト PPA	FIP 制度	FIP 制度	FIT 制度	FIP 制度
収入計画	買取価格	～FIT 期間	17 円/kWh (税込)	11 円/kWh (税別)	9.5 円/kWh	10 円/kWh (税別)	11 円/kWh (税別)	9.5 円/kWh
		FIT 期間～20 年目	9.0 円/kWh	—	—	—	—	—

表 3.4-83 令和 3 年度以降（2021 年度以降）の調達価格等について

①太陽光発電（10kW未満）：

	(参考) 2020年度	2021年度	2022年度
調達価格	21円/kWh	19円/kWh	17円/kWh
資本費			
システム費用	29.0万円/kW	27.5万円/kW	25.9万円/kW
運転維持費	0.30万円/kW/年	2020年度の想定値を据え置き	2020年度の想定値を据え置き
設備利用率	13.7%	2020年度の想定値を据え置き	2020年度の想定値を据え置き
余剰売電比率	70%	2020年度の想定値を据え置き	2020年度の想定値を据え置き
自家消費分の便益	26.33円/kWh	26.44円/kWh	26.44円/kWh
調達期間終了後の売電価格	9.3円/kWh	9.0円/kWh	9.0円/kWh
IRR (税引前) (法人税等の税引前の内部収益率)	3.2%	2020年度の想定値を据え置き	2020年度の想定値を据え置き
調達期間	10年間	10年間	10年間

※ 太陽光発電（10kW未満）に限り、当該調達価格に消費税相当額を含むものとする。  
 ※ 2022年度は、特定調達対象区分等のみの対象とし、交付対象区分等の対象としない。

②太陽光発電（10kW以上50kW未満）：

	(参考) 2020年度	2021年度	2022年度
調達価格	13円/kWh+消費税	12円/kWh+消費税	11円/kWh+消費税
調達期間	20年間	20年間	20年間

※ 2021年度・2022年度について、2020年度の自家消費型の地域活用要件を据え置き。  
 ※ 2022年度は、特定調達対象区分等のみの対象とし、交付対象区分等の対象としない。

③太陽光発電（50kW以上250kW未満）：

	(参考) 2020年度	2021年度	2022年度
調達価格 (注1)	12円/kWh+消費税	11円/kWh+消費税	10円/kWh+消費税
基準価格			10円/kWh
調達期間/交付期間	20年間	20年間	20年間

(注1) 2022年度は、特定調達対象区分等の入札対象区分等の下限は来年度以降の本委員会にて検討するため、50kW以上入札対象区分等の下限未満。特定調達対象区分等の入札対象区分等の下限が250kW未満の場合、入札対象区分等の下限以上250kW未満は表④のとおり。

出典：調達価格等算定委員会、令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見（令和 3 年 1 月 27 日）

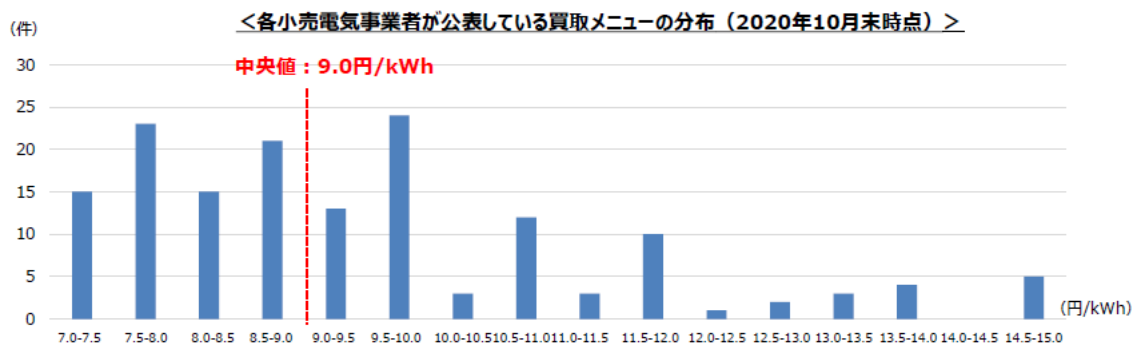


図 3.4-46 各小売電気事業者が公表している買取メニューの分布（2020年10月末時点）

出典：調達価格等算定委員会、令和3年度以降の調達価格等に関する意見、令和3年1月27日

小売電気事業者からの掲載希望登録にもとづいて「資源エネルギー庁HP「どうするソーラー」」に掲載された情報をもとに、各小売電気事業者の公表する調達期間終了後の住宅用太陽光発電を対象とした買取メニューを参照して作成。

表 3.4-84 250kW以上の事業用太陽光発電設備の入札結果

回数	実施時期	上限額 (円/kWh)	入札額 (円/kWh)		
			最低	最高	加重平均
第1回	2017年11月	21.00	17.20	21.00	—
第2回	2018年9月	15.50		落札者なし	
第3回	2018年12月	15.50	14.25	15.45	—
第4回	2019年9月	14.00	10.50	13.99	12.98
第5回	2020年1月	13.00	10.99	13.00	12.57
第6回	2020年11月	12.00	10.00	12.00	11.48
第7回	2020年12月	11.50	10.48	11.50	11.20
第8回	2021年6月	11.00	10.00	10.98	10.82
第9回	2021年8月	10.75	10.28	10.73	10.6
第10回	2021年11月	10.5	10.23	10.4	10.31

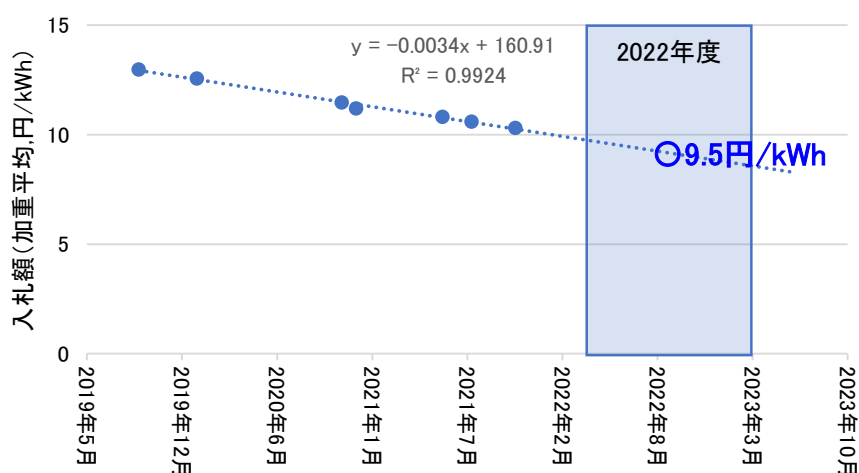


図 3.4-47 過去の入札結果（加重平均値）の推移と令和4年度の入札価格想定値

⑨ 運転維持費用

運転維持費用は、調達価格等算定委員会「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」（令和3年1月27日）より設定した。具体的には、導入モデル①（10kW未満）は、当資料に掲載される太陽光発電協会へのヒアリング結果を基に0.35万円/kW/年とし、導入モデル①以外は定期報告データに基づく運転維持費の平均値0.54万円を採用した。

なお、導入モデル⑥の水上太陽光は、地上太陽光と比較して運転維持費用が高くなることが想定される。今後事業者からの情報を収集し、具体的な追加額の設定を行う必要がある。

表 3.4-85 太陽光の事業性算定条件の設定値（運転維持費用）

事業性試算条件		カテゴリー	建物系		土地系			
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③	④	⑤	⑥
		設置形態	屋根・屋上 (戸建住宅等)	屋根・屋上 (戸建住宅等以外)	地上	農転	営農	水上
		設備規模	10kW未満	10～50kW	1,000kW以上	50～250kW	10～50kW	1,000kW以上
		導入形態	FIT制度	オンサイトPPA	FIP制度	FIP制度	FIT制度	FIP制度
支出計画	運転維持費	0.35万円/kW/年	0.54万円/kW/年				0.54万円/kW/年 + α	

$$\frac{(2.8\text{万円} \times 5\text{回} + 20.9\text{万円})}{\text{定期点検費用} \quad \text{パソコン交換費用}} \div 5\text{kW} \div 20\text{年間} = \text{約}3,490\text{円/kW/年}$$

図 3.4-48 住宅用太陽光発電の運転維持費（太陽光発電協会へのヒアリング結果）  
出典：調達価格等算定委員会、令和3年度以降の調達価格等に関する意見、令和3年1月27日

表 3.4-86 事業用太陽光発電の運転維持費用

	運転維持費（万円/kW/年）							
	10-50 kW未満	50-250 kW未満	250-500 kW未満	500-1,000 kW未満	1,000kW以上	1,000-2,000 kW未満	2,000kW以上	10kW以上全体
平均値	0.53 (0.55)	0.46 (0.44)	0.49 (0.44)	0.58 (0.57)	0.64 (0.64)	0.63 (0.63)	0.75 (0.69)	0.54 (0.55)
中央値	0.43 (0.44)	0.37 (0.33)	0.39 (0.33)	0.50 (0.48)	0.57 (0.59)	0.55 (0.57)	0.71 (0.69)	0.44 (0.44)
件数	24,675	925	1,110	1,119	1,824	1,612	212	29,653
2020年度想定値	0.5							

※2020年10月14日時点までに報告された定期報告書を対象。 ( )内は昨年度の本委員会で検討した運転維持費。  
50-250kW未満および250-500kW未満の( )内は、どちらも昨年度の50-500kW未満の運転維持費を適用。

出典：調達価格等算定委員会、令和3年度以降の調達価格等に関する意見、令和3年1月27日  
2020年9月25日時点までに報告された定期報告書を対象。

### ⑩ 廃棄等費用

10kW以上の事業用太陽光発電については、2022年7月より廃棄等費用の確実な積立てを担保する制度が施行予定であり、調達価格等算定委員会「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」（令和3年1月27日）では一律1万円/kWと想定していることから、本推計の導入モデル②～⑥では同額を設定した。

10kW未満の住宅用太陽光発電については、調達価格等算定委員会においては家屋解体時に適切に廃棄されるものとして想定し事業性評価に廃棄費用を計上していない。他方、家屋解体時以外のタイミングで廃棄されるものもあり、環境省でも廃棄時のガイドラインを策定していることから、本推計では導入モデル①についても廃棄費用を設定とすることとする。具体的な額の設定は今回行っていないが、設定に際し根拠となる資料と額を表3.4-88に示す。

なお、費用の価格帯によってはユーザーへのミスリードに繋がる可能性があることから、情報の掲載方法を配慮する必要がある。

表 3.4-87 太陽光の事業性算定条件の設定値（廃棄費用）

事業性試算条件		カテゴリー	建物系		土地系			
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③	④	⑤	⑥
		設置形態	屋根・屋上（戸建住宅等）	屋根・屋上（戸建住宅等以外）	地上	農転	営農	水上
		設備規模	10kW未満	10～50kW	1,000kW以上	50～250kW	10～50kW	1,000kW以上
		導入形態	FIT制度	オンサイトPPA	FIP制度	FIP制度	FIT制度	FIP制度
支出計画	廃棄等費用	今後設定	1.0万円/kW					

表 3.4-88 導入モデル①（戸建住宅等）の廃棄費用設定に関連する出典一覧

根拠資料	内容	想定する廃棄費用
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新エネルギー小委員会太陽光発電設備の廃棄等費用の確保に関するワーキンググループ中間整理, 2019年12月	パネルと架台のみを処理し、コンクリート基礎を撤去しない費用	0.59万円/kW
調達価格等算定委員会, 令和3年度以降の調達価格等に関する意見, 令和3年1月27日	事業用太陽光と同額を想定	1.0万円/kW
過年度推計と同じ設定条件	設備費の5%	1.30万円/kW
みずほ情報総研・太陽光発電協会, 「使用済再生可能エネルギー設備のリユース・リサイクル・適正処分に係る業務報告書, 2014年2月	建物解体業者による解体・撤去費用(8.9万円/件)と産廃処理に係る費用(6.6万円/件)を設備容量の平均が5.5kWと想定し算出	2.8万円/kW

## 6) 推計手法の妥当性検証の実施

上記1)～6)で検討した内容は、有識者等から構成される太陽光ワーキンググループにて検証し、助言等を頂きながら修正したものであるが、本項では他の機関で太陽光の事業性を考慮した導入ポテンシャルに関連する情報を参考に、推計手法の妥当性を検証した。

検証のため参考とした他機関の情報源を、表 3.4-89 に示す。

表 3.4-89 推計手法の妥当性検証のため参考とした情報源一覧

No.	研究機関・団体名	情報源	公開年月	参考としたポイント
1	東京都	東京ソーラー屋根台帳	平成26年3月	適・条件付き適の設定方法(検証項目③)
2	TEPCO フィンテック(株)	サンクル「太陽光発電シミュレーション」	令和元年8月	設置費用と電気代の根拠情報、事業性判断の設定方法(検証項目②及び③)
3	OPoSUM-DS (オポッサム) 代表責任者 千葉大学大学院社会科学研究院 教授 倉阪秀史	カーボンニュートラルシミュレーター	令和3年9月	太陽光発電の導入量に対する費用と利益の計算方法(検証項目②)
4	自然エネルギー財団	日本の太陽光発電のコスト構造分析 2021	令和3年9月	コストを構成する要素(検証項目①)

※No. 1～3は、令和4年3月2日にサイト確認、ダウンロードした内容で検証を行った

検証は、以下の項目について実施した。各項目の検証結果を整理する。

- ① コストを構成する要素
- ② 各コストや電力料金等の設定
- ③ 事業性評価指標の設定

### ① コストを構成する要素

本項目の検証は、自然エネルギー財団「日本の太陽光発電のコスト構造分析 2021」(2021年9月)を参考に行った。

この文献でのコスト分析は、資本費と運転維持費について実施している。各費目のより詳細な費目を表 3.4-90 に示す。本業務で検討した事業性を考慮した導入ポテンシャルの事業性を評価するための算定条件と比較すると、初期投資額は当文献の資本費と、運転維持費は当文献の運転維持費と一致するが、本業務で検討した算定条件にある FIT 要件具備に要する費用と廃棄等費用は当文献のコスト分析には含まれていない。

よって、本業務で検討した算定条件にあるコストを構成する要素は過分ではあるが不足ではないと考えられる。

表 3.4-90 自然エネルギー財団の文献のコスト分析費目と事業性を考慮した  
導入ポテンシャル推計の事業性算定条件のコスト項目の比較

自然エネルギー財団, 日本の太陽光発電のコスト構造分析 2021, 2021年9月		事業性を考慮した導入ポテンシャル推計の 事業性算定条件	
大項目	小項目	大項目	小項目
資本費	太陽電池モジュール	初期投資額	設備費用等
	パワコン		
	架台		
	ケーブル・接続箱等資材		
	開発設計費		
	据付施工費		
	変電設備及びその据付費		
	その他経費		
	—		FIT 要件具備に要する費用
	造成費（伐採にかかる費用も含む）		土地造成費
	接続費	接続費用	
運転維持費	日常運転管理・監視費	収入計画	運転維持費用
	除草作業		
	定期検査費（法定点検含）		
	事故対応・修繕費（そのための積立費用含む）		
	保険費		
	土地賃借料		
—	—	廃棄等費用	

## ② 各コストや電力料金等の設定

本項目の検証は、TEPCO フィンテック株式会社が運営する「サンクル（太陽光発電シミュレーション）」と OPoSuM-DS（オポッサム）が提供する「カーボンニュートラルシミュレーター」の根拠情報を参考に行った。

各参考情報と、業務で検討した事業性を考慮した導入ポテンシャルの設備費用等と買取価格を設定した根拠情報を表 3.4-91 に整理した。

なお、カーボンニュートラルシミュレーターでは、太陽光発電の導入可能面積（ha）に対する設置割合を入力すると、再エネ投資額と再エネ販売額が計算される仕組みとなっているが、計算式や根拠情報を確認することができなかった。

サンクル（太陽光発電シミュレーション）の設備費用等と買取価格に関する根拠情報は、業務で検討した事業性を考慮した導入ポテンシャルの設備費用等と買取価格を設定した根拠情報と同じであった。また、例示として東京都豊島区をシミュレーション実施地域としたシミュレーション結果を見ると、FIT 買取価格は本業務で検討した事業性を考慮した導入ポテンシャルの設定値と同じであるが、シミュレーションで設定されている設備費用単価や

自家消費率、11年目以降の売電単価に違いがみられた。また、本業務で検討した事業性を考慮した導入ポテンシャルで設定している自家消費分の電力価格がサンクルでは設定されていないなどの違いがみられた。

本業務では、実際に設定した事業性試算条件値での推計を実施していないため、設定数値の妥当性は検証できない。推計を実施する令和4年度に感度分析等により設定数値の妥当性を確認することが必要となる。

表 3.4-91 設備費用等と買取価格を設定した根拠情報

算定項目		サンクル「太陽光発電シミュレーション」	OPoSUM-DS「カーボンニュートラルシミュレーター」	事業性を考慮した導入ポテンシャル推計の事業性算定条件
設備費用等		調達価格等算定委員会（経済産業省）の公表データ	— （設定根拠を示す情報が不明）	調達価格等算定委員会（経済産業省）の公表データ
買取価格	10年目	固定価格買取制度における買取価格	— （設定根拠を示す情報が不明）	固定価格買取制度における買取価格
	11年目以降	各電力会社が公表している買取価格		各電力会社が公表している買取価格の平均値

表 3.4-92 サンクルにおけるシミュレーション結果（東京都豊島区）

サンクルにおけるシミュレーション結果		備考	事業性を考慮した導入ポテンシャル推計の事業性算定条件値
指定したポイント	東京都豊島区	—	—
平均電気代（月額）	10,000円	—	—
システム容量	10kW	—	—
収支計算の詳細		—	—
節約できる電気代	20,375円/月	—	—
うち、節電収益	3,417円/月	左記収益から想定される自家消費は17%程度	余剰売電比率71.3% （自家消費率28.7%）
うち、売電収益	16,958円/月		
設置費用目安	2,880,000円	28.8万円/kW	設備費用等25.9万円/kW
売電単価		—	—
10年目	17円/kWh	—	使用電力分 24.04円/kWh 売電単価 17円/kWh
11年目以降	8.5円/kWh	—	9.0円/kWh
設置費用の回収期間	13年	—	—

### ③ 事業性評価指標の設定

本項目の検証は、東京都「東京ソーラー屋根台帳」とTEPCOフィンテック株式会社「サンクル（太陽光発電シミュレーション）」を参考に行った。

各情報源及び本業務で検討した事業性を考慮した導入ポテンシャルで設定している事業性評価基準の指標及び評価基準値を表 3.4-93 に整理した。

参考とした2つの情報源で用いている指標は、「日射量」と「設備費用の回収期間」であった。東京ソーラー屋根台帳では、日射量について1,100 kWh/(m<sup>2</sup>・年)と1,260 kWh/(m<sup>2</sup>・年)に閾値を設定しており、1,000 kWh/(m<sup>2</sup>・年)以下の日射量の建物は算定対象となっていない。また、日射量自体は事業性評価を行う評価指標そのものではなく、その基準値を設定するためにいずれかの事業性評価指標を持っていると考えられるが、評価した指標や基準値を設定した根拠・理由を確認することが出来なかった。サンクルでは、指標は示しているものの事業性を判断するための基準値を設けておらず評価を行っていない。

表 3.4-93 参考情報で事業性評価に用いている指標及び評価基準値の整理

	指標	基準値
東京都「東京ソーラー屋根台帳」	日射量	適：1,260kWh/(m <sup>2</sup> ・年)以上 条件付き適：1,100～1,260kWh/(m <sup>2</sup> ・年)未満
TEPCO フィンテック株式会社「サンクル（太陽光発電シミュレーション）」	日射量	日射量ごとに3種類（黄、オレンジ、紫）で表示しているが、日射量は示しておらず良し悪しの判断はしていない
	設置費用の回収期間	年数は表示しているものの、良し悪しの判断はしていない
事業性を考慮した導入ポテンシャル推計の事業性評価基準	IRR	10kW 未満（戸建住宅等） 3.2% 上記以外 5.0%

なお、事業性評価を評価する指標は様々ある。財務省財務総合政策研究所「プロジェクト等の経済性計算についての論点の整理」（2019年5月）で整理されている事業性評価指標とその概要を表 3.4-94 に示す。

事業性評価指標は万能なものではなく、状況に合わせて選び、複数の指標を総合して判断することが必要であるとしている。本業務における事業性を考慮した導入ポテンシャルでは、IRRを事業性評価指標としているが、これはFIT制度における買取価格を設定する際に、電源ごとにIRRを設定して決定している調達価格等算定委員会が公表するコスト情報等を他の事業性算定条件値の設定に用いているためである。

今後は、本業務において開催した太陽光ワーキンググループにおいて、委員から意見のあった「均等化発電原価（LCOE: Levelized Cost of Electricity）」も含め、どの指標を用い、その基準値（閾値）をどのように設定していくことが適切か、FIT・FIP制度を含めた法制度における検討内容や市場動向、ユーザーにとっての使いやすさや分かりやすさなどを踏まえて検討することが望まれる。



表 3.4-94 事業性評価における評価指標とその概要

指標	概要
原価比較法	2つ以上の代替案を比較して、原価の低い投資案を採択する方法。一定の計算により年額原価の小さい案を採択することから、年額原価 (annual cost) 法ともいわれる。
投資利益率法 (ROI、Return On Investment)	プロジェクトの経済命数にわたって得られる平均利益と投資額との比率を求め、投資計画案を評価する方法。会計的利益法などともよばれる。 ROI は会計数値と整合性があるため、過去においてはよく使われていた。しかし、キャッシュフローの時間的価値を無視している、意思決定に関係ない埋没原価を含めてしまうなどの問題があるとされる。
回収期間法 (PB、Pay-Back method)	当初の投資額を回収するのに要する期間を計算し、回収期間が短い方を有利とする評価法。回収期間が長いとリスクにさらされる危険が高いと判断する。 PB はわが国企業でよく使われる方法である。 この方法には、キャッシュフローを用いるため会計数値を用いる ROI のような恣意性がない、安全性を重視する、計算が簡単であるなどの長所があるとされる。一方、キャッシュフローの時間的価値を考慮に入れていないなどの欠点が指摘されている。 PB に貨幣の時間的価値を考慮した方法として、割引回収期間法 (DPP、Discount Pay-back Period) がある。
内部利益率法 (IRR、Internal Rate of Return)	投資計画案から得られるキャッシュフローの現在価値が投資額と等しくなる割引率を算出し、評価を行う方法。IRR が資本コストよりも大であれば、その投資は有利であると判断される。後述する NPV とともに割引現在価値法 (DCF、Discount Cash Flow) に属するとされる。 IRR は米国でよく使われる方法である。この方法には、キャッシュフローの時間的価値を考慮しているという長所がある。一方、複数の利益率が算出される場合がある、相互排他的投資の正しい順位づけができない、投資規模を考慮できないなどの欠点が指摘されている。
正味現在価値法 (NPV、Net Present Value)	資本コストを定めて回収額の現在価値を決め、これが投資より大きいかどうかで判断を行う方法。両者に差額としての正味現在価値が正であれば投資案は採用される。前述の IRR とともに DCF に属するとされる。 NPV には資本コストの決定や投資額の大小を考慮に入れられない課題がある。しかし、各種の評価方法のなかでは理論的にもっともすぐれているとする意見が多い。 これに関連する方法として収益性指数 (PI、Profitability Index) があり、1以上であればその投資は経済的に有利であるとされる。

出典：財務省財務総合政策研究所客員研究員 大西純也 高崎経済大学経済学部船員講師 梅田 宙，プロジェクト等の経済性計算についての論点の整理，2019年5月

### (3) その他の再エネ種の推計方法の検討

上記(2)で検討した太陽光の推計手法を基に、その他(風力、中小水力、地熱)の推計方法を検討した。

なお、太陽光の推計と異なる点を以下に整理する。

- ✓ 導入形態は多様化されていないため、令和4年度推計においては、「FIT 制度」を前提とし、FIP 制度しか活用できない設備規模は「FIP 制度」とする。
- ✓ 過年度の推計では、事業性試算条件の項目について、道路からの距離・送電線からの距離、深度・水深等、REPOS が提供する様々な情報が紐づいて事業性を評価しており、これが一つの特徴と言える。そのため、風力、中小水力及び地熱については過年度の推計方法を前提として、調達価格等算定委員会の情報を前提としている項目の情報更新に留める。

#### 1) 風力の推計方法の検討

##### ① 推計フローの検討

風力発電の導入ポテンシャルの推計フローを下図に示す。

賦存量は、風況マップから推計した風速区分(ハブ高さ補正済み)に対し、「単位面積あたりの設備容量」や「理論設備利用率」等から演算処理して算出している。導入ポテンシャルは、賦存量マップから開発困難条件に該当するエリアを除外したものを導入ポテンシャルとして集計している。

過年度の事業性を考慮した導入ポテンシャルは、導入ポテンシャルの推計フローに導入モデルごとに事業性試算を行うステップを追加し、設定した IRR を満たすメッシュを抽出する方法である。今回の見直しにおいて、過年度の推計フローは変更しないこととした。

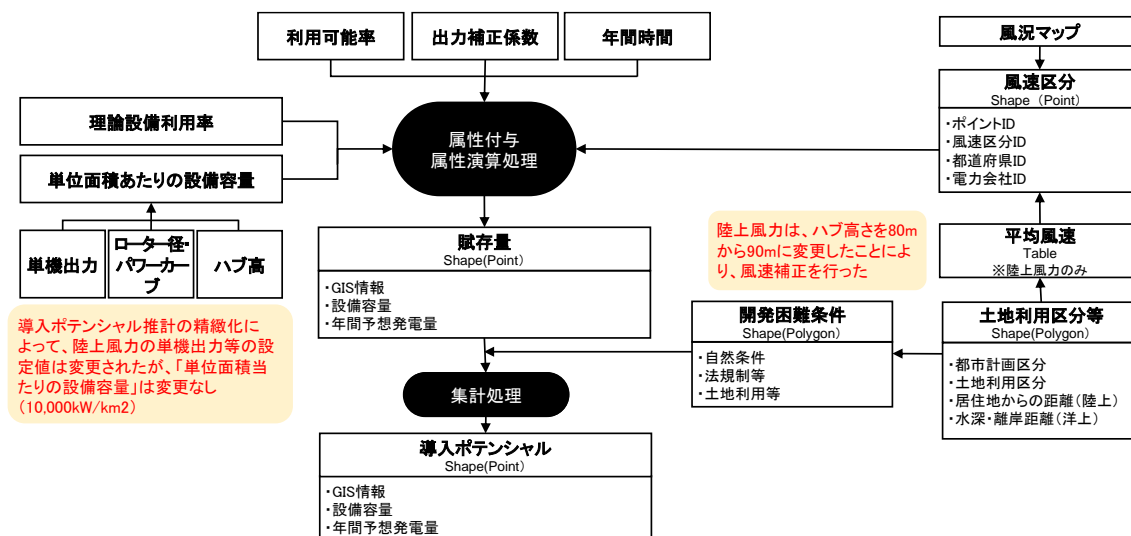


図 3.4-49 風力の導入ポテンシャルの推計フロー

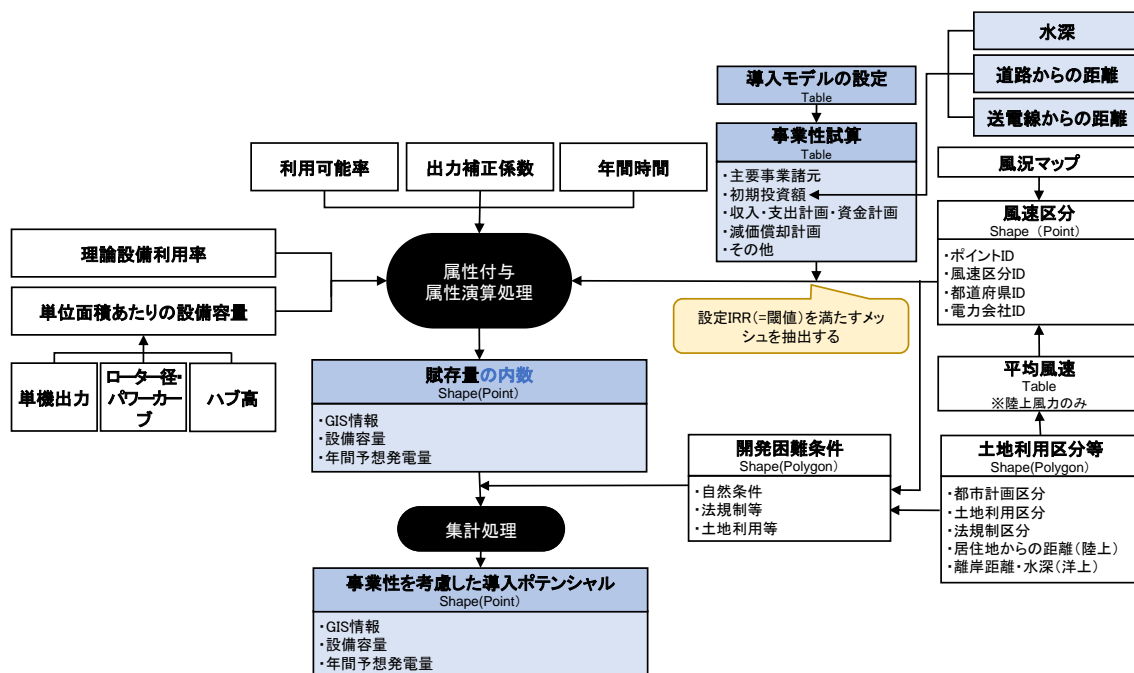


図 3.4-50 風力の事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計フロー

## ② 導入モデルの推計カテゴリーへの適用

### (1) 設置形態の検討

導入ポテンシャルの推計カテゴリーに対応する形で3つの設置形態を設定した。

### (2) 設備規模の検討

#### 1) 陸上風力

過年度推計における陸上風力の設備規模は、2,000kW（単機出力）×10基=20,000kW（ウインドファーム）であった。

本年度導入ポテンシャル推計の精緻化によって、単機出力は4,000kWに変更となった（3.2.2項参照）。また、再エネ大量導入・次世代電力NW小委員会の資料では、平均的なウインドファームの規模は3万kWとの記述があることや、最新の2020年度におけるFIT認定情報を見ると5万kW以上の認定件数が最も多いことなど、大規模化が進んでいることを踏まえ、4,000kW（単機出力）×10基=40,000kW（ウインドファーム）に規模を変更した。

表 3.4-95 設備容量や発電量等に関する参考資料

		既認定案件稼働時の導入量 (GW) ※未稼働ケース①・②	リードタイム (運転開始期間)	足元の案件形成 (認定) ベース	1 GWの参考	1GWの年間発電量 億kWh
太陽光	地上設置	70~75	3年	1GW (100万kW) 程度	1MWの必要用地は約1ha (100m×100m) 1GW = 1 MW案件が1,000箇所	12
	屋根置き		1年	0.7GW (70万kW)程度 ※新築6-8万戸、既築6万戸	住宅1戸あたり5KW 1GW = 住宅20万戸相当	
風力	陸上	8-10	8年	1.2GW(120万kW) 程度	平均的なウインドファーム (WF)の規模 3万kW (4 MW風車が7-8本程度) 1GW = 平均的なWFが30ヶ所程度	19
	洋上		8年	1 GW(100万kW) 程度	1区域は30-40万kW程度 1GW = 3~4 区域程度	29

出典：第 26 回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力 NW 小委員会、ヒアリングの参考資料（事務局資料）、2021年3月8日

表 3.4-96 陸上風力発電（新設）の年度別・規模別 FIT 認定状況

認定 (新設)	<20kW	20 ~50kW	50 ~250kW	250 ~1,000kW	1,000- 7,500kW	7,500- 10,000kW	10,000- 30,000kW	30,000- 37,500kW	37,500- 50,000kW	50,000kW-	全体合計
2012年度	0(3)	0(0)	0(0)	0(0)	124(31)	10(1)	304(16)	103(3)	133(3)	51(1)	725(58)
2013年度	0(4)	0(1)	0(0)	0(0)	78(23)	8(1)	0(0)	34(1)	38(1)	51(1)	209(32)
2014年度	0(32)	0(0)	0(0)	0(0)	135(28)	9(1)	344(17)	196(6)	42(1)	278(3)	1,004(88)
2015年度	3(189)	0(0)	0(0)	0(0)	76(18)	0(0)	100(5)	35(1)	86(2)	182(3)	482(218)
2016年度	44(2,286)	0(0)	0(0)	0(0)	306(62)	0(0)	316(16)	232(7)	379(9)	1,581(19)	2,858(2,399)
2017年度	47(2,393)	0(0)	0(0)	0(0)	72(15)	0(0)	63(3)	64(2)	88(2)	712(9)	1,045(2,424)
2018年度	42(2,192)	6(118)	0(0)	0(0)	87(15)	0(0)	86(4)	68(2)	164(4)	641(8)	1,094(2,343)
2019年度	0(17)	9(200)	0(0)	1(2)	74(16)	9(1)	170(8)	96(3)	92(2)	949(10)	1,398(259)
2020年度	0(2)	2(50)	0(0)	1(1)	69(14)	0(0)	192(10)	204(6)	438(10)	2,165(27)	3,072(120)
	137(7,118)	17(369)	0(0)	2(3)	1,022(222)	36(4)	1,575(79)	1,032(31)	1,458(34)	6,609(81)	11,888(7,941)

出典：第 73 回調達価格等算定委員会、資料 2 風力発電について（事務局資料）、2021年12月22日

## 2) 洋上風力

過年度推計における洋上風力の設備規模は、10,000kW（単機出力）×30基=30万kW（ウインドファーム）であった。洋上風力の導入ポテンシャルは今年度見直しをしていないため、導入ポテンシャルにおける単機出力は変更していない。

2019年7月～2020年7月に指定された促進区域及び有望な区域とされた区域の設備規模の平均は45万kWであり大規模化が進んでいることを踏まえ、10,000kW（単機出力）×45基=450,000kW（ウインドファーム）に規模を変更した。

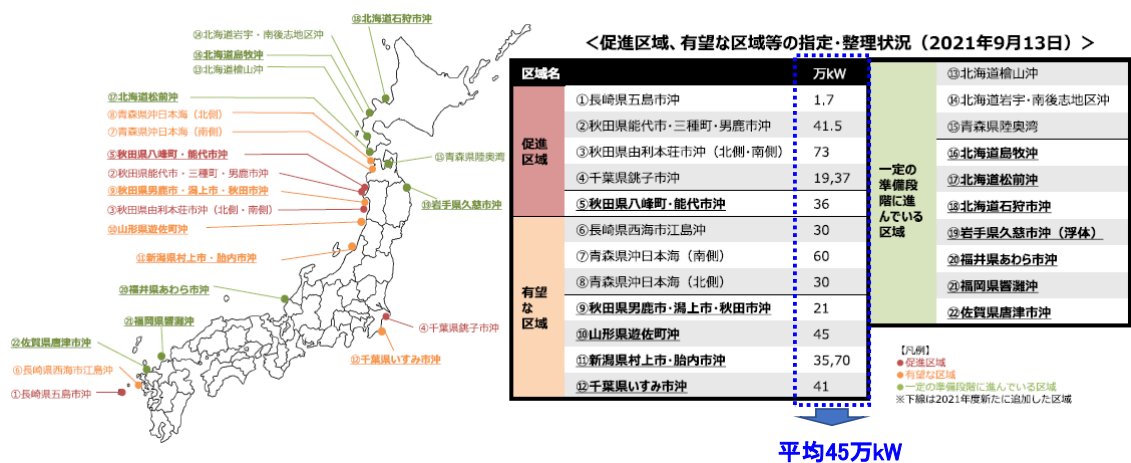


図 3.4-51 再エネ海域利用法の施行等の状況

出典：総合エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会（第37回），洋上風力の案件形成の加速化に向けて，2021年11月30日

### (3) 導入形態の検討

令和4年度のFIT/FIP制度・入札制の対象を見ると、いずれの導入モデルもFIT（入札）若しくはFIP（入札対象外）を選択することができる。しかしながら、風力発電事業では様々な気象条件によって発電電力量が変動し予想が難しいため、当面はFIT制度の選択が主流になると想定し、令和4年度における導入形態は全てFIT制度とした。

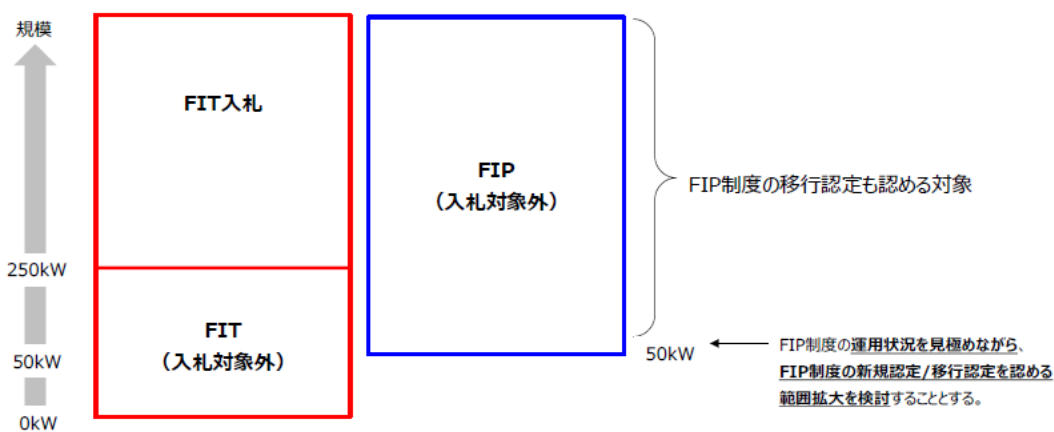


図 3.4-52 2022年度におけるFIT/FIP制度・入札制の対象（風力発電）

出典：調達価格等算定委員会，令和3年度以降の調達価格等に関する意見，令和3年1月27日

上記(1)～(3)の検討結果を踏まえ、導入モデルの推計カテゴリーへの適用を下表に整理する。

表 3.4-97 導入ポテンシャルの新しいカテゴリへの導入モデルの適用（風力）

導入ポテンシャルの 推計カテゴリー		導入モデル	導入モデルの組み合わせ		
			設置形態	設備規模	導入形態
陸上		導入モデル①	陸上	40,000kW (4,000kW×10基)	FIT制度
洋上	着床式	導入モデル②	洋上着床式	450,000kW (10,000kW×45基)	FIT制度
	浮体式	導入モデル③	洋上浮体式	450,000kW (10,000kW×45基)	FIT制度

### ③ 事業性算定条件値の検討

上記（3）で述べた通り、風力発電の事業性試算条件の見直しは行わず、調達価格等算定委員会のデータを参照している箇所のみ最新情報に更新することとしていることから、まず、導入モデルごとに設定が必要な事業性試算条件と過年度推計で調達価格等算定委員会のデータを参照している箇所を整理した。

整理した結果を表 3.4-98 に示す。

表 3.4-98 風力発電事業における事業性算定条件一覧

事業性試算条件		カテゴリー	陸上		洋上	
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③	
		設置形態	陸上	洋上着床式	洋上浮体式	
		設備規模	40,000kW	450,000kW	450,000kW	
		導入形態	FIT制度	FIT制度	FIT制度	
		事業採算性基準	IRR	◎	◎	◎
主要事業諸元	設備規模	(導入モデルで設定した設備規模と同等)				
	総合設計係数	(導入ポテンシャルの算定時に設定した総合設計係数を使用)				
	稼働年数	(FIT制度の買取期間と同様の20年間で統一)				
初期投資額	設備費用等	◎	◎	◎		
	道路整備費	○	—	—		
	送電線敷設費	○	—	—		
収入計画	買取価格	◎	◎	◎		
支出計画	運転維持費	◎	◎	◎		
	撤去費用	○	○	○		

—：設定が不要な箇所

◎：設定が必要な箇所かつ過年度推計で調達価格等算定委員会のデータを参照している箇所

○：設定が必要な箇所だが、調達価格等算定委員会のデータを参照していない箇所

表 3.4-98 で整理する調達価格等算定委員会のデータを参照している箇所（表中の◎）について、以降に最新の値を根拠資料と共に整理した。

#### (1) 事業採算性基準（IRR）

導入モデル①（陸上）のIRRは、調達価格等算定委員会「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」（令和3年1月27日）より7%とした。

導入モデル②（洋上着床式）の IRR は、再エネ海域利用法に基づく公募占有指針に関する供給価格上限額の設定根拠に基づき、10%と設定する。

導入モデル③（洋上浮体式）は、現時点において大規模開発段階に至っておらず、調達価格等算定委員会の資料にも IRR の設定がされない。そのため、着床式と同じ 10%と設定する。この値は過年度の設定値から変更はない。

表 3.4-99 風力の事業性算定条件の設定値（IRR）

事業性試算条件		カテゴリー	陸上	洋上	
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③
		設置形態	陸上	洋上着床式	洋上浮体式
		設備規模	40,000kW	450,000kW	450,000kW
		導入形態	FIT 制度	FIT 制度	FIT 制度
事業採算性基準	IRR		7%	10%	10%

表 3.4-100 令和3年度以降（2021年度以降）の調達価格等について  
（陸上風力発電（新設（250kW以上））

	（参考）2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
調達価格	18円/kWh+消費税	入札制	入札制	入札制
供給価格上限額		第1回17円/kWh （事前公表）	16円/kWh （事前公表）	15円/kWh （事前公表）
基準価格（注5）			16円/kWh	15円/kWh
資本費	28.2万円/kW	2020年度の想定値を据え置き	27.9万円/kW	27.5万円/kW
運転維持費	0.93万円/kW/年	2020年度の想定値を据え置き	2020年度の想定値を据え置き	2020年度の想定値を据え置き
設備利用率	25.6%	2020年度の想定値を据え置き	26.8%	28.0%
IRR（税引前） （法人税等の税引前の内部収益率）	8%	7%	7%	7%
調達期間/交付期間	20年間	20年間	20年間	20年間

出典：調達価格等算定委員会、令和3年度以降の調達価格等に関する意見、令和3年1月27日

表 3.4-101 再エネ海域利用法に基づく公募占有指針に関する供給価格上限額

	（参考） 2014年度から2019年度までの 着床式洋上風力発電	対象となる促進区域 ・秋田県能代市、三陸町及び男鹿市沖 ・秋田県由利本荘市沖（北側） 秋田県由利本荘市沖（南側） ・千葉県鏡子市沖
供給価格上限額	36円/kWh ※調達価格	29円/kWh
資本費（接続費含む）	56.5万円/kW	51.2万円/kW
運転維持費	2.25万円/kW/年	1.84万円/kW/年
撤去費	資本費の5%	10.7万円/kW
設備利用率	30%	33.2%
IRR（税引前） （法人税等の税引前の内部収益率）	10%	10%
調達期間	20年間	20年間

出典：調達価格等算定委員会、令和3年度以降の調達価格等に関する意見、令和3年1月27日

## (2) 設備費用等

導入モデル①（陸上）の設備費用等は、調達価格等算定委員会「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」（令和3年1月27日）の2022年度FIT入札価格の根拠となった27.9万円/kWを用いた。過年度に設定した設備費用等の算定式に、27.9万円/kWと設備規模40,000kWを内挿して算定した26.025万円/kWとした。

導入モデル②（洋上着床式）の設備費用等は、再エネ海域利用法に基づく公募占有指針に関する供給価格上限額の設定根拠となった38.3万円/kWを用いた。過年度に設定した設備費用等の算定式に、38.3万円/kWを内挿して設定した算定式を設定した。

導入モデル③（洋上浮体式）は、導入実績が1件のみ（長崎県五島市沖（再エネ海域利用法適用対象））であり、調達価格等算定委員会資料では、事業費に関する更新情報がなかったため、過年度の設定値から変更せず77万円/kWとした。

なお、洋上浮体式の設備費用等や洋上着床式の算定式で設備費用等の上限に設定している77万円/kWは、環境省「平成27年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」（平成28年3月）で設定された価格であり、その設定根拠となっている情報源は調達価格等算定委員会「平成26年度調達価格及び調達期間に関する意見」（平成26年3月7日）である。

表 3.4-102 風力の事業性算定条件の設定値（設備費用等）

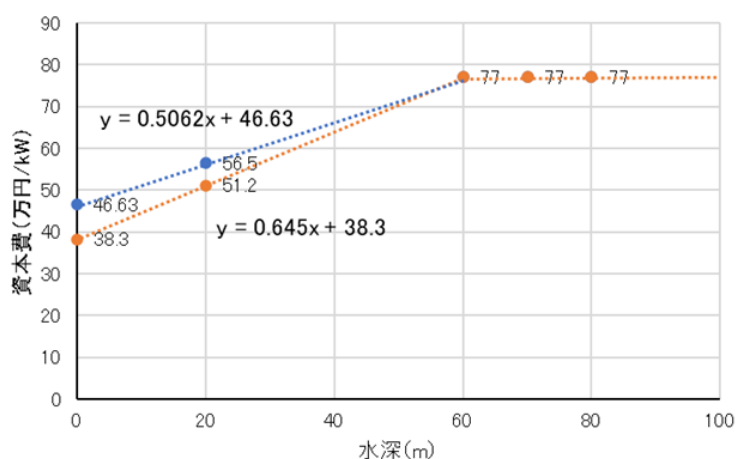
事業性試算条件	大項目	小項目	カテゴリー	陸上			洋上		
			導入モデル	①	②	③	②	③	
			設置形態	陸上	洋上着床式	洋上浮体式			
			設備規模	40,000kW	450,000kW	450,000kW			
			導入形態	FIT制度	FIT制度	FIT制度			
過年度設定値	初期投資額	算定式	調達価格等算定委員会単価（万円/kW）－（道路整備費3km+送電線敷設費9km）/20,000kW	{0.5062×水深m+46.63}（万円/kW）	—	—			
		調達価格等算定委員会単価	28.2万円/kW	56.5万円/kW	—	—			
		設備費	24.45万円/kW	— （上記算定式）	77万円/kW				
本年度設定値	初期投資額	算定式	調達価格等算定委員会単価（万円/kW）－（道路整備費3km+送電線敷設費9km）/40,000kW	{0.645×水深m+38.3}（万円/kW）	—	—			
		調達価格等算定委員会単価	27.9万円/kW	51.2万円/kW	—	—			
		設備費	26.025万円/kW	— （上記算定式）	77万円/kW				



表 3.4-103 陸上風力発電の資本費・運転維持費・設備利用率の想定値

陸上風力	2021年度	2022年度	2023年度
資本費	28.2万円/kW	27.9万円/kW	27.5万円/kW
運転維持費	0.93万円/kW/年	0.93万円/kW/年	0.93万円/kW/年
設備利用率	25.6%	26.8%	28.0%

出典：調達価格等算定委員会，令和3年度以降の調達価格等に関する意見，令和3年1月27日



●2014年度から2019年度までの着床式洋上風力発電

●2020年度再エネ海域利用法に基づく4促進区域の供給価格上限額の設定根拠

図 3.4-53 洋上着床式の設備費等の算定式の設定

※水深 20m の時に調達価格等算定委員会の資本費単価に、60m の時に 77 万円/kW となるように設定

表 3.4-104 洋上風力発電の代表的なコスト試算オプション

オプション	コスト ※ヒアリング・実現可能性調査の値	備考
①事業検討段階にある一部事業者の報告	資本費45万円/kW 運転維持費2.1万円/kW/年	委員から以下の指摘あり。 ・利害関係者の特定が容易な港湾内の開発案件で調整コストが安価 ・事業リスクや設備利用率の見通しなどに不十分
②比較的条件が良い海域において、国内外で商用化実績を有する相対的に安価な基礎構造を想定するケース	資本費54～59万円/kW 運転維持費1.5万円/kW/年～3.0万円/kW/年。	・「比較的条件が良い海域」とは、海底条件が良く、比較的高い設備利用率が期待できる海域を想定
③沖合で大型風車を設置する際に採用が見込まれる、相対的に高価な基礎構造を想定するケース	資本費75、79万円/kW 運転維持費2.1、2.3万円/kW/年	一部委員から以下の指摘あり。 ・本ケースのような、欧州でも展開が始まっている沖合での大型風車も見据えた調達価格の設定が必要。

出典：調達価格等算定委員会，平成26年度調達価格及び調達期間に関する意見，平成26年3月7日

※過年度の洋上風力における事業性を考慮した導入ポテンシャルの設備費用等の設定根拠は、オプション

③の資本費 75、79 万円/kW であり、その中間値の 77 万円/kW を用いている。後述する(4)運転維持費も同様のオプション③の運転維持費 2.1、2.3 万円/kW/年の中間値の 2.25 万円/kW を用いている。

### (3) 買取価格

いずれの導入モデルも導入形態は FIT 制度であることから、買取価格は調達価格等算定委員会「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」（令和3年1月27日）に記載される令和4年度のFIT調達価格を参照した。

導入モデル①の設備規模では入札制となるため、買取価格は供給価格上限額と同一とした。

表 3.4-105 風力の事業性算定条件の設定値（買取価格）

事業性試算条件		カテゴリー	陸上		洋上	
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③	
		設置形態	陸上	着床	浮体	
		設備規模	40,000kW	450,000kW	450,000kW	
		導入形態	FIT 制度	FIT 制度	FIT 制度	
収入計画	買取価格	16 円/kWh	29 円/kWh + 消費税	36 円/kWh + 消費税		

表 3.4-106 令和3年度以降（2021年度以降）の調達価格等について

#### ⑨陸上風力発電（新設（250kW以上））：

	（参考）2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
調達価格	18円/kWh+消費税	入札制	入札制	入札制
供給価格上限額		第1回17円/kWh （事前公表）	16円/kWh （事前公表）	15円/kWh （事前公表）
基準価格（注5）			16円/kWh	15円/kWh
資本費	28.2万円/kW	2020年度の想定値を据え置き	27.9万円/kW	27.5万円/kW
運転維持費	0.93万円/kW/年	2020年度の想定値を据え置き	2020年度の想定値を据え置き	2020年度の想定値を据え置き
設備利用率	25.6%	2020年度の想定値を据え置き	26.8%	28.0%
IRR（税引前） （法人税等の税引前の内部収益率）	8%	7%	7%	7%
調達期間/交付期間	20年間	20年間	20年間	20年間

（注5）2023年度の交付対象区分等の入札対象区分等以外の範囲は、来年度以降の本委員会で検討するため未定。

#### ⑩着床式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用外）：

	（参考）2020年度	2021年度	2022年度
調達価格	入札制	32円/kWh+消費税	29円/kWh+消費税
供給価格上限額	34円/kWh		
基準価格（注6）			29円/kWh
調達期間/交付期間	20年間	20年間	20年間

（注6）2022年度は50kW以上。

#### ⑪浮体式洋上風力発電（再エネ海域利用法適用外）：

	（参考）2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
調達価格（注7）	36円/kWh+消費税	36円/kWh+消費税	36円/kWh+消費税	36円/kWh+消費税
基準価格（注8）			36円/kWh	36円/kWh
調達期間/交付期間	20年間	20年間	20年間	20年間

（注7）2023年度について、特定調達対象区分等は来年度以降の本委員会で検討するため未定。

（注8）2022年度は50kW以上。2023年度の交付対象区分等の下限は、来年度以降の本委員会で検討するため未定。

出典：調達価格等算定委員会、令和3年度以降の調達価格等に関する意見、令和3年1月27日

#### (4) 運転維持費

導入モデル①（陸上）の運転維持費は、調達価格等算定委員会「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」（令和3年1月27日）に示される令和4年度FIT入札の供給価格上限額設定の根拠となった0.93万円/kW/年とした。

導入モデル②（洋上着床式）は、再エネ海域利用法に基づく公募占有指針に関する供給価格上限額の設定根拠となった1.84万円/kW/年とした。

導入モデル③（洋上浮体式）は、調達価格等算定委員会資料で運転維持費に関する更新情報がなかったため、変更は行わず過年度推計の設定値である2.25万円/kW/年とした。なお、2.25万円/kW/年は、環境省「平成27年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」（平成28年3月）で設定された価格であり、その設定根拠となっている情報源は調達価格等算定委員会「平成26年度調達価格及び調達期間に関する意見」（平成26年3月7日）である。

表 3.4-107 風力の事業性算定条件の設定値（運転維持費）

事業性試算条件		カテゴリー	陸上	洋上	
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③
		設置形態	陸上	着床	浮体
		設備規模	40,000kW	450,000kW	450,000kW
		導入形態	FIT制度	FIT制度	FIT制度
支出計画	運転維持費		0.93万円/kW/年	1.84万円/kW/年	2.25万円/kW

表 3.4-108 令和3年度以降（2021年度以降）の調達価格等について  
（陸上風力発電（新設（250kW以上））（再掲）

	（参考）2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
調達価格	18円/kWh+消費税	入札制	入札制	入札制
供給価格上限額		第1回17円/kWh （事前公表）	16円/kWh （事前公表）	15円/kWh （事前公表）
基準価格（注5）			16円/kWh	15円/kWh
資本費	28.2万円/kW	2020年度の想定値を据え置き	27.9万円/kW	27.5万円/kW
運転維持費	0.93万円/kW/年	2020年度の想定値を据え置き	2020年度の想定値を据え置き	2020年度の想定値を据え置き
設備利用率	25.6%	2020年度の想定値を据え置き	26.8%	28.0%
IRR（税引前） （法人税等の税引前の内部収益率）	8%	7%	7%	7%
調達期間/交付期間	20年間	20年間	20年間	20年間

出典：調達価格等算定委員会、令和3年度以降の調達価格等に関する意見、令和3年1月27日

表 3.4-109 再エネ海域利用法に基づく公募占有指針に関する供給価格上限額（再掲）

	(参考) 2014年度から2019年度までの 若床式洋上風力発電	対象となる促進区域 ・秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖 ・秋田県由利本荘市沖（北側） 秋田県由利本荘市沖（南側） ・千葉県銚子市沖
供給価格上限額	36円/kWh ※調達価格	<b>29円/kWh</b>
資本費（接続費含む）	56.5万円/kW	<b>51.2万円/kW</b>
運転維持費	2.25万円/kW/年	<b>1.84万円/kW/年</b>
撤去費	資本費の5%	<b>10.7万円/kW</b>
設備利用率	30%	<b>33.2%</b>
IRR（税引前） <small>（法人税率の税引前の内部収益率）</small>	10%	<b>10%</b>
調達期間	20年間	<b>20年間</b>

出典：調達価格等算定委員会, 令和3年度以降の調達価格等に関する意見, 令和3年1月27日

## 2) 中小水力の推計方法の検討

### ① 推計フローの検討

中小水力の導入ポテンシャルの推計フローを下図に示す。

中小水力の賦存量は、すべての河川水路網上の合流点に設定した「仮想発電所」毎の発電出力を算定している。導入ポテンシャルは、賦存量マップから推計不可条件に該当するエリアを除外したものを導入ポテンシャルとして集計している。

過年度の事業性を考慮した導入ポテンシャルは、導入ポテンシャルの推計フローに導入モデルごとに事業性試算を行うステップを追加し、設定した IRR を満たすメッシュを抽出する方法である。今回の見直しにおいて、過年度の推計フローは変更しないこととした。

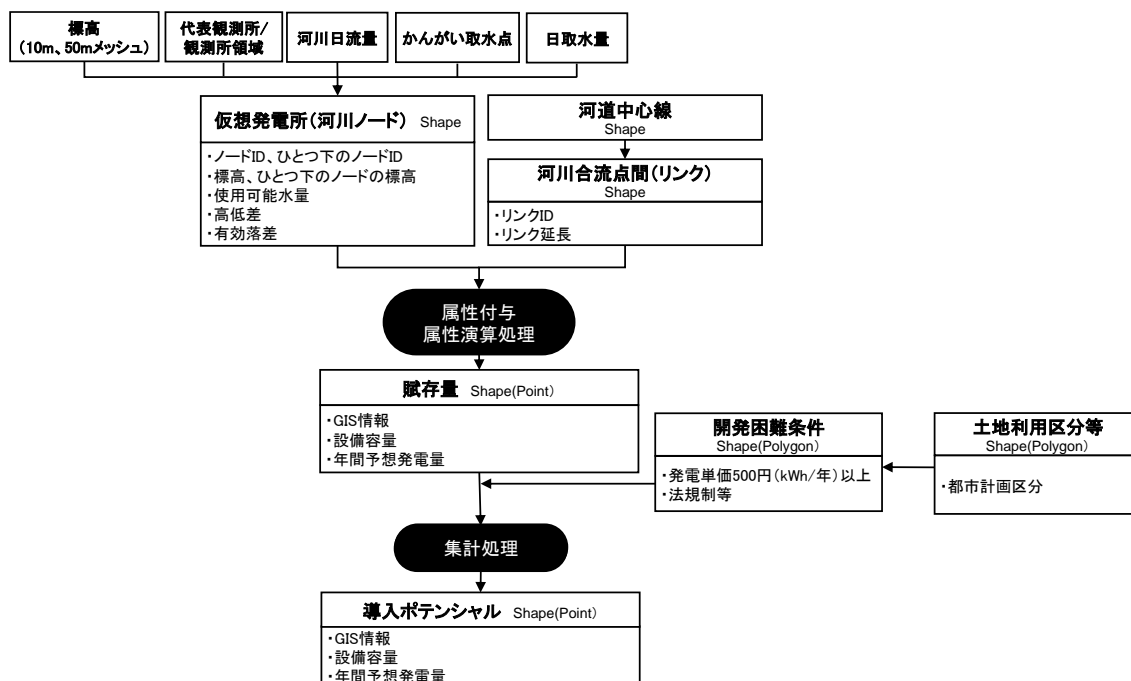


図 3.4-54 中小水力（河川部）の導入ポテンシャルの推計フロー

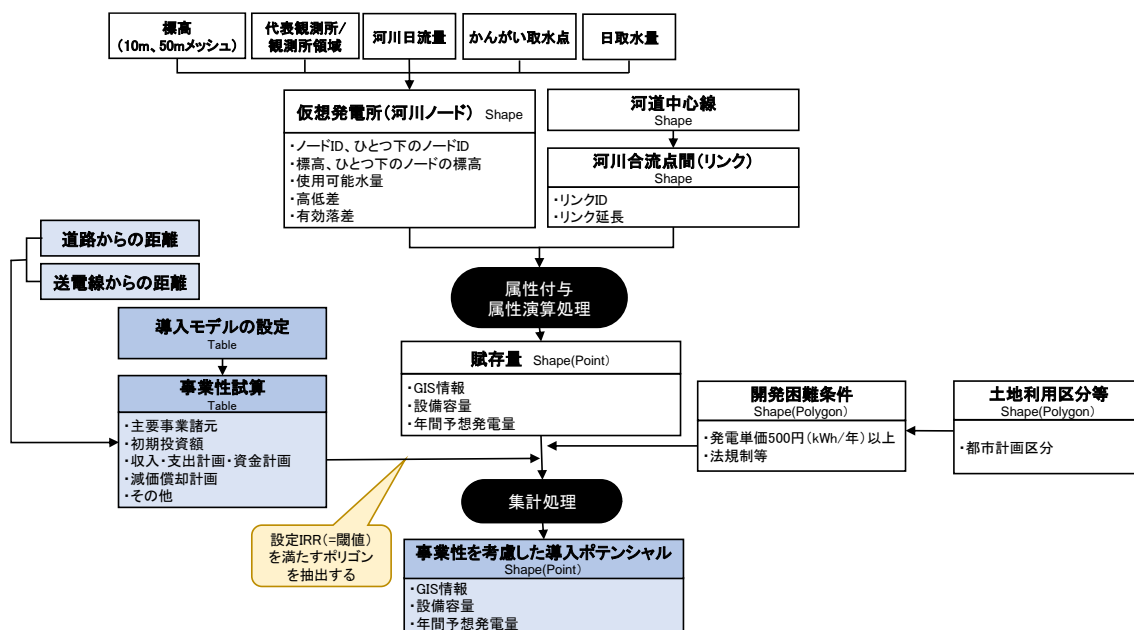


図 3.4-55 中小水力（河川部）の事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計フロー

## ② 導入モデルの推計カテゴリーへの適用

### (1) 設置形態の検討

導入ポテンシャルの推計カテゴリーに対応する形で2つの設置形態を設定した。

### (2) 設備規模の検討

過年度推計では設備規模は当該地点の設備容量としており、導入モデルにおいて設備規模は設定しないこととした。

### (3) 導入形態の検討

令和4年度のFIT/FIP制度・入札制の対象を見ると、50kW以上1,000kW未満の設備規模はFIT制度（地域活用要件あり）もFIP制度も選択可能であるが、当面はFIT制度の選択が主流になると想定した。

設備規模は当該地点の設備容量とするため地点により導入形態が異なるが、設備容量が1,000kW未満の地点の導入形態はFIT制度（地域活用要件あり）、1,000kW以上はFIP制度とした。

なお、中小水力発電に関する地域活用要件とは、自家消費型と地域一体型の2つがあり、それぞれの型における要件を以下に整理する。

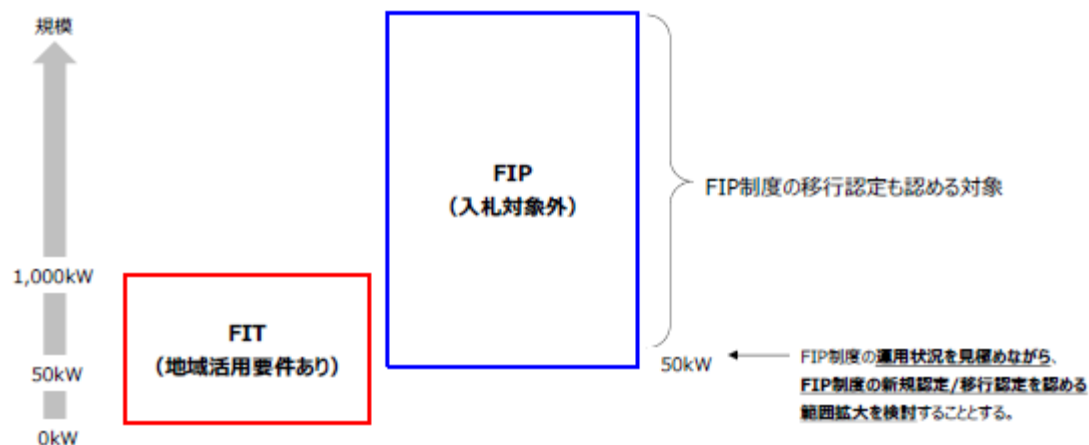


図 3.4-56 2022 年度における FIT/FIP 制度・入札制の対象（中小水力発電）

出典：調達価格等算定委員会, 令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見, 令和 3 年 1 月 27 日

< 中小水力発電に関する地域活用要件の型と要件の内容 >

■ 自家消費型（以下のいずれかの要件を満たすこと）

- ✓ 発電量の 3 割以上を自家消費するもの
- ✓ 発電された電力の 3 割以上が、再エネ電気特定卸供給先の小売電気事業者を通じて、当該発電設備が所在する都道府県内へ供給されるもの
- ✓ 再エネ発電設備により産出された熱を、常時利用する構造を有するもの。かつ、発電量の 1 割以上を自家消費するもの

■ 地域一体型

- ✓ 再エネ発電設備で発電された電気・産出された熱を災害時に活用することを、自治体の防災計画等に位置付けること
- ✓ 自治体が自ら事業を実施するもの、又は自治体が事業に直接出資するもの

上記(1)～(3)の検討結果を踏まえ、導入モデルの推計カテゴリーへの適用を下表に整理する。

表 3.4-110 導入ポテンシャルの新しいカテゴリーへの導入モデルの適用（中小水力）

導入ポテンシャルの推計カテゴリー	導入モデル	導入モデルの組み合わせ		
		設置形態	設備規模	導入形態
河川部	導入モデル①	河川	当該地点の設備容量とするため設定しない	1,000kW 未満：FIT 制度（地域活用要件あり）
農業用水路	導入モデル②	農業用水路		1,000kW 以上 FIP 制度

### ③ 事業性算定条件値の検討

風力発電と同様に、中小水力発電についても事業性試算条件の見直しは行わず、調達価格等算定委員会のデータを参照している箇所のみ最新情報に更新することとした。そのために、導入モデルごとに設定が必要な事業性試算条件と過年度推計で調達価格等算定委員会のデータを参照している箇所を整理した。整理した結果を表 3.4-111 に示す。

表 3.4-111 中小水力発電事業における事業性算定条件一覧

事業性試算条件		カテゴリー	河川部	農業用水路
大項目	小項目	導入モデル	①	②
		設置形態	河川	農業用水路
		設備規模	－（当該地点の設備容量とするため設定しない）	
		導入形態	1,000kW 以上：FIT 制度（地域活用要件あり） 1,000kW 以上：FIP 制度	
事業採算性基準	IRR	◎	◎	
主要事業諸元	設備規模	当該地点の設備容量		
	設備利用率	65%		
	稼働年数	（FIT 制度の買取期間と同様の 20 年間で統一）		
初期投資額	設備費	○	○	
	道路整備費	○	○	
	送電線敷設費	○	○	
	開業費	○	○	
収入計画	買取価格	◎	◎	
支出計画	運転維持費	○	○	
	撤去費用	○	○	

－：設定が不要な箇所

◎：設定が必要な箇所であつ過年度推計で調達価格等算定委員会のデータを参照している箇所

○：設定が必要な箇所だが、調達価格等算定委員会のデータを参照していない箇所

#### (1) 事業採算性基準（IRR）

調達価格等算定委員会「令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見」（令和 3 年 1 月 27 日）において、中小水力の IRR に関する更新情報がなかったため変更は行わず、過年度推計で設定した 7% とする。なお、IRR 7% は、環境省「平成 27 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」（平成 28 年 3 月）で設定された価格であり、その設定根拠となっている情報源は調達価格等算定委員会「平成 26 年度調達価格及び調達期間に関する意見」（平成 26 年 3 月 7 日）である。

表 3.4-112 中小水力の事業性算定条件の設定値（IRR）

事業性試算条件		カテゴリー	河川部	農業用水路
大項目	小項目	導入モデル	①	②
		設置形態	河川	農業用水路
		設備規模	－（当該地点の設備容量とするため設定しない）	
		導入形態	1,000kW 以上：FIT 制度（地域活用要件あり） 1,000kW 以上：FIP 制度	
事業採算性基準	IRR	7%	7%	



表 3.4-113 平成 26 年度調達価格及び調達期間についての委員長案

④既設導水路活用中小水力(注2):

	平成26年度(案)		
	200kW未満	200kW以上 1,000kW未満	1,000kW以上 30,000kW未満
調達価格(税抜)	25円/kWh	21円/kWh	14円/kWh
資本費	50万円/kW	40万円/kW	42.5万円/kW
運転維持費	7.5万円/kW/年	6.9万円/kW/年	0.95万円/kW/年
IRR(税引前)	7%		
調達期間	20年		

(注2)既に設置している導水路を活用して、電気設備と水圧鉄管を更新するもの

出典：調達価格等算定委員会，平成 26 年度調達価格及び調達期間に関する意見，平成 26 年 3 月 7 日

## (2) 買取価格

買取価格は、調達価格等算定委員会「令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見」（令和 3 年 1 月 27 日）に記載される令和 4 年度の FIT 調達価格及び FIP 制度の基準価格を参照した。

FIT 制度の場合、本来であれば初期投資額に「地域活用要件を具備する費用」が必要となるが、該当する費用に関する根拠情報がないため本推計では計上しないこととした。

FIP 制度の買取価格は、FIP 制度の開始当初は、FIP 基準価格を FIT 制度の調達価格と同じ水準にすることが決定していることから、FIP 制度の基準価格とした。

表 3.4-114 中小水力の事業性算定条件の設定値（買取価格）

事業性試算条件		カテゴリー	河川部	農業用水路
大項目	小項目	導入モデル	①	②
		設置形態	河川	農業用水路
		設備規模	－（当該地点の設備容量とするため設定しない）	
		導入形態	1,000kW 以上：FIT 制度（地域活用要件あり）/1,000kW 以上：FIP 制度	
収入計画	買取価格		200kW 未満（FIT 制度（地域活用要件あり））：34 円/kWh＋消費税 200kW～1,000 以上（地域活用要件あり）：29 円/kWh＋消費税 1,000kW～5,000kW 以上（FIP 制度）：27 円/kWh 5,000kW～30,000kW 未満（FIP 制度）：20 円/kWh	

表 3.4-115 令和3年度以降（2021年度以降）の調達価格等について

⑱水力（200kW未満）新設：

	（参考）2020年度	（参考）2021年度	2022年度	2023年度
調達価格（注11）	34円/kWh+消費税	34円/kWh+消費税	34円/kWh+消費税	34円/kWh+消費税
基準価格（注12）			34円/kWh	34円/kWh
調達期間/交付期間	20年間	20年間	20年間	20年間

⑳水力（200kW未満）既設導水路活用型：

	（参考）2020年度	（参考）2021年度	2022年度	2023年度
調達価格（注11）	25円/kWh+消費税	25円/kWh+消費税	25円/kWh+消費税	25円/kWh+消費税
基準価格（注12）			25円/kWh	25円/kWh
調達期間/交付期間	20年間	20年間	20年間	20年間

㉑水力（200kW以上1,000kW未満）新設：

	（参考）2020年度	（参考）2021年度	2022年度	2023年度
調達価格（注11）	29円/kWh+消費税	29円/kWh+消費税	29円/kWh+消費税	29円/kWh+消費税
基準価格			29円/kWh	29円/kWh
調達期間/交付期間	20年間	20年間	20年間	20年間

㉒水力（200kW以上1,000kW未満）既設導水路活用型：

	（参考）2020年度	（参考）2021年度	2022年度	2023年度
調達価格（注11）	21円/kWh+消費税	21円/kWh+消費税	21円/kWh+消費税	21円/kWh+消費税
基準価格			21円/kWh	21円/kWh
調達期間/交付期間	20年間	20年間	20年間	20年間

（注11）2022年度・2023年度は地域活用要件あり。ただし、沖縄地域・離島等供給エリアは地域活用要件を求めない。

（注12）2022年度は50kW以上。2023年度の交付対象区分等の下限は、来年度以降の本委員会にて検討するため未定。

出典：調達価格等算定委員会、令和3年度以降の調達価格等に関する意見、令和3年1月27日

### 3) 地熱の推計方法の検討

#### ① 推計フローの検討

地熱発電の導入ポテンシャルの推計フローを下図に示す。

地熱発電の賦存量は、地熱資源量密度分布図から技術的に利用可能な密度を持つグリッドを抽出し、それらの資源量密度を集計することにより算定している。導入ポテンシャルは、賦存量マップに推計除外条件を重ね合わせることで設備設置可能面積を抽出し、その地熱資源量を集計することで算定している。

過年度の事業性を考慮した導入ポテンシャルは、導入ポテンシャルの推計フローに導入モデルごとに事業性試算を行うステップを追加し、設定した IRR を満たすグリッドを抽出する方法である。今回の見直しにおいて、過年度の推計フローは変更しないこととした。

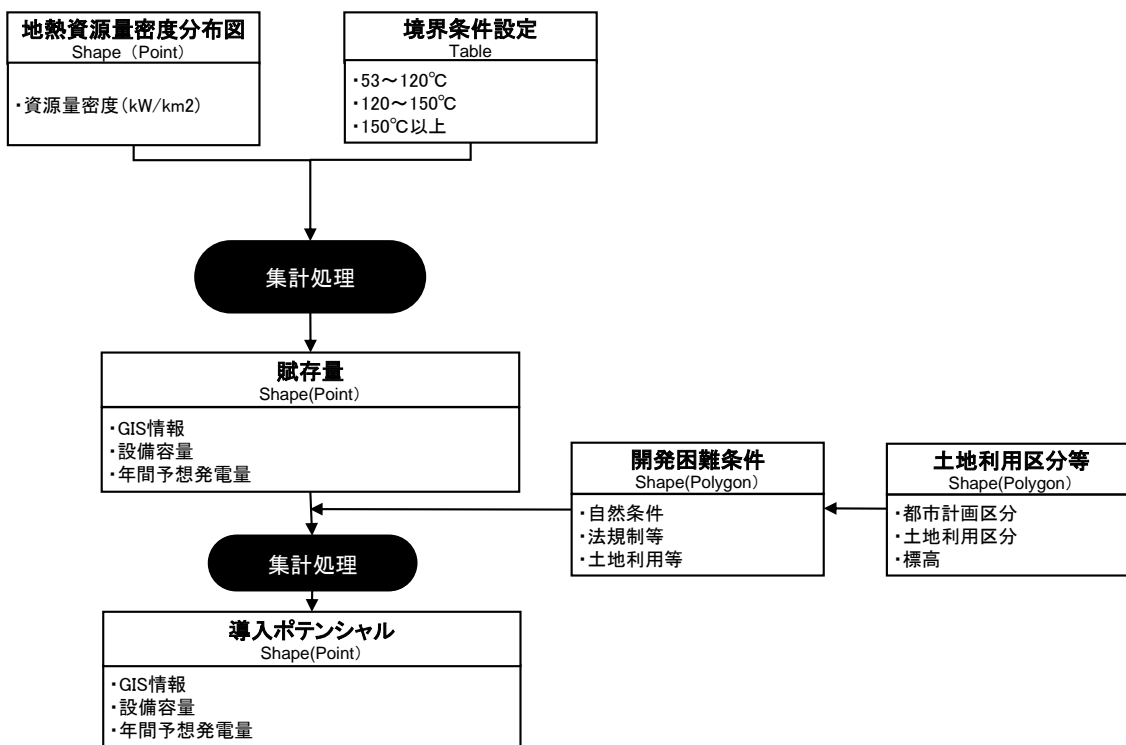


図 3.4-57 地熱の導入ポテンシャルの推計フロー

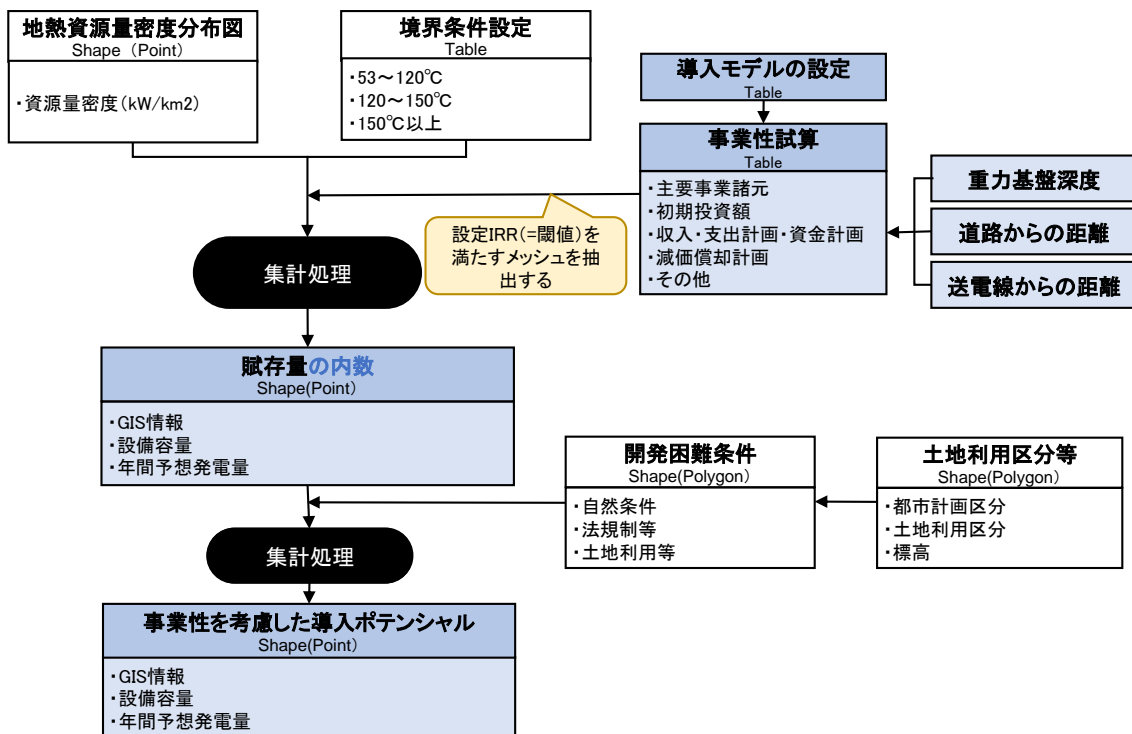


図 3.4-58 地熱の事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計フロー

## ② 導入モデルの推計カテゴリーへの適用

### (1) 設置形態の検討

導入ポテンシャルの推計カテゴリーに対応する形で4つの設置形態を設定した。

### (2) 設備規模の検討

過年度推計では設備規模は当該地点の設備容量としており、導入モデルにおいて設備規模は設定しないこととした。

### (3) 導入形態の検討

令和4年度のFIT/FIP制度・入札制の対象を見ると、50kW以上1,000kW未満の設備規模はFIT制度（地域活用要件あり）もFIP制度も選択可能であるが、当面はFIT制度の選択が主流になると想定した。

設備規模は当該地点の設備容量とするため地点により導入形態が異なるが、設備容量が1,000kW未満の地点の導入形態はFIT制度（地域活用要件あり）、1,000kW以上はFIP制度とした。

なお、地熱発電に関する地域活用要件とは、中小水力発電と同様の内容である。

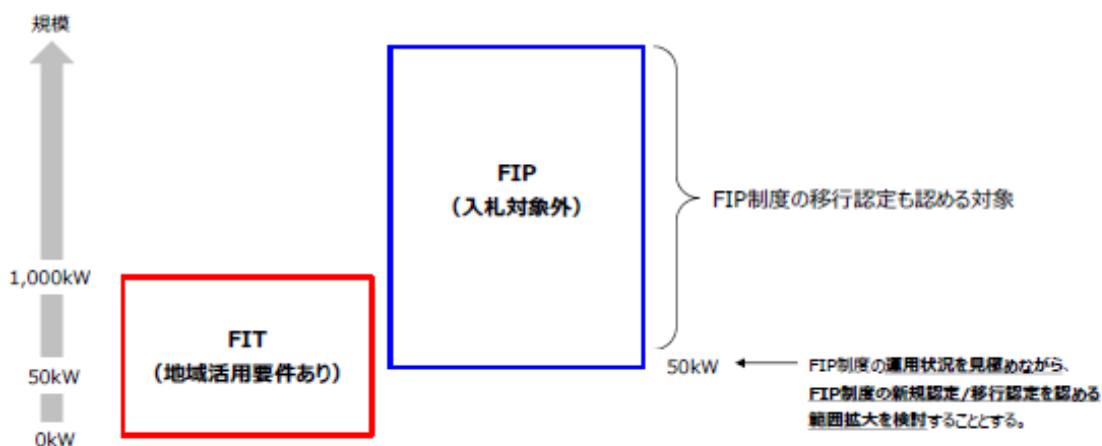


図 3.4-59 2022 年度・2023 年度における FIT/FIP 制度・入札制の対象（地熱発電）

出典：調達価格等算定委員会, 令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見, 令和 3 年 1 月 27 日

上記(1)～(3)の検討結果を踏まえ、導入モデルの推計カテゴリーへの適用を下表に整理する。

表 3.4-116 導入ポテンシャルの新しいカテゴリーへの導入モデルの適用（地熱発電）

導入ポテンシャルの推計カテゴリー		導入モデル	導入モデルの組み合わせ		
			設置形態	設備規模	導入形態
熱水資源開発	53～120℃	導入モデル①	低温バイナリー発電	当該地点の設備容量とするため設定しない	1,000kW 未満：FIT 制度（地域活用要件あり）
	120～150℃	導入モデル②	バイナリー発電		
	150℃以上	導入モデル③	蒸気フラッシュ発電		
温泉発電		導入モデル④	温泉発電		1,000kW 以上 FIP 制度

### ③ 事業性算定条件値の検討

風力発電と同様に、地熱発電についても事業性試算条件の見直しは行わず、調達価格等算定委員会のデータを参照している箇所のみ最新情報に更新することとした。そのために、導入モデルごとに設定が必要な事業性試算条件と過年度推計で調達価格等算定委員会のデータを参照している箇所を整理した。整理した結果を表 3.4-117 に示す。

表 3.4-117 地熱発電事業における事業性算定条件一覧

事業性試算条件		カテゴリー	熱水資源開発			温泉発電
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③	④
		設置形態	低温バイナリー発電	バイナリー発電	蒸気フラッシュ発電	温泉発電
		設備規模	－（当該地点の設備容量とするため設定しない）			
		導入形態	1,000kW以上：FIT制度（地域活用要件あり）/1,000kW以上：FIP制度			
事業採算性基準	IRR	◎	◎	◎	◎	
主要事業諸元	設備規模	（当該地点の設備容量と同等）				
	設備利用率	（設備規模に応じて設定）			90%	
	稼働年数	（FIT制度の買取期間と同様の15年間で統一）				
初期投資額	設備費	○	○	○	○	
	道路整備費	○	○	○	－	
	送電線敷設費	○	○	○	○	
	配湯管	－	－	－	○	
収入計画	買取価格	◎	◎	◎	◎	
支出計画	人件費	○	○	○	○	
	修繕費	○	○	○	○	
	諸経費等	○	○	○	○	
	撤去費用	○	○	○	－	

－：設定が不要な箇所

◎：設定が必要な箇所ですがかつ過年度推計で調達価格等算定委員会のデータを参照している箇所

○：設定が必要な箇所だが、調達価格等算定委員会のデータを参照していない箇所

### (1) 事業採算性基準（IRR）

調達価格等算定委員会「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」（令和3年1月27日）において、中小水力のIRRに関する更新情報がなかったため変更は行わず、過年度推計で設定した13%とする。なお、IRR13%は、環境省「平成27年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」（平成28年3月）で設定された価格であり、その設定根拠となっている情報源は調達価格等算定委員会「平成24年度調達価格及び調達期間に関する意見」（平成24年4月27日）である。

表 3.4-118 地熱の事業性算定条件の設定値（IRR）

事業性試算条件		カテゴリー	熱水資源開発			温泉発電
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③	④
		設置形態	低温バイナリー発電	バイナリー発電	蒸気フラッシュ発電	温泉発電
		設備規模	－（当該地点の設備容量とするため設定しない）			
		導入形態	1,000kW以上：FIT制度（地域活用要件あり）/1,000kW以上：FIP制度			
事業採算性基準	IRR	13%	13%	13%	13%	

表 3.4-119 平成 24 年度の調達価格及び調達期間についての委員会案

電源		太陽光		風力		地熱		中小水力		
調達区分		10kW以上	10kW未満 (余剰買取)	20kW以上	20kW未満	1.5万kW以上	1.5万kW未満	1,000kW以上 30,000kW未満	200kW以上 1,000kW未満	200kW未満
費用	建設費	32.5万円/kW	46.6万円/kW	30万円/kW	125万円/kW	79万円/kW	123万円/kW	85万円/kW	80万円/kW	100万円/kW
	運転維持費 (1年当たり)	10千円/kW	4.7千円/kW	6.0千円/kW	-	33千円/kW	48千円/kW	9.5千円/kW	69千円/kW	75千円/kW
IRR		税前6%	税前3.2% (*1)	税前8%	税前1.8%	税前13% (*2)		税前7%	税前7%	
調達価格 1kWh当たり	税込 (*3)	42.00円	42円 (*1)	23.10円	57.75円	27.30円	42.00円	25.20円	30.45円	35.70円
	税抜	40円	42円	22円	55円	26円	40円	24円	29円	34円
調達期間		20年	10年	20年	20年	15年	15年	20年		

出典：調達価格等算定委員会、平成 24 年度調達価格及び調達期間に関する意見、平成 24 年 4 月 27 日

## (2) 買取価格

買取価格は、調達価格等算定委員会「令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見」（令和 3 年 1 月 27 日）に記載される令和 4 年度の FIT 調達価格及び FIP 制度の基準価格を参照した。

FIT 制度の場合、本来であれば初期投資額に「地域活用要件を具備する費用」が必要となるが、該当する費用に関する根拠情報がないため本推計では計上しないこととした。

FIP 制度の買取価格は、FIP 制度の開始当初は、FIP 基準価格を FIT 制度の調達価格と同じ水準にすることが決定していることから、FIP 制度の基準価格とした。

表 3.4-120 地熱の事業性算定条件の設定値（買取価格）

事業性試算条件		カテゴリー	熱水資源開発			温泉発電
大項目	小項目	導入モデル	①	②	③	④
		設置形態	低温バイナリー発電	バイナリー発電	蒸気フラッシュ発電	温泉発電
		設備規模	—（当該地点の設備容量とするため設定しない）			
		導入形態	1,000kW 以上：FIT 制度（地域活用要件あり）/1,000kW 以上：FIP 制度			
収入計画	買取価格	1,000kW 未満（FIT 制度（地域活用要件あり））：40円/kWh＋消費税				
		1,000kW～15,000kW 未満（FIP 制度）：40円/kWh				
		15,000kW 以上（FIP 制度）：26円/kWh				

表 3.4-121 令和 3 年度以降（2021 年度以降）の調達価格等について

⑬地熱発電（15,000kW未満）新設：

	（参考）2020年度	（参考）2021年度	2022年度	2023年度
調達価格（注9）	40円/kWh＋消費税	40円/kWh＋消費税	40円/kWh＋消費税	40円/kWh＋消費税
基準価格（注10）			40円/kWh	40円/kWh
調達期間/交付期間	15年間	15年間	15年間	15年間

⑭地熱発電（15,000kW以上）新設：

	（参考）2020年度	（参考）2021年度	2022年度	2023年度
調達価格	26円/kWh＋消費税	26円/kWh＋消費税		
基準価格			26円/kWh	26円/kWh
調達期間/交付期間	15年間	15年間	15年間	15年間

※ 2022年度・2023年度について、沖縄地域・離島等供給エリアは特定調達対象区分等にも該当する（調達価格は26円/kWh＋消費税）。

出典：調達価格等算定委員会、令和 3 年度以降の調達価格等に関する意見、令和 3 年 1 月 27 日

### 3.5 当面の再エネ導入ポテンシャル情報更新のスケジュール検討

#### 3.5.1 過年度調査における更新状況の整理

過年度調査における再エネ導入ポテンシャルの情報更新状況を表 3.5-1 に整理した。過年度調査における更新の主な要因は以下のとおりである。

➤ **社会的ニーズへの対応**

※例：洋上風力の推計にて、より現実的なポテンシャルとするため離岸距離を考慮する。  
地熱の推計にて、注目が高まっている傾斜掘削を考慮する。

➤ **社会条件・開発不可条件の追加・更新への対応**

※例：国立公園・国定公園の境界位置の更新を反映する。  
陸上風力の推計において、地上開度の要素を追加する。

➤ **最新のコスト情報・売価・売価カテゴリーの反映**

※例：中小水力の推計において、規模別の売価を設定して再推計した。



表 3.5-1 過年度調査における導入ポテンシャルの更新状況

再エネ種別	ポテンシャル種別	単位	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	
			平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	
太陽光	住宅用等	賦存量	万kW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			億kWh/年	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		導入ポテンシャル	万kW	—	—	—	○	○	—	—	—	—	—	○	—
			億kWh/年	—	—	—	○	○	—	—	—	—	—	○	—
		シナリオ別	万kW	—	—	—	○	○	—	—	—	—	—	○	—
			億kWh/年	—	—	—	○	○	—	—	—	—	—	○	—
	公共系等	賦存量	万kW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			億kWh/年	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		導入ポテンシャル	万kW	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	○	—
			億kWh/年	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	○	—
		シナリオ別	万kW	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	○	—
			億kWh/年	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	○	—
風力	陸上	賦存量	万kW	○	○	—	—	—	—	○	—	—	—	—	
			億kWh/年	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		導入ポテンシャル	万kW	○	○	—	○	○	—	○	—	—	—	○	—
			億kWh/年	○	—	—	—	○	—	○	—	—	—	○	—
		シナリオ別	万kW	—	○	○	○	○	—	○	—	—	—	○	—
			億kWh/年	—	—	—	—	○	—	○	—	—	—	○	—
	洋上	賦存量	万kW	—	—	—	—	—	—	—※	—	—	—	—	—
			億kWh/年	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		導入ポテンシャル	万kW	○	○	—	○	○	—	○	—	—	—	○	—
			億kWh/年	○	—	—	—	○	—	○	—	—	—	○	—
		シナリオ別	万kW	—	○	○	○	○	—	○	—	—	—	○	—
			億kWh/年	—	—	—	—	○	—	○	—	—	—	○	—

再エネ種別	ポテンシャル種別	単位	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
			平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
中小水力	賦存量	万kW	○	○	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—
		億kWh/年	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	導入ポテンシャル	万kW	○	○	○	—	—	○	○	○	—	—	—	—
		億kWh/年	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—
	シナリオ別	万kW	—	○	○	—	—	—	○	—	—	—	—	○
		億kWh/年	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	○
地熱 (蒸気フラッシュ、150℃以上)	賦存量	万kW	○	○	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—
		億kWh/年	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	導入ポテンシャル	万kW	○	○	—	○	○	—	—	—	—	—	—	○
		億kWh/年	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○
	シナリオ別	万kW	—	○	○	—	—	—	○	—	—	—	—	○
		億kWh/年	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○
太陽熱	賦存量	万kW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		億kWh/年	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	導入ポテンシャル	PJ/年	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—
	シナリオ別	PJ/年	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—
地中熱利用 (ヒートポンプ)	賦存量	万kW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		億kWh/年	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	導入ポテンシャル	PJ/年	—	—	—	—	○	—	○	—	—	—	—	—
	シナリオ別	万kW	—	—	—	—	○	○	○	—	—	—	—	—
PJ/年		—	—	—	—	○	○	○	—	—	—	—	—	

※参考値として推計している。

### 3.5.2 再エネ政策に係る最新動向の把握

各種再エネ政策に係る委員会における検討状況を調査し、今後の再エネポテンシャル推計において反映を検討すべき事項を整理した。検討されている内容としては、開発エリアに関する規制見直し（例：自然公園内の立地制約の解消等）、新しいビジネスモデル・市場モデル制度設計の適用（PPAの支援、FIPの導入等）が中心となっている。

表 3.5-2 ポテンシャル推計において反映を検討すべき事項の整理

委員会名	検討内容	反映を検討すべき事項
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  再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会(※)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市場連動型 FIP 制度の検討</li> <li>・アグリゲーションビジネスの活性化</li> <li>・電力ネットワークの次世代化</li> <li>・各再エネ技術イノベーションや系統整備等</li> <li>・2030年導入量見通し、導入に向けた検討課題の整理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新しい制度設計や再エネビジネスモデル、系統接続の在り方等を可能な限り経済性を考慮したポテンシャル推計手法に考慮する。</li> <li>・各再エネ種について検討決定された施策を適宜推計に反映する。以下は検討されている施策内容。</li> <li>【太陽光】 ポジティブゾーニング、農地転用ルール検討、系統利用ルール検討、ZEB/ZEHの推進、PPAの支援等</li> <li>【風力】 保安林区域内への立地促進、自然公園内の立地制約の解消、緑の回廊への立地推進、耕作放棄地・荒廃農地への立地促進等</li> <li>【水力】 ー（新規開発による容量増加、既存発電の有効活用が挙げられており直接的には関連はない）</li> <li>【地熱】 温泉法、森林法、自然公園法の規制の見直し</li> </ul>
再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・立地制約・・・①</li> <li>・系統制約・・・②</li> <li>・市場制約・・・③</li> <li>・地域との共生・・・④</li> <li>・その他・・・⑤</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①農地、保安林、自然公園等に係る規制、環境規制（駐車場、所有者不明土地、林地開発推進）</li> <li>②系統情報の公開・開示の促進</li> <li>③ー</li> <li>④再エネ条例データベースの情報搭載、FITの適正な立地促進ツールとしてのREPOSの活用 他省庁の再エネポテンシャル情報の取り扱い、既存ダムでの最大限の活用</li> </ul>
2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略	2050年カーボンニュートラルを、経済と環境の好循環につなげる産業政策とするためのもの。14の重要分野が設定。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新しい技術の導入によるポテンシャル情報の追加（太陽光：壁面、地熱：超臨界）</li> <li>・エネルギーセンターとしての廃棄物処理施設活用</li> <li>・需要や再エネ・蓄電池との組み合わせ、分散型エネルギーシステムを備えたスマートシティ構築</li> <li>・都市炭素マッピング手法等、地域が汎用的に活用できるツールの活用（他のGIS情報との連携）</li> </ul>

※令和2年度は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と合同開催

### 3.5.3 今後の精緻化内容・更新スケジュールの作成

過年度調査の反映内容や再エネ政策の最新動向を踏まえたポテンシャルの精緻化・更新スケジュールの基本方針を下記に示す。

**方針案1**：再エネ利活用検討ニーズや技術開発速度を踏まえ、特に変化の様相が大きい太陽光は毎年度検討を踏まえた上で、その他再エネ種は3年に1回程度の頻度で導入ポテンシャルを更新する。

註：新規データがない場合、または新規データ量が少ない場合は更新を見送る。

**方針案2**：2022年度から開始するFIP制度に対応するため、全再エネ電源について2022年度中に事業性を考慮した導入ポテンシャルを更新する。

**方針案3**：ニーズが高くなると想定される事業性を考慮した導入ポテンシャル（※見直し中）について、対象区分やFIT/FIP価格等に変更があった再エネ種について、変更があった年度の次年度に更新を行う。

※政策検討への即時対応を目的として、別途各再エネ種について順次、自動化/半自動化の仕組みの構築を検討する。

**方針案4**：再エネ種の中でも特に導入促進が求められている太陽光については、政策・自治体計画等の各方面にて多様なニーズが発生することが予想されることから、設置係数や設置可能面積等の重要係数について随時見直しを図っていくほか、ニーズが高いと考えられるビジネスモデルに基づく導入ポテンシャル（参考値）を適宜推計していく。

**方針案5**：最もニーズが高い木質バイオマスの推計が一定程度進んだ段階で、他のバイオマス種の追加を検討する。

**方針案6**：熱利用については、ユーザー利用の観点で重要となる需要原単位や資源量情報、施設カテゴリー情報等に更新があった場合に更新を検討する。

上記基本方針に基づく更新スケジュール案を表 3.5-3 に示す。

表 3.5-3 再エネ導入ポテンシャル推計に係る更新スケジュール（案）

		2022年度 (令和4年度)	2023年度 (令和5年度)	2024年度 (令和6年度)	2025年度 (令和7年度)	2026年度 (令和8年度)
太陽光		・設置係数の見直し ・新しいビジネスモデルを踏 まえた事業性を考慮した導 入ポテンシャルの推計	・各種係数の見直し ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・各種係数の見直し ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計
陸上風力		・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計
洋上風力		・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計
中 小 水 力	河川利用	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計
	農業用水利 用	—	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	—	—	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計
地 熱	蒸気フラッ シュ	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計
	バイナリー	—	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	—	—	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計
	温泉熱	—	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	—	—	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計
地中熱利用		—	—	—	—	—
太陽熱利用		・導入ポテンシャルの推計	・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計	—	—	・導入ポテンシャルの推計 ・事業性を考慮した導入ポテ ンシャルの推計

	2022年度 (令和4年度)	2023年度 (令和5年度)	2024年度 (令和6年度)	2025年度 (令和7年度)	2026年度 (令和8年度)
木質バイオマス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・推計方法の試験</li> <li>・資源量マップの作成</li> <li>・賦存量の推計</li> <li>・導入ポテンシャルの推計</li> <li>・事業性を考慮した導入ポテンシャルの試推計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・導入ポテンシャルの推計</li> <li>・事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・導入ポテンシャルの推計</li> <li>・事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計</li> </ul>
バイオマス①	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・資源量マップの作成</li> <li>・賦存量の推計</li> <li>・導入ポテンシャルの推計</li> <li>・事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計手法の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・賦存量の推計</li> <li>・導入ポテンシャルの推計</li> <li>・事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計</li> </ul>
バイオマス②	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・賦存量の推計</li> <li>・導入ポテンシャルの推計</li> <li>・事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計手法の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・賦存量の推計</li> <li>・導入ポテンシャルの推計</li> <li>・事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計</li> </ul>
・・・	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・賦存量の推計</li> <li>・導入ポテンシャルの推計</li> <li>・事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計手法の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業性を考慮した導入ポテンシャルの推計</li> </ul>
推計ソフトの作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風力の事業性を考慮した導入ポテンシャルにおける自動化の検証・利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・その他の事業性を考慮した導入ポテンシャルにおける自動化の検証・利用</li> </ul>	—	—	—

※事業性を考慮した導入ポテンシャルは調達価格等算定委員会が示す買取価格が見直された場合に推計する。

### 3.6 中小水力発電の安定的普及に資するデータ作成・搭載

#### 3.6.1 調査の目的と使用データ

##### (1) 調査目的

令和2年度再生可能エネルギー導入ポテンシャルに関する調査委託業務（以下、令和2年度調査という。）において、水力発電所の出力変動に直結する河川流量のデータと電力市場価格に関するサンプルデータを収集し、両者の相関関係を定量化した。

一方、令和4年4月からFIP制度がスタートすることになり、今年度は審議会等で制度設計の議論が進められた。

本調査では、令和3年2月時点で設計されたFIP制度にもとづいたシミュレーションを行い、小水力発電所の期待収入とFIP制度の基準価格にどの程度の偏差が生じるかを算出し、小水力発電計画立案者に事業リスク分析に使用できるデータを提供することを目指した。シミュレーションを行う地点数については、昨年度調査のサンプル地点に加え、1時間単位の河川流量データが入手できるできるだけ多数の地点に幅を広げた。

##### (2) 使用データ

###### 1) 価格データ

市場価格データは、小売市場が一定程度整備された2017年度以降、2019年度までの期間について、一般送配電会社ごと（沖縄電力を除く）における30分1コマごとのスポット価格を使用した。FIP制度では年度単位でプレミアム調整が行われるため、暦年ではなく年度単位でデータ処理を行った。

###### 2) 流量データ

河川データは、国土交通省が一級水系に設置している水位流量観測所（以下、観測所）の毎時データを使用した。使用する地点選択にあたっては、欠測が多い地点や上流のダムによる流量調整の影響が大きい地点は除外した。

流量データは暦年単位で翌年12月頃に公表されるため、本調査期間で入手可能なのは2019年度（2020年1～3月まで）以前のデータである。

データを使用した観測所は合計78地点である。観測所の一覧を表3.6-1に示す。

表 3.6-1 データを使用した河川流量観測所

地方名	観測所名（）内は水系名
北海道 <sup>(注1)</sup>	中愛別（石狩川）、曙橋（石狩川）、白井（石狩川）、幌毛志橋（沙流川）、今金（後志利別川）
東北 <sup>(注1)</sup>	川井（雄物川）、安養寺（雄物川）、長野（雄物川）、明法（子吉川）、落合（鳴瀬川）
関東 <sup>(注2)</sup>	山方（久慈川）、上里見（利根川）、岩本（利根川）
北陸	葛籠山（荒川）、小渡（荒川）、山科（阿賀野川）、馬下（阿賀野川）、生田（信濃川）、陸郷（信濃川）、堀之内（信濃川）、高田（関川）、宇奈月（黒部川）、瓶岩（常願寺川）、大沢野

地方名	観測所名 ( ) 内は水系名
	大橋 (神通川)、大門 (庄川)、津沢 (小矢部川)、中島 (手取川)、埴田 (梯川)
中部	奈良間 (安倍川)、伊那富 (天竜川)、犬居 (天竜川)、布里 (豊川)、岩津 (矢作川)、多治見 (庄内川)、美濃 (木曾川)、山口 (木曾川)、岡島 (木曾川)、河原田 (鈴鹿川)、大仰 (雲出川)、両郡 (櫛田川)
近畿	桂 (淀川)、名張 (淀川)、島ヶ原 (淀川)、板東 (大和川)、橋本 (紀の川)、板波 (加古川)
中国	片山 (千代川)
四国	深淵 (物部川)、常包橋 (土器川)、表川 (重信川)、湯渡 (重信川)、大洲 (肱川)、新谷 (肱川)、秋田 (渡川)、磯ノ川 (渡川)
九州 <sup>(注1)</sup>	中島 (遠賀川)、宮田橋 (遠賀川)、川島 (遠賀川)、下唐原 (山国川)、牟田部 (松浦川)、妙見橋 (六角川)、川上 (嘉瀬川)、裏山 (本明川)、小平 (筑後川)、小ヶ瀬 (筑後川)、船小屋 (矢部川)、同尻 (大分川)、胡麻鶴 (大分川)、白滝橋 (大野川)、陣内 (白川)、中甲橋 (緑川)、御船 (緑川)、大六橋 (緑川)、番匠橋 (番匠川)、三輪 (五ヶ瀬川)、柳瀬 (球磨川)、樋渡 (大淀川)、吉松 (川内川)

注1：北海道・東北・九州については、調査期間中に2020年データを得ることができなかったため、2017～2018年度のデータで取りまとめた。

注2：関東については、調査期間中に2019年以降のデータを得ることができなかったため、2017年度データのみで取りまとめた。

### 3.6.2 調査方法

#### (1) 「発電想定表」の作成

以下の要領で、観測所ごとに仮想発電所を想定し、各年次について30分コマごとに発電電力量や売電金額を算出した「発電想定表」を作成した。

以下、1)～5)の手順は令和2年度調査と同様である。

#### 1) 仮想発電所諸元のうち、地点・年次に依存しない値の設定

河川流量観測所（以下、観測所）ごとに、以下の要領で仮想発電所を想定した。

まず、地点・年次に依存しない諸元として下表の値を想定した。その際河川維持流量に関しては、下図から流域面積100km<sup>2</sup>あたり0.8m<sup>3</sup>/sと想定した。ただし、降水量が少ない地域では使用水量がゼロの時間帯が多くなり後述(3)の手順で支障を生じたため、そのような地点では0.5m<sup>3</sup>/sとした。

表 3.6-2 仮想発電所の諸元想定（データ分析前の設定値）

項目	値	備考
①取水地点流域面積	10km <sup>2</sup>	イメージしやすいよう任意に定めた（分析結果に影響しない）。
②有効落差	100m	同上。なお使用水量変化による損失水頭変化は無視した。
③流量設備利用率	60%	±0.1%に納まるよう、後述する最大使用水量を定めた。
④河川維持流量原単位	0.008m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup>	流域面積100km <sup>2</sup> あたり0.8m <sup>3</sup> /s
⑤河川維持流量	0.08m <sup>3</sup> /s	①×④



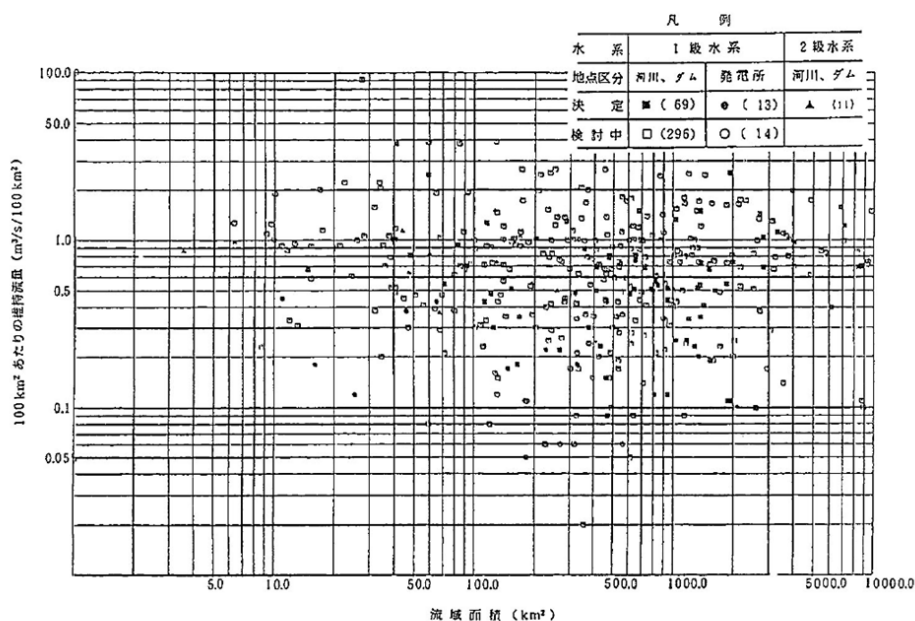


図 1-3 流域面積と 100km<sup>2</sup>あたりの維持流量 ~全国~

図 3.6-1 流域面積と 100km<sup>2</sup>あたりの維持流量の散布図

出典：国土交通省河川局河川環境課, 正常流量検討の手引き (案), H19.9

## 2) 合成効率表の設定

メーカー資料等を参考に、使用水量（水車の最大使用水量に対する比率）と合成効率<sup>(注)</sup>の関係を示した合成効率表を設定した。この設定値は、変化させて感度分析も行った。

想定した合成効率を表 3.6-3 に示す。既存の水車発電機資料を参考に、比較的フラットな特性の（低出力時の効率低下が小さい）ものとして定めたものである。

注) 合成効率とは、水車効率・伝達効率・発電機効率を合成したもので、使用する水のパワー（有効落差と流量から算出される理論値）に対する発電機出力の比を表す。

表 3.6-3 想定した合成効率

使用水量	合成効率
100%	80.0%
90%	80.0%
80%	80.0%
70%	80.0%
60%	79.5%
50%	79.0%
40%	78.5%
30%	78.0%
20%	76.0%
10%	60.0%
0%	0.0%

### 3) 各時刻使用水量表の作成

以下の手順により、最大使用水量を定め、またそれに対応する1年間の各時刻使用水量を定めた。

#### 手順① 仮の最大使用水量・各時刻使用水量・流量設備利用率の算出

一般的な河川データを参考に、仮の最大使用水量を定めた。

当該観測所・当該年次の時刻別流量と、最大使用水量（最初は仮の値）から、下式2により各時刻の使用水量を算出した。

1年間の各時刻使用水量（24時間×365日＝8760点）の平均値と最大使用水量の比が流量設備利用率である。

式1：流域面積比＝仮想取水地点流域面積（表 3.6-2 ①）÷当該観測所流域面積  
式2：各時刻の使用水量＝当該観測所当該時刻流量×流域面積比－河川維持流量（表 3.6-2 ⑤）  
ただしこの値が最大使用水量を超えた場合、当該時刻使用水量は最大使用水量とする

#### 手順② ゴールシーク法による最大使用水量・各時刻使用水量・流量設備利用率の算出

手順①で算出した流量設備利用率が目標とする流量設備利用率（表 3.6-2 ③）より大きければ最大使用水量を大きくし、逆に小さければ最大使用水量を小さくして、手順①を再計算した。

これを繰り返して、許容差範囲に収まったらそこで得られた値を算出値とした。許容差範囲は原則として±0.1%としたが、その範囲に収まらない地点については±1%、±10%のように範囲を大きくし、また流量が特に少ない河川では河川維持流量を減じて対処した。

#### 手順③ 観測所別、年次別の各時刻使用水量表の作成

観測所別、年次別に手順①・②を繰り返した。本分析では、同一観測所であっても年次ごとに諸元を作り直すこととした。これにより、地点別1年分の「発電電力量×市場価格」データセットを独立したものとして扱うことになる。

使用水量表は後述する売電金額表の一部になるので、5) で表イメージを示す。

### 4) 発電電力量の算出

使用水量表の各値に対して、下式3によりコマごとに発電電力量（30分間値）を算出した。

式3：発電電力量＝有効落差（表 3.6-2 ②）×使用水量×地表重力加速度（9.8m/s<sup>2</sup>）  
×合成効率（表 3.6-3 で [使用水量÷最大使用水量] に対応する値）  
×0.5時間

## 5) 発電想定表の作成

使用水量表の各値に対して、下式4によりコマごとに売電金額(30分間値)を算出した。河川流量データは1時間値であるがエリアプライスが30分単位なので、30分単位で作表した。そのアウトプットイメージを表3.6-4に示す(2017年1月1日分の48コマを抽出したもの)。

式4：各コマの売電金額＝当該コマの発電電力量×当該コマのエリアプライス
-------------------------------------

表 3.6-4 発電想定表のイメージ

年月日	時刻コード(注)	エリアプライス	使用水量	合成効率	発電電力量	売電金額
2017/1/1	1	7.43	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	2	7.32	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	3	6.11	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	4	6.11	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	5	6.11	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	6	6.11	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	7	6.05	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	8	6.05	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	9	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	10	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	11	5.6	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	12	5.32	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	13	5.34	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	14	5.32	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	15	5.34	0.124372	78.02%	47.54501	391.7709
2017/1/1	16	5.34	0.124372	78.02%	47.54501	391.7709
2017/1/1	17	5.01	0.124372	78.02%	47.54501	401.2799
2017/1/1	18	4.67	0.124372	78.02%	47.54501	399.3781
2017/1/1	19	4.67	0.124372	78.02%	47.54501	450.2513
2017/1/1	20	4.67	0.124372	78.02%	47.54501	446.9231
2017/1/1	21	4.67	0.124372	78.02%	47.54501	461.6621
2017/1/1	22	4.67	0.124372	78.02%	47.54501	449.7758
2017/1/1	23	4.65	0.124372	78.02%	47.54501	446.4477
2017/1/1	24	4.6	0.124372	78.02%	47.54501	446.4477
2017/1/1	25	4.47	0.124372	78.02%	47.54501	461.6621
2017/1/1	26	4.36	0.124372	78.02%	47.54501	462.1375
2017/1/1	27	4.55	0.124372	78.02%	47.54501	449.7758
2017/1/1	28	4.6	0.124372	78.02%	47.54501	462.1375
2017/1/1	29	4.64	0.124372	78.02%	47.54501	445.4968
2017/1/1	30	4.64	0.124372	78.02%	47.54501	461.6621
2017/1/1	31	4.84	0.124372	78.02%	47.54501	462.613
2017/1/1	32	4.84	0.124372	78.02%	47.54501	552.9485
2017/1/1	33	5.03	0.124372	78.02%	47.54501	553.424
2017/1/1	34	5.09	0.124372	78.02%	47.54501	553.424
2017/1/1	35	5.91	0.124372	78.02%	47.54501	552.9485
2017/1/1	36	5.91	0.124372	78.02%	47.54501	552.9485
2017/1/1	37	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	552.9485
2017/1/1	38	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	552.9485
2017/1/1	39	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	552.9485

2017/1/1	40	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	493.0418
2017/1/1	41	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	493.0418
2017/1/1	42	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	423.6261
2017/1/1	43	5.91	0.124372	78.02%	47.54501	400.8045
2017/1/1	44	5.91	0.124372	78.02%	47.54501	400.329
2017/1/1	45	5.91	0.124372	78.02%	47.54501	400.329
2017/1/1	46	5.91	0.124372	78.02%	47.54501	391.7709
2017/1/1	47	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955
2017/1/1	48	5.94	0.124372	78.02%	47.54501	391.2955

注：時刻コードは、0:00～0:30が「1」、0:30～1:00が「2」、23:30～24:00が「48」のように定められる。

## (2) FIP 基準価格からの偏差の算出

売電平均価格から市場平均価格との差を FIP 基準価格からの偏差と定義し、月別値と年度合計値を算出した。

上記発電想定表の「売電金額」月合計値を「発電電力量」月合計値で除した値が月別の売電平均価格、それぞれの年合計値で除算した値が年度合計の売電平均価格となる。一方市場平均価格は、月ごとおよび年度全体で各コマの市場価格を平均して得た。

表 3.6-5 年度表の例（四国地方渡川水系磯ノ川観測所）

名称	年度	売電平均価格	市場平均価格	偏差
磯ノ川	2017	9.37	9.80	-0.44
磯ノ川	2018	9.46	8.88	0.58
磯ノ川	2019	7.33	7.18	0.15

(注) 価格・偏差の単位は[円/kWh]である。

表 3.6-6 月別表の例（四国地方渡川水系磯ノ川観測所、2017 年度）

名称	年	月	売電平均価格	市場平均価格	偏差
磯ノ川	2017	4	8.06	7.98	0.08
磯ノ川	2017	5	7.06	7.22	-0.16
磯ノ川	2017	6	7.96	7.50	0.46
磯ノ川	2017	7	9.80	10.15	-0.34
磯ノ川	2017	8	9.53	9.69	-0.16
磯ノ川	2017	9	7.31	7.44	-0.14
磯ノ川	2017	10	8.08	8.08	0.00
磯ノ川	2017	11	9.43	9.45	-0.02
磯ノ川	2017	12	12.79	13.01	-0.22
磯ノ川	2018	1	13.36	13.55	-0.19
磯ノ川	2018	2	15.11	14.95	0.15
磯ノ川	2018	3	9.11	8.89	0.22

(注) 価格・偏差の単位は[円/kWh]である。

### (3) FIP 制度を想定したシミュレーションの実施

シミュレーションのアルゴリズムの元になる FIP 制度設計については、令和 3 年 2 月に定められた「エネルギー供給強靱化法に盛り込まれた再エネ特措法改正法に係る詳細設計」（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、総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会、合同会議）（以下「詳細設計」という）に定められた内容を用いた。その後、令和 3 年 10 月 22 日に公表された「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 中間整理（第 4 次）」の「市場高騰を踏まえた FIT 制度上の制度的対応」（p. 66～）においてプレミアム算出方法に修正が加えられたが、本調査の工程上アルゴリズム修正ができなかったため、その内容は反映していない。

以下、本調査で行ったプレミアム算出の具体的方法を記す。

#### 1) 計算方法の全体像

詳細設計に記された、プレミアム算出方法の全体像を図 3.6-2 に示す。

これに基づいて、以下 2) 基準価格（FIP 価格）の算出方法、3) 市場価格の算出方法、4) 出力制御が発生するような時間帯におけるプレミアムの処理方法、5) 市場価格以外の価値の算出方法、6) バランシングコストの算出方法の順に記す。

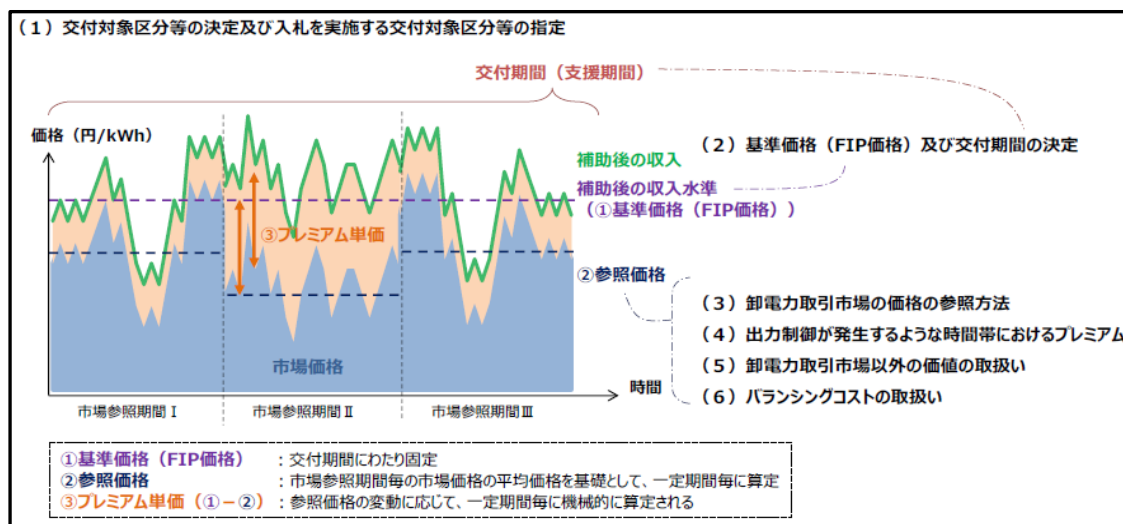


図 3.6-2 プレミアムの計算方法全体像

出典：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、総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会、合同会議、エネルギー供給強靱化法に盛り込まれた再エネ特措法改正法に係る詳細設計、令和 2 年 3 月、ただし本調査に関係しない部分を除外した。

## 2) 基準価格 (FIP 価格) の算出方法

基準価格は当面 FIT 買取価格と同額とされている。表 3.6-7 に具体的金額を示す。

本調査の計算方法によれば、シミュレーションで得られる収入価格 (市場売電価格、プレミアム等すべて込み) と基準価格との差額は、基準価格の定めに関わりなく同額になる。たとえば、基準価格 34 円/kWh (200kW 未満の額) に基づき、ある年月の収入価格が 33 円/kWh (基準価格からの偏差 = -1 円/kWh) と算出された場合、基準価格が 29 円/kWh (200~1 千 kW 未満の額) なら 28 円/kWh に、27 円/kWh (1 千 kW~5 千 kW 未満の額) だったら 26 円/kWh のようになる。

後述するように本調査では仮想発電所の有効落差を 100m に固定して出力を算出するので、観測地点の流量により出力がどのレンジに入るかは変動するが、基準価格からの偏差は出力レンジに影響されない。

## 3) 市場価格の算出方法

市場価格は JPEX エリアプライスを使用した。

## 4) 出力制御が発生するような時間帯におけるプレミアムの処理方法

市場価格が 0.01 円/kWh (下限価格) になった時間コマのプレミアムを 0 円/kWh とする一方、その分のプレミアム合計金額を同一月の他の時間コマに均等に割り振った。

## 5) 市場価格以外の価値の算出方法

JEPX 非化石価値取引市場の約定量加重平均価格を、各四半期 (2017 年度は通期) における市場価格以外の価値とした。結果的には、2017~2019 年度すべてにおいて 1.30 円/kWh であった。

## 6) バランシングコストの算出方法

資源エネルギー庁が毎年 3 月下旬に公表する「交付金の額の算定に係る〇〇年度のインバランスリスク単価」の金額を使用する。2017 年度は 0 円/kWh、2018~2019 年度は 0.01 円/kWh であった。

### 3.6.3 分析データの REPOS への搭載

#### (1) FIP 売電による期待収入の基準価格に対する偏差の整理

基準価格 (FIP 価格) は表 3.6-7 のように出力や既設導水路活用の有無により 8 通りに定められている。

一方、本シミュレーションによる結果はどの区分に入るかにかかわらず、基準価格からの偏差が一定であるため、その偏差を整理した結果を表 3.6-8~表 3.6-11 に示す。

例えば偏差が「-0.2 円/kWh」だった場合、基準価格が 34 円/kWh なら期待収入は 33.8 円

/kWh に、基準価格が 20 円/kWh なら 19.8 円/kWh になる。

表 3.6-7 FIP 基準価格 (2017~2019 年度)

出力区分 (新設)				出力区分 (既設導水路活用型)			
~200kW	~1000kW	~5000kW	~30000kW	~200kW	~1000kW	~5000kW	~30000kW
34 円/kWh	29 円/kWh	27 円/kWh	20 円/kWh	25 円/kWh	21 円/kWh	15 円/kWh	12 円/kWh

表 3.6-8 観測所データにもとづく FIP 売電期待収入の基準価格からの偏差 (北海道~関東)

水系	観測所名	基準価格 (FIP 価格) に対する偏差 (単位: 円/kWh)		
		2017 年度	2018 年度	2019 年度
[北海道]				
石狩川	中愛別	-0.057	-0.714	(注 1)
〃	暁橋	0.289	-0.303	(注 1)
〃	白井	0.072	-0.850	(注 1)
沙流川	幌毛志橋	-0.067	-0.854	(注 1)
後志利別川	今金	-0.104	-0.617	(注 1)
[東北]				
雄物川	川井	-0.269	-0.509	(注 1)
〃	安養寺	-0.224	-0.485	(注 1)
〃	長野	-0.031	-0.083	(注 1)
子吉川	明法	-0.165	-0.208	(注 1)
鳴瀬川	落合	-0.038	-0.140	(注 1)
[関東]				
久慈川	山方	-0.111	(注 2)	(注 2)
利根川	上里見	-0.280	(注 2)	(注 2)
〃	岩本	-0.367	(注 2)	(注 2)

注 1 北海道・東北は 2020 年の流量データ公表が遅れており、2019 年度データが処理できなかった。

注 2 関東は 2019・2020 両年の流量データ公表が遅れており、2018・2019 年度データが処理できなかった。

表 3.6-9 観測所データにもとづく FIP 売電期待収入の基準価格からの偏差 (北陸~中部)

水系	観測所名	基準価格 (FIP 価格) に対する偏差 (単位: 円/kWh)		
		2017 年度	2018 年度	2019 年度
[北陸]				
荒川	葛籠山	-0.079	-0.108	-0.515
〃	小渡	-0.088	-0.156	-0.444
阿賀野川	山科	-0.001	-0.243	0.342
〃	馬下	0.109	0.333	-0.295
信濃川	生田	-0.172	-0.960	0.362
〃	陸郷	-0.418	-1.010	0.320
〃	堀之内	-0.036	-0.149	-0.244
関川	高田	0.010	0.124	-0.565

水系	観測所名	基準価格（FIP 価格）に対する偏差（単位：円/kWh）		
		2017 年度	2018 年度	2019 年度
黒部川	宇奈月	-0.069	-0.750	0.412
常願寺川	瓶岩	-0.438	-0.988	0.102
神通川	大沢野大橋	-0.217	-0.825	-0.041
庄川	大門	0.282	-0.200	-0.456
小矢部川	津沢	0.214	0.044	-0.279
手取川	中島	0.128	-0.339	0.037
梯川	埴田	0.351	0.162	-0.434
〔中部〕				
安倍川	奈良間	-0.288	-1.251	0.347
天竜川	伊那富	0.228	-0.785	0.322
〃	犬居	-0.132	-1.226	0.505
豊川	布里	-0.142	-1.191	0.465
矢作川	岩津	0.129	-1.315	0.480
庄内川	多治見	-0.150	-1.148	0.283
木曾川	美濃	-0.024	-0.772	0.135
〃	山口	-0.019	-0.740	0.159
〃	岡島	0.120	-0.537	-0.034
鈴鹿川	河原田	0.309	-1.294	0.725
雲出川	大仰	-0.275	-1.194	0.573
櫛田川	両郡	0.081	-1.143	0.604

表 3.6-10 観測所データにもとづく FIP 売電期待収入の基準価格からの偏差（近畿～四国）

水系	観測所名	基準価格（FIP 価格）に対する偏差（単位：円/kWh）		
		2017 年度	2018 年度	2019 年度
〔近畿〕				
淀川	桂	-0.174	-1.259	0.043
〃	名張	-0.001	-1.422	0.299
〃	島ヶ原	-0.050	-1.095	0.361
大和川	板東	0.094	-0.689	0.201
紀の川	橋本	0.039	-0.967	0.421
加古川	板波	-0.062	-1.103	-0.089
〔中国〕				
千代川	片山	0.094	0.256	-0.690
〔四国〕				
物部川	深渕	-0.201	-1.534	0.382
土器川	常包橋	0.187	-0.755	0.331
重信川	表川	0.286	-0.877	0.297
〃	湯渡	-0.262	-1.060	0.628
肱川	大洲	0.117	-0.933	0.246



〃	新谷	0.054	-0.461	0.079
渡川	秋田	-0.441	-1.132	0.273
〃	磯ノ川	-0.121	-0.973	0.482

表 3.6-11 観測所データにもとづく FIP 売電期待収入の基準価格からの偏差（九州）

水系	観測所名	基準価格（FIP 価格）に対する偏差（単位：円/kWh）		
		2017 年度	2018 年度	2019 年度
[九州]				
遠賀川	中島	-0.296	-0.410	(注 1)
〃	宮田橋	-0.192	-0.341	(注 1)
〃	川島	-0.209	-0.737	(注 1)
山国川	下唐原	-0.121	-0.201	(注 1)
松浦川	牟田部	-0.109	-0.788	(注 1)
六角川	妙見橋	-0.046	-0.465	(注 1)
嘉瀬川	川上	-0.133	-0.387	(注 1)
本明川	裏山	-0.135	-0.508	(注 1)
筑後川	小平	-0.162	-1.002	(注 1)
〃	小ヶ瀬	0.346	-0.746	(注 1)
矢部川	船小屋	-0.536	-0.861	(注 1)
大分川	同尻	0.038	0.019	(注 1)
〃	胡麻鶴	-0.484	-0.834	(注 1)
大野川	白滝橋	-0.196	-0.230	(注 1)
白川	陣内	-0.001	-0.044	(注 1)
緑川	中甲橋	-0.126	-0.234	(注 1)
〃	御船	-0.200	-0.347	(注 1)
〃	大六橋	-0.144	-0.038	(注 1)
番匠川	番匠橋	-0.270	-0.675	(注 1)
五ヶ瀬川	三輪	-0.337	-0.641	(注 1)
球磨川	柳瀬	-0.290	-0.674	(注 1)
大淀川	樋渡	-0.246	-0.267	(注 1)
川内川	吉松	-0.282	-0.417	(注 1)

注 1 九州は 2020 年の流量データ公表が遅れており、2019 年度データが処理できなかった。

## （２） REPOS 搭載データの整理

REPOS へ搭載するデータは、月ごと及び年度ごとに算出した売電平均価格・市場平均価格・価格偏差の 3 データとした。

各データは、それぞれ下記のように算出したものである。

- ① 売電平均価格は、時間コマごとの発電量に当該コマの市場単価を乗じ、それを月間または年間合計した上で総発電量で除して平均化した価格である。
- ② 市場平均価格は、当該期間中の市場価格を単純平均したものである。

③ 価格偏差は、上記①から②を引いた値である。売電平均価格が市場平均価格より安くなれば、偏差は負値となる。

例として、北海道石狩川水系中愛別観測所の2017年度月別データを表3.6-12に示す。

表 3.6-12 石狩川水系中愛別観測所の2017年度データ

名称	年	月	売電平均価格	市場平均価格	価格偏差
中愛別	2017	4	10.68	10.76	-0.08
中愛別	2017	5	10.38	10.38	0.00
中愛別	2017	6	10.47	10.47	0.00
中愛別	2017	7	12.92	12.97	-0.05
中愛別	2017	8	12.29	12.32	-0.03
中愛別	2017	9	10.48	10.60	-0.12
中愛別	2017	10	13.46	13.84	-0.38
中愛別	2017	11	11.61	11.62	-0.01
中愛別	2017	12	13.05	13.01	0.04
中愛別	2018	1	13.57	13.53	0.04
中愛別	2018	2	16.34	16.28	0.06
中愛別	2018	3	13.90	13.97	-0.07

### (3) 説明文の作成と REPOS への搭載

REPOS へ分析データを搭載にするにあたり、ユーザーが分析データの意味や利用方法が分かるよう、説明文を作成し、分析データとともに REPOS へ搭載した。

作成した説明文の一部と掲載イメージを図3.6-3に示す。

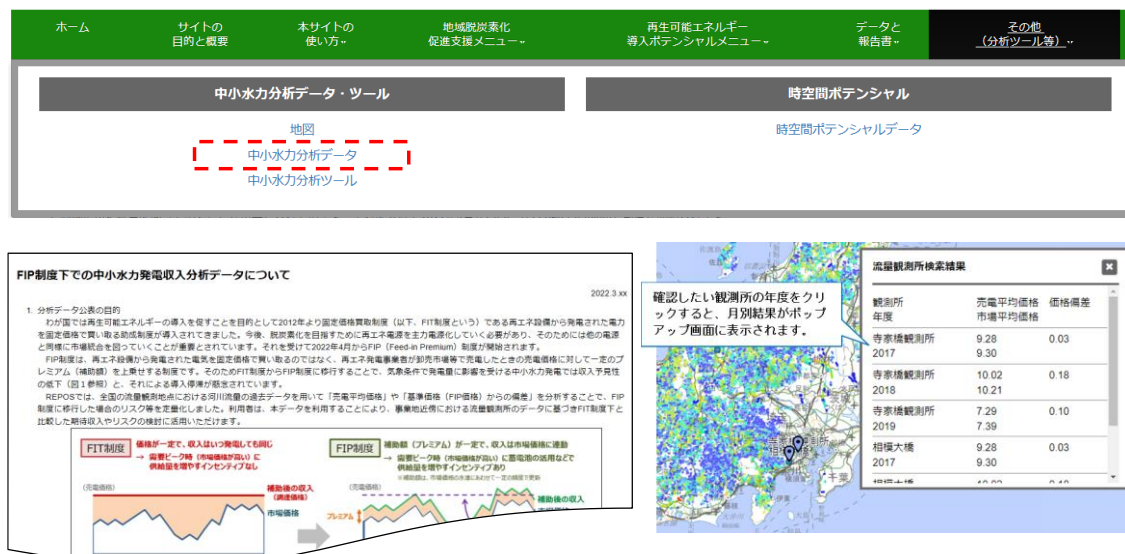


図 3.6-3 REPOS へ掲載した分析データと説明文のイメージ

### 3.7 熱需要マップの作成・搭載

#### 3.7.1 熱需要マップの作成

「平成 24 年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備」及び以降の業務（以下、過年度業務）で実施した全国熱需要マップについて、最新データを用いて作成を行った。

##### （１） 使用データ

熱需要マップ作成にあたり使用したデータを表 3.7-1 に示す。

表 3.7-1 熱需要マップ作成にあたり使用したデータ一覧

データ項目	使用データ
建物ポリゴンデータ	株式会社ゼンリン「Zmap-AREA II」（地域別詳細図） 全国分、令和 3 年 8 月購入
500m メッシュ 人口データ及び世帯数データ	総務省統計局「国勢調査」（平成 27 年度 <sup>1</sup> ） 地域メッシュ統計（2 分の 1 地域メッシュ（約 500m））
市町村ポリゴンデータ	国土交通省「国土数値情報（行政区画）」（令和 3 年 1 月 1 日時点）

##### （２） 計算手法

熱需要の算出にあたっては、過年度業務の手法を踏襲した。「Zmap-AREA II」（地域別詳細図）の建物ポリゴンデータは整備されていない地域があるため、整備されている地域と整備されていない地域でそれぞれ熱需要推計を行い、結合して作成した。（図 3.7-1）

###### ①建物ポリゴンデータがある地域

- 1) 建物ポリゴンデータは、「Zmap-AREA II」に基づくレイヤ番号、延床面積及び高さ情報を元に、建物種別の分類を行った。分類条件を表 3.7-2 に示す。
- 2) 建物種別毎に定めた推計手法を用いて、建物毎の熱需要量を算出した。建物種別毎の熱需要量算出式を表 3.7-3 に、非住宅系建物種別の熱需要原単位を表 3.7-4 に、住宅系建物種別の熱需要原単位を表 3.7-6 に示す。
- 3) 建物毎に算出した熱需要量を 500m メッシュの単位で集計した。ここで使用した 500m メッシュは、②で使用したものと同一であり、建物ポリゴンの重心を基準とした。

###### ②建物ポリゴンデータがない地域

- 1) 500m メッシュの中に建物ポリゴンデータが 1 件も存在しないメッシュを抽出した。このメッシュに対し、そのメッシュ内の人口及び世帯数を用いて補完係数を掛けて推計を行った。
- 2) 都道府県単位で建物種別毎の延床面積を集計し、全延床面積に対する割合を算出した。
- 3) 都道府県毎の建物種別毎延床面積割合、人口、世帯数と補完係数を用いて、メッシュ毎の建物種別毎延床面積（非住宅系）及び世帯数（住宅系）を算出した。メッシュが

<sup>1</sup> 令和 3 年 12 月時点で公開されている最新

所属する都道府県は、メッシュの中心座標（海上にある場合は中心座標から最近隣の都道府県とした）。

4) 3) で算出した建物種別毎延床面積及び世帯数を用いて、メッシュ内の熱需要量を推計した。

①及び②のメッシュを結合し、熱需要マップを作成した。

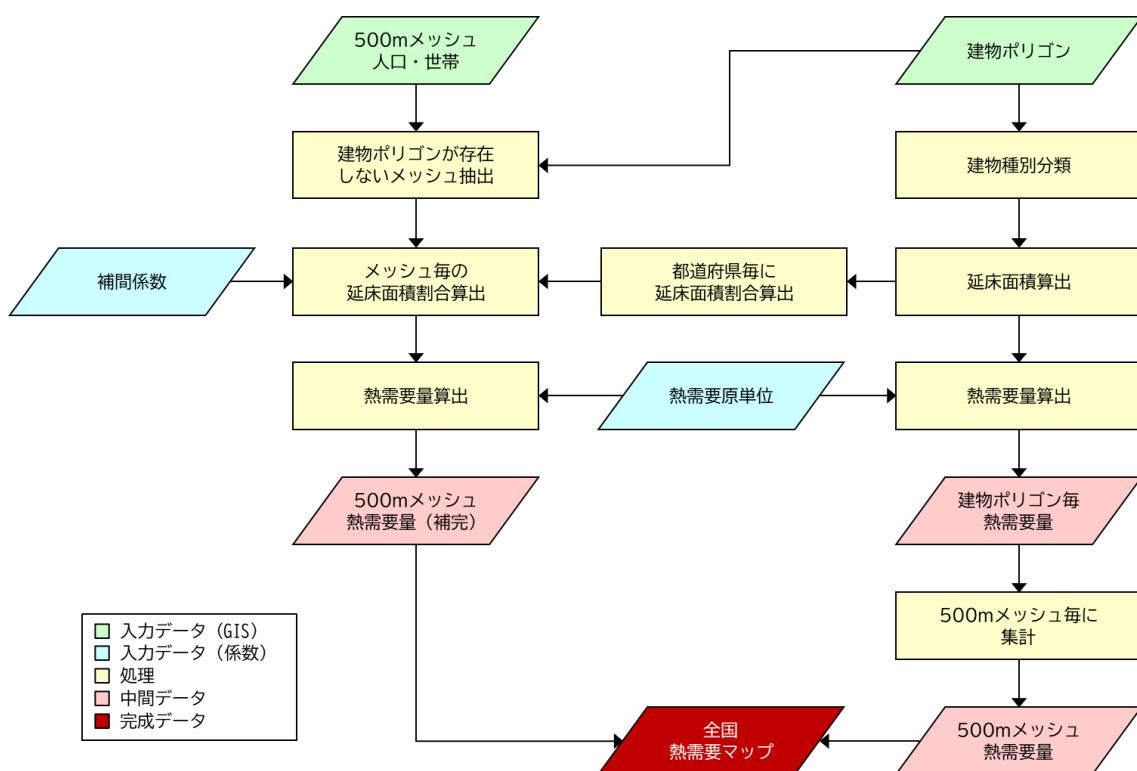


図 3.7-1 熱需要マップ作成フロー

表 3.7-2 建物種別ごとの分類条件

建物種別名称	レイヤ条件	その他属性条件
小規模商業施設	206「目標物（商業施設）」	延床面積が 500m <sup>2</sup> 未満
中規模商業施設	206「目標物（商業施設）」	延床面積が 500m <sup>2</sup> 以上 3000m <sup>2</sup> 未満
大規模商業施設	206「目標物（商業施設）」	延床面積が 3000m <sup>2</sup> 以上
学校	207「目標物（学校）」	—
余暇・レジャー	208「目標物（余暇・レジャー）」	—
宿泊施設	205「目標物（宿泊施設）」	—
医療	211「目標物（医療）」	—
公共施設	210「目標物（公共施設）」	—
大規模共同住宅・ オフィスビル	209「目標物（目標物）」 または 232「目標物面」	高さが 6m 以上
中規模共同住宅	233「一般家枠」	延床面積が 300m <sup>2</sup> 以上 または 高さが 9m 以上
戸建住宅等	233「一般家枠」	延床面積が 300m <sup>2</sup> 未満 または 高さが 9m 未満
工場・その他	209「目標物（目標物）」 または 232「目標物面」	高さが 6m 未満

表 3.7-3 建物種別ごとの熱需要算出式

建物種別名称	熱需要算出式
小規模商業施設、中規模商業施設、大規模商業施設、学校、余暇・レジャー、宿泊施設、医療、公共施設、大規模共同住宅・オフィスビル	【非住宅系】延床面積（m <sup>2</sup> ）×原単位
中規模共同住宅	【住宅系】世帯数×原単位 ※世帯数＝延床面積（m <sup>2</sup> ）÷100 とした
戸建住宅等	【住宅系】世帯数×原単位 ※世帯数＝1
工場・その他	（推計対象外とする）

表 3.7-4 非住宅系建物の建物種別・熱用途・地域区分別熱需要原単位（単位：MJ/m<sup>2</sup>・年）

建物種別	熱用途	地域区分（対応都道府県は表 3.7-5 に示す）							
		北海道	東北	北信越	関東	中部	関西	中国四国	九州
小規模商業施設	冷房	880	994	994	1,176	957	1,156	727	350
	暖房	463	406	406	450	448	431	297	144
	給湯	423	412	412	463	418	479	301	145
中規模商業施設	冷房	173	255	353	421	322	368	349	262
	暖房	285	108	150	85	137	102	149	112
	給湯	454	176	244	145	223	0	242	182
大規模商業施設	冷房	361	619	653	722	593	697	650	584
	暖房	479	132	139	109	107	105	139	107
	給湯	466	274	288	210	255	162	287	237
学校	冷房	52	59	69	56	44	58	38	69
	暖房	198	99	117	95	75	98	63	116
	給湯	62	55	64	52	41	54	35	64
余暇・レジャー	冷房	266	421	250	392	311	533	257	227
	暖房	183	290	172	270	214	367	177	156
	給湯	67	106	63	99	78	134	65	57
宿泊施設	冷房	190	361	375	386	368	367	346	330
	暖房	449	183	190	195	187	186	175	167
	給湯	1,313	1,165	1,212	1,245	1,189	1,186	1,118	1,065
医療	冷房	28	268	365	369	330	470	295	443
	暖房	606	239	325	287	257	290	263	244
	給湯	742	733	997	1,026	918	845	807	794
公共施設	冷房	134	176	449	247	177	214	203	387
	暖房	295	75	190	103	72	74	86	94
	給湯	363	84	214	113	83	109	97	32
大規模共同住宅・ オフィルビル	冷房	163	259	300	398	239	356	266	451
	暖房	358	109	127	166	97	124	112	109
	給湯	440	123	143	183	112	181	127	38

表 3.7-5 地域区分の対応都道府県一覧

地域区分	対応都道府県
北海道	北海道
東北	青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県
北信越	新潟県、富山県、石川県、福井県、長野県
関東	茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県
中部	山梨県、岐阜県、静岡県、愛知県
関西	三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県
中国四国	鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県
九州	福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県

表 3.7-6 住宅系建物の都道府県・熱用途別熱需要原単位（単位：MJ/世帯・年）

地域区分	熱用途		
	冷房	暖房	給湯
北海道	5,000	34,200	14,372
青森県	5,133	36,533	15,072
岩手県	5,133	36,867	15,249
宮城県	5,400	36,667	16,264
秋田県	5,600	33,000	15,511
山形県	6,800	42,800	15,317
福島県	6,333	36,133	15,464
茨城県	7,867	32,400	13,968
栃木県	6,000	31,067	13,038
群馬県	7,867	32,400	12,917
埼玉県	8,067	28,333	15,468
千葉県	8,000	25,333	15,028
東京都	8,200	24,267	15,270
神奈川県	8,000	24,000	15,435
新潟県	7,133	33,267	17,931
富山県	7,400	36,333	16,404
石川県	7,400	36,333	16,554
福井県	7,667	36,000	16,982
山梨県	8,600	32,000	12,473
長野県	7,800	43,667	12,629
岐阜県	7,800	43,667	15,897
静岡県	7,933	22,933	15,932
愛知県	7,933	28,467	15,464
三重県	7,933	28,467	15,985
滋賀県	8,600	29,200	14,142
京都府	7,467	33,933	14,858
大阪府	9,733	24,400	15,124
兵庫県	9,733	24,400	14,964
奈良県	7,467	33,933	15,065
和歌山県	9,333	24,000	14,431
鳥取県	12,800	27,867	11,393
島根県	12,800	27,867	12,315
岡山県	9,733	24,400	12,112
広島県	12,800	27,867	12,475
山口県	12,800	27,867	11,712
徳島県	13,333	26,267	10,331
香川県	13,267	26,867	11,008
愛媛県	13,600	26,267	11,750
高知県	13,267	22,867	12,575
福岡県	12,333	23,600	10,700
佐賀県	12,400	26,867	10,659
長崎県	13,200	23,400	10,600
熊本県	15,133	25,533	10,008
大分県	11,800	24,733	10,853
宮崎県	13,800	21,133	9,773
鹿児島県	15,200	18,133	10,693
沖縄県	14,467	3,867	10,519

(3) 計算結果

(2) で再作成した熱需要マップを図 3.7-2～図 3.7-5 に示す。

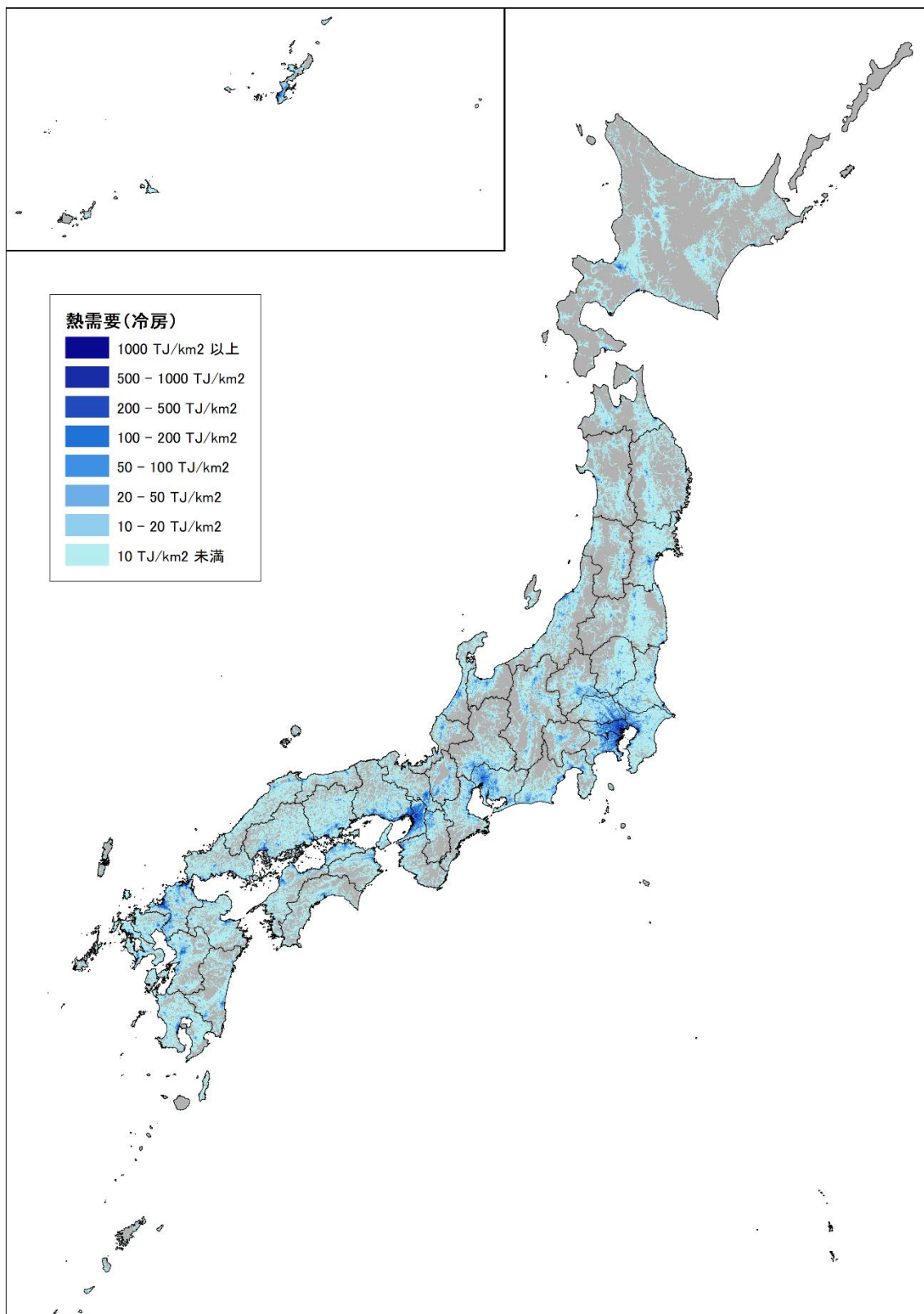


図 3.7-2 熱需要マップ (冷房)



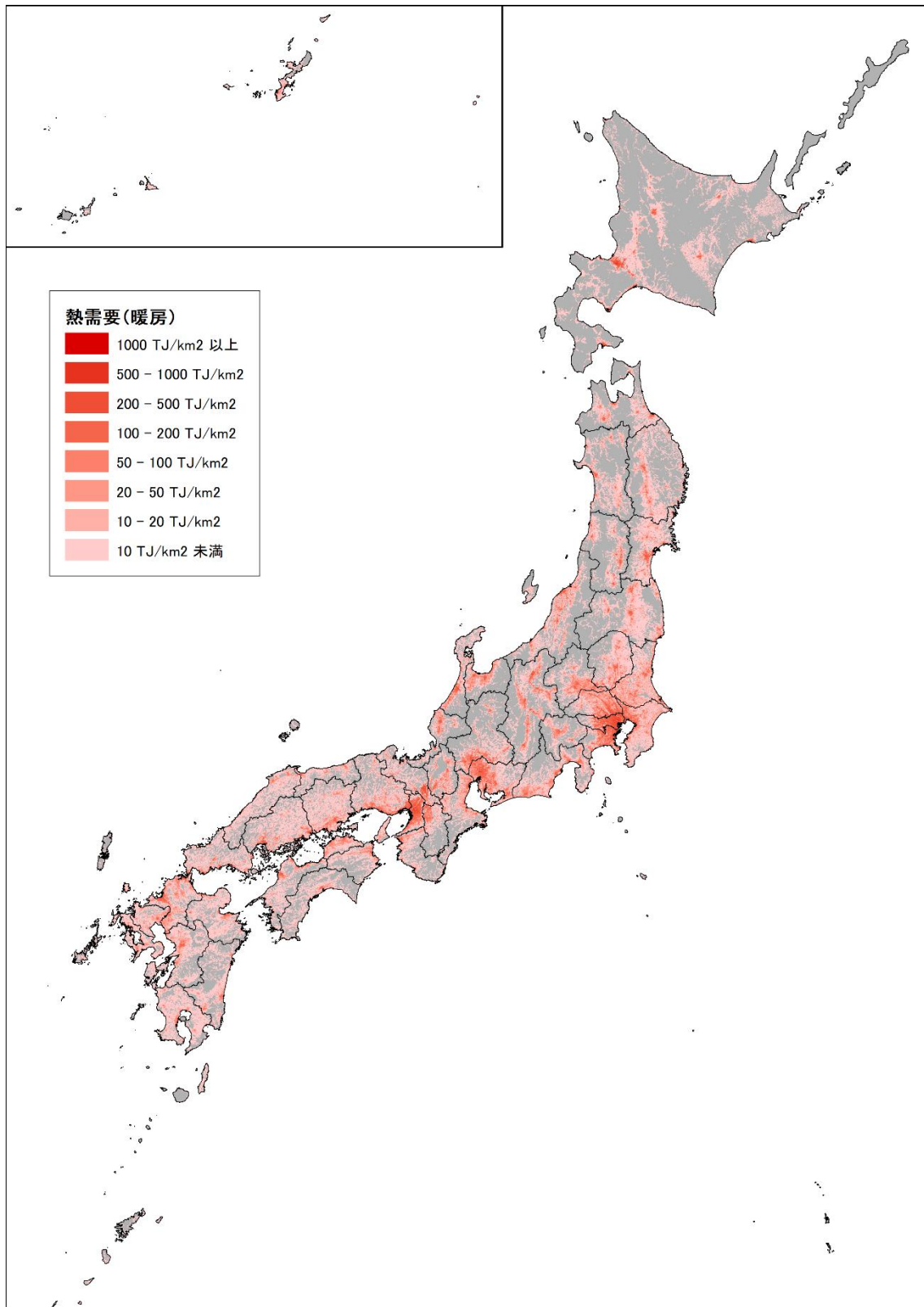


図 3.7-3 熱需要マップ(暖房)

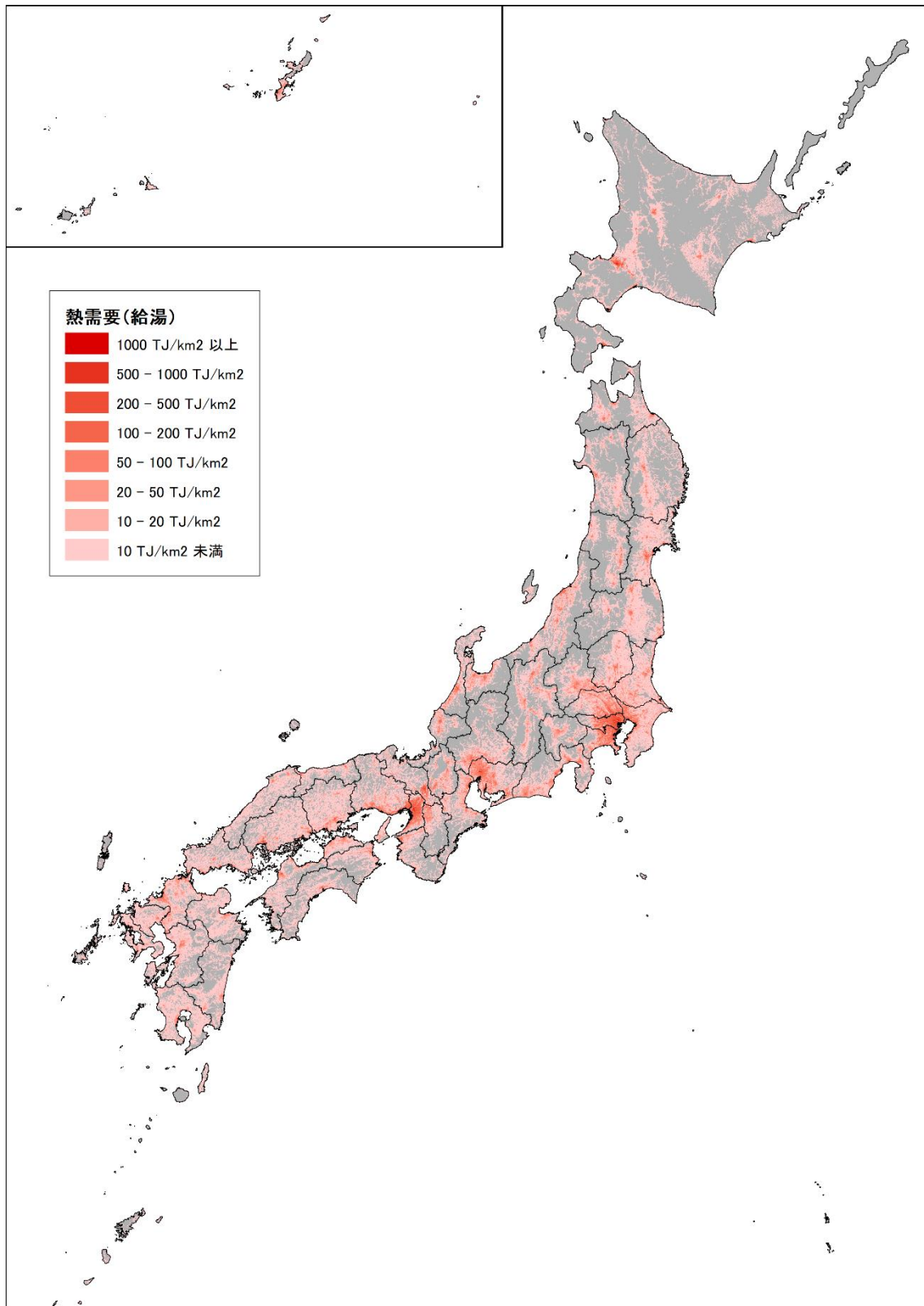


図 3.7-4 熱需要マップ (給湯)

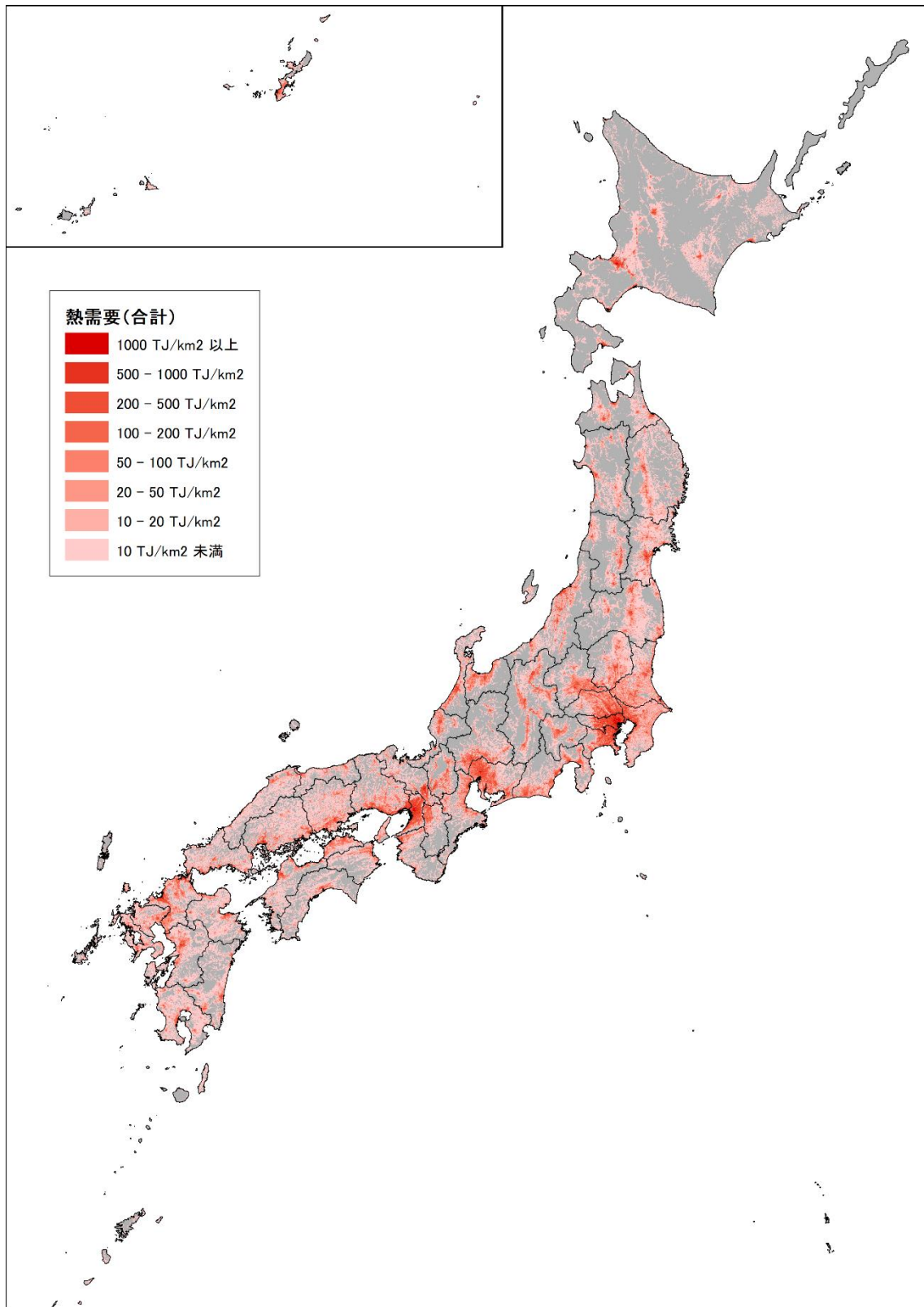


図 3.7-5 熱需要マップ (3熱用途合計)

### 3.7.2 熱需要マップの搭載

3.7.1 で作成した熱需要マップを REPOS に搭載した (図 3.7-6)。また、建物ポリゴンデータで推計を行った地域については、建物ポリゴンデータ個別の熱需要推計値を搭載し、一定の縮尺より拡大した場合のみ表示できるように搭載した (図 3.7-7)。

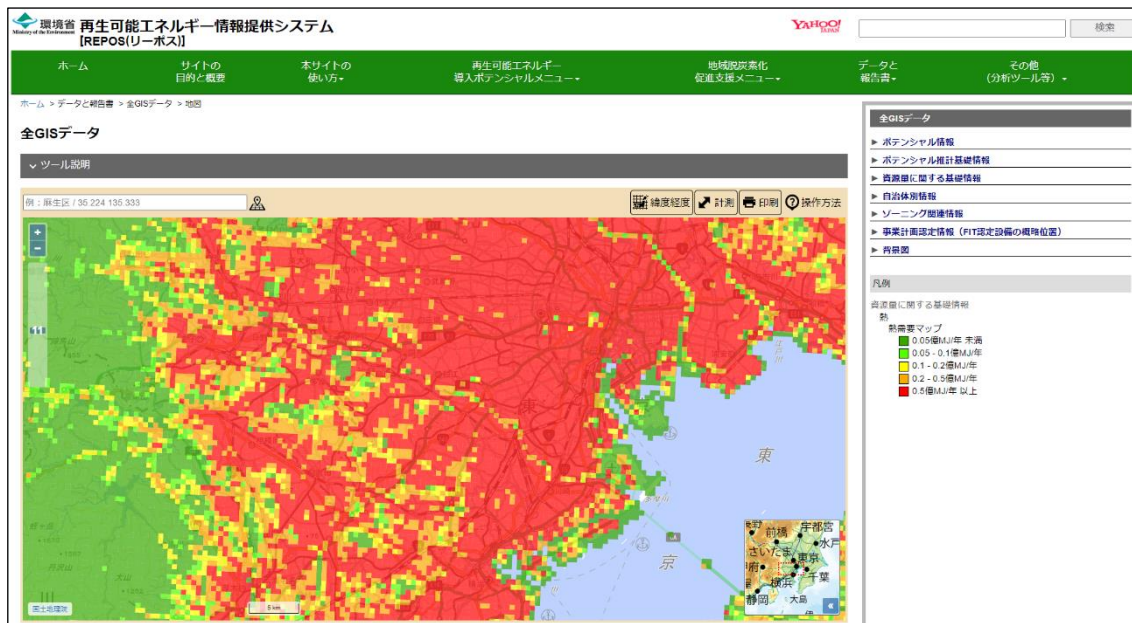


図 3.7-6 熱需要マップの REPOS への搭載

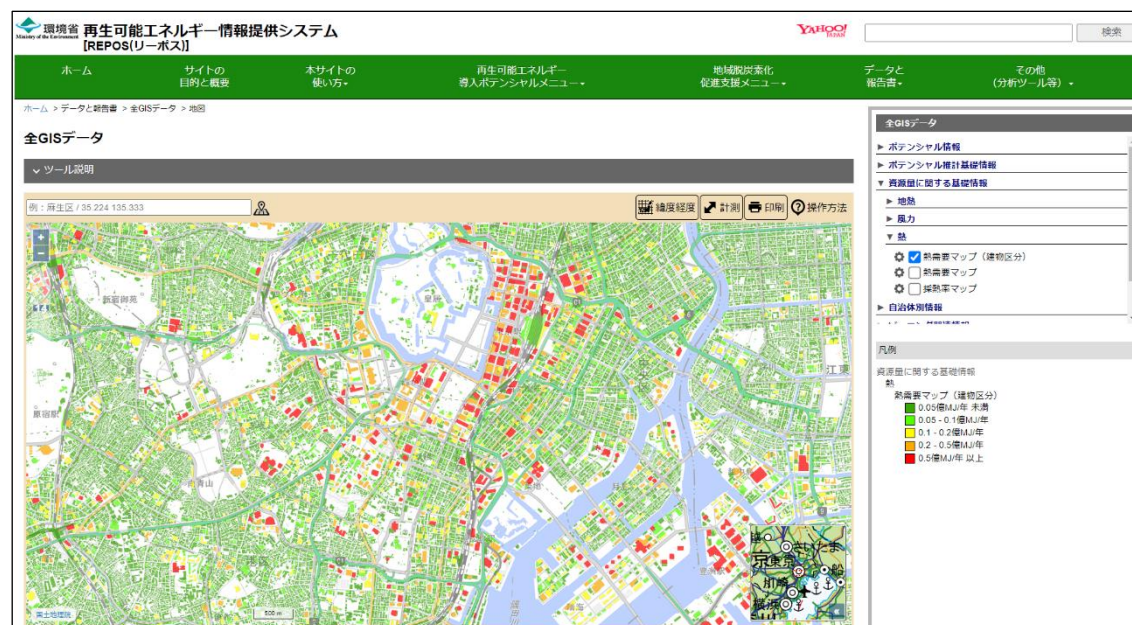


図 3.7-7 熱需要マップ (建物別) の REPOS への搭載

※改修中の画面であり、凡例等は公開時に変更される場合がある。

### 3.7.3 課題の整理

3.7.1の通り、使用した建物ポリゴンデータは全国網羅的に整備されていないため、整備されていない地域に対しては国勢調査による人口及び世帯数情報を用いて補完している。建物ポリゴンデータの整備範囲と人口及び世帯数情報を使用した500mメッシュは厳密に一致しない。そのため、本年度は「建物ポリゴンが1つでも存在するメッシュ」については建物ポリゴンのみの値を集計した(図3.7-8)。そのため一部の範囲のみ建物ポリゴンが整備されているメッシュについては、熱需要が少なく推計される。

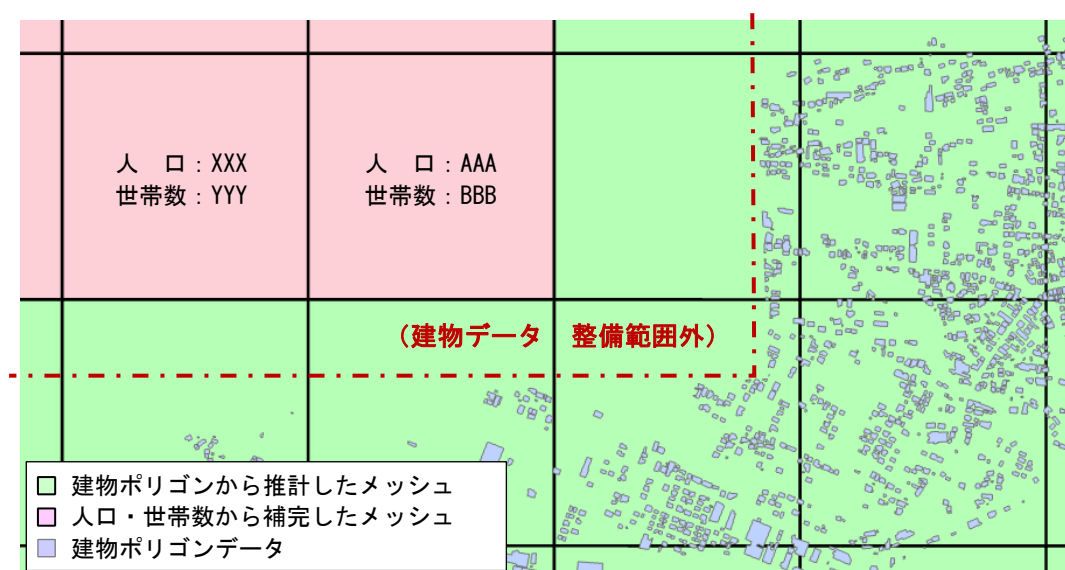


図 3.7-8 補完対象メッシュの抽出イメージ

これはデータの制約に伴うもので、全国網羅的に建物ポリゴンが整備されている「GEOSPACE 電子地図」では、建物ポリゴン毎の高さ情報を所持せず延床面積を求めることができないため、熱需要量計算ができない。また、全国をほぼ網羅的に整備しているゼンリン「Zmap-TOWN II」は高さ情報を持つが、全国のデータを調達すると非常に高額<sup>2</sup>であり、コストの問題が発生する。500mメッシュ人口・世帯数自体が国勢調査から面積按分等をして作成されているデータであるため、建物ポリゴンデータ整備範囲で分割しそれぞれ熱需要を算出する手法は、推計を重ねることになるため、算出値の正確性を担保しにくくなる課題が発生する。

また、熱需要量推計手法自体も過年度の推計手法を踏襲しており、使用した原単位の値も更新されておらず、現状との乖離が発生していることが考えられる。そのため、最新の情報を元に熱需要量を推計する手法を改めて検討することが望ましい。

<sup>2</sup> 165,000円~/1市町村・ライセンス、全国1,741市区町村で、計2.8億円以上 (令和4年3月時点)