

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か検討した。

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。

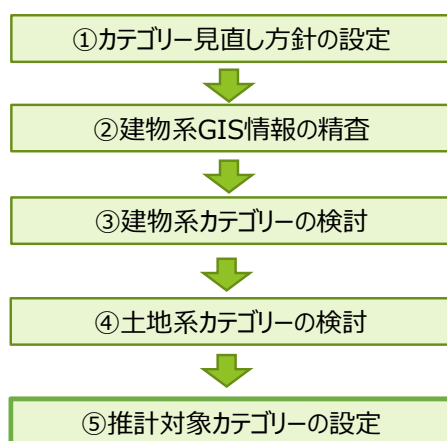


図 3.2.1-1 カテゴリーの見直しフロー

(2) 建物系カテゴリ

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¹が高い「GEOSPACE」を使用した。

¹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 81.16m²であった。また、100m²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 50~99m²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 100m²未満の建物を「戸建住宅」、100m²以上の建物を「その他建物」とした。

ただし、上記 100m²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。

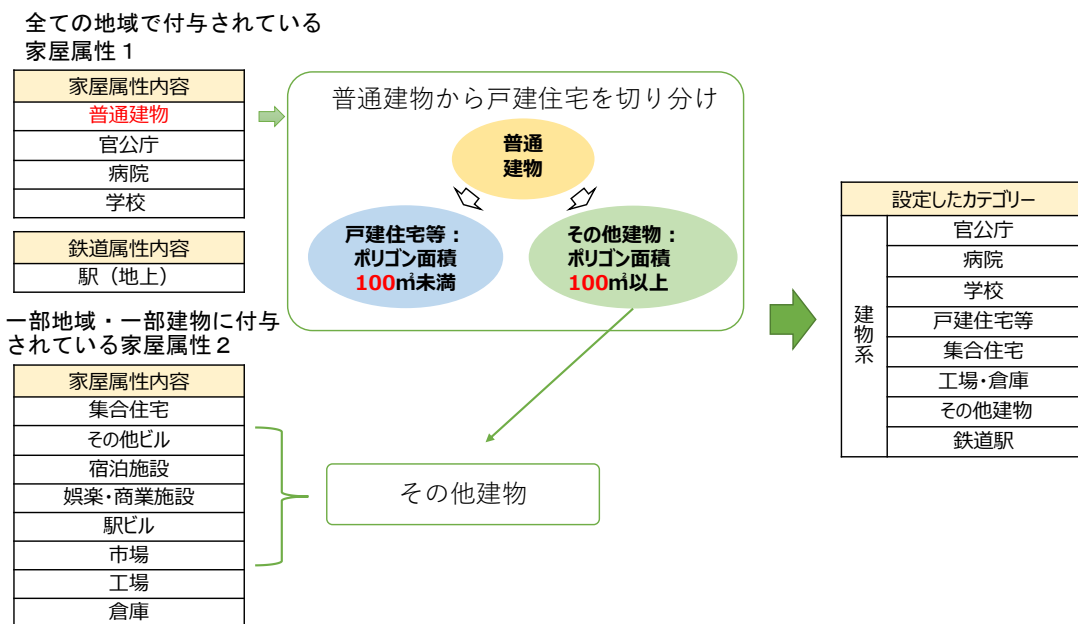


図 3.2.1-2 GEOSPACE 建物系カテゴリの区分化

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²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、建築物や附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"> 統計情報から市町村の特定、埋立面積入手が可能 自治体の利用可能性が高い
	産業廃棄物	除外	<ul style="list-style-type: none"> 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
河川	堤防敷	除外	<ul style="list-style-type: none"> 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 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
高速道路	法面・中央分離帯	除外	<ul style="list-style-type: none"> 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 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
ダム	堤上	除外	<ul style="list-style-type: none"> 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
海岸	砂浜	除外	<ul style="list-style-type: none"> 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 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

² 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 ² /m ²	設置可能面積の算定に使用。	設置係数
設置可能面積	m ²	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 ²	設置可能面積 1m ² 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 ² ・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 ²	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 ²	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³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 ¹	比率 ¹	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 ²	0.499 (0.86×0.58)
屋根における保安スペース等の、パネル以外に必要な面積	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 ²	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 ²	— (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。

³「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 ²	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 ²	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 ²	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。

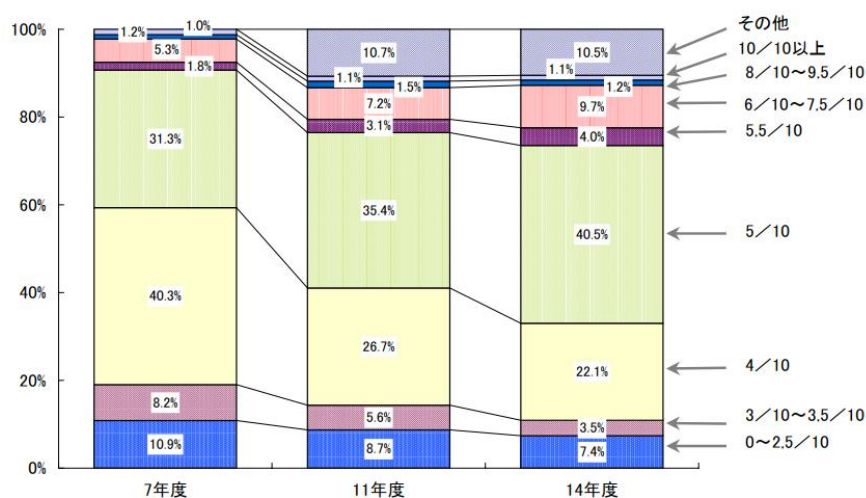


図 3.2.1-3 屋根の勾配

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/m²であった。1kW あたり面積に換算すると、5.4m²/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 6m²、設置密度を 0.167 kW/m²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 ²]	W/m ²
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/m²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 ²]	W/m ²
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。

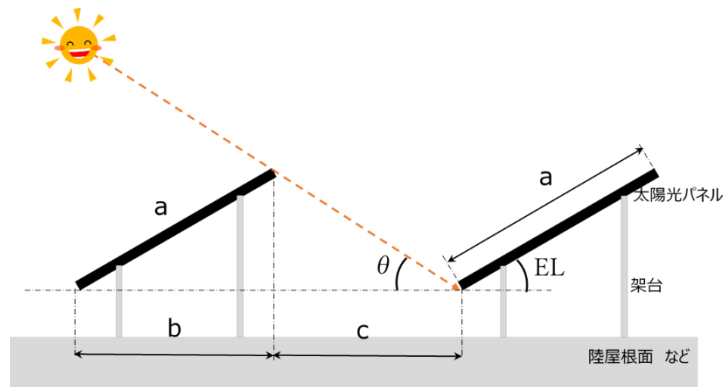


図 3.2.1-4 パネル間隔の算定図

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° 傾いているため、冬至の太陽南中高度 (θ) 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 $2.00\text{m} \times$ 奥行 1.00m) の設置角度 20° 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° におけるパネル間隔

($a=1.00\text{m}$)	設置角度 20°		
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 1kW 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 $2.00\text{m} \times$ 奥行 1.00m 、出力 400W) 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 1kW あたりの設置可能面積を 9 m^2 、設置密度を 0.111 kW/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、 1kW あたりの設置可能面積を 25 m^2 、設置密度を 0.040 kW/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

η_{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)

ΔT : 加重平均太陽電池モジュール温度上昇 (°C)

本推計では、 ΔT 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

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

ここに、 $\alpha_{P_{MAX}}$: 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/m² 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 ^{※1}

※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

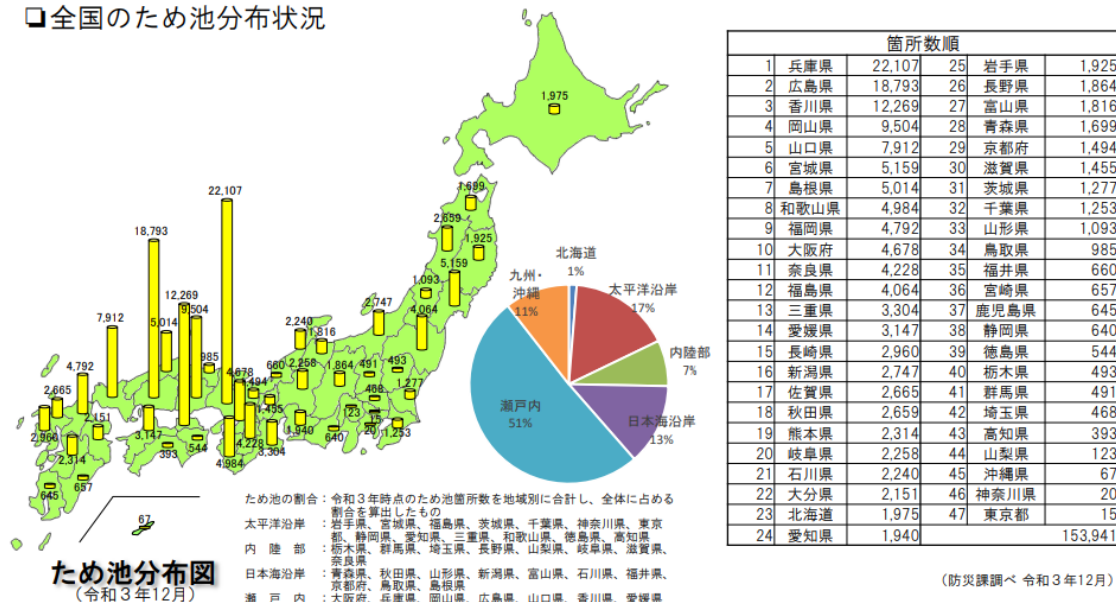


図 3.2.1-5 全国のため池の分布状況

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 ² （面積）、28,600m ² （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 ² （池の面積）、7,950m ² （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 ² （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 ² （水面積）、12,600m ² （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 ² （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 ² （池の面積）、13,000m ² （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 ² （池の面積） 10,000m ² （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 ² （総面積） 13,000m ² （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 ² （全体水面積）、25,000m ² （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 ² （面積）、68,000m ² （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 ² （水面）、26,000m ² （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 ² (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 ² (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 ² (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 ² (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 ² (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 ² (面積)、 32,200m ² (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 ² (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 ² (池の面積)、 31,200m ² (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。

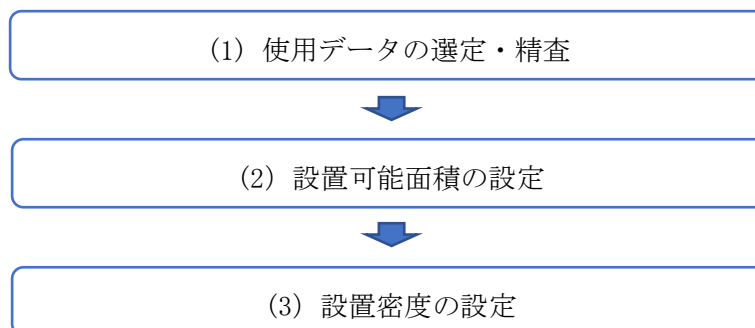


図 3.2.1-7 ため池のポテンシャル推計方法の検討フロー

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 ²)	設置面積 B (m ²)	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"> ・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。 ・池の形にもよるが、設置できる面積は半分程度である。 ・条例に基準があるところもある。
スペース・離隔距離について	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 ・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

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 m²となっており、平均は 11.25 m²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 ²)	B/A (m ² /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"> ・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。 ・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。
設置密度について	<ul style="list-style-type: none"> ・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(10,000m²)に対して1MWのパネルを設置する。

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9m²/kW、0.111kW/m²とした。

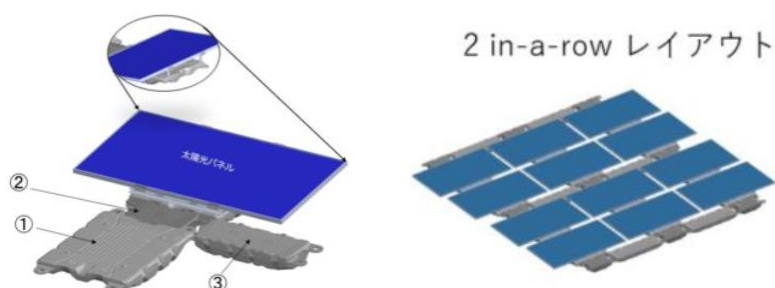


図 3.2.1-8 フロートとレイアウト例

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

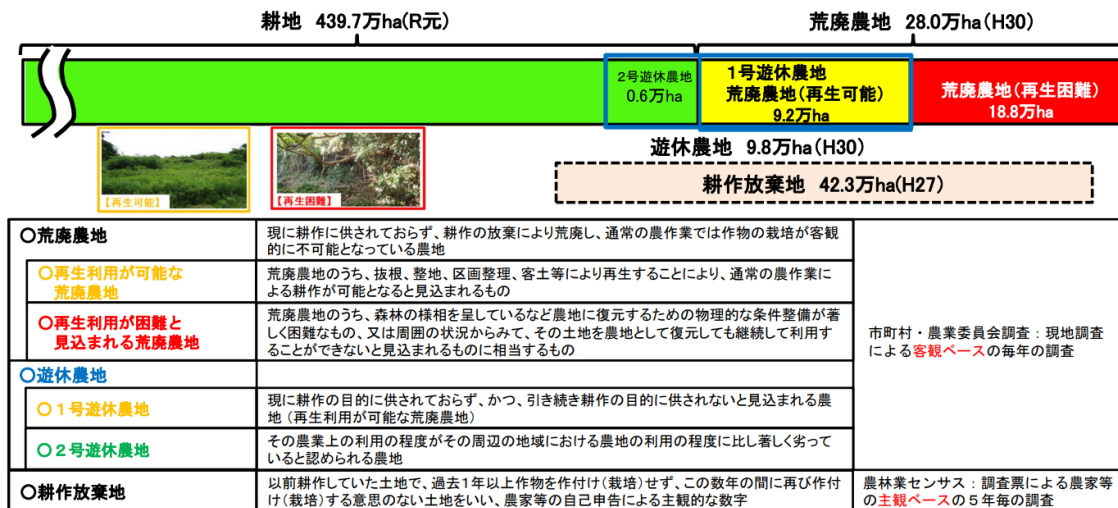


図 3.2.1-9 遊休農地・荒廃農地・耕作放棄地の関係

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。

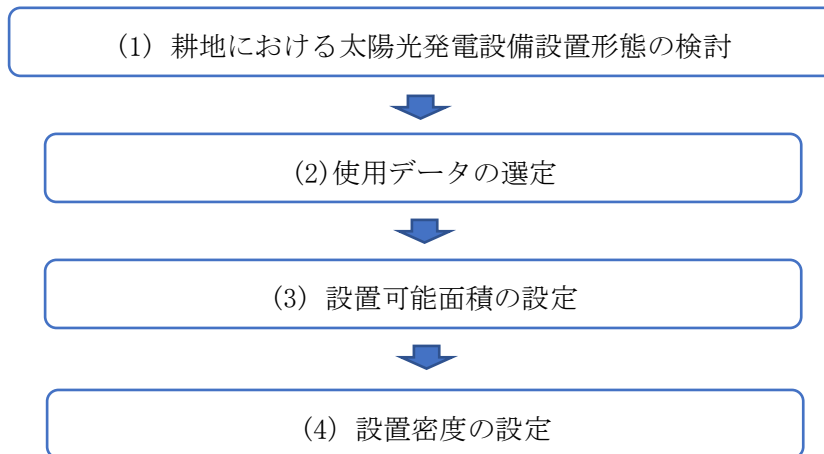


図 3.2.1-10 耕地の推計方法の検討フロー

(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。

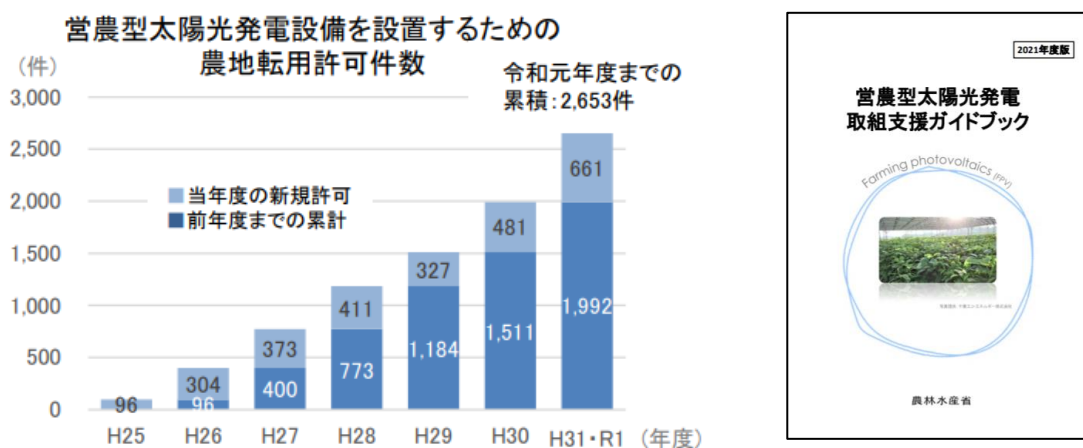


図 3.2.1-11 営農型太陽光発電設備を設置するための農地転用許可件数

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 ²

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。

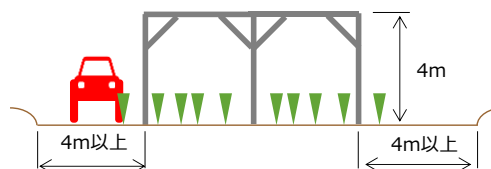


図 3.2.1-12 農作業に必要な空間

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 16m²を一つの区画と想定した。

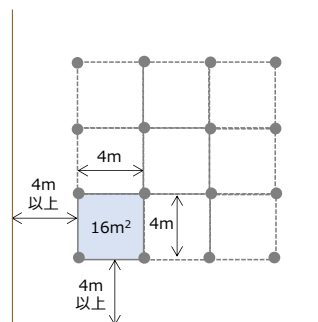


図 3.2.1-13 営農型太陽光の設置単位

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	θ (°)	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

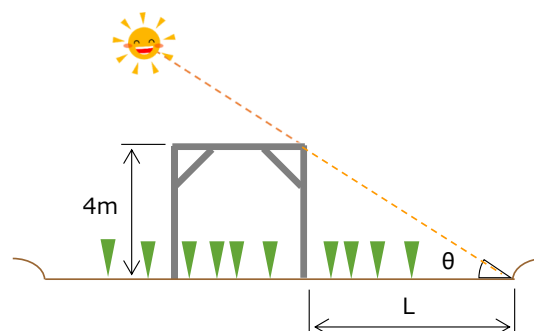


図 3.2.1-14 隣地からの必要距離

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。

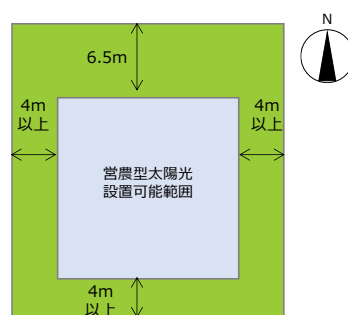


図 3.2.1-15 周囲からの離隔距離

ただし、全国に存在する様々な形状・向きの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 16m² 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 m²/kW）より 25 m²/kW となり、設置密度を 0.040 kW/m²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。

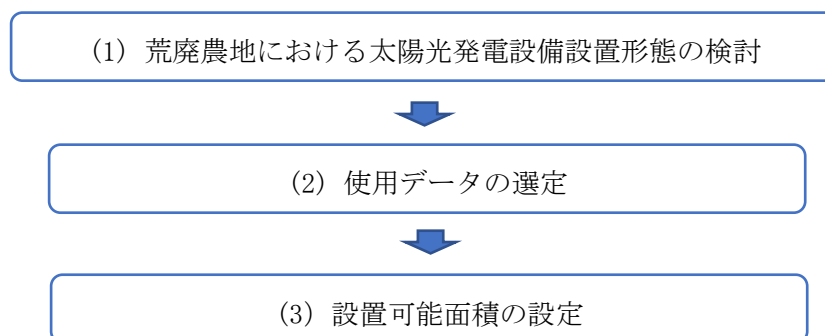


図 3.2.1-17 荒廃農地の推計方法の検討フロー

(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）。

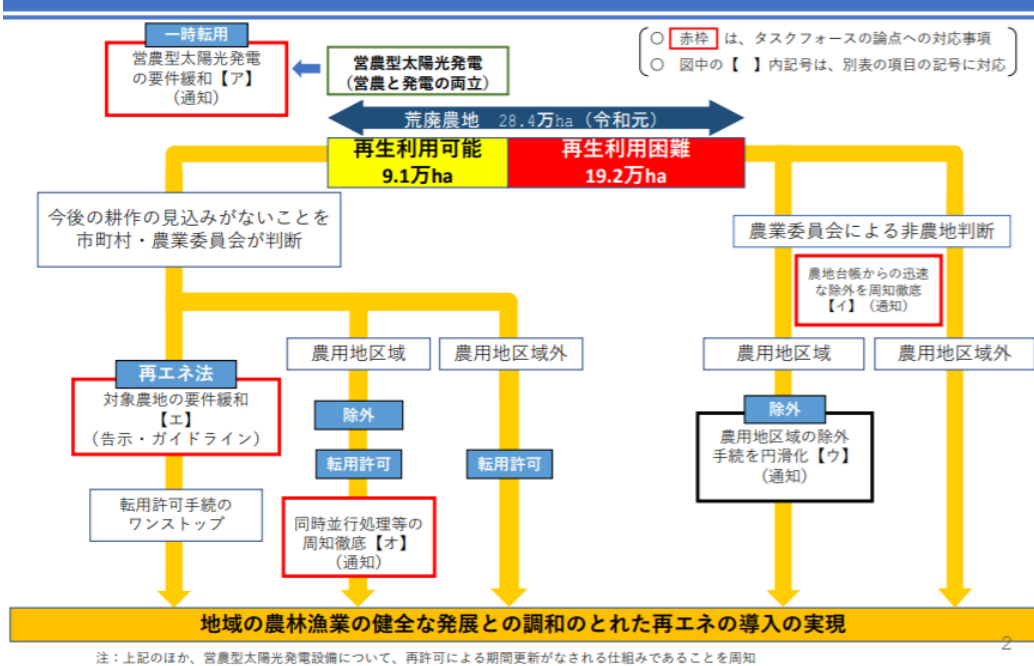
荒廃農地（再生利用可能）については、再生して営農型太陽光を設置する場合と、農地転用の場合が考えられることから、以下の3パターンを想定した。

- ・ 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⁴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。

⁴ 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エネの導入促進のための規制の見直しについて（概要）



再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[※]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。

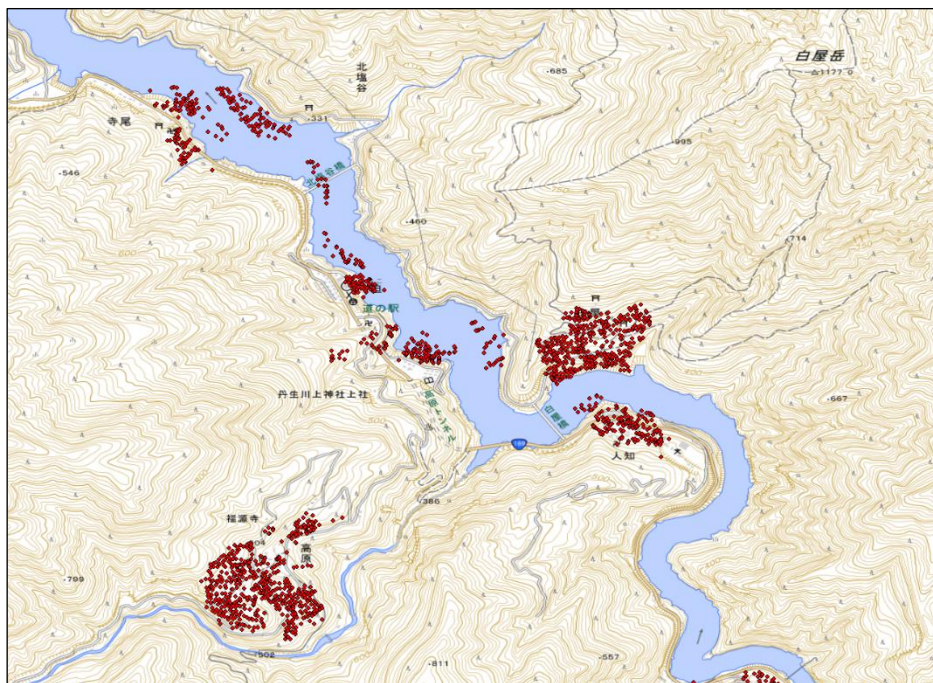


図 3.2.1-19 農地ピンがダム湖上に配置されている例

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。

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

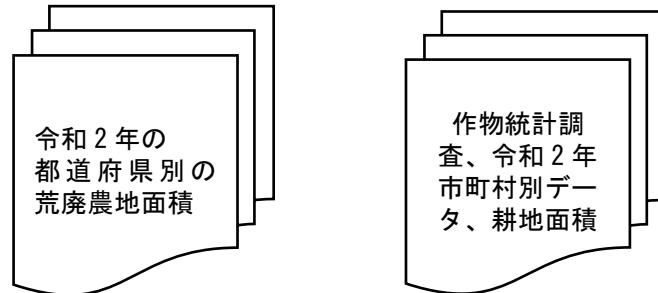


図 3.2.1-20 市町村の荒廃農地面積の按分方法

(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 ²)	再作成したポリゴン面積 (m ²)	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 ²)	再作成したポリゴン面積 (m ²)	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 15m² 未満の建物ポリゴンと建物系 (戸建住宅等以外) の 20m² 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 16m² 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 ²)	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 ^{※1}

※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 ² /kW)	設置密度 (kW/m ²)	
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 ^{※1}	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 ^{※2}	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。

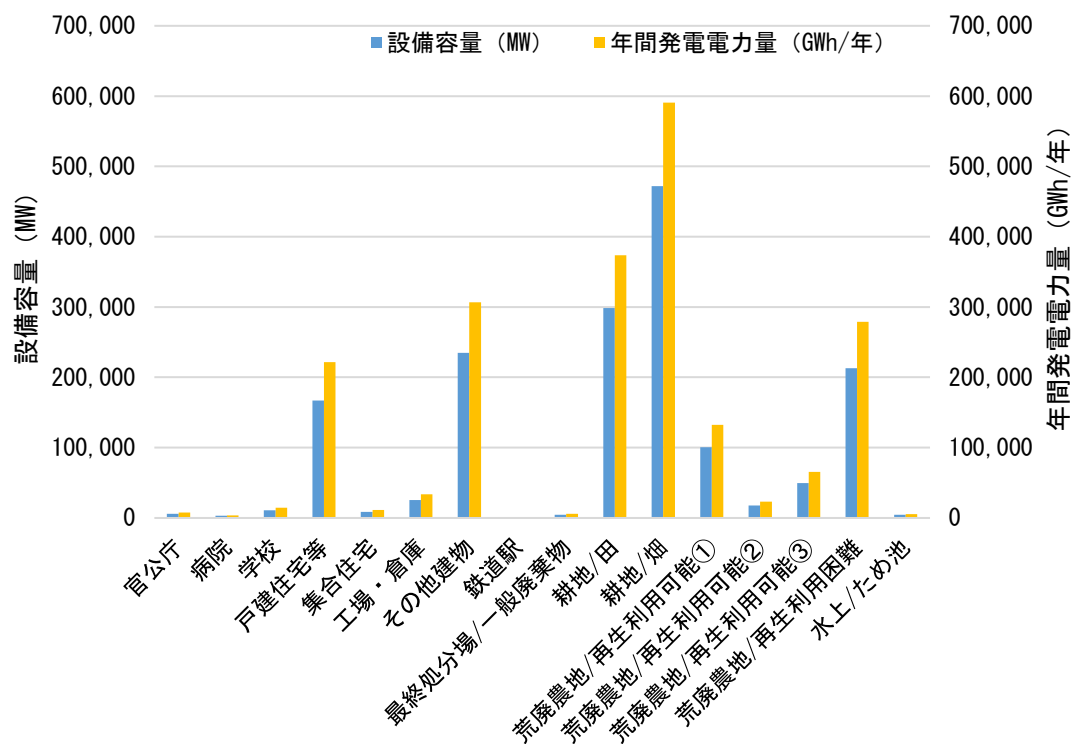


図 3.2.1-21 太陽光発電の導入ポテンシャル (カテゴリー別)

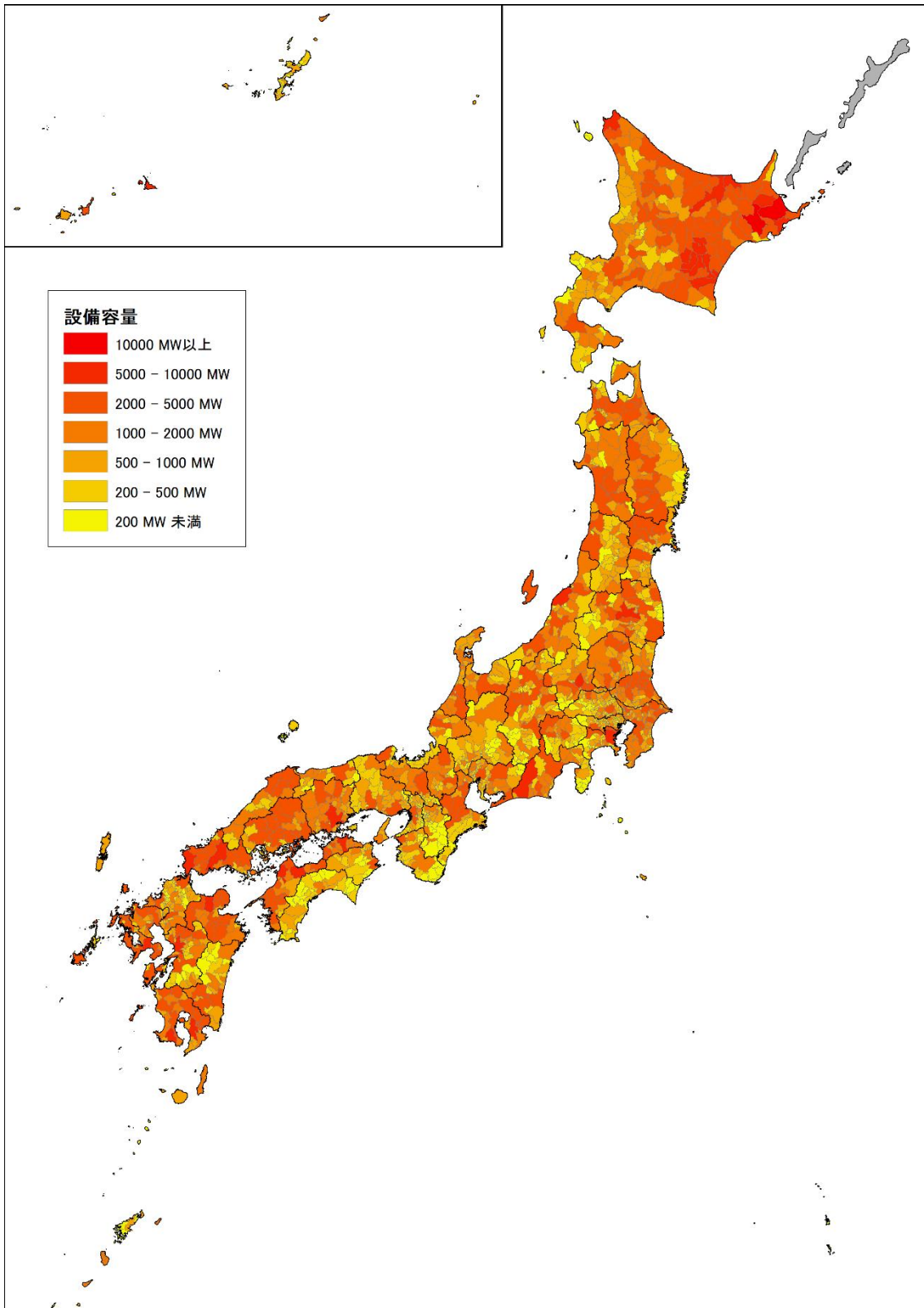


図 3.2. 1-22 太陽光発電の導入ポテンシャルの分布図（設備容量・全体計）

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

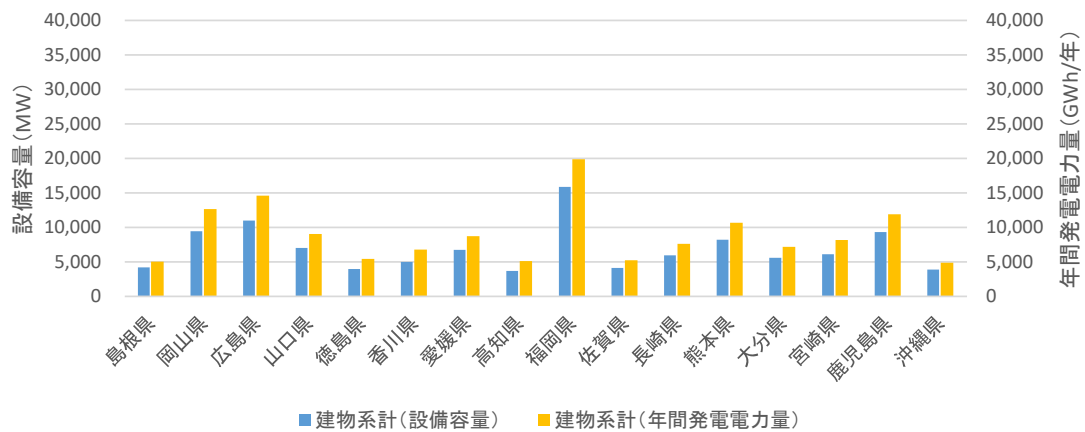
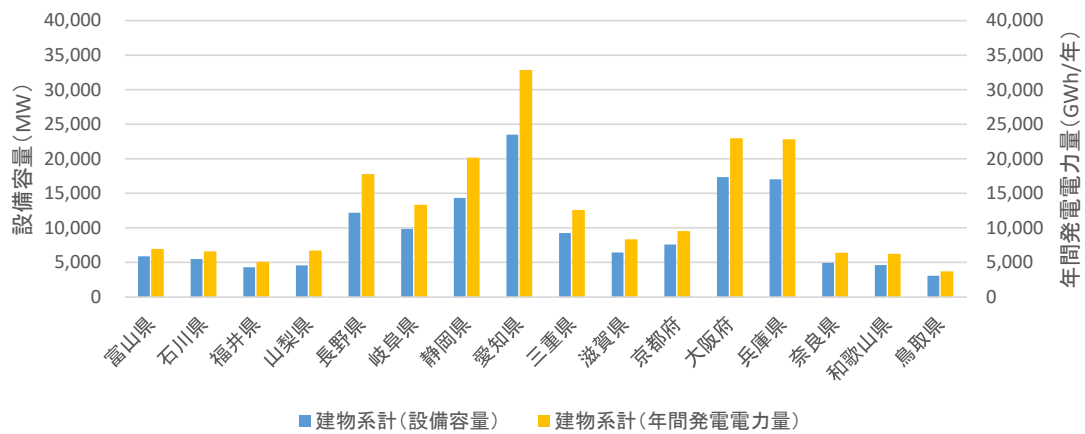
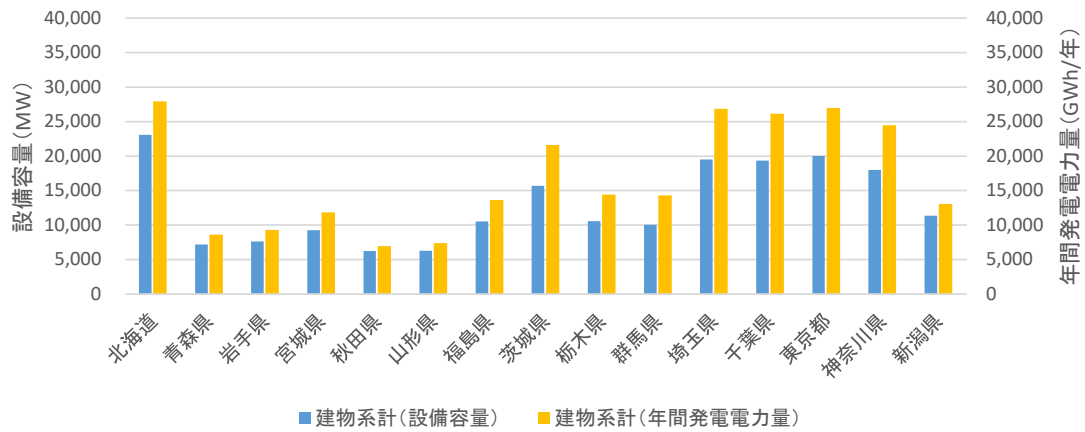


図 3.2.1-23 太陽光発電の導入ポテンシャル（建物系・都道府県別）

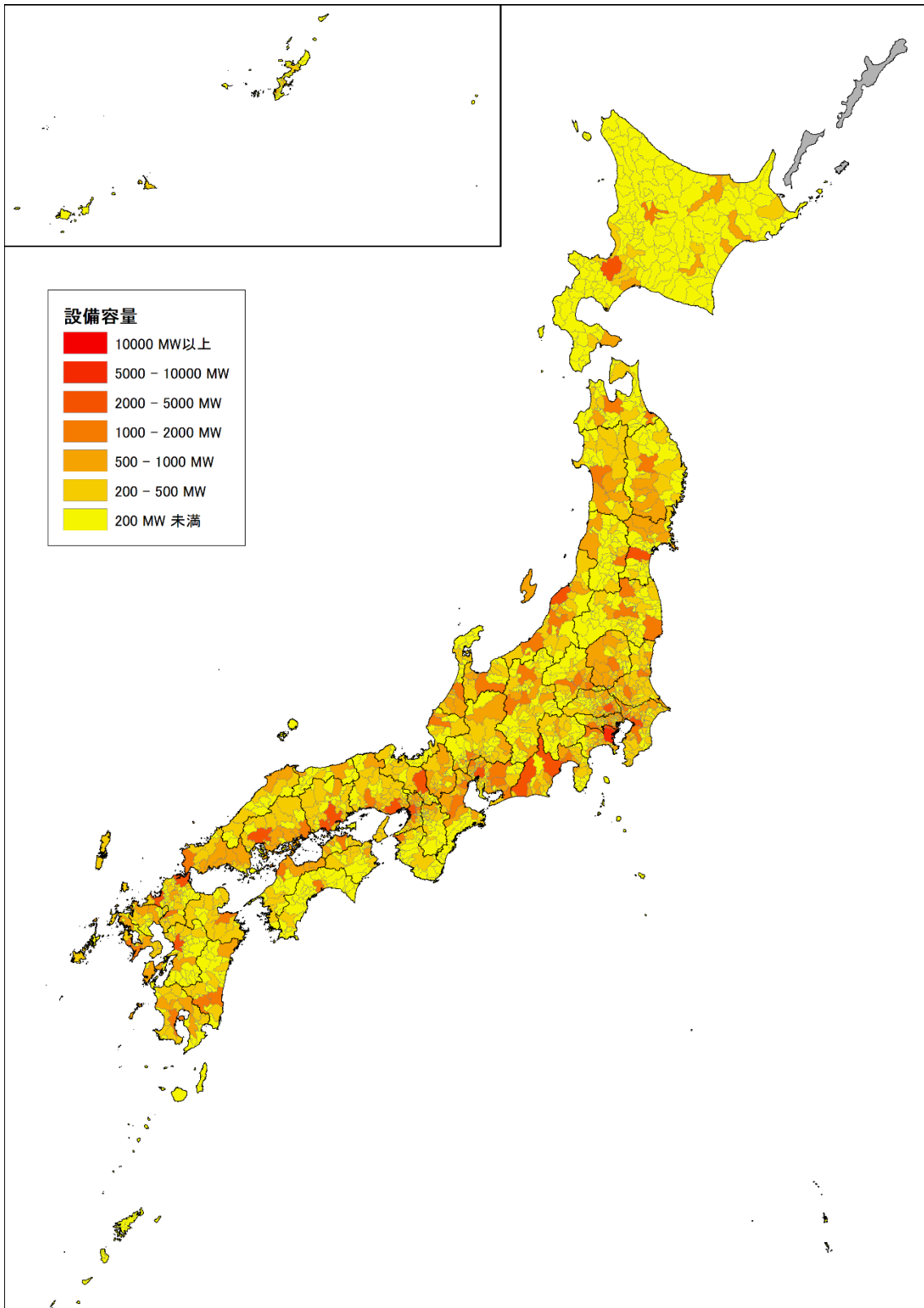


図 3. 2. 1-24 太陽光発電の導入ポテンシャルの分布図（建物系）

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）

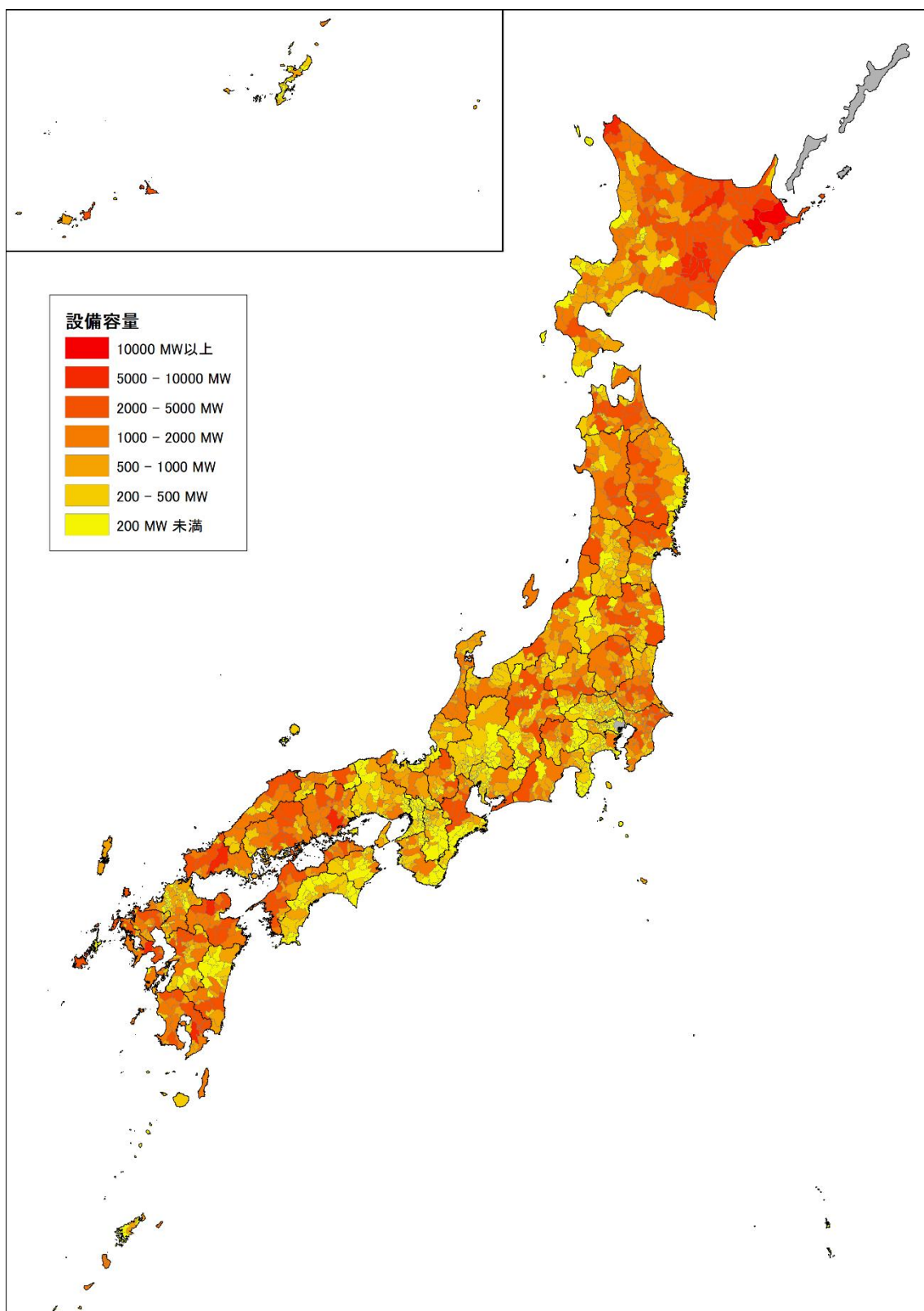


図 3. 2. 1-26 太陽光発電の導入ポテンシャルの分布図（土地系）

(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 ² 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"> 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。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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 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
	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。

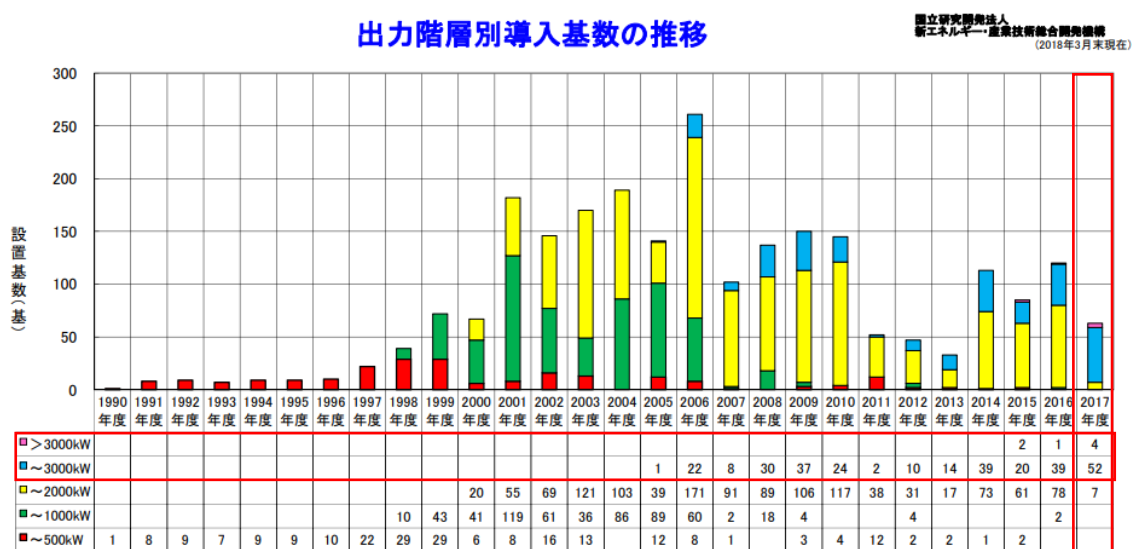


図 3.2.2-1 出力階層別導入基数の推移

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¹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。

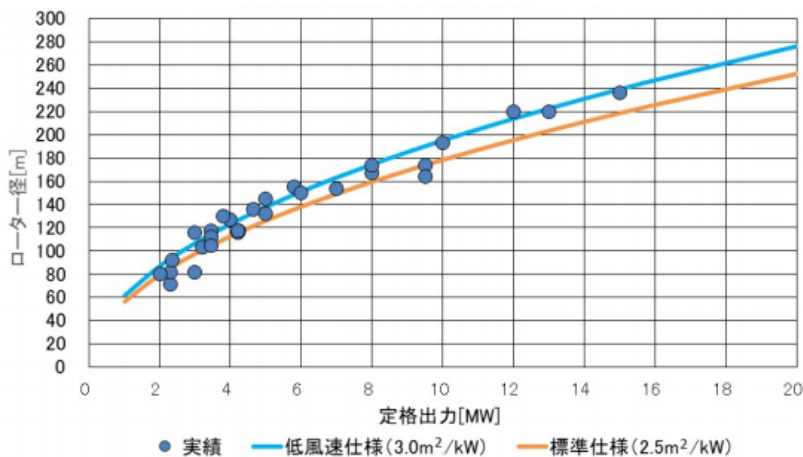


図 3.2.2-2 風車の定格出力とローター径

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 3.0m² (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。

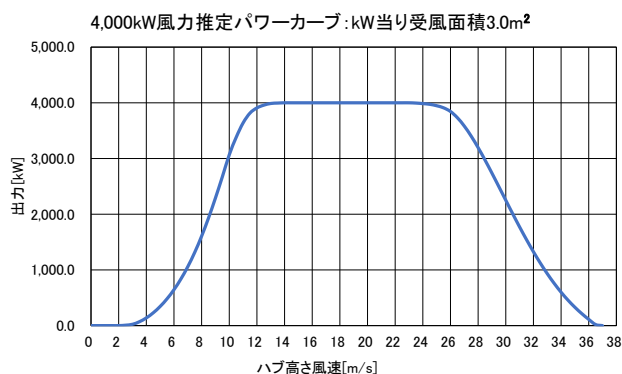


図 3.2.2-3 4,000kW 想定風力発電設備の推定パワーカーブ

出典：自然エネルギー財団

¹ 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。

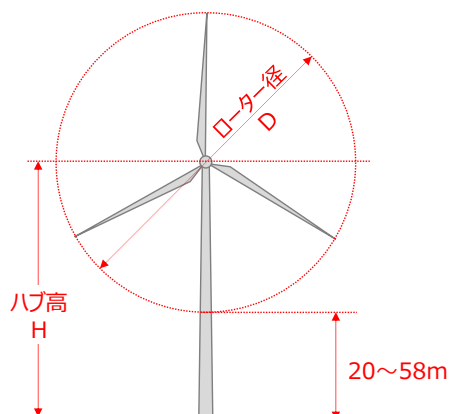


図 3.2.2-4 ローター径とハブ高の関係

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、1km²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、1km²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=0.432km²となり、1km²あたりの設置容量は9,259kWとなる。

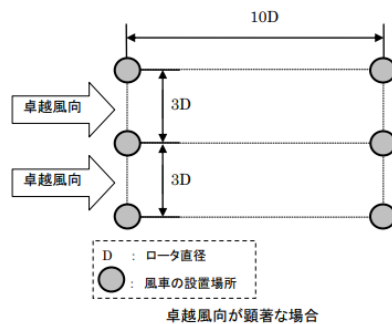
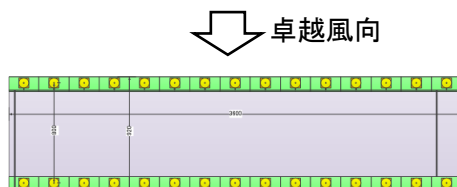


図 3.2.2-5 風車の配置方法

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、1km²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/km²

図 3.2.2-6 2列配置の単1km²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、1km²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

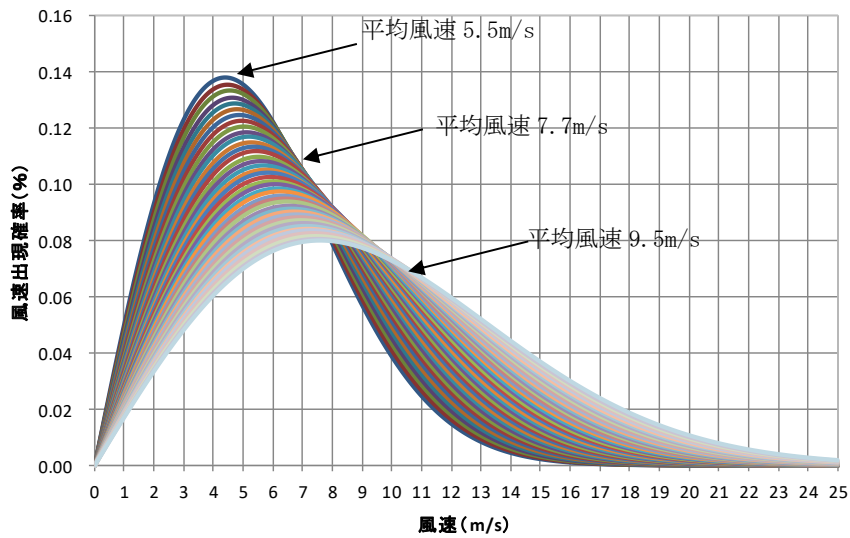


図 3.2.2-7 レーレ分布作成結果

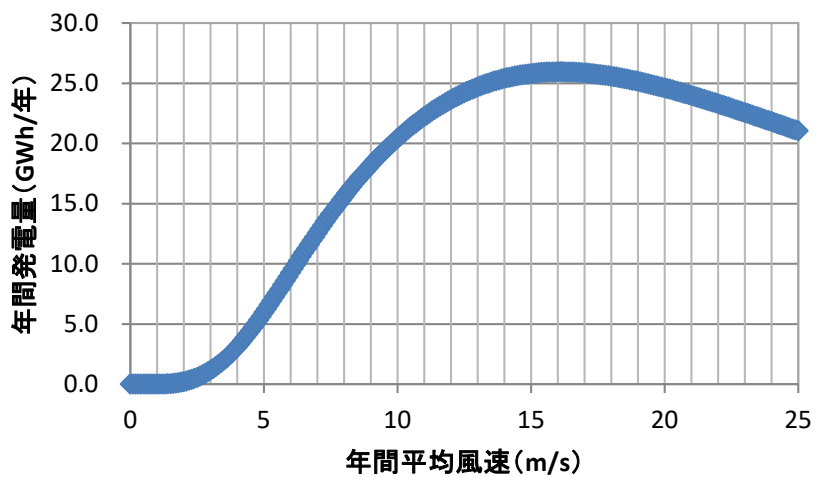


図 3.2.2-8 平均風速ごとの正味発電量の算定結果 (4,000kW)

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

V₁ : 地上高 z₁ 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)

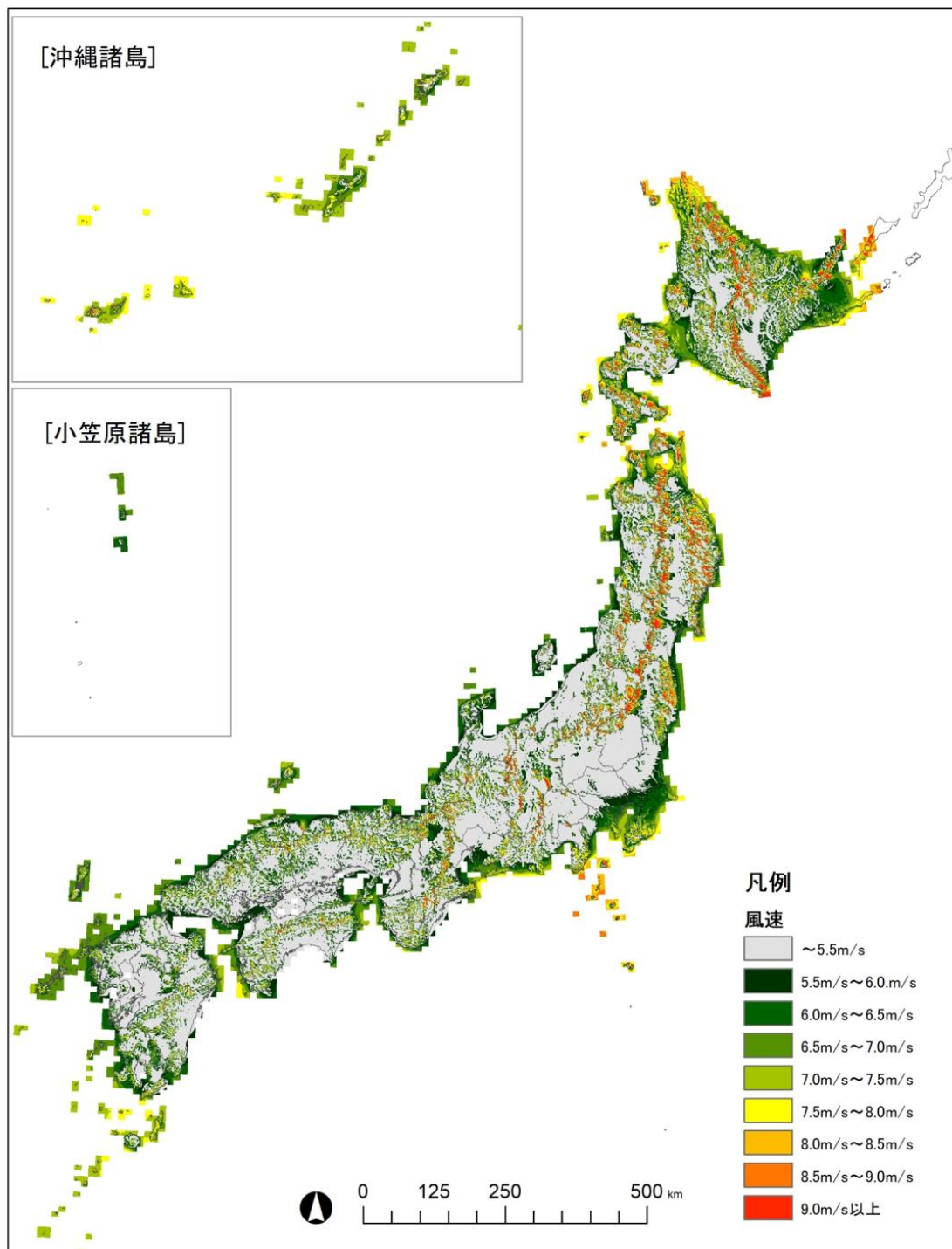


図 3.2.2-9 換算結果を反映した風況マップ（地上高 90m 平均風速マップ）
 ※土地利用区分がカバーする範囲のみを表示

(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	
	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。

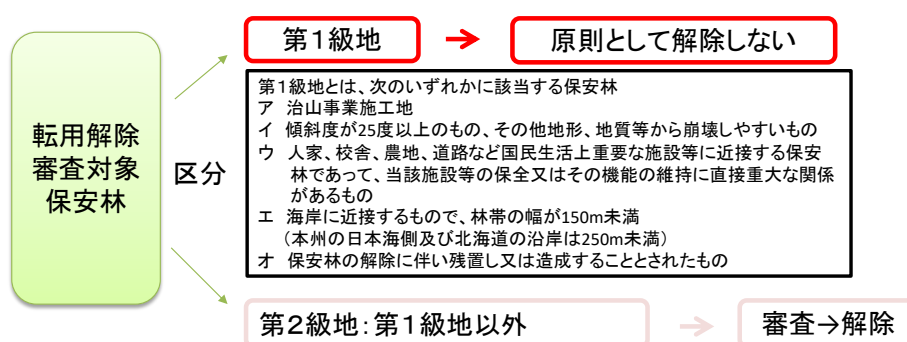


図 3.2.2-10 保安林転用解除の考え方

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