

## 賦存量等調査の手法

### 1. 賦存量・推定利用可能量の定義

本分科会では、種々の制約要因（法規制、土地利用、利用技術など）を考慮しない場合に理論的に取り出すことができるエネルギー資源量を「賦存量」、エネルギー資源の利用・採取に関して制約要因を考慮した場合に取り出すことのできるエネルギー資源量を「推定利用可能量」とする。

なお、制約要因は「技術的・経済的制約要因」と「社会的・環境的制約要因」の2つに大別し（表1）、再生可能エネルギー資源等の種類ごとに考慮する制約要因を整理する。

表 1 制約要因の考え方（案）

追加

制約要因の分類		定義	該当する項目
技術的・経済的 制約要因	技術的 制約要因	適用可能な技術におけるエネルギー利用率など、技術面における要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発電効率</li> <li>・熱交換効率</li> <li>・設備利用率</li> <li>・インバータ効率</li> <li>・送電効率</li> </ul> など
	経済的 制約要因	事業化に必要な資金や、事業を運営していく上でのキャッシュフローに影響する要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建設コスト</li> <li>・売電価格</li> <li>・維持管理費用</li> </ul> など
社会的・環境的 制約要因	社会的 制約要因	法規制や土地利用など、社会活動等に伴う要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各種法規制</li> <li>・土地利用形態</li> <li>・居住地域</li> <li>・系統連系</li> <li>・道路との位置関係</li> </ul> など
	環境的 制約要因	エネルギーの利活用に直接影響する、物理面での外的な要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気温</li> <li>・傾斜角度</li> <li>・流量</li> <li>・風況</li> </ul> など

## 2. 対象とする再生可能エネルギー資源等

本分科会で対象とする再生可能エネルギー資源等は表 2 に掲げるものとする。

表 2 対象とする再生可能エネルギー資源等

エネルギーの種類		発電	熱利用	燃料製造	
太陽エネルギー		●	●		
風力エネルギー		●			
水力エネルギー	中小水力	●			
地熱エネルギー		●	●		
温度差エネルギー	下水		●		
	温泉熱		●		
雪氷熱エネルギー			●		
*バイオマスエネルギー	木質	林地残材	●	●	
		製材所廃材	●	●	
		建築廃材	●	●	
		公園剪定枝	●	●	
		果樹剪定枝	●	●	
	農業	農業残渣	●	●	●
		畜産廃棄物	●	●	
	廃棄物	下水汚泥	●	●	
		食品残渣	●	●	
		廃食用油			●

\*委員資料参照。

### 3. 再生可能エネルギー資源等のデータ形式

本分科会では標準地域メッシュ（1km<sup>2</sup>メッシュ）または市区町村単位で、再生可能エネルギー資源等の賦存量・推定利用可能量の把握を行う。再生可能エネルギー資源等の種類ごとのデータ形式については表3に記す。

表3 再生可能エネルギー資源等の種類ごとのデータ形式

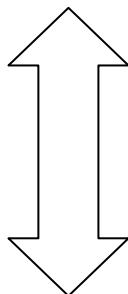
エネルギーの種類		1km <sup>2</sup> メッシュ	市区町村	都道府県
太陽エネルギー		●	●	●
風力エネルギー		●	●	●
水力 エネルギー	中小水力	●	●	●
地熱エネルギー		●	●	●
温度差 エネルギー	下水	●	●	●
	温泉熱	●	●	●
雪氷熱エネルギー		●	●	●
バイオマス エネルギー	木質	林地残材	●	●
		製材所廃材		●
		建築廃材		●
		公園剪定枝		●
		果樹剪定枝		●
	農業	農業残渣		●
		畜産廃棄物		●
	廃棄物	下水汚泥	●	●
		食品残渣		●
		廃食用油		●

**追加**

調査結果は、エクセルと GIS の両方で活用できるように、テーブル形式の属性データと GIS 上のポリゴンデータが対応関係になるように整理する。

メッシュ ID	太陽光発電 賦存量 (GJ)	...	自然公園・特別保 護地区面積 (m2)	...	該当 市区町村
00000000					A 市
00000001					B 市
...	...	...	...	...	...

市区町村別に集計可能



テーブル形式の属性データは  
GIS 上のメッシュポリゴンと対応させる

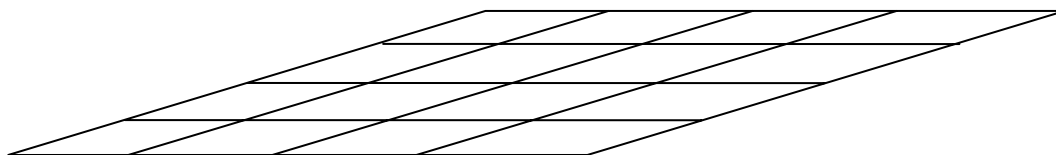


図 1 標準メッシュ (1km<sup>2</sup>メッシュ) データの構成 (案)

#### 4. 再生可能エネルギー資源等の賦存量・推定利用可能量の推計方法

再生可能エネルギー資源等の賦存量・推定利用可能量の推計においては、既存の調査データを最大限活用し、既存の調査データからは得られない情報については追加的に調査を行うものとする。

##### 4.1 既存の調査データの活用

追加

既存の調査データとして、環境省の「平成21年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」における太陽光発電（非住宅用）、風力発電（陸上・洋上）、中小水力発電、地熱発電の賦存量および導入ポテンシャルの調査及び「バイオマスニッポン総合戦略」に関連する調査（本分科会委員提供資料）の結果がある（表4）。

既存の調査データはそのままでは利用することが難しいため、標準メッシュと対応関係がとれるように加工して、利便性を重視した形で整理する。なお、太陽光発電については、環境省の「平成21年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」において都道府県レベルよりも細かい調査が行われていないため、同調査で用いられている制約条件を取り入れた形で、標準メッシュレベルでの賦存量等推計結果の落とし込みを行う。

表4 活用する既存の調査データの概要

既存の調査データ	エネルギーの種類		活用データ	データ形式
平成20年度 再生可能エネルギー 導入ポテンシャル 調査データ	太陽光発電	公共施設、工場、未利用地	制約条件	数値 <sup>*1</sup>
	風力発電	陸上風力、洋上風力	賦存量、導入ポテンシャル <sup>*2</sup>	1km <sup>2</sup> メッシュ
	中小水力発電	河川	賦存量、導入ポテンシャル <sup>*2</sup>	ポイント
		上下水道	制約条件	数値 <sup>*1</sup>
地熱発電	バイナリー発電	賦存量、導入ポテンシャル <sup>*2</sup>	1km <sup>2</sup> メッシュ	
平成20年度 バイオマスニッポン 調査データ	バイオマス	林地残材、製材所廃材、建築廃材、 公園剪定枝、果樹剪定枝、 農業残渣、畜産残渣	推定利用可能量	市区町村

\*1 太陽光発電と上下水道の中小水力発電についてはGISデータを扱っていない。

\*2 賦存量、導入ポテンシャルの計算に用いられた基礎データは入手不可。

#### 4.2 賦存量・推定利用可能量の追加的調査

既存の調査データから得られない情報については、追加的に調査を行う。

表 5 追加的に調査する再生可能エネルギー資源等

エネルギーの種類		備考
太陽光発電	住宅、業務施設、公共施設、工場、未利用地	制約条件は既存調査に準じる
太陽熱利用	住宅、業務施設、公共施設	—
中小水力発電	農業用水、上下水道	制約条件は既存調査に準じる
温度差利用	下水道、温泉熱	—
雪氷熱利用	雪氷熱	—
バイオマス	下水汚泥	—

#### 4.3.1 太陽エネルギー

##### (1) 太陽光発電

環境省の「平成 20 年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」では、公共施設・工場・未利用地での導入ポテンシャルを調査しているが、都道府県レベルよりも細かい調査を行っていない。そのため、本分科会では同調査で用いられている推計手法を用いて公共施設・工場・未利用地の 1km<sup>2</sup>メッシュ単位での推計を行うとともに、同調査で計算されていない住宅用および業務施設用（ビルや飲食店、ホテルなど）については同調査との整合性に留意した上で追加的な調査を行う。

表 6 太陽エネルギー（太陽光発電）の賦存量・推定利用可能量の推計方法概要

対象		推計方法の概要
賦存量	—	・最適傾斜角日射量に全面積を乗じる。
推定 利用可能量	住宅	・戸建住宅と非戸建住宅に、それぞれ 3kW と 10kW の太陽光パネルを設置した場合の発電量とする。
	工場	・建築面積に設置係数（表 10）を乗じ、その発電量とする。 ・建築面積は「工業統計」から把握し、市区町村の建築面積は都道府県ごとに出荷額比で按分する。メッシュ単位では事業所数比で按分する。
	公共施設	・延床面積に設置係数（表 10）を乗じ、その発電量とする。 ・延床面積は「公共施設状況調査」および「文部科学省統計要覧」から把握し、市区町村の延床面積は都道府県ごとに人口比で按分する。メッシュ単位では施設数比で按分する。
	業務用施設	・業種別に設置係数に延床面積を乗じ、その発電量とする。 ・延床面積は「固定資産の概要調書」から把握する。メッシュ単位では事業所数比で按分する。
	未利用地	・メガソーラーの実績および計画の発電量を既存調査から引用する。 ・耕作放棄地・工業団地・最終処分場等の面積に、単位面積あたり設備容量を乗じる。

表 7 太陽光発電の賦存量・推定利用可能量の推計方法概要

システム	系統連系形太陽光発電システム
太陽電池の種類	多結晶シリコン (変換効率：20.3%)
設置形	戸建住宅：屋根置き形 非戸建住宅：架台設置形
基本設計係数	0.756 日射量年変動補正係数：0.97 経時変化補正係数：0.95 アレイ回路補正係数：0.97 アレイ負荷整合補正係数：0.94 インバータ実効効率：0.90
温度補正係数	$1 + \text{最大出力温度係数} \times (\text{加重平均太陽光パネル温度} - 25) / 100$ 最大出力温度係数 = -0.35 加重平均太陽光パネル温度 = 年平均気温 + 加重平均太陽光パネル温度上昇 加重平均太陽光パネル温度上昇（戸建） = 21.5 加重平均太陽光パネル温度上昇（非戸建） = 18.4

資料：「平成 20 年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」（環境省）、  
「太陽電池 2008/2009」（日経 BP 社）

表 8 太陽光発電の導入における制約要因

追加

制約要因		想定される諸条件	
技術的・経済的 制約要因	技術的 制約要因	電池材質	多結晶シリコン、単結晶シリコン、CIS など
		設置形	架台設置形、屋根置き形、建材一体形 など
	経済的 制約要因	システム価格	電池材質や設置形によって価格が異なる
		売電価格	売電価格の設定値によってキャッシュフローと導入へのインセンティブが変わる
社会的・環境的 制約要因	社会的 制約要因	建築基準法	建築物の高さ、建蔽率、容積率の制限
		都市計画法	建築物の高さの制限
		電気事業法	1,000kW 以上の場合、電気主任技術者の選任が必要
	環境的 制約要因	日射量	日射量の多少によって発電量が変わる
		気温	高温になるほど発電効率が低下する
		受光障害	建物、樹木、山などの陰になることで発電量が低下する
積雪	積雪によって冬季の発電量が低下する		

表 9 太陽光発電の推定利用可能量のシナリオの概要

シナリオ①	現状技術レベルで最大限パネルを設置するシナリオ
シナリオ②	設置可能なスペースに最大限パネルを設置するシナリオ
シナリオ③	屋根の建て替えがあり、建材一体型の屋根設計が行われるシナリオ

出典：平成20年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査

表 10 太陽光発電（公共施設・工場）の賦存量・推定利用可能量の推計に用いる設置係数

施設カテゴリー	施設名	屋上			壁面			敷地内空地			合計		
		シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3
庁舎	支庁①	0.18	0.36	0.38	0.00	0.07	0.13	0.00	0.46	0.46	0.18	0.88	0.97
	支庁②	0.16	0.24	0.28	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	0.26	0.16	0.25	0.58
	設置係数※1	0.17	0.30	0.33	0.00	0.04	0.09	0.00	0.23	0.36	0.17	0.57	0.77
学校	小学校①	0.35	0.50	0.52	0.00	0.03	0.12	0.00	0.00	0.00	0.35	0.53	0.64
	小学校②	0.40	0.43	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.43	0.43
	中学校①	0.19	0.32	0.32	0.00	0.02	0.08	0.00	0.05	0.05	0.19	0.39	0.45
	中学校②	0.35	0.41	0.42	0.00	0.00	0.03	0.00	0.01	0.01	0.35	0.42	0.46
	設置係数※1	0.32	0.42	0.42	0.00	0.01	0.06	0.00	0.01	0.01	0.32	0.44	0.49
文化施設	市民ホール	0.75	0.89	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.75	1.89	1.89
	宿泊施設	0.10	0.22	0.29	0.00	0.03	0.03	0.00	0.16	0.16	0.10	0.41	0.48
	図書館	0.00	0.04	0.62	0.00	0.00	0.03	0.00	0.16	0.16	0.00	0.21	0.81
	設置係数※1	0.28	0.38	0.60	0.00	0.01	0.02	0.00	0.44	0.44	0.28	0.84	1.06
医療施設	病院①	0.05	0.09	0.12	0.00	0.01	0.02	0.00	0.18	0.18	0.05	0.29	0.32
	病院②	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.02	0.00	0.18	0.18	0.00	0.20	0.22
	設置係数※1	0.03	0.05	0.07	0.00	0.01	0.02	0.00	0.18	0.18	0.03	0.24	0.27
上水施設	浄水場①	0.003	0.003	0.005	0.000	0.001	0.003	0.071	0.072	0.072	0.07	0.08	0.08
	浄水場②	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	設置係数※3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
下水処理施設	公共排水処理施設①	0.15	0.15	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.15	0.15
	公共排水処理施設②	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	農業集落排水処理施設①	0.14	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07	0.14	0.20	0.20
	農業集落排水処理施設②	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.08
	設置係数※1	0.07	0.07	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.07	0.09	0.11
その他公共施設	道の駅①	0.13	0.45	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53	0.53	0.13	0.99	0.99
	道の駅②	0.00	0.39	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	3.06	3.06	0.00	3.45	3.45
	設置係数※1	0.06	0.42	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	1.80	1.80	0.06	2.22	2.22
産業施設 (工場)	工場①	0.56	0.59	0.88	0.00	0.03	0.30	0.01	0.09	0.13	0.57	0.71	1.31
	工場②	0.58	0.58	0.61	0.00	0.09	0.23	0.00	0.49	0.49	0.58	1.16	1.33
	設置係数※2	0.57	0.59	0.75	0.00	0.06	0.27	0.00	0.29	0.31	0.57	0.93	1.32
産業施設 (発電所)	設置係数※1	0.21	0.25	0.43	0.00	0.06	0.33	0.00	0.14	0.14	0.21	0.45	0.90

※1 設置係数＝設置可能面積(m<sup>2</sup>)/延床面積 (m<sup>2</sup>)

※2 設置係数(工場)＝設置可能面積(m<sup>2</sup>)/建築面積 (m<sup>2</sup>)

※3 設置係数(上水施設)＝設置可能面積(m<sup>2</sup>)/日処理量 (m<sup>3</sup>/日)



(2) 太陽熱利用

太陽熱利用については、既存の調査データが無いことから、本分科会では太陽光発電と同様に日射量データを用いて追加的な調査を行う。

表 11 太陽熱利用の賦存量・推定利用可能量の推計方法概要

追加

対象		推計方法の概要
賦存量	—	・最適傾斜角日射量に全面積を乗じる。
推定 利用可能量	住宅	・戸建住宅と非戸建住宅に、それぞれ 3m <sup>2</sup> と 10m <sup>2</sup> の太陽熱温水器を設置した場合の熱交換量とする。
	公共施設	・延床面積に設置係数を乗じ、その熱交換量とする。 ・延床面積は「公共施設状況調査」および「文部科学省統計要覧」から把握し、市区町村の延床面積は都道府県ごとに人口比で按分する。メッシュ単位では施設数比で按分する。
	業務用施設	・業種別に設置係数に延床面積を乗じ、その熱交換量とする。 ・延床面積は「固定資産の概要調書」から把握する。メッシュ単位では事業所数比で按分する。

表 12 太陽熱利用の導入における制約要因

追加

制約要因			想定される諸条件
技術的・経済的 制約要因	技術的 制約要因	システム分類	自然循環式、強制循環式 など
	経済的 制約要因	システム価格	システムによって価格が異なる
		原油価格	原油価格によって太陽熱温水器導入のインセンティブが異なる
社会的・環境的 制約要因	社会的 制約要因	建築基準法	建築物の高さ、建蔽率、容積率の制限
		都市計画法	建築物の高さの制限
	環境的 制約要因	日射量	日射量の多少によって熱交換量が変わる
		受光障害	建物、樹木、山などの陰になることで熱交換量が低下する
		積雪	積雪によって冬季の熱交換量が低下する

表 13 太陽熱利用の推定利用可能量のシナリオの概要

追加

シナリオ①	投資回収年数 20 年で導入するシナリオ
シナリオ②	投資回収年数 15 年で導入するシナリオ
シナリオ③	投資回収年数 10 年で導入するシナリオ

参考：中長期ロードマップ（原典：ソーラーエネルギー利用推進フォーラム）

### 4.3.2 風力エネルギー

風力発電については、環境省の「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」の値を用いる。

表 14 風力発電の導入における制約要因

追加

制約要因		想定される諸条件	
技術的・経済的 制約要因	技術的 制約要因	ローター径	ローター径が小さいほど出力が得にくくなる
	経済的 制約要因	売電価格	売電価格の設定値によってキャッシュフローと導入へのインセンティブが変わる
		開発可能風速	経済性を確保するために最低限必要な風速条件がある ex) 年平均風速 5.5m 以上（高価格売電） 年平均風速 6.5m 以上（低価格売電）
社会的・環境的 制約要因	社会的 制約要因	自然公園法	特別保護地区 では導入できない 第1種特別地域 では導入できない 海中公園地区 では導入できない
		自然環境保全法	原生自然環境保全地域 特別地区 では導入できない
		鳥獣保護法	特別保護区 では導入できない
		農地法	第1種農地 では導入できない
		都市計画法	市街化区域 では導入できない
		世界自然遺産	世界自然遺産地域 では導入できない
		電力系統	系統連系しにくい所 では導入に適さない
		居住地	居住地に近い所 では導入できない
	道路	道路から遠い所 では導入に適さない	
	環境的 制約要因	標高	高標高地域 では導入できない
		最大傾斜角	急傾斜地域 では導入できない
		陸地からの距離	洋上風力の場合、陸地から離れすぎている所 では導入できない
		水深	洋上風力の場合、水深が深すぎる所 では導入できない

### 4.3.3 水力エネルギー（中小水力発電）

中小水力発電のうち、河川については、環境省の「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」の値を用いる。農業用水および上水道については、本分科会にて追加的に調査を行う。ただし、農業用水については、水利に関する詳細なデータがないことから、賦存量のみを計算する。

追加

表 15 中小水力発電（農業用水・上水道）の賦存量・推定利用可能量の推計方法概要

対象		推計方法の概要
賦存量	農業用水	・計画取水量に、地理情報から読み取った標高差とシステム効率・設備利用率を乗じる。
	上水道	・施設ごとの配水量に有効落差（全国平均）とシステム効率・設備利用率を乗じる。
	下水道	・施設ごとの処理水量に有効落差（全国平均）とシステム効率・設備利用率を乗じる。
推定利用可能量	上水道	・一定規模以上の施設ごとの配水量に有効落差（全国平均）とシステム効率・設備利用率を乗じる。
	下水道	・一定規模以上の施設ごとの配水量に有効落差（全国平均）とシステム効率・設備利用率を乗じる。

表 16 中小水力発電にかかる制約要因

追加

制約要因		想定される諸条件
技術的・経済的制約要因	技術的制約要因	水車型 現場の状況によって設置できる水車の型が決まる
	経済的制約要因	売電価格 売電価格の設定値によってキャッシュフローと導入へのインセンティブが変わる
社会的・環境的制約要因	社会的制約要因	自然公園法 特別保護地区 では導入できない 第1種特別地域 では導入できない
		自然環境保全法 原生自然環境保全地域 では導入できない 特別地区 では導入できない
		河川法 慣行水利権のある所 では導入しにくい
		世界自然遺産 世界自然遺産地域 では導入できない
		道路 道路から遠い所 では導入に適さない
		横断構造物 横断構造物のある所 では導入しやすい
	環境的制約要因	流況 流量の季節変化が大きい所 では設備利用率が低下する
	最大傾斜角 急傾斜地域 では導入できない	

表 17 中小水力発電（上下水道）の推定利用可能量のシナリオの概要

追加

シナリオ①	給水人口または処理人口が10万人以上の施設に導入するシナリオ
シナリオ②	給水人口または処理人口が5万人以上の施設に導入するシナリオ
シナリオ③	給水人口または処理人口が3万人以上の施設に導入するシナリオ

#### 4.3.4 地熱エネルギー

環境省の「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」では、独立行政法人産業技術総合研究所の「地熱資源密度分布図」での温度区分ごとの資源分布図から賦存量と導入ポテンシャルを推計している。本分科会では、基本的に同調査の推計結果を用いる。

表 18 地熱発電にかかる制約要因

追加

制約要因		想定される諸条件	
技術的・経済的 制約要因	技術的 制約要因	耐久性	耐食性を備えた技術が要求される
	経済的 制約要因	売電価格	売電価格の設定値によってキャッシュフローと導入へのインセンティブが変わる
		地熱探査費用	ボーリング調査等に莫大な経費を要する
		維持管理費	スケール除去に多大な経費を要する
社会的・環境的 制約要因	社会的 制約要因	自然公園法	特別保護地区 では導入できない 第1種特別地域 では導入できない 第2種特別地域 では導入できない
		自然環境保全法	原生自然環境保全地域 では導入できない 特別地区 では導入できない
		鳥獣保護法	特別保護区 では導入できない
		農地法	第1種農地 では導入できない
		電気事業法	1,000kW以上の所 では電気主任技術者の選任が必要
		居住地	居住地に近い所 では導入できない
	世界自然遺産	世界自然遺産地域 では導入できない	
環境的 制約要因	泉質	泉質によってスケール対策の程度が異なる ヒ素などの有害物質が含まれる場所では排水対策が必要になる	

4.3.5 温度差エネルギー

(1) 下水熱利用

下水道統計から、下水処理施設ごとの処理水量と処理水温が把握できるため、当該データを用いて、下水処理施設ごとの賦存量・推定利用可能量を推計する。推計結果は、施設の住所から対応するメッシュや市区町村に振り分ける。

表 19 下水熱利用の賦存量・推定利用可能量の推計方法概要

対象	推計方法の概要
賦存量	・施設ごとの処理水量と温度差（下水温度－気温）の積に比熱を乗じる。
推定利用可能量	・一定規模以上の施設ごとの賦存量にヒートポンプ効率を乗じる。

表 20 下水熱利用にかかる制約要因

追加

制約要因		想定される諸条件	
技術的・経済的 制約要因	技術的 制約要因	異物対策	浮遊異物・夾雑物対策が必要
	経済的 制約要因	—	—
社会的・環境的 制約要因	社会的 制約要因	下水道法	民間の利用が制限される
	環境的 制約要因	雨水	合流式下水道施設では雨水が流入するため、降雨時には下水から得られる温度が低下する。

表 21 下水熱利用の推定利用可能量のシナリオの概要

追加

シナリオ①	処理人口が 10 万人以上の施設に導入するシナリオ
シナリオ②	処理人口が 5 万人以上の施設に導入するシナリオ
シナリオ③	処理人口が 3 万人以上の施設に導入するシナリオ

(2) 温泉熱利用

温泉の排湯などから未利用熱を回収して得ることのできるエネルギー資源量を源泉ごとに推計する。

表 22 温泉熱利用の賦存量・推定利用可能量の推計方法概要

対象	推計方法の概要
賦存量	・源泉ごとの湧出量と温度差（源泉温度－気温）の積に比熱と比重を乗じる。
推定利用可能量	・一定規模以上の源泉での賦存量に熱交換効率を乗じる。

表 23 温泉熱利用にかかる制約要因

追加

制約要因		想定される諸条件	
技術的・経済的 制約要因	技術的 制約要因	耐久性	耐食性を備えた技術が要求される
	経済的 制約要因	原油価格	原油価格によって導入のインセンティブが異なる
		維持管理費	スケール除去に多大な経費を要する
社会的・環境的 制約要因	社会的 制約要因	温泉権	温泉権の調整が必要
		設置場所	熱交換器や貯湯槽を設置できるスペースが必要
	環境的 制約要因	泉質	泉質によってスケール対策の程度が異なる ヒ素などの有害物質が含まれる場所 には排水対策が必要になる

表 24 温泉熱利用の推定利用可能量のシナリオの概要

追加

シナリオ①	湧出量 100L/分以上の源泉に導入するシナリオ
シナリオ②	湧出量 50L/分以上の源泉に導入するシナリオ
シナリオ③	湧出量 10L/分以上の源泉に導入するシナリオ

#### 4.3.6 雪氷熱エネルギー

気象庁の「メッシュ気候値」データから積雪深の平年値が得られるため、当該データを利用して、道路など除雪可能性を加味しながら推計を行う。

表 25 雪氷熱エネルギーの賦存量・推定利用可能量の推計方法概要

対象	推計方法の概要
賦存量	・積雪深と面積から雪量を把握し、比熱と比重を考慮して取り出せる熱量を推計する。
推定利用可能量	・道路から一定の範囲内にある賦存量に熱利用効率を乗じる。

表 26 雪氷熱エネルギーにかかる制約要因

追加

制約要因		想定される諸条件	
技術的・経済的 制約要因	技術的 制約要因	熱貯蔵効率	雪氷熱を夏季に利用するために、断熱性を高める必要がある
	経済的 制約要因	初期投資	初期投資に多大な経費をようするため、既存の施設を有効活用するなどして経費を抑える必要がある
		運搬費	雪の運搬に経費を要するため、地域内での利活用に制限される
社会的・環境的 制約要因	社会的 制約要因	道路	道路に近い所では除雪した雪を集めやすい
		設置場所	雪を貯蔵するための広大な場所が必要となる
	環境的 制約要因	降雪量	降雪量には年次変動がある

表 27 雪氷熱エネルギーの推定利用可能量のシナリオの概要

追加

シナリオ①	幅員 3m 以上の道路から 10m 以内の範囲の雪を利用するシナリオ
シナリオ②	幅員 3m 以上の道路から 50m 以内の範囲の雪を利用するシナリオ
シナリオ③	幅員 3m 以上の道路から 100m 以内の範囲の雪を利用するシナリオ

#### 4.3.7 バイオマスエネルギー

農林水産省の「バイオマスニッポン」では、各種バイオマス資源について旧市区町村ごとの利用可能量を調査している。本分科会では、バイオマスエネルギーの推計利用可能量については同調査の推計結果を用いる。

※詳細については、別添の委員資料を参照。

表 28 再生可能エネルギー資源等の賦存量・推定利用可能量の推計方法（既存の調査結果以外の推計）

エネルギーの種類		定義	推計式	制約条件	適用条件
太陽エネルギー	太陽光発電	[賦存量]	メッシュ内で最大限利用できるエネルギー量	最適傾斜角日射量(A) × メッシュ面積 × 日数	
		[推定利用可能量]	住宅・建築物に太陽光パネルを設置したときに得ることのできるエネルギー量	最適傾斜角日射量(A) × 戸建住宅数(ア) × 設置係数 × システム効率 × 日数 最適傾斜角日射量(A) × 集合住宅数(イ) × 設置係数 × システム効率 × 日数 最適傾斜角日射量(A) × 業務系事業所数(ウ) × 設置係数 × システム効率 × 日数 最適傾斜角日射量(A) × 産業系事業所数(エ) × 設置係数 × システム効率 × 日数	
	太陽熱利用	[賦存量]	メッシュ内で最大限利用できるエネルギー量	最適傾斜角日射量(A) × メッシュ面積 × 日数	
		[推定利用可能量]	住宅・建築物に太陽熱温水器を設置したときに得ることのできるエネルギー量	最適傾斜角日射量(A) × 戸建住宅数(ア) × 設置係数 × 集熱効率 × 機器効率 × 日数 最適傾斜角日射量(A) × 集合住宅数(イ) × 設置係数 × 集熱効率 × 機器効率 × 日数 最適傾斜角日射量(A) × 業務系事業所数(ウ) × 設置係数 × 集熱効率 × 機器効率 × 日数 最適傾斜角日射量(A) × 産業系事業所数(エ) × 設置係数 × 集熱効率 × 機器効率 × 日数	
未利用エネルギー	下水	[賦存量]	下水処理場から理論上得ることのできる熱量	Σ (年間下水処理量(B) × (放流水温(C) - 年平均気温(D)) × 比熱)	
		[推定利用可能量]	賦存量に技術的要因を加味した熱量	賦存量 × ヒートポンプ効率	
	温泉熱	[賦存量]	地熱発電に使えない源泉から取り出すことのできる熱量	Σ (湧出量(E) × (源泉温度(F) - 年平均気温) × 比熱 × 比重)	
		[推定利用可能量]	賦存量に技術的要因を加味した熱量	賦存量 × 熱交換効率	
雪氷熱エネルギー		[賦存量]	メッシュ内で降雪した雪から得ることのできる冷熱量	最深積雪深(G) × メッシュ面積 × 比重 × {-雪温 × 低圧比熱 A + 放流水温 × 低圧比熱 B + 融解潜熱}	
		[推定利用可能量]	除雪した雪から得ることのできる冷熱量	最深積雪深(G) × 除雪面積(オ) × 比重 × {-雪温 × 低圧比熱 A + 放流水温 × 低圧比熱 B + 融解潜熱} × 設備効率	
バイオエネルギー	林地残材	[賦存量]	林地から発生する残材から得ることのできるエネルギー量	メッシュ内森林面積(H) × 市区町村別伐採面積(イ) ÷ 市区町村別森林面積(ロ) × 残材発生率 × 単位発熱量	(8)(9)
	製材所廃材	[賦存量]	製材所から発生する木屑から得ることのできるエネルギー量	都道府県別木屑発生量(カ) × 市区町村別木材系製造業従業者数(ク) ÷ 都道府県別木材系製造業従業者数(ケ) × 単位発熱量	
	建築廃材	[賦存量]	建築時に発生する廃材から得ることのできるエネルギー量	市区町村別着工床面積(コ) × 廃木材発生源単位 × 単位発熱量	
	公園剪定枝	[賦存量]	公園で発生する剪定枝から得ることのできるエネルギー量	バイオマスニッポンの利用可能量と同じとする	
	果樹剪定枝	[賦存量]	果樹園から発生する剪定枝から得ることのできるエネルギー量	市区町村別結果樹面積(ク) × 剪定枝発生原単位 × 単位発熱量	
	農業残渣	[賦存量]	農用地から発生する稲藁・稲藁・麦藁・さとうきび粕から得ることのできるエネルギー量	市区町村別収穫量(ケ) × 農業残渣発生原単位 × 単位発熱量	
	畜産排泄物	[賦存量]	畜産から発生する糞尿をガス化利用して得ることのできるエネルギー量	市区町村別飼養頭羽数(コ) × 糞尿排出係数 × ガス発生率 × メタン含有率 × 単位発熱量	
	下水汚泥	[賦存量]	下水処理場から発生する下水汚泥をガス化利用して得ることのできるエネルギー量	Σ (汚泥発生量(セ) × ガス発生率 × メタン含有率 × 単位発熱量)	
		[推定利用可能量]	賦存量に技術的要因を加味したエネルギー量	賦存量 × 発電・熱交換効率	
	食品残渣	[賦存量]	家庭・飲食店・ホテルから発生する食品廃棄物をガス化利用して得ることのできるエネルギー量	市区町村別世帯数(ソ) × 世帯あたり食品ロス量(タ) × ガス発生率 × メタン含有率 × 単位発熱量 市区町村別該当業種事業者数(チ) × 食品廃棄物発生量(テ) × (1 - 廃食用油発生割合(ツ)) ÷ 全事業者数(ツ) × 廃棄率	
廃食用油	[賦存量]	家庭・飲食店・ホテルから発生する廃食用油から製造できる燃料量	市区町村別世帯数(チ) × 都道府県別世帯あたり食用油購入数量(ツ) × 廃棄率 × 燃料化率 市区町村別該当業種事業者数(チ) × 食品廃棄物発生量(テ) × 廃食用油発生割合(ツ) ÷ 全事業者数(ツ) × 廃棄率 × 燃料化率		



表 29 既存調査以外の推計に用いるデータ一覧（自然的要素）

番号	項目名	データ変換	収集データ	空間単位	データ元	
㉑	最適傾斜角日射量	i)とii)で求めた回帰式をiii)にあてはめる	i)全国801地点における年最適傾斜角日射量	アマダス地点	MONSOLA05(801)	NEDO
			ii)全国801地点における全日射量	アマダス地点		
			iii)1kmメッシュごとの全日射量データ	標準メッシュ	メッシュ気候値2000	気象庁
㉒	年間下水処理量		年間下水処理量	施設ごと	下水道統計	日本下水道協会
㉓	放流水温		放流水温			
㉔	年平均気温		年平均気温	標準メッシュ	メッシュ気候値2000	気象庁
㉕	湧出量		源泉ごとの湧出量	源泉ごと	日本温泉・鉱泉分布図および一覧	産業技術総合研究所
㉖	源泉温度		源泉ごとの温度			
㉗	最深積雪深		最深積雪深の平年値	標準メッシュ	メッシュ気候値2000	気象庁
㉘	メッシュ内森林面積	標準メッシュ内の森林面積を抽出する	森林地域のGISデータ	ポリゴン	国土数値情報	国土交通省
㉙	市区町村別伐採面積		樹種別の伐採面積	市区町村	農林業センサス	農林水産省
㉚	市区町村別森林面積		樹種別の森林面積			
㉛	都道府県別木屑発生量		製材所の木質バイオマスの種類別発生量	都道府県	木材統計の都道府県別集計データ	農林水産省
㉜	市区町村別着工床面積		建物の種類別の着工床面積	市区町村	新築着工統計	建設物価調査会
㉝	市区町村別結果樹面積		果樹種別の結果樹面積	市区町村	作物統計	農林水産省
㉞	市区町村別収穫量		市区町村別の水稻、麦類、さとうきびの収穫量	市区町村	作物統計	農林水産省
㉟	市区町村別飼養頭羽数		市区町村別の畜産飼養頭羽数	市区町村	畜産統計	農林水産省
㊀	汚泥発生量		下水処理施設ごとの年間発生汚泥量	施設ごと	下水道統計	日本下水道協会
㊁	世帯あたり食品ロス量		世帯あたり食品ロス量	地方	食品ロス統計	農林水産省
㊂	食品廃棄物発生量		業種別の食品廃棄物年間発生量	全国	食品ロス統計	農林水産省
㊃	廃食用油発生割合		業種別の廃食用油発生割合			
㊄	都道府県別世帯あたり食用油購入数量		県庁所在地ごとの世帯あたり年間食用油購入数量	都道府県	家計調査	総務省

表 30 推計に用いるデータ一覧（社会的要素）

番号	項目名	データ変換	収集データ	空間単位	データ元	
㉞	戸建住宅数		標準メッシュごとの戸建住宅世帯数	標準メッシュ	国勢調査メッシュ統計	総務省
㉟	集合住宅数	$i) \times ii) \div iii)$	i) 標準メッシュごとの集合住宅世帯数 ii) 市区町村ごとの集合住宅棟数 iii) 市区町村ごとの集合住宅世帯数			
㊱	業務系事業所数	$i) \times ii) \div iii)$	i) 標準メッシュごとの事業所数	標準メッシュ	国勢調査メッシュ統計	総務省
			ii) 市区町村ごとの事務所・店舗棟数	市区町村	固定資産の価格等の概要調書	各都道府県
			iii) 市区町村ごとの事業所数	市区町村	国勢調査	総務省
㊲	産業系事業所数	$i) \times ii) \div iii)$	i) 標準メッシュごとの事業所数	標準メッシュ	国勢調査メッシュ統計	総務省
			ii) 市区町村ごとの工場棟数	市区町村	固定資産の価格等の概要調書	各都道府県
			iii) 市区町村ごとの事業所数	市区町村	国勢調査	総務省
㊳	設置可能面積	標準メッシュから①②③④⑤を除いた面積	—	—	—	—
㊴	除雪面積	一般道路延長×幅員	一般道路の GIS データ	ライン	数値地図 25000（空間データ基盤）	国土地理院
㊵	メッシュ内林内道路 200mBuffer 面積	㊴のうち一般道路の 200mBufferArea に重なる面積				
㊶	市区町村別木材系製造業従業者数		市区町村別木材木製品製造業従業者数	市区町村	工業統計	経済産業省
㊷	都道府県別木材系製造業従業者数		都道府県別木材木製品製造業従業者数	都道府県		
㊸	市区町村別世帯数		市区町村別の世帯数	市区町村	国勢調査	総務省
㊹	市区町村別該当業種事業者数		市区町村別の食品製造業、食品卸売業、食品小売業、飲食店・宿泊業の事業者数			
㊺	全事業者数		全国の食品製造業、食品卸売業、食品小売業、飲食店・宿泊業の事業者数			
<b>制約条件・適用条件</b>						
①	自然公園指定地域		特別地域、特別保護地区	ポリゴン	国土数値情報	国土交通省
②	自然環境保全地域		原生自然環境保全地域、特別地区	ポリゴン	国土数値情報	国土交通省
③	都市地域		都市計画区域、市街化区域	ポリゴン	国土数値情報	国土交通省
④	農業地域		農用地区域	ポリゴン	国土数値情報	国土交通省
⑤	鳥獣保護区		特別保護地区	ポリゴン	国土数値情報	国土交通省
⑥	世界遺産地域	紙地図を GIS 化し、核心地域面積を抽出	屋久島、白神山地、知床の核心地域	ラスタ	—	環境省
⑦	標高・傾斜度		傾斜角度 30° 以上のメッシュ	標準メッシュ	国土数値情報	国土交通省
⑧	植生自然度		植林地・二次林・自然林	標準メッシュ	植生調査 3 次メッシュ	環境省
⑨	植生群落区分	広葉樹・スギ・ヒノキ・マツ・その他針葉樹に大別する	各種群落区分			

追加

### 5. 地方公共団体によるデータの活用イメージ

各自治体に配布する再生可能エネルギー資源等の賦存量等のデータは、各自治体が独自に活用できるように計算シートも併せて提供する。計算シートでは、「推計利用可能量」の算出に際し、考慮すべき制約要因を自治体が自ら選択できる方式とし、さまざまなシナリオにもとづく推計利用可能量を算定できる形式を検討している。また、算出結果を表示するシートでは、各種のグラフが表示され、GISが活用できない自治体も算出結果の見える化が図れる方式を検討している。

表 28 計算シートにおいて表示可能な内容

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ エネルギー需要</li> <li>・ 再生可能エネルギー資源等の推定利用可能量計算</li> <li>・ 制約条件の設定条件</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 再生可能エネルギー資源等の賦存量</li> <li>・ 各種グラフ</li> </ul> |
|--|---|

#### <算出結果の表示シート(イメージ)>

再生可能エネルギー資源等の賦存量・推定利用可能量 計算シート	
自治体名	A市
自治体ID	0000
<b>&lt;三次メッシュから算出した基礎データ&gt;</b>	
面積	2,500 km <sup>2</sup>
人口	35,000 人
世帯数	18,000 世帯
<b>&lt;エネルギー需要&gt;</b>	
電力需要量(家庭)	20,000 MWh
電力需要量(業務)	35,000 MWh
熱需要量(家庭)	440,000 GJ
熱需要量(業務)	780,000 GJ
熱需要量(農林)	134,000 GJ
熱需要量(水産)	5,200 GJ
熱需要量(業用)	301,000 GJ

<エネルギー需要・賦存量・推定利用可能量>

賦存量と推定利用可能量 >

賦存量及び推定利用可能量の算定結果>			
再生可能エネルギー資源等の種類			
<input checked="" type="checkbox"/>	太陽光発電(住宅用)	254,000 MWh	1,510 MWh
<input checked="" type="checkbox"/>	太陽光発電(非住宅用)	140,000 MWh	1,120 MWh
<input checked="" type="checkbox"/>	太陽熱利用(住宅用)	558,000 GJ	2,240 GJ
<input checked="" type="checkbox"/>	太陽熱利用(非住宅用)	333,000 GJ	1,730 GJ
<input checked="" type="checkbox"/>	風力発電(陸上)		
<input checked="" type="checkbox"/>	中小水力発電(一般河川)	22,000 MWh	440 MWh
<input checked="" type="checkbox"/>	中小水力発電(農業用水)	5,600 MWh	220 MWh
<input checked="" type="checkbox"/>	中小水力発電(水道施設)	1,200 MWh	100 MWh
<input type="checkbox"/>	地熱発電		
<input type="checkbox"/>	温度差利用(下水熱)		
<input type="checkbox"/>	温度差利用(温泉熱)		
<input checked="" type="checkbox"/>	雪氷熱利用	119,000 GJ	1,030 GJ
<input checked="" type="checkbox"/>	バイオマス利用(林地残材)	105,000 GJ	970 GJ
<input type="checkbox"/>	バイオマス利用(製材廃材)		
<input type="checkbox"/>	バイオマス利用(公園剪定枝)		
<input checked="" type="checkbox"/>	バイオマス利用(果樹剪定枝)	65,000 GJ	760 GJ
<input checked="" type="checkbox"/>	バイオマス利用(農業残渣)		
<input checked="" type="checkbox"/>	バイオマス利用(畜産残渣)		
<input checked="" type="checkbox"/>	バイオマス利用(下水汚泥)		
<input checked="" type="checkbox"/>	バイオマス利用(食品残渣)		
<input checked="" type="checkbox"/>	バイオマス利用(廃食用油)		
合計		電力 422,800 MWh	推定利用可能量 3,390 MWh
エネルギー自給率		電力 1,180,000 GJ	熱 6,730 GJ
		電力 788.7%	熱 6.2%
		熱 248.4%	電力 1.4%

#### <制約要因チェックシート(イメージ)>

チェックした制約要因が考慮された推計利用可能量が算出される。

制約要因		制約要因の選択肢					
技術的・経済的制約要因	技術的	電池材質	<input checked="" type="checkbox"/> 多結晶シリコン	<input type="checkbox"/> 単結晶シリコン	<input type="checkbox"/> CIS		
	制約要因	設置形	<input type="checkbox"/> 架台設置形	<input checked="" type="checkbox"/> 屋根置き形	<input type="checkbox"/> 建材一体形		
	経済的	システム価格	<input type="checkbox"/> .....	<input checked="" type="checkbox"/> .....	<input type="checkbox"/> .....		
社会的・環境的制約要因	制約要因	売電価格	<input checked="" type="checkbox"/> .....	<input type="checkbox"/> .....	<input type="checkbox"/> .....		
	社会的制約要因	建築基準法	<input type="checkbox"/> .....	<input type="checkbox"/> .....	<input checked="" type="checkbox"/> .....		
		都市計画法	<input type="checkbox"/> .....	<input type="checkbox"/> .....	<input checked="" type="checkbox"/> .....		
	環境的制約要因	電気事業法	<input checked="" type="checkbox"/> .....	<input type="checkbox"/> .....	<input type="checkbox"/> .....		
		日射量	<input type="checkbox"/> .....	<input checked="" type="checkbox"/> .....	<input type="checkbox"/> .....		
		気候	<input type="checkbox"/> .....	<input checked="" type="checkbox"/> .....	<input type="checkbox"/> .....		
	受光障害	<input type="checkbox"/> .....	<input type="checkbox"/> .....	<input checked="" type="checkbox"/> .....			
	積雪	<input checked="" type="checkbox"/> .....	<input type="checkbox"/> .....	<input type="checkbox"/> .....			

19