

4. 再生可能エネルギーの導入ポテンシャルの整理

(1) 本調査の位置付け

① 既存調査の課題

既存の全国調査であるの「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」や総務省の「緑の分権調査（再生可能エネルギー資源等の賦存量等調査）」における分析・算定結果が公表されており、全国各自治体におけるおおよその再生可能エネルギー賦存量（以下、賦存量）や利用可能量が示されている。

しかし、これらの調査では、全国一律の基準と共通の統計資料を用いることによって全国の賦存量等を算定したことにより、各地域の自然・社会特性を十分に反映できていない側面が見られる。また、自治体においては、独自の再生可能エネルギー普及施策や取組（以下、単に「施策等」と記す。）を実施した場合に、どの程度の追加的な普及が見込まれるかといった施策効果を把握することが望まれるが、既存全国調査では、それら施策効果の把握方法まではまとめられていない。

更に、全国調査では、技術的には導入可能であっても、事業性・採算性の観点からは導入が見込めない場合でも利用可能量として算定されていることもあり、過大な算定となっている。

② 本調査の目的

本調査では、既存の全国調査（「緑の分権調査」）の方法論と算定結果をベースに、具体的に導入を想定した場合の現実的な課題と対応策を整理し、各自治体の地域特性を反映した利用可能量が算定できるようにすることを目的とする。

また、過大算定の問題については、事業化時の導入条件について整理して提示することにより、自治体が地域特性を鑑みて実際に対象の再生可能エネルギーの導入を見込めるかを検討し、導入が見込める部分のみを算定対象と加えることができるようにする。

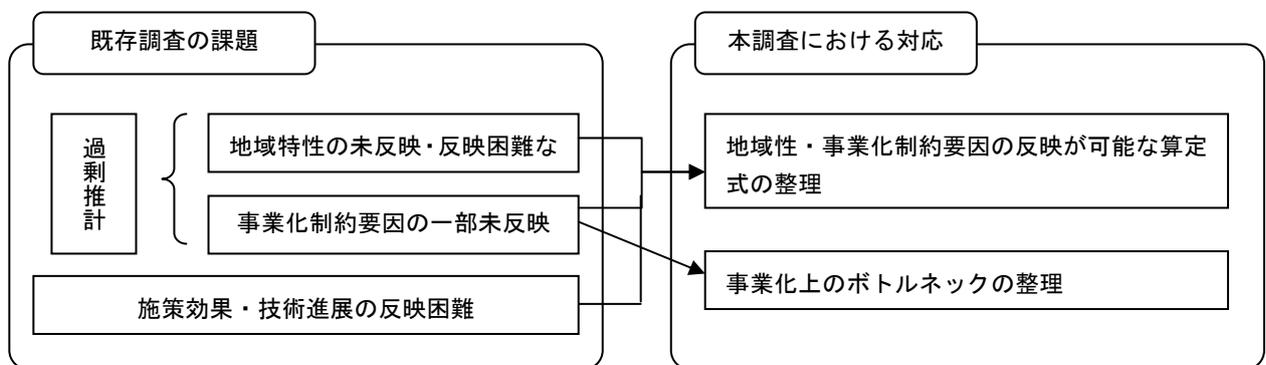


図 4-1 既存調査の課題と本調査における対応

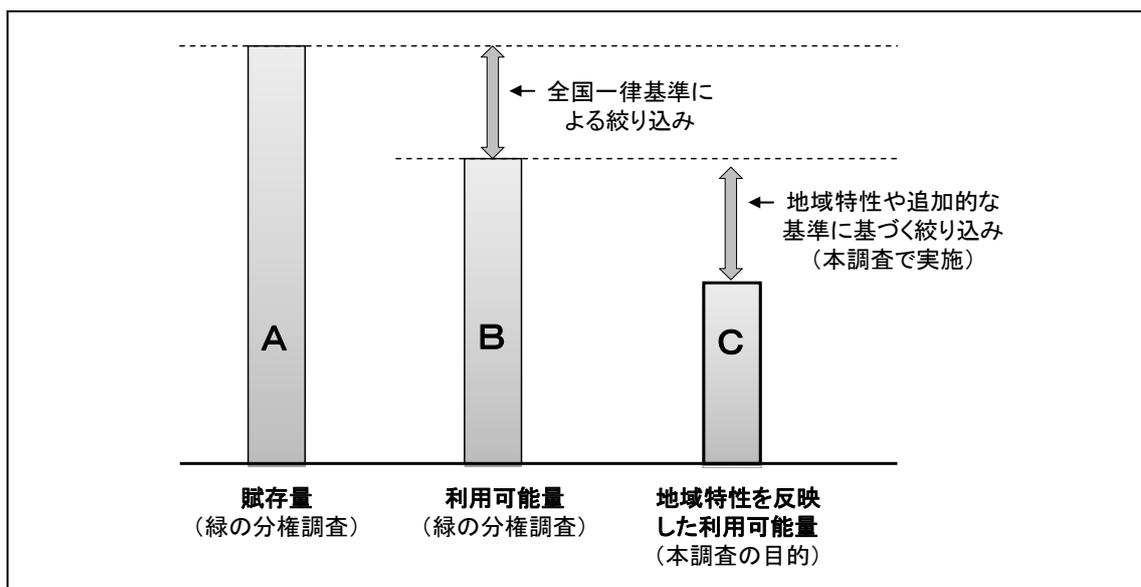


図 4-2 既存調査における各種算定量と地域特性を反映した利用可能量の関係

(2) とりまとめ方針と活用方法

本調査では、各自治体を対象として、図 4-2 の C（地域特性を反映した利用可能量）の算定ができるよう、次の通りとりまとめる

① とりまとめパターンと活用方針

エネルギー種ごとの導入ポテンシャルの大きさや算定ニーズに応じて、表 4-1 の通り、大きく 2 つのレベルでとりまとめを行う。

表 4-1 とりまとめパターンと活用方針

とりまとめパターン		活用方法
ア)算定式提示	利用可能量の算定式とパラメーターの取得方法を全て提示	算定式の各パラメーターのうち、自治体固有値を代入する項目に、統計情報等を代入して域内利用可能量を算定する。
イ)導入率等乗算方法提示	「緑の分権」調査の自治体別集計結果を基に、地域特性等を反映した導入率等を掛け合わせる方法を提示	「緑の分権」調査の報告資料や賦存量等計算シートから、自治体の利用可能量を算定した上で、本調査で示す方法で別途算定した導入率等を乗じて域内利用可能量を算定する。

また、特に導入余地が限られるエネルギー種については、各自治体内で導入を検討する際に有効な先進導入事例を示し、導入可否の検討材料等として活用できるようにする。

全国調査および「ア）算定式提示」、「イ）導入率等乗算方法提示」の基本イメージは以下の通りである。

■ 全国調査

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{機器あたり発電量} \\ \text{(kWh/日)} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{稼働日数} \\ \text{(日)} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{対象施設数} \\ \text{(件)} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{①利用可能量} \\ \text{(kWh/年)} \\ \hline \end{array}$$

■ ア）算定式提示

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{機器あたり発電量} \\ \text{(kWh/日)} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{稼働日数} \\ \text{(日)} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{導入見込数}^* \\ \text{(件)} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{地域特性を反映した} \\ \text{利用可能量 (kWh/年)} \\ \hline \end{array}$$

※ 自治体ごとに、「導入見込数」や、「導入（見込）率」を算定して、利用可能量の過大算定を防ぐ。また、その他の項目についても、適宜、地域・導入見込み時期ごとに適当と判断される固有値を代入する。

■ イ）導入率等乗算方法提示

(緑の分権調査の算定結果に、実際に地域で導入が見込まれる割合(導入率)を乗じる方法。)

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{①利用可能量} \\ \text{(kWh/年)} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{導入率}^* \\ \text{(％)} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{地域特性を反映した} \\ \text{利用可能量 (kWh/年)} \\ \hline \end{array}$$

※ 既存調査結果に、対象施設のうち何％程度の導入が見込まれるかを検討し、その見込み導入率を乗じて求める。

図 4-3 各算定パターンの基本イメージ

② 導入見込数・導入率の考え方

「導入見込数」や「導入率」については、「対象施設数」と次のような関係になっている。

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{導入見込数} \\ \text{(件)} \\ \hline \end{array} \div \begin{array}{|c|} \hline \text{対象施設数} \\ \text{(件)} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{導入率} \\ \text{(％)} \\ \hline \end{array}$$

図 4-4 「導入見込数」、「対象施設数」「導入率」の関係

「ア）算定式提示」や「イ）導入率等乗算方法提示」の算定パターンにおいて、導入見込み数や対象施設数を個別に検討するのではなく、施策目標等に応じた任意の導入率を設定する場合には、比較的算定は容易になる。その一方で、地理要件や、社会・経済要件を鑑みた上で、具体的にどの程度の「導入見込数」を想定できるかを検討する場合には、「対象施設数」を把握した上で、それら対象施設について導入見込施設数の絞込みを行う必要が生じる。

また、「ア）算定式提示」のパターンで提示したエネルギー種についても、「イ）導入率等乗算方法提示」の方式、つまり、全国調査結果に導入率を乗じる簡便な方法で地域特性等を反映した導入可能量の算定を行うことも可能である。

③ エネルギー種ごとの提示方針

本調査では、「ア) 算定式提示」および「イ) 導入率等乗算方法提示」のパターンで算定方法を示すエネルギー種については、まず、「i 利用可能量算定手法」で算定式とパラメータについて解説するとともに、地域特性を反映させる場合の検討事項を提示し、次の「ii パラメータ設定のための課題と対応策」において、具体的にどのような考え方でそれらを反映させるかを提示する。

(3) 既存調査における導入ポテンシャル算定

本調査の前提となる「緑の分権調査」における賦存量（図 4-2 の A）の算定結果は以下の通りである。

表 4-2 緑の分権調査における賦存量

	太陽光発電 (MWh)	太陽熱利用 (TJ)	陸上風力発電 (MWh)	洋上風力発電 (MWh)	中小水力発電 (MWh)	地熱発電 (MWh)	下水熱利用 (GJ)
滋賀県	4,414,375,135	15,891,751	33,881,489	0	382,760	144,472	83
京都府	5,816,300,326	20,938,681	41,731,377	231,174,070	343,736	3,297	1,828
京都市	1,080,073,909	3,888,266	7,997,619	0	59,623	0	0
大阪府	2,538,660,693	9,139,179	5,666,046	2,663,998	30,059	2,850	10,629
大阪市	295,444,225	1,063,599	0	0	19,191	7	937
堺市	208,088,164	749,117	0	0	3,803	0	1,043
兵庫県	10,980,473,950	39,529,706	61,287,764	227,693,485	240,063	225,320	11,025
神戸市	739,962,293	2,663,864	3,705,194	76,106	10,046	9,855	1,544
和歌山県	6,445,305,877	23,203,101	52,795,381	448,296,963	273,781	469,905	530
鳥取県	4,481,226,281	16,132,415	35,024,242	101,503,681	828,538	569,917	1,755
徳島県	5,897,727,663	21,231,820	40,144,819	105,209,269	1,243,320	31,286	169
合計	40,574,069,925	146,066,653	270,531,118	1,116,541,466	3,342,257	1,447,047	26,019
全国値	506,167,349,891	1,822,202,460	3,663,697,140	28,001,620,787	97,379,036	290,380,093	256,541
割合	8.0%	8.0%	7.4%	4.0%	3.4%	0.5%	10.1%

	温泉熱利用 (TJ)	雪氷熱利用 (TJ)	林地残材 (GJ)	製材所廃材 (GJ)	公園剪定枝 (GJ)	農業残渣 (GJ)	畜産廃棄物 (GJ)
滋賀県	65,104	221,609	273,536	820,082	14,528	3,358,999	182,890
京都府	181,120	259,394	584,878	2,523,068	20,822	1,392,232	227,294
京都市	0	33,668	108,282	607,444	8,211	106,591	6,691
大阪府	265,223	11,617	446,868	358,237	60,376	539,313	51,975
大阪市	121	731	0	103,387	12,531	4,183	2,884
堺市	45	358	1,377	73,343	8,800	52,478	13,293
兵庫県	1,138,892	385,144	1,061,933	1,987,391	77,767	3,526,956	855,363
神戸市	183	2,703	13,314	105,235	34,000	191,774	53,684
和歌山県	2,998,687	32,829	905,415	2,563,993	7,869	676,798	144,738
鳥取県	1,585,813	493,475	481,599	2,138,828	8,444	1,184,145	490,863
徳島県	79,407	50,680	650,841	3,213,991	6,012	1,231,580	529,242
合計	6,314,246	1,454,748	4,405,070	13,605,590	195,818	11,910,023	2,482,365
全国値	162,546,819	43,885,916	52,356,972	161,633,767	1,428,843	154,698,396	57,229,857
割合	3.9%	3.3%	8.4%	8.4%	13.7%	7.7%	4.3%

※府県：緑の分権調査「再生可能エネルギー資源等の賦存量等の調査の推計手法と推計結果（別紙）」に記載された数値を引用。

※政令市：「緑の分権調査」で用いた算定式をもとに作成されたエクセルシート「賦存量等計算ツール」内関府より受領）を基に算定。

※算定式は、緑の分権調査「再生可能エネルギー資源等の賦存量等の調査の推計手法と推計結果（別紙）」に記載。

また、「緑の分権調査」における賦存量（図 4-2 の A）と利用可能量（図 4-2 の B）の算定条件及び算定結果は以下の通りである。

表 4-3 緑の分権調査における賦存量と利用可能量の考え方

エネルギー種	賦存量	利用可能量	
太陽光発電	最適傾斜角日射量に全面積を乗じる	住宅 工場 公共施設 業務用施設 未利用地	戸建住宅と非戸建住宅にそれぞれ 3kW と 10kW 太陽光パネルを設置した場合の発電量 建築面積に設置係数を乗じる 延床面積に設置係数を乗じる 業種別に設置係数に延床面積を乗じる メガソーラーの実績及び計画の発電量を既存調査から引用、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
太陽熱利用	最適傾斜角日射量に全面積を乗じる	住宅 公共施設 業務用施設	戸建住宅と非戸建住宅にそれぞれ 3m ² と 10m ² 太陽熱温水器を設置した場合の熱交換量 延床面積に設置係数を乗じる 業種別の延床面積に設置係数を乗じる。
陸上風力発電	地上高 80m の風速 5.5m/s 以上の発電量	地上高 80m の風速 7.5m/s 以上、標高 1000m 未満、最大傾斜各 20° 未満、居住地から 500m 未満で、各種法規制にかからない地域における発電量	
洋上風力発電	海上高 80m の風速 6.5m/s 以上の発電量	海上高 80m の風速 8.5m/s 以上、陸地から 30km 未満、水深 200m 未満で、自然公園法(海中公園地区)と世界自然遺産にかからない地域における発電量	
中小水力発電	河川は最小流量と集水面積から、農業用水・上下水道は水量と落差から算出	河川 上下水道	幅員 3m 以上の道路から 1km 以内、最大傾斜角 20° 未満で、各種法規制にかからない河川区域における賦存量 一定規模以上(給水人口・処理人口が 10 万人以上)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。
地熱発電	温度区分ごとの熱水資源分布面積から推計	各種法規制にかからない地域における賦存量とする	
下水熱利用	施設ごとの処理水量と温度差と比熱を乗じる	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	
温泉熱利用	源泉ごとの湧出量と温度差と比熱・比重を乗じる	一定規模以上の源泉での賦存量に熱交換効率を乗じる	
雪氷熱エネルギー	積雪深と面積から雪量を把握し、熱量を推計	除雪によって一定規模以上の集雪が可能な範囲での賦存量に熱交換効率を乗じる	
バイオマス(林地残材)	林地面積に伐採率と残材発生率を乗じる	林道に隣接する林分で収集可能な残材量とする	
バイオマス(製材所廃材)	素材生産量に残材発生率を乗じる	未利用の廃材量とする	
バイオマス(公園剪定枝)	公園面積に剪定枝発生率を乗じる	未利用の剪定枝量とする	
バイオマス(農業残渣)	収穫量に稲藁・初物の発生率を乗じる	未利用の残渣量とする	
バイオマス(畜産廃棄物)	飼養頭羽数に糞尿排出係数とメタン発	未利用の残渣量とする	

	生率を乗じる	
--	--------	--

その上で、「緑の分権調査」における利用可能量（図 4-2 の B）の算定結果は以下の通りである。

表 4-4 緑の分権調査における利用可能量

	太陽光発電 (MWh)	太陽熱利用 (TJ)	陸上風力発電 (MWh)	洋上風力発電 (MWh)	中小水力発電 (MWh)	地熱発電 (MWh)	下水熱利用 (GJ)
滋賀県	766,096	262,060	2,216,027	0	20,196	0	67
京都府	1,260,201	514,039	2,169,789	0	124,069	0	300
京都市	188,620	276,151	350,039	0	8,602	0	0
大阪府	4,127,063	1,404,110	160,985	0	0	0	7,632
大阪市	277,816	383,135	0	0	18,801	0	750
堺市	94,576	125,688	0	0	3,803	0	834
兵庫県	2,604,888	971,289	1,764,093	0	27,568	0	5,656
神戸市	175,217	228,306	19,771	0	7,359	0	1,233
和歌山県	537,915	252,434	2,406,939	0	41,928	0	257
鳥取県	274,691	119,463	282,435	0	52,246	0	0
徳島県	432,071	185,564	747,895	0	312,758	0	0
合計	10,002,925	3,708,959	9,748,163	0	578,765	0	13,912
全国値	65,218,587	25,320,554	223,564,713	218,906,688	26,074,239	6,425,188	141,995
割合	15.3%	14.6%	4.4%	0.0%	2.2%	0.0%	9.8%

	温泉熱利用 (TJ)	雪氷熱利用 (TJ)	林地残材 (GJ)	製材所廃材 (GJ)	公園剪定枝 (GJ)	農業残渣 (GJ)	畜産廃棄物 (GJ)
滋賀県	0	2,341	10,798	21,571	6,954	331,398	11,522
京都府	0	908	20,366	64,405	10,368	171,976	31,245
京都市	0	0	3,917	15,949	4,167	15,219	253
大阪府	0	0	17,983	10,100	29,385	64,878	1,989
大阪市	0	0	0	2,822	5,917	445	50
堺市	0	0	57	2,075	4,317	6,540	135
兵庫県	534,718	1,096	22,431	55,133	37,245	407,682	104,247
神戸市	104,248	0	268	2,813	15,836	18,990	1,066
和歌山県	1,283,941	4	17,654	72,830	3,755	77,179	30,792
鳥取県	760,081	3,643	13,216	55,511	4,064	144,443	44,303
徳島県	0	0	16,927	86,068	2,895	146,927	66,354
合計	2,578,740	7,992	119,375	365,618	94,666	1,344,483	290,452
全国値	68,772,625	288,080	1,708,735	4,465,874	693,520	16,918,760	3,307,560
割合	3.7%	2.8%	7.0%	8.2%	13.7%	7.9%	8.8%

※府県：緑の分権調査「再生可能エネルギー資源等の賦存量等の調査の推計手法と推計結果」に記載された数値を引用。

※政令市：「緑の分権調査」で用いた算定式をもとに作成されたエクセルシート「賦存量等計算ツール」（内閣府より受領）を基に算定。

※算定式は、緑の分権調査「再生可能エネルギー資源等の賦存量等の調査の推計手法と推計結果（別紙）」に記載。なお、シナリオは①を選定した場合の算定結果を利用。

(4) エネルギー種ごとの導入条件

地域特性を反映した利用可能量（図 4-2 の C）の算定式やパラメータごとの考慮事項等については、次項において具体的に示すところであるが、本項では、エネルギー種ごとに、どのような条件が整えばそのエネルギー種の導入が可能であるか「導入条件」について整理することとする。ただし、本調査が「緑の分権調査」を前提に、追加的な基準に基づく絞り込み作業を前提としていることから、「緑の分権調査」で設定された導入条件は対象外とする。

自治体ごとに詳細な算定作業に入る前に、本項で示す導入条件を確認し、当該自治体内において導入がほとんど見込めないと判断されるエネルギー種については、算定対象からの除外や、実際に導入が見込めそうなエリアや事業所・施設を対象にした個別調査の実施が検討される。

以上の理由から、既に導入が広く進んでいる太陽光発電および太陽熱エネルギーについては、本項目の整理対象から除外する。

表 4-5 エネルギー種ごとの主な導入条件

エネルギー種	導入条件
風力発電	<ul style="list-style-type: none"> ・一定の年間平均風速が観測されるエリアであり、かつ季節変動が大きく風速の遅い期間が長くないこと。 ・騒音被害を避けるため、建物から1 km 以上離れていること。 ・送電線・発電所・変電所等から大きく離れていないこと。 ・候補地が公有地ではない場合、地権者や漁業関係者との折衝の見通しが得られること。 ・洋上風力については、新しい技術であり実証実験段階であることから、導入時期について技術確立の期間を折り込むこと。
中小水力発電	<ul style="list-style-type: none"> ・民間事業者による自立的な事業ベースでの導入を見込む場合には、100 kW規模の設備（$\text{計画取水量} \times \text{標高差}$ が $14\text{m} \cdot \text{m}^3/\text{s}$）が導入できる場所であること。 ・利用施設や送電網から離れていないこと。 ・水利用者や水利権者、管理者との間で合意形成を得る見通しが得られること。 ・下水道施設については、回収を行わなくても一定の落差が得られること。
温泉熱・地中熱利用	<ul style="list-style-type: none"> ・温泉水によるバイナリー発電・ヒートポンプ利用の場合、温泉水利用との競合問題が解決されること。 ・温泉水によるバイナリー発電の場合、設置時の費用負担が kW あたり100 万円台に抑えられること。 ・温泉水のヒートポンプ利用の場合、温泉温度 63°C、温泉湯量 $530\text{L}/\text{分}$ の要件をクリアできること。 ・（地中熱については、緑の分権調査では、関西広域連合参加自治体エリア内において利用可能量が算定されておらず、導入可能性は低い。）
雪氷熱利用	<ul style="list-style-type: none"> ・雪を貯蔵するための広大な場所の確保が可能であること。
林地残材	<ul style="list-style-type: none"> ・森林管理者が林地残材の切り出し方針を有していること。 ・（森林管理者の方針を確認できない場合は、対象森林において一定の林道密度が確保されていることを確認する。） ・他用途との競合問題を解決できる見通しがたつこと。 ・事業採算性確保のため、発電量で $3,000\text{KW}$ の発電規模が確保できること。（=乾燥重量で約 $40,000\text{t}$（生木で $60,000\text{t}/\text{年}$）の確保ができること。）
製材所廃材	<ul style="list-style-type: none"> ・他用途との競合問題を解決できる見通しがたつこと。 ・廃掃法の制限に抵触しないこと。あるいは対応が取れること。
農業残渣・畜産残渣	<ul style="list-style-type: none"> ・農業残渣の場合、農業残渣を排出する大規模工場が存在するなど資源の安定的供給が期待できる環境が整っていること。 ・農業残渣の場合、農業残渣保存管理施設を設置できる地理的・経済的・社会的条件が整っていること。 ・畜産廃棄物の場合、排泄物の野積みが禁止されているため、専用施設内での管理環境構築が可能な運営環境が整っていること。

なお、導入条件の詳細については、次項にて詳述する。

(5) エネルギー種ごとの地域特性を反映した利用可能量算定手法

本項では、エネルギー種ごとに、地域特性を反映した利用可能量（図 4-2 の C）についての算定手法を示す。

① 太陽光発電

ア. 住宅

住宅については、戸建、集合ごとに算定を行う。

更に詳細に分析を行う場合は、戸建を新築と既築に分けて算定を行う。

i. 地域特性を反映した利用可能量算定手法 <ア> 算定式提示

- ・算定式 太陽光発電出力×単位出力当たり必要面積×最適傾斜角日射量
×システム効率×日数×対象住宅棟数×導入率

パラメータ	パラメータの説明	代入値	単位	データソース	課題・政策※ ¹
太陽光発電出力★	太陽光パネルの定格出力	戸建て:3kW 集合:10 kW	kW	NEDO(2008)「新エネルギーガイドブック」	①発電規模
単位出力当たり必要面積★	低角出力 1kW のパネルの面積	9★	m ² /kW	NEDO(2008)「新エネルギーガイドブック」	
最適傾斜角日射量	パネルを最適な角度に傾けた場合、1m ² に降り注ぐ日射量。ここでは傾斜角を 30 度の年間平均日射量。	3.92	kWh/m ² 日	・全国日射量平均値 データマップ (MONSOLA05 (801)) (NEDO) ・NEDO (2008) 「新エネルギーガイドブック」	
システム効率	太陽電池の発電効率、設置形、太陽光パネル温度上昇などを考慮した補正係数。	0.155※ ²	-	環境省「平成 21 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」	②技術向上
日数	年当たりの発電日数	365	日	-	
対象住宅棟数	該当エリア内の戸建住宅の棟数。	統計資料にて把握	-	下表※ ³ 参照	③建物の耐久性 ④太陽熱利用との競合 ⑤新築・既築 ⑥合意形成 (集合住宅)
導入率	対象住宅のうち実際導入が見込まれる住宅の割合 (実際に導入が見込まれる住宅棟数 / 対象住宅棟数)	自治体ごとに設定	%	下記、項目 ii) を参考に個別に検討	⑦足元導入率の把握 ⑧経済的負担感

★本推計による設定項目・設定値

*網掛けは、数値の取得あるいは設定が必要な項目

- ※1 ○に数字で示した「課題・政策」は事項 ii（パラメータ設定のための課題と対応策）にて詳述。
- ※2 システム効率＝変換効率×基本設計係数×温度補正係数
各係数の算定条件は以下のとおり。
- ・変換効率：0.203（太陽電池の種類は多結晶シリコンであると仮定）
 - ・基本設計係数：0.756
 - ・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（屋根置き形）＝21.5
- ※3 対象住宅棟数のデータソースは以下の通り。

項目名	収集データ	空間単位	データ元	
戸建住宅棟数	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
集合住宅棟数	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	市区町村	住宅土地統計	総務省
	iii)市区町村ごとの集合住宅世帯数	市区町村	国勢調査	総務省

ii. パラメータ設定のための課題と対応策

前項の課題・政策欄で、検討事項として記載した項目については、以下に具体的な課題の内容とその対応策を示す。

表 4-6 地域特性反映のための課題と対応(太陽光発電(住宅))

パラメータ		課題		対応策
項目	対象			
対象住宅棟数	住宅	③建物の耐久性	築年数の古い建物については、耐久性の問題から太陽光パネルの設置が困難である。	建築基準法改正(昭和56年改正)以前に建造された住宅は算定対象から除外する。法改正以降の建物の割合は「平成20年住宅・土地統計調査」より参照可能。
対象住宅棟数	住宅(戸建)	④太陽熱利用との競合	戸建て住宅の場合、太陽光パネルは太陽熱システムと競合する可能性がある。	直近の太陽光パネルと太陽熱システムの販売実績比(96.7:3.3)により、対象住宅数を按分する。(参考:近畿地域導入実績、太陽光パネル:6,720件、太陽熱システム:223件*)
対象住宅棟数	住宅	⑥合意形成(集合住宅)	分譲の集合住宅では、入居者による合意形成が必要であり、導入困難が想定される。	集合住宅については、借家(公営を含む)のみを対象とする。「平成20年住宅・土地統計調査」より、「借家」の項目から共同住宅に該当する住宅数を合計する。(公営等の住宅については、戸建・集合の区別がないので、直接対象数を把握するか、一定の割合を仮定して算定する。)

※ 参照資料：太陽光パネル：太陽光発電普及拡大センター「平成23年度 住宅用太陽光発電補助金交付決定件数」、太陽熱システム：ソーラーシステム振興協会「2010ソーラーシステム・データブック」

表 4-7 施策効果検討および将来推計のための課題と対応策(太陽光発電(住宅))

パラメータ		課題		対応策
項目	対象			
太陽光発電出力	住宅	①発電規模	近年、住宅用太陽光パネルの設置容量が大型化している点の反映が望まれる。	緑の分権改革では、3kW のパネル設置を前提としているが、直近の統計では、平均で 4kW 程度のパネルが設置されているため、4kW 程度の算定が望まれる※ ¹ 。将来推計にあたっては、更に大型のパネル設置ケースも設定しうる。
システム効率	共通	②技術向上	将来推計を実施する場合、今後のシステム効率の改善見込みを反映が望まれる。	NEDOでは、太陽光発電モジュールの変換効率を、2010 年の 16%から、2025 年には 25%に改善することを目標にしており、2025 年以降の将来推計の場合には、この値を用いる。※ ²
対象住宅棟数	住宅	⑤新築・既築	新築と既築で導入率が異なるため、別途導入率を設定することが望ましい。	住宅・土地統計調査および住宅着工統計より新築・既築棟数を把握するとともに、太陽光発電普及拡大センター「住宅用太陽光発電補助金交付決定件数」より、新築・既築別の導入数を把握してそれぞれの現状の年間導入率を求める。 上記の「足元導入率の把握」で求めた現状導入率も参考にし、政策的な導入目標を設定する※ ³ 。
導入率	共通	⑦足元導入率の把握	施策検討にあたっては、現在の導入率把握が必要となる。	住宅・土地統計調査および住宅着工統計より新築・既築棟数を把握するとともに、太陽光発電普及拡大センター「住宅用太陽光発電補助金交付決定件数」より、新築・既築別の導入数を把握し、それぞれの現状導入率が求められる。
導入率	共通	⑧経済的負担感	「補助金支給」等の施策を検討する場合には、初期コストや投資回収年数と導入率の関係を把握した上での政策判断(目標設定)が望まれる。	適当な既存調査がないため、客観的な分析や目標設定は難しい。 アンケート調査により、価格や投資回収年数と導入意向の関係を把握する方法をとれば把握は可能である。それが困難な場合には、一定の仮定の下での導入率設定や、直近の導入率をもとにした任意の目標値設定が必要となる。 なお、1kW あたりのシステム価格 47.5 万円、1kW あたりの国の補助金 3.5 万円で算定すると、4kW のシステムを導入した際の初期投資価格は 176 万円、投資回収年数は約 13 年と言われている。3kW などさらに小型のシステムでは初期投資価格は減少するが、売電量が少なくなるため投資回収年数は長くなり、逆に大型のシステムでは投資回収年数は短縮されるが、初期投資価格が増加する。

※1 太陽光発電普及拡大センター「平成 24 年度 住宅用太陽光発電補助金交付決定件数」

※2 ただし、ストックの更新スピードや技術の進展速度を考慮する場合には、2025 年までは、(当該年度-2010) × (25-16)/15+16 で算定されるモジュール効率の太陽光発電システムが毎年度導入されると仮定して、年度ごとに導入量を算定し、積算する。

※3 現在のところ、関西地域における既築物件への太陽光パネル普及率は 2.5%~4.5%の間である。

イ. 非住宅系（公共・業務、産業）

非住宅系建物については、大きくは公共、業務、産業の各部門に分けられるが、実際の算定にあたっては、表 4- 8に示された施設カテゴリーごとに対象面積を把握し、該当の設置計数を用いて算定を行う。

i. 地域特性を反映した利用可能量算定手法 <ア> 算定式提示>

- ・算定式 最適傾斜角日射量×システム効率×日数×設置係数
×事業所等床面積×導入率

パラメータ	パラメータの説明	代入値	単位	データソース	課題・政策
最適傾斜角日射量	パネルを一定の角度に傾けた場合、1m ² に降り注ぐ日射量	3.92 [★] ^{※1}	kWh/m ² 日	・全国日射量平均値データマップ (MONSOLA05(801)) (NEDO)	
システム効率	太陽電池の発電効率、設置形、太陽光パネル温度上昇などを考慮した補正係数。	0.155 ^{※2}	-	環境省「平成 21 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」	①技術向上
日数	年当たりの発電日数	365	日	-	
設置係数	全面積に占める設置可能面積の割合 (現状技術を用いて、設置可能なスペースに最大限パネルを設置する場合を仮定)	下の表 4- 8より施設カテゴリー ^{※3} ^{※4} ^{※5} ごとに該当の値を選択。	-	環境省「平成 21 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」	②壁面利用
事業所等床面積	【業務系】該当エリア内における業務系事業所の延床面積。 【産業系】工場及び発電所の建築面積。	設置係数で選択した対象カテゴリーごとの対象面積	m ²	下表 ^{※6} 参照	③建物の耐久性 ④太陽熱利用との競合
導入率	対象事業所等のうち実際導入が見込まれる割合 (実際に導入が見込まれる事業所面積/業務系事業所面積)	自治体ごとに設定	%	下記、項目 ii)を参考に個別に検討	⑤足元導入率の把握 ⑥経済的負担感

★本推計による設定項目・設定値

*網掛けは、数値の取得あるいは設定が必要な項目

※1 「緑の分権」調査では、産業系建築物の場合は傾斜角日射量を用いているが、本調査では算定簡素化のため、最適傾斜角日射量を用いるよう整理する。

※2 システム効率=変換効率×基本設計係数×温度補正係数

各係数の算定条件は以下のとおり。

- ・変換効率：0.203 (太陽電池の種類は多結晶シリコンであると仮定)
- ・基本設計係数：0.756
- ・温度補正係数：1+最大出力温度係数×(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（屋根置き型、架台設置型、建材一体型の平均）＝22.63

- ※3 施設カテゴリーは、任意に選択。
- ※4 業務系事業所については、該当のカテゴリーが設定されていないため、公共（庁舎）の係数に準じるものと仮定し、公共（庁舎）の計数を用いることとする。
- ※5 「壁面」を対象に加えるかどうかは、次の「ii. パラメータ設定のための課題と対応策」を参照の上、決定のこと。
- ※6 対象住宅棟数のデータソースは以下の通り。

項目名	収集データ	空間単位	データ元	
業務系事業所延床面積	i)標準メッシュごとの事業所数 (店舗については売場面積)	標準メッシュ	国土数値情報	国土交通省
	ii)都道府県ごとの事務所延床面積	市区町村	固定資産の価格等の概要調書	各都道府県
	iii)都道府県ごとの事務所数	市区町村	固定資産の価格等の概要調書	総務省
産業系事業所建築面積	i)標準メッシュごとの業種別従業者数	標準メッシュ	工業統計メッシュデータ	経済産業省
	ii)都道府県ごとの業種別建築面積	市区町村	工業統計 用地・用水編	経済産業省
	iii)都道府県ごとの業種別従業者数	市区町村	工業統計 産業編	経済産業省

設置係数は以下の表の通りである。

表 4-8 太陽光発電の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	敷地内空地	壁面
庁舎・業務系事業所 ^{※1※2}	平均	0.3	0.23	0.04
学校 ^{※1}	小学校	0.47	0	0.01
	中学校	0.37	0.02	0.01
	平均	0.42	0.01	0.01
文化施設 ^{※1}	市民ホール	0.89	1	0
	宿泊施設	0.22	0.16	0.03
	図書館	0.04	0.16	0
	平均	0.38	0.44	0.01
医療施設 ^{※1}	平均	0.05	0.18	0.01
上水施設 ^{※3}	平均	0	0.04	0
下水処理施設 ^{※1}	公共排水処理施設	0.07	0	0
	農業集落排水処理施設	0.07	0.03	0
	平均	0.07	0.02	0
その他公共施設	平均	0.42	1.8	0
工場 ^{※4}	平均	0.59	0.29	0.06
発電所 ^{※1}	平均	0.25	0.14	0.06

※1 設置係数＝設置可能面積(m²)/延床面積(m²)

※2 業務系事業所の設置計数は、庁舎と同じと仮定した。

※3 設置係数(上水施設)＝設置可能面積(m²)/日処理量(m³/日)

※4 設置係数(工場)＝設置可能面積(m²)/建築面積(m²)

(資料) (緑の分権改革推進会議 第四分科会) 「再生可能エネルギー資源等の賦存量等」の別紙「再生可能エネルギー資源等の賦存量等調査の推計手法と推計結果」をもとに作成。

ii. パラメータ設定のための課題と対応策

前項の課題・政策欄で、検討事項として記載した項目については、以下に具体的な課題の内容とその対応策を示す。

表 4-9 地域特性反映のための課題と対応(非住宅系)

パラメータ		課題		対応策
項目	対象			
事業所等面積	公共・業務・産業系	③建物の耐久性	築年数の古い建物については、耐久性の問題から太陽光パネルの設置が困難である。	建築基準法改正(昭和56年改正)以前に建造された住宅は算定対象から除外する。法改正以降の建物の割合は「平成20年住宅・土地統計調査」を参照。 対象カテゴリーのデータがない場合は、類似カテゴリーのデータを援用する。
対象住宅棟数	住宅	④太陽熱利用との競合	太陽光パネルは太陽熱システムと競合する可能性がある。	非住宅系の導入データは入手困難なため、住宅と同じ割合を仮定する。

表 4-10 施策効果検討および将来推計のための課題と対応策(非住宅系)

パラメータ		課題		対応策
項目	対象			
システム効率	公共・業務・産業系	①技術向上	将来推計を実施する場合、今後のシステム効率の改善見込みを反映が望まれる。	NEDOでは、太陽光発電モジュールの変換効率を、2010年の16%から、2025年には25%に改善することを目標としており、2025年以降の将来推計の場合には、この値を用いる。 ^{*1}
システム効率	公共・業務・産業系	②壁面利用	現状では導入の進んでいない壁面利用を算定対象に含むか否かの検討が必要となる。	現在、立体駐車場やショッピングモール、工場など、採光のための窓が不要な建築物を中心に、一部で壁面設置の太陽光発電システムの導入が行われている。まだ、導入事例は少ないが、今後の普及を見越す場合は、表4-8より「壁面」の設置計数も対象に加えて導入量を推計する。
導入率	公共・業務・産業系	⑤足元導入率の把握	施策検討にあたっては、現在の導入率把握が必要となる。	現状では、業務・産業系施設への太陽光発電システムの導入状況を把握した統計データはない。足元導入率を把握するためには、アンケート調査等の実施が必要となる。
導入率	公共・業務・産業系	⑥経済的負担感	「補助金支給」等の施策を検討する場合には、初期コストや投資回収年数と導入率の関係を把握した上での政策判断(目標設定)が望まれる。	非住宅系施設での導入では、FIT制度の活用により、コスト回収を図るケースも想定されることから、住宅に比べて高い導入率の向上が期待される。 しかし、FIT事業導入後の非住宅系施設(メガソーラー発電事業等を除く)での導入実績を示す統計はなく、また導入コストや投資回収年数と導入率の関係を示す調査もないことから、任意での導入率設定が必要となる。 なお、太陽光発電設備の導入で国内クレジット制度の承認を受けている事業者について、投資回収年数が20年を超えるケースが多く見られ、必ずしも投資回収年数が導入の要因になっていないことが想定される。

※1 ただし、ストックの更新スピードや技術の進展速度を考慮する場合には、2025年までは、(当該年度-2010)×(25-16)/15+16で算定されるモジュール効率の太陽光発電システムが毎年度導入されると仮定して、年度ごとに導入量を算定し、積算する。

ウ. その他（未利用地）

未利用地については、表 4- 11で示された区分ごとの算定が可能であるが、導入可能量の限られている項目も多いため、耕作放棄地や工業団地など、一定の導入量が見込まれる区分に算定対象を絞ることが考えられる。

i. 地域特性を反映した利用可能量算定手法

- ・算定式 最適傾斜角日射量×システム効率×日数×設置係数×未利用地面積×導入率

パラメータ	パラメータの説明	代入値	単位	データソース	課題・政策
傾斜角日射量	パネルを最適な角度に傾けた場合、1m ² に降り注ぐ日射量。ここでは傾斜角を30度の年間平均日射量。	3.92 ^{★※1}	kWh/m ² 日	・全国日射量平均値データマップ(MONSOLA05(801))」(NEDO) ・NEDO(2008)「新エネルギーガイドブック」	
システム効率	太陽電池の発電効率、設置形、太陽光パネル温度上昇などを考慮した補正係数。	0.155 ^{※2}	-	環境省「平成21年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」	①技術向上
日数	年当たりの発電日数	365	日		
設置係数	全面積に占める設置可能面積の割合	下の表 4- 11より施設カテゴリー ^{※3} ごとに該当の値を選択。	-	環境省「平成21年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」	
未利用地面積	未利用地、工業団地、最終処分場などの面積。建築基準法改正	設置係数で選択した対象カテゴリーごとの対象面積	m ²	下表 ^{※4} 参照。	②建物の耐久性 ③利用が見込まれる休耕田
導入率	対象未利用地のうち実際導入が見込まれる割合(実際に導入が見込まれる未利用地面積/未利用地面積)	自治体ごとに設定	%	下記、項目ii)を参考に個別に検討	④足元導入率の把握 ⑤経済的負担感

★本推計による設定項目・設定値

*網掛けは、数値の取得あるいは設定が必要な項目

※1 「緑の分権調査」では、産業系建築物の場合は傾斜角日射量を用いているが、本調査では算定簡素化のため、最適傾斜角日射量を用いるよう整理する。

※2 システム効率=変換効率×基本設計係数×温度補正係数

各係数の算定条件は以下のとおり。

- ・変換効率：0.203（太陽電池の種類は多結晶シリコンであると仮定）
- ・基本設計係数：0.756
- ・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（屋根置き型、架台設置型、建材一体型の平均）=22.63

※3 施設カテゴリーは、任意に選択。ただし、対象面積の規模の小さい項目については、算定対象から外すことも想定。

※4 対象未利用地のデータソースは以下の通り。

項目名	収集データ	空間単位	データ元	
未利用地面積	i)土地区分別の面積	全国	環境省「平成21年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」	環境省
	ii)土地区分別に該当するメッシュの面積	標準メッシュ	国土数値情報	国土交通省
	iii)土地区分別に該当するメッシュの総面積	全国	同上	同上

未利用地の対象区分及び設置係数は以下の通りである。

表 4-11 太陽光発電(未利用地)の推定利用可能量の推計に用いる設置係数

区分	用地種別	対象面積 (km ²)	設置計数
耕作放棄地		1,010	1
工業団地		169	0.2
最終処分場		46	1
河川	堤防敷	68	0.25
河川敷		104	0.02
港湾	港湾施設	15	0.1
臨海公園		5	0.01
空港	空港施設	1	0.3
鉄道	JR 鉄道停車場	101	0.2
私鉄鉄道停車場		26	0.2
道路	一般道路（防護柵等）	120	0.02
高規格道路		2	0.02
高速道路		163	0.02
都市公園		139	0.005
ダム		4	0.25
自然公園	原野等	11,547	0.002
海岸	砂浜	97	0.25
砂浜以外		72	0.03
林野地		6,711	0.005
ゴルフ場		11	0.2
合計		20,410	—

（資料）（緑の分権改革推進会議 第四分科会）「再生可能エネルギー資源等の賦存量等」の別紙「再生可能エネルギー資源等の賦存量等調査の推計手法と推計結果」をもとに作成。

ii. パラメータ設定のための課題と対応策

前項の課題・政策欄で、検討事項として記載した項目については、以下に具体的な課題の内容とその対応策を示す。

表 4-12 地域特性反映のための課題と対応(太陽光発電(未利用地))

パラメータ		課題		対応策
項目	対象			
未利用 地面積	未利用 地	②建物の 耐久性	築年数の古い建物については、耐久性の問題から太陽光パネルの設置が困難である。	建築基準法改正(昭和56年改正)以前に建造された住宅は算定対象から除外する。法改正以降の建物の割合は「平成20年住宅・土地統計調査」を参照。 対象カテゴリーのデータがない場合は、類似カテゴリーのデータを援用する。
未利用 地面積	未利用 地	③利用が 見込まれる 休耕田の 割合	休耕田については、ベースが大きく全てを対象にすると過大評価になる。実際には導入できない地域の休耕田は除外が望まれる。	農林水産省の「農山漁村における再生可能エネルギー導入の可能性」調査では、1箇所あたり1,000kWの太陽光パネル設置を想定し、約2.0ha以上の面積がまとまって賦存する可能性のある農業集落を抽出し、導入可能性量の対象範囲を算定しており、同様の対応が望まれる。

※1 農林水産省「農山漁村における再生可能エネルギー導入の可能性の把握 手順書(案)」に具体的な算定方法が記載されている。(url:www.ofsi.or.jp/rokujika/image/saiseikanou/tejunsyo.pdf)

表 4-13 施策効果検討及び将来推計のための課題と対応策(太陽光発電(未利用地))

パラメータ		課題		対応策
項目	対象			
システム 効率	未利用 地	①技術 向上	将来推計を実施する場合、今後のシステム効率の改善見込みを反映が望まれる。	NEDOでは、太陽光発電モジュールの変換効率を、2010年の16%から、2025年には25%に改善することを目標にしており、2025年以降の将来推計の場合には、この値を用いる。 ^{※1}
導入率	未利用 地	④足元 導入率の 把握	施策検討にあたっては、現在の導入率把握が必要となる。	FIT制度施行以降の事業化(検討)事例が大半を占めるため、統計データは十分ではない。一部のメーカー事業等については、個別にデータを把握した上で、その他小規模事業や検討中の事業による現状導入量は把握せずに、任意の導入目標量を設定することが検討される。
導入率	未利用 地	⑤経済 的負担 感	「補助金支給」等の施策を検討する場合には、初期コストや投資回収年数と導入率の関係を把握した上での政策判断(目標設定)が望まれる。	未利用地での導入では、FIT制度の活用により、コスト回収を図るケースも想定されることから、住宅に比べて高い導入率の向上が期待される。 しかし、導入コストや投資回収年数と導入率の関係を示す調査がないことなどから、任意での導入率設定が必要となる。 現在の買取価格においては十分に採算が確保できると考えられ、取得等のコストを要しない未利用地において当面は導入が進むと考えられる。

※1 ただし、ストックの更新スピードや技術の進展速度を考慮する場合には、2025年までは、(当該年度-2010)×(25-16)/15+16で算定されるモジュール効率の太陽光発電システムが毎年度導入されると仮定して、年度ごとに導入量を算定し、積算する。

② 太陽熱エネルギー

ア. 住宅（戸建）

住宅については、過去数年間に於いて集合住宅への導入実績がないことから、戸建て住宅のみを対象として算定を行う。

更に詳細に分析を行う場合は、戸建を新築と既築に分けて算定を行う。

i. 地域特性を反映した利用可能量算定手法

- ・算定式 単位面積当たり集熱面日射量×集熱面積×集熱効率×戸建住宅棟数×日数×導入率

パラメータ	パラメータの説明	代入値	単位	データソース	課題・政策
集熱効率	集熱器のエネルギー変換効率	0.4	-	NEDO(2008)「新エネルギーガイドブック」 ^{※1}	
日数	年当たりの稼働日数	365	日		
単位面積当たり集熱面日射量	1m ² に降り注ぐ日射量	20.93 ^{★※2}	MJ/m ² ・日 ^{※3}	NEDO(2008)「新エネルギーガイドブック」	
集熱面積	集熱器の面積	3	m ²		
戸建住宅棟数	エリア内の戸建住宅の棟数。	統計資料にて把握	-	下表 ^{※4} 参照	① 建物の耐久性 ② 太陽光発電との競合
導入率	対象住宅のうち実際導入が見込まれる割合 (実際に導入が見込まれる住宅棟数/対象住宅棟数)	自治体ごとに設定	%	下記、項目ii)を参考に個別に検討	④ 足元導入率の把握 ⑤ 経済的負担感

★本推計による設定項目・設定値

*網掛けは、数値の取得あるいは設定が必要な項目

※1 緑の分権調査では集熱効率及び、機器効率が推計に用いられているが、NEDO(2008)では集熱効率のみ用いられている。機器効率に関しての具体的なデータがないため、集熱効率のみを推計に用いることとする。

※2 年間集熱面日射量 5442MJ/m² を 260 日で除した値。NEDO(2008)「新エネルギーガイドブック」より。

※3 エネルギー単位の換算式は次の通り。1MJ=0.2778kWh

※4 対象住宅棟数のデータソースは以下の通り。

項目名	収集データ	空間単位	データ元	
戸建住宅棟数	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

ii. パラメータ設定のための課題と対応策

前項の課題・政策欄で、検討事項として記載した項目については、以下に具体的な課題の内容とその対応策を示す。

表 4-14 地域特性反映のための課題と対応(太陽熱エネルギー(住宅))

パラメータ		課題		対応策
項目	対象			
対象住宅棟数	住宅	①建物の耐久性	築年数の古い建物については、耐久性の問題から太陽光パネルの設置が困難である。	建築基準法改正(昭和56年改正)以前に建造された住宅は算定対象から除外する。法改正以降の建物の割合は「平成20年住宅・土地統計調査」より参照可能。
対象住宅棟数	住宅(戸建)	②太陽光発電との競合	太陽光パネルは太陽熱システムと競合する可能性がある。	非住宅系の導入データは入手困難なため、住宅と同じ割合を仮定する。

※ 参照資料：太陽光パネル：太陽光発電普及拡大センター「平成23年度住宅用太陽光発電補助金交付決定件数」、太陽熱システム：ソーラーシステム振興協会「2010ソーラーシステム・データブック」

表 4-15 施策効果検討及び将来推計のための課題と対応策(太陽熱エネルギー(住宅))

パラメータ		課題		対応策
項目	対象			
導入率	共通	⑤足元導入率の把握	施策検討にあたっては、現在の導入率把握が必要となる。	近畿地域における一戸建て住宅におけるソーラーシステムの導入率(普及率:ストックベース)は、ソーラーシステム振興協会「2010ソーラーシステム・データブック」にて把握できる。(近畿地域の普及率:0.51%)
導入率	住宅	⑥新築・既築	新築と既築で導入率が異なるため、別途導入率を設定することが望ましい。	新築・既築別の導入数統計はないため、区別は困難である。 直近年の導入率は、ソーラーシステム振興協会「2010ソーラーシステム・データブック」と「住宅・土地統計調査」より算定可能である。 ただし、平成21年における、近畿地方ソーラーシステム設置数は223件と小さく、新規導入率も極めて小さい。
導入率	共通	⑦経済的負担感	「補助金支給」等の施策を検討する場合には、初期コストや投資回収年数と導入率の関係を把握した上での政策判断(目標設定)が望まれる。	適当な既存調査がないため、客観的な分析や目標設定は難しい。 アンケート調査により、価格や投資回収年数と導入意向の関係を把握する方法をとれば把握は可能である。それが困難な場合には、一定の仮定の下での導入率設定や、直近の導入率をもとにした任意の目標値設定が必要となる。

イ. 非住宅系(公共・業務、産業)

非住宅系施設については、太陽光発電と同様の建築物を対象とするが、太陽光発電との競合を考慮した場合、その導入量は小さくなるため、相対的に導入可能量が大きく、実際に導入が見込まれる建築物のみを対象に算定することが検討される。

i. 地域特性を反映した利用可能量算定手法

- ・算定式 単位面積当たり集熱面日射量×集熱効率×日数
×設置係数×業務用事業所延床面積

パラメータ	パラメータの説明	代入値	単位	データソース	課題・政策
集熱効率	集熱器のエネルギー変換効率	0.4	-	NEDO「新エネルギーガイドブック」	
日数	年当たりの稼働日数	365	日	-	
単位面積当たり集熱面日射量	1m ² に降り注ぐ日射量	20.93 ^{★※1}	MJ/m ² ・日	NEDO「新エネルギーガイドブック」	
設置係数	全面積に占める設置可能面積の割合	上の表 4- 8 より施設カテゴリ ^{※2} ごとに該当の値を選択。屋上の設置係数を用いる。 ★	-	環境省「平成 21 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」	
建物延床面積	建築基準法改正(昭和 56 年改正)以前の建物は除外 [★]	設置係数で選択した対象カテゴリごとの対象面積	m ²	下表 ^{※3} 参照	太陽光発電との競合
導入率	対象事業所等のうち実際導入が見込まれる割合	自治体ごとに設定	%	下記、項目 ii) を参考に個別に検討	④ 足元導入率の把握 ⑤ 経済的負担感

★本推計による設定項目・設定値

*網掛けは、数値の取得あるいは設定が必要な項目

※1 年間集熱面日射量 5442MJ/m² を 260 日で除した値。NEDO(2008)「新エネルギーガイドブック」より。

※2 施設カテゴリは、任意に選択。

※3 対象住宅棟数のデータソースは以下の通り。

項目名	収集データ	空間単位	データ元	
業務系事業所延床面積	i) 標準メッシュごとの事業所数 (店舗については売場面積)	標準メッシュ	国土数値情報	国土交通省
	ii) 都道府県ごとの事務所延床面積	市区町村	固定資産の価格等の概要調書	各都道府県
	iii) 都道府県ごとの事務所数	市区町村	固定資産の価格等の概要調書	総務省
産業系事業所建築面積	i) 標準メッシュごとの業種別従業者数	標準メッシュ	工業統計メッシュデータ	経済産業省
	ii) 都道府県ごとの業種別建築面積	市区町村	工業統計 用地・用水編	経済産業省
	iii) 都道府県ごとの業種別従業者数	市区町村	工業統計 産業編	経済産業省

ii. パラメータ設定のための課題と対応策

前項の課題・政策欄で、検討事項として記載した項目については、以下に具体的な課題の内容とその対応策を示す。

表 4-16 地域特性反映のための課題と対応(太陽熱エネルギー(非住宅系))

パラメータ		課題		対応策
項目	対象			
事業所等面積	公共・業務・産業系	建物の耐久性	築年数の古い建物については、耐久性の問題から太陽光パネルの設置が困難である。	建築基準法改正(昭和56年改正)以前に建造された住宅は算定対象から除外する。法改正以降の建物の割合は「平成20年住宅・土地統計調査」を参照。 対象カテゴリーのデータがない場合は、類似カテゴリーのデータを援用する。
対象住宅棟数	住宅(戸建)	太陽光発電との競合	太陽光パネルは太陽熱システムと競合する可能性がある。	非住宅系の導入データは入手困難なため、住宅と同じ割合を仮定する。

表 4-17 施策効果検討及び将来推計のための課題と対応策(太陽熱エネルギー(非住宅系))

パラメータ		課題		対応策
項目	対象			
導入率	公共・業務・産業系	④足元導入率の把握	施策検討にあたっては、現在の導入率把握が必要となる。	現状では、業務・産業系施設への太陽熱利用システムの導入状況を把握した統計データはない。足元導入率を把握するためには、アンケート調査等の実施が必要となる。
導入率	公共・業務・産業系	⑤経済的負担感	「補助金支給」等の施策を検討する場合には、初期コストや投資回収年数と導入率の関係を把握した上での政策判断(目標設定)が望まれる。	適当な既存調査がないため、客観的な分析や目標設定は難しい。 アンケート調査により、価格や投資回収年数と導入意向の関係を把握する方法をとれば把握は可能である。それが困難な場合には、一定の仮定の下での導入率設定や、直近の導入率をもとにした任意の目標値設定が必要となる。

③ 風力発電

ア. 風力発電（陸上・洋上）

風力発電については、陸上風力¹、洋上風力ごとに算定を行う。

なお、風況マップに基づく独自推計が困難な場合には、「緑の分権調査」で示された利用可能量メッシュデータを基に、エリアごとに下表で示す「課題・政策」の各項目の適合状況を確認することで、実際の利用可能エリアや施策対象エリアを検討することが検討される。

i. 地域特性を反映した利用可能量算定手法

・算定式 1km^2 当たり出力×設備利用率×利用可能率×出力補正係数×日数
×面積×開発率（導入率）

パラメータ	パラメータの説明	代入値	単位	データソース	課題・政策
1km ² 当たり出力	1km ² 当たりの発電出力	10	MW/km ²	「平成 21 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」	
設備利用率	理論上の発電量に対する実際の発電量の割合	0.32 ^{**1}	-	同上	
利用可能率	年間暦時間(8,760 時間)に対する年間暦時間から故障修理・定期点検で風車が停止した時間を差し引いた時間の割合	0.95	-	NEDO(2008)「風力発電導入ガイドブック」	
出力補正	出力曲線の低下分を見込んだ係数	0.90	-	同上	
日数	年当たりの稼働日数	365	日	-	
面積	各種技術的・経済的制約要因および社会的・環境的制約要因に該当しない風力発電設置可能エリア面積 ^{**2}	対象エリアごとにデータ取得	km ²	下表 ^{**2} 参照。	① 風況要件（風速） ② 風況要件（季節変動） ③ 居住地域からの距離 ④ 希少動物 ⑤ 系統連携
開発率（導入率）	上の「面積」条件を満たす地域における、実際の導入割合（実際に導入が見込まれる事業所面積／業務系事業所面積）	自治体ごとに設定	-	下表 ^{**2} および右記課題・政策を参考に、導入見込み・目標値を設定する	⑥ 合意形成（土地所有者、漁業権） ⑦ 技術確立

¹ 小型風力発電については、独立電源の確保や啓発活動等を目的に導入されるケースも見られつつありまた FIT の対象となっているが、10kW の発電に直径 6m 程度の風車が必要になるなど設置スペースの問題があることから、本推計においても算定対象には加えないこととする

★本推計による設定項目・設定値

*網掛けは、数値の取得あるいは設定が必要な項目

※1 平成 21 年度環境省調査では、風速 6m/s、7m/s、8m/s での設備利用率は、それぞれ 23%、32%、40%と定義されている。本推計においては、平均風速 6.5m 以上の地点を対象とすることとしたため、7m/s での設備利用率 32%を用いることとする。

※2 本推計では、以下の条件を満たすエリアを算定対象エリアとする。

まず、風況については、以下の資料を参照する。ただし、風況マップをベースとした独自分析が困難な場合には、緑の分権調査で算出された導入可能量に、上記「開発率（導入率）」を乗じることで、地域特性を反映した導入可能量を算定することとする。

■簡易版算定式：「緑の分権調査」導入可能量×開発率（導入率）

<風況データ>

データ		データ元	
年間平均風速	地上高 80m の風況マップデータ	環境省地球環境局 地球温暖化対策課	「平成 21 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書」(平成 22 年 3 月)

表 4- 18 風力発電導入にかかる制約要因

制約要因		想定される諸条件（緑の分権）		具体的な反映方針*
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	緑の分権調査と同じ機器構成を想定。
	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になる	FIT で決定されるため、独自設定はしない。事業性については、「風速要件(風速)」で反映。
		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。 例)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)	「風速要件(風速)」で別途設定。
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	同左
		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	同左
		鳥獣保護法	特別保護区では導入できない	同左
		農地法	第1種農地では導入できない	同左
		都市計画法	市街化区域では導入できない	同左
		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	同左
		世界自然遺産	世界自然遺産地域では導入できない	同左
		電力系統	系統連系しにくい所では導入に適さない	「系統連携」で別途設定。
		居住地	居住地に近い所では導入できない	「居住地域からの距離」で別途設定。
	道路	道路から遠い所では導入に適さない	反映しない	
	環境的制約要因	標高	高標高地域では導入できない	同左
		最大傾斜角	急傾斜地域では導入できない	最大傾斜角 20 度未満の地域を選定。
		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	「緑の分権」調査と同じ陸域から 30km 以内を想定。
		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	「緑の分権」調査と同じ水深 200m 以内を想定。

* 「緑の分権調査」で提示された想定される諸条件をもとに、具体的な反映方針を整理。
また、対象エリア抽出にかかる各種規制のデータソースは以下の通り。

項目名	収集データ	空間単位	データ元	
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	国土地理院
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	国土地理院
都市地域	都市計画区域、市街化区域	ポリゴン	国土数値情	国土地理院
農業地域	農用地区域	ポリゴン	国土数値情	国土地理院
鳥獣保護区	特別保護地区	ポリゴン	国土数値情	国土地理院
世界遺産地域	屋久島、白神山地、知床の核心地域	ラスタ	-	環境省
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	国土地理院
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
植生群落区分	各種群落区分			

※3 導入見込み量や施策目標値を検討する際には、次の事項についても制約要因になり得ることを考慮することが望まれる。

ii. パラメータ設定のための課題と対応策

前項の課題・政策欄で、検討事項として記載した項目については、以下に具体的な課題の内容とその対応策を示す。

表 4-19 地域特性反映のための課題と対応(風力発電)

パラメータ		課題	対応策
項目	対象		
面積	陸上・洋上	① 風況要件(風速) 風速により経済性が異なるが、実際の風況把握には、地点ごとの風況調査が必要になることから、既存の風況マップを利用する場合は余裕を見ることが望まれる。	「緑の分権」調査では、年間平均風速が「5.5m/秒」「6.5m/秒」「7.5m/秒」の3つのシナリオを想定している。推計作業簡素化の観点も含め、「6.5m/秒」の年間平均風速エリアの抽出が検討される。
面積	陸上・洋上	② 風況要件(季節変動) 年間平均風速が 5.5m/秒を超える場合に、導入可能性が検討されるが、季節変動の大きさによって、導入困難なケースも想定される。	風速の季節変動が極端に大きく、風力発電の導入に適さないと判断される地域は、対象から除く。ただし、客観的な判断基準は存在しないため、風力発電に係る業界団体等への問い合わせが望まれる。
面積	陸上・洋上	③ 居住地からの距離 「緑の分権」調査では、具体的な居住地からの距離要件が示されていない。	騒音被害を考慮し、建物から1km以上の距離がある地域を対象とする。
面積	陸上	④ 希少動物 猛禽類等の生息地では、バードストライク等の被害が想定されるため、事業化が困難である。	イヌワシ・クマタカなど、希少鳥類(猛禽類)の生息地や、各自治体で設定された環境保全エリアは、対象から除外する。
面積	陸上・洋上	⑤ 系統連携 既存送電網から距離のあるエリアでは、系統連携に費用が掛かることから、事業化が困難である。	送電線・発電所・変電所等から大きく離れたエリアについては、対象から除外する。

表 4- 20 施策効果検討および将来推計のための課題と対応策(風力発電)

パラメータ		課題		対応策
項目	対象			
開発率 (導入率)	陸上・ 洋上	⑥ 合意形成(土地所有者、漁業権)	候補地が公有地ではない場合、実際の事業化には、地権者や漁業関係者との折衝が必要となる。	まず、権利関係の確認が必要となる。民有林の場合には、土地の所有権と地上権(立木に関する権利)等が異なる場合に、長期分収契約の確認が望まれる。公有林の場合には、炭素クレジット制度におけるクレジット発行による土地転用の制限等の確認が必要となる。 いずれのケースでも、対象エリアごとの事業化可能性の検討と、行政としての導入推進エリアの設定が望まれる。
開発率 (導入率)	洋上	⑦ 技術確立	現在のところ、洋上風力は新しい技術であり、現在実証実験段階である。	洋上風力発電は陸上風力発電に比べ、設置やメンテナンスに労力を要し、海底ケーブルを敷設する必要があるとともに、機器そのものに塩害などに対する耐久性が求められるため、陸上の約2倍のコストがかかると言われている。 ただし、洋上は陸地と異なって障害物がなく風力が強いいため、発電効率は良く、発電コストの削減技術が確立されれば、実用化が進んでいくと考えられる。

④ 中小水力発電

ア. 河川

河川における中小水力発電の利用可能量算定については、緑の分権調査の利用可能量に、導入率を乗ずる方法で算出する。

i. 地域特性を反映した利用可能量算定手法 <イ> 導入率等乗算方法提示

- ・算定方法 緑の分権調査で得られた利用可能量
×導入率（実際に導入可能な地点での流量/
緑の分権調査で設定可能とされた地点での流量）

パラメータ	パラメータの説明	代入値	単位	データソース	課題・政策
緑の分権調査で得られた利用可能量	—	「緑の分権」算定結果	MWh	「緑の分権」賦存量等計算ツール、「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」別紙	
導入率	(a)実際に導入可能な地点での流量/ (b)緑の分権調査で設定可能とされた地点での流量	自治体ごとに設定	—	対象地点ごとに個別に検証	①事業性 ②利用施設・送電網からの距離

*網掛けは、数値の取得あるいは設定が必要な項目

ii. パラメータ設定のための課題と対応策

前項の課題・政策欄で、検討事項として記載した項目については、以下に具体的な課題の内容とその対応策を示す。

なお、緑の分権調査では、算定対象の選定にあたり以下の条件が設定されており、すでに対象地点の抽出に反映されていると考えられるため、ここでは事業性のみを検討対象とすることとした。

表 4- 21 中小水力発電にかかる制約要因

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 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

		河川法	慣行水利権のあるところでは導入しにくい
		都市計画法	市街化区域では導入できない
		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
		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
	環境的制約要因	最大傾斜角	急傾斜地域では導入できない

以上の制約に基づいた対象地点の抽出には、以下のデータが用いられている。

表 4-22 対象地点の抽出およびデータ取得に用いる統計資料

項目名	収集データ	空間単位	データ元	
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	国土地理院
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	国土地理院
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	国土地理院
世界遺産地域	屋久島、白神山地、知床の核心地域	ラスタ	-	環境省
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
植生群落区分	各種群落区分			

表 4-23 施策効果検討および将来推計のための課題と対応策(中小水力(河川))

パラメータ		課題	対応策
項目	対象		
導入率	河川	①事業性 一箇所当たりの発電量が小さいため、技術的には導入可能でも、初期コストや維持管理費の負担が高いと、導入できない。	民間事業者がFITを見込んで事業を実施する場合(設備補助が出ない場合)、100kW規模の設備(“計画取水量×標高差”が14m・m ³ /s)でなければ、採算性の確保が困難とされることから、それ以上の規模の設備が設置できる地点を対象とすることが望まれる。ただし、行政や市民団体等により、事業面では不採算であってもエネルギーの地産地消などの目的により推進する場合はこの限りではない。また、設備補助の受給とFITの併用が認められる場合には、小さい設備の設置が検討され、最大で以下の条件まで対象を拡大することが可能である。『維持管理費(設備費の3%と想定) < 売電料(=落差×流量×単価×効率(概ね60%))』
導入率	河川	②利用施設・送電網からの距離 利用施設や送電網からの距離が遠いと、導入対象とはならない。	地図やGISマップをもとに、近隣に電力利用候補となる施設有無の確認や、送電網からの距離を確認し、どちらにも課題がある場合は、対象としない。

イ. 農業用水

農業用水の利用可能量については、緑の分権および関連調査において推計対象とされていないが、本調査においては、今後の導入可能性を鑑みて算定式を提示することとする。

i. 地域特性を反映した利用可能量算定手法 <ア> 算定式提示>

表 4- 21で示された制約条件や以下で示す各種課題等を考慮した上で、導入可能な農業用水系がある場合には、次に示す算定式を用いて利用可能量を算定する。

$$\cdot \text{算定方法} \quad \Sigma \{ \text{単位量あたり発電量} \times \text{対象地点の計画取水量} \times \text{標高差} \} \\ \times \text{システム効率} \times \text{設備利用率} \times \text{導入率}$$

パラメータ	パラメータの説明	代入値	単位	データソース	課題・政策
単位量あたり発電量	単位量あたり発電量	9.8	kW	「農林水産分野での再生可能エネルギー導入可能性の把握」	
計画取水量	—	対象地点ごとの値 ^{※1}	m ³ /s	「平成 20 年度中小水力開発促進指導事業基礎調査(未利用落差発電包蔵水力調査)」	
標高差	未利用の落差	対象地点ごとの値	m	同上	
システム効率	発電機や水車などの効率	0.72 ^{※2}	—	「農林水産分野での再生可能エネルギー導入可能性の把握」	
設備利用率	農業用水施設の利用率	0.55	—	同上	
導入率	(a)実際に導入可能な地点での流量/ (b)緑の分権調査で設定可能と設定された地点での流量	自治体ごとに設定	—	対象地点ごとに個別に検証	①事業性 ②合意形成 ③法的手続き

*網掛けは、数値の取得あるいは設定が必要な項目

※1 対象地点については、表 4- 22、表 4- 23、

表 4- 24を参照の上抽出。

※2 システム効率は、発電出力によって異なる。詳細に分析する場合は下表のシステム効率に基づき、算出する。

出力	システム効率
100kW 以下	0.72
～300kW	0.75
～1,000kW	0.78
～2,500kW	0.8
～5,000kW	0.82
～10,000kW	0.83
～20,000kW	0.84
20,000kW 以上	0.8

表 4- 24 中小水力発電にかかる制約要因(追加検討項目)

制約要因	想定される諸条件
住民との合意	農業用水は、地域の人々の努力と負担によって守り育まれている資源であることに留意しなければならない。
流況	流量の季節変化が大きいところでは設備利用率が低下する。 特に、かんがい期・非かんがい期の水量差が大きいことに留意が必要である。

ii. パラメータ設定のための課題と対応策

前項の課題・政策欄で、検討事項として記載した項目については、以下に具体的な課題の内容とその対応策を示す。

表 4- 25 施策効果検討および将来推計のための課題と対応策(中小水力(農業用水))

パラメータ		課題	対応策
項目	対象		
導入率	農業用水	① 事業性 一箇所当たりの発電量が小さいため、技術的には導入可能でも、初期コストや維持管理費の負担が高いと、導入できない。	民間事業者がFITを見込んで事業を実施する場合(設備補助が出ない場合)、100kW規模の設備(“計画取水量×標高差”が14m・m ³ /s)でなければ、採算性の確保が困難とされることから、それ以上の規模の設備が設置できる地点を対象とすることが望まれる。 ただし、行政や市民団体等により、事業面では不採算であってもエネルギーの地産地消などの目的により推進する場合はこの限りではない。 また、設備補助の受給とFITの併用が認められる場合には、小さい設備の設置が検討され、最大で以下の条件まで対象を拡大することが可能である。 『維持管理費(設備費の3%と想定)<売電料(=落差×流量×単価×効率(概ね60%))』
導入率	農業用水	② 合意形成 水利用者・水利権者・管理者の関係、並びに水利用者間で事業実施や資源配分ルール of 合意が必要である。	土地改良区が管理している場合は、水利権取得の利害調整がつきやすく算定対象とすることが可能である。 しかし、それ以外の場合は、合意形成の可能性について客観的な割合の設定が困難である。考慮する場合には、任意の割合の設定が必要となる。
導入率	農業用水	③ 法的手続き 地域で導入する農業用水型中小水力発電の場合、河川法の認可手続きが多大な負担となりうる。	平成25年1月の河川法施工令改正※により、認可手続きは大きく緩和されており、必ずしも制約要因として扱う必要は無くなっていると考えられる。

※ 参照：http://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo03_hh_000593.html

ウ. 上水道

上水道・下水道については、それぞれ対象施設ごとに利用可能量を算出する。

i. 地域特性を反映した利用可能量算定手法 <ア> 算定式提示

・算定式 Σ (水量 (対象施設) × 有効落差 (全国平均)) × システム効率
× 設備利用率 × 導入率

パラメータ	パラメータの説明	代入値	単位	データソース	課題・政策
水量	日平均の実績給水量	対象施設ごとにデータ取得	千 m ³ /日	【上水道】 日本水道協会の公開データベース、水道年間 【下水道】 日本下水道協会の公開データベース 下水道統計	①対象規模 ②技術要件 (下水道)
有効落差	未利用の落差	【上水道】 33.5* 【下水道】 4.6*	m	平成 21 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査	
システム効率	発電効率	0.7	-	同上	
設備利用率	上水道設備の利用 率	0.534 【上水道】 0.534 【下水道】 0.489	-	同上	
導入率	(a)実際に導入を見込む流量/ (b)緑の分権調査で設定可能と設定された地点での流量	自治体ごとに設定	-	任意に設定 (施設ごとに検討する場合は、水量の項目で対象施設を抽出して算定する)	

* 網掛けは、数値の取得あるいは設定が必要な項目

※ 上水道と下水道で一定の値を設定する場合は、「平成 21 年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査調査報告書」で示された次の数値を設定することが検討される。(上水道：33.5m、下水道：4.6m)

ii. パラメータ設定のための課題と対応策

前項の課題・政策欄で、検討事項として記載した項目については、以下に具体的な課題の内容とその対応策を示す。

表 4-26 施策効果検討および将来推計のための課題と対応策(中小水力(上下水道))

パラメータ		課題		対応策
項目	対象			
導入率	上水道・下水道	① 事業性	水量が少ない場合には、採算性が確保できず、導入が困難。	「緑の分権」調査では、給水人口および処理人口を、「10 万人以上、5 万人以上、3 万人以上」の 3 つのシナリオで利用可能量の算定が可能となっている。他の条件を考慮に加えず、かつ以上の条件から導入対象を選定する場合は、「緑の分権」賦存量等計算ツールの利用が推奨される。 どの規模で設定するかについては、自治体の判断による。

導入率	上水道・下水道	② 技術要件(下水道)	下水道処理施設に高低差が少ないため、対象施設に限られる。	落差確保のための設備改修も検討されるが、下水道の場合は、設備停止が困難なため現実的には回収が困難である。 一定の有効落差を設定した上で、それ以下の施設については対象外とすることが望まれる。
-----	---------	-------------	------------------------------	---

⑤ 温泉熱・地中熱利用

ア. 温泉熱

温泉熱利用に関しては、対象となりうる地域が極めて限定されていることから、本調査では、導入事例および導入にあたっての条件を示し、対象地の選定に係る情報を提示することを主眼におくこととする。

i. 導入事例

温泉熱利用について、以下のような導入事例がある。

事例名	施設概要	特徴等
由布院温泉旅館 (大分県)	発電 (50kW の発電能力)	設備利用率は70%程度と想定され、年間で300日稼働させると、約25万kWhの電力量になる。買取価格の40円/kWhを乗じると、年間に1000万円の収入を見込むことができ、工事費や運転維持費を含めても早期に採算をとれる可能性が大きい。地熱発電は、地下水を取り入れるために1km以上の深さまで掘り下げなければならないが、建設費の単価は太陽光や風力の2倍以上にもなるが、このような小規模な温泉熱発電は拡大が期待される。
洞爺湖温泉利用 協同組合 (北海道)	ヒートポンプ	温泉からの35℃の排水熱を熱源としたヒートポンプシステムを採用し、35℃の源泉を48度に昇温し、各温泉施設に配湯している。重油ボイラーで昇温するのに比べ、エネルギーの削減に効果を発揮している。

ii. 導入条件

温泉熱利用導入の制約要因として、緑の分権調査では以下のような要因が挙げられている。

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と保守管理が必要
	経済的制約要因	投資回収年数	補助金等によって投資回収年数が短くなり、補助金等が温泉熱交換器導入のインセンティブになる
		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	源泉を利用する場合、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では排水対策が必要になる

さらに、次のような導入条件についても、検討が必要である。

制約要因	想定される諸条件
温泉水利用との競合	温度や水量によっては温泉利用と競合する場合があります、その場合は対象からはずすことが必要

なお、バイナリー発電は、太陽光や風力と異なり必要設備数が多く比較的大規模になり、また温泉の特質上源泉地が山間に多いが、設置可能な土地の確保や、設置時の費用も加算した費用がkWあたり100万円台におさえられれば、一定の採算性が確保できると試算されている。以下に試算結果の詳細を示す。

表 4-27 温泉バイナリー発電の採算性の試算

発電機出力 (kW)	送電端出力 (kW) = 発電機出力 ×75%	年間売電電 力量(kWh) 利用率=90%	固定価格買 取制度によ る売電収入 (万円) 40円/kWh	設備投資(100万円/ kW、工事を含む)の 場合の税引き後内部収 益率(IRR%、15年間)		引き後内部収益率 (IRR、15年間)6%時 の設備投資単価(万円 /kW)		必要な温泉の湯量 (95℃の場合、kg/min)	
				ボイラータービン主任技術者		ボイラータービン主任技術者		アンモニア水 の実績平均	他の媒体の 実績平均
				あり	なし	あり	なし		
50	37.5	295,650	1,183	-	17.2	44	121	239	551
100	75.0	591,300	2,365	-7.7	18.3	86	125	478	1,103
150	112.5	886,950	3,548	6.0	18.7	100	125	718	1,654
200	150.0	1,182,600	4,730	10.2	18.8	107	126	957	2,205
250	187.5	1,478,250	5,913	12.3	18.9	111	126	1,196	2,757
300	225.0	1,773,900	7,096	13.7	適用外	114	適用外	1,435	3,308
400	300.0	2,365,200	9,461	15.2	適用外	117	適用外	1,913	4,411
500	375.0	2,956,500	11,826	16.1	適用外	119	適用外	2,392	5,514

出典：地熱技術開発㈱資料

(資料) 一般財団法人日本経済研究所「シリーズ「再生可能エネルギー：地熱利用の展望」第4回：温泉バイナリー発電の試み」

また、ヒートポンプは、温泉水や温泉排水（排湯）の熱エネルギーを熱交換器とヒートポンプにより冷房・暖房・給湯に利用するもので、以下は、従来の重油を利用したボイラーから温泉熱を利用したヒートポンプに変更する場合の経済的要件等の推計である。以下の基本要件をクリアする温泉であれば、導入検討の対象となりうる。

表 4-28 基本要件

温泉温度：63℃
排湯温度：35℃
温泉湯量：530L/min
排湯湯量：750L/min

表 4-29 システム導入によるメリット推計

項目	ボイラーシステム	温泉熱ヒートポンプ システムメリット	コストメリット
重油料(千円/年)	43,542	5,673	-37,869
電気料(千円/年)	40,038	41,377	1,339
合計(千円/年)	83,580	47,050	-36,530
イニシャルコスト	0		2.0(投資回収年)
補助金1/3	-		1.3(投資回収年)
補助金1/2	-		1.0(投資回収年)

(資料) 温泉の温暖化対策研究会「温泉施設における温泉熱等の利用状況の実態と有効利用に向けて」

イ. 地中熱

地中熱については、「緑の分権」調査において、域内で利用可能量が算定されていない（“0MWh”）ことから、他地域での導入事例および導入にあたっての条件を示すこととする。

i. 導入事例

地中熱利用について、以下のような導入事例がある。

事例名	施設概要	特徴等
下関市立豊北中学校 (山口県)	ヒートポンプ	<p><概要> 機械室内にヒートポンプチラー2台を設置し、地熱を熱源として夏季は冷水、冬期は温水を製造。地熱温度は年間を通じ約15℃であり、冷水は7℃、温水は46℃で製造される能力となっている。冷水・温水は機械室床下の温度成層型蓄熱槽に蓄熱され、二次冷温水ポンプで各所の外調機・ファンコイル・床暖房に循環して建物全体の冷暖房の熱源としている。ヒートポンプチラーは夜間運転（PM10:00～AM8:00）により深夜電力を有効利用している。</p> <p><費用・効果> 平成18年7月から平成19年6月までの1年間の地熱ヒートポンプシステムによるエネルギー削減効果は、通常システムと比較して38.5%、CO₂削減効果は40.9%。</p>
東京都千代田区 オフィスビル (笹田ビル) (東京都)	ヒートポンプ	<p><概要> オフィスビルの3フロア分（100m²/1フロア）に地中熱利用を適用し、冷暖房（ヒートポンプの暖房能力63kW、冷房能力56kW）に活用している。</p> <p><費用・効果> 高価な機材を取り入れたため現行の制度化では減価償却に20年以上かかる予定ではあるが、消費電力が半減するなど（H20-21の2年平均実績で、約49%の消費電力量）環境保全への寄与は大きい。</p>
東京スカイツリー地区（墨田区 業平橋・押上地区 および周辺の 10.2ha） (東京都)	ヒートポンプ	<p><概要> ①地中熱の活用 ②蓄熱槽の活用 ③高効率熱源機の導入により、国内最高レベルの省エネを実現する計画。地域冷暖房（DHC）として、国内初の地中熱利用システムを導入した。(1)基礎杭方式と(2)ボアホール方式の二つの方法で地中熱を活用し、国土交通省の「住宅・建築物省CO₂推進モデル事業」となっている。</p> <p><費用・効果> 地中熱、蓄熱槽、高効率熱源機の活用により、国内地域冷暖房トップレベルの省エネ性能を実現し、建物毎の個別熱源方式と比べ約44%の省エネ、年間CO₂排出量は約48%削減を達成する計画。</p>

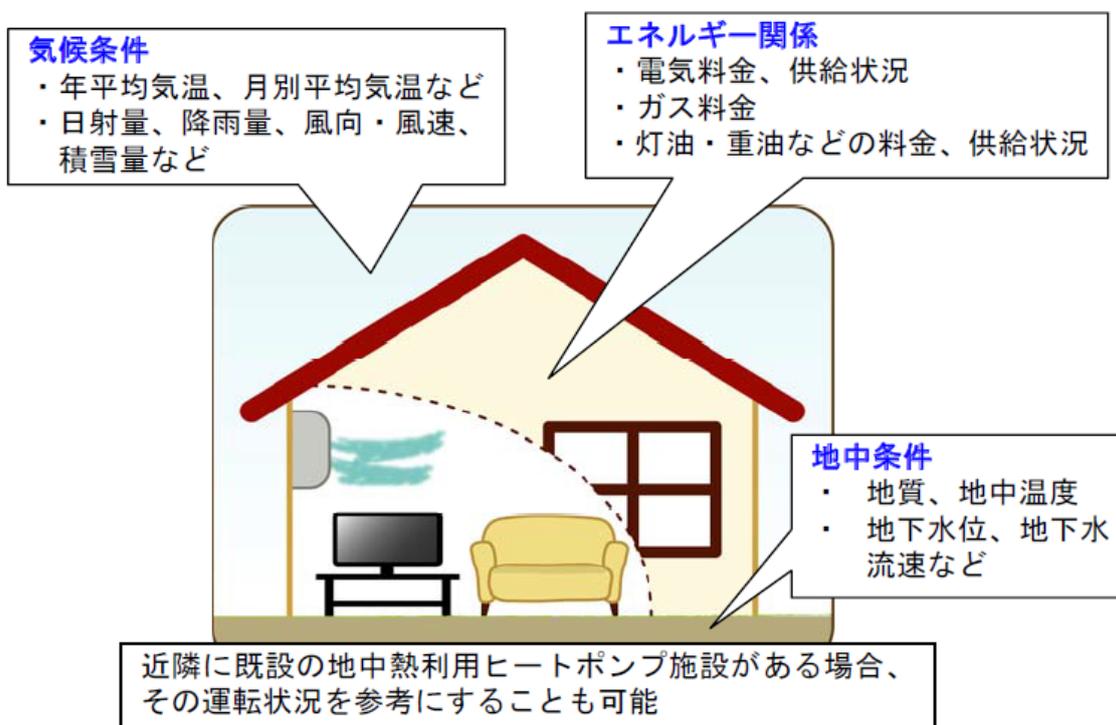
(資料) 土木研究所「地中熱利用の土木分野への展開可能性調査」、三機工業(株)「下関市立豊北中学校建設省エネルギー設備施工例」、(株)東武エネルギーマネジメント「東京スカイツリー地区(R) 熱供給(地域冷暖房)事業について」等を元に作成

ii. 導入条件

地中熱の導入条件としては、以下のような点が挙げられる、以下の条件を満たす場合に限り、導入が検討される。

まず設計時には(1)気候条件(2)地中条件(3)エネルギー源等の事項が考慮される。これらは、設置後の減価償却期間計算や、導入による環境への影響計算の指標として用いられる。

また地中熱は環境保全に寄与する一方で地中への熱負荷をかける可能性もあり、「地下水・地盤環境の保全」や「熱利用効率の維持」の視点も欠かせない。適切な利用方式の選定には、主に「地中熱利用ヒートポンプの規模」、「年間の熱利用方法想定」、「利用可能な深さ(概ね0～100m)での地下水の有無」に留意する必要がある。

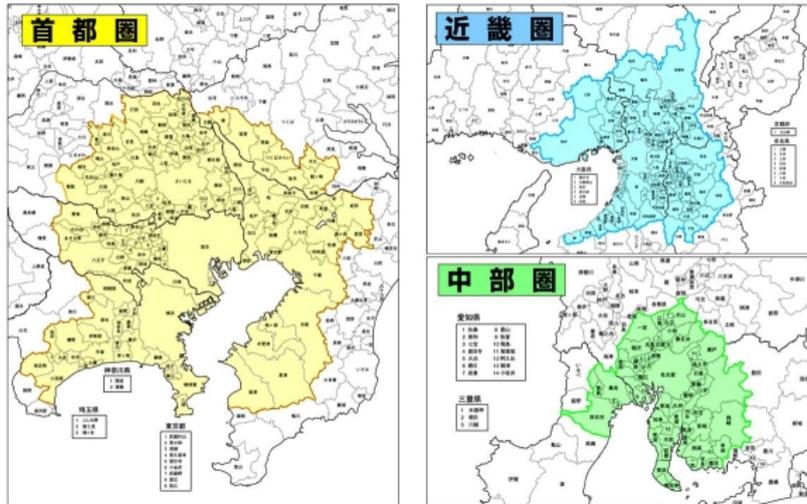


(出展) 経済産業省「地中熱利用にあたってのガイドライン」

図 4-30 地中熱ヒートポンプ設計時の留意点

また、以下のような制約にも留意しなければならない。

制約要因		想定される諸条件
法的制約	大深度法 [正式名称:大深度地下の公共的使用に関する特別措置法]	大深度地下はどのような事業においても使用できるわけではなく、大深度地下使用法第4条に記載の通り、道路、河川、鉄道、電気通信、電気、ガス、上下水道等の公共の利益となる事業を対象としている。関西地区はこの法的制約の対象地域となっており(以下地図参照)、事業規模により国土交通省もしくは都道府県の認可が必要。過去の認可事業例は神戸市大容量送水管整備事業(H19.6認可)、東京外かく環状道路(東名高速～関越道)(H19.1～2事業間調整実施)など。



*色付けされているエリアが大深度法対象地域で、該当地域で認可が必要となる。
 (資料) 国土交通省 HP

図 4- 31 大深度法対象三大都市圏地域

⑥ 雪氷熱利用

雪氷熱利用に関しては、対象エリアにおける収集可能な積雪量から利用可能量を算定する。

i. 地域特性を反映した利用可能量算定手法 <ア> 算定式提示>

- ・算定式 最深積雪深×除雪面積×比重×{雪温×低圧比熱 A+放流水温×低圧比熱 B+融解潜熱}×導入率

パラメータ	パラメータの説明	代入値	単位	データソース	課題・政策
最深積雪深	積雪の深さ	統計資料にて把握	m	メッシュ気候値2000	
除雪面積	道路などでの除雪面積	統計資料にて把握	m ²	下表*参照	
比重	雪の比重	600	Kg/m ³	NEDO(2008)「新エネルギーガイドブック」	
雪温	雪の温度	-1	℃	同上	
低圧比熱 A	雪の比熱	2.093	kJ/kg・℃	同上	
放流水温	放流水の温度	5	℃	同上	
低圧比熱 B	融解水の比熱	4.186	kJ/kg・℃	同上	
融解潜熱	雪が水に相変化するときの熱量	335	kJ/kg	同上	
導入率*	(a)実際に導入を見込むエリア面積/ (b)緑の分権調査で設定可能と設定されたエリア面積	自治体ごとに設定	—	対象エリアごとに個別に検証	①貯蔵場所の確保

★本推計による設定項目・設定値

*網掛けは、数値の取得あるいは設定が必要な項目

※除雪面積のデータソースは以下の通り。

項目名	収集データ	空間単位	データ元	
除雪面積	道路密度の GIS データ	標準メッシュ	国土数値情報	国土地理院
	構造物の GIS データ	ポリゴン	数値地図 25000	国土地理院

ii. パラメータ設定のための課題と対応策

前項の課題・政策欄で、検討事項として記載した項目については、以下に具体的な課題の内容とその対応策を示す。

表 4- 32 施策効果検討および将来推計のための課題と対応策(雪氷熱利用)

パラメータ		課題		対応策
項目	対象			
導入率	—	①貯蔵場所の確保	雪を貯蔵するための広大な場所の確保に困難が想定される。	未利用の公有地などが存在する場合のみ対象とすることが想定される。

iii. 導入事例

なお、雪氷熱利用について、以下のような導入事例がある。

事例名	施設概要	特徴等
札幌市モエレ沼公園「ガラスのピラミッド」 (北海道)	都市公園	<p><概要> 札幌市モエレ沼公園の中にある「ガラスのピラミッド」において、ガラス張りのアトリウム部分を「熱交換冷水循環方式」により冷房している。冬季中公園内に積もった敷地内の雪約 3,000m³を貯雪庫内に蓄え、6月～9月の間、雪から得られる冷水を使って館内冷房の冷熱源として利用する仕組み。</p> <p><効果> 2004年(6月～8月)における運用では、約 1,735t の雪を貯蔵し、1,427t の雪を冷房に利用。利用した総冷熱量は 478GJ。冷熱発生に電力を使用しないことで、年間約 30t の CO₂ 削減効果が見込まれている。</p>
札幌市都心北融雪槽活用雪冷熱エネルギー供給システム (北海道)	駅北口周辺地区	<p><概要> 札幌市が都心部の除排雪の効率化を図るために札幌駅北口広場に融雪槽を整備・活用し、「熱交換冷水循環方式」にて JR 札幌駅北口周辺地区の冷房を行っている。シーズン最後に投入された雪を貯蔵し、熱供給事業の冷房に利用。</p> <p><効果> 貯雪量は 2,000m³ (約 1,000t) で、年間約 97,000kWh の電力削減量、年間約 700GJ の冷熱供給量、年間約 50t の CO₂ 削減効果が見込まれている。</p>
上越市立安塚中学校 (新潟県)	学校 (RC 造、 総床面積 226m ²)	<p><概要> 新潟県上越市は、冷水式の雪冷房と太陽光発電(30kW)を組み合わせた自然エネルギー循環システムを安塚中学校に導入している。雪氷熱利用タイプの強制対流方式である冷水式の雪冷房を整えている。さらに、雨水リサイクルシステムを取り入れ、洗車や散水に利用し雪解け水もトイレの洗浄水として水資源の有効利用を図っている。管理主体は上越市で、平成 15 年度に完成。貯雪量は年間約 660t。</p> <p><効果> 雪冷房に必要な電力機器(循環ポンプなど)を太陽発電で賄う仕組みで、光熱費ゼロの冷房システムとなっている。また、この雪冷房システムは、冬に何気なく見かける雪が夏には貴重な資源であることを雪国の子供たちが身をもって体感することで環境やエネルギーに関心を抱くきっかけとなっている。</p>

⑦ 林地残材

林地残材に関しては、対象エリアにおける残材が、森林から一様に発生するものと仮定し、森林面積に対する集材範囲の割合から熱量換算で算出する。

i. 地域特性を反映した利用可能量算定手法 <ア> 算定式提示>

- ・算定式 $\Sigma \{ \text{エリア別賦存量} \times (\text{当該エリア別林道延長} \times \text{集材距離} / \text{当該エリア別森林面積}) \} \times \text{低位発熱量} \times \text{ボイラ効率} \times \text{導入率}$

パラメータ	パラメータの説明	代入値	単位	データソース	課題・政策
エリア別賦存量	エリアごとの立木乾燥重量を足し合わせたもの。	エリア別森林面積に応じて、都道府県別賦存量を案分して算出する。*	DW-t /年	下記の注釈を参照	
当該エリア別林道延長	調査期日現在で、森林法(昭和26年法律第249号)に基づく国庫補助により造成し、民有林林道として管理されている幅員1.8m以上の道路(自動車道のみ)及び独立行政法人緑資源機構法に基づく大規模林業圏開発林道事業又はふるさと林道緊急整備事業等(県単林道、融資林道・自力施行林道を含む。)により造成された幅員1.8m以上の道路(自動車道のみ)のこと。	統計資料にて把握	m	各都道府県が発行している森林・林業統計書、林業要覧等	
集材距離	林地残材の集材距離林道から山側斜面25m、谷側斜面25m、合計50mと仮定	50**2	m	バイオマス賦存量・利用可能量の推計	
当該エリア別森林面積	エリアごとの森林面積。	統計資料にて把握	m ²	各都道府県が発行している森林・林業統計書、林業要覧等	
低位発熱量	燃焼時に水分が蒸気のまま(気体)でいる場合の発熱量	18.1	GJ/t	山本博巳(2005)「バイオマスバランス表の改良とわが国地域別のバイオマスエネルギー供給可能量」	
ボイラ効率	ボイラ効率とは蒸気に吸収された熱量と供給燃料の燃焼熱量との比。	0.85*	-	NEDO(2008)「新エネルギーガイドブック」	
導入率	(a)実際に導入を見込む流量／ (b)緑の分権調査で設定可	自治体ごとに設定		iiの課題と対応策を検討した上で、一定の導入率を設定する	①搬出費用 ②他用途との競合

	能と設定された地点での流量		か、特定の対象地域を設定した上で「主要樹種別素材生産量」を算定し、道項目に適用することが必要となる。	③一定量の確保
--	---------------	--	--	---------

★本推計による設定項目・設定値

*網掛けは、数値の取得あるいは設定が必要な項目

※エリア別賦存量【DW-t/年】＝都道府県別賦存量【DW-t/年】×（当該エリア別森林面積【m²】
 ÷当該都道府県別森林面積【m²】）

都道府県別賦存量【DW-t/年】＝アカマツ・クロマツ賦存量【DW-t/年】

＋スギ賦存量【DW-t/年】

＋ヒノキ賦存量【DW-t/年】＋カラマツ賦存量【DW-t/年】

＋エゾマツ・トドマツ賦存量【DW-t/年】

＋その他の針葉樹賦存量【DW-t/年】＋広葉樹【DW-t/年】

主要樹種別賦存量【DW-t/年】＝主要樹種別立木重量【DW-t/年】×林地残材率

主要樹種別立木重量【DW-t/年】＝主要樹種別素材生産量【千m³/年】×103【単位変換千m³→m³】

÷立木換算係数×密度【t/m³】×（100【%】

－含水率（全国平均15【%】））

ii. パラメータ設定のための課題と対応策

前項の課題・政策欄で、検討事項として記載した項目については、以下に具体的な課題の内容とその対応策を示す。

表 4-33 施策効果検討および将来推計のための課題と対応策(林地残材)

パラメータ		課題	対応策
項目	対象		
導入率	-	① 搬出費用 林地残材の活用による発電等事業においては、林地残材(間伐材)の搬出コスト負担がボトルネックの一つとなる。	林地残材(間伐材)の切り出しは、森林管理および森林経営全体の中での判断事項であり、森林組合等森林管理者の方針に負うところが大きいことから、対象と想定される森林組合に対し、搬出方針について確認することが望まれる。 なお、林地残材の搬出費は、林道・作業道の整備状況により大きく異なるため、林道密度の統計データをもとに、密度の高いところから搬出意向の確認をすることが考えられる。
導入率	-	② 他用途との競合 他用途との競合により、地域社会とのフリクション、原材料調達コストの増大が発生する。	製材事業者、森林組合等への確認と、既存利用先の利用量の控除等が望まれる。
導入率	-	③ 一定量の確保 発電等に必要最低残材・間伐材の量の確保が必要。	事業性が確保できる材積量の確保ができる地域のみを選定する。あるメーカーの試算によると、発電量で3,000kWの発電規模が必要であり、そのためには乾燥重量で約40,000t(生木で60,000t/年)が必要とされている。 さらに、冬季の切り出し量減少期への対応等が可能なかの確認も望まれる。

iii. 導入事例

なお、林地残材について、以下のような導入事例がある。

事例名	施設概要	特徴等
住友大阪セメント 栃木工場 (栃木県佐野市)	バイオマス 発電	住友大阪セメント(株)は栃木工場に木質バイオマスを主燃料とするバイオマス発電設備を導入し、2009年4月より本格稼働。年間使用量は約140,000t以上。燃料となる木質バイオマスは、グループ会社で木質バイオマス燃料化設備(生産能力:約78,000t/年)を導入した泉工業(株)(佐野市)が担っており、2009年9月から建築廃材、間伐材等、同工場へ木質チップの供給を行っている。環境貢献の一環として、これまで未利用であった林地残材を約1,300t/年を受け入れる計画。
庄原市 (広島県)	バイオマス 熱利用	間伐材や林地残材を、ペレットストーブやペレットボイラーの木質ペレット燃料や、木材乾燥施設・市内温泉施設等のボイラー用チップ燃料として利用。平成19年度に木質チップボイラーを導入(市内温泉施設であるリフレッシュハウス東城の灯油ボイラーを、木質バイオマスを使用する木質チップボイラーに転換)。平成19・20年度には公共施設へのペレットストーブ導入(農林水産省所管の地域バイオマス利活用交付金事業により、市内の小学校21校に35台、公共施設に28台、計63台のペレットストーブを設置)した。平成20年度には新庁舎へのペレットボイラーを導入(農水省および環境省の補助事業を活用し、新庁舎の空調をまかなう木質ペレットボイラーを導入)した。同じく導入した地中熱ヒートポンプとの併用により、クリーンエネルギーの利用と木質バイオマスの有効活用を率先して推進している。

⑧ 製材所廃材

製材所廃材については、利用可能な製材所廃材を熱量換算することで算出する。

i. 地域特性を反映した利用可能量算定手法 <ア> 算定式提示>

- ・算定式 $\Sigma \{ (\text{主要樹種別素材生産量} \times 10^3 \text{【単変換係数：千 m}^3/\text{年} \rightarrow \text{m}^3/\text{年】}) \times \text{主要樹種別木質有効利用可能係数} \} \times \text{低位発熱量} \times \text{ボイラ効率} \times \text{導入率}$

パラメータ	パラメータの説明	代入値	単位	データソース	課題・政策
主要樹種別素材生産量 ^{*1}	1年間に販売されたアカマツ・クロマツ、スギ、ヒノキ、カラマツ、エゾマツ・トドマツ、その他の針葉樹、広葉樹の丸太(=素材)のそれぞれの量。	統計資料にて把握	千 m ³ /年	農林水産省大臣官房統計部(2009)木材需給報告書	
主要樹種別木質有効利用可能係数	「木材残廃材の利用・処理方法率」のうち、「焼・棄却」、「その他」の未利用分が、残廃材に占める割合の合計。	表 4-34 主要樹種別木質残廃材有効利用係数 単位：【DW-t/m ³ 】より、樹種ごとに選択する。	DW-t/m ³	NEDO「バイオマス賦存量・利用可能量の推計」	
低位発熱量	燃焼時に水分が蒸気のまま(気体)でいる場合の発熱量	18.1	GJ/t	山本博巳(2005)「バイオマスバランス表の改良とわが国地域別のバイオマスエネルギー供給可能量」	
ボイラ効率	ボイラ効率とは蒸気に吸収された熱量と供給燃料の燃焼熱量との比。	0.85 [★]	-	NEDO(2008)「新エネルギーガイドブック」	
導入率	(a)実際に活用を見込素材生産量/ (b)緑の分権調査で設定可能と設定された素材生産量	自治体ごとに設定		ii の課題と対応策を検討した上で、一定の導入率を設定するか、特定の対象地域を設定した上で「主要樹種別素材生産量」を算定し、道項目に適用することが必要となる。	①他用途との競合 ②廃掃法の適用

★本推計による設定項目・設定値

*網掛けは、数値の取得あるいは設定が必要な項目

主要樹種別廃材有効利用係数は以下の通り。

表 4-34 主要樹種別木質残廃材有効利用係数 単位:【DW-t/m³】

主要樹種	残廃材有効利用係数
スギ、ヒノキ	0.011
カラマツ	0.010
エゾマツ、トドマツ	0.007
アカマツ、クロマツ、その他国産針葉樹	0.011
広葉樹	0.013

ii. パラメータ設定のための課題と対応策

前項の課題・政策欄で、検討事項として記載した項目については、以下に具体的な課題の内容とその対応策を示す。

表 4-35 施策効果検討および将来推計のための課題と対応策(製材所廃材)

パラメータ		課題		対応策
項目	対象			
導入率	-	① 他用途との競合	他用途との競合により、地域社会とのフリクション、原材料調達コストの増大が発生する。	製材事業者、森林組合等への確認と、既存利用先の利用量の控除等が望まれる。
導入率	-	② 廃掃法の適用	資源を有価物として引き取ることができない場合(有償引き取りが困難な場合)は、廃掃法への準拠(運搬・処分)の許可が必要となる。	該当の可能性と、該当の場合の事業実施意向等を把握することが望まれる。

iii. 導入事例

なお、製材所廃材について、以下のような導入事例がある。

事例名	施設概要	特徴等
銘建工業(岡山県)	木質バイオマス熱利用・発電	大手製材所の銘建工業(株)では、製材の過程で発生する木質系廃棄物を有効利用して木質ペレットの製造・販売やバイオマスによる発電利用(自家消費、売電)を実施。発電した電力は自社工場内で利用しているほか、余剰分はPPS事業者へ売電。同主な原料となるプレーナ屑は1日あたり約100t~130t発生し、そのうち約30t~50tが木質ペレットの製造に、約70t~80tが発電に利用される。同工場の規模の大きさ、発熱量の高い木質バイオマスが無料で大量に安定的に入手できるという条件が揃っていることが優位に働いている。
岩手県住田町(岩手県)	木質バイオマス熱利用・発電	町内の複数の製材関係協同組合の連携により、製材施設、集成材施設、ペレット施設、プレカット施設を持つ木材コンビナート化が図られており、発電・熱供給を行っている。集成材に関しては、国内で最初にスギやカラマツ(直材)を活用した国産材の集成材管柱に取り組んだ企業である。製材工場から発生する廃材を活用して、乾燥機(8t ボイラー、8基の乾燥機)への熱供給、350kW 発電、余剰熱を周辺のビニルハウスへの供給が行われている。

⑨ 農業残渣・畜産廃棄物

i. 導入事例

農業残渣・畜産廃棄物について、以下のような導入事例がある。

事例名	施設概要	特徴等
コープこうべ 廃棄物処理施設	農業残渣、食品残渣（出力 60kW）	直営の農場で発生する農業残渣、直営の食品工場で生産する豆腐、麺、パンなどの製造過程で発生する生ゴミ 5t と排水処理施設から排出される汚泥 1t をメタンガスに変換し、電気や熱エネルギーとして工場内で再利用している。
くずまき高原 牧場 畜ふんバイオマスシステム（岩手県）	畜ふんバイオマス発電（出力 37kW）	くずまき高原牧場内の牛の排泄物を発酵させてメタンガスを抽出し、発電ならびに熱回収を行うシステム。畜ふんの適性管理を主な目的として導入したもので、発生電力および熱はプラント内の負荷で消費している。
京都府南丹市	家畜ふん尿と食品廃棄物のメタン発酵によるバイオマス発電	<p><概要> 日本初の、自治体主導で整備された家畜ふん尿と食品廃棄物をメタン発酵してバイオマス発電する施設である。畜産農家からはふん尿（乳牛・豚）のみでなくおからや廃牛乳も受け入れてバイオ化し、発電している。また、肉牛ふん尿は堆肥化し、販売している。元々畜産農家の多い地域で畜産廃棄物処理に困っている住民が多くいたため、引き取り場所のニーズがあった。</p> <p><効果> 平成 22 年度「南丹市地球温暖化ガス削減量算定業務」報告書によると、このメタン発酵発電プラントは支出 92,783 千円、収入 116,694 千円で、年間 23,911 千円の黒字となっている。</p>

ii. 導入条件

農業残渣・畜産廃棄物を活用した再生可能エネルギー導入にあたっての課題としては、以下の点が挙げられる。

制約要因		想定される諸条件	
農業残渣	資源量制約		賦存量として大規模ではない。そのため、農業残渣を排出する大規模工場が存在するなど資源の安定的供給が期待できる環境であることが必要。
	地理的・経済的・社会的制約要因		専用の処理施設建設が必要であり、また必要に応じ農業残渣保存管理施設も必要とされる。これらの建築が可能な地理的・経済的・社会的条件がそろっていること。
	社会的制約要因	-	廃棄物処理としての意識・関心が薄いため、住民に対し十分な説明と同意取得が必要。
畜産廃棄物	法的制約要因	家畜排せつ物法など	排泄物の野積みが禁止されているため、専用施設内での管理環境構築が求められる。
	地理的制約要因	-	遠隔地から処理施設への輸送費用が過大でないこと。
	社会的制約要因	-	廃棄物処理としての意識・関心が薄いため、住民に対し十分な説明と同意取得が必要。

(6) 自治体による施策・取組事例

再生可能エネルギーの導入促進のために、自治体によって取り得る施策・取組は、以下のように整理される。

表 4-36 自治体による施策・取組類型

施策/取組の類型		詳細
1. 目標設定	目標設定	a 自治体全域における再生可能エネルギーの導入目標
		b 自治体の行政/建物を対象とした将来の再生可能エネルギー由来の電力あるいは再生可能エネルギーの割合/量
		c 再生可能エネルギー設備を有する建物又は住宅の将来における割合もしくは絶対量
		d その他の目標
2. 法的責任と権限に基づく規制	都市	a 再生可能エネルギー源の利用を促進・統合する都市計画や区分け
	建物	b 規制・許認可による誘導（例：太陽熱温水システムや太陽光発電設備、ゼロエネルギー住宅の設置義務化等）
	税	c 税制度における税額控除や免税（例：消費税、固定資産税、燃料税、許可手数料、炭素税）
	その他	d その他規制（GHG排出量取引制度の導入等）
3. 地方自治体によるインフラの運営	購入	a 自治体による、再生可能エネルギー等の選択的購入。
	投資	b 自治体による庁舎、学校、車両、公共交通機関における再生可能エネルギーへの投資
4. 自主的取り組みと自治体の模範としての役割	デモンストレーション	a 自治体によるモデル事業の推進
	助成金	b 住宅所有者や事業者による再生可能エネルギーへの助成金、補助金、貸付
5. 情報キャンペーン、普及啓発	情報/促進	a 公共メディアキャンペーンや計画；啓蒙活動や表彰；ステークホルダーの組織；フォーラムや作業部会；研修プログラム；地域のステークホルダーによる資金アクセス権の付与；ステークホルダー所有プロジェクトの許可；コミュニティ参加への障壁の除去；エネルギー監査及びGISデータベース；再生可能エネルギーの将来性の分析；情報センター；デモンストレーションプロジェクトの開始及び支援

※「地方自治体の自然エネルギー政策に関する世界白書」（REN21、ISEP、ICLEI:2009）をもとに作成。

以上の施策・取組の類型のうち、「1. 目標設定」「3. 地方自治体によるインフラの運営」「4. 自主的取組と自治体の模範としての役割（デモンストレーション）」については、概ね施策・取組実施時の導入効果（導入率）を把握することができ、施策効果や目標を明確に設定することが可能である。

一方、その他の項目、特に「2. 法的責任と権限に基づく規制（都市・建物）」等の規制措置や「4. 自主的取組と自治体の模範としての役割（助成金）」、「5.

情報キャンペーン、普及啓発」については、自治体の主要施策・取組となることが想定される一方、施策効果の把握が困難なケースが多い。

これらの施策効果把握にあたり、定量分析に足る過去のデータがない場合には、アンケート調査やインタビュー実施により、施策・取組実施時の導入率変化を推計する手法をとることが望まれる。しかし、そのような調査が困難な場合には、導入価格と導入率の間に任意の相関関係を設定した上での目標設定や、直近のトレンドに基づく任意の目標設定が必要となる。

(7) 今後の課題

本調査では、エネルギー種ごとに、地域特性を反映した利用可能量算定のための算定式を示すとともに、それらの算定式を用いて算定する際に、どのような地域特性や課題を考慮する必要があるかを示した。また、それぞれの課題について対応策を提示することで、地域特性をどう算定式に反映するかを示した。

しかし、本調査では、それらの算定式や課題、対応策をもとにした地域ごとの具体的な検討を実施していないため、地域特性を反映した利用可能量の算定には至っていない。今後は、地域ごとに具体的な検討を行い、地域特性を反映した利用可能量の算定を実施することが望まれる。

また、前項に記載した施策・取組類型をもとに、地域ごとに取り組む施策・取組を考慮した上で、それらによる追加的な導入量を検討・推計することも望まれる。