

## 第3章 再生可能エネルギー技術の動向

### 1. 太陽光発電

- 太陽光発電は、性質の異なる2種類の半導体を重ね合わせた太陽電池を用いて、太陽光が持つエネルギーを電気に変換する技術で、発電システムは、太陽電池モジュール、接続箱、パワーコンディショナ、分電盤、電力量計などで構成されます。
- 太陽光発電は、住宅、業務ビル、街路灯などをはじめ、人工衛星の電源にも活用されるなど、再生可能エネルギーによる発電技術の中では実用化が進んでいる技術の一つです。
- システムの設置形態は、架台の上に太陽電池を固定して屋根などに設置するタイプが一般的ですが、太陽電池に防火性能を持たせて建材(屋根・壁面等)と一体化したものや、太陽電池そのものが建材として利用できるものなど、近年は多岐にわたっています。
- 電気工作物である太陽光発電システムは、電気事業法による規制を受けるため、出力規模や電圧の種別によって、主任技術者の配置や経済産業省への保安規定の届出などが必要となります。

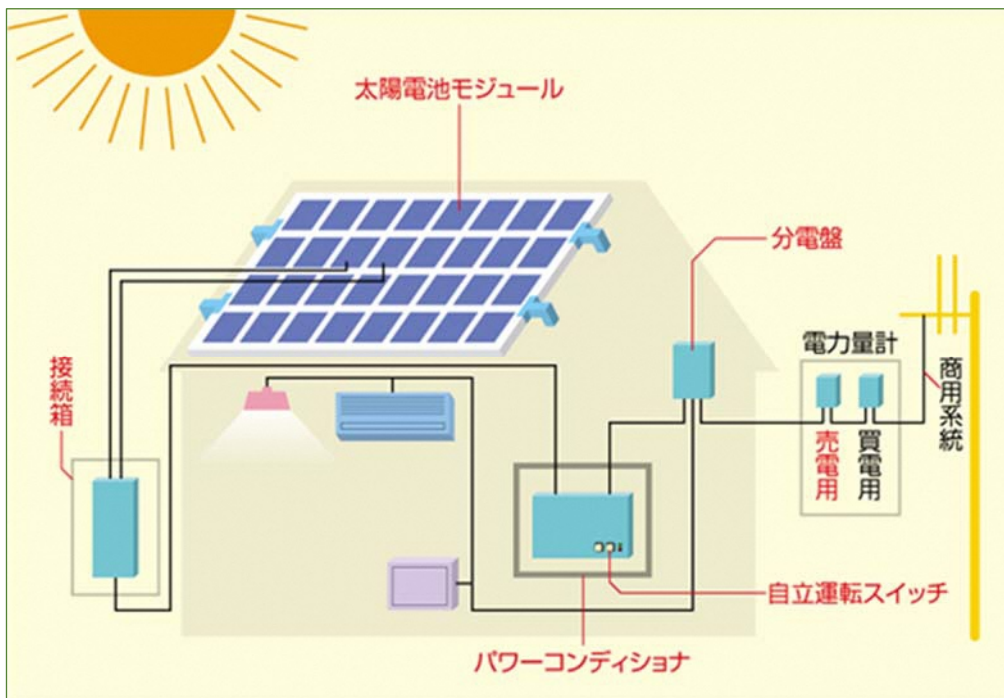


図3-1 太陽光発電システムの導入イメージ  
【住宅用系統連系型システム(余剰売電)の例】  
(出典:一般社団法人太陽光発電協会Webサイト)

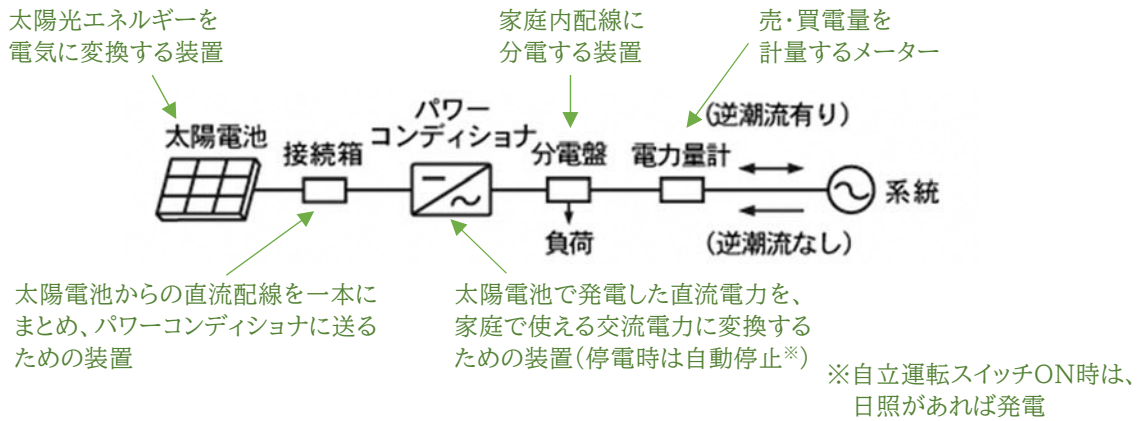


図3-2 太陽光発電のシステム構成例  
(出典:一般社団法人太陽光発電協会Webサイト)

- 太陽電池モジュールは、新しい素材を使ったものの研究開発が進む中で、現状は大きくシリコン系・化合物系・有機系の3つに分類でき、国内では、コストが高い半面で変換効率の良い結晶シリコン系(単結晶で20%程度)のものが8割近いシェアを占めています。
- 太陽光発電によるCO<sub>2</sub>削減効果は、結晶系シリコンの場合で約540g-CO<sub>2</sub>/kWh(一般社団法人太陽光発電協会調べ)程度とされています。

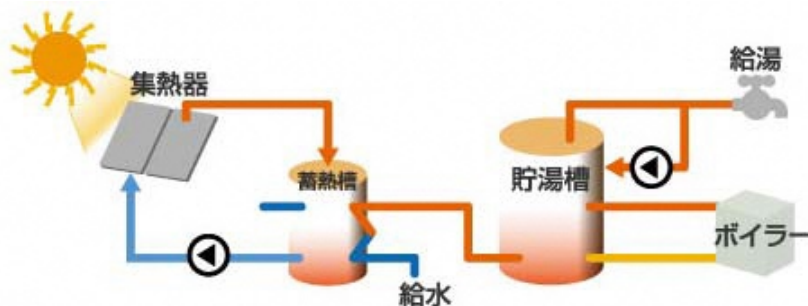
表3-1 太陽電池モジュールの種類・特長

種類		特長
シリコン系	結晶シリコン (単結晶・多結晶) アモルファスシリコン (薄膜シリコンなど)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・変換効率は現状最も高い半面、高コスト (単結晶20%程度、多結晶15%程度、薄膜10%程度)</li> <li>・理論効率は最大29%</li> <li>・日本企業が世界最高の返還効率(30%超)を実証</li> </ul>
化合物系	Ⅲ-V 続接合(GaAs など) GIGS 系 CdTe	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3種類の元素(銅、インジウム、セレン)を組み合わせた「化合物半導体」の薄膜(2~3μm)を基板に付着させて製造</li> <li>・シリコン系と比較して低コスト ⇒産業用など大容量システムに適する</li> <li>・変換効率は現状15%程度(理論効率は60%)</li> <li>・放射線への耐性あり ⇒人工衛星や宇宙ステーションなどで利用</li> </ul>
有機系	色素増感 有機半導体	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原料はチオフェン、ベンゼンなどの有機化合物</li> <li>・現状は研究段階にあり、変換効率は10%程度</li> <li>・薄くて軽量で、柔らかいため曲面加工が容易</li> <li>・シリコン系と比較して低コスト</li> </ul>
その他	ペロブスカイト太陽電池	<ul style="list-style-type: none"> <li>・有機無機のハイブリッド型</li> <li>・変換効率は現状10~12%</li> <li>・基板に材料を塗布するだけで製造工程が簡易 ⇒圧倒的な低コスト化の実現に期待</li> <li>・軽量化や曲面加工が可能 ⇒設置範囲、用途の多様化</li> </ul>

## 2. 太陽熱利用

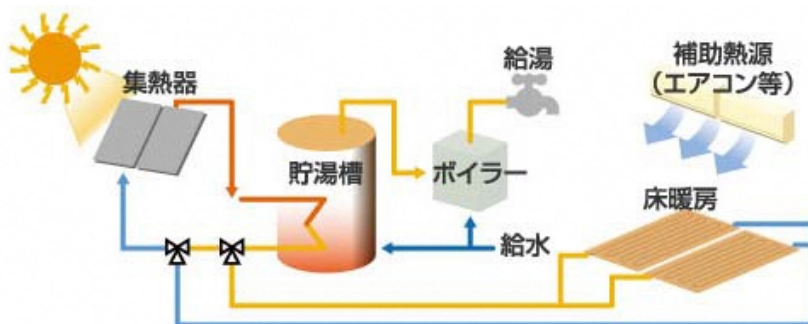
- 太陽熱利用システムは、集熱器を用いて太陽光が持つエネルギーを熱エネルギーに変換し、熱交換によって得た温水等を利用して給湯や冷暖房を行うシステムであり、年間を通して比較的低温な給湯需要(50~60℃)に最も適しています。
- 一般的に、集熱器には水式と空気式の2つがあり、さらに水式には平板型集熱器と真空管型集熱器があります。
- 太陽熱利用システムのエネルギー効率は40~60%と言われており、太陽光発電システムに比べて高く、設置面積は3~6㎡で価格も安価です。
- 給湯システムのうち、集熱器と貯湯槽が一体のものは「太陽熱温水器」と呼ばれ、かつては住宅用に広く普及しましたが、年間の新規設置台数は1980年の82万9千台をピークに大きく減少し、近年は2万台を下回っています。
- 集熱器とは別に貯湯槽があるものは「ソーラーシステム」と呼ばれ、熱需要の多いホテル、病院、福祉施設、共同住宅、学校などの業務ビル等において、給湯・冷暖房用に導入されている事例が見られます。

### 【給湯システム】



太陽熱を集める集熱器、温水を貯める貯湯槽、追い焚きを行うポイラーで構成される最も簡易なシステムで、不凍液(熱媒)を集熱器まで循環させる場合には、蓄熱槽を組み合わせます。




### 【給湯・暖房システム】



集熱器、貯湯槽、ポイラーに加えて、温水を循環させて床暖房などに利用する放熱器で構成されています。給湯とセットで利用することで、年間を通じた太陽熱利用が可能です。

図3-3 太陽熱利用システムの構成例  
(出典:資源エネルギー庁Webサイト)

表3-2 太陽熱利用システムにおける集熱器の種類・特長

種類		特長
水式集熱器	平板型集熱器 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金属の受熱箱内部に集熱板を配置した構造</li> <li>・集熱器は平板状で、表面は透明な強化ガラス</li> <li>・下部には断熱材を使用</li> <li>・安価で既存設備への接続が可能</li> <li>・設置には傾斜角度が必要</li> <li>・水漏れや凍結防止対策が必要</li> </ul>
	真空管型集熱器 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・集熱器は真空のガラス管で構成</li> <li>・集熱部に熱媒(不凍液)を通して熱交換するしくみ</li> <li>・真空にすることで、対流による放熱が少なくなるため、高温集熱に有利</li> <li>・既存の設備に接続が可能</li> <li>・集熱効率が良く、集熱面積が少ない</li> <li>・水平設置が可能</li> <li>・水漏れや凍結防止対策が必要</li> </ul>
	空気式集熱器 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガラス付き集熱面を屋根面材として設置</li> <li>・屋根通気層の空気を暖め、上部の棟ダクトに暖気を集めるしくみ</li> <li>・水漏れや凍結防止対策が不要</li> <li>・建築物との一体化が可能(デザイン性)</li> <li>・ダクトが大きく施工スペースが必要</li> <li>・集熱空気を直接暖房に使用するため高効率</li> </ul>

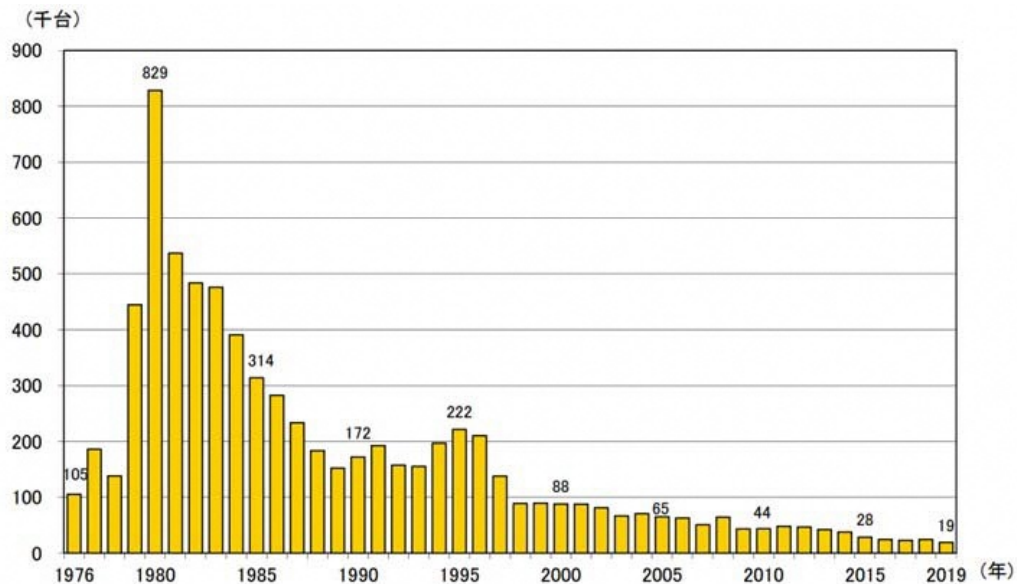


図3-4 太陽熱温水器(ソーラーシステムを含む)の新規設置台数  
(出典:エネルギー白書2021【資源エネルギー庁】)



### 3. 風力発電

- 現在主流の大型風車(定格出力1,000kW以上)のほとんどはプロペラ式風力発電システムであり、風を受けて回転運動に変換するブレード・ハブ・ロータ軸、減速機・発電機などを収納するナセル、それらを支えるタワー、発電した電気を系統に送る制御装置・変圧器などから構成されています。
- 風力発電システムのエネルギー変換効率は、理論上では最大約60%とされていますが、増速機・発電機での摩擦損失などがあるため、実際の発電効率は30%程度です。
- 一般に、風車を大型化すれば、上空の安定した風を受けられるため発電効率は向上しますが、ブレードの設計にあたっては軽量かつ高強度であることが要件となるとともに、一つの部材として成型する技術や建設現場までの長尺物輸送技術が求められます。

表3-3 風力発電機の定格出力別分類

分類	定格出力
マイクロ風車	1kW未満
小型風車	1kW~50kW未満
中型風車	50kW~1,000kW未満
大型風車	1,000kW以上

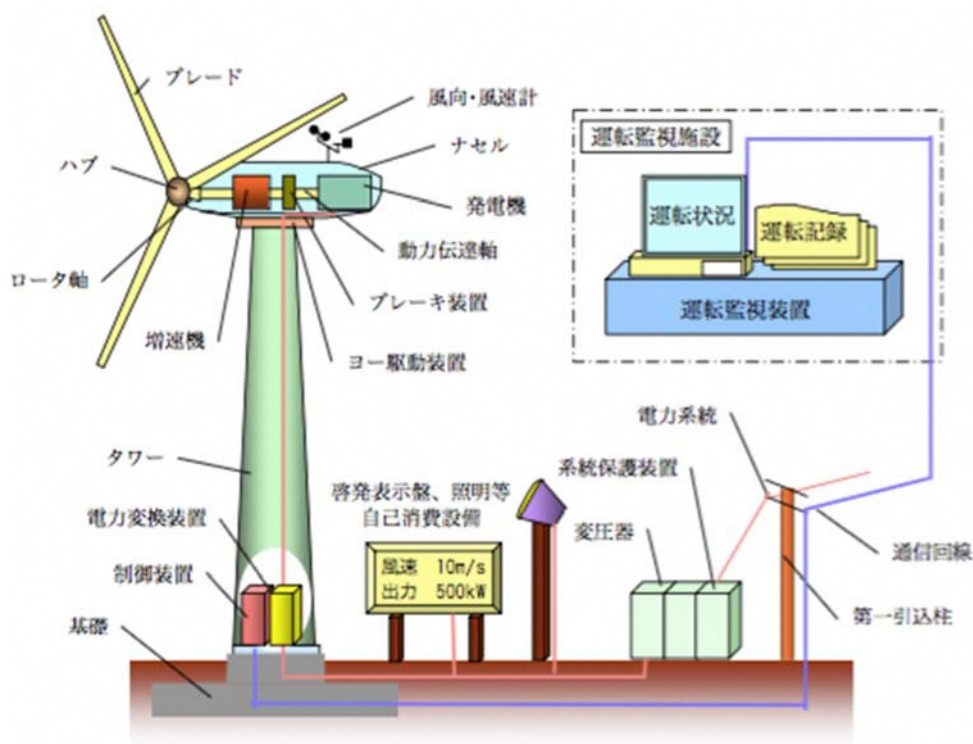


図3-5 風力発電システムの構成例  
(出典:「風力発電導入ガイドブック」【NEDO】)

表3-4 風力発電システムの主な構成機器と機能・特長

主要機器	機能・特長
ブレード (風車の羽根)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風を受けて回転運動に変換する機器</li> <li>・振動が起きにくく安定性が良い3枚羽根が主流</li> <li>・軽量で強度の高い素材(GFRP、CFRPなど)</li> <li>・航空機部品と共通する技術を多用</li> </ul>
増速器	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発電機の回転数を発電可能なレベルまで増速</li> </ul>
発電機	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回転運動を電気エネルギーに変換</li> </ul>
ブレーキ装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>・必要に応じてブレードの回転を停止(強風時など)</li> </ul>
ナセル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・増速機、発電機、制御機器などを収納</li> <li>・空気抵抗を減らす設計が必要</li> </ul>
タワー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ブレード、ナセルなど風車本体を支持</li> <li>・耐荷重(風車重量+風力を加えた荷重)</li> <li>・内部には電力ケーブルや通信ケーブルを収納。</li> </ul>
可変ピッチ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風を最大限に受けるため、ブレードの角度を制御(強風時には回転を停止)</li> </ul>
ヨー駆動装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風を最大限に受けるため、風車の向きを制御</li> </ul>

●風力発電システムの特性を踏まえた技術的課題として、次の4つが挙げられます。

- ・発電出力の変動に伴う連系電力系統の電圧、周波数への影響の抑制
- ・機械音(増速機)、風切り音(ブレード)等の騒音及び低周波空気振動の発生防止
- ・強風や落雷、地震等による倒壊、破損等の事故の未然防止
- ・着雪、着氷、塩害などに対する耐久性の向上

●海洋国である我が国において、洋上風力発電が持つポテンシャルは大きいことから、沿岸の低水深域へは着床型、近海の高水深エリアへは浮体上に設置するフローティング型の導入を想定して、様々な研究や実証実験が進められています。

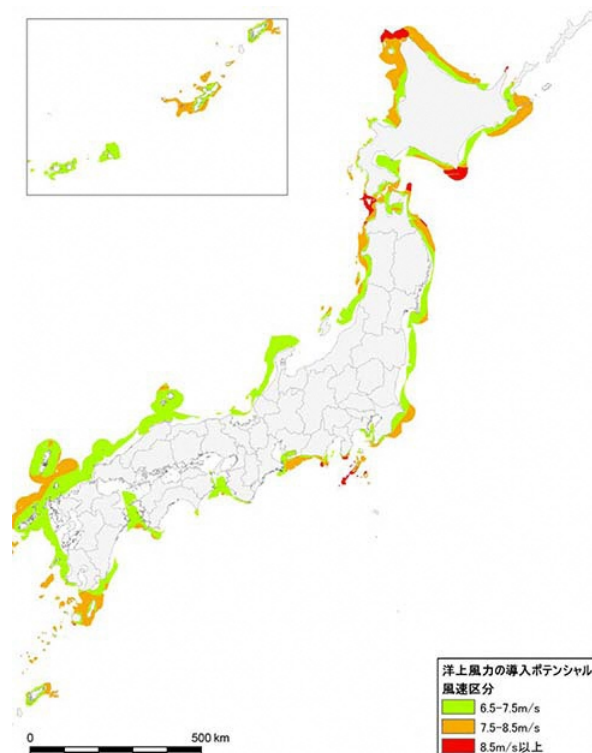


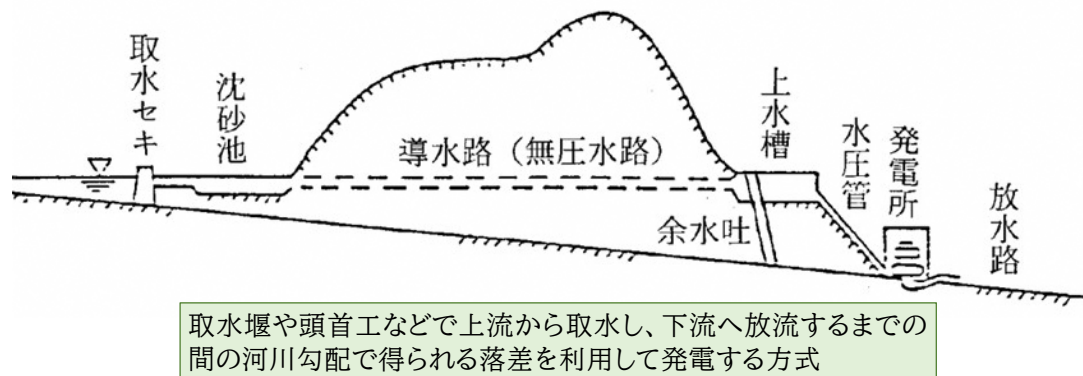
図3-6 洋上風力の導入ポテンシャル

(出典:「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書」【環境省】)

## 4. 小水力発電

- 水車をはじめとして、水力を動力や電気に変換する技術は、再生可能エネルギーの中でも古くから利用されているものの一つですが、我が国では、特に出力1,000kW以下の比較的小規模な水力発電を小水力発電と呼び、新エネルギーとして位置づけています。
- 水力発電の代表的な発電方式には、「水路式(流れ込み式)発電」、「ダム式(貯水池式)発電」と、これらを融合した「ダム水路式発電」などがありますが、施設が大規模となるダム式(貯水池式)に対して、河川の水をそのまま利用する水路式(流れ込み式)は規模を小さくできるため、小水力発電で多く採用されています。
- 小水力発電の発電サイトは、河川(取水堰・頭首工など)のほか、農業用水路、砂防ダム、上水道施設など様々で、発電設備は導水路・水圧管・発電機からなる構成が一般的です。
- 小水力発電の導入にあたっては、河川・農業用水路等によって既得水利権の種類(許可水利権、慣行水利権)等が異なるため、取水に関する手続きの難易度に差があります。

### 【小水力発電:水路式(流れ込み式)】



### 【大規模水力発電:ダム式(貯水池式)】

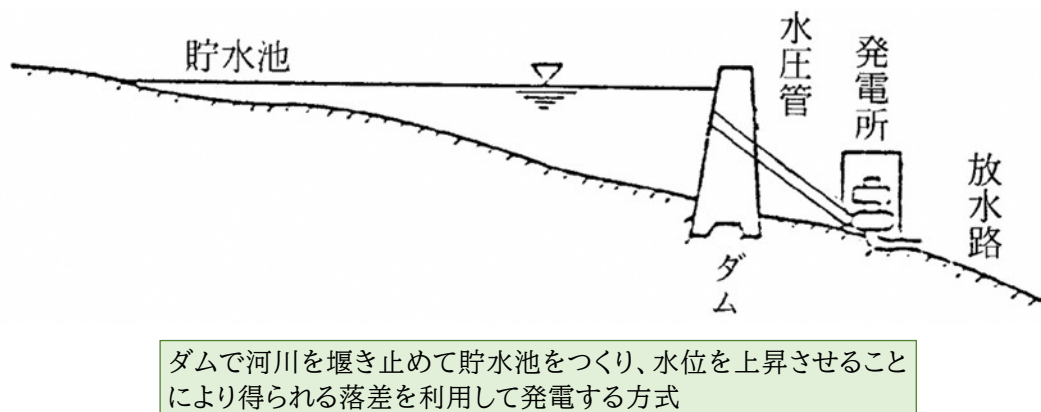


図3-7 水力発電システムの設備構成の比較  
(出典:小水力発電申請図書マニュアル【農林水産省】をもとに作成)



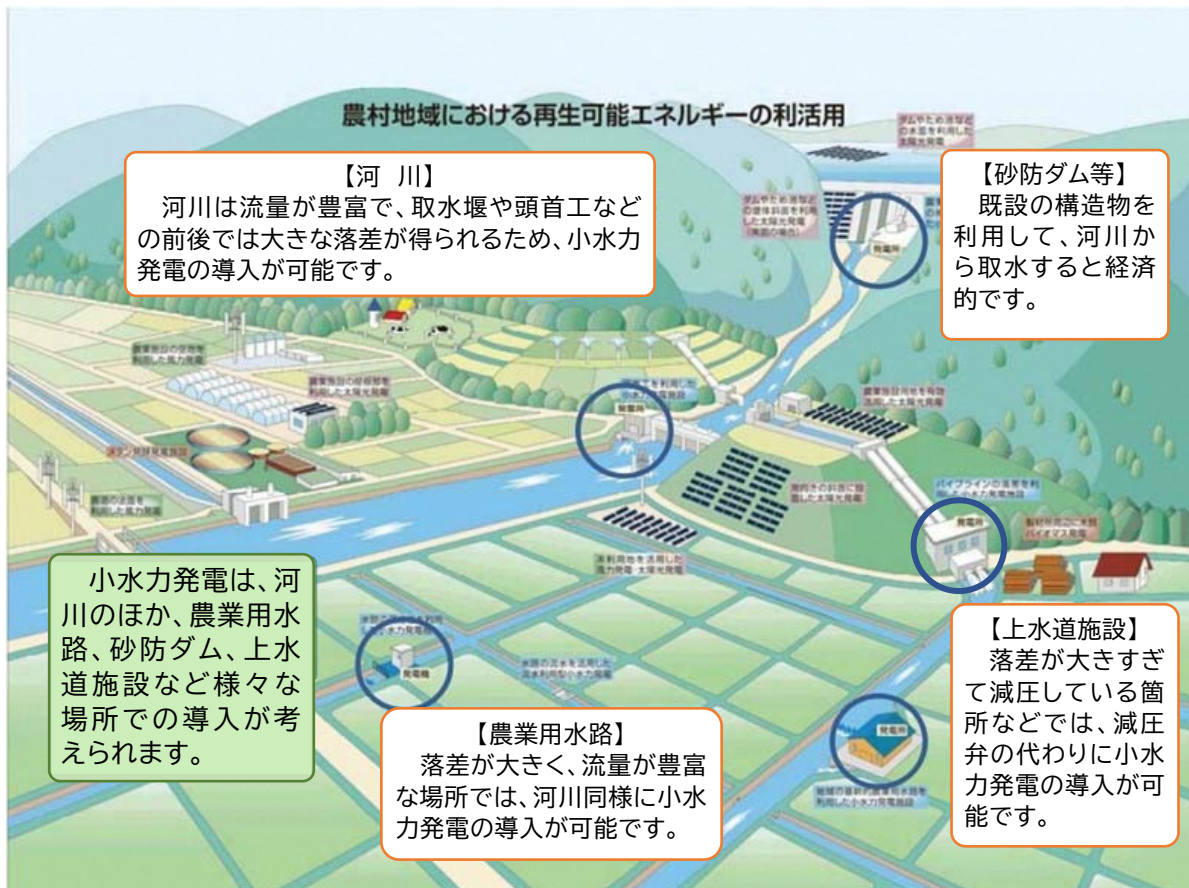


図3-8 小水力発電の導入適地のイメージ  
 (出典:小水力発電申請図書マニュアル【農林水産省】をもとに作成)

表3-5 小水力発電の導入にあたって必要となる主な法令上の手続き

法令	手続きの概要
河川法 (一級河川、二級河川、準用河川からの取水)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川管理者による流水の占用許可(法第23条)</li> <li>・水利使用、流水占用に係る登録(法第23条の2)</li> <li>・河川区域内の土地の占用許可(法第24条)</li> <li>・河川区域内における工作物新築等の許可(法第26条)</li> <li>・河川区域内の土地の掘削等の許可(法第27条)</li> <li>・河川保全区域における行為の制限(法第55条)</li> <li>・河川予定地における行為の制限(法第57条)</li> </ul>
土地改良法 (農業用水路等の利用)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他目的使用等の許可に係る協議(農林水産省)</li> <li>・他目的使用料に係る協議(農林水産省)</li> </ul>
電気事業法 (電気設備)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保安規定の届出(経済産業省)</li> <li>・電気主任技術者の届出(経済産業省)</li> <li>・工事計画の届出(経済産業省)</li> <li>・使用前自主検査、使用前安全管理審査(経済産業省)</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・系統連系、売電に係る送配電事業者との協議</li> <li>・環境関係法令の遵守(自然公園法、鳥獣保護法等)</li> <li>・土地利用関係法令の遵守(農地法、森林法等)</li> <li>・防災関係法令の遵守(砂防法、地すべり防止法等)</li> </ul>



## 5. バイオマス

- 生物由来の資源であるバイオマスは、林地残材・農業残渣(稲わら等)などの未利用バイオマス、建築廃材・生ごみ・下水汚泥・家畜ふん尿などの廃棄物系バイオマスなど、様々な形で私たちの周りに存在しています。
- バイオマスの利活用方法として、燃焼によって得られる熱エネルギーを直接利用したり、発電に利用したりする方法がありますが、燃焼に伴って排出される二酸化炭素はカーボンニュートラル(排出量ゼロ)として扱われます。
- バイオマスの利活用は、自然の循環機能を維持増進するとともに、廃棄物の再利用や減少につながり、循環型社会構築と地域環境の改善に貢献できます。
- 発電時に発生する排熱は、温水などとして回収することで、エネルギーの効率的な利用が可能となります。


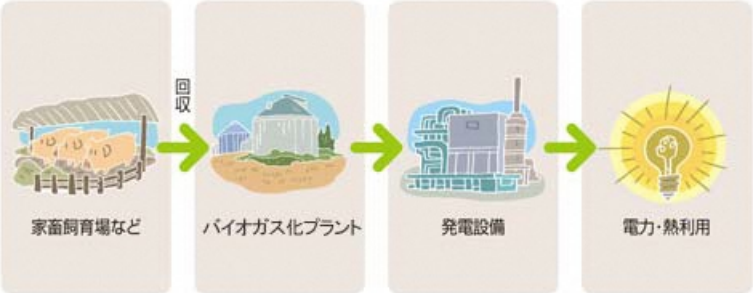
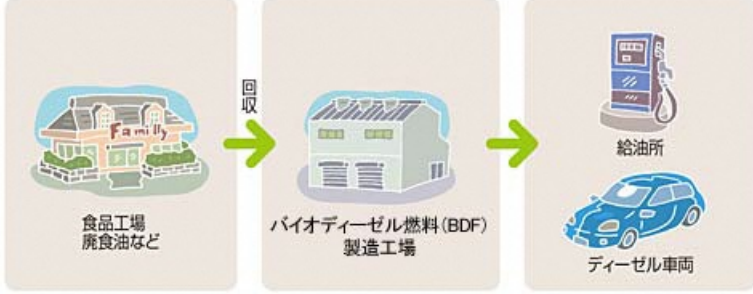


図3-9 バイオマスの分類

(出典:なっとく!再生可能エネルギー【資源エネルギー庁Webサイト】)

表3-6 バイオマスの種類と活用例

(出典: なっとく! 再生可能エネルギー【資源エネルギー庁Webサイト】をもとに作成)

種類		活用例
乾燥系 バイオマス	<ul style="list-style-type: none"> <li>【木質系】</li> <li>・林地残材</li> <li>・製材廃材</li> <li>【畜産系】</li> <li>・家畜排せつ物 (鶏ふん)</li> <li>【建築廃材系】</li> <li>・建築廃材</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・直接燃焼…燃料として燃焼させ、熱エネルギーを利用</li> <li>・発電…ボイラー燃料として燃焼させ、発生した蒸気で発電</li> <li>・燃料製造…ペレットなど木質燃料を製造</li> </ul> 
湿潤系 バイオマス	<ul style="list-style-type: none"> <li>【食品産業系】</li> <li>・食品加工廃棄物</li> <li>・水産加工残渣</li> <li>【畜産系】</li> <li>・家畜排せつ物 (ふん尿)</li> <li>【生活系】</li> <li>・下水汚泥、し尿</li> <li>・厨芥(生ごみ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バイオガス化…メタン発酵により、燃料(バイオガス)を生成</li> <li>・発電…バイオガス燃焼またはガスタービンで発電</li> </ul> 
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>【製紙工場系】</li> <li>・黒液、廃材</li> <li>・セルロース</li> <li>【農業系】</li> <li>・でんぷん</li> <li>・パーム油</li> <li>【生活系】</li> <li>・食用油</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料製造…BDF(バイオディーゼル燃料、BEF(バイオエタノール)などの燃料を製造し、車両燃料として利用</li> </ul> 



生活協同組合コープこうべは、六甲アイランドにある直営工場において、豆腐、麺、パンなどの食品を製造しており、製造過程で発生する生ごみと排水処理汚泥は、バイオガス化プラントの原料として利用しています。生成したメタンガスで発電した電気と回収した排熱は、工場内のエネルギーとなると同時に、約97%の食品廃棄物のリサイクルも実現しています。

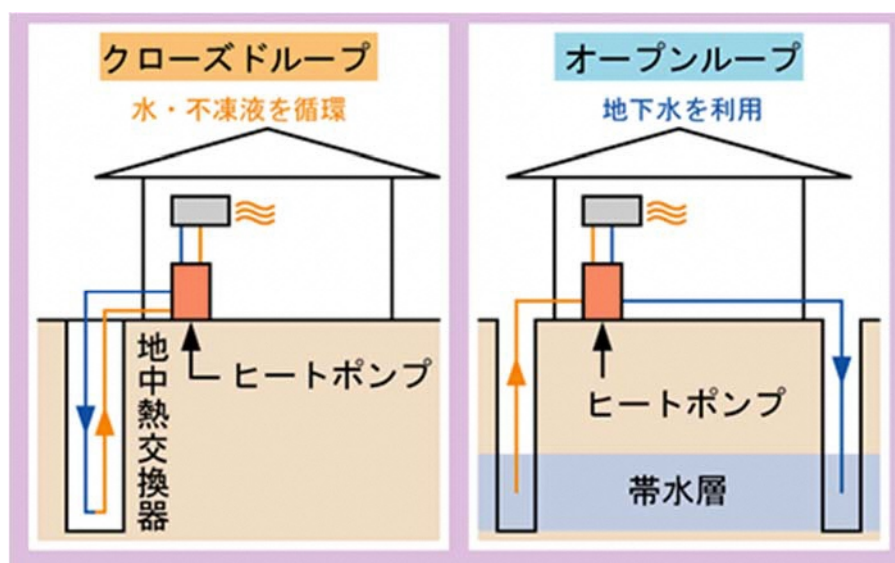
(写真出典:生活協同組合コープこうべ Webサイト)





## (2) 地中熱利用

- 地中熱利用システムは、流体を循環させて地中から熱を汲み上げる地中熱交換器と、汲み上げた熱を冷暖房や給湯に利用するヒートポンプから構成されるものが一般的です。
- ヒートポンプシステムには、クローズドループとオープンループがあり、地中熱交換器内を循環させる流体は不凍液や水ですが、近年は冷媒を用いるものも開発されています。
- 地中熱利用システムは、年間を通して温度がほぼ一定である地中熱を利用することで、空気熱を利用する通常の空調・給湯設備よりも高い効率で稼動するため、節電効果・省エネ効果が高くなります。
- このほか地中熱の利用形態には、直接地面と接する工法を用いた熱伝導、換気システムとして空気を地中を通し、地盤との間で熱交換する空気循環、地下水をパイプに通して循環させる水循環(融雪システム)、冷媒の蒸発と凝縮で熱を搬送するヒートパイプなどがあります。



クローズドループの特長	オープンループの特長
<ul style="list-style-type: none"> <li>・メンテナンスがほとんど不要</li> <li>・適用範囲が広い</li> </ul> ⇒住宅・建築物・プール・融雪など	<ul style="list-style-type: none"> <li>・井戸1本あたりの採熱量が大きく経済的</li> <li>・井戸内で目詰まりが生じやすい</li> <li>・比較的規模の大きな施設に適用</li> <li>・揚水規制のある地域では適用が困難</li> </ul>

図3-11 地中熱利用システム(ヒートポンプ)の概要

(出典:地中熱利用促進協会Webサイト)



## 第4章 再生可能エネルギーの利用可能性

### 1. 検討対象とする再生可能エネルギー

ここでは、本町における再生可能エネルギーについて、既存の資料・文献等に基づき、種別ごとの賦存状況を示すとともに、それらの利用にあたって、エネルギー利用技術等の条件を考慮して利用可能量(ポテンシャル)を推計します。

検討対象とする再生可能エネルギーは、次にあげる6つです。

- 太陽光発電
- 太陽熱利用
- 風力発電
- 小水力発電
- バイオマス熱利用
- 地中熱利用

### 2. 再生可能エネルギーの賦存状況

#### (1)太陽光発電

環境省の再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS:リーポス)によれば、太陽光発電に係る本町の設備導入ポテンシャル(密度)は、住宅系の場合、大部分が1,000kW/km<sup>2</sup>未滿と推計されています。町全体では約22千kWの設備導入が可能であり、年間で23,834千kWhの発電量が期待されています。



図4-1 住宅系建築物への太陽光発電導入ポテンシャル  
(資料:再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS:リーポス)【環境省】)

## (2) 太陽熱利用

同じく REPOS(環境省)によれば、太陽熱利用に係る本町の設備導入ポテンシャル(密度)は、町域の大部分で0.05億MJ/年/km<sup>2</sup>未滿と比較的低く、町全体の利用可能量は約0.52億MJと推計されています。



図4-2 太陽熱利用設備導入ポテンシャル  
(資料:再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS:リーポス)【環境省】)

## (3) 風力発電

REPOS(環境省)によれば、町内には風力発電に適した風況(平均風速5.5m/s以上)を示す地域が、山間部を中心に何か所か見られます。町全体では約67kWの設備導入が可能であり、年間の発電量は168,880千kWhと推計されています。



図4-3 神河町周辺の風況  
(資料:再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS:リーポス)【環境省】)



#### (4)小水力発電

本町は周囲を山に囲まれた地形であり、REPOS(環境省)によれば、100kW 未満の小規模ながら、西部の犬見川や小田原川などの流域において小水力発電導入の可能性が示されています。



図4-4 小水力発電設備導入ポテンシャル  
(資料:再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS:リーポス)【環境省】)

#### (5)バイオマス熱利用

本町は町域の8割以上を山林が占めているため、森林資源が豊かであり、それらのエネルギーとしての活用が期待されます。また、町内には飲料メーカーが立地しており、大量の茶殻が排出されることから、それらと病院・給食センターなどから排出される食品系廃棄物の利用が考えられます。

#### (6)地中熱利用

REPOS(環境省)によれば、地中熱利用に係る本町の設備導入ポテンシャル(密度)は、ごく一部で0.5億MJ/年/km<sup>2</sup>以上あり、利用可能量は全体で年間約5.44億MJと推計されています。

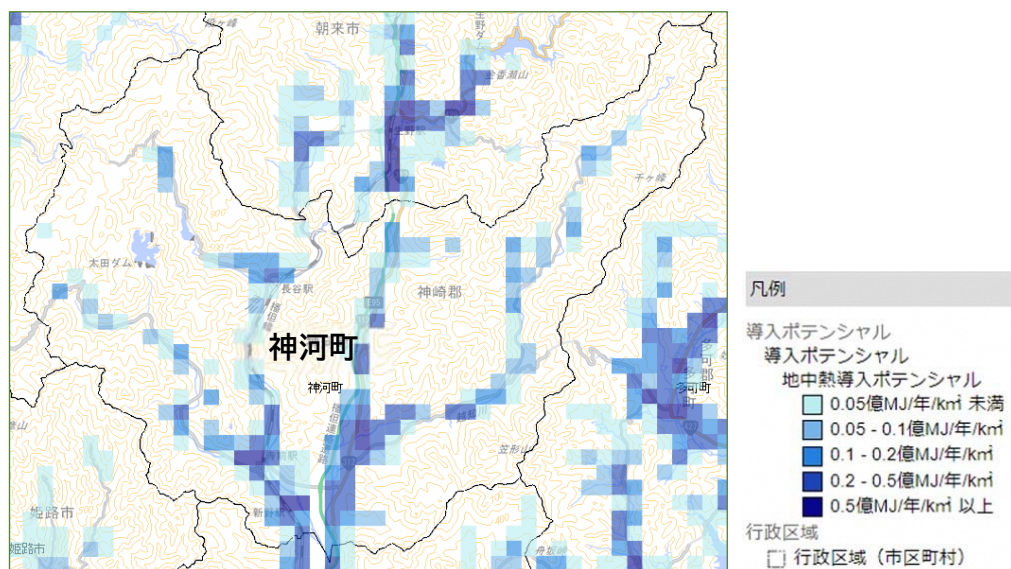


図4-5 地中熱利用設備導入ポテンシャル  
(資料:再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS:リーポス)【環境省】)

### 3. 再生可能エネルギーの利用可能量の推計

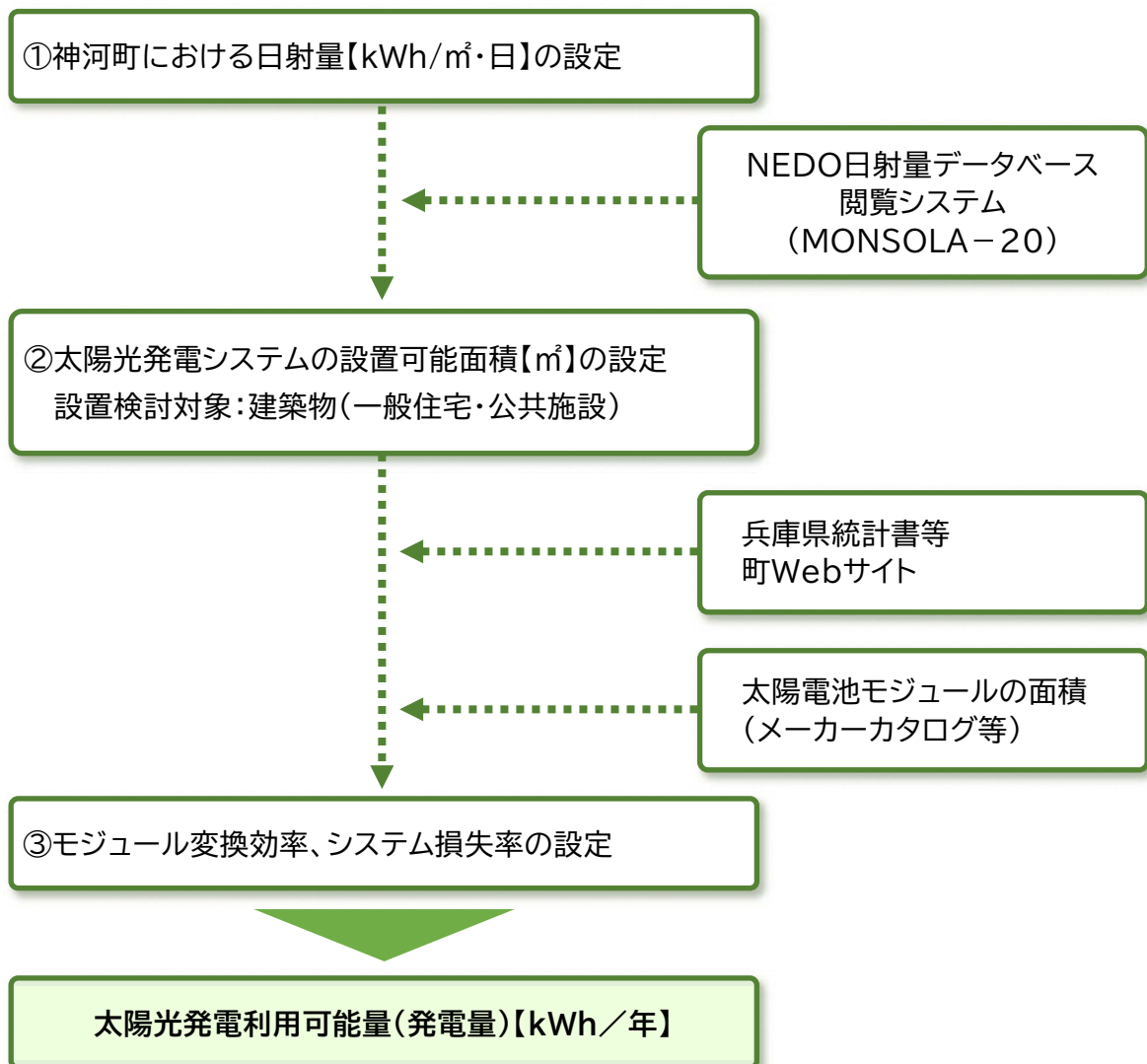
#### (1) 太陽光発電

太陽光発電の利用可能量は、次の推計式を用いて推計フローに示す流れで推計を行います。

[推計式]

$$\begin{aligned} \text{利用可能量(発電量)}[\text{kWh/年}] &= \text{最適傾斜角斜面日射量}[\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{日}] \\ &\quad \times \text{太陽光発電システム設置可能面積}[\text{m}^2] \\ &\quad \times \text{モジュール変換効率}[\%] \\ &\quad \times (1 - \text{システム損失率})[\%] \\ &\quad \times 365[\text{日}] \end{aligned}$$

[推計フロー]





①神河町における日射量【kWh/m<sup>2</sup>・日】の設定

本町の年間最適傾斜角(最も効率的に太陽光を受ける斜面の角度)は32°であり、南に面しているほど日射量は多く、方位による差は冬場に顕著になります。ここでは、試算を簡素化するため、年間最適傾斜角における年間日射量の平均値4.08kWh/m<sup>2</sup>・日を日射量として設定します。

表4-1 神河町の年間最適傾斜角(32°)における斜面日射量  
(資料:NEDO日射量データベース閲覧システム(MONSOLA-20))

	[kWh/m <sup>2</sup> ・日]												
月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
日射量	3.08	3.58	4.37	4.79	5.07	4.36	4.38	4.95	4.10	3.91	3.40	2.95	4.08

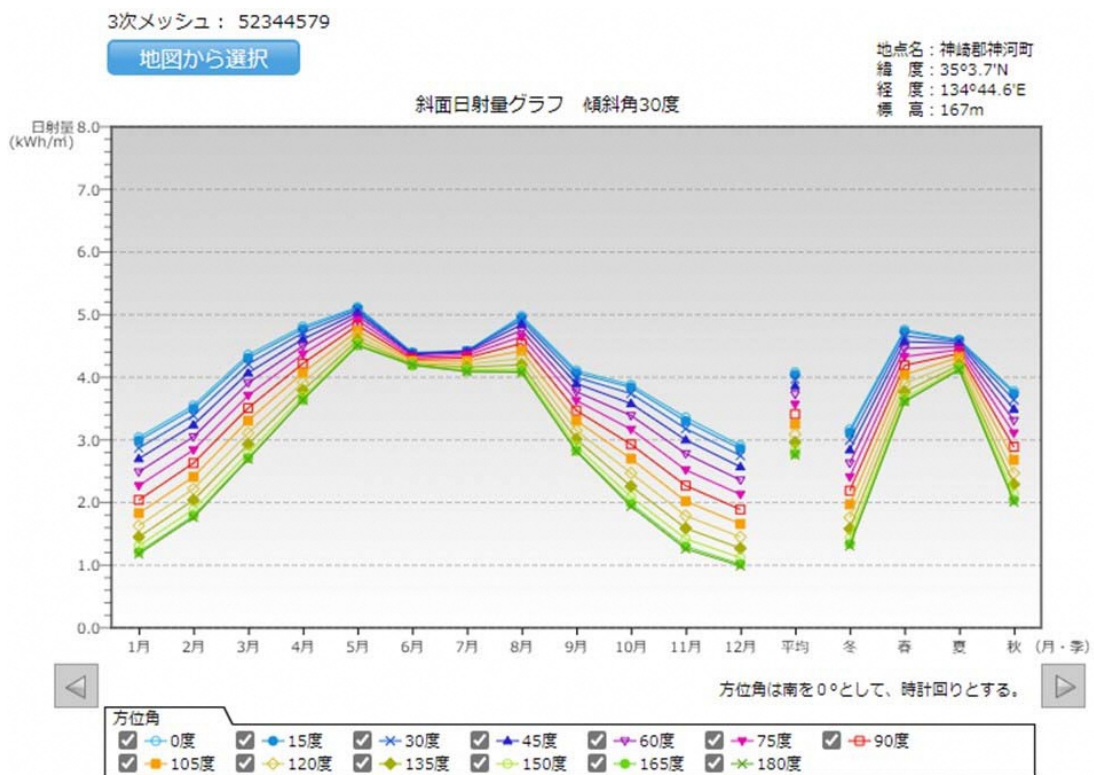


図4-6 神河町の方角別斜面日射量の年間推移(傾斜角30°)  
(資料:NEDO日射量データベース閲覧システム(MONSOLA-20))

## ②太陽光発電システムの設置可能面積【㎡】の設定

太陽光発電システムの設置対象として、次の2項目を検討します。なお、一般住宅については今後のZEHの普及、公共施設については規模を考慮することとします。

- 一般住宅：居住住宅のうちの戸建て持ち家（推計）
- 公共施設：主要な町有施設（町Webサイトから抽出）

### 一般住宅における設置可能面積

過去5年間の年間新規住宅着工件数及びその総延床面積から、1棟当たりの平均延床面積を求めると、次表のように約111.6㎡となります。一般的な住宅が2階建て（屋根面積は延床面積の概ね50%）で、傾斜屋根の半分（南面寄り）にパネルを設置することを想定し、さらに余裕率を20%として、その分を差し引いた約**22.3㎡**（ $\div 111.6 \times 50\% \times 50\% \times 80\%$ ）を1棟当たりの設置可能面積※とします。

また、住民基本台帳推計（総務省）によれば、本町の2018年度における世帯数は4,209世帯あるため、このうちの80%が戸建て持ち家であると仮定して、**3,367世帯**を設置対象とします。これらに太陽光発電を導入するものとして、設置可能面積を試算すると**約75,200㎡**となります。

※最大設置可能面積であり、戸々に構造計算等を行って設置の可否を確認したものではありません。

表4-2 神河町の年間新規住宅着工件数・総延床面積の推移  
（資料：兵庫県統計書）

（単位：棟、㎡）

年度	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	2019 (R01)	平均
新規住宅着工件数	29	24	26	37	17	26
総延床面積	2,984	2,469	2,874	4,479	2,059	2,973
1棟当たり延床面積	102.9	102.9	110.5	121.1	121.1	111.6

なお、メーカーカタログ等から得られた情報をもとに、上記の屋根に設置可能なシステムの設備容量を試算すると、4.1~4.5kW（平均4.3kW、約5.1㎡/kW）となります。

表4-3 設置可能な太陽光発電システムの設備容量試算

メーカー	モジュール出力	モジュール変換効率	モジュール面積	システム面積	モジュール個数	システム出力
A社	252W	19.0%	1.28㎡	22.3㎡	17	4.3kW
B社	375W	20.3%	1.85㎡	22.3㎡	12	4.5kW
C社	315W	18.8%	1.68㎡	22.3㎡	13	4.1kW

## 公共施設における設置可能面積

公共施設については、町Webサイトから、行政サービス施設5施設、健康福祉関連施設4施設、教育関連施設4施設、スポーツ・レクリエーション施設6施設(屋外・屋内各3施設)、その他1施設の計20施設を設置検討対象として抽出しました。このうち、センター長谷、あじさい苑、神崎小学校の3施設は、すでに太陽光発電システムを導入済です。また、大河内保健福祉センター、はにおか運動公園、町民グラウンド、町民温水プールの4施設は、建物の構造、用途・立地条件などから、太陽光発電の導入には適さないと判断しました。したがって、これらを除く13施設において、施設規模に応じて次表にあげる規模の太陽光発電システムを設置することを想定し、合計で約**5,800㎡**を設置可能面積※として設定します。

※最大設置可能面積であり、施設ごとに構造計算等を行って設置の可否を確認したものではありません。

表4-4 設置検討対象公共施設一覧(太陽光発電)

区分	対象施設	所在地	想定規模	設置面積
行政サービス施設	神河町役場本庁舎	寺前	90kW	460㎡
	神崎支庁舎 (神河町保健センター併設)	粟賀町	60kW	306㎡
	センター長谷	長谷	—	設置済
	中央公民館	寺前	100kW	511㎡
	神崎公民館	中村	110kW	562㎡
健康福祉関連施設	公立神崎総合病院	粟賀町	150kW	766㎡
	大河内保健福祉センター	比延	—	設置不可
	児童センター「きらきら館」	中村	40kW	204㎡
	あじさい苑	中村	—	設置済
教育関連施設	神崎小学校	粟賀町	—	設置済
	寺前小学校	寺前	50kW	255㎡
	長谷小学校	長谷	140kW	715㎡
	神河中学校	上岩	130kW	664㎡
スポーツ・レクリエーション施設(屋外)	はにおか運動公園	比延	—	設置不可
	町民グラウンド	中村	—	設置不可
	すばく神崎	貝野	80kW	408㎡
スポーツ・レクリエーション施設(屋内)	町民体育館	長谷	50kW	255㎡
	神崎体育センター	中村	90kW	460㎡
	町民温水プール	長谷	—	設置不可
その他	神河町ケーブルテレビ局舎	粟賀町	50kW	255㎡
	合計	13施設	1,140kW	5,821㎡

※1kW当たりの太陽光発電パネルの面積を約5.1㎡/kWとして設置面積を算定しています。

### ③モジュール変換効率、システム損失率の設定

現状、一般住宅向けの小規模なシステムには、単結晶シリコン系の太陽電池モジュールが使われており、モジュール変換効率は20%程度です。

また、太陽電池の素子温度の上昇や受光面の汚れ、配線等による損失などが考えられるため、これらを総じて10%のシステム損失率を見込むこととします。

このことを踏まえ、設置対象に応じて、右表に示す発電効率を設定することとします。

表4-5 発電効率の設定

設置検討対象	モジュール変換効率	システム損失率
一般住宅	20%	10%
公共施設		

[推計結果]

本項の冒頭で示した推計式を用いて本町の太陽光発電利用可能量を試算すると、次表のとおり合計で約21,713千kWh/年となります。

表4-6 利用可能量のまとめ(太陽光発電)

設置検討対象	最適傾斜角 斜面日射量 【kWh/m <sup>2</sup> ・日】	設置可能面積 【m <sup>2</sup> 】	モジュール 変換効率	システム 損失率	年間日数 【日】	利用可能量 【kWh/年】
一般住宅	4.08	75,200	20%	10%	365	20,157,811 (92.8%)
公共施設		5,800				1,554,725 (7.2%)
合計		81,000				21,712,536 (100.0%)

[利用にあたっての評価・課題]

■一般住宅や公共施設への太陽光発電システム導入にあたっては、ZEH・ZEB<sup>\*</sup>の普及状況や公共施設の長寿命化・耐震改修などの対応状況を考慮するとともに、壁面やカーポートなどもパネルの設置対象として検討し、取組を最大限推進していく必要があります。

※第6章「コラム:住宅の省エネ基準とZEH(Zero Energy House)」参照

■太陽光発電システム導入とともに、今後は蓄電池導入などを通じて災害時にも対応したエネルギーシステムの構築を図ることが重要です。

■今回の試算では、耕作放棄地などの未利用地を対象とした検討は行いませんでしたが、再生可能エネルギーのさらなる導入推進を目指すためには、それらのポテンシャルについても調査していく必要があります。

■経済性(導入コスト・収益)・財政状況(資金調達など)を踏まえて、電気事業者などが提供するPPAサービス<sup>\*</sup>や、町民共同発電所<sup>\*</sup>などの枠組みの活用も検討し、設備導入の実現を図ることが重要です。

※第6章「プロジェクト3 太陽の恵みが育む「資金」の循環プロジェクト」参照

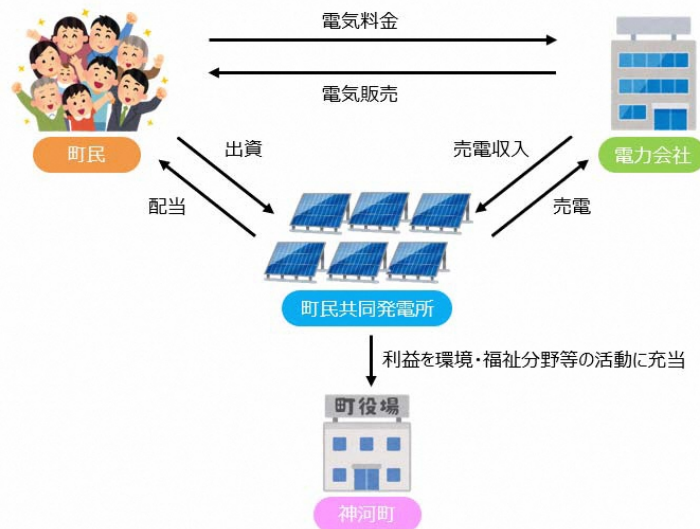


図4-7 町民共同発電所の活用イメージ



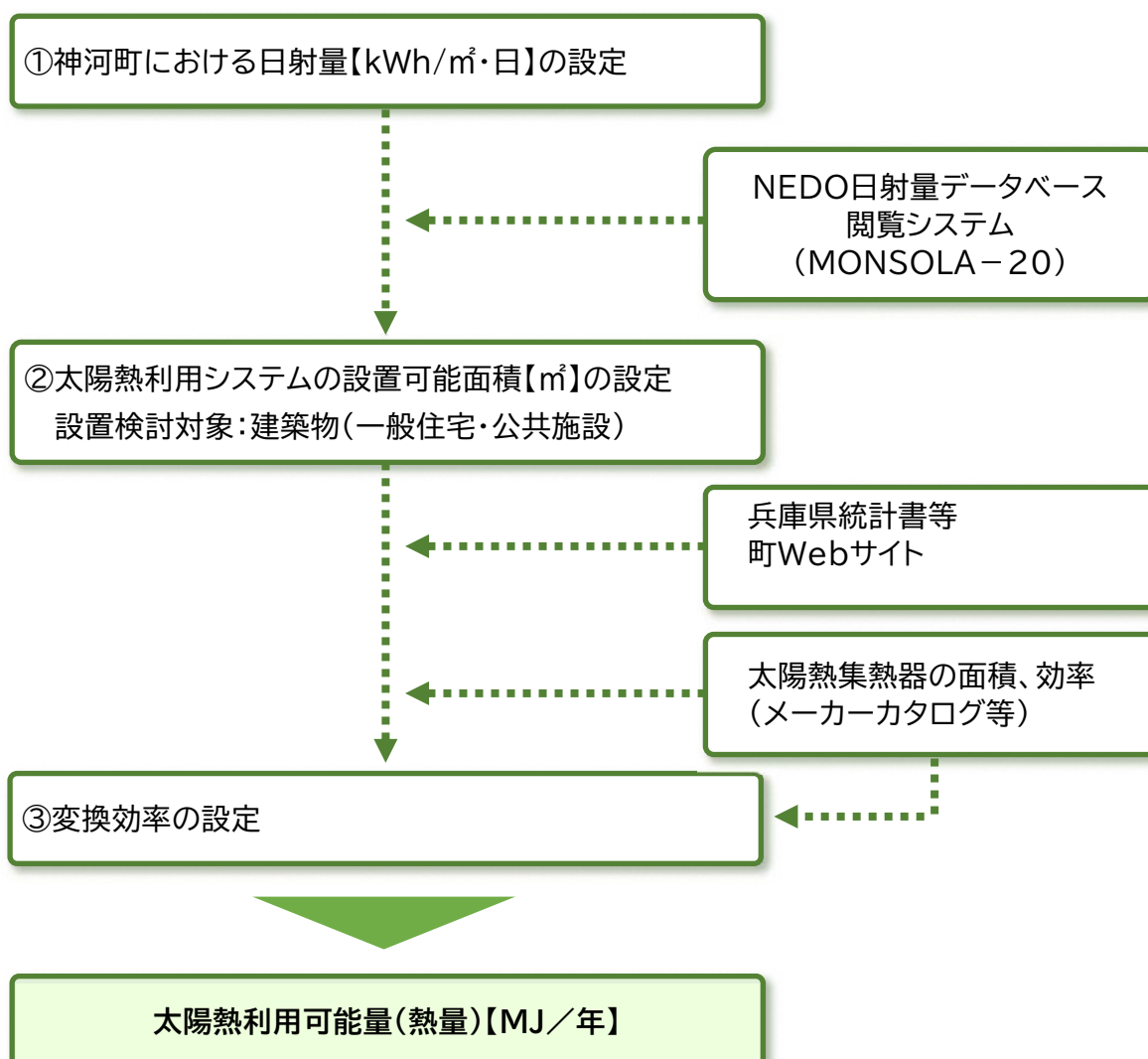
## (2) 太陽熱利用

太陽熱の利用可能量は、次の推計式を用いて推計フローに示す流れで推計を行います。

[推計式]

$$\begin{aligned} \text{利用可能量(熱量)}[\text{MJ}/\text{年}] &= \text{最適傾斜角斜面日射量}[\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{日}] \\ &\quad \times \text{設置可能面積}[\text{m}^2] \\ &\quad \times \text{変換効率}[\%] \\ &\quad \times 3.6[\text{MJ}/\text{kWh}] \\ &\quad \times 365[\text{日}] \end{aligned}$$

[推計フロー]



### ①神河町における日射量【kWh/m<sup>2</sup>・日】の設定

太陽光発電と同様に、年間最適傾斜角における年間日射量の平均値**4.08kWh/m<sup>2</sup>・日**を日射量として設定します。

### ②太陽熱利用システムの設置可能面積【m<sup>2</sup>】の設定

太陽熱利用システムの設置対象として、次の2項目を検討します。

- 一般住宅：居住住宅のうちの戸建て持ち家（推計）
- 公共施設：主要な町有施設（給湯需要が大きいと考えられる施設を町Webサイトから抽出）

#### 一般住宅における設置可能面積

太陽光発電と同様の考え方で、戸建て持ち家であると仮定した3,367世帯において太陽熱温水器の設置を想定し、メーカー資料をもとに1基当たりの集熱器面積を3m<sup>2</sup>として、設置可能面積を推計すると**約10,100m<sup>2</sup>**となります。

#### 公共施設における設置可能面積

公共施設については、太陽光発電システムを設置済か、設置不可と判断した施設を除いた上で、給湯需要が大きいと考えられる10施設を抽出し、施設規模に応じて家庭用太陽熱温水器（集熱器面積3m<sup>2</sup>）または太陽熱温水器に貯湯槽を組み込んだソーラーシステム（集熱器面積6m<sup>2</sup>）の導入を想定すると、設置可能面積は次表のように**42m<sup>2</sup>**となります。

表4-7 設置検討対象公共施設一覧（太陽熱利用）

区分	対象施設	所在地	集熱パネル 想定面積
行政サービス施設	神河町役場本庁舎	寺前	—
	神崎支庁舎 (神河町保健センター併設)	栗賀町	6m <sup>2</sup>
	センター長谷	長谷	—
	中央公民館	寺前	3m <sup>2</sup>
	神崎公民館	中村	3m <sup>2</sup>
健康福祉関連施設	公立神崎総合病院	栗賀町	6m <sup>2</sup>
	大河内保健福祉センター	比延	—
	児童センター「きらきら館」	中村	3m <sup>2</sup>
	あじさい苑	中村	—
教育関連施設	神崎小学校	栗賀町	—
	寺前小学校	寺前	3m <sup>2</sup>
	長谷小学校	長谷	3m <sup>2</sup>
	神河中学校	上岩	3m <sup>2</sup>
スポーツ・レクリエーション施設(屋外)	はにおか運動公園	比延	—
	町民グラウンド	中村	—
	すばーく神崎	貝野	—
スポーツ・レクリエーション施設(屋内)	町民体育館	長谷	6m <sup>2</sup>
	神崎体育センター	中村	6m <sup>2</sup>
	町民温水プール	長谷	—
その他	神河町ケーブルテレビ局舎	栗賀町	—
	合計	10施設	42m <sup>2</sup>

### ③変換効率の設定

集熱器には様々な種類・特長がありますが、貯湯・給湯過程における熱損失を考慮して、メーカー資料をもとに総合的な変換効率を一律**40%**に設定します。

#### [推計結果]

本項の冒頭で示した推計式を用いて本町の太陽光熱利用可能量を試算すると、次表のとおり合計で**約21.75TJ/年**となります。

表4-8 利用可能量のまとめ(太陽熱利用)

設置検討対象	最適傾斜角 斜面日射量 【kWh/m <sup>2</sup> ・日】	設置可能面積 【m <sup>2</sup> 】	変換効率	換算係数 【MJ/kWh】	年間日数 【日】	利用可能量 【MJ/年】
一般住宅	4.08	10,100	40%	3.6	365	21,658,925 (99.6%)
公共施設		42				90,067 (0.4%)
合計		10,142				21,748,992 (100.0%)

#### [利用にあたっての評価・課題]

- 屋根面積が限られている一般家庭においては、太陽熱利用システムの設置が太陽光発電システムと競合することが考えられるため、電気・熱の需要バランスを考えた導入を検討する必要があります。
- 公共施設における利用可能量は、各施設の熱需要を十分に把握した上で、それに見合う最適な規模のシステム導入を図ることが重要です。

### (3)風力発電

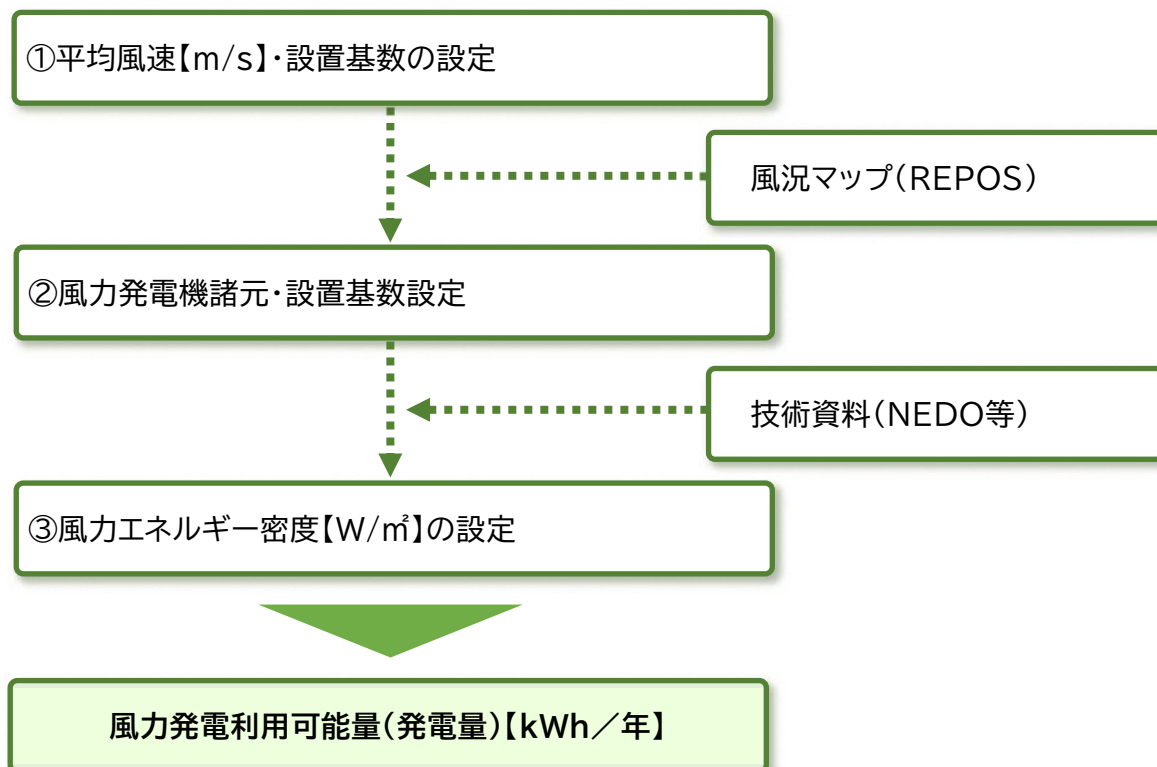
風力発電の利用可能量は、次の推計式を用いて推計フローに示す流れで推計を行います。

[推計式]

$$\begin{aligned} \text{年間発電量【kWh/年】} &= \text{風力エネルギー密度【W/m}^2\text{】}^{\ast} \\ &\quad \times \text{受風面積【m}^2\text{】} (\pi \times \text{ローター半径の2乗}) \\ &\quad \times \text{総合発電効率【\%】} \\ &\quad \times \text{年間稼働時間【h/年】} (= 8,760) \\ &\quad \div 1,000 (\text{Wh} \rightarrow \text{kWh}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \ast: \text{風力エネルギー密度【W/m}^2\text{】} &= 1.9 (\text{レーリー分布のキューブファクター}) \\ &\quad \times (1/2) \\ &\quad \times 1.225 (\text{空気密度【kg/m}^3\text{】}) \\ &\quad \times \text{平均風速【m/s】} \end{aligned}$$

[推計フロー]





### ①平均風速【m/s】・設置基数の設定

REPOS(環境省)で示された風況マップをもとに、平均風速が概ね7.0m/sを超える下図の5つのエリアを抽出し、ウインドファームを建設するものとします。風車高さ(地上80m~100m)における平均風速には、下限値の7.0m/sを設定します。

また、ウインドファームでは、それぞれ5基の風力発電機の設置を想定します。

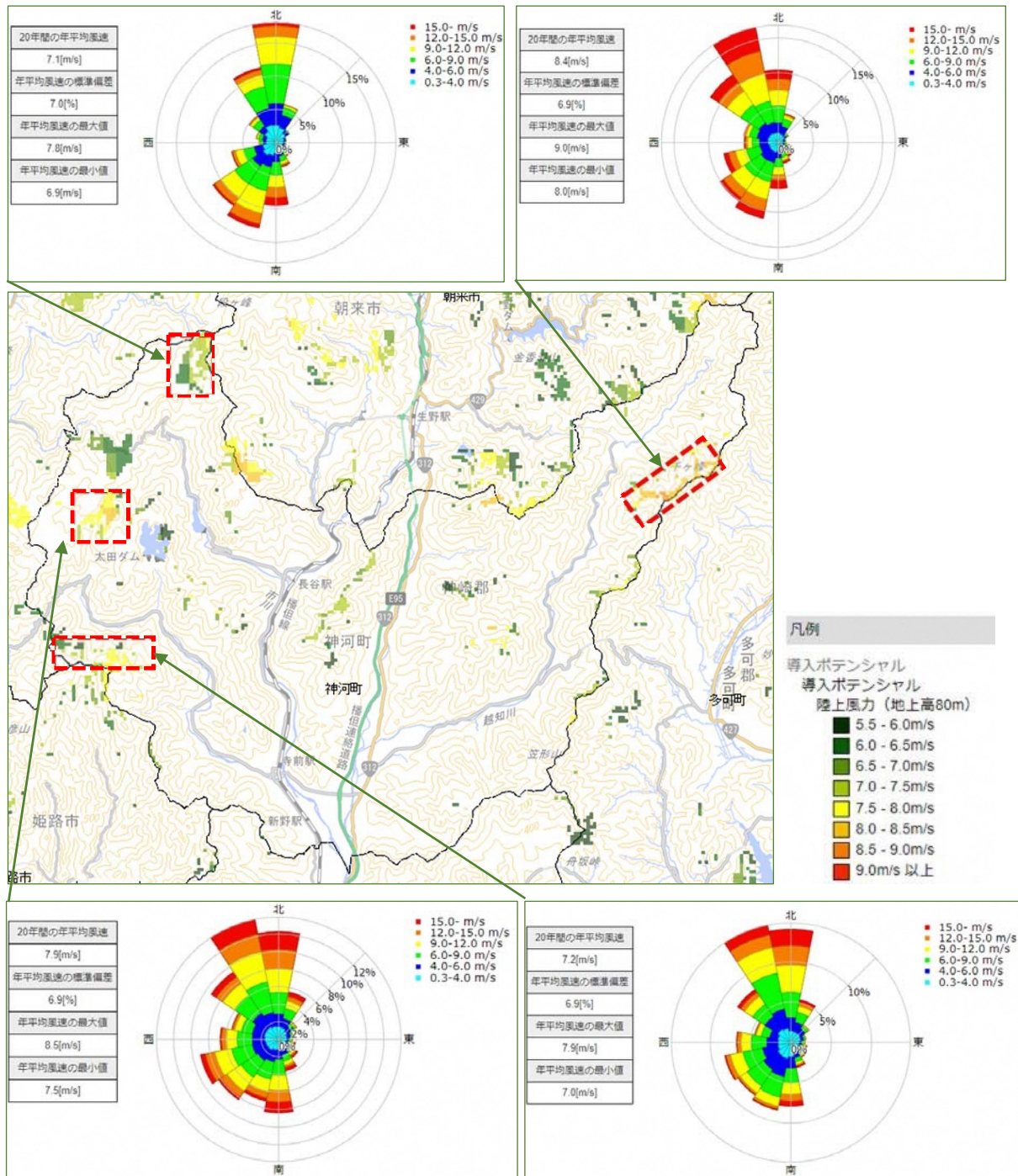


図4-8 ウィンドファームの建設候補地と風況  
(資料:再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS:リーポス)【環境省】)

## ②風力発電機諸元の設定

現在主流となっているのは、大型風車(定格出力1,000kW以上)のプロペラ式風力発電システムであることから、1基当たりの定格出力として4,000kW程度を想定します。風力発電システムのエネルギー変換効率は、理論上では最大約60%とされていますが、増速機・発電機での摩擦損失などがあるため、実際の発電効率は30%程度<sup>\*</sup>です。

本試算で想定した風力発電機の主な諸元は、次表のとおりです。

※風力発電導入ガイドブック(NEDO)

表4-9 試算で想定する風力発電機の主な諸元

項目	内容
定格出力	4,000kW
高さ	90m
ローター半径	60m
総合発電効率	30%

## ③風力エネルギー密度【W/m<sup>2</sup>】の設定

平均的な風力エネルギー密度は推計式を用いて算定し、次表の**399.2W/m<sup>2</sup>**を設定します。

表4-10 風力エネルギー密度の設定

平均風速 【m/s】	係数 <sup>*</sup>	空気密度 【kg/m <sup>3</sup> 】	風力エネルギー密度 【W/m <sup>2</sup> 】
7.0	1.9	1.225	399.2

※レーリー分布のキューブファクター(定数)

### [推計結果]

本項の冒頭で示した推計式を用いて本町の風力発電利用可能量を試算すると、次表のとおり合計で**約237,280千kWh/年**となります。

表4-11 利用可能量のまとめ(風力発電)

ローター半径 【m】	受風面積 【m <sup>2</sup> 】	総合発電効率	年間稼働時間 【h/年】	想定設置基数 【基】	年間発電量 【kWh/年】
60	11,310	30%	8,760	20	237,280,224

### [利用にあたっての評価・課題]

- ウインドファームの建設により、多くの発電量が期待されますが、建設が想定される山間部は、本町において特に自然環境が豊かなエリアであることを踏まえ、工事や供用後の環境影響に関して環境アセスメントなどの手続きを通じて最小化を図る必要があります。
- 風車建設には多大なコストがかかるため、町単独での導入は財政的に困難を伴うことから、事業者等に情報を提供しつつ、連携・協力の下で取組を進めていくことが重要です。

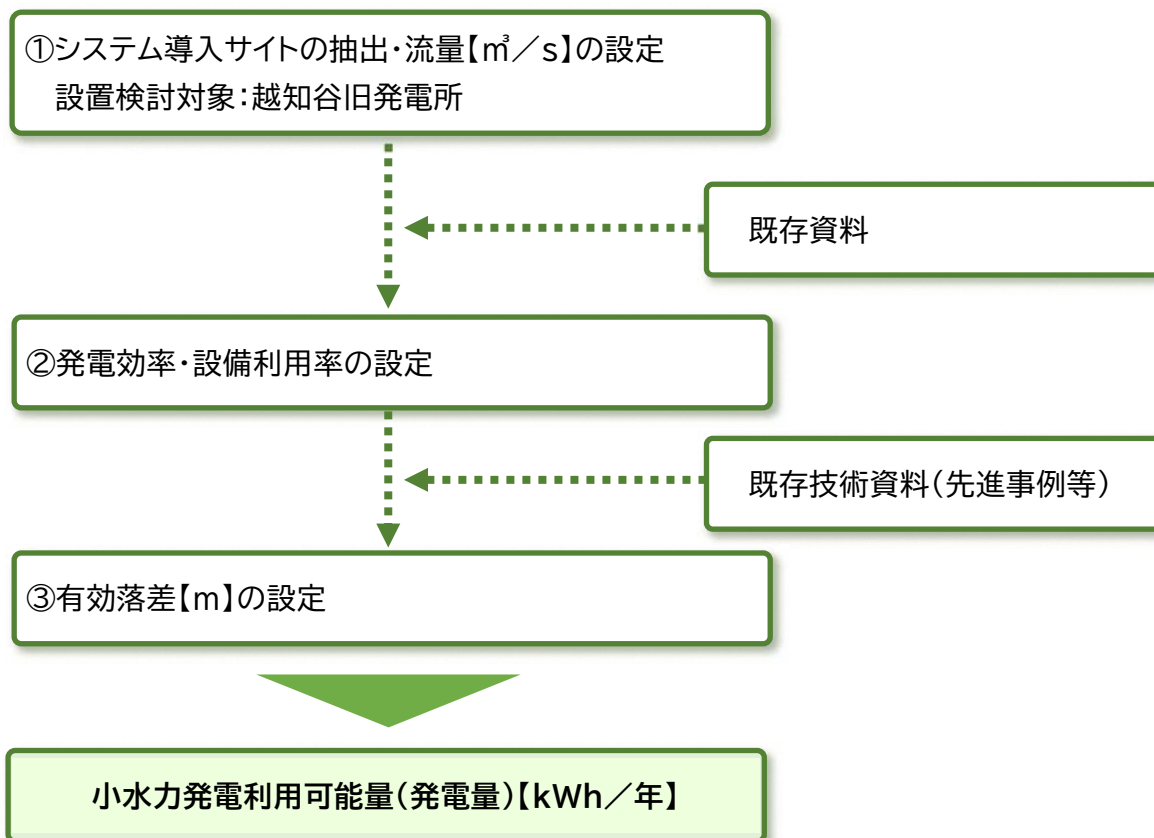
#### (4)小水力発電

小水力発電の利用可能量は、次の推計式を用いて推計フローに示す流れで推計を行います。

[推計式]

$$\begin{aligned} \text{利用可能量【kWh/年】} &= \text{重力加速度【m/s}^2\text{】}(=9.8) \\ &\times \text{有効落差【m】} \\ &\times \text{流量【m}^3\text{/s】} \\ &\times \text{発電効率【\%】} \\ &\times \text{年間稼働時間【h/年】}(=8,760) \\ &\times \text{設備利用率【\%】} \end{aligned}$$

[推計フロー]





### ①システム導入サイトの抽出・流量【m<sup>3</sup>/s】の設定

REPOS(環境省)では、小水力発電システムの設置対象河川として犬見川や小田原川があげられています。しかしながら、これらのサイトはすでに商用電力向けの水力利用が行われているため、今回の検討対象からは除外することとします。代わって、2013年度に町内における小水力発電概略設計を実施し、水力発電による売電収入により事業性が見込まれると判断された越知谷旧発電所を検討対象とします。(次図)

本サイトでは、既存の越知向野頭首工や沈砂池及び越知谷旧発電所導水路や水槽を整備して活用するとともに、水槽から水車発電機に導水する水圧管路を新設した水路式発電(最大流量0.50m<sup>3</sup>/s)を想定します。

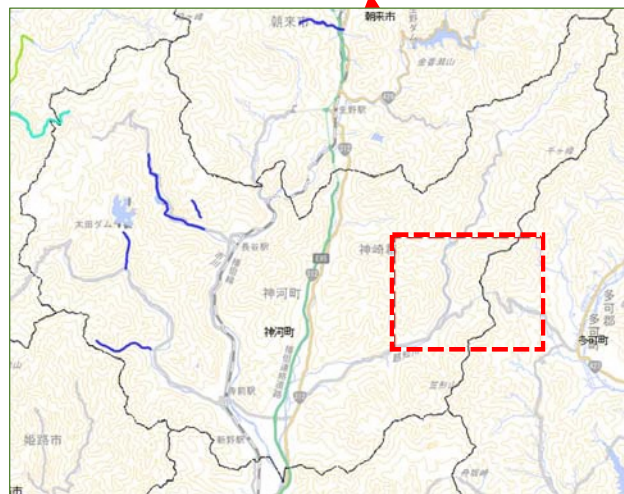


図4-9 小水力発電の導入候補地



### ②発電効率・設備利用率の設定

小水力発電の水車・発電機に関する技術はほぼ確立されており、既存調査資料※を参考に出力194kW のシステム導入を想定し、発電効率・設備利用率を右表のとおり設定します。

※越知川小水力旧発電所基本設計報告書(2014年3月)

表4-12 発電効率・設備利用率

発電効率	設備利用率
80%	78%

### ③有効落差[m]の設定

頭首工から発電設備までの導水路は全長約3kmあり、同じく既存調査資料をもとに有効落差を**49.4m**とします。

#### [推計結果]

本項の冒頭で示した推計式を用いて本導入サイトにおける小水力発電利用可能量を試算すると、次表のとおり**約1,323千kWh/年**となります。

表4-13 利用可能量のまとめ(小水力発電)

設置場所	想定規模 【kW】	想定流量 【m <sup>3</sup> /s】	有効落差 【m】	発電効率	設備利用率	年間発電量 【kWh/年】
越知川旧発電所	194	0.50	49.4	80%	78%	1,323,158

#### [利用にあたっての評価・課題]

■山間に位置する本町においては、小水力発電の対象となるサイトが多数存在するため、これらの活用に向けて、法令上の手続き等も踏まえ、コストパフォーマンスを考慮して導入を検討していく必要があります。

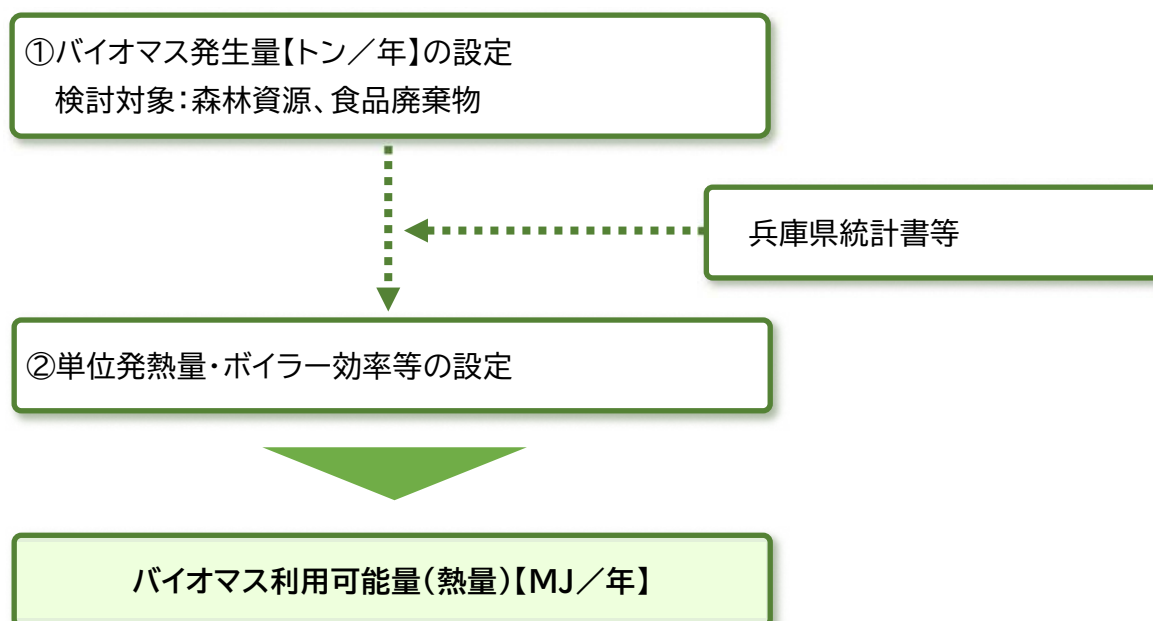
## (5) バイオマス熱利用

バイオマスの利用可能量(熱利用)は、次の推計式を用いて推計フローに示す流れで推計を行います。

[推計式]

$$\begin{aligned} \text{利用可能量(熱量)}[\text{MJ}/\text{年}] &= \text{バイオマス発生量}[\text{トン}/\text{年}] \\ &\quad \times 10^3(\text{トン} \rightarrow \text{kg}) \\ &\quad \times \text{バイオマス利用率}[\%] \\ &\quad \times \text{単位発熱量}[\text{MJ}/\text{kg}] \\ &\quad \times \text{ボイラー効率}[\%] \end{aligned}$$

[推計フロー]



### ①バイオマス発生量【トン／年】の設定

バイオマス熱利用の対象として、次の2項目を検討します。

- 森林資源：素材生産過程における端材等の直接燃焼
- 食品廃棄物：一般廃棄物中の生ごみ及び事業系食品廃棄物からのバイオガス生成

#### 森林資源に係るバイオマス発生量

町内の平均年間素材生産量(26, 108m<sup>3</sup>)をもとに、製材所等の加工過程で**60%**が用材となり、残り40%程度の端材をチップ燃料として直接燃焼させる想定で、年間のチップ利用量を推計すると**約5, 222トン**となります。

表4-14 素材生産量の推移(2014~2018年度)

年度	2014 (H26)	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	平均	
森林面積【ha】	17,631	17,631	17,626	17,626	17,626	17,628	
森林蓄積量【千m <sup>3</sup> 】	5,926	6,005	6,080	6,157	6,230	6,079	
素材生産量 【m <sup>3</sup> 】	針葉樹	23,231	32,353	25,505	25,804	21,741	25,726
	広葉樹	236	407	1,004	81	181	381
	合計	23,467	32,760	26,509	25,885	21,922	26,108

資料:兵庫県林業統計書

表4-15 チップ利用量の推計

素材生産量 【m <sup>3</sup> /年】	素材利用率	チップ利用量 【m <sup>3</sup> /年】	比重 【t/m <sup>3</sup> 】	チップ利用量 【t/年】
26,108	60%	10,443	0.5	5,222

(比重出典:木質バイオマスエネルギーに係る基礎知識(NEDO))

#### 食品廃棄物に係るバイオマス発生量

町内の平均年間ごみ総排出量(2,996トン)をもとに、2018年度における可燃ごみの組成分析結果(水分含有率:46.9%、厨芥類組成比:7.6%)から、年間の生ごみ利用可能量を推計すると約121トンとなります。

これに、町内事業者や病院・学校給食などから排出される事業系食品廃棄物約603トン(乾燥重量、生ごみ利用可能量の5倍程度と仮定)を加え、年間約724トンバイオマス発生量として設定します。

表4-16 ごみ総排出量の推移(2014~2018年度)

年度	2014 (H26)	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	平均
ごみ総排出量【トン】	2,945	2,967	2,979	2,994	3,096	2,996

表4-17 生ごみ利用可能量の推計

ごみ排出量 【トン/年】	水分含有率	ごみ排出量 (dry) 【トン/年】	厨芥類 組成比	生ごみ 利用可能量 【トン/年】
2,996	46.9%	1,591	7.6%	121

#### ②単位発熱量・ボイラー効率等の設定

チップ燃料の含水率を40%程度と見込み、低位発熱量は10.6MJ/kg(参考:木質バイオマスエネルギーに係る基礎知識(NEDO))、ボイラー効率は70%とします

また、事例をもとに食品廃棄物からのバイオガス発生原単位を200m<sup>3</sup>/トン、バイオガス発熱量を21.16MJ/m<sup>3</sup>、ボイラー効率は同じく70%と設定します。

[推計結果]

森林資源に係る利用可能量(熱量)

表4-18 バイオマス利用可能量の推計結果(森林資源)

チップ利用量 【10 <sup>3</sup> kg/年】	低位発熱量 【MJ/kg】	ボイラー効率	利用可能量 【MJ/年】
5,222	10.6	70%	38,744,272

食品廃棄物に係る利用可能量(熱量)

表4-19 バイオマス利用可能量の推計結果(食品廃棄物)

生ごみ 利用可能量 【トン/年】	事業系食品 廃棄物量 【トン/年】	バイオガス 発生原単位 【m <sup>3</sup> /トン】	バイオガス 発熱量 【MJ/m <sup>3</sup> 】	ボイラー効率	利用可能量 【MJ/年】
121	603	200	21.16	70%	2,141,973

本項の冒頭で示した推計式を用いて本町のバイオマス利用可能量を試算すると、次表のとおり合計で約 **40.89TJ/年**となります。

表4-20 利用可能量のまとめ(バイオマス熱利用)

検討対象	利用可能量 【MJ/年】
森林資源	38,744,272 (94.8%)
食品廃棄物	2,141,973 (5.2%)
合計	40,886,245 (100.0%)

[利用にあたっての評価・課題]

- 未利用の森林資源については、バイオマスボイラー等の設備導入を通じて、エネルギーとして有効活用を図るとともに、林業の担い手が高齢化や後継者不足の影響で減少していることから、健全で豊かな森を守り育てる取組を進めていくことが重要です。
- 食品廃棄物の利用にあたっては、現状は生ごみが可燃ごみとして収集されていることを踏まえ、分別収集の導入に向けて町民の意識啓発に努めていく必要があります。



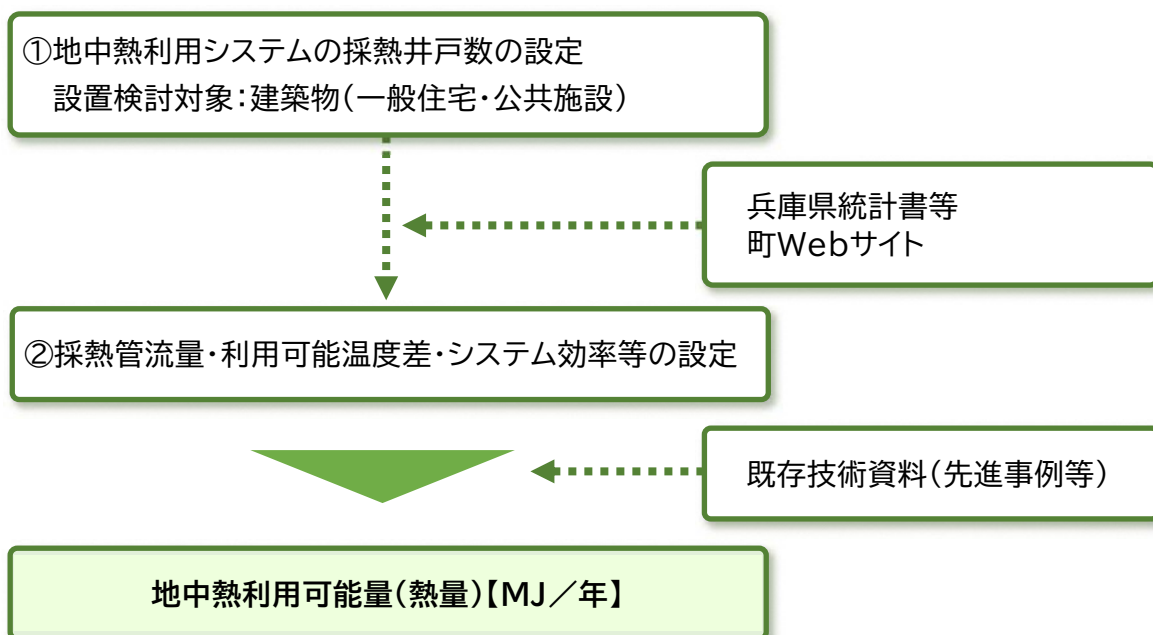
## (6)地中熱利用

地中熱の利用可能量は、次の推計式を用いて推計フローに示す流れで推計を行います。

[推計式]

$$\begin{aligned} \text{利用可能量(熱量)}[\text{MJ}/\text{年}] &= \text{採熱管流量}[\text{L}/\text{分}] \\ &\quad \times \text{利用可能温度差}[\text{℃}] \\ &\quad \times \text{地下水の定圧比熱}[\text{kcal}/\text{kg}\cdot\text{℃}] (=1.0) \\ &\quad \times \text{地下水の密度}[\text{kg}/\text{L}] (=1.0) \\ &\quad \times \text{システム効率}[\%] \\ &\quad \times \text{年間稼働時間}[\text{分}/\text{年}] (=525,600) \\ &\quad \times \text{単位換算係数}[\text{kcal}\rightarrow\text{MJ}] (=0.004186) \\ &\quad \times \text{採熱井戸数} \end{aligned}$$

[推計フロー]



### ①地中熱利用システムの採熱井戸数の設定

地中熱利用システムの設置対象として、太陽熱利用の場合と同様に次の2項目を検討します。

- 一般住宅:居住住宅のうちの戸建て持ち家(推計)
- 公共施設:主要な町有施設(給湯需要が大きいと考えられる施設を町Webサイトから抽出)

[一般住宅における採熱井戸数]

太陽熱利用と同様に、戸建て持ち家であると仮定した3,367世帯を対象とします。なお、採熱井戸は各戸1本として、採熱井戸の総数には3,367本を設定します。

表4-21 一般住宅における採熱井戸数

対象住宅【戸】	採熱井戸数【本】
3,367	3,367

[公共施設における採熱井戸数]

公共施設については、太陽熱利用システムの導入を検討した20施設のうち、スポーツ・レクリエーション施設を除く14施設を対象とし、施設規模を考慮して採熱井戸の総数には47本を設定します。

表4-22 公共施設における採熱井戸数

区分	対象施設	所在地	採熱井戸 想定設置数
行政サービス施設	神河町役場本庁舎	寺前	6本
	神崎支庁舎 (神河町保健センター併設)	粟賀町	6本
	センター長谷	長谷	1本
	中央公民館	寺前	4本
	神崎公民館	中村	4本
健康福祉関連施設	公立神崎総合病院	粟賀町	4本
	大河内保健福祉センター	比延	4本
	児童センター「きらきら館」	中村	2本
	あじさい苑	中村	2本
教育関連施設	神崎小学校	粟賀町	4本
	寺前小学校	寺前	4本
	長谷小学校	長谷	4本
	神河中学校	上岩	4本
スポーツ・レクリエーション施設(屋外)	はにおか運動公園	比延	—
	町民グラウンド	中村	—
	すぱーく神崎	貝野	—
スポーツ・レクリエーション施設(屋内)	町民体育館	長谷	—
	神崎体育センター	中村	—
	町民温水プール	長谷	—
その他	神河町ケーブルテレビ局舎	粟賀町	4本
	合計	14施設	47本

②採熱管流量・利用可能温度差・システム効率等の設定

地中熱利用に関する各種パラメータについては、総務省の既存調査資料※を参考に、それぞれ右表のとおり設定します。

表4-23 各種パラメータの設定

採熱管流量【L/分】	利用温度差【℃】	システム効率
15	3	80%

※:平成21年度 新潟県南魚沼市における「緑の分権改革」推進事業調査報告書(総務省委託業務)

[推計結果]

本項の冒頭で示した推計式を用いて本町の地中熱利用可能量を試算すると、次表のとおり合計で約270.41TJ/年となります。

表4-24 利用可能量のまとめ(地中熱利用)

設置検討対象	対象件数 【戸・施設】	採熱井戸数 【本】	利用可能量 【MJ/年】
一般住宅	3,367	3,367	266,685,988 (98.6%)
公共施設	14	47	3,722,673 (1.4%)
合計	3,381	3,414	270,408,661 (100.0%)

[利用にあたっての評価・課題]

■町域における地中熱利用のポテンシャルは高いものの、採熱井戸の競合のほか、採熱管流量や利用温度差の設定、導入に係る費用負担など、導入にあたっては十分な調査・検討が必要となります。

(7)まとめ

本町の再生可能エネルギーの利用可能量について、次表に一覧で示します。

表4-25 本町の再生可能エネルギーの利用可能量

種別	利用可能量 【固有単位】	利用可能量 【TJ/年】	割合
①太陽光発電【千kWh/年】	21,713	78.17	6.2%
一般住宅	20,158	72.57	5.7%
公共施設	1,555	5.60	0.4%
②太陽熱利用【TJ/年】	21.75	21.75	1.7%
一般住宅	21.66	21.66	1.7%
公共施設	0.09	0.09	0.0%
③風力発電【千kWh/年】	237,280	854.21	67.3%
④小水力発電【千kWh/年】	1,323	4.76	0.4%
⑤バイオマス【TJ/年】	40.89	40.89	3.2%
森林資源	38.74	38.74	3.1%
食品廃棄物	2.14	2.14	0.2%
⑥地中熱利用【TJ/年】	270.41	270.41	21.3%
一般住宅	266.69	266.69	21.0%
公共施設	3.72	3.72	0.3%
発電量合計【千kWh/年】	260,316	937.14	73.8%
熱利用量合計【TJ/年】	333.04	333.04	26.2%
合計【TJ/年】		1,270.18	100.0%

※合計値は四捨五入の関係で整合しない場合があります。