

第3章 エネルギーの分類

3.1 エネルギー分類

(1) 一次エネルギーと二次エネルギー

私たちが普段利用しているエネルギーは、原油・ウランなどのさまざまなエネルギーを使いやすいようにガソリンや電気に変換し、消費者が利用しています。

このようにエネルギーの形を変えることを転換と言い、転換前のエネルギーを「一次エネルギー」（石油、石炭、天然ガス、原子力、水力、地熱など）、転換後のエネルギーを「二次エネルギー」（電気、ガソリン、都市ガスなど）と言います。

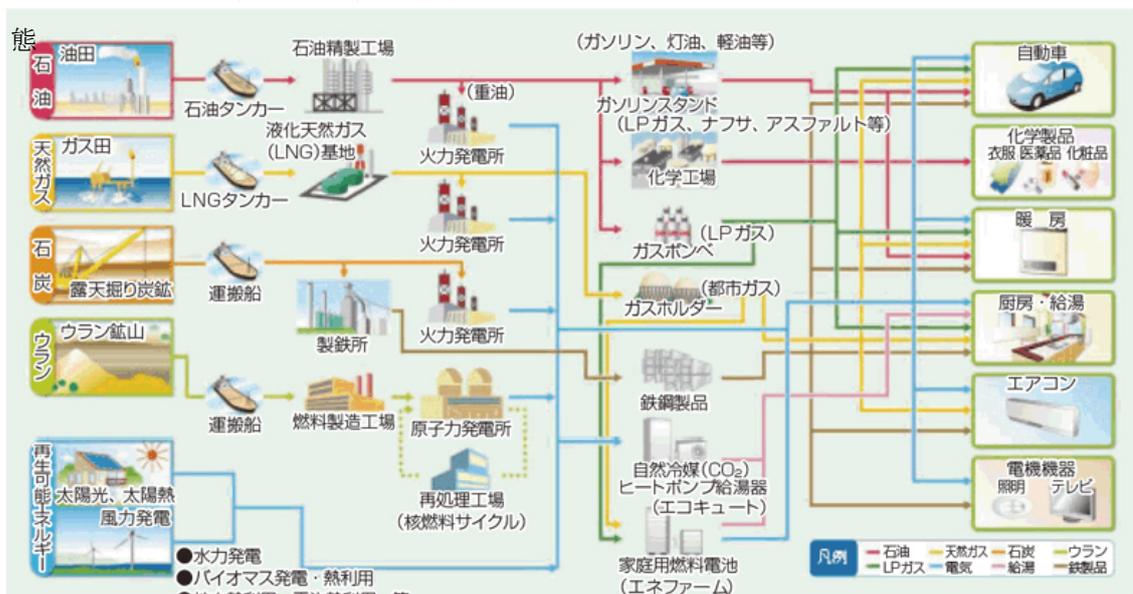
(2) 最終エネルギー

消費者に利用されるエネルギーを「最終エネルギー」と言います。

最終エネルギーには、二次エネルギーから利用される場合と、一次エネルギーがそのまま最終消費者に使用される場合があります。

そして、日常生活に欠かすことのできない電気、ガス、水道、運輸などは、直接的にエネルギーを利用して稼働し、また、農産物、食品、洋服などあらゆる製品は、私たちの目に見えない生産過程において、間接的に多くのエネルギーを利用しています。

図-6 エネルギー資源の供給過程と利用形



(出典：資源エネルギー庁「エネルギー白書 2013」)

(3) 石油代替エネルギー

私たちが消費しているエネルギーは、大きく「化石エネルギー源」と「石油代替（非化石）エネルギー源」の2つに区分されます。石油代替エネルギーには、原子力、石炭、天然ガス、太陽エネルギー、地熱エネルギー、バイオマスエネルギーなどがあります。

(4) 再生可能エネルギー、新エネルギー

石油代替エネルギーの中に再生可能エネルギーがありますが、化石燃料である石油や石炭は資源の量に限りがあり、一度使うとなくなってしまいますが、太陽エネルギーや風力エネルギーなどは、永続的に使ってもなくなるしないエネルギーです。

また、在来型のエネルギーとは異なったエネルギーを新エネルギーと呼んでいますが、日本においては、新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法で「技術的に実用化段階に達しつつあるが、経済性の面での制約から普及が十分でないもので、石油代替エネルギーの導入を図るために特に必要なもの」と定義され、太陽光発電や風力発電、バイオマスなど10種類が指定されています。

新エネルギーの多くは純国産エネルギーであり、資源の乏しい日本にとって、その技術開発の推進には大きな価値があります。

図-7 エネルギーの概念図



(新エネルギー・産業技術総合開発機構出典)

3.2 再生可能エネルギー

3.2.1 再生可能エネルギーの種類

(1) 太陽エネルギー

太陽エネルギーは、エネルギー源が無尽蔵で枯渇の心配がなく、エネルギー自体の導入コストが不要で、地域性に関わらず導入しやすいエネルギーです。

① 太陽光発電

●利用技術

家屋等の屋根や土地に太陽電池を設置し、太陽の光で直接電気を発生させるシステムです。

電灯用や家庭用などの小型のものから、メガソーラーなどの大型事業用まで、さまざまな利用が可能です。

●メリット

発電時に、二酸化炭素、排水、排気、騒音及び振動などがほとんど発生しないクリーンなエネルギーです。

発電機器は、主に屋根等に設置するため用地を占有せず、また、可動部分が少ないためメンテナンスもほとんど不要です。



米倉山太陽光発電所（出典：東京電力㈱）

また、設備規模を問わず発電効率が一定で、小規模から大規模まで自由に設置することが可能です。

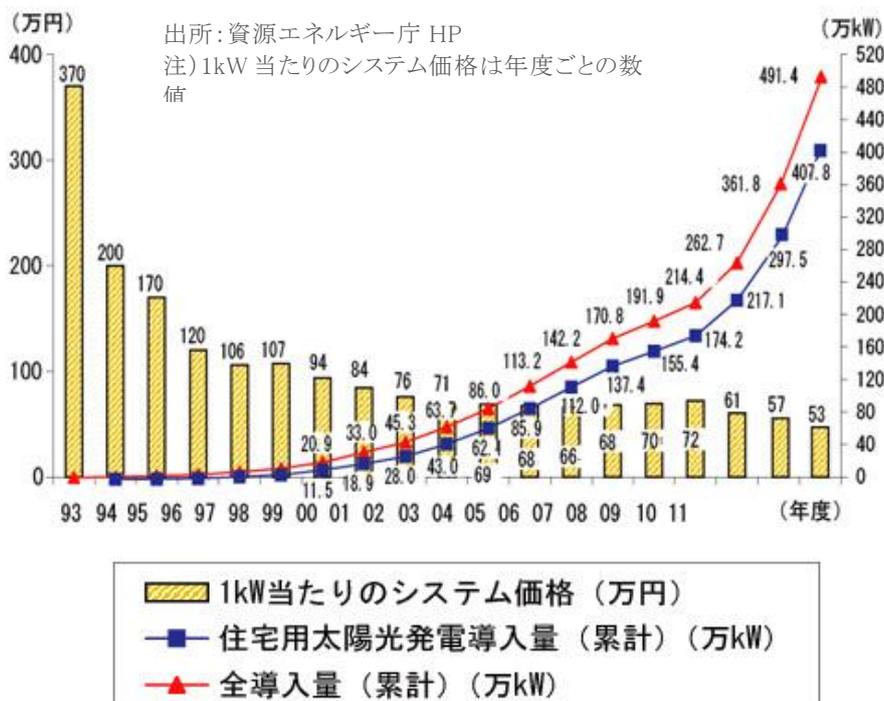
また、余剰電力や発電した電力全量を電力会社に売ることが可能であることから、売電収入が期待でき、また、非常時の電源として利用することもできます。

●課題

国、県、市町村による導入支援があるものの、導入経費は比較的に高額となっています。

また、夜間や日中でも雨・曇天など気象条件により、エネルギー源である太陽が出ていないときはほとんど発電しませんので、発電量が大きく低下してしまいます。

図-8 太陽光発電の国内導入量とシステム価格の推移



②太陽熱利用

●利用技術

家屋等の屋根や土地に太陽熱集熱器を設置して、太陽の熱エネルギーを集め、水や空気などの媒体で熱交換し、給湯や暖房などに利用するシステムです。

●メリット

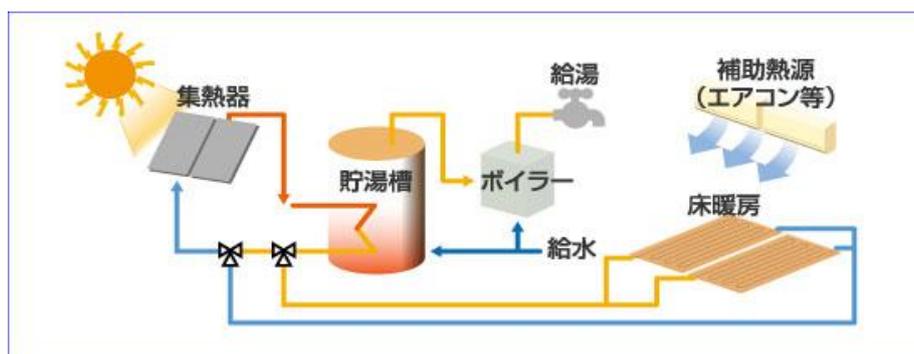
エネルギー源が太陽なので、エネルギーの導入コストが不要です。
また、給湯や暖房の燃料を大きく削減することが可能です。

●課題

太陽がエネルギーのため、曇天、降雨・降雪及び夜間は集熱効率が大きく低下します。

また、気温が低い時期には、ボイラーなどの補助熱源が必要となります。

図-9 太陽熱利用システムによる給湯・暖房



(出典：経済産業省資源エネルギー庁 HP)

(2) 風力エネルギー

①風力発電

●利用技術

通常は、高さ 40～50 メートルのプロペラ型風車を設置し、その回転で発電機を駆動し発電するシステムです。

なお、小型風車やマイクロ風車を用いて、スポット発電することも可能です。

●メリット

大型設備であれば売電することが可能です。

また、小型設備の場合では売電は期待できませんが、環境啓発の目的には大きく期待できます。

●課題

大型風車発電には、年平均 6.0 メートル毎秒以上が必要ですが、本町は、風速が地上 50 メートルで 4.0 メートル毎秒と基準に満たない状況です。

また、景観、生態系、生活環境面への影響や騒音、低周波等の対策が必要となります。



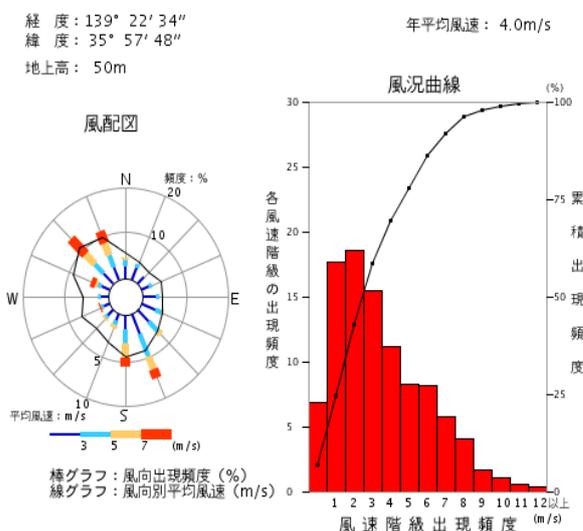
(出典：東京電力(株))

表-10 鳩山町の年間平均風速

項目	風速
地上高 30m	3.5 m/s
地上高 50m	4.0 m/s
地上高 70m	4.2 m/s

(出典：NEDO 局所風況マップ)

図-10 鳩山町の風況



(3) 水力エネルギー

①小水力発電

●利用技術

中小河川、用水路、さらにはトイレの洗浄水等、水路の流れや小さな段差を利用して水車を回し発電させるシステムです。

ダムや大河川など大規模な水源を必要とせず、小さな水源と比較的簡単な工事で発電できるため、山間地、中小河川、農業用水路、上下水道施設、ビル施設、家庭などでの発電も可能です。

●メリット

地方分散の小電力需要に臨機な対応が可能で、基本的にはある程度の水量があれば、どこにでも設置が可能であり、24時間の安定供給が期待できます。

また、他の発電システムと比較して、天候等による発電量の変動が少ないシステムです。

●課題

機材や工賃などのイニシャルコスト、メンテナンスにかかるランニングコストを考慮すると採算性が低いと言えます。

また、水量、水圧、落差など精査が必要となります。



家中川小水力市民発電所（最大出力 20kW）
（出典：経済産業省資源エネルギー庁 HP）

(4) バイオマスエネルギー

①バイオマス発電

●利用技術

動植物などから生まれたさまざまな生物資源を直接燃焼したり、ガス化するなどして発電するシステムです。

地域資源を活用したエネルギーの地産地消、廃棄物を有効利用した循環型エネルギーです。

●メリット

バイオマス発電は、カーボン・オフセットで、二酸化炭素を排出しないという考え方の発電システムです。



大分県白田ウッドパワー（出力 12,000kW）
（出典：経済産業省資源エネルギー庁）

●課題

大規模なものは、多額の導入コストが必要であり、ランニングコストでも、多くの資源の安定的確保が必要となります。

また、発電施設が材料確保地の付近でなければ、人件費や運搬費の増加など、移動にかかる余分なエネルギーが返って必要となってしまいます。

また、資源が広い地域に分散しているため、小規模分散型の設備になってしまいがちで、収集・運搬・管理に多くのコストがかかります。

②バイオマス熱利用

●利用技術

動植物などから生まれたさまざまな生物資源を直接燃焼し、廃熱ボイラーから発生する蒸気の熱を利用したり、バイオマス資源を発酵させて発生したメタンガスを都市ガスの代わりに燃焼して利用します。

なお、木質バイオマスでは、間伐材等の木材をチップやペレットにしてストーブの燃料に使用することができます。

●メリット

地域資源を活用したエネルギーの地産地消、廃棄物を有効利用した循環型エネルギーで、化石燃料と比べ、二酸化炭素の削減効果が大きく環境に優しいシステムです。

薪、木炭は、昔からの技術でありシンプルかつ低コストです。チップやペレットに加工してストーブやボイラーの燃料として利用すれば、灯油など化石燃料の削減効果が高く、災害時には、重要な燃料にもなります。



ペレットストーブ
(出典：ウィキペディア フリー百科事典)

●課題

加工設備の整備費用が大きいことから採算性が低く、また、灰殻が多量に排出されるため、その処理対策が必要となります。

また、安定的に稼働するためには、多くの資源の安定的確保が必要となります。

(5) 地熱エネルギー

①地熱発電

●利用技術

主に火山活動などによる地熱を利用して蒸気を作り、その蒸気でタービンを回して発電させるシステムです。

なお、発電に使った高温の蒸気・熱水は、農業用ハウスや魚の養殖、地域の暖房などに再利用することも可能です。

●メリット

天候や昼夜を問わず、坑井の天然蒸気の噴出を利用するため、連続した発電が可能です。

●課題

地熱発電の性格上、火山地帯や温泉地など地域適正がなければ導入が難しく、また、深い井戸（1,000～3,000m）を掘削する必要があり、導入コストは高額となります。



八丁原地熱発電所（出力 110,000kW）
（出典：経済産業省資源エネルギー庁）

(6) 温度差エネルギー

①温度差熱利用

●利用技術

海水、地下水、河川水及び下水などの水温と外気温との温度差を利用し、ヒートポンプを用いて冷暖房に利用するシステムです。

●メリット

燃料を燃やす必要がないため環境に優しく、冷暖房にかかる燃料を大きく削減できるとともに、燃料の燃焼による二酸化炭素の排出を抑制でき、省エネルギーに大きな効果をもたらします。

また、寒冷地の融雪用熱源や、温室栽培などでも利用が可能です。

●課題

建設規模が大きくなることから、導入コストが高額となります。



サンポート高松地区地域冷暖房施設
（出典：経済産業省資源エネルギー庁 HP）

(7) 地中熱エネルギー

①地中熱利用

●利用技術

地中の熱は、外気の温度変化の影響を受けにくく、一年を通してほぼ一定であることから、地中の熱エネルギーと外気の温度差を利用して、ヒートポンプを用いて冷暖房に利用するシステムです。

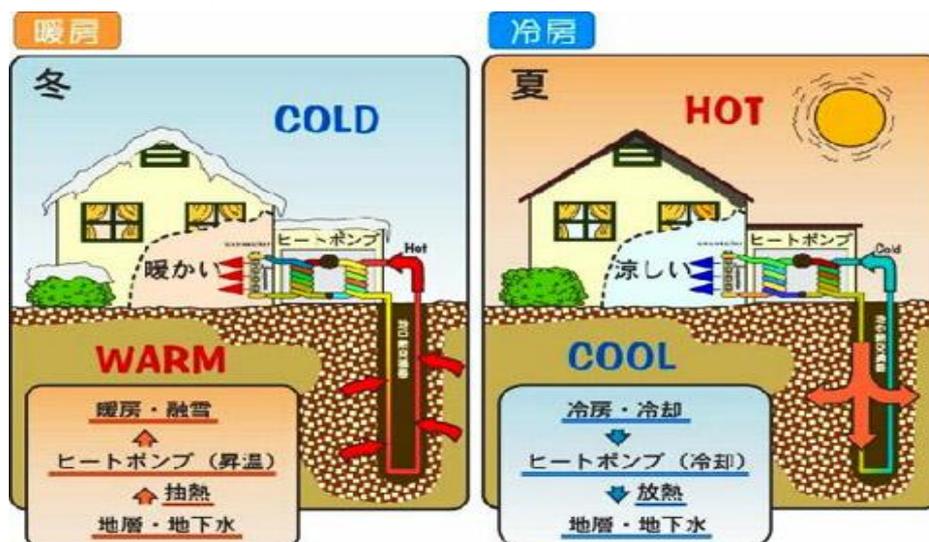
●メリット

燃料を燃やす必要がないため環境に優しく、冷暖房にかかる燃料を大きく削減できるとともに、燃料の燃焼による二酸化炭素の排出を抑制でき、省エネに大きな効果をもたらします。

●課題

設備の導入にかかるコストが比較的に高くなってしまいます。

図-11 地中熱利用ヒートポンプ



出典：経済産業省資源エネルギー庁