

## 第2章 用語の解説

ここでは、本調査における用語の定義の解説、発電システムの基礎的な技術情報に関する整理を行う。

### (1) 共通的に使用する用語

#### 賦存量

理論的に算出することができるエネルギー資源量（設備容量ベース。明らかに利用することが不可能であるもの（例：風速 5.5m/s 未満の風力エネルギーなど）を除く。）であって、種々の制約要因（土地用途、利用技術、法令、施工性など）を考慮しないもの。

類似の概念として、JISC-1400-0 における「風力エネルギー資源量」があり、ここでは、「ある地域において理論的に算出することができる風力エネルギー資源量で、種々の制約要因（土地用途、利用技術など）は考慮しないもの」と定義されている。

#### 導入ポテンシャル

エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因を考慮したエネルギー資源量であって、複数の制約要因に関するシナリオ（仮定）を設定した上で推計するもの。

類似の概念として、JISC-1400-0 における「可採風力エネルギー量」があり、ここでは、「ある地域における風力エネルギーの利用に関して、種々の制約要因を考慮した上で、エネルギーとして開発利用の可能な量」と定義されている。

なお、導入ポテンシャルと賦存量の関係は図 2-1 のとおりとなる。

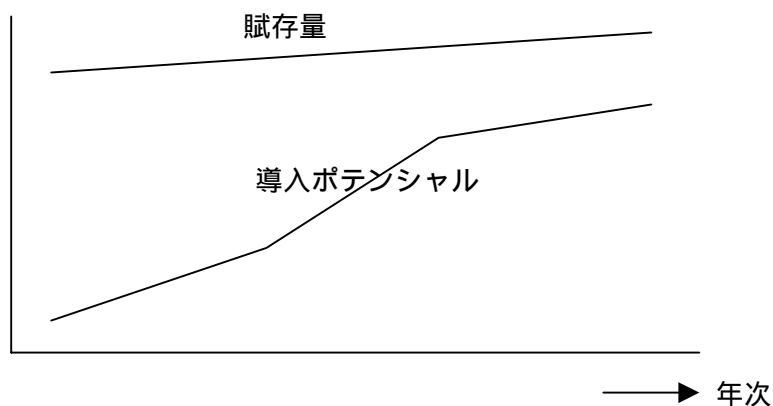


図 2-1 賦存量と導入ポテンシャルの関係

#### 設備容量 (Installed Capacity)

発電設備における単位時間当たりの最大仕事量。単位はワット (W) あるいは実用的にキロワット (kW) が用いられる。キロ (k) は 10 の 3 乗を意味するので、 $1\text{kW} = 1,000\text{W}$  である。また、メガ (M) は 10 の 6 乗に相当するので、 $1\text{MW} = 1,000,000\text{W} = 1,000\text{kW}$  である。「定格出力」「設備出力」あるいは単に「出力」と表現されることもある。

なお、「仕事量」すなわち「電力」とは、電流によって単位時間になされる仕事の量であり、直流の場合は電流 (A) と電圧 (V) の積に等しい。

#### 発電電力量 (Electrical Energy)

発電設備がある経過時間に供給した電力の総量。電力と時間の積に等しい。実用な単位として、ワット時 (W·h) あるいはキロワット時 (kWh) が用いられ、国際単位系 (SI) では、ワット秒 (W·s) またはジュール (J) が使用される。なお、年間発電電力量は下式により算定される。

年間発電電力量 (kWh/年)

$$= \text{設備容量 (kW)} \times \text{年間時間数 (365 日} \times 24 \text{ 時間)} \times \text{設備利用率 (\%)}$$

#### 設備利用率 (Capacity Factor)

発電設備の総供給設備容量に対する発電電力量の比であり、設備がどのくらい有効に使われているかを表現する指標である。設備利用率は下式で表わされる。

設備利用率 (%)

$$= \text{年間発電電力量 (kWh/年)} / (\text{年間時間数 (365 日} \times 24 \text{ 時間)} \times \text{設備容量 (kW)}) \times 100 (\%)$$

#### GIS (Geographic Information System)

地理情報や位置に関連した様々な情報を加工、管理、分析、視覚化、共有するための情報技術。「地理情報システム」あるいは「地図情報システム」と訳される。本調査では、ESRI 社が開発した GIS ソフトウェア「ArcGIS」を活用し、再生可能エネルギーの賦存量および導入ポテンシャルの分析を行う。

## (2) 太陽光発電の調査に使用する用語

### 太陽光発電

光電効果を持つ半導体によって太陽の光を電気エネルギーに変換する装置を「太陽電池」といい、「太陽光発電」はこの装置を用いて発電を行う。太陽電池の材料にはシリコン系やガリウム系等の半導体が使用される。半導体に太陽光が当たると、プラスの電荷とマイナスの電荷が発生し、プラスの電荷はN型シリコンへ、マイナスの電荷はP型シリコンへそれぞれ分離されることにより、電極に電圧が発生する(図2-2)。

太陽光発電の長所として、発電に利用するエネルギーが枯渇しないこと、発電に際して温室効果ガスや有害な物質を排出しないクリーンなエネルギーであることが挙げられる。

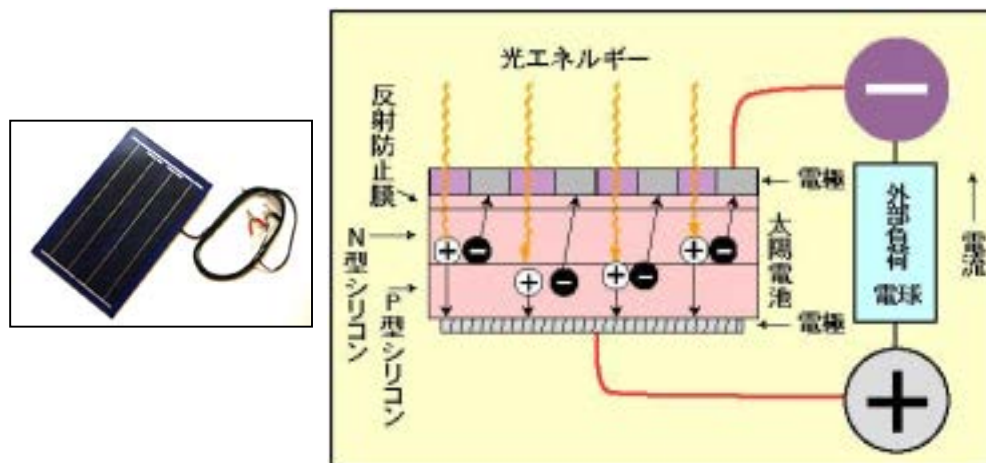


図2-2 太陽光発電の概要

左：太陽電池 右：発電の原理図

出典：電気事業連合会ホームページ「発電の仕組み 太陽光発電」  
[http://www.fepc.or.jp/learn/hatsuden/new\\_energy/taiyoukou/index.html](http://www.fepc.or.jp/learn/hatsuden/new_energy/taiyoukou/index.html)

### 非住宅系建築物

本調査では「一般住宅(戸建・集合住宅)以外の公共部門および産業部門に関わる建築物」を指す。公共部門の建築物として、庁舎、文化施設(公民館、図書館、体育館等)、学校(小学校、中学校等)、医療施設、上水施設、下水処理施設、その他公共施設(道の駅)の7つの施設カテゴリーを、産業部門の建築物として工場および発電所をそれぞれ分類している。

### 低・未利用地

本調査ではメガソーラー発電など大規模な太陽光発電システムの導入可能性が考えられる用地を指すこととし、耕作放棄地や最終処分場、工業用団地（分譲中）等を想定している。

なお、工業用団地（分譲中）については、その用地でメガソーラー事業が行われることを意図したのではなく、新設工場建設時に相当量の太陽光パネルが設置されることを期待して、本調査の対象とした。

### メガソーラー発電

太陽光発電所のうち、設備容量が1,000kW（1MW）以上の大規模発電所を指す。「メガワットソーラー」と表現されることもある。



図 2-3 メガソーラー発電所（例 稚内市）

出典：稚内市ホームページ

<http://www.city.wakkanai.hokkaido.jp/section.main/tiiki.sinkou/osirase-pv.project.htm>

### (3) 風力発電の調査に使用する用語

#### 風力発電

風力エネルギーを電気エネルギーに変換するシステムであり、変換過程としては、風の運動エネルギーを風車（風力タービン）によって回転という動力エネルギーに変え、次にその回転を歯車等で増速した後、または直接発電機に伝送し電気エネルギーへ変換を行う。

風向や風速が絶えず変動するため、安定した発電出力が得にくいことや風のエネルギー密度が小さいことから、風力発電システムには、常に羽根の回転面を風の方向に向けるときのヨー制御や出力を制御するピッチ制御の機能等が備わっており、より多くの安定した出力が得られるような工夫がなされている。

風力発電システムは設備容量の大きさから、表 2-1 のように分類することができる。本調査では定格出力 1 MW 以上の大型風力発電機を対象とし、小形風力発電機、中型風力発電機は対象外とした。

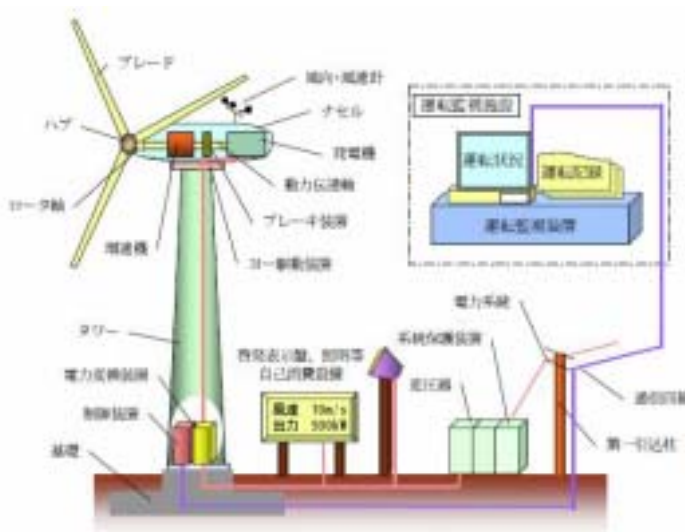


図 2-4 プロペラ式風力発電システムの機器構成例

出典：NEDO「風力発電導入ガイドブック(2008年2月改訂第9版)」

表 2-1 設備容量からみた風車の分類基準

分類	マイクロ風車	小型風車	中型風車		大型風車
			I	II	
設備容量(kW)	1未満	1～50未満	50～500未満	500～1000未満	1000以上

出典：NEDO「風力発電導入ガイドブック(2008年2月改訂第9版)」より抜粋

#### 洋上風力発電

海岸線から離れた沖合に風力発電機を設置して行う風力発電。海上の水面に直接、風力発電装置や制御・監視装置を設置し、発電するシステムと定義される。現状では着床式（海底に基礎を立てる方式）が一般的とされているが、水深の深い場所にも設置可能な、洋上に浮体を浮かべて風車を設置する浮体式（フローティング方式）や、風車を浮体ごと移動可能なセイリング風車も検討されている。

WinPAS (Wind Power Assessment System)

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社が開発した風況シミュレーションを用いて構築された風況マップ。2000年の日本全国の年間平均風速を水平解像度 1km メッシュ、高さ 30~100m まで 10m 刻みでデータベース化している。陸上のみではなく洋上の風況データも整備されている点に特徴がある。

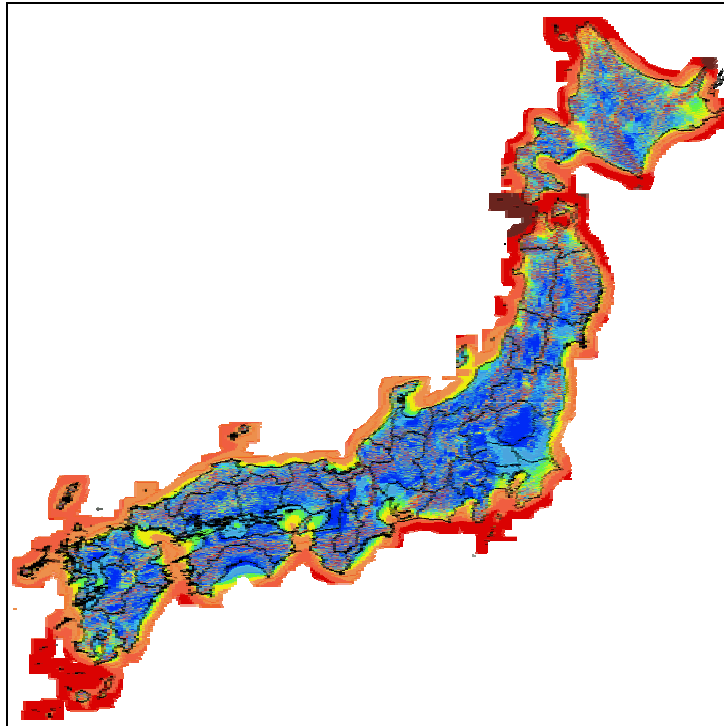


図 2-5 WinPAS における地上高 60m の年間平均風速

#### (4) 中小水力発電の調査に使用する用語

##### 中小水力発電（河川部）

水の位置エネルギーを活用し、電力を生成するシステムであり、流量と落差を最終的に電気エネルギーとして回収する発電方式である。本調査では中小水力発電を設備容量3万kW以下のものとして定義しており、河川部における導入が一般的と考えられる。一般的な中小水力発電の施設構造を図2-6に示す。

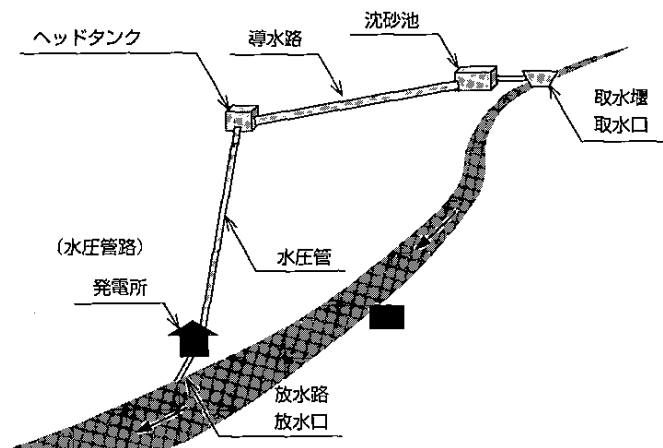


図2-6 一般的な中小水力発電の施設構造

出典：「小水力エネルギー読本」(小水力利用推進協議会編)

なお、河川部以外に、上下水道・工業用水道を活用した中小水力発電システムも考えられるため、本調査でも対象としている。上下水道・工業用水道における中小水力発電の施設構造図(例)を図2-7に示す。

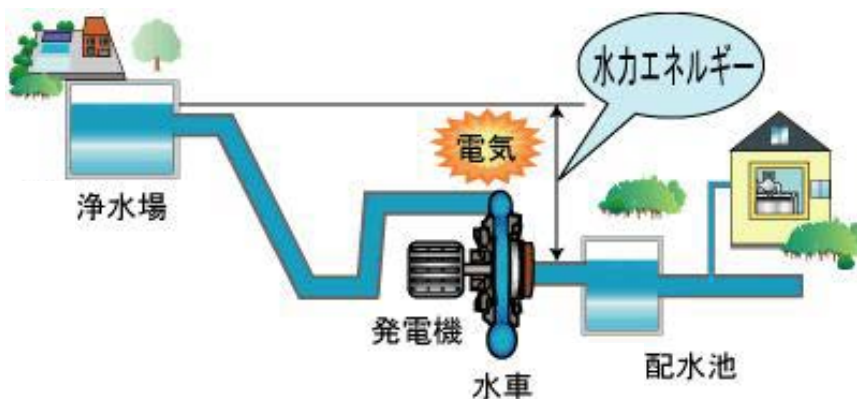


図2-7 上水施設における中小水力発電の施設構造(例)

出典：横浜市水道局ホームページ

<http://www.city.yokohama.jp/me/suidou/kyoku/torikumi/kankyo-hozen/syousui ryoku.html>



( 5 ) 地熱発電の調査に使用する用語

地熱発電

地下のマグマ（珪酸塩と水からなる高温岩礁）の熱を原料として蒸気タービン等により電力エネルギーを得る発電方式である。広義の地熱発電には、高温岩体発電やマグマを使用する発電も含まれるが、ここでは現時点での技術水準等を考慮して、熱水資源を利用した蒸気フラッシュ発電方式とバイナリーサイクル発電方式の2方式を考慮する。蒸気フラッシュ発電方式は高温資源（180～370℃）に適しており、バイナリーサイクル発電方式は中低温資源（50～200℃）に適している（図 2-8 参照）。なお、温泉発電はバイナリーサイクル発電方式の1つであるカーリーナサイクル発電方式によって行われることが一般的である。

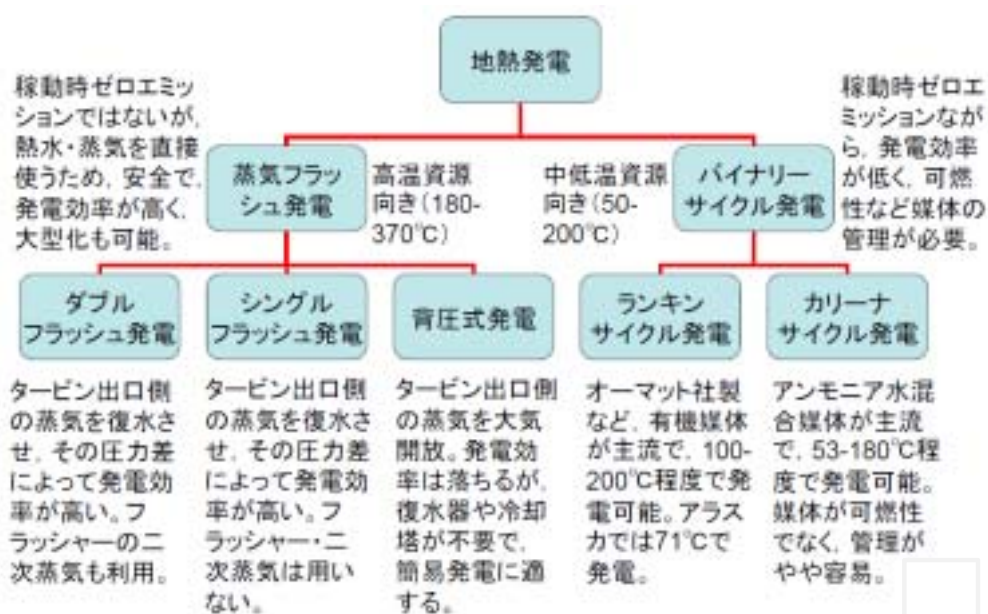


図 2-8 地熱発電における発電方式の分類

出典：村岡洋文、清水政彦「小型バイナリー・タービン発電機に対する電気事業法等の規制緩和について」内閣府規制改革会議エネルギータスクフォース資料、H21.8



### 蒸気フラッシュ発電方式

地下貯留層の地熱流体が熱水の状態であっても、180～370 といった高温であれば、掘削・減圧することによって坑井内でフラッシュ（蒸気）化し、自噴する。蒸気フラッシュ発電はこの蒸気を直接用いて発電機のタービンを回す方式で、我が国における電気事業用発電施設の大半はこの方式を採用している。

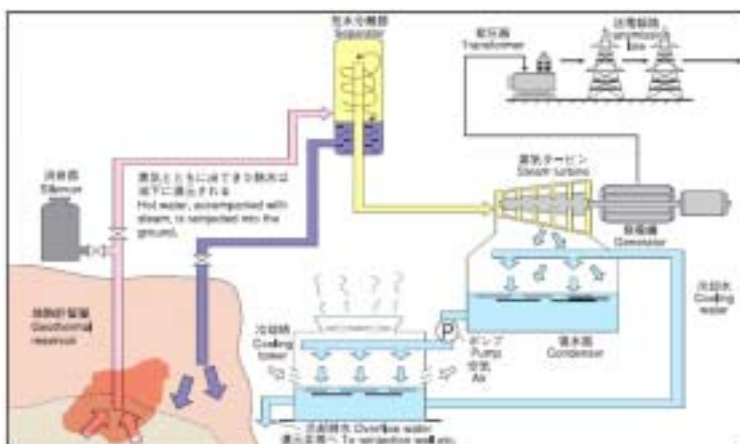


図 2-9 蒸気フラッシュ発電の概念図

出典：NEDO「地熱開発の現状」H20

### バイナリーサイクル発電方式

蒸気フラッシュ発電方式は 180～370 程度の高温資源を利用するのに対し、バイナリーサイクル発電方式は、従来利用できなかった 50～200 程度の中低温資源を活用する。50～200 の熱水をイソブタンやアンモニア等の沸点の低い物質を媒体とする熱交換器に介し、蒸気と共にタービンを回転させる発電方式。媒体系と熱水資源の 2 つの蒸気を利用することから「バイナリーサイクル」(Binary Cycle)と呼ばれる。同発電方式には、100～200 程度の熱水資源に適したランキンサイクル発電方式とより低温の 53～180 の熱水資源において能力を発揮するカーリーナサイクル発電方式の 2 種類がある。電気事業用発電施設としては、九州電力の八丁原発電所において出力 2,000kW の発電機の導入実績がある。

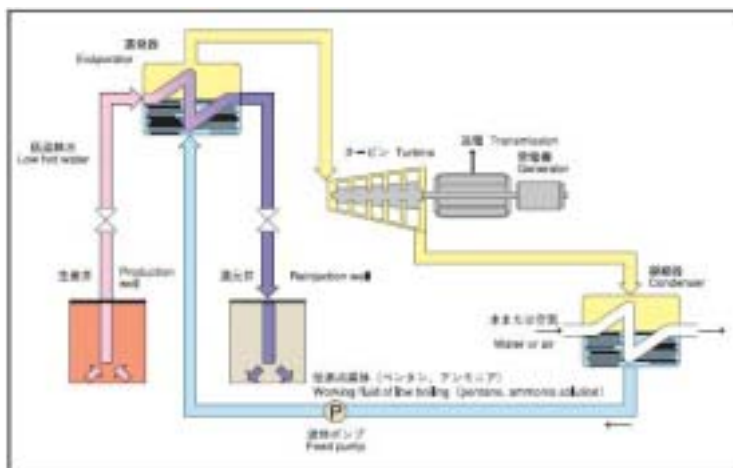


図 2-10 バイナリーサイクル発電の概念図

出典：NEDO「地熱開発の現状」H20

### ランキンサイクル発電方式

バイナリーサイクル発電方式のうち、沸点温度が一義的に決まる単相流体を用いて発電するものをランキンサイクル発電方式という。ブタン、ペンタン等の炭化水素有機媒体を使用するのが主流である。一般的には 100 程度以上の熱水が必要である。

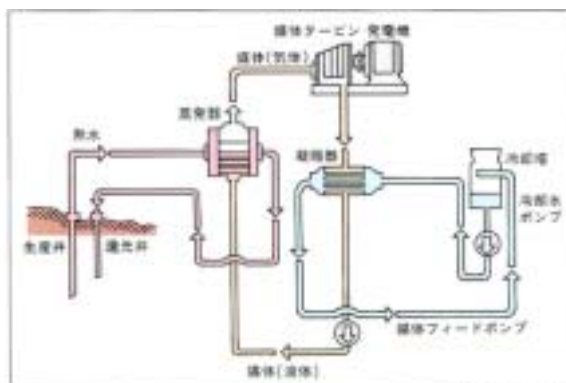


図 2-11 ランキンサイクル発電の概念図

出典：村岡洋文、清水政彦、「小型バイナリー・タービン発電機に対する電気事業法等の規制緩和について」、内閣府規制改革会議エネルギータスクフォース資料、H21.8

### カーリーナサイクル発電方式

ランキンサイクル発電に比べより低温の熱水に対応した発電方式である。カーリーナサイクルプラントはランキンサイクルプラントに比べて、再生器や媒体熱交換器が増えてやや複雑な構造となっているが、アンモニア-水混合媒体を使用するため、媒体の管理が容易である。一般的には 53～180 程度で発電が可能である。

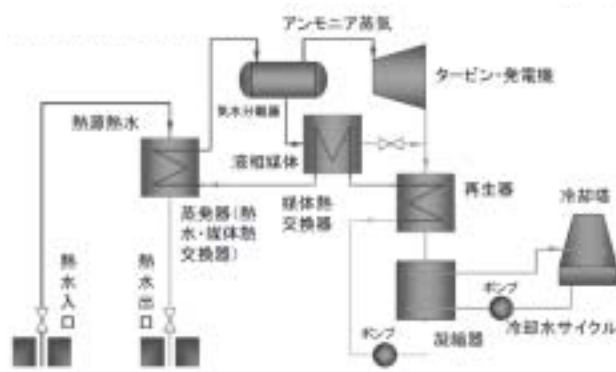


図 2-12 カーリーナサイクル発電の概念図

出典：村岡洋文、清水政彦、「小型バイナリー・タービン発電機に対する電気事業法等の規制緩和について」、内閣府規制改革会議エネルギータスクフォース資料、H21.8

### 温泉発電

既開発または自然に湧出している高温温泉の熱水を熱交換器に介してアンモニア等を加温蒸発させ、蒸気タービンを回転させる発電方式。使用する熱水の温度は通常 53～120 程度であることから、カーリーナサイクル発電方式による開発が想定される。地熱発電（熱水資源利用）の 1 つとしても位置づけられるが、地下の熱水資源を利用した地熱発電とは異なり、開発の際に掘削を伴わない。