

1. ビジョン策定の趣旨

我が国は、石油をはじめとしたエネルギーの8割以上を海外からの輸入に依存しており、諸外国に比べてエネルギー供給構造は極めて脆弱な状況にある一方で、大量消費型のライフスタイルを背景に、エネルギー消費は全体の過半数を占める民生部門・運輸部門を中心に増加傾向となっています。

このため、石油をはじめとしたエネルギーの中長期的な安定供給の確保や石油依存度の低下の促進が我が国のエネルギー政策の基本的な課題となっています。

また、近年では二酸化炭素等の温室効果ガスの排出による地球温暖化問題が顕在化し、地球温暖化防止対策の必要性が国際的に高まってきています。地球温暖化の主な原因である二酸化炭素の排出原因をみると、約8割が石油などの化石エネルギーの消費に起因していることから、地球温暖化問題とエネルギー問題との間には密接な関係があると言えます。

こうした状況の中で、国においては、産業、民生、運輸の各部門における省エネルギー対策の推進、化石エネルギーの合理的な使用及び非化石エネルギーの導入促進を図るため、法制度の整備や各種の施策を展開しています。

栃木県においても、エネルギー消費量は民生部門・運輸部門を中心に全国を上回る増加率を示しており、このままの状況で推移すると将来的に大きく増加してしまうことが予想されます。

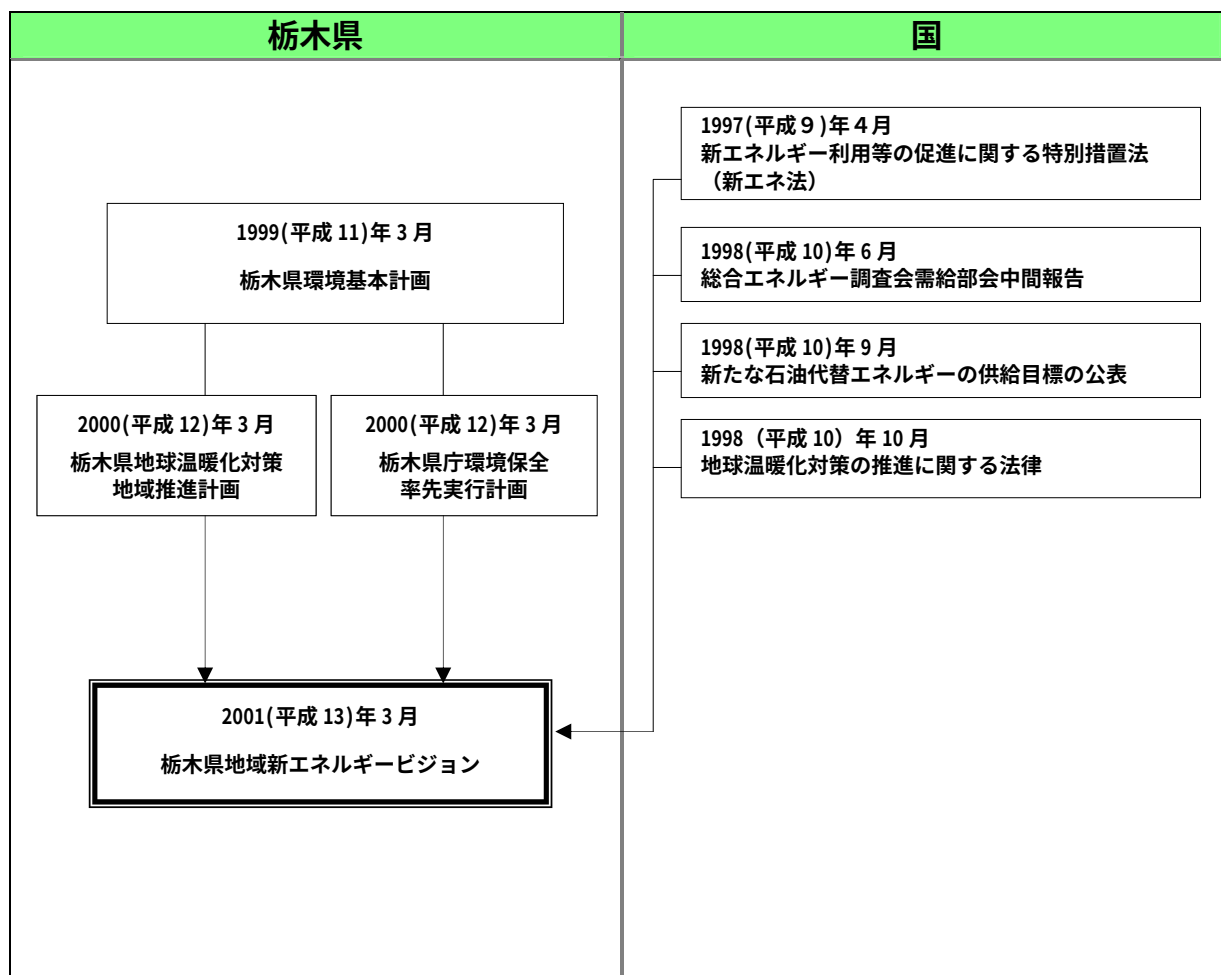
これまで、エネルギー政策は国主導で推進されてきましたが、太陽光発電や風力発電などの新エネルギーのような分散型エネルギーの活用については、生活環境や気候風土などの地域特性を十分に踏まえたきめ細やかな対策が求められており、県をはじめとした地方自治体の積極的な取組が期待されています。

こうした背景を踏まえ、本県におけるエネルギー需給構造の実態や地域特性、新エネルギーの賦存量などを把握したうえで、県・市町村・事業者・県民が新エネルギーを導入する際の指針とするために「栃木県地域新エネルギービジョン」を策定しました。

２．ビジョンの位置付け

栃木県地域新エネルギービジョンは、1999（平成 11）年 3 月に策定された「栃木県環境基本計画」に基づき策定するものです。また、このビジョンは、新エネルギーの導入を促進するための県全体の総合計画という性格を有すると同時に、県民、事業者、行政（県、市町村）等の各主体が新エネルギーを導入する際の指針となるものとして、2010（平成 22）年度を展望し策定するものです。

図表1 栃木県地域新エネルギービジョンの位置付け



3．新エネルギーとはなにか

(1) 新エネルギーとは

新エネルギーとは、石油や石炭、天然ガス、原子力などの現在一般的に普及している従来型エネルギー以外のエネルギーや新たなエネルギー利用形態を総称するものであり、一般的に、環境への負荷が小さく石油代替エネルギーとしてその導入が大きく期待されているエネルギーです。また、新エネルギーは、地域に存在する自然のエネルギーや地域で発生した廃棄物などを利用するという性質から、地域分散型エネルギーとも呼ばれています。

新エネルギーは、一般的に、太陽エネルギーや風力エネルギーなどの無尽蔵で再生が可能な「再生可能エネルギー（自然エネルギー）」、今まで捨てられていたエネルギーを回収して有効的に利用する廃棄物発電やごみの焼却熱利用などの「リサイクル型エネルギー」、また燃料電池やコージェネレーション、クリーンエネルギー自動車などのような「従来型エネルギーの新利用形態」の3つに大別されます。

(2) 本ビジョンで取り扱う新エネルギーの範囲

本ビジョンにおいては、新エネ法（※）で定義されている 10 種類の新エネルギーに加えて、本県において多く賦存していると考えられる地域エネルギーとして導入可能な中小水力発電や地熱エネルギー、バイオマスエネルギーも検討の対象とします。また、エネルギーの総合効率の向上を目的としたその他排熱利用（工場排熱、変電所排熱等）も本県において導入が大きく期待されるリサイクル型エネルギーであることから、あわせて検討の対象に加えることとします。本ビジョンで対象とする新エネルギーの体系は以下のとおりです。

図表2 本ビジョンで対象とする新エネルギー

自然エネルギー（再生可能エネルギー）	太陽光発電	
	太陽熱利用	
	風力発電	
	温度差エネルギー	
	中小水力発電	
	地熱エネルギー	
リサイクル型エネルギー	廃棄物エネルギー	廃棄物発電
		廃棄物熱利用
		廃棄物燃料製造
	その他排熱利用(工場排熱、変電所排熱等)	
従来型エネルギーの新利用形態	バイオマスエネルギー	
	天然ガスコージェネレーション	
	燃料電池	
	クリーンエネルギー自動車	

（※）新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネ法）

新エネ法は、新エネルギー利用等についての国民の努力を促し、また、新エネルギー利用等を円滑に進める上で必要な措置をさらに体系的に進めることを目的として 1997（平成 9）年 6 月に施行されたものです。また、本法において定義される新エネルギー利用等は以下の 10 種類です。

太陽光発電
太陽熱利用
風力発電
温度差エネルギー
廃棄物発電
廃棄物熱利用
廃棄物燃料製造
天然ガスコージェネレーション
燃料電池
クリーンエネルギー自動車

(3) 新エネルギー導入の意義

新エネルギーを導入する主な意義・効果としては、以下のようなものがあげられます。

・ 地球温暖化の防止

新エネルギーは、種類によっても異なりますが、エネルギーとして取り出す際に、二酸化炭素の発生が全くないか、もしくは化石燃料を使用する場合に比べて非常に少ないため、地球温暖化の防止に極めて有効です。

国全体においては地球温暖化防止京都会議（COP3）で 2008 年から 2012 年の間に温室効果ガス排出量を 1990 年レベルから 6 %削減することを約束しています。新エネルギーは、この目標を達成する有効かつ重要な手段として大いに期待されます。

・ 有限な化石エネルギーの合理的使用とエネルギーの安定供給

石油、石炭等の化石エネルギーは有限な資源です。我が国は、一次エネルギー供給の多くを中東地域からの石油の輸入に依存しており、他の主要先進国と比較しても、エネルギーの輸入依存度、石油依存度、中東依存度等が極めて高くなっています。基本的に石油等の化石エネルギーに依存しない新エネルギーの導入は、有限資源である化石エネルギーの保全とエネルギーの安定供給の観点から非常に有効です。

・ 電力の負荷平準化

現在の電力需要は、全体の需要量が増加傾向にあり、特に、夏季の昼間のピーク電力が大きな伸びを示しています。そのため、ピーク電力に合わせた発電所施設の整備が必要となっています。ピーク時の電力需要を抑制するため、新エネルギーの導入が有効です。

・ 災害時のエネルギー確保

阪神大震災などで経験したように、大規模災害時には、電気、ガス、水道などのいわゆるライフラインが断たれ、日常生活を営むうえで必要最小限のエネルギーや物資についても、入手することが非常に困難な状況になる恐れがあります。

新エネルギーは、石油、石炭、天然ガスによる火力発電所や原子力発電所などの大規模な「集中型」電源に対して、エネルギーの消費地に近い小規模な「分散型」エネルギー、地域自立型のエネルギーシステムと言われています。太陽エネルギー等の新エネルギーの活用は、こうしたライフラインからのエネルギー供給がストップした場合の、「分散型」の地域自立型電源等としての役割が期待できます。

・ 産業振興・地域振興への貢献

2010（平成 22）年度の国の新エネルギーの供給目標に向けて、今後、新エネルギー技術の研究開発や設備の製造・販売など、新エネルギーに関連した産業の新たな市場が見込まれます。また、大規模な風力発電など新エネルギー設備を地域の観光資源として活用している事例も見られます。

新エネルギーの導入を積極的に推進することにより、地域における新エネルギー市場の確保、成長産業の一つとして新エネルギー産業の育成をとおして、地域振興を図ることができます。

・ 環境・エネルギー教育の教材としての必要性

地球温暖化の主要な原因となる二酸化炭素の発生は、産業活動や私たちのライフスタイルと密接に関係しています。地球温暖化防止のためには、私たち一人ひとりが大量生産・大量廃棄型のライフスタイルを改め、省資源・省エネルギーを中心とした環境配慮型のライフスタイルを実践していくことが重要となっています。同時に、エネルギー問題についても、二酸化炭素の排出が少ない新エネルギーなどの非化石エネルギーの利用について考えていくことが必要となっています。

このような状況の中で、新エネルギーを導入した公共施設は、一人ひとりが地球環境問題やエネルギー問題に関しての理解を深めるための体験型環境教育施設となり、「生きた教材」としての普及啓発効果が期待できます。

(4) 新エネルギーの概要

本ビジョンで対象とする新エネルギーを紹介します。

ア. 太陽光発電

シリコンなどの半導体に光が当たると電気が発生するという光電効果を応用した太陽電池を使用して、太陽光から直接電気を発生させる仕組みが太陽光発電システムです。太陽光発電システムは、発電の際に騒音や振動が発生せず、また二酸化炭素等の温室効果ガスを排出しないなど環境に優しいエネルギーです。

(システムのメリット)

- ・ ランニングコストがほとんど不要。
- ・ 電力会社の系統と連系可能なため、余剰電力を電力会社に販売可能。
- ・ 災害時などにおいて電力会社の系統からの供給がストップしても電力の供給が可能。
- ・ 耐用年数(約 20 年)が比較的長い。
- ・ 発電の際、二酸化炭素(CO_2)、硫黄酸化物(SO_x)、窒素酸化物(NO_x)などが発生しない。
- ・ 必要に応じて、小規模なものから大規模なものまで自由に設置できる。

(システムの課題)

- ・ 導入コストが比較的高い。
- ・ 発電が日射量に左右される。
- ・ 太陽電池モジュールを設置するに当たって、陽当たりが良く、広いスペースが必要。



大規模太陽光発電システム



住宅用太陽光発電システム

イ. 太陽熱利用

太陽熱利用は、太陽熱エネルギーを集め、給湯等に利用するシステムです。太陽熱利用の中で最も普及しているのが太陽熱温水器です。太陽熱温水器は、住宅の屋根などに設置した集熱器によって暖められた温水を給湯等に利用するシステムです。このような太陽熱温水器をシステム化し、数ヶ所の給湯、冷暖房まで利用できるようにしたものをソーラーシステムといいます。ソーラーシステムは、循環ポンプを用いて、屋根上の集熱器に集熱媒体（不凍液等）を循環させることによって、温水を製造しています。

太陽熱温水器やソーラーシステムなど太陽熱を積極的に利用するシステムは、アクティブソーラーシステムと呼ばれています。また、太陽光を自然な形で建物に取り入れ、吸収・蓄熱し、快適な居住空間を創設するパッシブソーラーシステムも開発されています。

（システムのメリット）

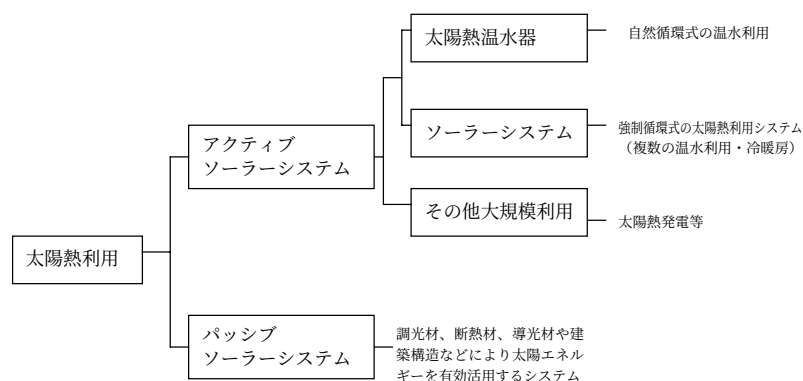
- ・ 太陽エネルギーからの変換効率が高い。
- ・ ランニングコストが比較的安い。
- ・ 年間を通して給湯の需要がある場合には高い効果が期待できる。

（システムの課題）

- ・ システムを設置する場合、設置場所が太陽光発電と競合する。
- ・ 集熱器を設置するためには、陽当たりがよく、相当広いスペースが必要となる。
- ・ ボイラーなどの補助加熱システムが必要となる場合もある。



太陽熱温水器



太陽熱利用システムの分類

ウ. 風力発電

風力発電システムは、自然エネルギーである風力エネルギーを風車により回転エネルギーに変換し、発電機を回して電気エネルギーを作り出すシステムです。風力発電の特徴は、発電をする際に二酸化炭素等の環境汚染物質を排出しないクリーンなエネルギーであるということ、風力という再生可能エネルギーを利用するため、エネルギー資源が無尽蔵であることなどがあげられます。

(システムのメリット)

- ・ ランニングコストが比較的安い。
- ・ 発電の際、 CO_2 、 SO_x 、 NO_x などが発生しない。
- ・ 比較的小さい容量（数百 W～数百 kW）から大容量（500kW～1,000kW）まで発電が可能。
- ・ 電力会社の系統に連系し、売電することも可能。

(システムの課題)

- ・ 採算性を考えると、風車の設置高さ（30m～40m）で年平均風速が 6m/s 以上の場所を選定する必要がある。
- ・ 大型システムの導入を検討する場合、機器の搬入のため、大型車両が通行できる道路が整備されている場所を選定する必要がある。
- ・ 電力を供給するための送電線が近くにある場所を選定する必要がある。
- ・ 周辺地域に電波障害が発生する可能性がある。



カリフォルニア州のウインドファーム



三重県久居市の風力発電

エ. 温度差エネルギー

温度差エネルギーとは、年間を通じて温度変化の少ない河川水や海水、地下水、中・下水等と外気との温度差（夏は外気よりも冷たく、冬は外気よりも暖かい）や大気中の温度差を利用してヒートポンプの原理などを用いて、冷暖房、給湯などを行う技術であり、一般に未利用エネルギー（今まであまり利用されてこなかった熱の利用）と呼ばれるものの一つです。

回収された熱エネルギーは、温水槽や冷水槽などの蓄熱槽に蓄えることで、貯蔵、輸送、需要地への供給が可能となるとともに、電力の負荷平準化にも有効です。地域特性にあわせて、これらのエネルギー源を組み合わせることにより、低温域から高温域にわたる幅広い利用が可能となり、より効率的な活用を行うことができます。

（システムのメリット）

- ・ 熱エネルギーの需要地が近接している場合には非常に有効である。

（システムの課題）

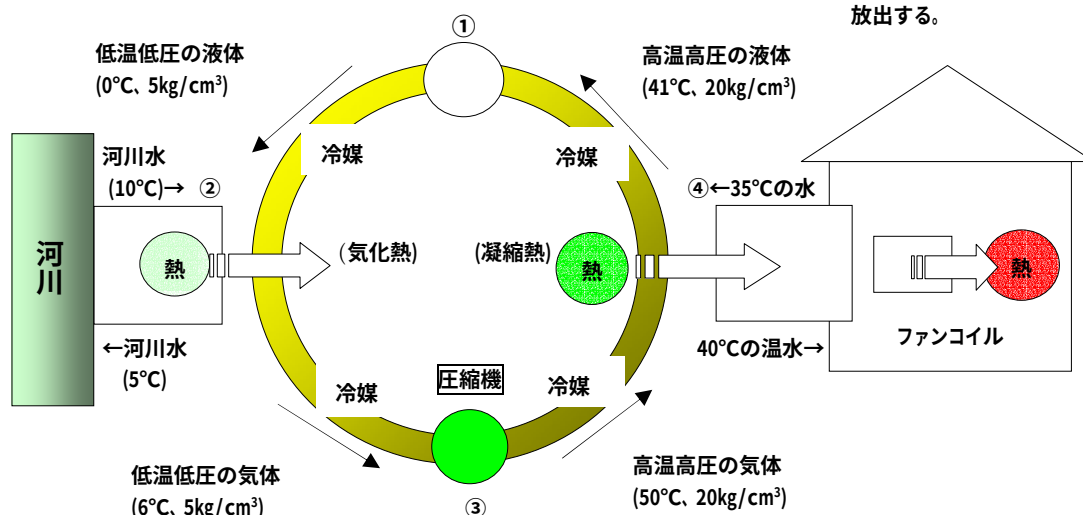
- ・ 河川水や地下水等の利用に当たっては水利権や地盤沈下等を考慮する必要がある。
- ・ 熱エネルギー需要地が近接していない場合、熱供給配管の整備などの建設コストが大きい。

ヒートポンプのしくみ（暖房の場合）

②低温低圧の液体は、河川水に接することにより加熱され気化する。その際、河川水から気化熱を奪う。

①高温高圧の冷媒が急激に膨張して、低温低圧の液体になる。

④高温高圧の気体は、室内を暖房した後の還水により冷却され凝縮する。その際、還水に凝縮熱を放出する。



③圧縮機によって高温高圧の気体になる。

（注）冷房の場合は、冷媒の流れが逆となり、室内から熱を奪う。

オ. 中小水力発電

水力発電は、河川の流れを利用したり、堰き止めて造った貯水池や湖水を利用する方法で、水の高低差や水圧差を電気エネルギーに変換する技術です。

水力エネルギーの賦存量は、地形と降水量によって決まるものであり、我が国は地形が急峻でかつ雨量に富み、落差と流量に恵まれているため、水力発電には適していると言えます。

また、中小河川や農業用水路なども全国的に広く分布しているため、中小水力発電は国内において重要なエネルギーの一つとして期待できます。最近では、マイクロ水力発電と呼ばれる農業用水路などを利用した小水力発電が注目されています。

中小水力発電についての明確な定義はありませんが、経済産業省の「中小水力開発促進指導事業補助金」では、発電規模が5万 kW 以下のもの、また「中小水力発電開発事業」では3万 kW 以下のものを補助対象としています。

(システムのメリット)

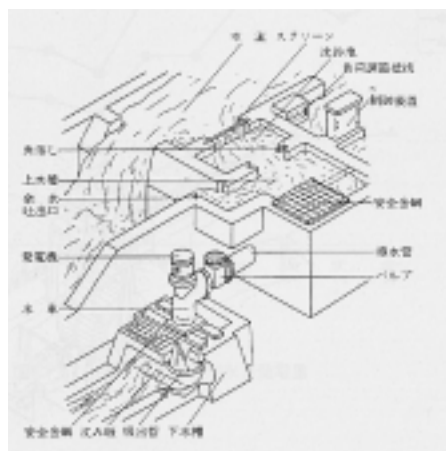
- ・ 中小水力発電は中小河川や農業用水路など比較的高低差が小さい場所でも利用可能である。
- ・ 発電の際、CO₂、SO_x、NO_xなどが発生しない。

(システムの課題)

- ・ 河川水等の利用に当たっては水利権の調整や自然環境に対する影響などを考慮する必要がある。
- ・ スケールメリットが働かないため、大規模な水力発電と比べて相対的にコスト高になる。

◆マイクロ水力発電

マイクロ水力発電についての明確な定義はありませんが、中小水力発電のなかでも、100kW 以下の比較的小さいものを言います。農業用水路の堰などに発電装置(水車)を設置して、簡単に発電ができるのが特徴です。



マイクロ水力発電の例

出典: 自然エネルギー利用学 パワー社

カ. 地熱エネルギー

地下 2000m 程度までの比較的地表に近い場所に蓄えられた地熱エネルギーは、発電用として利用されるとともに、熱利用(温泉、融雪、冷暖房、温室、養殖等)も積極的に行われています。地熱資源は広範かつ無尽蔵に点在する供給安定性の高い国産エネルギーであり、火山の多い日本では豊富に存在しています。また、化石燃料を燃やすことがないため、二酸化炭素の排出がほとんどなく、地球温暖化の防止に貢献できます。

(システムのメリット)

- ・ 発電の際、 CO_2 、 SO_x 、 NO_x などがほとんど発生しない。
- ・ 設備利用率が約 80%と高い水準にあり、極めて安定性の高い電力源である。

(システムの課題)

- ・ 開発に要する期間が 15～20 年と長い。
- ・ 地熱発電については、運転開始後の地熱発電の蒸気井、還元井は経年的に減退するため、新たな坑井の掘削が必要となる。
- ・ 地熱資源の約半分は自然公園法上の特別地域に賦存しているため、開発に際しては規制を受けことがある。



八丁原地熱発電所 11 万 kW の発電容量を持つ大型発電所 (九州電力)

キ. 廃棄物エネルギー（廃棄物発電）

廃棄物発電は、廃棄物焼却に伴い発生する高温燃焼ガスにより、ボイラーで蒸気を作り、蒸気タービンで発電機を回すことにより発電するシステムです。発電した電力の一部は、電力会社に売電することも可能です。1日当たり 150～200 トン以上の廃棄物を焼却する全連続炉であれば廃棄物発電の導入が可能と言われています。また、廃棄物発電に都市ガスや灯油などを燃料としたガスタービン発電機を併設し、このガスタービンの排熱を利用して焼却炉ボイラーで発生した蒸気をさらに高温に過熱することにより蒸気タービンの出力を増加させ、ガスタービンによる発電量の増加と合わせて総合発電効率を向上させるスーパーごみ発電の導入も進んでいます。

（システムのメリット）

- ・ 導入コストは、火力発電に比べて 1～1.5 倍と比較的安い。
- ・ スーパーごみ発電では、23～35%という一般的なごみ発電と比べて高い発電効率が達成可能。

（システムの課題）

- ・ 廃棄物発電を行う場合は、大規模な処理施設が必要となる。



ごみ発電を導入した「クリーンパーク茂原焼却ごみ処理施設」

ク. 廃棄物エネルギー（廃棄物熱利用）

ごみ焼却施設の排熱は、蒸気や高温水の形で回収し、温水プールやハウス園芸などに直接利用できるほか、冷暖房、給湯用などの熱源水としても利用が可能です。

（システムのメリット）

- ・ 焼却施設と熱需要地が近接している場合、排熱を有効利用できる。

（システムの課題）

- ・ 焼却施設と熱需要地の距離が長い場合、熱供給配管の整備などの建設コストが大きい。

ケ. 廃棄物エネルギー（廃棄物燃料製造）

廃棄物燃料製造とは、廃棄物（再生資源）を原材料として燃料を製造することで、代表的なものとしては、RDF（廃棄物固形化燃料）製造、廃プラスチック油化等があります。これらの廃棄物燃料は、発電や熱利用の燃料として利用されます。また、最近では廃棄物を圧縮したのち溶融し、その溶融物から発生するガスを精製して清浄な合成ガスとして回収する技術（サーモセレクト方式）も開発されています。精製されたガスは、ガス発電や工業用燃料等として活用が可能です。

（システムのメリット）

- ・ 可燃性廃棄物の固形化、廃プラスチック油化等により、運搬等が可能となり、廃棄物利用の範囲が拡大するとともに、単位体積当たりの熱量も増加し、より効率の高いエネルギー利用が可能となる。
- ・ RDF化により廃棄物の臭気を抑えることが可能となる。
- ・ 単純焼却より高い燃焼温度が得られ、燃焼が安定していることから、ダイオキシン対策としても有効である。

（システムの課題）

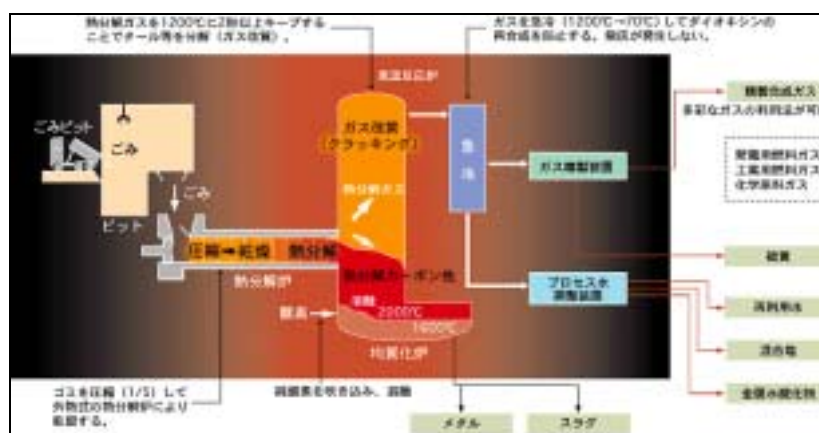
- ・ RDFは、燃料としての品質管理が必要とされる。



RDF燃料



ごみ固形燃料化プラント



サーモセレクト方式

コ．その他排熱利用（工場排熱・変電所排熱）

その他排熱利用とは、今まであまり利用されていなかった工場や変電所、ビルなどからの排熱を熱源として有効に利用しようというものです。

最近の利用形態は、余った熱を周辺の地域や事業所に供給する地域熱供給が主流となっています。本県においても、宇都宮中央地区においてビル・変電所排熱を利用した地域熱供給が行われています。

（システムのメリット）

- ・ ヒートポンプにより未利用エネルギーを有効活用することから、二酸化炭素等の温室効果ガスの抑制に効果がある。
- ・ 工場排熱の場合、工場の設計段階から低温から高温まで効率よくカスケード（段階的）利用できるシステムにすれば大きな効果が期待できる。

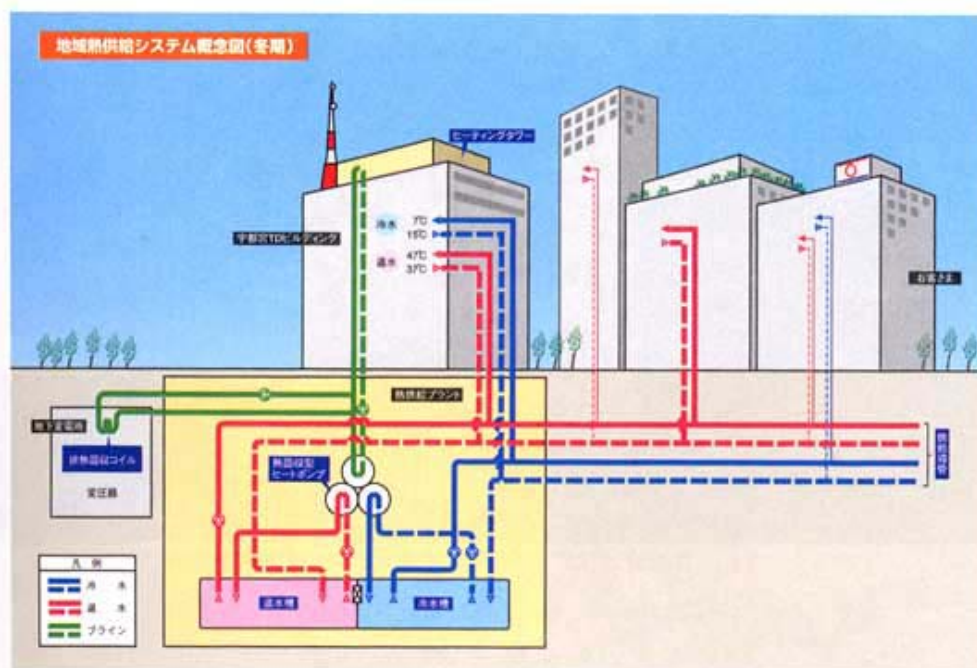
（システムの課題）

- ・ 熱供給配管整備等のインシャルコストの高さ、熱源から需要地までの距離の長さ、熱源の不安定性、熱源と熱需要との時間的ミスマッチなどを考慮する必要がある。

◆ 宇都宮中央地区における変電所排熱を利用した地域熱供給

〈事業の概要〉

宇都宮中央地区における地域熱供給事業は、変電所から出る排熱を高効率の熱回収型空気熱源ヒートポンプと大型の蓄熱槽を組み合わせた「蓄熱式ヒートポンプ」を利用して回収し、供給エリア内の需要家に熱を供給しています。



地域熱供給システム概念図

サ. バイオマスエネルギー

バイオマスエネルギーとは、生物体を構成する有機物を利用するエネルギーのことです。バイオマスエネルギーは、太陽エネルギーが植物により変換され生物体に蓄えられたものであり、化石資源とは異なり、再生可能なエネルギーです。

バイオマスエネルギーの利用法としては、直接燃焼、熱分解・部分酸化によるガス化、微生物を利用した発酵によるメタン、エタノール化、直接液化などの方法があります。現在利用されているバイオマスエネルギーの多くは、バイオマス系の廃棄物（一般廃棄物、産業廃棄物（林業・農業・畜産業による廃棄物を含む））の焼却や発酵などによるエネルギーです。

（システムのメリット）

- ・ 発電することにより、エネルギーコストの削減につながるとともに、廃棄物処理コストの削減にもなる。

（システムの課題）

- ・ 畜産バイオマスの場合、臭気対策、廃液対策にコストがかかる。
- ・ 利用に当たっては、産業廃棄物としての規制が適用される場合がある。



京都府八木町 畜産バイオマスエネルギー利用施設

シ. 天然ガスコージェネレーション

コージェネレーションは、石油や天然ガスなどの燃焼による熱を動力や電力に変換し、その排熱（未利用熱）を熱源として利用するシステムであり、一般には熱併給発電または電気・熱併給などと訳されます。これらのシステムでは、総合エネルギー効率が70～80%に達することもあるため、熱と電気を同時に必要とする場合には、大きな省エネルギー効果が期待できます。

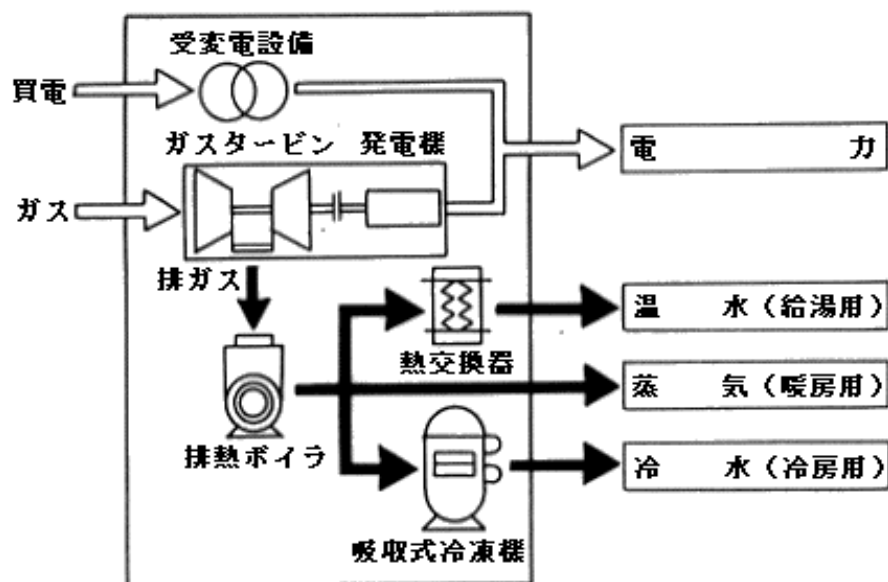
特に、天然ガスは資源の偏在性が少なく、石油と比較してエネルギー安定供給の観点からより優れたエネルギーです。また、硫黄やその他の不純物を含まないためSO_x等を発生せず、二酸化炭素の排出量も石油と比べて少なく、黒煙も発生しないクリーンな燃料です。こうした点から、天然ガスコージェネレーションはより環境負荷の少ないエネルギーの利用形態として普及が期待されています。

（システムのメリット）

- ・ 発電の際、SO_x等の発生がなく、CO₂の排出も石油に比べて少ない。
- ・ 電気を使用する場所で発電するため、送電に伴うロスが少ない。

（システムの課題）

- ・ 導入が都市ガス供給エリアに限定される。
- ・ 熱需要が少ない場合、総合エネルギー効率が低くなる。



コージェネレーションのしくみ

ス. 燃料電池

燃料電池は、天然ガス、メタン等の燃料を改質して得られた水素と大気中の酸素とを電気化学的に反応させることによって電気を発生させるシステムです。現在、開発が進められているのが、リン酸型、溶融炭酸塩型、固体酸化物型、固体高分子型の4種類です。燃料には、天然ガス、メタノール、LPG、ナフサ、灯油、石炭ガス化ガスなど様々なものが使用可能です。

(システムのメリット)

- ・ 発電効率が40～60%と非常に高く、発電の際に発生する熱を利用することにより、80%程度の総合エネルギー効率が期待できる。
- ・ タービン、発電機等の大型回転部がないことから騒音、振動がほとんど発生しない。
- ・ 発電の際、 CO_2 、 SO_x 、 NO_x などがほとんど発生しない。
- ・ 出力規模が自由に設定できる。

(システムの課題)

- ・ システムの長期信頼性の確保やコンパクト化など一層の技術開発が必要である。



燃料電池

セ. クリーンエネルギー自動車

クリーンエネルギー自動車は、ハイブリッド自動車や電気自動車、天然ガス自動車、メタノール自動車などがあります。クリーンエネルギー自動車は、現行のガソリン車やディーゼル車と比べて、有害物質を含む排気ガスが少なく、環境への負荷が小さい自動車として今後の導入が期待されています。

(システムのメリット)

- ・ ハイブリッド自動車、天然ガス自動車、メタノール自動車は、二酸化炭素や窒素酸化物、硫黄酸化物の排出がガソリン車やディーゼル車に比べて少ない。
- ・ 電気自動車は、CO₂、SO_x、NO_xを排出しない。
- ・ ハイブリッド自動車は、従来のガソリンスタンドで燃料給油が可能である。

(システムの課題)

- ・ クリーンエネルギー自動車の製造コストは、既存の同型車種に比べて、ハイブリッド自動車では約1.2～3倍、電気自動車では2～5倍と高い水準にある。
- ・ 電気自動車、天然ガス自動車、メタノール自動車は、燃料供給インフラの整備が必要となる。
- ・ 電気自動車は、航続距離が短いため用途が限定される。



ハイブリッド自動車



電気自動車



奥日光で運行されているハイブリッドバス