

1. ビジョン策定にあたって

1.1 ビジョン策定の背景

我が国では高度成長期以降、エネルギー消費量が増大していく中で、その多くを石油・石炭といった化石燃料の輸入により賄ってきました。近年では、エネルギーの安定供給の確保と地球温暖化対策の観点から、化石燃料の使用を減らすために、原子力発電の積極的利用とともに、新エネルギーの導入と省エネルギーの取り組みを進めてきました。しかしながら、2011年3月の東日本大震災による原子力発電所の事故を契機として、原子力発電所は相次いで停止し、現在でも稼働率は低調なままであることから、エネルギー構造の転換が必要となっています。

また、東日本大震災以降も災害によりエネルギーの供給が滞り、不自由な生活を強いられることが全国各地で発生しています。2018年9月に北海道で発生した地震によるブラックアウトや、2019年9月に上陸した台風15号による大規模停電被害は記憶に新しく、非常時に備えた分散型電源¹への転換も併せて必要となっています。

化石燃料からの脱却、地球温暖化対策、分散型電源（エネルギー）の確保、いずれの観点からも新エネルギーの活用は欠かせないものですが、新エネルギーに利用できる資源の状況は地域によって異なるため、地域特性に適した活用方法を考える必要があります。

1.2 ビジョン策定の目的

本市では市有施設への太陽光発電システムの導入や、使用済み天ぷら油の回収によるBDF²製造、家庭への新エネ設備導入に対する補助など、様々な省エネ・再エネへの転換事業を行っていますが、新エネルギー導入上の課題として、競合エネルギーに対するコストの高さや出力安定性、エネルギー変換効率や設備利用率等の低さなどから、現時点では限定的な広まりとなっています。

そのため、本ビジョンの策定により、各種取組を推進、実践することにより、廃棄されていた資源や未活用資源がエネルギーに変わり、雇用の創出、地域経済循環など地域活性化を進めるとともに、これからの将来を担う子どもたちに省エネルギー行動や新エネルギー活用を示すことにより、本市でのエネルギー転換を段階的、持続的に進めることを目的とします。

1.3 ビジョンの基本的事項

(1) ビジョンの対象期間

パリ協定の設定期間及びそれを見据えた国の関連計画の設定期間に合わせて、2020～2030年度を見附市新エネルギー・省エネルギービジョンの対象期間とし、社会情勢が大きく変化した場合に、必要に応じて見直しを行います。

(2) 対象とする新エネルギー

太陽エネルギー（発電・熱利用）、風力発電、中小水力発電、バイオマス（発電・熱利用・燃料製造）、地熱発電、地中熱利用、雪氷熱利用、クリーンエネルギー自動車、ガスコージェネレーション、水素エネルギー（燃料電池・FCVなど）を対象とし、地理的に導入が見込めない海洋エネルギーは対象外とします。

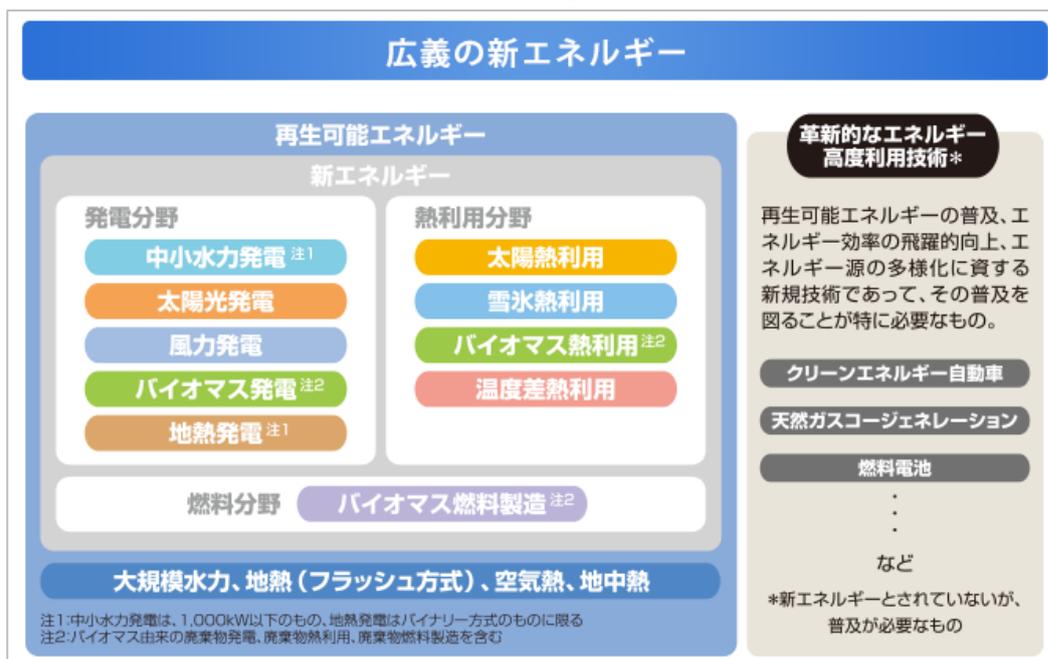
また、市域における総合的なエネルギー利用の方向性を示すものであることから、「省エネルギー」についても含めるものとします。

注：右肩に番号が付いている語句は、巻末にて用語解説があります（以下、同じ）。

新エネルギーとは...

新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（略称：新エネ法）において、「技術的に実用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必要なもの」と定義されており、発電分野・熱利用分野・燃料分野に計 10 種が指定されています。

これらに大規模水力発電や海洋エネルギーなどを含めたものが再生可能エネルギーであり、それらに加えて、「エネルギー源の多様化に資する新規技術であって、その普及を図ることが特に必要なもの」とされているクリーンエネルギー自動車、天然ガスコージェネレーション、燃料電池などを含めて、広義の新エネルギーと呼ばれます。



（中小）水力発電

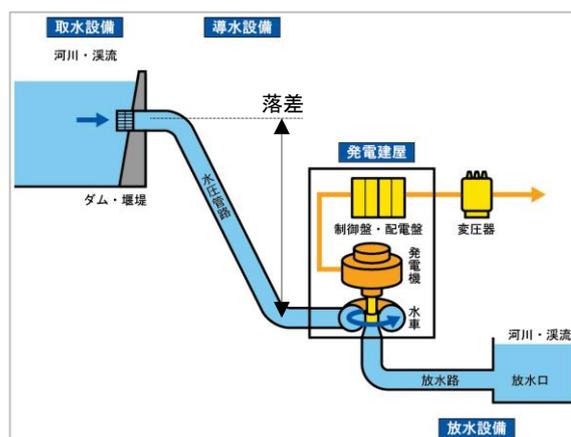
◆ 概要

中小水力発電とされる基準は明確に決まっていますが、再生可能エネルギー固定価格買取制度³では出力 30,000kW 未満が対象であり、出力 1,000kW 未満を総称して小水力発電と呼ぶこともあります。

◆ 仕組み

水が流れる力で水車を回し、その回転運動を発電機に伝えることにより電気を起こします。発電の出力は流量と落差によって決まり、それらに応じて様々なタイプの水車があります。

◆ 特徴



特長・メリット	課題
<ul style="list-style-type: none"> 水の流れば発電可能なため、上下水道施設や工場・ビルの排水管などにも導入できます。 水の流れる限り、昼夜を問わず連続して発電ができます。 高い効率で水の持つ位置エネルギーを電気エネルギーに変換できます。 	<ul style="list-style-type: none"> 河川水や農業用水を利用する場合は、河川管理者や水利権者等、関係者との調整が必要です。 小規模になるほど、出力あたりの建設コストやメンテナンスのコストが高くなりがちです。

太陽光発電

◆ 概要

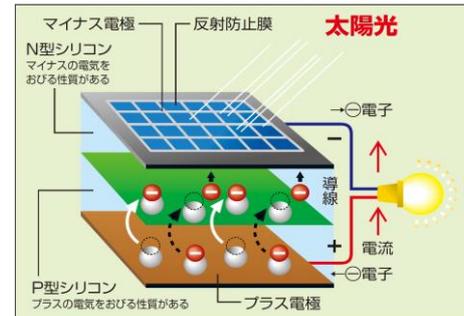
太陽の「光エネルギー」を直接「電気エネルギー」に変換する発電方式です。システムの規模と発電量は単純に比例の関係であり、設置する場所の広さに合わせて自由に規模を決めることができます。

◆ 仕組み

太陽電池のN型半導体とP型半導体の間には、(+)と(-)の電位差が生じています。しかし、光が当たっていない状態では、そこに導線をつないでも、電気は流れ出すことはありません。太陽電池に光が当たると、P型半導体の(-)電子がN型半導体(+)のホールに移動し、不安定な状態になったN型半導体の自由電子(-)が導線を伝ってP型半導体に向かって移動することにより、電流が流れることとなります。



住宅用太陽光発電システム



太陽光発電の仕組み

◆ 特徴

特長・メリット	課題
<ul style="list-style-type: none"> メンテナンスが容易です。 規模に関係なく発電効率が一定です。 屋根などの未利用スペースを有効活用できます。 停電時には非常用電源として使うことができます。 	<ul style="list-style-type: none"> 天候に左右され、雨天や夜間は発電できません。 近年は下がりつつありますが、再生可能エネルギーの中では発電コストが高くなっています。

風力発電

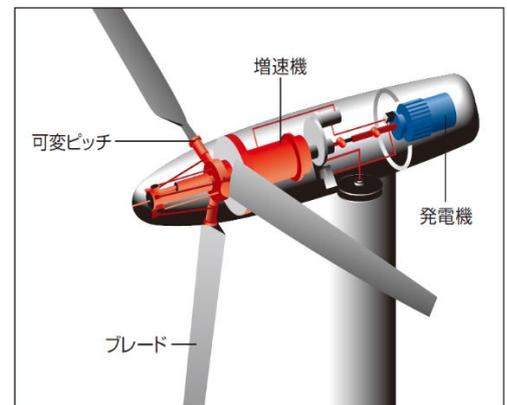
◆ 概要

自然エネルギーである風力エネルギーを、発電機により電気エネルギーに変換して利用するものです。風力エネルギーは広範囲に存在しており、クリーンかつ無尽蔵の純国産エネルギーとして活用できます。

◆ 仕組み

「風の力」で風車をまわし、その回転運動を発電機に伝えて「電気」を起こします。風車は風の吹いてくる方向に向きを変え、常に風の力を最大限に受け取れる仕組みになっています。台風などで風が強すぎるときは、風車が壊れないように可変ピッチが働き、風を受けても風車が回らないようにします。

風力発電は、風の運動エネルギーの約40%を電気エネルギーに変換できるので効率性にも優れ、また大型になるほど安価になる（規模のメリットが働く）ため、大型化すれば発電のコスト低減も期待できます。



風力発電の仕組み

◆ 特徴

特長・メリット	課題
<ul style="list-style-type: none"> 昼夜を問わず連続して発電ができます。 高い効率で風のエネルギーを電気エネルギーに変換できます。 再生可能エネルギーの中では発電コストが低いです。 大規模、大量導入に適しています。 	<ul style="list-style-type: none"> 風況に左右されるため、発電量は不安定です。 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。

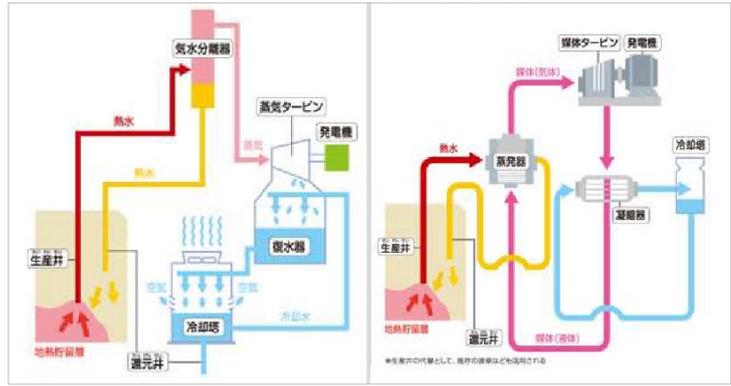
地熱発電

◆ 概要

日本は火山帯に位置するため、地熱利用は戦後早くから注目されていました。本格的な地熱発電所は 1966 年に運転を開始し、現在では東北や九州を中心に展開しています。総発電電力量はまだ少ないものの、安定して発電ができる純国産エネルギーとして注目されています。

◆ 仕組み

地熱発電には、蒸気と熱水が混合した地熱液体から、蒸気を気水分離機で分離しタービンを回して発電するフラッシュ方式と、地熱の温度が低く十分な蒸気が得られない時などに、地熱流体で沸点の低い媒体を加熱し媒体蒸気でタービンを回して発電するバイナリー方式の、大きく二つの方法があります。



フラッシュ方式

バイナリー方式

◆ 特徴

特長・メリット	課題
<ul style="list-style-type: none"> 我が国は世界第 3 位の地熱資源量を誇り、枯渇する心配がないため、有望な再生可能エネルギーです。 昼夜を問わず連続して発電ができます。 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、道路の融雪等にも活用できます。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下構造の把握が困難なため、開発に係る事業リスクが高くなっています。 掘削費用が高額で開発期間が 10 年超と長期間にわたります。 地熱資源が賦存する地域は、国立・国定公園や温泉がある地域と重なる場合が多いため、関係者との調整が必要となります。

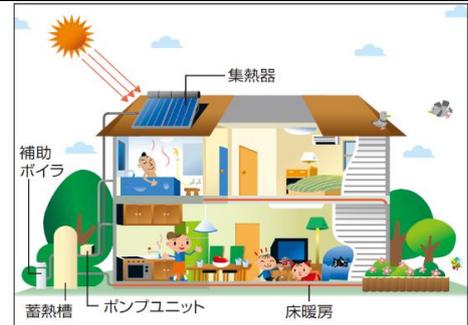
太陽熱利用

◆ 概要

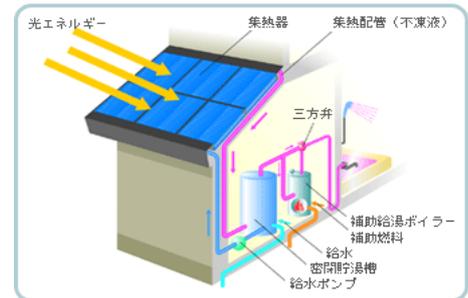
機器の構成が単純であるため導入の歴史は古く、実績も数多くあります。家庭用が主ですが、最近では学校や福祉施設といった大規模な施設にも導入されています。また、吸収式冷凍機などを使えば、冷房することも可能です。

◆ 仕組み

太陽の光エネルギーが集熱器へ照射することによって発生する熱エネルギーを得て、水や空気等の熱媒体を暖め、風呂や台所などの給湯や暖房等に使用します。公共施設等への大規模なシステム導入も進められています。



太陽熱利用システム



太陽熱利用の仕組み

◆ 特徴

特長・メリット	課題
<ul style="list-style-type: none"> 太陽エネルギーは無尽蔵にどこにでも降りそそぐため、枯渇する心配がなくどこでも利用できます。 屋根などの未利用スペースを有効活用できます。 太陽光発電システムよりエネルギー効率がいため、小さい空きスペースでも設置できます。 	<ul style="list-style-type: none"> 導入に要する費用が比較的高いため、導入件数は減少傾向にあります。

雪氷熱利用

◆ 概要

冬の間降った雪や、冷たい外気を使って凍らせた氷を保管し、冷熱が必要となる時季に利用するものです。

寒冷地の気象特性を活用するため、利用地域は限定されますが、資源は豊富にあることから注目される取組です。

◆ 仕組み

雪氷熱利用には、特別な機器を用いず、貯雪氷装置の冷熱や貯蔵庫に被せた雪の冷熱を、貯蔵庫の中で自然対流させる自然対流式と、熱交換器の一次側に融解水（又は雪で冷やされた不凍液）をポンプで循環し、二次側の循環水（不凍液等）を冷却する冷水循環式の大きく二つがあります。



雪氷熱利用

◆ 特徴

特長・メリット	課題
<ul style="list-style-type: none"> 寒冷地では従来、除排雪、融雪などで膨大な費用がかかっていた雪を、エネルギーとして利用することでメリットに変えることができます。 通常の冷蔵施設とは異なり、適度な水分を含んだ冷気であることから、食物の冷蔵に適しています。 	<ul style="list-style-type: none"> 設置できる地域が限定されるため導入事例が少なく、現在は農産物の冷蔵が中心となっています。 他分野への応用が課題です。

温度差熱利用

◆ 概要

地下水、河川水、下水などの水源を熱源としたエネルギーです。冷暖房など地域熱供給源として全国で広まりつつあります。

◆ 仕組み

夏は気温よりも水温の方が低く、冬は気温よりも水温の方が高いことから、この水の持つ熱をヒートポンプを用いて利用したものが温度差熱利用です。熱源と消費地が近いことや業務用ビルの冷暖房にも対応できることから、都市部における地域熱供給事業としての事例が多くあります。



温度差熱利用

◆ 特徴

特長・メリット	課題
<ul style="list-style-type: none"> 環境に及ぼす影響も小さいため、クリーンに利用できるエネルギーです。 寒冷地の融雪や、温室栽培などの熱源としても利用できます。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水や河川水を利用する場合は、水利権や利用後の地盤沈下を考慮する必要があります。 地域熱供給事業の場合、都市開発から一体で計画する必要があり、建設工事の規模が大きいためインシヤルコストが高くなります。

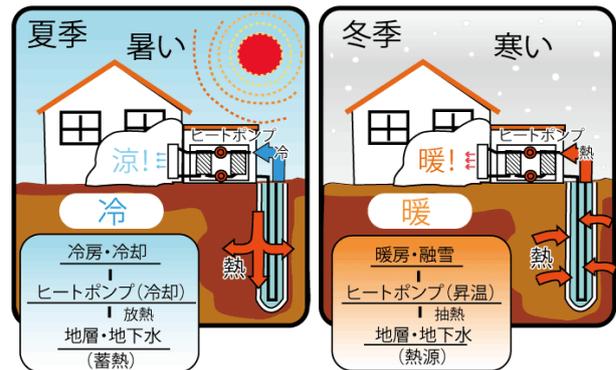
地中熱利用

◆ 概要

地中熱とは、地表からおおよそ地下 200m の深さまでの地中にある熱のことで、年間と通じてほぼ一定であることから、この熱を地中から取り出し、冷暖房や給湯、融雪に利用します。

◆ 仕組み

大気温度に対して、地中の温度は地下 10～15m の深さになると、年間を通して温度の変化が見られなくなります。そのため、夏場は外気温度よりも地中温度が低く、冬場は外気温度よりも地中温度が高いことから、この温度差を利用して効率的な冷暖房等を行います。



地中熱利用の仕組み

◆ 特徴

特長・メリット	課題
<ul style="list-style-type: none"> 空気熱源ヒートポンプ(エアコン)が利用できない外気温-15℃以下の環境でも利用できます。 放熱用室外機がないため騒音の心配がありません。 地中熱交換器は密閉式なので、環境汚染の心配がありません。 冷暖房時に熱を屋外に放出しないため、ヒートアイランド現象への影響はありません。 	<ul style="list-style-type: none"> 設備導入(削井費用等)に係る初期コストが高く、設備費用の回収期間が比較的長くなっています。

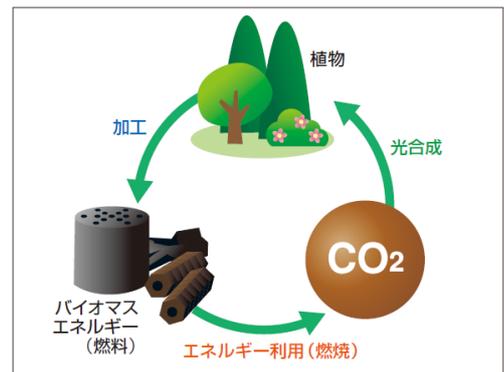
バイオマス発電・熱利用

◆ 概要

バイオマスとは、動植物などから生まれた生物資源の総称のことを言います。太陽エネルギーが、植物により変換され生物体内に蓄えられた有機物を利用する再生可能なエネルギーであり、燃焼させることにより発電や熱利用のエネルギー源として利用できます。

◆ 仕組み

バイオマス発電は、未利用木材、家畜排泄物、食品廃棄物など、種類や形態は多種多様です。安定的な発電だけでなく、地域活性化や循環型経済の実現にも資するエネルギー源として期待されています。また、熱利用の使用形態としては、「温水」「蒸気」「温風」などがあります。「温水」利用の場合は主に、温浴施設、福祉施設、宿泊施設等に導入され、「蒸気」利用の場合は木材乾燥や暖房、消毒などの用途で、木材加工施設や熱供給施設等で用いられています。「温風」利用では、ハウス栽培等で用いられています。



バイオマスエネルギー利用

◆ 特徴

特長・メリット	課題
<ul style="list-style-type: none"> 大気中の二酸化炭素を増加させない「カーボンニュートラル」の特性を有します。 廃棄物の再利用や減少につながり、循環型社会構築の改善に寄与します。 家畜排泄物、稲わら、林地残材など、国内の農山漁村に存在する資源を利活用することで、農産漁村の自然循環機能の維持増進が期待できます。 	<ul style="list-style-type: none"> 資源が広い地域に分散しているため、収集・運搬・管理にコストがかかります。 発電のみを行う場合、発電コストが高くエネルギー効率も 25%程度と低くなります。 バイオマス生産(川上)からエネルギー利用(川下)まで、多くの関係者が連携する体制の構築が必要となります。

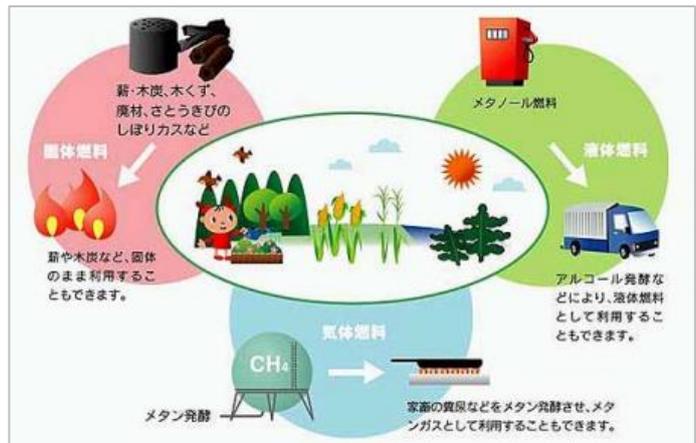
バイオマス燃料製造

◆ 概要

バイオマス燃料製造は、動植物などから生まれた生物資源を加工して、エネルギーとして利用できる燃料を作り出すことです。

◆ 仕組み

つくられる燃料は、ペレットなどの固体燃料、トウモロコシやサトウキビなどを原料としたバイオエタノール製造、使用済みの天ぷら油など植物性の廃油を回収し、軽油に混合して使用することができるBDF（バイオディーゼル燃料）などの液体燃料、そして気体燃料と様々なものがあります。



バイオマス燃料製造

◆ 特徴

特長・メリット	課題
<ul style="list-style-type: none"> 大気中の二酸化炭素を増加させない「カーボンニュートラル」と呼ばれる特性を有しています。 産業廃棄物となってしまう木くず、バガス、家畜糞尿等をエネルギー源として有効活用できます。 加工された燃料は、自動車や設備の燃料等、用途に応じて利用することができます。 	<ul style="list-style-type: none"> コスト的には代替する化石燃料価格との競争となるため、原油価格が安い時にはメリットが小さくなります。 BDF の場合、廃食用油の回収システムや菜種等の生産体制の整備が必要です。

クリーンエネルギー自動車

◆ 概要

地球温暖化や大気汚染の原因となる、二酸化炭素 (CO₂)、窒素酸化物 (NO_x) 等をほとんど排出せず、エネルギーの利用効率が高い電気自動車、ハイブリッド自動車、天然ガス自動車等のことをいいます。

◆ 仕組み

電気自動車 : バッテリー(蓄電池)に蓄えた電気でモーターを回転させて走る自動車です。

ハイブリッド自動車 : 複数の動力源を組み合わせ、それぞれの利点を活かして駆動することにより、低燃費と低排出を実現する自動車です。

天然ガス自動車 : 家庭に供給されている都市ガスの原料でもある天然ガスを燃料として走る自動車です。

◆ 特徴

特長・メリット	課題
<ul style="list-style-type: none"> 電気自動車は、騒音が小さく、振動が少ないです。 ハイブリッド自動車は、燃費の向上に効果があり、排気ガスを軽減できます。 天然ガス自動車は、粒子状物質が排出されず、窒素酸化物の排出を抑制できます。 	<ul style="list-style-type: none"> 車体価格は従来車よりも高くなります。 電気自動車は蓄電池の価格が高いことからバッテリーの容量が限られており、走行距離が短くなっています。 天然ガス自動車やメタノール自動車は、燃料の供給施設が限られています。



電気自動車の仕組み



ハイブリッド自動車の仕組み



天然ガス自動車の仕組み

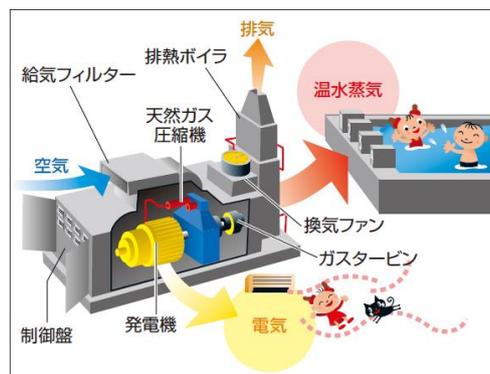
天然ガスコージェネレーション

◆ 概要

天然ガスで発電しその際に発生する熱を有効利用する「分散型エネルギーシステム」のことです。燃料となる天然ガスは石油に比べ、二酸化炭素 (CO₂)、窒素酸化物 (NO_x) 等の排出が少なく、病院などの電気や熱を多く消費する施設に向いています。

◆ 仕組み

ガスエンジンやガスタービンを使い、天然ガスを燃やして発電し、その際同時に発生する排気ガスや冷却水で回収される熱を、温水や蒸気の形で利用します。



天然ガスコージェネレーションの仕組み

◆ 特徴

特長・メリット	課題
<ul style="list-style-type: none"> 電気と熱、どちらも利用することから総合エネルギー効率がが高く、燃料の消費量が抑制できます。 エネルギーを使う場所で発電し熱を供給するため、送電ロスがありません。 自家発電設備として、災害時の非常用電源としても活用できます。 	<ul style="list-style-type: none"> 導入にかかる設備コストが非常に高額です。 熱を利用するためには熱交換器が必要であり、導入コストの増大につながります。 発電機の設置に関して、消防法など関連法規に定められた基準を満たす必要があります。

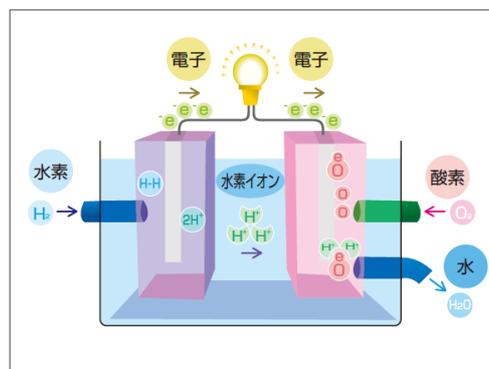
燃料電池

◆ 概要

燃料電池とは、水素と酸素から電気をつくる発電装置のことで、電解質に使う材料により幾つかの種類に分類されます。主なものとして、固体高分子形(PEFC)、リン酸形(PAFC)、熔融炭酸塩形(MCFC)、固体酸化物形(SOFC) などがあり、すでに燃料電池自動車や、家庭用燃料電池「エネファーム」など、商用化されているものもあります。

◆ 仕組み

酸素と水素を化学的に反応させ直接電気を発生させる発電装置です。燃料となる水素は、天然ガスやメタノールを改質して製造するのが一般的で、発電効率は 40~50% ですが同時に発生する排熱を利用すると 80% 程度のエネルギー効率になります。



燃料電池の仕組み

◆ 特徴

特長・メリット	課題
<ul style="list-style-type: none"> 酸素と水素を化学反応させるだけで発電できるため、発電時には水と熱しか発生しません。 電気と熱の両方を同時に利用できます。 水素は都市ガスや灯油などからつくり出すことができるため、一般家庭への導入も期待されます。 	<ul style="list-style-type: none"> まだ開発途上の技術であり設備コストも高額であることから、普及のためにはコストダウンが望まれます。 水素自動車は燃料の供給施設が限られています。

※新エネルギーの解説については、資源エネルギー庁及び（一財）新エネルギー財団作成の資料、ウェブサイト掲載情報を参考としています。

1.4 ビジョンの位置づけ

下記に示すような国、新潟県及び本市において策定されている関連計画との整合を図りながら、「パリ協定」、「持続可能な開発目標（SDGs）」といった世界の潮流も踏まえ、本ビジョンを策定します。

