

再生可能エネルギービジョン

(1) 市域の再生可能エネルギーのポテンシャルと導入条件

1. 国の目指す地域の再エネ導入の方向性（まちづくり）

- a. カーボンニュートラルと地域振興の同時解決
- b. 防災強靱化（レジリエンス）
- c. 地域循環経済における未利用資源（ごみ・廃棄物・バイオマス）の活用

2. 国の目指す地域の再エネ導入の施策

- a. 建物を利用した太陽光発電と蓄電を組み合わせた自家消費
- b. 大規模な開発を伴わない既存の平地・水面等を活用した太陽光発電
- c. 地域生態系と共存する風力・水力資源の利活用
- d. 市民の暮らしに直結したバイオマス未利用資源の利活用

3. 環境省の提供する導入システムから見る【石岡市】

（ ※この項はプロジェクターを使用します ）

- a. 地域脱炭素化促進支援メニュー について
- b. 建物系 太陽光発電のポテンシャル
- c. 土地系 太陽光発電のポテンシャル
- d. 風力 陸上風力発電のポテンシャル
- e. 石岡市の自治体再エネ情報カルテ

(2) 重点プロジェクトの設定

1. 公共施設の防災レジリエンス

- a. 本庁舎の災害本部・避難所としての機能強化

- ・太陽光発電と蓄電池による自立稼働の確保 → DXサイネージ活用
  - ・通常利用時の経費削減
- b. 市域の市有施設を選定（支所・学校・病院）し避難所としての機能強化
- ・太陽光発電と蓄電池による自立稼働の確保
  - ・通常利用時の経費削減
- c. 共通事項
- ・公用車のEV化（非常時の蓄電利用・平常時の経費削減・市域拡大へのモデル化）
  - ・充電設備の導入（自家発電を利用し経費削減と脱炭素を実現・市域拡大へのモデル化）
  - ・ソーラー及び風力街路灯の導入（自家発電を利用し経費削減と脱炭素を実現・市域への拡大へのモデル化）

## 2. 第1次産業の振興と生態系サービスからの持続可能性の追求

- a. 畜産・農業・食品加工業・食べ残しからの未利用資源活用
- ・メタネーションの推進 → 北海道モデルからのダウンサイジング
  - ・廃棄物の減量化による経費削減
  - ・廃棄物の地産地消（ごみや廃棄物を出さず地域に有効還元する取組）
- b. 遊休地・耕作放棄地の農業再生
- ・営農型ソーラーシェアリングと蓄電池による自立稼働の確保と売電
  - ・売電による定期収入の確保
  - ・新しい農業経営の持続可能なモデル化 → 再エネによるスマート営農等

## 3. みんなで作る「ゼロカーボンシティ いしおか」

- ・ゼロカーボンシティ いしおか への普及啓発活動の推進
  - 努力の先にある快適で安全、安心できる持続可能な未来の提示
  - 国・県・市の支援策の紹介と利用の促進
- ・気候変動・防災を考慮し、自家発電自家消費によるゼロカーボンを実現した自立分散型の建物や事業活動への移行を誘導・支援
- ・営農地・遊休地を再生させ、吸収源を保全発展させる「新しい農林業振興」
- ・ごみや廃棄物、バイオマス未利用資源を有効利用する循環経済の推進
- ・自然エネルギーからの地域資源の見直し → 水力及び風力への取組
- ・地域循環共生圏による豊かで持続可能な社会の実現へ向けて
  - 「脱炭素につながる新しい豊かな暮らしを創る 石岡市」

# 石岡市 再生可能エネルギー導入に関するビジョン（案）

本市のポテンシャルからゾーニングされた再生可能エネルギー

種別	導入可能とされた再生可能エネルギー
1.公共施設	①公用車のEV化と充電施設の導入
	②ソーラー街路灯の導入
	③防災レジリエンスの充実
	④CO <sub>2</sub> のみえる化
2.丘陵地	⑤畜産活用によるバイオマス
	⑥林業活用によるペレット
	⑦小水力発電
	⑧風力発電
3.市民生活	⑨自立型再生可能エネルギーの導入
	⑩スマートモビリティ波及による観光促進

## 1. 公共施設

### ① 公用車のEV化と充電施設の導入を進めFCV(水素燃料電池)へ

#### ★EVの普及

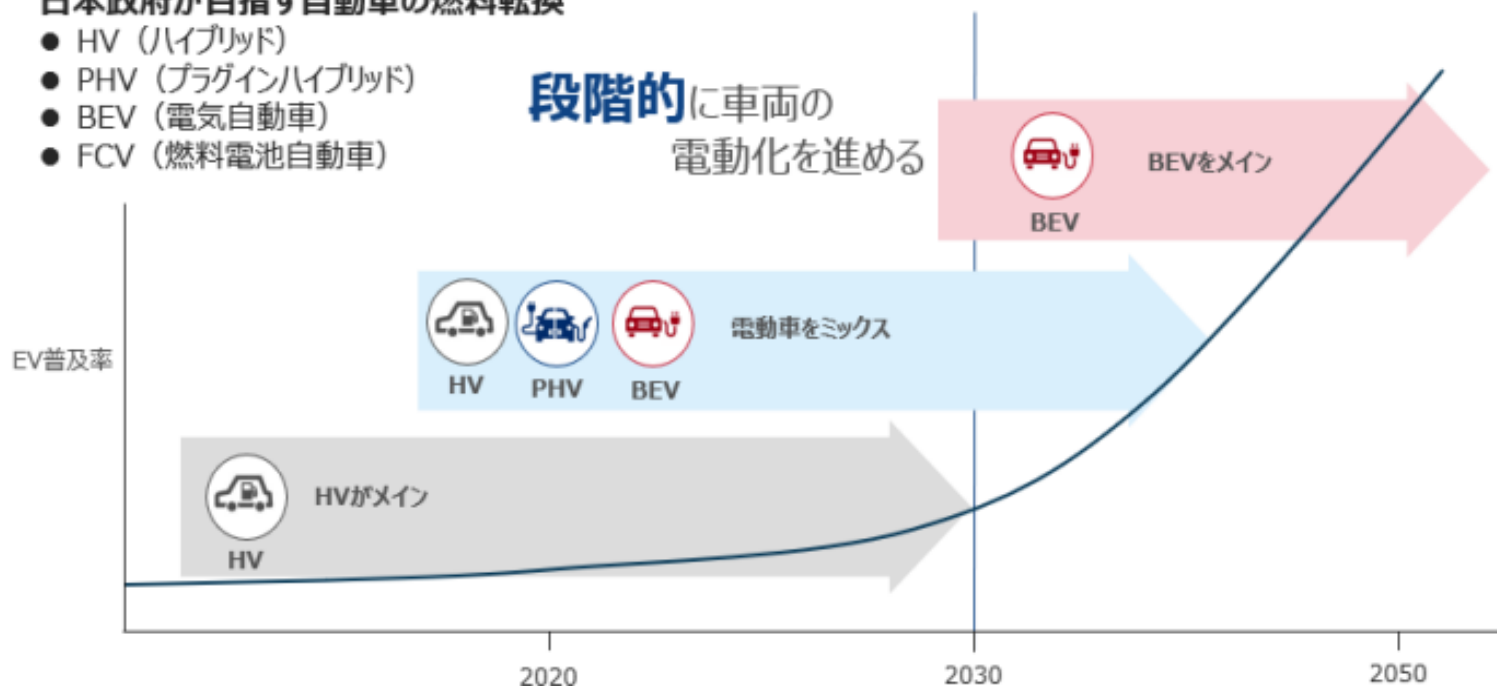
EVを導入すると自動車で移動する際の排出CO<sub>2</sub>をゼロにでき、脱炭素経営やゼロエミッションシティの実現に近づきます。

蓄電池として使用できるEVは、防災や避難所の非常用電源として使用すれば、携帯電話やエアコン、照明等へ電力供給ができるようになります。

本市では、2030年までに公用車のEV化を〇〇%に、2050年までにはEVと水素燃料の併用により、公用車のカーボンニュートラルを目指します。

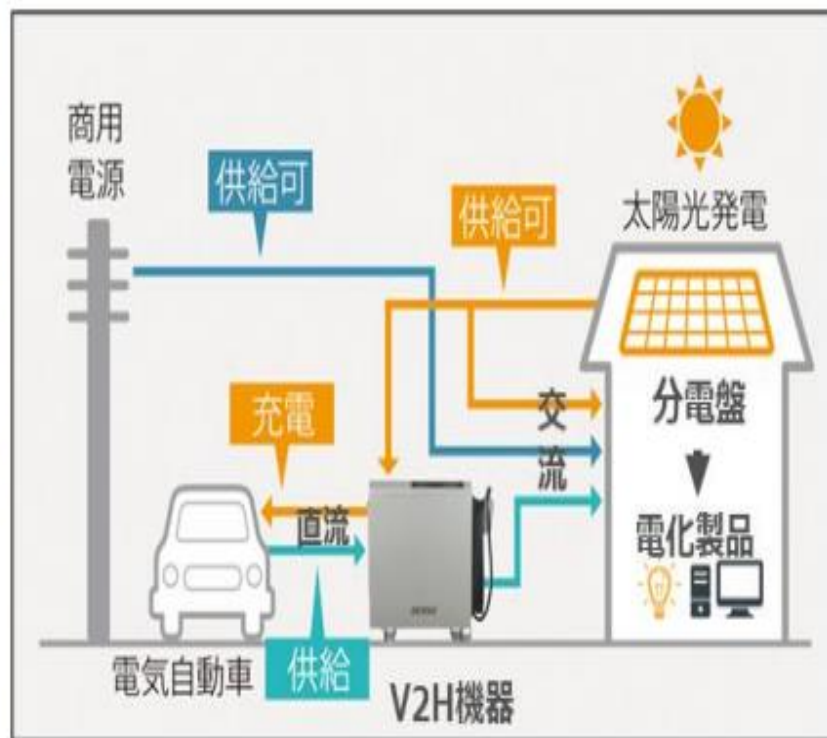
#### 日本政府が目指す自動車の燃料転換

- HV (ハイブリッド)
- PHV (プラグインハイブリッド)
- BEV (電気自動車)
- FCV (燃料電池自動車)





本庁舎に設置してある EV 充電施設



太陽光電力を充電施設へ

## ★燃料電池(FCV)の導入

燃料電池とは水素と酸素の電気化学反応によって電力を得る発電装置です。

2050年ゼロカーボンシティ宣言をしている本市では、積極的にエネルギー転換を進めていくにあたり、以下のメリットがある公用車のFCV導入を推進します。

### <燃料電池(FCV)のメリット>

#### 1) 排出ガスがクリーン

FCVの走行中に排出されるのは基本的に水(水蒸気)のみです。温室効果ガスである二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)や、大気汚染物質となる窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)、炭化水素(HC)、一酸化炭素(CO)、浮遊粒子状物質(PM)の排出はありません。

#### 2) 高いエネルギー効率

ガソリンエンジンで走る自動車のエネルギー効率(10数%程度)と比較し、FCVは2倍以上(30%程度)の高いエネルギー効率を実現。

#### 3) 多様な水素源が利用可能

水素は、天然ガス(主成分はメタン)やエタノールなどの炭化水素の改質、太陽光発電や風力発電等の再生可能エネルギーを利用した海水の電気分解、バイオマスや下水汚泥などから発生するメタンの改質なども研究されています。

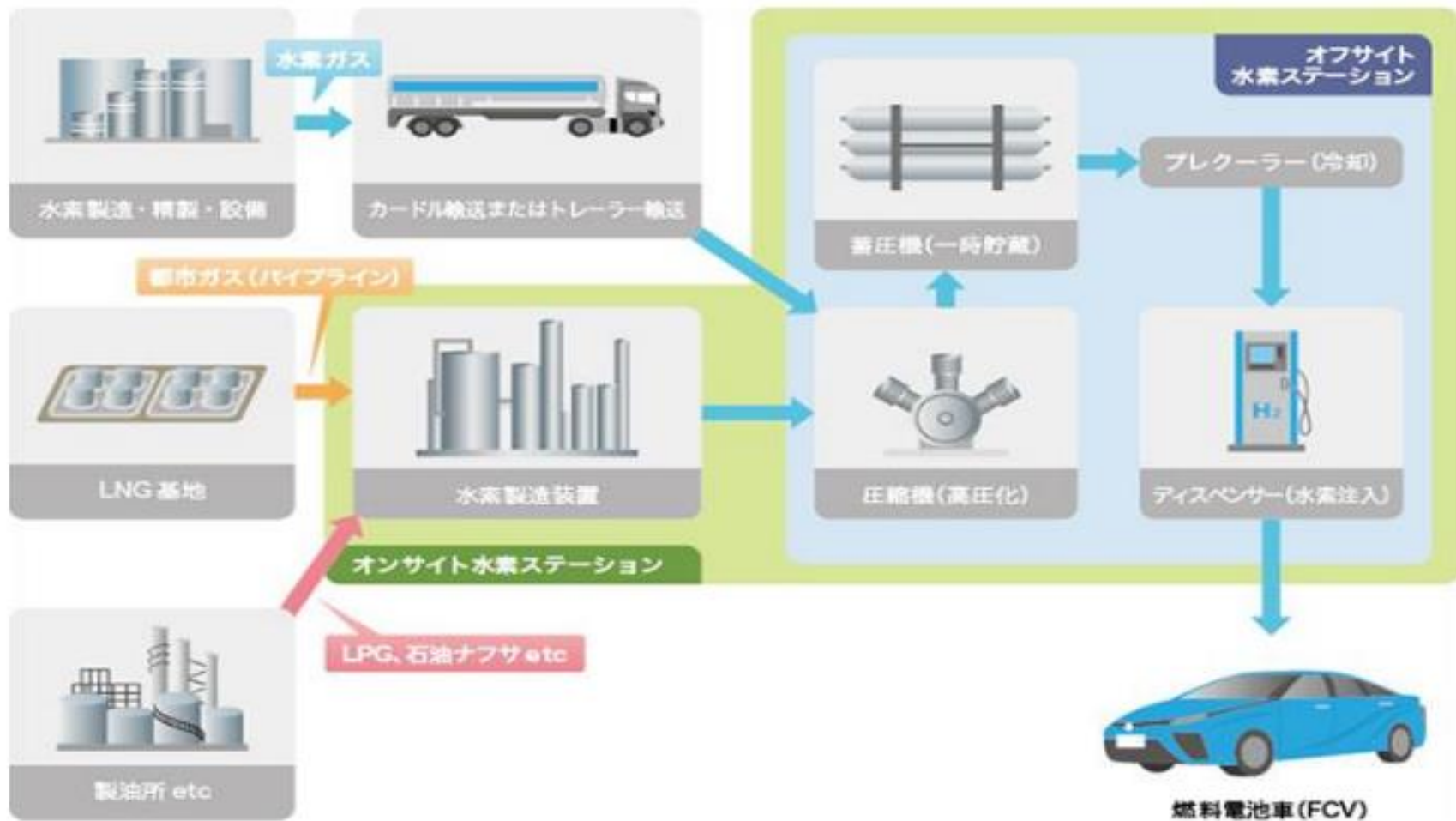
#### 4) 充電が不要

水素充填にかかる時間は3分程度と、電気自動車への充電と比べると圧倒的に短時間ですみます。また、1回の充填による走行距離も650~700kmと電気自動車よりは長く、やはりガソリン車とほぼ変わりません。

#### 5) 非常用電源になる

電力を外部に供給できる機能を備えている車種では、災害時には車両そのものを非常用電源装置として利用することができます。





出典:水素エネルギーナビ「水素ステーションの仕組み」(NEDO「水素利用技術研究開発事業」)



出典:水素エネルギーナビ「水素ステーションの仕組み」(NEDO「水素利用技術研究開発事業」)



燃料水素出荷設備の様子(山梨県甲府市:茨城県地球温暖化防止活動推進センター提供)



## ②ソーラー街路灯の導入

本市では、環境省が行う屋外照明のスマート化・ゼロエミッション化モデル事業を推進していくために、街路灯の LED 化はもちろんのこと、ソーラー発電と蓄電を兼ね備え、非常用電源にも使用可能な「ソーラー街路灯」の導入を進めていきます。



石岡市本庁舎駐車場に設置されている LED 照明



ソーラー街路灯の設置例

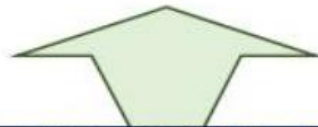
### ③防災レジリエンスの充実

地域脱炭素ロードマップ(令和3年6月9日第3回国・地方脱炭素実現会議決定)において、国・自治体の公共施設における再生可能エネルギーの率先導入が掲げられました。

本市では、昨今の災害リスクの増大に対し、災害・停電時に公共施設へのエネルギー供給等が可能な再エネ設備を導入することにより、地域のレジリエンス(災害等に対する強靱性の向上)と地域の脱炭素化を進めていきます。

防災機能を整えるための公共施設に再生可能エネルギー設備等の導入し、平常時の脱炭素化と災害時にエネルギー供給等の機能発揮を可能とします。

#### 公共施設等



#### 地域のレジリエンス強化・脱炭素化

①再可能エネルギー設備・未利用エネルギー設備・コジェネレーション



②蓄エネ設備



③省エネ設備等



市の防災避難所は 29 箇所あります(中央公民館)

#### ④CO<sub>2</sub> のみえる化

「温室効果ガス排出量のみえる化」は原材料調達から廃棄・リサイクルに至るまでのライフサイクル全体を通じて排出される温室効果ガスの排出量を CO<sub>2</sub> に換算して、分かりやすく表示する機能です。

本市では庁舎及び市の関連施設に消費電力と再エネ発電量等が観測できる「CO<sub>2</sub>のみえる化リアルタイム」の起用と運用を進めていきます。



消費電力と排出 CO<sub>2</sub> のみえる化プラットフォーム(出展:e-dash 株式会社)



## ⑤畜産活用のバイオマス

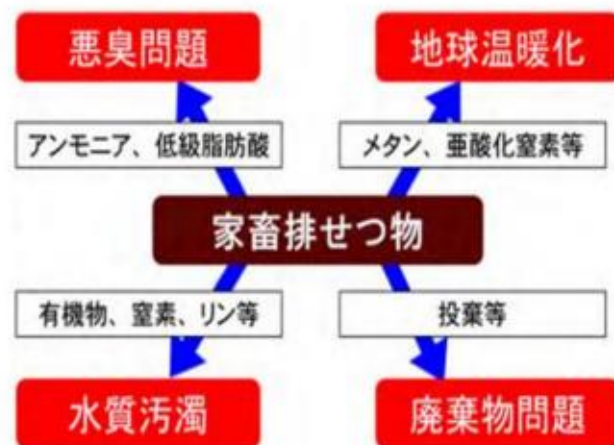
首都圏から近く、豊かな自然にも恵まれている本市は、畜産出荷額は県内3位と有数の畜産が盛んな自治体です。



石岡市 HP「すごい」畜産農家より

恵まれた畜産業から排出される「家畜排せつ物」については、それぞれの酪農家の努力や工夫によって、堆肥化や肥料原料等としてリサイクルされています。

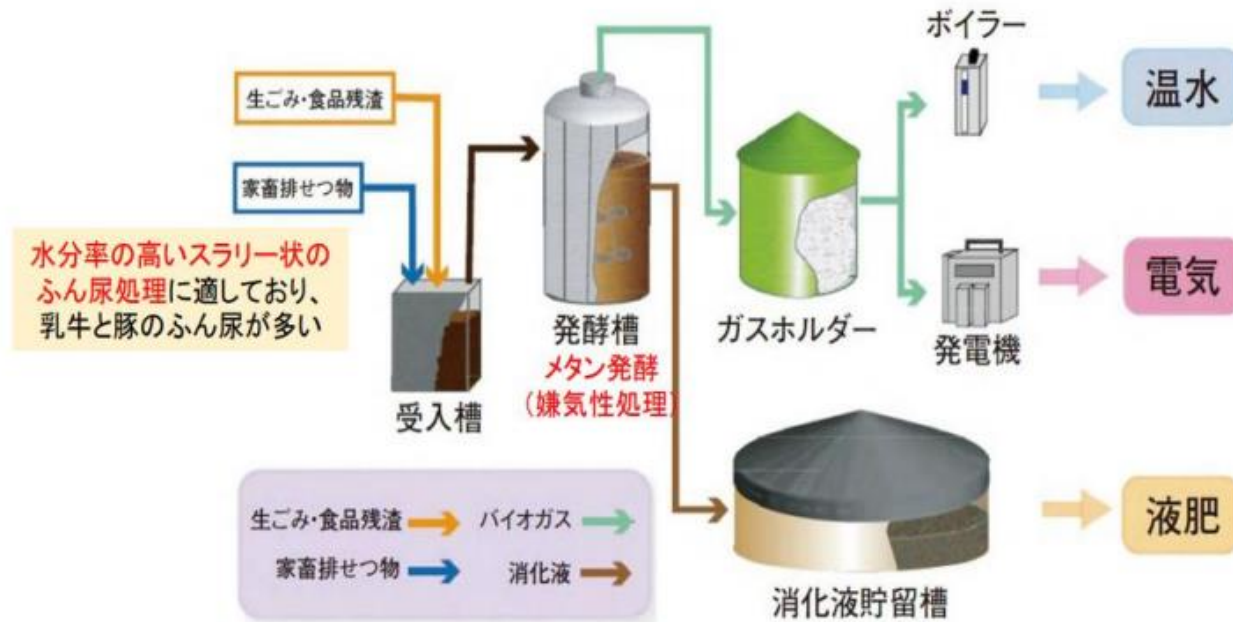
しかし、排せつ物は悪臭や水質汚濁を引き起こす可能性もあり、山間地や休耕田などに不法投棄されてしまう問題も全国に広がっています。



本市では、今後、これらの「家畜排せつ物」を一元に管理をし、エネルギー転換できるバイオマス発電施設等の立地について、地域企業とともに検討していきます。

メタン発酵・バイオガス生産システムは、食品製造工場などから排出される「生ごみ・食品残渣」や畜産業から排出される「家畜排せつ物」を受け入れ、メタン発酵・発酵堆肥化によってバイオガスと堆肥にリサイクルし、生成されたバイオガスを用いて発電した電力は、再生可能エネルギーとして地域に供給するものです。

## メタン発酵とバイオガス生産システム





## ⑥林業活用によるペレット

当市には「つくばね森林組合」があります。

つくばね森林組合は、1957年に、石岡市・つくば市・土浦市・かすみがうら市を主なエリアとして設立され、茨城県県南地域の森林を管轄しています。

つくばね森林組合は、良質で安定的な木材の供給のため、組合員に対する林業指導や経営近代化支援をし、森林と親しんでいただくためのさまざまな活動を行っています。



バイオマス燃料の製造と間伐の様子:つくばね森林組合 HP より





- ・木に親しんでもらう木質ペレットの学習会等の開催も行っています  
石岡市小見にはソロー茨城木質ペレット工場があります。

ここでは筑波山麓をはじめ、近隣県から産出された木を活用して地域の資源を地域で有効活用できるペレットをつくっています。ペレットは主に薪ストーブの燃料として活用され、CO<sub>2</sub>を出さない地産地消のエネルギー生産と森を守るための間伐・植林のバランスを保つ産業として期待されています。



木質ペレット製造過程(提供 ソロー茨城)

これら様々な間伐材からできるペレットの製造を実際に体験してもらう出前講座について、茨城県地球温暖化防止活動推進センターでは、地球温暖化防止に関する啓発活動としても開催しています。



学校の斜面林を間伐した草木からペレットをつくりました(茨城県地球温暖化防止活動推進センター提供)

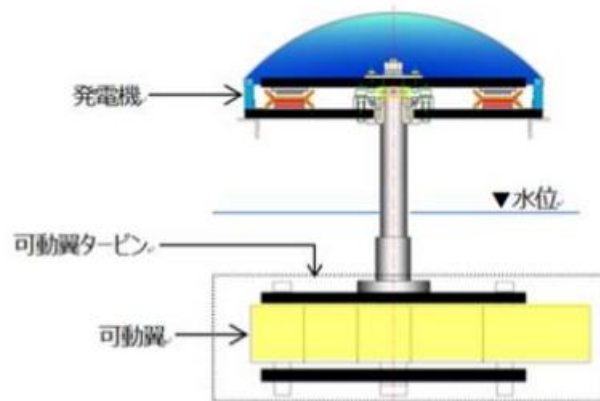
## ⑦小水力発電

本市は西に筑波山麓からの湧き出し水を根元とする小河川が一級河川の恋瀬川に流入していきます。

山間部からのいわゆる溪流のような急流はなく、丘陵地から平地を流れる小河川となり、事業として行うような水力発電のポテンシャルはありません。

しかし、市内のイノシシによる田んぼへの鳥獣被害対策として、侵入防止電気柵の電力を賄うべく「鉄建建設株式会社」が少水量・低流速という過酷な条件下で、発電が可能な小水力発電装置の実証試験を行い以下の結果が出ています。

- ・水量が 100mm 程度の浅い水路においても発電が可能
- ・水量が 0.02m<sup>3</sup>/s 程度あれば発電が可能
- ・流速が 1.5m/s 程度あれば発電が可能



鉄建建設株式会社が市内で実施している実証機

本市では、これらの結果を受け、今後、既存の水路や開発済みの堰等を利用することも有効な手段と考えています。



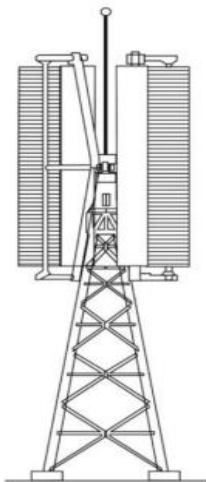
## ⑧風力発電

本市の山間部は筑波山麓の麓に位置しており、傾斜地に対応できる風力発電設置条件が厳しく、大型設備の導入が困難で発電風力が得られるポテンシャルはありません。

今後、設置面積が小さく、維持管理が容易である機種等の情報を得ながら、検討を進めていきます。

### 新しい風力発電の事例 ◎株式会社チャレナジー◎

伝統的な水平軸型の考えを転換した垂直軸型の風力発電\*設備が注目を集めています。設置面積の効率は太陽光発電と同等ですが、従来利用できなかった強風時においても発電が継続できる性能(耐風速70m/s)があり、台風時にも利用が可能です。軸を垂直にしたことで設置面積以上の影響範囲を持たない、風向も360度対応な事も利点です。低速回転のため、鳥がぶつかりにくく、騒音が起きにくい、避雷針を一番高い位置に設置できるため耐雷性にも優れています。発電能力についても現状の10倍の能力を実現する計画を推進しています(令和3年現在)。



垂直軸型マグナス式風力発電機

◎株式会社チャレナジー



風速70m以上に耐えたフィリピンの初号機

◎株式会社チャレナジー

### 3.市民生活

#### ⑨自立型再生可能エネルギーの導入

本市では、2050ゼロカーボンシティを目指し、地域の特性に応じて総合的なエネルギー需給管理を行うスマートコミュニティの実現に取り組んでいきます。

再生可能エネルギーやコージェネレーション等の分散型エネルギーを用いつつ、ITや蓄電池等の技術を活用したエネルギーマネジメントシステムを通じて、分散型エネルギーシステムにおけるエネルギー需給を総合的に管理し、エネルギーの利活用を最適化するとともに、高齢者の見守りなど他の生活支援サービスも取り込んだ新たな社会システムを構築していきます。

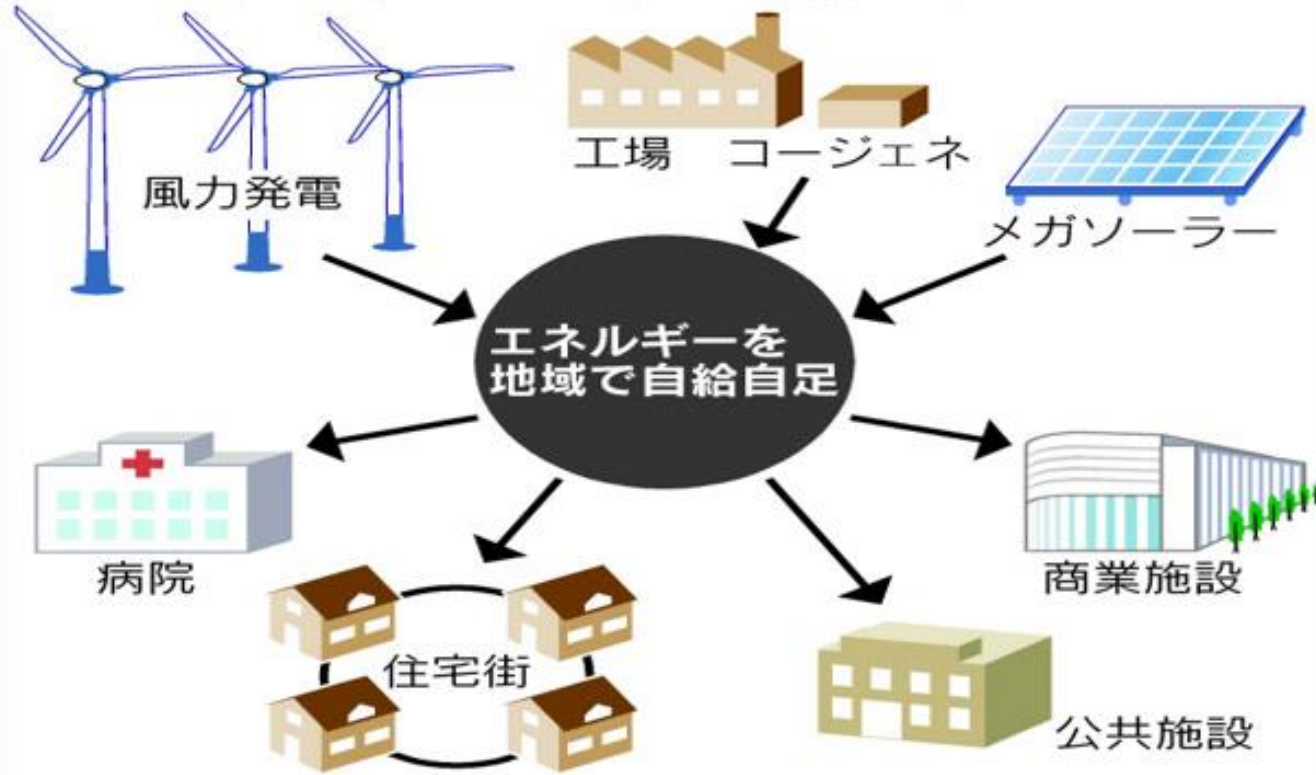
以下、分散型エネルギー政策の基本意義について示します。

安定供給	<b>【非常時のエネルギー供給の確保】</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● 非常時のエネルギー供給の確保につながるなど、エネルギー供給リスクの分散化が可能。</li></ul>		
経済 効率性	<b>【エネルギーの効率的利用】</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● 熱の有効活用による高いエネルギー効率の実現や、再生可能エネルギー・未利用エネルギーの有効活用による1次エネルギーの削減、需要地で地産地消することによる送電口スの低減等により、エネルギーを効率的に活用することが可能。</li></ul>		
環境適合	<ul style="list-style-type: none"><li>● これにより、エネルギーコストの削減や、環境負荷の軽減に貢献することが可能。</li></ul>		
付加的な 意義	<b>【地域活性化】</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● 地域資源の有効活用や、地域のエネルギー関連産業の発展等を通じて地域経済の活性化に貢献。</li></ul>	<b>【エネルギー供給への参画】</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● 需要家自らがエネルギー供給に参画することにより、エネルギー需給構造の柔軟化を実現。</li></ul>	<b>【系統負荷の軽減】</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● 分散型電源を地産地消で活用することができれば、系統負荷の軽減に貢献。</li></ul>

分散型エネルギーシステムの構築(資源エネルギー庁)



# エネルギーの「地産地消」のイメージ



太陽光発電と蓄電(左)、省エネ室外機の遮熱(右) / 茨城県地球温暖化防止活動推進センター提供

# 自立分散型社会へ向かう地域循環共生圏と防災レジリエンス強化



非常用電源も、これまでのディーゼル発電機から、リチウムイオン蓄電池へ



防災レジリエンスの例 栃木県小山市



## ⑩スマートモビリティー波及による観光促進

本市には、常陸國総社、常陸国府跡といった歴史に深くかかわる場所、街中には文化財に登録された多くの建造物が存在し、歴史的景観を形成しています。また、毎年9月に行われる常陸國総社宮例大祭の間中は、約50万人の見物客で賑わいを見せます。

スマートモビリティを利用して石岡駅を拠点に多くの観光客にこれらの場所やイベントを訪れていただくことで、観光の促進と次世代への歴史・文化の継承へとつなげていきます。



常陸國総社宮例大祭の様子(出典:石岡市観光協会ホームページ)



コースのイメージ(写真出典:石岡市観光協会ホームページ)



石岡市観光マップ:石岡市 HP



・再エネで石岡駅周辺の賑わいを創出

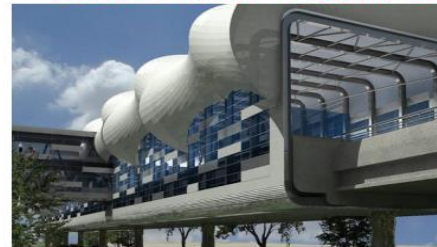
本市の玄関口である常磐線「石岡駅」では、より多くの利用客促進に向けて市の魅力を発信しています。

駅には装飾ポスターや二次元バーコードによる観光 AI の案内など、自然環境と歴史文化が融合する本市の魅力を発信しています。

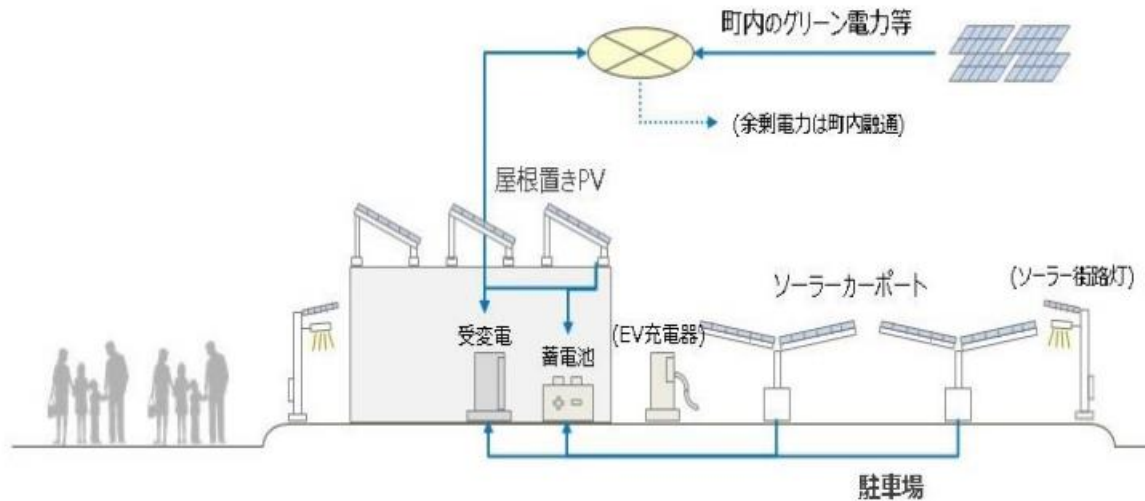


©トヨタ自動車 e-palette

・BCP(地域循環共生圏※による事業継続計画)を構築し、日常は賑わう駅前へ災害時は避難施設と電力供給の拠点として設置



©Estacion Mote Tabor



再生可能エネルギーを活用したまちづくりの例 ©NTT ファシリティーズ