

# 第5章 県全域における再生可能エネルギー等の導入促進 (群馬県再生可能エネルギー推進計画)

## 1 再生可能エネルギーの導入状況

### (1) 再生可能エネルギー導入量(FIT 認定状況)

#### ア. 全国の状況

2012年に固定価格買取制度(FIT)を導入して以降、全国における再生可能エネルギーの導入状況(FIT導入設備容量)は、2014年度末で約2,757万kW(FIT移行認定分と新規認定分の合計)でした。その後、事業用太陽光発電の導入が急速に進み、2019年度末では約6,360万kWでした。5年間で2.3倍となっており、固定価格買取制度が再生可能エネルギー導入推進の原動力になっていたといえます。一方で、各電源の導入量を比較すると、太陽光発電は飛躍的に導入が進んでいるものの、太陽光発電以外の電源については、導入が加速化されていない状況が浮き彫りとなっています。

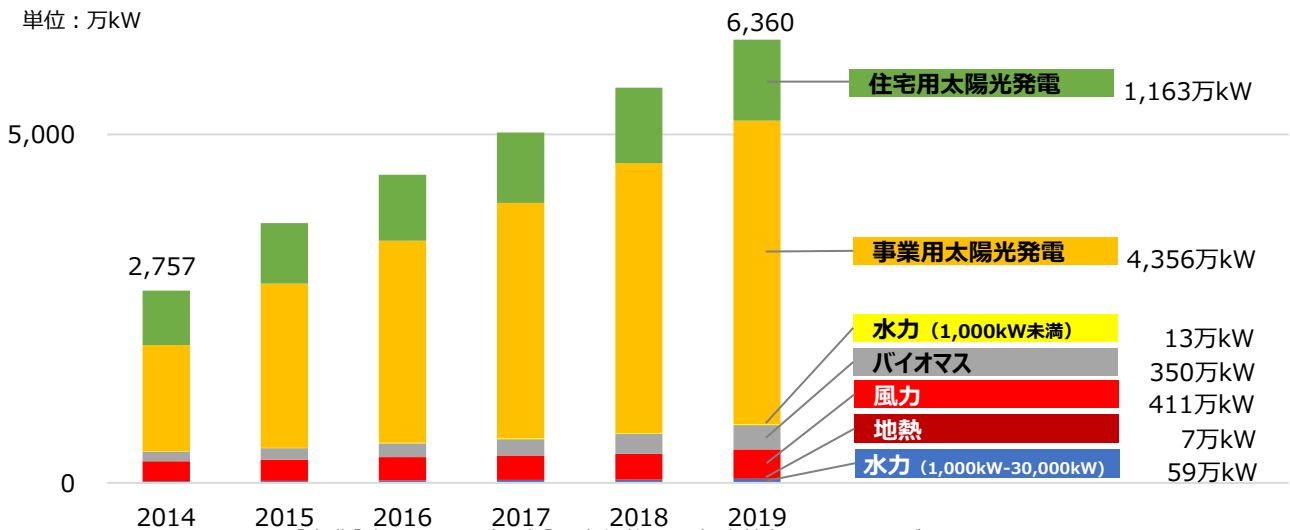
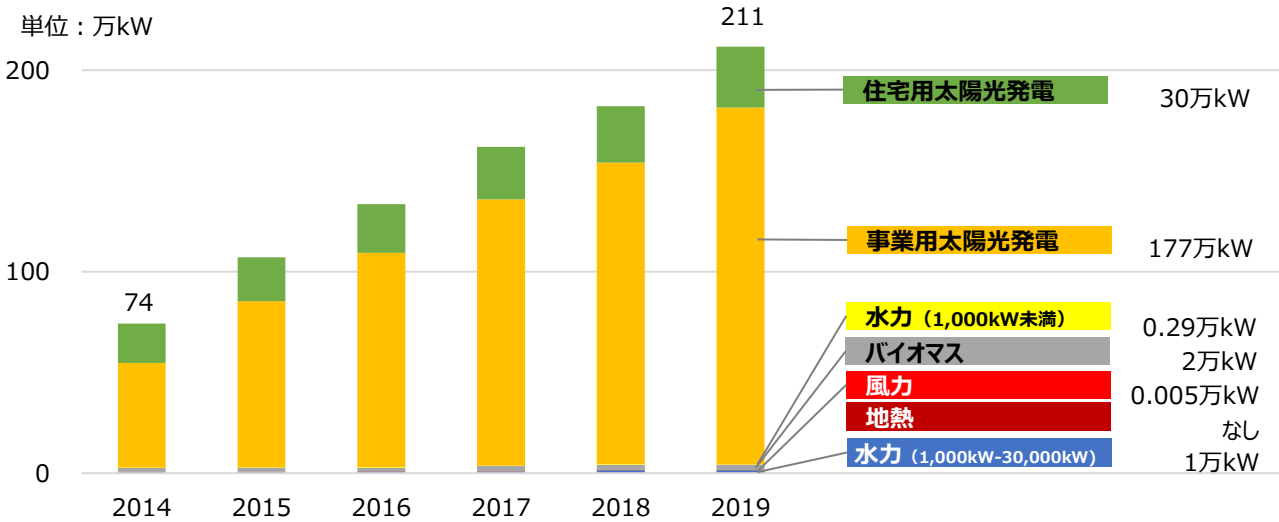


図 5-1 全国の固定価格買取制度認定済み稼働出力の推移

## イ. 群馬県の状況

群馬県の再生可能エネルギーの導入状況(FIT 導入設備容量)は、2014 年度末で、74 万 kW でした。全国の傾向よりもさらに顕著に事業用太陽光発電の導入が進み、2019 年度末で 211 万 kW(全国 12 位)であり、5年間で 2.8 倍となっています。

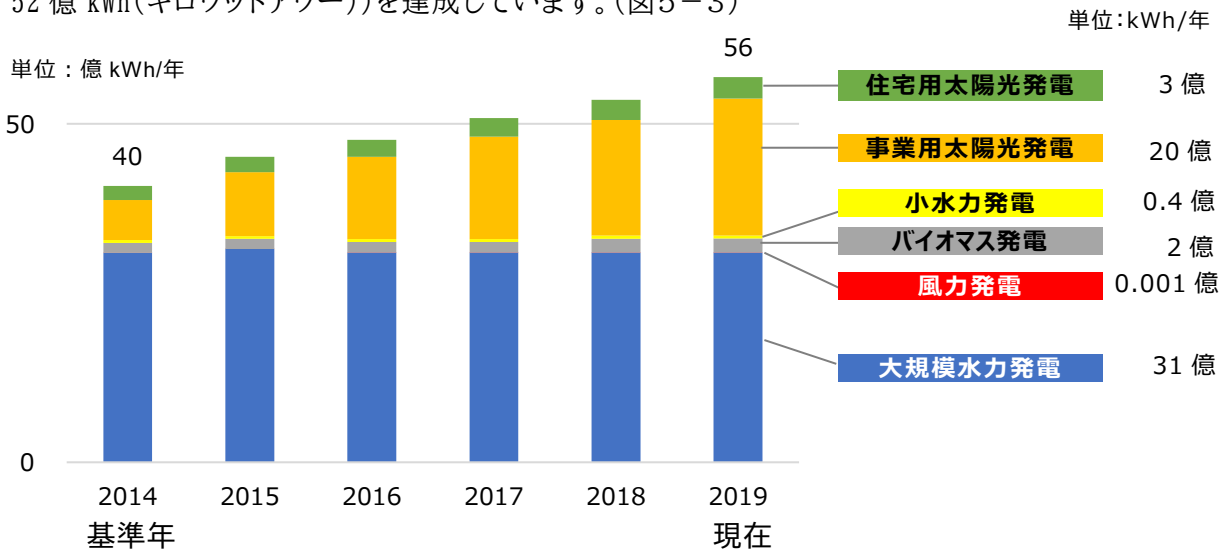


【出典】資源エネルギー庁「固定価格買取制度」情報公開用ウェブサイト  
**図 5-2 群馬県の固定価格買取制度認定済み稼働出力の推移**

### (2) 群馬県の再生可能エネルギー導入量

群馬県は、日照時間が長く、水資源や森林資源に恵まれている特性を活かし、再生可能エネルギーの導入を推進してきました。

本県における、固定価格買取制度の対象とならない大規模水力発電設備や、認定を受けていない公共施設などの発電設備を加えた再生可能エネルギーの導入量は、2019 年度末現在、年間約 56 億 kWh(キロワットアワー)と推計され、群馬県再生可能エネルギー推進計画(2016-2020)の目標値(年間約 52 億 kWh(キロワットアワー))を達成しています。(図5-3)



※発電量は、群馬県の推計値(バイオマス比率を考慮)  
 ※水力発電は揚水発電を含まない

出典: 資源エネルギー庁「固定価格買取制度情報公開用ウェブサイト」、群馬県調査ほか

**図 5-3 群馬県の再生可能エネルギー導入量の推移**

エネルギー種別ごとの導入状況は、次のとおりです。

### ① 住宅用太陽光発電

2019年度の導入量は、317,096千kWh/年で、計画の基準年である2014年度の導入量205,874千kWh/年と比較すると、約1.5倍に増加しています。固定価格買取制度や補助制度により、着実に導入が進んでいます。

### ② 事業用太陽光発電

事業用太陽光発電設備は、比較的場所を選ばずに容易に設置することが可能であるなどの理由により、急速に普及が進んでいます。

2019年度の導入量は、2,020,761千kWh/年で、計画の基準年である2014年度の導入量593,392千kWh/年と比較すると、3倍以上に増加しました。

### ③ 小水力発電

2019年度の導入量は、45,861千kWh/年で、計画の基準年である2014年度の導入量40,356千kWh/年と比較すると、約1.1倍に増加しています。

一方で、小水力発電の事業化に向けては、事業採算性の問題、利害関係者との調整、河川法などの法的手続きに時間を要するなどの課題があり、導入が進んでいません。

### ④ バイオマス発電

2019年度の導入量は、205,333千kWh/年で、計画の基準年である2014年度の導入量146,692千kWh/年と比較すると、約1.4倍に増加しています。

木質バイオマス発電については、固定価格買取制度による調達価格が高いこと等に加え、2018年度に規模の大きな木質バイオマス発電所が整備され、バイオマス発電の導入量が大幅に増加したことが要因と考えられます。

### ⑤ 風力発電

2019年度の導入量は、98千kWh/年で、計画の基準年である2014年度の導入量596千kWh/年から減少しています。

これは、県企業局所有の大規模風力発電設備が、老朽化により撤去されたことによるものです。

「空っ風」のイメージの強い本県ですが、安定的な風向と風況を得られる風力発電の適地が少なく、風力発電の導入は進んでいません。

## 2 2040年に向けた群馬県が目指す将来像

近年、激甚化する自然災害による大規模停電の問題に対し、地域の再生可能エネルギーと蓄電池等を活用した、分散型エネルギーシステムへの期待が高まっています。

また、IoTやブロックチェーン、AI技術の革新は、エネルギー利用の中央集権的なシステムから、分散型システム（面的利用）への転換が加速しています。

本計画では、豊富な再生可能エネルギー資源をフル活用し、再生可能エネルギーの導入を推進することにより、地球温暖化対策に貢献するだけでなく、エネルギーの地産地消・自立分散化を通じた地域内での資金循環や、災害時にも熱や電力の確保が可能な、県民の安全・安心を支える社会基盤の構築を進めます。

再生可能エネルギーから見た2040年に向けた群馬県が目指す将来像

地域の特性に応じたエネルギーシステムの構築による  
エネルギーの「地産地消」と「自立分散化」

## 3 再生可能エネルギーの導入目標

**2030 年度目標**  
**77 億 kWh/年**

大規模水力発電以外の再エネ **80%UP**

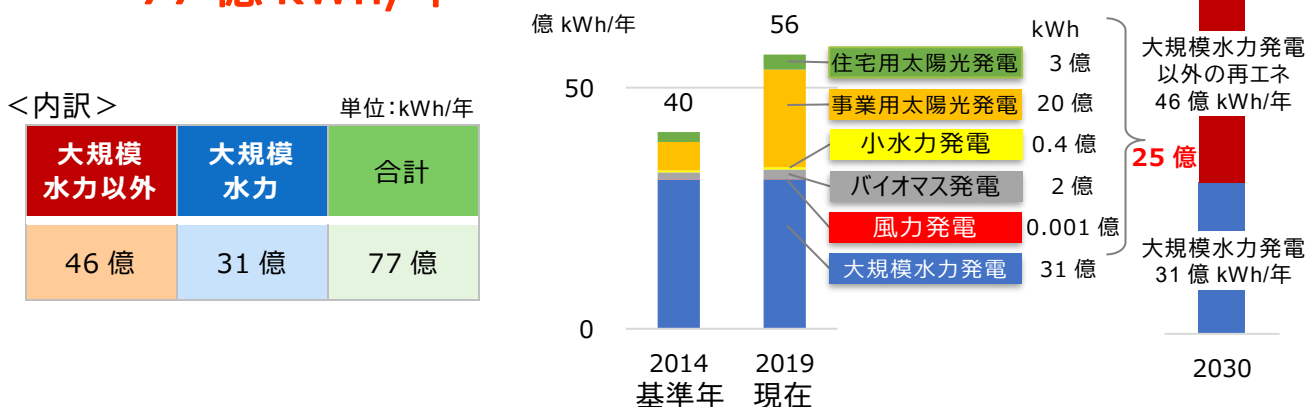


図 5-4 群馬県の再生可能エネルギーの導入目標

2030 年度における大規模水力発電を含む発電量の目標値を 77 億 kWh/年と定め、大規模水力発電を除く再生可能エネルギーの発電量の目標値は 46 億 kWh/年で、2019 年度と比較し、8割増加します。

2030 年度の本県の姿を見据えた上で、目指すべき再生可能エネルギーの種別ごとに、現在の再生可能エネルギーの導入実績及び今後の見通しを考慮した（図 5-5）目標値を設定しました。

2030年度の再生可能エネルギー導入目標値(総量)

エネルギー種別	2014年度末	2019年度末	2022年度末	2030年度末
大規模水力発電 (出力 1,000kW 超)	31 億 kWh/年	31 億 kWh/年	31 億 kWh/年	31 億 kWh/年
大規模水力発電以外の 再生可能エネルギー発電	9 億 kWh/年	25 億 kWh/年	34 億 kWh/年	46 億 kWh/年
合計	40 億 kWh/年	56 億 kWh/年	65 億 kWh/年	77 億 kWh/年

2030年度の再生可能エネルギー導入目標値(内訳)

上段:発電量(kWh/年)  
下段:最大出力(kW)

エネルギー種別	2014年度末	2019年度末	2022年度末	2030年度末
太陽光発電	799,176,000	2,337,857,000	3,073,300,000	4,280,000,000
	716,829	2,076,116	2,727,469	3,813,589
住宅用 (出力 10kW 未満)	205,784,000	317,096,000	392,894,000	755,000,000
	195,761	301,651	373,758	718,226
事業用 (出力 10kW 以上)	593,392,000	2,020,761,000	2,680,406,000	3,525,000,000
	521,068	1,774,465	2,353,711	3,095,363
小水力発電 (出力 1,000kW 以下)	40,356,000	45,861,000	47,931,000	53,000,000
	7,678	8,725	9,119	10,083
バイオマス発電*	146,692,000	205,333,000	240,648,000	323,000,000
	33,264	42,355	52,589	62,195
風力発電	596,000	98,000	98,000	98,000
	340	56	56	56
合計	986,820,000	2,589,149,000	3,361,977,000	4,656,098,000
	758,111	2,127,253	2,789,233	3,885,923

※バイオマス発電には廃棄物発電を含む(発電量はバイオマス比率を考慮)

図 5-5 再生可能エネルギーの導入目標(内訳)

エネルギー種別ごとの目標設定の考え方は、次のとおりです。

### ① 住宅用太陽光発電

今後は、ZEH(ネット・ゼロエネルギー・ハウス)の普及に加え、災害時の停電「ゼロ」を実現する需給一体型住宅の普及のための県の支援策(第三者所有モデルや共同購入事業等の新たなビジネスモデルへの支援)により、普及が進むことを見込んでいます。

### ② 事業用太陽光発電

固定価格買取制度の見直しにより、これまでのような伸びは期待できませんが、現時点で把握している、今後稼働が想定されるメガソーラーの計画等を勘案し、導入が進むと見込んでいます。

### ③ 小水力発電

市町村や民間等が計画している事業や開発が可能であると認められる箇所のうち、現時点で、事業化が想定される他、新規事業を見込んでいます。

### ④ バイオマス発電

今後、現在把握している計画が全て稼働することに加え、小型のバイオマス発電が県内に分散的に導入されることを見込んでいます。

### ⑤ 風力発電

今後は、小型の太陽光発電と組み合わせて照明等の自家消費に使用することや、再生可能エネルギーの啓発用としての活用を見込んでいます。

※なお、現状、再生可能エネルギーの自家消費や再生可能エネルギー熱別の導入状況についてデータを十分に把握できておりません。そのため、計算方法の確立や、総合エネルギー統計でのデータ公開などを国に要望することを通じて導入量を把握できるよう努めます。

# 4 目標の達成に向けた施策

## (1) 実施施策

### ア. 現状・課題

群馬県では、日照時間の長さや豊富な水資源・森林資源など本県の恵まれた再生可能エネルギー資源を活用し、県民の安全・安心な暮らしと環境負荷の少ない社会をつくり、地域経済の活性化につなげるため、再生可能エネルギーの導入を推進しているところです。

一方で、再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、全国的な課題として、固定価格買取制度における国民負担(賦課金)の増加、送電網の容量不足による接続制限、電力の需給バランスの調整などの問題も顕在化しています。

これらの課題の解決に向けて、再生可能エネルギーの導入を促進し、エネルギーの地産地消や、地域内で資源と資金が循環する自立分散型社会を構築していく必要があります。

### イ. 施策の方向性

脱炭素社会への転換、エネルギーの地産地消・自立分散化、レジリエンス強化のため、「再生可能エネルギーの導入促進」及び「水素の利用促進」を柱とした施策を実施します。

関連するSDGsのゴール	7	9	11	12	13	2050年に向けた「ぐんま5つのゼロ宣言」
	宣言2 温室効果ガス排出量「ゼロ」	宣言3 災害時の停電 「ゼロ」				

### ◇再生可能エネルギーごとの導入促進策の方向性

#### <太陽光発電>

<b>a</b>	<b>太陽光発電設備 + 蓄電池等の導入推進</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力の自家消費を推進し、自立分散型電源の普及を進めるため、住宅や事業所等の太陽光発電設備と蓄電池等の導入を推進します。</li> <li>事業用太陽光発電については、開発を伴わない、工場・事業場などの屋根置き太陽光発電設備の導入を推進します。</li> </ul>
<b>b</b>	<b>太陽光発電支援産業の育成</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電設備のメンテナンス等、新たな太陽光発電支援産業の育成を推進します。</li> <li>事業用太陽光発電の固定価格買取期間満了を見据えて、事業継続のためのビジネスモデルの研究を進めます。</li> <li>事業用太陽光発電の固定価格買取期間満了を見据えて、太陽光パネル廃棄・リサイクルの研究を進めます。</li> </ul>
<b>c</b>	<b>地域理解の促進</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>防災・景観などの地域懸念への対応のため、地域の理解促進を図ります。</li> </ul>

#### <小水力発電(1,000kW 以下)>

<ul style="list-style-type: none"> <li>小水力発電は、適切な保守管理により安定した発電が可能であり、長期的に利用できる地域の重要なCO<sub>2</sub>フリー電源となることから、調査支援や市町村等への技術支援等により中小河川や農業用水路における導入を促進します。</li> </ul>
--



### <大規模水力発電(1,000kW 超)>

- ◆ 県民生活や企業活動に欠かせない電気を継続して安定的に供給していくため、施設の保守管理の徹底や計画的な修繕及び更新(リニューアル)、災害に備えた体制整備等を推進します。
- ◆ 水力発電を中心とした再生可能エネルギーの利用拡大を進めるとともに、新たな再生可能エネルギーの利用可能性の調査に取り組みます。

### <バイオマス発電・熱利用(木質バイオマス・廃棄物)>

- ◆ 林業や畜産が盛んな本県は、間伐材や家畜排せつ物などのバイオマス資源に恵まれています。未利用間伐材や低質材の有効活用のため、バイオマス発電の導入を促進します。
- ◆ 畜産排せつ物については、地域の実情に応じてエネルギー利用などの新たな処理方法を検討します。
- ◆ 食品廃棄物などの焼却の熱を利用した廃棄物発電については、市町村等による廃棄物処理施設の改修に当たり、エネルギー利用設備の導入が円滑に行われるよう、必要な支援を行います。

### <地熱・温泉熱発電>

- ◆ 高温熱源を利用する大規模な地熱発電は、地元理解や、開発のための時間や費用等、多くの課題があります。一方で、県内に広く分布する低温熱源や、既に湧出している温泉水の熱を温泉発電として活用できる可能性があることから、低温熱源を活用したバイナリー発電や温泉熱発電の導入可能性について、検討を行います。

### <再生可能エネルギー熱利用>

- ◆ 太陽熱利用  
太陽熱利用は、太陽光発電と比較してエネルギー効率が高いことから、給湯を多く必要とする施設、社会福祉施設等への導入が有効です。そこで、給湯を多く必要とする施設を運営する事業者等に国の支援策を紹介するなどにより、太陽熱利用設備の導入を促進します。
- ◆ バイオマス熱利用  
県内での木質バイオマス熱利用については、未利用間伐材等から木質ペレットを製造し、家庭や公共施設などのストーブやボイラーの燃料に利用しているほか、製材工場で木くずを木材乾燥施設の熱源として利用しています。また、食品廃棄物などの食品系バイオマス、紙ごみ・木くず等については、清掃工場などにおける廃熱を利用しています。熱は長期保存や運搬が難しいことから、地域の中で面的に活用する取組を促進します。
- ◆ 温泉熱利用  
温泉熱利用は、温泉や温泉施設からの廃湯の熱を空調や給湯、道路の融雪などに利用するもので、県内の温泉地でも導入事例がみられます。このほか、温室や調理等、多様な用途に活用できることから、温泉事業者等に国の支援策を紹介するなどにより、温泉熱利用設備の導入を促進します。

## ◇水素の利用促進策の方向性

水素は、二酸化炭素を排出しないという環境特性に加え、エネルギーキャリアとして再生可能エネルギー等を貯め、運び、利用することができる特性(貯蔵性、可搬性、柔軟性)を持っていることから、我が国のエネルギー安全保障と温暖化対策の切り札として期待されています。

そこで、県は、将来的に、本県の恵まれた再生可能エネルギー由来の CO<sub>2</sub> フリー水素を利用する「水素社会」の実現に向け、水素の利活用を促進するとともに、水素の製造・貯蔵・運搬技術の研究・開発を進めます。



## (2) 重点施策

重点施策は下表のとおりです。

表 5-1 重点施策一覧

施策体系	重点的に実施する施策
再生可能エネルギー等の導入促進	地域における自立分散型電源の普及促進
	住宅用太陽光発電設備・蓄電池等の導入促進、工場・事業場の屋根置き太陽光発電設備・蓄電池の導入促進(点の取組)
	地域マイクログリッド事業・VPP 事業の構築及び県内全域展開(面の取組)
	電動車を中心とした新たな電力ネットワーク(V2G)づくりの推進
	バイオマス発電・熱利用の推進
	水素の利活用・導入促進
	革新的環境イノベーションの推進

重点施策 1	地域における自立分散型電源の普及促進(点の取組)
対象(関連部門)	県民・事業者(産業・業務その他・家庭)

<地域における自立分散型電源の普及に関する現状>

化石燃料に依存したエネルギーの大量消費型社会から脱炭素社会への転換には、エネルギーの脱炭素化、再生可能エネルギーの利活用を積極的に推進していかなければなりません。また、地域の特性に応じた再生可能エネルギー等の多様な供給力と蓄電システムを組み合わせることで最適に活用することにより、エネルギー供給のリスク分散や二酸化炭素の排出削減を図ることができます。

このような自立分散型電源の普及促進には、太陽光発電などの再生可能エネルギーを自家消費する「点の取組」と地域で利用する「面の取組」があります。

本県は、「ぐんま5つのゼロ宣言」において、2050年の「温室効果ガス排出量ゼロ」、「災害時の停電ゼロ」を目標として、エネルギーの自立分散型化を推進しています。目標達成のためには、これまで以上に自立分散型電源の普及を促進し、「点の取組」と「面の取組」の両面を進める必要があります。

<課題解決に必要な施策の方向性>

「点の取組」については太陽光発電設備＋蓄電システムの導入を促進し、温室効果ガス排出量の削減とともに、停電時にも電力供給が可能な自立分散型エネルギーシステムの導入拡大が必要です。

そこで、県は、住宅用太陽光発電設備や工場、事業場への太陽光発電設備と蓄電池等の導入を促進します。

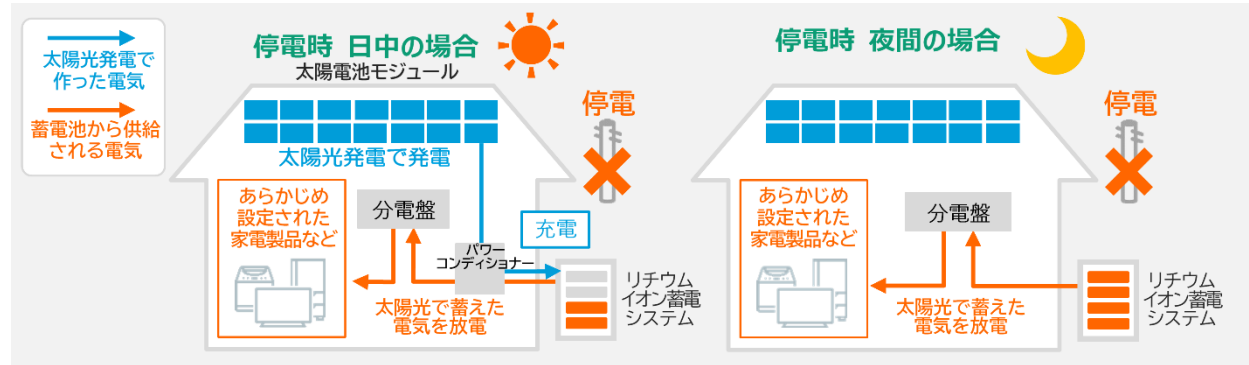


図 5-6 太陽光発電設備と蓄電システムの導入イメージ

<施策の具体的な内容>

地域における自立分散電源の普及促進のために、「点の取組」である以下の施策を実施します。

◆ 住宅用太陽光発電設備＋蓄電池等の導入促進

「温室効果ガス排出量ゼロ」、「災害時の停電ゼロ」を実現するための太陽光発電設備や蓄電池等の設置に対する住宅所有者の初期費用の負担軽減を目的として、電力販売、リース等によって、住宅所有者の初期費用ゼロで太陽光発電を設置する事業や、住宅用太陽光発電設備等の購入希望者を募り、一括発注・購入することでスケールメリットを働かせ、設備導入時の初期費用の低減を図る共同購入事業を促進します。

◆ 工場・事業場等の屋根置き太陽光発電設備＋蓄電池の導入促進

事業用太陽光発電は、山林等の開発を伴い、適地が限定されることから、工場・事業場等の屋根置き太陽光発電を推進します。太陽光発電設備や蓄電池の設置に対する工場・事業場等の所有者の初期費用の負担を軽減するため、電力販売、リース等によって、所有者の初期費用ゼロで太陽光発電を設置する事業を促進します。

◆ 次世代太陽光発電システムに関する情報発信

軽量薄型のソーラーパネル等、太陽光発電の立地制約の克服等に貢献する次世代太陽光発電システムに関する情報提供を行います。

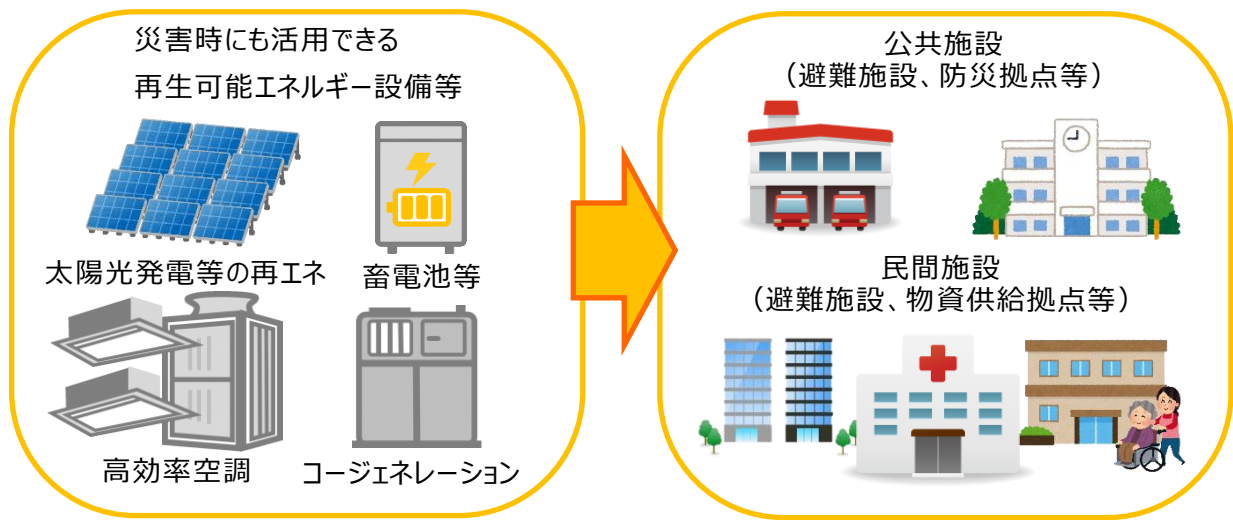
◆ 防災施設等への太陽光発電設備＋蓄電システムの導入

県は「ぐんま5つのゼロ宣言」で「自然災害による死者ゼロ」とともに、エネルギーの自立・分散化による「災害時の停電ゼロ」を表明しています。

これらを実現するために、災害時にも活用できる再エネ設備等の導入を促進し、自立分散型電源の普及によるエネルギーのレジリエンスの向上を図ります。

災害時の拠点となる県有施設、避難所、病院等に災害時にも活用できる再生可能エネルギーと蓄電池等を導入します。これらの設備によって、災害時に必要となるエネルギーを確保し、防災施設等の照明・空調などの設備を稼働できるようにします。

さらに、平常時は、導入された再エネ設備等によるエネルギーを施設運営に活用（自家消費）することにより、エネルギー消費に伴う CO<sub>2</sub> 排出を抑制します。



区分	再生可能エネルギー設備等の活用
平常時	【エネルギー消費に伴う CO <sub>2</sub> 排出抑制】再生可能エネルギー設備等によるエネルギーを施設の運営に必要なエネルギーとして活用（自家消費）
災害時	【防災】再生可能エネルギー設備等によるエネルギーを自立・分散型エネルギーとして活用し、防災施設等の照明・空調等を稼働

図 5-7 自立分散型電源の普及によるエネルギーレジリエンスの向上

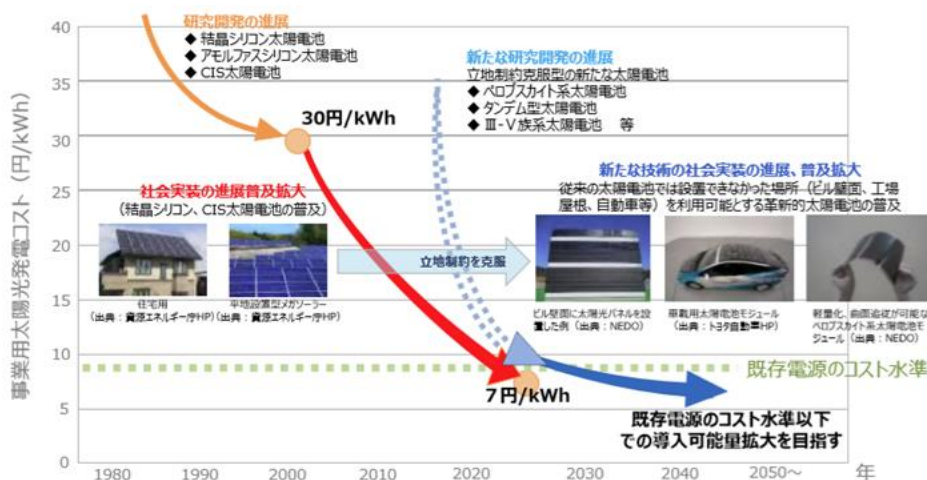
◆ 県営水力発電所の整備

既存の県営水力発電所のリニューアルを進めるとともに、新たな水力発電所を建設します。

コラム 次世代型太陽電池

太陽光発電システムの設置が進み適地が減少する中、従来の技術では設置困難なビルの壁面、工場の屋根、自動車等の移動体など、設置場所の制約を克服する太陽光発電の実現が求められています。このような課題を克服するため、次世代太陽光パネルの開発が進められています。

国の「革新的環境イノベーション戦略（令和2年1月21日決定）」は、太陽光発電システムの中長期的な導入可能量の大幅拡大に資するため、柔軟・軽量・高効率な次世代型太陽電池の技術を確立し、2030年頃からの社会実装開始を目指すとしています。また、「グリーン成長戦略」（令和2年12月25日策定）においても、次世代型太陽電池に関する有望技術の開発を徹底的に支援し、2030年に市場化を目指すとしています。



【出典】革新的環境イノベーション戦略

図 5-8 「革新的環境イノベーション戦略」に示された太陽光発電のイノベーションによるコスト削減

重点施策 2	地域における自立分散型電源の普及促進（面の取組） 地域マイクログリッドや VPP 事業の構築・県内全域展開
対象（関連部門）	県民・事業者（産業・業務その他・家庭）

<地域マイクログリッド事業・VPP 事業の背景及び現状>

「地域マイクログリッド」は、地域に存在する再生可能エネルギーや未利用熱を一定規模のエリアで面的に利用するシステムです。

地域マイクログリッドの構築により、大幅な省エネルギー化やエネルギーコストの低減、エネルギーの真の地産地消に加え、非常時のエネルギー源の確保が可能になります。

「仮想発電所：バーチャルパワープラント（VPP）」は、再生可能エネルギーや蓄電池等の地域分散型エネルギーリソースを、IoT（モノのインターネット）を活用した高度なエネルギーマネジメント技術で統合制御することにより、あたかも一つの発電所のような機能を果たすシステムです。

VPPは、電力の需給バランス調整に活用することができ、系統の負荷の平準化や再生可能エネルギーの供給過剰の吸収、電力不足時の供給などの機能として電力システムで活躍することが期待されています。

県では、「ぐんま5つのゼロ宣言」の「温室効果ガス排出量ゼロ」、「災害時の停電ゼロ」を実現するため、地域の再生可能エネルギーを活用した地域マイクログリッドや、VPPの構築によるエネルギーの面的利用を推進しています。

<地域マイクログリッド・VPP 構築の課題>

地域マイクログリッド事業・VPP事業の構築に係る技術は途上の段階にあります。

地域マイクログリッド事業・VPP事業には、電力ネットワーク等を制御するための情報通信技術が必要となるとともに、蓄電技術が重要となります。蓄電池の大容量化・低コスト化のために、現在最も普及しているリチウム蓄電池を超える次世代蓄電池の研究開発が進められています。

国の「パリ協定の成長戦略としての長期戦略」では、エネルギーの面的利用の拡大に向けた取組を基礎としつつ、2050年に向けて効率的で安定、かつ経済的な地域マイクログリッドの構築を進めていくとしています。

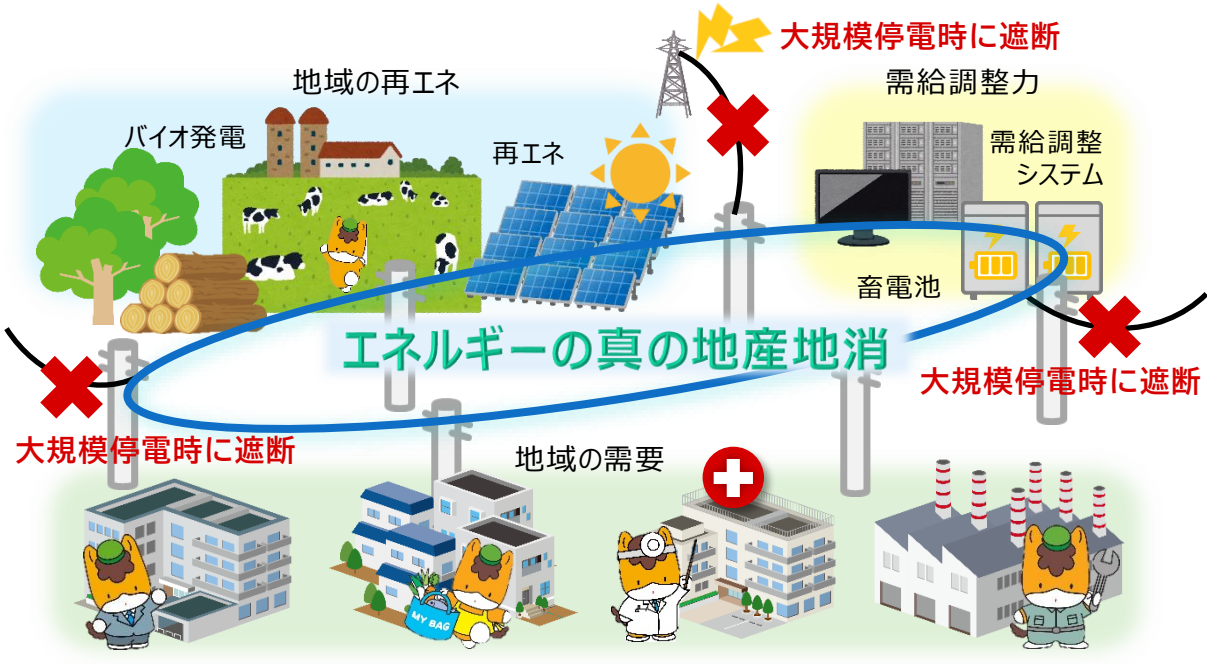


図 5-9 地域マイクログリッド構築イメージ



<課題解決に必要な施策の方向性>

地域マイクログリッドや VPP の導入に必要なコスト等の課題を解決するため、国では地域マイクログリッドや VPP の構築、マスタープランの作成に対する支援を行っています。

この補助金を活用して、地域マイクログリッドや VPP の実証事業等を実施し、地域マイクログリッド、VPP 等のエネルギービジネスモデルの構築を支援することにより、県内における導入を促進することが重要です。

そこで、県は、市町村等と連携して、地域の特性に応じたエネルギーシステムの構築に取り組みます。

<施策の具体的な内容>

エネルギーの面的利用を促進するため、以下の施策を推進します。

◆ 地域マイクログリッド事業・VPP 事業のモデル構築

本県が都道府県として初めて国の支援を共同申請した「地域マイクログリッド」の構築を、上野村で進めています。2020年度にはマスタープランを策定しました。

今後、地域の太陽光発電設備やバイオマス発電設備、蓄電池等と既存の配電網を活用した地域マイクログリッドの構築を目指します。

また、住宅や工場・事業場等への太陽光発電設備とVPP対応型の蓄電池の導入を進め、民間事業者、市町村と連携して県内でのVPP実証事業に取り組みます。

このような事業を通じて、地域マイクログリッド事業やVPP事業のノウハウを獲得します。

◆ 地域マイクログリッド事業・VPP 事業モデルの県内全域への展開

地域マイクログリッド運営事業者等への支援や対象市町村との調整を図り、地域マイクログリッド事業・VPP 事業モデルの県内全域への展開を図ります。

コラム 地域マイクログリッド「上野村モデル」

上野村では、木質バイオマスのエネルギー利用として、木質ペレットの活用を進めています。

木材としての活用が難しい端材や曲がり材等をペレットに加工し、村内の温泉施設や福祉施設等の暖房や給湯用として利用しています。また、国内初となる木質ペレットガス化熱電供給システムにより、電力をきのご栽培に必要な空調の電源としています。このような地域のエネルギーリソースを活用して、地域マイクログリッド事業「上野村モデル」を構築します。



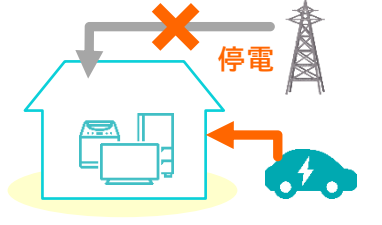
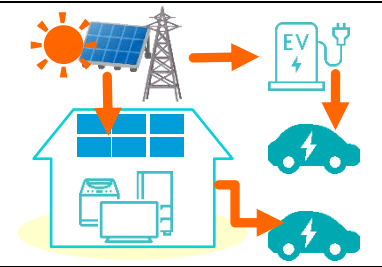
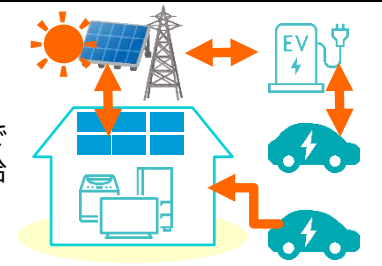
【出典】バイオマスの活用をめぐる状況(令和2年8月 農林水産省食料産業局)

図 5-10 上野村における木質ペレットの活用



## ◆ 面的利用におけるデジタル技術の活用研究

「電力識別」と「電力融通」により、分散型エネルギーリソースを所有する需要家同士が電力を融通し合うこと（P2P取引）を可能にするブロックチェーンの研究のほか、新たな技術に着目し、イノベーションのシーズを継続的に発掘して地域の特性に対応したエネルギーシステムの構築を推進します。

重点施策 3	電動車を中心とした新たな電力ネットワーク(V2G)づくりの推進	
対象(関連部門)	県民・事業者(産業・業務その他・家庭)	
<Vehicle-to-Grid(V2G)に関する背景及び現状>		
<p>重点施策1に示した地域における自立分散型電源の普及と重点施策2に示した地域マイクログリッド事業や VPP 事業の構築や県内全域への展開とを横断的に結びつける一つの技術として Vehicle-to-Grid(V2G)があります。</p> <p>Vehicle-to-Grid(V2G)とは、電気自動車等の次世代自動車を電力系統に接続し、車両への充電だけでなく、車両からの電力を系統に供給する技術を言います。</p> <p>この技術は、太陽光や風力といった出力が変動する再生可能エネルギーの導入拡大に伴って不可欠となる系統安定化のための調整力として期待されています。国の「パリ協定の成長戦略としての長期戦略」においても電力系統の次世代の調整力として、導入を進めていくとしています。</p> <p>さらに、本県は運輸部門の温室効果ガス排出量の割合が大きく、電気自動車(EV)や燃料電池自動車(FCV)等の次世代自動車の導入促進は、脱炭素社会の実現に向けた重要な施策の一つです。</p>		
<Vehicle-to-Grid(V2G)に関する課題>		
<p>Vehicle-to-Grid(V2G)に関連する技術として、主に以下の3つが考えられています。</p> <p>Vehicle-to-Home(V2H)はすでに実用化されているものもありますが、実際の導入に至るまでは様々な技術開発が必要であり、インフラ整備に必要となるコスト等の経済的課題もあります。</p>		
表 5-2 Vehicle-to-Grid(V2G)に関連する技術		
名称	概要	
Vehicle-to-Home (V2H)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 車両の電力を家庭用の電力供給源として利用するもの。</li> <li>▶ 現在は、電力系統への連系無を前提としたものが一般的である。</li> </ul>	
Grid-to-Vehicle(G2V)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 車両への単純な充電だけでなく、太陽光・風力発電からの余剰電力のバッファ等として利用するもの。</li> </ul>	
Vehicle-to-Grid(V2G)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 車両から電力系統への電力供給も行うもの。</li> <li>▶ 車両からの電力の出力をグリッド側で制御し、電力系統の周波数調整・需給調整等へ利用する。</li> </ul>	

### <課題解決に必要な施策の方向性>

国の「パリ協定の成長戦略としての長期戦略」に基づいて、エネルギー・環境分野における革新的なイノベーションを創出するために、国は「革新的環境イノベーション戦略」を策定しました。

この戦略では、電気自動車等の普及とともに大量に導入される車載用蓄電池の技術をベースに、実証開発などを通じて、電力貯蔵コストを下げるための技術開発を進めるとしています。また、デジタル技術によるエネルギー制御システムを開発し、強靱な電力ネットワークの構築を目指すとしています。

また、「グリーン成長戦略」においても、エネルギーマネジメントの一つの手段として電気自動車（EV）等の蓄電システムの活用を示しており、電力のピークシフトに向けた実証事業等を進めつつ、電力需給状況に応じた電気自動車（EV）活用のインセンティブを検討するとされています。

これらの国の動向に注目しつつ、本県においても Vehicle-to-Grid（V2G）の構築を見据えた取組を進める必要があります。

そこで、県は、本県が促進する地域マイクログリッドや VPP の構築において EV の活用を推進します。



### <施策の具体的な内容>

将来的な Vehicle-to-Grid（V2G）の構築を見据えて、以下の施策を推進します。

#### ◆ 次世代自動車と Vehicle-to-Home（V2H）の導入促進

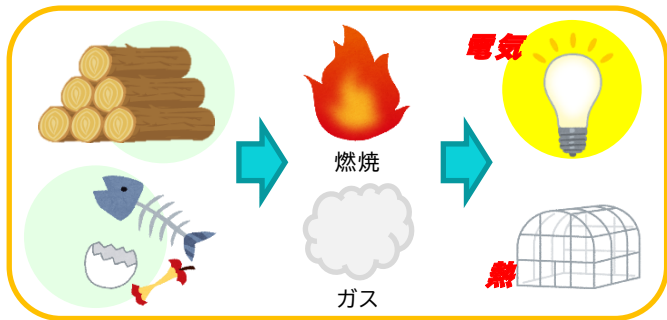
電気自動車（EV）、燃料電池自動車（FCV）等の次世代自動車の導入を促進するとともに、Vehicle-to-Home（V2H）に関する情報提供を行います。また、防災施設等における自立分散型電源構築の手法の一つとして Vehicle-to-Home（V2H）の導入を促進します。

県は、低利の融資制度や共同購入事業、初期費用0円事業により、Vehicle-to-Home（V2H）の導入を進めます。

#### ◆ 地域マイクログリッドや VPP 構築における Vehicle-to-Grid（V2G）導入の検討

本県が促進する地域マイクログリッドや VPP の構築において、システムに組み込む太陽光発電等の再生可能エネルギーによる電力をより有効に活用するための技術の一つとして、Vehicle-to-Grid（V2G）の導入について検討します。

重点施策4	バイオマス発電・熱利用（木質バイオマス・廃棄物）
対象（関連部門）	県民・事業者（産業・業務その他・家庭）
<p data-bbox="165 250 657 282">&lt;バイオマス発電の導入に関する現状&gt;</p> <p data-bbox="165 300 734 376">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です。</p> <p data-bbox="165 394 734 470">バイオマス発電では、この生物資源の「直接燃焼」や「ガス化」等により発電します。</p> <p data-bbox="165 488 734 654">未活用の廃棄物等を燃料とするバイオマス発電は、廃棄物の再利用や減少につながり、地域環境の改善や循環型社会構築に大きく貢献します。</p> <p data-bbox="165 672 1426 797">また、家畜排泄物、稲ワラ、林地残材など、中山間地域に存在するバイオマス資源を活用することにより、新たな産業や雇用の創出など、地域活性化が期待できることから、導入を促進する必要があります。</p> <p data-bbox="165 860 673 891">&lt;バイオマス発電・熱利用に関する課題&gt;</p> <p data-bbox="165 909 1426 985">バイオマス発電は、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る小規模分散型の設備になりがちで、事業の採算性が課題となっています。</p> <p data-bbox="165 1048 619 1079">&lt;課題解決に必要な施策の方向性&gt;</p> <p data-bbox="165 1097 1426 1173">事業化に向けた発電や熱供給燃料となる原料調達の問題から作った電気や熱の利用先まで、一貫した体系を構築する必要があります。</p> <p data-bbox="165 1191 1426 1267">原料の調達（入口）においては、調達可能な資源量の把握、廃棄物・集積原料の活用、原料の収集・運搬体制の整備等を促進します。</p> <p data-bbox="165 1285 1426 1406">また、電気や熱等の販路の確保（出口）では、市場（電気（FIT）、燃料等）の形成・把握、高付加価値製品の生産・販売、適切な施設立地（既存施設に併設）、副産物や発電時の廃熱の地域内利用等を促進します。</p> <p data-bbox="165 1469 475 1500">&lt;施策の具体的な内容&gt;</p> <p data-bbox="185 1518 925 1550">資源循環型社会の構築のため、以下の施策を実施します。</p> <p data-bbox="185 1581 494 1612">① 木質バイオマス発電</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="226 1653 533 1684">◆ <u>低質材等の有効活用</u></li> <li data-bbox="226 1697 1426 1774">低質材や製材残材等をバイオマス発電の燃料等として地域内で利用するなど、県内各地域の創意工夫による低質材等の有効活用の取組を推進します。</li> <li data-bbox="226 1814 705 1845">◆ <u>チップ加工施設の整備の推進活用</u></li> <li data-bbox="226 1859 1426 1935">バイオマス発電所等に対する燃料の安定供給体制強化のため、チップ加工施設の整備を推進します。</li> </ul>	



**◆ 効率的な収集・運搬システムの調査・研究**

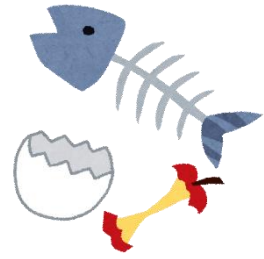
低質材の収集・運搬コストの低減のため、効率的な収集・運搬システムの調査・研究に取り組みます。

**◆ 低質材を燃料とする木質バイオマス利用施設等の整備の推進**

低質材の利用拡大を図るため、低質材を燃料とする木質バイオマス利用施設等の整備と、焼却熱による発電や蒸気・温水などの熱利用を推進します。

**② 廃棄物発電****◆ 生ごみ等の減量と循環的な利用に向けた取組の推進**

焼却施設で処理されるごみのうち3割強が生ごみであることから、生ごみ減量に関する県民等への意識啓発に加え、市町村、一部事務組合等によるバイオマス活用に向けた施設整備について、循環型社会形成推進交付金等を活用し支援します。

**◆ 群馬県一般廃棄物処理広域化マスタープラン実現のための市町村等への支援**



2050年における温室効果ガス排出量「ゼロ」、災害時の停電「ゼロ」の実現に向け、当該マスタープランに基づき、一般廃棄物処理施設における発電施設の導入と焼却熱による発電や蒸気・温水などの熱利用を推進します。

**◆ 排出事業者と再生事業者等のマッチングの推進**

廃棄物の再生利用を求める排出事業者に関する情報と、廃棄物の再生事業者等に関する情報をマッチングすることにより、廃棄物の有効利用を促進します。

特に、木くずや動植物性残渣などのバイオマスは、発電等の燃料に利用することにより温室効果ガス排出量「ゼロ」の実現に寄与することから、積極的な燃料利用を促進します。



重点施策5		水素の利活用・導入促進
対象(関連部門)		県民・事業者(すべての部門・分野)
<p>&lt;水素の利活用・導入促進に関する現状&gt;</p> <p>2020年1月に「パリ協定」がスタートしました。パリ協定は、今世紀後半に脱炭素社会の実現を目指すものであり、今後数十年にわたる社会経済活動の方向性を根本的に変える「ゲームチェンジャー」としての性質を有しています。</p> <p>脱炭素社会の実現に向けて、世界は既に走り出しており、日本を含む世界の主要国は、地球温暖化対策と経済成長の両立を実現しようとしています。国内外の有力企業は、気候変動をビジネスにとってのリスクと認識しつつも、更なるビジネスチャンスと捉え、様々な取組を進めています。</p> <p>国の「革新的環境イノベーション戦略」は、脱炭素社会の実現のために低コストな水素サプライチェーンの構築を目指すとしています。これを受けて、政府は、国内での水素利用量を2030年時点で1,000万トン規模(国内電力の1割相当分)とする目標を設定する方向で、調整を進めています。</p> <p>本県においても、水素社会の実現に向けた取組を進めており、燃料電池自動車(FCV)や水素ステーションの活用促進、P2G(Power-to-Gas)の可能性調査等を実施しています。</p> <p>&lt;水素の利活用・導入促進に関する評価&gt;</p> <p>県は、「ぐんま5つのゼロ宣言」の2050年の「温室効果ガス排出量ゼロ」、「災害時の停電ゼロ」を実現するための取組として、「水素社会の実現」を掲げています。2020年4月に県内初の水素ステーションが整備され、営業を開始するなど、水素社会の実現が身近なものになりつつあります。</p> <p>水素は、炭素分を含まず、二酸化炭素を排出しないという環境特性に加え、エネルギーキャリアとして再生可能エネルギー等を貯め、運び、利用することができる特性(貯蔵性、可搬性、柔軟性)を持っていることから、我が国のエネルギー安全保障と温暖化対策の切り札として期待されています。</p> <p>一方で、水素社会の実現のためには、更なる技術開発、コスト低減、水素ステーションやパイプラインといった水素供給のためのインフラ整備など多くの課題があります。</p> <p>&lt;課題解決に必要な施策の方向性&gt;</p> <p>国は、2017年12月に「水素基本戦略」を示しました。さらに「水素基本戦略」に掲げた目標を確実にするため、2019年3月には「水素・燃料電池ロードマップ」を改訂し、同年9月には、「水素・燃料電池技術開発戦略」を策定しました。「水素・燃料電池戦略ロードマップ」には、水素利用に関する目指すべきターゲットが、表5-3のとおり設定されています。</p> <p>これらの国の施策に歩調を合わせて、本県においても水素社会の実現に向けた取組を進めます。</p> <p>水素の利活用においては、家庭や業務・産業用の燃料電池の導入促進に加え、運輸部門における排出量の削減につなげるため、燃料電池自動車(FCV)の普及も重要です。また、国の「グリーン成長戦略」は、水素を燃料とする燃料電池トラック(FCトラック)の実証を進め、商用化を加速させるとしています。これらの動向に合わせた情報提供を行います。</p>		
<p>表 5-3 「水素・燃料電池戦略ロードマップ」に示された目指すべきターゲット(一部抜粋)</p>		
区分		ターゲット
<p>自動車</p> 	燃料電池自動車	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 2025年20万台、2030年80万台の普及を目指す。</li> <li>➢ 2025年頃にハイブリッド車との価格差を70万円程度とする。</li> </ul>
	水素ステーション	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 2025年320か所、2030年900か所の導入を目指す。</li> </ul>
	バス	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 2030年1,200台の普及を目指す。(普及地域の全国拡大)</li> </ul>
	フォークリフト	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 2030年1万台の普及を目指す。(海外市場への展開)</li> </ul>
<p>燃料電池</p> 	エネファーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 2030年までに530万台の普及を目指す。</li> <li>➢ 2030年頃までに投資回収年数を5年とする。</li> </ul>
	業務・産業用	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 2025年頃に排熱利用を含め、既存系統からの電力コストと同等程度となることを目指す。</li> </ul>



## &lt; 施策の具体的な内容 &gt;

水素の利活用及び導入を促進するため、以下の施策を推進します。

◆ 燃料電池自動車(FCV)の普及・活用

以下の取組により、燃料電池自動車の普及・活用を促進します。

- ▶ 県内ランニングイベント等の運営車両に FCV を導入
- ▶ FCV の電力供給力の高さなど、災害時のメリットに関する理解を促進
- ▶ 水素充填設備の見学・説明会の開催による水素ステーションの PR
- ▶ 県庁舎 32 階 官民共創スペース「NETSUGEN」の活用等による FCV の普及・活用に向けた仕組みの検討・実施
- ▶ 水素5県連絡会議での水素ステーション・FCV の普及促進

◆ 燃料電池トラック(FCトラック)の動向の情報提供

燃料電池トラック(FCトラック)については、今後の商用化に向けて技術が進展するとともに、導入に向けた環境整備も進められます。FC トラックに関連するこれらの情報について、本県においても積極的に情報提供します。

◆ 革新的環境イノベーションコンソーシアムの設立

県庁舎 32 階 官民共創スペース「NETSUGEN」を活用し、地域の再生可能エネルギーや新技術の導入促進と地域の課題解決を同時に実現する異業種交流の場を創出。水素利活用を含めた、環境技術による新たなビジネスモデルを構築・支援します。

◆ P2G(Power-to-Gas)システムの実証

P2G システムとは、電気を使用して気体燃料を生成する技術です。P2G システムの実証事業を通して、水素発電の導入に向けたノウハウや関連する技術の知見を獲得する取組を進めます。

◆ 内陸県における水素の製造・貯蔵・運搬技術の研究・開発支援

国の研究開発等の動向に注目するとともに、国、市町村、大学等の研究機関、民間事業者、金融機関と連携して、新たな技術開発について、研究や情報発信を行います。

◆ カーボンリサイクル技術の研究・開発支援

脱炭素社会の実現に向けて、CO<sub>2</sub> を回収し、有効利用する「カーボンリサイクル技術」の開発が求められています。中でも CO<sub>2</sub> と水素から都市ガスの主成分であるメタンを合成する「メタネーション」と呼ばれる技術が注目されています。

メタネーション等のカーボンリサイクル技術について、国の研究開発等の動向に注目するとともに、国、市町村、大学等の研究機関、民間事業者、金融機関と連携して、新たな技術開発について、研究や情報発信を行います。

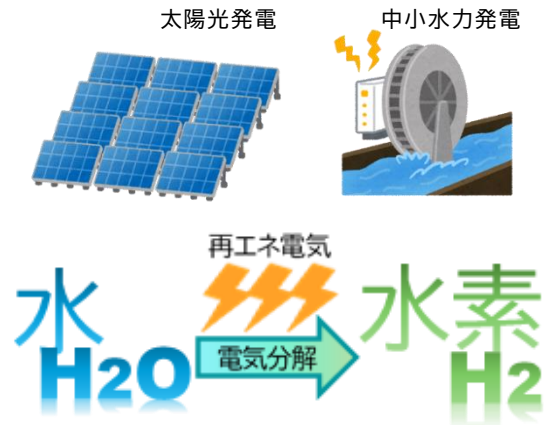


図 5-11 Power-to-Gas システム

重点施策6	革新的環境イノベーションの推進
対象(関連部門)	県民・事業者(すべての部門・分野)
<p>&lt;革新的環境イノベーションに関する背景及び現状&gt;</p> <p>脱炭素社会の実現のためには、エネルギー・環境分野における様々なイノベーションが必要となります。これらの革新的イノベーションを創出し、世界に広めていくために、国は「革新的環境イノベーション戦略」を策定しています。</p> <p>この戦略は、以下の5分野におけるイノベーション創出のためのアクションプランを示しています。</p>	
<p>表 5-4 「革新的イノベーション戦略」における5つの分野の概要</p>	
分野	概要とその貢献内容
非化石エネルギー	電力供給に加え、水素・カーボンリサイクルを通じ、全ての分野で貢献。
エネルギーネットワーク	再生可能エネルギー導入には、電力系統ネットワークの調整、需給バランスの最適化が重要。
水素	再生可能エネルギーやCCSの活用により得られるCO <sub>2</sub> フリー水素を運輸部門及び産業部門の化石資源代替として利用。
カーボンリサイクル、CCUS	CO <sub>2</sub> の炭素資源としての再利用や化石燃料とCO <sub>2</sub> の回収・貯留の組合は大きな削減効果が見込まれる。
ゼロエミ農林水産業	世界排出量の1/4を占める農林水産分野での生態系利用により、大きな削減効果が見込まれる。
<p>&lt;革新的環境イノベーションに関する課題&gt;</p> <p>エネルギー・環境分野の技術開発は、エネルギー転換、資源循環をいかに効率良く、CO<sub>2</sub>排出を小さくしていくかが課題です。また、技術開発に加えて、社会実装までの間に、実用化のために必要な周辺技術の開発、コストの低減等の様々な条件をクリアする必要があります。そのため、技術開発及び社会実装までに長い期間が必要となります。</p>	
<p>&lt;課題解決に必要な施策&gt;</p> <p>「革新的環境イノベーション戦略」にあるエネルギー・環境技術の開発を促進するために、産学官連携による研究開発体制の構築等が必要となります。</p> <p>また、実用化に近づいた技術については、実証試験による経済性の評価等が必要です。</p>	
<p>&lt;施策の具体的な内容&gt;</p> <p>国の研究開発等に関する動向に注目するとともに、本県においても、県庁舎32階官民共創スペース「NETSUGEN」を活用し、有識者、民間事業者、自治体等の異業種交流の場を創出。新たなビジネスモデルを構築・支援するとともに、好事例の情報や手法の共有を進めます(革新的イノベーションコンソーシアム)。</p> <p>なお、「革新的環境イノベーション戦略」は、「CCUS」の基盤となるCO<sub>2</sub>分離回収技術について2030年以降に新たな技術の社会実装の進展、普及拡大を目指すとしています。本県においても、これらの技術動向について、研究や情報発信を行います。</p>	

### (3) 施策の関連目標

再生可能エネルギー等の導入に関する施策については、施策の進捗状況を把握するため、以下の目標を設定しました。これらの目標の推移を毎年度確認し、翌年度以降の取組に反映します。

表 5-5 施策の関連目標

目標	単位	基準年度	目標年度	
		(2014)	(2030)	
再生可能エネルギー の導入量	大規模水力発電 以外の再エネ	kWh/年	40 億	77 億
			9 億	46 億
			31 億	31 億
大規模水力発電				
地域マイクログリッド・VPP 構築数 (実証試験を含む)	件	—	5	
燃料用木質チップ・ペレット生産量	m <sup>3</sup> /年	20,997	163,000	
水素ステーション設置数	箇所	—	3	
燃料電池自動車(FCV)普及台数	台	0	2,700	

※ 端数処理のため、合計値が一致しない場合があります。

## 5 推進体制

### (1) 計画の推進体制等

第4章 県全域における地球温暖化対策(区域施策編) 6 推進体制(1)計画の推進体制と同様とします。

### (2) 計画の見直し・進捗状況の公表

今後の再生可能エネルギー推進政策についても、法律や国の施策、気候変動に関する課題や社会経済の変化等に対応するため、地球温暖化対策実行計画の中で、5年ごとに計画の見直しを行います。また、再生可能エネルギーの導入状況を毎年度推計し、目標の達成状況を把握するとともに、県ホームページなどを通じて公表します。

### (3) 各主体の役割

地域の特性に応じたエネルギーシステムの構築によるエネルギーの「地産地消」と「自立分散化」を進めるため「行政」、「県民」、「事業者」、「大学・金融機関」、「団体等」、「金融機関」の役割を、以下のようによに定めます。

#### 1) 県の役割

- ◆ 県は、県民、事業者、地域団体、大学、行政等の多様な主体が、「公」を担う主体として自立し、一体となって行動することで、協働による成果を生み出し、新しいものを創造していく「共創」の考え方による体制のもとで、自立分散型エネルギーシステム構築などの取組を進めます。
- ◆ 県は、本計画の基本理念・基本方針・取組方向等について、市町村との連絡会議等により、先進的

な事例などの情報共有を図り、連携しながら地域の課題を解決するための具体的な取組を進めるとともに、取組が見える化するため、地図等を作成し、県ホームページで紹介します。

- ◆ 県は、県民の積極的な再生可能エネルギー利用を促進するため、率先して県有施設が使用する電力を再生可能エネルギー由来の電力に切り替えるとともに、再生可能エネルギー利用を県民のメリットにするための普及策に取り組みます。

## 2) 市町村の役割

- ◆ 住民や事業者に対し、再生可能エネルギーの導入促進、地産地消のための情報提供や普及啓発を行うとともに、地域特性を生かした再生可能エネルギーの導入を進めます。

## 3) 県民の役割

- ◆ 再生可能エネルギーの導入の意義や必要性に関する理解を深めるとともに、脱炭素社会の実現に向けた行動変容に取り組みます。

## 4) 発電事業者の役割

- ◆ 国が策定した事業計画ガイドラインを踏まえ、長期間、安定的に発電事業を行うために定期点検等の必要な措置を講じるとともに、事業用発電設備の整備では、周辺環境に配慮するなど地域との共生を図ります。

## 5) 事業者の役割

- ◆ 再生可能エネルギーの導入の意義や必要性に関する理解を深めるとともに、工場・事業場への再生可能エネルギーの導入、運輸部門の電動化等、脱炭素社会の実現に向けた経営に取り組みます。

## 6) 大学・研究機関の役割

- ◆ 産学官金の交流事業や共同研究へ参加し、県庁舎 32 階 官民共創スペース「NETSUGEN」を活用し、研究成果を企業等に提供するとともに更なるエネルギー効率の向上に向けた研究を行います。

## 7) 団体等の役割

- ◆ エネルギー問題や環境問題に携わる団体は、再生可能エネルギーの普及や省エネの推進について、県民や事業者等に対し積極的に情報を提供します。

## 8) 金融機関の役割

- ◆ 再生可能エネルギーや省エネルギー等、着実な脱炭素化に向けた技術革新に対する投資が進むよう、体制を整備します。

## 6 促進区域の設定に関する基準

### (1) 概要

本計画に掲げる再生可能エネルギー導入目標の達成に向けて、地域と調和した再生可能エネルギーの利活用を促進するため、市町村が円滑に促進区域を設定し、地域脱炭素化促進事業が推進できるよう、地球温暖化対策の推進に関する法律第21条第6項の規定により都道府県が定める基準を別冊「促進区域の設定に関する基準」のとおり定めます。

### (2) 詳細

【群馬県地球温暖化対策実行計画 2021-2030(別冊)促進区域の設定に関する基準】のとおり。