

施策の柱3 再生可能エネルギーの導入拡大による地域の活性化



1 現状

(1) 政府のエネルギー基本計画

- エネルギーを巡る環境は、東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故を契機に大きく変化しました。政府は大震災後の「第4次エネルギー基本計画」で、再生可能エネルギーを“有望かつ多様で重要な低炭素の国産エネルギー源”と位置付け積極的に導入するとし、その後の「長期エネルギー需給見通し」で、2030(令和12)年度の電源構成における再生可能エネルギーの割合を22～24%程度(2012(平成24)年度の約2倍の水準)とする見込みを示しました。
- 2018(平成30)年7月に改定された「第5次エネルギー基本計画」では“再生可能エネルギーの主力電源化”に向けて取り組む方針を明らかにしました。
- 2020(令和2)年10月から、ゼロカーボンに向けたエネルギー基本計画見直しの検討が始まりました。

(2) 電力システム改革と固定価格買取制度(FIT制度)

- 東日本大震災を契機に電力需給が逼迫する中、従前の電気事業制度の様々な課題が浮き彫りになり、政府はその解決を図るため広域系統運用の拡大や小売の全面自由化、送配電部門の中立性の確保といった電力システム改革を進めました。
- 再エネ電力の固定価格買取制度(FIT制度)は、再生可能エネルギー導入初期における普及拡大と、それを通じたコストダウンを目的に2012(平成24)年7月に導入されて以来、その導入拡大に貢献してきた一方、国民負担の増大などの課題が顕在化してきました。このため、再生可能エネルギーの最大限の導入と国民負担の抑制、市場との統合等を図るべく、2022(令和4)年4月から新たに市場連動型の支援制度(FIP制度)が導入されるなどFIT制度は抜本的に見直されます。

(3) 情勢の変化

- 化石燃料から電力への切り替えが進み、将来的に電力需要の増加が見込まれるほか、大規模・長時間停電の発生を契機とした災害対応力(レジリエンス)強化に対する社会的要請の

高まりや、新型コロナウイルス感染拡大からの経済復興にあたり、脱炭素に向けた循環型社会づくりへ投資するグリーンリカバリーの動きを受け、再生可能エネルギーへの期待が高まっています。

- パリ協定の本格運用やR.E.100、加盟企業の増加といった地球温暖化対策と、環境価値に対する機運の高まりとともに、国内でも政府の「2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする脱炭素社会の実現を目指す」宣言や、非効率石炭火力発電の休廃止方針の表明といった動きが出てきています。
- 2021(令和3)年4月22日、地球温暖化対策推進本部の席上で、首相が日本の2030(令和12)年度の温室効果ガス削減目標を2013(平成25)年度から、46%(従来は26%)とすることを表明しました。
- 山形県では、「エネルギー政策基本構想」の前期10年間で終了したことから、これまでの戦略の取組の成果と情勢変化を踏まえ、「目指すべき県の姿」と再生可能エネルギーの導入目標の実現に向けて、基本構想期間の後期10年間の具体的政策の展開方向を定めた新たな政策推進プログラムを策定しました。

(4) 鶴岡市地域エネルギービジョン

- 本市では2013(平成25)年5月に「鶴岡市地域エネルギービジョン」を策定し、本市の特性や恵まれた資源を最大限に活かし、地域循環するエネルギーの地産地消の仕組みを構築して、災害時を含め、安全・安心で安定したエネルギーを確保するため、施策を展開しているところです。
- エネルギービジョンでは、本市の多様性を活かした小規模なエネルギー生産のネットワーク化、エネルギー需給のバランスを考慮した最適化、将来に渡り持続可能なエネルギー供給体制の構築を図ることを重視し、新たなエネルギーの創出と最適な需給のネットワーク形成を図るまちづくりを進めることとしています。

ア 地域に活力をもたらす再生可能エネルギーの導入拡大

- 本市の恵まれた自然環境と高等教育機関の集積等の地域の特性や資源を活かし、地域の産業振興や雇用の創出等、地域の活性化につながる再生可能エネルギーの導入を推進しています。

イ 総合力の発揮による新技術を活かした省エネルギーの推進

- 本市の地球温暖化対策実行計画等に基づき、多様な主体による幅広い省エネルギーに関する取組を積極的に推進するとともに、省エネルギーに貢献する新しい技術による設備・機器等の導入を進めています。

ウ 多様でバランスのとれたエネルギー需給のネットワークの構築

- 小規模なエネルギー生産のネットワーク化、エネルギー需給のバランスを考慮し、最適化をめざす地産地消の仕組みづくりや、災害時のエネルギー確保等について、地域の様々な主体が有機的に連携を図り、積極的に取組を進めていくようなエネルギー需給のネットワークの構築を進めています。

(5) 鶴岡市地域エネルギービジョンの進捗状況

- これまでの取組の結果、再生可能エネルギー導入容量は 34,541 k w となっています。
- エネルギー種別では、太陽光発電設備が大半を占めていますが、風力発電設備や水力発電設備、木質バイオマス熱利用設備等の導入の取組も進めています。

● 鶴岡市内の再生可能エネルギーの普及状況

項目	導入件数 (件)		導入容量 (k w)	
	H28.11時点	R3.12時点	H28.11時点	R3.12時点
太陽光発電設備 (10kw未満)	1,039	1,528	4,494	7,099
太陽光発電設備 (10kw以上)	138	223	4,490	9,732
風力発電設備	1	2	5	13,625
水力発電設備	2	5	449	1,790
地熱発電設備	0	0	0	0
バイオマス発電設備	2	2	2,295	2,295
合計	1,182	1,760	11,733	34,541

(※固定価格買取制度により電気事業者が買取りを行った件数)

● 鶴岡市再生可能エネルギー設備普及促進事業費補助金を活用した導入実績

項目	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R元	R2	R3	計
太陽光発電設備	31	39	24	24	21	13	14	8	13	187
(合計 k w)	148.87	347.39	341.15	263.3	317.21	84.15	95.93	50.7	134.4	1,783.1
木質バイオマス燃焼機器 (薪・ペレットストーブ・ボイラー)	20	16	20	28	36	38	17	20	17	212
太陽熱利用装置	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
地中熱利用装置	0	0	0	0	3	1	0	0	2	6

- 鶴岡市の防災拠点施設となる小中学校などの公共施設へ再生可能エネルギー設備の導入実績
導入施設：31 施設 (太陽光発電：25 施設、木質ペレットボイラー：4 施設、汚泥消化槽加温用ボイラー：1 施設、消化ガス発電：1 施設) ※発電容量合計：587.5kw

2 課題

- 政府方針や情勢変化を踏まえ、更なる再生可能エネルギーの導入拡大が不可欠です。そのため、FIT制度や系統運用の見直しに的確に対応した施策を展開する必要があります。
- 再生可能エネルギーが有する環境価値の利活用を進め「ゼロカーボンシティ」の実現に向けた再生可能エネルギーの導入拡大と利用促進をしていくことが必要です。
- 「地域経済循環分析（環境省／2018年版）」によると、本市では、家庭、業務、製造業などがCO₂の排出量が多いと分析しています。再生可能エネルギーの導入にあたり、家庭や事業所など小規模なところにも支援を行いながら、CO₂排出量の削減に努める必要があります。
- また、「地域経済循環分析」では、本市のエネルギー代金は年間約302億円が市外に流出しています。この市外に流出していたエネルギー支出を市内に還流させることで、地域経済の好循環や地域課題の解決につなげていくことが必要です。
- 身近な地域で発電した再エネ電気を地元で消費していくとともに、電力の効率的な自家消費や熱源のエリア内での共同利用など、再生可能エネルギーの地産地消を進めていく必要があります。
- 頻発・激甚化する災害等による停電への備えとして、地域や家庭での分散型電源の重要性が顕在化し、蓄電池や蓄電池併設型の再エネ設備等の活用が求められています。
- 再生可能エネルギーの導入については、自然環境や景観、地域の歴史・文化等と調和を図り、事業者と市民の相互理解のもとで、円滑に進めていくことが重要になっています。



森林資源の利用に関わる取組

鶴岡市の森林面積は約 960 km²で、東京 23 区の約 1.5 倍の広さです。

先人の努力により育てられた、この貴重な資源を「伐って、使って、植える」という形で循環利用することにより、適切な森林整備が確保され、将来にわたって木材の利用が可能になります。

本市においては、SDGs の目標 12（つくる責任 つかう責任）に関連して、様々な森林資源利用のすそ野が広がりつつあります。

建築用材等として公共建築物や住宅・一般建築物に積極的に地元産木材を利用するほか、木製品としての積み木や遊具、「新しい生活様式」に対応した足踏み式の消毒液スタンドや飛沫防止パネル等にも利用されています。



森林資源の循環利用（イメージ）

出典：森林及び林業の動向

また、エネルギー利用の分野では、石炭・石油等の化石燃料に代わるカーボン・ニュートラルな再生可能エネルギーとして、薪やパレット、チップなどの木質バイオマスを利用する動きも見られます。例えば、薪ストーブと薪ボイラーが設置された三瀬保育園や、床暖房にパレットボイラーを使っている朝日保育園などの取組は、地域の未利用資源を活用する地産地消型の持続可能なシステム（地域内エコシステム）といえます。



あつみスギの積み木（大積み木）

3 目指す将来の姿

- 自然環境や景観、地域の歴史・文化等との調和や地域との協調のもと、太陽光や風力、中小水力などの再生可能エネルギー発電施設の導入が促進され、大規模な発電や災害時の電熱源確保が図られている。
- 地域で生産された再生可能エネルギーが地域内で効率的に消費（省エネ）され、エネルギーの地産地消が実現している。
- 再生可能エネルギー導入に係る施設整備やメンテナンスなど、地域の様々な事業主体が再生可能エネルギー事業に携わることにより、地域の雇用・利益・環境価値が創出され、地域が活性化している。

4 数値目標

指 標	現 状	目 標
再エネ補助※件数（累計）	406件 (R3)	860件 (R13)
再生可能エネルギーの年間発電量	2,961TJ (R3)	3,100TJ (R13)

※鶴岡市再生可能エネルギー設備普及促進事業費補助金



5 施策の展開方向

(1) 再生可能エネルギーの導入促進

- 更なる再生可能エネルギーの導入を推進します。特に、本市においては、自然環境や景観、地域の歴史・文化等と調和を図り、事業者と市民の相互理解のもと、太陽光発電施設や風力発電施設などの導入を推進します。
- 今後の事業展開の検討に資するため、発電事業者や小売電気事業者向けに、FIT制度の見直し等に関する勉強会等について、山形県と連携して開催します。

(2) 再生可能エネルギーの地産地消

- 地中熱、雪氷熱、温泉熱、バイオマス熱などの利活用を検討する事業者に対し事業化の支援を行い、事業成果を広く市民に波及させることで、熱利用事業の好循環を創出するとともに、ZEBやZEHの普及促進のため、新たな支援策について、山形県と連携して検討します。
- 本市における卒FITの太陽光発電や木質バイオマス発電の状況を把握するとともに、新たな自家消費の可能性について、調査・検討します。
- 本市の豊富な森林資源を持続的に活用する地域内エコシステムの構築により、木質バイオマスエネルギー分野での利用拡大を推進します。

(3) 地球温暖化対策としての再生可能エネルギーの導入拡大・利用促進

- 「ゼロカーボンシティ」の実現に向けて、再生可能エネルギーの導入拡大・利用促進により、CO₂排出量削減に寄与します。
- 再生可能エネルギー由来の水素等、新たなエネルギー資源の開発・導入の可能性について、山形県と連携して検討します。

(4) 地域資源活用による経済循環及び地域課題の解決

- 再生可能エネルギーを活用した地域課題解決に向けたモデル事業を研究・検討します。
- 地域におけるエネルギー開発のコンサルティングや施設・設備のメンテナンス等を行う地元の事業者や人材を育成するとともに、地域発のイノベーションの創出を目指します。
- 三瀬地区では風力発電施設を導入しており、自然環境との調和や地元の関り方などの取組を先行事例として、他の地域への導入促進につなげます。

(5)災害対応力(レジリエンス)の強化

- 防災拠点施設となる小中学校などの公共施設への再生可能エネルギー設備の導入について、継続して導入を推進します。
- 災害などによる長時間の停電でも電気を使用できるようにするため、家庭や事業所に対し、蓄電池等の導入を推進します。
- V2H²⁵やV2B²⁶等の新たな技術・仕組みを踏まえ、電気自動車(EV)やプラグインハイブリッド自動車(PHV)などを活用した大規模災害への対応を検討します。

(6)自然環境や歴史・文化等との調和を図った再生可能エネルギーの導入促進

- 再生可能エネルギー施設の導入にあたり、生活環境、自然環境や景観、地域の歴史・文化等と調和を図り、地元住民と協調できるよう、本市の再生可能エネルギー供給施設の設置等に係る基本ガイドラインに沿って導入を促進します。

「ゼロカーボンシティ」の実現に向けて

国際的に地球温暖化対策の重要性が高まっており、政府においては「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」を閣議決定し、「最終到達点として『脱炭素社会』を掲げ、2050年までに実質100%の温室効果ガス排出削減の長期的目標を定め、その実現に向けて大胆に施策に取り組むこととしている。

本市においては、かけがえのない故郷を次の世代につなぐため、恵まれた地域資源を活用し、自然環境と調和した安全安心な生活環境の形成と地域活力の創出を目指し、市民や事業者などとの連携により、2050年までに二酸化炭素の排出量を実質ゼロとする「ゼロカーボンシティ」を宣言した。

目指す将来の姿

- ・自然環境や景観、地域の歴史・文化等との調和や地域との協調のもと、太陽光や風力、中小水力などの再生可能エネルギー発電施設の導入を促進し、大規模な発電や災害時の電熱源確保を図る。
- ・地域で生産された再生可能エネルギーが地域内で効率的に消費(省エネ)されるよう、エネルギーの地産地消を目指す。
- ・再生可能エネルギー導入に係る施設整備やメンテナンスなど、地域の様々な事業主体が再生可能エネルギー事業に携わることにより、地域の雇用・利益・環境価値が創出され、地域の循環や活性化を目指す。

施策の展開方向

1. 再生可能エネルギーの導入拡大・利用促進

- ・事業者と地元住民との相互理解のもと、太陽光発電施設や風力発電施設等の導入に注力
- ・送電網の系統制約の解消に向け、関係機関に対し継続的に提案要望

2. 再生可能エネルギーの地産地消

- ・地中熱、雪氷熱、温泉熱、バイオマス熱などの利活用の支援、事業成果を広く市民に波及
- ・卒FITの太陽光に対して、新たな自家消費の可能性について調査・検討

3. 地球温暖化対策としての再生可能エネルギーの導入拡大・利用促進

- ・ゼロカーボンシティの実現に向け、再生可能エネルギー導入を拡大し、CO2排出量削減
- ・水素エネルギー等新たなエネルギー資源の開発・導入の可能性等を県と連携し検討

4. 地域資源活用による経済循環及び地域課題の解決

- ・再生可能エネルギーを活用した地域課題解決に向けた事業展開
- ・地域におけるエネルギー開発や設備メンテナンス事業者の育成、地域発イノベーションの創出を目指す

5. 災害対応力(レジリエンス)の強化

- ・防災拠点施設への再生可能エネルギー設備の導入
- ・家庭や事業所に対し蓄電池等を導入
- ・V2H等の新たな技術・仕組みを踏まえ、EVやPHVを活用した大規模災害への対応を検討

6. 自然環境や歴史・文化等との調和を図った再生可能エネルギーの導入促進

- ・本市の再生可能エネルギー供給施設の設置等は、基本ガイドラインに沿って導入促進

²⁵(ブイツービー) Vehicle to Building の略称。電気自動車とビルの間で電力相互供給する技術やシステムのことで、ビル電気使用量をピークカット・ピークシフトできるようになる。

²⁶(ブイツーエイチ) Vehicle to Home の略称。電気自動車に蓄えられた電気を住宅に給電し家電等に利用できるようにするシステム。一般的に電気自動車は、住宅からの給電で充電しその逆は不可能であるが、V2Hがあれば電気自動車の大型バッテリーを住宅の蓄電池のように使うことができる。太陽光発電と組み合わせれば、停電時でも昼間に電気自動車のバッテリーに電気を蓄え、夜間にその電気で生活ができるようになる。

下水道消化ガス発電と汚泥発酵肥料「鶴岡コンポスト」の活用

「鶴岡浄化センター」では、下水処理の過程で発生する汚泥や消化ガス、熱エネルギーを「資源」として有効活用する取組を行っています。

汚水は、微生物による分解で汚れを取り除き、消毒した処理水を川に放流しています。その過程で発生するのが「汚泥」や、汚泥を発酵させた際に生じる主成分メタン約60%の「消化ガス」などです。

以前は約80%を燃焼廃棄していた「消化ガス」を再生可能エネルギーとして、「FIT（固定価格買取制度）」を活用した発電事業に着手し、民設民営方式による公民連携事業として「鶴岡浄化センター」に発電所「鶴岡バイオガスパワー」が設置され、平成27年10月から発電を開始しました。



鶴岡バイオガスパワー(消化ガス発電)

現在、消化ガスによる発電量は年間200万kWh、約470世帯分にあたる電力を売電し、下水道資源の活用により二酸化炭素排出量の削減に貢献しています。発電時に発生する熱も消化槽の加温に利用し、さらに余った熱を産官学共同によりハウス栽培で活用する研究も行っています。今後も安定した量・品質のガス供給を行っていきます。

脱水後の消化汚泥は、もみ殻を添加し2回に分けて高温で発酵させ完熟堆肥にし「鶴岡コンポスト」として販売しています。緑農地に還元することで、循環型社会の実現にも役立っています。

食・農の循環を図る「BISTRO 下水道」と連携し、さらなるコンポスト活用拡大へ向け産学官の調査検討事業を進めています。



汚泥発酵肥料「鶴岡コンポスト」

【各主体が配慮すべき事項・期待される役割の例】

市民	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「ゼロカーボンシティ」の実現に向けて、再生可能エネルギーの必要性の理解を深める。 ・ 助成制度を有効活用し、自宅に再エネ設備等（太陽光発電設備、木質バイオマス燃焼装置、蓄電池、V2H）を導入し、環境に配慮した暮らしの実践や災害等による停電に備える。 ・ お住まいの地域で再生可能エネルギー発電施設の計画がある時は、事業者からの説明を受け、必要性を理解し、地域住民の総意として意見集約に努める。
事業者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然環境や景観、地域の歴史・文化等と調和し、地域住民や関係者と協調した、地域への利益還元につながる再生可能エネルギーの導入を図る。 ・ 事業計画の早い段階から、住民や関係者に丁寧に説明し、理解を得る。 ・ 環境アセスメントを行う場合には、住民に環境アセスメント制度を説明する機会を設け、住民に正しく理解してもらうよう努める。 ・ 助成制度を有効活用し、再エネ設備等（太陽光発電設備、木質バイオマス燃焼装置、蓄電池、V2B）を導入し、環境に配慮した暮らしの実践や災害等による停電に備える。
市	<ul style="list-style-type: none"> ・ 再生可能エネルギーに関する普及・啓発を図り、住宅等への設備導入を促進するとともに支援制度を拡充する。 ・ 住民や自治会、NPOなどと連携し、地域の特性に応じ有効活用できる地域共生型の再生可能エネルギーの導入を推進する。

【森でエネルギーを地産地消】

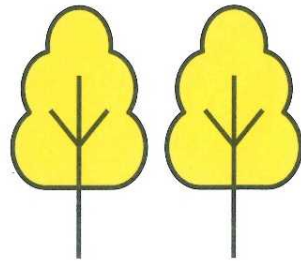
価値循環のシナリオ

森から生まれる「薪」が、 あらゆる側面から地域にメリットをもたらす

Economy

経済的メリット

- 薪や木質チップが仕事と雇用を創出
- 灯油や電気への支出が減り、節約になる
- 地域外へ流出するお金が減り、地域内でお金が回る
- 地域内経済が循環しはじめる

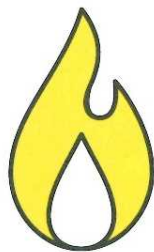


Environment

環境的メリット

- 山の手入れで、多くの人々が訪れる森になる
- 子どもたちの楽しい学び場になる
- 山を楽しむアクティビティが増える
- 土砂崩れなどの災害に強くなる
- より安全な地域へ
- 賑わいの創出

荒廃した森の整備



木質バイオマス
利用と普及

森の間伐材
など

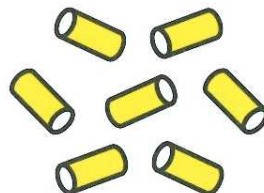


木質チップや薪の 製造・販売・配達

Community

繋がりのメリット

- 取り組みを多くの住民に周知する
- 地域内外への情報発信の活発化
- 住民のコミュニティづくり
- これからの地域づくり勉強会



Life

暮らしのメリット

- 薪がくれる暖かい生活空間
- 豊かな自然の恵みを楽しむ暮らし
- より健康で生き生きとした人生