

# 再生可能な資源を利用してみませんか？

～尾花沢市における再生可能エネルギー導入ガイド～



## はじめに

未曾有の被害をもたらした東日本大震災や福島第一原子力発電所の事故を契機として、エネルギー対策や環境問題がクローズアップされてきました。

県では、平成24年3月に「山形県エネルギー戦略」を策定し、再生可能エネルギーの供給基地化によりエネルギーの安定供給を図るとともに、地域の中にエネルギー源を分散配置し、エネルギーの地産地消による産業の振興・地域の活性化と、持続可能な社会を創り上げ、次世代につないでいくことを目指しています。

本市においても、災害時のエネルギー源確保やエネルギーの地産地消は重要な課題であります。一方で太陽光発電などの導入に際しては、冬期間の雪の影響も考慮しなければなりません。地下水や雪氷熱、森林資源など豊富な自然エネルギーに恵まれています。エネルギーによっては、雪対策のための費用や工夫が求められます。豪雪地域であってもより良い導入方法を検討しながら、本ガイドでは、家庭や事業所において導入可能な再生可能エネルギーのメリットやデメリット、導入事例や支援制度などを紹介し、設備導入を検討する際の参考となることを期待するものです。

### ～目 次～

■太陽光発電	2
■ペレットストーブ	5
■薪ストーブ	7
■地中熱・地下水熱利用	9
■雪氷熱利用	11
■木質バイオマスボイラー（チップ・ペレット）	13
■排湯熱利用	15
■太陽熱利用	16
◎導入支援制度	17
◎尾花沢市次世代エネルギーパーク	19

#### ◆出典・参考資料

- 家庭における再生可能エネルギー導入ガイド（平成26年1月）  
山形県・山形県地球温暖化防止活動推進センター
- 「再生可能エネルギー」ってなんだろう？（2013年度版）  
特定非営利活動法人環境ネットやまがた
- 提案『最上地域の自然エネルギーを活かした暮らしのモデル』（平成24年9月）  
もがみ自然エネルギー利活用検討委員会
- 木質バイオマスボイラー導入事例集（平成27年6月）  
山形県環境エネルギー部エネルギー政策推進課
- 木質バイオマスボイラー導入マニュアル（H25年10月）  
山形県最上総合支庁
- 山形発！太陽光発電情報（平成27年度版）  
村山地域地球温暖化対策協議会
- 資源エネルギー庁ホームページ「なっとく！再生可能エネルギー」
- 一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センターホームページ

## 尾花沢市における再生可能エネルギー導入ガイド

種 類	<b>太陽光発電</b>
利用区分	電 源
用 途	電力供給
概 要	<p>太陽からの光エネルギーを太陽電池を使って電気に変換する発電方法です。エネルギー源が太陽光であるため、基本的には設置する地域に制限がなく導入しやすいシステムといえます。</p> <p>システムの可動部分が少なく、一度設置すると発電などは自動的に行われ、機器のメンテナンスはほとんど必要としません。屋根、壁などの未利用スペースに設置できるため、新たに用地を用意する必要がありません。また、送電設備のない遠隔地（山岳部、農地など）の電源として活用することができます。災害時などには、貴重な非常用電源として使うことができます。</p> <p>主に太陽光を受ける面積に比例して発電量が大きくなるため、家庭から大規模施設まで利用することができます。</p>
特 徴	<p>◇メリット</p> <p>①屋根などのスペースを有効利用できます。</p> <p>②動作音がなく静かです。</p> <p>◆デメリット</p> <p>①気候条件により発電出力が左右されます。</p> <p>②比較的発電コストが高く更なる技術開発によるコスト低減が期待されています。</p> <p>住宅用では、屋根に設置した太陽光発電パネルで電気を作り、家庭内で利用します。使用する量より発電する量が多い場合は、電力会社に売ることができます。曇りの時や夜間など発電量が少なく電気が不足するときは、電力会社から電気を購入します。平均的な一戸あたりの設備容量は3～4kW、比較的条件が良い場合、1kW あたり年間で1,000kWh が平均的な発電量といわれています。</p> <p>山形県は、雪国のため太陽光発電は不向きと思われませんが、設置されている方へのアンケートによると、平均で約900kWh 発電しているという結果が出ており、平均的な発電量の9割程度は発電しているといえます。</p> <p>※一般家庭の平均的な年間消費電力量は <u>5,156kwh/年</u>（太陽光発電協会 HP より） 5kw の太陽光発電設備を設置した場合 1kw=900kwh 年間×5kw=4,500kwh/年 が期待でき、年間消費電力の約85%を太陽光発電で賄うことができる計算になります。</p>
費 用	1kw 当たり約 50 万円 (平成 26 年度尾花沢市設置補助金実績による)
補助制度	<p>①再生可能エネルギー設備導入事業費補助金（家庭・事業所向け）【県・市】</p> <p>②独立型再生可能エネルギー発電システム等対策費補助金【経産省】</p>

## ■公共施設

尾花沢市では、事業モデルとして徳良湖温泉花笠の湯に屋根据置型 5.4kw のパネルを設置していますが、パネル 1kw 当り発電量は、年間 1,000kwh 程度と県内平均発電量に匹敵しています。また、現在、道の駅尾花沢に架台の高さが 2m でパネルの角度を 40 度としたものや、文化体育施設に壁面を利用して垂直設置したのも稼働しており、克雪型の太陽光発電について検証していきます。

### ○徳良湖花笠の湯 (H22)【屋根据置】

設置費用：8,700 千円  
 発電出力：5.4 kw (パネル 180w×30 枚)  
 年間発電実績：5,696kwh (H26 年度)  
 パネル 1kw 当り：1,054kwh  
 特 徴：屋根勾配に合わせ設置 (平置き)



### ○道の駅尾花沢 (H26)

【架台高 2m・パネル角度 40 度】

設置費用：17,280 千円  
 発電出力：7.68kw (パネル 240w×32 枚)、  
 蓄電池：15kwh  
 年間発電実績：6,081kwh (H27 年 4 月～11 月)  
 特徴：積雪対策として架台高確保と勾配を大きくしている。周囲は除排雪作業スペースとしてアスファルト舗装している。



### ○文化体育施設 (H26)【壁面垂直】

設置費用：8,586 千円  
 発電出力：4.8kw (パネル 240w×20 枚)、  
 蓄電池：5kwh  
 年間発電実績：2,008kwh (H27 年 4 月～11 月)  
 特徴：壁面に垂直設置し、冬期間の積雪による影響を無くしている。



## ■一般住宅等

### ○尾花沢地区 A さん宅

設置費用：2,160 千円  
 発電出力：4.4kw (パネル 20 枚)  
 年間発電実績：5,031kwh  
 パネル 1kw 当り：1,143kwh  
 特徴：屋根勾配に合わせた設置 (平置き)  
 利用者の声：売電でき、省エネにもなる。



■市内事業所

○福原地区A事業所

設置費用：非公開

発電出力：20kw（パネル84枚）

年間発電実績：22,347kwh

パネル1kw当り：1,117kwh

特 徴：積雪対策として、架台高や除雪スペースを舗装するなど工夫している。



## ■太陽光発電のしくみ

シリコンなどの半導体に光が当たると、電子が飛び出し、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、太陽の光エネルギーを直接電気エネルギーに変換して、発電する仕組みが太陽光発電です。

太陽光発電により発生した直流の電力は、パワーコンディショナーによって家庭などで利用できる交流の電力に変換され、さまざまな家電製品等に活用されています。

◆太陽電池モジュール

太陽の光エネルギーを電気に変換する装置

◆接続箱

太陽電池からの直流配線を1本にまとめ、パワーコンディショナーに送るための装置

◆パワーコンディショナー

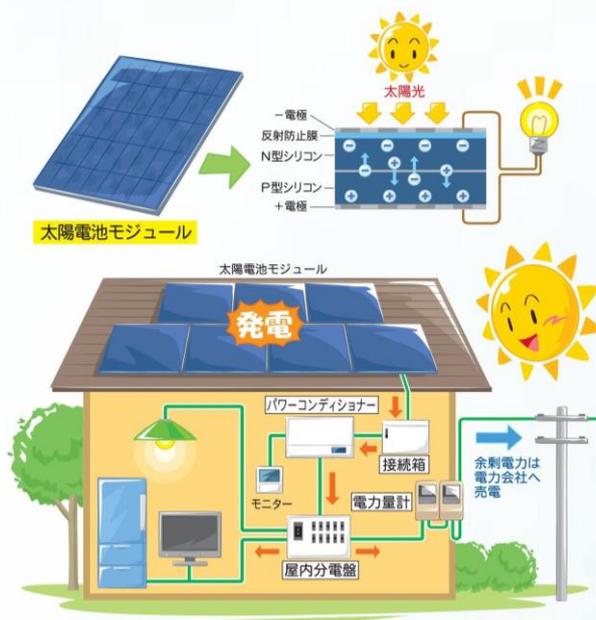
太陽電池で発電した直流電力を、家庭で使える交流電力に変換するための装置

◆分電盤

家の配線に電気を分ける装置

◆電力量計

電力会社に売った電気や買った電気を計量するメーター



「山形発！太陽光発電情報」パンフレットより抜粋

尾花沢市における再生可能エネルギー導入ガイド

種 類	ペレットストーブ
利用区分	熱 源
用 途	暖 房
概 要	<p>ペレットストーブは木質ペレットを燃料とするストーブで、市内でも取り付ける家庭が徐々に増えています。薪ストーブに比べて、すすの発生が少なく手入れが簡単で、着火及び火力調整はスイッチにより行います。国内外のいろんなタイプのものが発売されており、20 万円程度から取り付け可能なものがあります。山形県内でも製造されています。</p> <p>木質ペレットは、木材の端材、間伐材などを粉状にして乾燥させ、高温高压で固めたものですが、使用する木材の部位により 3 種類があります。</p> <p>■ペレットの種類と特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ホワイト（樹幹）熱量が高く、灰の発生量が少ない。価格が高い。</li> <li>○全木（樹幹と樹皮の混合）ホワイトペレットとバークペレットの中間の特性。</li> <li>○バーク（樹皮）発熱量が低く、灰の発生量が多い。価格が安い。</li> </ul>
特 徴	<p>◇メリット</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①一般的な暖房器具と比較し、化石燃料に替わるバイオマスエネルギーを利用した、環境にやさしいストーブです。</li> <li>②薪ストーブと比べると、同じく火を楽しむことができるストーブであることは変わりませんが、点火と消火をスイッチで行えるところが大きな違いです。</li> <li>③すぐに火を付けたり消したりすることが可能ですので、安全性が高く、火力の調整も簡単にできます。出かける前や就寝前にも残り火を気にせず安心して使えます。</li> <li>④設置工事が簡単でコストも低く、ペレットという材料自体の燃焼効率が良いため、燃える際に一酸化炭素などが出にくく、灰・煙が少量で済むので掃除やメンテナンスも比較的簡単です。</li> </ol> <p>◆デメリット</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①電気でファンを回すため停電時には使用できません。</li> <li>②薪ストーブと比べ、本体デザインの種類が少なく、薪割りなど、火を起こすための一連の作業を含めた、スローライフを楽しみたい方には物足りなさを感じるかもしれません。</li> <li>③現在、燃料の流通システムが確立していないので、購入店からの販売が主となり、配送費が掛かる場合があります。また、燃料は一冬分をまとめて買う方が多いので、湿気を防ぐペレットの保管場所も必要です。</li> </ol>
費 用	<p>ストーブ 20 万円～60 万円（設置工事費含む）</p> <p>ペレット 10 kg袋詰めが目安：500 円～600 円（配達料別）</p>
補助制度	①再生可能エネルギー設備導入事業費補助金（家庭・事業所向け）【県・市】

■公共施設

- 市役所市民ホール (H25)
- 社会福祉協議会東光館ロビー (H26)
- 共同福祉施設ロビー (H27)

同機種導入

方 式：F F方式  
 設置費用：約 600 千円  
 暖房出力：最大 7.1kw (6,110kcal/h)  
 ペレット使用量：10kg/日  
 暖房面積：20 畳以上  
 特 徴：日本製

危険防止用のフェンスを設置



■一般住宅等

○尾花沢地区Aさん宅

方 式：F E方式  
 設置費用：594 千円 (新築住宅)  
 暖房出力：最大 6,450kcal/h  
 暖房面積：20 畳以上  
 特 徴：海外製 住宅新築時に設置  
 ペレット使用量：810kg/年

利用者の声

- ・部屋が結露しにくい。
- ・思ったよりも掃除をまめにしなければならぬ。



○福原地区Bさん宅

方 式：F F方式  
 設置費用：468 千円  
 暖房出力：最大 8,600kcal/h  
 暖房面積：15～20 畳未満  
 特 徴：日本製 既存住宅に設置  
 ペレット使用量：900kg/年

利用者の声

- ・暖かい。
- ・掃除が無いと良い。



F F 式：ファンにより強制的に吸排気を行い、燃焼炉内を密閉化して燃焼時の空気量を調整します。

F E 式：ファンにより強制的に排気のみを行います。室内の空気を燃焼に使うので、冬期は立上りが安定しています。

## 尾花沢市における再生可能エネルギー導入ガイド

種 類	<b>薪ストーブ</b>
利用区分	熱 源
用 途	暖 房
概 要	<p>積雪寒冷地では、冬季間の暖房に要するエネルギーが大きな割合を占めます。暖房に要するエネルギーは電力から賄うこともできますが、地域の豊富な森林資源を活用することも考えられます。</p> <p>木材を燃料として利用する時には、薪としてそのまま利用する方法と、チップやペレットに加工し利用する方法がありますが、チップやペレットの場合はそれらに加工する工程でもエネルギーを使ってしまうため、よりシンプルな薪の利用はより環境にやさしい燃料です。</p>
特 徴	<p><b>◇メリット</b></p> <p>①地域資源の有効活用 未利用となっている林地残材や建築廃材等を有効活用することができ、地域産業の振興が期待されます。</p> <p>②地球温暖化対策 薪を燃やしても二酸化炭素は増えないため、地球温暖化対策に貢献します。</p> <p>③家計にやさしい 薪を自ら調達できれば、暖房費用が軽減できます。また、空気が乾燥するので窓の結露が無く、洗濯物も良く乾くといった感想のほか、煮物料理もストーブの上に乗せて置くだけで長時間煮られ、おいしくできるといった感想も聞かれます。</p> <p>④災害に強い 薪ストーブは電気を必要としないため、停電時でも稼働できます。</p> <p>⑤家族の絆の強化 薪ストーブの炎は優しく、パチパチと薪が燃える音は心を落ち着かせてくれます。そのため、薪ストーブの周りには家族が集まり、団らんの時間が増えたという感想も聞かれます。</p> <p><b>◆デメリット</b></p> <p>①手間と時間が掛かります。</p> <p>②薪を自分で調達する場合は、薪集めと薪作りにかかなりの時間が必要です。</p> <p>③作った薪の保管場所が必要です。</p> <p>④焚き始めて室温が上がり出すまでに時間がかかります。</p> <p>⑤朝ではなく夜向きの暖房とも言えます。</p>
費 用	煙突設置工事の費用が大きいため、新築時に設置する場合と、既存建屋に設置する場合で工事費用が異なります。
補助制度	①再生可能エネルギー設備導入事業費補助金（家庭・事業所向け）【県・市】

導入事例

■一般住宅等

○宮沢地区Aさん宅

設置費用：841千円

暖房出力：6.5kw

暖房面積：20畳以上

特 徴：海外製 住宅の新築時に導入している。

利用者の声

- ・薪を割る、火を囲む等、家族の時間ができた。コストや生活スタイルを検討し、導入できるようならおすすめしたいです。



■事業所

○尾花沢地区B事業所

設置費用：約1,300千円

暖房出力：13kw

暖房面積：20畳以上

特 徴：既存の建物（事務所）に設置。

利用者の声

- ・朝点けたばかりでも、冷えた空気の中にも温もりがある。炎が見える事によりほっとする。



■事業所

○尾花沢地区C事業所

設置費用：225千円

暖房出力：14,000kcal

暖房面積：15～20畳未満

特 徴：既存の建物（事務所）に設置。

利用者の声

- ・会社周りの木材の処理を兼ねているので助かっている。
- ・もっと大きいストーブにすれば良かった。



## 尾花沢市における再生可能エネルギー導入ガイド

種 類	<b>地中熱・地下水熱利用</b>
利用区分	熱 源
用 途	冷暖房、融雪
概 要	<p>地中熱とは、浅い地盤中に存在する低温の熱エネルギーです。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。山形県では夏は約 40℃、冬は氷点下になり、地下と地上では約 20℃もの温度差が生じます。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に熱エネルギーの利用を行っています。</p> <p>地中熱の利用のために井戸を掘り、その中に熱交換用のパイプを通して、地中を空気利用エアコンの室外機として利用します。このヒートポンプで得られる熱を冷暖房として利用できます。東京スカイツリーでも、この地中熱ヒートポンプにより冷暖房を行っています。</p>
特 徴	<p>◇メリット</p> <p>①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可能です。</p> <p>②放熱用室外機がなく稼働時騒音が非常に小さい。</p> <p>③地中熱交換器は密閉式なので環境汚染の心配がなく冷暖房に熱を屋外に放出しないため、ヒートアイランド現象の元になりにくい。</p> <p>◆デメリット</p> <p>①地中熱に対する認知度がまだ低いことに加え、設備導入に係る初期コストが高く、設備費用の回収期間が長くなります。</p> <p>②設備の低コスト化と高性能化が進んでいないという技術的な課題があります。</p> <p>■地中熱利用の融雪装置</p> <p>豪雪地帯である尾花沢市の大きな課題として、冬季間の除雪・消雪問題があります。特に、最近は高齢化や一人暮らし家庭が増えたことで、日常生活の負担になるだけでなく、危険なものにもなっています。</p> <p>これを導入すればすべて解決できるといった方法はありませんが、ひとつの方法として、地下水の温度差熱利用の無散水融雪方式があります。これは、地下水を汲み上げないで、地上よりも暖かい地中熱を循環利用する構造のため、環境に対する負荷が少ない方法です。</p>
費 用	地中熱・地下水熱を採熱するための井戸を掘削する費用が大きいため、工事費全体が高額になります。
補助制度	<p>①再生可能エネルギー設備導入事業費補助金（家庭・事業所向け）【県・市】</p> <p>○空調設備（住宅用）※融雪装置を含む</p> <p>②居住空間無雪化支援事業費補助金（住宅用）【市】</p> <p>○屋根融雪、住宅と同一敷地内の融雪設備</p>

- ③再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策事業費補助金【経産省・県】
- ④地熱・地中熱の利用による低炭素社会推進事業【環境省】

■公共施設

尾花沢市ではサルナートの誘導路と屋根の一部に導入し効果を発揮していますが、現状では、設置費用が高額なことから、今後低コスト化に向けた技術開発が期待されます。

○文化体育施設融雪設備（H25）

融雪方式：地下水熱利用ヒートポンプシステム

施工箇所：歩道および屋根の一部

設置面積：歩道 120 m<sup>2</sup>（ヒートポンプ併用）、屋根 150 m<sup>2</sup>（ヒートポンプ無）

設置費用：40,097 千円（誘導路 121 千円/m<sup>2</sup>、屋根 102 千円/m<sup>2</sup>）

運転費用：電気料金 63,600 円（H26. 12. 17～H27. 1. 21 の約 1 ヶ月）

特 徴：地下水を汲み上げず、熱だけを交換している。

導入事例



■民間

○宮沢地区農業用ハウス利用例（H25）

用 途：小松菜栽培

方 式：空気循環冷暖房補助システム

施工箇所：農業用ハウス

設置面積：210 m<sup>2</sup>（7m×30m）

設置費用：1,500 千円

運転費用：0.2kw×24h = 4.8kwh×約 20 円/kwh = 96 円/日

特 徴：冷暖房とも効果があり、小松菜の年間作数を 8 作から 9 作へ増やすことが可能になった。



尾花沢市における再生可能エネルギー導入ガイド

種 類	雪氷熱利用
利用区分	熱 源
用 途	雪冷房、雪室貯蔵
概 要	<p>雪氷冷熱エネルギーは、雪や氷のもつ冷熱エネルギー（冷たいエネルギー）のことです。冬に降った雪や、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ています。雪氷冷熱エネルギーの利用形態は、</p> <p>①空気循環方式（雪室・氷室、農業用倉庫など）                  ②融解水の熱交換による方式（雪冷房施設）                  ③冷凍設備方式の3つに分類されます。</p> <p>主に農産物の冷蔵用エネルギーや施設の冷房などに利用されています。</p> <p>また、貯雪方法には、屋内（貯雪庫）及び屋外（雪山、雪堆積場）とあり、堆積させた雪山から必要な雪を施設・貯蔵庫等に運搬して利用する方法もあります。</p>
特 徴	<p>◇メリット</p> <p>①従来、除排雪などで膨大な費用がかかっていた雪を、積極的に利用することでメリットに変えることも可能となります。</p> <p>②雪室による冷蔵は、通常の冷蔵施設と異なり、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。</p> <p>③雪氷熱エネルギーを活用した施設は、地域のシンボルとしてアピール度が高くなる可能性があります。</p> <p>◆デメリット</p> <p>①地域性に左右され、季節をまたぐため長期間保管するため大容量の雪氷貯蔵施設が必要となります。</p> <p>②冷熱の製造コストは、ほとんどかかりませんが、雪氷を貯蔵するための施設建設費がかかり、トータルコストで割高になります。</p>
費 用	施設の規模、貯雪方法、冷熱の供給方法等により異なります。
補助制度	<p>①再生可能エネルギー設備導入事業費補助金（家庭・事業所向け）【市】</p> <p>②再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策事業費補助金【経産省・県】</p>

■公共施設

○市庁舎雪山簡便冷房「床面積 480 m<sup>2</sup>」(H14)

議会棟送風管増設「床面積 305 m<sup>2</sup>」(H25)

方 式：直接熱交換方式

設置費用：13,965 千円

冷房室床面積：480 m<sup>2</sup>

貯雪量：約 1,500t (3,000 m<sup>3</sup>)

特 徴：雪山の融雪水による「水冷」と雪山本体からの「空冷」の 2 段階で冷熱を採取し除湿を行うとともに、冷気を 2 重管の内側を通し雪山に回収させ循環させることで安定的な冷房を可能としている。



○徳良湖花笠の湯「雪蔵 55 m<sup>2</sup>」(H18)

方 式：自然対流方式

設置費用：5,423 千円

貯雪量：50t

用 途：玄そば貯蔵

特 徴：雪の投入作業は屋根部から行い、投雪後屋根を設置することで、貯雪作業を簡単にしている。



■民間

○尾花沢地区A店舗「雪蔵 21 m<sup>2</sup>」(H16)

方 式：自然対流方式

設置費用：1,600 千円 (うち発泡スチロール費用 600 千円)

貯雪量：18t

用 途：玄そば貯蔵

特 徴：発泡スチロールと反射シートで雪を覆い、外壁との間に空間をつくる 2 重保温 (魔法瓶) 方式を採用。2 重ドア、屋根部からの雪が投入できる開閉式構造にするなど景観にも配慮した施設。



尾花沢市における再生可能エネルギー導入ガイド

種 類	<b>木質バイオマスボイラー（チップ・ペレット）</b>
利用区分	熱 源
用 途	冷暖房、給湯、融雪
概 要	<p>一般的に、木質バイオマスには電力利用と熱利用があげられ、電力利用ではエネルギー効率は 10～20%台にしかありません。一方で熱利用であればエネルギー効率を 80%以上引き出すことができます。また、熱利用では比較的小規模な利用が可能であり、需要者も供給者も地元主体となることから、地域の産業として位置づけることができます。また、バイオマス熱利用が拡大することによって化石燃料を代替することで、資金が地域で循環するだけでなく、地域において新たな付加価値を生み出すことになり、地域経済への貢献、CO2 削減、環境負荷軽減、森林資源の有効活用と、多様な効果が期待できます。</p> <p>なお、木質バイオマス利用は、近年、燃焼機器の効率向上や自動制御・運転などにより、使い勝手も大幅に改善されています。しかし、化石燃料とは燃料特性が異なるため留意しなければならない点も多くあげられます。木質バイオマスを利用するためには、燃焼機器や木質燃料の特性を十分に踏まえて設計・施工、運用をすることが不可欠です。</p>
特 徴	<p>◇メリット</p> <p>① 二酸化（CO2）排出量の削減 木材は石油と違い、再生可能なクリーンエネルギーです。また、京都議定書で定められた CO2 排出量削減に大きく貢献します。削減された CO2 は、大企業等が買い取る制度もあります。（国内クレジット制度）</p> <p>②燃料コストの削減 石油価格は国際的な影響を受け、一時的に高騰することもあります。燃料を木質チップにすることで安価な燃料コストを安定的に維持することができます。</p> <p>③耐用年数が高い 木質ボイラーの耐用年数は 15～20 年と、約 10 年の石油ボイラーに比べて長く、更新費用は割安です。</p> <p>④森林の健全化・地域の活性化に貢献 木質バイオマスを利用することで、森林の適正な管理が進み、水源かん養や土砂災害防止等の公益的機能が高まります。また、地域資源を活用することで、地域経済の活性化に貢献します。</p> <p>◆デメリット</p> <p>①初期費用が高い 木質ボイラーは本体価格が割高で、チップサイロ等も必要になることから初期費用は高くなります。なお、導入に当たっては、種々の助成制度があります。</p> <p>②広い設置場所が必要 チップは石油に比べて熱量が低く、かさ張るため保管には大きなサイロが必要となります。またボイラー本体も大きく、広い設置場所が必要となります。</p> <p>③灰が出る 木材を燃やすと 1～10%の灰が出ます。灰に有害な成分（重金属等）が無ければ、肥料等に農業利用ができます。重金属等があった場合は産業廃棄物として処理します。</p>

	<p>④細かい温度調節は苦手 チップの燃焼に時間がかかるため、細かな温度調節は苦手としています。細かな調節が必要な場合は、バックアップボイラー(重油等)と合わせて調節し基礎燃焼を木質とします。</p> <p>⑤燃料供給の確保が必要 石油に比べて一般的な普及が進んでいないため、導入時には燃料供給元を決定しておく必要があります。</p>
<p><b>費用</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボイラーの規模によって異なります。</li> <li>・標準的な設備費(300kW級) 7,000万～1億円</li> <li>※建設工事費、建屋・燃料サイロ等含む</li> </ul>
<p><b>補助制度</b></p>	<p>①再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策事業費補助金【経産省・県】 ②森林整備加速化・林業再生事業【農水省】</p>
<p><b>導入事例</b></p>	<p>■県内の導入状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○まむろ川温泉「梅里苑」(真室川町) チップ 450kW×1基 総事業費：約1億2,473万円</li> <li>○月の沢温泉「北月山荘」(庄内町) ペレット 580kW×1基 総事業費：約1億2,675万円</li> <li>○山形うわの温泉「天神乃湯」(山形市) チップ 200kW×1基 総事業費：約2,700万円</li> <li>○株式会社ニューグランドホテル(新庄市) チップ 485kW×1基 総事業費：約2億3,300万円</li> <li>○小国町立小国小学校(小国町) チップ 450kW×1基 総事業費：1億8,240万円</li> <li>○山形県立村山産業高等学校(村山市) ペレット(暖房83.4kW、冷房105kW)×3基 総事業費：約2,800万円</li> <li>○鶴岡市立朝日保育園(鶴岡市) ペレット 200kW×1基 総事業費：約1,000万円</li> <li>○高島町健康管理施設げんき館(高島町) ペレット(冷凍能力105kW、加熱能力83.4kW)×1基 総事業費：約2,992万円</li> <li>○山形県最上総合支庁(新庄市) チップ 900kW×1基 総事業費：2億9,200万円</li> <li>○山形県庄内総合支庁(三川町) ペレット2基 計910kW 総事業費：3億3,240万円</li> <li>○山形県村山総合支庁北庁舎(村山市) ペレット 700kW×1基 総事業費：2億3,675万円 ボイラー：シュミット社(スイス)製 ペレット年間使用量：114.5トン 冷暖房床面積：9,600㎡ 用途：冷暖房及び給湯</li> </ul>



山形県村山総合支庁北庁舎(村山市)

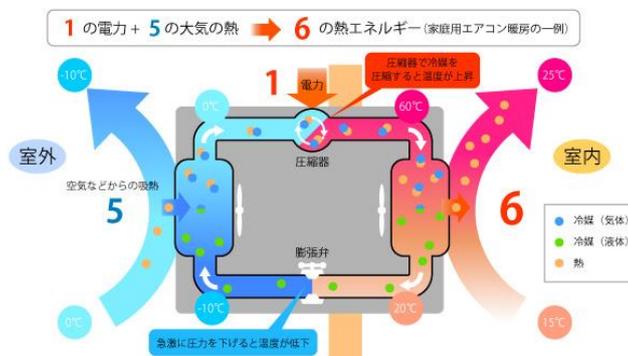
## 尾花沢市における再生可能エネルギー導入ガイド

種類	排湯熱利用
利用区分	熱源
用途	給湯、温泉加温
概要	<p>■温泉排湯利用ヒートポンプシステムの場合</p> <p>かけ流し温泉の排湯は通常川などに放流しますが、排湯を放流せずに排湯槽に貯めるなどしてヒートポンプの熱源として利用するシステムです。</p> <p>ボイラー不要の全電力システムであり、深夜電力を利用するとランニングコスト（燃費）は約半分になります。CO2 排出量も約 50%低減できます。</p>
特徴	<p>■温泉排湯熱利用ヒートポンプシステムの特徴について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・排湯をヒートポンプの熱源として利用します。</li> <li>・煙突・ボイラー不要の全電力システムです。</li> <li>・安価な夜間電力にて給湯・源泉・床暖房蓄熱などが可能です。</li> <li>・夏季は冷房運転と同時に給湯運転（熱回収）ができます。</li> <li>・高効率、省エネルギーによる CO2 排出量削減につながります。</li> <li>・放流温度を下げることで河川の自然環境を守ります。</li> <li>・排湯熱交換器の洗浄が必要となります。</li> </ul>
補助制度	①再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策事業費補助金【経産省・県】

## ヒートポンプとは？

（一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センターホームページより）

ヒートポンプとは少ない投入エネルギーで、空気中などから熱をかき集めて、大きな熱エネルギーとして利用する技術のことで、身の回りにあるエアコンや冷蔵庫、最近ではエコキュートなどにも利用されている省エネ技術です。ヒートポンプを利用すると、使ったエネルギー以上の熱エネルギーを得ることができるため、大切なエネルギーを有効に使えます。CO2 排出量も大幅に削減できるため、地球環境保全にも貢献します。



日本で販売されている最新のヒートポンプエアコンは1の投入エネルギーで6（※1）の熱エネルギーを得ることができます。高効率なので電気の消費量は1/6（※2）。とっても省エネです。

※1：日本で販売されている最新のヒートポンプエアコンの場合 ※2：電気ヒーターと比較した場合

## 尾花沢市における再生可能エネルギー導入ガイド

種 類	<b>太陽熱利用</b>
利用区分	熱 源
用 途	給湯、冷暖房
概 要	<p>太陽の熱エネルギーを屋根の上などに置いた集熱器で集めて、温水を作り、お風呂の給湯や冷暖房に利用します。天気の良い日には約 60℃の温水が得られるため、家庭での給湯や暖房を十分に賄えます。ソーラーシステムは、温水を強制循環させて、給湯だけでなく床暖房などに利用するものです。暖房だけでなく太陽熱を利用した冷房システムの開発も進んでいます。</p> <p>最近では水式と空気式の 2 タイプがあり、水式は水をつかうため寒冷地では凍結の恐れがありますが、空気式の場合はそうした恐れがないことから、タイプを選ぶことで全国のどこでも利用することができます。簡単なシステムであるため、特別な知識や操作が必要なく、一般住宅をはじめ事業所などでも手軽に導入できます。</p>
特 徴	<p>◇メリット ①設置面積が少なく手頃な価格で設置できます。</p> <p>◆デメリット ①寒冷地では凍結対策が必要です。 ②他のエネルギーなどとの競合があり、生産台数は減少傾向にあります。しかし、新たな構造によるシステム開発が進んでおり、公共施設など新分野への導入拡大が期待されています。</p>
費 用	<p>太陽熱温水器（自然循環式）30 万円～(工事費込み) ソーラーシステム（強制循環式）50 万円～(工事費込み)</p>
補助制度	<p>①再生可能エネルギー設備導入事業費補助金（家庭・事業所向け）【県・市】 ②再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策事業費補助金【経産省・県】</p>

## ◆導入支援制度について

### ①再生可能エネルギー設備導入事業（家庭・事業所向け補助金）

#### 【平成 28 年度補助概要】

- ◆申請の受付期間 平成 28 年 4 月～平成 29 年 3 月まで  
※山形県補助金の申請は平成 29 年 2 月 28 日まで
- ◆設備の設置期間 平成 28 年度中に設置完了可能な設備
- ◆補助金額及び補助要件は以下のとおりです。

設備の種類	山 形 県		尾 花 沢 市	
	用 途	補助率 (上限額)	用 途	補助率 (上限額)
太陽光発電設備 (新築設置)	住宅用 事業所用 (発電出力 10kw 未満)	2 万 5 千円/kw (10 万円)	住宅用 事業所用	3 万円/kw (12 万円)
太陽光発電設備 (既築設置)		2 万 5 千円/kw (20 万円)		
木質バイオマス燃焼機器 (ペレット・チップ・ 薪ストーブ等)	住宅用 事業所用 農業用施設用	ストーブは 1/2 (10 万円) ボイラーは 1/2 (50 万円)	住宅用 事業所用 農業用施設用	1/6 (10 万円)
太陽熱利用装置 (集熱面積 2 ㎡以上)	住宅用	1/10 (5 万円)	住宅用	1/10 (5 万円)
地中熱利用空調装置 (COP 3.0 以上)	住宅用 ※融雪装置を含む	1/10 (20 万円)	住宅用	1/10 (10 万円)
雪氷熱利用設備 (雪室・雪冷房等)	—	—	住宅用、事業所用 農業用施設用	1/3 (50 万円)
蓄電池設備 (太陽光発電設備と同時設置)	住宅用 事業所用	1/10 (20 万円)	—	—

※県の補助金と市の補助金をそれぞれ受けることができますが、申請もそれぞれ必要となります。

※工事着工前の申請が必要ですので、工事予定のある方は、必ず「定住推進課」までご相談願います。  
交付決定前の着工は補助対象外となりますのでご注意ください。

### ◆◇◆ 例えば・・・ ◆◇◆

#### 設置費 50 万円のペレットストーブを導入した場合

※工事費含む

1. 県補助金 設置費の 2 分の 1 (上限 10 万)  
設置費 50 万円×1/2=25 万→上限 10 万円
2. 市補助金 設置費の 6 分の 1 (上限 10 万)  
設置費 50 万円×1/6=8 万 3 千円

合計 18 万 3 千円の補助金が受けられます。

#### 4kw の太陽光発電設備を既存住宅に導入した場合

1. 県補助金 1kw あたり 2.5 万円×4kw=10 万円
2. 市補助金 1kw あたり 3 万円×4kw=12 万円

合計 22 万円の補助金が受けられます。

## ②再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策事業費補助金（国・県）

### ◎事業趣旨

県内の再生可能エネルギーの導入促進を図るうえでは、発電のみならず、「熱」を効率的に活用していくことが重要であり、山形県エネルギー戦略においても、地域分散型のエネルギー源として熱資源の積極的な活用を重視している。

このため、固定価格買取制度でカバーされない熱利用分野への積極的な支援を通して、熱利用の導入拡大を図る。

### ◎事業概要

- ・ 国補助金（再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策費補助金）の交付を受けて再生可能エネルギー熱利用設備を導入する者に対し、予算の範囲内で補助金を交付
- ・ 対象となる再生可能エネルギーの種別：太陽熱利用、温度差エネルギー利用、バイオマス熱利用、バイオマス燃料製造、雪氷熱利用、地中熱利用

### ◎補助事業者

- ・ 県内に主たる事務所を有する民間事業者（法人及び青色申告を行っている個人事業者）

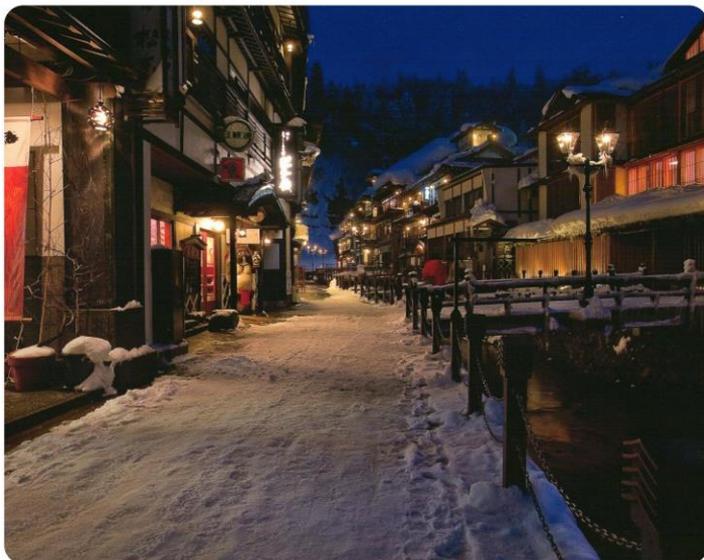
### ◎補助金の額および国補助金との関係

国補助金			県の上乗せ補助
事業区分	事業者区分	補助率	補助率
地域再生可能エネルギー熱導入促進事業	地方公共団体	1 / 2 (上限10億円)	なし
	非営利民間団体		なし
	地方公共団体と連携した民間事業者（社会システム枠）		なし
再生可能エネルギー熱事業者支援対策事業	民間事業者	1 / 3 (上限10億円)	1 / 6 (上限10,000千円) 国1/3+県1/6=計1/2

※国補助金申請先：一般社団法人新エネルギー導入促進協議会

# 尾花沢市次世代エネルギーパーク

## エネルギーパーク概要



### 再生可能エネルギーを 地域活性と観光の力に

雪氷熱を活用した尾花沢市役所庁舎の雪冷房システムや、市の名産である蕎麦を保存する雪蔵、大正時代に築堤された人造湖「徳良湖」での水力発電設備などの各種施設を、江戸時代に银山として栄えた代表的温泉観光地「银山温泉」にちなみ「大正ロマン再生可能エネルギーパーク」と称して紹介しています。雪氷熱の利用を中心に、奥羽山脈から流れる豊かな水資源を活用した水力発電設備や地中熱を利用した融雪設備、花笠踊りの発祥地「徳良湖」湖畔にあるバイオマス熱を活用した花畑など、尾花沢市にある豊かな地域資源を活用し、市民をはじめ観光客の方々にも再生可能エネルギー利活用の啓蒙・啓発を図っていきます。

## おすすめ見学コース

「日本三雪」にも数えられる豪雪地ならではの豊富な雪氷資源を、市役所庁舎の冷房や名産の蕎麦「最上早生」の保存に利用。花笠踊りの発祥地「徳良湖」をご覧いただいた後は、名湯「银山温泉」でおくつろぎください。

### 1 明友庵雪蔵

「そば処「明友庵」」の敷地内にある雪蔵には、地元尾花沢産の玄蕎麦「最上早生」が保管されており、雪蔵貯蔵の玄蕎麦を使った料理はお客様にも好評をいただいております。



### 2 尾花沢市役所雪冷房

「尾花沢式雪山簡便冷房システム」は、「やっかいもの」「邪魔もの」として扱われる雪を「有効な資源」として利用するため、2002年度から市庁舎の一部に導入しています。



### 3 文化体育施設サルナート大地熱利用融雪設備

10～30m程度の浅井戸（地下水）から熱だけを採り、ヒートポンプで加温した不凍液循環により融雪を図る「無揚水型地下水熱利用融雪システム」。



### 4 徳良湖マイクロ水力発電設備

花笠踊りの発祥地である徳良湖の水資源を有効活用した、徳良湖湖面と排水面の高低差によるサイフォン取水型のマイクロ水力発電設備です。



詳しい施設情報はこちら

<http://www.city.obanazawa.yamagata.jp/>

尾花沢市定住推進課  
TEL.0237-22-1111



編集：尾花沢市新エネルギー推進会議

お問い合わせ

尾花沢市役所 定住推進課 定住推進係

TEL：0237-22-1111（代表）

FAX：0237-22-3756