

第2次 糸魚川市新エネルギービジョン



令和3年3月
新潟県糸魚川市

目次

第1章 基本的事項.....p.1

- 1.1 策定経緯.....p.1
- 1.2 目的.....p.1
- 1.3 位置づけ.....p.2
- 1.4 実施期間.....p.2
- 1.5 実施対象.....p.3

第2章 第2次新エネルギービジョン策定の背景.....p.5

- 2.1 新エネルギーとは.....p.5
- 2.2 新エネルギーの導入意義.....p.5
- 2.3 新エネルギー政策の動向.....p.7
- 2.4 新エネルギーに関する本市の取組.....p.9

第3章 第1次新エネルギービジョン検証結果.....p.12

- 3.1 第1次新エネルギービジョンの導入目標.....p.12
- 3.2 導入実績と評価.....p.13

第4章 新エネルギーの賦存量・利用可能量.....p.14

- 4.1 調査方法.....p.14
- 4.2 調査結果.....p.15

第5章 新エネルギー導入の可能性.....p.16

- 5.1 導入の可能性.....p.16

第6章 新エネルギー導入促進の取組.....p.18

- 6.1 市が目指す将来像.....p.18
- 6.2 新エネルギーの導入プロジェクト.....p.19
- 6.3 新エネルギーの導入目標.....p.32
- 6.4 地域新電力会社で買電可能な電力量.....p.34

第7章 推進体制.....p.35

- 7.1 推進体制のあり方.....p.35

第 1 章 基本的事項

1.1 策定経緯

本市は、平成 26（2014）年 12 月に「第 1 次糸魚川市新エネルギービジョン（以下「現ビジョン」という。）」を策定し、今日まで新エネルギーの取組を推進してきた結果、市内に多くの新エネルギー由来の発電設備が導入され、豊富な森林資源を利用した熱利用についても導入が進んできました。

ここ数年、地球温暖化をはじめとする環境問題をめぐり、国内外において大きな動向の変化がありました。平成 27（2015）年にパリ協定が採択されて以降、我が国でも様々な地球温暖化に対する取組が強化されてきました。平成 28（2016）年には、2030 年度までに平成 25（2013）年度比で温室効果ガス排出量を 26.0%削減することを目標とした、「地球温暖化対策計画」が閣議決定され、令和 2（2020）年 10 月には菅首相により、2050 年度までに「温室効果ガス実質ゼロ宣言」がされるなど、気候変動、新エネルギーに関する取組が盛んになっています。

また、平成 27（2015）年 9 月の国連サミットで SDGs、持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals）が採択されました。これは、持続可能でよりよい世界を目指す国際目標であり、17 のゴール・169 のターゲットから構成され、地球上の「誰一人取り残さない（leave no one behind）」ことを誓っています。

SDGs には、環境、経済、社会の幅広い分野にまたがる目標が掲げられており、気候変動や再生可能エネルギーなど環境に関するターゲットが多く掲げられています。

以上の経緯から、本市において今後も新エネルギー施策のさらなる継続、発展が望まれており、新たな「糸魚川市新エネルギービジョン」へ改定することで、その具体的な方向性を示す必要があります。

1.2 目的

「第 2 次糸魚川市新エネルギービジョン（以下「本ビジョン」という。）」は、近年の社会情勢の変化や地球温暖化の課題を踏まえ今後の新エネルギー導入方針を示すものです。

本市には、新エネルギーとして活用できる恵まれた資源があり、それらを最大限活用することが求められています。そのためエネルギーを地域内で生産し、地域内で消費する「新エネルギーの地産地消」を目指します。

また、温室効果ガスの排出が少ない新エネルギーを導入することで、地球温暖化防止にも寄与します。

同時に市民、事業者及び行政などの各主体が、新エネルギーを導入する際の指針としての役割も担っています。

1.3 位置づけ

本ビジョンは、上位計画である「糸魚川市総合計画」のもとで具体的な取組を実行するものです。本ビジョンの内容検討及び推進にあたっては、「糸魚川市環境基本計画」をはじめとする市の関連計画のほか、県や国の環境エネルギー政策の動向との整合、連携を図ります。

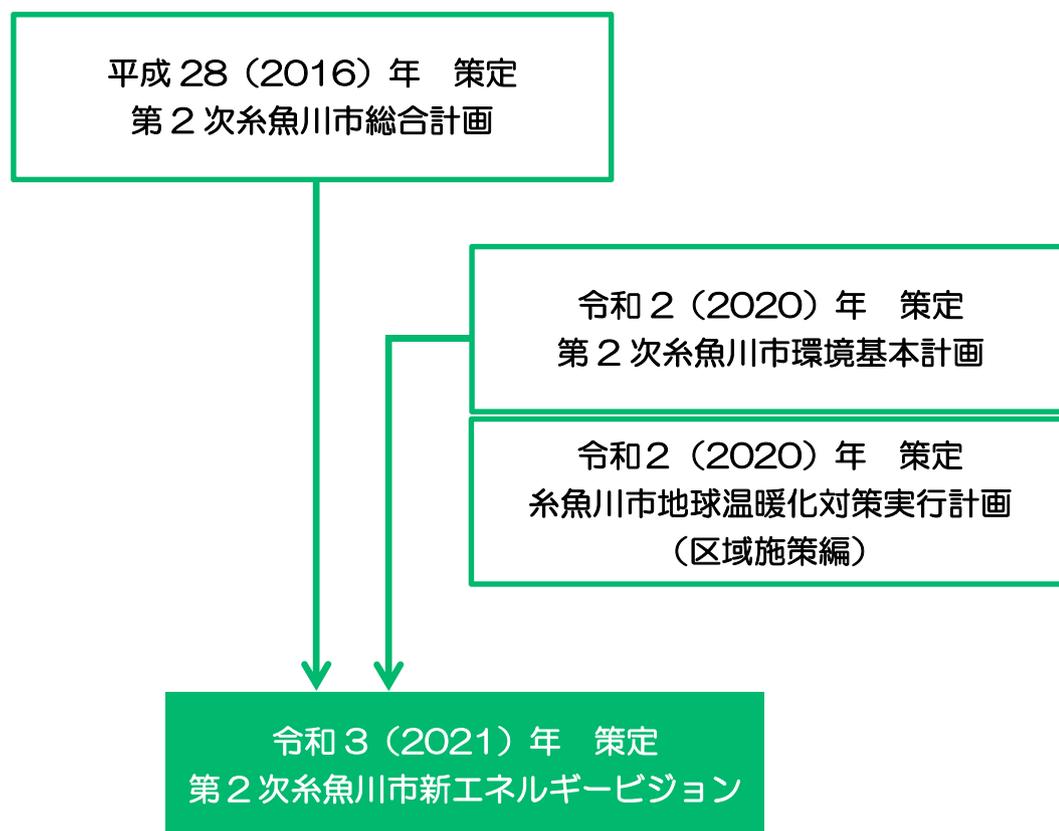


図 1-1 本ビジョンの位置づけ

1.4 実施期間

本ビジョンの実施期間は、他の関連計画の実施期間を踏まえ、令和 3 (2021) 年度から令和 12 (2030) 年度までの 10 年間とします。

1.5 実施対象

本ビジョンの地理的な対象地域は、本市全域とします。また、本ビジョンで実施対象となる「新エネルギー」は、一般財団法人新エネルギー財団で定義している発電分野 5 種類、熱利用分野 4 種類、燃料分野 1 種類とします。

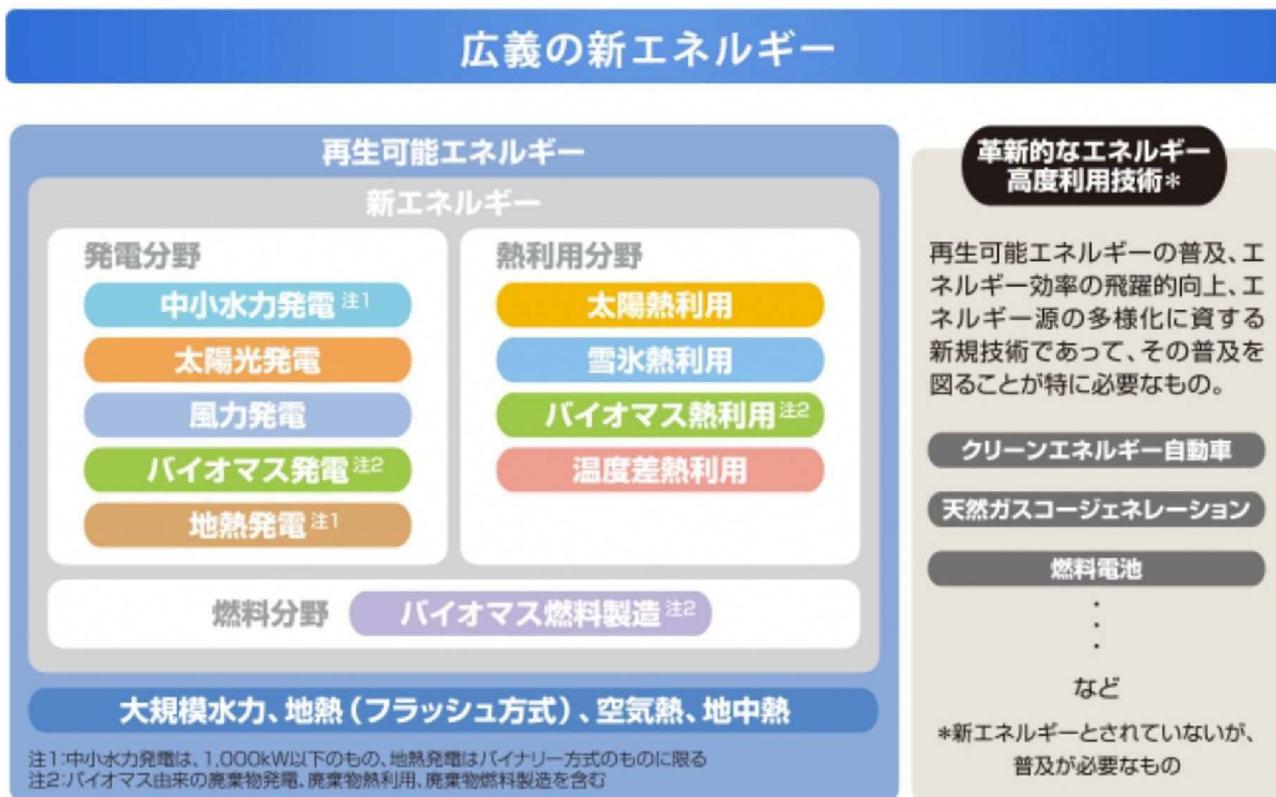


図 1-2 新エネルギーの定義

出典 一般財団法人新エネルギー財団

コラム SDGs との関連性

SDGs は、持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals）の略で、2015年9月の国連サミットで採択された2030年までに持続可能でよりよい世界をめざす国際目標です。17のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の「誰一人取り残さない（leave no one behind）」ことを誓っています。

SDGsには、環境・経済・社会の幅広い分野にまたがる目標が掲げられており、気候変動や再生可能エネルギーなど、環境に関するターゲットが多く掲げられています。本計画を推進することで、SDGsの実現に寄与します。

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



出典 国際広報センター「持続可能な開発目標（SDGs）」

第 2 章 第 2 次新エネルギービジョン策定の背景

2.1 新エネルギーとは

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」において「技術的に実用化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特に必要なもの」と定義されています。現在では、太陽熱利用、バイオマス熱利用、温度差熱利用、雪氷熱利用、太陽光発電、風力発電、バイオマス発電、中小規模水力発電、地熱発電、バイオマス燃料製造の 10 種類が法的な位置づけを与えられています。

また、エネルギー効率の飛躍的向上や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必要なものとして、「革新的なエネルギー高度利用技術」があり、具体的にはヒートポンプ、天然ガスコージェネレーション、燃料電池、クリーンエネルギー自動車などがあります。

2.2 新エネルギーの導入意義

2.2.1 我が国における導入意義

国内外で課題となっている地球温暖化対策に向けて、温室効果ガスの排出が少ない新エネルギーは、温室効果ガス排出量の削減へとつながり、パリ協定の実現に貢献することができます。

また、エネルギー供給の大部分を石油や石炭、天然ガスなどの化石エネルギーに依存し、その多くを海外から輸入している我が国にとって、現在のエネルギー需給構造は多くのリスクを抱えているといえます。この対策の一つとして、新エネルギーの導入が着目されています。以下に、新エネルギー導入による効果を取りまとめます。

表 2-1 新エネルギー導入による効果

化石燃料への依存からの脱却	<ul style="list-style-type: none"> 化石燃料の埋蔵量は限界が近づいてきていると指摘されており、現在のペースで使用を続けると、21 世紀中には枯渇する可能性があることが指摘されています。 化石燃料に代わるエネルギー源の確保が求められています。
エネルギー自給率の向上	<ul style="list-style-type: none"> 我が国に豊富に存在している自然由来のエネルギーを利用することで、エネルギー自給率の向上が見込まれます。 エネルギーの海外依存を減らすことで、世界的なエネルギー市場の不安定化に対するリスクを軽減できます。
地球温暖化の防止	<ul style="list-style-type: none"> 化石燃料を大量に消費する社会構造は、地球温暖化の原因となる二酸化炭素の排出量を増加させてきました。 新エネルギーは、その利用の過程で温室効果ガスを排出しないため、クリーンなエネルギーとして注目されています。
新たな産業の創出	<ul style="list-style-type: none"> 新エネルギー関連産業の裾野は広く、世界的に新エネルギーへの期待が増大する中で、新エネルギー関連産業が、将来的に我が国の経済成長の一翼を担うとの期待が高まっています。 今後、新エネルギーの導入が加速することによって、関連する国内産業の振興や、グローバルマーケットへの展開を図ることなどが期待されています。

2.2.2 本市における導入意義

新エネルギーの導入は、我が国全体のエネルギー需給構造に大きな変革をもたらすだけでなく、導入した地域の住民や事業者、地方公共団体にもさまざまな効果を与えると期待されます。

例えば、温室効果ガスの排出が少ない新エネルギーを導入することにより、地球温暖化防止への貢献につながることはもちろんですが、それまで利用されていなかった資源を新たなエネルギーとして有効活用できるほか、その生産、流通、消費に至るまでの制度を構築することで、人やモノの動きが活発になり、地域内循環の仕組みが出来上がることで、地域が活性化します。

また、東日本大震災の発生によってエネルギーにおける自立の必要性が着目され、災害に強いまちづくりへの貢献と地域の防災力向上に寄与することも期待されます。

2.3 新エネルギー政策の動向

2.3.1 我が国の動向

(1) 第5次エネルギー基本計画

エネルギー基本計画は、エネルギー政策の基本的な方向性を示すためにエネルギー政策基本法第十二条に基づき、エネルギーの需給に関する基本的な方針や講ずべき施策等を内容とする政府が策定する計画です。

直近の計画は平成30（2018）年7月に策定され、エネルギー供給では、安全最優先とした「3E+S^{注1}」の原則が提唱されました。また、地球温暖化対策計画で提示した2030年温室効果ガス26%削減に向けたエネルギーミックスの確実な実現、エネルギー転換、脱炭素化を目指しています。

(2) 第五次環境基本計画

平成30（2018）年に閣議決定された「第五次環境基本計画」において、環境分野だけでなく、経済、社会の統合的向上も目指すために、各地域が特性を生かした強みを発揮し、他地域と補完、支えあいつつ自立・分散型の社会を形成するといった概念である「地域循環共生圏」が提示されました。

(3) 電力の小売全面自由化

これまで家庭や商店向けの電気は、各地域の電力会社だけが販売しており、電気をどの会社から買うか選ぶことはできませんでした。平成28（2016）年4月以降、電気の小売業への参入が全面自由化され、全ての消費者が、電力会社や料金メニューを自由に選択できるようになりました。

また、昨今、地方自治体の参画・関与の下で小売電気事業を営み、得られる収益等を活用して地域の課題解決に取り組む事業者を「地域新電力」と呼ぶようになり、全国各地で拡がりを見せています。

注1 安全最優先（Safety）、資源自給率（Energy Security）、環境適合（Environment）、国民負担抑制（Economic Efficiency）

(4) 再生可能エネルギーの固定価格買取制度

平成 23（2011）年 8 月に「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」が成立し、平成 24（2012）年 7 月 1 日から「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」がスタートしました。

原則として毎年見直される買取価格については、令和 2（2020）年度は太陽光発電では 250kW 以上については入札制度により価格が決定、50kW～250kW では 12 円/kWh、10kW～50kW では 13 円/kWh となり、10kW 未満では 21 円/kWh となっています。

2.3.2 新潟県の動向

県では、平成 29（2017）年 3 月に県全体の地球温暖化対策を進めるために、「新潟県地球温暖化対策地域推進計画（2017-2030）」を策定し、その施策の一つとして太陽光発電などの再生可能エネルギーの導入促進を掲げています。

低炭素・循環型社会実現と産業振興のため、新潟版グリーンニューディール政策の一環として、大規模太陽光発電所建設を展開しています。

また、令和 2（2020）年には風力発電普及に向け、立地箇所のゾーニング（適地選出）事業や燃料電池自動車・水素供給設備の普及事業など様々な新エネルギー普及策を進めています。



図 2-1 新潟東部太陽光発電所

出典 新潟県

2.4 新エネルギーに関する本市の取組

2.4.1 糸魚川市総合計画

第2次糸魚川市総合計画（平成29（2017）年改定）では環境、防災、防犯分野において、「人と自然にやさしいまちづくり」を掲げており、地球温暖化防止対策の推進において、新エネルギー設置に対する助成や小水力発電、木質バイオマス発電などの普及、地域内での資源循環を推進しています。

2.4.2 糸魚川市環境基本計画

糸魚川市環境基本計画は令和2（2020）年3月に改定され、「環境を学び、考え、行動する人が育つまち いといがわ ～豊かな自然と心安らぐ環境を目指して～」を目標とする環境像として定め、環境施策を総合的かつ計画的に推進しています。

このうち、地球環境の分野において、本計画の取組を位置付けており、再生可能エネルギーの普及、促進を進めています。

2.4.3 再生可能エネルギー普及に向けた取組

新エネルギーの普及促進のため、市では「住宅用太陽エネルギー利用設備設置補助」及び「ペレットストーブ設置補助」の2種類の助成制度を実施しています。

令和元（2019）年度までの導入補助実績は、太陽光発電が135件（合計出力556.26kW）、ペレットストーブが77件（合計出力527,978kcal/h）でした。

表2-2 市の新エネルギー設備導入に関する助成制度

名称	助成内容
住宅用太陽エネルギー利用設備設置補助	太陽光発電設備 <ul style="list-style-type: none">設備容量1kW当たり52,000円上限260,000円 太陽熱利用温水器 <ul style="list-style-type: none">太陽熱利用温水器本体、部材及び架台の購入並びに取付けにかかる費用の1/4に相当する額上限100,000円
ペレットストーブ設置補助	<ul style="list-style-type: none">ペレットストーブ本体及び部材の購入並びに取付けに係る費用の1/3に相当する額上限150,000円

2.4.5 第 1 次新エネルギービジョンでの取組

本市は、平成 26（2014）年 12 月に現ビジョンを策定し、4つの導入プロジェクトとして促進を図ってきました。

表 2-3 第 1 次新エネルギービジョンの取組

導入プロジェクト	施策内容	取組
1 木質バイオマス導入プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> ・市内に整備された木質ペレット工場にて、間伐材から木質ペレットを製造します。 ・市民や事業者に対し、ペレットストーブやペレットボイラーの導入および製造した木質ペレットの使用を促進します。 ・公共施設においてもペレットストーブやペレットボイラーを率先して導入し、製造した木質ペレットの使用を促進します。 ・原料の間伐材は、市内のぬながわ森林組合と連携して確保します。 ・導入によって削減できた CO₂について、オフセットクレジットの適用を検討します。 	<ul style="list-style-type: none"> ・市内民間事業者において木質ペレットの製造、販売を行っており、木質バイオマスの循環を図っています。 ・公共施設などのボイラーやストーブの燃料として使用しています。 ・オフセットクレジットについては、引き続き検討を進めていきます。
2 地熱発電／温泉熱発電モデル構築プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> ・市内で地熱・温泉熱の利用を調査、事業化する事業者、団体に対し、情報提供等の協力をします。 ・公共施設において地熱・温泉熱を利用する事業者、団体に対し、施設を開放します。 ・発電した電力は、売電もしくは自家消費を検討します。 ・発電使用後の余熱の活用方法を検討します。 ・ジオパークの特徴を活かしたエネルギーの導入事例として、市内外に広くPRします。 	<ul style="list-style-type: none"> ・大野地区を中心とした範囲で、地熱資源開発調査を平成 26 年度から 28 年度までの 3 か年で実施しました。構造試錐井は、1,350m まで掘削したが、透水性のある構造に逢着せず、また、深度 866m で坑内が閉塞している状況が確認されたため埋抗しました。得られた情報については、民間事業者に情報提供しています。

導入プロジェクト	施策内容	取組
<p>3</p> <p>小水力発電モデル構築プロジェクト</p>	<ul style="list-style-type: none"> 市内で小水力発電の調査、事業化する事業者、団体に対し、情報提供等による支援を行います。 公共施設において小水力発電を実施する事業者、団体に対し、施設を開放します。 発電した電力は、売電もしくは自家消費を検討します。 農業用水等、未利用の小水力エネルギーを中心に、導入を促進します。 	<ul style="list-style-type: none"> 小水力発電の実現の可能性と事業化に向けた方向性や課題を明らかにすることを目的に、平成26年度に「糸魚川市小水力発電可能地調査」を実施しました。 可能性の高い3河川について検討を進め総合評価をまとめました。 調査結果を民間事業者に情報提供し、小水力発電の実現につなげています。
<p>4</p> <p>公共施設新エネルギー導入プロジェクト</p>	<ul style="list-style-type: none"> 公共施設において、太陽光発電や蓄電池、天然ガスコージェネレーション等を率先して導入します。 公共施設への導入に際しては、土地や屋根を民間事業者に貸与することにより、民間活力の利用も図ります。 事業者により導入した設備においては、売電による発電事業を想定します。 災害時には、施設にエネルギーが供給できるシステムとします。 	<ul style="list-style-type: none"> 新たな公共施設を建設した際に太陽光発電設備を導入しました。 民間事業者による公共施設の屋根貸し太陽光設備設置事業は、FIT 価格が低下し売電によるメリットが薄れたため、進みませんでした。 災害時において、施設に新エネルギーが供給できるシステムなどについて、調査研究を進めています。

第3章 第1次新エネルギービジョン検証結果

3.1 第1次新エネルギービジョンの導入目標

現ビジョンでは表3-1に示す導入量を目標値として、取組を進めてきました。目標では太陽光発電及び木質バイオマス熱利用の導入量増加を掲げており、風力発電及び中小水力発電は導入量の維持を掲げていました。

表3-1 第1次新エネルギービジョンの導入目標

種類		平成24(2012)年度 実績	令和5(2023)年度 目標
太陽光発電	発電量	406,667 kWh	1,742,510 kWh
	熱量換算	1,464 GJ	6,273 GJ
風力発電	発電量	308,440 kWh	308,440 kWh
	熱量換算	1,110 GJ	1,110 GJ
中小水力発電	発電量	11,081 kWh	11,081 kWh
	熱量換算	40 GJ	40 GJ
木質バイオマス発電		—	—
地熱発電		—	—
温度差熱利用(温泉熱)		—	—
木質バイオマス熱利用	消費量	200 t	1,500 t
	熱量換算	2,512 GJ	18,837 GJ
雪氷熱利用		—	—
合計(熱量換算)		5,126 GJ	26,260 GJ

3.2 導入実績と評価

表 3-1 に示した導入目標に対して、令和元（2019）年度の実績値^{注2}と導入目標への達成状況を整理したものを表 3-2 に示します。

太陽光発電は住宅での導入件数増加や民間のメガソーラーの建設もあり目標値を達成しています。一方で風力発電は民間の小型風力発電設備の新設があったものの能生海浜公園などに導入されていた発電機の廃止により、目標数値に及びませんでした。中小水力発電は公共施設での導入もあり、目標値を達成しています。木質バイオマス熱利用では、民間事業者でのペレット製造が引き続き行われています。本市の補助事業を活用したペレットストーブ導入量は増加しており、今後、木質バイオマス熱利用の増加が見込まれます。風力発電の導入量の伸び悩みなどがあり、令和元（2019）年度実績値は 2023 年度の目標値にわずかに及びませんでした。

なお、環境エネルギー政策研究所公表の「持続地帯 2019 年度版報告書」によると、再生可能エネルギーの自給率並びに供給密度は、県内市町村の中でともに 1 位、自給率においては 100%を超えています。

表 3-2 令和元（2019）年度の導入実績と導入目標への達成状況

種類		令和元（2019）年度実績	達成状況（%）
太陽光発電	発電量	1,963,722 kWh	113%
	熱量換算	7,069 GJ	
風力発電	発電量	37,000 kWh	12%
	熱量換算	133 GJ	
中小水力発電	発電量	18,790 kWh	170%
	熱量換算	68 GJ	
木質バイオマス発電		—	—
地熱発電		—	—
温度差熱利用（温泉熱）		—	—
木質バイオマス熱利用	消費量	1,000 t	96%
	熱量換算	18,100 GJ	
雪氷熱利用		—	—
合計（熱量換算）		25,370 GJ	97%

※ 発電量の計算式は以下のとおり。

- 太陽光発電：導入規模（kW）×平均日射量（3.52kWh/m²・日）×年間日数（365日）×総合設計係数（88%）÷標準日射強度（1kW/m²）
- 風力発電：導入規模（kW）×設備利用率（22%）×年間時間（8,760h）
- 中小水力発電：導入規模（kW）×設備利用率（65%）×年間時間（8,760h）
- 木質バイオマス発電：導入規模（kW）×設備利用率（30%）×年間時間（8,760h）
- 木質バイオマス熱利用：導入規模（t）×発熱量（18.1GJ/t）
- 熱量換算には 3.6（MJ/kWh）の換算係数を用いた。

注² 市の補助事業での導入量と公共施設への導入量及び市内の民間事業者による主な導入量の合計値とした。

第4章 新エネルギーの賦存量・利用可能量

4.1 調査方法

本ビジョンでは、環境省の再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）を参照し、市内の新エネルギーの賦存量・利用可能量を推計しました。賦存量・利用可能量の定義、推計対象とする新エネルギーは、それぞれ表 4-1、表 4-2 のとおりです。

表 4-1 賦存量・利用可能量の定義

区分	内容
賦存量	種々の制約要因（法規制、土地用途、利用技術など）を考慮しない場合に理論的に取り出すことができるエネルギー資源量のこと。
利用可能量	エネルギー資源の利用・採取に関して制約要因を考慮した場合に取り出すことのできるエネルギー資源量のこと。

※ 制約要因には、技術的制約要因（発電効率、設備利用率等）、経済的制約要因（コスト、売電価格等）、社会的制約要因（法規制、土地利用、系統連系等）、環境的制約要因（気温、風況等）があります。

表 4-2 賦存量・利用可能量の推計対象

利用形態	分類	小分類
電力利用	太陽光発電	住宅系
		公共系
	風力発電	陸上風力
		洋上風力
	中小水力発電	
地熱発電		
熱利用	太陽熱利用	住宅系
		業務系
	下水熱利用	
	地中熱利用	
	温泉熱利用	
	雪氷熱利用	
	バイオマス熱利用 (電力含む)	木質
		木質廃棄物
		農業廃棄物
		畜産廃棄物
下水汚泥		
	食品廃棄物	

4.2 調査結果

市内の新エネルギー賦存量・利用可能量は表 4-3 のとおりです。

賦存量は全体で 2,748,523TJ であり、そのほとんどは太陽光発電（2,311,971TJ）によって占められます。また、諸々の利用制約を考慮した利用可能量は全体で 9,036TJ であり、種類別では大きいものから順に、地中熱利用（4,834TJ）、風力発電（1,603TJ）中小水力発電（1,010TJ）、太陽光発電（472TJ）などとなります。

市内に既に導入されている新エネルギーの量は 44TJ^{注3}であり、利用可能量の 0.5% となることから、市内には活用されていないエネルギーが豊富にあることとなります。

表 4-3 賦存量・利用可能量の推計結果

利用形態		賦存量	利用可能量	
電力利用	太陽光発電	住宅	472 TJ	
		公共	45 TJ	
	風力発電	陸上風力	—	1,603 TJ
		洋上風力	367,822 TJ	—
	中小水力発電	—	1,010 TJ	
	地熱発電	—	9 TJ	
小計	2,679,793 TJ	3,140 TJ		
熱利用	太陽熱利用	住宅系	—	15 TJ
		業務系	—	≒0 TJ
	下水熱利用	—	47 TJ	
	地中熱利用	—	4,834 TJ	
	温泉熱利用	16 TJ	—	
	雪氷熱利用	68,713 TJ	69 TJ	
	バイオマス熱利用 (電力含む)	木質	—	384 TJ
		木質廃棄物	—	162 TJ
		農業廃棄物	—	158 TJ
		畜産廃棄物	—	45 TJ
		下水汚泥	—	121 TJ
食品廃棄物	—	61 TJ		
小計	68,729 TJ	5,896 TJ		
合計	2,748,523 TJ	9,036 TJ		

※四捨五入の関係で合計値が一致しない場合がある。

注³ 資源エネルギー庁の事業計画認定情報（2020年7月31日時点）より取得。そのため、自家消費等の固定価格買取制度を利用せず、事業計画認定をしていない発電所は含まれていません。

第 5 章 新エネルギー導入の可能性

5.1 導入の可能性

導入の可能性の高い新エネルギーを明確にするため、表 5-1 に示す 5 つの視点に基づき評価を行い、導入の可能性の高い新エネルギーを明らかにしました。

その結果、市内で新エネルギー導入の可能性が高いのは、電力利用では太陽光発電（住宅）、中小水力発電、バイオマス発電（木質）でした。また、熱利用では太陽熱利用（住宅・公共）、バイオマス熱利用（木質）であることが明らかになりました。

表 5-1 導入の可能性の評価視点

評価視点	評価の方法
a) 市内における利用可能量	利用可能性の大小に応じて 3 段階評価 (大きいほど高い点)
b) 技術・製品の実用化の程度	成熟の度合いに応じて 3 段階評価 (成熟しているほど高い点)
c) 導入及び運用に係るコスト	コスト優位性に応じて 3 段階評価 (コストが安価なほど高い点)
d) 導入に係るその他障害	その他の障害に応じて 3 段階評価 (障害が少ないほど高い点)
e) 地域活力向上への貢献	地域活力への貢献に応じて 3 段階評価 (貢献するほど高い点)

※ 3 段階評価の配点はそれぞれ 3 点、1 点、0 点とした。

表 5-2 新エネルギー（電力利用）の導入可能性

新エネルギー			評価視点					総合 評価
			a)	b)	c)	d)	e)	
電力 利用	太陽光発電	住宅	3	3	3	3	0	12
		公共	0	3	3	3	0	9
	風力発電	陸上風力	3	1	3	0	0	7
		洋上風力	0	1	1	0	0	2
	中小水力発電		3	0	1	3	3	10
	バイオマス発電	木質	3	1	0	3	3	10
		木質廃棄物	3	1	1	1	1	7
		農業廃棄物	1	1	0	1	1	4
		畜産廃棄物	1	1	0	1	1	4
		下水汚泥	1	1	0	0	1	3
	食品廃棄物	1	1	0	1	3	6	
地熱発電		0	0	0	0	0	0	

表 5-3 新エネルギー（熱利用）の導入可能性

新エネルギー			評価視点					総合 評価
			a)	b)	c)	d)	e)	
熱 利用	太陽熱発電	住宅	0	3	3	3	0	9
		公共	0	3	3	3	0	9
	下水熱利用		1	0	0	0	0	1
	地中熱利用		3	3	0	1	0	7
	温泉熱利用		0	1	3	3	0	7
	雪氷熱利用		1	0	1	3	1	6
	バイオマス 熱利用	木質	3	1	1	1	3	9
		木質廃棄物	3	1	1	1	1	7
		農業廃棄物	1	1	1	0	3	6
		畜産廃棄物	0	1	1	0	3	5
		下水汚泥	1	1	1	0	1	4
食品廃棄物	1	1	1	0	3	6		

第 6 章 新エネルギー導入促進の取組

6.1 市が目指す将来像

平成 21（2009）年 8 月に我が国初の「世界ジオパーク」に認定された本市では、糸魚川ー静岡構造線や北アルプスの山々、日本海、市域のほとんどを占める森林など、多様な地形・地質などに恵まれており、これらを有効な地域資源であると捉えています。その豊富な地域資源の活用策の一つとして、新エネルギーが着目されています。

また、新エネルギーは枯渇する恐れが少ないという特性から、将来に向けて持続可能なまちをつくるうえでも、有効な手段として期待されています。

さらに、温室効果ガスの排出が少ない新エネルギーを導入することで、地球温暖化の課題に対応していきます。

新エネルギーを生産するだけでなく、市内で消費する仕組を構築することも重要です。地域内で生産されたエネルギーを地域内で消費することは、人やモノが循環することを促し、地域を活性化させるほか、災害に強いまちづくりへの貢献につながります。

新エネルギーのさらなる導入促進のためには、市民、事業者、行政といった市内の各主体が連携し、共通の目標のもとで一丸となった取組を展開していくことが重要です。

このような背景を踏まえ、今後本市が目指していく将来像を定めます。

市が目指す将来像

豊かな地域資源を活かして

新エネルギーの地産地消をみんなで目指すまち

いといがわ

本ビジョンでは、市が目指す将来像を実現したまちのすがたとして、具体的に次のような状況を想定しています。

市が目指す将来像を実現したまちのすがた

市民

- ◆ 導入された新エネルギーを積極的に活用しています。
- ◆ 事業者、行政との協働により、新エネルギー施策に参画しています。

事業者

- ◆ 導入された新エネルギーを積極的に活用しています。
- ◆ 地域内で生産されたエネルギーが地域内で消費され、エネルギーの地産地消が実現しています。
- ◆ 新エネルギー施策により、地域が活性化しています。

行政(糸魚川市)

- ◆ 公共施設等、災害時に避難所となる施設を中心に新エネルギーが導入され、災害時にも自立してエネルギーを供給することが可能になっています。
- ◆ 市民、事業者が新エネルギーを導入しやすい環境が整っています。
- ◆ 市民、事業者、行政が協働し、新エネルギー施策に参画しています。

6.2 新エネルギーの導入プロジェクト

本ビジョンでは、新エネルギーの導入を確実に推進するため、重点的に取り組む事業を「新エネルギー導入プロジェクト」として設定します。

新エネルギー導入プロジェクトは、次の視点で選定しました。

新エネルギー導入プロジェクトの選定基準

- ◆ 市内の新エネルギーの導入可能性評価が高い。
- ◆ 従来の新エネルギー施策を発展させた内容であり、先進性がある。
- ◆ 市民、事業者、行政（糸魚川市）による協働の視点が含まれている。
- ◆ 地域づくり、地域活性化に貢献できる。

以上の基準に合致するプロジェクトとして、以下の6つのプロジェクトを新エネルギー導入プロジェクトとして位置づけます

プロジェクト① 地域住民主体による中小水力発電導入と地域活性化策への活用

事業概要

市内で利用可能量が豊富な中小水力発電を、地元 NPO などを中心とした地域住民主体により、河川や農業用水路などに導入することを目指します。発電した電力を固定価格買取制度などで売電し、投資回収を図ります。また、電力については、一部を利用、または売電収益を用いて、市の特産品製造や地域づくりの財源として活用する事業を展開します。



エネルギー 有望性

中小水力発電は市内で最も利用可能量が豊富です。国内で導入されている設備容量は大きくないものの、全国で大小さまざまな発電所が導入されており、技術の成熟度は高い状況です。

取組主体

主体：地元 NPO、地域住民

採算性

発電規模が 200kW 程度以上であれば 10 年程度で投資回収が可能であり、既に複数の事業者が市内で小水力発電導入を進めています。

電気用途

- 固定価格買取制度での売電（投資回収）
- 特産品など食品加工（乾燥など）に活用
- カフェなどの飲食店で活用、地域の魅力向上、地域づくりを図る。
- 売電収益の一部を用いて上記事業を実施

<p>地域貢献</p>	<p>【農業との連携】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電した電力を活用し農産物を加工 ・農業用水路の改修 <p>【地域の注目度向上】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メディアなどにとり上げられ、視察の増加も見込まれます。 <p>【住民のやりがい】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域の人々のやりがい創出、また事業を通じて人と人とのつながり創出、カフェなどが憩いの場となることも考えられます。 <p>【地域循環共生圏^{注4}への貢献】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域資源の河川、農業用水路活用により、地域が活性化する地域循環共生圏の創出へ貢献します。
<p>関係者</p>	<p>キーパーソン：住民、NPO などの団体</p>
<p>備考</p>	<p>【導入事例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・岐阜県石徹白（いとしろ）地区の「やすらぎの里いとしろ」では地域住民による農業用水路での小水力発電を導入、電気で特産品開発などを行っています。 ・山梨県甲府市温暖化対策地域協議会が、河川に市民小水力発電所（0.6kW）を導入、公園の照明などに利用しています。 ・山梨県のNPO みどりの学校では、太陽光を利用した市民立共同発電所を設立しています。 <div data-bbox="596 1447 1182 1861" data-label="Image"> </div> <p>岐阜県石徹白地区の小水力発電（出典：農水省 HP）</p>

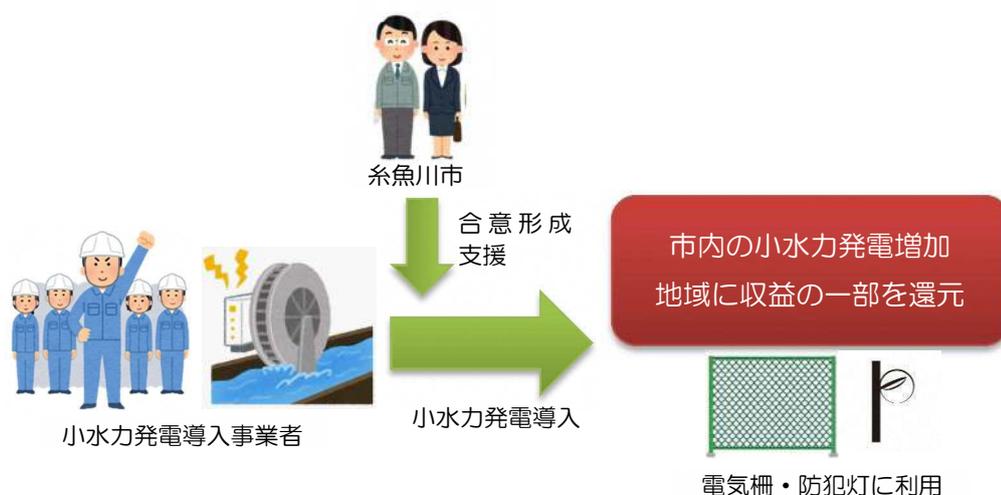
注4 各地域が特性を生かした強みを発揮し、他地域と補完、支えあいつつ自立・分散型の社会を形成するといった概念。

プロジェクト② 民間事業者の中小水力発電事業の実施支援

事業概要

利用可能量が豊富にある河川において、多くの民間事業者が中小水力発電導入への現地調査に来ています。

行政は、民間事業者へ導入に向けての支援（情報提供、調整、合意形成支援）を行い、市内の小水力発電の導入数増加を図ります。また、支援の条件として、売電収益の一部地域への還元（維持管理を地元事業者や住民に委託）や発電した電力の地域活用（防犯灯、電気柵利用、地域電力への売電等）を求めることで地域活性化や地域の低炭素化が期待できます。



エネルギー有望性

中小水力発電は市内で最も利用可能量が豊富です。国内で導入されている設備容量は大きくないものの、全国で大小さまざまな発電所が導入されており、技術の成熟度は高い状況です。

取組主体

主体：民間事業者、糸魚川市

採算性

発電規模が 200kW 程度以上であれば 10 年程度で投資回収可能であり、既に複数の事業者が市内で小水力発電導入を進めています。

電気用途

- 固定価格買取制度での売電
- 一部電力の地域還元（電気柵、防犯灯など）

<p>地域貢献</p>	<p>【地域電力の低炭素化】</p> <ul style="list-style-type: none"> 防犯灯や電気柵などでの利用により、電力の低炭素化が可能です。 <p>【地域貢献】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地域への収益の一部還元を行い地域経済に貢献します。 施設の維持管理を地元事業者等に委託することにより雇用を生み出します。
<p>関係者</p>	<p>キーパーソン：民間事業者、糸魚川市</p>
<p>備考</p>	<p>市内の河川で小水力発電の導入に向けて民間事業者が調査を進めています。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>民間事業者の小水力発電所（出典：オリエンタルコンサルタンツHP）</p>

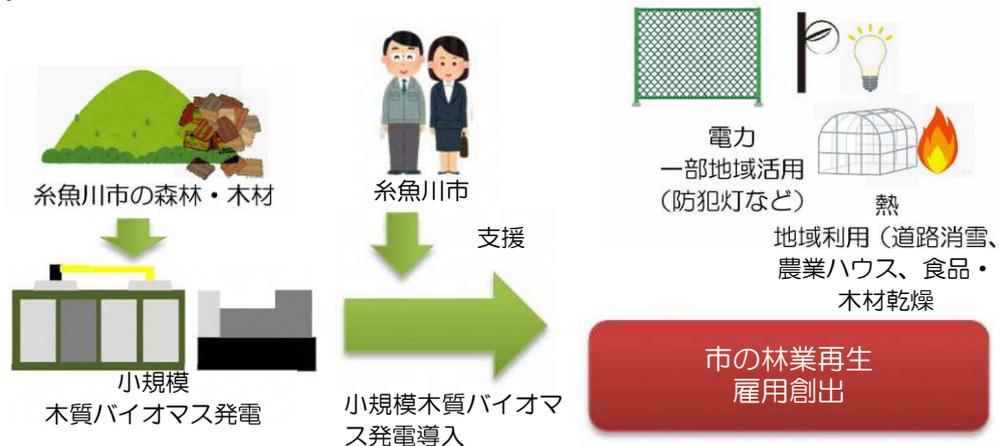
プロジェクト③ 持続可能な小規模木質バイオマス発電の導入

事業概要

市内に比較的豊富にある木質資源を活用した、民間事業者による2,000kW未滿の小規模バイオマス発電の導入を支援し、事業者の呼び込みを目指します。

2,000kW以上の木質バイオマス発電の場合、年間の木質燃料が数万トンとなることが多く、多くの国内事例では海外からのヤシ殻などの輸入により燃料を確保するなど広範囲から木質資源の調達をしており、エネルギーの地産地消となっていないこともあります。

そのため、地域の資源量で必要量を賅うことができる小規模発電を推進します。また、小規模発電はガス化発電^{注5}を採用していることが多く、電気の他に廃熱が発生するため、熱の利用も可能です。この熱を融雪や農業利用、木材乾燥などに利用することで地域への貢献につながることを期待できます。



エネルギー有望性

国内でも事例数は多くないものの小規模木質バイオマス発電の導入が進んでいるため、有望なエネルギーと考えられます。

取組主体

主体：民間事業者、系魚川市

採算性

小規模木質バイオマス発電の場合、熱の利用が採算性に不可欠であり、熱利用ができれば採算性の確保は可能です。

電気用途

- 固定価格買取制度での売電
- 一部電力の地域還元（電気柵、防犯灯など）
- 熱利用（道路消雪、農業ハウス、食品、木材乾燥、暖房など）

注⁵ 木質燃料を、熱分解・還元反応によりガス化し、そのガスを燃料としてエンジンで発電を行うシステムで、小規模でも20～30%と高い発電効率となり、また、多くの熱が回収される点が特徴である。

<p>地域貢献</p>	<p>【林業への貢献】</p> <ul style="list-style-type: none"> 安定した木材燃料の購入先となるため、林業経営に貢献します。 持続可能な木材燃料の確保のため、関連企業が取組む事業との調整を図っていきます。 <p>【地域経済への貢献】</p> <ul style="list-style-type: none"> 木質燃料の運搬、製造、焼却灰の処理、設備の維持管理など多種多様な業種がかかわるため、地域経済へ貢献します。 市内ペレット製造事業者の利用先となりえるため、地域経済に貢献します。
<p>関係者</p>	<p>キーパーソン：民間事業者、糸魚川市</p>
<p>備考</p>	<p>小規模バイオマス発電の導入にあたり、土地が必要なため、災害時の非常用電源活用を条件に公共施設の土地を貸し出すことも考えられます。</p> <p>新潟県の木質資源量は 463,457DW-t/年^{注6}であり、森林面積で按分すると糸魚川市の木質資源量は 21,199DW-t/年と推計され、小規模木質バイオマス発電（2,000kW 程度）の必要量しか賄えないと考えられます。</p> <p>なお、発電した電気を売電するためには、東北電力の系統連系の空き容量の確保が課題となります。</p> <p>【導入事例】</p> <ul style="list-style-type: none"> 岡山県真庭市「真庭システム」 <div data-bbox="603 1261 1206 1659" data-label="Image"> </div> <p>木質バイオマス発電所（出典：真庭市 HP）</p>

注⁶ 乾燥木材重量のこと。

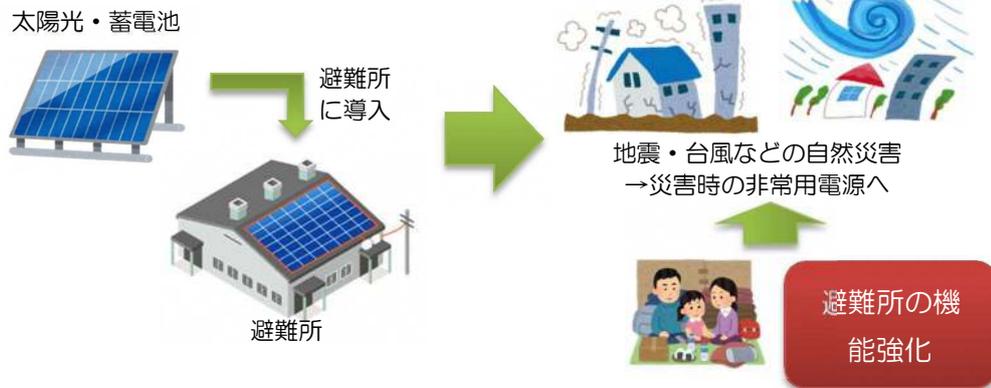
プロジェクト④ 公共施設(避難所等)への太陽光発電設備等及び蓄電池導入

事業概要

太陽光発電設備などを公共施設に導入することについて、検討を進めます。導入にあたっては、指定避難所が 68 カ所あり、このうちいくつかの施設では、太陽光発電設備が導入されているものの蓄電池が併設されておらず、災害時などの非常時における電力利用が難しくなっているため、これらの指定避難所への導入について、優先的に検討を進めます。

平時には、施設において、電気を利用することで電気料金の低減を図ります。

民間事業者を活用した官民連携手法（ESCO 事業^{注7}、PPA モデル^{注8}）などを用い、費用対効果に優れた効果的、効率的な事業実施を目指します。



エネルギー 一有望性

太陽光発電の市内の利用可能量は大きく、また国内での普及も進んでおり導入技術も成熟しています。

取組主体

主体：糸魚川市

採算性

蓄電池が高価なため、補助金なしでは売電収益から採算性を確保することは困難です。

複数の施設を一括して民間事業者に委託するなどした場合は、規模のメリットにより採算性が確保できる可能性もあります。

注⁷ 「Energy Service Company 事業」の略。顧客の光熱水費等の経費削減を行い、削減実績からの対価を得るビジネス形態のこと。

注⁸ 「Power Purchase Agreement（電力販売契約）モデル」の略。電力の需要家が事業者に屋根などを提供し、事業者が太陽光発電等の設備を導入、発電した電力を需要家に供給、売電する事業のこと。

電気用途	<p>【通常時】</p> <ul style="list-style-type: none"> 固定価格買取制度での売電又は施設での自家消費、施設での電力買取（PPAモデル） <p>【非常時】</p> <ul style="list-style-type: none"> 避難所での非常用電源として活用
地域貢献	<p>【防災力の強化】</p> <ul style="list-style-type: none"> 非常用電源として活用することで、避難所の機能向上、安全、安心に貢献します。 <p>【地域経済】</p> <ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電設備の維持管理は比較的容易であり、複数の太陽光発電設備の維持管理を地元事業者へ委託することで地域経済に貢献します。
関係者	キーパーソン：糸魚川市、地域住民
備考	<p>【導入事例】</p> <ul style="list-style-type: none"> 公共施設の屋根を利用した官民連携手法が実施されており、これを参考に効率的かつ迅速に事業を実施します。 千葉県木更津市／木更津市の脱炭素社会構築に向けた推進事業に関する民間提案制度 千葉県千葉市／避難所への再生可能エネルギー等導入事業 <div data-bbox="655 1346 1102 1675" data-label="Image"> </div> <p>小学校の太陽光発電（出典：千葉市 HP）</p>

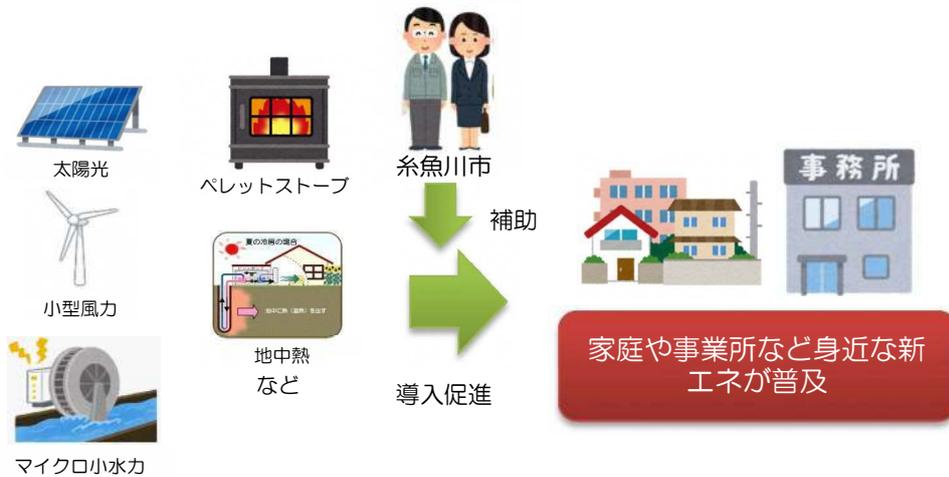
プロジェクト⑤ 様々なエネルギーを対象とした幅広い導入支援

事業概要

糸魚川市では太陽光・太陽熱、ペレットストーブの設置に対して、設備費の一部を補助しています。

これまで以上に多様な新エネルギーの普及を目指すため、これに加え、マイクロ水力、小型風力、燃料電池（エネファーム^{注9}）、薪ストーブ、木質バイオマスボイラー、温度差熱（エコキュート^{注10}）、潜熱回収（エコジョーズ^{注11}）、地中熱利用、雪氷熱利用、クリーンエネルギー自動車（CEV）に対しても同様の補助について検討をします。

これにより家庭や事業所で新エネルギーを普及し、エネルギーを身近に感じてもらうことを目指します。



エネルギー 有望性

家庭や事業所単位での導入のため、各エネルギーとも十分な利用可能量があり、市民が取組やすいと考えられます。

取組主体

主体：糸魚川市、市民、事業者

採算性

—

電気用途

各家庭、事業所での自家消費

注⁹ 都市ガスやLPガスから取り出した水素と空気中の酸素を反応させて発電し、排熱を給湯に利用するシステムのこと。

注¹⁰ ヒートポンプ技術を利用し、二酸化炭素を冷媒として、空気の熱でお湯を沸かすシステムのこと。

注¹¹ これまで捨てられていた熱を回収し、少ない熱量で効率よくお湯を沸かす給湯器のこと。

地域貢献	今まで対象ではなかったエネルギーも対象となり、幅広い選択肢から新エネルギーを選ぶことができます。
関係者	キーパーソン：糸魚川市、市民、事業者
備考	【導入事例】 ・新潟県湯沢町「再生可能エネルギー普及促進事業補助金制度」。幅広い新エネルギーを対象とした補助を実施しています。

プロジェクト⑥ 自治体主導による地域新電力会社設立に向けての調査研究

事業概要

糸魚川市や地域の企業等の出資により、新エネルギーを電源の中心とした地域新電力会社^{注12}の設立に向けての調査研究をします。

調査研究の結果、新電力会社設立により、自治体や企業、市民の電気料金の削減や地域雇用の確保、新エネルギーの普及拡大（電力の地産地消）、レジリエンス（変化に激しい環境をしなやかに強く生き抜く力）の強化やSDGsへの貢献につながる可能性が高いとの評価を得られれば、設立に向けて検討します。

また、施設のピークカットやピークシフト等による電力需給の調整により、仮想的な発電所として見立てる「バーチャルパワープラント（VPP）^{注13}」を構築し、地域新電力と連携、市全体のエネルギーの地産地消を目指します。



エネルギー 有望性

様々なエネルギーが電源となり得ます。また、エネルギー利用の調整、制御、発電機や蓄電池の放電による電力需給の調整により、不足する電力を補うことが可能です。

取組主体

主体：糸魚川市、事業者

採算性

全国で数十件の自治体主導による地域新電力会社が運営されています。

注¹² 地方自治体の戦略的な参画・関与の下で小売電気事業を営み、得られる収益等を活用して地域の課題解決に取り組む事業者のこと。

注¹³ 多数の小規模な発電所や、電力の需要抑制システムを一つの発電所のようにまとめて制御を行うこと。「仮想発電所」とも呼ばれる。

電気用途	地域新電力会社への売電、その後電力会社を通じて、市内で利用
地域貢献	自治体、企業、市民と電気料金の削減、地域雇用の創出などが期待されます。
関係者	キーパーソン：糸魚川市、事業者
備考	<p>【導入事例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・滋賀県湖南市「こなんウルトラパワー(株)」。地域内資金循環の促進のほか、供給施設の省エネ化、ESCO 事業、地域活性化事業を展開。 ・鳥取県南部町「南部だんだんエナジー(株)」。水道事業会計より出資し、収支も事業改善等に活用。 <p><グリーンボンド発行スキーム></p> <p>こなんウルトラパワーの事業スキーム（出典：こなんウルトラパワーHP）</p>

6.3 新エネルギーの導入目標

市が目指す将来像の実現に確実性を高めるため、本市では以下のとおり、新エネルギー導入目標を掲げます。

**令和 12 (2030) 年度までに、市内で生産される
新エネルギーの総量を**

年間 74,722 GJ とします。

※ 74,722 GJ とは、原油に換算すると
1,956kL(ドラム缶約 9,800 本分)ものエネルギーに相当し、
令和元(2019)年度実績と比較すると約 3 倍になります。

新エネルギーの導入目標は、今後市が中心となって取組む 6 つのプロジェクトのうちプロジェクト①からプロジェクト⑤で目指す新エネルギーの導入量から年間発電・発熱量を算定することにより設定しました。

表 6-1 令和 12（2030）年度までの新エネルギーの導入目標値

導入プロジェクト	目標値の考え方	導入目標	
		導入規模	発電量、熱量
プロジェクト① 地域住民主体による中 小水力発電導入と地域 活性化策への活用	200kW の発電所を 2 ヶ所に 導入と設定	400 kW	2,277,600 kWh 8,199 GJ
プロジェクト② 民間事業者の中小水力 発電事業の実施支援	200kW の発電所を 5 ヶ所に 導入と設定	1,000 kW	5,694,000 kWh 20,498 GJ
プロジェクト③ 持続可能な小規模木質 バイオマス発電の導入	合計出力 2,000kW の発電所 が導入と設定	2,000 kW	5,256,000 kWh 18,922 GJ
プロジェクト④ 公共施設（避難所等） への太陽光発電設備等 及び蓄電池導入	10kW の発電機を 68 ある指 定避難所のうち、1/4 にあたる 17 施設に導入と設定	170 kW	192,206 kWh 692 GJ
プロジェクト⑤ 様々なエネルギーを対 象とした幅広い導入支 援	<ul style="list-style-type: none"> ・5kW の太陽光発電機を 3 ヶ 所/年、ペレットストーブ（ペ レット消費量：1t/年）を 3 ヶ所/年に導入と設定 ・その他補助金制度拡充は未 算定 	150 kW 30 t/年	169,594 kWh 1,154 GJ
合計		—	49,465 GJ
導入目標値 (令和元（2019）年度実績との合算値)		—	74,722 GJ

※ 発電量の計算式は以下のとおり。

- ・太陽光発電：導入規模（kW）×平均日射量（3.52kWh/m²・日）×年間日数（365 日）
×総合設計係数（88%）÷標準日射強度（1kW/m²）
- ・中小水力発電：導入規模（kW）×設備利用率（65%）×年間時間（8,760h）
- ・木質バイオマス発電：導入規模（kW）×設備利用率（30%）×年間時間（8,760h）
- ・木質バイオマス熱利用：導入規模（t）×発熱量（18.1GJ/t）
- ・熱量換算には 3.6（MJ/kWh）の換算係数を用いた。

6.4 地域新電力会社で買電可能な電力量

プロジェクト⑥で掲げている地域新電力会社を設立した場合、前述の新エネルギー導入目標を達成してどの程度の買電が見込めるかを試算します。

既存の新エネルギーは既に利用先が決まっており、購入できないと仮定し、地域新電力会社で使用できる電力はプロジェクト①からプロジェクト③で導入した新エネルギー由来の電力とします。なお、プロジェクト④の場合、太陽光発電の規模に対して公共施設の電力消費量が多いことが想定され、電力の購入先としては適さないと考えられるため対象から除きました。

また、プロジェクト①では、発電所に隣接する飲食店等での電力利用を想定しています。ここでの電力消費量を 450,000kWh/年^{注14}と仮定すると、年間で使用できる電力は 1,827,600 kWh (2,277,600 kWh-450,000kWh) となります。

以上から地域新電力会社で年間に買電可能な電力量は 12,777,600 kWh と試算されます。

表 6-2 地域新電力会社で買電可能な電力量

事業スキーム	買電可能量 (kWh)
プロジェクト① 地域住民主体による中小水力発電導入と地域活性化策への活用	2,277,600 kWh
プロジェクト② 民間事業者の中小水力発電事業の実施支援	5,694,000 kWh
プロジェクト③ 地域に負荷を掛けない持続可能な小規模木質バイオマス発電の導入	5,256,000 kWh
プロジェクト① での自家消費量	-450,000 kWh
合計	12,777,600 kWh

※ 参考数値：公共施設での年間電気使用量

- ・平成 29 年度 16,424,809kWh
- ・平成 30 年度 12,237,200kWh
- ・令和 元年度 11,323,775kWh

注¹⁴ 道の駅 木更津の電力消費量を引用（日経クロステック、「道の駅 木更津」、太陽光を自家消費、年 99 万円電気代節約、2018.01.26、<https://xtech.nikkei.com/dm/atcl/news/16/012610598/?P=2> より）

第7章 推進体制

7.1 推進体制のあり方

新エネルギー導入の推進にあたっては、市民、事業者、行政（糸魚川市）が一体となり、それぞれの役割のもとに事業を進めていくことが重要であり、実効性を高めるため、各施策の実施状況や目標の達成状況の確認など、関係機関とともに継続的に本ビジョンの進行管理を行います。

また、柔軟な推進体制を維持するため、市民、事業者と情報を共有し、新たな問題などにも対応できるよう情報発信を行います。

7.1.1 計画の進行管理

個々の施策が効率的かつ効果的な成果となるよう、年度毎に着実な進行管理を行います。

	1～2年目	3～4年目	5～6年目	7～8年目	9～10年目
プロジェクト①	地域住民向けの情報発信	候補地選定	事業開始	→	
プロジェクト②	民間事業者向けの情報提供	→		発電開始 (3箇所)	→ (計5箇所)
プロジェクト③	民間事業者向けの情報提供	→		発電開始	→
プロジェクト④	設置計画作成	設置工事開始	→		(10施設) (計17施設)
プロジェクト⑤	支援実施	→			
プロジェクト⑥	電源調査、需要調査、事業収支シミュレーション	評価結果が良の場合 会社設立準備	事業開始	→	

7.1.2 進行管理の手法

新エネルギーの導入を推進していくためには、取組の状況や目標値の達成状況などを定期的にチェック、評価し、施策の改善を行っていくことが重要です。この考えに基づき、本ビジョンは、Plan(計画)、Do(施策の実行)、Check(点検)、Act(見直し)のPDCAサイクルにより、継続的改善を図っていきます。

7.1.3 進行管理における役割分担

(1) 環境審議会

- ・目標達成状況等について専門的視点から審議し、目標達成のための提言等を行います。

(2) 環境担当課

- ・本ビジョンで策定した取組と目標について、市民、事業者に示します。
- ・取組状況を環境審議会に提出します。
- ・環境審議会の提言等を受け、関係各課等に対し修正、変更等を指示します。
- ・取組や目標の達成状況を、広報やホームページ等で公表します。

(3) 関係各課等

- ・取組の実施状況、問題点、新たな課題等を調査、確認し、環境担当課に報告します。

7.1.4 情報公開

市民、事業者と情報を共有するため、事業の取組や目標値の達成状況などを広報、ホームページ等で公表します。

7.1.5 計画の見直し

目標や施策の進捗状況を総括するとともに、国の取組の変化や新たな課題などに対応するため、実施期間内であっても必要に応じて計画の見直しを行います。

資料編

資料 1 新エネルギー賦存量・利用可能量

の推計方法と結果

◆ 賦存量・利用可能量の算定（電力）

1. 太陽光発電

（1）太陽光総量

糸魚川市に照射される全太陽光の賦存量を算定した。

■ 算定式

賦存量(GJ/年) = 全天日射量(kWh/m²日) × 晴天日数(日) × 市域面積(km²) × 熱量換算係数(MJ/kWh)

■ 参考文献

環境省,再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)
統計いといがわ(平成31年)

■ 推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
全天日射量	3.31	kWh/m ² 日	NEDO,日射量データベース
晴天日数	260	日	前回調査を踏襲
市域面積	746.24	km ²	統計いといがわ
熱量換算係数	3.6	MJ/kWh	総合エネルギー統計

■ 推計結果（賦存量）

年間熱量： 3.31kWh/m²日 × 260日 × 746,240,000 m² × 3.6MJ/kWh = 2,311,970,918GJ/年

(2) 住宅

環境省が公表している「再生可能エネルギー情報提供システム (REPOS : Renewable Energy Potential System)」を参照し、本市の太陽光発電 (住宅用等) の利用可能量を整理した。

■算定式

年間発電量 (kWh/年) = 設備容量 (kW) × 地域別発電量係数 (kWh/kW/年)
設備容量 (kW) = 設置可能面積 (㎡) × 単位面積当たりの設備容量 (kW/㎡)
地域別発電量係数 (kWh/kW/年) = 市区町村ごとの日射量 × 365 日 × 総合設計係数 ÷ 標準日射強度
※設備容量は環境省,再生可能エネルギー情報提供システム (REPOS) で算定済み

■参考文献

環境省,再生可能エネルギー情報提供システム (REPOS)
環境省,令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
設備容量	116	千 kW	環境省,再生可能エネルギー情報提供システム (REPOS)
平均日射量	3.52	kWh/㎡・日	NEDO,日射量データベース MONSOLA-11 による年間最適傾斜角 (24°) の年間平均値 (新潟県糸魚川市)
総合設計係数	88	%	環境省, 令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書
標準日射強度	1	kW/㎡	環境省, 令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書
熱量換算係数	3.6	MJ/kWh	総合エネルギー統計

■推計結果 (利用可能量)

年間発電電力量 : $116 \text{ 千 kW} \times 3.52 \text{ kWh/㎡} \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日} \times 88\% \div 1 \text{ kW/㎡} = 131,152 \text{ MWh/年}$
熱量 : $131,152 \text{ MWh/年} \times 3.6 \text{ MJ/kWh} = 472,147 \text{ GJ/年}$

(3) 公共

環境省が公表している「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS：Renewable Energy Potential System）」を参照し、本市の太陽光発電（公共系等）の利用可能量を整理した。

■算定式

年間発電量(kWh/年)＝設備容量(kW)×地域別発電量係数(kWh/kW/年)
設備容量(kW)＝設置可能面積(m²)×設置密度(kW/m²)
地域別発電量係数(kWh/kW/年)＝市区町村ごとの日射量×365日×総合設計係数÷標準日射強度

■参考文献

環境省,再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）
環境省,令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
設備容量	11	千 kW	表 設備容量の計算を参照
平均日射量	3.52	kWh/m ² ・日	NEDO,日射量データベース MONSOLA-11による年間最適傾斜角(24°)の年間平均値(新潟県糸魚川市)
総合設計係数	88	%	環境省,令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書
標準日射強度	1	kW/m ²	環境省,令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書
熱量換算係数	3.6	MJ/kWh	総合エネルギー統計

■推計結果（利用可能量）

年間発電電力量：11千kW×3.52kWh/m²・日×365日×88%÷1kW/m²=12,437MWh/年
熱量：12,437MWh/年×3.6MJ/kWh=44,773GJ/年

表 設備容量の計算

施設分類		①設置係数	②延床面積 (㎡)	③設置可能 面積 (㎡) (①×②)	④設備容量 (③×設置密 1/12kW/ ㎡) (kW)
庁舎	本庁舎	0.23	16,151	3,715	310
	支庁舎	0.33	7,994	2,638	220
文化施設	公民館	0.82	47,423	38,887	3,241
	体育館	0.54	37,985	20,512	1,709
	その他の文化施設	0.32	0	0	0
学校等	幼稚園・保育園	0.46	9,488	4,364	364
	小学校・中学校・高校	0.43	120,878	51,978	4,331
	大学	0.18	0	0	0
	その他の学校	0.23	0	0	0
医療施設	病院	0.17	8,476	1,441	120
上水施設	上水施設	0.08	0	0	0
下水処理施設	公共下水	0.44	0	0	0
	農業集落排水	0.9	0	0	0
道の駅	道の駅	0.39	0	0	0
最終処分場	一般廃棄物	1.02	10,081	10,282	857
合計				133,816	11,151

＜設置係数、設置密度は、環境省、令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書、延床面積は、糸魚川市公共施設等総合管理指針より、設置係数の区分に振り分け、整理＞

2. 風力発電

(1) 陸上風力発電

環境省が公表している「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS：Renewable Energy Potential System）」を参照し、本市の陸上風力発電の利用可能量を整理した。

■算定式

年間発電量(kWh/年)＝設備容量(kW)×理論設備利用率×利用可能率×出力補正係数×年間時間
 設備容量(kW)＝設置可能面積(k㎡)×単位面積当たりの設備容量(kW/k㎡)
 ※設備容量は環境省,再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)で算定済み

■参考文献

環境省,再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)
 環境省,令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書
 NEDO,風力発電導入ガイドブック(2008)

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
設備容量	132(5.5～6.0m/s) 69(6.0～6.5m/s) 30(6.5～7.0m/s) 4(7.0～7.5m/s) 11(7.5～8.0m/s)	千kW	環境省,再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)
理論設備利用率※	20.7(5.5～6.0m/s) 25.3(6.0～6.5m/s) 30.0(6.5～7.0m/s) 34.6(7.0～7.5m/s) 39.0(7.5～8.0m/s)	%	環境省, 令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書
利用可能率	0.95		NEDO,風力発電導入ガイドブック(2008)
出力補正係数	0.90		NEDO,風力発電導入ガイドブック(2008)
年間時間	8,760	h	
熱量換算係数	3.6	MJ/kWh	総合エネルギー統計

※局所風況マップより山岳部を除くと概ね5～6m/sの風速であるため、風速5.5m/s時の理論設備利用率を採用

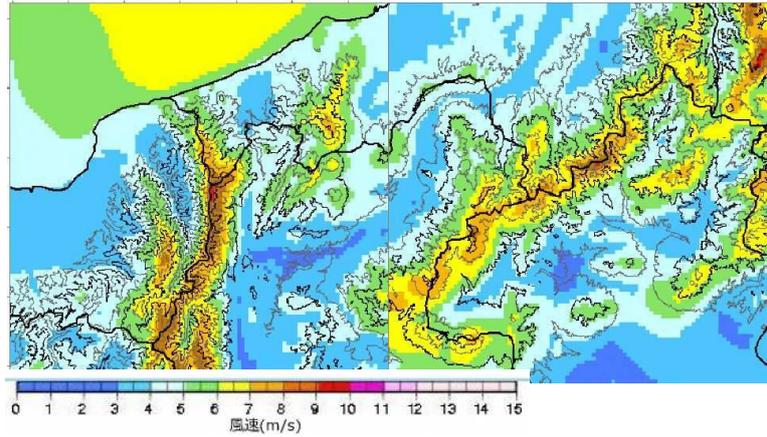


図 局所風況マップ（1kmメッシュ）＜NEDO＞

■ 推計結果（利用可能量）

年間発電電力量： $((132 \text{ 千 kW} \times 20.7\%) + (69 \text{ 千 kW} \times 25.3\%) + (30 \text{ 千 kW} \times 30.0\%) + (4 \text{ 千 kW} \times 34.6\%) + (11 \text{ 千 kW} \times 39.0\%)) \times 0.95 \times 0.90 \times 8,760 \text{ h} = 445,306 \text{ MWh/年}$
 熱量： $445,306 \text{ (MWh/年)} \times 3.6 \text{ (MJ/kWh)} = 1,603,102 \text{ GJ/年}$

(2) 洋上風力発電

洋上風力発電については、沿岸域の水深が施工に対応可能となる概ね 200mまでの範囲を対象に、国定公園海域を除く範囲で賦存量を算定した。

洋上風力発電に関しては、海底施工条件や海岸・港湾法規制、漁業権等の制約があるため、具体的な導入可能性調査の実施を待って、賦存量として取り扱うものとする。

■算定式

年間発電電力量(kWh/年) = 設置可能面積 (k m ²) × 単位面積当たりの設備容量(kW/k m ²) × 理論設備利用率 × 利用可能率 × 出力補正係数 × 年間時間(h)
設備容量 (kW) = 設置可能面積 (k m ²) × 単位面積当たりの設備容量 (kW/k m ²)

■参考文献

環境省,再生可能エネルギー情報提供システム (REPOS)
環境省,令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書
NEDO,風力発電導入ガイドブック(2008)

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
設置可能面積	5.684	k m ²	(海岸線 51.42km－国定公園 23.00km) × 200mとして想定
単位面積当たりの設備容量	8,000	kW/k m ²	環境省,再生可能エネルギー情報提供システム (REPOS)
理論設備利用率	30(6.5～7.0m/s)	%	環境省, 令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書
利用可能率	95	%	NEDO,風力発電導入ガイドブック(2008)
出力補正係数	0.90		NEDO,風力発電導入ガイドブック(2008)
年間時間	8,760	h/年	
熱量換算係数	3.6	MJ/kWh	総合エネルギー統計

■推計結果 (賦存量)

年間発電電力量 : 5.684k m ² × 8,000kW/k m ² × 30% × 95% × 0.90 × 8,760h = 102,172,856MWh/年
熱量 : 102,172,856MWh/年 × 3.6MJ/kWh = 367,822,282GJ/年

3. 中小水力発電

環境省が公表している「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS：Renewable Energy Potential System）」を参照し、本市の中小水力発電の利用可能量を整理した。

■算定式

年間発電量(kWh/年)＝設備容量(kW)×設備利用率(%)×年間時間(h)
 設備容量(kW)＝最大流量(m³/s)×落差(m)×重力加速度(m/s²)×発電効率(%)
 ※設備容量は環境省,再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)で算定済み

■参考文献

環境省,再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)
 環境省,令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
設備容量	49.29	千 kW	環境省,再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)
設備利用率	65	%	環境省, 令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書
年間時間	8,760	h	
熱量換算係数	3.6	MJ/kWh	総合エネルギー統計

■推計結果（利用可能量）

年間発電電力量：49.29 千 kW×65%×8,760h＝280,657MWh/年
 熱量：280,657MWh/年×1000×3.6MJ/kWh÷1,000GJ/MJ＝1,010,366GJ/年

□参考 既存調査結果

本市では 2014 年度に「平成 26 年度 糸魚川市小水力発電可能地調査業務」を実施している。この調査では、市が可能性調査を検討している候補地等を含む市内 23 か所の用水路、河川等に対して現地調査を行い、小水力発電の導入可能性を調査している。

調査の結果、以下の 3 地点で導入可能性が高いことが明らかとなっている。

表 既存調査より明らかとなった中小水力発電の導入可能性の高い箇所

地域名	地区名	対象	出力	年間発電量
糸魚川	木地屋	木地屋川	15.6kW	81,994kWh
糸魚川	焼山川砂防	焼山川	29.6kW	155,578kWh
能生	柵口	湯沢川	19.1kW	100,390kWh

<糸魚川市,平成 26 年度糸魚川市小水力発電可能地調査業務>

4. 地熱発電

環境省が公表している「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS：Renewable Energy Potential System）」を参照し、本市の地熱発電の利用可能量を整理した。

■算定式

年間発電量(kWh/年)＝設備容量(kW)×設備利用率(%)×年間時間(h)
 ※設備容量は環境省,再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)で算定済み

■参考文献

環境省,再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)
 環境省,令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
設備容量	蒸気フラッシュ 150℃以上： 0.05 バイナリー120～150℃：0.11 バイナリー120～180℃：0.26	千 kW	環境省,再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)
設備利用率※	70	%	環境省, 令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書
年間時間	8,760	h	
熱量換算係数	3.6	MJ/kWh	総合エネルギー統計

※規模に応じて設備利用率は異なるが、ここでは最も値の小さい70%を採用

表 設備容量と設備利用率

設備容量	設備利用率
5,000kW 未満	70%
5,000kW 以上 20,000kW 未満	$70 + [(80 - 70) / 15,000 \times \{(\text{設備容量}) - 5,000\}]$
20,000kW 以上	80%

■推計結果（利用可能量）

年間発電電力量：(0.05 千 kW+0.11 千 kW+0.26 千 kW) × 70% × 8,760h = 2,575MWh/年
 熱量：2,575MWh/年 × 3.6MJ/kWh = 9,272GJ/年

◆賦存量・利用可能量の算定（熱利用）

1. 太陽熱利用

(1) 住宅

本市の住宅棟数を基に、住宅の太陽熱利用の利用可能量を算定した。

■算定式

利用可能量(GJ/年)＝設置可能面積(m²)×設置係数×平均日射量(kWh/m²/日)×晴天日数(日)×
熱量換算係数(MJ/kWh)×集熱効率

■参考文献

統計いといがわ(平成31年)
環境省,再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
戸建住宅棟数	24,529	棟	統計いといがわ(平成31年)
集合住宅棟数	2,287	棟	統計いといがわ(平成31年)
戸建住宅設置面積	3	m ²	前回計画を踏襲
集合住宅設置面積	6	m ²	前回計画を踏襲
設置可能面積	87,309	m ²	住宅棟数×住宅設置面積
設置係数	0.13		前回計画シナリオ①投資回収年数20年で設定
平均日射量	3.52	kWh/m ² ・日	NEDO,日射量データベース MONSOLA-11による年間最適傾斜角(24°)の年間平均値(新潟県糸魚川市)
晴天日数	260	日	前回調査を踏襲
熱量換算係数	3.6	MJ/kWh	総合エネルギー統計
集熱効率	40	%	環境省,再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)

■推計結果(利用可能量)

熱量：87,309 m²×0.13×3.52kWh/m²・日×260日×3.6MJ/kWh×40%÷1,000GJ/MJ
=14,958GJ/年

(2) 業務

本市の業務床面積を基に、業務施設の太陽熱利用の利用可能量を算定した。

■算定式

利用可能量(GJ/年)＝業務系床面積 (㎡) ×設置係数×平均日射量 (kWh/㎡/日) ×晴天日数 (日) ×
熱量換算係数 (MJ/kWh) ×集熱効率

■参考文献

統計いといがわ (平成 31 年)
環境省,再生可能エネルギー情報提供システム (REPOS)

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
店舗・事務所床面積	322,061	㎡	統計いといがわ (平成 31 年)
集合住宅棟数	76,961	㎡	統計いといがわ (平成 31 年)
設置係数	0.000457		前回計画シナリオ①投資回収年数 20 年で設定
平均日射量	3.52	kWh/ ㎡・日	NEDO,日射量データベース MONSOLA-11 による年間最適傾斜角 (24°) の年間平均値 (新潟県糸魚川市)
晴天日数	260	日	前回調査を踏襲
熱量換算係数	3.6	MJ/kWh	総合エネルギー統計
集熱効率	40	%	環境省,再生可能エネルギー情報提供システム (REPOS)

■推計結果 (利用可能量)

熱量 : $399,022 \text{ ㎡} \times 0.000457 \times 3.52 \text{ kWh/ ㎡} \cdot \text{日} \times 260 \text{ 日} \times 3.6 \text{ MJ/kWh}$
 $\times 40\% \div 1,000 \text{ GJ/MJ} = 240 \text{ GJ/年}$

2. 下水熱利用

本市の下水処理水量の温度差を基に、下水熱利用の利用可能量を算定した。

■算定式

$$\text{利用可能量(GJ/年)} = \text{下水処理水量 (m}^3\text{/年)} \times (\text{年平均水温 (}^\circ\text{C)} - \text{年平均気温 (}^\circ\text{C)}) \times \text{比重 (t/m}^3\text{)} \times \text{比熱 (MJ/t}^\circ\text{C)}$$

■参考文献

糸魚川市公共下水道事業経営戦略（令和2年推計値）
糸魚川市水温データ
統計いといがわ（平成31年）消防本部観測

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
年間処理水量	4,064,000	m ³ /年	糸魚川市公共下水道事業経営戦略（令和2年推計値）
年平均水温	17.6	°C	https://ja.climate-data.org 糸魚川市水温データ
年平均気温	14.5	°C	統計いといがわ（平成31年）消防本部観測
比重	1	t/m ³	
比熱	4.186	MJ/t°C	

■推計結果（利用可能量）

$$\text{熱量} : 4,064,000 \text{ m}^3\text{/年} \times (17.6^\circ\text{C} - 14.5^\circ\text{C}) \times 1 \text{ t/m}^3 \times 4.186 \text{ MJ/t}^\circ\text{C} \times 0.9 \div 1,000 \text{ GJ/MJ} \\ = 47,463 \text{ GJ/年}$$

3. 地中熱利用

環境省が公表している「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS：Renewable Energy Potential System）」を参照し、本市の地中熱利用の利用可能量を算定した。

■算定式

利用可能量(GJ/年)＝採熱可能面積（㎡）×採熱率（W/m）×地中熱交換井の密度（本/㎡）×地中熱交換井の長さ（m/本）×年間稼働時間（h/年）×補正係数×熱換算係数

■参考文献

統計いといがわ（平成31年）
 日本建築学会環境系論文集第76巻第659号
 環境省,再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
採熱可能面積	10,657,000	㎡	統計いといがわ（平成31年）
採熱率	25	W/m	日本建築学会環境系論文集第76巻第659号
地中熱交換井の密度	0.028	本/㎡	環境省,再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）
地中熱交換井の長さ	100	m/本	環境省,再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）
年間稼働時間	2,400	h	環境省,再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）
補正係数	0.75		環境省,再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）
熱量換算係数	3.6	MJ/kWh	総合エネルギー統計

■推計結果（利用可能量）

熱量：10,657,000㎡×25W/m×0.028本/㎡×100m/本×2,400h×0.75×3.6MJ/kWh
 ÷1,000kW/W÷1,000GJ/MJ=4,834,015GJ/年

4. 温泉熱利用

前回計画を参照し、本市の温泉熱利用の賦存量を算定した。

温泉熱利用に関しては、湧出量、泉温、採取可能性等の不確定要因があるため、具体的な導入可能性調査の実施を待って、賦存量として取り扱うものとする。

■算定式

$$\text{利用可能量(GJ/年)} = \text{湧出量 (m}^3\text{/日)} \times (\text{温度上限 (}^\circ\text{C)} - \text{温度下限 (}^\circ\text{C)}) \times \text{日数 (日)} \times \text{比重 (t/m}^3\text{)} \times \text{比熱 (MJ/t}^\circ\text{C)}$$

■参考文献

新潟県温泉利用状況報告書（令和2年3月）
過年度調査結果

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
湧出量	808	m ³ /日	新潟県温泉利用状況報告書
温度上限	55.0	°C	過年度調査結果
夏季温度下限	30.0	°C	過年度調査結果
冬季温度下限	10.0	°C	過年度調査結果
春秋温度下限	20.0	°C	過年度調査結果
利用可能温度下限	42.0	°C	新潟県温泉利用状況報告書
夏季日数	90	日	過年度調査結果
冬季日数	90	日	過年度調査結果
春秋日数	185	日	過年度調査結果
年間日数	365	日	過年度調査結果
比重	1	t/ m ³	
比熱	4.186	MJ/t°C	

■推計結果（賦存量）

$$\text{熱量} : 808 \text{ m}^3\text{/日} \times ((55^\circ\text{C} - 42^\circ\text{C}) \times 365 \text{ 日}) \times 1 \text{ t/ m}^3 \times 4.186 \text{ MJ/t}^\circ\text{C} \div 1,000 \text{ GJ/MJ} \\ = 16,049 \text{ GJ/年}$$

5. 雪氷熱利用

前回計画を踏襲し、本市の雪氷熱利用の賦存量と利用可能量を算定した。

■算定式

$$\text{利用可能量(GJ/年)} = \text{最深積雪深 (cm)} \times \text{陸地面積 (m}^2\text{)} \times \text{比重 (t/m}^3\text{)} \times ((\text{雪氷比熱 (MJ/t} \cdot \text{°C)} + \text{融解水比熱 (MJ/t} \cdot \text{°C)}) \times \text{放流水温 (°C)}) + \text{融解潜熱 (MJ/t)} \times \text{除雪利用率}$$

■参考文献

糸魚川市 HP
糸魚川市,糸魚川市新エネルギービジョン

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
最深積雪深	42	cm	糸魚川市 HP,令和元年度の積雪量、各観測地点の平均積雪深さの最も深い値を採用
陸地面積	746,240,000	m ²	糸魚川市 HP
比重	0.6	t/m ³	
雪氷比熱	2.093	MJ/t・°C	糸魚川市,糸魚川市新エネルギービジョン
融解水比熱	4.186	MJ/t・°C	糸魚川市,糸魚川市新エネルギービジョン
放流水温	5.0	°C	
融解潜熱	334.0	MJ/t	
除雪利用率	0.001		糸魚川市,糸魚川市新エネルギービジョン

■推計結果（除雪利用率を除さない全雪氷の賦存量）

$$\text{熱量} : 0.42\text{m} \times 746,240,000 \text{ m}^2 \times 0.6\text{t/m}^3 \times ((2.093\text{MJ/t} \cdot \text{°C} + 4.186\text{MJ/t} \cdot \text{°C}) \times 5.0\text{°C}) + 334.0\text{MJ/t} \div 1,000\text{GJ/MJ} = 68,713,436\text{GJ/年}$$

■推計結果（利用可能量）

$$\text{熱量} : 0.42\text{m} \times 746,240,000 \text{ m}^2 \times 0.6\text{t/m}^3 \times ((2.093\text{MJ/t} \cdot \text{°C} + 4.186\text{MJ/t} \cdot \text{°C}) \times 5.0\text{°C}) + 334.0\text{MJ/t} \div 1,000\text{GJ/MJ} \times 0.1\% = 68,713\text{GJ/年}$$

6. バイオマス熱利用

新潟県バイオマス活用推進計画を参照し、本市のバイオマス熱利用（電力も含む）の利用可能量を算定した。

(1) 木質バイオマス

■算定式

$\text{利用可能量(GJ/年)} = \text{新潟県木質材(DW-t/年)} \times \text{糸魚川市森林面積(ha)} / \text{新潟県森林面積(ha)} \times \text{低位発熱量(GJ/t)}$
--

■参考文献

農林水産省,平成 30 年木質バイオマスエネルギー利用動向調査 統計いといがわ(平成 31 年) 新潟県統計年鑑(平成 31 年) NEDO,バイオマスの賦存量・有効可能量の推計
--

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
新潟県木質材	463,457	DW-t/年	農林水産省,平成 30 年木質バイオマスエネルギー利用動向調査
糸魚川市森林面積	15,183	ha	統計いといがわ(平成 31 年)
新潟県森林面積	331,941	ha	新潟県統計年鑑(平成 31 年)
低位発熱量	18.1	GJ/t	NEDO,バイオマスの賦存量・有効可能量の推計

■推計結果(利用可能量)

熱量：463,457DW-t/年×15,183ha/331,941ha×18.1GJ/t=383,694GJ/年
--

(2) 木質廃棄物バイオマス

■算定式

利用可能量(GJ/年) = (樹皮・木くず発生量 (t/年) + 建設木材発生量 (t/年) + 果樹剪定枝発生量 (t/年) + 間伐材等発生量 (t/年)) × 低位発熱量 (GJ/t)

■参考文献

新潟県バイオマス活用推進計画 (平成 28 年)
NEDO, バイオマスの賦存量・有効可能量の推計

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
樹皮・木くず	915	t/年	新潟県バイオマス活用推進計画 (平成 28 年) より算出
建設木材	2,853	t/年	新潟県バイオマス活用推進計画 (平成 28 年) より算出
果樹剪定枝	83	t/年	新潟県バイオマス活用推進計画 (平成 28 年) より算出
間伐材等	5,077	t/年	新潟県バイオマス活用推進計画 (平成 28 年) より算出
低位発熱量	18.1	GJ/t	NEDO, バイオマスの賦存量・有効可能量の推計

■推計結果 (利用可能量)

熱量 : (915t/年 + 2,853t/年 + 83t/年 + 5,077t/年) × 18.1GJ/t = 161,597GJ/年

(3) 農業廃棄物バイオマス

■算定式

利用可能量(GJ/年) = (稲わら発生量(t/年) × 稲わら低位発熱量(GJ/t) + もみがら発生量(t/年) × もみがら低位発熱量(GJ/t) + 米ぬか発生量(t/年) × 米ぬか低位発熱量(GJ/t)) × 未利用率

■参考文献

新潟県バイオマス活用推進計画(平成28年)
 村上市新エネルギー賦存量・利用可能量に関する調査
 NEDO,バイオマスの賦存量・有効可能量の推計

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
稲わら	10,926	t/年	新潟県バイオマス活用推進計画(平成28年)より算出
もみがら	2,433	t/年	新潟県バイオマス活用推進計画(平成28年)より算出
米ぬか	232	t/年	新潟県バイオマス活用推進計画(平成28年)より算出
未利用率	85	%	村上市推計事例参照
稲わら低位発熱量	13.6	GJ/t	NEDO,バイオマスの賦存量・有効可能量の推計
もみがら低位発熱量	14.2	GJ/t	NEDO,バイオマスの賦存量・有効可能量の推計
米ぬか低位発熱量	13.6	GJ/t	NEDO,バイオマスの賦存量・有効可能量の推計

■推計結果(利用可能量)

熱量 : (10,926t/年 × 13.6GJ/t + 2,433t/年 × 14.2GJ/t + 232t/年 × 13.6GJ/t) × 85%
 = 158,353GJ/年

(4) 畜産廃棄物バイオマス

■算定式

$\text{利用可能量(GJ/年)} = \text{畜産排せつ物 (t/年)} \times \text{脱水率} \times \text{メタン低位発熱量 (GJ/t)}$
--

■参考文献

新潟県バイオマス活用推進計画（平成 28 年） 村上市新エネルギー賦存量・利用可能量に関する調査

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
畜産排せつ物	15,602	t/年	新潟県バイオマス活用推進計画（平成 28 年）より算出
脱水率	50	%	村上市推計事例参照
メタン低位発熱量	5.76	GJ/t	固形物に対する有機物の割合×有機物（VS）分解率×分解 VS 当たりのメタンガス発生量【Nm ³ -CH ₄ /t-分解 VTS】×メタンの低位発熱量【GJ/Nm ³ 】

■推計結果（利用可能量）

熱量：15,602t/年×50%×5.76GJ/t=44,934GJ/年

(5) 下水汚泥バイオマス

■算定式

利用可能量(GJ/年) = 下水汚泥発生量(w-t/年) × メタン低位発熱量(GJ/t) + 集落排水汚泥発生量(w-t/年) × メタン低位発熱量(GJ/t) + し尿汚泥発生量(w-t/年) × メタン低位発熱量(GJ/t)

■参考文献

新潟県バイオマス活用推進計画(平成28年)

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
下水汚泥	1,655	w-t/年	新潟県バイオマス活用推進計画(平成28年)より算出
集落排水汚泥	1,711	w-t/年	新潟県バイオマス活用推進計画(平成28年)より算出
し尿汚泥	9,225	w-t/年	新潟県バイオマス活用推進計画(平成28年)より算出
下水汚泥 メタン低位発熱量	8.94	GJ/t	固形物に対する有機物の割合 × 有機物(VS)分解率 × 分解 VS 当たりのメタンガス発生量【Nm ³ -CH ₄ /t-分解 VTS】 × メタンの低位発熱量【GJ/Nm ³ 】
集落排水汚泥 メタン低位発熱量	9.69	GJ/t	固形物に対する有機物の割合 × 有機物(VS)分解率 × 分解 VS 当たりのメタンガス発生量【Nm ³ -CH ₄ /t-分解 VTS】 × メタンの低位発熱量【GJ/Nm ³ 】
し尿汚泥 メタン低位発熱量	9.69	GJ/t	固形物に対する有機物の割合 × 有機物(VS)分解率 × 分解 VS 当たりのメタンガス発生量【Nm ³ -CH ₄ /t-分解 VTS】 × メタンの低位発熱量【GJ/Nm ³ 】

■推計結果(利用可能量)

熱量: $1,655w-t/年 \times 8.94GJ/t + 1,711w-t/年 \times 9.69GJ/t + 9,225w-t/年 \times 9.69GJ/t$
 $= 120,766GJ/年$

(6) 食品廃棄物バイオマス

■算定式

利用可能量(GJ/年) = 水産廃棄物発生量 (w-t/年) ×メタン低位発熱量 (GJ/t) + 生ごみ発生量 (w-t/年) ×メタン低位発熱量 (GJ/t) + 食品廃棄物発生量 (w-t/年) ×メタン低位発熱量 (GJ/t)

■参考文献

新潟県バイオマス活用推進計画 (平成 28 年)

■推計に用いる係数

項目	数値・単位	単位	出典
水産廃棄物	116	w-t/年	新潟県バイオマス活用推進計画 (平成 28 年) より算出
生ごみ	1,190	w-t/年	新潟県バイオマス活用推進計画 (平成 28 年) より算出
食品廃棄物	1,804	w-t/年	新潟県バイオマス活用推進計画 (平成 28 年) より算出
水産廃棄物 メタン低位発熱量	2.88	GJ/t	固形物に対する有機物の割合×有機物 (VS) 分解率×分解 VS 当たりのメタンガス発生量 【Nm ³ -CH ₄ /t-分解 VTS】×メタンの低位発熱量【GJ/Nm ³ 】
生ごみ メタン低位発熱量	20.40	GJ/t	固形物に対する有機物の割合×有機物 (VS) 分解率×分解 VS 当たりのメタンガス発生量 【Nm ³ -CH ₄ /t-分解 VTS】×メタンの低位発熱量【GJ/Nm ³ 】
食品廃棄物 メタン低位発熱量	20.40	GJ/t	固形物に対する有機物の割合×有機物 (VS) 分解率×分解 VS 当たりのメタンガス発生量 【Nm ³ -CH ₄ /t-分解 VTS】×メタンの低位発熱量【GJ/Nm ³ 】

■推計結果 (利用可能量)

熱量 : 116w-t/年×2.88GJ/t+1,190w-t/年×20.4GJ/t+1,804w-t/年×20.4GJ/t
=61,412GJ/年

◆賦存量・利用可能量のまとめ

1. 賦存量・利用可能量

賦存量・利用可能量は以下のとおりである。

表 賦存量・推定利用可能量一覧

利用形態		理論賦存量 (GJ/年)	推定利用可能量 (GJ/年)	
電力利用	太陽光発電	住宅	472,147	
		公共	44,773	
	風力発電	陸上風力	—	1,603,102
		洋上風力	367,822,282	—
	中小水力発電	—	1,010,366	
	地熱発電	—	9,272	
小計	2,679,793,200	3,139,660		
熱利用	太陽熱利用	住宅	—	14,958
		業務	—	240
	下水熱利用	—	47,463	
	地中熱利用	—	4,834,015	
	温泉熱利用	16,049	—	
	雪氷熱利用	68,713,436	68,713	
	バイオマス熱利用 (電力も含む)	木質	—	383,694
		木質廃棄物	—	161,597
		農業廃棄物	—	158,353
		畜産廃棄物	—	44,934
		下水汚泥	—	120,766
食品廃棄物	—	61,412		
小計	68,729,485	5,896,145		
合計	2,748,522,685	9,035,805		

2. 既存導入量との比較

既に市内で導入されている再生可能エネルギーの導入量と、賦存量・利用可能量を比較した。既存の導入量は、資源エネルギー庁の事業計画認定情報（2020年7月31日時点）より取得した。そのため、自家消費等の固定価格買取制度を利用せず、事業計画認定をしていない発電所は含まれていない。

計算の結果、電力の利用可能量全体の0.9%が既に導入されていることが明らかとなった。

表 既存導入量との利用可能量の比較

利用形態		推定利用可能量 (GJ/年)	既存導入規模 (kW)	既存導入量 (GJ/年) ^{※1}	導入率	
電力利用	太陽光発電	住宅	472,147	1,977	8,047	1.6%
		公共	44,773			
	風力発電 ^{※2}	陸上風力	1,603,102	244	1,362	0.1%
		洋上風力	—			
	中小水力発電 ^{※3}		1,010,366	990	20,293	2.0%
	地熱発電		9,272	—	—	—
小計		3,139,660	—	29,702	0.9%	
熱利用	太陽熱利用	住宅	14,958	—	—	—
		業務	240	—	—	—
	下水熱利用		47,463	—	—	—
	地中熱利用		4,834,015	—	—	—
	温泉熱利用		—	—	—	—
	雪氷熱利用		68,713	—	—	—
	バイオマス熱利用（電力も含む）	木質	383,694	—	—	—
		木質廃棄物	161,597	—	—	—
		農業廃棄物	158,353	—	—	—
		畜産廃棄物	44,934	—	—	—
		下水汚泥	120,766	—	—	—
食品廃棄物		61,412	—	—	—	
小計		5,896,145	—	—	—	
合計		9,035,805	—	—	—	

※1 既存導入量の計算式は以下のとおり。

太陽光発電：導入規模 (kW) × 平均日射量 (3.52kWh/m²・日) × 年間日数 (365日) × 総合設計係数 (88%) ÷ 標準日射強度 (1kW/m²) × 熱換算係数 (3.6MJ/kWh)

風力発電：導入規模 (kW) × 理論設備利用率 (20.7%) × 利用可能率 (95%) × 出力補正係数 (0.90) × 年間時間 (8,760h) × 熱換算係数 (3.6MJ/kWh)

中小水力発電：導入規模 (kW) × 設備利用率 (65%) × 年間時間 (8,760h) × 熱換算係数 (3.6MJ/kWh)

※2 運転開始前の発電所は含まれていない。

※3 中小水力発電は 1,000kW 未満のもののみ計上した。

資料 2 新エネルギー導入の可能性評価結果

表 新エネルギー（電力）の評価結果

新エネルギー			評価視点					評価結果
			a) 市内における利用可能量	b) 技術・製品の実用化の程度	c) 導入及び運用に係るコスト	d) 導入に係るその他障害	e) 地域活力向上への貢献	
電力	太陽光発電	住宅	○ 472,147GJ/年	○ 国内に導入されている設備の 設備容量：3,910万kW	○ 導入単価：37万円/kW	○ ・なし (地域制限や用地制限がない)	× ・非常用電源や遠隔地の電源として も貢献	12
		公共	× 44,773GJ/年					9
	風力発電	陸上風力	○ 1,603,102GJ/年	△ 国内に導入されている設備の 設備容量：335.7万kW	○ 導入単価：35万円/kW	× ・景観、生態系等へ要配慮であり、 用地が限定的	× ・夜間も稼働でき変換効率が良い 経済性を確保できるエネルギー源	7
		洋上風力	× -GJ/年					△ 導入単価：70万円/kW
	中小水力発電		○ 1,010,366GJ/年	× 国内に導入されている設備の 設備容量：136.5万kW	△ 導入単価：120万円/kW 維持管理費：1262万円/年	○ ・漁協等と要合意形成	○ ・地場産業の創出・活性化	10
	バイオマス発電	木質	○ 383,694GJ/年※1	△ 国内に導入されている設備の 設備容量：400万kW	× 【木質バイオマス（未利用材）】 導入単価：135.5万円/kW 運転維持費：8.4万円/kW/年	○ ・燃料の安定調達（輸入の場合、 量は見込めるが、為替の変動、 諸外国との競合による価格変動が 考えられる）	○ ・林業等多くの産業に貢献（地域 産業の活性化） ・森林の保全・整備の促進 ・地域の経済循環の構築	10
		木質廃棄物	○ 161,597GJ/年※1		△ 【木質バイオマス（未利用材及び 建築資材廃棄物以外）】 導入単価：45.2万円/kW 運転維持費：4.9万円/kW/年	△ ・燃料の調達（既に紙パルプなど の再利用が進んでいる）	△ ・建設廃材、製材端材などの廃 棄物の削減 ・チップ製造、運搬等に貢献	7
		農業廃棄物	△ 158,353GJ/年※1		× 【一般廃棄物その他バイオマス】 導入単価：99.6万円/kW 運転維持費：5.9万円/kW 【メタン発酵バイオガス】 導入単価：235.4万円/kW 運転維持費：10.8万円/kW/ 年	△ ・燃料の調達 ・施設の設置場所（臭い） ・バイオガス発電は完成までの 時間が長い	△ ・農業廃棄物削減に寄与 ・メタン発酵で発生する液肥を 肥料として活用	4
		畜産廃棄物	△ 44,934GJ/年※1			× ・原料確保のための他市町村と の集約化、広域化	△ ・下水道施設のエネルギー使用 量削減、維持管理費削減、下水 汚泥等の減量化	4
		下水汚泥	△ 120,766GJ/年※1		△ ・燃料の調達 ・施設の設置場所（臭い） ・バイオガス発電は完成までの 時間が長い	△ ・廃棄物削減に寄与 ・メタン発酵で発生する液肥を 肥料として活用	3	
		食品廃棄物	△ 61,412GJ/年※1		× ・調査に時間がかかる（国立公園 等だとよりかかる） ・地元（温泉事業者）等との合 意形成	× ・エネルギーの安定供給と公共 の福祉や地域産業の振興に寄 与	6	
	地熱発電		× 9,272GJ/年	× 国内に導入されている設備の 設備容量：53万kW	× 導入単価：165万円/kW 運転維持費：12.4万円/kW	○	0	

※1 電力の利用可能量も含む

※2 上位 1/3 を○（3点）、下位 1/3 を×（0点）、中位を△（1点）

表 新エネルギー（熱利用）の評価結果

新エネルギー			評価視点					評価結果
			a) 市内における利用可能量	b) 技術・製品の実用化の程度	c) 導入及び運用に係るコスト	d) 導入に係るその他障害	e) 地域活力向上への貢献	
熱利用	太陽熱利用	住宅	× 14,958GJ/年	○ 国内に導入されている設備の 太陽熱温水器：38,000台/年、 ソーラーシステム：5,700台/年	○ 導入単価：70万円/kW (事例では総額1000～ 3000万円程度)	○ ・日本の地理・気象条件下で は、太陽熱発電の採算をとるの は難しい	× ・エネルギー源そのものの導入 コストは永久的に無料	9
		業務	× 240GJ/年					9
	下水熱利用		△ 47,463GJ/年	× 国内に導入されている設備の 導入数：12件	× 設置費用：約1.5億円 (新国立競技場の事例)	× ・取水制限について考慮する 必要がある	× ・省エネ・省CO2効果、 ・下水道のストックを活用して 社会に貢献	1
	地中熱利用		○ 4,834,015GJ/年	○ 国内に導入されている設備の 導入数：7,748件	× 導入単価： 加-ズドルプ方式： 25～60万円/kW オ-プ-ル-プ方式： 10～30万円/kW (住宅では総額で280万円程 度、)	△ ・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 回収期間が長い。	× ・環境汚染の心配がなく、ヒー トアイランド現象の元になり にくい	7
	温泉熱利用		× -GJ/年	△ 国内での事例多数	○ 総費用：2000万円 (熱交換機で給湯利用の場合)	○ ・温泉利用者との要合意形成	× ・余っている熱を、活用するこ とで、光熱費・CO2排出量の 削減に寄与	7
	雪氷熱利用		△ 68,713GJ/年	× 国内に導入されている設備の 導入数：155施設	△ 導入単価：1.5万円/m ² 維持管理費：13万円/年 (導入費用総額は4750万円 程度(上越市安塚中学校))	○ ・利用地域は限定される	△ ・除排雪、融雪などで膨大な費 用がかかっていた雪の削減に 寄与	6
	バイオマス熱利用 (電力も含む)	木質	○ 383,694GJ/年 ^{※1}	△ 国内に導入されている設備の 木質バイオマスボイラー 導入数：1,972基	△ 【木質バイオマス】 導入単価：4万円/kW 維持管理費：320万円/年 (導入費用は総額で7000万 円程度)	△ ・燃料の安定調達(輸入の場合、 量は見込めるが、為替の変動、 諸外国との競合による価格変 動が考えられる)	○ ・林業等多くの産業に貢献(地 域産業の活性化) ・森林の保全・整備の促進 ・地域の経済循環の構築	9
		木質廃棄物	○ 161,597GJ/年 ^{※1}			△ ・燃料の調達(既に紙パルプな どの再利用が進んでいる)	△ ・建設廃材、製材端材などの廃 棄物の削減 ・チップ製造、運搬等に貢献	7
		農業廃棄物	△ 158,353GJ/年 ^{※1}			× ・燃料の調達 ・施設の設置場所(臭い) ・バイオガス発電は完成までの 時間が長い	○ ・農業廃棄物削減に寄与 ・メタン発酵で発生する液肥を 肥料として活用	6
		畜産廃棄物	× 44,934GJ/年 ^{※1}			× ・原料確保のための他市町村と の集約化、広域化	△ ・下水道施設のエネルギー使用 量削減、維持管理費削減、下水 汚泥等の減量化	5
下水汚泥		△ 120,766GJ/年 ^{※1}	× ・燃料の調達 ・施設の設置場所(臭い) ・バイオガス発電は完成までの 時間が長い			○ ・廃棄物削減に寄与 ・メタン発酵で発生する液肥を 肥料として活用	4	
食品廃棄物		△ 61,412GJ/年 ^{※1}						6

※1 電力の利用可能量も含む

※2 上位1/3を○(3点)、下位1/3を×(0点)、中位を△(1点)



第2次 糸魚川市新エネルギービジョン

令和3年3月

編集・発行

糸魚川市市民部環境生活課

〒941-8501 新潟県糸魚川市一の宮1丁目2番5号

電話：025-552-1511 FAX：025-552-8250