

第4章 地域エネルギービジョン方針

1 目指す将来像

将来像

「エネルギーのまち 柏崎3.0」へ

スマート市民のまち

ALL柏崎でつくる新たなエネルギーのまち

これまで本市は、「石油産業のまち」（1.0）、「原子力産業のまち」（2.0）として発展し、我が国の産業の発展や首都圏の電力需要を支えるなど、国のエネルギー政策に大きく貢献してきた。

そして、これからは地球環境にやさしく持続可能な社会において、将来世代も豊かな生活を送ることができるよう、脱炭素社会である「エネルギーのまち柏崎3.0」を将来像として目指していく必要がある。

将来像である「エネルギーのまち柏崎3.0」への途上として、まずは地域資源を最大限活用する低炭素社会に向けて、「再生可能エネルギーと原子力のまち」（2.5）を進めていくことが重要である。

この段階においては、再生可能エネルギーの有効活用と省エネルギー設備の導入を図るとともに、水素などの次世代エネルギーの導入・活用について研究を進め、他地域企業との連携を図りつつ、市内ものづくり産業が有する技術力を結集し、環境エネルギー関連産業の創出を図っていく。また、原子力発電所との共存の基盤となる安全技術、将来の廃炉に対応できる産業の育成に取り組んでいく。

「再生可能エネルギーと原子力のまち」（2.5）を進めることにより、一人一人が生活の利便性を損なわず、エネルギーを効率的に使い、持続可能で豊かな生活を送る「スマート市民のまち」、全ての市民や事業者が柏崎の地域エネルギーを最大限に活用し、環境エネルギー関連産業が発展・高度化している「ALL 柏崎でつくる新たなエネルギーのまち」への道筋をつけ、「エネルギーのまち柏崎3.0」の実現を目指すこととする。

「エネルギーのまち 柏崎 3.0」へ向かうイメージ



2 基本方針

目指す将来像実現に向け、4つの基本方針に基づいた基本施策を以下に示す。

課題

将来の自動車等の産業構造の
変化への対応

本市のエネルギー消費構造転換・
多様なエネルギー確保

将来の廃炉に向けた市内の
インフラ活用・技術蓄積

新たな主要産業としての
環境エネルギー産業の育成

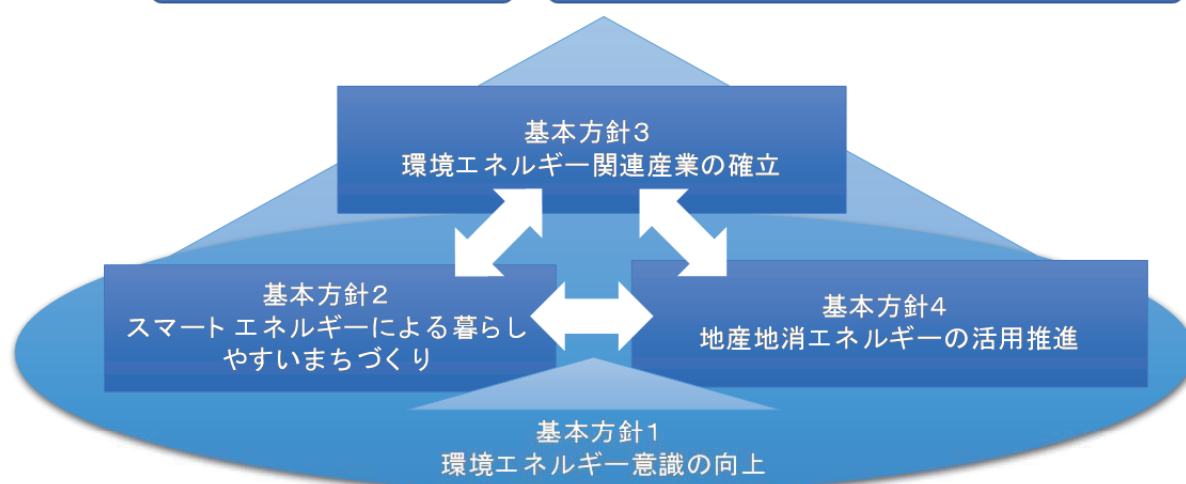
次世代エネルギーに取り組む
研究体制構築

将来
像

「エネルギーのまち 柏崎3.0」へ

スマート 市民のまち

ALL柏崎でつくる新たなエネルギーのまち



基本施策

基本方針1
環境エネルギー意識の向上

- ・学校教育・社会教育における環境エネルギー教育の充実
- ・エネルギーのまちとしてのシビックプライドの醸成
- ・産学官金連携による環境エネルギー関連産業の技術開発推進
- ・市民主体の情報発信・広報活動

基本方針2
スマートエネルギーによる暮らし
やすいまちづくり

- ・多様なエネルギーの自給による災害・変化に強いまちづくり
- ・太陽光発電と蓄電池、IoTの活用によるスマートハウスの普及推進
- ・高気密・高断熱・高効率機器による省エネルギー推進
- ・環境エネルギー関連産業における人材育成

基本方針3
環境エネルギー関連産業の確立

- ・地産地消エネルギー導入・省エネルギー対策支援による事業者の脱炭素化の加速
- ・環境エネルギー関連技術・サービスの開発によるものづくり産業の活性化
- ・原子力発電との共存に向けた安全技術・廃炉産業の育成

基本方針4
地産地消エネルギーの活用促進

- ・地産地消エネルギー推進に向けた地域エネルギー会社の設立検討
- ・市民による身近な地産地消エネルギー推進
- ・地中熱や雪氷熱などの地産地消エネルギーの活用
- ・再生可能エネルギー・次世代エネルギーを活用したEV・FCVの普及
- ・水素エネルギー・メタンハイドレート活用・導入の研究

(1) 基本方針1「環境エネルギー意識の向上」

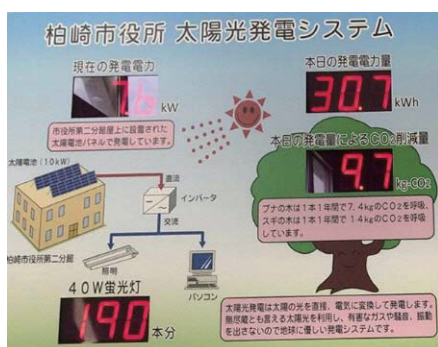
「エネルギーのまち柏崎」として、これまでの「柏崎 2.0」から次のステップに進み、持続可能なまちとなるためには、地産地消エネルギーである再生可能エネルギーが普及していくことはもとより、エネルギーを賢く使う低炭素型のライフスタイルを市民・企業・行政の各主体が実践し、創っていく必要がある。低炭素型のライフスタイル創出に向けた、環境エネルギーに関する市民の意識を醸成する施策を行う。

ア 学校教育・社会教育における環境エネルギー教育の充実

「柏崎 3.0」の目指す持続可能な社会の担い手となる子どもたちに、環境エネルギー教育を受ける機会をつくり、環境エネルギーの関心を高めることで、子どもたちが自ら考え、行動することにつながる教育環境の構築を行う。また、社会教育では、市民・企業等を対象とした環境エネルギー教育の機会を充実させるとともに、エネルギーの「見える化」を進めることで、エネルギーに対する関心を高める。



木質バイオマスボイラー
の運転体験



リアルタイムのパネル表示でエネルギー
需給状況を見える化



人工のメタンハイドレート

イ エネルギーのまちとしてのシビックプライドの醸成

子どもたちが「エネルギーのまち柏崎」を誇りに思うために、学校生活における身近な場所での再生可能エネルギーの導入や、「柏崎 1.0」から「柏崎 2.0」のエネルギーのまちの歴史から、「柏崎 3.0」に向けた再生可能エネルギー・次世代エネルギー、省エネルギーの重要性について学ぶ環境を拡充させる。



西山油田長嶺鉱場



柏崎刈羽原子力発電所



風の丘風力発電所

ウ 産学官金連携による環境エネルギー関連産業の技術開発推進

本市における産業界・大学・行政に加え、NPO 法人、地元金融機関がコンサルティングを行うなど、エネルギー関連の事業や技術・サービス開発を産学官金が連携して行うことで、環境エネルギー関連産業の発展・高度化を目指す。大学との連携については、既に様々な分野・課題について多くの取組が行われているが、環境エネルギー分野においても、市内の新潟産業大学、新潟工科大学のみならず、長岡技術科学大学など周辺地域の大学とも連携して取り組んでいく。

市民参画も含めた ALL 柏崎による課題解決型のプロジェクトの立ち上げ、「柏崎 2.5」の社会の構築、「柏崎 3.0」に向けた技術・サービスを開発、蓄積する。

エ 市民主体の情報発信・広報活動

生活への再生可能エネルギー導入の推進を目的として、市民や市内 NPO 法人等が実施する、地域資源を活用した再生可能エネルギーや省エネルギーなどに関するワークショップやイベントを支援する。



ワークショップの様子



フィールドワークの様子

(2) 基本方針2「スマートエネルギーによる暮らしやすいまちづくり」

多様なエネルギーを地産地消で利用していくことで、災害時にもエネルギー自給が可能である強^{じん}靱なまちづくりを目指すとともに、エネルギーの選択肢を複数持つことによる将来の変化への対応力を強化する施策を行う。

地産地消エネルギーに携わる人材を地域内外（市民及びUIJ ターン人材）に求め、地域のエネルギーを支え、誇りとなる仕事づくりを目指す。

ア 多様なエネルギーの自給による災害・変化に強いまちづくり

再生可能エネルギーは地域資源であり、多種多様な形で存在する。また、エネルギーには電気・ガス・熱・水素等があり、それらを組み合わせ、災害や将来的な社会・環境変化に対応できる強いまちとなるための整備や導入プロジェクトを実施する。



太陽熱集熱器



雪氷熱

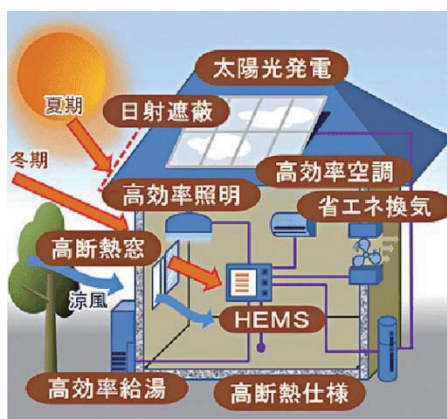


木質ペレットストーブ

(画像出典：学校施設における再生可能エネルギー活用事例集 / 国立教育政策研究所)

イ 太陽光発電と蓄電池、IoT の活用によるスマートハウスの普及推進

省エネルギー技術・再生可能エネルギーを組み合わせ、IoT を活用したスマートハウスの普及を推進することで、災害に強くエネルギーコストの安い暮らしやすいまちを実現する。

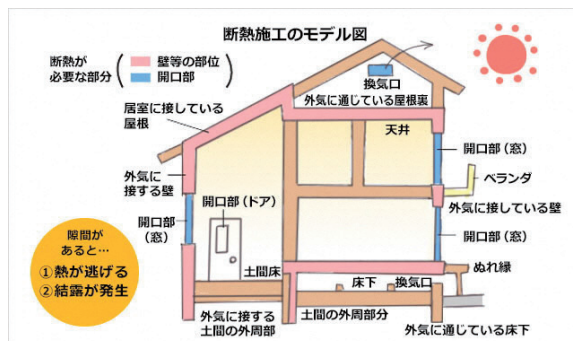


スマートハウスのイメージ

(画像出典：資源エネルギー庁 HP)

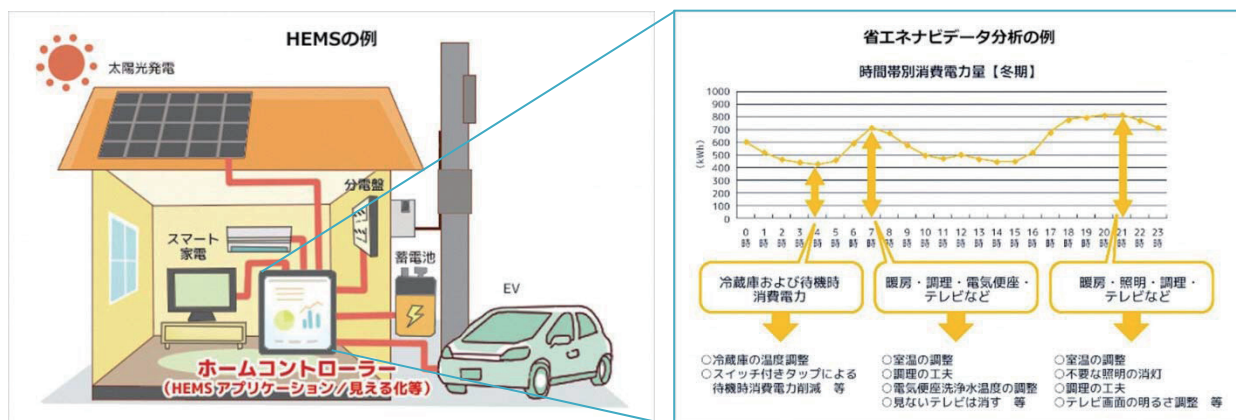
ウ 高気密・高断熱・高効率機器による省エネルギー推進

日々の暮らしの中で、機器の制御によりエネルギーを効率的に使う（HEMS）ことや、エネルギー消費量・自給状況の見える化等を実現することで、無理なくエネルギーを節約・自給していく仕組みを推進する。



高気密・高断熱のための対策部位

(画像出典：資源エネルギー庁 HP)



HEMS によるエネルギーの見える化の例

(画像出典：資源エネルギー庁 HP)

エ 環境エネルギー関連産業における人材育成

地域エネルギー会社等の事業や技術・サービス開発を通して産業を確立することにより、環境エネルギー関連産業に従事する人材を育成する。産学官金連携・人材育成を行う企業に対し、支援を行う。

(3) 基本方針3「環境エネルギー関連産業の確立」

地域資源である再生可能エネルギーを地産地消エネルギーとして導入・活用し、さらに、地産外消エネルギーとすることで、環境エネルギー関連産業の振興、地域エネルギー関連産業への従事者の増加を図り、本市のものづくり産業の振興につなげていく。

また、本市の地域資源・特性をいかした再生可能エネルギーや、既存のインフラを最大限に活用した水素エネルギーやメタンハイドレート等の次世代エネルギー産業に対する振興施策を推進する。

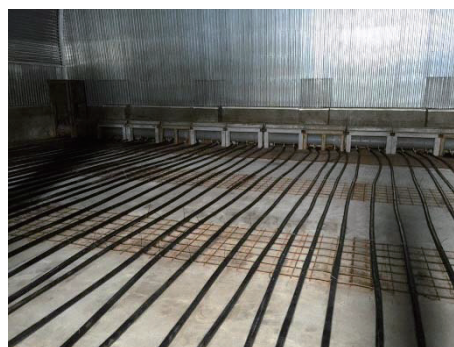
ア 地産地消エネルギー導入・省エネルギー対策支援による事業者の脱炭素化の加速

市内の事業所に対し、地域資源を活用したエネルギー導入に対する支援を行う。太陽光や風力、小水力などの各種再生可能エネルギーによる電力のみならず、地中熱・雪氷熱のほか未利用熱・各種バイオマス資源の熱利用についても推進する。

利便性を損なわず効率的にエネルギーを使う省エネルギーや、スマートビル・スマートファクトリー等の取組に対しても支援を行い、脱炭素化を加速する。設備更新補助等は、産学官金連携による ESCO 事業等の枠組を構築する。



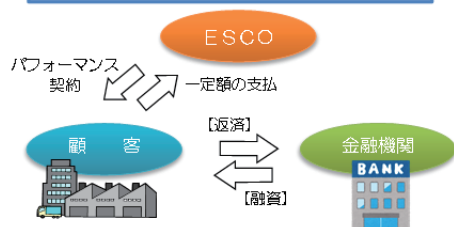
赤坂山発電所・小水力発電機



雪冷房システムの貯雪庫内部

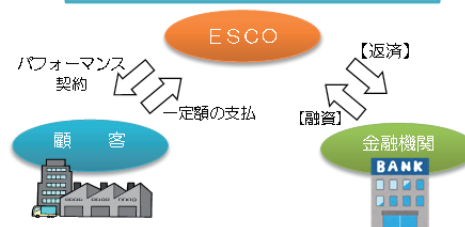
ESCO事業概要

ギャランティード・セイビングス方式



- ESCO事業者は顧客に対し改修工事実施による節減額を保証する。
- 顧客が改修工事の建設資金を確保する。
- 顧客は改修工事が実現する節減額から一定額を金融機関に返済し、ESCO事業者にはサービス料を支払う。

シェアード・セイビングス方式



- ESCO事業者は顧客に対し改修工事実施による節減額を保証する。
- ESCO事業者が改修工事の建設資金を提供する。
- 顧客は改修工事で実現する節減額から一定割合をESCO事業者を支払う。

イ 環境エネルギー関連技術・サービスの開発によるものづくり産業の活性化

各種再生可能エネルギー・水素エネルギー・メタンハイドレート等のテーマごとに地域内外でコンソーシアム等を構築し、協働して開発を進めることで、市内の環境エネルギー関連産業の新規参入増加・発展・高度化を目指す。

市内事業者の環境エネルギー関連産業参入に向けた事業性評価調査、資金調達、技術評価・リスク評価等を産学官金連携により推進する。

ウ 原子力発電との共存に向けた安全技術・廃炉産業の育成

柏崎刈羽原子力発電所の安全安心の基盤となる安全技術や、将来の廃炉に対応できる廃炉関連産業育成に向け、電気事業者だけでなく、地元産業界、原子力耐震・構造研究センターを設置している新潟工科大学や原子力システム安全工学専攻を有する長岡技術科学大学、行政、金融機関が連携したプラットフォームを構築する。



柏崎刈羽原子力発電所

(4) 基本方針4「地産地消エネルギーの活用推進」

本市の地域特性や資源を最大限にいかし、地産地消エネルギーを地域に供給する地域エネルギー会社の設立や、石油・ガスに代わるエネルギーとしての各種再生可能エネルギーの活用、再生可能エネルギー・次世代エネルギーを活用したEV・FCVの普及を推進する。



ペレット製造



風力・太陽光
ハイブリッド街路



EV



FCV

ア 地産地消エネルギー推進に向けた地域エネルギー会社の設立検討

エネルギーのまち柏崎ならではの安価な電力供給を目指すため、市内における再生可能エネルギー発電やごみ処理施設の排熱を利用し発電した電力を、地産地消エネルギーとして活用する地域エネルギー会社の設立について検討を進める。

また、市内に立地する原子力発電所からの安価な電力供給の可能性や既存送電線等のインフラの活用について、国や新潟県、電気事業者と共に検討や研究を行う。

イ 市民による身近な地産地消エネルギー推進

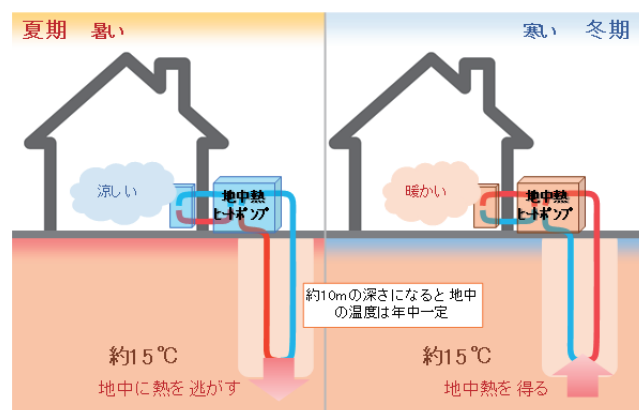
地産地消エネルギーに関するワークショップを通し、市民自らが再生可能エネルギーを家庭に活用する活動を推進し、地産地消エネルギー及び自給エネルギーの普及を推進する。

ウ 地中熱や雪氷熱などの地産地消エネルギーの活用

既存の家庭用木質バイオマスストーブ等の導入に対する支援を始めとして、様々な地産地消エネルギーの推進に向けた支援策を検討する。

給湯・暖房・融雪等の石油・ガスを利用した熱については、地中熱・木質バイオマス等の活用、冷熱については地中熱・雪氷熱等の地産地消エネルギーの活用を推進する。特に雪氷熱は、市内の多雪地域での利用が期待され、農産品のブランド化と合わせて、推進する。

既に本市補助金等で普及を推進している地中熱エネルギーについては、公共施設等に導入することで、冷暖房・融雪等の快適性や環境負荷の低い点をアピールし、市民の理解を促進する。また、経済効果等を示すことで市内での普及を推進する。



地中熱利用の例

エ 再生可能エネルギー・次世代エネルギーを活用したEV・FCVの普及

脱炭素社会への第一歩として、太陽光などの再生可能エネルギーによる発電とEVを組み合わせることにより、CO₂フリーの電力自給モデルを構築し、その普及推進のために新庁舎などの公共施設への率先導入を計画する。

水素ステーション・FCVの普及については、新潟県や事業者と連携し、導入・普及に向けた検討を行う。



太陽光発電で生まれた電気をEVに充電



給電装置



EV

オ 水素エネルギー、メタンハイドレートの活用・導入の研究

上越沖のメタンハイドレート、天然ガスパイプラインのインフラ等を活用した水素ステーションの設置、FCV及び家庭用・集合住宅・業務用燃料電池等の普及に向けて、産学官金連携による研究体制の構築を検討する。



既存の天然ガスパイプラインのインフラ
及び家庭用燃料電池利用



水素ステーションの設置によるFCVへの水素供給

3 将来像の実現イメージと数値目標

(1) 実現イメージ

各基本施策を実施し、将来像が到達した際の実現イメージを以下に示す。

実現イメージ

①

市民一人一人が、エネルギーのまちに誇りを持っている、
将来にわたり持続可能な環境にやさしいまち

実現イメージ

②

エネルギーをスマートに使い、エネルギーコストが低くなることにより、
地域企業が活性化しているまち、市民生活が豊かなまち

実現イメージ

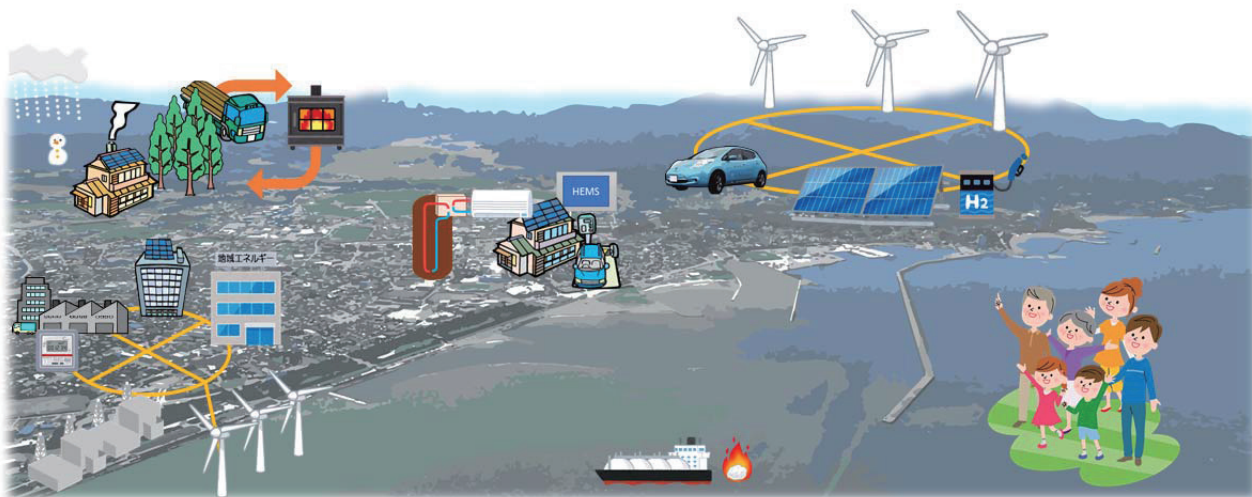
③

市民生活や地域企業が豊かになることにより、地域内の経済活動がより活発となり、
環境エネルギー産業が発展しているまち
スマートなエネルギー利用と環境エネルギー産業による炭素生産性が向上しているまち

実現イメージ

④

地域資源である再生可能エネルギー、地産地消エネルギーの導入推進により、
災害時などでもエネルギー供給が確保され、安心できるまち
市外にエネルギーを供給する地産外消エネルギーによる豊かなまち



本市における新たな産業の柱である環境エネルギー産業が確立・高度化することにより、
CO₂排出量と吸収量が均衡する社会＝脱炭素社会へと向かい、地球温暖化を率先して防ぎ、
持続可能な発展したまちとなる。

(2) 数値目標

ア 数値目標の設定

将来像の実現イメージの達成度合いを計っていくために、2つの数値目標を設定する。

数値目標① エネルギー自給率

「エネルギー自給率」とは、地域で消費するエネルギーのうち、地域で産出されるエネルギーの割合のことである。エネルギーの地産地消を推進するには、「エネルギー自給率」の向上が必須であることから、「エネルギー自給率」を数値目標とする。
※なお、地域で生産されるエネルギーは、ほぼ再生可能エネルギーであることを想定している。

数値目標② 炭素生産性

「炭素生産性」とは、炭素投入量当たりの生産額のことである。再生可能エネルギーの普及と同時に一定の経済成長の確保も目指すためには、少ない炭素投入量でより多くの生産額を生み出す＝「炭素生産性」の向上が不可欠であることから、これを数値目標とする。

上記2つの数値目標について、達成状況を見える化し、市民への情報発信を行う。

イ 数値目標① エネルギー自給率の現状等

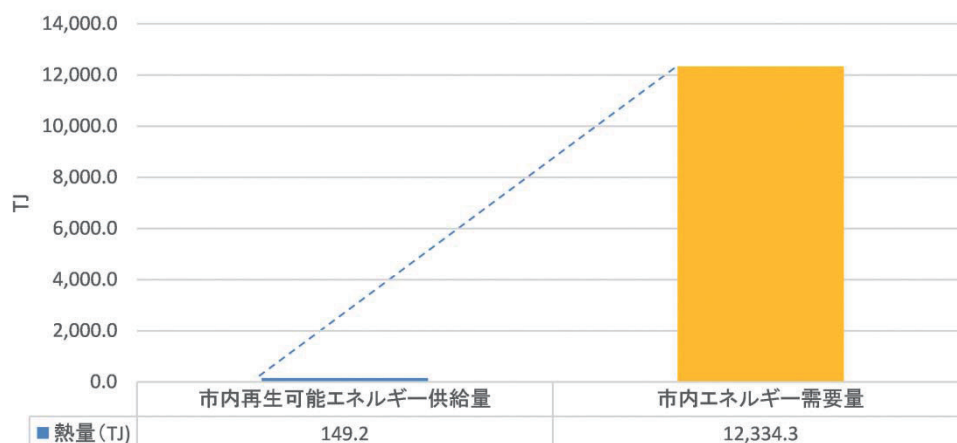
本市における現在のエネルギー自給率は、1.2%である。

エネルギー自給率

$$\text{現状 } 1.2\% = \frac{\text{市内再生可能エネルギー供給量 } 149.2\text{TJ}}{\text{市内エネルギー需要量 } 12,334\text{TJ}^{\ast}}$$

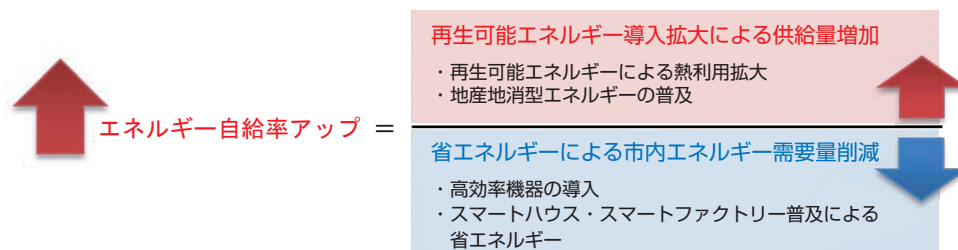
※本市温暖化対策実行計画区域施策編H25算定値から

市内エネルギー需給状況



【エネルギー自給率を上げるには】

エネルギー自給率は、市内における再生可能エネルギー等の導入拡大による供給量増加と省エネルギーによる市内のエネルギー需要量削減を同時に達成することで、より向上する。目標を達成するには、地産地消エネルギーの普及等による供給量増加、スマートハウス等の普及による省エネルギー対策が重要となる。



ウ 数値目標① エネルギー自給率(2030年)の目標数値

経済産業省の長期エネルギー需給見通しでは、2030年時点で、再生可能エネルギー13～14%、原子力11～10%により自給率24.3%と見込んでいる。一次エネルギー供給の構成の詳細については、図4-1に示す。

2030年時点の本市におけるエネルギー自給率の目標値について、大規模水力が存在しない点を考慮し、10%とする。

エネルギー自給率
(2030年度)

10%

=

市内再生可能エネルギー供給量

市内エネルギー需要量

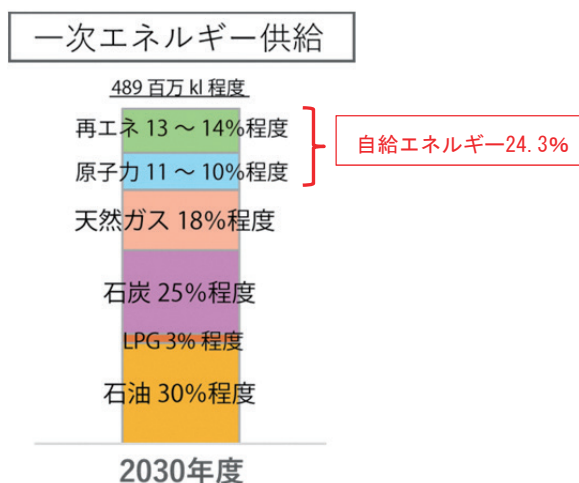
912.7TJ

9,127TJ

市内需要削減目標値※

※本市温暖化対策実行計画区域施策編目標値から

図4-1 一次エネルギー供給の構成



※経済産業省「長期エネルギー需給見通し」を基に作成

エ 数値目標② 炭素生産性の現状

パリ協定に2℃目標が盛り込まれ、CO₂排出量が残り1兆トンと定められた。排出できるCO₂の量が限られる中で一定の経済成長を続けていくためには、少ないCO₂排出量でより多くの価値を生み出すことにより、炭素生産性(CO₂排出量当たりの生産額)を大幅に向上させることが不可欠である。

炭素生産性とは

CO₂排出量1t当たりの域内生産額のこと。CO₂排出を増やさずに経済成長を計る指標である。

【本市の炭素生産性の現状（2013年度、原発停止時点）】

本市における現在の炭素生産性は、約39万円/t-CO₂である。

炭素生産性	市内生産額2013年度	3,167億円※1
約39万円/t-CO ₂	市内CO ₂ 排出量2013年度	811,000t-CO ₂ ※2

※1 平成26年度新潟県市町村民経済計算から

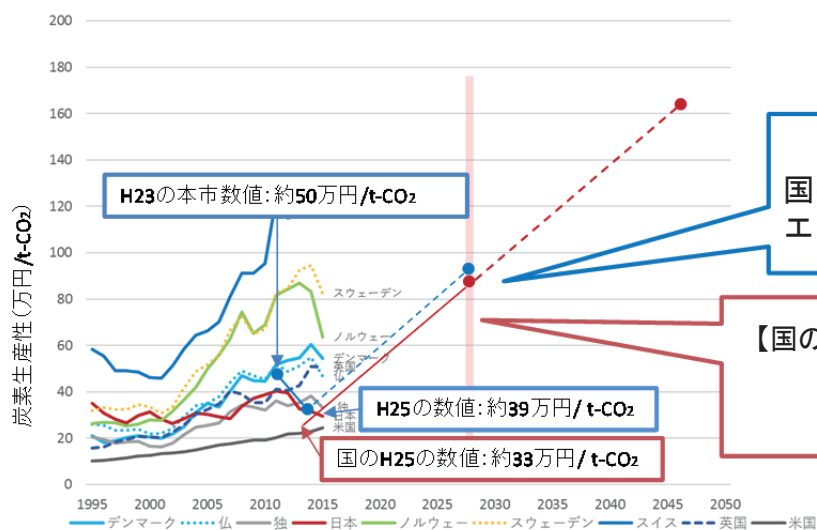
※2 本市温暖化対策実行計画区域施策編算定値から

国の炭素生産性は約33万円/t-CO₂ (2013年時点)

本市の炭素生産性は国より2割程度高い

炭素生産性の将来水準

我が国の2050年の炭素生産性(GDP/CO₂排出量)は、名目GDP/CO₂排出量600兆円以上(現状の約1.2倍)、温室効果ガス80%削減を目指すことから、現状より6倍以上の水準を目指す必要がある。



※OECD Statistics「National Accounts」、UNFCCC資料及び環境省長期低炭素ビジョンを基に作成

【国の目標値】

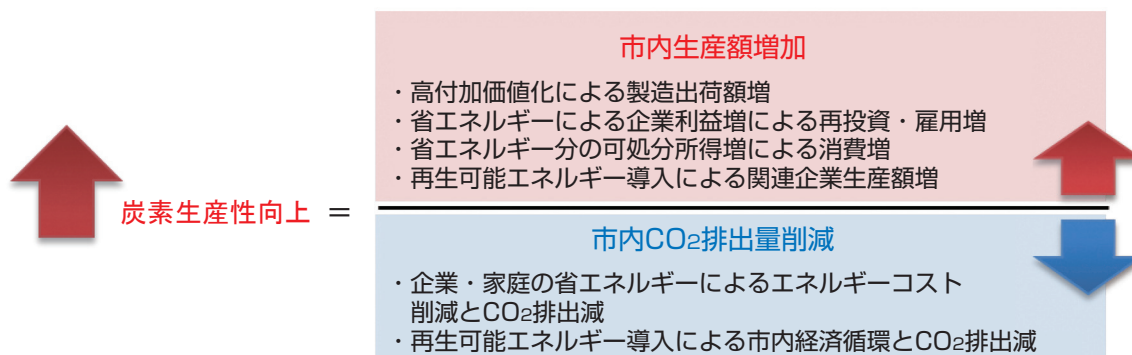
国の目標は、2050年時点の名目GDP600兆円以上(現状1.2倍)、温室効果ガス80%削減であり、2030年時点の目標に置き換えると、おおよそ以下の数値となる。

国の2030年の目標推計値※ 約100万円/t-CO₂

※2050年の将来水準から推計した。

【炭素生産性を上げるには】

炭素生産性は、市内生産額増加と市内 CO₂ 排出量削減を同時に達成することで、より向上する。目標を達成するには、高付加価値な製品やサービスを生むこと、省エネルギー・再生可能エネルギー導入による CO₂ 削減達成が重要となる。



オ 数値目標② 炭素生産性の目標数値(2030年)

本市の炭素生産性は、現状で日本の平均よりも高い水準にあることから、目標についてもこれを上回っていくことを目指す。

上記の目標を達成するには、「柏崎市地球温暖化対策実行計画」に掲げる CO₂ 排出量削減目標 26%の達成に加え、市内生産額を 2,375 億円向上させる必要がある。これを率にすると年 4.5%の成長率となる。

炭素生産性目標値
(2030年度)

約110万円/t-CO₂

=

市内生産額2030年目標値
市内CO₂排出量2030年目標値

約6,875億円

625,000t-CO₂※

※本市温暖化対策実行計画区域施策編目標値から