

つくばみらい市地球温暖化対策実行計画 【区域施策編】



つくばみらい市
令和8年3月

1. 計画の策定の背景・意義.....	1
1.1 地球温暖化の現状と予測.....	1
1.2 地球温暖化による気候変動への影響	1
2. 国内外の主な動向.....	3
2.1 パリ協定.....	3
2.2 持続可能な開発のための 2030 アジェンダ【持続可能な開発目標（SDGs）】	3
2.3 COP28.....	6
2.4 2050 年カーボンニュートラル宣言	7
2.5 地域脱炭素の概要.....	8
2.6 地方公共団体における 2050 年二酸化炭素排出実質ゼロ表明	9
2.7 国の温室効果ガスの排出実態の目標値の概要.....	9
2.8 国の再生可能エネルギー導入目標.....	12
3. 本市の現状・地域特性と概要.....	13
3.1 地域特性.....	13
3.2 気象の状況	13
3.3 人口	14
3.4 土地利用の状況	14
3.5 産業特性.....	15
3.6 経済動向	15
3.7 地域における地球温暖化対策の在り方.....	16
4. 本計画の基本的事項	17
4.1 本計画の背景と目的.....	17
4.2 本計画の位置づけ.....	17
4.3 計画期間	17
4.4 対象範囲	18
4.5 対象とする温室効果ガス.....	18
4.6 部門とその説明	18
4.6.1 産業部門.....	18
4.6.2 民生部門.....	19
4.6.3 運輸部門.....	19
4.6.4 廃棄物部門	19
5. 本市の温室効果ガス排出量の現況把握.....	20
5.1 温室効果ガス排出量の算定方法.....	20

5.2	算定方法と算定結果.....	20
5.3	温室効果ガスの詳細分析の結果.....	22
5.4	温室効果ガスの発生源分析.....	25
5.5	温室効果ガスの基準年度との比較.....	26
6.	本市の温室効果ガス排出量の将来推計.....	27
6.1	将来推計の方法.....	27
6.2	将来推計に用いたパラメーターの設定方法.....	27
6.3	将来推計の結果.....	28
7.	本市の再生可能エネルギーのポテンシャル調査.....	30
7.1	再生可能エネルギーの概要.....	30
7.2	導入ポテンシャルの定義.....	32
7.3	再生可能エネルギー導入ポテンシャル.....	32
7.4	導入ポテンシャル量.....	33
8.	本市の温室効果ガスの削減目標.....	36
9.	各部門おける削減目標.....	37
10.	目標達成に向けた施策.....	38
10.1	再エネ導入.....	39
10.2	省エネ対策.....	40
10.3	移動手段の変容.....	41
10.4	資源の循環.....	41
11.	脱炭素シナリオの策定.....	42
11.1	脱炭素に向けた課題.....	42
11.2	脱炭素シナリオの策定方針.....	42
11.2.1	水素等のクリーン燃料の使用.....	42
11.2.2	行動変容.....	42
11.2.3	森林吸収量の増加.....	42
12.	再生可能エネルギー導入手法.....	44
12.1	オンサイト PPA.....	44
12.2	オフサイト PPA.....	44
12.3	再生可能エネルギー電力メニューや環境価値の購入.....	45
12.4	再生可能エネルギー電力の共同購入.....	46
12.5	自営線モデル.....	46

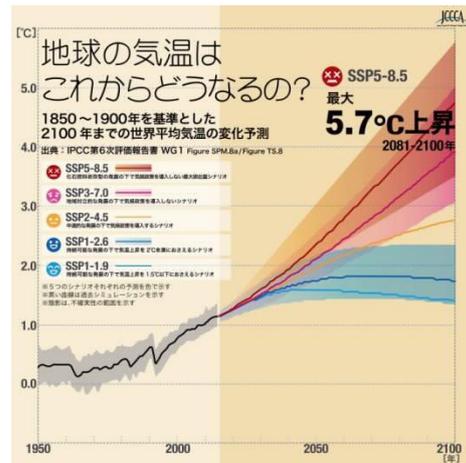
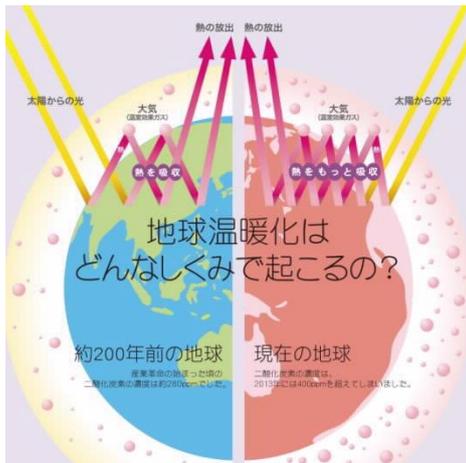
12.6 官民連携の再生可能エネルギー導入ビジネスモデルの検討	47
12.7 まとめ	47
12.8 他自治体における脱炭素施策の導入事例	47
12.8.1 PPA モデル	48
12.8.2 再生可能エネルギーファンド	50
12.8.3 地域エネルギー事業	51
12.8.4 ESCO 事業	55
12.9 脱炭素に寄与するその他施策の検討	58
12.9.1 エネルギー・リソース・アグリゲーション（地域全体の需給調整）	58
12.9.2 スマート・ムーブの構築	59
13. 用語集	61
14. 参考文献	63

1. 計画の策定の背景・意義

1.1 地球温暖化の現状と予測

産業革命以降、大量の化石燃料を燃やしてエネルギーを消費するようになり、その結果、大気中の温室効果ガスの濃度が上昇を続け、温室効果がこれまでよりも強くなり、地表からの放射熱を吸収する量が増え、地球全体が温暖化しています。

「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」の第6次評価報告書によると、2100年の世界地上平均気温は、1850-1900年と比較して最大5.7℃上がると予測されています。



■地球温暖化のメカニズムと2100年の気温予想
出典) 全国地球温暖化防止活動推進センターホームページ

1.2 地球温暖化による気候変動への影響

IPCC 第5次評価報告書では、将来的リスクとして「気候システムに対する危険な人為的干渉」による深刻な影響の可能性が指摘されています。確信度の高い複数の分野や地域に及ぶ主要なリスクとして、海面上昇や洪水・豪雨、食料不足、生態系の損失などが挙げられています。

日本においても平均気温の上昇、熱中症患者の増加をはじめ、強い台風や集中豪雨の頻度の増加や農作物の品質低下など気候変動によると思われる影響が生じております。

その影響は、本市にも現れており、今後さらにこれらの影響が長期にわたり拡大する恐れがあると考えられています。

このように、地球温暖化による気候変動は、我々の健康面・経済面に直接的な影響を及ぼす問題です。

そこで、地球温暖化の要因である温室効果ガスの排出を削減する対策に加え、気候変動の影響による被害の回避・軽減対策に取り組んでいく必要があります。

<p>1 海面上昇 高潮 (沿岸、島しょ)</p>	<p>2 洪水 豪雨 (大都市)</p>	<p>3 インフラ 機能停止 (電気供給、医療などのサービス)</p>
<p>4 熱中症 (死亡、健康被害)</p>	<p>将来の 主要なリスク とは？ 複数の分野地域におよぶ 主要リスク 出典) IPCC第5次評価報告書 WGII</p>	<p>5 食糧不足 (食糧安全保障)</p>
<p>6 水不足 (飲料水、灌漑用水の不足)</p>	<p>7 海洋生態系 損失 (漁業への打撃)</p>	<p>8 陸上生態系 損失 (陸域及び内水の生態系損失)</p>

日本への影響は？

2100年末に予測される日本への影響予測
(温室効果ガス濃度上昇の最悪ケース RCP8.5、1981-2000年との比較)

気温	気温	3.5~6.4℃上昇
	降水量	9~16%増加
	海面	60~63cm 上昇
災害	洪水	年被害額が3倍程度に拡大
	砂浜	83~85%消失
	干涸	12%消失
水資源	河川流量	1.1~1.2 倍に増加
	水質	クロロフィルaの増加による水質悪化
生態系	ハイマツ	生育可能な地域が現在の7%に減少
	ブナ	生育可能な地域が現在の10~53%に減少
食糧	コメ	収量に大きな変化はないが、品質低下リスクが増大
	うんしゅうみかん	作付適地がなくなる
	タンカン	作付適地が国土の1%から13~34%に増加
健康	熱中症	死者、救急搬送者数が2倍以上に増加
	ヒトスジシマカ	分布域が国土の約4割から75~96%に拡大

出典: 環境省環境研究所 気候変動 5-0 2014年報告書

■気候変動に伴う将来リスク
出典) 全国地球温暖化防止活動推進センターホームページ

2. 国内外の主な動向

2.1 パリ協定

2015（平成 27）年 12 月にパリで開催された国連気候変動枠組条約第 21 回締約国会議（COP21）では、2020（令和 2）年以降の気候変動抑制に関する国際的枠組みとなる「パリ協定」が採択され、2016（平成 28）年 11 月に発効し、2020（令和 2）年に実施段階に入りました。

パリ協定では、世界全体の平均気温の上昇を、工業化以前の水準に比べて 2℃未満、可能な限り 1.5℃に抑える努力を継続するという「緩和」に関する目標に加え、気候変動の悪影響に適応する能力並びに強靱性を高めるという「適応」も含め、気候変動の脅威への対応を世界全体で強化することを目的としています。

これにより、先進国だけでなく途上国を含む世界の国々が、目標達成に向けた取り組みを実施することになり、1997（平成 9 産業革命前）年の「京都議定書」以来の画期的な国際枠組みとなっています。



出典）経済産業省、資源エネルギー庁ホームページ

2.2 持続可能な開発のための 2030 アジェンダ【持続可能な開発目標（SDGs）】

2015（平成 27）年 9 月の「国連持続可能な開発サミット」において採択された「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」は、国際社会が抱える包括的な課題に喫緊に取り組むための画期的な合意となりました。

「持続可能な開発目標（SDGs）」は、地球上の「誰一人取り残さない」社会の実現を目指し、17 のゴール（目標）と 169 のターゲット、232 の指標が掲げられ、達成のためには、国家レベルだけでなく、市民、事業者及び行政などの社会の多様な主体が連携して行動していく必要があります。

また、SDGs の 17 のゴールは相互に関係しており、経済面、社会面、環境面の課題を統合的に解決することや、1 つの行動によって複数の側面における利益を生み出す多様な便益（マルチベネフィット）を目指すという特徴を持っています。

そのため、本市の再生可能エネルギー（以下「再エネ」という。）導入戦略策定においても、SDGs の達成と深い関わりがあることを認識し、持続的発展が可能な社会の実現に寄与していくことが求められています。



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
世界を変えるための17の目標



出典) 国際連合広報センター、SDGs のロゴダウンロードから利用

<p>1 貧困をなくそう</p> 	<p>目標1</p>	<p>あらゆる場所のあらゆる形態の貧困を終わらせる End poverty in all its forms everywhere</p>
<p>2 飢餓をゼロに</p> 	<p>目標2</p>	<p>飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture</p>
<p>3 すべての人に健康と福祉を</p> 	<p>目標3</p>	<p>あらゆる年齢の全ての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages</p>
<p>4 質の高い教育をみんなに</p> 	<p>目標4</p>	<p>全ての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all</p>
<p>5 ジェンダー平等を実現しよう</p> 	<p>目標5</p>	<p>ジェンダー平等を達成し、全ての女性及び女子の能力強化を行う Achieve gender equality and empower all women and girls</p>
<p>6 安全な水とトイレを世界中に</p> 	<p>目標6</p>	<p>全ての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all</p>
<p>7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに</p> 	<p>目標7</p>	<p>全ての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all</p>
<p>8 働きがいも経済成長も</p> 	<p>目標8</p>	<p>包摂的かつ持続可能な経済成長及び全ての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用（ディーセント・ワーク）を促進する Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all</p>
<p>9 産業と技術革新の基盤をつくろう</p> 	<p>目標9</p>	<p>強靱（レジリエント）なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation</p>
<p>10 人や国の不平等をなくそう</p> 	<p>目標10</p>	<p>各国内及び各国間の不平等を是正する Reduce inequality within and among countries</p>
<p>11 住み続けられるまちづくりを</p> 	<p>目標11</p>	<p>包摂的で安全かつ強靱（レジリエント）で持続可能な都市及び人間居住を実現する Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable</p>

<p>12 つくる責任 つかう責任</p> 	<p>目標12</p>	<p>持続可能な生産消費形態を確保する Ensure sustainable consumption and production patterns</p>
<p>13 気候変動に 具体的な対策を</p> 	<p>目標13</p>	<p>気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる Take urgent action to combat climate change and its impacts</p>
<p>14 海の豊かさを 守ろう</p> 	<p>目標14</p>	<p>持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development</p>
<p>15 陸の豊かさも 守ろう</p> 	<p>目標15</p>	<p>陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、並びに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss</p>
<p>16 平和と公正を すべての人に</p> 	<p>目標16</p>	<p>持続可能な開発のための平和で包摂的な社会を促進し、全ての人々に司法へのアクセスを提供し、あらゆるレベルにおいて効果的で説明責任のある包摂的な制度を構築する Promote peaceful and inclusive societies for sustainable development, provide access to justice for all and build effective, accountable and inclusive institutions at all levels</p>
<p>17 パートナリーシップで 目標を達成しよう</p> 	<p>目標17</p>	<p>持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化 する Strengthen the means of implementation and revitalize the global partnership for sustainable development</p>

2.3 COP28

2023 年の 11 月から 12 月にかけて、国連気候変動枠組条約締約国会議（COP28）が、アラブ首長国連邦のドバイにて開催されました。

COP28 ではパリ協定に基づいて各国が定めた温室効果ガス排出削減目標（NDC）に対する世界全体の進捗状況を評価する仕組みである「グローバルストックテイク」が初めて行われ、化石燃料の「段階的な廃止」が大きな焦点となりました。

最終的には、化石燃料の「段階的な廃止」という文言を成果文書に盛り込むことはできなかったものの、「化石燃料からの脱却を進め、この重要な 10 年間で行動を加速させる」ことで合意しました。化石燃料全体を減らす合意は初めてで、エネルギーの大きな転換を求める決定と考えられます。

また、合意文書には 2030 年までの世界の再生可能エネルギーの発電容量を 3 倍に増やし、エネルギー効率の改善率を世界平均で 2 倍にすることも盛り込まれ、世界各国でカーボンニュートラル実現に向けた取組が進められております



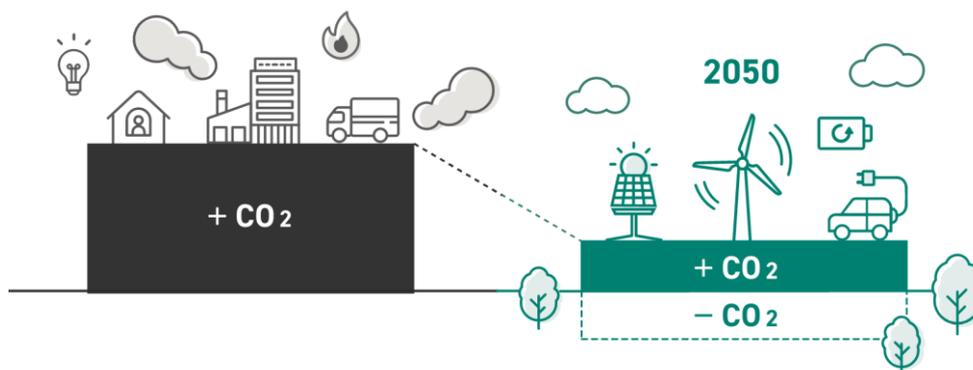
出典) COP28 UAE 公式ホームページ

2.4 2050年カーボンニュートラル宣言

2020（令和2）年10月に、首相は所信表明演説のなかで、「国は、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、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言しました。

「排出を全体としてゼロ」というのは、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの「排出量」から植林、森林管理などによる「吸収量」を差し引いて、合計を実質的にゼロにすることを意味しています。

カーボンニュートラルの達成のためには、温室効果ガスの排出量の削減、並びに吸収作用の保全及び強化をする必要があります。



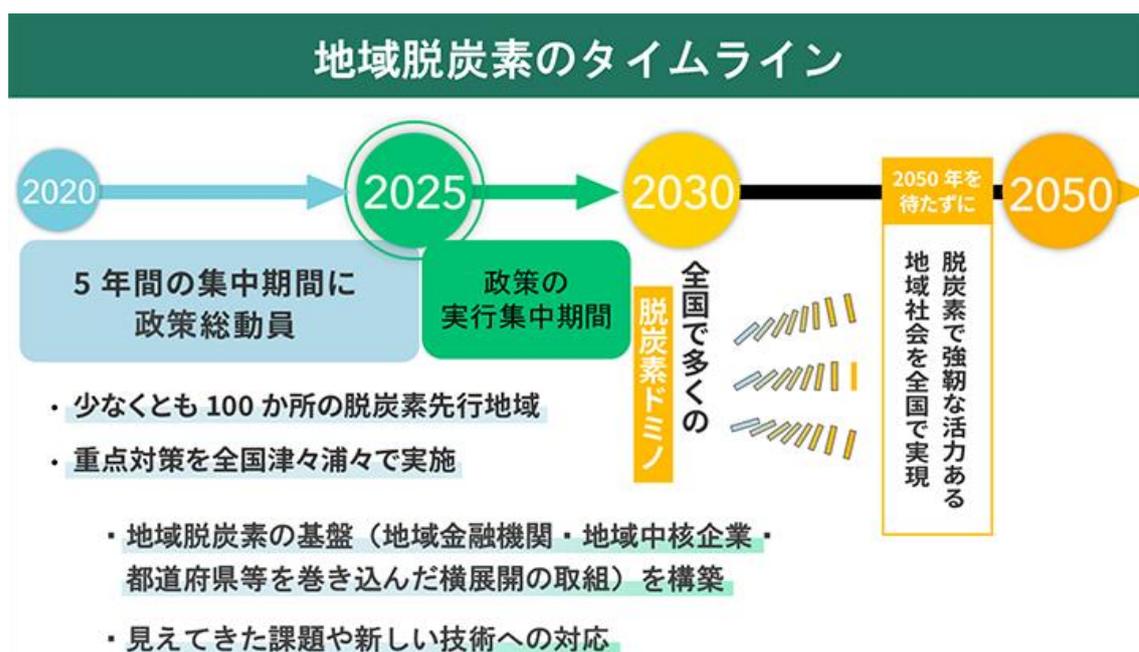
出典) 脱炭素ポータルホームページ

2.5 地域脱炭素の概要

国は2020年10月に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、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを宣言しました。また、2021年4月に、2050年カーボンニュートラルと統合的で野心的な目標として、2030年度に温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指すこと、さらに、50%の高みに向け挑戦を続けることを表明しています。

これらの目標の達成のためには、国と地方の協働・共創による取組が必要不可欠と国は示しています。そのため、内閣官房長官を議長とする国・地方脱炭素実現会議が設置され、地域が主役となり、地域の魅力と質を向上させる地方創生に資する地域脱炭素の実現を目指し、特に2030年までに集中して行う取組・施策を中心に、工程と具体策を示す「地域脱炭素ロードマップ」（令和3年6月9日国・地方脱炭素実現会議決定）が策定されました。

「地域脱炭素ロードマップ」では、地域脱炭素が、意欲と実現可能性が高いところからその他の地域に広がっていく「実行の脱炭素ドミノ」を起こすべく、今後5年間を集中期間として施策を総動員するとされました。そして2030年以降も全国へと地域脱炭素の取組を広げ、2050年を待たずして多くの地域で脱炭素を達成し、地域課題を解決した強靱で活力ある次の時代の地域社会へと移行することを目指すことを掲げました。



■ 実行の脱炭素ドミノの概要
出典) 脱炭素地域づくり支援サイト

2.6 地方公共団体における 2050 年二酸化炭素排出実質ゼロ表明

地球温暖化対策の推進に関する法律では、都道府県及び市町村は、その区域の自然的社会的条件に応じて、温室効果ガスの排出の抑制等のための総合的かつ計画的な施策を策定し、実施するように努めるものとされています。

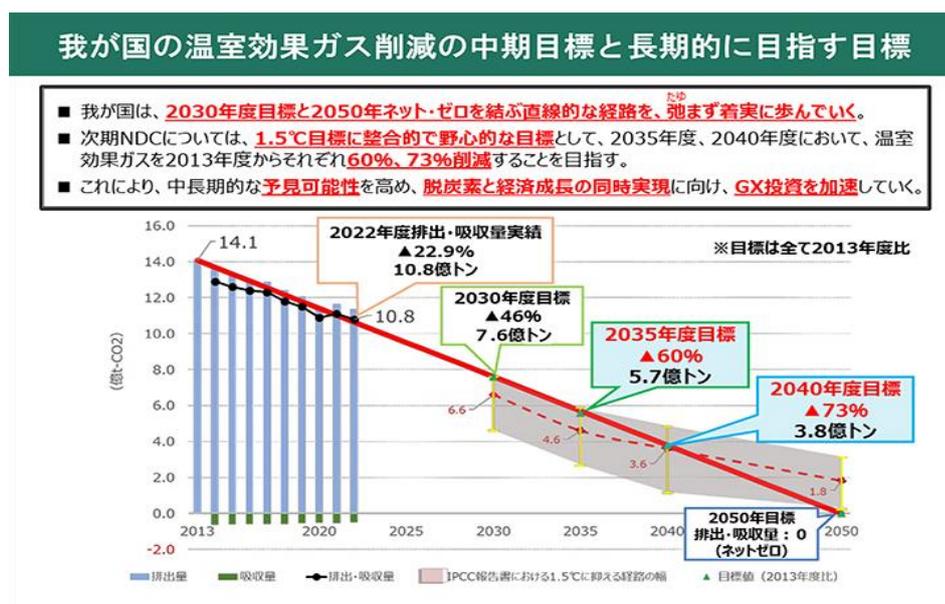
こうした制度も踏まえつつ、脱炭素社会に向けて、2050 年二酸化炭素排出量実質ゼロに取り組むことを表明した地方公共団体（ゼロカーボンシティ）が増えつつあり、2025（令和 7）年 8 月末現在、本市を含む 1182 自治体（46 都道府県、655 市、22 特別区、398 町、61 村）が「2050 年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」を表明しています。

茨城県内では、全 44 市町村のうち 38 市町村が表明しております。

2.7 国の温室効果ガスの排出実態の目標値の概要

国は、省エネ技術の進歩、再エネ導入の促進、一人ひとりの環境意識の向上から 2022 年時点では、2013 年度比で温室効果ガスの排出量が 22.9%減少しています。

しかし、2030 年までにはさらに約 23%の削減が必要であり、更なる取組の推進が必要不可欠の状況です。



■ 国の温室効果ガス排出量の推移と目標値
出典) 脱炭素地域づくり支援サイト

また、全国の各地域では、少子高齢化に対応し、強み・潜在力を生かした自律的・持続的な社会を目指す地方創生の取組が進んでいます。地域脱炭素の取組も、産業、暮らし、交通、公共等のあらゆる分野で、地域の強みを生かして地方創生に寄与するように進めることが重要です。

そのためには、特に地域における再エネの導入拡大が鍵となります。地域で利用するエネルギーの大半は、輸入される化石資源に依存しているなか、地域の企業や地方自治体を中心になって、地域の雇用や資本を活用しつつ、地域資源である再エネを有効利用することは、地域の経済収支の改善につながることを期待できます。



※ 地域経済循環分析 - 地域経済循環分析自動作成ツール、地域経済波及効果分析共通手引き 詳細編(副読本) -

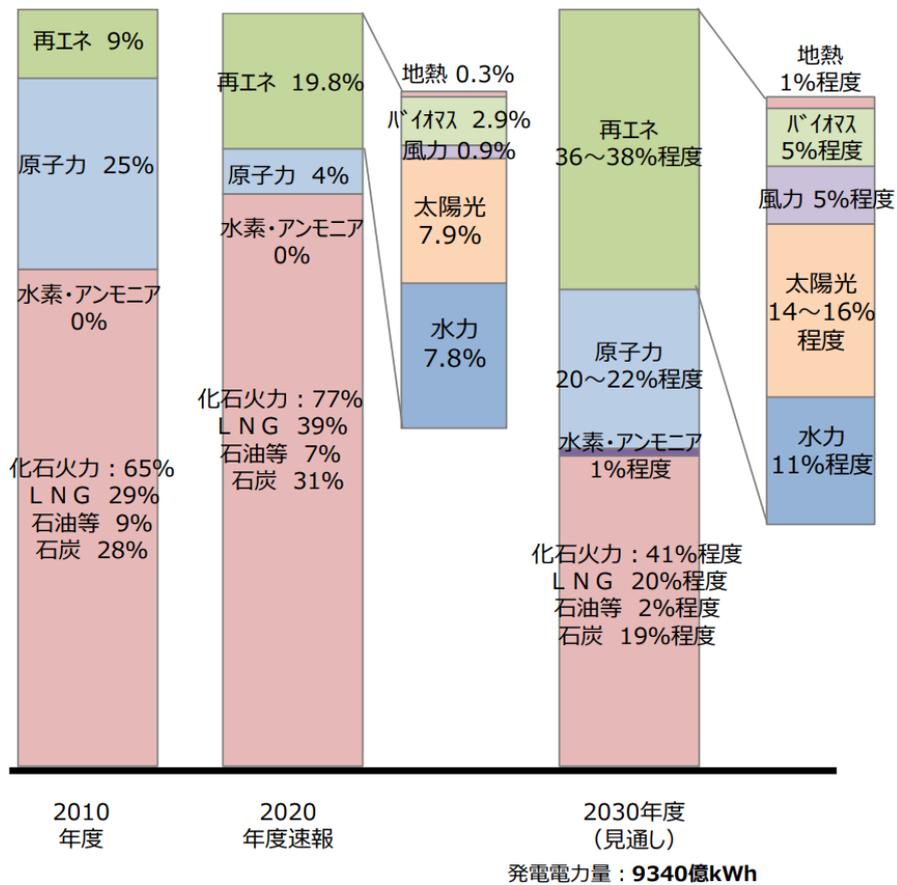
出典) 脱炭素地域づくり支援サイト

■国内外の環境にかかわる動向一覧

年 月	項目（国際・国内）	実施
1992 (H4)	気候変動枠組条約（リオ宣言）の採択	国際
1994 (H7)	第1回国連気候変動枠組条約締約国会議	国際
1997 (H9)	COP3にて、京都議定書の採択	国際
1998 (H10)	地球温暖化対策の推進に関する法律の公布	国内
2005 (H17)	京都議定書目標達成計画策定	国内
2006 (H18)	温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度の開始（地球温暖化対策推進法第26条）	国内
2008 (H20)	地球温暖化対策推進法改正※第21条の3（特例市以上、実行計画が義務化	国内
2011 (H23)	東日本大震災発生	国内
2012 (H24)	再生可能エネルギーの固定価格買取制度導入開始	国内
	京都議定書第一約束期間終了	国内
2013 (H25)	COP19にて、2020年までの日本の排出量を2005年度比で3.8%削減する新目標を表明	国際
2014 (H26)	IPCC第5次評価報告書公表	国際
2015 (H27)	COP21にて、パリ協定の採択	国際
	国連サミットにてSDGs（自足可能な開発目標）の採択	国際
2016 (H28)	地球温暖化対策計画策定	国内
2018 (H30)	気候変動適応法の公布	国内
	気候変動適応計画策定	
2019 (R1)	COP26にて、主要国のカーボンニュートラル目標年を提示	国際
2020 (R2)	カーボンニュートラル宣言	国内
2021 (R3)	GX実行会議（第5回）開催	国内
2022 (R4)	IPCC第6次統合報告書	国際
	GX実現に向けた基本方針 閣議決定	国内
	脱炭素成長型経済構築への円滑な移行の推進に関する法律(GX推進法)の成立	
2023 (R5)	COP28にて、初めて化石燃料からの脱却を明記した合意が採択	国際

2.8 国の再生可能エネルギー導入目標

国は、脱炭素化を目指していくにあたって、再生可能エネルギーの導入目標を新たに策定しました。資源エネルギー庁の公表内容においては、2020（令和2）年度には、電源構成における再生可能エネルギー導入比率が19.8%ですが、2030（令和12）年度には、36～38%まで向上させる目標を掲げています。その中でも太陽光発電の占める割合が最も高く、14～16%の比率となっているため、積極的に再エネ導入を検討していく必要があります。



再生可能エネルギーの導入目標

出典) 資源エネルギー庁、今後の再生可能エネルギー政策について

3. 本市の現状・地域特性と概要

3.1 地域特性

本市は、茨城県の南西部に位置し、都心から 40 km圏に位置しています。東はつくば市と龍ヶ崎市、西と北は常総市、南は取手市と守谷市にそれぞれ接しております。市域面積は 79.16 km²（東西約 10 km、南北約 12 km）となっています。標高約 5～24mで、気候は四季を通じて穏やかです。

市内には鬼怒川、小貝川という 2 大河川が流れており、小貝川沿いには広大な水田地帯が広がっています。東部や西部は丘陵地となっており、ゴルフ場、畑地や住宅街が形成され、首都圏郊外都市に位置付けられています。

交通体系は、市内に谷和原インターチェンジを有する常磐自動車道、西部を南北に通る国道 294 号、北部を東西に通る国道 354 号、常磐自動車道とほぼ並行するようにつくばエクスプレス（みらい平駅）、本市を南北に通る関東鉄道常総線（小絹駅）など、幹線交通網が充実した恵まれた立地条件となっています。

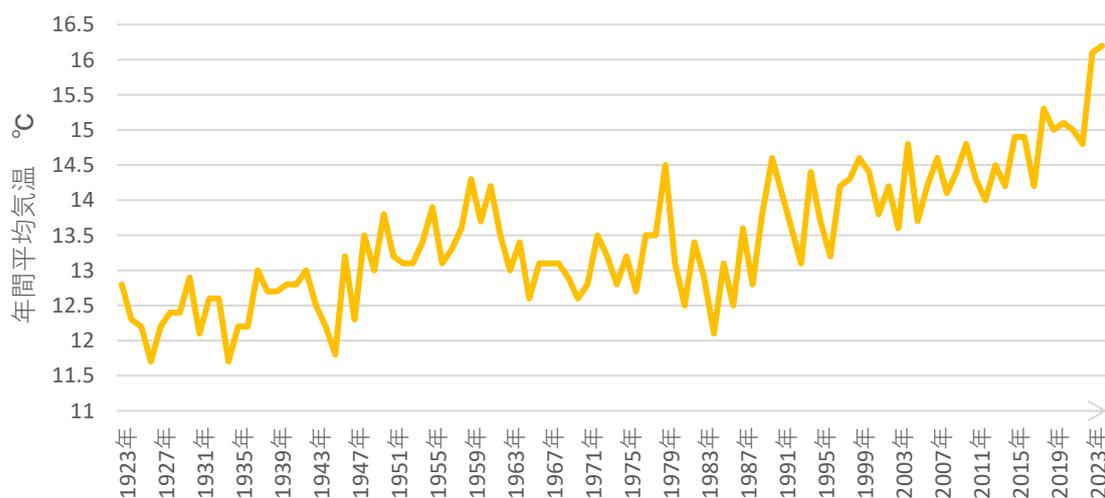
また、つくばみらいスマートインターチェンジの整備も進めており、さらなる利便性の向上が見込まれます。

3.2 気象の状況

本市においても、地球温暖化が影響している可能性のある現象が確認されており、今後もその影響が増加することが懸念されています。

気象庁データによると本市近傍の観測地点（※）における年間平均気温は、変動を繰り返しながら上昇傾向が続いています。※観測地点：つくば市（館野）

また、この 100 年で 3℃以上高くなっているため、早急に脱炭素に向けて対応していくことが必要になっていることがわかります。

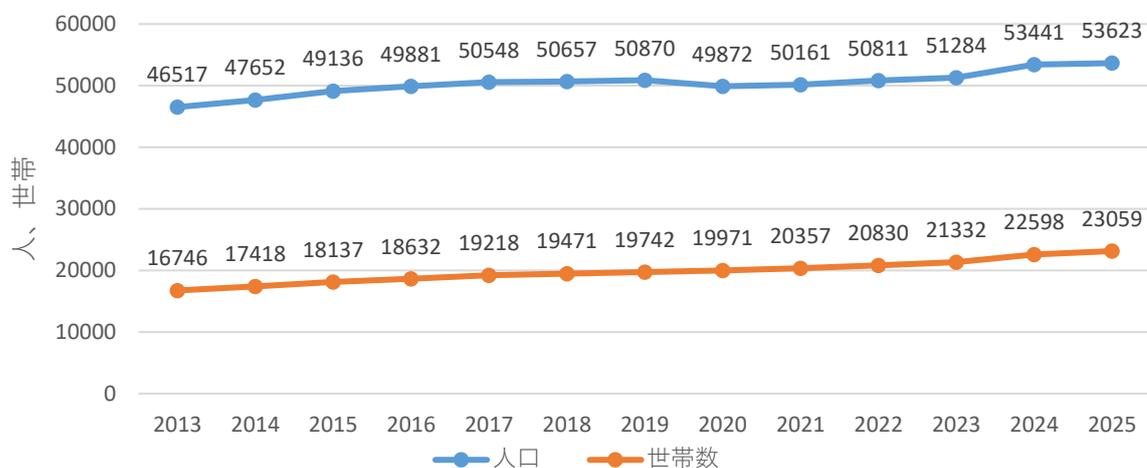


■本市近傍の観測地における年間平均気温の推移

出典) 気象庁データ

3.3 人口

人口、世帯数ともに増加傾向が続いており、2025年（4.1現在）に53,623人、23,059世帯となっております。今後も人口増加が進むことが予想されており、地域特性を踏まえつつ、再生可能エネルギーの導入を通じて、省エネルギーの促進や市域に資金流入することで地域活性化を図っていくことが重要となります。



■本市の人口と世帯数の推移

3.4 土地利用の状況

本市の総面積は79.16km²であり、田畑が多く、総面積の50%超を占めていますが、減少傾向にあります。その一方で、宅地は全体の15%弱となっておりますが、増加傾向となっております。

また、温室効果ガスの大きな吸収源である山林に関しては、全体の約5%程度となっており、年々、減少傾向を辿っています。



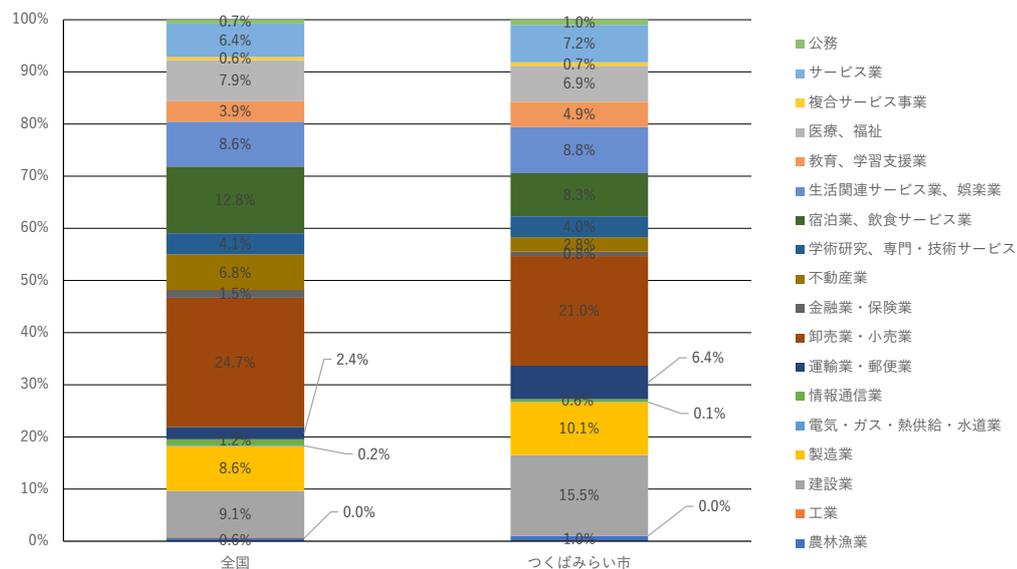
■本市の地目別面積比率の推移

出典) 本市の土地に関する概要調書報告書

3.5 産業特性

本市の産業構造を事業所数の割合で全国と比較すると、建設業(全国 9.1%に対して 15.5%)、製造業(全国 8.6%に対して 10.1%)、運輸業・郵便業(全国 2.4%に対して 6.4%)がそれぞれ高い特徴があります。

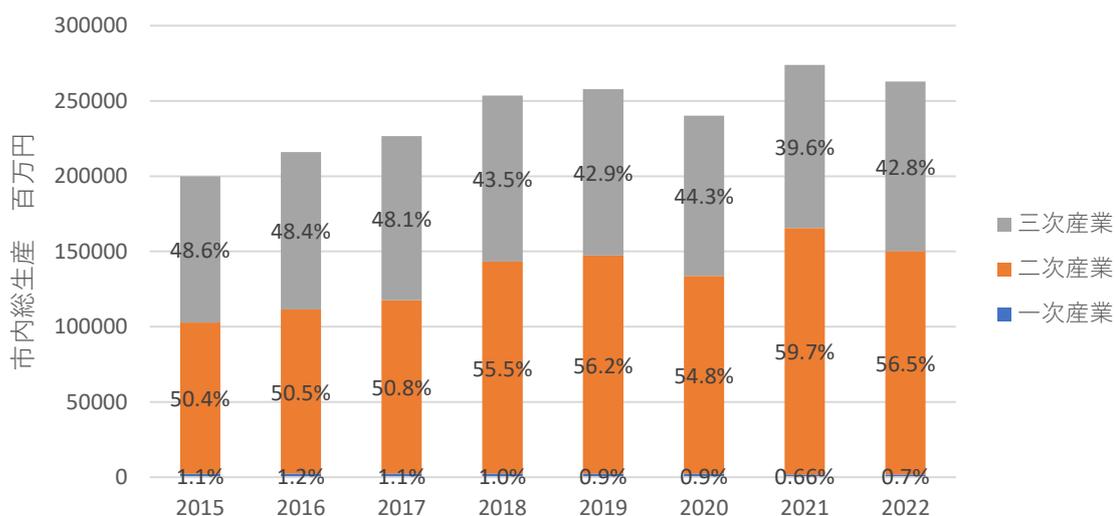
また、卸売業・小売業(全国 24.7%に対して 21.0%)、宿泊業・飲食サービス業(全国 12.8%に対して 8.3%)がそれぞれ低い傾向があります。



■産業区分ごとの事業所数の割合
出典) 経済センサス

3.6 経済動向

市内総生産について 2015 年から 2022 年までにおいて、2020 年と 2022 年は減少したが、そのほかの年については、全体的に増加しております。



■市内総生産の推移
出典) 茨城県市町村民経済計算

3.7 地域における地球温暖化対策の在り方

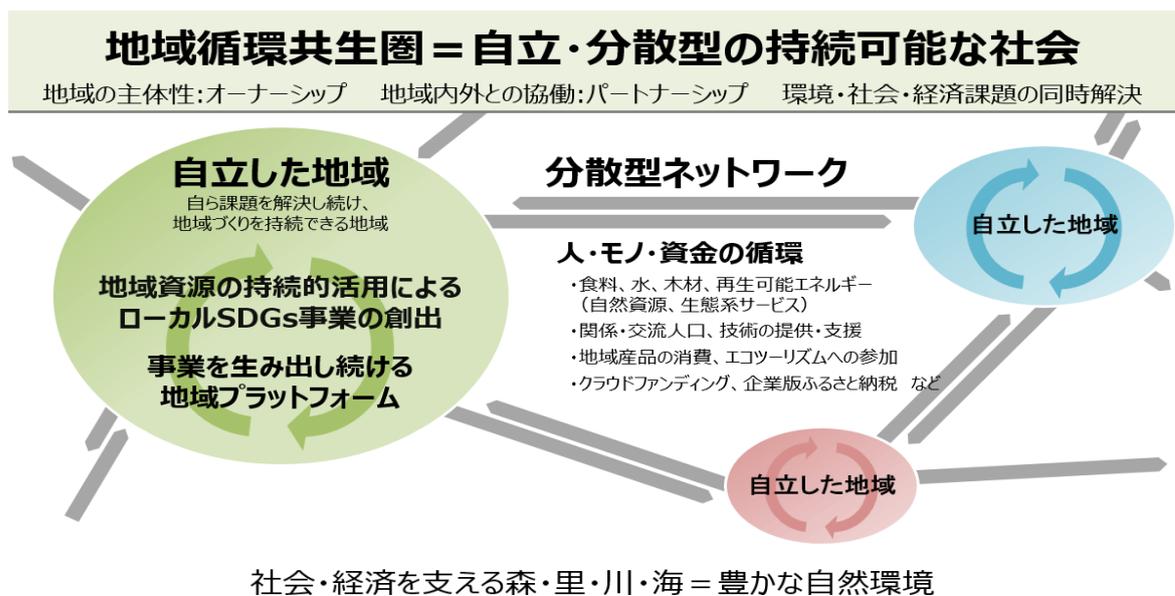
環境省では、地方公共団体実施計画（区域施策編）策定・実施マニュアルにおいて、これからの地球温暖化対策のあり方について、次のように指摘しています。

地球温暖化対策の実施が急務となっている一方で、多くの地域が、人口減少・少子高齢化への対応、地域経済の活性化、頻発・激甚化する災害に強い地域づくり、地域住民の健康維持と暮らしの改善、デジタル技術に代表される科学技術の急速な進歩等への対応等、様々な社会経済的な課題に対応することが求められています。

再生可能エネルギーなど、地域が持つ様々な資源を活用した脱炭素の取組を実施することは、地球温暖化対策に貢献すると同時に、地域が抱える様々な課題の解決と地域経済循環や地方創生を一緒に実現する機会でもあります。

脱炭素化の取組を地域課題の同時解決の機会とするうえで、「地域循環共生圏」の考え方が参考となります。地域循環共生圏は、各地域が美しい自然景観等の地域資源を最大限活用しながら自立・分散型の持続可能な社会を形成しつつ、地域の特性に応じて資源を補完し、支え合うことにより、地域の活力が最大限に発揮されることを目指すものとしします。

■地域循環共生圏のイメージ図



出典) 地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル

4. 本計画の基本的事項

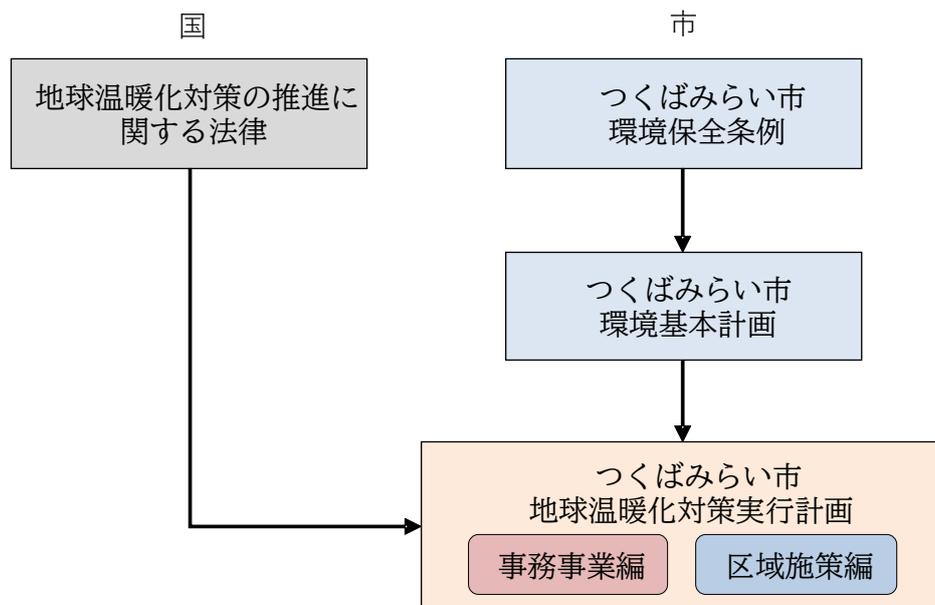
4.1 本計画の背景と目的

本市の「ゼロカーボンシティ」の実現のためには、市民・事業者・行政が目指すべき方向性を共有することが重要となっています。

本計画は、令和5年度に策定した「再生可能エネルギー導入目標計画」を踏まえ、市民・事業者・行政それぞれの役割に応じた取組みを推進し、脱炭素社会を構築することを目的とします。

4.2 本計画の位置づけ

本計画は、国が定める『地球温暖化対策の推進に関する法律』第21条第4項に基づく、地方公共団体実行計画（区域施策編）として位置づけ、『つくばみらい市環境保全条例』、『つくばみらい市環境基本計画』、『つくばみらい市地球温暖化対策実行計画（事務事業編）』その他関連する計画とも整合を図ります。



4.3 計画期間

本計画の期間は、2026（令和8）年度から2030（令和12）年度までの5年間とします。

なお、国の目標を踏まえ、2013（平成25）年度を基準年度とし、温室効果ガスの目標年度については、2030（令和12）年度、長期的な目標として、2050（令和32）年度に設定します。



4.4 対象範囲

本計画の対象範囲は市全域とし、対象者は市民・事業者・行政の全てとします。

4.5 対象とする温室効果ガス

「地球温暖化対策推進法」では 7 種類の温室効果ガスが定められていますが、温室効果ガスの大半が二酸化炭素 (CO₂) となっております。

また、環境省の「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル」においては、エネルギー起源及び非エネルギー起源（一般廃棄物）を把握することが特に望ましいとされていることから、本計画の対象とする温室効果ガスは二酸化炭素 (CO₂) とします。

■温室効果ガスの種類

温室効果ガスの種類		主な排出活動
二酸化炭素 (CO ₂)	エネルギー起源 CO ₂	燃料の使用、他人から供給された電気の使用、他人から供給された熱の使用、廃棄物の原燃料使用等
	非エネルギー起源 CO ₂ *	燃料からの漏出、工業プロセス、廃棄物の焼却処分
メタン(CH ₄)		燃料からの漏出、工業プロセス、炉における燃料の燃焼、自動車・鉄道・船舶・航空機、耕作、家畜の飼養及び排せつ物管理、農業廃棄物の焼却処分、廃棄物の焼却処分、廃棄物の原料使用等、廃棄物の埋立処分、排水処理、コンポスト化
一酸化二窒素(N ₂ O)		燃料からの漏出、工業プロセス、炉における燃料の燃焼、自動車・鉄道・船舶・航空機におけるエネルギー消費、耕地における肥料の施用、家畜の排せつ物管理、農業廃棄物の焼却処分、廃棄物の焼却処分、廃棄物の原料使用等、排水処理、コンポスト化
ハイドロフルオロカーボン類 (HFCs)		マグネシウム合金の鋳造、クロロジフルオロメタン又は HFCs の製造、冷凍空気調和機器、プラスチック、噴霧器及び半導体素子等の製造、溶剤等としての HFCs の使用
パーフルオロカーボン類 (PFCs)		PFCs の製造、半導体素子等の製造、溶剤等としての PFCs の使用、鉄道事業又は軌道事業の用に供された整流器の廃棄
六ふっ化硫黄 (SF ₆)		マグネシウム合金の鋳造、SF ₆ の製造、電気機械器具や半導体素子等の製造、電気機械器具の使用・点検・廃棄、粒子加速器の使用
三ふっ化窒素 (NF ₃)		NF ₃ の製造、半導体素子等の製造

※本マニュアルにおいて、非エネルギー起源 CO₂ は「非エネ起 CO₂」と表記します。

出典) 環境省、地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル

4.6 部門とその説明

部門について、「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル」に基づき、次のように設定します。

4.6.1 産業部門

製造業、農林水産業、建設業、鉱業における工場・事業場のエネルギー消費に伴う温室効果ガスの排出量を設定します。

4.6.2 民生部門

家庭や事務所・ビル、商業・サービス施設のほか、いずれの部門にも帰属しないエネルギー消費に伴う温室効果ガスの排出量を設定します。

4.6.3 運輸部門

自動車、船舶、航空機、鉄道におけるエネルギー消費に伴う温室効果ガスの排出量を設定します。

4.6.4 廃棄物部門

廃棄物の焼却におけるエネルギー消費に伴う温室効果ガスの排出量を設定します。

5. 本市の温室効果ガス排出量の現況把握

5.1 温室効果ガス排出量の算定方法

地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアルを踏まえ、茨城県のエネルギー消費量及び温室効果ガス排出量を活動指標で按分し、域内から排出される温室効果ガス排出量の推計を行いました。

また、自治体排出量カルテにおいては、茨城県全体としての分野ごと（例えば、製造業や業務その他等の分類）のCO₂排出原単位（t-CO₂/製品出荷額）を採用していますが、今回は同じ統計データを用いつつも、茨城県全体のみより詳細な分野ごと（製造業の中の食品飲料製造業や繊維工業等）のCO₂排出原単位を算出し採用しました。

それにより、本市の実態に沿った具体的な施策検討に活用できるものとしています。

5.2 算定方法と算定結果

■産業部門の算定方法と算定結果

部門	分野	算定方法	CO ₂ 排出量 t-CO ₂ /年
産業部門	農林水産業	「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の茨城県データから、農林水産業のCO ₂ 排出量を、「市内従業員数」（経済センサス）を使って按分しました。 農林水産業 CO ₂ 排出量（つくばみらい市） ＝農林水産業のCO ₂ 排出量（茨城県）×農林水産業の市内従業員数／農林水産業の県内従業員数	9,693
	建設業・鉱業	「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の茨城県データから、建設業・鉱業全体のCO ₂ 排出量を、「市内従業員数」（経済センサス）を使って按分しました。 建設業・鉱業 CO ₂ 排出量（つくばみらい市） ＝建設業・鉱業CO ₂ 排出量（茨城県）×建設業・鉱業の市内従業員数／建設業・鉱業の県内従業員数	2,420
	製造業	「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の茨城県データから、製造業のCO ₂ 排出量を、「市内製品出荷額」（工業統計）※を使って按分しました。 製造業 CO ₂ 排出量（つくばみらい市） ＝製造業のCO ₂ 排出量（茨城県）×市内製品出荷額（つくばみらい市）／県内製品出荷額（茨城県）	172,494

※現在、「工業統計」は廃止され、「経済構造実態調査」として実施している。

■民生部門の算定方法と算定結果

部門	分野	算定方法	CO ₂ 排出量 t-CO ₂ /年
民生部門	業務その他	<p>「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の茨城県データから、産業標準分類に基づく業務他（第三次産業）のCO₂排出量を、「市内従業員数」（経済センサス）を使って按分しました。</p> <p>業務その他部門 CO₂排出量（つくばみらい市） =業務その他（第三次産業）CO₂排出量（茨城県）×Σ 第3次産業の産業標準分類の市内従業員数／第3次産業の産業標準分類の県内従業員数</p>	44,951
	家庭	<p>「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の茨城県データから、家庭のCO₂排出量を、「世帯数」（住民基本台帳に基づく人口・人口動態及び世帯数：総務省）を使って按分しました。</p> <p>家庭 CO₂排出量（つくばみらい市） =家庭のCO₂排出量（茨城県）×市内世帯数／県内世帯数</p>	66,722

■運輸部門と廃棄物部門の算定方法と算定結果

部門	分野	算定方法	CO ₂ 排出量 t-CO ₂ /年
運輸部門	自動車	<p>「自動車燃料消費量調査」（国土交通省）の茨城県データから、「自動車保有台数」（茨城県市区町別主要統計指標）を使って按分しました。</p> <p>自動車 CO₂排出量（つくばみらい市） =Σ 茨城県の車種別燃料消費量×市内車種別自動車保有台数／県内車種別自動車保有台数×燃料別CO₂排出係数</p>	85,330
廃棄物部門	一般廃棄物	<p>「一般廃棄物処理実態調査結果」（環境省）から、常総環境センターにおけるプラスチック類等の割合（ごみ組成分析結果）より焼却分を算定したのち、固形分割合、排出係数を乗じて算出しました。</p>	4,506

■森林吸収の算定方法と算定結果

分野	算定方法	CO ₂ 吸収量 t-CO ₂ /年
森林吸収	森林面積と森林 1ha 当たりの CO ₂ 吸収量 (2.46t-CO ₂ /ha・年) を乗じて算出しました。 森林吸収量 (つくばみらい市) =つくばみらい市の森林面積×2.46t-CO ₂ /ha・年	2,613

5.3 温室効果ガスの詳細分析の結果

■産業部門の詳細分析結果

部門	分野	詳細分野	CO ₂ 排出量 (電気由来) t-CO ₂ /年	CO ₂ 排出量 (化石燃料由来) t-CO ₂ /年	CO ₂ 排出量 (合計) t-CO ₂ /年
部門	農林水産業	農業	784	8,909	9,693
		林業	0	0	0
		水産業	0	0	0
		小 計	784	8,909	9,693
	建設業・鉱業	建設業	778	1,642	2,420
		鉱業	0	0	0
		小 計	778	1,642	2,420
	製造業	食品飲料製造業	325	314	639
		繊維工業	0	0	0
		木製品・家具他工業	2,354	1,352	3,706
		パルプ・紙・紙加工品製造業	0	0	0
		印刷・同関連業	0	0	0
		化学工業 (含 石油石炭製 品)	0	0	0
		プラスチック・ゴム ・皮革製品製造業	8,772	2,804	11,576
		窯業・土石製品製造業	713	1,161	1,874
		鉄鋼・非鉄・金属製品製造業	14,200	64,350	78,551
		機械製造業	65,652	10,441	76,093
		他製造業	45	10	56
			小 計	92,062	80,432
		合 計	93,624	90,983	184,607

※小数点以下の四捨五入の関係で、小計や合計の値が異なることがあります。

■民生部門の詳細分析結果

部門	分野	詳細分野	CO ₂ 排出量	CO ₂ 排出量	CO ₂ 排出量
			(電気由来) t-CO ₂ /年	(化石燃料由来) t-CO ₂ /年	(合計) t-CO ₂ /年
民生部門	業務 その他	電気ガス熱供給水道業	583	407	990
		情報通信業	195	20	216
		運輸業・郵便業	5,525	1,273	6,798
		卸売業・小売業	8,358	783	9,141
		金融業・保険業	124	11	135
		不動産業・物品賃貸業	554	168	723
		学術研究・専門・技術サービス業	4,277	1,110	5,388
		宿泊業・飲食サービス業	1,828	1,023	2,852
		生活関連サービス業・娯楽業	3,072	1,521	4,593
		教育・学習支援業	4,536	1,846	6,382
		医療・福祉	2,961	1,381	4,342
		複合サービス事業	133	16	150
		他サービス業	1,490	832	2,322
		公務	581	340	922
		小計	34,218	10,733	44,951
	家庭	47,048	19,674	66,722	
	合計	81,266	30,406	111,673	

※小数点以下の四捨五入の関係で、小計や合計の値が異なることがあります。

■運輸部門の詳細分析結果

部門	分野	詳細分野	CO ₂ 排出量	CO ₂ 排出量	CO ₂ 排出量
			(電気由来) t-CO ₂ /年	(化石燃料由来) t-CO ₂ /年	(合計) t-CO ₂ /年
運輸部門	自動車	旅客自動車：ガソリン	0	45,369	45,369
		旅客自動車：軽油	0	2,206	2,206
		旅客自動車：LPG	0	138	138
		貨物自動車：ガソリン	0	30,441	30,441
		貨物自動車：軽油	0	7,176	7,176
		合計	0	85,330	85,330

※小数点以下の四捨五入の関係で、小計や合計の値が異なることがあります。

■廃棄物部門の詳細分析結果

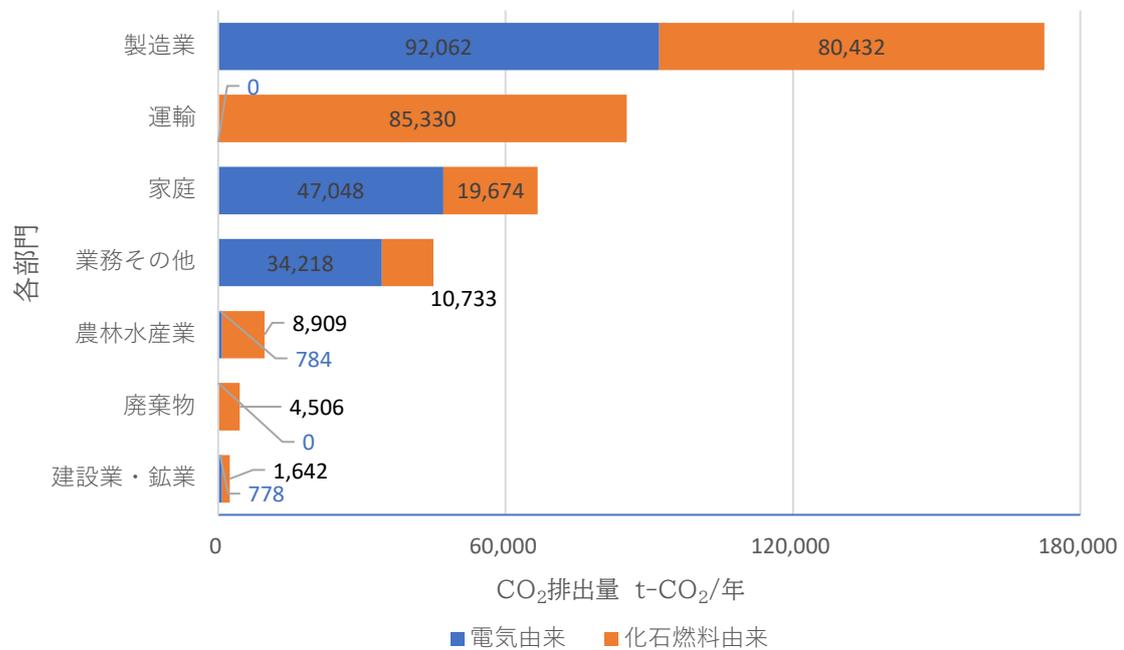
部門	分野	詳細分野	CO ₂ 排出量 (電気由来) t-CO ₂ /年	CO ₂ 排出量 (化石燃料由来) t-CO ₂ /年	CO ₂ 排出量 (合計) t-CO ₂ /年
廃棄物 部門	一般廃棄物	一般廃棄物	0	4,506	4,506

※小数点以下の四捨五入の関係で、小計や合計の値が異なることがあります。

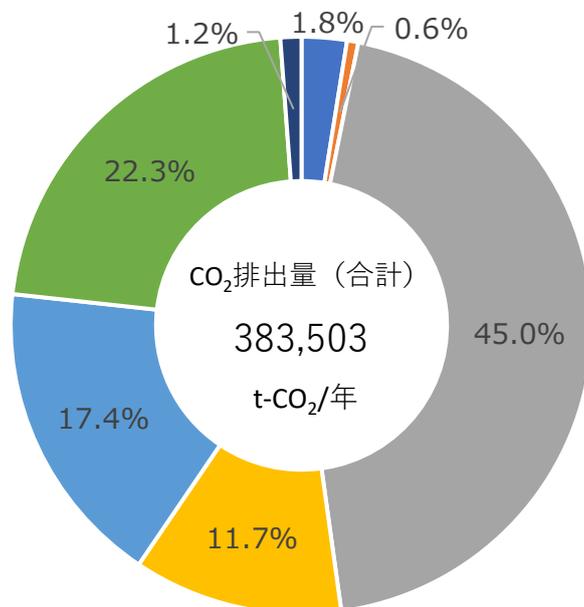
5.4 温室効果ガスの発生源分析

本市の特性として、製造業の温室効果ガスの排出量が最も多く、再エネ導入や省エネ技術の普及促進が脱炭素に貢献しやすい状況にあります。

また、運輸部門の自動車による温室効果ガスの排出量も多く、『再エネ』×『EV』導入が温室効果ガスの削減に効果的であることが分かります。



■本市の分野別のCO₂排出源の分析結果（2020年）



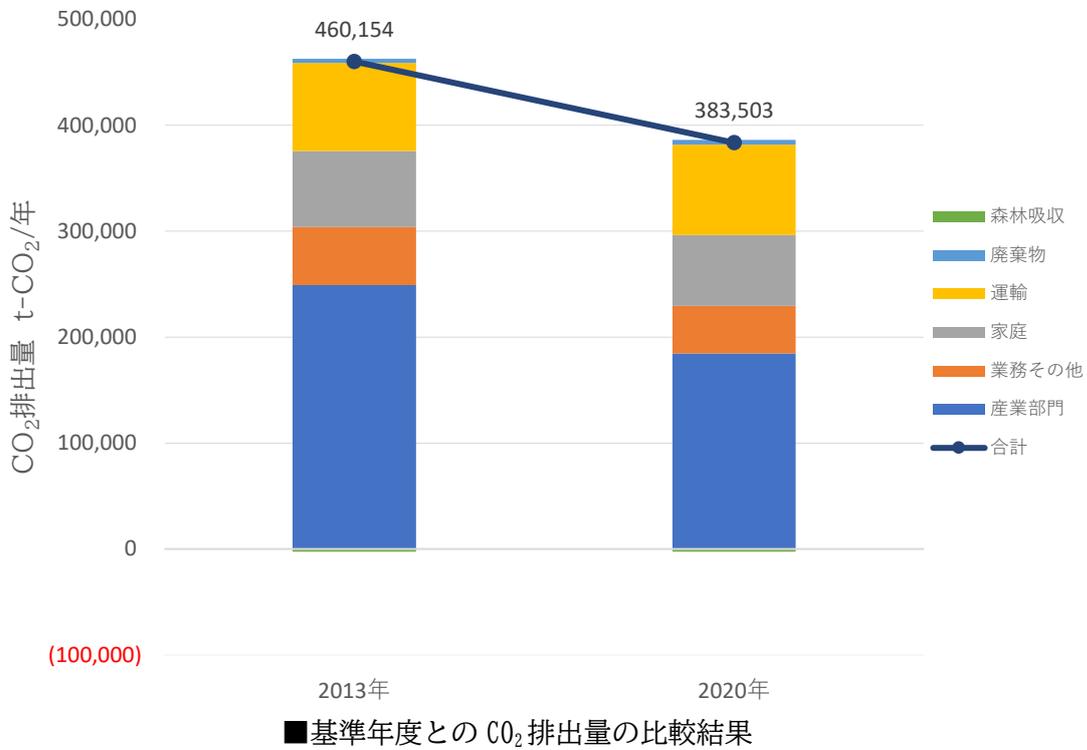
- ・製造業が約 **45.0%** と排出量の占める割合が最も高い。
- ・製造業と運輸(自動車)が化石燃料由来で排出するCO₂排出量が多い。
- ・脱炭素を目指すには化石燃料の使用量の削減が重要なポイントとなる。

■ 農林水産業 ■ 建設業・鉱業 ■ 製造業 ■ 業務その他 ■ 家庭 ■ 運輸 ■ 廃棄物

■本市の分野別のCO₂排出量の割合（2020年）

5.5 温室効果ガスの基準年度との比較

基準年度である2013年度と比較すると16.9%の削減となっており、人口増加や経済成長が行われている環境下で、順調に削減できていると言えます。



6. 本市の温室効果ガス排出量の将来推計

6.1 将来推計の方法

将来推計の方法として、要因分解法を採用しました。要因分解法は「活動量」×「エネルギー消費原単位」×「炭素集約度」により将来推計を行う手法です。

また、活動量のみを変化させて将来推計を行う方法を BAU シナリオと呼び、現状のまま推移した場合の温室効果ガス排出量を推計する際に有効な手段となります。

今回は、BAU シナリオの他に、国が脱炭素に向けた方針として示している省エネ技術の進歩の見込みや電源構成等も反映し、将来推計の算定を行いました。

■各パラメーターの説明

パラメーター	内容・算定方法等	
活動量 (社会経済の変化)	概要	エネルギー需要の生じる基となる社会経済活動の指標を指します。
	算定方法等	家庭における世帯数や産業部門における製造品出荷額等が該当し、将来推計値等を用いて試算しました。
エネルギー消費 原単位	概要	活動量あたりのエネルギー消費量を指します。
	算定方法等	省エネ法の目標値や ZEB 普及率等の将来シナリオを利用して試算しました。
炭素集約度	概要	エネルギー消費量あたりの CO ₂ 排出量を指します。
	算定方法等	再エネ導入目標や熱の再エネ電化の目標量等を用いて試算しました。

6.2 将来推計に用いたパラメーターの設定方法

将来推計をするにあたって、以下のパラメーターを変更して、2050 年度を推計しました。

■活動量のパラメーターの設定方法

部門	参考文献	2050 年までの数値
産業部門	厚生労働省、国民年金及び厚生年金に係る財政の現況及び見通し	2050 年までに実質 GDP が 0.2% 成長するという参考値を参照
民生部門 (業務その他)	第 2 期つくばみらい市まち・ひと・しごと創生人口ビジョン総合戦略	2050 年までに人口予測を採用
民生部門 (家庭)		
運輸部門		
廃棄物		

■エネルギー消費原単位のパラメーターの設定方法

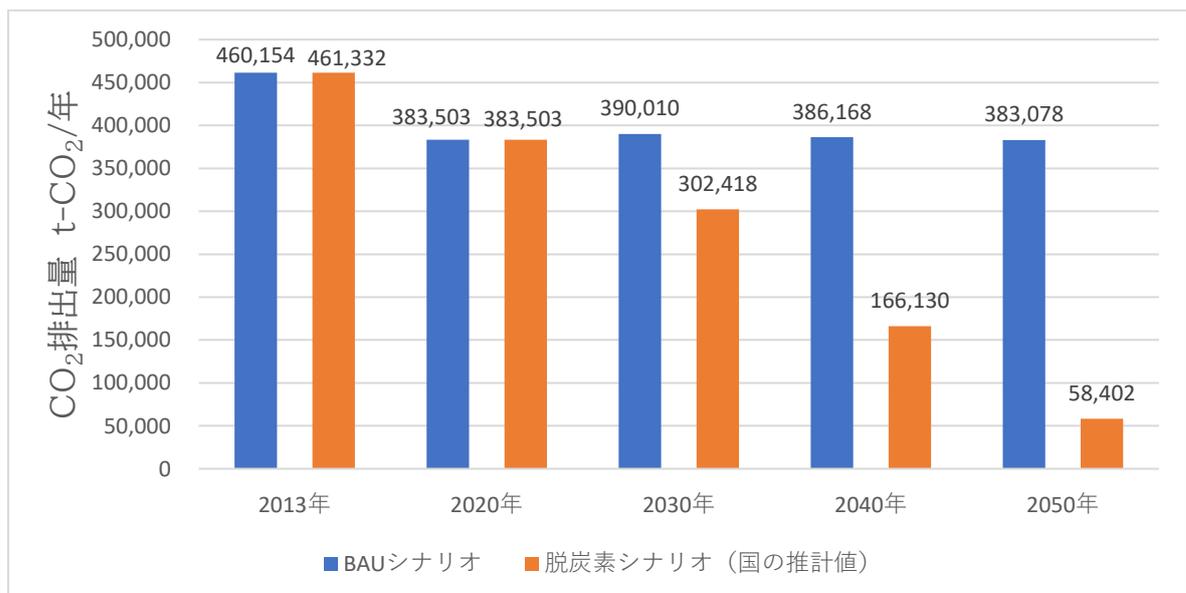
部門	参考文献	2050年までの数値
産業部門	国立環境研究所 AIM プロジェクトチーム、2050年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析	省エネ率：27% 電化更新率：20%⇒34%に向上
民生部門 (業務その他)		省エネ率：51% 電化更新率：54%⇒93%に向上
民生部門 (家庭)		省エネ率：53% 電化更新率：51%⇒74%に向上
運輸部門		省エネ率：76% 電化更新率：2%⇒62%に向上

■炭素集約度のパラメーターの設定方法

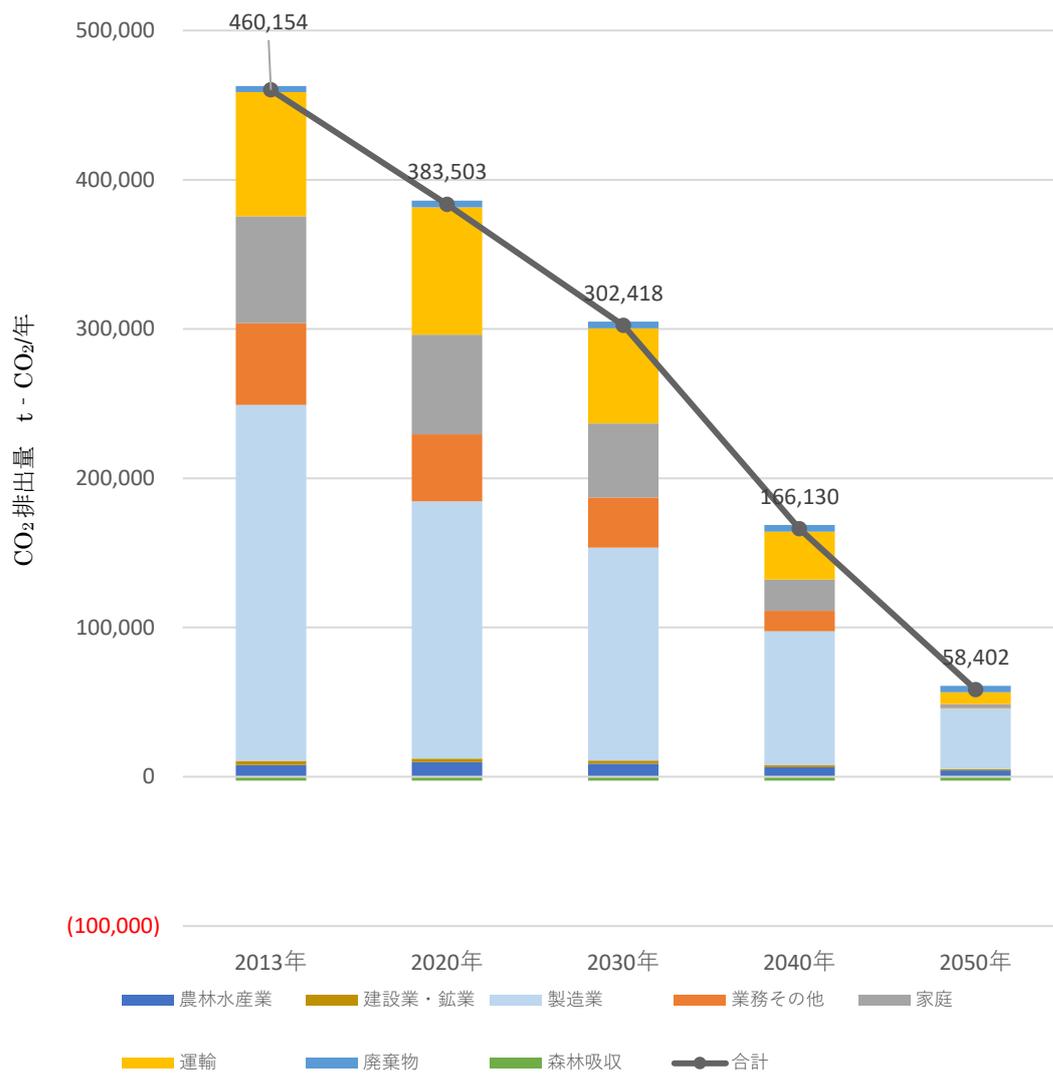
部門	参考文献	2050年までの数値
全部門の電気	経済産業省のエネルギー基本計画	2030年に0.37kg-CO ₂ /kWh、2050年までにCO ₂ 排出係数が0の値を適用

6.3 将来推計の結果

人口減少や国が脱炭素を目指していくうえでの技術革新や電力のCO₂排出係数の変化を適用しても、本市に関しては2050年度に脱炭素を達成することは難しく、再エネ由来の電力等への転換を進める必要があります。



■本市の温室効果ガスの将来推計



■本市の温室効果ガスの将来推計結果の部門分野別の内訳

7. 本市の再生可能エネルギーのポテンシャル調査

7.1 再生可能エネルギーの概要

前述のとおり、現状のままでは 2050 年に脱炭素の目標達成は困難となります。

そのような中で、温室効果ガス排出量削減のための重要な一つの施策として再生可能エネルギーが挙げられます。

再生可能エネルギーとは、太陽光、風力、水力、地熱、太陽熱、バイオマス等、非化石エネルギー源のうち、エネルギー源として持続的に利用することができるものを指します。

資源に限りのある化石燃料とは異なり、資源が枯渇せず、繰り返し利用できるエネルギーであることが特徴です。

普段使われているエネルギーのほとんどが燃焼による熱を利用しており、発電においても現在の主力は化石火力発電のため、温室効果ガスを排出しています。この発電を再生可能エネルギーへ転換することにより、市域の温室効果ガス排出量削減の期待ができます。

これらのことから、本市の再エネ導入に向けて、再生可能エネルギーのポテンシャル調査を行いました。

エネルギー種	概 要	特 徴
太陽光	太陽の光を太陽光パネル（太陽電池モジュール）に当てることで、光エネルギーを電気に変換させて発電する。	<ul style="list-style-type: none"> ・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なく、導入しやすいシステム。 ・屋根、壁などの未使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ない。 ・送電設備のない（農地など）の電源として活用することができる。 ・災害時の非常用電源として活用できる。 ・日照時間が短い日や雨天時には、発電量は低下する。 ・一定の発電量を得るには、広い土地や屋根面積が必要。 ・パネルや機器の性能は徐々に低下し、20～30年で交換が必要。
風力	風の運動エネルギーを利用して風車を回し、その回転エネルギーを風車内にある発電機で電気に変換させて発電する。	<ul style="list-style-type: none"> ・陸上と洋上で発電が可能なエネルギー源である。 ・大規模に発電できれば発電力が火力発電並みであることから、高効率で電気エネルギーに変換できる。 ・風さえあれば、夜間でも発電可能。 ・風が弱いと発電量が低下し、風が強いと

		<p>設備が破損する可能性があり、安定した電力供給が困難</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一定数風が吹く場所に限られている。 ・風車が回転する際に発生する騒音、低周波音が近隣住民の生活に影響を与える可能性がある。
水力	<p>高い所に貯めた水を低い所に落とすことで、その力（位置エネルギー）を利用して水車を回し、さらに水車につながっている発電機を回転させることで発電する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所ができれば、長期稼働が期待できる。 ・最もエネルギーの変換効率が高い。 ・建築コストが高い。 ・適した地形や水量があるなど立地条件の制約がある。 ・降水量に左右されるため、雨量が少ない場合は、発電ができなくなる。
バイオマス	<p>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。バイオマス発電では、この生物資源を「直接燃焼」や「ガス化」するなどして発電する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜排泄物や生ゴミなど、捨てていたものを資源として活用することで、地域環境の改善に貢献できる。 ・家畜排泄物、稲ワラ、林地残材などバイオマス資源を利活用することで、自然循環環境機能を維持増進し、その持続的発展を図ることが可能。 ・発電効率が低い。 ・燃料・運搬・管理のコストが高い。 ・燃料の確保が不安定。 ・過度な森林伐採など、環境への影響がある。
地熱	<p>地下に掘削した 1,000～3,000m の深さから、高温（200℃～300℃）の水や水蒸気を取り出し、そのエネルギーでタービンを回して発電する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・地下の地熱エネルギーを使うため、化石燃料のように枯渇する心配が無く、長期間にわたる供給が期待できる。 ・昼夜を問わず坑井から天然の蒸気を噴出させるため、昼夜問わず安定した発電ができる。 ・初期費用が高い。 ・地熱資源は限られているため、立地条件に制約がある。 ・景観の変化や温泉への影響、地下水の枯渇など、環境への影響が懸念される。 ・新規で開発する場合、調査から運転開始まで時間がかかる。

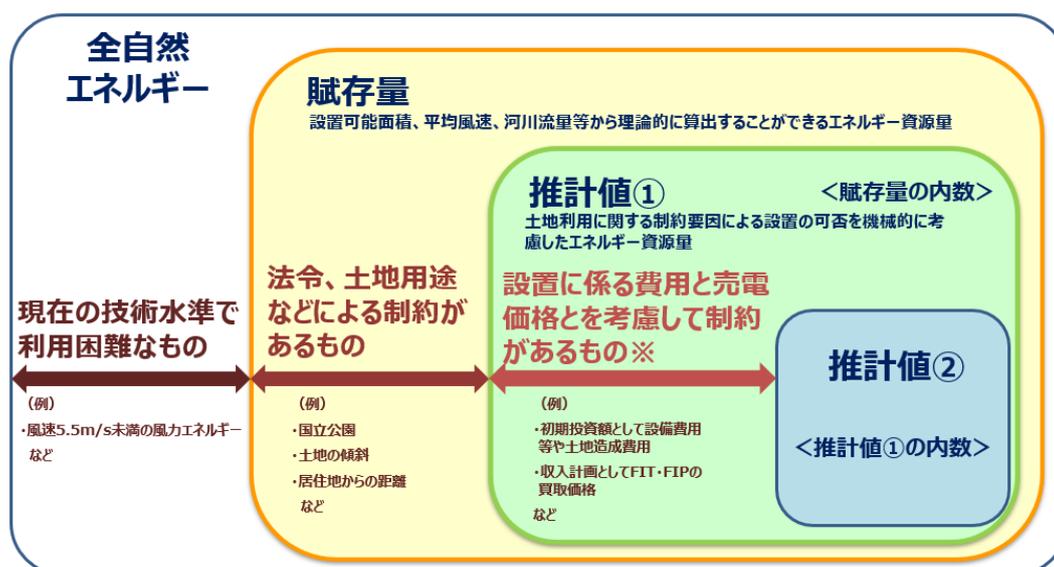
7.2 導入ポテンシャルの定義

(1) 賦存量

「賦存量」とは、「全自然エネルギー」から現在の技術水準では利用困難なものを除いたエネルギーの大きさを指します。

(2) 導入ポテンシャル

「導入ポテンシャル」とは、「賦存量」から、エネルギーの採取・利用に関する制約要因（土地の傾斜、法規制、土地利用、居住地からの距離等）により利用できないものを除いたエネルギーの大きさを指します。



(※推計値②において考慮されていない要素の例)

- ・自治体や農業・漁業関係者、地域住民との共生の確保等
- ・航路や海上訓練区域等、オープンデータ化されていない社会的制約
- ・再エネ導入に不可欠な系統の空き容量
- ・ポテンシャルを具現化するためには、大型蓄電池の電力ネットワークへの配備、再エネ導入に係るコストにも配慮が必要 等

出典) 再生可能エネルギー情報提供システム REPOS (環境省)

7.3 再生可能エネルギー導入ポテンシャル

(1) 再生可能エネルギー導入ポテンシャルの把握方法

環境省が公開している「再生可能エネルギー情報提供システム (以下、REPOS という)」を活用して、市内の再エネの導入ポテンシャル調査を行いました。

この調査は既存の FIT 電源として稼働している再エネ電源も導入ポテンシャルの内訳として加味されています。

ただし、REPOS においては、バイオマスが対象外であるため NEDO の統計データを活用して『つくばみらい市のバイオマスの有効利用可能量』を算出します。

(2) 再生可能エネルギー導入ポテンシャル (まとめ)

全再エネ (電気) 導入ポテンシャルに対して、太陽光発電導入のポテンシャルの効果があ

ることがわかります。

そのため、今後の科学技術の急速な進歩次第で、様々な資源を活用した脱炭素の取組として他の再エネ導入（電気）の可能性はありますが、本市においては広く普及している技術の太陽光発電を優先的に検討することが現時点では有力であると考えられます。

また、NEDO の統計データを活用した『つくばみらい市のバイオマスの有効利用可能量』の調査結果から農作物残渣の稲わらともみ殻が多いことがわかります。バイオマスは、発電だけでなく熱利用も可能で、化石燃料の代替として利活用できる可能性があります。農業残渣を利活用する技術を収集し、本市の農業に対する負荷の軽減と温室効果ガスの削減することを検討します。

7.4 導入ポテンシャル量

REPOS では、建物系と土地系に分けて太陽光発電の導入ポテンシャルを推計しています。本市全域に導入ポテンシャルがあることがわかります。

■建物系の太陽光発電の導入ポテンシャル調査

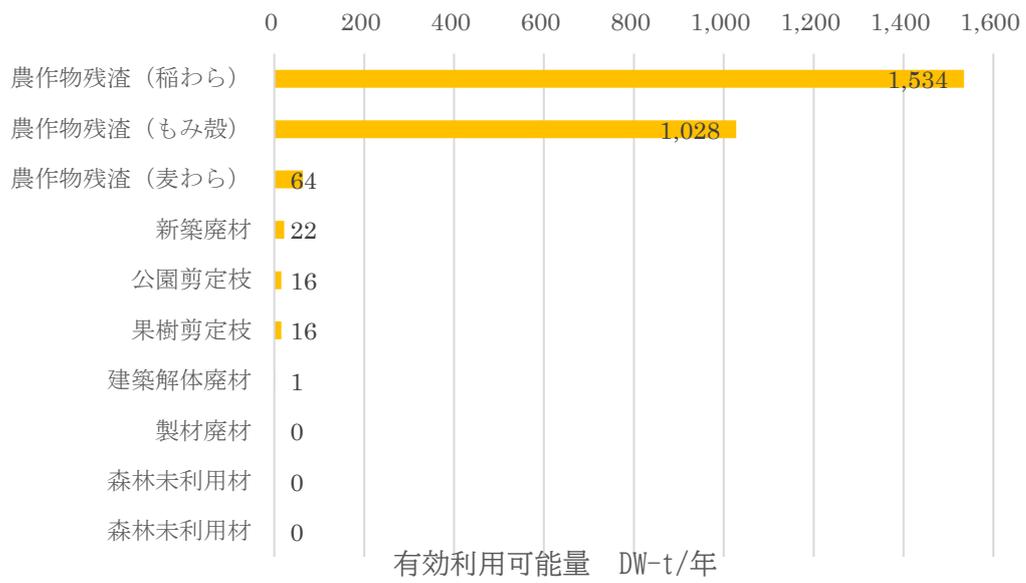
区分	導入ポテンシャル	単位
官公庁	2.6	MW
	3,633	MWh/年
病院	0.44	MW
	603.8	MWh/年
学校	4.9	MW
	6,720	MWh/年
戸建住宅等	92.0	MW
	128,818	MWh/年
集合住宅	1.1	MW
	1,550	MWh/年
工場・倉庫	27.1	MW
	37,340	MWh/年
その他建物	125.4	MW
	172,623	MWh/年
鉄道駅	0.1	MW
	141	MWh/年
合計	253.6	MW
	351,432	MWh/年

■土地系の太陽光発電の導入ポテンシャル調査

中区分	小区分	導入ポテンシャル	単位
最終処分場	一般廃棄物	0	MW
		0	MWh/年
耕地	田	84.5	MW
		116,287	MWh/年
	畑	116.6	MW
		160,603	MWh/年
荒廃農地	再生利用可能（営農型）	25.2	MW
		34,732	MWh/年
	再生利用困難	140.5	MW
		193,448	MWh/年
ため池		0	MW
		0	MWh/年
合計		366.822	MW
		505,072.151	MWh/年

■再生可能エネルギー導入（電気）ポテンシャル調査結果

大区分	中区分	導入ポテンシャル	単位
太陽光	建物系	253.6	MW
		351,432	MWh/年
	土地系	366.8	MW
		505,072	MWh/年
	合計	620.5	MW
		856,504	MWh/年
風力（陸上）		0	MW
		0	MWh/年
中小水力	河川部	0	MW
		0	MWh/年
	農業用水路	0	MW
		0	MWh/年
	合計	0	MW
		0	MWh/年
地熱		0	MW
		0	MWh/年
再生可能エネルギー（電気）合計		620.5	MW
		856,504	MWh/年



■ バイオマス関連のポテンシャル調査結果

8. 本市の温室効果ガスの削減目標

■目標

国の「地球温暖化対策計画」では、中期目標として「2030（令和12）年度において温室効果ガスを2013（平成25）年度から46%削減することを目指し、さらに50%の高みに向け、挑戦を続けていく」旨が示されています。

本市の温室効果ガス排出削減目標の設定にあたっては、国全体の目標達成に寄与するための目標として、2030（令和12）年度までに2013（平成25）年度比46%削減、さらに長期目標として、2050（令和32）年度までに温室効果ガス排出量を実質ゼロにするゼロカーボンシティの実現を目標とします。

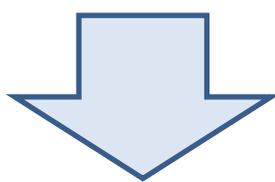
なお、森林吸収量をCO₂削減分としてカウントできるが、なるべく頼らず、まずは、再エネ導入や省エネ対策を推進します。

目標

2030（令和12）年度までに、温室効果ガス排出量を
基準年度比 46% 削減（211.9千t-CO₂削減）を目指す

これまで取り組んできた省エネや効率改善などといった従来の手法だけでは、目標の達成は難しいです。市民・事業者・行政が協働し、再生可能エネルギーの導入や行動変容など積極的な取組が必要となります。

また、外部から電力の購入する場合においても、環境負荷の低い電力を選択するなど、脱炭素を意識した行動の積み重ねが重要となります。



長期目標

2050（令和32）年度までに

温室効果ガス排出量の実質ゼロを目指す

※実質ゼロとは、人々の暮らしや経済活動で発生されるCO₂などの温室効果ガス排出量から森林などで吸収される量を差し引いた値がゼロにすること。

9. 各部門における削減目標

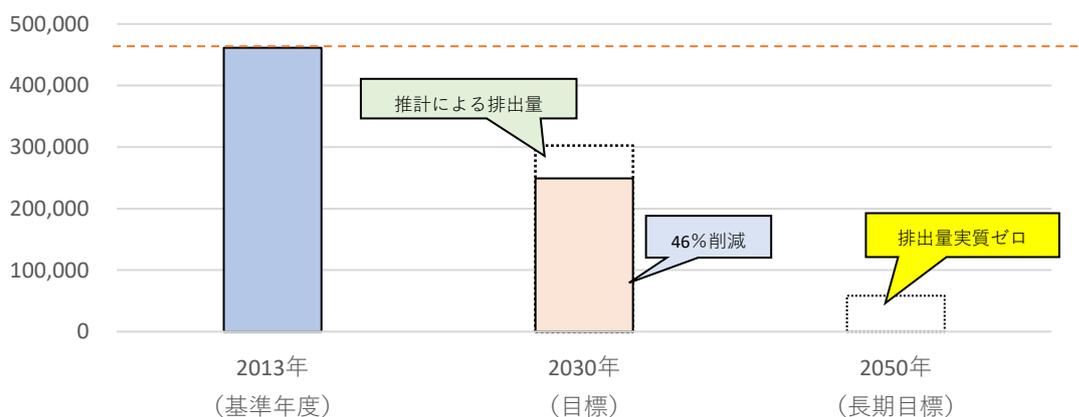
地球温暖化対策は、部門ごとに取組を進めていくことが重要です。そこで、本市では、各主体が温室効果ガスの削減に取り組みやすいように部門ごとに温室効果ガス削減目標を設定します。なお、目標値については、国及び茨城県の目標値に基づいて設定しました。

次項では、2013（平成 25）年度の温室効果ガス排出量から目標年度の推計による削減量をもとに、目標達成に向けた 2050（令和 32）年度までの対策・施策を設定します。

■本市の各部門における削減目標

温室効果ガス排出量・吸収量 (単位：t-CO ₂)		2013 年度 (基準年度)	2030 年度 (目標年度)	削減目標 (基準年度比)
産業部門	農林水産業	7,971	4,783	40%
	建設業・鉱業	2,645	1,587	40%
	製造業	238,513	140,723	41%
民生部門	業務その他部門	54,777	26,841	51%
	家庭	71,637	24,357	66%
運輸部門		83,232	49,107	41%
廃棄物分野（一般廃棄物）		3,992	3,433	14%
森林吸収量		-2,613	-2,613	
合 計		460,154	248,218	46%

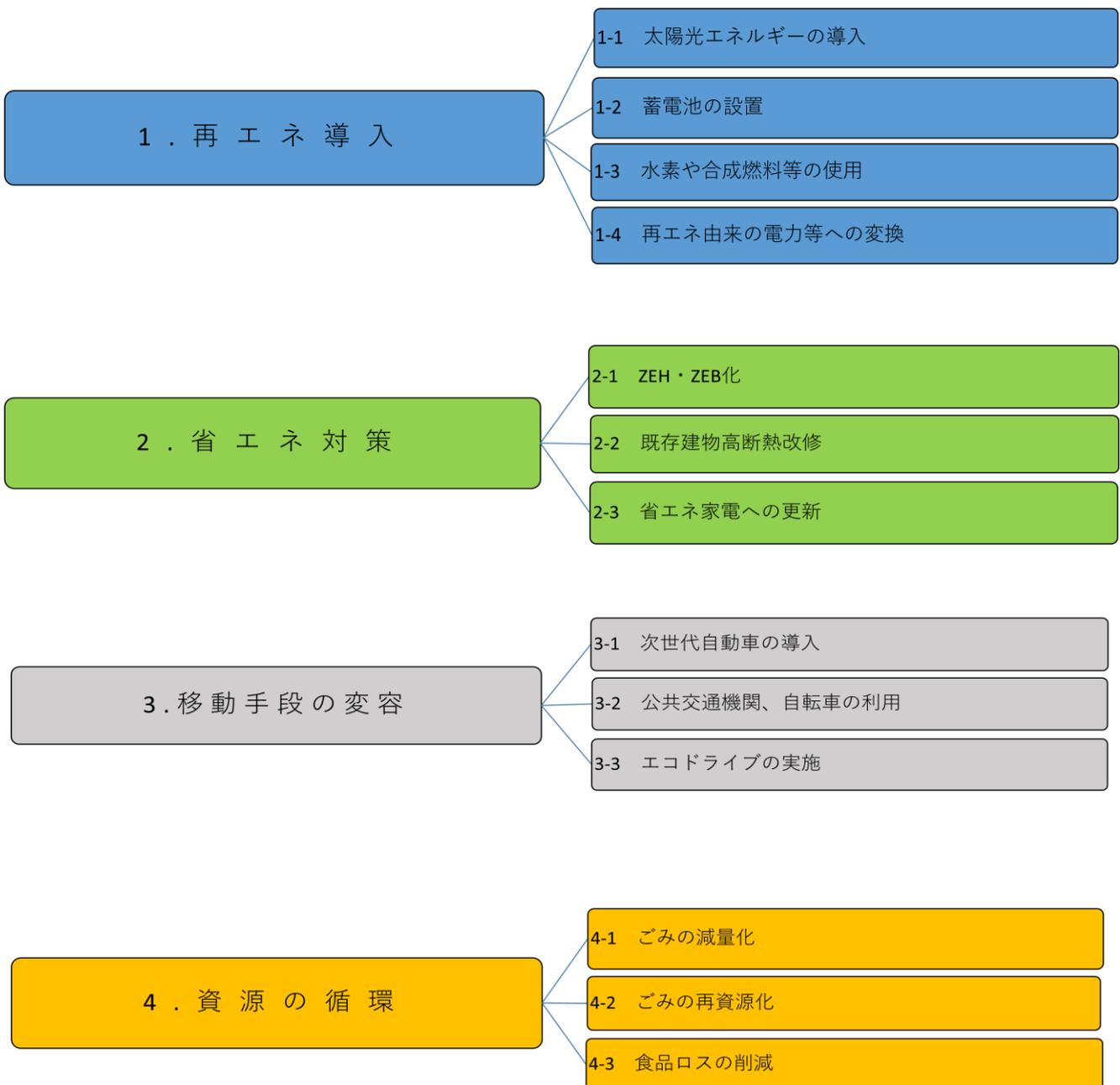
※小数点以下の四捨五入の関係で、合計の値が異なる場合があります。



■CO₂排出量・削減割合の推移

10. 目標達成に向けた施策

前述で設定した本市の目標を達成するためには、国や県、市の取組のみならず、市民・事業者を含む各主体が自ら積極的に行動を起こすとともに、環境・経済の統合的向上を図りながら協働・連携していく必要があります。そこで、4つの柱に沿って施策及び取り組み事例を設定します。



10.1 再エネ導入

地域や施設の特性に応じた再エネの導入可能性を検討します。行政では、積極的に再エネの導入を検討していきます。

No	施策	取組事例	家庭	事業者	行政
1	太陽光エネルギーの導入	・ 自家消費型太陽光発電の導入	●	●	●
		・ 卒 FIT の活用 ・ PPA の活用による公共施設への太陽光発電設備の体系構築の検討		●	●
		・ 国、県や市の補助・支援制度に関する情報発信をする			●
2	蓄電池の設置	・ 太陽光発電と組み合わせることで、余った電気を貯蔵し、環境負荷の低減や地域の防災力の強化	●	●	●
		・ 国や県の補助・支援制度に関する情報発信をする。			●
3	水素や合成燃料等の使用	・ 大量の化石燃料から、CO ₂ を排出しない水素や合成燃料等のクリーン燃料の使用 ・ 先進的な再生可能エネルギー活用技術や原料の化石燃料からの転換など、脱炭素社会に寄与する製品開発の促進		●	●
4	再エネ由来の電力等への変換	・ 購入している電力を再エネ由来の電力メニューに切り替え、CO ₂ 排出量の少ない電気の活用	●	●	●

10.2 省エネ対策

日々の暮らしや事業活動における脱炭素化に向けたアクションを実施し、建物や機器の省エネ化を進めます。

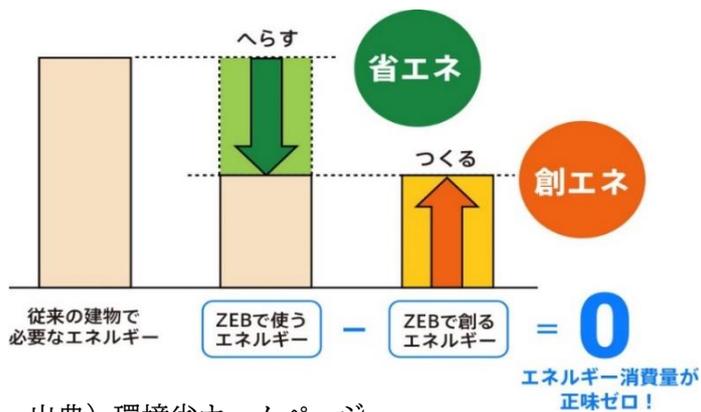
No	施策	取組事例	家庭	事業者	行政
1	ZEH・ZEB化	・ZEH・ZEB、省エネルギー設備の積極的な導入	●	●	●
		・住宅の建て替えの検討、住宅・建築物の新築時には、ZEH・ZEB化の呼びかけ		●	●
2	既存建物高断熱改修	・高断熱改修によるランニングコストの低減、CO ₂ の削減	●	●	●
		・クールビズ、ウォームビズを推進し、適切な冷暖房温度の設定を行う	●	●	●
3	省エネ家電への更新	・家電の買い替え時に、積極的に省エネ家電に更新	●	●	●

〈用語の説明〉

■ZEH（ゼッチ）・ZEB（ゼブ）とは？

ZEHとは、建物の断熱化などにより消費するエネルギーを減らし（省エネ）、太陽光発電などによりエネルギーを創ることで（創エネ）、エネルギー消費量をゼロにする住宅を指します。

また、住宅だけではなく、ビルや工場等の建物を対象とするときは、ZEBとなります。



出典) 環境省ホームページ

10.3 移動手段の変容

再生可能エネルギーの導入や省エネ対策に加えて、移動手段の変容も重要な要素となります。公共交通機関や自転車の利用など、日常の選択の積み重ねが温暖化対策に寄与します。

No	施策	取組事例	家庭	事業者	行政
1	次世代自動車の導入	・電気自動車等次世代自動車の導入	●	●	●
		・充電スポットの拡充整備 ・EVカーシェアリングの導入		●	●
2	公共交通機関、自転車の利用	・コミュニティバス、乗り合いタクシーなどの公共交通機関や自転車等の適切な交通手段の活用	●	●	●
		・公共交通の利便性向上と利用促進		●	●
3	エコドライブの実施	・環境に配慮したエコドライブの実施	●	●	●

10.4 資源の循環

これまでの大量生産・大量消費・大量廃棄型の社会経済の在り方を見直し、廃棄物の抑制と適正な資源循環を促すことにより、循環型社会を形成することで天然資源やエネルギー消費の抑制を図ります。

No	施策	取組事例	家庭	事業者	行政
1	ごみの減量化	・生ごみの水切りや堆肥化等への取組により、可燃ごみの減量に努める。 ・ごみがでないエコクッキングの心がけ ・グリーン購入の推進	●	●	●
2	ごみの再資源化	・3R活動（リデュース・リユース・リサイクル）を積極的に取り組む	●	●	●
3	食品ロスの削減	・食品の適量購入や使い切りや食べきり、適量注文等により無駄な食品ロスを削減する	●	●	●

11. 脱炭素シナリオの策定

11.1 脱炭素に向けた課題

本市が脱炭素を目指していくにあたって、大きく3つの課題があることが分かります。

■脱炭素に向けた課題

課 題	要 因
再エネのポテンシャルが限られている	● 現時点の技術では太陽光発電のみが本市のポテンシャルとなっている
化石燃料由来のCO ₂ 排出量が多い	● 製造業や自動車の化石燃料の使用が多い
温室効果ガスの吸収源が少ない	● 森林面積が少ない

11.2 脱炭素シナリオの策定方針

国が想定している技術進歩だけでは、本市の脱炭素の達成が難しいことがわかりました。

そこで、市民・事業者を含む各主体が省エネや再エネ導入の促進は行いつつも、水素等のクリーン燃料の使用、行動変容、森林吸収増加を積極的に検討し、脱炭素の達成を目指します。

11.2.1 水素等のクリーン燃料の使用

化石燃料由来のCO₂排出量が多いことも本市の脱炭素に向けた課題としてあげられます。この化石燃料を水素やグリーンガスなど化石燃料代替を検討します。

11.2.2 行動変容

化石燃料を消費する交通手段をEVや自転車に置き換えることによりCO₂排出量を削減します。このような行動変容を促していくことにより、さらなるCO₂削減に繋がります。

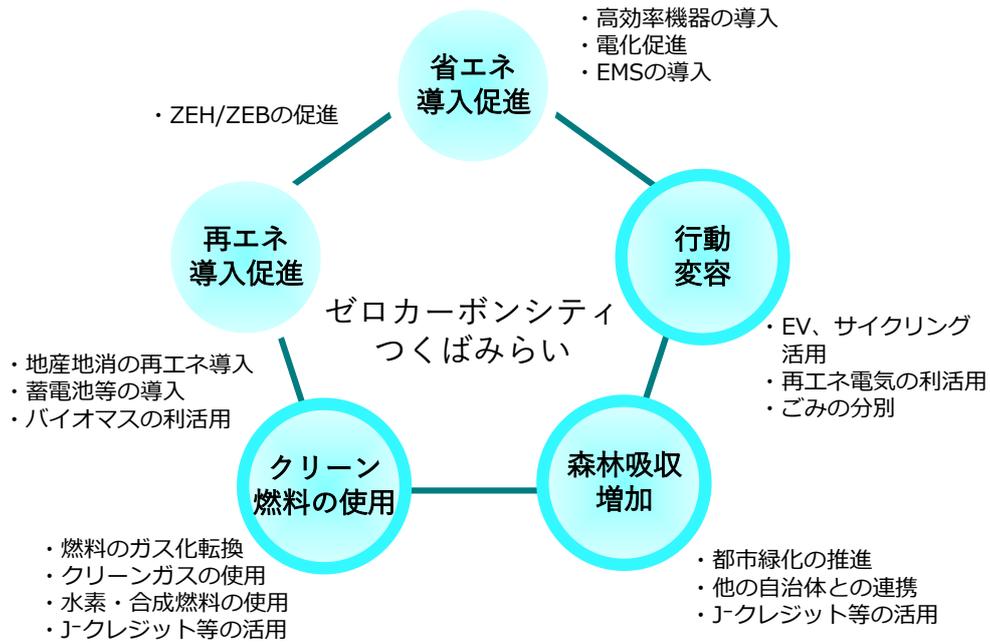
11.2.3 森林吸収量の増加

現状として、市内の森林面積が小さく、温室効果ガスの吸収源が少ない状況にあります。

森林は、光合成の働きによって、二酸化炭素を吸収する役割を担っており、間伐や植林などの適切な管理を行うことで、樹木の成長を促進し、二酸化炭素の吸収量を増やす効果が期待できます。

さらに、市街地における緑化も重要であり、街路樹や公園緑地の管理に関する取組も進めてまいります。

また、今後の温室効果ガス排出状況によっては、ほかの自治体との連携・J-クレジット等の活用などを検討していきます。



■本市の脱炭素シナリオの策定方針

12. 再生可能エネルギー導入手法

12.1 オンサイト PPA



PPAとは『Power Purchase Agreement』の略称であり、施設所有者が提供する敷地や屋根などのスペースに太陽光発電設備の所有、管理を行う会社をPPA事業者と呼び、PPA事業者が設置した太陽光発電システムで発電された電気をその施設の電力使用者へ有償提供する仕組みとなります。

そのため、施設所有者は初期費用をかけることなく、環境負荷の低減とコスト低減に繋がることができるため、再エネの導入促進に向けた切り札として期待されています。

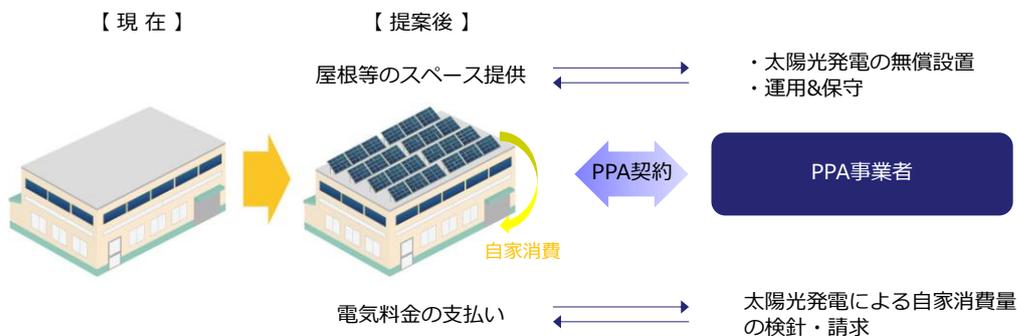


図 12-1 オンサイト PPA の概念図

12.2 オフサイト PPA



前述にオンサイト PPA の概要を記載しましたが、オンサイト PPA モデルにも課題があります。例えば、耐荷重の問題で屋根に太陽光発電を設置できないケースや、屋根の面積が小さい場合等はオンサイト PPA の対応が難しいと思われます。

そこで、遊休地等に PPA 事業者が太陽光発電を設置し、送配電網を活用して特定の需要家に供給するオフサイト PPA モデルも再エネ導入の促進に期待できるビジネスモデルであると考えられます。ただし、託送料金等がかかり、オンサイト PPA と比較するとコストメリットが出にくいとされています。

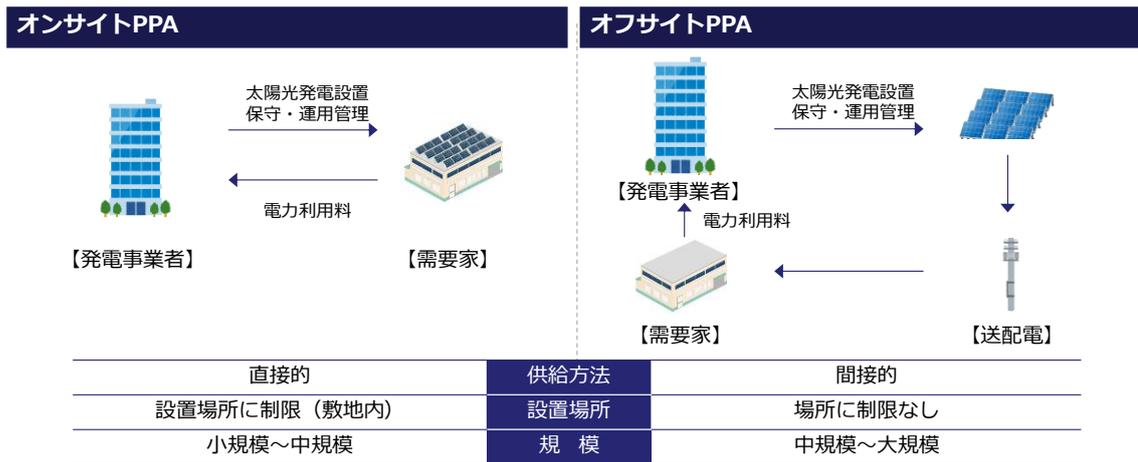


図 12-2 オンサイト PPA とオフサイト PPA の比較

12.3 再生可能エネルギー電力メニューや環境価値の購入



電力を再エネ由来の電気とする方法として、小売電気事業者が提供している再エネ電力メニューや J-クレジット等の環境価値を購入する方法があります。これらの手法はコスト増になることが想定されますが、初期投資がなく実施できることもあり、着手の容易性では最も優れていると言えます。

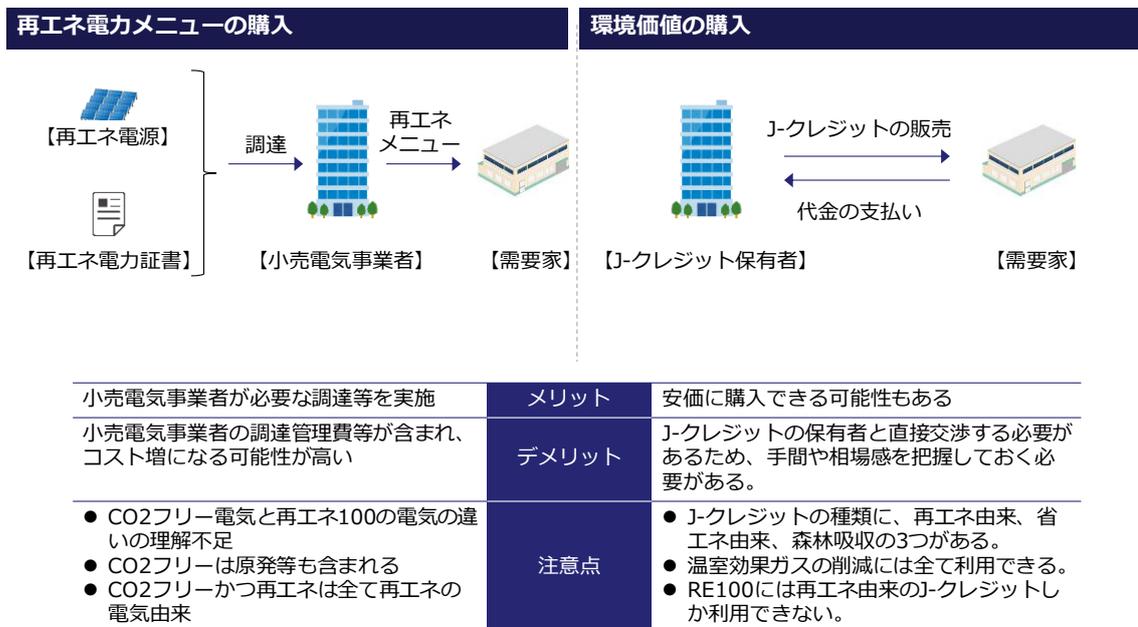


図 12-3 再生可能エネルギー電力メニューと環境価値購入の比較図

12.4 再生可能エネルギー電力の共同購入



再エネ電力の調達に関しては、一般的にコスト増になることが多く、多くの需要家の課題となっています。そのような状況を少しでも改善するために、再エネ電力の共同購入スキームがあります。下記の図は長野県が実施したスキームの一例となりますが、県民に共同購入の周知を行い、再エネ電力の購入規模を増やし、需要家の量を増やした上で、最安値の電力販売会社と契約締結するものです。

このスキームを活用すれば、市民の再エネ導入促進にも繋がり、電力販売会社に対して地域内の発電所を活用する条件での契約締結を行えば、地産地消を達成することも可能となります。

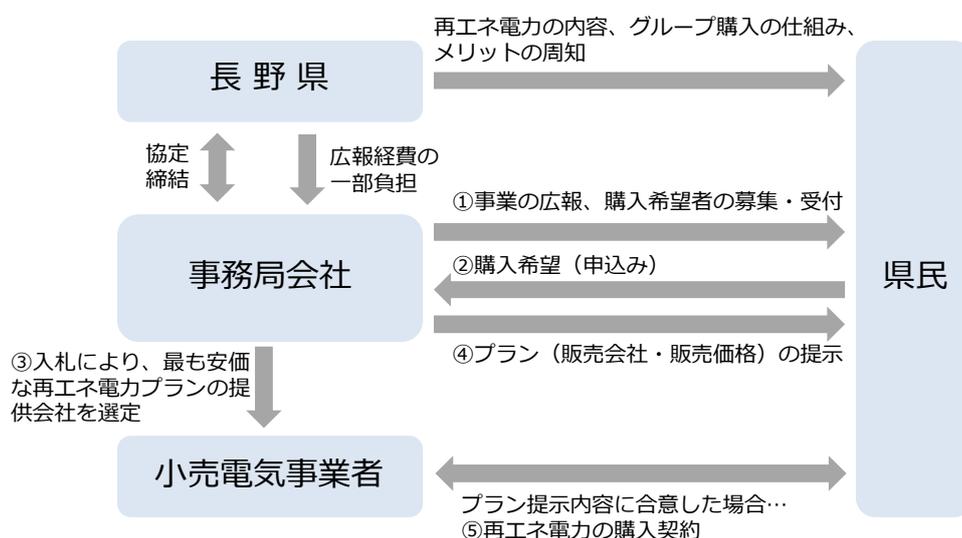


図 12-4 再生可能エネルギー電力共同購入スキームの概要

12.5 自営線モデル



独自に自営線を敷設し、自営線で連携された施設群と再エネや蓄電池でエネルギー融通を行う仕組みを指します。ただし、自営線の敷設費用が高いため、施設群が隣接している必要があることや、補助金を活用しなければ事業採算性が確保できないこと等の多くの課題があります。

12.6 官民連携の再生可能エネルギー導入ビジネスモデルの検討



地域の再エネ電源を地域内で確実に還元するためには、地元企業、市民、行政が出資し、地域内での再エネ電源の普及促進を目的としたエネルギー会社の設立も重要であると考えられます。

また、できた電気を適切に地域に供給することで、外部に流出してしまっていたエネルギー代金が地域内で循環されるようになり、地域経済活性化にもつながります。

12.7 まとめ

太陽光発電の導入が現時点では効果的かつ迅速に対応できる点と、本市の系統の空き容量が少ない状況を考慮すると、以下の順番で検討することが有力だと考えられます。

- ① オンサイト PPA 事業
- ② 自営線モデル
- ③ オフサイト PPA 事業

12.8 他自治体における脱炭素施策の導入事例

実際に自治体が導入されているビジネスモデルや体制の参考事例を記載します。

12.8.1 PPA モデル

自治体名

神奈川県 横浜市

PPA事業者 (公募型プロポーザル)

東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社

期間：2021年度～2022年度導入 (事業期間最長20年)

発電設備・実績

太陽光発電量：60kW/1校平均

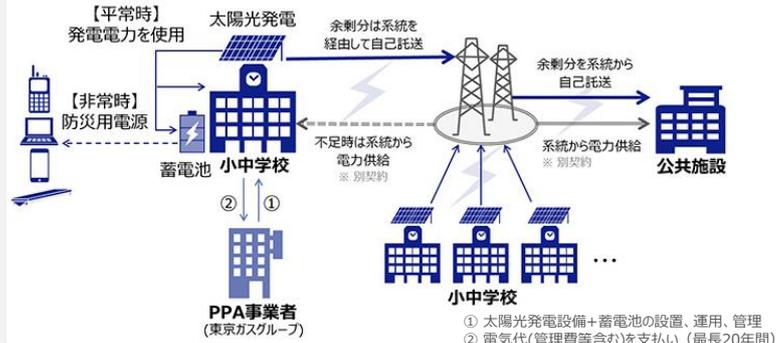
蓄電量：20kWh/1校平均

CO2削減量：1,700トン/年 (見込み)

概要

- ・横浜市の横浜市立の小中学校65校に発電設備を導入
- ・他の市内公共施設へ電力自己託送。全国初の取り組み
- ・学校で発電した再エネ電気の「100%地産地消」を目指す

スキーム図



出典) 東京ガスグループ「横浜市立の小中学校65校への再生可能エネルギー等導入事業の実施事業者に決定」(2021.3)より抜粋

自治体名

鹿児島県 阿久根市

PPA事業者

合同会社トラストバンク阿久根
株式会社トラストバンク (出資)

期間：2021年9月2日～

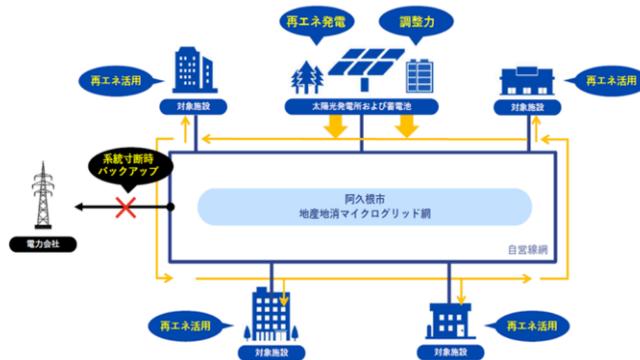
発電設備・実績

市内公共施設のCO2排出量：80%の削減効果が期待

概要

- ・地域マイクログリッド網として地産地消の再エネシステムを構築
- ・発電した電力は自営線などを通じて、阿久根市の公共施設に供給
- ・阿久根市内でのエネルギー地産地消を目指す
- ・合同会社トラストバンク阿久根を設立し、地域経済循環の仕組みを構築

スキーム図



出典) トラストバンク「脱炭素社会を目指し、地域内再生可能エネルギー活用モデル構築事業に関する包括連携協定を締結」(2021.9)より抜粋

自治体名

京都府 福知山市

PPA事業者

京都北都信用金庫
プラスソーシャルインベストメント株式会社
龍谷大学地域公共人材・政策開発リサーチセンター
たんたんエナジー株式会社

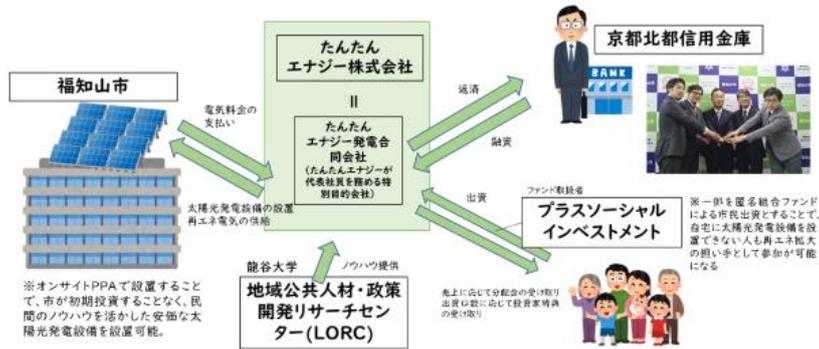
工事期間：2021年11月末～2022年1月
発電設備・実績

公共施設の発電量：約31万kWh
1.三段池総合体育館 } 約16万kWh/年
2.福知山市武道館 }
3.学校給食センター：約15万kWh/年

概要

- ・太陽光で発電された電気を福知山市が使用する地産地消の取組み
- ・3か所の公共施設を活用した太陽光発電を設置
- ・公用車4台を電気自動車等に切り替え

スキーム図



出典) 福知山市「市民出資による公共施設でのオンサイト PPA 事業」(2021.11)より抜粋

自治体名

静岡県 静岡市清水区 (日の出地区)

PPA事業者

鈴与商事株式会社

締結：2022年5月27日

導入予定：2024年4月～2026年3月

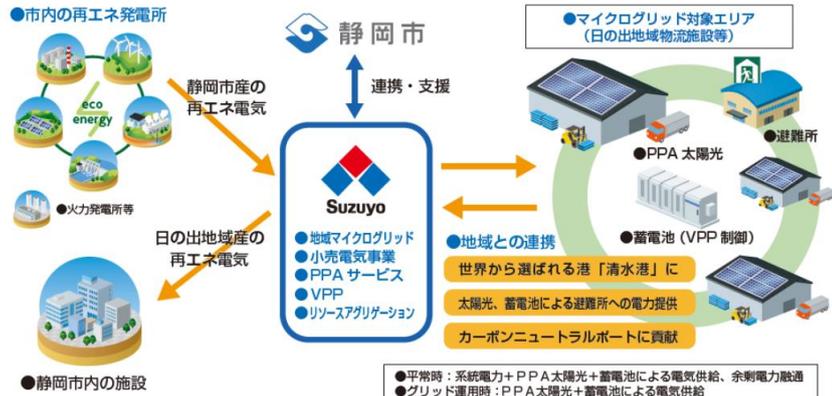
発電設備・実績

発電量：1,590kW (見込み)

概要

- ・既存倉庫群の屋根などに太陽光発電を集中配置し、再エネ電力を創出
- ・大型蓄電池の導入、既存配電網を利用した地域マイクログリッドを構築
- ・余剰電力が発生した場合、市域内に還元する仕組み(地産地消)を検討

スキーム図



日の出地域の脱炭素化プロジェクト概要 (出所：鈴与商事)

自治体名
北海道 富良野市
PPA事業者
株式会社フソウ・エナジー
富良野水処理センター

期間：2022年7月14日～（20年間）
発電設備・実績
・太陽光パネル：288枚
・出力容量：131.04kW
・発電量：年間約13.3万kWh（見込み）
・CO2排出量：60トン削減（見込み）

概要

- ・富良野水処理センター太陽光発電所2022年7月14日より稼働開始
- ・公共の水処理施設におけるPPA方式の採用は道内初
- ・契約期間は20年で、契約終了後は市に譲渡

**施設
画像**



出典) 株式会社フソウ・エナジー「富良野水処理センター太陽光発電所 7月14日(木)より稼働」(2022.6)
株式会社NEBEC ブログ「富良野市 公共施設 自家消費型太陽光発電②」(2022.5) より抜粋

12.8.2 再生可能エネルギーファンド

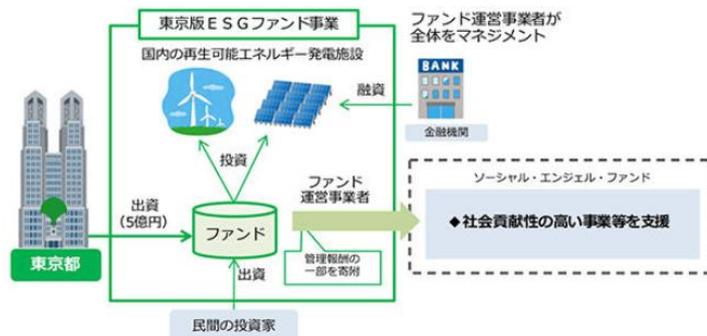
自治体名
東京都
ファンドマネージャー
スパークス・アセット・マネジメント株式会社
無限責任組合員
スパークス・グループ株式会社

組合存续期間：2020年2月28日～2027年2月28日(3年間延長可)
第一号投資案件
S G E T 岩泉ウインドファーム合同会社
所在地：岩手県下閉伊郡岩泉町 総事業費：約254億円
発電方法：風力発電 出力：46.0MW
運転開始：2023年12月(予定)

概要

- ・東京都がファンド運営事業者を募集し、選定
- ・東京都から東京版ESGファンドに5億円を出資
- ・東京版ESGファンドから国内の再生可能エネルギー発電施設に分散投資
- ・ファンド運営事業者の管理報酬の一部を「ソーシャル・エンジェル・ファンド」に寄附することを通じ社会貢献性の高い事業等を支援

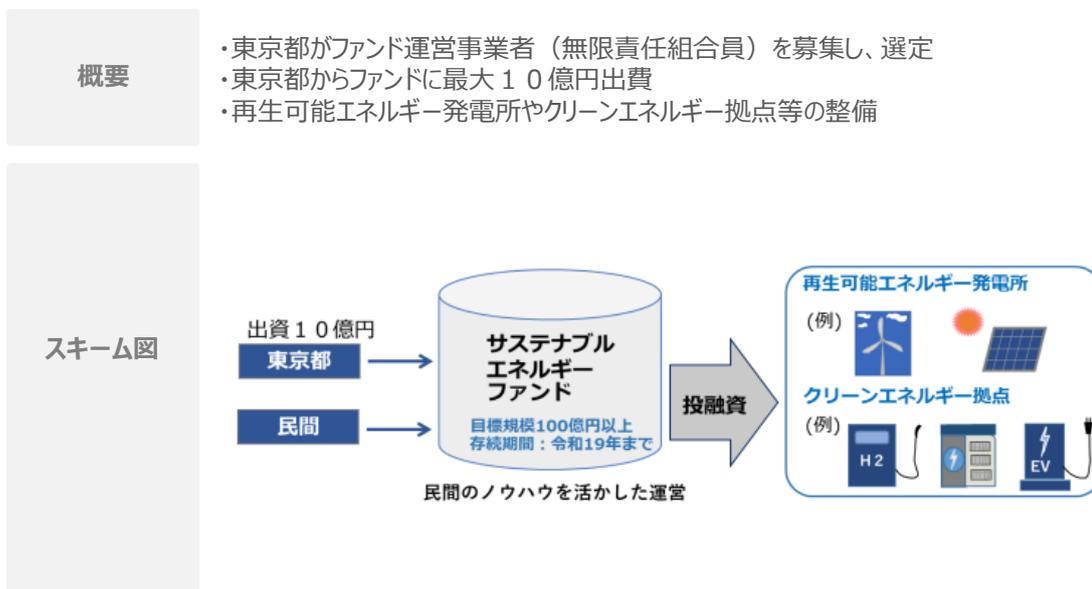
スキーム図



出典) 東京都政策企画局「東京版ESGファンドの第1号投資案件について」(2021.1) より抜粋

自治体名
東京都
運営事業者
株式会社Loop

運営事業者決定：2022年1月14日



出典）東京都政策企画局「サステナブルエネルギーファンド 運営事業者の決定について」（2022.1）より抜粋

12.8.3 地域エネルギー事業

自治体名
岩手県 久慈市
出資事業者
宮城建設株式会社、株式会社細谷地
株式会社ヤマイチ、株式会社中塚工務店
株式会社ジュークス

設立：2017年10月5日
(久慈市の資本参加は2018年3月25日から)



出典：久慈市 久慈地域エネルギー株式会社への出資について（2022.5）・久慈地域エネルギー株式会社ホームページより抜粋

自治体名
高知県 須崎市
高知県 日高村

設立：2020年6月17日

出資事業者

荒川電工株式会社、パシフィックパワー株式会社
株式会社高知新聞社、株式会社高知銀行
HGE株式会社、須崎商工会議所

- 概要**
- ・2自治体・企業6社が共同で自治体新電力会社を設立
 - ・地域で生まれたエネルギーを地産地消によって地域内でお金が循環する仕組みを構築



出典：高知ニューエナジー 会社概要、環境ビジネスオンライン 高知県須崎市・日高村ら、自治体新電力「高知ニューエナジー」を設立（2020.06）より抜粋

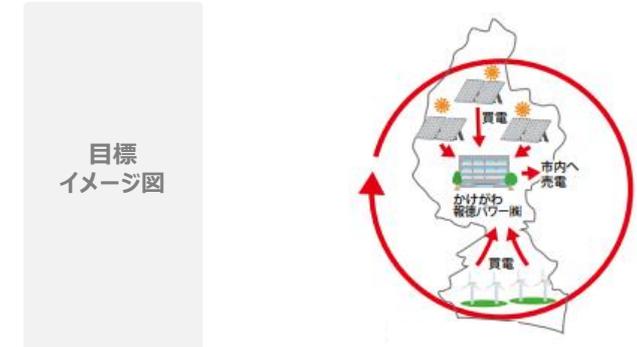
自治体名
静岡県 掛川市

設立：2020年9月1日

出資事業者

NPO法人アースライフネットワーク、株式会社ウォーターエージェンシー
NEC キャピタルソリューション株式会社、特定非営利活動法人おひさまとまちづくり
かけがわふるさと創エネ株式会社、静岡ガスグループ中遠ガス株式会社
昭和設計株式会社、株式会社大栄環境総研、NPO法人太陽光発電所ネットワーク
中遠環境保全株式会社、日本風力開発株式会社、パシフィックパワー株式会社

- 概要**
- ・掛川市が中心となって設立、2021年4月に供給開始
 - ・小売電気事業と地域課題解決事業を展開
 - ・地域経済循環やスマートシティ構築を目指す



出典：掛川市ホームページ 記事 地域新電力会社「かけがわ報徳パワー株式会社」（2021.07）・かけがわ報徳パワー株式会社ホームページより抜粋

自治体名

奈良県 生駒市

設立：2017年7月18日

出資事業者

大阪ガス株式会社
生駒商工会議所
株式会社南都銀行
一般社団法人市民エネルギー生駒

概要

- ・奈良県生駒市や大阪ガスなど5者にて設立
- ・2017年より電力供給を開始
- ・再エネ拡大によるエネルギーの地産地消の推進、市内産業の活性化、収益の還元による地域課題の解決、市民のまちづくりへの参画を

スキーム図



出典：生駒市ホームページ「いこま市民パワー株式会社」を設立しました！の記事及びいこま市民パワー株式会社 ホームページより抜粋

自治体名

新潟県 柏崎市

設立：2022年3月30日（2023年度までに供給開始予定）

太陽光発電導入計画

出資事業者

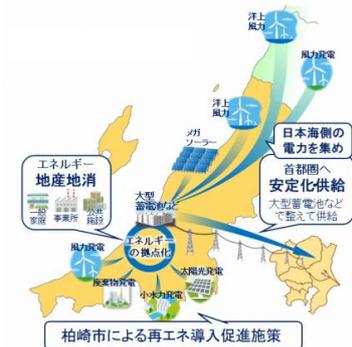
株式会社INPEX、パシフィックパワー株式会社
石油資源開発株式会社、北陸瓦斯株式会社
株式会社植木組、株式会社第四北越銀行
株式会社ブルボン、柏崎信用金庫

- ・市内2か所に設置
- ・発電量：1,500kW（見込み）

概要

- ・新潟県柏崎市やINPEXなど9者にて設立
- ・再生可能エネルギーや次世代エネルギーを含む低炭素エネルギーを事業者や市民が活用できる環境を整備
- ・目標は地域に持続可能なエネルギーによる産業を根付かせる存在になる

将来構想イメージ



出典：柏崎市ホームページ「地域エネルギー会社「柏崎あいあーるエナジー株式会社」を設立 柏崎市地域エネルギー会社（仮称）事業計画書（案）より抜粋

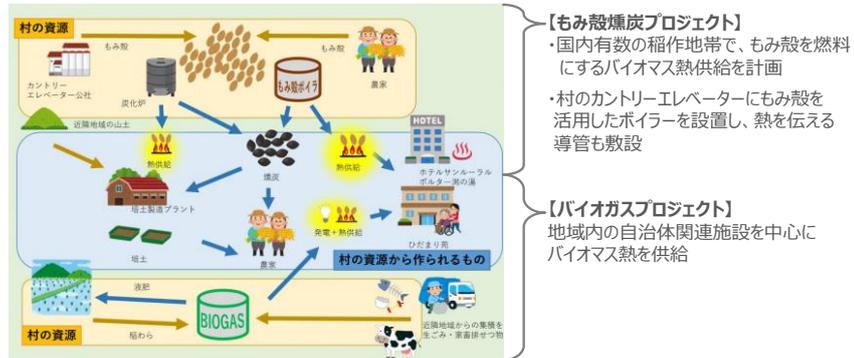
自治体名
秋田県 大潟村
出資事業者
株式会社大潟村カントリーエレベーター公社、サンパワー株式会社
株式会社大潟共生自然エネルギー、秋田銀行

設立：2022年7月15日

概要

- ・秋田県大潟村や大潟村カントリーエレベーター公社など4者にて設立
- ・今後さらに15社が出資予定
- ・脱炭素社会の実現と共に地方の活性化と暮らしの質の向上により、持続可能な地域づくりに貢献することを目指す

スキーム図



出典：大潟村ホームページ お知らせ「自然エネルギー 100%の村づくりへの挑戦に向けた地域エネルギー」
日本経済新聞「秋田県大潟村、企業と地域エネルギー会社 脱炭素推進」記事（2022.07）
農林水産省 大潟村バイオマス産業都市構想 より抜粋

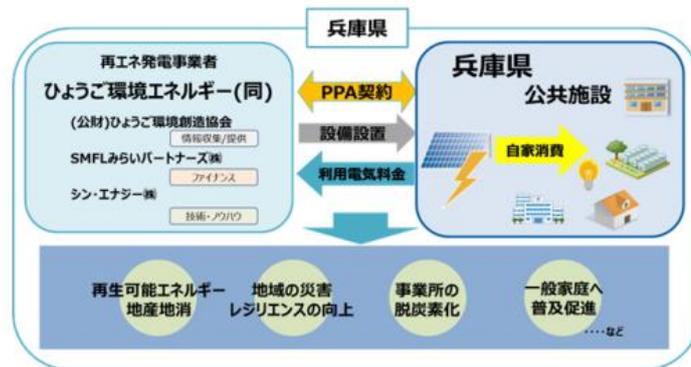
自治体名
兵庫県
出資事業者
公益財団法人ひょうご環境創造協会
SMFLみらいパートナーズ株式会社
シン・エナジー株式会社

設立：2022年7月8日
導入計画
・県所有の14施設に太陽光発電設備を設置
・発電量は年間201万kWh（見込み）

概要

- ・兵庫県が進める県内のカーボンニュートラルに向けた取り組みを請け負う
- ・県内施設への太陽光発電をはじめとした PPA モデルによる再エネの自家消費を行う事業を推進

スキーム図



出典) 三井住友ファイナンス&リース株式会社「兵庫県施設への PPA モデルによる太陽光発電設備導入について」より抜粋

12.8.4 ESCO 事業

自治体名
兵庫県 神戸市
ESCO事業者
東芝エレベータ株式会社

契約期間：2020年7月～2030年6月
事業実績

- ・光熱費削減額：118,417千円
- ・電力使用量：6.8GWh削減
- ・CO2排出量：2,878トン削減

概要

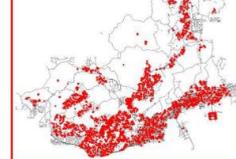
- ・神戸市内の公園灯を対象にしたESCO事業
- ・1,599の公園で灯(10,434)をLED照明に切替え
- ・GIS(地理情報システム)を用いた公園灯台帳管理システムの導入
- ・地方自治体が管理する全ての公園灯を対象にしたESCOは全国初

各種イメージ図

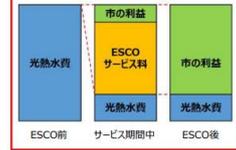
【神戸総合運動公園】



【対象公園灯の分布図】



【今回の光熱水費他イメージ】



出典：神戸市ホームページ 「神戸市実施のESCO事業の実績」「ESCO事業導入実績一覧」より抜粋

自治体名
埼玉県
ESCO事業者
ジョンソンコントロールズ株式会社、IBJL東芝リース株式会社
入間空調株式会社、極東ビル管理株式会社
大星ビル管理株式会社

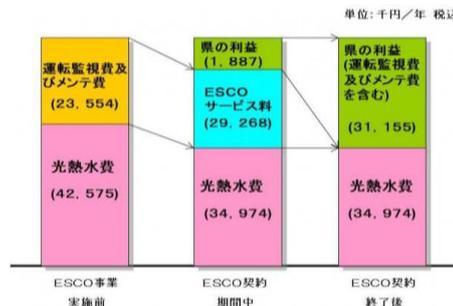
契約期間：2008年10月7日～2021年3月31日（12年間）
事業実績（2019年度）

- ・光熱費削減額：35,401千円
- ・CO排出量：251トン削減

事業内容

1. 空調熱源設備を空冷ヒートポンプチャラーに更新
2. 給湯設備をガス給湯器に更新し貯湯槽を撤去
3. 研究棟空調機の再熱熱量の低減
4. 二次ポンプの搬送動力の低減
5. 展示棟ダウンライト・スポットライトのLED化
6. 展示棟ダウンライト蛍光灯化
7. 展示棟照明設備の人感センサー設置
8. 断熱ガラスコーティングによる環境改善

経費スキーム



出典：埼玉県ホームページ 「埼玉県環境科学国際センターESCO事業」より抜粋

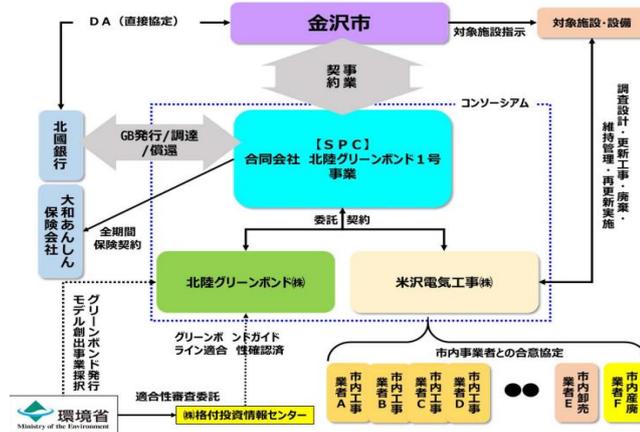
自治体名
石川県 金沢市
ESCO事業者
米沢電気工事株式会社
株式会社地方グリーンプロジェクト支援研究所

契約期間：2022年8月25日～2024年3月31日（12年間）
事業実績
・照明約3,000灯（ほぼ水銀灯）をLED化
・水銀灯の光熱費と修繕費合わせて年間1億2000万円を大幅減の見込み

概要

- ・金沢市が所有する小中学校など81体育館の照明をLED化
- ・地元金融機関にてグリーンボンドを引き受けて資金調達し、地元にて下請工事・資材販売・産廃処理を構築したすべて地域事業者で完結できる「地域循環型官民連携（PPP）事業」

スキーム図



出典：内閣府 地方創生SDGs 官民連携事例 優良事例、日本経済新聞記事「金沢市の省エネ改修に環境債活用 米沢電気工事など」（2020.10）より抜粋

自治体名
東京都 世田谷区
ESCO事業者
アズビル株式会社

契約期間：2020年4月～2023年3月（3年間）
事業実績
・光熱費削減実績額：859万円
・一次エネルギー消費量：13%削減

事業内容

<p>① コージェネレーションシステムの最適化 →エネルギーを約24%削減</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マイクロコージェネレーション2台(35kW)へ入替 ・1台は停電対応機とし災害対策を図る ・排熱回収配管を改修しラジエーター放熱量を削減 ・排熱利用率を高く保つ事で総合効率を向上 	<p>② 老朽化機器 高効率化 →エネルギーを約2%削減</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空調、衛生用ポンプ及び空調機を更新 ・IE3高効率モーター搭載機のため省エネ化を実現 	<p>③ 一般照明のLED化 →エネルギーを約38%削減</p> <ul style="list-style-type: none"> ・段調光機能を搭載 ・快適性や交換費用の削減にも寄与
<p>④ 濾過ポンプインバーターの導入 →ポンプ搬送動力の約56%の省エネ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・濾過ポンプにインバーターを導入 	<p>⑤ 節水器具の導入 →水道水使用量の約10%削減</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用頻度の多い場所、削減可能箇所を調査 ・プールの強制シャワーを改修し目詰まりを解消 ・シャワー放水時間を短縮 	<p>⑥ クラウドBEMS装置の導入</p> <ul style="list-style-type: none"> 電気・ガスのエネルギー使用量を用途別に把握可能にし、見える化を実現。エネルギー管理のPDCAを通じ、持続可能な省エネを実現。

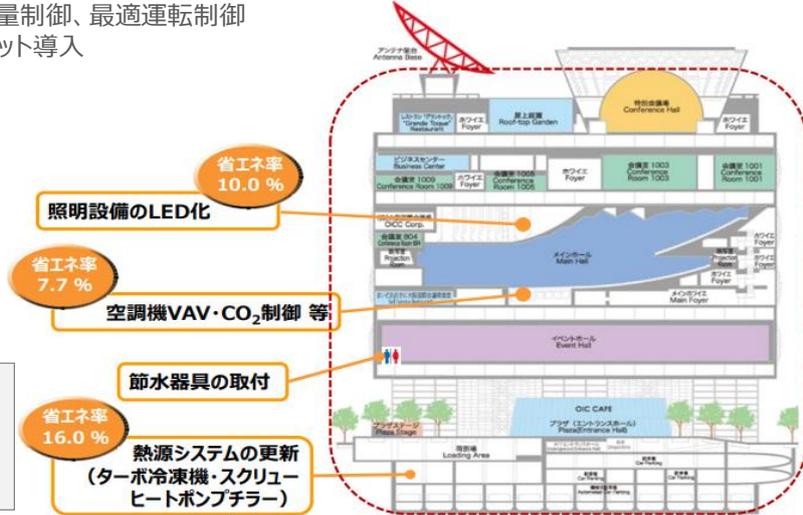
出典：世田谷区ホームページ「世田谷区立烏山中学校ESCO事業のご紹介」、「令和3年度世田谷区立烏山中学校ESCO事業実績について」より抜粋

自治体名
大阪府
ESCO事業者
アズビル株式会社
三井住友ファイナンス&リース株式会社

契約期間：2018年9月20日～2035年3月31日
(ESCOサービス期間：2020年4月1日～)
事業実績(2020年度)
・光熱費削減実績額：135,043千円
・エネルギー削減量：85,370GJ
・省エネ率：61.4%

事業内容

- ・空調機CO2制御、変風量制御、最適運転制御
- ・蒸気配管への断熱ジャケット導入
- ・照明のLED化
- ・節水器具の導入 など



大阪府全体のESCO実績(2020年度末時点)
導入施設数：延べ110施設
光熱水費削減額：累計 約104億円
CO2削減量：累計 約24万3千トン
平均省エネ率：35.6%(単年度)

出典：大阪府ホームページ 大阪府ESCO事業の導入事例より抜粋

自治体名
千葉県
ESCO事業者
岩崎電気株式会社

契約期間：2022年3月25日～2033年3月31日
(ESCOサービス期間：2023年4月1日～)
事業実績
・道路/トンネル/公園にある 約25,000灯のLED化
・約28,000灯(既にLED化済み含む) の維持修繕

概要

- ・屋外照明灯LED化工事、維持修繕及び省エネルギー効果計測・検証等
- ・千葉県内企業による施工
- ・環境省補助事業を活用するスマートライティング※の導入

※スマートライティングとは
遠隔により調光操作(周辺環境や時間帯に合わせた消灯や減光を調節)ができるLED照明灯に更新すること。
LED化によりエネルギー消費量を削減することに加え、遠隔による光の調整を行う事で、さらに削減効果が高めることによりCO2の排出抑制につながる事が期待されている。

事業内容

- ・現地調査
- ・電力契約の照合及び申込み
- ・ESCO設備管理システムの構築、データ更新
- ・ESCO設備の設置に関する施工計画の策定、施工及び施工管理
- ・既設屋外照明灯の撤去、リサイクル、廃棄処分
- ・屋外照明灯管理プレートの設置
- ・ESCO設備の維持修繕
- ・省エネルギー効果の計測、検証、保証
- ・ESCO設備等の所有権の帰属
- ・その他



自治体名
新潟県
ESCO事業者
開始前のため未定

契約期間：事業者の提案による
(但し、ESCOサービス期間は最長20年)

概要

県内五つのダムで新たに小水力発電※を行う方針を明らかにした
(開会中の県議会6月定例会の建設公安常任委員会で説明)

小水力発電を導入する5ダム

- ・鯖石川 (柏崎市)
- ・柿崎川 (上越市)
- ・新保川 (佐渡市)
- ・大野川 (佐渡市)
- ・下条川 (加茂市)



小水力発電の設置イメージ
写真は新潟県柏崎市の
「赤坂山発電所 (小水力)」

※小水力発電とは
1,000kW以下の水力発電
河川の水を貯めること無く、そのまま利用する発電方式

出典：新潟日報記事「新潟県内5ダムで小水力発電実施、県方針」（2022.07）、柏崎市ガス水道局ホームページ プロポーザル募集要項 より抜粋

12.9 脱炭素に寄与するその他施策の検討

太陽光発電を中心とした脱炭素に向けた施策以外にも、本市の特性や現在の研究・実証試験の情報より有効だと考えられるものを記載します。

12.9.1 エネルギー・リソース・アグリゲーション（地域全体の需給調整）

現実的かつ数年以内に実現可能な施策として、地域全体のエネルギーバランスを調整し、『再生可能エネルギーの最大限導入』『電力使用量の削減』『需要量に対して再生可能エネルギーの使用量を最大化』する以下の内容が最有力だと考えています。

単純な自家消費型の太陽光発電の導入は家庭から産業までのすべての分野において導入できる手法ではあるものの、系統の空き容量が少ない市内においては出力抑制の発生や余剰電力を利活用できなくなってしまう事態も予想されます。

そこで、発電所と需要側の需給調整を地域内で実施することで、再エネ最大限の導入を目指し、経済メリットも最大化することで、継続的な再エネ導入が期待できます。このようなビジネスモデルをエネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス（ERAB と呼ぶ）と言い、つまり、一般送配電事業者、小売電気事業者、需要家、再エネ発電事業者といった取引先に対し、調整力、インバランス回避、電力料金削減、出力抑制回避等の各種サービスを提供することができます。

本市において本構想の実現に関して電力会社等から情報収集し、脱炭素に貢献できる施策として整理していきます。

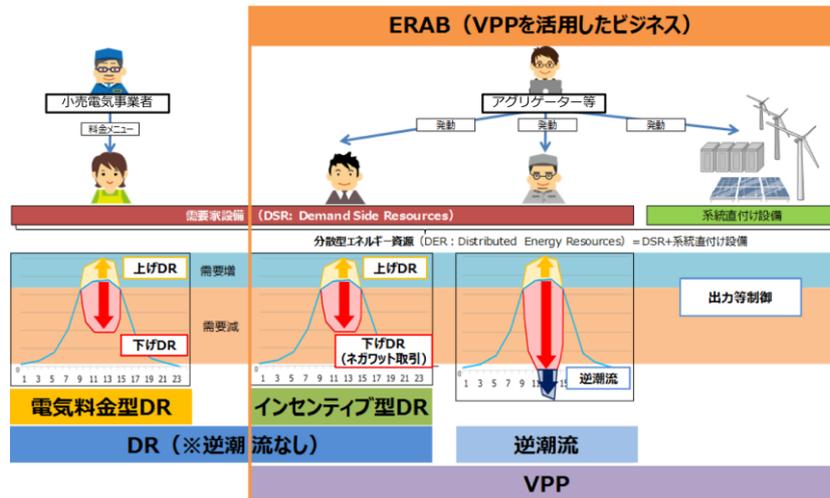


図 12-5 ERAB の概念図
出典) 経済産業省ホームページ

12.9.2 スマート・ムーブの構築

鉄道網の整備の関係もあり、本市の人口は増加しつつあります。そのため、多くの市民が市内を移動しており、スマート・ムーブを構築することで、化石燃料の使用量を削減することができるようになります。

そこで、市内の人の流れを整理し、EV のカーシェアの設置やシェアキックスクーターの設置、電動自転車の整備することでエコな移動手段を検討します。

(1) 水素燃料の利活用検討

本市の温室効果ガスの分析から、製造業の化石燃料の使用量が多いことが分かっています。また、太陽光発電の導入ポテンシャルが多いこともわかっています。そこで、太陽光発電で発電した電気を活用して水素製造することで、電化更新が難しい製造業の設備においても利活用の活路を切り開くことができ、CO₂を排出しない製造業の仕組み作りが可能となります。



図 12-6 浪江町での水素の取組
出典) NEDO ホームページ

(2) 農業残渣の利活用の検討

本市は農業残渣を多く排出しており、この農業残渣は化石燃料の代替として活用できる可能性を秘めております。そこで、農業残渣を利活用する技術情報を収集し、本市の農業の負荷の低減と温室効果ガスの削減に貢献することを検討します。



図 12-7 もみ殻の燃料化
出典) 株式会社エステール ecp ホームページ

(3) ZEH・ZEB の推進

ZEH・ZEB とは住宅や事業所等で使う一次エネルギー消費量が、おおむねゼロになることを言い、省エネ促進と再エネ導入促進を同時に進めることができます。また、ZEH・ZEB は光熱水費の削減や健康寿命を延ばすこと、快適空間づくり等の日々の生活を豊かにするものであることから、本市としても導入促進を図っていきたいと考えています。

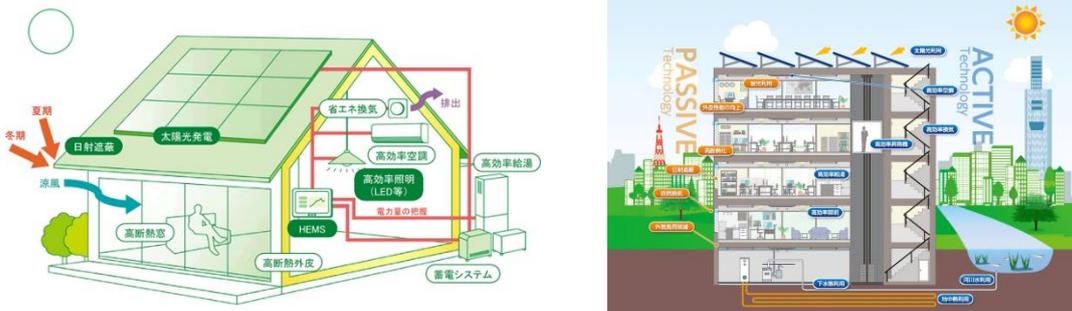


図 12-8 ZEH・ZEB の概要
出典) 環境省ホームページ

13. 用語集

用語	解説
IPCC	国連気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change）の略
カーボンニュートラル	温室効果ガスの排出量と吸収量がプラスマイナス 0 になることを指します。
レジリエンス	困難や脅威に直面しても、うまく適応する能力のことを指し、災害時等において電源等を確保することで、困難な状況を乗り越えていくことを本報告書では意味している。
ポテンシャル	賦存量のうち、種々の制約要因（土地の傾斜、法規制、土地利用、居住地からの距離等）により利用できないものを除いたエネルギー資源量
FIT 電源	固定価格買取制度を通称、FIT（Feed in Tariff の頭文字）と呼び、2012 年 7 月から開始された制度で、再生可能エネルギーから売電された電気を固定価格で買い取るものです。この制度が適用された再生可能エネルギーを総称して、FIT 電源と呼びます。
卒 FIT 電源	FIT 電源は 10 年もしくは 20 年の期間を固定価格で売電された電気を買取る制度となります。そのため、期間を過ぎた電源は制度で保障された買取価格でなくなり、小売電気事業者と協議を行って、売電される電気の買取価格を決定する必要があります。この FIT の期間が終了した電源を指します。
PPA	Power Purchase Agreement（電力販売契約）」の略で、施設所有者が提供する敷地や屋根などのスペースに太陽光発電設備の所有、管理を行う会社（PPA 事業者）が設置した太陽光発電システムで発電された電力をその施設の電力使用者へ有償提供する仕組み
オンサイト PPA	PPA 事業で屋根等に太陽光発電を設置して、電力会社が所有する電線を利用せずに自家消費できるモデル
オフサイト PPA	PPA 事業で空き地等に太陽光発電を設置して、電力会社の電線等を活用して遠隔地に供給するモデル
非化石証書	再生可能エネルギーなど非化石電源の「環境価値」を取引するために証書にしたもの
自営線	電力会社の電線ではなく、自前で電線を所有すること
マイクログリッド	電力会社の電線網ではなく、独自の電線網を構築し、その中で電力を融通するモデル
ZEB プランナー	「ZEB 設計ガイドライン」や「ZEB や省エネ建築物を設計するための技術や設計知見」を活用して、一般に向けて広く ZEB 実現に向けた相談窓口を有し、業務支援（建築設計、設備設計、設計

	施工、省エネ設計、コンサルティング等) を行い、その活動を公表する事業者
ZEH ビルダー	受注する新築戸建住宅、既存改修のうち ZEH、Nearly ZEH 及び ZEH Oriented が占める割合について、2020 年度の実績が 50% 未満の場合は 2025 年までに 50% 以上を、2020 年度の実績が 50% 以上の場合は 2025 年度までに 75% 以上とする事業目標を掲げるハウスメーカー、工務店、建築設計事務所、リフォーム業者、建売住宅販売者等を指す。
J-クレジット	省エネルギー設備の導入や再生可能エネルギーの利用による CO ₂ などの排出量削減や適切な森林管理等による CO ₂ 等の吸収量を「クレジット」として国が認証し、購入、売却できる制度。

14. 参考文献

- (1) 環境省：「地方公共団体実行計画（区域施策編） 策定・実施マニュアル
- (2) 全国地球温暖化防止活動推進センター：ホームページ
- (3) 経済産業省：「都道府県別エネルギー消費統計」
- (4) 国土交通省：「自動車燃料消費量調査」
- (5) 経済産業省：「エネルギー基本計画」
- (6) 経済産業省：「固定価格買取制度の公表データ」
- (7) 環境省：「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」

つくばみらい市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）

発行：つくばみらい市

編集：つくばみらい市 市民経済部 生活環境課

〒300-2492 茨城県つくばみらい市加藤237番地（谷和原庁舎）

TEL 0297-58-2111（代表）