



糸島市地域再生可能 エネルギー導入戦略

2022年1月

目次

はじめに	p.3	第4章 領域別施策事業イメージ	
ロードマップの構成	p.4	施策①住宅・建物のゼロエミッション化 + 再エネ自家消費	p.40
第1章 背景・目的		施策②ゼロエミッション系統電源拡大 + 再エネ地産地消	p.49
世界の潮流	p.6	施策③事業所・エリアのエネルギーマネジメント	p.55
本ロードマップの位置づけ	p.12	施策④モビリティの低炭素化	p.64
糸島市の現状	p.13	施策⑤地域全体での電力需給調整	p.73
第2章 将来ビジョン・全体方針		施策⑥カーボンニュートラルなガス(水素等)の利用促進	p.78
将来ビジョン	p.21	領域別施策の内容と想定効果の整理	p.87
将来ビジョンの実現に向けた施策	p.23	第5章 推進体制・モニタリング手順	
将来ビジョンの実現に向けたスケジュール	p.24	推進体制イメージ	p.92
第3章 再エネ導入目標・CO2排出量削減目標		モニタリング手順	p.93
部門別・業種別のCO2排出量現状値	p.28		
CO2排出量将来推計の考え方	p.29		
前提となるシナリオおよび試算条件	p.30		
CO2排出量のシナリオ別将来推計	p.34		
再エネ導入目標	p.37		
領域別施策・シナリオ別の想定CO2排出削減効果	p.38		

はじめに – ロードマップ策定の目的

本ロードマップ 策定の背景

- 糸島市は2021年3月に「第2次糸島市環境基本計画」を策定し、地球温暖化対策等をはじめとする目指す環境の姿を示すとともに、市域から排出される温室効果ガスの削減のための総合的な計画として「第2次糸島市地球温暖化対策実行計画(区域施策編)」を策定しています。
- 糸島市全域における種々の地域課題の解決、全世界的な脱炭素の潮流の中でのカーボンニュートラル自治体の実現は、本市としても急ぎ検討すべき事項として認識しています。
- 更に、国の動きとして、「国・地域脱炭素実現会議」において地域における脱炭素のロードマップ(脱炭素ドミノ構想)が示され、日本における地域脱炭素を確実に進めるための「脱炭素先行地域」について言及されています。

本ロードマップ 策定の目的

- これらの状況を踏まえ、糸島市は「脱炭素先行地域」となるべく2021年度に「糸島市地域再エネ導入に関する調査・検討業務」を実施し、その中で再エネ導入を契機に地域課題の解決を進めるための計画(=ロードマップ)を策定しました。

本ロードマップ の位置づけ

- 本ロードマップは、国の地域脱炭素ロードマップの方針を踏まえ、糸島市長期総合計画に示す地域課題とエネルギー課題の同時解決を目指す施策を検討したもので、糸島市環境基本計画に示されている目標や施策を具体化したものです。
- 本ロードマップにて策定した施策や数値目標に関しては、糸島市環境基本計画及び糸島市地球温暖化対策実行計画に反映していく予定です。
- 本ロードマップは年次のモニタリングを行うと共に、外部環境や施策の進捗状況に応じて見直していくことを想定しています(現時点では2025年、2030年を主要な中間目標点と想定)。

※本ロードマップは環境省の補助金を使用して策定しています

ロードマップの構成

章立て	各章の概要	ページ (本編)
第1章 背景・目的	<ul style="list-style-type: none">■ 本ロードマップ作成に至った経緯に係る、糸島市の長期総合計画や環境基本計画に定義されている目指す姿や、国内外(特に国内の脱炭素ロードマップ)の動向。	p.5
第2章 全体ビジョン・ 全体方針	<ul style="list-style-type: none">■ 「日本の縮図*1」である糸島市がエネルギーの課題と社会課題を同時に解決する施策に取組み、グリーン&スマートシティの実現を目指すことに言及した将来ビジョン。■ 将来ビジョン達成に向け、2050年を見据えた施策スケジュールの概観。	p.20
第3章 再エネ導入目標 CO2排出量削減目標	<ul style="list-style-type: none">■ 机上調査やヒアリング、シミュレーションを踏まえた、部門別・業種中分類別の現状のCO2排出量並びに将来値(2030年・2050年)の推計値と目標値。	p.27
第4章 領域別施策 事業イメージ	<ul style="list-style-type: none">■ ビジョンの実現・目標達成に向けて必要な施策を検討して施策別に整理した、関連するプレイヤーやビジネスモデル、想定される効果。■ 各施策の実現に向けた、足もと(～2025年)で取組むべき作業、中期(～2030年)並びに長期(～2050年)で取組むべき作業。	p.39
第5章 推進体制・ モニタリング手順	<ul style="list-style-type: none">■ 本ロードマップの持続可能性を担保するための、2022年度以降に必要な推進体制。■ 年次モニタリングやロードマップ見直しに関するタイミング(頻度)や観点など。	p.91

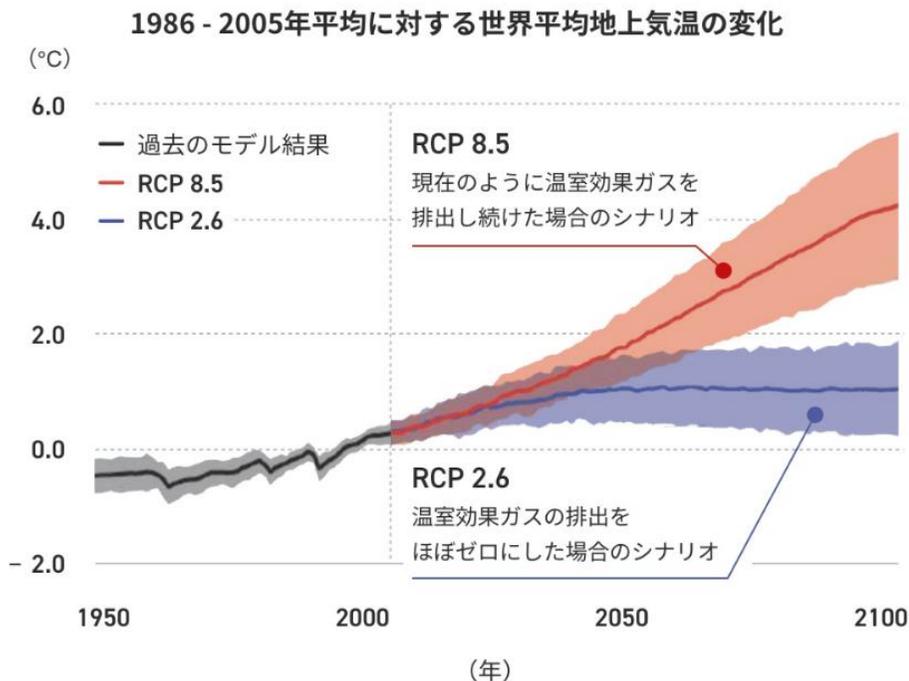
*1：糸島市は観光地・学研都市・ベッドタウンなど様々な要素を兼ね備えており、観光地としての域内二次交通の不足や農産物の付加価値向上・消費拡大等の課題を抱えているため、日本の縮図と言えるのではないかと考えています

第1章 背景・目的



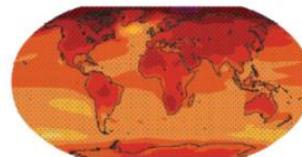
- 世界の平均気温は2017年時点で、工業化以前(1850～1900年)と比べ、既に約1℃上昇したことが示されており、このままの状況が続けば、更なる気温上昇が予測されています。
 - 温暖化に伴う気候変動によって日本においても、**農林水産業、水資源、自然生態系、自然災害、健康、産業・経済活動等への影響が出ると指摘**されています。
- **カーボンニュートラル*1、脱炭素社会の実現に向けて二酸化炭素を中心とした温室効果ガス削減に取り組む必要があります。**

地球の気温変化と温室効果ガスの影響



年平均地上気温の変化

RCP 8.5
CO₂などの排出を抑えないため
気温上昇が大きい



RCP 2.6
CO₂などの排出を抑えるため
気温上昇が少ない



出典：IPCC AR5 WG I SPM Fig. SPM.8(a)

*1：CO₂の排出量から吸収量と除去量を差し引いた合計がゼロになる、実質的にCO₂を排出していない状態
出所：環境省 脱炭素ポータルより糸島市作成

- 2016年に2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組である**パリ協定が発効**されました。
- 日本では菅総理大臣(当時)が温室効果ガス排出量を「**2030年までに2013年度比で46%削減**」、「**2050年までに実質ゼロ**」という目標を宣言しました。
- 他国においても米バイデン大統領が温室効果ガス排出量を2030年までに2005年比で50-52%削減する目標を宣言し、中国の習近平国家主席が国連総会で2060年までに温室効果ガス排出を実質ゼロ宣言をするなど、**世界的に温室効果ガスを削減する潮流**となっています。

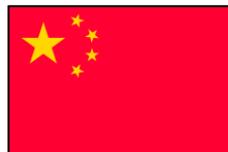
温室効果ガス削減に向けた世界的な動向

パリ協定が発効され、すべての国の削減目標提出や、先進国による資金提供などに合意



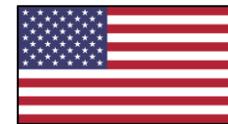
2016年・・・2020年6月8日 9月11日

中国の習近平国家主席が国連総会で、2060年までに温室効果ガス排出を実質ゼロ宣言



10月26日

米バイデン大統領が温室効果ガス排出量を2030年までに2005年比で50-52%削減する目標を宣言



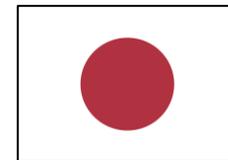
2021年4月22日



経団連が「脱炭素社会」の実現に向け、企業・団体がチャレンジすることを後押し



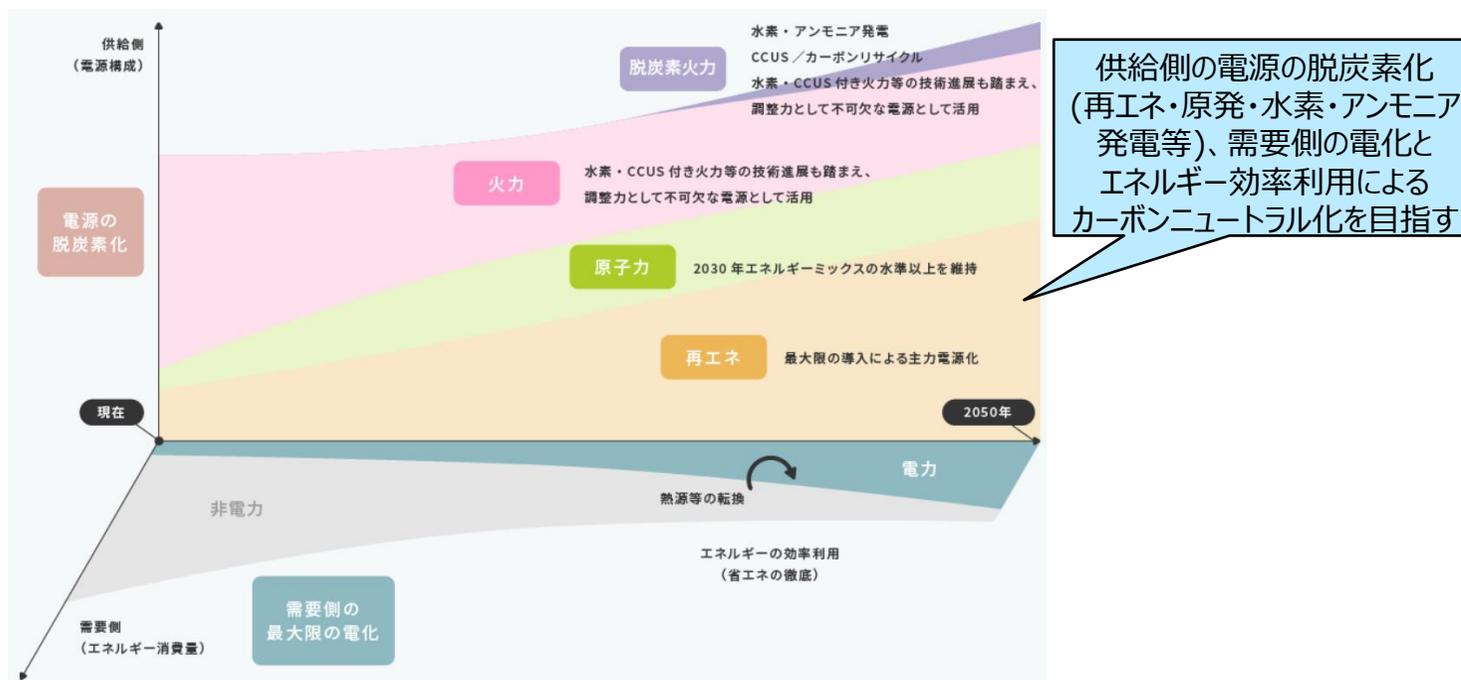
菅総理大臣が温室効果ガス排出量を2050年までに実質ゼロとする目標を宣言



菅総理大臣が温室効果ガス排出量を2030年までに2013年度比で46%削減する目標を宣言

- 電力会社は①**電源の脱炭素化**(再エネ・原発利用、水素・アンモニア発電、低効率石炭火力の廃止、CCUS*1等)、②**需要側の電化**(オール電化など、化石燃料を動力としていた機器の動力を電気に転換)と**電力の有効活用**(蓄電池利用、省エネ化等)、によって脱炭素化に取り組めます。
 - ▶ 九州電力は「九電グループカーボンニュートラルビジョン2050」を策定し、「電源の低・脱炭素化」と「電化の推進」に挑戦することを明言しました。
 - ・ 火力発電の更なる高効率化と新技術(水素・アンモニア等)の適用により、火力のCO2排出「実質ゼロ」に向けて取り組みます。
- 政府は2030年に向け、電力の脱炭素化を要請しており、具体的には、①低効率石炭火力のフェードアウトを計画する、②2030年度に国全体の排出係数0.37kg-CO2/kWh程度(使用端)を目指す、などの方向を示しています。

電力業界のカーボンニュートラルに向けた取組(電気事業連合会)



*1 : Carbon dioxide Capture , Utilization and Storageの略称であり、二酸化炭素を分離回収し、利用・貯蔵すること

出所 : 九電グループカーボンニュートラルビジョン2050(2021.4.28)、電気事業連合会 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、経済産業省 資源エネルギー(2021.3.26)、電気事業低炭素社会協議会(2020.12)より糸島市作成

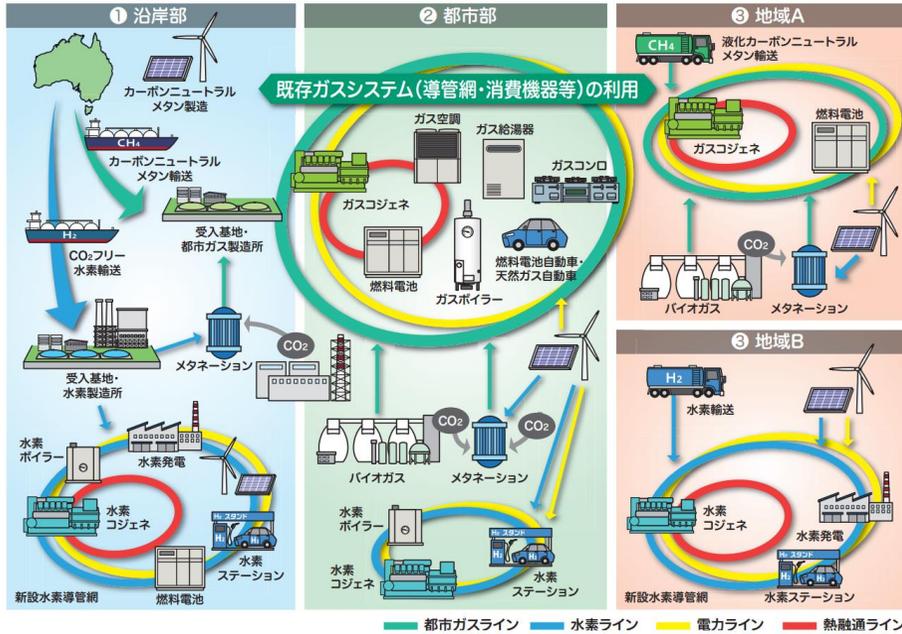
第1章

背景・目的

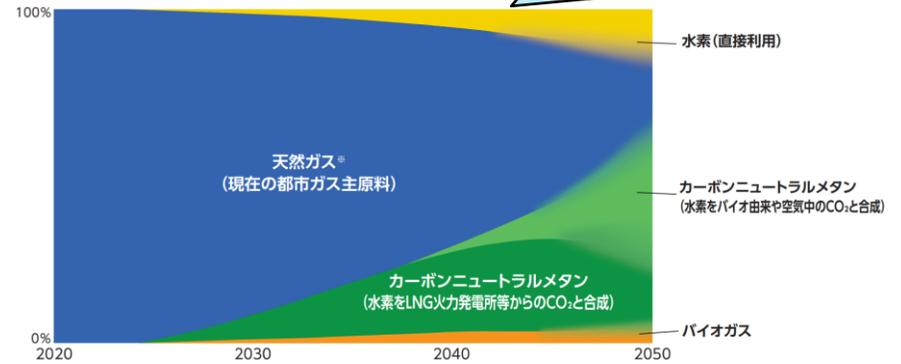
ガス業界の取組

- ガス会社は①**徹底した天然ガスシフト・天然ガスの高度利用**(コジェネ・燃料電池導入等の需要側取組)、②**ガス自体の脱炭素化**(メタネーション^{*1}や水素利用等の供給側取組)、③**CCUSや海外貢献などの取組**(CCUSやカーボンニュートラルLNG活用)によって脱炭素化に取り組めます。
 - 西部ガスは「西部ガスカーボンニュートラル2050」を策定し、多種多様なエネルギーを利用してカーボンニュートラル化を目指すことを明示しました。
- カーボンニュートラルLNGとは天然ガスの掘削から液化、輸送、燃焼にいたる過程で排出されるCO₂を、森林保全や植林、再エネ導入などによって得たクレジットで相殺し、使用しても排出量を実質的にゼロとみなすことができるLNGです。
 - LNGの脱炭素化が期待できる一方で、CO₂の排出量や削減効果の算定基準の不透明性やLNG価格の上昇などの課題も存在します。

ガス業界のカーボンニュートラルに向けた取組



供給側のガスの脱炭素化(水素、カーボンニュートラルメタン、バイオガス等)、需要側のエネルギー効率利用によるカーボンニュートラル化を目指す



脱炭素化の主な手段	例
水素 (水素を直接利用)	<ul style="list-style-type: none"> 再エネ等を活用したCO₂フリー水素を利用 天然ガス改質(CCS※利用)等による水素を利用
カーボンニュートラルメタン (水素をCO ₂ と合成)	<ul style="list-style-type: none"> 水素をバイオ由来や空気中のCO₂と合成 水素をLNG火力発電所等からのCO₂と合成
バイオガス	

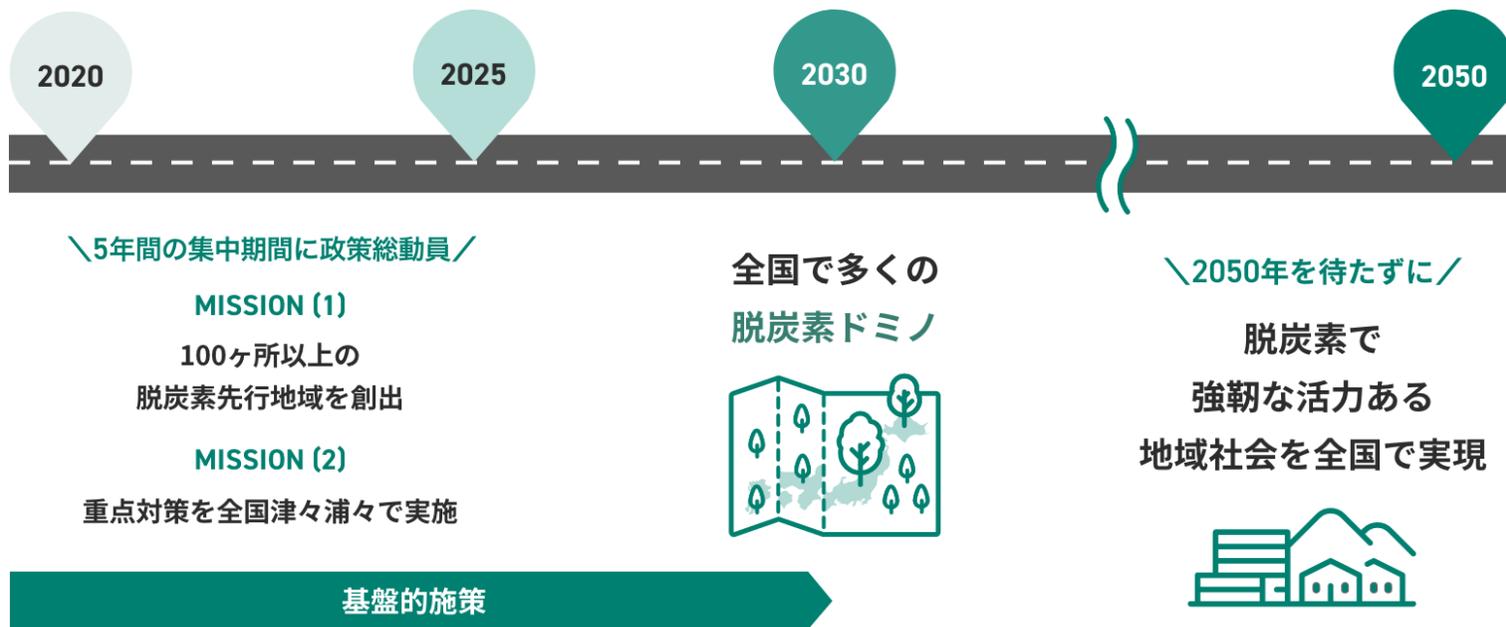
*1：触媒を介して二酸化炭素と水素を反応させて都市ガスの主成分であるメタンを生成する方法

※CCS：CO₂回収・貯留

出所：西部ガスカーボンニュートラル2050(2021.9.28)、日本ガス協会カーボンニュートラルチャレンジ2050(2021.6.10)、日本経済新聞(2021.3.20)より糸島市作成

- 地域課題を解決し、地域の魅力と質を向上させる地方創生に資する脱炭素に国全体で取組み、さらに世界へと広げるために、国は**地域脱炭素ロードマップ**を策定しました。
- 脱炭素ロードマップでは、**地域の脱炭素モデルを全国に伝搬**し、2050年を待たずに脱炭素の達成を目指しています。
 - Mission(1) : **2030年までに少なくとも脱炭素先行地域を100ヶ所以上創出**します。
 - ・ 脱炭素先行地域の要件は、地域が主体となり、地域特性に応じた効果的な手法を活用し、**民生部門すなわち家庭部門や業務その他部門の電力消費に伴うCO2排出実質ゼロを実現**し、運輸部門や熱利用等についても、国全体の2030年度目標と整合する削減を地域特性に応じて実現することです。
 - Mission(2) : 脱炭素の基盤となる**重点対策として、自家消費型太陽光や省エネ住宅などの普及に取組みます。**

地域が主体となる脱炭素



出所：環境省 脱炭素ポータルより糸島市作成

- 地域脱炭素ロードマップでは、脱炭素先行地域を含め全国の地方自治体や事業者にて取組むことが望ましい、脱炭素の基盤となる**8つの重点対策**を示しています。
- 脱炭素先行地域づくりと重点対策の全国実施を後押しするため、3つの基盤的な施策を行います。
 - ① 地域の実施体制構築と国の積極支援。
 - ② グリーン×デジタルによるライフスタイルイノベーション。
 - ③ 社会全体を脱炭素に向けたルールイノベーション。

地域脱炭素ロードマップの8つの重点対策

1	屋根置きなど自家消費型の太陽光発電	5	ゼロカーボン・ドライブ (再エネ×EV/PHEV*2/FCV)
2	地域共生・地域裨益型再エネ*1の立地	6	資源循環の高度化を通じた循環経済への移行
3	公共施設など業務ビル等における徹底した省エネと再エネ電気調達と更新や改修時のZEB化誘導	7	コンパクト・プラス・ネットワーク*3等による脱炭素型まちづくり
4	住宅・建築物の省エネ性能等の向上	8	食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立

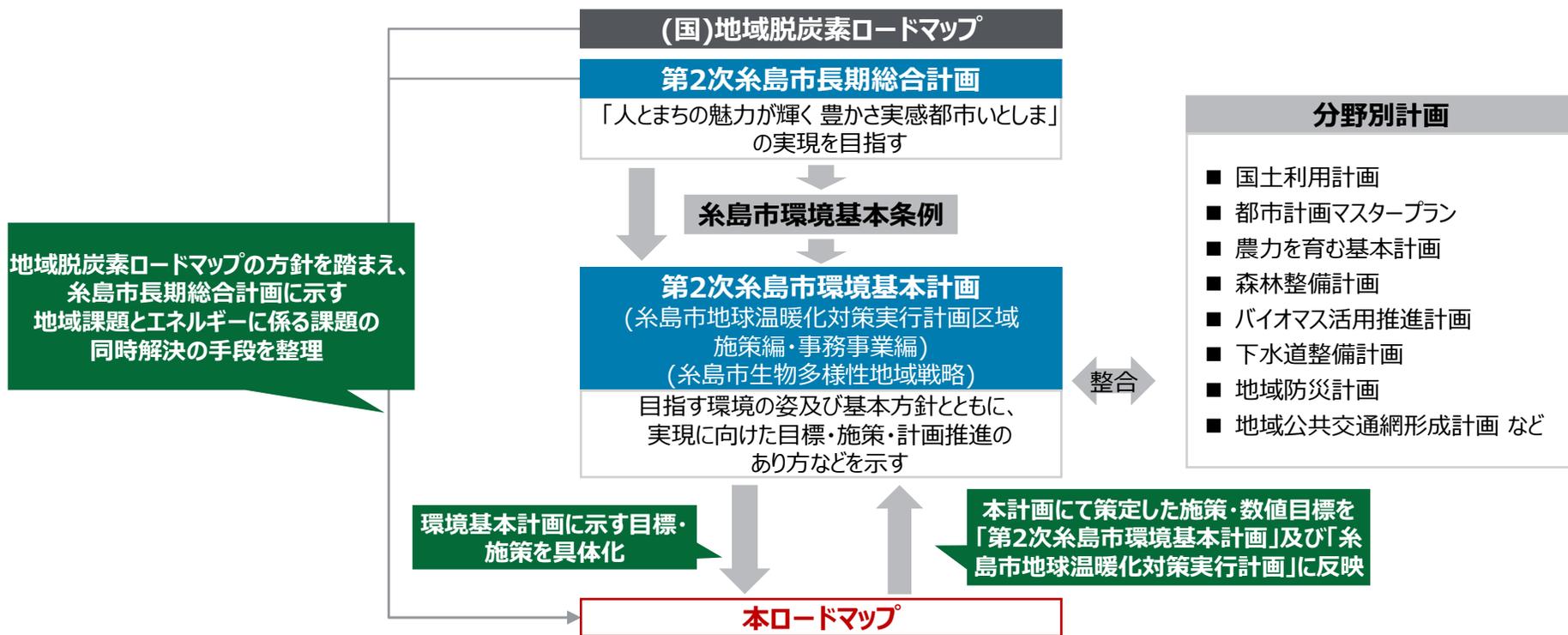
*1：地域の雇用や産業の創出、観光振興、まちづくり、災害時の電力供給など、地域に役立ち、地域と共生する再生可能エネルギー *2：プラグインハイブリッド自動車

*3：人口減少や高齢化に対応した中心拠点や生活拠点が利便性の高い公共交通で結ばれた多極ネットワーク型コンパクトシティ

出所：環境省 脱炭素ポータルより糸島市作成

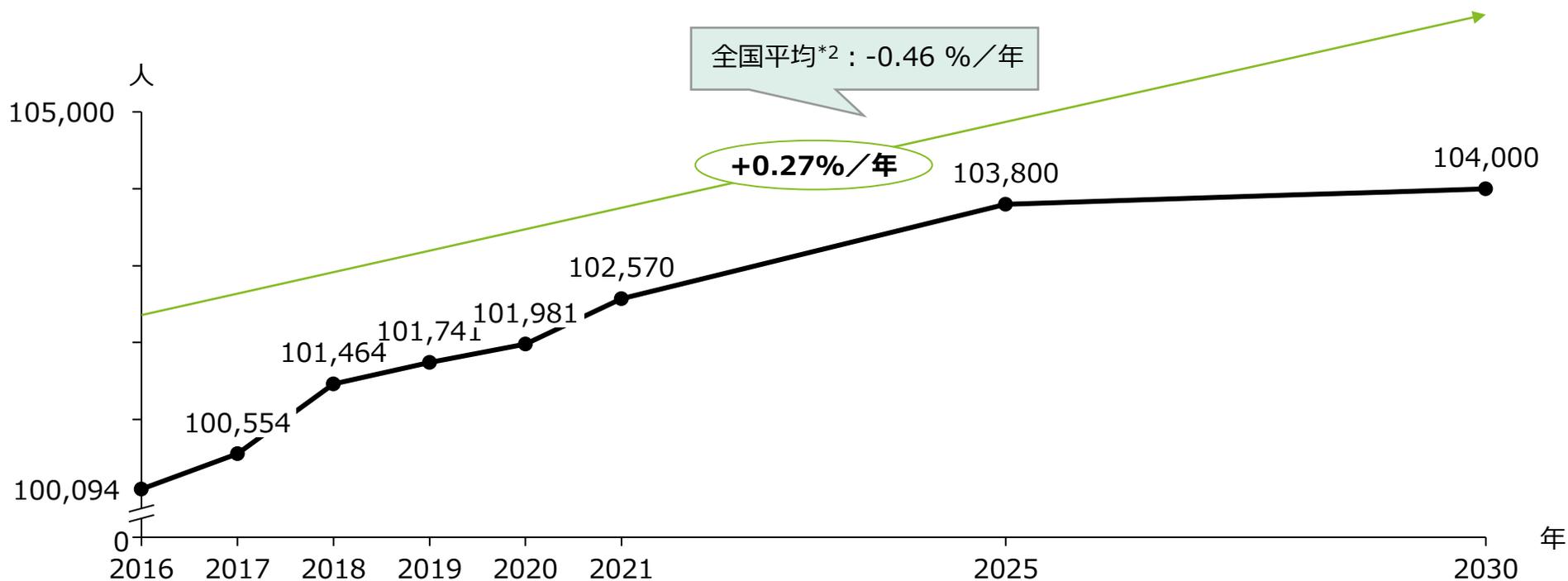
- 糸島市は第2次糸島市長期総合計画にて「**人とまちの魅力が輝く 豊かさ実感都市 いとしま**」の実現を目指し、各種施策を実行しています。
- 2021年3月には第2次糸島市環境基本計画を策定し、目指す環境の姿を示しており、全世界的な潮流を踏まえてもカーボンニュートラル自治体の実現に向けた検討を急ぎ進める必要があると認識しています。
- これらの状況を踏まえ、**脱炭素先行地域となるべく、再生可能エネルギー導入に向けてロードマップを策定し、同時に地域課題の解決を進めます。**

長期総合計画・環境基本計画と本ロードマップの位置づけ



- 子育て世代が転入超過となるなど社会増加率^{*1}が高く、15歳未満の年少人口が増加傾向にあるため、**総人口は増加傾向**にあります(2021年3月末時点での総人口：102,434人)。
 - 子育て世帯の転入や共働き世帯の増加に伴い、両親が安心して働くことができる環境づくりや保育、就労支援の需要が生じています。
 - 妊娠から子育てまでの切れ目のない支援を地域社会として行う体制を構築することが求められています。
- 一方で、“ブランド糸島”を支える農村漁村地域では人口減少に歯止めがかからず少子高齢化が進んでおり、市内の地域間格差が生じつつあります。

人口推計



*1：地域内の転入・転出による人口増加率

*2：人口問題研究所より2016～2030年の全国の人口増加率を推計

出所：第2次糸島市長期総合計画、人口問題研究所より糸島市作成

- 農業や畜産が盛んで、糸島牛・糸島豚をはじめ野菜・果物なども**“ブランド糸島”**として福岡都市圏を中心に定着しています。
- 様々な**観光地**(海水浴、登山、各種芸術家の工房、ゴルフ場、カフェやレストラン、カキ小屋、遺跡探訪など)があり、多くの観光客が訪れています。
- 中心都市・空港の近郊(福岡市の中心部天神から鉄道・高速道路ともに30分ほど)であり、**東西の交通の利便性が高いものの、市内南北の移動は自家用車が中心となるなど、域内二次交通*1が不足**しています。
- 九州大学伊都キャンパスを中心とした**学術都市づくり**を積極的に推進しています。

糸島市周辺地図



*1：空港や鉄道駅から学校、観光地などへ赴くための交通手段

出所：Google Mapsより糸島市作成

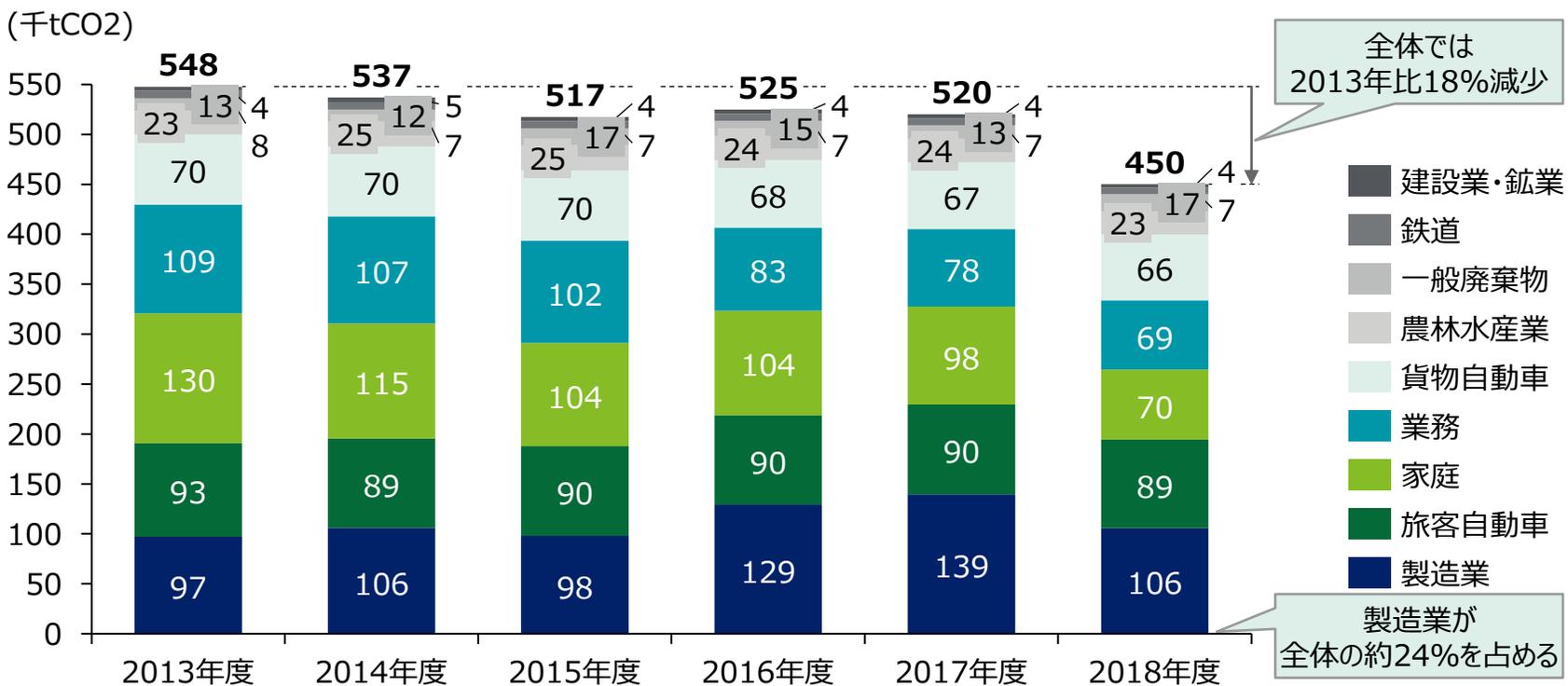
第1章

背景・目的

部門別CO2排出量の状況

- 糸島市のCO2排出量は、全体で45万tCO2であり、**2013年度比で-18%と減少傾向**にあります(2018年度時点)。
- 排出量が**最も多い部門は製造業**(106千tCO2/年)であり、**次いで旅客自動車、家庭、業務部門**のCO2排出量が多くなっています。
 - 2018年度時点では、**家庭・業務部門は減少傾向**(2013年度比約36~46%減少)ですが、**製造業・旅客自動車は概ね2013年度の水準**で推移しています。

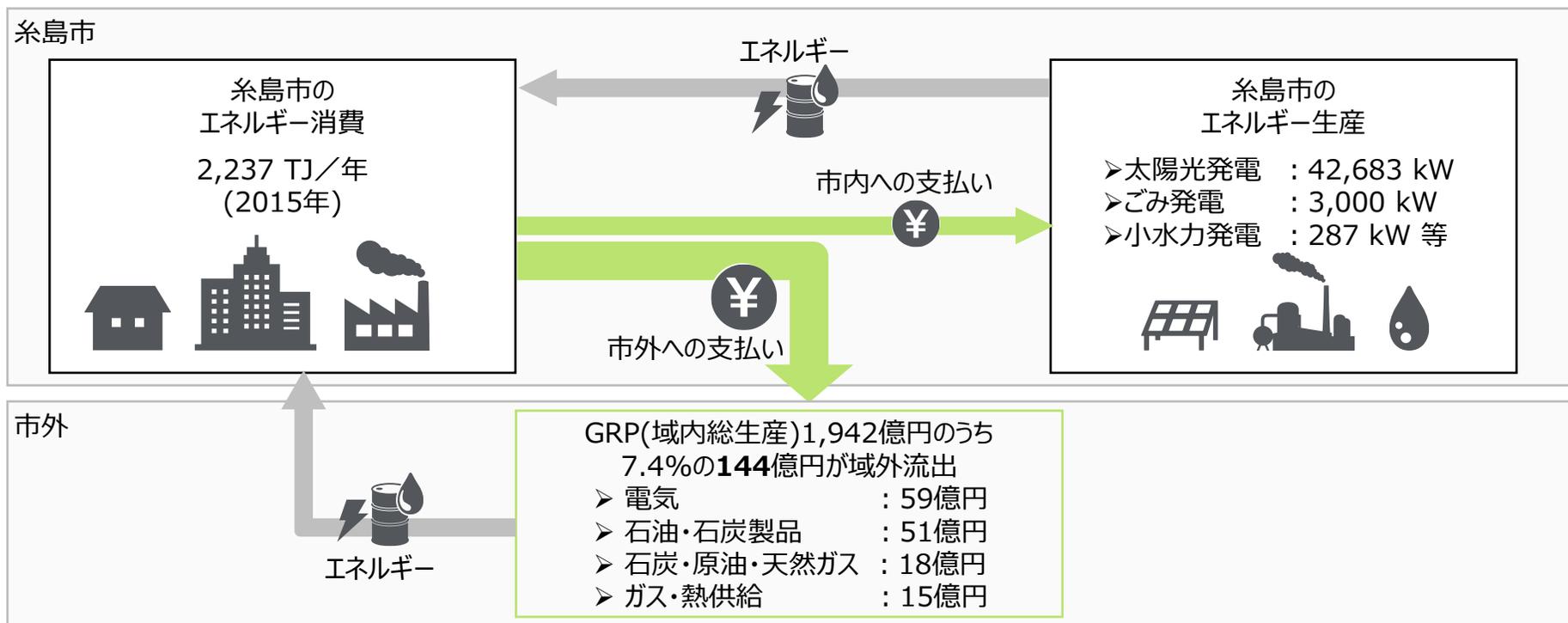
部門別CO2排出量



出所：自治体排出量カルテより糸島市作成

- 糸島市から電気代をはじめエネルギー代金144億円(GRP(地域総生産)の約7.4%)が域外に流出しているため、**エネルギーの地産地消が求められています。**
- 糸島市では再生可能エネルギーの普及拡大に向けて、地域のエネルギー資源を活用する形で、様々な取組を行ってきました。
 - **小水力**：「瑞梅寺ダム小水力発電所(110kW)」と「白糸の滝小水力発電所(15kW)」の2つの小水力発電所を運営しています。
 - **ごみ発電(バイオマス)**：糸島市クリーンセンターには3,000kWの発電能力を持つ廃棄物発電があります。

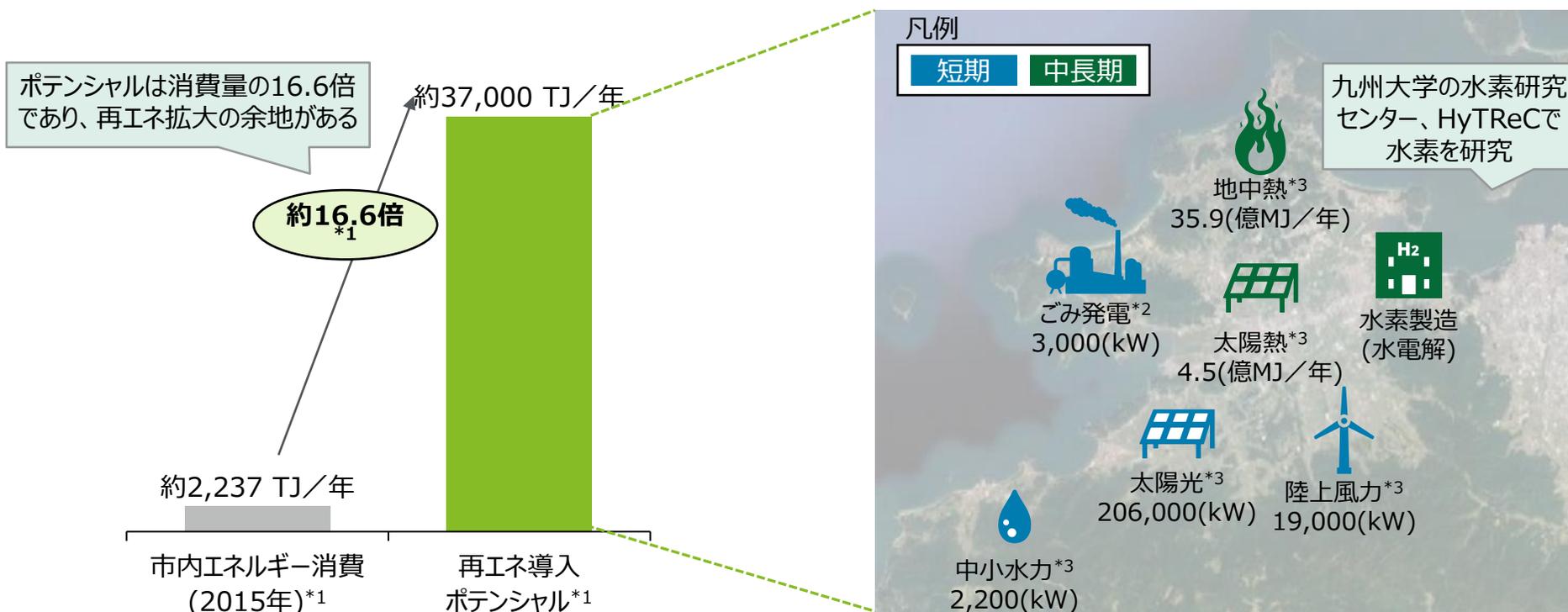
エネルギー代金の流出



出所：糸島市の地域経済循環分析【2015年版】より糸島市作成

- 小水力や地中熱などの地域特性に応じた再生可能エネルギーや、市外の洋上風力や原子力発電などの大規模なゼロエミッション電源、さらには水素などの新たなエネルギーなど、多様な地域エネルギー資源・ポテンシャルが存在しています。
 - 上記ポテンシャルは地域で消費しているエネルギーの約16.6倍と十分に高いです。
 - 糸島市の再生可能エネルギー利用推進の象徴として環境に優しい新庁舎の建設を予定しており、太陽光や地中熱などの利用を目指しています。

糸島市内の再エネ導入ポテンシャル



*1：糸島市の地域経済循環分析【2015年版】の数値を使用して算出

*2：糸島市バイオマス産業都市構想のごみ発電の設備容量を使用

*3：REPOSのポテンシャルを使用

出所：糸島市の地域経済循環分析【2015年版】、REPOS、Google Maps、糸島市バイオマス産業都市構想より糸島市作成

第1章

背景・目的

同時解決したい地域課題

- 「第2次糸島市長期総合計画」における地域の課題のうち、本計画が取組む**エネルギー課題と同時解決ができると考えられる課題を抽出**しました。
 - 第2次糸島市長期総合計画「第3部 基本計画」の「第1章 施策の展開」に記載のある「現状と課題」から一部抜粋しました。
 - ・ 「第1章 施策の展開」では、6つの基本目標に対してそれぞれ政策・施策が紐づけられています。
- 糸島市の特徴的な課題としては、**観光地としての域内二次交通の不足、九州大学との学術連携、農林水産物の“ブランド糸島”の付加価値向上や消費拡大**などが挙げられ、**糸島市は「日本の縮図(スモールジャパン)」とも言えます。**

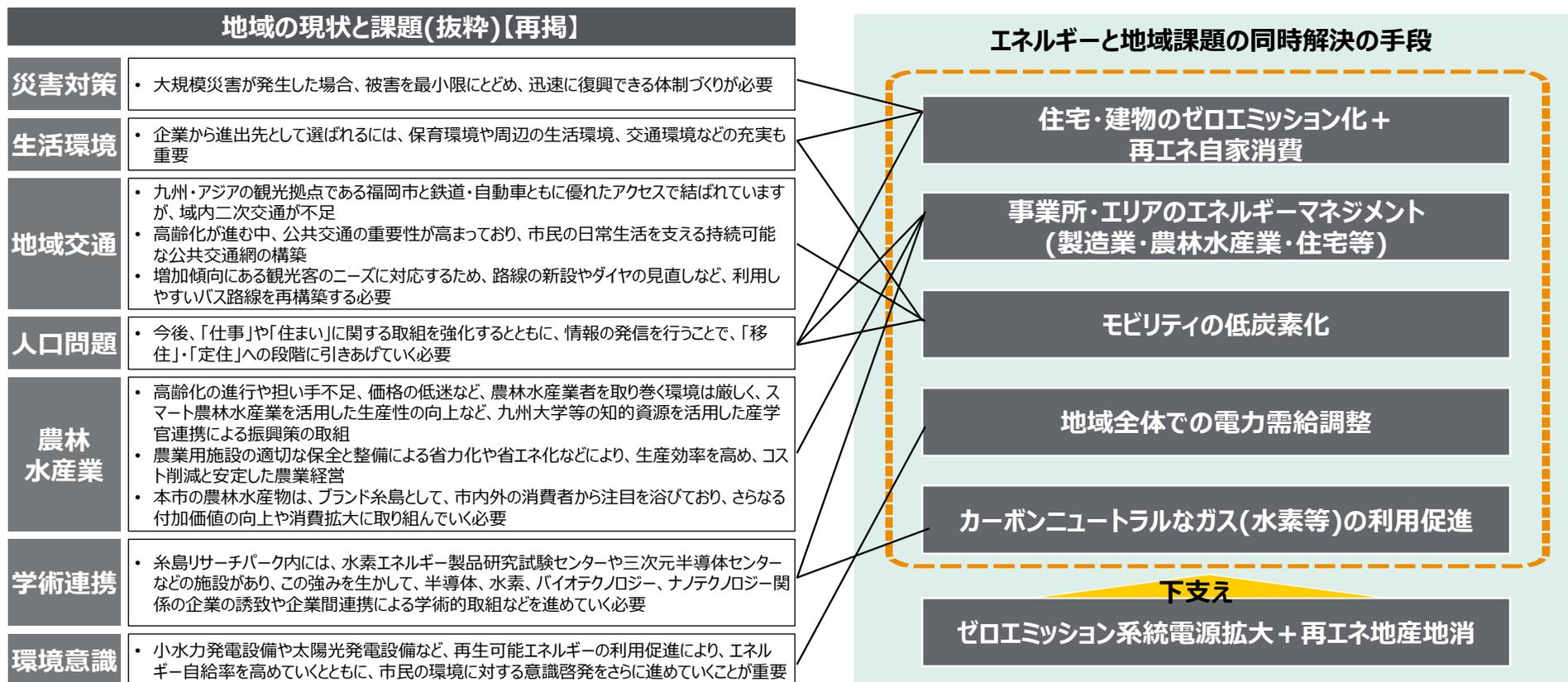
地域の課題

地域の現状と課題(抜粋)		抜粋箇所
災害対策	・ 大規模災害が発生した場合、被害を最小限にとどめ、迅速に復興できる体制づくりが必要	基本目標3 p.32 政策(1)災害対策
生活環境	・ 企業から進出先として選ばれるには、保育環境や周辺の生活環境、交通環境などの充実も重要	基本目標5 p.56 政策(4)企業誘致の促進
地域交通	・ 九州・アジアの観光拠点である福岡市と鉄道・自動車ともに優れたアクセスで結ばれていますが、域内二次交通が不足 ・ 高齢化が進む中、公共交通の重要性が高まっており、市民の日常生活を支える持続可能な公共交通網の構築 ・ 増加傾向にある観光客のニーズに対応するため、路線の新設やダイヤの見直しなど、利用しやすいバス路線を再構築する必要	基本目標5 p.55 政策(3)観光の成長産業化 基本目標6 p.61 政策(2)交通環境の充実 p.61 政策(2)交通環境の充実
人口問題	・ 今後、「仕事」や「住まい」に関する取組を強化するとともに、情報の発信を行うことで、「移住」・「定住」への段階に引きあげていく必要	基本目標2 p.25 政策(2)人口減少地域対策
農林水産業	・ 高齢化の進行や担い手不足、価格の低迷など、農林水産業者を取り巻く環境は厳しく、スマート農林水産業を活用した生産性の向上など、九州大学等の知的資源を活用した産学官連携による振興策の取組 ・ 農業用施設の適切な保全と整備による省力化や省エネ化などにより、生産効率を高め、コスト削減と安定した農業経営 ・ 本市の農林水産物は、ブランド糸島として、市内外の消費者から注目を浴びており、さらなる付加価値の向上や消費拡大に取り組んでいく必要	基本目標5 p.49 政策(1)農林水産業の振興 p.49 政策(1)農林水産業の振興 p.57 政策(1)農林水産業の振興
学術連携	・ 糸島リサーチパーク内には、水素エネルギー製品研究試験センターや三次元半導体センターなどの施設があり、この強みを生かして、半導体、水素、バイオテクノロジー、ナノテクノロジー関係の企業の誘致や企業間連携による学術的取組などを進めていく必要	基本目標5 p.57 政策(4)企業誘致の促進
環境意識	・ 小水力発電設備や太陽光発電設備など、再生可能エネルギーの利用促進により、エネルギー自給率を高めていくとともに、市民の環境に対する意識啓発をさらに進めていくことが重要	基本目標6 p.69 政策(5)環境の保全

出所：第2次糸島市長期総合計画より糸島市作成

- 糸島市は「脱炭素先行地域」を目指す地域として以下のような施策を実施し、エネルギー課題解決に率先して取り組みます
 - 例)災害対策×住宅・建物のゼロエミッション化＋再エネ自家消費：学校等への太陽光発電・蓄電池設置により非常時電源を確保します。
 - 例)地域交通の課題×モビリティの低炭素化：EVオンデマンドバスの運行により、高齢者・観光客の移動需要を満ち、CO2排出量を削減します。

地域課題と課題解決手段の紐づけ



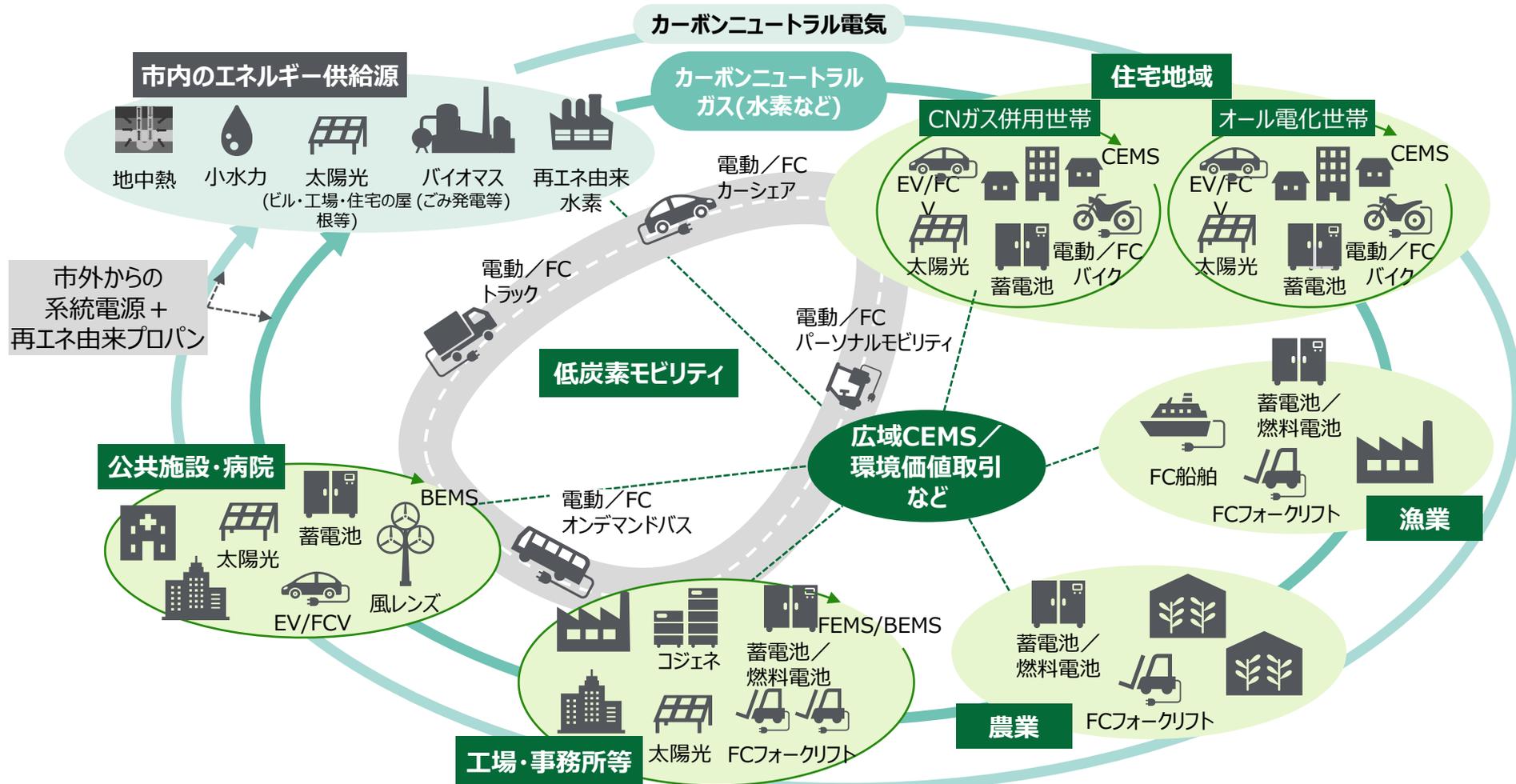
出所：第2次糸島市長期総合計画より糸島市作成

第2章 将来ビジョン・全体方針



- 「日本の縮図(スモールジャパン)」である糸島市が、エネルギーの課題と他の地域課題・社会課題を同時解決するような施策に率先して取り組み、「グリーン&スマートシティ」の実現を目指します。
- 本取組を通じて得た**経験を国内外に共有**し、“ブランド糸島”や街全体の魅力向上に繋がります。

将来ビジョン



第2章

将来ビジョン・全体方針

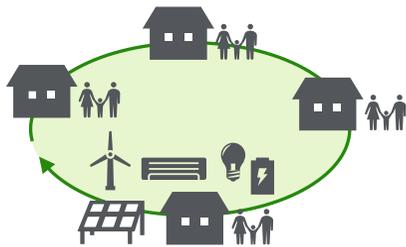
本ロードマップにて目指す「まち」の姿

- エネルギーの課題と他の地域課題・社会課題を同時解決し、市民が住み続けたいと思う「攻め」と「守り」が両立できる街を目指します。
- 環境・エネルギー等に関する市民への啓発活動を通して、市民と一体となって取組を推進します。

短期(2025年頃)

中期(2030年頃)

長期(2050年頃)

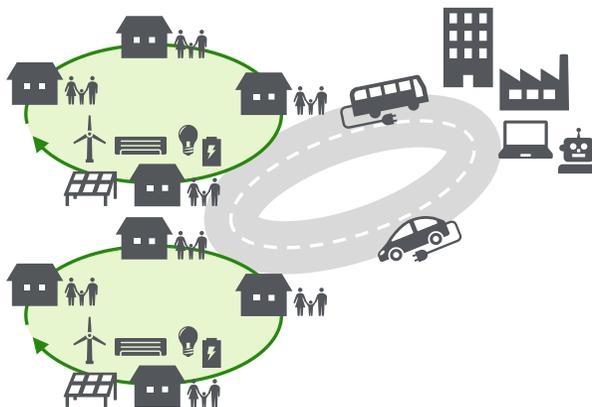


2021年現在よりも太陽光発電などの
再エネ導入量が増え、
「環境に優しく持続可能性の高いまち」
が一部のモデル地域において実現

守り



攻め



「環境に優しく持続性の高いまち」が
市内複数のモデル地域に広がると共に、
様々なサービスがスマート化され、
「糸島市民の生活の質」が向上

守り



攻め



家庭・産業・業務・運輸など全ての
分野でカーボンニュートラル化が進み、
糸島市全体の魅力度が向上し、
新産業創出や人口増加に貢献

守り



攻め

- **再エネの普及促進**(太陽光や蓄電池、EVの導入促進並びに、低炭素な系統電源を使用する体制の整備等)や**域内のエネルギー消費の最適化**(エネルギーマネジメントシステム(EMS)の導入や、地域交通の最適化)に取り組むことでグリーン&スマートシティの実現を目指します。
 - ▶ 将来的にはカーボンニュートラルに向けた取組に加え、**地域が抱える課題を解決することで、糸島市の更なる「スマート化」を狙います。**
 - ▶ 新しい生活様式に合わせた**低炭素型の行動変容を市民に促す仕組み**の構築を行います。

施策一覧

凡例： 短期 中長期

想定される施策	施策の概要
1 住宅・建物のゼロエミッション化 + 再エネ自家消費	市庁舎や公共施設等ではZEB化推進(太陽光発電・蓄電池などの導入や省エネ化)やごみ発電の再エネ供給等によるゼロエミッション化・再エネ自家消費を推進し、中長期的には住宅のZEH化を目指します。
2 ゼロエミッション系統電源拡大 + 再エネ地産地消	企業と連携して再エネ地産地消のためのビジネスモデルを検討し、中長期的に(市民出資型を含む)再エネ発電所を市内に建設し、企業や一般家庭における再エネ利用量を増やします(将来的には域外供給を検討)。
3 事業所・エリアの エネルギーマネジメント (製造業・農林水産業・住宅等)	家庭や工場等でEMSを導入しエネルギー消費最適化を目指し、中長期的には参加主体や規模の拡大に加え、EMSの機能拡張(EV等)を図ります。行政・病院等のデジタル化によって市民の行動変革を促す仕組みを構築します。
4 モビリティの低炭素化	既存車両のEV/FCV車への切替を促進する他、オンデマンドバスやレンタカー等を拡充しエネルギー消費量を削減します(将来的には自動運転・配送も導入)。
5 地域全体での電力需給調整	③で構築した複数のEMSを束ね、広域のCEMSを構築し、EVマネジメントを含めて地域全体の電力需給を調整し、地産地消率の増加を目指します(更に域内でP2P取引を導入)。
6 カーボンニュートラルなガス (水素等)の利用促進	市内で再エネ由来水素を製造・供給し、地域内の利用を拡大し、公共施設・工場・住宅・交通などで燃料電池やカーボンニュートラルなガス(水素やカーボンニュートラルプロパン等)を利用して低炭素化を目指します。

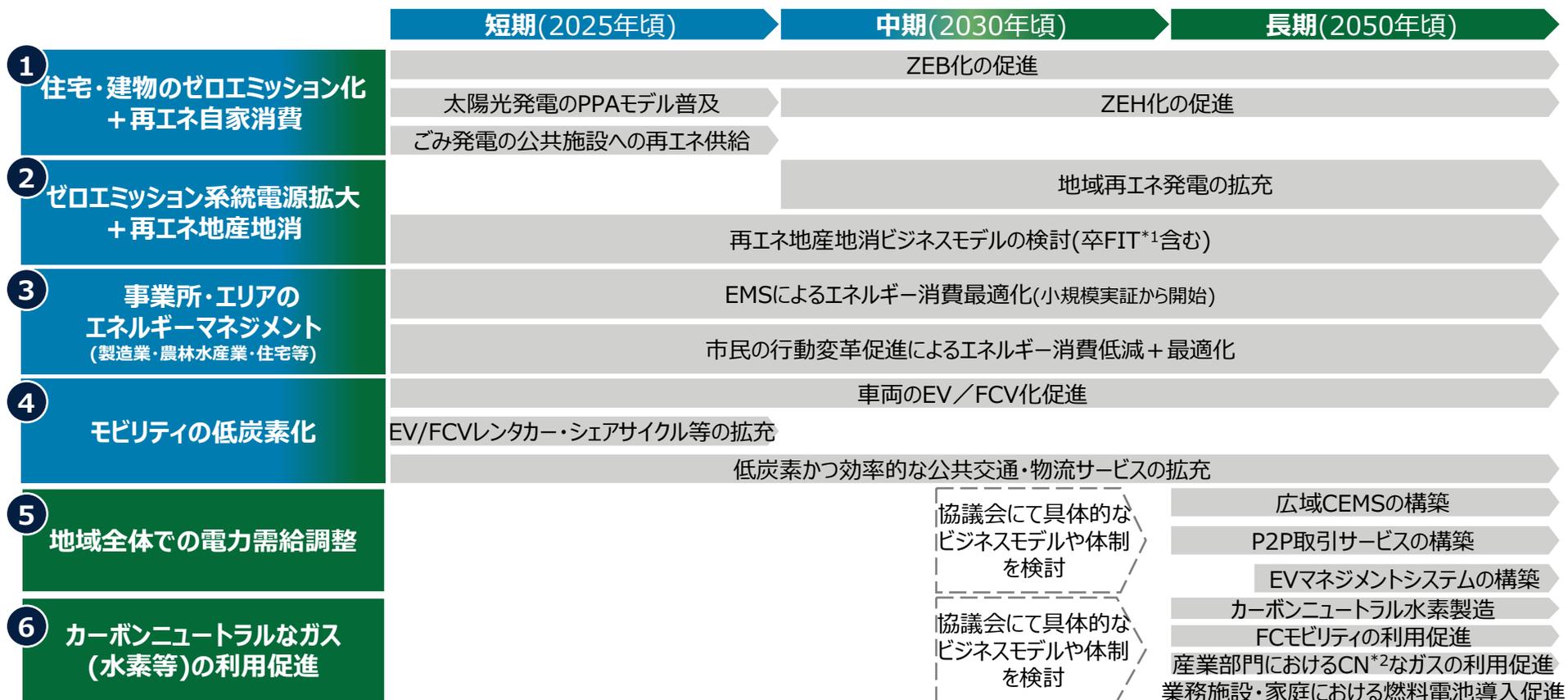
第2章

将来ビジョン・全体方針

将来ビジョンの実現に向けたスケジュール

- 足もと(2025年頃まで)は、①再エネ自家発電(太陽光発電のPPAモデル普及やごみ発電の公共施設の再エネ供給)の他、③エネルギーマネジメントに関する小規模実証や④モビリティの低炭素化に関する取組を開始し、中期的に取組を拡大していくと共に②再エネ地産地消を推進します。
- 長期的には、⑤地域全体での電力需給調整や、⑥カーボンニュートルなガス(水素等)の利用促進により、カーボンニュートルの実現を目指します。

施策スケジュール(概要)

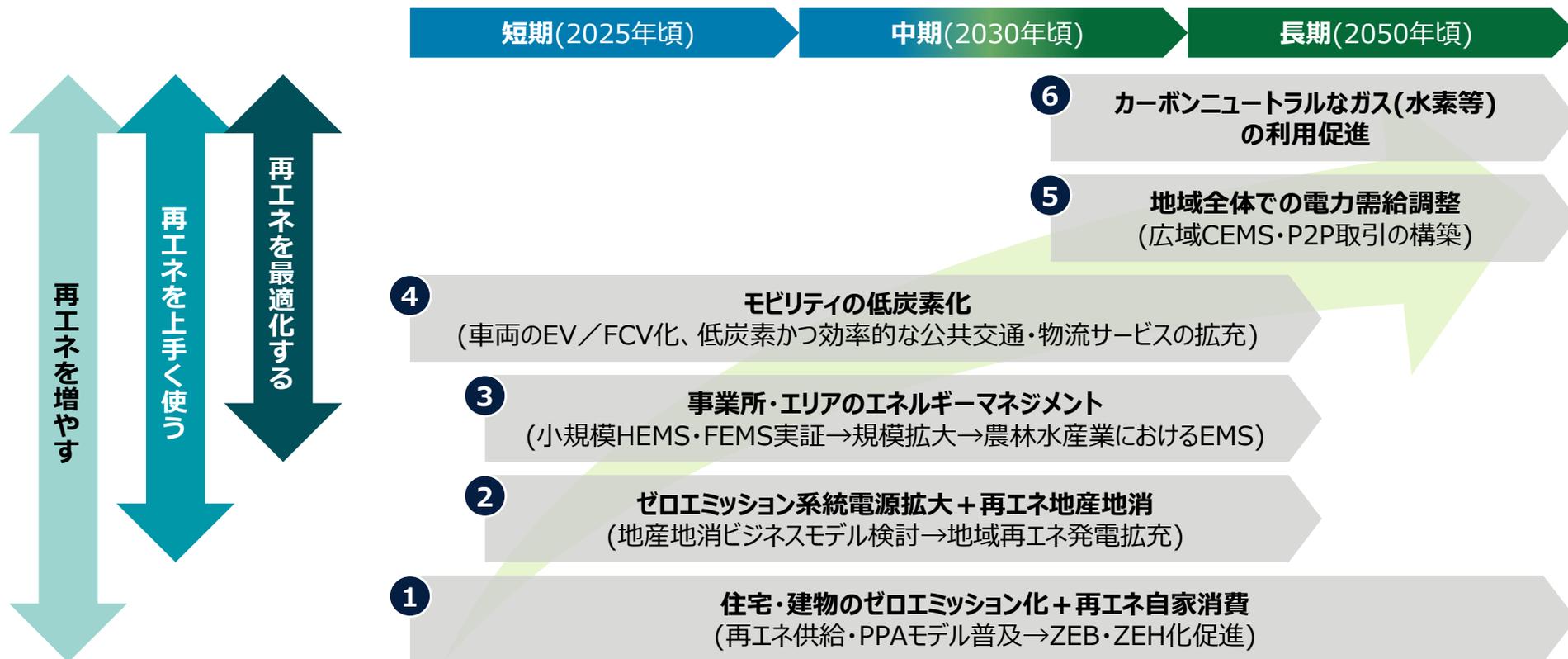


*1：再エネ発電による電力を固定価格で買い取るFIT制度の買取期間を満了すること

*2：カーボンニュートルの略称

- 太陽光や蓄電池、EVの導入、ごみ発電の再エネ供給などを実現し市内における「再エネ利用率」を増やすことから始め、それらを様々な状況で「上手く使い」、更に、エネルギーマネジメントシステムなどの導入により消費量を「最適化する」ことを目指します。

ステップ・シナリオ



カーボンニュートラル電気	太陽光発電や水力発電など、発電によって実質的にCO ₂ が発生しない方法で作られた電気のこと
カーボンニュートラルガス	再生可能エネルギーに由来する電力を使用して水を電気分解することで得られた水素や、天然ガスの採掘から燃焼に至るまでの工程で発生する温室効果ガスを環境保全プロジェクトなどによって創出されたCO ₂ クレジットで相殺した天然ガスなど、使用しても実質的にCO ₂ が発生しないとみなされるガスのこと
ZEB	ネット・ゼロ・エネルギー・ビル ¹ の略称であり、省エネと創エネ(再生可能エネルギーによる発電)により、快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギー(石油、石炭、水力などの加工されない状態で供給されるエネルギー)の収支をゼロにすることを旨とした建物のこと
ZEH	ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス ² の略称であり、省エネと創エネ(再生可能エネルギーによる発電)により、快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを旨とした住宅のこと
風レンズ	九州大学によって開発された集風レンズを備えた小型の風力発電機のこと。騒音が小さく、バードストライク(鳥の風車への衝突)が起これにくく、小型のため景観を損ないにくく設置や搬送がしやすいという特徴がある
EMS	エネルギー・マネジメント・システムの略称であり、センサーやIT技術を駆使して、電力使用量の見える化を行うことで節電につなげたり、再生可能エネルギーや蓄電池等の機器の制御を行って効率的なエネルギーの管理・制御を行うためのシステムのこと
BEMS	ビル・エネルギー・マネジメント・システムの略称であり、ビルのエネルギーを管理・制御するシステムのこと
FEMS	ファクトリー・エネルギー・マネジメント・システムの略称であり、工場のエネルギーを管理・制御するシステムのこと
EV	Electric Vehicleの略称であり、電気自動車のこと
FC	Fuel Cellの略称であり、燃料電池のこと。燃料電池は水素と酸素の化学反応から電力を取り出す発電機構である
FCV	Fuel Cell Electric Vehicleの略称であり、燃料電池自動車のこと。燃料電池で得た電力をモーターへと送り、動力として使用する
オンデマンドバス	運行する時間とルートが決められている路線バスとは異なり、利用者が希望する乗車日時や出発地、目的地に応じて柔軟に運行するバスのこと
パーソナルモビリティ	町中での近距離移動を想定した1~2人乗りの小型電動コンセプトカーなどの次世代自動車のこと
CEMS	コミュニティ・エネルギー・マネジメント・システムの略称であり、地域の再生可能エネルギーの発電による不安定な系統において、需給のアンバランスや逆潮流(太陽光発電などの余剰電力が系統に流れ込むこと)による電力品質問題を解決し、各建物(住宅・ビル・工場など)のEMSを連携して最適化することで、地域全体のエネルギーを制御する
P2P取引	Peer to Peer取引の略称であり、取引参加者が電力会社を介さずに直接電気エネルギーを取引すること。P2P取引にはブロックチェーン技術が使用され、災害時の電力融通や再生可能エネルギーの普及促進が期待される
環境価値取引	再生可能エネルギーや省エネなどによる温室効果ガスの削減効果を環境価値として切り出し、クレジット化して取引すること
コージェネ	コージェネレーションの略称であり、天然ガス、石油、LPガス等を燃料として、エンジン、タービン、燃料電池等の方式により発電し、その際に生じる廃熱も同時に回収するシステムのこと

出所：一般財団法人環境イノベーション情報機構 HP、九州大学応用物理学研究所 HPより糸島市作成

第3章 再工ネ導入目標・CO2排出量削減目標



第3章

再エネ導入目標・CO2排出量削減目標

部門別・業種別のCO2排出量現状値

- 環境省「自治体排出量カルテ」より、糸島市における現状のCO2排出量を部門別に確認するとともに、今後の具体的な施策検討のため、業種別の排出量を推計しました。
- **製造業および業務部門については、部門別のCO2排出量を各業種の従業員数にて按分**することで推計しています*1。
 - 製造業の中では、**食品飲料製造業、機械製造業、鉄鋼・非鉄・金属製品製造業、窯業・土石製品製造業**が排出量の約8割を占めています。
 - 業務部門の中では、**卸売業・小売業、医療・福祉、宿泊業・飲食サービス業**が排出量の約7割を占めています。

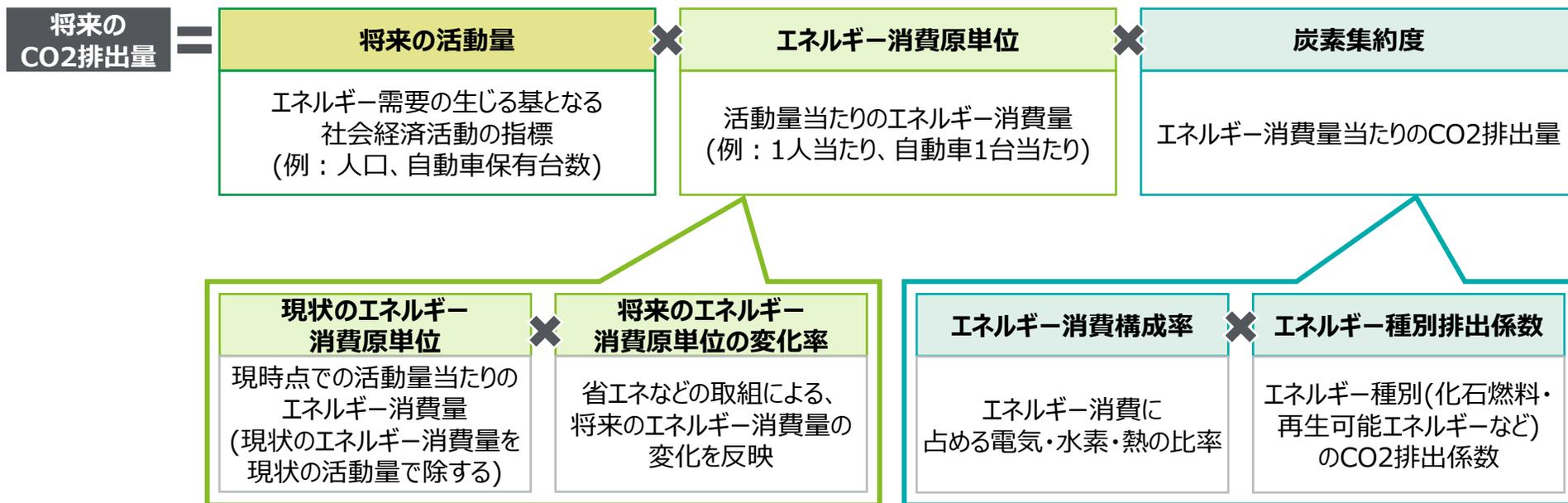
部門別・業種別排出量(2013年度)

		部門別一人当たり排出量			業種別従業員数		業種別排出量 (千t)
		CO2排出量	÷	従業員数	×		
産業部門	製造業	97.2(千t)	2,456人	0.040 (千t/人)	食品飲料製造業	864人	34.2
					機械製造業	845人	33.4
					鉄鋼・非鉄・金属製品製造業	168人	6.6
窯業・土石製品製造業	150人				5.9		
繊維工業	147人				5.8		
				
	農林水産業	23.5(千t)					23.5
	建設業/鉱業	4.0(千t)					4.0
	業務部門	109.0(千t)	18,473人	0.006 (千t/人)	卸売業・小売業	5,511人	32.5
	医療・福祉				4,993人	29.5	
	宿泊業・飲食サービス業				2,345人	13.8	
	生活関連サービス業・娯楽業				1,587人	9.4	
	運輸業・郵便業				1,107人	6.5	
	家庭部門	130.2(千t)					130.2
運輸部門	自動車	旅客	40,976台	【参考】「市区町村別自動車保有車両数統計」「市町村別軽自動車車両数」の台数(特殊車(ブルドーザー・フォークリフト・農耕用ハンドトラクタ等)と二輪車は含まれていない)			93.4
		貨物	12,383台				70.1
	鉄道	7.8(千t)					

*1 : CO2排出量は「自治体排出量カルテ」の2013年度実績値、業種別の従業者数は「地域経済循環分析」の2012年・2014年の実績値から推計

- 脱炭素シナリオ作成に関連する環境省のマニュアル類*1を参照し、各資料に示されているCO2排出量将来推計の考え方を以下に整理しました。
- CO2排出量将来値を以下の3つの要素に分解し、各要素の将来における変化を推計します。
 - 「将来の活動量」 : エネルギー需要の生じる基となる社会経済活動の指標(人口など)。
 - 「エネルギー消費原単位」 : 活動量当たり(人口1人当たりなど)のエネルギー消費量。
 - 「炭素集約度」 : エネルギー消費量当たり(使用電力など)のCO2排出量。

CO2排出量将来推計の基本的な考え方



*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_算定手法編_v.1.1」および「地方公共団体における長期の脱炭素シナリオ作成方法とその実現方策に係る参考資料Ver.1.0」

- 温室効果ガス排出量を「2030年までに2013年度比で①26%②46%削減」、「2050年までに実質ゼロ」という政府目標を基に、**2030年はシナリオ①：-26%、シナリオ②：-46%、2050年はシナリオ①：-80%以上、シナリオ②：実質ゼロ**(2013年度比削減率)と設定しました。
 ▶ 2030年は「民生部門のモデル地域*1におけるCO2排出量ゼロ」を達成するシナリオ②'を追加しました。
- 施策の効果を把握するため、**排出削減に向けた追加的な対策が行われなかった場合(以下、「BAU(business as usual)」)の排出量も試算**しました。

前提となるシナリオおよび試算条件

		BAU(成行き)	2030年			2050年		
			シナリオ①	シナリオ②	シナリオ②'	シナリオ①	シナリオ②	
シナリオの定義		人口等の将来の活動量の変化は想定するものの、 排出削減に向けた追加的な対策は行われなし と仮定	政府が2015年に示した「2013年度比で CO2排出量を26%減 」を達成	政府が2021年に示した「2013年度比で CO2排出量を46%減 」を達成	民生部門(業務・家庭)のモデル地域におけるCO2排出量ゼロ を達成(その他は②と同様)	「2013年度比で CO2排出量を80%以上減 」を達成	政府が2020年に示した 全部門の「CO2排出量実質ゼロ 」を達成	
CO2 排出量 推計	活動量	人口推計値に比例して、下記の値が変化すると仮定 ▶産業・業務:従業者数 ▶家庭:世帯数 ▶運輸:自動車保有台数	BAUと共通の値を用いる (排出削減に向けた追加的な対策の効果は「エネルギー消費原単位」または「炭素集約度」に反映)					
	エネルギー消費原単位	現状年度の値を用いる(排出削減に向けた追加的な対策が行われなしと仮定しているため)	全国的統計等に基づき、下記の変数を設定 ▶産業:エネルギー削減目標、EMSの普及率 ▶業務・家庭:ZEB/ZEH・LEDの普及率	シナリオ①の設定に対し、下記の値を積増し ▶産業:FEMS/CEMS(農林水産業)普及率	シナリオ②の設定に対し、モデル地域を対象に、下記の値を積増し ▶業務・家庭:ZEB/ZEHの普及率	全国的統計等に基づき、下記の変数を設定 ▶産業:エネルギー削減目標、EMSの普及率 ▶業務・家庭:ZEB/ZEH・LEDの普及率	シナリオ①の設定に対し、下記の値を積増し ▶産業:FEMS/CEMS(農林水産業)普及率	
	炭素集約度	現状年度の値を用いる(排出削減に向けた追加的な対策が行われなしと仮定しているため)	企業の公表資料等を基に下記の変数を設定 ▶電化率 ▶電力の再エネ率(系統電力、地域再エネに分けて設定) ▶カーボンニュートラルなガス(プロパン・水素)の利用 ▶運輸:EV・FCV普及率	シナリオ①の設定に対し、下記の値を積増し ▶電化率 ▶電力の再エネ率(地域再エネ利用率) ▶運輸:EV・FCV普及率、EV/FCVバス・シェアモビリティ利用率	シナリオ②の設定に対し、モデル地域を対象に、下記の値を積増し ▶電力の再エネ率(地域再エネ利用率) ▶カーボンニュートラルなガスの利用率	企業の公表資料等を基に下記の変数を設定 ▶電化率 ▶電力の再エネ率※ ▶カーボンニュートラルなガスの利用率※ ▶運輸:EV・FCV普及率、EV/FCVバス・シェアモビリティ利用率	シナリオ①の設定に対し、下記の値を積み増し ▶電力の再エネ率※ ▶カーボンニュートラルなガスの利用率※ ▶運輸:EV/FCVバス・シェアモビリティ利用率	

※2050年には系統電力およびガスのCN^{*2}化がシナリオ①で80%、シナリオ②で100%達成されると想定

シナリオ別の各値の詳細は次頁

*1：糸島市役所周辺、泊土地区画整理事業およびサイエンスヴィレッジ構想における対象区域など、約2,300世帯(市内の5%程度)、従業者数約2,000名(同6%程度)と設定

*2：カーボンニュートラルの略称

- CO2排出量削減に向けた施策に紐づけるため、「エネルギー消費原単位」「炭素集約度」に関連するパラメーターをシナリオ別に設定しました。
 - 例えば、2030年シナリオ②(2013年比-46%)の実現のためには、シナリオ① (2013年比-26%)に比べ、業務・家庭部門の地域再エネ利用率を25%増やす必要があります。

試算条件詳細

赤字：同年のシナリオ・施策別に値を変更した箇所

	項目名(パラメーター)	2013年 (基準年)	2030年			2050年	
			シナリオ①	シナリオ②	シナリオ②'	シナリオ①	シナリオ②
全部門共通	人口	100,296	104,000	104,000	104,000	84,409	84,409
	系統電力におけるゼロエミ電力(再エネを含む非化石電源および非化石証書等を使用した実質CO2フリーとみなされるの電力)の割合	11%	60%	60%	60%	80%	100%
産業部門	エネルギー削減目標(年平均)	1%	1%	1%	1%	1%	1%
	FEMS(製造業)のエネルギー削減率	0%	14%	14%	14%	14%	14%
	FEMS(製造業)普及率	0%	5%	10%	10%	50%	80%
	CEMS(農林水産業)のエネルギー削減率	0%	14%	14%	14%	14%	14%
	CEMS(農林水産業)普及率	0%	5%	10%	10%	50%	80%
	電化率 ^{*1}	1	1.3	1.3	1.3	2.0	2.0
	地域再エネ利用率	0%	5%	25%	25%	35%	40%
業務部門	カーボンニュートラルなガス(プロパン・水素)の利用率	0%	5%	5%	5%	50%	100%
	ZEBエネルギー削減率	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	ZEB普及率	0%	5%	30%	36%	80%	100%
	エネルギー消費に占める照明の割合	30%	30%	30%	30%	30%	30%
	LEDのエネルギー効率	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	LED普及率	5%	75%	75%	75%	100%	100%
	電化率	40%	60%	66%	66%	93%	93%
家庭部門	地域再エネ利用率	0%	5%	30%	36%	45%	50%
	カーボンニュートラルなガス(プロパン・水素)の利用率	0%	5%	5%	13%	50%	100%
	ZEHエネルギー削減率	20%	20%	20%	20%	20%	20%
	ZEH普及率	0%	5%	30%	34%	80%	100%
	エネルギー消費に占める照明の割合	30%	30%	30%	30%	30%	30%
	LED普及率	5%	60%	60%	60%	100%	100%
	電化率	44%	58%	79%	79%	90%	90%
運輸部門 (自動車)	地域再エネ利用率	0%	5%	30%	34%	45%	50%
	カーボンニュートラルなガス(プロパン・水素)の利用率	0%	5%	5%	11%	50%	100%
	自動車台数に占めるEV(電気自動車)の割合	0.3%	16%	60%	60%	70%	90.0%
	自動車台数に占めるFCV(燃料電池自動車)の割合	0%	1%	5%	5%	8%	9.5%
	(内燃機関自動車保有者に占める)EV/FCVバス・シェアモビリティ利用率	0%	5%	20%	20%	20%	50%
	(内燃機関自動車保有者に占める)ドローン・自動配送利用率	0%	0%	0%	0%	10%	10%
	地域再エネ利用率	0%	0%	5%	5%	20%	30%

*1：産業部門においては業種により電化率が異なるため、基準年度を1とした場合の割合を使用

算出根拠

項目	年度	出所・算出根拠
活動量	人口	2013 「住民基本台帳に基づく人口・人口動態及び世帯数」の値を使用
		2030 「第2次糸島市長期総合計画」の目標値を使用
		2050 国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口」の推計値を使用
	世帯数	2013 「住民基本台帳に基づく人口・人口動態及び世帯数」の値を使用
		2030,2050 2013年の人口あたりの世帯数を算出し、将来人口を乗算
	業種別従業者数	2013 「地域経済循環分析」における業種中分類別の従業者数(2012年・2014年)の平均値を使用
2030,2050 2013年の人口あたりの業種別従業者数を算出し、将来人口を乗算		
自動車・軽自動車 保有台数	2013 「市区町村別自動車保有車両数統計」および「市町村別軽自動車車両数」の値を使用	
	2030,2050 2013年の人口あたりの自動車・軽自動車保有台数を算出し、将来人口を乗算	
エネルギー 消費原単位	エネルギー削減目標	2013~2050 資源エネルギー庁「日本の省エネルギー政策について」(p.5)記載のエネルギーの使用の合理化等に関する法律(省エネ法)のエネルギー消費効率改善の目標(年平均1%)を使用
	FEMS(製造業)・CEMS(農林水産業)のエネルギー削減率	2030,2050 資源エネルギー庁「省エネルギー小委員会取りまとめ参考資料集」p.61のFEMS導入事例を参考に設定
	ZEBのエネルギー削減率	2030,2050 環境省「ZEB PORTAL」記載の、ZEB Readyの定量的定義(基準一次エネルギー消費量から50%以上の削減)より50%と仮定
	ZEHのエネルギー削減率	2030,2050 資源エネルギー庁「ZEHの定義(改定版)〈戸建住宅〉」記載のエネルギー消費量削減率を使用
	ZEB・ZEHの普及率	2030,2050 「炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方に関するロードマップ(2021.8)」の2050年度目標の「ストック平均でZEB・ZEH基準の水準の省エネ性能が確保されているとともに、その導入が合理的な住宅・建築物における太陽光発電設備等の再生可能エネルギーの導入が一般的となることを目指す」という記載から2050年時点で普及率最大100%と想定
	LEDのエネルギー削減率	2030,2050 環境省「COOL CHOICE」記載の、LEDシーリングの省エネ性能(蛍光灯シーリングライト比で50%省エネ)を使用
	LEDの普及率	2030,2050 日本照明工業会「Lighting Vision 2030」P.2のSSL器具普及率をLED普及率として使用
	系統電力におけるゼロエミ電力	2030,2050 「九電グループ カーボンニュートラルビジョン2050」における「電源の低・脱炭素化のイメージ」より推計
炭素集約度	電化率(全部門共通)	2013 資源エネルギー庁「都道府県別エネルギー消費統計」の最終エネルギー消費に占める電力の割合より推計
	電化率(産業部門)	2030,2050 資源エネルギー庁「2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討」、p.28のRITEモデルにおける電化率38%を使用し、各産業の電化率が一定割合で上昇すると仮定
	電化率(業務・家庭部門)	2030,2050 「九電グループ カーボンニュートラルビジョン2050」における電化率目標値(2050年100%)およびAIM「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」の値を参考に設定
	カーボンニュートラルなガス(プロパン・水素)の利用率	2030,2050 「西部ガスグループカーボンニュートラル2050」における「供給するガス全体にカーボンニュートラル化したガス(メタネーション、水素、バイオガス、カーボンニュートラルLNG等の手段で製造または調達したガス)が占める割合」の目標値2030年時までに5%以上、2050年「カーボンニュートラル」の記載を基に設定
	EV・FCVの普及率	2030,2050 AIM「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」の値を参考に設定

第3章

再エネ導入目標・CO2排出量削減目標

再エネ導入目標の試算条件

- 再エネ導入目標の導出にあたり、再エネ種別の平均的な出力・稼働率および想定される設置箇所数を設定しました。
- 太陽光発電の設置箇所の内数には、卒FIT電源を地域の再エネ電源として計数される仕組みが構築されることを前提に、卒FIT電源分も含めています。

再エネ導入目標の試算条件

		既存設置 (2019年度末時点)		+	新規設置					=	設備容量*2					
		設置 箇所数	発電 容量		出力 (1カ所 あたり)	新規設置箇所数*1					2030年			2050年		
						シナリオ ①	シナリオ ②	シナリオ ②'	シナリオ ①		シナリオ ②	シナリオ ①	シナリオ ②	シナリオ ②'	シナリオ ①	シナリオ ②
太陽光 発電	住宅	4,020 戸	42MW	5kW	2,002 戸	11,611 戸	14,814 戸	19,498 戸	22,747 戸	56MW	130M W	149M W	173M W	198M W		
	公共施設	21 か所		10kW	10 か所	12 か所	12 か所	17 か所	20 か所							
	事業所 (ビル・工場等)	16 か所		10kW	399 か所	2,918 か所	3,190 か所	3,305 か所	4,131 か所							
廃棄物発電*3		1	3MW	3,000kW	0	0	0	0	0	3MW	3MW	3MW	3MW	3MW		
小水力発電		5	0.3MW	110kW	0	0	0	1	2	0.3MW	0.3MW	0.3MW	0.4MW	0.5MW		

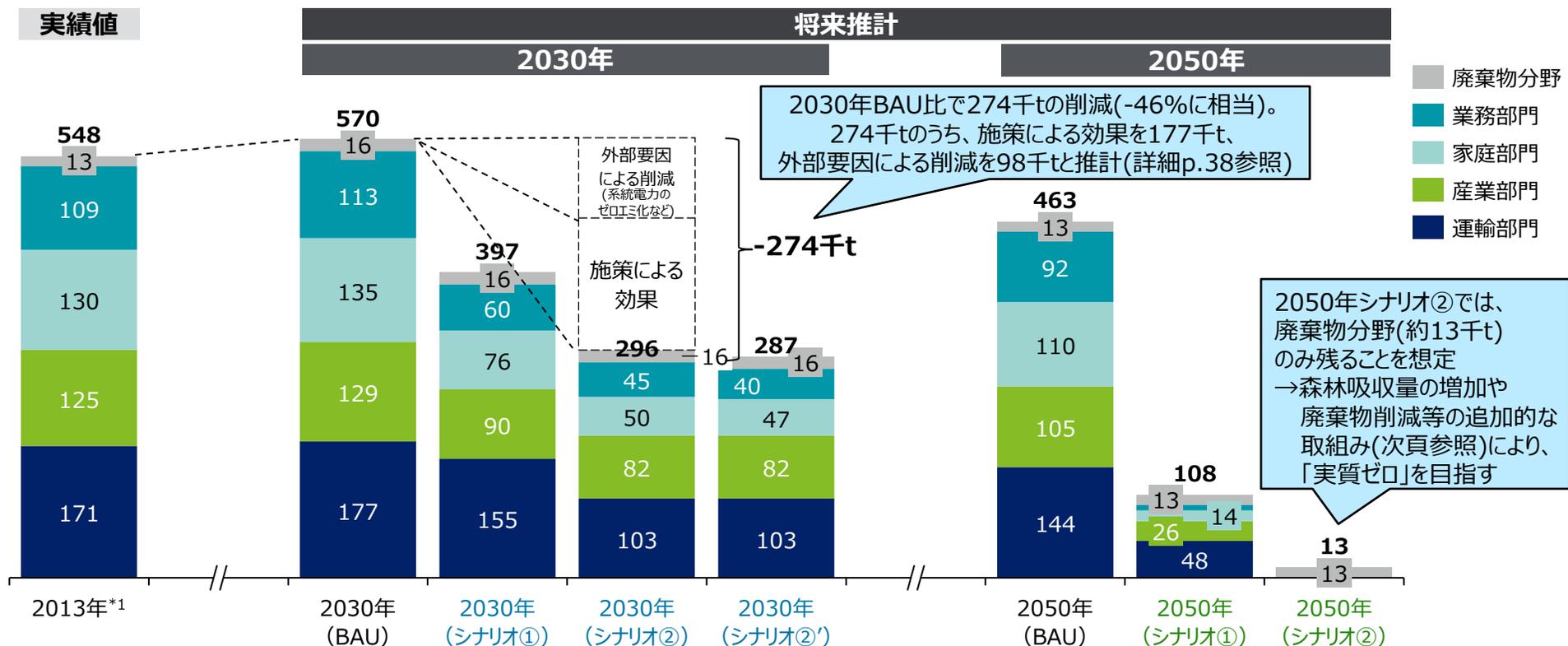
*1：住宅・事業所の設置箇所数は、福岡県「固定資産の価格等に関する概要調書」の2018年の実績値を基に2030年・2050年の全件数を推計し、仮定の設置率を乗じて算出

*2：環境省「自治体排出量カルテ」記載の2019年時点の再エネ導入実績(太陽光発電：約42MW、水力発電：約0.3MW)を含む

*3：廃棄物発電の発電電力量の算出にあたっては、バイオマス比率を35%と仮定し算出

- 2030年・2050年時点における各シナリオに基づき、糸島市における部門別のCO2排出量を以下の通り推計しました。
 - 2030年シナリオ②は、**2030年BAU比で約274千tを削減(-46%に相当)します。**
 - 2030年は「民生部門のモデル地域におけるCO2排出量ゼロ」を達成するシナリオ②'を追加しました。
 - 削減量274千tのうち、施策(第4章参照)の効果は約177千t、施策以外の外部要因(系統電力のゼロエミ化等)による削減を約98千tと推計しています。

CO2排出量の実績値・将来推計



*1：2013年の実績値については、糸島市の第2次環境基本計画公表後、元データの遡及修正が行われたため、修正後の数値を記載

- CO2排出量実質ゼロを達成するためには、各領域別施策によるエネルギー消費量の削減および使用エネルギーの脱炭素化に加え、森林吸収量の増加や廃棄物分野でのCO2排出削減等の取組が必要です。
 - 植林などの森林整備による効果は、最大約9.6千tと推計しました(環境価値販売等から植林等の財源を確保することを想定しています)。
 - 主に一般廃棄物の焼却処分量の減少により、約8.6千tの削減を想定しています。

排出量実質ゼロに向けた追加的な取組

森林の増加に伴うCO2吸収によるCO2削減

廃棄物分野のCO2削減

概要

- 植林や間伐等の森林整備により森林吸収量の増加を図ります。
- 森林整備の財源には、**J-クレジット制度等による環境価値の販売や、ふるさと納税等の活用**を検討します(次頁参照)。

- 廃棄物分野は、①焼却処分(一般廃棄物および産業廃棄物)、②埋立処分、③排水処理、④原燃料使用の4分野から成ります。
- 糸島市では①焼却処分(一般廃棄物)がほとんど(約99%)と推測^{*3}し、**家庭等から排出される焼却ごみの削減及び焼却処理施設におけるCCUSによるCO2排出量削減**を図ります。

- 糸島市における「**荒廃森林整備面積**」および「**広葉樹の森整備面積**」の実績値と目標値^{*1}の差を、2013年以降に増加した森林面積とみなします。
- 上記の面積に、スギ・広葉樹の1年あたり吸収量^{*2}を乗じることで、増加した森林による吸収量の概算値を推計しました。

- 焼却処分される一般廃棄物のうち、CO2排出源となるプラスチックごみ・合成繊維ごみが2013年比で50%削減されると仮定^{*4}し、焼却により発生するCO2の削減効果を推計しました
- CCUSの効果は、将来の技術動向の予測が困難であるため、現時点では効果試算の対象外としました。

取組によるCO2削減効果の試算条件

$$\begin{array}{c}
 \text{CO2削減効果} \\
 = \\
 \begin{array}{c}
 \text{2013年度以降に増加した杉による吸収量} \\
 + \\
 \text{2013年度以降に増加した広葉樹による吸収量} \\
 \times \\
 \text{荒廃森林整備面積(約1,132ha)} \\
 \times \\
 \text{40年生前後スギの1ha当たりの年間CO2貯蔵量(8.4t)} \\
 + \\
 \text{広葉樹の森整備面積(約4.4ha)} \\
 \times \\
 \text{40年生前後天然広葉樹の1ha当たりの年間CO2貯蔵量(3.7t)}
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \text{CO2削減効果} \\
 = \\
 \begin{array}{c}
 \text{一般廃棄物中のプラスチックごみ・合成繊維ごみの量(2013年)} \\
 \times \\
 \text{プラスチックごみ・合成繊維ごみの削減率} \\
 \times \\
 \text{焼却に伴う排出係数}
 \end{array}
 \end{array}$$

CO2削減効果(2050年時点)

最大約9.6千t/年

約8.6千t/年

*1：「糸島市環境基本計画」の2014年度実績値および「第2次糸島市環境基本計画」の2025年度目標値

*2：森林総合研究所「1年当たりの森林の林木による炭素吸収の平均的な量」記載の炭素貯蔵量をCO2に換算

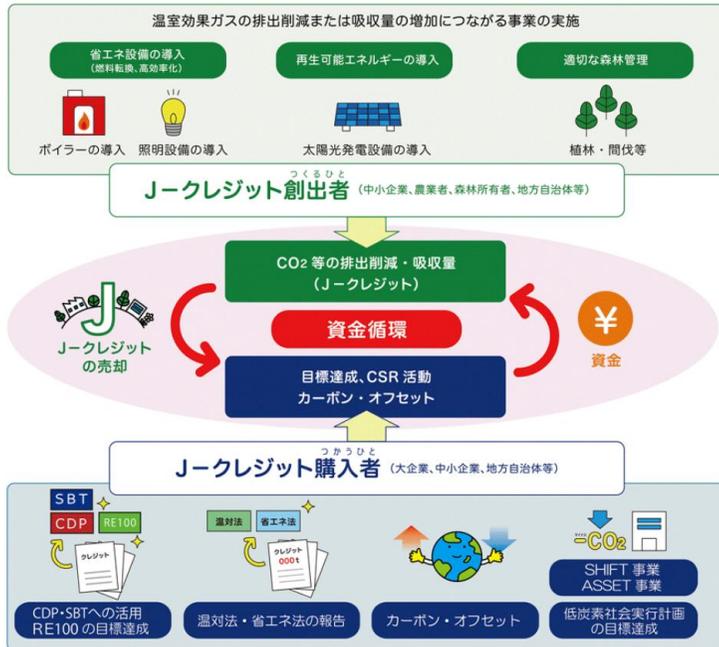
*3：環境省「一般廃棄物処理実態調査結果」の直接焼却量および一般廃棄物の割合より推計

*4：環境省「プラスチック資源循環戦略」における目標(2030年までにワンウェイプラスチックを累積25%排出抑制、2035年までに使用済プラスチックを100%リユース・リサイクル等により有効利用)を参考に仮定

- J-クレジット制度とは、省エネ機器の導入や森林経営などの取組による、**温室効果ガスの排出削減量を「クレジット」として国が認証**する制度です。
 - 森林由来クレジットとは、間伐などの森林の適切な管理を行うことによるCO2吸収量をクレジットとして国が認証したものであり、森林の適切な管理(=施業)により生まれたクレジットを企業等が購入することで、さらなる施業を促すことが可能です。
 - J-クレジット制度ではクレジットが創出された地域が分かるため、**ゆかりのある土地の森林保全を支援**できます。

J-クレジット制度の概要

- J-クレジット制度とは、省エネルギー機器の導入や森林経営等の取組による、温室効果ガス削減量や吸収量を「クレジット」として国が認証する制度です。
- 本制度により創出されたクレジットは、低炭素社会実行計画の目標達成やカーボン・オフセットなど、様々な用途に活用することが可能です。



J-クレジット制度の活用事例

内容 (括弧内は無効化量)	概要
J-クレジット制度 運営委員会等の CO2オフセット (3t-CO2)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 委員等の移動に伴うCO2排出量と、会場での電力使用に伴うCO2排出量の全量をJ-クレジット制度事務局がオフセット。 ■ 森林吸収クレジットを使って森林施業を支援。
1品1円の 寄付型オフセット (27t-CO2)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 道の駅で販売する全商品に1品1円のクレジットを付与した寄付型オフセット商品を販売。 ■ 寄付金をJ-クレジットの購入を通じて町の森林資源を守る活動に充填。
道の駅運営で生じる CO2のオフセット (137t-CO2)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 道の駅にちなみ日野川の郷の運営から生じるCO2排出量の全量をオフセット。 ■ J-クレジットの購入を通じて鳥取県日野郡日南町の町有林の間伐を支援。

出所：J-クレジット制度 HPより糸島市作成

第3章

再生エネ導入目標・CO2排出量削減目標

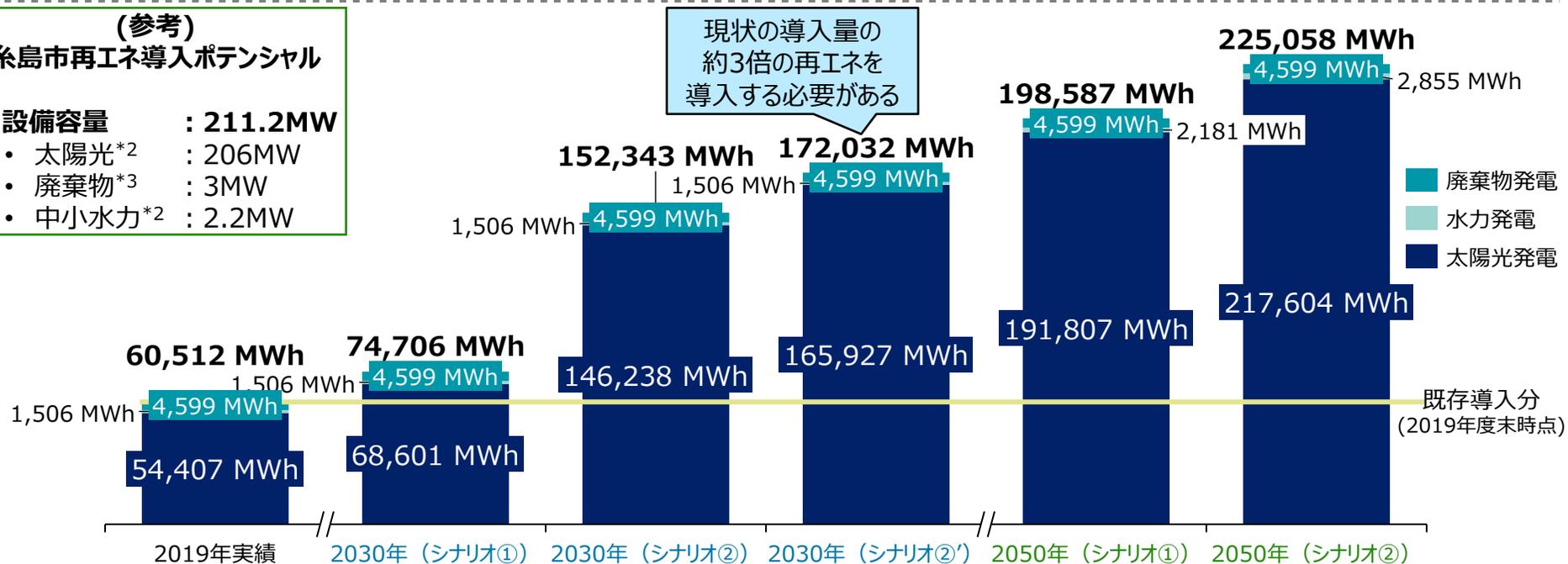
再生エネ導入目標

- 2030年シナリオ②'(2013年比46%減および民生部門モデル地域での排出ゼロ)を達成するには、現状の導入量の約3倍(2019年比で約11万MWh)の再生エネを導入する必要があります。

再生エネ導入目標*1

(参考)
糸島市再生エネ導入ポテンシャル

- 設備容量 : 211.2MW
 - ・ 太陽光*2 : 206MW
 - ・ 廃棄物*3 : 3MW
 - ・ 中小水力*2 : 2.2MW



設備容量 (MW)	2019年実績		2030年 (シナリオ①)		2030年 (シナリオ②)		2030年 (シナリオ②')		2050年 (シナリオ①)		2050年 (シナリオ②)	
	太陽光	廃棄物	太陽光	廃棄物	太陽光	廃棄物	太陽光	廃棄物	太陽光	廃棄物	太陽光	廃棄物
太陽光	42		56		130		149		173		198	
廃棄物		3		3		3		3		3		3
小水力		0.3		0.3		0.3		0.3		0.4		0.5

*1 : 発電電力量は、新規設置分(p.33参照)の再生エネ設備の稼働率を、太陽光発電12%、廃棄物発電40%、中小水力発電70%として算出しており、廃棄物発電についてはバイオマス比率を35%と仮定し算出

*2 : REPOSの設備容量のポテンシャルを使用

*3 : 糸島市バイオマス産業都市構想のごみ発電の設備容量を使用

出所 : REPOS、自治体排出量カルテ、糸島市バイオマス産業都市構想より糸島市作成

第3章

再エネ導入目標・CO2排出量削減目標

領域別施策・シナリオ別の想定CO2排出削減効果

- 2030年時点(シナリオ②)では、太陽光発電のPPAモデル普及促進をはじめとする短期～中期的施策により、約177千tの削減を見込んでいます。
- 2050年時点(シナリオ②)では、地域再エネ発電の拡充や水素等の利用促進などの中長期的施策により、約346千tの排出量削減を見込んでいます。

領域別施策・シナリオ別の想定CO2排出削減効果

想定される施策	期間	施策内容	部門	CO2排出削減量*1(各年BAU比・千t)				
				2030年①	2030年②	2030年②'	2050年①	2050年②
① 住宅・建物の ゼロエミッション化 +再エネ自家消費	短期	太陽光発電のPPAモデル普及促進	産業・業務・家庭	8.3	57.0	63.7	(a)に含む	(a')に含む
	短期	ごみ発電の公共施設への自己託送	業務	0.6	1.8	1.8		
	短期～中期	ZEB化の促進*2	業務	14.1	25.0	27.6	(b)に含む	(b')に含む
	中期～長期	ZEH化の促進*2	家庭	11.9	15.6	16.2		
② ゼロエミッション系統 電源拡大+再エネ地産地消	短期	再エネ地産地消ビジネスモデルの検討	全部門	-	-	-	a 75.2	a' 79.0
	中期～長期	地域再エネ発電の拡充		-	-	-	-	-
③ 事業所・エリアの エネルギーマネジメント (製造業・農林水産業・住宅等)	短期～長期	EMSによるエネルギー消費最適化*3	産業	0.9	1.8	1.8	(b)に含む	(b')に含む
	短期～長期	市民の行動変革促進によるエネルギー消費低減	運輸	0.7	1.2	1.2	0.8	(c)に含む
④ モビリティの低炭素化	短期	EV/FCVレンタカー・シェアサイクル等の拡充						
	短期～長期	車両のEV/FCV化促進	運輸	16.3	63.0	63.0	80.9	c 124.5
	短期～長期	低炭素かつ効率的な公共交通・物流サービスの拡充	運輸	-	-	-	0.2	(c)に含む
⑤ 地域全体での電力需給調整	長期	P2P取引サービスの構築	産業・業務・家庭	-	-	-	(a)に含む	(a')に含む
	長期	広域CEMSの構築	産業・業務・家庭	-	-	-	b 65.9	b' 79.1
	長期	EVマネジメントシステムの構築	運輸	-	-	-	-	-
⑥ カーボンニュートラルなガス (水素等)の利用促進	長期	カーボンニュートラル水素製造	全部門	-	-	-	-	-
	長期	FCモビリティの利用促進	運輸				9.2	13.1
	長期	産業部門におけるCNなガス(プロパン・水素)の利用促進	産業	9.4	11.5	15.2	19.2	36.7
	長期	業務施設・家庭における燃料電池導入促進	業務・家庭				7.3	13.9
施策による効果 ※上記の合計				62.0	176.9	190.4	258.8	346.3
施策以外の外部要因による削減(系統電力のゼロエミ化など)				110.8	97.5	92.4	96.2	103.5
施策による効果+外部要因による削減 合計				172.8	274.4	282.8	355.0	449.8

*1：2030年時点で未実施もしくは施策単独での効果が極めて微小と想定される施策は「-」と表記

*2：LED導入による効果を含む

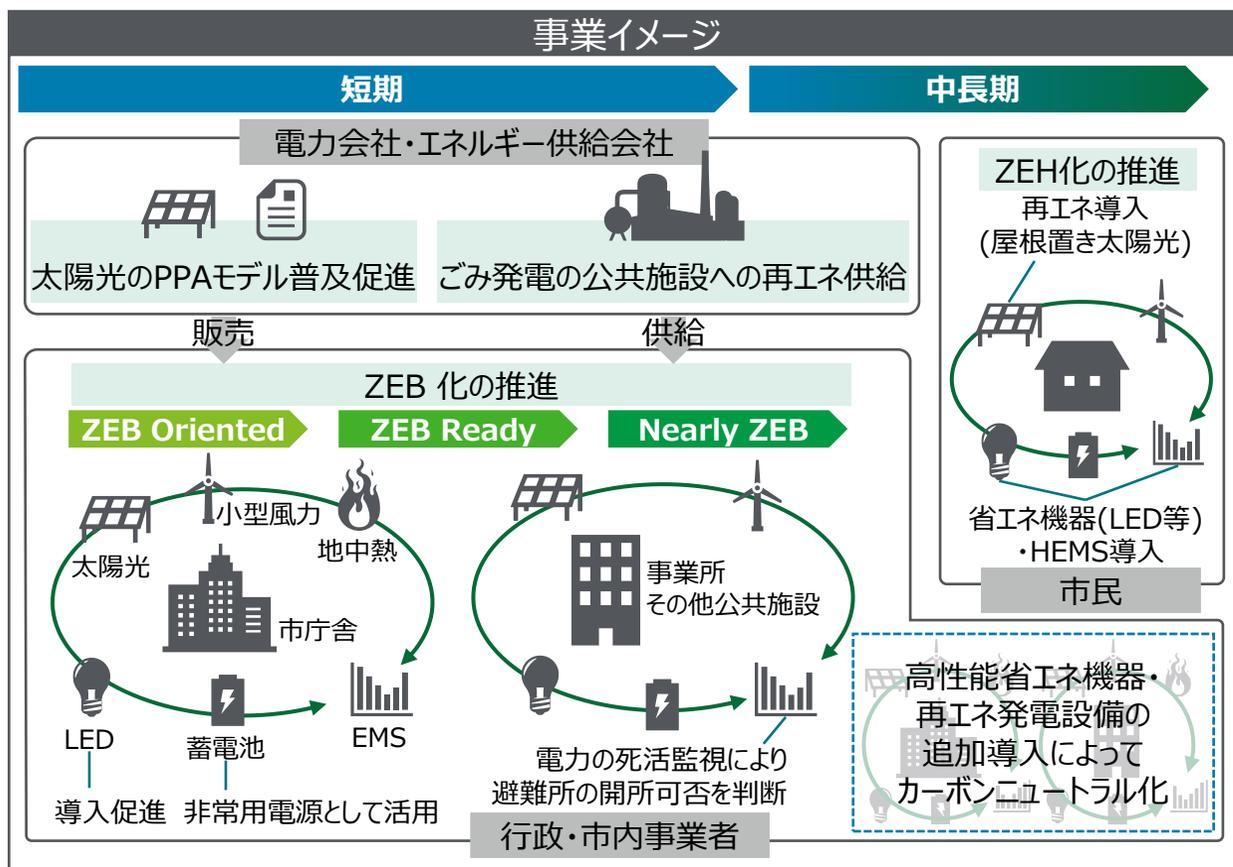
*3：FEMS(製造業)・CEMS(農林水産業)のみ記載(2030年のBEMS・HEMSの効果はZEB・ZEHの効果の内数に含む)

第4章 領域別施策事業イメージ



- 糸島市の市庁舎立替えを契機に、**市庁舎や公共施設等のZEB(Net Zero Energy Building)化を推進**し、クリーンセンターのごみ発電の再エネ供給の実現により再エネの利用量を増やすと共に、蓄電池などの配置により災害時の防災拠点としての機能を果たしBCP*1対応を進めます。
 ▶ 中長期的には、行政が管轄する施設以外に、**各家庭のZEH(Net Zero Energy House)化を推進**します。
- ZEB・ZEH化やBCP対応のため、電力会社・エネルギー供給会社と協力して**関連商材のパッケージ販売、PPA推進**、再エネ供給に取り組むことを想定しています。

事業イメージ及び実現のアプローチ



実現アプローチ	
行政	再エネ・LED・蓄電池導入やZEH化に係る補助金の整備／民間企業とパッケージを検討し、普及を促進
電力会社・エネルギー供給会社	太陽光や蓄電池等の商材をパッケージ化・PPAのビジネスモデル検討・ごみ発電の再エネ供給
施設側・市民	国の補助金を活用し、再エネ・LED・蓄電池導入やZEH化を実施

想定される効果	
■	再エネ発電量・消費量の増加
■	LED利用によるエネルギー効率向上
■	EMS等によるエネルギー消費低減・最適化

*1 : Business Continuity Planの略称であり、緊急事態にリスクを管理する事業継続計画のこと

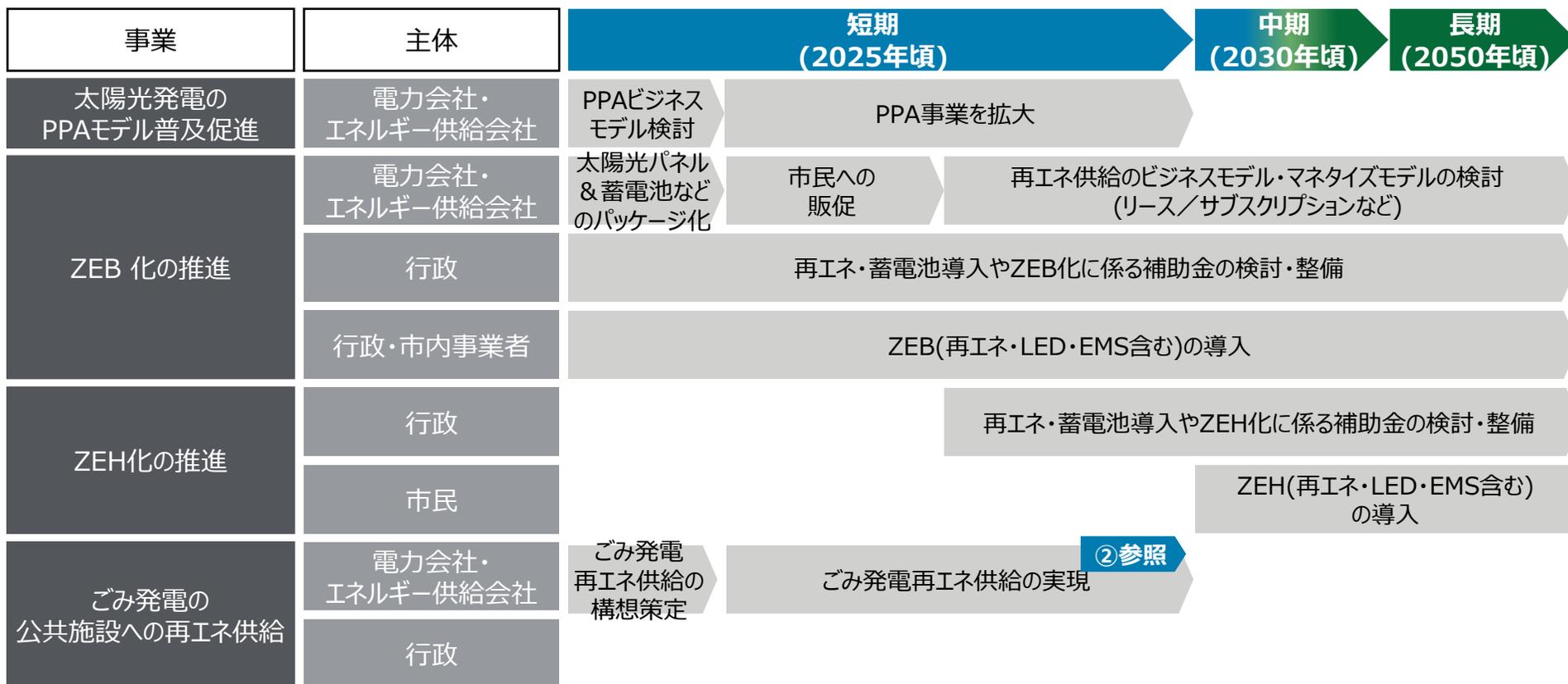
第4章

領域別施策事業イメージ - 施策①住宅・建物のゼロエミッション化+再エネ自家消費

施策スケジュール

- 足元では、太陽光発電の導入促進に向け、電力会社・エネルギー供給会社の知恵を借りながら**市域内のPPAビジネスモデルを検討**します。
- 市内事業者の事業所(ビル)や市民の住宅において、ZEB・ZEH化を進めるために、新築におけるZEB化・ZEH化を義務化し、既存住宅については行政にて**整えるべき支援体制(補助金など)の拡充について検討**を進めます。
- 更に、**ごみ発電の公共施設への再エネ供給に関して**は、電力会社の協力のもと、実現可能性や実現手段に関して討議し、**構想を整理する**ことを足元の課題とします。

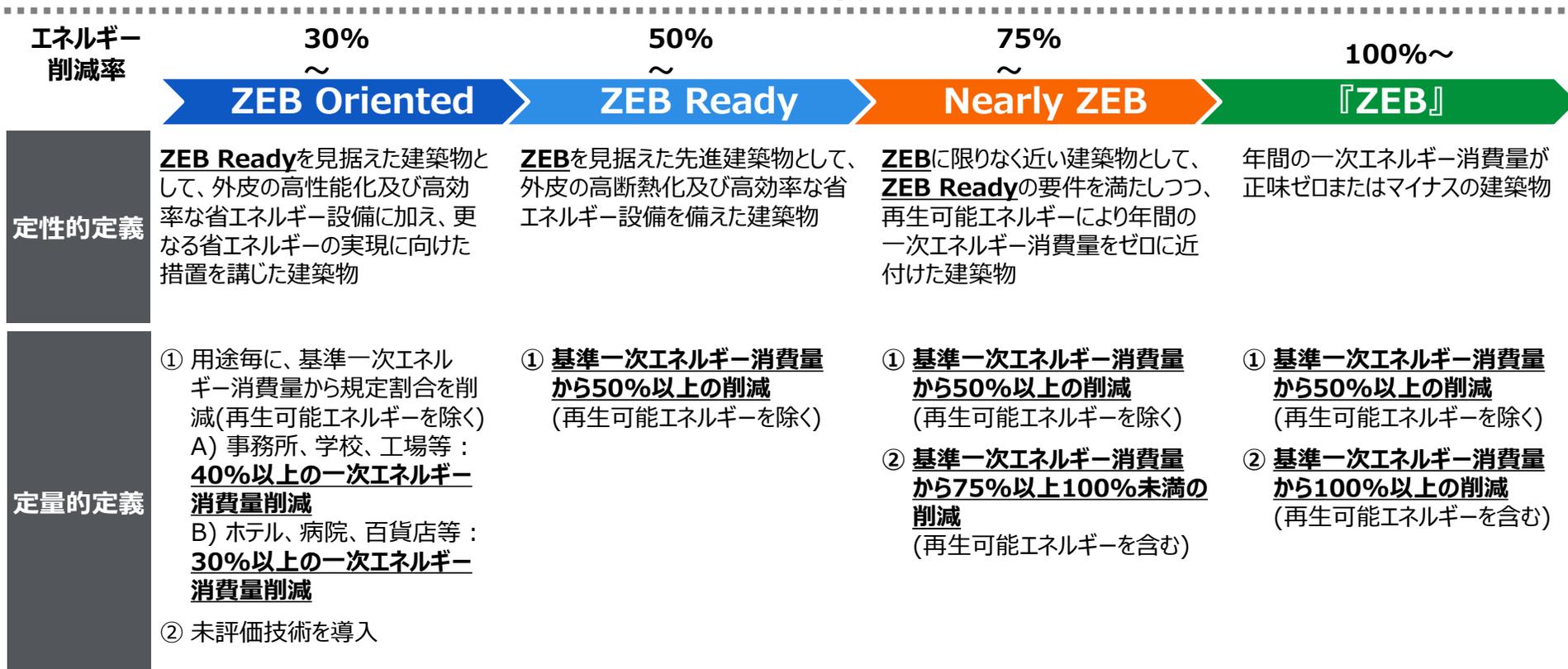
施策スケジュール(概要)



ZEBの定義

- ZEBはネット・ゼロ・エネルギー・ビル¹の略称であり、**省エネと創エネ**(再生可能エネルギーによる発電)により、**快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギー^{*1}の収支をゼロにすることを旨とした建物**のことを指します。
- ZEBの実現・普及に向けて、4段階のZEBが定性的及び定量的に定義されています。
- 政府は**2030年までに新築建築物の平均でZEBを実現することを旨**します。

ZEBの定義



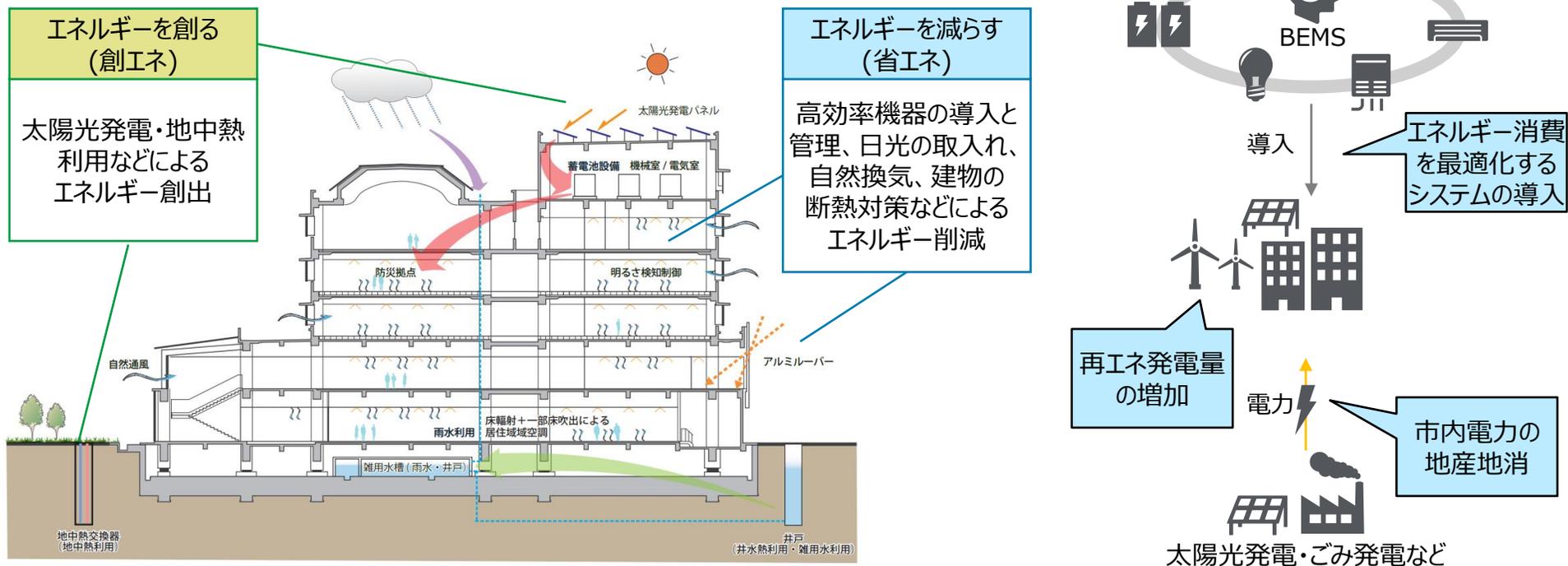
*1：石油、石炭、水力などの加工されない状態で供給されるエネルギー
出所：環境省 ZEB PORTALより糸島市作成

- 糸島市は新庁舎の ZEB Ready 化をはじめとし、各公共施設における太陽光発電・地中熱利用設備等の積極的な導入、高効率なエネルギーシステムや省エネルギー機器の導入等により、エネルギー使用量の削減を行い、公共施設全体でZEB Ready を目指しています。
- 将来的には更なる再エネを導入を推進し「カーボンニュートラルな建物」を目指す方向を検討しています。

糸島市新庁舎のZEB化イメージ

ZEB Ready

(仮)カーボンニュートラルな建物



出所：糸島市新庁舎建設 実施設計所【概要版】、糸島市新庁舎基本構想・基本計画、第2次糸島市環境基本計画、糸島市管財契約課ヒアリングより糸島市作成

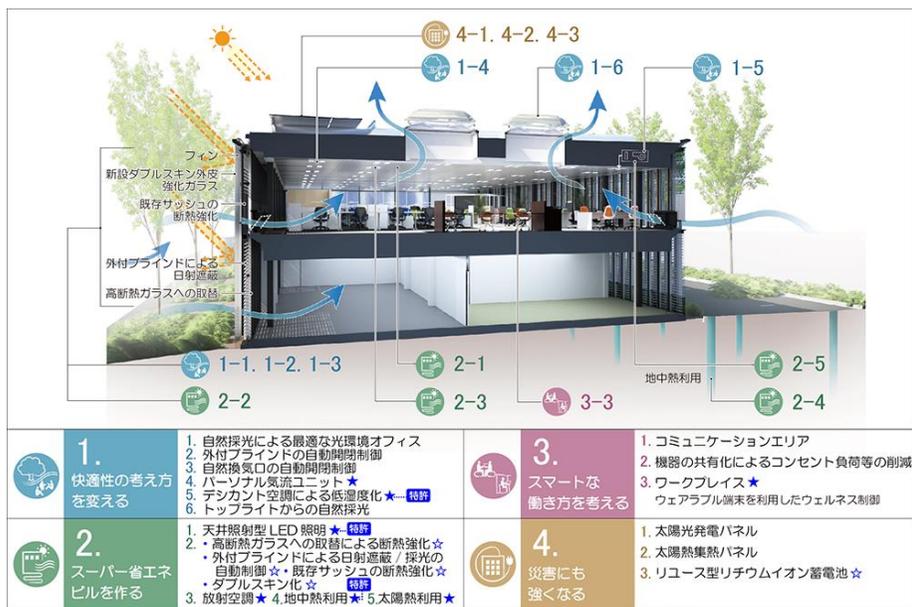
第4章

領域別施策事業イメージ - 施策①住宅・建物のゼロエミッション化+再エネ自家消費

(事例)企業のZEB化への取り組み

- 竹中工務店は東関東支店として使用しているオフィスビル(2003年竣工)において、執務を続けながらZEB化を目指して2016年5月~2017年4月に改修を行い、**建物全体の年間エネルギー収支がプラス**になりました(創エネルギー量がエネルギー消費量を上回った)。
- **建物の断熱化**や**省エネ設備**、**BEMS**(Building Energy Management System : ビル・事業所等のエネルギー使用機器を管理し、エネルギーの見える化(デマンド監視)と併せて設備を制御し、エネルギー使用量の最適化と低減を図るシステム)などの技術を導入しています。
- ZEB化普及のため、環境省・経済産業省から補助金が出されています。

竹中工務店東関東支店のZEB化イメージ



★: 当社技術開発 (★: 特許出願済) ☆: 当社コーディネート

政府のZEB化補助(令和3年度)

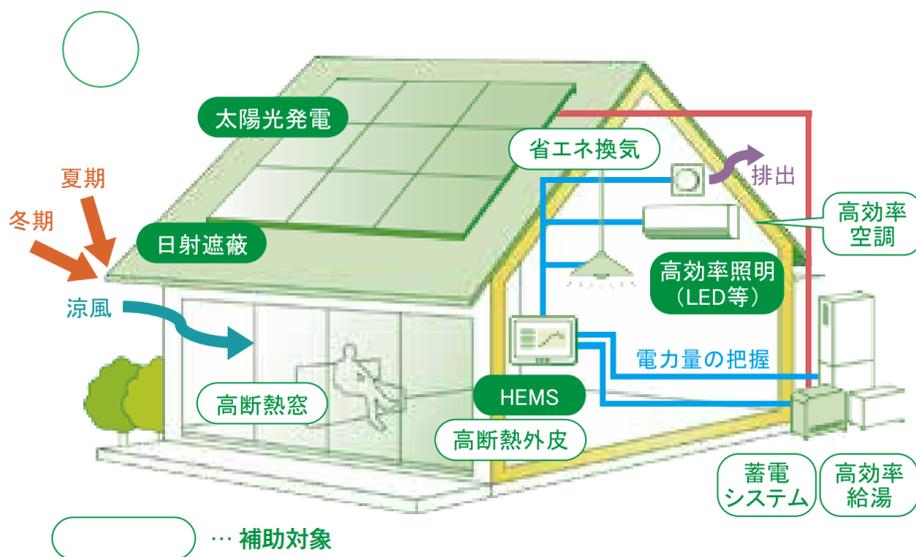
事業名・概要	補助額(経費の補助割合)
レジリエンス強化型ZEB実証事業 (災害時に拠点となる施設のZEB化)	『ZEB』 : 2/3 Nearly ZEB : 3/5 ZEB Ready : 1/2
ZEB実現に向けた先進的省エネルギー 建築物実証事業 (業務用施設のZEB化)	『ZEB』 : 3/5 Nearly ZEB : 1/2 ZEB Ready、 ZEB Oriented : 1/3
民間建築物等における省CO2改修 支援事業 (既存民間建築物の省エネ改修)	補助対象経費の1/3
テナントビルの省CO2促進事業 (省エネ設備導入・ビル所有者とテナント におけるグリーンリース契約の締結)	補助対象経費の1/3
ネット・ゼロ・エネルギー・ビル (ZEB: ゼブ)の実証支援 (ノウハウが確立されていない民間の 大規模建築物のZEB化の実証)	補助対象経費の2/3

出所: 竹中工務店HP、環境省 ZEB PORTALより糸島市作成

(事例)住宅のZEH化

- ZEHはネット・ゼロ・エネルギー・ハウスの略称であり、**省エネと創エネ(再生可能エネルギーによる発電)により、快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを旨とした住宅**のことを指します。
 - ▶ **建物の断熱化や省エネ設備、HEMS(House Energy Management System：住宅のエネルギー使用機器を管理し、エネルギーの見える化(デマンド監視)と併せて設備を制御し、エネルギー使用量の最適化と低減を図るシステム)の他に、太陽光・蓄電池設備**を導入しています。
- 新築のZEH化・蓄電システムの導入などには国が補助金を出し、普及を促進しています。

ZEH化イメージ



政府のZEH化補助(令和3年度)

事業名・概要	補助額
ZEH支援事業 (ZEHの定義を満たす住宅の建築)	ZEH : 60万円/戸 ZEH+ ^{*1} : 105万円/戸
次世代ZEH+実証事業 (ZEH+に係る要件を満たす住宅の建築に加え、蓄電システムや燃料電池などを導入)	105万円/戸 ※蓄電システム等にも補助あり
超高層ZEH-M(ゼッチ・マンション)実証事業 (ZEH-Mの定義を満たした21層以上のマンションの建設)	補助対象経費の2/3以内
高層ZEH-M支援事業 (ZEH-Mの定義を満たした6~20層のマンションの建設)	補助対象経費の1/2以内
低中層ZEH-M促進事業 (ZEH-Mの定義を満たした1~5層のマンションの建設)	50万円/戸

*1：①外皮性能の更なる強化、②高度エネルギーマネジメント、電気自動車を活用した自家消費の拡大措置の3要素のうち2要素以上をZEHに加えたもの
 出所：一般社団法人 環境共創イニシアチブ『2021年の経済産業省と環境省のZEH補助金について』より糸島市作成

- 太陽光などの再生可能エネルギーは日照量などによる発電量の変動分を有効活用できる蓄電池(EVを含む)と同時に導入することが望ましいです。
- 太陽光・蓄電池設備は環境価値の創出に加え、災害時の電力利用、系統安定化に貢献します。
- 太陽光・蓄電池設備や電力プランをパッケージ化し、金銭的な動機付け(セット割引など)を付与することで、市民による太陽光・蓄電池設備の導入を促進することが必要です。

太陽光発電・蓄電池のパッケージ商品

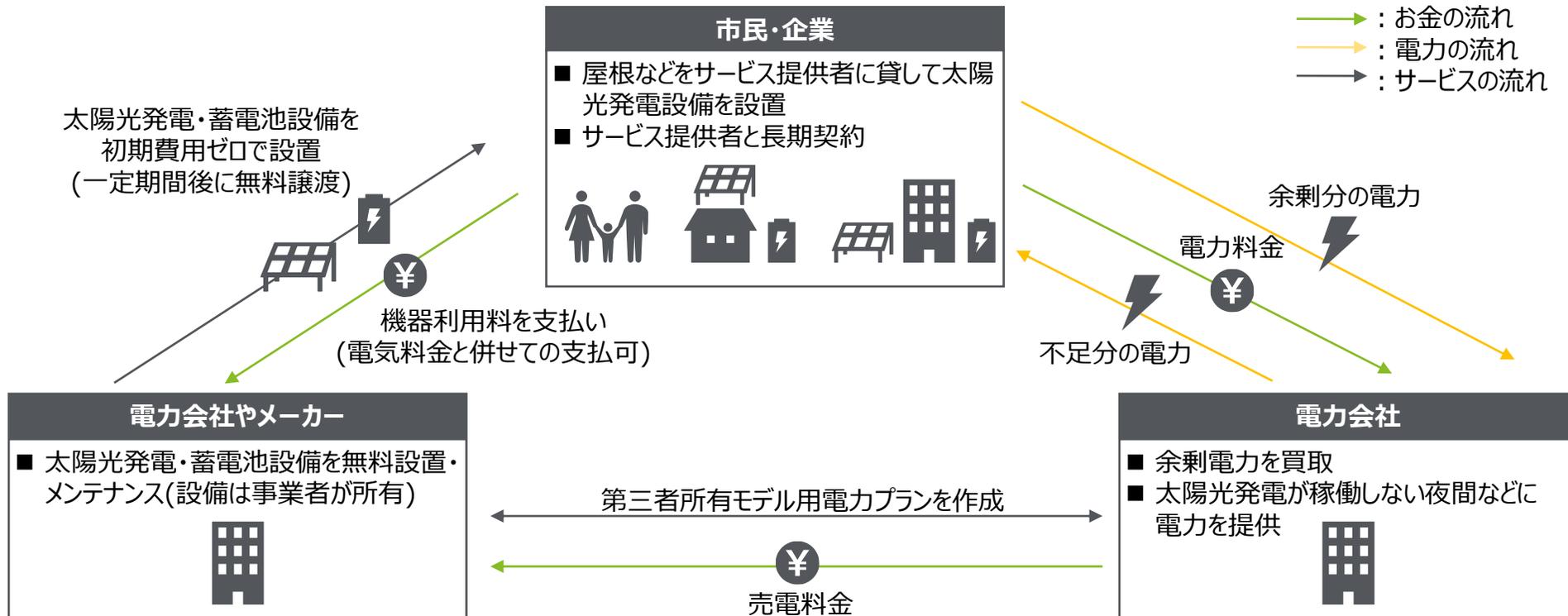
企業	サービス名	形体	サービス内容
Loop		購入	<ul style="list-style-type: none"> ■ 太陽光発電・蓄電池・EV充電器の導入、<u>売買電をまとめて提供。</u> ■ 太陽光発電・蓄電池・電力プランをセットで導入すると、従来の<u>電力料金を1kWhあたり最大5円削減。</u> ■ さらに戸建て住宅にEV充電器を設置し、EVを充電する場合、従来の<u>電力料金を1kWhあたり1円削減。</u>
TEPCO ホーム テック		PPA*1	<ul style="list-style-type: none"> ■ <u>初期費用不要</u>で太陽光・蓄電池設備を導入し、売買電も支援。 ■ 20年程度の<u>長期契約</u>が必要となり、<u>定額の設備利用料</u>を電気料金と併せて支払い。 ■ 一定期間後に設備を<u>無料譲渡。</u>

*1：太陽光発電設備の所有と管理を行う会社が、設置した太陽光発電で作った電力を電力使用者に有償提供する仕組み。施設所有者は屋根貸しなどを行う
出所：LoopでんきHP、TEPCOホームテックHPより糸島市作成

第三者所有モデル(PPAモデル)の仕組み

- 企業や住宅における太陽光・蓄電池設備導入を支える仕組みとして、**第三者所有モデル**というものが存在します。これは、**電力会社やメーカーが太陽光発電・蓄電池設備などを住宅や企業施設などに初期費用無料で設置し、電力購入契約(Power Purchase Agreement : PPA)を結んで発電電力を供給する仕組み**です。
- 第三者所有モデルの利用者(住民や企業)はサービス提供者と20年程度の電気契約を結ぶ必要があり、太陽光発電設備などは一定期間後に無料譲渡されます(それまでの期間はサービス事業者が所有)。
- 第三者所有モデルの利用者には**初期費用・設備メンテナンス無料、電力料金の削減、停電時の電源確保、環境価値創出などの利点**があります。

第三者所有モデルの仕組み



- 地域脱炭素ロードマップでは、**PPAを含む自家消費型の太陽光発電などが重点対策事業の一部として採用される見込み**であり、来年度以降も多くの補助金が出されると考えられます。
 - ストレージパリティ*1の達成に向けた太陽光発電設備等の価格低減促進事業は、オンサイト PPA モデル等による自家消費型の太陽光発電設備や動く蓄電池としての電気自動車を含む蓄電池等を導入する事業に要する経費の一部を補助します。
- その他に東京都や神奈川県など、一部の自治体はPPA事業に補助金を出しています。

第三者所有モデルの補助金

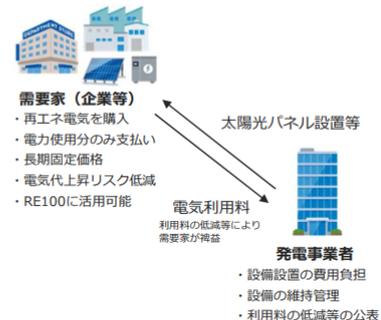
PPA活用など再エネ価格低減等を通じた
地域の再エネ主力化・レジリエンス強化促進事業

- 1 公共施設の設備制御による地域内再エネ活用モデル構築事業
- 2 再エネ主力化に向けた需要側の運転制御設備等導入促進事業
- 3 平時の省CO2と災害時避難施設を両立する直流による建物間融通支援事業
- 4 **ストレージパリティの達成に向けた太陽光発電設備等の価格低減促進事業**
- 5 再エネの価格低減に向けた新手法による再エネ導入事業
- 6 データセンターの脱炭素化・レジリエンス強化促進事業

事業内容

太陽光発電による電力の自家消費を促進するためには、蓄電池を効果的に活用することが重要であり、蓄電池を導入しないよりも蓄電池を導入したほうが経済的メリットがある状態（ストレージパリティ）を目指す取組みを促進する必要がある。災害時においても電力供給可能な太陽光発電設備と蓄電池を組み合わせたシステム等を導入し、補助金額の一部をサービス料金の低減等により需要家に還元するとともに、当該還元について公表する事業者に対して支援を行う。太陽光発電設備や蓄電池のシステム価格の低減とともに、補助額は段階的に下げていく。

- ① 集合住宅・業務・産業用途
(太陽光発電設備10kW以上の場合)
オンサイトPPAモデル等による設備等導入に対して支援を行う。(補助)
- ② 戸建て住宅用途
(太陽光発電設備10kW未満の場合)
オンサイトPPAモデル等による設備等導入に対して支援を行う。(補助)
- ③ ストレージパリティ達成のための課題分析及び解決手法の調査・検討を行う。(委託)



事業スキーム

事業形態	補助率
①② 間接補助事業	○太陽光発電設備 ・定額(4万円/kw又は5万円/kw及び工事費の一部)
③ 委託事業	○蓄電池 ・家庭用 定額(2万円/kwh及び工事費の一部)又は補助率1/5の低い方 ・産業用 定額(6万円/kwh及び工事費の一部)又は補助率1/3の低い方
委託先及び補助対象	
民間事業者・団体	
実施期間	
令和3年度~令和6年度	

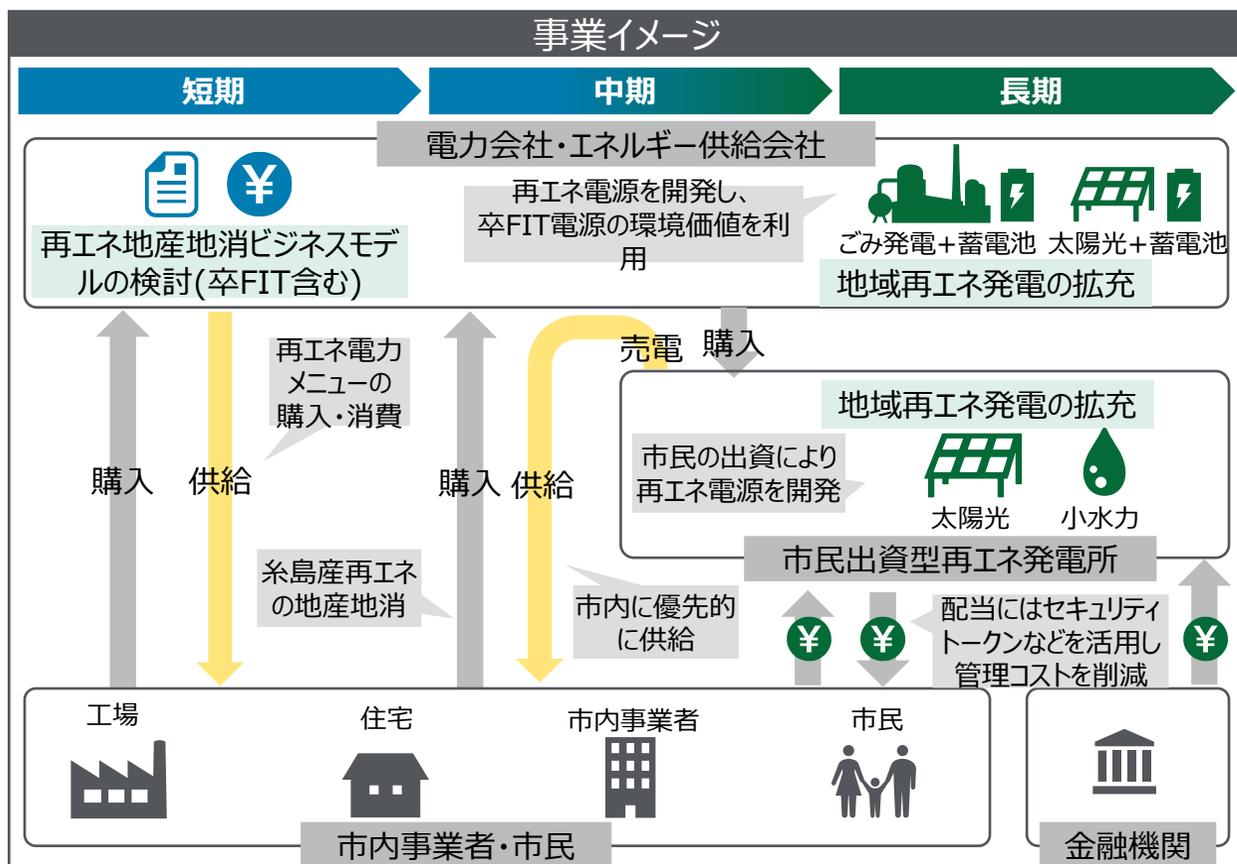
* EVについては、蓄電容量の1/2×2万円/kwh補助する。(上限あり)

*1：蓄電池を導入しないよりも蓄電池を導入した方が経済的メリットがある状態

出所：環境所 2021年度エネルギー対策特別会計における補助・委託等事業(2021.2)、東京都HP、神奈川県HPより糸島市作成

- **短期的には**、電力会社やエネルギー供給会社による再エネ電力メニューの工場や住宅への導入を促進し、**市内の再エネ利用量を増やします。**
- **中長期的には**、地域の企業や金融機関、市民からの出資を受けた再エネ発電所の開発・運営なども視野に入れ、**市内におけるエネルギーの地産地消を促進**します。

事業イメージ及び実現のアプローチ



実現アプローチ	
電力会社・エネルギー供給会社	再エネ電力メニューの検討・販促、糸島で行政と連携して再エネ発電所を開発
行政	再エネ電力メニューの購入に係る補助
市内事業者・市民	市民出資型再エネ発電所への出資、再エネ電力メニューの購入
金融機関	市民出資型再エネ発電所への投融資

想定される効果
<ul style="list-style-type: none"> ■ 再エネ発電量・消費量の増加

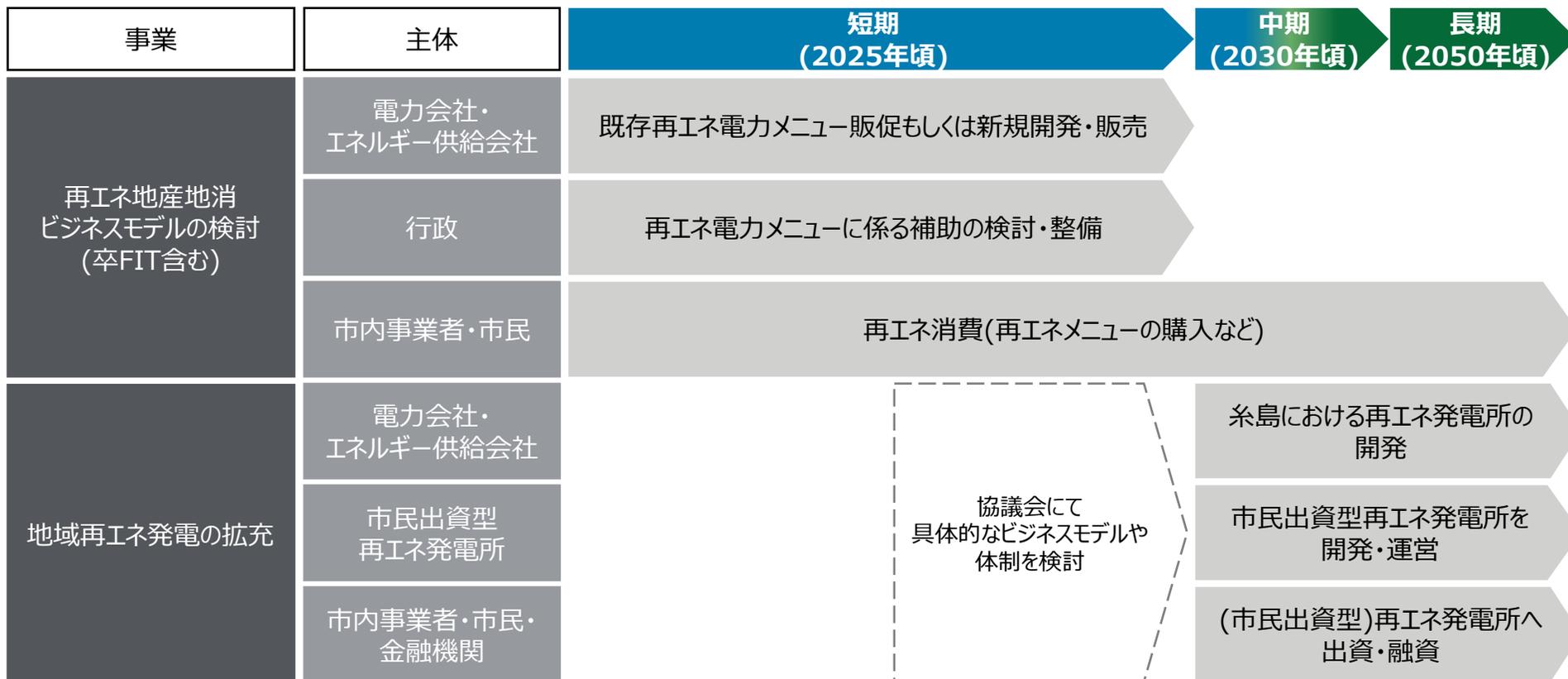
第4章

領域別施策事業イメージ - 施策②ゼロエミッション系統電源拡大 + 再エネ地産地消

施策スケジュール

- まず足元では、電力会社・エネルギー供給会社と連携し糸島市内での**再エネ電力メニューの販売**を進めていくため、行政にて整備すべき補助などの検討を進めます。
- 中長期的には**市民出資型の再エネ発電所の開発**なども視野に、電力会社・エネルギー供給会社や、市内事業者、金融機関、市民を交え、その実現可能性などについて検討を進めます。

施策スケジュール(概要)



- 再エネメニューとは、電力会社が非化石証書*1や保有する再エネ発電所を利用して提供する電気に環境価値を付加したメニューです。
- 市民や企業は電力プランを再エネメニューに切り替えることで**再エネ設備を導入せずとも実質的に再エネを導入することができます。**
- 環境省が実施する「再エネ電力と電気自動車や燃料電池自動車等を活用したゼロカーボンライフ・ワークスタイル先行導入モデル事業」では、再エネ100%電力調達メニューの利用者に**電気自動車や充電設備の購入費用の補助**を行っています。

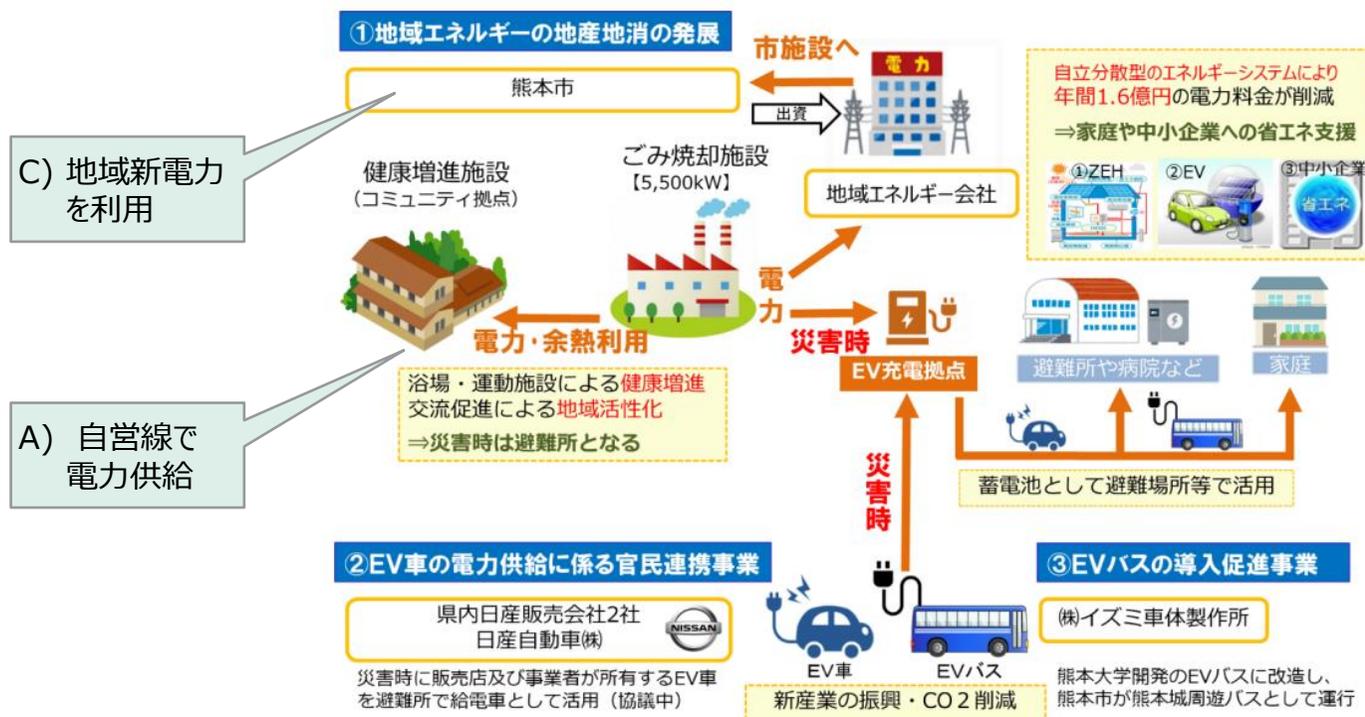
電力会社が提供している再エネメニュー

企業	再エネメニュー	メニュー内容
九州電力	<p>まると再エネプラン</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 通常の契約に加えてオプションとして加入する家庭向けメニューであり、利用電力を「実質的に再生可能エネルギー100%の電気」として利用可能。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 再エネ電源(水力・地熱)由来の電気と再エネ指定非FIT非化石証書を活用。 ■ 毎月の電気料金に月額500円を加えることで利用可能。 ■ 「まると再エネプラン」に加入し、環境省に申請することで電気自動車(EV)等の購入費用の一部の補助を受けることが可能。
ところざわ未来電力		<ul style="list-style-type: none"> ■ 太陽光やバイオマス発電など(主に地元の埼玉県地産)の再生可能エネルギー由来の電力が約50%。 ■ 電気料金の1%を埼玉西武ライオンズのファーム活動資金やトレーニング機器の購入などに充当。 ■ 電力料金が東京電力エナジーパートナー標準プランより1%安価。

*1：CO2を排出しない非化石電力に「環境価値」を与え、「環境価値」を証書として売買できるようにしたもの
 出所：九州電力HP、ところざわ未来電力HP、環境省HPより糸島市作成

- 糸島市で生産した再生可能エネルギーによるCO2排出量削減効果を糸島市が享受するためには以下のいずれかの仕組みが必要となります。
 - A) 自営線(電力供給のために自ら敷設した電線)を利用し、公共施設に送電します。
 - B) 自己託送(発電した電気を送配電事業者が保有する送配電網を通じて電力を供給すること)により、公共施設に送電します。
 - C) 電力会社や地域新電力を介した再エネ電力の利用します(特定卸供給*1・再エネメニューなど)。
- 熊本市は地域新電力と自営線を利用し、域内の再エネ(ごみ発電)を公共施設に供給しています。

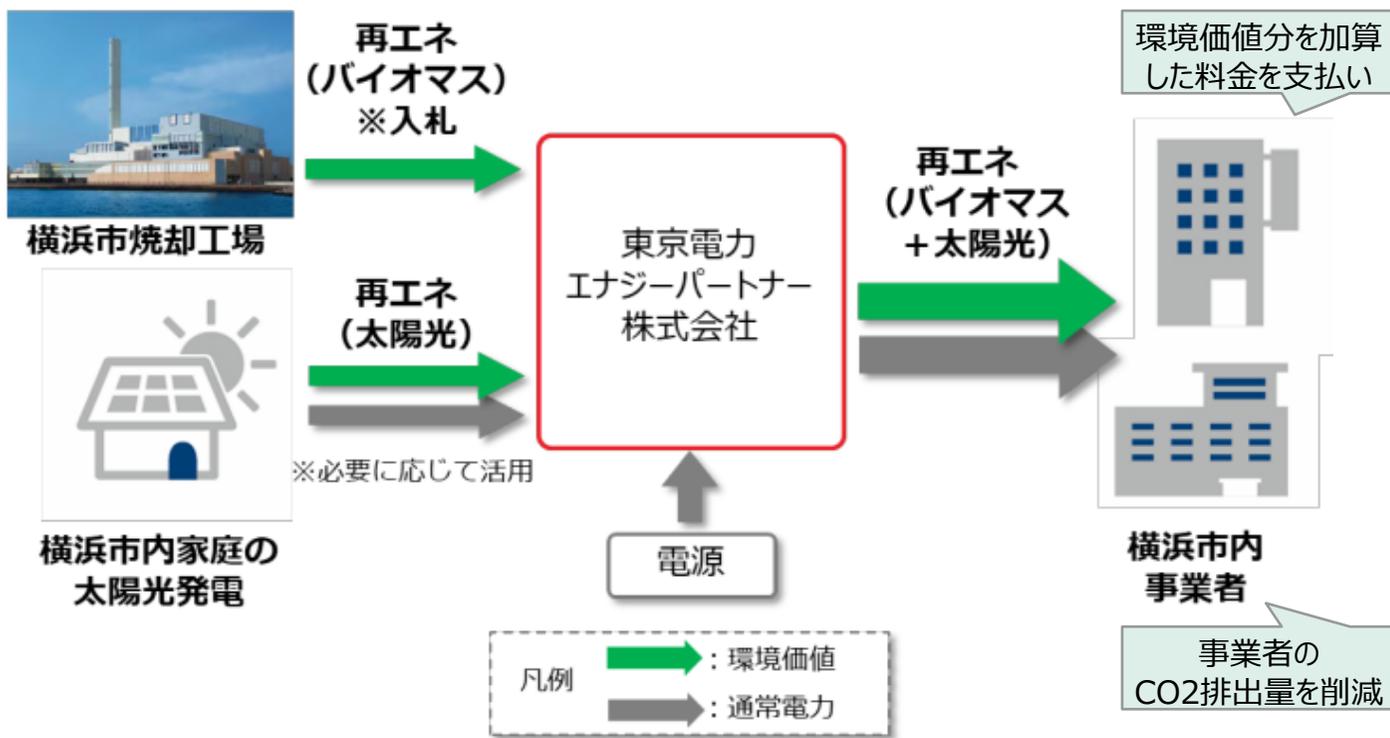
再エネ電力地産地消(自営線と地域新電力利用)



*1：送配電事業者が購入した再生可能エネルギー電気を小売電気事業者等の契約者に対して、卸電力取引市場を介さずに直接卸供給すること
出所：熊本市 SDGs 未来都市計画より糸島市作成

- 横浜市は2050年までの脱炭素化に向けて取組んでおり、ごみ発電や卒FITの太陽光発電などの**市内の再エネ発電による環境価値の地産地消**を目指して焼却工場の再エネ指定の非FIT非化石証書の入札を行いました。
 - 東京電力エナジーパートナーが落札し、市内事業者を対象として実質再エネ100%プランの「はまっこ電気」を提供しています。
 - 「はまっこ電気」利用者は電力料金に環境価値分を加算された再エネプラン利用料を支払うことで、再エネ100%電力を利用し、温対法^{*1}の「温室効果ガス排出量算定・報告・公表」制度において**事業者のCO2排出量を削減**し、再エネ地産地消に貢献することができます。

市内の再エネ地産地消の仕組み(横浜市)



*1：「地球温暖化対策の推進に関する法律」の略称

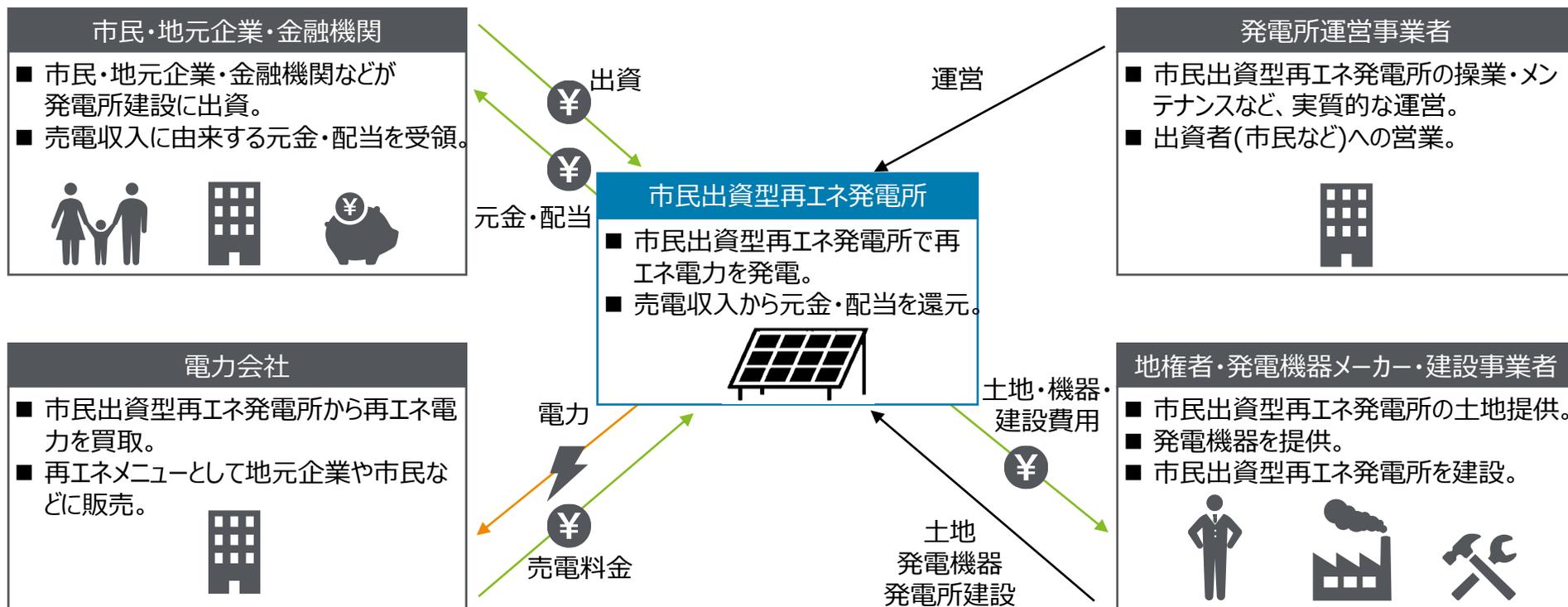
出所：横浜市記者発表(2021.10.29)、東京電力エナジーパートナー プレスリリース(2021.10.29)より糸島市作成

市民出資型再エネ発電所

- 市民・地元企業・金融機関からの出資金を基に土地や発電機器を調達して建設された再エネ発電所を「市民出資型再エネ発電所」と呼びます。
- なお、市民出資型再エネ発電所の操業・メンテナンスや出資者への営業などの実質的な運営は、発電所運営事業者が行います。
- **発電した電力は電力会社へ売却し、売電で得た収益を出資者(市民・地元企業・金融機関など)に還元する仕組み**であり、太陽光発電などに用いられます。

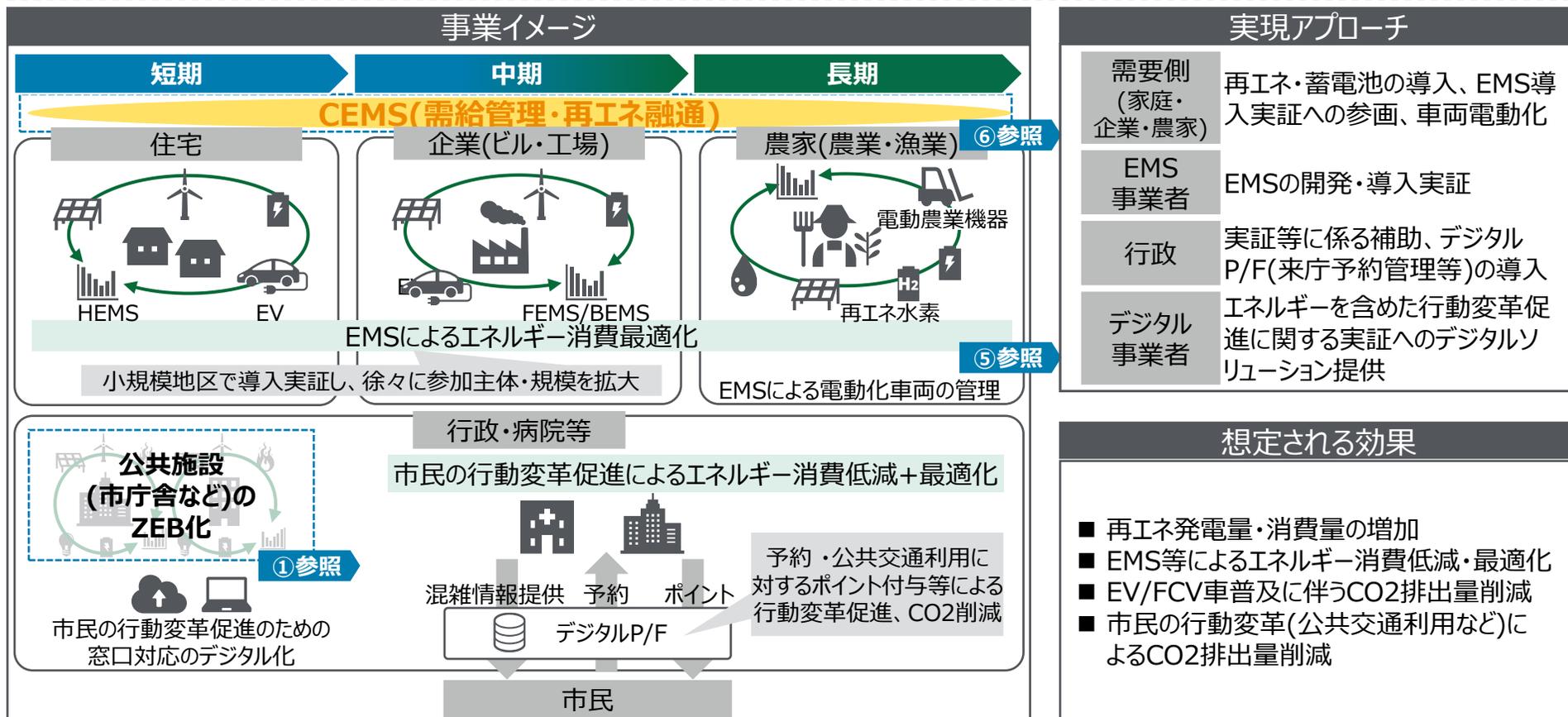
市民出資型再エネ発電所の仕組み

- (緑) : お金の流れ
- (橙) : 電力の流れ
- (黒) : サービスの流れ



- **短期的には小規模な住宅エリア**へ再エネ発電設備(太陽光パネルなど)や蓄電池を導入し、**CEMSによるエネルギーの消費最適化**に係る実証実験を行い、徐々に参加主体や規模を拡大し、**将来的に企業(ビル・工場含む)や農業・漁業経営者**にも同様の仕組みを展開していきます。
- 窓口対応のデジタル化や、行政・病院等のデジタルP/F^{*1}を構築し、**省エネや再エネ利用などのCO2排出量削減に繋がる行動を市民に促します**(例：自家用車でなく公共交通機関の使用を促すような仕組み)。

事業イメージ及び実現のアプローチ

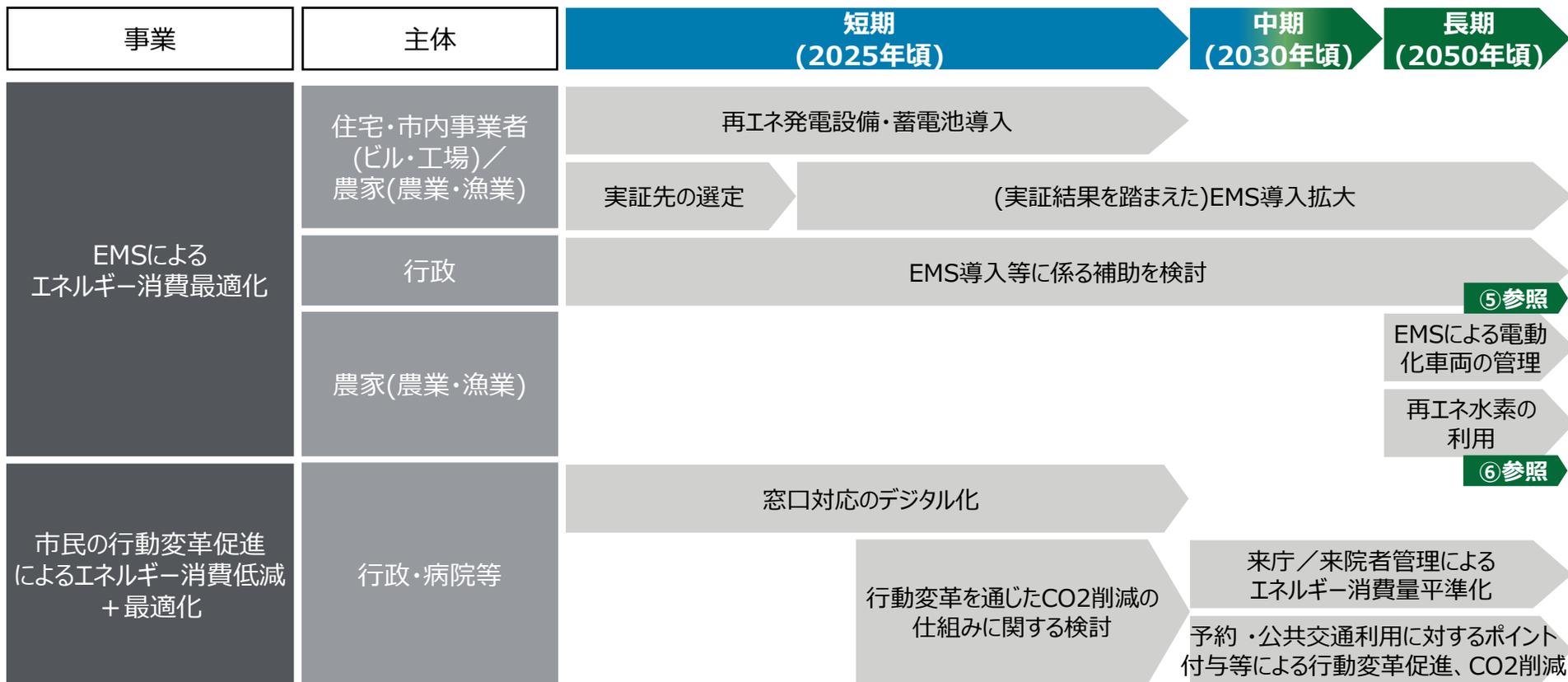


*1：プラットフォームのこと

領域別施策事業イメージ - 施策③事業所・エリアのエネルギーマネジメント(製造業・農林水産業・住宅等)
 施策スケジュール

- 足元では、市民・市内事業者を中心に、関心の高い事業者・エリアにおいて、**小規模なEMSの実証**を開始することを検討しています。
 > 当該実証結果を踏まえ、長期的には農業や漁業などの分野においてもEMSの導入を推進していきます。
- 行政・病院は窓口のデジタル化や来庁者管理、公共交通利用に対するポイント付与などの仕組みを整え、**市民のエネルギー消費量削減に繋がるような行動変革**を促します。

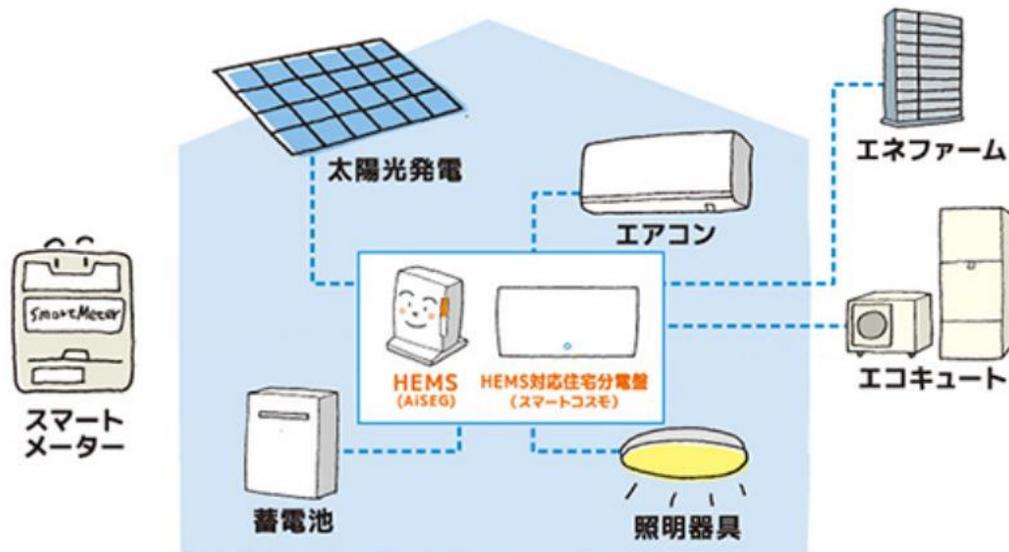
施策スケジュール(概要)



HEMSの概要

- HEMS(Home Energy Management System)は家庭内のエネルギーを管理するシステムであり、センサーやカメラを用いて情報収集を行い、使用者や電力供給の状況に応じてエネルギーを管理することで**エネルギー消費効率を最大化すると同時により快適な活動環境を提供します。**
- HEMSは**人工知能(AI)やIoT*1と組み合わせる**ことで、エアコンなどの家電製品の自動調整やスマートフォンアプリによる施錠などの遠隔操作を可能にすることで生活の利便性向上に繋がります。
- 政府は**2030年に家庭におけるHEMS導入率ほぼ100%**を目指しています。

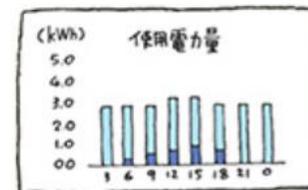
HEMSイメージ



HEMSの2大要素

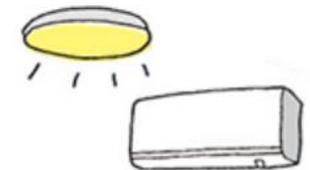
使用電力量の見える化

どれだけのエネルギーをいつ・どこで・何に使用しているのか、目で見て確認できること



機器の最適制御

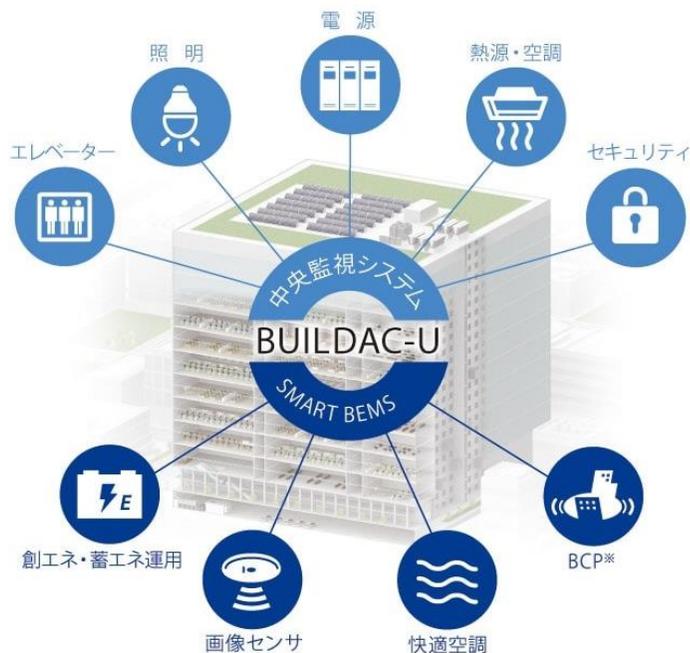
家中の機器を一括してコントロールしたり自動的にエネルギー使用量を最適化すること



*1：家電などのモノがインターネットに接続され、双方向でデータのやり取りを行うこと
出所：Panasonic HP、経済産業省 資源エネルギー庁(2021.4.13)

- BEMS(Building Energy Management System)はビル・エネルギー管理システムと訳され、センサーやカメラを用いて情報収集を行い、使用者や電力供給の状況に応じたエネルギー管理サービスによって、**エネルギー消費効率を最大化すると同時により快適な活動環境を提供**します。
- FEMS(Factory and Energy Management System)は工場・エネルギー管理システムと訳され、BEMSの適用範囲である建物のエネルギー効率化に加え、工場における生産設備の状況を把握し、**エネルギー使用の合理化および工場内設備・機器のトータルライフサイクル管理の最適化**を図ります。
- 東芝のスマートBEMSは省エネと快適性の両立を高レベルで図るとともに、災害時にはエネルギーを有効活用し、ビル機能の維持を支援します。

BEMSのイメージ



*1：最も使用電力の多いピーク時の使用電力を様々な方法を用いて削減すること。
出所：東芝インフラシステムズ HPより糸島市作成

見える化

- エネルギー消費に関するデータを収集し、可視化と分析をすることが可能。
 - 効率が低い設備を検知し、メンテナンスや買い替えをスムーズに実行。
 - エネルギーの無駄をなくすための意識改革をすることが可能。

最適化

- 温度・湿度・人探知などのセンサーを用いて空調、照明などの最適化を行い、エネルギーを削減。
- 再エネや蓄電システムを制御してピークカット*1などを行い、電力料金の削減や余剰電力の有効活用。
- カメラを用いた防犯や、災害時のエネルギー供給などを実行。

領域別施策事業イメージ - 施策③ 事業所・エリアのエネルギーマネジメント(製造業・農林水産業・住宅等)

(事例)BEMSによるコスト削減効果

- BEMSはエネルギー使用量等をリアルタイムでデータ化・表示し、使用方法の無駄を減らすことによりエネルギーの運用改善を支援するシステムであり、機器の運転方法を工夫したり、運転時間の調整をすることで、**契約電力(最大デマンド)と使用電力量の両方を下げることが可能**となります。
 - ▶ 高圧受電の電気料金は、30分単位で算出される平均使用電力(デマンド)の最大値(最大デマンド)をもとにした契約電力で基本料金が計算されるため、**BEMSによってピークのエネルギー消費を減らすことで基本料金を下げる**ことができました。

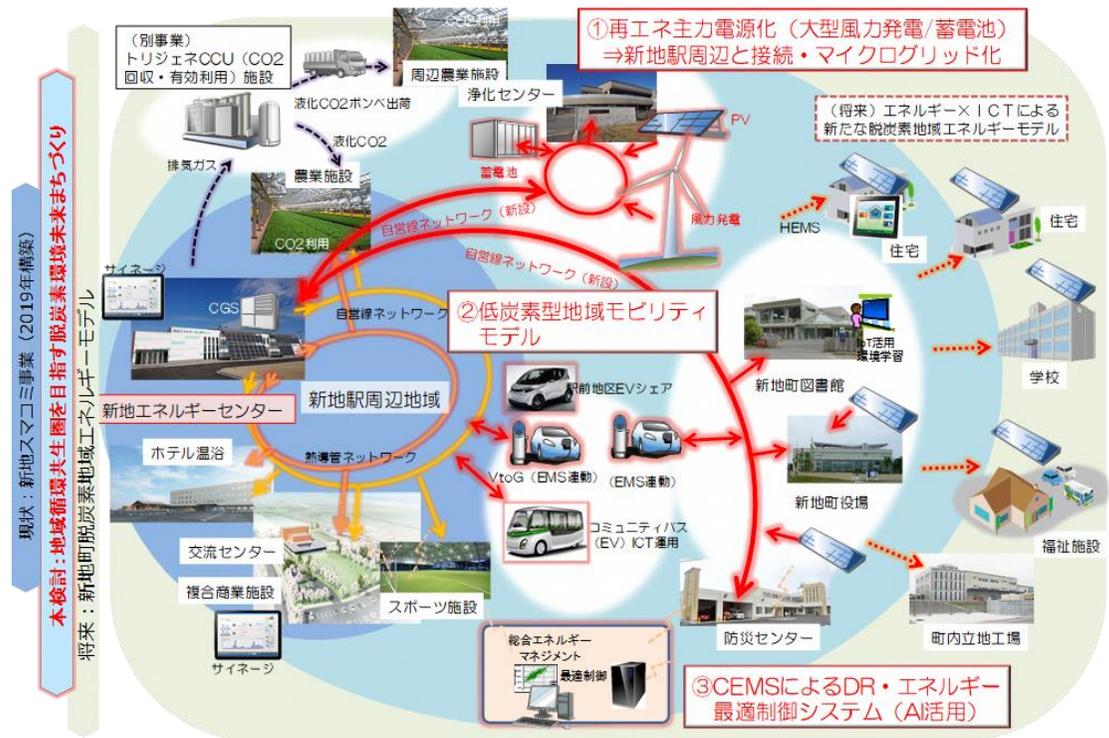
BEMS・FEMS導入の事例と効果

部門・業種	建物分類 (括弧内は導入時期)	建物規模	導入費用	削減効果	投資回収 年数	副次的な効果
産業部門 製造業 鉄鋼・非鉄・ 金属製品製造業	試作品製造業 の工場および事務所 (2011年)	3階 約1,400m ²	105万円	約60.0万円/年	約1.8年	(言及無し)
産業部門 製造業 食品飲料製造業	食品製造業 の工場 (2013年)	5,691m ²	680万円 (内250万円は 補助)	(言及なし)	約2.8年	屋外機へのよしずの設置、屋根の散水 による空調負荷低減のための対策なども 併せて実施
業務部門 医療・福祉業	事務所 (2012年)	5階 約1000m ²	55万円	約24.5万円/年	約2.2年	(言及無し)
業務部門 公務	官公庁 (2012年)	7階(地下1階) 9,739m ²	(言及なし)	約75.9万円/年	(言及なし)	(言及無し)
業務部門 医療・福祉	特別養護老人ホーム (2014年)	3階 約4,600m ² (定員100床)	50万円	約128.2万円/ 年	約0.4年	適切な冷暖房の利用により、エネルギー を効率的に利用するとともに、急激な温 度変化を押さえることで入居者が体調を 崩しにくくなった

出所：大阪府 HP、岡山県 HPより糸島市作成

- CEMS(Community Energy Management System)は、**地域全体のエネルギーを管理するシステム**のことであり、点在する太陽光発電や風力発電などの発電設備からの電力供給量と、地域での電力需要の管理を行います。
 - ▶ 太陽光発電の余剰電力が生じる昼間に電力をオフィスビルやに送電する、電力需要の少ない深夜に蓄電池を充電して需要の多い夕方に放電する、災害時に再エネ電力を供給するなど、**エネルギーの効率的な利用や防災の面で地域に貢献します。**
- 福島県相馬郡新地町は新地スマートエナジーに参画企業と共に出資し、効率的エネルギー利用に向けたスマートコミュニティ事業を推進しています。

新地町のスマートコミュニティ事業



背景・目的

- 新地町は「エネルギーの地産地消による環境産業共生型の復興まちづくり」という目標を掲げています。
- 地域循環共生圏に向けて賑わいや産業を生み出す脱炭素の環境未来まちづくりを目指します。

得られた効果

- 地産地消電力化(6割以上)。
- 再エネ主力電源化、低炭素化(約900t-CO2/年、35%CO2排出削減)。
- 防災性向上。

出所：環境省 地域の多様な課題に応える脱炭素型地域づくりモデル形成事業(令和元年度)、環境省 地域の多様な課題に応える脱炭素型地域づくりモデル形成事業より糸島市作成

■ 市民の利便性向上や行政運営の簡素化・効率化のために行政窓口のデジタル化が求められています。

① 窓口密状況可視化・予約アプリを用いた窓口の混雑軽減。

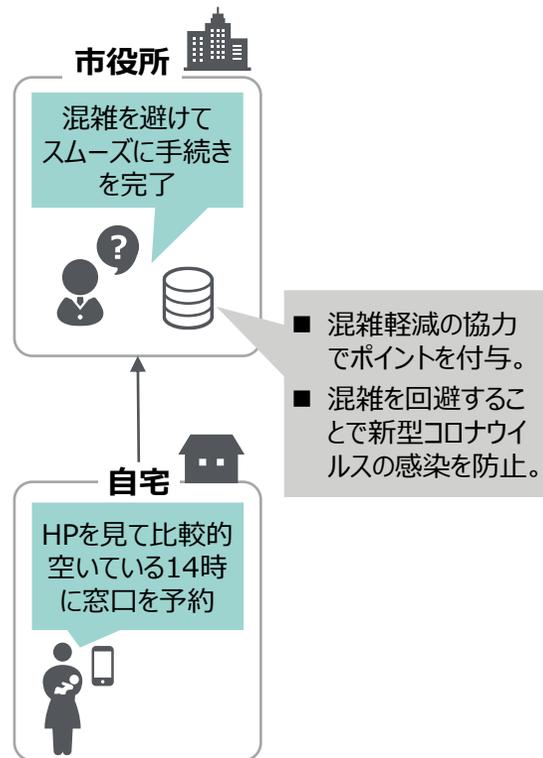
大阪府豊中市ではインターネット窓口予約システム、リアルタイム混雑情報、混雑予想を提供しています。

② マイナンバーカードの普及促進とマイナンバーカードを中心とした様々な手続きの簡素化(転出・転入手続きなど)。

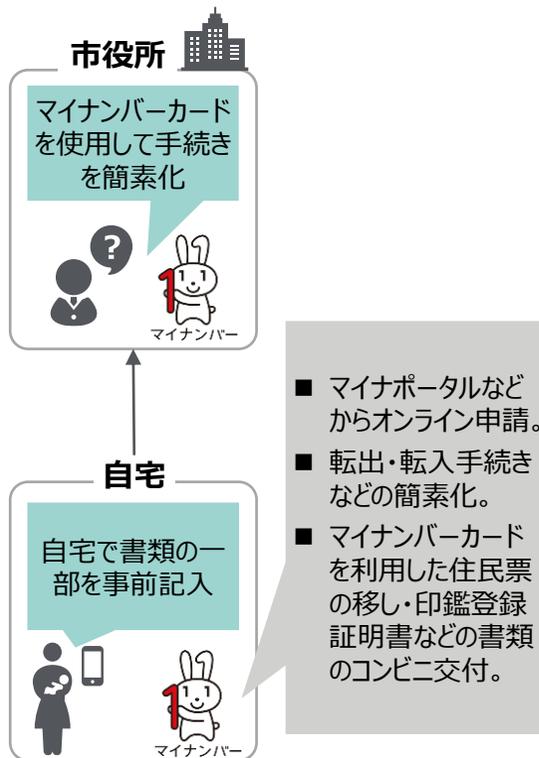
③ 行政手続きのオンライン化。

行政窓口デジタル化(一般的な取組)

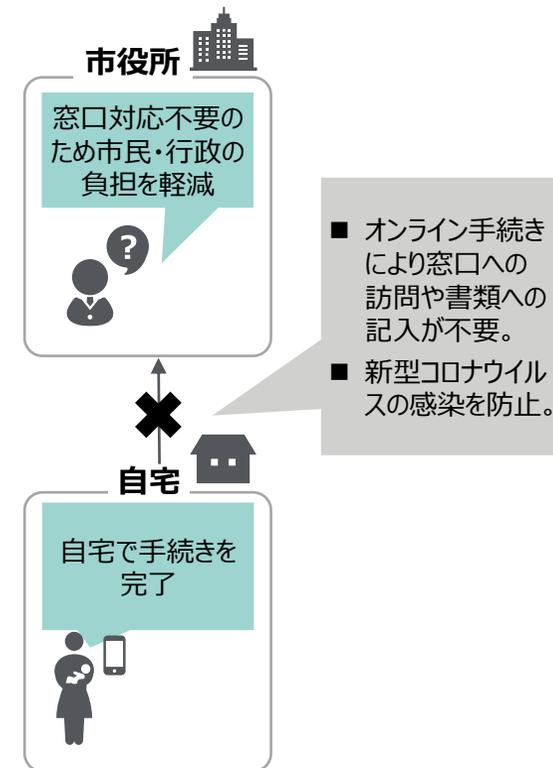
① 窓口密状況可視化・予約アプリ



② マイナンバーカード利用



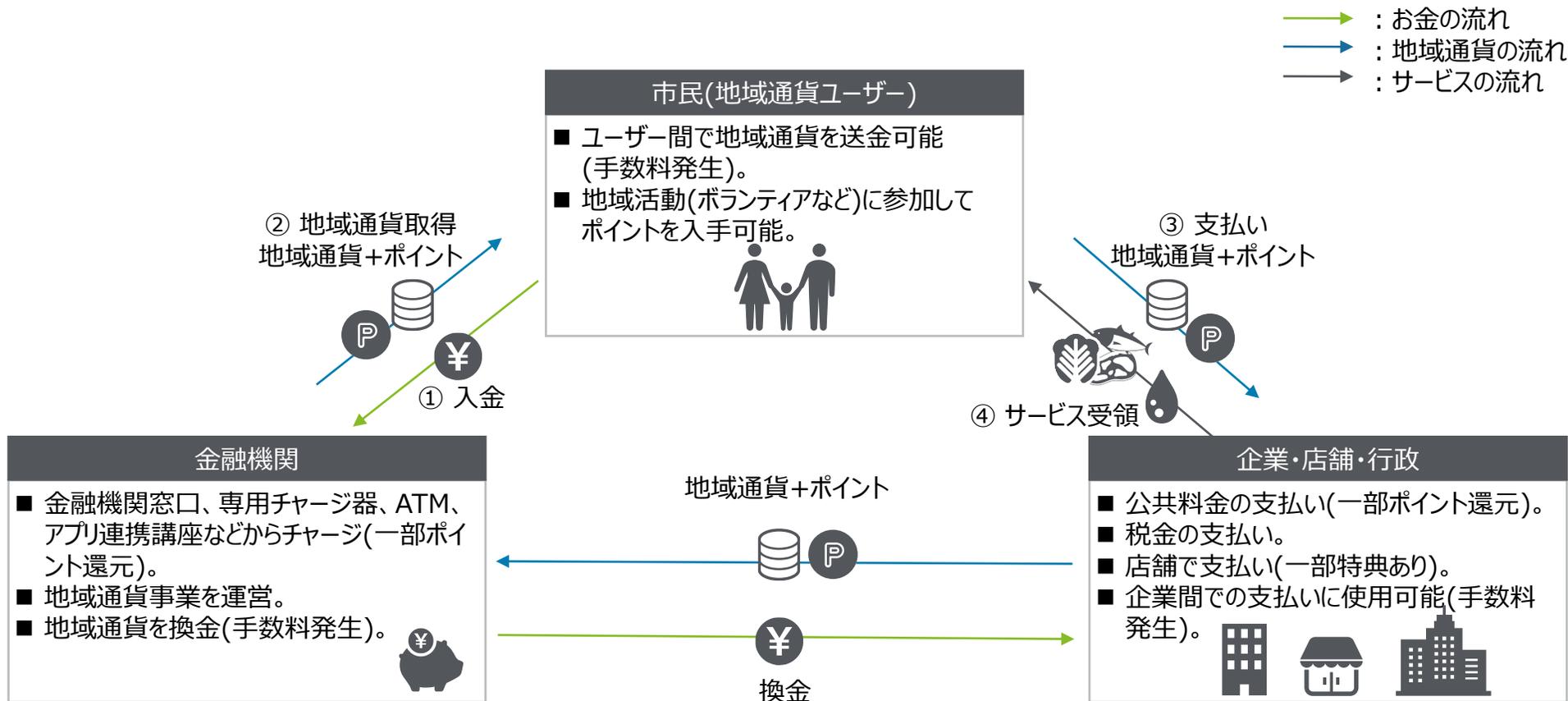
③ オンライン手続き



地域通貨の仕組み

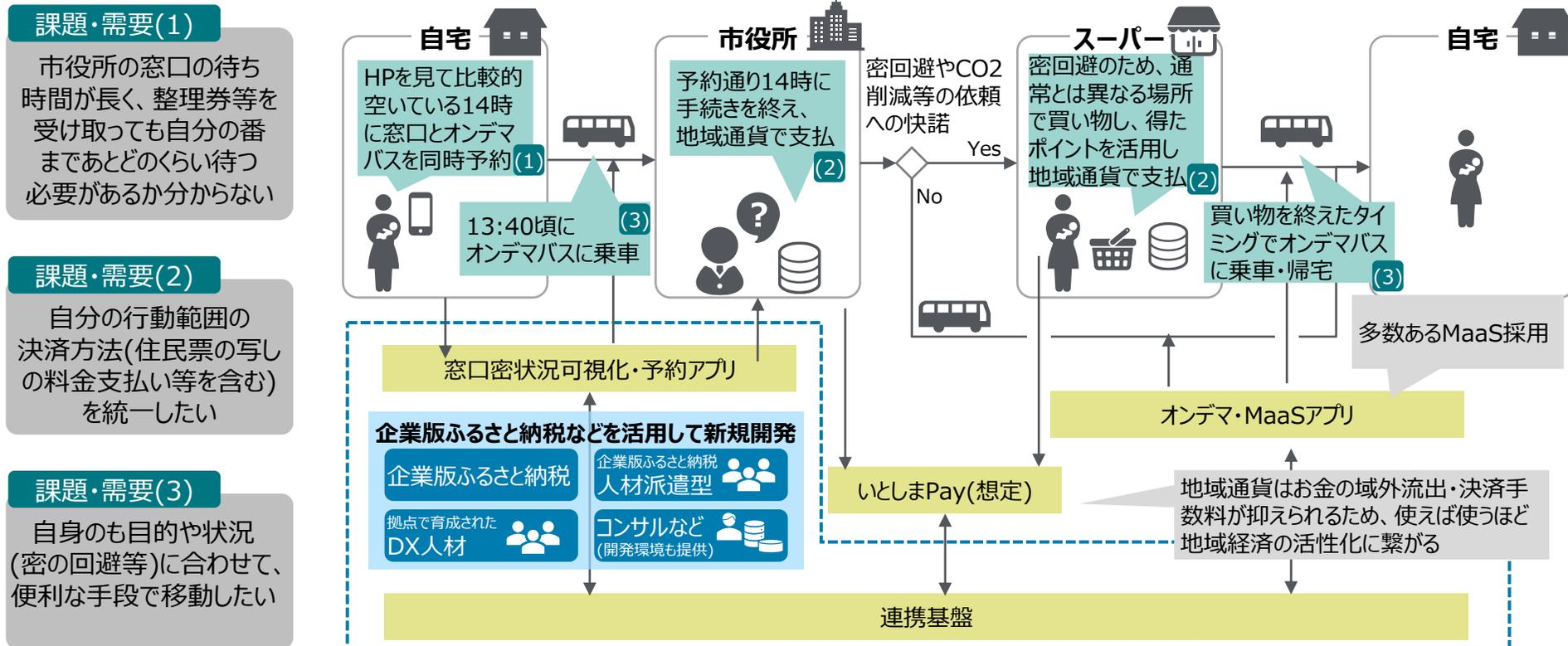
- 地域通貨とは特定の地域内でサービスの利用などとの交換のために使用できる通貨であり、**地域活性化を目的**として利用されます。
 > 地域通貨の形態は紙幣を用いるもの、アプリを使用した2次元コードを利用した電子決済を行うものなど多岐にわたります。
- 地域通貨の地域内での利用を促進するために、入金時にポイントを付与する、支払い時に地域通貨利用特典の付与やポイント還元をする、有効期限を設定するなどの工夫が施されています。

地域通貨の仕組み



- **地域通貨とMaaS^{*1}アプリや窓口密状況可視化・予約アプリなどを組み合わせることで、市役所・店舗などにおける支払い、バスなどの移動手段の確保、行政・病院などの混雑状況の確認などを一貫して行うことができる仕組みを構築し、市民生活の利便性向上に貢献します。**
 - 窓口の密状況を可視化し、窓口の混雑を避けることは新型コロナウイルスの感染防止や市民の負担軽減に繋がります(混雑回避に協力いただいた際に地域通貨のポイントを付与することなども考えられます)。
 - 支払いをすべて地域通貨で行うことは市民の利便性の向上に加え、地域経済の活性化に繋がります。
 - 地域通貨とMaaSアプリを連携させることは免許を返納した高齢者などの利用者の利便性向上に繋がります。

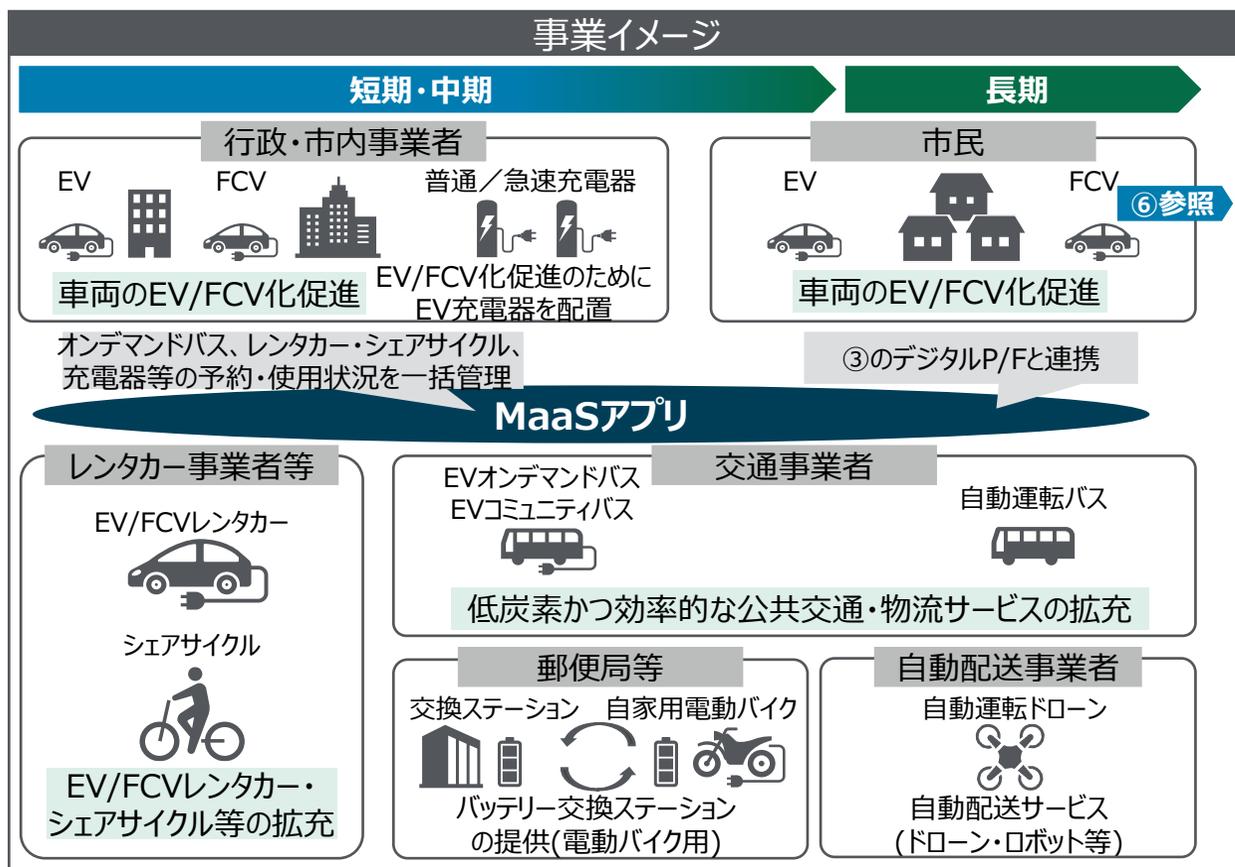
地域通貨の利活用イメージ



*1 : Mobility as a Service の略称であり、個々の移動ニーズに対応して、複数の公共交通などの移動サービスを最適に組み合わせて検索・予約・決済等を一括で行うサービス

- 短期・中期的には公用車や社用車の**既存車両のEV/FCV車切替を促進**する(充電器の配置を含む)他、オンデマンドバスやEV/FCVレンタカー等を拡充し、エネルギー消費量の削減を図ります。
- **中期・長期的には自家用車のEV/FCV化を推進**すると共に自動運転や自動配送を活用し、効率化やエネルギー消費量の更なる削減を狙います。

事業イメージ及び実現のアプローチ



実現アプローチ	
行政	EV/FCVに係る補助金の検討、公用車のEV/FC化・EV充電器の配置
市内事業者・市民	EV/FCVの導入(国・県の補助金活用)、オンデマンド交通等の利用
交通事業者等	オンデマンドバス・EVレンタカー・充電設備等の拡充、自動運転実証
アプリ事業者	MaaSアプリ開発・機能拡張
配送事業者	自動配送の技術開発・実証

想定される効果
■ EV/FCV車普及に伴うCO2排出量削減
■ 市民の行動変革(公共交通利用など)によるCO2排出量削減
■ 自動配送サービスに伴うエネルギー消費量削減

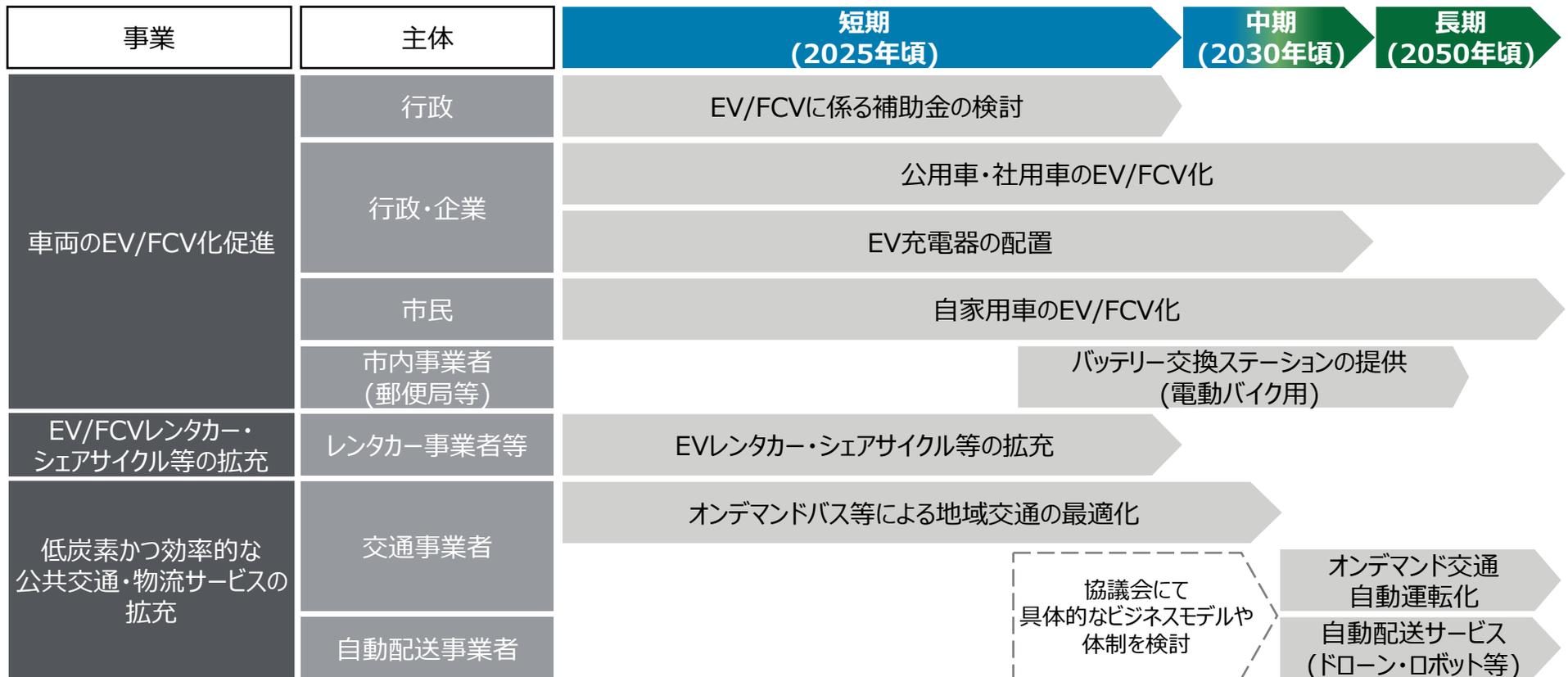
第4章

領域別施策事業イメージ - 施策④モビリティの低炭素化

施策スケジュール

- 足元では、**EVやEV充電器の導入を促進**すると共に、レンタカー事業者や交通事業者と連携し、**EVレンタカー拡充やオンデマンド交通提供**によって移動に係る課題に解決に取り組むことを想定しています。
- 中長期的には、オンデマンド交通の**自動運転化**や、自動配送事業者によるドローンを用いた**自動配送サービス**等、交通事業者等と協業し、**低炭素かつ利便性の高いモビリティサービスの導入**を目指しています。

施策スケジュール(概要)



- よかまちみらいプロジェクトは、2020年10月にSEEDホールディングスの昭和グループ14社と参画企業27社が結成しました。「よかまちみらいプロジェクトコンソーシアム」を中心に、**移動サービスを通じて未来へつながるまちづくり(=よかまち)を目指し**、発足したプロジェクトです。
- 糸島市が位置する糸島半島を舞台に、まずは交通利便性の向上させる移動サービスの提供を通じて地域の活性化に取り組んでいます。
 - 2020年度の実証としては、カーシェア、電動レンタサイクル、オンデマンドバスなどが挙げられ、2021年度には、エネルギー管理実証実験が開始されており、太陽光パネルと電動車を用いて、日常生活における効率的な電気の使い方を検証しています。

よかまちみらいプロジェクトが提供するモビリティサービス

カーシェア「Toyota Share」



2021年9月末で13か所のカーステーションを設置する他、九大関係者向けの実証を実施



超小型EV「C+pod」は2020年3月に3台設置

電動レンタサイクル「よかチャリ」



非免許保有者などを対象に、電動自転車のシェアリングサービスを設置。今後ニーズに応じてサービス拡大を検討中

オンデマンドバス「[ヨイ]よかまちみらい号」



免許返納者などの地域住民をターゲットに配車システムを活用し最適な経路を運行するオンデマンドバスの実証(有償・無償)を実施

移動検索アプリ「my route」



観光客向けに、モビリティサービスを含めたルート案内や、デジタル乗車券、飲食店の混雑情報の案内が可能なアプリを導入

パーソナル・モビリティ×ワーケーション実証



シェアオフィスSALTを起点とするワーケーションの実証実験を2021年2月まで実施し、i-ROAD(EV)などのパーソナルモビリティを活用

これらのサービスに加え、世界では、軽自動車のEV化、バッテリー交換式のEV等の開発が進んでおり、EVはますます身近な世界になっていくと想定される

- EV(電気自動車)は車載蓄電池からの電力を利用してモーターで走行する自動車であり、CO2排出量削減に貢献し、災害時の非常電源用の移動可能な蓄電池としても有用なため、EVとEV充電器の導入促進が求められています。
- 日本郵政グループは、2030年度までに温室効果ガスの2019年度比46.2%削減を目指す中で、約24,000局の郵便局を活用して、地域のカーボンニュートラル化を推進していくことを重要視し、郵便局の集配用車両へのEV導入拡大に際して東京電力グループにて整備する充電設備の一部を地域企業や顧客等に利用いただくことにより、地域におけるEV充電インフラの整備に貢献します。

日本郵政グループ・東京電力グループのEV導入実証

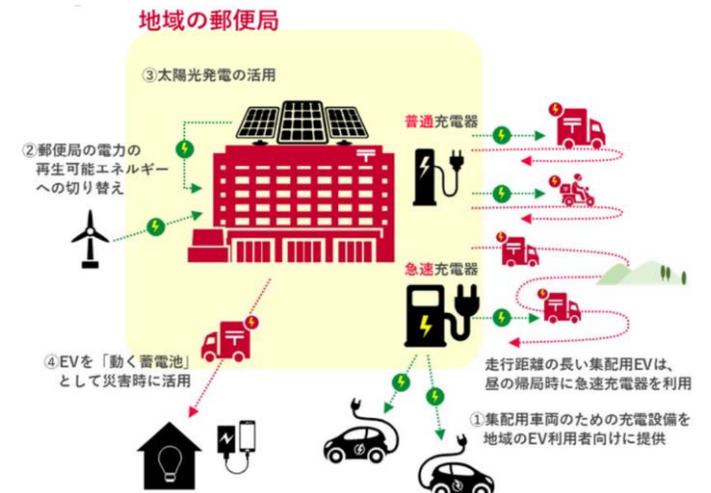
集配車両(EV)



集配バイク(EV)



実証の仕組み



- **実証場所**：沼津郵便局(静岡県)、小山郵便局(栃木県)
- **実証時期**：2021年秋ごろ
- **実証概要**：集配用車両をEV(沼津：四輪15台・二輪20台、小山：四輪5台・二輪10台)に切り替え、以下の取組を実施。
 - ① 郵便局に普通・急速充電器を設置し、急速充電器については、集配用EVのみならず、地域企業や地域顧客向けに提供。
 - ② 郵便局の電力を再生可能エネルギーに切り替え、効率的な電気の使用に向けて東京電力グループが支援。
 - ③ 太陽光発電設備を導入し自家消費することによる購入電力量の削減と集配用EVバッテリーとの組合せによる災害時における停電への備え(当面は沼津局のみ)。
 - ④ EVを「動く蓄電池」として災害時に活用。

出所：東京電力ホールディングス株式会社 プレスリリース(2021.4.23)より糸島市作成

- EVは充電に30分～数時間程度要するため、短時間で充電を行うためにEVバッテリー交換の導入促進が検討されています。
- 日本郵便・本田技研工業は、現行の二輪車に替わるEVを用いた郵便配達による社会インフラ整備に向けた協業に関する覚書を2017年に締結し、郵便局への充電ステーション設置にも言及しました。
 - 上記覚書に基づき、2020年1月17日から郵便配達業務でのHonda製電動二輪車「BENLY e:」の使用を開始し、動力用電源には、簡便なバッテリー交換が可能な着脱式バッテリー「Honda Mobile Power Pack」を使用しています。

日本郵便・本田技研工業のバッテリー交換型電動二輪車の導入実証

Honda製電動二輪車「BENLY



■ 「BENLY e:」概要

一充電走行距離	e: I 87km(30 km/h定地走行テスト値) e: II 43km(60 km/h定地走行テスト値)
定格出力	e: I 0.58kW(第一種原動機付自転車に分類) e: II 0.98kW(第二種原動機付自転車に分類)
駆動用バッテリー	Honda Mobile Power Pack(リチウムイオン電池) 2個
バッテリー電圧/容量	50.4V/20.8Ah
希望小売価格(税込み)	e: I・e: II 737,000円 ※国・自治体の補助金が活用可能*1



モバイルパワーパック

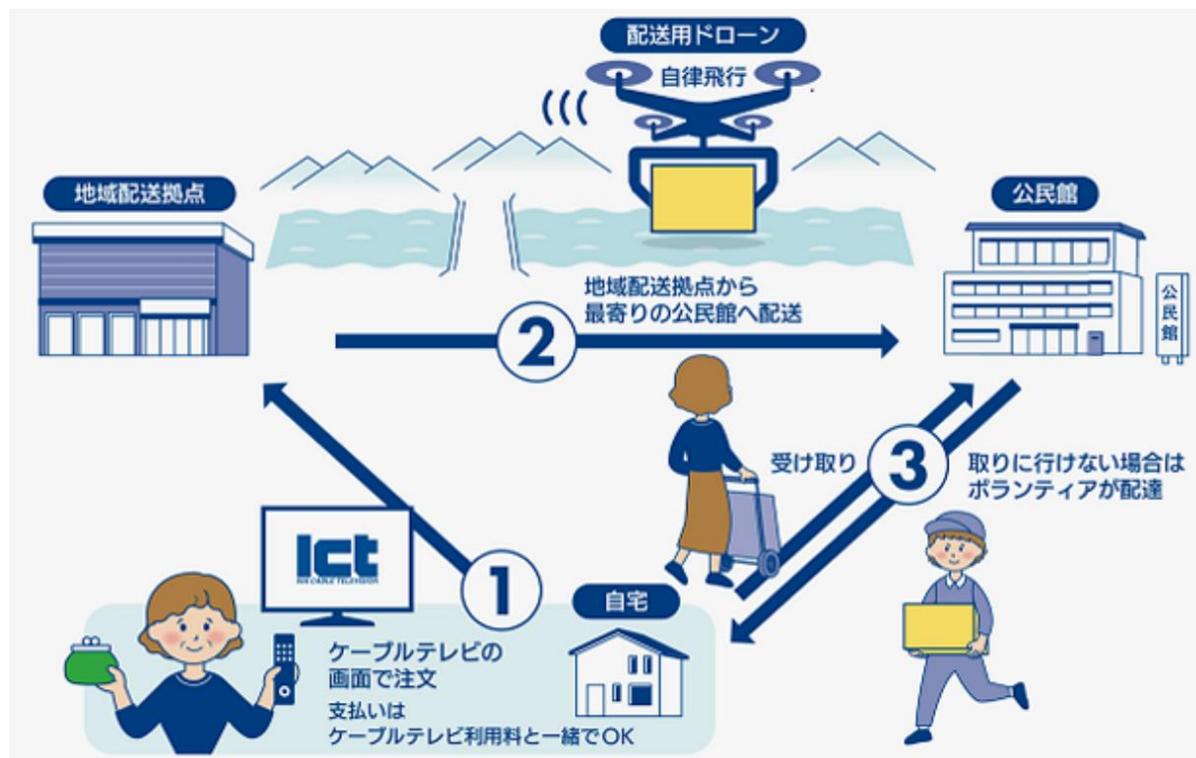
- **導入スケジュール**：2020年度中に2,000台程度の導入を予定。
(業務上の実用性を見て検討)、全国で使用している郵便バイクは約8万5千台。
- **配備エリア**：新宿・日本橋・渋谷・上野郵便局から使用を開始。

*1：環境省「令和2年度 配送拠点等エネルギーステーション化による地域貢献型脱炭素物流棟構築事業」、「令和3年度 バッテリー交換式EVとバッテリーステーション活用による地域貢献型脱炭素物流等構築事業」など

出所：本田技研工業株式会社 ニュースリリース(2020.1.17)、本田技研工業株式会社 ニュースリリース(2017.3.23)、本田技研工業株式会社 Webサイト、EV DAYS(2021.6.16)より糸島市作成

- ドローン(遠隔操作または自動操縦により飛行することができる無人航空機)による自動配送が検討されており、**運輸の利便性向上・省力化、山間部などの物流困難者の支援、緊急時の物資配送などの役割が期待**されています。
- ドローンによる自動配送実装には安全な自律飛行技術の確立、航空法の改正などの技術的・制度的な課題が存在します。
- KDDIはドローンで商品を配達する月額1,000円のサブスクリプションサービスを長野県伊那市中山間部における買い物が困難な住民に提供します。
 - ドローンのカメラによる河川のパトロールや災害状況の報告など副次的な効果も生じました。

KDDIによるドローンによる配送



出所：KDDI HPより糸島市作成

- 岐阜県多治見市のたじみ電力は地域企業の若年社員に向けたEVシェアサービス「働こCAR」を提供し、多治見市の若年層定着に貢献しています。
- 導入企業には無償でEV充電設備を備えたソーラーガレージを設置し、EV1台につき月額39,800円でレンタルします。
- ソーラーガレージで発電した電気はEVの充電に使われるとともに、たじみ電力の電源として用いられ、EVバッテリーに備えられた電気は状況に応じて導入企業の電力としても活用されます。

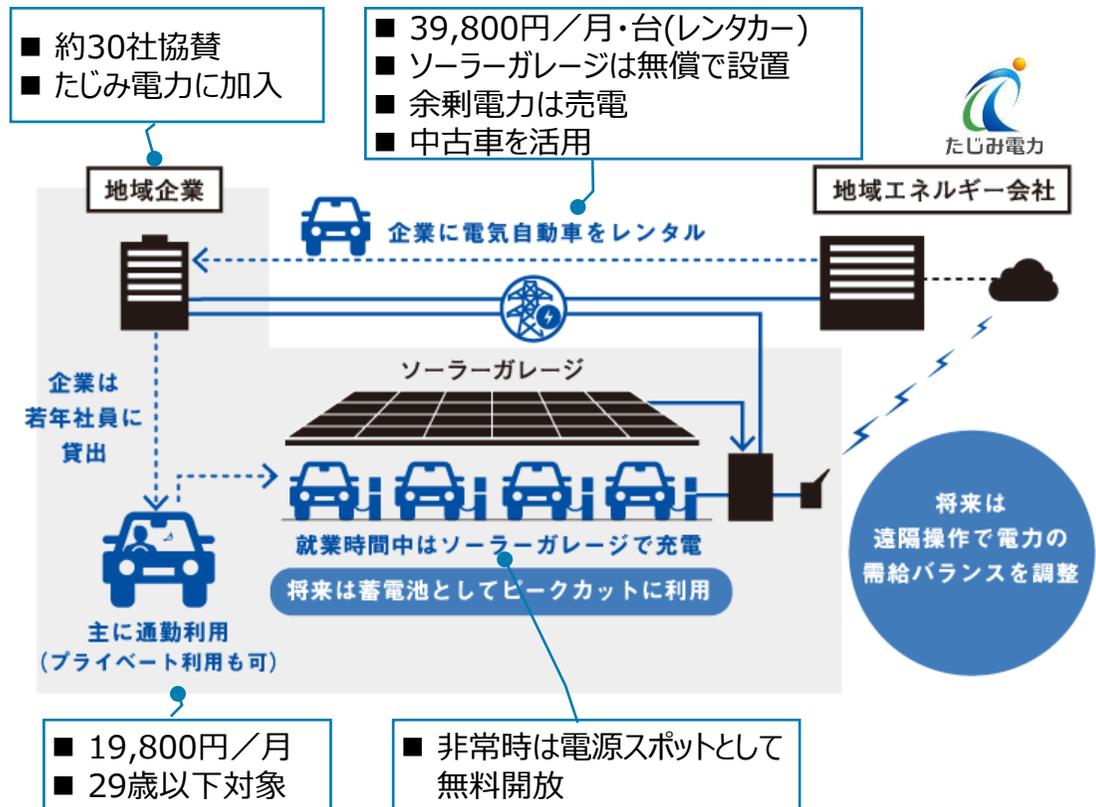
たじみ電力のバッテリー(EV)シェアサービス「働こCAR」

背景

- 岐阜県多治見市は名古屋市のベッドタウンであり、「消滅可能都市*1」にリスト入りしています。
- 多治見市では自動車が必要であり、自動車の所有は若者の負担となっています(新入社員の給料の約4割が自動車のために使用されています)。

事業の特徴

- 多治見電力は企業にEVを1台につき39,800円でレンタルし、企業の若年社員は**月額19,800円**でEVシェアサービスを利用できます。
- **ソーラーガレージを無償で設置**し、EVに太陽光発電由来の電力を供給します。



*1: 2010年から2040年までの間に20~30代女性が5割以下に減少する自治体
出所: たじみ電力 HP、働こCAR HP、Panasonic HP、Solar Journalより糸島市作成

- 需要に応じて柔軟に運行するオンデマンドバスは**住民や観光客の利便性向上や交通渋滞の解消に貢献**します。
- 自動運転はAIによって運転を一部もしくは完全に支援する技術であり、交通事故の減少、利便性・快適性の向上、渋滞緩和、生産性の向上(運転が不要なため移動中に作業が可能)など様々なメリットがありますが、完全自動化には技術・制度面で課題が存在します。
- 日産とドコモは、少子高齢化に伴う公共交通のドライバー不足など、地域社会が抱える交通サービスの課題解決に向けて、両社の持つ最新技術を活かし、自動運転サービスの実証実験を共同で実施します。

日産自動車とNTTドコモによる自動運転デマンド交通実証



実施場所

- 横浜みなとみらい／中華街エリア(エリア面積 約2km²)。
 - 乗降地点は23か所。

自動運転

- 自動運転SAE(米国自動車技術者協会)レベル2相当
 - ドライバーが主に運転し、システムがアクセル・ブレーキ操作またはハンドル操作の両方を部分的に行うことが必要。

配車サービス

- NTTドコモが「高度なAIによる配車制御で、乗りたいときに、乗りたい場所で、誰でも簡単に乗車予約ができる(オンデマンド)サービス」である「AI運行バス」を提供。
- 利用者(モニター約200名)はスマートフォン向けアプリから配車予約可能。

出所：日産自動車ニュースリリース(2021.7.19)より糸島市作成

- 塩尻MaaSプロジェクトでは社会実装に向けた住民ニーズの調査、無償運行を通じた サービスレベル評価のためオンデマンドバスの実証を行いました。
 - **段階的に実証運行を行い、地域振興バス路線との代替**が可能か否かを検証(2025年を目途に4路線以上をオンデマンドバスに切り替え予定)。
- 自動運転(遠隔監視型LV2)などの実証を行い、自動運転レベル3認証取得に向けた安全評価、一対多遠隔監視の検証を実施予定です。
- MaaSについてはオンデマンドバス予約に使用する「のーと」のアプリに加えて、**複数の交通手段を横断的に検索・予約・決裁できるアプリの開発、観光・医療などの異業種連携、市外を含めた広域連携などに取組みます。**

塩尻のAI活用型オンデマンドバス実証

AI活用型オンデマンドバスイメージ



オンデマンドバス利用アプリ

- 呼ぶ**
 - アプリまたは電話で配車を予約
 - ※ 乗車希望日の3日前から予約可能
 - ※ アプリからの時間指定による予約は24時間可能
- 来る**
 - 指定されたのりば(ミーティングポイント)と号車番号をチェック!
- 乗る**
 - ドライバーに予約番号を伝え乗車
 - ※ 予約番号は会員登録時の電話番号下4桁です
- 払う**
 - 乗車時に運賃をお支払い
 - ※ 両替機がないため釣銭がでないようご注意ください

実証地域の地図



実施場所

- 塩尻駅周辺(主に広丘高出地区、大門地区、桔梗ヶ原地区)、乗降拠点71か所。
 - 2021年度に乗降拠点を拡大、2022年には実運用を開始予定。
 - 2022年以降は運行エリアを3年かけて拡大しつつ、順次コミュニティバスを廃線。
 - 2025年を目途に4路線以上をオンデマンドバスに切替。

実証期間

■ 2020年11月1日(日)~30日(月)

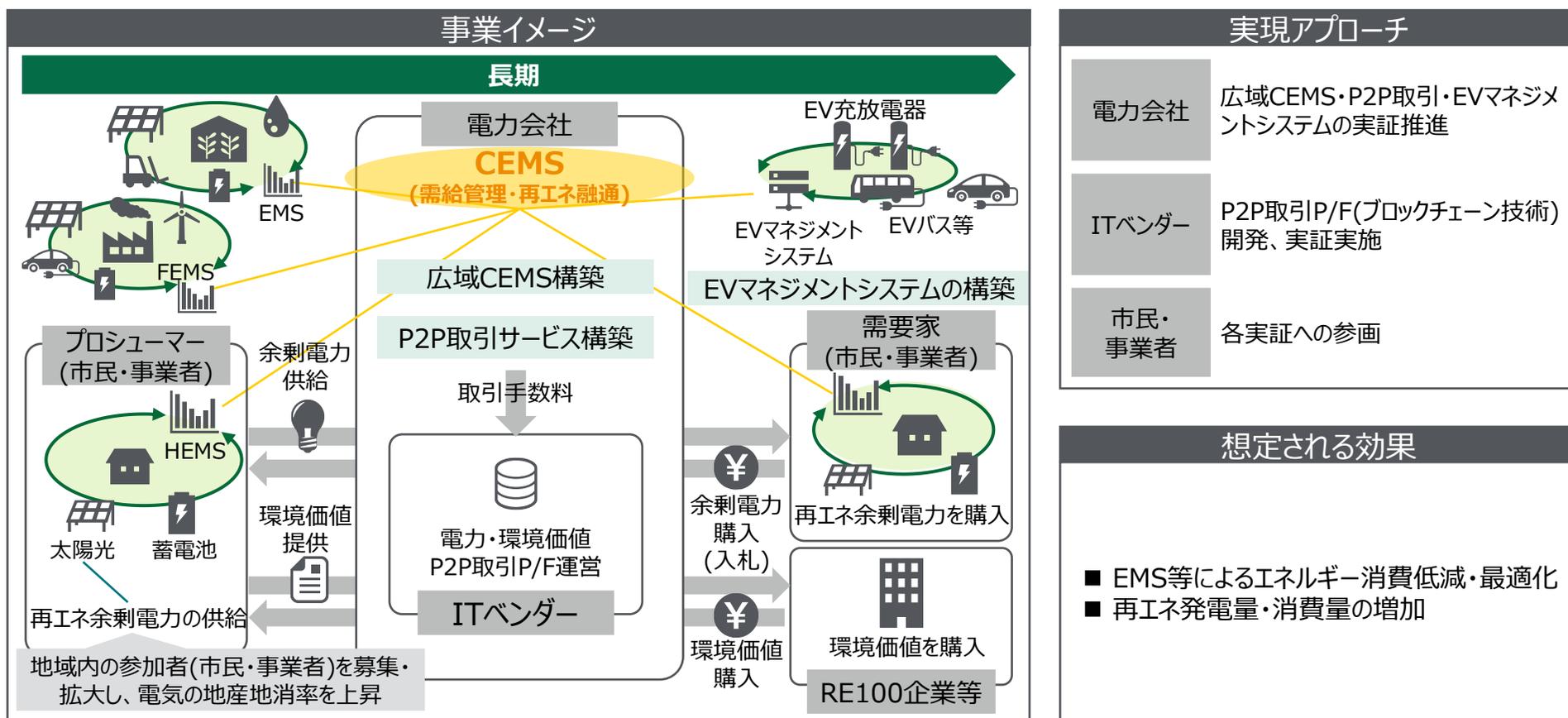
配車サービス

- 利用者はスマートフォン向けアプリ「のーと」から配車予約可能(実証期間は無料)。
 - 総乗車人数2,410人(目標値1,500人を上回りました)。

出所：長野県 塩尻市 HP、塩尻MaaSプロジェクト HPより糸島市作成

- 中長期的な施策として、③(事業所・エリアのエネルギー管理(製造業・農林水産業・住宅等))の施策で導入した各EMSを束ねる広域の**CEMSを構築し、地域全体の需給管理(車両管理を含む)や再エネの融通**を行います。
- P2P取引導入により再エネ地産地消率の増加を目指します。

事業イメージ及び実現のアプローチ



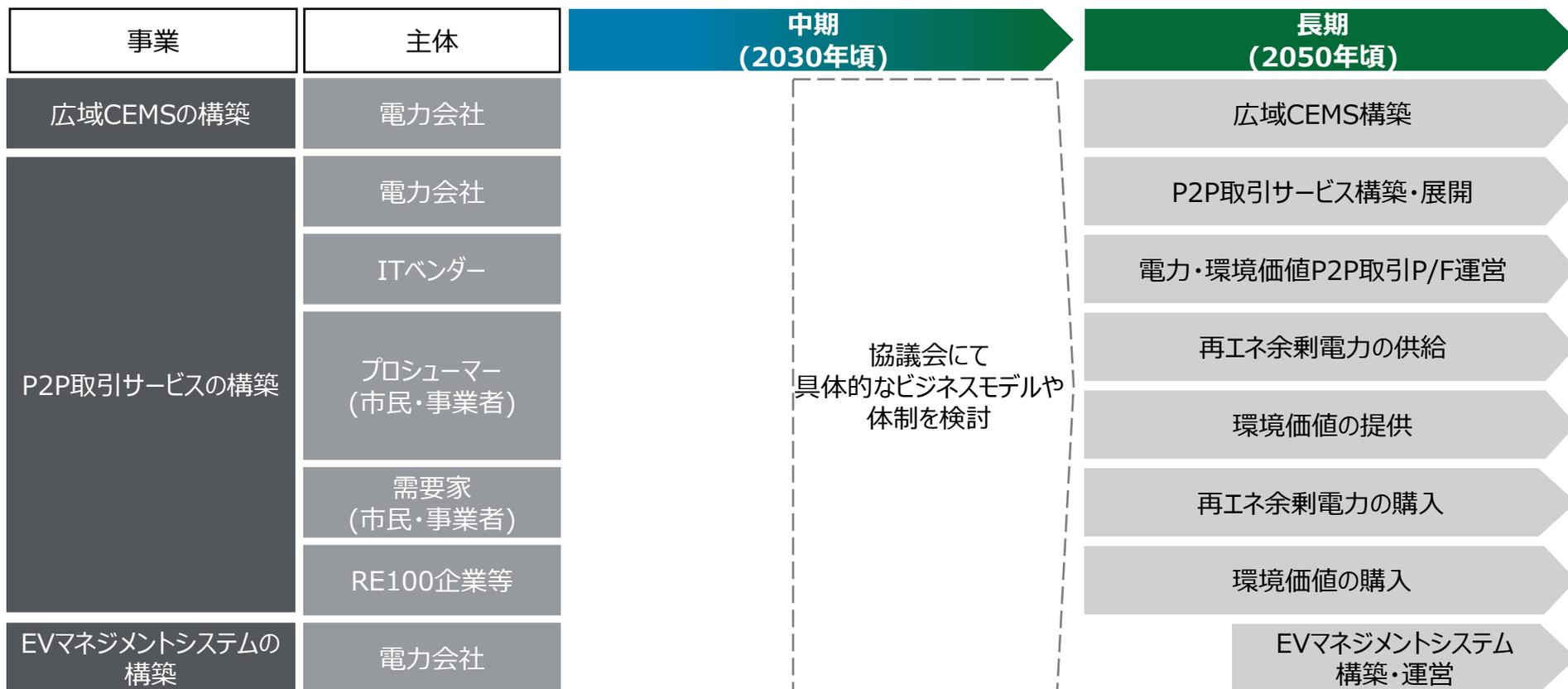
第4章

領域別施策事業イメージ - 施策⑤ 地域全体での電力需給調整

施策スケジュール

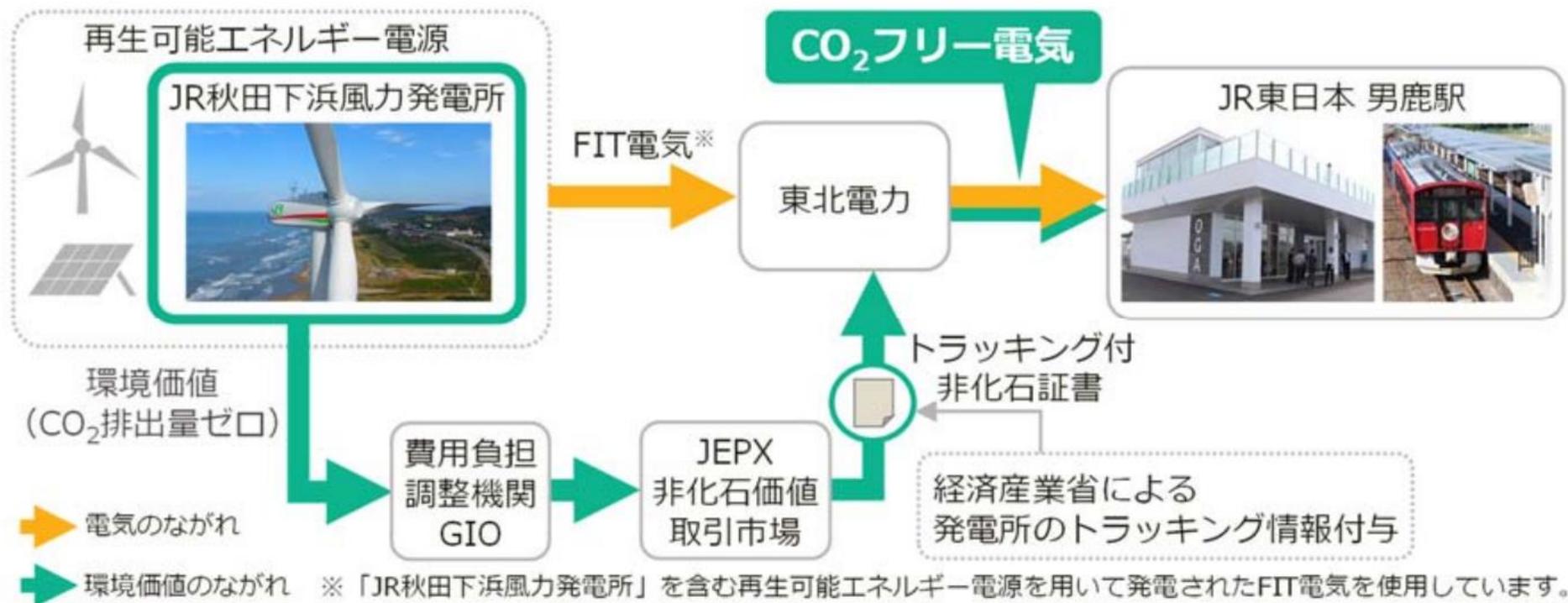
- 長期的には電力会社を中心に**地域内に個別に導入されるEMSを束ねる広域CEMSを導入**し、地域全体における電力需給の調整を目指します。
 > 将来的にはCEMSの機能拡張(**EVマネジメントシステムを構築**し、フリートマネジメントによる再エネ融通・系統安定化)も想定しています。
- 電力会社とITベンダーなどが連携してP2P取引サービス構築と取引P/F運営をすることで**糸島市内のP2P取引を実現**し、市民や市内事業者の参画を促進します。

施策スケジュール(概要)



- 太陽光・風力発電などの環境負荷の小さい電源の利用、省エネ設備の導入、植林などによる温室効果ガスの排出量削減や吸収量を環境価値として取引することが可能であり、日本では非化石証書、グリーン電力証書*1、Jクレジット*2の3種が扱われています。
- JR東日本はトラッキング付非化石証書を利用し、風力発電由来の電力をJR東日本男鹿駅で使用することで実質的なCO2排出量をゼロにしました。

JR東日本の非化石証書利用



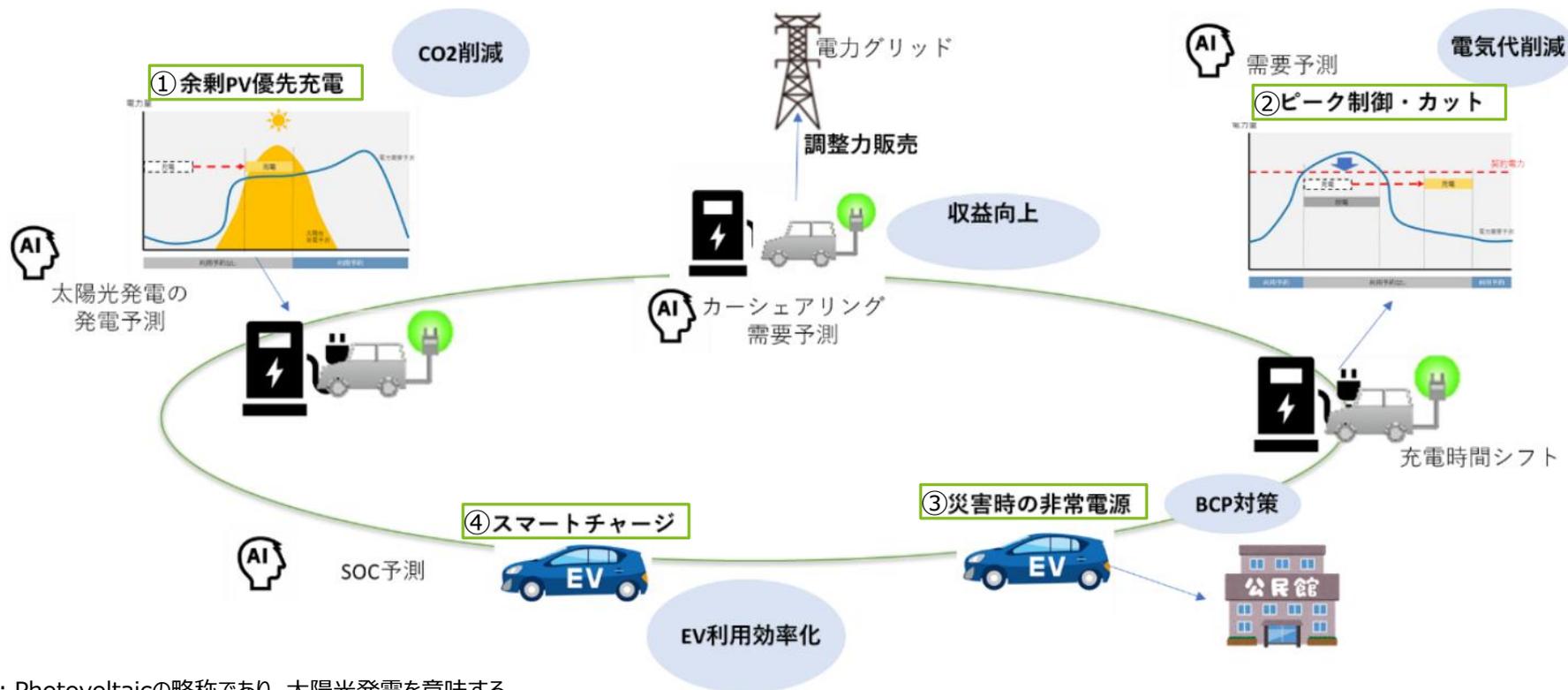
*1：再エネ電気の「環境価値」を証書化したもの

*2：温室効果ガスの排出削減量や吸収量を「クレジット」として国が認証する制度

出所：JR東日本プレスリリース(2019.7.1)より糸島市作成

- EVマネジメントシステムでは、EVのバッテリー残量(SOC : State of Charge)を、車両の利用予測等に基づき予測し、充電設備と合わせて設置した専用のコントローラーを通して充電、放電時間を制御します。
- EVマネジメントシステムは①EVへの余剰再生可能エネルギー(昼間の太陽光発電(PV*1)など)の優先充電、②施設の電力需要抑制のためのEV充電時間の制御によるピーク制御とEVからの放電によるピークカット、③災害時(停電時)のEVを用いた太陽光発電設備の再起動並びに同設備からEVへの充電、④EVの充電計画の最適化(スマートチャージ)などの役割を持ちます。

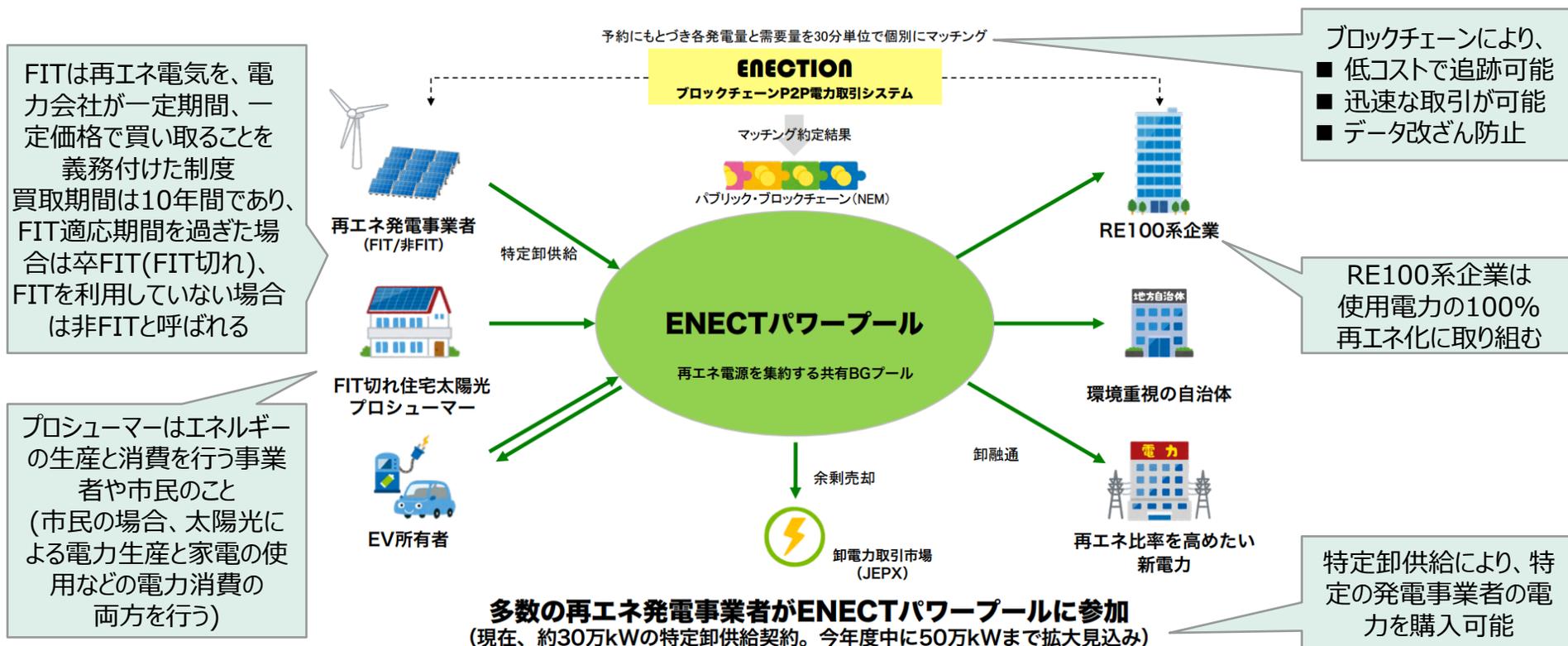
REXEVのEVマネジメントシステム



*1 : Photovoltaicの略称であり、太陽光発電を意味する
 出所 : REXEV ニュースリリース(2021.3.2)

- 相対(P2P)電力取引とは、ブロックチェーンを活用した発電予測技術などを利用して、**太陽光発電や蓄電池などを所有している個人や法人などの発電家の電力を集め、需要家へ電力を供給する取引**のことであり、再生可能エネルギーに由来する**余剰電力を有効活用**することができます。
- みんな電力はブロックチェーンで発電所と需要家を繋ぐ「ENECTパワープール」を形成しました。
 - ブロックチェーンにより電力の**生産者を特定可能**であり、地元の発電事業者などを選択して電力を購入することが可能(=地産地消に繋がる)。
 - 既存のインフラを活かし、**新規の装置追加を必要としない電力のトラッキングシステムを構築**。

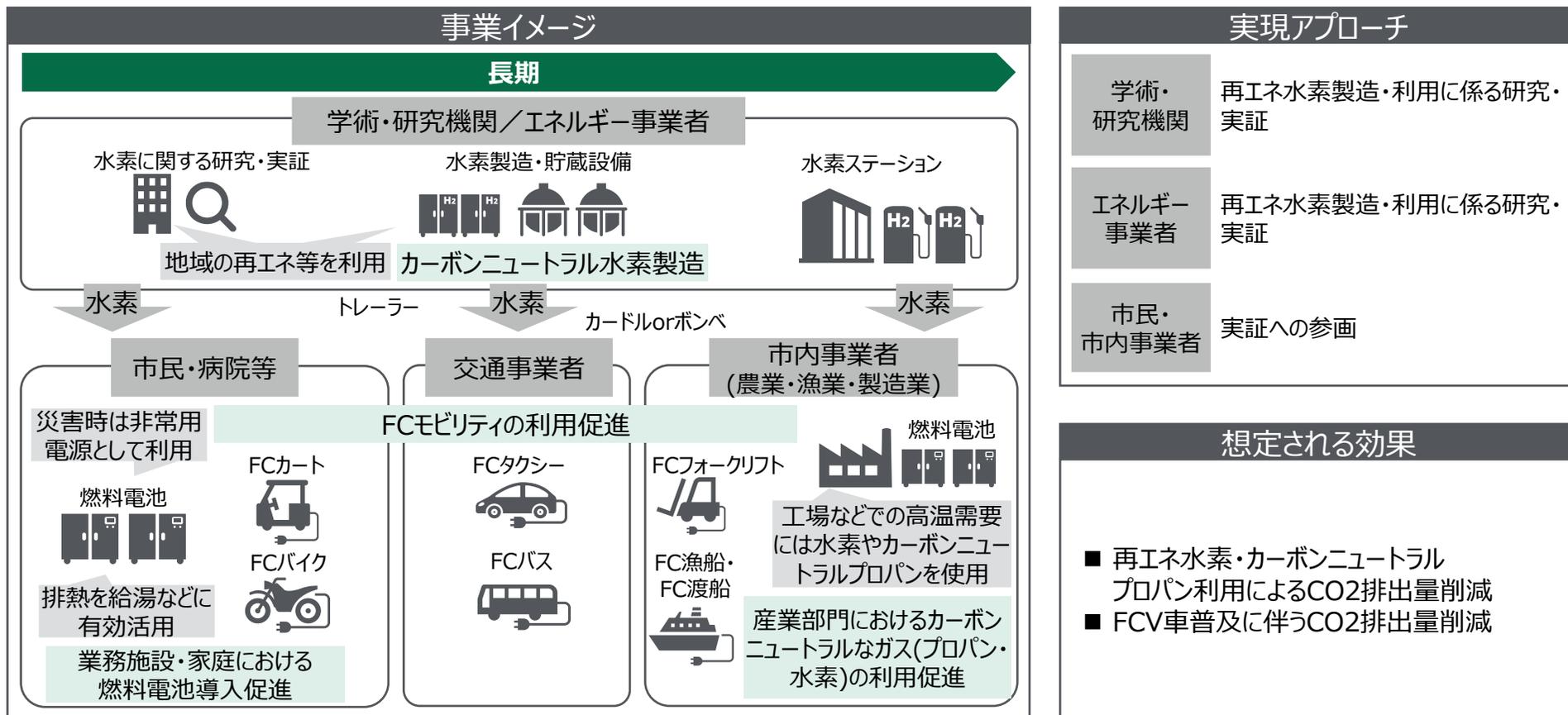
みんな電力のP2P電力取引



出所：みんな電力(2019.7.25)より糸島市作成

- 長期的には、**市内で再エネ由来水素を製造し、周囲の公共施設や病院、住宅などで利用**する他、周囲を繋ぐ**モビリティをFCV化し**、ゼロカーボン化を目指します(詳細な利用イメージは次頁を参照)。
- 農業・漁業・製造業などにおいても**燃料電池や水素・カーボンニュートルプロパンの産業利用**を想定しています。

事業イメージ及び実現のアプローチ



糸島市内外の電力

ポイント：余剰再エネ等を活用して水素を製造し、エネルギーの地産地消を実現、再エネの更なる導入促進



その他大規模需要

- ✓ データセンターなど大規模需要が新設されれば、再エネ/ゼロエミ電源からの電気を利用

水素製造エリア



小型風力発電 (風レンズ)

パイプライン

水素ST

ディスペンサー

FCV

カードルorポンベ

ポイント：複数の農業・漁業従事者へ巡回配送

ポンベ・簡易充填機 (巡回して供給)

ポイント：夜間需要が多い農家に水素を供給し、変動再エネを有効活用

病院・福祉施設

- ✓ 水素を燃料電池で利用、お湯は風呂等で活用
- ✓ 災害時には水素の供給を優先的に受けることで燃料電池を稼働

ポイント：レジリエンス向上に貢献



農業

- ✓ ビニールハウスで利用 (余剰再エネで水素を製造し、夜間に使う(電照菊など))

漁業

- ✓ FC船舶を使用
- ✓ 水産物の加工に水素を熱利用

モデル地域 (宿泊施設・マンション・家庭等)

- ✓ 水素を燃料電池で利用、お湯は風呂等で活用
- ✓ 学生・住民用にFCバイクを導入
- ✓ 観光用にFCカートを導入

工業団地(志摩テクノパーク)・物流施設

- ✓ 水素を燃料電池で利用、お湯はシャワー・食堂等で活用
- ✓ 将来的には施設点検用のFCドローンも導入

ポイント：化石燃料を使っている設備を水素に置き換えることで、低炭素化を実現

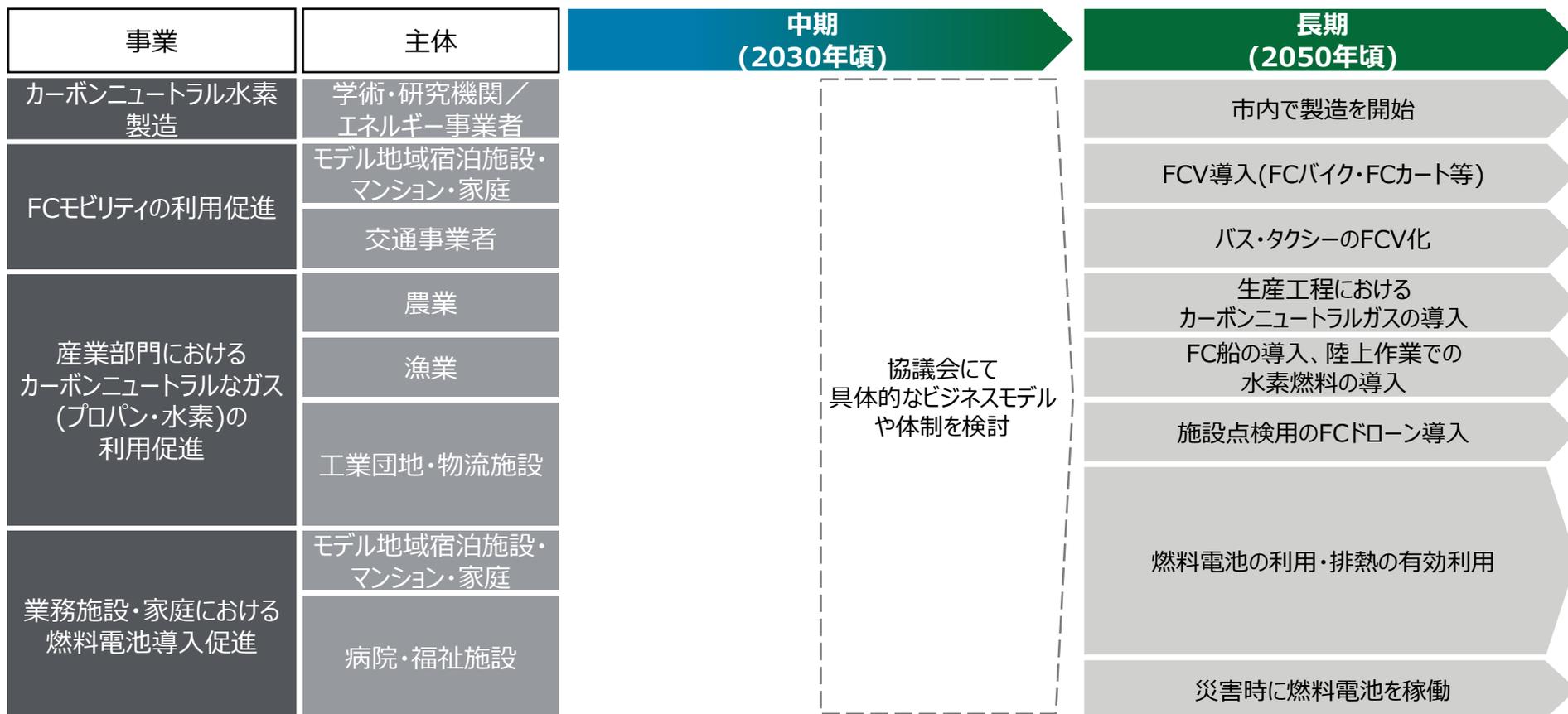
第4章

領域別施策事業イメージ - 施策⑥カーボンニュートラルなガス(水素等)の利用促進

施策スケジュール

- 工業団地やモデル地域の居住地など、水素製造施設の**近隣の工場・住宅等において、FCV・燃料電池等の利用を促進**すると共に、**農業・漁業においても、FCフォークリフトやFC船等の水素を燃料としたモビリティや、ガスの代替としての水素利用の促進**を目指し、「水素タウン」を実現します。
- 交通事業者と連携し、**バス・タクシーのFCV化**によって水素利用の拡大を目指します。

施策スケジュール(概要)

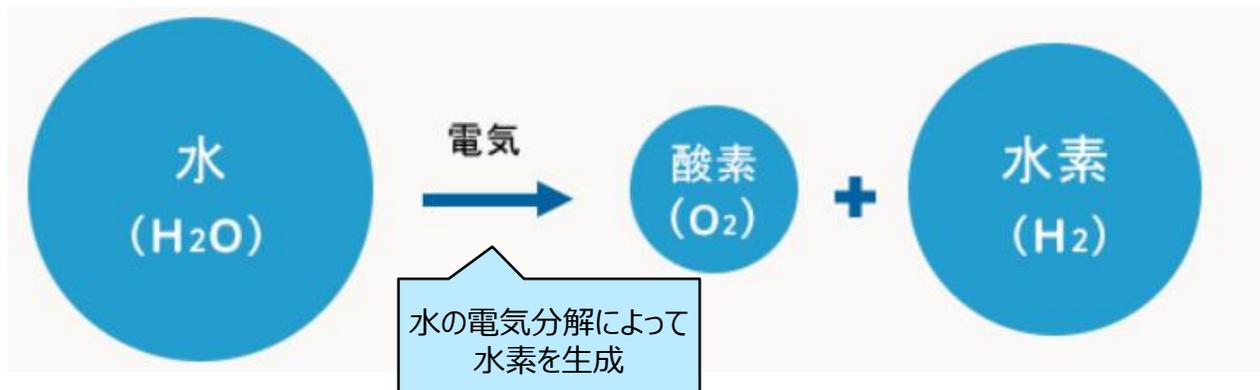


水素の概要説明

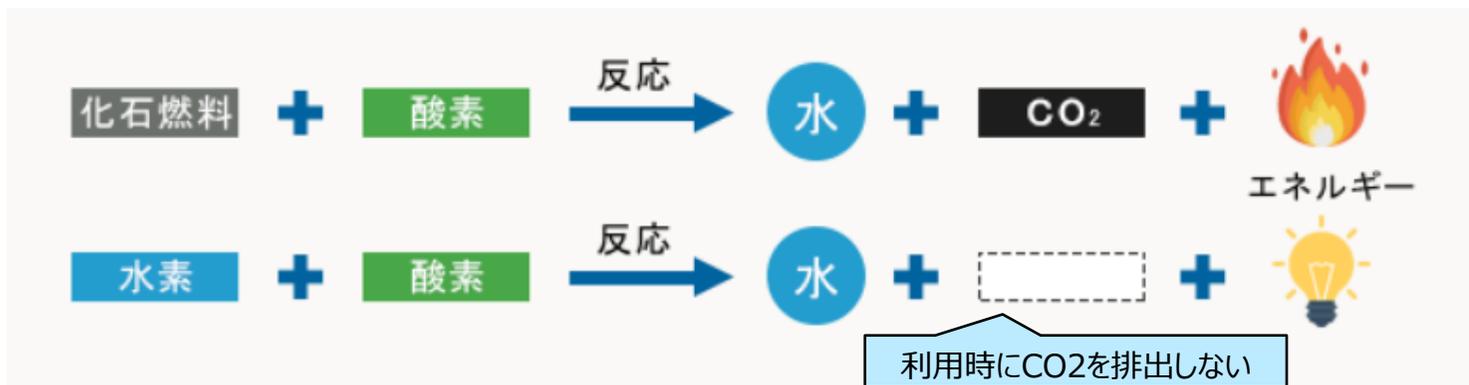
- 水素は化石燃料と異なり、**利用時にCO2を排出しない**ことからクリーンな燃料としての燃料電池の燃料やガスの代替、製鉄業における還元剤などの多様な用途での利用が期待されています。
- 水素は水の電気分解によって生成可能であり、**昼間の太陽光発電や夜間の原子力発電などからの余剰電力を有効活用**することができます。
 - 再生エネルギー由来の電力によって生成される水素は「グリーン水素」と呼ばれます。

水素の生成・利用

水素生成



水素利用



出所：資源エネルギー庁HPより糸島市作成

- 水素の効率的な利活用のためには、コンパクトかつ大規模な水素の製造・輸送・消費を可能とするためのまちづくりが必要です。
- 鹿児島県では豊かな再生エネ資源を活かした水素戦略を策定しています。
 - 短期的にはFCV水素ステーションを中心とし、**モビリティの分野における水素利用を促進**します。
 - 中期的にはモビリティに加えて**産業用燃料電池の導入を促進**し、同時に水素利用エリアを拡大します。
 - 長期的には工業団地やニュータウンなどより**広範囲で水素利用が行われるようになることを目指し**、日常のエネルギーの1つとして社会に受け入れられるように水素需要・供給を大規模化します。

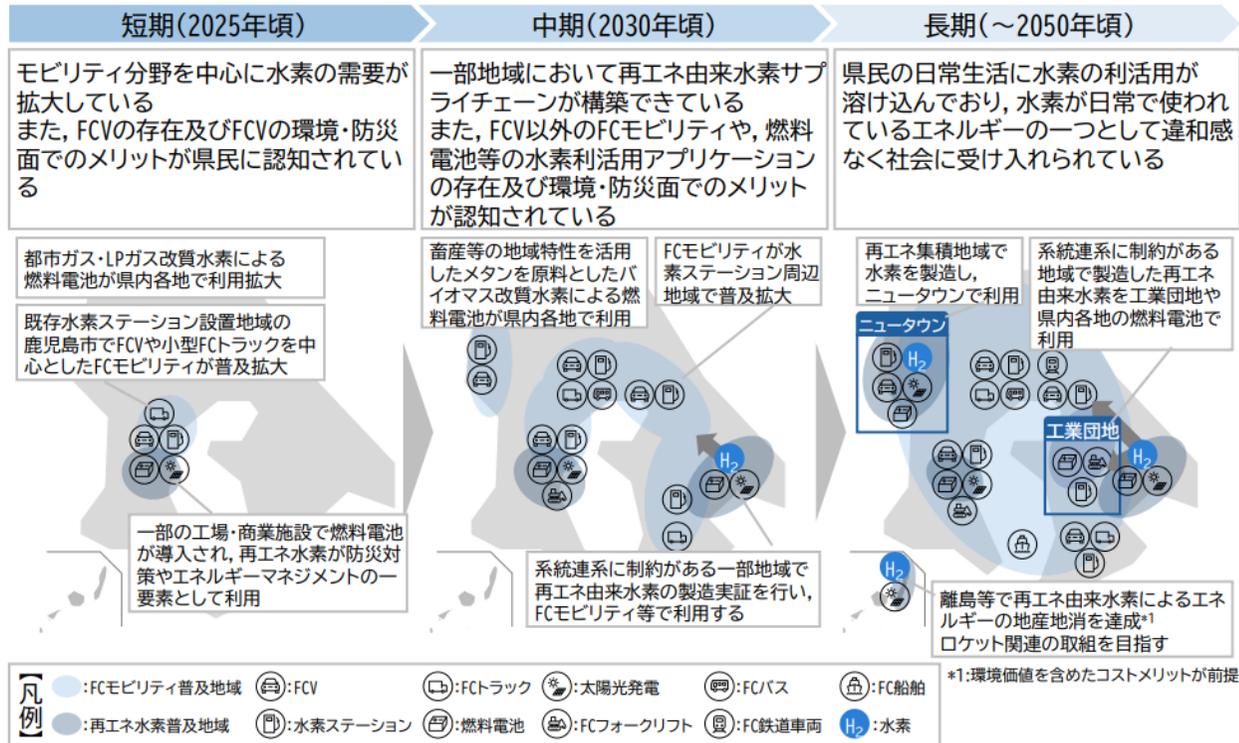
鹿児島県の水素戦略

背景

- 鹿児島県太陽光や風力、水力、地熱、バイオマスなどの多様で**豊かな再生可能エネルギー資源に恵まれている**ため、将来的に再生可能エネルギーを活用した**CO2フリー水素の製造拠点となり得る可能性**を有しています。

短期目標 (モビリティ)

- 2025年までに水素ステーション1基を設置。
- 2025年までに185台のFCVを導入。
- 県民の目に触れやすいFCモビリティ(タクシーやレンタカー等)を順次導入。



出所：鹿児島県 水素社会の実現に向けたロードマップ(2020.3)より糸島市作成

- 地域において水素を利用するためには、**再エネ電源を中心とした電力の供給から、水素の製造・貯留・輸送や需給管理、水素の利用までの水素サプライチェーンを構築**する必要があります。
- 福島県浪江町では、世界最大級の水素製造拠点であるFH2R(福島水素エネルギー研究フィールド)を活用した水素社会の実現を目指しており、水素利活用における様々な課題の整理・解決をのために、浪江町を水素実証フィールドとして様々な実証・テストを行います。
 - 20MWの太陽光発電の電力を用いて、世界最大級の10MWの水素製造装置で水の電気分解を行い、最大2,000Nm³の水素を製造します。

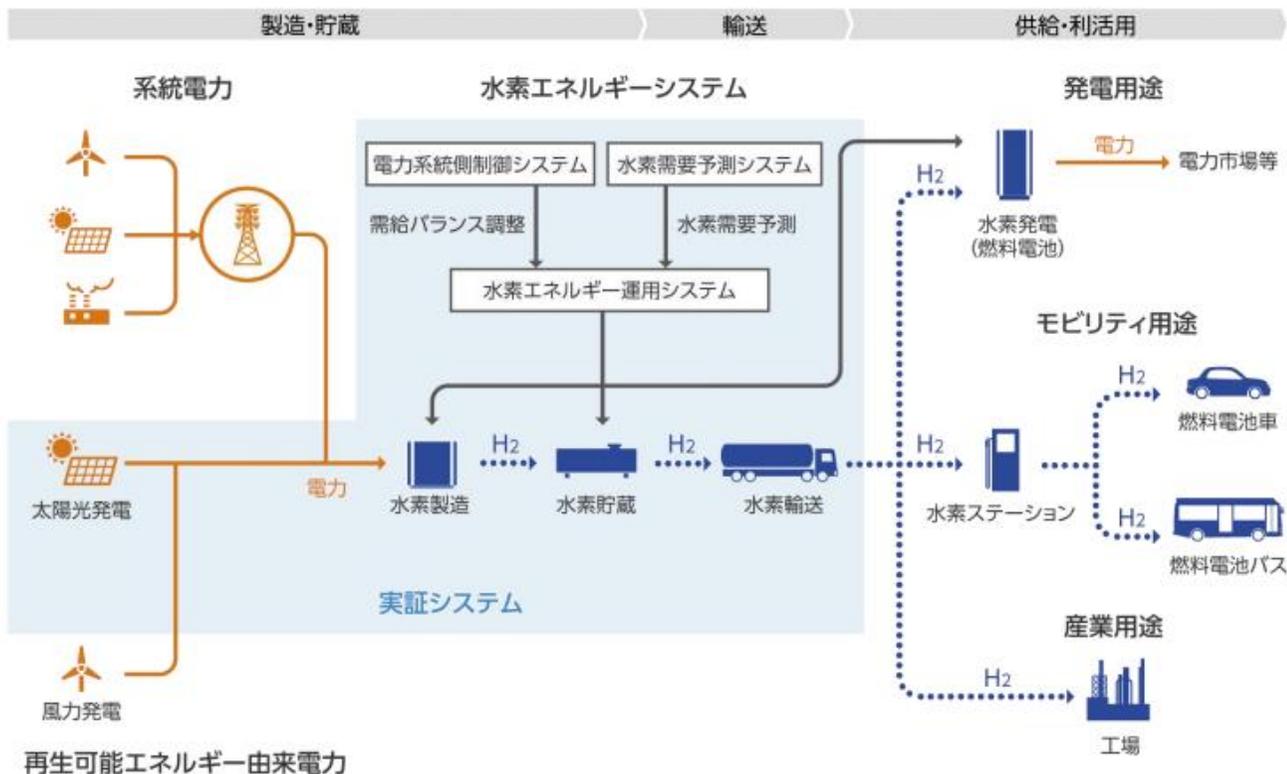
福島県浪江町の水素エネルギーシステム

背景・目的

- 福島県浪江町は震災によって人口が1/10以下に減少しており、町面積の約8割が帰還困難区域となっています。
- 原子力というエネルギーで被害を受けた浪江町は、**水素という新たなエネルギーで復興まちづくりを実現するため、水素利活用に全力で取り組みます。**

実証事業

- 道の駅なみえへの純水素燃料電池導入。
- 柱上パイプライン実証。
- 生協による水素配送実証FS。
- 低コストな水素サプライチェーン実証事業。
- 新型ミライを公用車として導入。
- 水素も活用したRE100産業団地構想。



出所：浪江町における水素利活用の取り組み(2020.11)より糸島市作成

- 九州大学エネルギー研究教育機構を中心に、産官学地域連携で水素研究から社会実装まで一貫通貫で取り組んでいます。
 - 業務産業用燃料電池や水素インフラ配置シミュレータが既に実装されており、燃料電池・水素貯蔵、CO2分離回収等の研究が行われています。
- 水素エネルギー製品研究試験センター(HyTReC)は福岡水素戦略(Hy-Lifeプロジェクト)に掲げる「水素エネルギー新産業の育成・集積」を推進するため、福岡県が中心となって設立した公益財団法人であり、あらゆる水素関連製品の耐久試験や研究開発を通じて水素産業への参入を支援しています。

九州大学の水素拠点全体像

九州大学は水素に関連するの人材育成から研究、実証、社会実装まで水素社会実現に貢献する



HyTReCの施設イメージ

HyTReCは高額な初期投資を要する水素の試験・研究施設を提供し、水素産業の育成に貢献する



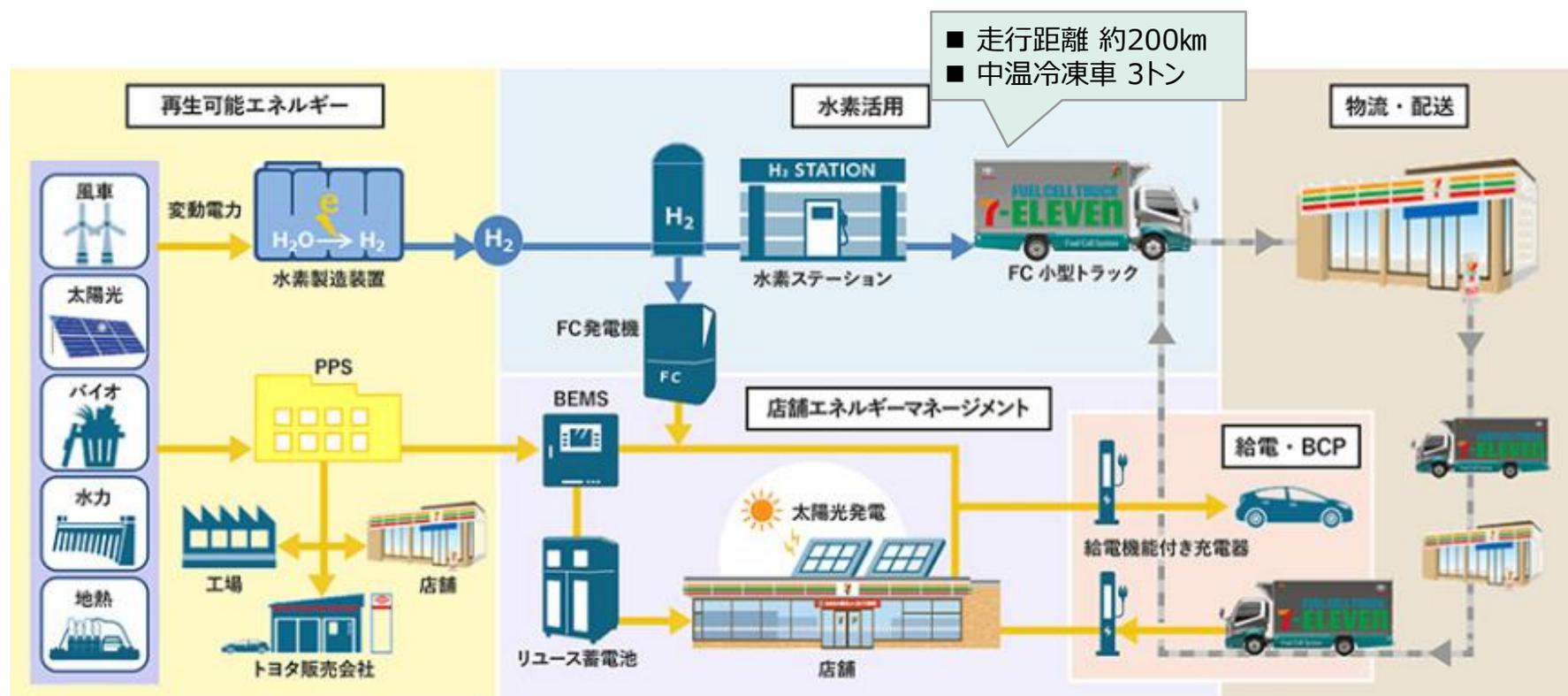
H6~H9 高圧水素試験室(6)~(9)

2,400m³/hの大流量で、水素ガスを使用した耐久試験を実施。

出所：九州大学 水素エネルギー国際研究センターHP、HyTReC HP、福岡県 HPより糸島市作成

- FCV(Fuel Cell Vehicle)は燃料電池車を指し、**水素と酸素の化学反応から電力を取り出してモーターを駆動**させます。
 > FCVの特徴としては、EVよりも航続距離が長い点、水素充填時間が短く数分程度である点が挙げられます。
- FCV、水素ステーション建設・運営、燃料としての水素はいずれもコスト面に課題を抱えています。
- トヨタ自動車のFCV「MIRAI」やFCバス「SORA」、FCトラック小型や、豊田自動織機のFCフォークリフトなど多様な燃料電池モビリティが存在します。

トヨタ自動車・セブンイレブンによるFCトラック導入



出所：トヨタ自動車 ニュースリリース(2018.6.6)より糸島市作成

- コジェネレーションシステム(コジェネ)とは天然ガスや石油などを燃焼させて**発電を行い、発電に伴う排熱を給湯や暖房などに利用**するシステムであり、エネルギー効率が高いため工場などの産業用、病院などの業務用、家庭用など様々な場所で利用されています。
- コジェネは天然ガスなどから発電可能なため、停電時の非常用電源としても利用することができます。
- 東邦ガスと三菱重工エンジン&ターボチャージャーは設置済みのガスエンジン商品機を大幅な改造を加えることのない範囲で改修し、水素混焼率35%(体積比)での定格発電出力の試験運転に成功しました。

東邦ガス・三菱重工エンジン&ターボチャージャーのコジェネ用ガスエンジンの水素混焼実証

【試験運転で用いたガスエンジンの概要】



型式	GS6R2-PTK
定格発電出力 ^{※5}	450kW
周波数	60Hz
発電効率	42.0%

- ・都市ガスで運転した場合
- ・本製品は東邦ガスと三菱重工エンジン&ターボチャージャーが共同開発したものです

- 既存のガスエンジンを利用。
- 水素混焼率35%(体積比)での定格発電出力に成功。

- 太陽光発電のPPAモデル普及促進や、地域再エネ発電(小水力等)の拡充により、自家発電・消費を含め地域全体で発電・消費される再エネ電力量の増加を想定しています。
- 住宅・建物・事業所へのEMS導入(ZEB化・ZEH化を含む)や、市民の行動変革促進により、使用するエネルギー消費量の削減を見込んでいます。

領域別施策の内容と想定効果の整理

想定される施策	期間	施策内容	想定される効果*1
1 住宅・建物の ゼロエミッション化 +再エネ自家消費	短期	太陽光発電のPPAモデル普及促進	再エネ発電量・消費量の増加
	短期	ごみ発電の公共施設 への再エネ供給	LED利用によるエネルギー効率向上
	短期～中期	ZEB化の促進	EMS等によるエネルギー消費低減・最適化
	中期～長期	ZEH化の促進	EV/FCV車普及に伴うCO2排出量削減
2 ゼロエミッション 系統電源拡大 +再エネ地産地消	短期	再エネ地産地消 ビジネスモデルの検討	市民の行動変革(公共交通利用など)による CO2排出量削減
	中期～長期	地域再エネ発電の拡充	自動配送サービスに伴うエネルギー消費量削減
3 事業所・エリアの エネルギーマネジメント (製造業・農林水産業・住宅等)	短期～長期	EMSによるエネルギー消費最適化	再エネ水素・プロパン利用によるCO2排出量削減
	短期～長期	市民の行動変革促進による エネルギー消費低減	

*1：「想定される効果」に関連する各パラメータの目標値はp30参照

- 車両のEV/FCV化や、各部門におけるカーボンニュートラルなガス(再エネ水素・プロパン)利用によるCO2排出量削減を目指します。
- EV/FCVレンタカーやオンデマンドバス等の拡充および広域CEMSの構築(EVマネジメント含む)は、エネルギー消費量の削減に繋がります。
- P2P取引の導入により、再エネ消費量の増加を図ります。

領域別施策の内容と想定効果の整理

想定される施策	期間	施策内容	想定される効果*1
4 モビリティの低炭素化	短期	EV/FCVレンタカー・シェアサイクル等の拡充	再エネ発電量・消費量の増加
	短期～長期	車両のEV/FCV化促進	LED利用によるエネルギー効率向上
	短期～長期	低炭素かつ効率的な公共交通・物流サービスの拡充	EMS等によるエネルギー消費低減・最適化
5 地域全体での電力需給調整	長期	広域CEMSの構築	EV/FCV車普及に伴うCO2排出量削減
	長期	P2P取引サービスの構築	市民の行動変革(公共交通利用など)によるCO2排出量削減
	長期	EVマネジメントシステムの構築	自動配送サービスに伴うエネルギー消費量削減
6 カーボンニュートラルなガス(水素等)の利用促進	長期	カーボンニュートラル水素製造	再エネ水素・プロパン利用によるCO2排出量削減
	長期	FCモビリティの利用促進	
	長期	産業部門におけるカーボンニュートラルなガス(プロパン・水素)の利用促進	
	長期	業務施設・家庭における燃料電池導入促進	

*1: 「想定される効果」に関連する各パラメータの目標値はp.30参照

第4章

領域別施策事業イメージ

領域別施策の想定効果とCO2排出量試算の紐づけ

- 領域別施策により想定される効果を整理し、CO2排出量試算に反映する箇所を特定しました。
- エネルギー消費量削減(省エネ)に資する施策は「エネルギー消費原単位」に、使用するエネルギーの低炭素化に資する施策は「炭素集約度」の値にその効果を反映させます。

領域別施策の想定効果とCO2排出量試算の紐づけ

領域別施策			産業部門																					
領域別施策			製造業			農林水産業			建設業・鉱業			業務部門			家庭部門			運輸部門(自動車)						
施策	想定される効果	施策内容	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C				
1	住宅・建物のゼロエミッション化+再エネ自家消費	2	ゼロエミッション系統電源拡大+再エネ地産地消																					
3	事業所・エリアのエネルギーマネジメント	4	モビリティの低炭素化																					
5	地域全体での電力需給調整	6	カーボンニュートラルなガス(水素等)の利用促進																					
			○：値が減少(CO2削減効果の反映箇所)																					
1 2 3 5	再エネ発電量・消費量の増加	太陽光発電のPPAモデル普及促進 ごみ発電の公共施設への再エネ供給 再エネ地産地消ビジネスモデルの検討 地域再エネ発電の拡充 P2P取引サービスの構築	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	
1 3 5	EMSによるエネルギー消費量の削減	ZEB化の推進 ZEH化の推進 EMSによるエネルギー消費最適化 広域CEMSの構築 EVマネジメントシステムの構築	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	LED利用によるエネルギー効率向上	(ZEB化・ZEH化の推進に含む)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	
3 4	EV/FCV車普及に伴うCO2排出量削減	車両のEV/FCV化促進 FCモビリティの利用促進	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	
3	市民の行動変革(公共交通利用など)によるCO2排出量削減	市民の行動変革促進によるエネルギー消費低減	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	自動配送サービスに伴うエネルギー消費量削減	EV/FCVレンタカー・シェアサイクル等の拡充 低炭素かつ効率的な公共交通・物流サービスの拡充	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	
6	再エネ水素・プロパン利用によるCO2排出量削減	カーボンニュートラル水素製造 FCモビリティの利用促進 産業部門におけるCNなガス(プロパン・水素)の利用促進 業務施設・家庭における燃料電池導入促進	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	○	-

- 領域別施策の想定効果別に、2030年・2050年の各シナリオのCO2排出量削減量を算出・整理しました。
- 2013年の排出量と比較した場合人口などの活動量の増減の影響を含むため、各年のBAU排出量と比較した場合の削減量を試算しています。

領域別施策の想定効果別の排出量削減量(各年のBAU排出量比)

想定される効果	2030年			2050年	
	シナリオ①	シナリオ②	シナリオ②'	シナリオ①	シナリオ②
再エネ発電量・消費量の増加 ^{*1}	8.8	58.8	65.4	75.2	79.0
LED利用によるエネルギー効率向上	21.7	15.6	14.3	4.5	-*2
EMS等によるエネルギー消費低減・最適化	5.1	26.8	31.3	61.3	79.1
EV/FCV車普及に伴うCO2排出量削減	17.3	68.3	68.3	90.2	137.6
市民の行動変革(公共交通利用など)によるCO2排出量削減	0.7	1.2	1.2	0.8	-*3
自動配送サービスに伴うエネルギー消費量削減	-	-	-	0.2	-*3
再エネ水素・プロパン利用によるCO2排出量削減	8.4	6.2	9.9	53.1	50.6
施策以外の外部要因による削減(系統電力のゼロエミッション化等)	110.8	97.5	92.4	96.2	103.5
合計	172.8	274.4	282.8	355.0	449.8

*1：系統電力の実質ゼロエミッション化による効果を除く

*2：ZEB/ZEH普及率100%と仮定しているため、LED利用による効果は全て「EMS等によるエネルギー消費低減・最適化」(ZEB・ZEHの省エネ効果)に吸収される

*3：EV/FCV普及率100%と仮定しているため、公共交通利用及び自動配送サービスによる効果は「EV/FCV車普及に伴うCO2排出量削減」に吸収される

第5章 推進体制・モニタリング手順



- まずは次年度以降に、本年度のロードマップ並びに産学官勉強会を基盤とした協議会を立上げ、施策の実証・実装に向けた検討を開始します。
- 当該協議会にて、実現可能性が高いと判断された施策や、協議会参加者の推進・参画意欲が高い施策に関しては、個別にWGを立上げ、実証・実装に向けた具体的な検討を進めます。

推進体制(案)

実現可能性が高いと判断された施策

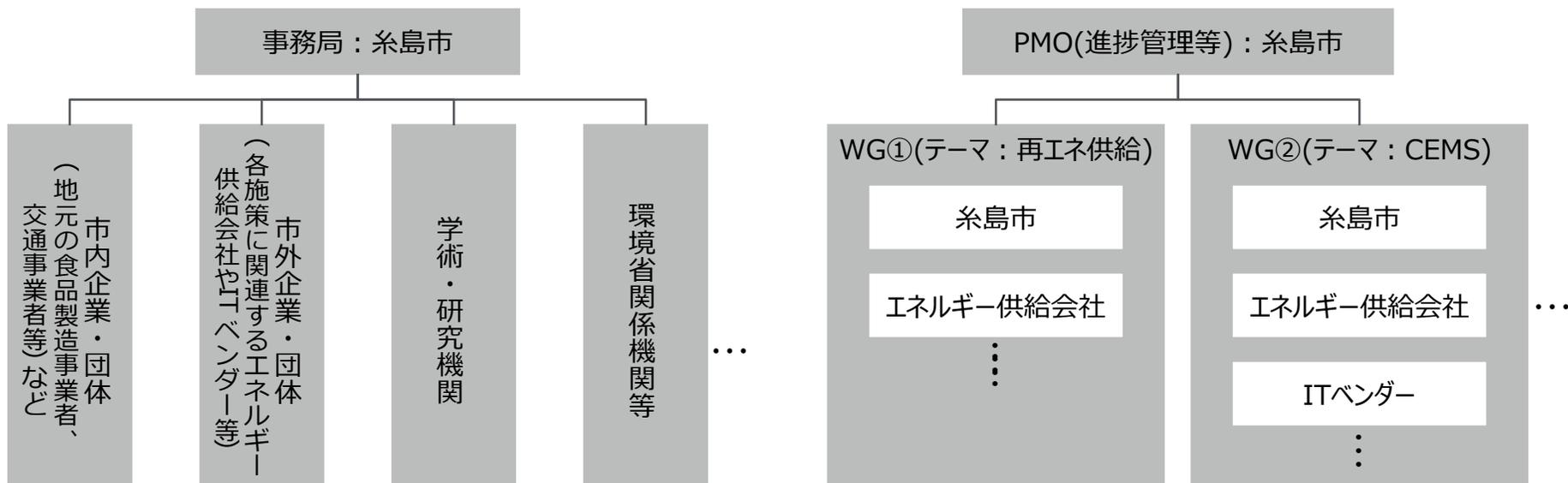


協議会運営(2022年度以降～)

施策別ワーキンググループ(WG)立上げ

- 次年度以降は本ロードマップに従い、施策の実証・実装に向けて協議会を設立します(年2～3回を想定)。
- 協議会のメンバーは産学官勉強会メンバーを継承します。

- 左記協議会にて、実現可能性が高いと判断された施策や、協議会参加者の参画意欲が高い施策に関しては、個別にWGを立上げ、実証・実装に向けた検討を進めていきます。
※下記の体制は現時点のイメージ



- 本ロードマップの持続可能性を担保するために、2022年度以降に立上げを予定している協議会を中心に、年次でのモニタリングや必要に応じたロードマップの見直しを行うこととします。
 - ▶ **年次モニタリング**の実施時期は毎年10～12月頃を想定しており、主に施策別の進捗状況や効果に基づき、**スケジュールや直近のアクションなどを実態に即した形で見直します。**
 - ▶ **ロードマップの見直しは、2025年度、2030年度に実施し**、ロードマップに定めた目標に対する進捗や施策の進捗状況を踏まえ、その後の施策や計画の見直しを行うと共に、**糸島市長期総合計画や糸島市環境基本計画へ変更を反映することとします。**

モニタリング手順(案)

