

事業者のための

環境・エネルギー 先進技術ハンドブック

大阪における脱炭素・海洋プラスチック対策技術普及の方向性



大阪府環境・エネルギー技術シーズ調査及び本冊子作成の目的と背景

気候変動や海洋プラスチック問題などの地球規模の環境問題は、世界中で取組まなければならない問題です。地球規模の環境問題の解決に向け、「パリ協定」や「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」といった2050年までの国際的な長期目標が設定される中、大阪府では、府域のCO₂排出量実質ゼロ、プラスチックごみゼロの実現をめざし、取組みを進めています。

企業や金融機関においても、パリ協定を契機に、ESG金融の動きなどとあいまって、脱炭素化を企業経営に取込む動き（脱炭素経営）が世界的に進展しています。また、脱炭素化をめざし、グローバルにサプライチェーンの取引先を選別する動きも加速しています。自然災害による被害の激甚化など、気候変動問題が企業の持続可能性を脅かすリスクになりつつある中、従来の発想を転換し、カーボンニュートラルに向けた取組みを積極的に行うことで、産業構造や社会経済の変革をもたらす、次なる大きな成長につなげる「経済と環境の好循環」を実現していく必要に迫られています。

本冊子は、大阪における2つの大きな環境課題「脱炭素」と「海洋プラスチック対策」を構成の軸として、府域事業者の皆様に向け、2030年、2050年の将来を見据えた先進的な環境技術や産業に対する理解を深めていただくことを目的として作成しました。特に大阪府域で優先的に、面的に取り組んでいくことで環境課題の解決につながると想定される技術・分野を絞り込み、その普及に向けた見通しや今後の課題等を整理しています。脱炭素経営を進めていく中でまずはどこから着手していくかのヒントとして、また、自社が保有する技術を生かし発展させていくためのヒントとして、皆様の一助となれば幸いです。

2023年3月

目次

大阪におけるカーボンニュートラルを実現するための技術とその普及シナリオ	2
大阪府の現状と普及シナリオの検討背景	3
目標の達成に資する技術	
技術の概要	4
技術導入による温室効果ガスの削減ポテンシャル	8
技術の普及動向	
今後の国内普及見通し	9
普及に向けた課題	10
課題の解決・普及のために望まれる手法	13
国際動向を見据えた市場拡大	15
府域企業の優位性	21
技術普及に向けた将来の事業イメージ	24
大阪におけるプラスチックごみの海洋への新規排出ゼロを達成するための技術・取組とその普及シナリオ	26
大阪府の現状と普及シナリオの検討背景	27
目標の達成に資する技術・取組	
技術・取組の概要	28
技術・取組による海洋プラスチックごみの削減ポテンシャル	31
技術・取組の普及動向	
今後の国内普及見通し	31
普及に向けた課題	32
課題の解決・普及のために望まれる手法	33
国際動向を見据えた市場拡大	35
府域企業の優位性	36
技術普及に向けた将来の事業イメージ	38

大阪におけるカーボンニュートラルを実現するための 技術とその普及シナリオ

本調査で検討した「普及シナリオ」は国などの現在の施策・方針を踏まえ、先進的な環境・エネルギー技術が将来、普及実装に至るまでの道のりを考察したものであり、今後の施策方針に応じて普及シナリオが変わる場合があります。

大阪府の現状と普及シナリオの検討背景

大阪のエネルギー需給構造と求められる脱炭素技術

- 資源エネルギー庁の電力調査統計（都道府県別電力需要実績）によれば、大阪府の2021年度の電力需要量は542億2,450万kWhにも上る。一方で、同じ2021年度の都道府県別発電実績では、水力と新エネルギー（太陽光、バイオマス、廃棄物）を合わせた再生可能エネルギーによる発電量の合計が約6億5100万kWhと、需要量の1.2%程度にとどまっている。
- また、火力発電を含めた府域内の発電量が府域の電力需要量の50%程度と、他地域からの受入エネルギーに依存している需給構造が確認できる。



出典：資源エネルギー庁、「電力調査統計」（都道府県別発電実績、都道府県別電力需要実績）より作成

- 大阪府では2021年3月に大阪市と共同で「おおさかスマートエネルギープラン」を策定し、2030年度の目標値として自立・分散型エネルギー導入量250万kW以上、再エネ利用率35%以上を掲げているが、これらの達成だけでは府域の電力需要量をカバーすることはできない。大阪で脱炭素社会を実現するためには、再生可能エネルギーを中心とした分散型エネルギーの利用効率を最大化しつつ、水素、燃料アンモニア、e-メタン※1等の次世代エネルギー※2を域内外から安定的に調達し、利用していくことが不可欠である。

※1：2022年11月の第9回 メタネーション推進官民協議会において、合成メタンの国際的な認知度向上に向け、呼称を「e-methane (e-メタン)」と統一。本書においても、合成メタンを「e-メタン」と表記する。

※2：本書ではこれ以降、水素、燃料アンモニア、e-メタン等をまとめて表現する文言として「次世代エネルギー」を使用する。

次世代エネルギーの主な想定利用先

水素

- 電力分野においては、ガス火力での混焼が想定される。非電力分野ではモビリティ・定置用等の燃料電池での利用のほか、水素還元製鉄や、メタノールなど基礎化学品の合成といった産業プロセスの原料など様々な用途で利用出来るポテンシャルを有している。

燃料アンモニア

- アンモニアは需要先で水素に戻すことなく、直接利用（燃焼）することが可能。燃焼速度が比較的遅く石炭火力での混焼が想定される。非電力分野では、水素に比較した密度の高さから、国際輸送など、長距離を移動する船舶分野などが利用先として想定される。

e-メタン

- e-メタンは既存のLNG・都市ガスインフラや消費機器をそのまま利用できることから、次世代の都市ガスとして産業部門だけでなく業務・家庭部門の熱利用に供されることが想定される。

用途 (大分類)	用途 (中分類)	水素	アンモニア	e-メタン
電力	石炭火力への混焼・専焼		○	
	ガス火力への混焼・専焼	○		○
非電力 (燃料利用)	熱利用 (工業炉等)	○	○	○
	熱利用 (都市ガス)			○
	船舶等用のエンジン	○ (短～中距離)	○ (長距離)	○
	モビリティ・定置用等の燃料電池	○		○
非電力 (原料利用)	水素還元製鉄	○		
	基礎化学品合成	○		

出典：資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部 資源・燃料部、「水素・アンモニアを取り巻く現状と今後の検討の方向性」（2022年3月29日）に事業者へのヒアリング結果等を反映して作成

目標の達成に資する技術 技術の概要

水素製造

- 安定供給性や環境性、経済性などの面でそれぞれの製造方法にメリットとデメリットがあるが、今後は**カーボンフリーな水素製造の実用化・製造量拡大**が望まれる。

製造技術		技術概要	製造時のCO ₂ 排出	技術的課題
副生水素		工業プロセスから副産物として製造	あり	CO ₂ 回収・利用の検討が必要
化石燃料改質		天然ガスやナフサなどの化石燃料の改質	あり	CO ₂ 回収・利用の検討が必要
水電解	火力由来電力	アルカリ水電解法、固体高分子形（PEM形）水電解法など	発電時に排出	高効率化、装置の低コスト化
	再生エネルギー		なし	膜・電極の耐久性向上、補機の定常運転確保
	光触媒（人工光合成）	酸化物や窒化物などの半導体粒子の光触媒を利用し、光によって水を直接分解	なし	実用規模の技術確立および効率向上が必要 また、供給量は天候に左右される
熱分解	水	2,000℃以上で水が水素と酸素に分解する原理をもとに、間接的に水を熱分解	熱源による	熱源の確保、高温に耐久できる容器・材料の確保・メンテナンスコスト、プロセスフロー最適化、リアクタのコスト低減など
	バイオマス	木材などのバイオマスから乾留ガスを得て、水素を分離精製		材料ごとの最適化、残留炭化物への対応・分離精製技術の開発、バイオマスコストの低減
バイオプロセス		ある種のバクテリアが特殊条件下で糖類を代謝・発酵し、水素を生産することを利用した製造方法	あり（ただし、光合成プロセスの場合はなし）	発生量の安定化には、効率の良いバクテリアの確保や耐久性向上など技術的革新が必要 副生する有機酸やCO ₂ などの不純物の除去技術も必要

出典：令和3年度調査結果より作成

【コラム】動き出した国内水素製造

先進的なP2G事業：やまなしハイドロジェンカンパニー

山梨県では、東レ株式会社、東京電力ホールディングス株式会社及び株式会社東光高岳と共同で、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託事業としてP2Gシステム技術を開発。山梨県甲府市内の米倉山において、太陽光発電による電力により、年間45万Nm³（計画値）の水素を製造、貯蔵及び利用するP2Gシステムの確立を目指し、2016年から研究開発、実証に取り組んできた。このうち、山梨県企業局、東レ、東京電力HDの3者はこの実証成果を事業化するため2021年にやまなしハイドロジェンカンパニー（YHC）を設立し、2022年からP2Gサービスを開始した。

今後2025年まで、NEDO事業の活用により、100MW規模のP2Gシステム実現に向けたスケールアップ技術の開発、ならびに、米倉山事業をモデルとしたP2G小規模パッケージの普及展開に取り組むこととしている。



出典：資源エネルギー庁、「カーボンニュートラルの実現へ！山梨県における水素エネルギー社会の実践とYHCによるエネルギー需要転換への挑戦」（2022年3月29日）

光触媒による水素製造：

大阪公立大学人工光合成研究センター

人工光合成とは、植物の光合成の仕組みを人工的に再現し、CO₂を資源化する技術である。この技術の研究開発において日本はトップレベルを誇っており、大阪公立大学人工光合成研究センターはその研究拠点として知られている。

同センターは人工光合成の実用化に向け、産官学連携での研究開発に取り組んできた。2017年には人工光合成モジュールの原型を完成。太陽光による光エネルギーで、CO₂から水素の元になるギ酸を生成して貯蔵し、貯蔵したギ酸から生成した水素を活用して発電する技術を開発した。ギ酸はエネルギー密度が高く、貯蔵も難しくないため、雨や曇りなど天候に左右される太陽光パネルのデメリットを補うことができる。

脱炭素の実現に向け、人工光合成技術の実用化に期待が高まるなか、実用に即した設計・装置化や太陽電池など他技術との組み合わせによりCO₂削減効果を高めるなど、技術の効率化・高度化には様々な研究者・企業との連携、参画による一層の進展が望まれる。

人工光合成研究センター外観



出典：大阪公立大学

水素利用を拡大する技術

- 次世代エネルギーの普及のためには、その活用先・用途を増やし、需要量を確保することが重要である。
- 水素の利用技術として、日本ではFCVやFCバス、定置用燃料電池（エネファーム等）などが商用化しており、運輸部門や家庭部門での需要拡大が図られている。
- 今後、水素の需要量を拡大していくためには、産業部門での熱利用や燃料電池による発電など、利用分野や用途をさらにひろげていくことが望まれる。

水素利用を拡大するアプリケーションの研究開発現況（2022年10月時点）

アプリケーション名	研究開発の現況 (各国の技術ステージと日本の最新事例)	技術ステージ※1		
		開発	実証	商用
家庭用定置型FC	日本・ドイツ・オランダ・ノルウェーやオーストラリアで商用化 >日本では、パナソニックが2019年に新型「エネファーム」を商用化※2			● 日本
業務・産業用定置型FC	日本・欧州各国・米国で商用化 >日本では、東芝やパナソニック、プラザー工業、トヨタ自動車等が商用化			● 日本
内燃発電機	ドイツ・イタリアや米国で商用化 >日本では、三菱パワーや川崎重工業が実証を実施		日本	●
家庭用可搬型FC	ドイツとフランスで商用化 >日本では、本田技研工業が2022年に展示会で展示	日本		●
業務・産業用可搬型FC	台湾・英国・ドイツやスウェーデンで商用化 >日本では、デンヨーが2021年に開発を実施	日本		●
水素ボイラー・工業炉	英国・オランダやイタリアで実証が実施、日本で商用化 >日本では、三浦工業がボイラーを2017年に商用化		● 日本	

※1：●…各国の一般的な技術ステージ、日本…国内の技術ステージ

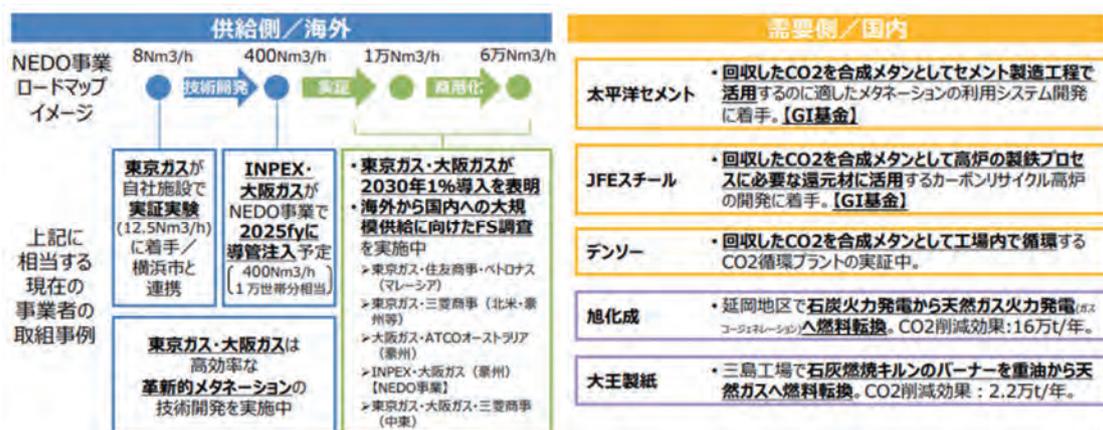
※2：1世代目の「エネファーム」は2009年に商用化

出典：環境省、「アプリケーション別研究開発進捗一覧（2022年10月時点）」より抜粋

メタネーション

- メタネーションとは、水素とCO₂を合成しメタン化する技術。排出されるCO₂をエネルギーとして再利用できるため、CO₂排出量削減にも貢献することが期待されている。
- e-メタンは、既存のLNG・都市ガスサプライチェーンをそのまま利用することができるため、供給側・需要側ともに転換に伴う負担が少なく、ガス体エネルギーの脱炭素化のキーテクノロジーと目されている。第6次エネルギー基本計画での目標設定に倣って都市ガス業界も同じ目標を掲げ、東京ガス・大阪ガスは2030年にe-メタン1%導入を表明している。
- 現在、NEDO事業やGI基金を通じて小規模（8～12Nm³）生産技術の確立に向けた研究開発段階にあり、今後、2025年度には400Nm³/h、2030年までに10,000Nm³/hをターゲットに、段階的な製造技術の大規模化が図られる。また、供給サイドでは、将来的なアジア等への展開も視野に入れつつ、海外から国内への大規模供給に向け、北米・豪州・マレーシア等でFS調査を実施中。

e-メタン/メタネーション導入に向けた主な取組



出典：資源エネルギー庁、「合成メタンに関する最近の取組と今後の方向性」（2022年4月19日）より抜粋

水素・アンモニア発電

- 発電には水素等を大量に利用することから、次世代エネルギーの普及拡大を促進する用途として伸展が望まれている。第6次エネルギー基本計画では、2030年までに、ガス火力への30%水素混焼や水素専焼、石炭火力への20%アンモニア混焼の導入・普及を目標に定め、また、2030年の電源構成において、水素・アンモニア1%を位置づけている。
- 水素はガス火力発電での利用拡大に向け、混焼、専焼とも、①天然ガスより燃えやすい水素の特性に対応した燃焼器の開発と、②実際のタービンでの長期安定運転の検証を行う必要がある。小型の水素発電においては、既に専焼においても実機での検証まで終了。他方、大型については、混焼は燃焼器の開発を終了し、専焼は開発中である。
- アンモニアは石炭火力発電での利用拡大に向け、発電設備で直接利用するための技術が開発段階にあり、将来的な専焼を見据えつつ、混焼技術の開発を推進している。現在は石炭火力のバーナーにアンモニアを20%混焼して、安定燃焼とNOx排出量の抑制に成功。資源エネルギー庁による支援で、2021年度から実機での20%混焼実証（4年間）を開始している。

水素・アンモニア発電技術の発展段階・商用化想定年

燃料種	発展段階（商用化想定年・年代）
水素	<ul style="list-style-type: none"> 純水素燃料電池：商用化済 小型水素タービン(専焼)：商用化済 大型水素タービン(混焼)：実機実証予定（2025年頃） 大型水素タービン(専焼)：燃焼器開発中（～2030年）
アンモニア	<ul style="list-style-type: none"> アンモニア20%混焼：実機(100万kW)実証中（～2024年度） アンモニア高混焼(50%以上)・専焼バーナー：開発・実証中（～2028年度）

出典：資源エネルギー庁、「水素政策小委員会/アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会 合同会議 中間整理（案）」（2022年12月13日）より作成

デマンドレスポンス（DR）・仮想発電所（VPP）

- スマートグリッドとは、発電所や送電網のような電力供給側と家庭や工場のような電力需要家とをネットワークで結び、IT技術等の活用により系統内で需給調整することで、効率の良い送配電を実現する仕組み。再エネのように出力変動の大きな電源が大量に導入される将来に向けて、電力需給バランスの調整力となり、エネルギーの適時・適地利用を可能にする技術としてデマンドレスポンス（DR）、バーチャルパワープラント（VPP）や、それらを活用したエネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス（ERAB）が注目されている。
- 電力小売自由化やFIP制度への移行により、近年、電力会社以外の事業者にとっても再エネ発電事業への参入機運は高まってきた。さらにVPPを活用して余剰電力や調整力を価値に転換できる市場として、2020年度には容量市場、2021年度には需給調整市場が開設されたことにより、電力取引は活発化している。
- エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス検討会の推計では、暫定値ではあるものの、石油・石炭、化学、鉄鋼、紙・パルプといった産業において容量や調整力の供出ポテンシャルが高いと見込んでいる。

業種別の下げDRリソース供出ポテンシャル（2020年度時点）



注1：産業に関しては、2030年度時点も横ばいと想定

注2：工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ポテンシャルは保守的な値となっていると考えられる（例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場合でも、技術的に供出できる可能性がある）。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。

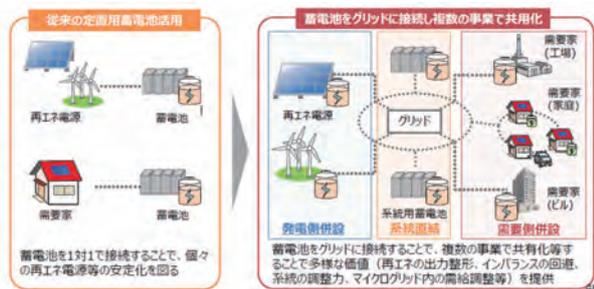
注3：鉄鋼産業に関しては、自家発の容量が大きくポテンシャルが高いことが見込まれるが、アンケートのサンプリングの偏り等が顕著だったことから、容量市場の落札状況を踏まえ、鉄鋼産業の自家発のポテンシャルを補正している。容量市場には自家発以外が含まれている可能性があるが、推計にあたっては便宜上、自家発とみなして推計した。

出典：資源エネルギー庁、「DSR・DERのポテンシャル推計の進捗のご報告」（2022年1月19日）より抜粋

調整力としての系統用蓄電池・水電解装置

- 再エネのように出力変動が大きい電源からの電力を無駄なく使うためには、発電量が余剰する時間帯にエネルギーを貯留し、需要量の多い時間帯に利用できる蓄エネルギー技術が重要。特に、近年再エネ発電量が急増する北海道などでは調整力の確保が喫緊の課題となっている。
- 系統用蓄電池は、電力ネットワーク（系統）に直接接続される大容量の蓄電池で、NAS電池やレドックスフロー電池の開発・高度化が進められている。また、これまでの電気事業法では扱いが不明であった蓄電池を「発電事業」として位置づけることで制度や市場の整備を進めるほか、実証事業による技術開発支援なども通じ、導入拡大が図られている。
- また、エネルギーの貯留方法として、電力を電力以外のエネルギーに転換することも検討が進んでいる。水電解装置は、再エネの余剰電力を吸収し別エネルギー（水素）へ転換することが可能であるとともに、その出力を制御することで調整力の供出も可能である。余剰電力の多さや変動の大きさ、またエネルギーの出口戦略を踏まえ、適切な貯留方法を選択・組み合わせることが重要である。

蓄電システムの構築



出典：経済産業省産業技術環境局・資源エネルギー庁、「グリーンエネルギー戦略 中間整理」（2022年5月19日）より抜粋

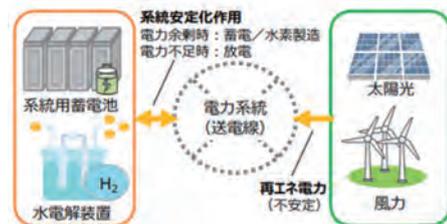
系統用蓄電池及び水電解装置の活用

<蓄電池>

- 充放電の応答速度が速く、優れた調整力の供出が可能
- 再エネの余剰電力の吸収（蓄電）も可能

<水電解装置>

- 出力制御により調整力の供出が可能
- 再エネの余剰電力の吸収（水素製造）が可能



出典：資源エネルギー庁、「アグリゲーションビジネス及び系統用蓄電池に関する取組について」（2022年1月19日）より抜粋

目標の達成に資する技術 技術導入による温室効果ガスの削減ポテンシャル

1. 水素・アンモニア発電

- 2030年の電源構成において、水素・アンモニアとしては1%と位置づけられており、発電電力量としては90億kWhを目標と設定している。
- これより、日本における2030年時点での水素・アンモニア発電による温室効果ガスの削減効果は、約540万t-CO₂となる。（仮に全国均一に1%が水素・アンモニア発電に代替されると仮定すると、大阪府域における2030年時点での温室効果ガスの削減効果は、約35万t-CO₂となる。）
- 2050年における電源構成としては水素・アンモニアは約10%。電力需要は2030年度と同程度と仮定すると、日本における2050年時点での水素・アンモニア発電による温室効果ガスの削減効果は、約5,400万t-CO₂、大阪府域における2050年時点での温室効果ガスの削減効果は、約350万t-CO₂となる。

2. 水素利用を拡大する技術（家庭用定置型FC）

- 国内の家庭用定置型FCの普及台数目標は、2030年までに300万台となっている。
- これより、日本における2030年時点での家庭用定置型FCによる温室効果ガスの削減効果は、約341万t-CO₂、大阪府域における2030年時点での温室効果ガスの削減効果は、約25万t-CO₂となる。

3. e-メタン

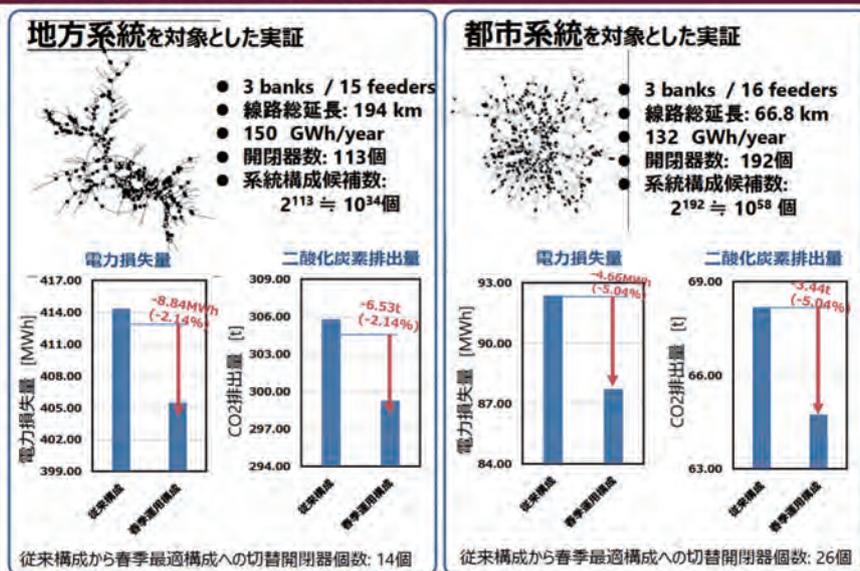
- 2030年時点で都市ガスの1%をe-メタンに代替することを目標としている。また、2050年時点で都市ガス供給の90%をe-メタンに代替することを目標としている。大阪府の都市ガス消費量（約30億m³）が一定だと仮定する。
- これより、大阪府域における2030年時点での温室効果ガスの削減効果は約6.9万t-CO₂となる。また、大阪府域における2050年時点での温室効果ガスの削減効果は約620万t-CO₂となる。

出典：資源エネルギー庁、「2030年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）」（2021年10月22日）、環境省、「地球温暖化対策計画」（2021年10月22日）、資源エネルギー庁、「家庭用燃料電池について」（2014年2月3日）、住民基本台帳に基づく人口（人口動態及び世帯数）・電力調査統計・企業・有識者へのヒアリングより作成

4. スマートグリッド（スマートメーター）

- スマートグリッドは、電力の需給バランスを最適化することができ、発電量が不安定な再生可能エネルギーの導入の拡大に寄与し、結果として温室効果ガスの排出量を削減することにつながる。電力損失削減や電圧等適正運用による省エネ効果も期待される。
- 上記の効果としては、全国で最大29.6億kWh/年の発電量の削減効果があると考えられている。
- これより、大阪府域におけるスマートグリッドによる温室効果ガスの削減効果は約10万t-CO₂となる。

実配電系統における損失削減効果の検証

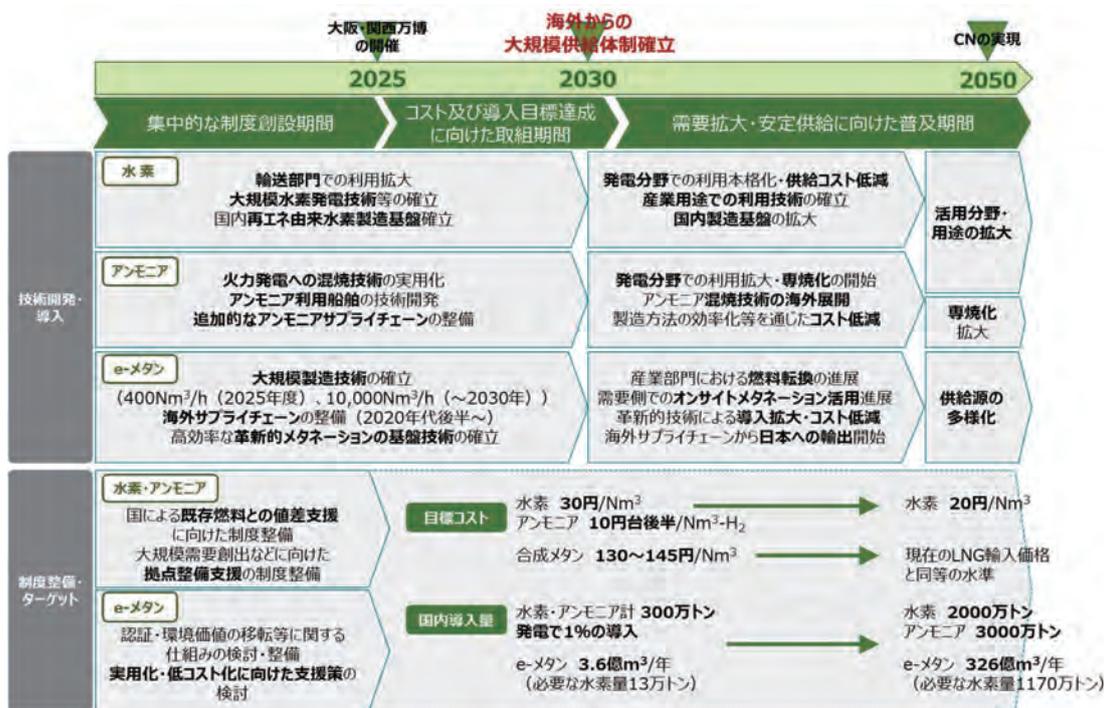


出典：経済産業省、「資料4 次世代スマートメーターの仕様の検討について」（2021年1月28日）、経済産業省、「資料2-1 データを活用した配電系統運用高度化の可能性（早稲田大学）」（2020年9月29日）より抜粋・作成

技術の普及動向 今後の国内普及見通し

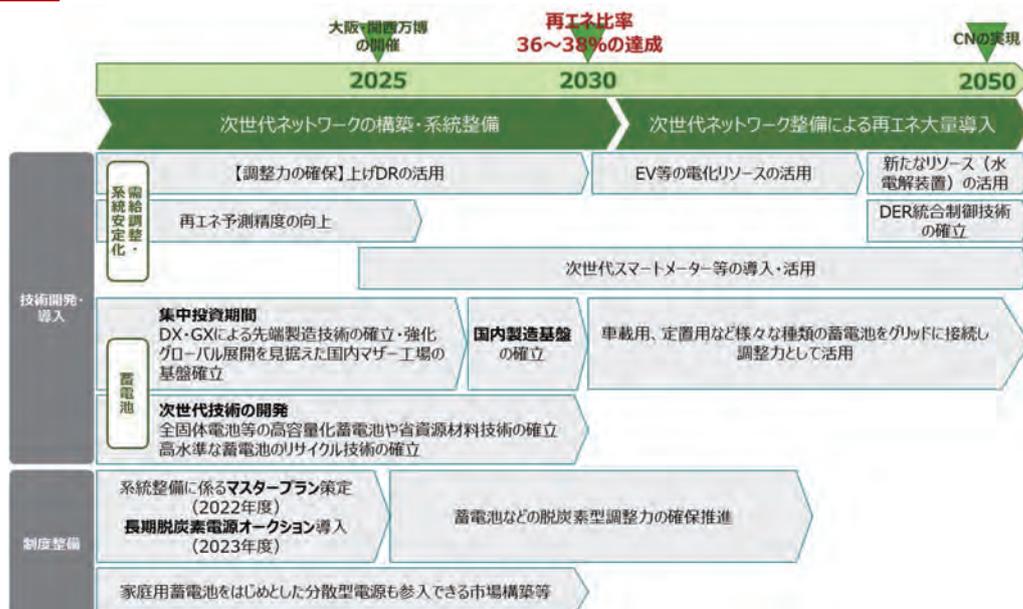
次世代エネルギーの実用化・普及ロードマップ（2050年頃まで）

- 2050年までを見据えた場合、技術開発や普及の転換点となり得る大きなポイントは、海外からの大規模供給体制の確立（2030年頃）であると考えられる。



次世代ネットワーク構築・普及ロードマップ（2050年頃まで）

- スマートグリッドを構成する系統整備やDER・蓄電池等の技術開発は、2030年の電源構成のうち再生エネルギー比率36～38%というエネルギー基本計画の達成に向けて加速する再生エネルギー等分散型電源の導入に応じて普及・拡大していくと考えられる。



出典：

【次世代エネルギー】資源エネルギー庁、「水素政策小委員会/アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会 合同会議 中間整理（案）」（2022年12月13日）、資源エネルギー庁、「合成メタンに関する最近の取組と今後の方向性」（2022年4月19日）、内閣官房、「GX実現に向けた基本方針（案）参考資料」（2022年12月22日）をもとに作成

【次世代ネットワーク】送配電網協議会、「2050年カーボンニュートラルに向けて～電力ネットワークの次世代化へのロードマップ～」（2021年5月21日）、内閣官房、「GX実現に向けた基本方針（案）参考資料」（2022年12月22日）をもとに作成

技術の普及動向 普及に向けた課題

次世代エネルギー

課題分野	普及課題（次世代エネルギー）						
全体	投資の予見性 <ul style="list-style-type: none"> 市場が未成熟でかつ既存の燃焼費と比較して割高である。そのため、価格リスク（販売価格が低く、製造コストがカバーできない等）や量的リスク（販売量が少なく、設備投資を回収できない等）が発生する。 						
	多様なステークホルダー <ul style="list-style-type: none"> インフラ整備、拠点形成、海外サプライチェーンの構築、次世代エネルギーの利用拡大など、企業単体だけでは解決が難しい課題が多く顕在するため、業界内横断、他業種との技術協力、行政との連携が必要になる。 						
水素製造	製造コスト <ul style="list-style-type: none"> 既存の燃料と比較して水素価格が高額である。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>水素STでの販売価格(現在)</th> <th>目標供給コスト(2030年)</th> <th>目標供給コスト(2050年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100円/Nm³</td> <td>30円/Nm³</td> <td>20円/Nm³</td> </tr> </tbody> </table> <p>出展：資源エネルギー庁、「水素政策小委員会/アンモニア等脱炭素燃料 政策小委員会 合同会議 中間整理」（2023年1月4日）より作成</p>	水素STでの販売価格(現在)	目標供給コスト(2030年)	目標供給コスト(2050年)	100円/Nm ³	30円/Nm ³	20円/Nm ³
	水素STでの販売価格(現在)	目標供給コスト(2030年)	目標供給コスト(2050年)				
100円/Nm ³	30円/Nm ³	20円/Nm ³					
再生可能エネルギー <ul style="list-style-type: none"> 日本の発電力量に占める再エネ比率(2019年)は約18%（資源エネルギー庁「日本のエネルギー 2021年度版」）であり、主要国と比較しても低い。大阪府の場合、現状では府域における余剰再エネの確保が難しい。 諸外国と比較して再エネの発電コストが高い。 							
水素調達	水電解装置 <ul style="list-style-type: none"> 装置の大型化、モジュール化、水素製造能力の高効率化、それらによる装置コストの低減が必要になる。 						
	多様な水素供給源の確保 <ul style="list-style-type: none"> 再エネ含む資源賦存量が国内需要に比べて小さい日本では、ブルー水素も含め国内外に多様な水素の供給源を検討する必要がある。 各国が製造コストの安い有望案件を狙っており、投資の決定が遅れると、他国に先を越される可能性がある。 						
アンモニア製造・調達	インフラの整備 <ul style="list-style-type: none"> 水素の特性に応じたパイプラインを新たに整備する場合、大規模かつ長期的な投資が必要になる。 水素の受入港や製造基地から遠い内陸地への水素の供給は、陸上ローリーや小型船舶による中継が必要になる。これらの地域へ安価で大量の水素を供給するためには、輸送・貯蔵技術の効率化・大規模化、および効率的な供給ネットワークの構築の検討が必要になる。 						
	アンモニア製造 <ul style="list-style-type: none"> CO₂を大量消費するハーバー・ボッシュ法に代わるアンモニア合成技術を確立させる必要がある。 グリーンアンモニア生成のために、安価な水素を大量に確保する必要がある。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>供給コスト(現在) ※グレーアンモニア</th> <th>目標供給コスト(2030年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20円/Nm³-H₂程度</td> <td>10円/Nm³-H₂</td> </tr> </tbody> </table> <p>出展：資源エネルギー庁、「水素政策小委員会/アンモニア等脱炭素燃料 政策小委員会 合同会議 中間整理」（2023年1月4日）より作成</p>	供給コスト(現在) ※グレーアンモニア	目標供給コスト(2030年)	20円/Nm ³ -H ₂ 程度	10円/Nm ³ -H ₂		
供給コスト(現在) ※グレーアンモニア	目標供給コスト(2030年)						
20円/Nm ³ -H ₂ 程度	10円/Nm ³ -H ₂						
アンモニア製造・調達	アンモニア調達 <ul style="list-style-type: none"> これまで世界及び日本のアンモニア市場は地産地消が中心であった。アンモニアを燃料として利用する場合、国内での生産量拡大と海外からの調達が必要になる。 海外から調達する場合、他国と連携してブルー及びグリーンアンモニアの生産拠点の確保が必要になる。 						
	インフラ整備 <ul style="list-style-type: none"> 大量のアンモニア燃料の輸送・貯蔵が必要なため、輸送・貯蔵技術の効率化・大規模化、および効率的な供給ネットワークの構築の検討が必要になる。 						

課題分野	普及課題（次世代エネルギー）						
<p>e-メタンの製造</p>	<p>製造コスト</p> <ul style="list-style-type: none"> 水素製造・電力コスト、メタネーション設備、及びCO₂回収コストが発生する。 特に水素価格が高額なため、<u>e-メタンの製造コストも高額</u>になる。 <table border="1" data-bbox="328 277 1433 360"> <thead> <tr> <th>製造コスト(現在)</th> <th>目標製造コスト(2030年)</th> <th>目標供給コスト(2050年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>250円/Nm³</td> <td>120円/Nm³</td> <td>50円/Nm³</td> </tr> </tbody> </table> <p>出展：日本ガス協会,「資料4-1コスト差を踏まえた支援策の導入意義について」（2022年9月20日）より作成</p> <p>マテリアルの確保</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>地域の産業特性・地理的特性、需要量等を踏まえた、CO₂および水素の調達手段</u>の検討が必要になる。 e-メタンの大規模需要に対応する水素量を国内で確保できない場合、海外からの調達も検討する必要がある。その場合、どの段階で水素からe-メタンに変えるべきか、<u>タイミングを検討</u>する必要がある。 	製造コスト(現在)	目標製造コスト(2030年)	目標供給コスト(2050年)	250円/Nm ³	120円/Nm ³	50円/Nm ³
製造コスト(現在)	目標製造コスト(2030年)	目標供給コスト(2050年)					
250円/Nm ³	120円/Nm ³	50円/Nm ³					
<p>メタネーションの制度的課題</p>	<p>CO₂の帰属</p> <ul style="list-style-type: none"> 現行のIPCCガイドラインでは、<u>CO₂の放出場所での排出量計上を原則</u>としている。CCUSは特異な事項として位置づけられているものの、カーボンサイクル燃料に関しては、現時点ではルール整備がされていない。 EUでは、特定の産業から排出されたCO₂を原料として製造された燃料は、燃焼時に排出するCO₂から当該原料分を差し引く方向で議論されている。バイオマス由来のCO₂に限定した場合、国内の下水処理場でメタネーション設備を導入したとしても、現在の都市ガス販売量の1～2%程度しか賄えない（ただし、鉄鋼・セメント産業、化学産業、火力発電所など、CO₂の大型供給先を活用することでメタネーションの大規模製造の可能性もある。） 						
<p>需要の拡大（需要拠点の形成）</p>	<ul style="list-style-type: none"> 次世代エネルギーを安定・安価に供給するためには、<u>効率的なサプライチェーンの構築</u>とともに<u>大規模な需要の創出</u>が必要になる。 需要拠点は、立地や産業特性、既存インフラ・設備の最大限活用など、地域に応じて最適な形態（例：「大規模発電利用型」、「多産業集積型」、「地域再エネ生産型」等）を検討する必要がある。 拠点整備には<u>多様なプレーヤーとの幅広い合意形成</u>が必要になり、コンソーシアムを組むなど<u>責任を取れる主体者が必要</u>になる。 拠点が商業エリアや居住エリアに近い場合、<u>周辺住民への理解促進及びエンゲージメント</u>が必要になる。 						
<p>産業分野での利用拡大</p>	<ul style="list-style-type: none"> 導入コストが高く、かつ従来の燃料費と比較して高額であるため、需要側にインセンティブが働く仕組みが必要になる。 現時点で、国は重点を置く次世代エネルギーを絞りこんでいないため、<u>どの燃料を選択するかユーザー側が方向性を絞りにくい</u>。 <u>導入検討の初期段階から住民の理解促進が必要</u>である。 						
<p>エンドユーザーによる利用拡大</p>	<p>燃料電池車（FCV）</p> <ul style="list-style-type: none"> 導入コストが高く、かつ従来の燃料費と比較して高額である。 類似技術（例：電気自動車と燃料電池車）が競合し得る。 <p>水素ステーション</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>燃料電池車の普及とインフラ整備を並行して取り組む</u>必要がある。水素ステーションが整備されないと燃料電池車は普及しないが、燃料電池車が増えない状況で水素ステーションへ投資拡大するのはリスクが大きい。 将来水素ステーションは、燃料電池車の充電拠点としてだけでなく、<u>近郊需要地への供給拠点として多機能化</u>することが期待される。そのため、<u>地域の特性や状況の変化に合わせて最適な水素ステーションの形態</u>（例：移動式/定置型等）や<u>規模を選択</u>出来るようにすることが重要である。 <p>地域のスマートモビリティ社会の構築</p> <ul style="list-style-type: none"> バス・タクシー・トラック等の業態別や電気自動車や燃料電池車等の動力別に、<u>エネルギーマネジメントや運行管理を最適化</u>するためのシミュレーションシステムを構築・検証することが重要である。それにより、充電・充電インフラの最適な整備や、業種業態によって最も効率的な動力の選択など<u>地域の実情にあったスマートモビリティ社会の構築</u>が必要である。 						

出典：資源エネルギー庁、「2021-日本が抱えているエネルギー問題（後編）」（2021年8月19日）、資源エネルギー庁、「資料2 水素・アンモニアの商用サプライチェーン構築について」（2022年4月27日）、資源エネルギー庁、「資料3 効率的な水素・アンモニア供給インフラの整備について」（2022年8月26日）、資源エネルギー庁、「資料3 国内メタネーションの論点について」（2022年8月）、資源エネルギー庁、「第82回 調達価格等算定委員会 資料1、2」（2022年12月）、資源エネルギー庁、「水素政策小委員会/アンモニア等脱炭素燃料 政策小委員会 合同会議 中間整理」（2023年1月4日）、日本ガス協会、「資料4 国内メタネーションの普及拡大の早期化に向けて」（2022年8月5日）、日本ガス協会、「資料4-1コスト差を踏まえた支援策の導入意義について」（2022年9月20日）、IPCC、「Vol.1 General Guidance and Reporting」（2019年）、European Commission、「20221125 Draft GHG methodology Annex after second ISC_LW」（2022年12月7日）、企業・有識者へのヒアリングより作成

課題分野	普及課題（次世代ネットワークの構築）												
VPP・DR	<p>全体</p> <ul style="list-style-type: none"> 2016年に開始した実証事業を踏まえ、電力需給バランスを維持するための「需給調整市場」や、再エネの価値を取引する「再エネ価値取引市場」、「容量市場」の段階的な開放、アグリゲーターライセンスの導入など環境整備が進んでいる。そのため、商業化の期待が高まっているものの、未だ課題も多く<u>投資の予見性が立っていない</u>。 <p>事業化</p> <ul style="list-style-type: none"> VPP関連市場で取引される<u>エネルギーリソースの年間の取引規模や価格などの情報の把握が困難</u>なため、VPPの短中期の市場規模や、蓄電池の「ストレージパリティ」の見通しが立たない。そのため、どのリソースをどの事業者を提供するかなど、<u>VPP関連のビジネスモデルを具体的に構築することが困難</u>である。 VPP関連市場では、1次調整力～3次調整力まで多様な商品が扱われ、多くのプレイヤーが介在する。また、日本におけるVPP対象は、住宅以外に商業ビルや施設、工場、公共施設、次世代自動車など多岐にわたり、エネルギーリソースも蓄電池や太陽光含め多様化している。そのため、<u>需要家やメーカーのニーズの把握が難しい</u>。 EV、蓄電池、定置用燃料電池など需要側の分散型リソース（DSR）を安定して確保・獲得する方法の確立が必要である。 <p>既存電力システムとの整合</p> <ul style="list-style-type: none"> エネルギーリソースをアグリゲートし、需給調整市場などで取引するための要件（業務要件・システム要件・アグリゲーターライセンスの要件など）の明確化が必要である。 電力システムの計画・運用の観点では、配電系統に連系されるリソースを多く持つ事業者の出現が予想される。その場合、配電線の混雑状況等により、当初想定したリソースが効率的に利用されないことも懸念される。そのため、分散リソースの管理・監視システム（DERMS）を導入し、配電システムの状況を見える化する必要がある。 												
	蓄電池	<p>産業政策と国家戦略の欠如</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>蓄電池に関する産業政策や国家戦略が欠如</u>していたため、技術開発やコスト低減、市場拡大など、企業努力や民間による投資に依存していた。 <p>市場の取り込み</p> <ul style="list-style-type: none"> 世界的には再エネ拡大による蓄電池の市場も拡大傾向にあるが、日本は小規模な発電事業が多く、世界市場と比較して<u>日本の市場規模は限られる</u>。 産業界が国内市場の拡大に重点を置いてきたため、<u>急拡大する海外市場を十分に取り込めてこなかった</u>。 <p>コスト</p> <ul style="list-style-type: none"> 上記により低コスト化が進まず、<u>電池コスト・システム価格が諸外国より高い</u>ままなため、中国や韓国などの低価格な海外製品との非常に厳しい競争を迫られている。 <table border="1" data-bbox="359 1523 1404 1702"> <thead> <tr> <th colspan="3">国内の定置用蓄電池のシステム価格（工事費込み）</th> </tr> <tr> <th></th> <th>家庭用</th> <th>業務・産業用</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2019年のシステム価格（工事費込み）</td> <td>18.7万円/kWh</td> <td>24.2万円/kW</td> </tr> <tr> <td>2030年の目標システム価格(2030年)</td> <td>7万円/kWh</td> <td>6万円/kW</td> </tr> </tbody> </table> <p>出展：経済産業省、「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（2021年6月18日）、(株)三菱総合研究所、「定置用蓄電池システム普及拡大検討会の結果とりまとめ」（2021年2月2日）より作成</p> <p>ユーザーメリットの認知度</p> <ul style="list-style-type: none"> 蓄電システムの性能、品質に関する評価方法が規格化されておらず、商品の評価が需要側に伝わらない。 VPPや需給調整市場への参入など、蓄電池のポテンシャルに関する認識が不足している。 蓄電システムの特徴を活かした市場（スマートグリッド等）を形成する必要がある。 	国内の定置用蓄電池のシステム価格（工事費込み）				家庭用	業務・産業用	2019年のシステム価格（工事費込み）	18.7万円/kWh	24.2万円/kW	2030年の目標システム価格(2030年)	7万円/kWh
国内の定置用蓄電池のシステム価格（工事費込み）													
	家庭用	業務・産業用											
2019年のシステム価格（工事費込み）	18.7万円/kWh	24.2万円/kW											
2030年の目標システム価格(2030年)	7万円/kWh	6万円/kW											

出典：資源エネルギー庁、「資料3 アグリゲーションビジネスの課題・要望への 対応状況について」（2021年7月14日）、PWC、「【エネルギー業界における、VPPの事業化に向けたPwCの見解】～2050ネットゼロの実現」（2022年2月2日）、坂東 茂・山田 智之/（一財）電力中央研究所、「VPPビジネスの今後の健全な発展に向けた課題は何か？」（2020年12月9日）、山本 尚司/（一財）日本エネルギー経済研究所、「VPP市場の現状と市場の育成」（2018年3月19日）、経済産業省、「蓄電池産業の現状と課題について（第1回蓄電池産業戦略検討官民協議会）」（2021年11月18日）、経済産業省、「蓄電池産業の競争力強化に向けて（生産基盤強化／上流資源確保／研究開発イノベーション・人材育成）」（2022年7月26日）、経済産業省、「蓄電池産業戦略」（2022年8月31日）、(株)三菱総合研究所、「定置用蓄電池システム普及拡大検討会の結果とりまとめ」（2021年2月2日）より作成

技術の普及動向 課題の解決・普及のために望まれる手法

需要拠点の形成

カーボンニュートラルの実現には、再生可能エネルギーの拡大と需給調整による効率的な利用、そして次世代エネルギーの活用が必須である。これらの技術を面的に普及させるには、大規模な需要の創出と効率的なインフラ・サプライチェーンの構築が必要であり、その実現には、**既存インフラ・設備を最大限活用しつつ、地域の産業特性や地理的特性を踏まえた最適な需要拠点を形成**することが効果的である。

支援の方向性のイメージ

- ❑ 拠点を**新たな産業の創出、新たな価値創造のトリガー**と捉え、地域が有するポテンシャルを最大限活用し、積極的な投資による地域経済の活性化を目指す
- ❑ 地域内で**潜在的な需要家の発掘・集積と新たなプレイヤーの参画促進**による、新たな産業の創出
- ❑ 再生可能エネルギーの効率的な利用、共有インフラの整備、次世代エネルギーの燃料用途、水素やCO₂の材料用途も想定するなど、カーボンニュートラルビジネスを検討する企業の**多様な需要を満たす「ユーティリティ」機能をもつ拠点**
- ❑ 多様な業種・業態のステークホルダーとの**広域な連携体制**
- ❑ 拠点への中長期支援や優遇策の提供、コミットメントの確保



事業の予見性、安定性の確保

支援の方向性のイメージ

- ❑ 複数の技術や多様な業種業態による複合的で面的な社会実証をオープンなモデルケースとして実施することでリスクを軽減し、投資を呼び込む
- ❑ 行政、メーカー、ユーザー間で、投資リスクや資金負担を分散させる新しいビジネスモデルの構築

<山梨県の検討・取組み事例>

第三者保有モデルとこれに合致した運営費(共助制度)を補助することで、技術基盤と導入実績がない脱炭素技術の導入拡大による需要家リスクを低減

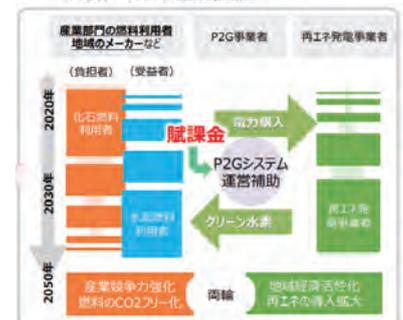


化石燃料需要家から広く賦課金を徴収し、当面は高コストなグリーン水素の需要家の支援に充てる。

出展：資源エネルギー庁、「資料7 カーボンニュートラルの実現へ！ 山梨県における水素エネルギー社会の実践と YHCによるエネルギー需要転換への挑戦」（総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 水素政策小委員会 資源・燃料分科会 アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会 合同会議）（2022年3月29日）より引用

発展型TPOモデル

- 水素は取扱いやオペレーションが難しいことから、パッケージ化や標準化を図り、サービス提供型で普及モデルを構築していく。
- カーボンフリー蒸気など「効用」を売るモデル
- LNG供給や受電設備強化など燃料やインフラのバックアップも必要なためパッケージ型で提供



多様なステークホルダーの協力・連携

カーボンニュートラルの実現に向けた移行経路の多様性や、その実現に資する多くの技術が開発段階にあることなどを踏まえ、カーボンニュートラルに関する幅広い知見を蓄積し、それを共有・継承し、取組の連続性を確保するための仕組みを構築することが重要である

支援の方向性のイメージ

- 脱炭素技術を有する企業、要素技術の提供者としての中小企業、スタートアップ企業、研究機関など、地域の多様なプレイヤーと連携して、新たな産業及び価値を創出するフィールドを形成
- 次世代エネルギーの活用に関する安全性や生活の変化に関する住民の理解促進・啓発活動
- 検討会や勉強会を開催し、多様なプレイヤー間で意見交換するなど、産学官民プラットフォームを形成し、ステークホルダーの連携を促す組織・仕組みづくり

新たな産業の
創出



産学官民連携



住民の
理解促進

技術の普及動向 国際動向を見据えた市場拡大

次世代エネルギー

水素製造

■ 国際市場の動向

水素の製造から利用まで、先進国を中心に各国が市場の拡大・獲得を目指しており、日本においても先行する海外市場の獲得や、国際競争力の強化による早期の市場形成・参入が重要になってくる。多くの国ではグリーン水素の製造・輸送・利活用を主軸として水素戦略を策定しているが、ブルー水素の短中期的な活用を計画している国もある。

EUは、2020年7月に「欧州の気候中立に向けた水素戦略」を発表し、**2030年までに40GWの電解水素の製造能力と1,000万トンのグリーン水素を生産**するという目標を掲げている。また、フランスやドイツでは、2030年までにそれぞれ6.5GW、5GWの水素製造のための水電解装置の設置を目指している。

このように、水素製造に関しては**欧州を中心に再エネと両輪で野心的な目標が掲げられており、グリーン水素市場も再エネが安価な欧州が先行して立ち上がる見込み**である。

水素製造に関する各国・地域の戦略

地域	戦略(公表日付)	概要
EU	欧州の気候中立に向けた水素戦略(2020年7月)	<ul style="list-style-type: none">2030年までに40GW規模の水電解装置を設置1,000万トンのグリーン水素の生産
英	水素戦略(2021年8月)等	<ul style="list-style-type: none">2030年までにグリーン水素とブルー水素を10GW製造し、うち水電解水素を5GW以上製造2025年に1GWの水電解装置の導入、既存燃料との値差を縮小
仏	国家水素戦略(2020年9月)	<ul style="list-style-type: none">2030年までに6.5GWの水電解装置を設置
独	国家水素戦略(2020年6月) 北ドイツ水素戦略(2019年11月)等	<ul style="list-style-type: none">2030年の国内再エネ由来の水素製造能力の目標を5GWに設定2035年までに北部5州でグリーン水素経済を確立、利用する水素を100%グリーン水素とする
西	水素ロードマップ(2020年10月)	<ul style="list-style-type: none">2030年までに電解水素の製造能力を4GWまで拡大
印	国家水素ミッション(2021年8月) グリーン水素・アンモニア政策(2022年2月)	<ul style="list-style-type: none">2030年までにグリーン水素の年間生産量を500万トンに拡大再エネの優先的かつ低価格での購入や、州をまたぐ再エネの自由な調達など、グリーン水素・アンモニア生産者への支援を実施

出典：資源エネルギー庁、「水素を取り巻く国内外情勢と水素政策の現状について」(2022年6月23日)、JETRO、「主要国で進む水素利活用の戦略策定(1)ヨーロッパの動き」(2021年10月14日)、JETRO、「インド政府、「国家水素ミッション」の具体化に着手」(2022年03月07日)、経済産業省、「第2章 第2章 カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応」(2023年6月7日)より作成

■ 国際競争力

日本は世界最大級(10MW級)のアルカリ水電解装置を福島県に有するものの、**水電解装置の開発は欧州が先行**しており、今後の世界の市場形成は一層激化すると予想される。そのため、日本においても**国内水素製造基盤を確立し、水電解装置の大型化・モジュール化、高効率化、および低コスト化による国際競争力を強化**する必要がある。

一般的に、**大型水電解装置は再エネ価格が安く、また余剰再エネポテンシャルが高い国**で需要があるとされるため、欧州以外にも日本が水素サプライチェーンの構築を進めている豪州や、再エネポテンシャルの大きい中南米などでも需要が期待される。世界市場の動向を注視し、大型水電解装置・部材の開発を促し、市場に積極的に参入していくことが重要である。

また、再生可能エネルギーが豊富な欧州各国などの**需給調整市場に対応**するため、出力変動の最適化や再エネ変動電力の利用、定置用蓄電池や燃料電池による効率的な需給調整など、**次世代ネットワークと水素製造を組み合わせたシステムを構築**するなど、日本の高い技術力・システム設計力を活かした複合的な技術システムの構築も日本の国際競争力を強化するためには必要と考えられる。

一方で、十分な余剰再エネを確保できない地域では、地域内で水素の製造拠点と利用が完結する地産地消型が想定される。そのため、小型水電解装置の需要があり、水素製造と次世代エネルギーの利用を一体化したPower-to-Xシステムの開発・実証を促し、競争力を確保することが重要である。

出典：資源エネルギー庁、「水素政策小委員会/アンモニア等脱炭素燃料 政策小委員会 合同会議 中間整理」（2023年1月4日）、企業ヒアリングより作成

水素の利用

■ 国際市場の動向

アメリカのカリフォルニア州では、燃料電池車の普及と水素ステーション整備に力を入れており、新車販売の一定割合をZEVとする「ZEV規制」（2009年）のもと、同州を中心に燃料電池車の導入と水素ステーションの整備が進められている。さらに、ユタ州ではグリーン水素を活用した大型水素発電プロジェクトが計画され、2025年から混焼で運転を開始し、2045年頃から専焼化することを目指している。中国では、2020年に業界団体が、野心的な燃料電池車の普及目標を策定しており、2030年までに100万台のFCVの普及を目指している。欧州でもスペインやイタリアなど各国が水素の利用に関する取り組みを進めている。

一方で、これまで航続距離の問題で電動化が困難であった大型トラック・バスにおいても、日本のほか、ドイツやアメリカなど各国で燃料電池化の開発が急速に進められている。また、フランスでは、大型燃料電池車の開発を水素戦略の3本柱に掲げている。

水素利用に関する各国・地域の戦略

地域	戦略(公表日付)	概要
米	超党派インフラ法(2021年11月) カリフォルニア州ZEV規制(2009年) 等	<ul style="list-style-type: none"> カリフォルニア州では2030年までに1,000箇所整備することを目指す(2022年1月時点:FCV12,000台以上、水素ステーション50箇所) ユタ州で大型水素発電プロジェクトが計画されており、三菱重工(株)がスタービン設備を受注 ロサンゼルス港のゼロエミッション化構想の一環で、大型輸送セクターでの水素利用を検討 大型FCトラックの開発を支援
中	新エネ・省エネ車技術ロードマップ(2020年10月)等	<ul style="list-style-type: none"> 業界団体(中国汽车工程学会)が2030年までに100万台のFCV普及目標策定(2021年末時点:FCV約9,000台、2022年1月時点:水素ステーション178箇所) モデル都市(5都市群)において、燃料電池車等の技術開発・普及状況に応じて奨励金を与える政策を実施
西	水素ロードマップ(2020年10月)	<ul style="list-style-type: none"> 2030年までに水素ステーション100~150箇所を整備、及び燃料電池車のバスや小型商用車・トラック、水素鉄道の導入を目指す 産業分野で水素消費の25%をグリーン水素に転換する
伊	水素国家戦略予備ガイドライン(2020年11月)	<ul style="list-style-type: none"> 2030年までに最終エネルギー需要の2%を水素エネルギーで賄う 水素利用により2030年までに最大8メガトン(CO₂相当)削減する
仏	国家水素戦略(2020年9月)	<ul style="list-style-type: none"> 水素を燃料とする大型モビリティの開発を同戦略の3本柱とする

出典：原 大周/NEDOワシントン事務所、「米国における水素を始めとしたグリーンエネルギー関連最新政策動向」（2022年9月9日）、水素エネルギーナビ、「海外各国での取り組み」、資源エネルギー庁、「水素を取り巻く国内外情勢と水素政策の現状について」（2022年6月23日）、JETRO、「主要国で進む水素利活用の戦略策定（1）ヨーロッパの動き」（2021年10月14日）、経済産業省、「第2章 第2章 カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応」（令和3年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2022））」（2023年6月7日）より作成

■ 国際競争力

エネファームやFCVなどの燃料電池の開発は日本がリードし高い技術力を誇るが、コストが高く、安価な中国・アメリカ・韓国製などと競争が生じる。一方で、大型FCトラック・バスやFC船の本格的な市場の立ち上げはこれからである。日本も技術開発を進めており、世界の市場の立ち上げと同時に、海外輸出を目指すことが重要である。

水素・アンモニア発電は、日本のメーカーが長く研究開発・実用化に取り組んでいた技術であり、多額の投資と十分なノウハウや知識を必要とする分野である。そのため、中国や韓国メーカーなどの新規参入が難しく、日本の国際競争力が期待される。今後、GI基金等による大型水素発電の技術開発と実証が完了すると、国内外での市場投入が加速すると予測される。アメリカのユタ州やオランダのマグナム発電所では、既に水素発電の計画が進められており、日本企業が参画している。

日本の鉄鋼業は、世界でも最高水準の高品位鋼を供給しており、拡大する市場を獲得するチャンスである。今後は、製造プロセスもグリーン化を求められるため、世界に先駆けて水素還元鉄の技術と市場を確保することが、日本の競争力強化に繋がる。

出典：資源エネルギー庁、「水素政策小委員会/アンモニア等脱炭素燃料 政策小委員会 合同会議 中間整理」（2023年1月4日）より引用

アンモニアの利用

■ 国際市場の動向

アンモニアを燃料として利用する場合、海外を含むサプライチェーンの構築が必要である。日本は、オーストラリアやインドネシアでクリーンアンモニアの生産とサプライチェーンの構築に向けた調査を実施している。

また、マレーシアのジョホール州を候補地として、グリーンアンモニアの製造とアンモニア発電・船舶用燃料供給を目的としたアンモニア受入基地を整備し、現地での利用や日本・アジア市場への輸出を目指すプロジェクトが計画されており、(株)IHIや伊藤忠商事(株)などが参画している。シンガポールにおいても、船舶向けアンモニア燃料供給の事業化に向けたコンソーシアムを形成しており、川崎汽船(株)なども参画している。さらに、同国・シュロン島ではアンモニア専焼発電の開発に向け、三菱重工(株)がアンモニア専焼ガスタービンの安全性を検証するための調査実施の覚書に調印している。

■ 国際競争力

日本政府はアンモニアのサプライチェーン構築と市場形成を早期に実現するとともに、燃料アンモニアの利用技術における日本の国際競争力の強化を目指している。そのため、市場を先取りするようなアンモニア燃焼技術の国際標準策定やアンモニア国際会議の主催、国際連携プラットフォームの設立などに取り組んでいる。

一方で、アンモニアは石炭火力発電と相性がよいため、まずはインドのような石炭火力発電に依存している国や、石炭輸出国で国の政策として石炭火力の脱却が難しいベトナム、インドネシアなどでの導入が期待される。そのため日本政府は、各国での需要拡大に向けて、インド、インドネシア、マレーシア、モロッコでのアンモニア混焼発電の事業可能性調査を支援している。アンモニア発電が実用化され、インフラが整備されると、続いて周辺の熱需要のある工場（鉄鋼・セメント・セラミックス、アルミ溶解、製紙、自動車部品加工など）の工業炉や化学プラントなどにも順次普及が進むと期待される。

また、アンモニアや水素は船舶用燃料としても注目されている。造船業の世界市場は、日本、韓国、中国が競合しているが、中国が水素燃料電池貨物船、韓国がアンモニア燃料船の商用化に向けた開発をしているほか、ドイツがアンモニア燃料エンジンを開発するなど、各国が競合することが予想される。そのため、日本が国際競争力を確保するためには、世界に先駆けたアンモニア・水素燃料船の商業運航実現が必須である。

出典：資源エネルギー庁、「水素政策小委員会/アンモニア等脱炭素燃料 政策小委員会 合同会議 中間整理」（2023年1月4日）、資源エネルギー庁、「我が国の燃料アンモニア導入・拡大に向けた取組について」（2022年12月7日）、国土交通省、「「次世代船舶の開発」プロジェクトの研究開発・社会実装計画(案)について」（2021年5月24日）、企業・有識者へのヒアリングにより作成

e-メタンの利用

■ 国際市場の動向

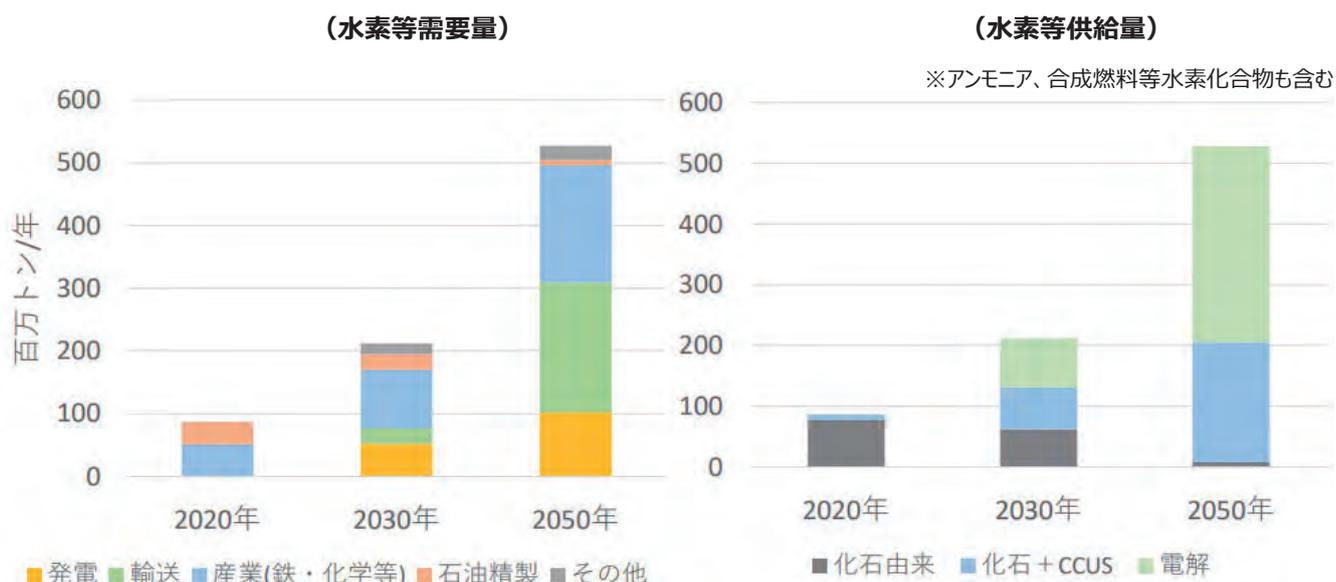
e-メタンの製造には水素とCO₂の確保が重要になるため、再エネ余剰電力発生地域、副生水素発生地域、CO₂大量排出業界（セメント、鉄鋼、化学産業、LNG関連等）において需要があると期待される。また、天然ガス輸入量が多い国や熱需要の大きい地域ではe-メタンの利用ニーズが大きい。例えば、インドは天然ガスの利用拡大を進めており、2030年までに1次エネルギーに占める天然ガスの割合を15%に拡大する目標を設定している。一方で天然ガスの輸入比率は5割と高く、エネルギー輸入依存の脱却を目指しており、2021年8月に国家水素ミッションを発表するなど、水素製造にも積極的な姿勢を示している。また、中国の化学産業などが集結する経済技術開発区などでは、副生水素の再利用ができていない地域もあり、供給ポテンシャルが見込まれる。

■ 国際競争力

日本ではメタネーションの普及に向けて、臨海集積型、内陸オンサイト型など産業特性や立地など地域のニーズに合う事業モデルが検討されており、将来的にはその知見やノウハウをパッケージで海外に輸出することが期待される。

出典：JOGMEC、「インドの天然ガス・LNG需給、利用促進策ならびに日本企業やメジャーズのガスサプライチェーンへの参画」、企業・有識者へのヒアリングにより作成

世界の水素等需要量・供給量の推移



出典：資源エネルギー庁、「水素政策小委員会/アンモニア等脱炭素燃料 政策小委員会 合同会議 中間整理」（2023年1月4日）より抜粋
 ※ IEAのNZEをもとに資源エネルギー庁が作成

国際競争力強化のための日本の政策支援

■ アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ（AETI）

アジア各国のエネルギー転換（エネルギー・トランジション）に対応するため、5本柱に基づく具体的な支援策をパッケージ化して日本がASEAN諸国に提供することを表明した。（2021年5月）

エネルギー・トランジションのロードマップ策定支援	アジア版トランジションファイナンスの考え方の提示・普及	再エネ・省エネ、水素、アンモニア、LNG、CCUS等の事業への100億\$資金支援	グリーンイノベーション基金の成果を活用した技術開発・実証支援	脱炭素技術に関する人材育成、知見共有、ルール策定
--------------------------	-----------------------------	-------------------------------------------	--------------------------------	--------------------------

出典：経済産業省、「アジア等新興国のエネルギー・トランジション支援について」（2022年3月）より作成

■ アジアゼロエミッション共同体（AZEC）

岸田総理大臣が、アジアの有志国と共同して「アジアゼロエミッション共同体」の実現を目指すことを表明した（2022年1月）

ゼロエミッション技術の開発	国際共同投資共同資金調達	技術の標準化	カーボンプレジット市場
<ul style="list-style-type: none"> トランジションロードマップ策定支援 カーボンニュートラル長期戦略等の策定支援 水素・アンモニアの実証事業 アジア・ゼロエミ火力展開事業 資源環境インフラ・技術による排出削減の実現 	<ul style="list-style-type: none"> アジア版トランジションファイナンスルールの策定 地域大の水素・アンモニアのサプライチェーン構築 個別プロジェクトのファイナンス 都市間連携による都市の脱炭素化・強靱化 アジアCCUSネットワークの構築等 	<ul style="list-style-type: none"> 環境整備・気候ルール策定 再生可能エネルギーマネジメントシステムの推進 ゼロエミ人材ネットワークの構築、脱炭素技術に関する人材育成 自動車分野等の多様な脱炭素化技術の知見の共有等 	<ul style="list-style-type: none"> JCMプロジェクトの大規模化（大規模再エネプロジェクト、アジアでのCCUSのJCM化） 民間資金を中心としたJCMプロジェクトの組成促進 JCMパートナー国の拡大等

出典：資源エネルギー庁、「我が国の燃料アンモニア導入・拡大に向けた取組について」（2022年12月）より作成

次世代ネットワークの構築

VPP・DR

■ 国際市場の動向

VPPの海外市場は欧米諸国、特にアメリカやドイツが先行しており、再エネ拡大に伴う需給調整と系統への負荷軽減のため、10年以上前からVPPが活用されている。これらの国は、住宅用太陽光発電と蓄電池など家庭向けを主な対象としている事例が多い。

■ 国際競争力

日本の再エネ市場は、発電事業が本業でない事業者が小規模な発電事業（特に50kW未満の超小規模な売電型太陽光発電など）に投資している事例が多い。そのため、地域のエネルギーリソースを包括し、電力の需給バランスを調整するVPPの需要は大きい。

現在日本で実施されているVPPの対象は、住宅、商業施設、工場、公共施設、次世代自動車など多岐に渡り、エネルギーリソースも蓄電池や太陽光以外に、空調や照明などの電気器具やヒートポンプなどの熱源装置、及びEMSを組み合わせるなど多様である。そのため、日本は様々なVPP対象に対し、多様なエネルギーリソースをまとめて需給バランスを最適に調整・制御する技術に強みがある。

出典：経済産業省、「総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会 中間整理（第2次）」（2019年1月28日）、山本 尚司/（一財）日本エネルギー経済研究所、「VPP市場の現状と市場の育成」（2018年3月19日）より作成

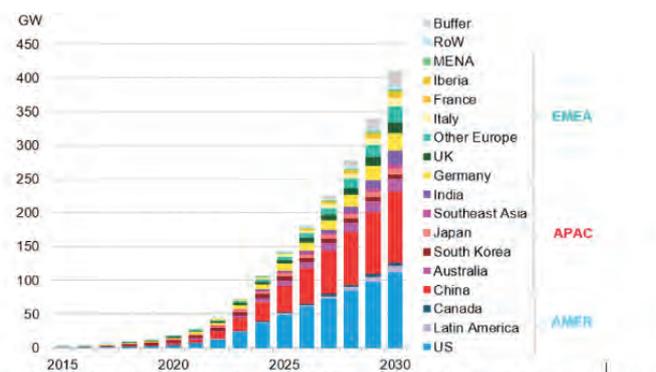
定置用蓄電池

■ 国際市場の動向

再エネ導入拡大を背景に、世界の蓄電池市場は堅調に推移している。欧州諸国や再エネポテンシャルの高い国においては大規模な電力会社が再生可能エネルギー発電事業に積極的な投資をしており、調整力等の確保の観点から、今後さらに定置用蓄電池などの導入量が拡大すると予想されている。

各国は拡大する蓄電池市場に参入するため様々な政策支援を実施している。市場が大きい欧米は、規制措置・税制措置の緩和・優遇等により蓄電池サプライチェーンの構築に力を入れて取り組んでいる。

世界の電力貯蔵システム市場の動向



Source: BloombergNEF. Note: "MENA" refers to the Middle East and North Africa; "RoW" refers to the rest of the world. "Buffer" represents markets and use cases that BNEF is unable to forecast due to lack of visibility.

出典：BloombergNEF, 「Global Energy Storage Market to Grow 15-Fold by 2030」(2022年10月12日)より抜粋

蓄電システムに関する各国・地域の戦略

地域	政策概要
米	100日レビュー（バッテリー）及びリチウム電池国家計画（2021年6月） <ul style="list-style-type: none">国内サプライチェーン構築（パートナー国との連携含む）、及びイノベーション力を結集2030年までのEVパック製造コスト半減、コバルト・ニッケルフリーの実現、90%リサイクル達成の目標等 先進的バッテリーの国内サプライチェーンを強化する行動（2021年6月8日） <ul style="list-style-type: none">連邦資金支援、協力合意及び研究開発契約における米国製造要件の強化先進的バッテリーの国内サプライチェーンを開発するための青書、及びEV向けの先進的バッテリーの国内サプライチェーンへの資金拠出常設バッテリー貯蔵の調達

地域	政策概要
EU	<p>域内におけるバリューチェーンの創出</p> <ul style="list-style-type: none"> 500社程度が参画するEUバッテリーアライアンス（EBA）を設立（2017年10月） 電池・材料工場支援や研究開発支援（仏1,200億円、独3,700億円など、計8,000億円規模の補助） <p>改正バッテリー規則案（2022年12月）</p> <ul style="list-style-type: none"> 新バッテリー規則案によるカーボンフットプリント規制、責任ある材料調達、リサイクル材活用規制等バッテリーのライフサイクル全体に及ぶ包括的な規制が成立。EU理事会と欧州議会による正式な採択を経て2023年の早期施行、2024年から順次適用する予定
韓	<p>K-バッテリー発展戦略（2021年7月）</p> <ul style="list-style-type: none"> 2030年に次世代2次電池の分野で世界トップを目指す 税優遇等による投資の促進（R&D投資は最大50%の税額控除、施設投資は最大20%の税額控除など） 次世代2次電池の早期商用化とリチウムイオン電池の高性能化、安全性の向上を目指し、全個体電池を2027年、リチウム硫黄電池を2025年、リチウム金属電池を2028年までに商用化する 必要な要素技術の開発のための次世代バッテリーパークを設置し、集中的に支援する グローバル先導基地構築のためのサプライチェーン構築 蓄電池を含む5分野の素材・部品・装置（素部装）特化団地を指定し、R&D等に最大2兆6千億ウォン（約2,500億円）を投入
中	<p>バッテリー工場等への支援</p> <ul style="list-style-type: none"> 一定の基準を満たす企業について所得税率を25%から15%に軽減する 地方自治体による各種支援策 <p>例：江西省における「リチウム電池産業の向上と強化に向けた若干の政策措置（2022年10月）」では、リチウム電池産業関連のサプライチェーンの上流、中流、下流の各段階の企業を誘致する。特に、正極材や次世代負極材、動力電池などの分野を重点的に支援する</p>

出典：経済産業省、「蓄電池産業戦略（蓄電池産業戦略検討官民協議会）」（2022年8月31日）、JOGMEC、「世界の鉱業の趨勢 2021/米国」（2021年12月15日）、JETRO、「政府が二次電池産業発展戦略を発表（韓国）（ビジネス短信）」（2021年7月14日）、JETRO、「江西省、リチウム電池産業への支援策発表（中国）（ビジネス短信）」（2022年10月28日）、JETRO、「EU、バッテリー規則案に政治合意、2024年から順次適用へ」（2022年12月13日）より作成

■ 国際競争力

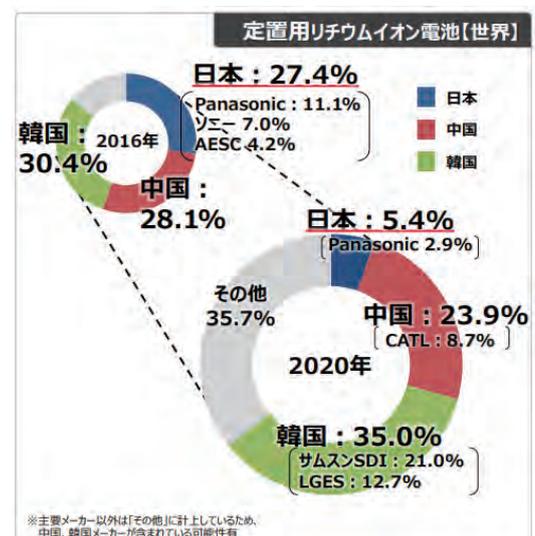
高い研究開発能力や**経験豊富な技術者**の存在、さらに発火事故の少なさといった**高い安全性**など日本の蓄電技術は高く評価されている。また、主要部材の材料メーカーが存在するなど、**国内のサプライチェーンが存在**することも強みである。

一方で、これまで産業界は国内市場の拡大に重点を置いてきたが、依然として**国内市場規模は小さく**、かたや急速に拡大する海外市場を十分に取込めてこなかった。また、中国や韓国は国の大規模な支援により液系リチウムイオン電池の技術開発・投資拡大を進めてきたが、日本は産業政策や国家戦略が欠如していたため、蓄電池の技術開発や市場拡大を企業努力や民間投資に依存してきた。そのため、初期の蓄電池市場では日本が市場で優位性を確保していたが、**現在はコスト面も含め、中国や韓国に国際競争力で逆転**されている。

当面は液系リチウムイオン電池が主流であるが、全固体リチウムイオン蓄電池の実用化が期待されている。この分野の研究開発は日本がリードしているが、中国を筆頭に近年各国が研究を強化している。今後、欧米含め世界的に激化が予想される蓄電池市場において、**日本が液系及び全固体リチウムイオン電池技術の国際競争力を高め、海外市場を獲得するためには官民を挙げての取組みが必要**になる。

出典：経済産業省、「蓄電池産業の現状と課題について」（2021年11月18日）、経済産業省、「蓄電池産業の競争力強化に向けて 生産基盤強化/上流資源確保/研究開発イノベーション・人材育成」（2022年2月9日）、経済産業省、「蓄電池産業戦略」（2022年8月31日）、(株)三菱総合研究所/資源エネルギー庁、「定置用蓄電システム普及拡大検討会の結果とりまとめ」（2021年2月2日）より作成

蓄電池の国別・メーカー別シェア



出典：経済産業省、「蓄電池産業戦略」（2022年8月31日）より抜粋

技術の普及動向 府域企業の優位性

次世代エネルギー関連事業者の集積・連携と需要ポテンシャルが大阪の強み

大阪府下には、輸送・貯蔵や供給といった商流の下流を担う企業から、水素製造や利活用の技術を保有する上流側企業まで、関西圏での水素サプライチェーン構築を図るうえで中核となり得るプレーヤーが多く存在しており、中堅・中小企業が有する高度な技術は、次世代エネルギーを活用する様々な機器の部材・部品への展開が大いに期待される。また、当該分野に関わる事業者間の交流やアイデア創出を図る産学官プラットフォームとしてH2Osakaビジョン推進会議が設置されている。

さらに今後、海外からの次世代エネルギーを輸入する場合には、港湾部を起点に周辺の産業・地域から利用・普及が進むと考えられ、需給両面の整備・設備導入の加速が見込まれる。

大阪府下の主な水素関連企業

主な府内企業※1	適用領域※2	代表的な技術・取組
岩谷産業株式会社	製造、輸送・貯蔵	液化水素供給
エア・ウォーター株式会社	製造、輸送・貯蔵	水素ガス発生装置「VHR」
株式会社加地テック	輸送・貯蔵	水素ステーション用圧縮機
高圧昭和ボンベ株式会社	製造	高圧ガス容器
株式会社三社電機製作所	製造、輸送・貯蔵、利用	水電解用電源装置
Daigasガスアンドパワーソリューション株式会社	製造	水素製造装置「HYSERVEシリーズ」
株式会社中北製作所	輸送・貯蔵	流体制御装置（バルブ等）
株式会社西山製作所	利用	燃料電池評価装置
日新化成株式会社	製造、輸送・貯蔵	ナノシリコン粉末による低コスト水素発生プロセス
日本精線株式会社	利用	MCH脱水素反応器
日立造船株式会社	製造	固体高分子形水素発生装置、メタネーション
株式会社ヒラカフ	利用	水素混合焚き貫流ボイラー
ヤマト・H2Energy Japan株式会社	製造、輸送・貯蔵、利用	パッケージ型・簡易型水素ステーション、燃料電池システム
新コスモス電機株式会社	製造、輸送・貯蔵、利用	水素検知・警報器
ナノグレイ株式会社	製造	放射線応用計測器（厚み計等）
NISSHAエアアイエス株式会社	輸送・貯蔵、利用	ガスセンサ
株式会社村上技研産業	輸送・貯蔵	防爆形炎検知装置
大阪ラセン管工業株式会社	輸送・貯蔵	金属フレキシブルチューブ
高石工業株式会社	輸送・貯蔵、利用	高圧水素用Oリング
日建ラス工業株式会社	製造	ラス基材（精密エキスパンドメタル）、パンチングメタル
株式会社日本触媒	製造	アルカリ水電解用セパレータ
ヤマシンスチール株式会社	輸送・貯蔵、利用	高圧水素用ステンレス鋼

※1：「関西における水素関連企業データ集 全体版（令和3年度改訂版）」掲載企業のうち、企業プロフィールの所在地が大阪府内である企業のみを抜粋

※2：本分類は、掲載企業の自己申告に基づく。

出典：近畿経済産業局、「関西における水素関連企業データ集 全体版（令和3年度改訂版）」（2022年5月31日）より作成

次世代ネットワークの構築に欠かせない蓄電池産業の集積が大阪の強み

2022年8月に策定された蓄電池産業戦略においては、2030年までに蓄電池・材料の国内製造基盤として150GWhの製造能力を確立するとの目標が掲げられた。

関西エリアには蓄電池産業が集積しており、今後も国内の蓄電池開発・製造拡大をけん引していくことが期待される。世界的な脱炭素化の動きの中、次世代ネットワークの構築ニーズは高まっており、国内での需要増に加え、海外市場への参入・シェア拡大のためには一層の競争力強化が求められる。

一方で、国内産業では技術の継承・人材確保の困難さが産業振興や競争力強化の障壁となっている。そのような中、関西の蓄電池産業の成長を持続可能なものとするため、2022年8月に「関西蓄電池人材育成等コンソーシアム」が設立。産業界、教育機関、自治体、支援機関等が連携し、蓄電池に係る人材の育成・確保に向けた具体的な方策・取組の検討を進める。2024年度をめどに、工業高校や高専等で蓄電池に特化したカリキュラムを導入することなどが計画されている。

2022年12月27日時点では、10の企業、11の大学・高専、12の自治体及び7の支援機関が参画。今後、蓄電池産業界の人材育成拠点としての役割を関西・大阪が担っていくことが望まれる。

関西蓄電池人材育成等コンソーシアム参画機関 (2022年12月27日時点)



出典：経済産業省近畿経済産業局ウェブサイト、「関西蓄電池人材育成等コンソーシアム」より抜粋
<https://www.kansai.meti.go.jp/3jisedai/battery/consortium.html> (2023年1月12日更新)

【コラム】大阪府域における取組み事例

次世代エネルギーを創り出す技術：日立造船株式会社

日立造船株式会社（大阪市住之江区）は、同社が強みを持つ電解技術や高度な廃棄物処理技術等を活用した次世代エネルギーの創出により、脱炭素化に貢献する。

2022年3月からは、大阪広域環境施設組合舞洲工場で、一般廃棄物の熱分解ガス化改質システムの実証試験を開始。廃棄物を可燃ガスに変換することで、エネルギーや素材として活用することが可能となり、焼却処理から脱却すること（ポスト・焼却）で脱炭素社会、水素社会に適合した新たな廃棄物処理ネットワークの構築を目指す。

また、2022年5月から8月には神奈川県小田原市において、国内最大規模、かつ世界初となる清掃工場から排出される二酸化炭素を利用したメタネーションの実証試験を実施。二酸化炭素削減効果を検証・評価するとともに、清掃工場へのメタネーション技術の将来的な実装に向けた検討を進めている。

清掃工場でのメタネーション実証試験における炭素循環社会モデルイメージ



出典：日立造船株式会社

アンモニア燃焼技術開発概要：中外炉工業株式会社

中外炉工業株式会社（大阪市中央区）は、工業炉および工業用バーナの総合エンジニアリングメーカーである。

工業炉における高温加熱プロセスは、あらゆる産業の製造現場において必要不可欠なプロセスである一方、大量の化石燃料が消費されており、国内総排出量の約12%を占める主要なGHG排出源となっている。同社では創業以来、リジエバーナや高効率レキバーナなどの省エネ型燃焼装置の開発に取り組み、工業炉における省エネルギー化・低炭素化に貢献してきた。近年では水素の燃焼技術開発に成功し、2018年、他社に先駆けて専焼バーナを上市した。さらに2019年からは、水素と同じく燃焼時にCO₂を排出しない脱炭素エネルギーであるアンモニアの燃焼技術開発にも着手し、工業炉、石炭火力ボイラ、化学プラント等、様々な分野への適用を目指している。

同社が開発中の工業用アンモニアバーナの特長

二酸化炭素排出量ゼロ

化石燃料を使用しない、NH₃専焼が可能

常温ダイレクト点火

NH₃専焼による炉立ち上げにも成功

常温空気-アンモニア専焼

空気/NH₃のみによる安定燃焼を実現

低エミッション性能の追求

NOxと残留NH₃の更なる低減化に挑戦中



都市ガス専焼火炎



アンモニア専焼火炎



試験設備（大阪大学）

用途展開先

各種工業炉、石炭火力発電所ボイラ、化学プラント加熱炉、その他燃焼を伴う高温プロセスの熱源など（写真は工業炉の例）



汎用熱処理炉



冷延鋼板連続焼鈍炉



鉄鋼加熱炉



アルミ溶融炉



鍛造加熱炉

出典：中外炉工業株式会社

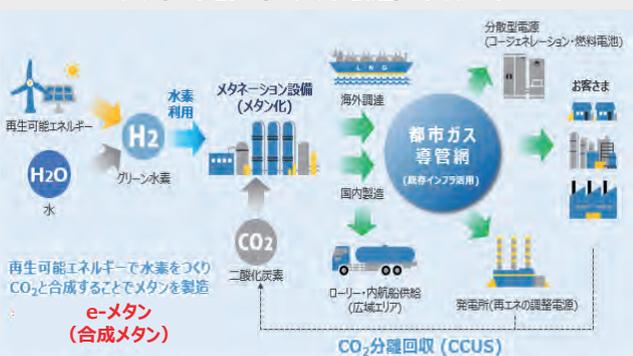
エネルギー供給者が考える将来像（都市ガスへのe-メタン導入）：大阪ガス株式会社

Daigasグループ（大阪市中央区）では、地球温暖化対策の高まりを受け、再生可能エネルギー由来の水素と二酸化炭素（CO₂）から都市ガス原料の主成分であるメタン（CH₄）を合成する技術、メタネーションなどにより、2050年のカーボンニュートラル実現を目指す。

メタネーションで作ったe-メタンは、燃焼時にCO₂を排出するが、原料に発電所等から回収したCO₂を利用することで、燃焼時に排出されたCO₂は回収したCO₂と相殺されるため、大気中のCO₂量は増加せず、CO₂排出は実質ゼロになる。

2030年の都市ガスへのe-メタン導入を目指した「サバティエ反応メタネーション」「バイオメタネーション」および、2050年のe-メタン90%導入を目指したより効率の高い「SOECメタネーション」の技術開発に取り組んでいく。

メタネーション（e-メタン製造）のイメージ



出典：大阪ガス株式会社

都市交通の脱炭素化に向けた取組み

大阪府では、水素・燃料電池関連分野における今後の取組の方向性を示した「H2Osaka（エイチツーオオサカ）ビジョン」のもと、水素の需要拡大につながる産業用車両等への水素エネルギーの導入促進など、水素社会の実現に向けた取組を推進している。

この取組の一環として、水素を燃料とする燃料電池バスを府内へ導入する事業者に対して、必要な経費の一部を補助する本事業を実施。この制度の活用により、2022年3月には南海バス株式会社、大阪シティバス株式会社がFCバスを導入した。現在は、関西国際空港内と大阪市南部で、FCバスが運行されている。



出典：大阪府ウェブサイト、「燃料電池バス導入促進事業費補助金」
<https://www.pref.osaka.lg.jp/energy/fcbus/index.html>

技術普及に向けた将来の事業イメージ

※本ページに示す事業イメージは、将来（2050年までの間）想定される、次世代エネルギー技術に係る事業展開のイメージ例を考察したものであり、大阪府をはじめとする自治体や国の施策方針等、もしくは事業者や関係業界としての事業展開戦略が決定したものではありません。

将来事業イメージ・普及展開



実証



海外展開



● 裾野拡大に向けた研究開発支援

大阪・関西域内での次世代エネルギー産業の裾野拡大に向けた研究開発支援

- ・近畿経済産業局、関西広域連合や神戸・関西圏水素利活用協議会などと連携し、在阪大手企業や中小製造事業者、スタートアップなどを主体とする産学連携による水素・メタネーションおよびe-メタン・アンモニアの各利用技術の開発支援。
- ・大阪府域内の大規模工場と連携した各種機器の実証支援 など

● 特定エリア（万博跡地）での先進実証

大阪・関西域内での水素の面的利用に関する実証事業

- ・万博跡地もしくは周辺を活用した次世代エネルギーの実証事業エリアを構築。
- ・次世代エネルギーに関する技術展示・体感エリアの構築による消費者への普及促進事業の構築。

● 大阪・関西ロールモデルの海外（特に東南アジア）展開

- ・タイやインドネシア、ベトナムなどと連携した新たな事業創出やサプライチェーン構築の他、大阪・関西ロールモデルの海外展開を行い、大阪府域内の産業育成や国際交流の基点とする。

事業実施体制

大阪府・市を中心とする各自治体や、近畿経済産業局、関西広域連合、関西経済連合会などの各関係機関との連携を行い、研究開発支援や実証事業などの効率的な事業推進を進める。

背景

関西地域は、神戸空港島にある液化水素荷役基地や、大阪市内を始めとする複数箇所での水素ステーションなどのインフラ整備がこれまでに進められており、また将来的には、大手化学工場や製鉄、発電所などによる水素の産業利用により、日本国内でも有数の水素産業先進地域のポジションを有する。

同時に、大阪府域内には、革新的なメタネーション技術や、アンモニア燃焼技術などの水素以外の燃料を熱源として利用する技術を有する企業が所在しているほか、技術力の高い中小製造事業者や、先進技術の研究を行う大学が多数存在する。

各社技術を軸に、水素だけでなくメタンやアンモニアを産業用熱源として用いる複合的な脱炭素技術を育成・普及することによって、各熱エネルギーの需要創出を行うことが可能であり、また中小製造事業者の脱炭素も促進されることが期待される。

そのため、2050年のカーボンニュートラルの実現に向けた**熱エネルギー源の脱炭素化に向けた産業・技術の育成および社会実装**を想定する。

想定する技術と普及見通し

- ・水素は、神戸の液化水素荷役基地から輸入される水素サプライチェーンの構築や、水素の利用用途を拡大するための水素関連機器・装置の開発などに関する研究開発を行うなど、水素産業の裾野の拡大が必要となる。
- ・メタンは、既存のガス配管を利用できるメリットがあることから、天然ガスの代替としてのポテンシャルが高い。e-メタンのようなグリーンメタンの製造技術の確立が必要となる。
- ・その後、関西域内での普及とともに、実施事例の横展開を行いながら、ロールモデルの構築を行う。



出典：令和3年度調査結果より作成

【参考】大阪“みなと”カーボンニュートラルポート

【目的】

- ・我が国における「2050年カーボンニュートラル」の実現への貢献
- ・輸出入の99.6%を取り扱い、CO₂排出量の約6割を占める産業の多くが立地する港湾において、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化等を通じて「カーボンニュートラルポート（CNP）」の形成を図る。

【CNP形成計画(案)】

策定主体: 港湾管理者

大阪港：大阪市

堺泉北港・阪南港：大阪府

CNP形成に向けた方針(案)

① 水素・燃料アンモニア等のサプライチェーンの拠点としての受入環境の整備

発電所等をはじめとする産業において、今後、水素・燃料アンモニア等の大規模需要が見込まれる。

堺泉北港

水素・燃料アンモニア・e-メタン等の次世代エネルギーの輸入(一次受入)・移入拠点の形成について検討

大阪港・阪南港

次世代エネルギーの二次受入・供給拠点の形成について検討

3港が一体となって脱炭素社会の実現に貢献

② 港湾地域の面的・効率的な脱炭素化

【当面のスケジュール】

- ・令和4年度末
各港（大阪・堺泉北・阪南）のCNP形成計画を策定〔予定〕

CO₂排出量削減に向けた主な取組(案)

- ① 港湾ターミナル内
 - ・ヤード内荷役機械の電動化・FC化【3港共通】
- ② 港湾ターミナルを出入りする船舶・車両
 - ・陸上電力供給施設整備【3港共通】
 - ・水素・アンモニア・e-メタン燃料船【3港共通】
- ③ 港湾ターミナル外
 - ・非化石エネルギー由来の電力使用【3港共通】
 - ・メタネーション（都市ガスへのe-メタン混入）【大阪・堺泉北】
- ④ その他
 - ・ブルーカーボン生態系【3港共通】



大阪におけるプラスチックごみの海洋への新規排出 ゼロを達成するための技術・取組とその普及シナリオ

本調査で検討した「普及シナリオ」は国などの現在の施策・方針を踏まえ、先進的な環境・エネルギー技術が将来、普及実装に至るまでの道のりを考察したものであり、今後の施策方針に応じて普及シナリオが変わる場合があります。

大阪府の現状と普及シナリオの検討背景

大阪における海洋プラスチックごみの現状と求められる対策

大阪における海洋プラスチックごみの現状

大阪府域から大阪湾に流入するプラスチックごみ量は、年間1,032m³、58.8トンと推計されている（大阪府、令和5年2月公表）。

また、大阪湾や河川敷等におけるごみの組成調査（大阪府調査、令和4年2月公表）では、飲料用ペットボトルや容器類（カップ麺の容器、コンビニ弁当の容器、食品トレイ等）、食品包装等の袋（パンやお菓子等の袋）の割合が多く確認された。

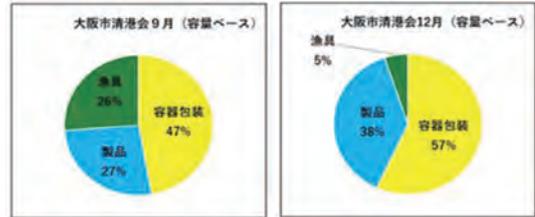
陸域での日常生活で発生しうるごみが多く見られたことから、街中でポイ捨てされたり、非意図的に散乱したプラスチックごみが川に流入することで、大阪湾へ流出している可能性が考えられる。

求められる対策

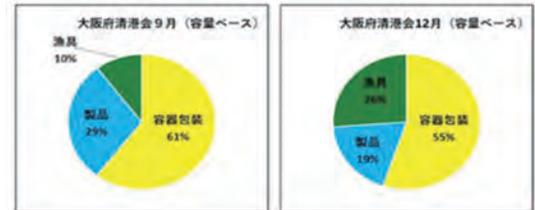
陸域からの流出を防止するためには、まずは排出源や分布の状況把握が求められる。次に河川から海域に出る前の流出防止策や、漂着ごみ・漂流ごみ回収が重要である。

排出削減や回収の意識醸成のためには、ごみからの価値創出の観点が重要であり、資源循環の仕組みづくりとリサイクル技術の進展が望まれる。加えて、生分解性プラスチックへの転換を進め、環境への負荷を最小限にとどめるよう努めていくことが望ましい。

大阪市及び堺市の港湾区域における回収ごみの組成割合



大阪市清港会による回収ごみの組成割合（大阪市港湾区域）



大阪府清港会による回収ごみの組成割合（堺市北港湾区域）

出典：大阪府、「大阪湾や河川敷等におけるごみの組成調査結果について」（2022年2月18日）より抜粋

大阪における海洋プラスチックごみ削減の課題と解決手法になり得る技術・取組

海洋プラスチックごみを削減する手法は大きく「陸域での対策」と「水域（海域・河川等）での対策」の2つに分けることができる。

大阪湾における海洋プラスチックごみの新規流出防止には、陸域から水域に出る前の対策を優先的に進めていくことが効果的であることから、「発生源の把握・分析」、「生分解性プラスチックへの代替」、「マテリアルリサイクル・ケミカルリサイクル」に関する技術や取組みを普及・拡大していくことが重要である。

大阪の課題	望まれるアクション	技術/取組み例
陸域のプラスチックごみ削減 (いかに新規流出を防ぐか)	把握・分析	道路・街中などの映像解析・分布の把握、ごみ種の分類・分析
	流出防止	ポイ捨て防止啓発、暗渠化、水門部などへのフェンス設置による除塵、ごみステーションの配置場所見直し
	回収	スマートごみ箱、AIによる回収ルート最適化、市民のごみ拾い促進アプリケーション、事業者による回収プロジェクト
	処理	洗浄・選別、 <u>リサイクル（マテリアル・ケミカル）</u> 、アップサイクル
	ごみになりにくい素材の普及	容器包装プラの軽量化・薄肉化、 <u>生分解性プラスチック</u>
水域のプラスチックごみ削減 (流れ出てしまったものをどうするか)	把握・分析	水域・川辺・海岸などの映像解析・分布の把握、ごみ種の分類・分析
	回収	Seabinなどの小型自動回収機、漁業者等による船曳
	処理	洗浄・選別、 <u>リサイクル（マテリアル・ケミカル）</u> 、アップサイクル

出典：本年度調査に基づき作成

目標の達成に資する技術・取組 技術の概要

発生源の把握・分析

- 世界の海洋プラスチックごみの約8割は陸域から発生しているとも言われている。環境省では、陸域から海洋に至るプラスチック等ごみの量・組成等を経年的に把握するため、調査ガイドラインや事例集等の整備を進めている。このうち、河川ごみ調査参考資料集では、右の表に示すような地点にごみが散乱・投棄されやすい/滞留しやすいとの結果が示された。
- 特に、市中においてごみが散乱・投棄されやすい地点に対して、その発生源や分布状況を把握し、地点に応じた対策を取ることが重要である。

陸域においてごみが散乱・投棄されやすい/滞留しやすい地点

地点	特徴
ごみが散乱・投棄されやすい地点	<ul style="list-style-type: none"> 周辺に市街地や農地がある 停車時に投げ捨てやすい信号等 渋滞が多い道路・橋梁 橋梁の下 人が立ち入りやすい高水敷 公園、運動場、レクリエーション施設、商店、自動販売機 ごみの集積所
ごみが滞留しやすい地点	<ul style="list-style-type: none"> ワンド（湾処） 湿地（ヨシ群落・オギ群落・ヤナギ林等） 水際の植生 瀬、淵、細流（浅瀬、せせらぎ）、砂礫 落差工 水路や支川の合流点等

出典：環境省、「河川ごみ調査参考資料集」（2021年6月）より作成

- 近年では、発生源の把握・分析のためにAIによる画像解析やスマートフォンのGPSを利用したSNS・情報共有ツールなどのデジタル技術の活用が進んでいる。これらの技術により、発生源それぞれの散乱量や個数、ごみの種別などの情報を含めた分布データをエリア単位で収集・分析することで、ごみ収集ルートや回収タイミングの最適化を図るなど、具体策を検討することができる。また、マップ等として見える化することで周辺住民や事業者、観光客等への意識づけ・環境教育のツールとして活用することもできる。情報処理技術の高度化に伴い、膨大なデータの収集及びより高度で正確な分析が具体策につながることを期待される。

【コラム】プラスチックごみはどこからきて、どこへいくのか

府内の散乱ごみ分布調査：株式会社/一般社団法人ピリカ

株式会社/一般社団法人ピリカ（東京都渋谷区）は、科学技術の力であらゆる環境問題を克服することを目指し、その端緒として、ごみの自然界への流出の抑止に取り組んでいる。府内でもピリカが提供するサービス「タカノメ」や「ピリカ」が活用されている。産業廃棄物の分別・適正処理や、ゼロエミッションリサイクルに取り組む株式会社浜田と協力し、府内を運行する車両上より撮影された画像を人工知能(AI)が解析し、道路上のごみの分布状況を地図上に可視化するごみ分布調査サービス「タカノメ」を開発・運用している。

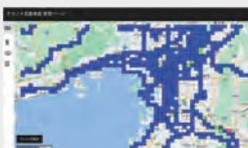
<https://corp.pirika.org/service/takanome/>

また、府内の自治体（泉大津市）では、市民が「ごみ拾いSNSピリカ」により投稿した活動の状況を「ごみ拾い促進プラットフォームピリカ」により「見える化」し、環境美化活動への市民参加の促進やその効果測定に貢献している。

<https://izumiotsu.city.pirika.org/>



廃棄物を運搬する車両より路上を撮影



ごみの分布状況を地図上に表示



泉大津市のピリカ 見える化ページ

出典：株式会社/一般社団法人ピリカ

大阪湾内の無人島における漂着ごみ調査：一般社団法人 加太・友ヶ島環境戦略研究会

一般社団法人 加太・友ヶ島環境戦略研究会（KATIES）は、紀淡海峡に位置する友ヶ島（和歌山市）において、2019年7月より漂着ごみの実態調査に取り組んでいる。2020年9月以降は友ヶ島を構成する4島のうち、沖ノ島での定期・定点モニタリングを開始した。

友ヶ島は無人島であるが、その海岸には大阪湾や瀬戸内海由来の可能性がある漂着物が多量存在しており、その回収・処理が課題となっている。調査では、飲料（ペットボトルやキャップなど）、食品（容器・包装、ストローなど）、生活系（各種ボトルやプラスチック製の袋など）のごみが多く確認されたが、個数ベースではももとの形状が分からないほどに破損した破片やかけらの類が多くみられている。同法人では、今後、漂着物データについて分析を進め、友ヶ島や大阪湾全体のごみの定量評価の実施を検討している。

友ヶ島の海洋漂着物（沖ノ島北岸・2022年4月）



出典：一般社団法人 加太・友ヶ島環境戦略研究会

生分解性プラスチックへの代替

- 生分解プラスチックとは、微生物の働きによりプラスチックを分子レベルまで分解し、最終的には二酸化炭素と水となって自然界へと循環していくものをいう。例えば、食品残渣等を生分解性プラスチックの収集袋で回収、堆肥化・ガス化することにより、食品残渣は堆肥やメタンガスに再資源化され、収集袋は生分解される。また、農業用マルチフィルムを生分解性プラスチックにすれば、作物収穫後にマルチフィルムを畑に鋤き込むことで、廃棄物の回収が不要となり、発生抑制に繋がる。
- 生分解性プラスチックのうち、海洋での生分解性を有するものを海洋生分解性プラスチックといい、海洋ごみを減らす観点でその普及に期待が寄せられている。
- 日本バイオプラスチック協会の推計によれば、2018年時点で、国内のプラスチック年間投入量約992万トンに対して、生分解性プラスチックは3,700トン程度にとどまっているとされる。環境省や経済産業省を中心としたバイオマスプラスチック及び生分解性プラスチックの実用化・普及政策による後押しや、海洋プラスチックごみへの対応が急がれる中で、近年は生分解性プラスチックの国内製造量、導入量とも増加しつつあるが、生分解性プラスチックのさらなる普及のためには、分解タイミングのコントロール技術の開発や、製品の信頼性担保・評価及び認証制度の設置、製造コストの低減・最適化が課題である。
- このような課題を踏まえた上で、生分解性プラスチックへの代替優先度が特に高い用途・製品に展開し、非分解性プラスチックと適切に棲み分けをしていくことが重要である。右の表は、本調査における専門家ヒアリングの結果から作成した、生分解性プラスチックへの代替優先度の検討モデル例である。ここではごみとなって環境下に排出されたプラスチックの回収しやすさを2軸で評価し、「回収しにくく、流出しやすい」=最も回収しにくい環境下に放置されやすい非耐久財製品・用途を代替優先度が高いとしている。

プラスチックごみの回収状況・流出のしやすさを指標とした
生分解性プラスチックへの代替優先度検討モデル※

回収・流出容易性	回収しやすい	回収しにくい
流出しにくい (耐久財)	3 (例：家電製品など)	3 (日本での事例なし)
流出しやすい (非耐久財)	2 (例：ペットボトルなど)	1 (例：漁具・漁網、農業用資材など)

※優先順位は1…高、2…中、3…低

出典：本年度調査結果より作成

マテリアルリサイクル・ケミカルリサイクル

マテリアルリサイクル

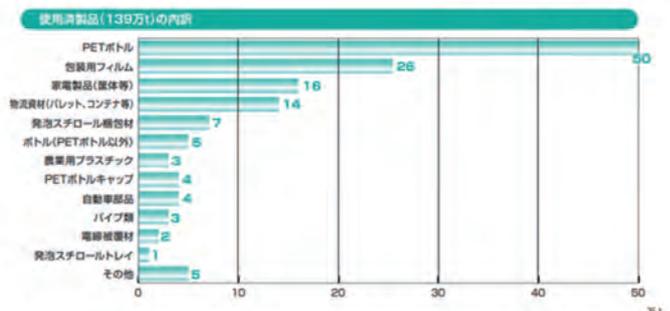
- マテリアルリサイクルとは、材料リサイクルとも言われ、廃プラスチックをプラスチックのまま新しい製品へと再資源化する技術。マテリアルリサイクルには、元の製品と同等の品質に再生する「水平リサイクル」と、他の製品・素材としてリサイクルする「カスケードリサイクル」とがある。カスケードリサイクルでは、水平リサイクルに比べて技術的に容易であることや、分別・選別に係るエネルギーや製造コストを抑えられる一方で、元の製品より品質が低下する。リサイクル前の製品と同品質への再生が可能な水平リサイクルは、同じ市場内での資源循環実現に不可欠な技術であるが、再生可能な資材に限られる（素材の状態がきれい、樹脂の種類・組成が特定できている）ことや製造コストがかさむことなどが課題であることから、**水平リサイクルを促進するためには回収と分別の質を上げることが重要**である。
- これまでのマテリアルリサイクルは、量が安定的に確保できる産業系廃プラスチックを中心に進んできた。容器包装リサイクル法の施行以降、家庭等から排出される一般系廃プラスチックも、排出側での分別・品質管理が進んだこと、リサイクラー側の配合・製造加工技術の向上などにより、ペットボトルを皮切りにマテリアルリサイクルが増加している。

- 一般社団法人プラスチック循環利用協会によれば、2021年のマテリアルリサイクル量は177万トンで、同年の廃プラスチック総排出量824万トンの約21.5%を占めている。

マテリアルリサイクルの内訳（2021年）



※アンケート結果を基に作成されたもの。



出典：一般社団法人プラスチック循環利用協会、「2021年プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況マテリアルフロー編」（2022年12月発行）より抜粋

ケミカルリサイクル

- ケミカルリサイクルとは、化学的再生法とも呼ばれ、廃プラスチックを樹脂の原料または中間原料まで分解することにより再生する手法。ケミカルリサイクルには、油化、ガス化やコークス炉化学原料化など、性状や用途が全く異なる新たな製品へ再生する技術のほか、樹脂合成の途中段階まで解重合し、再度樹脂を製造する原料・モノマー化技術がある。原料段階まで戻して再製品化が可能であるため、マテリアルリサイクルに適さず、熱回収や単純処理されてきた廃プラスチックを再生できる。ただし、同じ原料を確保するための分別・選別や物量確保が課題である。また、解重合には多くのエネルギーが必要であるため、GHG排出量がバージンプラスチックの製造時を上回る懸念がある。ケミカルリサイクルの普及のためには、LCAの観点から最適なりサイクル手法を選択すること、カーボンニュートラル燃料の利用などエネルギーの脱炭素化を併行して実施していくことが求められる。
- 一般社団法人プラスチック循環利用協会によれば、2021年のケミカルリサイクル（高炉・コークス炉原料/ガス化（化学燃料利用）/油化）量は29万トンで、同年の廃プラスチック総排出量のうち約4%を占めている。

【コラム】塩ビのケミカルリサイクル事例

クラッカーや炉の腐食などを招くとして、リサイクルのプロセスにおいて厄介者とされる塩化ビニル（PVC、塩ビ）であるが、廃塩ビを化学原料として再利用するケミカルリサイクルが行われている。

現在、下表に示した様々な手法のケミカルリサイクルが実用化され、塩ビ単体製品や複合製品の廃棄物及び塩ビを含む混合廃棄物のリサイクルが可能である。これらのケミカルリサイクルでは、発生する塩酸を回収して酸洗や金属回収に用いるなど塩素が積極的に活用されるほか、塩ビ中の炭化水素は高炉還元剤などに利用される。また、塩ビ壁紙からの活性炭化物の製造プロセスなど新たなケミカルリサイクルの開発も行われている。

廃塩ビのケミカルリサイクルの代表的な事例

分類	プロセス	主な回収物
廃塩ビ (単体)	活性炭化物製造法	活性炭化物
	塩化揮発法による金属回収	鉄、非鉄金属
塩ビを含む 混合廃棄物	二軸押出機脱塩素化法	高炉還元剤、塩酸
	ガス化法（加圧）	合成ガス（H ₂ 、CO）
	コークス炉化学原料化法	コークス、コークスガス、炭化水素油
	電炉処理法	粗鋼（廃塩ビは還元剤利用）

出典：塩ビ工業・環境協会ウェブサイト、「塩ビのFR事例紹介」より抜粋
https://www.vec.gr.jp/recycle/recycle3_2.html（2023年2月16日閲覧）

【コラム】リサイクル率向上や資源循環の前提となる、流出防止・回収の仕組みづくり

海洋に流出するプラスチックごみの量を削減するためには、陸域でその流出を防ぎ、回収することが不可欠である。また、ごみが排出された時点から可能な限り早期に、汚損が少ない状態で回収することができれば、分別や洗浄の負担が少なく、リサイクルの容易性・効率の向上にも寄与する。

流出をせき止めたり、ごみを直接的に回収できる技術に関して革新的な開発動向は把握されていないものの、既存技術及びそれらの組み合わせなどにより目に見える成果を得ることができる。さらに、地域事業者・住民によるごみ拾い活動や漁業者による船曳など、様々な関係者を巻き込むことによる活動の普及や啓発の意義も大きい。

大和川・石川クリーン作戦：大和川水環境協議会

大和川・石川クリーン作戦は、河川愛護の意識を高めるとともに、大和川・石川流域等の水質改善を図ることを目的として、平成8年度から地域住民と行政が一体となって実施してきた河川清掃活動である。

この活動は、大阪府をはじめ、大和川および石川の流域を管理する国土交通省近畿地方整備局、大阪市、堺市、八尾市、富田林市、河内長野市、松原市、柏原市、羽曳野市、藤井寺市、大阪狭山市、河南町、太子町、千早赤阪村らで協議会を形成し、流域一体で進める取組みで、地域の企業や業界団体などの協賛・連携を得て活動を継続している。

新型コロナウイルス感染症拡大に伴う活動休止前の2019年には約16,000人が参加、約177トンのごみを回収。本年3月には、4年ぶり、沿川各地の67会場で清掃活動が実施される*。

*本記事作成（2023年2月末）時点では予定



活動の様子
(2019年実施時)



令和4年度大和川・石川クリーン作戦の開催チラシ

出典：大阪府ウェブサイト、「大和川・石川クリーン作戦」(2023年2月13日)より作成
<https://www.pref.osaka.lg.jp/kasenkanryo/kyoudou/yamatogawakurin.html>

目標の達成に資する取組

取組による海洋プラスチックごみの削減ポテンシャル

大阪府域から大阪湾に流入するプラスチックごみ量58.8トンについて、どの程度の削減ポテンシャルがあるか試算を行った。

1. 生分解性プラスチックへの代替

- プラスチックごみの回収状況・流出のしやすさで評価をした際に、流出しやすい製品（具体的には農業用資材、人工芝等）が優先的に生分解性プラスチックに代替されると考える。府域で過去に実施した、河川水面から清掃船で回収したごみ及びオイルフェンスに滞留した河川を流下するごみの組成調査結果から、**重量ベースで約3.2%※程度が優先的に生分解性プラスチックへの代替が進む製品由来の廃棄物**であると仮定。
- 以上より、大阪湾に流入するプラスチックごみ量のうち**約1.9トンが生分解性プラスチックへの代替につながり**、長期的には同量の海洋プラスチックごみの削減量につながる可能性がある。

2. マテリアルリサイクル・ケミカルリサイクル（容器包装プラスチック）

- 容器包装プラスチックのマテリアルリサイクル・ケミカルリサイクルがさらに進展・普及した場合の削減量を算定する。大阪府の容器包装プラスチックの廃棄量は約18万トンである。府域で過去に実施した調査結果から、大阪湾に流入するプラスチックごみ量のうち**重量ベースで約94%（約55.1トン）が容器包装プラスチックである**と推計でき、これは廃棄量の約0.03%に相当する。この割合は一定であるとするとする。
- 国では累積25%の排出抑制を目標に掲げており、大阪府の2030年の容器包装プラスチックの排出量は18万トンと推計される。2030年時点での容器包装プラスチックリサイクル目標は60%であることから、廃棄量は約7.2万トンとなる。このうちの約0.03%である約22.7トンが大阪湾に流入すると推計される。
- 以上より、大阪湾に流出するプラスチックごみのうち、**約32.5トンの削減**（海洋プラスチックごみの削減量）につながる可能性がある。

（注）本削減効果は海域への直接の流出量を考慮していないため、実際の削減効果はさらに大きくなるものと想定される

出典：環境省ほか、「プラスチック資源循環戦略」（2019年5月31日）、大阪府、「大阪湾や河川敷等におけるごみの組成調査結果について」、大阪府、「大阪府循環型社会推進計画」より作成

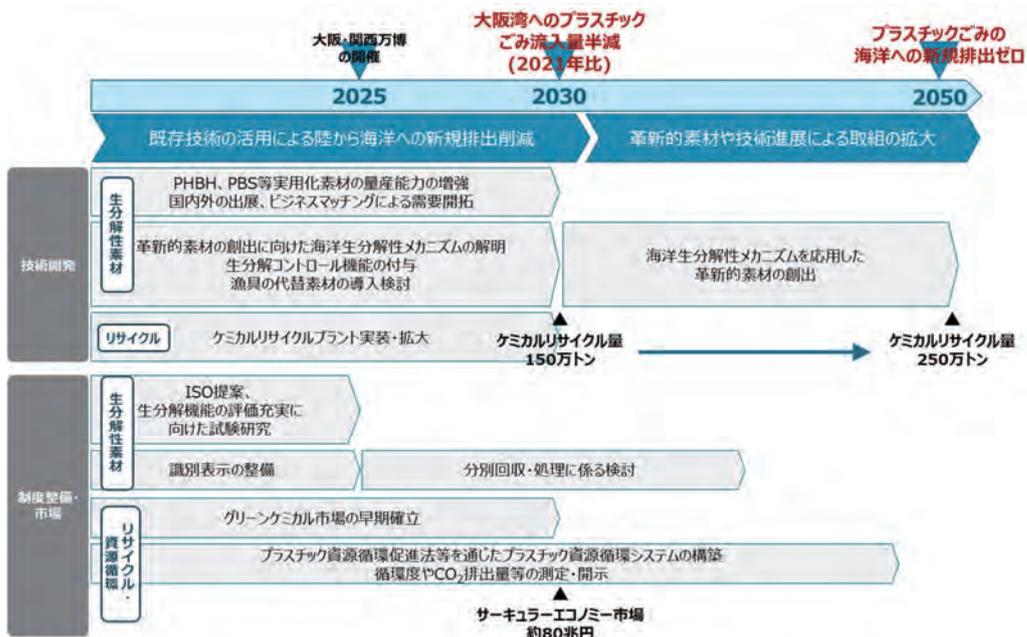
※「大阪湾や河川敷等におけるごみの組成調査結果について」の中で「その他プラスチック製品」のうち50%程度が生分解性プラスチックへ代替される製品由来の廃棄物と仮定して推計

技術・取組の普及動向

今後の国内普及見通し

海洋プラスチックごみ削減・資源循環の実現に向けたロードマップ（2050年頃まで）

- 先進的な技術の開発動向は、特に素材分野（生分解性プラスチックなど）において確認されている。また技術開発に加え、既存の取組みも、大阪ブルー・オーシャン・ビジョンで掲げられた「2050年までに海洋へのプラスチックごみ新規排出ゼロ」との目標を達成するために加速・進展していくことが見込まれる。



出典：経済産業省、「海洋生分解性プラスチック開発・導入普及ロードマップ（概要）」（2019年5月7日）、内閣官房、「GX実現に向けた基本方針（案）参考資料」（2022年12月22日）より作成

技術・取組の普及動向

普及に向けた課題

技術／課題分野	普及課題
発生源の把握・分析	
調査手法	<ul style="list-style-type: none"> 調査手法の確立：一律の手法が確立されていない 各地でプラスチックごみの散乱状況の調査が実施されているが、一律の基準による散乱状況の把握、また陸域での発生源や滞留箇所の特特定等は課題である。今後、調査実績を重ね、実態把握手法を確立していく必要がある。
モデル性能	<ul style="list-style-type: none"> 推計モデルの精度：不確かさが大きい 散乱量・個数・ごみ種別の把握など、散乱状況を推計するモデル案が示されているが、精度の検証は今後の課題である。実地調査結果との比較・検証が必要である。
結果の活用	<ul style="list-style-type: none"> 調査結果の活用：発生源対策への展開 流出削減を目的とした施策に活用するためには、各地で実施されている調査結果、定量情報の集約、整理等により、地域別の推計モデルも必要である。
生分解性プラスチックへの代替	
供給量	<ul style="list-style-type: none"> 供給量が少ない：4,300トン/年（2019）（全体の0.04%） 使い捨てプラスチック製品の規制強化により、生分解性樹脂やバイオマス原料への転換を促しているが、国内プラスチックの生産量が約1,045万トン（2021年）に対し、生分解性プラスチックの生産量は非常に限られている。
分解性・分解速度	<ul style="list-style-type: none"> 自然環境下での分解性・分解速度：特定の条件下に限定 生分解性プラスチックの多くが、自然環境では土壌中などある特定の条件下で分解するというのが現状である。最終的に分解せずに環境中に残留する場合の影響も懸念される。水環境で分解されるのは生分解性プラスチックの中でもPHBH（ポリヒドロキシブチレート／ヒドロキシヘキサノエート）などのごく一部に限られる。
性状	<ul style="list-style-type: none"> 物理的性状：強度の不足、加工が困難 非生分解性プラスチックとは樹脂の特性が異なり製品の製造・使用が難しい場合が多く用途が限定される。生分解性プラスチックの種類によっては長期保管の際の品質低下の可能性にも留意が必要。
消費者の理解	<ul style="list-style-type: none"> 環境・社会的側面：モラルハザードの問題 生分解性プラスチックは自然に分解するからポイ捨てしても構わないといった消費者の誤解により、ポイ捨てが助長されることのないよう留意が必要。
その他	<ul style="list-style-type: none"> 安全性：食品用の容器包装への適用、使用の際の安全性 食品用には厳しい安全性が求められる製品もあるが、必要以上に安全性が求められている製品や、逆に安全性に関する基準がない製品もある。市場拡大には使用の際の安全性のガイドラインが必要。 リサイクルプロセス：生分解性の利点を活かす中間処理施設の不足／汎用プラスチックとの分別 生ごみと混合して排出できる利点を活かすための中間処理インフラが少ない。特に日本ではコンポスト化施設などは少なく、ほとんどが焼却処理されるために生分解性のメリットが感じられない。汎用プラスチックとの分別の要否やリサイクルプロセスの違いが整理されていない。
リサイクル（マテリアルリサイクル・ケミカルリサイクル）	
流出防止・回収	<ul style="list-style-type: none"> ごみの散乱防止：ポイ捨て防止、非意図的流出の防止 意図的な流出防止策として、景観を整えるなど、ごみを捨てにくい「場」の整備が課題。意図しない流出防止策では、ごみ集積場などからの飛散による散乱抑止が課題。農業用マルチシートや漁具など製品の意図しない散乱防止対策も課題。 流出防止：環境中へ散乱・流出したごみの回収、河川へ流出したごみの海洋流出の防止 河川ごみの海洋への流出防止には、水門部への除塵機の設置、河川へのフェンス設置は一定の効果が認められるが、河川管理者との調整や生態系への影響など慎重に検討が必要。

リサイクル（マテリアルリサイクル・ケミカルリサイクル） 続き

原料の確保	<ul style="list-style-type: none"> • <u>原料の確保：量の確保だけでなく、質も重要</u> リサイクル工程の効率からは、いかにきれいで均質なごみを集めるかが重要。陸域で発生したプラスチックごみの早期確保・回収、また回収後の速やかなリサイクルによって汚染や劣化などを抑えることも重要。 • <u>一般廃棄物対策：生活系可燃ごみに混入するプラスチック類の回収</u> 大阪府でのマテリアルリサイクル率は全国平均より低く※1、一般廃棄物のプラスチックごみは約86%が熱利用されている。また、生活系可燃ごみには、少なくとも8%程度の容器包装プラスチックが混入している。※2 これらの適切な分別排出、再生利用が期待されるが、分別収集や再資源化のコストは課題。なお、2023年3月時点で、大阪府内の自治体で「製品プラスチック」の再資源化を目的とした収集（一括回収、または分別回収）を実施している市町村はない。
リサイクル工程	<ul style="list-style-type: none"> • <u>リサイクル工程：工程・前処理の複雑さ、エネルギー効率・コスト</u> マテリアルリサイクルのためには原料の質 = きれい／適切に分別されたプラスチック類が必要。分別収集の仕組みの整備、また排出者の協力も必要であるが、プラスチック種別による分別は困難。また、混合プラスチックの自動選別技術が一般化するにはまだ時間が必要と思われる。ケミカルリサイクルの場合、石油化学工場での熱分解（クラッキング）によって再生プラスチック原料にまで戻すには相当のエネルギーが必要であり、環境負荷も高い。廃プラスチックの油化技術の実用化については、事業規模の確保、コスト軽減等の課題も多く残る。

※1：一般廃棄物におけるマテリアルリサイクル率は、大阪府6.1%、全国平均16.9%、産業廃棄物を含めると、それぞれ10.5%、21.9%となる（一般社団法人プラスチックリサイクル協会、「2019年 プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況 マテリアルフロー図」の数値より算定）。

※2：生活系焼却ごみ中の容器包装プラスチック混入率は、豊中市の調査では8.38%（豊中市、「令和元年度家庭系ごみ排出実態調査報告」より）、大阪市の調査では8.02%、その他プラスチック類を含めると12.5%となっている（大阪市、「令和元年度の家庭系ごみ組成分析調査結果について」より）。なお、大阪府全体の混入率の平均は、容器包装プラスチックが約12%、その他プラスチック類を含むと約16%となっている（容器包装プラスチックを分別しない自治体を含む2014～2019年度の平均）。

技術・取組の普及動向 課題の解決・普及のために望まれる手法

技術／普及課題	課題の解決・普及促進の手法	具体案
発生源の把握・分析 <ul style="list-style-type: none"> • 調査手法の確立 • 推計モデルの精度 • 調査結果の活用 	<ul style="list-style-type: none"> • 調査実績・データの蓄積：プラスチックごみの散乱状況の調査の継続実施、及び対象地域の拡大が望まれる。 • 手法の改善、新規手法の開発：ICT機器の活用などによる新規手法の開発。 • 結果の評価・活用の場の創出：地域別推計モデルや発生源把握手法による散乱ごみ対策への活用。 	<ul style="list-style-type: none"> • 住民啓発・普及イベントの実施「WORLD CLEANUP DAY／Let's do it」等、地域住民による一斉ごみ拾いイベントによる市民参加型の調査の実施。 • 自治体による補助金等活動支援、結果の評価・活用。 • 各団体が実施している調査結果・定量情報の集約・整理による地域別モデルの開発。 • 「オンラインごみマップ」など視覚的な整理による実態把握。

技術／普及課題	課題の解決・普及促進の手法	具体案
生分解性プラスチックへの代替		
<ul style="list-style-type: none"> 供給量が少ない 自然環境下での分解性・分解速度 物理的性状 環境・社会的側面 安全性・リサイクルプロセス 	<ul style="list-style-type: none"> 適用優先順位の明確化：ガイドライン制定、代替製品へのインセンティブ 当面は、限定的な供給量に応じた適切な利用先、優先されるべき製品群の明確化、ガイドライン制定や代替製品へのインセンティブの導入を検討する。 生分解性の利点の活用：コンポスト化やバイオガス化等の中間処理インフラの拡大 生ごみの中間処理については、日本で主流の焼却処理から、コンポスト化やバイオガス化施設等の導入を拡大する。 「生分解性」の理解の促進：バイオマスとの区別、分解性、リサイクルなど 技術の正しい理解促進に向けた普及・啓発活動の充実。環境流出した場合の正しいリスク評価、また既存の分別・リサイクルの仕組みとの調和性などの理解を促す活動の実施。 	<ul style="list-style-type: none"> 優先順位について、環境流出しやすいもの、特に非意図的流出に重点を置き、以下の2軸の観点から設定。 1) 非耐久品 >> 耐久品 2) 回収の仕組み無 > 有 具体製品として、農業用マルチシート、プラスチック製カトラリー、ホテルアメニティなど。また、これら製品への代替に補助の適用なども有効。 日本では現在、ごみ中間処理の主流は焼却処理であるが、施設の更新の際、あるいは家庭ごみの減少に伴う規模縮小の際、コンポスト化やバイオガス化施設への置き換え、また併用等を進める。 生分解性プラスチックに対する認知向上のための教育・啓発プログラムの創出など。 小学校等での環境教育プログラムとして、生分解性プラスチックの種類や特徴などについて、製造事業者等の協力を得るなどした環境副読本の作成が可能。また、自治体や市民協働プログラムなども検討する。
リサイクル（マテリアルリサイクル・ケミカルリサイクル）		
<ul style="list-style-type: none"> ごみの散乱防止・流出防止 	<ul style="list-style-type: none"> 意図的流出の防止：ごみを捨てにくい「場」づくり ごみを捨てにくい「場」をつくることによって「ポイ捨て」行動を抑止する。ポイ捨て禁止条例の制定など、捨てさせない社会基盤の整備など進める。 非意図的流出の防止：ごみ集積場の工夫、水路への流れ込み防止 ごみ集積場の配置や収集時刻の工夫により、カラスなどによるごみの飛散を抑制する（ポイ捨てなど意図的流出防止の効果も期待）。また、河川流出を未然に防ぐため、水路の暗渠化などで散乱ごみの流れ込みを予防する。 	<ul style="list-style-type: none"> 地域の景観を整備するなどによって、心理的にごみを捨てにくくする「場」を形成する。また、市民団体等が実施する清掃活動との連携による意識啓発・向上を図る。綺麗に清掃された場所にはポイ捨てしにくいといった抑止効果も期待される。 条例等の制定、パトロール体制や監視カメラの設置など、社会基盤の整備を進める。
<ul style="list-style-type: none"> 原料の確保・一般廃棄物対策 	<ul style="list-style-type: none"> プラスチックごみの適正管理：排出～回収の仕組みの強化 プラスチックごみの汚染・劣化を最小限とするため、「回収～分別～再資源化」間での速やかな物流連携を図る。特に家庭ごみ等の一般廃棄物については自治体の果たす役割が大きい。また、家庭ごみについては、分別排出のルール見直し等による強化も必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 家庭ごみについては、自治体による広報や普及・啓発活動による適正な排出の徹底、及び自治会単位での集団回収の実施など、資源物の売却益が直接市民に還元される仕組みなどを積極的に導入する。
<ul style="list-style-type: none"> リサイクル工程 	<ul style="list-style-type: none"> 適切なリサイクルの選択：原料品質に応じた技術の適用 プラスチックごみの性状・品質に応じて、マテリアルリサイクル／ケミカルリサイクル／サーマルリサイクル（焼却）を適切に選択・適用する。ただし、判断基準・指針も必要。その他、付加価値の創造するアップサイクルも一つの手段。 混合プラスチックごみの処理：選別技術など 種別による自動選別技術は、産業廃棄物での導入が期待される。 廃プラスチック油化技術は、ケミカルリサイクル原料として石油化学工場等での有効利用を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> きれいで均質なプラスチックごみは、マテリアルリサイクルを優先した取り組みを推進する。例えば、ペットボトル以外のプラスチック容器のリサイクルの実現（消毒液ボトルのリサイクルモデルなど）。 混合プラスチックごみは、大阪府内の小規模廃プラスチック油化技術事業者の集積により、効率的に石油化学工場に集約・利用できる仕組みを構築する。

技術・取組の普及動向 国際動向を見据えた市場拡大

技術・国際動向・事例	市場の可能性
<h2>発生源の把握・分析</h2>	
<p><u>「World Cleanup Day」</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 北欧エストニア（NGO組織Let's Do It World）から始まった全世界的なクリーンアップ清掃活動。ヨーロッパ、アジア・オセアニア、アフリカで実施されている。 日本での活動では、ごみ拾いアプリ「ピリカ」を活用。なお、「ピリカ」は116か国で活用実績あり。 <p><u>「CleanCoin」（イスラエル）</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 街のごみ拾いをするとデジタルコインをもらえるアプリ。 <p>※その他の関連技術</p> <p><u>「アルバトロス」（ピリカ）</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 小型のマイクロプラスチック調査装置。低コストで調査が可能。世界10か国200箇所以上でマイクロプラスチック調査に活用されている。（タイ、ベトナム、カンボジア、ラオスの調査はUNEP（国連環境計画）のプロジェクト「CounterMEASURE」の一環として実施。その他、スリランカでの調査でも実績あり。） 	<ul style="list-style-type: none"> 世界的な啓発・普及イベントにおいて、SNSを活用した技術として積極的な展開が可能。 国際機関との連携による基礎調査への参画を通じ、モニタリングに関する個別技術のパッケージ化や標準化を図る。 マイクロプラスチック調査手法については、アジア地域での調査実績に基づいて、他の地域への展開が期待される（アルバトロス）。
<h2>生分解性プラスチックへの代替</h2>	
<ul style="list-style-type: none"> 欧州・米国の動向：大手素材メーカーが多く原料の生産量も多い。コンポスト化施設等での分解を前提に、生ごみとの混合排出が可能な商品も増加している（コーヒーカプセルなど）。 中国企業の動向：生産能力が急拡大、とくにPLA、PBATなど。 日本市場：欧州に比べて低需要。日本では焼却処理が主流であることも一因。 成型加工技術：PLA射出成型では日本企業が優れた技術を持つ。ただし、加工技術に対する支援制度は不十分。 	<ul style="list-style-type: none"> 欧州向け商品への適用。食品容器・包装等、生ごみとの分別が困難な製品・商品へ生分解性プラスチックを使用。 高度な成型技術による付加価値商品の輸出。 アパレル等、グローバル企業のSDGs戦略に合致した商品への適用。
<h2>リサイクル（マテリアルリサイクル・ケミカルリサイクル）</h2>	
<p><u>「ごみの散乱防止・流出防止」</u> ※「発生源の把握・分析」より再掲</p> <ul style="list-style-type: none"> 「World Cleanup Day」や「CleanCoin」（イスラエル）などの取組みがある。 <p><u>「マテリアルリサイクル」</u></p> <ul style="list-style-type: none"> プラスチック製品の分別制度や使用用途等の政策面において欧州がリードしている。 ペットボトルのリサイクル率では日本が優れる（約86%、ただしボトルToボトルは一部）。 分別・回収：制度面支援の可能性（アジア地域） <p><u>「ケミカルリサイクル」</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 日本：コークス炉原料等への利用が主。ガス化、油化技術の取組みもあり。 欧州：近年開発が進んでいる。熱分解生成油→石油化学プラント投入が主流。 <p>※その他の関連技術</p> <p><u>「アップサイクル」</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 環境意識の高い消費者向け付加価値商品として市場が伸びている。特に欧米アパレル企業は積極的な取組みを示している。 	<ul style="list-style-type: none"> 分別の仕組みが不十分な国、地域へ日本の分別の仕組みを紹介する。特に東南アジア諸国に対して、ペットボトルリサイクルの例は質の高いマテリアルリサイクル実現のための好事例となる。ただし、官民一体となった取り組みも必要。 ペットボトル以外のプラスチック容器のリサイクルの実現。 油化技術は、焼却に比べて装置製造コストは相当に安価であり、東南アジアや中東、中南米などでの需要が期待される。ただし中国にも類似技術があり国際競争力は必要。 アップサイクルの例として、大阪府内では、漁網リサイクルによる商品化の例がある。その他の廃プラスチックについても、欧米への展開を見据えた商品開発は有望。

技術・取組の普及動向 府域企業の優位性

化学工業・製造業の集積地として、技術力を活かした資源循環への挑戦

多様な製造業が集積している大阪府下には、化学工業、プラスチックメーカー、プラスチック製品の成型・加工業など、樹脂・プラスチック製品商流の上流側企業に加え、各種機械製造業や食料品製造業など、樹脂・プラスチック部品が欠かせない下流側企業の双方が存在している。

技術の面では、世界で初めて海洋生分解性プラスチックの量産化に成功した株式会社カネカや、ケミカルリサイクルの省エネ化に取り組む三井化学株式会社を擁するなど、他地域に先駆けた研究開発が行われていることも大阪の強みである。その他、直近年度においてもNEDOや環境省が実施する海洋プラスチックごみ対策関連技術の開発・実証事業にも府域企業が採択を受けるなど、新たな生分解性素材や高度リサイクル技術など、様々な研究開発が進められている。

大阪府では、海洋プラスチックごみの流出対策やプラスチックの資源循環を加速するため、2021年8月に「おおさかプラスチック対策推進プラットフォーム」を設置した。「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」で掲げられた「2050年までに海洋プラスチックごみによる新たな汚染ゼロ」の達成に向けて、海洋プラスチックごみの削減やプラスチック資源の循環に貢献する事業活動を積極的に推し進めている企業が府域に存在しており、今後は企業同士や、自治体、住民などとの連携により、取組の進展が期待される。

【コラム】大阪府域における取組み事例

「脱プラ」から「改プラ」へ、バイオマスナフサの活用： 三井化学株式会社

三井化学株式会社は、2050年のカーボンニュートラルの実現に向けて、2021年からフィンランドの世界有数のバイオマス燃料の製造会社であるNeste社よりバイオマスナフサの調達を開始した。調達したバイオマスナフサは大阪工場（高石市）のエチレンプラント（クラッカー）の原料として日本で初めて使用し、マスパランス方式によるフェノールなどのバイオマス化学品やポリオレフィンをはじめとしたバイオマスプラスチックを製造している。

このバイオマスナフサは、植物油廃棄物や残渣油を原料に製造される。バイオマスナフサを使用することで、原料からプラスチック製品が廃棄されるまでのライフサイクルにおけるCO₂は、石油由来ナフサ使用時に比べて大幅に削減されることが見込まれている。



出典：三井化学株式会社

ナイロン製廃漁網の循環（回収・リサイクル）システムの構築：モリトアパレル株式会社

モリトアパレル株式会社（大阪市中央区）では、日本の海洋プラスチックごみ重量の約40%を占める漁網に着目。ナイロン製の漁網を廃棄される前の段階で漁師から回収し、洗浄・ペレット化、服飾パーツや布地にアップサイクルし、アパレルブランドやスポーツメーカーに販売するという循環システムの構築に取り組んできた。かつては「価値の低い素材」として扱われてきたリサイクル材を、サステナブルな原材料として品種改良やブランディングすることで価値を向上し、近年は企業やスポーツクラブチーム、自治体などとの連携により多様な用途・製品へ展開を広げている。

同社では今後、この取り組みを拡大・伸展させるべく、大阪を含む国内各地の漁業者・漁協や企業との協業を進めている。

◆モリトグループが取り組む環境配慮活動「Rideeco（リデコ）」
<https://www.morito.co.jp/rideeco/>



出典：モリトアパレル株式会社

100%バイオマス由来、海水中でも生分解される素材の開発：株式会社カネカ

株式会社カネカ（大阪市北区）では、100%バイオマス（植物油）由来で、海水中でも生分解されるカネカ生分解性ポリマー Green Planet®（以下、Green Planet®）を製造。まだ海洋マイクロプラスチック問題が世界的に認識される以前の1990年代から開発に着手し、生分解ポリマーを作り出す微生物の発見と、PHBH製造プロセスの実用化および世界初の大量生産に成功した。現在は新たな製造プロセスの研究開発を進めるほか、2030年に向け10～20万トン/年まで生産規模の拡大をめざす。

Green Planet®は、2017年には海水中で生分解する認証「OK Biodegradable MARINE」を取得、2019年にはEUにおいて全食品接触用途で使用可能となった。日本国内においても飲料ストロー、持ち帰り用カトラリー、ショッピングバッグ、ホテルアメニティ（歯ブラシ）等への採用が進展しており、今後も用途のさらなる拡大が期待される。

Green Planet®を使用した製品例



出典：株式会社カネカ

プラスチック資源循環とサーキュラーエコノミーを実現する商社の役割：双日プラネット株式会社

双日プラネット株式会社（大阪市北区）は水平リサイクルを実現し、プラスチック資源の国内循環に取り組んでいる。

ANAホールディングスと共同で、国内空港で使用する「航空貨物用プラスチックフィルム等を水平リサイクル」しANAで使用するプラスチック製品に再生することで、資源類の廃棄量削減に向けた取組を行っている。首都圏空港からの導入を検討し、順次国内他空港での展開を視野に入れている。

また、アサヒ飲料を含むアサヒグループジャパン、キャップ製造国内最大手の日本クロージャーと共同で、PETボトルの水平リサイクル「キャップtoキャップ」の実現に向けたコンソーシアムを発足。各社の強みを生かしたプラスチック資源循環についての社会的課題解決に取り組む。近い将来、大阪府域内でもキャップの回収を開始する予定。

ネットワークを活かした資源循環への取組み



出典：双日プラネット株式会社

技術普及に向けた将来の事業イメージ

※本ページに示す事業イメージは、将来（2050年までの間）想定される、海洋プラスチックごみ削減対策に係る事業展開のイメージ例を考察したものであり、大阪府をはじめとする自治体や国の施策方針等、もしくは事業者や関係業界としての事業展開戦略が決定したものではありません。

将来事業イメージ・普及展開



実証

● 生分解性プラスチック・リサイクル技術の社会実装に向けた実証・検証の場の提供

海洋生分解性機能や高度なリサイクルを行うための研究開発拠点の集積

- ・万博開催予定地もしくは周辺を活用して、生分解性プラスチック製品や水平リサイクルなど高度なリサイクル製品を展示するショーケースとして発信



海外展開

● プラスチックごみの削減・適正管理の社会実装支援

生分解性プラスチックの導入・容器包装プラスチックのリサイクルによる削減効果の検証

- ・生分解性プラスチックに関する正しい理解など消費者への普及啓発も必要
- ・自治体による新しいプラスチック回収の仕組みの構築



● 開発した技術の海外展開

- ・海外地域ごとの廃棄物管理実態やニーズに応じ、技術の導入・普及をめざす
- ・特に海洋へのプラスチックごみ排出量が世界の中でも多く、廃棄物管理に課題を抱えるインドネシアや、その他地域への展開を目指したリサイクル技術移転の支援など

事業実施体制

大阪府・市を中心とする各自治体や、近畿経済産業局、関西広域連合、関西経済連合会などの各関係機関との連携を行い、研究開発支援や実証事業などの効率的な事業推進を進める。

背景

現在、大阪湾には約58.8トンのプラスチックが流出しているが、「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」実行計画では、2030年までに半減、2050年までに新たな汚染ゼロを目指している。

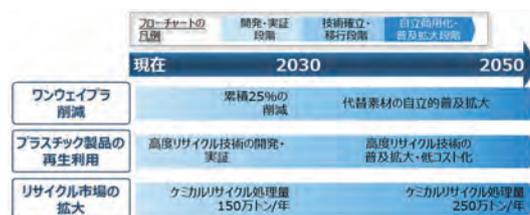
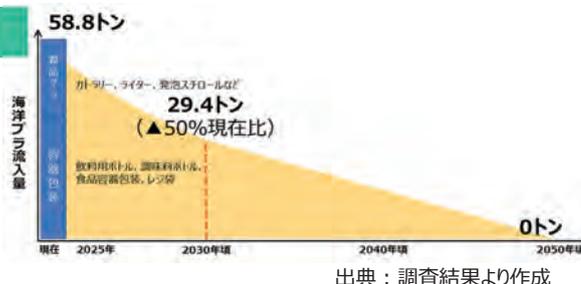
目標を実現するためには、①陸域での適正管理で「ごみ」を減らす、②海洋へのプラスチック流出を防止する、③漂着したプラスチックを回収する、④回収されたプラスチックを再利用する、という各技術やサプライチェーンの構築が重要となる。

大阪の海域や河川域で回収されたプラスチックごみには、容器包装類が多く、その性状はPP、PE、PS、PETが中心となることから、回収後のケミカルリサイクル・マテリアルリサイクルの技術確立が重要視される。

そのため、大阪周辺で収集される原料を活用した技術やビジネスモデルの検証を行う場所の提供を想定する。

海洋プラスチック削減までの見通し

- ・大阪湾に流入するプラスチックごみの組成は、飲料用ペットボトルや容器類（カップ麺やコンビニ弁当容器、食品トレイ等）、食品包装等の袋（パン等の袋）が多く占めており、陸域で生じた生活ごみが河川を通じて流入したものと考えられる。
- ・そのため、陸域でのプラスチックごみ削減や、河川でのごみ回収等により、海洋プラスチックごみも含めたケミカル/マテリアルリサイクルによる資源循環の構築による排出削減が必要となる。





令和4年度環境・エネルギー技術シーズ調査・普及啓発業務
2023年3月発行

この冊子は下記のウェブページから
ダウンロードが可能です



大阪府環境農林水産部 脱炭素・エネルギー政策課
〒559-8555 大阪市住之江区南港北1丁目14-16
大阪府咲洲庁舎(さきしまコスモタワー)22階
電話番号 06-6210-9549 / ファクシミリ番号 06-6210-9259

