高石市
ゼロカーボンシティの実現に向けた
地域脱炭素計画

2023年３月

目次

1．本計画の位置付け 3

2．本計画策定の背景
（1）気候変動と地球温暖化 5
（2）国内外の動向 6
（3）高石市の状況 7
（4）高石市での温暖化 8
（5）地球温暖化による懸念と対応 9
（6）高石市が脱炭素社会を目指す理由 10
（7）目指すゼロカーボンシティの絵姿 11

3．高石市のエネルギー・CO2の現状把握
（1）エネルギー消費量・CO2排出量の現況 13
（2）分野別のエネルギー消費状況 14
（3）再生可能エネルギー導入状況 15

4.高石市の再生可能エネルギー導入ポテンシャル
（1）再生可能エネルギー導入ポテンシャル 17
（2）公共施設での導入ポテンシャル 18
（3）臨海部での導入ポテンシャルの精緻化 20

5．高石市の脱炭素シナリオ
（1）脱炭素シナリオについて 22
（2）高石市の脱炭素シナリオ
ー 試算における前提条件 25
ー 再生可能エネルギーの導入目標 27
ー エネルギー消費量の推移 30
ー 二酸化炭素排出量の推移 31
ー 産業部門の推移 32
ー 業務部門の推移 34
ー 家庭部門の推移 36
ー 運輸部門の推移 38
ー 廃棄物部門の推移 40

6．ゼロカーボンシティの実現に向けた施策の方針
（1）「脱炭素」のために必要な政策 45
（2）ゼロカーボンシティの将来像と取り組み 46
（3）施策のロードマップ 47
（4）重要施策
ー 太陽光発電の普及施策 48
ー EVを活用した交通分野の脱炭素化 52
ー 住環境・暮らしへの施策 55
ー 脱炭素燃料の追求 57
ー 広域連携による脱炭素の取り組み 61
ー ごみ処理と地域新電力に関する取り組み 62

●企業の脱炭素化に関わるアンケート 63
●用語集、資料編 68

1．本計画の位置付け

本計画の根拠と位置付け

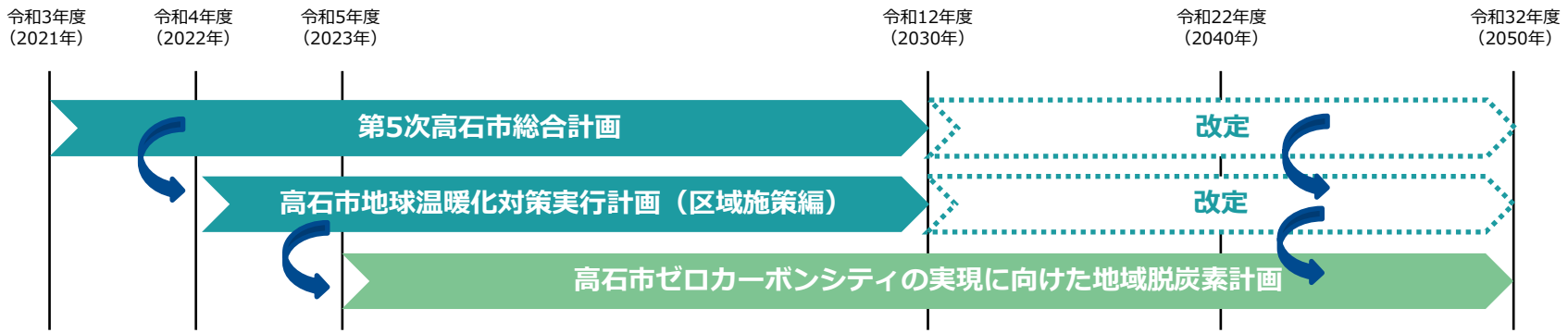
高石市では、令和3年2月に「2050年までに温室効果ガスの年間排出量を実質ゼロにすることを目指す」**ゼロカーボンシティを宣言**しました。この目標実現を進めるため、令和4年3月には「高石市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」を策定し、2030年度までに温室効果ガスを2013年度比で40%以上削減すると定めました。**こうした上位計画の長期目標実現のため、その具体的アクションを定めたものが本計画**として位置付けられます。

関連する計画

第5次高石市総合計画では、「脱炭素社会の実現に向け、温室効果ガスの排出量を実質ゼロにするための取り組みを市民・事業者・行政が協働して進めていく」と謳っており、省エネルギーの推進や再生可能エネルギーの利用促進の啓発、機器導入に対する支援に取り組むとしています。

計画の対象期間

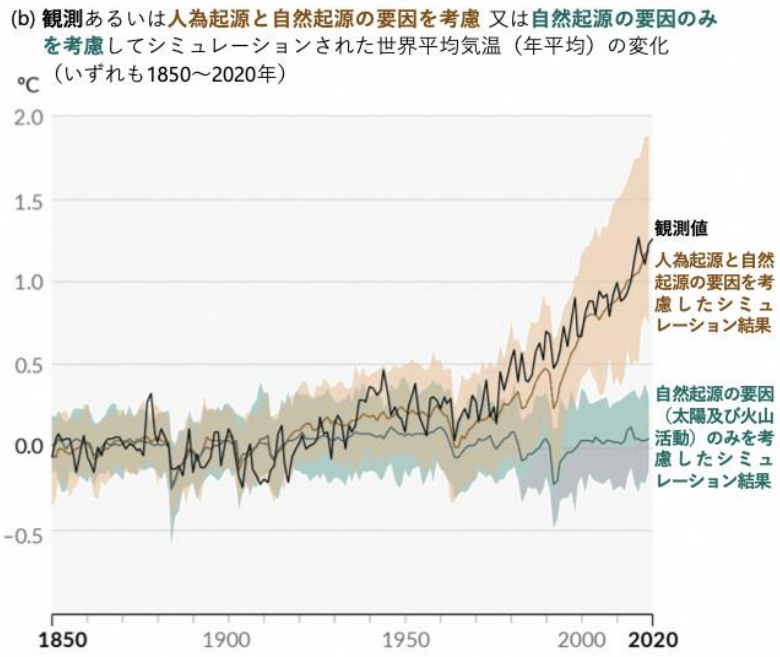
2050年のゼロカーボンシティの実現を見据え、本計画の期間は2023年度から2050年度の28年間とします。なお、地球温暖化対策実行計画等の改定に応じて適宜本計画の見直しも行います。



２．本計画策定の背景

気候変動と地球温暖化

人間活動の地球温暖化への影響



出典：IPCC AR6 WG1報告書 政策決定者向け要約（SPM）
暫定訳（2022年5月12日版）

上図は、国際的な専門家でつくられる政府間機構であるIPCCが公表したデータです。過去170 年間の世界平均気温の変化が黒線で示されています。気温変化に関して、自然起源のみを考慮したシミュレーション結果（下部緑色）と人為起源と自然起源の要因を考慮したシミュ レーション結果（上部茶色）を見ると、気温上昇に人間の活動が影響していることがわかり、IPCCでは、**「人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない。」**と指摘しています。

温暖化によって懸念されること

左図：車両流出　　右図：道路冠水

2018年の台風21号による高潮被害（神戸市）

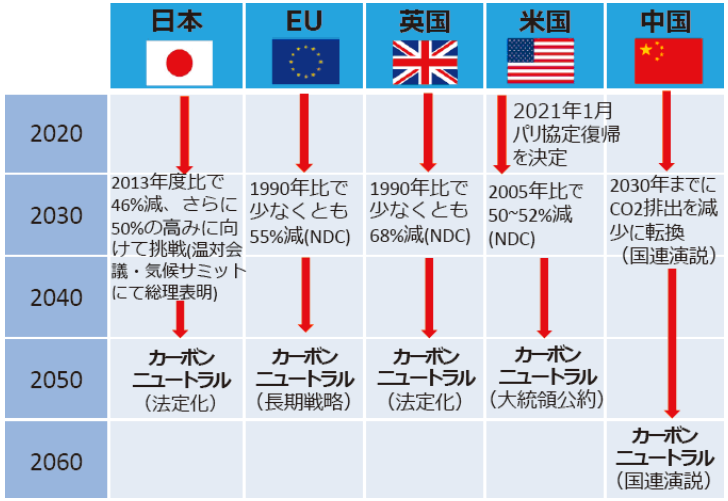
出典：大阪管区気象台「災害時気象報告-平成30年台風第21号による 9 月3日から5日にかけての暴風、高潮等」

また、IPCCでは、「人為起源の気候変動は、世界中の全ての地域で、多くの気象や気候の極端現象に既に影響を及ぼしている。」と述べており、私たちの暮らしにも大きな影響を与えています。特に大雨の増加などへの影響が懸念されます。

近年では2018年の台風21号の際には近畿地方に大きな被害を与えました。本市では同台風による高潮の影響は免れたものの、こうしたリスクが温暖化によって年々増していくことが懸念されます。

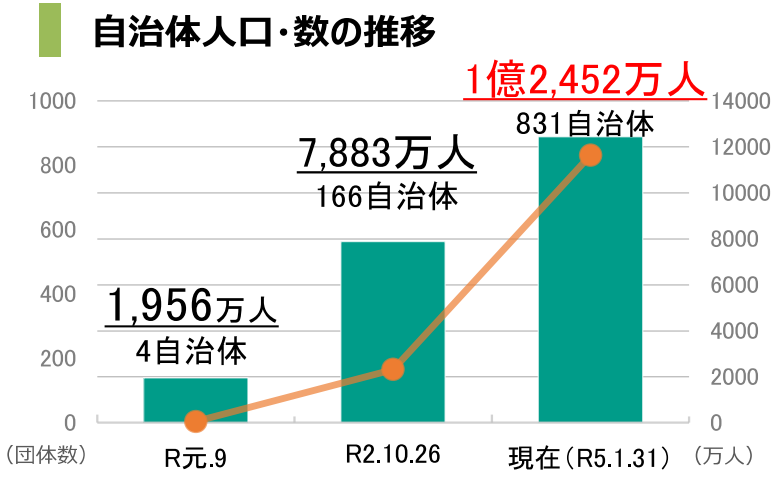
国内外の動向

世界的な脱炭素の流れ



「日本・EU・英国・米国・中国のカーボンニュートラル表明状況」
出典：資源エネルギー庁

地域での脱炭素の動き



「2050年 二酸化炭素排出実質ゼロ表明 自治体」
出典：環境省

- 地球温暖化とその影響による気候変動の脅威に対して、2015年、COP21においてパリ協定が採択され、産業革命以降の世界の平均気温の上昇を2℃未満に抑制すること、さらに1.5℃未満に抑える努力を追求することが、世界共通の目標として定められました。
- また2018年にIPCCが発表した1.5℃特別報告書では、**気温上昇を1.5℃に抑えるためには、世界全体のCO2排出量は2030年までに2010年比45%減、2050年頃に実質ゼロにする必要がある**と示されました。これらの目標は、2021年のCOP26では合意文書として明記されました。
- 米国やEU、英国、中国といった主要各国でカーボンニュートラルが表明されています（上図）。

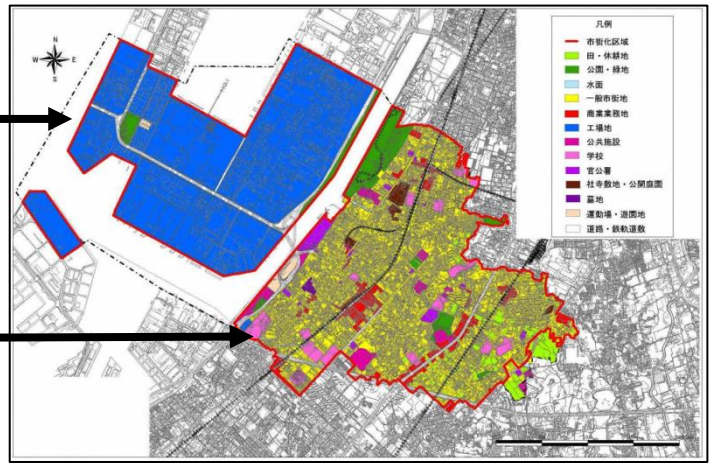
- 国内でも2020年10月に、2050年までに温室効果ガス排出のネットゼロを目指すことを菅首相が表明。
- 2021年4月には国・地方脱炭素実現会議から「地域脱炭素ロードマップ」骨子案が発表され、多くの地域で2050年を待たずに脱炭素を達成するとともに地域課題を解決した地方創生を目指す方針が示されました。
- **上図の通り2050年までカーボンニュートラルを表明した地方自治体は2023年1月31日時点で831自治体**に上ります。
- 気候変動対策が、環境分野の取り組みならず産業構造・経済活動への大きな変化をもたらし、大きな成長や地方創生にもつながる取り組みとして注目されています。

高石市の状況

土地利用概要

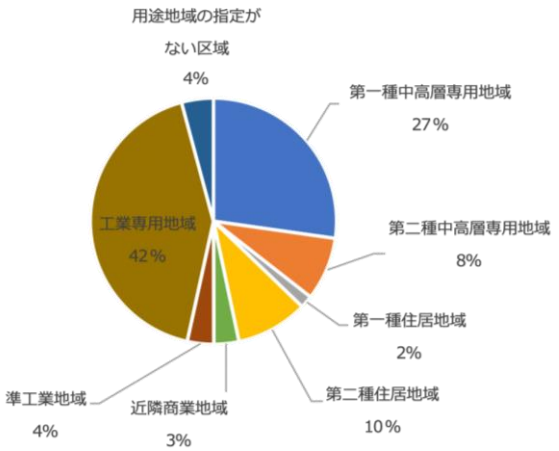
【工業地帯】
事業所・工場が多く、屋根上等への再エネ設置が考えられます。

【住宅・商業地帯】
住宅や商業施設等が密集しており再エネポテンシャルも高いため、屋根上での再エネ設置等が考えられます。



出典：高石市「みどりの基本計画」

用途地域の現況

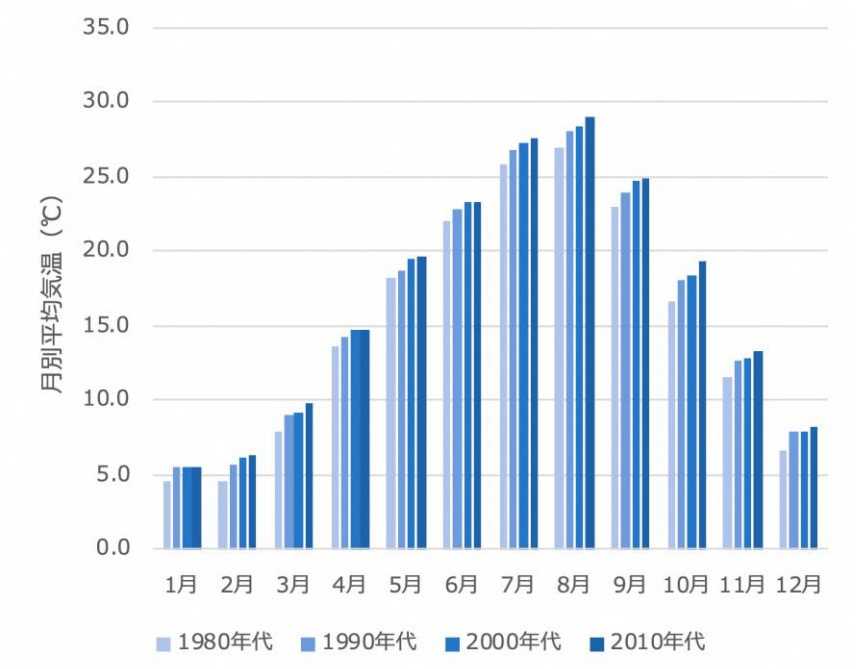


出典：令和3年度大阪府統計年鑑

- 市域は、東西約 6.1km、南北約 4.1km、面積約 11.30km²であり、南海本線やJR阪和線など6つの駅が市内にあり、徒歩圏内で構成されるコンパクトな都市で、内陸部の密集した住宅地と臨海部の工業地帯で構成され、東西で土地利用の形態が明確に分かれていることが特徴と挙げられます。
- **臨海部の工業地帯は、市域の約4割を占め、高石市の産業を担う重要な企業が数多く立地しています。一方で、CO2排出量およびエネルギー消費量の大きい企業が多いため、こうしたエリアでは企業との協力を通じた脱炭素化が重要と考えます。**
- また、地球温暖化による異常気象から、内陸沿岸部は津波・高潮の浸水被害も懸念されます。**カーボンニュートラル社会への転換は、市の安心・安全を確保する上でも極めて意義が大きい**と考えます。

高石市での温暖化

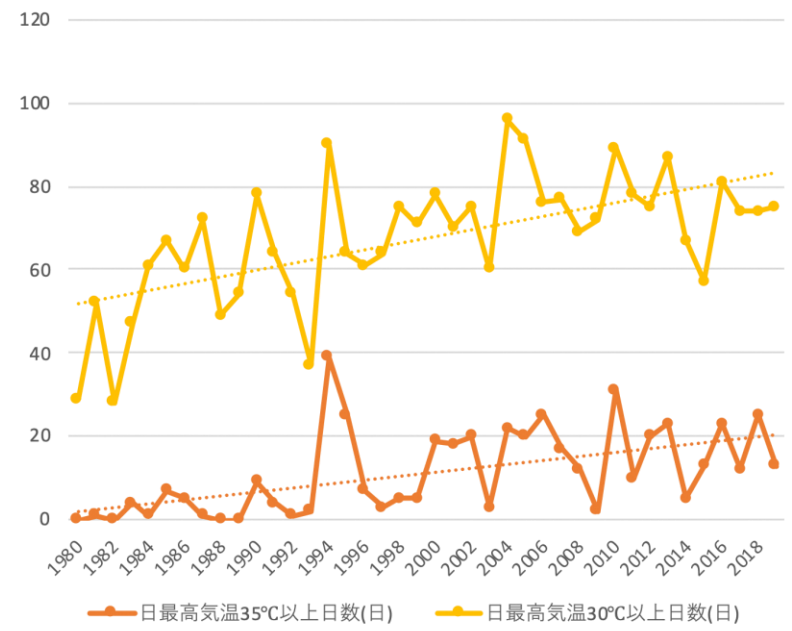
月別平均気温の推移



出典：気象庁

- 上図は、1980年代から2010年代の月別の平均気温の推移です（観測地点の関係からデータは堺市のものを利用）。1980年代から比べると、全体的に気温が上昇していることがわかります。
- 特に、10月の平均気温は1980年代には16.6℃でしたが、2010年代には19.4℃と30年間で2.8℃上昇しています。年間の平均気温も同じ期間で約1.7℃上昇しています。

真夏日と猛暑日の発生件数

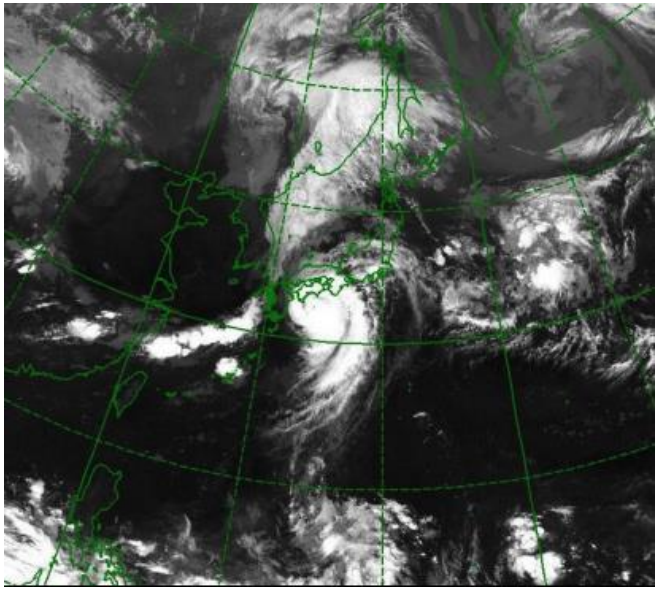


出典：気象庁

- 月別の傾向のほか、１日の最高気温が30度以上の真夏日や35度以上の猛暑日の発生傾向を確認してみます（データの地点は同様に堺市）。
- 年によってばらつきがあるものの、年を追うごとに真夏日、猛暑日の発生件数が多くなっている傾向が確認されます。
- 都市部の気温上昇（ヒートアイランド現象）に関しては、屋上緑化等取り組みによる緩和も方策として考えられます。

地球温暖化による懸念と対応

豪雨・災害等の発生への懸念



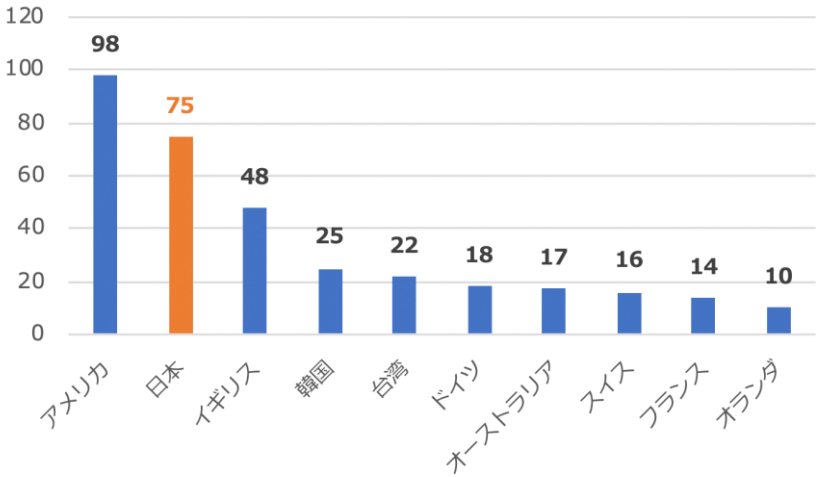
「2018年台風21号接近の様子」

出典：気象庁

- 高石市域では、高潮対策事業として、伊勢湾台風規模の超大型台風が大阪湾を室戸台風と同じ経路で満潮時に襲来したことを想定した防潮施設等の整備を進めてきており、芦田川・王子川では、排水機場及び水門の整備を図り対策を行ってきました。
- こうした災害への備えもあり、2018年の台風21号の襲来の際にも浸水被害から免れました。一方で、こうした災害への適応対策に止まらず、広く地球温暖化への取り組みを進めることで、大雨や大型台風の発生リスクを緩和していくことも長期的な視点では重要です。

広がる気候変動対策への取り組み

RE100に参加している国別企業数グラフ（上位10カ国:2022年11月時点）



出典：環境省

- 地球温暖化は暮らしのみならず企業の経済活動にも大きく影響を与えます。近年では、脱炭素分野への投資が進むなどグリーン産業や環境ビジネスへの注目が集まり、気候変動対策がまつわる取り組みが企業活動の新たなビジネスチャンスとしても捉えられるなど、裾野が広がっています。
- また、「RE100」と呼ばれる、企業が自らの事業の使用電力を100%再生可能エネルギーで賄うことを目指す国際的なイニシアティブに加盟する企業は国内企業で75社に上ります。
- 企業の社会的責任やSDGsの達成といった社会的要請と、企業自身のエネルギーコストの削減や新たなビジネスの開拓といった点まで、様々な角度から温暖化対策への取り組みが注目されます。

高石市が脱炭素社会を目指す理由

1 未来世代への責任を果たす

今我々が暮らしや経済活動のなかで行っている行動が、地球温暖化や気候変動という形で将来に影響し、未来の世代の生活リスクを高めてしまう恐れがあります。人間の活動が地球温暖化に影響を与えていることが、科学的知見からも疑う余地がないことがわかっていることからも、今の行動を見つめ直し、早急に温暖化対策への取り組みを進める必要があります。

第5次高石市総合計画でも「持続可能なよりよい未来へつなぐ」取り組みとして、環境保全と良好な生活環境の維持のため脱炭素社会・資源循環型社会の構築を謳っています。

2 気候変動から市域の安全を守る

CO2の排出抑制を積極的に進めることで、脱炭素の流れを周辺自治体にも波及させること、同様に取り組みを進める自治体と連携を深めることを通じて地球温暖化の抑制を進めることは、長期的にその気候変動による豪雨・津波・高潮、それらによる浸水被害といった災害リスクを軽減化することにもつながります。また温暖化によって、影響を受ける農作物や生物への影響を軽減し、減災や環境保全を通じた市域の住民の安心と安全を守ることが必要です。日頃の取り組みとして、市としては、気候変動の影響を勘案し、地域防災計画に反映することや、「防災ハザードマップ」等を通じて市民や事業者にリスクの周知を行うことが重要となってきます。

3 困難をチャンスに変える

臨海部の工業地帯は、市内の産業を担う重要な企業を多く立地しており、市内の税収・経済貢献において欠かせない役割を果たしています。一方でこれら産業部門でCO2の排出を抑制させていくには、他の部門にはない困難さも多くあります。例えば、製造業などでは電化の難しい機器を取り扱っていることなどが挙げられます。高石市ではこれら企業との緊密な協力によって、脱炭素化の道筋を示し、工業地域を多く抱える地域での脱炭素化を率先的に実現することを目指します。

また、昨今の国際情勢の変化の影響等により、エネルギー価格の高騰や不安定化が進んでいます。困難な状況にありつつも、市内での再生可能エネルギーの最大導入や脱炭素燃料の取り組みを促進させることによって、エネルギー価格の変動への対策やその費用の地域還流を実現し、地方創生への取り組みを加速化させます。

4 住民の健康と暮らしを向上

令和元年に実施した市民意識調査でも「健幸に暮らせるまちづくり」の重要度と満足度が高い結果となっています。コンパクトシティの利点を活用した、自転車利用やウォーカブルなまちづくりによる移動手段の多様化によって市民の健康増進やにぎわいの創出とエネルギー消費の少ない暮らしを同時実現することが重要です。

また住宅の断熱化等を進めることで暮らしのエネルギー消費を抑えるだけではなく、気密性や断熱性の高い快適な住環境の提供や、長期的には暮らしのコスト削減にも繋がります。暮らしや生活の質を向上させながら、ひいては環境への貢献にもつながる取り組みがますます必要になっています。

目指すゼロカーボンシティの絵姿

高石市は、臨海部の工業エリアと、内陸部の住宅・商業エリアから成り立ち、特に脱炭素の取り組みにおいて難易度が高い産業部門のエネルギー需要が多いことが特徴です。また、大きな空き地・農地等が少ないために再生可能エネルギーの導入エリアも限定されてしまうこも特性として挙げらます。一方で、こうした多くの課題がある地域での率先した脱炭素の取り組みは、同様の課題を抱える都市部や産業部門の多い自治体でのモデルとなる可能性を秘めています。障壁となっている部分をチャンスに変え、市域の企業活動の発展や住民の暮らしの向上と、脱炭素の実現を同時に達成するため、あるべきゼロカーボンシティの姿を示します。

エネルギーを生み出すまち

- 高石市では住宅や商業施設・工場のビル等への再生可能エネルギーのポテンシャルが高いことに注目し、屋根上に最大限再生可能エネルギーを導入し、需要の多くを自ら自給している、エネルギーを生み出す街として機能しています。
- 一方で、多くの再エネを導入するためには需要と供給の効率的な融通も欠かせません。蓄電池の導入もさることながら、電気自動車の導入によって交通の脱炭素を進めながら、車載蓄電池による電力融通によって、大量導入した再生可能エネルギーの調整も行われ、エネルギーの生産・供給と調整の双方向を地域内で実現しています。

脱炭素燃料の追求

- 産業分野の脱炭素の鍵となる脱炭素燃料の実用化にむけ、率先した実証・研究・企業連携によって、脱炭素燃料の可能性を追求する場として機能しています。
- また、こうした取り組みには企業や各機関との連携が欠かせません。脱炭素燃料を追求する協議の場を創出することで、情報共有と連携の強化が進んでいます。

健幸と環境にやさしい暮らし

- 家庭やオフィスでは、太陽光発電の設置や太陽熱温水器の利用が活発で、暮らしや業務を営む場だけではなくエネルギー生産の一翼を担う役割を果たしています。
- また、断熱性能が優れた住宅では、エネルギーの効率化・省エネ化につながるだけはなく、住宅内の大きな温度差から発生するヒートショックへの予防にもつながります。建物のかしこい利用で環境と暮らしにやさしい住環境が広く普及しています。
- コンパクトな都市である高石市では、駅周辺は自転車や歩行者に優しくウォーカブルなまちづくりによって、健康とエネルギー消費の少ない暮らしが実現しています。

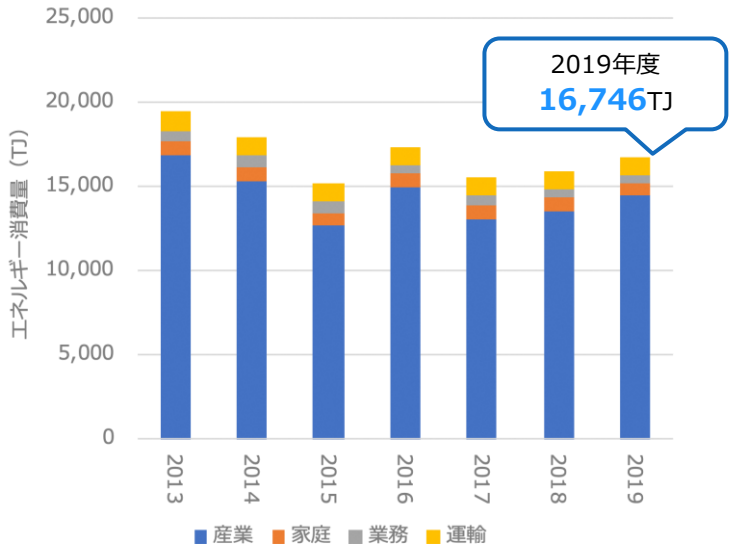
協働が育む脱炭素

- 他自治体等と緊密に連携しながら、森林・農業分野への支援・協業を通じて、再生可能エネルギーの広域融通や農業分野でのJクレジットの創出を図り、市域の脱炭素を図ります。
- 広域連携による電源調達等が実現し、市域の再生可能エネルギー比率が上昇し、電源を提供する地域・自治体等には経済的な還元等が実現し、相互に地域振興へ寄与しています。

３．高石市のエネルギー消費・CO2排出の現状把握

エネルギー消費量・CO2排出量の現況

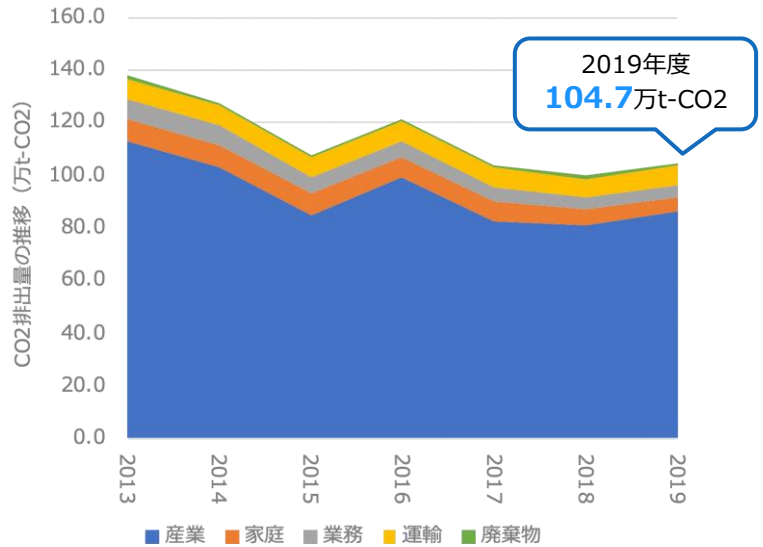
エネルギー消費量の推移



出典：「高石市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」の推計値を最新年に更新

市域のエネルギー消費量は、2019年度で16,746TJで、高石市の温室効果ガスの排出削減目標の基準年である**2013年度比で約14%減少**しています。部門別にみると産業部門（ものづくり等）と家庭部門ではそれぞれ14%減少、業務部門（オフィス等）では21%減少していますが、運輸部門（自動車で鉄道など）では3%の減少にとどまっています。

CO2排出量の推移



出典：「高石市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」の推計値を最新年に更新

市域の温室効果ガス排出量は、2019年度で約104.7万トン-CO2で、基準年である**2013年度比で約24%減少**しています。部門別にみると産業部門が約83%と市域の多くがこの部門からの排出となっています。部門別で削減量を確認すると、2013年度比でそれぞれ、産業部門▲23%、家庭部門▲38%、業務部門▲40%、運輸部門▲4%、廃棄物▲10%となっています。

分野別のエネルギー消費状況

産業（製造業等）

エネルギー消費量の75%が石油等の使用によるもので占めています。産業部門（主にものづくり等）は、他の部門と比較して、脱炭素化の対策が難しい分野です。

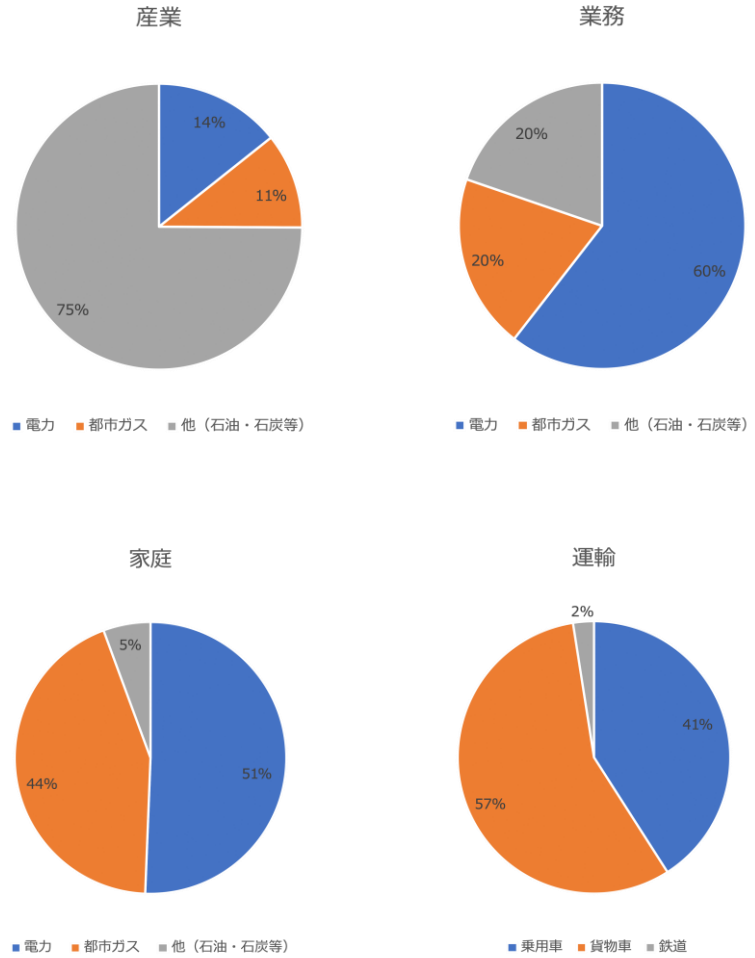
省エネや電化の促進、自社工場への再エネ導入や再エネ電力等への切り替えに加え、早い時期に脱炭素燃料（再エネ水素、アンモニア、e-methane（e-メタン）等の合成燃料等）に切り替えていくことも不可欠となってきます。

暮らし（業務・家庭）

家庭部門や業務部門（オフィス等）では、エネルギー消費量の半分以上を電力が占めています。まずは、省エネによるエネルギー使用量の削減を行うことが必要です。また、暖房・給湯・厨房などではプロパンガスや灯油を使用する機器から電化を行うことでCO2の排出削減を進めることが重要となります。電力の選択においても再エネ調達を中心とした電力会社の選択によりCO2の削減を進めることが可能です。また、ガスそのものを脱炭素化させる技術として、水素とCO2を反応させ、天然ガスの主な成分であるメタンを合成するe-メタンという技術も、今後暮らしの脱炭素化において注目されています。

運輸（自動車・鉄道等）

運輸部門は主に家庭や業務での自動車利用や、鉄道利用を指します。家庭や業務等で利用するガソリン自動車を電気自動車や電動バス・トラックに移行することが重要となってきます。また高石市はウォーカブル推進都市として「居心地が良く歩きたくなるまちなか」を目指しています。移動手段も歩行や自転車等の多様化で二酸化炭素排出削減と健康の増進にも寄与できると考えます。

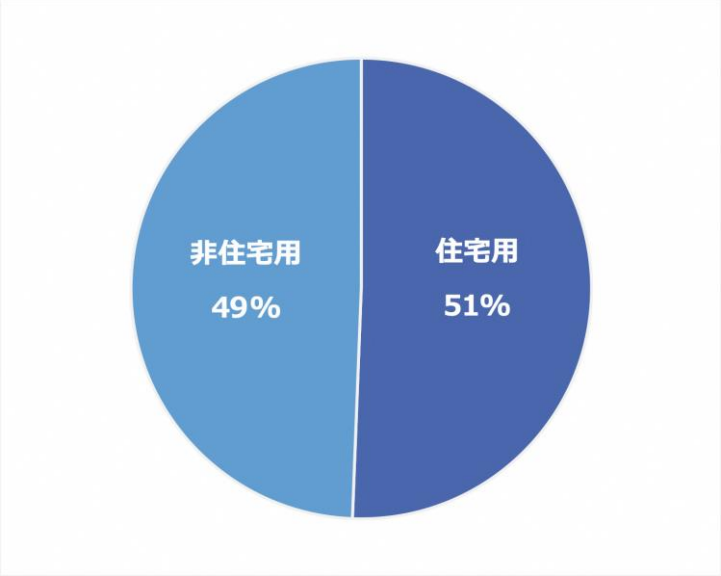


出典：「高石市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」の推計値を最新年に更新

再生可能エネルギー導入状況

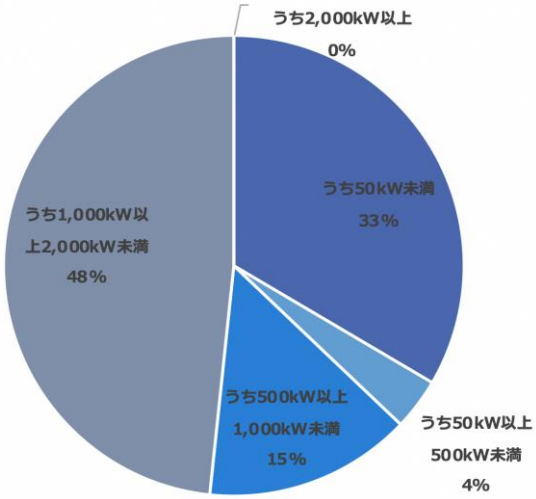
再生可能エネルギーの導入状況

高石市内において、固定価格買取制度（FIT制度）を活用しながら導入されている再生可能エネルギーは**全て太陽光発電で合計約8,300kW**です。うち10kW未満の住宅用が約4,200kW、10kW以上の非住宅用が約4,100MWで、太陽光発電を導入している世帯数は全世帯の約4%です。また、**高石市で生産される再生可能エネルギーの量は市域の電力需要量の約1.3%です。**



非住宅用の規模別導入量の内訳

非住宅用導入量の内訳をみると、1,000kW以上の大規模設備と500kW以上1,000kW未満の中規模設備が全体の約6割を占めています。ただし、導入件数の約97%は50kW以下の低圧の太陽光発電設備が占めていることから、非住宅用の設備のうちの多くが小規模の設備であることが特徴です。

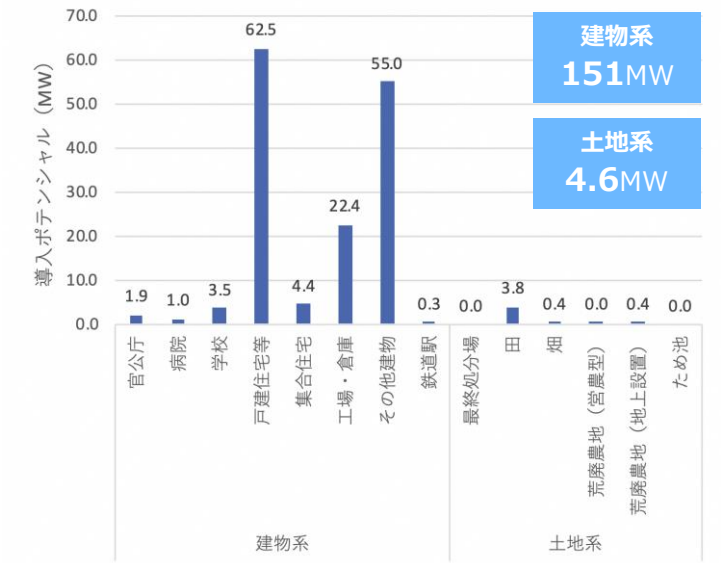


出典：資源エネルギー庁「再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法　情報公表用ウェブサイト」（2022年3月時点）

４．高石市の再生可能エネルギー導入ポテンシャル

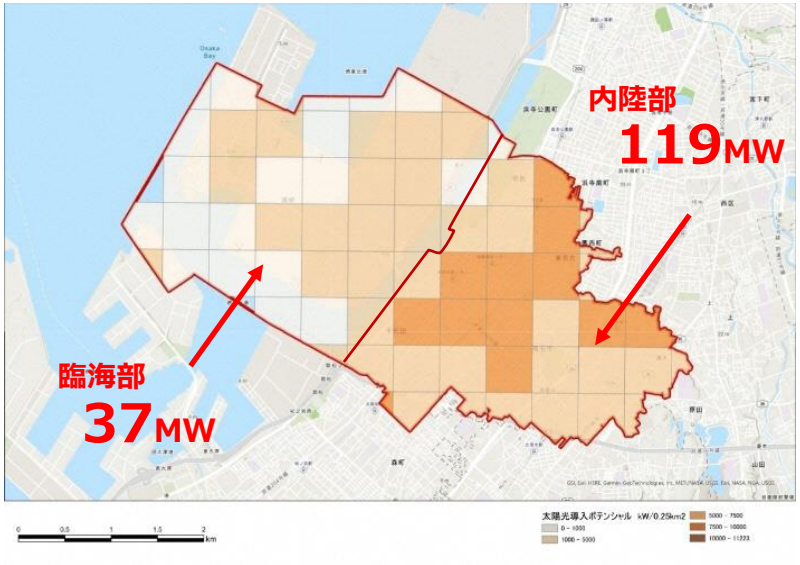
再生可能エネルギーの導入ポテンシャル

太陽光発電のポテンシャル



出典：環境省「自治体再エネ情報カルテ」

エリア別ポテンシャル



出典：環境省「再生可能エネルギー情報提供システム」のデータより作成

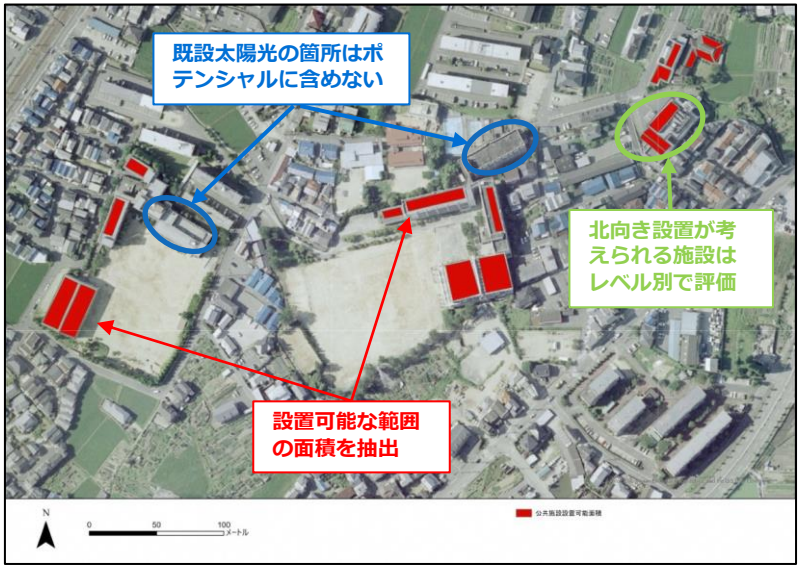
環境省の「自治体再エネ情報カルテ」によると、高石市内の再生可能エネルギー（電力）のポテンシャルは全て太陽光発電で、建築物の屋根などに151MW、空き地（田畑を転用することを含む）などの土地で4.6MWの**合計約155.6MW**となっています。ポテンシャルに対する導入率は約5%のため導入の余地が大きいと考えられます。**特に、戸建住宅等の屋根や工場・倉庫、その他建物（商業施設・店舗等）の屋根へのポテンシャルが多く**確認されています。

エリア別に太陽光発電のポテンシャルを確認すると、臨海部で37MW、内陸部で119MWとなっています。環境省の調査をもとに確認すると、臨海部でのポテンシャルは全て屋根上だけですが、空き地等の未利用地での地上設置の可能性も考えられます。内陸部はほとんど全てのポテンシャルが家庭やオフィスの屋根となっています。ただし、こちらも未利用地等での地上設置の可能性もあります。

公共施設での導入ポテンシャル

- 公共施設の屋根を対象に太陽光発電の導入ポテンシャルを推計しました。方法は、航空写真上から屋根上に設置が可能な面積を算出し、指定の割合を反映し設備容量を推計しました。
- 1kWあたりの設備設置に必要な面積は9㎡としました（環境省委託事業「令和３年度再エネ導入ポテンシャルに係る情報活用及び提供方策検討等調査委託業務報告書」を参照」を参照）。
- さらに設備容量の大きさや該当施設の築年数、屋根の方角等から設置の難易度（設置レベル）を設定し評価しました。

■ポテンシャルの算出例



※判例のエリア：取石小・中学校付近

■設置レベルの定義

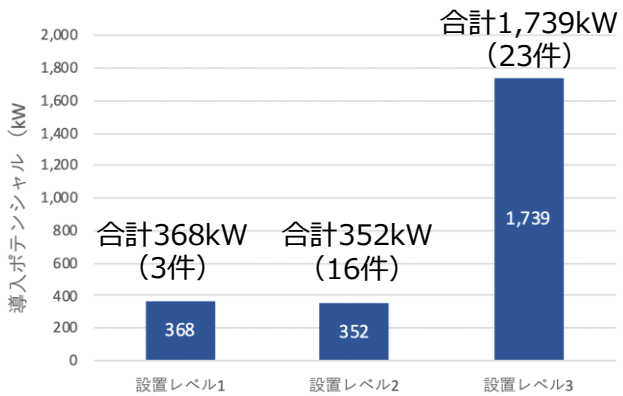
レベル	設備容量	設置環境
レベル1	50kW以上の導入ポテンシャル。	建築年が昭和57年（1982年）以後の建物。
レベル2	10kW以上50kW未満の導入ポテンシャル。	建築年が昭和56年（1981年）以前の旧耐震基準の建物。
レベル3	10kW未満の導入ポテンシャル。	築年数が50年以上経過している建物。もしくは屋根の向きが北向きを含む（北西、北東も含む）建物。

※50kW以上の設備は、電圧区分で高圧以上に該当するもの。
※10kW以上の設備は、自家消費もしくは全量売電が可能なもの。
※10kW未満の設備は、自家消費のみで設置が可能なもの。
※レベルの数値が高い要件に該当するものはそのレベルに割り振られる（設置容量がレベル1でも、設置環境でレベル3に該当する場合はレベル3と判断する）。

ポテンシャルの推計結果

- 42施設でポテンシャルが確認され、**合計2,459kWの導入ポテンシャル**が推計されました。
- 大阪市の設備容量1kWあたりの年間発電電力量である約1,327kWh※1を参考にすると、**年間3,263,093kWhの発電電力量**と推計されました。
- 高石市では、高圧の区分相当の**50kW以上の出力が積載できる施設が3分の1以上**あるため、比較的に屋根の空きスペースが広い施設が多いことがわかりました。
- 一方で**旧耐震の施設が約半分、築年数が50年以上の施設が3分の1程度該当**しているため、施設の利用用途等を加味した設置施設の選定が必要です。

設置レベル別ポテンシャル

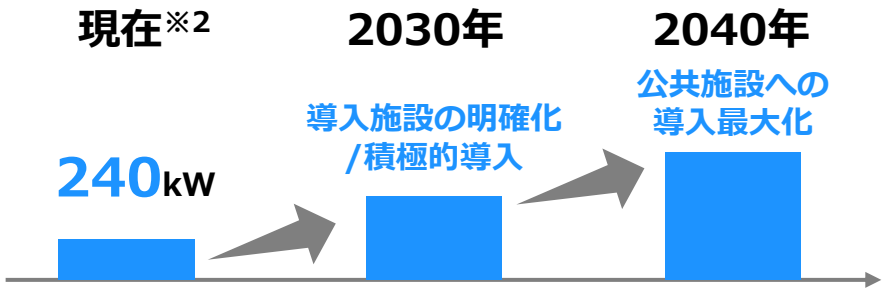


ポテンシャルが確認された施設の傾向

条件	件数	割合
50kW以上	16	38%
旧耐震	20	48%
築年数が50年以上	12	29%

公共施設での再生可能エネルギーの導入

- エネルギーコストを削減させながら市域の再エネの増加にもつながるよう、公共施設への太陽光発電の設置を積極的に進めていきます。
- 環境省の「地域脱炭素ロードマップ」でも「政府及び自治体の建築物及び土地では、2030年には設置可能な建築物等の約50%に太陽光発電設備が導入され、2040 年には100%導入されていることを目指す」としています。
- そのため、施設の利用計画等を踏まえて、設置が可能な施設の選定を進め、2040年にかけて公共施設への導入最大化を目指します。



注）施設の傾向について、一つの施設で複数の条件が該当していることがあるため、ポテンシャルの合計件数と一致しません。

※1 環境省委託事業「令和３年度再エネ導入ポテンシャルに係る情報活用及び提供方策検討等調査委託業務報告書」を参照。
※2 現在、学校や庁舎などの公共施設で合計240kWの太陽光発電設備が導入されています。

臨海部での導入ポテンシャルの精緻化

- 工場・倉庫等の太陽光発電のポテンシャル推計について、環境省のポテンシャル推計方法では、建物データに一定の係数を掛けて設置可能面積を算出し推計しています。
- 一方で、臨海部の工場は石油化学系の工場も多数あることから、屋根上に機器が設置してある場合や、建物の構造上そもそも設置が難しいと考えられる建物も少なくありません。そのため、国土地理院基盤地図情報の建築物ポリゴンデータと航空写真を照らし合わせて設置が難しいと考えられる建物を除外することで補正を行い、臨海部のポテンシャル推計の精緻化を行いました。
- なお、1kWあたりの設備設置に必要な面積は9㎡としました（環境省委託事業「令和３年度再エネ導入ポテンシャルに係る情報活用及び提供方策検討等調査委託業務報告書」を参照）。
- また、耐荷重など工場の屋根上の特性から、設置が可能な面積にも幅があることを想定し、太陽光発電の設置可能面積を算出する係数についても、標準ケースとストレスケースを設定することで、設置難度の変化による推計値の幅を確認しました。

■ポテンシャルの補正例

ピンク…除外したポリゴンデータ
緑…面積算定に用いるポリゴンデータ

除外した建築物データ
- 機器の設置等により屋根上に設置が難しい箇所
- すでに建物が設置されていない箇所（データと実際の建物との齟齬）
- 影の影響などで設置に適さないと考えられる箇所

■ポテンシャルの算出結果

- 除外を行った補正後のデータを用いて太陽光発電の導入ポテンシャルを推計したところ、**導入ポテンシャルは標準ケースで約28MW、ストレスケースで約17MW**となりました。
- 17ページで示した臨海部のエリア別ポテンシャル（37MW）より9MWから20MW少ない結果となりました。

ケース	ポリゴンデータの総面積（㎡）	設置可能面積算定係数	設置可能面積（㎡）	設備容量（MW）
標準ケース	506,315	0.499	252,651	28
ストレスケース	506,315	0.31	156,958	17

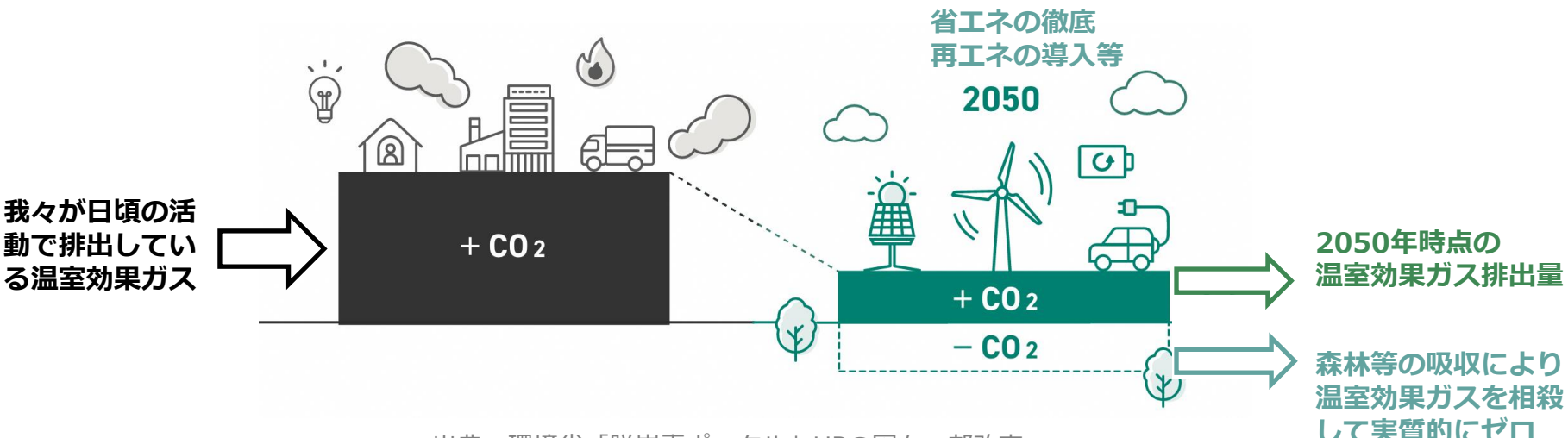
※設置可能面積算定係数について、標準ケースは環境省委託事業「令和３年度再エネ導入ポテンシャルに係る情報活用及び提供方策検討等調査委託業務報告書」の建築系（戸建住宅等以外）の0.499を、ストレスケースは環境省委託事業「平成22年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書」の工場系の係数で最も厳しい設置可能面積算定係数である0.31を用いて設定しました。

５．高石市の脱炭素シナリオ

脱炭素シナリオについて

カーボンニュートラルとは？

- 「脱炭素（カーボンニュートラル）」とは、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの「排出量」（人為的なもの）から、植林、森林管理などによる「吸収量」（人為的なもの）を差し引いて、合計を実質的にゼロにすることを意味しています。
- 温室効果ガスの削減には、高効率な機器への切り替えや、私たちの生活様式等の見直しによって、そもそものエネルギー使用量を減らす省エネの取り組みが重要となります。さらに、発電する際に二酸化炭素を排出しない再生可能エネルギーの導入促進や、そうした電力によって稼働する電気自動車の普及などが考えられます。
- 一方で、排出削減の取り組みだけでは削減しきれない部分は、植林や森林管理によって森林等が二酸化炭素を吸収することで補い、実施的に温室効果ガスの排出量を0とすることをカーボンニュートラルと言います。



出典：環境省「脱炭素ポータル」HPの図を一部改変

脱炭素シナリオについて

扱うシナリオの説明

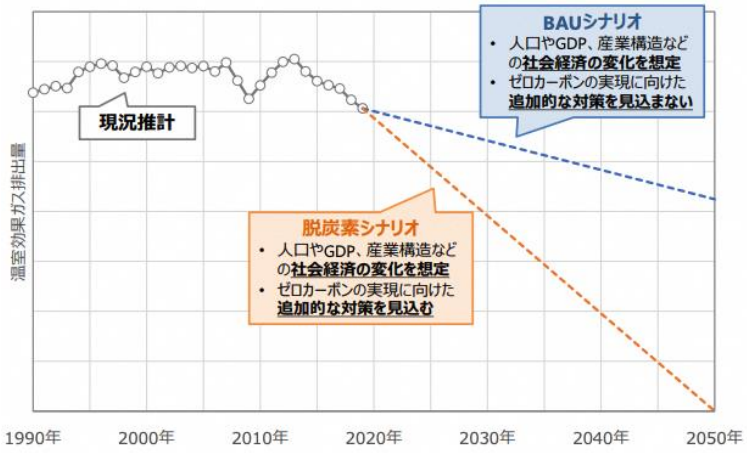
脱炭素シナリオ

様々な社会条件の変化（人口の変化や経済の成長度合い等）を考慮しながら、脱炭素社会の実現向けた社会全体の変化（エネルギー利用の効率化や排出係数の少ない電力の増加等）や、想定される政策（省エネ機器の導入や市域の再生可能エネルギーの増加、電気自動車等の普及促進等）をインプットして作成したシナリオのことで、今後の高石市の脱炭素施策を検討する参考となります。次ページ以降に記載するものは、主にこの脱炭素シナリオについて記述しています。

BAUシナリオ

BAUとは、「business as usual」の頭文字を取ったもので、様々な社会条件の変化（人口の変化や経済の成長度合い等）は考慮するものの、今後追加的な脱炭素対策を見込まないまま温室効果ガスの排出が推移したと仮定するケースのことです。BAUという場合は、このシナリオのことを指しています。

BAU シナリオと脱炭素シナリオのイメージ



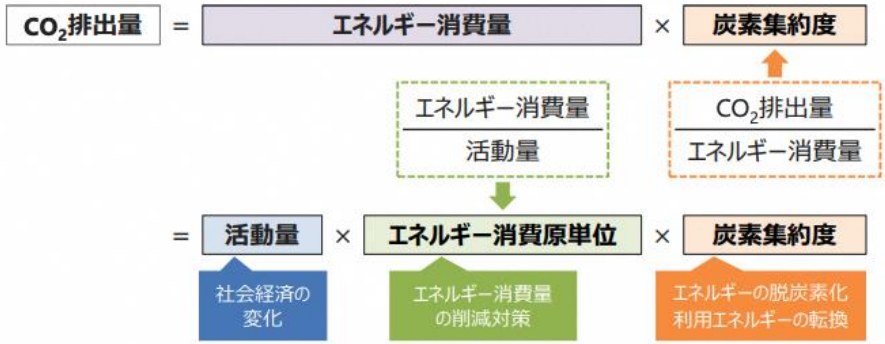
出典：環境省 (2021)「地方公共団体における長期の脱炭素シナリオ作成方法とその実現方策に係る参考資料 Ver.1.0」

脱炭素シナリオについて

将来の排出量推計の考え方

- 二酸化炭素排出量を、**活動量、エネルギー消費原単位、炭素集約度の3つの要因の積**で表し、各要因の変化を想定することで、将来のBAUシナリオ及び脱炭素シナリオにおけるCO2排出量を推計します。

将来の二酸化炭素排出量の推計式※1



- **「活動量」**：エネルギー需要の生じる基となる社会経済の活動の指標であり、部門ごとに世帯数や製造品出荷額などが用いられます。人口減少や経済成長によるCO2排出量の変化は、活動量の増減によって表されます。
- **「エネルギー消費原単位」**：活動量当たりのエネルギー消費量であり、対象分野のエネルギ ー消費量を活動量で除して算定します。活動量自体の変化ではなく建物の断熱化や省エネ機器の導入などエネルギー消費量の削減対策によるCO2排出量の変化は、エネルギー 消費原単位の増減で表されます。
- **「炭素集約度」**：エネルギー消費量当たりのCO2排出量であり、再エネ熱（太陽熱、木質バイオマスなど）の使用や再エネで発電された電力の使用などの利用エネルギーの転換による二酸化炭素排出量の変化は、炭素集約度の増減として表されます。

排出量推計で用いる主な単位について

【TJ、PJ（テラジュール、ペタジュール）】

J（ジュール）はエネルギー量の単位です。どの程度エネルギーが消費されているのかを示すときなどに用います。
T（テラ）やP（ペタ）は大きな量を表す際に用いられる接頭語で、大きさは以下の通りです。TJは1兆ジュール、PJは1,000兆ジュールを指します。

- G（ギガ）：10億（10^9）
- T（テラ）：1兆（10^{12}）
- P（ペタ）：1,000兆（10^{15}）

【t-CO2】

t-CO2は二酸化炭素1トンを意味する単位で、「トンCO2」と呼びます。温室効果ガスの発生量（重量t）を表す単位のことで、原理的には、地球温暖化係数（あるいは排出係数）の異なる種類の温室効果ガスを二酸化炭素基準で換算して重量で表したものです。

推計式を家庭の電力消費で例えると…

CO2排出量	=	活動量	×	エネルギー消費原単位	×	炭素集約度
		世帯数の変化		一世帯あたりの電力消費量		1kWhあたりのCO2排出量

※それぞれの項目の増減が最終的なCO2排出量に影響

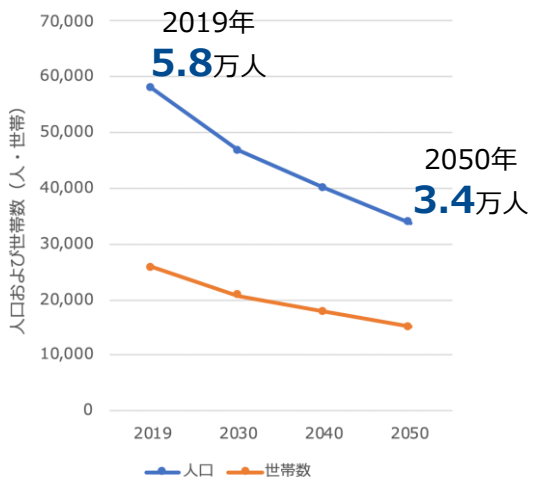
※1引用：環境省 (2021)「地方公共団体における長期の脱炭素シナリオ作成方法とその実現方策に係る参考資料 Ver.1.0」

試算における前提条件

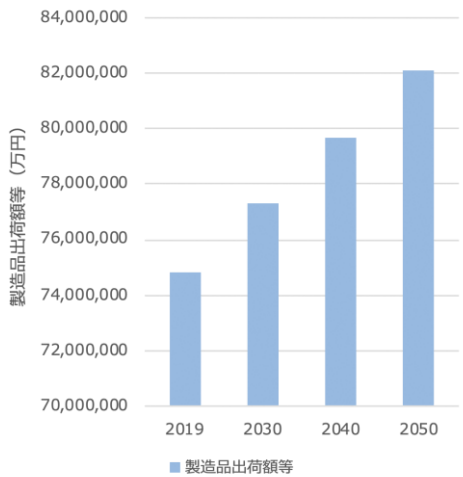
各条件のパラメーターについて

項目	条件
人口の推移	2019年度は高石市統計書の人口を、2030年からは国立社会保障・人口問題研究所（以下「社人研」という）の『日本の地域別将来推計人口』（平成30（2018）年推計）の高石市の値を用いました。2020年から2030年までは直線的に人口が変化するものとし、2030年以降にデータの無い年も、直線的に数値を代入しました。推計値が元々無い2046年から2050年については、2045年までの直近5年間の伸び率を採用して推計しています。
世帯あたりの人数	上記「社人研」の世帯数（大阪府）のデータを用いました※2。
各部門・業種別従業者数	人口と同様の変化率で推移すると仮定しました。
製造品出荷額等 （産業部門の活動量指標）	年平均成長率2019年～2050年を0.3%/年として推計しました。 （高石市の直近5年間（2015年から2019年）の製造品出荷額等の年平均成長率を採用）。
供給電力の排出係数※1	2030年：電源構成は第6次エネルギー基本計画の見通しに従い、非化石比率59%、排出係数は0.25kg-CO2/kWhとしました。 2040年：電源構成は非化石比率75%、排出係数は0.12kg-CO2/kWhとしました。 2050年：電源構成は非化石比率90%、排出係数は0.04kg-CO2/kWhとしました。

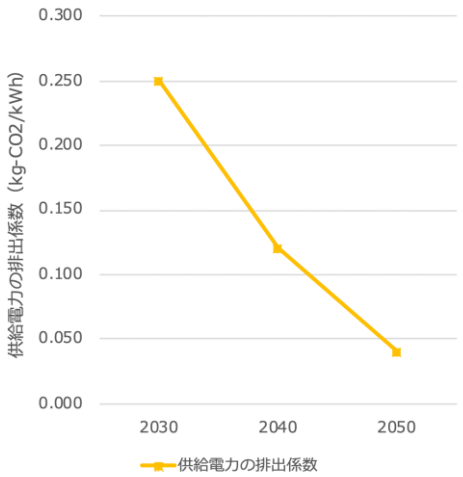
人口および世帯数の想定



製造品等出荷額等の想定



供給電力の排出係数の想定



※1 2040年と2050年の排出係数は、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会（第44回会合）における各資料のシナリオをもとに設定。
※2 データのない2040年以降は、直近の変化率がほとんどないため各年2040年の数値を採用しています。

試算における前提条件

供給電力の排出係数の想定※1

脱炭素シナリオで想定した将来の排出係数について

- 将来の電源構成について、2030年の電源構成は第6次エネルギー基本計画の見通しに従い、非化石比率59%、排出係数は0.25kg-CO2/kWhとしました。2040年と2050年は政府の分科会※2における各資料のシナリオをもとに、2040年は電源構成は非化石比率75%、排出係数は0.12kg-CO2/kWhとしました。同様に2050年の電源構成は非化石比率90%、排出係数は0.04kg-CO2/kWhと想定しました（下表「電源構成」および「排出係数」）。

計算方法

- 燃料別の排出原単位に発電効率等を考慮し、数値を算出します（下表「電源別パラメーター」のEの値）。その「電源別パラメーター」のEの値と、年ごとの電源構成における燃料種別の割合を乗じて、その合計を足し合わせると石油換算時の排出係数（t-CO2/toe）が計算されます。その排出係数（t-CO2/toe）に換算係数（0.08598）を乗じることで電力の排出係数（kg-CO2/kWh）を求めています。

電源別パラメーター

	石炭	石油	天然ガス	原子力	水力	再エネ	バイオマス
A　燃料別排出原単(t-CO2/toe)	3.72	2.86	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00
B　発電効率	42.3%	31.1%	50.3%	42.3%	42.3%	53.3%	31.2%
C　自家消費率	4.2%	4.2%	4.2%	4.2%	4.2%	4.2%	4.2%
D　送配電ロス率	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%
E　=A/B/(1-C-D)	9.60	10.04	4.62	0	0	0	0

電源構成

	石炭	石油	天然ガス	水力	原子力	太陽光/風力	バイオマス	合計	再エネ比率	非化石比率
2030年	19%	2%	20%	11%	21%	22%	5%	100%	38%	59%
2040年	4%	1%	20%	11%	15%	41%	8%	100%	60%	75%
2050年	0%	0%	10%	11%	10%	60%	9%	100%	80%	90%

排出係数

	t-CO2/toe	kg-CO2/kWh
2030年	2.95	0.25
2040年	1.41	0.12
2050年	0.46	0.04

- **燃料種別排出原単位**:「総合エネルギー統計」の2018年度エネルギーバランス表より算出。
- **発電効率:** 石炭については、第6次エネルギー基本計画の「2030年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）」における、石炭火力の発電効率目標と電力由来の排出量見込みをもとに設定。それ以外については「総合エネルギー統計」の2018年度エネルギーバランス表より算出。
- **自家消費率:**「総合エネルギー統計」の2018年度エネルギーバランス表より算出。
- **送配電ロス率:**「総合エネルギー統計」の2018年度エネルギーバランス表より算出。

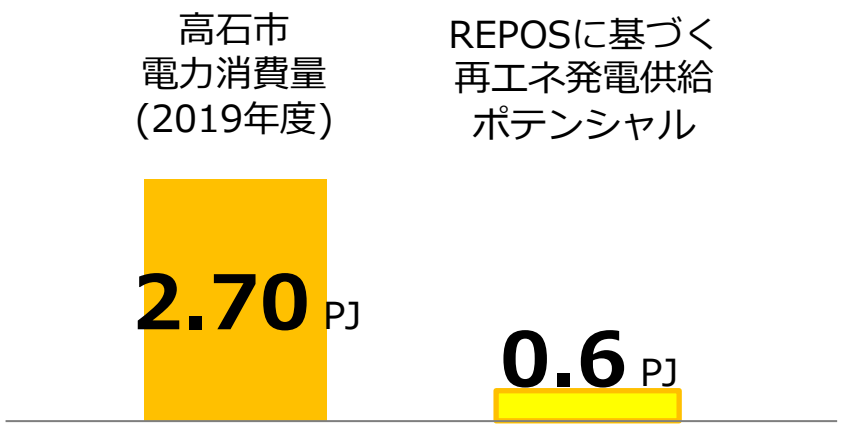
※1　供給電力の排出係数とは、地域内消費する電力に関するCO2排出係数のことです。使用した電力に排出係数を掛け合わせることでCO2の排出量が算出できます。 ※2　総合資源エネルギー調査会基本政策分科会（第44回会合）

再生可能エネルギーの導入目標

再エネポテンシャルと高石市の需要

- 環境省の再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）に基づく高石市の再生可能エネルギーの導入ポテンシャルは、エネルギー供給量に換算すると、概算で発電ポテンシャル（太陽光発電）が0.6PJでポテンシャルを全て活用しても、電力の100%再エネは達成できません。
- 電力需要に限定すれば、現状の約22%程度を供給する可能性がありますが、他地域からの再エネ融通等の協働が必要です。

■ 太陽光発電はポテンシャルベースで電力消費量の22%程度
■ 脱炭素化のためには率先した太陽光発電の導入が必要
■ 一方で、脱炭素化の達成には、需要削減、他地域からの再エネ電源融通等が必要。
■ 電化が難しい分野の産業部門をはじめとして、各部門での脱炭素燃料（再エネ水素・e-メタン、アンモニア）活用も不可欠。



再生可能エネルギーの導入目標

高石市での導入目標の設定

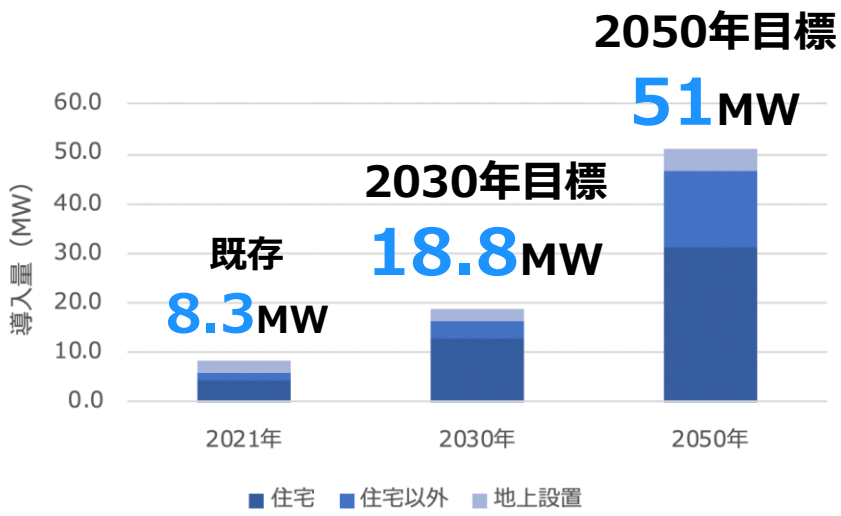
再生可能エネルギーの導入目標について

- 高石市の再生可能エネルギー（電力）の導入ポテンシャルは全て太陽光発電で、導入量は8.3MWです（2021年度時点）。
- 高石市ではカーボンニュートラルの達成と市域の電源増加、エネルギーの経済循環の創出に向けて、2050年までに51MWの導入を目指します。

導入目標の設定方法について

- 導入目標を定めるため、太陽光発電のカテゴリー別の導入量の推計を行いました。指標として、環境省の推計した導入ポテンシャル※1、と太陽光発電協会の掲げるカテゴリー別の導入量目標※2から導入率を算出し、その導入率を指標に高石市の脱炭素シナリオにおける2030年、2050年のカテゴリー別の導入量を設定しています。設定方法については、次ページで解説しています。

再生可能エネルギーの導入目標



住宅への太陽光発電の設置

高石市は、住宅の導入ポテンシャルが高いですが、主に家庭向けの太陽光発電の導入量は2021年度時点で4.2MWです（出力10kW以下の太陽光発電の合計）。これが、2050年までには合計31.3MWの導入量に達している想定です。

工場や商業施設への太陽光発電の設置

住宅と同様に導入ポテンシャルは高いですが、2021年度時点では、住宅以外での屋根上太陽光発電の導入量は約1.5MWに留まっています。2050年の想定としては、商業施設や工場の屋根等への設置が進み、合計で15.1MWに達している想定です。

地上への太陽光発電の設置

導入ポテンシャルは少ないですが、市域の空き地等の未利用地を有効活用した地上設置太陽光発電の導入が進み、2050年までには地上設置の全ポテンシャルが導入されていると想定しました。

※1　令和３年度環境省委託業務「令和３年度再エネ導入ポテンシャルに係る情報活用及び提供方策検討等調査委託業務報告書」（2022年4月）,146ページを参照
※2　太陽光発電協会「2050年カーボンニュートラル実現に向けて-太陽光発電の2030年稼働目標とチャレンジ」（2021年3月）,5ページを参照

再生可能エネルギーの導入目標

太陽光発電のカテゴリー別の導入量推計

- 前述の、環境省のポテンシャル調査※1と、太陽光発電協会が掲げるカテゴリー別の導入目標※2から導入率を算出し指標としました（下表「導入指標」）。
- また、高石市の太陽光発電の導入ポテンシャルは環境省の調査では155.6MWですが、「臨海部での導入ポテンシャルの精緻化」（p18）で整理した通り、臨海部では最大で20MW程度は導入ポテンシャルが低下する見込みです。そのため、低下分を環境省の調査した導入ポテンシャルから差し引き、それを市域の最大導入ポテンシャルとして推計を行いました（155.6MW-20MW=135.6MW）。
- 「導入指標」を参考に、2030年までには市域のポテンシャルに対して、住宅の屋根は20%、住宅以外の屋根は5%の導入を想定しました。土地系（地上設置）はポテンシャルが少ないため2030年までは現状が維持されつつ、2050年までにはポテンシャルの100%が導入されていると想定しました。
- 同様に2050年についても「導入指標」を参考に、市域のポテンシャルに対して、住宅の屋根には50%、住宅以外の屋根については22%に導入されているとしました。

■導入指標（日本全体のポテンシャル）

※出力の単位はGW

カテゴリー	環境省導入ポテンシャル推計※1	太陽光発電協会の導入目標※2			
		2030年目標	環境省のポテンシャルに対する導入率	2050年度想定※3	環境省のポテンシャルに対する導入率
計算式	a	b	b/a	c	c/a
住宅の屋根	167GW	34.0GW	20%	83.4GW	50%
住宅以外の屋根	288GW	13.5GW	5%	63.6GW	22%
土地系	1,010GW	77.5GW	8%	153.3GW	15%
合計	1,465GW	125GW	9%	300GW	20%

■高石市のカテゴリー別導入量の想定

※出力の単位はMW

カテゴリー	高石市の導入ポテンシャル	高石市の脱炭素シナリオにおける導入想定※2			
		2030年想定	高石市のポテンシャルに対する導入率	2050年度想定	高石市のポテンシャルに対する導入率
計算式	a′	b′	b′/a′	c′	c′/a′
住宅の屋根	62.5MW	12.6MW	20%	31.3MW	50%
住宅以外の屋根	68.5MW	3.6MW	5%	15.1MW	22%
土地系	4.6MW	2.6MW	56%	4.6MW	100%
合計	135.6MW	18.8MW	14%	51.0MW	38%

※1 令和３年度環境省委託業務「令和３年度再エネ導入ポテンシャルに係る情報活用及び提供方策検討等調査委託業務報告書」（2022年4月）,146ページを参照
※2 太陽光発電協会「2050年カーボンニュートラル実現に向けて-太陽光発電の2030年稼働目標とチャレンジ」（2021年3月）,5ページを参照
※3 2050年の想定としていますが、上記太陽光発電協会の資料内でもカーボンニュートラル達成のため2040年代に前倒しの達成を謳っています。

エネルギー消費量の推移

高石市での想定

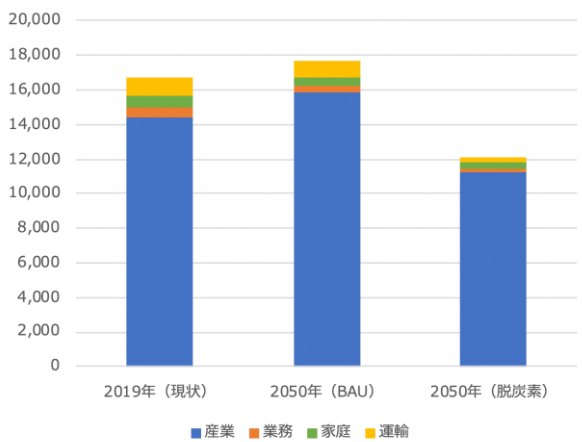
「エネルギー消費量（部門別）」について

- 高石市の2019年度のエネルギー消費量は約1.67万TJでしたが、本脱炭素シナリオの見通しでは2050年に約1.21万TJと推計されます。
- エネルギー消費量の減少度合いが緩やかですが、これは前提条件で定めた社会経済の設定において、経済成長が進む前提で推計を行ったため、高石市のように産業部門のエネルギー消費量が多い自治体ではエネルギー消費量の低減度合いが穏やかになる傾向となります。
- 部門別でエネルギー消費量の推移を確認すると、2050年の2019年度比の削減量は産業（▲22%）、業務（▲48%）、家庭（▲49%）運輸（▲72%）と低減している予測です。なお、脱炭素の対策を講じなかった場合の想定（「BAU」と言います）でのエネルギー消費量は、業務部門では▲27%、家庭部門で▲28%、運輸部門で▲12%ですが、産業部門では10%程度の増加となるため、全体としてはエネルギー消費量の増加となります。

「エネルギー消費量（エネルギー種別）」について

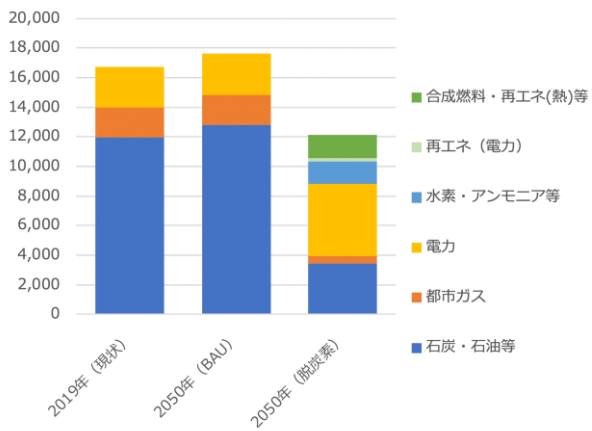
- エネルギー種別の消費量は、脱炭素シナリオでは電化が進むことで電力の消費量が増加し、市域で使われる再エネの量や、水素・アンモニア・e-メタンといった脱炭素燃料も増加する想定です。

エネルギー消費量（部門別）



部門	2019年（現状）	2050年（BAU）		2050年（脱炭素）	
	消費量 TJ	消費量 TJ	2019年度比	消費量 TJ	2019年度比
産業	14,424	15,811	10%	11,199	-22%
業務	539	392	-27%	281	-48%
家庭	728	527	-28%	374	-49%
運輸	1,055	923	-12%	291	-72%
合計	16,746	17,653	5%	12,145	-27%

エネルギー消費量（エネルギー種別）



※再エネ（熱）は、太陽熱、木質バイオマス（薪ストーブやボイラー）など、CO2を排出しない脱炭素燃料と想定しています。

二酸化炭素排出量の推移

高石市での想定

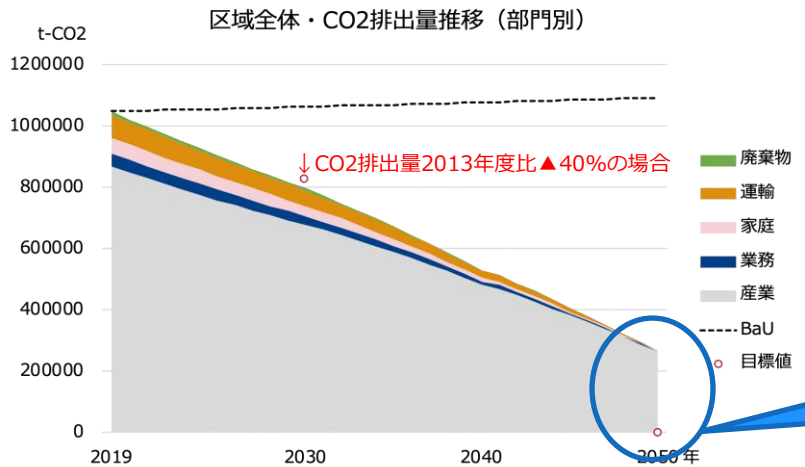
脱炭素シナリオにおける二酸化炭素排出量の推移

- 高石市の二酸化炭素排出量は、2019年度で104.7万t-CO2です。これをあと30年弱の間に実質ゼロとする取り組みを行う必要があります。
- 脱炭素シナリオの通りCO2排出削減の取り組みを進めた場合、省エネや機器の高効率化によってエネルギー消費量そのものが下がります。そして、電化の促進とCO2が排出されない電源からの供給によって電力分野でのCO2排出量が低減することや、化石燃料の利用においては、脱炭素燃料などへ代替されることでCO2排出量が低減します。

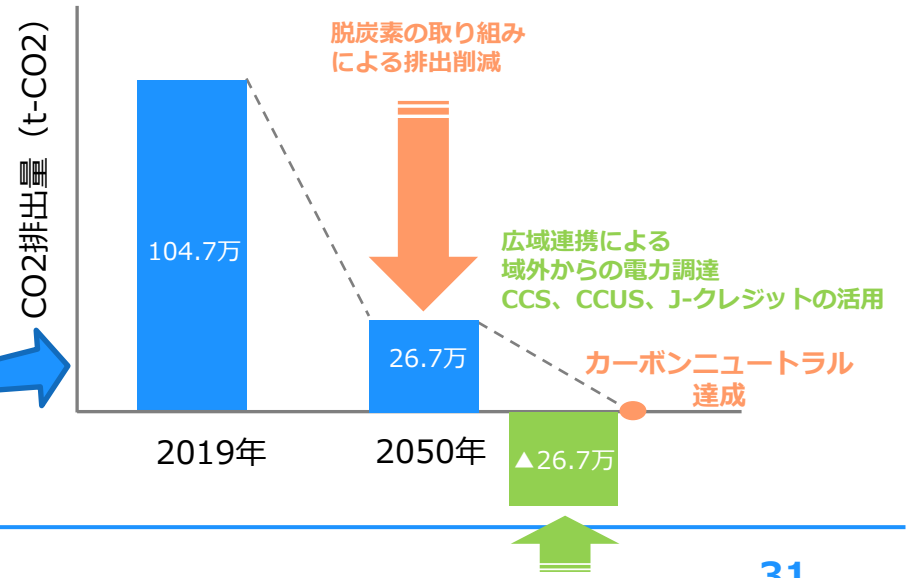
カーボンニュートラルへの道筋

- 脱炭素シナリオでは2050年の電力の排出係数を0.04kgCO2/kWhと想定しているため、系統からの電力使用に伴うCO2が排出されます。また、脱炭素燃料で代替しきれない化石燃料の利用と併せて合計約26.7万t-CO2が排出される推計となりました。これらを相殺するために、広域連携による域外からの電力調達や森林吸収・農業分野でのJ-クレジット等の取得によってカーボンニュートラルとなる想定です。

脱炭素シナリオにおけるCO2排出量の推移



カーボンニュートラルへの道筋

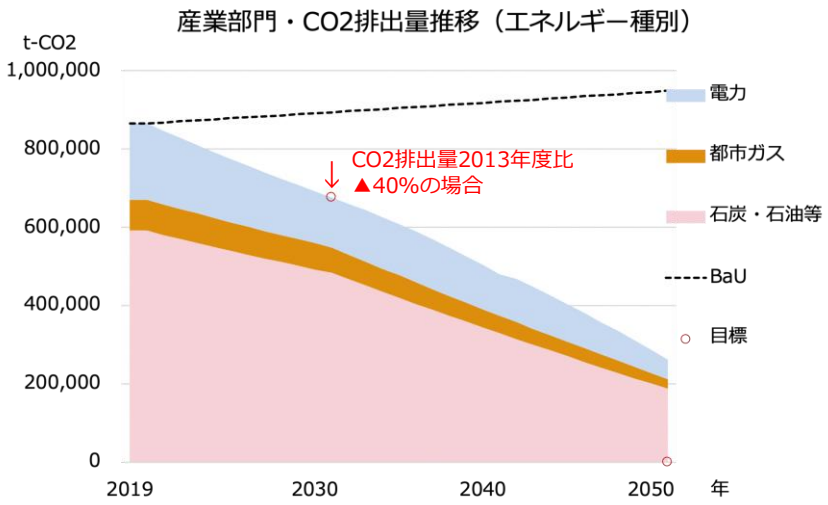


産業部門の推移

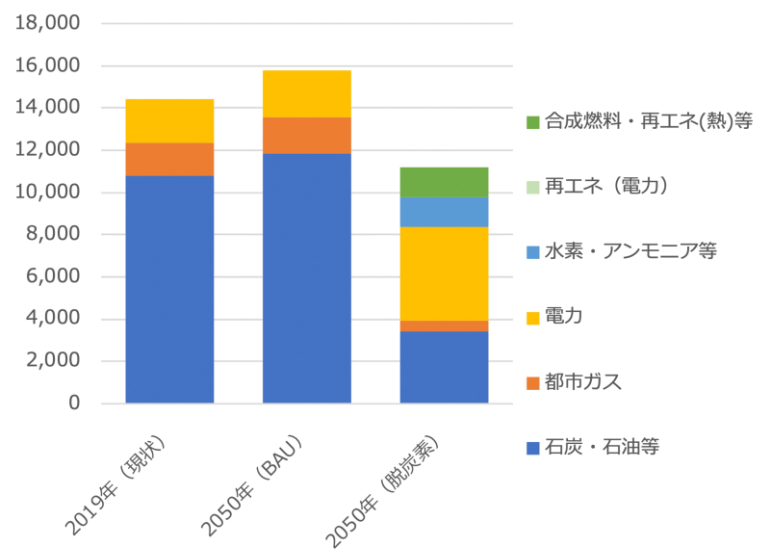
高石市での想定

- 産業部門は他の部門と比較しても脱炭素化の取り組みが難しい部門です。徹底した省エネルギーによるエネルギー消費効率の改善に加え、電化の促進や、電化が難しい分野においては脱炭素燃料の活用が必要です。
- 脱炭素シナリオでは、政府の政策分科会での資料等※1を参考に、製造業等の工場などで2050年には電気を使用する機器のシェアが40%、水素やアンモニアを使用する機器のシェアが12.5%、合成燃料等を使用する機器のシェアが12.5%と想定しました。また、資源利用効率の改善によって活動量あたりの削減率が2019年度比で15%進むと想定しました。
- 電力需要に占める再生可能エネルギーの発電の比率は、前述の太陽光発電のカテゴリー別の導入量推計をもとに推計すると2050年で0.4%と想定しています。
- 上記見通しでCO2排出量の推移を確認すると、下図「産業部門・CO2排出量推移（エネルギー種別）」のような推移となり、2050年時点でどのような消費エネルギーの構成となっているかは下図「エネルギー消費量（エネルギー種別）」の通りです。
- 省エネや電化、脱炭素燃料への転換が大幅に進んだとしても、化石燃料等や電力からのCO2の排出が想定されるため、域外からの電力調達やJ-クレジット、CCS等の活用が必要になる見込みです。

産業部門・CO2排出量推移（エネルギー種別）



エネルギー消費量（エネルギー種別）



※1 総合資源エネルギー調査会基本政策分科会（第44回会合）における各資料のシナリオ等をもとに設定。

産業部門におけるシナリオ想定

高石市での想定

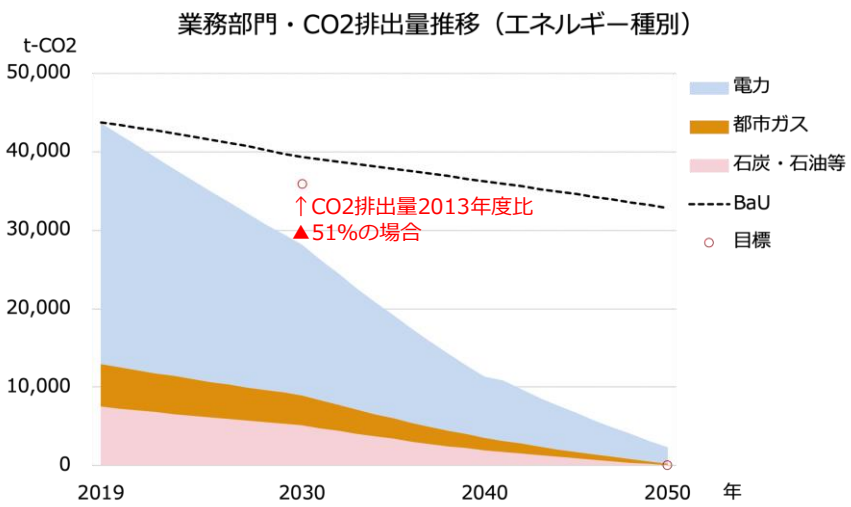
施策	内容	想定	根拠等
資源利用効率の改善	• 丈夫で長持ちする製品を作る、製品を大事に長く利用する、再利用する、シェアするなど、製品の製造需要を削減する取組を促進する。	2030年に製造品需要が2019年比10%減、2050年に15%減。	国立環境研究所AIMプロジェクトチーム(2021)「2050年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析」(p30)を参考に設定。
設備の高効率化	• エネルギー消費効率の優れた製造設備、農業機械、建設機械等への更新を促進する。	2030年にエネルギー効率が2019年比10%改善、2050年に20%改善。	国立環境研究所AIMプロジェクトチーム(2020)「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」(p35)を参考に設定。
電力・脱炭素燃料等への燃料転換	• 産業用ヒートポンプや水素バーナーなど電力・水素等を使用する設備への転換を促進する。	• 電気を使う設備のシェアが2050年に製造業で40%、それ以外の産業で80%に拡大すると想定。 • 水素を使用する機器のシェアは2050年に12.5%と想定。 • 合成燃料等を使用する機器のシェアは12.5%と想定。	国立環境研究所AIMプロジェクトチーム(2020)「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」(p16, 38)、IEA「Net Zero by 2050」、第31回省エネルギー小委員会「ＣＮに向けた化学産業の省エネの取組み」を参考に設定。
再エネ発電の導入	• 工場や事業所の屋根・敷地への再エネ発電設備の設置と発電された電力の自家消費を促進する。	産業部門の電力需要に占める太陽光発電の比率は2050年に0.4%と想定。	本脱炭素シナリオの「太陽光発電のカテゴリー別の導入量推計」をもとに想定。

業務部門の推移

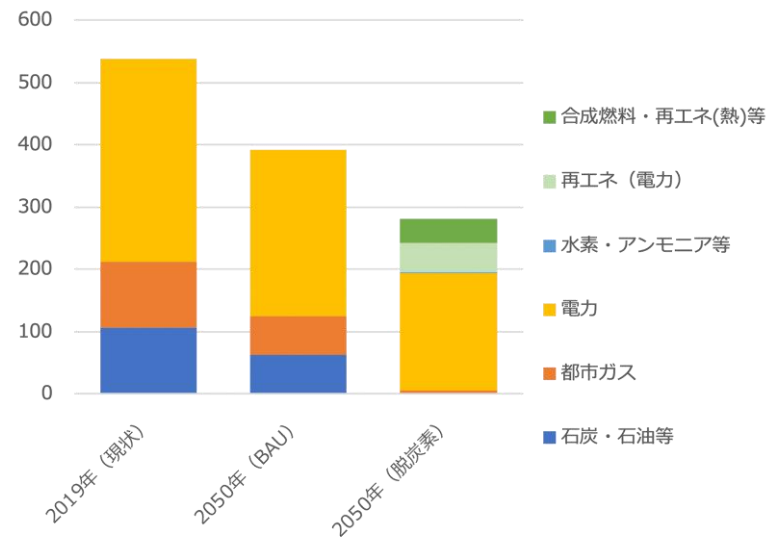
高石市での想定

- 業務部門での脱炭素化には、太陽光発電等の活用や、脱炭素燃料への転換等が必要になります。また建築物そのものの断熱性能の強化や、高効率機器の導入も必要です。商業やサービス業などの業務部門では、2050年には冷暖房、給湯、厨房でのエネルギー利用に際して大きく電化が進むと想定しました※1。
- 冷暖房設備のほとんどが電気を利用する機器となるほか、給湯需要に対しても電気ヒートポンプ給湯器のシェアが50%、残り半分は大部分をe-メタンといった合成燃料が占め、あとは太陽熱温水器やバイオ燃料などの脱炭素燃料・水素燃料電池のシェアが占める想定です。
- 厨房でのエネルギー利用に関しては、IHクッキングヒーターのシェアが55%、残りはe-メタン等の脱炭素燃料が占める想定です。
- 再生可能エネルギーによる自家消費も進むことが想定され、業務部門全体の電力需要のうち約20%は太陽光発電による発電が占める想定です。
- 上記見通しでCO2の排出量を推移を確認すると、下図「業務部門・CO2排出量推移（エネルギー種別）」のような推移となり、2050年時点でどのような消費エネルギーの構成となっているかは下図「エネルギー消費量（エネルギー種別）」の通りです。

業務部門・CO2排出量推移（エネルギー種別）



エネルギー消費量（エネルギー種別）



※1 総合資源エネルギー調査会基本政策分科会（第44回会合）における各資料のシナリオをもとに設定。

業務部門におけるシナリオ想定

高石市での想定

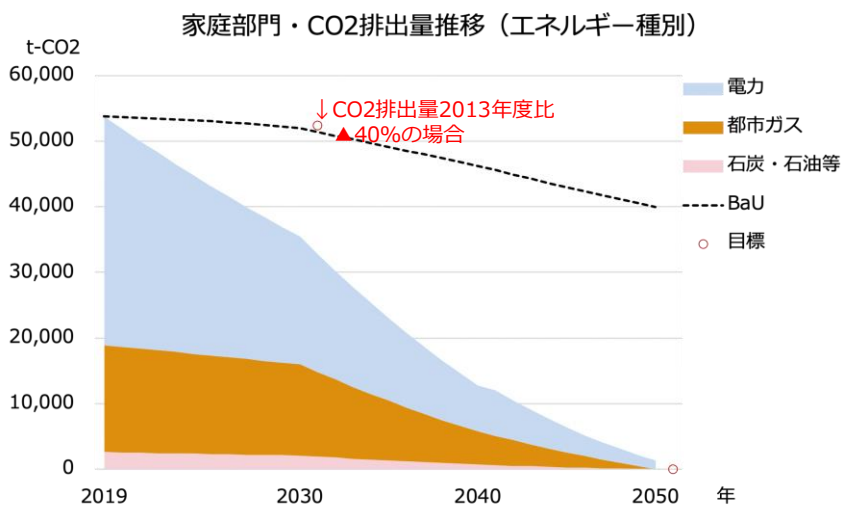
施策	内容	想定	根拠等
ZEBの普及	• ZEB水準の機密断熱性能を備えた建築物の建設・改修を促進する。	2050年のサービス需要について、冷房・給湯・厨房で10%減、暖房で30%減、動力他で20%減と想定。	国立環境研究所AIMプロジェクトチーム(2020)「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」(p34)を参考に設定。
機器の高効率化	• 空調や給湯など建物で利用する機器について、エネルギー消費効率の優れた製品への更新を促進する。	主に電気を使う機器の効率改善を見込む。2019年から2050年に掛けて、エアコンのCOPが冷房で4.0から4.5、暖房で2.5から3.0に改善、ヒートポンプ給湯機のCOPが3.0から4.0に改善、その他の電気機器の効率が1.1倍に改善すると想定。2050年までは直線的に改善すると想定。	国立環境研究所AIMプロジェクトチーム(2020)「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」(p35)を参考に設定。
電化・脱炭素燃料等の促進	• エアコンやヒートポンプ給湯機など電力を使用する機器への転換、バイオ燃料の利用を促進する。	• 電気を使う機器のシェアが、冷房で2050年に95%、暖房で2050年に90%、給湯で2050年に50%、厨房で2050年に55%に達すると想定。 • バイオ燃料・合成燃料等を使う機器のシェアが2050年に暖房で10%、給湯で45%、厨房で45%の想定。 • さらに給湯では水素等を使う機器のシェアが2050年に5%になると想定。	国立環境研究所AIMプロジェクトチーム(2020)「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」(p37)を参考に設定。
再エネ発電の導入	• 建物の屋根への再エネ発電設備の設置と発電された電力の自家消費を促進する。	電力需要に占める太陽光発電の発電比率は、2050年に20%と想定。	本脱炭素シナリオの「太陽光発電のカテゴリー別の導入量推計」をもとに想定。

家庭部門の推移

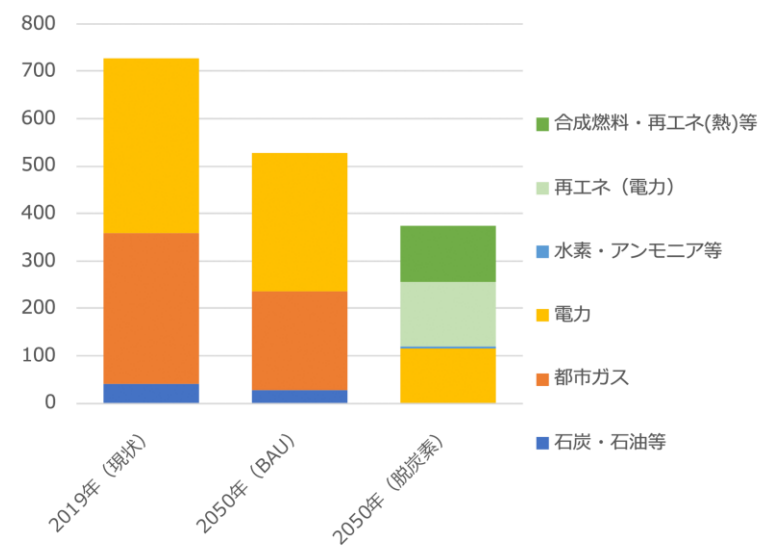
高石市での想定

- 家庭部門でも業務部門と同様に、2050年には冷暖房、給湯、厨房でのエネルギー利用に際して大きく電化と脱炭素燃料の利用が進みます※1。
- 2050年には、暖房設備のほとんどが電気を利用する製品となるほか、給湯需要に対しても電気ヒートポンプ給湯器のシェアが50%、45%はe-メタン等の合成燃料、残りを太陽熱温水器やバイオ燃料などの脱炭素燃料や水燃料電池のシェアが占める想定です。
- 厨房でのエネルギー利用に関しては、IHクッキングヒーターのシェアが50%を占め、残りはe-メタン等の合成燃料が占める想定です。
- 再生可能エネルギーによる自家消費も進むことが想定され、太陽光発電の普及率は2050年には全世帯の37%に達している想定です。
- 上記見通しでCO2の排出量を推移を確認すると、下図「家庭部門・CO2排出量推移（エネルギー種別）」のような推移となり、2050年時点でどのような消費エネルギーの構成となっているかは下図「エネルギー消費量（エネルギー種別）」の通りです。

二酸化炭素排出量の推移



エネルギー消費量（エネルギー種別）



※1 総合資源エネルギー調査会基本政策分科会（第44回会合）における各資料のシナリオをもとに設定。

家庭部門におけるシナリオ想定

高石市での想定

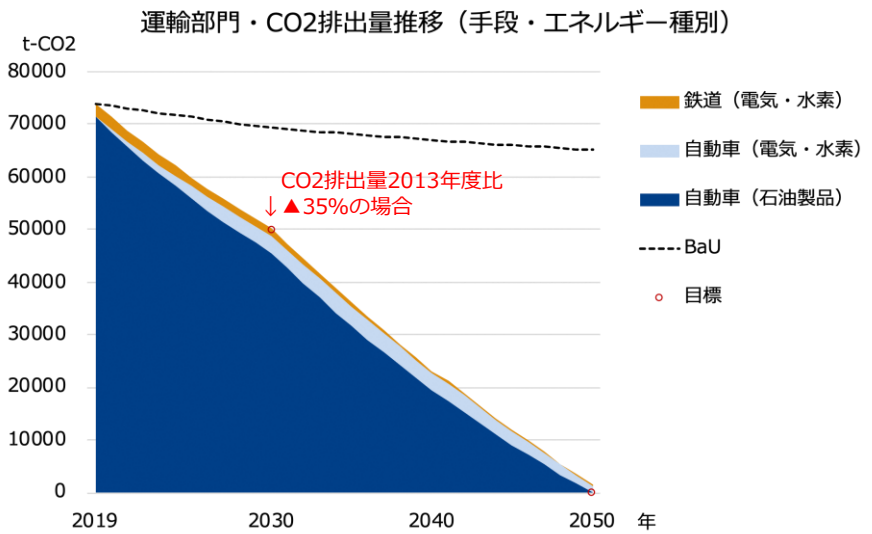
施策	内容	想定	根拠等
ZEBの普及	• ZEH水準の機密断熱性能を備えた住宅の建設・改修を促進する	2050年のサービス需要について、冷房・給湯・厨房で10%減、暖房で30%減、動力他で20%減と想定。	国立環境研究所AIMプロジェクトチーム(2020)「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」(p34)を参考に設定。
機器の高効率化	• 空調や給湯など住宅で利用する機器について、エネルギー消費効率の優れた製品への更新を促進する。	2019年から2050年に掛けて、エアコンのCOPが冷房で4.0から4.5、暖房で2.5から3.0に改善、ヒートポンプ給湯機のCOPが3.0から4.0に改善、その他の電気機器の効率が1.1倍に改善すると想定。2050年までは直線的に改善すると想定。	国立環境研究所AIMプロジェクトチーム(2020)「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」(p35)を参考に設定。
電化・脱炭素燃料等の促進	• エアコンやヒートポンプ給湯機など電力を使用する機器への転換、バイオ燃料の利用を促進する	• 電気を使う機器のシェアが、暖房で2050年に90%、給湯で2050年に50%、厨房で2050年に55%に達すると想定。 • バイオ燃料・合成燃料等を使う機器のシェアが2050年に暖房で10%、厨房で45%、給湯で46%になり、さらに給湯では水素を使う機器のシェアが2050年に4%になると想定。	国立環境研究所AIMプロジェクトチーム(2020)「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」(p37)を参考に設定。
再エネ発電の導入	• 住宅の屋根への再エネ発電設備の設置と発電された電力の自家消費を促進する。	太陽光発電の普及率が2050年に37%と想定	本脱炭素シナリオの「太陽光発電のカテゴリー別の導入量推計」をもとに想定。2030年は想定世帯数（22,905世帯）に対して2,520世帯に普及している見込み。2050年は想定世帯数（16,937世帯）に対して、6,267世帯に普及している見込み。なお、太陽光発電の出力は1世帯あたり5kWと想定。

運輸部門の推移

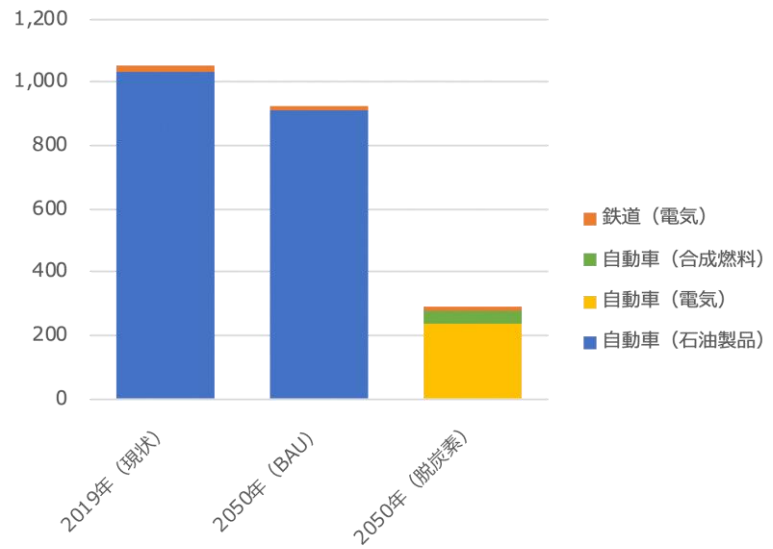
高石市での想定

- 運輸部門も政府の政策分科会での資料※1を参考にシナリオの条件を想定しました。リモートワークやオンライン会議等による通勤・業務移動の低減、IT技術等による物流効率の改善が促進されることで、輸送需要そのものの低減が進むことが想定されます。脱炭素シナリオでは輸送需要が2050年に2019年度比で20%減少すると想定しています。
- また、現在多くの自動車はガソリン車等で化石燃料を使用していますが、今後は電気自動車、燃料電池自動車など化石燃料を燃料としない車両への転換が大きくなることが予測されます。政府の第6次エネルギー基本計画でも「乗用車については、2035年までに、新車販売で電動車100%を実現できるよう、電動車・インフラの導入拡大、電池等の電動車関連技術・サプライチェーン・バリューチェーンの強化等の包括的な措置を講じる」と述べています。脱炭素シナリオでは2050年には乗用車の90%が電気自動車となり、残りは燃料電池自動車となることを想定しています。
- そして、業務用の自動車でも2050年に50%は電動バスや電動トラックとなり、残りの40%は燃料自動車、10%は合成燃料等で動くエンジン車と想定しました。
- 上記見通しでCO2の排出量を推移を確認すると、下図「運輸部門・CO2排出量推移（エネルギー種別）」のような推移となり、2050年時点でどのような消費エネルギーの構成となっているかは下図「エネルギー消費量（エネルギー種別）」の通りです。

運輸部門・CO2排出量推移（エネルギー種別）



エネルギー消費量（エネルギー種別）



※1 総合資源エネルギー調査会基本政策分科会（第44回会合）における各資料のシナリオをもとに設定。

運輸部門におけるシナリオ想定

高石市での想定

施策	内容	想定	根拠等
輸送の低減	• リモートワークやオンライン会議等による通勤・業務移動の低減、DX等による物流効率の改善促進する。	輸送需要が2019年比で2050年に20%減少すると想定。	国立環境研究所AIMプロジェクトチーム(2021)「2050年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析」(p29)を参考に設定。
車両の燃費改善	• 燃費の優れた自動車、鉄道車両への更新を促進する。	• 内燃機関自動車の2019年の燃費を1とした時の2050年の燃費は、乗用車では内燃機関自動車で1.50、電気自動車で4.00から5.00に改善、貨物車では内燃機関自動車で1.20、電気自動車で2.00から3.00に改善すると想定。 • 2030年時点の内燃機関自動車の燃費は乗用車で1.25、貨物車で1.1となる。電気自動車の効率は2018年から2050年まで直線的に改善する。 • 鉄道については、2019年の電車の効率を1とした時の2030年の効率は、ディーゼルで0.40、電気で1.10、水素で0.60、2050年の効率は、ディーゼルで0.40、電気で1.20、水素で0.60と想定。	国立環境研究所AIMプロジェクトチーム(2020)「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」(p35)を参考に設定。
電動車の普及	• 電気自動車、燃料電池自動車など化石燃料を燃料としない車両への転換を促進する。	• 乗用車では、2030年に電気自動車が15%、燃料電池自動車が1%、2050年に電気自動車が90%、燃料電池自動車が10%と想定。 • 貨物車では2030年に電気自動車が15%、燃料電池自動車が1%、2050年に電気自動車が50%、燃料電池自動車が40%を占めると想定。 • 鉄道については、2050年までに電動車両が100%を占めると想定。	国立環境研究所AIMプロジェクトチーム(2020)「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」(p36)を参考に設定。

廃棄物部門の推移

高石市での想定

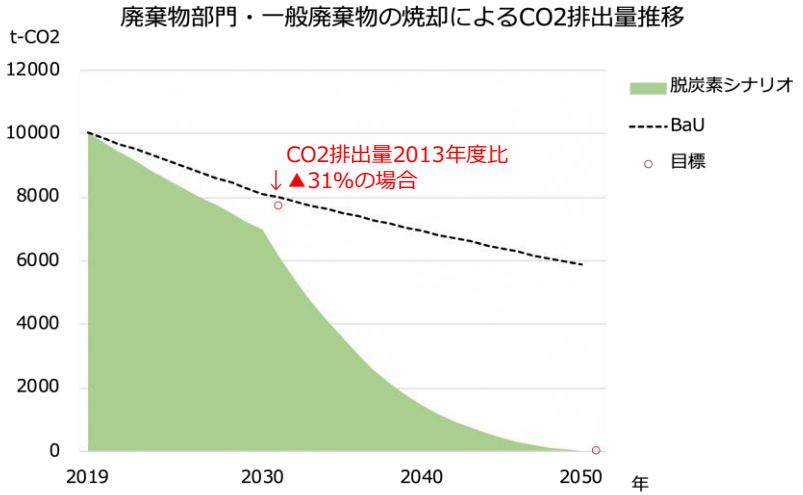
市設定の減量化目標を達成した場合の総排出ごみ量

- 廃棄物量の推移に関して、本市では「一般廃棄物処理基本計画」（令和3年3月）において令和７年度から令和17年度で資源ごみ等を除いた排出ごみ量の原単位を、平成12年度比50%の減量の継続を目指しています。この目標を達成した場合の排出ごみ量（家庭系＋事業系）は、2019年の年間約1.5万トンから2035年には年間約1.2万トンの予測です。

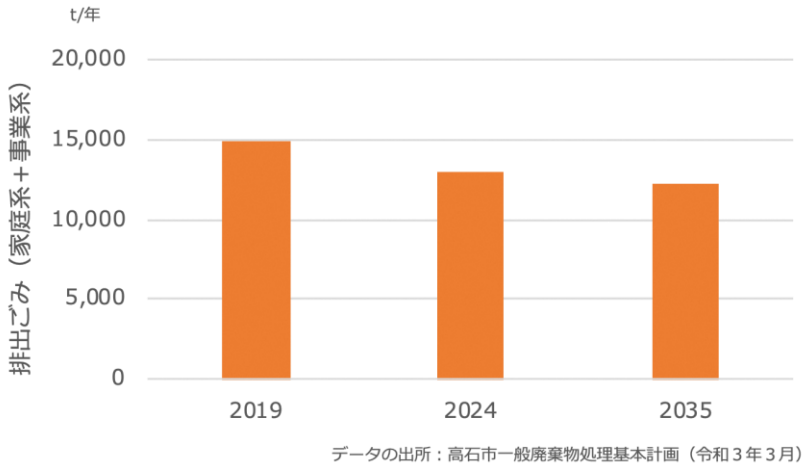
二酸化炭素排出量の推移

- 将来のごみ量の削減については、上記目標を指標に2035年以降も2019年から2035年までの減少率（▲1.2%）で減少していくと想定しました。一般廃棄物の年間処理量が2040年には2019年度比で23%減、2050年に同年比で31%減少する想定です。
- リサイクルの推進については環境省の「プラスチック資源循環戦略」を参考に、廃棄物組成におけるプラスチック及び合成繊維の比率が、2050年に80%減少すると想定しました。
- プラスチックについては、その製造において石油や天然ガスなどが原料となっていますが、これが植物などの再生可能な有機資源を原料とする、バイオマスプラスチックに代替され普及していくことが予測されます。そこで、環境省のシナリオ※1を参考にプラスチックごみ及び合成繊維ごみに占めるバイオマス由来のごみの比率が、2050年に100%となると想定しました。

二酸化炭素排出量の推移



市設定の減量化目標を達成した場合の総排出ごみ量



※1環境省「廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ」

廃棄物部門におけるシナリオ想定

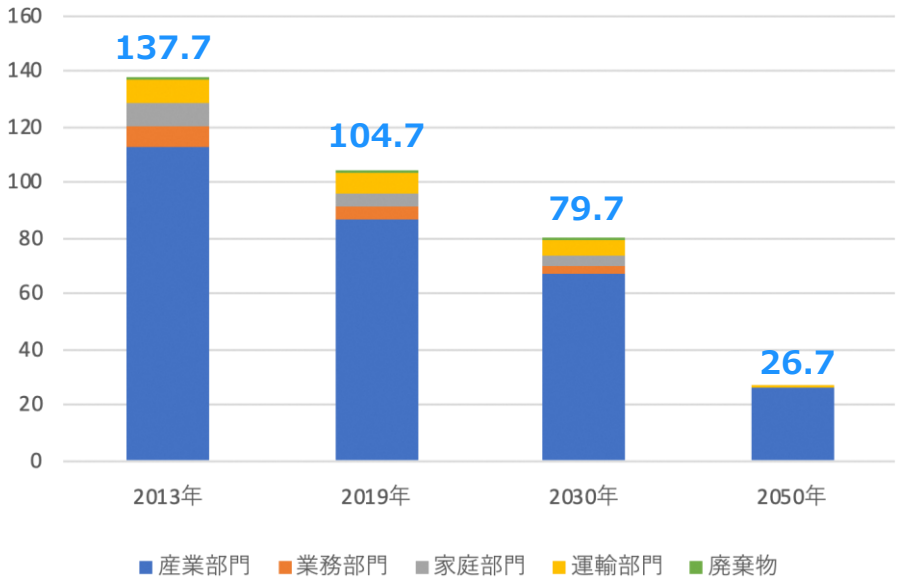
高石市での想定

施策	内容	想定	根拠等
ごみ量の削減	• 長持ちする製品の利用、シェアリング、容器包装の簡素化などにより、ごみの発生量を抑制する。	高石市「一般廃棄物処理基本計画」の2019年から2035年までの削減目標の減少率（年平均▲1.2%）を2035年以降も適用し、一般廃棄物の年間処理量が2040年には2019年度比で23%減、2050年に同年比で31%減少すると想定。	高石市(2021年)「一般廃棄物処理基本計画」を参考に設定。
リサイクルの推進	• 化石燃料由来のプラスチックごみ及び合成繊維ごみのリサイクルによる再資源化を促進する。	廃棄物組成におけるプラスチック及び合成繊維の比率が、2050年に80%減少すると想定。	環境省(2019)「プラスチック資源循環戦略（概要）」を参考に設定。
バイオマスプラスチックの普及	• 植物などの再生可能な有機資源を原料とするバイオマスプラスチックでできた製品の普及を促進する。	プラスチックごみ及び合成繊維ごみに占めるバイオマス由来のごみの比率が、2050年に100%となると想定。	環境省(2021)「廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ(案)」(p25)を参考に設定。

脱炭素シナリオのまとめ

- 高石市では2030年度までに温室効果ガスを2013年度比で40%以上削減することを掲げていますが、種々の対策を講じることでその目標の達成を目指します。
- 脱炭素シナリオでは、2050年のCO2排出量の削減は、2013年度比で、業務部門（▲97%）、家庭部門（▲99%）、運輸部門（▲98%）、廃棄物（▲100%）と大きく排出削減となりますが、産業部門のみ▲77%に留まり、全体の削減率は▲81%となる推計です（下図「2013年度比削減率」）。
- そのため、2050年時点では、約26.7万t-CO2排出量が見込まれることから、広域連携による再エネ調達やJ-クレジット、CCS等の活用によってカーボンニュートラルとなる想定です（下図「脱炭素シナリオにおけるCO2排出量の推移」）。

脱炭素シナリオにおけるCO2排出量の推移（単位:万t-CO2）



2013年度比削減率

部門	2030年		2050年	
	シナリオ	目標	シナリオ	目標
産業部門	-40%	-40%	-77%	-100%
業務部門	-61%	-51%	-97%	-100%
家庭部門	-59%	-40%	-99%	-100%
運輸部門	-35%	-35%	-98%	-100%
廃棄物部門	-38%	-31%	-100%	-100%
合計	-42%	-40%	-81%	-100%

部門別排出量の推移（単位：万t-CO2）

	2013年	2019年	2030年	2050年
産業部門	112.8	86.6	67.6	26.2
業務部門	7.3	4.4	2.8	0.2
家庭部門	8.7	5.4	3.5	0.1
運輸部門	7.7	7.4	5.0	0.1
廃棄物部門	1.1	1	0.7	0.0
合計	137.7	104.7	79.7	26.7

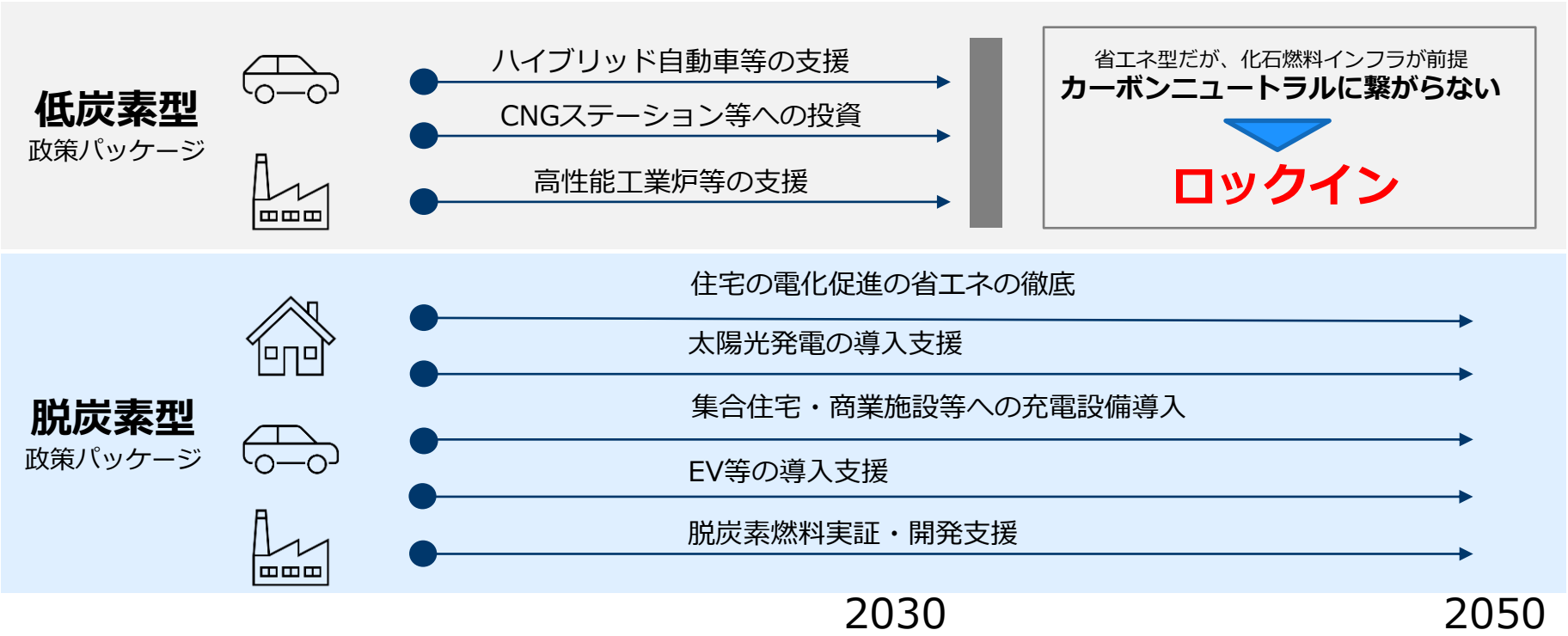
シナリオ想定の主な参考資料・根拠資料

作成機関	年	資料	出典
資源エネルギー庁	2021年	2030年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）	資源エネルギー庁ウェブサイト「エネルギー基本計画について」
国立環境研究所 AIMプロジェクトチーム	2020年	2050年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一試算	国立環境研究所ウェブサイト「日本温室効果ガス排出量削減目標達成に関するAIMモデルによる分析結果」
地球環境産業技術研究機構	2021年	2050年カーボンニュートラルのシナリオ分析（中間報告）	第43回総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 資料2
国立環境研究所AIMプロジェクトチーム	2021年	2050年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析	第44回総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 資料2
自然エネルギー財団	2021年	2050年の脱炭素日本を支えるエネルギーミックス ―次期エネルギー基本計画の策定にむけて	第44回総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 資料3
地球環境戦略研究機関	2021年	脱炭素への社会転換に向けたエネルギーシナリオ分析の意義 ―社会・暮らしの変革を捉えたシナリオ分析に向けて―	第44回総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 資料4
デロイトトーマツコンサルティング	2021年	カーボンニュートラル社会に向けたシナリオ分析	第44回総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 資料5
日本エネルギー経済研究所	2021年	2050年カーボンニュートラルのモデル試算	第44回総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 資料6
電力中央研究所	2021年	「2050 年ネットゼロ排出シナリオ」の分析 ―IPCC1.5℃特別報告書シナリオデータとJMIPからの示唆―	第44回総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 資料7
IEA	2021年	「Net Zero by 2050」	IEAウェブサイト
日本化学工業協会	2021年	「ＣＮに向けた化学産業の省エネの取組み」	第31回省エネルギー小委員会　ヒアリング資料2
環境省	2021年	廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ(案)	中央環境審議会循環型社会部会（第３８回） 資料1
環境省等	2019年	プラスチック資源循環戦略（概要）	中央環境審議会循環型社会部会プラスチック資源循環戦略小委員会
高石市	2021年	一般廃棄物処理基本計画	高石市ウェブサイト

６．ゼロカーボンシティの実現に向けた施策の方針

「脱炭素」のために必要な政策

- 一部の低炭素政策パッケージは大幅なエネルギー高効率化や需要低減の対策ができたとしても、**脱炭素の足枷（ロックイン）になる可能性**もあります。
- 機器導入対策より寿命が長い、**インフラ等の整備の優先度を高め、戦略的に進めることでロックインを避ける**ことが重要です。



ゼロカーボンシティの将来像と取り組み

脱炭素社会の実現のため、高石市で想定されるカーボンニュートラルの取り組み

産業分野でも機器の高効率化等による省エネの徹底と、電化の促進、太陽光発電の自家消費が進み、脱炭素燃料への転換によって、工業地帯の脱炭素化を実現しています。

関連施策：P48,P57

家庭やオフィスでは太陽光発電の導入によって電力自給が進み、徹底した省エネや断熱性能の高い建物（ZEBやZEH）でエネルギー消費量も低減しています。給湯や厨房では電化の促進と脱炭素燃料の活用も進んでいます。また蓄電池等の導入により再エネを賢く蓄電し、災害に備えたレジリエンスの強化も行われています。

関連施策：P48,P52,P55

再エネ電力融通

余剰電力を市域に融通

協力

再エネ電力融通

市内や市外からの電力融通を取りまとめるエネルギー会社と協力し温室効果ガスを排出しない電気が市域で融通されています。

関連施策：P62

廃棄物分野では、リサイクルの推進や広域で効率的な処理の実現等によりごみそのものの排出削減が進み、バイオマスプラスチックも普及しています。また。近隣自治体と連携し、周囲の自治体とともに廃棄物発電施設の廃棄物エネルギー（熱・電力）の有効活用も実現しています。

関連施策：P62

協力協定等の締結

市域外からの電力融通

他の自治体との広域連携が進み、域外からの電源調達や森林・農業分野のJ-クレジットの創出が実現しています。

関連施策：P61

車載型蓄電池は電力融通にも寄与

再エネ電力から充電

自動車や業務用バス、トラック、パッカー車などの多くは電動化しています。近距離移動はウォーブルなまちづくりによって歩行や自転車利用等が市民に根付いています。電気自動車の車載型蓄電池は、車を利用していない時には、状況に応じて放電を行うことで、市域の電力融通にも寄与し、災害時は非常用電源としても活用されています。

関連施策：P52

カーボンニュートラルの実現には、特定の取り組みを推進するだけでは達成できません。各分野で横断的にかつ相互連関した取り組みを同時に実施していくことで、それぞれの取り組みへの相乗効果を生み出すことが必要です。エネルギーコストの削減、エネルギー分野での産業構築、断熱化等による暮らしの快適性の実現により脱炭素の取り組みそのものが高石市の強みとなっている将来を目指します。

施策のロードマップ

各施策の取り組み時期について

	短期～中期	中期	長期
太陽光発電の普及施策	**●共同購入モデル（P49）**		→効果等を検証しながら、取り組み継続
	●PPAモデル（P51）		→効果等を検証しながら、取り組み継続
	公共施設への率先した導入→民間への波及		・市域の再エネ導入増加
EVを活用した交通分野の脱炭素化	**●充電インフラの整備とレジリエンスの強化（P53）**		→効果等を検証しながら、取り組み継続
	実施に向けた検討	**●カーシェアリングの普及/EVの循環利用（P53）**	
			・EVの大幅拡大、電力融通への寄与
住環境・暮らしへの施策	行政による市民・企業への取り組み支援	公共施設での建物省エネ化・ZEB化の検討	
		●暮らしの省エネとZEH、ZEB化の促進（P56）	
	市民、企業での省エネ/機器の電化/再エネ切り替え/高効率機器の促進		・CO2大幅削減/断熱による快適な暮らし
脱炭素燃料の追求	実現に向けた、企業・自治体との検討		
		●脱炭素燃料の普及に向けた協議の場の創出（P58）	
	あるべき将来像と、脱炭素燃料の取り組みの方向性の協議		・脱炭素燃料への転換 / ノウハウの波及
広域連携による脱炭素の取り組み	実現に向けた友好都市等との検討		
	長期的な広域連携のあり方についての協議	**●広域連携による脱炭素の取り組み（P61）**	
			・域外からの電力調達 / J-クレジット創出
ごみ処理と地域新電力に関する取り組み	・廃棄物処理施設の整備に向けた基本構想の策定 ・地域新電力の検討	**●泉北クリーンセンター基本構想に基づく取り組み（P62）**	・廃棄物エネルギーの効率的回収 ・廃棄物処理の工程全般でのCO2削減
		●地域新電力事業の導入に向けた方向性に基づく取り組み（P62）	・市域内外の再エネ電力の融通 ・エネルギーと経済の域内循環

太陽光発電の普及施策

短・中期施策

概要

- 高石市内の再生可能エネルギー（電力）のポテンシャルは全て太陽光発電で、その**導入ポテンシャルは合計約155.6MW**となっています。一方でポテンシャルに対する導入率は約5%のため導入の余地が大きいと考えられます。
- 初期費用を抑えられるモデルの構築や導入コストを低減するモデルの構築などによって、**市民や企業が参画しやすい導入モデルを構築する**ことで、その普及を進めて行きます。
- 太陽光発電の**自家消費の促進**によって、電力使用量の削減につながり、中長期的には、**小売電気事業者などのエネルギー事業者等と協力し、余剰電力を市域で融通し市域の電力需要を市域で賄う仕組みを構築**することで、CO2を排出しない電力の供給が可能となり、温室効果ガスの削減に繋がります。

現状	2030年の目標	2050年の目標
再エネ 普及の余地が非常に大きい ・太陽光発電導入量**8.3**MW	家庭・企業ともに 導入拡大 ・太陽光発電導入量**18.8**MW	さらなる導入と余剰電力の 域内融通の実現 ・太陽光発電導入量**51**MW

課題等		施策・取り組み
市民や企業	• 太陽光発電等の導入について市民からは「安価であれば導入したい」といった意見が3割※1ほどあった。 • また、企業を対象にしたアンケート※2でも導入に積極的な層や検討中の層に対して導入促進環境や価格低減方策を整備する必要がある。	**共同購入モデル** （広域的な市民・企業の参加による初期費用低減） →49ページ
行政	• 家庭や企業等を対象とした市内での広域的な導入促進の取り組みの構築が必要。また、導入コスト低減化への方策が必要。	**PPAモデル** （初期費用を抑えられる導入モデルの促進） →51ページ

※1 「高石市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」の市民、事業者へのアンケート
※2 「企業の脱炭素化に関わるアンケート」より

太陽光発電の普及施策

短・中期施策

共同購入モデル

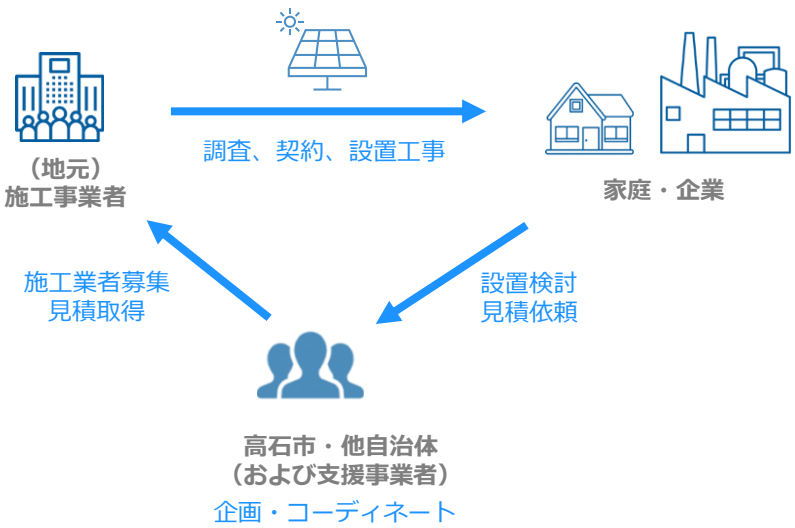
共同購入事業とは

- 太陽光発電の導入には初期費用として家庭では数百万円、企業の屋根などへ大規模に設置を行う場合は数千万円の費用が必要になる場合があります。導入における費用低減の方法として、導入を考える需要家が複数集まり見積もりを取得することで、スケールメリットを生み出し、導入費用の低減化を行うことが共同購入事業です。

事業の概要

- 高石市を含む行政が中間に立ち、導入を検討している需要家を集め、あらかじめ登録を行なっている施工業者に見積もり取得を行います（下図「事業スキーム」）。地域が一体となった再エネ導入の取り組みが可能となることがポイントです。
- 家庭や企業などの需要家はその見積もり結果を判断しながら導入の可否を判断できます。パネルの価格で17%から30%程度の価格低減効果があると言われています（次ページの事例を参照）。

事業スキーム



高石市の役割

高石市を含む行政の役割としては、導入を考える家庭や企業と、太陽光発電の設置・施工を行う事業者との間にたち調整を行うことが中心となります。広く見積もり取得に参加してもらうことや、施工業者も地元の業者などに積極的に参加してもらうことで、導入・施工双方で地域還元が可能となるモデルを追求していきます。

家庭や中小企業へのメリット

一般的に共同購入の方法としては、見積もり取得に参加し、その結果の価格を確認後に導入の可否判断ができるため、まずは取り組みに参加すればよいという点でデメリットはありません。多くの参加者で購入意思がある場合はより安価な価格での事業実施が可能となる可能性があるため、積極的な参加が重要となります。

取り組み推進における課題等

共同購入の取り組みは、住宅を対象とした事例が多くあります。一方で企業を対象とした取り組みはまだ事例がないため、事業モデルの構築が課題となっています。そのため、共同購入モデルで実績のある事業者などと連携を図りながら、企業版共同購入モデルの実施に向けた検討を進めていきます。

太陽光発電の普及施策

短・中期施策

共同購入の事例

共同購入事業の事例

大阪府と大阪市が共同で行なっている共同購入の事例では、パネル価格が17%～30%、蓄電池価格が17%から23%程度低減しています（下表「大阪府/大阪市の実績事例」）。共同購入モデルは、より大きなスケールメリットを出すため、複数の自治体で連携し事業を行なっている事例も多数あります（下表「取り組みを行なっている自治体の一例」）。高石市でも共同購入事業者と連携を図り、市や近隣の自治体の状況を踏まえながら連携の可能性を検討して行きます。

大阪府/大阪市の実績事例

実績項目	2020年度実績	2021年度実績
募集期間	4月1日～6月30日	4月1日～8月23日
参加登録数	2,094世帯	1629世帯
導入数	97世帯	133世帯
内訳	パネル：164.6kW 蓄電池：546.0kWh	パネル：477.7kW 蓄電池：568.8kWh
価格低減率	パネル：▲17% パネル・蓄電池：▲14% 蓄電池：▲17%～▲23%	パネル：▲30.3% パネル・蓄電池：▲23.5% 蓄電池：▲22.1%

データの出所：大阪府HP

取り組みを行なっている自治体の一例

神奈川県	大阪府/大阪市	京都府/京都市
三重県桑名市	愛知県豊田市	兵庫県芦屋市/他7市1町

電気の共同購入

共同購入のモデルは、太陽光パネルなどだけではなく、家庭等で利用する電気の共同購入事例もあります。パネルの共同購入と同様に、複数の需要家が電力の切り替えに関する見積もりを行うことで、費用を低減化させる取り組みです。京都府と京都市が共同で行っている事例では第三回目（参加登録期間：2021月9月28日～2022年2月28日）の募集では849世帯が登録し、4人家族相当で年間約15,160円（約10%割引）の割引効果がありました。

現在は電力市場の価格が高騰していることが影響し、他自治体でも取り組みの見合わせが多いですが、将来電力市場の環境が落ち着いた際には、電力そのものの共同購入事業も視野に入ります。

出典：EE電HP

取り組みを行なっている自治体の一例

京都府/京都市 （「EE電」）	吹田市/豊中市 （EE電）	関東9都県市での （「みい電」）

太陽光発電の普及施策

短・中期施策

PPAモデル

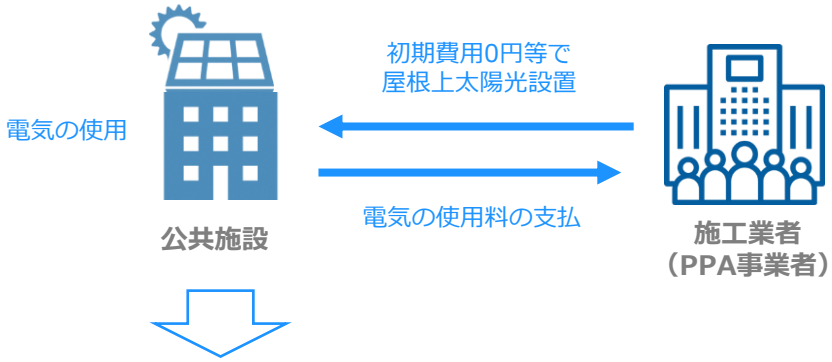
初期費用0円モデル（PPAモデル）とは

- 初期費用0円モデルもしくは、PPAモデル（Power Purchase Agreement：電力販売契約）とは、第三者所有の契約形態のことを言います。設備の所有は第三者（多くはPPA事業者と言われます）が持つ形となるため、資産保有をすることなく再エネ利用（太陽光の自家消費等）が実現できます。初期費用は0円の場合が多く、需要家は発電した電気の使用料をPPA事業者に支払います。

取り組みの概要

- 太陽光発電の普及方法として注目されているPPAモデルですが、比較的に新しいモデルのため一般家庭や企業で導入する場合は、導入検討を行う際のポイントを把握することが難しいと考えられます。そのため、まずは公共施設への率先したPPAモデルでの導入を行い、導入にかかわるノウハウ等を蓄積することで、民間普及への足掛かりをつくります。

事業スキーム



■導入における情報整理
・事業が成立する建物や電力負荷の条件
・機器の選定ポイント
・契約条件などの要点整理　…など

家庭や企業への情報提供や導入モデルの検討

高石市の役割

公共施設へPPAモデルによる導入を行うことと、その導入にあたっての検討内容（事業が成立する建物や電力負荷の条件、機器選定のポイント、契約条件の要点など）を整理することで情報を蓄積し、民間での導入の際の参考となる情報を整理します。

PPAモデルの留意点

初期費用が0円（もしくは低初期費用で）で導入できるため、需要家のメリットが大きいですが、多くの場合10年以上の長期契約となるため、契約時に条件等をよく確認することが必要となります。施工業者は長期契約による顧客の獲得が得られる一方で、PPAモデルが実現可能となる条件の需要家や設置場所の状態などから事業性を確保することが課題となります。

取り組み推進における展望

公共施設でPPAモデルによる導入ができた場合、その導入ノウハウを活かしながら、家庭や企業の参画を通じた市域全体での導入モデルを検討し、太陽光発電を検討している方々への多様な導入モデルの提供を目指します。

EVを活用した交通分野の脱炭素化

短・中・長期施策

概要

- CO2排出量のうち運輸部門からの排出量は全体の約7%と全体からみると割合が低いですが、産業部門に次いで排出量の多い部門です。これらの部門では移動利用において、化石燃料を使用するものから電気自動車等（EV）への切り替えが重要となります。
- 電気自動車の普及・拡大に備え、戸建住宅・集合住宅・商業施設・公共施設等に充電インフラの整備を支援することが重要で、特に公用車のEV化、公共施設へのインフラ整備、太陽光発電の設置を率先して進め、CO2ゼロ電源での交通インフラを実現して行きます。
- また、防災拠点等ではV2H（車載型蓄電池から充放電できる機器）等を併設することで、停電時のエネルギー供給を実現し、災害時に備えたレジリエンスの強化も目指します。

現状	2030年の目標	2050年の目標
運輸 普及の余地が非常に大きい ・電気自動車普及率 （乗用）**0.8**%※1	• 公用車や家庭等を中心にEVの普及を拡大 • 再エネと充電インフラの同時整備によって、移動によるCO2を削減	• 乗用のほとんどと業務用自動の多くがEV化 • シェアリングの普及による所有の効率化 • 車載型蓄電池は電力融通にも有効活用

課題等		施策・取り組み
高石市域	• 市民を対象にしたアンケート※1では電気自動車の普及率は1%未満と非常に低い状況です。 • また自動車所有者の約5割が自動車利用をやめて公共交通に変更することはできないと回答していることから自動車利用のニーズは引き続き大きいと考えられます。	• **充電インフラの整備とレジリエンスの強化** • **カーシェアリングの普及/EVの循環利用** →53ページ

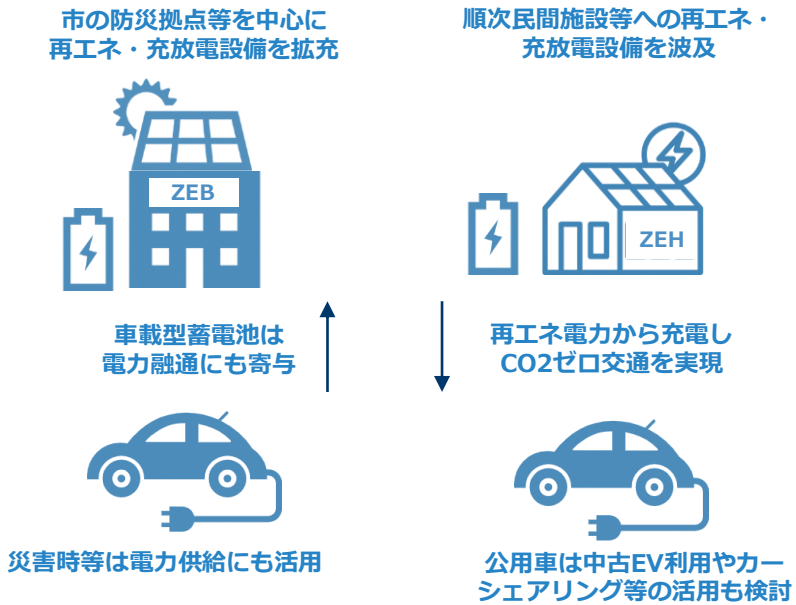
※1 「高石市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」の市民、事業者へのアンケートの結果等より。一般社団法人日本自動車販売協会連合会が公表している「燃料別販売台数（乗用車）」では、2021年1月～12月燃料別メーカー別台数（乗用車）のうち電気自動車の割合が0.9%だったことからもおよそ普及率は1%未満と推計されます。

EVを活用した交通分野の脱炭素化

短・中・長期施策

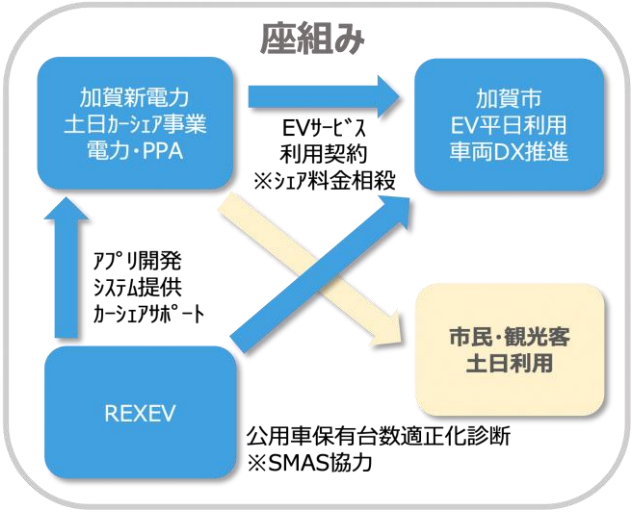
取り組みと事例

高石市での取り組みのイメージ



- まずは公共施設や防災拠点等を中心に再生可能エネルギー、充放電設備、公用車の電気自動車への切り替えをパッケージ的に行うことで、平時は温室効果ガスを排出しない自動車利用と、災害時等には車載型蓄電池を活用することで電力の融通を行うことを通じたレジリエンス強化につなげます。
- 導入する電気自動車は中古車の導入等も含めて検討することで、電気自動車の循環利用を含めた検討を行います。
- また、公用車を利用しない休日等はカーシェアリングとして一般に貸し出すことでの車利用の効率化を検討していきます。
- 公共施設等を中心にインフラを整備しながら電気自動車への切り替えの効果を測定し、民間のインフラ整備につなげていきます。

EVカーシェアリングの取り組み事例



図の出典：株式会社REXEVのHP

- EVのカーシェアリングなどを展開する株式会社REXEVと石川県加賀市などが「加賀市版RE100と公用EVの有効活用に向けた連携協定」を締結し事業連携
- 加賀市が100%出資する加賀市総合サービス株式会社が市庁舎内の駐車場にEVおよび充放電設備（V2H）をそれぞれ5台ずつ設置
- 平日昼間は公用車として利用し、公用車として利用しない夜間や土日祝日は市民・観光客・ビジネス利用等に貸出
- 充放電器（V2H）を設置することで、災害時には市庁舎に対してEVから電力を供給することが可能
- 市庁舎には太陽光発電設備と蓄電池設備設置を計画しており、余剰電力はEVへ充電

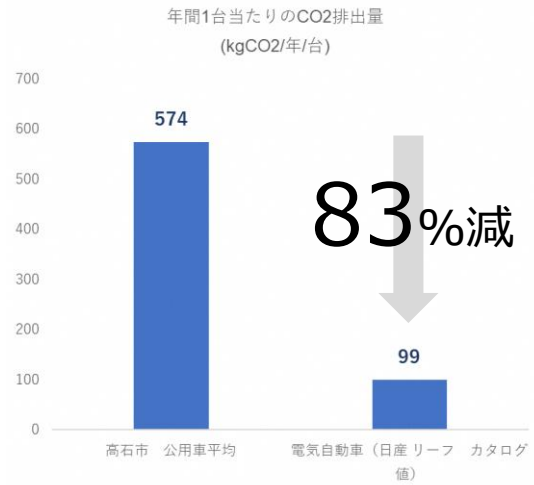
EVを活用した交通分野の脱炭素化

短・中・長期施策

EVの各試算

公用車のEV化の試算

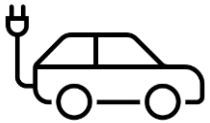
- EVへの切り替え効果の試算として、高石市の公用車58台のEV化によって、自動車起源の温室効果ガス排出量の**約8割の削減(右図)**※1が可能です。
- 自動車起源の排出量は本市の事務事業に伴う排出量全体の1%以下のため、公用車のみの切り替えだけでは効果は限定的ですが、防災等に備えたレジリエンスの強化の一環として、蓄電効果や効率的な電力融通（エネルギーマネジメント）の活用を検討することが期待できます。
- 切り替えの効果を検証しながら、順次市域全体にインフラを整備することで、運輸部門の温室効果ガスの削減につなげて行きます。



電気自動車の蓄電能力の試算

- EVは車載型蓄電池を備えており、V2Hと呼ばれる充放電機器を使用することで、車載型蓄電池に蓄えた電力を施設や住宅で活用することも可能です。
- 近年ではEVを活用した電力融通の取り組みもみられます。
- 仮に公用車58台を全てEV化した場合、その蓄電容量は2320kWhと考えられます（右図）。これは家庭210世帯の1日分の電力量に相当します※2。交通の脱炭素化のみならずこうした蓄電能力を災害時・停電時に活用することなども考えられます。

公用車EV:58台



蓄電容量

2,320kWh

EVの蓄電容量を
40kWh/台とすると…

公用車EVで1日の電力を供給できる世帯数

210世帯

※試算上の目安であり常時必ずこの世帯数に供給できるわけではありません。

※1　公用車の平均CO2排出量は、自動車1台あたり年間走行距離2,555km/台/年、高石市公用車の平均燃費10.3km/L、ガソリン発熱量34.60GJ/kl、ガソリン排出係数0.0183tC/GJとした場合。2,555/10.3* 34.60*0.0183*44/12≒574kgCO2/年台

※1　電気自動車の排出量は、自動車1台あたり年間走行距離2,555km/台/年、電気自動車電費（WLTCモード）6.45km/kWh、電力排出係数0.00025tCO2/kWhとした場合。 2,555/6.45*0.00025*1000≒99kgCO2/年台

※2　家庭の電力消費量は、環境省家庭部門のCO2排出実態統計調査の近畿地方の世帯平均電力消費量（14.5GJ/年）より4,028kWhと推計。

住環境・暮らしへの施策

中・長期施策

概要

- 家庭や業務（オフィス等）では主に、暖房、給湯、厨房用として長期的な脱炭素のためには電化へシフトし化石燃料の使用を抑制し、電化が難しい部分においては脱炭素燃料の利用が考えられます。電力の使用においてはCO2を排出しない再生可能エネルギーの電力を選択することが重要です。暮らしの脱炭素化には住宅のZEH化、オフィスのZEB化も重要で、エネルギー消費量の削減にとどまらず、住まいの断熱化・高気密化による暮らしと健康の質の向上も目指します。
- まずは公共施設を中心に、省エネ診断等を通じてのエネルギー消費量の把握と削減、太陽光発電の導入、再生可能エネルギーを中心とした電力への切り替え等の施策を講じ、民生部門への波及を進めていくことが有効となります。

	現状	2030年の目標	2050年の目標
暮らし	• 省エネや機器の高効率化、エネルギー利用時の電化の余地が大きい • ZEH、ZEBの普及も必要	• 建物の断熱化が促進 • 高効率機器の導入による省エネの実現 • 暮らしの機器の電化と再エネ電気の切り替えによってCO2の排出削減が実現	• 市域全体でZEH化・ZEB化の普及 • 家庭部門、業務部門の双方で冷暖房、給湯、厨房のエネルギー利用が電化および脱炭素燃料の利用によって賄われている。

	課題等	施策・取り組み
市民や企業	• 市民向けのアンケート※1ではヒートポンプ給湯器の普及率は18.3%、家庭用燃料電池は8.7% • 脱炭素社会の実現に向けて、省エネ機器の導入や電化と再エネ電力への切り替えが必要	**暮らしの省エネとZEH、ZEB化の促進** （公共施設を中心とした省エネルギー型の建物の普及） →56ページ
行政	• 特に、施設整備の基本的な方針に基づき、計画的な大規模改修及び中規模修繕を実施する必要がある施設等を中心に、断熱化やZEBの検討が必要	

※1 「高石市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」の市民、事業者へのアンケートの結果より

住環境・暮らしへの施策

中・長期施策

暮らしの省エネとZEH、ZEB化の促進

取り組みの方針

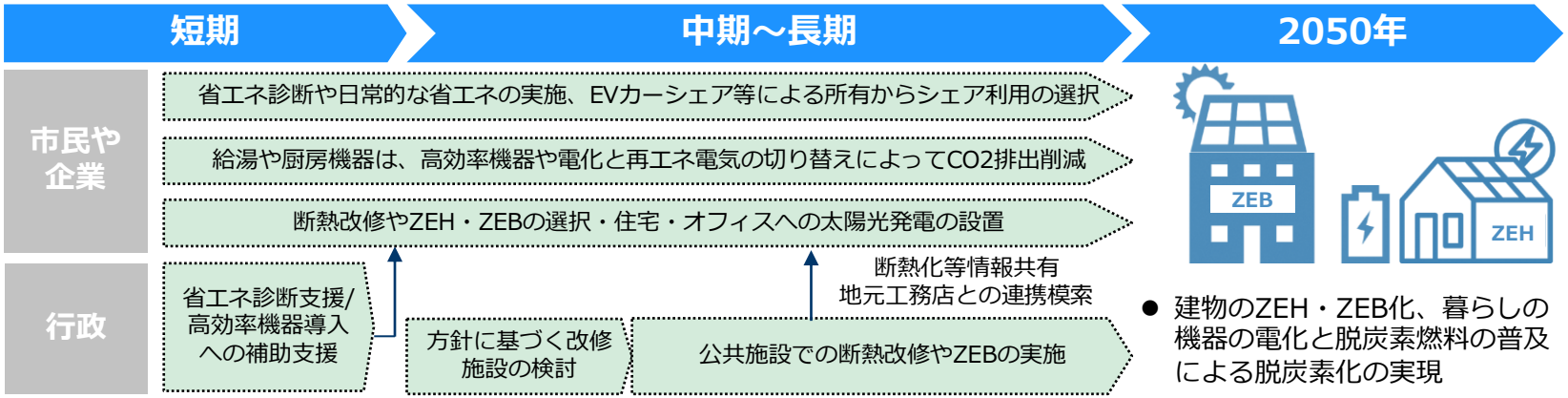
2050年カーボンニュートラルの実現に向けた住宅・建築物の対策において、国の方では以下の目標を定めています。

- ✓ *2050*年：ストック平均で*ZEH*・*ZEB*基準の水準の省エネ性能が確保され、導入が合理的な住宅・建築物において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
- ✓ *2030*年：新築される住宅・建築物について*ZEH*・*ZEB*基準の水準の省エネ性能が確保され、新築戸建住宅の６割に太陽光発電設備が導入されていること

（経産省「脱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・進め方の概要」）

高石市での取り組み

- 短期的には、省エネ診断実施への支援や高効率機器導入への補助支援の検討を進めます
- 中・長期的には、公共施設等を中心に改修が必要な建物に関しては設備の電化や再エネ導入、断熱改修等を進め、ZEB化基準を達成するための検討を進めます。「高石市公共施設等総合管理計画」では施設の用途方針を定めていますが、特に公民館等や、文化施設（コミュニティセンター等）、スポーツ施設、福祉施設等で今後施設整備の基本的な方針に基づき、計画的な大規模改修及び中規模修繕を実施する必要があることから、こうした計画も加味し検討を行います。
- また、取り組みによって得られたエネルギー消費の削減効果などのデータを民間にも共有することなどを通じて、ZEH・ZEB化の効果を可視化し、市域全体のZEH・ZEB化の機運を高め、その促進を目指します。



脱炭素燃料の追求

短・中・長期施策

概要

- 市域の温室効果ガスの排出量の80%を占める産業部門の燃料消費による排出抑制に向け、域内企業と連携・協力し脱炭素燃料（水素・アンモニア・e-メタン等）への転換を図ることが重要です。
- 臨海部の企業を対象に行ったアンケートでは、複数社で脱炭素燃料への転換を考える企業がありました。一方でその転換について、回答企業から「熱エネルギー起源CO2を削減するための具体策が技術的に確立されておらず先行き不透明」「（アンモニアや水素の普及には）行政の方々の支援（補助金・規制緩和・税制優遇等）がないと実現困難」といった意見※1もありました。取り組みが難しい分野であることから、個別企業の取り組みだけではなく、自治体や企業間で連携した地域全体での取り組みが必要です。

	現状	2030年の目標	2050年の目標
産業	脱炭素燃料については、個別の企業による取り組みだけではなく、一層の促進には官民連携のための協議の場の創出が必要。	企業や行政との連携が図られ、産業分野での臨海部や産業のあるべき将来像と、脱炭素燃料の取り組みの方向性が地域全体で共有され、取り組みを実施している。	省エネや電化の促進とともに、脱炭素燃料への転換が大きく進んでおり、燃料転換のノウハウや実績が他自治体にも波及している。

	課題等	施策・取り組み
市民や企業	• 産業競争力の維持・強化のためには産業の脱炭素化が必須。 • カーボンニュートラルの取り組みは個別企業の努力だけでは限界がある。	**脱炭素燃料の普及に向けた協議の場の創出** →58ページ
行政	• 企業や近隣自治体と連携を強化や脱炭素燃料に関する情報共有、研究、推進のための協議の場の創出が未整備。	

※1 高石市「企業の脱炭素化に関わるアンケート」の結果より

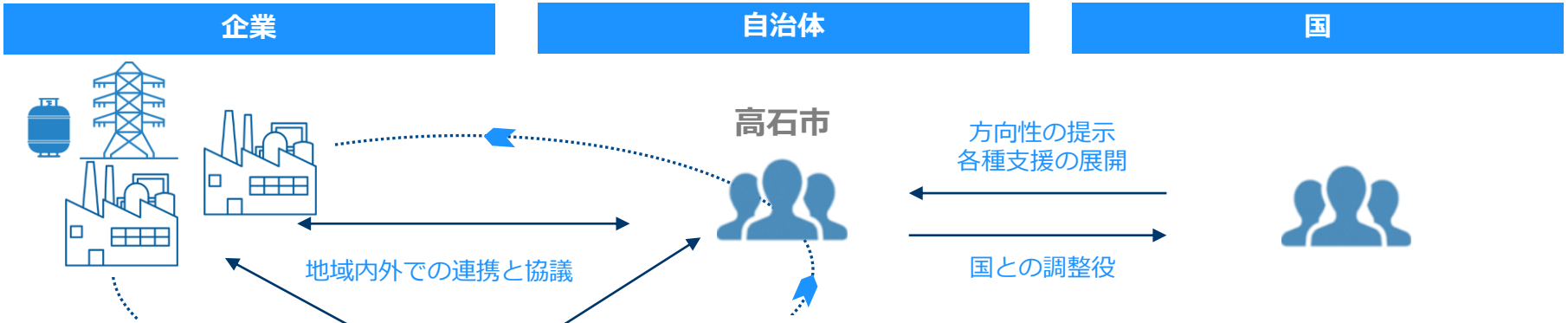
脱炭素燃料の追求

短・中・長期施策

取り組みの方向性

- 日本には、全国で主要なコンビナートが9ヶ所あり「堺泉北臨海コンビナート」もそのうちのひとつに数えられます。**コンビナート全体での事業所数は約250社で、製造品出荷額では大阪府全体の約20%を占め、地域の中核的な産業**となっています※1。他方で、コンビナートを構成する、石油精製、化学、発電所などは温室効果ガスを多量に排出する産業でもあり、前述の通り、市域の排出量の80%が製造業を中心とする産業部門からの排出となっています。
- 産業部門の脱炭素化のためには化石燃料から脱炭素燃料への転換が必要です。また、**脱炭素の取り組みそのものが地域の産業の新たな戦略となることで、地域の産業競争力の維持・強化や地域経済の活性化となるような取り組みとする**ことも重要です。
- **また、脱炭素エネルギーの受け入れ、生産、供給などを検討する企業や、近隣自治体との連携強化のためには情報共有や取り組みの方向づけを検討する協議の場の創出が重要です。**
- **国の方でもカーボンニュートラルコンビナートの実現に向けた検討が行われており、**脱炭素の実現と競争力の強化の双方向からの取り組みが重視されています。こうした動向にも注視しながら、臨海部を中心とした産業部門の脱炭素のあり方の検討を進めて行きます。

それぞれのステークホルダーに求められる役割※2



企業の役割
- ◆ 本社と事業所間の連携強化
- ◆ エネルギー・マテリアルの共同利活用、調達による集積効果
- ◆ 脱炭素燃料に関する産官学連携や人材育成

自治体の役割
- ◆ ステークホルダーの調整
- ◆ 地域内外の連携促進
- ◆ コンビナート内の企業や周辺企業、近隣自治体を交えた会議の場の設立
- ◆ 脱炭素燃料に関する知見の蓄積,共有,継承

国の役割
- ◆ 全体最適を図り、戦略的な計画策定
- ◆ 設備投資や技術実証に対する費用補助
- ◆ 取り組みを行う企業へのインセンティブやビジネスモデルの確立支援

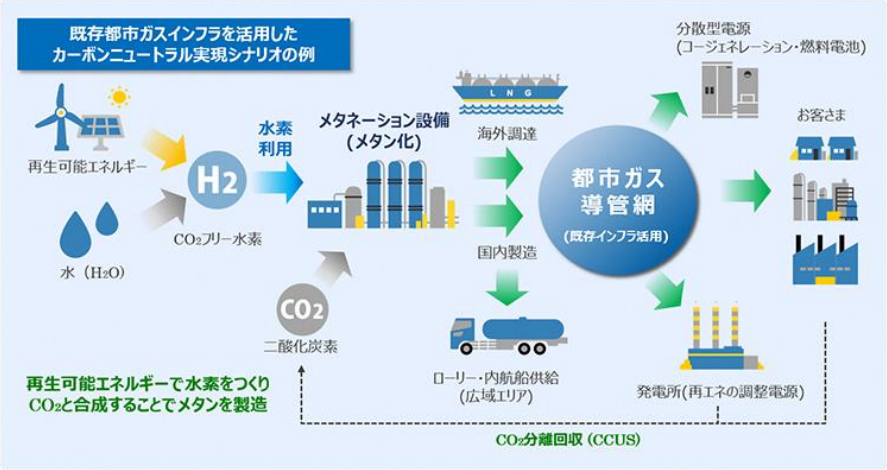
※1　大阪府「堺泉北臨海コンビナートの概要」を参照
※2　カーボンニュートラルコンビナート研究会「カーボンニュートラルコンビナートの実現に向けた論点整理（概要）」を参考に作成

脱炭素燃料の追求

短・中・長期施策

取り組み事例等

大阪ガス(株)が進めるCNメタンの取組

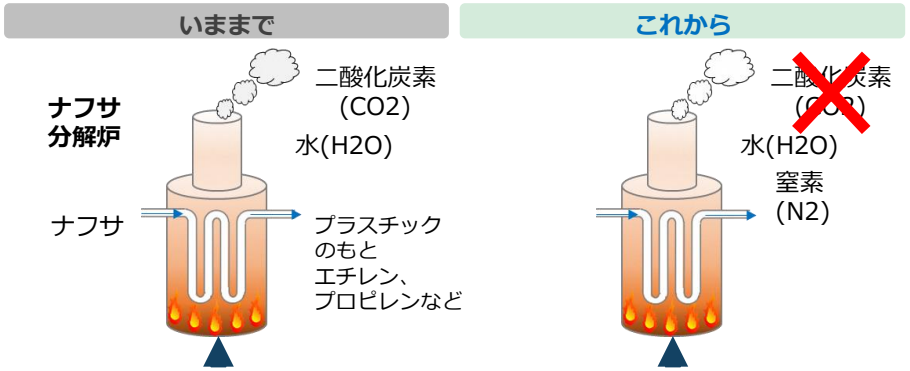


出典：DaigasグループHP

- ガスの脱炭素化の方策として注目されている技術にメタネーションという技術があります。
- これは、水素と二酸化炭素（CO2）から都市ガスの原料の主成分であるメタンを合成する技術のことです。また、メタネーションによって合成したメタンを「e-メタン」と呼びます。
- 既存のガスインフラを利用することができるなどといったメリットがあります。
- こうした新技術の動向にも注力しながら、取り組みを進める企業との連携・協議を重ね、高石市内での脱炭素燃料の追求を進めて行きます。

三井化学(株)が進めるCNの取り組み

エチレンプラントのナフサ分解炉で燃料を燃やしても
二酸化炭素（CO2）ができない「アンモニア」に転換する実証事業を始めています。



～2026年　アンモニアバーナー・試験炉開発
～2030年　アンモニア専焼商業炉の開発・運転

情報提供：三井化学株式会社

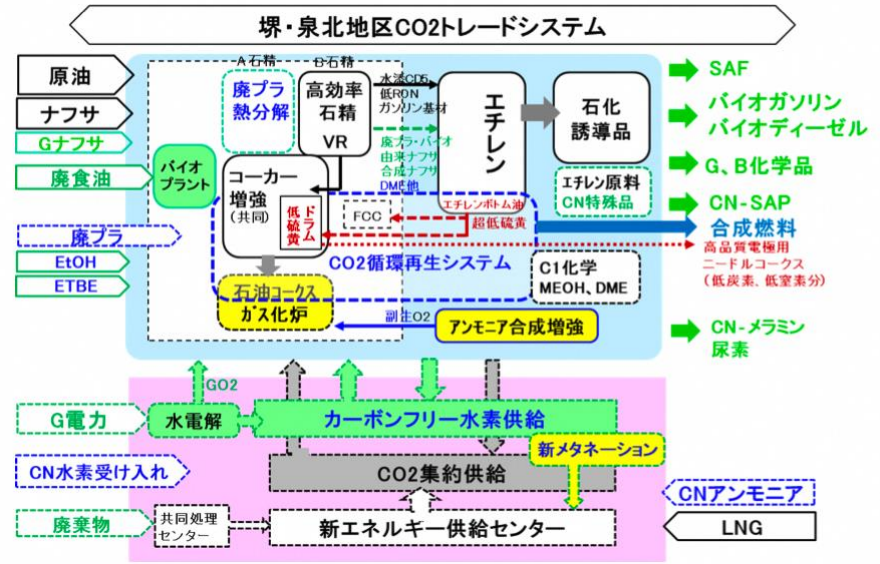
- 三井化学、丸善石油化学、東洋エンジニアリング、双日マシナリーの4社は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が公募した「グリーンイノベーション基金事業／CO2等を用いたプラスチック原料製造技術開発／ナフサ分解炉の高度化技術の開発」の実証事業において、4社共同で申請し、採択されました。
- 本事業は大阪工場（高石市）で保有しているエチレンプラントのナフサ分解炉において、従来メタンを主成分としていた燃料を燃やしてもCO2ができないアンモニアに転換することで、燃焼時に発生するCO2を限りなくゼロにすることを目標としております。実証事業の最終年の2030年度にはアンモニア専焼商業炉での実証を完了し、社会実装していくことを目指していきます。
- 本事業においては、三井化学が持つ国内最長のエチレンプラント事業運営と長年のアンモニア事業運営の実績を生かし、また、 4社の技術力を融合し、一丸となって取り組むことで、アンモニア専焼商業炉を実現し、石油化学業界全体のCO2削減に貢献してまいります。

脱炭素燃料の追求

短・中・長期施策

取り組み事例等

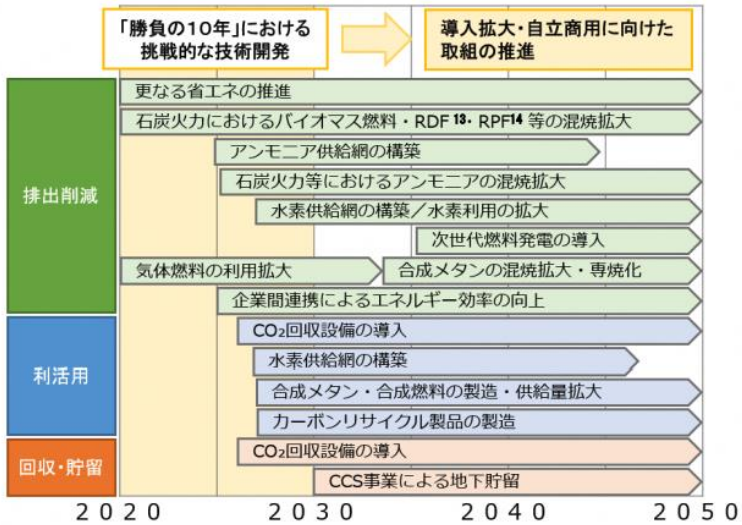
コンビナートの将来像に関する調査



出典：石油コンビナート高度統合運営技術研究組合（2022）「カーボンニュートラル社会に向けた石油コンビナートへの変革・連携強化に関する分析調査」

- 上図は、経産省の調査事業で示されたものです。世界的にも脱炭素の流れやエネルギー需給環境が大きく変化するなか、石油コンビナートがカーボンリサイクル技術やグリーン化技術などの最新技術を取り入れることによって、脱炭素時代にふさわしいコンビナートへ変革し対応していくためにその将来像を示しています。
- 再エネなどのグリーン電力によって、カーボンフリー水素の供給やe-メタン（メタネーション）の利用、アンモニア燃料化といった脱炭素燃料の利活用が描かれています。
- こうした将来像なども参考にしながら、市域の企業と連携し、あるべきコンビナートの姿を描きながらその取り組みを展開して行くことが重要になります。

コンビナートの脱炭素化に関わる国内の取り組み



出典：山口県（2022）「やまぐちコンビナート低炭素化構想（案）」

- コンビナートの脱炭素化に関する国内の取り組み事例として、山口県では「やまぐちコンビナート低炭素化構想（案）」を2022年に策定しています。
- 同県コンビナートでは、県の製造業の８割を占めるエネルギーを消費していることなどから、「コンビナートの国際競争力の維持・強化を図りつつ、2050年カーボンニュートラルを実現」すること目標に「山口県コンビナート連携会議」等を活用し、企業や立地自治体及び国、県、大学等が連携・協働して取り組みを進めています。
- カーボンリサイクル技術に関しては「2020年代に、技術開発に挑戦すること」等を掲げ、ロードマップを策定しています（上図）。

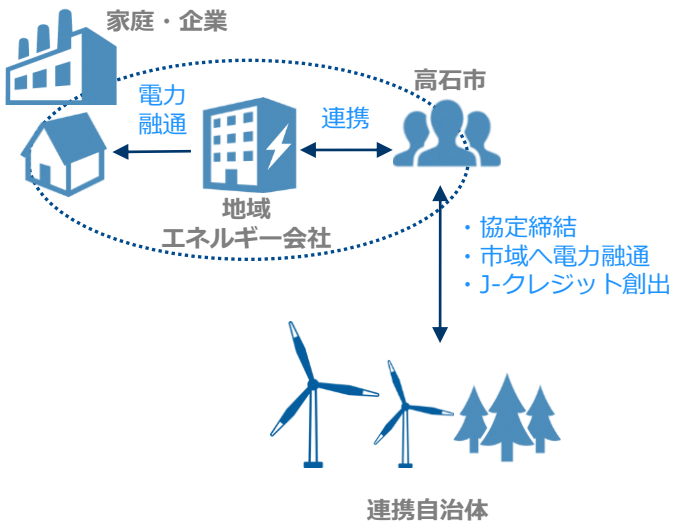
広域連携による脱炭素の取り組み

中・長期施策

- 高石市の再生可能エネルギー（電力）のポテンシャルを全て活用した場合、電力需要に限定すれば現状の約22%程度を供給する可能性がありますが、カーボンニュートラルの達成には域外の自治体との協働も重要になります。
- 高石市は、産業部門を中心に電力消費量の多い企業が多数存在します。そうした企業の脱炭素化支援や、市域へ融通する電力の再生可能エネルギー比率の向上のため、他自治体等と緊密に連携しながら、再生可能エネルギー電力の広域調達を目指します。
- また、同様に自治体間の連携による森林・農業分野でのJ-クレジットの創出を目指します。

現状	2030年の目標	2050年の目標
広域連携 将来の温室効果ガスの実質ゼロに向けて、他自治体等との連携を進め電源調達等を創出する足掛かりをつくる必要性がある。	長期的な広域連携のあり方について、連携を行う自治体と目標が共有され、需要側と供給側の情報交流や事業スキーム等が整理され、協働に着手。	広域連携による電源調達等が実現し、市域の再エネ比率が上昇する。電源を提供する地域には経済的な還元等が実現し、地域振興へ寄与している。

取り組みの全体構想



友好都市との既存の取り組み

- 高石市では、「乳幼児すこやか見守り支援事業」の一つとして、2021年4月1日以降に、1歳の誕生日を迎えた幼児を対象に、友好都市である和歌山県有田川町産の木材で作成した積み木を順次お届けしています。

今後、高石市で取り組むこと（左図参照）

- 広域的な連携には自治体相互の密な連携が必要となります。長期的な視点で再生可能エネルギーの電力融通として売電先の模索等を考える供給側のニーズや、再生可能エネルギーの電力調達を考える需要側のニーズ等を調整しながら、他自治体等と連携を図り、それぞれの地域活性化策などの検討を進めます。
- また電力だけではなく、森林や農業分野での二酸化炭素の吸収効果が考えらえる取り組み（炭素貯留等によるJ-クレジットの創出）などについてもその可能性を模索していきます。

ごみ処理と地域新電力に関する取り組み

中期施策

泉北クリーンセンター基本構想

- 本市のごみ処理については、和泉市、泉大津市とともに構成する泉北環境整備施設組合（以下「組合」という）で処理しています。
- 当該組合で運営する一般廃棄物中間処理施設（泉北クリーンセンター）の老朽化が進行しています。
- 新たな施設整備に向けては、将来にわたり安定かつ効率的な廃棄物処理体制の確保や廃棄物処理に伴う環境負荷の更なる低減を図り、地域循環共生圏や脱炭素社会の構築など多面的価値を創出する廃棄物処理施設の整備に向け、現在組合において基本構想の策定を進めているところです。
- 廃棄物エネルギー（熱・電気）の効率的な回収を進めるとともに、廃棄物の排出から収集運搬・中間処理・最終処分に至るまでの一連の工程を通じて、地域の廃棄物処理システム全体でエネルギー消費量の低減及び温室効果ガス排出量の削減を図ることが重要とされていることから、構成市として脱炭素化を見据え、連携していきます。

地域新電力事業の導入に向けた方向性

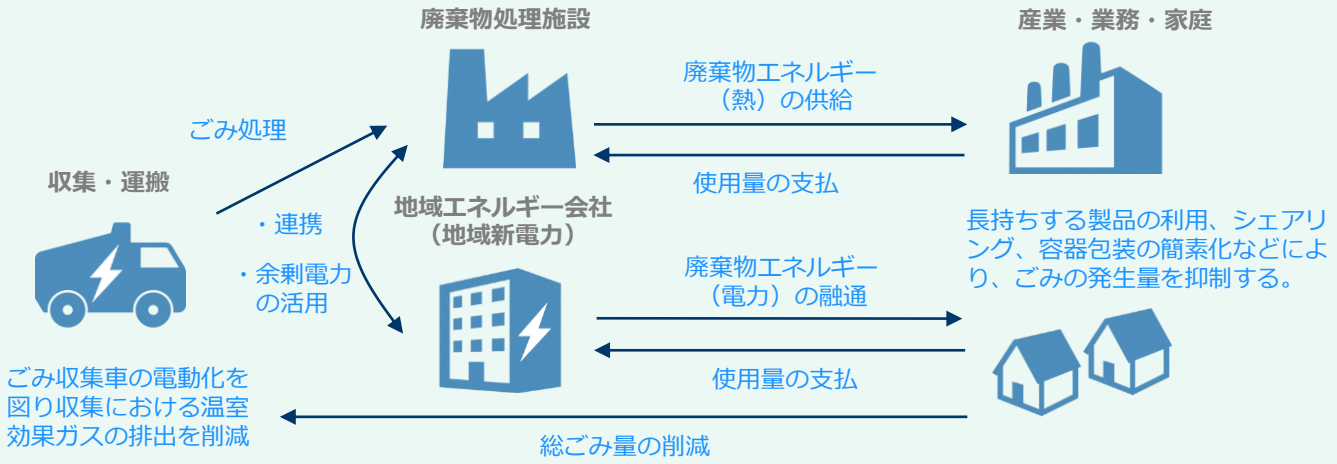
- 「高石市のゼロカーボンシティの将来像と取り組み」（p46）や「広域連携による脱炭素の取り組み」（p61）でも触れたように地域内外のエネルギーを融通するためにはそれを取りまとめるエネルギー会社（地域新電力）の役割が重要となります。
- 地域の再生可能エネルギー資源を地域内で消費するとともに、地域内経済循環を実現するための方策として地域新電力事業の導入可能性について検討を行います。
- 具体的には、本市を含む近隣3市で構成する泉北環境整備施設組合において、廃棄物発電の余剰電力を有効に活用する取組として現在検討を進めているところです。
- 消費者一人一人の取り組みを地域新電力を介して地域内に循環させることで、資源循環の高度化と脱炭素化、さらには地域内経済循環の実現に結びつけます。

取り組みの全体構想

廃棄物処理に関わる効率回収と経済循環

エネルギー
- ごみ処理過程で発生する廃棄物エネルギー（熱・電気）を効率回収

経済
- 地域新電力による融通で利益も地域内で循環



企業の脱炭素化に関わるアンケート

アンケートの概要

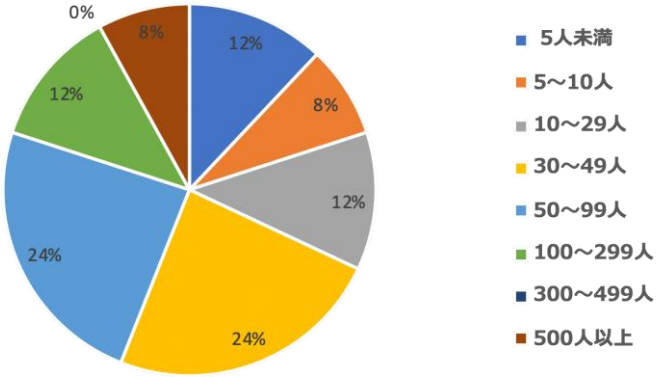
調査概要

■ 目　　的：企業の脱炭素化の取り組みについて企業の悩み等をいかに解消できるかを検討し、それらを高石市の今後の政策に活かすため、企業の課題やニーズの確認を目的とする。
■ 調査方法：WEBフォームと調査表を用いたアンケート
■ 調査期間：2022年9月20日（火）～11月30日（水）※一部後日受理
■ 調査対象：高石市臨海部の企業85社
■ 有効回答数：25社（回収率29.4%）

主たる業種

主たる業種	社	割合
建設業	1	4%
製造業	14	56%
電気・ガス・熱供給・水道業	2	8%
運輸業、郵便業	4	16%
卸売業、小売業	2	8%
その他	2	8%

従業員数



調査結果の概要・ポイント

■脱炭素の取り組みに関する意向

- **回答企業の84%の企業が脱炭素の取り組みについて必要性を考えており**、日常的な省エネといったソフト面の取り組みを含めると回答企業の76%が温室効果ガスの排出抑制に関するの取り組みを行なっている。
- 一方で、 脱炭素化に関わる設備等の導入に関する取り組みの意向については、**積極的な導入を考えている企業は回答企業の約3割に留まっている。**
- ただし、40%の企業が判断を決めかねているため、**判断における検討材料（脱炭素化の意義やエネルギーコスト削減の効果等）を提供することも支援の一環**として考えられる。

■脱炭素の取り組みに関するニーズ

- 脱炭素の取り組みを行う上での課題では、**ノウハウや情報不足に関する回答が最も多く、行政機関に求める支援策としても補助金等の支援メニューの案内や広報の充実といった要望が二番目に多い結果**となったことから、情報提供等に関する支援に多くのニーズがあることが示唆される。上述した、検討材料の提供に関しても本ニーズとのつながりがある。
- ノウハウや情報不足と同数で多く挙げられた課題としては、脱炭素の取り組みが「コストに見合う効果が見込めない」で、次いでその「コストを価格転嫁できない」といった**コスト面の課題が挙げられ、行政機関に求める支援策でも設備や機器導入への補助や税制優遇での支援といったニーズがあった。**
- コスト面での判断指標としては、投資回収年数が5年以内であれば29%の企業が設備導入への検討が可能と回答している。短い投資回収年数での事業組成が可能となるよう、資金の目処が得られるスキーム構築等で、導入促進の可能性がある。

■設備導入や検討している取り組みについて

- 回答企業のなかで、積極的な設備導入を考える企業のうち、初期費用負担の考え方については、**75%の企業が補助金等がある場合であれば初期費用負担があっても検討が可能と回答した（設問9の「自社負担」が含まれる回答の合計）。**
- PPAなどの初期費用0円モデルといったスキーム構築のみならず、共同購入モデルによる価格低減化や、補助金等の拡充（広報等も含む）を行うことで、検討企業の導入促進につながる可能性が示唆される。
- また個別の取り組みの検討内容の傾向としては、省エネ診断の実施や蓄電池・電気自動車の導入、水素等への燃料転換や建物のZEB化、コージェネレーションシステムを検討している意見が比較的多く見られた 。

企業の意向・ニーズに応じた対策検討

- アンケート結果から企業の意向やニーズに応じた対策案を検討する場合、大きく分類すると以下の三層に分けられる。
- 回答企業のうち、84%の企業が脱炭素の取り組みの必要性を感じているが、設備導入まで検討をしている企業は32%に留まる。そもそも取り組みの必要性を感じていない層や設備導入まで検討していない企業、判断中の企業に対して、個別のニーズや懸念点に対する対策を講じることで積極的な取り組みの層を増やしていく必要性が考えられる。
- また、積極的に考えている層に対しては具体的な補助金メニューの広報や多様な導入スキームを整備し、検討材料を増やすことでの導入促進支援が考えられる。

取り組みの必要性	設備導入への意向	企業のニーズ	支援策
必要性大いにあり/多少あり 84%	導入意向あり 32%	**【取り組みに積極的な層】** ■ 情報支援（補助金等） ■ 設備導入コストの削減 ■ 多様な導入スキームの整備（検討材料の拡充）	■ 国の補助金等による導入支援（補助金の広報・情報提供等）や税制優遇措置 ■ 環境省の交付金等での間接補助による支援 ■ PPAモデル、共同購入モデルでの支援（マッチング支援等）
	判断中 40%	**【方向性が未定な層】** ■ 情報支援（意義やメリット） ■ 自社の現況把握（エネルギー消費量等の把握） ■ 参入障壁（コスト）の低減化	■ 脱炭素化の意義やメリット等関する情報提供 ■ 省エネ診断の実施（エネルギー消費量の把握やエネルギー削減効果の測定）等に対する支援 ■ PPAモデルやESCO等による初期費用0円モデルでの導入促進（もっとも初期コスト負担が少ない方法）
必要性なし/不明 16%	検討/導入しない 28%	**【取り組みに消極的な層】** ■ 情報支援（意義やメリット） ■ 自社の現況把握（エネルギー消費量等の把握）	■ 脱炭素化の意義やメリット等関する情報提供 ■ 省エネ診断の実施（エネルギー消費量の把握やエネルギー削減効果の測定）等に対する支援

用語集・資料編

本シナリオで用いた用語１

用語	内容
BAU	BAUとは、business as usualの頭文字を取ったもので、今後追加的な対策を見込まないまま温室効果ガスの排出が推移したと仮定するケースのことです。
CCS/CCUS	「CCS」は、「Carbon dioxide Capture and Storage」の略で「二酸化炭素回収・貯留」技術と言います。発電所や化学工場などから排出されたCO2を、ほかの気体から分離・回収し、地中などに貯留する技術のことです。 「CCUS」は、「Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage」の略で、分離・貯留したCO2を資源として化学製品の製造等に有効利用しようというものです。
COP	COP（Coefficient of Performance、成績係数、エネルギー消費効率）は、省エネ性を示す指標で、消費電力１kW当たりの冷房・暖房能力（kW）を表したもので、数値が高いほど省エネ性能が高いことを表しています。
ESG	環境・社会・統治のこと。環境課題や社会的取り組み、企業の統治体制なども企業の成長や対外的評価として重視される要素を表しています。
IPCC	気候変動に関する政府間パネル（IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change）は、国際的な専門家でつくる政府間組織で、2021年8月現在、195の国と地域が参加しています。地球温暖化についての科学的な研究や評価を提供しています。
J-クレジット	Ｊ-クレジット制度とは、省エネルギー設備の導入や再生可能エネルギーの利用によるCO2等の排出削減量や、適切な森林管理によるCO2等の吸収量を「クレジット」として国が認証する制度です。企業や自治体がJ-クレジットを購入することで、自らの活動で排出した二酸化炭素を購入量分だけ相殺することができます。

本シナリオで用いた用語２

用語	内容
PPA	第三者所有の契約形態のこと。設備の所有は第三者が持つ形となるため、資産保有をすることなく再エネ（太陽光の自家消費等）利用が実現できます。
ZEH・ZEB	ゼロエネルギーハウス、ゼロエネルギービルの略称。省エネや自家消費等を用いて、年間のエネルギー消費が、正味（ネット）でゼロ又は概ねゼロとなる住宅や建物のことをいいます。

本シナリオで用いた用語３

用語	内容
アンモニア発電	以前から畑の肥料として利用されてきアンモニアを燃料として燃やす発電方法です。アンモニアは燃焼してもCO2を排出しないCO2フリーの物質であるため、電化が難しい部門でのカーボンフリーを達成するための燃料として注目されています。
カーボンニュートラル（脱炭素）	「脱炭素（カーボンニュートラル）」とは、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの「排出量」（人為的なもの）から、植林、森林管理などによる「吸収量」（人為的なもの）を差し引いて、合計を実質的にゼロにすることを意味しています。
企業の社会的責任（CSR）	企業の社会的責任。企業が自社の利益を追求するだけでなく、自らの経済活動が社会へ与える影響に責任をもち、様々な関係者からの要求に対して適切な意思決定をすることを指しています。
再エネ水素（グリーン水素）	水を「水電解」（電気で分解して水素をつくる製造方法）して製造する際に使用する電力を、再生可能エネルギー由来の電力を用いることで、CO2フリーの水素を作る方法です。
導入ポテンシャル	ある地域における再生可能エネルギーの利用に関して、種々の制約要因を考慮した上で、導入が可能と考えられる量を推計したものです。
メタネーション（e-メタン）	メタネーションとは、水素と二酸化炭素（CO2）から都市ガスの原料の主成分であるメタンを合成する技術のことです。また、メタネーションによって合成したメタンを「e-methane（e-メタン）」と呼びます。