



OK

ZERO CARBON CITY
KAGOSHIMA

2050

ゼロカーボンシティかごしま推進計画
2022-2031

© Minoru Kuriyama

2022.03
鹿児島市

はじめに



「2050年までにCO₂排出量実質ゼロに」

本市が、このゼロカーボンシティへの挑戦を宣言してから2年余りが経過しました。当初は「ゼロカーボン」という言葉自体が聞きなれないものであったかも知れませんが、いまではゼロカーボンシティを表明した自治体の人口は全国で1億1,500万人を超えています。

また、国も2020年10月に「2050年カーボンニュートラル」を宣言するなど、社会・経済の仕組みや私たちのライフスタイルを脱炭素型に転換することが求められています。

記録的な豪雨等の異常気象の頻発化や、農作物・生態系への影響の深刻化など、言うまでもなく、地球温暖化による気候変動の影響は、私たち一人ひとりの生活に密接に関連した、誰も避けることができない喫緊の課題であり、もはや猶予はありません。

これまで諸説が唱えられてきましたが、最新の知見では、「人間の影響が大气、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。」と示され、いよいよ「脱炭素社会」の実現に向けて大胆に取り組を進め、世界の平均気温の上昇を産業革命以降で1.5℃以内に抑えることが求められているところでございます。

本市では、平成24年3月に策定した「鹿児島市地球温暖化対策アクションプラン」に基づき、気候変動対策を推進し、同プランの削減目標を達成するなど、一定の成果を得ることができました。

しかし、「ゼロカーボンシティかごしま」の実現には、これまで以上に積極的な取組が必要であるとともに、気候変動対策は、この10年が大変重要といわれております。

今回策定した「ゼロカーボンシティかごしま推進計画」では、この10年に私たちが何をやるべきかを一緒に考え、行動するため、具体的な方向性を示した「ゼロカーボンシティかごしま実現に向けたロードマップ」を作成し、脱炭素に向けて求められる取組である「エネルギー消費量の削減」や「電化の促進」、「エネルギーの脱炭素化」などを着実に推進することとしております。

また、自然災害や市民生活・健康への影響など、既に起こり始めている気候変動による被害を防止・軽減するための取組である「気候変動適応策」も併せて進めることとしました。

これらの施策を着実に実行し、「ゼロカーボンシティかごしま」を実現するためには、市民・事業者・市民活動団体など、様々な主体と協働・連携して取り組んでいくことが不可欠となりますので、皆様の一層のご理解とご協力をお願いいたします。

終わりに、計画の策定にあたり、熱心にご審議いただきました鹿児島市環境審議会の皆様をはじめ、貴重なご意見やご協力を賜りました市民の皆様、関係各位に厚くお礼申し上げます。

令和4年3月

鹿児島市長 下 鶴 隆 央

目次

第1章 基本的な事項.....	1
1. 計画策定の背景.....	1
2. 計画の目的.....	11
3. 計画の位置づけ.....	12
4. 計画期間.....	13
5. 対象とする温室効果ガス.....	13
6. 基本方針.....	14
第2章 CO ₂ 排出量の現状.....	15
1. CO ₂ 排出量の算定方法.....	15
2. CO ₂ 排出量の状況.....	16
第3章 CO ₂ 排出量の将来推計と削減目標.....	30
1. 中期目標年度(2031(令和13)年度)における削減ポテンシャルの試算.....	30
2. 「ゼロカーボンシティかごしま」達成時のCO ₂ 排出量のすがた.....	37
3. 削減目標.....	46
4. 「ゼロカーボンシティかごしま」実現に向けたロードマップ.....	48
第4章 CO ₂ 排出量抑制に関する取組.....	50
1. 施策の体系.....	50
2. 施策の展開.....	52
第5章 気候変動への適応に関する取組.....	89
1. 気候変動の将来予測と本市への影響.....	89
2. 適応に対する基本的な考え方.....	99
3. 適応策の体系.....	103
第6章 ゼロカーボンシティかごしま推進計画(事務事業編).....	110
1. 基本的事項.....	110
2. CO ₂ 排出量の状況.....	111
3. CO ₂ 排出量の削減目標.....	114
4. CO ₂ 排出削減に向けた取組.....	117
第7章 計画を進めるために.....	120
1. 推進体制.....	120
2. 進行管理.....	120

資料編.....	121
1. ゼロカーボンシティかごしま推進計画(区域施策編)(CO ₂ 排出量の算定方法等)	122
2. ゼロカーボンシティかごしま推進計画(事務事業編)(現状すう勢(BAU)ケースの排出量).....	129
3. 本市における地球温暖化対策に係る計画策定等の経緯	130
4. 用語集	131

— コラム目次 —

01 ESG 投資	5
02 エネルギーの流れ～供給と消費～	22
03 バックキャスト～将来のビジョンからやるべきことを考える～	47
04 「ゼロカーボンシティかごしま」の関連情報	53
05 グリーンオフィスかごしま.....	54
06 環境ラベルで分かる環境への取組	59
07 シェアリング・エコノミー～単独所有から共同利用へ～	63
08 企業の脱炭素経営への取組	67
09 カーボン・オフセット	69
10 脱炭素による経済効果～「脱炭素先行地域」を想定した試算～	72
11 PPA～初期投資ゼロで太陽光発電を導入～	74
12 市役所本庁舎の「ゼロカーボン電力化」	76
13 V2H(ブイツーエイチ)	78
14 電気自動車の普及促進	80
15 ガスのゼロカーボン化を実現する「メタネーション」技術	83
16 南部清掃工場(バイオガス施設・高効率発電施設)	88
17 鹿児島市は「気候変動イニシアティブ」に参加しています	94

第1章 基本的な事項

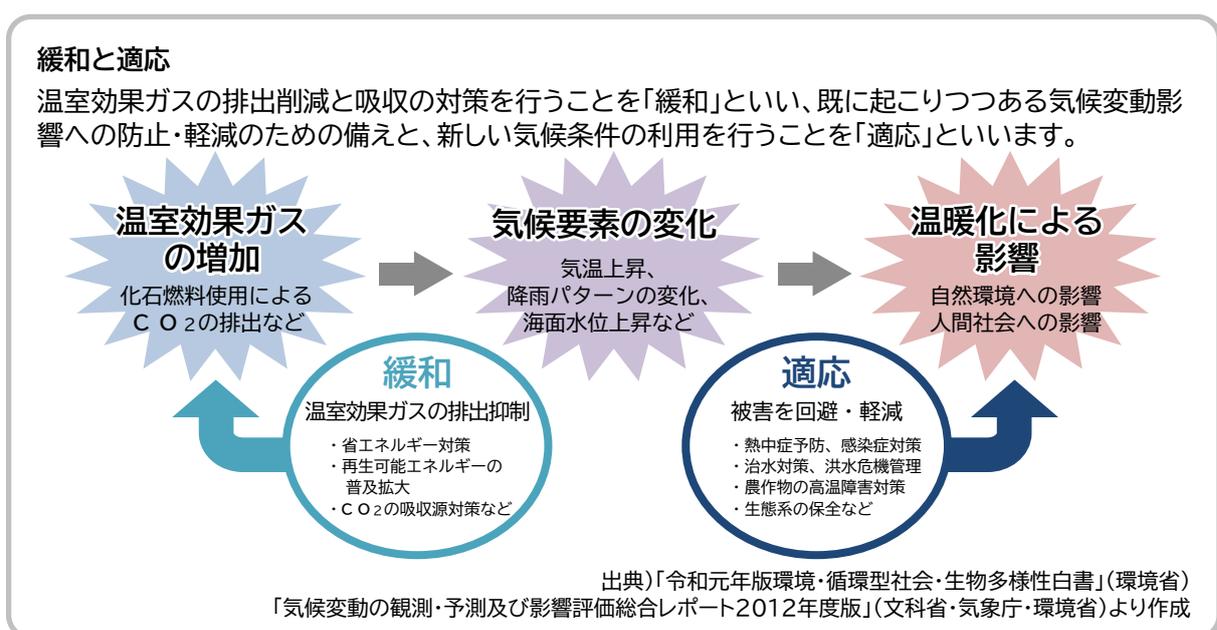
1. 計画策定の背景

(1) 地球温暖化と気候変動影響

地球温暖化は、その予想される影響の大きさや深刻さから見て、人類の生存に関わる最も重要な環境問題の一つです。IPCC(気候変動に関する政府間パネル)¹が2014(平成26)年11月に公表した第5次評価報告書において、すでに気候変動は自然及び人間社会に影響を与えており、今後、地球温暖化がさらに進行すると、深刻で広範囲にわたる不可逆的な影響が生じる可能性が高まることが指摘されています。(気候変動の将来予測や気候変動の影響については、「第5章 気候変動への適応に関する取組」に記載しています。)

- 人間活動が20世紀半ば以降に観測された温暖化の支配的な要因であった可能性が極めて高い
- 気候システムの温暖化は疑う余地がなく、世界平均地上気温は1880年から2012(平成24)年の期間に0.85℃上昇
- 3,000m以深の海洋深層においても水温が上昇している可能性が高い
- 最終的な温度上昇は、二酸化炭素(CO₂)の総累積排出量に関係
- 1850～1900年平均と比較した今世紀末(2081～2100年)における世界平均地上気温の上昇を2℃未満に抑制するためには、厳しい追加的緩和を実施しなければならない
- **適応**及び**緩和**は、気候変動リスクを低減し管理するための相互補完的な戦略である

出典)「IPCC 第5次評価報告書」



¹ IPCC(気候変動に関する政府間パネル):気候変動に関連する科学的、技術的及び社会・経済的情報の評価を行い、得られた知見について政策決定者を始め、広く一般に利用するため設立された195の国・地域が参加する政府間組織。5～7年ごとに評価報告書、不定期に特別報告書などを作成・公表している。

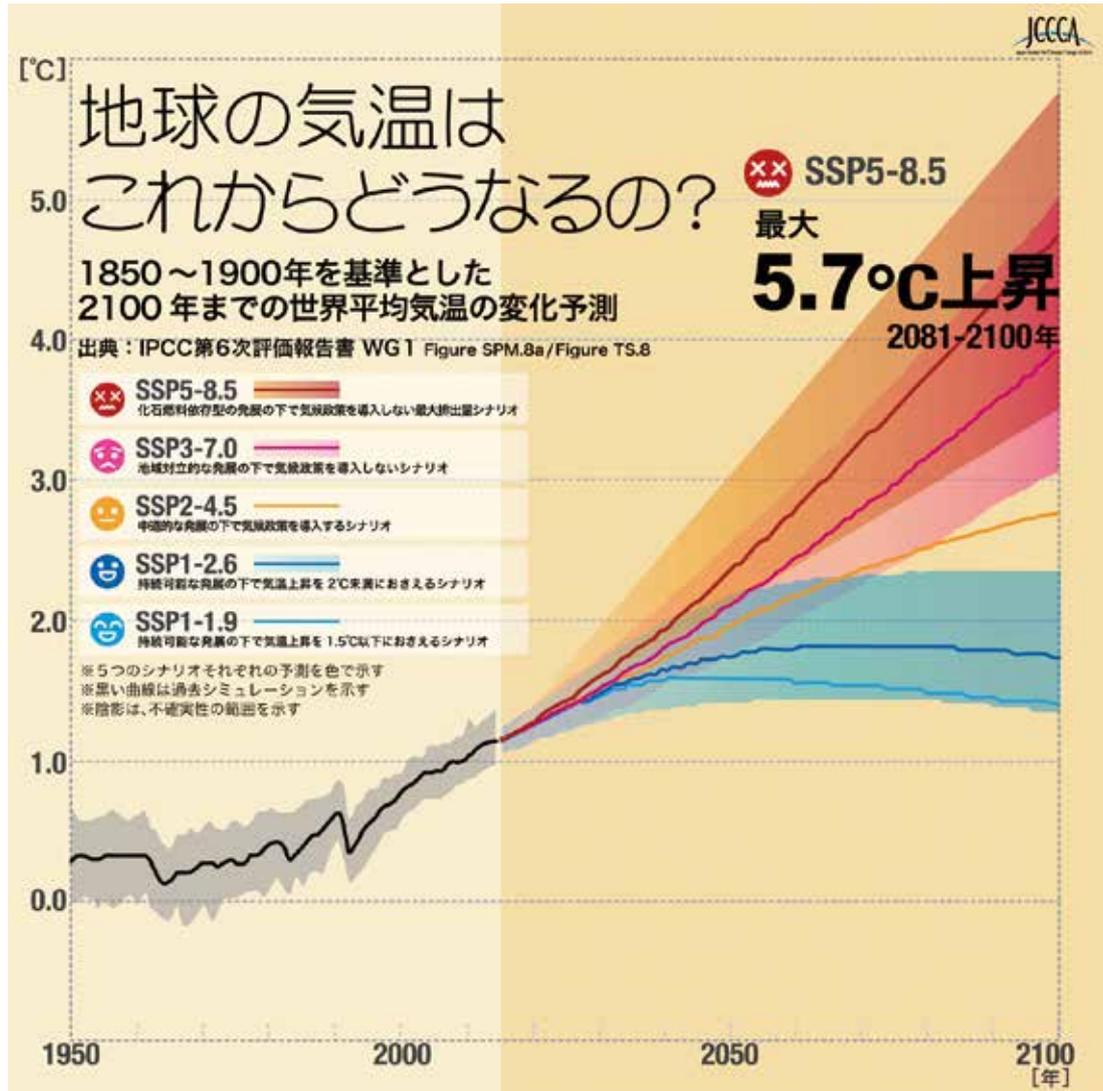


図 1-1 1950年から2100年までの気温変化(観測と予測)

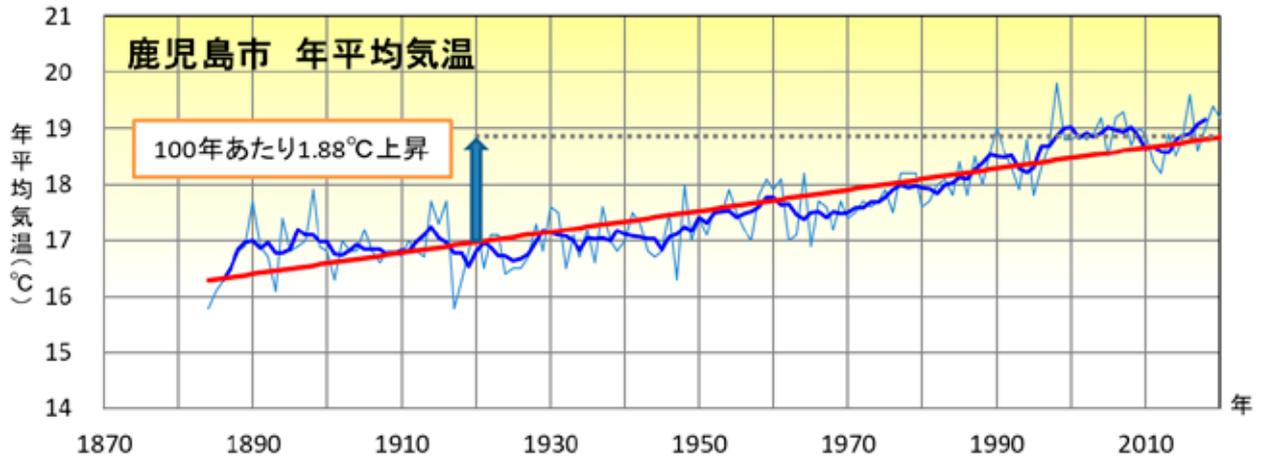
出典)全国地球温暖化防止活動推進センターHP

また、最新版の IPCC 第6次評価報告書によると、人間の影響が大気などを温暖化させてきたことは、疑う余地がなく、既に広範囲かつ急速な変化が現れていると指摘されています。このことから、第5次評価報告書時に比べ、気候変動が拡大していることがわかります。

鹿児島地方気象台の観測結果によると、本市の年平均気温は、100年あたり1.88°Cの割合いで上昇しています。これは日本の年平均気温の上昇割合(1.26°C/100年)²よりも大きい値となっています。

年間最高気温と最低気温をみると、最高気温は1990(平成2)年から緩やかに伸びを見せており、最低気温は1980年代前半から顕著に上昇しています。

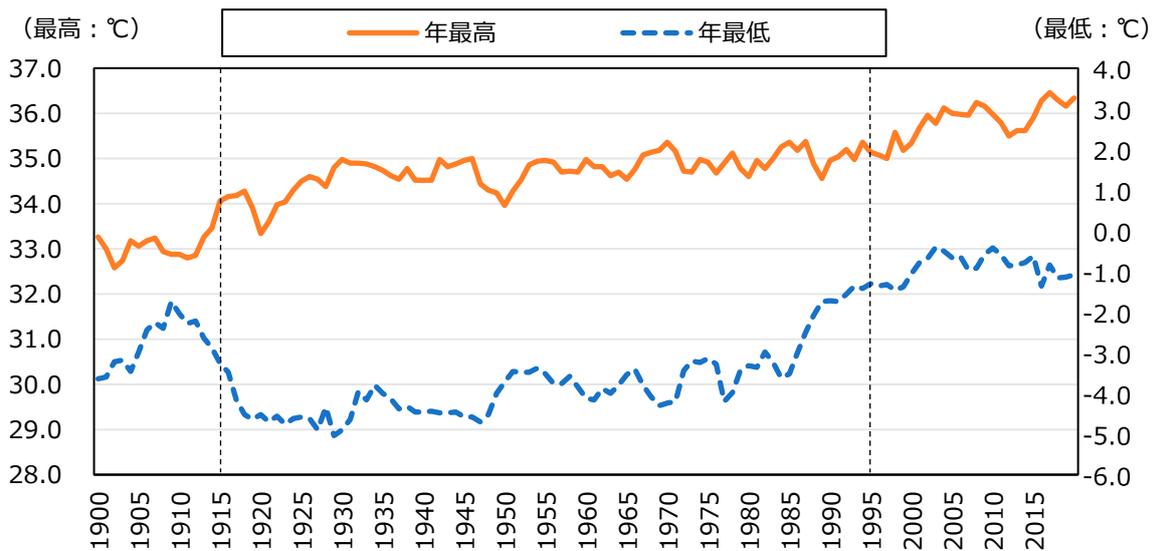
2 出典:「日本の年平均気温偏差の経年変化(1898～2020年)」(気象庁 HP)



- ※ 鹿児島地方気象台の平均値。
- ※ 青の細線:各年の年平均気温の基準値からの偏差、青の太線:5年移動平均、赤の直線:長期変化傾向。
- ※ 気温データは観測所移転の影響を補正しており、公表された観測値と値が異なる場合があります。

出典)気象庁

図 1-2 鹿児島市の年平均気温の経年変化



- ※ 黒点線は、観測場所を移転した場合、観測装置を変更した場合または観測の時間間隔を変更した年であり、前後のデータが均質でないことを示しています。

出典)「過去の気象データ検索」(気象庁)

図 1-3 鹿児島市の年間最高気温と最低気温(5カ年移動平均)

(2) 地球温暖化対策を巡る動向

1) 国際的な取組

パリ協定の発効

フランス・パリで開催された気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)では約200の先進国・途上国・地域が参加し、2020(令和2)年以降の世界的なCO₂排出量の削減に向けた新たな国際的枠組みとして「パリ協定」(Paris Agreement)が締結されました。本協定は、2016(平成28)年11月4日に発効し、日本は同年11月8日に批准しました。

パリ協定では、世界共通の長期目標として、世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く抑え、1.5℃までに制限する努力を追求すること等を掲げています。また、気候変動に対する適応能力の向上が目標として盛り込まれました。

この1.5℃という目標について、2018(平成30)年のIPCC「1.5℃特別報告書」によると、気温上昇を1.5℃に抑えて安定させるためには、世界全体の人為的なCO₂排出量を2050(令和32)年前後には実質ゼロにする必要があると示されています。

SDGs

「持続可能な開発目標」(Sustainable Development Goals:SDGs)³を中核とする「持続可能な開発のための2030アジェンダ」が、2015(平成27)年9月25日に、ニューヨーク・国連本部で開催された国連サミットで採択されました。

SDGsの17の目標の中では、「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」や、「気候変動に具体的な対策を」など、地球温暖化や気候変動に直接的に関わる課題を明示しています。



出典)国際連合広報センターHP

図 1-4 持続可能な開発目標(SDGs)の17のゴール

³ 「持続可能な開発目標」(SDGs):2015年9月の国連サミットで加盟国の全会一致で採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載された、2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標。17のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の「誰一人取り残さない(Leave No One Behind)」ことを誓っている。

各国の脱炭素政策

2020(令和2)年にパリ協定が本格的に運用を開始し、2°C未満目標達成のために、21世紀後半にCO₂排出量の実質ゼロを目指す取組を各国が加速させています。

先行する欧州では、「排出実質ゼロ」の法制化が進んでいます。2019(令和元)年12月には、EUが2050(令和32)年までにCO₂排出量を実質ゼロとするための気候変動対策「欧州グリーンディール」を発表しました。

2019(令和元)年末に始まった新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の感染拡大による景気後退への対策として、また、環境対策に重点を置き、持続可能な社会の再構築を目指す復興計画「グリーンリカバリー」がEU加盟国を中心に政策として進んでいます。国際エネルギー機関(IEA)のレポートでは、例えば再生可能エネルギーへの補助などに3年間で3兆ドルを投じた場合、その投資がなかった時の成長率と比較し、年平均で世界のGDP成長率を1.1%ポイント増加させる効果を持つ可能性があるとの報告もされています⁴。

CO₂排出量が世界最大の中国も、電気自動車等の振興政策や、再生可能エネルギーへの投資など、脱炭素化に向けたエネルギー転換を進めており、2020(令和2)年9月には、2030(令和12)年までにCO₂排出量を減少に転じさせ、2060(令和42)年までに排出量実質ゼロを目指すとの目標を発表しました。

企業の取組

脱炭素やSDGsに関する機運の高まりにより、投融資先の企業の活動を財務面のみならず環境面からも評価し、その結果を投融資活動に反映したESG投資の市場規模が拡大しています。

特に、SBT(Science Based Targets)(パリ協定が定める水準を実現するための企業のCO₂排出量削減目標)やRE100(企業が再生可能エネルギー100%の電力調達を宣言する仕組み)はESG投資における投資判断の指標になるため、認定や宣言を行う企業が急速に増加しています。

コラム 01

ESG 投資

ESG投資は、従来の財務情報だけでなく、環境(Environment)・社会(Social)・ガバナンス(Governance)要素も考慮した投資のことを指します。

特に、超長期で運用する機関投資家を中心に、企業経営のサステナビリティを評価するという概念が普及し、気候変動などを念頭においた長期的なリスクマネジメントや、企業の新たな収益創出の機会を評価する指標として、SDGsと合わせて注目されています。

日本においても、投資にESGの視点を組み入れることなどを原則として掲げる国連責任投資原則(PRI)に、日本の年金積立金管理運用独立行政法人(GPIF)が2015(平成27)年に署名したことを受け、ESG投資が広がっています。



出典)経済産業省 HP

4 出典:「Sustainable Recovery」(IEA)

2) 国の動向

「2050(令和32)年カーボンニュートラル」の宣言

2020(令和2)年10月26日、国の成長戦略の柱として「経済と環境の好循環」を掲げ、2050(令和32)年までにCO₂排出量実質ゼロにする、「2050(令和32)年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことが宣言されました。国の方針として、地球温暖化への対応を経済成長の機会と捉え、革新的なイノベーションの推進や、エネルギー政策の推進など、環境投資を進めていく旨が示されました。

「地球温暖化対策の推進に関する法律」の改正

1998(平成 10)年に成立した地球温暖化対策推進法は、2050(令和32)年カーボンニュートラルの宣言を踏まえ、2021(令和 3)年 5 月 26 日に改正されました。主な改正内容は、施策ごとに目標値を設定することや地域の脱炭素化に貢献する事業を促進するための計画・認定制度の創設、脱炭素経営の促進に向けた企業の排出量情報のデジタル化・オープンデータ化の推進等があります。

特に、地方公共団体においては、市町村が認定する制度の導入により、地域の求める方針(環境配慮・地域貢献など)に適合する再生可能エネルギー活用事業を促進することとしています。

地球温暖化対策計画の策定

COP21で採択されたパリ協定を受け、我が国では、日本の地球温暖化対策を総合的かつ計画的に推進するための計画として、「地球温暖化対策計画」が2016(平成28)年に策定されました。2030(令和12)年度の中期目標として、CO₂排出量を2013(平成25)年度比26%削減するとともに、地球温暖化対策と経済成長を両立させながら、長期的目標として2050(令和32)年までにCO₂排出量80%削減を目指すことが掲げられました。2021(令和3)年度には同計画の見直しが行われ、2030(令和12)年度のCO₂排出量削減目標を2013(平成25)年度比46%減に引き上げるとともに、2050(令和32)年CO₂排出実質ゼロを見据えた取組が明記されました。

第6次エネルギー基本計画の策定

エネルギーを巡る国内外の情勢変化やCO₂排出量削減目標の引き上げなど、2050(令和32)年カーボンニュートラルの実現を見据えた新たなエネルギー政策の方向性を示すものとして、「第6次エネルギー基本計画」が2021(令和3)年10月に策定されました。

この計画では、建築物省エネ法による省エネ基準適合義務化と基準引上げ、建材・機器トップランナー制度の見直しなどによる徹底した省エネや、再生可能エネルギーの主力電源化を推進し、2030(令和12)年度の再生可能エネルギーによる電源構成を従来目標の22~24%から、36

～38%程度へ引き上げることが示されました。また、水素についても「社会実装を加速させるため、電源構成において、新たに水素・アンモニアによる発電を1%程度見込む」としました。

気候変動適応法の成立

2018(平成30)年6月、「気候変動適応法」が成立し、我が国における適応策の法的位置づけが明確化され、国、地方公共団体、事業者、国民が連携・協力して適応策を推進するための法的仕組みが整備されました。気候変動適応法では、地方公共団体がそれぞれの区域の特徴に応じた適応を推進するため、地域気候変動適応計画の策定が努力義務として示されました。

同年11月には、国の「気候変動適応計画」が策定され、気候変動の影響による被害を回避・軽減するため、各主体の役割やあらゆる施策に適応を組み込むことなど、7つの基本戦略とともに、分野ごとの適応に関する取組を網羅的に示しています。同計画は2021(令和3)年10月に改訂され、KPIなど進捗管理に関する事項が追加されました。

グリーン成長戦略の策定

2050(令和32)年カーボンニュートラルに向けた経済成長と環境の両立を図る産業政策として、グリーン成長戦略が策定されました。成長が期待される産業として14の分野が規定されており、各分野において今後の取組や成長戦略に向けた工程表が示されています。

また、カーボンニュートラル達成のため、本戦略を実施することで2050(令和32)年に約290兆円の経済効果及び約1,800万人の雇用効果が見込まれるとされています。

地域脱炭素ロードマップの策定

国・地方が連携して2050(令和32)年に脱炭素社会を実現するため、「国・地方脱炭素実現会議」が開催され、2021(令和3)年の第3回会議では「地域脱炭素ロードマップ」が決定されました。

全体像としては、2030(令和12)年度までに少なくとも100か所の「脱炭素先行地域」をつくることが掲げられ、強靱な活力を持った脱炭素地域社会を全国で実現することとしています。

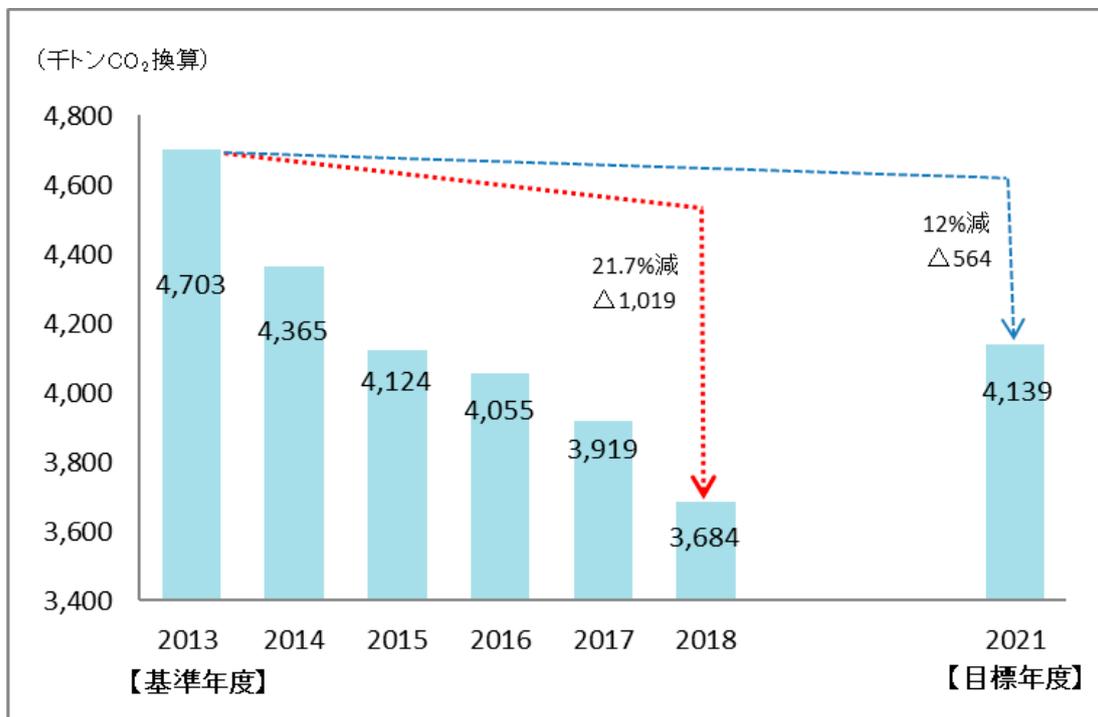
また、ロードマップ実践のための今後の取組として、電力部門の脱炭素化だけでなく、電力部門以外についても最新技術を活用し、脱炭素化を推進するとされています。

3) 本市の動向

市のこれまでの取組状況

2012(平成 24)年 3 月、CO₂排出量の削減を目指す具体的行動プランとして「鹿児島市地球温暖化対策アクションプラン」を策定しました。また、国のCO₂排出量削減に向けた動向を踏まえ、2017(平成 29)年 4 月に数値目標等の見直しを行いました。

本市における 2018(平成30)年度の CO₂ 排出量は 2013(平成 25)年度と比べ、1,019 千トン(二酸化炭素(CO₂)換算。以下同じ。)減少しており、削減率は21.7%となりました。これは同プランの最終年度である 2021(令和 3)年度の削減目標(2013(平成25)年度比 12%減)を上回っています。



出典)2020(令和2)年度鹿児島市地球温暖化対策アクションプラン実施状況報告

図 1-5 本市における 2018(平成30)年度の CO₂ 排出量

※上記のCO₂排出量は、「地球温暖化対策地方公共団体実行計画(区域施策編)策定マニュアル(第1版)」(環境省、2009(平成21)年6月)を用いてCO₂排出量を算定しています。

また、2018(平成30)年度の部門別 CO₂ 排出量は運輸部門が全体の 46.6%と最も多く、次いで民生業務部門が 20.9%、民生家庭部門が17.0%、産業部門が10.5%となっています。

上記4部門について、2013(平成25)年度と比較した増減比をみると、産業部門が15.9%、民生家庭部門が43.9%、民生業務部門が36.3%と減少したものの、運輸部門は0.3%増加しました。

表 1-1 部門別 CO₂ 排出量単位:トン CO₂ 換算

区分	【基準年度】 2013 (平成25)年度	2018(平成30)年度		増減比 (2018/2013)
		排出量	構成比	
産業部門	459,953	387,008	10.5%	-15.9%
民生家庭部門	1,119,546	627,885	17.0%	-43.9%
民生業務部門	1,207,653	769,054	20.9%	-36.3%
運輸部門	1,712,186	1,717,372	46.6%	0.3%
廃棄物分野	120,279	100,594	2.7%	-16.4%
農業分野	25,297	22,330	0.6%	-11.7%
燃料の燃焼	25,859	25,816	0.7%	-0.2%
代替フロン等3ガス	32,120	34,155	0.9%	6.3%
合計	4,702,893	3,684,214	100.0%	-21.7%

出典)2020(令和2)年度鹿児島市地球温暖化対策アクションプラン実施状況報告

取組1 エコスタイルの実践

市民や事業者のエコスタイルの実践に向けては、かごしま環境未来館の活用や「グリーンオフィスかごしま」の認定により、環境学習や事業者の意識啓発に取り組んでいます。その効果は、省エネルギーや節電の意識として市民等に現れ始めていますが、エネルギー消費量の削減余地はまだ残されています。

取組2 歩いて暮らせる緑のまちの実現

シェアサイクルの導入や公共交通機関の利用促進のほか、屋上・壁面緑化助成事業や公園整備事業などにより、歩いて暮らせる緑のまちの実現に向けて取り組んでいます。一方で、自動車など運輸部門からのCO₂排出量は計画策定時と比較して微増している状況です。

取組3 ごみの減量化・資源化の取組

ごみの減量化・資源化に向けては、金属類や剪定枝の分別を始めるとともに、生ごみの水切りや古紙の分別のテレビCMを開始するなど、市民への意識啓発に努めています。これらの取組により、ごみの焼却量は近年、減少傾向にあります。

「ゼロカーボンシティかごしま」の実現に向けた取組の推進

本市は、国際社会の一員として、2050(令和32)年までにCO₂排出量を実質ゼロ⁵にする都市の実現に、市民や事業者等と一体になって取り組むことを決意し、2019(令和元)年12月に「ゼロカーボンシティかごしま」への挑戦を宣言しました。

国内では、2022(令和4)年3月31日現在、679の自治体(41都道府県、402市、20特別区、181町、35村)が表明しており、表明自治体人口は約1億1,708万人に上ります。

「ゼロカーボンシティかごしま」に挑戦！ － 2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロに－

近年、世界では、猛暑や豪雨など温暖化が原因とみられる異常気象による災害が増加しており、もはや気候危機という状況にあります。

本市もその被害の例外ではなく、平成5年の8・6水害以来となる本年6月末からの記録的な大雨に見舞われたほか、日本各地でこれまで経験したことのない豪雨や台風等により甚大な被害が発生しています。

こうした被害から人々の生命と財産、社会インフラ、そして、自然や生態系を守るには、根本的な解決策として、地球の平均気温上昇を1.5℃に抑える必要があり、そのため、2050年までに温室効果ガス排出量を実質ゼロにすることが求められています。

先般のCOP25でも次代を担う若者世代から早急な対応を求める声が高まっています。将来世代に健康な地球を残すためにも、鹿児島市は、国際社会の一員として、脱炭素社会の実現を目指し、2050年までに本市の二酸化炭素排出量を実質ゼロにする「ゼロカーボンシティかごしま」の実現に、市民や事業者等と一体になって取り組むことを決意します。



令和元年12月25日
鹿児島市

図 1-6 「ゼロカーボンシティかごしま」宣言文

⁵ CO₂排出量実質ゼロ:CO₂などの温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と、森林等の吸収源による除去量との間の均衡を達成すること

「ゼロカーボンシティかごしま」の実現に向けて、次のような取組を実施しています。

南国ならではの豊かな太陽の恵みを活かした再生可能エネルギーによるエネルギーの地産地消

- 太陽光発電システム等を設置する市民等への助成
- 公共施設への再生可能エネルギーの率先導入

一般廃棄物を活用した再生可能エネルギーの創エネ

- 南部清掃工場(ごみ焼却施設・バイオガス施設)の整備

走行時のCO₂排出量ゼロの電気自動車等の普及促進

- 電気自動車等を購入する市民等への助成
- 公用車への率先導入

家庭・事業所等でのエコスタイルへの転換

- かごしま環境未来館のリニューアルによる環境学習・保全活動のさらなる推進
- クールチョイス(地球温暖化対策のための賢い選択)の普及啓発
- 自転車プラス公共交通による移動への転換を図るコミュニティサイクル「かごりん」の利用促進

2. 計画の目的

本計画は、一人ひとりが環境に関する意識を高め、市民・事業者・市民活動団体・行政のあらゆる主体が一体となって地球温暖化対策に取り組み、「ゼロカーボンシティかごしま」(2050(令和32)年までにCO₂排出量を実質ゼロ)の実現を図ることを目的として策定します。

また、市域の気候変動影響への適応策を盛り込んだ計画とし、緩和と適応の両輪で総合的かつ計画的な地球温暖化対策を進めます。

3. 計画の位置づけ

本計画は、「地球温暖化対策の推進に関する法律」(以下、温対法)に基づく「地方公共団体実行計画」であり、鹿児島市域全体の地球温暖化対策(区域施策編)の他に、鹿児島市の実施する事務事業に係る地球温暖化対策(事務事業編)を含んで構成します。また、国の「気候変動適応法」(以下、適応法)に基づく市域における適応の推進を図る計画として位置づけます。

なお、本計画は上位計画である「第三次鹿児島市環境基本計画」に掲げる地球温暖化対策に関する施策を体系的に取りまとめた実行計画です。

鹿児島市の目指す「ゼロカーボンシティかごしま」を実現するために、環境保全分野はもとより、まちづくりや産業などあらゆる分野の関連計画と連携して推進します。

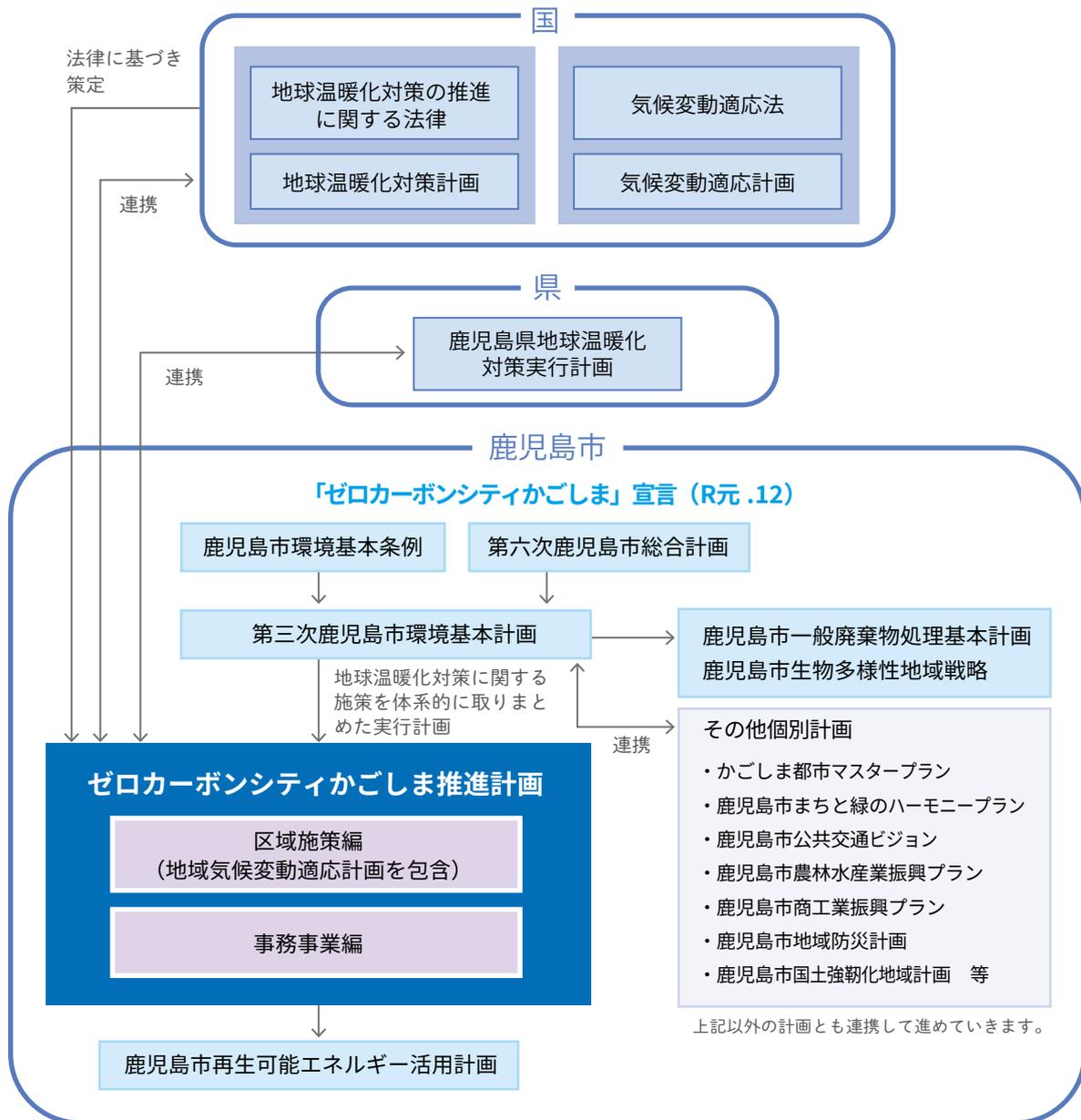


図 1-7 本計画の位置づけ

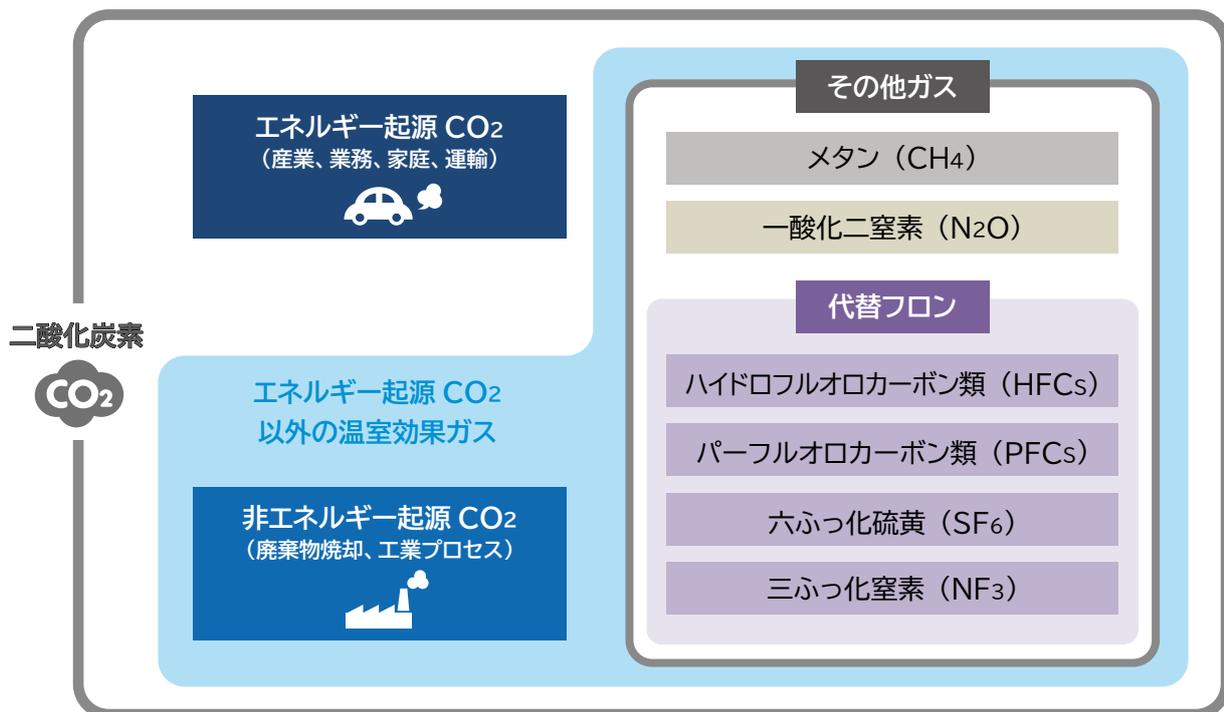
4. 計画期間

本計画の期間は、2022(令和4)年度から2031(令和13)年度までの10年間とします。また、2026(令和8)年度の間見直しのほか、社会情勢の変化や国の動向等を踏まえ、必要に応じて見直しを行います。

5. 対象とする温室効果ガス

本計画の対象とする温室効果ガスは、温対法で定められた次の7種類とします。

本市は、「ゼロカーボンシティかごしま」を宣言し、2050(令和32)年までに本市のCO₂排出量を実質ゼロにすることを目指しています。「CO₂排出量の実質ゼロ」とは、「CO₂などの温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と、森林等の吸収源による除去量との間の均衡を達成すること」であり、計画におけるCO₂排出量は、二酸化炭素(CO₂)の排出量にメタン(CH₄)や一酸化二窒素(N₂O)等のその他温室効果ガスをCO₂に換算した排出量を含むものとします。



II
本計画の対象範囲 & 2026, 2031, 2050 年度の数値目標の対象範囲

図 1-8 本計画の対象とする温室効果ガス

表 1-2 対象とする温室効果ガスの種類と主な排出源、地球温暖化係数(GWP⁶)

温室効果ガス		主な排出源	GWP
1	二酸化炭素 (CO ₂)	エネルギー起源 CO ₂	1
		非エネルギー起源 CO ₂	
2	メタン(CH ₄)	稲作、家畜の飼養及び排せつ物管理(有機物の発酵)、下水処理 など	25
3	一酸化二窒素(N ₂ O)	下水汚泥の燃焼、下水処理 など	298
4	ハイドロフルオロカーボン類(HFC _s)	業務用エアコン・冷蔵庫からの漏出 など	12 ~ 14,800
5	パーフルオロカーボン類(PFC _s)	半導体製造プロセス など	7,390 ~ 17,340
6	六ふっ化硫黄(SF ₆)	電気絶縁体 など	22,800
7	三ふっ化窒素(NF ₃)	半導体製造プロセス など	17,200

出典)「地方公共団体実行計画(区域施策編)」(環境省)等を参考に作成

6. 基本方針

本計画における基本方針は次の通りとします。施策の体系は第4章に示します。

基本方針 1 CO₂排出量の削減

基本方針 2 再生可能エネルギーの地産地消の推進

基本方針 3 資源循環の推進

基本方針 4 気候変動適応策の推進

⁶ GWP(地球温暖化係数、Global Warming Potential):CO₂を基準にして、メタンなどほかの温室効果ガスがCO₂の何倍の温暖化の能力があるかを表した数字。

第2章 CO₂排出量の現状

1. CO₂排出量の算定方法

本計画におけるCO₂排出量は、「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)(Ver.1.1)」(環境省、2021(令和3)年3月)の推計方法に準じた方法により算定しました。
(なお、CO₂排出量の算定方法については資料編(P122~125)に記載しています。)

算定の基本式

CO₂排出量の算定方法は、下記の基本式を用いた方法としました。

●エネルギー起源 CO₂ 排出量

$$\begin{aligned}
 \text{エネルギー起源 CO}_2 &= \text{エネルギー種別エネルギー使用量} \times \text{エネルギー種別排出係数} \\
 &= \text{活動量} \times \text{エネルギー消費原単位} \times \text{エネルギー種別排出係数} \\
 &\quad \left(\begin{array}{l} \text{人口、世帯数、} \\ \text{製造品出荷額、} \\ \text{従業者数等} \end{array} \right) \quad \left(\begin{array}{l} \text{エネルギー消費量} \\ \text{活動量} \end{array} \right)
 \end{aligned}$$

電気、熱：使用量あたり CO₂排出量
 燃料：使用量あたり発熱量 × 発熱量あたり CO₂排出量

●エネルギー起源 CO₂ 以外の温室効果ガス

$$\begin{aligned}
 \text{エネルギー起源 CO}_2 \text{ 以外の温室効果ガス} &= \text{活動量} \times \text{炭素集約度} \\
 &\quad \left(\begin{array}{l} \text{原料の使用量、} \\ \text{廃棄物処理量等} \end{array} \right) \quad \left(\begin{array}{l} \text{活動量種別排出係数} \\ \times \text{地球温暖化係数 (GWP)} \end{array} \right)
 \end{aligned}$$

排出係数については、地球温暖化対策推進法施行令第3条及び「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(Ver.1.1)」(環境省、2021(令和3)年3月)に示された値を用いました。また、電気については、九州電力分と新電力分をそれぞれ分けて推計し、九州電力分については温対法に基づき算定された九州電力の基礎排出係数を、新電力分については温対法に基づき算定された代替値をそれぞれ使用しました。なお、エネルギー起源 CO₂ とは、CO₂ 排出量のうち、燃料の燃焼や電気・熱の使用によって発生したものを指します。

2. CO₂排出量の状況

2013(平成25)年度以降、本市のCO₂排出量は減少傾向を示しています。2018(平成30)年度における本市のCO₂排出量は、3,313千トンであり、2013(平成25)年度比で26.8%減少しています。また、森林等吸収量による削減分を加味すると、3,248千トンであり、2013(平成25)年度比で28.2%の減少となります。

「鹿児島市地球温暖化対策アクションプラン」で設定した目標は、「2021(令和3)年度のCO₂排出量を2013(平成25)年度比で12%削減」であり、現在の本市のCO₂排出量は、目標を上回るペースで削減が進んでいます。

ガス別及び部門別のCO₂排出量の状況は次のとおりです。

(1) CO₂排出量の状況

エネルギー起源CO₂が全体の約90%と大半を占めています。

2013(平成25)年度からの増減をみると、エネルギー起源CO₂は30.5%、非エネルギー起源CO₂は9.2%、N₂Oは16.6%減少していますが、CH₄は8.5%、代替フロン等4ガスは39.5%の増加となっています。なお、代替フロン等4ガスとは、ハイドロフルオロカーボン類(HFC_s)、パーフルオロカーボン類(PFC_s)、六ふっ化硫黄(SF₆)、三ふっ化窒素(NF₃)の総称です。

また、本章で示す最終エネルギー消費量及びCO₂排出量のグラフについては、算定に必要なデータ取得の関係上、1991～2004年度及び2006～2012年度の期間が含まれておりません。

表 2-1 CO₂排出量

単位:千トンCO₂換算

温室効果ガスの種類	2013(平成25)年度 (基準年度)	2018(平成30)年度		増減比 (2018/2013)
		排出量	構成比	
エネルギー起源 CO ₂	4,101	2,849	86.0%	-30.5%
非エネルギー起源 CO ₂	185	168	5.1%	-9.2%
メタン(CH ₄)	23	26	0.8%	8.5%
一酸化二窒素(N ₂ O)	51	42	1.2%	-16.6%
代替フロン等 4 ガス	164	228	6.9%	39.5%
総排出量	4,524	3,313	100%	-26.8%
森林等吸収量	—	-65	—	—
差引後排出量	4,524	3,248	—	-28.2%

※小数点以下の数字を四捨五入して整数表示しているため、合計値が合わない場合があります。

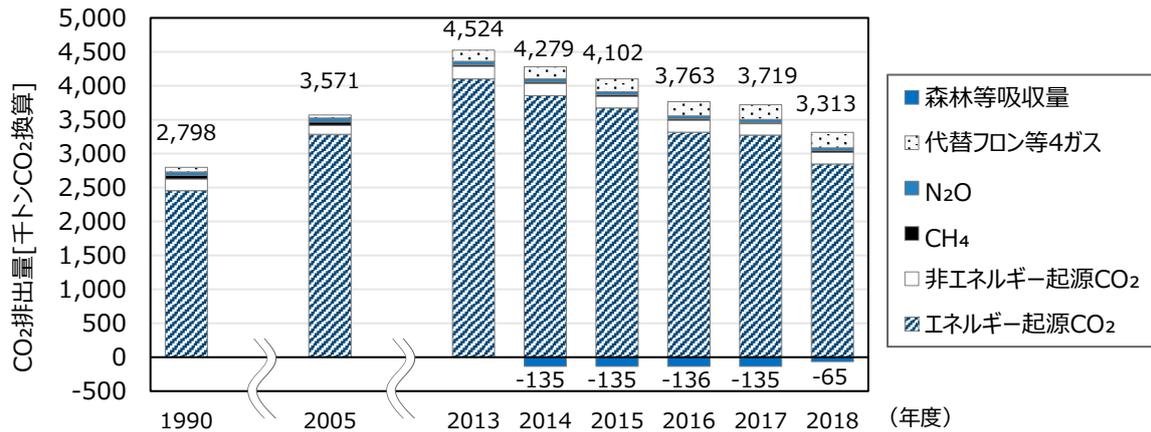


図 2-1 ガス別CO₂排出量の推移

(2) 部門・分野別CO₂排出量の状況

2018(平成30)年度における本市のCO₂排出量は 3,313 千トンであり、2013(平成 25)年度比で 26.8%減少しています。

また部門・分野別にみると、運輸部門が最も多く35.1%、次いで業務その他部門が24.7%、家庭部門が17.5%、産業部門が8.7%となっており、この4部門で全体の86.0%を占めています。

2013(平成25)年度からのCO₂排出量の増減をみると、代替フロン等4ガス分野を除く全ての部門・分野で排出量は減少しています。ただし、産業部門、業務その他部門、家庭部門で、35%を超える削減率であるのに対し、運輸部門の削減率は6.1%にとどまっています。

なお、各部門・分野からのCO₂排出量の主な排出源は次ページのとおりです。

表 2-2 部門・分野別CO₂排出量

単位:千トンCO₂換算

部門・分野		2013(平成 25)年度 (基準年度)	2018(平成 30)年度		増減比 (2018/2013)
			排出量	構成比	
エネルギー 起源 CO ₂	産業部門	455	288	8.7%	-36.7%
	業務その他部門	1,416	819	24.7%	-42.2%
	家庭部門	991	579	17.5%	-41.6%
	運輸部門	1,238	1,163	35.1%	-6.1%
エネルギー 起源 CO ₂ 以外	燃料燃焼分野	36	33	1.0%	-8.3%
	工業プロセス分野	64	49	1.5%	-23.4%
	農業分野	28	24	0.7%	-14.3%
	廃棄物分野	132	130	3.9%	-1.5%
	代替フロン等 4 ガス分野	164	228	6.9%	39.0%
総排出量		4,524	3,313	100%	-26.8%

※小数点以下の数字を四捨五入して整数表示しているため、合計値が合わない場合があります。

表 2-3 部門・分野別CO₂排出量の主な排出源

ガス種	部門・分野	主な排出源
エネルギー 起源 CO ₂	産業部門	製造業、農林水産業・鉱業・建設業における工場・事業場のエネルギー消費に伴う排出
	業務その他部門	事務所・ビル、商業・サービス業施設のほか、他の3部門に該当しないエネルギー消費に伴う排出
	家庭部門	家庭におけるエネルギー消費に伴う排出
	運輸部門	自動車や鉄道、船舶などの移動に関するエネルギー消費に伴う排出
エネルギー 起源 CO ₂ 以外	燃料燃焼分野	燃料の燃焼や、自動車走行に伴う排出(CH ₄ 、N ₂ O)
	工業プロセス分野	セメントの生成等、工業材料の化学変化に伴う排出(非エネルギー起源 CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O)
	農業分野	水田からの排出、肥料の使用、家畜の飼育や排泄物の管理等に伴う排出(CH ₄ 、N ₂ O)
	廃棄物分野	廃棄物の焼却処分・埋立処分、排水処理等に伴い発生する排出(非エネルギー起源 CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O)
	代替フロン等 4 ガス分野	半導体の生産、代替フロン等を利用した製品の製造・使用、溶剤としての使用等に伴う排出(HFCs、PFCs、SF ₆ 、NF ₃)

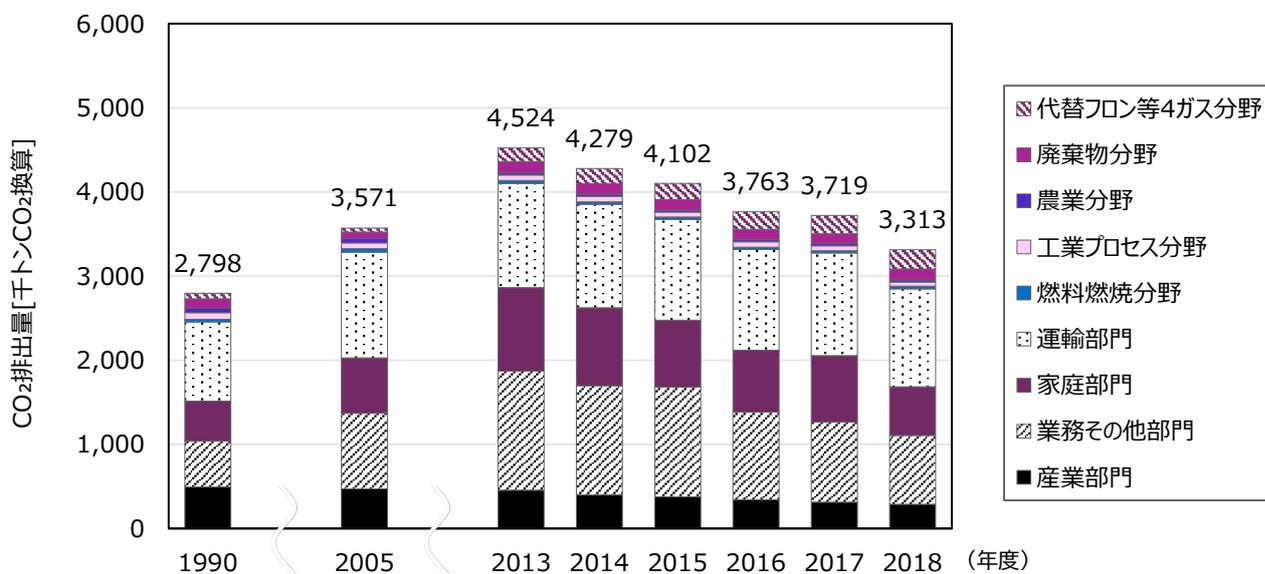


図 2-2 部門・分野別CO₂排出量

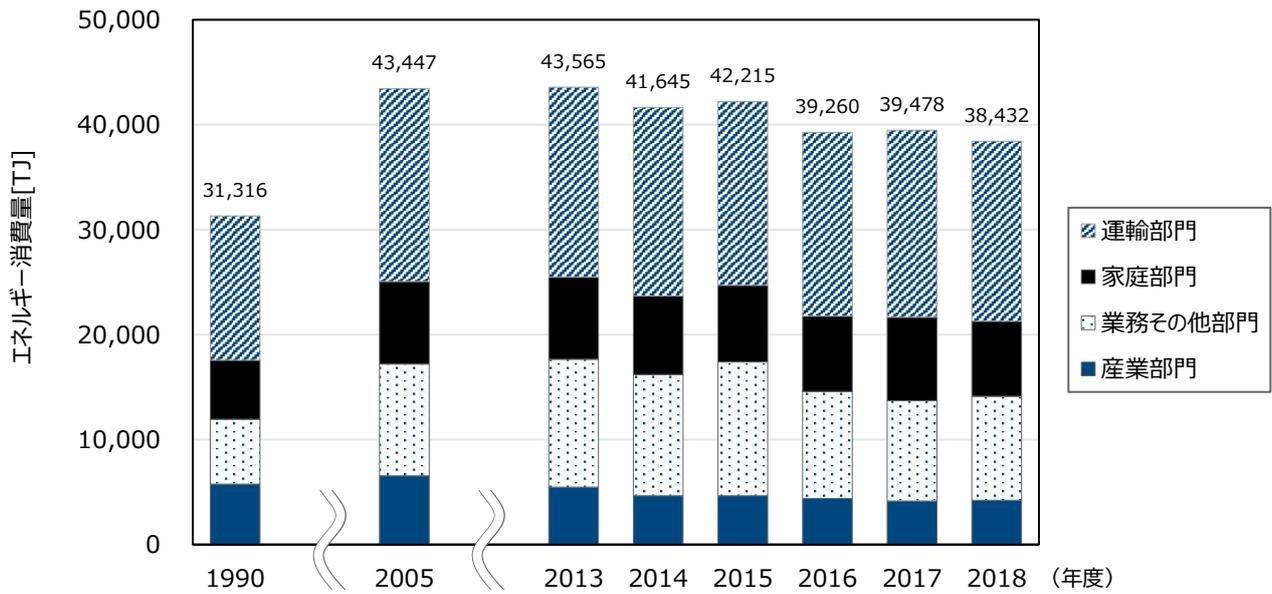


図 2-3 部門別最終エネルギー消費量

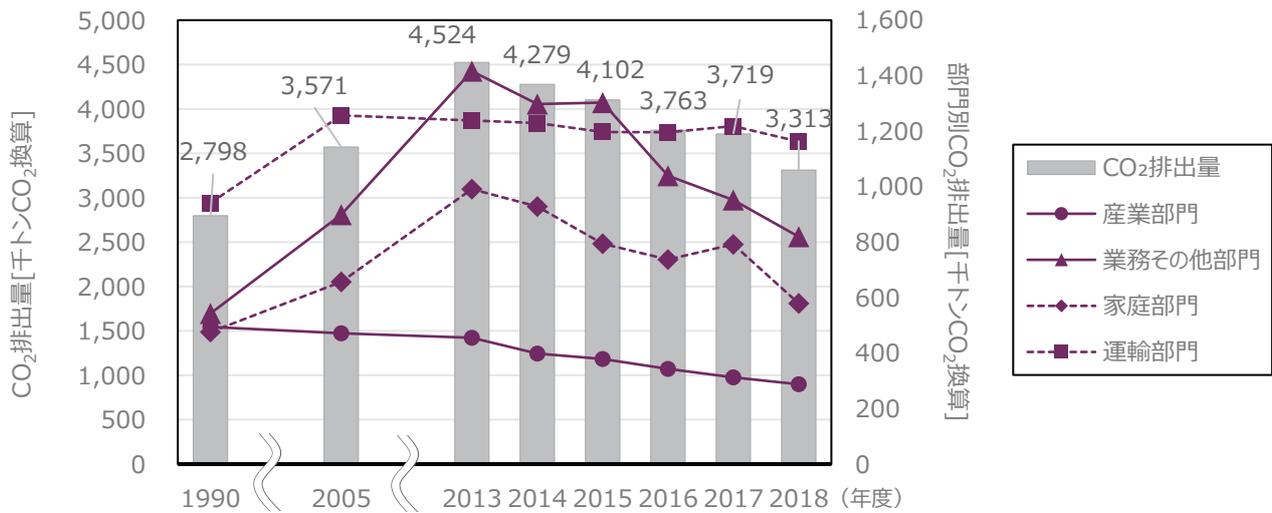


図 2-4 部門別CO₂排出量

1) 産業部門

産業部門におけるCO₂排出量は、2013(平成25)年度比で36.8%減少しています。

排出量の内訳について、業種別でみると、製造業の割合が最も多く、2018(平成30)年度で76.2%を占めています。燃料種別でみると、石油系燃料由来の排出量が33.2%と最も多くなっています。

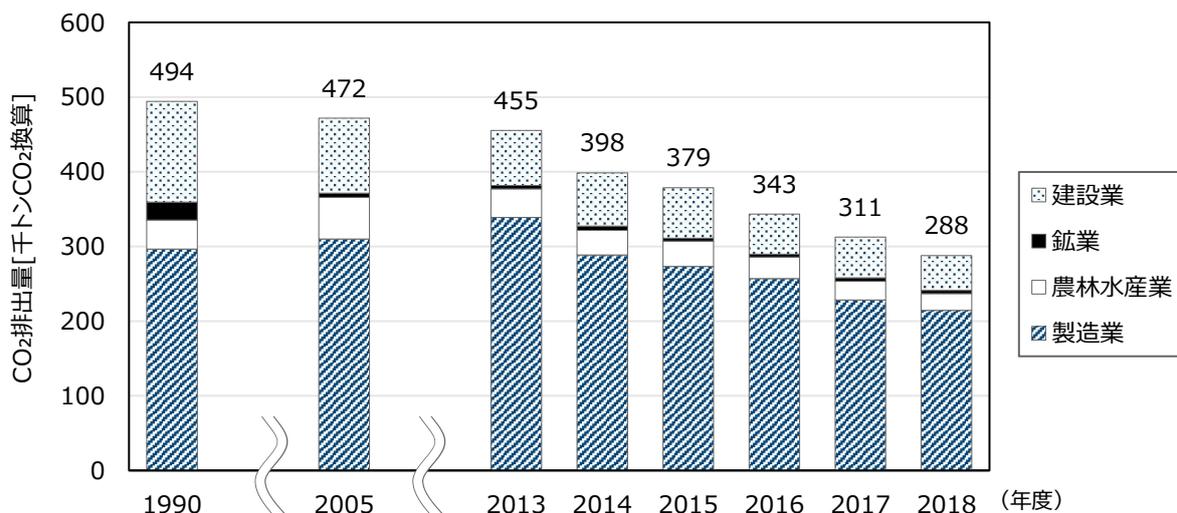


図 2-5 産業部門の業種別 CO₂ 排出量

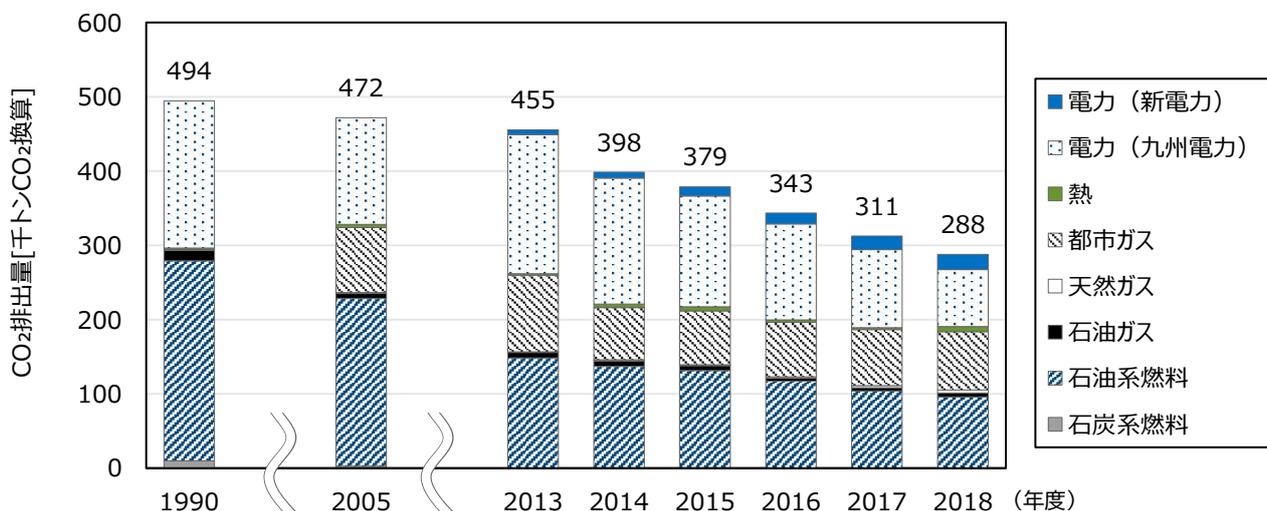


図 2-6 産業部門の燃料種別 CO₂ 排出量

また、最終エネルギー消費量でみると、2013(平成25)年度比で22.7%減少していますが、ここ数年は横ばいの傾向を示しています。産業部門におけるCO₂の大部分を占める製造業について、事業所数は減少傾向にありますが、製造品出荷額には大きな減少はみられません。一方で、

エネルギー消費量に極端な増減が見られないのは、省エネ技術や対策の導入が進んだことも要因の一つとして考えられます。

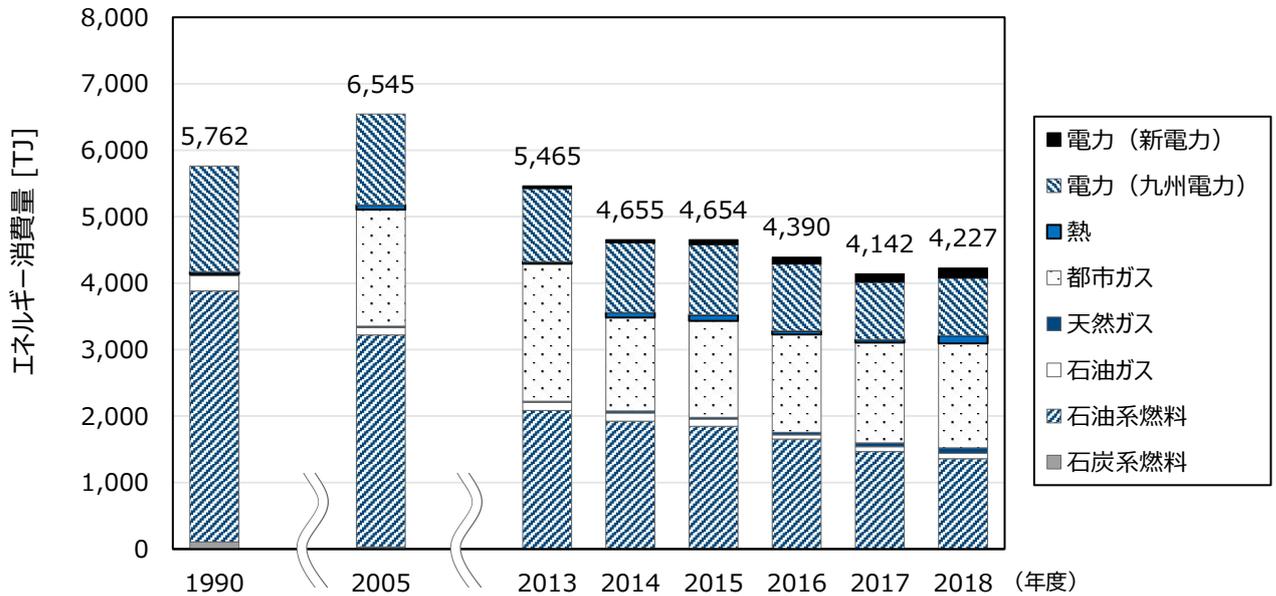
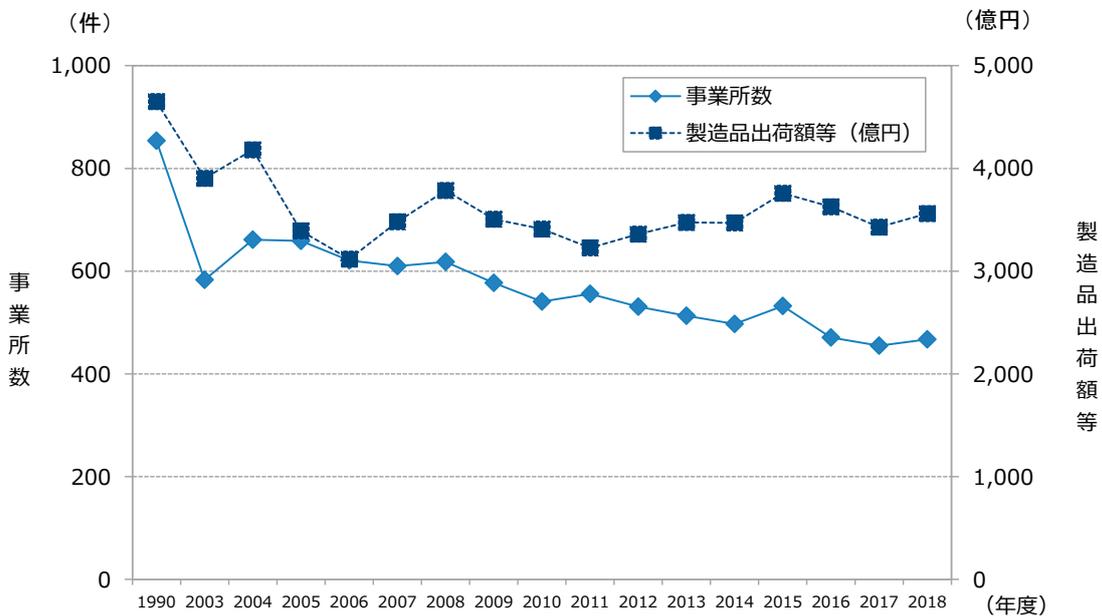


図 2-7 産業部門の燃料種別最終エネルギー消費量



出典)「工業統計調査」(経済産業省)

図 2-8 製造業における事業所数・製造品出荷額の推移

コラム 02

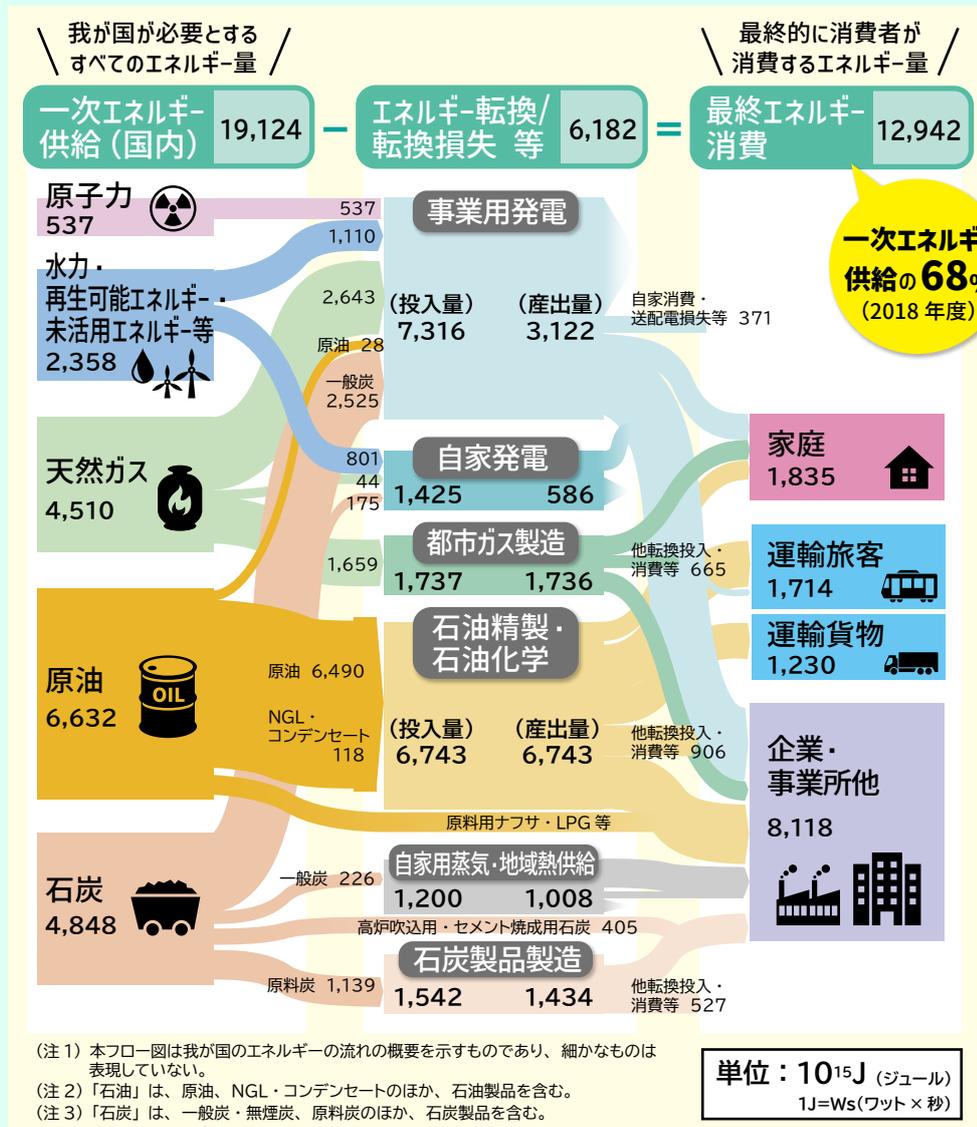
エネルギーの流れ～供給と消費～

エネルギーはどのように供給、消費されているのでしょうか。エネルギーは生産されてから、私たちエネルギー消費者が使用するまでの間に様々な段階、経路をえています。

具体的には、原油、石炭、天然ガスなどの「一次エネルギー」が生産され、電気や都市ガスなどの「二次エネルギー」や石油製品などに形を変え(発電・転換)、私たちが最終的に消費する流れになっています。

この際、発電・転換部門で生じるロスまでを含めた、我が国が必要とするすべてのエネルギー量を「一次エネルギー供給」といいます。そして、最終的に消費者が消費するエネルギー量を「最終エネルギー消費」といいます。一次エネルギー供給は、原油、天然ガス、石炭、原子力、太陽光、風力などといったエネルギーの元々の形態であるのに対して、最終エネルギー消費では、私たちが最終的に使用する石油製品(ガソリン、灯油、重油など)、都市ガス、電力、熱などの形態になっています。

我が国のエネルギー・バランス・フロー概要 (2018年度)



出典：経済産業省 令和2年度エネルギーに関する年次報告書(エネルギー白書 2021)
(図は出典資料をもとに作成)

2) 業務その他部門

業務その他部門におけるCO₂排出量は、2013(平成25)年度比で42.1%減少しています。排出量の内訳については、電力由来の排出量が62.8%と最も多くなっています。

電力消費量の占める割合が大きいことで、電力のCO₂排出係数の変化に大きく影響を受けています。(CO₂排出係数の推移は図 2-10 のとおりです。)

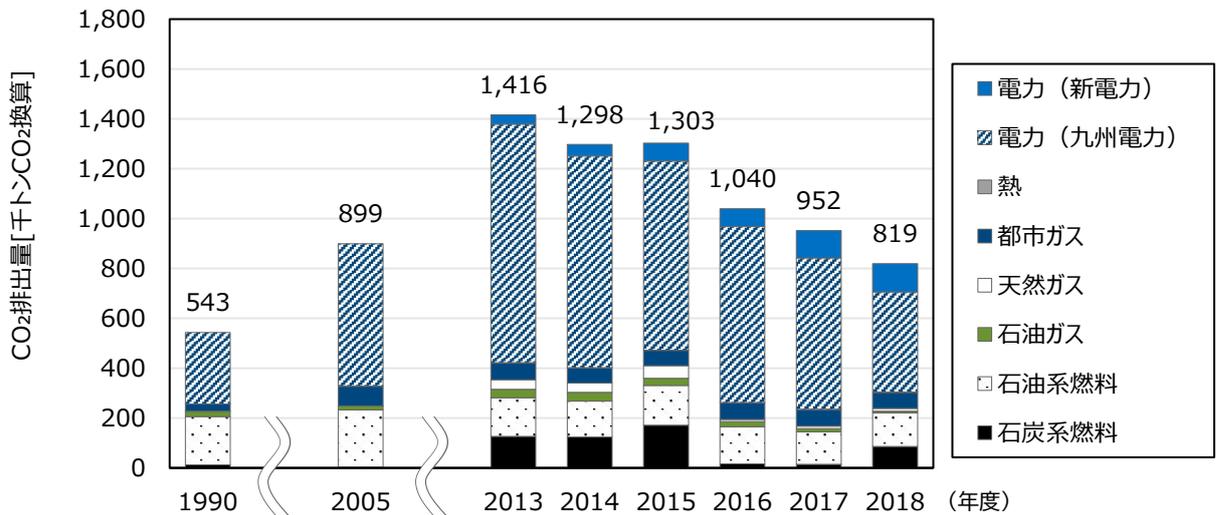
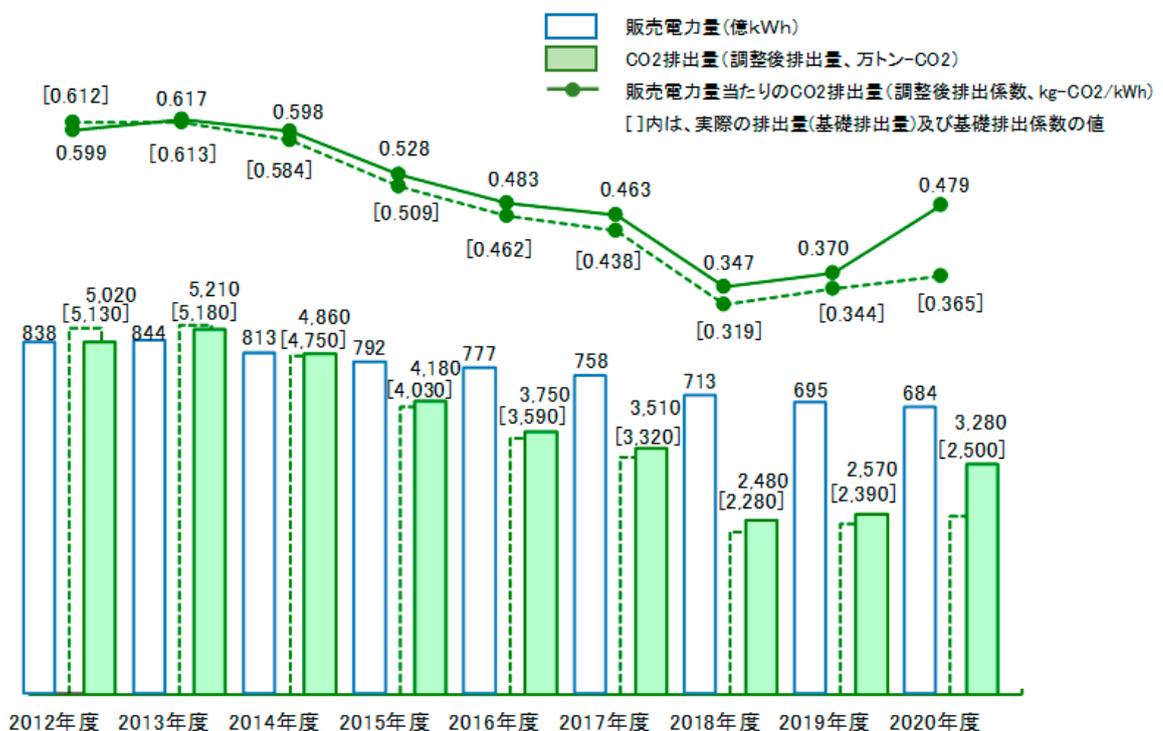


図 2-9 業務その他部門の燃料種別 CO₂ 排出量



※本市の CO₂ 排出量推計には基礎排出係数を用いています
出典)九州電力㈱HP

図 2-10 九州電力㈱の CO₂ 排出係数の推移

最終エネルギー消費量で見ると、2013(平成25)年度比で18.8%減少しており、近年は削減が進んでいます。2014(平成26)年以降、事業所数及び従業者数が減少傾向にあることに伴い、エネルギー消費量も減少しているものと考えられます。

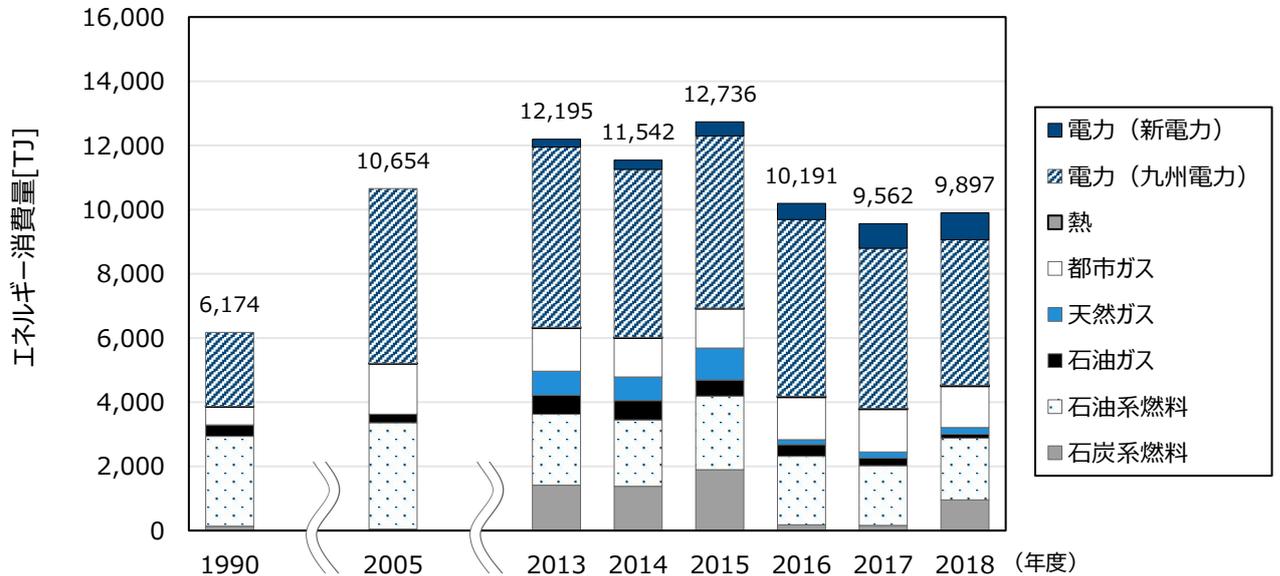
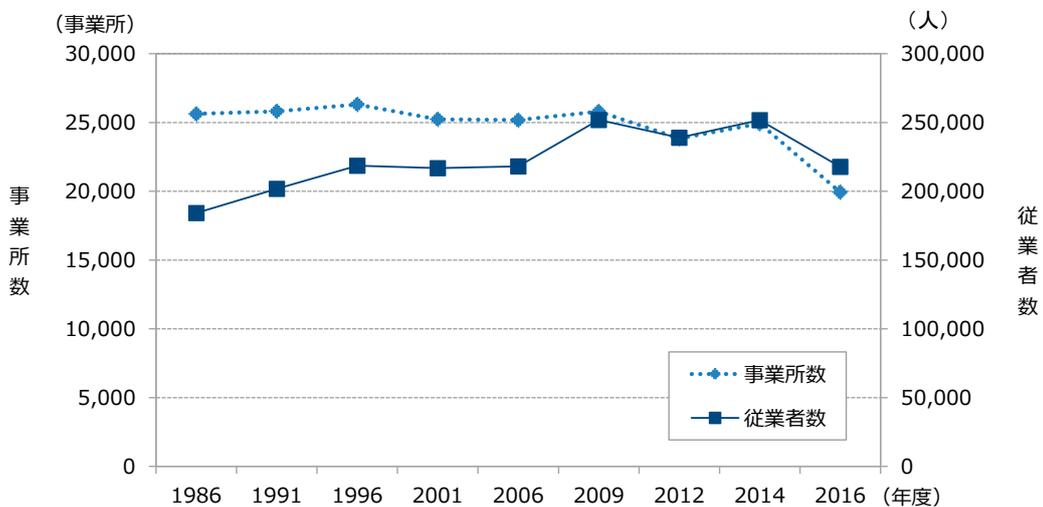


図 2-11 業務その他部門の燃料種別最終エネルギー量



出典)「経済センサス 活動調査」(総務省), 「経済センサス 基礎調査」(総務省),
 (※ 2006:「事業所・企業統計調査」(総務省))

図 2-12 鹿児島市における業務その他部門の事業所数と従業者数の推移

3) 家庭部門

家庭部門におけるCO₂排出量は、2013(平成25)年度比で41.6%減少しています。排出量の内訳については、電力由来の排出量が78.4%と最も多くなっており、業務その他部門と同様に電力消費量の占める割合が大きいことで、系統の電力排出係数の変化に大きく影響を受けています。

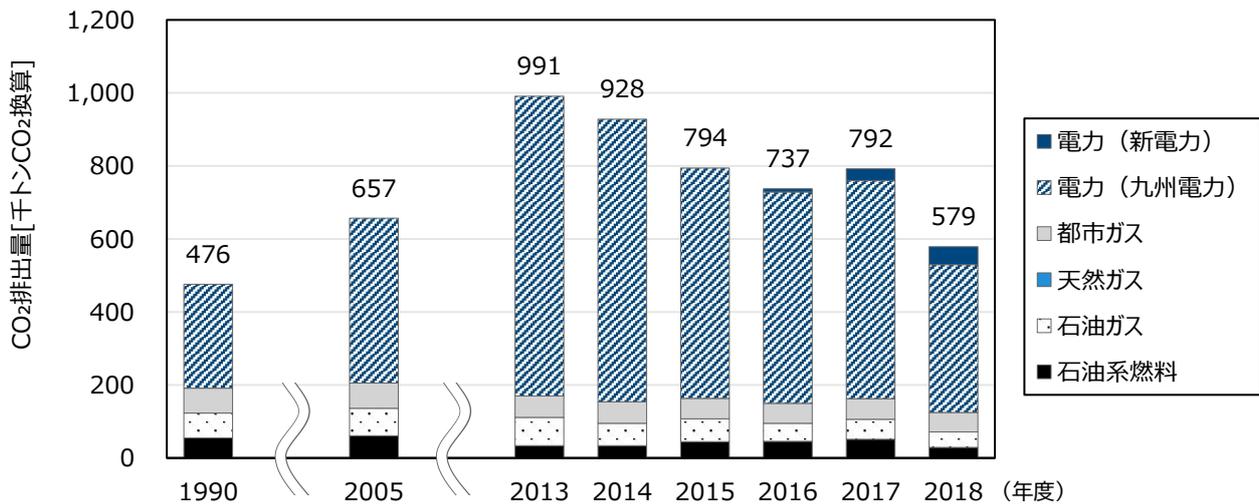


図 2-13 家庭部門の燃料種別CO₂排出量

一方、最終エネルギー消費量でみると、2017(平成29)年度に一度エネルギー消費量は大きく増加したものの、2018(平成30)年度には2013(平成25)年度比で8.4%減少しており、基準年度以降は微減の傾向で推移しています。東日本大震災を契機として省エネルギーや節電の必要性は認識され始めているものの、世帯数の増加や、近年の猛暑日の増加などの影響により、省エネルギー等の取組の効果が打ち消され、年度によってはエネルギー消費量が増加しているものと考えられます。

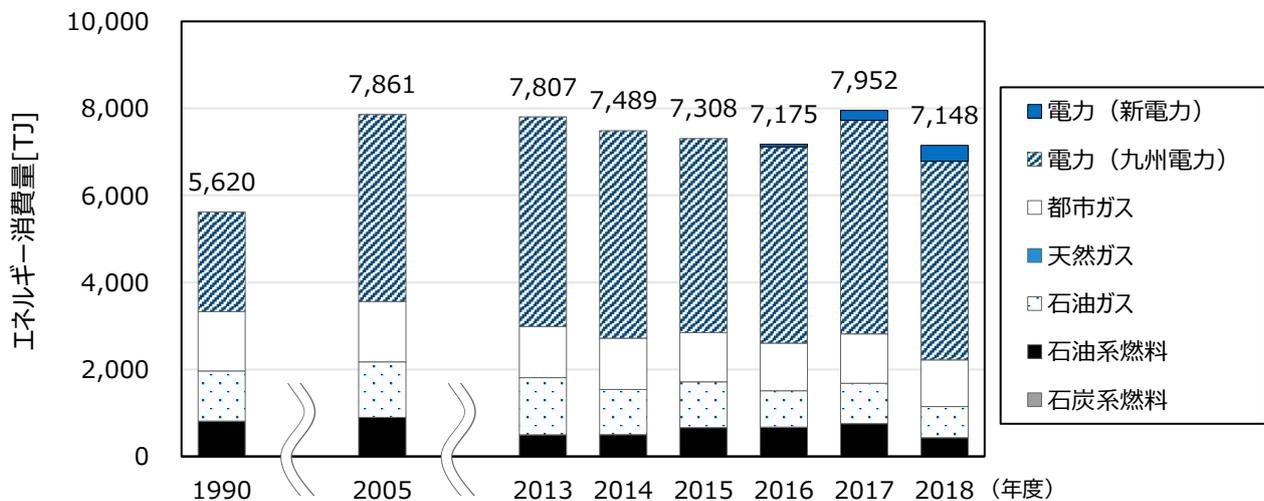
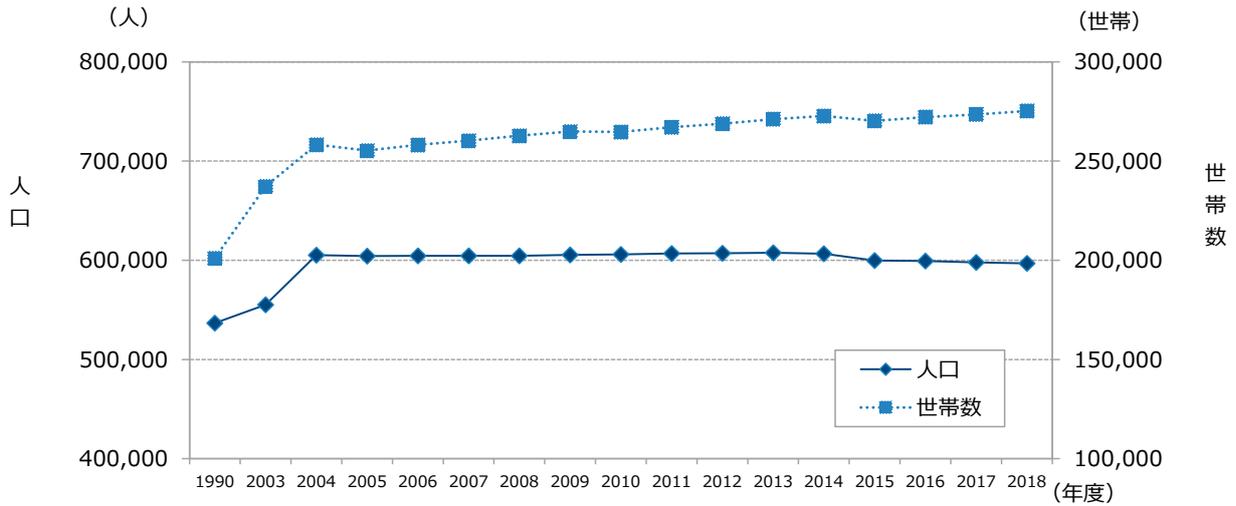


図 2-14 家庭部門の燃料種別最終エネルギー消費量



出典)「鹿児島市統計書」(鹿児島市)

図 2-15 鹿児島市における人口と世帯数の推移

4) 運輸部門

運輸部門におけるCO₂排出量は、2013(平成25)年度比で6.1%減少しています。

排出量の内訳については、輸送機関別にみると自動車由来の排出量が78.1%、船舶由来の排出量が21.4%となっており、鉄道由来の排出量はほとんどありません。また、燃料種別に見ると、自動車のガソリンや軽油、船舶における重油や軽油など、石油系燃料由来の排出量が特に大きくなっています。

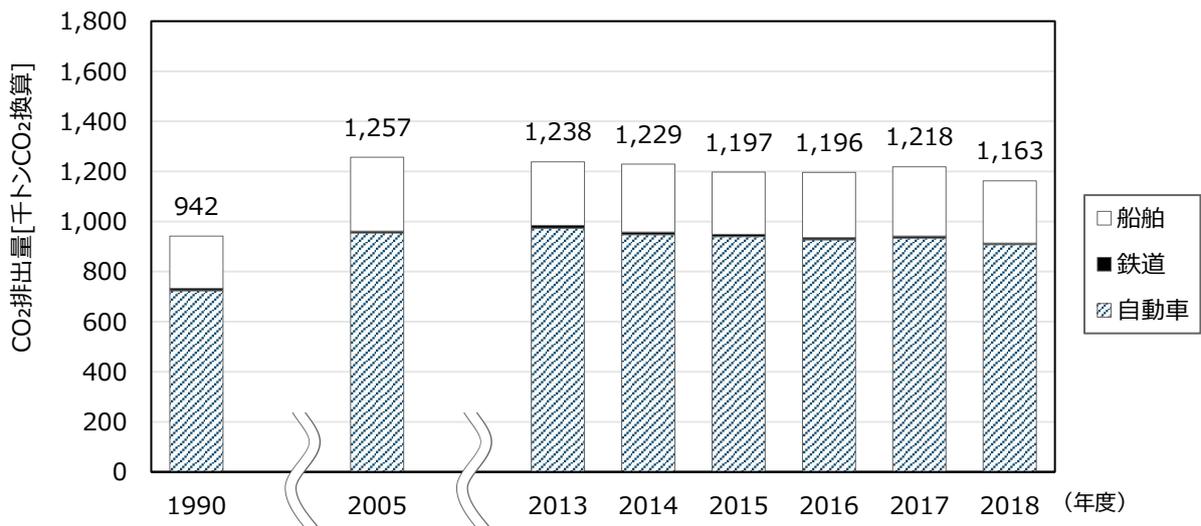


図 2-16 運輸部門の輸送機関別CO₂排出量

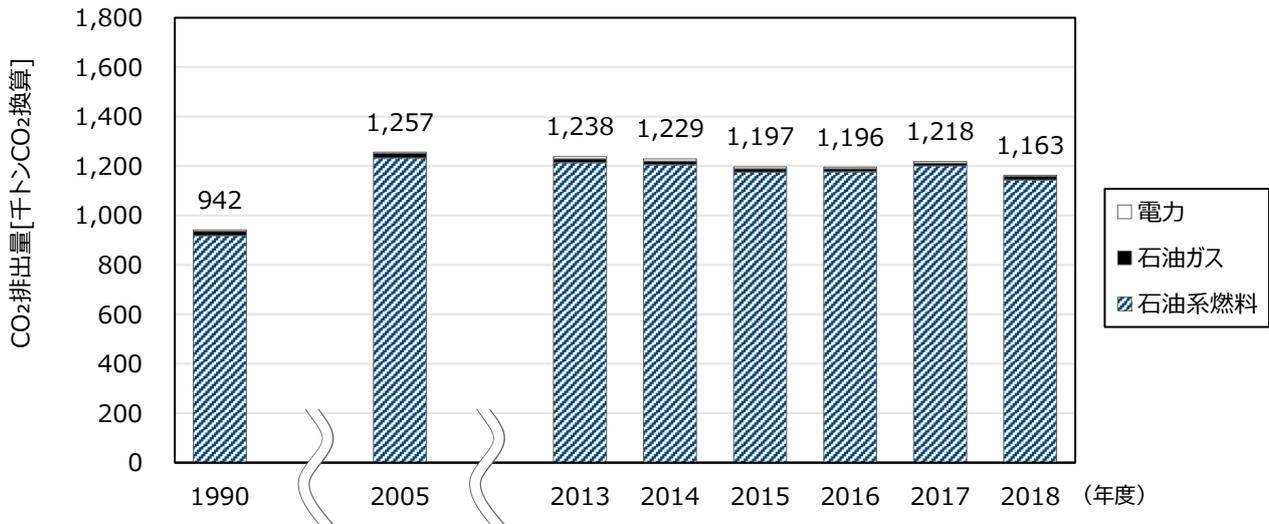


図 2-17 運輸部門の燃料種別CO₂排出量

最終エネルギー消費量についても同様に5.2%の減少を示しています。自動車の燃費向上による削減効果が表れていると考えられますが、自動車保有台数や入港船舶総トン数などの活動量は増加傾向にあり、省エネ対策による効果が表れにくい要因となっています。

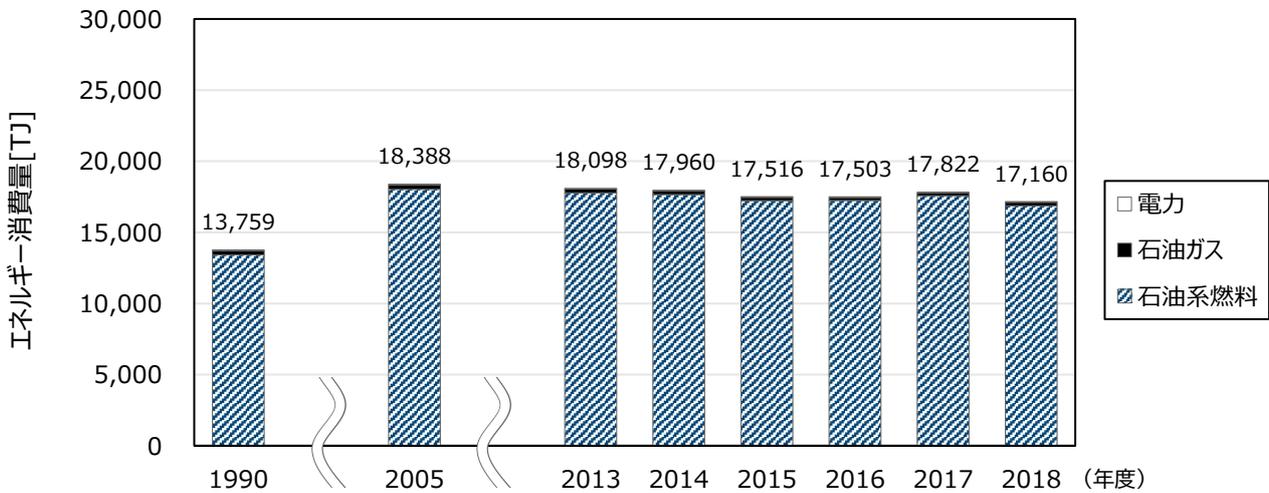
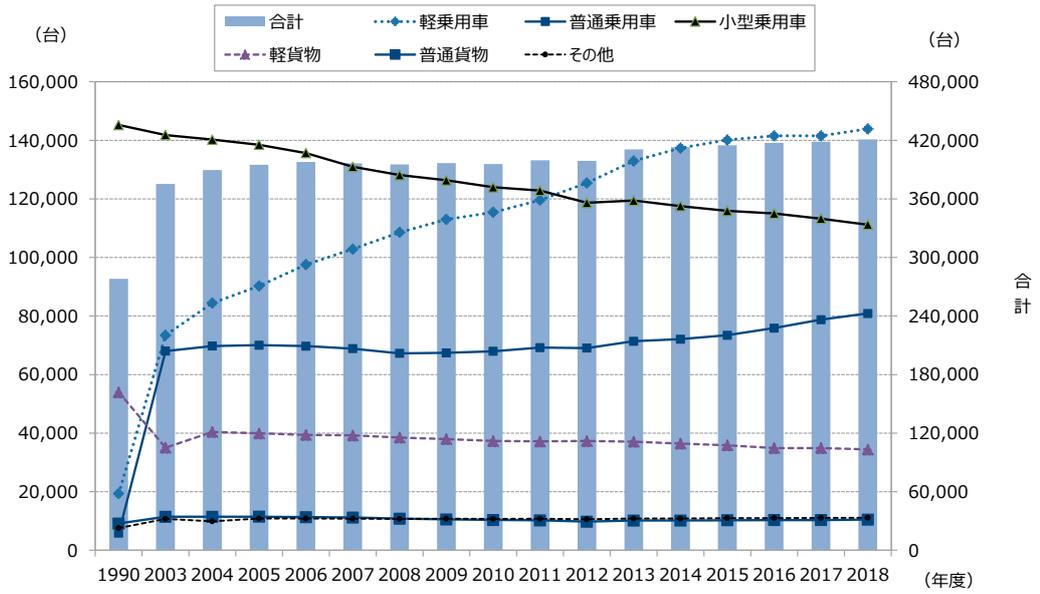
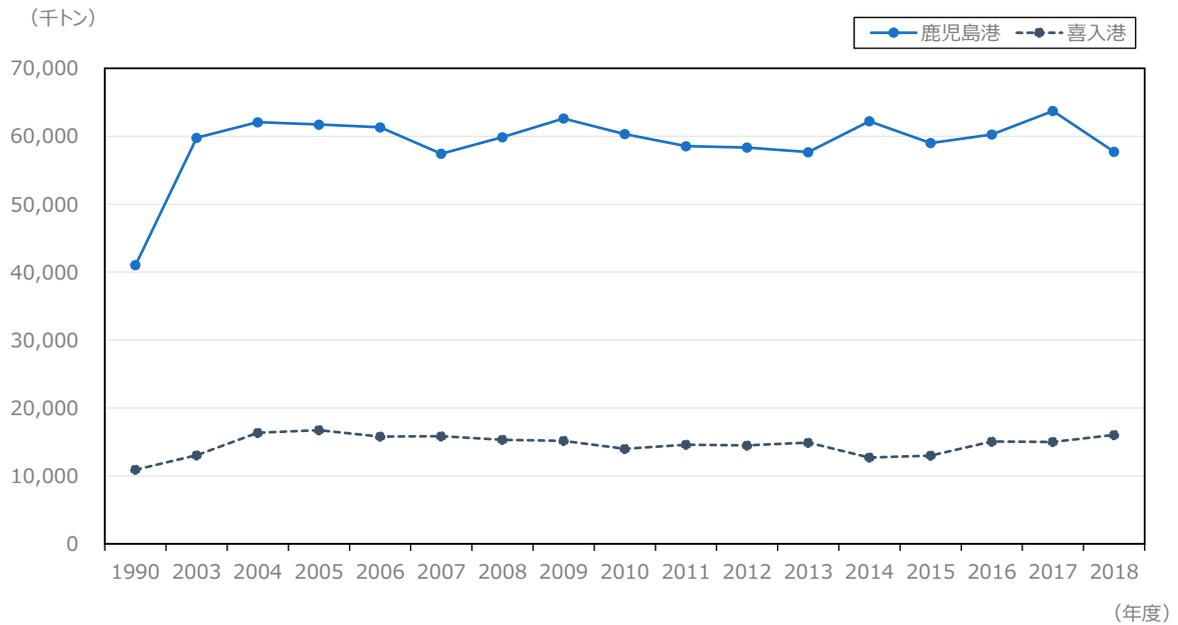


図 2-18 運輸部門の燃料種別最終エネルギー消費量



出典)「鹿児島市統計書」(鹿児島市) 原典)九州運輸局鹿児島運輸支局

図 2-19 鹿児島市における自動車保有台数の推移



出典)「鹿児島市統計書」(鹿児島市) 原典)国土交通省港湾統計(年報)

図 2-20 内航船入港船舶総トン数

5) エネルギー起源CO₂以外(非エネルギー起源CO₂、その他ガス分)

エネルギー起源CO₂以外の排出量については、2013(平成25)年度比で9.7%増加しており、代替フロン等による排出量の増加が主要な原因になっています。また、代替フロン等に次いで排出量の大きい廃棄物分野については、2013(平成25)年度比1.9%減少となっています。

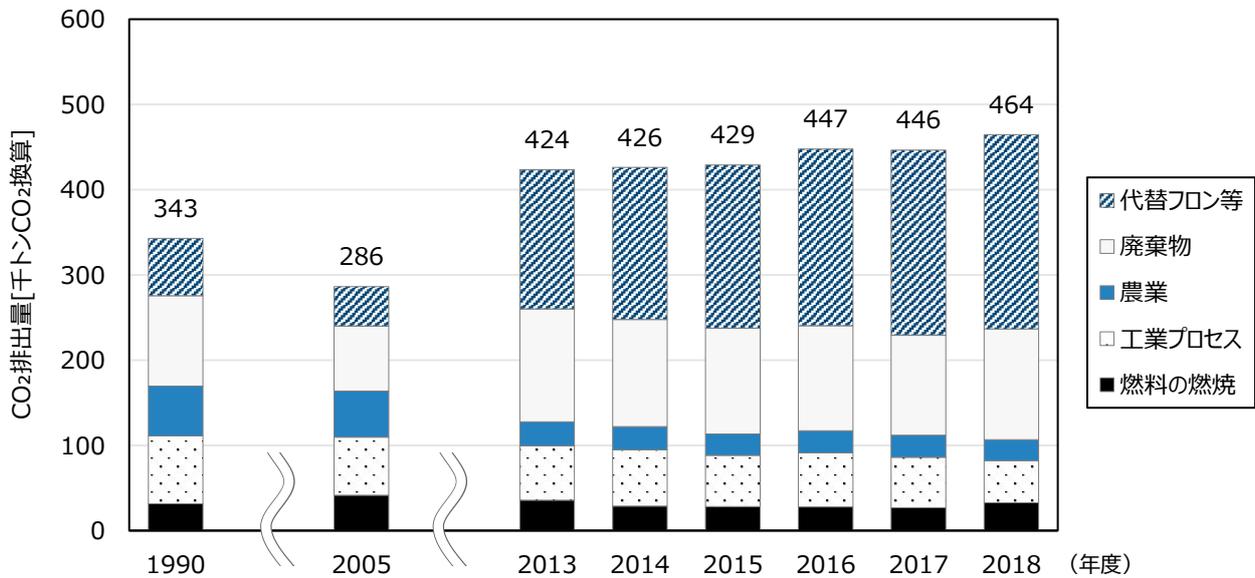


図 2-21 エネルギー起源 CO₂ 以外のCO₂排出量

6) 森林等吸収量

森林等吸収量については、2018(平成30)年度は65千トンであり、2013(平成25)年度の総排出量に対して1.4%の削減分に相当します。5カ年の平均をとると-121千トンであり、2.7%程度の吸収源を継続的に確保している状況です。

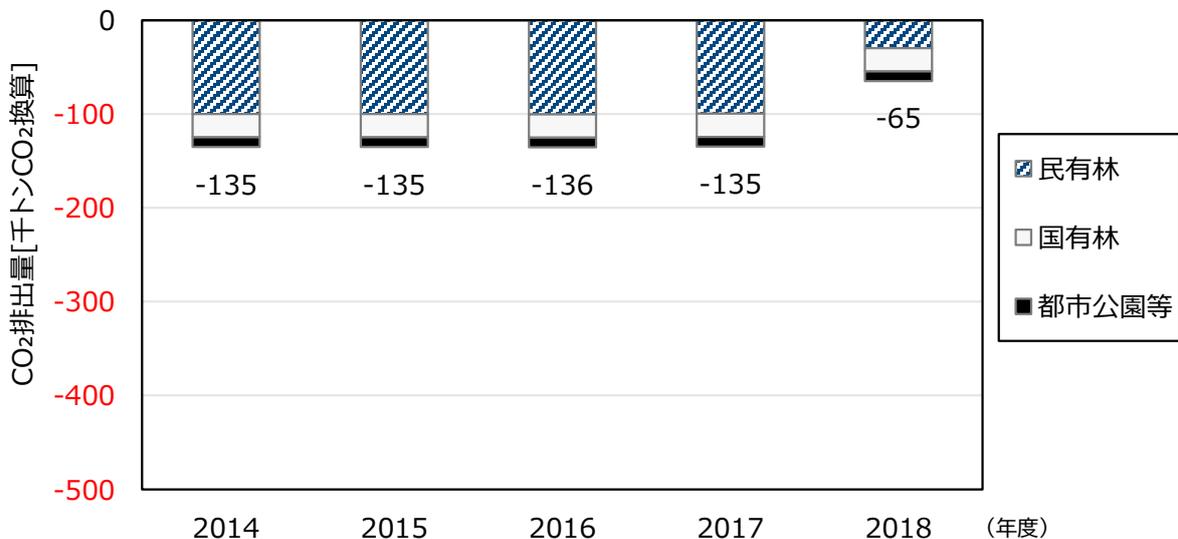


図 2-22 森林等吸収量

第3章 CO₂排出量の将来推計と削減目標

1. 中期目標年度(2031(令和13)年度)における削減ポテンシャルの試算

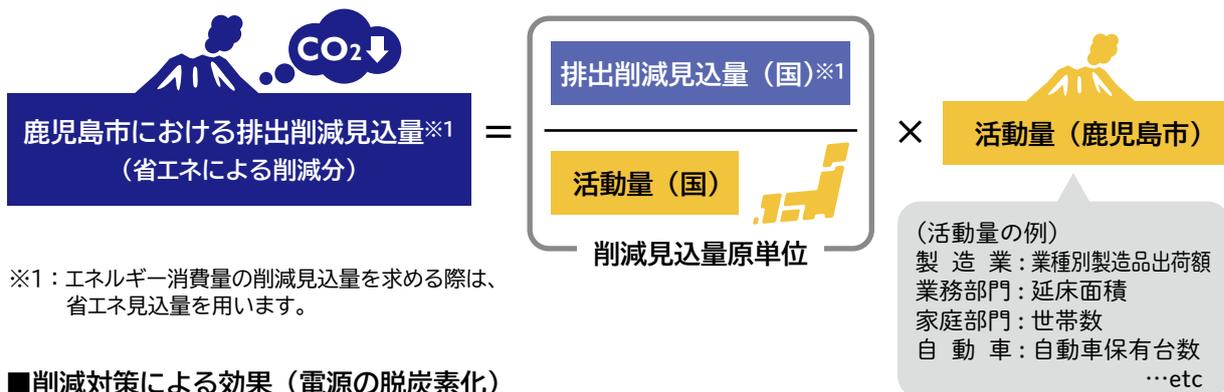
(1) 基本的考え方

現状から追加的な緩和策が行われないと仮定した場合(現状すう勢(BAU)ケース)における将来のCO₂排出量を推計します。(BAUケースの結果の詳細については、資料編P126～128に記載しています。)

中期目標を設定する目安とするため、CO₂排出量削減対策を実施した場合の削減ポテンシャルを算定します。

対策による排出削減量は、下式によって推計を行います。

■削減対策による効果(省エネ)



■削減対策による効果(電源の脱炭素化)



なお、国の「地球温暖化対策計画」が2030(令和12)年度を対象としていることから、削減ポテンシャルは2030(令和12)年度を対象に推計を行い、本計画の目標年度である2026(令和8)年度、2031(令和13)年度の削減量は、2030(令和12)年度の推計値と現状値を結んだ直線によって補完する形で推計しました。

(2) 推計結果

1) 最終エネルギー消費量

省エネルギー対策を推進することで、市域の最終エネルギー消費量は2026(令和8)年度に34,282TJ(2013(平成25)年度比-21.3%)、2031(令和13)年度に31,687TJ(2013(平成25)年度比-27.3%)となります。

2031(令和13)年度 of 最終エネルギー消費量を部門別にみると、産業部門で約32%、業務その他部門で約30%、家庭部門で約35%、運輸部門で約21%の削減効果が見込まれます。

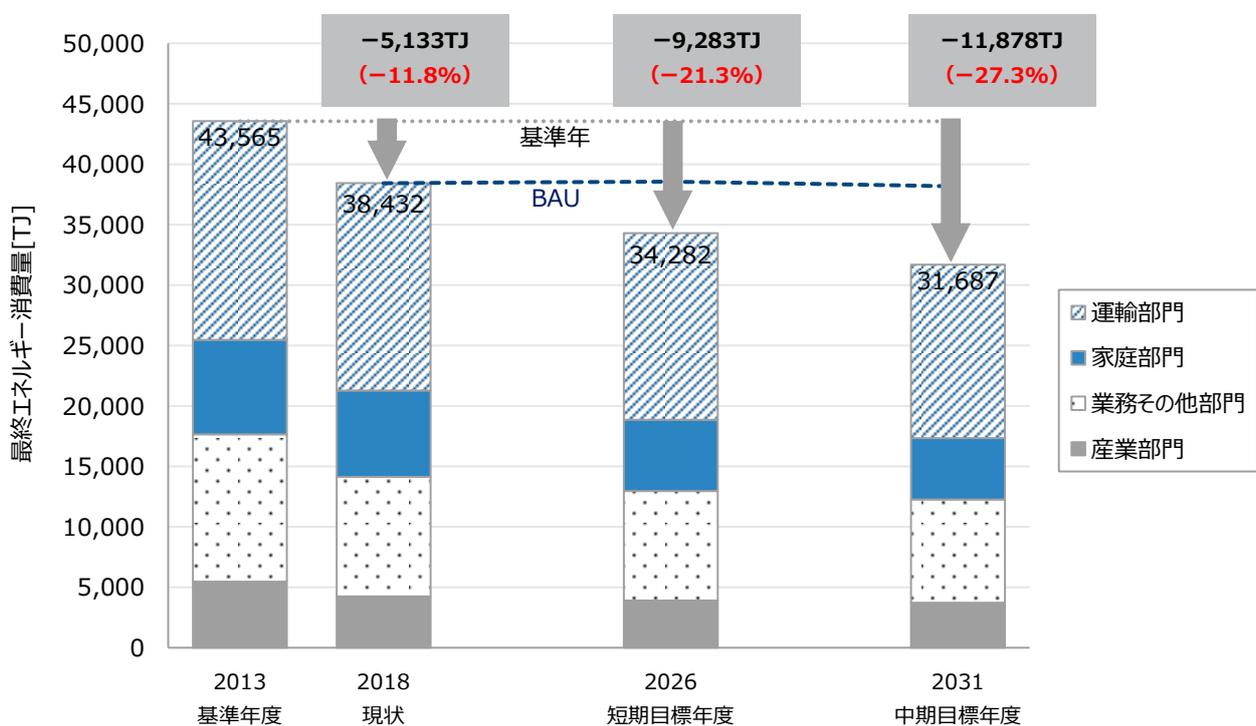


図 3-1 対策後の最終エネルギー消費量の推計結果(部門別)

表 3-1 対策後の最終エネルギー消費量及び基準年度比削減率(部門別)

部門	2013 (平成25)年度 基準年度	2018(平成30)年度 現状		2026(令和8)年度 短期目標		2031(令和13)年度 中期目標	
	消費量 (TJ)	消費量 (TJ)	基準年度 比削減率	消費量 (TJ)	基準年度 比削減率	消費量 (TJ)	基準年度 比削減率
産業部門	5,465	4,227	-22.7%	3,904	-28.6%	3,703	-32.3%
業務その他部門	12,195	9,897	-18.8%	9,066	-25.7%	8,546	-29.9%
家庭部門	7,807	7,148	-8.4%	5,876	-24.7%	5,080	-34.9%
運輸部門	18,098	17,160	-5.2%	15,436	-14.7%	14,358	-20.7%
合計	43,565	38,432	-11.8%	34,282	-21.3%	31,687	-27.3%

※小数点以下の数字を四捨五入して整数表示しているため、合計値が合わない場合があります。

2) CO₂排出量

省エネルギー等のCO₂排出量削減対策を推進することで、市域のCO₂排出量は2026(令和8)年度に2,664千トン(2013(平成25)年度比-41.1%)、2031(令和13)年度に2,334千トン(2013(平成25)年度比-48.4%)となります。

2031(令和13)年度のCO₂排出量を部門別にみると、産業部門で約51%、業務その他部門で約59%、家庭部門で約69%、運輸部門で約22%の削減効果が見込まれます。

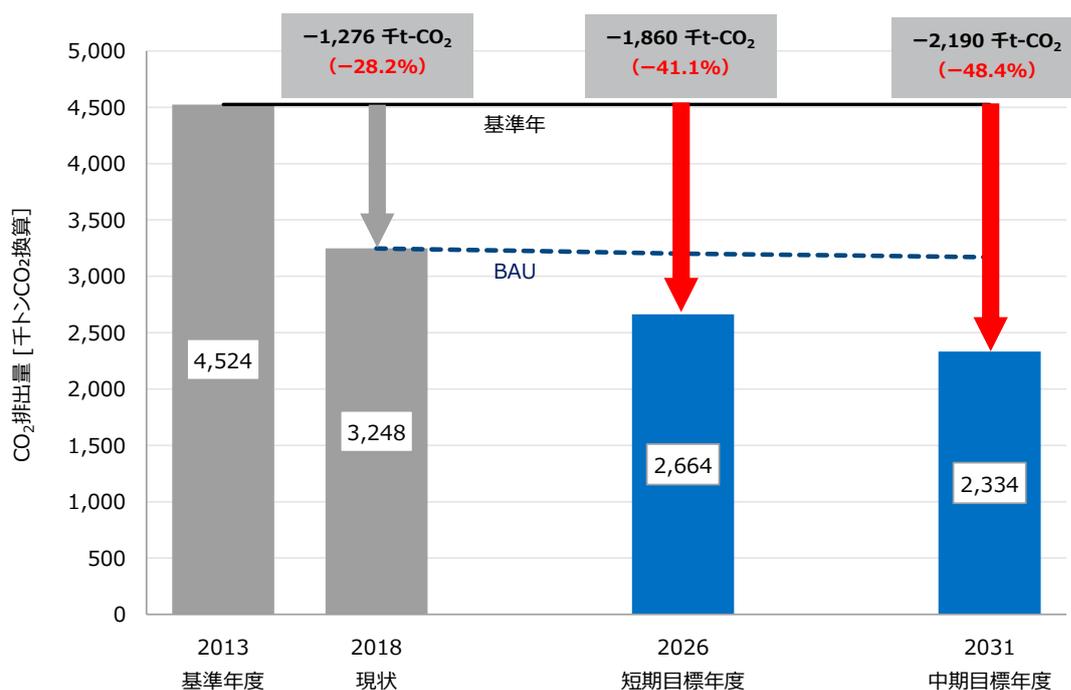


図 3-2 対策後のCO₂排出量の推計結果

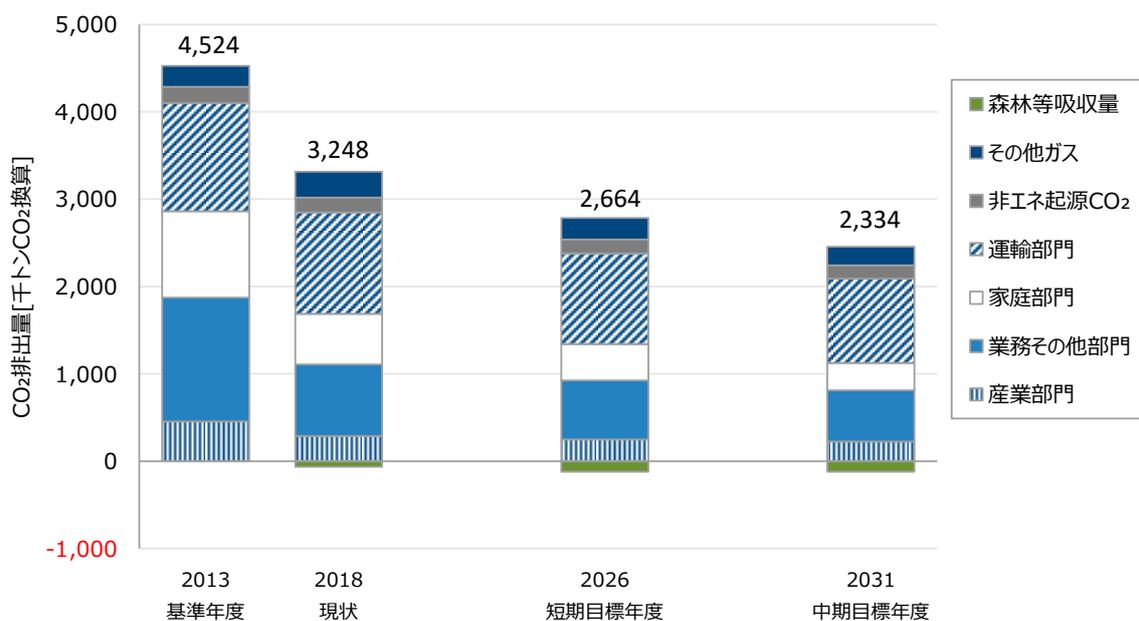


図 3-3 対策後のCO₂排出量の推計結果(部門別)

表 3-2 対策後のCO₂排出量及び基準年度比削減率(部門別)

部門	2013(平成25)年度 基準年度	2018(平成30)年度 現状		2026(令和8)年度 短期目標		2031(令和13)年度 中期目標				
	排出量 (千トン)	排出量 (千トン)	基準年度 比削減率	排出量 (千トン)	基準年度 比削減率	排出量 (千トン)	基準年度 比削減率	現状に対する 排出削減量(千トン)		
								省エネ・ 排出抑制	電源の 脱炭素化	削減量 計
産業部門	455	288	-36.8%	248	-45.5%	224	-50.9%	27	37	64
業務その他部門	1,416	819	-42.1%	677	-52.2%	587	-58.5%	101	131	232
家庭部門	991	579	-41.6%	415	-58.1%	312	-68.5%	134	133	267
運輸部門	1,238	1,163	-6.1%	1,041	-16.0%	965	-22.1%	191	7	198
非エネ起源 CO ₂	185	168	-9.2%	159	-14.2%	154	-16.8%	14	—	14
CO ₂ 排出量計	4,285	3,017	-29.6%	2,540	-40.7%	2,242	-47.7%	467	308	
その他ガス	239	296	24.0%	245	2.5%	213	-10.9%	83	—	83
CO ₂ 排出量計	4,524	3,313	-26.8%	2,785	-38.4%	2,455	-45.7%	550	308	858
森林等吸収量	0	-65	—	-121	—	-121	—	—	—	56
差引後排出量	4,524	3,248	-28.2%	2,664	-41.1%	2,334	-48.4%	550	308	914

※小数点以下の数字を四捨五入して整数表示しているため、合計値が合わない場合があります。

3) 2031(令和13)年度までの削減取組の目安

2031(令和13)年度に本市で見込まれる削減量(基準年度比-48.4%)が得られる場合の部門ごと対策ごとの取組例を示します。

市域全体で求められる削減量を着実に確保するためには、2031(令和13)年度までに対策の取組水準を引き上げていく必要があります。なお、ここに示す対策の取組水準はあくまで一例であり、対策には様々な選択肢があります。ここでは削減に必要な対策量を見える化するため、取組の目安として示します。

■エネルギー起源 CO₂ 削減対策

① 産業部門

(千トン CO₂ 換算)

対策	削減見込量 (対現状)	2031(令和13)年度の主な対策の取組水準、考え方
省エネ	省エネ性能の高い機器・設備の導入(製造業)	<ul style="list-style-type: none"> 高効率照明(LED等)の普及率:ほぼ100%(現状約67%^{※1}) 産業用ヒートポンプの導入率:5%程度(現状1%未満^{※2}) 空調機器の性能向上:10%程度
	省エネ性能の高い機器・設備の導入(農林水産・建設業)	<ul style="list-style-type: none"> ハイブリッド建機の普及率:9%程度(現状約4%^{※2}) 施設園芸におけるヒートポンプの追加導入台数:約40台 省エネ漁船への転換率:32%程度(現状21%^{※2})
	エネルギー管理の徹底	<ul style="list-style-type: none"> FEMS⁷の普及率:19%(現状約8%^{※2})

7 FEMS(ファクトリーエネルギーマネジメントシステム):工場における生産設備のエネルギー使用状況・稼働状況等を把握し、エネルギー使用の合理化及び工場内設備・機器のトータルライフサイクル管理の最適化を図るシステム。

対策	削減見込量 (対現状)	2031(令和13)年度の主な対策の取組水準、考え方
省エネ 計	27	
電源の脱炭素化	37	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー発電設備の導入 非化石証書などによる使用電力のオフセット など
産業部門 計	64	

② 業務その他部門

(千トン CO₂換算)

対策	削減見込量 (対現状)	2031(令和13)年度の主な対策の取組水準、考え方
省エネ	建築物の省エネ性能の向上	<ul style="list-style-type: none"> 中大規模の新築建築物において 100%で ZEB 基準^{注)}に適合(現状 約 0.25%^{※3}) 建築物全体の省エネ基準達成率が 57%程度(現状 33%^{※2})
	高効率機器の普及	<ul style="list-style-type: none"> 高効率照明(LED 等)の普及率:ほぼ 100%(現状 約 67%^{※1}) 高効率給湯機の普及率:36%程度(現状 約 6%^{※1}) 機器の省エネ性能向上:OA 機器で 12%程度、冷凍冷蔵庫で 7%程度の改善
	エネルギー管理の徹底、省エネ行動の推進	<ul style="list-style-type: none"> BEMS⁸の普及率:32%程度(現状 1%未満^{※1}) クールビズ・ウォームビズの実施割合:100%程度(現状 約 76%^{※1})
	その他	<ul style="list-style-type: none"> 上下水道事業者や廃棄物処理業における省エネ対策の実施 ヒートアイランド対策による熱環境改善
	省エネ 計	101
電源の脱炭素化	131	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー発電設備の導入 非化石証書などによる使用電力のオフセット など
業務その他部門 計	232	

注)強化外皮基準及び再生可能エネルギーを除いた一次エネルギー消費量を現行の省エネルギー基準値から 30~40%削減。

③ 家庭部門

(千トン CO₂換算)

対策	削減見込量 (対現状)	2031(令和13)年度の主な対策の取組水準、考え方
省エネ	住宅の省エネ性能の向上	<ul style="list-style-type: none"> 新築建築物において 100%で ZEH 基準^{注)}に適合(現状 約 20%^{※4}) 建築物全体の省エネ基準達成率が 30%程度(現状 11%^{※2})

8 BEMS(ビルエネルギーマネジメントシステム):業務用ビル等、建物内のエネルギー使用状況や設備機器の運転状況を把握し、需要予測に基づく負荷を勘案して最適な運転制御を自動で行うシステム。

対策		削減見込量 (対現状)	2031(令和13)年度の主な対策の取組水準、考え方
	高効率機器・家電の普及	71	<ul style="list-style-type: none"> 高効率照明(LED等)の普及率:ほぼ100%(現状約63%^{※2}) 高効率給湯機の普及率:67%程度(現状約18%^{※5}) 機器の省エネ性能向上:テレビ、冷蔵庫、エアコン等で10~25%程度の改善
	エネルギー管理の徹底、省エネ行動の推進	16	<ul style="list-style-type: none"> HEMS⁹の普及率:39%程度(現状約2%^{※5}) クールビズ・ウォームビズ実施割合:ほぼ100%(現状約68%^{※5})
	省エネ計	134	
電源の脱炭素化		133	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電設備の導入 非化石証書などによる使用電力のオフセット など
家庭部門計		267	

注)再生可能エネルギーを除いた一次エネルギー消費量を現行の省エネルギー基準値から20%削減。

④ 運輸部門

(千トンCO₂換算)

対策		削減見込量 (対現状)	2031(令和13)年度の主な対策の取組水準、考え方
省エネ	電気自動車等の普及/自動車の燃費改善	134	<ul style="list-style-type: none"> 電気自動車等の普及率:46%程度(現状約19%^{※5}) 平均保有燃費が24.8km/L(現状17.9km/L^{※2})
	道路交通流対策	17	<ul style="list-style-type: none"> 信号機の制御・改良、自動運転の推進など
	鉄道・船舶の省エネ	15	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道:エネルギー消費原単位削減率:12%程度(現状約6%^{※2}) 船舶:エネルギー消費原単位削減率:6%程度(現状0%^{※6})
	貨物輸送の効率化	15	<ul style="list-style-type: none"> トラック輸送から鉄道輸送・船舶輸送へのシフト トラック輸送の効率化共同輸配送の推進
	省エネ行動の推進	11	<ul style="list-style-type: none"> エコドライブ、カーシェアリングの実施 公共交通の利用促進
	省エネ計	191	
電源の脱炭素化		7	<ul style="list-style-type: none"> 非化石証書などによる使用電力のオフセット など
運輸部門計		198	

9 HEMS(ホームエネルギーマネジメントシステム):家庭でのエネルギー使用状況を、専用のモニターやパソコン、スマートフォン等に表示することにより、家庭における快適性や省エネルギーを支援するシステムで、空調や照明、家電製品等の最適な運用を促すもの。

■非エネルギー起源 CO₂、その他ガスの削減対策

(千トン CO₂換算)

対策		削減見込量 (対現状)	2031(令和13)年度の主な対策の取組水準、考え方
排出抑制	非エネルギー起源 CO ₂ の削減	14	<ul style="list-style-type: none"> プラスチックの焼却量:現状から約 30%の削減 混合セメントの利用拡大
	メタン、一酸化二窒素の削減	5	<ul style="list-style-type: none"> 水田メタン排出削減、施肥に伴う一酸化二窒素削減 下水汚泥焼却施設における燃焼の高度化等
	フロン類の削減	78	<ul style="list-style-type: none"> ノンフロン・低 GWP 型指定製品の導入率:100%程度(現状 69%^{※2}) 業務用冷凍空調機器からの廃棄時等のフロン類の回収率:58%程度(現状 39%^{※2})
非エネルギー起源 CO ₂ 、その他ガス 計		97	

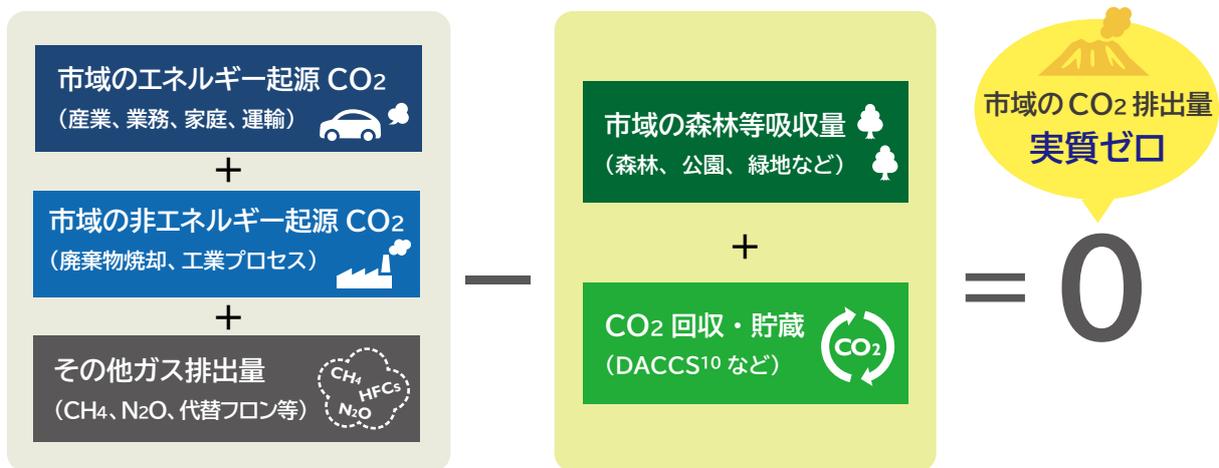
備考)

- ※1 鹿児島市の値:「鹿児島市の環境に関する事業者意識調査(2020(令和2)年度実施)」の回答結果を参照
- ※2 全国値:「地球温暖化対策計画の進捗状況」(環境省)から 2018(平成30)年度の実績を参照(一部、「長期エネルギー需給見通し 関連資料」(経済産業省)の対策の進捗率を用いて本市独自に推計)
- ※3 全国値:「ZEBの更なる普及促進に向けた今後の検討の方向性等について」(ZEBロードマップフォローアップ委員会)の 2019 年度実績を参照
- ※4 全国値:「ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス支援事業 調査発表会 2020」(一般社団法人 環境共創イニシアチブ)の 2019 年度実績を参照
- ※5 鹿児島市の値:「鹿児島市の環境に関する市民意識調査(2020(令和2)年度実施)」の回答結果を参照
- ※6 鹿児島市の値:市のエネルギー消費量推計値及び活動量から推計

2. 「ゼロカーボンシティかごしま」達成時のCO₂排出量のすがた

(1) 基本的考え方

本市は、「ゼロカーボンシティかごしま」を宣言し、2050(令和32)年までに本市のCO₂排出量を実質ゼロにすることを目指しています。ここでの「CO₂排出量の実質ゼロ」とは、「CO₂などの温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と、森林等の吸収源による除去量との間の均衡を達成すること」であり、次の式が成り立つことを意味します。



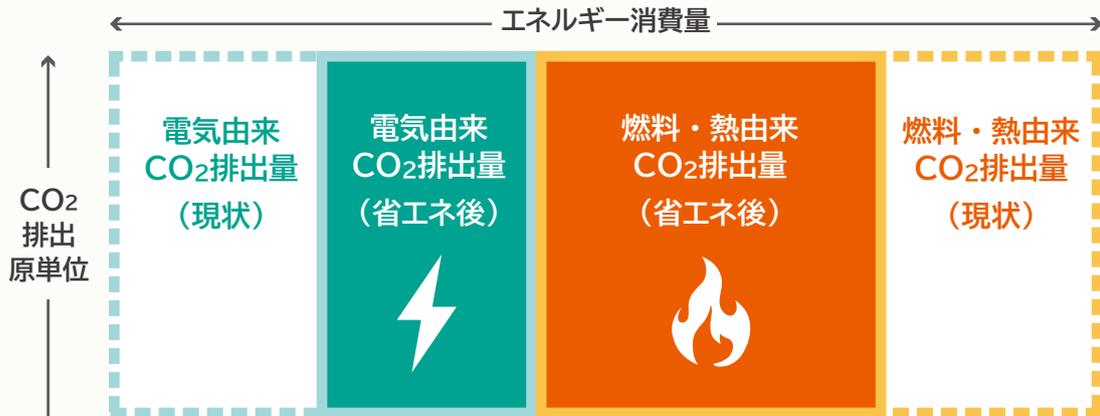
上記の式が成り立つためには、次の3点を一体となって進めていく必要があります。

- エネルギー起源CO₂排出量をほぼゼロにする。
- 廃棄物焼却や工業プロセス由来の非エネルギー起源CO₂、その他ガス排出量を可能な限り削減する。
- それでも残ってしまう排出量について、森林等吸収量の確保やCO₂回収技術によって埋め合わせる。

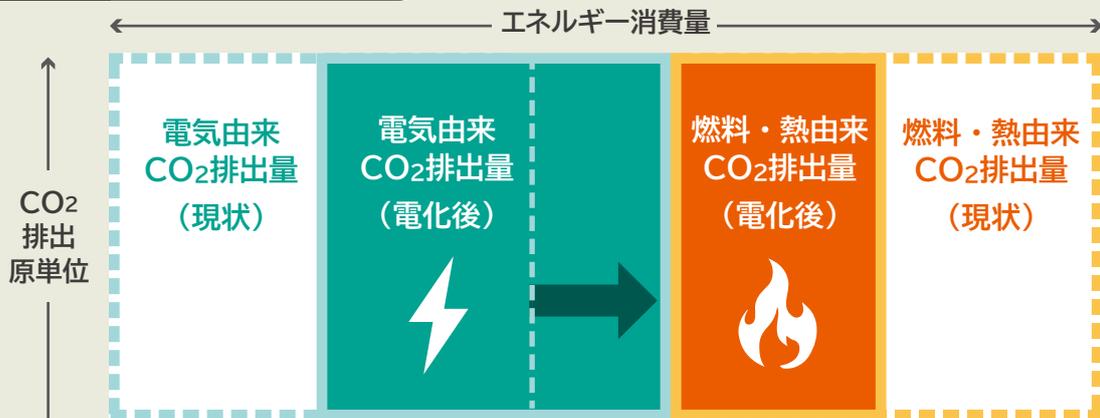
この中で、現在特に排出量の大きいエネルギー起源CO₂排出量を大幅に削減することが重要です。これを実現するためには、①エネルギー消費量の削減、②電化の促進、③エネルギーの脱炭素化が有効とされています。

10 DACCS:大気中の二酸化炭素を直接回収し、濃縮物として貯留する技術。(炭素直接空気回収・貯留)

① エネルギー消費量の削減（省エネ）



② 電化の促進



③ エネルギーの脱炭素化

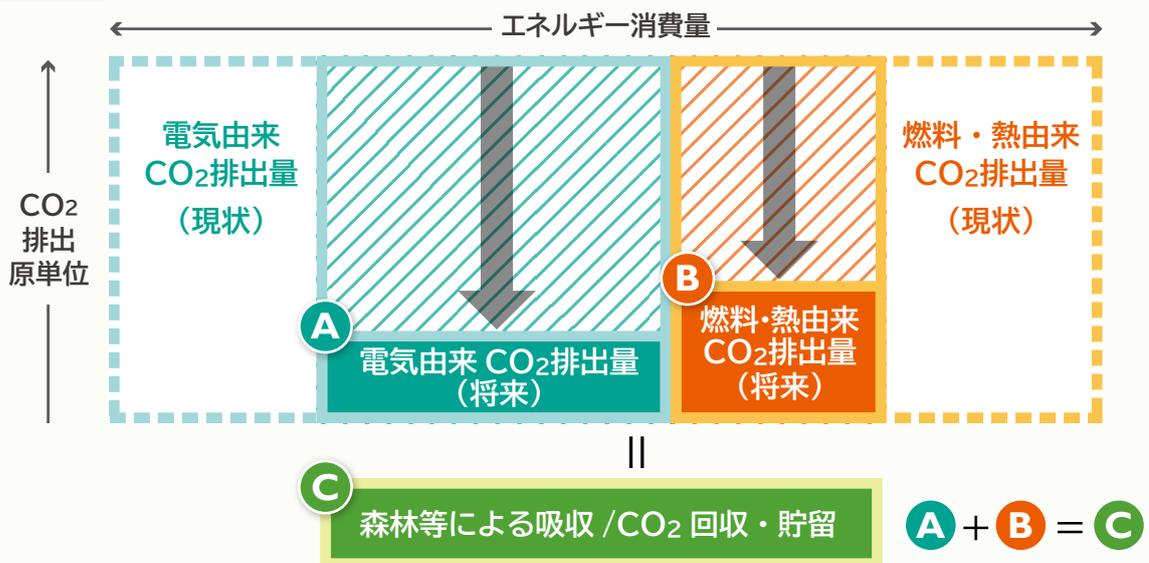


図 3-4 脱炭素化に向けた CO2 排出量削減のイメージ

ここでは、「エネルギー消費量の削減」、「電化の促進」、「エネルギーの脱炭素化」を本市で実施する場合、どのような対策が必要となるか明らかにするため、現時点での知見に基づき仮定を置いた上で、2050(令和32)年の本市のCO₂排出量を試算しました。今回の試算結果は2050(令和32)年という長期を見据えたもので、不確実性を有するものであるため、今後の知見の充実や社会情勢の変化に応じて見直すことを前提としたものではありませんが、「ゼロカーボンシティかごしま」を達成している本市の絵姿を示し、各主体間での共有を図るとともに、今後、具体的な実現に向けた対話を促進するために提示するものです。

ここでのCO₂排出量には、CO₂以外の温室効果ガス(メタン、一酸化二窒素、代替フロン等)をCO₂排出量に換算したものを含まず。

(2) 試算結果

「ゼロカーボンシティかごしま」達成時の2050(令和32)年度の最終エネルギー消費量の試算結果を以下に示します。市域のエネルギー消費量は19,919TJであり、2013(平成25)年度(43,565TJ)比で約54%の削減となります。ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス¹¹(以下、ZEH)やネット・ゼロ・エネルギー・ビル¹²(以下、ZEB)などの先進的なエネルギー技術の導入が市域全体で進み、家庭部門や業務その他部門のエネルギー消費量が低減するとともに、電気自動車(EV)¹³等の普及により自動車のエネルギー消費効率が改善されることで、次のページのような大幅削減が達成可能になると推察されます。

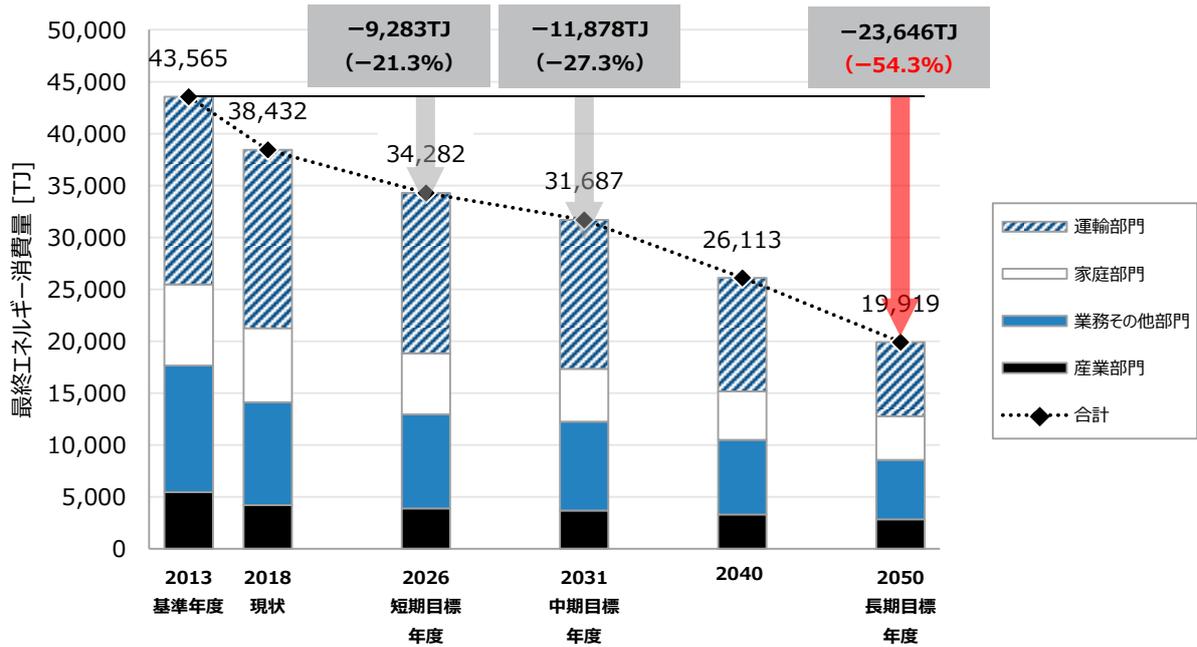
また、燃料種別で見ると、省エネ化、電化、及びエネルギー転換(バイオマス燃料・水素等への転換)が進展することにより、石油系燃料を中心とした化石燃料は大きく低減します。

電力消費量については、エアコン等のヒートポンプ式の空調熱源の導入、エコキュート等のヒートポンプ給湯機の導入といった空調・給湯設備の電化や、乗用車の電動化が進むことで、2013(平成25)年度比で7.8%の増加となります。

11 ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(ZEH):外皮の断熱性能等を大幅に向上させるとともに、高効率な設備システムの導入により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギーを実現した上で、再生可能エネルギーを導入することにより、年間の一次エネルギー消費量の収支がゼロとすることを目指した住宅。

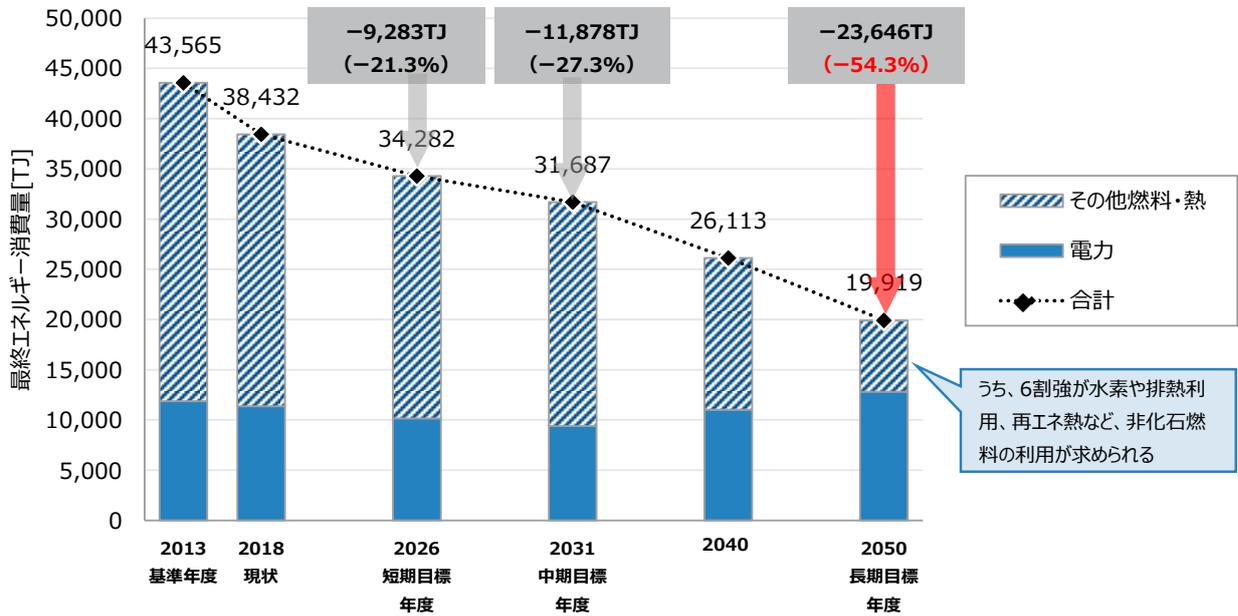
12 ネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB):高効率設備や再生可能エネルギーの導入により、年間の一次エネルギー消費量を正味でゼロとすることを目指した建築物。

13 電気自動車(EV):電動モーターで車を駆動させるもので、車内に蓄電池を搭載している。走行中にCO₂や排気ガスを出さない。



※2040(令和 22)年度の値は、2031(令和 13)年度値と 2050(令和 32)年度値を結んだ直線によって補完する形で推計。

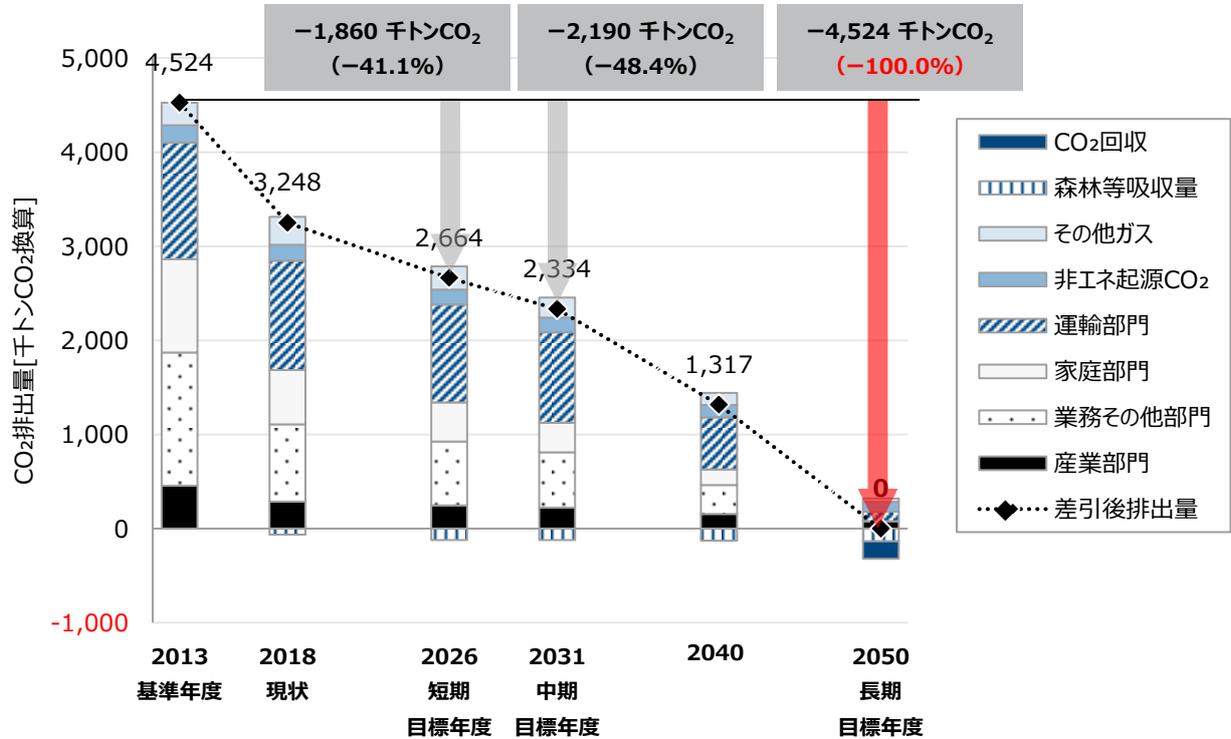
図 3-5 2050(令和 32)年度の部門別最終エネルギー消費量



※2040(令和 22)年度の値は、2031(令和 13)年度値と 2050(令和 32)年度値を結んだ直線によって補完する形で推計。

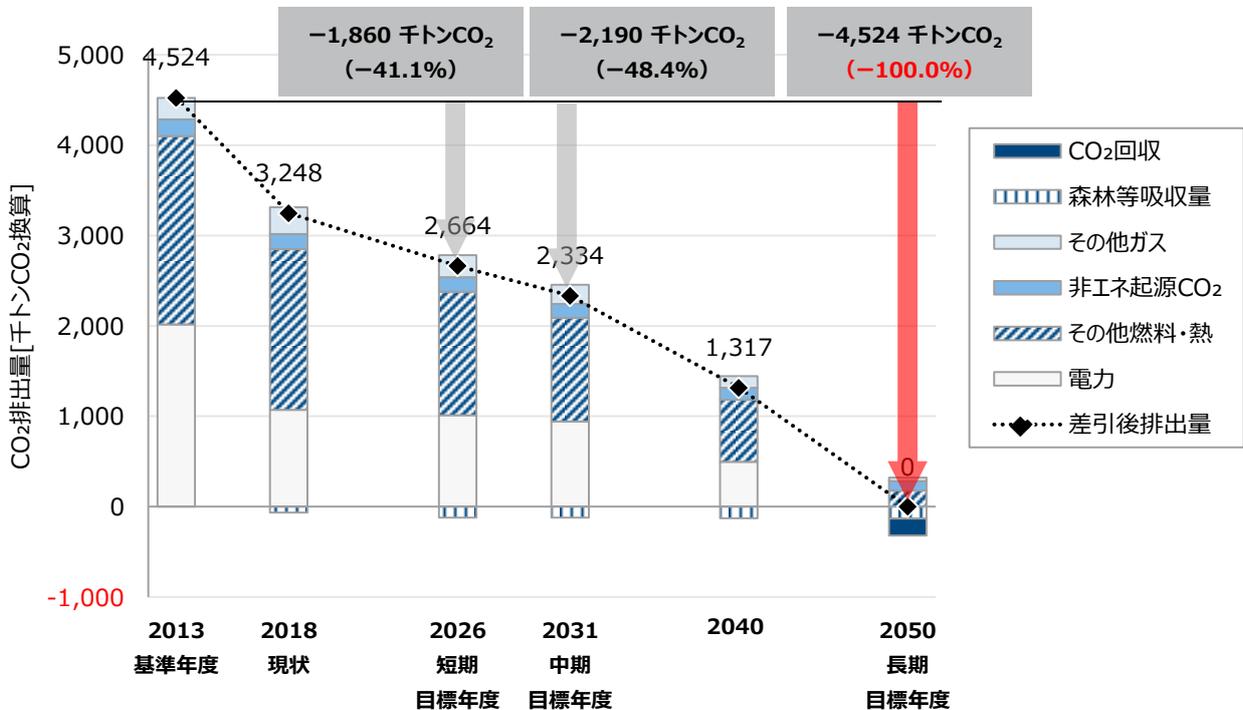
図 3-6 2050(令和 32)年度の燃料種別最終エネルギー消費量

「ゼロカーボンシティかごしま」達成時の2050(令和32)年度のCO₂排出量の試算結果を以下に示します。省エネルギーや電化、エネルギーの脱炭素化などの対策を進めることで、市域のCO₂排出量と森林等による吸収量との間の均衡が達成され、CO₂排出量実質ゼロを達成することが可能です。



※2040(令和22)年度の値は、2031(令和13)年度値と2050(令和32)年度値を結んだ直線によって補完する形で推計。

図 3-7 2050(令和32)年度の部門別 CO₂ 排出量



※2040(令和22)年度の値は、2031(令和13)年度値と2050(令和32)年度値を結んだ直線によって補完する形で推計。

図 3-8 2050(令和32)年の燃料種別 CO₂ 排出量

表 3-3 CO₂排出量実質ゼロに求められる対策

対策分野	達成時の絵姿	2050(令和32)年までに求められる対策
①エネルギー消費量の削減 	基準年度比で 50%を超える 大幅な エネルギー効率 向上 を達成	<ul style="list-style-type: none"> ● LED等の高効率機器や、電気自動車等の機器単体対策を市域全体に普及させることに加え、エネルギーマネジメントシステムによってエネルギーを賢く使う、まち全体でエネルギーの最適化を図る、といった視点が求められる。 ● 市民や事業者がそれぞれ脱炭素社会を意識したライフスタイル・ビジネススタイルの変革を図る必要がある。
②電化の促進 	電力消費量は基準年度比で増加しているものの、 エネルギー消費 量全体 としては 大幅な削減 を達成	<ul style="list-style-type: none"> ● 家庭部門及び業務その他部門で使用する熱は低温域であるため、電化等が現状技術の延長で達成できることから、2050(令和32)年にはほぼ100%電化していることが求められる。 ● 運輸部門においては、電気自動車等や電気推進船への代替が進む必要がある。
③電源の脱炭素化 	市域の電力を 100% ゼロカーボン 電力(CO₂を排出しない電力) で供給	<ul style="list-style-type: none"> ● 火力発電等を含め系統全体としてゼロカーボン電力が普及している。 ● 本市で余すことなく再生可能エネルギーの地産地消を行うことを前提として、他の地域からの調達を促進する。 <p>※ 2050(令和32)年の電力需要は約3,556GWhと推計されており、これに相当するゼロカーボン電力由来の電力調達が必要だが、本市の再生可能エネルギー導入ポテンシャル(利用可能量)における発電電力量は約1,112GWhと、最大限の再生可能エネルギーを確保したとしても必要量の31%に留まる。</p>
④排出が残る分野への対策 	エネルギーの 転換 や オフセット により 排出量の 実質ゼロ を達成	<ul style="list-style-type: none"> ● 製造業の高温プロセスや、大型貨物等の長距離輸送自動車、船舶については電化が難しい部門であり、CO₂フリー水素等を活用した熱利用が必要。 ● 森林経営面積や市街地の緑地面積等の維持・拡大や、土壌炭素貯留といったCO₂回収や再利用などの技術開発を進め、農業分野、廃棄物分野などにおいては、どうしても排出が避けられないCO₂排出量を埋め合わせる。

各部門・分野における2050(令和32)年度のエネルギー消費量、CO₂排出量を試算した際の前提条件は次のページの通りです。

なお、将来の活動量に関するシナリオはBAUを基本としています。詳細は資料編(P126~128)に記載しています。

●産業部門(製造業)の削減シナリオ

(1) 産業部門(製造業)	2018	2031	2050	備考
●省エネルギーに関するシナリオ				
事業者のエネルギー消費原単位の年平均低減率	年平均1%以上の水準で削減			※1
工場の空調用途のエネルギー消費量削減率(現状比)	-	12%	28%	※2 ※3 ※4
工場の加温プロセスのエネルギー消費量削減率(現状比)		12%	28%	
工場の乾燥プロセス(100℃未満)のエネルギー消費量削減率(現状比)		12%	28%	
工場の高温プロセスのエネルギー消費量削減率(現状比)		12%	28%	
工場の生産設備のエネルギー消費量削減率(現状比)		12%	28%	
●エネルギーの転換に関するシナリオ				
工場の空調用途の電化率	30%	45%	70%	※5
工場の加温プロセスの電化率	0%	19%	50%	
工場の乾燥プロセス(100℃未満)の電化率	0%	19%	50%	
工場の高温プロセスの電化率	0%	0%	0%	
工場の生産設備の電化率	100%	100%	100%	

※1 省エネ法の努力目標である年平均1%以上低減を採用。

※2 削減率については、年1%のエネルギー消費原単位低減を2050年度まで続けた場合の削減率。

※3 電力消費量については、資源エネルギー庁の推計値(「冬季の節電メニュー(事業者の皆様)東北・東京・中部・北陸関西・中国・四国・九州」(経済産業省、2015年10月))から、生産設備83%、一般設備(空調・照明)17%に按分して用途別の内訳を推計。

※4 その他の燃料については、製造業ボイラ燃料消費量の用途別内訳を用いて、工場空調14%、加温11%、乾燥(<100℃)12%、高温プロセス62%に按分して用途別の内訳を推計。

※5 高温プロセスについては産業用ヒートポンプへの代替が困難な温度帯であるとして電化の対象としていない。

●産業部門(農林水産鉱建設業)の削減シナリオ

(2) 産業部門(製造業)	2018	2031	2050	備考
●省エネルギーに関するシナリオ				
農林水産業のエネルギー消費原単位削減率(現状比)	-	5%	30%	
鉱業のエネルギー消費原単位削減率(現状比)		5%	30%	
建設業のエネルギー消費原単位削減率(現状比)		5%	30%	
●エネルギーの転換に関するシナリオ				
農林水産業の電化率	5%	22%	50%	
鉱業の電化率	33%	35%	40%	
建設業の電化率	15%	17%	20%	

●業務その他部門の削減シナリオ

(3) 業務その他部門	2018	2031	2050	備考
●省エネルギーに関するシナリオ				
ZEBの普及率	0%	30%	80%	※1
暖房用途のエネルギー消費量削減率(現状比)	-	15%	40%	※2 ※3
冷房用途のエネルギー消費量削減率(現状比)		15%	40%	
給湯用途のエネルギー消費量削減率(現状比)		15%	40%	
厨房用途のエネルギー消費量削減率(現状比)		15%	40%	
動力・照明他のエネルギー消費量削減率(現状比)		15%	40%	
●エネルギーの転換に関するシナリオ				
暖房用途の電化率	7%	42%	100%	
冷房用途の電化率	46%	66%	100%	
給湯用途の電化率	4%	40%	100%	
厨房用途の電化率	25%	53%	100%	
動力・照明他の電化率	100%	100%	100%	

※1 「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」を参照。

※2 ZEBは平成28年省エネ基準の基準一次エネルギー消費量から50%以上の一次エネルギー消費量削減に適合している必要があることから、これを基に、従来の建築物がZEBに置き換わることで50%の省エネになるとみなして推計。

※3 各エネルギー消費量については、業務その他部門の床面積当たり用途別エネルギー源別エネルギー消費量及び構成割合(2017(平成 29)年度・全国値)(日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット:EDMC エネルギー・経済統計要覧 2019, 一般財団法人省エネルギーセンター, 2019(令和元)年 3 月)を用いて用途別の内訳を求める。石油系は暖房用 69%、冷房用 4%、給湯用 27%、ガス系は暖房用 25%、冷房用 32%、給湯用 35%、厨房用 8%、電力は暖房用 3%、冷房用 10%、給湯用 1%、厨房用 2%、動力他 84%の内訳である。

●家庭部門の削減シナリオ

(4) 家庭部門	2018	2031	2050	備考
●省エネルギーに関するシナリオ				
ZEH の普及率	0%	30%	80%	※1
暖房用途のエネルギー消費量削減率(現状比)	-	12%	32%	※2 ※3
冷房用途のエネルギー消費量削減率(現状比)		12%	32%	
給湯用途のエネルギー消費量削減率(現状比)		12%	32%	
厨房用途のエネルギー消費量削減率(現状比)		12%	32%	
動力・照明他のエネルギー消費量削減率(現状比)		12%	32%	
●エネルギーの転換に関するシナリオ				
暖房用途の電化率	49%	68%	100%	
冷房用途の電化率	100%	100%	100%	
給湯用途の電化率	29%	56%	100%	
厨房用途の電化率	40%	63%	100%	
動力・照明他の電化率	100%	100%	100%	

※1 「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」を参照。
 ※2 「エネルギー消費性能計算プログラム(住宅版) Ver 2.8.1」を用いて、現状の住宅ストックで最も多いとされる断熱等性能等級2相当の住宅のエネルギー消費量を試算し比較すると、ZEH のエネルギー消費量は約 4 割の削減になることから、従来の住宅が ZEH に置き換わることで 40%の省エネになるとみなして推計。
 ※3 各エネルギー消費量については、家庭部門の世帯当たり用途別エネルギー源別エネルギー消費量及び構成割合(2017(平成 29)年度・全国値)(日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット:EDMC エネルギー・経済統計要覧 2019, 一般財団法人省エネルギーセンター, 2019(令和元)年 3 月)を用いて用途別の内訳を求める。灯油は暖房用 81%、給湯用 19%、LPG は暖房用 14%、給湯用 56%、厨房用 30%、都市ガスは暖房用 17%、給湯用 66%、厨房用 17%、電力は暖房用 12%、冷房用 5%、給湯用 10%、厨房用 6%、動力他 67%の内訳である。

●運輸部門(自動車)の削減シナリオ

(5) 運輸部門(自動車)	2018	2031	2050	備考
●省エネルギーに関するシナリオ				
乗用車:ガソリン車等(現状のガソリン車比)	1.0	1.3	1.5	※1
乗用車:電気自動車(現状のガソリン車比)	4.0	4.0	5.0	
乗用車:燃料電池自動車(現状のガソリン車比)	2.0	2.0	2.0	
貨物車:ガソリン車等(現状のガソリン車比)	1.0	1.1	1.1	
貨物車:電気自動車(現状のガソリン車比)	2.0	2.0	3.0	
貨物車:燃料電池自動車(現状のガソリン車比)	2.0	2.0	2.0	
●エネルギーの転換に関するシナリオ				
旅客自動車の電気自動車への代替率	0%	16%	70%	※2
旅客自動車の燃料電池自動車への代替率	0%	1%	30%	
貨物自動車・バス・特殊用途車の電気自動車への代替率	0%	16%	30%	
貨物自動車・バス・特殊用途車の燃料電池自動車への代替率	0%	1%	60%	

※1 2018 年の内燃機関自動車のエネルギー効率を1とする。「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」を参照。(原典:「AIM プロジェクトチーム, 2050 年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」)
 ※2 BAU 最終エネルギー消費量ベースでの割合を示している。

●運輸部門(船舶・鉄道)の削減シナリオ

(6) 運輸部門(自動車)	2018	2031	2050	備考
●省エネルギーに関するシナリオ				
船舶エネルギー消費原単位削減率(現状比)	-	6%	30%	※1
鉄道エネルギー消費原単位削減率(現状比)	-	12%	30%	
●エネルギーの転換に関するシナリオ				
船舶のLNG燃料船への代替率	0%	0%	50%	※2
船舶の電気船への代替率	0%	0%	10%	
船舶の水素燃料電池搭載船への代替率	0%	0%	40%	
鉄道の電化率	75%	75%	100%	

※1 船舶について、「国際海運のゼロエミッションに向けたロードマップ」(国土交通省)においては、国際海運の省エネ率を2050年度に45%を見込んでいたが、市域周辺の自動車航送船輸送が中心の本市の状況を踏まえ、30%程度として推計。鉄道については、2050年度の脱炭素化を見据え、必要と想定される量を見込んだ。

※2 2050年度の脱炭素化を見据え、必要と想定される電化量を見込んだ。

●エネルギー供給源の削減シナリオ

(7) エネルギー供給源	2018	2031	2050	備考
●CO₂排出係数に関するシナリオ				
電力のCO ₂ 排出係数[kg-CO ₂ /kWh]	0.34	0.25	0.00	※1
●熱利用に関するシナリオ				
電力に占めるCO ₂ フリー水素由来燃料電池・コージェネレーションシステム ¹⁴ による発電の割合	0%	0%	5%	※2
CGS・燃料電池の排熱有効利用率	-	-	60%	

※1 「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」(令和3年6月策定)における、2050年の電源のイメージに基づき設定。

※2 熱分野の脱炭素化のため、必要と想定される量を見込んだ。

●非エネルギー起源CO₂排出量・その他ガスの削減シナリオ

(8) 非エネルギー起源CO ₂ 排出量	2018	2031	2050	備考
●CO₂削減に関するシナリオ				
プラスチックごみの削減率(現状比)	-	30%	50%	※1
廃棄物排出原単位の改善率(現状比)	-	8%	20%	
工業プロセスの排出原単位改善率(現状比)	-	8%	20%	
ノンフロン機器の利用率	-	100%	100%	※2

※1 2050年度の脱炭素化のため、必要と想定される量を見込んだ。

※2 「地球温暖化対策計画」(令和3年10月22日閣議決定)における2030年度のノンフロン・低GWP型指定製品の導入・普及率を参照。

●CO₂吸収源に関するシナリオ

(9) CO ₂ 吸収源	2018	2031	2050	備考
●森林吸収源に関するシナリオ				
森林経営面積の増加率(現状比)	-	+0%	+10%	※1
●都市緑化に関するシナリオ				
市街地の緑地面積等の増加率(現状比)	-	+0%	+10%	※2

※1 2050年度の脱炭素化のため、必要と想定される量を見込んだ。

※2 2050年度の脱炭素化のため、必要と想定される量を見込んだ。

14 コージェネレーションシステム:燃料となる重油や天然ガス等を燃焼させ、エンジンやタービンで発電を行うと同時に、発生した廃熱を回収し、冷暖房や蒸気に利用するシステム。

3. 削減目標

(1) 長期目標

将来世代に健康な地球を残すため、国際社会の一員として、脱炭素社会の実現を目指し、次の目標を設定します。

長期目標

2050(令和32)年度のCO₂排出量 実質ゼロ

(「ゼロカーボンシティかごしま」の実現)

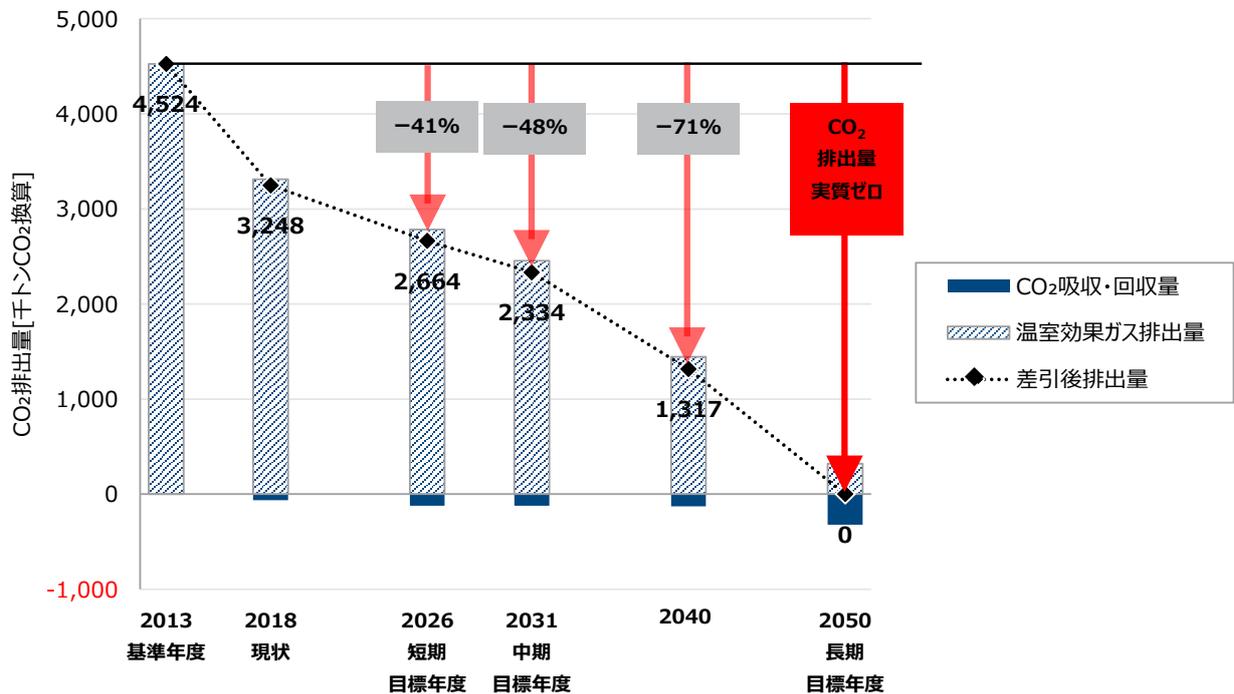


図 3-9 CO₂排出量の目標(長期・中期・短期)

(2) 中期目標・短期目標

長期目標の達成に向け、市民・事業者・行政が一体となって将来の脱炭素社会に向けた取組を着実に実行することを目指し、次の中期目標及び短期目標を設定します。

中期目標	2031(令和13)年度のCO₂排出量 削減目標 2013 年度比 -48% <目標排出量:2,334 千トン CO ₂ 換算>
短期目標	2026(令和 8)年度のCO₂排出量 削減目標 2013 年度比 -41% <目標排出量:2,664 千トン CO ₂ 換算>

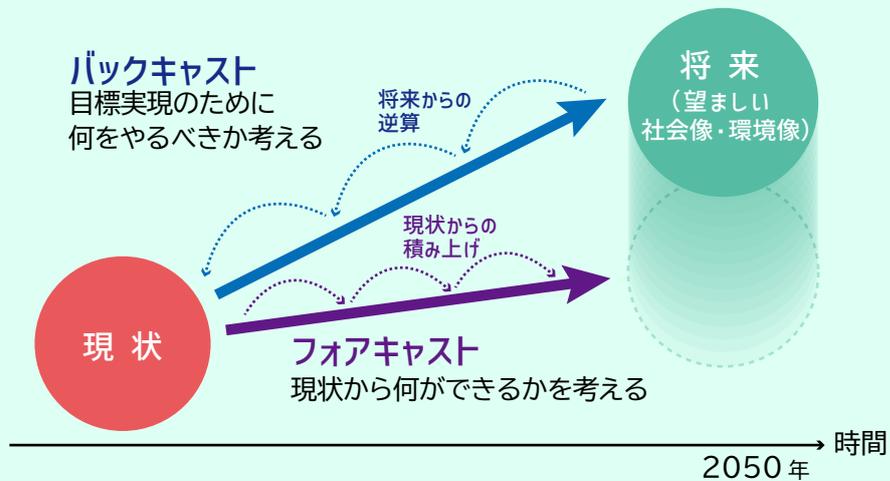
コラム 03

バックキャスト～将来のビジョンからやるべきことを考える～

未来を描く手法として、「バックキャスト」と「フォアキャスト」があります。

現状を出発点として、将来の目標に縛られることなく未来像を描く方法が「フォアキャスト」です。一方、「バックキャスト」は将来のビジョンをあらかじめ定義しておき、現在からその将来像に至る道筋(望ましくない将来像の場合はそれを避ける道筋)を描く方法です。気候変動対策においても、このバックキャストの手法が用いられています。

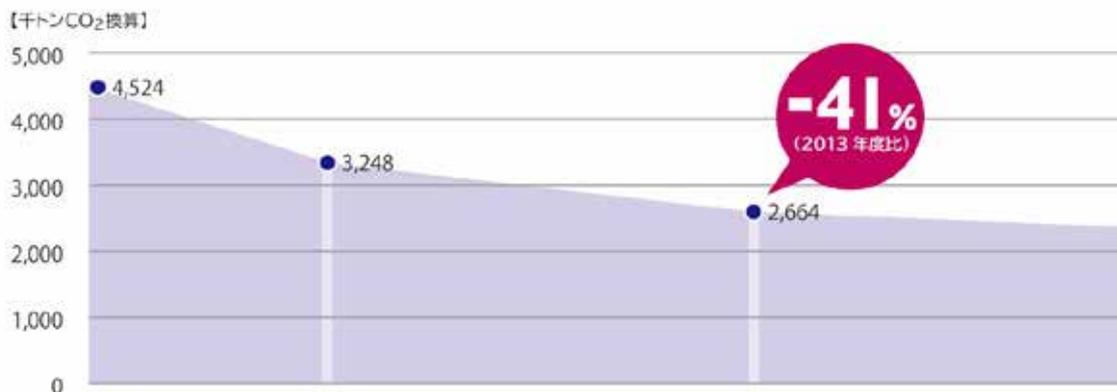
持続可能な社会を構築するためには、どのような社会にしたいのか、どのような環境の中で生活したいのかといった将来の社会や環境についてのイメージを描き、それを共有することが重要です。さらに、描かれた社会・環境像を実現させるためには、どのような対策を導入し、組み合わせていくか、さらには根本の社会・経済活動そのものをどのように変化させるかを議論することが求められます。



出典)環境省「超長期ビジョンの検討について(報告)(参考資料)」
 (図は出典資料をもとに作成)

4. 「ゼロカーボンシティかごしま」実現に向けたロードマップ

本市の目標達成に向けては、「エネルギー消費量の削減」「電化の促進」「エネルギーの脱炭素化」を32)年 CO₂ 排出量実質ゼロ」を見据えた上で、必要な対策を講じる必要があります。CO₂ 排出量の



基準年度	現 状	短期目標年度
2013	2018	2026
エネルギー消費量の削減 (省エネルギー)	断熱リフォームなど住宅等の省エネや個人の省エネ行動等によるエネルギー消費削減の徹底	
	公共交通の利用促進等による移動・輸送の効率化	
電化の促進	ヒートポンプ機器の普及促進	
	電気自動車等の普及促進	
エネルギーの脱炭素化	自家消費型太陽光を中心とした再生可能エネルギーの地産地消の促進	
	ゼロカーボン電力の利用拡大	
	FCV 利用や家庭用燃料電池の導入等による水素需要の拡大	
	排熱等の有効活用の推進	
非エネルギー起源 CO ₂ 、その他ガスの削減	3R の推進・プラスチックごみの削減	
	フロン類回収の徹底	
吸収源の確保 / CO ₂ 回収技術	市域全体の森林の健全な維持・管理の推進 / 都市緑化の推進	
	CO ₂ 回収・有効活用の情報収集	
基盤的対策	市民・事業者の環境意識の啓発	
	脱炭素化に向けた革新的技術開発・イノベーションの促進	

中心に、吸収源の確保やその他の温室効果ガスの削減対策も含め、目指す姿である「2050(令和実質ゼロに向けた排出削減対策の方向性を以下に示します。



第4章 CO₂排出量抑制に関する取組

1. 施策の体系

4つの基本方針に基づき、「ゼロカーボンシティかごしま」の実現に向けた取組の柱となる基本
また、各基本方針・基本目標には、関連するSDGsのゴールを記載しています。

	基本目標
基本方針 1 CO₂排出量の削減	I 省エネルギーの推進
	II 運輸部門の脱炭素化の推進
	III まちづくりと連携したCO ₂ 排出量削減の促進
	IV 森林整備等によるCO ₂ 吸収源対策の推進
基本方針 2 再生可能エネルギー の地産地消の推進	I 再生可能エネルギーの導入拡大
	II 再生可能エネルギーの地産地消の仕組みづくり
	III CO ₂ を排出しない二次エネルギーへの移行
基本方針 3 資源循環の推進	I 3Rの推進
	II エネルギー源としての廃棄物の有効利用
基本方針 4 気候変動適応策の 推進 <div style="border: 1px solid white; padding: 2px; display: inline-block;">※第5章に掲載</div>	I 自然災害や自然生態系に対する影響への適応
	II 市民の生活や健康に対する影響への適応

目標を定め、具体的な施策の内容を基本施策として設定します。

基本施策	関連するSDGs
<ul style="list-style-type: none"> ① 省エネ行動の定着 ② 省エネ技術の普及促進 ① 電気自動車等の普及促進 ② 環境に配慮した交通行動の促進 ① コンパクトなまちづくりの推進 ② 都市緑化の推進 ③ 公園・緑地整備の推進 ④ 排熱対策の推進 ① 森林整備・保全の推進 ② 緑の保全 ③ CO₂回収・有効活用の情報収集 	
<ul style="list-style-type: none"> ① 再生可能エネルギーの理解促進 ② 市民・事業者への再生可能エネルギーの導入促進 ③ 第三者所有モデル（PPA）の活用検討 ④ ゼロカーボン電力転換の推進 ⑤ 市有施設における太陽光発電設備の率先導入 ① 市有施設におけるゼロカーボン電力の融通システムの構築及びバイオガスの精製・供給 ② 蓄電池や電気自動車等を活用した電力の自家消費の促進 ③ 家庭の卒FIT電力の活用 ① 公用車への電気自動車等の率先導入【基本方針1-II-の再掲】 ② 市民・事業者への電気自動車等の普及促進【基本方針1-II-の再掲】 ③ 水素エネルギーの普及啓発 	
<ul style="list-style-type: none"> ① 減量化・資源化の推進 ② プラスチック資源循環への取組 ① バイオガスの有効利用と高効率発電の推進 	
<ul style="list-style-type: none"> ① 自然災害による被害の防止・軽減 ② 自然生態系の変化の把握・対応 ① 産業分野における影響への適応 ② 健康を守るための適応 	

2. 施策の展開

(1) 基本方針1 CO₂排出量の削減

1) 基本目標 I 省エネルギーの推進



施策の方向性

省エネ行動の普及拡大に向けた情報提供

- 「ゼロカーボンシティかごしま」という大きな目標に向けて、電化や再生可能エネルギーの活用など、CO₂排出量削減に資する取組について、適切な情報共有や広報を進めます。
- グリーンオフィスかごしまの取組を市域全体に広げます。

脱炭素型ライフスタイルの実現に向けた省エネルギーの推進

- 本市でも特に排出量の大きい民生部門(業務その他部門及び家庭部門)については、ヒートポンプ化などの計画的な設備更新を進めます。
- 「ゼロカーボンシティかごしま」達成のために、建築物由来の排出量はほぼゼロにすることを目指し、建築物の省エネ対策を促進します。

将来(2050年)の望まれる姿

- ナッジなどの行動科学の知見やAI・IoTなどの先端技術との融合を通じて、一人ひとりが楽しみながら自発的に実践できるような、脱炭素に資するライフスタイルが定着しています。
- 企業の気候変動に対する取組の「見える化」等を通じ、環境に良い取組を進める企業に対する資金提供(グリーン・ファイナンス)が推進され、脱炭素化に取り組むための資金が循環する仕組みが構築されています。
- 住宅・ビルにエネルギーマネジメントシステム(HEMS・BEMS)やICTが用いられ、エネルギーを無駄なく効率的に利用しています。
- ZEHやZEBなどの先進的な省エネ建築の普及が進み、建設時から居住、廃棄までのトータルでCO₂の収支をマイナスにするLCCM(ライフサイクルカーボンマイナス)住宅が標準化しています。
- 既存住宅において省エネルギー改修(窓の改修や断熱リフォーム等)が進み、市民が快適な室内空間で、エネルギーを無駄なく使用しています。

基本施策(市の取組)

① 省エネ行動の定着

a) 学校や地域における環境学習・環境教育の促進

- かがしま環境未来館の運営を通して、登録団体と協働した各種講座やイベントを実施します。
- 本市の現状を踏まえた環境学習ツールを学校や市内の公共施設等で配布し、気候変動対策の取組について市民の理解を深めるとともに、家庭での省エネ行動を促進します。

b) 「ゼロカーボンシティかごしま」の普及啓発

- 「ゼロカーボンシティかごしま」の実現に向けた取組について、SNS やパンフレット等の配布などを通じ、あらゆる世代や主体のニーズに応じた情報を発信します。
- 脱炭素に向け、市民や事業者等と一体となった取組を実施します。

コラム 04

「ゼロカーボンシティかごしま」の関連情報

鹿児島市では、「ゼロカーボンシティかごしま」の取組を市民の皆さまと一緒に推進していくため、様々なPR活動を展開しています。

例えば、「ゼロカーボンシティかごしま」に関する情報をラッピングした市電の運行(令和2年8月～令和3年7月)や、PR動画などを作成しました。



また、Facebook、Instagram、Twitter を開設し、関連する様々な情報をわかりやすく発信しています。



Facebook



Instagram



Twitter

c) 環境配慮型の消費行動の推進

- 環境に配慮した商品やサービスについて情報提供を行うことで、市民のエシカル消費¹⁵を促進します。
- カーシェアリングやシェアオフィスなどの導入拡大によりシェアリング・エコノミー¹⁶の普及促進を図り、エネルギー消費量の削減を推進します。

d) 認定制度等を通じた事業者の省エネ行動の支援

- グリーンオフィスかごしまの認定数を引き続き増やしていき、事業所の自発的な省エネ対策を促進します。
- 環境負荷の少ない製品やサービス等の開発を行う事業者を支援し、環境ビジネス・脱炭素ビジネスの活性化を図ります。
- 事業者の気候変動に対する取組やイノベーションの効果を「見える化」し、環境に対して先進的な取組を行っている事業者の資金調達支援を行い、市内外からの環境への投資を呼び込みます。
- 事業者が取り組む ESG 投資やグリーン・ファイナンス、カーボン・オフセットを普及啓発します。

コラム 05

グリーンオフィスかごしま

グリーンオフィスかごしま(環境管理事業所)とは、環境に配慮した事業活動に取り組んでいる企業や事業所を認定する制度です。ISO14001 や EA21、KES などの環境マネジメントシステムに準じた制度で、企業の環境活動への取組を応援します。

553事業所
が認定
(R3.4.1 現在)



- 市内に事業所があり、事業活動を行っていれば、業種や規模に関係なく認定を受けることができます。
- PDCA サイクルを基本とした「環境管理※」で、簡単に継続的な取組を実践することができます。
- 認定や登録に関する費用は一切かかりません(無料)。

2009(平成21)年度から、グリーンオフィスかごしまの更新を行った事業所のうち、特に優秀な取組を行っている事業所を表彰しています。

※日常の事業活動が環境にどのような負荷を与えているのかを認識し、環境に関する目標を持ち、環境にやさしい活動を行うことです。計画(Plan)、実施(Do)、点検(Check)、見直し(Act)のサイクルを繰り返す(PDCA サイクル)ことで、継続的に事業活動による環境負荷の低減を図ることができます。



表彰式の様子

15 エシカル消費:消費者それぞれが各自にとっての社会的課題(環境、雇用、地域等)の解決を考え、そうした課題に取り組む事業者を応援しながら消費活動を行うこと。

16 シェアリング・エコノミー:個人・組織・団体等保有する何らかの有形・無形の資源(モノ、場所、技能、資金など)を貸し出し、利用者と共有(シェア)する新たな経済の動きのこと。

e) 代替フロン類適正管理等の推進

- 自然冷媒利用機器や、低GWP冷媒の情報収集・提供を行い、事業者における積極的な利用を促します。

f) フロン排出抑制法に基づく、適正管理の周知啓発

- フロン排出抑制法に係る情報収集・提供を行い、第一種特定製品の管理者に対してフロン類漏えい量の削減等の適正な管理を促します。

② 省エネ技術の普及促進

a) 市民・事業者の高効率設備の導入支援

- LED照明や高効率な空調の導入などの高効率設備について、市民や事業者に普及啓発するとともに、事業者に対しては専門家のアドバイス等を支援します。

b) エネルギーの見える化の推進

- HEMSなどのエネルギーマネジメントシステムの導入を促進します。
- 住宅や中小企業等を対象に省エネ診断を行い、省エネ対策による効果や経済的メリット、脱炭素への貢献等を具体化・数値化することで、省エネ対策を推進します。

c) 住まいに関する省エネルギー化の促進

- 「健康的かつ快適な室内空間」と「創エネと省エネでエネルギー消費量の正味ゼロ」を同時に実現するZEHやZEB等の技術について、エネルギー効率改善の効果を「見える化」し、市民や事業者へ情報発信することにより、省エネ性能の高い建物の選択を促します。
- 既存住宅に対しては、断熱性能を向上させるリフォーム改修などの普及を促進し、住宅の省エネルギー化とヒートショック対策を推進します。
- 既存建築物に対しては、ESCO事業¹⁷等の省エネルギー改修サービスの活用を促します。
- エコまち法¹⁸や建築物省エネ法¹⁹、ZEH・ZEB等の各種基準について積極的な情報提供を行うと共に、これらの基準に基づき新築や既存の建築物の認定を行います。
- 高効率家電(冷蔵庫、テレビ、エアコン等)やLED照明を普及促進します。
- 戸建てネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(ZEH)化等支援事業²⁰といった最新情報の発信を市民や事業者に向けて行い、ZEHの導入を促進します。

17 ESCO事業:省エネルギー改修にかかる全ての経費を光熱水費の削減分で賄う事業のことで、ESCO事業者は、省エネルギー診断、設計・施工、運転・維持管理、資金調達などにかかる全てのサービスを提供する。

18 エコまち法:「都市の低炭素化の促進に関する法律」の略称。都市機能の集約化、公共交通機関の利用促進等、緑・エネルギーの面的管理・利用の促進、そして建築物の低炭素化の施策を講じることにより都市の低炭素化を図ることを目的とした都市の低炭素化の促進に関する法律。

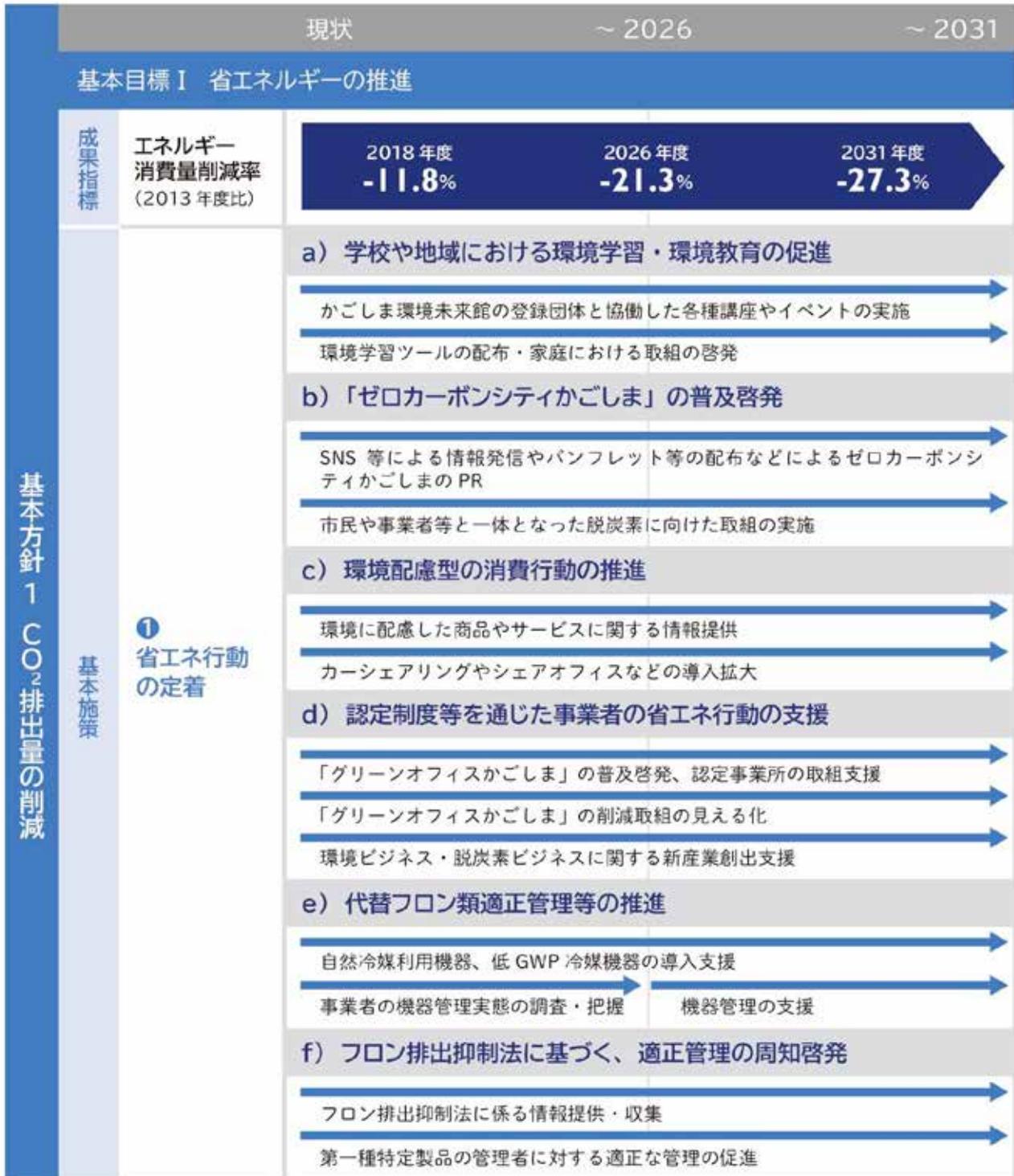
19 建築物省エネ法:「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」の略称。建築物の省エネ性能の向上を図るため、大規模非住宅建築物の省エネ基準適合義務等の規制措置と、省エネ基準に適合している旨の表示制度及び誘導基準に適合した建築物の容積率特例の誘導措置を一体的に講じたもの。

20 ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(ZEH)化等支援事業:環境省、経済産業省、国土交通省の3省が連携し、ZEHの普及推進のための補助を行う事業。例として、戸建住宅(注文・建売)において、ZEHの交付要件を満たす住宅を新築・改修する者に対して、60万円/戸の補助を行うという内容があります(出典:第1回 脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会 環境省説明資料)。

d) 市有施設における省エネ技術の率先導入

- ・ 公共建築物の改修等に合わせて、断熱化や高効率設備の導入など計画的な省エネ設備の導入を推進します。
- ・ グリーン購入などを通じ、省エネ機器等の調達を推進します。

【施策のロードマップ】



		現状	～2026	～2031
基本目標Ⅰ 省エネルギーの推進				
基本方針1 CO₂排出量の削減 基本施策	② 省エネ技術の普及促進	a) 市民・事業者の高効率設備の導入支援		
		LEDや高効率給湯機などの高効率設備導入に対する専門家によるアドバイス		
		b) エネルギーの見える化の推進		
		HEMS・BEMSなどのエネルギーマネジメントシステムの導入促進		
		省エネ診断による省エネ対策効果や経済的メリット等の具体化・数値化による省エネ対策の推進		
		c) 住まいに関する省エネルギー化の促進		
		ZEH・ZEBに関する情報発信		
		既存住宅に対する省エネリフォーム・断熱改修の普及促進		
		既存建築物における省エネルギー改修等の普及促進		
		各種基準の積極的な情報提供及び新築・既存の建築物の認定		
高効率家電やLED照明の普及促進				
d) 市有施設における省エネ技術の率先導入				
断熱化や高効率設備の導入など計画的な省エネ設備の導入推進				
グリーン購入等を通じた省エネ機器の調達				

市民・事業者・市民活動団体の取組

市民 の取組

省エネに関する情報収集

- ✓ かがしま環境未来館などで開催される講座やイベント等に積極的に参加します。
- ✓ 環境に関する活動や学習の場を積極的に利用し、日常生活で実践するよう努めます。
- ✓ 市・事業者が発信する情報をもとに、環境にやさしい製品・サービスの情報を収集し、利用します。

省エネ行動の実践

- ✓ 「ゼロカーボンシティかごしま」を実現しているライフスタイルに向けた行動を実践します。
- ✓ 環境ラベルを参考に、環境負荷を考慮した商品やサービスの選択を行います。

省エネ行動の実践(住宅編)

- ✓ 住宅を新築・改築する際は、建物の断熱化や高効率機器の導入などを検討し、環境にも健康にも優しい住宅を選択します。
- ✓ 電化製品等を購入する際は、省エネ設備・機器を選びます。
- ✓ 照明についてはLEDを優先して導入するとともに、ヒートポンプ給湯器や燃料電池などの高効率機器の導入を検討します。
- ✓ HEMSなど、エネルギー効率を見える化する設備の導入を検討します。
- ✓ 省エネ診断制度を活用し、省エネ家電の導入や窓の改修などの省エネルギー対策を検討します。

省エネに関する情報提供

- ✓ 「ゼロカーボンシティかごしま」の実現に向けて、市民や市とともに、取組を進めます。
- ✓ 企業が主体となった環境学習会やイベント等を企画運営します。
- ✓ 学校における環境教育の内容に合わせて、市や学校等から要請があった場合には積極的に協力します。
- ✓ カーボンフットプリント製品等の情報提供を積極的に行います。
- ✓ 自らの事業所における地球温暖化対策に関する取組について積極的に情報を発信します。
- ✓ 住宅関係事業者は、ZEH等の省エネ住宅に関する知識・技術の向上に努め、積極的に情報を提供します。
- ✓ 環境ラベルの利用などにより、商品やサービスが生活環境へ与える影響を見える化します。

事業者 の取組

省エネ行動の実践

- ✓ テレワークやオフィスのフリーアドレス化など、新しいビジネススタイルの実践を検討します。
- ✓ 「グリーンオフィスかごしま認定制度」に積極的に参加します。
- ✓ 事務所、工場、店舗、マンションなどを新築・改築する際は、建物の断熱化・長寿命化などを検討します。
- ✓ 照明についてはLEDを優先して導入するとともに、ヒートポンプ給湯器やコージェネレーションシステムなどの高効率機器の導入を検討します。
- ✓ BEMSなど、エネルギー効率を見える化する設備の導入を検討します。
- ✓ 省エネ診断制度やESCO事業を活用し、エネルギーコストの削減を図ります。

事業者
の取組

省エネに関する情報収集・提供

- ✓ かがしま環境未来館などで開催される講座やイベント等の企画運営に積極的に参加・協力し、市民・事業者・行政との連携を深めます。
- ✓ 地球温暖化対策に関する情報を積極的に収集し、市民・事業者へ情報提供を行います。

市民
活動団体
の取組

省エネ促進に向けた場づくり

- ✓ 自主的な環境学習会やイベント等を企画運営します。
- ✓ 地域での環境に関する活動や学習の場を展開し、多くの人が利用できるように努めます。

コラム 06

環境ラベルで分かる環境への取組

環境ラベルとは、商品やサービスがどのように環境負荷低減に資するかを教えてください。マークや目印のことです。

製品や包装などに表示されていますので、モノやサービスを選ぶ際の参考になります。

環境ラベルについて
もっと知りたい方は
こちら！

 環境ラベル等データベース

マークや品目別に環境ラベルの検索ができます。

出典)環境ラベル等データベース



「いくつ知ってる? 環境ラベル」



エコマーク
環境のことを考えた製品やサービスにつけられます。



間伐材マーク
間伐材を用いた製品につけられます。



グリーンマーク
原料に古紙を規定の割合以上利用している製品につけられます。



バイオマスマーク
生物由来の資源(バイオマス)を利用した製品につけられます。



FSC 認証マーク
「適切な森林管理」を認証するFSC認証を受けた森林からの生産品による製品につけられます。



国際エネルギー待機時プログラム
待機時(低電力モード時)に一定の省エネ基準を満たしたOA機器につけられます。

2) 基本目標Ⅱ 運輸部門の脱炭素化の推進



施策の方向性

CO₂ 排出量の削減に向けた電気自動車等の導入促進

- 自動車の燃料由来のCO₂排出量を削減するため、電気自動車等の導入を促進します。

環境に配慮した交通行動の促進

- 運輸部門の脱炭素化に向け、本市では公共交通やシェアサイクルの利用促進などに継続して取り組めます。
- 船舶由来のCO₂排出量削減に向けて、新技術を視野に入れた長期的な視点で、船舶のエネルギー転換を目指します。

将来(2050年)の望まれる姿

- 環境に負荷をかけない電気自動車等が市内全体に普及しています。
- MaaS²¹や自動運転など、新たなモビリティサービスの活用により、人々の移動の最適化が図られています。
- 自動車に過度に依存しない交通行動が定着し、徒歩・自転車・公共交通による移動を軸とした環境が充実しています。
- あらゆる世代の様々なニーズに応じた、エネルギー効率よく移動できる超小型モビリティが普及しています。
- 大型の自動車や船舶などの長距離輸送に対しても有効な脱炭素技術が市域に浸透しています。

21 MaaS(モビリティ・アズ・ア・サービス):地域住民や旅行者一人一人のトリップ単位での移動ニーズに対応して、複数の公共交通やそれ以外の移動サービスを最適に組み合わせて検索・予約・決済等を一括で行うサービス。交通以外のサービス等と連携することで、移動の利便性向上や地域の課題解決にも資する重要な手段となる。

基本施策(市の取組)

① 電気自動車等の普及促進

a) 公用車への電気自動車等の率先導入

- 公用車への電気自動車等(電気自動車、燃料電池自動車²²、プラグインハイブリッド自動車、ハイブリッド自動車)の率先導入を進めます。

b) 電気自動車等の非常用電源としての活用

- 電気自動車等を、市有施設の非常用電源として活用します。

c) 電気自動車等の導入促進

- 市民や事業者の電気自動車等の導入を支援します。

d) 電気自動車充電設備の導入促進

- V2H²³(Vehicle to Home)など、電気自動車と住宅・建物間で電力の相互融通を行う充電・給電設備の整備を促進します。

② 環境に配慮した交通行動の促進

a) 徒歩・自転車の通行空間の確保

- 歩行者や自転車が安全快適に通行できるよう、徒歩・自転車の通行空間の確保に取り組みます。
- サイクルアンドライド²⁴の推進や駐輪場の適正配置を行い、自転車利用の利便性を向上させます。
- シェアサイクル等の自転車交通の利用促進を図ります。

b) 公共交通の利用促進

- 利用者にわかりやすい情報の提供等や公共交通機関のバリアフリー化の促進、交通環境の充実と環境に配慮した交通行動の促進を図ります。
- 駐輪場など必要な設備を整え、シェアサイクルの利用促進を図ります。

c) エコドライブの普及促進

- エコドライブの体感などを通じて普及促進を図ります。
- エコドライブの事例等の積極的な普及啓発を行い、事業者の取組の周知を図ります。
- 公用車や市営バス等においてエコドライブを実践します。

22 燃料電池自動車(FCV):水素と酸素の化学反応によって電気を発生させる「燃料電池」を搭載し、その電気で走行する車。水素はステーションで補給する。

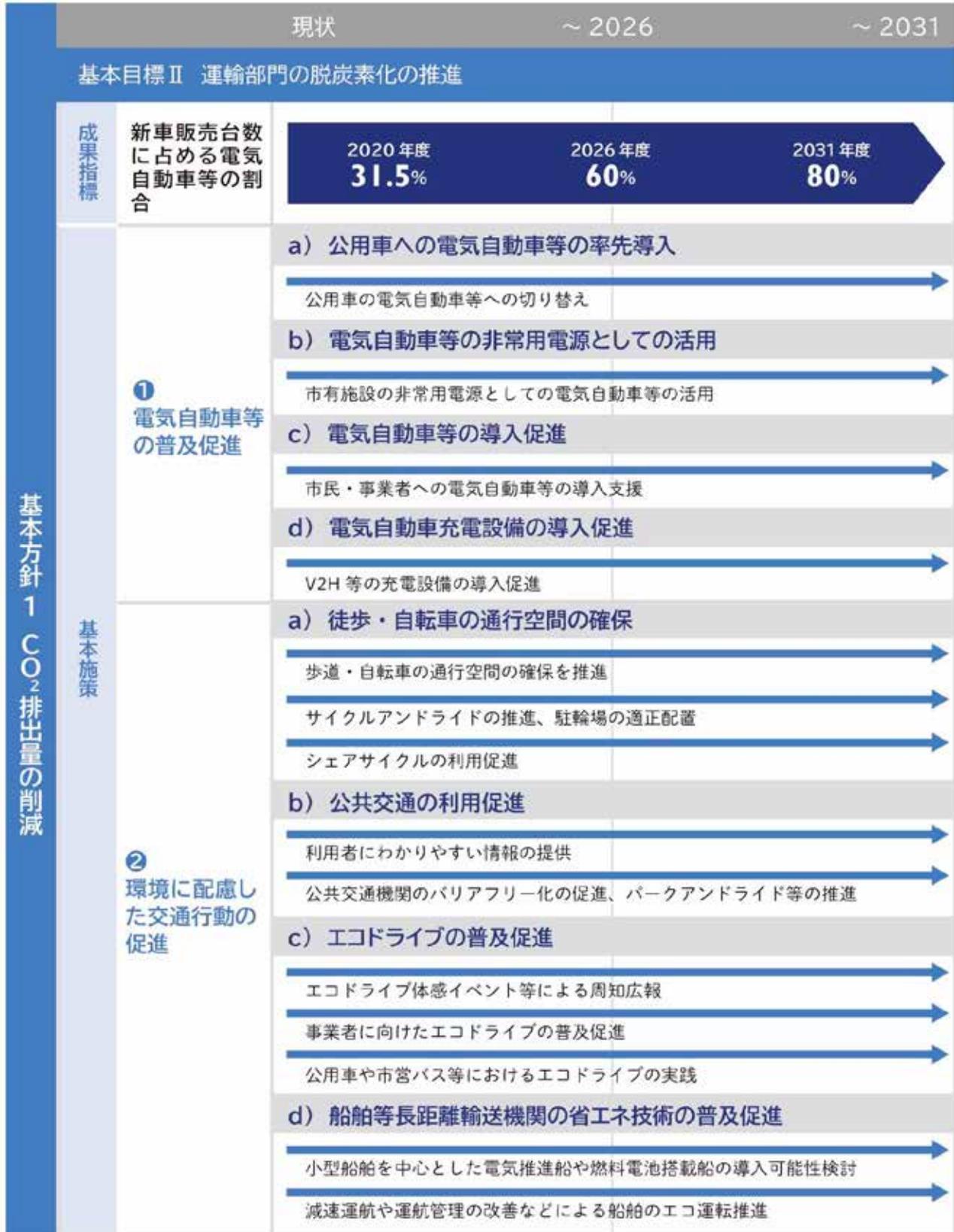
23 V2H:「Vehicle to Home」の略称。電気自動車やプラグインハイブリッド自動車から電力を取り出すシステム。家庭の電力として使用できる。

24 サイクルアンドライド:自宅から最寄りの駅やバス停まで自転車で行き、駐輪場に停めて公共交通機関に乗り換えて目的地に向かう方法。

d) 船舶等長距離輸送機関の省エネ技術の普及促進

- 電気推進船や燃料電池搭載船の導入可能性を検討します。
- 減速運航や運航管理の改善など、船舶の省エネルギー運航を推進します。

【施策のロードマップ】



市民・事業者の取組

市民
の取組

- ✓ 自動車の購入時には、電気自動車等への転換に努めます。
- ✓ カーシェアリングの活用や、公共交通の利用、徒歩・自転車での移動を積極的に行います。
- ✓ 自動車を運転する際は、エコドライブに努めます。
- ✓ 外出時には積極的にシェアサイクルを利用します。

事業者
の取組

- ✓ 社用車の購入時には、電気自動車等への転換に努めます。
- ✓ 自動車関連事業者は、電気自動車等の販売促進に努めます。
- ✓ カーシェアリングの活用や、公共交通の利用、徒歩・自転車での移動を積極的に行います。
- ✓ 事業活動においては、できる限り環境にやさしい手段(徒歩、自転車、公共交通)での移動に努めます。
- ✓ 自動車を運転する際は、エコドライブに努めます。

コラム07

シェアリング・エコノミー～単独所有から共同利用へ～

シェアリング・エコノミーとは、個人・組織・団体等が保有する何らかの有形・無形の資源(モノ、場所、技能、資金など)を貸し出し、利用者と共有(シェア)する新たな経済の動きのことを言います。

ITの普及・高度化に伴い、空き部屋、会議室、駐車スペースや衣服のシェア、家事代行、育児代行、イラスト作成のマッチングなど多様な分野で登場しています。

シェアリング・エコノミーは、単に生活を便利にするだけでなく、過剰生産・過剰消費を見直し、新たな価値や消費スタイルを提供するものです。

さらに、シェアリング・エコノミーを活用することで、遊休資産(空き家や使っていない車など)の有効利用や社会課題解決につながる事が期待され、国内シェアリング・エコノミーの市場規模も拡大傾向にあります。

国内シェアリング・エコノミー市場規模は、2020(令和2)年度には2兆1,004億円を越え、2030(令和12)年度には14兆1,526億円と予測されています*。

*一般社団法人シェアリングエコノミー協会・株式会社情報通信総合研究所共同調査結果

出典)一般社団法人シェアリングエコノミー協会ホームページ



3) 基本目標Ⅲ まちづくりと連携したCO₂排出量削減の促進



施策の方向性

都市のCO₂排出削減の促進

- 持続可能でコンパクトなまちづくりの実現に向け、住民の意向を把握しながら、都市計画を見直すなど、都市機能の集約や拠点間を公共交通で結ぶまちづくりを引き続き推進します。

都市緑化によるヒートアイランド現象の緩和等の推進

- ヒートアイランド現象の緩和やうるおいのある都市環境を形成するため、継続して都市緑化を推進します。

公園・緑地の整備による緑にふれあえる場の充実

- 自然環境を保全しながら、市民が緑にふれあえる場の充実を図るため、公園・緑地整備を推進します。

熱環境改善に向けた取組の促進

- ヒートポンプの導入等による排熱発生量増加の可能性を考慮し、排熱を緩和する取組を促進します。

将来(2050年)の望まれる姿

- 店舗や学校、各種サービスの徒歩圏内への集約と公共交通機関の充実によるコンパクトシティが形成されています。
- 環境性能の高い建築物が並び、エネルギーを効率的に利用するまちが形成されています。
- 市民の身近な緑が充実し、ヒートアイランド現象が抑制されています。また、ヒートアイランド現象が抑制されることで市民や事業者のエネルギー消費量が削減されています。
- 自動車交通の利用を抑制する交通需要マネジメント等の施策により、渋滞が解消されています。また、渋滞が解消されることで市民や事業者のエネルギー消費量が削減されます。
- 自然環境の積極的な保全により、自然への負荷が少ない資源・エネルギー循環型のまちが形成されています。

基本施策(市の取組)

① コンパクトなまちづくりの推進

a) 立地適正化計画等に基づくまちづくりの推進

- 立地適正化計画等の推進を図るとともに、居住や都市機能の誘導に資する都市計画制度の活用を図り、利便性が高く歩いて暮らせるまちの実現を目指します。

b) 環境と調和したまちづくりの促進

- 都市計画制度を活用し、建築物の容積率の緩和などによって環境性能の高い建築物を誘導する仕組みを検討します。
- 地区計画の活用による環境と調和したまちづくりを促進します。

② 都市緑化の推進

a) 街路樹、公園樹の維持・保全

- 街路樹や公園樹の適切な維持・保全によるうるおいのある都市空間の形成やCO₂吸収機能の確保を図ります。

b) 市電軌道敷緑化の推進

- 市電軌道敷緑化の適正な維持管理を行い、うるおいのある都市景観を形成するとともに、ヒートアイランド現象の緩和等に取り組みます。

c) 屋上・壁面緑化の推進

- 屋上・壁面緑化を推進し、うるおいのある都市空間を形成するとともに、ヒートアイランド現象の緩和等に取り組みます。

③ 公園・緑地整備の推進

- 緑地の持つ多様な機能を保持するとともに、市街地に残された貴重な自然や優れた眺望を生かした憩いの場を創出するため、公園の整備や緑地の保全を推進します。

④ 排熱対策の推進

- 高効率な空調システムの導入や、高日射反射率塗料の塗布などにより、各住戸や建物からの排熱発生量の抑制を検討します。

【施策のロードマップ】



市民・事業者・市民活動団体の取組

市民 の取組

- ✓ 日常生活においては、徒歩生活圏内の生活利便施設等の利用に努めます。
- ✓ 地域の緑化活動に積極的に参加します。
- ✓ 緑のカーテンの導入など、住宅地等の身近な場所への積極的な緑化に努めます。
- ✓ アイドリングストップなど、エコドライブに取り組みます。

- ✓ 地域の緑化活動へ積極的に参加します。
- ✓ 事業所の屋上・壁面の緑化を積極的に取り組みます。
- ✓ アイドリングストップなど、エコドライブに取り組みます。
- ✓ 新規開発時には、地区計画制度等を活用し、環境性能の高い建築物の施工に努めます。
- ✓ 工場等における排熱について、周辺施設へ供給する取組を検討します。
- ✓ コージェネレーションシステムなどの面的な活用を検討します。

事業者 の取組

市民 活動団体 の取組

- ✓ 地域の緑化活動への積極的な参加を市民に呼びかけます。

コラム 08

企業の脱炭素経営への取組

パリ協定を契機に、企業が、気候変動に対応した経営戦略の開示(TCFD)や脱炭素に向けた目標設定(SBT、RE100)などを通じ、脱炭素経営に取り組む動きが進展しています。

こうした企業の取組は、国際的な ESG 投資の潮流の中で、自らの企業価値の向上につながることを期待できます。また、気候変動の影響がますます顕在化しつつある今日、先んじて脱炭素経営の取組を進めることにより、他者と差別化を図ることができ、新たな取引先やビジネスチャンスの獲得に結びつくものになっています。

TCFD Taskforce on Climate related Financial Disclosure

企業の気候変動への取組、影響に関する情報を開示する枠組み

賛同表明機関(金融機関、企業、政府等)

世界 **2,785** 機関(うち日本 **601** 機関)

世界
第**1**位!

SBT Science Based Targets

企業の科学的な中長期の目標設定を促す枠組み

認定企業数

世界 **1,044** 社(うち日本企業 **140** 社)

世界
第**3**位!

2021年11月30日時点

出典)環境省ホームページ

4) 基本目標Ⅳ 森林整備等によるCO₂吸収源対策の推進



施策の方向性

CO₂吸収源確保の促進

- CO₂の吸収源として貢献する緑被地(緑で覆われている土地)を維持するため、特に間伐・植林等によって樹齢の若い木を増やす継続的な森林管理を重視し、継続して取組を実施します。
- 新たに林業へ就業される方がいる一方で離職者も多く、このままの状態が続けば林業就業者が減少することから、継続して森林管理を実施できるだけの効率的な維持管理や、担い手の育成に努めます。
- CO₂吸収源を確保するため、市街地に残された貴重な緑を保全します。

将来(2050年)の望まれる姿

- 林業の成長産業化と森林資源の適切な管理に向けた新たな森林管理システムが構築されています。
- 地元産材を活用した高層建築物等の木造化が進み、林業の活性化やCO₂吸収源の増加につながっています。

基本施策(市の取組)

① 森林整備・保全の推進

a) 森林の維持管理事業の支援

- 森林の持つ多くの機能を維持、発揮させるため、間伐や植林、下刈等の林業経営に対して実施の補助を行い、継続した林業経営を支援します。
- 適切に管理されていない森林や所有の明らかでない森林についても経営管理を推進し、林業経営者が継続して事業を行えるよう、効率的かつ安定的な林業経営を支援します。

b) 森林保全意識の啓発

- 企業や市民活動団体が実施する森林保全活動に対して支援を行います。
- 間伐材利用のPRや市民向けに森林・林業体験イベントを開催することで、吸収源の確保や森林保全に対する意識啓発を行います。

c) 林業の担い手の支援・育成

- 県と連携し、林業事業者の経営基盤の強化や林業労働者の雇用管理を改善し、林業労働力の確保を推進するとともに、林業研修やボランティア等の情報提供を行い、持続的に森林活動を担う人材の確保に努めます。
- 高性能林業機械等の効率的な作業システムを推進し、生産性向上を図ります。

d) 森林資源を活用したカーボン・オフセットの推進

- 市有林の森林整備によるCO₂吸収量を活用したカーボン・オフセットを行います。

2 緑の保全

a) 斜面緑地の保全

- 市街地に残る一段の斜面緑地については、保全方策の検討を行うなど、斜面緑地の保全に努めます。

b) 保存樹等の保護の推進

- 由緒由来がある樹木や樹林については、「鹿児島市保存樹等及び自然環境保護条例」により保存樹、保存樹林、自然環境保護地区の指定を行い、保護に努めます。

3 CO₂回収・有効活用の情報収集

- 事業活動等で排出されるCO₂を回収し、有効活用する仕組みについて、先進事例等の情報収集を行います。

コラム 09

カーボン・オフセット

カーボン・オフセットとは、日常生活や経済活動において避けることができないCO₂等の温室効果ガスの排出について、まず、できるだけ排出量が減るよう削減努力を行い、どうしても排出される分について、排出量に見合った削減活動に投資すること等により、CO₂排出量を埋め合わせるという考え方です。

イギリスを始めとした欧州、米国、豪州等での取組が活発であり、我が国でも民間での取組が広がりつつあります。

カーボン・オフセットの流れ

CO₂排出量の把握

(家庭やオフィス、移動による排出量)

CO₂排出量の削減努力

(省エネ活動、環境負荷の少ない交通手段の選択など)



これ以上の削減は難しい…

他所でのクレジットの購入

または他所での排出削減活動を実施



対象となる活動の排出量と同量のクレジットで埋め合わせ(相殺)



出典)環境省ホームページ(図は出典をもとに作成)

【施策のロードマップ】



市民・事業者・市民活動団体の取組

市民
の取組

- ✓ 森林環境教育を通じて、森林・林業への理解を深めます。
- ✓ 森林体験学習、林業体験学習といったイベントに積極的に参加します。
- ✓ 「市民と協働の森林づくり事業」へ積極的に参加します。
- ✓ 森林ボランティアの活動などに積極的に参加します。

助成を活用する取組

- ✓ 市の助成等を利用し、間伐、伐採、植林等の造林事業を推進します。
- ✓ 森林整備に対して寄付金を出すなど、森林の保全・育成を推進します。
- ✓ カーボン・オフセット制度によるクレジットを購入し、事業活動から発生するCO₂排出量の削減に活用します。
- ✓ 林業労働力確保支援センターや市の助成を利用して、高性能機器の導入、林道網の整備を実施し、作業効率を向上させます。

森林事業に関する情報収集・提供

- ✓ 「市民と協働の森林づくり事業」へ積極的に参加します。
- ✓ 森林環境・林業について市民の理解を醸成し、林業の担い手及び支援者を将来的に育成・確保する観点から、森林づくりの担い手育成や林業に係る各種の研修会やインターシップを行います。
- ✓ 社員研修として、植林体験、林業体験を実施するなど森林の造成を推進します。

間伐材の活用

- ✓ 間伐材の積極的な活用を推進します。

事業者
の取組市民
活動団体
の取組

- ✓ 里山整備のボランティアを市民に呼びかけます。
- ✓ 森林体験学習、林業体験学習といったイベントへの積極的な参加を市民に呼びかけます。

(2) 基本方針2 再生可能エネルギーの地産地消の推進

1) 基本目標 I 再生可能エネルギーの導入拡大



施策の方向性

再生可能エネルギーの積極的な活用

- 2050(令和32)年におけるゼロカーボンの達成のために、一層の再生可能エネルギーの導入拡大を図ります。
- 導入コストの低下が進んでいる太陽光の活用を促進するため、市民・事業者の環境意識を醸成し、更なる普及を進めます。
- 太陽光以外の風力やバイオマスなど様々な再生可能エネルギーについても市民や事業者
に情報発信し周知啓発を行い、導入の素地をつくります。

脱炭素社会実現に向けたゼロカーボン電力転換の推進

- 再生可能エネルギーの更なる利用向上を図るため、2020(令和2)年度に市役所本庁舎
で開始したゼロカーボン電力への転換を一例として、市有施設や市民・事業者のゼロカー
ボン電力への転換を進めます。

コラム 10

脱炭素による経済効果～「脱炭素先行地域」を想定した試算～

我が国では、「2050(令和32)年カーボンニュートラル」に先行して、2030(令和12)年度までに脱炭素化を実現する「脱炭素先行地域」を全国100カ所以上に創出するとしています。

環境省の試算によると、脱炭素化実現による経済規模は、人口 1,000 人の脱炭素先行地域を想定して民生部門(家庭・業務ビルなど)の電力消費 CO₂ ゼロを実現した場合、設備投資に伴い約 40～100 億円程度(雇用規模 80～180 人相当)、脱炭素実現後に年額約 3～5 億円と見込まれています。

「脱炭素先行地域」を想定した経済規模

	住宅・ビル・電動車・再エネ などの設備投資	再エネの売上や省エネの コスト削減
経済規模	(直接)約 34～72 億円	(直接)年額約 2.1～3.9 億円
	(波及)約 11～24 億円	(波及)年額約 0.7～1.3 億円
雇用規模	約 80～180 人	約 30～50 人

※通常の仕様の設備投資額(置き換わる部分)も計算に含まれ、脱炭素の追加的な投資額ではない
 ※投資や売上には、地域外から得られるものだけでなく、地域内で発生するものも含まれている
 ※設備投資やコスト削減の他、防災・強靱性、健康・快適性、利便性の向上など、様々な観点からのメリット
 (便益)が得られる

出典)国・地方脱炭素実現会議「地域脱炭素ロードマップ」

将来(2050年)の望まれる姿

- 本市に存在する再生可能エネルギーを最大限利用し、日々の暮らしが営まれています。
- 市域外からの再生可能エネルギー電力の調達も含め、市域の電力は全てゼロカーボン電力によって供給されています。

基本施策(市の取組)

① 再生可能エネルギーの理解促進

a) 再生可能エネルギーに関する情報収集

- 各再生可能エネルギーに関する技術や先進事例等の情報収集を行います。

b) 再生可能エネルギーの情報発信

- 収集した情報等を広報媒体やイベントを通して広く市民・事業者に発信し、理解促進につなげます。

② 市民・事業者への再生可能エネルギーの導入促進

a) 住宅・事業所への太陽光発電設備の導入促進

- 市民・事業者の再生可能エネルギーに対する理解促進を図りながら、住宅・事業所への太陽光発電設備の導入を促します。

b) 再生可能エネルギーの導入を検討する事業者への支援

- 再生可能エネルギーの導入を検討する事業者からの相談対応を行うなど、円滑な導入を支援します。

③ 第三者所有モデル(PPA)の活用検討

a) 市有施設でのPPA活用

- 市有施設でのPPA活用による太陽光発電の導入を検討します。

b) 住宅や事業所でのPPA促進

- 市民等が安心してPPA事業者を選択できるスキームをつくるなどPPA導入を促進する仕組みづくりを検討します。

c) PPA事業の支援

- PPAをビジネスモデルとして定着・拡大させていくため、PPA事業を行う事業者への支援策を検討します。
- 電力需要家とPPA事業者との地産地消電源確保のマッチング支援を行います。

④ ゼロカーボン電力転換の推進

a) 市有施設でのゼロカーボン電力への転換

- 市有施設でゼロカーボン電力への転換を進めます。

b) 市民・事業者のゼロカーボン電力への転換の促進

- 小売電気事業者と連携し、ゼロカーボン電力メニューの普及に取り組みます。
- 非化石証書やグリーン電力証書などを利用したゼロカーボン電力の調達手法について情報発信を行います。

⑤ 市有施設における太陽光発電設備の率先導入

a) 市有施設における太陽光発電設備の率先導入

- 市有施設の新築や建替の際に、太陽光発電設備を積極的に導入します。
- 既存の市有施設の増築や大規模な改修等の際に、構造、耐震性、防水性等を勘案し導入します。

b) 導入した太陽光発電設備のPR

- 市有施設に導入した太陽光発電設備におけるCO₂削減量等の周知を行い、市民・事業者の環境意識を醸成します。

コラム 11

PPA～初期投資ゼロで太陽光発電設備を導入～

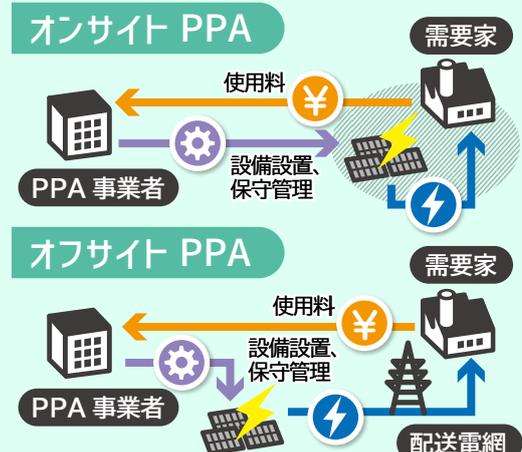
太陽光発電設備を初期投資なしで導入できる PPA(第三者所有モデル)が注目を集めています。

PPAとは

電気を使用する個人や企業(電力需要家)の敷地内などに、他社(第三者)が太陽光発電設備を設置し(この第三者を PPA 事業者という)、そこで発電した電力を需要家は PPA 事業者から購入し、その電気使用料を PPA 事業者に支払います。需要家が使用しなかった余剰電力は、PPA 事業者が別の者に売電します。

PPA には、太陽光発電設備を電力需要家の敷地内に設置する「オンサイト PPA」と、敷地外(遠隔地)に設置する「オフサイト PPA」があります。「オンサイト PPA」では発電したゼロカーボン電力をそのまま家や社屋で消費しますが、「オフサイト PPA」では発電したゼロカーボン電力を送電線で家や社屋に送り、消費します。

かごしま環境未来館では、2021(令和3)年度からオフサイト PPA を始めました。細田口の市有地に PPA 事業者が太陽光発電設備を設置・管理し、ここで発電した電力は同館に送電しています。



【施策のロードマップ】



市民・事業者・市民活動団体の取組

市民 の取組

- ✓ PPA事業等を活用しながら太陽光発電などの再生可能エネルギーを積極的に導入します。
- ✓ 使用する電力をゼロカーボン電力に転換します。

- ✓ PPA事業を活用するなど再生可能エネルギーを積極的に導入します。
- ✓ 使用している電力をゼロカーボン電力に転換します。

事業者 の取組

市民 活動団体 の取組

- ✓ 市民や事業者へ再生可能エネルギーに関する情報提供を行うなど、導入促進に努めます。

コラム 12

市役所本庁舎の「ゼロカーボン電力化」

鹿児島市では、2020(令和2)年4月から、非化石証書等の仕組みを利用し、市役所本庁舎で使用する電力を、再生可能エネルギーに由来するゼロカーボン電力へ切り替えました。

これにより、本庁舎の電力使用に伴うCO₂排出量をゼロとすることができ、2020(令和2)年度は年間約1,300トンのCO₂を削減できました。(一般家庭が電力使用に伴い排出する量に例えると約720世帯分に相当)。

市民・事業者の皆さまも、ご家庭や会社の電気を再生可能エネルギー由来のゼロカーボン電力に切り替えて、一緒に「ゼロカーボンシティかごしま」を目指しませんか？



鹿児島市ホームページでは、鹿児島市内で切り替え可能なゼロカーボン電力メニューの情報を提供しています。



本庁舎本館のほか、別館、東別館、西別館、みなと大通り別館で実施！

2) 基本目標Ⅱ 再生可能エネルギーの地産地消の仕組みづくり



施策の方向性

ゼロカーボン電力等を市域内で消費する仕組みづくり

- エネルギーの地産地消を図るため、清掃工場等で発電したゼロカーボン電力を市有施設で活用するなど、ゼロカーボン電力を融通するシステムの構築を地域新電力等との連携のもと検討します。
- 市民・事業者が発電したゼロカーボン電力を効率的に自家消費できるよう、蓄電池や電気自動車等の活用を促進します。
- 電力の市内での有効活用を図るため、固定価格買取期間が終了した電力(卒FIT電力)における新たな売電契約のタイミングを生かし、小売電気事業者とのマッチングを促進します。
- 家庭等から収集した生ごみなどを南部清掃工場において発酵させ精製するバイオガスを都市ガスの原料として事業者へ供給することで、化石燃料に由来するガスの消費量を削減します。

将来(2050年)の望まれる姿

- 再生可能エネルギーの地産地消が図られ、CO₂排出量の削減はもちろん、災害時におけるエネルギーの確保や財(お金)の循環による経済効果がもたらされています。

基本施策(市の取組)

① 市有施設におけるゼロカーボン電力の融通システムの構築及びバイオガスの精製・供給

a) 地域新電力等との連携

- 市有施設で発電するゼロカーボン電力を、他の市有施設で活用する仕組みづくりなど、ゼロカーボン電力を調達するスキームを地域新電力等と連携し検討します。

b) バイオガスの精製・供給【再掲】

- 南部清掃工場においてバイオガスを精製し、都市ガス事業者へ供給します。
※基本方針3－基本目標Ⅱ－基本施策①における「バイオガスの精製及び供給」は本項に再掲します。

② 蓄電池や電気自動車等を活用した電力の自家消費の促進

a) 住宅や事業所への蓄電池等の導入促進

- 蓄電池の有効性について情報発信を行いながら、市民・事業者の蓄電池及びHEMS等のエネルギーマネジメントシステムの導入を促進します。

b) 電気自動車の導入促進【再掲】

- 電気自動車の蓄電池としての有効性について情報発信を行いながら、市民・事業者の電気自動車の導入を促進します。

c) 電気自動車がある蓄電機能の導入促進

- V2Hなど、電気自動車と建物間で電力の相互融通を図る設備の導入を促進します。

d) 市有施設における蓄電池の導入検討

- これから太陽光発電設備を導入する市有施設は、蓄電池の導入もあわせて検討し、既と同設備を導入済の市有施設が増築や大規模な改修等をする際にも、あわせて蓄電池の導入を検討します。

③ 家庭の卒FIT電力の活用

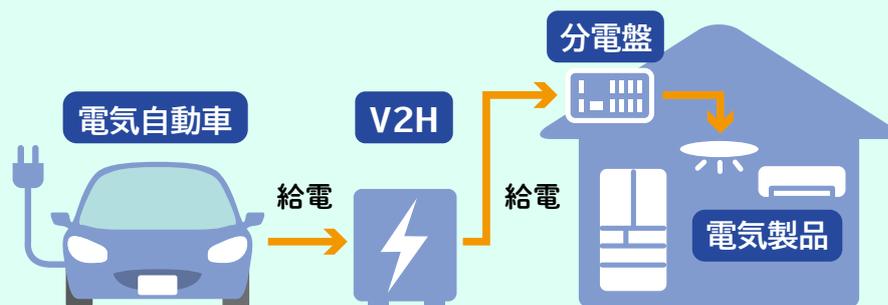
a) 市内での卒FIT電力取引の促進

- 市内での卒FIT電力の消費について理解促進を図ります。
- 市内の電力需要家向けにゼロカーボン電力を販売する小売電気事業者と市内の卒FIT電力発電者とのマッチングを支援します。
- 市内の卒FIT電力由来のゼロカーボン電力販売メニューについて周知を図ります。

コラム 13

V2H（ブイツーエイチ）

V2Hとは Vehicle to Home(車から家へ)の略で、電気自動車等から住宅などに給電するシステムのことです。V2H機器で電気自動車等と住宅の電気設備をつなぐことにより、住宅への給電が可能になります。これを利用すれば、住宅が停電したときに電気自動車等の電力を使って住宅内の電気製品を動かすことが可能となります。



【施策のロードマップ】



市民・事業者・市民活動団体の取組

市民 の取組

- ✓ 太陽光発電設備の設置とあわせて、自家消費を進めるために蓄電池等の導入を検討します。
- ✓ 電気自動車を家庭での蓄電池としても活用できるよう、V2Hの導入を検討します。
- ✓ 再生可能エネルギーによる非 FIT 電力²⁵を売る際は、市内向けに供給を行っている事業者へ売電します。
- ✓ 地産地消の観点に基づき、電力の調達先を選定します。

- ✓ 太陽光発電設備の設置とあわせて、自家消費を進めるために蓄電池等の導入を検討します。
- ✓ 電気自動車を事業所での蓄電池としても活用できるよう、V2H 等の導入を検討します。
- ✓ 再生可能エネルギーによる非 FIT 電力を売る際は、市内向けに供給を行っている事業者へ売電します。
- ✓ 地産地消の観点に基づき、電力の調達先を選定します。

事業者 の取組

市民 活動団体 の取組

- ✓ 市民や事業者に自家消費を促進する機器(電気自動車や蓄電池等)に関する情報提供を行うなど、導入促進に努めます。

コラム 14 電気自動車等の普及促進

2050(令和32)年のカーボンニュートラルに向けて自動車の電動化を加速させる必要があり、さらなる普及のためには、車両の低価格化や充電設備などのインフラ整備が課題となっています。

こうした状況から、国のグリーン成長戦略では、充電インフラについて「公共用の急速充電器 3万基を含む充電インフラを 15 万基設置」とし、「遅くとも 2030(令和12)年までにガソリン車並みの利便性を実現する」としています。

出典)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」

鹿児島市では…



鹿児島市の公用車

(上:電気自動車,下:燃料電池車)

鹿児島市では公用車に電気自動車や燃料電池自動車を導入しているほか、4企業を含む全部局の公用車を可能な限り電気自動車等に切り替えることにしています。また、かごしま環境未来館には急速充電器(有料)を設置しており、どなたでもご利用いただけます。

電気自動車充電設備はこちらの
二次元コードで検索できます



EVsmart



GoGoEV

25 非 FIT 電力:固定価格買取制度(FIT 制度)の認定を受けない発電所でつくられた電力。FIT 認定に伴う再エネ賦課金や買取義務が発生しないため、非 FIT 発電所から直接電力を調達すれば 100%再生可能エネルギー由来の電力を使うことができる。

3) 基本目標 Ⅲ CO₂を排出しない二次エネルギーへの移行



施策の方向性

電気自動車等や水素エネルギーの普及促進

- 「ゼロカーボンシティかごしま」の実現に向け、化石燃料を使用するガソリン自動車等から再生可能エネルギー由来の電気等を動力とした電気自動車等の導入を促進します。
- CO₂を排出しない二次エネルギーへの移行を目指し、再生可能エネルギーとの相乗効果をもたらし得る電気自動車等や水素エネルギーの普及促進を図ります。

※基本方針1—基本目標Ⅱ—基本施策①「電気自動車等の普及促進」は本項に再掲します。

将来(2050年)の望まれる姿

- 電気自動車や燃料電池自動車など走行時にCO₂を排出しない自動車が普及しています。
- 暮らしに必要なエネルギー源として、水素エネルギーの普及が進んでいます。

基本施策(市の取組)

① 公用車への電気自動車等の率先導入【再掲】

a) 公用車への電気自動車等の率先導入

- 公用車への電気自動車等(電気自動車、燃料電池自動車、プラグインハイブリッド自動車、ハイブリッド自動車)の率先導入を進めます。

b) 電気自動車等の非常用電源としての活用

- 電気自動車等を、市有施設の非常用電源として活用します。

② 市民・事業者への電気自動車等の普及促進【再掲】

a) 電気自動車等の導入促進

- 市民や事業者の電気自動車等の導入を支援します。

b) 電気自動車充電設備の導入促進

- V2H(Vehicle to Home)など、電気自動車と住宅・建物間で電力の相互融通を行う充電・給電設備の整備を促進します。

③ 水素エネルギーの普及啓発

a) 家庭用燃料電池の導入促進

- 燃料電池の仕組み等の情報発信を図りながら、家庭用燃料電池の導入を促進します。

b) 燃料電池自動車の導入促進

- 環境イベントでの燃料電池自動車のPR等で普及啓発を図りながら、燃料電池自動車の導入を促進します。

c) 環境イベントや環境教育での水素エネルギーのPR

- 環境イベントや環境教育で公用車の燃料電池自動車等を活用し、水素エネルギーのPRを図ります。

【施策のロードマップ】



市民・事業者・市民活動団体の取組

市民
の取組

- ✓ 自動車の購入時には、電気自動車等への転換に努めます。
- ✓ 水素エネルギーに関する情報を積極的に収集し、水素エネルギーに対する理解を深めます。
- ✓ 家庭用燃料電池の導入を検討します。

- ✓ 社用車の購入時には、電気自動車等への転換に努めます。
- ✓ 自動車関連事業者は、電気自動車等の販売促進と、充電インフラ・燃料供給インフラの整備に努めます。
- ✓ 水素エネルギーに関する情報を積極的に収集し、水素エネルギーに対する理解を深めます。
- ✓ 燃料電池の導入を検討します。

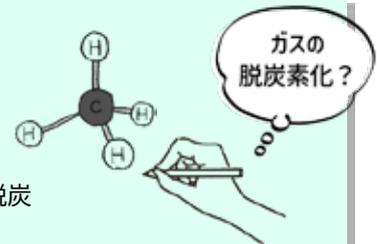
事業者
の取組

市民
活動団体
の取組

- ✓ 電気自動車等や水素エネルギーに関する情報を積極的に収集すると共に、各種イベント等を活用して市民・事業者への啓発を行います。

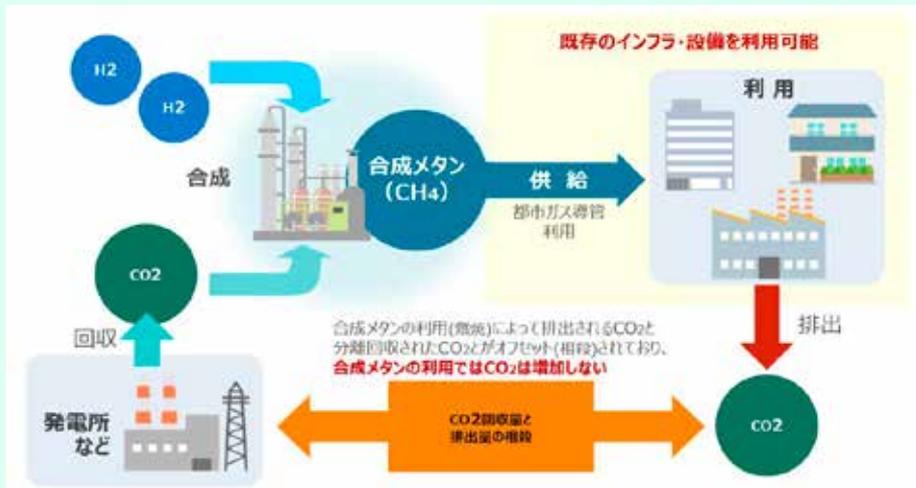
コラム 15

ガスのゼロカーボン化を実現する「メタネーション」技術



「メタネーション」とは、CO₂と水素から「メタン」を合成する技術です。「2050(令和32)年ゼロカーボン」の実現に向けたガスの脱炭素化の手法の一つとして有望視されています。

CO₂フリー水素と発電所等から排出されるCO₂を原料として合成されたメタンでは、利用時のCO₂排出量が合成時のCO₂回収量で埋め合わせられ、実質ゼロになります。



メタネーションによるCO₂排出削減効果

出典)経済産業省資源エネルギー庁ホームページ

(3) 基本方針3 資源循環の推進

1) 基本目標 I 3Rの推進



施策の方向性

ごみの減量化・資源化の推進

- 家庭及び事業系のごみ量は、これまで各種施策の取組により、減少傾向にありましたが、近年横ばいで推移しており、清掃工場に搬入されるごみには、食べ残し等の食品ロス、古紙類等の資源物や産業廃棄物の混入など分別がなされていないものがみられます。
- 今後も、市民・事業者・市民活動団体・行政が連携した3Rを推進し、更なるごみの減量化・資源化に効果的に取り組むことにより、資源が循環し、環境負荷がより低減される社会を構築するための対策が必要です。

プラスチック資源循環に向けた取組の推進

- プラスチック容器類等の不適正な処理による河川等への流出は、海の生態系に影響を及ぼす海洋プラスチック問題の要因となっています。
- ワンウェイプラスチックの排出抑制や使用後の分別、不法投棄防止のほか、海洋プラスチック問題などへの意識啓発等に取り組む必要があります。

将来(2050年)の望まれる姿

- 循環型社会の構築と合わせて、資源循環による脱炭素化が図られています。
- シェアリングの利用や必要最小限なモノだけで暮らすなどモノの所有にこだわらないライフスタイルが定着しています。
- プラスチックは、環境に悪影響を与えることなく、質の高い再生利用が行われており、再生材は市場での需要が多く、循環利用が行われています。

基本施策(市の取組)

① 減量化・資源化の推進

- a) 広報啓発の充実と市民活動団体等への活動支援
 - ・ 市民・事業者・市民活動団体・行政が連携して3R(リデュース・リユース・リサイクル)をさらに推進していくため、広報啓発の充実による実践的な取組を推進するとともに、市民活動団体等が行うリサイクル活動等への支援を行い、ごみの減量化・資源化を進めます。
- b) 資源物の有効活用の推進
 - ・ 市民及び事業者が排出する資源物の有効利用を図るため、さらなる資源物の分別徹底に取り組み、資源化率の向上を図ります。

② プラスチック資源循環への取組

- a) ワンウェイプラスチックの排出抑制等
 - ・ 飲料カップなどのワンウェイプラスチックの排出抑制や環境に配慮したプラスチック製品の利用促進及び排出されたプラスチック製品の適正処理に取り組みます。
- b) 海洋プラスチック問題に関する意識啓発
 - ・ 市民・事業者に対し、市民活動団体等と連携して海洋プラスチック問題に対する理解を促し、ペットボトルなどのポイ捨て・不法投棄の防止に向けた意識啓発を図るとともに清掃活動を推進し、プラスチックの海洋流出を抑制するための取組を進めます。

【施策のロードマップ】



市民・事業者・市民活動団体の取組

市民 の取組

- ✓ 減量化・資源化に関する情報を積極的に入手し、学習します。
- ✓ 詰替え商品の購入などに取り組みます。
- ✓ 食べ残し等の食品ロスを減らします。
- ✓ 生ごみの水切りやごみ・資源物の分別の徹底に取り組みます。
- ✓ リサイクルショップでの商品購入やフリーマーケットの活用など、リユース・リサイクルに取り組みます。
- ✓ 資源物の分別収集の対象品目や出し方など、分別の取扱い情報に留意し、資源物のごみへの混入防止に取り組みます。
- ✓ マイバッグやマイボトルの利用など、ワンウェイプラスチックの使用抑制に取り組みます。
- ✓ プラスチック製品の購入では、環境に配慮した製品を選び、できる限り長時間(期間)使用します。
- ✓ 河川や海岸等の美化・清掃活動に取り組みます。

市民 活動団体 の取組

- ✓ 商品の製造においては、リサイクルしやすい素材の利用及び商品の長命化等に努めます。
- ✓ 商品の流通においては、流通包装廃棄物の発生抑制等に努めます。
- ✓ 商品の提供においては、過剰包装の抑制等に努めます。
- ✓ 食品廃棄物の発生量を減らすための仕入れや調理の工夫に努めます。
- ✓ 「グリーンオフィスかごしま(環境管理事業所)」の認定制度の活用等に努めます。
- ✓ 事業所のごみと資源物の適正な分別に取り組みます。
- ✓ ペットボトル・食品トレイ・牛乳パック等の資源物の店頭回収を実施するなど、資源循環の推進に努めます。
- ✓ プラスチック製容器包装・製品の原料は、再生材やバイオマスプラスチック等の再生可能資源に切り替えることに努めます。
- ✓ プラスチック製品の製造では、軽量化等の環境配慮設計に努めます。
- ✓ 使い捨てスプーンやフォークなどの店頭での無償配布の見直しなどにより、消費者のライフスタイル変革を促すよう努めます。
- ✓ プラスチック原料や製品の製造、流通工程をはじめ事業活動全体を通して、マイクロプラスチックの海洋への流出抑制対策に努めます。
- ✓ 河川や海岸等の美化・清掃活動に取り組みます。

事業者 の取組

2) 基本目標 II エネルギー源としての廃棄物の有効利用



施策の方向性

エネルギー源としての廃棄物の有効利用

- CO₂排出量削減に向け、国内のごみ焼却処理においては、熱回収施設の改善と併せて、長寿命かつ高効率で発電し電力が得られる施設に転換しつつあります。
- 清掃工場においては、エネルギー源としての廃棄物の有効利用や高効率発電の推進を図ります。

将来(2050年)の望まれる姿

- 清掃工場では、長寿命化等のストックマネジメントが行われ、効率的な廃棄物処理が行われるとともに、地域のエネルギーセンターとしての役割を果たしています。

基本施策(市の取組)

① バイオガスの有効利用と高効率発電の推進

a) 南部清掃工場(バイオガス施設・高効率発電施設)の運営

- 「ゼロカーボンシティかごしま」の実現に向け、バイオガス施設と高効率発電施設の運営を行います。

b) 北部清掃工場基幹的設備改良

- 「ゼロカーボンシティかごしま」の実現に向け、ごみ焼却施設の延命化及びCO₂排出量削減を図るため、重要機器等の大規模な更新や改良を行います。

【施策のロードマップ】



市民・事業者の取組

市民
の取組

- ✓ 廃棄物のエネルギー回収や、ゼロカーボンに関する理解を深めます。

- ✓ 廃棄物のエネルギー回収技術の導入を検討します。
- ✓ 回収されたエネルギーを地域で使う仕組みを検討します。

事業者
の取組

コラム 16

南部清掃工場（バイオガス施設・高効率発電施設）

本市では、資源循環型社会と脱炭素社会の構築を推進するため、経年的な老朽化が進んでいる南部清掃工場を、生ごみ等からバイオガスを発生させる施設と併せて建替用地に一体整備し、運営します。

発生したバイオガスは、精製後ガス会社へ供給され、都市ガスの原料として利用されます。

【工事期間】2017(平成29)年12月26日
～2021(令和3)年12月31日

【供用開始】2022(令和4)年1月1日



第5章 気候変動への適応に関する取組

1. 気候変動の将来予測と本市への影響

(1) 世界の気候変動の将来予測

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第6次評価報告書では、大気等の温暖化に人間の影響が関わっていることは確実であり、既に急速な変化が表れていると指摘されています。また、将来の気候変動について次のような見解が示されています。

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。大気、海洋、雪氷圏及び生物圏において、広範囲かつ急速な変化が現れている。

世界平均気温の上昇

- 2011～2020年の世界平均気温は1850～1900年の気温よりも1.09[0.95～1.20]℃上昇

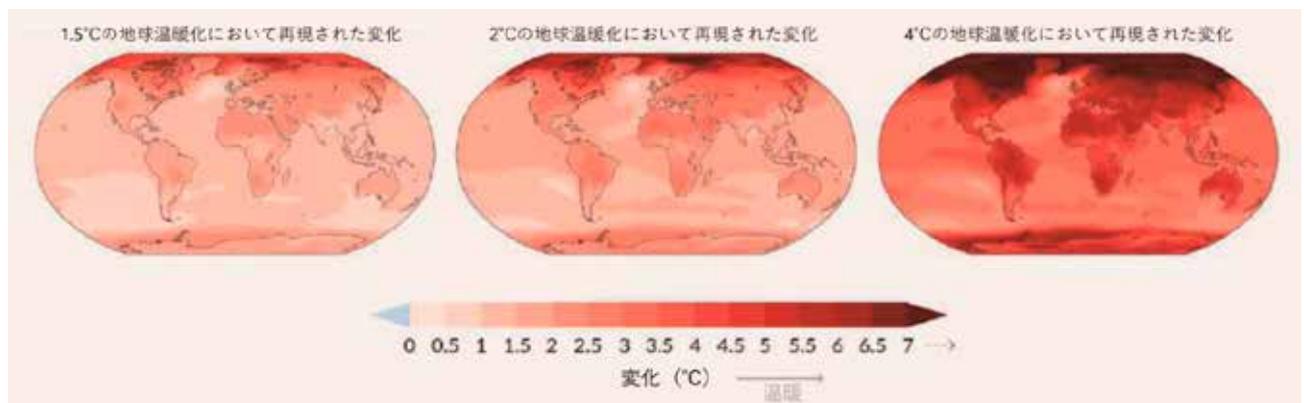
人間の影響による極端現象

- 人為起源の気候変動は、世界中の全ての地域で、多くの気象及び機構の極端現象に既に影響を及ぼしている。熱波、大雨、干ばつ、熱帯低気圧のような極端現象について観測された変化に関する証拠、及び、特にそれらの変化を人間の影響によるとする原因特定に関する証拠は、AR5(IPCC 第5次評価報告書)以降、強化されている。

世界平均海面水位の上昇

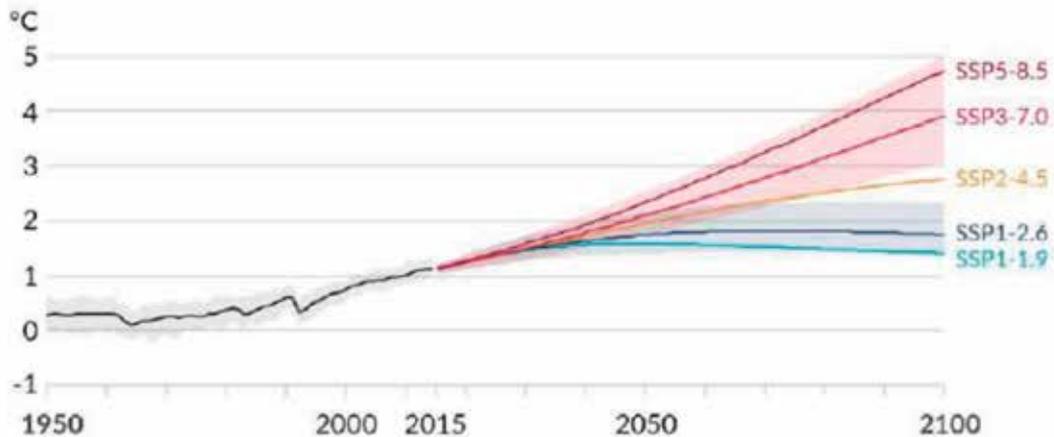
- 世界平均海面水位は、1901～2018年の間に0.20[0.15～0.25]m上昇した。

※角括弧[]は可能性が非常に高いと評価された又は90%の範囲を表す



出典)IPCC AR6 第1作業部会報告書「気候変動2021:自然科学的根拠 政策決定者向け要約」(気象庁訳)

図 5-1 1850～1900年を基準とする年平均気温の変化



出典)IPCC AR5 第1 作業部会報告書「気候変動 2021:自然科学的根拠 政策決定者向け要約」(気象庁訳)

図 5-2 1850～1900 年を基準とした世界平均地上気温の変化

IPCC の AR6 では、気候変動の人為的な駆動要因に分権で確認できる範囲で将来起こりうる展開を網羅した5つの例示的なシナリオに対する気候の応答を評価しています。

- **SSP5-8.5**:CO₂排出量が2100年と2050年までにそれぞれ現在の約2倍になる GHG 排出が非常に多いシナリオ
- **SSP3-7.0**:CO₂排出量が2100年と2050年までにそれぞれ現在の約2倍になる GHG 排出が多いシナリオ
- **SSP2-4.5**:CO₂排出が今世紀半ばまで現在の水準で推移する GHG 排出が中程度のシナリオ
- **SSP1-2.6**:CO₂排出が2050年頃またはそれ以降に正味ゼロになり、その後はそれぞれ異なる水準で正味負になる GHG 排出が少ないシナリオ
- **SSP1-1.9**:CO₂排出が2050年頃またはそれ以降に正味ゼロになり、その後はそれぞれ異なる水準で正味負になる GHG 排出が非常に少ないシナリオ

出典)IPCC AR6 第1 作業部会報告書「気候変動 2021:自然科学的根拠 政策決定者向け要約」(気象庁訳)

(2) 日本の気候変動の将来予測

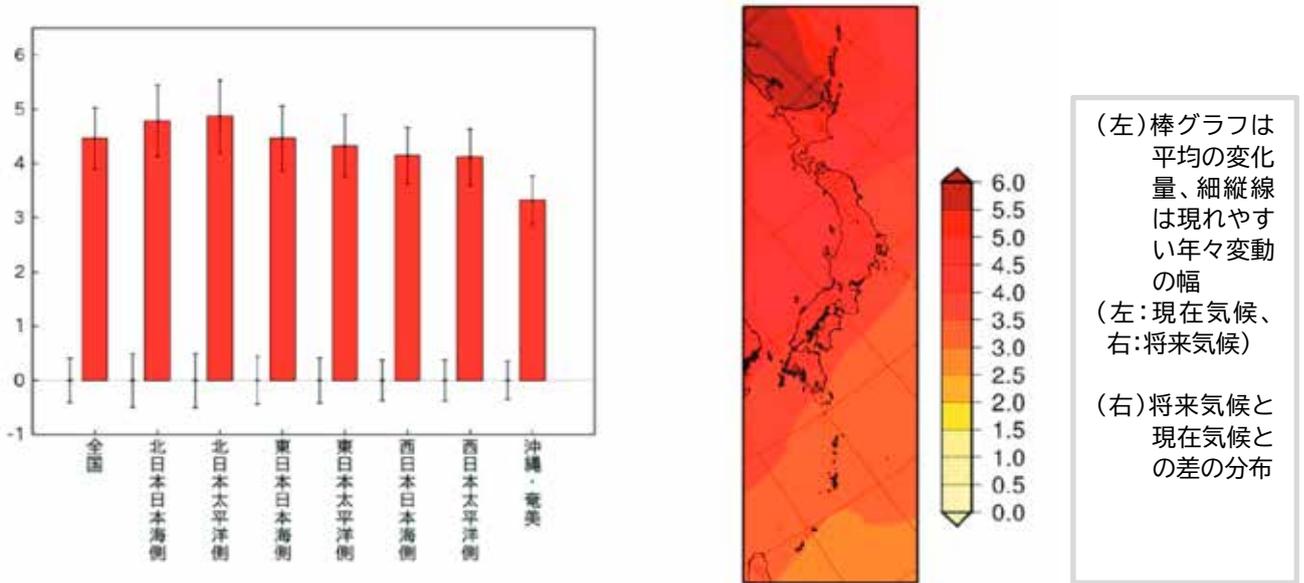
気象庁の公表している「地球温暖化予測情報第9巻」(2017(平成29)年3月)では、IPCC のRCP8.5シナリオ(追加的な緩和策を行わず、温室効果ガス濃度が最も高くなる場合)を用いた、日本の気候変化予測結果が示されています。将来予測に関する見解は次のとおりです。

気温の将来予測

- 年平均気温は、全国平均で4.5°C上昇するなど、全国的に有意に上昇します。
- 年平均した最高気温及び最低気温も全国的に有意に上昇します。最低気温の上昇量は、平均気温や最高気温よりも大きくなります。
- 猛暑日(最高気温が35°C以上の日)となるような極端に暑い日の年間日数は、沖縄・奄美で54日程度増加するなど、全国的に有意に増加します。また、真夏日(最高気温が30°C以上の日)、夏日(最高気温が25°C以上の日)及び熱帯夜(夜間の最低気温が25°C以上の日)の年間日数も全国的に有意に増加します。
- 真冬日(最高気温が0°C未満の日)となるような極端に寒い日の年間日数は、北日本日本海側で38日程度、北日本太平洋側で32日程度減少するなど、沖縄・奄美を除いて全国的に有意に減少します。

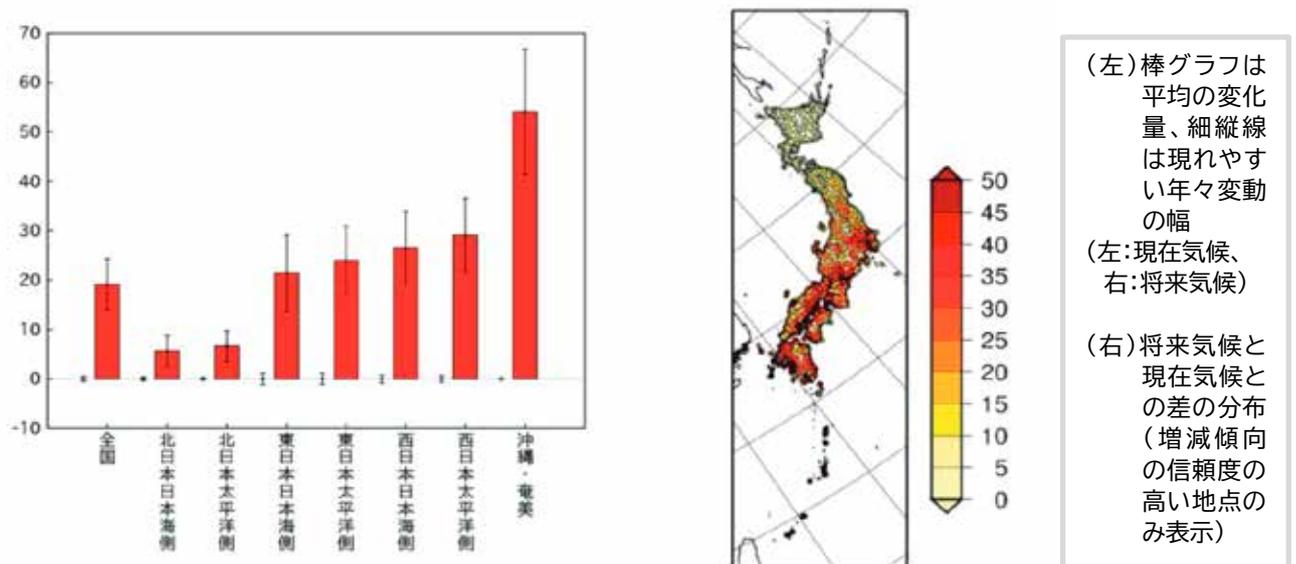
降水量の将来予測

- 年降水量や季節ごとの3か月降水量は、年々変動の幅が大きく、ほぼ全国的に有意な変化がみられませんが、日降水量200mm以上となるような大雨の年間発生回数や、滝のように降る雨(1時間降水量50mm以上の短時間強雨)の年間発生回数は全国的に有意に増加し、全国平均では2倍以上となります。
- 雨の降らない日(日降水量が 1mm 未満の日)の年間日数は全国的に有意に増加し、特に冬の日本海側での増加が顕著です。



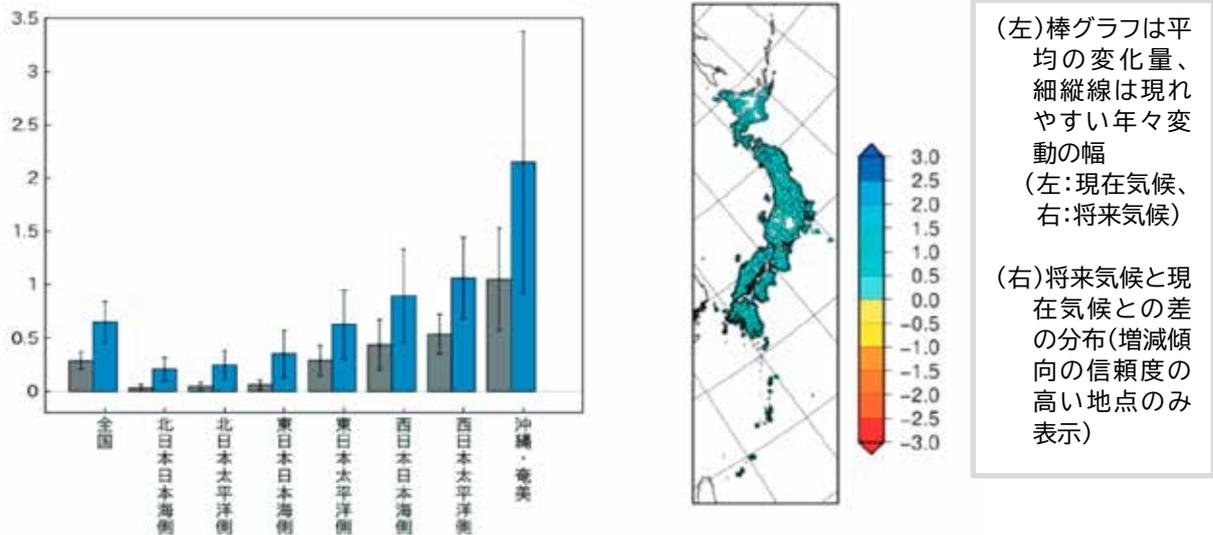
出典)「地球温暖化予測情報第 9 巻」(気象庁)

図 5-3 年平均気温の地域別変化量(左)と変化分布図(右)(単位:°C)



出典)「地球温暖化予測情報第 9 巻」(気象庁)

図 5-4 猛暑日の年間日数の地域別変化量(左)と変化分布図(右)(単位:日/地点)



出典)「地球温暖化予測情報第9巻」(気象庁)

図 5-5 滝のように降る雨の地域別の年間発生回数(左)と変化分布図(右)(単位:回/地点)

(3) 鹿児島市の気候変動の将来予測

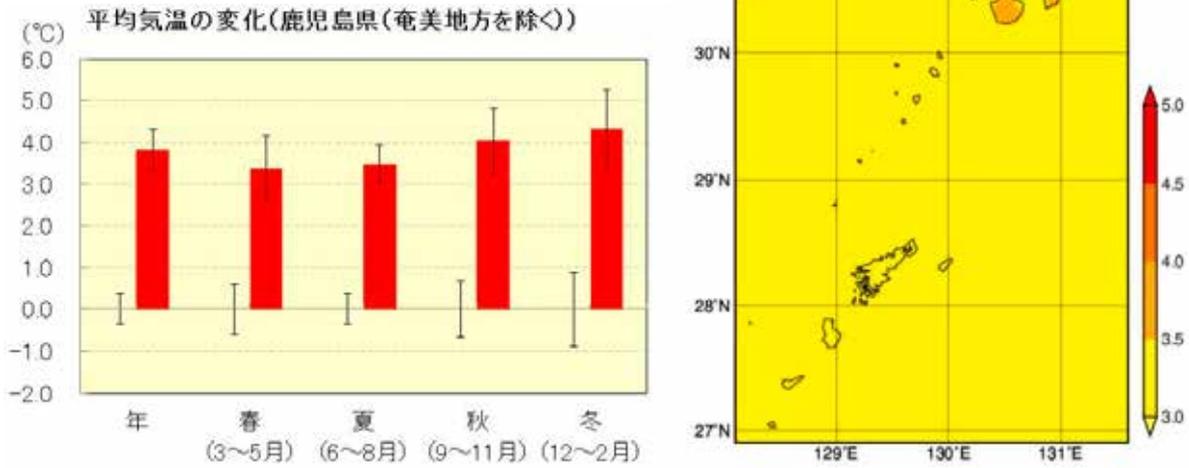
ここでは、「地球温暖化予測情報第9巻」(気象庁、2017(平成29)年3月)に基づき作成された「九州・山口県の地球温暖化予測情報第2巻」より、追加的な緩和策を行わず、温室効果ガス濃度が最も高くなる場合の鹿児島市域周辺の予測結果を示します。

気温の将来予測

- 鹿児島県(奄美地方を除く)における将来気候は、年平均は約3.8℃、最高気温は約3.7℃、最低気温は約3.9℃上昇します。季節で比較すると、冬の上昇が最も大きくなります。
- 鹿児島県(奄美地方を除く)における将来気候の年平均では、真夏日は約69日、猛暑日は約26日、熱帯夜は約70日増加し、冬日は約14日減少する。鹿児島市は、県平均と比較して猛暑日の増加日数が大きくなります。

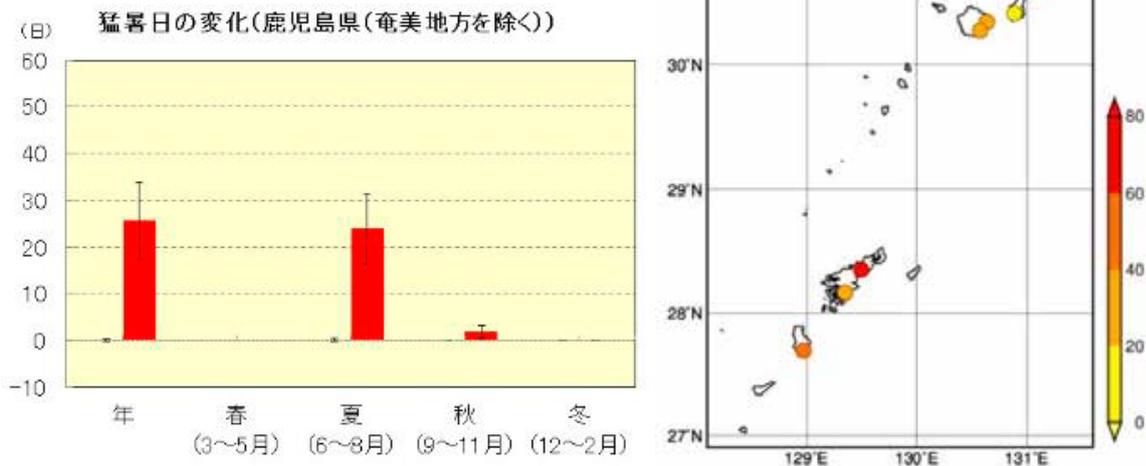
降水量の将来予測

- 年間の降水量については有意な傾向がみられませんが、年最大日降水量は鹿児島県(奄美地方を除く)で約59mmの増加となっています。
- 将来気候の年平均では、日降水量100mm以上、日降水量200mm以上の大雨及び1時間降水量30mm以上、1時間降水量50mm以上の短時間強雨の年間発生回数はいずれも有意に増加しています。



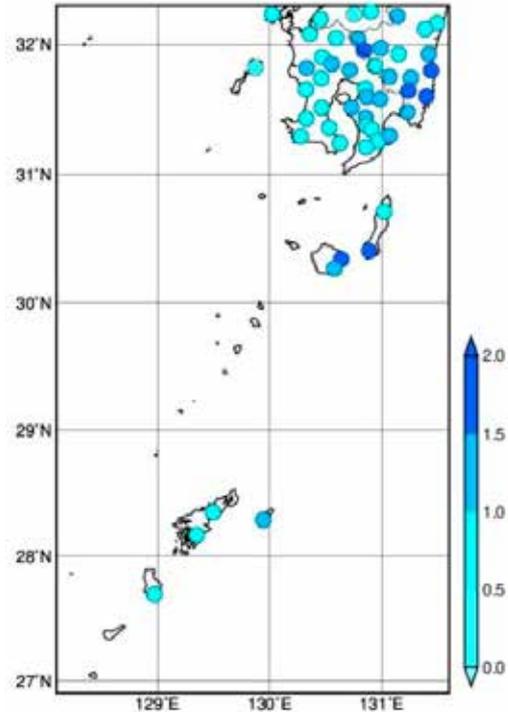
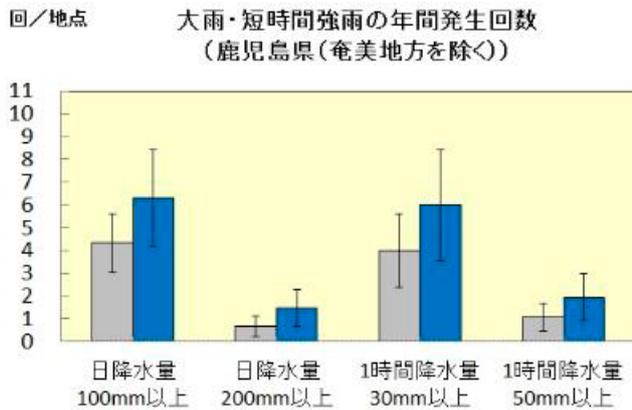
出典「九州・山口県の地球温暖化予測情報第2巻」(福岡管区気象台)

図 5-6 鹿児島県の平均気温の変化量(左)と変化分布図(右)(単位:°C)



出典「九州・山口県の地球温暖化予測情報第2巻」(福岡管区気象台)

図 5-7 鹿児島県の猛暑日の年間日数の変化量(左)と変化分布図(右)(単位:日)



出典)「九州・山口県の地球温暖化予測情報第2巻」(福岡管区気象台)

図 5-8 鹿児島県の大雨・短時間強雨の発生頻度の変化量(左)と

1 時間降水量 50mm 以上の年間発生回数の変化分布図(右)(単位:回/地点)

コラム 17

鹿児島市は「気候変動イニシアティブ」に参加しています

鹿児島市は、2018(平成30)年7月6日に新たに設立された「気候変動イニシアティブ」の第1陣として参加しました。

「気候変動イニシアティブ」とは、「脱炭素社会を目指す世界の最前線に日本から参加する」という趣旨のもと、気候変動対策に積極的に取り組む企業や自治体など国家政府以外の多様な主体によるネットワークのことで。

日本では、2018(平成30)年7月に、気候変動対策に積極的に取り組む企業や自治体、NGOなどの情報発信や意見交換を強化するため、ゆるやかなネットワークとして、「気候変動イニシアティブ(Japan Climate Initiative)」を105団体の参加で設立し、2021(令和3)年12月28日時点では、参加団体数は685団体となり、6倍以上に拡大しています。

CHECK!
☑

気候変動イニシアティブのウェブサイトでは、
鹿児島市の取組内容が紹介されています

<https://japanclimate.org/member/kagoshima-city/>



出典)気候変動イニシアティブ HP

(4) 鹿児島市における気候変動の影響

気候変動の影響は、既に様々な分野で顕在化しています。また、将来はさらなる気温の上昇や大雨の頻度の増加等により、様々な影響が生じる可能性があります。

国の資料「気候変動影響評価報告書」(環境省)や、気候変動影響に関する既往の研究成果から、本市において既に現れている、若しくは将来生じると予測される影響を次のとおり分野別に整理しました。

1) 農林水産業

水稲

高温によると考えられる白未熟粒の発生や出穂の早期化などが確認されています。将来、登熟期間の高温条件で背白米、基白米などの発生により一等米比率の低下が予想されています。

果樹

かんきつ類では高温・強日射による果実の日焼けや、着色遅延等のほか、果実肥大期の高温・多湿による浮皮の発生が、ぶどうでは着色不良等の発生が報告されています。

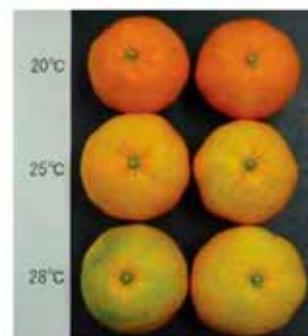
また、うんしゅうみかんについては、2060年代には本県を含む主力産地の多くが現在よりも栽培しにくい気候になると予想されています。



浮皮 (左:浮皮果 右:正常果)



日焼け果



着色不良・着色遅延

出典)農業生産における気候変動適応ガイド うんしゅうみかん編(農林水産省)

図 5-9 うんしゅうみかんの高温による主な影響

畜産

乳用牛の乳量・乳成分・繁殖成績の低下や、肉用牛、豚及び肉用鶏の増体率の低下等が報告されています。将来、温暖化の進行に伴って肥育去勢豚や肉用鶏の成長への影響が大きくなることが予測されています。

病害虫

これまで沖縄や奄美での発生が確認されていた、かんきつ類等の病害虫が鹿児島県南部の島嶼部を中心に拡大しており、鹿児島本土に侵入した事例も確認されています。

将来、越冬可能地域の北上・拡大や、発生世代数の増加による被害の増大の可能性が指摘されています。

農業生産基盤

農業生産基盤に影響を及ぼしうる降水量の変動について、短期間にまとめて強く降る傾向が強くなっています。降雨強度の増加により洪水が発生すると、低標高の水田で湛水時間が長くなることで農地被害のリスクが増加することが予測されています。

藻場

錦江湾の藻場で、暖海性藻類の種数増加と温帯性種の減少といった藻類の分布の変化が見られています。

2) 水環境・水資源

沿岸域及び閉鎖性海域

気候変動に伴い、錦江湾沿岸海域における溶存酸素濃度の低下など、水質環境が変化する可能性が示唆されています。

3) 自然生態系

沿岸生態系(温帯・亜寒帯)

サンゴ礁等の脆弱性の高い海洋生態系について、特に相当のリスクがもたらされる可能性があります。また、沿岸域の生態系の変化が、沿岸水産資源となる種に影響を与える恐れがあります。

分布・個体群の変動

外来種による生態系への影響、地球温暖化によるサンゴの白化、オニヒトデの発生などがみられています。また、温暖化により、熱帯から亜熱帯域に分布する病原菌の分布域が本市まで拡大する可能性があります。

4) 自然災害・沿岸域

洪水・内水・高潮

近年、頻発する豪雨災害や台風の激甚化に伴い、洪水・内水・高潮のリスクが増加しています。また、今後気候変動が進行した場合、鹿児島県は日本でも特に洪水・高潮による被害が大きくなると予測されています。

土砂災害

鹿児島県では毎年のように土砂災害が発生しています。近年、頻発する豪雨災害に伴い、土砂災害の発生リスクが増加しています。

強風等

2020(令和2)年9月には台風第10号が九州を通過し、停電や市電の停留所の標識倒壊などの被害をもたらしました。将来にかけて、台風の接近頻度が減少する一方で台風強度は強くなると予測されており、一旦襲来すると被害が現在より増える可能性があります。

5) 健康

暑熱

熱中症疑いによる緊急搬送者数の増加が見られています。今後、温暖化の進行により、死亡率や罹患率に係る熱ストレスの発生が増加する可能性があります。

表 5-1 鹿児島県における熱中症の疑いによる救急搬送状況(過去実績)

過去の実績		人数
年	期間	
R2	7/1~9/30	1,199人
R元	7/1~9/30	1,148人
H30	7/1~9/30	1,332人
H29	7/1~9/30	1,358人
H28	7/1~9/30	1,251人
H27	7/1~9/30	814人
H26	7/1~9/30	712人
H25	7/1~9/30	1,038人

出典)鹿児島県 HP

節足動物媒介感染症

平均気温の上昇に伴い、感染症を媒介する節足動物(蚊やダニ等)の分布可能域や活動を変化させ、デング熱やマラリアなどの節足動物媒介感染症の流行地域や患者発生数に影響を及ぼす可能性があります。

6) 産業・経済活動

建設業

夏季の気温上昇により、コンクリートの質を維持するための対策を行う暑中コンクリート工事の適用期間が長期化するという影響が現れてきています。また、過去5年間(2015(平成27)年~2019(令和元年)の職場における熱中症による死亡者数、死傷者数は、ともに建設業において最大となっています。

7) 市民生活・都市生活

インフラ・ライフライン

河川堤防の降雨に対する脆弱性が高く、保水性の低下、強度の急激な低下、著しい体積収縮が生じる可能性があり、インフラ・ライフラインにも影響が及ぶことが懸念され、総合的な対策が必要と考えられます。



図 5-10 雨天時の甲突川の様子(令和 3 年 8 月)

サクラの開花・満開時期

サクラの開花及び満開期間について、西南日本では遅くなる傾向にあり、今世紀中頃及び今世紀末には、気温の上昇により開花から満開までに必要な日数は短くなる可能性が高くなっています。それに伴い、花見のできる日数が減少し、サクラを観光資源とする地域への影響が予測されています。

2. 適応に対する基本的な考え方

国の影響評価結果及び本市の状況を踏まえると、気候変動の影響は幅広い分野に及ぶことが懸念されます。既に現れている気候変動影響や将来予測される影響のほか、本市の地域特性を踏まえ、次のとおり本市における影響評価を行いました。なお、気候変動の影響は幅広い分野に及ぶことから、庁内の関係部署並びに関係機関などと連携し、適応策を推進します。

【影響評価の考え方】

- ①: 国の評価において「重大性」が「特に大きい」かつ「緊急性」及び「確信度」が「高い」とされ、鹿児島市にあてはまるもの
 - ②: 国の評価において「確信度」に科学的不確実性があるものの、既に鹿児島市内で影響が確認されており、「重大性」が「特に大きい」かつ「緊急性」が「高い」とされるもの
 - ③: その他、鹿児島市において特に当てはまると考えられるもの(地域特性を踏まえて鹿児島市においても既に影響を受けている、地域特性を踏まえて鹿児島市においても将来影響が想定される等)
- : 緊急性が低く、重大性が特に大きいとは言えない、または現段階では評価できない項目

影響評価結果に基づき、本市で取り組むべき適応策について、次のように適応策を実施します。

- 既に実施している、適応につながる施策については、今後も引き続き実施していくとともに、必要に応じて検討・見直しを行います。
- 影響評価において①～③に該当する分野については、優先取組分野として施策を検討し、実施していきます。
- 緊急性が低く、重大性が特に大きいとは言えない、または現段階では評価できない項目については、今後、継続して気候変動の影響をモニタリングし、必要に応じて適応策を検討します。

表 5-2 本市における気候変動影響評価結果

- 【重大性】 ● :特に重大な影響が認められる
 ◆ :影響が認められる — :現状では評価できない
 【緊急性】 ● :高い ▲ :中程度 ■ :低い — :現状では評価できない
 【確信度】 ● :高い ▲ :中程度 ■ :低い — :現状では評価できない
 【影響有無】 ○ :鹿児島市内で影響が確認されている
 △ :鹿児島市においても将来影響が想定されている
 — :鹿児島市内で影響は確認されていない

分野	大項目	小項目	影響評価(国)			影響有無	評価結果
			重大性	緊急性	確信度		
農林水産業	農業	水稲	●	●	●	○	①
		野菜等	◆	●	▲	△	—
		果樹	●	●	●	○	①
		麦、大豆、飼料作物等	●	▲	▲	—	—
		畜産	●	●	▲	○	③
		病虫害・雑草・動物感染症	●	●	●	△	①
		農業生産基盤	●	●	●	○	①
		食料需給	◆	▲	●	—	—
	林業	木材生産(人工林等)	●	●	▲	△	③
		特用林産物(きのこ類等)	●	●	▲	—	—
	水産業	回遊性魚介類(魚類等の生態)	●	●	▲	○	②
		増養殖業	●	●	▲	○	②
		沿岸域・内水面漁場環境等	●	●	▲	△	①
水環境・水資源	水環境	湖沼・ダム湖	◆	▲	▲	—	—
		河川	◆	▲	■	△	—
		沿岸域及び閉鎖性海域	◆	▲	▲	△	③
	水資源	水供給(地表水)	●	●	●	—	—
		水供給(地下水)	●	▲	▲	△	③
		水需要	◆	▲	▲	—	—
自然生態系	陸域生態系	高山帯・亜高山帯	●	●	▲	—	—
		自然林・二次林	◆	●	●	△	①
		里地・里山生態系	◆	●	■	—	—
		人工林	●	●	▲	○	②
		野生鳥獣による影響	●	●	■	—	—
		物質収支	●	▲	▲	—	—
	淡水生態系	湖沼	●	▲	■	—	—
		河川	●	▲	■	△	③
		湿原	●	▲	■	—	—
	沿岸生態系	亜熱帯	●	●	●	—	—
		温帯・亜寒帯	●	●	▲	○	③
海洋生態系	海洋生態系	●	▲	■	—	—	

- 【重大性】 ● :特に重大な影響が認められる
 ◆ :影響が認められる — :現状では評価できない
- 【緊急性】 ● :高い ▲ :中程度 ■ :低い — :現状では評価できない
- 【確信度】 ● :高い ▲ :中程度 ■ :低い — :現状では評価できない
- 【影響有無】 ○ :鹿児島市内で影響が確認されている
 △ :鹿児島市においても将来影響が想定されている
 — :鹿児島市内で影響は確認されていない

分野	大項目	小項目	影響評価(国)			影響有無	評価結果
			重大性	緊急性	確信度		
自然生態系	その他	生物季節	◆	●	●	○	③
		分布・個体群の変動(在来生物)	●	●	●	○	①
		分布・個体群の変動(外来生物)	●	●	▲	○	①
	生態系サービス	—	●	—	—	—	—
		流域の栄養塩・懸濁物質の保持機能等	●	▲	■	—	—
		沿岸域の藻場生態系による水産資源の供給機能等	●	●	▲	—	—
		サンゴ礁による Eco-DRR 機能等	●	●	●	—	—
自然生態系と関連するレクリエーション機能等	●	▲	■	—	—		
自然災害・沿岸域	河川	洪水	●	●	●	○	①
		内水	●	●	●	○	①
	沿岸	海面水位の上昇	●	▲	●	△	③
		高潮・高波	●	●	●	△	①
		海岸侵食	●	▲	●	△	③
	山地	土石流・地すべり等	●	●	●	△	①
	その他	強風等	●	●	▲	△	③
複合的な災害影響	—	—	—	—	—		
健康	冬季の温暖化	冬季死亡率等	◆	▲	▲	—	—
	暑熱	死亡リスク等	●	●	●	△	①
		熱中症等	●	●	●	○	①
	感染症	節足動物媒介感染症	●	●	▲	○	③
		水系・食品媒介性感染症	◆	▲	▲	—	—
		その他の感染症	◆	■	■	—	—
	その他	温暖化と大気汚染の複合影響	◆	▲	▲	○	③
脆弱性が高い集団への影響(高齢者・小児・基礎疾患有病者等)		●	●	▲	—	—	
その他の健康影響		◆	▲	▲	—	—	
産業・経済活動	製造業	製造業	◆	■	■	—	—
	食品製造業	—	●	▲	▲	—	—
	エネルギー	エネルギー需給	◆	■	▲	—	—
	商業	商業	◆	■	■	—	—
	小売業	—	◆	▲	▲	—	—
	金融・保険	金融・保険	●	▲	▲	—	—
	観光業	レジャー	◆	▲	●	—	—
	自然資源を活用したレジャー業	—	●	▲	●	—	—

- 【重大性】 ● :特に重大な影響が認められる
 ◆ :影響が認められる — :現状では評価できない
 【緊急性】 ● :高い ▲ :中程度 ■ :低い — :現状では評価できない
 【確信度】 ● :高い ▲ :中程度 ■ :低い — :現状では評価できない
 【影響有無】 ○ :鹿児島市内で影響が確認されている
 △ :鹿児島市においても将来影響が想定されている
 — :鹿児島市内で影響は確認されていない

分野	大項目	小項目	影響評価(国)			影響有無	評価結果
			重大性	緊急性	確信度		
産業・ 経済活動	建設業	—	●	●	■	○	②
	医療	—	◆	▲	■	—	—
	その他	海外影響	◆	■	▲	—	—
		その他	—	—	—	△	—
市民生活・ 都市生活	インフラ・ライフライン等	水道、交通等	●	●	●	○	②
	文化・歴史などを感じる暮らし	生物季節、伝統行事 地場産業等	◆	●	●	△	③
		—	●	▲			
その他	暑熱による生活への影響等	●	●	●	○	①	

※国の影響評価は「気候変動影響評価報告書」(環境省)を参照しています。

3. 適応策の体系

(1) 施策の展開(基本方針 4 気候変動適応策の推進)

施策の方向性

市域における気候変動への適応推進

- 持続可能なまちづくりのために、地球温暖化の進行を防ぐ「緩和策」に加え、地球温暖化によりすでに起こりつつある、または将来起こりうる影響に対応し、被害を防止・軽減する「適応策」についても対策を進めます。

気候変動対策の分野横断的推進

- 地球温暖化に伴う気候変動により、自然災害の増加や自然生態系の変化、農作物や市民の健康への影響等が懸念されることから、防災、農業、健康・福祉など他分野と連携した取組を進めます。

将来(2050年)の望まれる姿

- 異常気象や災害に対して、ハード・ソフトの両面でその影響を最小限に抑えており、気候変動に適応した強靱なまちとなっています。これらにより、安全・安心な市民の生活が確保されています。

1) 基本目標 I 自然災害や自然生態系に対する影響への適応



基本施策(市の取組)

① 自然災害による被害の防止・軽減

a) 治水対策の推進

- 災害時の堤防被害による浸水被害の防止のために、河川施設の災害防止事業を推進します。
- 洪水浸水想定区域等の災害の危険がある箇所について、市民への周知を図ります。
- 市内の河川、水路の水門について維持補修事業を実施します。
- 異常気象等による広域かつ長期的な市街地等の浸水に備え、内水対策に係る人材育成を図ります。

b) 土砂災害対策の推進

- 急傾斜地崩壊危険箇所等における災害防止事業を実施します。

- 落石、崩土等により交通の途絶が予想される箇所について職員が定期的に防災点検を実施し、実態の把握に努めます。また、緊急度の高い箇所から順次、防災工事を実施します。
- 急傾斜地崩壊防止施設等について、日常の巡視や点検を行い、必要な場合には修繕事業等により施設の災害防止機能を確保します。
- 土砂災害(特別)警戒区域等の災害の危険がある箇所について、市民への周知を図ります。

c) 行政・市民協働の危機管理体制の構築

- 全市一体的に整備したデジタル防災行政無線を運用した災害時の迅速・確実な防災情報伝達など、防災情報システムの充実・強化を図ります。
- 洪水浸水想定区域外や土砂災害特別警戒区域外に立地していることなど、安全性等の基準を満たした指定緊急避難場所(兼指定避難所)の確保等を実施します。
- 地区別防災研修会や市政出前トーク、各種訓練等を実施することにより、市民、企業、職員に対する、防災知識の普及・啓発を図ります。

d) 強靱なインフラ・ライフラインの整備

- 上下水道施設の耐水化や既存の上下水道施設の適正な維持管理など、上下水道施設の災害対策の強化を図ります。
- 災害時の避難場所の拠点の整備を行います。
- 桜島における港湾施設等の整備を行い、災害・防災対策の強化を図ります。
- 災害時の避難場所におけるし尿処理対策を強化します。
- 無電柱化や計画的な幹線道路の整備を行い、道路交通の防災機能を強化します。
- 市電・市バスなど公共交通の安全確保のため、経年劣化した電車停留場やバス停留所の上屋などの施設について、状況に応じて整備・改修を行います。
- 自然環境が持つ防災・減災機能を活用したグリーンインフラに関する取組を推進し、水害に強いまちづくりを推進します。

② 自然生態系の変化の把握・対応

a) 生物多様性のモニタリング、情報の発信

- 市民や市民活動団体への生物多様性に関する情報提供を呼びかけ、市域の生態系における気候変動影響を把握し、対策などともあわせて情報を発信します。
- かごしま環境未来館の展示や講座のほか、学校教育の場など、市民に生物多様性についての学習の機会を提供し、市民に気候変動による影響を周知します。

b) 外来種対策の推進

- 気温の上昇に伴い市域で発生が予想される外来種について情報収集を行い、その対策を推進します。

c) 水環境・水資源の保全

- 森林等による貯留・涵養機能の維持・発揮のため、雨水浸透施設の整備促進を図ります。
- 森林の育成、適切な管理により、森林の有する多面的な機能の発揮を促進します。
- 水循環に配慮した施設整備の推進や、河川の水質状況の監視・調査等、安全で安定した供給のための水資源対策を実施します。

【施策のロードマップ】



市民・事業者・市民活動団体の取組

市民 の取組

- ✓ 天気予報や防災アプリ、洪水被害予想地図(ハザードマップ)等を確認し、災害時の対応などの情報収集を行い、日頃から防災意識の向上を図ります。
- ✓ 雨や風が強くなる前に、家屋の補強などの対策をします。
- ✓ 避難が必要になったときに備えて、非常持ち出し品の点検や避難場所の確認をします。
- ✓ 一人ひとりが見つけた身のまわりの生物や植物に関する情報を、モニタリングサイトなどで発信します。
- ✓ 生物多様性に関する学習機会に積極的に参加します。
- ✓ 節水に取り組み、水資源を安定的に利用するよう努めます。

- ✓ 気候変動の状況に対応できるよう、災害時の事業継続計画(BCP)の策定・強化を図ります。
- ✓ 工場等の洪水防御対策(排水システムや堤防の設置等)や、洪水の危険性が少ない地域への生産設備の移転を図ります。
- ✓ 節水や製造工程での水不足に備えた製造ラインの再構築等に取り組み、水資源を安定的に利用するよう努めます。
- ✓ 森林・林地の適切な管理を推進します。

事業者 の取組

市民 活動団体 の取組

- ✓ 災害時に取るべき行動について、市民・事業者への普及啓発を行います。

2) 基本目標 II 市民の生活や健康に対する影響への適応



基本施策(市の取組)

① 産業分野における影響への適応

a) 気候変動に適応した農業の推進

- 高温耐性をもった品種や夏期の高温対策技術の導入を促進します。
- 病害虫発生予察情報の活用による適期・適正防除と、耕種的・生物的防除などを組み合わせた総合的な防除を促進します。
- 台風等の災害情報の速やかな提供を行うとともに、被害軽減対策について指導します。
- 豪雨による農地の浸食や下流土地への土砂流入等の被害を抑えるため、農地浸食防止対策を推進します。

b) 森林資源の保全

- 間伐の支援による森林の有する多面的機能の着実な発揮や、主伐後の再生林への支援、計画的な資源造成等、森林の適正管理と機能保全を図ります。

c) 漁業生産基盤の整備

- 魚礁等を設置し集魚効果を高めるなど、水産資源の有効利用と生産力の増大を図ります。
- 水産生物の産卵や稚魚の保護や、成育の場となる藻場の造成を推進し、水産物資源の保全に努めます。
- 再生産を確保する資源造成型栽培漁業を推進します。

d) 事業者の適応の促進

- 事業活動における気候変動リスクについて適切な情報発信を行います。
- 商工会等と連携し、BCP(事業継続計画)を策定します。
- BCP向上や水資源対策、熱中症対策など、気候変動適応に積極的に取り組む地元企業を支援し、その取組の市内外への展開を検討します。

② 健康を守るための適応

a) 熱中症対策の普及・啓発

- ・ ホームページ等の各種媒体を通じた情報発信や、ポスターの掲示等を通じ、熱中症予防や対処療法などについての普及啓発や熱中症への注意を促します。
- ・ 公共施設におけるドライミスト発生装置の整備など、企業・団体、個人が地域で気軽に集まって涼むことのできるクールシェアスポットの配置を検討します。

b) 感染症の拡大防止

- ・ 感染症などの発生・蔓延防止の対策や健康危機管理体制の充実を図ります。

【施策のロードマップ】

		現状	～ 2026	～ 2031		
基本目標 II 市民の生活や健康に対する影響への適応						
基本方針 4 気候変動適応策の推進	基本施策	① 産業分野における影響への適応	a) 気候変動に適応した農業の推進			
			高温耐性のある品種や夏期の高温対策技術の導入促進			
			病害虫発生予測情報の活用による適期・適正防除と耕種的・生物的防除などを組み合わせた総合的な防除の促進			
			台風情報等の災害情報の速やかな提供及び被害軽減対策の指導			
			農地浸食防止対策の推進			
			b) 森林資源の保全			
			森林の適正管理と機能保全の実施			
			市民ボランティア団体、企業等が実施する森林整備活動等に対する支援実施			
			c) 漁業生産基盤の整備			
			水産資源の有効利用と生産力の増大			
			水産生物の産卵や稚魚の保護、成育の場となる藻場造成の推進による水産物資源の保全促進			
			再生産を確保する資源造成型栽培漁業の推進			
			d) 事業者の適応の促進			
			事業活動における気候変動リスクについての適切な情報発信			
商工会等と連携した BCP 策定の推進						
気候変動適応に積極的に取り組む地元企業の支援及び市内外への展開の検討						
		② 健康を守るための適応	a) 熱中症対策の普及・啓発			
			熱中症予防や対処療法などについての普及啓発や熱中症への注意促進			
			クールシェアスポットの市域への配置			
			b) 感染症の拡大防止			
			感染症などの発生・蔓延防止の対策及び危機管理体制の充実			

市民・事業者・市民活動団体の取組

市民
の取組

- ✓ こまめな水分補給、緑のカーテン設置、エアコンの設定温度を適度に保つことなどにより熱中症対策を行い、暑熱から自分の身を守ります。
- ✓ 虫よけスプレーなどによって蚊との接触を回避し、蚊が発生するような水たまりを作らないようにします。
- ✓ 熱中症予防のため建物の断熱化を図ります。

- ✓ 高温耐性のある品種の改良や、害虫の防除など、気候変動に影響されないような地域資源や地場産業の振興に努めます。
- ✓ 気温の変化や気象状況に応じた製品販売時期の調整を行います。
- ✓ 事業活動にかかる自然災害リスク、原材料調達リスクなどの気候変動リスクを分析し、回避・予防策を検討します。
- ✓ 気候変動を活用した適応ビジネスの展開を検討します。
- ✓ 夏季の猛暑の影響を最小限にすることを考慮した建物設計、建設を行います。
- ✓ 従業員の健康管理の徹底や、空調施設の整備など、事業活動における熱中症対策を徹底します。

事業者
の取組市民
活動団体
の取組

- ✓ 熱中症対策など、健康リスクに対する情報発信を行い、市民・事業者の自発的な行動を促します。

第6章 ゼロカーボンシティかごしま推進計画 (事務事業編)

1. 基本的事項

(1) 計画の位置づけ

市役所は、市内でも大規模な事業活動の実施主体であり、多くの資源やエネルギーを使用しているため、行政としての環境に配慮した施策の策定・実施に加え、事業者としても自ら率先してCO₂排出量削減に取り組む必要があります。

本章は、地球温暖化対策推進法第 21 条に基づき、地球温暖化対策計画に即して、市が行う事務及び事業に関し、CO₂排出量削減並びに吸収作用の保全及び強化のための措置に関する「地方公共団体実行計画」(事務事業編)として策定するものです。

(2) 対象範囲

1) 計画の対象範囲

計画の対象範囲は、表 6-1 に示すように、「市が行う全ての事務・事業」とします。

対象施設等は、庁舎や各公営企業の施設の他、指定管理施設を含む全ての市有施設とします。

ただし、市営住宅など個人の住居に伴う部分やエネルギー使用実態がない施設は対象外とします。

また、各職場で使用する公用車も対象施設等に含まれます。

表 6-1 計画の対象範囲と主な対象施設

対象範囲		対象施設等
市長事務部局、消防局 市議会事務局、その他各種委員会等		庁舎(本庁舎、支所等)、清掃工場、スポーツ施設 保健・福祉・子育て支援施設、消防施設 等
教育委員会事務局		市立学校、公民館、図書館 等
公営企業	市立病院事務局	病院施設
	交通局	庁舎、市営バス、市電
	水道局	庁舎、浄水場、処理場
	船舶局	桜島フェリーターミナル、桜島フェリー

(3) 対象とする温室効果ガス

対象となる温室効果ガスは、地球温暖化対策の推進に関する法律第2条第3項に定められた7種類のガスです。ただし、パーフルオロカーボン類(PFCs)、六ふっ化硫黄(SF₆)、三ふっ化窒素(NF₃)については、市の事務事業において使用が想定されないため、本計画では、これらを除く温室効果ガスを算定対象とします。

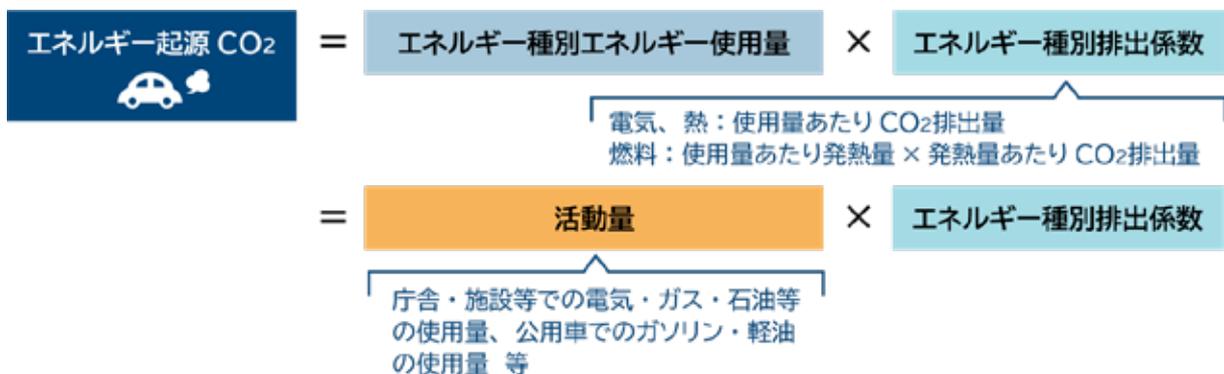
2. CO₂排出量の状況

(1) CO₂排出量の算定

1) 算定方法

CO₂排出量の算定は、「温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン(Ver1.0)」(環境省、2017(平成29)年3月)及び「地方公共団体実行計画(事務事業編)策定・実施マニュアル(算定手法編)(Ver1.1)」(環境省、2021(令和3)年3月)の推計方法に準じた方法により算定します。

●エネルギー起源 CO₂ 排出量



●エネルギー起源 CO₂ 以外の温室効果ガス



排出係数については、温対法第3条及び「温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン(Ver1.0)」(環境省、2017(平成29)年3月)に示された値を用いました。また、電気については、各小売電気事業者の基礎排出係数を使用しました。なおエネルギー起源CO₂とは、CO₂排出量のうち、燃料の燃焼や電気・熱の使用によって発生したものを指します。

2) 活動量

活動量は、電気・ガスなどの燃料使用量や、自動車の走行距離等、活動の規模を表す指標です。それぞれの事務及び事業における活動量を把握・収集します。

(2) CO₂排出量の推移

1) CO₂排出量

市の事務・事業によるCO₂排出量は、基準年度(2013(平成25)年度)において、193千トンでしたが年々削減が進んでおり、直近年度(2020(令和2)年度)において137千トンとなっており、基準年度比で29.1%削減となっています。直近年度では、エネルギー起源CO₂は全体の59.9%となっています。

表 6-2 事務・事業活動に伴うCO₂排出量(ガス種別)

区分	CO ₂ 排出量(千トンCO ₂ 換算)								構成比		増減率
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2013 構成比	2020 構成比	2020/ 2013 増減率
エネ起源 CO ₂	126	119	107	102	98	79	84	82	65.2%	59.9%	-34.8%
非エネ起源 CO ₂	60	55	51	48	44	42	47	47	30.9%	34.5%	-20.8%
その他ガス	メタン	1	1	1	1	1	1	1	0.7%	1.0%	+2.4%
	一酸化二窒素	6	6	6	6	6	6	6	3.3%	4.5%	-2.0%
	HFC	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01%	0.01%	-5.0%
合計	193	182	166	158	149	129	138	137	100.0%	100.0%	-29.1%

※小数点以下の数字を四捨五入して整数表示しているため、合計値が合わない場合があります。

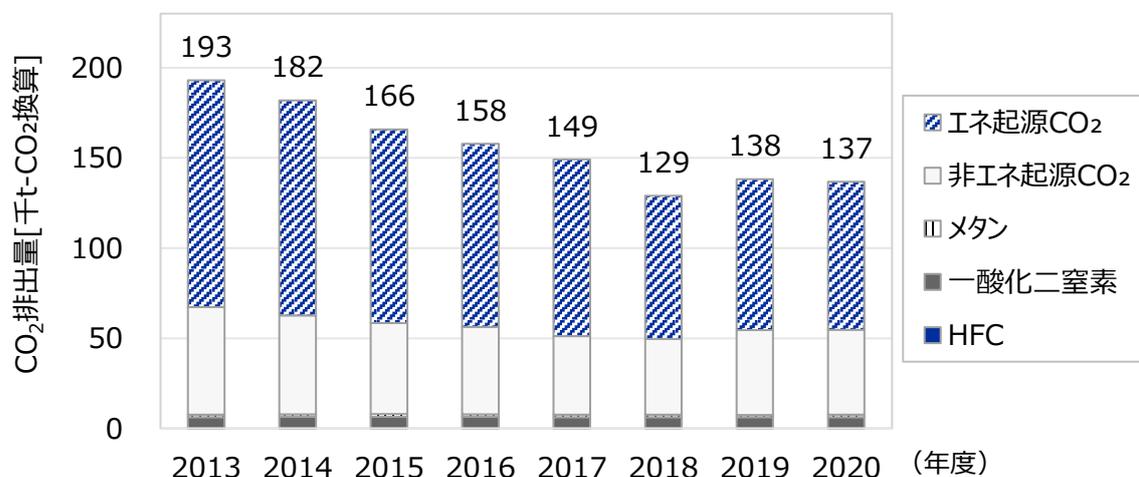


図 6-1 CO₂排出量の推移

2) 活動項目別の排出量

直近年度(2020(令和2)年度)のCO₂排出量の内訳は、施設の電力使用による排出量が37.4%と最も多く、次いで廃棄物焼却による排出量が36.7%となっています。

表 6-3 事務・事業活動に伴うCO₂排出量(活動項目別)

区分	CO ₂ 排出量(千トンCO ₂ 換算)									構成比		増減率
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2013 構成比	2020 構成比	2020/ 2013 増減率	
施設	燃料	13	12	11	11	12	11	10	13	6.6%	9.6%	+3.6%
	電力	90	84	75	68	65	47	53	51	46.8%	37.4%	-43.3%
自動車	10	10	10	10	8	9	9	7	4.9%	4.8%	-31.1%	
船舶	11	11	10	11	11	11	11	10	5.7%	7.1%	-11.4%	
電車	3	2	2	2	2	1	1	2	1.3%	1.1%	-39.7%	
廃棄物焼却	63	58	54	52	47	45	50	50	32.5%	36.7%	-19.9%	
下水処理	4	4	4	4	4	4	4	4	2.2%	3.1%	+1.2%	
その他	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.0%	0.0%	+26.3%	
合計	193	182	166	158	149	129	138	137	100.0%	100.0%	-29.1%	

※小数点以下の数字を四捨五入して整数表示しているため、合計値が合わない場合があります。

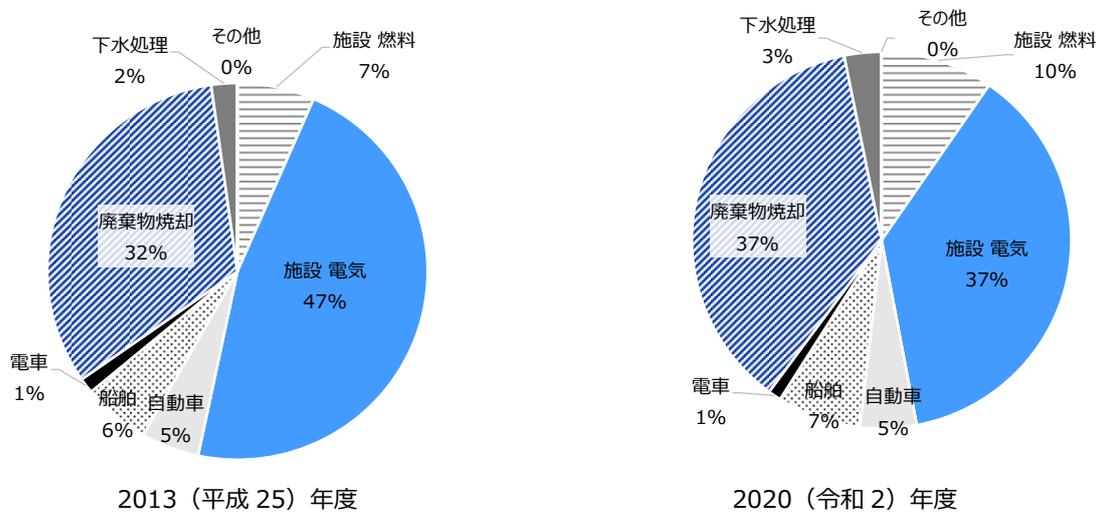


図 6-2 活動項目別のCO₂排出量

3. CO₂排出量の削減目標

(1) 基本的な考え方

本市は、「ゼロカーボンシティかごしま」を宣言し、2050(令和32)年までに本市のCO₂排出量を実質ゼロにすることを目指しており、市域全体のCO₂排出量削減目標(2013(平成 25)年度比)を、2026(令和8)年度までに 41%削減、2031(令和13)年度までに48%削減と設定しています。この目標を達成するためには、市役所としても、市域全体を先導できるような水準の目標を掲げる必要があります。これらの前提を踏まえ、事務事業編の削減目標を設定します。

(なお、BAUケースの結果の詳細については資料編P129に記載しています。)

(2) 目標算定の範囲

CO₂排出量削減目標は、事務事業による排出量全体に対して設定します。

削減量は、建築物や自動車等のエネルギー使用に伴うエネルギー起源CO₂排出量のほか、廃棄物処理事業等による非エネルギー起源CO₂排出量についても算定します。

(3) 目標設定の方法

CO₂排出量削減目標は、国のマニュアル(「地方公共団体実行計画(事務事業編)策定・実施マニュアル(本編)ver.1.2」(環境省、2021(令和3)年3月)に基づき、削減ポテンシャルを推計して設定します。推計結果は下表のようになり、市域全体のCO₂排出量削減目標(2013(平成 25)年度比)を達成する水準であることがわかりました。

なお、廃棄物処理事業等については、関連計画の数値目標を参考に、削減ポテンシャルを推計しました。

表 6-4 削減ポテンシャルの推計結果

	CO ₂ 排出量 (実績)		CO ₂ 排出量 (将来)		2013(平成 25)年度比 削減率	
	2013	2020	2026	2031	2026	2031
エネルギー起源 CO ₂	126	82	66	53	-47.6%	-58.0%
エネルギー起源 CO ₂ 以外の温室効果ガス	67	55	44	40	-34.3%	-40.1%
CO ₂ 排出量	193	137	110	93	-43.0%	-51.8%

※小数点以下の数字を四捨五入して整数表示しているため、合計値が合わない場合があります。

(4) CO₂排出量の削減目標

脱炭素社会の実現を目指し、次の目標を設定します。

長期目標	2050(令和32)年度のCO₂排出量 実質ゼロ
------	--------------------------------------------

長期目標の達成に向け、事務事業に伴うCO₂排出量削減を職員一丸となって進めることとし、次の中期目標及び短期目標を設定します。

中期目標	2031(令和13)年度のCO₂排出量 削減目標 2013年度比 -52% <目標排出量:93千トンCO ₂ 換算>
------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

短期目標	2026(令和8)年度のCO₂排出量 削減目標 2013年度比 -43% <目標排出量:110千トンCO ₂ 換算>
------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

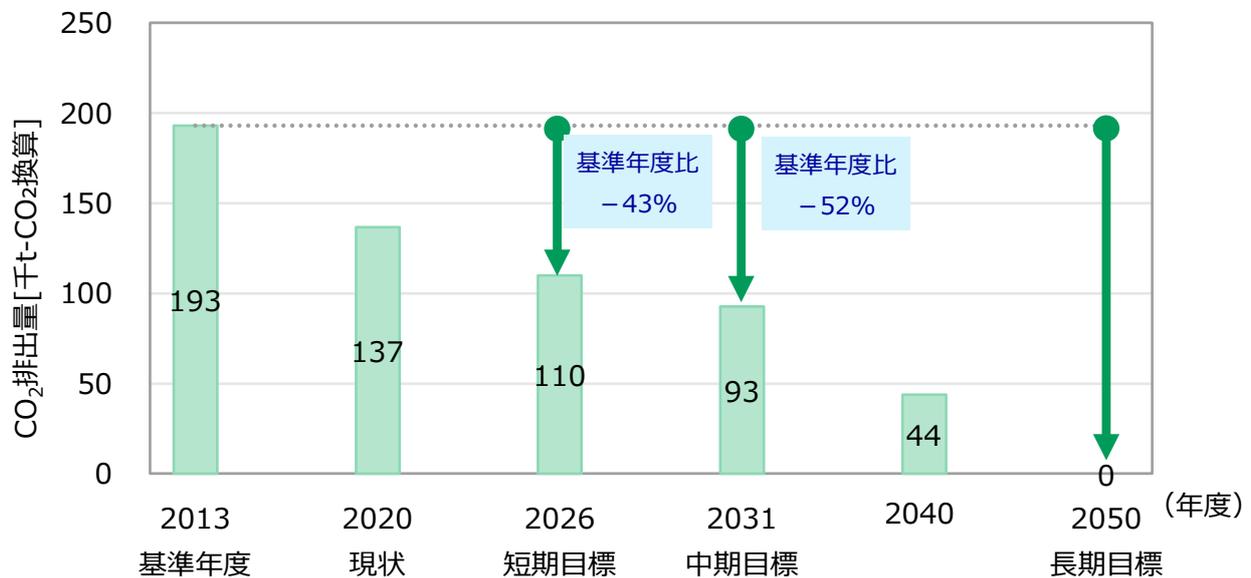


図 6-3 CO₂排出量の削減目標

(5) 個別目標の項目及び目標値

CO₂排出削減目標の達成に向けて、次の個別目標を設定します。

なお、個別目標は、(3)の削減ポテンシャルの推計において、建築物等の省エネ対策を実施した場合の削減割合を目安としています。

表 6-5 個別目標(2013(平成 25)年度比)

項目	2013 (平成 25)年度 基準年度	2020(令和 2)年度 現状		2026(令和 8)年度 目標		2031(令和 13)年度 目標	
	消費量 (TJ)	消費量 (TJ)	基準年度 比削減率	消費量 (TJ)	基準年度 比削減率	消費量 (TJ)	基準年度 比削減率
施設電力消費量	530	516	-2.6%	466	-12.0%	425	-19.8%
施設燃料消費量	206	229	11.1%	195	-5.2%	167	-18.8%
公用車の 燃料消費量	27	29	5.0%	22	-20.3%	12	-56.1%
項目	2013 (平成 25)年度 基準年度	2020(令和 2)年度 現状		2026(令和 8)年度 目標		2031(令和 13)年度 目標	
蛍光灯照明器具 のLED化率	-	26.9%		64%		100%	

※小数点以下の数字を四捨五入して整数表示しているため、合計値が合わない場合があります。

また、次の項目については、引き続き実績の把握を行います。

項目
水道使用量
コピー用紙の使用量

4. CO₂排出削減に向けた取組

(1) 基本方針

計画に基づく取組の基本方針は次のとおりとします。

- 1) 省エネルギー行動の推進
- 2) 市有施設における省エネルギー技術・設備等の導入
- 3) 再生可能エネルギーの地産地消の推進
- 4) 公用車や市営交通の省エネルギー・脱炭素化の推進
- 5) 3Rの推進

(2) 具体的な取組

CO₂ 排出量の削減目標を達成するため、基本方針ごとに具体的な行動事項を定め、各職場での自主的な取組を推進します。具体的な行動事項については、「実行マニュアル」や「職員の省エネルギー行動ガイドライン」を別に示します。

1) 省エネルギー行動の推進

市の事務・事業における環境配慮の推進

- 不要な照明の消灯、適正な空調温度の設定、OA 機器の省エネルギーモードの活用などの省エネ行動を率先して実施します。
- 節水等、日常業務における環境配慮を推進します。
- 公用車や市営バス等においてエコドライブを実践します。
- 徒歩、自転車、公共交通機関を利用した移動を推進します。
- グリーン購入など、環境に配慮した物品等の調達を推進します。
- 業務の最終成果物をデジタル化し、納品することを推進します。
- ICTを有効に活用し、より効率的な業務を行うことで、事務・事業による環境負荷低減を図ります。

設備・機器の運用改善

- 職員一人ひとりが照明・空調・給湯・OA 機器などの設備・機器を効率的に利用し、設備機器の運用改善を推進します。

2) 市有施設における省エネルギー技術・設備等の導入

市有施設における省エネルギー技術の率先導入

- 市有施設の改修等に合わせて、計画的に断熱化や高効率設備などの省エネルギー設備の導入を推進します。
- 照明器具については、鹿児島市蛍光灯照明器具のLED化指針に基づき、LED化を推進します。
- 施設を新たに設置する場合は、ZEBの導入を検討します。

ヒートアイランド対策の推進

- 高効率な空調システムの導入や、未利用熱・排熱利用等により、建物からの排熱発生量の抑制を検討します。

緑化の推進

- 市有施設の屋上・壁面緑化や緑のカーテンの導入、校庭の芝生化、歩道の植栽や市電軌道敷緑化などを適切に維持管理します。

3) 再生可能エネルギーの地産地消の推進

再生可能エネルギーの導入拡大

- 市有施設の新築や改修等の際に太陽光発電設備等を積極的に導入します。
- 市有施設で使用する電力のゼロカーボン電力への切り替えを進めます。

再生可能エネルギーの地産地消の仕組みづくり

- 地域新電力等と連携し、市有施設で発電するゼロカーボン電力を他の市有施設で活用する仕組みづくりを検討します。
- ゼロカーボン電力の有効利用や非常時の電源確保を図るため、市有施設への蓄電池の率先導入を検討します。

4) 公用車や市営交通の省エネルギー・脱炭素化の推進

公用車への電気自動車等の率先導入

- 鹿児島市電気自動車等導入指針に合わせて、公用車は、買替・新規購入時に電気自動車等へと段階的に変えていくこととします。

船舶の省エネルギー・脱炭素化の推進

- 省エネルギー運航を推進します。
- 次世代燃料や船内電力の自然エネルギー活用を検討します。
- 新船については、新しい技術や環境対策の調査に努め、時代に即した船舶の導入を目指します。

5) 3Rの推進

減量化・資源化の推進

- 日常業務における用紙類の削減など、リデュースを主体とした3Rを推進します。

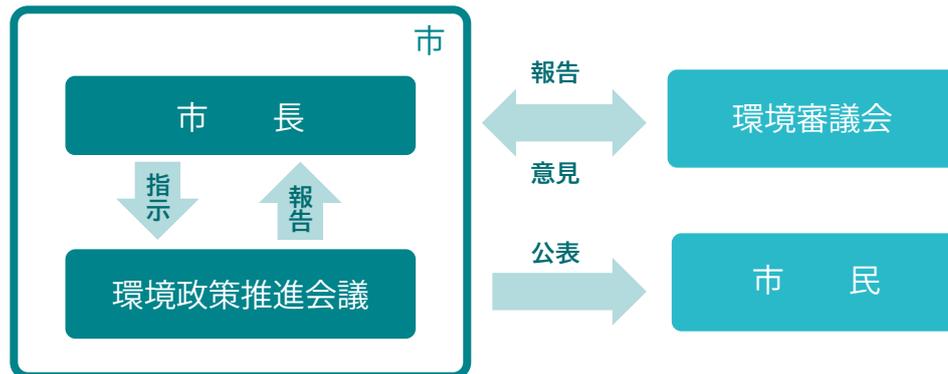
プラスチック資源循環への取組

- マイバッグやマイボトルの持参、紙ストローや紙製カップの利用、リユース食器の利用など、プラスチックごみの排出抑制を図ります。
- 分別回収の徹底等により、使用済プラスチックのリサイクルの促進を図ります。

第7章 計画を進めるために

1. 推進体制

環境政策推進会議において、本計画の総合的な進行管理を行います。計画の進捗状況などは、年次報告書としてまとめ、市民へ公表するとともに、環境審議会に報告します。



【 環境審議会 】

鹿児島市環境基本条例に基づき、本市の環境の保全及び創造に関する基本的事項等について調査審議等を行う組織です。計画の目標達成状況等に関する報告を受けて、これに対して意見を述べます。

【 環境政策推進会議 】

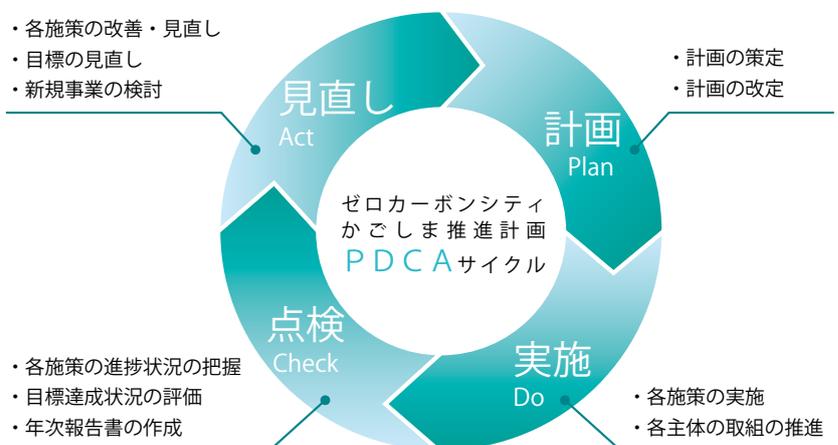
全庁的な組織で、本計画の総合的な進行管理を行います。計画の進捗状況の把握や評価を行い、必要に応じて目標や施策の見直しを行います。

2. 進行管理

進行管理は、環境マネジメントの考え方に基づき、PDCA方式により実施します。

本計画に基づく取組の進捗状況やCO₂排出量の目標達成状況を、毎年度更新するとともに、増減要因の分析・評価を行います。「ゼロカーボンシティかごしま」の実現に向けたアプローチについては、社会情勢や技術動向の変化を踏まえ、適宜見直しを図ります。

これらの結果を踏まえ、各施策等を見直し、計画を実施します。

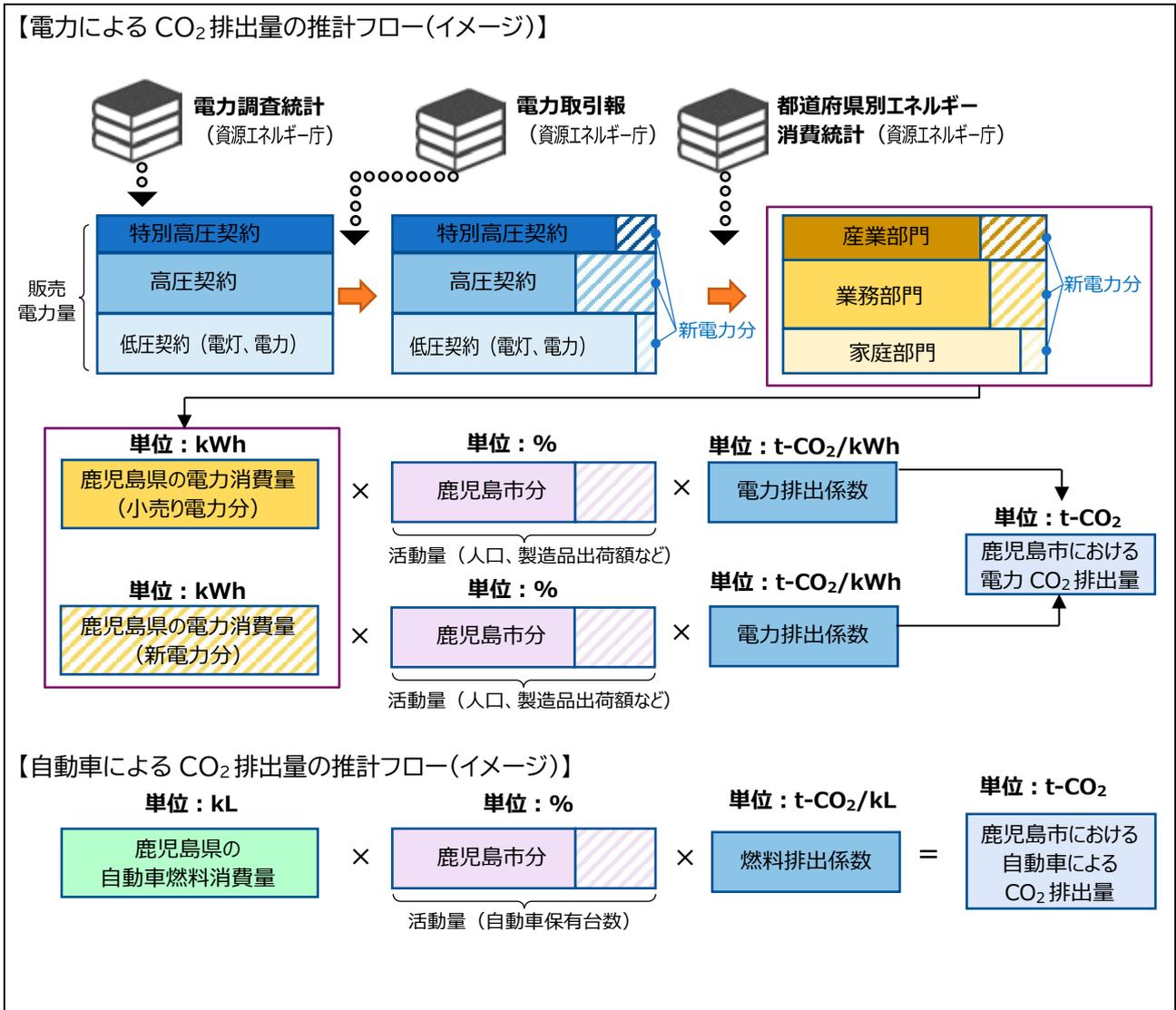


資料編

1. ゼロカーボンシティかごしま推進計画(区域施策編)

(1) 部門別CO₂排出量の算定方法

CO₂排出量の算定方法を以下に示します。



【算定方法】

表 資-1 エネルギー起源 CO₂ 排出量の算定方法

部門・分野		エネルギー種	推計手法の概要	出典資料
産業部門	製造業	燃料(都市ガス以外)及び熱	鹿児島県における製造業の業種別エネルギー消費量を、業種別製造品出荷額等の鹿児島県と鹿児島市の比率で按分して算定	・都道府県別エネルギー消費統計(資源エネルギー庁) ・工業統計調査(経済産業省)
		都市ガス	鹿児島市内の工業用都市ガス消費量から算定	・日本ガス㈱提供データ
		電力	鹿児島県における九州電力、新電力のシェアを推計し、さらに鹿児島県における製造業の業種別電力消費量を業種別製造品出荷額等の鹿児島県と鹿児島市の比率で按分して算定	・電力調査統計(資源エネルギー庁) ・電力取引報(経済産業省) ・都道府県別エネルギー消費統計(資源エネルギー庁) ・工業統計調査(経済産業省)
	農林水産鉱建設業	燃料及び熱	鹿児島県における農林水産鉱建設業の業種別エネルギー消費量を、業種別従業者数の鹿児島県と鹿児島市の比率で按分して算定	・都道府県別エネルギー消費統計(資源エネルギー庁) ・経済センサス(総務省)
		電力	鹿児島県における九州電力、新電力のシェアを推計し、さらに鹿児島県における農林水産鉱建設業の業種別電力消費量を、業種別従業者数の鹿児島県と鹿児島市の比率で按分して算定	・電力調査統計(資源エネルギー庁) ・電力取引報(経済産業省) ・都道府県別エネルギー消費統計(資源エネルギー庁) ・経済センサス(総務省)
	業務その他部門	燃料(都市ガス以外)及び熱	鹿児島県における業務その他部門の業種別エネルギー消費量を、業種別従業者数の鹿児島県と鹿児島市の比率で按分して算定	・都道府県別エネルギー消費統計(資源エネルギー庁) ・経済センサス(総務省)
都市ガス		鹿児島市内の商業用・その他用都市ガス消費量から算定	・日本ガス㈱提供データ	
電力		鹿児島県における九州電力、新電力のシェアを推計し、さらに鹿児島県における業務その他部門の業種別電力消費量を、業種別従業者数の鹿児島県と鹿児島市の比率で按分して算定	・電力調査統計(資源エネルギー庁) ・電力取引報(経済産業省) ・都道府県別エネルギー消費統計(資源エネルギー庁) ・経済センサス(総務省)	
家庭部門	燃料(灯油、LPG)	世帯あたりの消費量に世帯数を乗じて算定	・家計調査年報(総務省) ・鹿児島市統計省(鹿児島市)	
家庭部門	都市ガス	鹿児島市内の家庭用都市ガス消費量から算定	・日本ガス㈱提供データ	
	電力	鹿児島県における九州電力、新電力のシェアを推計し、さらに鹿児島県における業務その他部門の業種別電力消費量を、業種別従業者数の鹿児島県と鹿児島市の比率で按分して算定	・電力調査統計(資源エネルギー庁) ・電力取引報(経済産業省) ・都道府県別エネルギー消費統計(資源エネルギー庁) ・経済センサス(総務省)	

部門・分野		エネルギー種	推計手法の概要	出典資料
運輸部門	自動車	燃料（ガソリン、軽油、LPG）	鹿児島県の車種別燃料消費量を、車種別自動車保有台数の鹿児島県と鹿児島市の比率で按分して算定	<ul style="list-style-type: none"> 自動車燃料消費量調査（国土交通省） 九州管内自動車保有台数（九州運輸局） 鹿児島市統計書（鹿児島市）
	鉄道	電力	九州旅客鉄道分については、九州旅客鉄道の電力消費量を、営業キロの全営業エリア分と鹿児島市分の比率で按分して算定 路面電車については、市電の電力消費量を参照	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道統計年報（国土交通省）
	船舶	燃料（軽油、A重油、B重油、C重油）	全国の船舶のエネルギー消費量を、全国と鹿児島市の入港船舶総トン数で按分し算定 桜島フェリー分については市保有データを参照	<ul style="list-style-type: none"> 総合エネルギー統計（資源エネルギー庁） 港湾統計（国土交通省） 桜島フェリー燃料消費量（鹿児島市）

 表 資-2 エネルギー起源 CO₂以外の温室効果ガス排出量の算定方法

部門・分野		推計手法の概要	出典資料
燃料燃焼分野	燃料の燃焼	上記で算定した燃料種別のエネルギー消費量から算定	
	自動車の走行	鹿児島県の車種別走行キロを、車種別自動車保有台数の鹿児島県と鹿児島市の比率で按分して算定	<ul style="list-style-type: none"> 自動車燃料消費量調査（国土交通省） 九州管内自動車保有台数（九州運輸局） 鹿児島市統計書（鹿児島市）
工業プロセス分野		全国の排出量を該当業種の製造品出荷額で按分して算定	<ul style="list-style-type: none"> 日本国温室効果ガスインベントリ報告書（国立環境研究所） 工業統計（経済産業省）
農業分野	耕作	鹿児島市における作物の種類別の作付面積を基に算定	<ul style="list-style-type: none"> 作物統計（農林水産省）
	畜産	鹿児島市における家畜の飼育頭数を基に算定	<ul style="list-style-type: none"> 鹿児島市統計書（鹿児島市）
	農業廃棄物の焼却	鹿児島市における作物の種類別の作付面積を基に算定	<ul style="list-style-type: none"> 作物統計（農林水産省）
廃棄物分野	廃棄物の焼却	鹿児島市における組成別の一般廃棄物・産業廃棄物焼却量を基に算定	<ul style="list-style-type: none"> 市内一般廃棄物焼却量（鹿児島市） 市内産業廃棄物焼却量（鹿児島県）
	廃棄物の埋立	鹿児島市における一般廃棄物の直接処分量を基に算定	<ul style="list-style-type: none"> 一般廃棄物処理実態調査（環境省）
	排水処理	鹿児島市の終末処理場における年間下水処理量、し尿処理施設における年間処理量、生活排水処理施設における年間処理人口を基に算定	<ul style="list-style-type: none"> 市内年間下水処理量（鹿児島市） 一般廃棄物処理実態調査（環境省）

部門・分野		推計手法の概要	出典資料
代替フロン等 4 ガス分野	HFCs	全国の排出量を該当業種の製造品出荷額で按分して算定	・日本国温室効果ガスインベントリ報告書(国立環境研究所) ・工業統計調査(経済産業省)
	PFCs		
	SF ₆		
	NF ₃		

表 資-3 森林吸収量の算定方法

部門・分野	推計手法の概要	出典資料
森林吸収量	当該年度と基準年度の市内の森林計画対象森林による炭素蓄積量を推計し、その差分を取って算定	・鹿児島県森林・林業統計(鹿児島県)
都市緑化による吸収量	市内の都市公園、港湾緑地や街路樹等、緑化部分の面積(街路樹の場合は本数)に対し、面積または本数あたりの吸収量を乗算して算定	・鹿児島市まちとみどりのハーモニープラン(鹿児島市) ・鹿児島市統計書(鹿児島市)

【森林吸収量算定式】

森林吸収量 = 当該年度の炭素蓄積量 - 基準年度の炭素蓄積量

炭素蓄積量 = 樹種別の蓄積量(県内の樹齢別内訳考慮)(千m^3) \times 1000 \times バイオマス拡大係数
 \times {1 + 枝根率} \times 容積密度数(t/m^3) \times 炭素含有率 \times 44/12

樹種別の蓄積量: 樹種ごとの平均的な幹材積(幹の体積)

バイオマス拡大係数: 枝(枝条)部分の容積分を付加するための係数

枝根率: 樹木の地上部(幹+枝)の容積に対する根(根系)の容積の割合(比率)

容積密度: 木材の容積を重量に変換する係数

炭素含有率: 木材の重量1t当りの炭素含有量を示す割合(比率)

44/12: 炭素量を二酸化炭素量へ換算する係数

都市緑化による吸収量※ = 緑化面積 \times 面積あたりの吸収量

※街路樹の場合は、本数あたりの吸収量

(2) 現状すう勢(BAU)ケースの将来のCO₂排出量

1) 基本的考え方

現状から追加的な緩和策が行われないと仮定した場合(現状すう勢(BAU)ケース)における将来時点のCO₂排出量(以下、BAU排出量という。)を推計します。すなわち、エネルギー消費原単位や排出係数が今後も現状と同じレベルのままで推移し、活動量のみが増減した場合の排出量を部門別に推計します。

BAU排出量を決定する将来の活動量については、将来人口など、市が公式な推計値を公表している場合はその値を適用し、そのような値が存在しない場合は過去の推移から将来を予測するトレンド予測によって求めます。

BAU排出量は次の式によって推計します。

$$\text{排出量}_{20XX \text{ 年度 BAU}} = \frac{\left(\text{排出量}_{\text{現状}} \right)}{\left(\text{活動量}_{\text{現状}} \right)} \times \text{活動量}_{\text{将来}(20XX \text{ 年度})}$$

各部門の将来活動量の設定条件について、次のルールで将来推計を行います。

■将来の活動量の推計条件

トレンド推計は、2009年度から2018年度までの10カ年で、活動量の統計情報が存在する年度の値を用いて得られた近似式によって行います。

近似は線形近似、二次式近似、指数近似、累乗近似、対数近似の5種類について行い、近似結果と実績値の相関係数(R²値)が一番大きい近似結果を採用します。ただし、R²値が一番大きいものでも、現実に即さない極端な増減傾向を示す場合は、より実態に近い近似式を採用します。

R²値が一番大きいものでも0.3を下回る場合は、実績値に明確な増減傾向が見られないとみなし、直近年度の実績値または10カ年の平均値を採用します。

表 資-4 将来活動量の設定条件

部門		活動量指標	将来推計方法	現状値 2018 (平成30)年度	将来推計値 2030 (令和12)年度	将来推計値 2050 (令和32)年度
産業部門	製造業	製造品出荷額 (万円)	10カ年の平均値	35,611,078	34,821,346	34,821,346
	農林 水産業	農林水産業 従業者数(人)	トレンド推計 (累乗近似)	570	433	341
	鉱業他	鉱業他 従業者数(人)	10カ年の平均値	90	68	68
	建設業	建設業 従業者数(人)	トレンド推計 (累乗近似)	18,796	17,100	16,029
民生部門	業務その他部門	第三次産業 従業者数(人)	トレンド推計 (対数近似)	234,087	239,693	234,823
	家庭部門	人口 (人)	鹿児島市まち・ひと・しごと創生人口ビジョン	597,193	582,000	537,000
運輸部門	自動車	自動車 保有台数(台)	1人当たり保有台数の直近年度実績を用いて、将来人口を乗算して推計	400,800	390,603	360,402
	船舶	入港船舶 総トン数	トレンド推計 (指数近似)	104,403,978	111,694,511	120,755,467
	鉄道	人口 (人)	鹿児島市まち・ひと・しごと創生人口ビジョン	597,193	582,000	537,000
エネルギー起源 CO ₂ 以外	廃棄物	人口 (人)	鹿児島市まち・ひと・しごと創生人口ビジョン	597,193	582,000	537,000
	その他	——	直近年度値の据置	—	—	—
森林等吸収量		——	過去5カ年の平均値	—	—	—

2) 将来推計結果

現状すう勢(BAU)ケースにおける、2050(令和32)年度までの市域のエネルギー消費量推計値及びCO₂排出量推計値を以下に示します。

最終エネルギー消費量は2030(令和12)年度に38,237TJ、2050(令和32)年度に36,697TJであり、それぞれ2013(平成25)年度比で-12.2%、-15.8%となると推計されました。追加的な対策を行わない場合でも、エネルギー消費量は減少傾向を示すものの、その削減率は小さくなっています。

CO₂排出量については2030(令和12)年度に差引後排出量で3,176千トン、2050(令和32)年度に3,052千トンであり、それぞれ2013(平成25)年度比で-29.8%、-32.5%となります。CO₂排出量は微減傾向ではありますが、現状からはほぼ横ばいで推移します。

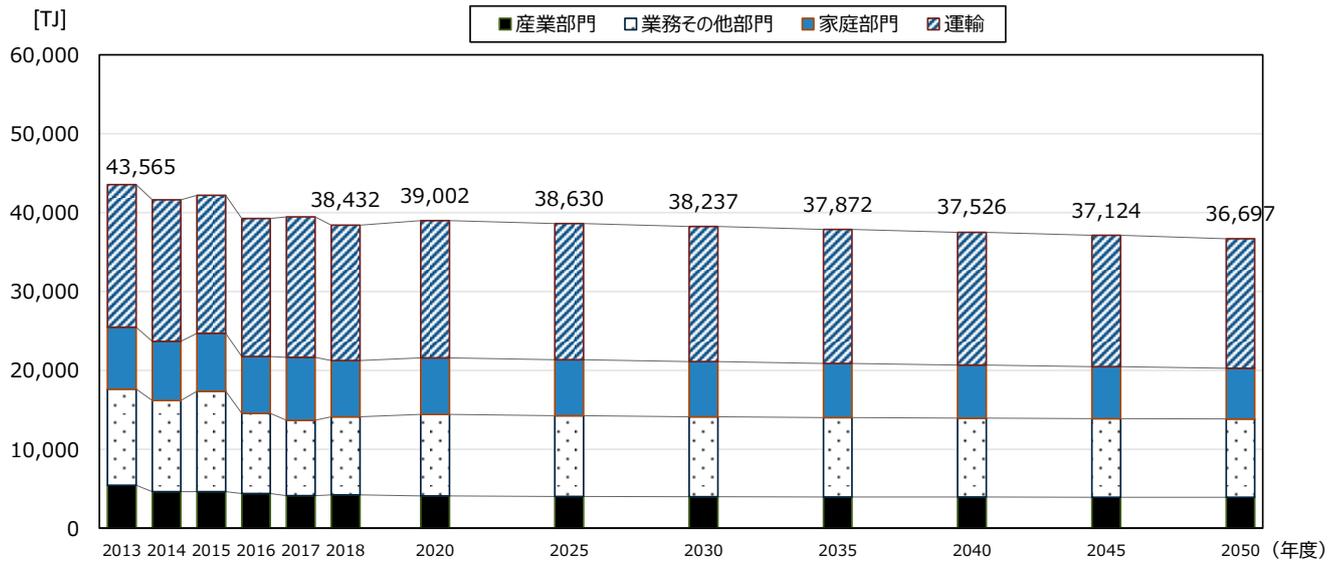


図 資-1 将来の最終エネルギー消費量の推移(BAU ケース)

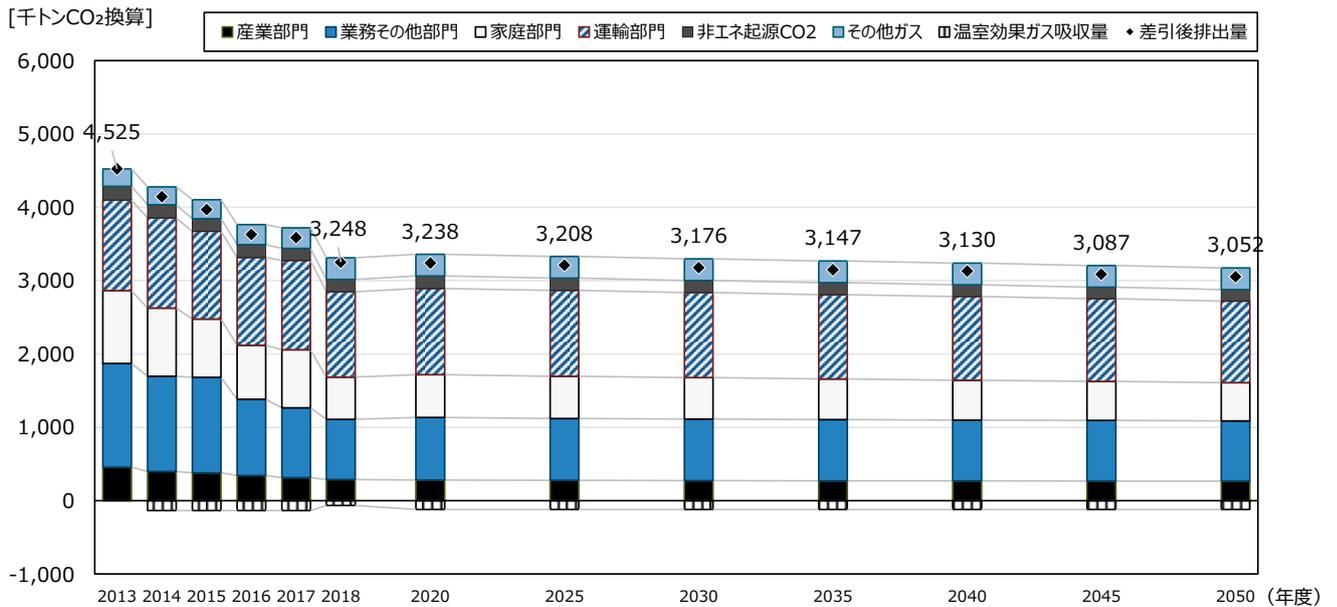


図 資-2 将来のCO₂排出量の推移(BAU ケース)

2. ゼロカーボンシティかごしま推進計画(事務事業編)

(1) 現状すう勢(BAU)ケースの排出量

推計方法

現状から新たな地球温暖化対策が行われないと仮定した場合の将来推計(現状すう勢(BAU)ケース)を推計します。推計にあたっては、計画の目標年度(2031(令和13)年度)までに統廃合等により廃止される施設によるエネルギー消費量の削減量を推計し、CO₂排出量を算定しました。

推計結果

現状すう勢(BAU)ケースにおける、2026(令和8)年度、2031(令和13)年度のエネルギー消費量推計値及びエネルギー起源CO₂排出量推計値を以下に示します。

最終エネルギー消費量は2026(令和8)年度に971TJ、2031(令和13)年度に944TJであり、それぞれ2013(平成25)年度比で-7.5%、-10.0%となると推計されました。

エネルギー起源CO₂排出量については2026(令和8)年度に71千トン、2031(令和13)年度に63千トンであり、それぞれ2013(平成25)年度比で-43.3%、-49.8%となると推計されました。

なお、2020(令和2)年度時点の九州電力の排出係数は0.365kg-CO₂/kWhであり、2031(令和13)年度時点における電力排出係数は(0.25kg-CO₂/kWh)を想定しました。

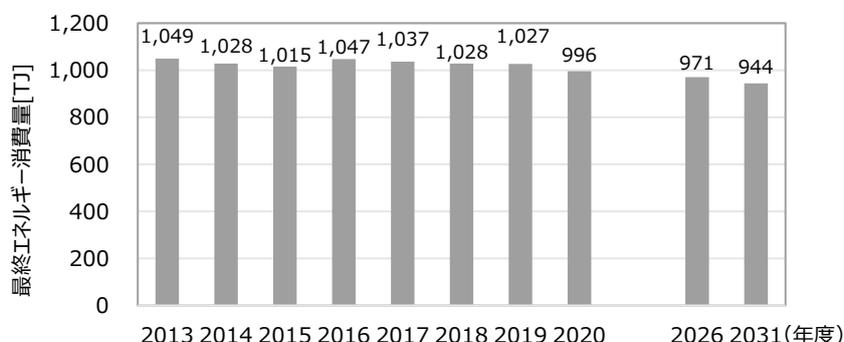


図 資-3 将来の最終エネルギー消費量(BAU ケース)

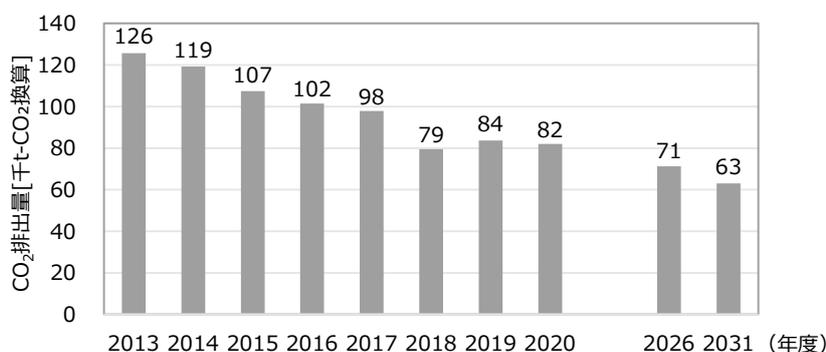


図 資-4 将来のエネルギー起源 CO₂ 排出量(BAU ケース)

3. 本市における地球温暖化対策に係る計画策定等の経緯

年月	内容
2000(平成12)年10月	<ul style="list-style-type: none"> ・鹿児島市環境基本計画策定 ・率先行動計画策定(地球温暖化防止行動含む)
2001(平成13)年4月	<ul style="list-style-type: none"> ・低公害車導入計画策定※¹ ・内部環境監査体制等の構築開始
2003(平成15)年2月	<ul style="list-style-type: none"> ・鹿児島市地域新エネルギービジョン策定※²
2004(平成16)年4月	<ul style="list-style-type: none"> ・鹿児島市環境基本条例施行 ・鹿児島市環境保全条例施行
2006(平成18)年2月	<ul style="list-style-type: none"> ・環境配慮率先行動計画策定※³
2007(平成19)年3月	<ul style="list-style-type: none"> ・鹿児島市地球温暖化対策地域推進計画策定※⁴
2007(平成19)年7月	<ul style="list-style-type: none"> ・かごしま市地球温暖化対策地域協議会設立
2012(平成24)年3月	<ul style="list-style-type: none"> ・第二次鹿児島市環境基本計画策定 ・鹿児島市地球温暖化対策アクションプラン策定 (上記の※¹から※⁴の4計画を統合) ・かごしま市地球温暖化対策地域協議会解散
2017(平成29)年4月	<ul style="list-style-type: none"> ・第二次鹿児島市環境基本計画及び鹿児島市地球温暖化対策アクションプランの数値目標の変更
2019(令和元)年12月	<ul style="list-style-type: none"> ・「ゼロカーボンシティかごしま」宣言

4. 用語集

2030 アジェンダ

2015年9月にニューヨーク国連本部において開催された「国連持続可能な開発サミット」において採択された成果文書。正式名称は「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための2030アジェンダ」。

3R

Reduce(リデュース;ごみの発生を抑制する)、Reuse(リユース;繰り返し使う)、Recycle(リサイクル;資源として再び利用する)の3つの頭文字をとったもの。

AI

人工知能(Artificial Intelligence)の略称であり、近年ではコンピュータが学ぶ「機械学習」がその中心技術となっている。

BEMS(ビルエネルギーマネジメントシステム)

業務用ビル等、建物内のエネルギー使用状況や設備機器の運転状況を把握し、需要予測に基づく負荷を勘案して最適な運転制御を自動で行うシステム。

DACCS

「Direct Air Carbon dioxide Capture and Storage」の略称。大気中の二酸化炭素を直接回収し、濃縮物として貯留する技術(炭素直接空気回収・貯留)。

ESCO 事業

省エネルギー改修にかかる全ての経費を光熱水費の削減分で賄う事業のことで、ESCO事業者は、省エネルギー診断、設計・施工、運転・維持管理、資金調達などにかかる全てのサービスを提供する。

ESG 投資

従来の財務情報だけでなく、環境(Environment)・社会(Social)・ガバナンス(Governance)要素も考慮した投資のことを指す。

FEMS(ファクトリーエネルギーマネジメントシステム)

工場における生産設備のエネルギー使用状況・稼働状況等を把握し、エネルギー使用の合理化及び工場内設備・機器のトータルライフサイクル管理の最適化を図るシステム。

FIT

「Feed-in Tariff」の略称。固定価格買取制度のことで、再生可能エネルギーで発電した電気を、電気事業者が一定価格で一定期間買い取ることを国が約束する制度。

GWP(地球温暖化係数、Global Warming Potential)

CO₂を基準にして、メタンなどほかの温室効果ガスがCO₂の何倍の温暖化の能力があるかを表した数字。エアコン等で一般的に使用されている冷媒はCO₂の約2,000倍の温室効果がある。

HEMS(ホームエネルギーマネジメントシステム)

家庭でのエネルギー使用状況を、専用のモニターやパソコン、スマートフォン等に表示することにより、家庭における快適性や省エネルギーを支援するシステムで、空調や照明、家電製品等の最適な運用を促すもの。

ICT

「Information and Communication Technology」の略称。通信技術を使って、人とインターネット、人と人がつながる技術。

IoT

従来インターネットに接続されていなかった様々なモノがインターネットに接続され、相互に情報交換をする仕組み。「Internet of Things」の略で「モノのインターネット」という意味で使われている。

IPCC(気候変動に関する政府間パネル)

気候変動に関連する科学的、技術的及び社会・経済的情報の評価を行い、得られた知見について政策決定者を始め、広く一般に利用するため設立された195の国・地域が参加する政府間組織。5～7年ごとに評価報告書、不定期に特別報告書などを作成・公表している。

KPI

「Key Performance Indicator」の略称。目標に到達するために実行すべきプロセスを評価するための基準となるもの。

LCCM 住宅

建設時、運用時、廃棄時において出来るだけ省CO₂に取り組み、さらに太陽光発電などを利用した再生可能エネルギーの創出により、住宅建設時のCO₂排出量も含めライフサイクルを通じてのCO₂の収支をマイナスにする住宅

MaaS(モビリティ・アズ・ア・サービス)

地域住民や旅行者一人ひとりのトリップ単位での移動ニーズに対応して、複数の公共交通やそれ以外の移動サービスを最適に組み合わせて検索・予約・決済等を一括で行うサービス。交通以外のサービス等と連携することで、移動の利便性向上や地域の課題解決にも資する重要な手段となる。

RE100

「Renewable Energy 100%」の略称で、事業活動で消費するエネルギーを100%再生可能エネルギーで調達することを目標とする国際的イニシアチブ。

SBT

「Science Based Targets」の略称で、パリ協定(世界の気温上昇を産業革命前より2℃を十分に下回る水準(Well Below 2℃)に抑え、また1.5℃に抑えることを目指すもの)が求める水準と整合した、5年～15年先を目標年として企業が設定する、温室効果ガス排出削減目標。

SDGs(持続可能な開発目標)

2015年9月の国連サミットで加盟国の全会一致で採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載された、2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標。17のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の「誰一人取り残さない(leave no one behind)」ことを誓っている。

TCFD(気候関連財務情報開示タスクフォース)

「Task Force on Climate-related Financial Disclosures」の略称で、金融安定理事会(FSB)により設置された企業の気候変動への取組、影響に関する情報を開示する枠組み。TCFDは企業に対して、気候変動の影響を開示するように求める。

V2H

「Vehicle to Home」の略称。電気自動車やプラグインハイブリッド自動車から電力を取り出すシステム。家庭の電力として使用できる。(P78参照)

アンモニア(NH₃)

常温常圧で無色の気体であり、強い刺激臭をもつ。ナイロンや合成ゴムの原料として身近に利用されている。

エコまち法

「都市の低炭素化の促進に関する法律」の略称。都市機能の集約化、公共交通機関の利用促進等、緑・エネルギーの面的管理・利用の促進、そして建築物の低炭素化の施策を講じることにより都市の低炭素化を図ることを目的とした都市の低炭素化の促進に関する法律。

一次エネルギー

自然界に存在するエネルギーで、人為的な変換プロセスを経ていないもの。例えば、天然ガスや原油、原子力の他、太陽光や水力などの再生可能エネルギーが該当する。

エシカル消費

消費者それぞれが各自にとっての社会的課題(環境、雇用、地域等)の解決を考え、そうした課題に取り組む事業者を応援しながら消費活動を行うこと。(例:環境に配慮し、買い物際にはマイバッグを持参する/ 復興支援のため、被災地でつくられた商品を購入する など)

エネルギー消費量削減率

基準年度に対してエネルギー消費量がどのくらい削減できたかパーセンテージで示したもの。

エネルギーミックス

加工されない状態で供給される原油、石炭、原子力、天然ガス、水力、地熱、太陽熱などの一次エネルギーを転換・加工して得られる電力について、経済性、環境性、供給安定性と安全性を重視した電源構成の最適化のこと。

カーボン・オフセット

日常生活や経済活動において避けることができない CO₂ などの温室効果ガスの排出について、排出量に見合った温室効果ガスの削減活動に投資すること等により、排出される温室効果ガスを埋め合わせるという考え方。

カーボンニュートラル(ゼロカーボン、CO₂排出量実質ゼロ)

CO₂などの温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と、森林等の吸収源による除去量との間の均衡を達成すること。

カーボンフットプリント

商品やサービスの原材料調達から廃棄・リサイクルに至るまでのライフサイクル全体を通して、排出される温室効果ガスの量を CO₂に換算し、商品やサービスに分かりやすく表示する仕組みのこと。

環境マネジメントシステム

組織が自ら環境方針を設定し、計画(Plan)、実施(Do)、点検(Check)、見直し(Act)という一連の行為により、環境負荷の低減を継続的に実施していく仕組み。

機器・建材トップランナー制度

対象となる機器や建材の製造事業者や輸入事業者に対し、エネルギー消費効率の目標を示して達成を促すとともに、エネルギー消費効率の表示を求める制度。

グリーンインフラ

社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりを進める取組。

グリーンファイナンス

地球温暖化対策や再生可能エネルギーなどへの投資など、環境に良い効果を与える投資への資金提供。

グリーンリカバリー

2019(令和元)年末に始まった新型コロナウイルス(COVID-19)の感染拡大による景気後退への対策として、環境を重視した投資などを通して経済を浮上させようとする手法。

建築物省エネ法

「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」の略称。建築物の省エネ性能の向上を図るため、大規模非住宅建築物の省エネ基準適合義務等の規制措置と、省エネ基準に適合している旨の表示制度及び誘導基準に適合した建築物の容積率特例の誘導措置を一体的に講じたもの。

コージェネレーションシステム

燃料となる重油や天然ガス等を燃焼させ、エンジンやタービンで発電を行うと同時に、発生した廃熱を回収し、冷暖房や蒸気に利用するシステム。

コンパクトシティ

機能の集約と人口の集積により、まちの暮らしやすさの向上、中心部の商業などの再活性化や、道路などの公共施設の整備費用や各種の自治体の行政サービス費用の節約を図ったまちのこと。

サイクルアンドライド

自宅から最寄りの駅やバス停まで自転車で行き、駐輪場に停めて公共交通機関に乗り換えて目的地に向かう方法。

最終エネルギー消費量

産業活動や交通機関、家庭など、需要家レベルで消費されるエネルギーの総量（電力会社の発電所、石油精製工場、ガス製造所などエネルギー転換部門でのエネルギー消費は含まれない）。

シェアサイクル

自転車を共同利用し、どのサイクルポートでも貸出・返却ができるようにしたシステム。

シェアリング・エコノミー

個人・組織・団体等保有する何らかの有形・無形の資源（モノ、場所、技能、資金など）を貸し出し、利用者と共有（シェア）する新たな経済の動きのこと。

ゼロカーボン電力

再生可能エネルギーなどを利用し、発電時にCO₂を排出しない又は排出しないとみなされる電力。

卒 FIT 電力

太陽光などの再生可能エネルギーで発電した電力のうち、住宅用太陽光発電の固定価格買取制度（FIT 制度）により、国による 10 年間の余剰電力（家庭で使いきれなかった電気）買取が終了したもの。期間満了後は売電価格や条件が変わるため、自由契約による売電や自家消費などの新たな選択肢が生じる。

低 GWP 型指定製品

地球温暖化への影響がより小さい低 GWP（地球温暖化係数）の家庭用エアコンなどの製品（指定製品）。

電気自動車（EV）

電動モーターで車を駆動させるもので、車内に蓄電池を搭載。走行中に CO₂や排気ガスを出さないため。

ナッジ

人々が強制によってではなく、自分から望ましい行動を選択するよう促す仕掛けや手法。

二酸化炭素（CO₂）

炭酸ガスともいい、色においもない気体。地球の平均気温を上げる性質のある「温室効果ガス」と呼ばれるものの一つ。

二次エネルギー

化石燃料などの原料となるエネルギー（一次エネルギー）を変換・加工して作られたエネルギー。普段私たちが使用する都市ガス、灯油、電気等を指す。

ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス（ZEH）

外皮の断熱性能等を大幅に向上させるとともに、高効率な設備システムの導入により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギーを実現した上で、再生可能エネルギーを導入することにより、年間の一次エネルギー消費量の収支がゼロとすることを目指した住宅。

ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(ZEH)化等支援事業

環境省、経済産業省、国土交通省の3省が連携し、ZEHの普及推進のための補助を行う事業。例として、戸建住宅(注文・建売)において、ZEHの交付要件を満たす住宅を新築・改修する者に対して、60万円/戸の補助を行うという内容がある(出典:第1回 脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会 環境省説明資料)。

ネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)

高効率設備や再生可能エネルギーの導入により、年間の一次エネルギー消費量を正味でゼロとすることを目指した建築物。

燃料電池自動車(FCV)

水素と酸素の化学反応によって電気を発生させる「燃料電池」を搭載し、その電気で走行する車。水素はステーションで補給する。

バイオマス

生物資源(bio)の量(mass)を表す概念で、再生可能な生物由来の有機性資源で、化石資源を除いたもの。紙、稲わら、間伐材など多種多様なものがある。これらは太陽エネルギーを使って水とCO₂から生物が光合成によって生成した有機物であり、バイオマスを燃焼させた際に放出されるCO₂は、化石資源を燃焼させて出るCO₂と異なり生物の成長過程で光合成により大気中から吸収したものであるため、バイオマスは大気中で新たにCO₂を増加させないカーボンニュートラルな資源といわれる。

非化石証書

石油などの化石燃料を使わない非化石電源で発電された電気が持つ環境価値を取り出し、証書として売買を可能としたもの。

非FIT電力

固定価格買取制度(FIT)の認定を受けない発電所でつくられた電力。FIT認定に伴う再エネ賦課金や買取義務が発生しないため、非FIT発電所から直接電力を調達すれば100%再生可能エネルギー由来の電力を使うことができる。

ヒートアイランド

人間活動が原因で都市の気温が周囲より高くなること。地図上に等温線を描くと、気温の高い場所が都市を中心に島状に分布することから、このように呼ばれる。

ヒートポンプ

気体に圧力をかけると熱を持つ性質を利用して、大気中の熱を集めて必要なところへ移動させる仕組みのこと。大気中の熱を利用するため、作り出す熱に対して消費するエネルギーが小さい特徴がある。

メタン(CH₄)

天然ガスの主成分で、常温常圧において無色無臭の可燃性気体。

ワンウェイプラスチック

通常、一度使用した後はその役目を終える、使い捨てプラスチックのこと。

ゼロカーボンシティかごしま推進計画

編集・発行 鹿児島市環境局環境部環境政策課

〒892-8677

鹿児島市山下町 11 番 1 号

TEL 099-216-1296

発行 2022（令和 4）年 6 月

OK

ZERO CARBON CITY
KAGOSHIMA

2050

ゼロカーボンで2050年をOKな未来へ

#ゼロカーボンシティかごしま
#OK かごしま



リサイクル適性の表示：紙へのリサイクル可

この印刷物は、適切に管理された森林からの木材を使用して
生産された用紙を使用しております。