

かめおか脱炭素 未来プラン

亀岡市再生可能エネルギー導入戦略・
亀岡市地球温暖化対策実行計画(区域施策編)



ともに生きる



プラごみゼロ

はじめに

地球温暖化は、気温の上昇に伴う農作物や生態系への影響、異常気象による自然災害の頻発など、人々の暮らしに大きなリスクをもたらしています。温室効果ガスの排出を抑制し、持続可能な社会を次世代に受け継いでいくため、地球温暖化対策は世界共通の課題となっています。



地球温暖化によって豊かな自然環境が失われることのないよう、亀岡市では、世界に誇れる環境先進都市を目指し、令和3(2021)年に「かめおか脱炭素宣言」を表明しました。宣言では、市、事業者、市民が力を合わせ、令和32(2050)年までに温室効果ガスの排出量実質ゼロを目指すこととしています。また、令和4(2022)年には、国際的な枠組みである「世界気候エネルギー首長誓約(世界首長誓約/日本)」に署名しました。志を同じくする世界中の自治体とともに気候変動対策に取り組み、持続可能な地域づくりを進めたいと考えています。

本計画では、温室効果ガス排出量の基礎調査などを踏まえ、温室効果ガスの削減目標や再生可能エネルギーの導入目標を示し、カーボンニュートラルに向けた取組をより具体的に描いています。

地域の資源である再生可能エネルギーの活用は、温室効果ガスの削減につながるだけでなく、地域の雇用や資本を生かした域内経済の活性化、災害時のエネルギー確保といったレジリエンスの強化に資するものです。産業・交通・暮らしなど様々な分野で、亀岡市の豊かな自然エネルギーを活用し、地域課題の解決と地域の魅力・質の向上を実現していくことが期待されます。

そして、持続可能なまちづくりには、私たち一人ひとりの着実な行動と協働が必要不可欠です。本計画がその取組の指針となればと考えておりますので、一層の御理解と御協力をお願い申し上げます。

結びに、本計画の策定にあたり貴重な御意見、御提案をいただきました皆様に心より御礼申し上げます。

令和5(2023)年2月

亀岡市長 桂川 孝裕

目 次

第 1 章 計画策定の背景

- ① 地球温暖化とは 1
- ② 地球温暖化の現況とリスク 1
- ③ 地球温暖化対策に関する動向 3

第 2 章 計画の基本的事項

- ① 計画の位置づけ 8
- ② 計画の期間、基準・目標年度 9
- ③ 計画の対象 9

第 3 章 亀岡市の地域特性

- ① 自然環境 11
- ② 産業の状況 13
- ③ 都市構造 14
- ④ 人口動態 16
- ⑤ エネルギー 16
- ⑥ 課題 19

第 4 章 温室効果ガス排出量の現況推計と将来推計

- ① 算定手法 20
- ② 温室効果ガス排出量の推移 22
- ③ 排出量の増減要因 25
- ④ 排出量の将来推計 27

第 5 章 再生可能エネルギーの導入

- ① 各種再生可能エネルギーの特徴 29
- ② 再生可能エネルギーの導入状況 32
- ③ 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル 33

第 6 章 温室効果ガス排出量の削減目標と再生可能エネルギー導入目標

- ① 脱炭素実現のためのシナリオ 41
- ② 温室効果ガス削減目標 42
- ③ 再生可能エネルギー導入目標 45

第 7 章 目標達成に向けた対策・施策

- ① 目指す将来像 49
- ② 施策体系 49
- ③ 脱炭素実現のためのロードマップ 51
- ④ 省エネルギーの推進と再生可能エネルギー導入に向けた施策 52

第8章 計画の推進

① 推進体制	65
② 計画の進行管理	66

資料編

① 計画策定の経緯	68
② 温室効果ガス排出量の算定手法	73
③ 将来予測手法	80
④ 年度別将来排出量の推計	86
⑤ 再生可能エネルギーの算定手法	90
⑥ 用語集	94

※この計画書では、ユニバーサルデザインフォントを使用しています。

※本文中に「*」マークが付いている語句については、資料編の「6 用語集」に説明があります。

(複数回使用している語句については、初出時に「*」マークを付けています。)

第1章 | 計画策定の背景

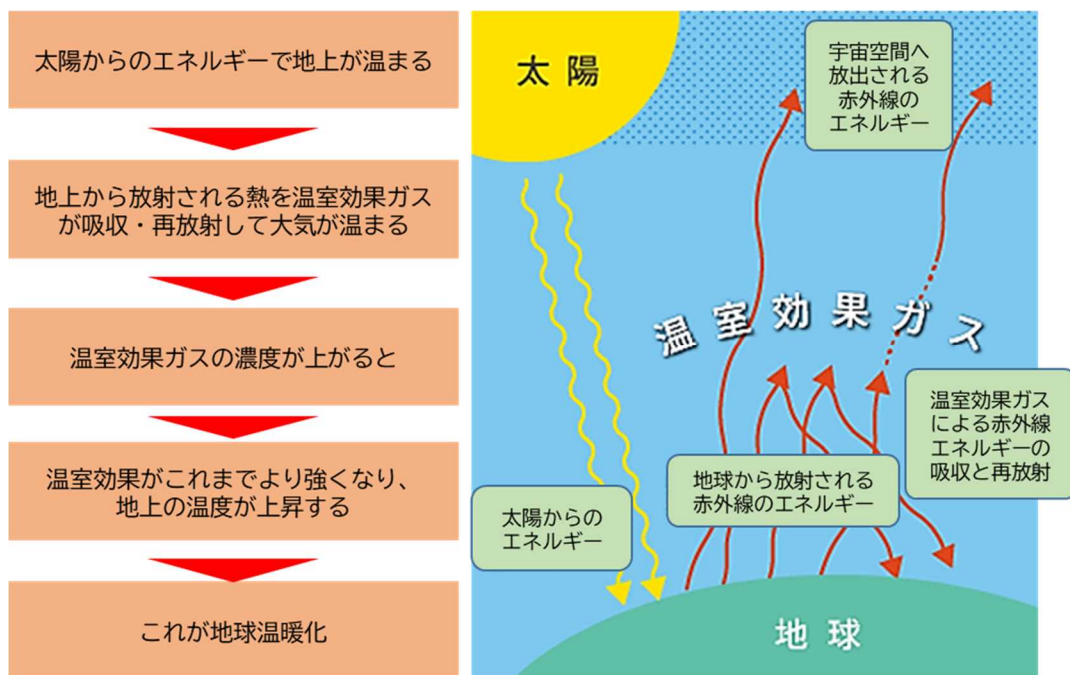
① 地球温暖化とは

私たちの社会はそれぞれの地域の気候を背景にかたちづくられています。その気候が、地球規模で、私たちが経験したことのないものになりつつあります。

地球温暖化*は、生活や産業活動を通じて排出される温室効果ガス*（二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、フロン類など）により引き起こされる現象です。平均的な気温の上昇のみならず、異常高温（熱波）や大雨・干ばつの増加など気候の変化を伴っており、生物活動や水資源・農作物への影響、氷河や氷床の縮小など自然生態系や人間社会に既に現れています。

将来、地球の気温はさらに上昇すると予想され、より深刻な影響が生じると考えられています。これらの地球温暖化がもたらす様々な問題に対して、世界各国と協力体制を構築し、解決策を見いだしていく必要があります。

地球温暖化のメカニズム



資料：環境省

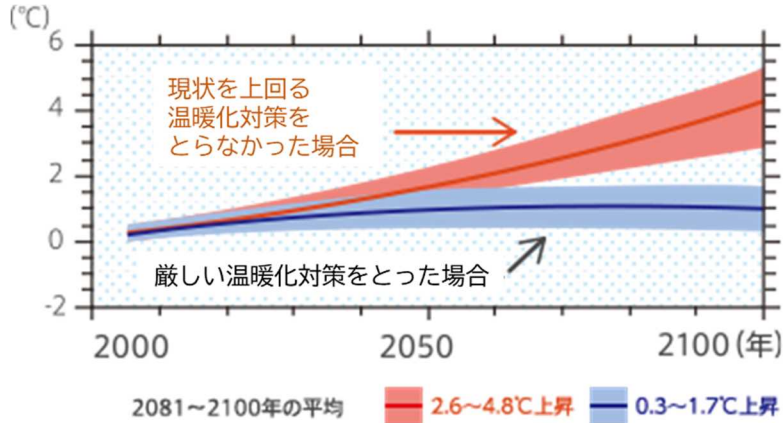
② 地球温暖化の現況とリスク

1. 温室効果ガス濃度と気温の変化

人間は石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料を燃やしてエネルギーを取り出し、経済を成長させてきました。温室効果ガス排出量の大半を占める二酸化炭素は、主にこれら化石燃料を燃焼させることにより発生します。私たちの生活に不可欠な電気を作るために大量の化石燃料が使われており、その結果、大気中の二酸化炭素の濃度は、産業革命前に比べて約50%も増加しています。令和4（2022）年11月の世界気象機関*（WMO）の報告によると、当年の世界の平均気温は産業革命前を1.15度上回る見込みとなっています。

気候変動に関する政府間パネル*（以下「IPCC」と言います。）の第5次評価報告書では、20世紀末頃（昭和61（1986）年～平成17（2005）年）と比べて、有効な温暖化対策をとらなかった場合、21世紀末の世界の平均気温は、2.6～4.8度上昇（赤色の帯）、厳しい温暖化対策をとった場合でも0.3～1.7度上昇（青色の帯）する可能性が高くなります。さらに、平均海面水位は、最大82cm上昇する可能性が高いと予測されています。

平均気温の上昇



資料：IPCC 第5次評価報告書 統合報告書政策決定者向け要約 図SPM.1(a)より環境省作成

2. 地球温暖化の進行に伴うリスク

地球温暖化が進行すると、地球の気象が変化し、異常気象による災害の頻発や干ばつによる食糧危機、海面上昇による居住地の喪失などが引き起こされます。私たちの生活においても、台風や集中豪雨などによる災害をはじめ、熱波による熱中症など身近な問題となっています。

地球温暖化の対策には、温室効果ガス排出量の抑制などを行う「緩和策」と、現在及び将来の気候変動の影響を軽減・回避する「適応策」の二本柱があります。気候変動を抑えるためには緩和策が最も重要となりますが、最大限の排出量削減を行ったとしても、既に排出された温室効果ガスは長期間にわたって蓄積され、ある程度の影響は避けられません。地球温暖化のリスク低減のためには、緩和策と適応策を車の両輪として進めていくことが求められます。

2100年末に予想される日本への影響

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

資料：環境省 環境研究総合推進費 S-8 2014年報告書/ 全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト (<https://www.jccca.org/>)

③ 地球温暖化対策に関する動向

1. 国内外の動向

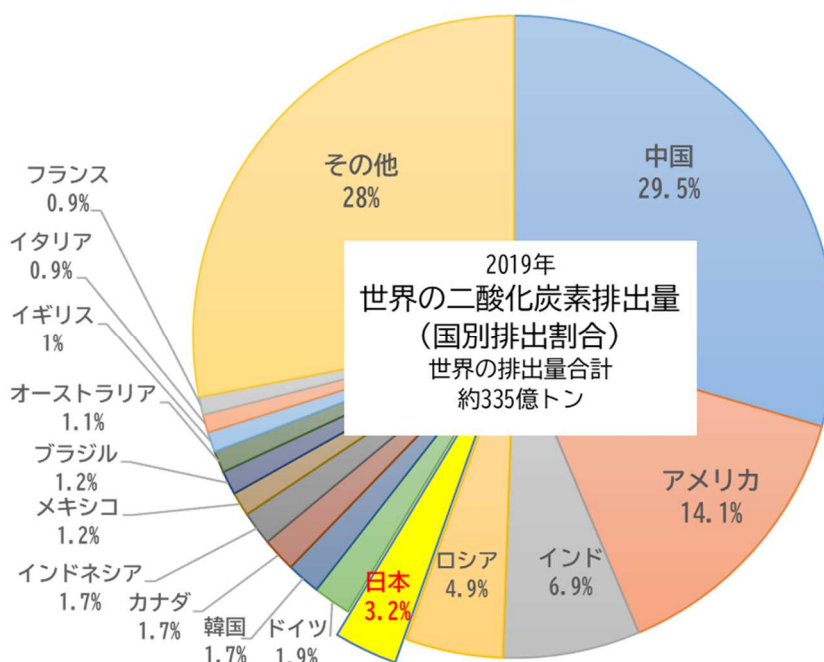
世界的な潮流

京都議定書*の後継となる温室効果ガス削減に関する世界的な枠組みとして、平成 27 (2015) 年に採択されたパリ協定*では、「平均気温上昇の幅を 2 度未満とする」目標が国際的に共有され、平成 30 (2018) 年に公表された IPCC の特別報告書では、「気温上昇を 2 度よりリスクの低い 1.5 度に抑えるためには、令和 32 (2050) 年までに二酸化炭素の実質排出量をゼロにすることが必要」とされています。そして、令和 3 (2021) 年に開催された第 26 回気候変動枠組条約締約国会議* (COP26) では、気温上昇を抑える目標として「1.5 度」目標が公式文書として明記されました。

しかしながら、新型コロナウイルスによるパンデミックやウクライナ侵攻、気候変動に起因する自然災害が相次いだことが影響し、目標の達成が危ぶまれる状況となったことから、令和 4 (2022) 年度の第 27 回気候変動枠組条約締約国会議 (COP27) においては、新技術や再生可能エネルギー*源の利用など、気候変動を緩和させるような取組を行う、より野心的なコミットメントが発表されました。






なお、令和 3 (2021) 年 4 月時点で、125 カ国・1 地域が、令和 32 (2050) 年までにカーボンニュートラル*を実現することを表明しており、これらの国における二酸化炭素排出量は世界全体の 37.7%にのぼります。また、世界最大の二酸化炭素排出国である中国は、令和 42 (2060) 年までにカーボンニュートラルを実現することを令和 2 (2020) 年 9 月の国連総会で表明しています。各国の表明内容は様々ですが、いずれもカーボンニュートラルに至る単一の道筋にコミットすることはなく、複数のシナリオを掲げて取り組まれています。

| 世界の二酸化炭素排出量 (令和元 (2019) 年度)



資料：EDMC/エネルギー・経済統計要覧 2022 年版/
全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト (<https://www.jccca.org/>)

主要国のカーボンニュートラル表明状況

	日本 	EU 	英国 	米国 	中国 
2020				2021年1月 パリ協定復帰 を決定	
2030	2013年度比で 46%減、さらに 50%の高みに向け て挑戦(温対会 議・気候サミット にて総理表明)	1990年比で 少なくとも 55%減(NDC)	1990年比で 少なくとも 68%減(NDC)	2005年比で 50~52%減 (NDC)	2030年までに CO2排出を減 少に転換 (国連演説)
2040					
2050	カーボン ニュートラル (法定化)	カーボン ニュートラル (長期戦略)	カーボン ニュートラル (法定化)	カーボン ニュートラル (大統領公約)	
2060					カーボン ニュートラル (国連演説)

資料：経済産業省

国の動き

わが国では、令和2（2020）年10月に、成長戦略の柱として経済と環境の好循環を掲げ、グリーン社会*の実現、具体的には令和32（2050）年までに温室効果ガスの排出を全体として実質ゼロにする「カーボンニュートラル」を目指すことを宣言しました。続く令和3（2021）年4月には、令和12（2030）年度に基準年度（平成25（2013）年度）比で46%削減するという目標を表明しました。

中でも次世代型太陽電池*、カーボンリサイクル*をはじめとした、革新的なイノベーションが鍵になり、実用化を見据えた研究開発を加速度的に促進するとしています。また、規制改革などの政策を総動員し、グリーン投資*のさらなる普及を進めるとともに、脱炭素社会の実現に向けて、国と地方で検討を行う新たな場を創設するなど、総力を挙げて取り組む方針を掲げています。

各自治体でのゼロカーボンシティ*への取組

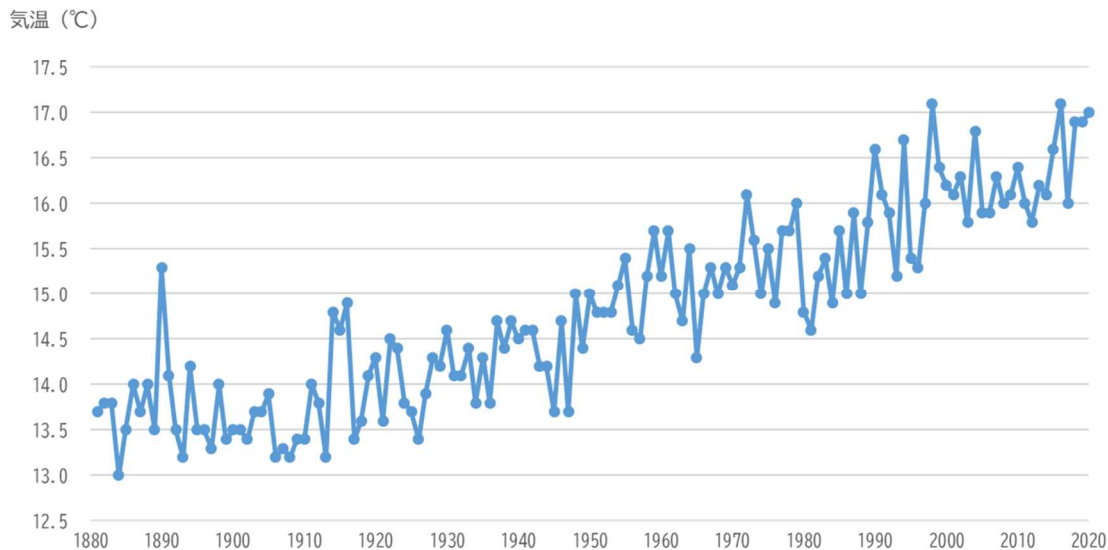
亀岡市を含む823自治体が表明しており、自治体総人口は約1億2,448万人に上っています。京都府内でも亀岡市ほか15自治体が参加しています。（令和4（2022）年12月28日時点）

2. 京都府の動き

平均気温や二酸化炭素排出量の状況

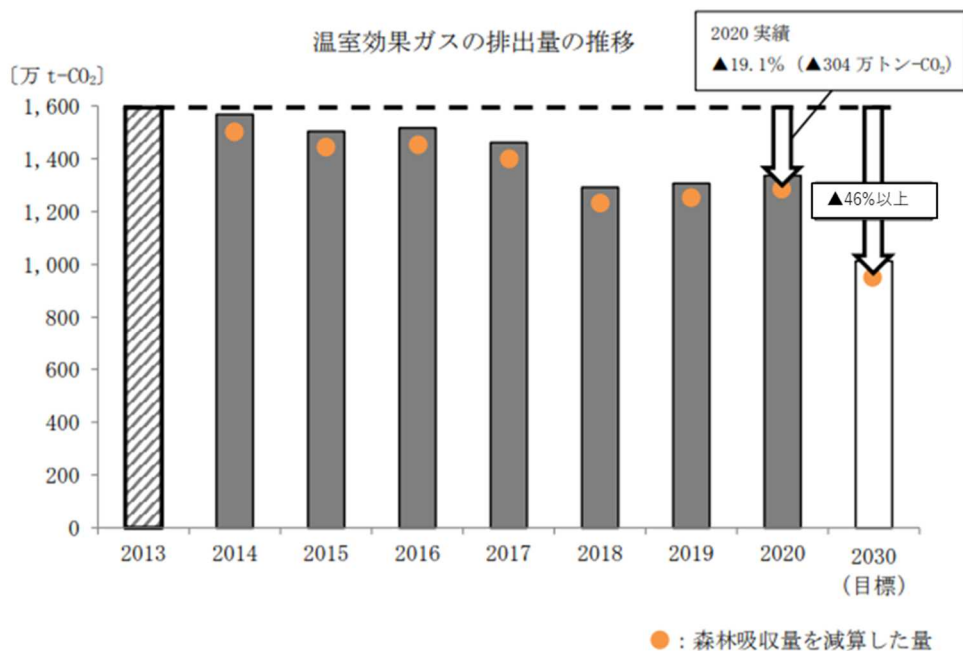
京都府全体の平均気温は年々上昇しています。令和2（2020）年度の温室効果ガス排出量は前年度比2.8%（35万トン）増の1,290万トン（二酸化炭素換算）であり、さらなる温室効果ガス削減のための取組を進める必要があります。

京都府の平均気温の推移



資料：京都府地球温暖化防止活動推進センター

京都府の二酸化炭素の排出量の推移



資料：京都府

温室効果ガス排出量削減目標

京都府では令和 2 (2020) 年 2 月に、「令和 32 (2050) 年温室効果ガス排出量実質ゼロ」を目指すことを宣言し、その後の計画改定などにより次のような目標を設定しました。

【長期的な目標】 令和 32 (2050) 年度 温室効果ガス排出量 実質ゼロ

【当面の目標】 令和 12 (2030) 年度 基準年度 (平成 25 (2013) 年度) 比 46%以上削減

再生可能エネルギー導入目標

京都府では、温室効果ガスの削減に向けて徹底的な省エネ対策の推進に加え、再エネの最大限の導入・利用を重視しており、次のような目標を設定しました。

【令和 12（2030）年度における目標】

- ・ 府内の総電力需要量に占める再生可能エネルギー電力使用量の割合 : 36～38% ※1
- ・ 府内の総電力需要量に対する府内の再生可能エネルギー発電電力量の割合 : 25%以上 ※2

※1 府外で発電された再エネを含む ※2 府内で発電された再エネに限る

※上記「温室効果ガス排出量削減目標」及び「再生可能エネルギー導入目標」の数値は、令和 4（2022）年 12 月 19 日から令和 5（2023）年 1 月 9 日までパブリックコメントが実施された「京都府地球温暖化対策推進計画及び京都府再生可能エネルギーの導入等促進プラン（第 2 期）」の中間案より引用しています。

3. 環境先進都市実現に向けた亀岡市の取組

亀岡市では、平成 18（2006）年に「亀岡市地球温暖化対策実行計画（事務事業編）」を策定し、事務事業における温室効果ガスの排出抑制に取り組んでいます。あわせて、令和 4（2022）年に策定した「第 3 次亀岡市環境基本計画」においては、「二酸化炭素排出量実質ゼロのまちづくり」を重点目標に掲げ、「かめおか脱炭素宣言」（令和 3（2021）年 2 月表明）のもと、脱炭素社会の実現に向けて市民や事業所とともに令和 32（2050）年カーボンニュートラルを目指すこととしています。

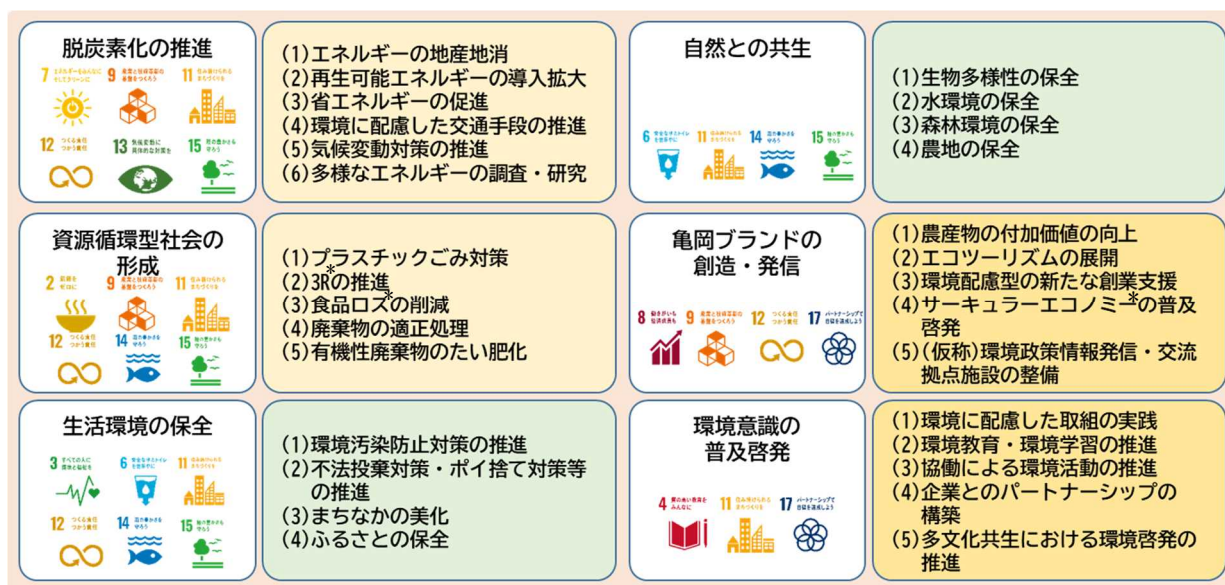
また、「かめおかプラスチックごみゼロ宣言」を受けて令和 2（2020）年 3 月には日本初のプラスチック製レジ袋の提供禁止に関する条例を制定したほか、同年 7 月には内閣府から「SDGs* 未来都市」の選定を受けるなど、豊かな自然環境を未来に引き継ぎ、暮らしと社会を持続可能なものとしていくため、「世界に誇れる環境先進都市」を目指した取組を推進しています。

亀岡市の温室効果ガス削減目標

【長期的な目標】 令和 32（2050）年度 温室効果ガス排出量 実質ゼロ

【中期的な目標】 令和 12（2030）年度 基準年度（平成 25（2013）年度）比 50%削減

「環境先進都市」に向けた亀岡市の取組



亀岡市の近年の取組

- 平成 29(2017)年： 亀岡市家庭向け自立型再生可能エネルギー導入事業費補助金開始
- 平成 30(2018)年： 亀岡ふるさとエナジー株式会社設立
亀岡市ゼロエミッション計画策定
かめおかプラスチックごみゼロ宣言
- 平成 31(2019)年： 亀岡市太陽光発電設備の設置及び管理に関する条例制定
- 令和 2(2020)年： 亀岡市ポイ捨て等禁止条例制定
亀岡市プラスチック製レジ袋の提供禁止に関する条例制定
亀岡市 SDGs 未来都市計画策定
年谷浄化センター消化ガス発電*開始（民設民営）
- 令和 3(2021)年： かめおか脱炭素宣言
- 令和 4(2022)年： 第3次亀岡市環境基本計画策定
世界気候エネルギー首長誓約（世界首長誓約／日本）署名

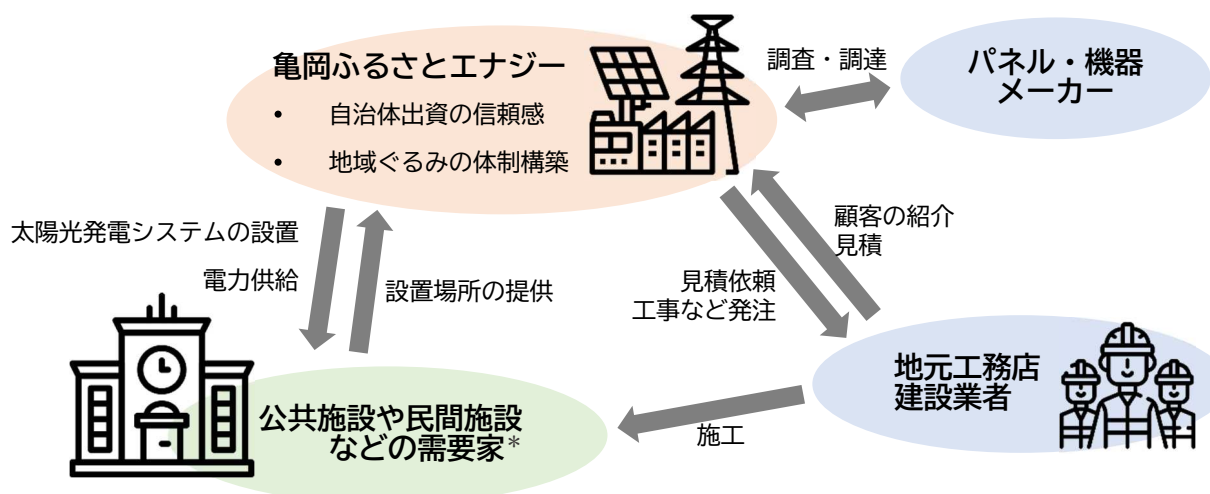
【コラム 1】地域エネルギー会社・亀岡ふるさとエナジー株式会社

亀岡ふるさとエナジー株式会社は、亀岡市や亀岡商工会議所、市内の金融機関などが中心となって、平成 30（2018）年 1 月に設立した地域エネルギー会社で、市内にある京都・亀岡メガソーラーやサンガスタジアム by KYOCERA 発電所などで発電された電気を、市内の公共施設・民間事業者などに供給し、エネルギーの地産地消を進めています。これにより、地域内の資金循環を促進するとともに、利益を地域に還元しています。

現在、亀岡市における再生可能エネルギーの利用拡大を促進するため、公共施設や地元企業への自家消費型太陽光発電*設備の導入を進めています。

また、顧客の省エネの取組を支援する ESCO*事業や亀岡市の再エネ発電設備や電力需要設備を取りまとめて制御し、需給バランス調整に活用する VPP*事業の拡大を視野に入れることで、エネルギーの地産地消のみならず、市内の脱炭素化*に大きく寄与する取組を進めています。

太陽光発電事業スキーム



資料：亀岡ふるさとエナジー(株)

第2章 | 計画の基本的事項

① 計画の位置づけ

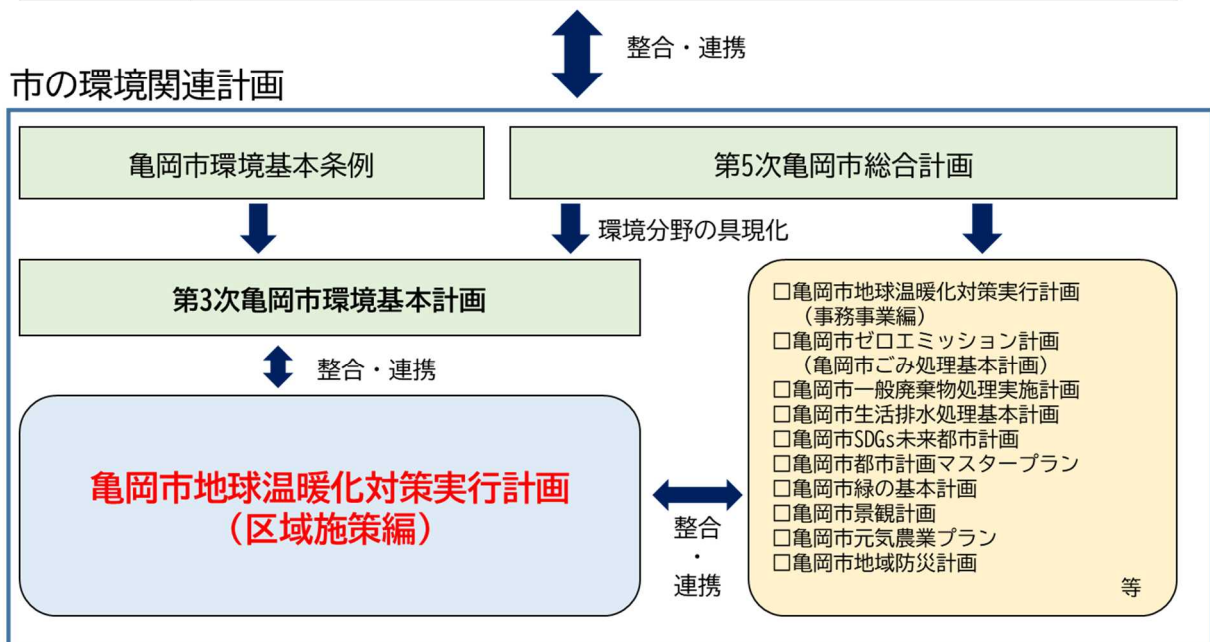
国においては、令和32(2050)年カーボンニュートラル宣言や地球温暖化対策計画*の見直し、地球温暖化対策の推進に関する法律（以下「温対法*」と言います。）の改正などが行われ、地球温暖化を取り巻く状況が大きく変わりつつあります。

「亀岡市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」（以下「本計画」と言います。）は、そのような状況を背景に、温対法の規定に準じ、市・市民・事業などの各主体が連携しながら、市域の自然的社会的条件に応じて温室効果ガス排出量の削減に取り組むことを目的とするものです。さらに、脱炭素社会の構築を見据え、適切な再エネ導入目標の設定及び地域課題の解決を同時に達成するための施策を示しています。

また、本計画は亀岡市環境基本計画における地球温暖化対策に関する取組を推進するための実行計画であるとともに、気候変動適応法*に基づく適応策を示すものです。

国・府の関連計画・法令等

国	地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法） 地球温暖化対策計画 気候変動適応法 気候変動適応計画
京都府	京都府環境基本計画 京都府地球温暖化対策推進計画 京都府地球温暖化対策委条例 京都府再生可能エネルギー導入等の促進条例



② 計画の期間、基準・目標年度

本計画の期間は、第3次亀岡市環境基本計画にあわせて、令和5（2023）年度から令和13（2031）年度までとします。

ただし、計画期間内においても亀岡市を取り巻く環境、社会情勢、技術動向などの変化に応じて、柔軟に改善・見直しを行います。

なお、地球温暖化対策は中長期的な展望が必要なことから、中期（令和12（2030）年度）及び長期（令和32（2050）年度）目標も設定し、計画を推進します。

基準年度は、国の地球温暖化対策計画に基づき、平成25（2013）年度とします。

③ 計画の対象

1. 対象とする温室効果ガス

対象とする温室効果ガスは、温対法に定められた以下の7種類のガスとします。

温室効果ガスの種類と主な排出活動

種類		主な排出活動
二酸化炭素 (CO ₂)	エネルギー起源 CO ₂	燃料の使用、他人から供給された電気の使用、他人から供給された熱の使用
	非エネルギー起源 CO ₂	工業プロセス、廃棄物の焼却処分、廃棄物の原燃料使用など
メタン (CH ₄)		工業プロセス、炉における燃料の燃焼、自動車の走行、耕作、家畜の飼養及び排せつ物管理、農業廃棄物の焼却処分、廃棄物の焼却処分、廃棄物の原燃料使用など、廃棄物の埋立処分、排水処理
一酸化二窒素 (N ₂ O)		工業プロセス、炉における燃料の燃焼、自動車の走行、耕地における肥料の施用、家畜の排せつ物管理、農業廃棄物の焼却処分、廃棄物の焼却処分、廃棄物の原燃料使用など、排水処理
ハイドロフルオロカーボン類 (HFCs)		クロロジフルオロメタン又は HFCs の製造、冷凍空気調和機器、プラスチック、噴霧器及び半導体素子などの製造、溶剤等としての HFCs の使用
パーフルオロカーボン類 (PFCs)		アルミニウムの製造、PFCs の製造、半導体素子等の製造、溶剤などとしての PFCs の使用
六ふっ化硫黄 (SF ₆)		マグネシウム合金の鋳造、SF ₆ の製造、電気機械器具や半導体素子などの製造、変圧器、開閉器及び遮断器その他の電気機械器具の使用・点検・排出
三ふっ化窒素 (NF ₃)		NF ₃ の製造、半導体素子などの製造 ※1

※1 三フッ化窒素 (NF₃) については、本市における排出量はゼロ

参考：環境省 地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル

2. 対象範囲

対象とする範囲は、市内全域とします。

3. 対象部門

対象とする部門は、次のとおりとします。

部門・分野		説明
産業部門	製造業	製造業における工場・事業場のエネルギー消費に伴う排出。
	建設業・鉱業	建設業・鉱業における工場・事業場などのエネルギー消費に伴う排出。
	農林水産業	農林水産業における工場・事業場など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、他のいずれの部門にも帰属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（旅客）	自動車（旅客）におけるエネルギー消費に伴う排出。 ※1
	自動車（貨物）	自動車（貨物）におけるエネルギー消費に伴う排出。
	鉄道	鉄道におけるエネルギー消費に伴う排出。
廃棄物分野		廃棄物の焼却などに伴い発生する排出。

※1 自家用自動車からの排出は、運輸部門（自動車（旅客））で計上しています。

第3章 | 亀岡市の地域特性

① 自然環境

亀岡市は、南北に長い京都府のほぼ中央、京都市の西方約 20km の距離に位置し、北は南丹市、東は京都市に、南と西は大阪府に接しており、西側は兵庫県にもほど近い距離にあります。

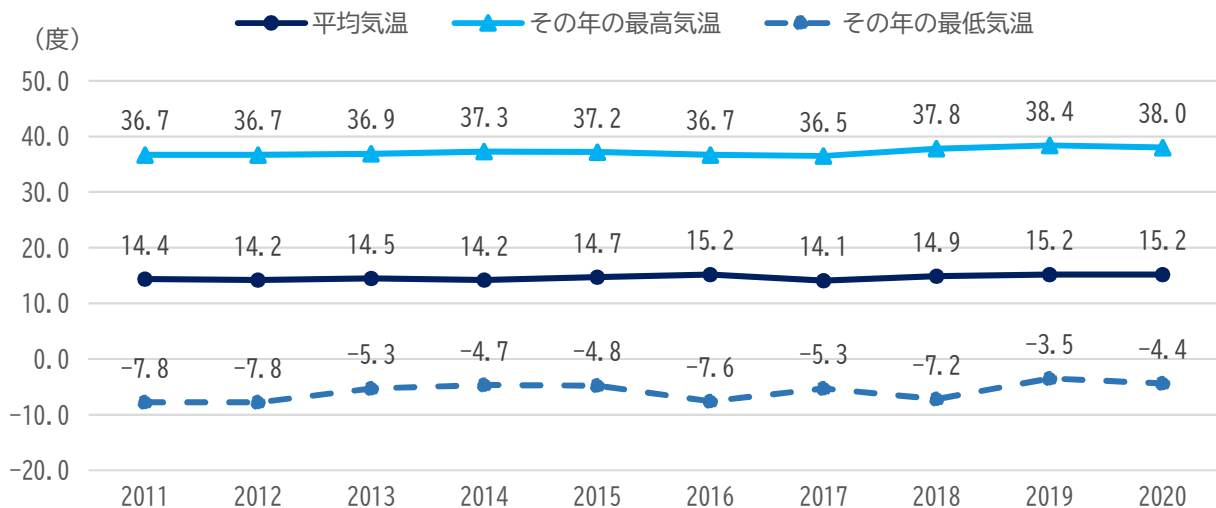
京都市とは、地形的に分断されているものの、JR 山陰本線の複線化や京都縦貫自動車道の整備によって結びつきが強化され、住宅都市としての機能を強めながら発展してきました。同時に府北中部への玄関口であり、京都丹波地域の中心として独自の都市圏を持つ自立性も合わせ持っています。

1. 気候・気象

夏と冬の寒暖差や朝と夜の気温差が大きいという盆地特有の気候です。亀岡盆地の北東部から北部にかけ愛宕山山系がそびえ立ち、冬になると霧が頻繁に発生し、溜まりやすい地形となっています。

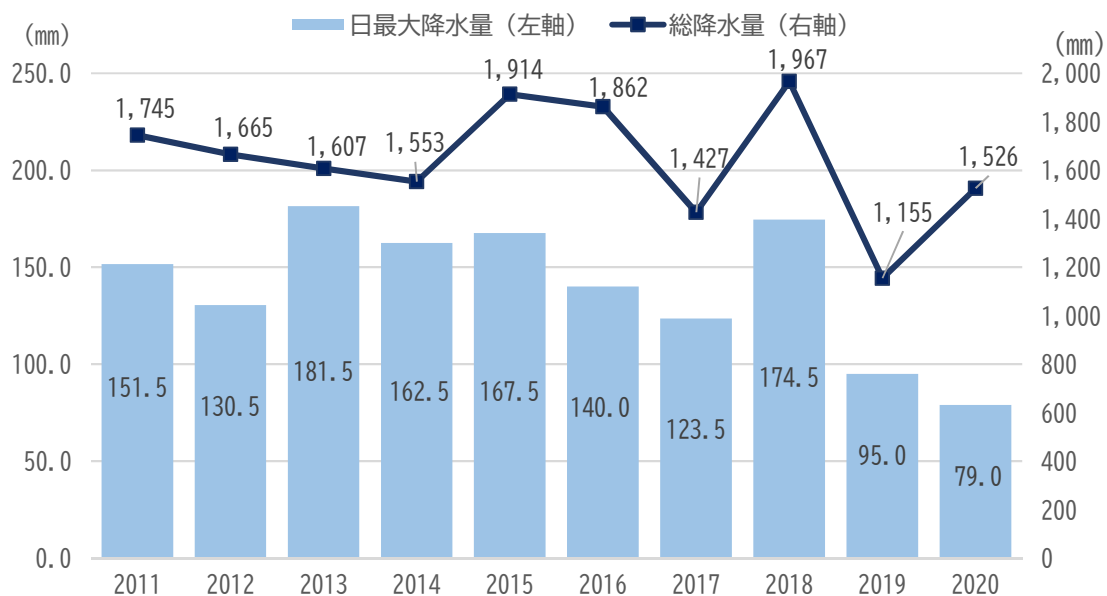
平成 23(2011)年から令和 2(2020)年の平均気温を見ると、概ね 15 度前後で推移しています。また、平成 23(2011)年から令和 2(2020)年の総降水量は、1,155mm から 1,967mm の間で推移しています。

亀岡市の気温



資料：亀岡市統計書

亀岡市の降水量



資料：亀岡市統計書

2. 自然環境

植生・生態系

亀岡市の植生は、市街地及び農地を除くほとんどの部分が常緑広葉樹林となっており、湿潤な山地の斜面中部から下部には落葉広葉樹が、より上部の斜面や乾燥した尾根筋には常緑針葉樹が群生しています。また保津川をはじめとする河川周辺には草本群落から、ヤナギ林などの樹林や竹林が分布しています。

貴重な種の生息状況を見ると、重要種としてミズニラやオニバス、ミズワラビなど 47 種の生息が確認されています。(平成 23 (2011) 年度調査)。

また、市内の河川には、国の天然記念物であり、国内希少野生動植物にも指定されているアユモドキやオオサンショウウオなど、多様な生物が生息しています。

河川の特徴

亀岡市内を流れる各河川は、いずれも重要な水資源として農業用水などに利用されています。

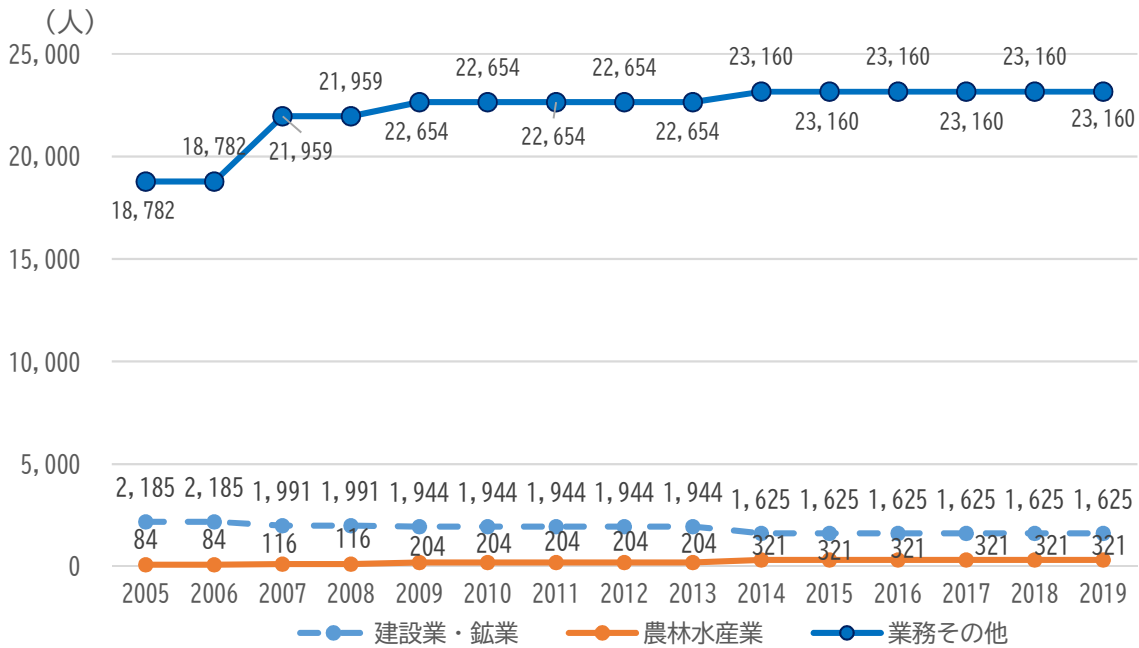
亀岡盆地の中央を流れる保津川（桂川）には、多くの支流・小河川が流れこんでいます。そのため、大雨で氾濫しやすいほか、狭く険しい保津峡で堰き止められることにより、上流部での水害を引き起こしやすいという特徴があります。

② 産業の状況

亀岡市の産業別就業者数の割合（令和元（2019）年時点）は、第1次産業は1.3%、第2次産業が6.5%、第3次産業が92.2%とサービス産業化が進んでいます。

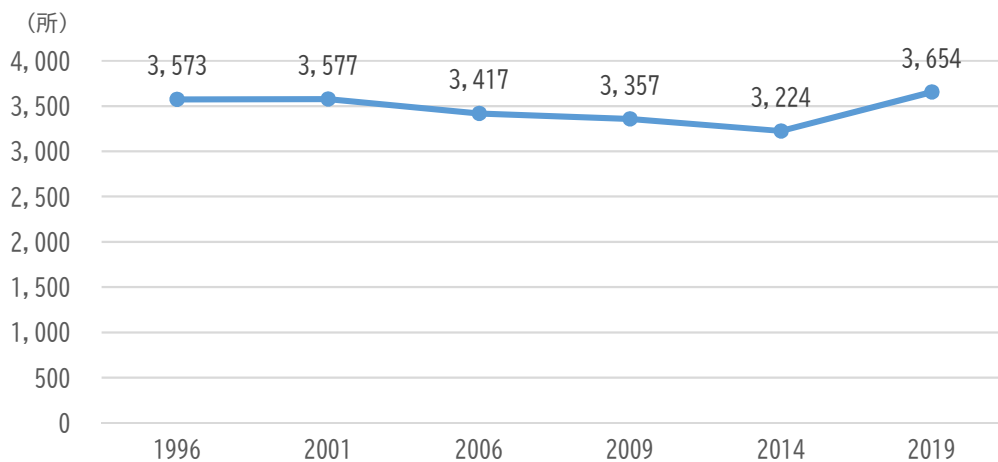
近年の製造品出荷額は、おおよそ横ばいの推移となっています。

亀岡市の産業別就業者数



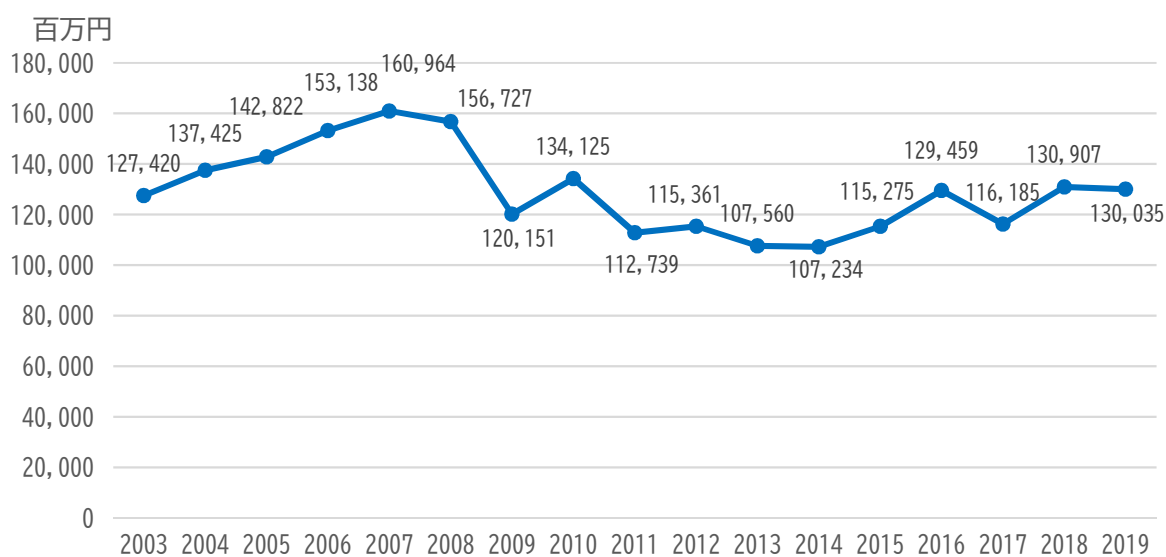
資料：環境省「自治体カルテ」

亀岡市の事業所数



資料：経済センサス基礎調査

亀岡市の製造品出荷額



資料：e-Stat 政府統計

③ 都市構造

亀岡市の都市構造は、京都都市圏近郊の住宅都市としての性格を有しており、基幹交通網である JR 山陰本線（嵯峨野線）と国道 9 号に沿って、細長く連担した市街地が形成されています。城下町を起源とする JR 亀岡駅南側の旧市街地のほか、JR 馬堀・並河・千代川の各駅周辺には古くからの農村と比較的新しい住宅地が混在する形で市街地が形成され、京都都市圏に近接する市域東部には戦後の高度経済成長期に開発されたニュータウンが広がっています。

また、JR 亀岡駅北口では、サンガスタジアム by KYOCERA を中心に商業施設の誘致や、ビジネスホテルの開業、住宅地の整備も進むなど、賑わいのあるまちづくりが進んでいます。

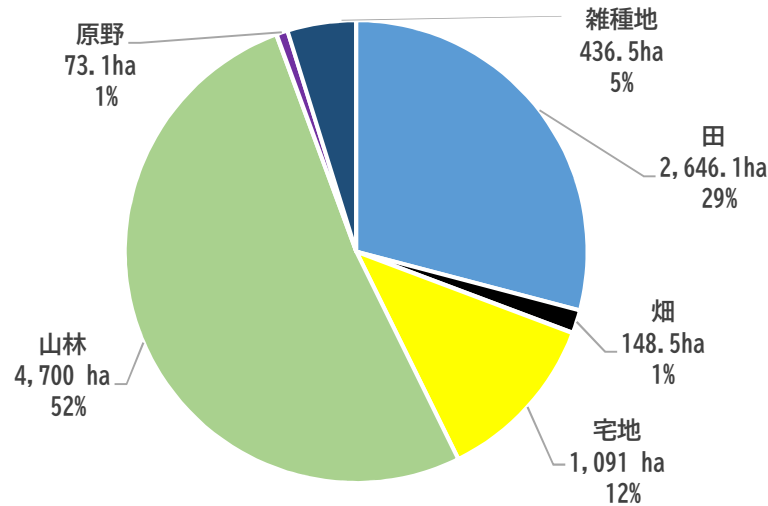
商業・業務などの機能は、JR 亀岡駅周辺を中心に集積がみられますが、モータリゼーション*の発達やライフスタイルの変化に伴って、次第に、国道 9 号沿線に立地・更新が進む大規模商業店舗や沿道サービス型の店舗などに賑わいの中心がシフトしてきています。

工業・流通などの機能は、国道 9 号の沿線や京都縦貫自動車道 IC 周辺など事業活動に適した立地条件を求めて集積が進んでいます。

土地利用状況については、市の地目別土地面積の約 52%を山林が占め、次に田が 29%となっています。また、農地、緑地は減少傾向にあり、建物用地が増加しています。

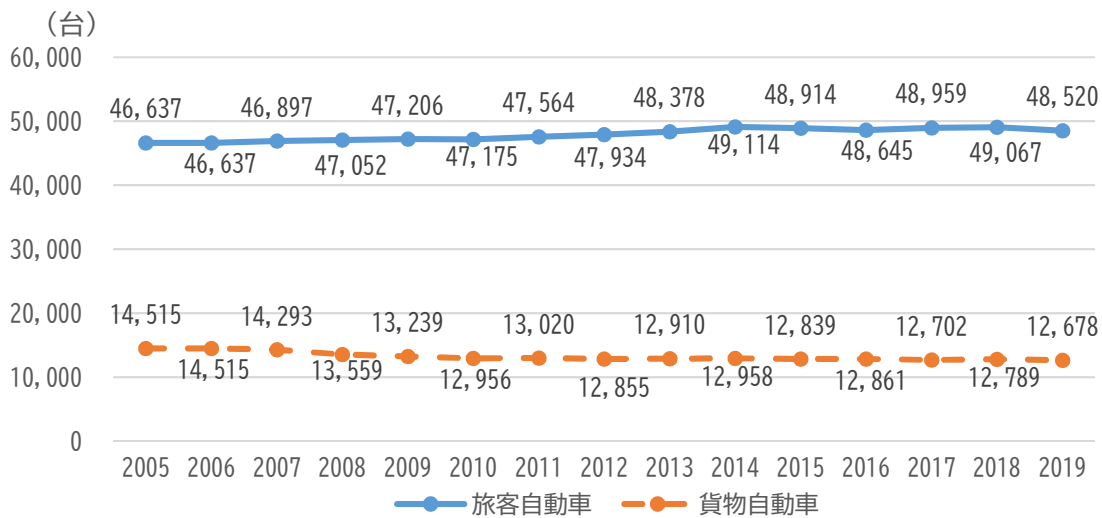
自動車の保有については、人口減少傾向の中でも総台数は概ね横ばいとなっています。

亀岡市の土地利用状況（非課税地を除く）



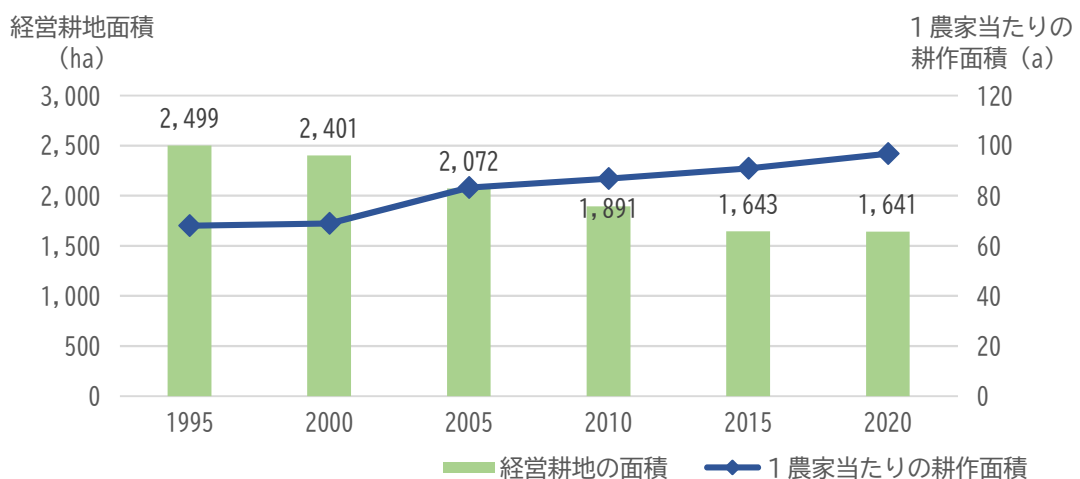
資料：亀岡市統計書（令和3年版）

亀岡市の自動車台数の推移



資料：環境省「自治体カルテ」

亀岡市の農地の状況

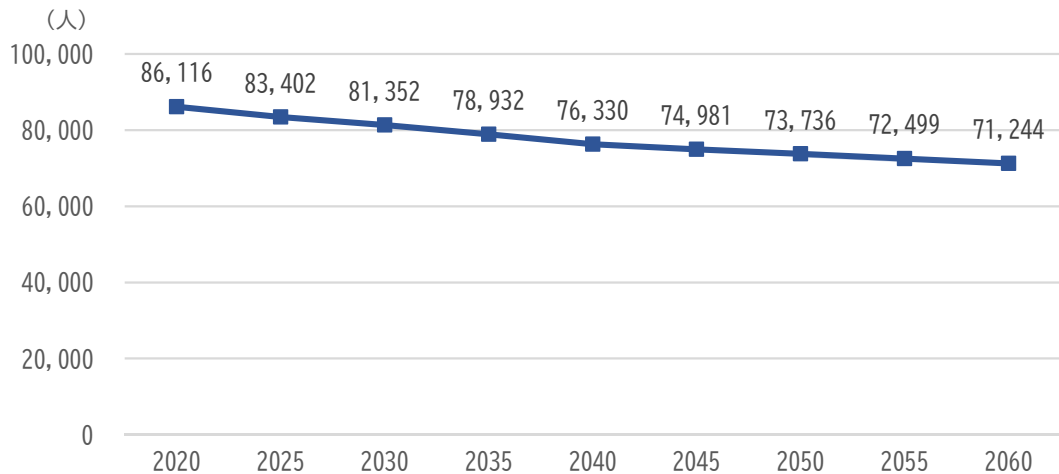


資料：農業センサス

④ 人口動態

亀岡市は、府内市町村の中で第3位の人口規模を有していますが、平成12(2000)年の94,555人をピークに緩やかな人口減少が続いており、将来的にも減少の継続が見込まれています。亀岡市人口ビジョンにおける人口シミュレーションでは、令和12(2030)年の人口を81,352人、令和32(2050)年には73,736人になると推計しています。

亀岡市の人口推計

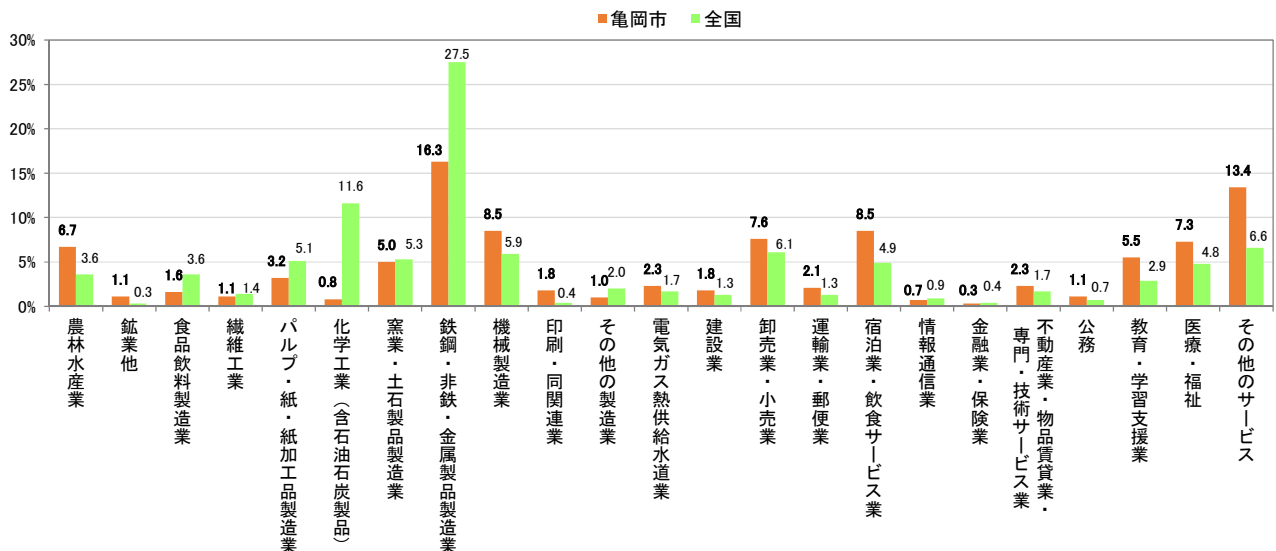


参考：亀岡市人口ビジョン

⑤ エネルギー

亀岡市の産業別エネルギー消費量の構成比(平成30(2018)年度推計)は、鉄鋼・非鉄・金属製品製造業が最も高く、次いで、その他のサービス、同率で機械製造業と宿泊業・飲食サービス業の順となっています。全国平均の割合と比較すると、その他のサービスは高い一方、鉄鋼・非鉄・金属製品製造業は低くなっています。

産業別エネルギー消費量構成比

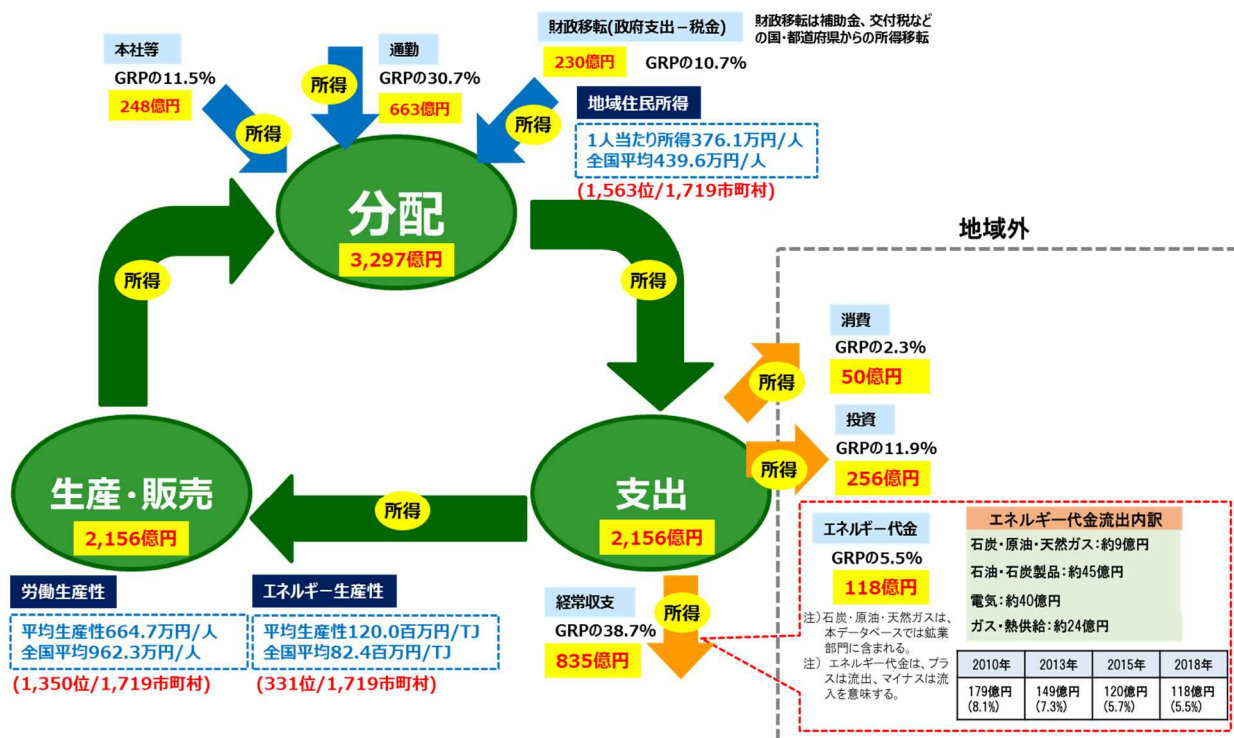


資料：「総合エネルギー統計」「都道府県別エネルギー消費統計」「地域経済循環分析用データ」

亀岡市の所得循環構造*（平成 30(2018)年度）

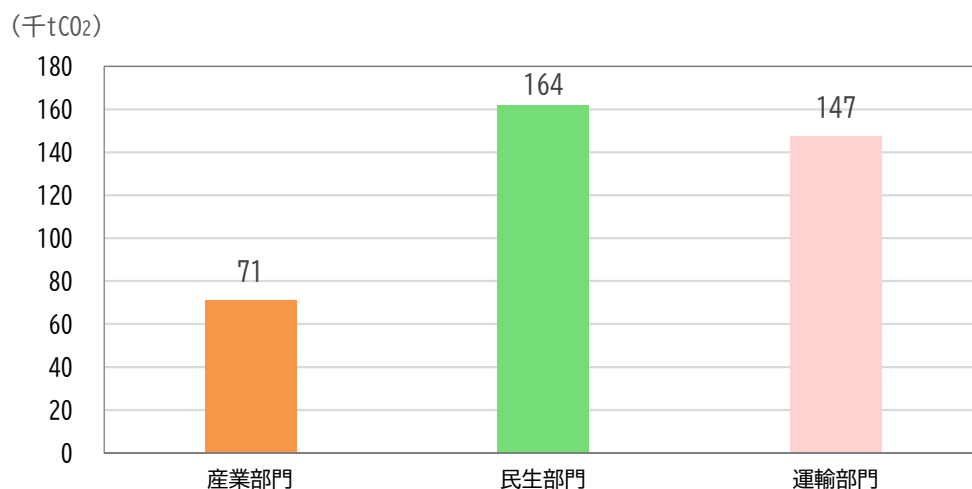
亀岡市においては、所得循環構造から次の傾向が確認できます。

- ・市外へのエネルギー代金の流出額が約 118 億円、実質域内総生産*（GRP）の約 5.5%(平成 30(2018)年時点)を占めています。
- ・エネルギー代金の流出額のうち約 54 億円が石油などの化石燃料の消費となっています。
- ・特に運輸部門や家庭部門と業務その他部門を合わせた民生部門において二酸化炭素の排出量が多く、石油などの化石燃料への依存度が高いと考えられます。



資料:環境省「地域経済循環分析」

亀岡市の部門別二酸化炭素排出量

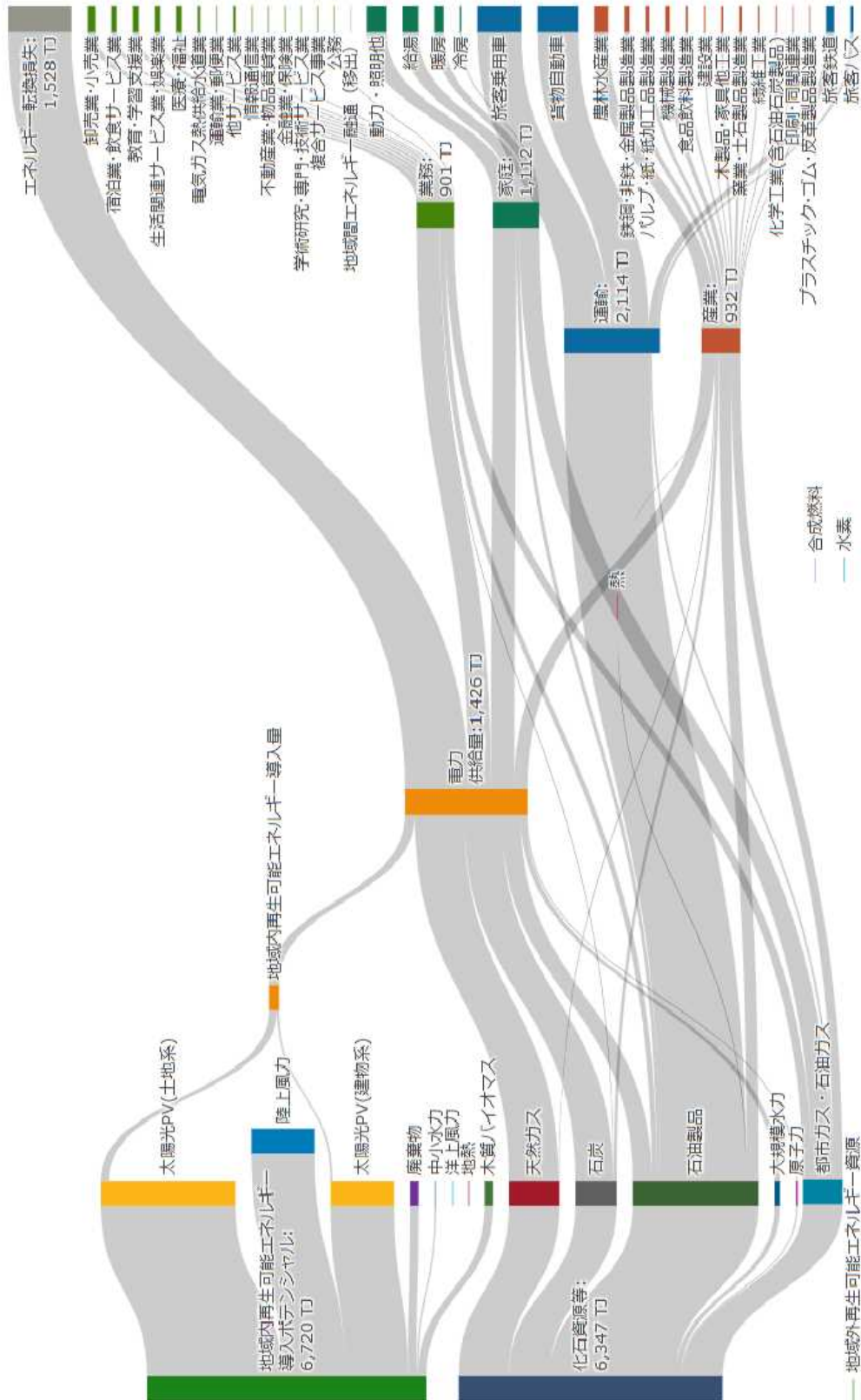


資料:環境省「地域経済循環分析」

亀岡市のエネルギー消費状況

化石燃料由来の熱需要に対して、再エネ導入ポテンシャル*の熱量が上回っており、ポテンシャルが活用できていない状況です。

また、化石燃料の消費量が最も多い分野は運輸関連となっています。



参考：地域エネルギー需要データベース

6 課題

亀岡市においては、民間消費、民間投資、エネルギー代金のいずれもが流出超過している傾向にあります。

本計画を通じて、省エネや再エネ導入によるエネルギーの地産地消を促し、エネルギー代金の流出を食い止めるとともに、脱炭素施策を通じ、地域の課題を解決することでまちの魅力を高め、民間消費及び投資の流出抑制と流入拡大を目指します。

また、亀岡市では、家庭部門と業務その他部門を合わせた民生部門の温室効果ガス排出量が最も多く、亀岡市における排出量は特定の大企業によるものではなく、市民や中小事業者など様々な主体による排出割合が多いことを示しています。目標達成のためには、市民や中小事業者の再エネや省エネへの理解や積極的な取組が不可欠となります。

亀岡市の課題

分類	内容
環境問題	<ul style="list-style-type: none">・快適環境・生活環境(環境汚染対策、景観保全)・資源循環・廃棄物対策(ごみ減量化・資源化、美化活動)・自然環境(使い捨てプラスチックごみ削減、観光・農業への波及、有害鳥獣や外来生物対策)・地域環境・生物多様性保全対策・温暖化対策(令和32(2050)年までに温室効果ガス排出量実質ゼロ、再エネ導入・利用促進)・市民・事業者との連携協力(人材育成、パートナーシップ)・持続可能な産業(農業の担い手不足、森林の活用)
脱炭素の推進	<ul style="list-style-type: none">・エネルギーの地産地消・エネルギーの安全保障(エネルギーの自給自足)・再エネの導入拡大・省エネの促進・環境に配慮した交通手段の推進・気候変動対策の推進・多様なエネルギーの調査・研究

第4章 | 温室効果ガス排出量の現況推計と将来推計

① 算定手法

1. 二酸化炭素排出量の算定手法

現況推計

部門・業種ごとの全国や京都府の炭素量を亀岡市の活動量で按分する方法を用いて、二酸化炭素排出量を算定しました。

種類	部門・分野	業種	算定方法
二酸化炭素	産業部門	製造業	製造業炭素排出量(京都府)/製造品出荷額(京都府)×製造品出荷額(亀岡市)×44/12(係数) ※1
		建設業・ 鉱業	建設業・鉱業炭素排出量(京都府)/従業者数(京都府)×従業者数(亀岡市)×44/12(係数)
		農林水産業	農林水産業炭素排出量(京都府)/従業者数(京都府)×従業者数(亀岡市)×44/12(係数)
		業務その他部門	業務その他炭素排出量(京都府)/従業者数(京都府)×従業者数(亀岡市)×44/12(係数)
		家庭部門	家庭部門炭素排出量(京都府)/世帯数(京都府)×世帯数(亀岡市)×44/12(係数)
	運輸部門	旅客自動車	旅客炭素排出量(全国)/旅客自動車保有台数(全国)×旅客自動車保有台数(亀岡市)×44/12(係数)
		貨物自動車	貨物炭素排出量(全国)/貨物自動車保有台数(全国)×貨物自動車保有台数(亀岡市)×44/12(係数)
		鉄道	鉄道炭素排出量(全国)/人口(全国)×人口(亀岡市)×44/12(係数)
		廃棄物分野	一般廃棄物の種類ごとの焼却量(t)×排出係数*(t-CO ₂ */t)

※1 44は二酸化炭素の分子量、12は炭素の分子量です。排出係数で炭素量を求め、係数を乗することで二酸化炭素量を求めます。

将来推計

平成25(2013)年度から令和元(2019)年度間の部門・分野別に設定した活動量の将来変化を推定し、その変化率から将来の二酸化炭素排出量を算出しました。家庭部門及び運輸部門(鉄道)では、「亀岡市人口ビジョン」の推計値を使用しました。

2. 二酸化炭素以外の温室効果ガス排出量の算定手法

現況推計

二酸化炭素以外の温室効果ガスについては、メタン(CH₄)、一酸化二窒素(N₂O)、ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)、パーフルオロカーボン類(PFCs)、六ふっ化硫黄(SF₆)を対象に推計を行いました。部門・区分ごとに設定した活動量もしくは二酸化炭素排出量で全国の排出量を按分することで算定しました。

種類		部門	区分	算定方法	
二酸化炭素 以外の温室 効果ガス	メタン (CH ₄)	エネルギー	燃料の燃焼	全国排出量×当該部門のCO ₂ 排出量の 全国比	
			自動車	全国排出量×当該部門のCO ₂ 排出量の 全国比	
			石油等漏洩	全国排出量×当該部門のCO ₂ 排出量の 全国比	
		工業プロセス		全国排出量×化学工業製品出荷額等の 全国比	
		農業	家畜の腸内発酵	全国排出量×牛頭数の全国比	
			家畜のふん尿管理	全国排出量×牛頭数の全国比	
			稲作	全国排出量×田面積の全国比	
			農業廃棄物焼却	全国排出量×田面積の全国比	
		土地利用	土地利用等	全国排出量×経営耕地面積の全国比	
		廃棄物	埋め立て	全国排出量×人口の全国比	
			下水処理	全国排出量×人口の全国比	
			焼却	焼却処理量×排出係数	
		一酸化二窒素 (N ₂ O)	エネルギー	燃料の燃焼	全国排出量×当該部門のCO ₂ 排出量の 全国比
	自動車			全国排出量×当該部門のCO ₂ 排出量の 全国比	
	工業プロセス		排出事業者なし		
	農業		家畜のふん尿管理	全国排出量×牛頭数の全国比	
			農地	全国排出量×経営耕地面積の全国比	
			農業廃棄物焼却	全国排出量×田面積の全国比	
	土地利用		土地利用等	全国排出量×経営耕地面積の全国比	
	廃棄物		下水処理	全国排出量×人口の全国比	
焼却			焼却処理量×排出係数		
ハイドロフル オロカーボン 類 (HFCs)	-		フッ化物製造	排出事業者なし	
	-	マグネシウム製造	排出事業者なし		
	-	半導体・液晶	排出事業者なし		
	-	冷蔵庫及び空調	全国排出量×世帯数の全国比		

		-	発泡剤	全国排出量×人口の全国比
		-	消火剤	全国排出量×人口の全国比
		-	エアゾール	全国排出量×人口の全国比
		-	溶剤	全国排出量×人口の全国比
	パーフルオロ カーボン類 (PFCs)	-	フッ化物製造	排出事業者なし
		-	半導体・液晶	排出事業者なし
		-	溶剤	全国排出量×人口の全国比
		-	製品使用時漏洩	全国排出量×人口の全国比
	六ふつ化硫黄 (SF ₆)	-	フッ化物製造	排出事業者なし
		-	マグネシウム製造	排出事業者なし
		-	半導体・液晶	排出事業者なし
		-	電気設備	全国排出量×電気消費量の全国比
		-	製品使用時漏洩	全国排出量×人口の全国比

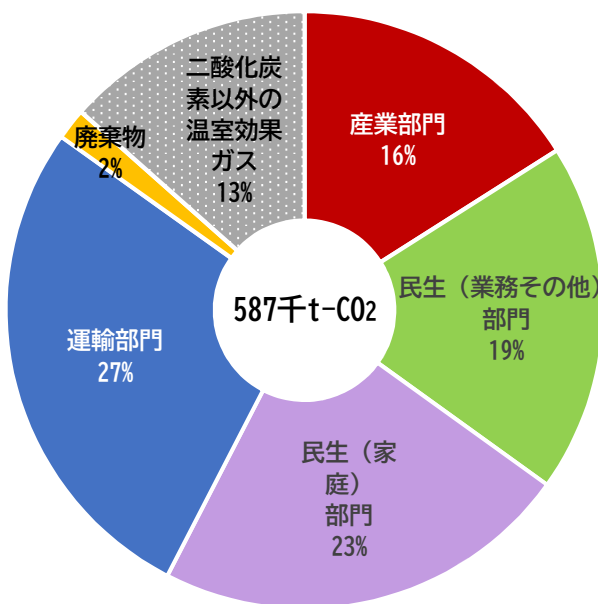
将来推計

二酸化炭素排出量と同様に推移すると仮定し、二酸化炭素排出量の将来推計と同様の算定方法を用いました。

② 温室効果ガス排出量の推移

1. 温室効果ガス排出量の現況

平成 25(2013)年度（基準年度）



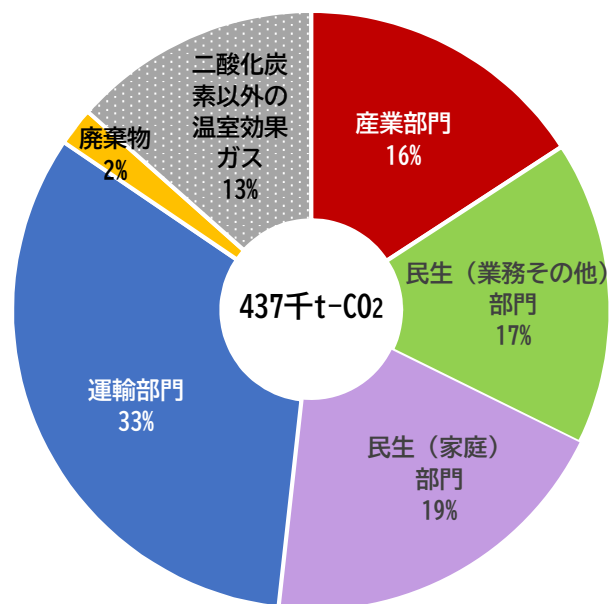
総排出量：587 千 t-CO₂

【内訳】

二酸化炭素：508 千 t-CO₂

二酸化炭素以外の温室効果ガス：79 千 t-CO₂

令和元(2019)年度（最新実績値）



総排出量：437 千 t-CO₂

【内訳】

二酸化炭素：378 千 t-CO₂

二酸化炭素以外の温室効果ガス：59 千 t-CO₂

二酸化炭素排出量

亀岡市の令和元(2019)年度の二酸化炭素排出量は 378 千 t-CO₂ となっています。その中でも運輸部門が最も多く、143 千 t-CO₂ となっており、これは、排出量の 38%を占めます。

亀岡市における自動車の台数は横ばい傾向にあり、運輸部門の排出量が今後、大幅に減少する可能性は低いと考えられます。対策としては、電気自動車*(EV)や燃料電池自動車*(FCV)といった次世代自動車*への転換促進、エコドライブ*などの取組が必要となります。

次に多いのは家庭部門で、85 千 t-CO₂ となっており、これは、排出量の 22%を占めます。亀岡市は、人口 8 万人規模の中規模都市であり、京都市のベッドタウン的な位置であることから、家庭部門の占める割合が高いと考えられ、排出量削減のためには、家電製品の買い替えなど省エネの促進や住宅への太陽光発電設備の導入などが重要となります。

二酸化炭素以外の温室効果ガス排出量

二酸化炭素以外の温室効果ガスとしてメタン、一酸化二窒素、その他(HFCs、PFCs、SF₆)の現況排出量を求めました。

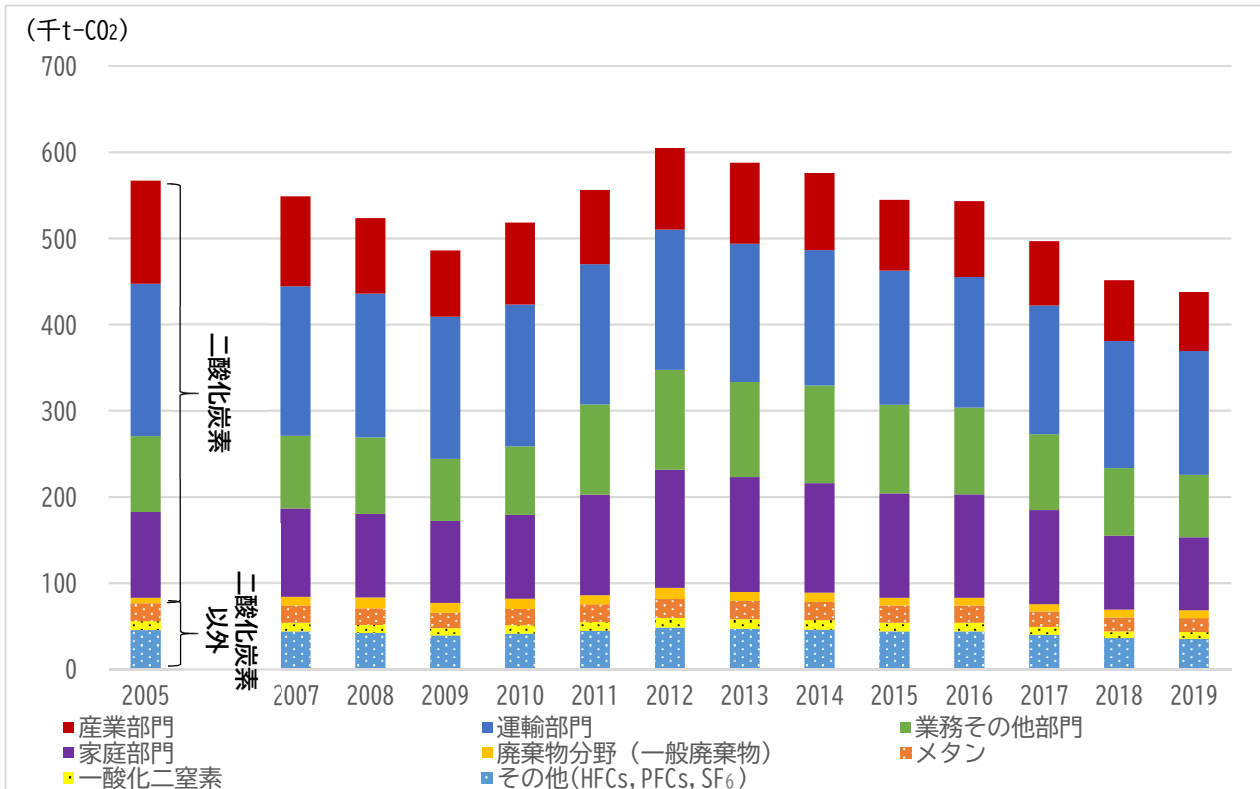
令和元(2019)年度の二酸化炭素以外の温室効果ガスの排出量合計は 59 千 t-CO₂ となり、その内訳は、メタン 16 千 t-CO₂、一酸化二窒素 8 千 t-CO₂、その他(HFCs、PFCs、SF₆) 35 千 t-CO₂ となっています。

排出量削減のためには、代替フロン使用機器*の管理徹底やノンフロン機器*の利用を促進する必要があります。

農畜産業においては、田における水管理を行うことで地中のメタン発生量を抑えることや、メタンが発生しにくい飼料の導入を検討します。

また、食品ロスを減らすことも排出量削減に寄与します。

亀岡市の温室効果ガス排出量現況推移



資料：環境省「自治体カルテ」 ※平成 18(2006)年度実績値データ無し

部門・分野	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019
合計	566	549	486	556	587	545	496	437
二酸化炭素 (CO ₂)	490	475	420	482	508	471	429	378
産業部門	120	104	77	86	94	82	75	69
製造業	106	91	65	73	82	66	58	54
建設業・鉱業	5	4	3	5	4	4	4	3
農林水産業	9	9	9	9	8	12	13	12
業務その他部門	88	85	72	105	111	103	88	72
家庭部門	99	102	95	117	133	121	109	85
運輸部門	177	174	165	163	160	156	149	143
自動車	171	168	160	156	153	149	143	138
旅客	98	95	94	92	89	84	82	77
貨物	73	73	66	64	64	65	61	61
鉄道	6	6	5	6	7	7	6	5
廃棄物分野(一般廃棄物)	6	10	11	11	10	9	8	9
メタン (CH ₄)	21	20	18	20	21	20	18	16
一酸化二窒素 (N ₂ O)	10	10	9	10	11	10	9	8
その他(HFCs, PFCs, SF ₆)	45	44	39	44	47	44	40	35

(千 t-CO₂)

資料：環境省「自治体カルテ」

③ 排出量の増減要因

亀岡市の温室効果ガス排出量は平成 24(2012)年度をピークに減少傾向にあります。

この傾向は、亀岡市に給電する旧一般電気事業者*の電力排出係数の減少によるものだと考えられます。

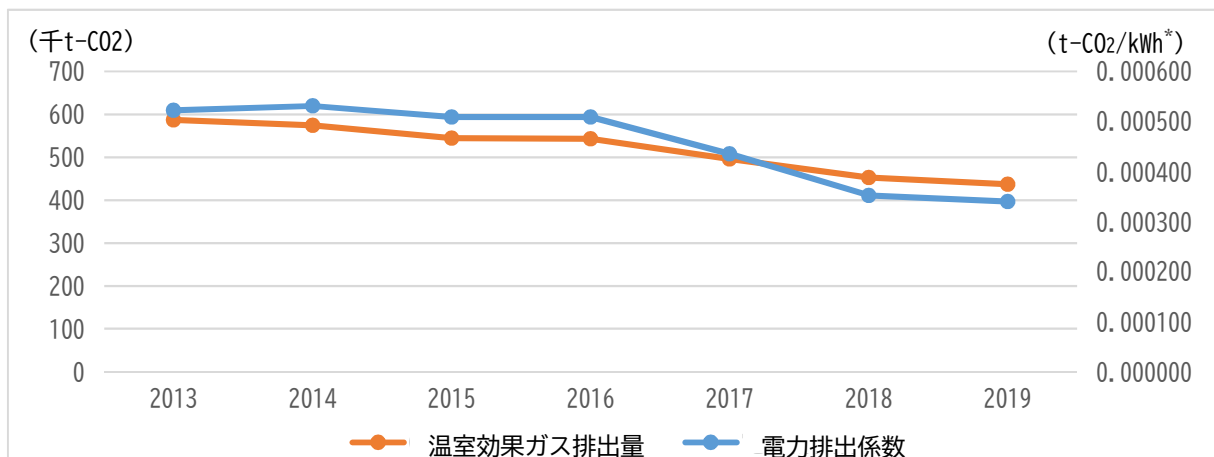
平成 24(2012)年度に排出量が急増した理由は、東日本大震災による福島県の原子力発電の被災を受けて全国的に原子力発電が一時停止し、その不足分を補うために火力発電の割合を増やしたことによるものだと推測されます。そのため、今後も災害などによる電力排出係数の増加といった可能性を考慮する必要があると考えられます。

次に、亀岡市の排出量の 33%を占める運輸部門では、自動車台数は横ばいである一方、部門排出量としては減少傾向にあります。これは、ガソリン車の燃費向上やハイブリッド自動車*(HV)の普及、エコドライブなどの取組に起因すると考えられます。

次に多い 19%を占める家庭部門では、人口は減少傾向、世帯は増加傾向にあります。

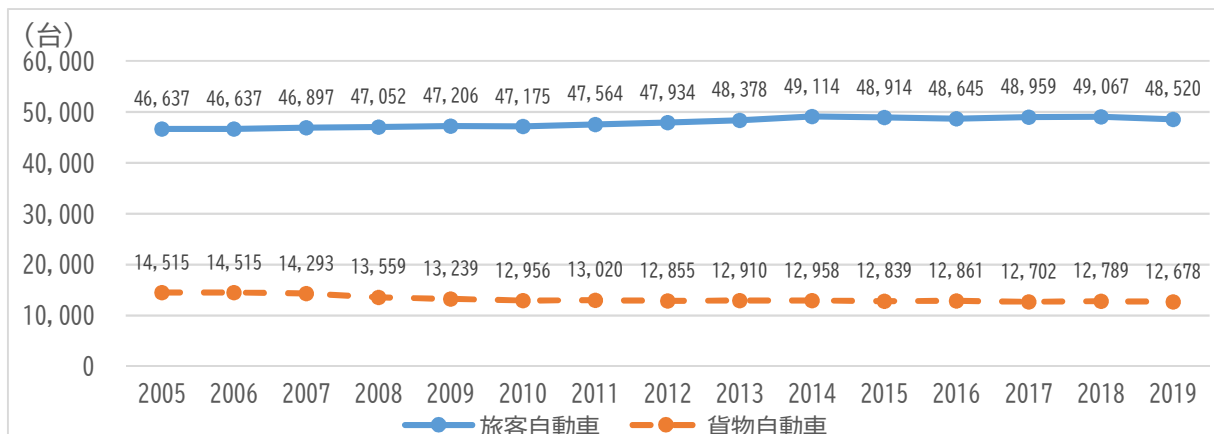
人口減少に伴うエネルギー需要の減少、省エネ活動の普及により、排出量が減少していると考えられます。

亀岡市の温室効果ガス排出量及び旧一般電気事業者の電力排出係数推移



資料：電力排出係数は環境省から引用

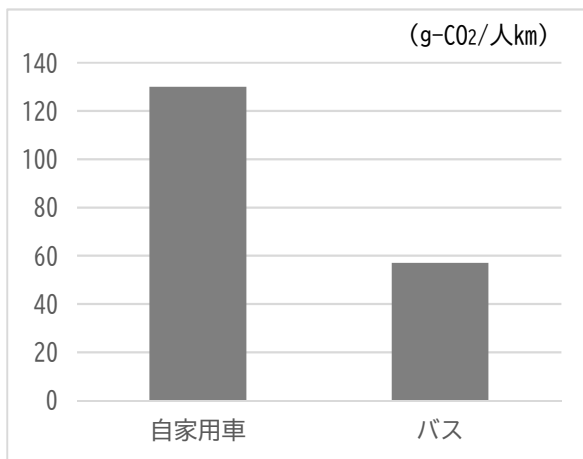
亀岡市の自動車台数の推移(再掲)



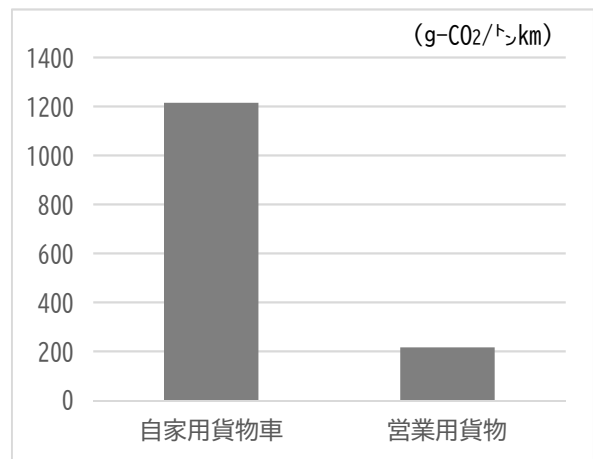
資料：環境省「自治体カルテ」

輸送量当たりの二酸化炭素排出量のめやす（全国）

（旅客）

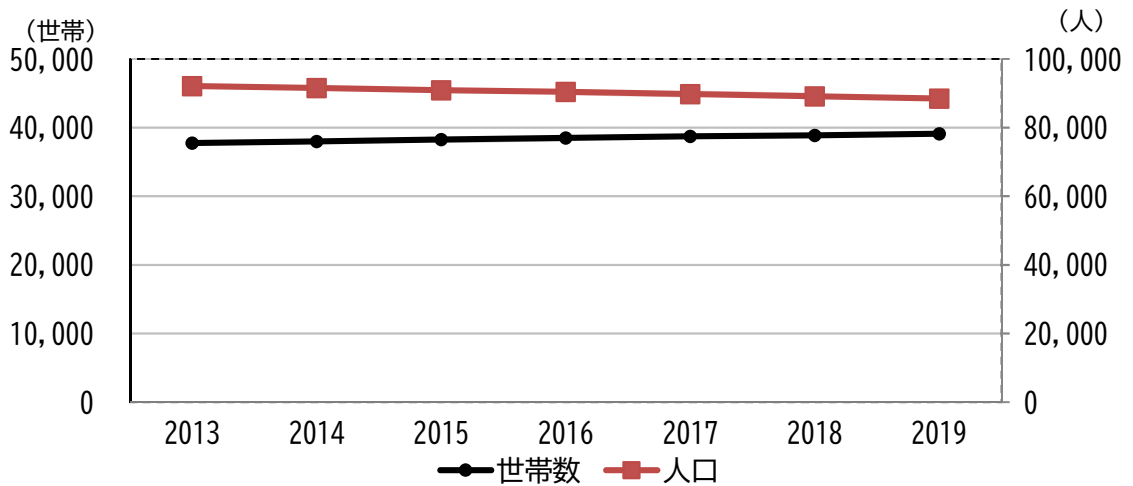


（貨物）



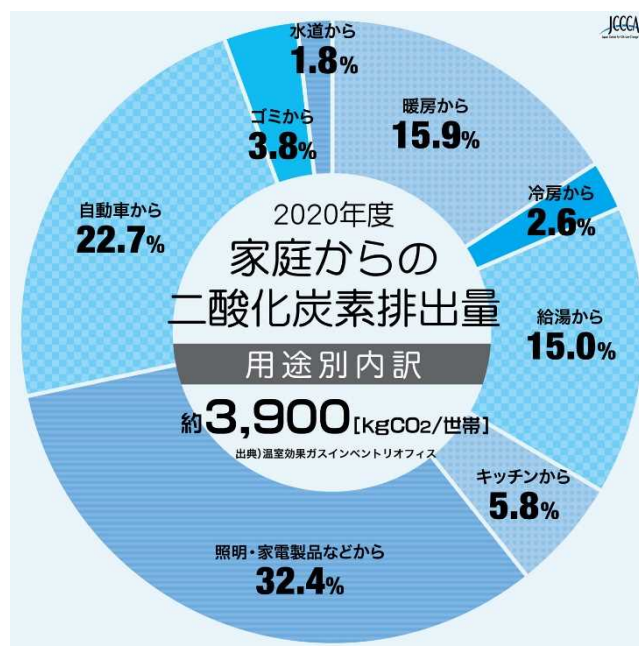
資料：国土交通省「運輸部門における二酸化炭素排出量」

亀岡市の人口及び世帯の推移



資料：総務省「住民基本台帳」

家庭からの二酸化炭素排出量のめやす（全国）



資料：温室効果ガスインベントリオフィス／
全国地球温暖化防止活動推進
センターウェブサイト
(<https://www.jccca.org/>)

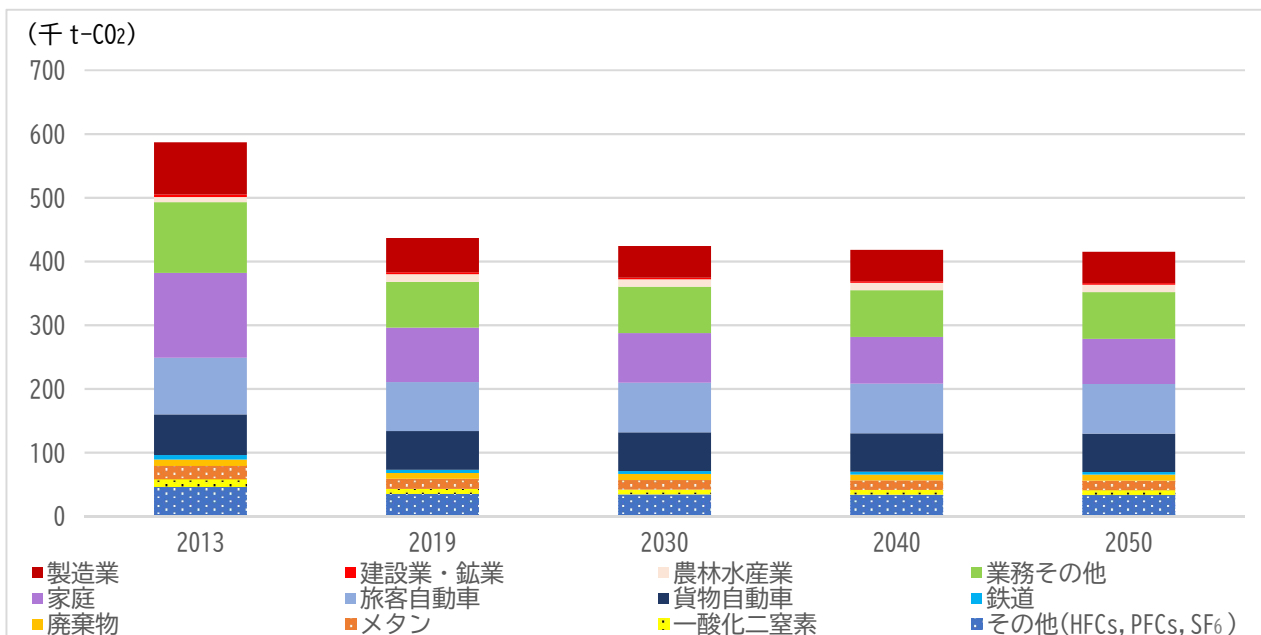
④ 排出量の将来推計

将来の排出量について、追加的な削減対策を行わない場合の「BAU*(現状すう勢)ケース」と国施策を考慮した対策ケースの2パターンで亀岡市の温室効果ガス排出量の将来推計を行いました。

1. BAU ケース

人口が「亀岡市人口ビジョン」における人口シミュレーションと同様に推移し、電力の排出係数が一定に推移すると仮定しました。その場合、令和32(2050)年度までの温室効果ガス排出量は、令和元(2019)年度比で約5%減少すると推測されます。

亀岡市の温室効果ガス排出量将来推計(BAU ケース)



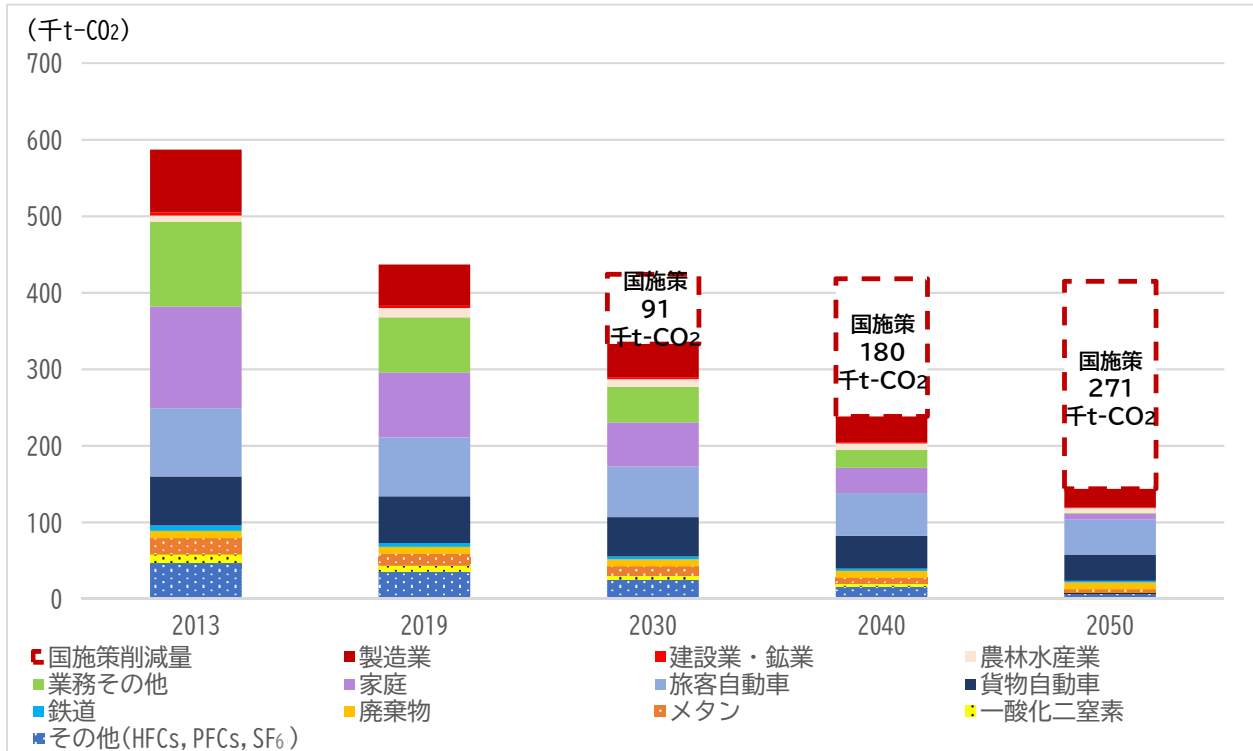
		2013	2019	2030	2040	2050
合計		587	437	424	419	415
二酸化炭素 (CO2)	合計	508	378	367	362	359
	製造業	82	54	50	50	50
	建設業・鉱業	4	3	3	3	2
	農林水産業	8	12	11	11	11
	業務その他	111	72	73	73	73
	家庭	133	85	78	74	72
	旅客自動車	89	77	77	78	78
	貨物自動車	64	61	61	60	60
	鉄道	7	5	5	4	4
	廃棄物	10	9	9	9	9
メタン (CH4)		21	16	15	15	15
一酸化二窒素 (N2O)		11	8	8	8	8
その他(HFCs, PFCs, SF6)		47	35	34	34	33

(千 t-CO2)

2. 対策ケース

国の施策に基づいた亀岡市の取組による温室効果ガス排出量削減効果を考慮し、推計を行いました。結果、令和32(2050)年度の温室効果ガス排出量は令和元(2019)年度比で約67%減少すると考えられます。

亀岡市の温室効果ガス排出量将来推計 対策ケース



		2013	2019	2030	2040	2050
合計		587	437	333	238	144
二酸化炭素 (CO ₂)	合計	508	378	291	211	132
	製造業	82	54	44	34	24
	建設業・鉱業	4	3	2	2	1
	農林水産業	8	12	10	8	6
	業務その他	111	72	47	24	1
	家庭	133	85	58	33	8
	旅客自動車	89	77	65	55	47
	貨物自動車	64	61	52	43	34
	鉄道	7	5	4	3	2
	廃棄物	10	9	9	9	9
メタン (CH ₄)		21	16	11	7	3
一酸化二窒素 (N ₂ O)		11	8	6	4	2
その他(HFCs, PFCs, SF ₆)		47	35	25	16	7

(千 t-CO₂)

第5章 | 再生可能エネルギーの導入

① 各種再生可能エネルギーの特徴

再生可能エネルギーとは、資源に限りのある化石燃料とは異なり、一度利用しても比較的短期間に再生が可能であり、資源が枯渇せず繰り返し利用できるエネルギーです。

また、温室効果ガスを排出せず生産できるという特徴もあり、日本では太陽光・風力・水力・地熱・太陽熱・大気中の熱その他の自然界に存する熱・バイオマスが再生可能エネルギーとして政令で定められています。代表的な再生可能エネルギーの特徴は以下のとおりです。

1. 太陽光発電

概要

太陽光発電は、シリコン半導体などに光が当たると電気が発生する現象を利用し、太陽の光エネルギーを太陽電池(半導体素子)により直接電気に変換する発電方法です。

特徴

管理者が常駐する必要がないという長所がある一方で、発電量が天候に左右されるという短所があります。

1. エネルギー源は太陽光

エネルギー源が太陽光であるため、基本的には設置する地域に制限がなく、導入しやすいシステムといえます。

2. 用地を占有しない

屋根、壁などの未利用スペースに設置できるため、新たに用地を用意する必要がありません。

3. 遠隔地の電源

送電設備のない遠隔地(山岳部、農地など)の電源として活用することができます。

4. 非常用電源として

災害時などには、貴重な非常用電源として使うことができます。

資料：資源エネルギー庁「なっとく！再生可能エネルギー」

2. 風力発電

概要

風力発電は、風の力を利用して風車を回して行う発電方法です。

特徴

管理者が常駐する必要がないという長所がある一方で、発電量が風向きや風速に依存することや、導入に当たっては音や景観への影響を考慮する必要があります。

1. 陸上と洋上で発電が可能なエネルギー源

日本では陸上風力の設置が進んでいますが、導入可能な適地は限定的であることから、大きな導入ポテンシャルを持つ洋上風力発電も検討・計画されています。

2. 経済性を確保できる可能性のあるエネルギー源

風力発電は、大規模に発電できれば発電コストが火力並みであることから、経済性も確保できる可能性のあるエネルギー源です。

3. 変換効率が良い

風車の高さやブレード（羽根）によって異なるものの、風力エネルギーは高効率で電気エネルギーに変換できます。

4. 夜間も稼働

太陽光発電と異なり、風さえあれば夜間でも発電できます。

資料：資源エネルギー庁「なっとく！再生可能エネルギー」

3. 中小水力発電

概要

水力発電は、水が高い所から低い所へ流れる時の位置エネルギーを利用して行う発電方法です。

特徴

近年では、大きなダムを活用するような大規模水力以外にも、河川の流水や農業用水、上下水道を利用する中小水力発電の検討及び建設が活発化しています。既に開発済みの大規模水力に比べて、まだ開発できる地点が多く残されており、今後のさらなる開発が期待されます。

一方、環境影響の考慮や水利権の調整、未開発地点は開発済み地点と比べてコストが高いことなどの課題があります。

1. 安定供給

自然条件によらず一定量の電力を安定的に供給が可能。

2. 長期稼働

一度発電所を作れば、その後数十年にわたり発電が可能。

資料：資源エネルギー庁「なっとく！再生可能エネルギー」

4. バイオマスエネルギー

概要

バイオマスとは、動植物などから生まれた生物資源の総称です。

バイオマス資源の活用方法としては、「バイオマス発電」と「バイオマス熱利用」があります。バイオマス発電は、バイオマス資源を「直接燃焼」や「ガス化させて燃焼」するなどして行う発電方法です。

一方、バイオマス熱利用は、バイオマス資源を直接燃焼し、廃熱ボイラーから発生する蒸気の熱を利用したり、バイオマス資源を発酵させて発生したメタンガスを都市ガスの代わりに燃焼したりして利用することなどを言います。

特徴

天候に左右されやすい太陽光発電や風力発電の補助を行うことが可能です。

一方、資源が広い地域に分散しているため、収集・運搬・管理にコストがかかる小規模分散型の設備になりがちという課題があります。

バイオマス発電

1. 地球温暖化対策

光合成によりCO₂を吸収して成長するバイオマス資源を燃料とした発電は「京都議定書」における取扱い、CO₂を排出しないものとされています。

2. 循環型社会を構築

未活用の廃棄物を燃料とするバイオマス発電は、廃棄物の再利用や減少につながり、循環型社会構築に大きく寄与します。

3. 農山漁村の活性化

家畜排泄物、稲ワラ、林地残材など、国内の農産漁村に存在するバイオマス資源を利活用することにより、農産漁村の自然循環環境機能を維持増進し、その持続的発展を図ることが可能となります。

4. 地域環境の改善

家畜排泄物や生ゴミなど、捨てていたものを資源として活用することで、地域環境の改善に貢献できます。

資料：資源エネルギー庁「なっとく！再生可能エネルギー」

バイオマス熱利用

1. 資源の有効活用

間伐材や廃材など廃棄処分されていたものが、ペレットなどの燃料として再生されるため、消費者もそれを利用することで「資源の有効活用」に参加することができます。

2. 焼却時の排熱利用

バイオマス資源を燃料とした発電では、その際に発生する排熱をエネルギーとして利用できるため、効率的なエネルギーと呼ぶことができます。

3. 生物系廃棄物の削減に寄与

バイオマス資源を有効活用することで、発生する生物系廃棄物の量を削減することができます。

資料：資源エネルギー庁「なっとく！再生可能エネルギー」

5. 地熱発電

概要

地熱発電とは、地中深くから取り出した蒸気を利用して行う発電方法です。

特徴

昼夜問わず発電できるという長所がありますが、立地地区は公園や温泉などの施設が点在する地域と重なるため、地元関係者との調整が必要となるという課題があります。

1. 高温蒸気・熱水の再利用

発電に使った高温の蒸気・熱水は、農業用ハウスや魚の養殖、地域の暖房などに再利用ができます。

2. 持続可能な再生可能エネルギー

地下の地熱エネルギーを使うため、化石燃料のように枯渇する心配が無く、長期間にわたる供給が期待されます。

3. 昼夜を問わず安定した発電

地下に掘削した井戸の深さは1,000~3,000mで、昼夜を問わず坑井から天然の蒸気を噴出させるため、発電も連続して行われます。

資料：資源エネルギー庁「なっとく！再生可能エネルギー」

② 再生可能エネルギーの導入状況

環境省が運営する再生可能エネルギー情報提供システム*(以下「REPOS」と言います。)で公表されている実績及び固定価格買取制度(以下「FIT」と言います。48 ページのコラムで解説しています。)で認定されている件数は以下のとおりです。

現状では、10kW*未満の太陽光発電で 2,783 件、10kW 以上の太陽光発電で 466 件、バイオマス発電で 1 件の実績が確認されます。

亀岡市の再生可能エネルギー導入設備量

分類	設備容量(MW*)	発電可能量(MWh*/年)	導入例
太陽光発電	46.5	60,181	亀岡メガソーラー発電所、サンガスタジアム by KYOCERA 太陽光発電所、など
風力発電	0	0	—
中小水力発電	0	0	—
バイオマス発電	0.2	1,226	年谷浄化センター
地熱発電	0	0	—
合計	46.7	61,407	—

資料：自治体再エネ情報カルテ Ver.1(2022年4月1日)

亀岡市の太陽光発電導入件数

10kW未満		10kW以上					
2,783	うち 自家発電 設備併設	466	うち 50kW未満	うち 50kW以上 500kW未満	うち 500kW以上 1,000kW未満	うち 1,000kW以上 2,000kW未満	うち 2,000kW以上
	214		433	17	10	4	2

(件)

情報：再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法 情報公表用ウェブサイト
「エリア別の認定及び導入量(2022年6月末時点)」

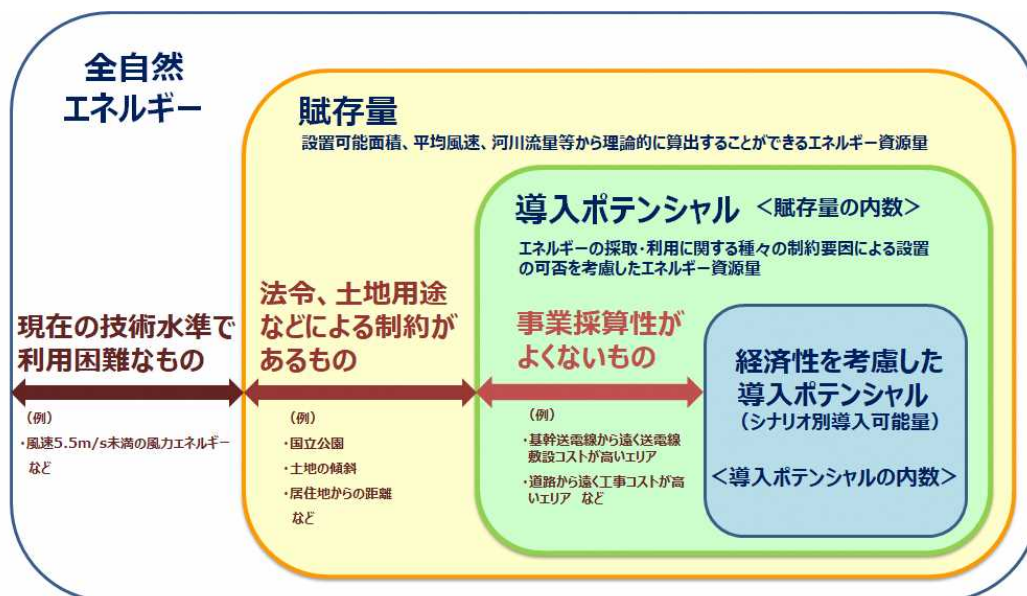
③ 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル

導入ポテンシャルの定義

導入ポテンシャルとは、全自然エネルギーから「現在の技術水準で利用困難なもの」「法令・土地用途などによる制約があるもの」を除外したエネルギー資源量です。

再生可能エネルギーの導入ポテンシャルとして、太陽光発電、風力発電、中小水力発電、バイオマスエネルギー、地熱発電の5分類について調査しました。

導入ポテンシャルと賦存量の関係



資料：環境省「REPOS」ウェブサイト

なお、「法令・土地用途などによる制約」としては、例えば太陽光発電の場合、次のような推計除外条件が設定されています。

太陽光発電における導入ポテンシャルの推計除外条件

区分	項目	本年度業務における推計除外条件
自然条件	傾斜度	20度以上
社会条件 ：法制度等	利用規制	1) 自然公園（特別保護地区、第1種特別地域） 2) 原生自然環境保全地域 3) 自然環境保全地域（特別地区） 4) 鳥獣保護区（特別保護地区） 5) 世界自然遺産地域
	防災	1) 土砂災害特別警戒区域 2) 土砂災害警戒区域 3) 土砂災害危険箇所 4) 浸水想定区域（洪水） 浸水深 1.0m 以上 ^{※1}

※1：浸水想定区域（洪水）は、収集データにより 1.0m を閾値とした区分が存在しないものがある。その場合は安全側を想定し、1.0m を確実に含む区分を推計除外としているため、実際には 1.0m 未満の地域でも推計から除外されている場合がある。

資料：環境省「令和3年度再エネ導入ポテンシャルに係る情報活用及び提供方策検討等調査委託業務報告書」

1. 太陽光発電

推計方法

REPOSにて、太陽光発電の導入ポテンシャルは大分類として建物系と土地系に区分され、さらにそこから中分類・小分類ごとに分けて算出されています。

建物系：旧耐震基準となる昭和56(1981)年5月31日までの建物に関して倒壊・損壊のリスクから導入を見送る可能性があることに加え、空き家への設置は難しいことが想定されることなどから、より現実性の高い値を求めるため、REPOSにて算出されている建物系の導入ポテンシャルから、除外条件として「築年数」と「住宅の空き家率」を考慮して算出しました。

土地系：ため池は満水面積データを基にREPOSの手法に従って導入ポテンシャルを算出し、それ以外はREPOSにて算出されている値を用いました。

太陽光発電の導入ポテンシャル分類			推計方法
大分類	中分類	小分類	
建物系	戸建住宅など		導入ポテンシャル(REPOS) ×1981年6月以降の建築率 ×(1 - 空き家率)
	集合住宅		
	官公庁		導入ポテンシャル(REPOS) ×1981年6月以降の建築率 ※1 分類に現れない建物。商業施設、オフィスビルなど
	病院		
	学校		
	工場・倉庫		
	その他建物 ※1		
		鉄道駅	
土地系	最終処分場	一般廃棄物	導入ポテンシャル(REPOS)を引用
	耕地	田(営農型)	
		畑(営農型)	
	荒廃農地*	再生利用可能(営農型)	
	再生利用困難(非営農型)		
	ため池		満水時面積データとREPOSの算出方法を使用

推計結果

合計で約 124 万 MWh/年の導入ポテンシャルがあると推計しました。なお、導入実績を除外すると約 118 万 MWh/年となります。

導入ポテンシャルの大きさを中分類・小分類別に比較すると、田、荒廃農地の再生利用困難、戸建住宅など、その他建物、ため池の順となります。

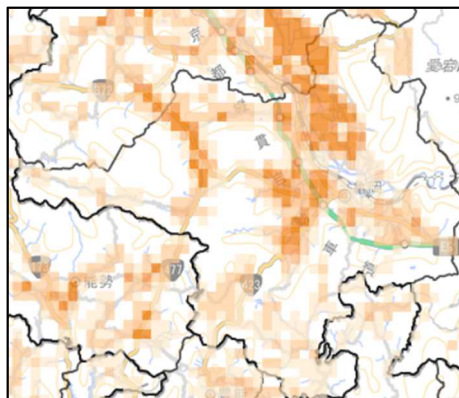
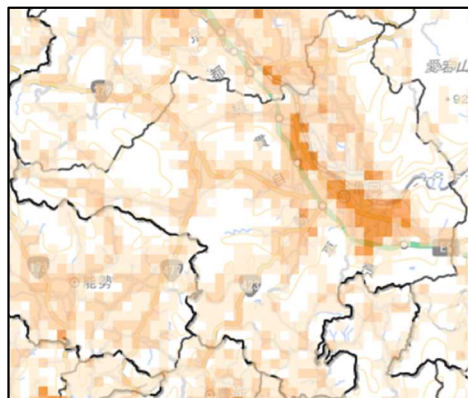
太陽光発電の導入ポテンシャル			設備容量(MW)	年間発電電力量 (MWh/年)
大分類	中分類	小分類		
建物系	戸建住宅など		107.8	138,269
	集合住宅		0.9	1,181
	官公庁		2.5	3,238
	病院		0.8	982
	学校		7.4	9,508
	工場・倉庫		5.3	6,740
	その他建物		87.6	112,003
	鉄道駅		0.2	261
土地系	最終処分場	一般廃棄物	8.3	10,575
	耕地	田(営農型)	392.8	502,468
		畑(営農型)	19.0	24,259
	荒廃農地	再生利用可能(営農型)	6.5	8,267
		再生利用困難(非営農型)	276.2	353,349
	ため池 ※1		59.1	70,797
合計①			974.4	1,241,897
導入実績②(FIT 認定済み)			46.5	60,181
導入実績除外後の導入ポテンシャル(①-②)			927.9	1,181,716

※1 設置可能面積算定係数：0.40、パネル設置係数：0.111kW/m²、地域別発電量係数：1,198kWh/kW・年

太陽光発電ポテンシャルマップ

(左)建物系

(右)土地系



資料：環境省「促進区域検討支援ツール」

2. 風力発電

推計方法

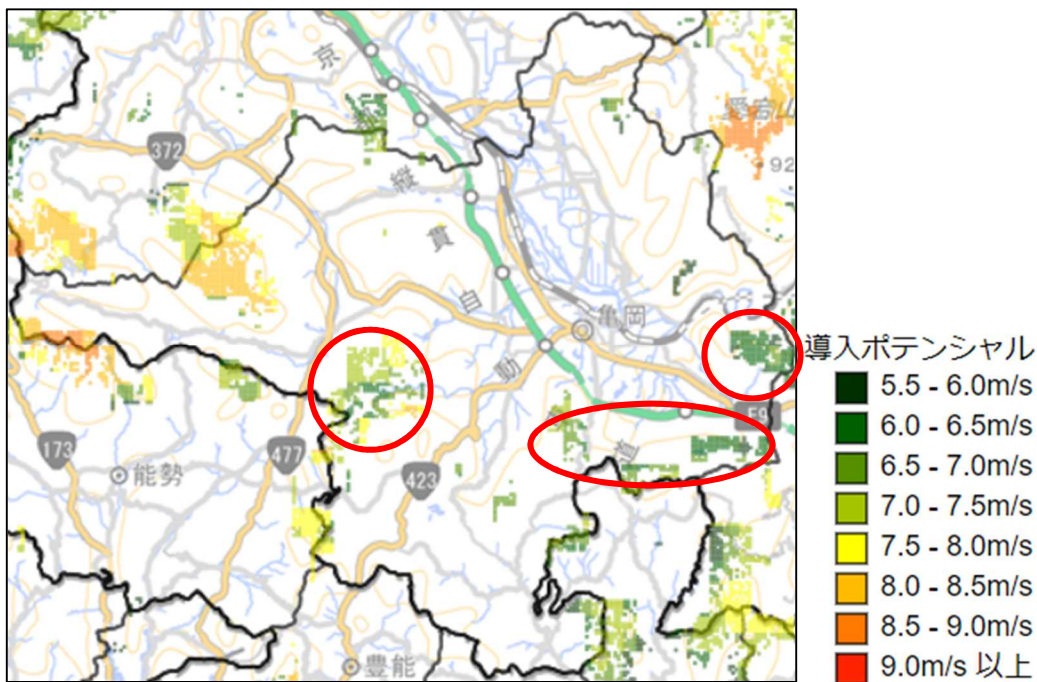
風力発電の導入ポテンシャルは、REPOS の値を用いました。

推計結果

亀岡市は海に面していないことから、洋上風力発電の導入は見込めず、陸上風力のみで約42.1万MWh/年の導入ポテンシャルがあることを確認しました。

風力発電の導入ポテンシャル	設備容量(MW)	発電可能量(MWh/年)
導入ポテンシャル①	153.3	421,226
導入実績②	0	0
導入実績を除外した導入ポテンシャル (①-②)	153.3	421,226

風力発電ポテンシャルマップ



※赤線部が亀岡市のポテンシャルに該当

資料：環境省「促進区域検討支援ツール」

3. 中小水力発電

推計方法

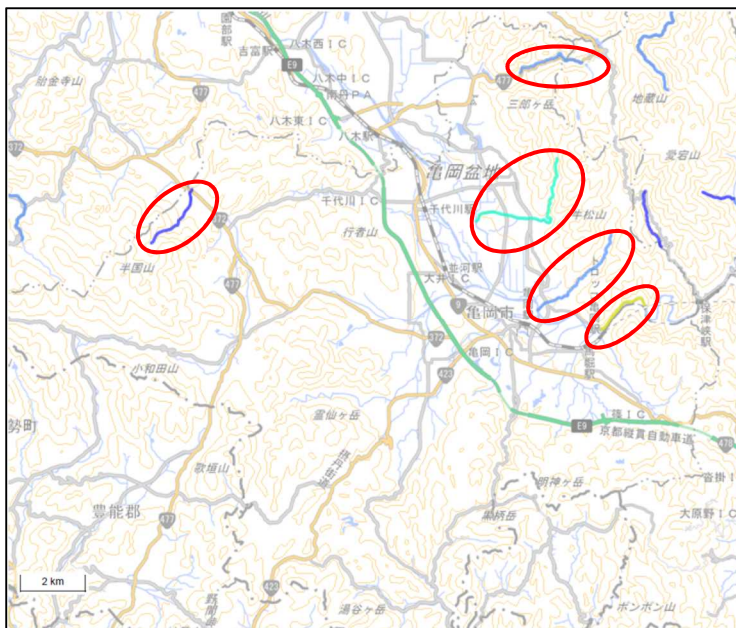
中小水力発電の導入ポテンシャルは、REPOS の値を用いました。

推計結果

約 1.1 万 MWh/年の導入ポテンシャルがあることを確認しました。

中小水力発電の導入ポテンシャル	設備容量(MW)	発電可能量(MWh/年)
導入ポテンシャル①	2.8	11,072
導入実績②	0	0
導入実績除外後の導入ポテンシャル (①-②)	2.8	11,072

中小水力発電のポテンシャルマップ



※赤線部が亀岡市のポテンシャルに該当



資料：環境省「REPOS 中小水力：地図」

4. バイオマスエネルギー

推計方法

まず、燃料として用いることができる資源を森林系、農業系、畜産系、生活系の4つに分類し、それぞれ年間に活用できる資源量を調査しました。

次に、活用できる資源量から発生する熱量をエネルギー賦存量として算出し、最後にボイラーの発電効率を乗ずることによって導入ポテンシャルを算出しました。

なお、バイオマス発電についてはエネルギー賦存量が変動する可能性があることから、将来の活動量の変化を推計し、令和32(2050)年時点の導入ポテンシャルをあわせて算出しました。

バイオマス資源の分類

分類	森林系	農業系	畜産系	生活系
指標・資源量	各発生量(公開情報および推計) ・ 間伐材 ・ 林地残材 ・ 公園剪定枝 ・ 果樹剪定枝 面積×発生原単位 =発生量	残渣発生量(推計) ・ 水稻 ・ 小麦 ・ 馬鈴薯 ・ 甘藷 ・ 大豆 ・ 小豆 ・ エンドウ豆 ・ インゲン ・ 落花生 ・ 甜菜 ・ サトウキビ 生産量×残渣比率 =残渣発生量	有機物排泄量(公開情報) ・ 乳用牛 ・ 肉用牛 ・ 豚 ・ 採卵鶏 ・ 肉養鶏	各排出量(公開情報) ・ 下水汚泥 ・ し尿 ・ 生ごみ ・ 廃食用油
利用方法	直接燃焼		バイオガス	

※農業系のうち、 は亀岡市該当分

バイオマスエネルギーの導入ポテンシャル推計方法

直接燃焼					
導入ポテンシャル量	=	エネルギー賦存量	×	発電効率	
		エネルギー賦存量	=	資源量	×
				森林系:比重 農業系:乾物発生量原単位	×
					×
					発熱量
バイオガス					
導入ポテンシャル量	=	エネルギー賦存量	×	発電効率	
		エネルギー賦存量	=	資源量	×
				畜産系:メタン排出係数 生活系:バイオガス発生量単位	×
					×
					発熱量

推計結果

森林系を中心に、約9.7万MWh/年の導入ポテンシャルがあると推計しました。なお、導入実績を除外すると約9.6万MWh/年となります。

また、令和32(2050)年においては、人口変動の将来推計を考慮した結果、生活系の導入ポテンシャルが減少する推計となりましたが、減少幅は全体の1%程度にとどまります。一方、推計結果をバイオマス熱利用の観点で整理すると約39万GJ/年の導入ポテンシャルとなります。

バイオマスエネルギーの導入ポテンシャル	発電可能量(MWh/年)	参考：発熱量(GJ*/年)
森林系	81,804	327,215
農業系	6,779	27,116
畜産系	1,312	5,248
生活系	7,277	29,110
合計①	97,172	388,689
導入実績②	1,226	—
導入実績除外後の導入ポテンシャル(①-②)	95,946	—

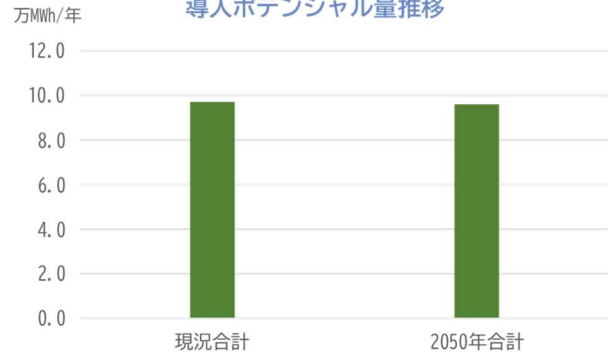
バイオマス発電のポテンシャル比較

バイオマス発電の導入ポテンシャル現況推計
(分類別)



- 総ポテンシャルは**9.7万MWh**
- ・ 森林系: 8.2万MWh
 - ・ 農業系: 0.7万MWh
 - ・ 畜産系: 0.1万MWh
 - ・ 生活系: 0.7万MWh

2050年度バイオマス発電の
導入ポテンシャル量推移



- 推計方法：エネルギー賦存量×(推計/実績)
- ・ 森林系: 実績と同等で推移すると仮定
 - ・ 農業系: 実績と同等で推移すると仮定
 - ・ 畜産系: 実績と同等で推移すると仮定
 - ・ 生活系: 亀岡市人口ビジョンの推計を利用

5. 地熱発電

推計方法

地熱発電の導入ポテンシャルは、REPOS の値を用いました。

推計結果

導入ポテンシャルは 0 MWh/年であることを確認しました。

地熱発電の導入ポテンシャル	設備容量(MW)	発電可能量(MWh/年)
導入ポテンシャル①	0	0
導入実績②	0	0
導入実績除外後の導入ポテンシャル(①-②)	0	0

6. 再生可能エネルギー導入ポテンシャルまとめ

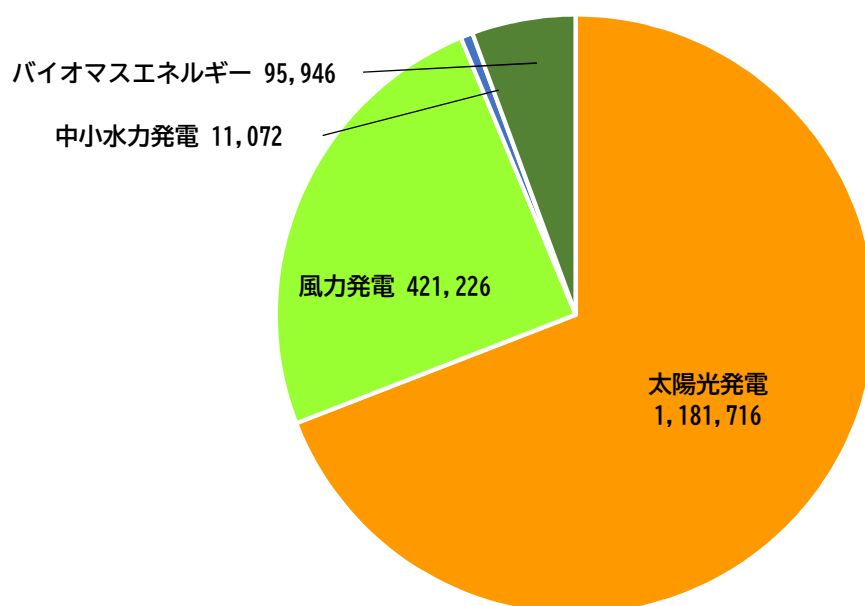
導入ポテンシャル(導入実績除外後)の大きさは太陽光発電、風力発電、バイオマスエネルギー、中小水力発電の順となりますが、導入時の課題などを考慮し、第6章や第7章で検討する今後のシナリオや施策は、太陽光発電とバイオマスエネルギーを対象とします。

再生可能エネルギーの導入ポテンシャル

再生可能エネルギー種別	導入ポテンシャル(導入実績除外後)	
	設備容量(MW)	発電可能量(MWh/年)
太陽光発電	927.9	1,181,716
風力発電	153.3	421,226
中小水力発電	2.8	11,072
バイオマスエネルギー ※1	—	95,946
地熱発電	0	0
合計	—	1,709,960

※1 バイオマスエネルギーの発電可能量は、亀岡市内のバイオマス資源量より算出したエネルギー賦存量(約39万GJ)を基に換算したため、設備容量は算出していません。

導入ポテンシャルの内訳



単位：MWh/年

第6章 | 温室効果ガス排出量の削減目標と再生可能エネルギー導入目標

① 脱炭素実現のためのシナリオ

亀岡市が掲げている目標は以下のとおりです。この目標を達成するために、バックキャスト手法*によって脱炭素シナリオ*を検討しました。

令和 12(2030)年度：基準年度である平成 25(2013)年度比で 50%の温室効果ガス削減
 令和 32(2050)年度：脱炭素化の実現(温室効果ガス排出量を実質ゼロにする)

1. 脱炭素シナリオ

BAU ケース(下グラフ灰色)

現状のままのケースです。

微減傾向にありますが、ほとんど横ばい状態にあり、脱炭素を推進する取組が必要となります。

対策ケース(下グラフオレンジ色)

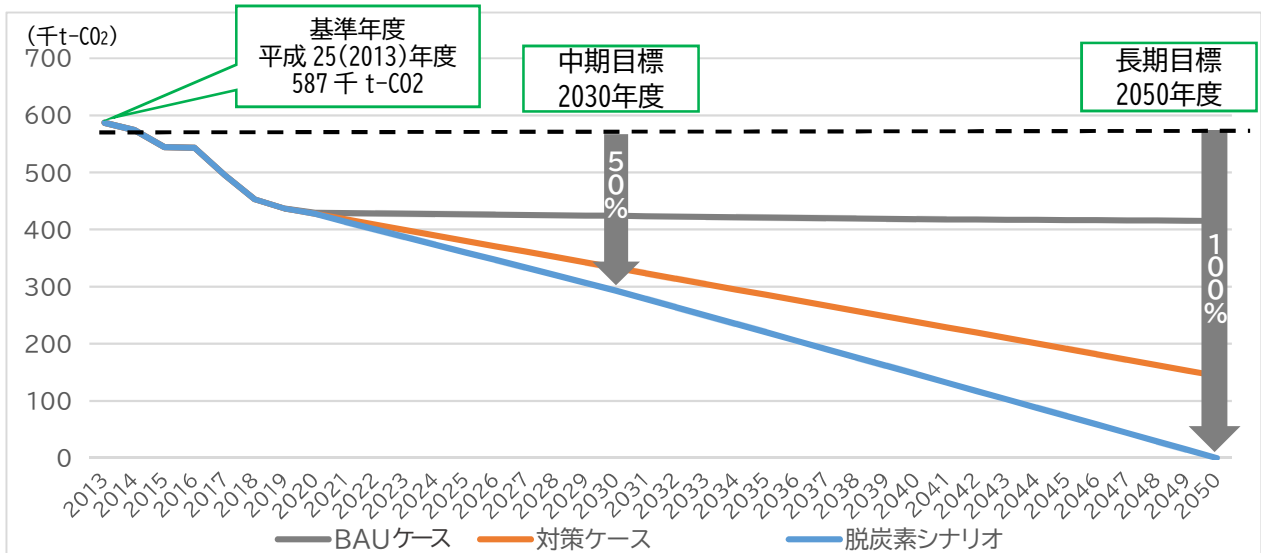
BAU ケースに加えて、国の施策に基づいた亀岡市の取組などを反映したものです。

令和 32(2050)年度に向けて一定の減少傾向を示していますが目標達成には届いていません。

脱炭素シナリオ(下グラフ青色)

令和 32(2050)年度脱炭素化を実現する場合の推移を示しています。オレンジと青の差分を亀岡市独自の取組で削減する必要があります。

BAU ケース、対策ケース、脱炭素シナリオにおける温室効果ガス排出量比較



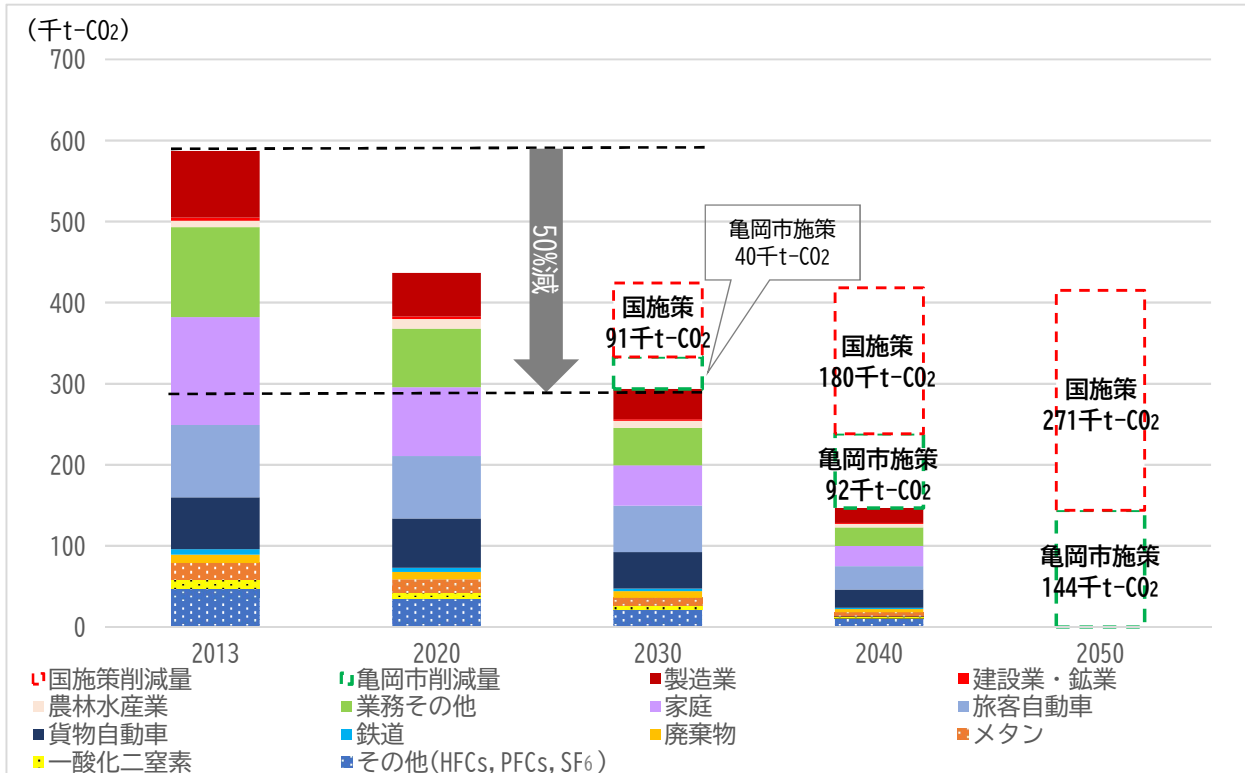
	2013	2019	2030	2040	2050
BAU ケース	587	437	424	419	415
対策ケース	587	437	333	238	144
脱炭素シナリオ	587	437	293	147	0

(千 t-CO₂)

② 温室効果ガス削減目標

目標を達成した場合の各年度の温室効果ガス排出量（令和12(2030)年度293千t-CO₂、令和32(2050)年度0千t-CO₂）を算出し、対策ケースによる温室効果ガス削減量との差分を亀岡市が独自に削減すべき目標量としました。

亀岡市の温室効果ガス排出量将来推計 脱炭素シナリオ



		2013	2019	2030	2040	2050
合計		587	437	293	147	0
二酸化炭素 (CO ₂)	合計	508	378	257	129	0
	製造業	82	54	38	19	0
	建設業・鉱業	4	3	2	1	0
	農林水産業	8	12	9	4	0
	業務その他	111	72	46	23	0
	家庭	133	85	50	25	0
	旅客自動車	89	77	56	29	0
	貨物自動車	64	61	45	22	0
	鉄道	7	5	3	2	0
	船舶	0	0	0	0	0
	廃棄物	10	9	8	4	0
メタン (CH ₄)		21	16	10	5	0
一酸化二窒素 (N ₂ O)		11	8	5	2	0
その他(HFCs, PFCs, SF ₆)		47	35	21	11	0

(千t-CO₂)

令和 12(2030)年度：50%削減(基準年度比)

温室効果ガス排出量 293 千 t-CO₂ の目標量を達成するためには、40 千 t-CO₂ を削減する必要があります。その内、33 千 t-CO₂ が二酸化炭素によるものです。

令和 32(2050)年度：脱炭素化

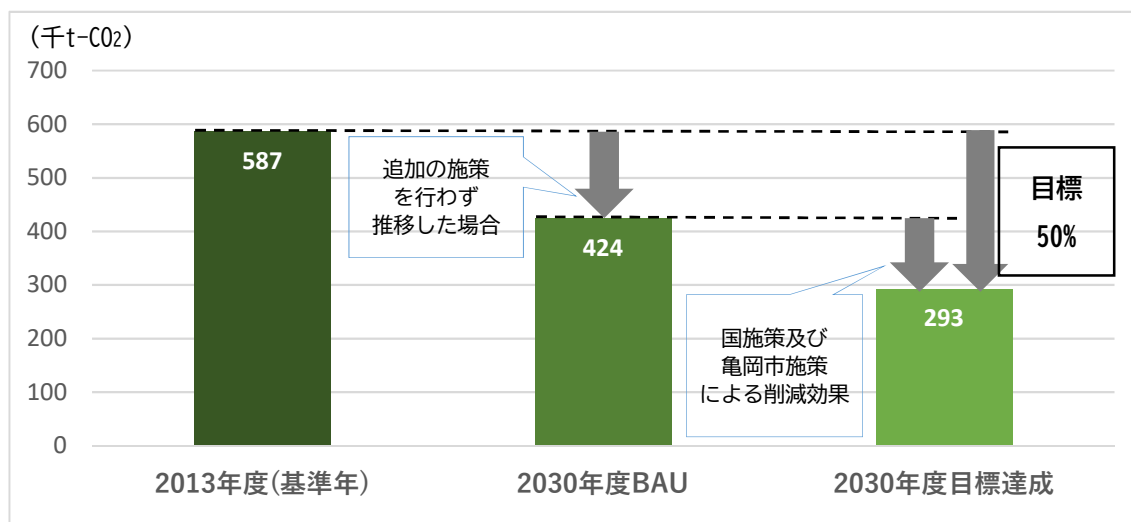
温室効果ガス排出量実質ゼロを達成するためには、144 千 t-CO₂ を削減する必要があります。その内、132 千 t-CO₂ が二酸化炭素によるものです。

部門・分野別の温室効果ガス削減目標量

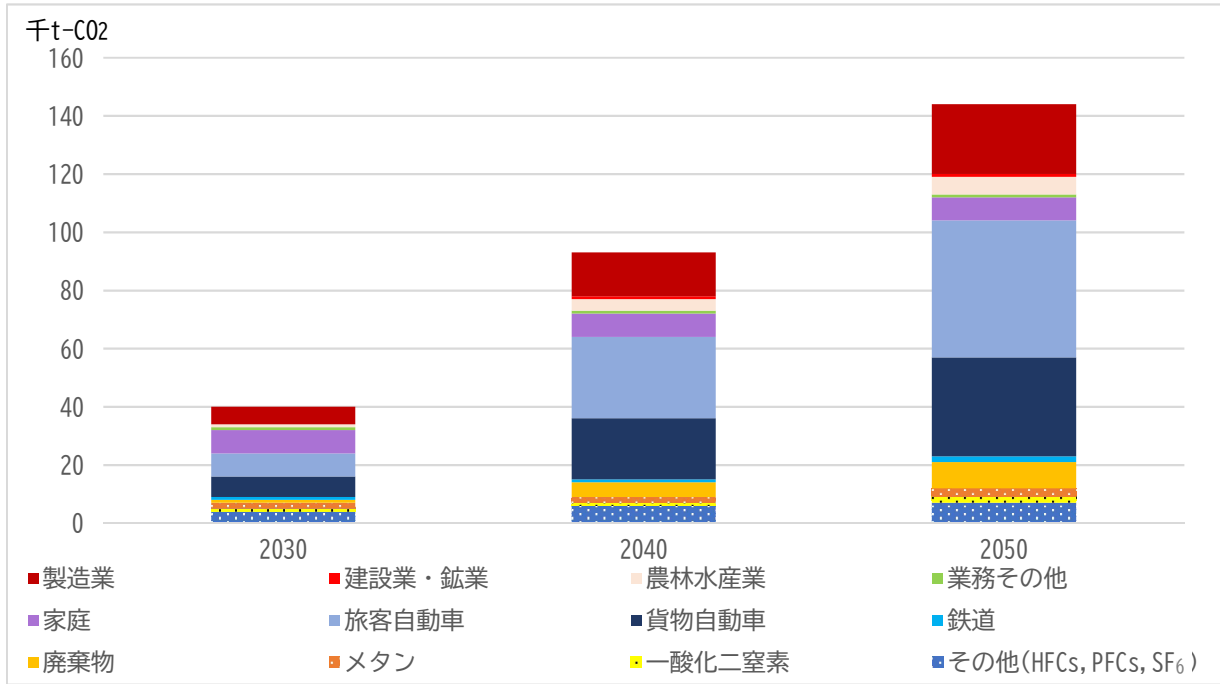
令和 32(2050)年度の部門・分野別削減量をみると、旅客自動車(運輸部門)の削減量が最も多く、次に貨物自動車(運輸部門)、製造業(産業部門)の順になっています。

旅客及び貨物自動車における削減量は 81 千 t-CO₂ であり、全体の削減量の半分以上にあたります。これは国施策による運輸部門の削減効果が低いことや、亀岡市においては自動車台数が横ばい傾向にあることなどが原因と考えられます。家庭用自動車は旅客自動車に含まれることから、事業者だけでなく、市民によるエコドライブなどの省エネ活動の実践や、電気自動車(EV)といった次世代自動車への買い替えが必要です。

令和 12(2030)年度 削減目標量の確認



令和 32(2050)年度脱炭素化 温室効果ガス削減目標量



		2030	2040	2050
合計(亀岡市による削減が必要) ※1		40	92	144
二酸化炭素 (CO2)	合計	33	83	132
	製造業	6	15	24
	建設業・鉱業	0	1	1
	農林水産業	1	4	6
	業務その他	1	1	1
	家庭	6	7	8
	旅客自動車	9	28	47
	貨物自動車	8	21	34
	鉄道	1	1	2
	廃棄物	1	5	9
メタン (CH4)		2	2	3
一酸化二窒素 (N2O)		1	1	2
その他(HFCs, PFCs, SF6)		4	6	7

(千 t-CO2)

※1 国の施策に基づく削減効果は含まれていません。

③ 再生可能エネルギー導入目標

1. 再エネ導入目標の考え方

以下の4つの項目を効果的に組み合わせ、カーボンニュートラルの実現性を高めていきます。

① エネルギー消費量の削減(省エネ)

省エネ設備への更新やエコドライブ、節電などでエネルギー消費量を削減します。

② エネルギーの脱炭素化(再エネ)

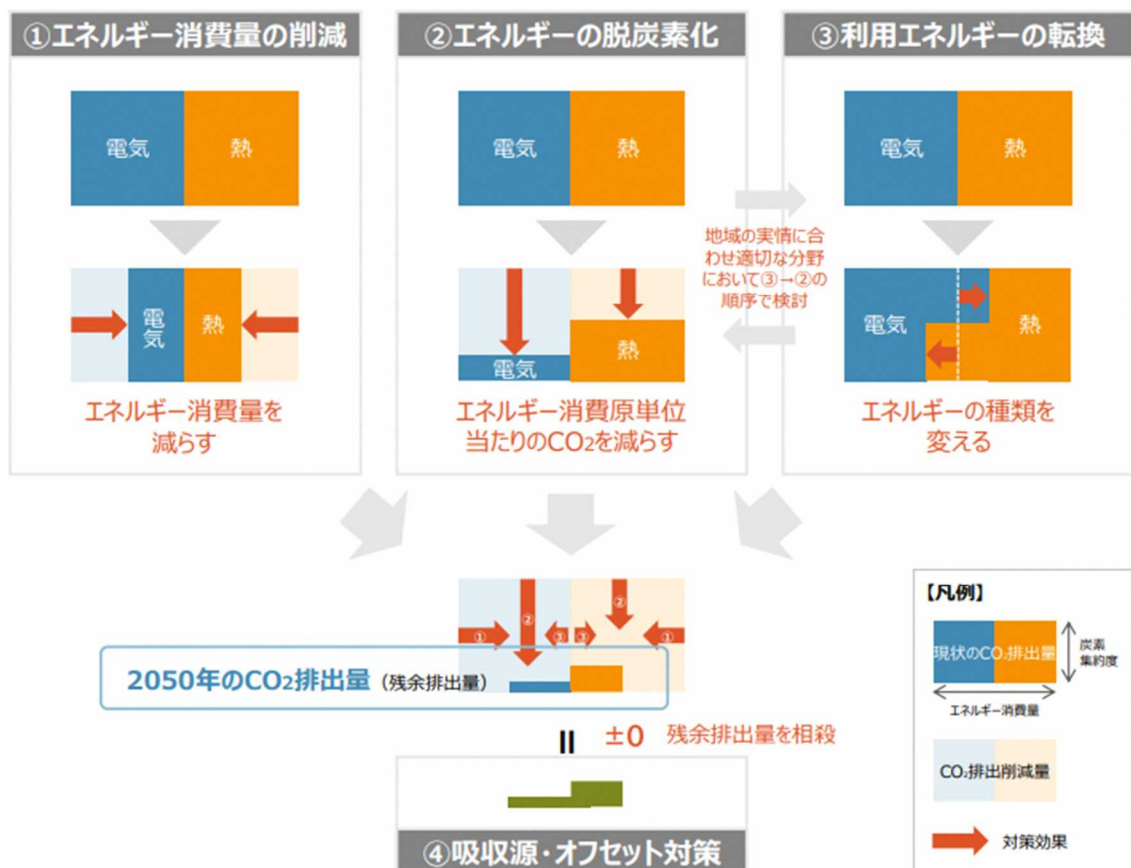
第5章で検討した導入ポテンシャルを踏まえ、太陽光、バイオマスなどを用いた設備を導入することで、化石燃料由来の電気への依存割合を低減させ、エネルギーの地産地消を促進します。

③ 利用エネルギーの転換

現在、エネルギーの大半は、電気も含め化石燃料由来によるエネルギーに依存しています。ガスについても、メタネーション*など脱炭素化に向けた技術開発が進められていますが、本計画では再エネ利用の観点から、可能な範囲でのエネルギーの電化を仮定して、電力での目標削減量を算定しています。

④ 吸収源・オフセット対策*

市内面積の多くを占める森林による二酸化炭素吸収や農地へのバイオ炭*澆き込みによる炭素貯留などの取組を検討します。



資料：環境省「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」

2. 再エネ・省エネ導入目標量

令和 12(2030)年度

50%削減(基準年度比)の目標達成に必要な温室効果ガス削減量(千 t-CO₂)を、全て再エネ・省エネで達成していくと仮定して、エネルギー量(万 MWh/年)に変換しました。市民、事業者、行政が一丸となって再エネ導入と省エネ推進に取り組み、11.6 万 MWh/年の削減が求められます。

- 温室効果ガス:40 千 t-CO₂ 相当
- 電力量:11.6 万 MWh/年相当
 - 【目標の内訳】
 - 再エネ導入量: 8.8 万 MWh/年
 - 省エネ導入量: 2.8 万 MWh/年

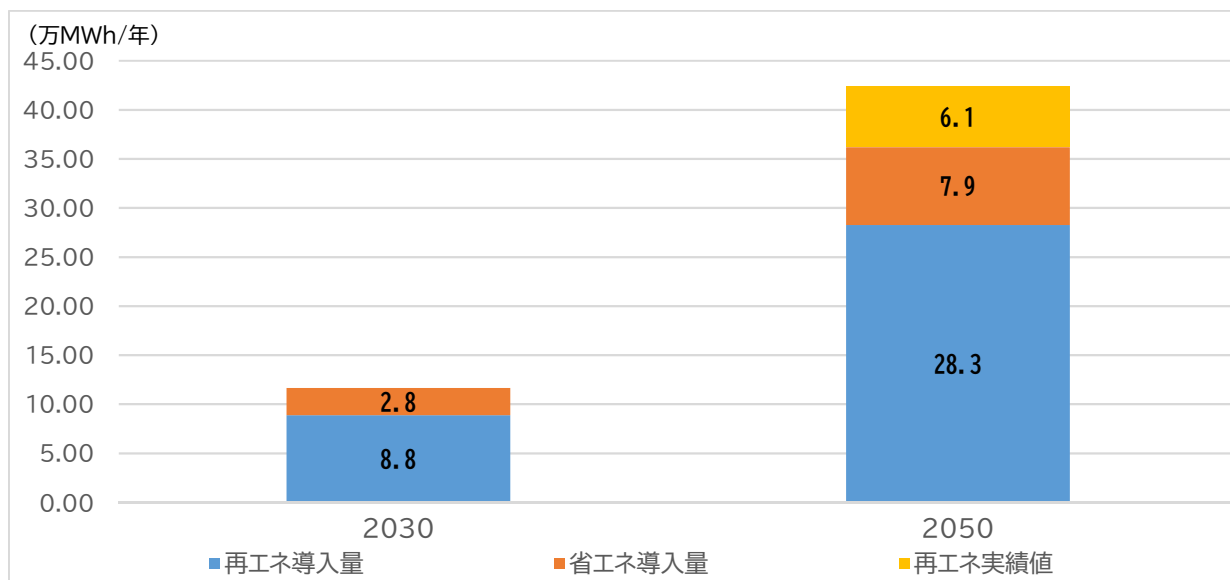
令和 32(2050)年度

脱炭素化に必要な温室効果ガス削減量(千 t-CO₂)をエネルギー量(万 MWh/年)に変換しました。

- 温室効果ガス:144 千 t-CO₂ 相当
- 電力量:42.3 万 MWh/年相当
 - 【目標の内訳】
 - 再エネ導入量: 28.3 万 MWh/年
 - 省エネ導入量: 7.9 万 MWh/年
 - 再エネ実績値: 6.1 万 MWh/年 ※1

※1 既に導入された再エネ及び FIT 電源として買い取られている電力量に相当。48 ページに関連コラムを掲載。

令和 32(2050)年度脱炭素化 再エネ・省エネ導入目標量



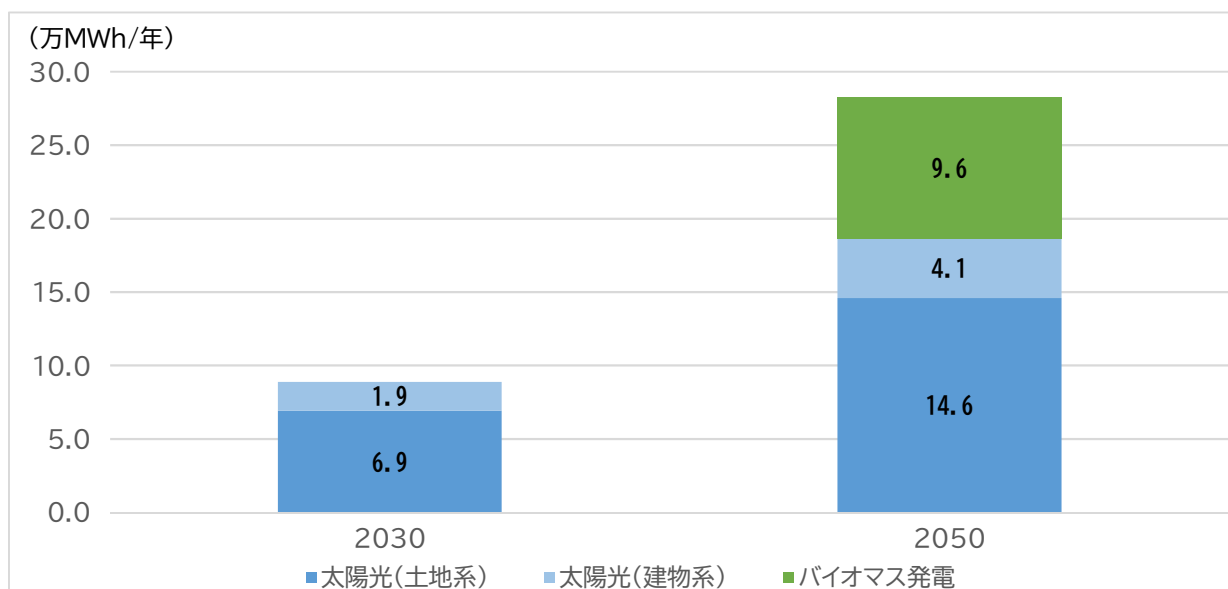
		2030	2050
合計		11.6	42.3
	再エネ導入量	8.8	28.3
	省エネ導入量	2.8	7.9
	再エネ実績値	-	6.1
残存再エネポテンシャル (太陽光・バイオマス)		116.1	85.4

(万 MWh/年)

3. 再エネ導入目標の内訳

再エネ導入目標を、実現性の観点などから太陽光発電とバイオマス発電を対象に算出しました。

令和 12(2030)年度目標 太陽光発電導入量： 8.8 万 MWh/年
 令和 32(2050)年度目標 太陽光発電導入量：18.7 万 MWh/年
 バイオマス発電導入量：9.6 万 MWh/年



		2030	2050
合計	太陽光発電	8.8	18.7
	太陽光(土地系)	6.9	14.6
	太陽光(建物系)	1.9	4.1
	バイオマス発電	0.0	9.6

(万 MWh/年)

【コラム 2】再エネ導入目標の目安

令和 12(2030)年の再エネ導入目標 8.8 万 MWh の目安について紹介します。

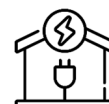
① 1kWh とは、...

電子レンジを 1,000W(=1kW)で 60 分間使用する消費量



② 1MWh(1,000kWh)とは、...

1 世帯の 3 ヶ月分の消費量



×3 ヶ月

③ 8.8 万 MWh を太陽光発電(建物系)で補うためには、...

仮に住宅の太陽光発電のみで目標達成するには、約 13,300 戸に戸当たり 6kW(6.6MWh/年)の太陽光パネルを導入する必要があります。現在、亀岡市の戸建住宅は約 39,490 戸であるため、全体の 34%に導入する必要があります。

一方、平成 24(2012)年の FIT 開始から今までの導入件数は 2,783 件(FIT 認定の太陽光発電 10kW 未満の件数)です。これらのことから、導入目標としては、今までの 10 年間の導入実績の 5 倍近くに相当します。

資料：経済産業省「エリア別の認定及び導入量」／総務省「住宅・土地統計調査」

【コラム3】太陽光発電におけるFITと卒FIT

「再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT：Feed In Tariff）」とは、再生可能エネルギーの普及を目的に、太陽光などの再生可能エネルギーで発電した電力を、電力会社が一定期間・一定価格で買い取ることを国が保証する制度で、平成24(2012)年に開始されました。

太陽光発電においては、設備容量別にFITでの買取期間が定められており、住宅用の太陽光発電設備が該当する10kW未満は10年間、住宅より大きな発電設備が該当する10kW以上は20年間となっております。この期間が過ぎてFITの適用が終了することを通称「卒FIT」と呼びます。

FITでは買取価格が国で保証されていた一方で、卒FIT後ではその保証がなくなるため売電価格や条件が変わります。このことから、太陽光発電設備の所有者などは、卒FIT後に太陽光発電設備の運用について以下のような選択をすることとなります。

- 蓄電池*や電気自動車(EV)との組み合わせなどによって自家消費する
- FIT期間内と同じ電力会社に売電する
- 新しい売電先を探す
- 太陽光発電設備を売却又は撤去する



FITの開始とともに導入された亀岡市内の太陽光発電設備は、順次、買取期間が満了し、令和12(2030)年以降にはほぼ全てが卒FITとなります。

亀岡市では現在、この買取を行っている電気事業者が市外であることなどから、再エネ6.1万MWh/年が市外に流出してしまっている状況にあります。そのため、46ページで示している再エネ・省エネ導入目標量を考えるにあたって、FIT期間中である令和12(2030)年度には亀岡市の再エネ導入量として6.1万MWh/年を実績値に加算できません。

しかし、買取期間が満了し、ほぼ全てが卒FITとなる令和32(2050)年度の実績値には加算することができます。

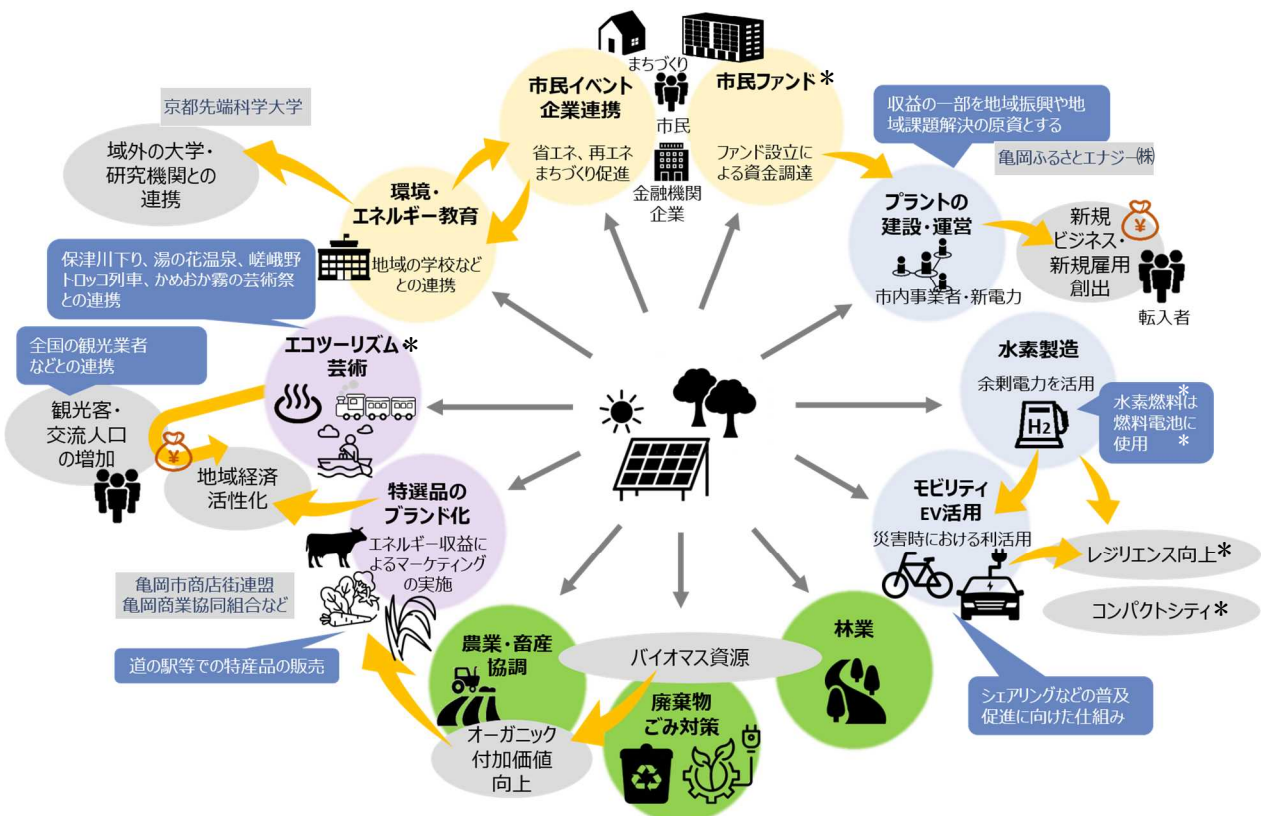


第7章 | 目標達成に向けた対策・施策

① 目指す将来像

亀岡市は、市民や事業所の皆さんとともに、二酸化炭素排出量実質ゼロの取組を加速させるため、「かめおか脱炭素宣言」を表明しました。恵まれた地域資源を十分に活用し、地域循環共生圏のさらなる発展と亀岡ブランドのさらなる向上を目指した「経済循環型ゼロカーボン亀岡」を目指す将来像とします。

将来像「経済循環型ゼロカーボン亀岡」



② 施策体系

亀岡市が掲げる将来像を実現するための施策体系として、次の7つの部門を推進します。この7つの部門に取り組むことにより、脱炭素化だけでなく、第3章に掲げた亀岡市の「環境問題」や、「脱炭素の推進」といった課題の解決にもつなげることができます。

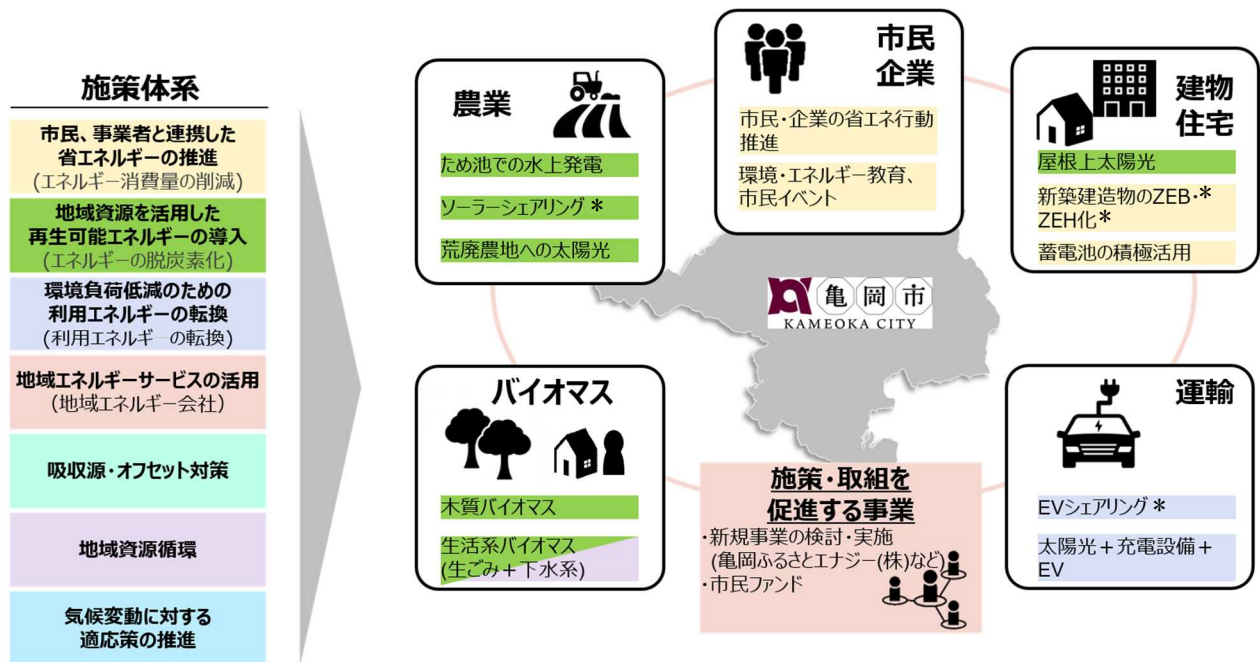
将来像を実現させるためには、行政だけでなく、市民や市民活動団体、地域の企業・事業者などの主体が、積極的に行動しながら、連携・協働することが必要です。

施策の検討に当たっては、運輸部門と家庭部門など民生部門の温室効果ガス排出量が多い現状を踏まえるとともに、市域の7割以上を占める森林資源の活用なども考慮しました。亀岡市は、「プラスチックごみ対策」や「3Rの促進」を積極的に進めており、こうした廃棄物や資源循環における取組を、脱炭素に活用することも視野に入れていきます。さらに、再エネの利用促進により、エネルギーの地産地消やエネルギーの安全保障にも寄与することができます。

施策体系

部門	具体的な取組
1. 市民、事業者と連携した省エネルギーの推進 (エネルギー消費量の削減)	<ul style="list-style-type: none"> ● 様々な主体による省エネ行動の推進 ● 環境教育やイベントによる取組の推進 ● 建設物への省エネシステム、機器の導入 ● 省エネ機器の導入促進
2. 地域資源を活用した再生可能エネルギーの導入 (エネルギーの脱炭素化)	<ul style="list-style-type: none"> ● 太陽光発電の導入推進 ● 公共施設への再エネ導入 ● 木質バイオマスエネルギーの活用 ● 生活系バイオマスエネルギーの活用
3. 環境負荷低減のための利用エネルギーの転換 (利用エネルギーの転換)	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気自動車(EV)の導入促進 ● 燃料電池自動車(FCV)の導入検討 ● 水素などの活用検討
4. 地域エネルギーサービスの活用 (地域エネルギー会社*)	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域エネルギー会社などによる市内給電 ● 地域エネルギー会社などを活用した新規事業
5. 吸収源・オフセット対策	<ul style="list-style-type: none"> ● 森林吸収のカーボンクレジット*化の検討
6. 地域資源循環	<ul style="list-style-type: none"> ● ごみの削減、再資源化、再利用の推進
7. 気候変動に対する適応策の推進	<ul style="list-style-type: none"> ● 適応策の認知・理解を進めるための取組 ● 防災訓練や熱中症対策などの促進

具体的な取組イメージ



③ 脱炭素実現のためのロードマップ

亀岡市で令和 32(2050)年度脱炭素化を実現するための具体的な取組について、脱炭素ロードマップとして以下に示します。令和 12(2030)年度までは、既に亀岡市で実施している脱炭素の取組を維持及び拡大することを中心に、将来に向けた新たな取組を検討します。令和 12(2030)～令和 32(2050)年度は、脱炭素に関連した新技術の導入を検討及び実行することで、目標達成に向けて各施策を推進します。



④ 省エネルギーの推進と再生可能エネルギー導入に向けた施策

亀岡市では自然的社会的条件に応じた温室効果ガスの排出量削減のため、以下に示す7つの部門における対策・施策を推進します。

特に、地域の事業者・市民との連携の確保に留意しつつ、公共施設などの総合管理やまちづくりの推進と合わせて、再エネを積極的に導入・活用するとともに省エネの推進を目指します。

1. 市民、事業者と連携した省エネの推進(エネルギー消費量の削減)

亀岡市では、普及啓発イベントや環境学習を通じ、市民の脱炭素化への理解と行動を促します。とりわけ、昨今のエネルギー価格高騰による市民の経済的負担を軽減するためにも省エネ活動を重点的に推進します。

また、地域エネルギー会社である亀岡ふるさとエナジー(株)などと協力し、ESCOのような、エネルギーを使用する人や事業者が初期費用を負担することなく省エネ機器などを導入できる取組を推進します。

1-1 市民や企業など様々な主体による省エネ行動の推進

市全体の温室効果ガス排出量を削減するためには、たとえ小さな事柄であっても、できるだけ多くの人々が継続して無理のない範囲で省エネに取り組む必要があります。

このため亀岡市が率先し、省エネに配慮して行動するとともに、パンフレットやウェブサイト、SNS などによる情報提供を行います。そして、省エネ行動に市民の参加を促すことで、脱炭素化に向けて市民が協働する環境を創出します。取組の例としては、テレビの視聴時間を1時間減らすことや、冷房を使用する際に1度高く設定することが挙げられます。他にも自家用車より公共交通機関を利用することも効果的です。

環境省が提案する10年後の「新しい豊かな暮らし」



資料：環境省「脱炭素につながる新しい豊かな暮らしを創る国民運動」

1-2 環境・エネルギー教育及び市民イベントを通じた省エネの推進

亀岡市では、省エネを推進するために、地域の学校などと連携した環境教育の拡充、市民や企業による SDGs 活動との連携、ナッジ*などの行動科学に基づく自発的な行動変容を促す取組を進めます。また、「かめおかプラスチックごみゼロ宣言」をはじめ、廃棄物分野において有効な施策も参考に、省エネ行動の推進を図ります。

亀岡市における環境・エネルギーに関する制度など

制度・表彰	エコウォーカー
	SDGs パートナー制度
	かめおか環境賞(表彰)
	かめおか未来づくり環境パートナーシップ協定
	資源ごみ集団回収
	使用済小型家電の回収
補助	生ごみ処理機、生ごみ処理容器(コンポスト)の購入補助
	薪ストーブ及び木質ペレットストーブの購入補助
	リユース食器の利用補助
イベント	かめおか緑花フェア
	下水道フェスティバル
	こども海ごみ探偵団
	サイエンスフェスタ
	保津川の日
	リユース品の回収・交換会
教育	亀岡への郷土愛や環境に対する心を育むエコラフティング事業
	保津川環境学習・保津川下り体験乗船事業

ウォーキングしながら気軽にできる清掃活動「エコウォーカー」



1-3 建築物への省エネシステム・断熱設備・蓄電池の導入、ZEB・ZEH 化の促進

省エネ製品や省エネシステムの導入を促進することで、その建築物のエネルギー消費の効率化を図り、脱炭素化へとつなげます。

新規に建設される建物については、省エネシステム・断熱設備・蓄電池の導入、ZEB・ZEH 化、エネルギーマネジメントシステム*の導入を促進します。このための導入支援策についても検討します。

既存の建物についても、リフォームによる断熱設備、省エネシステムや蓄電池の導入を図ります。省エネを実現する製品、技術については、例えば、太陽熱、ヒートポンプ、高効率ガス給湯器などについても、利用可能な支援制度や補助金の紹介を含めて普及を目指します。

【コラム4】太陽からの「熱」を活用することができます

太陽の熱を使って温水や温風を作り、給湯や暖房に利用する太陽熱利用システムも「再生可能エネルギー」のひとつです。国内で最も普及しているのは、戸建住宅用太陽熱温水器ですが、ホテル、病院、福祉施設など業務用建物でも使用されています。

太陽熱利用システムは、太陽のエネルギーから電気ではなく、温水などの「熱」を生むという点で太陽光発電とは全く異なります。太陽熱利用システムは太陽光発電に比較してエネルギー効率は高く、給湯需要の多い住宅や建物へ導入することで、電力や化石燃料の消費を削減し、脱炭素に貢献することができます。



資料：資源エネルギー庁

1-4 省エネ機器の導入の促進

公共施設において省エネ機器の導入を進めるなどして、エネルギー使用の効率化を図ります。市内の事業者や住民に対しても、エネルギー関連機器や家電を買い替える際には省エネ性能の高い機器の導入を推奨します。

2. 地域資源を活用した再生可能エネルギーの導入(エネルギーの脱炭素化)

第5章で検討した再エネポテンシャル調査を踏まえ、亀岡市の地域資源を最大限に活用しつつ、地域の事業者や地域エネルギー会社と連携し、PPA*や市民ファンドなどの仕組みを取り入れ、太陽光発電やバイオマスなどの再エネ導入を図ることで、エネルギーの地産地消や地域内の経済循環の活性化、災害に強い地域づくりに取り組みます。

市域における再エネの導入を促進することを目的に、「再エネ100宣言 RE Action*」などの制度や仕組みについての理解や普及を促進します。

亀岡市が公共施設などに設置する太陽光発電設備については、持続可能性や地域の特徴、設置場所の状況、設置リスク、関連する設備や原材料の市況などにも十分に留意し、必要に応じた施策を検討します。具体的には、長期的な視点から廃棄費用などを見込むこと、原材料の入手などの観点からの持続可能性を勘案すること、亀岡市の田園風景との調和を図ること、自然災害によるリスクと対策を講じることなどについて、十分に考慮した上で設置を進めます。

また、亀岡市では「**亀岡市太陽光発電設備の設置及び管理に関する条例**」を制定し、事業者が設置する太陽光発電設備についても、**事業禁止区域の設定や事前協議制、設置の許可制度などを導入しています**。同条例に基づき、**防災面での安全確保、景観・自然環境の保全、住民への周知を図っていきます**。

※同条例について詳しくは亀岡市ホームページをご覧ください。(<https://www.city.kameoka.kyoto.jp/soshiki/21/2809.html>)

2-1 屋根上への太陽光発電設備の導入

住宅や公共施設、商業施設などを対象に、屋根の上への太陽光発電設備の導入を進めます。その際、PPAモデルを活用することで、家庭や事業者の導入コストを低減させることができます。

PPAモデルとは、電力事業者と需要家との間に結ぶ契約モデルのことです。電力事業者は需要家の土地や建物に太陽光発電設備の設置、運用及び保守を行い、需要家はその電力を購入します。機器の導入などの初期費用は電力事業者が負担し、需要家は電気の利用料を支払うだけで太陽光発電を導入することが可能となります。

具体的には、4つ目の施策部門において紹介する亀岡ふるさとエナジー(株)などの事業者と連携した、PPAモデルによる太陽光発電設備の導入を促進します。PPAモデルは、以下で紹介する太陽光発電設備の導入や、バイオマスエネルギーの活用においても取り入れることができます。

2-2 公共施設への再エネ導入

亀岡市では、亀岡市上下水道庁舎などへの太陽光発電設備の導入、年谷浄化センターにおける消化ガス発電の実施など、公共施設を活用した再エネの導入に取り組んできました。

亀岡市が出資している、地域エネルギー会社の亀岡ふるさとエナジー(株)などと協力し、公共施設への再エネ導入を進めます。

| 亀岡市上下水道庁舎に設置された太陽光発電設備



2-3 ため池への太陽光発電設備導入

亀岡市の地域資源である「ため池」を活用した水上太陽光発電の導入を促進します。京都府内においても、亀岡市のため池の数は群を抜いて多く、特徴的な地域資源です。

近年では、農林水産省が「農業用ため池における水上設置型太陽光発電設備の設置に関する手引き」を制定するなど、ため池を利用する上での安全性についても配慮されています。

| 市内ため池の一例



2-4 農地におけるソーラーシェアリングによる太陽光発電設備導入

農地も亀岡市の重要な地域資源であり、田畑を活用した営農型の太陽光発電として、農地転用などの調整を図りながら、ソーラーシェアリングを促進します。

太陽光発電設備を設置する際には、作物の栽培に必要な日光の量を確保するためにパネルの設置面積を減らすことや、農機の運用に支障が出ないようにパネルの高さや設置幅を最適化することで、農作物の栽培と発電を両立させます。

電力の創出により、農業従事者の所得向上が見込まれるほか、グリーン電力*を活用することによる農作物の高付加価値化も期待されます。

| ソーラーシェアリングの一例



※ソーラーシェアリング（営農型）による太陽光発電設備を導入する場合は、農地の一時転用の許可などが必要となります。また、野立ての太陽光発電設備（非営農型）を導入する場合は、法令の定める農地区分などにより規制が異なります。

2-5 木質バイオマスの活用を検討

市域の約7割を占める森林を活用した取組として、木質バイオマスエネルギーの活用を検討します。市内の森林における間伐材などの未利用資源を燃料とし、発生する熱や熱を利用して創出される電力を利用するものです。

新規雇用の創出や林業の活性化につながるほか、森林資源の適切な管理を促すことで、森林の二酸化炭素吸収源としての機能や水質改善、洪水緩和などの効果が期待できます。

また、木質バイオマス発電は燃料の安定供給によって、24時間発電し続けることが可能になります。太陽光発電も、蓄電池と組み合わせることで夜間の電力需要に対応できますが、木質バイオマス発電を導入することによって、より安定した供給につながります。

さらに、悪天候が続き、十分な太陽光を得ることができない場合や、災害時に旧一般電気事業者からの電力供給が途絶えるなど不測の事態にも対応が可能です。太陽光発電と木質バイオマス発電を組み合わせることで、安定化に加えて防災力の向上も見込めます。

2-6 生活系バイオマスの活用を検討

亀岡市では、年谷浄化センターにおいて下水汚泥を活用した消化ガス発電を実施しています。

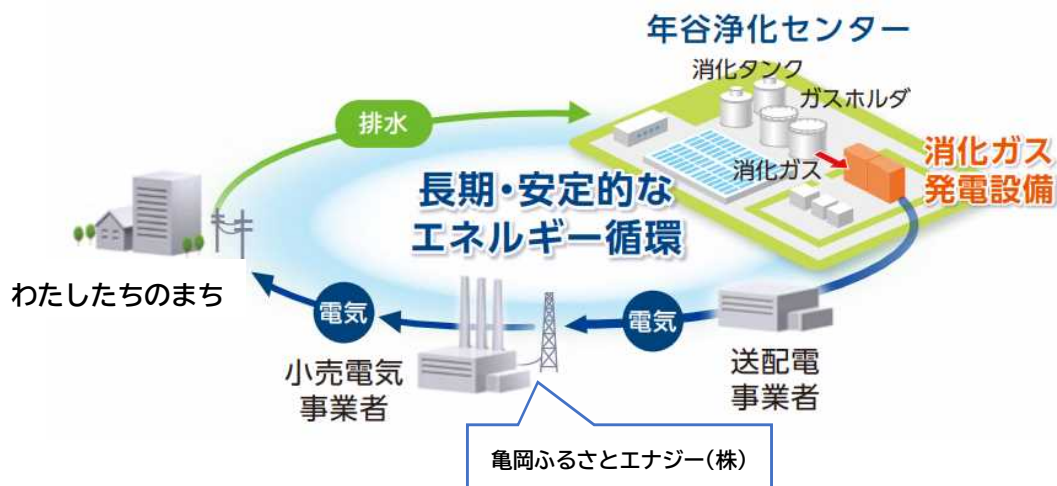
下水汚泥は生活系バイオマスに位置付けられますが、生ごみも消化ガス・バイオガスの原料として活用することが可能です。生ごみを分別し利活用することは、廃棄物の減量につながり、亀

岡市が進めてきた資源循環・廃棄物対策としての効果も期待されます。消化ガスを熱や電気として利用した後の残さは、有機肥料や土壌改良材として活用することができ、有機農業の推進やオーガニック農産物の生産拡大に寄与することができます。

生活系バイオマスエネルギーの活用は、地球温暖化対策と、資源循環・廃棄物対策、さらに農産物の付加価値の向上を結びつける施策となります。

また、木質バイオマス発電と同様に、消化ガス発電も 24 時間の発電が可能であることから、夜間の電力需要に対応できます。

年谷浄化センターにおける消化ガス発電



3. 環境負荷低減のための利用エネルギーの転換（利用エネルギーの転換）

現在利用しているガソリンや石油、ガスなどの燃料を、市内の再エネで生産した電気やバイオガスなどに転換していくことで、脱炭素化を進めるとともに、地産地消による地域経済の活性化を促進します。

亀岡市においては、運輸部門における温室効果ガスの排出量が多いことから、電気自動車(EV)や燃料電池自動車(FCV)の導入を進めます。

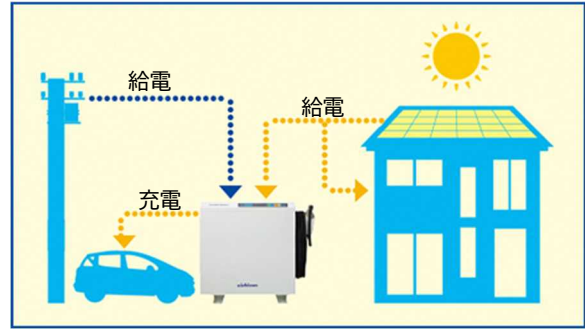
3-1 電気自動車(EV)の導入促進

電気自動車(EV)やプラグインハイブリッド自動車*(PHEV)などの次世代自動車について、自動車そのものだけでなく、太陽光発電設備や蓄電池を含めた充電設備の整備を進めるとともに、カーシェアリング*事業の展開など導入に資する施策を検討します。

また、電気自動車(EV)の普及で予想される充電ステーションの待ち時間増加に対応するため、公共施設などに充電ステーションの設置を推進します。

さらに、電気自動車(EV)は、再エネと組み合わせることで災害時のレジリエンス(強靭性)の強化にもつながります。

V2H*(Vehicle : 自動車から、Home : 家へ)の一例



V2Hとは、電気を変換(交流⇄直流)をする装置です。
家庭の全電力を賄えるほど大きな電気を変換するにはV2Hが必要です。
V2Hがあることで家庭とEV間の電気の往復が可能になります。

資料：ニチコン ウェブサイト

3-2 燃料電池自動車(FCV)の導入検討

次世代自動車の導入については、電気自動車(EV)やプラグインハイブリッド自動車(PHEV)の導入が先行するとみられます。令和 17(2035)年以降には、水素を利用した燃料電池自動車(FCV)の導入も進むと考えられますが、水素スタンドなどのインフラ整備が不可欠であり、こうした動向も踏まえながら燃料電池自動車(FCV)の普及策について検討します。

3-3 その他電動モビリティの導入検討

自動車のみならず、電動のバイク、自転車、キックボードなどを導入することで、移動手段の多様化を実現します。

近・中距離の移動を自動車以外の移動手段を取ることで、エネルギー消費を削減する効果の他に、自動車の交通量の減少による渋滞の緩和などの効果が期待されます。

3-4 ガス・石油から水素への転換の検討

運輸部門だけではなく、産業部門、業務その他部門、家庭部門においても、ガスや石油などの化石燃料由来のエネルギー源を水素などに転換していくことを検討します。

水素などへの転換については、技術開発動向やインフラ整備状況に左右され、令和 12(2030)年以降になる可能性もあります。水素への移行期には、プロパンガスについては、天然ガス化を経て温室効果ガス排出量を削減するなどの対策も検討します。

4. 地域エネルギーサービスの活用(地域エネルギー会社)

亀岡市では、平成30(2018)年1月に京都府内で初めてとなる地域エネルギー会社「亀岡ふるさとエナジー株式会社」を官民連携で設立しました。

同社は、太陽光発電設備の導入促進や公共施設への給電事業、消化ガス発電所からの電力買取など、エネルギーの地産地消と再エネの利活用に取り組んできました。

今後は、再エネと合わせて蓄電池などを整備して仮想発電所(バーチャルパワープラント=VPP)として運用するような事業を検討するなど、地域エネルギーサービスの活用をさらに進めていきます。これらの事業について、その利益の一部を「地域循環共生圏」や「経済循環型ゼロカーボン亀岡」という目指す姿の実現に必要な施策に充てる仕組み作りにも取り組みます。

4-1 地域エネルギー会社による市内給電割合の向上

亀岡ふるさとエナジー(株)では、市内にある大規模太陽光発電所からの電気を買い取り、公共施設などに供給しています。電力の買取については、対象を民間事業者やため池、ソーラーシェアリング、荒廃農地に設置される太陽光発電設備へと展開しながら販売先の拡大を図ります。

亀岡ふるさとエナジーが電力を買い取る発電所

サンガスタジアム by KYOCERA 太陽光発電所



京都・亀岡メガソーラー発電所



提供：京セラ TCL ソーラー合同会社

亀岡市年谷浄化センター



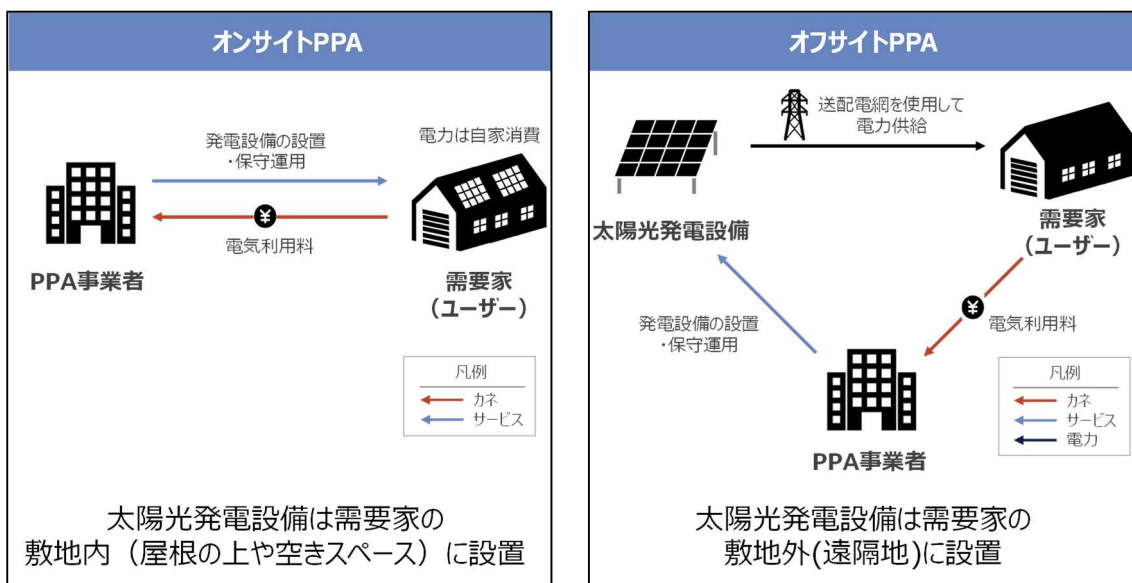
4-2 地域エネルギー会社を活用した新規事業の検討

亀岡ふるさとエナジー(株)などにおいて、PPA 事業を活用し、事業者や市民が初期費用を負担することなく太陽光発電やバイオマス発電を導入する取組を促進します。

電力のユーザーである事業者や家庭が、直接電力を消費するオンサイト PPA という方式に加え、発電所とユーザーが別々の場所にいる場合に有効となるオフサイト PPA という手法により、ため池や農地への太陽光発電設備の導入が可能となり、いずれのケースも亀岡ふるさとエネルギー(株)が PPA 事業者として事業を展開します。PPA モデルの場合、太陽光発電設備は事業者が所有しますので、適切なメンテナンスや維持管理による設備の長寿命化、廃棄が必要な場合の適切処理など、持続可能性に考慮した運用が可能となります。

また、第 6 章で述べたような卒 FIT の活用についても、地域エネルギー会社が FIT 期間の終了した発電所を購入し、機器のメンテナンスなどを継続して実施することで、太陽光発電設備を廃棄せずに、使用し続けることができます。

オンサイト PPA とオフサイト PPA



再エネ導入に限らず、省エネシステム・断熱設備・蓄電池の導入、ZEB・ZEH 化の促進や、省エネ機器の導入に当たっても、機器や資材などのハードは亀岡ふるさとエネルギー(株)などが負担し、省エネ効果を販売するような事業を進めます。

さらに、市民ファンドを組成し、再エネや省エネを促進することも検討します。これは、市民や市内企業が投資した資金を、亀岡ふるさとエネルギー(株)などが行う事業にあて、市内の再エネや省エネ普及に貢献しながら、事業の利益を配当として受けられるというものです。

投資を通して、市民や市内企業にカーボンニュートラルの活動に参加してもらうとともに、環境意識向上による行動変容を促す効果も期待されます。

5. 吸収源・オフセット対策

亀岡市では、森林環境の保全を推進するため、令和3(2021)年7月に「ウッドスタート宣言」を行い、木育を通じて地域木材製品の消費を増やし、地域の森林を育て、守り続ける社会の構築を目指しています。市域の約7割を占める森林を維持管理することは、二酸化炭素を吸収・固定化することにつながるため、脱炭素に向けた施策として、こうした取組との連携も効果的と考えられます。

その他、農地における炭素埋設などの手法についても、脱炭素を目指すための施策として普及を目指します。

【コラム5】 亀岡カーボンマイナスプロジェクト・クルベジ®とは

市内では、農地に炭素を固定する活動が行われています。さらに、その農地で生産された作物はクールベジタブル(クルベジ)として地域に還元されています。

化石燃料を燃やすことは、地中に埋蔵された炭素を空气中に放出している行為と言えます。私たちの経済活動の多くは化石燃料に依存していることから、大気中の炭素量は増え続けています。一方、化石燃料以外の燃料(薪など)を燃やすことは、植物が吸収した炭素を再び大気中に放出しているために、大気中の炭素量は変わっていません。

亀岡カーボンマイナスプロジェクトでは、大気から炭素を吸収して成長する竹や農業から出るもみ殻など未利用バイオマスを炭に加工し、農地に漉き込むことで地中に炭素を固定化します。このように大気中の二酸化炭素を地中に返し、炭素の総量を減らすことをカーボンマイナスと言います。

亀岡市では、平成 20(2008)年からカーボンマイナスプロジェクトを大学と市役所、生産者の協働によって開始しました。本プロジェクトを通じ、脱炭素化だけでなく、炭を埋めた畑で生産した作物を「クルベジ」として販売することで、農業の活性化を目指しています。

クルベジは、市内のスーパーでも取り扱っていますので、食卓の一品に選ぶことで、環境保全と地域の農業の応援につながります。



資料：亀岡クルベジファーマーズ

6. 地域資源循環

亀岡市では、これまでも「プラスチックごみ対策」や「3Rの促進」を進めてきました。

令和 3(2021)年には、プラスチック新法*と呼ばれる、「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」が制定されるなど、プラスチックやごみの発生抑制や資源循環に向けた取組が今後も国内外で進んでいくと考えられます。

適正な資源循環を促すことは、循環型社会を形成することにつながり、天然資源やエネルギー消費の抑制が可能となります。脱炭素という観点からも地域の資源循環を推進していきます。

また、一般ごみに含まれるプラスチックを焼却すれば二酸化炭素が排出されますが、分別してリユース、リサイクルすることで焼却による二酸化炭素の放出を回避することができます。プラスチックのリサイクルにより、プラスチックの製造に必要な原油に由来する原料の使用量を削減し、二酸化炭素の排出量を削減させることができます。

3R や分別に加えて、ごみの発生総量を減らしていくことも、二酸化炭素の排出削減につながります。

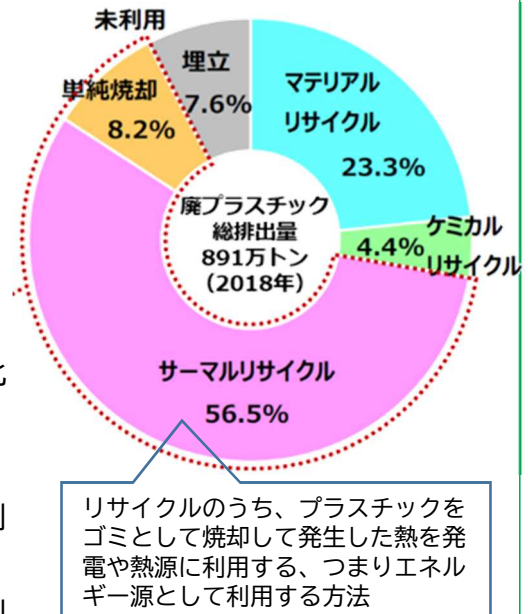
【コラム 6】プラスチックごみゼロ宣言と脱炭素

亀岡市では、平成 30(2018)年に「かめおかプラスチックごみゼロ宣言」を行いました。プラスチックごみは景観や市民の生活などに影響を及ぼすだけでなく、海や川の生態系への影響も危惧されています。

プラスチックごみをゼロにすることは、脱炭素社会を実現することにも寄与します。プラスチックは石油から生産していることから、プラスチックの消費減少は石油消費の減少につながるからです。

また、日本において、プラスチックごみの約 65%(円グラフ赤破線)は焼却され、年間 1,600 万トンの二酸化炭素が排出されています。排出量削減のためには、プラスチックごみを削減するとともに、ケミカルリサイクル(化学的に処理し、プラスチックの原料として再利用すること)やマテリアルリサイクル(プラスチック製品の原料として再利用すること)の技術を確立し、再利用していくことが必要となります。

■プラスチックごみのリサイクル内訳



資料：資源エネルギー庁 ウェブサイト

7. 気候変動に対する適応策の推進

亀岡市の住民・事業者の気候変動に対する問題意識を醸成し、地球温暖化を防止するための緩和策に取り組む一方で、既に現れている、あるいは中長期的に避けられない気候変動の影響に対するため、適応策について認知・理解してもらうことが有効であると考えられます。

地球温暖化に伴う豪雨や猛暑などに備え、被害を最小限に抑える「適応策」に取り組み、災害に強いまちづくりを進めます。

熱中症対策やハザードマップの確認、防災グッズの整備など私たち一人ひとりができる適応策もたくさんあります。市民・事業者の気候変動に対する問題意識を醸成し、地球温暖化対策の意義を再認識してもらう観点から、このような適応策について周知することが有効であると考えられます。亀岡市として、ウェブサイトや SNS、パンフレットなどによる情報提供を通じて、認知・理解の向上に努めます。

また、治水対策や危機管理体制の構築、下水道設備の補強、水資源の確保などにより、地域のレジリエンス(強靱性)の強化を図ります。

既に掲げた施策についても、太陽光発電や蓄電池、電気自動車(EV)の活用は、再エネなどによる非常用電源の確保という観点で、適応策と位置付けることができます。

気候変動の影響を注視しつつ、適宜、地域の現状にあった適応策を検討していきます。

【コラム7】 私たちができる脱炭素

本計画では、省エネや再エネなどについて、様々な施策を紹介しています。その他にも、私たちが日々の暮らしの中で取り組むことができる脱炭素に向けた具体的なアクションもあります。こうした取組は、脱炭素に貢献するだけでなく、家計の節約にもつながります。

自宅でできるゼロカーボンアクション

エアコン

- 冷やしすぎに注意し、無理のない範囲で室内温度を上げることで、一家庭あたり
 - ✓ 年間で電気 30.24kWh、原油換算 7.62L、CO₂削減量 14.8kg の削減になります。
 - ✓ 年間で約 940 円の節約になります。
- 冷房は必要なときだけつけることで、一家庭あたり
 - ✓ 年間で電気 18.78kWh、原油換算 4.73L、CO₂削減量 9.2kg の削減になります。
 - ✓ 年間で約 580 円の節約になります。
- 冬の暖房時の室温は 20 度を目安に設定することで、一家庭あたり
 - ✓ 年間で電気 53.08kWh、原油換算 13.38L、CO₂削減量 25.9kg の削減になります。
 - ✓ 年間で約 1,650 円の節約になります。
- 暖房は必要なときだけつけることで、一家庭あたり
 - ✓ 年間で電気 40.73kWh、原油換算 10.26L、CO₂削減量 19.9kg の削減になります。
 - ✓ 年間で約 1,260 円の節約になります。
- フィルターを月に 1 回か 2 回清掃することで、一家庭あたり
 - ✓ 年間で電気 31.95kWh、原油換算 8.05L、CO₂削減量 15.6kg の削減になります。
 - ✓ 年間で約 990 円の節約になります。

照明

- 省エネ性能に優れた蛍光ランプや LED ランプに切り替えましょう
- 点灯時間を短くしましょう

■白熱電球



寿命:約 1,000 時間
消費電力:1(基準)

■電球型蛍光ランプ



寿命:約 10,000 時間
消費電力:約 1/4

■電球型 LED ランプ



寿命:約 40,000 時間
消費電力:約 1/5

冷蔵庫

- ものを詰め込みすぎないことで、一家庭あたり
 - ✓ 年間で電気 43.84kWh、原油換算 11.05L、CO₂削減量 21.4kg の削減になります。
 - ✓ 年間で約 1,360 円の節約になります。
- 壁から間隔をあけて冷蔵庫を設置することで、一家庭あたり
 - ✓ 年間で電気 45.08kWh、原油換算 11.36L、CO₂削減量 22.0kg の削減になります。
 - ✓ 年間で約 1,400 円の節約になります。

移動時にできるカーボンアクション

自動車

- ふんわりアクセル「e スタート」(5 秒間で 20km/h に加速)を行うことで、一人あたり
 - ✓ 年間でガソリン 83.57L、原油換算 74.63L、CO₂削減量 194.0kg の削減になります。
 - ✓ 年間で約 11,950 円の節約になります。
- 車間距離にゆとりを持って、加速・減速の少ない運転をすることで、一人あたり
 - ✓ 年間でガソリン 29.29L、原油換算 26.16L、CO₂削減量 68.0kg の削減になります。
 - ✓ 年間で約 4,190 円の節約

| モーダルシフト

- 普段の自動車移動をバス・電車・自転車に置き換えることで、一人あたり
 - ✓ 年間でCO₂削減量 410kg の削減になります。
- 通勤・通学の自動車移動をバス・電車・自転車に置き換えることで、一人あたり
 - ✓ 年間でCO₂削減量 243kg の削減になります。

買い物でできるカーボンアクション

| 衣服

- 持っている服を長く着る(衣服の購入量を 1/4 程度にした場合)ことで、一人あたり
 - ✓ 年間でCO₂削減量 194kg の削減になります。
- 環境に配慮した服を選ぶ(年間で通常の衣服の代わりにリサイクル素材を使用した衣服を 2 枚購入する場合)ことで、一人あたり
 - ✓ 年間でCO₂削減量 29kg の削減になります。

| 一時的消費財

- 環境に配慮した商品を購入する(洗剤の本体を廃棄せず、詰替商品を購入して長く使用する 場合) ことで、一人あたり
 - ✓ 年間でCO₂削減量 0.03kg の削減になります。

ごみを減らすカーボンアクション

| 食品ロス

- 食べられる分だけを購入し、食べ残しをなくすことで、一人あたり
 - ✓ 年間でCO₂削減量 54kg の削減になります。
- 地元の食材を食べることで、一人あたり
 - ✓ 年間でCO₂削減量 8kg の削減になります。

| 3R(リデュース、リユース、リサイクル)

- マイボトルを活用する(ペットボトルをステンレス製のマイボトルに置き換えた場合)こ ことで、一人あたり
 - ✓ 年間でCO₂削減量 4kg の削減になります。
- 修理できるものは、修理して長く使う(家具家電、アクセサリ、ホビーの購入を 1/4 にし た場合) ことで、一人あたり
 - ✓ 年間でCO₂削減量 219kg の削減になります。
- フリマ・シェアリングをする(物を捨てずにフリーマーケットでの販売やレンタルサービ スを使用した場合) ことで、一人あたり
 - ✓ 年間でCO₂削減量 40kg の削減になります。
- ごみを分別処理することで、一人あたり
 - ✓ 年間でCO₂削減量 4kg の削減になります。

資料：資源エネルギー庁「省エネポータルサイト」
環境省「COOL CHOICE」

第8章 | 計画の推進

① 推進体制

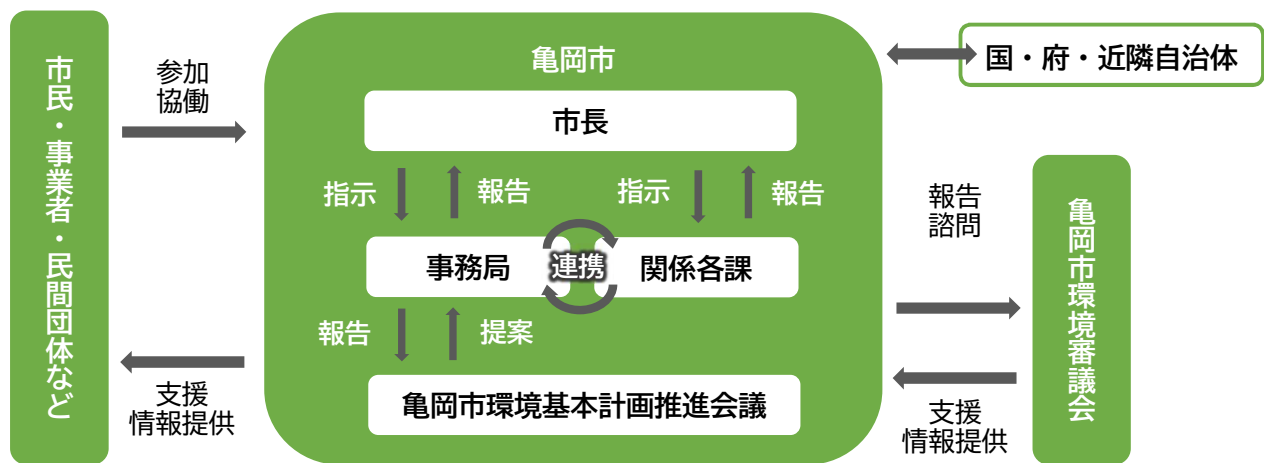
本計画は、行政だけでなく、市民や市民活動団体、地域の企業・事業者など様々な関係者の連携と協働により推進していきます。また、再エネの導入を促進するためには、施設などを設置する地域の関係者の参加や協力が必要となることから、必要に応じて個別の協議会を設置することで円滑な検討体制を構築します。

亀岡市においては、庁内の関係各課と連携・調整を図りながら、毎年度の取組を進めていきます。

亀岡市の事務局は、環境政策課が担当し、計画策定時の体制を継承して、推進体制を構築し、計画の推進に向けた協議や調整を行っていきます。各施策の取組状況については、「亀岡市環境基本計画推進会議」で整理し、「亀岡市環境審議会」へ報告します。

また、本計画の推進にあたっては、国や府及び他の自治体の動向を注視しつつ、時代に即して計画を進めていきます。

推進体制図



1. 市民の役割

市民は、環境保全の意識を持ち、持続可能なライフスタイルの実践に努めます。

また、日常生活や社会生活において、環境負荷を低減するよう行動し、市や事業者と協力して環境にやさしいまちづくりの実現に向けて、主体的に、環境の保全と創造に取り組みます。

2. 事業者の役割

事業者は、地球環境への影響を考慮した事業活動、社会貢献、環境に配慮した経済活動の実践に努めます。

また、地域社会の構成員として、市民や行政とのパートナーシップの下、環境汚染を防止するとともに、環境負荷の低減を図る取組を積極的に推進することで、持続可能な経済、社会の発展に貢献します。

3. 行政の役割

亀岡市は、本計画に掲げる目指すべき環境像の実現に向けて、総合的かつ計画的に、良好な環境の保全と創造に関する様々な施策を推進します。

また、市民・事業者及び他の自治体などと連携を図りながら本計画を効果的に推進します。

② 計画の進行管理

1. 計画の周知

計画の周知にあたっては、それぞれの関与者が、本計画の施策体系図に明示された、目指すべき環境像や重点目標を共有し、市ホームページや広報誌など、様々な媒体や機会を通じて周知に努めます。

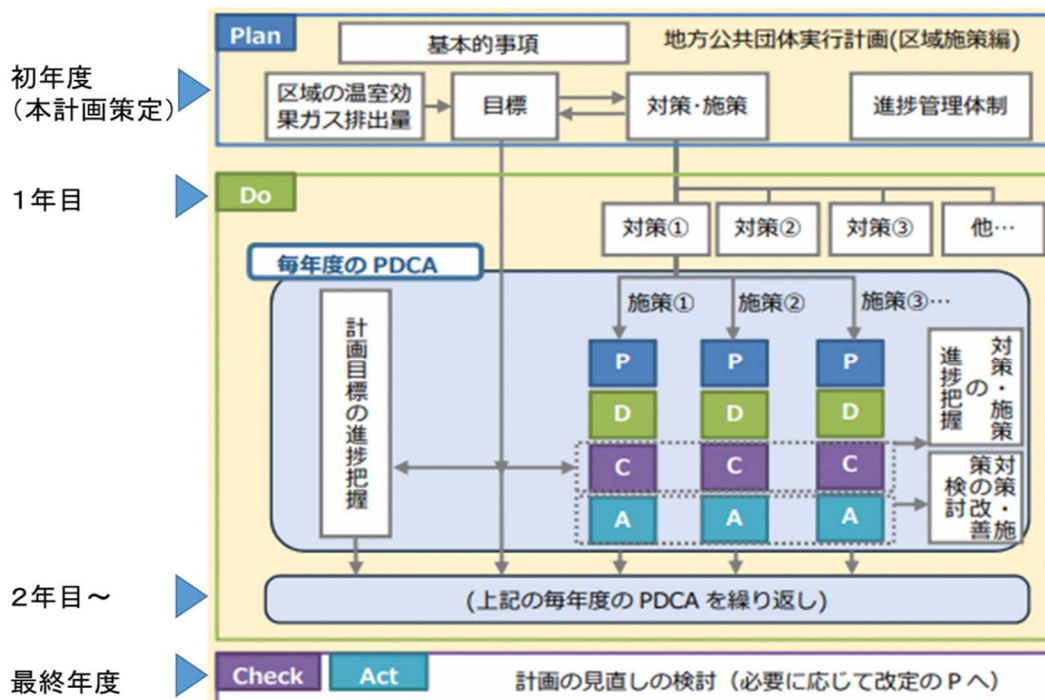
2. 計画の進行管理

計画の進行管理にあたっては、国や府、他の自治体の環境に関する法制度や動向を見極めながら、亀岡市環境基本計画推進会議において、具体的な施策と取組内容の実施状況について、点検・評価を行っていきます。

関連計画の推進や見直しの際には、基本的な考え方を共有し、計画の推進が効果的に展開されるよう調和と整合を図ります。

計画の進行は、亀岡市環境基本計画推進会議において、「Plan(計画)」・「Do(実施)」・「Check(点検・評価)」・「Action(見直し)」のPDCAサイクルで管理していきます。毎年度の報告を行い、各施策についての取組結果を公表します。また、計画の最終年度には、総合的な達成状況の評価を行い、次期計画策定につなげます。

| 計画全体の進行管理イメージ



参考：地方公共団体実行計画(区域施策編)策定マニュアル

資料編

① 計画策定の経緯

1. かめおか脱炭素宣言

かめおか脱炭素宣言

近年、地球温暖化が原因とされる気候変動により、猛暑、干ばつ、集中豪雨や大型台風などの自然災害が多発し、気候変動がもたらす異常気象の影響は深刻さを増しています。

2015年に合意されたパリ協定では、「平均気温上昇の幅を2度未満とする」目標が国際的に共有され、2018年に公表されたIPCC(国連の気候変動に関する政府間パネル)の特別報告書では、「気温上昇を2度よりリスクの低い1.5度に抑えるためには、2050年までにCO₂の実質排出量をゼロにすることが必要」とされています。

このような背景を受け、SDGs 未来都市に選定された都市として、本市の豊かな自然環境を未来に引き継ぎ、暮らしと社会を持続可能なものとしていくために、2050年の脱炭素社会の実現に向けて、国・府と連携し、市民や事業者のみなさまと共に、CO₂排出量実質ゼロを目指し、世界に誇れる環境先進都市づくりに取り組んでまいります。

令和3年2月15日

亀岡市長 桂川 孝裕

2. 亀岡市環境審議会

委員名簿（改選前） 任期：令和3年1月23日～令和5年1月22日

区分	所属	役職	氏名
会長	京都先端科学大学 バイオ環境学部	准教授	高澤 伸江
委員	上桂川用水土地改良区連合	副理事長	黒田 幹男
委員	亀岡市医師会	会員	山川 昭子
委員	亀岡市環境基本計画推進会議	会長	田部 頼子
委員	亀岡市自治会連合会	幹事	櫻井 邦男
委員	亀岡市都市計画審議会	委員	西村 満 (R4.10.3～)
委員	亀岡市農業委員会	副会長	井内 廣樹
委員	亀岡商工会議所 女性会	副会長	稲村 智子
委員	京都府南丹保健所	技術次長兼環境衛生課長	太田 喜和
委員	京都府南丹家畜保健衛生所	所長	黒田 洋二郎
委員	市民公募		吉川 直樹
委員	市民公募		坪井 良夫

区分	所属	役職	氏名
幹事	政策企画部	部長	浦 邦彰
幹事	環境先進都市推進部	部長	山内 剛
幹事	産業観光部	部長	由良 琢夫
幹事	まちづくり推進部	部長	伊豆田 浩文

委員名簿（改選後） 任期：令和5年1月23日～令和7年1月22日

区分	所属	役職	氏名
会長	京都先端科学大学 バイオ環境学部	准教授	高澤 伸江
委員	上桂川用水土地改良区連合	副理事長	黒田 幹男
委員	亀岡市医師会	会員	永田 真帆
委員	亀岡市環境基本計画推進会議	会長	田部 頼子
委員	亀岡市自治会連合会	幹事	櫻井 邦男
委員	亀岡市都市計画審議会	委員	西村 満
委員	亀岡市農業委員会	副会長	井内 廣樹
委員	亀岡商工会議所 女性会	副会長	稲村 智子
委員	京都府南丹保健所	技術次長兼環境衛生課長	太田 喜和
委員	京都府南丹家畜保健衛生所	所長	黒田 洋二郎
委員	市民公募		中西 一夫

区分	所属	役職	氏名
幹事	政策企画部	部長	浦 邦彰
幹事	環境先進都市推進部	部長	山内 剛
幹事	産業観光部	部長	由良 琢夫
幹事	まちづくり推進部	部長	伊豆田 浩文

3. 亀岡市環境基本計画推進会議

委員名簿 任期：令和3年7月31日～令和5年7月30日

区分	所属	役職	氏名
会長	市民公募		田部 頼子
副会長	ニチコン亀岡株式会社	EMS事務局	加藤 俊彦 (～R4.11.30)
		総務課長	船越 隆弘 (R4.12.1～)
委員	亀岡ふるさとエナジー株式会社	代表取締役	芦刈 義孝
委員	保津川遊船企業組合	代表理事	豊田 知八
委員	亀岡市森林組合	代表理事組合長	山脇 安三
委員	亀岡市自治会連合会	幹事	法貴 良好 (R4.7.29～)
委員	クリーンかめおか推進会議	会長	木曾 布恭 (R4.7.29～)
委員	亀岡クルベジファーマーズ	会長	井上 保治
委員	亀岡商工会議所女性会	理事	奥村 光子
委員	亀岡商工会議所青年部	理事	三間 上総
委員	特定非営利活動法人 みんなのネットワーク	理事	兒嶋 きよみ
委員	京都府地球温暖化防止活動推進 センター	京都府地球温暖化防止活動 推進員	村山 修一
委員	特定非営利活動法人 亀岡人と自然のネットワーク	理事	中川 清
委員	亀岡市小学校長会	亀岡市立大井小学校長	原田 勝之
委員	亀岡市中学校長会	亀岡市立詳徳中学校長	川口 研一
委員	京都府南丹保健所	技術次長兼環境衛生課長	太田 喜和
委員	市民公募		多胡 麻衣
委員	市民公募		高橋 昭人

4. 会議の開催等

本計画の策定に至る経緯について

項目	日程	内容
令和4年度 第1回亀岡市環境 基本計画推進会議	令和4年7月29日	・第2次亀岡市環境基本計画の総括について ・亀岡市再生可能エネルギー導入戦略・亀岡市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）の策定について
令和4年度 第2回亀岡市環境 基本計画推進会議	令和4年9月22日	・亀岡ふるさとエナジーの取組について ・亀岡市再生可能エネルギー導入戦略・亀岡市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）の策定に係る経過報告
令和4年度 第1回亀岡市環境 審議会	令和4年10月3日	・亀岡市再生可能エネルギー導入戦略・亀岡市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）の策定について ・第2次亀岡市環境基本計画の総括について ・亀岡市環境白書について
令和4年度 第3回亀岡市環境 基本計画推進会議	令和4年12月1日	・亀岡市再生可能エネルギー導入戦略・亀岡市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）の素案について
令和4年度 第2回亀岡市環境 審議会	令和4年12月14日	・亀岡市再生可能エネルギー導入戦略・亀岡市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）の素案について
パブリックコメント 実施	令和5年1月16日～ 令和5年1月27日	・亀岡市再生可能エネルギー導入戦略・亀岡市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）（案）に関する意見募集
令和4年度 第4回亀岡市環境 基本計画推進会議	令和5年2月6日	・亀岡市再生可能エネルギー導入戦略・亀岡市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）の策定状況について
令和4年度 第3回亀岡市環境 審議会	令和5年2月8日	・亀岡市再生可能エネルギー導入戦略・亀岡市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）の策定状況について

② 温室効果ガス排出量の算定手法

1. 二酸化炭素の算定手法

「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル算定手法編 令和4（2022）年3月」に基づいて算定しました。変換するための係数（44/12）は、算出した部門分野別の炭素排出量を二酸化炭素排出量に変換します。44は二酸化炭素の分子量、12は炭素の分子量です。排出係数で炭素量を求め、係数を乗ずることで二酸化炭素量を求めます。

● 産業部門（製造業）の算出方法

製造業の製造品出荷額等に比例すると仮定し、京都府の製造品出荷額等当たり炭素排出量に対して、亀岡市の製造品出荷額等を乗じて推計します。

✓ 推計式

$$\text{亀岡市のCO}_2\text{排出量} = \text{京都府の製造業炭素排出量} / \text{京都府の製造品出荷額等} \\ \times \text{亀岡市の製造品出荷額等} \times 44/12$$

✓ 使用データ

都道府県別エネルギー消費統計調査 令和3（2021）年度
工業統計調査 令和3（2021）年度

● 産業部門（建設業・鉱業）の算出方法

建設業・鉱業の従業者数に比例すると仮定し、京都府の従業者数当たり炭素排出量に対して、亀岡市の従業者数を乗じて推計します。

✓ 推計式

$$\text{亀岡市のCO}_2\text{排出量} = \text{京都府の建設業・鉱業炭素排出量} / \text{京都府の従業者数} \\ \times \text{亀岡市の従業者数} \times 44/12$$

✓ 使用データ

都道府県別エネルギー消費統計調査 令和3（2021）年度
経済センサス-基礎調査 平成28（2016）年度

● 産業部門（農林水産業）の算出方法

農林水産業の従業者数に比例すると仮定し、京都府の従業者数当たり炭素排出量に対して、亀岡市の従業者数を乗じて推計します。

✓ 推計式

$$\text{亀岡市のCO}_2\text{排出量} = \text{京都府の農林水産業炭素排出量} / \text{京都府の従業者数} \\ \times \text{亀岡市の従業者数} \times 44/12$$

✓ 使用データ

都道府県別エネルギー消費統計調査 令和3（2021）年度
経済センサス-基礎調査 平成28（2016）年度

● 業務その他部門の算出方法

業務部門の従業者数に比例すると仮定し、京都府の従業者数当たり炭素排出量に対して、亀岡市の従業者数を乗じて推計します。

✓ 推計式

$$\text{亀岡市のCO}_2\text{排出量} = \text{京都府の業務部門炭素排出量} / \text{京都府の従業者数} \\ \times \text{亀岡市の従業者数} \times 44/12$$

✓ 使用データ

都道府県別エネルギー消費統計調査 令和3(2021)年度
経済センサス - 基礎調査 平成28(2016)年度

● 家庭部門の算出方法

世帯数に比例すると仮定し、京都府の世帯当たり炭素排出量に対して、亀岡市の世帯数を乗じて推計します。

✓ 推計式

$$\text{亀岡市のCO}_2\text{排出量} = \text{京都府の家庭部門炭素排出量} / \text{京都府の世帯数} \\ \times \text{亀岡市の世帯数} \times 44/12$$

✓ 使用データ

都道府県別エネルギー消費統計調査 令和3(2021)年度
住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査 令和2(2020)年度

● 運輸部門(自動車)の算出方法

自動車の保有台数に比例すると仮定し、全国の保有台数当たり炭素排出量に対して、亀岡市の保有台数を乗じて推計します。なお、算出は旅客乗用車、貨物自動車のそれぞれに対して行います。

✓ 推計式

$$\text{亀岡市のCO}_2\text{排出量} = \text{全国の自動車車種別炭素排出量} \\ / \text{全国の自動車車種別保有台数} \\ \times \text{亀岡市の自動車車種別保有台数} \times 44/12$$

✓ 使用データ

総合エネルギー統計 令和3(2021)年度
自動車保有車両数 統計 電子データ版 令和2(2020)年度
市区町村別軽自動車車両数ファイル 令和2(2020)年度

● 運輸部門(鉄道)の算出方法

人口に比例すると仮定し、全国の人口当たり炭素排出量に対して、亀岡市の人口を乗じて推計します。

✓ 推計式

$$\text{亀岡市のCO}_2\text{排出量} = \text{全国の人口当たり炭素排出量} / \text{全国の人口} \\ \times \text{亀岡市の人口} \times 44/12$$

✓ 使用データ

総合エネルギー統計 令和3(2021)年度
住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査 令和2(2020)年度

● 廃棄物(一般廃棄物)の算出方法

市区町村が管理している一般廃棄物焼却施設で焼却される非バイオマス起源の廃プラスチック及び合成繊維の量に対して、排出係数を乗じて推計します。環境省「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver4.6)」に基づき、プラスチック類比率には排出係数「2.77(t-CO₂/t)」、全国平均合成繊維比率には排出係数「2.29(t-CO₂/t)」を乗じて推計します。

プラスチック類比率、又は水分率が不明(0を含む)である場合は、一般廃棄物中のプラスチックごみの焼却量(乾燥ベース)を「(1-水分率)×プラスチック類比率=

0.1452」として推計します。また、一般廃棄物中の合成繊維の焼却量（乾燥ベース）は、環境省「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（Ver4.6）」（令和2年6月）のデフォルト値より「0.0281」とします。

✓ 推計式

$$\text{亀岡市のCO}_2\text{排出量} = \text{焼却処理量} \times (1 - \text{水分率}) \times \text{プラスチック類比率} \times 2.77 \\ + \text{焼却処理量} \times \text{全国平均合成繊維比率} (0.0281) \times 2.29$$

✓ 使用データ

一般廃棄物処理実態調査結果 令和2（2020）年度

2. 二酸化炭素以外の温室効果ガスの算定手法

部門区別に設定した指標に比例すると仮定し、全国辺りの部門区別の排出量に対して、亀岡市の指標を乗じて推計します。

● メタン（CH₄）の算出方法

✓ 推計式

$$\text{亀岡市のCH}_4\text{排出量} = \text{全国の部門区別のCH}_4\text{排出量} / \text{全国の部門区別の指標} \\ \times \text{亀岡市の部門区別の指標}$$

$$\text{亀岡市のCH}_4\text{排出量} = \text{亀岡市の廃棄物焼却処理量} \times \text{排出係数} (0.000095\%)$$

✓ 使用データ及び部門区別指標

部門	区分	指標	使用データ
エネルギー	燃料の燃焼	当該部門のCO ₂ 排出量	自治体カルテ 2019年度
	自動車	当該部門のCO ₂ 排出量	自治体カルテ 2019年度
	石油等漏洩	全部門のCO ₂ 排出量	自治体カルテ 2019年度
工業プロセス		化学工業製品出荷額等	工業統計表 地域別統計表データ 2019年度
農業	家畜の腸内発酵	牛頭数	畜産統計調査 2019年度 農林業センサス 2015年度
	家畜のふん尿管理	牛頭数	畜産統計調査 2019年度 農林業センサス 2015年度
	稲作	田面積	農林業センサス 2015年度及び 2020年度
	農業廃棄物焼却	田面積	農林業センサス 2015年度及び 2020年度
土地利用	土地利用等	経営耕地面積	農林業センサス 2020年度
廃棄物	埋め立て	人口	住民基本台帳 2019年度
	下水処理	人口	住民基本台帳 2019年度
	焼却	焼却処理量	亀岡市統計書 2020年度

● 一酸化二窒素（N₂O）の算出方法

✓ 推計式

$$\text{亀岡市のN}_2\text{O排出量} = \text{全国の部門区別のN}_2\text{O排出量} / \text{全国の部門区別の指標} \\ \times \text{亀岡市の部門区別の指標}$$

亀岡市の N₂O 排出量 = 亀岡市の廃棄物焼却処理量 × 排出係数(0.00567%)

✓ 使用データ及び部門区分別指標

部門	区分	指標	使用データ
エネルギー	燃料の燃焼	当該部門の CO ₂ 排出量	自治体カルテ 2019 年度
	自動車	当該部門の CO ₂ 排出量	自治体カルテ 2019 年度
工業プロセス		排出事業者なし	
農業	家畜のふん尿管理	牛頭数	畜産統計調査 2019 年度 農林業センサス 2015 年度
	農地	経営耕地面積	農林業センサス 2020 年度
	農業廃棄物焼却	田面積	農林業センサス 2015 年度及び 2020 年度
土地利用	土地利用等	経営耕地面積	農林業センサス 2020 年度
廃棄物	下水処理	人口	住民基本台帳 2019 年度
	焼却	焼却処理量	亀岡市統計書 2020 年度

● HFC_s、PFC_s、SF₆の算出方法

✓ 推計式

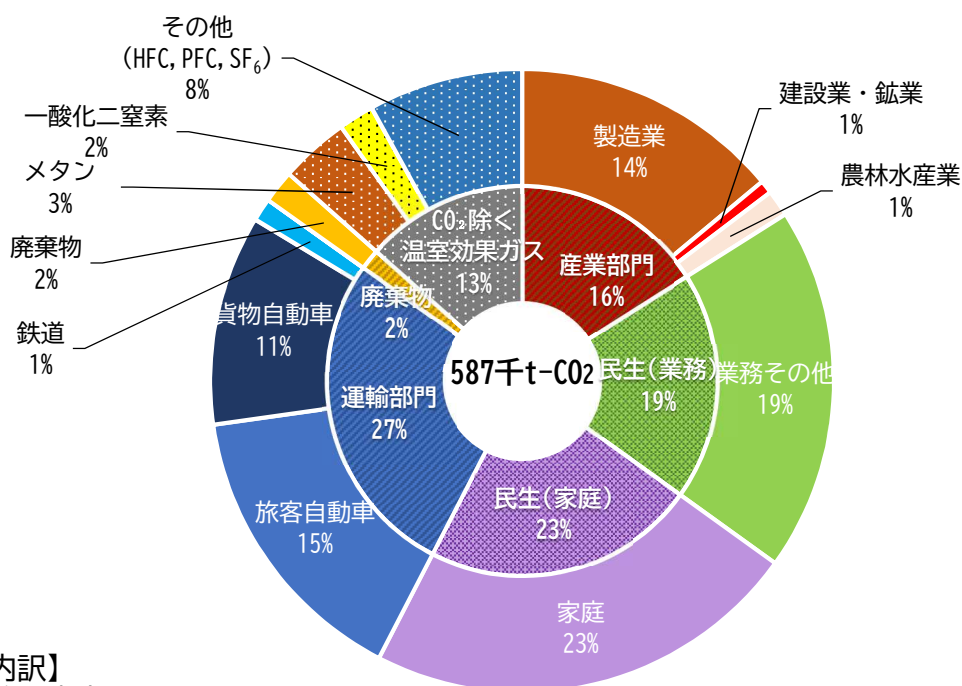
亀岡市の HFC_s、PFC_s、SF₆ 排出量 = 全国の部門区分別の HFC_s、PFC_s、SF₆ 排出量 / 全国の部門区分別の指標 × 亀岡市の部門区分別の指標

✓ 使用データ及び部門区分別指標

部門	区分	指標	使用データ
HFC _s	フッ化物製造	排出事業者なし	
	マグネシウム製造	排出事業者なし	
	半導体・液晶	排出事業者なし	
	冷蔵庫及び空調	世帯数	住民基本台帳 2019 年度
	発泡剤	人口	住民基本台帳 2019 年度
	消火剤	人口	住民基本台帳 2019 年度
	エアゾール	人口	住民基本台帳 2019 年度
	溶剤	人口	住民基本台帳 2019 年度
PFC _s	フッ化物製造	排出事業者なし	
	半導体・液晶液晶	排出事業者なし	
	溶剤	人口	住民基本台帳 2019 年度
	製品使用時漏洩	人口	住民基本台帳 2019 年度
SF ₆	フッ化物製造	排出事業者なし	
	マグネシウム製造	排出事業者なし	
	半導体・液晶	排出事業者なし	
	電気設備	電気消費量の全国比	自治体カルテ 2019 年度
	製品使用時漏洩	人口	住民基本台帳 2019 年度

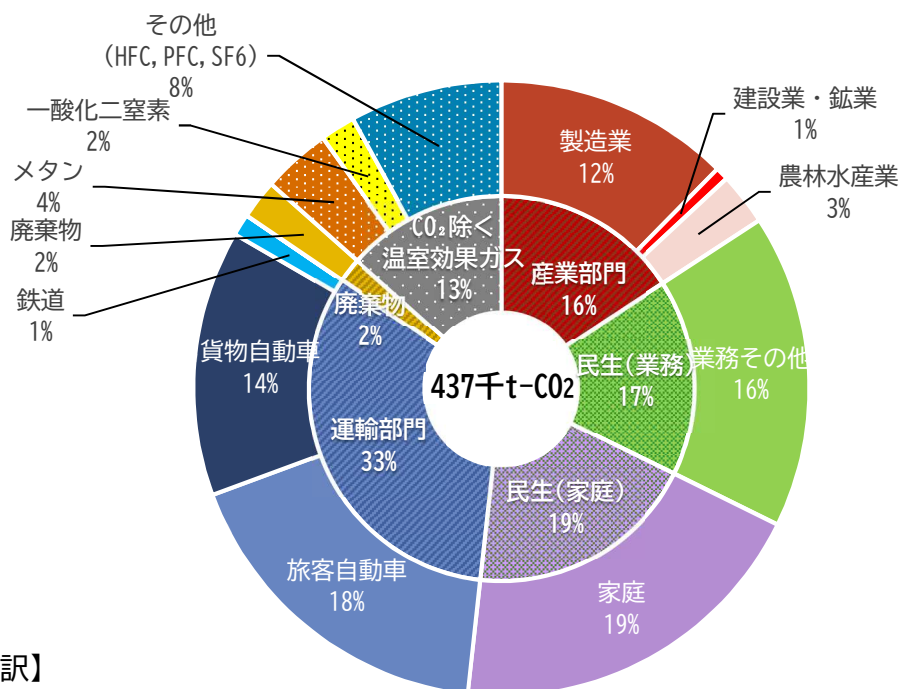
3. 部門・分野別温室効果ガス排出量

平成 25(2013)年度（基準年度） 部門・分野別温室効果ガス排出量の内訳



【内訳】
 二酸化炭素：508 千 t-CO₂
 二酸化炭素以外の温室効果ガス：79 千 t-CO₂

令和元(2019)年度（最新実績値） 部門・分野別温室効果ガス排出量の内訳

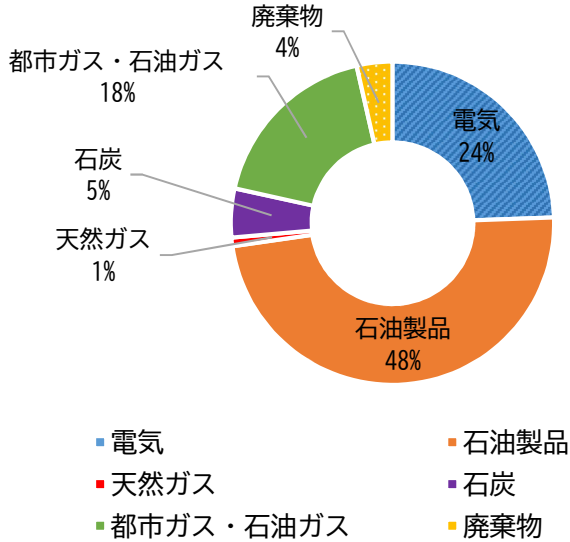


【内訳】
 二酸化炭素：378千t-CO₂
 二酸化炭素以外の温室効果ガス：59千t-CO₂

4. 温室効果ガス排出を伴う種類別エネルギー利用の内訳

本内訳には、市内再エネ、大規模水力、原子力由来のエネルギーは除外されます。燃焼には、家庭における給油や暖房、運輸におけるガソリンなどの燃料、製造における熱利用などが含まれます。

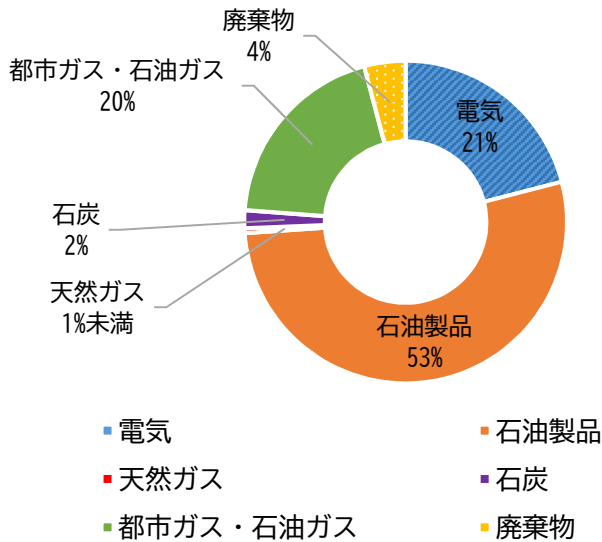
平成 25(2013)年度（基準年度） 種類別エネルギー利用の内訳



エネルギー	熱量(TJ)
合計	5,631
電気	1,376
燃焼	4,054
石油製品	2,719
天然ガス	48
石炭	276
都市ガス・石油ガス	1,011
廃棄物	201

参考：地域エネルギー需要データベース

令和元(2019)年度（最新実績値） 種類別エネルギー利用の内訳



エネルギー	熱量(TJ)
合計	4,852
電気	1,018
燃焼	3,633
石油製品	2,568
天然ガス	23
石炭	88
都市ガス・石油ガス	954
廃棄物	201

参考：地域エネルギー需要データベース

5. 温室効果ガスの現況排出量の推移

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
二酸化炭素	490	-	475	453	420	448	482	523
産業部門	120	-	104	87	77	95	86	95
製造業	106	-	91	76	65	83	73	82
建設業・鉱業	5	-	4	3	3	3	5	4
農林水産業	9	-	9	8	9	9	9	9
業務その他部門	88	-	85	89	72	79	105	116
家庭部門	99	-	102	97	95	97	117	138
運輸部門	177	-	174	167	165	165	163	163
自動車	171	-	168	161	160	159	156	156
旅客	98	-	95	92	94	93	92	92
貨物	73	-	73	69	66	66	64	64
鉄道	6	-	6	6	5	6	6	7
廃棄物分野（一般廃棄物）	6	-	10	13	11	12	11	13
メタン	21	-	20	19	18	19	20	22
一酸化二窒素	10	-	10	10	9	9	10	11
その他(HFC, PFC, SF₆)	45	-	44	42	39	41	44	48

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
二酸化炭素	509	498	471	469	429	391	379
産業部門	94	89	82	88	75	71	69
製造業	82	75	66	69	58	56	54
建設業・鉱業	4	4	4	4	4	3	3
農林水産業	8	10	12	15	13	12	12
業務その他部門	111	113	103	101	88	78	72
家庭部門	133	128	121	120	109	86	85
運輸部門	160	157	156	151	149	147	144
自動車	153	150	149	145	143	141	138
旅客	89	85	84	83	82	80	77
貨物	64	65	65	62	61	61	61
鉄道	7	7	7	6	6	6	5
廃棄物分野（一般廃棄物）	10	11	9	9	8	9	9
メタン	21	21	20	20	18	16	16
一酸化二窒素	11	11	10	10	9	8	8
その他(HFC, PFC, SF₆)	47	46	44	44	40	36	35

③ 将来予測手法

1. BAU ケース

- 二酸化炭素の将来予測手法

「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル算定手法編 令和4（2022）年3月」を参照して算定しました。現在の社会経済状況が現状のまま推移し、さらに旧一般電力事業者の排出係数が一定に推移するとしました。そして、部門分野別に活動量指標を設定し、それぞれの指標の平成25(2013)年度から令和元(2019)年度の実績値を推移から将来推移を推計しました。最後に、温室効果ガスの将来推移が比例すると仮定し、算定しました。

- ✓ 部門分野別活動量指標と実績値

部門分野	活動量指標	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
製造業	製造品出荷額等 (億円)	1,076	1,072	1,153	1,295	1,162	1,309	1,300
建設業・ 鉱業	従業者数 (人)	1,944	1,625	1,625	1,625	1,625	1,625	1,625
農林 水産業	従業者数 (人)	204	321	321	321	321	321	321
業務 その他	従業者数 (人)	22,654	23,160	23,160	23,160	23,160	23,160	23,160
家庭	亀岡市人口 ビジョン(人)	92,116	91,548	90,931	90,384	89,783	89,093	88,462
旅客 自動車	自動車保有台数 (台)	48,378	49,114	48,914	48,645	48,959	49,067	48,520
貨物 自動車	自動車保有台数 (台)	12,910	12,958	12,839	12,861	12,702	12,789	12,678
鉄道	亀岡市人口 ビジョン(人)	92,116	91,548	90,931	90,384	89,783	89,093	88,462
廃棄物	CO ₂ 排出量 (千 t-CO ₂)	10	11	9	9	8	9	9

※家庭部門では、平成25(2013)年度から令和元(2019)年度の実績値は住民基本台帳の実績値を引用しました。将来推移（活動量指標）については亀岡市人口ビジョンを参照しています。

✓ 使用データ

部門分野	使用データ
製造業	工業統計調査 毎年度
建設業・鉱業	経済センサス - 基礎調査 5年度ごと
農林水産業	経済センサス - 基礎調査 5年度ごと
業務その他	経済センサス - 基礎調査 5年度ごと
家庭	住民基本台帳 毎年度
旅客自動車	自動車保有車両数統計 電子データ版 毎年度 市区町村別軽自動車 車両数ファイル 毎年度
貨物自動車	自動車保有車両数統計 電子データ版 毎年度 市区町村別軽自動車 車両数ファイル 毎年度
鉄道	住民基本台帳 毎年度
廃棄物	一般廃棄物処理実態調査結果 毎年度

● 二酸化炭素以外の温室効果ガスの将来予測手法

令和元(2019)年度の実績値を用いて各年度の二酸化炭素排出量を按分し、算定しました。

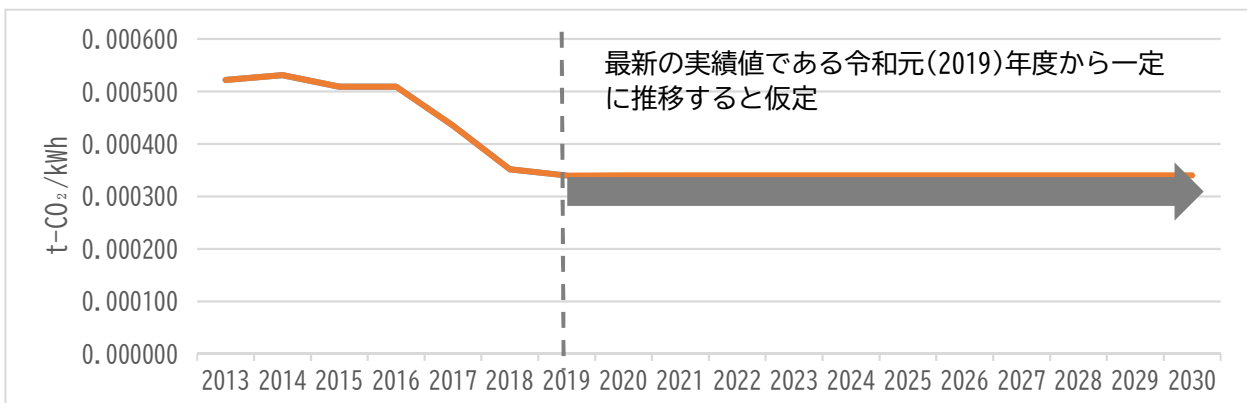
✓ 推計式

$$\text{対象年度その他温室効果ガス排出量} = \text{対象年度二酸化炭素排出量} / \text{令和元(2019)年度二酸化炭素排出量} \times \text{令和元(2019)年度その他温室効果ガス排出量}$$

● 一定とした電力排出係数の考え方

温室効果ガス排出量の将来推計にあたっては、亀岡市の旧一般電力事業者の電力排出係数は一定に推移すると仮定しています。コロナ禍における新たな課題や国際情勢の変化などに起因する電源構成（電力排出係数）の先行きが不透明な状況を踏まえ、電力排出係数の増減は考慮せずに算定しています。

✓ 旧一般電力事業者の電力排出係数推移



	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
排出係数	0.000522	0.000531	0.000509	0.000509	0.000435	0.000352	0.000340

資料:環境省「電気事業者別排出係数一覧」

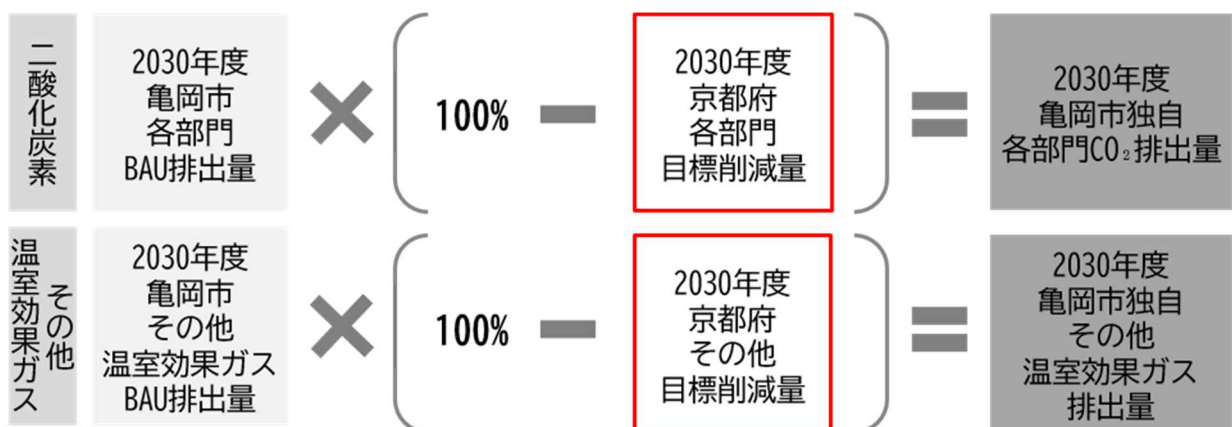
2. 対策ケース

亀岡市独自の取組による温室効果ガス削減目標を検討するために、国施策による亀岡市の取組分の削減量を BAU ケースから引いたものを対策ケースとして算定しました。

● 国施策の算定根拠

令和 4（2022）年度に京都府環境審議会総合政策・地球環境合同部会にて公表された国の新計画による令和 12(2030)年度温室効果ガス排出量削減率を基に、国施策による亀岡市取組の温室効果ガス削減効果を算定しました。本算定においては、令和 13(2031)年度から令和 32(2050)年度の削減効果については、令和 12(2030)年度温室効果ガス排出量削減率と同様のペースで推移すると仮定しました。

部門分野	京都府 2013 年度 排出量 A	京都府 2030 年度 BAU 排出量 B	国の現計画による 京都府 2030 年度 削減量 C	国の新計画による 京都府 2030 年度 追加 削減量 D	国計画及び 府計画の 重複 削減量 E	国の現・新計画による 京都府 2030 年度 削減量 F=C+D-E	国施策効果を検討した京都府 2030 年度 排出量 G=B+F	新計画 目標 削減率 (A-G)/A
産業	401	393	-130	-48	37	-141	252	37%
業務	326	342	-200	-22	35	-187	155	54%
運輸	297	273	-62	-33	5	-90	182	39%
家庭	381	384	-170	-47	34	-183	201	47%
その他	189	257	-112	-5	-	-117	139	26%
合計	1593	1649	-675	-154	111	-718	931	-



● 国施策の種類

令和3(2021)年10月に改訂された地球温暖化対策計画で示された施策について、項目ごとに亀岡市における温室効果ガス排出量の削減効果が最も高い施策を二つあげます。地球温暖化対策計画は、地球温暖化対策推進法に基づく政府の総合計画で、二酸化炭素以外の温室効果ガスも網羅し、新たな令和12(2030)年度目標の裏付けとなる対策・施策を記載して新目標実現への道筋を描いています。その他の施策については環境省のホームページ(<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/keikaku/211022.html>)を参照してください。ここでの温室効果ガス削減量は国全体の削減量を示しています。

✓ エネルギー起源二酸化炭素に関する対策・施策

- 火力発電の高効率化、安全が確認された原子力発電の活用、再生可能エネルギーの最大限の導入等
令和12(2030)年度温室効果ガス削減量 35,300万 t-CO₂
 - 地球温暖化対策推進法施行令及び施行規則に基づき、全ての小売電気事業者に、温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度のためのCO₂排出係数の実績の報告の協力を要請し、公表する など
- 再生可能エネルギー電気の利用拡大
令和12(2030)年度温室効果ガス削減量 20,160-21,180万 t-CO₂
 - 固定価格買取制度の適切な運用・見直し
 - 発電設備の高効率化・低コスト化や系統運用の高度化等に向けた技術開発
 - 再生可能エネルギー等関係閣僚会議による関係省庁間の連携等 など

✓ 非エネルギー起源二酸化炭素に関する対策・施策

令和12(2030)年度温室効果ガス削減量 640万 t-CO₂

- 廃プラスチックのリサイクル促進
 - 廃棄物処理施設整備計画に定める目標の達成に向けた取組
 - 廃棄物処理法に基づく基本方針に定める目標の達成に向けた3Rの推進の取組
 - 個別リサイクル法に基づく措置の実施
 - 廃棄物処理部門における温室効果ガス排出抑制等指針に基づく取組
 - 廃棄物処理事業者によるリサイクル設備導入への支援 など
- バイオマスプラスチック類の普及
令和12(2030)年度温室効果ガス削減量 209万 t-CO₂
 - マテリアルリサイクルが困難等の理由で焼却せざるを得ないプラスチック製品について、バイオマスプラスチックの導入促進策を検討し、普及を推進・支援

✓ メタン、一酸化二窒素に関する対策・施策

- 農地土壌に関連する温室効果ガス排出削減対策（水田メタン排出削減）
令和12(2030)年度温室効果ガス削減量 104万 t-CO₂
 - 化学肥料・化学合成農薬を原則5割以上低減する取組と合わせて行う地球温暖化防止等に効果の高い営農活動の推進
 - 温室効果ガス削減等に資する農地管理技術の検証 など

- 廃棄物最終処分量の削減
令和 12(2030)年度温室効果ガス削減量 52 万 t-CO₂
 - 一般廃棄物処理施設整備の支援
 - 市町村等における一般廃棄物処理有料化や分別収集等に係るガイドラインの普及
 - 産業廃棄物処理事業者による低炭素社会実行計画の推進を多面的に支援 など
- ✓ 代替フロン等4ガスに関する対策・施策
 - 業務用冷凍空調 機器の使用時におけるフロン類の漏えい防止
令和 12(2030)年度温室効果ガス削減量 2,150 万 t-CO₂
 - フロン排出抑制法に基づくフロン類算定漏えい量報告・公表制度の効果的な運用
 - 法律の適切な実施・運用（都道府県が実施する指導・監督の支援、普及啓発等）
 - IoT 遠隔監視システム等の導入・普及支援
 - 業務用冷凍空調機器からの廃棄時等のフロン類の回収の促進
令和 12(2030)年度温室効果ガス削減量 1,690 万 t-CO₂
 - 機器一台当たり冷媒回収率向上に向けた課題整理・実証 など
- ✓ 温室効果ガス吸収源対策・施策
 - 森林吸収源対策
令和 12(2030)年度温室効果ガス削減量 3,800 万 t-CO₂
 - 森林吸収量の確保に向けて、適切な間伐や造林などを通じた健全な森林の整備、保安林等の適切な管理・保全、効率的かつ安定的な林業経営の育成に向けた取組、国民参加の森林づくり、木材及び木質バイオマス利用等の森林吸収源対策を推進する など
 - 農地土壌炭素吸収源対策
令和 12(2030)年度温室効果ガス削減量 850 万 t-CO₂
 - 堆肥製造施設の整備と堆肥施用の推進
 - J-クレジット制度等の活用によるバイオ炭施用の推進 など
- ✓ 横断的施策
 - 二国間クレジット制度（JCM）の推進
令和 12(2030)年度温室効果ガス削減量 10,000 万 t-CO₂
 - 初期投資費用の 1/2 以下を補助、実証事業等による支援
 - パートナー国との合同委員会を開催し、方法論の承認やクレジット配分等について協議
 - J-クレジット 制度の活性化
令和 12(2030)年度温室効果ガス削減量 1,500 万 t-CO₂
 - J-クレジット制度の運営・管理

3. 脱炭素シナリオ

本計画の目標年度となる令和 12(2030)年度と令和 32(2050)年度における削減目標を達成すると仮定して、算定を行いました。

- 目標年度の削減量の算定手法

目標削減量 = 平成 25(2013)年度温室効果ガス排出量 × 目標年度削減率(%)

- 目標年度の目標削減率と温室効果ガス排出量

令和 12(2030)年度 50%削減 293 千 t-CO₂

令和 32(2050)年度 100%削減 0 千 t-CO₂

④ 年度別将来排出量の推計

1. BAU ケース

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
合計	429	429	429	428	428	427	427	426	426	426	424
二酸化炭素	372	371	371	371	371	370	370	369	369	369	367
製造業	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
建設業・鉱業	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
農林水産業	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
業務その他	72	72	73	73	73	73	73	73	73	73	73
家庭	83	82	81	81	81	80	80	79	79	79	78
旅客自動車	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	77
貨物自動車	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
鉄道	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
廃棄物	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
メタン	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
一酸化二窒素	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
その他(HFC _s , PFC _s , SF ₆)	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
合計	424	424	422	422	421	421	419	419	419	419
二酸化炭素	367	367	365	365	364	364	362	362	362	362
製造業	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
建設業・鉱業	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
農林水産業	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
業務その他	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
家庭	77	77	76	76	75	75	74	74	74	74
旅客自動車	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
貨物自動車	61	61	61	61	61	61	60	60	60	60
鉄道	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
廃棄物	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
メタン	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
一酸化二窒素	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
その他(HFC _s , PFC _s , SF ₆)	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
合計	417	417	417	416	416	415	415	415	415	415
二酸化炭素	361	361	361	360	360	359	359	359	359	359
製造業	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
建設業・鉱業	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
農林水産業	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
業務その他	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
家庭	73	73	73	72	72	72	72	72	72	72
旅客自動車	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
貨物自動車	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
鉄道	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
廃棄物	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
メタン	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
一酸化二窒素	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
その他(HFCs, PFCs, SF ₆)	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33

2. 対策ケース

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
合計	428	418	407	399	391	380	372	361	350	341	333
二酸化炭素	371	362	354	347	339	330	323	315	305	297	291
製造業	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	44
建設業・鉱業	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
農林水産業	12	12	11	11	11	11	11	11	10	10	10
業務その他	70	67	65	63	60	58	56	54	51	49	47
家庭	83	80	78	75	73	70	68	65	63	60	58
旅客自動車	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	65
貨物自動車	60	59	58	58	57	56	55	54	53	52	52
鉄道	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4
廃棄物	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
メタン	15	15	14	14	14	13	13	12	12	12	11
一酸化二窒素	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6
その他(HFCs, PFCs, SF ₆)	34	33	32	31	31	30	29	28	27	26	25

	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
合計	324	314	304	296	285	277	266	257	248	238
二酸化炭素	283	276	267	259	250	243	235	227	219	211
製造業	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34
建設業・鉱業	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
農林水産業	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8
業務その他	44	42	40	37	35	33	31	28	26	24
家庭	55	53	50	48	45	43	40	38	35	33
旅客自動車	65	64	63	62	61	60	59	58	57	55
貨物自動車	51	50	49	48	47	46	45	45	44	43
鉄道	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
廃棄物	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
メタン	11	10	10	10	9	9	8	8	8	7
一酸化二窒素	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4
その他(HFCs, PFCs, SF ₆)	24	23	22	22	21	20	19	18	17	16

	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
合計	228	219	211	200	190	181	171	162	152	144
二酸化炭素	203	196	188	178	170	163	155	147	138	132
製造業	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24
建設業・鉱業	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
農林水産業	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6
業務その他	21	19	17	14	12	10	8	5	3	1
家庭	30	28	25	23	20	18	15	13	10	8
旅客自動車	55	54	53	52	51	50	49	48	47	47
貨物自動車	42	41	40	39	39	38	37	36	35	34
鉄道	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
廃棄物	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
メタン	7	6	6	6	5	5	4	4	4	3
一酸化二窒素	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
その他(HFCs, PFCs, SF ₆)	15	14	14	13	12	11	10	9	8	7

3. 脱炭素シナリオ

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
合計	428	414	400	387	375	359	347	334	320	306	293
二酸化炭素	371	358	347	336	326	313	303	292	280	268	257
製造業	53	51	50	48	47	45	44	42	41	39	38
建設業・鉱業	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
農林水産業	12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9
業務その他	70	67	64	62	60	58	55	53	51	48	46
家庭	83	79	76	73	69	66	63	60	56	53	50
旅客自動車	76	74	72	70	69	67	65	63	61	59	56
貨物自動車	60	59	57	56	54	52	51	49	48	46	45
鉄道	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3
廃棄物	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8
メタン	15	15	14	14	13	12	12	11	11	10	10
一酸化二窒素	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5	5
その他(HFC _s , PFC _s , SF ₆)	34	33	32	30	29	28	26	25	24	23	21

	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
合計	280	264	249	237	220	204	189	177	163	147
二酸化炭素	246	232	219	208	193	179	166	155	143	129
製造業	36	34	32	30	28	26	24	23	21	19
建設業・鉱業	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
農林水産業	8	8	7	7	6	6	6	5	5	4
業務その他	44	41	39	37	35	32	30	28	25	23
家庭	47	45	42	40	37	35	32	30	27	25
旅客自動車	55	52	49	46	43	40	37	34	32	29
貨物自動車	43	40	38	36	34	31	29	27	25	22
鉄道	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
廃棄物	8	7	7	7	6	6	5	5	5	4
メタン	9	9	8	8	7	7	6	6	5	5
一酸化二窒素	5	4	4	4	4	3	3	3	3	2
その他(HFC _s , PFC _s , SF ₆)	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11

	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
合計	133	117	102	87	71	59	44	29	12	0
二酸化炭素	117	102	90	77	63	52	39	26	11	0
製造業	17	15	13	11	9	8	6	4	2	0
建設業・鉱業	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
農林水産業	4	3	3	3	2	2	1	1	0	0
業務その他	21	18	16	14	12	9	7	5	2	0
家庭	22	20	17	15	12	10	7	5	2	0
旅客自動車	26	23	20	17	14	11	9	6	3	0
貨物自動車	20	18	16	13	11	9	7	4	2	0
鉄道	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0
廃棄物	4	3	3	2	2	2	1	1	0	0
メタン	4	4	3	3	2	2	1	1	0	0
一酸化二窒素	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0
その他(HFCs, PFCs, SF6)	10	9	7	6	5	4	3	2	1	0

⑤ 再生可能エネルギーの算定手法

1. 再エネ種別の算定根拠

● 太陽光

✓ 推計式

設備容量(kW) = 設置可能面積(m²) × 設置密度(kW/m²)

年間発電量(kWh/年) = 設備容量(kW) × 地域別発電量係数(kWh/(kW・年))

● 設置可能面積

太陽光パネルの設置対象となる場所の面積です。建物面積や土地面積などから算定した面積に、設置可能面積算定係数を乗じることにより算定します。設置可能面積算定係数では、カテゴリー別に以下のような条件を考慮しています。

カテゴリー		設置可能面積算定係数のポイント	
建物系	戸建住宅等	屋根形状	
	戸建住宅等以外	設置不可能面積、保安スペースなどのパネル以外に必要な面積	
土地系	最終処分場	一般廃棄物 (全体を設置可能面積として設定)	
	耕地	田(営農型)	農作業に必要な空間の確保、周辺農地への影響の考慮
		畑(営農型)	
	荒廃農地	再生利用可能(営農型)	(全体を設置可能面積として設定)
		再生利用困難(非営農型)	
水上	ため池	ため池の形状、岸からの適切な離隔距離	

- **設置密度（パネル設置係数）**

設置可能面積 1 m² あたりの太陽光パネルの設備容量です。パネルの平均的なサイズや出力に加え、カテゴリー別に以下のような条件を考慮しています。設置角度は戸建住宅等を 30 度、ため池を 10 度、それ以外を 20 度としています。

カテゴリー		設置密度のポイント
建物系	戸建住宅等	パネル周辺部のスペース
	戸建住宅等以外	
土地系	最終処分場	一般廃棄物
	耕地	田（営農型）
		畑（営農型）
	荒廃農地	再生利用可能（営農型）
		再生利用困難（非営農型）
水上	ため池	

- **地域別発電量係数**

各市町村において、設置方位角を真南とし、設定した設置角度におけるシステム容量 1kW あたりの年間予想発電量です。設置角度は、設置密度と同様に戸建住宅等を 30 度、ため池を 10 度、それ以外を 20 度としています。

- ✓ **参考**

環境省「令和 3 年度再エネ導入ポテンシャルに係る情報活用及び提供方策検討等調査委託業務報告書」令和 3（2021）年度

- **陸上風力**

- ✓ **推計式**

設備容量(kW)=設置可能面積(km²)×10,000(kW/km²)

年間発電量(kWh)=設備容量(kW)×設備利用率×利用可能率×出力補正係数
×年間時間(h)

- **設置可能面積**

風力発電所の設置対象となる場所の面積です。風況や土地面積等から算定した面積に設置可能面積算定係数を乗じることにより算定します。

- **設備利用率**

発電所の最大発電可能量に対する実際の発電量の割合です。高ければ高いほど、その発電所を活用していると言えます。

- **利用可能率**

運転初期の制御パラメータ最適化などの時間を要する作業によるメンテナンスロスを考慮し、設定される年間の利用可能な割合です。

- **出力補正係数**

地形、風向変動、機器の劣化などを考慮した数値です。

- **年間時間** 365(日)×24(h/日)=8,760(h)です。

- ✓ **参考**

環境省「令和 3 年度再エネ導入ポテンシャルに係る情報活用及び提供方策検討等調査委託業務報告書」令和 3（2021）年度

● 中小水力

✓ 推計式

仮想発電所における発電出力(kW)=流量(m^3/s)×有効落差(m)×重力加速度(m/s^2)
×発電効率

設備容量(kW)=条件を満たす仮想発電所の発電出力の合計

年間発電量(kWh/年)=設備容量(kW)×設備利用率×年間時間(h)

● 流量

年間に使用可能な水量です。全国の約 300 カ所ある河川流量観測地点の実績値から流況を分析して推計します。

● 有効落差

水力発電所の放水面と取水口水面の落差から、水路や水路管における損失落差を引いたものです。

● 重力加速度

物体に重力がかかることで発生する加速度のことです。

● 発電効率

利用するエネルギーに対して、変換できる電力エネルギーの割合です。発電手法により異なります。

● 条件

河川の合流点に仮想発電所を設置すると仮定し、河川流量観測地点の実測値から流況を分析して年間使用可能水量及び最大流量を推計します。そして、仮想発電所ごとに設備容量と年間発電量を算出します。仮想発電所においては、事業性などの推計除外条件に重なるものについては、推計対象から除外します。

● 設備利用率

発電所の最大発電可能量に対する実際の発電量の割合です。高ければ高いほど、その発電所を活用していると言えます。

● 年間時間 365(日)×24(h/日)=8,760(h)です。

✓ 参考

環境省「令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書」令和元(2019)年度

● バイオマス

✓ 推計式

年間発電量(kWh/年)=エネルギー賦存量(Mcal/年)×換算係数×発電効率

エネルギー賦存量(Mcal/年)=資源量×係数×発熱量

● 換算係数

Mcal/年を kWh/年に換算する係数です。

● 発電効率

燃料の熱量を電気エネルギーに変換する割合です。

● 資源量

発電に使用する燃料の原料となる有機物量です。

分類	森林系	農業系	畜産系	生活系
指標・資源量	各発生量(公開情報および推計) ・ 間伐材 ・ 林地残材 ・ 公園剪定枝 ・ 果樹剪定枝 面積×発生原単位 =発生量	残渣発生量(推計) ・ 水稻 ・ 小麦 ・ 馬鈴薯 ・ 甘藷 ・ 大豆 ・ 小豆 ・ エンドウ豆 ・ インゲン ・ 落花生 ・ 甜菜 ・ サトウキビ 生産量×残渣比率 =残渣発生量	有機物排泄量(公開情報) ・ 乳用牛 ・ 肉用牛 ・ 豚 ・ 採卵鶏 ・ 肉養鶏	各排出量(公開情報) ・ 下水汚泥 ・ し尿 ・ 生ごみ ・ 廃食用油
利用方法	直接燃焼		バイオガス	

● 係数

実際に使用できる燃料量を資源量から推計するための係数です。係数は、資源をそのまま燃料とする「直接燃焼」と資源からメタンガスを生産し、そのガスを燃料とする「バイオガス」の二つに分けられます。

・ 直接燃焼(森林系、農業系)

チップ比重、乾物発生量源単位など、乾燥後の資源量を算定します。

・ バイオガス(畜産系、生活系)

メタン排出係数、資源ごとに得られるメタンガス賦存量を算定します。

- 発熱量 燃料を燃やして得られる熱量です。

✓ 使用データ

京都府淀川上流森林計画書 平成 29 (2017) 年度

総務省市町村経年比較表 令和元 (2019) 年度

農林水産省農林業センサス 令和 2 (2020) 年度

農林水産省作況調査 令和 3 (2021) 年度

経済産業省 生ごみ等の 3R・処理に関する検討会 生ごみの分類と発生・処理状況 平成 17 (2005) 年度

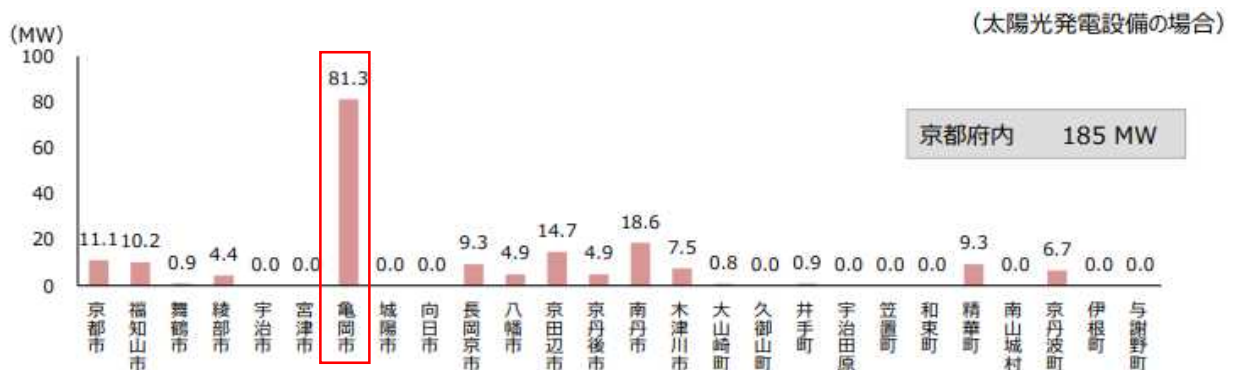
京都府家畜飼養戸数と飼養頭羽数 令和 2 (2020) 年度

亀岡市ゼロエミッション計画 平成 30 (2018) 年度

2. 温室効果ガス排出量と電力量の換算手法

- 推計式 温室効果ガス排出量×旧一般電力事業者 電力排出係数=電力量
- 使用データ 環境省 電気事業者別排出係数 令和元(2019)年度

3. 京都府内市町村別の農業用ため池における再エネ導入ポテンシャルグラフ



(出所) 京都府「農業用ため池データベース」を元に試算

(注) 貯水面積1ha以上(堤頂長112m以上、所有者不問)のみ試算
(設置可能面積算定係数: 0.40、パネル設置係数: 0.111kW/m²)

⑥ 用語集

あ行

●EV シェアリング

電気自動車を自分一人で所有するのではなく複数人で共同所有する仕組み。

●エコツーリズム

地域ぐるみで自然環境や歴史文化など、地域固有の魅力を観光客に伝えることにより、その価値や大切さが理解され、保全につながっていくことを目指していく仕組み。

●エコドライブ

燃料消費量や二酸化炭素の排出量を減らし、地球温暖化防止につなげるために車のユーザーが行う運転方法や心がけのこと。

●ESCO (Energy Service Company)

省エネルギー課題に対して包括的なサービスを提供し、実現した省エネルギー効果（導入メリット）の一部を報酬として受け取る事業。

●SDGs (Sustainable Development Goals)

「持続可能な開発目標」の略称。平成 27 (2015) 年 9 月の国連サミットで採択されたもので、国連加盟 193 か国が平成 28 (2016) 年から令和 12 (2030) 年の 15 年間で達成するために掲げた目標。

●エネルギーマネジメントシステム

情報通信技術 (ICT) を活用して、家庭やオフィスビル、工場などのエネルギー（電気やガスなど）の使用状況をリアルタイムに把握・管理し、最適化するシステム。照明やエアコン（空調）などのエネルギー設備を自動的に監視・制御するとともに、建物内のエネルギー使用状況を一元的に把握・管理し、需要予測に基づいて設備機器の制御を行い、エネルギー使用量の最小化（エネルギー消費の削減）を図る仕組み。

●温室効果ガス

大気圏にあって、地表から放射された赤外線の一部を吸収することにより、温室効果をもたらす気体を指す。水蒸気、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、フロンなどが温室効果ガスに該当し、地球温暖化の主な原因とされている。

か行

●カーシェアリング

自動車を自分一人で所有するのではなく複数人で共同所有する仕組み。

●カーボンクレジット

企業が森林の保護や植林、省エネ機器導入などを行うことで生まれた二酸化炭素などの温室効果ガスの削減効果（削減量、吸収量）をクレジット（排出権）として発行し、他の企業などとの間で取引できるようにする仕組み。

●カーボンニュートラル

温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させることを意味する。

市民、企業、NPO/NGO、自治体、政府などが、自らが排出する温室効果ガスの量を認識し、主

体的に削減する努力を行うとともに、削減が困難な排出量について、他の場所で実現した温室効果ガスの排出削減・吸収量などを購入又は他の場所で排出削減・吸収を実現するプロジェクトや活動を実施することで、その排出量の全部を埋め合わせた状態。

●カーボンリサイクル

二酸化炭素を炭素資源（カーボン）と捉え、これを回収し、多様な炭素化合物として再利用（リサイクル）すること。エネルギーの安定的かつ安価な供給を確保しつつ、環境と成長の好循環を実現するための重要かつ有望な手段の一つ。

●気候変動適応法

政府が気候変動適応計画を策定すること、国立環境研究所が気候変動の影響と適応に関する情報を提供することなどを通じ、皆が協力し、気候変動への適応を推進することを定めた法律。

●気候変動に関する政府間パネル（IPCC：Intergovernmental Panel on Climate Change）

各国政府の気候変動に関する政策に科学的な基礎を与える政府間パネル。世界中の科学者の協力のもと、出版された文献（科学誌に掲載された論文など）に基づいて定期的に報告書を作成し、気候変動に関する最新の科学的知見の評価を提供する。

●気候変動枠組条約締約国会議（COP：Conference of the Parties）

「気候変動枠組条約」の加盟国が、地球温暖化に対する具体的政策を定期的に議論する会合。

●旧一般電気事業者

平成 28（2016）年の電力の小売り全面自由化前まで電気を提供していた事業者を指す。亀岡市における旧一般電気事業者は関西電力を指す。

●吸収源・オフセット対策

吸収源は二酸化炭素をはじめとする、地球の気候を左右する温室効果ガスなどを大気中から取り除くような働きをするもののことを指す。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二酸化炭素などの温室効果ガスの排出について、できるだけ削減努力を行い、どうしても排出される温室効果ガスについて、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などによって、排出される温室効果ガスを埋め合わせするという考え方。

●京都議定書

平成 9（1997）年に京都で開催された地球温暖化防止京都会議（COP3）における、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素（亜酸化窒素）、ハイドロフルオロカーボン（HFC）、パーフルオロカーボン（PFC）及び六ふっ化硫黄（SF₆）の 6 種類の温室効果ガスについて、先進国の排出削減について法的拘束力のある数値目標などを定めた文書。

●kW/kWh/MW/MWh/GJ

kW は瞬間的な消費電力を指し、kWh は時間当たりの消費電力量を表す。1MW は 1,000kW であり、1万 MWh は 1,000 万 kWh である。GJ はエネルギーの熱量を示し、1kWh は 0.0036GJ に変換される。

●グリーン社会

二酸化炭素排出ゼロと経済成長を両立できる社会。

●グリーン電力

太陽光、風力、バイオマス、水力、地熱など、自然を利用した「再生可能エネルギー」で作った電気を指す。

●グリーン投資

環境に配慮した経済活動への投資。対象範囲は、環境配慮型企業を対象とした株式から、グリーンボンド（企業や地方自治体などが、国内外のグリーンプロジェクトに要する資金を調達するために発行する債券）、再生可能エネルギーなどのクリーンテック（太陽光発電や電気自動車（EV）の開発など）を対象とした非上場株式、省エネ型不動産開発を対象としたグリーン不動産、農業投資、省エネ型交通インフラや再生可能エネルギーインフラ、温室効果ガスの吸収源となる植林投資や持続可能な農地・農業投資まで多岐にわたる。

●クロロフィル a

植物の葉緑体やシアノバクテリアに含まれる光合成に関与する緑色色素。一般には葉緑素と言われる。クロロフィル a、b、c 及びバクテリオクロロフィルの 4 種類がある。クロロフィル a はほとんどの植物に含まれているが、水域ではその濃度が植物プランクトンの量を示すこととなるので、さまざまな環境指標として用いられる。たとえば、植物プランクトンの餌となる無機塩類が多ければ、植物プランクトンが増えクロロフィル a 濃度が高くなるため、水質汚濁の指標となる。

●荒廃農地

現に耕作に供されておらず、耕作の放棄により荒廃し、通常の農作業では作物の栽培が客観的に不可能となっている農地。

●コンパクトシティ

住まいと生活機能（交通、商業施設など）が近接している効率的な都市・あるいはこうした都市を目指す政策を指す。

さ行

●サーキュラーエコノミー（循環経済／循環型経済）

大量生産・大量消費・大量廃棄を前提とし、気候危機や生物多様性の喪失など様々な負の外部性をもたらす「Take（資源を採掘して）」「Make（作って）」「Waste（捨てる）」というリニア（直線）型の経済システムに代わる新たなシステム。廃棄物や汚染など負の外部性が発生しない製品・サービスの設計を行い、経済システムに投入した原材料や製品はその価値をできる限り高く保ったまま循環させ続けることで自然を再生し、人々のウェルビーイングや環境負荷と経済成長をデカップリング（分離）することを目指す。

●再エネ 100 宣言 RE Action

企業、自治体、教育機関、医療機関などの団体が使用電力を 100%再生可能エネルギーに転換する意思と行動を示し、再エネ 100%利用を促進する新たな枠組み。

●再生可能エネルギー

石油や石炭、天然ガスといった有限な資源である化石エネルギーとは違い、太陽光や風力、地熱といった地球資源の一部など自然界に常に存在するエネルギー。「枯渇しない」「どこにも存在する」「二酸化炭素を排出しない（増加させない）」点が特徴。

●再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS : Renewable Energy Potential System）

再生可能エネルギーの導入促進を支援することを目的として環境省が令和 2（2020）年に開設したポータルサイト。

●3R（スリーアール）

3RはReduce（リデュース）、Reuse（リユース）、Recycle（リサイクル）の3つのRの総称。Reduce（リデュース）は、製品をつくる時に使う資源の量を少なくすることや廃棄物の発生を少なくすること。耐久性の高い製品の提供や製品寿命延長のためのメンテナンス体制の工夫など。

Reuse（リユース）は、使用済製品やその部品などを繰り返し使用すること。その実現を可能とする製品の提供、修理・診断技術の開発、リマニュファクチャリングなど。

Recycle（リサイクル）は、廃棄物などを原材料やエネルギー源として有効利用すること。その実現を可能とする製品設計、使用済製品の回収、リサイクル技術・装置の開発などを指す。

●自家消費型太陽光発電

文字通り太陽光発電設備で発電した電力を電力会社に売電せずに、太陽光パネルを設置している施設で使用（自家消費）する設置モデル。

●次世代型太陽電池

ペロブスカイト太陽電池、色素増感太陽電池（DSSC）、有機薄膜太陽電池（OPV）など既存の技術では設置が難しかった場所にも導入可能になるような技術。

●次世代自動車

電気自動車（EV）、ハイブリッド自動車（HV）、プラグインハイブリッド自動車（PHEV）、天然ガス自動車（NGV）、燃料電池自動車（FCV）など、温室効果ガスの排出が少なく環境負荷の小さい自動車。

●実質域内総生産（GRP: Gross Regional Product）

ある地域における一定期間に地域内で生産された財貨・サービスの付加価値の総額。

●市民ファンド

市民から出資を募り、集めたお金を運用する事業。

●消化ガス発電

下水汚泥の処理過程で発生する消化ガス中のメタンガスから改質器により水素を発生させ、燃料電池に供給し、空気中の酸素と電気化学的に反応させる発電方法。

●食品ロス

売れ残りや食べ残し、期限切れ食品など、本来は食べることができたはずの食品が廃棄されること。

●需要家

電気やガスなどについて、その供給を必要とし、供給を受けて使用している者。

●所得循環構造

地域の経済を生産・販売－分配－支出の3面で捉え、地域における所得の循環の流れを表したものの。

●水素燃料

水素の酸化・燃焼によって発生する電気や熱などのエネルギーを使う燃料。使用時に二酸化炭素を排出せず、環境にやさしいエネルギーとして期待されている。

●世界気象機関（WMO: World Meteorological Organization）

国際連合の専門機関の一つで、気象事業の国際的な標準化と改善及び調整、並びに各加盟国・

地域間における気象情報・資料の効率的な交換の奨励を主な業務としている。

●ZEB (Net Zero Energy Building) / ZEH (Net Zero Energy House)

建物内で消費されているエネルギーの収支ゼロを目指した建物のこと。ZEB と ZEH の主な違いは、対象の建物であり、ZEB はビルや工場、学校といった建物を対象にしたエネルギー対策、一方の ZEH は、エネルギー収支ゼロ及び省エネ+創エネを目指した一般住宅向けのエネルギー対策を指す。

●ゼロカーボンシティ

再生可能エネルギーによって稼働される都市であり、二酸化炭素排出量がなく、温室効果ガス排出において地球に害を及ぼすことはない都市。日本の環境省においては、令和 32(2050)年に二酸化炭素排出量実質ゼロを目指すとして首長が公表した地方自治体を「ゼロカーボンシティ」としている。

●ソーラーシェアリング (営農型太陽光発電)

農地に支柱を立てて上部空間に太陽光発電設備を設置し、農業を営みながら発電を行う。太陽光を農業生産と発電とで共有する取組。

た行

●代替フロン使用機器 / ノンフロン機器

地球温暖化やオゾン層破壊の原因となるフロン類を使わない製品。アンモニアや二酸化炭素、水などの自然冷媒を使った冷蔵・冷凍・空調機器など。

●脱炭素化

地球温暖化の大きな要因となっている、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの排出を抑えようという活動、取組全般。

●脱炭素シナリオ

省エネや再エネ導入、森林吸収源対策などによる二酸化炭素の排出量や吸収量の経年変化をシミュレーションしたもの。

●地域エネルギー会社

地方自治体の戦略的な参画・関与の下で小売電気事業を営み、得られる収益などを活用して地域の課題解決に取り組む事業者。

●地球温暖化

人間の活動が活発になるにつれて、大気中に含まれる二酸化炭素などの「温室効果ガス」が大気中に放出され、地球全体の平均気温が上昇している現象。

●地球温暖化対策推進法 (温対法)

地球温暖化対策を国・地方自治体・事業者・国民が一体となって取り組んでいくために制定された法律。温室効果ガスの排出量に対する報告義務や排出量抑制などについて規定している。

●地球温暖化対策計画

地球温暖化対策推進法に基づく政府の総合計画で、温室効果ガスの排出抑制及び吸収の量に関する目標、事業者・国民などが講ずべき措置に関する基本的事項、目標達成のために国・地方公共団体が講ずべき施策などについて記載されている。

●蓄電池

電気を蓄える機能を持った装置。災害などで電気が止まった時の電源としても役立つことから、医療機関、オフィス、工場などをはじめ一般家庭でも設置が進んでいる。また、電気代の削減を目的に設置されるケースが増えている。

●電気自動車（EV）

電気をエネルギー源とし、電動機で走行する自動車。略称は一般的に EV が用いられる。化石燃料を燃焼させる内燃機関を持たないことから、走行時に二酸化炭素や窒素酸化物が出ないゼロエミッション自動車となる。

●t-CO₂/kWh/MWh

旧一般電気事業者などの電力排出係数を用いて、二酸化炭素排出量(t-CO₂)を kWh・MWh に変換することが可能である。例えば、電力排出係数を 0.000340(t-CO₂/kWh)として、1000t-CO₂ を kWh に変換すると、約 2,940,000kWh である。

な行

●ナッジ

行動科学の知見から、望ましい行動をとれるよう人を後押しするアプローチのこと。多額の経済的インセンティブや罰則といった手段を用いるのではなく、「人が意思決定する際の環境をデザインすることで、自発的な行動変容を促す」のが特徴。

●燃料電池

乾電池などの一次電池や、充電して繰り返し使用する二次電池のように、蓄えられた電気を取り出す電池とは異なり、水素と酸素の電気化学反応により発生した電気を継続的に取り出すことができる発電装置。

●燃料電池自動車（FCV）

燃料電池内で水素と酸素の化学反応によって発電した電気エネルギーで、モーターを回して走る自動車。ガソリン車が、ガソリンスタンドで燃料を補給するように、燃料電池自動車は水素ステーションで燃料となる水素を補給する。

は行

●バイオ炭

バイオ炭とは、木炭や竹炭といった生物資源を材料とした炭化物。具体的な定義としては、「燃焼しない水準に管理された酸素濃度の下、350 度超えの温度でバイオマスを加熱して作られる固形物」。原料となる木材や竹に含まれる炭素は、そのままにしておくと微生物の活動などにより分解され、二酸化炭素として大気中に放出されてしまうが、木材や竹などを炭化し、バイオ炭として土壌に施用することで、その炭素を土壌に閉じ込め(炭素貯留)、大気中への放出を減らすことが可能になる。

●排出係数

二酸化炭素排出係数は、1kWh の電気を供給するためにどのくらいの二酸化炭素を排出しているかを示す指標。国が定める「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」によって、平成 18 (2006) 年から温室効果ガスを多く排出する事業者はその排出量を算定して国に報告するこ

とが義務づけられている。二酸化炭素排出量が少ないほど二酸化炭素排出係数も低くなり、二酸化炭素を排出しない再生可能エネルギーによる発電の二酸化炭素排出係数はゼロとなる。火力発電の燃料の違いや地域ごとの電力需要によって、二酸化炭素排出係数が異なる。

●ハイブリッド車 (HV)

エンジンと電気モーターといった異なる複数の動力源を搭載した自動車のこと。それぞれの利点を組み合わせることで、低燃費と低公害を実現する。

●バックキャスト手法

最初に目標とする未来像を描き、次にその未来像を実現するための道筋を未来から現在へとさかのぼって記述するシナリオ作成の手法。現在を始点として未来を探索するフォアキャストと比較して、劇的な変化が求められる課題に対して有効とされている。

●パリ協定

第 21 回気候変動枠組条約締約国会議 (COP21) が開催されたフランスのパリにて、平成 27 (2015) 年 12 月 12 日に採択された気候変動抑制に関する多国間の国際的な協定。

●BAU (Business as Usual) / 対策ケース

BAU は現在すう勢ケースと呼ばれ、今後追加的な対策を見込まないまま推移した場合の効果などを表す。対策ケースは、今後追加的な対策を行った場合に期待される効果などを表す。

●PPA (Power Purchase Agreement)

PPA 事業者 (太陽光発電の設置業者) が中小企業などの電力消費者の建物の屋根や敷地などのスペースに太陽光発電設備を無償設置し、運用・保守を行う。太陽光発電設備は PPA 事業者の所有物であるため、PPA モデルは第三者所有型モデルとも呼ばれる。PPA 事業者は発電した電力の自家消費量を検針・請求し、需要家側は使用した分の電気料金のみを支払う。

●V2H (Vehicle to Home)

電気自動車 (EV) や プラグインハイブリッド自動車 (PHEV) にバッテリーとして搭載されている電池があり、そこに蓄えられている電力を流用し自宅で使用することができるシステムの総称。

●VPP (Virtual Power Plant)

太陽光発電や蓄電池、電気自動車 (EV) や住宅設備などをまとめて管理し、地域の発電・蓄電・需要を「まるで一つの発電所のように」コントロールする仕組み。

●プラグインハイブリッド自動車 (PHEV)

ガソリンエンジンを積んだハイブリッド自動車にコンセントから差込プラグを用いてバッテリーにも充電できるようにした自動車であり、PHV 又は PHEV と略されるプラグインハイブリッド式輸送機器の一種。

●プラスチック新法

プラスチックごみがもたらす環境負荷を減らすため、削減・リサイクルの推進を目的に、令和 4 (2022) 年 4 月に施行された「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」のこと。

●ポテンシャル

「潜在能力」や「将来の可能性」、「成長性」、「将来性」などを意味する。

ま行

●メタネーション

二酸化炭素と水素からメタンを合成する技術。現在の都市ガスの原料である天然ガスを、この合成メタンに置き換えることで、ガスの脱炭素化を実現することが期待されている。

●モータリゼーション

自動車産業の発展に伴い、クルマを利用することが社会的に一般化した状態のこと。

や行

ら行

●レジリエンス

「弾力性」「回復力」「しなやかさ」を意味する言葉。困難や脅威に直面している状況に対して、適応できる能力や適応していく過程、適応の結果を表す。

かめおか脱炭素 未来プラン

～亀岡市再生可能エネルギー導入戦略・亀岡市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）～

[策定]令和 5(2023)年 2 月

[編集・発行] 亀岡市環境先進都市推進部環境政策課

〒621-8501 亀岡市安町野々神 8 番地

TEL : 0771-25-5023 FAX : 0771-22-3809

E-mail : kankyo-soumu@city.kameoka.lg.jp

※本計画は、（一社）地域循環共生社会連携協会から交付された環境省補助事業である令和 3 年度（補正予算）二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（地域脱炭素実現に向けた再エネの最大限導入のための計画づくり支援事業）により作成されたものです。