

<素案>

**亀岡市地球温暖化対策実行計画
(区域施策編)**



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。



地球温暖化により、水と緑に恵まれた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。

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り組み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。本計画がその取り組みの指針となればと考えておりますので、一層のご理解とご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ご意見、ご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 地球温暖化に関する動向 2

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 地域特性 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 26

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 40
- 2 温室効果ガス削減目標 41
- 3 再生可能エネルギー導入目標 44

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	63
2 計画の進行管理	64

資料編

1 計画策定の経緯	0
2 温室効果ガス排出量の算定手法	0
3 将来予測手法	0
4 年度別将来排出量の推計	0
5 技術動向	0
6 用語集	0

※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。

第1章 計画策定の背景

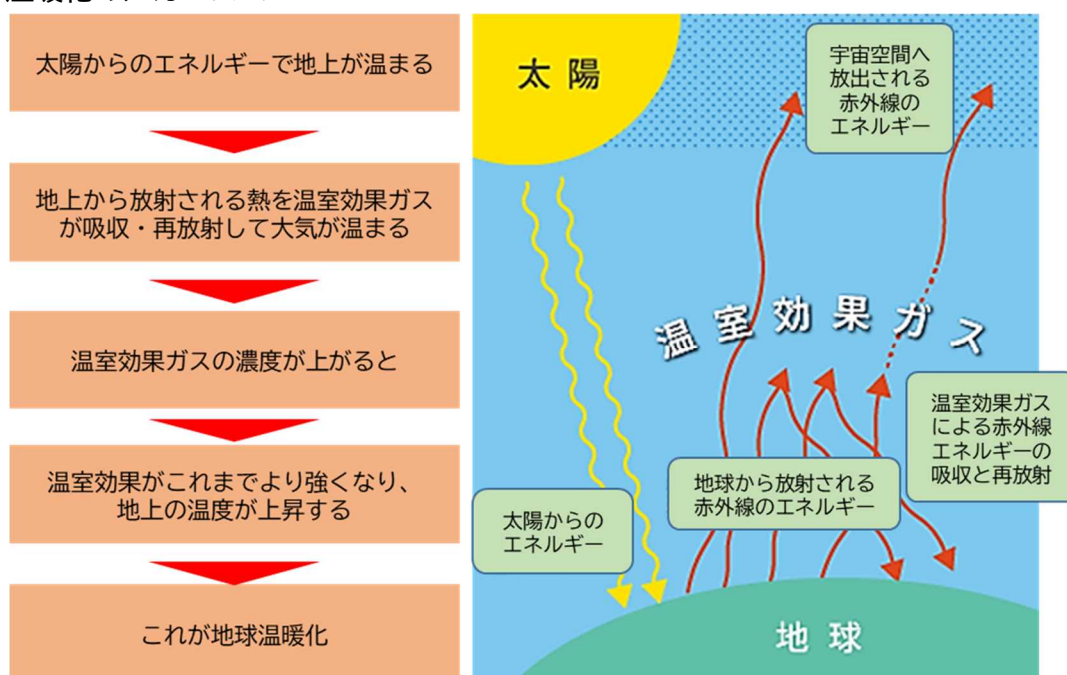
1 地球温暖化とは

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、平均的な気温の上昇のみならず、異常高温（熱波）や大雨・干ばつの増加などの様々な気候の変化をともっており、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すでに現れています。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に伴う気候の変化がもたらす様々な影響に対して、世界各国との協力体制を構築し、解決策を見いだしていかなければなりません。これが地球温暖化問題です。

■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

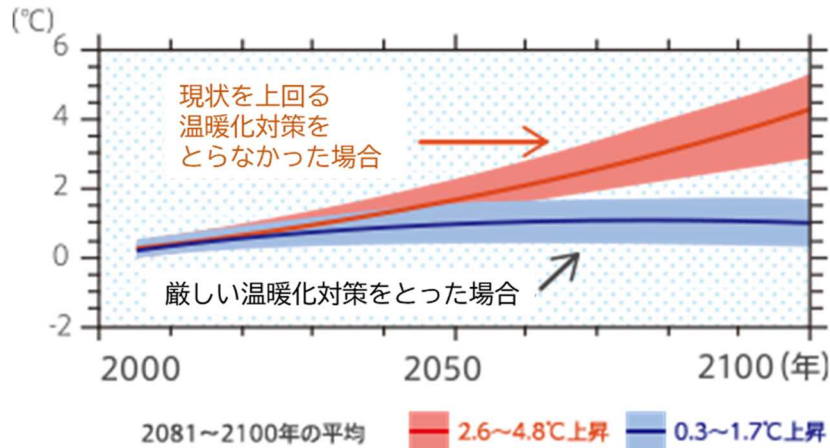
(1) 温室効果ガス濃度と気温の変化

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。二酸化炭素の発生原因はエネルギー由来のものが多くを占めており、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います。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WMO（世界気象機関）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。

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）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。

すでに、温暖化による影響は、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。

3 地球温暖化対策に関する動向

(1) 国内外の動向

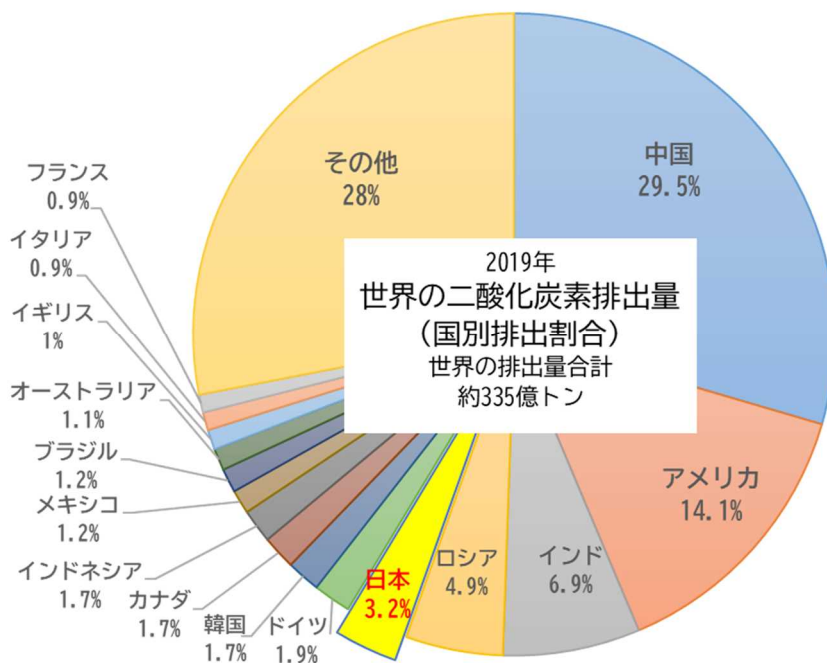
●世界的な潮流

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20（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COP26（第26回気候変動枠組条約締約国会議）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、令和4（2022）年は新型コロナウイルスによるパンデミック、ウクライナ侵攻や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COP27（第27回気候変動枠組条約締約国会議）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り組みを行う、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月の国連総会で習主席が表明しています。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んでいます。

■世界の二酸化炭素排出量（令和元（2019）年度）



参考：EDMC／エネルギー・経済統計要覧 2022年版

■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

令和 2（2020）年 10 月には、成長戦略の柱に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ゼロに（カーボンニュートラル）の実現を目指すこと、令和 12（2030）年においては基準年（平成 25（2013）年）比で 46%削減することを表明しました。

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みを行っていく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り組み

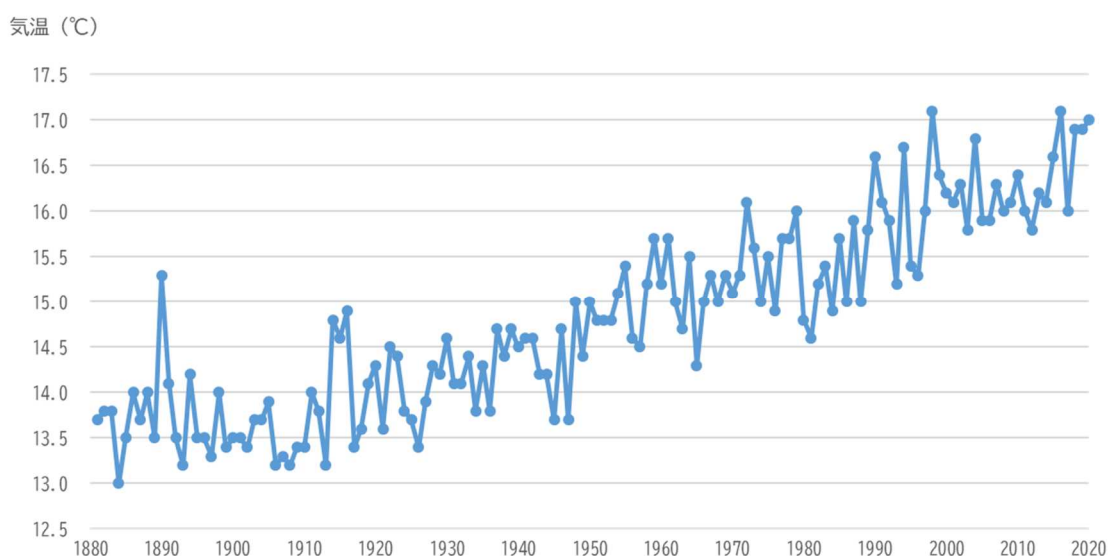
ゼロカーボンシティへの取り組みについては、亀岡市を含む 797 自治体が既に表明しており、自治体総人口は約 1 億 1,933 万人に上っています。京都府内でも亀岡市ほか 15 自治体取り組みに参加しています。（令和 4（2022）年 10 月末時点）

（2）京都府の動き

●平均気温や二酸化炭素排出量の状況

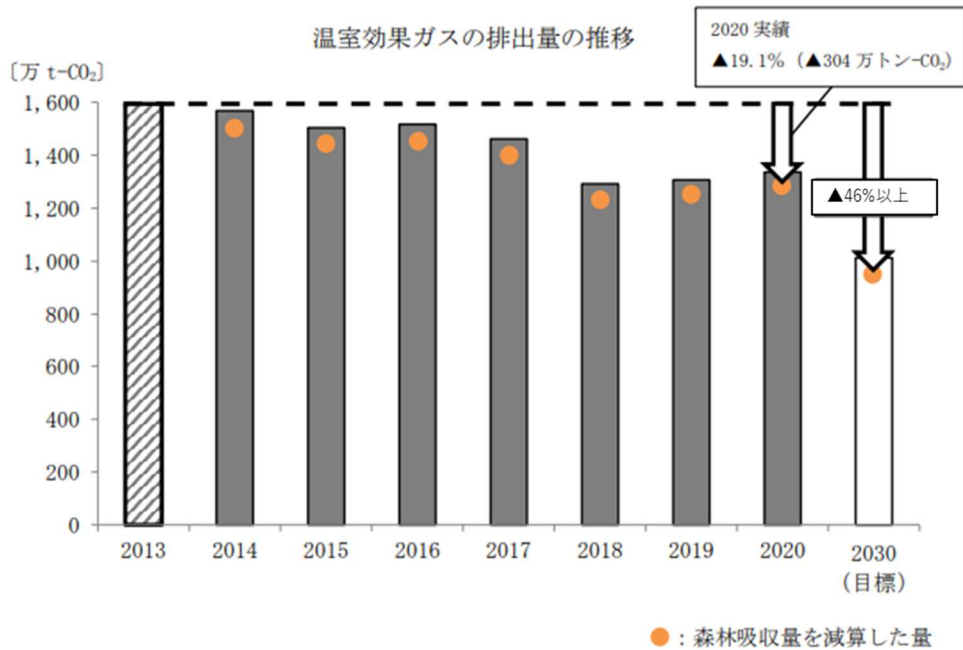
京都府全体の平均気温は年々上昇しています。令和 2（2020）年度の温室効果ガス排出量は 1,290 万トン（二酸化炭素換算）であり、前年度比では 2.8%（35 万トン）の増加となっていることから、さらなる温室効果ガス削減のための取り組みを進める必要があります。

■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、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 温室効果ガス排出量 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、徹底的な省エネルギー対策の推進に加え、再生可能エネルギーの最大限の導入・利用を重視しており、以下の目標指標を設定しています。

【令和12（2030）年度における目標指標】

・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

（3）環境先進都市実現に向けた亀岡市の取り組み

亀岡市では、温対法に基づき、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施行したほか、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」を目指した取り組みを推進しています。

■「環境先進都市」に向けた亀岡市の取り組み

<p>脱炭素化の推進</p> <p>7 気候変動対策 12 気候変動 13 気候変動 15 気候変動</p>	<p>(1)エネルギーの地産地消 (2)再生可能エネルギーの導入拡大 (3)省エネルギーの促進 (4)環境に配慮した交通手段の推進 (5)気候変動対策の推進 (6)多様なエネルギーの調査・研究</p>	<p>自然との共生</p> <p>6 水と衛生 11 持続可能な都市とコミュニティ 14 海の豊かさ 15 陸の豊かさ</p>	<p>(1)生物多様性の保全 (2)水環境の保全 (3)森林環境の保全 (4)農地の保全</p>
<p>資源循環型社会の形成</p> <p>2 持続可能なエネルギー 9 持続可能な都市とコミュニティ 11 持続可能な都市とコミュニティ 12 持続可能な消費と生産 14 海の豊かさ 15 陸の豊かさ</p>	<p>(1)エネルギーの地産地消 (2)再生可能エネルギーの導入拡大 (3)省エネルギーの促進 (4)環境に配慮した交通手段の推進 (5)気候変動対策の推進 (6)多様なエネルギーの調査・研究</p>	<p>亀岡ブランドの創造・発信</p> <p>8 持続可能な経済成長 9 持続可能な都市とコミュニティ 12 持続可能な消費と生産 17 パートナーシップ</p>	<p>(1)農産物の付加価値の向上 (2)エコツーリズムの展開 (3)環境配慮型の新たな創業支援 (4)サーキュラーエコノミーの普及啓発 (5)(仮称)環境政策情報発信・交流拠点施設の整備</p>
<p>生活環境の保全</p> <p>3 健全な気候 6 水と衛生 11 持続可能な都市とコミュニティ 12 持続可能な消費と生産 14 海の豊かさ 15 陸の豊かさ</p>	<p>(1)環境汚染防止対策の推進 (2)不法投棄対策・ポイ捨て対策等の推進 (3)まちなかの美化 (4)ふるさとの保全</p>	<p>環境意識の普及啓発</p> <p>4 質の高い教育 11 持続可能な都市とコミュニティ 17 パートナーシップ</p>	<p>(1)環境に配慮した取り組みの実践 (2)環境教育・環境学習の推進 (3)協働による環境活動の推進 (4)企業とのパートナーシップの構築 (5)多文化共生における環境啓発の推進</p>

■亀岡市の近年の取り組み

【資源循環・廃棄物対策】

- 平成 30(2018)年： 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
 令和 2(2020)年： 亀岡市ポイ捨て等禁止条例制定
 令和 2(2020)年： 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

【地球環境・温暖化対策】

- 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
 平成 30(2018)年： 亀岡ふるさとエナジー設立
 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
 令和 2(2020)年： 亀岡市 SDGs未来都市計画策定
 令和 2(2020)年： 年谷浄化センター消化ガス発電開始
 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

※コラム

亀岡ふるさとエナジーの取り組み

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、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。

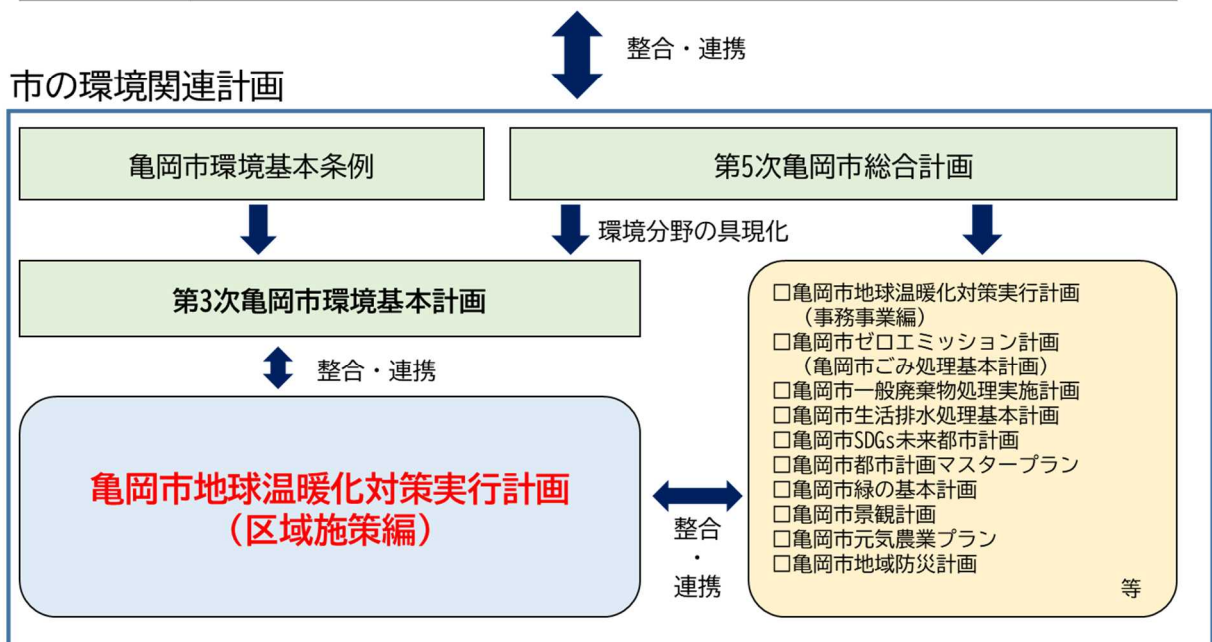
「亀岡市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」（以下、「本計画」と言います。）は、そのような状況を背景に、温対法の規定に準じ、市・市民・事業等の各主体が連携しながら、市域の自然的社会的条件に応じて温室効果ガス排出量の削減に取り組むことを目的とするものです。さらに、脱炭素社会の構築を見据え、適切な再生可能エネルギーの導入目標の設定及び地域課題の解決を同時に達成するための施策を示しています。

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り組みを推進するための実行計画と位置づけます。

地球温暖化対策には、気候変動の原因となる温室効果ガスの排出量を減らす「緩和策」と、既に生じている、あるいは、将来予測される気候変動の影響による被害の回避・軽減対策である「適応策」があります。本計画は令和4（2022）年4月より施行された改正温対法に基づき省エネや再エネの推進などの緩和策を進めていくとともに、平成30（2018）年6月に公布された気候変動適応法に基づく適応策については、亀岡市における認知・理解を進めるための取り組みを検討していきます。

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本市を取り巻く環境、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

本計画において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

温室効果ガスの種類		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(HFC)		クロロジフルオロメタン又は HFC 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 HFC の使用
パーフルオロカーボン類(PFC)		アルミニウムの製造、PFC の製造、半導体素子等の製造、溶剤などとしての PFC 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 <small>(注)三フッ化窒素(NF₃)については、本市における排出量はゼロ</small>

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、市内全域です。

(3) 対象部門

対象とする部門は、次の通りとします。

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		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 地域特性

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 山陰本線の電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。同時に丹波地域の玄関口であり、そ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

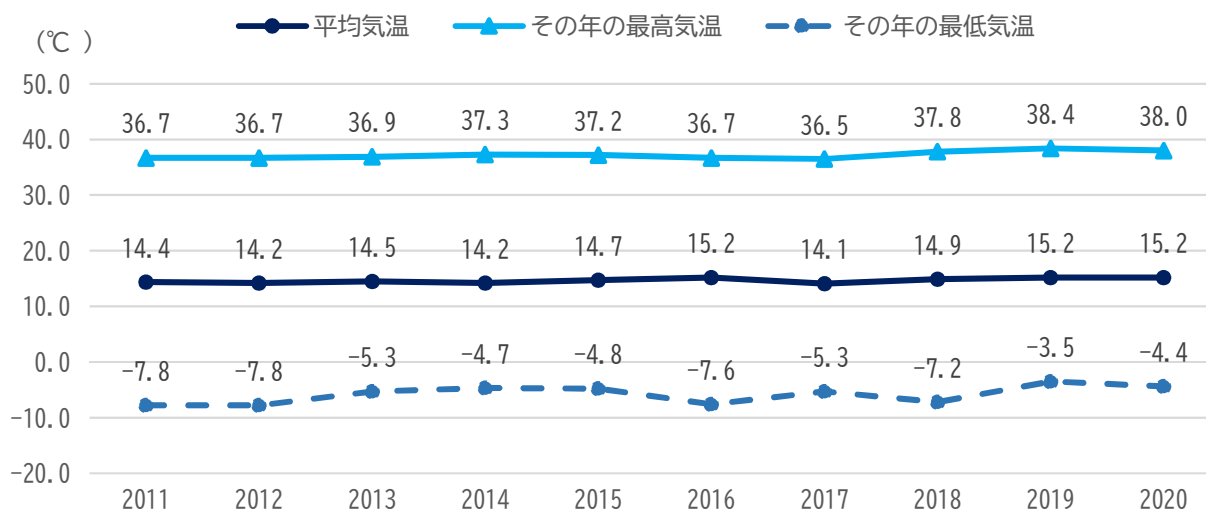
夏と冬の寒暖差や朝と夜の気温差が大きいという盆地特有の気候です。

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。

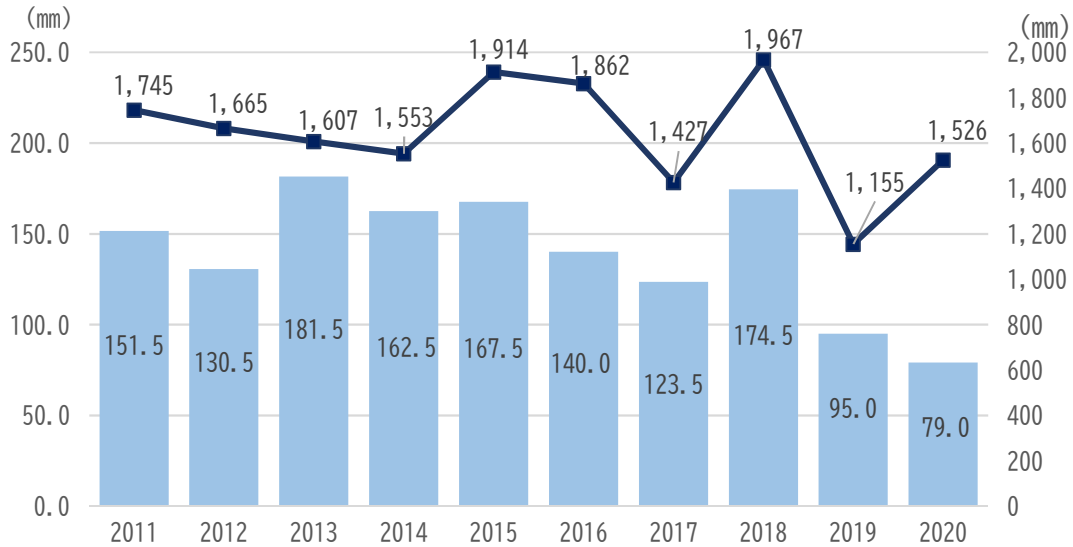
また、平成 23(2011)年から令和 2(2020)年の総降水量は、1,155mm から 1,967mm の間で推移しています。

■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みると、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、種の保存法に基づく国内希少野生動植物に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。

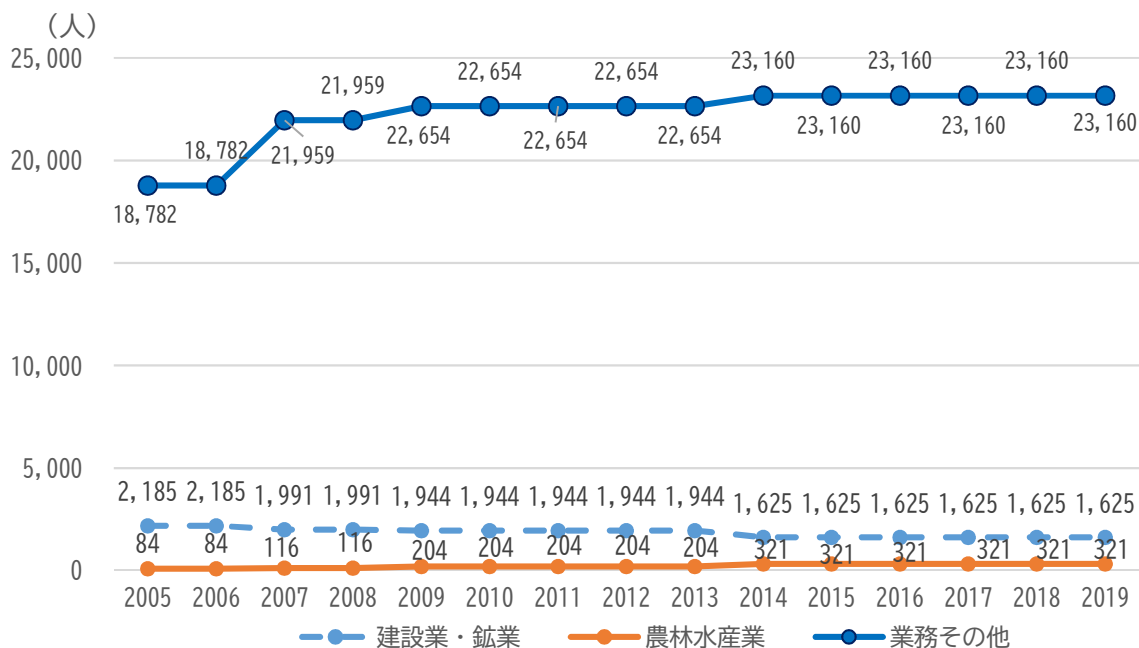
亀岡盆地の中央を流れる保津川には七谷川や千代川、愛宕川など多くの小河川が流れこんでいます。そのため、大雨で氾濫しやすいほか、狭く険しい保津峡で堰き止められることにより、上流部での水害を引きおこしやすいという特徴があります。

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。

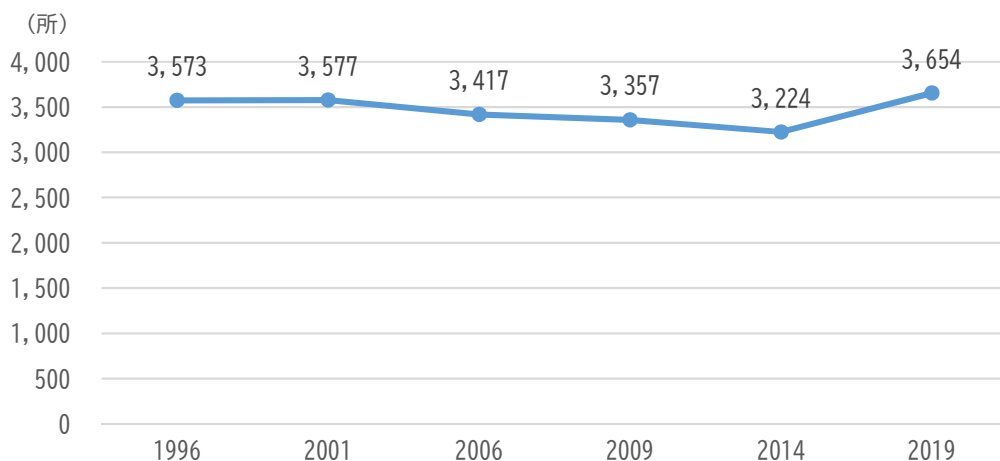
近年の製造品出荷額は、おおよそ横ばいの推移となっています。

■亀岡市 産業別就業者数



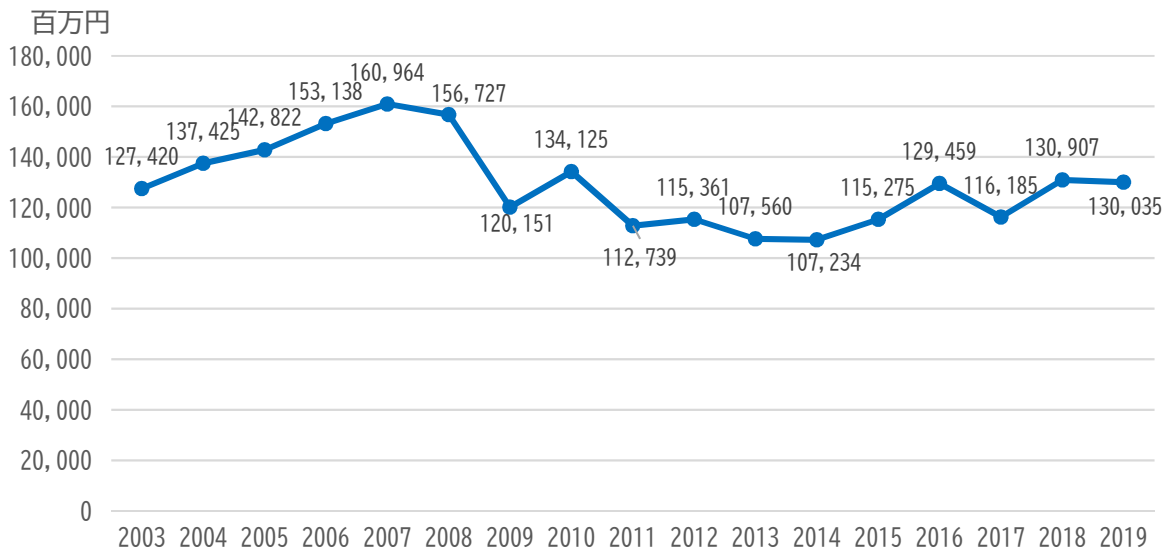
資料：環境省「自治体カルテ」

■亀岡市 事業所数



資料：経済センサス基礎調査

■ 亀岡市 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、亀岡駅北口では、「亀岡駅北土地区画整理事業」として、サンガスタジアム by KYOCERA を中心とした商業施設の誘致に加え、ビジネスホテルが令和 3（2021）年に開業、スタジアムの西側では若者向けの住環境の整備も進むなど、賑わいある街づくり計画が進んでいます。

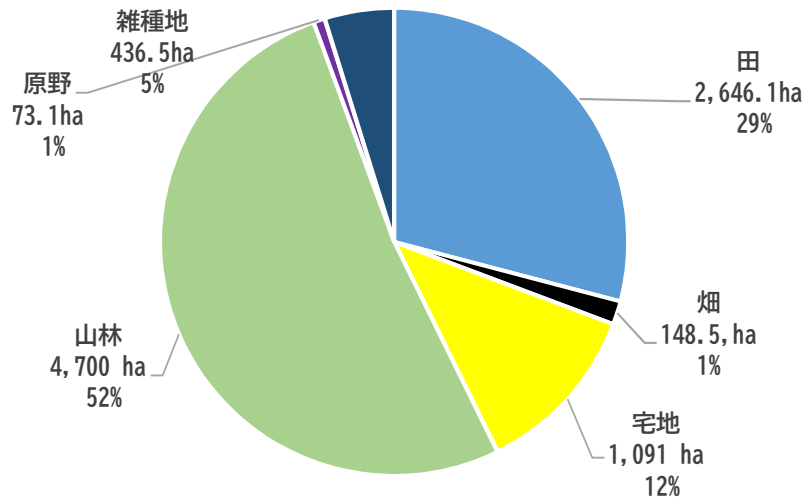
商業・業務などの機能は、JR 亀岡駅周辺の旧市街地を中心とする集積がみられますが、モータリゼーションの発達やライフスタイルの変化に伴って、次第に、国道 9 号沿線に立地・更新が進む大規模商業店舗や沿道サービス型の店舗、オフィスビルなどに賑わいの重心が移行してきています。

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。また、市街地の周辺部には、昭和の大合併以前の旧村を起源とする集落を中心にコミュニティが形成されています。これらの集落は、1980～90 年代のいわゆるバブル経済期の山林部の住宅団地造成によって一時的な人口急増を経験した地域はあるものの、現在では中心部の市街地よりも一層厳しい人口流出や少子化、高齢化の波に晒されています。

土地利用状況については、市の面積の約 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。

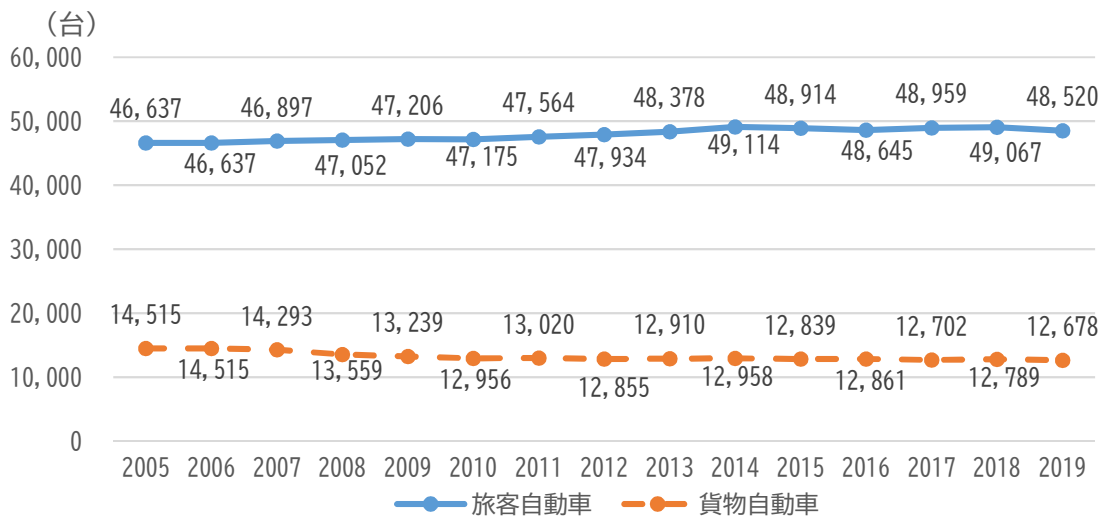
自動車の保有については、人口減少傾向の中でも総台数は概ね横ばいとなっています。

■土地利用状況



資料：亀岡市統計書（令和3年版） ※非課税分の土地を除く

■亀岡市 自動車台数の推移



資料：環境省「自治体カルテ」

■農地の状況

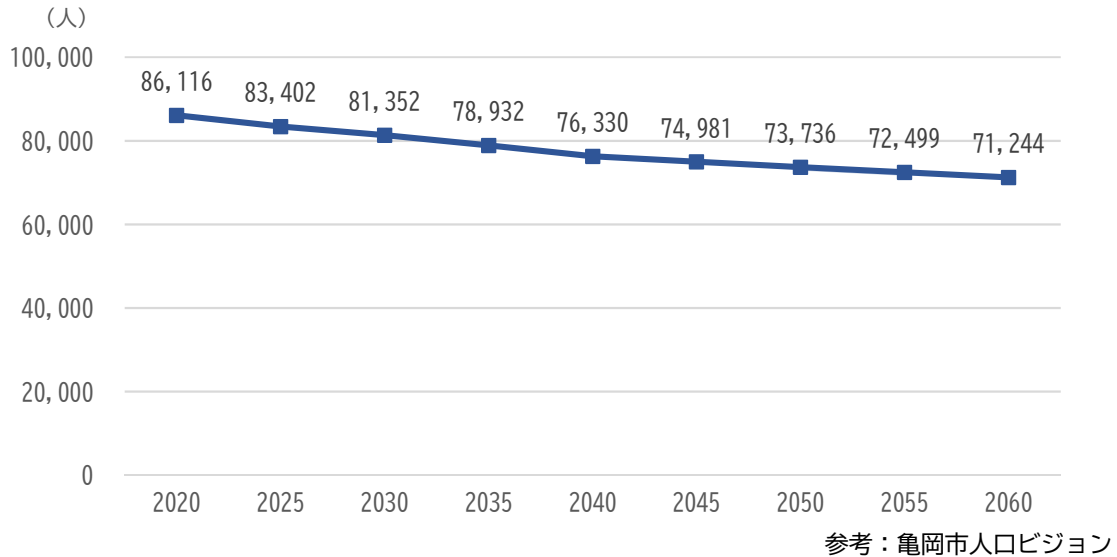


資料：農業センサス

4 人口動態

亀岡市は、府内3位の人口規模を有していますが、平成12(2000)年を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。

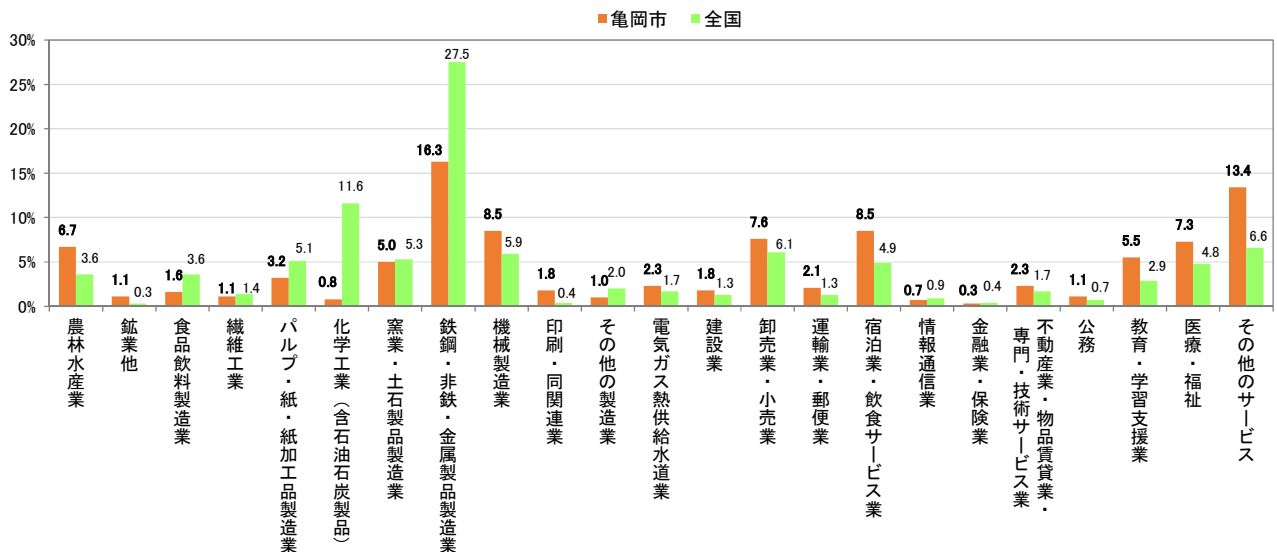
■亀岡市の人口推計



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

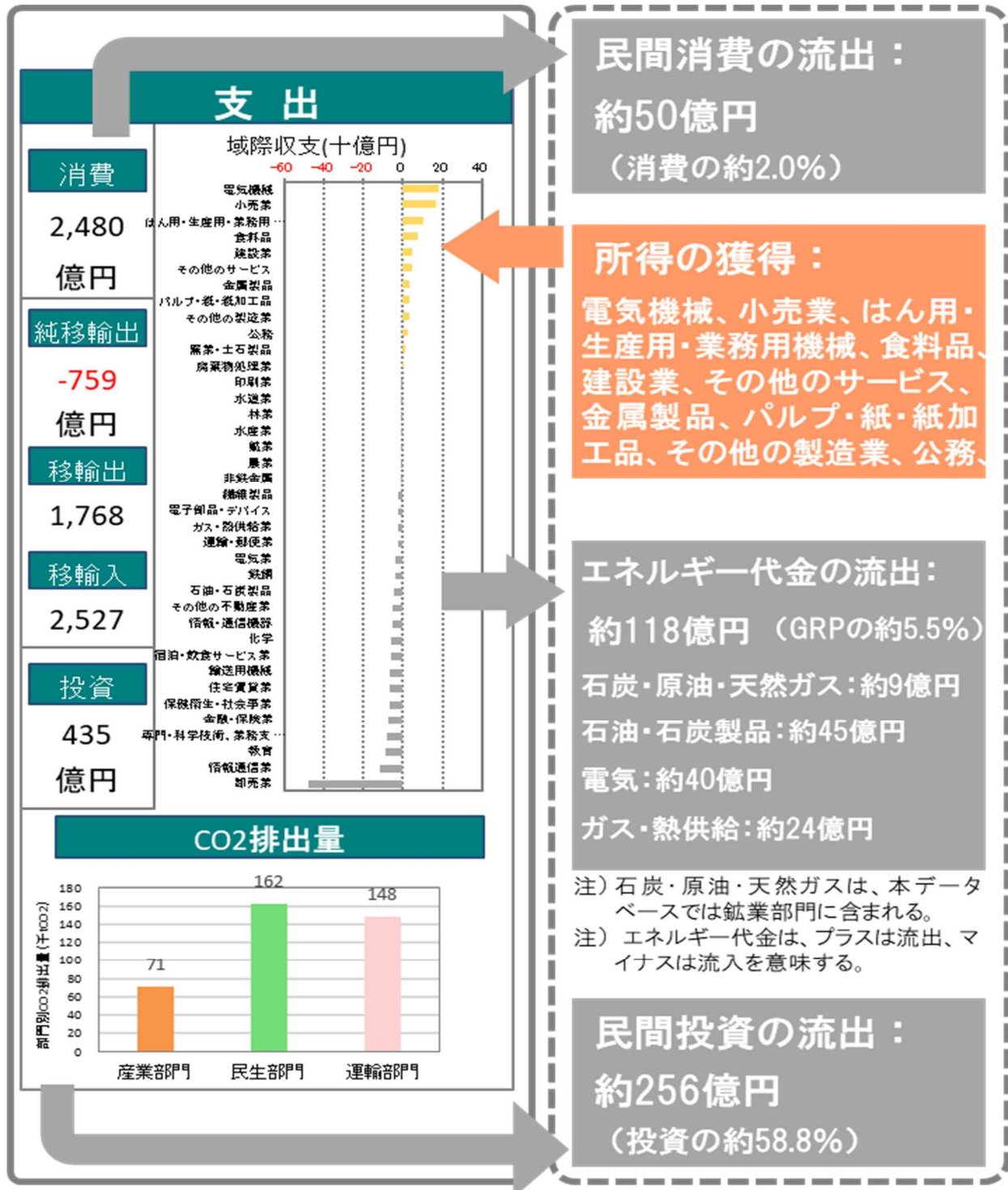


資料：「総合エネルギー統計」「都道府県別エネルギー消費統計」「地域経済循環分析用データ」

■ 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。

- ・ サービス業が市域経済の中心になっており、特に民生部門の二酸化炭素排出割合が最大
- ・ 市外へのエネルギー代金の流出額が約 118 億円(うち約 54 億円が石油等の化石燃料の消費)、実質域内総生産の約 5.5%(平成 30(2018)年時点)になっている
- ・ 特に運輸部門や家庭において石油等の化石燃料への依存度が高い

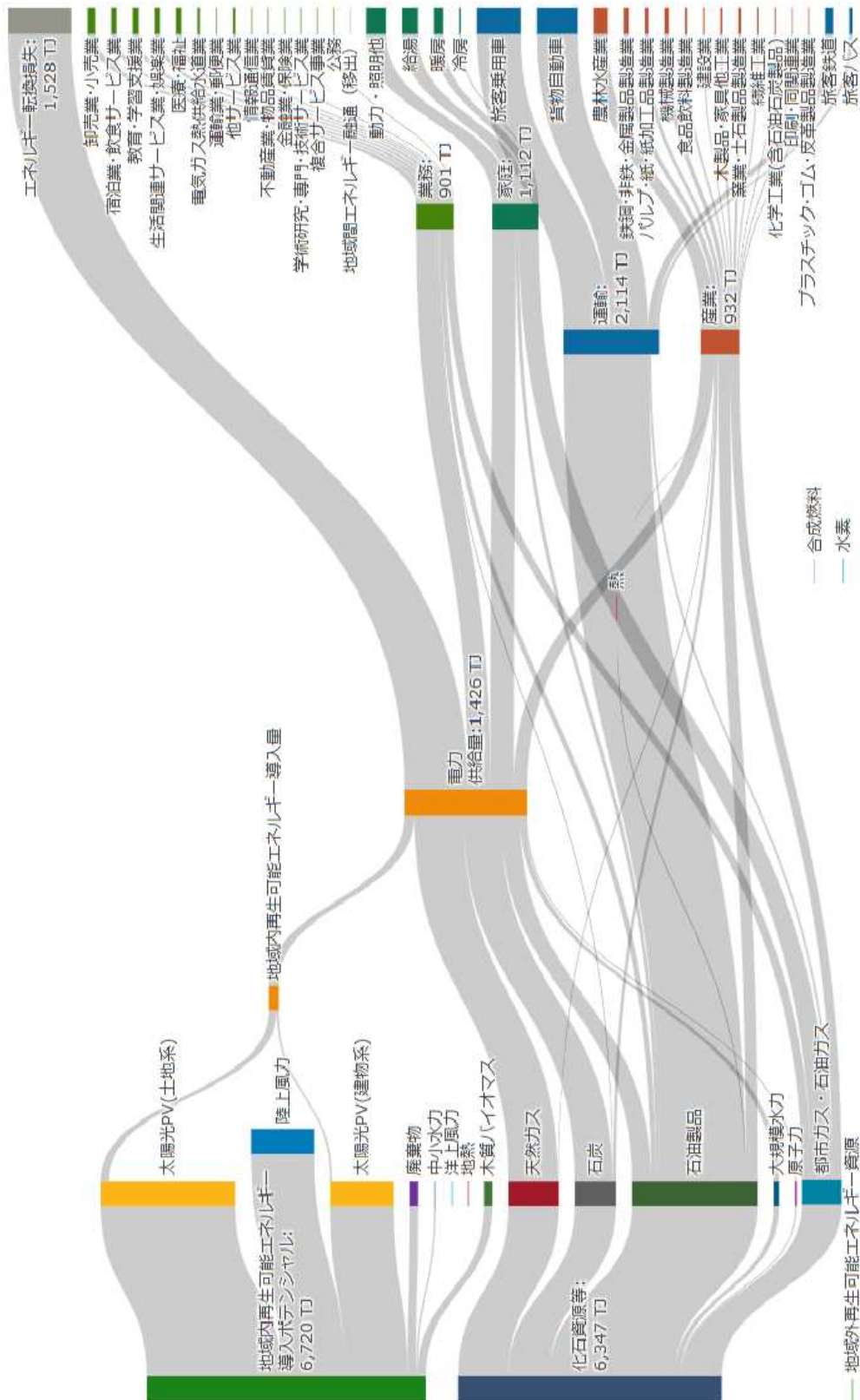


資料：環境省「地域経済循環分析」

■ 亀岡市のエネルギー消費状況

化石資源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、化石燃料のほとんどが運輸関連で消費されています。



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、エネルギー代金の全てが流出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共に、脱炭素化施策を通じて地域の課題を解決することで街の魅力度を高め民間消費及び投資の流入を目指します。

次に、亀岡市では、民生部門(家庭及び業務)の温室効果ガス排出量が最も多く、これは、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、様々な主体(市民や中小事業者)による排出割合が多いことを示しています。

これらのことから、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り組み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・温暖化対策(2050年までに温室効果ガス実質ゼロ、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)・再生可能エネルギーの導入拡大・省エネルギーの促進・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:各部門・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。

■二酸化炭素排出量 算定方法

温室効果ガス種類	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)
		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		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		産業廃棄物の種類ごとの焼却量(t)×排出係数(t-CO ₂ /t)

●将来推計:本推計では平成 25(2013)年度から令和元(2019)年度間の各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)、HFC・PFC・SF₆を対象に推計を行いました。各部門・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。

■二酸化炭素排出量以外の温室効果ガス 算定方法

温室効果ガス種類		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	エネルギー	燃料の燃焼	全国排出量×当該部門のCO2排出量の 全国比	
			自動車	全国排出量×当該部門のCO2排出量の 全国比	
			石油等漏洩	全国排出量×全部門のCO2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	エネルギー	燃料の燃焼	全国排出量×当該部門のCO2排出量の 全国比
				自動車	全国排出量×当該部門のCO2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	
	HFC		-	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		
PFC	-	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		

	SF6	-	製品使用時漏洩	全国排出量×人口の全国比
		-	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。

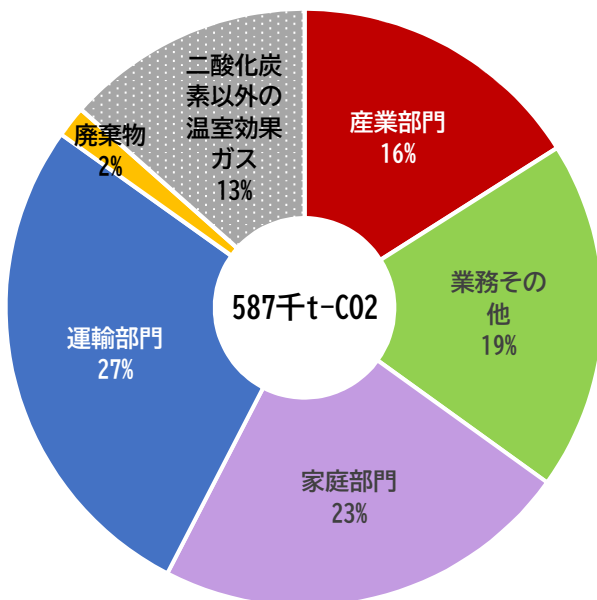
2 温室効果ガス排出量の推移

亀岡市の現況排出量を二酸化炭素排出量及び二酸化炭素以外の温室効果ガスに別けて整理を行いました。

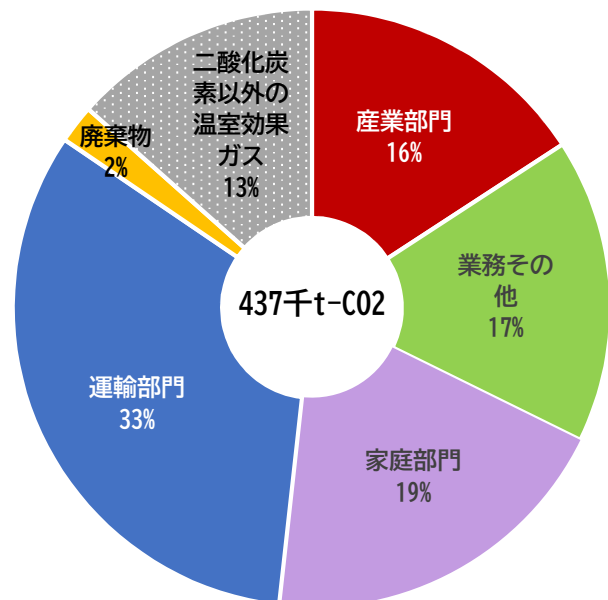
平成 25(2013)年度(基準年度)の二酸化炭素の排出量は 508 千 t-CO₂、二酸化炭素以外の温室効果ガス排出量は 79 千 t-CO₂ となり、総排出量は 587 千 t-CO₂ です。

令和元(2019)年度(最新実績値)二酸化炭素の排出量は 378 千 t-CO₂、二酸化炭素以外の温室効果ガス排出量は 59 千 t-CO₂ となり、総排出量は 437 千 t-CO₂ です。

■部門分野別温室効果ガス排出量内訳



(右)平成 25(2013)年度温室効果ガス排出量内訳



(左)令和元(2019)年度温室効果ガス排出量内訳

●二酸化炭素排出量

亀岡市の令和元(2019)年度(最新実績値)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 33%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自然に減少する可能性は低いと考えられることなどから、電気自動車(EV)、燃料電池自動車(FCV)などの次世代自動車への転換促進や、エコドライブなどの取り組みが必要になると考えられます。

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ることなどから、排出量削減のためには、家電製品の買い替えなどの省エネの促進や、住宅への太陽光発電設備の導入などの取り組みが重要と考えられます。

●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(HFC、PFC、SF₆)の現況排出量を求めました。

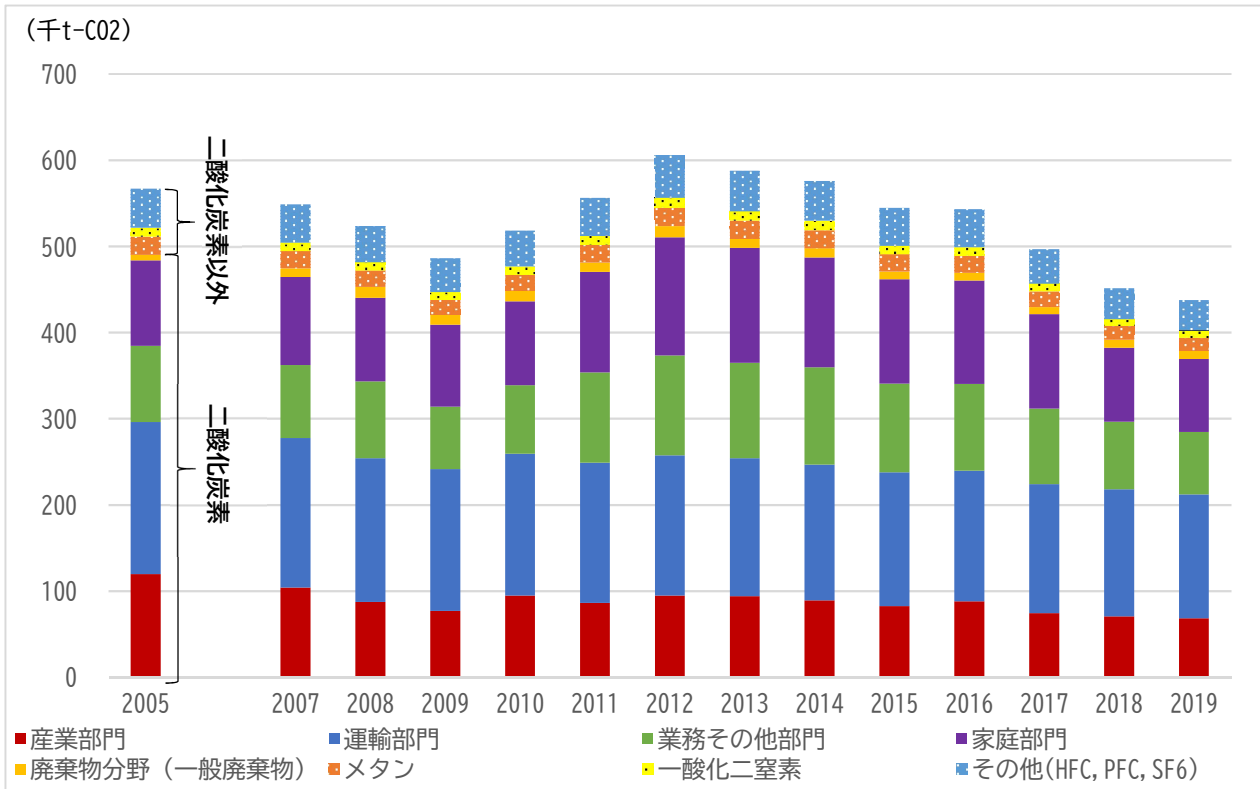
令和元(2019)年度(最新実績値)の二酸化炭素以外の温室効果ガスの排出量合計は 59 千 t-CO₂ となり、その内訳は、メタン 16 千 t-CO₂、一酸化二窒素 8 千 t-CO₂、その他(HFC、PFC、SF₆) 35 千 t-CO₂ となっています。

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促進を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



■ 亀岡市の温室効果ガス排出量現況推移

部門・分野	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019
合計	567	548	486	556	587	545	496	437
二酸化炭素	490	475	420	481	508	471	429	378
産業部門	120	104	77	86	94	82	74	69
製造業	105	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	155	149	143
自動車	171	168	159	156	153	149	143	138
旅客	98	95	93	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	21	20	18	20	21	20	18	16
一酸化二窒素	10	10	9	10	11	10	9	8
その他(HFC, PFC, SF6)	45	44	39	44	47	44	40	35

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。

この傾向の原因の一つに、亀岡市に給電を行う系統電力の電力排出係数の減少によるものが原因だと考えられます。

平成 24(2012)年度に急増した理由は、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を一時的に停止したことや、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、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。

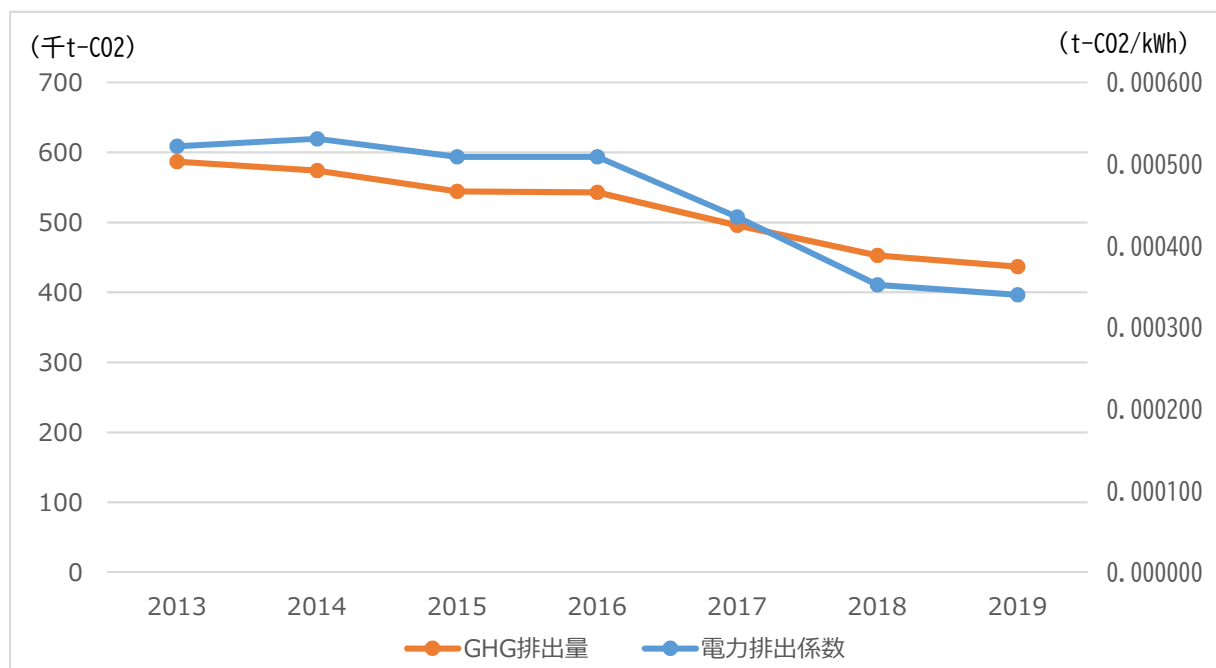
次に、亀岡市の排出量の 33%を占める運輸部門では、自動車台数は横ばいであるにもかかわらず、部門排出量としては、減少傾向にあります。

これは、ガソリン車の燃費向上やハイブリッド車(HV)、電気自動車(EV)の普及、そしてエコドライブなどの取り組みによるものだと考えられます。

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。

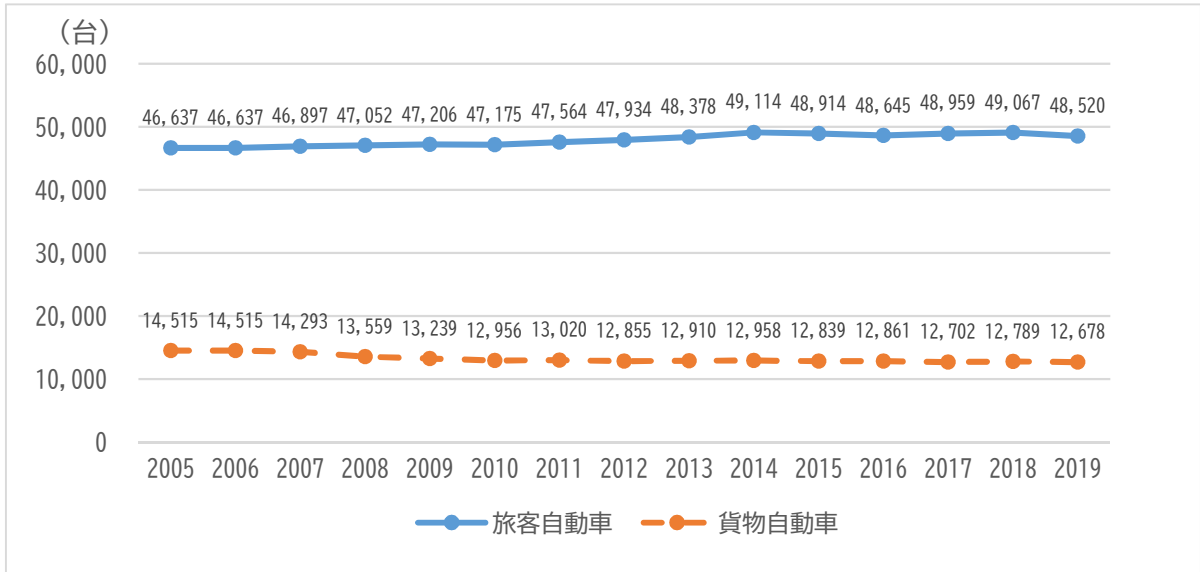
人口減少に伴うエネルギー需要の減少、省エネ活動の普及により、排出量が減少していると考えられます。

■亀岡市温室効果ガス排出量及び系統電力の電力排出係数推移



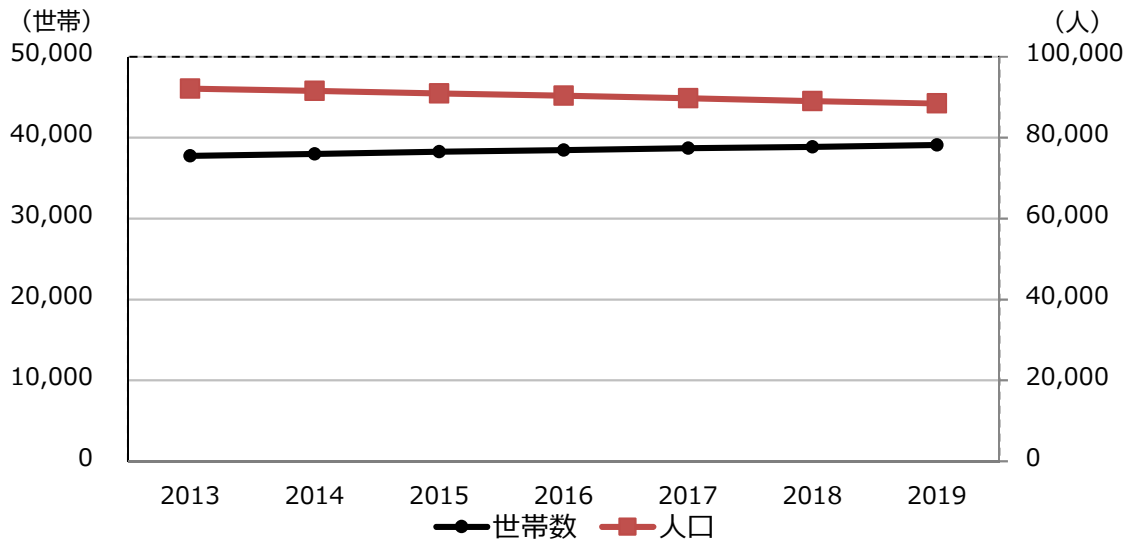
資料：電力排出係数は環境省から引用

■ 亀岡市 自動車台数の推移(再掲)



資料：環境省「自治体カルテ」

■ 亀岡市 人口及び世帯の推移



資料：環境省「自治体カルテ」
亀岡市「人口ビジョン」

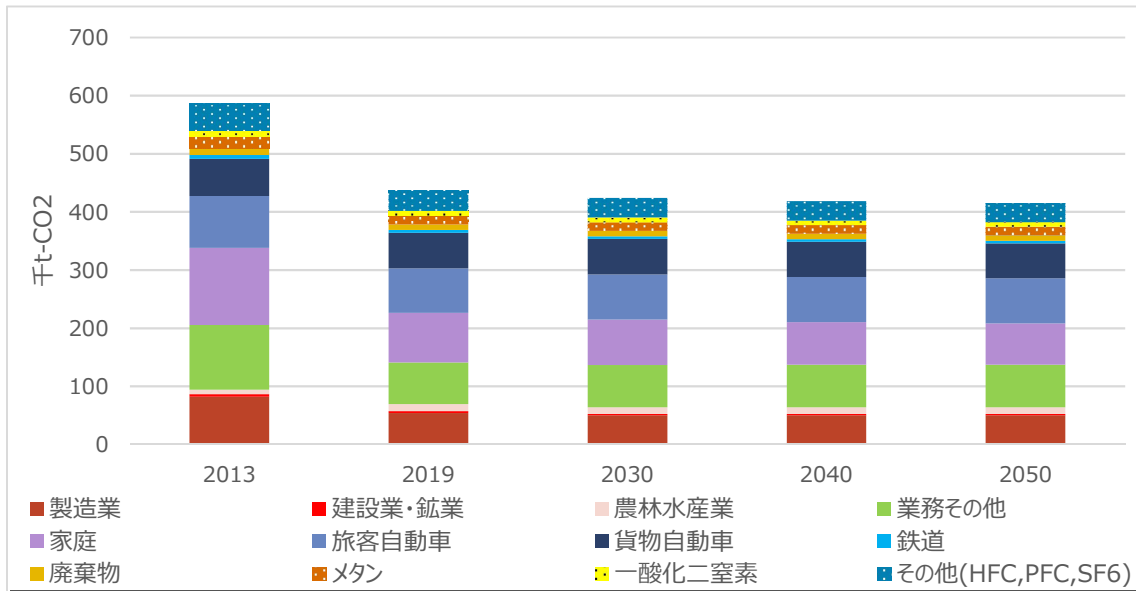
4 排出量の将来推計

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)シナリオ(Business As Usual)」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。

●BAU 推計

人口が「亀岡市人口ビジョン」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(最新実績値)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)



■亀岡市の温室効果ガス排出量将来推計(BAU)

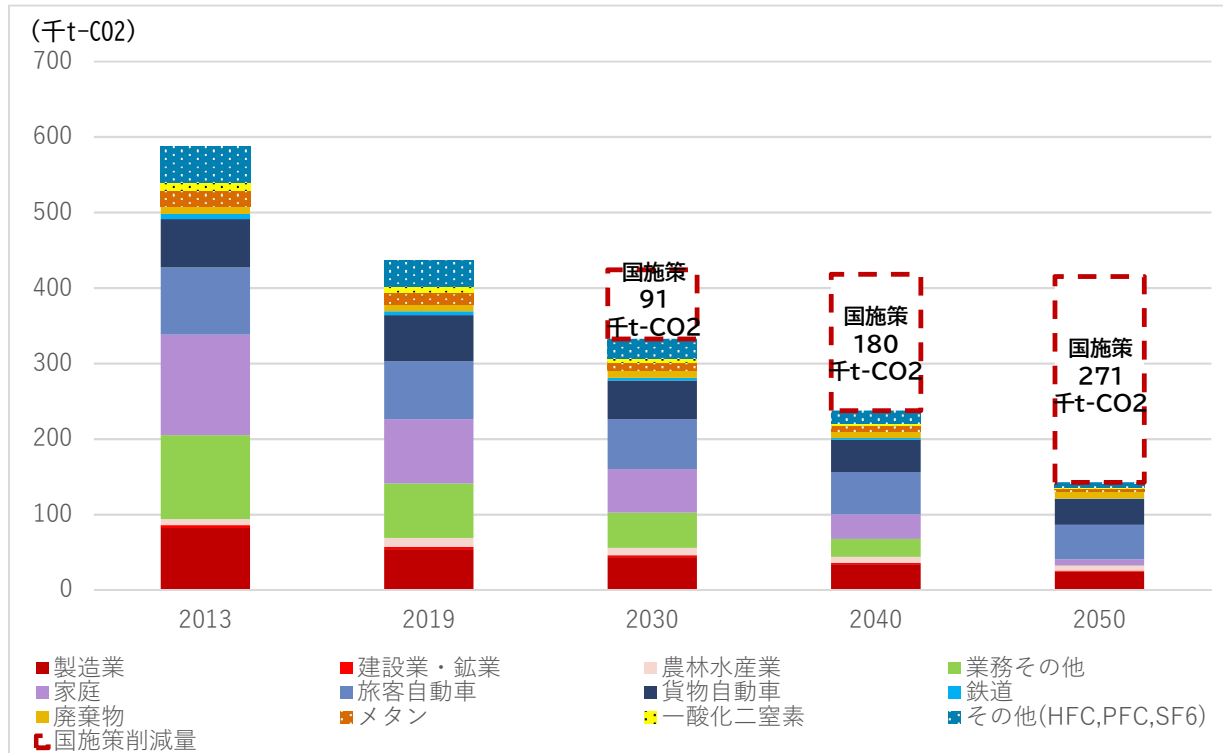
		2013	2019	2030	2040	2050
合計		587	437	424	418	415
二酸化炭素	合計	508	378	367	362	359
	製造業	82	54	50	50	50
	建設業・鉱業	4	3	3	3	2
	農林水産業	8	12	11	11	11
	業務その他	111	72	73	73	73
	家庭	133	85	78	73	71
	旅客自動車	89	77	78	78	78
	貨物自動車	64	61	61	60	60
	鉄道	7	5	5	4	4
	廃棄物	10	9	9	9	9
メタン		21	16	15	15	15
一酸化二窒素		11	8	8	8	8
その他(HFC,PFC,SF6)		47	35	34	34	33

(千 t-CO2)

●対策ケース

国の施策に基づいた亀岡市の取り組み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(最新実績値)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



■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	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	66	56	46
	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		21	16	11	7	3
一酸化二窒素		11	8	6	4	2
その他(HFC,PFC,SF6)		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、日本では再生可能エネルギー源として政令において、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・バイオマスが定められており、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、導入に当たっては騒音の発生や景観を損ねるなどの課題があり、合意を形成することが困難なケースがあります。

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。

今後開発が期待される中小水力発電には、環境影響の考慮、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が課題としてあります。

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。

3. 低炭素

発電時に二酸化炭素を排出しないクリーンエネルギー。

4. 成熟した技術力

長い発電の歴史を通じて数多くの技術・ノウハウが蓄積。

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、バイオマス発電は、この生物資源を「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いいます。

●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。

その一方で、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。

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」における取扱上、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」

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(Renewable Energy Potential System、以下 REPOS といいます。)で公表されている実績及び固定価格買取制度(Feed in tariff 以下 FIT といいます。)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、 京都スタジアム発電所、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					
	うち 自家発電 設備併設		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
2,783	214	466	433	17	10	4	2

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)」

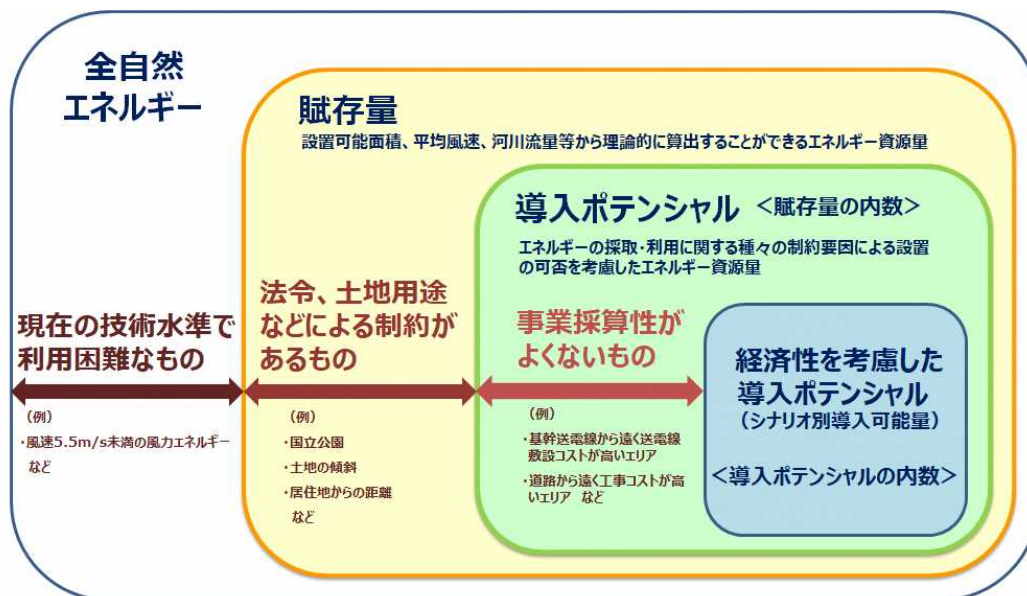
3 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル

● 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、及び地熱発電の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「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」

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、以下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

表 3.2.1-23 太陽光発電の推計除外条件

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。

建物系については、旧耐震基準となる1980年以前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、住宅は空き家への設置が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」を考慮して導入ポテンシャルを算出しました。

土地系については、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導入ポテンシャルとして用いました。

■太陽光発電の導入ポテンシャル推計方法

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年以降の建築率 *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*		
	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	
		畑	
	荒廃農地	再生利用可能(営農型)	
		再生利用困難	
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

太陽光発電の導入ポテンシャルの推計結果は以下のとおりです。

太陽光発電の合計で約 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

大分類	中分類	小分類	設備容量 (MW)	年間発電電力量 (MWh/年)
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	392.8	502,468
		畑	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	276.2	353,349
ため池*		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

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

(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

風力発電の導入ポテンシャルの推計結果は以下のとおりです。

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)
賦存量	1,243.9	3,071,119
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

(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

中小水力発電の導入ポテンシャルの推計結果は以下のとおりです。
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	2.751	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)	2.751	11,072

(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出来る資源を森林系、農業系、畜産系、及び生活系の4つに分類し、それぞれの年間に活用できる資源量を調査しました。

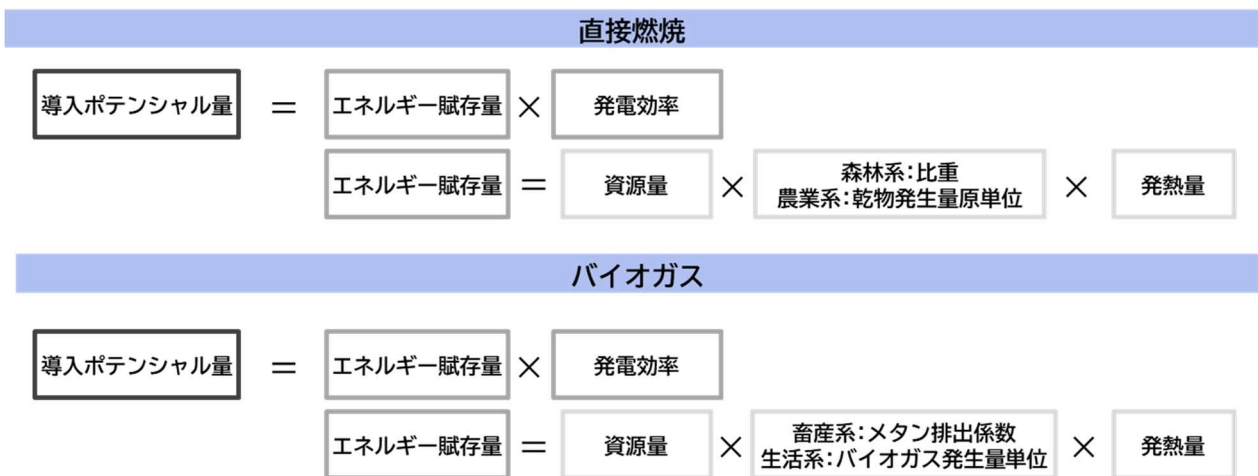
次に、活用できる資源量から発生する熱量をエネルギー賦存量として算出し、最後にボイラーの発電効率を乗ずることによって導入ポテンシャルを算出しました。

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併せて算出しました。

■ 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	

■ バイオマスエネルギーの導入ポテンシャル推計方法



● 推計結果

バイオマスエネルギーの導入ポテンシャルの推計結果は以下のとおりです。

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。

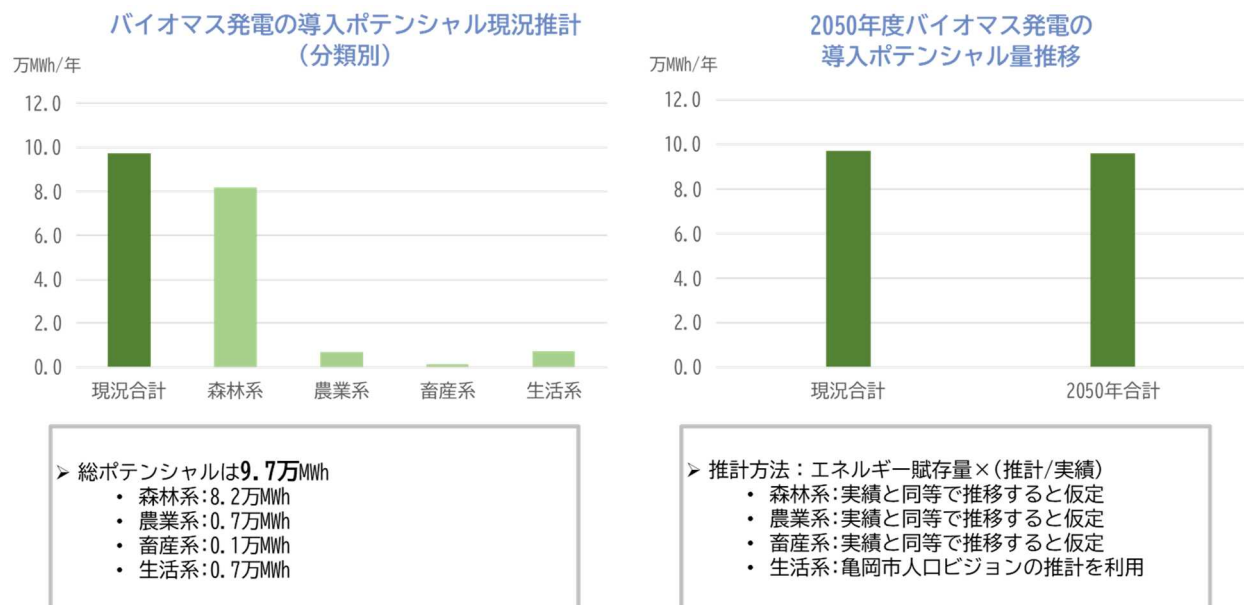
また、2050 年においては、人口変動の将来推計を考慮した結果、生活系の導入ポテンシャルが減少する推計となりましたが、その減少幅は全体の 1%程度にとどまります。

一方、今回の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

分類	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



(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

地熱発電の導入ポテンシャルの推計結果は以下のとおりです。

導入ポテンシャルは 0 MW 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

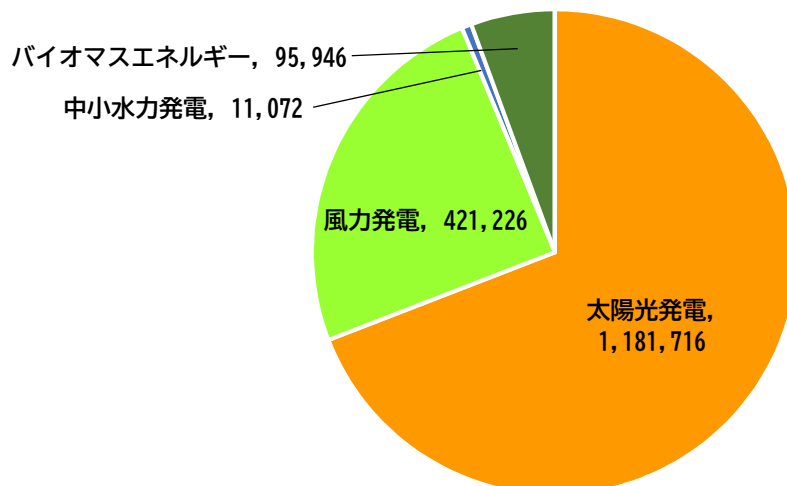
導入ポテンシャル(導入実績除外後)の大きさは太陽光発電、風力発電、バイオマスエネルギー、中小水力発電の順となりますが、導入時の課題を考慮し、亀岡市においては太陽光発電とバイオマスエネルギーの活用を推進していくこととします。

■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*	—	95,946
地熱発電	0	0
合計	—	1,709,960

*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)をもとに換算したため、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

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通りです。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 推計(下グラフ灰)

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ることが示されていることなどから、脱炭素化を推進する取り組みが必要となります。

●対策ケース(下グラフ橙)

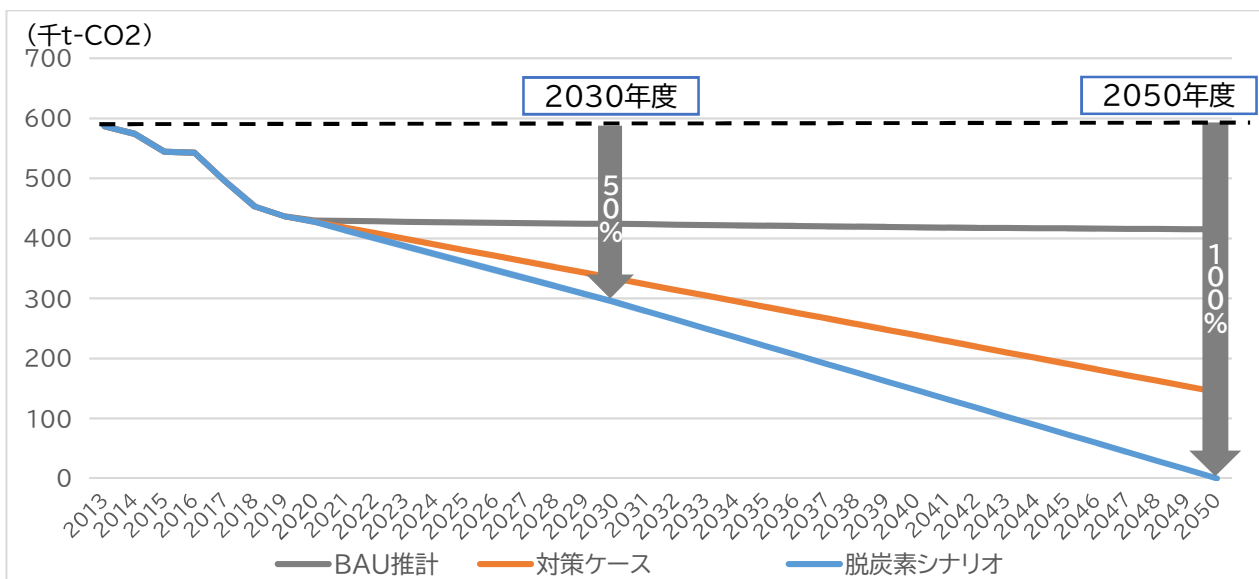
BAU 推計に加えて、国の施策に基づいた亀岡市の取り組みなどを反映したものです。

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)

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。橙と青の差分を亀岡市独自の取り組みで削減する必要があります。

■BAU、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



■BAU、対策ケース、脱炭素シナリオ 温室効果ガス排出量比較

	2013	2019	2030	2040	2050
BAU	587	437	424	418	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

亀岡市における、温室効果ガス削減目標を第4章で示した BAU 推計及び対策ケースを基に算出しました。

(1) 温室効果ガス削減目標設定の考え方

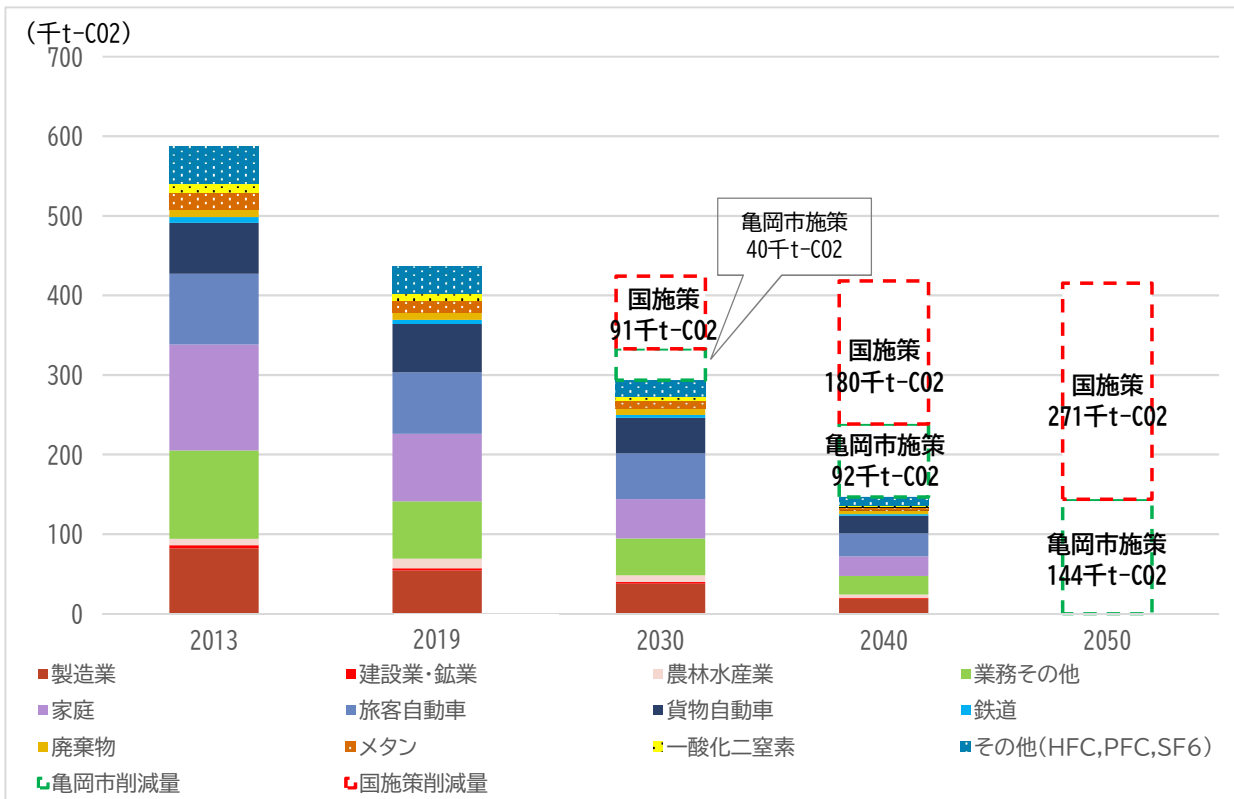
目標設定に当たっては、対策ケースによる亀岡市域の温室効果ガス削減量を踏まえたうえで、目標達成に必要な削減量を算出しました。

その削減量を亀岡市独自の取り組みで削減することとし目標に設定します。

(2) 目標を達成する場合の温室効果ガス将来推計

令和 12(2030)年度及び令和 32(2050)年度の目標を達成するためには、令和 12(2030)年度は 293 千 t-CO₂、令和 32(2050)年度は 0 千 t-CO₂ となります。

■ 亀岡市の温室効果ガス排出量将来推計 脱炭素シナリオ



■ 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	合計	508	378	258	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	57	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		21	16	10	5	0
一酸化二窒素		11	8	5	2	0
その他(HFC, PFC, SF6)		47	35	21	11	0

(千 t-CO₂)

(3) 温室効果ガス削減目標

本推計では、亀岡市の取り組みによる温室効果ガス削減量を算定しました。

算定手法としては、目標を達成した場合の各年度の温室効果ガス排出量を算出し、対策ケースとの差分を求め、その差分を亀岡市における温室効果ガス必要削減量としました。

●令和 12(2030)年度：50%削減(基準年度比)

合計で 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

合計で 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。

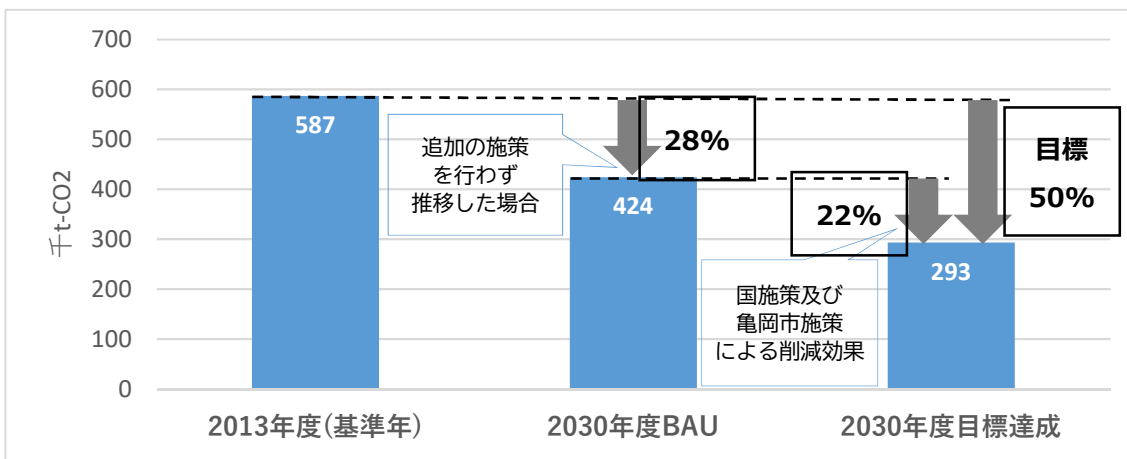
●部門別の温室効果ガス必要削減量

各部門分野別にみると、運輸部門(自動車)の削減量が多いことが示されています。

令和 32(2050)年度においては、自動車における削減量が 80 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。

■令和 12(2030)年度 必要削減量の確認



■令和 32(2050)年度脱炭素化 温室効果ガス必要削減量

		2030	2040	2050
合計(亀岡市による削減が必要)		40	92	144
二酸化炭素	合計	33	82	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	8	8	8
	旅客自動車	9	27	46
	貨物自動車	7	21	34
	鉄道	1	1	2
	廃棄物	1	5	9
メタン		2	2	3
一酸化二窒素		1	1	2
その他(HFC,PFC,SF6)		4	6	7

(千 t-CO2)

3 再生可能エネルギー導入目標

亀岡市において、目標を達成するために必要な再エネ導入目標を推計しました。

(1)再エネ導入目標の考え方

脱炭素化に向けては、取り組みを4つの項目に分類しました。亀岡市では、これらを効果的に組み合わせて脱炭素化に向けて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、不要な電源を消すなど、様々な取り組みを行うこと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)

再生可能エネルギー(太陽光、木質バイオマスなど)を用いた発電設備を市内に導入することで、化石燃料(石炭・石油・ガス)由来の電気への依存割合を下げると共に、地域での電気の地産地消を促進します。

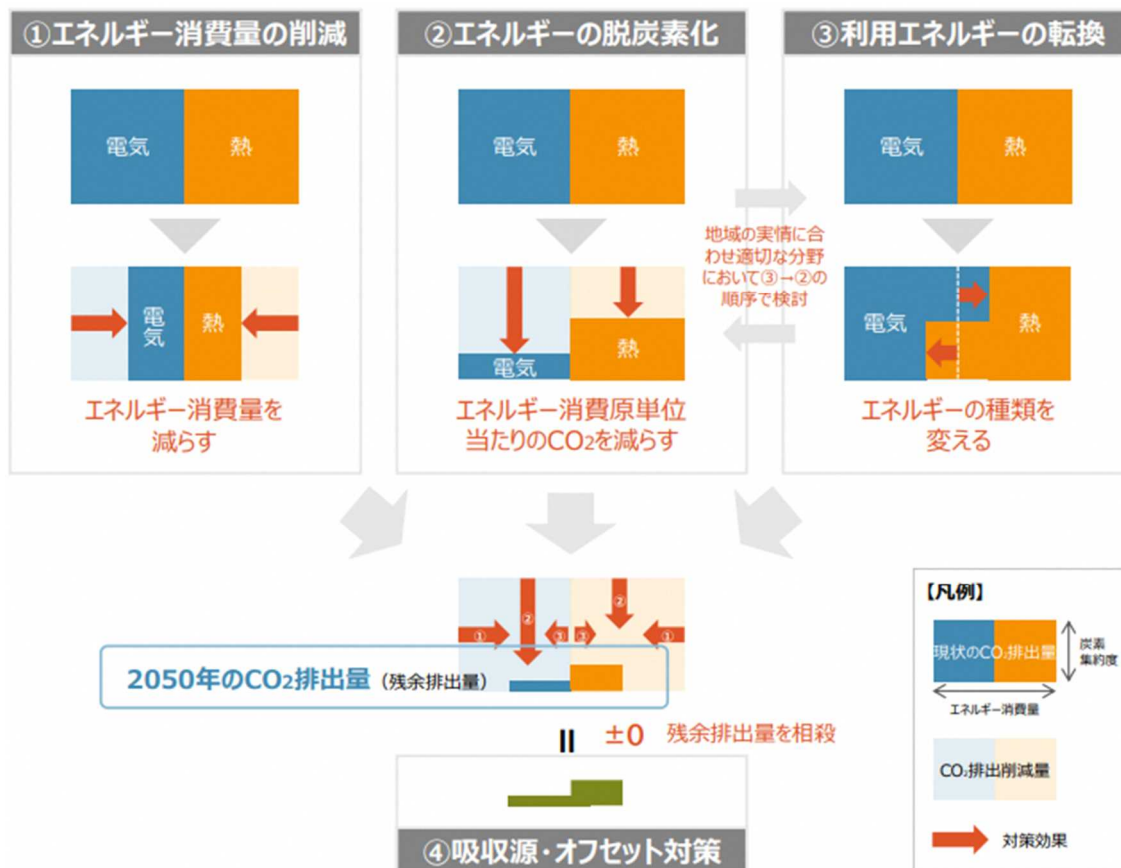
③ 利用エネルギーの転換(利用するエネルギーを非化石由来のエネルギーにする)

現在の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。化石燃料の中でも、ガスは脱炭素化に向けて、家庭用燃料電池の普及や将来的にはメタネーションなどカーボンニュートラルなガス開発が進められており期待されるようですが、ここでは再生可能エネルギー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想定しています。

④ 吸収源・オフセット対策(森林吸収や炭素埋設によるオフセット対策を図る)

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漉き込みによる炭素貯留などの取り組みを検討します。

■脱炭素実現に必要な対策のイメージ図



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) 令和12(2030)年度50%削減(基準年度比)に必要な再エネ・省エネ導入量

令和12(2030)年度目標達成のための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。

令和12(2030)年度の目標を達成するための削減量を下記に示します。

- 温室効果ガス:約40千t-CO₂相当
- 電力量:11.6万MWh/年相当

亀岡市の市民、事業者、行政が一丸となって再エネや省エネなどに取り組み、合わせて11.6万MWh/年を削減することが求められます。

目安として設定する導入目標を下記に示します。

- 再エネ導入量:8.8万MWh/年
- 省エネ導入量:2.8万MWh/年

(3) 令和 32(2050)年度脱炭素化に必要な再エネ・省エネ導入量

令和 32(2050)年度目標達成のための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。

令和 32(2050)年度のカーボンニュートラル目標を達成するための削減量を下記に示します。

- 温室効果ガス:約 144 千 t-CO₂ 相当
- 電力量:42.3 万 MWh/年相当

令和 32(2050)年度に脱炭素化を実現するには、現在から 42.3 万 MWh/年を削減する必要があります。

この目標の内訳は、再エネ導入量が 28.3 万 MWh/年、省エネ導入量が 7.9 万 MWh/年、再エネ実績値が 6.1 万 MWh/年になります。

再エネ実績値 6.1 万 MWh/年は、亀岡市内に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します。

FIT 電源とは、国が定めた FIT 制度の下、電気事業者が一定の価格で買い取った再エネ由来の電気のこと、買取を行っている電気事業者が市外であることなど、現在は再エネ 6.1 万 MWh/年が市外に流出してしまっている状況と言えます。

この FIT 制度は期間が決まっており、亀岡市においては令和 12(2030)年以降、FIT 電源のほとんどが期間を満了することを踏まえ、令和 12(2030)年度には FIT 期間中であることから、この 6.1 万 MWh/年は実績として加算できませんが、ほぼ全てが満了となる令和 32(2050)年度には実績値として加算することができます。

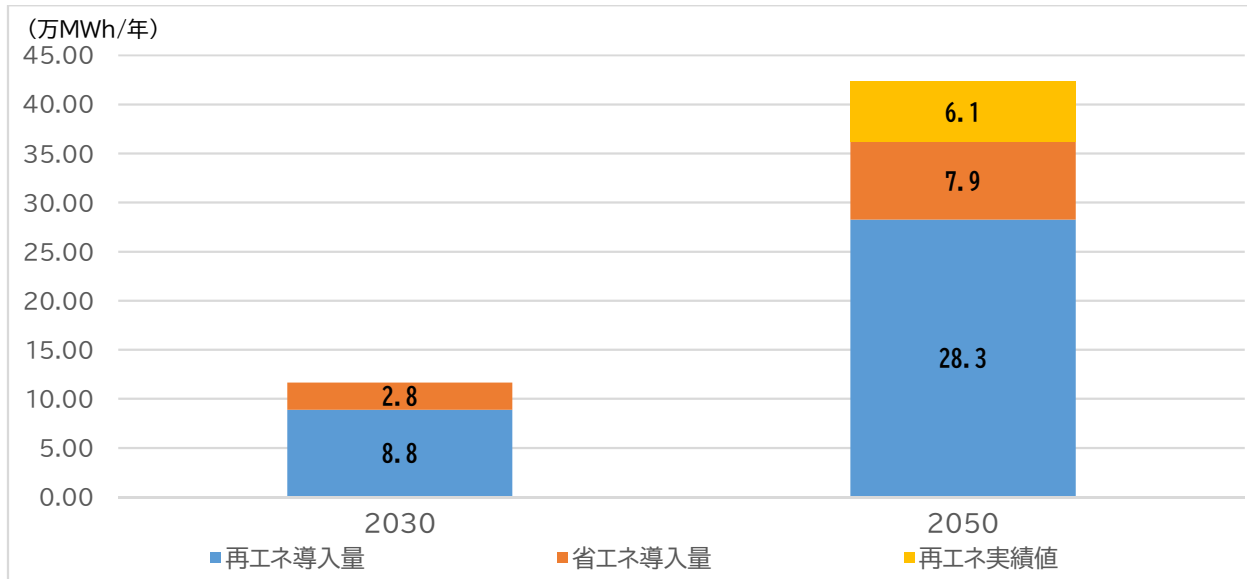
FIT 制度についての詳細は、後述するコラムを参照してください。

■各年度目標達成のための単位別削減及び導入量

単位	2030	2050
千 t-CO ₂	40	144
万 MWh	11.6	42.3

卒 FIT のコラム

■令和 32(2050)年度脱炭素化 再エネ・省エネ必要導入量



■令和 32(2050)年度脱炭素化 再エネ・省エネ必要導入量

		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		116.1	85.4

(万MWh/年)

(3)再エネ導入目標

令和 12(2030)年度及び令和 32(2050)年度の目標達成のための再エネ導入量から、再エネ導入目標を算出しました。

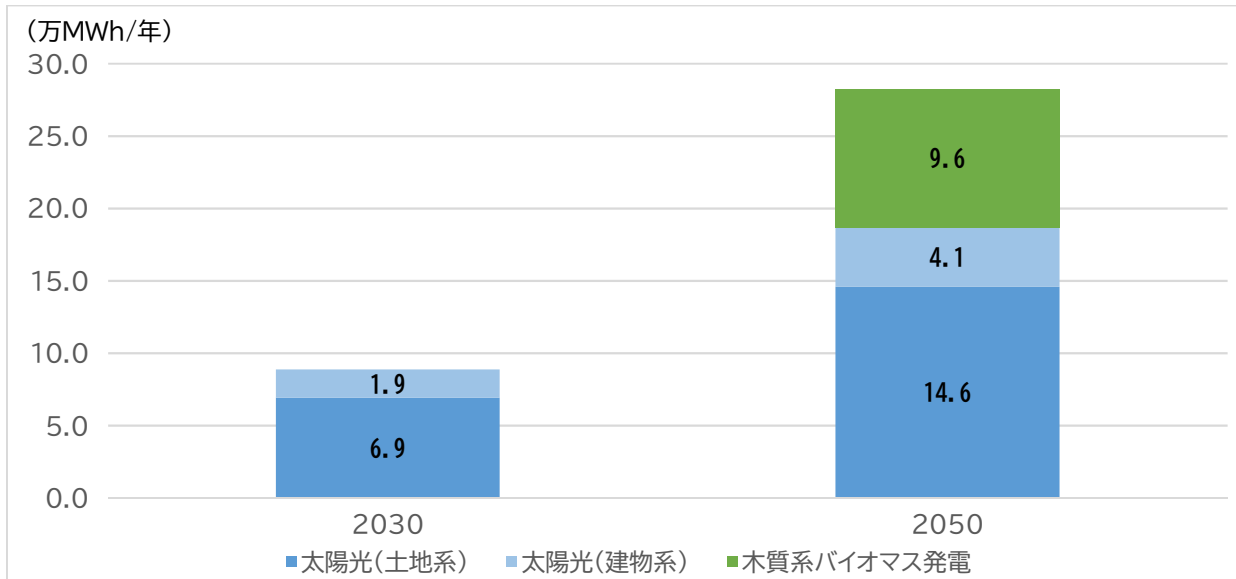
実現性の観点などから、太陽光発電及び木質バイオマス発電を中心に再エネ導入目標を検討しました。

●令和 12(2030)年度目標：太陽光発電を 8.8 万 MWh/年導入します

●令和 32(2050)年度目標：太陽光発電を 18.7 万 MWh/年導入します

木質バイオマス発電を 9.6 万 MWh/年導入します

■再エネ導入目標



■再エネ導入目標

		2030	2050
合計		8.9	28.3
	太陽光発電	8.9	18.7
	太陽光(土地系)	6.9	14.6
	太陽光(建物系)	1.9	4.1
	木質系バイオマス発電	0.0	9.6

(万 MWh/年)

11.6MWh(再エネ・省エネ必要導入量)の目安についてのコラム

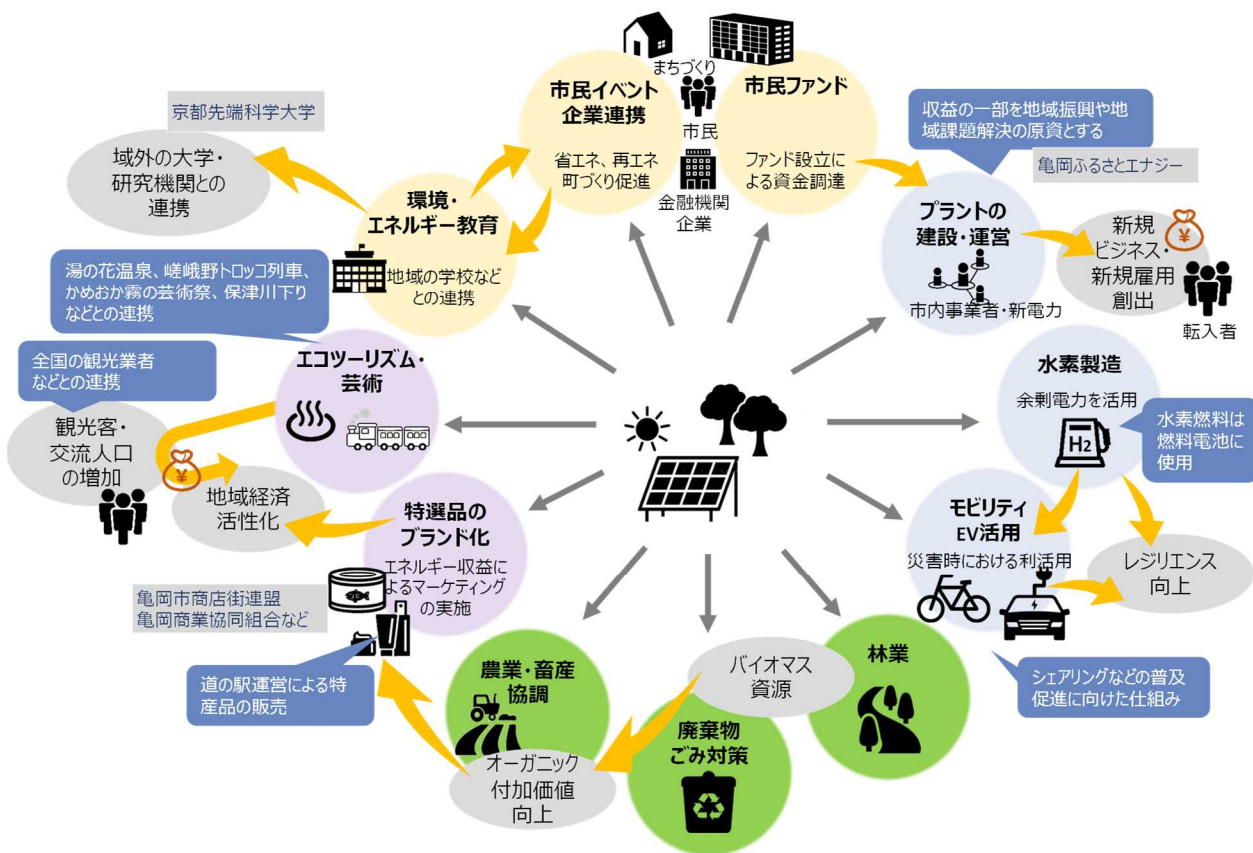
第7章 目標達成に向けた対策・施策

1 目指す将来像

亀岡市は、令和 32(2050)年までに脱炭素社会の実現を目指しており、市民や事業所の皆さんとともに、市内の二酸化炭素排出量実質ゼロの取り組みを加速させるため、「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 つの取り組みを推進します。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・協同することが必要です。

また、この 7 つの施策を実施することにより、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貢献できる可能性もあります。

亀岡市における温室効果ガスの特徴である運輸部門と、家庭部門などの民生部門の排出量が多いことも踏まえるとともに、市域の 50%以上を占める森林資源を活用することも考慮しました。

亀岡市は、「プラスチックごみ対策」や「3R の促進」を積極的に推進しており、こうした、廃

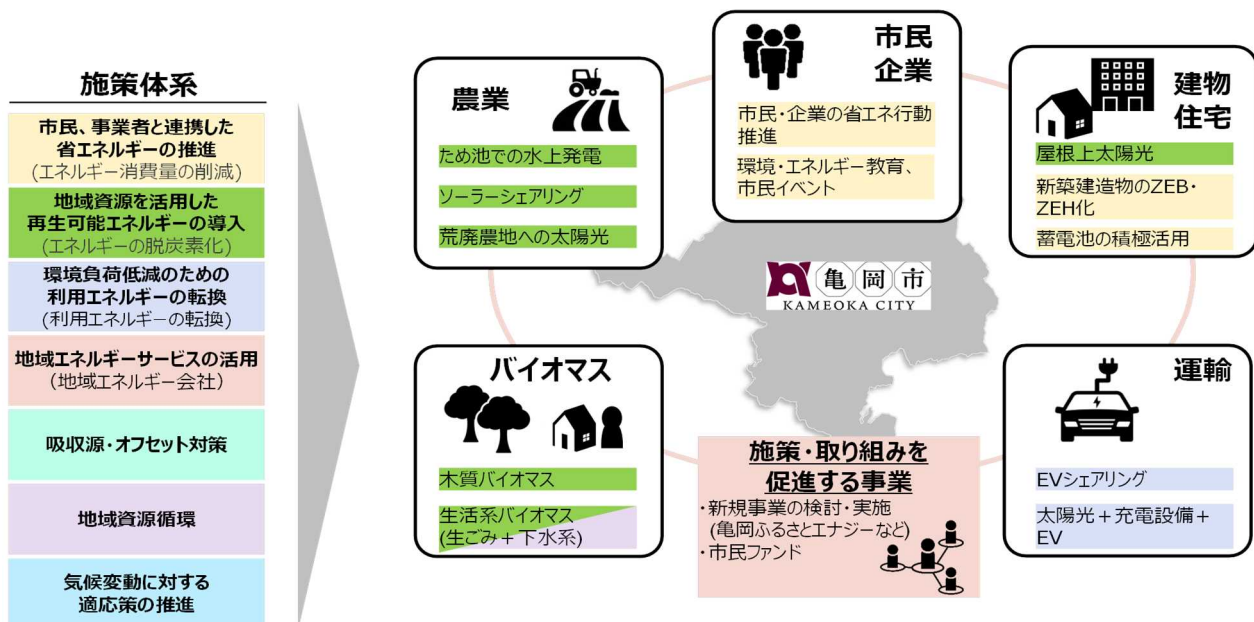
棄物や資源循環における取り組みを、脱炭素に活用することも視野に入れていきます。

さらに、再エネの利用促進により、エネルギーの地産地消、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	具体的な取り組み
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り組みの推進 ● 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り組み検討

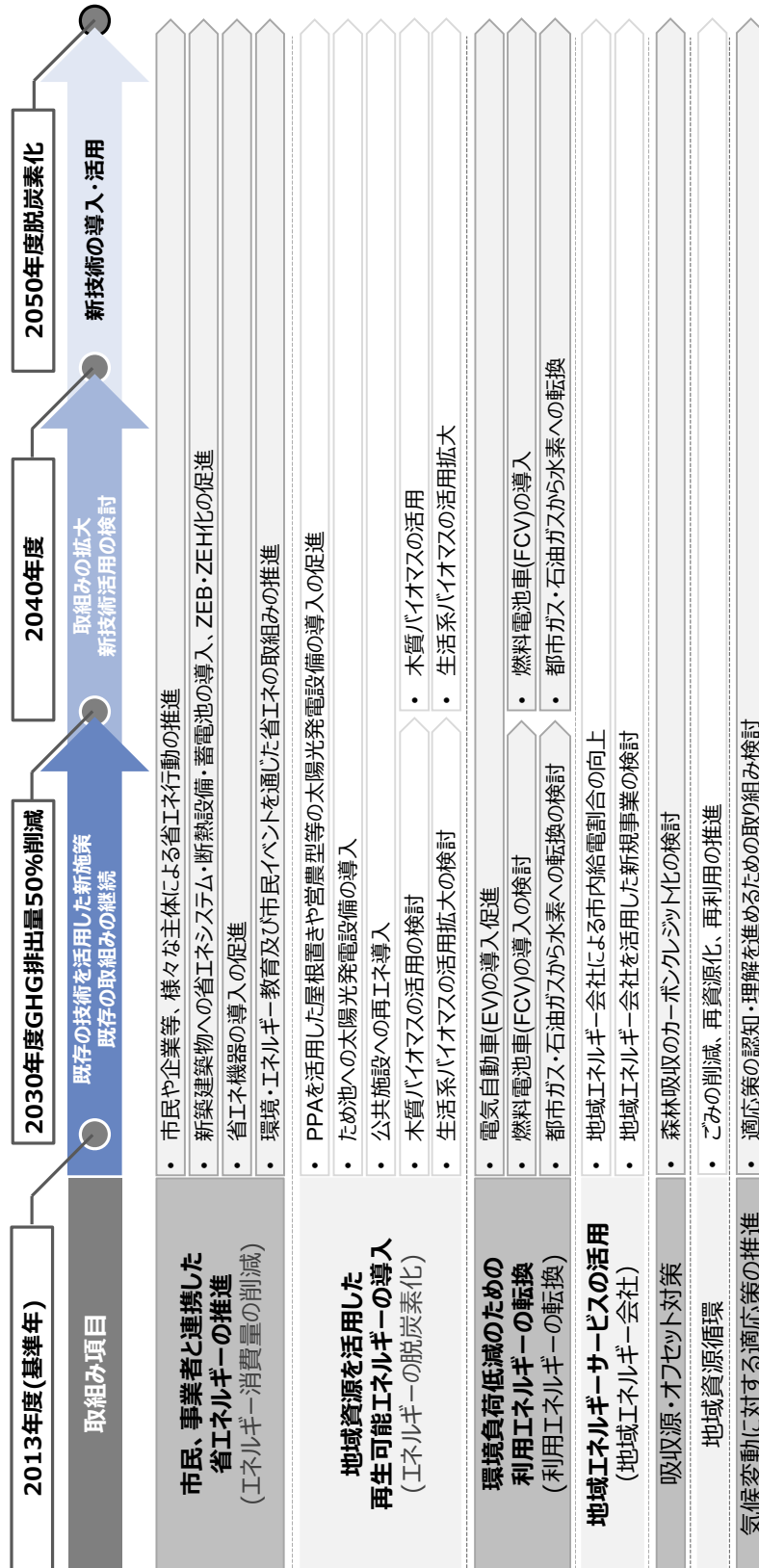
■具体的な取り組みイメージ



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、具体的な取り組みについて脱炭素口

ードマップとして以下に示します。令和 12(2030)年度までには、既に亀岡市で取り組まれている脱炭素化の取り組み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り組みを検討します。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の削減のため、以下に示す7つの取り組み部門における、対策・施策を推進していきます。

特に、地域の事業者・住民との協力・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、再生可能エネルギーなどを積極的に導入・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、普及啓発イベントの実施や学校での環境についての学習を通じて、市民の脱炭素化への理解及び取り組みを促進します。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などと協力し、省エネにおいてもESCO(Energy Service Company)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仕組みを推進することも検討していきます。

●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、たとえ小さな取り組みであっても、できるだけ多くの方が、継続して無理のない範囲で省エネルギー行動に取り組む必要があります。

このため亀岡市が率先して省エネルギーに配慮した行動を行うとともに、パンフレット、ウェブサイトやSNSなどによる情報提供を通じて、市民の参加を促すことで、脱炭素化に向けて市民協働を進める環境を作ります。

■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取り組みの推進

亀岡市では、省エネルギーに関する取り組みを推進するために、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

行動変容を促す仕組みの導入などを検討します。

また、「かめおかプラスチックごみゼロ宣言」をはじめとする、廃棄物分野において有効であった取り組みも参考に、省エネの推進を図ります。

■亀岡市における、環境・エネルギーに関する制度やイベント

制度	かめおか環境賞
	SDGs パートナー制度
	エコウォーカー
	資源ごみ集団回収
	使用済小型家電の回収
	生ごみ処理機、生ごみ処理容器(コンポスト)の購入補助
	雨水タンクの購入補助
イベント	保津川の日
	こども海ごみ探偵団
	エコラフティング
	かめおか緑花フェア
	サイエンスフェスタ
	リユース品の回収・交換会

■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推進、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(net Zero Energy Building)・ZEH(net Zero Energy House)化、エネルギーマネジメントシステムの導入を推進します。補助金などの施策も積極的に検討します。

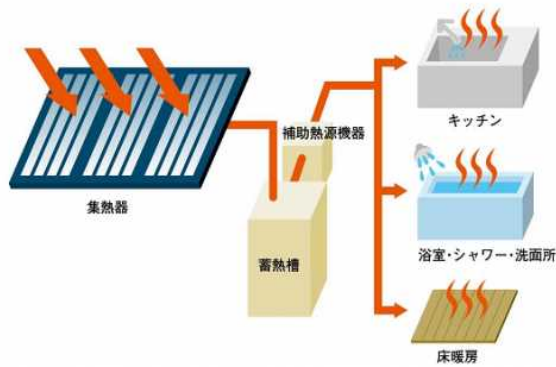
既存の建物についても、リフォームによる断熱設備、省エネシステムや蓄電池の導入の推進を図ります。

省エネを実現する製品、技術については、様々な手法などを検討してきます。

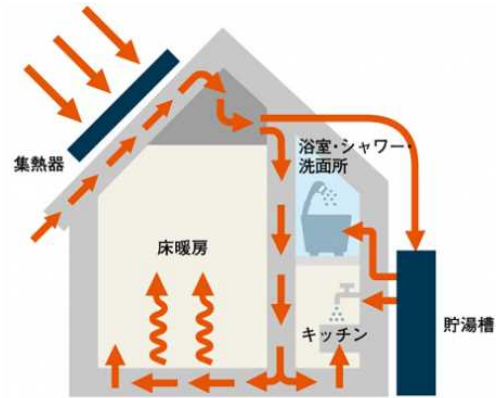
例えば、太陽熱、ヒートポンプ、高効率ガス給湯器などについても、利用可能な支援制度や補助金の紹介を含めて普及方法を検討します。

※太陽熱利用コラム

液体集熱式ソーラーシステムの機器構成例



空気集熱式ソーラーシステムの機器構成例



●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、エネルギーの効率的な使い方を進めます。亀岡市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を検討することを推奨します。

(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)

亀岡市の地域資源を最大限に活用しつつ、地域の事業者や金融機関などの関係主体や、地域エネルギー会社、Power Purchase Agreement(以下 PPA とします。)や市民ファンドという仕組みなどと積極的に連携し、再生可能エネルギーの導入を促進することにより、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促進を進めます。

亀岡市が設置する太陽光発電設備などについては、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て、検討を進め、必要に応じた施策の再検討を行います。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検討推進します。

●2-1 屋根上への太陽光発電設備の導入

住宅、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 事業という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 事業とは、事業者が電力を使用するユーザーの土地や建物に太陽光発電設備を設置し、運用・保守を行い、そのユーザーと PPA を結んで電力を供給するモデルです。機器の導入などの初期費用は PPA 事業者が負担し、ユーザー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などの事業者と連携した、PPA 事業による太陽光発電設備の導入を促進します。PPA 事業モデルは、以下で紹介する他の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活用することができます。

●2-2 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進めます。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、独自の地域資源です。

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



●2-3 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を進めてきました。

亀岡市が出資している、自治体新電力である「亀岡ふるさとエナジー」などと協力し、公共施設への再エネ導入を促進します。

■亀岡市上下水道庁舎に設置された太陽光発電設備



●2-4 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、ソーラーシェアリングを推進します。

農地の上に太陽光発電設備を設置しますが、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、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検討することで、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業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



資料：日本経済新聞 2016年9月16日「野菜も電気も豊作 ソーラー農場(ここに技あり)」

●2-5 荒廃農地への太陽光発電設備の導入

荒廃農地や耕作放棄地など、活用されていない土地への太陽光発電設備の導入を進めます。

既述のソーラーシェアリングと合わせて、農業基盤を強化しながら、脱炭素化を進めることができます。

●2-6 木質バイオマスの活用の検討

市域の半分近くを占める森林を活用した取り組みとして、木質バイオマスエネルギーの検討を進めます。

木質バイオマスエネルギーは木材由来のバイオマス資源を燃料とし、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。

市内の森林における、間伐材などの未利用資源を活用するものであり、森林の伐採を伴うものではありません。

新規雇用を創出すること、林業の活性化に寄与することも期待されます。

また、森林資源の適切な管理を促すことで、水質改善や洪水緩和などの効果をもたらす可能性もあります。

さらに、安定したエネルギー供給を実現するためにも重要です。太陽光発電の欠点の一つに、夜間の発電ができない点が挙げられ、蓄電池の導入で改善は可能ですが、日中の天候不良や日中の電力需要の増加などで、夜間需要を賄うほどの充電ができない可能性がありますので、24時間の発電が可能である木質バイオマス発電を導入することでカバーが可能です。

●2-7 生活系バイオマスの活用の検討

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と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。

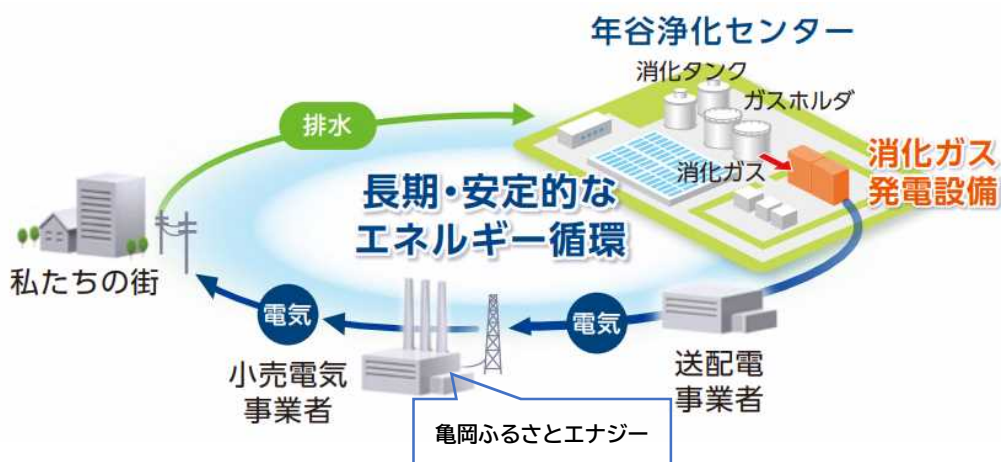
生ごみを分別し利活用することは、廃棄物の減量につながり、亀岡市が進めてきた資源循環・廃棄物対策としての効果も期待されます。

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検討は、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。

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ガスなどの燃料を、より効率的なエネルギーに転換していくことで、地域環境の整備を推進します。

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、電気自動車や燃料電池車の導入検討を進めます。

●3-1 電気自動車(EV)の導入促進

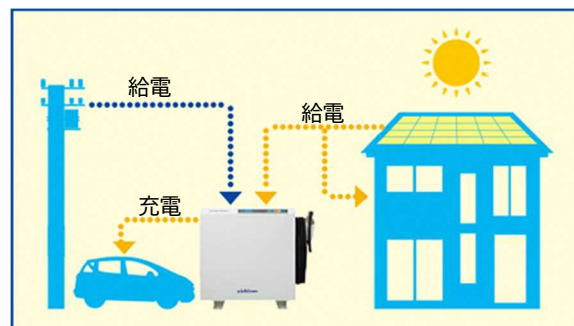
EV やプラグインハイブリッド車などの次世代自動車の導入促進について、自動車そのものだけでなく、太陽光発電設備や蓄電池を含めた、EVの充電設備の整備を進め、導入促進を図ります。

再エネとEVを組み合わせることで、災害時のレジリエンスを高めることができます。

また、EV を活用したカーシェアリング事業の展開による普及促進も検討を進めます。

さらに、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に、公共施設などに充電ステーションの設置を検討します。

■V2H(Vehicle：自動車から、Home：家へ)の一例



資料：ニチコン ウェブサイト

●3-2 燃料電池車(FCV)の導入検討

次世代自動車の導入については、EV やプラグインハイブリッド車の検討が先に進むとみられます。

令和 17(2035)年以降には、水素を利用した燃料電池車(FCV)の導入も進められると考えられます。こうした動向も踏まえながら、FCV の導入について検討を進めます。

●3-3 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、技術開発動向に左右され、2030 年以降になる可能性もあります。

水素への移行期対策として、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の排出量を削減することなども検討します。

(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自治体新電力会社「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、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生可能エネルギー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促進していきます。

地域エネルギー会社が実施する事業について、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ていくような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、電力販売先の拡大も検討します。

■亀岡ふるさとエナジーが電力を買い取っている「京都スタジアム 太陽光発電所」と「京都・亀岡メガソーラー発電所」

京都スタジアム 太陽光発電所



京都・亀岡メガソーラー発電所



資料：亀岡ふるさとエナジー

●4-2 地域エネルギー会社を活用した新規事業の検討

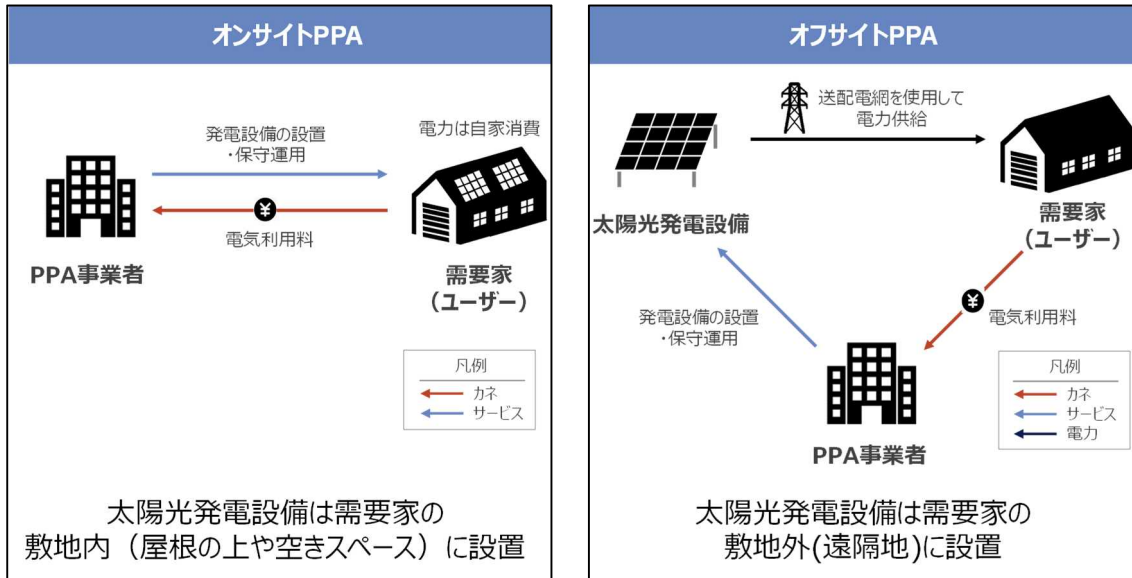
亀岡ふるさとエナジーなどにおいて、PPA 事業を活用し、事業者や市民が初期費用を負担することなく太陽光発電設備を導入する取り組み、木質バイオマスや生活系バイオマスを活用するような取り組みを促進します。

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、亀岡ふるさとエナジーが PPA 事業者として事業を展開します。

PPA 事業の場合、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あたっては、機器や資材などのハードは亀岡ふるさとエナジーなどが負担し、省エネ効果を販売するような事業の検討を進めます。

さらに、市民ファンドを組成し、再エネや省エネ活動を促進することも検討します。市民や市内企業が市民ファンドに投資した資金を、亀岡ふるさとエナジーなどが行う事業への投資にあて、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を目指した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。

市域の半分以上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ことから、脱炭素に向けた施策として、こうした取り組みとの連携も検討していきます。

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に向けた取り組みを検討します。

※クールベジタブルコラム
炭素埋設農法、Jクレジット

(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り組みは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、地域の資源循環を促進していきます。

例えば、3Rを推進し、家庭や工場などから排出される生ごみ、有機ごみを分別回収し、下水汚泥などと合わせて生活系バイオマスとして活用することで、電力や熱といった再生可能エネルギーを生み出すことができます。

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、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。

※プラスチックごみゼロ宣言と脱炭素 コラム

(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、区域における地球温暖化対策の意義を再認識してもらう観点から、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。

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、気候変動に対する適応策の認知・理解を進めるための取り組みを検討します。

すでに掲げた施策についても、太陽光発電や蓄電池、EV の活用は、再生可能エネルギー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

第8章 計画の推進

1 推進体制

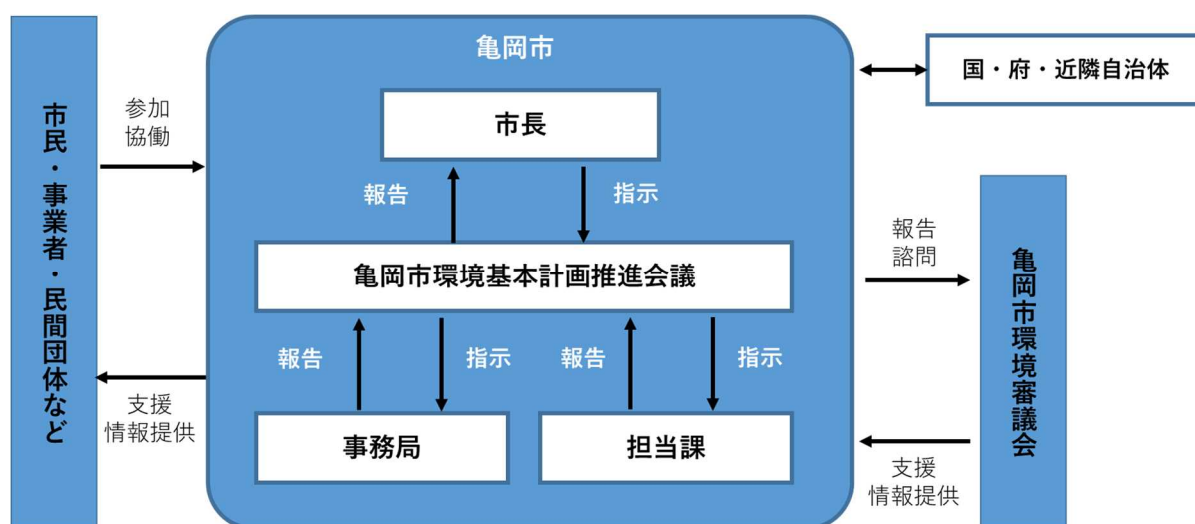
本計画は、行政だけでなく、市民や市民活動団体、地域の企業・事業者など様々な関与者(ステークホルダー)の連携と協働により推進していきます。

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、毎年度の取り組みを進めていきます。

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。各施策の取り組み状況については、「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めます。

(2)事業者の役割

事業者は、地球環境への影響を鑑みた事業活動、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(ステークホルダー)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

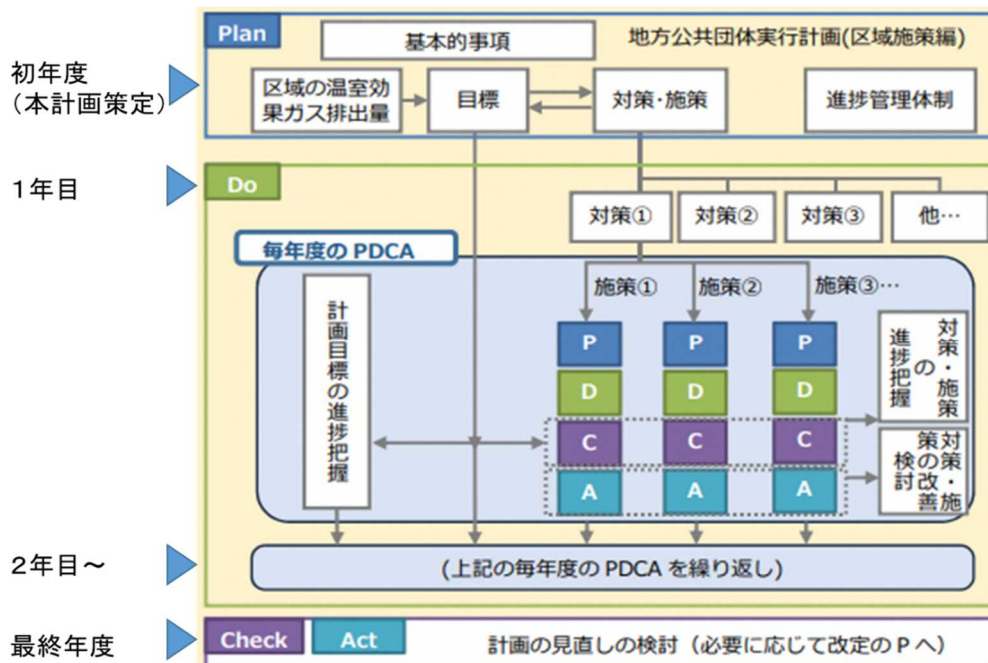
計画の進行管理にあたっては、国や府、他の自治体の環境に関する法制度や動向を見極めながら、亀岡市環境基本計画推進会議において、具体的な施策と取組内容の実施状況について、点検・評価を行っていきます。

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。

中間年には、施策の実施状況や関連計画の推進状況を踏まえ、今後の様々な国内外の潮流や法制度、環境政策の見直しなどを参照しつつ、必要に応じて、計画の見直しを検討します。

■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