

美作市地球温暖化対策実行計画 (区域施策編)

令和6年4月

美作市

本計画書は、「(一般)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4年度(第2次補正予算)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ある。

美作市地球温暖化対策実行計画（区域施策編） 目次

第1章 基本的事項の整理	2
1-1 計画策定の背景や目的	
1-2 計画の位置づけ	
1-3 計画対象範囲及び計画期間	
1-4 脱炭素や地球温暖化対策関連の国内外及び県の動向	
1-5 美作市の脱炭素や地球温暖化対策関連のこれまでの取組	
第2章 基礎情報の収集と現状分析	11
2-1 美作市の地域特性	
2-2 現状の温室効果ガス排出量	
2-3 現状の再生可能エネルギー導入量	
第3章 再生可能エネルギー利用可能量調査	29
3-1 再生可能エネルギーの賦存量	
3-2 再生可能エネルギーの利用可能量の推計	
3-3 省エネルギー可能性量の推計	
第4章 再生可能エネルギー導入目標及び温室効果ガス削減目標の設定	56
4-1 再生可能エネルギー導入目標及び温室効果ガス削減目標	
4-2 年度別目標の設定の考え方	
4-3 年度別目標	
第5章 温室効果ガス排出量の将来推計	61
5-1 現状趨勢シナリオ推計	
5-2 脱炭素シナリオ推計	
第6章 脱炭素を進めるための取組施策の検討	67
6-1 基本施策と施策の方向性	
6-2 具体的な施策	
第7章 脱炭素ロードマップの設定	87
7-1 2050年脱炭素社会に向けた将来像	
7-2 脱炭素ロードマップ	
第8章 推進体制と進行管理の検討	90
8-1 推進体制の整備	
8-2 計画の進行管理	

第1章 基本的事項の整理

1-1 計画策定の背景や目的

令和3年5月に「地球温暖化対策の推進に関する法律」の一部が改正され、2050年までの脱炭素社会の実現に向けて、地域の再生可能エネルギー活用により脱炭素化を促進するための事業が求められています。

国全体では、温室効果ガス排出量を、2013年度比で2030年度までに46%削減という、これまでの目標を大きく上回る削減目標を設定されました。

これらの国の方針に沿い、本市におけるこれまでの施策の効果の分析や基礎調査、今後の施策の検討において必要となる情報の収集、基本的な方向性の検討を行うとともに、現行計画の課題やSDGsの視点などを踏まえた計画の策定を目的とします。

1-2 計画の位置づけ

本計画は、図1-1の「計画の位置づけ」に示すように、上位計画である「第2期『美作市まち・ひと・しごと創生総合戦略』」など美作市の関連計画の他、国や県の環境・エネルギーに関する計画や政策との整合を図ります。

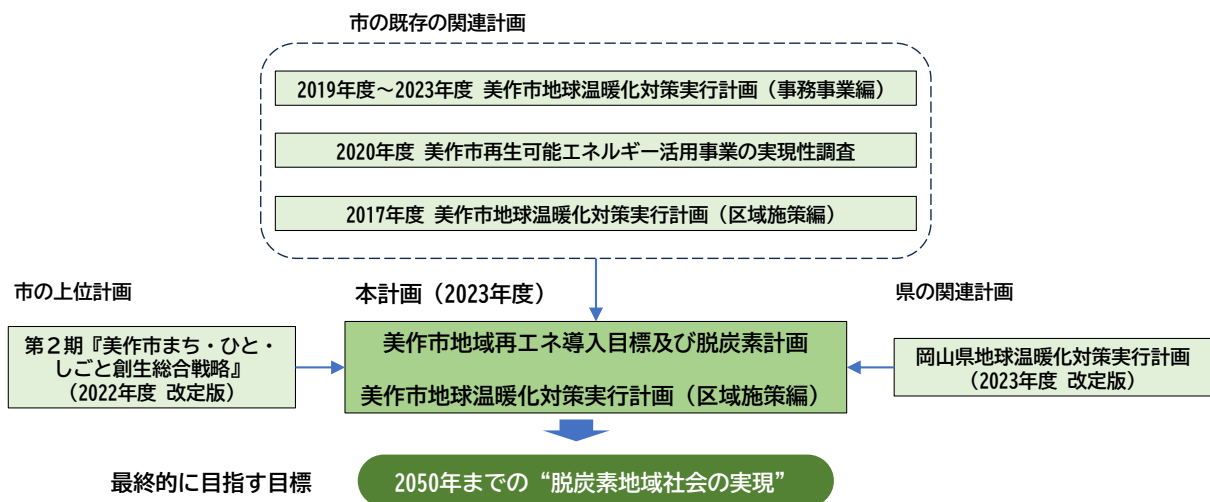


図 1-1 計画の位置づけ

1-3 計画対象範囲及び計画期間

対象地域、計画期間、基準年を設定します。

①計画対象範囲

計画対象範囲は、美作市全域とします。

②計画期間

計画期間は、2024年度（令和6年度）～2050年度（令和32年度）とします。ただし、今後蓄積される最新の科学的知見や区域内の情報をもとに、必要に応じて本計画の見直しを行います。

③基準年

国が脱炭素や温暖化対策関連で基準年に設定している2013年（平成25年）を基準年と設定します。

1-4 脱炭素や地球温暖化対策関連の国内外及び県の動向

（1）世界の動向

- ① 1997年、「第3回国連気候変動枠組条約締約国会議（COP3）」が開催され、地球温暖化防止に関する施策を義務化した「京都議定書」が採択されました。COP3に参加した全ての先進国が6種類の温室効果ガスの排出量を2012年までに少なくとも1990年比で5%削減することが義務付けられました。
- ② 2015年には、京都議定書の後継となる「パリ協定」が「第21回国連気候変動枠組条約国会議（COP21）」で合意されました。COP3とは異なり、国連気候変動枠組条約に加盟する196ヶ国全てが参加する史上初の枠組みとなりました。パリ協定では、産業革命後の世界の平均気温上昇を2℃以下に抑えることを目標に、可能な限り1.5℃以下に抑える努力をするよう定められました。そのため、できるかぎり早く世界の温室効果ガス排出量をピークアウトし、21世紀後半には温室効果ガス排出量と（森林などによる）吸収量のバランスをとること（すなわち、温室効果ガスの発生を実質ゼロにすること）が世界共通の長期目標として掲げられました。

（2）国内の動向

- ① 日本では、2020年10月、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを宣言しました。
- ② 2021年4月には、2050年カーボンニュートラルと整合的で野心的な目標として、2030年度に温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指すこと、さらに、50%の高みに向け挑戦を続けることを表明しました。

- ③ 2021年6月には、内閣官房長官を議長とする国・地方脱炭素実現会議が設置され、地域が主役となる、地域の魅力と質を向上させる地方創生に資する地域脱炭素の実現を目指し、特に2030年までに集中して行う取組・施策を中心に、工程と具体策を示す「地域脱炭素ロードマップ」が策定されました。「地域脱炭素ロードマップ」では、地域脱炭素が、意欲と実現可能性が高いところからその他の地域に広がっていく「実行の脱炭素ドミノ」を起こすべく、今後5年間を集中期間として施策を総動員するとされました。2030年以降も全国へと地域脱炭素の取組を広げ、2050年を待たずして多くの地域で脱炭素を達成し、地域課題を解決した強靱で活力ある次の時代の地域社会へと移行することを目指すとされました。
- ④ 2018年に制定され2021年・2023年に改定された気候変動適応法に基づき、気候変動影響評価やKPI設定による進捗状況把握等を定めた気候変動適応計画の策定が求められています。

(3) 岡山県の動向

岡山県では、暮らしやすい岡山であり続けるために、県民・事業者・行政がカーボンニュートラルの実現に向けた取組を進めるため、新たな目標を定めるなど、「岡山県地球温暖化対策実行計画」を2023年3月に改定しました。地球温暖化の原因とされる温室効果ガスの排出量を削減する取組である「緩和策」と、気温上昇により顕在化している影響や、今後避けられない影響に対して被害を防止・軽減する取組である「適応策」の2つを設定しています。

「『脱炭素化の取組』を手段とし、地域の活性化、産業の振興等の課題解決、魅力向上を目指す」の基本方針のもと、表1-1に示す方向性の緩和策（地球温暖化の原因とされる温室効果ガスの排出量を削減する取組）と表1-2に示す適応策（気温上昇により顕在化している影響や、今後避けられない影響に対して被害を防止・軽減する取組）の取組を設定しています。

現状（2019年度）の温室効果ガス排出量4,228万t-CO₂に対して、2030年度に39.3%削減（2013年度比）、2050年度に排出量から吸収量と除去量を差し引いて全体で実質ゼロの目標を設定しています（図1-2を参照）。

表 1-1 岡山県の地球温暖化対策の取組「緩和策」の方向性

<p>【方向性Ⅰ】強みを活かした脱炭素社会の構築</p> <ul style="list-style-type: none">• ものづくりを牽引している水島工業地帯等の脱炭素化に向けた方向性を示します。• EVについて全国をリードする地域の実現を目指します。• 豊かな森林資源を活かし、林業の振興による森林管理の充実を図ります。 <p>[主な施策目標]EV、PHEV、FCVの保有台数：2021年度7,202台⇒2030年度36,000台</p> <p>【方向性Ⅱ】経済成長と環境負荷低減の両立</p> <ul style="list-style-type: none">• 県内企業における脱炭素に貢献する製品の製造や利活用を推進します。また、脱炭素社会に向けて成長の期待される産業への転換等について支援・情報発信を行います。• 省エネ対策等の地球温暖化対策は、事業者にとっても、コスト面、経営面でのメリットにもつながることなどを広く情報発信し、脱炭素経営の取組の促進を図ります。 <p>[主な施策目標]循環型産業・脱炭素関連の新技术・新製品の研究開発等への支援件数：2021年度90件⇒2030年度162件</p> <p>【方向性Ⅲ】再生可能エネルギーの普及拡大</p> <ul style="list-style-type: none">• 地域と共生し、地域に貢献する再生可能エネルギーの導入を促進します。• 太陽光発電設備においては、屋根置きなどの自家消費型の設備や未利用地等を活用した地域課題解決にも役立つ施設の立地を促進します。 <p>[主な施策目標]再生可能エネルギー導入率：2019年度18.9%⇒2030年度27.9%</p> <p>【方向性Ⅳ】県民総参加による取組の推進</p> <ul style="list-style-type: none">• 普及啓発活動、地域活動の支援等を行い、県民、事業者、行政、各種団体が一体となって地球温暖化対策に取り組む体制を目指します（「ヨコ」の広がり）。• 幅広い年代を対象に環境学習の推進を図り、「タテ」にもつながった県民総参加体制の取組を目指します。 <p>[主な施策目標]アースキーパーメンバーシップ会員数：2021年度14,625人・事業所⇒2030年度19,000人・事業所</p>

※ 出典：岡山県地球温暖化対策実行計画（2023年3月改定、岡山県）

表 1-2 岡山県の地球温暖化対策の取組「適応策」

分野	影響の現状・将来予測	適応策
農業・林業・水産業	<ul style="list-style-type: none"> 農作物の収量低下、品質低下 病虫害被害の拡大 水産資源の分布変化 	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動に対応した品種や技術の開発と普及 松くい虫被害拡大への対応 漁獲状況の把握と、漁場環境のモニタリング調査
自然災害・沿岸域	<ul style="list-style-type: none"> 洪水を起こしうる大雨事象の増加 高潮・高波による浸水リスクの増大 土砂災害の激甚化・頻発化 	<ul style="list-style-type: none"> 既存施設の整備・管理や機能強化の推進 防災教育、啓発による防災意識の向上 「流域治水」(流域に関わるあらゆる関係者が協働して水災害対策を行う考え方)の推進
健康	<ul style="list-style-type: none"> 熱中症による救急搬送者数の増加 大気汚染物質の濃度変化 	<ul style="list-style-type: none"> 熱中症予防の普及啓発、注意喚起 光化学オキシダント等の濃度の常時監視、注意報等の発令

※ 出典：岡山県地球温暖化対策実行計画（2023年3月改定、岡山県）

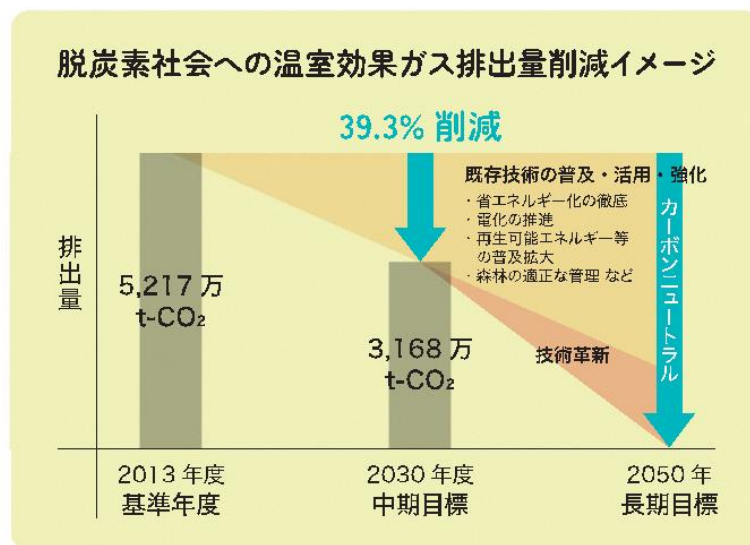


図 1-2 岡山県の脱炭素社会への温室効果ガス排出量削減イメージ

※ 出典：岡山県地球温暖化対策実行計画（2023年3月改定、岡山県）

1-5 美作市の脱炭素や地球温暖化対策関連のこれまでの取組

美作市の脱炭素や地球温暖化防止対策関連のこれまでの取組を整理します。

①「美作市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」（2017年3月策定）の概要

<取組の目的>

美作市の自然的、社会状況に関する地域特性に応じた地球温暖化対策に関する基本的な考え方の他、市民、事業者及び行政の各主体が協働して取り組むべき対策とその進行管理の方法等を示し、市内の温室効果ガス排出量の削減に向けた取組を総合的かつ計画的に推進することを目的としている。

<取組の概要>

「自然との共生がつくる 人と環境にやさしい低炭素なまち みまさか」を目指すべき将来像のテーマとし、その実現のために図 1-3 に示す4つの基本方針に基づいて、市の現状を踏まえるとともに地域資源を積極的に活用した地球温暖化対策を推進していく方針である。

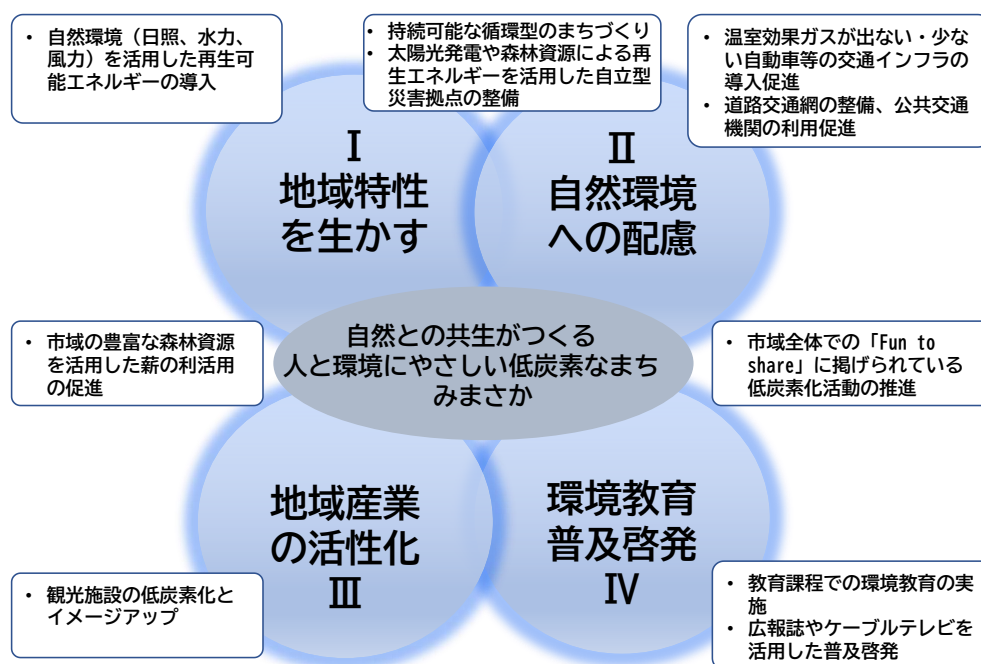


図 1-3 「美作市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」（2017年3月）の基本方針

※ 出典：「美作市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」（2017年3月、美作市）

②「美作市地球温暖化対策実行計画（事務事業編）」（2011年・2019年策定）の概要

<取組の目的>

- 第1次計画（2011年）は、美作市の事務及び事業に伴って発生する温室効果ガスを計画に基づく取組みを行うことで削減し、地球温暖化対策を図ることを目的としたもの

である。

- 第2次計画（2019年）は国の「地球温暖化対策計画」に即して、美作市の事務事業より排出される温室効果ガスの把握及び排出抑制を目的として策定するもの（地方公共団体実行計画（事務事業編））である。また、美作市は省エネ法第7条に規定される「特定事業者」であり、エネルギー使用状況の把握や省エネルギー化の推進が義務付けられている。省エネルギー化を推進する取り組みは、地球温暖化対策において重要な位置づけであることから、第2次計画では「省エネルギー化」と「温室効果ガスの削減」を一体的に実施するものとしている。

<取組の概要>

- 地球温暖化防止には、私たち一人ひとりが職場、家庭を問わず省エネルギー化などの取り組むことが求められますが、本計画は、市民や事業者に対する行政の率先行動として、美作市で行う全ての事務事業及び市有施設（市長部局、教育委員会）で発生する温室効果ガスの削減を目指したものである。第2次計画は、2019年度～2023年度の5年間を対象年度としたものである。美作市で行う全ての事務事業及び市有施設（市長部局、教育委員会）で発生する温室効果ガスの削減を目指す。本計画では「省エネルギー化」と「温室効果ガスの削減」を一体的に実施する。
- 温室効果ガス削減目標：2013年度（基準年度）19,709t-CO₂/年、2023年度（短期目標）▲24.5%、2030年度（長期目標）▲41.6%

③「第2期『美作市まち・ひと・しごと創生総合戦略』」（令和4（2022）年10月改訂）における脱炭素や地球温暖化防止対策関連の取組

<取組の目的>

施策「自然豊かな地域環境を活かした魅力ある地域づくり」の「再生可能エネルギーの活用」取組として下記を設定。

<取組の概要>

◆薪エネルギーの導入促進と木質バイオマス発電

地球温暖化の主な原因は、温室効果ガスの増加であると考えられており、美作市においても、ひとやまちに優しいゼロ・エミッション社会を目指して、化石燃料に代わる自然環境を活用した、再生可能エネルギーの導入促進等を目標に掲げた、エネルギービジョンを策定することとしており、今後、積極的に取り組んでいく必要があると考えている。このため、美作市内の豊かな森林資源を活用する薪エネルギーの導入を促進し、薪の流通を通じて市内の小売業者等の活力を取り戻すこととする。さらに、販売拡大を目的に薪生産者による協議会を発足させることで、美作市内に限らず、多方面への薪販売ルートを開拓し、当該地域における一つの産業としての地位の確立を図る。

また、薪、木炭、チップ、ペレットなどの木質バイオマスエネルギーは、森林の適正な管理による持続可能なエネルギーであり、地球温暖化防止や循環型社会づくりにも繋がる

ことから、市内未利用材などを積極的に活用した発電・売電事業として具体化することや、発電時に発生する排熱を湯郷温泉や公共施設の熱源として有効利用するなど、木質バイオマスエネルギーの活用プロジェクトの実現に向け、積極的に取り組んでいくこととする。

◆脱炭素へ向けた取組

美作市の地域資源である湯郷温泉は、歴史的・医学的にも療養湯として高く評価されている。湯郷温泉を有する湯郷地区の一部である「湯郷温泉街」と隣接する中山地区の一部の「奥湯郷」からなる『湯郷温泉地域』の脱炭素先行地域の実現と「脱炭素（再エネ活用）×スポーツ・ツーリズム×ヘルス・ツーリズムのまち美作」の実現を目指す。

本市の強みである温泉とスポーツ産業を脱炭素先行地域づくりに活かし、国の目指す2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現に寄与するとともに、地域の牽引役として、観光業の再興とスポーツ産業の活性化に繋げていくため、取り組んでいくこととする

④「美作市都市計画マスタープラン」における脱炭素や地球温暖化防止対策関連の取組

<取組の目的>

都市の将来ビジョンと、その実現に向けた具体的施策の基本方針を明確にすることを目的とし、都市計画法に基づき策定。

<取組の概要>

- ・ テーマ：「農業・商工業・観光」交流拠点都市・みまさか ～地域の新たな活力創出と暮らしの質の向上を目指して～
- ・ 目標年次：2030年度までの20年間
- ・ 全体構想の中で「自然環境保全の基本方針」として以下を掲げている。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">➢ 自然環境の保全と都市内における自然の回復➢ 緑のネットワークと魅力ある公園の整備➢ 環境負荷軽減 |
|--|

- ・ 環境への負荷軽減を図る観点から、地域の特性や将来の市街化の見通し等も踏まえながら、下水道、廃棄物処理施設などの整備、更新に努める。
- ・ 省資源、省エネルギー化を促進するとともに、産業廃棄物のリサイクルを推進する。

⑤「湯郷温泉国民保養温泉地計画書」（2017年5月、環境省）」における脱炭素や地球温暖化防止対策関連の取組

<取組の目的>

- ・ 温泉の公共的利用増進及び、自然環境、まちなみ、歴史、風土、文化等の維持・保全。
- ・ スポーツ施設等の連携を深めながら、滞在型の健康保養地としての温泉地を目指す。

<取組の概要>

- 湯郷温泉は2017年5月、国民保養温泉地として指定を受けており（環境省）、行政や湯郷温泉旅館協同組合、地域格団体とも連携しながら、各取組を継続して実施している。
- 地元信用金庫などとの連携による「湯郷温泉を中心とした美作市の観光活性化検討事業」推進。（湯郷温泉内でのジビエ料理の名物化、温泉施設への薪ボイラ、薪ストーブ導入推進など）
- おもちゃ、工芸やスポーツ歴史など、多様な側面を持った湯郷温泉PR。

⑥公共施設における再エネ設備の導入

表1-3の9施設に発電容量合計104kWの太陽光発電設備が導入されています。その他公用車にハイブリッド車が14台導入されています。

表1-3 美作市で太陽光発電設備が導入されている公共施設

事業所名	発電容量[kW]
美作クリーンセンター計量棟	10.0
美作アリーナ	10.8
勝田総合支所庁舎	10.0
大原小学校（校舎棟）	15.0
作東中学校（校舎）	15.0
美作北こども園（幼稚園）	10.0
美作消防本部新庁舎棟（車庫含む）	20.0
市営住宅（作東地区バレンタイン駅前1）	13.4
計	104.2

※ 出典：美作市のデータ（2023年10月現在）

⑦その他の脱炭素や地球温暖化防止対策関連の取組

- メガソーラーの立地支援：パシフィコ・エナジー作東メガソーラー発電所260MW、パシフィコ・エナジー美作武蔵メガソーラー発電所42MW
- 美作市ホームページにおける環境学習推進の発信：「おうちでできるエコ」、「CO2排出量を削減する新たなライフスタイル『朝チャレ!』」、「エコドライブ～あなたも始めてみませんか～」
- 環境教育事業の実施：市民対象出前講座、保育園児対象環境学習等

第2章 基礎情報の収集と現状分析

2-1 美作市の地域特性

(1) 自然状況に関する地域特性

①位置と地勢

美作市は図 2-1 に示すように、岡山県の北東部に位置し、北は鳥取県と東は兵庫県と接しており、東西約 20km、南北約 40km と南北に細長く、面積は 429.29km² で、岡山県の約 6% を占めています。市の北部は、兵庫県との境界に岡山県で最も標高の高い後山(1,345m) がそびえ、氷ノ山後山那岐山国定公園に指定されている中国山地が広がっています。地域のほぼ中央には、南北方向に吉井川の源流である吉野川と梶並川が貫流しています。市の南部は、標高約 50~500m の丘陵台地となっています。市域の約 8 割が山林で、農地は河川沿いの開けた平坦地や緩傾斜地などに分布しています。

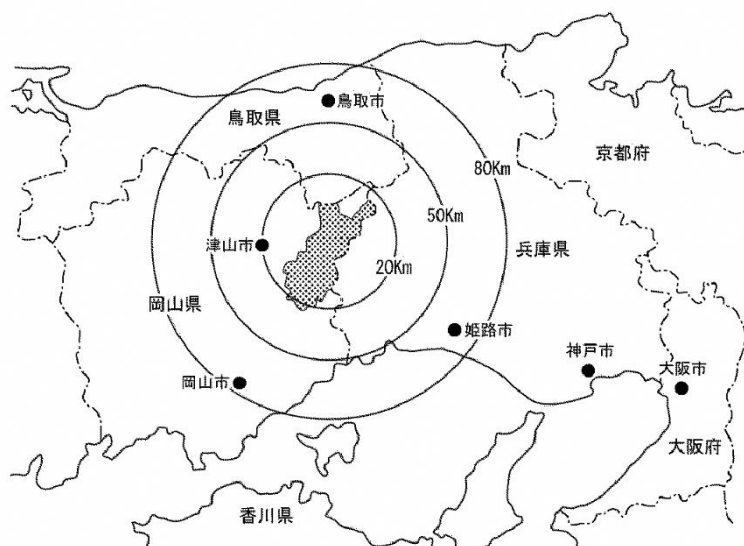


図 2-1 美作市の位置

※ 出典：美作市過疎地域持続的発展市町村計画（美作市）

②気象

市域内は内陸的気候で昼夜夏冬の気温の差が大きいものの比較的温かな気候で、北部の山間部は比較的日本海側の影響を受けた積雪が多い地域となっています。

美作市の平均気温と降水量（1991~2020 平年値）を図 2-2 に示します。平均気温の年平均が 13.3℃、日最高気温の年平均が 19.1℃、日最低気温の年平均が 8.3℃、年間降水量合計が 1,620mm となっています。また、平均風速は 1.2m/s、年間日照時間 1,833h/年、年間降雪量 97cm、最深最新積雪深さ 25cm となっています。

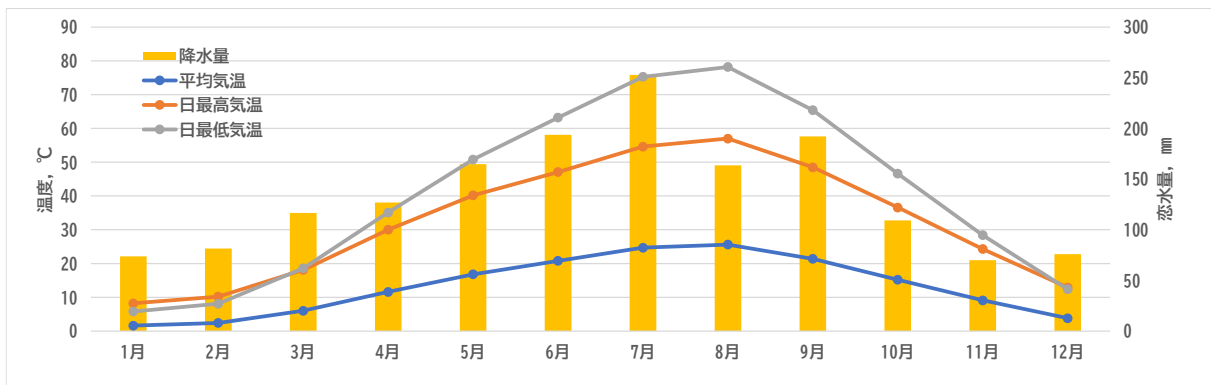


図 2-2 美作市の平均気温と降水量

※ 出典：美作市今岡地点のデータ（1991～2020 平年値）（気象庁サイト）

（2）社会状況に関する地域特性

①歴史・沿革

本市が含まれる美作国は、奈良時代に備前国 6 郡を割いて美作国を設置した時から始まります。江戸初期には、現在の林野（当時は「倉敷」といいました）は政治経済の中心をなし、高瀬舟による物資の搬出・荷物集積市場として栄えました。市内には、京阪神と出雲を結ぶ「出雲街道（出雲往来）」や兵庫県と鳥取県を結ぶ「因幡街道（因幡往来）」が通り、交通の要衝としても発展してきました。

本市の前身の勝英地域 6 町村のうち、東粟倉村は 1989 年（明治 22 年）に、勝田町、大原町、美作町、作東町及び英田町の 5 町は、1953 年（昭和 28 年）から 1956 年（昭和 31 年）頃にかけて、「昭和の大合併」により発足しました。地方分権の推進、少子・高齢化の進行、日常生活圏の拡大等に対応した「平成の大合併」により、2005 年（平成 17 年）3 月 31 日、6 町村が合併し、「美作市」が誕生しました。

②人口と世帯数

美作市の人口と世帯数の推移を図 2-3、表 2-1 に示します。人口は 1990 年以降、世帯数は 2000 年以降減少し続けています。近年は外国人が増え、2020 年度には 473 人の外国人が居住しています。そのうち約 6 割の 277 人がベトナム人です。1 世帯当り人口も年々減少しており、2020 年度では 2.4 人/世帯でした。

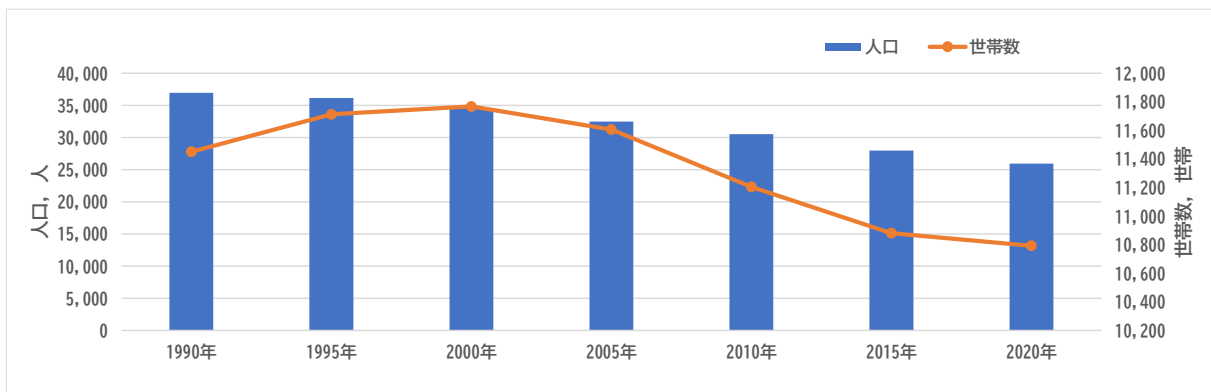


図 2-3 美作市の人口と世帯数の推移

※ 出典：国勢調査（総務省統計局）

表 2-1 美作市の人口と世帯数の推移

		H2	H7	H12	H17	H22	H27	R2
		1990年	1995年	2000年	2005年	2010年	2015年	2020年
人口	人	36,942	36,140	34,577	32,479	30,498	27,977	25,939
世帯数	世帯	11,450	11,712	11,767	11,606	11,205	10,881	10,793
世帯当り人口	人/世帯数	3.2	3.1	2.9	2.8	2.7	2.6	2.4

※ 出典：国勢調査（総務省統計局）

年齢階層別人口割合の推移を図 2-4 に示します。65 歳以上の老年人口が年々増え、2020 年度には 42% を占めています。

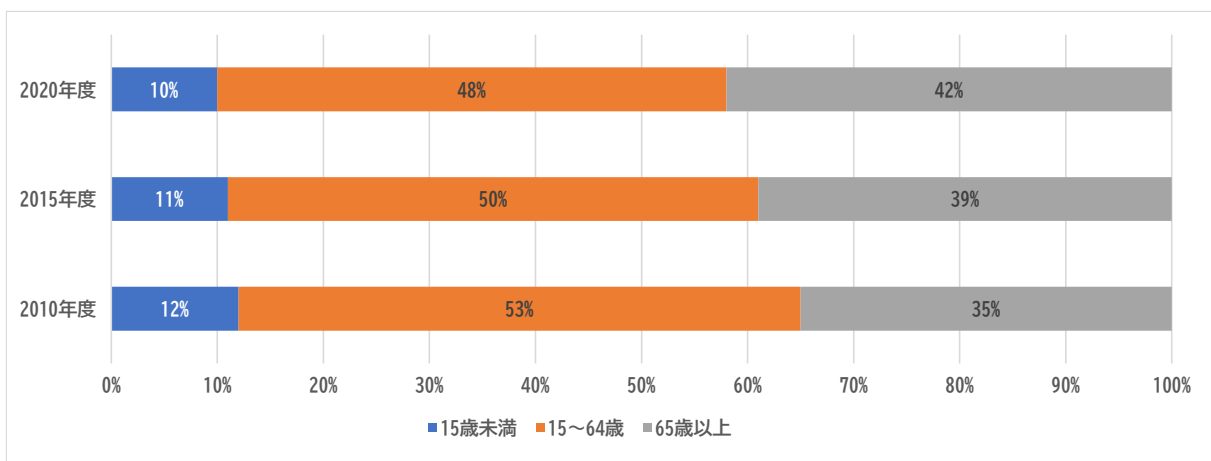


図 2-4 年齢階層別人口割合の推移

※ 出典：国勢調査（総務省統計局）

③土地利用

土地利用面積を表 2-2 に示します。林野が 77%を占めています。

表 2-2 土地利用面積

		総土地面積	林野面積	田耕地面積	畑耕地面積	その他
面積	ha	42,929	33,030	2,450	578	6,871
比率		100%	77%	6%	1%	16%

※ 出典：耕地面積は「令和 4 年面積調査」（農林水産省）、他は「2020 年農林業センサス」（農林水産省）

耕作放棄地面積の推移を図 2-5 に示します。2021 年度値では、遊休農地（再生可能と見込まれる荒廃農地）が 80ha、荒廃地（再生困難と見込まれる荒廃農地）が 657ha ありました。

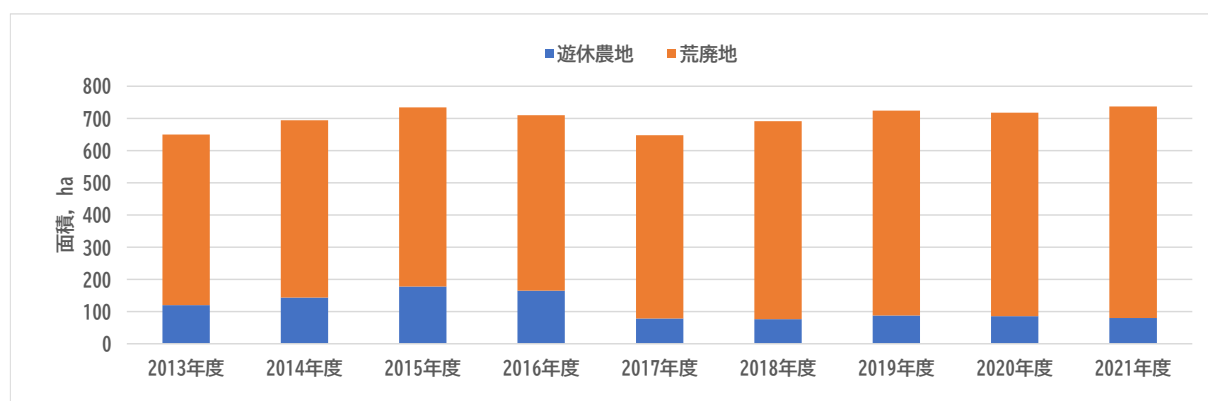


図 2-5 耕作放棄地面積の推移

※ 出典：美作市の現状分析（令和 4 年 5 月改定、美作市）

④森林の状況

美作市の民有林の面積等を表 2-3 に示します。民有林面積は林野面積の 96%を占めています。また、民有林面積の 45%は人工林が占めています。

表 2-3 美作市の民有林の面積等

		人工林	天然林	竹林	その他	総数
面積	ha	14,272	16,584	333	566	31,755
材積	m ³	3,869,713	1,214,746	0	0	5,084,459
成長量	m ³	46,239	3,016	0	0	49,255

※ 出典：岡山県の森林資源（令和 5 年 3 月、岡山県農林水産部林政課）

美作市の民有林の林種別・齢級別森林面積を図 2-6 に、林種別・齢級別森林材積を図 2-7 に示します。

人工林の齢級別森林面積では、11 齢級（林齢 51～55 年生）をピークに分布しており、スギ中径材の伐期 10 齢級を超えている林分が多くみられます。また、人工林では若年生林の面積が少ないことから持続的な森林経営の観点から中長期的な造林計画が必要となります。

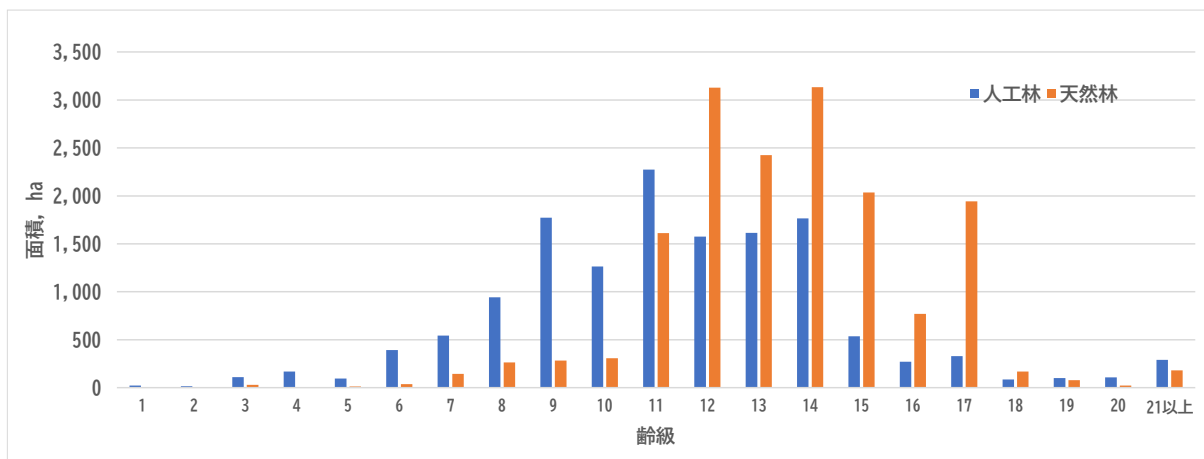


図 2-6 美作市の民有林の林種別・齢級別森林面積
 ※ 出典：岡山県農林水産部林政課のデータ（2023 年）

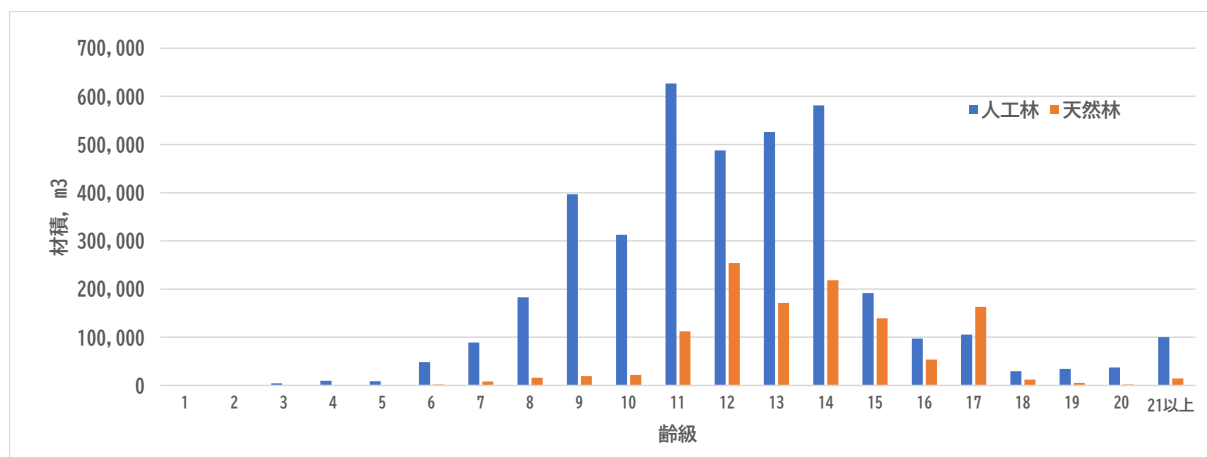


図 2-7 美作市の民有林の林種別・齢級別森林材積
 ※ 出典：岡山県農林水産部林政課のデータ（2023 年）

⑤交通の状況

美作市は、古くからの交通の要衝でもあることから、周辺の地域とは主要な道路や鉄道で結ばれています。広域交通である高速道路は、地域の中央部を、2つのインターチェンジを有する中国縦貫自動車道が東西に通り、京阪神方面との結びつきを強めています。市の北東部では中国横断自動車道姫路鳥取線の鳥取道が2013年（平成25年）に開通し、南西部では美作岡山道路の建設が進み、湯郷インターチェンジと勝央インターチェンジの区間の約5kmが開通し、将来的には岡山市方面とを結ぶ広域交通網の結節点としての機能がより強化されることが見込まれています。

国道は、市の中央部を東西に横断する国道179号、兵庫県から市の北部を経て鳥取県に至る国道373号、国道179号から分岐して市の南部を縦断して備前市に至る国道374号、そして、津山市から市の北部を経て兵庫県に至る国道429号が通じています。本庁と5つの総合支所は、主にこれらの国道と県道により結ばれています。鉄道は、市の中央部を東西に走るJR姫新線と北東部を南北に走る智頭急行智頭線があり、それぞれ津山や姫路、京阪神や山陰方面を結んでいます。

⑥自動車登録台数

美作市内の自動車登録台数の推移を図2-8に示します。2021年度で26,433台あり、そのうち54%を軽四輪車が占めています。年間の登録台数の変化はあまりありません。

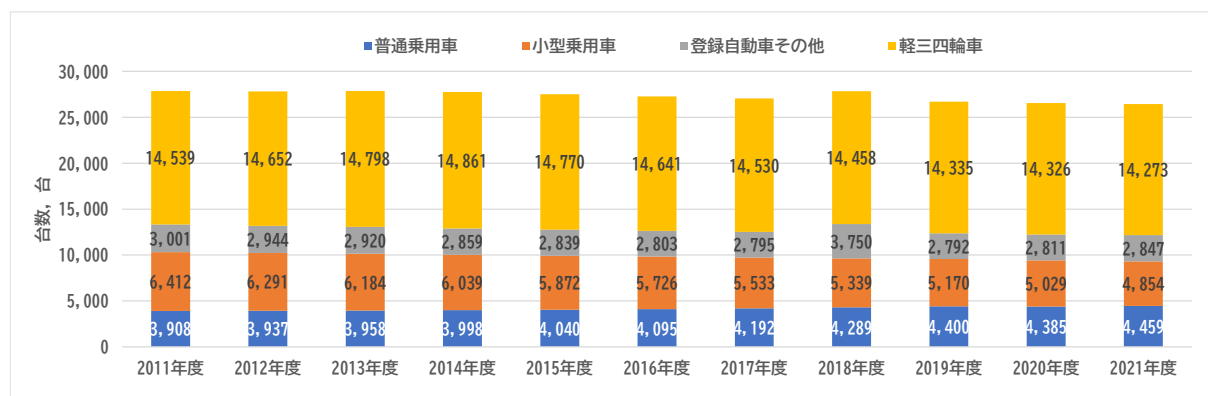


図2-8 美作市内の自動車登録台数の推移

※ 出典：岡山県統計年報（岡山県）

(3) 産業・経済状況に関する地域特性

①産業の状況

産業別就業者数を図 2-9 に、産業別就業者数割合の推移を図 2-10 に示します。第一次産業の占める割合は減少傾向にあります。2020 年度国勢調査では、第一次産業が 11%、第二次産業が 32%、第三次産業が 57%占めています。

- 農業は、高齢化の進展に伴う担い手の減少が原因で、耕作放棄地の増加や森林の荒廃の進行など、様々な課題に直面しています。
- 工業は、市内にある産業団地のうち、中核となる産業団地の誘致率は 100%に達しています。
- 商業は、大型小売店が複数立地する美作地域を中心とした商圈を形成していますが、個人商店等については、経営者の高齢化、後継者不足等により廃業せざるを得ない店舗等が多数あります。
- 観光は、全国に知られた美作三湯の一つである湯郷温泉、剣聖宮本武蔵生誕の地にちなんだ関連施設、氷ノ山後山那岐山国定公園など多くの自然資産など多様な観光資源が分布しており、多くの観光客が訪れています。
- 地域経済は、全般的に停滞傾向にあり、既存の産業の活性化や新産業の創出支援など、地域経済の活性化に向けた取組みを強化していくことが必要となっています。

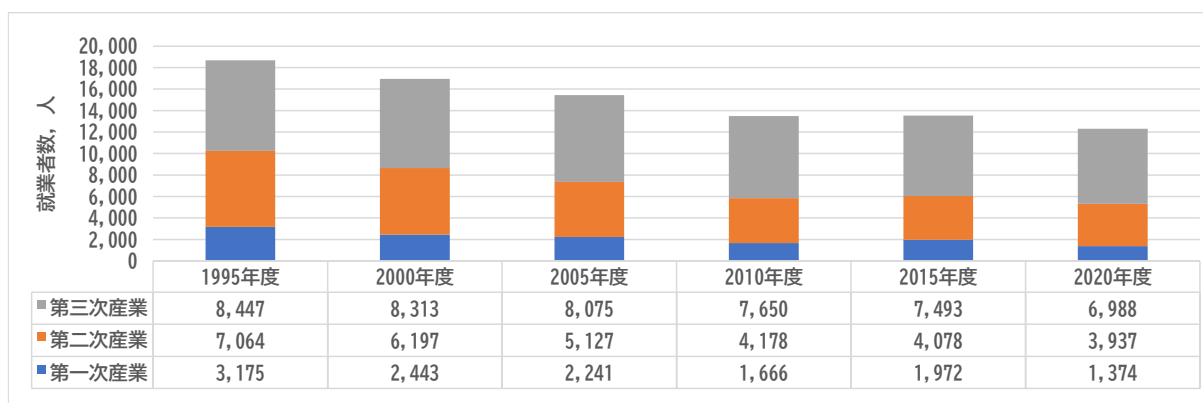


図 2-9 産業別就業者数

※ 出典：国勢調査（総務省統計局）

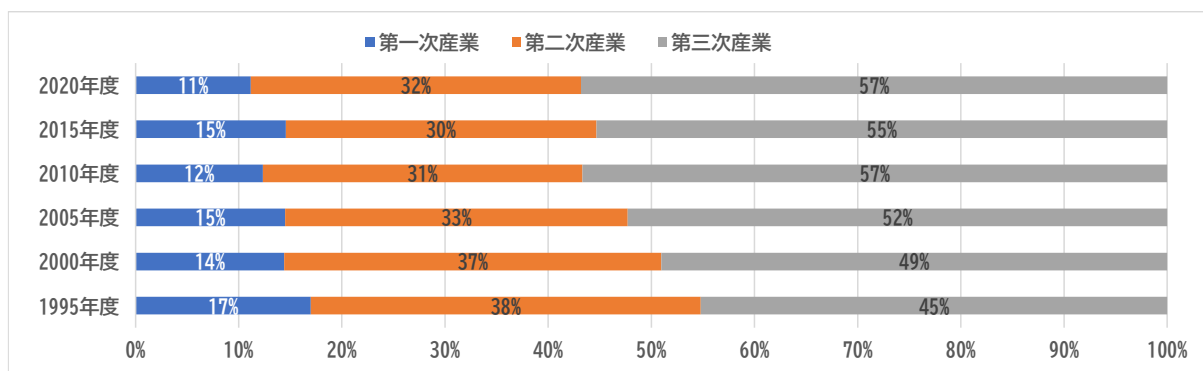


図 2-10 産業別就業者数割合の推移

※ 出典：国勢調査（総務省統計局）

製造品出荷額等の推移を図 2-11 に示します。

市内にある産業団地のうち、中核となる産業団地の誘致率は 100%に達しており、製造品出荷額等も横ばいで推移しています。

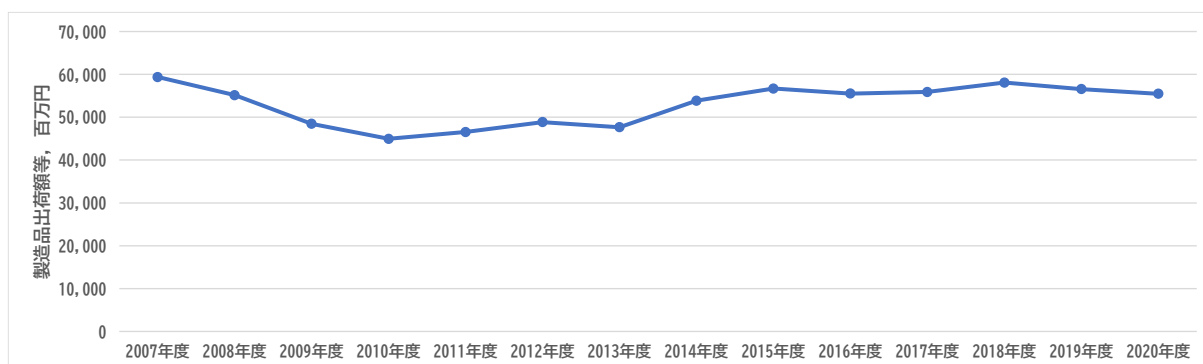


図 2-11 製造品出荷額等の推移

※ 出典：自治体排出量カルテ（環境省）

②民間事業所数

商工業の事業所数を表 2-4 に示します。

表 2-4 商工業の事業所数

項目	単位	2012 年度 (H24 年度)	2016 年度 (H28 年度)	2021 年度 (R3 年度)
建設業	件	158	152	147
製造業	件	149	157	145
運輸通信業	件	31	26	35
卸売小売業	件	325	316	273
宿泊・飲食店	件	134	141	133
サービス業	件	338	428	530
農林漁業	件	10	13	24
合計	件	1,145	1,233	1,287

※ 出典：「2022 年美作市データブック」（2023 年 2 月、美作市）の経済センサスー活動調査をまとめ

③公共施設

美作市の建物系公共施設の分類別整備状況を表 2-5 に示します。美作市の公共施設の総延床面積は、282,936 m²で、用途別にみると、スポーツ・レクリエーション施設が 63,693 m²で最も多く 22.5%を占め、次いで学校教育系施設(主に小中学校)が 62,837 m²、22.2%、公営住宅が 33,607 m²、11.9%の順となっています。全体の約 2/3 にあたる建物が建築から既に 30 年以上経過しており、今後大規模な改修や建替が必要となることが予測されます。

表 2-5 美作市の建物系公共施設の分類別整備状況

施設類型	施設数	延床面積[m ²]
市民文化系施設	59	26,245
社会教育施設	5	3,781
スポーツ・レクリエーション施設	64	59,562
産業系施設	30	13,066
学校教育系施設	18	62,398
子育て支援施設	14	10,927
保健福祉施設	15	20,353
医療施設	5	1,769
行政系施設	18	23,140
公営住宅	56	47,099
供給処理施設	5	8,914
その他施設	48	20,604
合 計	337	297,858

※ 出典：美作市公共施設等総合管理計画（2022年3月、美作市）

④電力の使用状況

美作市全体の電力消費量を表 2-6、美作市全体の分野別電力消費量を図 2-12 に示します。電力の使用状況は横ばいで推移しています。2020年度のデータでは、産業部門が約43%と最も多く、家庭部門が33%、業務部門が23%を占めています。

表 2-6 美作市全体の電力消費量

部門・分野		2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
産業部門	製造業	73,782	70,898	72,897	73,348
	建設業・鉱業	1,825	1,687	1,663	1,535
	農林水産業	1,200	1,124	1,209	2,048
業務他部門		49,728	48,022	47,522	40,850
家庭部門		62,052	52,549	48,992	59,549
運輸部門		3,886	3,829	3,724	3,677
合 計		192,474	178,109	176,006	181,007

※ 出典：自治体排出量カルテ（環境省）

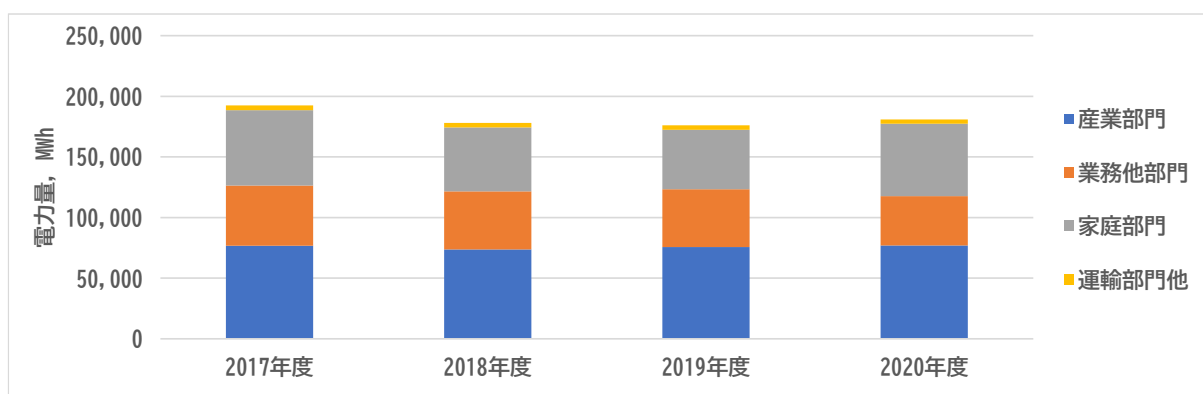


図 2-12 美作市全体の分野別電力消費量
 ※ 出典：自治体排出量カルテ（環境省）

電力消費量が多い公共施設を表 2-7 に示します。

電力消費量が多い公共施設上位 10 件の電力消費量合計は 8,275MWh/年で、市全体業務他部門の電力消費量（40,850MWh/年）の約 20%を占めています。

表 2-7 電力消費量が多い公共施設

	施設名	単位	電力消費量
1	美作クリーンセンター	MWh/年	1,817
2	美作浄化センター	MWh/年	1,172
3	美作浄水場	MWh/年	912
4	大原病院	MWh/年	784
5	大芦高原温泉雲海	MWh/年	767
6	松脇浄水場	MWh/年	750
7	美作市作東総合支所	MWh/年	546
8	美作市役所	MWh/年	538
9	愛の村パーク	MWh/年	499
10	作東バレンタインホテル	MWh/年	490

※ 出典：美作市の 2022 年度データ

(4) 地域特性を活かした地域資源の活用

これまでの自然状況、社会状況、産業・経済状況の地域特性と再エネや省エネの活用策を表 2-8 に整理します。

表 2-8 地域特性を生かした地域資源の活用

区分	地域資源・課題	活用策
自然状況	<ul style="list-style-type: none"> 年間日照時間は 1,800 時間程度 年平均風速は 1.2m/s 年平均気温は約 13°C 	<ul style="list-style-type: none"> 安定した日照条件を生かした太陽光発電の導入
社会状況	<ul style="list-style-type: none"> 人口と世帯数が減少し少子高齢化が進行している。ベトナムなど外国人が増えている。 林野面積が市域の 78% 占めており伐期を超えている木が多い。 田畑の 24% が耕作放棄地である。 第一次産業の占める割合は減少傾向にある。 自動車の登録台数の半分は軽四輪車 	<ul style="list-style-type: none"> 森林資源を活用した木質バイオマスエネルギー活用 耕作放棄地の有効活用（太陽光発電設備設置） 住宅への太陽光発電設備の導入 EV の導入促進
産業・経済状況	<ul style="list-style-type: none"> 農業従事者が高齢化に伴い減少しており耕作放棄地が増加傾向にある。 事業所数及び事業者数とも増加傾向にある。 市内にある産業団地のうち、中核となる産業団地の誘致率は 100% に達している。 公共施設は全体の約 2/3 にあたる建物が建築から 30 年以上経過している。 電力の使用状況は横ばいで推移している。 	<ul style="list-style-type: none"> 耕作放棄地の有効活用 民間事業所や工場への太陽光発電設備の導入促進や省エネ化推進 公共施設への改修計画と連携した太陽光発電導入や省エネ化 再エネ電源への移行

2-2 現状の温室効果ガス排出量

「地球温暖化対策の推進に関する法律」では7種類の温室効果ガスが定められていますが、日本の温室効果ガスの91%がCO₂となっており、また、環境省の「地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）策定マニュアル」においては、エネルギー起源CO₂及び非エネルギー起源（一般廃棄物）を把握することが望まれていることから、本計画の対象とする温室効果ガスはCO₂とします。対象部門は、産業部門、業務その他部門、家庭部門、運輸部門、廃棄物分野とします。

温室効果ガス排出量（エネルギー起源CO₂）の部門・分野

- 産業部門：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・鉱業における工場・事業場のエネルギー消費に伴う排出。農林水産業における工場・事業場のエネルギー消費に伴う排出。
- 業務その他部門：事務所・ビル、商業・サービス業施設のほか、他の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（自家用車の排出は運輸部門）
- 運輸部門：自動車（貨物・旅客）、鉄道におけるエネルギー消費に伴う排出。
- 廃棄物分野：一般廃棄物の処理・処分に伴う排出。

※ 出典：「地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）策定マニュアル」（環境省）

CO₂排出量は一般的に環境省が公表する自治体排出量カルテの数値が用いられますが、県のエネルギー消費量を製造品出荷額で按分しているため過大となる傾向があるので次式で補正を行いました。

$$\text{美作市のCO}_2\text{排出量} \times \frac{\text{岡山県のCO}_2\text{排出量} - \text{岡山県特定事業所のCO}_2\text{排出量}}{\text{岡山県のCO}_2\text{排出量}} + \text{美作市特定事業所のCO}_2\text{排出量}$$

※ CO₂排出量は自治体排出量カルテの数値

美作市のCO₂排出量（補正前）を表2-9に、美作市のCO₂排出量（補正後）を表2-10に示します。補正後の値は補正前の値の約半分となっています。現況年度（2019年度）のCO₂排出量（補正後）は基準年度（2013年度）より23%減少しています。これは、省エネ等によるエネルギー消費量減少や、電力の低炭素化（再エネ拡大、原発再稼働）により電力由来のCO₂排出量が減少したことなどが要因として考えられます。

表 2-9 美作市の現状の CO2 排出量（補正前）

部門・分野		基準年度 2013 年度		現況年度 2019 年度	
		CO2 排出量 [t-CO2]	構成比	CO2 排出量 [t-CO2]	構成比
産業部門	製造業	222,187	53.0%	212,868	58.8%
	建設業・鉱業	2,639	0.6%	2,151	0.6%
	農林水産業	3,490	0.8%	5,134	1.4%
	小 計	228,316	54.5%	220,153	60.9%
業務他部門		47,062	11.2%	33,802	9.3%
家庭部門		59,555	14.2%	34,811	9.6%
運輸部門		81,150	19.4%	70,144	19.4%
廃棄物分野		3,167	0.8%	2,837	0.8%
合 計		419,250	100.0%	361,748	100.0%

※ 出典：自治体排出量カルテ（環境省）

表 2-10 美作市の現状の CO2 排出量（補正後）

部門・分野		基準年度 2013 年度		現況年度 2019 年度	
		CO2 排出量 [t-CO2]	構成比	CO2 排出量 [t-CO2]	構成比
産業部門	製造業	52,678	21.1%	43,916	22.8%
	建設業・鉱業	2,427	1.0%	1,949	1.0%
	農林水産業	3,384	1.4%	5,012	2.6%
	小 計	58,490	23.4%	50,877	26.4%
業務他部門		47,062	18.9%	33,802	17.6%
家庭部門		59,555	23.9%	34,811	18.1%
運輸部門		81,150	32.5%	70,144	36.4%
廃棄物分野		3,167	1.3%	2,837	1.5%
合 計		249,424	100.0%	192,472	100.0%

※ 出典：自治体排出量カルテ（環境省）

美作市の基準年度（2013 年度）から現況年度（2019 年度）までの部門・分野別 CO2 排出量（補正後）の推移を図 2-13 に、基準年度（2013 年度）と現況年度（2019 年度）の部門・分野別 CO2 排出量（補正後）の割合を図 2-14 に示します。現況年度は家庭部門の割合が減り、産業部門と運輸部門の割合が増えています。

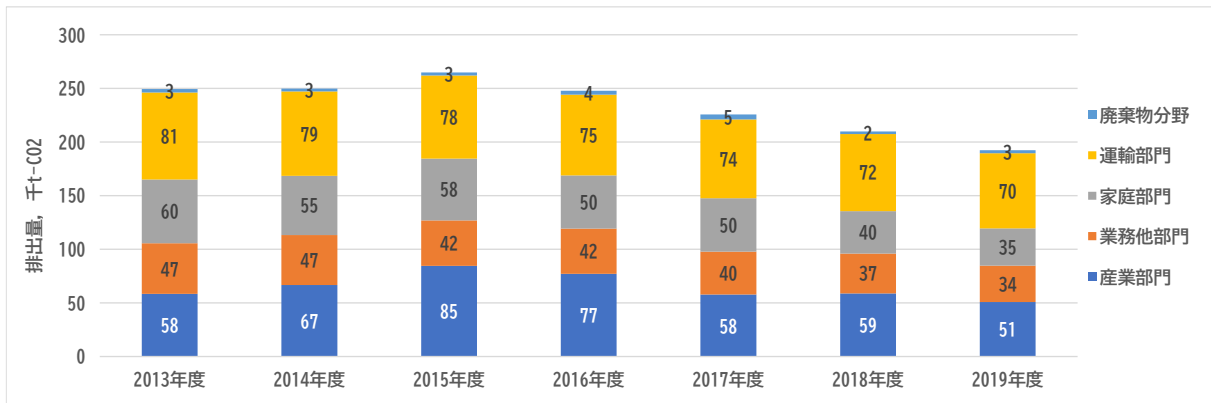


図 2-13 美作市の現状の CO2 排出量（補正後）の推移

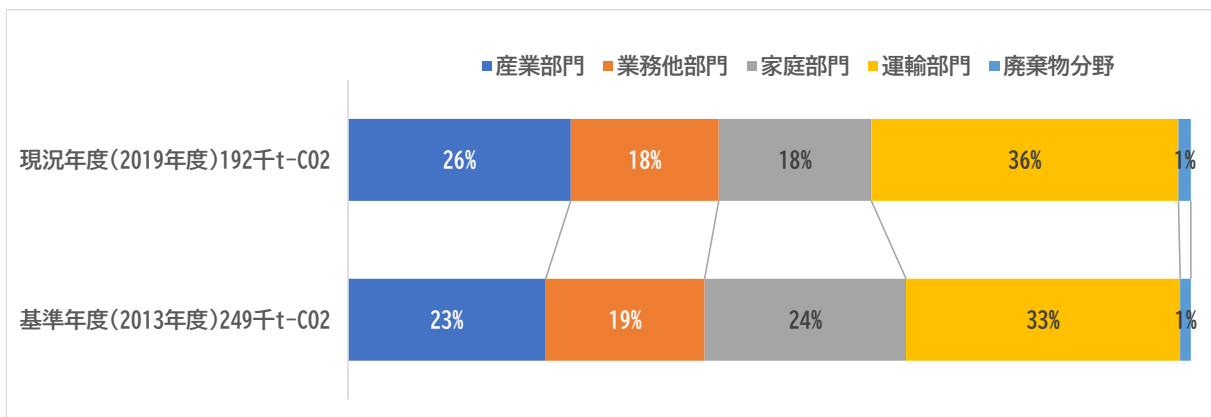


図 2-14 美作市の基準年度と現況年度の部門・分野別 CO2 排出量（補正後）の割合

エネルギー起源 CO2 排出量が多い公共施設を表 2-11 に示します。CO2 排出量が多い公共施設上位 10 件の CO2 排出量合計は 5,879t-CO2/年で、市全体の業務他部門の CO2 排出量（34,000t-CO2/年）の約 17%を占めています。

表 2-11 エネルギー起源 CO2 排出量が多い公共施設

施設名		CO2 排出量[t-CO2/年]						合計
		電気	A 重油	灯油	軽油	ガソリン	LPG	
1	美作クリーンセンター	961	0	244	44	6	0	1,255
2	美作浄化センター	415	0	483	0	5	0	903
3	美作浄水場	406	0	345	0	1	23	775
4	大原病院	620	0	0	0	0	0	620
5	大芦高原温泉雲海	483	0	0	0	0	2	485
6	松脇浄水場	285	0	0	36	126	0	446
7	美作市作東総合支所	397	0	0	0	0	0	397
8	美作市役所	259	0	71	1	1	22	353
9	愛の村パーク	264	0	72	0	1	8	345
10	作東パレンタインホテル	289	0	1	1	10	0	300

※ 出典：美作市の 2022 年度データ

2-3 現状の再生可能エネルギー導入量

自治体排出量カルテ、固定価格買取制度情報公表用ウェブサイト等から現状の再生可能エネルギー導入量を整理します。

美作市の再エネ設備導入容量累積の推移を表 2-12 に、美作市の再エネ設備の発電量累積の推移を表 2-13 に示します。美作市の再エネ設備の発電量累積と市全体の電力消費量（電力需要）の比較を図 2-15 に示します。2021 年度の再エネ発電量合計は 353,423MWh/年で、市全体の電力消費量（181,007MWh/年）の約 2 倍に相当します。

表 2-12 美作市の再エネ設備導入容量累積の推移

再エネの種類	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
太陽光発電 (10kW未満)	2,632	2,864	3,060	3,202	3,317	3,481	3,598	3,779
太陽光発電 (10kW以上)	9,696	14,571	48,371	51,560	53,381	205,395	231,673	263,003
風力発電	0	0	0	0	0	0	0	0
水力発電	0	0	0	0	0	0	190	190
地熱発電	0	0	0	0	0	0	0	0
バイオマス発電	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	12,329	17,435	51,431	54,762	56,698	208,876	235,462	266,971

※ 出典：自治体排出量カルテ（環境省）

※ 水力発電は 2020 年度に FIT 適用仕様へ設備更新された岡山県企業局の梶並発電所。

表 2-13 美作市の再エネ設備の発電量累積の推移

再エネの種類	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
太陽光発電（10kW未満）	3,159	3,437	3,673	3,842	3,981	4,178	4,318	4,535
太陽光発電（10kW以上）	12,826	19,274	63,983	68,202	70,610	271,688	306,448	347,890
風力発電	0	0	0	0	0	0	0	0
水力発電	0	0	0	0	0	0	999	999
地熱発電	0	0	0	0	0	0	0	0
バイオマス発電	0	0	0	0	0	0	0	0
再エネ発電量合計 ①	15,985	22,711	67,656	72,044	74,592	275,866	311,765	353,423
市全体の電力消費量 ②	190,974	197,257	192,954	192,474	178,109	176,006	181,007	181,007
①÷②	8%	12%	35%	37%	42%	157%	172%	195%

※ 出典：自治体排出量カルテ（環境省）

※ 水力発電は 2020 年度に FIT 適用仕様へ設備更新された岡山県企業局の発電所のデータ。

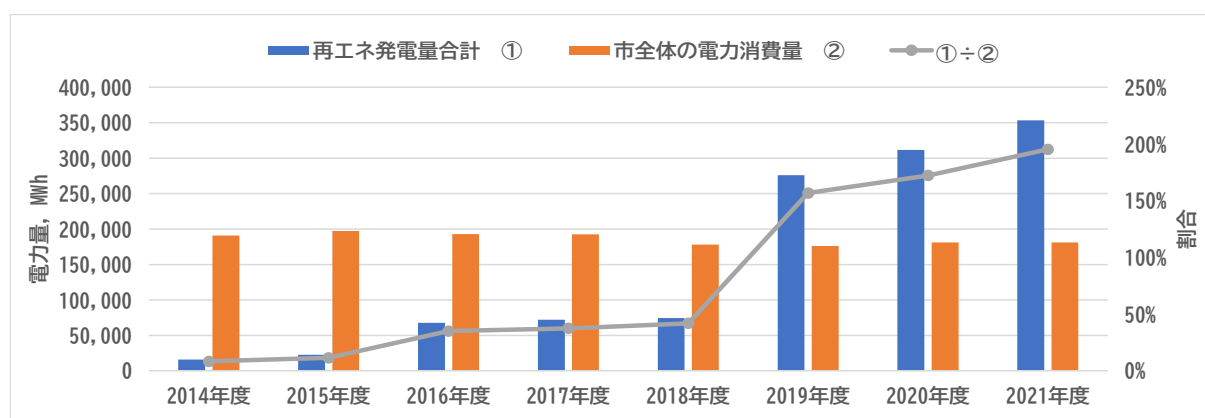


図 2-15 美作市の再エネ設備の発電量累積と市全体の電力消費量の比較

※ 出典：自治体排出量カルテ（環境省）

美作市の太陽光発電の FIT・FIP 認定容量合計（2023 年 3 月末時点）を表 2-14 に示します。1 MW 以上のメガソーラー設備の発電容量合計は 237,880MWh/年で、発電容量合計（268,472MWh/年）の約 89%を占めています。また、1 MW 以上のメガソーラー設備の市外事業者の所有は 203,040MWh/年で、発電容量合計（268,472MWh/年）の 76%を占めています。

表 2-14 美作市の太陽光発電の FIT・FIP 認定容量合計（2023 年 3 月末時点）

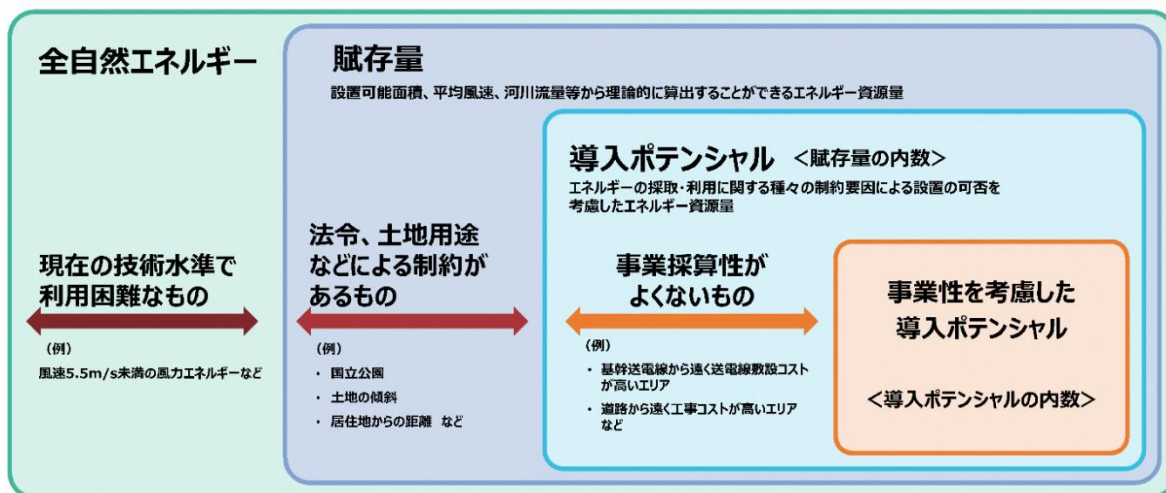
発電容量	10kW 未満	10～ 50kW	50～ 500kW	500～ 1000kW	1000～ 2000kW	2000kW 以上	合 計
容量合計[kW]	2,249	17,918	4,067	6,358	4,600	233,280	268,472
件数[件]	412	552	14	8	3	4	993
平均容量[kW/件]	5.5	32	291	795	1,533	58,320	－
比 率	1%	7%	2%	2%	2%	87%	100%

※ 出典：FIT 制度・FIP 制度再生可能エネルギー電子申請事業計画認定情報 公表用ウェブ
 サイト（経済産業省）

第3章 再生可能エネルギー利用可能量調査

3-1 再生可能エネルギーの賦存量及び導入ポテンシャル

賦存量として賦存量と導入ポテンシャルがあり、REPOS（再生可能エネルギー情報提供システム）を活用した美作市の賦存量と導入ポテンシャルを図3-1に示します。



(考慮されていない要素の例)

- ・ 系統の空き容量、賦課金による国民負担
- ・ 将来見通し（再エネコスト、技術革新）
- ・ 個別の地域事情（地権者意思、公表不可な希少種生息エリア情報）等

図3-1 賦存量と導入ポテンシャル

※ 出典：再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）に係る利用解説書（Ver. 2.0）（2023年3月、環境省）

美作市の再エネ（電気）の賦存量と導入ポテンシャル（REPOS推計値）を表3-1に、美作市の太陽光発電の導入ポテンシャル詳細（REPOS推計値）を表3-2に示します。太陽光発電の発電利用可能量が1,428,875MWh/年で、全体1,688,246MWh/年の85%を占めています。

発電利用可能量（賦存量）合計は862,304MWh/年、発電利用可能量（導入ポテンシャル）合計は1,688,246MWh/年で、市全体の電力需要（181,007MWh/年）のそれぞれ約4.8倍、約9.3倍に相当する量でした。

美作市の再エネ（熱）の賦存量と導入ポテンシャル（REPOS推計値）を表3-3に示します。木質バイオマス熱利用可能量は発生量ベース（民有林・国有林の人工林の主伐・間伐による林地残材105千m³/年）を示します。熱利用可能量（賦存量）合計は790,765GJ/年、熱利用可能量（導入ポテンシャル）合計は3,367,325GJ/年で、市全体の熱需要量（REPOS推計値）3,638,678GJ/年のそれぞれ約0.2倍、約0.9倍に相当する量でした。

表 3-1 美作市の再エネ（電気）の賦存量と導入ポテンシャル（REPOS 推計値）

再エネ種類		発電容量[MW]		発電利用可能量[MWh/年]	
		賦存量	導入ポテンシャル	賦存量	導入ポテンシャル
太陽光	建物系	－	268	－	346、369
	土地系	－	838	－	1、082、506
	小計	－	1,106	－	1、428、875
風力		401	120	852,855	249,923
中小水力	河川部	1.6	1.6	8,858	8、858
	農業用水路	0.1	0.1	590	590
	小計	1.7	1.7	9,448	9、448
地熱		0	0	0	0
木質バイオマス		6	－	43,931	－
合 計		403	1、228	862,304	1,688,246

※ 出典：自治体再エネ情報カルテ（Ver.2）（2023年4月1日、環境省）

表 3-2 美作市の太陽光発電の導入ポテンシャル詳細（REPOS 推計値）

対象施設		発電容量[MW]	発電利用可能量[MWh/年]
建物系	官公庁	1.8	2,386
	病院	0.6	808
	学校	3.5	4,567
	戸建住宅等	85.8	111,146
	集合住宅	0.3	376
	工場・倉庫	6.4	8,297
	その他建物	168.6	217,700
	鉄道駅	0.8	1,088
	小 計	267.9	346,369
土地系	一廃最終処分場	0	502
	耕地（田）	319	411,252
	耕地（畑）	50	64,601
	荒廃農地（営農型）	24	30,811
	荒廃農地（再生利用困難）	446	575,341
	ため池	0	0
	小 計	838	1,082,506

※ 出典：自治体再エネ情報カルテ（Ver.2）（2023年4月1日、環境省）

表 3-3 美作市の再エネ（熱）の賦存量と導入ポテンシャル（REPOS 推計値）

再エネ種類	熱利用可能量[GJ/年] 賦存量	熱利用可能量[GJ/年] 導入ポテンシャル
太陽熱	—	677,824
地中熱	—	2,689,501
木質バイオマス熱	790,765	—
合計	790,765	3,367,325

※ 出典：自治体再エネ情報カルテ（Ver.2）（2023年4月1日、環境省）

3-2 再生可能エネルギーの利用可能量の推計

前項の「3-1 再生可能エネルギーの賦存量及び導入ポテンシャル」により美作市で利用が想定される表 3-4 の再エネについて、利用可能量の推計を行いました。

表 3-4 利用可能量推計を行った再エネ

種別	再エネの種類
再エネ（電気）	太陽光発電、風力発電、中小水力発電、木質バイオマス発電
再エネ（熱）	木質バイオマス熱利用、太陽熱利用、地中熱利用、温度差熱利用

（1）太陽光発電

①太陽光発電の導入対象施設

表 3-5 を太陽光発電の導入対象施設と想定しました。

表 3-5 太陽光発電の導入対象施設

対象施設	導入対象施設
公共施設	➤ 市の計画書・リスト等で建物の延床面積が 200 m ² 以上ある施設を対象としました。なお、太陽光発電設備設置済み施設についても空きスペースが見られたことから対象としました。
民間施設	➤ 航空写真で屋上・屋根面積が 200 m ² 以上で、太陽光発電設備設置済み施設を除く施設を対象としました。
遊休地	➤ 耕作放棄地（遊休農地、荒廃地）を対象としました。
一般住宅	➤ 新規着工住宅：2030 年までに新規着工が見込まれる住宅を対象としました。 ➤ 既存住宅：1981 年以降に建築された新耐震基準を満たした既存戸建住宅で、導入済みを除く住宅を対象としました。

②公共施設

発電容量は航空写真で屋根や屋上に設置可能と想定されるパネル（出力 375W）の枚数で決定し、年間発電可能量は次式で算出しました。推計結果を表 3-6 に示します。また、推計結果詳細を「【付属資料 2】事業所への太陽光発電設備パネル配置」に示します。

$\text{発電容量} \times 24\text{h/日} \times 365 \text{ 日/年} \times \text{設備利用率}$ <p>※ 設備利用率は 0.147 と想定（REPOS の美作市推計値より）</p>

表 3-6 主要公共施設の太陽光発電設備の発電容量及び年間発電可能量

	施設数 [件]	発電容量 [kW]	年間発電可能量 [kWh/年]
主要公共施設合計	97	5,094	6,559,646

③民間施設

発電容量は航空写真で屋根や屋上に設置可能と想定されるパネル（出力 375W）の枚数で決定し、年間発電可能量は次式で算出しました。推計結果を表 3-7 に示します。

$\text{発電容量} \times 24\text{h/日} \times 365 \text{ 日/年} \times \text{設備利用率}$ <p>※ 設備利用率は 0.147 と想定（REPOS の美作市推計値より）</p>

表 3-7 主要民間施設の太陽光発電設備の発電容量及び年間発電可能量

	施設数 [件]	発電容量 [kW]	年間発電可能量 [kWh/年]
主要民間施設合計	128	22,704	29,236,395

④遊休地

耕作放棄地のうち遊休地（再生可能と見込まれる荒廃農地）への設置を想定し、想定設置面積は遊休地面積の 10%と想定しました。次式で算出した遊休地における太陽光発電設備の発電容量及び年間発電可能量を表 3-8 に示します。

$\text{発電容量} = \text{想定設置面積} \times 1 \text{ m}^2\text{当り発電出力}$ <p>※ 1 m²当り発電出力は 8kW/m²と想定（一般社団法人 太陽光発電協会「公共施設への太陽光発電導入について」より）。</p> $\text{年間発電可能量} = \text{発電容量} \times 24\text{h/日} \times 365 \text{ 日/年} \times \text{設備利用率}$ <p>※ 設備利用率は 0.147 と想定（REPOS の美作市推計値より）</p>

表 3-8 遊休地における太陽光発電設備の発電容量及び年間発電可能量

項目	単位	数値
土地面積	m ²	800,000
想定設置率		10%
設置想定面積	m ²	80,000
発電容量	kW	10,000
年間発電可能量	kWh/年	12,877,200

※ 耕作放棄地面積は「美作市の現状分析（令和 4 年 5 月改定、美作市）」のデータを使用。

⑤一般住宅

新規着工住宅と既存住宅への発電容量 4.5kW の設置を想定しました。

新規着工住宅への太陽光発電設備導入戸数を表 3-9 に、既存住宅への太陽光発電設備導入台数を表 3-10 に、一般住宅における太陽光発電設備の発電容量及び年間発電可能量を表 3-11 に示します。

表 3-9 新規着工住宅への太陽光発電設備導入戸数

項目	単位	数値	根拠等
新設着工住宅数	戸/5 年	59	①2015～2019 年度の平均値
2024～2050 年の新設着工住宅数	戸	1,593	②=①×27 年

※ 出典：建築着工統計調査（国土交通省）

表 3-10 既存住宅への太陽光発電設備導入台数

項目	単位	数値	根拠等
美作市の耐震住宅	戸	4,681	①
太陽光発電設置率		11.6%	②
導入率		50%	③
導入住宅数	戸	2,069	④= (1-②) × ③

※ 耐震住宅数は「平成 30 年住宅・土地統計調査」（総務省統計局）のデータ。

※ 太陽光発電設置率は「令和 3 年度家庭部門の CO2 排出実態統計調査資料編（確報値）」（令和 5 年 3 月、環境省）の 11.6%と想定。

※ 導入率は想定値。

表 3-11 一般住宅における太陽光発電設備の発電容量及び年間発電可能量

項目	単位	新規着工住宅	既存住宅	合計
導入住宅数	戸	1,593	2,069	3,662
発電容量	kW	4.5	4.5	
年間発電可能量	kWh/年	9,231,021	11,989,329	21,220,349

※ 耐震住宅数は「平成 30 年住宅・土地統計調査」（総務省統計局）のデータ。

※ 年間発電量は「発電出力×24h/日×365 日/年×設備利用率」で算出。設備利用率は 0.147 と想定（REPOS の美作市推計値より）

⑥太陽光発電の利用可能量の集計結果

太陽光発電設備の年間発電可能量及び電力削減による CO2 排出削減効果の集計結果を表 3-12 に示します。

表 3-12 太陽光発電設備の年間発電可能量及び CO2 排出削減効果の集計結果

再エネ種類	年間発電可能量 [MWh/年]	CO2 排出削減効果 [t-CO2/年]
公共施設	6,560	3,575
民間施設	29,236	15,934
遊休地	12,877	7,018
一般住宅	21,220	11,565
合計	69,894	38,092

※ 電力の CO2 排出係数は中国電力の 2022 年度の調整後排出係数 0.545kg-CO2/kWh と想定。

(2) 風力発電

美作市の風況を図 3-2 に示します。大規模風力発電の事業性が成り立つのはカットイン風速 5.5m/s が目安とされており、平均風速 6m/s 以下では発電量が小さく事業性が得られないとされています。比較的風速が大きい市の北部でも平均風速 6m/s 以下で、美作市では大規模風力発電の適正地はないと考えられます。

また、小型風力発電の事業性が成り立つのはカットイン風速 3.0m/s が目安とされており、美作市の平均風速は 1.2m/s ですので小型風力発電によるポテンシャルはないと考えられます。

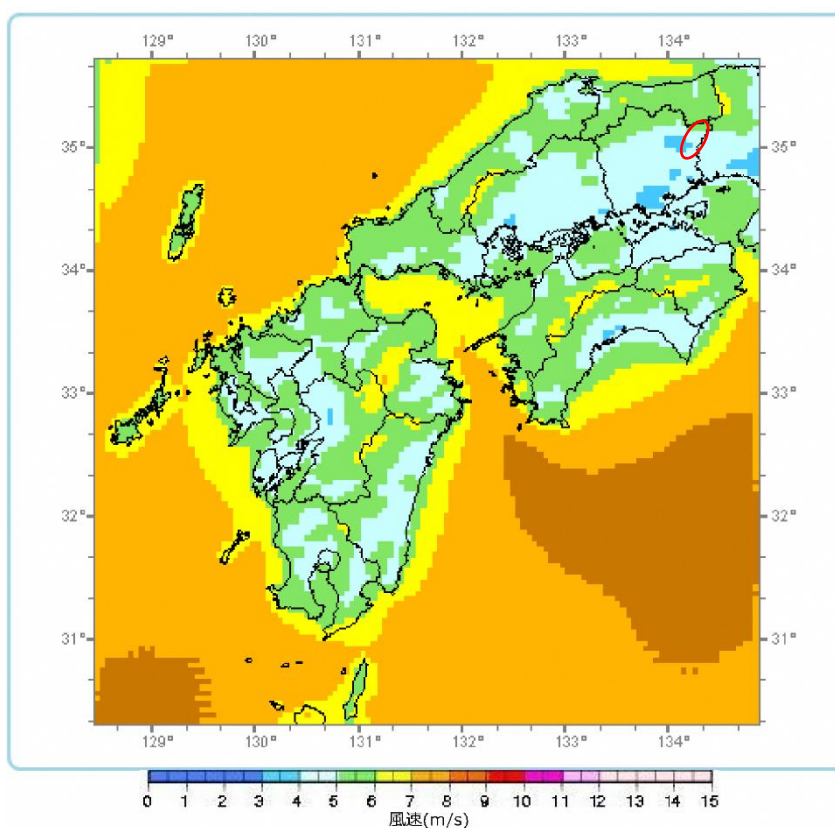


図 3-2 美作市の風況

※ 出典：NEDO の「局所風況マップ」WEB サイト

(3) 中小水力発電

吉井川系吉野川の湯郷地点での利用を想定し、時間発電量は「重力加速度×流量×有効落差×システム効率」で算出しました。重力加速度は 9.8m/s^2 、システム効率は 0.75 と想定しました。美作市の中小水力発電の利用可能量を表 3-13 に示します。

表 3-13 美作市の中小水力発電の利用可能量

	流量 [m ³ /s]	有効落差 [m]	時間発電 量[kW]	年間稼働時間 [h/年]	年間発電量 [kWh/年]
吉井川系吉野川	4	1	29.4	8,760	257,544

※ 流量は国土交通省の水文水質データベースの吉野川の湯郷観測所の時間最小流量データを使用。

(4) 温度差熱利用（温泉熱利用）

以下、「温度差熱利用→木質バイオマス熱利用→木質バイオマス発電」の順に目標設定を行ったので、その順で目標設定および試算結果を示します。

熱利用で想定した導入対象施設を表 3-14 に示します。

表 3-14 熱利用で想定した導入対象施設

再エネ	導入対象施設
温度差熱利用	湯郷温泉地域の民間の温泉供給施設と民間の温泉利用施設 3 件
木質バイオマス熱利用	湯郷温泉地域の民間の温泉利用施設 10 件、湯郷温泉地域以外のゴルフ場クラブハウス 2 件
地中熱利用	公共施設 13 件（灯油や重油を 10,000L/年以上消費し太陽熱利用で賄えない負荷）
太陽熱利用	公共施設 13 件（灯油や重油を 10,000L/年以上消費し地中熱利用より先行して導入）、耐震基準を満たした既存住宅 4,560 戸

温度差熱利用では、湯郷温泉地域の 13 件の民間温泉利用施設へ源泉を供給している温泉供給施設（鷲温泉）と温泉利用施設 3 件を対象としました（図 3-3 に示す温度差熱利用と木質バイオマス熱利用のイメージを参照）。

<温度差熱利用>

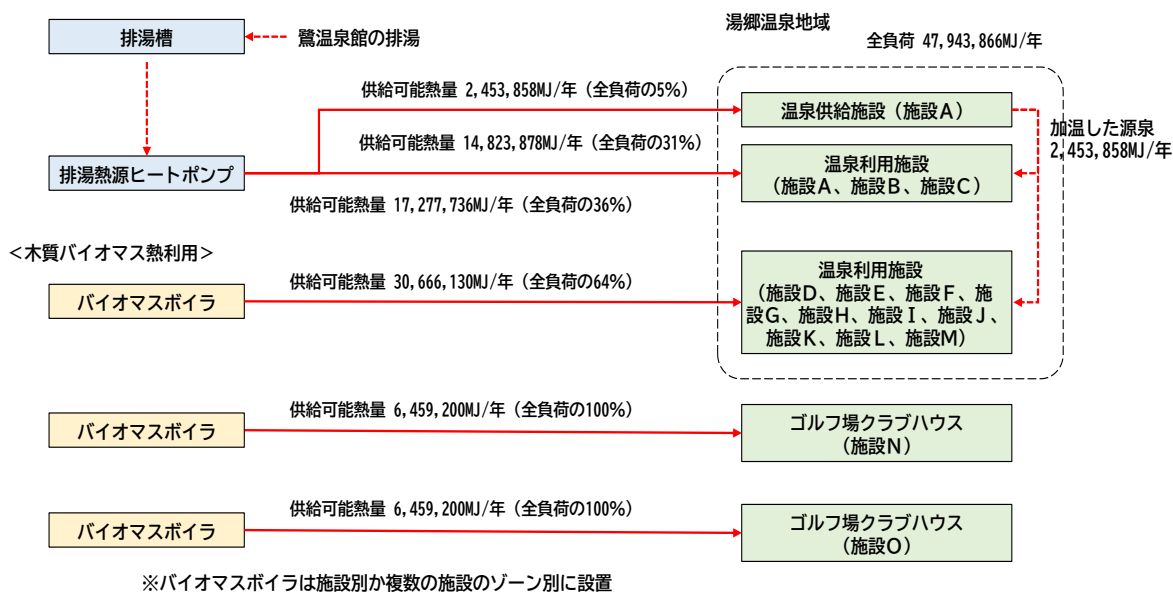


図 3-3 温度差熱利用と木質バイオマス熱利用のイメージ

湯郷温泉地域の温泉供給施設の鷺温泉館の源泉では 40°Cの湯が 470L/min 湧出しており、温度差分のエネルギーを有しています。また、風呂から排出される排湯も 35°C程度の温度差エネルギーを有しています。「ヒートポンプ」と呼ばれる熱を汲み上げる装置で温水を加熱する場合、より高温の水から汲み上げる方が効率的で動力が少なくなります（図 3-7 を参照）。

鷺温泉館源泉と鷺温泉館の風呂から排出される排湯を活用した温度差熱利用（温泉熱利用）の利用可能量を表 3-24 に示します。

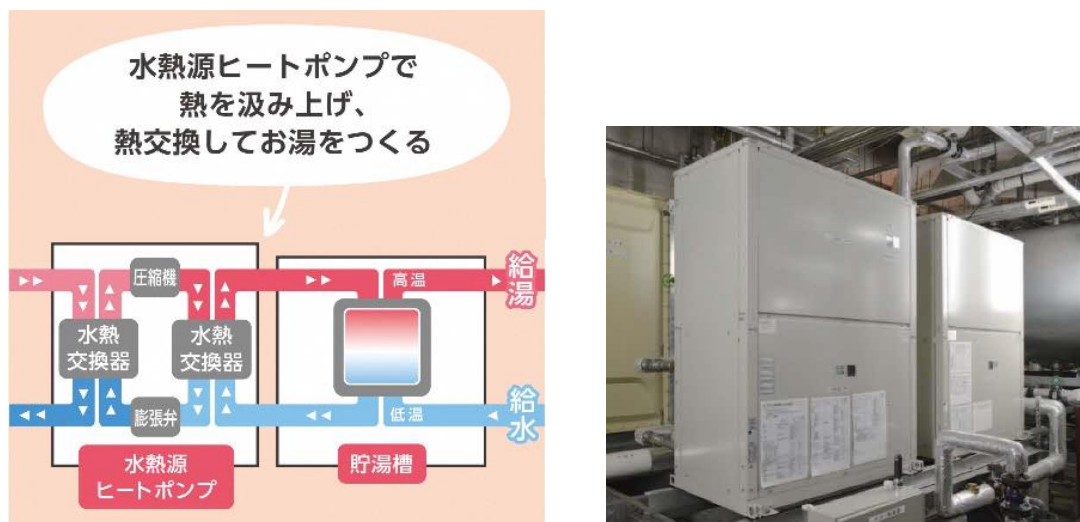


図 3-4 ヒートポンプのイメージと外観

※ 出典：三菱電機(株)資料

表 3-15 温度差熱利用（温泉熱利用）の利用可能量

		源泉利用	排湯利用
利用可能水量	t/年	247,032	142,547
ヒートポンプ入口水温	°C	40	35
ヒートポンプ出口水温	°C	15	15
利用可能熱量	MJ/年	40,214,065	18,564,054

※ 源泉の利用可能量は「470L/min×60min/h×24h/日×365日/年」で算出

※ 排湯の利用可能量は鷺温泉館への源泉供給量と想定。

※ 利用可能熱量は「利用可能水量×（ヒートポンプ入口水温－ヒートポンプ出口水温）÷（COP－1）×COP×4.186MJ/kcal」で算出。

※ ヒートポンプ COP（効率）は三菱電機(株)製の排熱回収型水熱源ヒートポンプのカタログ値より 2.8 と想定。

温度差熱利用と木質バイオマス熱利用の熱負荷を表 3-16、湯郷温泉地域の温泉供給施設・温泉利用施設 13 件の再エネ供給熱量を表 3-17 に示します。

表 3-16 温度差熱利用と木質バイオマス熱利用の熱負荷

項目	単位	湯郷温泉地域の温泉供給施設（鷺温泉）	湯郷温泉地域の温泉利用施設 13 件	ゴルフ場クラブハウス 2 件
源泉加温負荷	MJ/年	2,453,858	0	0
風呂他負荷	MJ/年	0	45,490,008	12,918,400
合計	MJ/年	0	47,943,866	12,918,400

表 3-17 湯郷温泉地域の温泉供給施設・温泉利用施設 13 件の再エネ供給熱量

	熱量 [MJ/年]	Qt に対する 比率	優先 順位
全体熱負荷；Qt	47,943,866	基準	
温度差熱利用供給熱量；Q1	17,277,736	36%	1
木質バイオマス熱利用供給熱量；Q2=Qt-Q1	30,666,130	64%	2

※ 優先順位の理由：35°Cの排湯を 142,547t/年（熱量換算 18,564,054MJ/年）捨てており、その 80%は鷺温泉館で温泉利用施設が周囲にあり温度差熱利用システムを導入しやすいと考えた。

※ 温度差熱利用供給熱量；Q1 は、「Q1=排湯量×（35°C-15°C）×（COP－1）×COP」で算出。COP は 2.8 と想定。

(5) 木質バイオマス熱利用

湯郷温泉地域の温泉利用施設で温度差熱利用で賄えない 10 件（施設D、施設E、施設F、施設G、施設H、施設I、施設J、施設K、施設L、施設M）とゴルフ場クラブハウス 2 件（施設N、施設O）を木質バイオマス熱利用の導入対象としました。負荷の合計は、「30,666,130MJ/年+12,918,400MJ/年=43,584,530MJ/年」となります。

木質バイオマス熱利用の利用可能量の推計結果を表 3-18 に示します。チップボイラの内部構造を図 3-5 に示します。

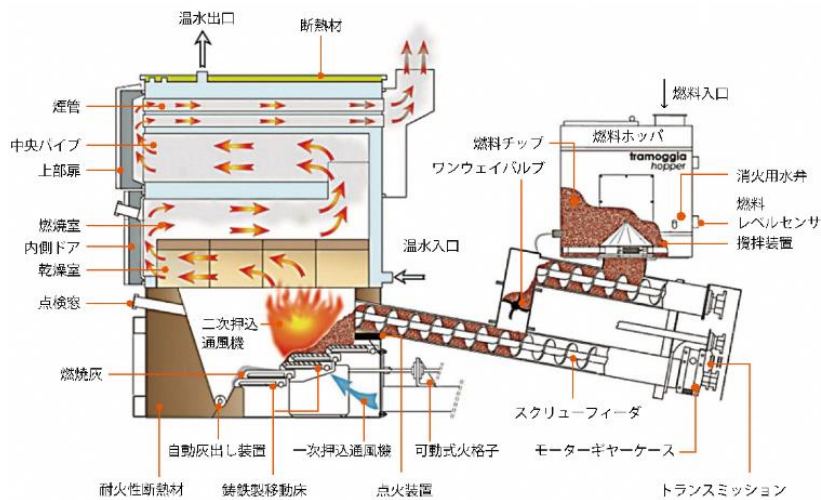


図 3-5 チップボイラの内部構造

※ 出典：(株)日本サーモエナー資料

表 3-18 美作市の木質バイオマス熱利用の利用可能量

システム名	単位	数値	備考
湯郷温泉街 10 件の負荷	MJ/年	30,666,130	①
ゴルフ場 2 件の負荷	MJ/年	12,918,400	②
年間温熱利用量	MJ/年	43,584,530	③ = ① + ②
木質資源必要量	t/年	5,735	③ ÷ ボイラ効率 ÷ 木の発熱量

※ ボイラ効率 0.8、木の発熱量は 9.5MJ/kg（含水率 45wet%時）と想定。

温度差熱利用と木質バイオマス熱利用の熱負荷を表 3-16 に、湯郷温泉地域の温泉供給施設・温泉利用施設 13 件の再エネ供給熱量を表 3-17 に、ゴルフ場クラブハウス（施設N）の再エネ供給熱量を表 3-19 に、ゴルフ場クラブハウス（施設O）の再エネ供給熱量を表 3-20 に示します。

表 3-16 温度差熱利用と木質バイオマス熱利用の熱負荷（再掲）

項目	単位	湯郷温泉地域の温泉供給施設（鷺温泉）	湯郷温泉地域の温泉利用施設 13 件	ゴルフ場クラブハウス 2 件
源泉加温負荷	MJ/年	2,453,858	0	0
風呂他負荷	MJ/年	0	45,490,008	12,918,400
合計	MJ/年	0	47,943,866	12,918,400

表 3-17 湯郷温泉地域の温泉供給施設・温泉利用施設 13 件の再エネ供給熱量（再掲）

	熱量 [MJ/年]	Qt に対する 比率	優先 順位
全体熱負荷；Qt	47,943,866	基準	
温度差熱利用供給熱量；Q1	17,277,736	36%	1
木質バイオマス熱利用供給熱量；Q2=Qt-Q1	30,666,130	64%	2

※ 優先順位の理由：35℃の排湯を 142,547t/年（熱量換算 18,564,054MJ/年）捨てており、その 80%は鷺温泉館で温泉利用施設が周囲にあり温度差熱利用システムを導入しやすいと考えた。

※ 温度差熱利用供給熱量；Q1 は、「 $Q1 = \text{排湯量} \times (35^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C}) \times (\text{COP} - 1) \times \text{COP}$ 」で算出。COP は 2.8 と想定。

表 3-19 ゴルフ場クラブハウス（施設N）の再エネ供給熱量

項目	熱量[MJ/年]	Qt に対する比率	優先順位
全体熱負荷；Qt	6,459,200	基準	
木質バイオマス熱利用供給熱量；Q1	6,459,200	100%	1

表 3-20 ゴルフ場クラブハウス（施設O）の再エネ供給熱量

項目	熱量[MJ/年]	Qt に対する比率	優先順位
全体熱負荷；Qt	6,459,200	基準	
木質バイオマス熱利用供給熱量；Q1	6,459,200	100%	1

（6）木質バイオマス発電

①木質バイオマス資源量の設定

木質バイオマスは、一般的に主伐と間伐の際に伐採搬出される木材の中で、建築資材として不向きな C 材・D 材や一部 B 材（表 3-21 を参照）が利用されています。そこで、本市の主伐及び間伐によって伐採搬出される木材量を推計し、さらに C 材・D 材の木材量を推計します。

主伐は、美作市森林整備計画書に従い、10 齢級（46～50 年生）以上の森林を対象として、40 年間で伐採する計画として、年間主伐可能量を算出します。また、間伐は、7～9 齢級（35～45 年生）の森林の 30%を対象として、20 年間で伐採する計画として、年間間伐可能量を算出します。伐採量のうち C 材・D 材の割合は、主伐の 20%、間伐の 40%として、推計した木質バイオマス資源量を表 3-22 に示します。

表 3-21 木材の品質や用途による分類

名称	摘要	用途
A 材	直材	建築用材や家具材等に利用され、市場性が最も高い木材
B 材	枝節のある材や小曲がり材	主に集成材、合板用材や土木用材等に利用
C 材	小径木や大曲がり材、腐れなどがある材	主にパルプ・チップ用材（製紙用やバイオマスボイラ燃料用）等に利用
D 材	伐採・造材の際に発生する端材	主にバイオマス発電等に利用

表 3-22 美作市で利用可能な木質バイオマス資源量推計結果

項目	単位	数値	計算式等
主伐対象面積（10 齢級以上）	m ³	3,129,788	①
年間主伐可能量	m ³ /年	78,245	② = ① ÷ 40 年
間伐対象材積（7～9 齢級の 30%）	m ³	200,687	③
年間間伐可能量	m ³ /年	10,034	④ = ③ ÷ 20 年
年間利用可能資源量	m ³ /年	19,663	⑤ = ② × 0.2 + ④ × 0.4
重量換算	t/年	13,567	⑥ = ⑤ × 0.69

この利用可能な木質資源量推計結果 13,567 t/年は、美作市の林業関係者が加盟する勝英木材同業組合からの目標値や実態値についての聞き取り値（表 3-23 を参照）から妥当と判断されたため、利用可能な資源量として想定しました。

表 3-23 木質バイオマス資源量推計値と林業関係者への聞取り値

項目	摘要
推計値	13,567 t/年（表 3-22 の試算値）
林業関係者の目標値	林業機械や必要作業員（有資格者）が確保できる場合の想定搬出可能量は 20,000t/年、チップ生産事業の事業性が見込める用途としては 12,000t/年以上が必要。
実態値	現状の林業機械や作業員（有資格者）では 8,000t/年。

※ 勝英木材同業組合からの聞取り値

②木質バイオマス発電の利用可能量

利用可能な木質資源推計結果 13,567 t/年のうち、商用化が進んでいる木質バイオマス熱利用燃料としての利用を優先させ、湯郷温泉街の温泉利用施設のボイラ燃料代替) 分の 5,735t/年の残りの 7,832t/年を燃料利用した場合のバイオマス発電の利用可能量を算出しました。発電出力では約 650kW に相当します。木質バイオマス発電の利用可能量の推計結果を表 3-24 に示します。発電システムの発電量は市全体の電力需要の約 3% に相当する量でした。

木質バイオマス発電システムのイメージを図 3-6 に示します。発電と同時に排熱からの熱を回収し利用することも可能です。

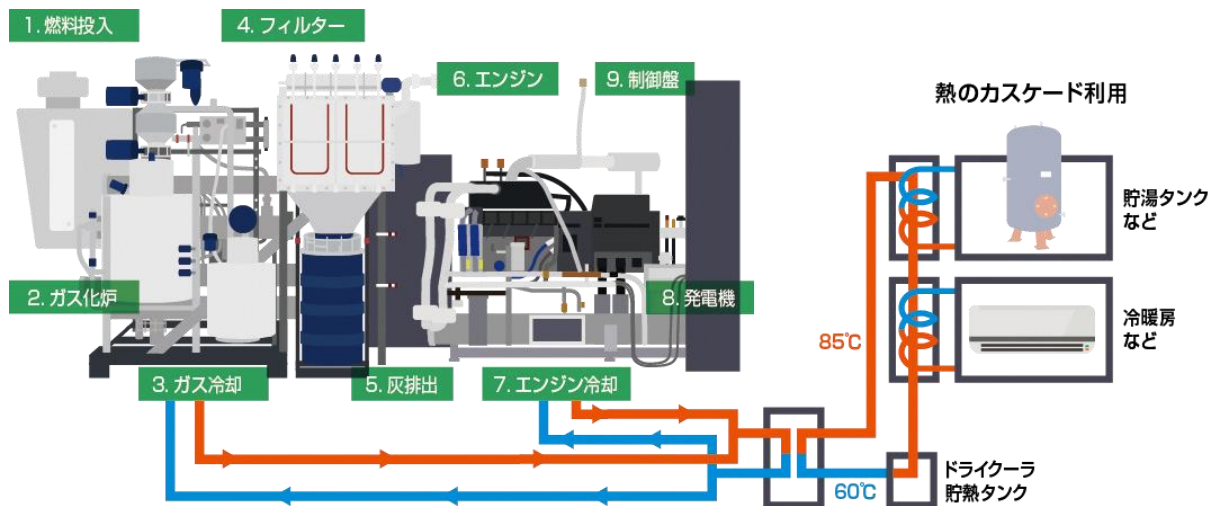


図 3-6 木質バイオマス発電システムのイメージ

※ 出典：ENTRENCO(株)資料

表 3-24 美作市の木質バイオマス発電の利用可能量

システム名	単位	数値	備 考
木質資源量	t/年	7,832	①
木質資源熱量換算	MJ/年	74,405,838	② = ① × 木の発熱量
年間発電可能量	kWh/年	5,167,072	③ = ② × 発電効率 ÷ 3.6MJ/kWh
年間運転時間	h/年	7,920	④ : 24h/日 × 330 日/年
発電出力	kW	652	⑤ = ③ ÷ ④

※ 発電効率はガス化発電を想定し 25%、木の発熱量は 9.5MJ/kg（含水率 45wet%時）と想定。

（7）太陽熱利用

灯油や重油を 10,000L/年以上消費している公共施設 13 件（燃烧炉利用施設は除く）と耐震基準を満たした既存住宅への家庭用太陽熱温水器（集熱器面積 3 m²）の設置を想定しました。

灯油や重油を 10,000L/年以上消費している公共施設 13 件（燃烧炉利用施設は除く）を表 3-25 に、既存住宅への太陽熱温水器導入台数を表 3-26 に示します。美作市の太陽熱利用の利用可能量を表 3-27 に示します。



家庭用太陽熱温水器

※ 出典：(一社)住宅医協会 WEB サイト

表 3-25 灯油や重油を 10,000L/年以上消費している公共施設（燃烧炉利用施設は除く）

事業所名	燃料消費量[L/年]			延床面積 [㎡]
	灯油	A 重油	合計	
大原病院	194,099	0	194,099	6,642
大芦高原温泉雲海	138,423	0	138,423	1,880
美作給食センター	48,000	0	48,000	765
愛の村パーク	29,040	0	29,040	4,052
作東バレンタインホテル	28,320	0	28,320	3,899
作東寮養護老人ホーム	20,499	0	20,499	3,762
英北給食センター	36	20,450	20,486	652
作東給食センター	0	17,900	17,900	408
美作市民センター	17,000	0	17,000	1,581
いきいきゆうゆうの里	16,655	0	16,655	1,974
作東長寿センター（作東診療所他）	13,000	0	13,000	4,010
作東老人福祉センター（能登香の湯）	3,744	9,240	12,984	692
美作市勝田総合支所	12,640	0	12,640	3,337
合 計	521,456	47,590	569,046	33,654

※ 燃料消費量は美作市の 2022 年度データ

表 3-26 既存住宅への太陽熱温水器導入台数

項 目	単 位	数 値	根拠等
岡山県の太陽熱温水器台数	台	18,829	①
岡山県のソーラシステム台数	台	1,804	②
温水器台数合計	台	20,633	③ = ① + ②
岡山県の世帯数	世帯	798,357	④
美作市の耐震住宅	戸	4,681	⑤
太陽熱温水器設置率		2.6%	⑥ = ③ ÷ ④
美作市の耐震住宅（未設置）	戸	4,560	⑦ = ⑤ × (100% - ⑥)

※ 耐震住宅数は「平成 30 年住宅・土地統計調査」（総務省統計局）のデータ。

※ 太陽熱温水器設置率は「岡山県の太陽熱温水器の 2004～2021 年度出荷実績（一般社団法人ソーラーシステム振興協会）の 2.6%と想定。

表 3-27 美作市の太陽熱利用の利用可能量

		公共施設	一般住宅 (既存住宅)	合 計
集熱器面積	m ²	3	3	—
設置施設数	件	13	4,560	4,573
集熱可能面積	m ²	39	13,680	13,719
年間日数	日/年	365	365	—
利用可能熱量	MJ/年	23,972	8,408,591	8,432,562

※ 利用可能熱量は「最適傾斜角斜面日射量×集熱可能面積×集熱器変換効率×3.6MJ/kWh×年間日数」で算出。

※ 最適傾斜角斜面日射量（図 3-7 を参照）を年間平均値の 4.21kWh/m²日、集熱器効率を 0.4 と想定。

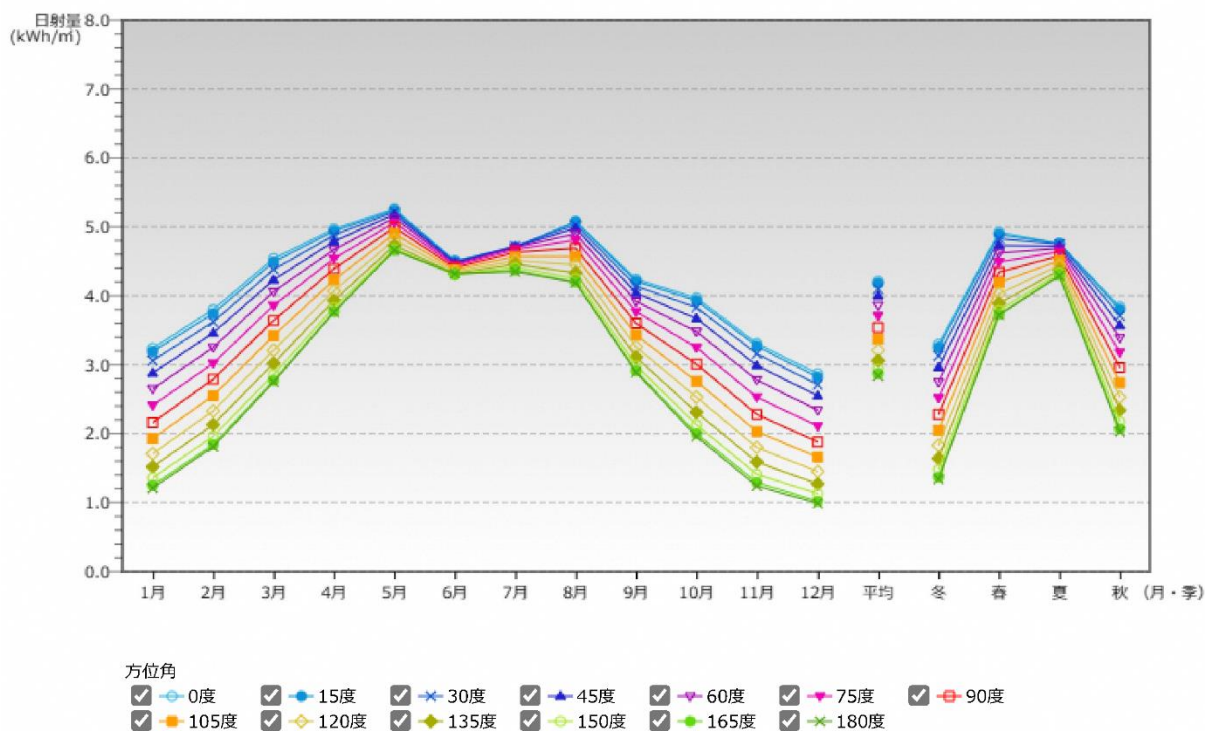


図 3-7 美作市の傾斜角 30 度斜面の日射量

※ 出典：NEDO 日射量データベース閲覧システム（MONSOLA-20）

(8) 地中熱利用

地中熱利用のイメージを図 3-8 に示します。

公共施設への設置を想定し、表 3-28 に示す灯油や重油を 10,000L/年以上消費している公共施設 13 件（燃焼炉利用施設は除く）への導入を想定し、太陽熱利用で賄った後の負荷を対象としました。美作市の地中熱利用の利用可能量を表 3-29 に示します。

なお、地中熱利用に当たっては、採熱井戸の競合のほか、採熱管流量や利用温度差の設定など、導入にあたっては十分な調査・検討が必要となります。

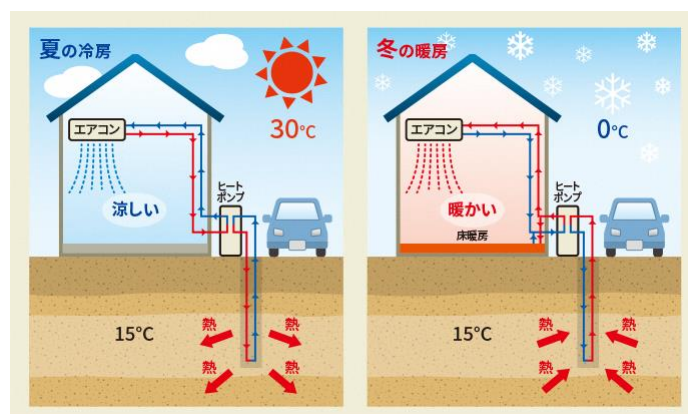


図 3-8 地中熱利用のイメージ

※ 出典：環境省 WEB サイト

表 3-28 灯油や重油を 10,000L/年以上消費している公共施設（燃烧炉利用施設は除く）

事業所名	燃料消費量[L/年]			延床面積 [㎡]	採熱井戸数 [本]
	灯油	A重油	合計		
大原病院	194,099	0	194,099	6,642	44
大芦高原温泉雲海	138,423	0	138,423	1,880	13
美作給食センター	48,000	0	48,000	765	5
愛の村パーク	29,040	0	29,040	4,052	27
作東バレンタインホテル	28,320	0	28,320	3,899	26
作東寮養護老人ホーム	20,499	0	20,499	3,762	25
英北給食センター	36	20,450	20,486	652	4
作東給食センター	0	17,900	17,900	408	3
美作市民センター	17,000	0	17,000	1,581	11
いきいきゆうゆうの里	16,655	0	16,655	1,974	13
作東長寿センター（作東診療所他）	13,000	0	13,000	4,010	27
作東老人福祉センター（能登香の湯）	3,744	9,240	12,984	692	5
美作市勝田総合支所	12,640	0	12,640	3,337	22
合計	521,456	47,590	569,046	33,654	224

※ 燃料消費量は美作市の 2022 年度データ

※ 採熱井戸数は延床面積当り 150 ㎡で 1 本必要と想定。

表 3-29 美作市の地中熱利用の利用可能量

項目	単位	数量
採熱管流量	L/min	15
利用可能温度差	℃	3
年間稼働時間	min/年	525,600
採熱井戸数	本	224
利用可能熱量	MJ/年	17,770,617

※ 利用可能量熱は「採熱管流量×地下水の低圧比熱×利用可能温度差×システム効率×年間稼働時間×採熱井戸数×4.186MJ/Mcal÷1,000」で算出。地下水の定圧比熱を 1kcal/kg℃、システム効率を 80%と想定。

(9) 再生可能エネルギーの利用可能量の集計結果

再エネの集計結果を表 3-30 に示します。発電可能量合計は 75,318MWh/年で、市全体の電力需要（181,007MWh/年）の約 42%に相当する量でした。熱利用可能量合計は 83,909GJ/年で、湯郷温泉地域の温泉利用施設 13 件の熱負荷合計（47,944GJ/年）の約 1.8 倍に相当する量でした。

表 3-30 再エネの利用可能量の集計結果

対 策		発電可能量 [MWh/年]	熱利用 可能量 [GJ/年]	灯油換算量 [kL/年]	CO2 排出 削減量 [t-CO2/年]
発 電	太陽光発電	69,894	0	0	38,092
	中小水力発電	258	0	0	140
	木質バイオマス発電	5,167	0	0	2,816
	小 計	75,318	0	0	41,048
熱 利 用	木質バイオマス熱利用	0	43,585	1,484	3,696
	太陽熱利用	0	8,433	287	715
	地中熱利用	0	17,771	605	1,507
	温度差熱利用	0	18,564	632	1,574
	小 計	0	83,909	2,858	7,116
合 計		75,318	88,352	3,009	48,541

※ 温度差熱利用は排湯利用の数値を使用。

※ 灯油量換算は「熱量÷燃焼効率÷灯油発熱量」で算出。燃料効率は 0.8、灯油発熱量は 36.7MJ/L と想定。

※ CO2 排出削減量は、電力が「発電可能量×電力の CO2 排出係数」、熱利用が「灯油量換算×灯油の CO2 排出係数」で算出。電力の CO2 排出係数は中国電力の 2022 年度の調整後排出係数 0.545kg-CO2/kWh、灯油の CO2 排出削減係数は 2.49kg-CO2/L と想定。

3-3 省エネルギー可能性量の推計

表 3-31 で想定した省エネルギー手法で省エネルギー可能性量を推計しました。

表 3-31 想定した省エネルギー手法

部門	省エネ手法
産業部門	工場（製造業）において省エネ法で定められているエネルギー消費原単位の年平均 1% 以上改善の省エネ設備更新を想定しました。
業務他部門	公共施設や民間施設への高効率照明・高効率空調導入を想定しました。
家庭部門	既存住宅の高断熱化（壁や窓の断熱リフォーム）を想定しました。
運輸部門	普通自動車への EV（電気自動車）導入を想定しました。

（1）工場の省エネ設備更新

省エネルギー基準について 1979 年に制定された「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律」（通称「省エネ法」）では、「エネルギー消費原単位を年平均 1% 以上改善」することが求められています。

2050 年度までの製造業（工場）のエネルギー消費原単位が省エネ法で定められている年平均 1.0% 低減を想定し、次式で算出しました。工場の省エネ設備更新による省エネ効果を表 3-32 に示します。

エネルギー消費低減率 = 年平均削減率 × 期間年数 = 1% × (目標年度 - 2019 年)

表 3-32 工場の省エネ設備更新による省エネ効果

目標年度	2030 年度	2040 年度	2050 年度
現況年度(2019 年度)CO2 排出量[t-CO2] ①	192,472	192,472	192,472
エネルギー消費低減率 ②	11%	21%	31%
CO2 低減量[t-CO2] ③ = ① × ②	21,172	40,419	59,666
低減後の CO2 排出量[t-CO2] ④ = ① - ③	171,300	152,053	132,806

(2) 高効率照明の導入

公共施設は市民文化系施設、社会教育施設、スポーツ・レクリエーション施設、学校教育系施設、子育て支援施設、保健福祉施設、医療施設、行政系施設の計 198 件、民間施設は民間事業所 1,287 件の 10% の 129 件への導入を想定しました。

電力削減量は次式で算出しました。高効率照明導入による省エネ効果を表 3-33 に示します。

<p>CO2 削減量</p> <p>= 対象施設数 × 1 件当り照明の平均設置数 × CO2 削減量原単位 ÷ 電力の CO2 排出係数 × 1,000</p> <p>電力削減量 = CO2 削減量 ÷ 電力の CO2 排出係数 × 1,000</p>

表 3-33 高効率照明導入による省エネ効果

		公共施設	民間施設	合計
対象施設数	件	198	129	327
1 件当り照明の平均設置数	台/件	100	100	—
CO2 削減量原単位	t-CO2/台	0.021	0.021	—
CO2 削減量	t-CO2/年	415.8	270.9	687
電力削減量	kWh/年	762,936	497,064	1,260,000

※ 電力削減量算出式や 1 件当り照明の平均設置数、CO2 削減量原単位は「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（令和 5 年 3 月、環境省）の「3-3. 地球温暖化対策別表に基づく対策・施策の削減効果」を参照。

※ 電力の CO2 排出係数は中国電力の 2022 年度の調整後排出係数 0.545kg-CO2/kWh と想定。

(3) 高効率空調の導入

公共施設は市民文化系施設、社会教育施設、スポーツ・レクリエーション施設、学校教育系施設、子育て支援施設、保健福祉施設、医療施設、行政系施設の計 198 件、民間施設は民間事業所 1,287 件の 10% の 129 件への導入を想定しました。

電力削減量は次式で算出しました。高効率空調導入による省エネ効果を表 3-34 に示します。

<p>電力削減量</p> <p>= 対象施設数 × 1 件当り空調の平均設備容量 × 空調機年間稼働時間 × エネルギー削減率</p>

表 3-34 高効率空調導入による省エネ効果

		公共施設	民間施設	合計
対象施設数	件	198	129	327
1 件当り空調の平均設備容量	kW/件	15	15	30
空調機年間稼働時間	h/年	1,330	1,330	—
エネルギー削減率		21.1%	21.1%	—
電力削減量	kWh/年	833,471	543,019	1,376,490
CO2 削減量	t-CO2/年	454	296	750

※ 電力削減量算出式や 1 件当り空調の平均設備容量、空調機年間稼働時間、エネルギー削減率は「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（令和 5 年 3 月、環境省）の「3-3. 地球温暖化対策別表に基づく対策・施策の削減効果」を参照。

※ 電力の CO2 排出係数は中国電力の 2022 年度の調整後排出係数 0.545kg-CO2/kWh と想定。

（4）EV の導入

導入台数は EV を既に導入している分を除く普通自動車台数分の導入を想定し、利用可能性量は「導入台数×1 台当り年間 CO2 削減量原単位」で算出しました。



日産リーフ

※出典：日産自動車(株)WEB サイト



三菱 eK クロス EV

※出典：三菱自動車工業(株)WEB サイト

導入台数は現状自動車台数から現状の EV 台数を差し引いた台数とし、美作市の EV 推計台数は次式で算出しました。導入対象台数を表 3-35 に、EV 導入による省エネ効果を表 3-36 に示します。

$\begin{aligned} & \text{岡山県の人口 1 万人当りの EV/PHEV 台数} \times \text{美作市の人口} \\ & = 32.1 \text{ 台} \times 25,939 \text{ 人} \div 10,000 \text{ 人} \doteq 83 \text{ 台} \end{aligned}$

※ 岡山県の人口 1 万人当りの EV/PHEV 台数は ENECHANGE(株)が一般社団法人 次世代自動車振興センターの台数データ等をもとに算出した数値を使用。

表 3-35 導入対象台数

項目	単位	普通車・小型車	軽自動車	合計
現状自動車台数	台	12,160	14,273	26,433
2050年度の推計台数		8,914	10,462	19,376
現状EV台数	台	38	45	83
導入対象台数	台	8,875	10,418	19,293

※ 現状自動車台数は「2021年度岡山県統計年鑑」（岡山県）のデータ。

※ 2050年度の推計台数は2015～2020年度のトレンドをもとに算出した推計値（表5-2を参照）。

※ 導入対象台数は、現状自動車台数から美作市のEV推計台数83台を普通車・小型車と軽自動車の台数比で按分した導入済みEV台数を差し引いた台数。

表 3-36 EV導入による省エネ効果

項目	単位	普通車・小型車		軽自動車	
		ガソリン車	EV	ガソリン車	EV
EV車種		ホンダフィット	ニッサンリーフ	スズキアルト	三菱eKクロスEV
燃費	km/L	18	—	27	—
電費	km/kWh	—	8.3	—	9.0
1台当りの年間走行距離	km/年台	10,000	10,000	10,000	10,000
台数	台	8,875	8,875	10,418	10,418
年間走行距離	km/年	88,753,601	88,753,601	104,175,999	104,175,999
ガソリン消費量	L/年	4,930,756	—	3,858,370	—
電力消費量	kWh/年	—	10,693,205	—	11,575,111
CO2排出量	t-CO2/年	11,439	0	8,951	0
CO2排出量削減効果	t-CO2/年	—	11,439	—	8,951

※ EVの電費は日産自動車(株)、三菱自動車工業(株)のJC08モードのカタログ値

※ 1台当りの年間走行距離は一般的な目安とされている10,000kmと想定。

※ CO2排出量は「ガソリン消費量×ガソリンのCO2排出係数」で算出。ガソリンのCO2排出係数を2.32kg-CO2/Lと想定。EV使用時は再エネ電気使用でCO2排出量0と想定。

(5) 住宅の高断熱化

2025年に「住宅の品質確保の促進等に関する法律」(品確法、国土交通省)が改定され、断熱等級(断熱等性能等級)4が最低基準になると言われています(表3-37を参照)。

表 3-37 等級別の断熱性能目安(2022年11月現在)

断熱等級	等級別の断熱性能目安
等級7	HEAT20のG3グレードと同程度の断熱性能。冷暖房にかかるエネルギー消費を40%カットできるレベル
等級6	HEAT20のG2グレードと同程度の断熱性能。冷暖房にかかるエネルギー消費を30%カットできるレベル
等級5	エネルギー収支をゼロにする「ZEH」基準と同程度の断熱性能
等級4	次世代省エネルギー基準の断熱性能。壁や天井・床だけでなく窓も断熱材を使用しているレベル
等級3	新省エネルギー基準の断熱性能。一定水準の断熱性能があるレベル
等級2	旧省エネルギー基準の断熱性能。冬は寒く感じるレベル
等級1	上記以外の断熱性能。省エネ・断熱性能ともに低い

※ 「HEAT20」とは「一般社団法人 20年先を見据えた日本の高断熱住宅研究会」の頭文字をとった略称で、HEAT20が提案する新しい断熱基準「断熱グレード(住宅外皮水準)G1、G2、G3」などがある。

壁の断熱として平均的な断熱材から断熱等性能等級4の断熱材への変更、窓の断熱として二重窓への取替を想定し、電力削減量は次式で算出しました(図3-9の断熱リフォームの効果を参照)。住宅の高断熱化による省エネ効果を表3-38に示します。

$$\text{CO2削減量} = \text{CO2削減効果} \times \text{導入戸数} \div 1,000$$

$$\text{電力削減量} = \text{CO2削減量} \div \text{電力のCO2排出係数} \times 1,000$$

表 3-38 住宅の高断熱化による省エネ効果

項目	単位	数値
住宅数	戸	10,630
実施想定率		50%
導入戸数	戸	5,315
CO2 削減効果（等級 4 の断熱材に変更）	kg-CO2/戸年	142
CO2 削減効果（二重窓への取替）	kg-CO2/戸年	47
CO2 削減効果合計	kg-CO2/戸年	189
CO2 削減量	t-CO2/年	1,005
電力削減量	kWh/年	1,843,183

- ※ 住宅数は「平成 30 年住宅・土地統計調査（総務省統計局）」の戸建住宅数
- ※ CO2 削減効果は環境省の「ゼロカーボンアクション 30」WEB サイト（令和 4 年 2 月更新）の住宅 1 戸当りの CO2 削減量原単位を使用。
- ※ 電力の CO2 排出係数は中国電力の 2022 年度の調整後排出係数 0.545kg-CO2/kWh と想定

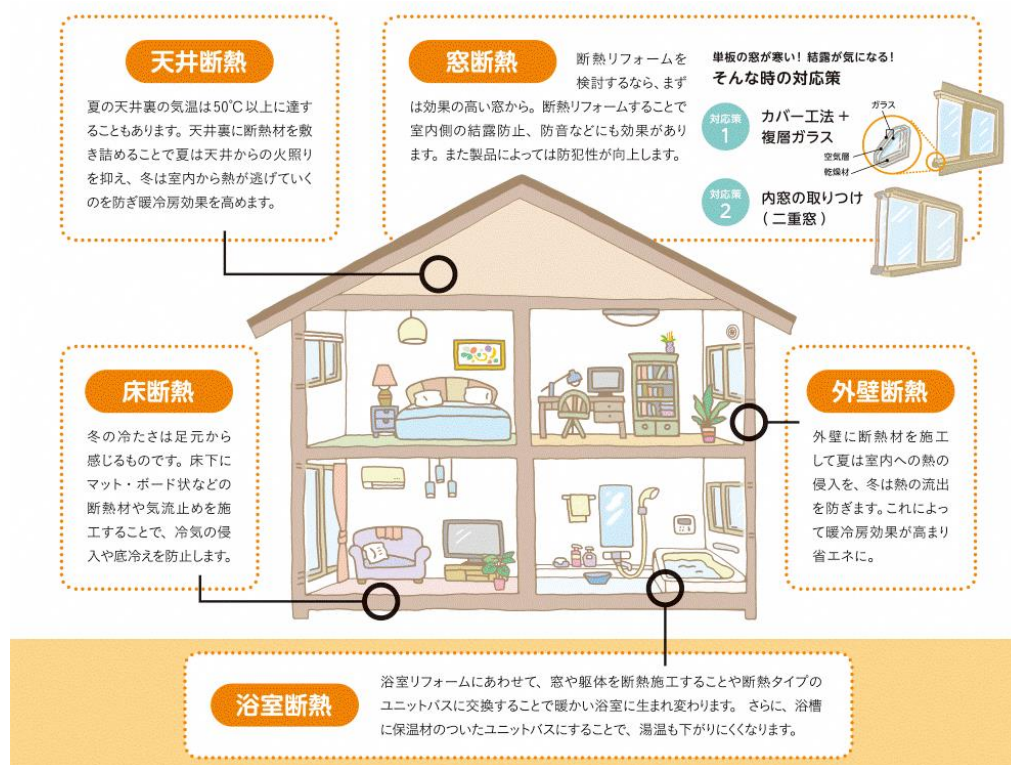


図 3-9 断熱リフォームの効果

※ 出典：「ゼロカーボンアクション 30」WEB サイト（環境省）

(6) 省エネルギー可能性量の集計

省エネ可能性量の集計結果を表 3-39 に示します。

表 3-39 省エネ可能性量の集計結果

省エネ手法	電気削減量 [MWh/年]	CO2 排出削減量 [t-CO2/年]
工場の省エネ設備更新	—	59,666
高効率照明の導入	1,260	687
高効率空調の導入	1,376	750
住宅の高断熱化	1,843	1,005
EV の導入	—	20,391
合 計	4,480	82,498

※ 電力の CO2 排出係数は中国電力の 2022 年度の調整後排出係数 0.545kg-CO2/kWh と想定。

第4章 再生可能エネルギー導入目標及び温室効果ガス削減目標の設定

4-1 再生可能エネルギー導入目標及び温室効果ガス削減目標

前章で試算した再生可能エネルギー利用可能量と省エネルギー可能性量を表4-1に示します。この再生可能エネルギー利用可能量と省エネルギー可能性量をもとに、2030年度、2040年度、2050年度までに達成する再生可能エネルギー導入目標及び温室効果ガス削減目標を設定します。

表4-1 再生可能エネルギー導入目標及び温室効果ガス削減目標

対 策		発電量 (電気削減量) [MWh/年]	熱利用量 [GJ/年]	CO2削減量 [t-CO2/年]
再 エ ネ	太陽光発電	69,894	0	38,092
	中小水力発電	258	0	140
	木質バイオマス発電	5,167	0	2,816
	木質バイオマス熱利用	0	43,585	3,696
	太陽熱利用	0	8,433	715
	地中熱利用	0	17,771	1,507
	温度差熱利用	0	18,564	1,574
	小 計	75,318	88,352	48,541
省 エ ネ	工場の省エネ設備更新	—	—	59,666
	高効率照明の導入	1,260	—	687
	高効率空調の導入	1,376	—	750
	住宅の高断熱化	1,843	—	1,005
	EVの導入	—	—	20,391
	小 計	4,480	—	82,498
合 計		79,798	88,352	131,040

4-2 年度別目標の設定の考え方

再エネの年度別目標設定の考え方を表 4-2 に、省エネの年度別目標設定の考え方を表 4-3 に示します。また、再エネ（熱利用）の年度別目標の根拠を「【付属資料 3】再エネ（熱利用）の年度別目標の根拠」に示します。

表 4-2-1 再エネの年度別目標設定の考え方

対 策	年度別目標設定の考え方
太陽光発電	<ul style="list-style-type: none"> 2030 年度までに公共施設 49 件、遊休地 40,000 m²、住宅 827 戸へ導入 2040 年度までに公共施設 97 件（累計）、民間施設 65 件（累計）、遊休地 80,000 m²（累計）、住宅 2,038 戸（累計）へ導入 2050 年度までに公共施設 97 件（累計）、民間施設 128 件（累計）、遊休地 160,000 m²（累計）、住宅 3,662 戸（累計）へ導入
中小水力発電	<ul style="list-style-type: none"> 2050 年度までに導入
木質バイオマス発電	<ul style="list-style-type: none"> 2030 年度までに 160kW 程度の発電設備 1 台の導入 2040 年度までに 160kW 程度の発電設備 2 台（累計）の導入 2050 年度までに 160kW 程度の発電設備 4 台（累計）の導入
木質バイオマス熱利用	<ul style="list-style-type: none"> 2030 年度までに湯郷温泉地域の民間の温泉利用施設 4 件の負荷を対象とした設備の導入（熱利用量÷利用可能量＝約 25%） 2040 年度までに湯郷温泉地域の民間の温泉利用施設 5 件（累計）の負荷を対象とした設備の導入（熱利用量累計÷利用可能量＝約 50%） 2050 年度までに湯郷温泉地域の民間の温泉利用施設 10 件（累計）、ゴルフ場クラブハウス 2 件（累計）の負荷を対象とした設備の導入（熱利用量累計÷利用可能量＝100%）
太陽熱利用	<ul style="list-style-type: none"> 2030 年度までに公共施設 3 件、耐震基準を満たした既存住宅 1,140 戸への導入（熱利用量÷利用可能量＝約 25%） 2040 年度までに公共施設計 6 件（累計）、耐震基準を満たした既存住宅計 2,280 戸（累計）への導入（熱利用量累計÷利用可能量＝約 50%） 2050 年度までに公共施設計 13 件（累計）、耐震基準を満たした既存住宅計 4,560 戸（累計）への導入（熱利用量累計÷利用可能量＝100%）

表 4-2-2 再エネの年度別目標設定の考え方

対 策	年度別目標設定の考え方
地中熱利用	<ul style="list-style-type: none"> • 2030 年度までに石油燃料消費が多い公共施設 1 件への導入（熱利用量÷利用可能量＝約 25%） • 2040 年度までに石油燃料消費が多い公共施設 2 件（累計）への導入（熱利用量累計÷利用可能量＝約 50%） • 2050 年度までに石油燃料消費が多い公共施設 13 件（累計）への導入（熱利用量累計÷利用可能量＝100%）
温度差熱利用	<ul style="list-style-type: none"> • 2030 年度までに湯郷温泉地域の温泉供給施設の源泉加温と温泉利用施設 1 件の一部負荷を対象とした設備の導入（熱利用量÷利用可能量＝約 25%） • 2040 年度までに湯郷温泉地域の温泉供給施設の源泉加温と温泉利用施設 1 件の負荷を対象とした設備の導入（熱利用量÷利用可能量＝約 50%） • 2050 年度までに湯郷温泉地域の温泉供給施設の源泉加温と湯郷温泉地域の民間の温泉利用施設 3 件（累計）の負荷を対象とした設備の導入（熱利用量累計÷利用可能量＝100%）

表 4-3 省エネの年度別目標設定の考え方

対 策	年度別目標設定の考え方
工場の省エネ設備更新	<ul style="list-style-type: none"> • 2030 年度までにエネルギー消費原単位 11%低減 • 2040 年度までにエネルギー消費原単位 21%低減 • 2050 年度までにエネルギー消費原単位 31%低減
高効率照明の導入	<ul style="list-style-type: none"> • 2030 年度までに公共施設 99 件へ導入 • 2040 年度までに公共施設 198 件（累計）、民間施設 64 件（累計）へ導入 • 2050 年度までに公共施設 198 件（累計）、民間施設 129 件（累計）へ導入
高効率空調の導入	<ul style="list-style-type: none"> • 2030 年度までに公共施設 99 件へ導入 • 2040 年度までに公共施設 198 件（累計）、民間施設 64 件（累計）へ導入 • 2050 年度までに公共施設 198 件（累計）、民間施設 129 件（累計）へ導入
住宅の高断熱化	<ul style="list-style-type: none"> • 2030 年度までに戸建住宅の普及率 12.5% • 2040 年度までに戸建住宅の普及率 25% • 2050 年度までに戸建住宅への普及率 50%
EV の導入	<ul style="list-style-type: none"> • 2030 年度までに普及率 25% • 2040 年度までに普及率 50% • 2050 年度までに普及率 100%

4-3 年度別目標

前項の考え方で設定した対象数で試算した、再生可能エネルギー導入目標及び温室効果ガス削減目標を表 4-4 に示します。

- ▶ 再エネと省エネで、2050 年度 CO2 削減量約 131,040t-CO2/年の削減をめざします。
- ▶ 現状 CO2 排出量約 192,500t-CO2/年に対し、「192,500 - 131,040 = 61,460t-CO2/年」が不足します。これを森林による吸収分で相殺し、排出量ゼロをめざします。

表 4-4 再生可能エネルギー導入目標及び温室効果ガス削減目標

脱炭素対策	2030年度目標			2040年度目標			2050年度目標			
	発電量 (電気削減量)	熱利用量	CO2削減量	発電量 (電気削減量)	熱利用量	CO2削減量	発電量 (電気削減量)	熱利用量	CO2削減量	
	MWh/年	GJ/年	t-CO2/年	MWh/年	GJ/年	t-CO2/年	MWh/年	GJ/年	t-CO2/年	
再エネ	太陽光発電	37,411	0	20,389	55,275	0	30,125	69,894	0	38,092
	中小水力発電	0	0	0	0	0	0	258	0	140
	木質バイオマス発電	1,292	0	704	2,584	0	1,408	5,167	0	2,816
	木質バイオマス熱利用	0	10,896	924	0	21,792	1,848	0	43,585	3,696
	太陽熱利用	0	2,108	179	0	4,216	358	0	8,433	715
	地中熱利用	0	4,443	377	0	8,885	754	0	17,771	1,507
	温度差熱利用	0	4,641	394	0	9,282	787	0	18,564	1,574
	小計	38,703	22,088	22,966	57,859	44,176	35,280	75,318	88,352	48,541
省エネ	工場の省エネ設備更新	-	-	21,172	-	-	40,419	-	-	59,666
	高効率照明の導入	381	-	208	1,010	-	550	1,260	-	687
	高効率空調の導入	417	-	227	1,103	-	601	1,376	-	750
	住宅の高断熱化	461	-	251	922	-	502	1,843	-	1,005
	EVの導入	-	-	5,098	-	-	10,195	-	-	20,391
	小計	1,259	-	26,956	3,034	-	52,268	4,480	-	82,498
合計	39,962	22,088	49,922	60,893	44,176	87,548	79,798	88,352	131,040	

部門別温室効果ガス削減目標を表 4-5 に示します。最終年度目標としては、産業部門が全体の約 51%、業務他部門が 22%、運輸部門が 16%、家庭部門は 10%の比率となります。

表 4-5 部門別温室効果ガス削減目標

部門	単位	2030 年度	2040 年度	2050 年度
産業部門	t-CO2/年	28,190	47,437	66,825
業務他部門	t-CO2/年	4,639	17,490	30,540
家庭部門	t-CO2/年	11,995	12,425	13,285
運輸部門	t-CO2/年	5,098	10,195	20,391
合計	t-CO2/年	49,922	87,548	131,040

第5章 温室効果ガス排出量の将来推計

5-1 現状趨勢シナリオ推計

(1) 将来推計の基本的な考え方

将来排出量の推計式（現状趨勢シナリオ）を図5-1に示します。今後、新たな対策を講じない場合（現状趨勢シナリオ）の将来の温室効果ガス排出量、エネルギー消費量を製造品出荷額等、従業者数、世帯数、自動車保有台数などそれぞれの部門・分野の「活動量」のみを変化させ、「エネルギー消費原単位」及び「炭素集約度」は現況の値を用いて推計します。部門・分野別排出量の将来推計の考え方（現状趨勢シナリオ）を表5-1に示します。

※ 現状趨勢（BAU；Business as Usual）シナリオ：今後追加的な対策を見込まないまま推移した場合の将来推計シナリオ。

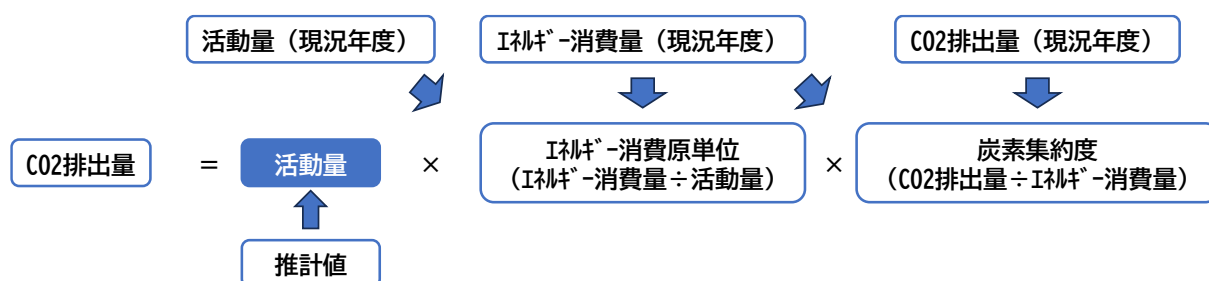


図5-1 将来排出量の推計式（現状趨勢シナリオ）

- ※ 「活動量」は、製造品出荷額等、従業者数、世帯数、自動車保有台数等の指標を表しています。
- ※ 「エネルギー消費原単位」は、「活動量」当りの「エネルギー消費量」を表しており、市民や事業者の省エネルギーの取組等に直接的に関係しています。
- ※ 「炭素集約度」は、「エネルギー消費量」当りの「温室効果ガス排出量」を表しており、消費されるエネルギーの質（CO2を排出しない太陽光発電や石油と比較して排出量の低い天然ガス等のエネルギーなど）に関係するものです。

表 5-1 部門・分野別排出量の将来推計の考え方（現状趨勢シナリオ）

部門・分野		活動量指標	2019～2050 年度の活動量変化推計方法
産業部門	製造業	製造品出荷額等	2015～2020 年度のトレンドをもとに推計
	建設業・鉱業	従業者数	2015～2020 年度のトレンドをもとに推計
	農林水産業	従業者数	2014～2019 年度のトレンドをもとに推計
業務他部門		従業者数	2014～2019 年度のトレンドをもとに推計
家庭部門		世帯数	2015～2020 年度のトレンドをもとに推計
運輸部門		自動車保有台数	2015～2020 年度のトレンドをもとに推計
廃棄物分野		一廃 CO2 量	2015～2020 年度のトレンドをもとに推計

※ 活動量は自治体排出量データを使用。各データの出典は以下のとおり。

※ 製造品出荷額等：令和元年度までは工業統計調査・令和 2 年度は経済センサス（活動調査）、従業者数：令和元年度までは経済センサス（基礎調査）・令和 2 年度は経済センサス（活動調査）、世帯数：住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査、自動車保有台数：自動車検査登録情報協会「市区町村別自動車保有車両数」及び全国軽自動車協会連合会「市区町村別軽自動車車両数」、一廃 CO2 量は「一般廃棄物処理実態調査結果」一般廃棄物処理量からの環境省推計値

（2）活動量の将来フレーム

目標年度（2030 年度、2040 年度、2050 年度）の各々の活動量の将来推計の想定を表 5-2 に、美作市の活動量の 2019 年度（現況年度）に対する伸び率を表 5-3 に示します。産業部門（製造業、建設業・鉱業）、家庭部門、運輸部門、廃棄物分野が減少傾向にあります。

表 5-2 活動量の将来推計の想定

部門・分野		活動量						
		指標		2013年度	2019年度	2030年度	2040年度	2050年度
				基準年度	現況年度			
産業部門	製造業	製造品出荷額等	百万円	47,671	56,570	55,849	55,587	55,326
	建設業・鉱業	従業者数	人	1,053	967	809	736	663
	農林水産業	従業者数	人	93	136	136	136	136
業務他部門		従業者数	人	8,330	8,131	8,131	8,131	8,131
家庭部門		世帯数	世帯	12,599	12,412	12,066	11,894	11,723
運輸部門		自動車保有台数	台	27,740	26,577	23,114	21,245	19,376
廃棄物分野（一般廃棄物）		一廃CO2量	千t-CO2	3	3	2	2	1

※ 2013 年度と 2019 年度の活動量は自治体排出量カルテのデータを使用。

表 5-3 美作市の活動量の 2020 年度（現況年度）に対する伸び率

部門・分野		活動量指標		2019年度（現況年度）に対する伸び率		
				2030年度	2040年度	2050年度
産業部門	製造業	製造品出荷額等	百万円	0.99	0.98	0.98
	建設業・鉱業	従業者数	人	0.84	0.76	0.69
	農林水産業	従業者数	人	1.00	1.00	1.00
業務他部門		従業者数	人	1.00	1.00	1.00
家庭部門		世帯数	世帯	0.97	0.96	0.94
運輸部門		自動車保有台数	台	0.87	0.80	0.73
廃棄物分野（一般廃棄物）		一廃CO2量	千t-CO2	0.83	0.68	0.52

(3) 将来の温室効果ガス排出量（現状趨勢シナリオ）

設定した活動量を用いて算出した温室効果ガス排出量の将来推計結果（現状趨勢シナリオ）を表 5-4、図 5-2 に示します。2030 年度は 181 千 t-CO₂（基準年度比▲27%）、2040 年度は 175 千 t-CO₂（基準年度比▲30%）、2050 年度は 169 千 t-CO₂（基準年度比▲32%）と減少傾向にあります。

表 5-4 温室効果ガス排出量の将来推計結果（現状趨勢シナリオ）

部門・分野		基準年度 (2013年度)	現況年度 (2019年度)		2030年度		2040年度		2050年度	
		CO2排出量 [千t-CO2]	CO2排出量 [千t-CO2]	基準年度比 削減率	CO2排出量 [千t-CO2]	基準年度比 削減率	CO2排出量 [千t-CO2]	基準年度比 削減率	CO2排出量 [千t-CO2]	基準年度比 削減率
		産業部門	製造業	52.7	43.9	-16.6%	43.4	-17.7%	43.2	-18.1%
	建設業・鉱業	2.4	1.9	-19.7%	1.6	-32.8%	1.5	-38.9%	1.3	-44.9%
	農林水産業	3.4	5.0	48.1%	5.0	48.1%	5.0	48.1%	5.0	48.1%
	小計	58.5	50.9	-13.0%	50.0	-14.5%	49.6	-15.1%	49.3	-15.7%
業務他部門		47.1	33.8	-28.2%	33.8	-28.2%	33.8	-28.2%	33.8	-28.2%
家庭部門		59.6	34.8	-41.5%	33.8	-43.2%	33.4	-44.0%	32.9	-44.8%
運輸部門		81.1	70.1	-13.6%	61.0	-24.8%	56.1	-30.9%	51.1	-37.0%
廃棄物分野（一般廃棄物）		3.2	2.8	-10.4%	2.4	-25.3%	1.9	-39.5%	1.5	-53.7%
合計		249.4	192.5	-22.8%	181.0	-27.4%	174.8	-29.9%	168.6	-32.4%

※ 基準年度比削減率は「(年度排出量 - 2013 年度排出量) ÷ 2013 年度排出量」で算出。

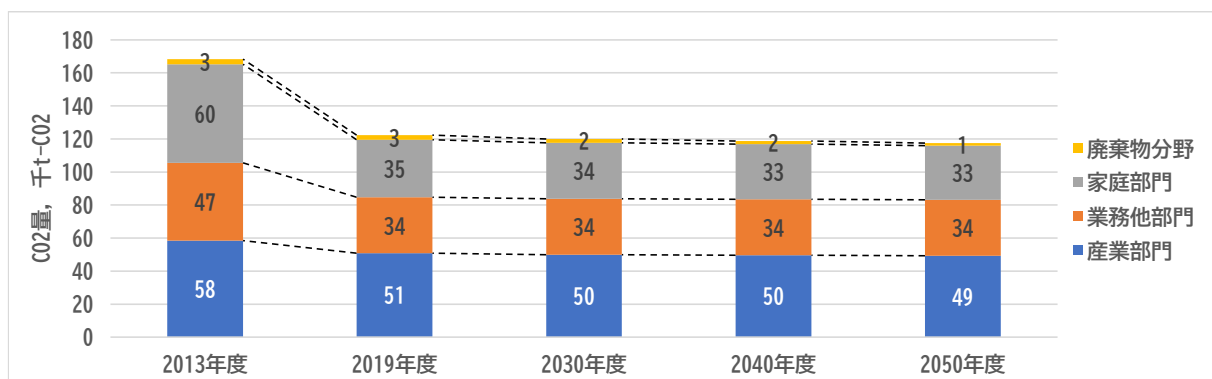


図 5-2 温室効果ガス排出量の将来推計結果（現状趨勢シナリオ）

5-2 脱炭素シナリオ推計

(1) 将来推計の基本的な考え方

「脱炭素シナリオ」(脱炭素社会に向けた長期シナリオ)に基づいてそれぞれの部門・分野における「エネルギー消費原単位」及び「炭素集約度」を設定し、図 5-3 に示す推計式を用いて将来の温室効果ガス排出量を推計しました。

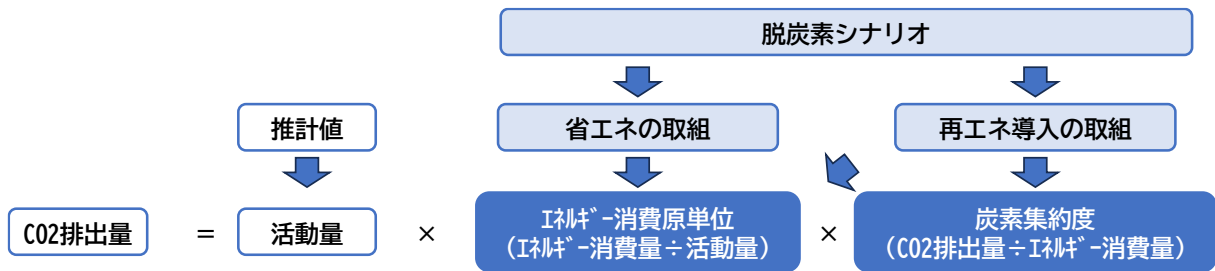


図 5-3 将来排出量の推計式 (脱炭素シナリオ)

(2) 将来の温室効果ガス排出量 (脱炭素シナリオ)

「4-2 再生可能エネルギー導入目標及び温室効果ガス削減目標」で設定した脱炭素対策を実施した場合の温室効果ガス排出量の将来推計結果(脱炭素シナリオ)を表 5-5 に、CO2 排出量の推計結果を図 5-4 に、CO2 排出量基準年度比の推計結果を図 5-5 に示します。

- 現状の CO2 排出量 192,500t-CO2/年に対し、再エネと省エネで 2050 年度 CO2 削減量 131,040t-CO2/年の削減をめざします。
- 残りの「192,500t-CO2/年 - 131,040t-CO2/年 = 61,460t-CO2/年」については、植林を前提とした森林による吸収分で相殺し、実質ゼロをめざします。
- 2013 年度 CO2 排出量に対し、2050 年度には 24%までに削減、残りを森林吸収分で相殺し、2030 年度までに 46%削減、2050 年度実質ゼロをめざします。

表 5-5 温室効果ガス排出量の推計結果

項目		排出量実績[千 t-CO2]		排出量推計[千 t-CO2]		
		2013 年度 (基準年度)	2019 年度 (現況年度)	2030 年度	2040 年度	2050 年度
現状趨勢 シナリオ	排出量	249	192	181	175	169
	基準年度比	100%	77%	73%	70%	68%
脱炭素 シナリオ	排出量	249	192	143	105	61
	基準年度比	100%	77%	57%	42%	24%

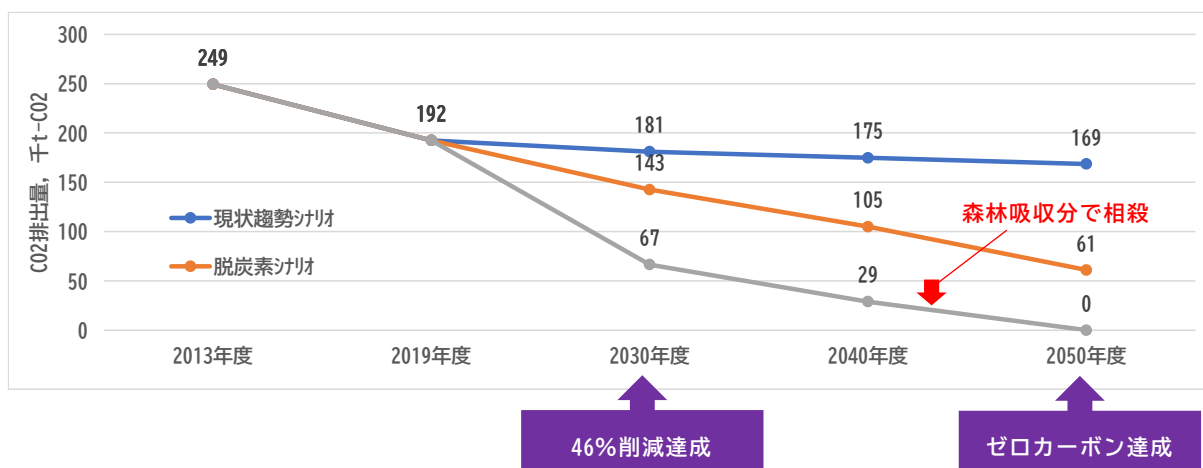


図 5-4 CO2 排出量の推計結果

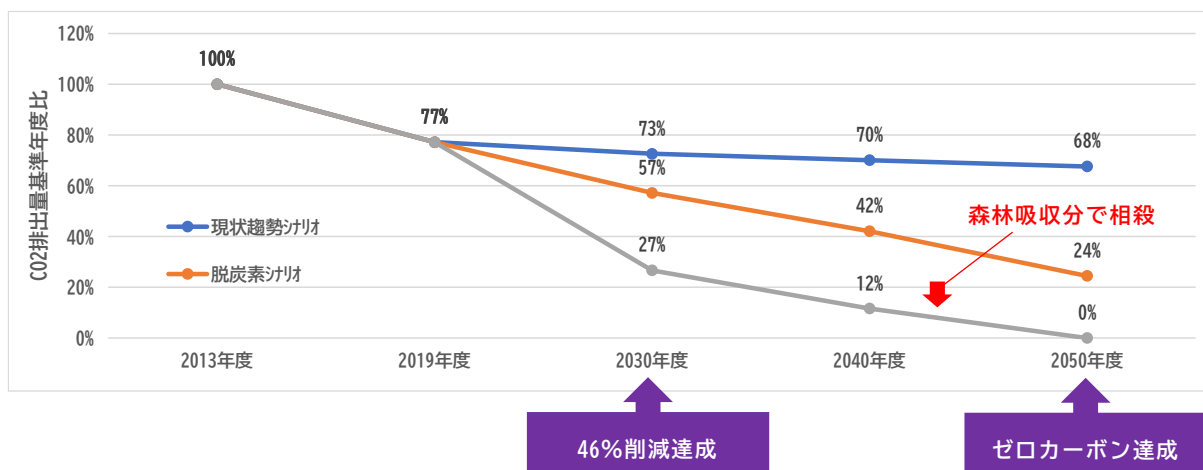


図 5-5 CO2 排出量基準年度比の推計結果

< 森林の吸収量 >

森林吸収源対策による CO2 吸収量確保も併せて 2050 年までにカーボンニュートラルを実行するわが国の地球温暖化対策計画（令和 3 年 10 月 22 日閣議決定）において、2030 年度において、約 3,800 万 t-CO₂（2013 年度総排出量比 2.7%に相当）の森林吸収量の確保を目標とされています。一方、美作市域の多くは中国山地や丘陵台地で構成されており、約 8 割が山林及び原野となっています。これらの豊富な森林資源を最大限活用し、CO₂ を吸収・固定できる健全な森林を維持するとともに、木材資源の利活用を図っていきます。具体的には、吸収源対策の取り組みとして、間伐促進や林地残材活用等の取組を進めます。また、森林整備により生み出された CO₂ 吸収量についてオフセット・クレジット（J-VER）の認証を受け、企業や団体等へクレジットを販売することも検討します。

美作市の森林による CO₂ 吸収量試算結果を表 5-6 に示します。美作市では森林 CO₂ 吸

収量として 78 千 t-CO₂/年が見込まれます。

表 5-6 森林による CO₂ 吸収量

項目	単位	数値	根拠・算出式等
美作市の森林面積	ha	30,856	①
森林の CO ₂ 吸収係数	t-CO ₂ /ha 年	2.46	②
森林 CO ₂ 吸収量	t-CO ₂ /年	75,906	③ = ① × ②

※ 美作市の森林面積は「岡山県の森林資源」（2023 年 3 月、岡山県）の民有林のデータを使用。

※ 森林の CO₂ 吸収係数は「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル算定手法編(ver1.1)」（令和 5 年 3 月、環境省）の数値を使用。

<炭素固定化手法について>

炭素固定化手法のひとつとして、発電所や化学工場で排出された CO₂ を他の気体から分離して集め、地中深くに貯留・圧入する「CCS」（Carbon dioxide Capture and Storage、CO₂ 回収・貯留技術）の開発が進められています（図 5-6 を参照）。一方、分離・貯留した CO₂ の利用は「CCUS」（Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage）と呼ばれ、米国では、CO₂ を古い油田に注入することで、油田に残った原油を圧力で押し出しつつ、CO₂ を地中に貯留するという CCUS がおこなわれており、全体では CO₂ 削減が実現できるほか、石油の増産にもつながるとされています。

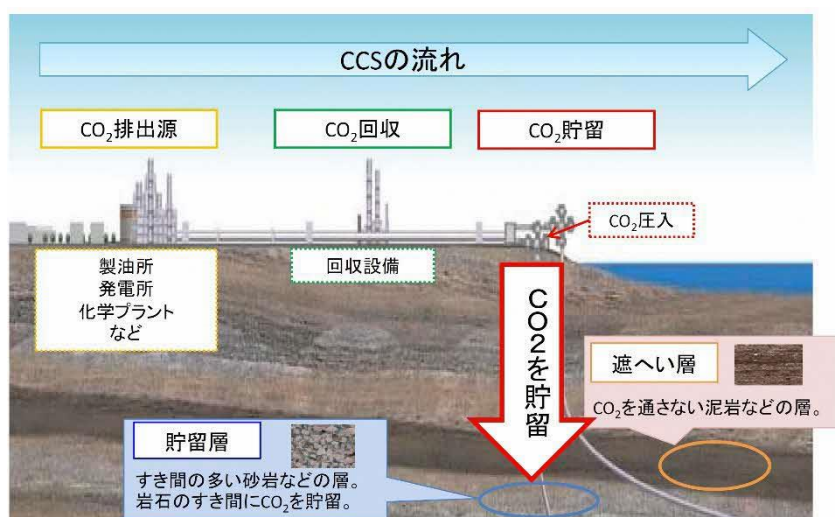


図 5-6 CCS の概要

※ 出典：知っておきたいエネルギーの基礎用語 ～CO₂ を集めて埋めて役立つ「CCUS」（2017 年、資源エネルギー庁）

第6章 脱炭素を進めるための取組施策の検討

6-1 基本施策と施策の方向性

本市における2050年脱炭素社会に向け、再生可能エネルギー導入目標を達成するため、脱炭素将来ビジョンや地域課題をもとに表6-1に示すとおり、基本施策と施策の方向性について総合的に取り組んでいきます。

表6-1 基本施策と施策の方向性

基本施策	施策の方向性
(1)太陽光発電設備の導入	①公共施設へのPPA事業を活用した導入や民間施設への導入促進の検討 ②住宅への導入促進の検討 ③遊休地への導入や営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）の検討
(2)森林資源の活用	①木質バイオマス発電設備（熱電併給設備）の導入の検討 ②木質バイオマス熱利用設備（バイオマスボイラ）の導入の検討
(3)湯郷温泉街における脱炭素と観光の融和	①温度差熱利用設備（排湯熱源ヒートポンプ）の導入の検討 ②湯郷温泉街における脱炭素化と観光の融和をめざした検討
(4)その他の再エネの推進	①中小水力発電の導入の検討 ②太陽熱利用設備の導入の検討 ③地中熱利用設備の導入の検討
(5)省エネの推進	①エコなライフスタイル・ワークスタイルの推進 ②高効率省エネルギー機器・設備の導入 ③住宅・事業所など建物における脱炭素化の推進
(6)交通の脱炭素化の推進	①エコドライブの推進 ②低炭素自動車の導入及び導入促進の検討 ③充電インフラの整備
(7)エネルギーマネジメントによる地域住民への裨益	①地域エネルギー会社による運営の検討 ②エネルギーマネジメントシステムの導入の検討
(8)環境関連情報発信・環境教育推進	環境関連の情報発信と環境教育・環境学習の推進

6-2 具体的な施策

(1) 太陽光発電設備の導入

公共施設へ率先的に導入を行うとともに、民間施設、遊休地、住宅への太陽光発電設備導入の促進策を検討します。また、蓄電設備を併用し、平常時のみならず災害時にも電力を確保し、避難所等を中心に市民や事業者に安全安心なまちとして暮らせるよう検討します。太陽光発電設備を導入する際には PPA モデル事業として設置を検討し、経済的側面からも検討を行います。

◆取組の概要

- ① 公共施設や民間施設及び駐車場への太陽光発電設備・蓄電設備の導入（オンサイト PPA 事業の活用）を検討します。
- ② 住宅への太陽光発電設備・蓄電設備の導入を検討します。
- ③ 耕作放棄地等の遊休地、観光農園等への営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）、駐車場への太陽光発電の導入（オフサイト PPA）を検討します。
- ④ 公共施設で使用する電力は太陽光発電他の再エネ由来の電力を活用し、市民や事業者へ普及啓発を行います。
- ⑤ 卒 FIT 電源の確保（FIT 期間が終了した民間事業者や戸建住宅等との連携）について検討します。
- ⑥ 県営サッカー・ラグビー場への LED 照明の設置の県への働きかけを行います。
- ⑦ 太陽光発電他の再エネ由来の電力と公共施設や住宅への使用方法等の運用については、既存のエネルギーマネジメント会社（地域新電力会社）との提携もしくは新規会社創設の検討を行います。

◆期待できる効果

- 公共施設や民間施設・住宅から排出される温室効果ガス排出量の削減
- 避難所等における災害時のエネルギー自給の確保による安全安心なまちづくりの創出
- 市民や事業者へ再エネ導入における情報提供

<PPA 事業について>

PPA（Power Purchase Agreement）とは電力販売契約という意味で、第三者モデルとも呼ばれています。企業・自治体が保有する施設の屋根や遊休地を事業者が借り、無償で発電設備を設置し、発電した電気を企業・自治体が施設で使うことで、電気料金と CO2 排出の削減ができます。設備の所有は第三者（事業者または別の出資者）が持つ形となりますので、資産保有をすることなく再エネ利用が実現できます。PPA 事業のイメージを図 6-1 に、PPA 事業のメリットを下記に示します。

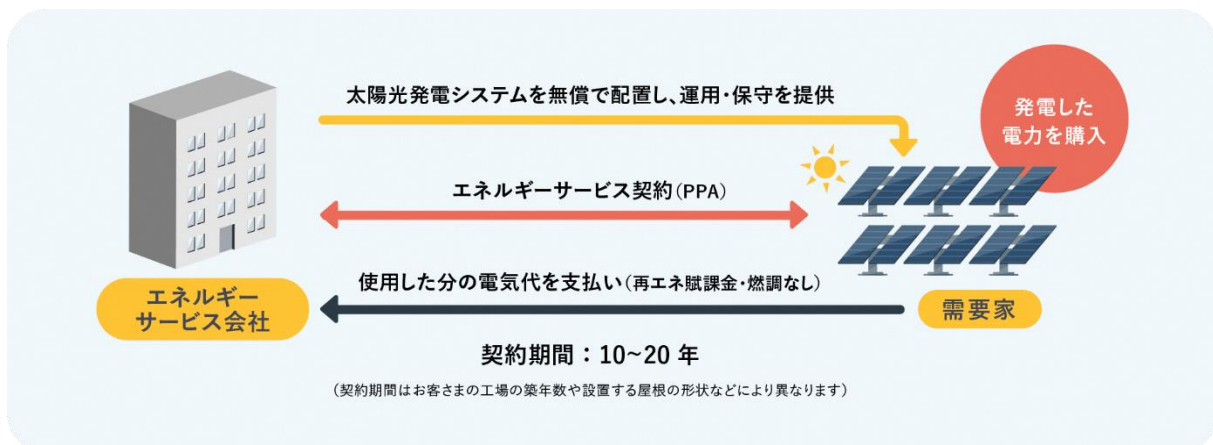


図 6-1 PPA 事業のイメージ

※ 出典：環境省「再エネスタート」WEB サイト

<PPA 事業のメリット>

- 初期費用不要で太陽光発電システムを導入できる。
- CO₂ を排出しないクリーンエネルギー。RE100（企業が自らの事業の使用電力を100%再エネで賄うことを目指す国際的なイニシアティブ）や SDGs（国連総会で採択された持続可能な開発のための 17 の国際目標）などの環境経営の推進に貢献する。
- 太陽光発電システムの自立運転機能に加えて、蓄電池システムを導入することで非常電源になる。
- 事業者がメンテナンスするため管理が不要である。

<オンサイト PPA による自家消費型太陽光発電の導入>

オンサイト PPA による自家消費型太陽光発電の導入のイメージを図 6-2 に示します。「オンサイト PPA」とは、自社の敷地内に第三者である PPA 事業者が太陽光発電設備を導入し、PPA 事業者が電気料金を支払うことで、そこから電力を調達する仕組みのことで、消費電力量に応じた金額を支払うものであり、「第三者保有モデル」とも呼ばれます。需要家が消費しなかった電力は、PPA 事業者のものとなります。なお、契約内容により異なりますが、設備の維持管理を PPA 事業者が行う場合が多くなっています。

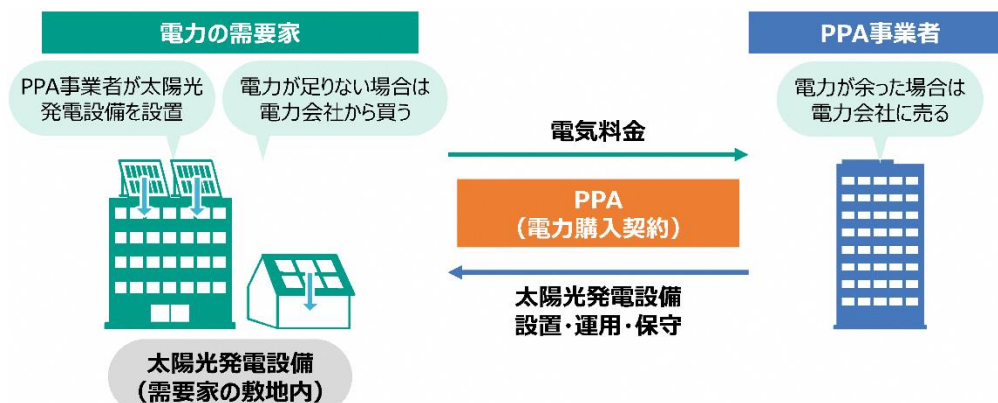


図 6-2 オンサイト PPA による自家消費型太陽光発電の導入のイメージ

※ 出典：再エネ調達のための太陽光発電設備導入について（2023年3月、環境省）

<「自営線」を活用したオフサイトでの太陽光発電の導入>

オフサイト（敷地外）からの再エネ調達を行う際に、設備設置の適地は存在するものの、系統制約により電力需要施設までの送電を行うことが出来ず、設備を導入できないケースが出てきています。こうした場合に、自営線（自社で設置した電線）を設置し近隣の需要施設まで直接送電することで、再エネ調達を実施できる可能性があります。「自営線」を活用したオフサイトでの太陽光発電の導入のイメージを図 6-3 に示します。

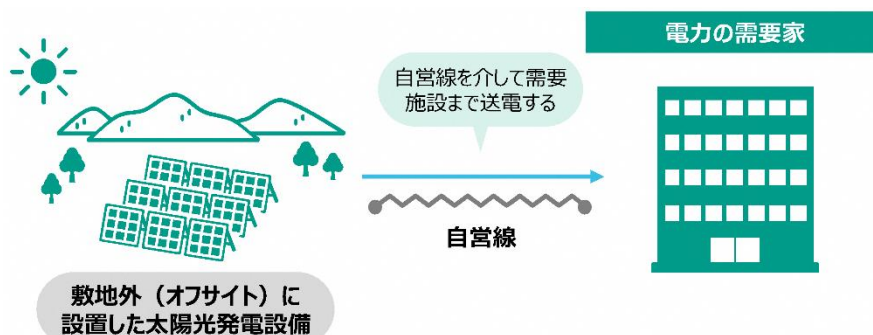


図 6-3 「自営線」を活用したオフサイトでの太陽光発電の導入のイメージ

※ 出典：再エネ調達のための太陽光発電設備導入について（2023年3月、環境省）

<「自己託送」によるオフサイトでの太陽光発電の導入>

「自己託送」とは、オフサイトに自社が発電事業者として太陽光発電設備を導入し、発電した電力を、系統を介して調達するような仕組みのことです。自営線を活用したオフサイトからの再エネ調達と比較すると、自営線の設置が不要な分初期投資が小さいというメリットがあります。一方、系統を利用する関係から、発電量と需要量を日々予測し、実際の発電量をこれに一致させていく必要があります。「自己託送」によるオフサイトでの太陽

光発電の導入のイメージを図 6-4 に示します。

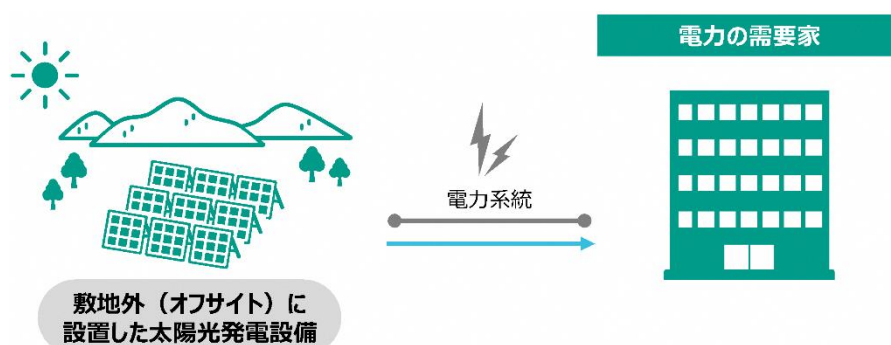


図 6-4 「自己託送」によるオフサイトでの太陽光発電の導入のイメージ

※ 出典：再エネ調達のための太陽光発電設備導入について（2023年3月、環境省）

（2）森林資源の活用

◆取組の概要

- ① 市内の林地残材や未利用間伐材等を原料とした燃料により、発電や熱利用設備の検討を行います。
- ② 木質バイオマス発電については、排熱を同時に利用し効率を高めた木質バイオマス熱電併給設備の導入についても検討を行います。
- ③ 温泉利用施設など現状石油燃料を使用している公共施設への木質バイオマス熱利用設備（バイオマスボイラ）の導入や民間施設への導入促進を検討します。
- ④ 木質チップ燃料化については森林組合等との連携を検討します。

◆期待できる効果

- ボイラで使用している石油燃料を地域の木質バイオマス燃料に置き換え、これまで市外に支払っていた石油燃料代をチップ代として地域に還元することができます。
- それにより、林業関連の雇用拡大が図れ、森林環境保全や森づくりのための資金に充てることができます。

<木質バイオマス活用エネルギーシステムの概要>

木質バイオマスエネルギー活用には、発電と熱利用、燃料製造があり、発電と熱利用について概要や課題等を以下に示します。

①システムの概要

- 現在、主に使用されている発電方式はガス化させてエンジンを動かすガス化方式と蒸気でタービンを動かす直接燃焼方式です。ガス化方式は日本では発電出力 50～200kW 規模のものが多く導入され、最近では 50kW を 10 基以上並べ 500kW 以上の導入事例もあります。ガス化方式の特徴として発電効率の低下を招くことなく 65°C 以上の排熱が取り出せ、冷暖房や給湯、木質燃料の乾燥など様々な用途で利用可能となっています。直接燃焼方式は経済性が見込める 5,000kW 以上の規模が多数導入されており、ガス化方式に比べ導入実績が多くあります。
- 熱利用はチップ（木を細かくしたもの）やペレット（チップやオガクズなどを細かく砕いたものを円筒状に圧縮成形したもの）、マキ等に加工したものをボイラやストーブの燃料として燃焼させて加温させる方式で、広く導入されています。

②経済性

- バイオマス発電の経済性には木質燃料コストが大きく影響し、発電原価の 50% を超えています。既存の商用電源と同等以下で電気を供給するためには、燃料コストを下げる必要があります。製材廃材や樹皮、異物のない建設廃材等も視野に入れた検討を行うことが必要になります。
- ガス化方式は電気だけでなく排熱の利用を組み合わせた方式（「熱電併給方式」と呼ばれます）で経済性が向上します。直接燃焼方式は、排熱利用が難しく、一般的には 5,000kW を下回ると経済性が悪くなるといわれています。総合資源エネルギー調査会の直接燃焼方式の試算例（令和 3 年 9 月）では、発電出力 5,700kW 規模で、建設コスト 38.8 万円/kW、チップ単価 12,000 円/t、発電コスト 29.8 円/kWh と報告されています。
- 熱利用は、燃料の種類によって経済性は異なり、最も経済的なのはマキを燃料としたボイラやストーブですが、燃料投入や運転管理等で人手が必要となります。チップを燃料とするボイラは燃料投入や運転管理等が自動化されています。なお、チップストーブは普及していません。ペレット燃料としたボイラやストーブは、ペレット製造コストがチップの 2～3 倍（熱単価）になるため、チップに比べて経済性は劣りますが、形状が一定なため扱いやすく、燃料搬送上のトラブルはチップに比べて少なくなります。

③課題

- バイオマス発電の課題は、事業性が成り立つコストの燃料の安定的な供給が課題となっています。また、ガス化方式は、高効率な熱電併給にするために設置場所周辺の一定量の熱の需要先の確保が課題となっています。さらに、燃焼灰が産廃扱いとなり処理コストが事業性に影響を及ぼしている事例があります。FIT 制度を活用した事業でなければ、事業採算性は取りづらくなっています。

<熱利用>

- チップを燃料とした熱利用は、チップの形状と含水率、材質がバイオマスボイラの運転に影響を与えることに対する認識不足によってトラブルとなる事例が多々みられます。また、ペレットを燃料とする熱利用は燃料調達価格が課題となっています。さらに、化石燃料使用機器に比べ、設置コストが高額で設置スペースも広く必要とし、制約が出て、補助金を活用しないと事業採算性が取りづらくなっています。

(3) 湯郷温泉街における脱炭素と観光の融和

◆取組の概要

- ① 鷺温泉館に排湯熱源ヒートポンプを設置し、今まで捨てられていたシャワー等の排湯を熱源とし（熱を回収し）、ホテルや旅館、福祉施設等へ供給する温泉を加温し、ボイラ燃料消費量の削減を検討します。
- ② 森林資源を活用した木質バイオマス発電設備や木質バイオマスボイラ導入の取組を含めた湯郷温泉街における脱炭素化の取組と観光の融和をめざした検討を行います。

◆期待できる効果

湯郷温泉街の脱炭素化によるホテル・旅館・福祉施設等の燃料代削減による運営改善や集客率向上による観光産業振興及びスポーツ振興への寄与。

<湯郷温泉街における脱炭素化と観光の融和をめざした検討（案）>

- 現代玩具博物館等の湯郷温泉街にある観光スポット屋根やカーポート型太陽光発電を設置し、電気自動車又はPHV（プラグインハイブリッド車）電源として利用する脱炭素型観光カーシェアリングスポットを整備し、“脱炭素な観光地”であることをPRし、低炭素自動車の普及啓発を図ります。
- 現代玩具博物館等の文化施設で、太陽光発電モジュールを活用した玩具の展示や販売を行い、玩具の体験教室ではその課程において太陽光発電の仕組みや再エネの可能性、太陽光がもたらす脱炭素社会の形成等について体験型環境教育の実施を検討します。

(4) その他の再エネの推進

◆取組の概要

①中小水力発電の導入の検討

市内の吉井川系梶並川には岡山県企業局の中小水力発電所が2ヶ所設置されています(図6-5を参照)。

吉井川系吉野川の湯郷地点など、落差や年間を通じた水量がある適地を調査し、中小水力発電の導入の検討を行います。



図 6-5 岡山県企業局の中小水力発電所の概要
※ 出典：岡山県企業局電気事業（岡山県企業局）

②太陽熱利用設備の導入の検討

- 公共施設への太陽熱利用設備の導入の検討を行います。
- 住宅への太陽熱利用設備の導入促進を行います。

③地中熱利用設備の導入の検討

- 公共施設への地中熱利用設備の導入の検討を行います。

(5) 省エネの推進

◆取組の概要

- ① エコなライフスタイル・ワークスタイルの推進。事業者や市民への国民運動の「デコ活」の情報提供と行動変容の普及啓発を推進します。
- ② 公共施設の ZEB（ゼロエネルギービル）化、省エネ設備導入を推進。防災拠点、避難所等となっている公共施設等で空調設備等の老朽化による改修が必要な建築物については自立・分散型エネルギー設備等の導入を推進します。
- ③ 民間施設の ZEB（ゼロエネルギービル）化、省エネ設備導入を促進します。
- ④ 住宅の ZEH（ゼロエネルギーハウス）化や高効率機器の導入、壁や窓の断熱の高効率化、省エネ家電への買替等を推進します。
- ⑤ 民生部門への取組として、国及び岡山県の支援制度を活用した新たな補助制度設立の

検討を行います。

◆期待できる効果

- 市民や事業者活動の省エネによる温室効果ガス排出量の削減
- 市民や事業者活動の行動変容
- 「デコ活」(省エネ行動等)が標準化

<デコ活>

2050年カーボンニュートラル及び2030年度削減目標の実現に向けて、国民・消費者の行動変容、ライフスタイル変革を強力に後押しするための、新しい国民運動の名称です。

脱炭素につながる将来の豊かな暮らしの全体像・絵姿を発信し、国・自治体・企業・団体等で共に、国民・消費者の新しい暮らしを後押しします。デコ活により導かれる10年後の全体像を図6-6に示します。

◆デコ活アクション

分類		アクション
まずはここから	住 デ	電気も省エネ 断熱住宅 (電気代をおさえる断熱省エネ住宅に住む)
	住 コ	こだわる楽しさ エコグッズ (LED・省エネ家電などを選ぶ)
	食 カ	感謝の心 食べ残しゼロ (食品の食べ切り、食材の使い切り)
	職 ツ	つながるオフィス テレワーク (どこでもつながれば、そこが仕事場に)
ひとりでCO ₂ が下がる	住	高効率の給湯器、節水できる機器を選ぶ
	移	環境にやさしい次世代自動車を選ぶ
	住	太陽光発電など、再生可能エネルギーを取り入れる
みんなで実践	衣	クールビズ・ウォームビズ、サステイナブルファッションに取り組む
	住	ごみはできるだけ減らし、資源としてきちんと分別・再利用する
	食	地元産の旬の食材を積極的に選ぶ
	移	できるだけ公共交通・自転車・徒歩で移動する。
	買	はかり売りを利用するなど、好きなものを必要な分だけ買う
	住	宅配便は一度で受け取る

※出典：環境省 「デコ活」～暮らしの中のエコろがけ～

◆デコ活の全体像



図 6-6 脱炭素につながる新しい豊かな暮らしの 10 年後

※ 出典：環境省「デコ活」WEB サイト

<ZEH・ZEB について>

ZEH（ゼロエネルギーハウス）及び ZEB（ゼロエネルギービル）は、エネルギー収支をゼロ以下にする家やビルという意味で、建物で使用するエネルギーと太陽光発電などでつくるエネルギーをバランスさせて一年間で消費するエネルギーの量を実質的にゼロ以下にさせます。

エネルギーの使用の合理化等に関する法律（昭和 54 年法律第 49 号）（通称：省エネ法）が令和 4 年 6 月に改正され、住宅・建築物に対する省エネ基準適合の拡大等が定められ、国は 2030 年に目指すべき住宅・建築物の姿として、新築される住宅・建築物について ZEH・ZEB 水準の省エネ性能を確保する目標を示しています。

ZEH のイメージを図 6-7 に、ZEB のイメージを図 6-8 に示します。

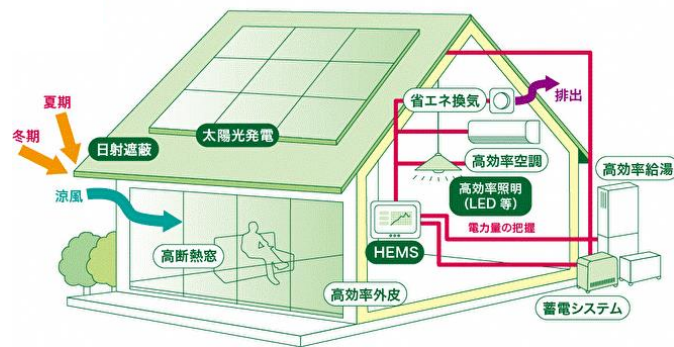


図 6-7 ZEH のイメージ

※ 出典：日本のエネルギー 2021 年度版 「エネルギーの今を知る 10 の質問」(資源エネルギー庁)

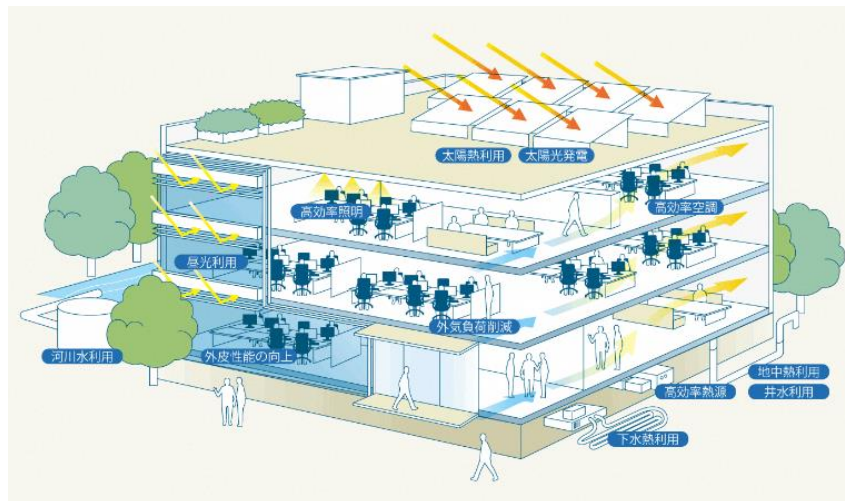


図 6-8 ZEB のイメージ

※ 出典：資源エネルギー庁「省エネポータルサイト」

(6) 交通の脱炭素化の推進

◆取組の概要

- ① エコドライブ普及連絡会が推奨する「エコドライブ 10」などエコドライブを推進します。
- ② 公用車やスクールバス等へ率先的に低炭素自動車（EV、PHV）の導入を検討します。
- ③ 国や県の実施する電気自動車の充電設備の設置支援等を活用した観光スポットやスポーツ施設への充放電設備の整備を検討します。
- ④ 岡山県の「家庭の省・創・蓄エネ設備・EV 導入支援事業」を活用した新たな補助制度設立等の検討を行います。

◆期待できる効果

- 運輸部門における温室効果ガス排出量削減
- EV を蓄電池として活用し災害時の避難所や住宅への電力供給

<エコドライブ>

エコドライブとは、燃料消費量や CO2 排出量を減らし、地球温暖化防止につなげる”運転技術”や”心がけ”です。エコドライブにより燃料消費量が少なくなり経済的になるだけでなく、安全運転で同乗者が安心でき、交通事故の削減にもつながります。心や時間にゆとりをもって運転することが大切で、誰もが今すぐに始めることができるアクションです。一人一人の小さな意識の習慣づけにより、環境負荷を減らし、安心・安全な社会づくりにつながります。エコドライブの効果等を表 6-2 に示します。

表 6-2 エコドライブの効果等

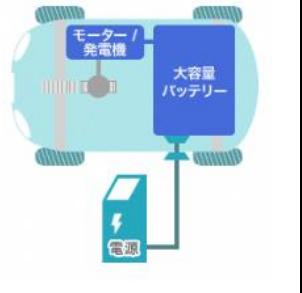
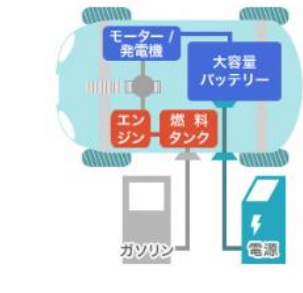
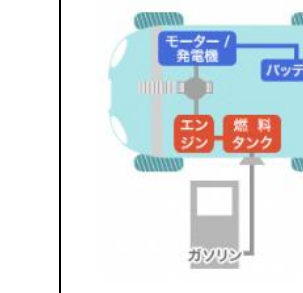
エコドライブ	効果等
1. 自分の燃費を把握しよう	燃費計等で燃費を把握すると自分のエコドライブ効果が実感できます。
2. ふんわりアクセル「eスタート」	最初の5秒を時速20kmの走行で燃費が10%程度改善します。
3. 車間距離にゆとりをもって、加速・減速の少ない運転	車間距離が短くなると、ムダな加速・減速の機会が多くなり市街地で2%程度、郊外で6%程度燃費が悪化します。
4. 減速時は早めにアクセルを離そう	エンジンプレーキが作動し、2%程度燃費が改善します。
5. エアコンの使用は適切に	エアコンは暖房時OFF(ONだと12%程度燃費が悪化します)。
6. ムダなアイドリングはやめよう	アイドリング10分間(エアコンOFF)で130cc程度の燃料を消費します。
7. 渋滞を避け、余裕をもって出発しよう	1時間のドライブで道に迷い、10分間余計に走行すると17%程度燃料消費量が増加します。
8. タイヤの空気圧から始める点検・整備	タイヤの空気圧が不足すると、市街地で2%程度、郊外で4%程度燃費が悪化します。
9. 不要な荷物はおろそう	100kgの荷物を載せて走ると3%程度も燃費が悪化します。
10. 走行の妨げとなる駐車はやめよう	迷惑駐車のない道路では、平均速度が向上し、燃費の悪化を防ぎます。

※ 出典：エコドライブ10のすすめ（エコドライブ普及連絡会資料）

<低炭素自動車>

EV（電気自動車）、PHV・PHEV（プラグインハイブリッド自動車）、HV・HEV（ハイブリッド自動車）があり、概要を表6-3に示します。

表 6-3 低炭素自動車の概要

	EV (電気自動車)	PHV・PHEV (プラグインハイブリッド自動車)	HV・HEV (ハイブリッド自動車)
燃料	電気	電気+ガソリン	ガソリン
燃料供給方法	充電器	充電器+ガソリンスタンド	ガソリンスタンド
具体的な構造例 (イメージ)			
バッテリー容量	大 (30 倍)	中 (10 倍)	小 (ベース)

※ 出典：クリーンエネルギー自動車とは？（次世代自動車振興センター）

※ PHV はトヨタ、PHEV は三菱、日産、ホンダのメーカーによる呼称

<EV バスの動向>

2023 年になって全国で電気自動車 (EV) バスの導入が相次いでいます。既に各地で運行している海外メーカー製に加えて国内メーカー製の車両も増えつつあり、3 月 1 日には東京・渋谷のコミュニティバスでも運行を開始しています。バス業界は 2023 年を「EV バス導入元年」と位置付けています。

国内で運行中の EV バスは電気自動車先進国の中国メーカー製車両が目立つ中、渋谷に導入されたのは「EV モーターズ・ジャパン」(本社福岡県北九州市) 製の 29 人乗り・航続距離 290km のコミュニティバスです。同社では EV 路線バス (48 人乗り・航続距離 280km、78 人乗り航続距離 280km) や EV 観光バス (35 人乗り・航続距離 280km、51 人乗り・航続距離 350km) もあり、現在、ダブルデッカーバスやマイクロバスも開発中とのこと。また、福岡県の西鉄バスでは、中古のディーゼルエンジンのバスを改造 EV 化した「レトロフィット EV」の導入に取り組んでいます。

一方、中国の大手メーカー BYD 製の EV バスに、日本自動車工業会が自主規制の対象としている人体に有害な化学物質「六価クロム」使用が判明し、運用の延期や中止になる事態が起きています。

「導入元年」に水を差す事態も起きているものの、日本バス協会は、2030 年に EV バスを全国で 1 万台に増やすことを目指しており、世界大手の中国製、追撃する国内メーカー

製、そして中古バス改造とさまざまな EV バスが登場し今後導入が進むと思われます。



EV コミュニティバス

※ 出典：EV モーターズ・ジャパン

<電気自動車（EV）の充電設備の比較>

普通充電用コンセントは単相交流の 200V 用と 100V 用があり、10km 走行するための充電時間が 100V 用は約 1 時間、200V 用は約 30 分です。緊急時（バッテリー残量がほとんど無い場合）や業務用で車両を頻繁に利用する場合など急速充電する場合は、5 分間で約 40km 程度走行可能な出力 50kW の充電器（3 相 200V）が一般的で、高圧供給による契約が必要となる場合があります。充電設備の種類を図 6-9 に示します。

充電設備の種類		普通充電			急速充電
		コンセント		ポール型 普通充電器	
		100V	200V	200V	
					
想定される 充電場所 (例)	プライベート	戸建住宅・マンション、ビル、屋外 駐車場等		マンション、ビ ル、屋外駐車場	- (ごく限定的)
	パブリック	カーディーラー、コンビニ、病院、商業施設、時間貸し 駐車場等			道の駅、ガソリ ン スタンド、高速道 路 SA、カーディー ラー、商業施設 等
充電時間	航続距離 160km	約14時間	約7時間	約30分	
	航続距離 80km	約8時間	約4時間	約15分	
充電設備本体価格例 (工事費は含まない)		数千円		数十万円	百万円以上

図 6-9 充電設備の種類

※ 出典：経済産業省「EV・PHV プラットフォーム」

<電気自動車（EV）特有の利用価値>

V2H（Vehicle to Home）など電気自動車（EV）特有の利用価値を図 6-10 に示します。

電動車は、動く蓄電池・発電機として、家電・住宅・ビル・電力系統など、幅広い対象に電力を供給することができ、走行時のみならず、停車中にも価値を生み出すことができます。昨今の災害を契機として、停電時の非常用電源としての活用も進められており、電動車は静音性や低振動性で、機動性を有するため、電源車の配備が難しい地域などへの電力供給が可能になります。



図 6-10 電気自動車（EV）特有の利用価値

※ 出典：電動車活用促進ガイドブック（2020年、経済産業省自動車課電動車活用社会推進協議会）

（7）エネルギーマネジメントによる地域住民への裨益

◆取組の概要

- ① 市内の再生可能エネルギーで作った電気を地産地消するために、電力の需給バランス調整等を行う、地域エネルギー会社の設立もしくは既存の地域エネルギー会社との連携を検討します。
- ② 事業所や住宅でのエネルギーの需給バランス調整を行い、エネルギーを効率的に使うエネルギーマネジメントシステム（EMS）を導入し、高齢者の見守りや防災面・地域振興面での連携を検討します。

◆期待できる効果

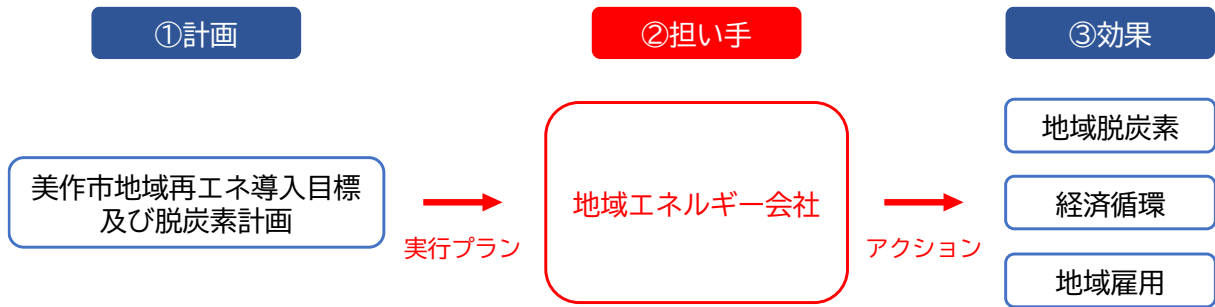
資源及びエネルギーの有効活用が図れ、低炭素化への寄与、光熱費削減、高齢者の見守りや防災面・地域振興面での裨益が期待されます。

<地域エネルギー会社による運営の検討>

市内の再生可能エネルギーで作った電気を地産地消するために自治体も参画し地域新電力会社による運営がとられています。これまでに国内約 70 の地方自治体で、自治体が出資する地域新電力会社が設立されています。その多くは主に電力小売事業による収益の獲得（地域経済循環）を目的として運営されていますが、昨今の電力市場を取り巻く環境は非常に厳しく、その電力小売収益のみを目的として達成することは決して容易ではない状況となっています。

美作市においては、行政のみで地域エネルギー会社（地域新電力会社）を実現することは難しく、行政と民間が一体となってこれに取り組むことが必要であり、電力小売事業をただ単に行うためではなく、エネルギー・脱炭素問題にかかる地域の担い手であり、地域

へ効果や恩恵をもたらす存在として必要です（図 6-11 を参照）。



- ・ 地域エネルギー会社（地域新電力会社）はエネルギー・脱炭素問題にかかる地域の担い手であり、行政と一体となって、地域内のエネルギー・脱炭素問題の解決や最大限の効果をもたらす存在として必要です。

図 6-11 地域エネルギー会社のありかた

経済的な視野で考察すると、地域エネルギー会社の設立ではなく、むしろ価格競争入札により安価な電気調達を行うほうが容易く、結果を得られやすいといえます。しかし、地域エネルギー会社によって得られる効果はそれだけでは無く、脱炭素・経済・エネルギーそれぞれの観点から複合的に考えた場合、最適な地域課題に対する打ち手となると考えられます。電気代削減などの単一的な目的として見るのではなく、図 6-12 に示すように、地域課題の担い手としての機能にも注目すべきと考えられます。

地域脱炭素推進に向けた地域課題		課題解決の糸口・目標	
地域脱炭素	地域脱炭素・地域エネルギーマネジメントの実行者不在	地方自治体や民間団体への移譲	地域エネルギー会社による活動
地域経済	地域経済循環への貢献 企業のCO2排出削減	理解あるパートナーとの連携	
	地域雇用・新規産業の創出	産業誘致・企業連携	
地域エネルギー	電力価格の安定化 電力由来CO2の削減	長期固定契約の締結	
	電力価格の低下	価格競争入札	

図 6-12 地域課題に対する解決策

②エネルギーマネジメントシステムの導入

再エネ導入・新電力事業の過程でエネルギーマネジメント（インターネットを活用した電気使用量等の見える化・調整）が想定されます。契約者にリースで HEMS（Home Energy Management System）のタブレットを貸出すことで、以下のような様々なサービス提供を実施できます。

<エネルギーマネジメントシステムの概要>

エネルギーマネジメントシステム（Energy Management System）とは、通信機能を備えた電力メーター（スマートメーター）などを使って、多くのエネルギーを消費するエアコン、照明、給湯器、情報家電などの稼働状況やエネルギー消費量を見える化し、それらを最適に制御することで、省エネを実現するためのシステムです。

それらは、家庭から地域全体まで様々な規模で普及しつつあり、対象とする規模に応じて、住宅を対象とした HEMS（ホーム・エネルギーマネジメントシステム）、オフィスビルや商業施設を対象とした BEMS（ビルディング・エネルギーマネジメントシステム）、工場などの産業施設を対象とした FEMS（ファクトリー・エネルギーマネジメントシステム）などと呼ばれます。さらに、地域全体のエネルギーを包括的に管理するものを CEMS（コミュニティ・エネルギーマネジメントシステム）と呼んでいます。HEMS の導入イメージを図 6-13 に示します。

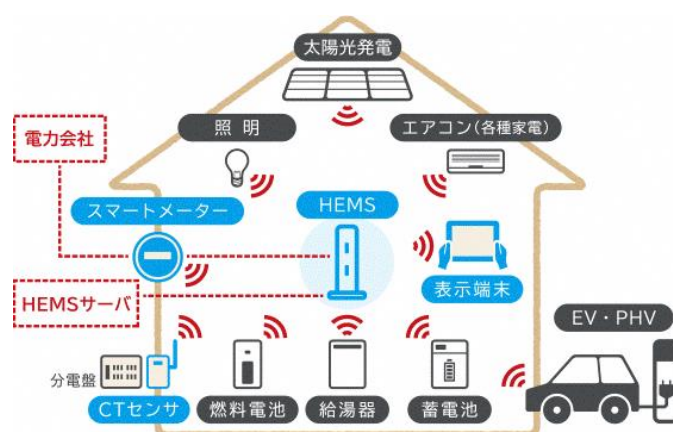


図 6-13 HEMS の導入イメージ

※ 出典：国立研究開発法人・国立環境研究所「環境技術解説」WEB サイト

<エネルギーマネジメントシステムの活用例>

- 電力の見える化：各家庭の使用電力をグラフや数値で表示し、電気使用量が確認できるようにする。
- 電気ガス診断：HEMSからの電力データや電気料金・使用量、ガス料金・使用量などを入力することで最適な料金プランをシミュレーションできる。
- 見守りサービス：高齢者世帯に配布しているタブレット端末にエネルギー関連のお知らせに加え、天気や気温などの情報を表示し、健康状態や外出などを見守りセンターに伝える機能を備えている。見守りセンターでは日常とは異なる電気の使い方を検知するとタブレットに通知し、高齢者にタブレットを通じて状況を知らせるように促す。
- 宅配サービス：市内商店の品物の宅配サービスを実施する。

(8) 環境関連情報発信・環境教育推進

脱炭素社会の実現は、市・市民・事業者が一体となって取組む仕組みがなければ達成できないことです。市は、省エネや再エネ関連情報（省エネに関する取組とその効果、再エネに関する取組とその効果、国等の補助事業など）について、市のホームページや「広報みまさか」、情報アプリ等を活用して情報発信していくとともに、市民・事業者が積極的に活用・実践ができる仕組みを検討します。

◆取組の概要

- ① 環境に関する情報を「広報みまさか」やホームページに掲載するなど広報活動の充実を図ります。
- ② ケーブルテレビ「みまちゃんネル」やインターネット等を活用した環境情報の提供に努めます。
- ③ 市民及び事業者の環境保全に関する知識の普及を図るため、イベントの開催等の活動を推進します。
- ④ 環境に関する講座・教室等の充実を図り、市民及び事業者に対して学習の場の提供を推進します。
- ⑤ 地域の各種団体等に対して、出前講座等を活用した環境学習に積極的に取り組む事を働きかけるとともに、支援に努めます。
- ⑥ こどもエコクラブの育成・支援を検討します。
- ⑦ 環境教育のリーダーとなる人材の育成に努めます。

◆期待できる効果

市民・事業者の省エネ・再エネ関連情報への関心の向上と行動変容の実現

第7章 脱炭素ロードマップの設定

7-1 2050年脱炭素社会に向けた将来像

美作市の2050年脱炭素社会に向けた将来像を図7-1に示します。

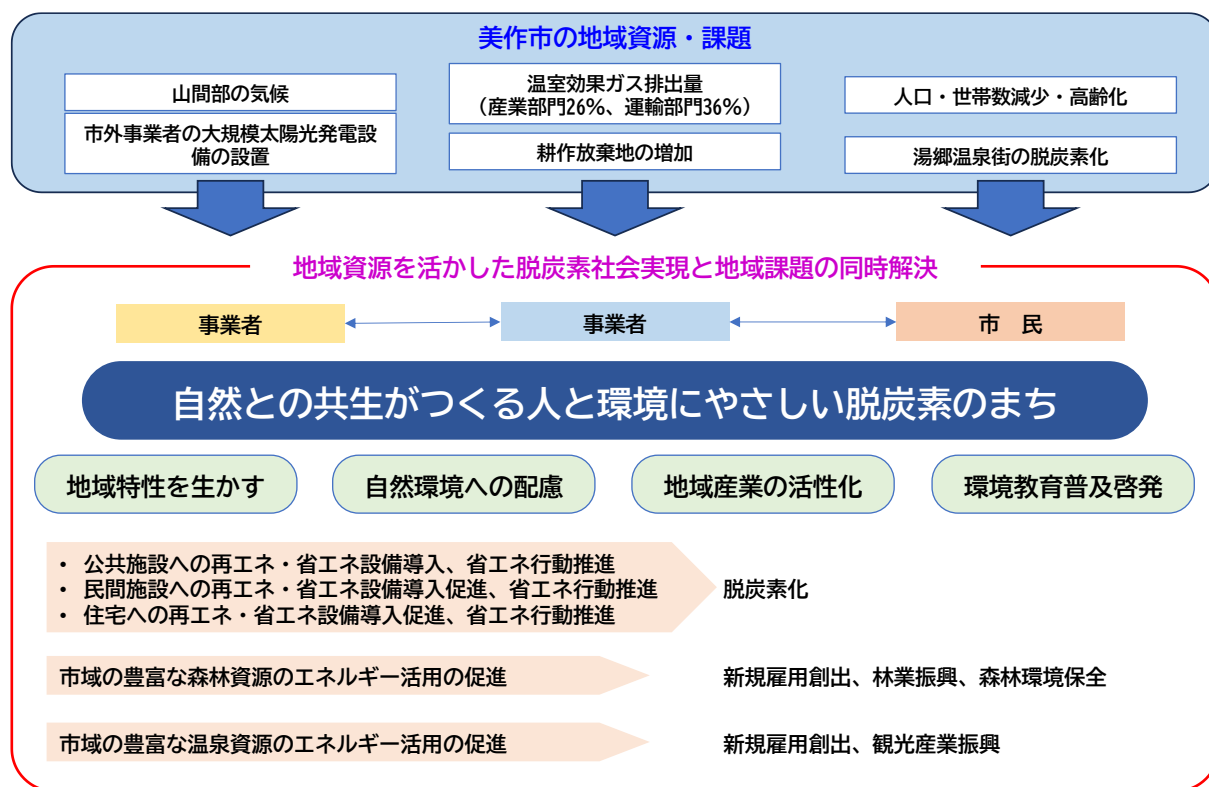


図7-1 美作市の2050年脱炭素社会に向けた将来像

7-2 脱炭素ロードマップ

美作市の脱炭素ロードマップを図7-2に示します。

脱炭素の取組のイメージ例として、「地域脱炭素ロードマップ【概要】(環境省)」の「中心市街地(市役所・商店街など)における脱炭素の取組のイメージ」、「住宅街・団地(戸建て中心)における脱炭素の取組のイメージ」を図7-3、図7-4に示します。

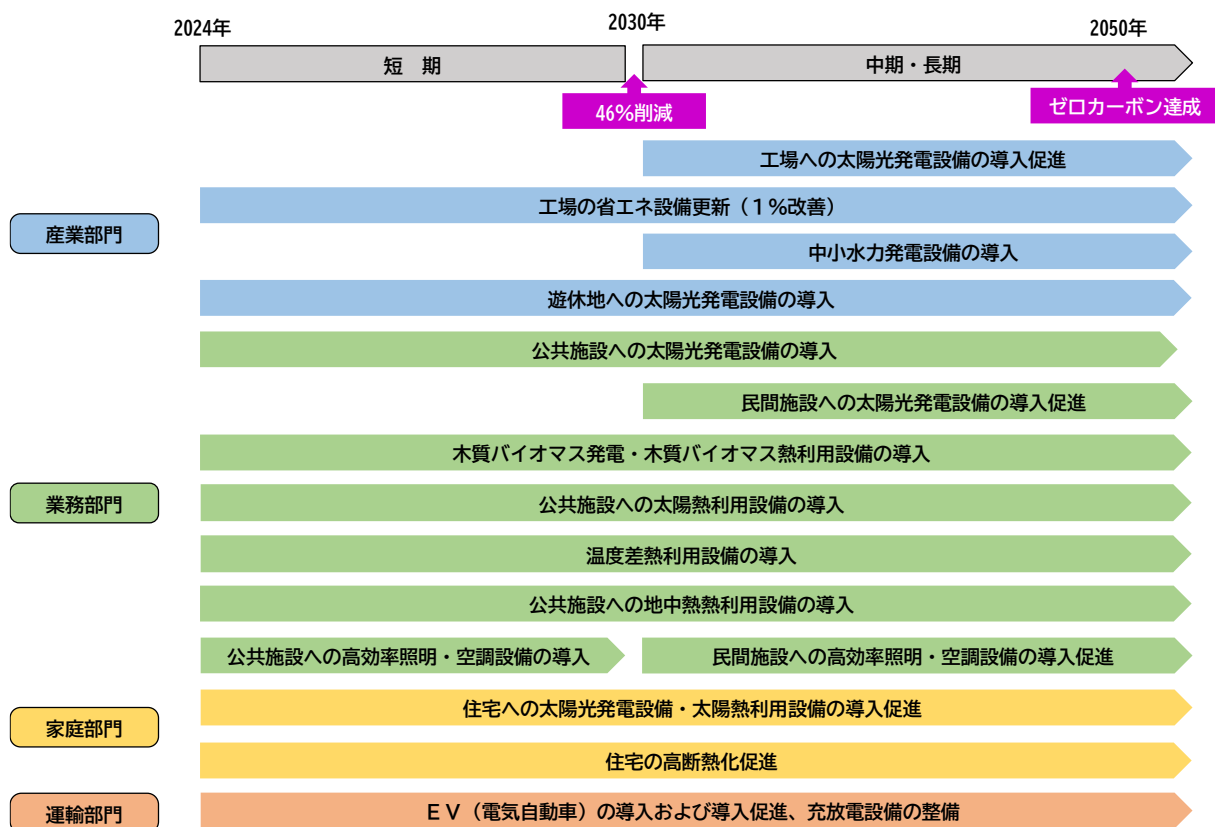


図 7-2 美作市の脱炭素ロードマップ

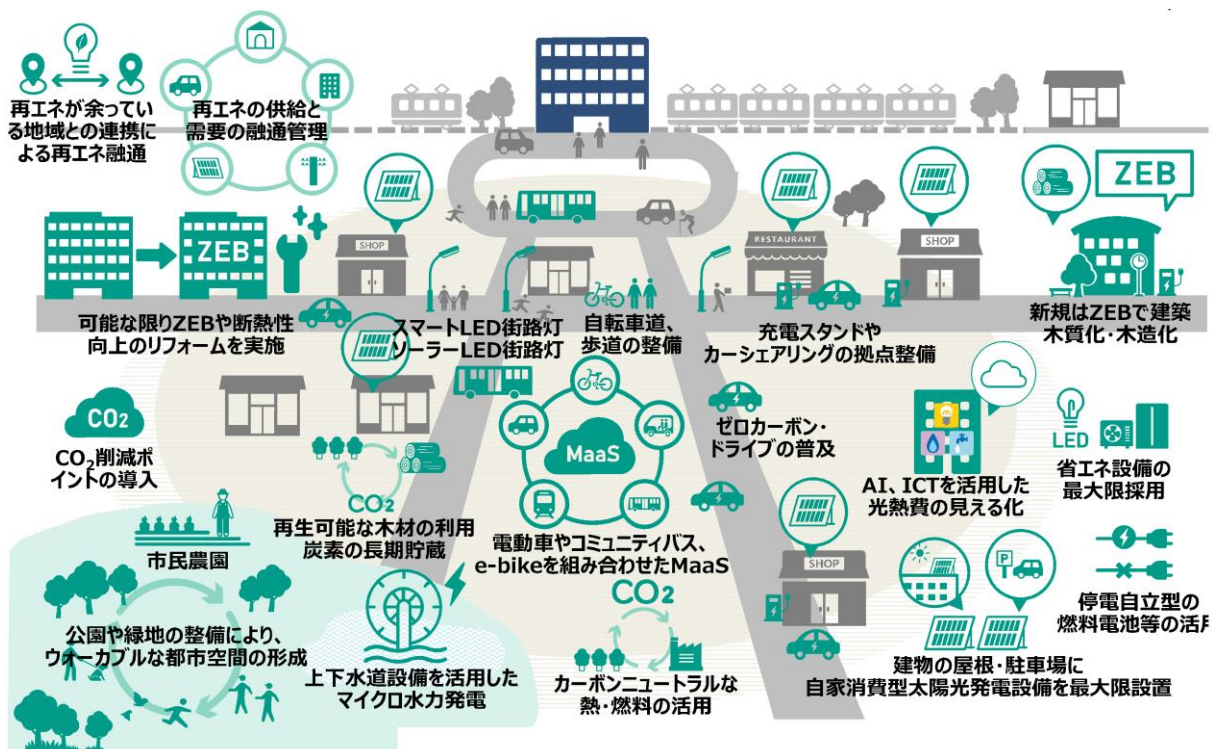


図 7-3 中心市街地（市役所・商店街など）における脱炭素の取組のイメージ例

※ 出典：地域脱炭素ロードマップ【概要】（環境省）

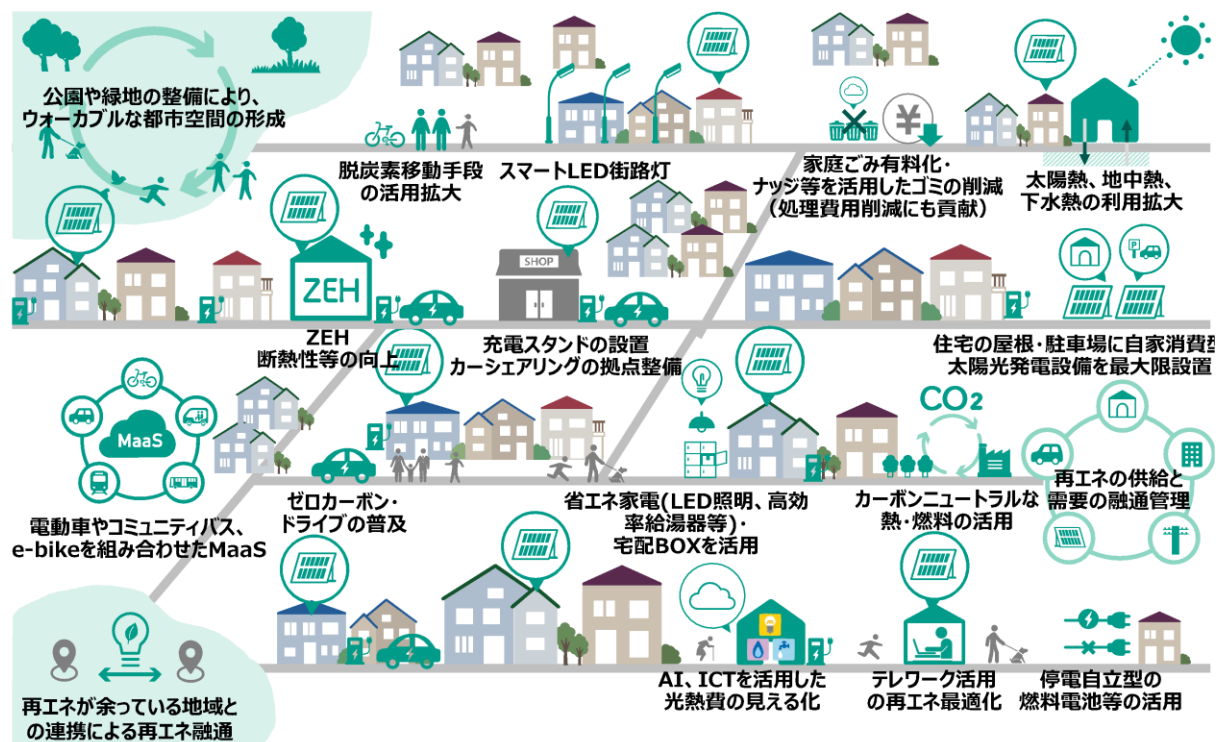


図 7-4 住宅街・団地（戸建て中心）における脱炭素の取組のイメージ例

※ 出典：地域脱炭素ロードマップ【概要】（環境省）

第8章 推進体制と進行管理の検討

8-1 推進体制の整備

図8-1に示す推進体制で施策・取組を推進していきます。

(1) 美作市

くらし安全課が事務局となり、本計画全体の進行管理を行います。

庁内の推進体制については、全庁が一体となった推進体制を検討します。また、外部推進体制として、「テーマ」に応じて地域の多様な主体が参画する場をセットするとともに、専門家、国や県等の関係行政機関、エネルギー事業者等と連携協力し、地域における脱炭素の取組の検討及び効果的な推進を図ります。各部署の取組案を表8-1、表8-2に示します。

(2) 市民・事業者・各種団体

地域のあらゆる主体（市民・事業者・各種団体）の参画のもと、地域の脱炭素を図るうえで必要な取組について協議し、市と連携協力しながら、具体的な取組を実行します。

(3) エネルギー事業者

施策や取組の検討に際し、専門的な見地から情報提供・助言を行うとともに、取組の実施に際し必要な助言・支援を行います。

(4) 国・岡山県・近隣自治体

国や県は、市の施策における連携や必要な資金支援や助言を行います。また、広域的な視点で検討が必要な課題や取組については、近隣自治体と連携協力をします。

(5) 専門家（コーディネーター）

脱炭素に関する取組は、関連する分野や主体が多岐にわたることから、それぞれの立場の意見を聴きながら、専門家等により施策の調整を行います。

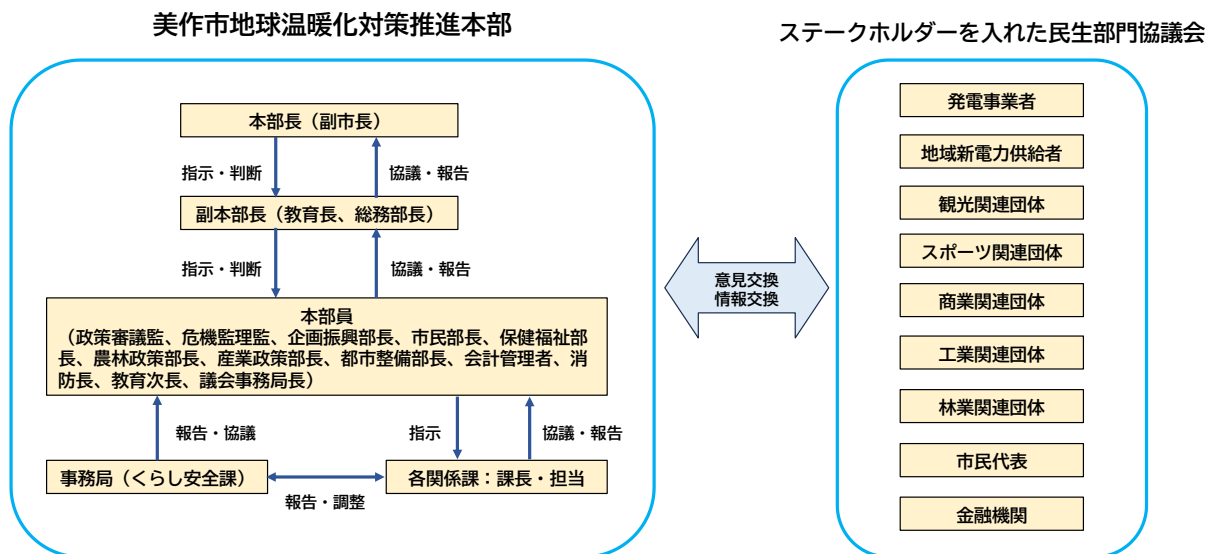


図8-1 計画の推進体制

表 8-1 各部署の取組案

部署名	取組内容
総務部	<ul style="list-style-type: none"> ①庁舎・総合支所における再エネの導入 ②庁舎・総合支所における省エネ改修の検討（LED、高効率空調、断熱改修等） ③公共施設向けの国庫補助の積極的活用 ④公用車における低炭素自動車（ハイブリッド、PHV、電気自動車）の導入推進 ⑤庁舎・総合支所の公用車のための電気自動車充電スポットの整備 ⑥防災拠点、避難所への再エネの導入によるレジリエンス向上 ⑦防災拠点、避難所における省エネ改修によるレジリエンス向上（LED、高効率空調、断熱改修等）
農林政策部	<ul style="list-style-type: none"> ①森林保全における森林吸収量の確保 ②木質系燃料の材料調達に係る関係機関との調整 ③薪ストーブ整備に対する補助金制度 ④遊休農地、耕作放棄地、農業用施設における再エネ導入推進 ⑤農家におけるハウス空調等の省エネ支援 ⑥小水力発電施設の導入検討（農業用水路、ダム、砂防等に限り）
産業政策部	<ul style="list-style-type: none"> ①脱炭素先行地域（湯郷温泉）承認に向けた取り組み ②観光施設への再エネの導入 ③観光施設における省エネ改修の検討（LED、高効率空調、断熱改修等） ④民間事業所への再エネ導入支援 ⑤民間事業所の省エネ改修支援（LED、高効率空調、断熱改修等） ⑥民間事業所への省エネ診断の検討
都市整備部	<ul style="list-style-type: none"> ①上下水道施設における再エネの導入 ②上下水道施設における省エネ改修の検討（LED、高効率空調、断熱改修等） ③市営住宅大規模改修時における省エネ化の検討
保健福祉部	<ul style="list-style-type: none"> ①医療施設、福祉施設への再エネの導入 ②医療施設、福祉施設における省エネ改修の検討（LED、高効率空調、断熱改修等）
教育委員会	<ul style="list-style-type: none"> ①教育施設への再エネの導入 ②教育施設における省エネ改修の検討（LED、高効率空調、断熱改修等）

表 8-2 各部署の取組案（その2）

部署名	取組内容
企画振興部	①スポーツ施設への再エネの導入 ②スポーツ施設における省エネ改修の検討（LED、高効率空調、断熱改修等）
消防本部	①消防施設への再エネの導入 ②消防施設における省エネ改修の検討（LED、高効率空調、断熱改修等）
市民部	①市民への脱炭素政策の普及啓発 ②市民への省エネ、再エネ、電気自動車等の導入補助の検討 ③廃棄物処理施設における再エネの導入 ④廃棄物処理施設における省エネ改修の検討（LED、高効率空調、断熱改修等） ⑤廃棄物の3R推進 ⑥本計画の進捗管理、政策推進の調整

※ 上表にないものについては、目的（脱炭素以外）、事業主体、政策分野により分岐し、その所管課が担当するものとする。

8-2 計画の進行管理

計画の実効性を確保するためには、適切な進行管理が必要となります。環境マネジメントシステムで採用されている「PDCA サイクル」(Plan→Do→Check→Action) の考え方に基づいて、図 8-2 に示すように、計画の目標の達成状況や施策の実施状況を定期的に点検・評価し、進行管理を推進していきます。

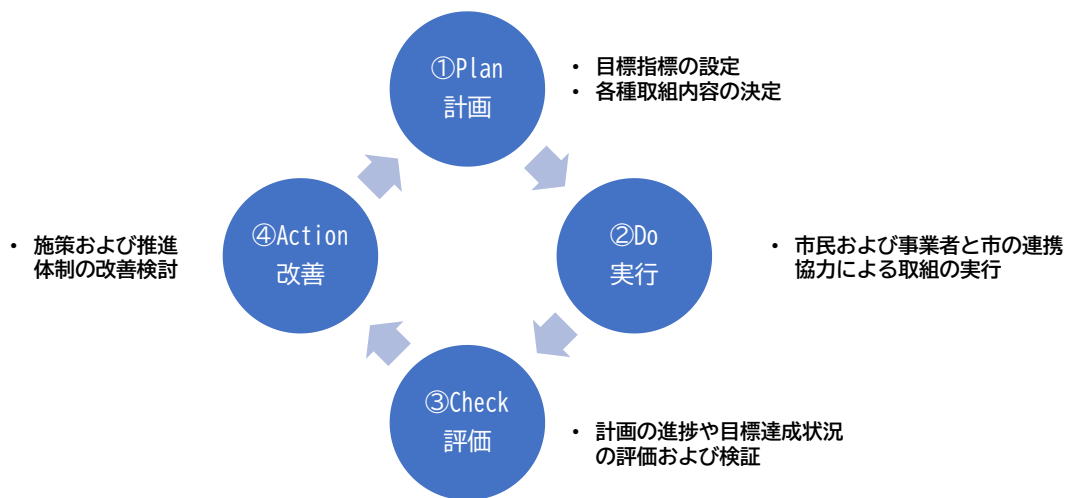


図 8-2 PDCA サイクル

(1) 進行管理体制

計画の進行管理は、「事務局」が中心となり進めていきます。

事務局は、庁内関係各部署へ定量目標を設定した項目に対しての達成状況の確認を行います。また、定量目標以外の施策の実施状況や課題の整理及び点検等をまとめ、定量目標に対する評価や施策の実施状況、課題についての検討を行い、必要に応じて推進会議に報告します。推進会議は、報告があった場合、各種施策ならびに環境にかかわる事業の専門的事項の検討や総合的な調整を行った上で美作市総合戦略推進会議等へ報告します。

(2) 点検・評価の方法

事務局は、定量目標の達成状況や各種施策の進捗状況等の結果について、市のホームページや広報紙を通じて市民や事業者に対して広く公表を行っていきます。

(3) 計画の見直し

本計画は 2050 年度（令和 32 年度）を目標とし、表 8-3 に示すスケジュールで進行管理や見直し等を行います。

表 8-3 見直しのスケジュール

2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	...	2050
R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	...	R32
策定 年度	現行計画			改定			改定			改定	...	長期 目標
	計画期間											