

令和 4 年度
内子町再生可能エネルギー導入目標策定支援業務
業務報告書

令和 5 年 2 月 10 日

内子町再エネ戦略共同企業体
代表団体 株式会社武田林業
構成団体 大日本コンサルタント株式会社



目次

第1章 計画の基本事項	- 3 -
1-1 背景と目的	- 3 -
1-2 計画の基本的な考え方	- 5 -
1-3 検討委員会の開催など専門家を交えた検討	- 7 -
第2章 再生可能エネルギー及び温室効果ガス排出に係る基礎情報の収集及び現状分析	- 10 -
2-1 地域概況調査	- 10 -
2-2 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査	- 21 -
2-3 再生可能エネルギー技術の動向調査	- 30 -
第3章 将来の温室効果ガス排出量に関する推計	- 50 -
3-1 現況推計とBAUシナリオでの将来推計	- 50 -
3-2 脱炭素シナリオでの将来推計	- 53 -
3-3 森林吸収量の推計	- 61 -
第4章 将来ビジョン・脱炭素シナリオの作成	- 63 -
4-1 脱炭素シナリオの作成	- 63 -
4-2 将来ビジョン	- 65 -
第5章 再生可能エネルギー導入目標の設定	- 67 -
5-1 再生可能エネルギー導入目標量の設定	- 67 -
5-2 エネルギー種別ごとの再生可能エネルギー導入目標量の設定	- 71 -
第6章 カーボンニュートラルを実現するための取り組みの検討	- 78 -
6-1 脱炭素化に向けた施策の検討	- 78 -
6-2 指標の検討	- 81 -
6-3 重要な施策に関する構想の策定	- 83 -

別紙資料

- 別紙1：内子町地域脱炭素推進協議会 第一回、二回、三回検討委員会 会議資料一式
- 別紙2：内子町地域脱炭素推進協議会 第一回、二回、三回検討委員会 議事録一式
- 別紙3：専門家ヒアリング 議事録一式
- 別紙4：脱炭素社会の実現に向けた内子町町民アンケート レポート
- 別紙5：内子町の脱炭素ビジョンマップ

第 1 章 計画の基本事項

背景と目的

1-1-1 背景：気候危機とカーボンニュートラル

近年、国内外で様々な気象災害が発生しており、気候変動に伴い、今後、豪雨や猛暑のリスクが更に高まることが予想されている。日本においても、農林水産業、水資源、自然生態系、自然災害、健康、産業・経済活動等への影響が出ると指摘されており、愛媛県内では平成 30 年西日本豪雨災害が記憶に新しく、肱川の支流小田川が流れる内子町でも様々な被害が発生した。こうした状況は、地球温暖化が単なる「気候変動」ではなく、私たち人類や全ての生き物にとっての生存基盤を揺るがす「気候危機」と位置付けられるようになった。

この地球規模の課題に取り組むため、2015 年に採択されたパリ協定では、世界共通の長期目標として、「世界的な平均気温上昇を工業化以前に比べて 2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求すること（2℃目標）」、「今世紀後半に温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と吸収源による除去量との間の均衡を達成すること」等が合意となった。実現に向けて、世界が取り組みを進めており、125 以上の国と地域が「2050 年カーボンニュートラル」という目標を掲げている。

2020 年 10 月、日本政府は「2050 年カーボンニュートラル宣言」をし、2030 年までには温室効果ガスの排出量を 2013 年度比で 46%減するという中期目標を、2050 年までに脱炭素社会を実現し、温室効果ガスの排出を実質ゼロにするという長期目標を発表した。国際的にも脱炭素化の機運が高まる中、翌年 2021 年 6 月、“グリーン”に日本の次なる成長の機会を見出すとし、企業の挑戦を後押しするように「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」が策定、産業政策として位置付けられている。

さらに 2022 年 4 月に施行された「改正地球温暖化対策推進法」（改正温対法）では、地域の脱炭素化の促進を目的として、地方公共団体における再生可能エネルギーの利用促進などに実施目標の設定が求められている。カーボンニュートラルを実現するためには、地域における再生可能エネルギー（以下、「再エネ」）の利用が重要であることから、今回の改正により、地方公共団体実行計画に、施策の実施に関する目標を追加するとともに、市町村は、地域の再エネを活用した脱炭素化を促進する事業（地域脱炭素化促進事業）に係る促進区域や環境配慮、地域貢献に関する方針等を定めるよう努めることとなった。再エネ導入ポテンシャルが比較的高いとされる地方は、実施目標を定め、再エネ利用促進の実効性を向上することで、各市町村単位のカーボンニュートラル実現は元より、日本全体への貢献が期待されている。

1-1-2 目的：再生可能エネルギーの最大限導入による地域課題の解決と地域経済活性化

内子町は、「キラリと光るエコロジータウン内子」をキャッチフレーズの1つに「町並み、村並み、山並みが美しい持続的に発展するまち」を目指したまちづくりを進めている。環境政策の基本的な指針となる「第2期内子町環境基本計画（2015年～2024年）」では、基本政策の1つに「温暖化対策とエネルギーの地域内循環」を掲げ、再生可能エネルギーの導入を進め、二酸化炭素の排出削減とエネルギーの地域内自給を目指すとともに、エネルギー購入によって地域外に出ている資金を地域内で循環させることを政策目標に据えている。

（2）-3）温暖化対策とエネルギーの地域内循環

東日本大震災以降、地域の自然を利用した再生可能エネルギーへの関心が高まりました。一方、地球温暖化の影響を実感するような異常気象や自然災害が増え、二酸化炭素などの排出削減による温暖化の対策が求められています。再生可能エネルギーの導入を進め、二酸化炭素の排出削減とエネルギーの地域内自給を目指すとともに、エネルギー購入によって地域外に出ている資金を地域内で循環させます。さらに、地球温暖化が地域に与える影響やその対応についても検討します。

①再生可能エネルギーの普及

太陽光や小水力などの再生可能エネルギーの導入や、エネルギーの地域内循環について検討します。また、太陽光発電などの一部の機器設置へ補助を行っています。場所や費用の制約もあることから、住民が共同で導入していく方法についても推進します。

②省エネルギーの普及

日常的な節電などの行動や効率の良い省エネ型機器への買い替えなど暮らし方での省エネに加え、エネルギーが少なく済む施設や住宅など建物の省エネ化に関する取り組みについて検討し推進します。

図 1-1：内子町の再エネに係る基本政策（第2次内子町環境基本計画概要版から抜粋）

「内子町再生可能エネルギー導入計画」（以下、「本計画」）では、環境基本計画で策定した基本政策に始まり、脱炭素社会の実現に向けた中長期の再エネ導入目標量を設定する。そして再エネ利用促進による地域課題解決の可能性と、エネルギーの地域内自給による地域経済活性の可能性を調査し、実現の道筋を立てる。本町特有の地域課題や将来のエネルギー消費量及び再エネポテンシャル、将来の温室効果ガス排出量に関する推計などから、脱炭素社会の実現に向けた将来のビジョン・脱炭素シナリオを作成し、「エネルギーの地産地消」や「地域循環共生圏」を見据えたカーボンニュートラルを実現するための取り組みを検討し、実効性ある計画を策定するものである。

本計画の行政計画における位置付けを図 1-2 にて示す。なお、本計画の策定にあたっては、令和3年度（補正予算）二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（地域脱炭素実現に向けた再エネの最大限導入のための計画づくり支援事業）を活用している。

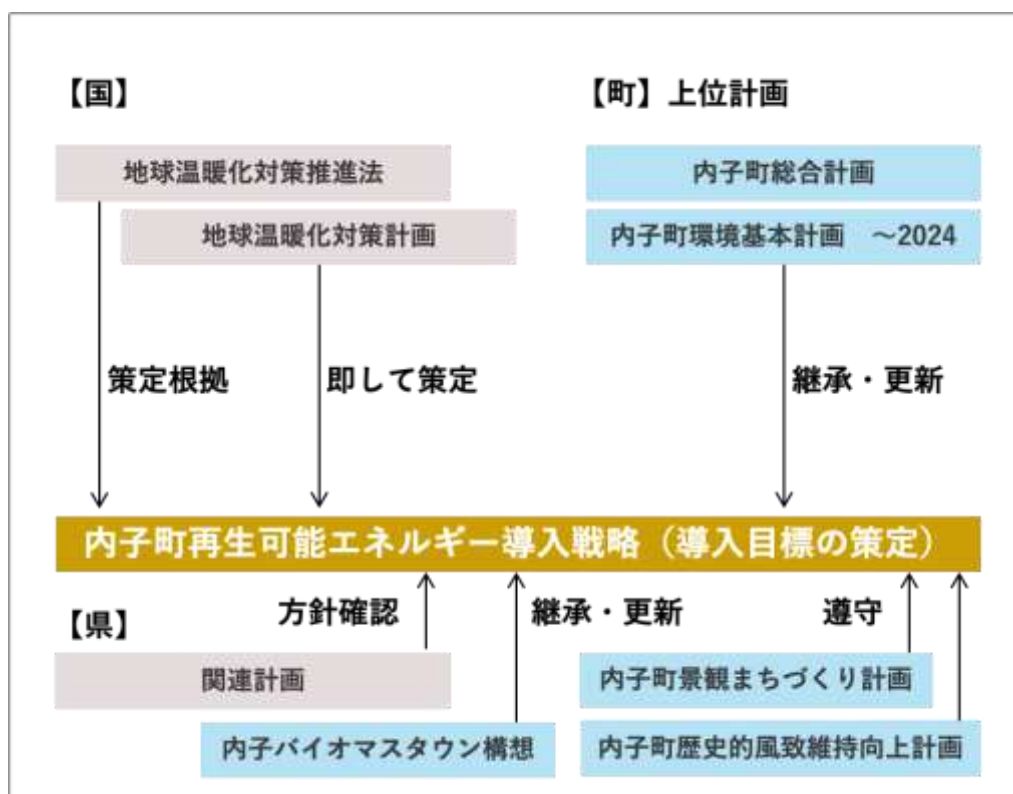


図 1-2：内子町再生可能エネルギー導入戦略（導入目標の策定）の行政計画における位置付け

計画の基本的な考え方

計画策定の業務フローを図 1-3 にて示す。また、本報告書は、この業務フローと照合するようまとめており、第2章から第6章までが具体的な調査結果と計画策定の内容に当たる。以下、各章の内容を先述する。

第2章 再生可能エネルギー及び温室効果ガス排出に係る基礎情報の収集及び現状分析

再エネ導入目標設定に必要となる、再エネ導入状況及び導入ポテンシャルの現状分析の他、自然的課題、経済的課題、社会的課題について調査し、整理した。

① 地域概況調査

- ・町内の再エネの導入状況及び各部門の温室効果ガス排出状況を調査
- ・地勢、気候、土地利用等の自然的課題、産業構造、経済動向等の経済的課題、人口、年齢構成等の社会的課題について調査

- ② 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査
 - ・最大限導入可能な再エネ導入ポテンシャルについて調査
- ③ 再生可能エネルギー技術の動向調査
 - ・本町で導入可能な再エネ技術に係る 2030 年度までの導入に用いる既存技術と、2050 年までに実装が期待される革新的技術の動向調査

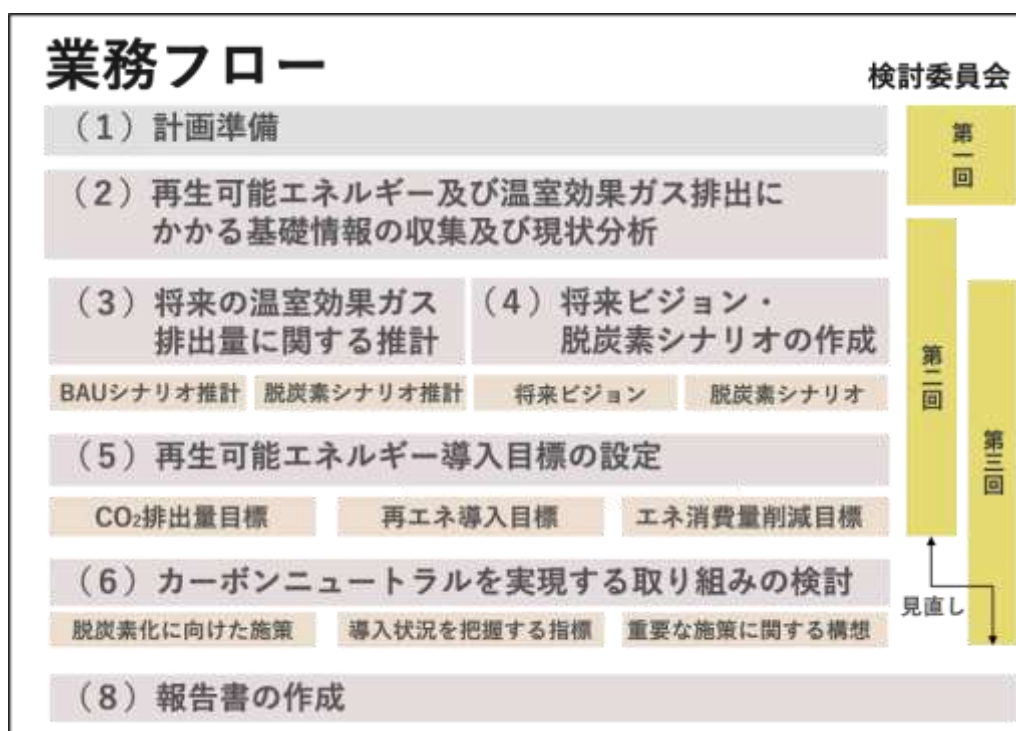


図 1-3：計画策定の業務フロー図

第3章 将来の温室効果ガス排出量に関する推計

本町の将来の温室効果ガス排出量として、中期目標の 2030 年度及び長期目標の 2050 年、マイルストーンとしてその間の 2040 年における温室効果ガスの将来排出量を推計した。推計にあたっては、追加的措置を行わない現状趨勢ケースである「BAUシナリオ」及び 2050 年カーボンニュートラルを目指す「脱炭素シナリオ」の 2 通りで推計した。

第4章 将来ビジョン・脱炭素シナリオの作成

長期目標の 2050 年において脱炭素が実現した社会の姿である将来ビジョンを示し、その実現に向けた脱炭素シナリオを作成した。

- ① 将来ビジョンは、本町の特性を把握、分析し、国が目指す方向性も踏まえて作成するとともに、多くの町民が具体的な将来像についてイメージが持てるものとした。
- ② 脱炭素シナリオは、2050 年に加え、2030 年、2040 年を中間年度として設定した。

第5章 再生可能エネルギー導入目標の設定

再エネ導入目標は、2030年と2040年までの中期目標と、2050年までの長期目標を設定した。

- ① 2030年度の目標は二酸化炭素排出量を2013年比50%削減するカーボンハーフとした。
- ② 2050年の目標は二酸化炭素排出量実質ゼロとするカーボンニュートラルとした。

第6章 カーボンニュートラルを実現するための取り組みの検討

カーボンニュートラルを実現するために必要な政策及び指標の検討並びに重要な施策に関する構想を策定した。

① 脱炭素化に向けた施策の検討

第2章で整理した再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査結果と、再エネ技術の動向調査結果を活用し、地域の特性、実情を踏まえ、最大限の再エネ導入を図るための施策を検討した。

② 指標の検討

本町の再エネ導入状況を把握するための指標を設定した。

③ 重要な施策に関する構想の策定

本町の再エネ最大限導入に係る重要施策を考案し、どのように展開するか、その構想を策定した。「地域課題の解決」と「地域経済活性化」に資するよう検討した。

検討委員会の開催など専門家を交えた検討

1-1-3 内子町地域脱炭素推進協議会との検討委員会の開催

各調査・検討に当たり、学識経験者や関係団体等を構成員とした「内子町地域脱炭素推進協議会」と連携し、本計画策定を目的に計3回の検討委員会を開催し、内容を審議・検討した。表1-1に委員の一覧を示す。

表 1-1：内子町地域脱炭素推進協議会

氏 名	所 属 等	分野
松村 暢彦 (※座長)	愛媛大学社会共創学部 副学部長	学識経験者 (環境デザイン、まちづくり)
内藤 昌典	有限会社内藤鋼業 代表取締役	エネルギー供給関係
池田 央	内子町商工会 会長	産業関係
多比良康彦	環境 NPO サン・ラブ 理事長	町民代表
山岡 敦	内子町 副町長	行政代表

1-1-4 専門家へのヒアリング

本計画の実効性を高めるため、検討委員会とは別に、より幅広い分野の知見を収集した。地域団体や地元企業の意見から脱炭素社会に向けた本町における民間行動の実態を、さらに業界の動向を探るべく、GX（グリーン・トランスフォーメーション）分野やエネルギー分野、ほか自治体などの先行事例を調査し、各分野の専門家にヒアリングを行った。聴取先の一覧を次に示す。ヒアリングの詳細は別紙にてまとめる。

表 1-2：専門家へのヒアリング先

ヒアリング先	分野	聴取内容
伊予銀行 法人コンサルティング部	金融	・ 中小企業などへの支援策（融資含む） ・ GXリーグの動向と企業の脱炭素への取り組み状況
内子町森林組合	林業	・ 木質バイオマス発電のさらなる拡大の可能性 ・ 森林の二酸化炭素吸収量とクレジット創出の可能性
株式会社内子フレッシュパークからり	小売／製造	・ 電力高騰の影響と今後の消費電力推計 ・ 再エネ導入への課題と設置検討
e-dash 株式会社	グリーンテック	・ 温室効果ガス排出量見える化サービスの動向 ・ 自治体へのサービス導入検討
株式会社藤岡林業	林業	・ 木質バイオマス発電のさらなる拡大の可能性 ・ 小水力発電と山林への影響
株式会社イヨカナ	太陽光発電	・ 太陽光発電業界の動向とFITの課題 ・ 町内外での太陽光パネル・蓄電池の設置動向 ・ 導入を検討すべき公共施設など
長州産業株式会社		
株式会社西瀬工務店	建築	・ 木造建築における断熱の課題 ・ ZEHや太陽光パネルなど省エネ・再エネの導入状況 ・ 省エネに係る補助事業の活用状況
一般社団法人内子町観光協会	観光	・ 観光×脱炭素に係る動向と意向 ・ 観光分野のカーボンニュートラルへの取り組み状況
株式会社三河の山里コミュニティパワー	地域新電力	・ 山間部での地域新電力経営の課題 ・ 地域経済活性化に資する電力事業 ・ 人員・組織体制の課題など
昭和刷子株式会社	製造	・ 製造分野における脱炭素への課題 ・ 環境経営に関する動向と取り組み ・ 省エネ設備・再エネの導入状況
梶原町	自治体	・ 脱炭素先行地域としての活動状況 ・ 自治体の組織づくりの課題 ・ 施策や支援策事例など
小水力発電利用推進協議会	小水力発電	・ 内子町内のポテンシャルと適地 ・ マイクロ小水力発電やため池発電の利用方法

第2章

再生可能エネルギー及び温室効果ガス排出にかかる 基礎情報の収集及び現状分析

第2章 再生可能エネルギー及び温室効果ガス排出に係る基礎情報の 収集及び現状分析

地域概況調査

2-1-1 自然的課題（地勢と気象）

内子町は、愛媛県のほぼ中央部に位置する（図 2-1）。県都松山市から約 40km の地点にあり、国道 56 号、379 号及び 380 号、J R、高速道路などの幹線が通る。面積は 299.43 ㎢で、その広がり東西 30.0km、南北 17.9km、平地は少なく、山林が 77%を占め、町の中央部を一級河川・肱川の支流である小田川が流れる。

気候は、国有林野が広がる小田深山を除き、年間平均気温 15.6℃と温暖であるが、昼夜及び季節毎の気温差が大きく、これらの特性を生かした多様な農林産物が生産されている。町内には当時の佇まいを残す町並みや内子座など文化資源も多く、「町並み、村並み、山並みが美しい 持続的に発展するまち」の実現を目指してまちづくりを進めている。



図 2-1：愛媛県内市町位置図



図 2-2：計画対象範囲

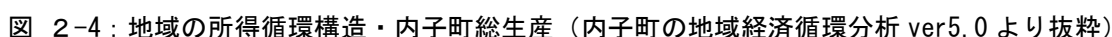
本町は、町の中央部を流れる小田川や町の 77%の面積を占める森林資源により、豊富な水資源を有する一方で、風水害による災害も多い地域である。令和 4 年 3 月に改訂された「内子町国土強靱化地域計画」によると、国においては、水防法の規定により、新たに想定最大規模の降雨（小田川流域の 48 時間総雨量 811 mm）を対象とした浸水想定区域の指定が義務付けられている。町においても、台風等の豪雨による浸水被害を受けており、地質上の特性や中山間地域に集落が点在するなど、土砂災害の危険箇所を多く抱えている。また、平成 25 年に県が公表した地震被害想定調査では、南海トラフにおいて想定される最大クラスの地震が発生した場合、本町の被害は、最悪のケースで死者は 84 人、全壊・焼失建物は約 1,800 棟にも上り、甚大な被害が発生すると予測されている。本計画策定にあたっては、土砂災害区域や浸水想定区域など災害時の影響も含め、防災力を高める再生可能エネルギー導入のあり方について検討が必要とされる。

また、本町の旧内子町エリアには、「駅前・国道 56 号線都市景観形成地区」「文化交流拠点景観形成地区」と定められた景観計画重点区域（図 2-3）が存在する。再生可能エネルギー設備導入に際して、注意が必要である。



図 2-3：内子町の景観計画重点区域（出典：内子町景観まちづくり計画）

内子町は、エネルギー代金の流出が約 33 億円と多く、町内総生産の約 7.8%に当たる。うち、電気は約 10 億円であり、電力の再エネ化でエネルギーの地産地消が叶えば、地域経済循環に大きく貢献ができることがわかる。図 2-4、図 2-5 にて 2018 年時点における地域の所得循環構造を示す。



	地域の特徴	分析内容
生産	①内子町では、住宅賃貸業が最も付加価値を稼いでいる産業である。 ②第2次産業では、建設業が最も付加価値を稼いでおり、次いではん用・生産用・業務用機械、繊維製品が付加価値を稼いでいる産業である。 ③第3次産業では、住宅賃貸業が最も付加価値を稼いでおり、次いで保健衛生・社会事業、公務が付加価値を稼いでいる産業である。	■ 域内の事業所が1年間に域内でどれだけ付加価値を稼いだか ■ 付加価値とは、売上から原材料を除いた売上総利益である ■ 生産面で稼いだ付加価値が賃金・人件費として分配され、地域住民の所得(夜間人口1人当たり所得)に繋がっているか否か
分配	④内子町では、第3次産業の雇用者所得への分配が最も大きい。 ⑤内子町の夜間人口1人当たりの所得は4.09百万円/人であり、全国平均と比較して低い水準である。	
支出	⑥内子町では、繊維製品、農業、住宅賃貸業が域外から所得を稼いでいる。 ⑦消費は域内に流入しており、その規模は地域住民の消費額の1割未満である。 ⑧投資は域外に流出しており、その規模は地域住民・事業所の投資額の2割程度である。	■ 域内の産業で、域外から所得を稼いでいる産業は何か ■ 地域内で稼いだ所得が地域内の消費や投資に回っているか否か
エネルギー・CO2	⑨内子町では、エネルギー代金が33億円域外に流出しており、その規模はGRPの約7.8%である。 ⑩エネルギー代金の流出では、石油・石炭製品の流出額が最も多い。 ⑪内子町の再生可能エネルギーのポテンシャルは、地域で使用しているエネルギーの約3.81倍である。 ⑫内子町のCO2排出量は、産業、民生、運輸部門のうち産業部門が最も多く、53千tCO2である。夜間人口1人当たりのCO2排出量は8.10tCO2/人であり、全国平均と比較して高い水準である。	■ エネルギー代金の支払いによって、住民の所得がどれだけ域外に流出しているか ■ 域内に再生可能エネルギーの導入ポテンシャルがどれくらい存在するか ■ CO2がどの部門からどれだけ排出されているか

注) 再生可能エネルギーのポテンシャルには、環境省「再生可能エネルギー情報提供システム(REEPOS(リーボス))」における住宅用等太陽光、公共系等太陽光、陸上風力、洋上風力、中小水力(河川部)、地熱のデータを用いており、市町村単位に投じた結果を用いている。

図 2-5：内子町の所得循環構造・内子町の特徴（出典：内子町の地域経済循環分析 ver5.0）

続いて、エネルギー消費量の内訳を確認するため、内子町の産業別エネルギー消費量を調査した。内子町では繊維工業のエネルギー消費量が最も多く、次いでパルプ・紙・紙加工品製造業、農林水産業の順となっている（図 2-6）。全体的には製造業におけるエネルギー消費量が多く、製造分野の省エネ化や電力再エネ化の対策が求められる。

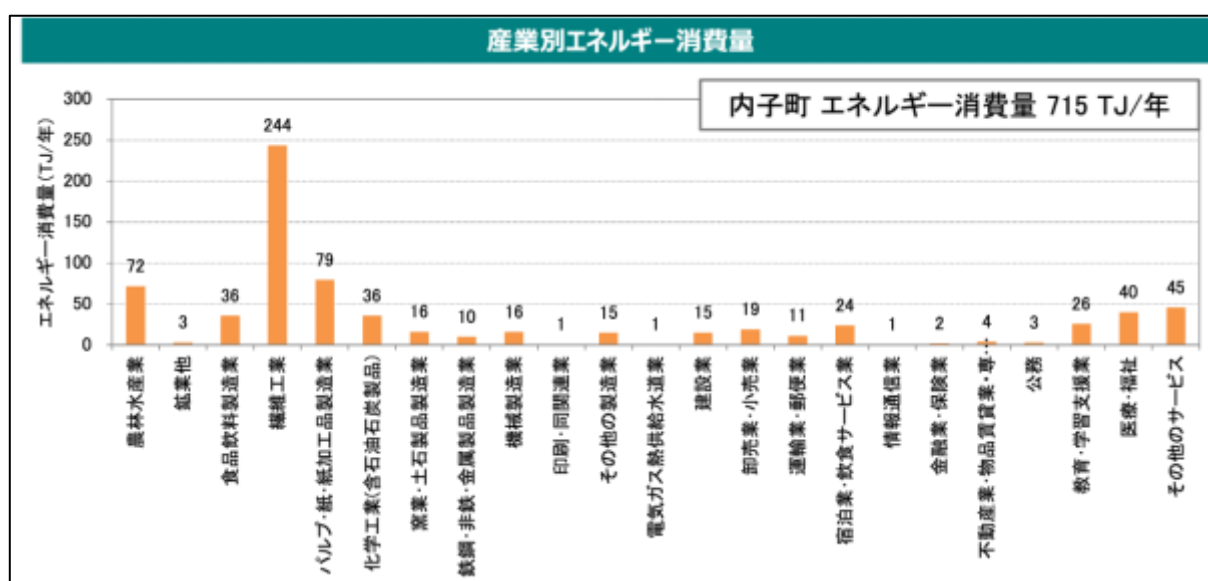


図 2-6：産業別エネルギー消費量（出典：内子町の地域経済循環分析 ver5.0）

産業別修正特化係数（生産額ベース）

修正特化係数

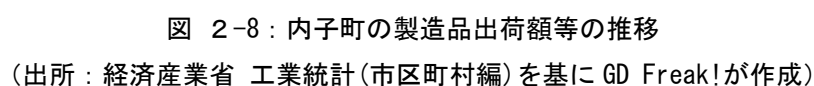
1以上は全国平均より高い（集積している）産業を意味する

全国平均より高い産業

全国平均より低い産業

産業	修正特化係数
農業	36.51
林業	6.65
漁業	4.32
採石業	1.91
鉱業	1.90
電気業	1.84
化学工業	1.83
鉄鋼業	1.76
機械・電機・電子業	1.70
輸送機械	1.67
金属製品	1.56
化学製品	1.31
窯業・土石製品	1.27
食品・飲料・繊維工業	1.17
公共	1.16
食料品	1.02
繊維・繊維製品	0.91
金属・金属製品	0.88
木材・木材製品	0.88
化学	0.73
小売業	0.67
化学	0.62
情報通信業	0.49
商業・宿泊・娯楽業	0.40
印刷業	0.21
電気業	0.19
卸売業	0.14
専門・科学技術・芸術・文芸・スポーツ・娯楽業	0.12
建設業	0.08
鉱業	0.04
その他の不特定産業	0.03
水産業	0.00
石炭・石炭製品	0.00
石油・石油製品	0.00
鉄鋼業	0.00
電気業	0.00
電子部品・デバイス・電子回路	0.00
情報・通信機器	0.00
輸送機械	0.00
ガス・熱供給業	0.00

なお、地域の経済力を示す1つの指標である製造業の製造品出荷額等は過去20年近く増減を繰り返している。直近2020年は過去5年で最も減少している（図2-8）。



2-1-3 社会的課題

内子町の人口の推移を図 2-9 にて示す。現在（令和 4 年時点）では、住民の約 2.4 人に 1 人が高齢者（65 歳以上）であり、高齢化率は全国平均より高い。2045 年には、住民 9,080 人のうち 4,688 人が 65 歳以上で、住民の約 1.9 人に 1 人が高齢者となる推計結果が出ており、高齢化率は推計 51.6%である。環境省の分析データを図 2-10 に示す。

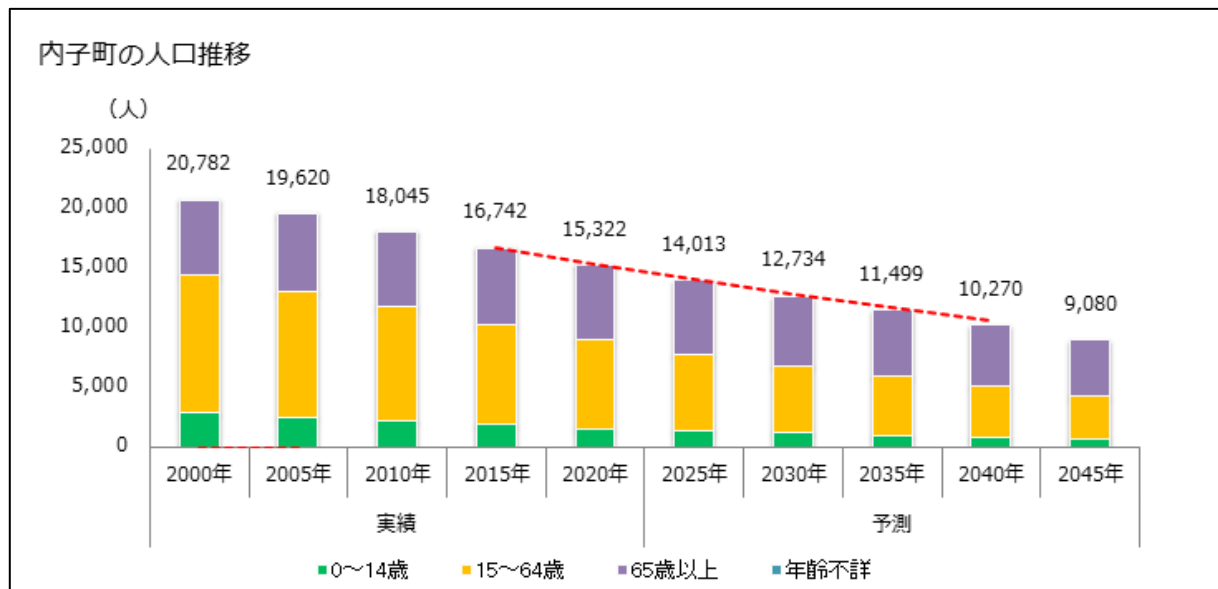


図 2-9：内子町の人口推移

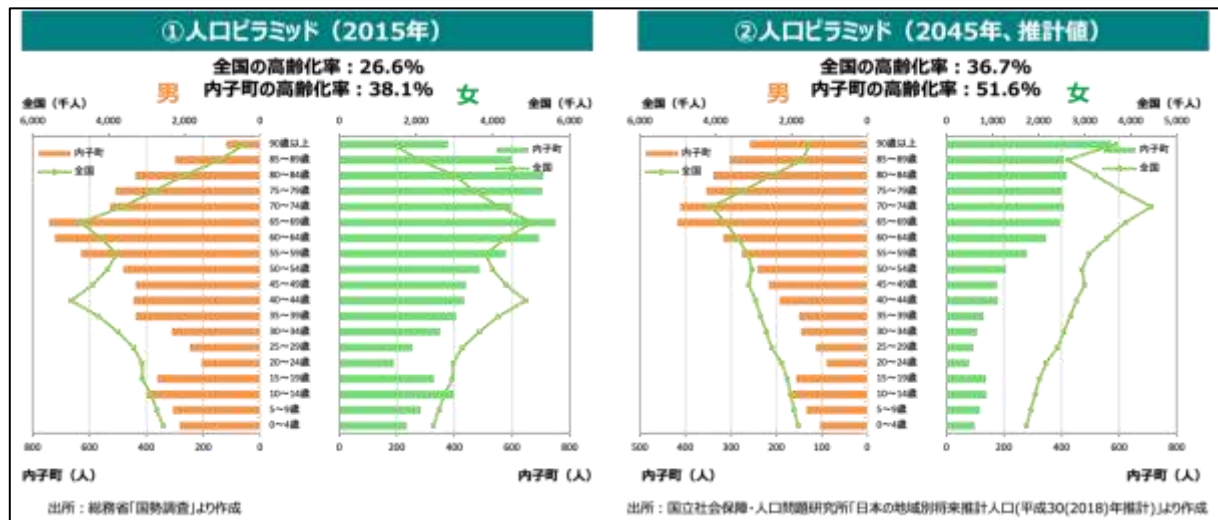


図 2-10：現在と将来の年齢別の人口構成（出典：内子町の地域経済循環分析 ver5.0）

2-1-4 温室効果ガス状況

内子町のエネルギー消費量を、経済産業省のエネルギー消費統計調査などから調査した。まず、エネルギー消費量の推移について、内子町内の消費量は2013年以降、減少傾向にある。直近2019年のエネルギー消費量は、熱消費量が産業部門と運輸部門で全体の約90%、電力消費量が産業部門で47%と全体の約半数を占めており、次いで家庭部門29%、業務部門22%と続く。

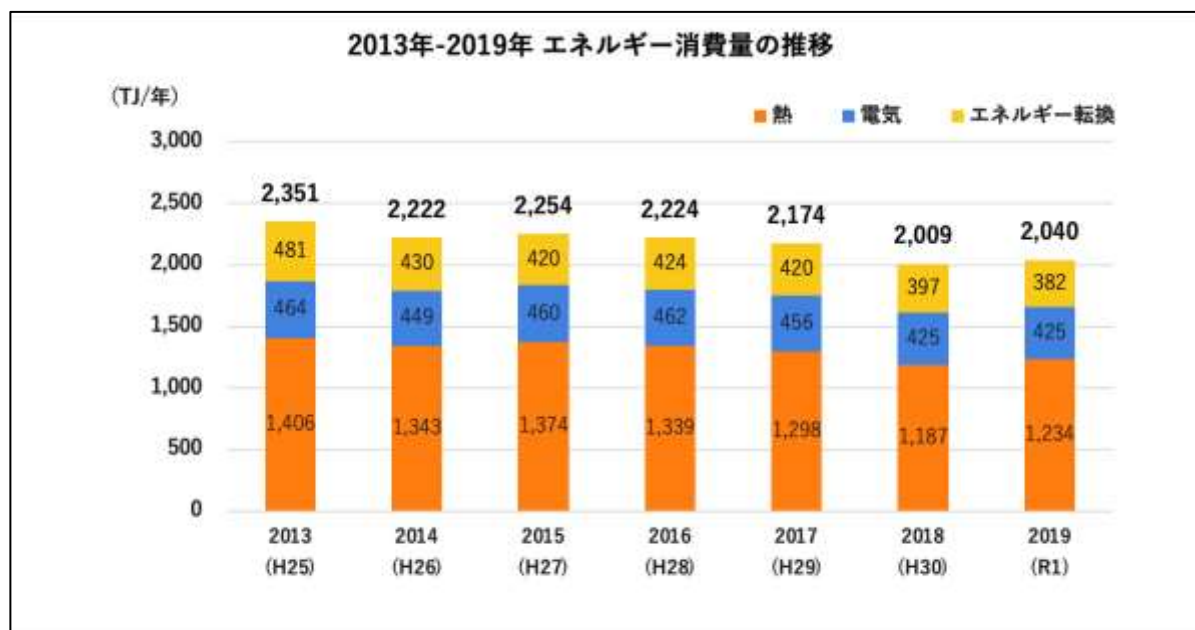


図 2-11：2013年から2019年までのエネルギー消費量の推移

(エネルギー消費統計調査、総合エネルギー統計(経産省)、自治体排出量カルテ(環境省)等から算出)

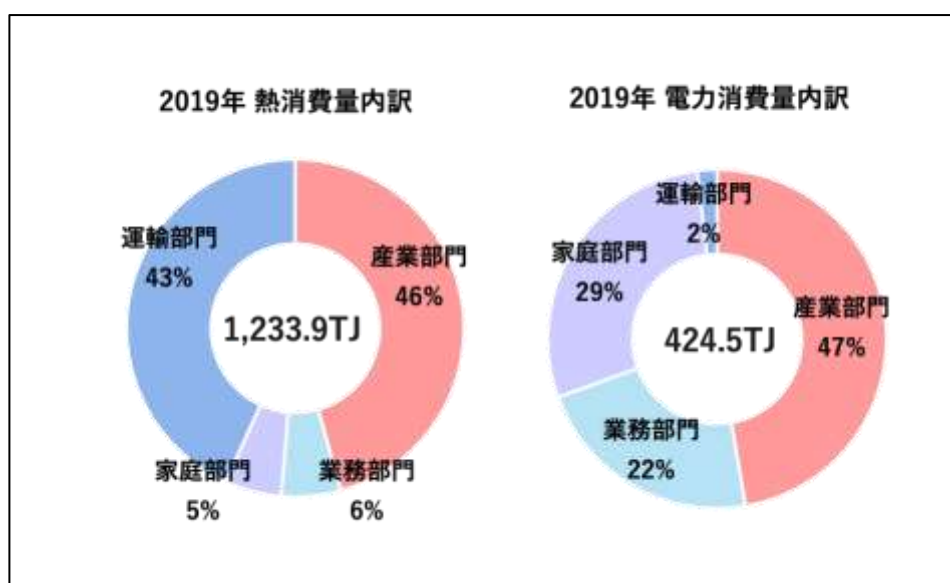


図 2-12：2019年における熱消費量と電力消費量の部門別内訳

続いて、温室効果ガス排出量は、2013 年から 2019 年まですべての部門において減少傾向であった。直近 2019 年の温室効果ガス排出量の部門別割合では、産業部門が 42%と最も高く、次いで運輸部門 32%と続く（図 2-13、図 2-14）。

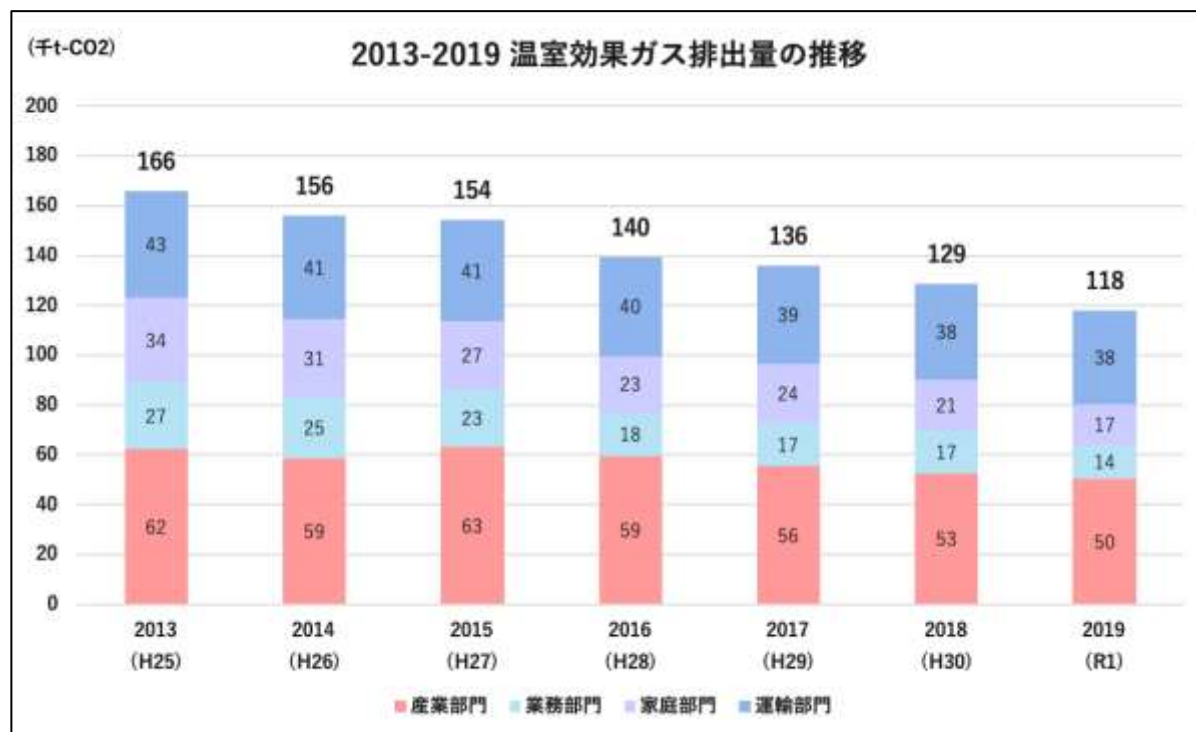


図 2-13 : 2013 年から 2019 年までの温室効果ガス排出量の推移

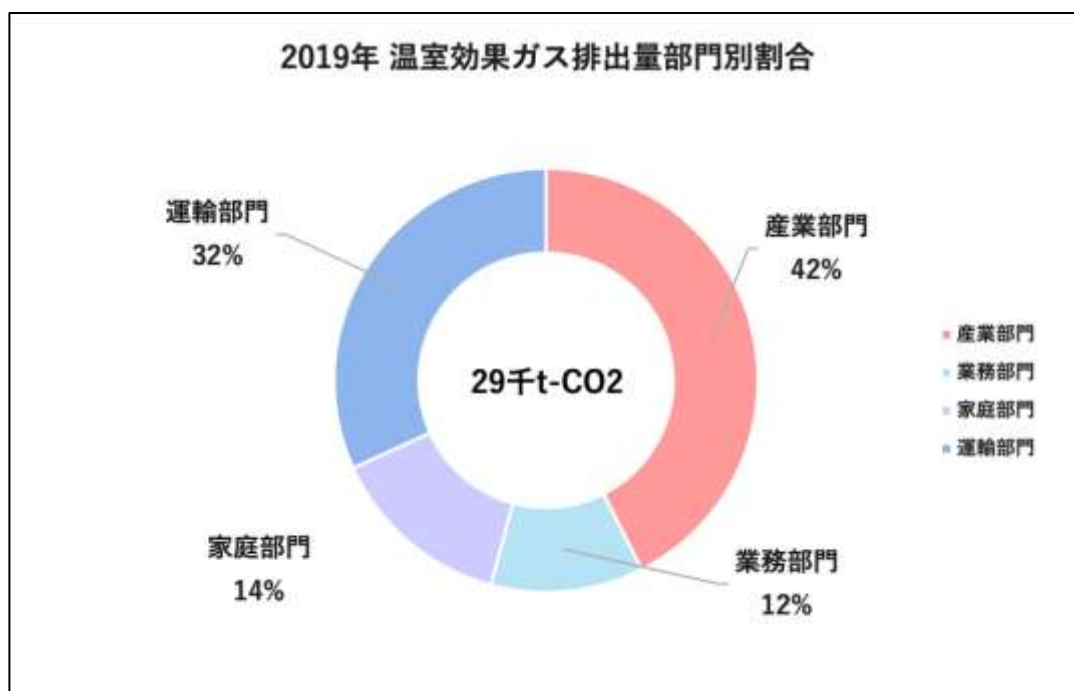


図 2-14 : 2019 年 温室効果ガス排出量部門別割合

2-1-5 町民アンケート

内子町民の脱炭素化への課題認識や取り組み状況を把握し、今後の戦略・施策検討の参考とするため、「脱炭素社会の実現に向けた内子町 町民アンケート」と題して、町内に居住する成人2,000名を対象にアンケート調査を行った。調査概要を図 2-15 に示す。

本アンケート調査では、リーディングターゲット層を設定し、クロス集計を加えた。リーディングターゲット層とは、内子町の脱炭素化への取り組みを先導するメインターゲット層である。対象区分の詳細は同じく図 2-15 に示す。

また、それぞれの基本属性（年齢構成、性別構成、居住地域）を図 2-17、図 2-18 にて示す。なお、アンケート結果の詳細は別紙にて掲載する。

目	的	： 内子町民の脱炭素化への課題認識・取り組み状況を把握し、今後の戦略・施策検討の参考とする。
対	象	者： 内子町民の成人2,000人
回	答	数： 886件
回	答	率： 44.3% (WEBアンケートによる回答は126件で回答者のうち約14%)
区	分	： 18歳から29歳,30代, 40代, 50代, 60代, 70歳以上
手	法	： 郵送法とWEBフォームの併用によるアンケート調査
時	期	： 令和4年11月17日から12月2日まで (12月16日着分まで回答結果に反映)
ク	ロ	ス 集 計 軸： 年代、脱炭素への取り組み意向など → 設問1-8,9、設問2すべて、設問3すべて、設問4-1,3

リ ー ダ ー の 設 定	■ リーディングターゲット層
	18歳から59歳 (N=298)
	■ 内子町の脱炭素化への取り組みを先導するメインターゲット層の検討
	(脱炭素に向けた活動を前向きに捉え、新たなライフスタイルを積極的に考えて行動する人たち) 下記の設問の段階評価についてTOPBOXを選択回答した人 (N=55人：全体の6%,指定年代比18.4%) Q 2-4. 「一人一人が二酸化炭素などの排出を減らす取組について、どのようにお考えですか。」 → A 「積極的に取り組みたい」

図 2-15：脱炭素社会の実現に向けた内子町 町民アンケートの調査概要

リーディング層の考え方と妥当性

リーディング層の設定

■ リーディングターゲット層

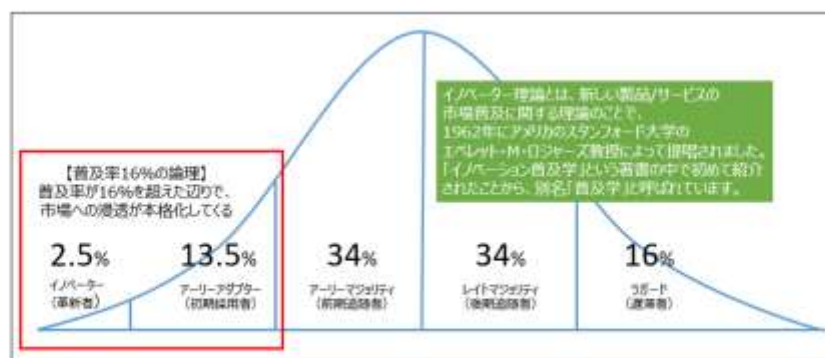
18歳から59歳のうち脱炭素化への取り組みに積極的な55人

(N = 55人：全体の6%, 指定年代比18.4%)

■ 高齢者の回答数が全体の約半数を占めた本調査だが、脱炭素社会実現に向けた2050年までの役割を考え、その責任がより高まるだろう世代に絞って傾向を掴みたい。

■ イノベーター理論（普及学）において、先導者は16%に当たることから、妥当と考える。

■ サンプル数は50人以上で、一定の傾向を読み取ることができる最小規模と考える。



参考図：株式会社エムエム総研が運営するメディア「SalesRenovation」より転載 <https://salesrenovation.jp/blog/14>

図 2-16：脱炭素社会の実現に向けた内子町 町民アンケートにおけるリーディング層の考え方

基本情報

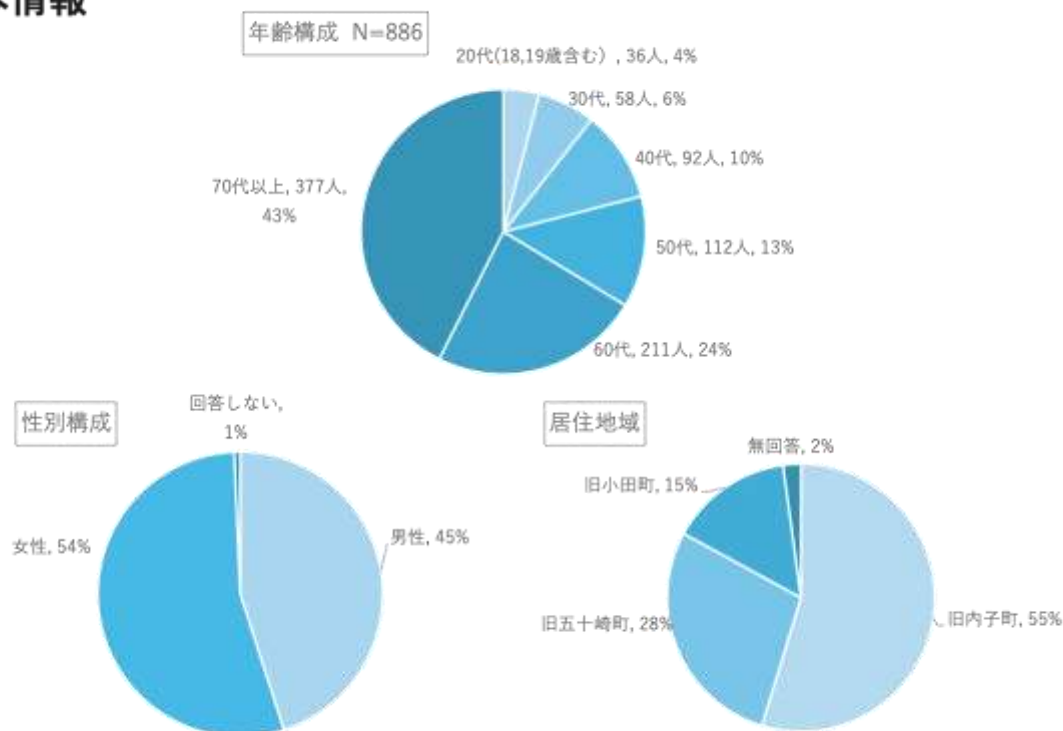


図 2-17：脱炭素社会の実現に向けた内子町 町民アンケートの回答者基本情報

リーディング層の基本情報：脱炭素社会に前向きな18歳から59歳

- ・55人がリーディング層に該当し、20代7人、30代13人、40代12人、50代23人であった。
- ・女性の割合は回答者全体で54%であったが、リーディング層で見ると64%と女性の割合が1割増えている。
- ・リーディング層の居住地域割合は、回答者全体の割合とほぼ同等であった。

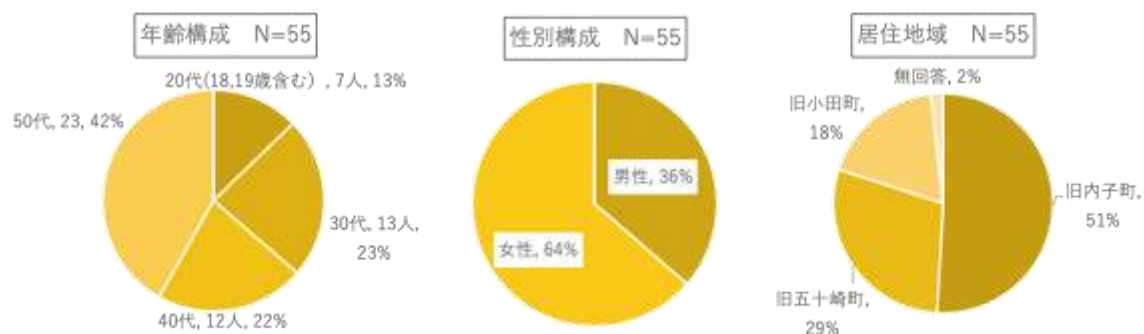


図 2-18：脱炭素社会の実現に向けた内子町 町民アンケートのリーディング層基本情報

2-1-6 再生可能エネルギーと導入ポテンシャルの定義

本計画で対象とする再生可能エネルギーとは、図 2-19 に示す新エネルギーであり、脱炭素社会の実現に資する石油代替エネルギーとして活用ができるものをいう。特に発電分野においては、「太陽光」「風力」「水力」「地熱」「バイオマス」のいずれかを用いる。



図 2-19：新エネルギーの定義（出典：一般社団法人日本原子力文化財団HP）

再エネ導入ポテンシャルの定義は、環境省の「再生可能エネルギー情報提供システムREPOS」を元にする（図 2-20、表 1-1）。今回は事業性を考慮した導入ポテンシャルの調査は含まれないため、再エネ導入目標策定にあたり、将来の導入予定量がポテンシャルを超えないための目安として取り扱う。

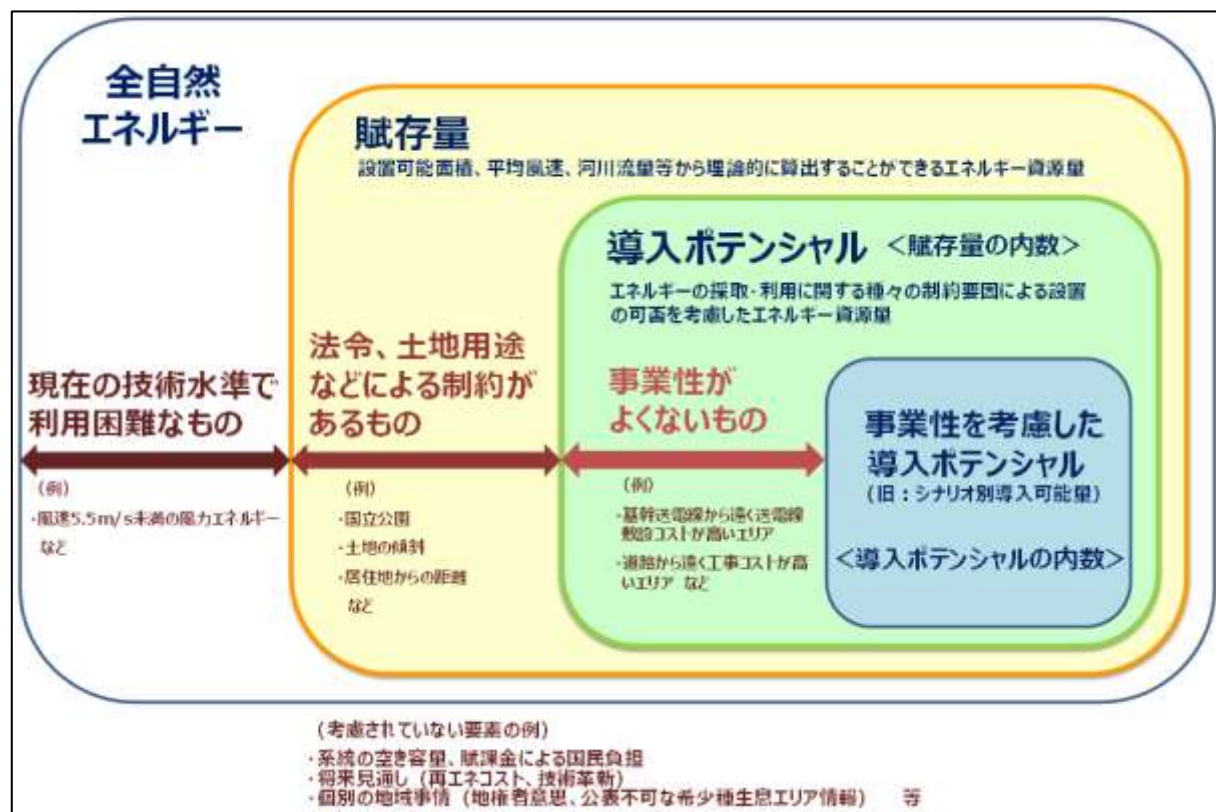


図 2-20：再エネ導入ポテンシャルの定義

(出典：環境省 再生可能エネルギー情報提供システムREPOS)

表 2-1：再エネ導入ポテンシャルの定義表

(出典：環境省 再生可能エネルギー情報提供システムREPOS)

ポテンシャルの種類	定義
賦存量	技術的に利用可能なエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。設置可能面積、平均風速、河川流量等から理論的に算出することができるエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)のうち、推計時点において、利用に際し最低限と考えられる大きさのあるエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。
導入ポテンシャル	各種自然条件・社会条件を考慮したエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。賦存量のうち、エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因(土地の傾斜、法規制、土地利用、居住地からの距離等)により利用できないものを除いた推計時点のエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。
事業性を考慮した導入ポテンシャル	事業性を考慮したエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。推計時点のコスト・売価・条件(導入形態、各種係数等)を設定した場合に、IRR(法人税等の税引前)が一定値以上となるエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh等)。

2-1-7 内子町の再生可能エネルギー導入ポテンシャル

内子町の再エネ導入ポテンシャルを、環境省の「再生可能エネルギー情報提供システムREPOS」や「自治体再エネ情報カルテ」などから調査した。

表 2-2：内子町の再生可能エネルギー導入ポテンシャル

（出典：環境省 再生可能エネルギー情報提供システムREPOSから自治体再エネ情報カルテより掲載）

大区分	中区分	賦存量	導入ポテンシャル	単位
太陽光	建物系	—	134.523	MW
	土地系	—	749.329	MW
	合計	—	883.852	MW
風力	陸上風力	771.200	143.200	MW
中小水力	河川部	—	1.644	MW
	農業用水路	—	0.000	MW
	合計	—	1.644	MW
バイオマス	木質バイオマス	—	—	MW
地熱	合計	0.000	0.000	MW
再生可能エネルギー（電気）合計		—	1,028.696	MW
		—	—	MWh/年
太陽熱		—	95,967.143	GJ/年
地中熱		—	977,876.015	GJ/年
再生可能エネルギー（熱）合計		—	1,073,843.159	GJ/年

表 2-3：内子町の再生可能エネルギー導入量

（出典：環境省 再生可能エネルギー情報提供システムREPOSから自治体再エネ情報カルテより掲載）

大区分	中区分	導入実績量	単位
太陽光	10kW未満	1.638	MW
	10kW以上	3.490	MW
	合計	5.128	MW
風力		0.000	MW
水力		0.000	MW
バイオマス		1.115	MW
地熱		0.000	MW
再生可能エネルギー（電気）合計		6.243	MW
		14,396.627	MWh/年

2-1-8 太陽光発電の導入ポテンシャル

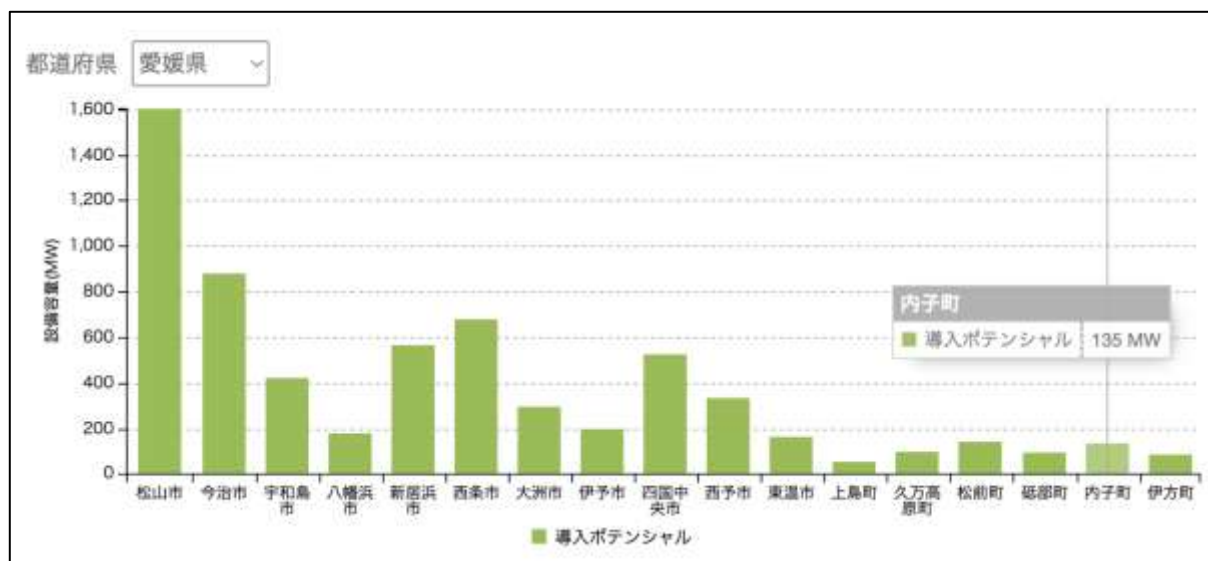


図 2-21：ほか自治体と建物系太陽光発電導入ポテンシャルの比較

(出典：環境省 再生可能エネルギー情報提供システムREPOS)

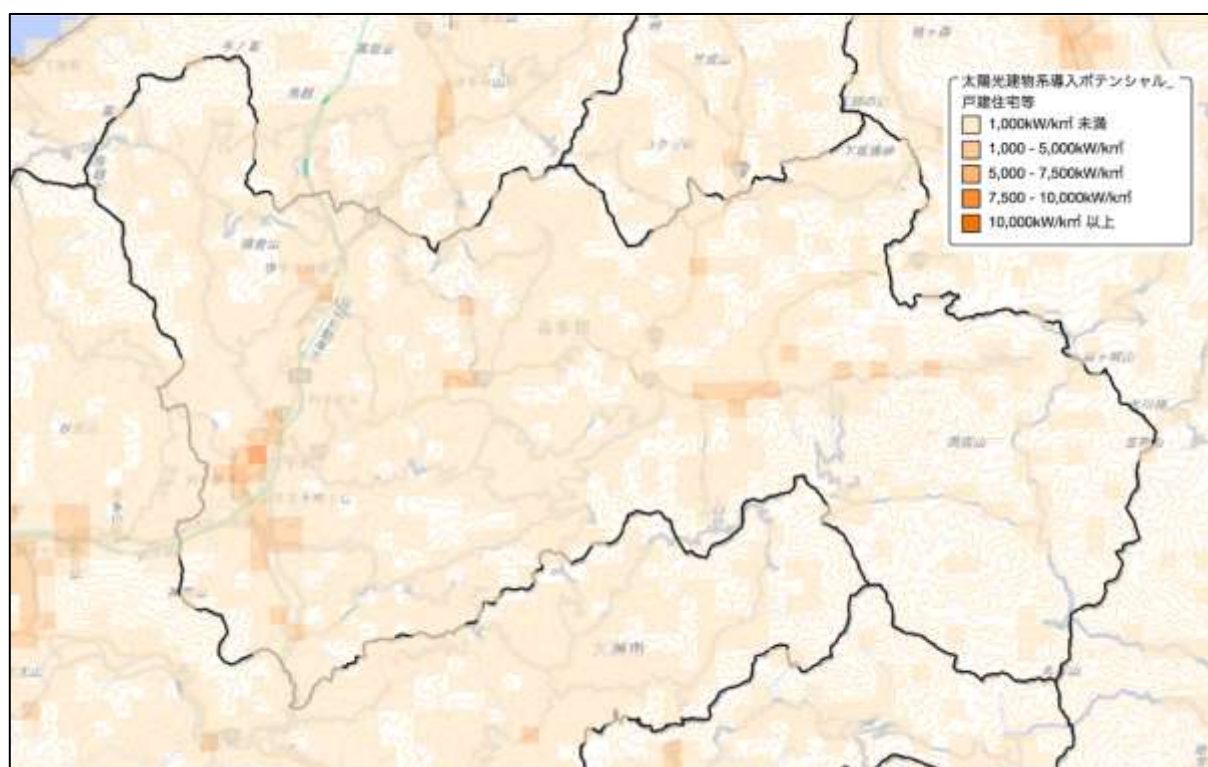


図 2-22：建物系太陽光発電導入ポテンシャルマップ

(出典：環境省 再生可能エネルギー情報提供システムREPOS)

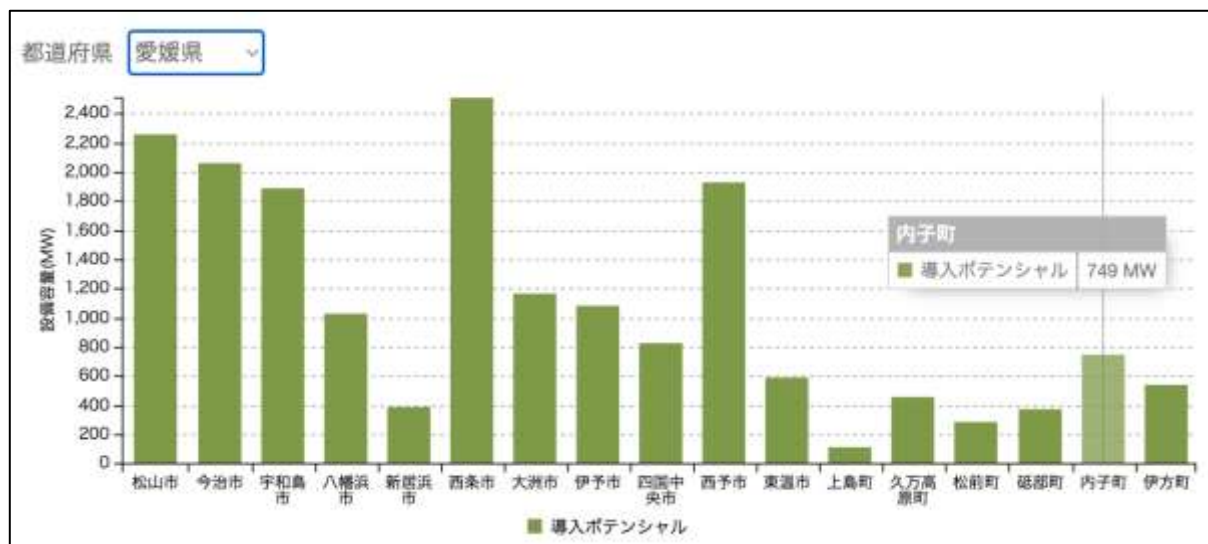


図 2-23：ほか自治体と土地系太陽光発電導入ポテンシャルの比較
(出典：環境省 再生可能エネルギー情報提供システムREPOS)

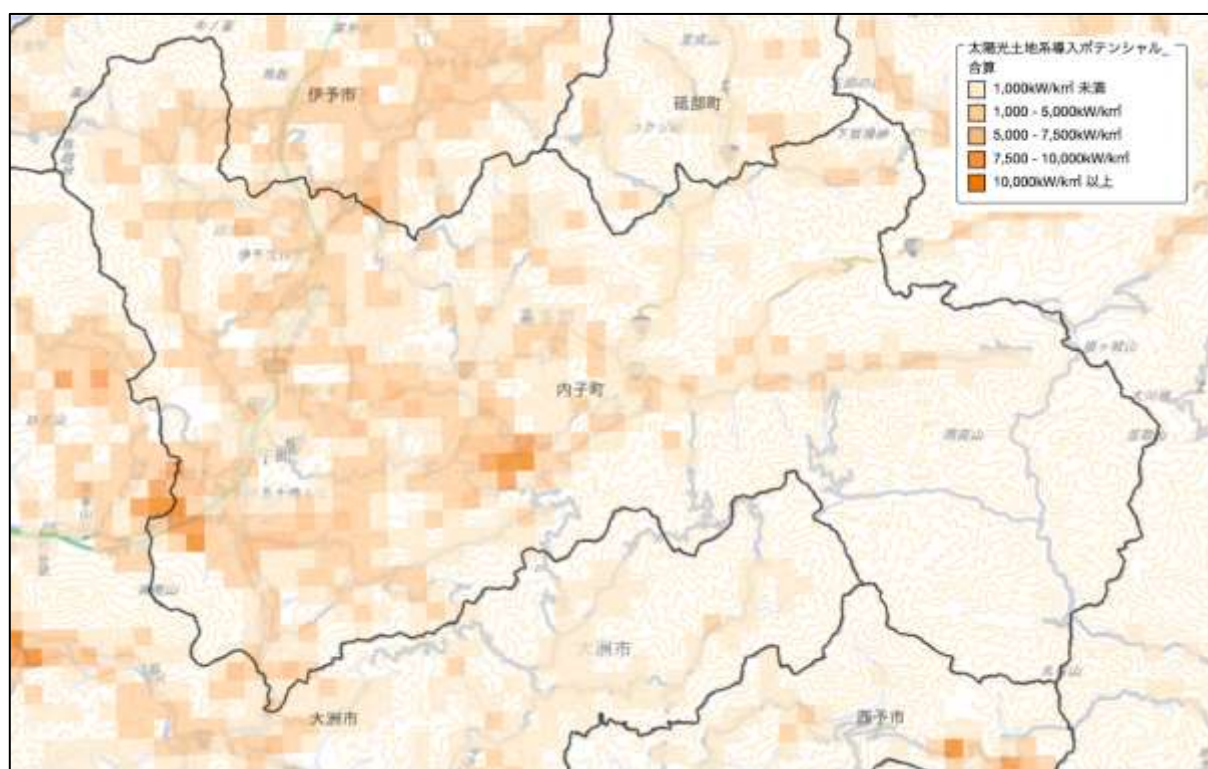


図 2-24：土地系太陽光発電導入ポテンシャルマップ
(出典：環境省 再生可能エネルギー情報提供システムREPOS)

2-1-9 陸上風力発電の導入ポテンシャル

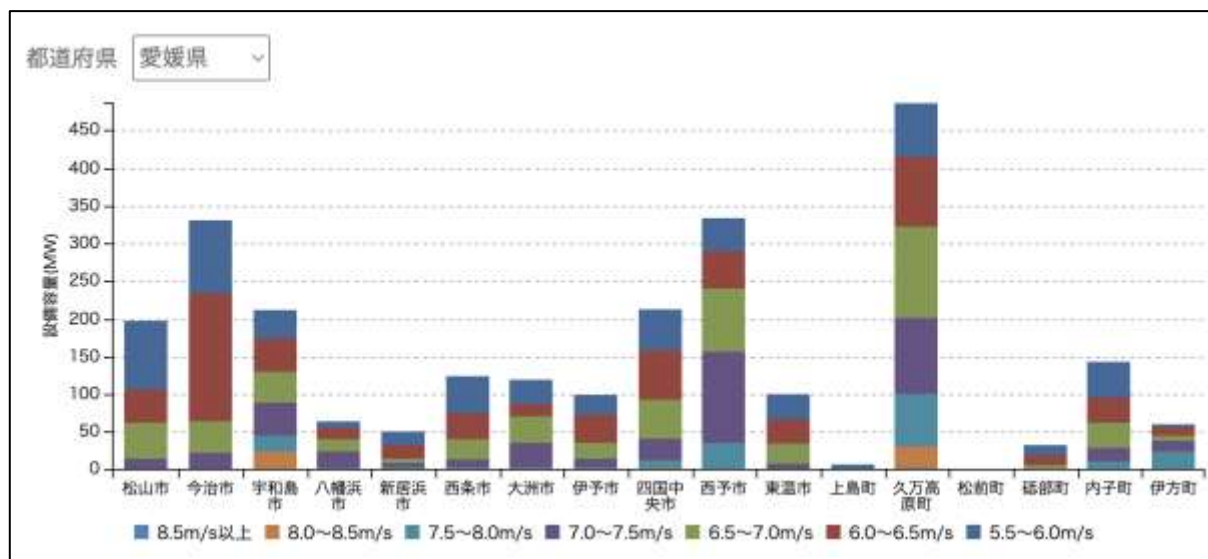


図 2-25：ほか自治体と陸上風力発電ポテンシャルの比較
 （出典：環境省 再生可能エネルギー情報提供システムREPOS）

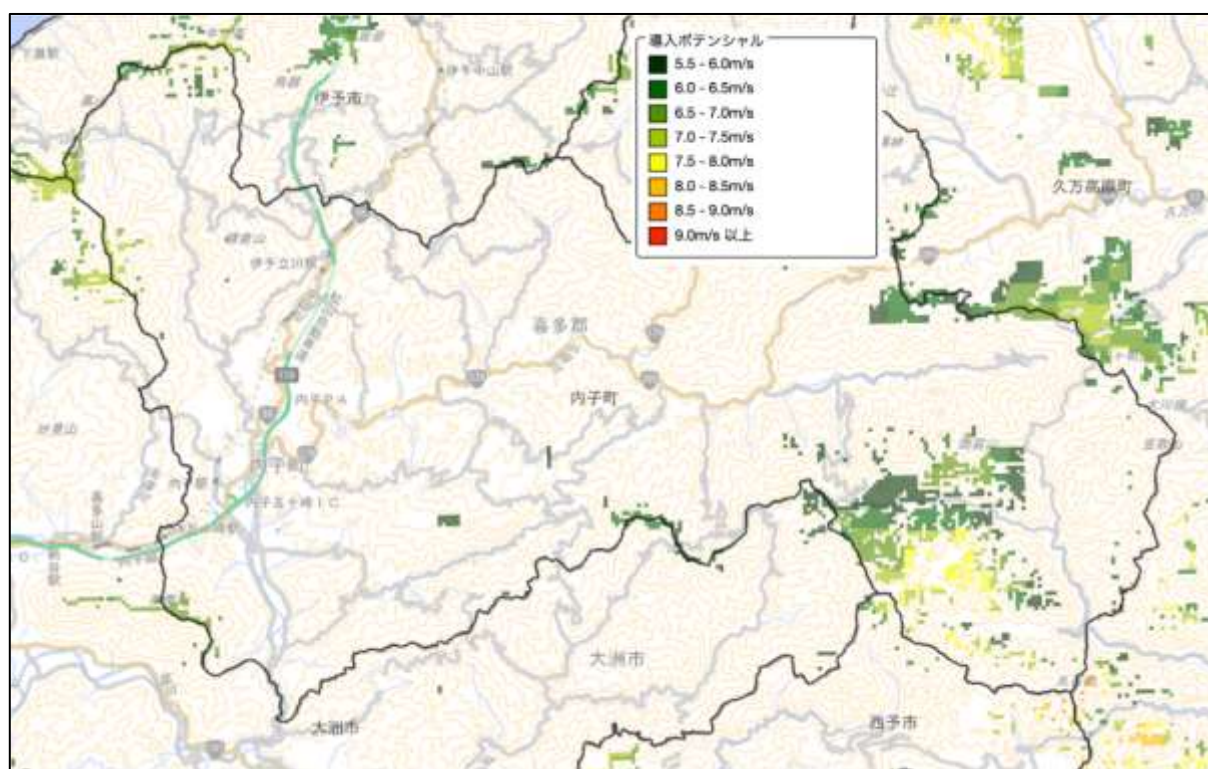


図 2-26：陸上風力発電の導入ポテンシャルマップ
 （出典：環境省 再生可能エネルギー情報提供システムREPOS）

2-1-10 中小水力発電の導入ポテンシャル

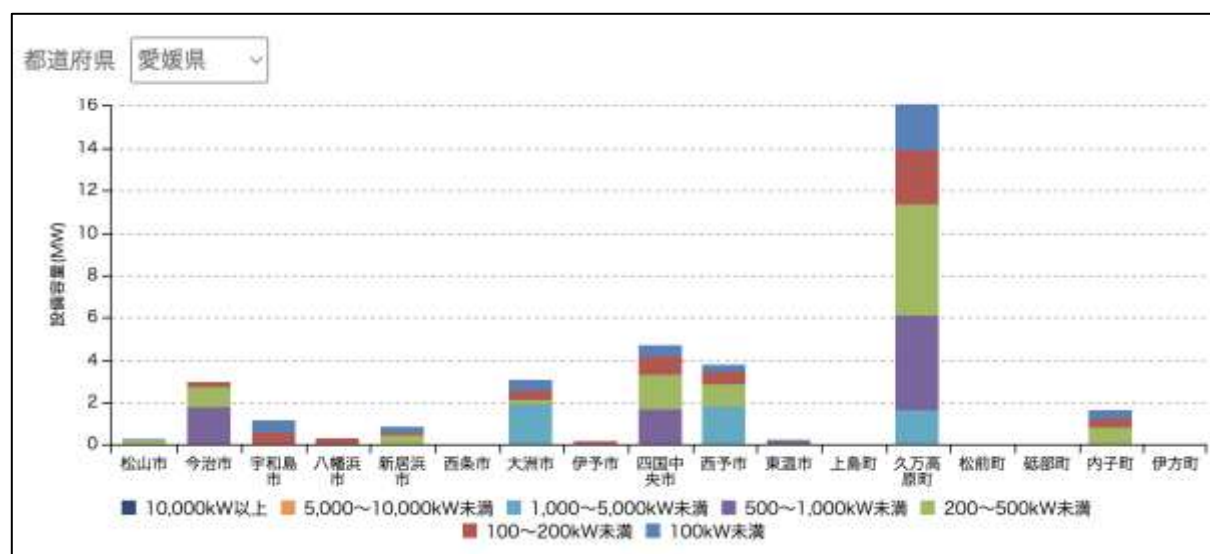


図 2-27: ほかに自治体と中小水力（河川）発電の導入ポテンシャル
(出典: 環境省 再生可能エネルギー情報提供システムREPOS)

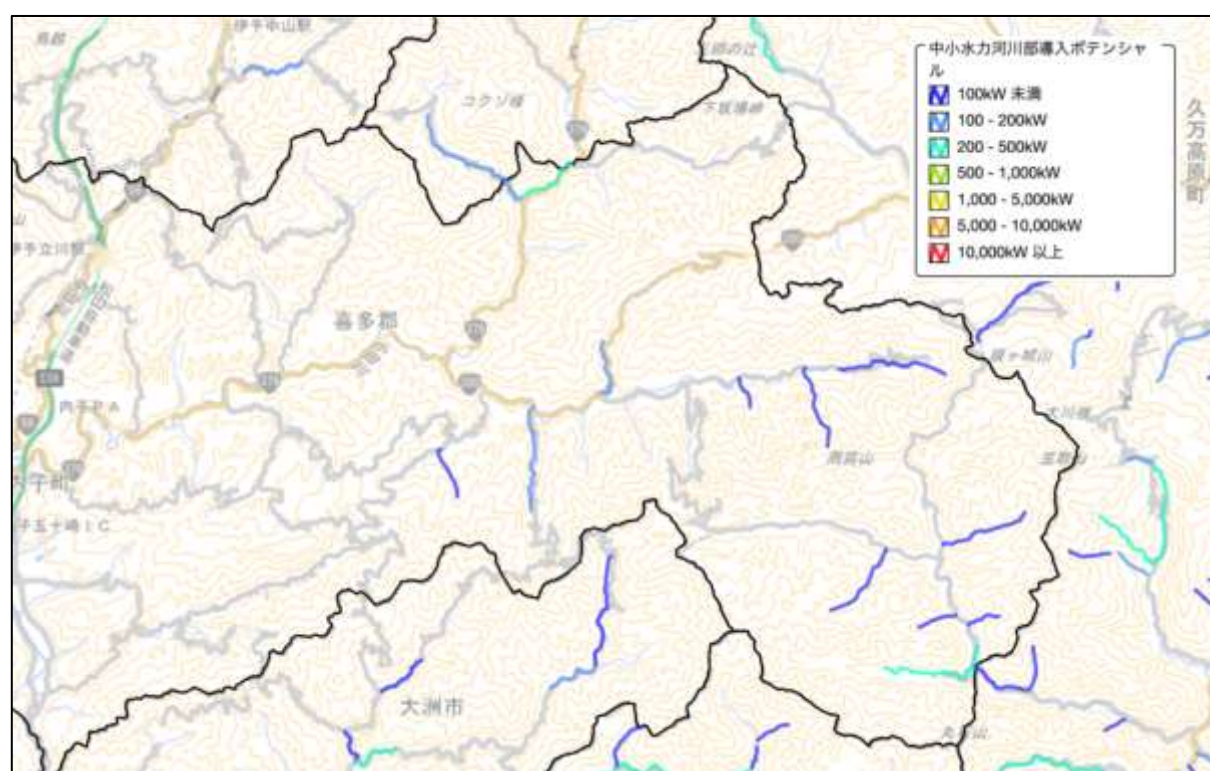


図 2-28: 中小水力（河川）発電の導入ポテンシャルマップ
(出典: 環境省 再生可能エネルギー情報提供システムREPOS)

※内子町は農業用水路における水力発電導入ポテンシャルはない。

2-1-1 1 太陽熱導入ポテンシャル

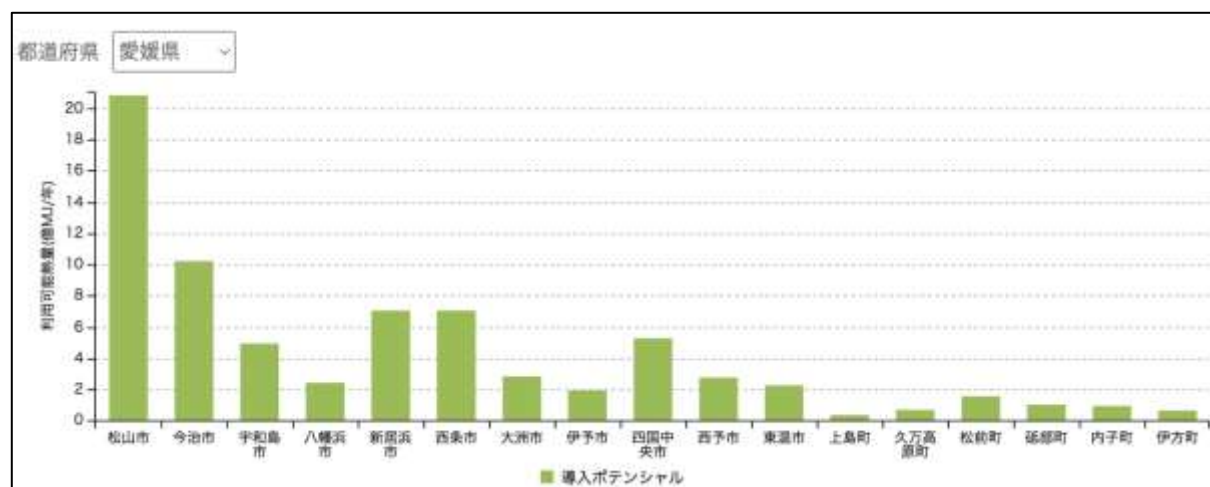


図 2-29：ほか自治体と太陽熱導入ポテンシャル

(出典：環境省 再生可能エネルギー情報提供システムREPOS)

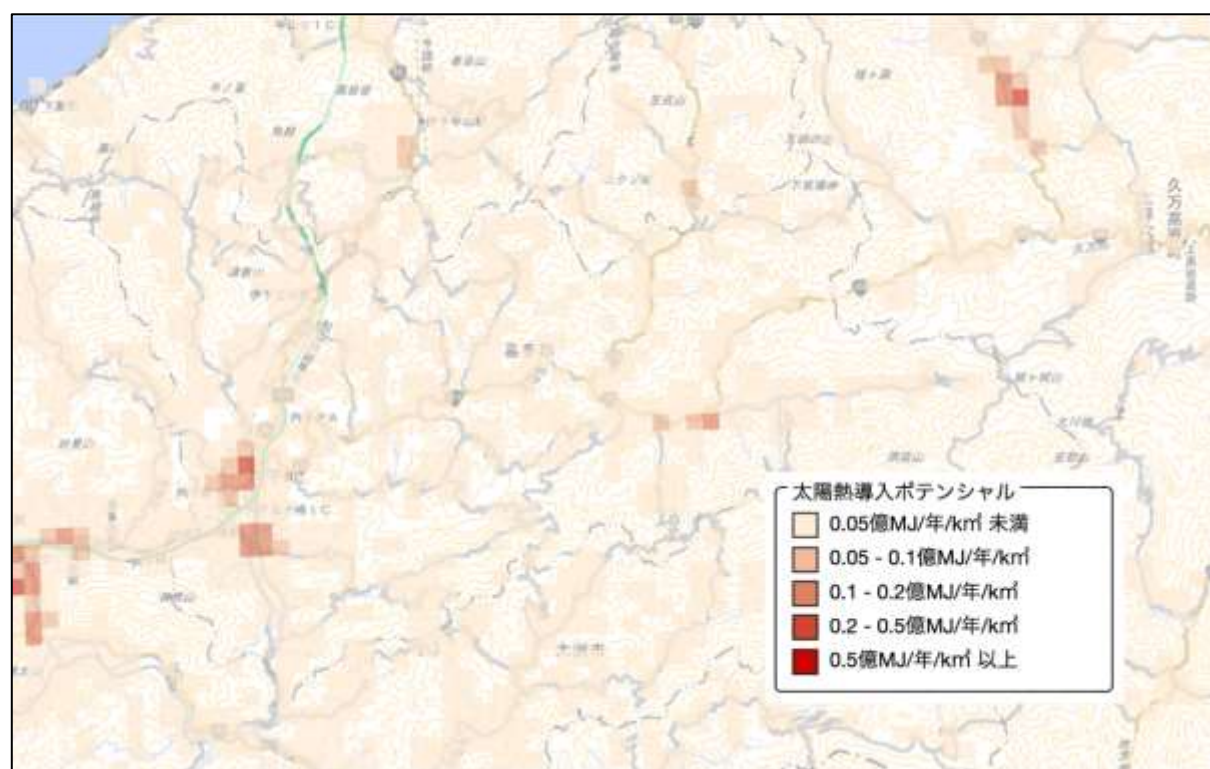


図 2-30：太陽熱導入ポテンシャルマップ

(出典：環境省 再生可能エネルギー情報提供システムREPOS)

2-1-1 2 地中熱導入ポテンシャル

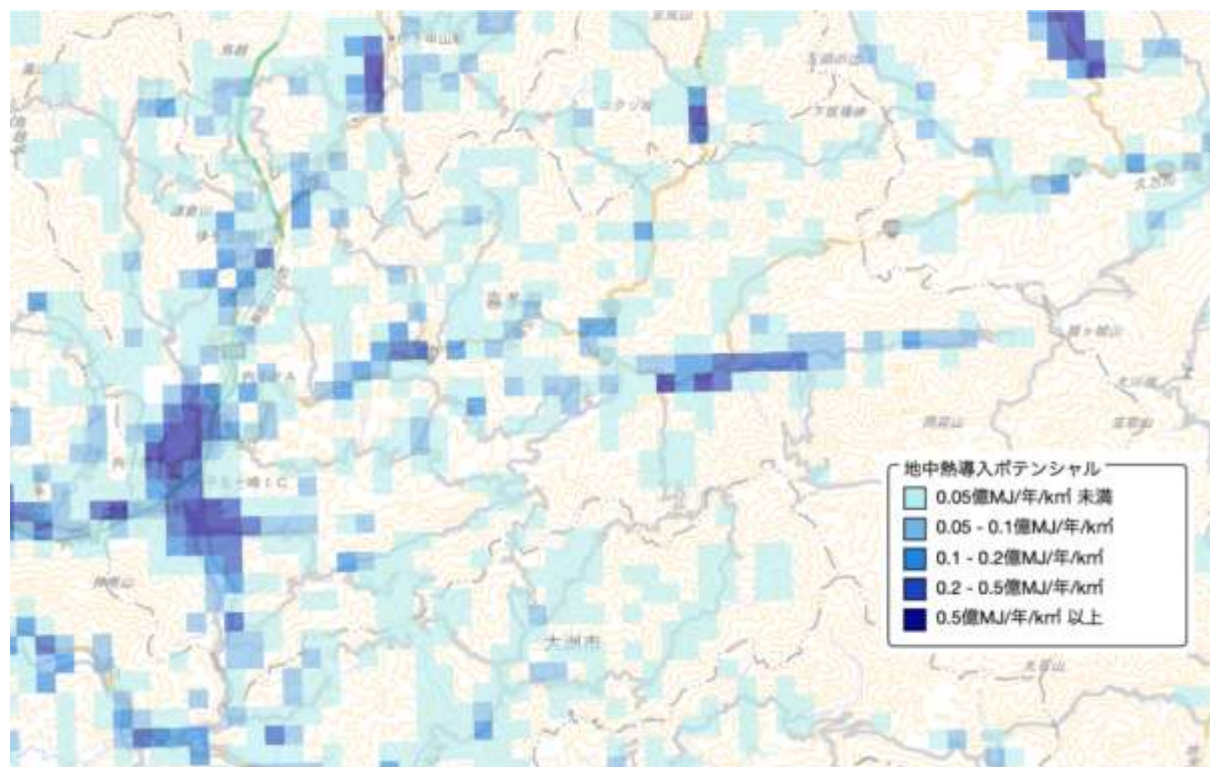


図 2-31：地中熱導入ポテンシャルマップ

(出典：環境省 再生可能エネルギー情報提供システムREPOS)

再生可能エネルギー技術の動向調査

2050年のカーボンニュートラルの実現に向けて、エネルギーミックスの重要性が高まっている。一般社団法人日本原子力文化財団による日本のエネルギー政策のまとめ（図 2-32）によると、主要なエネルギー種別について以下のように方針が示されている。

再生可能エネルギー

主力電源化を徹底し、最優先で取り組み、国民負担の抑制と地域との共生を図りながら最大限の導入を促す。導入にあたり、系統容量の確保や系統混雑の緩和、脱炭素化された調整力の確保などの課題に対応する。

原子力発電

現状、実用段階にある「脱炭素化」の選択肢であるが、社会的信頼の回復が不可欠。人材・技術・産業基盤の強化に着手し、安全性・経済性・機動性に優れた原子炉の追求、廃炉や廃棄物処理・処分などのバックエンド問題の解決に向けた技術開発を進めていく。

火力発電の脱炭素化

現状、火力発電は再生可能エネルギーの変動性を補う調整力として重要な機能を保持していることを踏まえ、安定供給を確保しつつ、燃料そのものを水素・アンモニアに転換させることや、排出されるCO₂回収・貯留・再利用することで脱炭素化を図っていく。

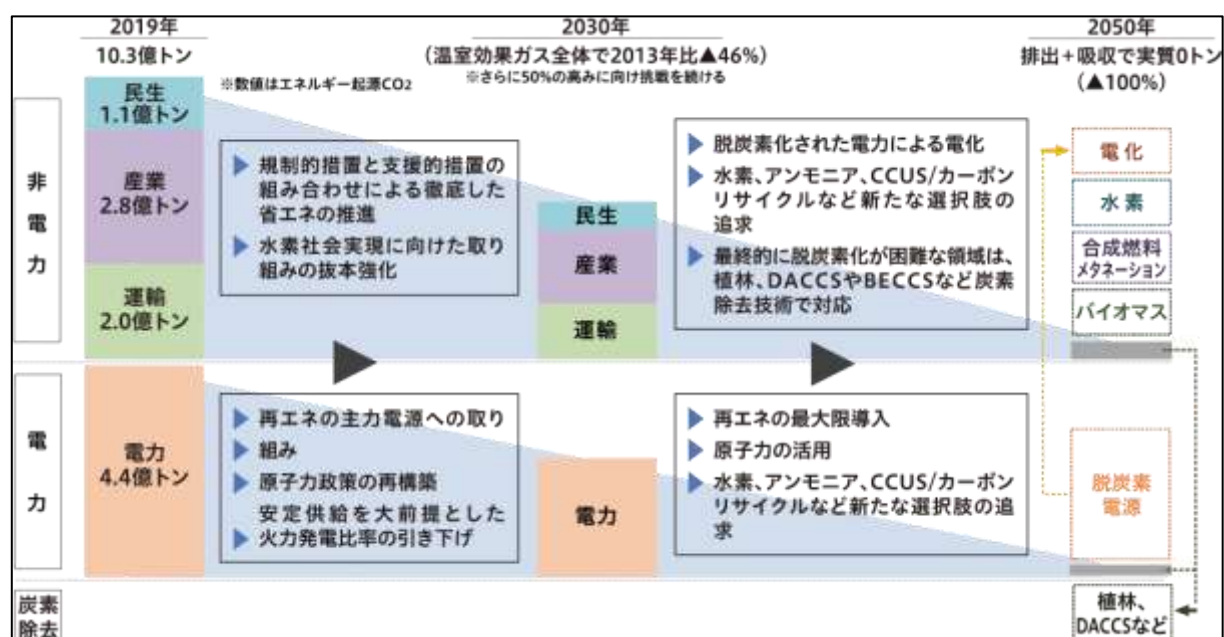


図 2-32：日本のエネルギー政策～2030年、2050年に向けた方針

（出典：一般社団法人日本原子力文化財団HP）

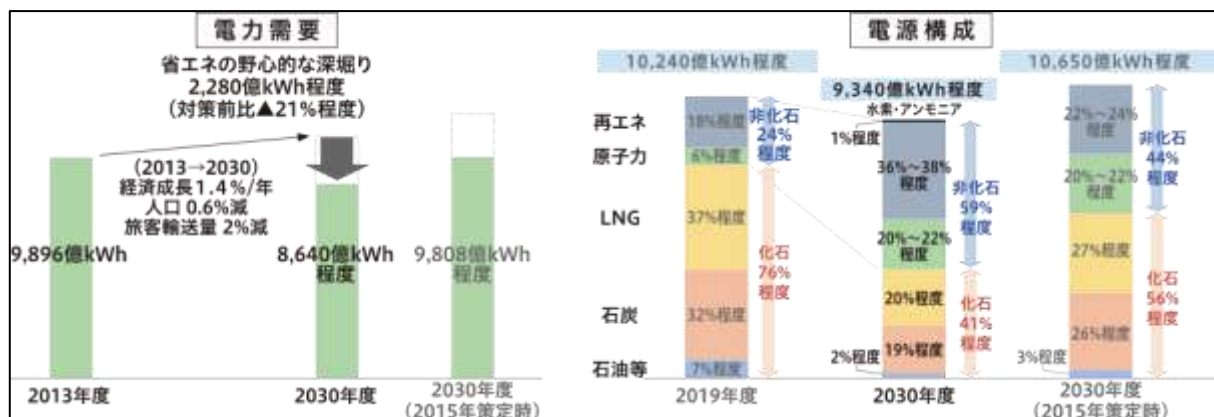


図 2-33：2030 年度の電力需要と電源構成（出典：一般社団法人日本原子力文化財団HP）

政府の第6次エネルギー基本計画では、再エネの内訳を、2030 年度において太陽光発電 14～16%、水力発電 11%、風力発電 5%、バイオマス 5%、地熱 1%としている（図 2-34）。

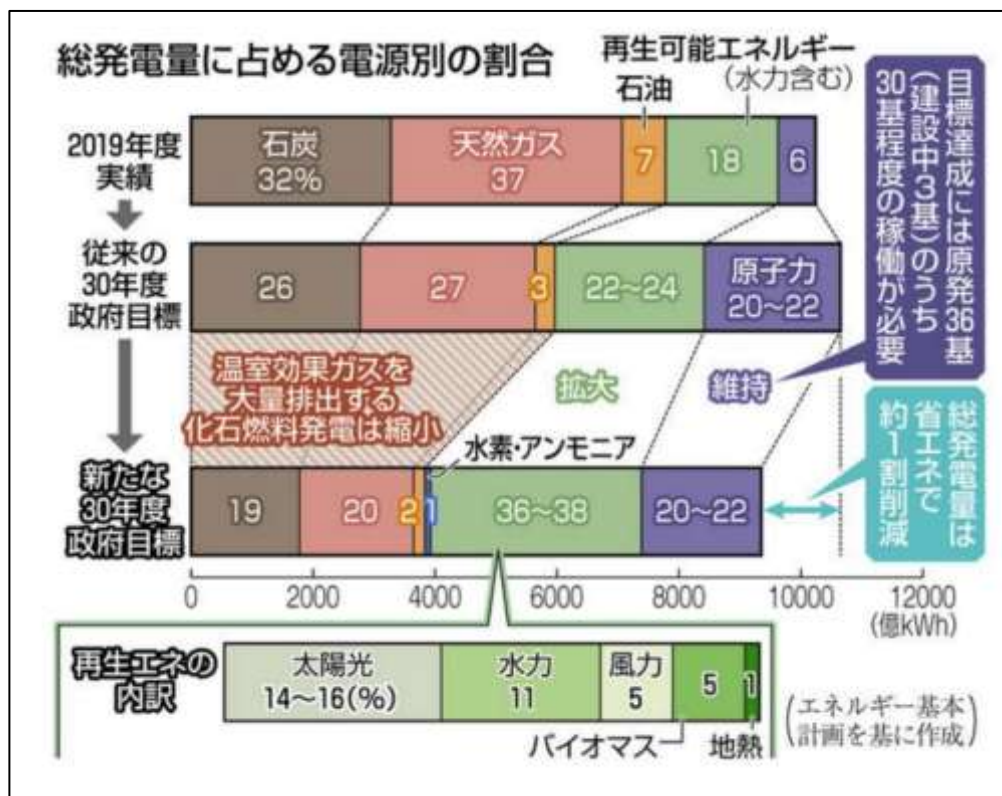


図 2-34：脱炭素へ再エネ倍増 第6次エネ基本計画（出典：東京新聞HP）

太陽光発電

太陽光発電の技術動向は、より高い効率や省エネルギー化、蓄電池などとのエネルギーシステムの開発など、多岐にわたる。既にコスト的にも実用レベルにある太陽光発電は、今後も、より高効率な太陽電池や、より高度な太陽光発電システムが開発されていくことが期待され、再エネ導入検討時の有力なエネルギー候補となる。広範囲な利用シーンが期待される一方で、寿命を迎えた太陽光パネルの廃棄問題や再利用への課題が残る。

高効率太陽電池の開発：従来のシリコン太陽電池に比べ、より高い変換効率を持つ太陽電池の開発が進んでいる。例えば、ペロブスカイト太陽電池は高い変換効率を持ち、コストも低いとされている。

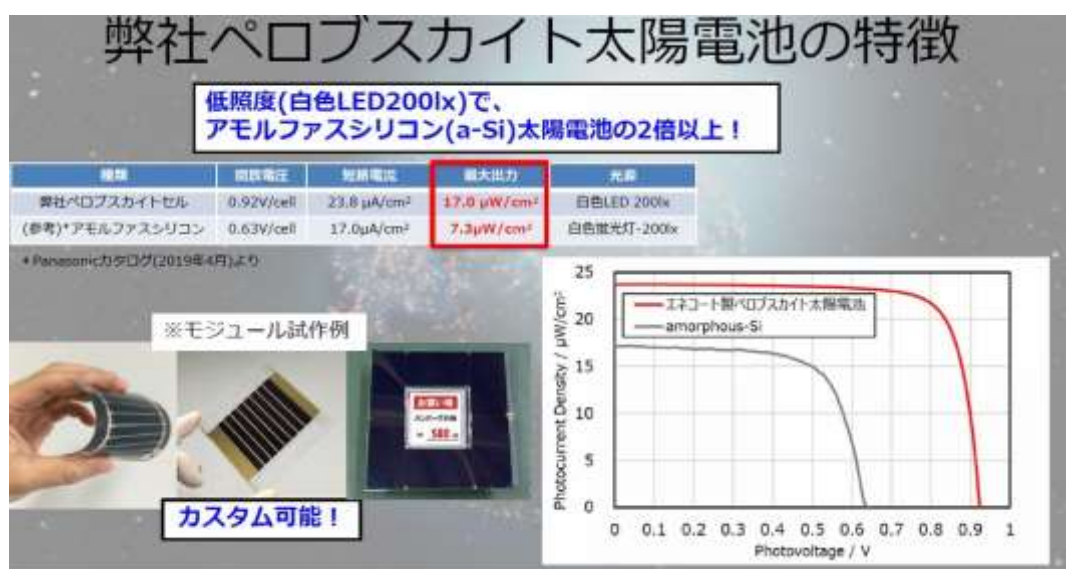


図 2-35：京都大学発スタートアップ企業であるエネコートテクノロジーズによるペロブスカイト太陽電池の特徴（出典：日経BP WEB「特集 ここまで来た「ペロブスカイト太陽電池」、京大発ベンチャーに聞く開発の最前線」）

表 2-4：太陽光電池素材の性能比較表（出典：日経BP WEB「特集 ここまで来た「ペロブスカイト太陽電池」、京大発ベンチャーに聞く開発の最前線」）

既存太陽電池との比較			
	結晶シリコン	アモルファスシリコン	ペロブスカイト
発電性能(高照度)	◎ 20%超	△ 10%程度	◎ 20%超
発電性能(低照度)	× 殆ど発電しない	○ 発電する	◎ 良く発電する
重量	× 重い	◎ 軽い	◎ 軽い
薄さ(発電層)	△ 数百μmオーダー	◎ 数μmオーダー	◎ 数μmオーダー
柔軟さ	× ない	△ ある程度可能	○ フィルムで可能
原料・生産コスト	○ 量産効果で安い	△ ある程度安い	○ 安くなる可能性大
輸送・設置コスト	△ ある程度安い	△ ある程度安い	○ 軽いので安い

薄膜太陽電池の改良：薄膜太陽電池は従来のシリコン太陽電池よりも軽量かつ柔軟性があるが、効率が低いという課題を残す。しかし、最近では薄膜太陽電池の改良が進み、より高い変換効率を実現することができるようになってきており、様々なシーンで太陽光発電を利用できる可能性を秘める。



図 2-36：薄型・軽量・フィルム形状の有機薄膜太陽電池（出典：株式会社リコーHP）



図 2-37：フレキシブル環境発電デバイスが目指す世界のイメージ（出典：株式会社リコーHP）

太陽光発電システムの高度化：太陽光発電システムの高度化には、新しい技術が多数存在する。例えば、太陽光追尾システムは、太陽の位置を追尾し、より多くの光を集めることができる。また、夜間や曇りの日でも電力を供給するために、太陽光発電と蓄電池を組み合わせたハイブリッドシステムも開発が進んでいる。住友電気工業が力を入れるのはレドックスフロー電池と呼ばれる大型の設置式蓄電池である。タンクにためたレアメタル（希少金属）のバナジウムの液体を循環させ、電極とバナジウムが電子をやりとりして充放電するもので、電極を化学変化させるリチウムイオン電池と異なり、電極が劣化しにくく、耐久性は20～30年と2倍程度となる。難燃性の材料を使っており、大型化しても安全性が高い。米国の市場を狙い、現地生産で新市場を取り込み、ポスト・リチウムイオン電池の座を狙っている。



図 2-38：住友電工のレドックスフロー電池（出典：日本経済新聞WEB）

定置型蓄電池の比較		
リチウムイオン電池	レドックスフロー電池	ナトリウム硫黄電池
・EVなど幅広い用途 ・小型化しやすい	・充放電を繰り返しても劣化しにくい ・難燃性で安全性が高い	・レアメタルを使用しない ・大容量で高出力

図 2-39：日経 住友電工、再エネ向け寿命2倍の蓄電池 北米に新工場（出典：日本経済新聞WEB）

中国電力では、太陽光発電の電力のみで運用するEV（電気自動車）の充電ステーションにカーシェアリングサービスを組み合わせた世界初の取り組みが実施されている（図 2-40）。環境省が提唱する「ゼロカーボン・ドライブ」の実現を目指し、広島県と協力して取り組むもので、車両の電動化と使用電力の脱炭素化を同時達成するモデル事業として、EVステーションを広島県立広島産業会館の駐車場に設置し、課題の抽出を行うとともに、複数法人及び周辺住民によるカーシェアの仕組みを活用することで、導入コストの低減を図るという。完全自立型EVシェアリングステーションには、出力 11.889kW の太陽光パネルを搭載するソーラーカーポートと、容量 10kWh の定置型蓄電池を3基、同 1 kWh の可搬型蓄電池を8個設置。EVが使われる昼間の時間帯に発電した太陽光発電の電力を貯めておき、夜間に蓄電

池からEVに充電する仕組みである。EVはまず日産リーフ1台（蓄電池容量40kWh）を採用し、今後マツダのMX-30「EV MODEL」1台の導入も検討するとしている。



図 2-40：太陽光だけで稼働するEVステーション（出典 スマートジャパンWEBメディア記事）

太陽光パネルの廃棄問題：固定価格買取制度（FIT）により同時期に導入が進んだ太陽光発電（太陽光パネル）であるが、製品寿命は約25年～30年とされている。FIT開始後に始まった太陽光発電事業は2040年頃には終了し、その際、太陽光発電設備から太陽光パネルを含む廃棄物が出ることが予想されている。ピーク時には、使用済み太陽光パネルの年間排出量が、産業廃棄物の最終処分量の6%におよぶという試算もある。太陽光パネルは、その多くはガラスで構成されているが、リサイクル時に価格が付きやすい金属（アルミ、銀など）も含まれるため、リサイクルを低コストで効率的に行うことで資源を有効活用することが期待されている。

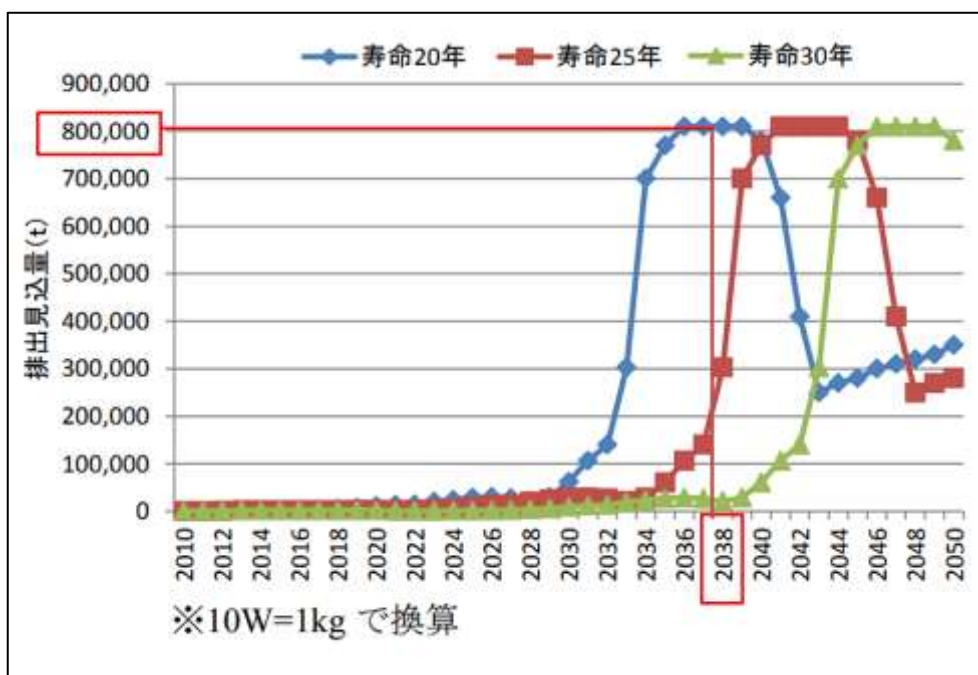


図 2-41:「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン(第一版)」(出典 環境省HP)

太陽光パネルリサイクル技術：太陽光発電システムの開発・販売を手がける新見ソーラーカンパニー（岡山県新見市）は太陽光パネルを約 95%リサイクルできる熱分解装置を実用化し、国際特許の取得を申請している。太陽光パネルのアルミフレームを外した廃棄パネルを同社の熱分解装置に投入すると、600 度以上の過熱水蒸気を利用してガラス片、銅線、電池セル（シリコン・銀・アルミなど）に分解が可能となる。各パーツを強力に密着させていた封止材（接着剤）とバックシート（プラスチック材）は気化させ回収する。高純度の抽出と二酸化炭素を出さないのが特徴で、環境配慮型の装置として産業廃棄物処理業者などのニーズを見込んでいる。



図 2-42：高温の水蒸気で廃棄パネルを熱分解処理する（出典：新見ソーラーカンパニー）

陸上風力発電

垂直軸型マグナス式風力発電機：風力発電にイノベーションを起こし、全人類に安心安全なエネルギーを供給する」というビジョンを掲げ、途上国の未電化地域にも電力の普及を目指す株式会社チャレナジーは、「垂直軸型マグナス式風力発電機」という、台風などの強風環境下でも発電可能な風力発電機の実用化に世界で初めて成功している。同社はこの技術を活用し、マダガスカルで風力発電ビジネスを始めようと動き出している。一般的なプロペラ式風車の稼働限界が風速 25m/秒であるのに対し、垂直軸型マグナス式は風速 40m/秒まで発電が可能とされている。また、回転部の速度が遅いため、プロペラ式風力発電機の問題といわれる騒音やバードストライクなどの環境負荷を抑えられる構造となっている。同社が世界で初めて実用化に成功したこの技術は、同社CEO清水敦史氏が 2011 年の東日本大震災で原発の持つリスクを改めて実感した際に、「次世代のために、持続可能な発電方法の道筋を私たちが作らなければ」という決意をしたことをきっかけに開発が進められてきた。現在は新たなカーボンニュートラル実現の手段として注目を集めており、2021 年 6 月には第一生命保険株式会社と、より小型の風力発電機の開発に着手し、2021 年 8 月にはフィリピン共和国での初号機の本格稼働等を進めている。



図 2-43：垂直軸型マグナス式風力発電機フィリピン初号機（出典 独立行政法人国際協力機構HP）

マイクロ風力発電：シナネン（東京都港区）は、マイクロ風車を開発するグローバルエナジー（静岡県浜松市）と協業し、小型風力発電事業に参入する。100%子会社「Sinagy Revo（シナジーレボ）」（東京都港区）を設立し、マイクロ風車を搭載した製品の開発・製造・設計・販売・保守・メンテナンス事業を展開する。マイクロ風車は、自家発電が求められる設置場

所で高いニーズがある一方、ブレード（羽根）の重さ、素材、形状などが原因とされる騒音問題や事故など多くの課題を抱えていた。グローバルエナジーは、2002年の創業以来、風車を研究・開発しており、平均毎秒約1mの微風で回転し、平均毎秒約2mで発電するマイクロ風車を開発した。特許を取得した独自の垂直型ブレードにより、風向きに関係なく360度からの風を受けて効率よく発電する。設備利用率は34%。また、風切り音は一般的な図書館内の騒音（約40dB）より静かな30dBとなり、市街地での設置も可能という。このほかにも、強風時にもブレードの回転数を一定に保って発電できる。ポール型完全独立電源装置は、マイクロ風車と太陽光パネル、防犯カメラ、LED照明、無線LANなどの通信装置、小型蓄電池を搭載する。災害時の電源インフラとしての活用が期待され、全国約7万5000カ所の避難場所に設置することで停電時の夜間照明の確保、災害時の安否確認に不可欠となる通信ネットワークと電源を提供できる。このほかにも、企業のSDGsやBCP対策などの用途を想定している。



図 2-44：マイクロ風車を搭載した完全独立型電源装置（出典 シナネンホールディングスHP）

水力発電

大規模水力発電プロジェクトの増加：大規模水力発電は、水力発電の主要な形態の1つであり、世界中で多くのプロジェクトが進行中である。特に、開発途上国では、水力発電によるエネルギーの供給が重要視され、大規模水力発電プロジェクトの建設が進められている。

小規模水力発電システムの普及：小規模水力発電は、水力発電の中でも比較的小規模な設備を用いて発電を行う方式であり、地域のエネルギー自給率の向上に貢献することができる。最近では、より効率的な小規模水力発電システムの開発が進んでおり、地域に合わせた設備が提供されるようになっている。

新技術の導入：水力発電では、発電効率の向上や、水力発電設備の耐用年数の延長などを目的とした新技術の開発が進んでいる。例えば、水力タービンの形状改善や、水路形状の最適化などが挙げられる。また、人工知能や I o T 技術を活用した水力発電設備の自動制御も進んでいる。J パワーは水力発電所を設備故障で停止させないために、人工知能（A I）によるビッグデータ分析を開発、故障に至る極めて早い段階の兆候を検知する予兆保全に取り組む。福島県下郷町にある揚水発電の下郷発電所を社内のデジタル特区と位置付け、A I 分析を先行する。地下 60 メートルにある 4 基の発電機を点検する作業者は、ウェアラブルカメラとモバイル端末を携帯し、設備の気になる点を動画で事務所や、東日本の水力発電所を統括制御する東地域制御所（埼玉県川越市）と共有し判断する。目で見える点検に加えて、1 台の発電機あたり約 1,000 点、計 4,000 点のデータを毎日、自動収集し東地域制御所のサーバーに送信する。A I を用いた分析ツールが前日の運転データを診断し健全性を確認、普段の状態との差から異常の兆候がある箇所をリストアップして発電所に戻す。開発した予兆保全の仕組みは、2024 年度から全国 61 箇所のすべての水力発電所に導入し、需給逼迫が社会課題となる中で「止まらない水力発電所」を目指している。

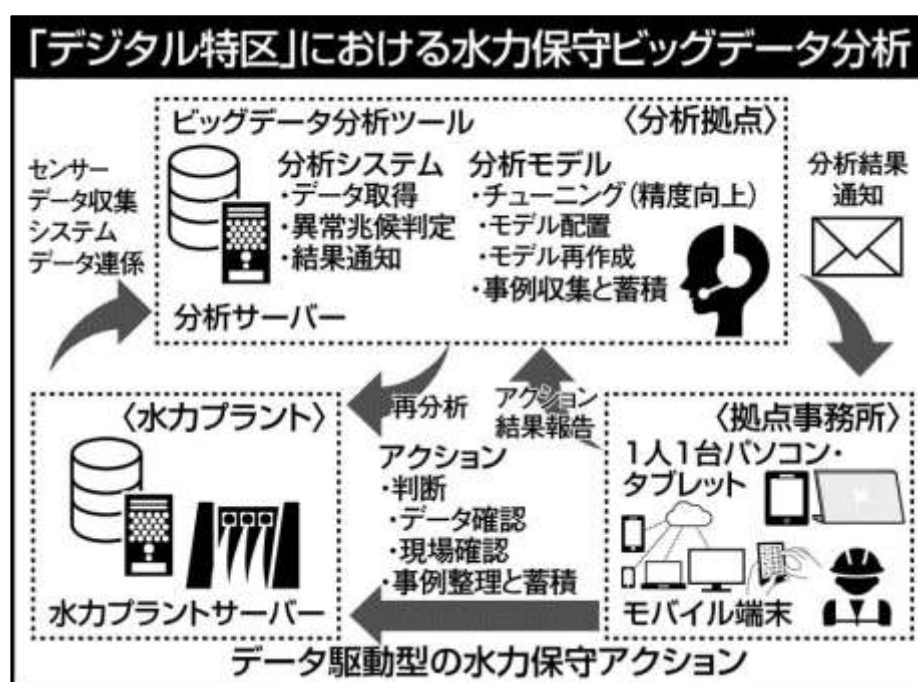


図 2-45：デジタル特区における水力保守ビッグデータ分析（出典 ニューススイッチHP記事）

海洋潮流発電の開発：海洋潮流発電は、海流を利用して発電を行う技術である。最近では、より効率的な海洋潮流発電システムの開発が進んでおり、洋上風力発電よりも高い安定性が謳われている。将来的には水力発電の主要な形態の 1 つになる可能性がある。

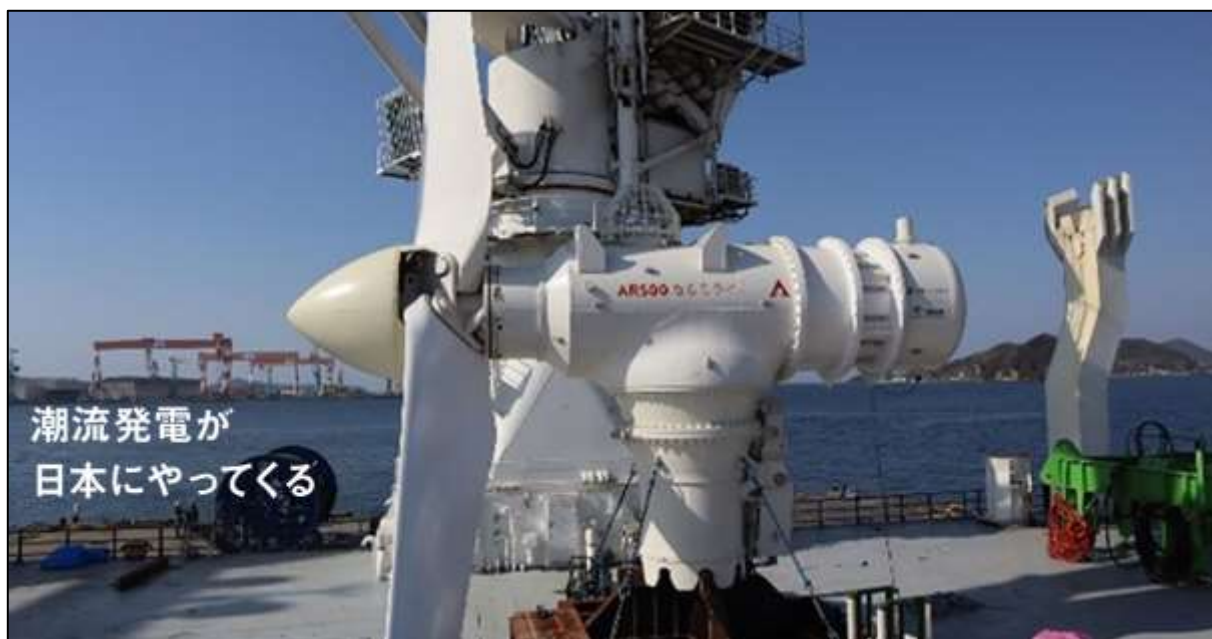


図 2-46：S A E 製潮流発電を九州で実証（出典 エネルギーシフトWEBメディア記事）

地熱発電

エネルギー効率の向上：地熱発電では、地下から湧き出る高温の水蒸気を利用してタービンを回し発電を行う方式が一般的であるが、水蒸気の温度や湿度などによって発電効率が大きく左右される。最近では、より高効率な発電システムの開発が進んでおり、地下水の掘削技術や地熱井戸の設計など、様々な技術革新が行われている。

浅層地熱の利用：従来の地熱発電では、深い地層から湧き出る高温の水蒸気を利用する方法が主流であったが、最近では、地表近くの浅い層から湧き出る低温の地熱を利用する技術が開発されている。これにより、より多くの地域で地熱発電が可能となり、地球温暖化対策や地域のエネルギー自給率の向上に貢献することが期待されている。

発電方式の多様化：地熱発電では、従来の蒸気タービンに加え、オーガニックランキンングサイクルやカルシウムイオンサイクルなど、新しい発電方式の開発が進んでいる。これにより、より幅広い地熱資源を活用することが可能となり、地熱発電の普及が進むことが期待されている。大成建設株式会社と地熱技術開発株式会社が共同で、地熱によって高温状態となった地層中に二酸化炭素を圧入し、熱媒体として循環させることで地熱資源を採熱する、熱水資源に頼らない革新的な地熱発電の技術開発に着手した。高温状態にあるが熱水量が不足するため従来技術では地熱発電に適用できなかった地熱貯留層中に、二酸化炭素を圧入し、高温になった二酸化炭素を回収することで地熱発電を実施する。既往の研究では、高温高圧下での二酸化炭素の物性は高効率に地熱資源を採熱する上で有利であると考えられ、圧入された二酸化炭素の一部は、地熱貯留層中に炭酸塩鉱物などとして固定されることが期待される。

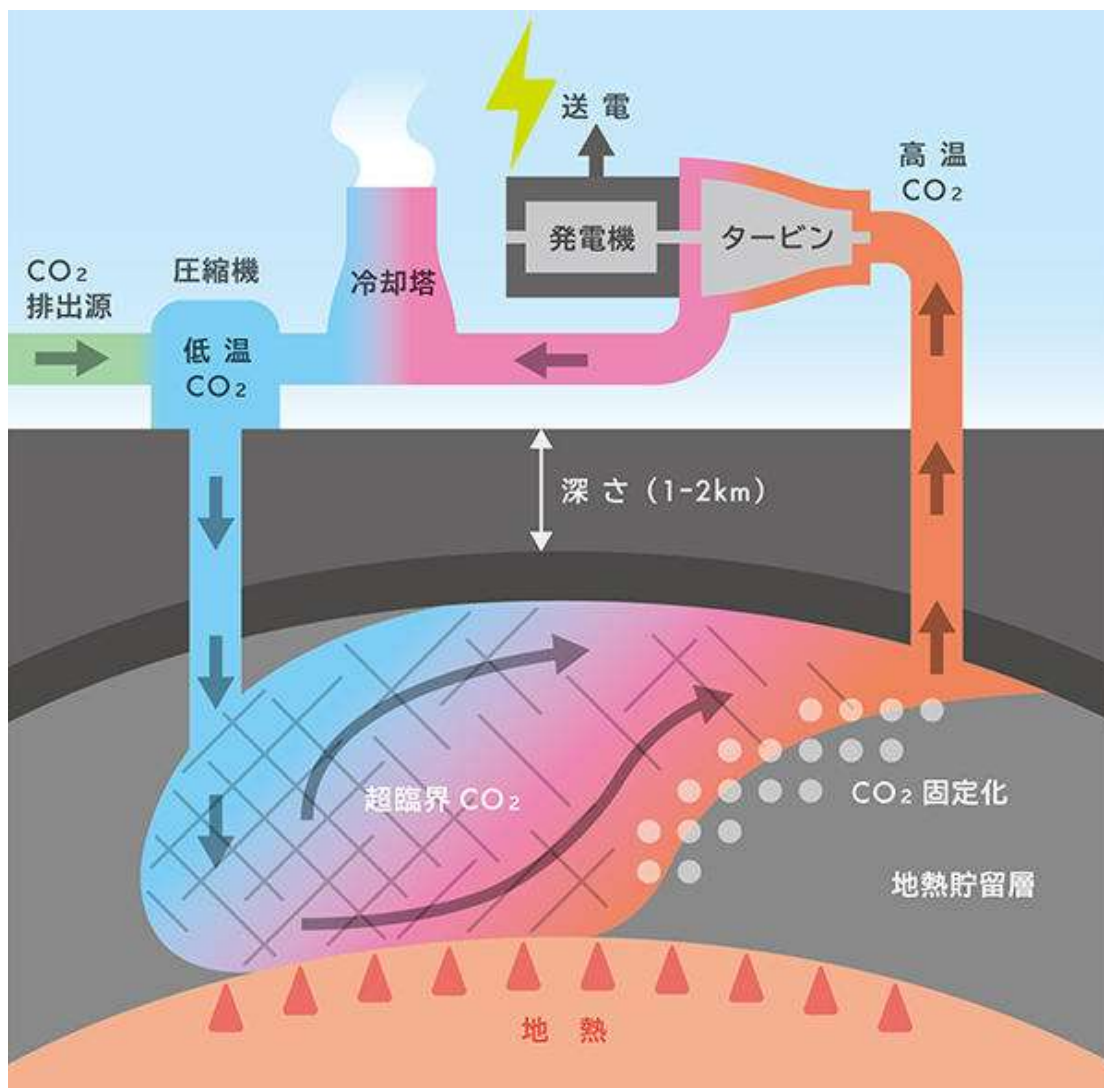


図 2-47：二酸化炭素地熱発電の概略図（出典 大成建設HP）

バイオマス発電

燃料の多様化：バイオマス発電では、木くずや枝などの木質バイオマスを燃料として使用することが一般的であるが、最近では、農業残渣や食品廃棄物、産業廃棄物など、様々なバイオマスを燃料として使用する技術の開発が進んでいる。

■ 発電に不向きな竹を使える、混焼バイオマス温水ボイラー

テス・エンジニアリングが、巴商会、エム・アイ・エスとの3社共同開発製品である竹チップ混焼バイオマス温水ボイラー「E-NE（イーネ）シリーズ」を2020年1月下旬から販売開始した。発電に不向きとされている竹を燃料として利活用できる。同シリーズは独自の回転式ガス化旋回燃焼方式バーナーを採用しており、燃焼時のクリンカ生成を抑制する。また、クリンカが発生した際も自動排出機能により除去し、クリンカの炉内蓄積を防ぐことで、竹チップの安定燃焼を可能にした。



図 2-48：竹チップ混焼バイオマス温水ボイラー「E-NE（イーネ）シリーズ
（出典 テスエンジニアリング）

■ 茶かすを燃料とするバイオマスボイラーシステム「D-Bio Steam」

大阪ガスの100%子会社であるDaigas エナジーが、和歌山ノーキョー食品工業（和歌山市）の海南工場に導入。茶かすを主たる燃料とし、オンサイトで自燃させて蒸気利用するバイオマスボイラーシステムの設置は国内初となる。和歌山ノーキョー食品工業の海南工場では麦茶飲料などを製造している。製造時に発生する茶かすは、含水率が60～70%と高く安定燃焼させることが難しいため、燃料として有効利用できず、従来は廃棄していた。「D-Bio Steam」は、大川原製作所製の流動床炉と、三浦工業製の排ガスボイラーを組み合わせ、Daigas エナジーの燃焼技術・廃棄物処理技術を活用して構築したもの。水分の多い物質でも安定燃焼できる仕組みを実現し、茶かすの安定的な自燃と排ガスボイラーで発生した蒸気の生産工程への利用を可能にする。



図 2-49：「D-Bio Steam」の仕組み（出典 スマートジャパンWEBメディア記事）

■ うどんによるバイオマス発電

高松市は市東部下水処理場（屋島西町）で、廃棄うどんを活用したバイオマス発電の実験を始めている。単純計算で、うどん1日20kgで年23万円の売電収入が見込めるといい、脱炭素と食品ロス削減の「一石二鳥」を狙う。同処理場では2016年から、下水処理で出た汚泥をタンク内の微生物で発酵させ、発生したメタンガスを燃やして発電し、余剰電力を売電してきた。2021年度の発電量は326万KWhで、売電収益は1億円超。ただ、下水の温度が高い夏は、下水道管を通る間に発酵が進み、処理場での発酵が不調なため、発電量は冬と比べると半分近くに落ち込むという。そこで注目したのが、特産の讃岐うどんである。香川県内では小麦粉換算で、年間3,000トン以上が廃棄されているとの試算もあり、食品ロスの問題も深刻である。高松市は、県内外で6店舗を展開するさぬき麺業（高松市）と協定を結び、贈答用の製造工場などから、製造過程で出る切れ端など月約400～600kgを提供してもらう。

炭素や水素を含むうどんは、微生物による発酵でメタンガスが発生するため、電力の安定供給につながるかを検証する。発酵を効率化するため、うどんを乾燥させて細かく砕き、汚泥と混ぜて発電に利用する。市の試算では、年5,500KWhの発電量の増加が見込めるといい、1年間データを収集し、事業化できないかを検証する。



図 2-50：うどんによるバイオマス発電（出典 読賣新聞WEB記事）

効率の向上：バイオマス発電では、バイオマスの燃焼熱を利用して蒸気を発生させ、タービンを回して発電を行う方式が一般的であり、燃焼効率や発電効率の向上が求められている。高効率の燃焼技術や蒸気タービンの最適化など、様々な技術革新が行われている。

木質バイオマス発電の燃焼効率向上に関する技術として、岡山大学は、木材を圧搾して効率的に脱水する技術を開発した。木が水分を通す導管に沿って圧搾することで含水率を35%以下に下げることが可能という。石炭などの代替燃料として注目される木質バイオマス燃料を乾燥するコストを下げ、再生可能エネルギーの利用拡大につなげる。木材会社などでの実用化を探る。木質バイオマスの燃料となる木質チップは発電用のボイラーなどを効率的に稼働させるために、乾燥機で水分を抜いたり、1年間自然乾燥したりする必要があった。木の

圧搾を新たな手法として採用できれば、木質チップにする前に含水率を下げて、乾燥機を動かす重油や電力などのコスト・時間を圧縮できる、としている。この行程で同時に採取される水溶性リグニンは抗ウイルス性等の機能性があるだけでなく、ナノ炭素など新素材の原料となる可能性が期待される。

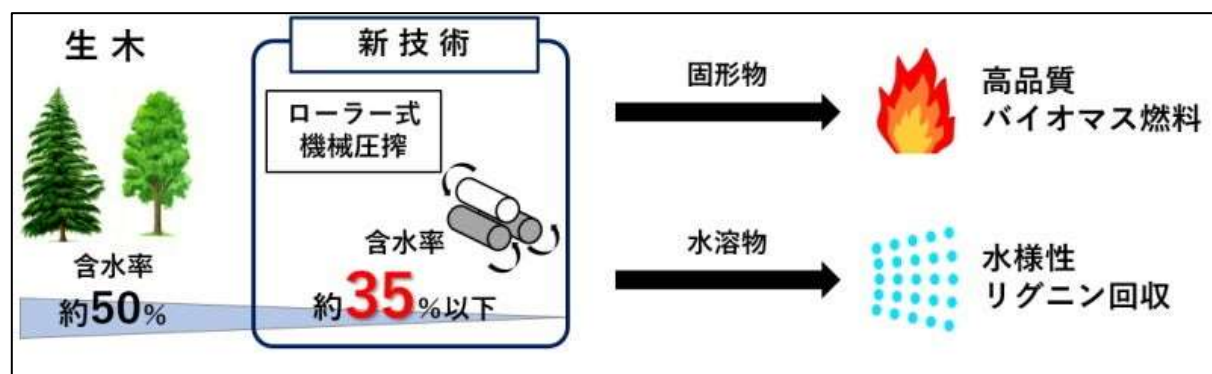


図 2-51：ローラー式圧縮機による木材の圧縮（出典 岡山大学プレスリリース）

柔軟性の向上：バイオマス発電は、発電量を柔軟に調整できるため、電力需要の変動に対応できるというメリットがある。最近では、発電所の運転制御技術の改善や、蓄電池やバックアップ発電機などの設備を組み合わせたシステムの開発などが進んでいる。

二酸化炭素吸収

二酸化炭素吸収技術は、大気中の二酸化炭素を取り込んで、温室効果ガスの削減や地球温暖化対策に貢献することが期待されている。以下に、二酸化炭素吸収技術の主な動向を紹介する。

資源化技術：二酸化炭素を再利用する技術として、二酸化炭素の化学反応による化学品の生産技術や、炭素ナノチューブの製造技術などが注目されている。これらの技術により、二酸化炭素を廃棄物ではなく、資源として有効活用することができる。

増殖型吸収技術：二酸化炭素を吸収する植物を用いた技術がある。最近では、これらの植物を効率的に栽培する技術や、植物の二酸化炭素吸収量を増やす技術の開発が進んでいる。

カーボンキャプチャー技術：二酸化炭素を排出するプラントや工場から直接二酸化炭素を取り込む技術である。最近では、二酸化炭素を取り込む吸収剤の開発や、取り込まれた二酸化炭素を取り出す分離技術の開発が進んでいる。

海洋による吸収技術：二酸化炭素を海洋に取り込む技術が注目されている。例えば、二酸化炭素を海底に埋め込む技術や、二酸化炭素を海藻などが吸収する技術などがある。

太陽熱

太陽熱エネルギーは、太陽光を熱に変換して電力や熱エネルギーを生み出す技術である。以下に、太陽熱エネルギーの主な技術動向を紹介する。

太陽熱発電：現在、パラボリックトラフ型、フレネルレンズ型、塔型、板型などの太陽熱発電方式がある。最近では、蓄熱材を使用することで、太陽の出ていない時でも電力を供給することができる技術が進んでいる。

熱貯蔵技術：太陽熱発電システムには、蓄熱システムが必要となる。蓄熱材や蓄熱タンクを使用することで、太陽光が出ていない時でも電力を供給することができる。

太陽熱利用：太陽熱利用は、太陽光を熱に変換して、温水や暖房、空調などの熱エネルギーを供給する技術である。現在では、太陽光熱集熱器を利用して、一般家庭やビルの温水や暖房、または産業用プロセスヒートなどに応用されている。株式会社深松組（仙台市）と仙台 reborn 株式会社（仙台市）、東北大学多元物質科学研究所は、農業ハウスに栽培用自然エネルギー利用熱源システムを開発・導入し、実証試験を開始したことを発表した。世界初、太陽熱集熱器と、太陽熱を恒温熱源化することができる凝固層剥ぎ取り型潜熱蓄熱システムを組み合わせ、新システムの開発を行っている（図 2-52、図 2-53）。



図 2-52：栽培用自然エネルギー利用熱源システム概要図 1（出典 深松組プレスリリース）

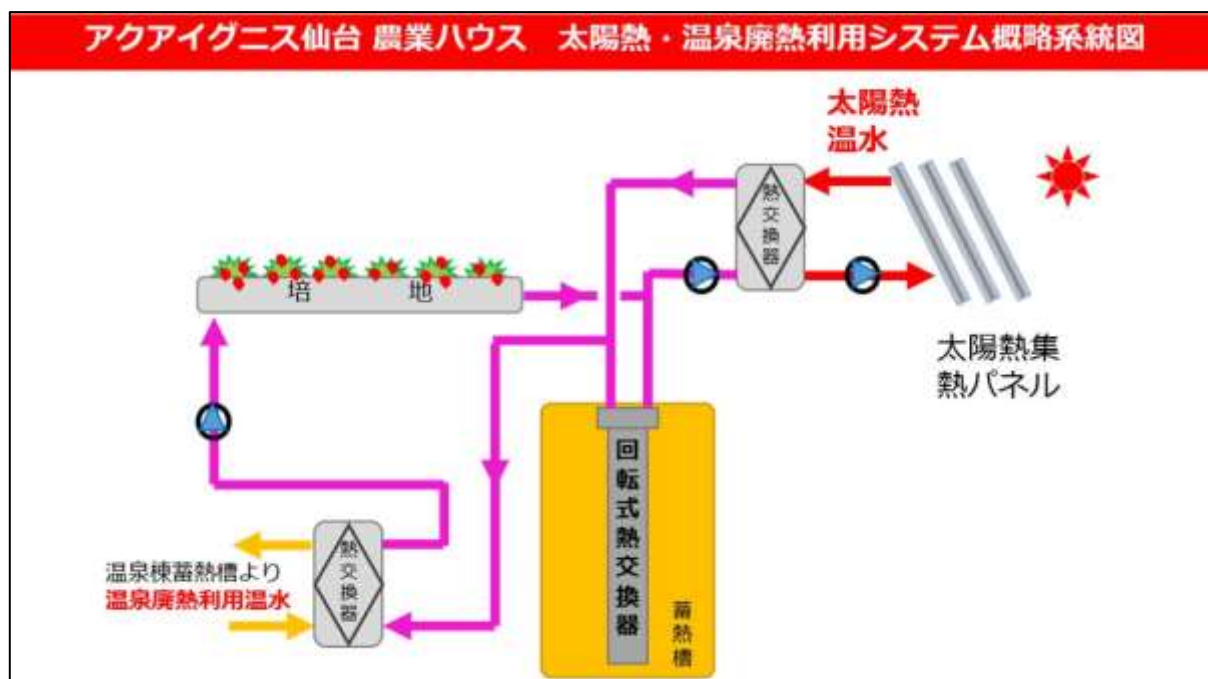


図 2-53：栽培用自然エネルギー利用熱源システム概要図 1（出典 深松組プレスリリース）

地中熱

地中熱利用は、地中の熱を利用して、建物の暖房や冷房、温水供給などの熱エネルギーを供給する技術である。以下に、地中熱利用の主な技術動向を紹介する。

地中熱ヒートポンプ：地中熱ヒートポンプは、地中の熱を利用して、建物の暖房や冷房、温水供給などの熱エネルギーを供給する技術である。最近では、より高効率な地中熱ヒートポンプが開発されており、より多くの建物に導入されるようになっている。

垂直地中熱交換器・水平地中熱交換器：垂直地中熱交換器は、地下に深い孔を掘って、地中の熱を利用する技術である。最近では、より深い孔を掘ることで、より高効率な熱交換が可能になるようになった。また、水平地中熱交換器は、地中に水平に埋設された管を利用して、地中の熱を利用する技術である。最近では、より効率的な水平地中熱交換器が開発されており、より多くの建物に導入されるようになっている。

水素エネルギー

水素エネルギーは、燃料電池車や工場などのエネルギー源として期待されている。以下に、水素エネルギーにおける主な技術動向を紹介する。

水素の製造技術：水素の製造方法としては、化石燃料からの蒸気改質、電気分解、バイオマスガス化、太陽光などを利用した製造法などがあり、現在では、再生可能エネルギーを利用した水素製造技術の開発が進んでいる。

水素の貯蔵技術：水素を効率的に貯蔵するために、高圧水素貯蔵技術、液化水素貯蔵技術、固体水素貯蔵技術、化学吸蔵技術、金属水素貯蔵技術などの開発がなされている。

燃料電池技術：水素エネルギーを利用する燃料電池は、電気エネルギーを効率的に生成できる技術として注目されている。現在では、高効率でコンパクトな燃料電池の開発が進んでおり、自動車や家庭用電源などへの応用が期待されている。

水素社会の実現技術：水素社会の実現には、水素の生産・輸送・貯蔵・供給・利用などの技術が必要である。現在では、これらの技術を総合的に展開する「水素社会」の実現に向けた取り組みが進んでいる。

第3章

将来の温室効果ガス排出量に関する推計

第3章 将来の温室効果ガス排出量に関する推計

現況推計とBAUシナリオでの将来推計

内子町の経済・社会特性等を踏まえ、現況及び将来の温室効果ガス排出量の推計を行った。以下、図 3-1 に温室効果ガス排出量推計の調査フローを示す。

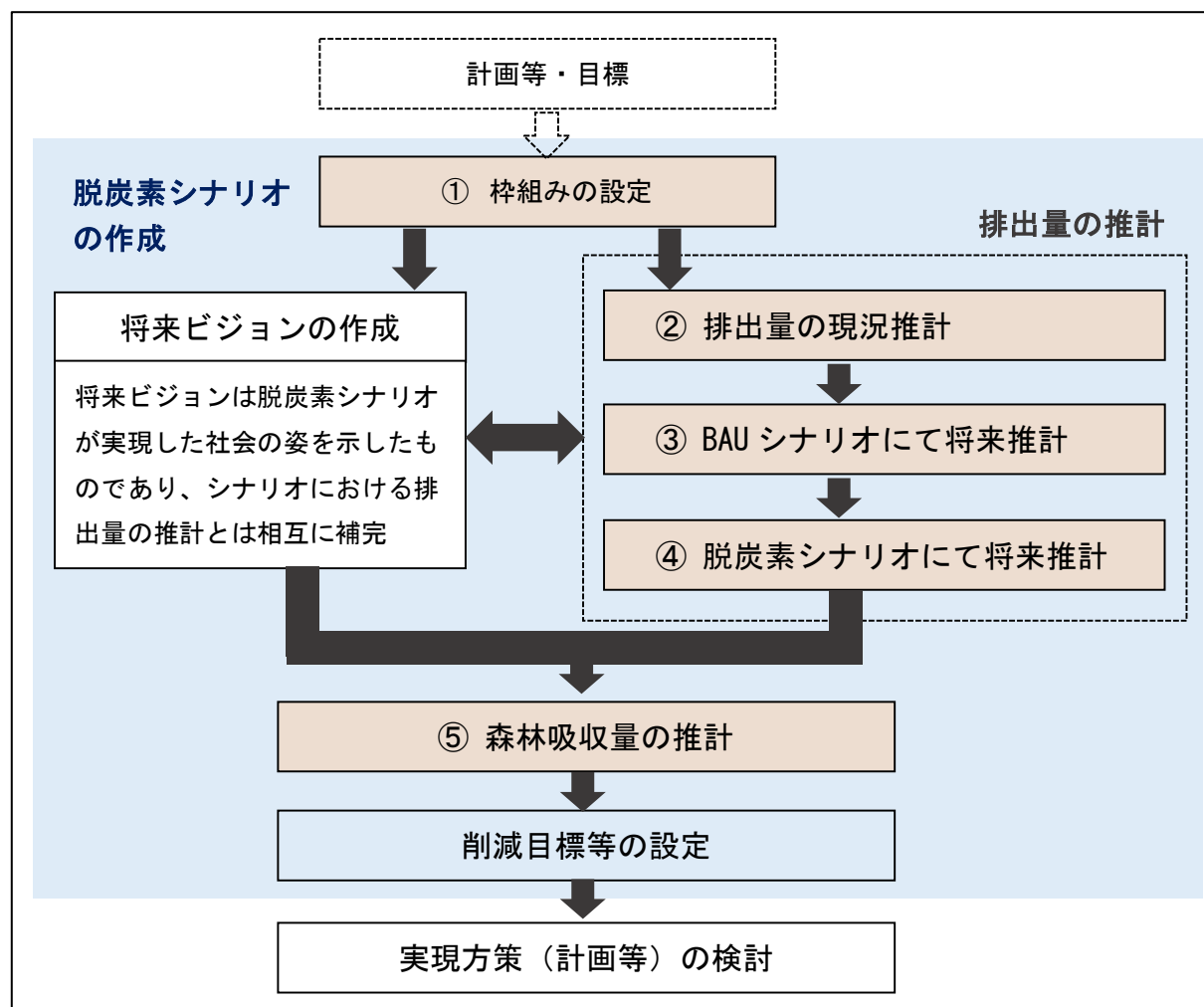


図 3-1：温室効果ガス排出量推計の調査フロー（出所：環境省 地方公共団体における長期の脱炭素シナリオ作成方法とその実現方策に係る参考資料 Ver. 1.0(2021.3)を参考に作成）

3-1-1 枠組みの設定

温室効果ガス排出量の現況・将来推計や脱炭素シナリオ作成のための枠組みを設定した（表 3-1）。排出量の現況推計の対象年度は2013年度から2019年度とし、産業部門、業務部門、家庭部門、運輸部門を対象に推計、基準年は2013年、現状年度は2019年度とし、目標年度は2030年、2040年、2050年とした。シナリオは、省エネや再エネの導入といった特段の対策のない自然体ケースであるBAUシナリオと、2050年排出量実質ゼロを目指す脱炭素シナリオを設定している。

表 3-1：温室効果ガス排出量の将来推計における枠組み

枠組みの内容	
対象分野	産業部門、業務部門、家庭部門、運輸部門
基準年度と現状年度	基準年度：2013年度 現状年度：2019年度
目標年度	最終目標年：2050年 マイルストーン設定目標年：2030年・2040年
温室効果ガス排出の範囲	エネルギー起源CO ₂ （産業・民生業務・民生家庭・運輸）
排出量の推計	① 排出量の現況推計 ② BAUシナリオ ③ 脱炭素シナリオ

3-1-2 排出量の現況推計

第2章で調査した通り、2013年から2019年の温室効果ガス排出量は、すべての部門において減少傾向にあり、直近2019年の温室効果ガス排出量の部門別では、産業部門が「50千t-CO₂」で全体の42%ほどを占めている。BAUシナリオや脱炭素シナリオは、「図2-13：2013年から2019年までの温室効果ガス排出量の推移」などを参考に、現況推計の結果を用いて推計を行った。

3-1-3 BAUシナリオにて将来推計

温室効果ガス排出量に関連する各部門の「活動量」の変化量を推計し、推計した活動量の現況推移から推計式（近似式）を作成して、2030年、2040年、2050年の活動量を推計した。推計した2030年、2040年、2050年の活動量における現況値（2019年度）からの変化率を求め、BAUシナリオの温室効果ガス排出量を推計している。

表 3-2 : 活動量の将来推計

部門	活動量の概要				実績値		活動量：将来推計						温室効果ガス排出量			
	活動量	推計に 用いた 年次	出典資料	単位	2019年 現状年	2030年 目標年	活動量変 化率	2040年 目標年	活動量変 化率	2050年 目標年	活動量変 化率	単位：千t-CO2	2019 年	2030 年	2040 年	2050 年
							①		②		③		④	①・④	②・④	③・④
産業	製造業	製造品出荷額	2009- 2018	排出量 カルテ	万円	1,835,986	1,861,995	1.01	1,912,972	1.04	1,950,707	1.06	39	40	41	42
	建設業	産業別就業人口	2009- 2018	排出量 カルテ	人	645	516	0.80	461	0.71	420	0.65	1	1	1	1
	農業	産業別就業人口	2009- 2018	排出量 カルテ	人	262	262	1.00	262	1.00	262	1.00	10	10	10	10
業務	産業別就業人口	2009- 2018	排出量 カルテ	人	4,317	4,187	0.97	4,071	0.94	3,954	0.92	14	13	13	13	13
家庭	総世帯数	2009- 2018	排出量 カルテ	世帯	7,109	6,995	0.98	6,838	0.96	6,681	0.94	17	16	16	16	16
運輸	旅客	自動車保有台数	2009- 2018	排出量 カルテ	台	9,175	9,210	1.00	9,217	1.00	9,222	1.01	15	15	15	15
	貨物	自動車保有台数	2009- 2018	排出量 カルテ	台	4,550	3,804	0.84	3,253	0.72	2,782	0.61	22	18	16	13
	鉄道	町内総人口	-	住民基本 台帳	人	16,349	12,734	0.78	10,270	0.63	7,612	0.47	1.0	0.8	0.6	0.5
合計													118	114	111	109

推計した2030年、2040年、2050年の活動量における現況値（2019年度）からの変化率を求めた結果、BAUシナリオの温室効果ガス排出量は以下、図3-2のようになった。人口減少などによる活動量減少の影響を受け、温室効果ガス排出量は何も対策を行わない場合においても減少傾向であり、2030年に114千t-CO2、2040年に111千t-CO2、2050年には109千t-CO2まで減少する。

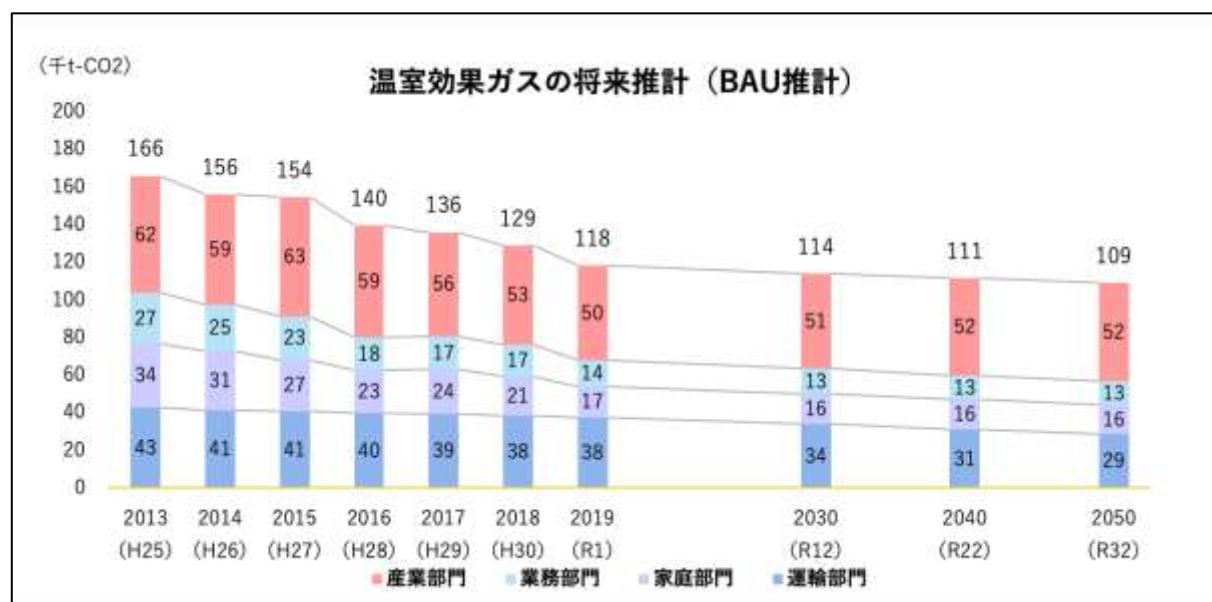


図 3-2 : 温室効果ガスの将来推計 (BAU推計)

温室効果ガス排出量に関連する各部門の「活動量」の変化量を推計し、推計した活動量の現況推移から推計式（近似式）を作成して、2030年、2040年、2050年の活動量を推計した。推計した2030年、2040年、2050年の活動量における現況値（2019年度）からの変化率を求め、BAUシナリオの温室効果ガス排出量を推計している。

3-1-4 脱炭素シナリオによる将来推計の検討

脱炭素社会の実現における基本的な対策のイメージを図 3-3 に示す。「エネルギー消費量の削減」「エネルギーの脱炭素化」「利用エネルギーの転換」が主な対策であり、対策を講じても残余排出量がある場合には、森林の二酸化炭素吸収量含むオフセット対策によって相殺することでゼロカーボンを目指す。

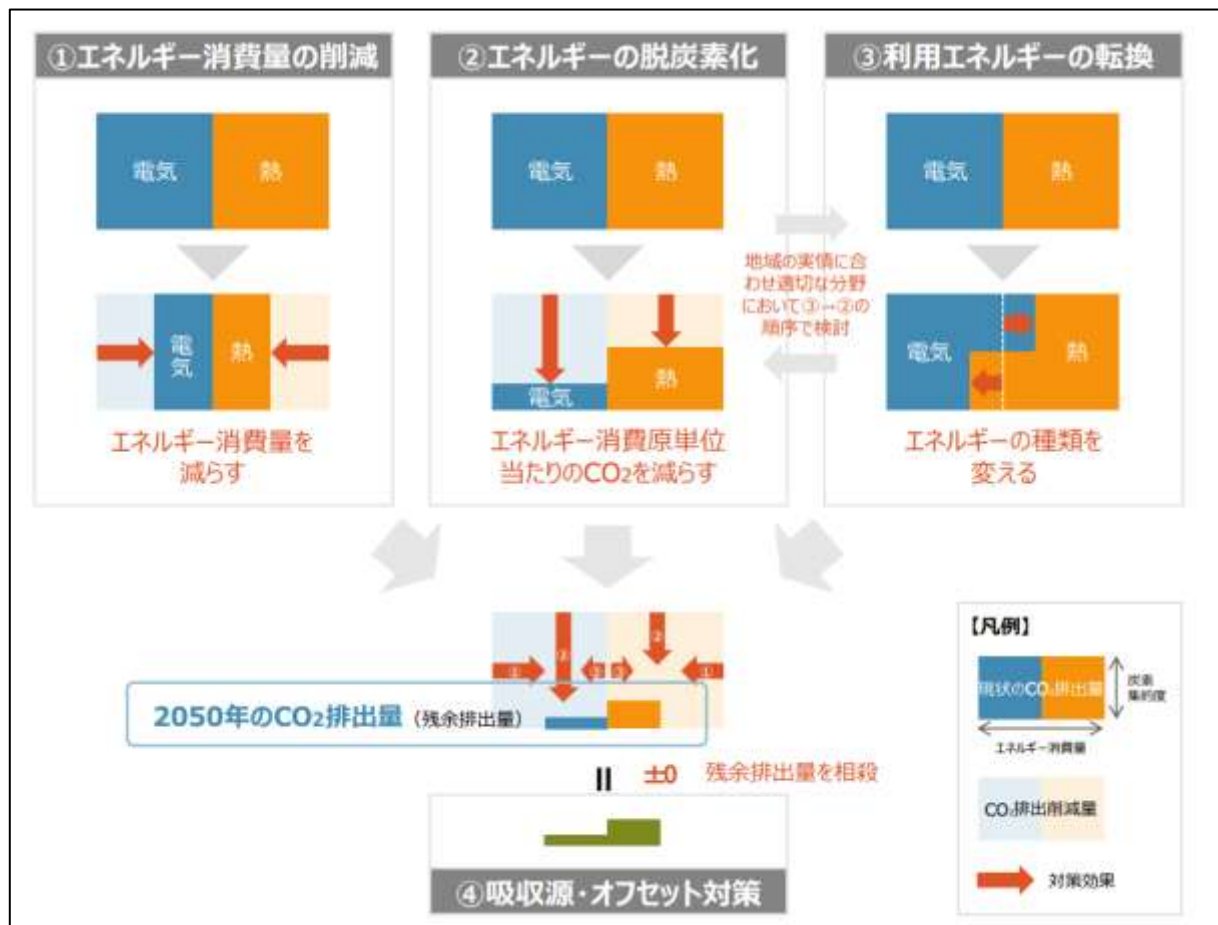


図 3-3：ゼロカーボンシティ実現に必要な対策のイメージ図

（出典：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 Ver1.0）

国の省エネ施策の内子町への寄与分を、BAU推計による2030年・2040年・2050年の温室効果ガス排出量に反映し、さらに森林による二酸化炭素吸収を加味した上で、政府の削減目標（図 3-5）である、2030年に2013年度比-46%、2040年に-73%、2050年に排出量ゼロとなる脱炭素シナリオを検討する。検討の流れを図 3-5 にて示す。

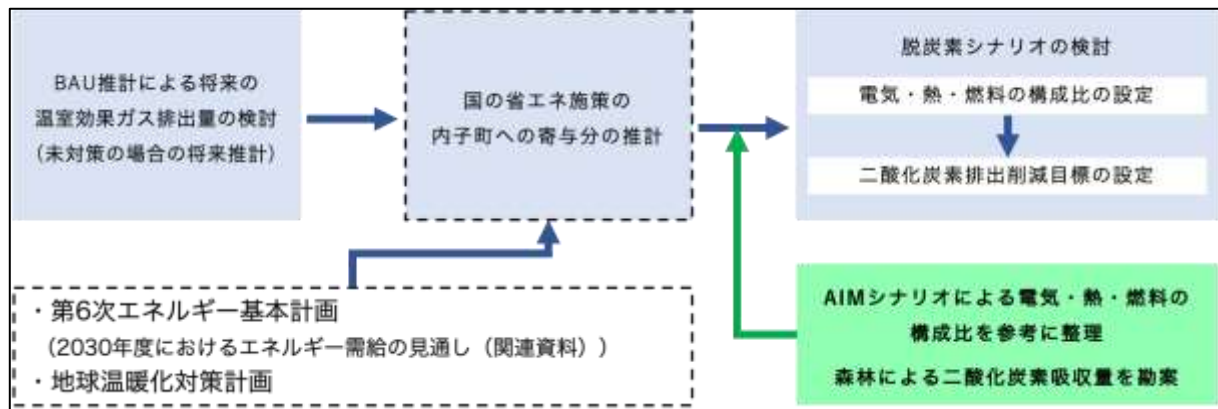


図 3-4：国施策の町への寄与分と森林吸収を踏まえた脱炭素シナリオと省エネ導入の方向性検討

地球温暖化対策計画の改定について

■ 地球温暖化対策推進法に基づく政府の総合計画

「2050年カーボンニュートラル」宣言、2030年度46%削減目標※等の実現に向け、計画を改定。

※我が国の中期目標として、2030年度において、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指す。さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けていく。

温室効果ガス排出量・吸収量 (単位：億t-CO ₂)		2013排出実績	2030排出量	削減率	従来目標
		14.08	7.60	▲46%	▲26%
エネルギー起源CO ₂		12.35	6.77	▲45%	▲25%
部門別	産業	4.63	2.89	▲38%	▲7%
	業務その他	2.38	1.16	▲51%	▲40%
	家庭	2.08	0.70	▲66%	▲39%
	運輸	2.24	1.46	▲35%	▲27%
	エネルギー転換	1.06	0.56	▲47%	▲27%
非エネルギー起源CO ₂ 、メタン、N ₂ O		1.34	1.15	▲14%	▲8%
HFC等4ガス(フロン類)		0.39	0.22	▲44%	▲25%
吸収源		-	▲0.48	-	(▲0.37億t-CO ₂)
二国間クレジット制度(JCM)		官民連携で2030年度までの累積で1億t-CO ₂ 程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC達成のために適切にカウントする。			-

1

図 3-5：環境省 地球温暖化対策計画 政府の総合計画における削減目標について

前節で推計したBAUシナリオの二酸化炭素排出量に国の省エネ効果分を反映した二酸化炭素排出量を推計する。国の省エネ効果量は、部門ごとに推計を行い、製造品出荷額や従業者数などの内子町と国の活動量の比率から、内子町への寄与分を推計している。なお、国施策のうち、省エネ施策の具体的内容を表 3-3 にて一部抜粋する。

表 3-3：脱炭素シナリオで考慮する国施策の内容一部抜粋

(出典：経済産業省 資源エネルギー庁 2030 年度におけるエネルギー需給の見通し)

部門	分類	具体的な対策
産業部門	鉄鋼業	酸素プラント・送風機・圧縮空気プラントの効率化への更新、設置コークス炉の更新、高炉内還元反応の高速化・低温度化などにより低炭素化を図る
	化学工業	化学産業全般における設備更新や燃料転換といった省エネルギー対策、プロセス原料等基幹化学品を製造する省エネ工場の採用等により低炭素化を図る
	陶業・土石製品製造業	粉砕効率を向上させる設備、排熱発電の導入等の省エネ技術の最大導入、革新的製造プロセス技術の導入などにより低炭素化を図る
	パルプ・紙加工品製造業	古紙と水の循環・古紙の循環についての効率化、黒液回収システムの高温高圧態への更新による効率化などにより低炭素化を図る
	石油製品・石炭製品	高効率熱交換器の導入、工場の省エネによる高効率化の推進、省エネ等動力源の高効率化へ置き換えなどにより低炭素化を図る
	食品	食品ロスの削減を通じ、食品製造工程におけるエネルギー消費量の削減を行う
	業種横断・その他	工場内空調に関して、燃焼式、ヒートポンプ・空調機の高効率化、LED・有機EL等の高効率照明の導入、RPA等の導入導入などにより低炭素化を図る
	工場エネマネ	IoT (Internet of Things) を活用したFEMS (Factory Energy Management System) 等による運用改善を行う
	建築物省エネ (新築)	新築建築物について、省エネ基準への適合義務化、省エネ基準の段階的な引き上げ、断熱性能建材、高効率機器導入などにより低炭素化を図る
	〃 (改修)	既存建築物の省エネ改修、断熱性能の高い建材の導入を推進
建築物部門	業務用給湯器	ヒートポンプ式給湯機、潜熱回収型給湯器といった高効率な給湯設備の導入を推進
	高効率照明	LED・有機EL等の高効率照明を用いた、高輝度な照明技術により省エネを促進
	冷暖管理	冷暖空調機器等に含まれる冷暖の適正な管理を行うために必要な設備点検・点検の策定、及び管理技術の向上のための人材育成等の実施
	トップランナー	トップランナー基準等により、複写機、プリンタ、高効率サーバ、サーバー、ストレージ、冷凍冷蔵庫、自動販売機、変圧器の性能向上を図る
	BEMS	建築物内の空調や照明等に関するデータを常時収集し、需要に応じた最適運転を行うことで省エネを図る技術、及びその他運用改善により省エネを図る
	照明	照度基準の見直し、省エネ行動の定着により、床面積あたりの照明量を削減を図る
	国民運動	省エネ・省エネルギーの実施徹底の促進を実施し、国民への情報提供の充実と省エネ行動の変革を図る
	面的利用	省エネを複数の事業所等で面的に活用することにより省エネ・利用効率を向上を図る
	住宅省エネ (新築)	新築住宅について省エネ基準への適合義務化、省エネ基準の段階的な引き上げ等、ZEH等、より高い省エネ性能を有する住宅の普及を促進する
	〃 (改修)	既存住宅の省エネ改修、断熱性能の高い建材の導入を推進する
家庭部門	高効率給湯器	ヒートポンプ式給湯機、潜熱回収型給湯器、家庭用燃料電池といった高効率な給湯設備の導入を推進する
	高効率照明	LED・有機EL等の高効率照明を用いた、高輝度な照明技術により省エネを図る
	トップランナー	トップランナー基準等により、エアコン、ガスストーブ、石油ストーブ、テレビ、冷蔵庫、DVDレコーダー、電子計算機等の性能向上を図る
	浄化槽	先進的省エネ型浄化槽等の導入により、プロパ等での消費電力を削減する
	HEMS	HEMS、スマートメーター、スマートホームデバイスの導入による家庭のエネルギー消費状況の詳細な把握と家庭の省エネ行動の促進などにより低炭素化を図る
運輸部門	国民運動	省エネ・省エネルギーの実施徹底の促進を実施し、国民への情報提供の充実と省エネ行動の変革を図る
	燃費改善	省エネ・効率化、RPA等の導入、電気自動車(EV)、燃料電池自動車(FCEV)等の導入を図る
その他	交通流対策	交通流対策の推進、公共交通機関の利用促進、鉄道貨物輸送への転移、海運グリーン化総合対策、陸上輸送距離の削減等による
	その他	

2030、2040、2050 年度の目標及び内子町への省エネ施策等の寄与分について、それぞれ表にまとめる。

表 3-4：国施策の内容と 2030 年度目標及び内子町への寄与分

	2030年度目標、それを踏まえた内子町への施策寄与分の推計				内子町	寄与率	寄与率			寄与率			寄与率		
	電力		燃料				電力		燃料	電力		燃料	電力		燃料
	万kWh	万kWh	TJ	TJ			TJ	%		TJ	TJ		TJ	%	
産業	513.3	836.5	199,389	320,045	製造品出荷額	322,533,418	18,360	0.006%	29.4	11.2	18.2	0.2454	0.1186	0.1268	
鉄鋼業	5.0	36.5	1,913	13,965	工業統計	322,533,418	18,360	0.006%		0.11	0.79		0.0012	0.0055	
化学工業	12.8	183.1	4,897	70,054	2019年度	322,533,418	18,360	0.006%		0.28	3.99		0.0030	0.0278	
窯業・土石製品製造業	-0.3	28.0	-113	10,713	百万円	322,533,418	18,360	0.006%		-0.01	0.61		0.0001	0.0042	
パルプ・紙加工品製造業	3.9	0.0	1,492	0		322,533,418	18,360	0.006%		0.08	0.00		0.0009	0.0000	
石油製品・石炭製品				0											
食品			14.9	0	5,701		322,533,418	18,360	0.006%		0.00	0.32		0.0000	0.0023
業種横断・その他	467.3	524.6	178,789	200,712		322,533,418	18,360	0.006%		10.18	11.43		0.1080	0.0795	
工場エネマネ	24.6	49.4	9,412	18,900		322,533,418	18,360	0.006%		0.54	1.08		0.0057	0.0075	
家庭	936.2	440.0	358,190	168,344	建築物省エネ者数	48,145,202	4,317	0.009%	47.2	32.1	15.1	0.4459	0.3408	0.1051	
建築物省エネ (新築)	197.3	205.4	75,487	78,586	経済センサス	48,145,202	4,317	0.009%		6.77	7.25		0.0718	0.0490	
〃 (改修)	98.7	84.4	22,459	32,291	平成26年	48,145,202	4,317	0.009%		2.01	2.90		0.0214	0.0202	
業務用給湯器	8.7	42.9	3,329	16,414	人	48,145,202	4,317	0.009%		0.30	1.47		0.0032	0.0102	
高効率照明	195.4	0.0	74,760	0		48,145,202	4,317	0.009%		8.70	0.00		0.0711	0.0000	
冷暖管理	0.6	0.0	230	0		48,145,202	4,317	0.009%		0.02	0.00		0.0002	0.0000	
トップランナー	342.0	0.0	130,849	0		48,145,202	4,317	0.009%		11.73	0.00		0.1245	0.0000	
BEMS	131.2	107.3	50,197	41,053		48,145,202	4,317	0.009%		4.50	3.68		0.0478	0.0256	
照明			0	0		48,145,202	4,317	0.009%		0.00	0.00		0.0000	0.0000	
国民運動	2.3	0.0	880	0		48,145,202	4,317	0.009%		0.08	0.00		0.0008	0.0000	
面的利用			0	0		48,145,202	4,317	0.009%		0.00	0.00		0.0000	0.0000	
地域	603.9	604.1	231,052	231,129	世帯数	53,448,585	7,259	0.014%	62.8	31.4	31.4	0.5515	0.3330	0.2185	
住宅省エネ (新築)	63	190	24,180	72,503	国勢調査	53,448,585	7,259	0.014%		3.28	8.85		0.0348	0.0685	
〃 (改修)	24	67	9,029	25,749	平成27年	53,448,585	7,259	0.014%		1.23	3.50		0.0130	0.0243	
高効率給湯器	-39	293	-10,751	115,949		53,448,585	7,259	0.014%		-1.46	15.20		0.0153	0.1058	
高効率照明	193		73,995	0	世帯数	53,448,585	7,259	0.014%		10.05	0.00		0.1066	0.0000	
トップランナー	146	24	55,860	8,991		53,448,585	7,259	0.014%		7.59	1.22		0.0805	0.0085	
浄化槽	4		1,454	0		53,448,585	7,259	0.014%		0.30	0.00		0.0021	0.0000	
ヒートポンプ	191	25	73,115	9,527		53,448,585	7,259	0.014%		9.93	1.29		0.1054	0.0090	
国民運動	11	6	4,170	2,410		53,448,585	7,259	0.014%		0.57	0.33		0.0060	0.0023	
運輸	-15	2,321	-5,892	887,976	排出量5千	76,453,185	13,725	0.017%	152.4	-1.0	153.4	1.0569	-0.0108	1.0677	
燃費改善	-101	1,091	-30,643	417,417	2019	76,453,185	13,725	0.017%		-7	72		0.0708	0.5019	
その他	86	1,230	32,751	470,560						6	81		0.0600	0.5658	
合計	2,038.0	4,201.5	779,739	1,607,494					291.8	73.7	218.1	2.2996	0.7816	1.5180	

表 3-5 : 国施策の内容と 2040 年度目標及び内子町への寄与分

	2040年度目標と、それを踏まえた内子町での施策寄与分の推計										町 省エネルギー率 (国寄与分)			施策効果ガス効果率 (国寄与分)			
	省エネルギー目標		T換算		按分指標		面		内子町		率	合計	電力	熱	合計	電力	熱
	電力 TJ	燃料 TJ	電力 TJ	燃料 TJ						%		TJ	TJ	TJ	TJ-CO2	TJ-CO2	燃料 TJ-CO2
産業	727.9	1201.9	278,478	-459,643								42.0	15.9	26.2	0.3504	0.1682	0.1822
鉄鋼業	7.8	47.3	2,976	16,088	製造品出荷額	322,333,418	18,360	0.006%					0.17	1.03		0.0018	0.0072
化学工業	12.8	211.9	4,897	81,064	工業統計	322,333,418	18,360	0.006%					0.28	4.61		0.0030	0.0321
産業・土石製品製造業	-0.5	39.6	-179	15,134	2019年度	322,333,418	18,360	0.006%					-0.01	0.86	(0.0001)	0.0060	
パルプ・紙加工品製造業	8.1	0.0	2,321	0	百万円	322,333,418	18,360	0.006%					0.13	0.00		0.0014	0.0000
石油製品・石炭製品			0	0													
食品	0.0	23.2	0	8,868		322,333,418	18,360	0.006%					0.00	0.50		0.0000	0.0035
業種横断・その他	663.4	803.2	253,821	307,267		322,333,418	18,360	0.006%					14.45	17.49		0.1333	0.1218
工場エネルギー	38.3	76.8	14,541	29,401		322,333,418	18,360	0.006%					0.83	1.67		0.0068	0.0116
業務	1347.4	604.4	515,524	261,868								69.7	46.2	23.5	0.6539	0.4905	0.1634
建築物省エネ (新築)	306.9	319.5	117,424	122,245	業務系従業者数	48,145,202	4,317	0.009%					10.53	10.96		0.1117	0.0763
〃 (改修)	91.3	131.3	34,936	50,231	経済センサス	48,145,202	4,317	0.009%					3.13	4.50		0.0332	0.0314
業務用給湯器	13.5	66.7	5,179	25,532	平成26年	48,145,202	4,317	0.009%					0.46	2.29		0.0049	0.0159
高効率照明	195.4	0.0	74,760	0	人	48,145,202	4,317	0.009%					6.70	0.00		0.0711	0.0000
冷暖管理	0.6	0.0	230	0		48,145,202	4,317	0.009%					0.02	0.00		0.0002	0.0000
トッパンナー	532.0	0.0	203,543	0		48,145,202	4,317	0.009%					18.25	0.00		0.1937	0.0000
BEMS	204.1	146.9	78,084	63,860		48,145,202	4,317	0.009%					7.00	5.73		0.0743	0.0399
照明			0	0		48,145,202	4,317	0.009%					0.00	0.00		0.0000	0.0000
国民運動	3.6	10.0	1,369	0		48,145,202	4,317	0.009%					0.12	0.00		0.0013	0.0000
面的利用			0	0		48,145,202	4,317	0.009%					0.00	0.00		0.0000	0.0000
運輸	759.5	930.3	290,589	355,922								87.8	39.5	48.3	0.7852	0.4188	0.3365
住宅省エネ (新築)	98.3	294.8	37,614	112,783	世帯数	33,448,885	7,259	0.014%					5.13	15.32		0.0542	0.1066
〃 (改修)	36.7	104.7	14,046	40,054	国勢調査	33,448,885	7,259	0.014%					1.91	5.44		0.0202	0.0379
高効率給湯器	-43.7	455.2	-16,724	174,143	平成27年	33,448,885	7,259	0.014%					-2.27	23.65	(0.0241)	0.1646	
高効率照明	193.4	0.0	73,995	0	世帯数	33,448,885	7,259	0.014%					10.05	0.00		0.1066	0.0000
トッパンナー	227.1	36.6	86,893	13,986		33,448,885	7,259	0.014%					11.80	1.80		0.1252	0.0132
浄化槽	5.9	0.0	2,262	0		33,448,885	7,259	0.014%					0.31	0.00		0.0033	0.0000
HEMS	224.8	29.3	86,017	11,208		33,448,885	7,259	0.014%					11.68	1.52		0.1240	0.0106
国民運動	17.0	3.0	6,487	3,749		33,448,885	7,259	0.014%					0.88	0.51		0.0093	0.0035
運輸	-70.4	2,943.2	-28,929	1,126,072								189.9	-4.7	194.5	1.3046	-0.0494	1.3540
燃費改善	-157.1	1,697.1	-60,111	649,315	排出量カルテ	79,453,165	13,725	0.017%					-10	112	(0.1102)	0.7807	
その他	86.7	1,246.1	33,182	476,758	2019	79,453,165	13,725	0.017%					6	82		0.0608	0.5732
合計	2,764.4	5,759.8	1,857,882	2,203,705								389.4	96.9	292.5	3.0642	1.0281	2.0381

表 3-6 : 国施策の内容と 2050 年度目標及び内子町への寄与分

	2050年度目標と、それを踏まえた内子町での施策寄与分の推計										町 省エネルギー率 (国寄与分)			温室効果ガス効果率 (国寄与分)			
	省エネ目標		T換算		按分指標		国		内子町		率	合計	電力	熱	合計	電力	熱
	電力 万kWh	燃料 万kWh	電力 TJ	燃料 TJ						%		TJ	TJ	TJ	TJ-CO2	TJ-CO2	燃料 TJ-CO2
県	942.4	1565.6	360,566	598,999								54.6	20.5	34.1	0.4551	0.2178	0.2373
鉄鋼業	10.6	56.1	4,039	22,212	製造品出荷額	322,333,418	18,360	0.006%					0.23	1.26		0.0024	0.0088
化学工業	12.8	240.7	4,897	92,075	工業統計	322,333,418	18,360	0.006%					0.28	5.24		0.0030	0.0365
産業・土石製品製造業	-0.6	49.4	-242	18,913	2019年度	322,333,418	18,360	0.006%					-0.01	1.08		(0.0001)	0.0078
パルプ・紙加工品製造業	8.2	0.0	3,150	0	百万円	322,333,418	18,360	0.006%					0.18	0.00		0.0019	0.0000
石油製品・石炭製品			0	0													
食品	0.0	31.5	0	12,035		322,333,418	18,360	0.006%					0.00	0.69		0.0000	0.0048
繊維横断・その他	859.5	1081.7	328,853	413,863		322,333,418	18,360	0.006%					18.72	23.56		0.1986	0.1640
工場エネルギー	51.9	104.3	19,870	39,901		322,333,418	18,360	0.006%					1.13	2.27		0.0120	0.0158
県	1758.6	928.9	672,857	355,393								92.2	60.3	31.9	0.8620	0.6402	0.2218
建築省エネ (新築)	416.5	433.6	159,361	165,904	業務系従業員数	46,145,202	4,317	0.009%					14.29	14.88		0.1516	0.1035
〃 (改修)	123.9	178.2	47,413	68,171	経済センサス	46,145,202	4,317	0.009%					4.25	6.11		0.0451	0.0425
業務用給湯器	18.4	90.6	7,027	34,651	平成26年	46,145,202	4,317	0.009%					0.63	3.11		0.0067	0.0216
高効率照明	195.4	0.0	74,760	0	人	46,145,202	4,317	0.009%					6.70	0.00		0.0711	0.0000
冷暖管理	0.6	0.0	230	0		46,145,202	4,317	0.009%					0.02	0.00		0.0002	0.0000
トッパンナー	722.0	0.0	276,237	0		46,145,202	4,317	0.009%					24.77	0.00		0.2628	0.0000
BEMS	277.0	226.5	105,972	86,667		46,145,202	4,317	0.009%					9.50	7.77		0.1008	0.0541
照明			0	0		46,145,202	4,317	0.009%					0.00	0.00		0.0000	0.0000
国民運動	4.9	0.0	1,858	0		46,145,202	4,317	0.009%					0.17	0.00		0.0018	0.0000
面的利用			0	0		46,145,202	4,317	0.009%					0.00	0.00		0.0000	0.0000
県	881.4	1252.0	337,224	479,034								110.9	45.8	65.1	0.9388	0.4860	0.4528
住宅省エネ (新築)	133	400	51,047	153,061	世帯数	53,448,685	7,259	0.014%					6.93	20.79		0.0736	0.1447
〃 (改修)	50	142	19,062	54,359	国勢調査	53,448,685	7,259	0.014%					2.59	7.38		0.0275	0.0514
高効率給湯器	-59	618	-22,697	236,336	平成27年	53,448,685	7,259	0.014%					-3.08	32.10		(0.0327)	0.2234
高効率照明	193	0	73,995	0	世帯数	53,448,685	7,259	0.014%					10.05	0.00		0.1066	0.0000
トッパンナー	308	50	117,926	18,981		53,448,685	7,259	0.014%					16.02	2.58		0.1699	0.0179
浄化槽	8	0	3,069	0		53,448,685	7,259	0.014%					0.42	0.00		0.0044	0.0000
HEMS	225	29	86,017	11,208		53,448,685	7,259	0.014%					11.68	1.52		0.1240	0.0106
国民運動	23	13	8,804	5,089		53,448,685	7,259	0.014%					1.20	0.69		0.0127	0.0048
県	-126	3,849	-48,397	1,387,970								226.2	-8.4	234.6	1.5441	-0.0887	1.6328
燃費改善	-213	2,303	-81,579	881,213	排出量カルテ	79,453,165	13,725	0.017%					-14	152		(0.1495)	1.0595
その他	86.7	1,246	33,182	476,758	2019	79,453,165	13,725	0.017%					6	82		0.0608	0.5732
県	3,456.0	7,295.9	1,322,281	2,791,398								483.9	118.3	365.6	3.8000	1.2553	2.5448

国施策の寄与分により、2030 年「-23 千 t-CO₂」、2040 年「-31 千 t-CO₂」、2050 年「-38 千 t-CO₂」の削減効果が認められる。国施策の寄与分を含めた町の温室効果ガス排出量は、2030 年「91 千 t-CO₂（基準年比-45%）」、2040 年「81 千 t-CO₂（基準年比-51%）」、2050 年で「71 千 t-CO₂（基準年比-57%）」と推計できた。図 3-6 にて、国省エネ対策量を考慮した 2030 年、2040 年、2050 年の二酸化炭素排出量の推計結果を示す。

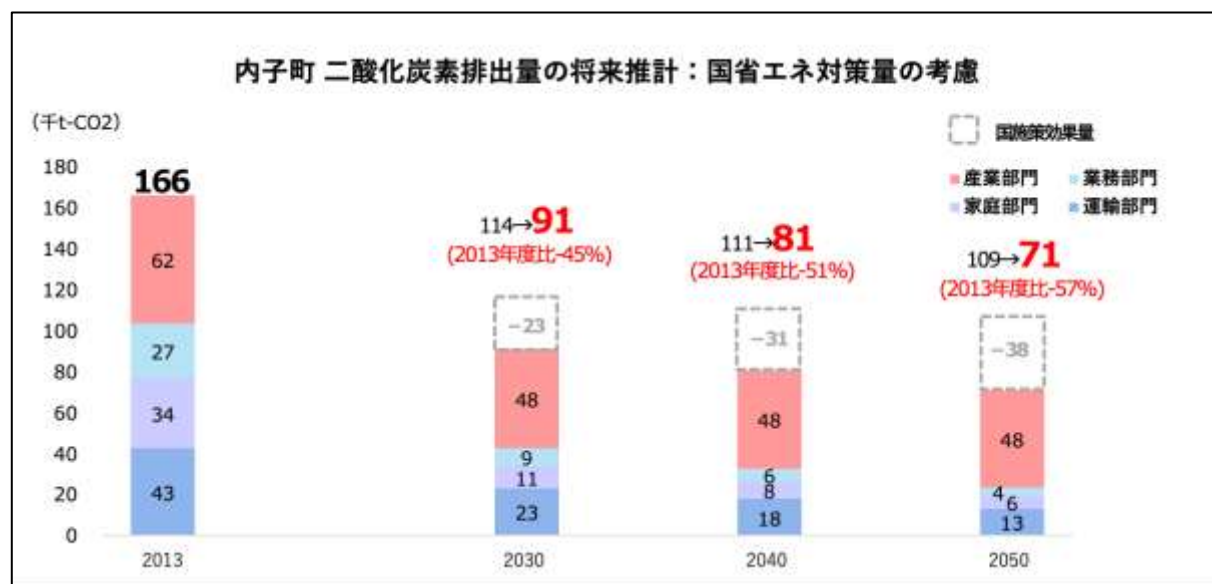


図 3-6：二酸化炭素排出量の将来推計（国省エネ対策量の考慮）

2030 年時点においては、2013 年の基準年比で 45%削減できている。国の目標とする「2030 年度 46%削減目標」をおおよそ達成する見込みである。2050 年までには「71 千 t-CO₂」の追加対策による二酸化炭素排出量の削減が必要である。

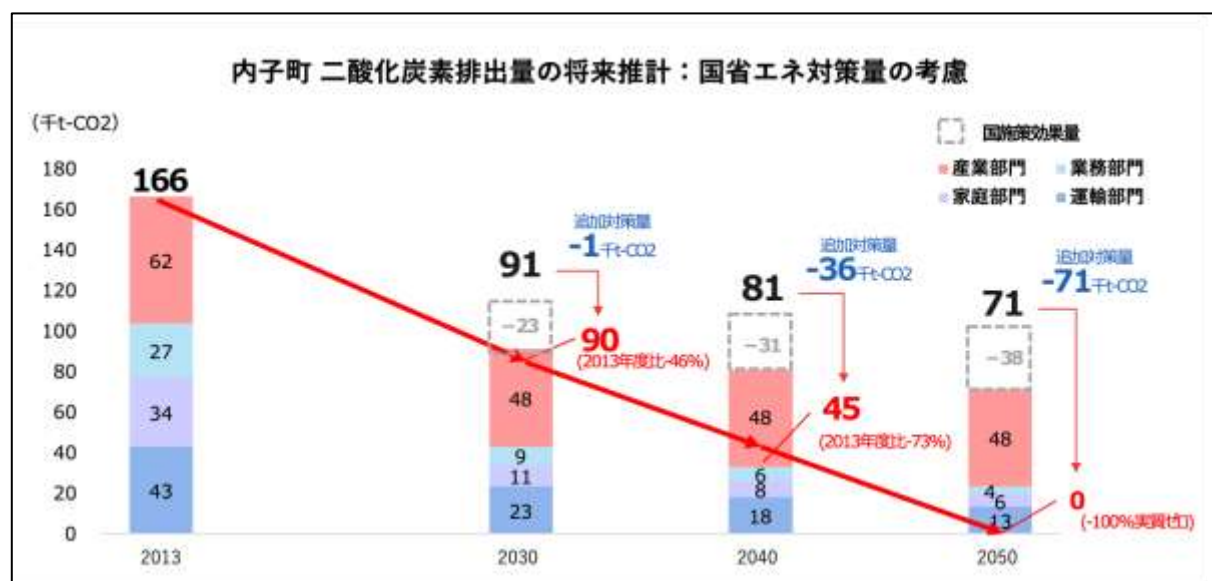


図 3-7：二酸化炭素排出量の将来推計と町の追加対策量（国省エネ対策量の考慮）

3-1-5 A I Mシナリオによる二酸化炭素削減方針の検討

省エネ効果量による部門別エネルギー構成の内訳を表 3-7 に示す。各部門での「B A U」及び「B A U-省エネ（国対策量を考慮）」の電力・熱・燃料の構成割合を算定した。

表 3-7：部門別エネルギー構成（B A U及びB A U-省エネ）

二酸化炭素排出量 千t-CO ₂		2030年			2040年			2050年		
		B A U	省エネ効果量	B A U-省エネ	B A U	省エネ効果量	B A U-省エネ	B A U	省エネ効果量	B A U-省エネ
産業部門	電力	23 45(%)	1.19	22 45(%)	24 46(%)	1.88	22 45(%)	24 16(%)	2.18	22 45(%)
	熱	28 55(%)	1.27	26 55(%)	28 54(%)	1.82	28 55(%)	29 86(%)	2.37	26 55(%)
業務部門	電力	10 77(%)	3.41	7 79(%)	10 77(%)	4.90	9 79(%)	10 57(%)	5.40	9 84(%)
	熱	3 23(%)	1.05	2 22(%)	3 23(%)	1.63	1 21(%)	3 43(%)	2.22	1 16(%)
家庭部門	電力	14 83(%)	3.33	10 95(%)	13 83(%)	4.19	9 109(%)	13 60(%)	4.86	8 132(%)
	熱	3 17(%)	2.18	1 5(%)	3 17(%)	3.36	-1 -9(%)	3 40(%)	4.53	-2 -32(%)
運輸部門	電力	1 2(%)	-0.11	1 4(%)	1 2(%)	-0.49	1 8(%)	0 1(%)	-0.89	1 10(%)
	燃料	33 98(%)	10.68	22 96(%)	30 98(%)	13.54	17 94(%)	28 99(%)	16.33	12 90(%)
合計	電力	48 42(%)	8	40 44(%)	47 42(%)	10	37 46(%)	47 43(%)	13	35 48(%)
	熱	33 29(%)	5	29 32(%)	34 30(%)	7	27 33(%)	34 31(%)	9	25 35(%)
	燃料	33 29(%)	11	22 25(%)	30 27(%)	14	17 21(%)	28 26(%)	16	12 17(%)

2050 年時点における「B A U-省エネ」の合計の割合は、電力 48%、熱 35%、燃料 17% となっている。「B A U-省エネ」を踏まえ、「A I Mシナリオ※」による 2050 年の電力・熱・燃料の構成割合を反映した。2050 年時点における「A I Mシナリオ」の合計の割合は、電力 36%、熱 53%、燃料 11%となっている。

※A I Mシナリオ：「2050 年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析（国立環境研究所A I Mプロジェクトチーム）」。国では 2050 年時点での電源構成・エネルギー需要の見通しを明らかにしていない中で、A I Mシナリオは国立環境研究所が主体的に関わる国際的な研究プロジェクトであり、2050 年までの見通しを作成している。そのため、一定の信頼性が担保されると考えられるため、今回の 2050 年推計に採用する。

表 3-8：部門別エネルギー構成（BAU-省エネ・AIMシナリオ考慮）

二酸化炭素排出量 千t-CO2		主な電化施策	2030年		2040年		2050年	
			B A Uー省エネ	AIMシナリオ	B A Uー省エネ	AIMシナリオ	B A Uー省エネ	AIMシナリオ
産業部門	電力	熱供給の電化、 (産業用H P)	22 45%	18 38%	22 45%	15 32%	22 45%	12 26%
	熱		26 55%	30 62%	26 55%	33 68%	26 55%	36 74%
業務部門	電力	空調、給湯 の電化促進	7 78%	7 82%	5 79%	6 85%	3 84%	4 89%
	熱		2 22%	2 18%	1 21%	1 15%	1 16%	0 11%
家庭部門	電力	空調、給湯 の電化促進	10 95%	3 28%	9 109%	4 51%	8 132%	5 74%
	熱		1 5%	8 72%	-1 -9%	4 49%	-2 -32%	2 26%
運輸部門	電力	電気自動車、 燃料電池自動車 の普及拡大	1 4%	4 16%	1 6%	5 28%	1 10%	5 41%
	燃料		22 96%	19 84%	17 94%	13 72%	12 90%	8 59%
合計	電力		40 44%	32 36%	37 46%	30 37%	35 48%	26 36%
			29 32%	39 43%	27 33%	38 47%	25 35%	38 53%
			22 25%	19 21%	17 21%	13 16%	12 17%	8 11%

2030 年から 2050 年における二酸化炭素排出量の推移と、AIMシナリオにおけるエネルギー構成の関係を図 3-8 示す。2030 年から 2050 年にかけて、熱による二酸化炭素排出量は横ばいだが、燃料・電力による排出は減少傾向となっている。

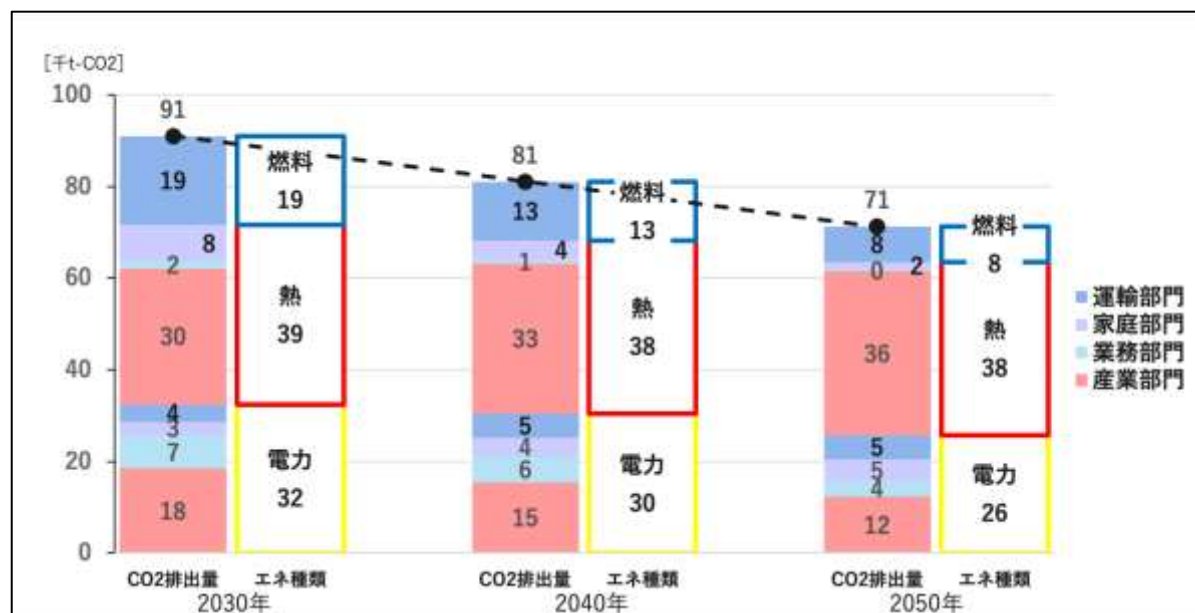


図 3-8：AIM シナリオによる部門別エネルギー構成

図 3-9 にて、2030 年から 2050 年におけるエネルギー種類ごとの二酸化炭素排出量と二酸化炭素削減目標量を比較したグラフを示す。2030 年においては、電力の再エネ化により削減目標量の達成が可能である。2040 年と 2050 年においては、電力に加えて熱・燃料の再エネ化

が必要となる。図 3-10 では図 3-9 の二酸化炭素排出量と削減目標量をエネルギー（TJ：テラジュール）に換算し、エネルギー消費量と再エネ導入目標量を算定している。

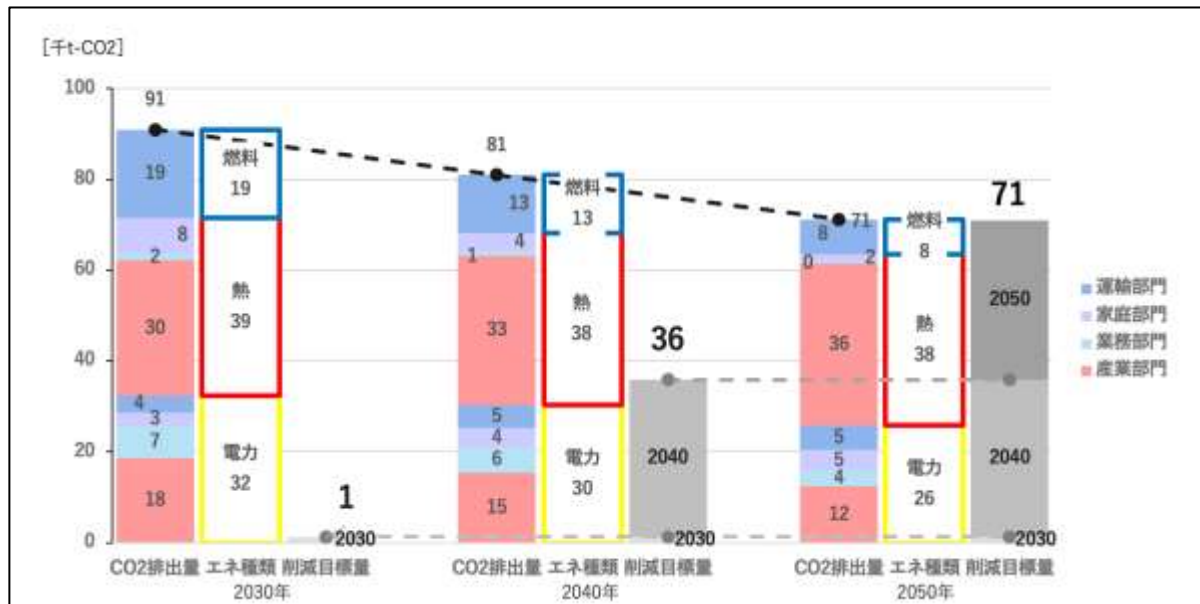


図 3-9：A I Mシナリオによるゼロカーボンに向けた削減目標量（二酸化炭素排出量千 t-CO2 換算）

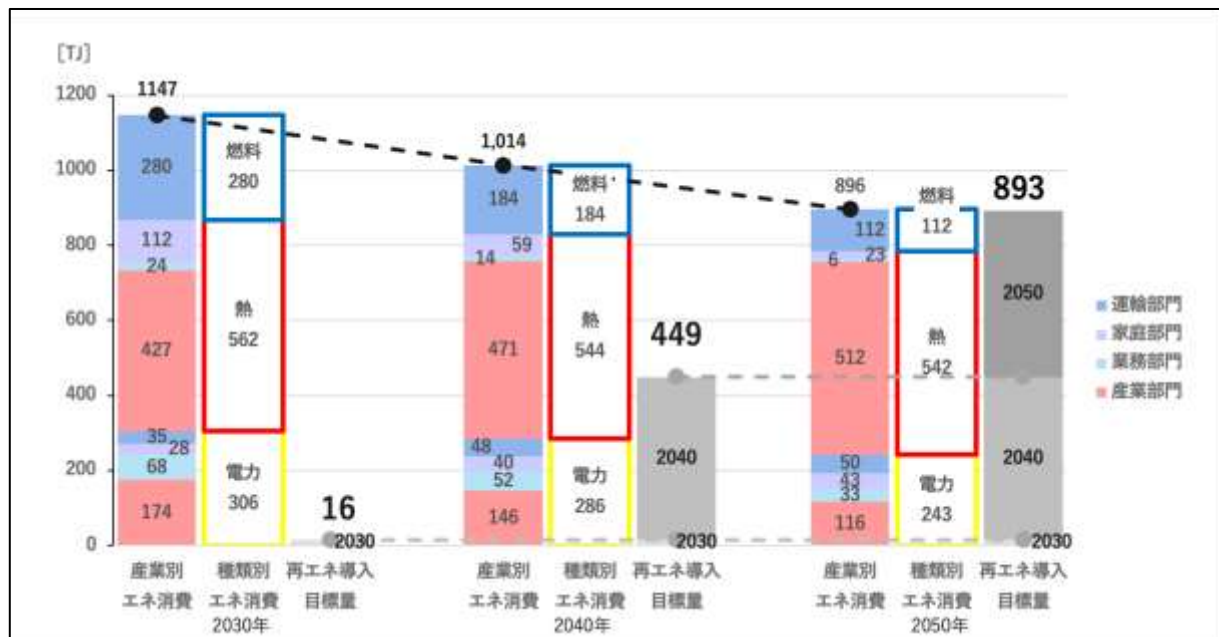


図 3-10：A I Mシナリオによるゼロカーボンに向けた削減目標量（熱量 TJ 換算）

森林吸収量の推計

3-1-6 森林吸収量の試算

森林による二酸化炭素吸収量は「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 算定手法編」に示される算定手法を参考に推計した。森林吸収源対策を行った森林の吸収のみを推計する簡易手法により、森林吸収源対策が行われている森林計画対象森林において、基準年度以降の対策実施面積を用いて算定を行った。算定に使用する森林の標準吸収係数については、表 3-9 にて設定根拠を示す。

推計の対象となる森林は、間伐・主伐・植栽を行った森林計画対象森林のうち、森林吸収源対策が行われた森林面積で、内子町森林組合へのヒアリングや通常総代会資料から得た森林経営面積に、標準吸収係数を乗じて年間の二酸化炭素排出量吸収量を推計した。結果、2020年における内子町の二酸化炭素吸収量は、年間 1.5 千 t-CO₂であった（表 3-10）。国省エネ対策量を考慮した場合、2030 年は「-1 千 t-CO₂」の追加対策が求められるが、森林の二酸化炭素吸収量を維持できた場合、吸収量を相殺することで目標達成が可能である。

表 3-9：森林吸収源対策による森林吸収の簡易手法に適用する標準吸収係数

（出典：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 算定手法編）

対象となる森林	吸収係数	設定根拠
森林経営活動を実施した森林	2.65 [t-CO ₂ /ha/年]	2021 年 4 月に提出された日本国温室効果ガスインベントリで報告されている 2018～2019 年度の 2 カ年分の森林経営活動による生体バイオマス吸収量の平均値で設定。 2018 年度 森林経営生体バイオマス吸収量（-44,223.36 kt-CO ₂ /年） 森林経営面積（15,946.45 kha） 2019 年度 森林経営生体バイオマス吸収量（-40,499.72 kt-CO ₂ /年） 森林経営面積（16,025.54ha）

表 3-10：森林による二酸化炭素吸収量の試算結果

項目	推計結果	推計方法・参考文献
【A】森林組合による森林経営面積	568[ha/年]	内子町森林組合 第46回通常総代会資料 森林整備事業レポートより算出（2020年分）
【B】その他民間事業者による森林経営面積	-[ha/年]	-
【C】標準吸収係数	2.65[t-CO ₂ /ha/年]	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 算定手法編より
【D】二酸化炭素吸収量（年間）	1,505.2[t-CO ₂ /年] ⇒ 1.5[千t-CO₂/年]	（【A】+【B】）×【C】= 1,505.2 [t-CO ₂ /年]

第4章

将来ビジョン・脱炭素シナリオの作成

第4章 将来ビジョン・脱炭素シナリオの作成

第3章にて、国省エネ対策量と町の二酸化炭素吸収量を考慮した、政府の削減目標達成に必要な追加対策量を把握した。2030年「-1千t-CO₂（基準年比-46%削減目標）」、2040年「-36千t-CO₂（基準年比-73%削減目標）」、2050年で「-71千t-CO₂（ゼロカーボン達成）」の対策が必要であるが、2030年においては森林整備による二酸化炭素吸収量で相殺することで、削減目標が達成できる見込みである。

第4章では、策定した目標設定の方向性と、脱炭素シナリオと将来ビジョンの作成内容について言及する。

脱炭素シナリオの作成

4-1-1 脱炭素シナリオの方向性

脱炭素シナリオ策定の基本方針を表4-1に記す。目標年度は2030年、2040年、2050年（ゼロカーボン達成）とし、二酸化炭素排出量削減に必要な対策量を設定する。

表 4-1：脱炭素シナリオ策定の基本方針

脱炭素シナリオ 策定の基本方針	作成意義	2050年の脱炭素に向けた町民、事業者、庁内関係部署、民間の意思や理念を統一し、取組の共創を促すことを目的に「脱炭素シナリオ」を策定 （脱炭素ライフスタイルの将来ビジョンを関係者にわかりやすく伝える基礎資料とする）
	目標年度	・最終目標年：2050年度 ・ターゲット年：2030年度・2040年度
	対象地域	本町全域
	温室効果ガス 排出の範囲	エネルギー起源CO ₂ （産業・民生業務・民生家庭・運輸・非エネ部門）
	シナリオ種類	・BAUシナリオ：追加措置を実施しない場合の温室効果ガス排出量シナリオ ・国施策シナリオ：BAUシナリオに対して、第6次エネルギー基本計画における省エネ対策・施策等措置を導入した場合の温室効果ガス排出量シナリオ ・脱炭素シナリオ：国施策シナリオに対して、2050年カーボンニュートラルに向けて、さらに対策・施策等措置を導入した場合の温室効果ガス排出量シナリオ

内子町の脱炭素シナリオでは、2030年カーボンハーフ（2013年基準比50%削減）を直近の目標とする。内子町地域脱炭素推進協議会の第2回・第3回検討委員会において、第3章での推計を踏まえて、2050年にゼロカーボンを達成するために、2030年の削減目標を政府目標よりも野心的なものとする方針が確認された。早期に政策動員し、町全体で脱炭素社会の実現を図る。

2030年「83千t-CO₂（基準年比-50%=カーボンハーフ）」、2040年「41千t-CO₂（基準年比-75%）」、2050年「0t-CO₂（基準年比-100%）」という2030年を野心的な目標とする二酸化炭素排出量削減目標、脱炭素シナリオを設定する。

4-1-2 2030 年カーボンハーフにおける追加対策量の検討

東京都によってメディア露出が増加している「2030 年カーボンハーフ」を目標とすることで町民への認知速度を高めるとともに、意欲的かつ分かりやすい目標設定とすることで、アジリティを強化し、脱炭素化を加速する。2030 年カーボンハーフを目標とした場合の、脱炭素シナリオを図 4-1 にて示す。

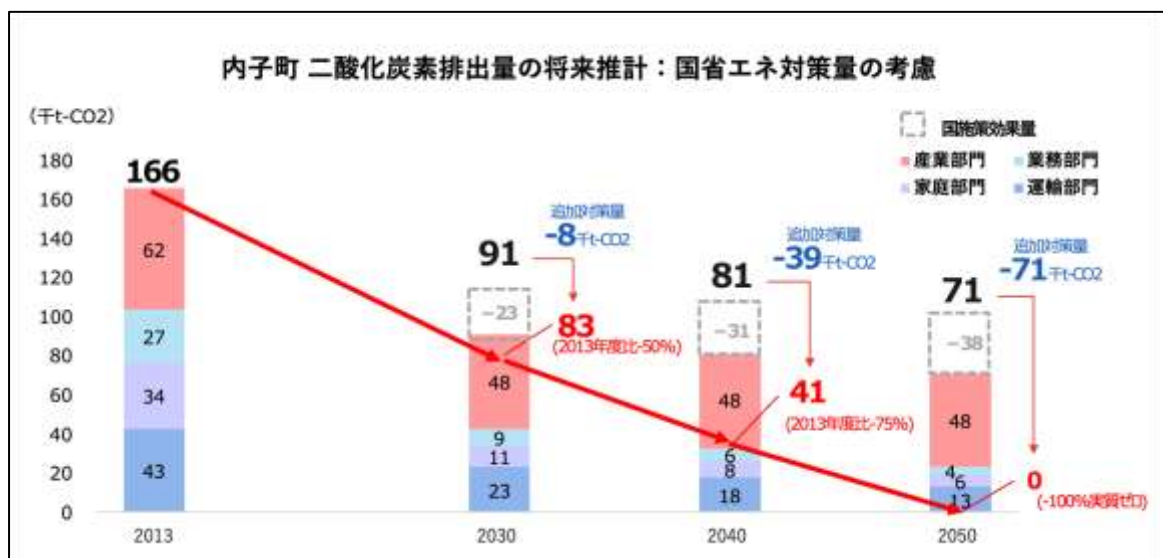


図 4-1：2030 年カーボンハーフを目標とした二酸化炭素排出量の将来推計：国省エネ対策量の考慮

2030 年から 2050 年におけるエネルギー種類ごとの二酸化炭素排出量と二酸化炭素削減目標量を比較した。2030 年においては、電力の再エネ化により削減目標量の達成が可能である。2040 年、2050 年においては、電力に加えて熱・燃料の再エネ化が必要となる。

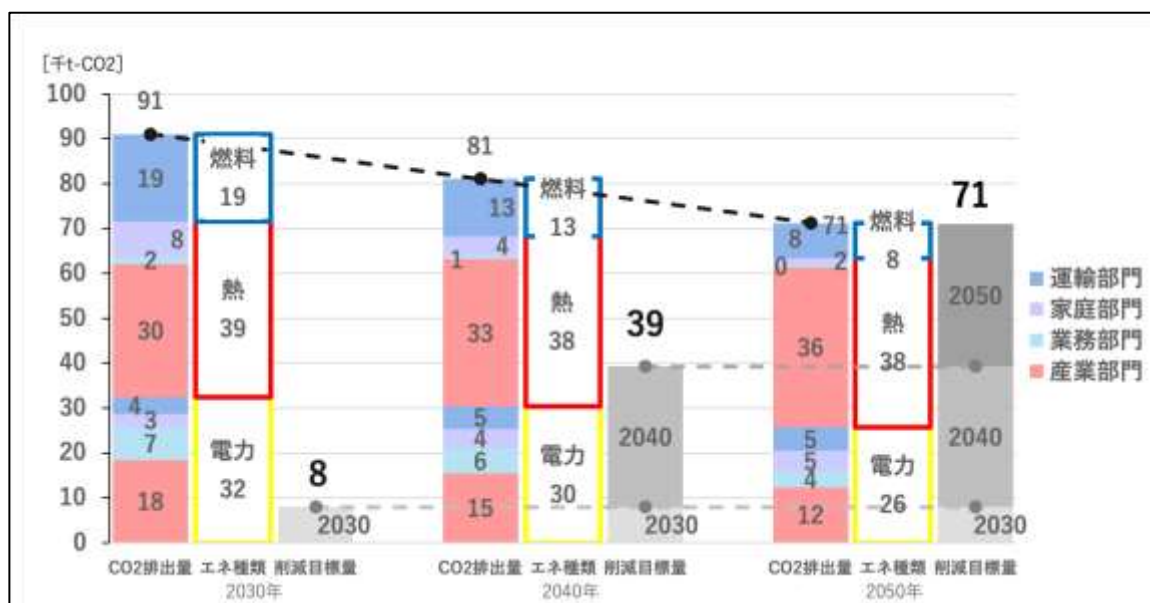


図 4-2：2030 年カーボンハーフを目標とした二酸化炭素排出量削減目標の設定

4-1-3 将来ビジョンの作成

将来ビジョンの作成にあたり、まちづくりの指針である最上位計画「内子町総合計画」にそってビジョンを策定する。内子町総合計画の『戦略①「稼ぐ力」のある内子町を目指す』『戦略②住み続けられる内子町を目指す』という二大方針に沿った、内子町ならではの将来ビジョンを作成する。なお、総合計画のみならず、町の既存施策「エコロジータウン」や「バイオマスタウン構想」は、バイオマス発電など第6章で掲載するカーボンニュートラルに向けた取り組みへの関与度が高く、これら構想と連動を図る。

また、ゼロカーボン達成のためには、自治体のみならず、官民一体となって取り組みを行う必要がある。エリアごとの特性を活かした施策を打ち出し、町全体で脱炭素社会の実現を図れるよう、将来ビジョンは「町並み、村並み、山並み」といった区画を中心に施策・脱炭素ライフスタイルをイメージできるようマップ化した。図 4-3 に将来ビジョンを示す。

ビジョンマップと重点施策の詳細は、第6章にて紹介する。



図 4-3：内子町の脱炭素ビジョンマップ

第5章

再生可能エネルギー導入目標の設定

第5章 再生可能エネルギー導入目標の設定

再生可能エネルギー導入目標量の設定

5-1-1 再生可能エネルギー導入目標量の算定

第4章で示した2030年カーボンハーフ、2050年ゼロカーボンを達成するための、再エネ導入目標量を設定する。図4-2の二酸化炭素排出量と二酸化炭素削減目標量をエネルギー単位(TJ)に換算し、エネルギー消費量と再エネ導入目標量を算定した(図5-1)。



図 5-1：再エネ導入目標量の検討

5-1-2 再生可能エネルギー発電電力量の普及推移

目標量に対して、追加対策がどの程度必要となるか再エネ発電電力量の将来推計をもとに検討する。再エネ発電電力量の将来推計は、太陽光発電の場合、過去2020年度までの導入推移から発電電力量の伸び率を算出し、2050年までの普及推移を推計する。バイオマス発電の場合は、新設が確約されていないため、普及推移の考え方は用いない。2022年に稼働が始まった龍王バイオマス発電所の発電電力量を将来推計に加算する。このほか、風力・水力・地熱発電は過去に導入実績がないため将来推計には加算しない。将来推移の考え方を、表5-1に示す。

再エネの2020年度までの導入状況と、導入された発電電力量推移などから検討した将来推計の結果をそれぞれ、表5-2、表5-3示す。

表 5-1：再生可能エネルギーの将来推計の考え方

再生可能エネルギー種別	将来推計の考え方
太陽光発電（10kW未満）	2015年度から2020年度までの平均伸び率（年間増加率 8.0%）を採用。 家庭部門をはじめとする小規模発電を想定。
太陽光発電（10kW以上）	2019年度から2020年度までの平均伸び率（年間増加率 2.2%）を採用。 10kW以上の多くは業務部門・産業部門などにおける設備を想定する。 ・FITによる伸び率は、FIT価格の削減により減少傾向。 ・2015年の28.9%に対して、2019年1.5%、2020年は2.9%と大きく減少している。 ・2020年は微増であったが、将来的に大きく伸びる可能性は低いと推測。 上記を踏まえて、導入量伸び率を2019年度と2020年度の平均値である2.2%を採用
風力発電	導入実績がないため、普及推移による加算はしない。
水力発電	導入実績がないため、普及推移による加算はしない。
地熱発電	導入実績がないため、普及推移による加算はしない。
バイオマス発電	導入実績はあるが、2019年度 内子バイオマス発電所から普及推移を算出することは現実的ではないため、普及推移による加算はしない。 ※本業務期間中（2022年10月）に稼働した龍王バイオマス発電所は実績値として加算する。

表 5-2：2020 年度までの再生可能エネルギーの導入状況（単位：TJ）

再生可能エネルギーの導入状況	区域の再生可能エネルギー導入量（TJ）						
	2014年度 （H26）	2015年度 （H27）	2016年度 （H28）	2017年度 （H29）	2018年度 （H30）	2019年度 （R1）	2020年度 （R2）
太陽光発電（10kW未満）	4 TJ	5 TJ	5 TJ	6 TJ	6 TJ	6 TJ	7 TJ
太陽光発電（10kW以上）	11 TJ	14 TJ	15 TJ	15 TJ	16 TJ	16 TJ	17 TJ
風力発電	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ
水力発電	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ
地熱発電	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ
バイオマス発電	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	30 TJ	30 TJ
再生可能エネルギー合計	15 TJ	19 TJ	20 TJ	21 TJ	22 TJ	53 TJ	54 TJ

表 5-3：2030 年度・2040 年度・2050 年度における再生可能エネルギーの将来推計（単位：TJ）

再生可能エネルギーの導入状況	区域の再生可能エネルギー導入量（TJ）					
	2030年度 （R12）	推計分	2040年度 （R22）	推計分	2050年度 （R32）	推計分
太陽光発電（10kW未満）	15 TJ	8 TJ	33 TJ	26 TJ	71 TJ	64 TJ
太陽光発電（10kW以上）	21 TJ	4 TJ	26 TJ	9 TJ	32 TJ	15 TJ
風力発電	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ
水力発電	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ
地熱発電	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ	0 TJ
バイオマス発電	39 TJ	9 TJ	39 TJ	9 TJ	39 TJ	9 TJ
再生可能エネルギー合計	75 TJ	21 TJ	98 TJ	44 TJ	142 TJ	88 TJ

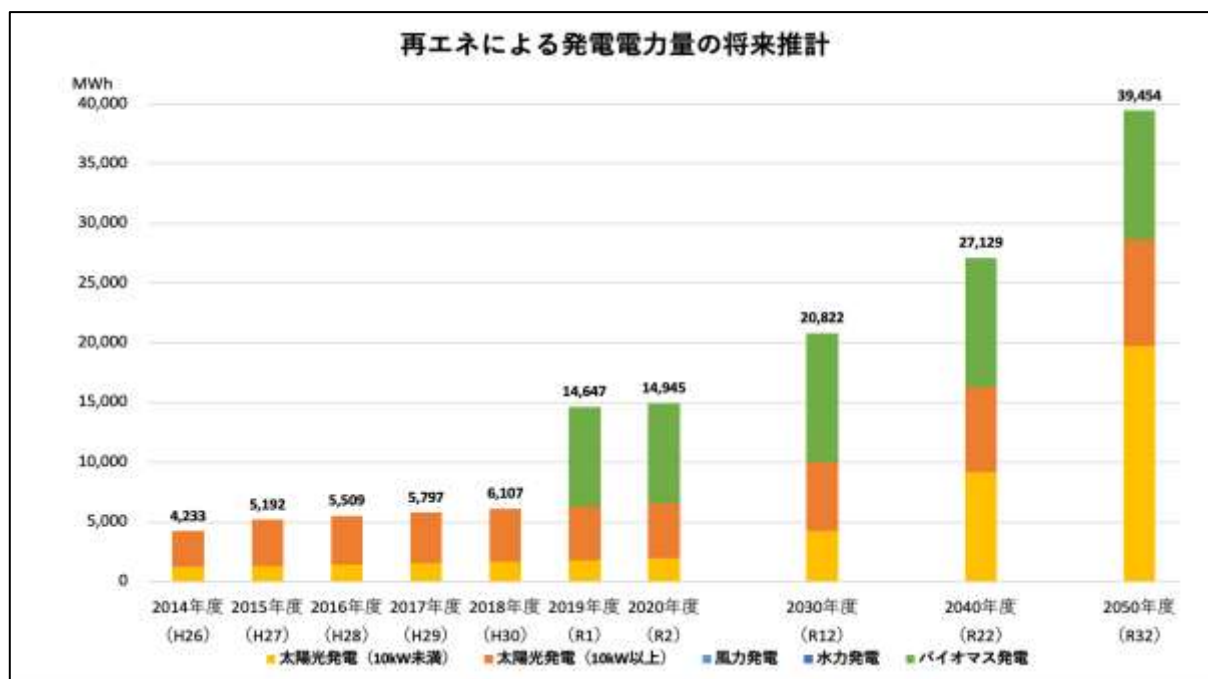


図 5-2：再エネによる発電電力量の将来推計（単位：MWh）

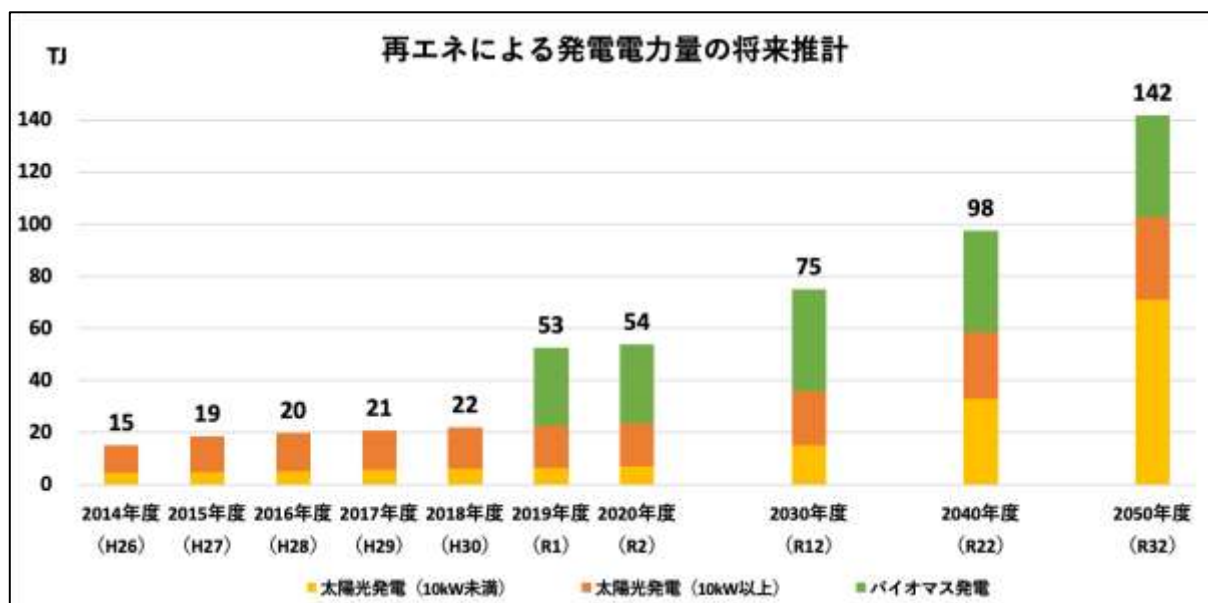


図 5-3：再エネによる発電電力量の将来推計（単位：TJ）

2030 年カーボンハーフのために、100TJ 相当の電力再エネ導入を達成するためには、太陽光発電の継続的な増加ほか、新規で 25TJ に相当する再エネ電力の導入が必要となる。



図 5-4：再エネによる発電電力量の将来推計

なお、再エネ発電電力量の将来推計におけるバイオマス発電は、民間の木質バイオマス発電所（内子バイオマス発電所が約 30TJ 相当、龍王バイオマス発電所が約 9 TJ 相当）の発電電力量であり、F I T 制度による売電事業を行っている。それぞれ、2019 年、2022 年に開所しており、20 年後の F I T 制度終了後の稼働状況は不明である。新規追加対策のみならず、既存発電量の維持が不可欠である。

5-1-3 エネルギー種別ごとの再生可能エネルギー導入目標量

エネルギー消費量と再エネ導入目標の算定結果をもとに、再エネの新規導入量を検討する。再エネ電力は、既存導入量及び推計導入量（既存の普及推移から推計した将来推計値）だけでは、再エネ導入目標量を達成できないため、追加的に再エネ電力の導入を促進する必要がある。2030 年は主に電力の再エネ化により目標を達成、2040 年と 2050 年は、一部バイオマス燃料などへの転換を図りつつ、電化できない熱・燃料の再エネ化が必要となる。

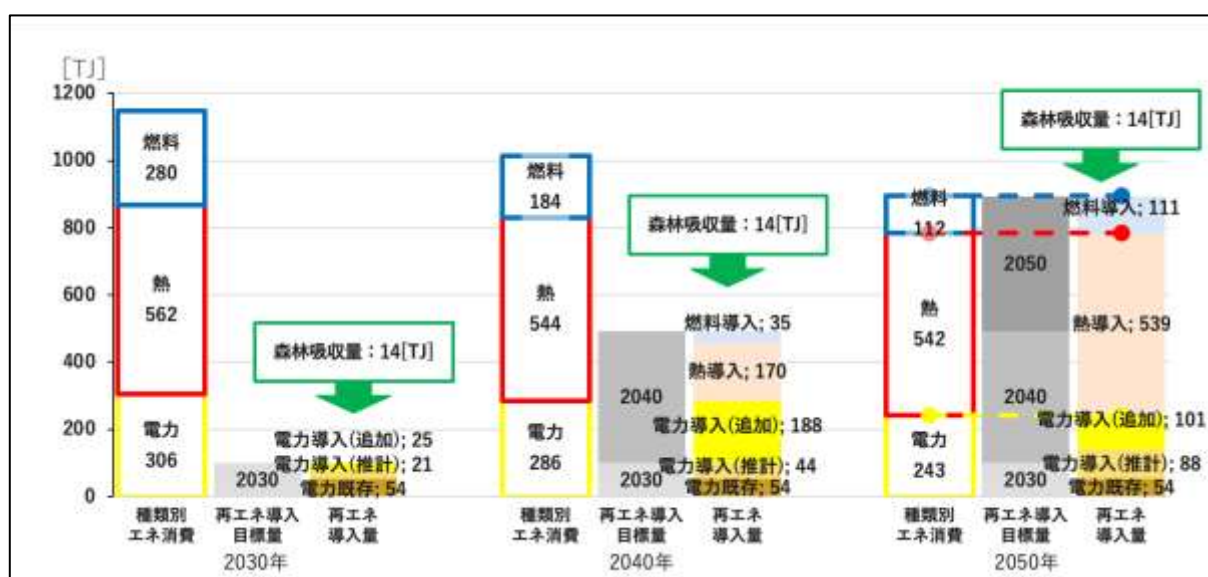


図 5-5：エネルギー種別ごとの再エネ導入目標量

エネルギー種別ごとの再生可能エネルギー導入目標量の設定

5-1-4 2030 年に向けて導入を検討するエネルギー種別

前節から 2030 年は主に電力の再エネ化によって目標達成ができるとわかった。第 2 章で分析した再エネ導入ポテンシャルなどから、本町の電力再生可能エネルギー導入の優先度を検討する。

太陽光発電（10kw 未満）・太陽光発電（10kw 以上）

太陽光発電は、政府の後押しもあり国内の再エネ主力電源化の主要なエネルギーとして位置付けられている（図 5-6）。



図 5-6：2030 年度のエネルギーミックス目標導入量

（出典：経済産業省 資源エネルギー庁HP「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」）

太陽光発電（10kw 未満）は、内子町内では特に、家庭部門の戸建住宅屋根をはじめ、小規模事業所の屋根などを用いた 5 kw 前後の導入が想定される。建物系太陽光発電（10kw 未満）は、一定のポテンシャルが認められており、内子地区市街地など、五十崎・天神地区など、小田・寺村地区などに集中している。一方、内子地区市街地エリアは景観保護地区と一部重複するため、設置には注意が必要である。また、固定価格買取制度（F I T）による買取価格の低減の懸念もあり、昨今の導入推移は減速傾向にあるが、卒 F I T 後も自家消費の用途があり、引き続き有力な再エネ種であるといえる。

太陽光発電（10kw 以上）は、内子町の場合、土地への設置が想定される。F I T 買取価格の低減で、売電による投資回収が見込みづらく、土地開発による土砂災害の影響など懸念は多い。また、償却期間を終えたパネルの廃棄問題についても対応が必要なことから、太陽光パネル資源の再活用に対する技術革新の展望を注視しながら、特に管理が行き届きやすく将来にかけて一定の人流が見込まれる公共施設や大型施設、土地においてはソーラーシェアリングによる農地への設置を促進するなどして、ポテンシャルを最大限活かすようにする。

陸上風力発電

本町は、風力発電のポテンシャルが高いとされる一方で、過去には民間事業者による風力発電の事業化調査が行われているが、事業性は認められていない。環境アセスメントの対策のため事業期間を多く要することに加え、送電線のインフラ整備も含めて総事業費の回収見込みが立てづらく、2030年時点における導入は保留とする。

なお、検討の際には「地域経済活性化」の視点も踏まえ、導入による地域課題解決と地域経済循環に資する事業とすることができるか、検証する必要がある。

水力発電（中小水力発電）

本町は、中小水力発電のポテンシャルが僅かながら認められており、河川部での導入ポテンシャルが見込まれている。しかし、過去の事業性評価ではいずれの河川も発電容量は小さく、事業性が低いことから既存の堰を活用するなどして、建設費に係る初期投資を抑えながら、導入を検討する必要がある。

ポテンシャルが認められている河川について、年間の流量観測などを行い、2030年以降の導入検討を行う。

地中熱発電

日本中いたるところで利用可能である。地下10m程度から採取ができる場合もあり、地表に近い、比較的浅い部分のエネルギーを利用する。年間を通して温度が一定（一般に15℃程度）である特性から、夏場は外気温度よりも地中温度が低く、冬場は外気温度よりも地中温度が高くなるため、温度差を利用した冷暖房等への活用が期待される。

一方で、再エネ導入目標の設定においては、発電電力量として捉えることが困難であり、省エネルギー施策に分類される。そのため、本計画に導入目標を数値化するのではなく、大規模施設の改修時などの際に、地中熱の温度差を利用した空調システムの構築を検討するなど、場合に依りて本エネルギー用いた省エネルギー施策の検討に努めることとする。

バイオマス発電（木質バイオマス発電）

木質バイオマス発電は、既に民間主導により内子バイオマス発電所と内子龍王バイオマス発電所が稼働しており、一般家庭約3,000世帯相当ほどの発電電力量を備えている。林地残材である未利用資源を活用した木質バイオマス発電であり、FITにより四国電力に全量売電している。本検討委員会での議論と専門家ヒアリング（内子町森林組合）から、森林面積拡大による林地残材など木質バイオマス資源の拡大を行うには限度があり、林業の担い手不足などの懸念から今後、さらなる拡大を見込むには課題が多い。

また、第4章で先述したように、既発の発電所においては卒FIT後の電力価格によっては事業継続が困難となる可能性があり、本町の二酸化炭素排出量の削減量においても影響が予想される。ターゲット年の2040年、2050年においては既存の木質バイオマス発電所の卒FIT後を見据えた対策を講じながら、二酸化炭素排出量削減と地域経済の維持をする必要がある。

他方、木質バイオマス発電においては、木屑やおが粉などといった木材加工現場からの木質廃棄物の利用が検討可能である。森林整備面積の維持または拡大を見越し、木材の出口戦略（木材需要の拡大）の開発を行うことで、木質廃棄物による新たなバイオマス発電の設置も検討ができる。この場合は発電所の熱供給による収入を前提に事業性が見込まれ、森林資源が豊富かつ、木材業が盛んな本町においては、地域経済循環を図る一手として、検討の余地がある。

加えて、バイオマスタウン構想下で顕在化しているバイオマス資源の活用も見込まれる。生ごみなどを利用したバイオガスプラント発電の検討や、バイオディーゼル燃料への転換による熱の再エネ化など、「エコロジータウン内子」を標榜する町として、バイオマスタウン構想(図5-7)のさらなる発展により、循環型社会の構築と低炭素なまちづくりの両立を図ることができる。いずれも賦存量の将来推計と導入可能量の調査を進め、2030年までに導入を優先する再生可能エネルギーとして、活用を目指す。

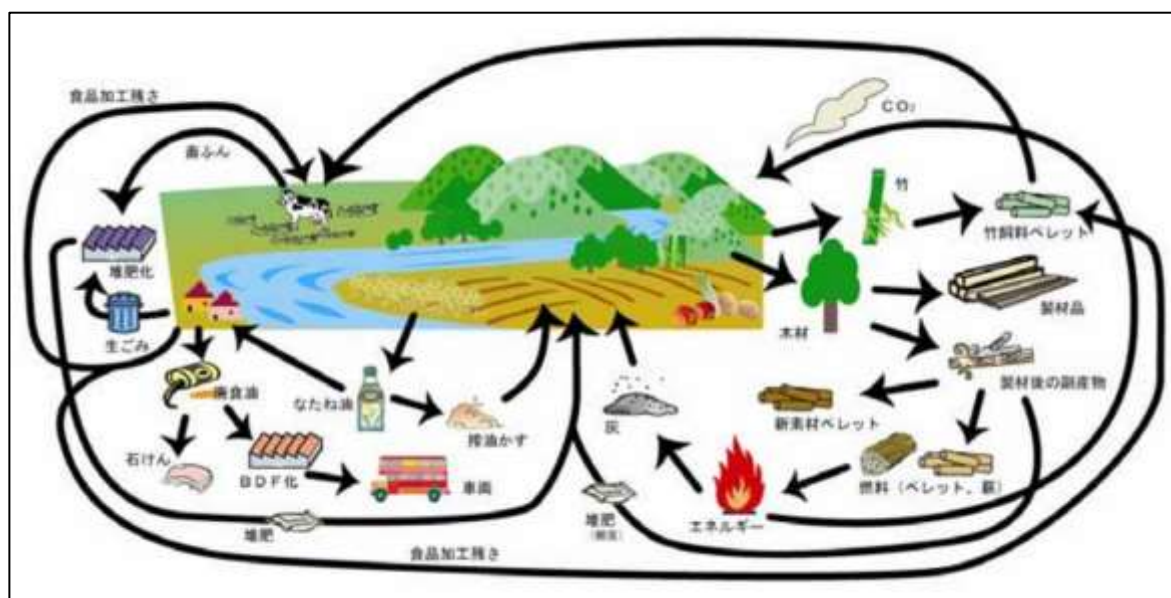


図 5-7：内子町バイオマスタウン構想のイメージ（出典：内子町バイオマスタウン構想）

5-1-5 町民アンケートからみる町のエネルギー施策に関する期待

優先的に取り組むエネルギー種別について町民アンケートも踏まえて検討した。再生可能エネルギー導入について「自治体の具体的な取り組み例とその取り組みが必要と思う人の割合」を、回答者全体（図 5-8）とリーディング層（図 5-9）に分けて示す。回答者全体では1位「公共施設への太陽光発電」、2位「森林資源によるバイオマス発電」、3位「ごみ処理場などでの廃棄物発電・熱利用・燃料製造」の順となっている。リーディング層の回答では1位と2位の順位が入れ替わっており、「森林資源によるバイオマス発電」への期待が高い。



図 5-8：「自治体の具体的な取り組み例とその取り組みが必要と思う人の割合（回答者全体）」
脱炭素社会の実現に向けた町民アンケートの結果より抜粋



図 5-9：「自治体の具体的な取り組み例とその取り組みが必要と思う人の割合（リーディング層）」
脱炭素社会の実現に向けた町民アンケートの結果より抜粋

5-1-6 各ターゲット年における再生可能エネルギー導入量

2030年の再エネ導入目標量と新規導入量の検討結果を表5-4に示す。2022年に稼働開始した内子龍王バイオマス発電所の発電電力量を新規導入量に加味した上で、2030年までに必要な再エネの追加必要量は25TJ相当である。森林吸収源14TJでも相殺できないため、最低でも11.5TJ相当の新規発電による電力をメインとした再エネ化が必要である。太陽光発電の新規導入量は、2030年までに、ひと家庭あたり5kw程度を想定し、454世帯分(約8TJ相当)の自然増加があると仮定する。加えて、普及推計により、その約半分の発電電力量を10kw以上の太陽光発電設備で増加を見込む。

追加必要量は、森林吸収量を差し引いた11.5TJ相当である。家庭部門から55世帯分の太陽光発電導入への追加対策、公共施設、営農型やため池などへの太陽光発電導入の促進により、太陽光発電の発電電力量4.7TJ相当分を追加対策で賄う。また、ペレットやBDF(バイオディーゼル燃料)による熱の再エネ転換拡大、熱供給を前提とした加工端材による新規の木質バイオマス発電稼働を目指し、2030年のカーボンハーフを達成する。

表5-4：2030年における再生可能エネルギー導入目標(熱量TJ換算)

再エネ種類	ポテンシャル [TJ]	再エネ量[TJ]					部門	考え方
		導入量 既存	導入量 目標 (2030)	新規 推計 (2030)	既存+推計 (2030)	追加必要量 (2030)		
再エネ導入量	-	54	100	21	75	25.5		
電気	5,271	54	100	21	75	13.7	一過不足-12	
	太陽光発電(10kW未満)	7		8	15	1.0	全部門	ひと家庭あたり5kw(理論値5,000Wh×0.018TJ)導入 454世帯分の自然導入+55世帯分の追加対策による導入 ・建物：公共施設(役場庁舎や学校など)への導入：1.7TJ ・土地：営農型、ため池などへの導入推進：2TJ 過去の民間事業者による調査では効果が見られておらず、当 計画では保留とする。 実地調査によって加算を検討する。 新規の木質バイオマス発電稼働を目指す。
	太陽光発電(10kW以上)	17		4	21	3.7		
	風力発電	1,161	0	0	0	0.0		
	水力発電	33	0	0	0	0.0		
	バイオマス発電	-	30	9	39	9.0		
熱	1,074					3	一過不足3	
	太陽熱	96					産業 + 家庭 + 産業	・ペレットによる2030年の追加可能導入量を3.4TJと試算 ・ペレットストーブ、ボイラーの導入促進 ・BDFボイラーの導入促進
	地中熱	978						
	バイオマス	-				3.4		
	その他(水素、合成燃料、グリーンLPG等)							
燃料	再エネ燃料(水素)	-					運輸	
その他	水素等購入	-						
	森林吸収源(参考値)	-				14.0		2020年の内子町森林組合による薪炭生産を持続すると仮定。 町内で相殺する。

2040年、2050年については、5-2-1における優先度の検討を踏まえた上で、電力・熱ともにポテンシャルに応じて目標値を設定している。なお、技術革新による水素など燃料の再エネ転換を想定しているが、現時点では未知の部分も多いことから、2030年カーボンハーフを迎える中で、業界動向を注視し、より精度の高い目標設定に更新していく。

表 5-5：2040 年における再生可能エネルギー導入目標（熱量 TJ 換算）

再エネ種類	ポテンシャル [TJ]	再エネ量[TJ]					部門	考え方
		導入量 既存	導入量 目標 (2040)	新規 推計 (2040)	既存+推計 (2040)	追加必要量 (2040)		
再エネ導入量	-	54	492	44	98	393.9		
電気	5,271	54	286	44	98	61.7	一過不足0	
太陽光発電（10kW未満）	4,077	7		26	33	52.1	全部門	ポテンシャルから推分 ※2050年目標の3分の2を達成 過去の民間業者による調査では効果が認められておらず、当計画では保留とする。 実地調査により事業化が認められた箇所1件導入を想定 2030年までに稼働を目標とする新規の木質バイオマス発電稼働を継続する。
太陽光発電（10kW以上）		17		9	26			
風力発電	1,161	0		0	0	0.0		
水力発電	33	0		0	0	0.6		
バイオマス発電	-	30		9	39	9.0		
熱	1,074		170			170.4	一過不足0	
太陽熱	96					36.5	業務・家庭	業務・家庭部門の熱量（73TJ）の半分を太陽熱利用と想定。脱炭素社会実現に向けて需要高になると仮定する。町民アンケートでは60代以上を中心に1割が導入済。
地中熱	978					0.0	家庭・産業	新設建築物等への導入を促進
バイオマス	-					67.0	産業	ペレットストーブ、ボイラーの導入促進、内子バイオマス発電所の熱利用を促進。
その他（水素・合成燃料・グリーンLPG等）						67.0	産業	水素や合成燃料、グリーンLPG等の利用拡大を見据えて導入を促進
燃料 再エネ燃料（水素）	-		35			35.1	運輸	水素の利用拡大を見据えて導入を促進
その他 水素等購入	-							
森林吸収源（参考値）	-					14.0		

表 5-6：2050 年における再生可能エネルギー導入目標（熱量 TJ 換算）

再エネ種類	ポテンシャル [TJ]	再エネ量[TJ]					部門	考え方
		導入量 既存	導入量 目標 (2050)	新規 推計 (2050)	既存+推計 (2050)	追加必要量 (2050)		
再エネ導入量	-	54	893	88	142	750.7		
電気	5,271	54	243	88	142	100.9	一過不足0	
太陽光発電（10kW未満）	4,077	7		64	71	78.1	全部門	ポテンシャルから推分 過去の民間業者による調査では効果が認められておらず、当計画では保留とする。 2040年までに新設する小水力発電所を継続 ・2030年新規の木質バイオマス発電の継続稼働（9TJ） ・その他バイオマス資源による発電（13.2TJ）
太陽光発電（10kW以上）		17		15	32			
風力発電	1,161	0		0	0	0.0		
水力発電	33	0		0	0	0.6		
バイオマス発電	-	30		9	39	22.2		
熱	1,074		539			538.7	一過不足0	
太陽熱	96					14.7	業務・家庭	業務・家庭部門の熱量（29TJ）の半分を太陽熱利用と想定。脱炭素社会実現に向けて需要高になると仮定する。町民アンケートでは60代以上を中心に1割が導入済。
地中熱	978					0.0	家庭・産業	新設建築物等への導入を促進
バイオマス	-					262.0	産業	ペレットストーブ、ボイラーの導入促進、内子バイオマス発電所などの熱利用を促進。
その他（水素・合成燃料・グリーンLPG等）						262.0	産業	水素や合成燃料、グリーンLPG等の利用拡大を見据えて導入を促進。目標値から太陽熱導入量を差し引き、バイオマスと推分する。
燃料 再エネ燃料（水素）	-		111			111.1	運輸	水素の利用拡大を見据えて導入を促進
その他 水素等購入	-							
森林吸収源（参考値）	-					14.0		

第6章

カーボンニュートラルを実現するための取り組みの検討

第6章 カーボンニュートラルを実現するための取り組みの検討

本章では、第4章で作成した2030年カーボンハーフ、2050年ゼロカーボンとする脱炭素シナリオと、第5章で設定した再エネ導入目標を達成するために必要な「施策の基本方針」、「施策の達成目標（KGI）・進捗管理目標（KPI）」、「重点施策」を示す。

脱炭素化に向けた施策の検討

6-1-1 脱炭素戦略の基本方針

まちづくりの指針である最上位計画「内子町総合計画」に沿い、『戦略①「稼ぐ力」のある内子町を目指す』、『戦略②住み続けられる内子町を目指す』、といった総合計画二大方針を踏まえて、脱炭素戦略を策定する。具体的には、再エネ地産地消による地域経済活性化をテーマとして、脱炭素化と循環型社会の構築に取り組む。

3つの基本方針について、図6-1にて示す。

他地域より比較的得意な産業とされる林業と豊富な森林資源を有効活用したバイオマスタウン構想のさらなる発展、町並み・村並み・山並みを持続する再エネ導入、地域電力の検討など官民連携施策の充実化を推進する。



図 6-1：脱炭素戦略の基本方針

また、2030 年カーボンハーフに向けた町全体の取り組みについて、町並みエリア、村並みエリア、山並みエリア、再エネ導入追加対策、官民連携施策に分類し、重点施策を示す（図 6-2）。

町 全 体 の 取 り 組 み	町並み	① 内子座・伝建地区の省エネ対策と再エネ利用促進
		② 町並みエリアのマイクログリッド構築
	村並み	③ 農業密着型再エネ導入促進
		④ インフラ維持・防災機能強化型の再エネ導入促進
	山並み	⑤ 森林整備面積の維持、拡大
		⑥ 木質バイオマス資源利用促進
	再エネ 導入 追加対策	⑦ バイオマス発電の新規導入と既存発電所の持続化
		⑧ 太陽光発電導入促進と災害時非常用電源の確保
		⑨ EV/FCV化とインフラ整備促進
	官民連携	⑩ 地域電力会社の設立に向けた連携策とリスク対策

図 6-2：2030 年カーボンハーフに向けた重点施策

6-1-2 脱炭素ビジョンとロードマップ

内子町の脱炭素ビジョンマップを図 6-3 に示す。

町内を東西に流れる小田川を中心に、「町並み」「村並み」「山並み」エリア別に重点施策を描き、エネルギー転換によるライフスタイル変化を視覚的に伝え、イメージできるようマップ化している。

また、2030 年・2040 年・2050 年の各ターゲット年の再エネ導入目標と、重点施策ごとの取り組みのスケジュールをまとめたロードマップを図 6-4 に示す。



図 6-3：内子町の脱炭素ビジョンマップ（再掲）

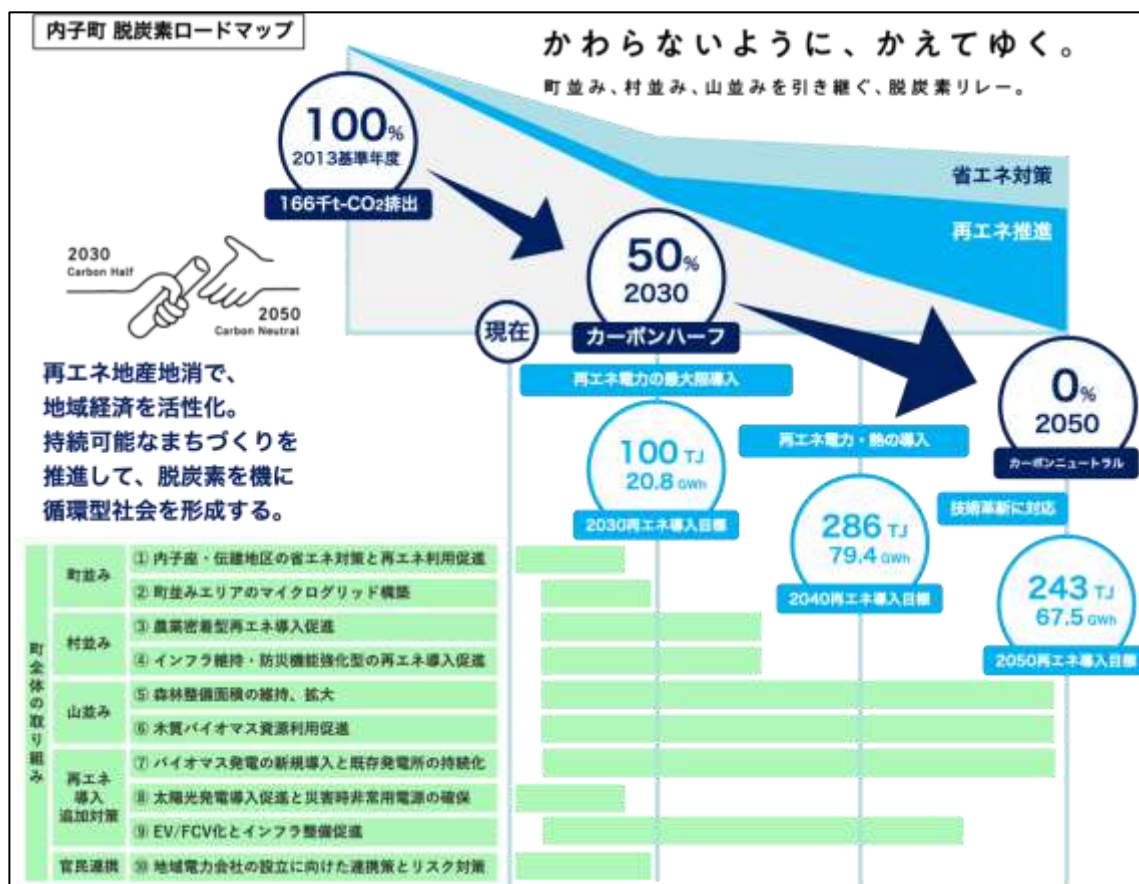


図 6-4：内子町の脱炭素ロードマップ

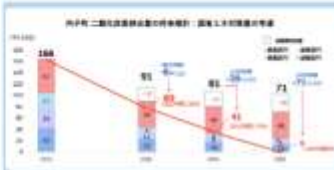
指標の検討

6-1-3 施策の達成目標KGIの設定

町の脱炭素化に向けて、施策の達成目標であるKGIを、「温室効果ガス排出量（千t-CO₂/年）」と、「再エネ電力導入量（TJ/年またはGWh/年）」の2つの指標を設定する。表 6-1にて達成目標を示す。

本計画では、「温室効果ガス排出量（千t-CO₂/年）」を、ゼロカーボンを示す全体目標であり国や他自治体との比較が可能な数値として、「再エネ電力導入量（TJ/年またはGWh/年）」を、ゼロカーボンについて直接的な効果が見込め、全部門への寄与が考えられる数値として取り扱っている。

表 6-1：町のゼロカーボン施策の達成目標（KGI）

KGI指標	指標の選定理由	ターゲット年と目標値			目標イメージ	モニタリング手法
		2030	2040	2050		
温室効果ガス排出量 (千t-CO ₂ /年)	・ゼロカーボンに向けた全体目標であり、国や他自治体との比較が可能な指標であるため	83 千t-CO ₂ 基準年比 -50%	41 千t-CO ₂ 基準年比 -75%	0 千t-CO ₂ (実質ゼロ)		・環境省自治体排出カルテの公表値をモニタリング
再エネ電力導入量 (GWh/年)	・ゼロカーボンに直接的な効果があり、また、全部門へ寄与する指標であるため	100 TJ/年 (20.8GWh/年)	286 TJ/年 (79.4GWh/年)	243 TJ/年 (67.5GWh/年)		・経産省：FIT導入量の公表値をモニタリング

6-1-4 施策の進捗管理指標KPIの設定

施策の達成目標であるKGIに対して、毎年または複数年ごとに進捗管理を行い、目標達成までの現在地を確認する指標として、表 6-2 にて進捗管理指標KPIを設定する。

重点施策の達成状況、産業・業務・家庭・運輸など各部門の取り組み状況を管理しKGI達成（ゼロカーボン達成）への課題を都度確認していく。

表 6-2：施策に対するKPI指標

項目	指標化施策	KPI指標
産業部門	製造業における脱炭素化の促進	製造品出荷額あたりの温室効果ガス排出量原単位
業務部門	ZEBの普及促進	ZEB件数（国補助金申請数（年間））
	公共施設における再エネ設備の導入促進	公共施設における再エネ設備の導入件数と導入量
	CLT建築物の需要拡大	公共施設におけるCLT建築物の完成棟数
	業務部門における脱炭素化の促進	従業者数あたりの温室効果ガス排出量原単位
家庭部門	ZEHの普及促進	ZEH件数（国補助金申請数（年間））
	再エネ設備の導入促進	町補助金申請件数（年間）
	各家庭における脱炭素化の促進	世帯数あたりの温室効果ガス排出量原単位
	町産材を活用した住宅建築の推進	町補助金申請件数（年間）
運輸部門	公用車のEV・FCVへの転換促進	公共施設における次世代自動車の導入台数
	EV/FCV化とインフラ整備促進	EV充電スタンド、水素ステーションの設置数
町並みエリア	内子座・伝建地区の省エネ対策と再エネ利用促	文化財施設等における再エネ設備の導入件数と導入量
村並みエリア	農業密着型再エネ導入促進	営農型太陽光発電含む農地関連土地での導入電力量
山並みエリア	森林整備面積の維持、拡大	内子町森林組合の森林経営面積（ha/年）
		林業従事者数・林業事業体数
	木質バイオマス資源利用促進	木質バイオマス資源の製造量（木質ペレット・年間）
再エネ導入追加対策	太陽光発電導入促進と災害時非常用電源の確保	避難施設等における再エネ設備の導入件数と導入量
		太陽光発電導入件数と導入量（FIT・FIP対象）
官民連携	地域電力会社の設立に向けた連携策とリスク対策	地域新電力の設立
		電力エネルギーの流出代金

重要な施策に関する構想の策定

2030年カーボンハーフに向けた重点施策（図 6-2）について、まず取り組むべき具体的なアクションを検討し、それぞれの構想をまとめた。これらの取り組みを着実に実践していくことで、脱炭素ビジョンの実現を目指す。

6-1-5 町並みエリアの重点施策

① 内子座・伝建地区の省エネ対策と再エネ利用促進

② 町並みエリアのマイクログリッド構築

町のシンボルの脱炭素化

町並み保存×再エネ導入のモデルへ。

内子座の脱炭素化を推進する。文化財保護の観点から条件整理し、2023年度に詳細調査を行う。内子座は大規模改修を控えており、この機に再エネ導入可能性を検証する。

伝建地区の景観維持のためには設備導入を最小限にし、省エネ化を推進する必要がある。気候風土に適した住宅の省エネ化に取り組む。

文化的景観を守りながら地域マイクログリッド（小規模電力網）を構築する。町並み保存×再エネ導入のモデルとなるような施策に挑戦する。

From 2023 ▶▶ To 2028

First Step 実地調査業務

Locations 内子座,周辺市街地（公共施設含む）

Funds 経産省「エネルギー構造・高度化・転換理解促進事業」等

EX Action Plan

- ・施設消費エネルギー調査
- ・近隣公共施設の太陽光発電導入調査
- ・内子座の熱利用検討
- ・近隣公共施設から内子座への送電計画
- ・将来的なマイクログリッド構築の検討
- ・住民,関係団体対象ワークショップ



③ 農業密着型再エネ導入促進（1）

営農型太陽光発電の促進

内子町産品の品種との親和性検証から。

一般に営農型太陽光発電と言えば、作物収入＋売電収入と謳われているが、農家にとっては作物の照射変化による収穫高や品質への影響が心配なところ。

まずはその不安解消と農家への理解促進のため、普及啓蒙を兼ねた実証を行う。陽性植物、半陰生植物、陰性植物によって内子町の主要産品をそれぞれ検証することが理想だが、導入コストと実施時の発電規模増大の観点から特に営農面積が大きく売上が高い作物に絞って事業性評価を進めたい。

From 2025 ▶▶ To 2035

First Step 発電実証から機運向上

Locations いも類又は果樹の農地など

Funds 環境省「地域における太陽光発電の新たな設置場所活用事業」等

EX Action Plan

- ・ 内子町主要産品に絞った既設事例収集
 - ・ 実証農地の選定調査
 - ・ 営農型オフサイトPPAの事業性調査
 - ・ 農家向け普及啓蒙の取り組み
- ※ 参考財源はR4年度の補助金事例を掲載



出典：「営農型太陽光発電」シナリオ作成委員会資料より。

③ 農業密着型再エネ導入促進（2）

農地関連土地の有効活用

防災と環境保護の観点を重視して。

内子町は都市部と比較して建物屋根面積が小さく、景観保護の観点からも、住宅密集地等への建物系太陽光発電ポテンシャルは活かしづらいと想定される。

土地系のポテンシャルを活かすため農地関連土地の太陽光発電導入可能量調査を進める。例えば、ため池のうち比較的に日照が高い場所について、農業利用への影響、トンボや渡り鳥、希少な植物を含む生態系の保全など、多様な観点で導入可能性の検証を行う。

From 2024 ▶▶ To 2030

First Step 導入可能量調査

Locations 農地(耕作放棄地含む)、ため池等

Funds 環境省「地域における太陽光発電の新たな設置場所活用事業」等

EX Action Plan

- ・ 耕作放棄地と導入ポテンシャル等のクロスマップ調査
 - ・ 農地関連土地導入に対する条例検討
 - ・ 耕作放棄地の利用検討ワークショップ
 - ・ 農地法に基づく一時転用手続きの支援体制検討
- ※ 参考財源はR4年度の補助金事例を掲載



出典：農林水産省HP「耕作放棄地を解消し、地域の未来を創り出す」より。

③ 農業密着型再エネ導入促進（3）

④ インフラ維持・防災機能強化型の再エネ導入促進

町民と創る新たなエネルギー

小水力発電を例として。

例えば、農村に親しみ深い水の利用を考える。内子町では小水力発電8,620MWhのポテンシャルがあるが例が少ない。まずは町民の理解促進のため、普及啓蒙を兼ねた実証を行う。比較的安価なマイクロ水力発電により外灯や獣害対策等を行い、水のエネルギー価値を再考し、小水力発電への契機とする。

河川発電は発電量と投資回収の視点から既存堰の活用を基本に、ポテンシャルがある小田川上流部などへの導入可能性を検証する。

From 2023 ▶▶ To 2035

First Step 発電実証から機運向上

Locations 河川、農業用水路など

Funds —

EX Action Plan

- ・ポテンシャル地域での検討会開催
- ・農業用水路などでマイクロ水力発電によるLED外灯や農地獣害対策、衛星通信電源確保の実証
- ・ため池活用の検討
- ・河川部の年間流量観測、取水場所選定、事業性の検証



⑤ 森林整備面積の維持、拡大

森林資源活用と森林吸収量拡大

担い手の確保と市場供給量の向上

内子町の森林吸収源による削減量は1.5千t-CO₂/年と効果が高い。内子町森林組合による経営ビジョンでは2030年まで森林整備面積は減少傾向と推計されている。これは人口減少による担い手不足を懸念していること。

森林資源の最大限活用と森林吸収源対策による二酸化炭素削減効果を高めるために、林業の担い手対策支援と、伐採した木材の出口戦略支援（供給先・品目の拡大など）によって市場供給量の向上を図る必要がある。

From 2023 ➡ To 2050

First Step 担い手育成業務

Locations 小田地区など

Funds 森林環境譲与税の活用

EX Action Plan

- ・木質バイオマス発電資源の安定供給対策
- ・林業の担い手対策支援（リクルートPRなど）
- ・施業地の集約化支援
- ・高性能林業機械による施業効率化
- ・森林吸収量測定業務
- ・CLT建築物等の木質化の推進



⑥ 木質バイオマス発電資源利用促進

⑦ バイオマス発電の新規導入と既存発電所の持続化 (1)

脱FITによる木質バイオマス発電

木くず含む未利用資源の活用によるペレット製造促進

アンケート結果から「森林資源由来のバイオマス発電」に対する町政への期待の高さがわかっている。林業現場からの林地残材のみではなく、果樹剪定枝や木材事業者から排出される木くず等の資源に着目し、FITに依存しない熱供給も行う木質バイオマス発電の検討を進める。森林整備面積拡大の出口戦略の結果、木くず等バイオマス資源の増加を見込み、資源量のバランスを町全体で整える。結果的に、木材業者の木材廃棄コスト削減にも繋げる。

From 2025 ▶▶ To 2050

First Step 木質バイオマス発電導入調査

Locations 熱利用する大規模施設の周辺

Funds 経産省「エネルギー構造・高度化・転換理解促進事業」

EX Action Plan

- ・ 木質バイオマス賦存量 利用可能量調査
- ・ 利用資源の選定調査（木質）
- ・ 大規模施設の熱利用状況調査
- ・ 木質バイオマス発電導入調査
- ・ 民間主導の資源供給システム構築



⑦ バイオマス発電の新規導入と既存発電所の持続化 (2)

バイオマスタウン構想の長期実践

多様なバイオマス資源の活用とカーボンファーム

アンケート結果からバイオマスタウン構想の認知度の高さが再確認され、「森林資源由来のバイオマス発電」「ゴミ処理場などでの廃棄物発電」に対する町政への期待の高さが顕著であった。木質以外にも着目し、生ごみやし尿汚泥などのバイオマス資源を活用した発電の検討を行い、資源循環型社会を牽引する町を目指す。

農地還元する資源は炭素貯留量を明らかにし、カーボンファームによる炭素量削減の換算など法整備を待つ。

From 2025 ▶▶ To 2050

First Step バイオガスプラント導入調査

Locations 既存の廃棄物処理系施設の周辺

Funds 農水省「みどりの食料システム戦略推進交付金」等

EX Action Plan

- ・ バイオマス賦存量 有効利用可能量調査
- ・ 利用資源の選定調査（農業系、畜産系）
- ・ バイオマス（バイオガス）発電導入調査
- ・ 炭素貯留量の情報収集と研究誘致
- ・ 3Rから5R（Refuse, Reduce, Repair, Reuse, Recycle）への行動変容促進



⑧ 太陽光発電導入促進と災害時非常用電源の確保 (1)

災害避難場所での電力システム構築

防災力を強化して減災に努める

内子町は森林と小田川による水資源が豊富な町であるが、一方で土砂災害や河川氾濫のリスクをはらんでおり、災害予防・応急対策の充実が求められる。

災害応急対策では、災害時において機能を保持すべき公共施設などへのベース電源と蓄エネルギー整備が急務であり、防災拠点・避難施設に見合った再エネ導入を検討する必要がある。拠点での自立分散型エネルギーシステムを構築し、防災力を強化するとともに、低炭素な町づくりに貢献する。

From 2023 ▶▶ To 2030

First Step 導入可能量調査**Locations** 防災拠点・避難施設等**Funds** 「PPA活用等による地域の再エネ主力化・レジリエンス強化促進事業」等**EX Action Plan**

- ・ 公共施設等の太陽光発電導入可能量調査
 - ・ 対象施設におけるベース電源と蓄エネルギー手法の調査
 - ・ 自立分散型エネルギーシステムの構築
 - ・ 住民向けワークショップ
- ※ 参考財源はR4年度の補助金事例を掲載



⑧ 太陽光発電導入促進と災害時非常用電源の確保 (2)

⑨ EV/FCV化とインフラ整備促進 (1)

車社会の地方でPV-EVの好循環

EVを一台二役（自動車＋電源）で考える

日本政府により2035年にはすべての新車販売をEVとすることが発表されている。町民アンケートで「太陽光発電」「HV、PHV、EV、FCV等」が家庭に導入したい設備として関心が高いことがわかった。FIT価格の低下で自家消費用の太陽光発電導入が増加するのであれば、EV導入を加速化し、V2H（Vehicle to Home 昼間に生み出した電力を車に蓄え夜中に利用する）のライフスタイルを普及し、災害時の動く非常用電源を町全体で保持することも防災策として考えられる。

From 2023 ▶▶ To 2045

First Step 公用車EV化とカーシェア実証**Locations** 内子町役場本庁または分庁等**Funds** 経産省「クリーンエネルギー自動車等導入促進対策費補助金」等**EX Action Plan**

- ・ 公用車にEVを試験導入
- ・ 拠点地への急速充電器の導入
- ・ 町民向けカーシェアリングサービスの実証実験
- ・ 公共施設への太陽光発電とV2H導入
- ・ 公用車の利用時間帯傾向の解析
- ・ 高効率化できる公用車利用時間の設定



⑨ EV/FCV化とインフラ整備促進（2）

急速充電器の普及促進

56号線とICがある車両交通の利便性を活かして

内子町のEV急速充電器の設置場所は道の駅とスーパーマーケットの3ヶ所。EV化社会を前提に、南予地域の玄関口に立地する町の特性を活かして「経路充電」としての充電網拡大を図るインフラ整備が必要となる。

また、民間主導によるスタンド設置の動向を念頭に入れながら、宿泊施設が多い町並み地区周辺などに「目的地充電」としてのスタンド設置を促進し、来訪客の滞留時間延長を図ることで観光分野に寄与する。

From 2023 ▶▶ To 2045

First Step 観光エリアへの目的地充電設置

Locations 町並み地区、商店街駐車場など

Funds 経産省「クリーンエネルギー自動車等導入促進対策費補助金」等

EX Action Plan

- ・ 公共施設への導入計画
- ・ 観光エリア（町並み地区など）への導入計画
- ・ スタンドの再エネ連携可能性調査
- ・ スタンドの普及PR
- ・ 民間事業者向け設置導入補助等の検討
- ・ 水素ステーションの導入誘致

※ 国・県予算の活用を十分に考慮する



⑩ 地域電力会社の設立に向けた連携策とリスク対策

電力地産地消で経済循環の改善

エネルギー代金の流出を防ぐ地域新電力の設立。

内子町のエネルギー代金流出額約33億円のうち電気代は約10億円。地域で電力を小売する地域電力会社の設置により域内循環が期待される。これは「エネルギー地産地消」による地域経済活性とレジリエンス強化を前提とするため新会社には「再エネ電源の確保」と「事業リスク低減」が求められる。官民連携で事業検討を進めることで初期費用を軽減し、主体と運営体制の構築を図る。産業振興・雇用創出・電気料金削減や地域還元に資する事業内容とする。

From 2023 ▶▶ To 2030

First Step 計画策定業務

Locations ー

Funds 環境省「官民連携で行う再エネ事業の実施・運営体制構築支援」等

EX Action Plan

- ・官民連携による地域新電力の検討
- ・地域新電力の事業性検討
- ・イニシャルコストの軽減策の検討（需給管理システムの構築、人材確保）
- ・事業実施に必要な予備的な実地調査
- ・金融機関や民間による事業性評価



**令和 4 年度
内子町再生可能エネルギー導入目標策定支援業務
業務報告書**

令和 5 年 2 月

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