

高根沢町脱炭素ビジョン

(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

2024年1月

目次

1. 調査事業の概要.....	1
2. 地球温暖化の概要.....	3
2.1 地球温暖化の概要.....	3
2.2 気候変動による影響.....	3
2.3 地球温暖化対策に関する国内外の動向.....	4
2.4 高根沢町の概況.....	10
3. 温室効果ガスの排出状況.....	12
3.1 温室効果ガス排出量の算定方法.....	12
3.2 温室効果ガス排出量の算定結果.....	13
3.3 温室効果ガスの詳細分析の結果.....	15
3.3.1 温室効果ガスの発生源分析.....	17
3.3.2 温室効果ガスの基準年度との比較.....	18
4. 温室効果ガスの将来推計.....	19
4.1 将来推計の方法.....	19
4.2 将来推計に用いたパラメータの設定方法.....	19
4.3 将来推計の結果.....	20
4.4 脱炭素化に向けた課題.....	21
4.5 基本方針と削減目標.....	22
4.5.1 温室効果ガスの削減目標.....	22
4.5.2 目標達成に向けた基本方針.....	22
4.5.3 2030年の削減目標に向けた具体的な取組効果の試算.....	23
5. 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル把握と導入目標.....	24
5.1 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル調査.....	24
5.2 バイオマス関連の導入ポテンシャル調査.....	28
5.3 再生可能エネルギーの導入状況.....	29
5.4 国の再生可能エネルギーの導入方針.....	30
5.5 2030年度、2050年度における再生可能エネルギー導入目標の設定.....	30
6. 削減目標の達成に向けた具体的な取組.....	33
6.1 各主体の2030年度に向けた指標の設定.....	33
6.2 各主体の省エネ行動計画.....	34
6.3 具体的な取組施策.....	44

6.3.1 脱炭素化に向けたビジネスモデルの概要	44
6.3.2 各ビジネスモデルの詳細	45
6.3.3 高根沢町ならではの施策	48
7. 指標等の進捗管理体制	53
用語集	54
参考文献	56

図目次

図 1-1	関連計画との体系図	2
図 2-1	地球温暖化のメカニズムと 2100 年の気温予想	3
図 2-2	気候変動に伴う将来リスク	4
図 2-3	実行の脱炭素ドミノの概要	6
図 2-4	日本の温室効果ガス排出量の推移と目標値	7
図 2-5	ゼロカーボンシティ宣言の加盟自治体一覧（2023 年 12 月末時点）	7
図 2-6	人口推移（平成 28 年～令和 3 年）	10
図 2-7	産業別就業人口	11
図 2-8	宇都宮市の年平均気温の推移	11
図 3-1	部門分野別の CO ₂ 排出源の分析結果	17
図 3-2	部門分野別の CO ₂ 排出源割合	17
図 3-3	基準年度との CO ₂ 排出量の比較結果	18
図 4-1	温室効果ガスの将来推計	20
図 4-2	脱炭素シナリオにおける温室効果ガスの将来推計	21
図 4-3	脱炭素の達成に向けた追加対策	23
図 5-1	建物系の太陽光発電の導入ポテンシャルマップ	25
図 5-2	建物系の太陽光発電の導入ポテンシャルマップ	26
図 5-3	中小水力発電の導入ポテンシャルマップ	27
図 5-4	農業用水路の状況	28
図 5-5	バイオマス（木質・農業残渣）関連のポテンシャル調査結果	28
図 5-6	バイオマス（畜産・食品廃棄物）関連のポテンシャル調査結果	29
図 5-7	各発電の発電コストの将来予想（2030 年）	30
図 5-8	シナリオにおける各年度の消費電力量	31
図 5-9	各業種の国の方針に準じた再生可能エネルギー導入目標の値	31
図 6-1	オンサイト PPA の概念図	45
図 6-2	オンサイト PPA とオフサイト PPA の比較	46
図 6-3	再エネ電力メニューと環境価値購入の比較図	46
図 6-4	クリーン電力共同購入スキームの概要	47
図 6-5	脱炭素シナリオの基本方針	48
図 6-6	合成燃料の概要	49
図 6-7	リニューアブル・ディーゼルの概要	49
図 6-8	小田原市の EV カーシェアの概念図	50
図 6-9	森林整備の自治体連携の事例	50
図 6-10	系統用蓄電池の事業概要	51
図 6-11	農業における再エネ導入と資源循環の概念図	51
図 6-12	地域脱炭素の推進のための交付金の事業概要図	52
図 7-1	各種指標の進捗管理の体制	53

表目次

表 1-1	温室効果ガスの種類	1
表 2-1	国内外の環境に関わる動向一覧	9
表 2-2	土地利用状況	10
表 3-1	産業部門の算定方法と算定結果	13
表 3-2	民生部門の算定方法と算定結果	13
表 3-3	運輸部門と廃棄物部門の算定方法と算定結果	14
表 3-4	森林吸収の算定方法と算定結果	14
表 3-5	産業部門の詳細分析結果	15
表 3-6	民生部門の詳細分析結果	16
表 3-7	基準年度と現状の部門分野別の温室効果ガスの排出量	18
表 4-1	各パラメータの説明	19
表 4-2	活動量のパラメータの設定方法	19
表 4-3	エネルギー消費原単位のパラメータの設定方法	20
表 4-4	炭素集約度のパラメータの設定方法	20
表 4-5	追加で必要となる CO ₂ 削減量	22
表 4-6	行政の追加的な取組内容による CO ₂ 削減量	23
表 5-1	再生可能エネルギーの導入ポテンシャル調査	24
表 5-2	建物系の太陽光発電の導入ポテンシャル調査	25
表 5-3	土地系の太陽光発電の導入ポテンシャル調査	26
表 5-4	中小水力発電の導入ポテンシャル調査	27
表 5-5	再生可能エネルギーの導入状況の調査	29
表 6-1	住民の省エネ取組内容	34
表 6-2	住民の省エネ取組に伴う CO ₂ 削減効果と節約金額の目安	37
表 6-3	事業者の省エネ取組内容	40
表 6-4	事業者の省エネ取組に伴う節電効果	42
表 6-5	(参考) 製造業での省エネ取組に伴う CO ₂ 削減効果	43
表 6-6	森林活動に伴う CO ₂ 吸収量及び削減効果	43
表 6-7	再エネ導入のビジネスモデル一覧	44

1. 調査事業の概要

(1) 調査の背景

高根沢町脱炭素ビジョンは、「地球温暖化対策の推進に関する法律」（以下、「温対法」と表記）第21条に基づく「地方公共団体実行計画（区域施策編）」に基づいて調査を行いました。

本調査では地球温暖化等の気候変動をめぐる社会・経済情勢の急激な変化等を踏まえ、計画の策定の基礎となる調査を行い、本町全域を対象として住民・町内の事業者・行政がそれぞれ主体となって脱炭素社会に貢献するための脱炭素シナリオの策定と、そのための再生可能エネルギー（以下、「再エネ」と表記）の導入目標を策定することとします。

(2) 本調査の適応範囲

本町全域とし、住民・町内の事業者・行政のすべてを対象とします。

(3) 対象とする温室効果ガスの種類

「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実行マニュアル」（以下、「区域施策編マニュアル」と表記）においては、エネルギー起源及び非エネルギー起源（一般廃棄物）のCO₂排出量の把握を望まれていることから、本調査の対象とする温室効果ガスはCO₂とします。

表 1-1 温室効果ガスの種類

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

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 Ver. 1.1

(4) 調査の目標年度

本調査の目標年度は2030（令和12）年度を短期目標、2050（令和32）年度を長期目標として設定します。

(5) 基準年度

本調査の基準年度は、国の「地球温暖化対策計画」における温室効果ガス排出削減目標の基準年度と整合を図り、2013（平成25）年度とします。

(6) 町の関連計画との体系図

国や栃木県の計画等のみならず、高根沢町の関連計画との整合を図りつつ、本計画の調査を行いました。

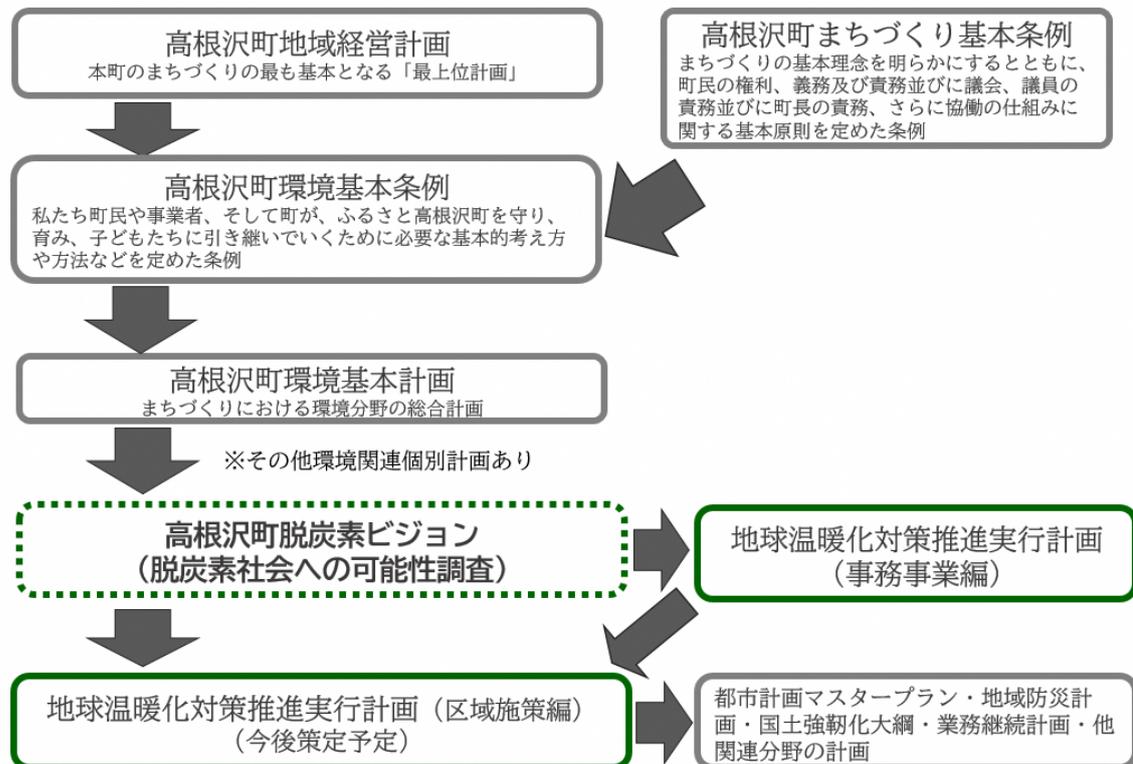


図 1-1 関連計画との体系図

2. 地球温暖化の概要

2.1 地球温暖化の概要

地球は、太陽からの光によって暖められ、暖められた地表面から熱が放出されます。この熱を二酸化炭素などの温室効果ガスが吸収し、大気が暖められることにより、地球の平均気温を 14℃程度に保っています。

しかし、産業革命以降、大量の化石燃料を燃やしてエネルギーを消費するようになり、その結果、大気中の温室効果ガスの濃度が上昇を続け、温室効果がこれまでよりも強くなり、地表からの放射熱を吸収する量が増え、地球全体が温暖化しています。

「気候変動に関する政府間パネル (IPCC¹⁾)」の第 6 次評価報告書によると、2100 年の世界地上平均気温は、1850-1900 年と比較して最大 5.7℃上がると予測されています。

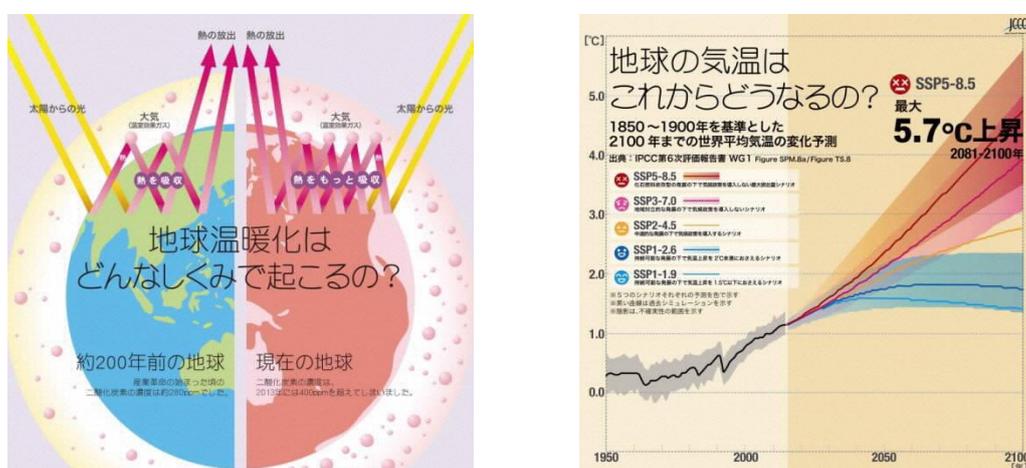


図 2-1 地球温暖化のメカニズムと 2100 年の気温予測
出典) 全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト

2.2 気候変動による影響

近年、気温の上昇、大雨の頻度の増加、それに伴う農作物の品質低下や熱中症リスクの増加など、気候変動によると思われる影響が全国各地で生じ、その影響は本町にも現れています。さらに今後、これらの影響が長期にわたり拡大する恐れがあると考えられています。

そのため、地球温暖化の要因である温室効果ガスの排出を削減する対策に加え、気候変動の影響による被害の回避・軽減対策に取り組んでいく必要があります。

IPCC の「第 5 次評価報告書」では、将来的リスクとして、気候システムに対する危険な人為的干渉による深刻な影響の可能性が指摘されています。確信度の高い複数の分野や地域に及ぶ主要なリスクとして、海面上昇や洪水・豪雨、食料不足、生態系の損失などが挙げられています。

また、環境省、文部科学省、農林水産省、国土交通省、気象庁の共同で、「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート 2018～日本の気候変動とその影響～」を作成し、農業、森林・林業、水産業、水環境・水資源、自然生態系、自然災害、健康、産業・経済活動、国民生活・都市生活に関して、地球温暖化に伴う気候変動の様々な影響が懸念されています。

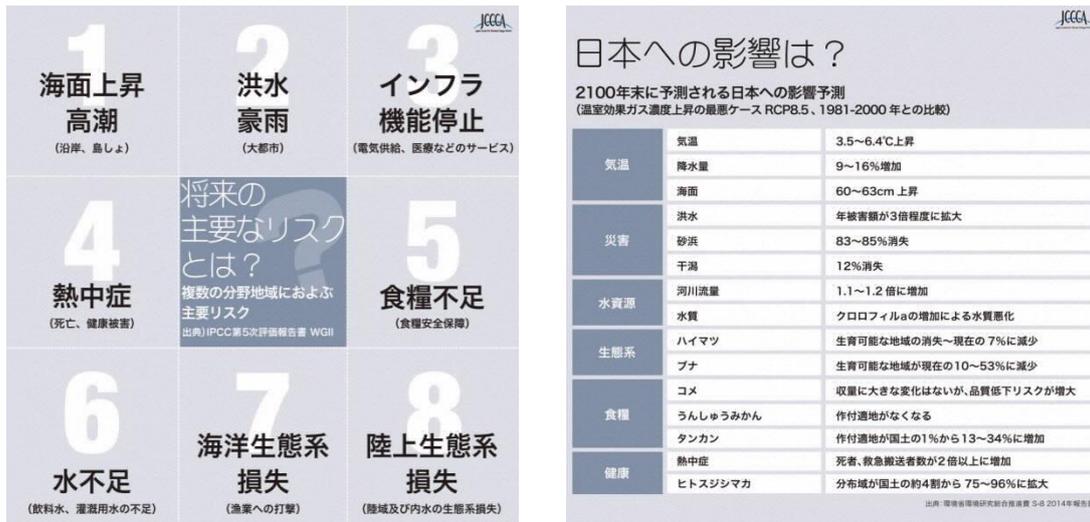


図 2-2 気候変動に伴う将来リスク
出典) 全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト

2.3 地球温暖化対策に関する国内外の動向

(1) パリ協定

2015（平成 27）年 12 月にパリで開催された「国連気候変動枠組条約第 21 回締約国会議（COP21）」では、2020（令和 2）年以降の気候変動抑制に関する国際的枠組みとなる「パリ協定」が採択され、2016（平成 28）年 11 月に発効し、2020（令和 2）年に実施段階に入りました。

パリ協定では、世界全体の平均気温の上昇を、工業化以前の水準に比べて 2℃以内より十分に下回るよう抑えること及び 1.5℃までに制限するための努力を継続するという「緩和」に関する目標に加え、気候変動の悪影響に適応する能力並びに強靱性を高めるという「適応」も含め、気候変動の脅威への対応を世界全体で強化することを目的としています。

これにより、先進国だけでなく途上国を含む世界の国々が、目標達成に向けた取り組みを実施することになり、1997（平成 9）年の「京都議定書」以来の画期的な国際枠組みとなっています。



出典) 経済産業省、資源エネルギー庁、今さら聞けない「パリ協定」

(2) 持続可能な開発のための 2030 アジェンダ「持続可能な開発目標 (SDGs)」

2015 (平成 27) 年 9 月の「国連持続可能な開発サミット」において採択された「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」は、国際社会が抱える包括的な課題に喫緊に取り組むための画期的な合意となりました。

「持続可能な開発目標 (SDGs)」は、地球上の誰一人取り残さない社会の実現を目指し、17 のゴール (目標) と 169 のターゲット、232 の指標が掲げられ、達成のためには、国家レベルだけでなく、住民、事業者及び行政などの社会の多様な主体が連携して行動していく必要があります。

また、SDGs の 17 のゴールは相互に関係しており、経済面、社会面、環境面の課題を統合的に解決することや、1 つの行動によって複数の側面における利益を生み出す多様な便益 (マルチベネフィット) を目指すという特徴を持っています。



出典) 外務省、SDGs のロゴダウンロードより利用

(3) 2050 年カーボンニュートラル宣言

2020 (令和 2) 年 10 月に、首相は所信表明演説のなかで、「我が国は、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²⁾、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言しました。

この演説のなかで、「もはや、温暖化への対応は経済成長の制約ではない」としたうえで、積極的に温暖化対策を行うことが、産業構造や経済社会の変革をもたらし、大きな成長につながるという発想の転換が必要とし、次世代型太陽電池、カーボンリサイクルをはじめとした、革新的なイノベーションの実用化を見据えた研究開発の加速、環境問題を解決するための事業に向けたグリーン投資の普及や環境分野のデジタル化、省エネの徹底や再エネの最大限の導入を目指すことを明らかにしました。

この所信表明演説に基づき、政府では、地球温暖化対策計画、エネルギー基本計画、長期戦略の見直しの議論が加速しています。



出典) 首相官邸のホームページより抜粋、国・地方脱炭素実現会議 (令和 3 年 6 月 9 日)

(4) 地域脱炭素の概要

我が国は2020（令和2）年10月に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。また、2021（令和3）年4月に、2050年カーボンニュートラルと総合的で野心的な目標として、2030年度に温室効果ガスを2013（平成25）年度から46%削減することを目指し、さらに、50%の高みに向け挑戦を続けることを表明しています。

我が国は省エネ技術の進歩、再エネ導入の促進、一人一人の環境意識の向上から2019（令和元）年時点で2013（平成25）年度比で温室効果ガスの排出量が14%減少しています。ただし、残り約10年で32%も削減する必要がある、更なる省エネルギーや再生可能エネルギー等の取組推進が必要不可欠の状況になっています。

これらの目標の達成のためには、国と地方の協働・共創による取組が必要不可欠と国は示しています。そのため、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」（令和3年6月9日、国・地方脱炭素実現会議決定）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。そして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の移行を目指すことを掲げました。

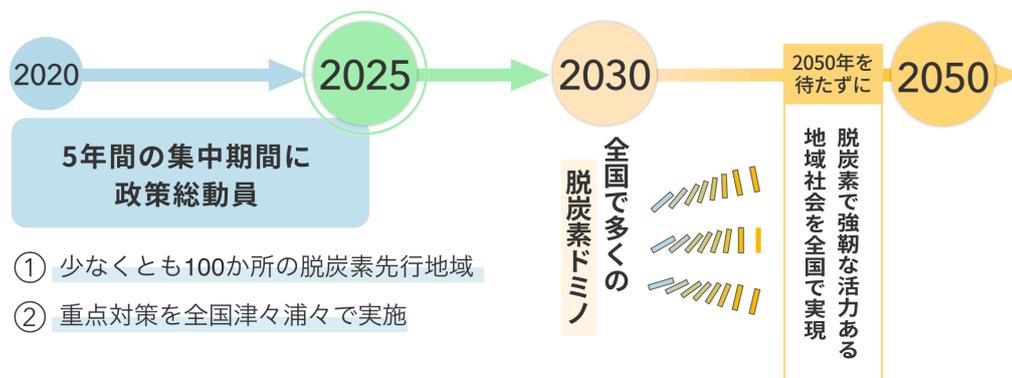


図 2-3 実行の脱炭素ドミノの概要

出典) 環境省 脱炭素地域づくり支援サイトのホームページより引用

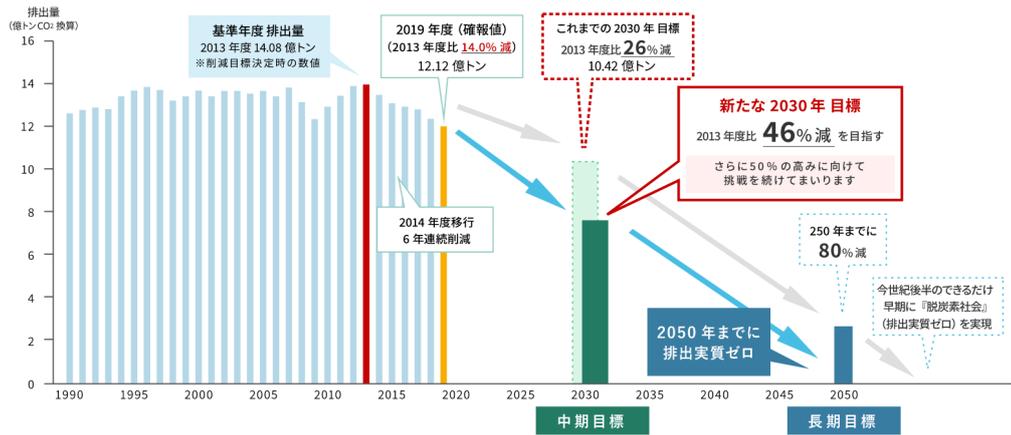


図 2-4 日本の温室効果ガス排出量の推移と目標値
出典) 環境省 脱炭素地域づくり支援サイトのホームページより引用

(5) 地方公共団体における 2050 年二酸化炭素排出実質ゼロ表明

温対法では、都道府県及び市町村は、その区域の自然的社会的条件に応じて、温室効果ガスの排出抑制等のための総合的かつ計画的な施策を策定し、実施するように努めるものとするとしています。

こうした制度も踏まえつつ、脱炭素社会に向けて、2050 年二酸化炭素排出量実質ゼロに取り組むことを表明した地方公共団体（ゼロカーボンシティ）が増えつつあり、2023（令和 5）年 12 月末現在、本町を含む 1013 自治体（46 都道府県、570 市、22 特別区、327 町、48 村）が「2050 年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」を表明しています。

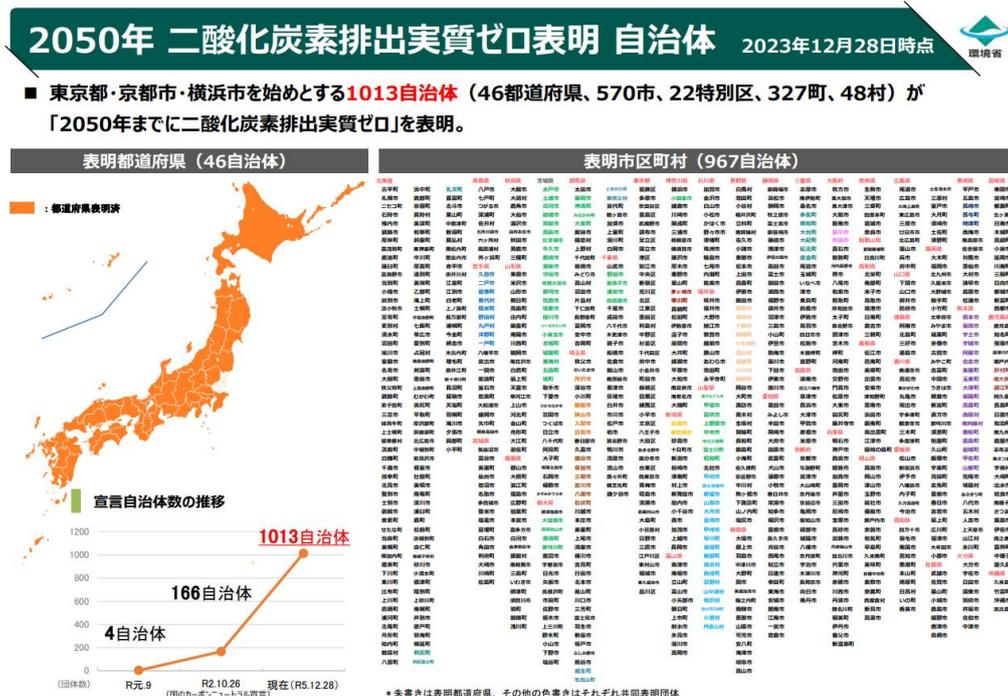


図 2-5 ゼロカーボンシティ宣言の加盟自治体一覧（2023 年 12 月末時点）
出典) 環境省 地方公共団体における 2050 年二酸化炭素排出実質ゼロ表明の状況

(6) 政府実行計画の改定

政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の削減等のため実行すべき措置について定める計画である「政府実行計画」は、2030年度温室効果ガス削減目標を踏まえ、2021（令和3）年10月22日に改定されました。改定の主なポイントとして、政府の事務事業に係る温室効果ガスの削減率を、2013（平成25）年度を基準として2030（令和12）年度までに50%削減することに見直すとともに、目標達成に向けて大きく6つの施策を打ち出しました。

なお、地方公共団体実行計画（事務事業編）に関する取組は、政府実行計画に準じて行うことが求められています。

① 太陽光発電の設置

太陽光発電⁵⁾が設置可能な保有建築物（敷地含む）の約50%以上に太陽光発電設備を設置することを目指します。

② 新築建築物のZEB¹⁶⁾化

今後予定する新築事業については原則ZEB Oriented相当以上とし、2030年度までに新築建築物の平均でZEB Ready相当となることを目指します。

③ 公用車の電動化

代替可能な電動車がない場合等を除き、新規導入・更新については2022（令和4）年度以降全て電動車とし、ストック（使用する公用車全体）でも2030年度までに全て電動車とします。

※電動車：電気自動車、燃料電池自動車、プラグインハイブリッド自動車、ハイブリッド自動車

④ LED照明の導入

既存設備を含め政府全体のLED照明の導入割合を2030年度までに100%にします。

⑤ 再エネ電力調達

2030年までに各府省庁で調達する電力の60%以上を再生可能エネルギー電力とします。

⑥ 廃棄物の3R+Renewable

プラスチックごみをはじめ、庁舎等から排出される廃棄物の3R+Renewableを徹底し、サーキュラーエコノミーへの移行を総合的に推進します。

※高根沢町地球温暖化対策推進実行計画（事務事業編）においても同等の施策を位置付けている。

表 2-1 国内外の環境に関わる動向一覧

年月	項目（国際、国内）
1992(H4)	「気候変動枠組条約」の採択
1994(H6)	「気候変動枠組条約」が発効
1997(H9)	国連気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）において、「京都議定書」を採択
1998(H10)	「地球温暖化対策の推進に関する法律」（地球温暖化対策推進法）の公布
1999(H11)	「地球温暖化対策推進法」の施行
2005(H17)	「京都議定書」の発効と「京都議定書目標達成計画」の制定
2006(H18)	温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度の開始（地球温暖化対策推進法第26条）
2008(H20)	地球温暖化対策推進法改正※第21条の3（特例市以上、実行計画策定が義務化） 「気候変動枠組条約」の締約国間で2050年までの世界全体の温出効果ガス削減目標を共有
2012(H24)	再生可能エネルギーの固定価格買取制度導入開始 京都議定書第一約束期間終了
2013(H25)	COP19において、2020年までの日本の排出量を2005年度比で3.8%削減する新目標を表明
2014(H26)	IPCC 第5次評価報告書公表
2015(H27)	日本の約束草案を国連に提出（2030年度に日本の排出量を2013年度比で26%の削減目標）
	農林水産省、国土交通省において「気候変動適応計画」を策定
	国連サミットにおいて「持続可能な開発のための2030アジェンダ」を採択
	政府「気候変動の影響への適応計画」を閣議決定
	COP21において「パリ協定」採択
2016(H28)	電力小売全面自由化
	「地球温暖化対策推進法」の改正と「地球温暖化対策計画」の閣議決定
	「パリ協定」が発効、日本が「パリ協定」を批准
2018(H30)	「第五次環境基本計画」が閣議決定
	「気候変動適応法」の公布と「気候変動適応計画」の閣議決定
	「第5次エネルギー基本計画」の策定
	IPCC 1.5℃特別報告書の公表
2019(R1)	パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略策定の閣議決定
	IPCC 海洋・雪氷圏特別報告書
2020年(R2)	「日本のNDC（国が決定する貢献）」の地球温暖化対策推進本部決定
	首相所信表明演説「脱炭素社会の実現」（2030年度に日本の排出量を2013年度比で46%以上の削減、50%の高みに向け挑戦）
2021年(R3)	「地球温暖化対策推進法」の改正と「地域脱炭素ロードマップ」の策定
	「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」の策定
2022年(R4)	COP27においてパリ協定の再確認と2030年に向けた国別の目標が決定
2023年(R5)	IPCC 第6次評価報告書公表
	COP28において化石燃料からの脱却で合意

2.4 高根沢町の概況

(1) 地勢

高根沢町は東京からおよそ 100km の距離にあり、栃木県のほぼ中央に位置し、県都宇都宮に隣接しています。町内には JR 東北本線所属の駅として宝積寺駅、JR 烏山線所属駅として、宝積寺駅、下野花岡駅、仁井田駅があります。また、町の西側には国道 4 号と国道 408 号が通っています。首都東京まで新幹線で 60 分程度、車で 120 分程度で連絡します。

面積は 70.87km² で、東は那須烏山市、西は宇都宮市、南は芳賀町及び市貝町、北はさくら市と接しています。水源では、鬼怒川及び五行川（利根川水系小貝川の支流）、井沼川、市の堀用水（農業用水）が流れています。標高は 109m～195m の間で全体的に平坦な土地となっています。

(2) 人口推移

高根沢町の人口は平成 25(2013)年までは 3 万人台を維持してきましたが、平成 26(2014)年には 2 万台となり、平成 28 (2016) 年以降も緩やかに減少しています。



図 2-6 人口推移（平成 28 年～令和 3 年）

出典）高根沢町気候変動適応計画〈第 0.1 版〉 高根沢町地域経営計画 2016 後期計画

(3) 土地利用

高根沢町の土地利用の状況は、街の総面積 70.87km² のうち、農地が約 39.81 km² で面積の 56.2% を占め、その 90.9% が水田となっています。なお、山林率は開発の進展に伴って低下し、現在は 6.5% にすぎません。

表 2-2 土地利用状況

地目	田	畑	山林	原野	宅地	その他	合計
面積：km ²	36.192	3.615	4.625	0.085	7.292	19.061	70.870
(割合：%)	(51.07)	(5.10)	(6.53)	(0.12)	(10.29)	(26.90)	(100.0)

出典）高根沢町地域経営計画 2016 後期計画

(4) 産業

高根沢町の平成 27 年（2015）年における総就業者数は 15,433 人であり、産業分類別に見ると、第 1 次産業が 1,442 人（9.3%）、第 2 次産業が 4,383 人（28.4%）、第 3 次産業が 9,608 人（62.2%）となっています。

なお、全体の就業率及び第 3 次就業率は、県内でも高い水準にあります。就業者数は平成 17（2005）年の 16541 人以降は緩やかな減少傾向にあります。就業者数に占める割合をみると、第 1 次産業と第 2 次産業は減少傾向が続いており、第 3 次産業は増加傾向にあります。また、高根沢町の主要生産物であるコメは、令和元（2019）年の町の農業産出額の約 46% を占めています。



図 2-7 産業別就業人口

出典) 高根沢町地域経営計画 2016 後期計画

(5) 気温

気象庁の「気候変動監視レポート 2021」より高根沢町の観測データはないため、宇都宮市の観測データを分析すると、年平均、最高気温は短期的な変動を繰り返しながら上昇しており、長期的において、100 年あたり約 2.3℃の割合で上昇しています。なお、日本の平均気温の上昇率は 100 年間で約 1.28℃の割合で上昇しています。

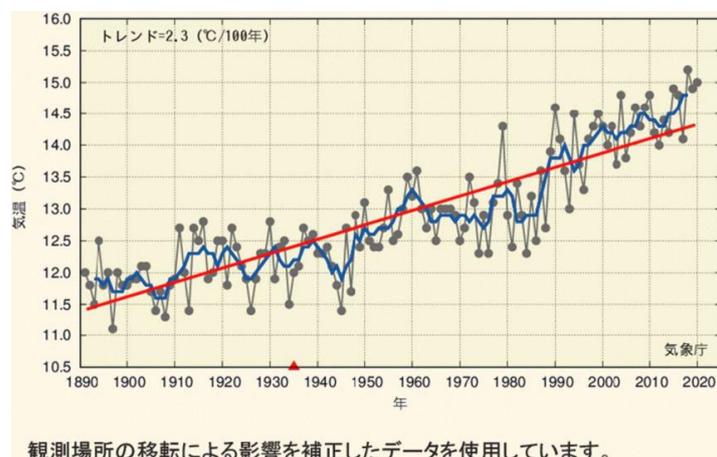


図 2-8 宇都宮市の年平均気温の推移

出典) 高根沢町気候変動適応計画〈第 0.1 版〉

3. 温室効果ガスの排出状況

「地方公共団体実行計画（区域施策編）」（以下、「区域施策編」と表記）は、地球温暖化対策計画に即して、高根沢町全域の自然的社会的条件に応じて、温室効果ガスの排出量削減等を推進するための総合的な計画であって、計画期間に達成すべき目標を設定し、その目標を達成するために実施する措置の内容を定めるとともに、温室効果ガスの排出量削減等を行うための施策について定めるものです。

3.1 温室効果ガス排出量の算定方法

2022（令和4）年3月に改定された区域施策編マニュアルを踏まえ、栃木県のエネルギー消費量及び温室効果ガス排出量を活動指標で按分する方法を採用し、域内から排出される温室効果ガス排出量の推計を行いました。今回は公開されている統計データの最新版である2020（令和2）年度のデータを用いて算定を行っています。

(1) 産業部門、業務その他部門、家庭部門の算定方法

「都道府県別エネルギー消費統計」における栃木県データをもとに標準的手法とされる活動指標（総生産額、製造品等出荷額、世帯数）による按分により、本町のエネルギー消費量及び温室効果ガス排出量を推計しています。

(2) 運輸部門の算定方法

「自動車燃料消費量調査」における栃木県のエネルギー使用量をもとに自動車保有台数による按分により、本町のエネルギー消費量及び温室効果ガス排出量を推計しています。

(3) 廃棄物分野の算定方法

区域施策編マニュアルに記載のある廃プラスチックの割合と本町から発生する一般廃棄物の処理量により、温室効果ガス排出量を推計しています。

(4) 森林吸収の算定方法

区域施策編マニュアルに記載のある森林吸収 1ha の吸収量と林野庁が公開している本町の森林面積を乗じることで推計しています。

3.2 温室効果ガス排出量の算定結果

表 3-1 産業部門の算定方法と算定結果

部門	分野	算定方法	CO ₂ 排出量 t-CO ₂ /年
産業部門	農林水産業	「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の栃木県データから、農林水産業のCO ₂ 排出量を、「町内従業員数」（経済センサス）で按分しました。 農林水産業 CO ₂ 排出量（本町） ＝農林水産業のCO ₂ 排出量（栃木県）×農林水産業の町内従業員数／農林水産業の県内従業員数	8,864
	建設業・鉱業	「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の栃木県データから、建設業・鉱業全体のCO ₂ 排出量を、「町内総生産額」（栃木県市町村民経済計算）で按分しました。 建設業・鉱業 CO ₂ 排出量（本町） ＝建設業・鉱業CO ₂ 排出量（栃木県）×建設業・鉱業の町内従業員数／建設業・鉱業の県内従業員数	1,231
	製造業	「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の栃木県データから、製造業のCO ₂ 排出量を、「町内製品出荷額」（工業統計）で按分しました。 製造業 CO ₂ 排出量（本町） ＝製造業のCO ₂ 排出量（栃木県）×町内製品出荷額／県内製品出荷額	12,190

表 3-2 民生部門の算定方法と算定結果

部門	分野	算定方法	CO ₂ 排出量 t-CO ₂ /年
民生部門	業務その他	「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の栃木県データから、産業標準分類に基づく業務他（第三次産業）のCO ₂ 排出量を、「町内従業員数」（経済センサス）で按分しました。 業務その他部門 CO ₂ 排出量（本町） ＝業務その他（第三次産業）CO ₂ 排出量（栃木県）×第3次産業の産業標準分類の町内従業員数／第3次産業の産業標準分類の県内従業員数	24,767
	家庭	「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の栃木県データの家庭のCO ₂ 排出量を、「世帯数」（住民基本台帳に基づく人口・人口動態及び世帯数：総務省）で按分しました。 家庭 CO ₂ 排出量（本町） ＝家庭のCO ₂ 排出量（栃木県）×町内世帯数／県内世帯数	38,235

表 3-3 運輸部門と廃棄物部門の算定方法と算定結果

部門	分野	算定方法	CO ₂ 排出量 t-CO ₂ /年
運輸部門	自動車	<p>「自動車燃料消費量調査」（国土交通省）の栃木県データから、「自動車保有台数」（栃木県市区町別主要統計指標）で按分しました。</p> <p>自動車 CO₂排出量（本町） = 栃木県の車種別燃料消費量 × 町内車種別自動車保有台数 / 県内車種別自動車保有台数 × 燃料別 CO₂排出係数</p>	49,309
廃棄物部門	一般廃棄物	<p>「一般廃棄物処理実態調査結果」（環境省）からのごみ処理量に対して、区域施策編マニュアルよりプラスチック類等の割合、固形分割合、排出係数を乗じて算出しました。</p>	2,714

表 3-4 森林吸収の算定方法と算定結果

部門	分野	算定方法	CO ₂ 吸収量 t-CO ₂ /年
森林吸収	森林吸収	<p>農林水産省が公開しているわがマチ・わがムラの林野面積と森林 1ha 当たりの CO₂吸収量 (2.46t- CO₂/ha・年) を乗じて算出しました。</p> <p>森林吸収量（本町） = 本町の森林面積 × 2.46t- CO₂/ha・年</p>	- 1,127

3.3 温室効果ガスの詳細分析の結果

表 3-5 産業部門の詳細分析結果

部門	分野	詳細分野	CO ₂ 排出量 (合計) t-CO ₂ /年	CO ₂ 排出量 (電気由来) t-CO ₂ /年	CO ₂ 排出量 (化石燃料由来) t-CO ₂ /年	
産業 部門	農林水産業	農業	8,864	976	7,888	
		林業	0	0	0	
		水産業	0	0	0	
		小 計		8,864	976	7,888
	建設業・ 鉱業	建設業	1,231	391	840	
		鉱業	0	0	0	
		小 計		1,231	391	840
	製造業	食品飲料製造業	795	503	293	
		繊維工業	243	154	89	
		木製品・家具他工業	44	28	16	
		パルプ・紙・紙加工品製造業	199	126	73	
		印刷・同関連業	66	42	24	
		化学工業（含 石油石炭製品）	59	37	22	
		プラスチック・ゴム・皮革製品 製造業	921	582	339	
		窯業・土石製品製造業	427	270	157	
		鉄鋼・非鉄・金属製品製造業	405	256	149	
		機械製造業	8,949	5,657	3,292	
		他製造業	81	51	30	
			小 計		12,190	7,706
		合 計		22,285	9,073	13,212

※小数点以下の四捨五入の関係で、小計や合計の値が異なる場合がございます。

表 3-6 民生部門の詳細分析結果

部門	分野	詳細分野	CO ₂ 排出量 (合計) t-CO ₂ /年	CO ₂ 排出量 (電気由来) t-CO ₂ /年	CO ₂ 排出量 (化石燃料由来) t-CO ₂ /年
民生 部門	業務 その他	電気ガス熱給水道業	2,294	1,129	1,165
		情報通信業	1,040	1,010	30
		運輸業・郵便業	694	562	131
		卸売業・小売業	4,052	3,695	357
		金融業・保険業	258	237	20
		不動産業・物品賃貸業	420	323	97
		学術研究・専門・技術サービス業	3,250	2,675	575
		宿泊業・飲食サービス業	1,733	1,064	669
		生活関連サービス業・娯楽業	2,784	1,936	848
		教育・学習支援業	2,794	1,865	930
		医療・福祉	3,407	2,331	1,076
		複合サービス事業	99	89	11
		他サービス業	1,696	1,103	593
		公務	247	166	80
		小計	24,767	18,185	6,582
	家庭	38,235	23,603	14,632	
	合計	63,002	41,788	21,214	

※小数点以下の四捨五入の関係で、小計や合計の値が異なる場合がございます。

3.3.1 温室効果ガスの発生源分析

高根沢町の特徴として、家庭や業務その他といった民生部門での温室効果ガスの排出量が多く、再エネ導入や省エネ技術の普及促進が脱炭素化に貢献しやすい状況にあります。また、自動車の温室効果ガスの排出量が最も多く、「再エネ」×「EV」導入が温室効果ガスの削減に貢献できることが分かります。

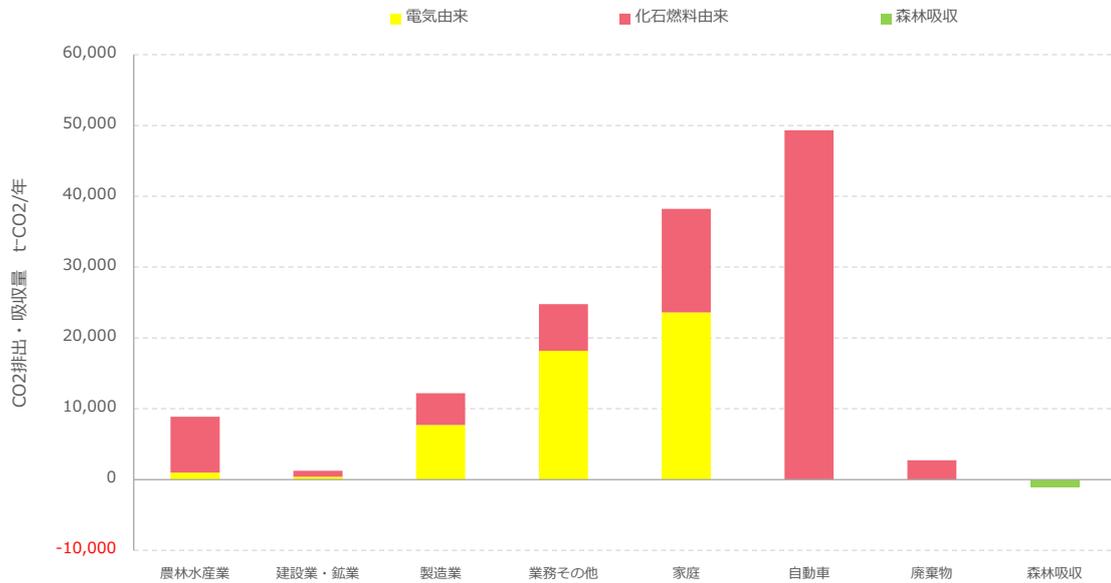


図 3-1 部門分野別の CO₂ 排出源の分析結果

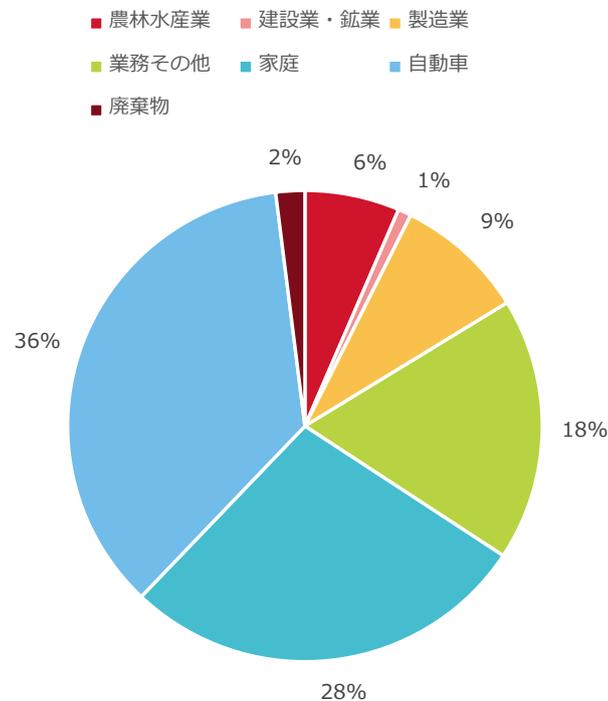


図 3-2 部門分野別の CO₂ 排出源割合

3.3.2 温室効果ガスの基準年度との比較

基準年度である2013（平成25）年度と比較すると19.6%の削減となっています。そのため、日本全体での削減状況と比較すると順調に温室効果ガスは削減できており、2030年度の46%以上、2050年に脱炭素化を本町として達成するために、今から環境配慮行動と向き合っていく必要があります。

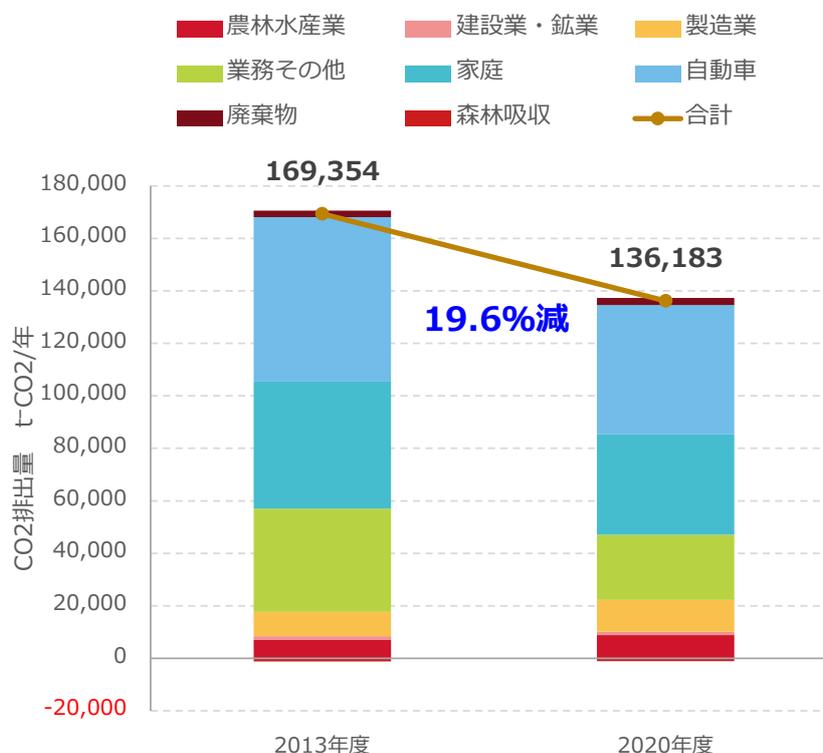


図 3-3 基準年度との CO₂ 排出量の比較結果

表 3-7 基準年度と現状の部門分野別の温室効果ガスの排出量

部門分野	2013 年度 (t-CO2/年)	2020 年度 (t-CO2/年)
農林水産業	7,069	8,864
建設業・鉱業	1,329	1,231
製造業	9,272	12,190
業務その他	39,337	24,767
家庭	48,441	38,235
自動車	62,603	49,309
廃棄物	2,509	2,714
森林吸収	-1,205	-1,127
合計	169,354	136,183

4. 温室効果ガスの将来推計

4.1 将来推計の方法

将来推計の方法として、要因分解法を採用し、「活動量」×「エネルギー消費原単位」×「炭素集約度」により将来推計を実施する方法です。

また、活動量のみを変化させて将来推計を行う方法を BAU シナリオと呼び、現状のまま推移した場合の温室効果ガス排出量を推計する際に有効な手段となります。今回の将来推計に関しては、BAU シナリオの他に、国が脱炭素に向けた方針として示している省エネ技術の進歩の見込みや電源構成等も反映し、シナリオ（国基準）の算定も行いました。

表 4-1 各パラメータの説明

パラメータ	内容・算定方法等	
活動量 (社会経済の変化)	概要	エネルギー需要の生じる基となる社会経済活動の指標
	算定方法等	家庭における世帯数や産業部門における製造品出荷額等が該当し、将来推計値等を用いて試算
エネルギー消費 原単位	概要	活動量あたりのエネルギー消費量
	算定方法等	省エネ法の目標値や ZEB 普及率等の将来シナリオを利用して試算
炭素集約度	概要	エネルギー消費量あたりの CO ₂ 排出量
	算定方法等	再エネ導入目標や熱の再エネ電化の目標量等を用いて試算

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（本編）より抜粋

4.2 将来推計に用いたパラメータの設定方法

将来推計をするにあたって、下記のパラメータを変更して、2030 年、2040 年、2050 年を推計しました。

表 4-2 活動量のパラメータの設定方法

部門	2050 年までの数値	参考文献
産業部門	2050 年までに実質 GDP が 0.2% 成長するという参考値を参照	厚生労働省、国民年金及び厚生年金に係る財政の現況及び見通し 2019 年度
民生部門 (業務その他)	2030 年：27,832 人 2040 年：25,471 人 2050 年：22,512 人	高根沢町汎用人口推計の値を活用
民生部門 (家庭)		
運輸部門		
廃棄物		

表 4-3 エネルギー消費原単位のパラメータの設定方法

部門	2050年までの数値	参考文献
産業部門	省エネ率：27% 電化更新率 ⁷⁾ ：20%⇒34%に向上	国立環境研究所 AIM プロジェクトチーム、2050年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析 ※2018年度比
民生部門 (業務その他)	省エネ率：51% 電化更新率：54%⇒93%に向上	
民生部門 (家庭)	省エネ率：53% 電化更新率：51%⇒74%に向上	
運輸部門	省エネ率：76% 電化更新率：2%⇒62%に向上	

表 4-4 炭素集約度のパラメータの設定方法

部門	2050年までの数値	参考文献
全部門の電気	2030年に0.37kg-CO ₂ /kWh、2050年までにCO ₂ 排出係数が0の値を適用	経済産業省、エネルギー基本計画

4.3 将来推計の結果

人口や経済成長のみでは2050年に脱炭素を達成することは難しいことが示されました。また、国が試算している技術革新や電力のCO₂排出係数の変化を適用しても、本町においては脱炭素を達成することができず、高根沢町ならではの追加対策が必要であることが分かります。

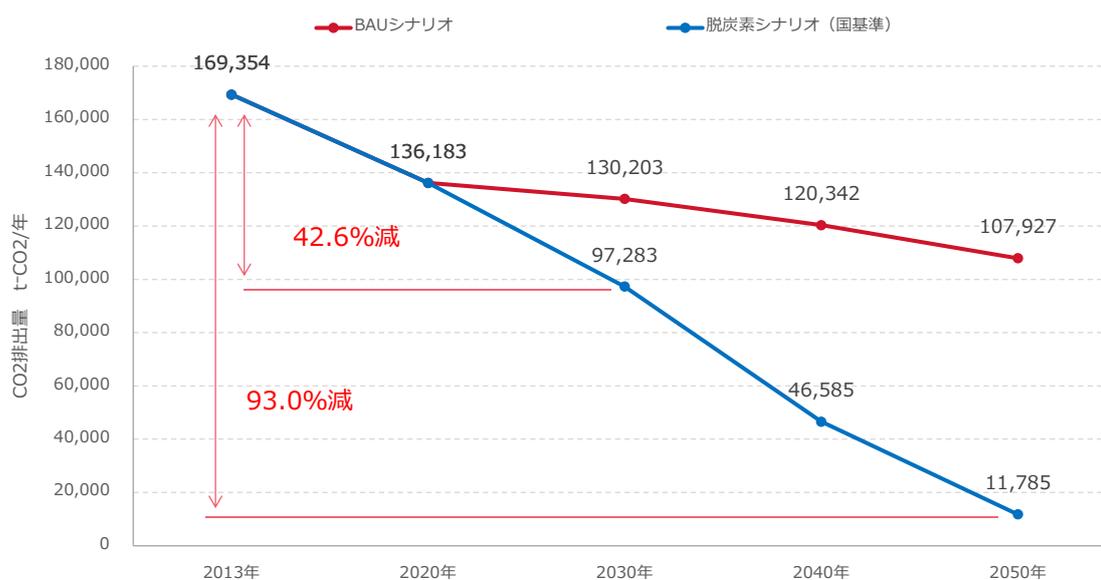


図 4-1 温室効果ガスの将来推計

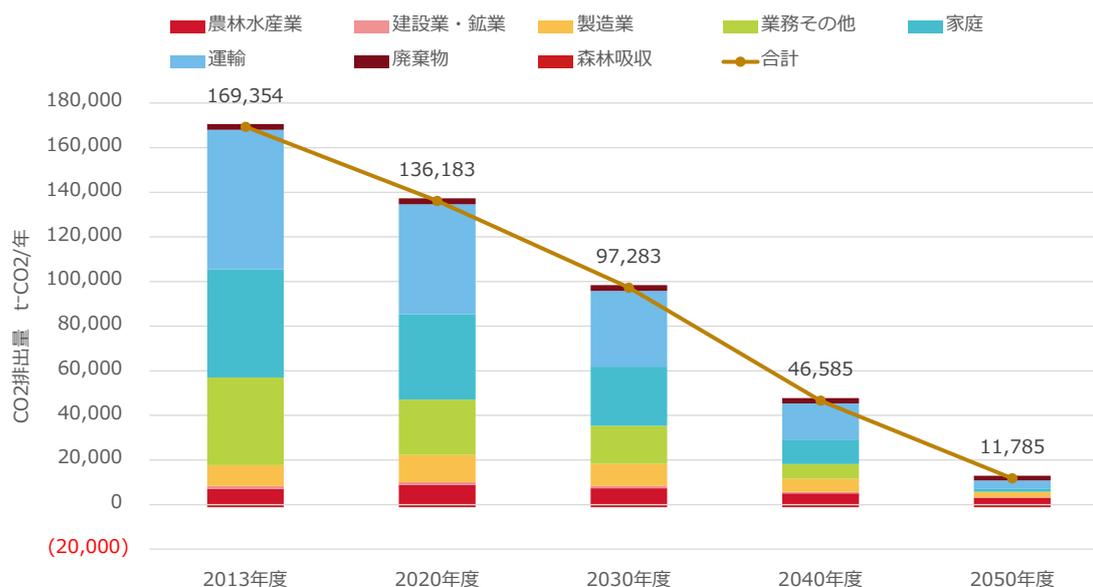


図 4-2 脱炭素シナリオにおける温室効果ガスの将来推計

4.4 脱炭素化に向けた課題

高根沢町の温室効果ガスの現況把握と将来推計を通じて、脱炭素を目指すための課題や対策を下記に記載します。

番号	課題	対策
1	温室効果ガスの吸収源が少ない	<ul style="list-style-type: none"> ・都市緑化の促進 ・他地域の森林整備の支援
2	民生部門（家庭、業務その他）の温室効果ガスの排出量が多い	<ul style="list-style-type: none"> ・再エネ、省エネ設備の導入促進
3	運輸（自動車）の温室効果ガスが多い	<ul style="list-style-type: none"> ・EVやFCVの導入促進 ・カーシェアやEVバス等の活用のようなモーダルシフト
4	農林水産業の温室効果ガスの排出量の減少が見込めない	<ul style="list-style-type: none"> ・再エネ導入や農作機械の電化更新の促進

4.5 基本方針と削減目標

4.5.1 温室効果ガスの削減目標

温室効果ガスの削減目標は、国が掲げる目標値に合わせ、「2030年度に46%以上、2050年に脱炭素を達成」とします。目標達成のためには、省エネや再エネ導入などの追加対策が必要となり、各年度において追加で必要となるCO₂の削減量は下記の表に示します。

表 4-5 追加で必要となるCO₂削減量

年度	CO ₂ 削減目標	追加削減必要量 t-CO ₂ /年
2030年度（目標値）	46%	5,832
2050年度（参考値）	100%（脱炭素）	11,785

4.5.2 目標達成に向けた基本方針

上記の目標を達成するためには、住民、事業者、行政が連携して環境配慮行動を実現する必要があり、下記の5つの項目を実施しつつ、効果検証を重ねていく必要があります。

- ① 省エネ導入促進
 - ・高効率機器の導入や電化更新を促進することで、CO₂排出量を削減する。
 - ・ZEH¹⁷⁾やZEB等を促進し、エネルギーマネジメントシステム（EMS）を導入する。
 - ・窓などの断熱改修をはじめとしたリフォームを促進することでCO₂排出量を削減する。
- ② 行動変容
 - ・EV導入、自転車の利活用を促進し、CO₂排出量の少ない移動手段を採用する。
 - ・契約電力を再エネ電気等に変更して、CO₂排出量の少ない電気に変更する。
 - ・テレワークを推奨し、仕事に係るCO₂排出量を削減する。
 - ・ごみの分別徹底や、バイオプラスチックを活用し、処理時のCO₂排出を軽減する。
- ③ 再エネ導入促進
 - ・自家消費型の太陽光発電と蓄電池の導入を推進し、CO₂排出量を軽減する。
 - ・戸建住宅屋根に限らず、カーポート屋根、建物外壁、農地のソーラーシェアリング等による太陽光発電を導入検討する。SSのCO₂削減モデルは自家消費？
 - ・熱需要施設においては、農業残渣を利用した熱併給システム等でCO₂軽減を図る。
- ④ クリーン燃料の使用
 - ・合成燃料などのCO₂を排出しないクリーン燃料を使用する。
 - ・重油等の化石燃料をガス等のCO₂排出量の少ない燃料に転換する。
 - ・J-クレジット⁸⁾を活用して、化石燃料由来のCO₂排出量をゼロにする心がけを行う。
- ⑤ 森林吸収の増加
 - ・森林の適正管理や都市緑化を推進してCO₂吸収量を増加させる。
 - ・他の自治体と連携や森林吸収のJ-クレジットを利活用する。

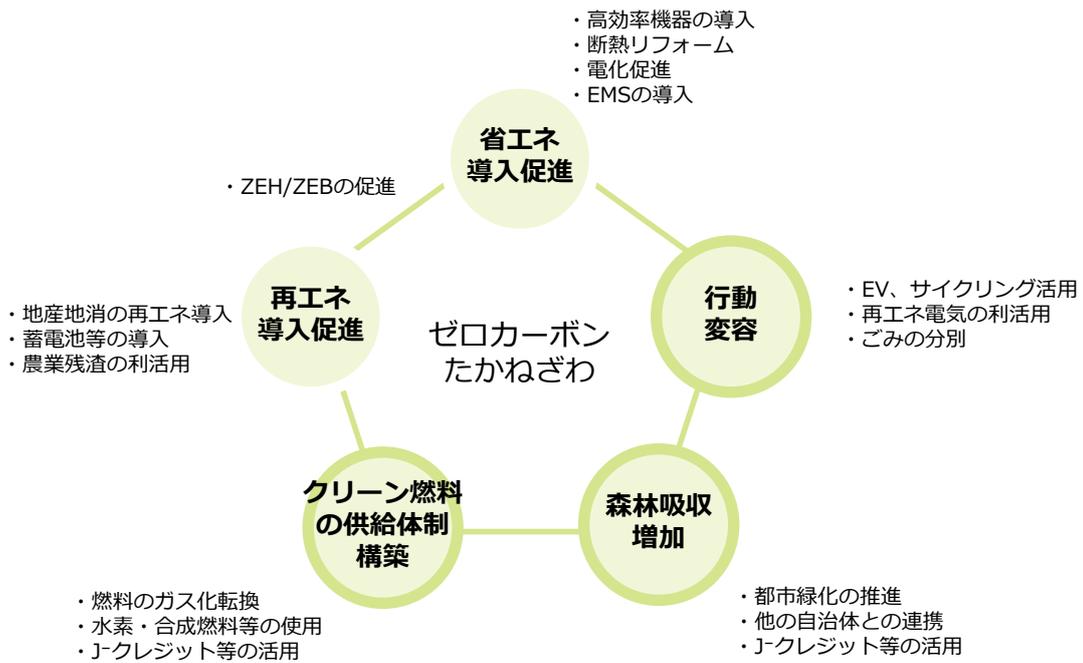


図 4-3 脱炭素の達成に向けた追加対策

4.5.3 2030年の削減目標に向けた具体的な取組効果の試算

行政として2030年度の目標達成を目指すために、下記の取組を積極的に実施していくことを考えています。その他にも行政として近隣の自治体と連携での温室効果ガスの排出量の削減の取り組み等も検討しつつ、住民、町内の事業者の協力も得て、目標達成していきます。

表 4-6 行政の追加的な取組内容によるCO₂削減量

項目	削減効果 t-CO ₂ /年
新庁舎のZEB化 (Nearly ZEB)	83
再エネ電力60%の使用	1,419
公用車のEV化 (50%)	6
合計	1,507

5. 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル把握と導入目標

5.1 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル調査

環境省が公開している「再生可能エネルギー情報提供システム（以下、「REPOS」と表記）」を活用して、高根沢町内の再エネの導入ポテンシャル¹⁰⁾調査を行いました。この調査結果は既存のFIT¹¹⁾電源として稼働している再エネ電源も導入ポテンシャルの内訳として加味されています。高根沢町において太陽光発電と中小水力発電⁶⁾の導入ポテンシャルのみがわかることができます。

そのため、今後の技術進歩次第で他の再エネ導入の可能性はありますが、高根沢町においては広く普及している技術である太陽光発電を中心に再エネ導入目標を検討しつつ、農業用水路での中小水力発電の導入検討に着手することが現時点では有力であると考えられます。

表 5-1 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル調査

大区分	中区分	導入ポテンシャル	単位
太陽光	建物系	157.2	MW
		213,669	MWh/年
	土地系	640.9	MW
		865,713	MWh/年
	合計	798.2	MW
		1,079,382	MWh/年
風力	陸上風力	0.0	MW
		0	MWh/年
中小水力	河川部	0.0	MW
		0	MWh/年
	農業用水路	4.1	MW
		23,379	MWh/年
	合計	4.1	MW
		23,379	MWh/年
合 計		802.3	MW
		1,102,762	MWh/年

また、導入ポテンシャルの詳細分析を行ったところ、戸建住宅等と業務その他（スーパーや事業所等）のポテンシャルが建物系（屋根設置）ではポテンシャルが高いことが判明し、これらを対象とした自家消費型太陽光発電を促す施策は有効であると言えます。（また、栃木県の調査によると、高根沢町は1世帯平均構成人員が県内で7番目に少なく、市を除いた町村では1番少ないことから、アパートなどの集合住宅が多い傾向があり、別途施策を考慮する必要があります。

表 5-2 建物系の太陽光発電の導入ポテンシャル調査

中区分	小区分	導入ポテンシャル	単位
建物系	官公庁	2.0	MW
		2,686	MWh/年
	病院	0.6	MW
		785	MWh/年
	学校	2.8	MW
		3,790	MWh/年
	戸建住宅等	48.2	MW
		66,409	MWh/年
	集合住宅	0.0	MW
		0.0	MWh/年
	工場・倉庫	2.3	MW
		3,056	MWh/年
	その他建物	101.3	MW
		136,848	MWh/年
	鉄道駅	0.1	MW
		95	MWh/年
合計	157.2	MW	
	213,669	MWh/年	

※戸建住宅等にアパート等の小型集合住宅は含まれます。

※その他建物はスーパー、コンビニ、飲食店、銀行等の建物が含まれます。

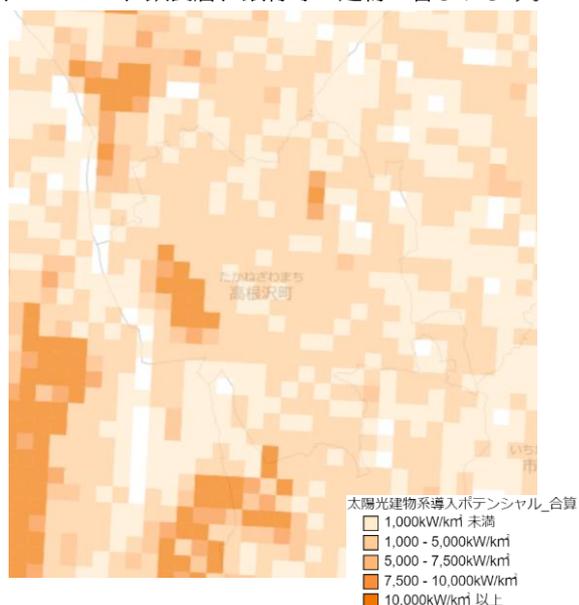


図 5-1 建物系の太陽光発電の導入ポテンシャルマップ

太陽光発電の土地系の導入ポテンシャルの調査結果より、田、畑、再生利用困難な荒廃農地のポテンシャルが高いことが分かります。ただし、田や畑はソーラーシェアリングとなってしまうため、農作機械や生産できる作物の制限を受けるため、検討の優先順位としては低い状況にあります。

また、再生利用困難な荒廃農地に関しても、REPOS⁹⁾の算定方法は栃木県全域の荒廃農地を按分した結果となっているため、実際の本町の荒廃農地の実態より、多くの数値が出ています。そこで、本町においては土地系での太陽光発電の導入は積極的な検討はしないこととします。

表 5-3 土地系の太陽光発電の導入ポテンシャル調査

中区分	小区分1	小区分2	導入ポテンシャル	単位
土地系	最終処分場	一般廃棄物	0.0	MW
			0.0	MWh/年
	耕地	田	521.7	MW
			704,755	MWh/年
		畑	77.4	MW
			104,533	MWh/年
	荒廃農地	再生利用可能 (営農型)	10.0	MW
			13,477	MWh/年
		再生利用困難	31.8	MW
			42,947	MWh/年
	ため池		0.0	MW
			0.0	MWh/年
合計		640.9	MW	
		865,713	MWh/年	

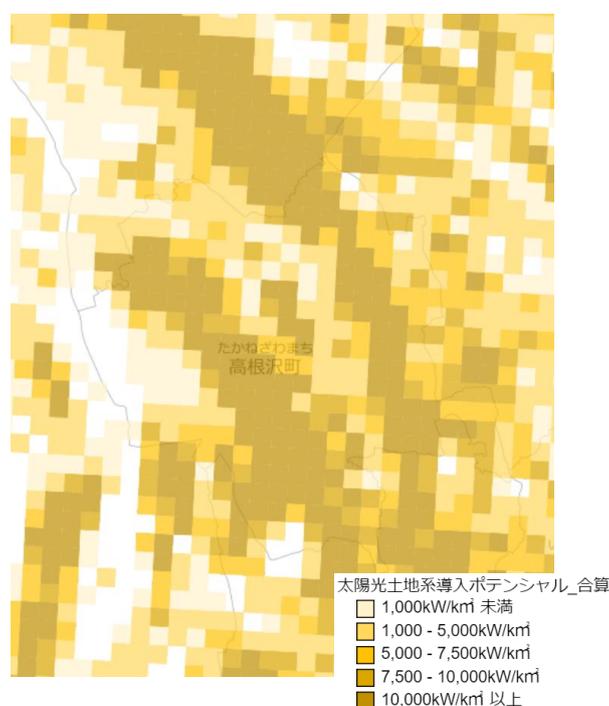


図 5-2 建物系の太陽光発電の導入ポテンシャルマップ

農業用水路での導入ポテンシャルが高いことがわかり、特に北東部の導入ポテンシャルが高くなっているため、優先的に検討することが望ましいと言えます。

表 5-4 中小水力発電の導入ポテンシャル調査

大区分	中区分	導入ポテンシャル	単位
中小水力	河川部	0	MW
		0	MWh/年
	農業用水路	4.1	MW
		23,379	MWh/年
	合計	4.1	MW
		23,379	MWh/年



図 5-3 中小水力発電の導入ポテンシャルマップ



図 5-4 農業用水路の状況

5.2 バイオマス関連の導入ポテンシャル調査

再生可能エネルギー以外にもバイオマスが熱利用や発電して電気として利活用することに期待ができます。そこで、下記に NEDO の統計データを活用して、高根沢町のバイオマスの有効利用可能量の調査結果を示します。

この結果より、農作物残渣の稲わらともみ殻が多く、これらを化石燃料代替として利活用することに期待できることがわかります。また、含水率の高い畜産系や食品廃棄物に関しては量が少なく、有効活用が難しい状況であることがわかります。

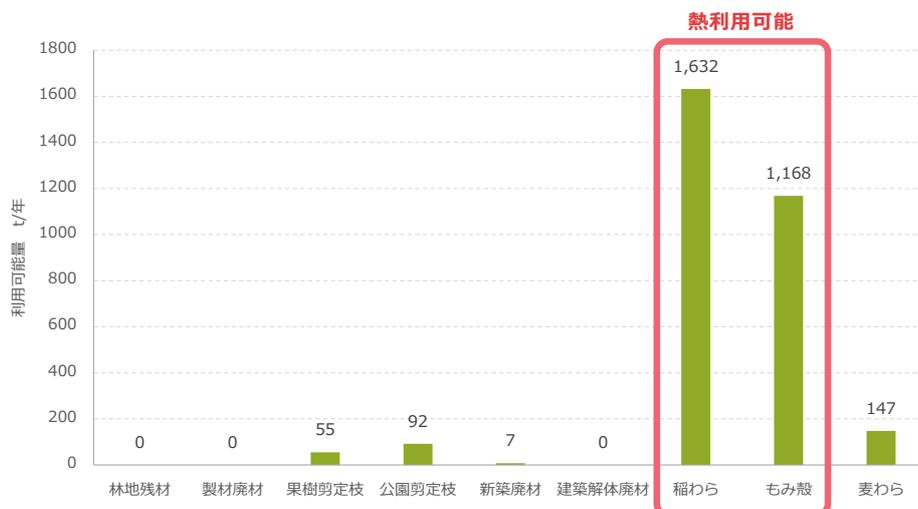


図 5-5 バイオマス（木質・農業残渣）関連のポテンシャル調査結果

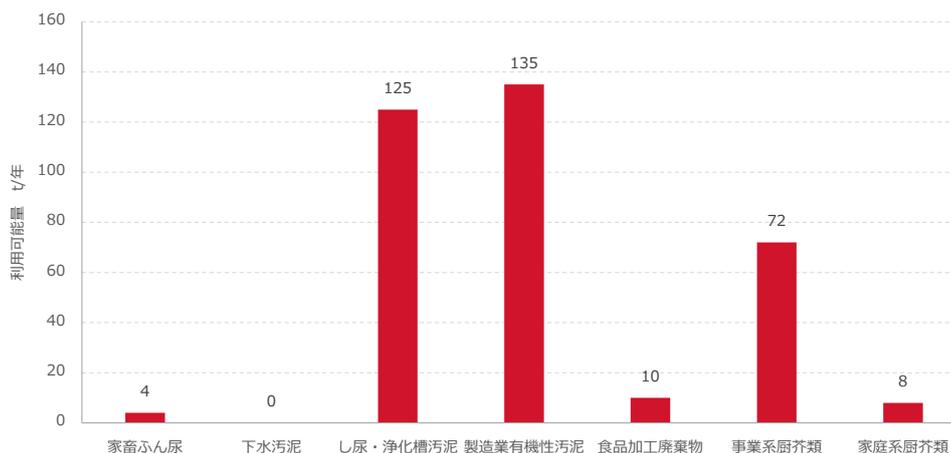


図 5-6 バイオマス（畜産・食品廃棄物）関連のポテンシャル調査結果

5.3 再生可能エネルギーの導入状況

売電された大半の FIT 電源は区域外の温室効果ガスの削減分とみなされるため、再エネ導入目標に加えることはできませんが、既存の FIT 電源であったとしても、区域内での利活用（卒 FIT 電源、特定供給スキームの活用、非化石証書としての活用）の可能性も期待もでき、今後導入すべき再エネ電源の量を把握するため、現在の FIT 電源の導入状況を調査しました。

その結果、FIT 電源として太陽光発電は 26.2MW が既に稼働していますが、導入ポテンシャルの調査結果と比較すると、十分に追加設置の余地がある状況であると判断できます。また、10kW 未満の太陽光発電の大半は屋根設置であると想定することができるため、高根沢町においては自家消費型の太陽光発電がまだ追加設置できる状況にあると言えます。

表 5-5 再生可能エネルギーの導入状況の調査

大区分	中区分	導入実績量	単位
太陽光	10kW未満	4.0	MW
		4,796	MWh/年
	10kW以上	22.2	MW
		29,322	MWh/年
	合計	26.2	MW
		34,118	MWh/年
風力		0.0	MW
		0.0	MWh/年
水力		0.0	MW
		0.0	MWh/年
バイオマス		0.0	MW
		0.0	MWh/年
地熱		0.0	MW
		0.0	MWh/年
再生可能エネルギー（電気）合計		26.2	MW
		34,118	MWh/年

5.4 国の再生可能エネルギーの導入方針

国は、2021年10月にエネルギー基本計画を提示しており、その中で、発電コストとしては太陽光発電（事業用）が2030年度には最も安くなる見込みを提示しています。そのため、しばらくは太陽光発電を軸にどのように再エネを地域に根ざして広げていくのか、商業振興と連携していく可能性を含めて検討し、普及拡大を図っていくことが再エネ導入の有効な手段であると考えられます。

1. 各電源のコスト面での特徴を踏まえ、どの電源に政策の力点を置かといった、**2030年に向けたエネルギー政策の議論の参考材料**とする。
2. **2030年に、新たな発電設備を更地に建設・運転した際のkWh当たりのコストを、一定の前提で機械的に試算。**（既存の発電設備を運転するコストではない）。
3. 2030年のコストは、燃料費の見直し、設備の稼働年数・設備利用率、太陽光の導入量などの**試算の前提を変えれば、結果は変わる。**
4. 事業者が**現実に発電設備を建設する際は、ここで示す発電コストだけでなく、立地地点毎に異なる条件を勘案して総合的に判断**される。
5. **太陽光・風力（自然変動電源）の大量導入により、火力の効率低下や揚水の活用などに伴う費用（電力システムへの「統合コスト」）が高まるため、これも考慮する必要がある。**
この費用について、今回は、系統制約等を考慮しない機械的な試算（参考①）に加え、**系統制約等を考慮したモデルによる分析も実施し、参考として整理**（参考②）。

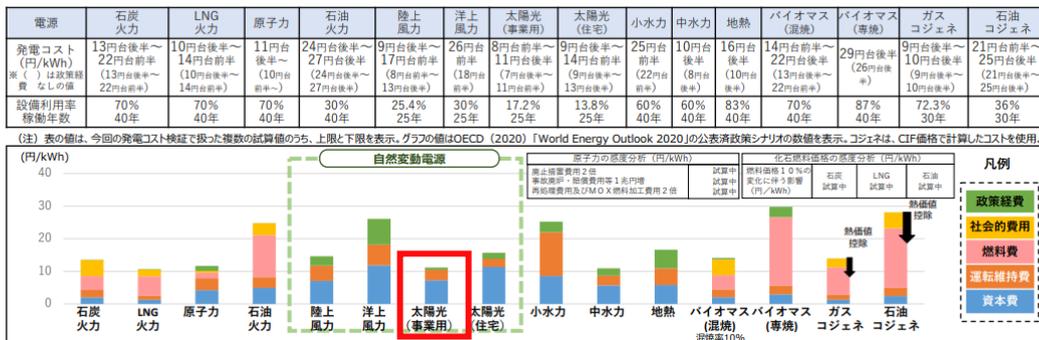


図 5-7 各発電の発電コストの将来予想（2030年）

出典）経済産業省、エネルギー基本計画、2021年10月

5.5 2030年度、2050年度における再生可能エネルギー導入目標の設定

エネルギー基本計画において国は、2030年度と2050年度の電源構成に占める再エネ導入比率について、2030年度が36～38%（太陽光発電は14～16%と明記）となっており、将来推計で活用したAIMの報告書において2050年度は74%（太陽光発電は32%と仮定）を目指すとしています。そこで、シナリオ（脱炭素）の2030年と2050年の高根沢町全域の消費電力を算定し、その消費電力量を国の再エネ導入比率に準じて地域の再エネで賄うと想定して、算定を行いました。

また、町内全域の消費電力量は2030年をピークに省エネ技術の進歩が影響して減少傾向となることがわかります。

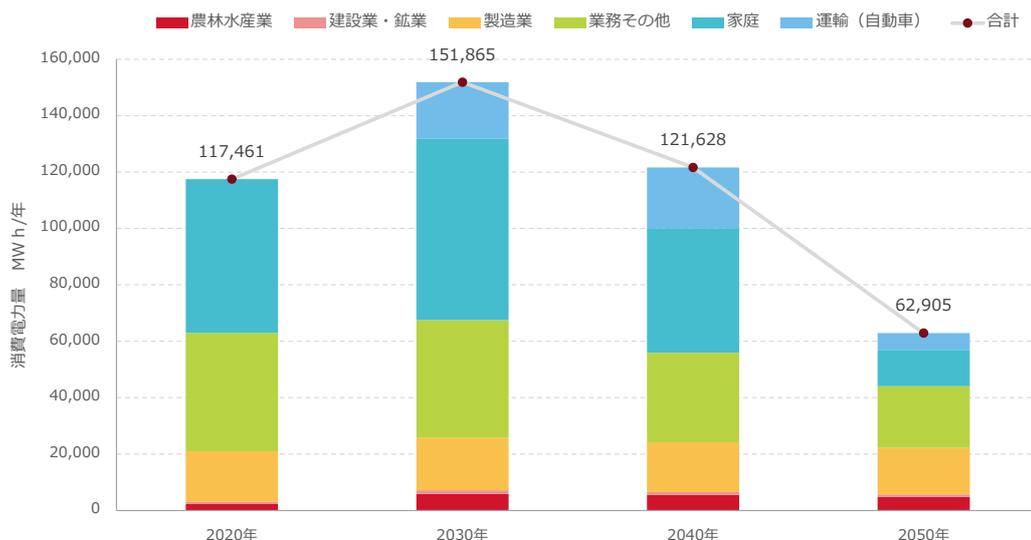


図 5-8 シナリオにおける各年度の消費電力量

国の方針に合わせて、2030 年度に再生可能エネルギーの導入比率 38%に合わせた場合、太陽光発電は 41MW、中小水力発電は 1MW が必要となり、2050 年度には省エネ技術の進歩等も影響し、32MW の太陽光発電と 1MW の中小水力発電が必要になります。この規模は現状の 26.2MW の導入実績を考慮すると、達成するための目標としては厳しい数値目標ですが、積極的に目指していく必要があると言えます。

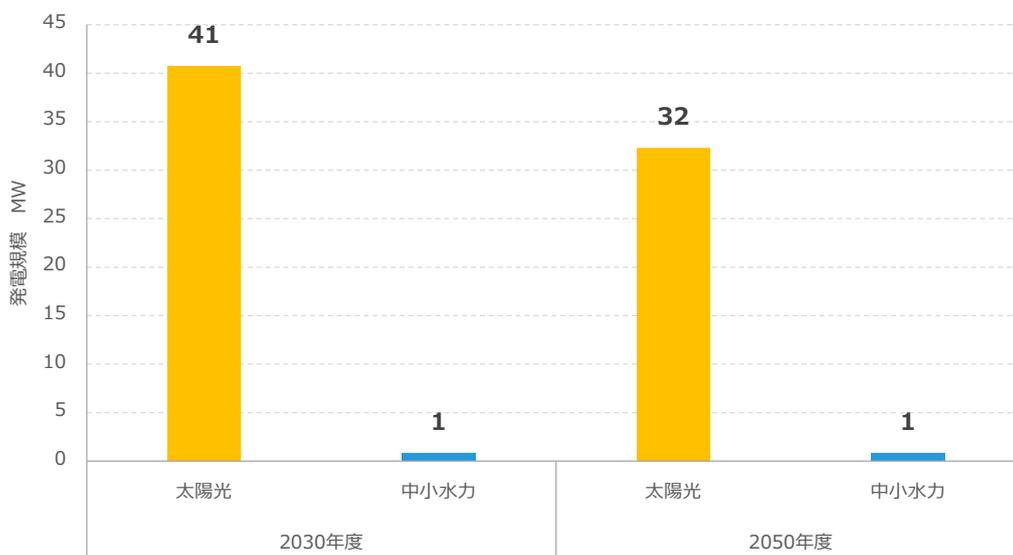


図 5-9 各業種の国の方針に準じた再生可能エネルギー導入目標の値

(1) 太陽光発電の導入・利活用の方針

- 2030 年度に 41MW 以上、2050 年度に 32MW 以上が設置されている目標とする。
- 既存電源（FIT 電源）を域内で利用するために特定供給等を推進する。
- 屋根もしくは隣接地に太陽光発電の設置を行い、自家消費を推進する。
- 遊休地等に太陽光発電を設置して自己託送もしくはオフサイト PPA を推進する。

(2) その他の再生可能エネルギーの導入・利活用の方針

- 技術革新等を見極め、導入可能な場合は域内設置／域内利用する。
- 国が示す導入比率の不足分に関しては域外からの調達も視野に検討する。

※既に設置されている再エネも利活用するという方針となります。

6. 削減目標の達成に向けた具体的な取組

6.1 各主体の2030年度に向けた指標の設定

温室効果ガス排出量の削減目標に向けて、本調査の結果と国が掲げる目標を統合し、進捗状況を検証し、次年度以降の施策の改善に繋げるために設定する指標を設定します。

(1) 住民が目指す指標

項目	2030年度の指標
自家消費型の太陽光発電の導入規模(件数)	19.5MW(約3,900棟)
ZEH導入割合	100%
LED導入割合	96%
電気自動車の導入割合	16%
クリーン電力 ³⁾ の活用	積極的に利用
断熱改修の促進	積極的に検討
高効率機器の導入促進	積極的に検討

(2) 事業者が目指す指標

項目	2030年度の指標
自家消費型の太陽光発電の導入規模	21.5MW
ZEB導入割合	100%
LED導入割合	98%
電気自動車の導入割合	16%
クリーン電力の活用	積極的に利用
断熱改修の促進	積極的に検討
高効率機器の導入促進	積極的に検討

(3) 行政が目指す指標

項目	2030年度の指標
太陽光発電の設置割合(設置可能施設)	50%以上
ZEB導入割合	100%
LED導入割合	100%
公用車の電動化	100%
クリーン電力の活用	60%以上
断熱改修の促進	積極的に検討
高効率機器の導入促進	積極的に検討
小水力発電の導入促進	積極的に検討

6.2 各主体の省エネ行動計画

家庭や産業・業務部門、森林活動における省エネ行動計画を検討しました。こうした取り組みは、SDGs の達成と深い関わりがあり、持続的発展が可能な社会の実現に寄与していくことが求められるため、関連する SDGs マークを掲載します。

(1) 住民の省エネ取組

表 6-1 住民の省エネ取組内容

分類	内容	SDGs	SDGs
省エネルギー行動の実践 (取組優先順位：高い) ※コストがかからない、低減できる内容が多いため	省エネに関するリーフレットなどを参考にした、省エネ行動の取組		
	スマートメーターなどエネルギー消費量の「見える化」を活用して、無駄なエネルギーを使わない		
	ウォームシェア、クールシェア、クールチョイス運動等への参加による省エネルギーの努力		
	自転車や公共交通の利用の努力		
	運転時はエコドライブを心掛ける		
	輸送距離の短い、近隣で採れた農産物、旬の食材を利用		
ごみの減量 (取組優先順位：高い) ※コストがかからない、低減できる内容が多いため	マイバッグやマイボトル、過剰包装を断る等、ごみを発生させない消費行動		
	食品ロスや生ごみの減量等、ごみの発生抑制		
	生ごみを出す際は水切りを行うことで、運搬や焼却に要するエネルギーを削減		
	資源とごみの分別		
環境に配慮した様々な活動への参加 (取組優先順位：中) ※日常的な活動ではないため	環境問題に関心を持ち、環境情報を収集		
	環境学習や環境保全活動等への参加		
	環境に関わる地域活動に参加 (美化・緑化・リサイクル活動等)		

分 類	内 容			
環境に配慮した様々な活動への参加	地域の再生可能エネルギーを活用している小売電気事業者 ⁴⁾ から電力を購入	7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに	12 つくる責任 つかう責任	13 気候変動に具体的な対策を
	環境・社会・ガバナンスの要素を考慮する ESG 投資を踏まえた資産運用	4 真の価値をみんなに	13 気候変動に具体的な対策を	13 気候変動に具体的な対策を
省エネルギー機器の利用や再生可能エネルギーの導入 (取組優先順位：低) ※効果は高いが、コストがかかるため、時期を見て実施する	省エネ型の照明や家電、高効率給湯器への交換など、環境性能の高い機器等の導入	12 つくる責任 つかう責任	13 気候変動に具体的な対策を	13 気候変動に具体的な対策を
	エコカー（ハイブリッド自動車、電気自動車、燃料電池自動車（FCV）等）の選択	7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに	12 つくる責任 つかう責任	13 気候変動に具体的な対策を
	家電製品の買い替え時には省エネルギーラベルを確認し、地球温暖化への影響が少ない製品を選択	12 つくる責任 つかう責任	13 気候変動に具体的な対策を	13 気候変動に具体的な対策を
	太陽光発電、太陽熱利用設備や蓄電機、薪ストーブ等を自宅に設置し、再生可能エネルギーを生活に取り入れる	7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに	12 つくる責任 つかう責任	13 気候変動に具体的な対策を
	家庭用燃料電池の導入	7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに	12 つくる責任 つかう責任	13 気候変動に具体的な対策を
	うちエコ診断の実施	12 つくる責任 つかう責任	13 気候変動に具体的な対策を	13 気候変動に具体的な対策を
住宅の省エネルギー化 (取組優先順位：低) ※効果は高いが、コストがかかるため、時期を見て実施する	新築時・改築時には、省エネルギー住宅、環境配慮型住宅、ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）など、省エネルギー性能の高い住宅になるように努める	7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに	11 住み続けられるまちづくりを	13 気候変動に具体的な対策を
	窓の改修・遮熱化、壁面などの断熱化等、建物の断熱化の実施	11 住み続けられるまちづくりを	12 つくる責任 つかう責任	13 気候変動に具体的な対策を
	自然の風や光を活かした通風・採光の確保等により、住宅の省エネルギー性能を高める	11 住み続けられるまちづくりを	12 つくる責任 つかう責任	13 気候変動に具体的な対策を
	賃貸住宅を選ぶ際は、複層ガラス窓など断熱性に優れた住宅を選択	11 住み続けられるまちづくりを	12 つくる責任 つかう責任	13 気候変動に具体的な対策を
	HEMS（住宅エネルギー管理システム）を導入して、エネルギーの「見える化」を利用し、住宅でのエネルギー管理を実践	11 住み続けられるまちづくりを	12 つくる責任 つかう責任	13 気候変動に具体的な対策を

分類	内容			
<p>緑豊かな住まいづくり</p> <p>(取組優先順位：低)</p> <p>※効果は高いが、コストがかかるため、時期を見て実施するべき</p>	敷地内や建物の屋上、壁面の緑化、生垣をつくるなど、住宅の緑化の実施	 11 住み続けられるまちづくりを	 13 気候変動に具体的な対策を	 15 陸の豊かさも守ろう
	アサガオ、ヘチマ、ゴーヤ等を育てて、夏の省エネルギーに効果がある緑のカーテンを作る	 11 住み続けられるまちづくりを	 13 気候変動に具体的な対策を	 15 陸の豊かさも守ろう
	新築時・改築時には、敷地内の緑の保全・創出に努める	 11 住み続けられるまちづくりを	 13 気候変動に具体的な対策を	 15 陸の豊かさも守ろう
	雨水貯留施設・雨水タンクを利用した打ち水・散水を実施	 6 安全な水とトイレを世界中に	 11 住み続けられるまちづくりを	 13 気候変動に具体的な対策を

また、家庭における省エネルギー行動や機器の更新による具体的な温室効果ガスの削減量を試算し、次の表にまとめました。各家庭において省エネルギー行動や機器の更新の取組基準の参考になるような情報を提供するため、それぞれの節約金額も試算しています。

表 6-2 住民の省エネ取組に伴う CO₂削減効果と節約金額の目安

分類	取組の内容	CO ₂ 削減量 kg-CO ₂ /年	節約金額 の目安/年
空調等  	冷房（エアコン）は必要な時だけ（使用を1日1時間短縮する）	8.5	¥510
	冷房（エアコン）の温度設定は室温 28℃を目安にする	13.7	¥820
	エアコンのフィルターを月2回程度掃除する	14.5	¥860
	暖房（エアコン）は必要な時だけ（使用を1日1時間短縮する）	18.5	¥1,100
	暖房（エアコン）の温度設定は室温 20℃を目安にする（外気温 6℃の時、21℃から 20℃にした場合・9時間/日）	24.1	¥1,430
照明  	白熱電球から LED ランプに取り替える	40.8	¥2,430
	白熱電球を1日1時間短く使用する	8.9	¥530
	蛍光灯ランプを1日1時間短く使用する	2.0	¥120
	LED ランプを1日1時間短く使用する	1.5	¥90
テレビ  	画面を明るくしすぎない （液晶 32 型の画面輝度を「最大」から「中間」にした場合）	12.3	¥730
冷蔵庫  	設定温度を適切に設定する（「強」から「中」に変更）	28.0	¥1,670
	物を詰め込みすぎない	19.9	¥1,180
	無駄な開閉はしない	4.7	¥280
	開けている時間を短く	2.8	¥160
	壁から適切な間隔で設置	20.4	¥1,220
炊飯器  	電気炊飯器で長時間の保温をしない （1日7時間保温した場合と、保温しなかった場合の比較）	20.7	¥1,240
電子レンジ  	ガスコンロから電子レンジの利用に変更する	12.6	¥990
ガスコンロ  	炎が鍋底からはみ出さないように調節する	5.3	¥390

分類	取組の内容	CO ₂ 削減量 kg-CO ₂ /年	節約金額 の目安/年
ガス給湯器  	入浴は間隔をあけずに入る (2時間放置で4.5℃低下した湯200ℓを追い炊き:1回/日)	85.2	¥4,590 ^{※1}
	シャワーはこまめに止める (45℃のお湯を流す時間を1分短縮した場合)	28.4	¥1,530 ^{※1}
	食器を洗うときは低温に設定する	19.5	¥1,050 ^{※1}
トイレ  	トイレ(温水洗浄便座)を使わないときはふたを閉める	15.8	¥940
	便座暖房の温度を低めに設定する (設定温度を一段階下げた場合・夏は暖房を切る)	12.0	¥710
	洗浄水の温度を低めに設定する	6.3	¥370
自動車 ^{※2}  	ふんわりアクセルを実施する (発進時は最初の5秒で時速20km程度の加速を目安にする)	10%減	—
	加減速の少ない運転を心掛ける	2~6%減	—
	タイヤの空気圧の点検・整備	4%減	—
再エネ導入    	太陽光発電を設置する ^{※3}	842.1	¥88,000
	太陽光発電(蓄電池あり)を設置する ^{※4}	1926.4	¥131,000
	太陽熱給湯器を利用する ^{※5}	550.0	¥70,000~ 120,000
その他    	ZEH住宅を導入する(対一般住宅) ^{※6}	20%以上減	—
	EVを導入する(対ガソリン車) ^{※7}	32%減	—

※1 ガスの価格の約120円/m³を参考に計算しています。

※2 環境省の「エコドライブ10のすすめ」を参考にしています。

※3 環境省「令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書」と経済産業省「第73回調達価格等算定委員会配付資料「太陽光発電について」」を参照に下記の計算式で算定しています。

CO₂削減効果 [842.1kg-CO₂/年] =

太陽光発電の規模[5kW] × 1kW当たりの年間発電量[1215kWh/kW・年] × 自家消費率[30.6%]

×電気のCO₂排出係数 [0.453kg-CO₂/kWh]

節約金額 [円/年] =

自家消費量 [1858kWh/年] ×単価 [27円/kWh] +余剰電力量 [4216kWh/年] ×売電
単価 [9円/kWh]

※4 自家消費率が70%に仮定して計算しています。

※5 株式会社サンジュニアのホームページより抜粋

※6 経済産業省の定義より、最低ランクの省エネを採用

※7 日産自動車のホームページより、使用以外にも、製造に必要な原料採掘の段階から、
製造、輸送、廃棄に至るすべての段階(ライフサイクル)において環境負荷を定量的に把握し
て評価したリーフの結果を採用

(2) 事業者の省エネ取組

表 6-3 事業者の省エネ取組内容

分類	内容			
省エネルギー行動の実践 (取組優先順位：高い) ※コストがかからない、 低減できる内容が多いため	省エネに関する情報等を参考にした省エネ行動の取組			
	スマートメーターなどエネルギー消費量の「見える化」を活用して、無駄なエネルギーを使わない			
	一定規模以上の事業者は、法令を遵守し、省エネルギー、温室効果ガス排出削減に取り組む			
	クールビズ、ウォームビズを推進			
	業務における自転車・公共交通の利用を推進			
	エコドライブを実践			
	環境マネジメントシステムなどの取組を推進			
ごみの減量 (取組優先順位：高い) ※コストがかからない、 低減できる内容が多いため	製品設計時のごみ減量化・資源化、簡易包装、レジ袋削減、量り売り等、事業活動におけるごみの発生抑制			
	グリーン購入を実践			
	店舗等における資源回収に協力			
環境に配慮した様々な活動の実践 (取組優先順位：中) ※日常的な活動ではないため	職場における環境教育を実施			
	エコに配慮した新たなサービスの提供など、消費者との理解・協力の上で環境配慮型のビジネスを推進			
	企業の環境報告書やホームページ等を通じて、製品やサービス、事業活動に関わる環境情報を提供			
	クールスポットの開設に協力			
	地域社会の一員として、地域で行われる環境学習や環境保全活動等に積極的に参加・協力			

分類	内容			
環境に配慮した様々な活動の実践	環境に関わる地域活動に参加 (美化・緑化・リサイクル活動等)	4 賢い買い物をみんなに 	12 つくる責任 つかう責任 	13 気候変動に 具体的な対策を
省エネルギー機器の利用 や再生可能エネルギーの 導入 (取組優先順位：低) ※効果は高いが、コスト がかかるため、時期を見 て実施するべき	省エネルギー照明や空調設備、高効率給湯器やボイラ等への交換など、高効率で環境性能の高い機器等の導入		12 つくる責任 つかう責任 	13 気候変動に 具体的な対策を
	事業活動には、エコカー（ハイブリッド自動車、電気自動車、燃料電池自動車（FCV）等）を利用	7 エネルギーをみんなに そしてクリーンに 	12 つくる責任 つかう責任 	13 気候変動に 具体的な対策を
	業務用空調機器、業務用冷凍・冷蔵機器は、法令に基づいた点検を行い、フロンが漏洩しないようにする		12 つくる責任 つかう責任 	13 気候変動に 具体的な対策を
	太陽光発電、太陽熱利用設備や蓄電機器等、再生可能エネルギー設備を導入	7 エネルギーをみんなに そしてクリーンに 	12 つくる責任 つかう責任 	13 気候変動に 具体的な対策を
	地域の再生可能エネルギーを活用して電力販売する小売電気事業者から電力を購入	7 エネルギーをみんなに そしてクリーンに 	12 つくる責任 つかう責任 	13 気候変動に 具体的な対策を
	業務用・産業用燃料電池を導入	7 エネルギーをみんなに そしてクリーンに 	12 つくる責任 つかう責任 	13 気候変動に 具体的な対策を
エネルギー管理の実施、 事業所建物の省エネルギー 化 (取組優先順位：低) ※効果は高いが、コスト がかかるため、時期を見 て実施するべき	建物の建築時・改修時には、省エネルギー型改修や、建物のZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）化	7 エネルギーをみんなに そしてクリーンに 	11 住み続けられる まちづくりを 	13 気候変動に 具体的な対策を
	窓の改修・遮熱化、壁面などの断熱化等、建物の断熱化	11 住み続けられる まちづくりを 	12 つくる責任 つかう責任 	13 気候変動に 具体的な対策を
	自然の風や光を活かした通風・採光の確保等により、事業所の建物の省エネルギー性能を向上	11 住み続けられる まちづくりを 	12 つくる責任 つかう責任 	13 気候変動に 具体的な対策を
	BEMS（ビルエネルギー管理システム）を導入して、運転管理を最適化	11 住み続けられる まちづくりを 	12 つくる責任 つかう責任 	13 気候変動に 具体的な対策を
	省エネルギー診断やエコチューニングを受けて、施設改修やエネルギー管理を改善	11 住み続けられる まちづくりを 	12 つくる責任 つかう責任 	13 気候変動に 具体的な対策を
事業所の緑化 (取組優先順位：低) ※効果は高いが、コスト がかかるため、時期を見 て実施するべき	敷地内や建物の屋上、壁面の緑化等	11 住み続けられる まちづくりを 	13 気候変動に 具体的な対策を 	15 陸の豊かさも 守ろう
	建物の建築時・増改築時には、敷地内の緑の保全・創出	11 住み続けられる まちづくりを 	13 気候変動に 具体的な対策を 	15 陸の豊かさも 守ろう
	雨水貯留施設・雨水タンクを利用した打ち水・散水	6 安全な水とトイレ を世界中に 	11 住み続けられる まちづくりを 	13 気候変動に 具体的な対策を

表 6-4 事業者の省エネ取組に伴う節電効果

取組の内容		建物全体に対する節電効果	
		オフィスビル	卸・小売店
執務エリアや店舗の照明を半分程度間引きする  	夏	△12.7%	△11.7%
	冬	△7.7%	△6.8%
使用していないエリア（会議室、廊下、休憩室等）や 不要な場所（看板、外部照明等）の消灯を徹底する  	夏	△3.3%	△2.4%
	冬	△2.9%	△2.2%
冷暖房の温度設定を適切に行う（夏28℃、冬20℃）  	夏	△4.1%	△2.4%
	冬	△3.4%	△3.8%
長時間席を離れるときは、OA機器の電源を切るか、ス タンバイモードにする  	夏	△2.8%	—
	冬	△3.6%	—
ブラインドや遮光フィルム、ひさし、すだれを活用 し、日射を遮る  	夏	△3.7%	—
業務用冷蔵庫の台数を限定、冷凍・冷蔵ショーケース の消灯、凝縮器の洗浄を行う  	夏	—	△2.3%
	冬	—	△2.0%

※「建物全体に対する節電効果」については、経済産業省の「冬季の省エネ・節電メニュー（事業者の皆様）令和4年11月」と経済産業省の「夏季の省エネ・節電メニュー（事業者の皆様）令和5年6月」より試算しています。

表 6-5 (参考) 製造業での省エネ取組に伴う CO₂ 削減効果

対策	対象設備	対策の概要	対策の説明
燃焼設備の空気比の適正化 	ボイラ 各種工業炉 加熱装置 燃料焚き 冷温水発生器	ボイラ等の空気比を分析し、調整の余地を確認	ボイラ等での燃焼において、空気の量が少ない場合には不完全燃焼で燃料をロスし、逆に多すぎると過剰分の空気が高温の排ガスとして熱を持ち出しロスが生じる。 ※使用している空気量の完全燃焼に最低必要な理論空気量に対する比を「空気比」と呼び、空気比が1.0に近いほど、熱損失が少ない燃焼。 ・空気比 = $21 \div (21 - \text{排ガス中の酸素濃度} [\%])$ ・CO ₂ 削減効果：1~4t-CO ₂ /年の削減
空調設定温度・湿度の適正化 	空調・換気設備 冷凍冷蔵倉庫	各区画で適切な温度や湿度を設定	製品や原料の保管区画、製品の製造・作業区画での過度な空調や換気、冷却を改めることで、省エネ・CO ₂ 削減
エネルギー消費効率の高いボイラの導入 	ボイラ	ボイラの使用状況を確認し、効率の高い機器を導入	自社で使用しているボイラをエネルギー消費効率の高いボイラ（潜熱回収型ボイラ、高効率温水ボイラ又は廃熱利用ボイラ等）に置き換えることで、使用エネルギーを低減 ・CO ₂ 削減効果：ボイラのエネルギー使用量が5%程度の低減
電動力応用設備における回転数制御装置の導入 	コンプレッサー ファン ブロー ポンプ	ポンプやファン等の回転数を確認し、インバータ等を導入	流体機械を一定の回転数で運転していると、送流量や送出圧力等が過大になっている場合がある。 操業に合わせて流量を変えるためにインバータ制御機器等を導入することで、使用エネルギーを低減 ・CO ₂ 削減効果：3t-CO ₂ /年の削減

(3) 森林活動に伴う取組

表 6-6 森林活動に伴う CO₂ 吸収量及び削減効果

分類	内容	効果
整備 	適切な森林経営計画の基で伐採の実施	CO ₂ 吸収量の増加
	広葉樹等の植林の実施	CO ₂ 吸収量の増加
	林地残材・間伐材の地域内利用	未利用資源としての利活用
その他 	植林・育林を通じた環境学習	—
	生物多様性への配慮	—

6.3 具体的な取組施策

6.3.1 脱炭素化に向けたビジネスモデルの概要

脱炭素化に向けて想定される再エネ導入・利活用できるビジネスモデルを示します。また、高根沢町の特性上、家庭と業務その他のCO₂排出量が多い、再エネ導入ポテンシャルとして太陽光が多いという特性から、自家消費型の太陽光発電が有効だと考えられます。

表 6-7 再エネ導入のビジネスモデル一覧

手法名	内容	発電事業者	小売電気事業者	需要家
太陽光発電の自己設置	屋根等に太陽光パネルを自分で設置し、購入電力量を削減	—	—	初期投資あり 維持費あり
オンサイト PPA ¹³⁾	屋根等に太陽光パネルを PPA 事業者が設置し、電力使用量分だけ毎月支払う	初期投資あり 維持管理あり	—	初期投資なし 維持費なし 電力使用料のみ
自営線 ¹⁵⁾ モデル	施設、再エネ発電、蓄電池を電線で連携し、電力の受給管理する仕組み	初期投資が膨大 維持管理費もかかる	自営線モデルのバックアップ電力供給の提供 初期投資なし	太陽光、蓄電池、電線設置の場所の提供等が必要
オフサイト PPA ¹⁴⁾	遠隔地に太陽光パネルを PPA 事業者が設置し、電力使用量分だけ毎月支払う	初期投資あり 維持管理あり	需給管理あり 発電事業者と需要家の調整が必要	初期投資なし 維持費なし 電力使用料のみ
環境価値購入	J-クレジットや非化石証書等の再エネ価格を購入	—	非化石証書の調達と販売	J-クレジット等の環境価値を購入する費用がかかる
クリーン電力の共同購入	クリーン電力購入に意欲的な需要家を多く集め、購買力を高めた上で、電力販売会社からの調達費用を下げるスキーム	—	需要家の規模に合わせて再エネ電力のコスト低減を実施	クリーン電力の切り替えをする需要家を束ねて、購買力を高める
官民連携の新電力開発	エネルギー会社を設立し、太陽光発電等の開発と発電した電気の販売を行う	初期投資あり 維持管理あり	地域の需要家に電力販売	—

※太陽光発電の設置に伴うビジネスモデルは卒 FIT 電源でも利用可能

6.3.2 各ビジネスモデルの詳細

(1) オンサイト PPA



PPA¹²⁾とは Power Purchase Agreement の略称であり、施設所有者が提供する敷地や屋根などのスペースに太陽光発電設備の所有、管理を行う会社を PPA 事業者と呼び、PPA 事業者が設置した太陽光発電システムで発電された電気をその施設の電力使用者へ有償提供する仕組みとなります。

そのため、施設所有者は初期費用をかけることなく、環境負荷の低減とコスト低減に繋げることができ、再生可能エネルギーの導入促進に向けた切り札として期待されています。

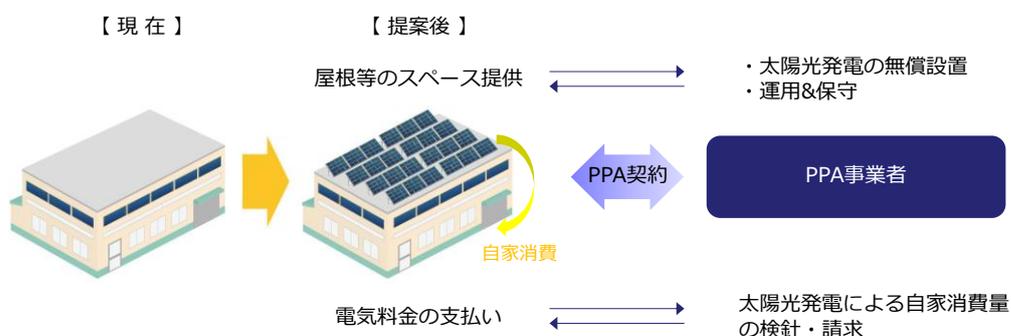


図 6-1 オンサイト PPA の概念図

(2) オフサイト PPA



オンサイト PPA の概要を記載しましたが、オンサイト PPA モデルにも課題点があります。例えば、耐荷重の問題で屋根に太陽光発電を設置できないケースや、屋根の面積が小さい場合等はオンサイト PPA の対応が難しいと思われます。

そこで、遊休地等に PPA 事業者が太陽光発電を設置し、送配電網を活用して特定の需要家に供給するオフサイト PPA モデルも再エネ導入の促進に期待できるビジネスモデルだと考えられます。ただし、託送料金等がかかってしまうことや、小売電気事業者から購入する電気よりも高くなることが多いため、オンサイト PPA と比較するとコストメリットが少なく、普及促進しているとは言い難い状況になっています。

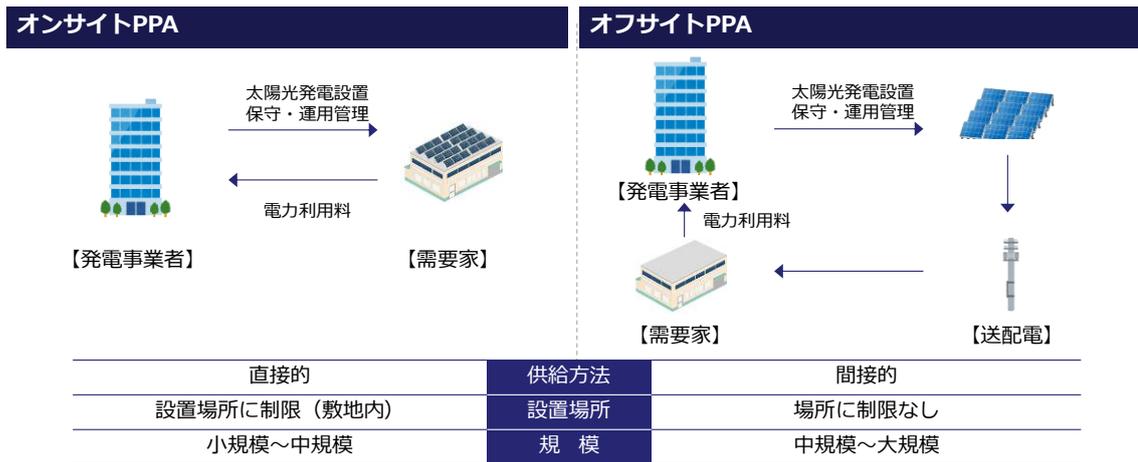


図 6-2 オンサイト PPA とオフサイト PPA の比較

(3) 環境価値購入



電力を脱炭素化かつ再エネ由来の電気とする方法として、小売電気事業者が提供している再エネ電力メニューや J-クレジット等の環境価値を購入する方法があります。双方の手法はコスト増になることが想定されますが、初期投資がなく実施できることもあり、着手の容易性では最も優れていると言えます。

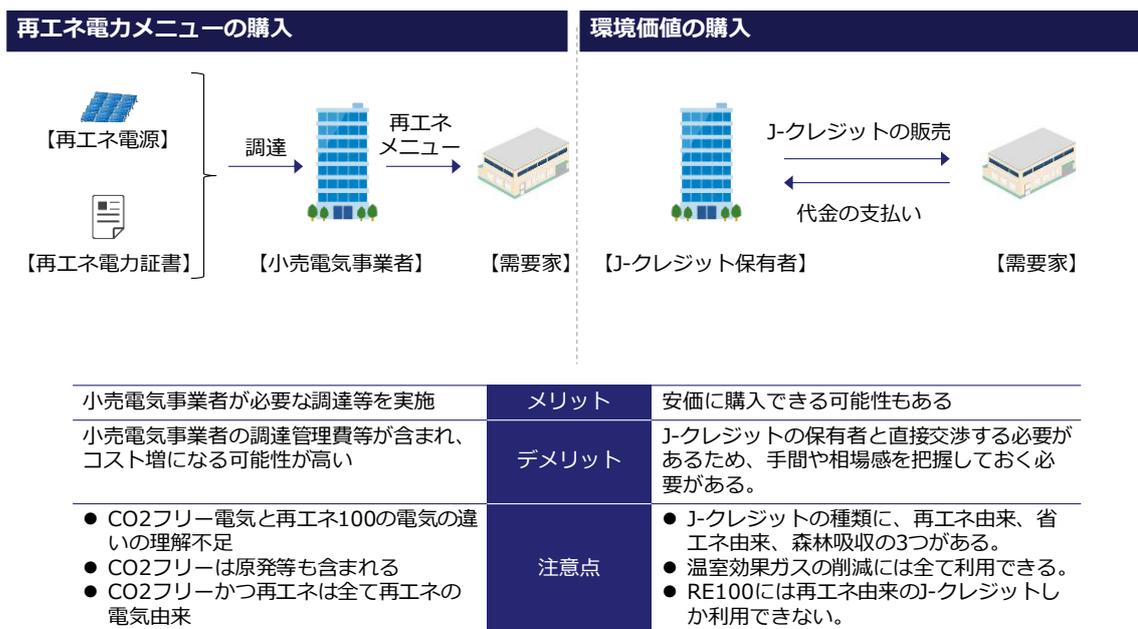


図 6-3 再エネ電力メニューと環境価値購入の比較図

(4) クリーン電力の共同購入



クリーン電力の調達に関しては、一般的にコスト増になることが多く、多くの需要家の課題となっています。そのような状況を少しでも改善するために、クリーン電力の共同購入スキームがあります。下記の図は長野県が実施したスキームの一例として、県民に共同購入の周知を行い、クリーン電力の購入規模を増やし、需要家の量を増やした上で、最安値の電力販売会社と契約締結するプランを示します。

このスキームを活用すれば、住民の再エネ導入促進にも繋がり、電力販売会社に対して地域内の発電所を活用する締結を行えば、地産地消を達成することも可能となります。

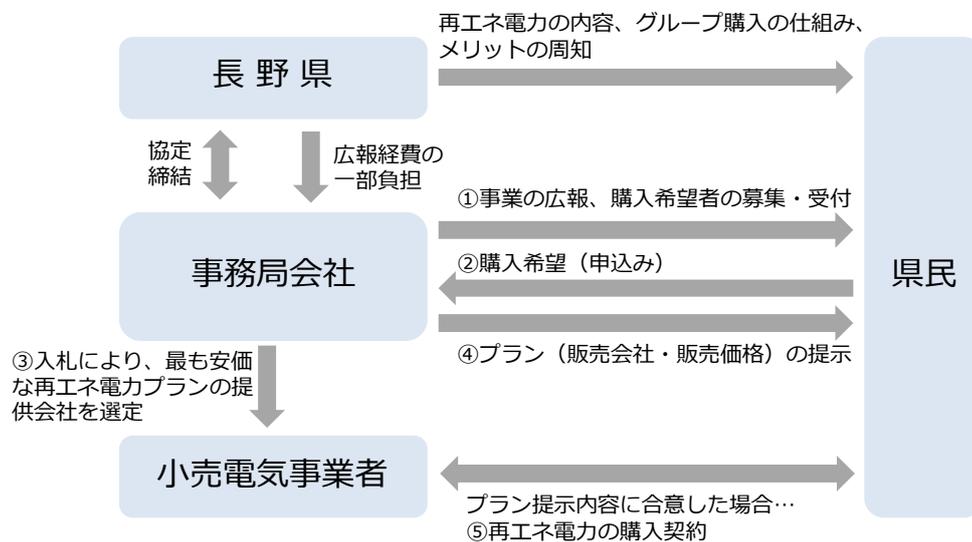


図 6-4 クリーン電力共同購入スキームの概要

参考) 長野県のクリーン電力(再エネ限定)を対象にした共同購入の事例を基に記載

(5) 自営線モデル



独自に自営線を敷設し、自営線で連携された施設群と再生可能エネルギーや蓄電池でエネルギー融通を行う仕組みを指します。ただし、自営線の敷設費用が高いため、施設群が隣接している必要があることや、補助金を活用しなければ事業採算性が確保できないこと等の多くの課題を抱えています。

(6) 官民連携の新電力開発



地域の再エネ電源を地域内で確実に還元するためには、地元企業、住民、行政が出資し、地域内での再エネ電源の普及促進を目的としたエネルギー会社の設立が重要であると考えられます。また、できた電気を適切に地域に供給することで、外部に流出してしまっていたエネルギー代金が地域内で循環されるようになり、地域活性化の促進にもつながります。

6.3.3 高根沢町ならではの施策

高根沢町は国が想定している省エネ技術の進歩や再エネ導入だけでは、脱炭素社会の構築は難しいことがわかりました。そこで、高根沢町としてはクリーン燃料の供給体制の構築、行動変容、吸収源増加を国が想定している以上に検討し、脱炭素を目指していく必要があります。

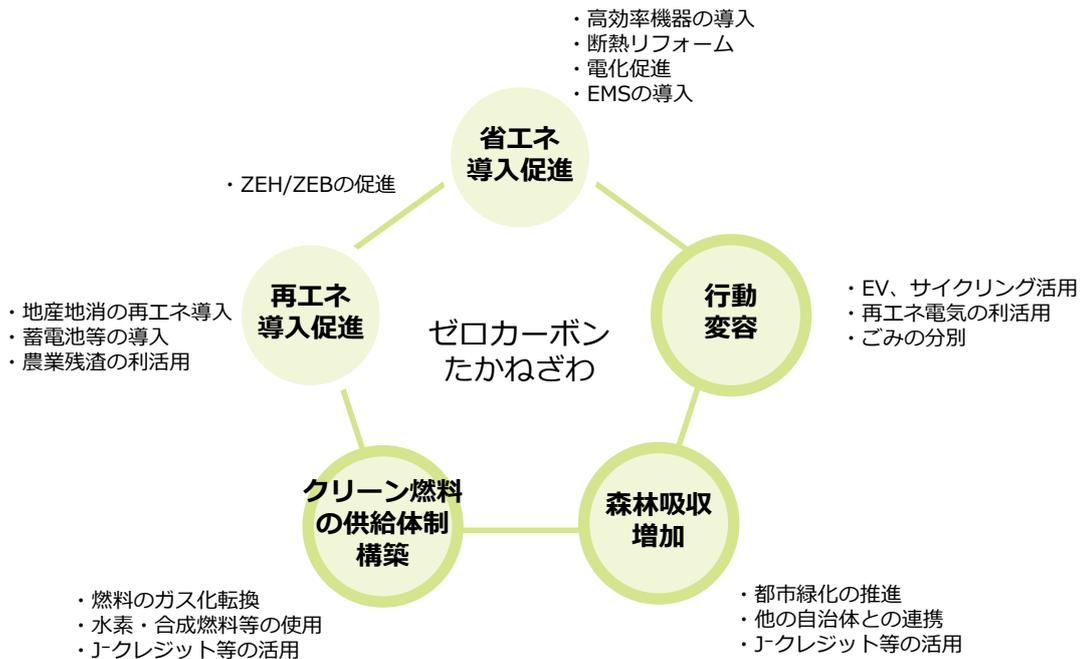


図 6-5 脱炭素シナリオの基本方針

① 合成燃料の利活用の検討

製造業等から発生する CO₂ を利用して製造された燃料を合成燃料と言います。特に合成燃料は既存設備に活用できるため、CO₂ を効率的に削減することができます。そのため、下記の図からも分かるように町内において、ピュアな CO₂ を排出する工場（合成アンモニア工業、製鉄所等）があれば、導入の可能性が高まります。

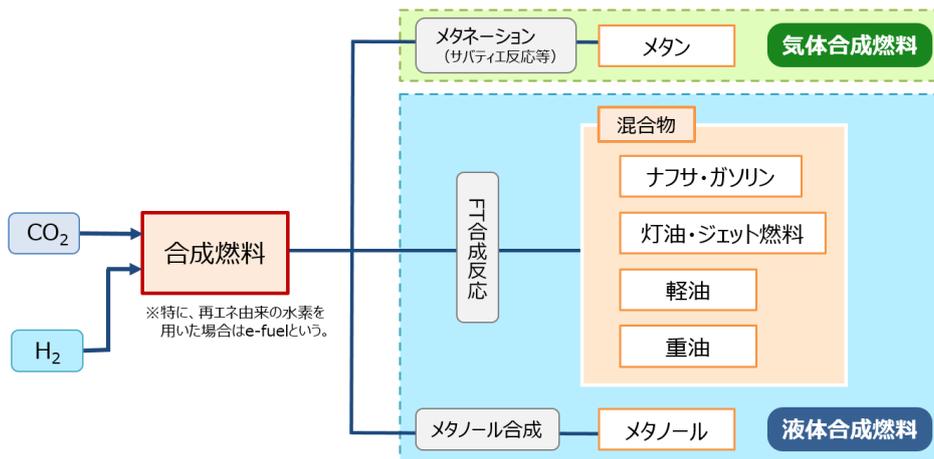


図 6-6 合成燃料の概要

出典) 経済産業省のホームページより抜粋

② リニューアブル・ディーゼルの利活用

廃食油などから精製された燃料で、既存設備を改造することなく軽油代替として利活用が可能となります。そのため、農業機械の燃料代替として利活用に期待できますが、燃料が軽油の3~4倍のため、コスト面での問題が生じることが想定されます。

リニューアブル・ディーゼルは新しい時代のクリーンな燃料です。

廃食油等の非可食の油を主な原料に、水素化精製プロセスを経て生産された非化石由来の燃料、それがリニューアブル・ディーゼルです。

- 10種類以上の廃食油・非可食油等、原料を世界中から調達
- NESTE社独自の原料精製技術によって、クリーンな燃料の製造が可能に

国内の法制上CO₂排出量削減
 軽油CO₂排出原単位:平成29年3月環境省「温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン」より、削減率は軽油比、
リニューアブル・ディーゼル:0.00KG-CO₂/L (100%削減)
軽油:2.58KG-CO₂/L

上記の数値は省エネ法、環境省のCO₂排出量報告において計算基礎として使用可能(経済産業省確認済)。
 Life Cycle Assessmentベースでも70-90%と高いCO₂排出削減量

※リニューアブル燃料生産はNeste OY(本社:フィンランド、CEO:Peter Vanacker、以下NESTE社)となり、伊藤忠商事にて日本国内向け輸入契約。伊藤忠エネクスは国内における燃料の輸送および給油に係る一連のサプライチェーンを構築しています。

主な燃料の特徴

遠対法報告 排出量ゼロ LCA CO ₂ : 70-90%削減	サステナブルな原料 循環型社会実現	Just Drop in and Go! 初期投資不要 明日からスタート可能	特殊なインフラは必要なし	車体への低負荷	クリーンな排気ガス PM(0.33μ)・NOx(0.99%)・CO(0.24%)削減
---	----------------------	---	--------------	---------	---

引用元:NESTE社資料

図 6-7 リニューアブル・ディーゼルの概要

出典) 伊藤忠エネクスのホームページより抜粋

③ EVカーシェアと再エネ電源の最大限利活用

高根沢町は自動車由来の温室効果ガスの排出量が多い特徴があります。

そこで、EVカーシェアを町内で普及させることで、自動車の温室効果ガスを削減するとともに、下記の参考事例の小田原市のような地域の再エネを地域の需給バランスを考慮して充電する仕組みを構築することができれば、再エネの地産地消を最大化することができるようになります。そのため、高根沢町においても小田原市の事例は参考になり、EVだけでなくシェアキックボードや電動シェアサイクリングも検討できると言えます。



図 6-8 小田原市のEVカーシェアの概念図
出典) 小田原市のホームページより抜粋

④ 森林整備の自治体連携

高根沢町は森林面積が少ないため吸収源を確保することが難しい環境下にあります。そこで、他の自治体において、既に取り組みされている事例として、山間部の自治体の森林整備に他の自治体が資金を投じて森林整備することによって、その吸収量を資金を投じた自治体を得ることができる仕組みがあります。高根沢町においても同様の検討が必要であると考えられます。

森林整備 自治体間連携 東京都豊島区・長野県箕輪町（自治体間連携による森林整備）

▶ 東京都豊島区と長野県箕輪町は、交流都市である関係性を活かして、「としまの森」整備事業を令和2年度から実施。
 ▶ 令和2年度は、豊島区に交付される森林環境譲与税を活用し、以下の取組を実施した。
 ・ 箕輪町のながた自然公園に隣接する整備が必要な山林において、0.50haの間伐を実施し、豊島区は長野県の「森林（もり）の里親推進事業」によるCO2吸収量として、4.7t-CO2/年の承認を受けた。
 ※ としまの森事業として、交流人口の増などを目的に、豊島区住民に参加してもらった環境交流ツアーを企画したが、コロナウィルスを取り巻く状況により開催に至らなかった。

事業内容

森林整備

- 豊島区と箕輪町で、森林整備に関する協定を締結。箕輪町内森林の間伐、作業道開設を実施した。
- また、豊島区は、長野県「森林（もり）の里親促進事業」CO2吸収評価認証制度によるCO2吸収量承認を受けた。

【事業費】3,060千円（うち譲与税2,774千円（豊島区分を活用））
 【実績】間伐0.5ha 作業道開設300m 二酸化炭素吸収量4.7t-CO2/年 ※豊島区承認

工夫・留意した点

- 都市部の森林環境譲与税を活用して森林整備が進むほか、交流人口、関係人口の増加が期待できる。
- 5年間で2.9haの森林を整備する協定を締結。

基礎データ

①令和2年度譲与額	6,254千円
②私有林人工林面積（※1）	1,359ha
③林野率（※2）	65%
④人口（※3）	25,241人
⑤林業就業者数（※3）	9人

※1：「森林資源現況調査（林野庁、H29.3.31現在）」より、
 ※2：「2015農林業センサス」より、※3：「H27年国勢調査」より

図 6-9 森林整備の自治体連携の事例
出典) 環境省のホームページより抜粋

⑤ 遊休地を活用した系統用蓄電池事業の展開

系統用蓄電池事業とは、太陽光発電等の再エネが普及した一方で安定電源でないことが課題となり、系統の空き容量がなく更に再エネ導入していくことが難しい状況にあります。そこで、系統に蓄電池を直接接続し、地域の太陽光発電等が多く発電している時は蓄電池に充電し、地域の需要が少なくなった時は蓄電池から放電して発電所として供給することを系統用蓄電池と言います。高根沢町の再エネ導入を最大限にしていくためには、長期的な視点で考えた場合系統用蓄電池は有効な手段であり、関係機関等と連携して検討していく価値があります。

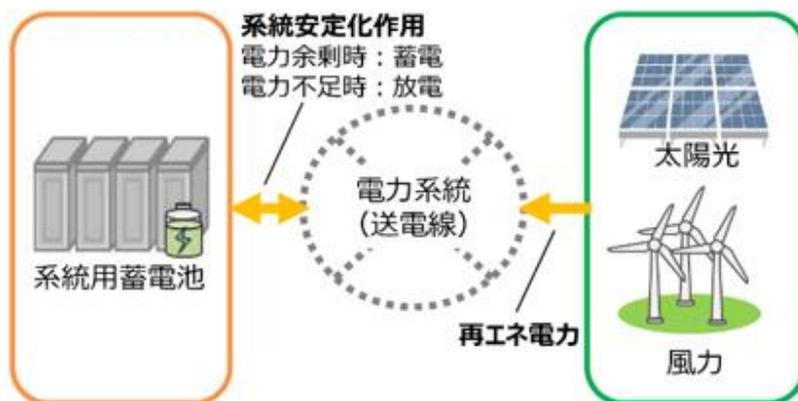


図 6-10 系統用蓄電池の事業概要

出典) 東京都のホームページより抜粋

⑥ 農業分野における再エネ導入と資源循環

高根沢町は農業が盛んな地域であります。そのため、農業の電化促進を図りつつ再エネ導入を行い、さらに農業を核としたバイオマス燃料を製造業等の熱需要施設への供給が高根沢町の脱炭素化に大きく貢献できると想定されます。

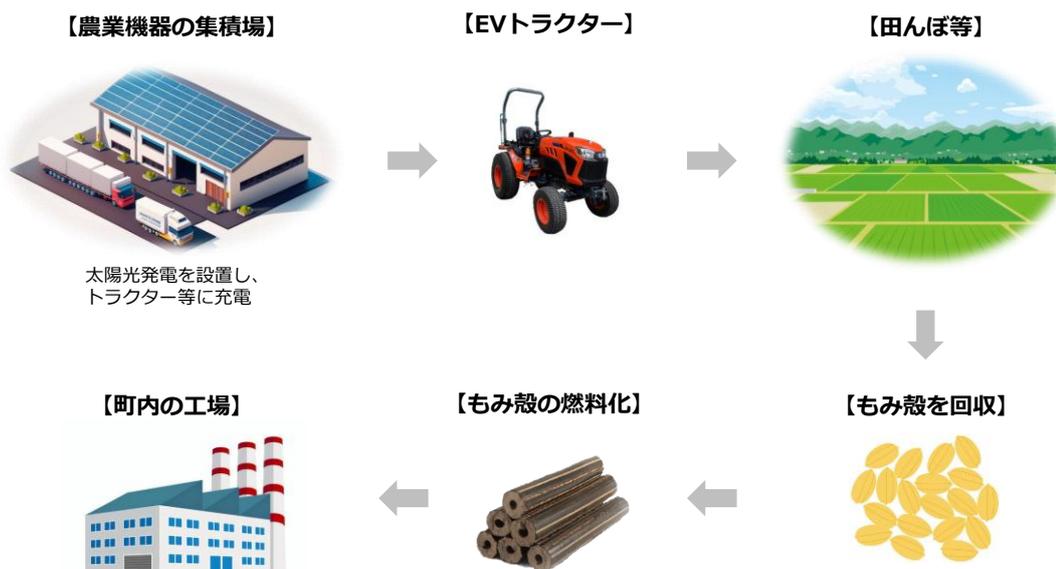


図 6-11 農業における再エネ導入と資源循環の概念図

⑦ 再エネ・省エネ設備導入の促進に向けた国庫補助金の取得

住民や町内の事業者には再エネや省エネ設備の導入促進を図るためには、補助金の活用は有効な手段であると言えます。そこで、本町は住民や町内の事業者向けに ZEH や太陽光発電、EV 購入などの導入支援金の原資となる重点対策加速化事業に応募することを積極的に検討しつつ、他の補助金に関しても調査を行い、町内の脱炭素社会の構築に貢献していきます。

地域脱炭素の推進のための交付金 事業内容

事業区分	地域脱炭素移行・再エネ推進交付金		特定地域脱炭素移行加速化交付金
交付要件	脱炭素先行地域づくり事業	重点対策加速化事業	脱炭素先行地域に選定されていること
対象事業	<p>○脱炭素先行地域に選定されていること (一定の地域で民生部門の電力消費に伴うCO2排出実質ゼロ達成等)</p> <p>(1) CO2排出削減に向けた設備導入事業 (①は必須) ①再エネ設備整備 (自家消費型、地域共生・地域裨益型) 地域の再エネポテンシャルを最大限活かした再エネ設備の導入(公共施設への太陽光発電設備導入はPPA等に限る) ・再エネ発電設備:太陽光、風力、中小水力、バイオマス、等 ・再エネ熱利用設備/未利用熱利用設備:地中熱、温泉熱、等</p> <p>②基盤インフラ整備 地域再エネ導入・利用最大化のための基盤インフラ設備の導入 ・自営線、熱導管 ・蓄電池、充放電設備 ・再エネ由来水素関連設備 ・エネマネシステム 等</p> <p>③省CO2等設備整備 地域再エネ導入・利用最大化のための省CO2等設備の導入 ・ZEB・ZEH、断熱改修 ・ゼロカーボンドライブ(電動車、充放電設備等) ・その他省CO2設備(高効率換気・空調、コージェネ等)</p> <p>(2) 効果促進事業 (1)「CO2排出削減に向けた設備導入事業」と一体となって設備導入の効果を一層高めるソフト事業 等</p>	<p>○再エネ発電設備を一定以上導入すること (都道府県・指定都市・中核市・施行時特例市:1MW以上、その他の市町村:0.5MW以上)</p> <p>①～⑤のうち2つ以上を実施 (①又は②は必須) ①屋根置きなど自家消費型の太陽光発電 (公共施設への太陽光発電設備導入はPPA等に限る) (例:住宅の屋根等に自家消費型太陽光発電設備を設置する事業) ②地域共生・地域裨益型再エネの立地 (例:未利用地、ため池、廃棄物最終処分場等を活用し、再エネ設備を設置する事業) ③業務ビル等における徹底した省エネと改修時等のZEB化誘導 (例:新築・改修予定の業務ビル等において省エネ設備を大規模に導入する事業) ④住宅・建築物の省エネ性能等の向上 (例:ZEH、ZEH+, 既築住宅改修補助事業) ⑤ゼロカーボン・ドライブ ※2 (例:地域住民のEV購入支援事業、EV公用車を活用したカーシェアリング事業) ※2再エネとセットでEVを導入する場合に限る</p> <p>①⑤は国の目標を上回る導入量、④は国の基準を上回る要件とする事業の場合、それぞれ単独実施を可とする。</p>	<p>○脱炭素先行地域に選定されていること</p> <p>民間裨益型自営線マイクログリッド事業 官民連携により民間事業者が裨益する自営線マイクログリッドを構築する地域(特定地域)において、自営線に接続する温室効果ガス排出削減効果の高い主要な脱炭素製品・技術(再エネ・省エネ・蓄エネ)等の導入を支援する。</p>
交付率	原則 2/3 ※1 ①(太陽光発電設備除く)及び②について、財政力指数が全国平均(0.51)以下の地方公共団体は3/4、②③の一部は定額	2/3～1/3、定額	原則 2/3 ※1
事業期間	おおむね5年程度		
備考	<p>○複数年度にわたる交付金事業計画の策定・提出が必要(計画に位置づけた事業は年度間調整及び事業間調整が可能)</p> <p>○各種設備整備・導入に係る調査・設計等や設備設置に伴う付帯設備等は対象に含む</p>		



図 6-12 地域脱炭素の推進のための交付金の事業概要図

出典) 環境省のHP より引用

7. 指標等の進捗管理体制

(1) ふるさとづくり委員会

ふるさとづくり委員会は、よりよい環境づくりのための調査・研究を行い、町の環境施策や事業の取組について審議・答申するために設置されています。委員は環境に関する専門家と様々な立場の住民の代表から構成されており、環境基本計画の策定に携わるほか、町が実施する取組の進捗と成果についての検証を行います。

(2) 指標等の進捗状況の把握

関係各課が関連する指標を毎年把握すると共に、新たに設立する職員だけで構成されるワーキンググループで進捗状況の報告を行います。

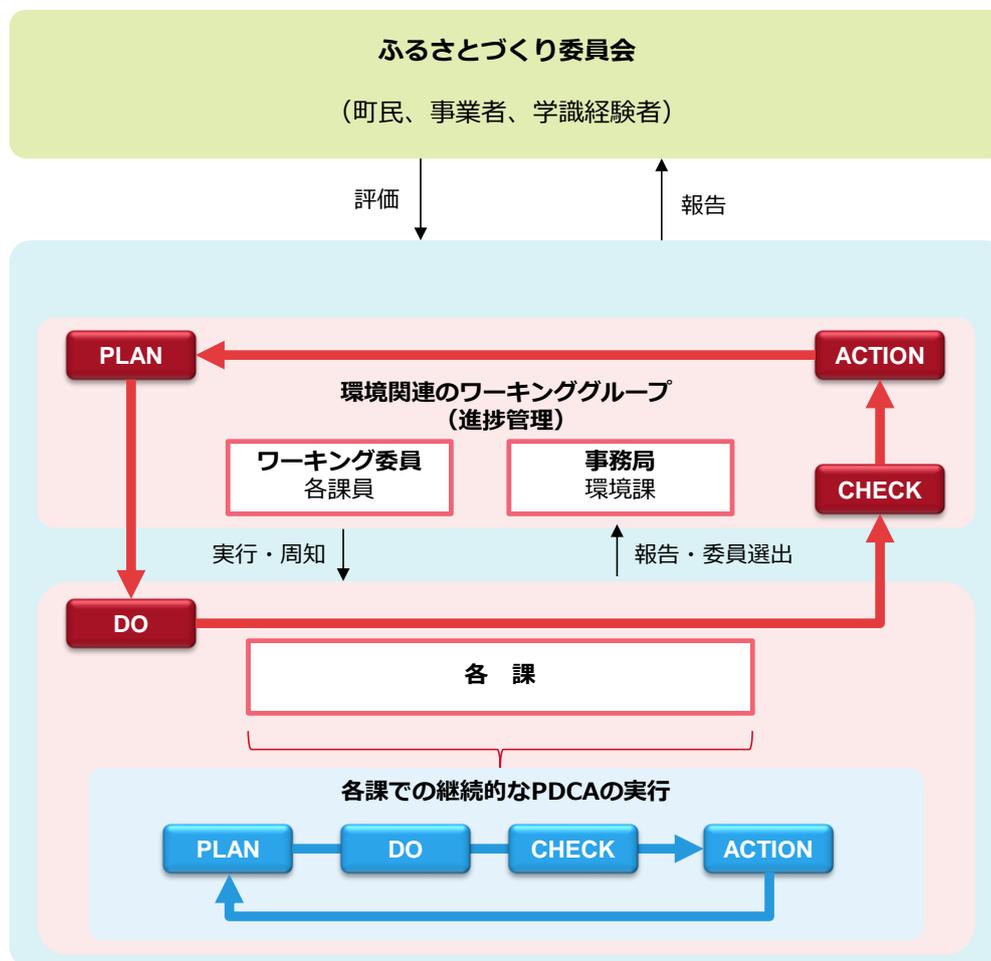


図 7-1 各種指標の進捗管理の体制

用語集

番号	用語	解説
1)	IPCC	気候変動に関する政府間パネル (Intergovernmental Panel on Climate Change) の略となります。
2)	カーボンニュートラル	温室効果ガスの排出量と吸収量がプラスマイナス 0 (実質ゼロ) になることを指します。
3)	クリーン電力	再生可能エネルギー由来や J-クレジット等の証書を活用した CO ₂ を排出しない電力供給、CO ₂ 排出量が少ない電力等の環境に配慮された電力のことを指します。
4)	小売電気事業者	日本の電気事業法に定められた電気事業者の類型の一つで、小売り電気事業を営むために経済産業大臣の登録を受けた事業者を指します。これまで関東地方では東京電力が一般電気事業者として、一般家庭、民間事業者や公共施設等に電力を供給していましたが、2016 年 4 月 1 日開始の電力小売全面自由化に伴い、電力を供給する小売電気事業者が増えています。
5)	太陽光発電	太陽光を直接電気に変換して発電します。
6)	中小水力発電	河川や水道施設、農業用水路等の高低差を利用して水の流れ落ちる力によって水車を回して発電します。
7)	電化更新率	重油やガスを利用して稼働している設備を、電気稼働する設備に更新し、部門分野での電気の使用割合を指します。
8)	J-クレジット	省エネルギー設備の導入や再生可能エネルギーの利用による CO ₂ 等の排出削減量や、適切な森林管理による CO ₂ 等の吸収量を「クレジット」として国が認証する制度を言います。
9)	REPOS	環境省が公開している再生可能エネルギー情報提供システムで、「Renewable Energy Potential System」の略称となります。
10)	導入ポテンシャル	賦存量のうち、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エネルギー資源量を言います。ただし、事業性を考慮できていないポテンシャルも含まれています。
11)	FIT	FIT 制度とは、経済産業省が 2012 年 7 月に開始した「再生可能エネルギーの固定価格買い取り制度」のことです。FIT は「Feed-in Tariff」の頭文字となります。
12)	PPA	「Power Purchase Agreement (電力販売契約)」の略で、施設所有者が提供する敷地や屋根などのスペースに太陽光発電設備の所有、管理を行う会社 (PPA 事業者) が設置した太陽光発電システムで発電された電力

		をその施設の電力使用者へ有償提供する仕組みとなります。
13)	オンサイト PPA	PPA 事業で屋根等に太陽光発電を設置して、電力会社が所有する電線を利用せずに自家消費できるモデルとなります。
14)	オフサイト PPA	PPA 事業で空き地等に太陽光発電を設置して、電力会社の電線等を活用して遠隔地に供給するモデルとなります。
15)	自営線	電力会社の電線ではなく、自前の電線を言います。
16)	ZEB	Net Zero Energy Building (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル) の略称で、「ゼブ」と呼びます。快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指した建物のことを言います。
17)	ZEH	Net Zero Energy House (ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス) とは、外皮の断熱性能等を大幅に向上させるとともに、高効率な設備システムの導入により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギーを実現した上で、再生可能エネルギーを導入することにより、年間の一次エネルギー消費量の収支がゼロとなることを目指した住宅となります。

参考文献

- (1) 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（本編） Ver. 1.1」（2022年3月）
- (2) 経済産業省：「資源エネルギー庁、今さら聞けない「パリ協定」」（2017年8月）
- (3) 外務省：「SDGsのホームページ」
- (4) 全国地球温暖化防止活動推進センター：「ウェブサイトより抜粋」
- (5) 内閣府：「国・地方脱炭素実現会議（2021年6月9日）」
- (6) 環境省：「脱炭素地域づくり支援サイト」
- (7) 環境省：「地方公共団体における 2050年二酸化炭素排出実質ゼロ表明の状況」（2023年9月）
- (8) 経済産業省：「都道府県別エネルギー消費統計（2020年度）」
- (9) 総務省：「経済センサス（H26年度）」
- (10) 国土交通省：「自動車燃料消費量調査（2019年度）」
- (11) 環境省：「一般廃棄物処理技術情報（2019年度）」
- (12) 農林水産省：「わがマチ・わがムラの統計データ（2019年度）」
- (13) 厚生労働省：「国民年金及び厚生年金に係る財政の現況及び見通し（2019年度）」
- (14) 環境省：「地域経済循環分析ツール（2015年度版）」
- (15) 国立環境研究所：「AIMプロジェクトチーム、2050年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析」（2021年6月）
- (16) 資源エネルギー庁：「省エネ性能カタログ 2022年家庭用」
- (17) 経済産業省：「第6次エネルギー基本計画」（2021年10月）
- (18) 環境省：「REPOS」（2023年12月時点）
- (19) 長野県：「共同購入スキームのホームページ」