

山武市

地球温暖化対策

実行計画〔2025 - 2030〕

区域施策編



山武市マスコットキャラクター
SUNMシくん

令和6年12月
山武市

はじめに

近年、世界各地で地球温暖化による気候変動の影響と考えられる自然災害が深刻化しています。

本市においても、令和元年台風 15 号による長きにわたる大規模停電、断水や浸水などの甚大な被害が記憶に新しいところです。また、夏季の猛暑日日数も増加傾向にあり、気温上昇に伴い熱中症搬送者数が増加するなど、地球温暖化による影響が身近に感じられ、市民の皆様の関心もますます高まっていることと思います。



本市では、2010(平成 22) 年度から山武市地球温暖化対策実行計画(事務事業編)に基づいた事務事業における地球温暖化対策への取組に加え、2020(令和 2) 年 6 月に、2050(令和 32) 年までに温室効果ガス排出量の実質ゼロを目指す「山武市 2050 ゼロカーボンシティ宣言」を行い、脱炭素社会の実現に向け、取り組んでいるところです。

このような中、市民・事業者・行政が協力し、官民一体となって地球温暖化対策に向けて取り組むため、「山武市地球温暖化対策実行計画(区域施策編)」を策定いたしました。

本計画の策定を機に、私たち一人ひとりの生活スタイルや行動が、地球規模の気候変動問題の解決に直結していることを再認識しながら、地域がひとつとなり、オールさんむとなって、地球温暖化対策に取り組んでまいりたいと考えております。

地球温暖化の影響を軽減し、次世代に、より良い環境を引き継ぐことが、今を生きる我々の使命であると認識しております。本計画を市民、事業者の皆様とともに着実に推進し、将来の子どもたちに、より良い環境を引き継げるように各種施策を進めてまいります。

最後に、本計画の策定に当たってご尽力を賜りました山武市地球温暖化対策実行計画策定等協議会の皆様をはじめ、市民アンケートや事業者ヒアリングなどにご協力いただき、地球温暖化対策へのアイデアやご意見をいただきました多くの皆様に心より感謝申し上げます。

令和 6 年 12 月

山武市長 松下 浩明

目 次

第1章 計画策定の背景と意義	1
1. 地球温暖化対策を巡る動向	1
2. 山武市地球温暖化対策実行計画の策定意義と位置付け	7
3. 山武市の地域の特性（自然・社会・経済の特徴）	10
第2章 温室効果ガス排出量の現況と将来推計	20
1. 温室効果ガス排出量の現況推計	20
2. 温室効果ガス排出量の将来推計	21
3. 森林吸収量等の算定	23
第3章 再生可能エネルギー導入ポテンシャル	24
1. 再生可能エネルギー導入ポテンシャル	24
2. 再生可能エネルギーに関わる地域特性	38
第4章 山武市の目指す基本方針と将来像	40
1. 基本方針	40
2. 基本方針に基づき目指す将来像	41
第5章 温室効果ガスの削減目標と再エネの導入目標	46
1. 温室効果ガスの削減目標	46
2. 温室効果ガス排出量の削減目標	47
3. 再生可能エネルギーの導入目標	48
第6章 目標及び将来像の実現に向けた施策	49
1. 山武市の具体施策	49
2. 施策と該当部門	56
3. 重点・優先施策	57
4. 計画のロードマップと推進方法	65
第7章 山武市の地球温暖化対策の適応策	68
1. 気候変動への適応について	68
2. これまでの気候変動に関する影響	70
3. 将来の気候・気象の変化	72
4. 適応に関する基本的な考え方	74
5. これまで及び将来の気候変動影響と主な対策について	75
6. 適応策の推進	78
第8章 資料編	79
1. 温室効果ガスの将来推計の方法	79
2. エネルギー消費量の将来推計の方法	84
3. 再生可能エネルギー導入シナリオの設定手法	86
4. 森林吸収源における二酸化炭素吸収量の推計	94
5. 計画策定の経過	97
6. 市民及び事業者アンケート調査の概要と結果	100
7. パブリックコメントの結果	110

第1章 計画策定の背景と意義

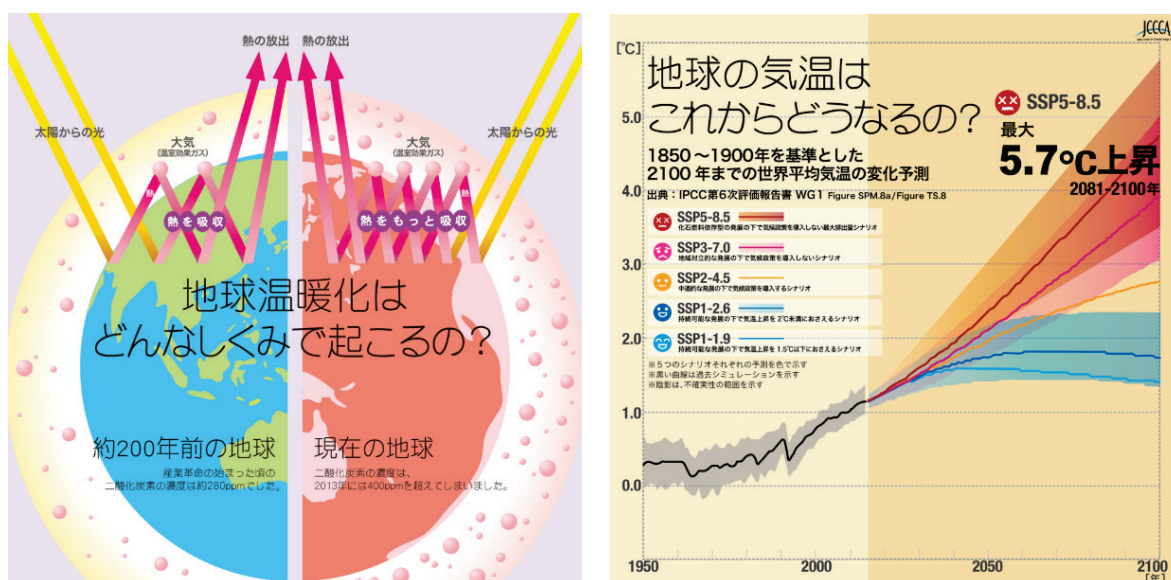
1. 地球温暖化対策を巡る動向

(1) 地球温暖化（気候変動）の影響

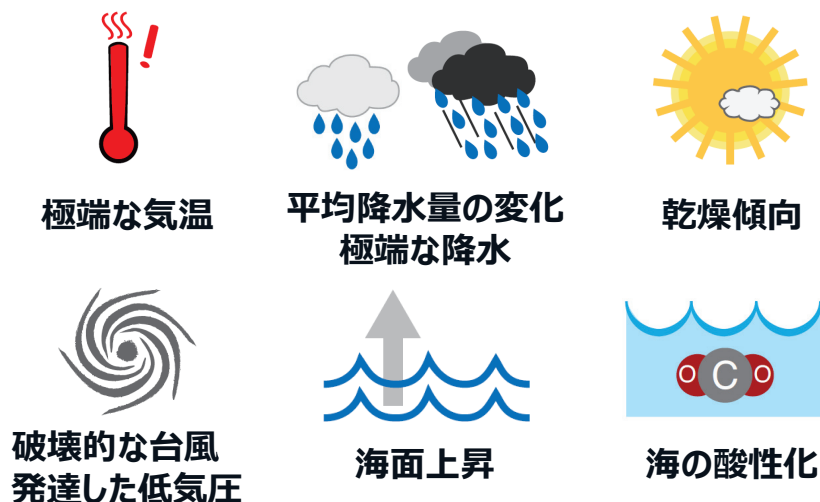
温室効果ガスは、太陽の光を反射する地表からの熱を吸収して大気を暖める働きがあり、温室効果ガスがなければ、地球の平均気温はマイナス 19℃ほどになると言われています。

しかし、人間の活動によって温室効果ガスが増えすぎると、熱の吸収が過剰になり、地球の気温が上昇します。これが地球温暖化と呼ばれる現象です。

今後、温室効果ガス濃度がさらに上昇し続けると、気温はさらに上昇すると予測されており、今世紀末までに 3.3～5.7℃の上昇と予測されています。



(出典：「温室効果ガスと地球温暖化メカニズム」全国地球温暖化防止活動推進センターHP)



(出典：「IPCC AR5 WF2 Box SPM2」環境省)

図1-1 地球温暖化のメカニズムや気候変動による将来の主要なリスクや様々な影響

(2) 地球温暖化防止に向けた国内外の動向

① 持続可能な開発目標（SDGs）

2015(平成27)年の国連サミットで、世界がともに目指すべき持続可能な開発の目標が示されました。これをSDGsと呼び、Sustainable Development Goalsの頭文字をとったもので、17 個の目標と 169 個のターゲットがあります。

この目標は、「誰も置き去りにしない」多様で包摂的な社会を作ることを目指しており、すべての国が参加するべき普遍的なものとされています。地球温暖化に関する目標もあり、「7. エネルギーをみんなに そしてクリーンに」や「13. 気候変動に具体的な対策を」等があります。



(出典：「SDGs とは?」国際連合広報センターHP)

https://www.unic.or.jp/news_press/features_backgrounders/31737/

図1-2 SDGsにおける17の目標

② パリ協定

2015(平成27)年に開催された国連気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)において、「パリ協定」が採択されました。パリ協定においては、産業革命以降の世界の平均気温上昇を2℃よりも十分下方に抑え、さらに1.5℃に抑える努力の追求をしていくこと、この目的を達成するために今世紀後半の温室効果ガスの人為的な排出と吸収を均衡(世界全体でのカーボンニュートラル)させること等が、世界的な目標として設定されました。

③ 各国の温室効果ガス削減目標

パリ協定の締約国数は190以上にも上りますが、これらの締約国は中長期的な目標を立て、5年毎に目標を更新・提出することが求められています。

2021(令和3)年は、この5年毎の見直しのタイミングであったため、1.5℃目標達成に向け多くの国が自国の排出削減目標を引き上げました。

主要各国・地域の最新の排出削減目標は以下のとおりです。

各国の削減目標		
国名	削減目標	今世紀中頃に向けた目標 ネットゼロ ^(※) を目指す年など (※) 温室効果ガスの排出を全体としてゼロにすること
 中国	GDP当たりのCO ₂ 排出を 2030 年までに 65% 以上削減 (2005年比) ※CO ₂ 排出量のピークを 2030年より前にすることを目指す	2060 年までに CO ₂ 排出を 実質ゼロにする
 EU	温室効果ガスの排出量を 2030 年までに 55% 以上削減 (1990年比)	2050 年までに 温室効果ガス排出を 実質ゼロにする
 インド	GDP当たりのCO ₂ 排出を 2030 年までに 45% 削減 (2005年比)	2070 年までに 排出量を 実質ゼロにする
 日本	2030 年度 において 46% 削減 (2013年比) ※さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けていく	2050 年までに 温室効果ガス排出を 実質ゼロにする
 ロシア	2030 年までに 30% 削減 (1990年比)	2060 年までに 実質ゼロにする
 アメリカ	温室効果ガスの排出量を 2030 年までに 50 - 52% 削減 (2005年比)	2050 年までに 温室効果ガス排出を 実質ゼロにする

各国のNDC提出・表明等、表現のまま掲載しています(2022年10月現在)

(出典:「各国の温室効果ガス削減目標」全国地球温暖化防止活動推進センターHP)

<https://www.jccca.org/download/13233>

図1-3 各国・地域の削減目標

④ 脱炭素社会に向けた日本の方針

我が国では、菅元首相による所信表明(2020(令和2)年10月)及び米国主催「気候サミット」(2021(令和3)年4月)において、「2050(令和32)年カーボンニュートラルの長期目標と、整合的で野心的な目標として、我が国は、2030(令和12)年度において、温室効果ガスを2013(平成25)年度から46%削減を目指すとともに、さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けていく」ことを表明しました。

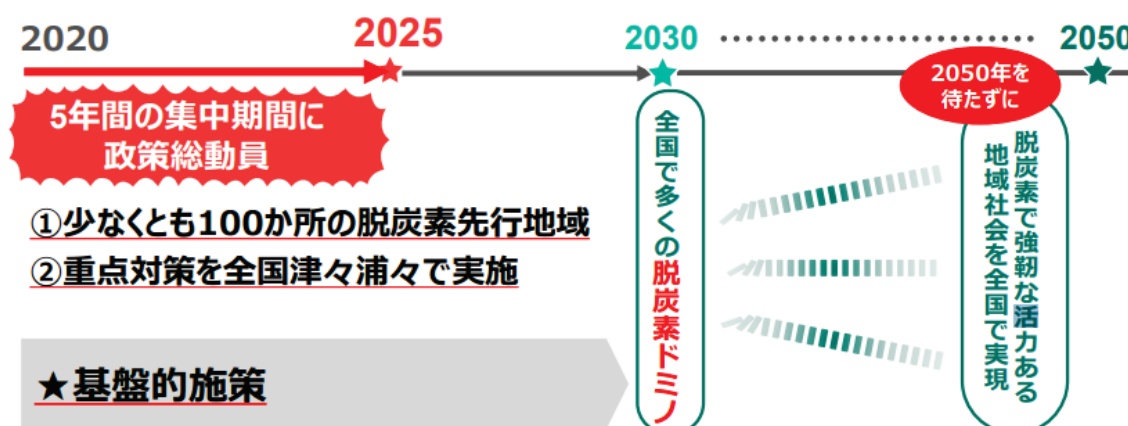
この新たな削減目標も踏まえて策定した「地球温暖化対策計画」では、二酸化炭素以外も含む温室効果ガスの全てを網羅し、新たな2030(令和12)年度目標の裏付けとなる対策・施策を記載して新目標実現への道筋を描いています。

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	産業	12.35	6.77	▲45%	▲25%
	業務その他	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。			-

(出典:「地球温暖化対策計画 概要」環境省)

<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/keikaku/211022.html>

図1-4 地球温暖化対策計画における2030(令和12)年度の温室効果ガス排出量の削減目標



(出典:「地域脱炭素ロードマップ 概要」国・地方脱炭素実現会議 R3.6)

図1-5 国の脱炭素に向けた取組の見通し

(3) 千葉県における地球温暖化対策

千葉県では、九都県市首脳会議での合意に基づき2020(令和2)年11月に「2050年脱炭素社会」の実現に向けた取組の推進を表明し、2050(令和32)年の二酸化炭素排出量実質ゼロの達成に向けた取組を進めています。

① 千葉県の地球温暖化対策実行計画

千葉県では、「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき、県の地球温暖化対策に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るために「千葉県地球温暖化対策実行計画」を策定しています。

以下に、県が実施している主な取組を整理しました。

1.再生可能エネルギー等の活用

- ・家庭への再生可能エネルギー導入を引き続き促進するとともに、再生可能エネルギーを活用した地域振興支援
- ・水素社会の構築に向けた取組推進

2.省エネルギーの促進

- ・家庭を対象としたエネファームなどの省エネ設備の導入促進、事務所・店舗等の省エネルギー化の支援、燃料電池自動車や電気自動車などの次世代自動車の普及促進

3.温暖化対策に資する地域環境の整備・改善

- ・市町村や地域レベルでのコンパクトなまちづくりの促進、二酸化炭素吸収源となる森林や緑地の整備

4.循環型社会の構築

- ・3Rの普及啓発などを通じ、県民一人ひとりの意識を醸成させていく取組

5.横断的施策、その他

- ・地球温暖化対策に資する環境学習や環境保全活動の支援、人材の育成
- ・県自らも率先して温室効果ガス排出削減

(4) 地球温暖化に対する山武市の取組

山武市では、近年世界各地において猛暑や豪雨など地球規模での温暖化が原因とされる異常気象による災害が多発しています。IPCC(国連の気候変動に関する政府間パネル)の特別報告書においても、2050(令和32)年までにCO₂の排出量を実質ゼロにする必要があることが示されていることを背景として、山武市は2020(令和2)年6月に「山武市2050ゼロカーボンシティ」宣言を行っています。

【宣言内容】

山武市は、地球温暖化・気候変動問題を市民一人ひとりが喫緊の課題と受けとめ、山武市の未来を守るため市民がオールさんむとなり、2050(令和32)年までに市内の二酸化炭素(CO₂)排出量実質ゼロを目指す「ゼロカーボンシティ」の実現に向け取り組むことを宣言します。

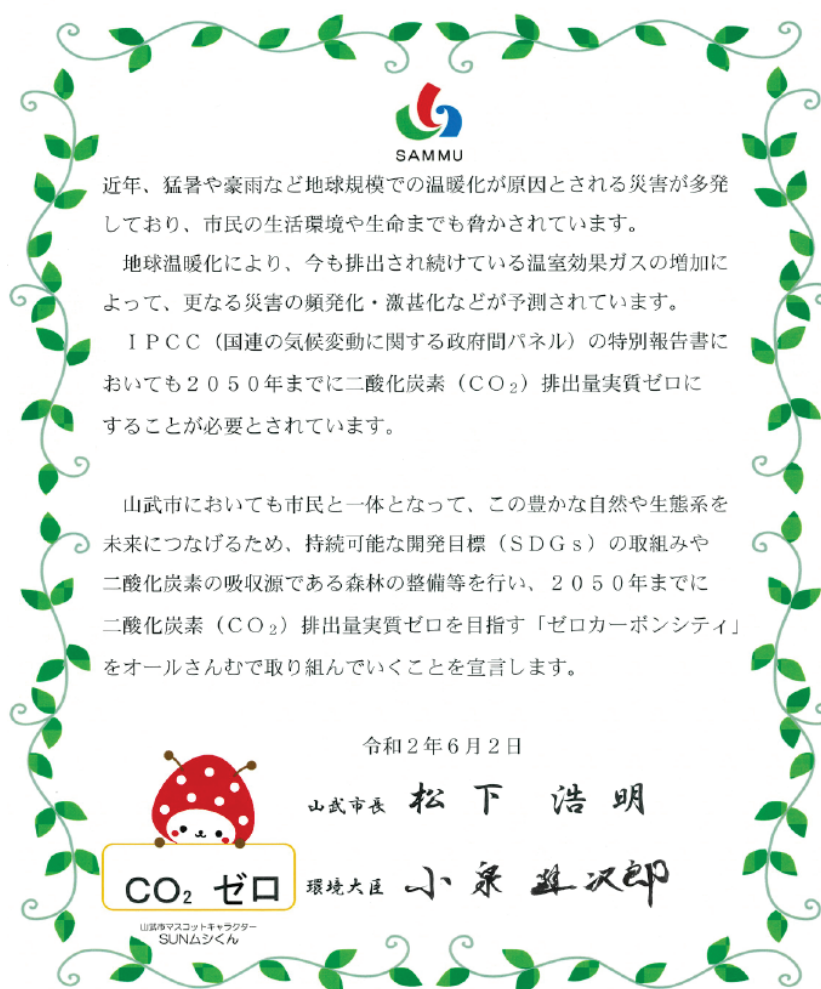


図1-6 山武市2050ゼロカーボンシティ宣言

2. 山武市地球温暖化対策実行計画の策定意義と位置付け

(1) 計画の趣旨

本計画は、市民・事業者・行政がそれぞれの役割と責任を持って温室効果ガスの削減と気候変動への適応に取り組むとともに、各主体が連携・協力した取組を進めることにより、山武市らしい持続可能な社会の実現を目指していくものです。

(2) 計画の位置付け

本計画は、「地球温暖化対策の推進に関する法律」第21条に基づく「地方公共団体実行計画（区域施策編）」及び「気候変動適応法」第12条に基づく「地域気候変動適応計画」として策定します。

「第3次山武市総合計画」において地球温暖化に関する内容が施策として示されていることを念頭に置きながら「ゼロカーボンシティ宣言」で掲げている2050（令和32）年度までに二酸化炭素排出量実質ゼロを目指すための短期的な具体施策を記載する計画としています。

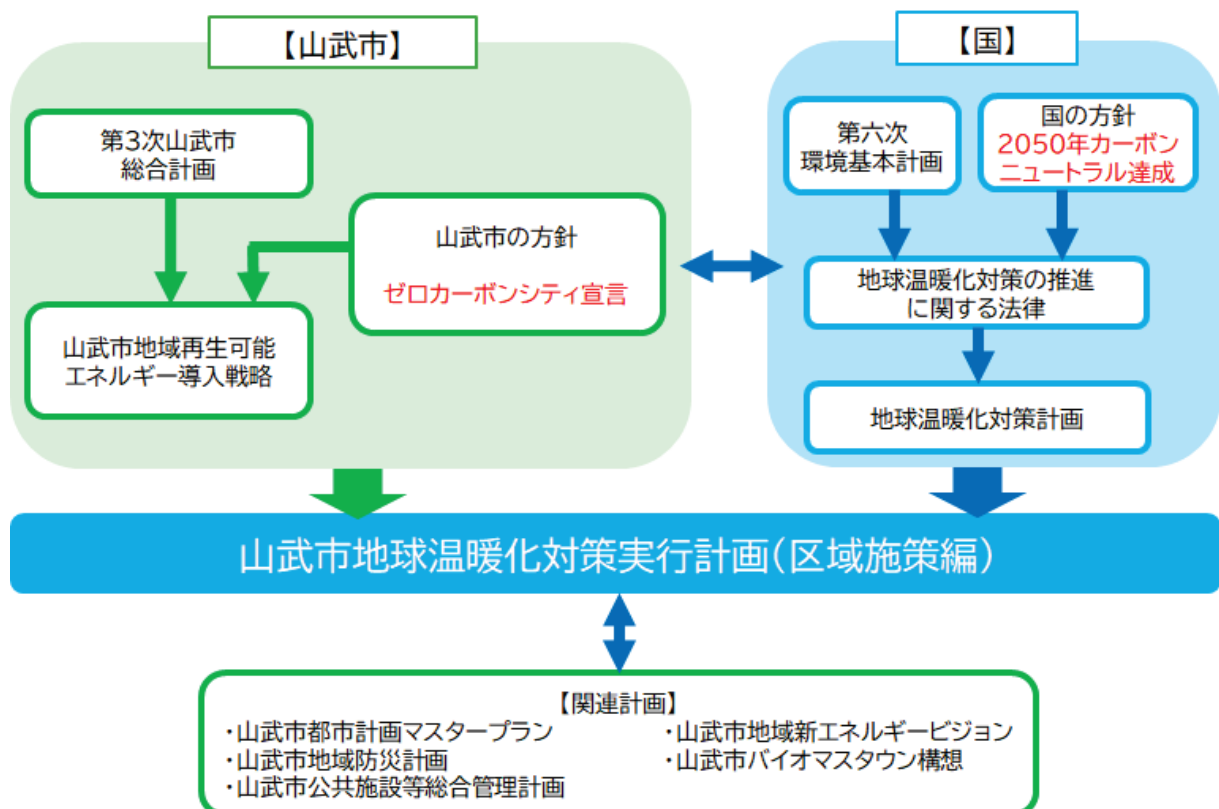
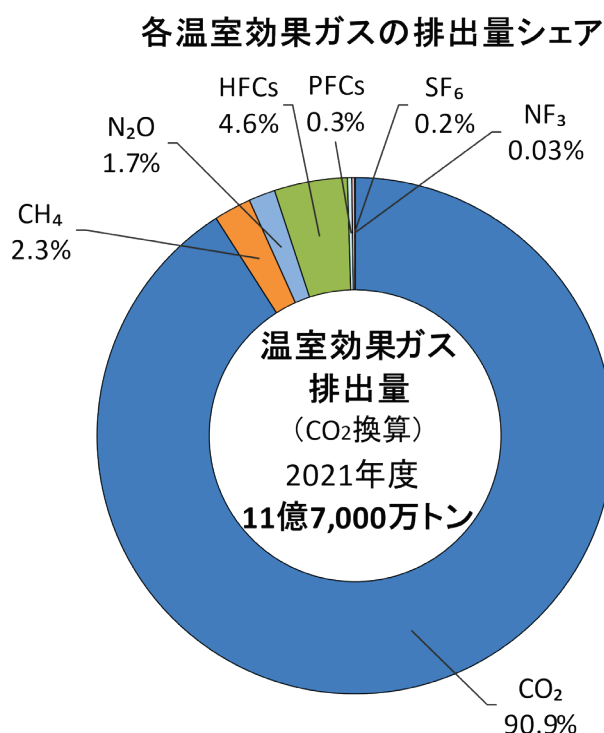


図1-7 本計画の位置付け

(3) 計画の範囲

本計画の対象地域は山武市全域とし、対象とする範囲は環境省が示す「地方公共団体実行計画(区域施策編)算定・実施マニュアル」に基づき、産業部門(製造業分野、建設業・鉱業分野、農林水産業分野)、業務その他部門、家庭部門、運輸部門(貨物自動車分野、旅客自動車分野、鉄道分野)、廃棄物部門とします。

対象とする温室効果ガスは、「地球温暖化対策の推進に関する法律」第2条第3項において規定されている7種類の温室効果ガス(二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、ハイドロフルオロカーボン類、パーフルオロカーボン類、六ふっ化硫黄、三ふっ化窒素)のうち、その約90%を占めると言われる二酸化炭素(エネルギー起源 CO₂)とします。



(出典:「日本の温室効果ガス排出量データ 2021」 国立環境研究所)

図1-8 2021(令和3)年度の日本における温室効果ガスの排出量割合

表1-1 温室効果ガスの種類・活動例

温室効果ガスの種類	排出に伴う主な活動例
二酸化炭素(CO ₂)	燃料や電気の使用、一般廃棄物の焼却など
メタン(CH ₄)	燃料の使用、自動車の走行、廃棄物の埋立・焼却、下水・し尿及び雑排水の処理など
一酸化二窒素(N ₂ O)	
ハイドロフルオロカーボン(HFCs)	カーエアコンの使用、廃棄など
パーフルオロカーボン(PFCs)	半導体基板の洗浄剤や代替フロンの使用、廃棄など
六ふっ化硫黄(SF ₆)	絶縁体として用いられる工業用ガスの使用、廃棄など
三ふっ化窒素(NF ₃)	半導体素子等の洗浄剤に用いられる工業用ガスの使用、廃棄など

(4) 基準年度及び目標年度

本計画は、国の「地球温暖化対策計画」に基づき、2013(平成25)年度を基準年度とし、短期の目標年度を2030(令和12)年度、長期の目標年度を2050(令和32)年度としたうえで、実行計画の目標年度を2030(令和12)年度とします。

(5) 計画の期間

本計画の期間は、2025(令和7)年度から2030(令和12)年度までの6年間とします。今後の山武市における温室効果ガス排出状況等を踏まえながら、国の動向や社会情勢の変化に対応するため、中間年度として2027(令和9)年度で見直すこととしますが、必要に応じ、適宜見直しを行います。

なお、山武市の将来的な脱炭素社会の実現に向け、2050(令和32)年度を目標年度とした長期的な目標を設定します。

表1-2 計画期間

	2025年度 (令和7年)	2027年度 (令和9年)	2030年度 (令和12年)	2050年度 (令和32年)
実行計画	開始年度	中間見直し	目標年度	
地球温暖化 対策計画			短期目標	長期目標

山武市地球温暖化対策実行計画
(令和7年度～令和12年度)

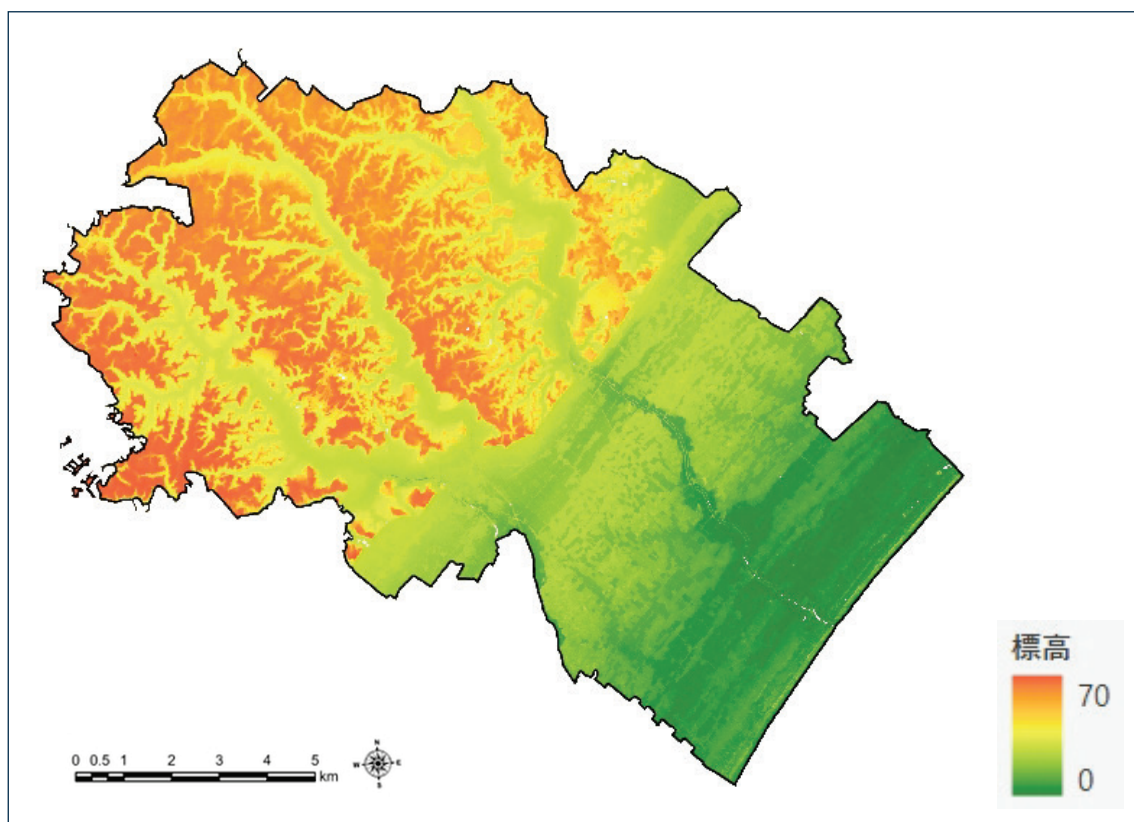
② 地勢

地勢は大別して九十九里海岸地帯と、その後背地としての広大な沖積平野及び標高40～50メートルの低位台地からなる丘陵地帯で構成されており、これらは海岸線にほぼ並行に帯状に展開しています。

海岸地帯は、砂浜と松林が連なり、成東海岸と蓮沼海岸の遠浅の海が広がります。

平地地帯は、九十九里平野で田園地帯を形成しています。

丘陵地帯は、下総台地の一角を形成し、平坦部の畑、谷津田などの農地と山武杉の美林が連なり、良好な自然景観を形成しています。



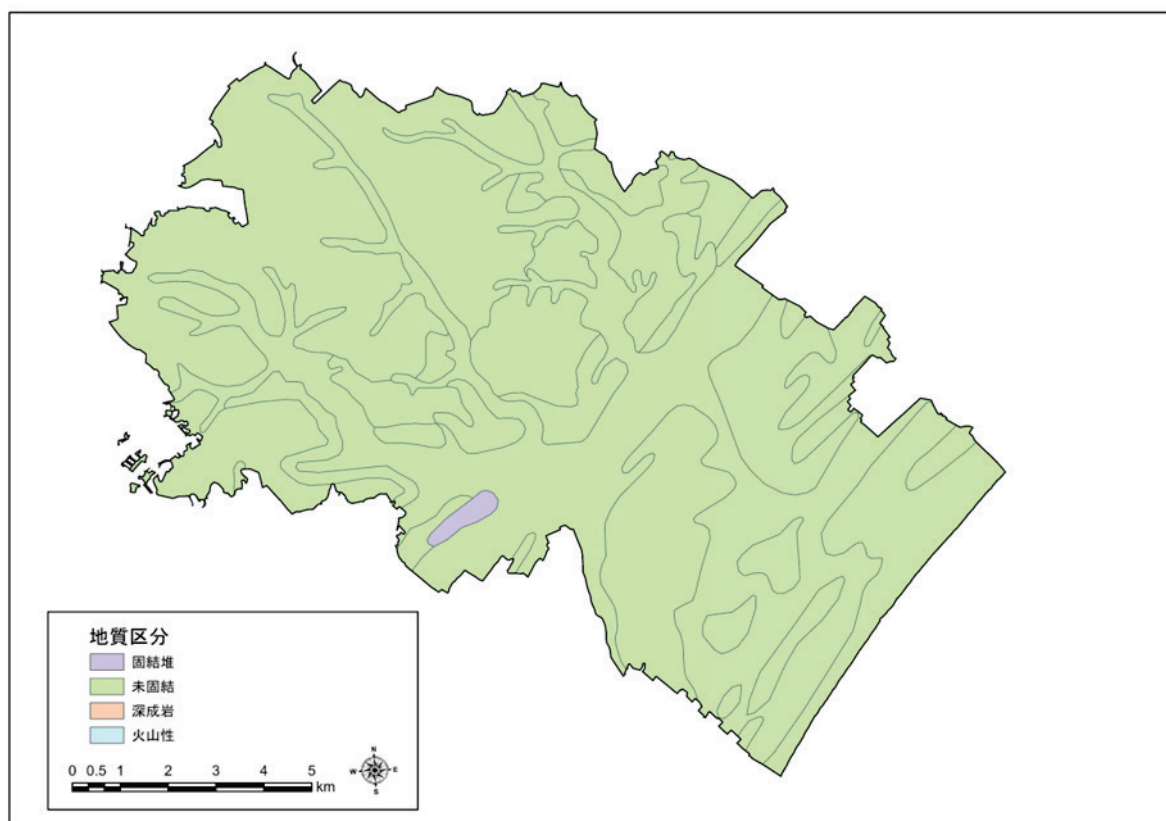
(出典：「基盤地図情報：数値標高モデル」国土交通省)

図1-10 地勢

③ 地質

山武市の平地地帯は、本地域の中央部に広がる肥沃な土壌を持つ九十九里平野であり、丘陵地帯は、大部分が成田層と呼ばれる地質で、表層が関東ローム層、下層が砂及び粘土互層で構成されており、上総層群の堆積盆地に位置しています。

表層地質は市域のほとんどが未固結であり、中央部西側に一部、固結堆が存在します。



(出典：「国土数値情報：行政区域」国土交通省)

図1-11 地層地質

(2) 気象

山武市は、海岸部は海洋性気候、内陸部は内陸性気候となっていますが、海も近いため夏は比較的涼しく、冬でも温暖で過ごしやすい気候です。

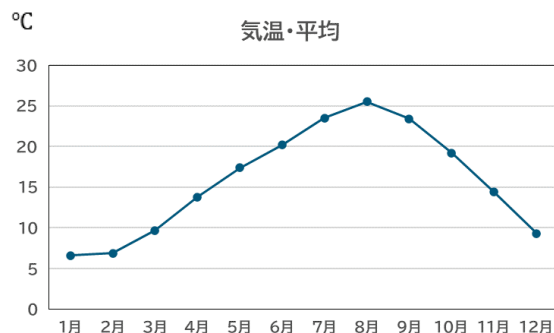
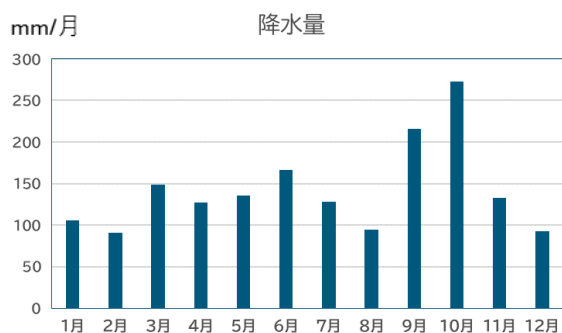
また、銚子気象観測所によると、降水量は、梅雨期と秋季に多くなり、年間の降水量は約1,712mmを超え、全国平均の約1,700mmをやや上回っています。

日照時間は、4月から5月及び8月に多くなり、最も多いのは8月の221時間となっています。

表1-3 気象状況(統計期間1991(平成3)年～2020(令和2)年)

	降水量	気温			日照時間
	合計 (mm)	平均 (℃)	日最高 (℃)	日最低 (℃)	合計 (時)
統計期間	1991～ 2020	1991～ 2020	1991～ 2020	1991～ 2020	1991～ 2020
資料年数	30	30	30	30	30
1月	105.5	6.6	10.1	2.9	179.8
2月	90.5	6.9	10.3	3.3	159
3月	149.1	9.7	12.8	6.4	168.9
4月	127.3	13.8	17	10.7	183
5月	135.8	17.4	20.5	14.8	188.9
6月	166.2	20.2	23	17.9	142.3
7月	128.3	23.5	26.6	21.2	174
8月	94.9	25.5	28.6	23.3	221.3
9月	216.3	23.4	25.9	21.3	159
10月	272.5	19.2	21.5	16.8	137.9
11月	133.2	14.4	17.3	11.1	140.1
12月	92.9	9.3	12.7	5.7	163.7
年平均	1712.4	15.8	18.9	13	2017.8

(出典：気象庁「気象庁統計(統計期間1991(平成3)年～2020(令和2)年) 平年値(銚子)」)



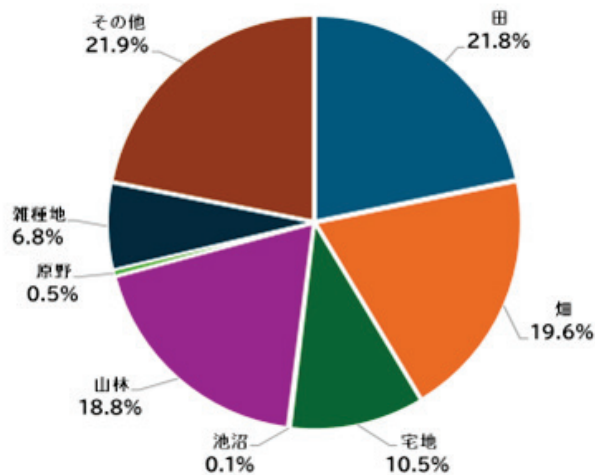
(出典：気象庁「気象庁統計(統計期間1991(平成3)年～2020(令和2)年) 平年値(銚子)」)

図1-12 降水量と平均気温(山武市)

(3) 土地利用

山武市の土地利用状況としては、田とその他の用地がそれぞれ約 22%を占めています。

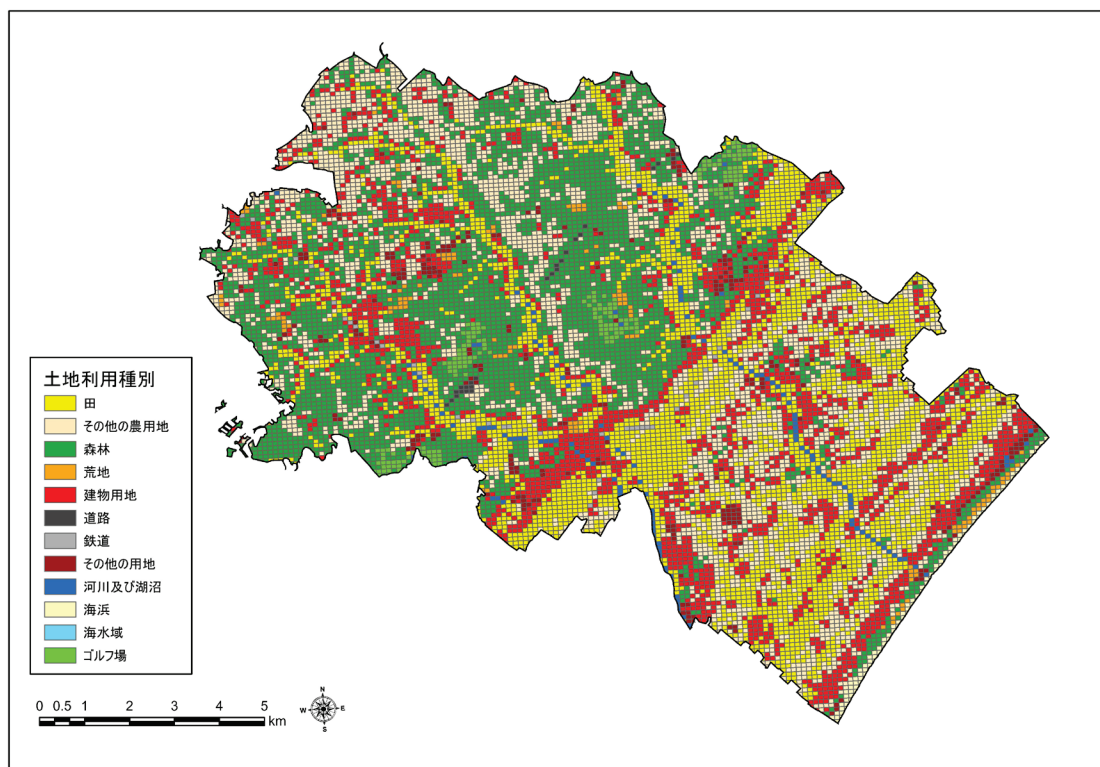
さらに、詳細な利用状況を見ると、市の西側に森林が、東側はその他農用地と建物用地が分布しています。



土地利用種	面積(ha)
田	31,931
畑	28,803
宅地	15,409
池沼	217
山林	27,587
牧場	—
原野	688
雑種地	9,972
その他	32,163

(出典：千葉県統計年鑑 2021(令和3)年)

図1-13 地目別面積の割合



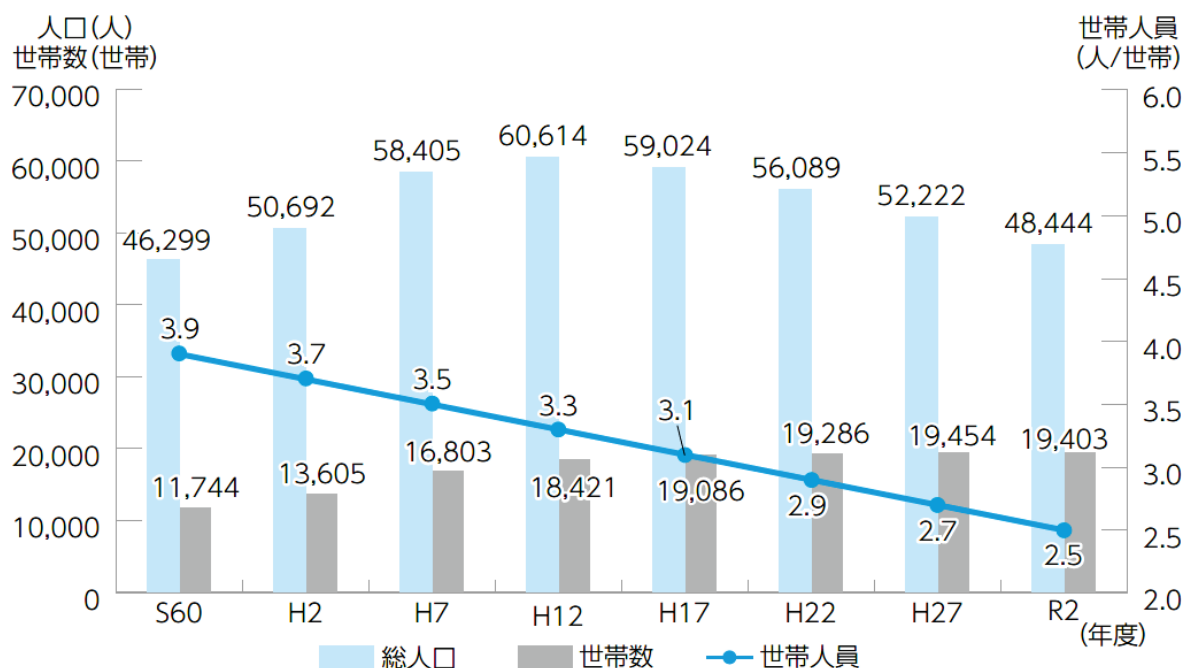
(出典：「国土数値情報：土地利用細分メッシュデータ」国土交通省)

図1-14 土地利用状況

(4) 人口、世帯数

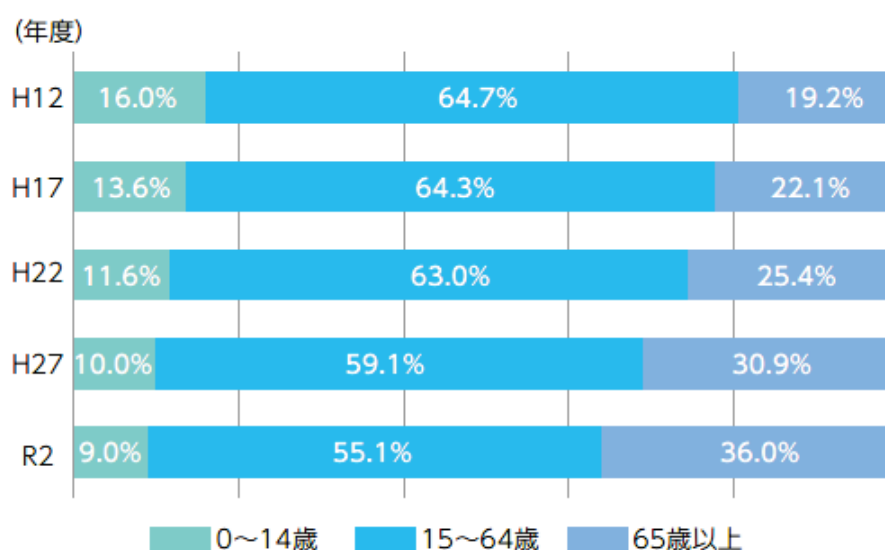
2020(令和2)年国勢調査によると、山武市の人口は 48,444 人で、2000(平成12)年以降、減少が続いており、世帯数は1985(昭和60)年から増加してきましたが、2010(平成22)年から横ばい傾向を示しています。

年齢3区分人口の推移は、年少人口(0～14歳)及び生産年齢人口(15～64歳)の割合は減少傾向にあり、老年人口(65歳以上)の割合は増加傾向にあり、今後も増加が予想されます。



(出典:「第3次山武市総合計画」山武市 2023(令和5)年3月)

図1-15 総人口・世帯数の推移



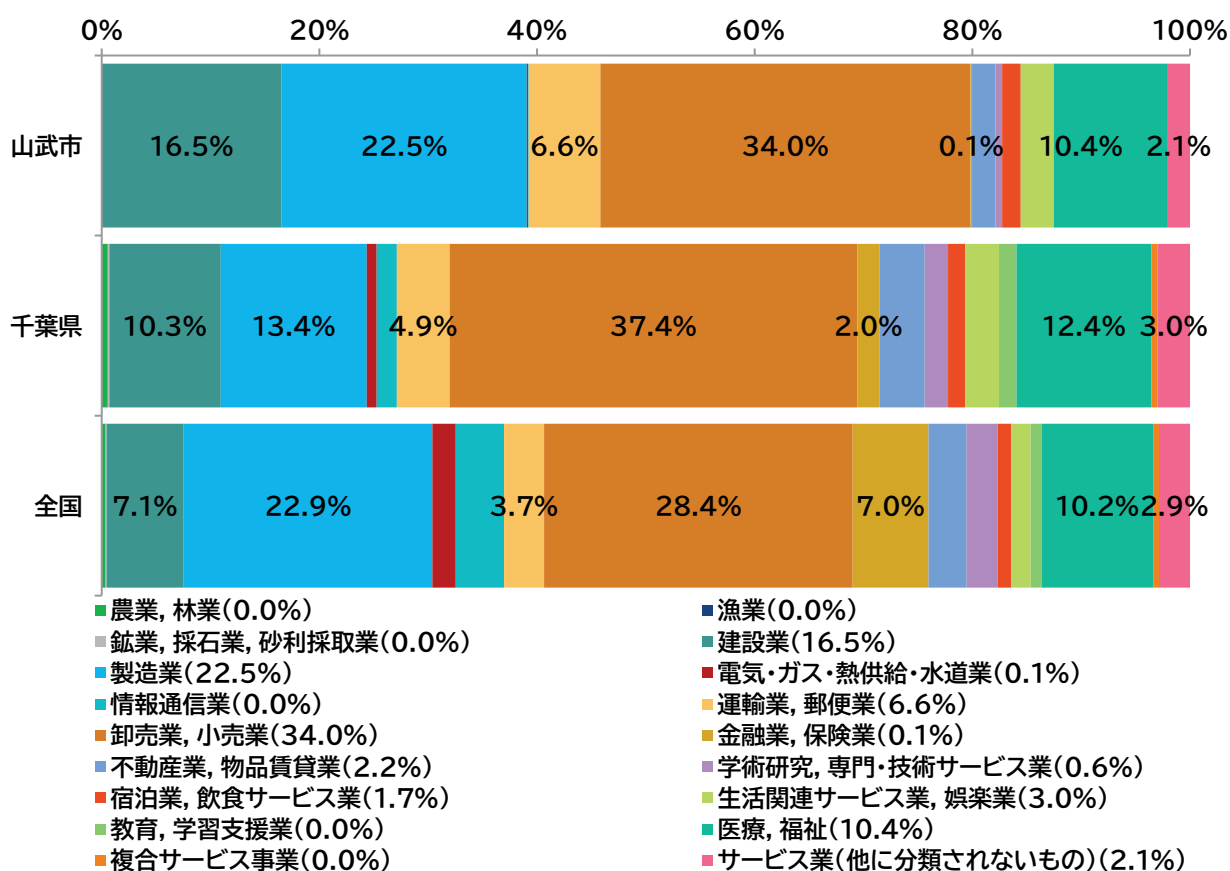
(出典:「第3次山武市総合計画」山武市 2023(令和5)年3月)

図1-16 年齢階層別の人口構成比

(5) 産業

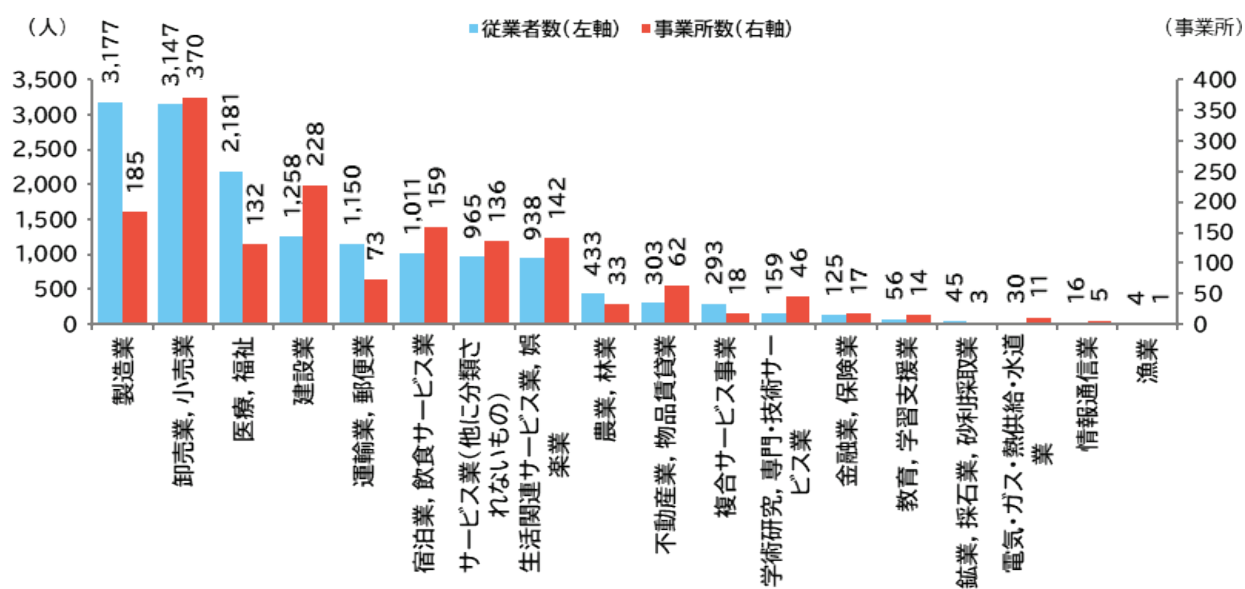
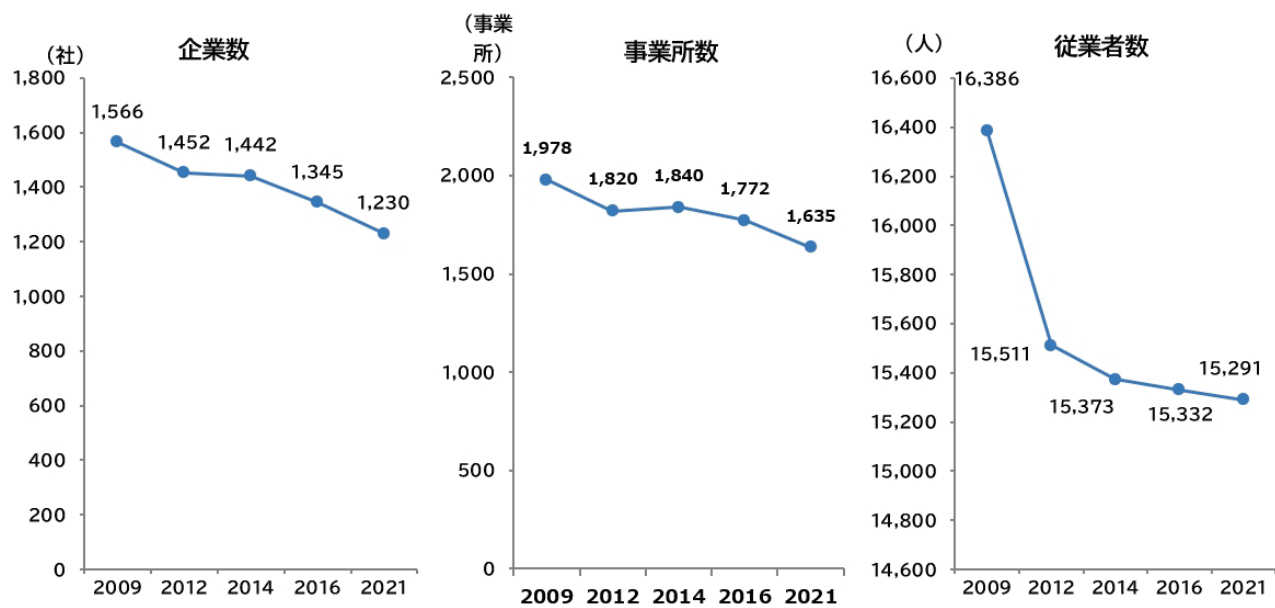
山武市は、卸売業・小売業の事業所が数多く立地しており、産業大分類別売上高の構成比では卸売業・小売業が34%となっており、次いで製造業が22.5%となっています。

小売業の産業中分類別従業者数及び事業所数は、飲食料品小売業及び機械機器・その他の小売業が多くなっています。また、小売業全体の事業所数、従業者数、年間商品販売額の推移ではいずれも近年は2012(平成24)年まで減少傾向でしたが、その後は横ばい、又は上昇傾向となっています。



(出典:「RESAS地域経済分析システム」経済産業省)

図1-17 産業大分類別売上高の構成比



(出典：「RE S A S 地域経済分析システム」経済産業省)

図1-18 産業大分類別企業数・事業所数・従業者数(上)、
産業大分類別に見た従業者数と事業者数(下)

(6) 市内の固定価格買取制度(FIT)認定設備の状況

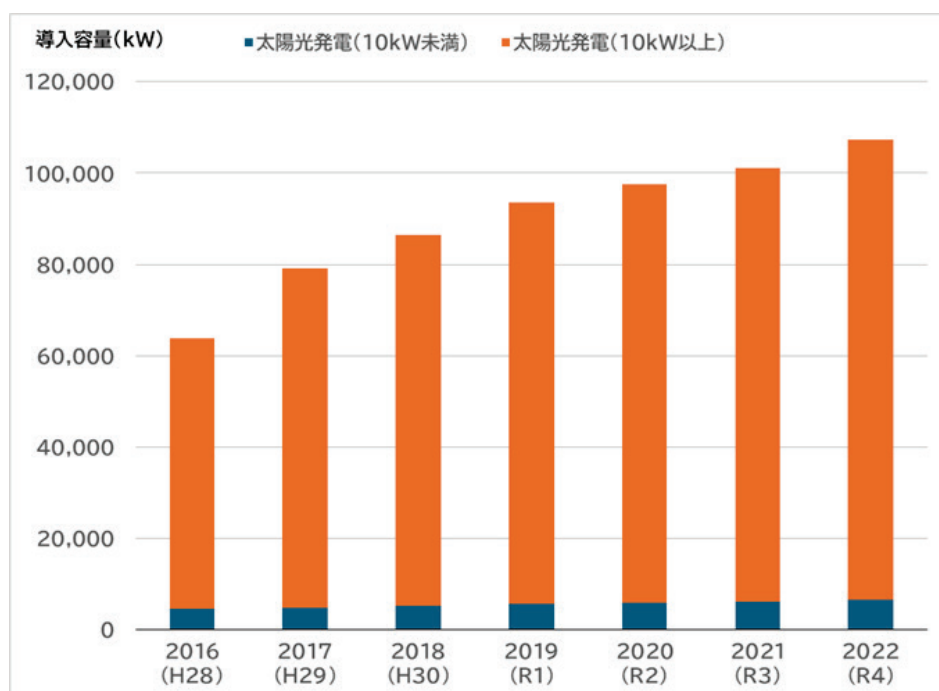
2022(令和4)年度までに山武市内で認定された太陽光発電は2,518件、107,334kW、風力は1件、10kWとなっており、バイオマスと水力の導入設備はありません。

山武郡では山武市の太陽光発電設備件数は2番目に多く、設備能力は山武市が最も大きくなっています。

表1-4 山武市内の固定価格買取制度(FIT)認定設備の状況(2022年度)

		太陽光		風力		バイオマス		水力		合計	
		[件]	[kW]	[件]	[kW]	[件]	[kW]	[件]	[kW]	[件]	[kW]
山武郡	山武市	2,518	107,334	1	10	0	0	0	0	2,519	107,344
	東金市	2,762	77,347	0	0	0	0	0	0	2,762	77,347
	大網白里市	1,452	35,496	0	0	0	0	0	0	1,452	35,496
	九十九里町	470	15,976	0	0	0	0	0	0	470	15,976
	芝山町	455	33,766	0	0	0	0	0	0	455	33,766
	横芝光町	1,070	34,280	0	0	0	0	0	0	1,070	34,280

(出典:環境省「自治体再エネ情報カルテ」)



(出典:環境省「自治体再エネ情報カルテ」)

図1-19 固定価格買取制度(FIT)認定設備容量の推移

【コラム】

～エネルギーに関する単位 J (ジュール)、W (ワット)、Wh (ワットアワー)について～

○J (ジュール)

エネルギーそのものの大きさを示す単位です。もう少し身近な単位に例えると、熱量を示すカロリーに近い単位です。(1cal=4.184J)

○W (ワット)

1 秒あたりに発生又は消費するエネルギーの大きさを示す単位です。

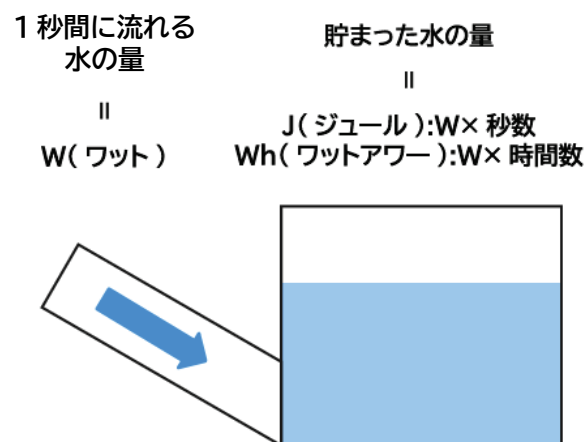
(1W=1 J/ 秒)

○Wh(ワットアワー)

1 時間あたりに発生又は消費するエネルギーの大きさを示す単位です。

1Wh = 1J × 1 時間 = 1J × 3,600 秒 = 3,600J

1kWh = 1,000Wh = 1,000J × 3,600 秒 = 3,600,000J = 0.0000036TJ



※数字の大きさを示す単位 k(キロ)、G(ギガ)、T(テラ)の関係は以下の通りです。

テラ(T): 10 の 12 乗 / $\times 10^{12}$ / $\times 1,000,000,000,000$

ギガ(G): 10 の 9 乗 / $\times 10^9$ / $\times 1,000,000,000$

キロ(k): 10 の 3 乗 / $\times 10^3$ / $\times 1,000$

第2章 温室効果ガス排出量の現況と将来推計

1. 温室効果ガス排出量の現況推計

山武市における2021(令和3)年度における温室効果ガス総排出量は759.9千トンであり、基準年度である2013(平成25)年度比で-1.3%となっています。

また、2021(令和3)年度の温室効果ガス排出量の内訳では、二酸化炭素(90.3%)が最も多く、次いでハイドロフルオロカーボン(4.7%)が多くなっています。

※環境省では二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)、一酸化二窒素(N₂O)、ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)、パーフルオロカーボン類(PFCs)、六ふっ化硫黄(SF₆)、三ふっ化窒素(NF₃)の7種類を「温室効果ガス」の対象としています。

<千t-CO₂>

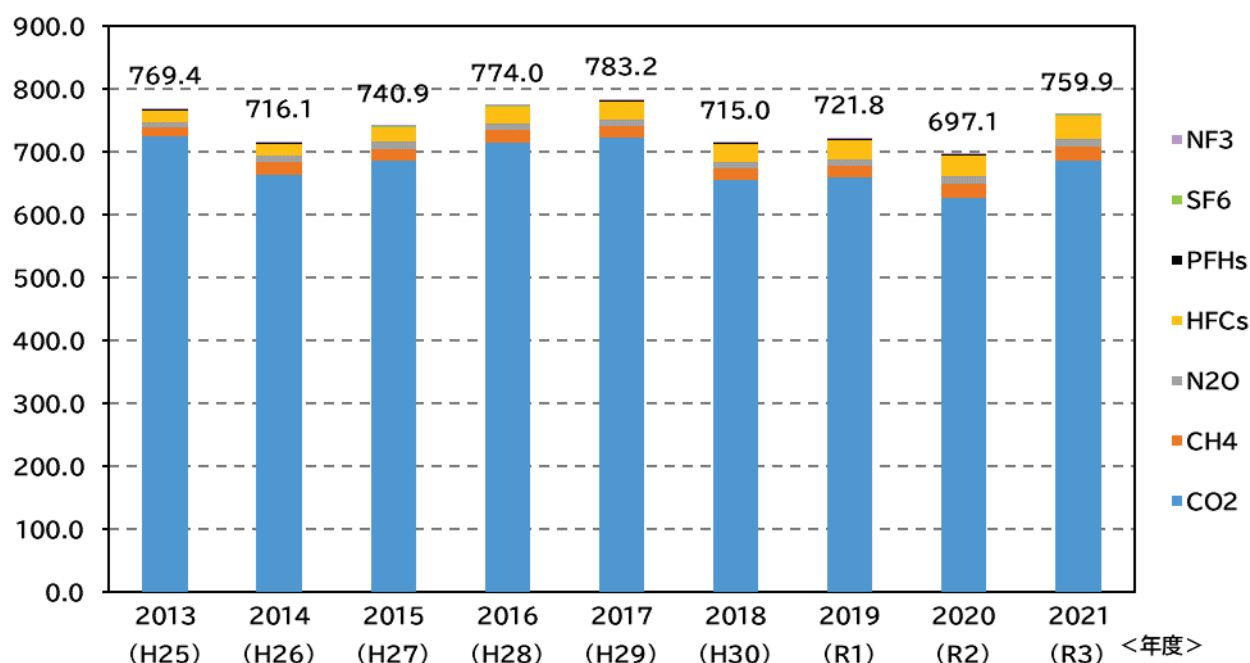


図2-1 温室効果ガス総排出量の経年変化

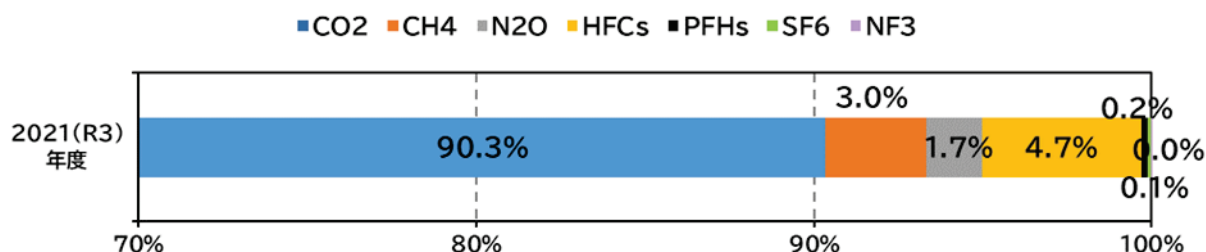


図2-2 2021(令和3)年度総排出量のガス種別内訳

2. 温室効果ガス排出量の将来推計

(1) 部門別 CO₂ 排出量の将来推計

前述の図2-2に示すとおり、温室効果ガスの排出量の割合が最も多いCO₂について、将来の人口予測や経済成長の予測等を用いて将来推計を行いました。

将来推計の結果は図2-3に示すとおりであり、2030(令和12)年度は623千トン(基準年度比-14.1%)、2050(令和32)年度は600千トン(基準年度比-17.3%)と推計されました。

部門別では「産業部門」が最も多く、将来は微増傾向となっています。次いで「運輸部門」、「業務部門」、「家庭部門」、「廃棄物部門」の順となっています。

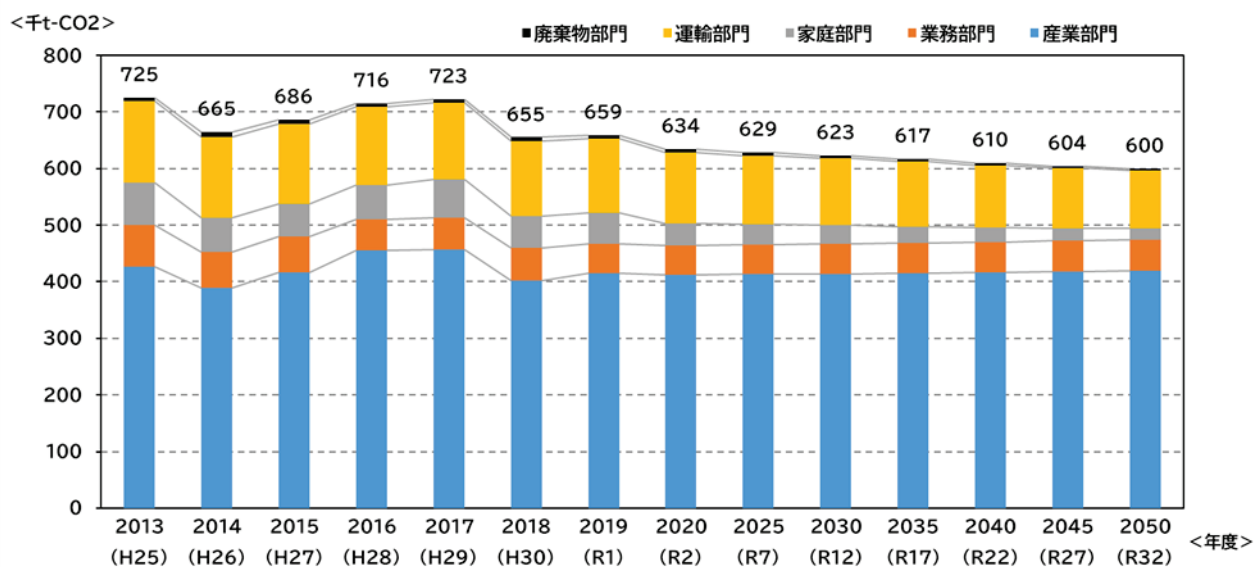


図2-3 部門別 CO₂ 排出量の将来推計

(2) 部門別エネルギー需要量の推計

CO₂ 排出量は「エネルギー起源 CO₂ 排出量」と「非エネルギー起源 CO₂ 排出量」に分けることができます。「エネルギー起源」とは、燃料を燃焼することで発生する温室効果ガス(二酸化炭素(CO₂)など)のことを言います。一方、「非エネルギー起源」とは、工業プロセスにおける化学反応で発生する温室効果ガスや廃棄物の処理などで発生する温室効果ガス(二酸化炭素(CO₂)など)のことを言います。日本では基準年である2013(平成25)年度において「エネルギー起源 CO₂ 排出量12.35億トン」が「非エネルギー起源 CO₂ 排出量0.8億トン」に比べて約16倍以上と多いことから、エネルギー起源 CO₂ 排出量に着目し将来推計を行いました。

2050(令和32)年度は、2030(令和12)年度と同程度の成長率・伸び率で推移することから、エネルギー消費量は横ばいとなります。エネルギー需要量の将来推計結果は、図2-4 に示すとおりであり、2030(令和12)年度で 13,686TJ※となっており、CO₂ 排出量と同様に産業部門が最も多く、次いで運輸部門、業務部門、家庭部門の順となっています。

※「TJ」は「テラ・ジュール」の略号です。テラは10の12乗のことで、「ジュール」は熱量の単位です。

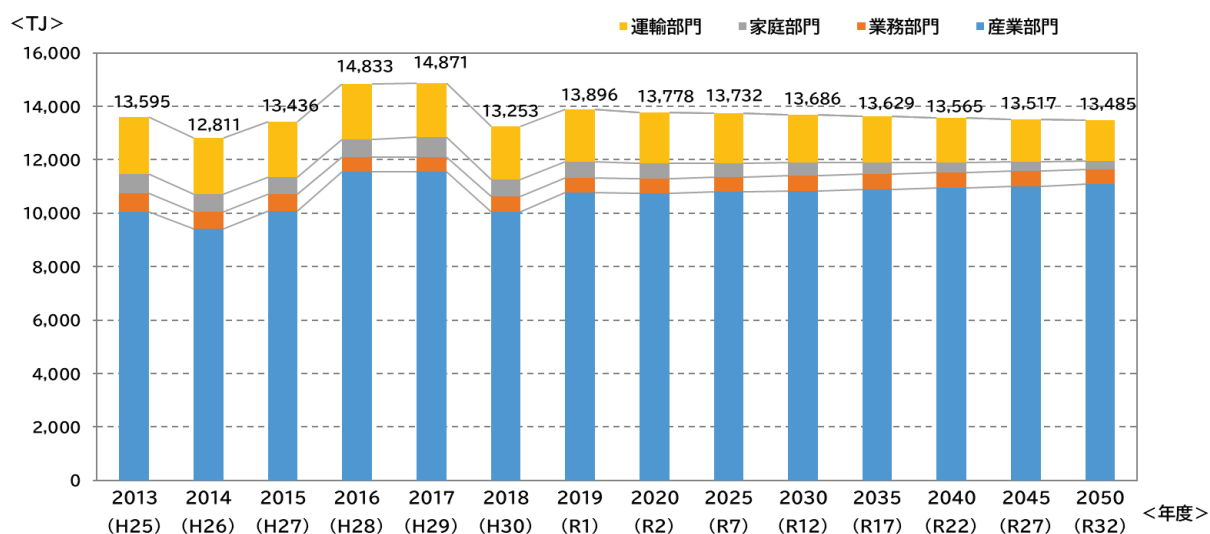


図2-4 部門別エネルギー需要量の将来推計

3. 森林吸収量等の算定

森林吸収量は、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)」に示されている「市内の森林の炭素蓄積変化を推計する手法」により概算量を算定しました。

この手法は、一定期間の森林蓄積の変化量から期間中の炭素蓄積を求め、CO₂の吸収量を推計するものです。

山武市における森林によるCO₂吸収量は、2017(平成29)年度から2021(令和3)年度において平均的に年間10.2千t-CO₂/年であると推計されます。

表2-1 山武市内の吸収量の概算量

項目	数値	単位	備考
森林整備面積の毎年の平均変化量	18.3	ha	令和3年度 329.07ha と平成29年度 237.72ha より年平均値を算出(森林整備面積は、第3次山武市総合計画より実績値を引用)
面積当たりの材積	359.7	m ³ /ha	千葉県森林・林業統計書より面積当たりの平均材積を算出
材積変化	6,571.3	m ³ /年	上記の面積変化量と面積当たりの材積を乗じて算出
炭素含有量	2,778.6	t-C	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)」に示されている針葉樹の各代表値(拡大係数[BEF]、地下部率[R]、容積密度[WD]、炭素含有率[CF])を用いて算出
炭素吸収量	10,188.1	t-CO ₂	炭素含有量に 44/12(炭素(分子量12)をCO ₂ (分子量44)に換算する係数)を乗じて算出
炭素吸収量	10.2	千 t-CO ₂	上記炭素吸収量の千単位を整理

第3章 再生可能エネルギー導入ポテンシャル

1. 再生可能エネルギー導入ポテンシャル

山武市では、人口減少が進み地域コミュニティの衰退や環境負荷の増加が懸念される中で、様々な環境資源や経済を地域内で循環させる自立型の地域づくりが必要となっています。

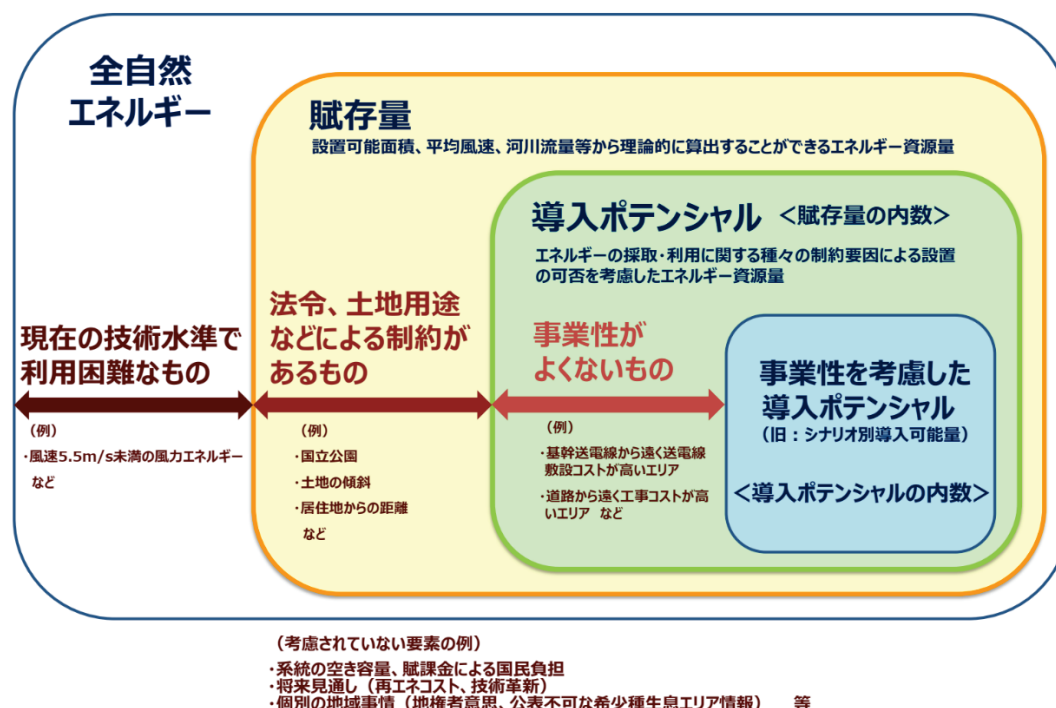
その一環として、山武市の有用な地域資源のひとつである「再生可能エネルギー」を活用し、カーボンニュートラルの実現とともに持続可能な地域社会を構築することが重要ととらえ、再生可能エネルギーの導入に着目しました。

(1) 再生可能エネルギー導入ポテンシャルの定義

再生可能エネルギー導入ポテンシャルとは、全自然エネルギーから一定の事業性や土地利用の法的規制・制限の条件を除いた資源量と定義されています。

本章では、地域の再生可能エネルギーを最大限活用することを踏まえて、再生可能エネルギー導入ポテンシャルを整理したうえで、さらに経済性を考慮した導入ポテンシャルを算出してゼロカーボンに向けた目標設定を行います。

なお、導入ポテンシャルについては、環境省の「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS(リーポス)）」に示された数値やデータを基に検討しています。



(出典：環境省「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS(リーポス))」)

図3-1 再生可能エネルギー導入ポテンシャルの定義

(2) 概要

環境省のREPOS(再生可能エネルギー情報提供システム)によると、山武市における再生可能エネルギーの導入ポテンシャル量(発電)で最も多いものは、太陽光発電となっており、地熱発電の導入ポテンシャルはわずかで、水力発電の導入ポテンシャルはありません。

また、再生可能エネルギーには上記のほか、熱利用として太陽熱、地中熱の導入ポテンシャルがあります。

表3-1 再生可能エネルギーの導入ポテンシャルの推計結果

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	—	352	MW
	土地系	—	1,605	MW
	合計	—	1,957	MW
風力	陸上風力	1474.6	0.100	MW
中小水力	河川部	—	0.000	MW
	農業用水路	—	0.000	MW
	合計	—	0.000	MW
バイオマス	木質バイオマス	—	12.6	MW
地熱	低温バイナリー	0.031	0.03	MW
	合計	—	0.03	MW
再生可能エネルギー(電気)合計		—	1,970	MW
		—	—	MWh/年
太陽熱		—	409,611	GJ/年
地中熱		—	3,370,846	GJ/年
再生可能エネルギー(熱)合計		—	3,780,457	GJ/年

※:MW は設備容量、MWh/年は年間発電電力量、GJ/年は利用可能熱量を示します。

(出典：環境省「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS (リーボス))」)

(3) 再生可能エネルギーの導入ポテンシャルの推計結果

① 太陽光発電

太陽光発電の概要と特徴、課題は次のとおりです。

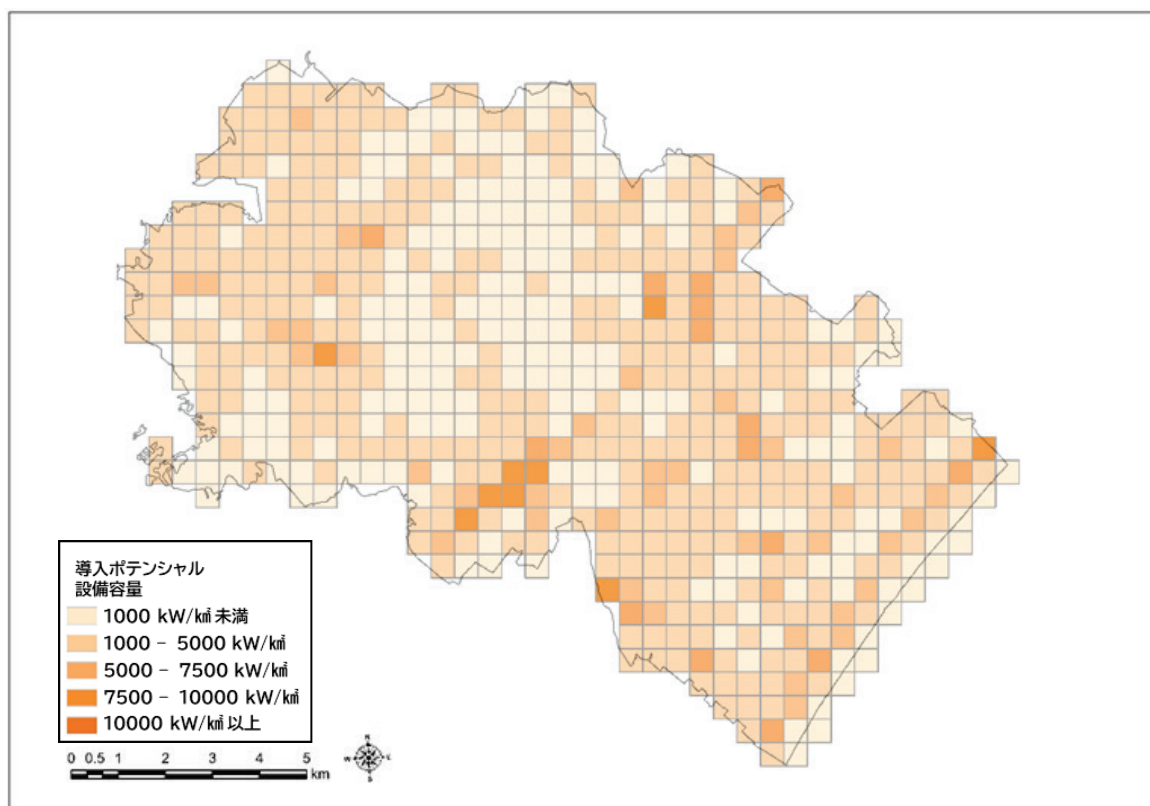
表3-2 太陽光発電の概要

概要	太陽の光エネルギーを太陽電池(半導体素子)により直接電気に変換する発電方法である。
特徴及び導入の課題	・住宅用、産業用ともに実用化されているため、導入が比較的容易である。 ・普及が進んだことにより、導入費用が低くなってきている。 ・売電事業の際は、買取制度の動向に注意が必要とされる。 ・積雪時は、積雪加重による破損や雪処理の手間が懸念される。

ア 建物系におけるポテンシャル

建物系における太陽光発電の導入ポテンシャルは、建物屋上等へのパネル設置を想定した推計値であるため、都市部の住宅密集区域でのポテンシャルが高い傾向となります。

山武市の建物系(官公庁、病院、学校、戸建住宅等、集合住宅、工場・倉庫、その他建物、鉄道駅といった建築物の屋上)における太陽光発電の導入ポテンシャルは352MWです。



(出典：環境省「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS (リーポス))」)

図3-2 導入ポテンシャル(太陽光・建物系)

表3-3 建物系における太陽光発電の導入ポテンシャル(山武市・詳細版)

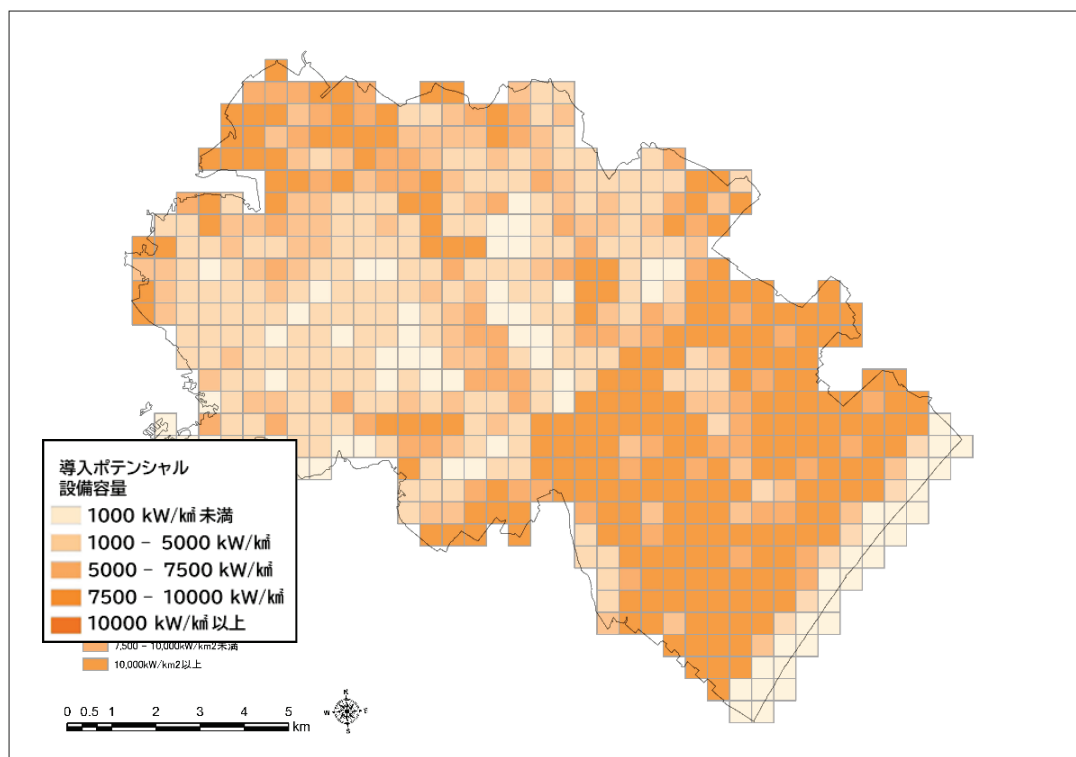
中区分	小区分	導入 ポテンシャル	単位
建物系	官公庁	4.075	MW
		5,514.572	MWh/年
	病院	0.938	MW
		1,268.930	MWh/年
	学校	5.557	MW
		7,519.538	MWh/年
	戸建住宅等	147.175	MW
		201,721.861	MWh/年
	集合住宅	0.210	MW
		284.344	MWh/年
	工場・倉庫	14.159	MW
		19,159.993	MWh/年
	その他建物	180.215	MW
		243,868.758	MWh/年
	鉄道駅	0.067	MW
		91.227	MWh/年
	合計	352.396	MW
		479,429.223	MWh/年

(出典：環境省「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS (リーボス))」)

イ 土地系におけるポテンシャル

土地系における太陽光発電の導入ポテンシャルは、田、畑、ため池等へのパネル設置を想定した推計した値です。

山武市の土地系(田、畑、ため池)における太陽光発電の導入ポテンシャルは 1,605MWです。



(出典：環境省「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS (リーボス))」)

図3-3 導入ポテンシャル(太陽光・土地系)

表3-4 土地系における太陽光発電の導入ポテンシャル(山武市・詳細版)

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	2.410	MW
			3,261.544	MWh/年
	耕地	田	602.175	MW
			814,871.035	MWh/年
		畑	575.605	MW
			778,916.525	MWh/年
	荒廃農地	再生利用可能(営農型)※1	64.005	MW
			86,612.250	MWh/年
		再生利用困難	360.168	MW
			487,384.587	MWh/年
	ため池		0.178	MW
			228.760	MWh/年
	合計		1,604.541	MW
			2,171,274.701	MWh/年

参考	再生利用可能(地上設置型)※2	333.073	MW
		450,719.214	MWh/年
	再生利用可能(農用地区域は営農型、農用地区域以外は地上設置型)※3	195.085	MW
		263,991.918	MWh/年

備考:

「ポテンシャルに関する情報(太陽光)」について、上段が設備容量、下段が年間発電電力量を示しています。

※1 再生利用可能(営農型)は、すべての荒廃農地に営農型太陽光を設置した場合の推計値を示しています。

※2 再生利用可能(地上設置型)は、すべての荒廃農地に地上設置型太陽光を設置した場合の推計値を示しています。

※3 再生利用可能(農用地区域は営農型、農用地区域以外は地上設置型)は、農用地区域内は営農型太陽光、農用地区域外は地上設置型太陽光を設置した場合の推計値を参考として掲載しています。

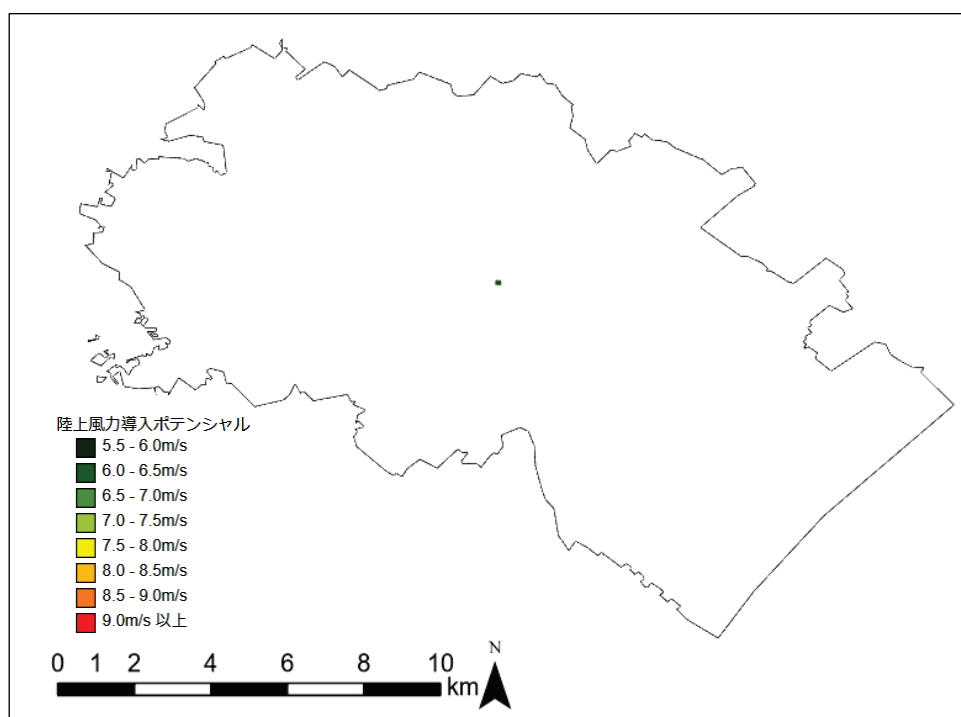
(出典：環境省「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS (リーボス))」)

② 陸上風力発電

環境省の再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査では、陸上風力発電においては風速が6.5m/s 以上あることが適地条件のひとつとされています。市内では、この条件に適合する風力発電の導入適地は中央及び東側となります。しかしながら、環境省 REPOS(再生可能エネルギー情報提供システム) によると色々な課題を理由に、山武市の陸上風力発電の導入ポテンシャルはありません。

表3-5 風力発電の概要

概要	風の運動エネルギーを風車により回転エネルギーに変え、その回転を発電機に伝送し、電気エネルギーに変換する発電方法である。
特徴及び導入の課題	・実用化されているが、風況の良いことが条件となっており、事業化が可能な地域が限定される。 ・安定性に欠けるため、経済面での課題がある。 ・景観や騒音など周辺住民への配慮が必要とされる。



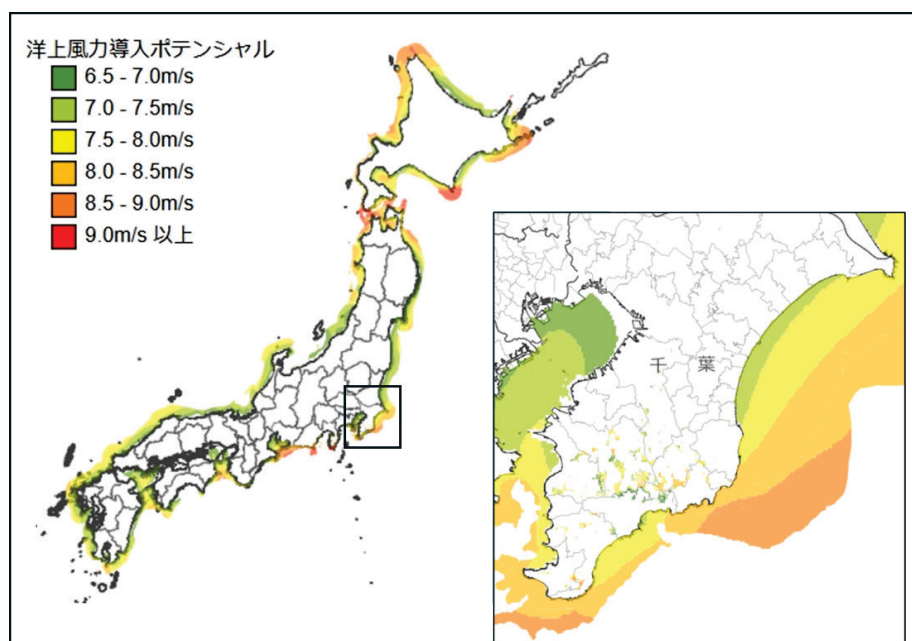
(出典：環境省「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS(リーポス))」)

図3-4 導入ポテンシャル(陸上風力発電)

③ 洋上風力発電等

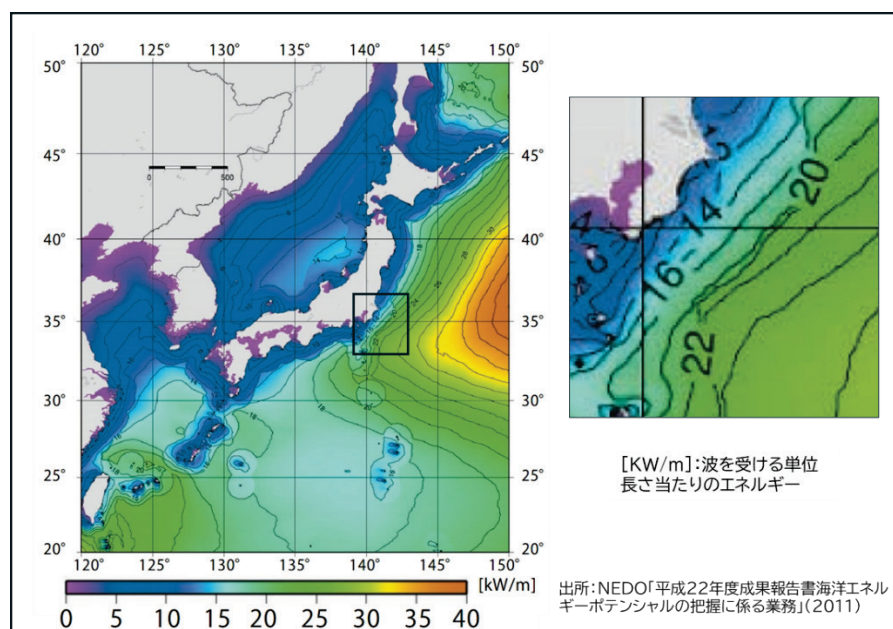
海洋では洋上風力発電と波力発電について導入のポテンシャルがあるとされています。

将来的にはこれら洋上風力と波力による発電についても導入可能性を検討します。



(出典：環境省「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS(リーポス))」)

図3-5 導入ポテンシャル(洋上風力発電)



(出典：「海洋エネルギー分野の技術戦略策定に向けて」技術戦略研究センター 2018(平成30)年7月)

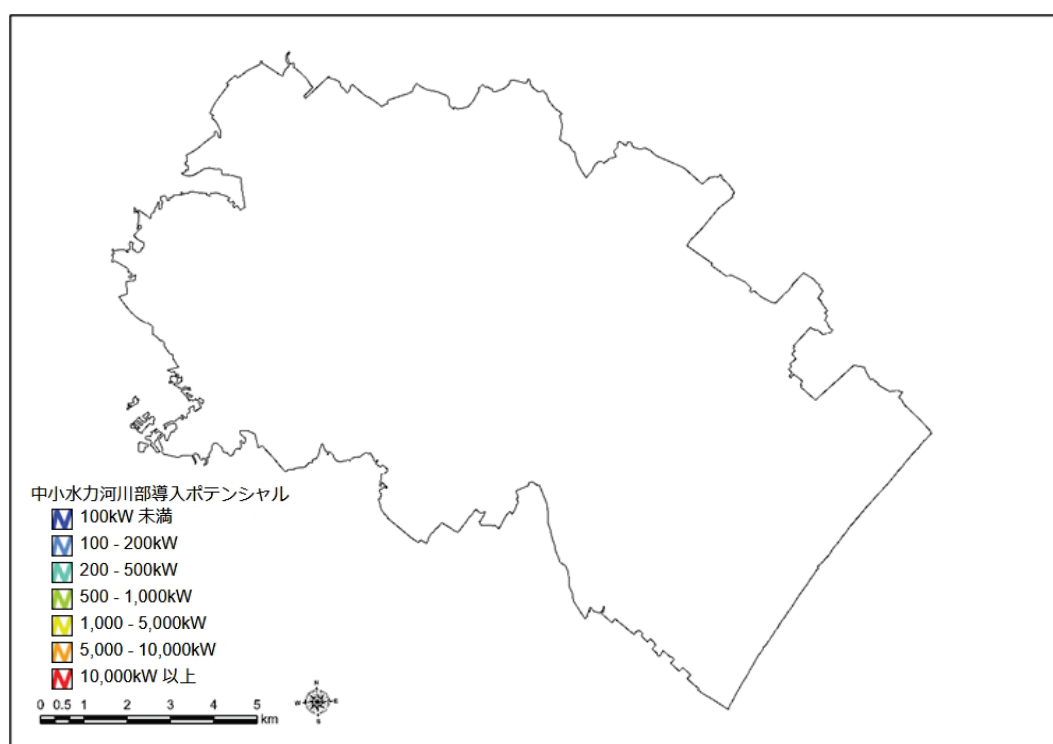
図3-6 エネルギーポテンシャル(波力発電)

④ 中小水力発電

環境省が公表する再生可能エネルギーポテンシャルマップによると、山武市の河川における中小水力発電の導入ポテンシャルはありません。これは、安定した流量や流速が足りていないことが理由と考えられます。

表3-6 中小水力発電の概要

概要	河川などの高低差を活用して、水車を回して発電する方法(10,000kW 以下を小水力、50,000kW 以下を中小水力とするケースが多い)である。
特徴及び導入の課題	・安定した流量や、流速(落差)が必要で、事前調査に時間を要する。 ・自家利用発電として利用する場合、需用施設が近接している必要がある。 ・水利権者や関係者の調整が必要とされる。



(出典：環境省「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS (リーボス))」)

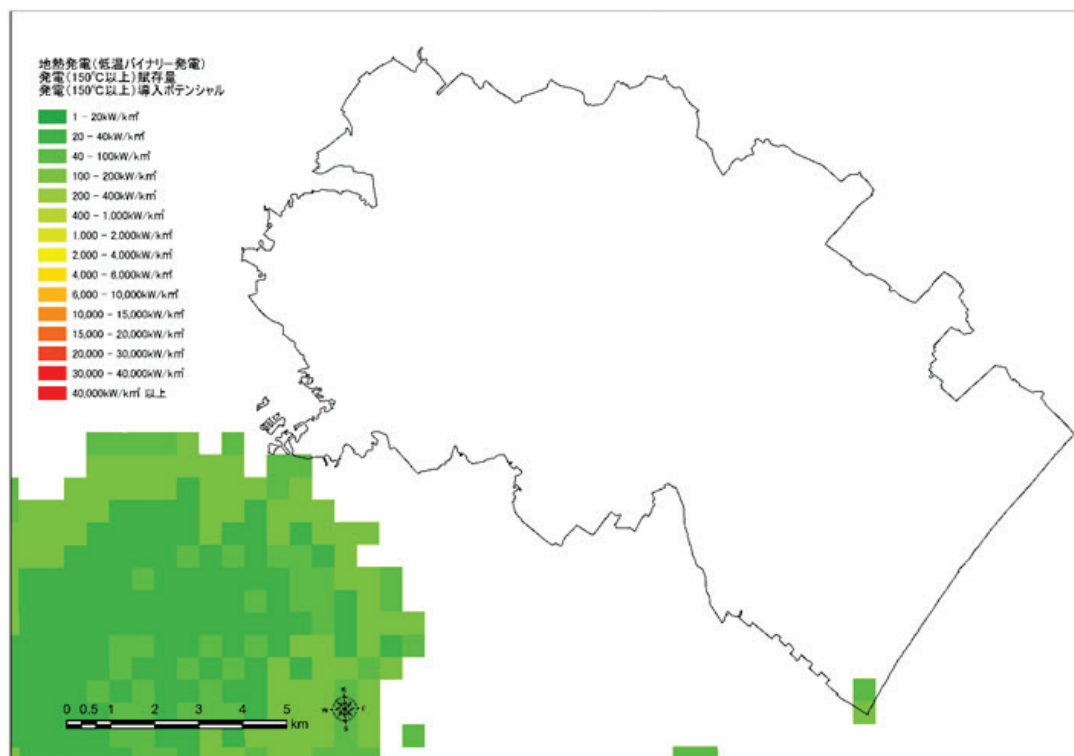
図3-7 導入ポテンシャル(中小水力発電)

⑤ 地熱発電

環境省が公表する再生可能エネルギーポテンシャルマップによると、山武市の地熱発電の導入ポテンシャルとしては「地熱低温バイナリー(53℃～120℃)」が海岸部に一部存在します(0.03MW)。

表3-7 地熱発電の概要

概要	高温、高圧の熱水により形成される地熱貯留層まで井戸を掘り、熱水や蒸気を汲み出して利用する発電方式である。
特徴及び導入の課題	・適地は火山活動が活発な地域や温泉地であり、事業化が可能なエリアが少ない。 ・設備導入には地質調査を要し、費用や時間を要する。



(出典：環境省「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS(リー-pos))」)

図3-8 導入ポテンシャル(地熱発電)

⑥ 木質バイオマス利用

山武市における木質バイオマスの導入ポテンシャルは、2020(令和2)年度千葉県森林・林業統計書の森林資源及び森林計画(千葉県農林水産部森林課)及び、山武市地域新エネルギービジョン(2009(平成21)年2月)の統計データと、NEDO「バイオマス賦存量・有効可能利用量の推計」(2011(平成23)年3月)と林野庁資料を参考に、民有林を対象に算出しました。

木質バイオマスの導入ポテンシャルは表3-9に示すとおり、設備容量12.6MW、年間発電量87,957MWhとなります。

なお、算出に用いた森林蓄積量は表3-10のとおり10,102t/年、集材割合は表3-11のとおり0.5%としています。

表3-8 木質バイオマス発電の概要

概要	木質バイオマスを燃やしてタービンを回して発電する方法である。 発電方法は、製材端材や木質チップを直接燃焼させて、発電させる「蒸気タービン方式」と、木質バイオマスをガス化して、燃焼させる「ガス化－エンジン(ガスタービン)方式」に分かれる。
特徴及び導入の課題	資源が広い地域に分散しているため、収集・運搬・管理にコストがかかる小規模分散型の設備になる場合が多い。

表3-9 木質バイオマスポテンシャル

人工林 (民有林)	①森林蓄積量 [上段:m ³ /年] [下段:t/年]	②気乾密度 [t/m ³]	③低位発熱量[GJ/t]	④集材割合	⑤未利用資源発生割合	⑥森林蓄積エネルギー量[GJ]
針葉樹・広葉樹	16,594	0.41	18.1	0.5%	54%	352
山武杉(病害木)	10,102	-	18.1	0.5%	-	967
人工林 (民有林)	⑦年間発電量 [MWh/年]	⑧設備容量 [MW/年]				
針葉樹・広葉樹	23,457	3.3				
山武杉(病害木)	64,500	9.2				
合計	87,957	12.6				

表3-10 病害木を計画的伐採により賦存化することを想定した場合の森林蓄積量

項目	ビジョン策定時	現状	係数	係数説明
人工林面積[ha]	3,249	2,879	-	-
山武杉面積[ha]	1,268	1,124	39.0%	人工林に対する 山武杉の面積比
病害木面積[ha]	1,077	954	84.9%	山武杉の溝腐病割合(ビ ジョン策定時)
病害木材積[千m ³]	543	481	0.504	面積に対する材積比 (ビジョン策定時)
病害木重量[千t]	342	303	0.630	材積に対する重量比 (ビジョン策定時)

年間森林蓄積量[t/年]	10,102	30年間での計画的伐採による賦存化
--------------	--------	-------------------

表3-11 集材割合

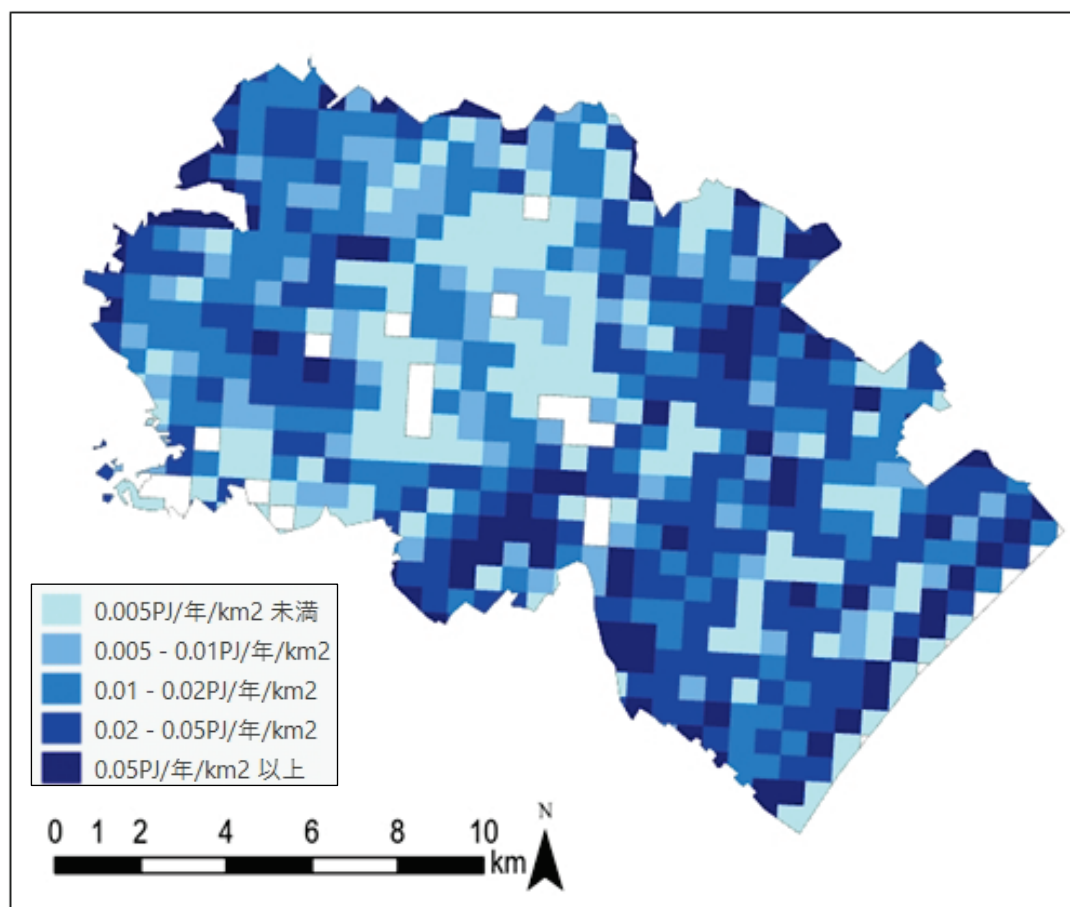
	項目	推計式	数値
A	林道[m]	-	6,806
B	集材範囲[m]	-	30
C	集材面積[ha]	A×B	20
D	森林面積[ha]	-	3,859
E	集材割合[%]	C÷D	0.5%

⑦ 地中熱利用

環境省が公表する再生可能エネルギーポテンシャルマップによると、山武市の地中熱発電の導入ポテンシャルは市全域に分布しており、0.05PJ/年/km²以上の地点も存在しています。山武市全体の年間の地中熱ポテンシャルは33.71億MJ/年間です。

表3-12 地中熱利用の概要

概要	浅い地盤の地中温度と外気温度の温度差を利用し、冷暖房などに活用するシステムである。
特徴及び導入の課題	・場所を選ばず、天候に左右されないため、安定的に利用が可能である。 ・家庭用、産業用ともに実用化されており、普及可能性が高い。 ・井戸掘削が必要となるため、導入費用が高く、短期間での投資回収には不向きとされている。 ※環境省「地中熱ポンプシステム」2013(平成25)年によれば、システムの設置コストは水や不凍液を利用する一般的な「クローズドループ方式」で25万円/kW～60万円/kW程度とされています。 同じく環境省「わが国の再生可能エネルギーの導入ポテンシャル・巻末資料 3」2020(令和2)年によれば、戸建住宅用の太陽光発電の初期投資額(設備費等)について25.8万円/kWとされています。



(出典：環境省「再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS (リーポス))」)

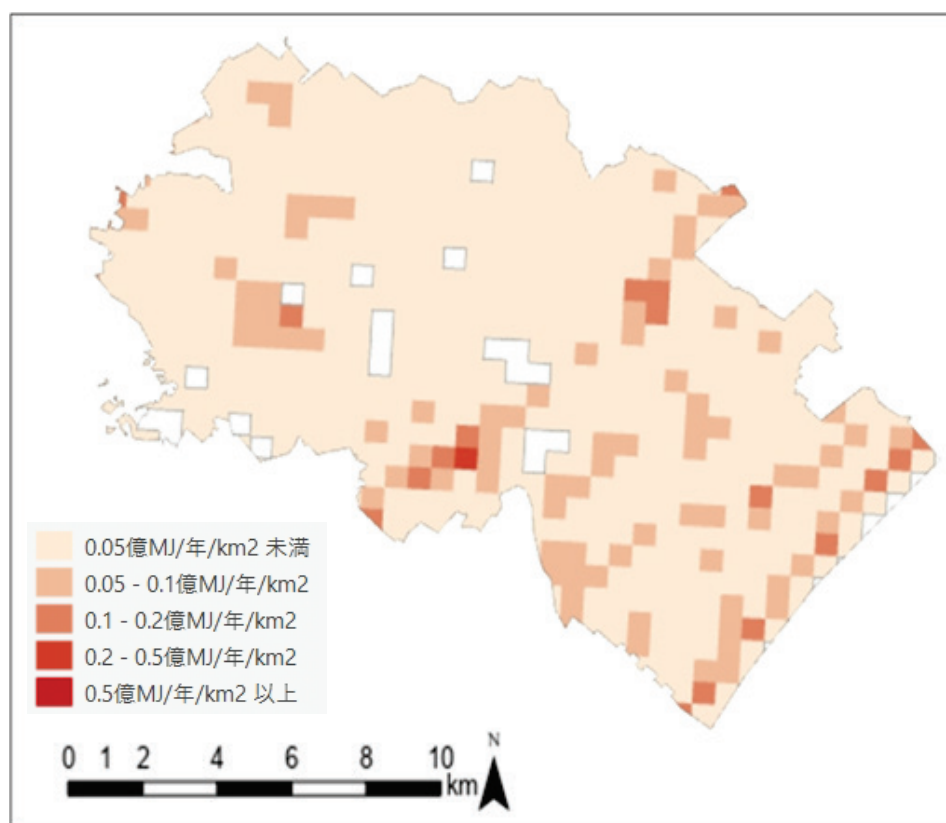
図3-9 導入ポテンシャル(地中熱利用)

⑧ 太陽熱利用

環境省が公表する再生可能エネルギーポテンシャルマップによると、山武市の太陽熱の導入ポテンシャルは市の南東部で高くなっており、0.1億MJ/年/km²の地点も存在しています。山武市全体の年間の太陽熱利用ポテンシャルは4.10億 MJ/年間です。

表3-13 太陽熱利用の概要

概要	太陽の熱エネルギーを太陽集熱器に集め、熱媒体を暖め給湯や冷暖房などに活用するシステムである。
特徴及び導入の課題	・太陽光発電よりもエネルギー効率がが高く、住宅用、産業用ともに実用化されている。 ・利用が給湯や暖房等に限られるため、一般的な普及が進んでいない。



（出典：環境省「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS（リーボス）」）

図3-10 導入ポテンシャル(太陽熱利用)

2. 再生可能エネルギーに関わる地域特性

(1) 太陽光発電

山武市の再生可能エネルギーの導入ポテンシャルのうち、太陽光発電の導入ポテンシャルが最も高くなっています。これは、山武市の位置する千葉県が全国的にも日照時間に優れた地域性を有していること等が挙げられます。よって工場や事業所、家庭におけるオンサイトPPA(※1)や事業遊休地の情報収集・積極活用と大手電力会社との系統の調整を通じたオフサイトPPA(※2)等、目前の2030(令和12)年目標達成を成し遂げるため、現時点で実現性が高い太陽光発電を最大限導入する検討を進めていきます。

※1. オンサイト PPA とは発電事業者(PPA 事業者)が需要家の敷地内に発電設備を設置して、電気を提供する仕組みです。オンサイト PPA が適しているのは、自社敷地内に発電所を設置する十分なスペースがあり、費用をかけずに太陽光発電設備を導入したい企業です。脱炭素化や電気料金の変動リスク回避、非常用電源としての活用などの取組を、コスト面の負担なく実現できます。

※2. オフサイト PPA は、発電事業者(PPA 事業者)が一般送電網を介して、特定の一般需要家に電気を提供する仕組みです。オフサイト PPA は、敷地内に発電所を置くスペースが十分確保できない企業に適しています。初期費用とランニングコストをかけずに太陽光発電設備を利用できます。例えば、設置スペースを確保しにくい市街地に複数の事業所があるような場合に、遠隔地の発電所から一般送電網を介して電力を確保できます。

(2) 風力発電

山武市では陸上風力発電の導入ポテンシャルはないとされていますが、将来は小型でも発電可能な効率の高い機器が開発される可能性があります。また、洋上においては、洋上風力発電や波力発電等の潜在的なポテンシャルがあることから、陸上・洋上ともに、将来における風力発電の導入の検討を進めていきます。

(3) 中小水力発電

山武市では中小水力発電の導入ポテンシャルはないとされていますが、将来は小流量でも発電可能な機器の開発の可能性があります。このため、将来における中小水力発電の導入の検討を進めていきます。

(4) 地熱発電

山武市では地熱発電の導入ポテンシャルは「地熱低温バイナリー(53℃～120℃)」が海岸部に一部存在します(0.03MW)。エネルギー量は小さいものの、今後新たな利用可能性も想定されるため、将来における地熱発電の導入の検討を進めていきます。

(5) 木質バイオマス

山武市では木質バイオマスのポテンシャルは設備容量 12.6MW、年間発電量 87,957MWh です。木質バイオマスは山武杉に代表される豊富な資源を多様な再生可能エネルギーとして活用できるため、将来に向けてさらなる生産拡大と活用方法の開発を進めていきます。

一方、木質バイオマスの賦存量は全国や都道府県レベルの推計結果から、森林面積・森林蓄積量を用いて市町村へと按分しており、実態とずれている可能性があるため、林業の実態や周辺の木質バイオマスの需要量との競合等に留意し、実態を把握する必要があります。

(6) 地中熱・太陽熱利用

山武市では地中熱は地上との熱交換により温水や冷水として利用可能なため、将来は住宅や事業所でも広く活用される可能性があります。また、太陽熱については従来の温水としての利用の他、近年は温度差発電等の新たな利用が研究されています。このため将来における地中熱・太陽熱の利用の検討を進めていきます。

なお、熱需要は地域によるバラつきが大きいことや、太陽熱利用は太陽光パネルとの設置場所が競合してしまう等の課題があるため、利用方法やコスト等を鑑み検討する必要があります。

第4章 山武市の目指す基本方針と将来像

1. 基本方針

山武市は、米や近郊野菜、山武杉を中心とした農林業とこれに関連する加工流通、商業・サービス業や製造業が市の重要な産業の一角を占めていますが、農業を中心として生産者の高齢化や産地間競争の激化といった諸課題を抱えています。

一方、東京近郊に位置しながら豊かな自然が残り、魅力的な観光資源にも恵まれるとともに、十九里浜をフィールドとした地域活性化を目指した取組や、山武杉をはじめとする林業、農業において SDGs への取組を高めるために、様々な活動を展開する事業者が存在するなど、環境面でのポテンシャルが高い地域です。

こうした背景をもとに、ゼロカーボンシティ実現に向けて山武市ならではの恵まれた資源（ブランド力の高い山武杉、自然、観光、ひと）を活かし、持続可能で活力あるまちづくりを展開するため次のような基本方針を掲げます。

基本方針

1. ゼロカーボンシティへの積極的参加の促進

市民と事業者が「ゼロカーボンシティさんむ」の取組を深く理解し、積極的に参加し活動できる場づくりや意識醸成を図る。

2. 再生可能エネルギーの積極的導入と省エネ活動の推進

東の太平洋と西の森林に囲まれた山武ならではの恵まれた地域資源（ブランド力の高い山武杉、自然、観光、ひと、豊富な日射量など）の活用と自然との調和を考えながら、再生可能エネルギーの積極的導入と省エネ活動の推進、エネルギーの地産地消を進める。

3. エネルギーのスマート化

事業者、市民、行政がエネルギーを賢く使い、経済活動や豊かな暮らしとの両立が図られたエネルギーのスマート化を進める。

4. 再生可能エネルギーの多面的活用

再生可能エネルギーの積極的導入により、①農業、林業、観光業等の脱炭素化とブランド力の更なる向上、②環境意識の高い人材など新たなひとの流れの創出（移住・定住促進）、③公共交通の EV・FCV 化と再エネ比率の高い充電インフラ実現による脱炭素型交通基盤づくり、④避難拠点等における非常用電源確保による災害レジリエンスの向上を同時に目指す。

2. 基本方針に基づき目指す将来像

(1) 将来像(ゾーニング)

【丘陵価値創造ゾーン】

丘陵価値創造ゾーンは、山武杉に代表される豊かな森林資源の他、緑豊かな丘陵地と、にんじん、スイカなどの野菜やなしなどの果実が栽培された農地が広がっている地域です。当ゾーンでは丘陵地に広がる豊かな森林資源の活用を図るとともに、広い空間を活用した再生可能エネルギーの導入を図ることでカーボンニュートラルを推進します。

- ・遊休地活用太陽光発電
- ・木質バイオマス発電
- ・バイオコークスの燃料化

【市街地ゾーン】

市街地ゾーンは山武市の中央部に位置し、国道126号が横断しJR総武本線と東金線が接続するなど交通の要所であり、行政拠点として山武市の中核を担う重要な地域です。

また国道周辺は、大型商業施設などの生活関連施設や集合住宅や事務所ビルが集中し、一方ではいちごの観光農園が軒を連ねるなど、利便性が高く賑わいを創出している地域です。当ゾーンでは市街地の住宅や事務所などの建物に再生可能エネルギーの導入を図ることでカーボンニュートラルを推進します。

- ・太陽光発電
- ・ZEB、ZEHの推進

【田園価値創造ゾーン】

田園価値創造ゾーンには、広大で肥沃な水田が広がりを見せ、山武市有数の農業生産地帯となっており、また工業団地には大型の工場や倉庫が集積しています。当ゾーンでは遊休化農地などの広い空間や工場倉庫などに再生可能エネルギーの導入を図ることでカーボンニュートラルを推進します。

- ・遊休地活用太陽光発電(ソーラーシェアリングなど)
- ・ZEB、ZEHの推進
- ・工場、倉庫における自家消費型太陽光発電、小型風力発電

【海浜レクリエーションゾーン】

海浜レクリエーションゾーンは、太平洋に面した九十九里浜の一角を形成する海岸で白砂青松の自然環境を背景とした、海水浴客で賑わう地域です。

当ゾーンでは海浜やその背後地の広い空間や、海上に再生可能エネルギーの導入を図ることでカーボンニュートラルを推進します。

- ・ 小型風力発電
- ・ 洋上風力発電
- ・ 波力発電



図4-1 基本方針に基づき目指す将来像(ゾーニング)

(2) 山武市の目指す取組の姿

基本方針を踏まえて、山武市の目指すカーボンニュートラルへの取組として次のような施設整備や活動を推進します。

- ①山武地域の森林バイオマス資源の活用
- ②山武地域の森林整備(吸収源対策)
- ③山武地域周辺のマイクログリッド
- ④市役所周辺のマイクログリッド
- ⑤松尾駅周辺のマイクログリッド
- ⑥道の駅周辺のマイクログリッド
- ⑦山武市基幹バス(さんバス)のEV化
- ⑧空港バス等公共交通のEV化
- ⑨工業団地の脱炭素化
- ⑩線路より海側の小型風力発電
- ⑪地域新電力による再エネ電源の地産地消

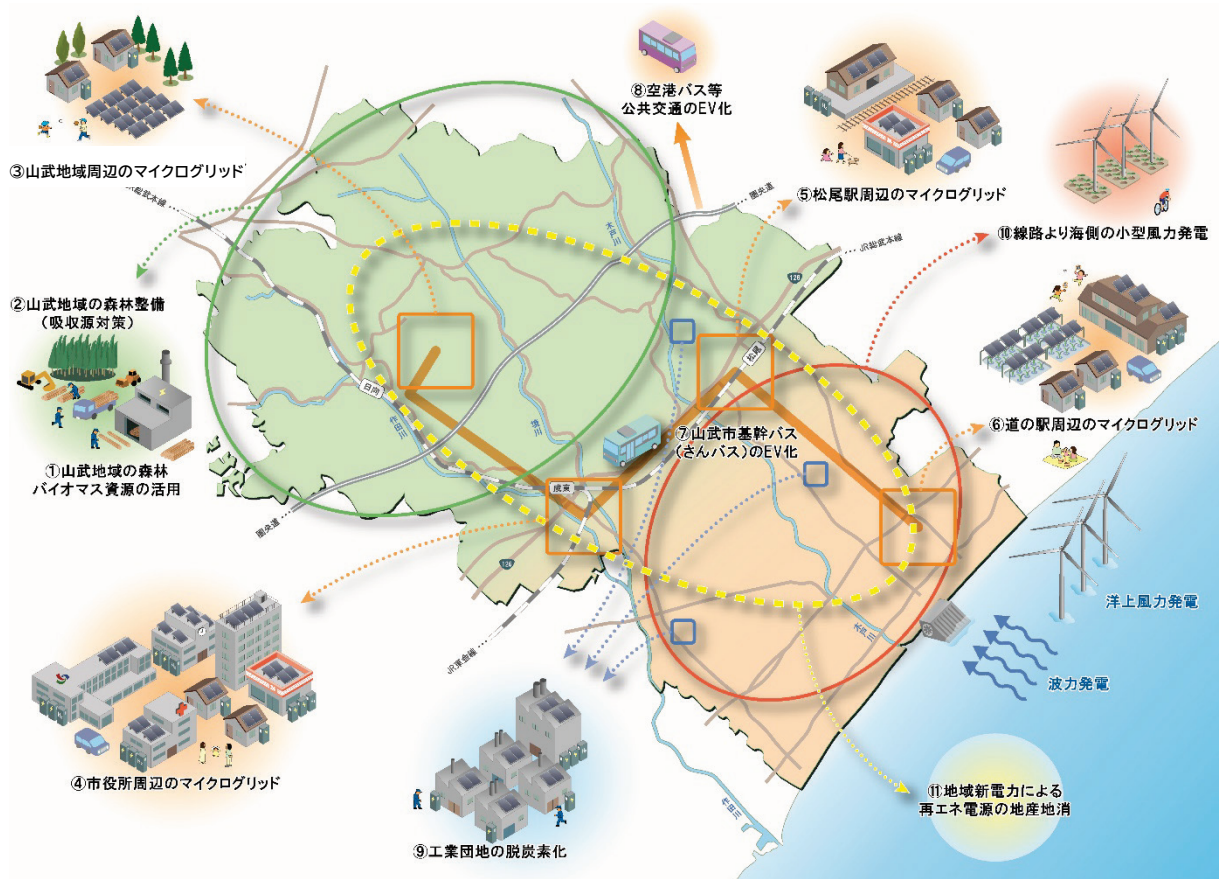


図4-2 山武市の目指す取組の姿

【コラム】自然のポテンシャルを活かしてきた「さんむの暮らし」

市内森林エリア、田園エリアや海浜エリアのそれぞれのエリアで、自然を上手に使った生活が行われています。今後カーボンニュートラルに向けて、太陽光発電などの再生可能エネルギーの取組を推進していく中でも、自然との共生という観点を忘れずに、これまでの生活文化や自然環境を守っていくことが重要です。

市内北西部の森林エリアでは、山武杉を代表とした森林が広がり、生物も多様で、自然豊かなエリアです。山武杉は、一般的な杉に比べて花粉がほとんどないことも特徴のひとつです。

森林を活用した生活は、カーボンニュートラルの視点だけでなく、資源循環の視点からも重要な取組となります。



ふるさと学習事業

市内には、薪を利用し、薪ストーブによる冬の暖房や、給湯用のお湯を沸かすなど省エネな生活を営む人もいます。

新しい暮らしの中にも、昔ながらの文化を取り入れることは、市民の住文化を豊かにし、CO₂削減にも寄与します。



山武杉を使用したなるとうこども園



自然豊かな「さんむの森公園」

市内小学校では、市内の森林で環境教育や薪割り体験を行うなどの「木育」にも力を入れています。

市内の樹木を使った薪は、市内で使われる他、他エリアに流通するなど、森林資源の有効活用を行っています。



薪を燃料として使用する木質ペレットストーブ

山武杉は、色つやや木肌の色がよく、油分が多いのが特徴で、また、非常に硬いことから、高級木材として流通しています。

山武杉を使った家づくりは、市内外で行われています。

市内中央部の田園エリアでは、田畑が広がり、農園での農業体験なども行われ、畑で取れた地産の野菜を食べる、市内の素材を活かして工芸品を作るなど、様々な地産地消への取組が行われています。また、ソーラーシェアリングの取組も市内で始まっており、周辺の生態系や景観などの自然環境に配慮しながら、エネルギーの地産地消といった取組も今後カーボンニュートラルへの大事な視点となります。



市内農園での収穫体験

出典：山武市観光協会 HP

<https://sammukanko.jp/play/experience/>



市内で獲れる素材を活かした工芸品作り体験

出典：山武市観光協会 HP

<https://sammukanko.jp/play/experience/>



山武市を代表するイチゴハウス農園

カーボンニュートラルに向けては、今の山武市らしさを残しながら、景観や生態系などの自然環境の保全と、エネルギーの上手な使い方と創り方の両立を考えていく必要があります。

市内南東部の海浜エリアでは、九十九里浜に面していることから海水浴などの観光資源があります。国内で3番目にブルーフラッグ認証を取得した本須賀海水浴場を中心に、海の環境保全を体験する授業などの環境学習も行われています。



国際環境認証の「ブルーフラッグ」



夏の観光地「本須賀海水浴場」



風通しを考えた古民家

出典：山武市観光協会 HP

<https://sammukanko.jp/attraction/1853/>

海浜エリアの周辺に古くからある家では、風通しを考えた家づくりにより、昔は、夏に扇風機さえいらない涼しい生活ができていました。

第5章 温室効果ガスの削減目標と再エネの導入目標

1. 温室効果ガスの削減目標

温室効果ガス排出量削減目標設定について、基準年度は、国の「地球温暖化対策計画」と整合を図り、2013(平成25)年度とします。目標年度は、短期的に2030(令和12)年度、長期的に2050(令和32)年度とします。

温室効果ガス排出削減は、「①省エネ推進と排出係数改善による温室効果ガス削減」「②再エネ導入による温室効果ガス削減」「③森林吸収量」の3つの要素で構成され、これらを組み合わせることでカーボンニュートラルを達成することを目指します。

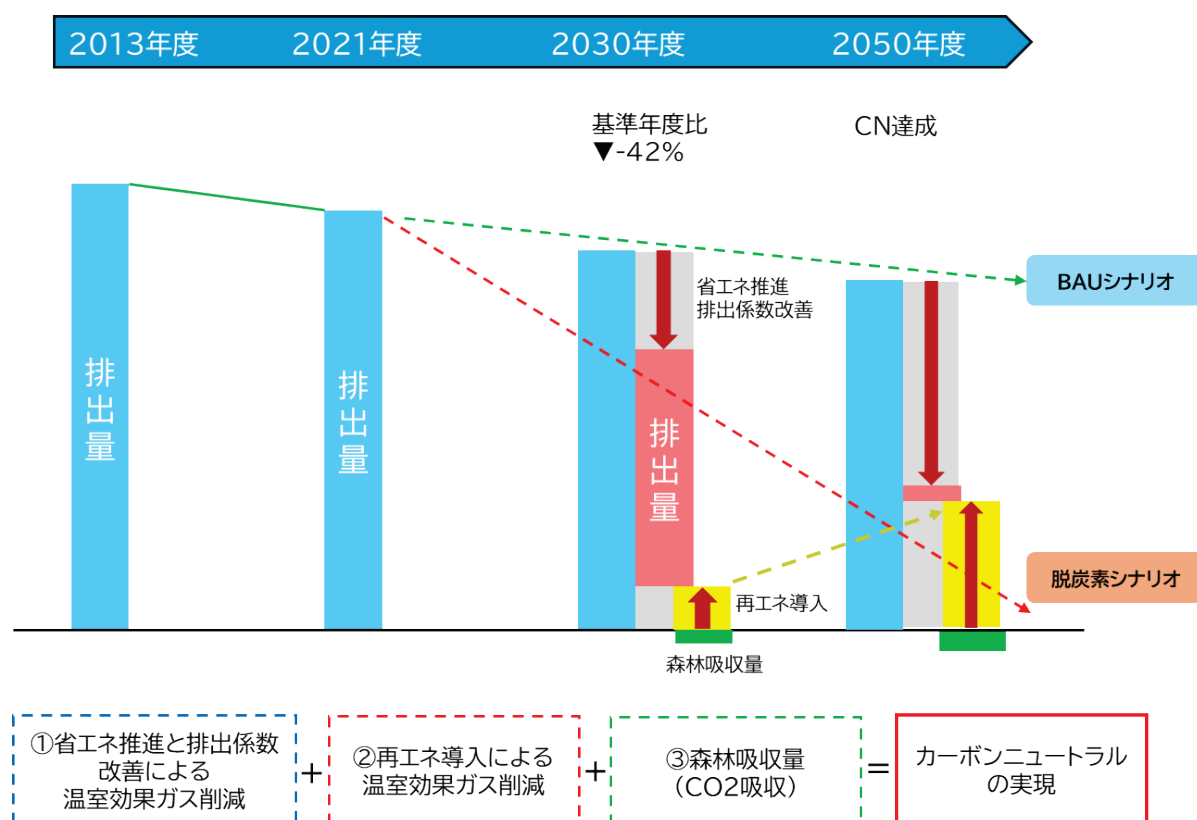


図5-1 カーボンニュートラル達成に向けた削減イメージ

2. 温室効果ガス排出量の削減目標

(1) 本計画の全体目標値

本計画の目標年度は「地球温暖化対策計画」の短期目標年度である2030(令和12)年度です。2030(令和12)年度における目標値としては「温室効果ガス」を約 307 千 t- CO₂削減、カーボンニュートラル達成に向けた削減率 42%を目指します。

また山武市における2050年ゼロカーボンシティ実現に向け、温室効果ガス削減の長期的目標年度である2050(令和 32)年度における目標値として「温室効果ガス」を約 719 千 t- CO₂削減、カーボンニュートラル達成に向けた削減率 100%を目指します。

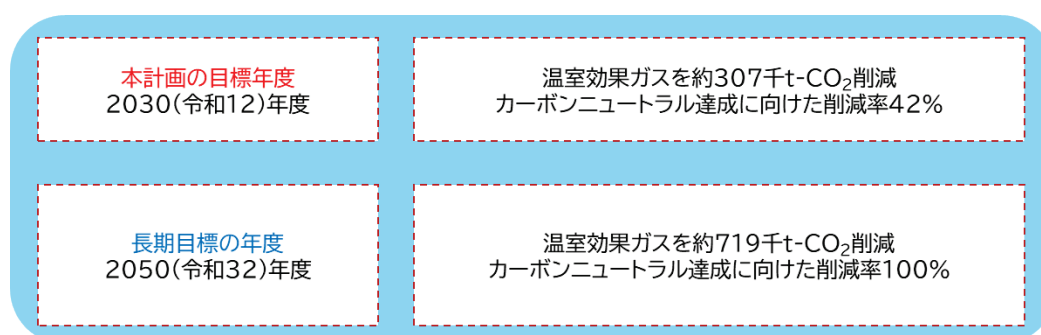


図5-2 本計画の目標値

(2) 部門別目標値

本計画の部門別目標値として次の削減率を目指します。

表5-1 部門別目標値

	2013	2030	削減率
	平成25年度	令和12年度	
	排出量	排出量	
	[千t-CO ₂]	[千t-CO ₂]	
産業部門	427	278	35%
業務部門	74	36	51%
家庭部門	75	25	66%
運輸部門	144	93	35%
全部門	719	432	40%
森林吸収量	-	△15.8	2%
合 計	719	416	42%

3. 再生可能エネルギーの導入目標

温室効果ガス排出量の削減目標に基づき、目標達成に必要な再生可能エネルギーの導入目標は以下のとおりです。

再生可能エネルギーの導入目標は、山武市における再生可能エネルギーの導入量と山武市全体のエネルギー需要量との兼ね合い、国や国際機関が示す今後の省エネルギーや使う電気の低炭素化等も考慮して再エネ種別の目標とします。

森林吸収量との相殺を考慮しても、各段階で大胆な再生可能エネルギーの導入目標となりますが、今後のエネルギーの地産外消や、森林吸収クレジットの活用等の様々な発展性を妨げず、エネルギー資源の有効な活用を目指す野心的な目標とします。

表5-2 再生可能エネルギー導入目標(2030(令和12)年度)

再生可能エネルギー		導入目標量		
		MW	MWh/年	TJ/年
電気	太陽光	274	372,038	1,339
	風力	0		0
	中小水力	0		0
	地熱	0		0
	木質バイオマス	0		0
小計		274	372,038	1,339
熱	太陽熱	0	-	0
	地中熱	0	-	0
小計		0	-	0
合計		274	372,038	1,339

表5-3 再生可能エネルギー導入目標(2050(令和32)年度)

再生可能エネルギー		導入目標量		
		MW	MWh/年	TJ/年
電気	太陽光	1,050	1,424,470	5,128
	風力	0		0
	中小水力	0		0
	地熱	0		0
	木質バイオマス	12	86,111	310
小計		1,062	1,510,581	5,438
熱	太陽熱	0		0
	地中熱	0		0
小計		0		0
合計		1,062	1,510,581	5,438

第6章 目標及び将来像の実現に向けた施策

1. 山武市の具体施策

基本方針とその背景となった現状の問題点・課題及び上位・関連計画に基づき、「理解促進」、「家庭や事業所の設備導入」、「森林資源の活用」、「インフラ整備」、「自治体間の連携」という観点から以下のように具体施策を掲げて推進します。また、山武市の基本方針と取組施策の体系を図6-1のとおり整理します。

具 体 施 策 ① 市民・事業者の「カーボンニュートラル」への理解促進

「カーボンニュートラルの取組課題」として、『カーボンニュートラルという概念(目的と取組内容、効果)に対して、市民・事業者の果たす役割とその理解が必要不可欠』が挙げられます。このような課題に対して、最優先に対応を図ります。具体的には、以下の事項について、取り組みます。

○情報発信と意識啓発

太陽光発電、バイオマス燃料などの再生可能エネルギー導入と発電事業の促進に向けた情報発信と意識啓発を推進します。

○セミナーや説明会の企画開催

市民や市内事業者などの各団体が参加するセミナー、説明会の企画開催を推進します。

○モデル事業のモニター募集と取組PR

再生可能エネルギーや省エネルギーのモデル的な事業について、事業のモニターを募り、その導入効果を市民や事業者に広くPRします。

○補助事業の周知と拡充

国や千葉県などの再生可能エネルギーや省エネルギーの設備を対象とした補助事業について広く周知を行い、また山武市としての補助事業拡充の検討を行います。

○公共施設における取組効果の周知と意識啓発

山武市公共施設において今後取り組む ZEB 化事業や自立分散事業※など実績データを取りまとめ、広く市民や事業者はその効果を周知し、意識啓発を行います。

(注)「自立分散事業」とは、エネルギーを使用する場所で発電・利用を行うもので、再生可能エネルギー等を活用してエネルギーの自給自足を図る事業です。

具 体 施 策 ② 家庭、事業所における省エネ・再エネ設備の導入促進

「カーボンニュートラルの取組課題」として、『市民、事業者の間で省エネルギー、再生可能エネルギーの取組が先行しているものと、遅れているものが分離しており、その原因把握と先進事例の水平展開が必要』が挙げられます。このような課題に対して、「共通して促進する施策」と「エリア別に促進する施策」として、以下の取組を推進します。

共通して促進する施策

○次世代の新たな再生可能エネルギー技術の加速化に向けた支援

壁面タイプや軽量タイプなどの新たな太陽光パネルなどの導入に向けた検討を加速化します。

○新築建築物及び既存建築物のZEB化推進(公共施設のZEB化、RE100化)

新築建築物や既存建築物におけるZEB化の推進を行います。まずは、市内公共施設を中心に導入検討を推進します。

○既存住宅の太陽光・蓄電池設備の導入、断熱改修や高効率機器(LED、エアコン、給湯器)の導入等の推進

一般の住宅建物に対する太陽光・蓄電池設備や断熱改修、LED照明やエアコン、給湯器といった高効率機器の導入を推進します。

○再生可能エネルギー導入促進区域(各自治体が再生可能エネルギー設備の設置に適している場所として選定した土地)に関する検討

再生可能エネルギー導入の促進区域(各自治体が再生可能エネルギー設備の設置に適していると指定する場所)については、状況を見極めながら選定のメリットを考慮したうえで継続して検討します。

○工場や事業所、家庭におけるオンサイトPPA事業(自家消費型)の推進と、個別分散型電源によるレジリエントの強化

工場や事業所などの電力エネルギーを多く使う場所、一般家庭などでのオンサイトPPA事業を推進します。また、市内各所での災害時等におけるレジリエンス性強化の方策として、太陽光発電設備や蓄電池設備による自立可能な個別分散電源を推進します。

○遊休地の情報収集・積極活用と地域新電力や大手電力会社との系統の調整を通じたオフサイトP P A等の試行と拡大

市内の遊休地等へのオフサイトP P A等の事業を推進します。また、市内の再生可能エネルギーの電気によるエネルギー地産地消の形のひとつとして、地域新電力会社の検討を行います。

○公共施設の再生可能エネルギー導入調査等の実施結果の公表

公共施設における再生可能エネルギー導入調査結果等を幅広く公表し、公共施設における太陽光発電事業について事業者を広く募ります。

エリア別に促進する施策

<工業団地エリア>

○オンサイト型、オフサイト型P P A事業の普及推進

<農地エリア>

○小規模ソーラーシェアリングのあり方など、山武市らしい営農と発電の両立に関する検討

○オフサイト型P P A等事業の普及推進

○水素利用等の新たな燃料による農作業機械技術の取込み

<住宅エリア>

○新築住宅のZ E H化の促進

○太陽光発電設備や蓄電池、省エネのポテンシャルを試算できるツール等の導入の検討

具 体 施 策 ③ 山 武 市 の 豊 かな 森 林 資 源 等 の 活 用

「カーボンニュートラルの取組課題」として、『山武市は豊かな地域資源(山武杉、広い農地、海浜等)と再生可能エネルギーに関わる高いポテンシャルを有しており、その積極的活用と連携が必要』が挙げられます。このような課題に対して、以下の事項について、取り組みます。

○森林吸収源対策

市内の森林吸収源の保全と持続可能な活用を目的とした研究の連携を推進します。

○森林資源の循環推進

市内の森林資源の有機的な循環(伐採した森林に再び苗を植え育て、森林を循環的に持続的に活用していくこと)を推進するため、「山武市木材利用促進方針」に基づき、市内産木材の使用を促進します。

○木質バイオマス熱利用と発電の推進

木質バイオマスの熱利用技術の検討と、木質バイオマス発電の市内展開に向けた研究と事業の推進を行います。また、木材の確保及び供給についても技術検討を行います。

○次世代に向けた再生可能エネルギー技術の推進

今後、技術革新が期待される陸上小型風力発電や洋上風力発電、波力発電などの次世代に向けた再生可能エネルギー技術の推進検討を行います。

具体施策④ 次世代型交通インフラの普及促進

基本方針と将来像において掲げる「再生可能エネルギーの積極的導入による脱炭素型交通基盤づくり」の具体的な取組について、以下の事項を行います。

○EV充電場所の拠点拡大

民間事業者による市内のEV充電場所(将来的には水素充填場所)の整備促進を支援し、拠点拡大を目指します。

○電気自動車や水素燃料自動車等の次世代自動車の普及促進

市内のバスやタクシー、トラック、家庭や事業所における自動車のEV化、HEV化、FCV化やCNG(天然ガス車)、水素燃料自動車の普及促進について、補助金の可能性も含めて検討します。

○コミュニティバスのEV化の検討

市内を走るコミュニティバスのEV化の検討を行い、災害時等における市内主要公共施設への電力融通(一定量の電気をEVから放電することで、施設で電気が使えるようにする等)の検討を行います。

具体施策⑤ 山武市の取組と周辺自治体等との連携

「カーボンニュートラルの取組課題」として、『市民、事業者ともに導入コストの面での課題から、省エネルギー、再生可能エネルギーの取組が滞っており、国や千葉県及び山武市の施策による支援措置が必要』という課題が挙げられます。このような課題に対して、以下の事項について取り組みます。

○各種補助事業の検討

市内のカーボンニュートラル化に向けた事業推進を目的とした各種補助事業の検討を行います。

○都市部自治体等との脱炭素に関わる連携推進

市内の吸収源対策を通じたカーボンニュートラル化にかかわる事業の連携と、それによる地域循環共生圏の実現を推進します。

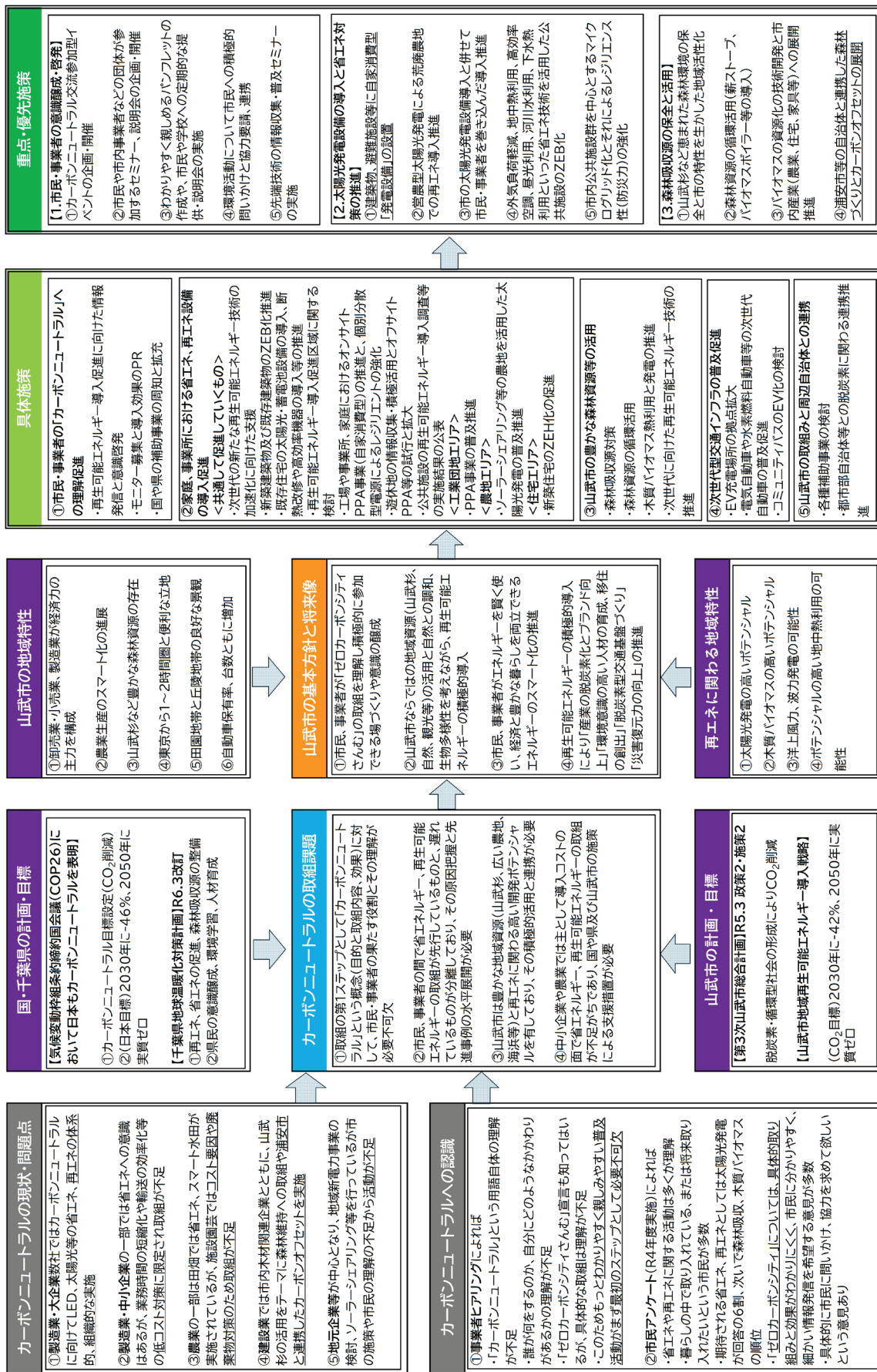


図6-1 山武市の基本方針と取組施策

2. 施策と該当部門

目標達成に向けては、「山武市」「事業者」「市民」が一体となって行動していくことが重要となります。そこで、本計画では施策ごとに「中心となって取り組む主体」を『●』とし、「取組を支援又は活用する主体を『○』として役割を位置付けました。

なお、前項 P43で示した「山武市の目指すカーボンニュートラルへの取組」と具体施策の関連は図6-2のとおりです。

表6-1 取組内容と該当部門

No.	施策	該当する部門				
		山武市	産業部門	業務部門	家庭部門	運輸部門
1	市民・事業者の「カーボンニュートラル」への理解促進	●	○	○	○	○
2	家庭、事業所における省エネ、再エネ設備の導入促進	●	●	●	●	●
3	山武市の豊かな森林資源等の活用	○	●			
4	次世代型交通インフラの普及促進	○				●
5	山武市の取組と周辺自治体等との連携	●				

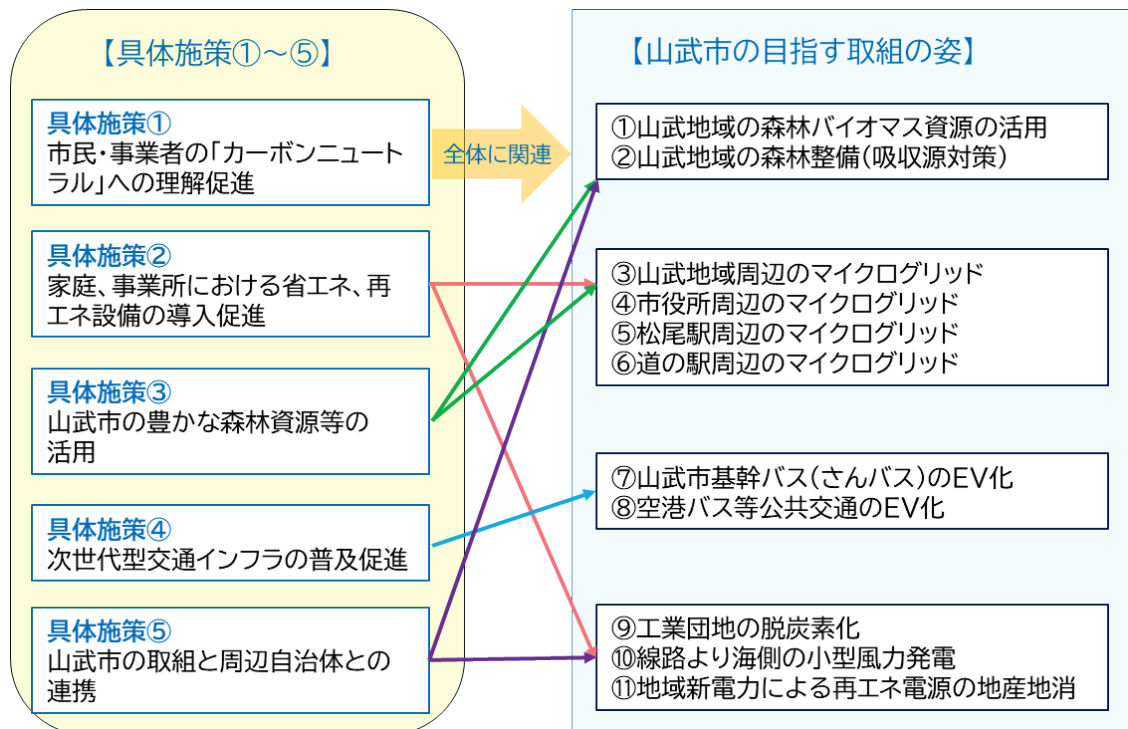


図 6-2 具体施策と山武市の目指す取組の姿

3. 重点・優先施策

温室効果ガス削減目標を効果的かつ確実に達成するため、「具体施策①～⑤」の中から特定の重点プロジェクトとして、2030(令和12)年度までに重点的・優先的に取り組むべき施策(重点・優先施策)を設定します。山武市の特性とカーボンニュートラルの進め方を踏まえ、特に重点的に進める取組を重点・優先施策として位置づけます。

重点・優先施策は、本計画の目標を達成するためのシンボリックな役割を担い、地球温暖化対策を推進するとともに、社会的・経済的な山武市の課題解決に寄与する取組として、段階的な視点から取組内容を設定します。

これらの重点・優先施策を推進することで、2030(令和12)年度までに山武市の温室効果ガス削減に向けた取組を普及させ、2050(令和32)年度に向けては、重点・優先施策を中心にその他の取組も拡大することを目指します。

<取組の方向性>

温室効果ガス排出量削減目標を達成するためには、市と市民・事業者が一体となって取り組むことが必要不可欠です。そのためにはまずカーボンニュートラルの取組に向けた目標と内容やそれぞれの役割についてしっかりと意識することが重要です。

一方、市民アンケートや事業者ヒアリングで浮かび上がった課題として、市民・事業者は「ゼロカーボンシティさんむ」宣言を知ってはいますが、その目的・内容や、自らが何をすればよいのか、といった具体的な取組が理解されていないのが現状となっています。

このため、カーボンニュートラルへの取組の第一ステップとして市(行政)が率先して市民・事業者の意識醸成と啓発を推進していきます。

現状・課題

- カーボンニュートラルへの具体的な取組が浸透していません。
- カーボンニュートラルに向けたそれぞれの役割が認知されていません。
- 山武市の率先行動が市民に伝わっていません。

解決策・取組

- カーボンニュートラル交流参加型イベント等の企画・開催
- 市民や市内事業者などの各団体が参加するセミナー、説明会の企画・開催
- わかりやすく親しめるパンフレットの作成や、市民や学校への定期的な提供・説明会の開催
- 環境活動について、市民への積極的問いかけと協力要請と連携
- 先端技術の情報収集・普及セミナーの実施

効果

- カーボンニュートラルに向けた理解と意識が醸成されます。
- カーボンニュートラルに向けた取組手法の理解が進み、それぞれの役割が認知されていきます。
- 市内全体でカーボンニュートラルへの取組の推進が図られます。



(出典：環境省 HP 環境教育教材「みんなで変える地球の未来～脱炭素社会をつくるために～」)

図6-3 脱炭素教材



(出典：山武市観光協会 HP「収穫体験、その他体験観光」より)

図6-4 環境交流・参加型イベント例

<取組の方向性>

温室効果ガス排出量削減目標を達成するためには、太陽光発電導入促進が重要です。

国の固定価格買取制度(FIT制度)の売電用ではなく「自家消費型」太陽光発電設備が注目されています。また、避難施設等に設置することで、緊急時や災害時における地域のレジリエンス(防災力)向上にもつながります。

一方、近年は太陽光発電施設の立地による生態系や生活環境への影響が懸念されています。このため湧水池や希少動植物などの生物多様性と、景観、反射光等の生活環境に配慮しつつ、市(行政)が率先して設備設置を進めながら、市民・事業者も巻き込んで市全体として自家消費型太陽光発電設備を中心に導入を推進します。

またマイクログリッドについては、導入コストと事業主体、関連技術の動向に留意しつつ、施設導入の検討を行います。

現状・課題

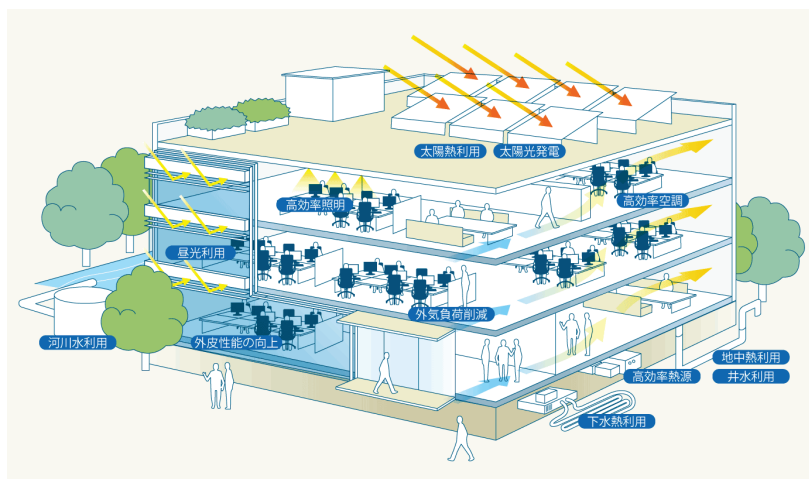
- 太陽光発電事業は、大規模ソーラー発電所の開発から、自家消費型や営農型など施設規模などに応じた開発が、今後主流になっていきます。
- 防災力の向上につながる太陽光発電設備の普及が少ない状況です。
- 太陽光発電設備などの再生可能エネルギーの開発には、生活環境への影響や生物の多様性などに配慮しながら進めていく必要があります。
- 高効率設備や省エネ技術を活かした設備導入の普及が進んでいません。

解決策・取組

- 第1段階として建築物、避難施設等の屋根に「自家消費型」発電設備の設置
- 第2段階として荒廃農地対策としての営農型太陽光発電など環境に配慮した再エネ導入の推進
- 市の太陽光発電設備導入と併せて市民・事業者を巻き込んだ導入推進
- 外気負荷軽減、地中熱利用、高効率空調、昼光利用、河川水利用といった省エネ技術を活用した公共施設のZEB化
- 市内公共施設群を中心とするマイクログリッド化とそれによるレジリエンス性(防災力)の強化
- 設備導入は農用地内の荒廃農地を対象とし、市内のホットスポット(生物多様性が高いが生態系の危機に瀕している地域)を保全する。

効果

- 太陽光発電設備等、省エネ設備の導入が進むことによって、市内のCO₂排出量の削減に大きく寄与します。
- 太陽光発電設備や蓄電池設備等によるマイクログリッド化が進むと、災害時における市内の防災力が向上します。
- 周辺環境に配慮することで、自然と共存した開発を進めることができます。



(出典：資源エネルギー庁「ZEB(ネット・ゼロ・エネルギービル)について」)

図6-5 建物のZEB化



再生した農地での営農の様子（肥料散布）

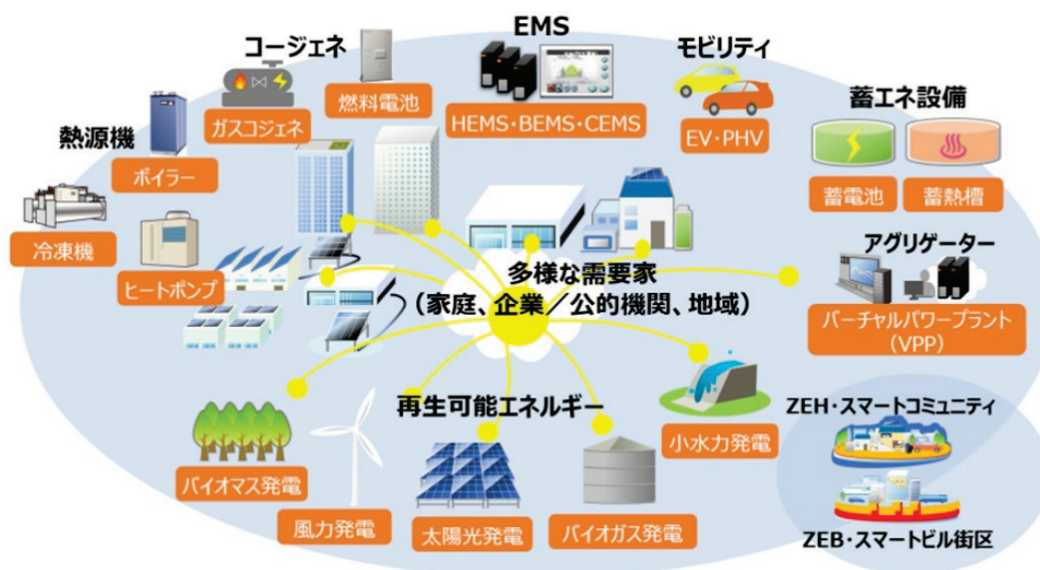


発電施設の外観

※再生利用可能な農地をほ場整備事業で整備するとともに、営農の妨げとならない位置に太陽光発電設備を設置。

(出典：農水省 HP「再生した荒廃農地での営農活動を下支えするための太陽光発電」)

図6-6 荒廃農地の発電利用



(出典：環境省 HP「地域の再エネを活用した地産地消の自営線マイクログリッドのはじめかたガイド」)

図6-7 自営線マイクログリッドの構成

重点・優先施策③ 森林吸収源の保全と活用

<取組の方向性>

山武市は、恵まれた森林資源を有しており、山武杉をはじめとする特産品になっています。また、森林は吸収源のみならず、バイオマス発電の有効な資源であり、その市内展開に向けた推進が期待されています。

国においてもカーボンニュートラル 2050 の実現に向けて森林吸収源の保全と強化を重要な柱として位置づけています。

一方、森林は生物多様性に関するホットスポットであり、森林の保全と活用に向けて十分な配慮が必要とされています。このため、山武市としても積極的に森林環境の保全を行うとともに生態系の維持・保全に配慮しつつ、市の特性を生かした地域活性化を目指します。

現状・課題

- 市内の森林整備面積を増やすなどして、森林資源の保全と活性化が必要な状況です。
- 山武杉の溝腐れ病などを克服していく必要があります。
- 山武杉の特産品を地域外にも広めて、より地域の活性化につなげていく必要があります。

解決策・取組

- 山武杉など恵まれた森林環境の保全と市の特性を生かした地域活性化
- 森林資源の循環活用「山武市木材利用促進方針」に基づく市内産木材の使用の促進
- バイオマスの資源化の技術開発と市内産業（農業、住宅、家具等）への展開推進
- 自治体間で連携した森林づくりとカーボンオフセットの展開

効果

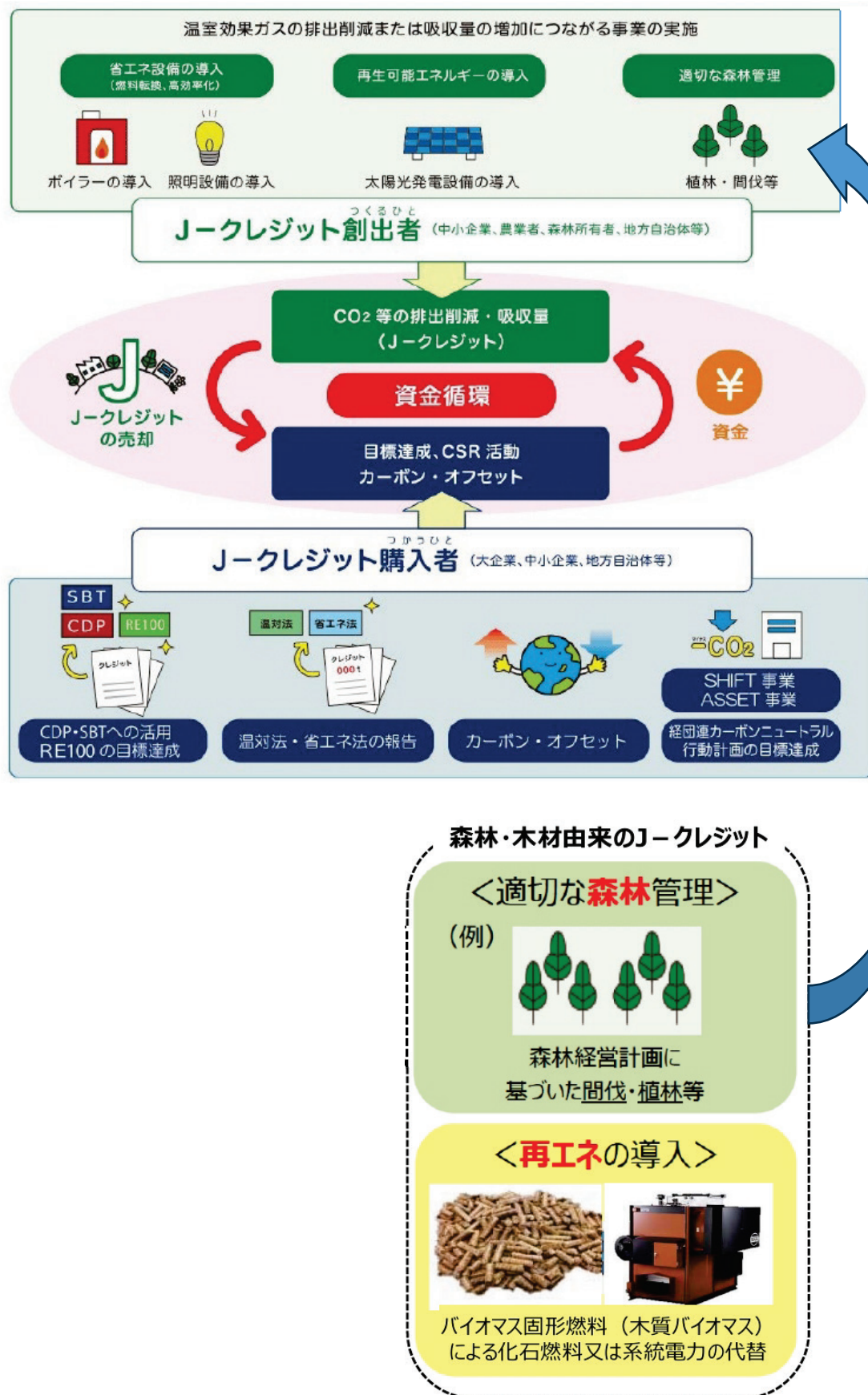
- 市内の森林環境の保全につながります。
- 市内の森林資源を活用した資源循環の取組へ貢献ができます。
- 市内産業の活性化を図ることができます。
- 森林資源による「J-クレジット」の展開により外貨を得ることができます。

森林を適正に管理して、林業・木材産業の持続性を高めながら成長発展させることで、2050年カーボンニュートラルも見すえた豊かな社会経済を実現



(出典：農林水産省「農林水産省地球温暖化対策計画について 2022.11」)

図6-8 森林・林業・木材産業による「グリーン成長」



(出典：林野庁 HP「J-クレジット制度」)

図6-9 J-クレジット

4. 計画のロードマップと推進方法

(1) 目標達成に向けた計画のロードマップ

山武市の地域課題や基本方針を踏まえ、脱炭素社会の実現のためのロードマップを以下のよう
に示します。

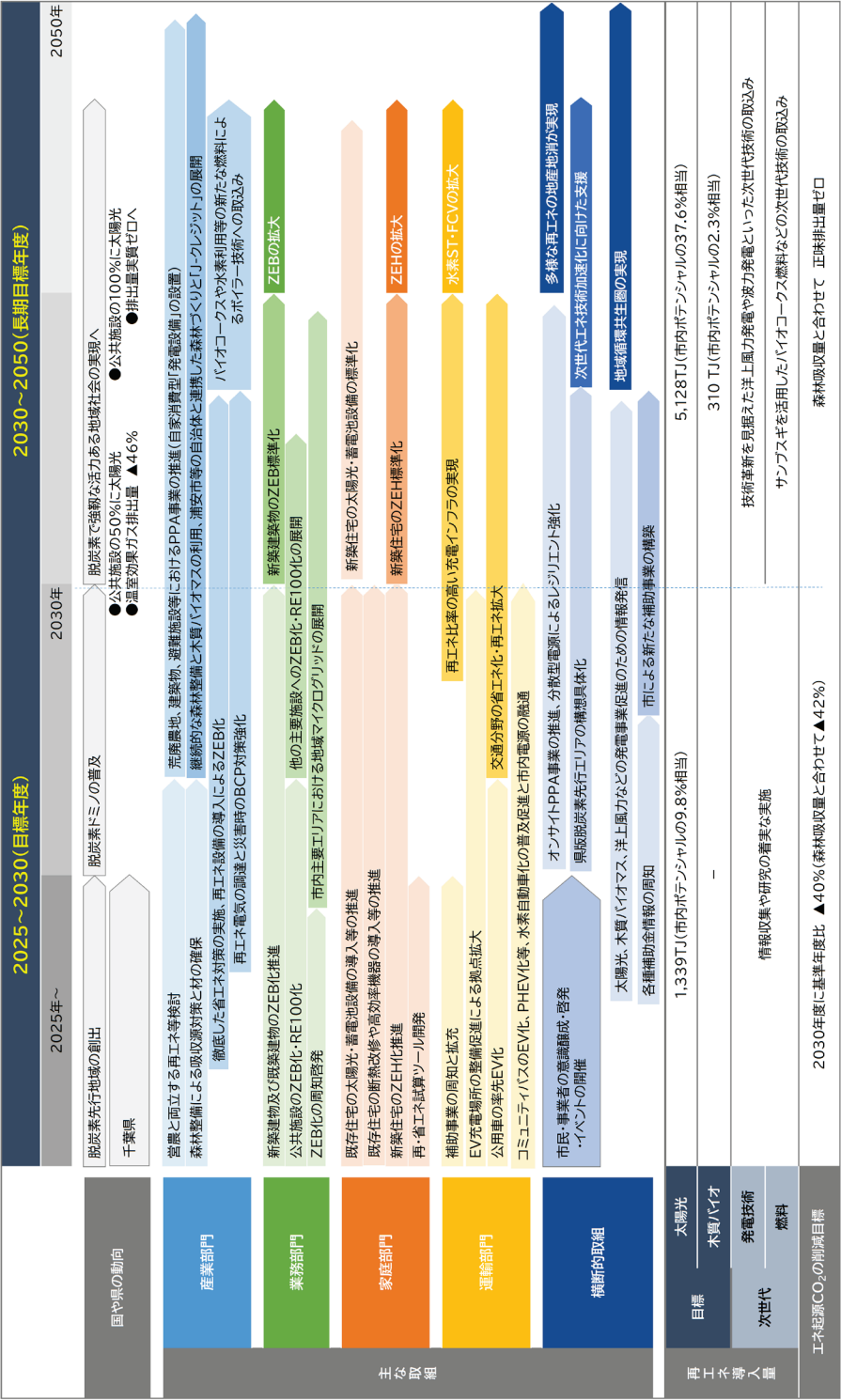


図6-10 カーボンニュートラル実現に向けたロードマップ

(2) 計画の推進体制

地域内で取組を展開していくためには、行政が率先的行動を示す必要がありますが、中長期的観点では、様々な主体が協働し、一体的に推進することが重要です。

そのために行政は、地域の特性や課題に応じた施策推進のために必要な情報発信や側面支援を行います。

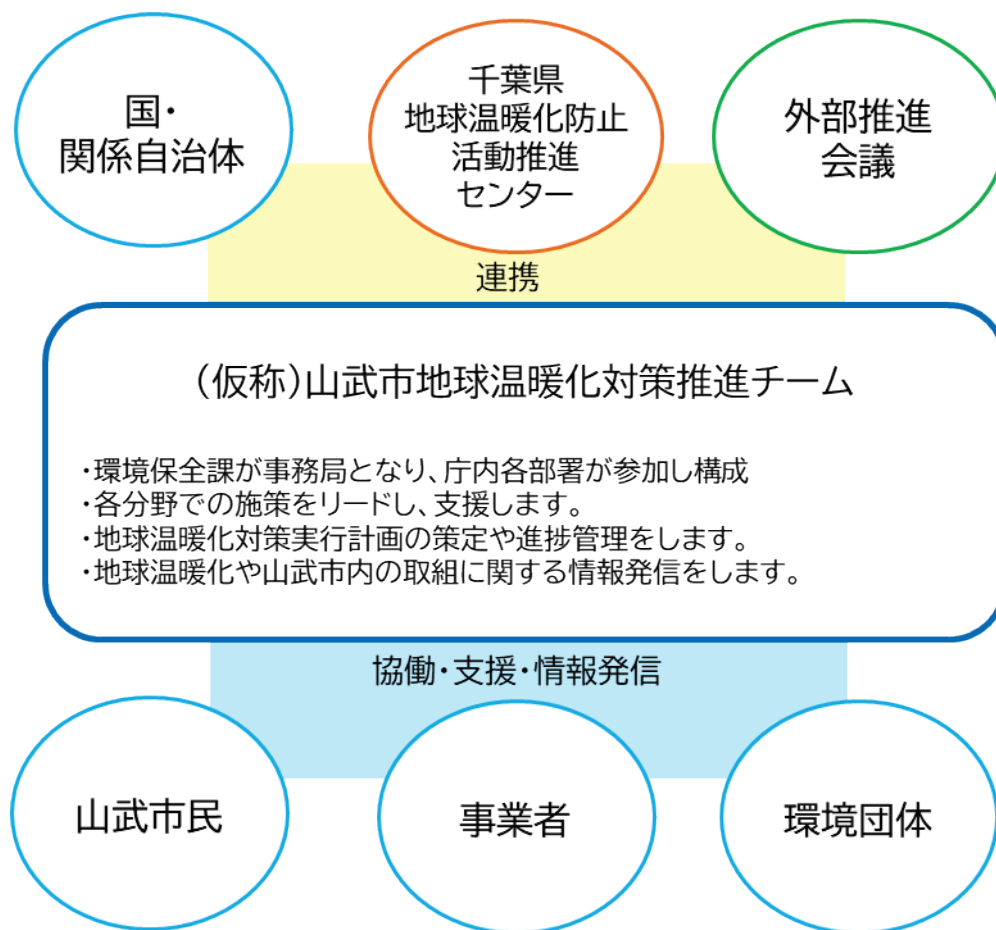
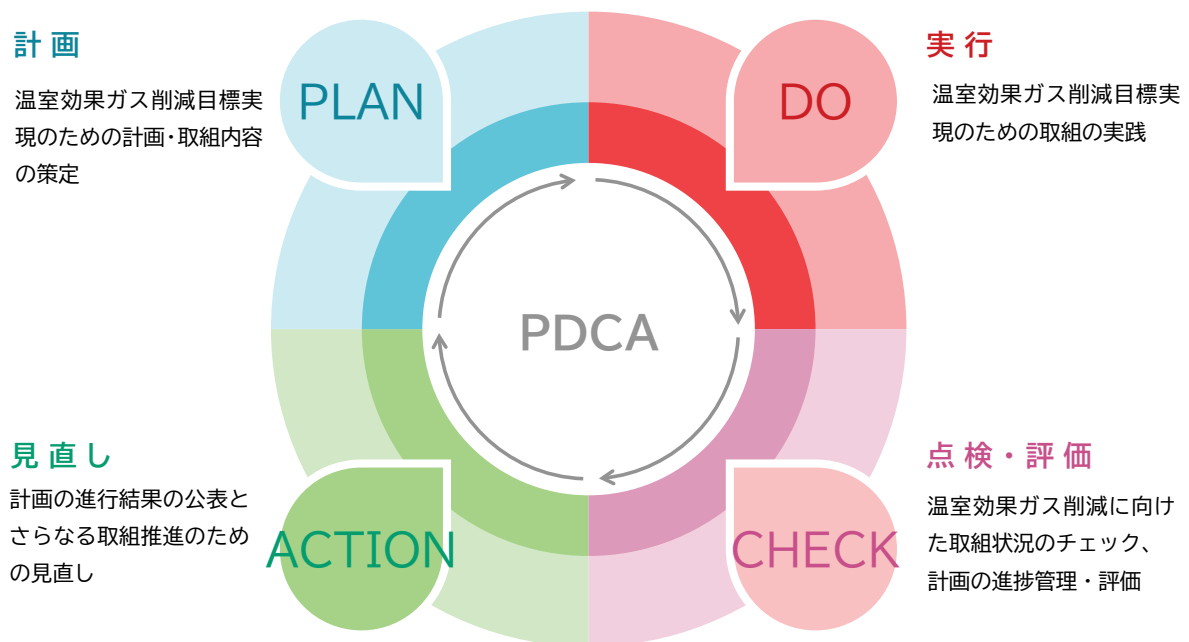


図6-11 推進体制のイメージ

(3) 進行管理

点検・評価は、図6-12 のとおり計画(PLAN)、実行(DO)、点検・評価(CHECK)、見直し(ACTION)のPDCA サイクル※に基づき実施します。

その結果は、地球温暖化対策推進法第15条及び同法21条に基づき、年1回市のホームページにて公表します。



※【PDCA サイクル】事業活動における生産管理や品質管理などの管理業務を円滑に進めるマネジメントのことをいいます。Plan(計画)→Do(実行)→Check(評価)→Action(見直し)の4段階を繰り返すことによって、業務を継続的に改善します。

図6-12 進行管理のイメージ

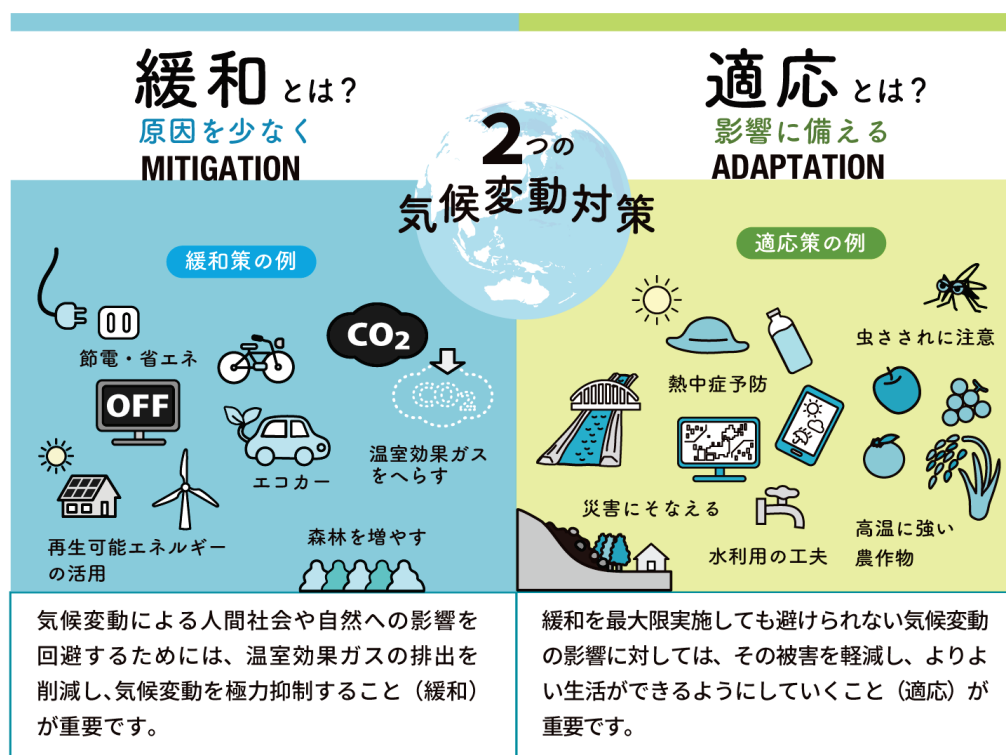
第7章 山武市の地球温暖化対策の適応策

1. 気候変動への適応について

(1) 「緩和」と「適応」

地球温暖化の対策には、その原因物質である温室効果ガスの排出量を削減する「緩和」と気候変化に対して自然生態系や社会・経済システムを調整することにより気候変動の悪影響を軽減する「適応」があります。

緩和策とは、温室効果ガスの排出の抑制や、森林等の吸収作用を保全及び強化することで、地球温暖化の防止を図るための施策です。一方で、適応策とは、地球温暖化がもたらす現在及び将来の気候変動の影響に対処する施策です。



(出典：国立研究開発法人国立環境研究所「気候変動適応情報プラットフォーム」)

図7-1 緩和策と適応策

(2) 適応策の取組

近年、記録的な高温が続いており、2024(令和6)年度はこの100年で最も暑い夏とも言われ、年間の猛暑日数も急速に増加しています。気温上昇が引き起こす問題のひとつとして熱中症リスクの増大が挙げられ、気候変動による影響は私たちの身近にある問題となっています。最近では官公庁が熱中症予防サイトや様々な普及啓発資料を作成する等、熱中症の予防は我々が取り組むべき重要な適応策のひとつであると言えます。

また、山武市では「山武市指定暑熱避難施設(クーリングシェルター)」を指定しており、熱中症による健康被害の発生防止に向けて、指定施設や開放可能日の拡張を促進します。

【指定暑熱避難施設】※2024(令和6)年9月現在

- ・山武市成東文化会館のぎくプラザ
- ・山武市さんぶの森交流センターあららぎ館
- ・山武市松尾公民館
- ・山武市蓮沼交流センター



(出典：環境省「熱中症予防情報サイト」)

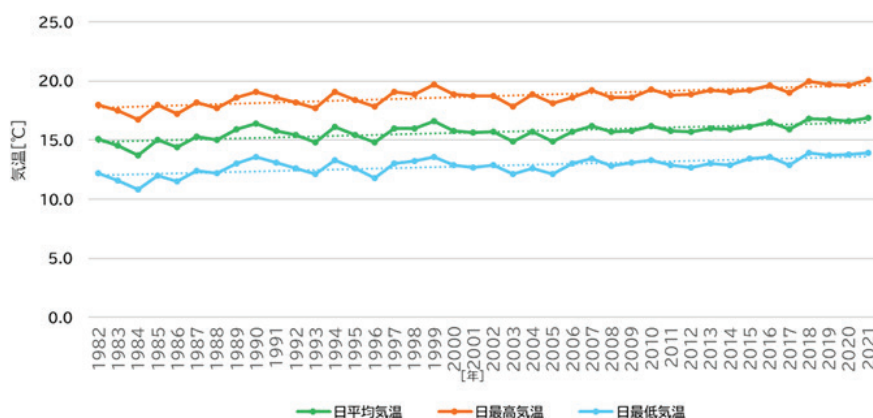
図7-2 熱中症に関する適応策の例

2. これまでの気候変動に関する影響

(1) 気温

① 年平均気温・最低気温・最高気温

千葉県内(地点:銚子)の年平均、最低、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、1982(昭和57)年(15.1℃)から2021(令和3)年(16.9℃)までの40年間で、年平均気温が約1.8℃上昇しています。



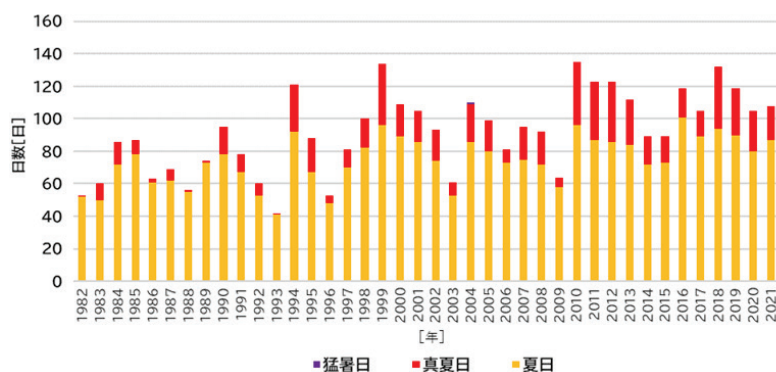
(出典: 気象庁ウェブページより作成)

図7-3 年平均・最低・最高気温の経年変化(1982年～2021年) ※地点:銚子

② 真夏日・猛暑日

千葉県内(地点:銚子)の夏日(日最高気温が25℃以上)、真夏日(日最高気温が30℃以上)のいずれの年間日数も、長期的に増加傾向がみられます。

年間の真夏日数は、1982(昭和57)年(52日)から2021(令和3)年(87日)までの40年間で、年間約35日増加しています。猛暑日(日最高気温が35℃以上)は2004年に1日となっています。

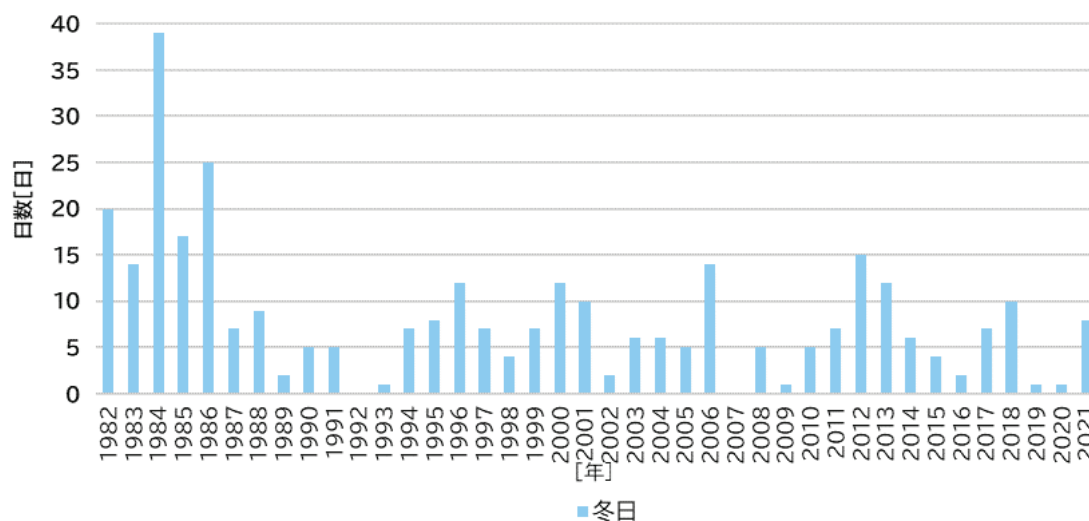


(出典: 気象庁ウェブページより作成)

図7-4 夏日、真夏日、猛暑日の日数の経年変化(1982年～2021年)

③ 冬日・真冬日

千葉県内(地点:館山・銚子)の真冬日(日最高気温が 0℃未満)、冬日(日最低気温が 0℃未満)のいずれの年間日数も、長期的に減少傾向がみられます。

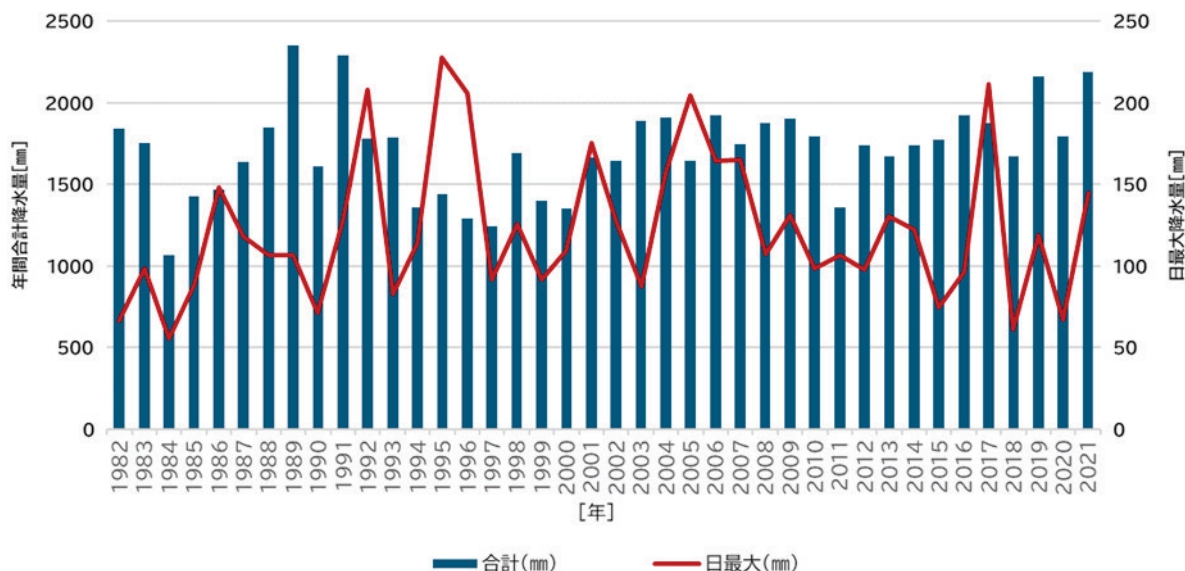


(出典：気象庁ウェブサイトより作成)

図7-5 冬日の日数の経年変化(1982年～2021年)

(2) 降水量

千葉県内(地点:館山・銚子)の降水量については統計的な大きな変化は見られないものの、2011(平成23)年～2020(令和2)年の10年における年間合計降水量は、増加傾向を示しています。



(出典：気象庁ウェブサイトより作成)

図7-6 降水量の日数の経年変化(1982年～2021年)

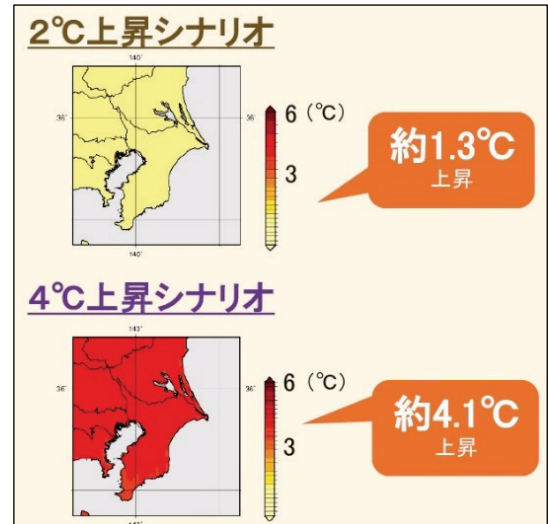
3. 将来の気候・気象の変化

(1) 気温

① 年平均気温

千葉県内では、厳しい温暖化対策をとらない場合(RCP8.5シナリオ)、21世紀末(2076年～2095年)には現在(1980年～1999年)よりも年平均気温が約4.1℃高くなると予測されています。パリ協定の「2℃目標」が達成された場合(RCP2.6シナリオ)※では、21世紀末(2076年～2095年)には現在(1980年～1999年)よりも年平均気温が約1.3℃高くなると予測されています。

※「RCPシナリオ」とは代表的濃度経路シナリオ(Representative Concentration Pathways)の略で、例えば「気温上昇を0℃に抑えるためには」といった目標主導型の社会経済シナリオを複数作成し、検討できる方法です。



(出典：東京管区気象台 気候変動に関する17都県別リーフレット)

図7-7 千葉県内の平均気温の将来変化(20世紀末からの変化量)

② 猛暑日・真夏日・冬日

千葉県内では、厳しい温暖化対策をとらない場合(RCP8.5シナリオ)、猛暑日※が100年間で年間約27日、真夏日※も約63日増加すると予測されています。パリ協定の「2℃目標」が達成された場合(RCP2.6シナリオ)では、猛暑日が100年間で年間約3日増加し、真夏日も約19日増加すると予測されています。

※猛暑日：日最高気温 35℃以上、真夏日：日最高気温 30℃以上、
熱帯夜：日最低気温 25℃以上、冬日：日最低気温 0℃未満

2℃上昇シナリオ		
猛暑日	3日程度増加	↑
真夏日	19日程度増加	↑
熱帯夜	17日程度増加	↑
冬日	13日程度減少	↓
4℃上昇シナリオ		
猛暑日	27日程度増加	↑
真夏日	63日程度増加	↑
熱帯夜	65日程度増加	↑
冬日	32日程度減少	↓

(出典：東京管区気象台 気候変動に関する17都県別リーフレット)

図7-8 年間階級別日数の将来変化(20世紀末からの変化量)

(2) 降水量

千葉県内では、雨の降り方について変化が生じることが予測されています。具体的には、「滝のように降る雨の日」と「まったく降らない日」がそれぞれ増え、その差が大きくなるというものです。

これにより、大雨によって洪水や土砂災害などの災害発生や、水不足が懸念されます。

2℃上昇シナリオ

千葉県では 1時間降水量50mm以上の雨は
約1.9倍に増加。

4℃上昇シナリオ

千葉県では 1時間降水量50mm以上の雨は
約3.0倍に増加。

地域単位での予測は不確実性が高いことに注意

2℃上昇シナリオ

千葉県では 雨の降らない日に有意な変化は
みられません。

4℃上昇シナリオ

千葉県では 雨の降らない日は 年間
約9日 増えます。



※滝のように降る雨: 1時間降水量50mm以上

※雨の降らない日: 日降水量1.0mm未満の日

(出典: 東京管区气象台 気候変動に関する 17 都県別リーフレット)

図7-9 千葉県内の降水に関する将来変化

(左: 滝のように降る雨の変化、右: 雨の降らない日の変化)

4. 適応に関する基本的な考え方

山武市が気候変動への適応を進めていくに当たっては、その地域特性を踏まえる必要があります。千葉県では「地域気候変動への適応策」において、千葉県への気候変動の影響が言及されていますので、千葉県の適応策を基本に

- ・気候変動によると考えられる影響が既に生じている
- ・あるいは山武市の地域特性を踏まえて重要と考えられる

分野・項目から、山武市が今後重点的に取り組む分野・項目を選定します。

国の最新の「気候変動影響評価報告書(2020(令和2)年12月)」では、気候変動適応策として「農業、林業、水産業」・「水環境・水資源」・「自然生態系」・「自然災害」・「健康・住民生活」・「産業・経済活動」・「国民生活・都市生活」の7分野を対象としています。

また、千葉県においても、この区分に沿って、各詳細項目について評価をしています。

したがって、山武市の気候変動適応策においては、基本的に千葉県適応策に準じていきます。

5. これまで及び将来の気候変動影響と主な対策について

(1) 山武市における将来予測される影響

県内のこれまでの気候変動の影響を勘案すると、山武市で将来予測される影響は、農作物の品質低下や水不足、洪水や土砂災害など、多岐にわたります。

表7-1 山武市で将来予測される影響

No	分 野	将来予測される影響
1	農業・林業・水産業	・高温登熟障害の発生 ・施設野菜、露地野菜における収量、品質の低下 ・花芽の発芽不良発生の増加 ・新たな病害虫による被害の拡大 ・降雨強度増加による農地被害のリスク増大 ・スギ人工林のぜい弱性の増加、炭素蓄積量・吸収量の低下の可能性 ・病害菌の発生
2	水環境・水資源	・DO※の低下、水質の変化 ・渇水の深刻化、渇水による用水等への影響 ・渇水の頻発化、長期化、深刻化による農業用水等の不足 ・気温上昇に応じた水使用量の増加
3	自然生態系	・冷温帯性の種の分布適域が縮小 ・森林土壌の細粒土砂の流出と濁度回復の長期化 ・冷水魚が生息可能な河川の減少 ・分布域の変化等による種の絶滅の可能性
4	自然災害・沿岸域	・洪水を起こしうる大雨事象の増加 ・浸水被害等の増加 ・高潮・高波のリスク増大 ・海面上昇や台風の強度増大による海岸侵食 ・一部地域で土砂災害の増加、被害の拡大
5	健康	・熱中症による救急搬送者数の増加 ・媒介性感染症の拡大 ・光化学オキシダント濃度上昇に伴う健康被害の増加

No	分 野	将来予測される影響
6	産業・経済活動	・保険損害の増加 ・観光快適度が夏季は低下、冬季は上昇 ・海面上昇により海岸部のレジャーに影響 ・エネルギーや農水産物の輸入価格の変動
7	市民生活	・短時間強雨や渇水の増加、強い台風の増加等によるライフライン等への影響 ・市街地の気温上昇 ・熱中症リスクや快適性の観点から、市民生活に影響

※DO(溶存酸素濃度)とは、水中に溶解込んでいる酸素の量(mg/l)を表す重要な指標で、有機物濃度の高い水の場合、微生物の活動が活発になり、それによる水中の酸素消費が激しくなるため DO 値は低くなります。

(参考「千葉県の気候変動影響と適応の取組方針」H30.3)

(2) 山武市における気候変動適応策

山武市における気候変動適応に向けて、地域特性を勘案して各分野における重点施策を以下のとおり定めます。

表7-2 山武市における気候変動適応に向けた重点施策

No	分 野	適応の重点施策
1	農業、林業、水産業	・気候変動による農作物等への影響について情報収集に努めます。 ・気候変動の影響による作物被害等の回避・軽減対策について、関係者に周知します。
2	水環境・水資源	・河川の水質調査等を実施し、気候変動の影響の把握に努めます。 ・異常渇水時における必要な用水の確保について、雨水・地下水の有効活用を適宜検討します。
3	自然生態系	・気候変動による影響について最新の知見等の把握に努め、適宜対策を講じます。 ・侵略的な外来生物に関する正しい知識について、普及啓発を行います。
4	自然災害	・自主防災組織の結成促進やハザードマップの周知、防災情報の提供などにより、災害時の地域防災力強化や被害軽減を図ります。 ・長期停電や通信障害の防止の観点から、防災上重要な拠点へのアクセス道路沿線の森林整備を推進します。 ・森林整備や農地の適正管理により、自然環境が持つ多様な機能を活かし、グリーンインフラとして活用を図ります。
5	健康・住民生活	・熱中症の予防・対策について、ホームページ等により普及啓発を図ります。 ・市指定暑熱避難施設(クーリングシェルター)を設置するとともに、民間施設における導入促進を図ります。 ・停電時や災害時にも活用が期待される太陽光発電システムや蓄電池の設置を支援します。
6	産業・経済活動	・気候変動による産業への影響について情報収集に努めます。
7	市民生活	・緑のカーテンやクールビズ等の普及を図ります。

6. 適応策の推進

(1) 実施体制

気候変動による影響は様々な分野に及びます。そのため、その影響に対する適応策も分野ごとに、また分野横断的に検討及び実施する必要があります。山武市では、国、関係自治体、千葉県地球温暖化防止活動推進センターや外部推進会議等と連携し、施策推進のための体制づくりを図ります。

(2) 進捗管理

本計画に記載された施策の進捗状況については、各施策を担当する部局に、進捗に関する個票の作成を依頼し、それを取りまとめることで確認を行います。確認作業は本計画の中間見直し時期である2027(令和9)年度に行うものとし、確認結果を市のホームページで公表します。

(3) 各主体の役割

①市民の役割

市民は、気候変動の影響への理解を深め、影響に関する情報を自ら収集するなどして、その影響に対処できるように取組を進めることが期待されます。

②事業者の役割

事業者は、事業活動における気候変動影響やその適応策に関する理解を深めるとともに、将来の気候変動を見据え、適応の観点を組み込んだ事業展開を実施することが期待されます。

③行政の役割

市は、市民や事業者の適応に関する取組を促進するため、国や国立環境研究所、千葉気候変動適応センターなどから、気候変動影響についての情報を収集し、その情報を積極的に発信していきます。また、山武市における施策に適応の視点を組み込み、山武市における適応の重点施策等を進めることで、現在及び将来における気候変動影響へ対応していきます。

第8章 資料編

1. 温室効果ガスの将来推計の方法

(1) 温室効果ガスの推計対象

温室効果ガス排出量は、「地球温暖化対策の推進に関する法律」第2条第3項において規定されている温室効果ガスの排出量を算定しました。

表8-1 温室効果ガスの種類・活動例

温室効果ガスの種類	排出に伴う主な活動例
二酸化炭素(CO ₂)	燃料や電気の使用、一般廃棄物の焼却など
メタン(CH ₄)	燃料の使用、自動車の走行、廃棄物の埋立・焼却、下水・し尿及び雑排水の処理など
一酸化二窒素(N ₂ O)	
ハイドロフルオロカーボン(HFCs)	カーエアコンの使用、廃棄など
パーフルオロカーボン(PFCs)	半導体基板の洗浄剤や代替フロンの使用、廃棄など
六ふっ化硫黄(SF ₆)	絶縁体として用いられる工業用ガスの使用、廃棄など
三ふっ化窒素(NF ₃)	半導体素子等の洗浄剤に用いられる工業用ガスの使用、廃棄など

(2) 温室効果ガス排出量

① 温室効果ガス排出量の現況推計

ア 現況推計の手法

域内の温室効果ガスの排出量の現況推計に当たっては、「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)ver1.1(令和3年、環境省)」における炭素量按分法(標準的手法)また、それに類する手法を用いました(表8-2)。

温室効果ガス排出量の現況推計に用いた既存資料等は表8-3に示すとおりです。

イ 温室効果ガスの総排出量

山武市における2019(令和元年)年度における温室効果ガス総排出量は721.8千トンであり、基準年度(2013(平成25)年度)比で-6.2%となっています。

また、2019(令和元年)年度の温室効果ガス排出量の内訳では、二酸化炭素(92.2%)が最も多く、次いでハイドロフルオロカーボン(4.3%)が多くなっています。

表8-2 温室効果ガス排出量の現況推計手法

ガス種	部門等	算定手法	資料 ※1
C O ₂	産業、業務、家庭、運輸	都道府県別エネルギー消費統計（炭素単位表）の引用を各部門の活動量で按分	①③⑦
	廃棄物（一般廃棄物）	焼却処理量×排出係数	④⑦
C H ₄ N ₂ O	農業	全国排出量を農林業従業者数で按分	②⑤
	廃棄物	全国排出量をC O ₂ 排出量（廃棄物）で按分	②
	燃料燃焼・燃料漏出	全国排出量をC O ₂ 排出量（産業、業務、家庭、運輸）で按分 ※2	②
	工業プロセス	全国排出量を製造品出荷額で按分	②⑥
H F C s	冷蔵庫及び空調機器	全国排出量をC O ₂ 排出量（産業、業務、家庭、運輸）で按分 ※2	②
H F C s P F C s S F ₆ N F ₃	上記以外	全国排出量を製造品出荷額で按分	②⑥

※1：資料欄の丸番号は表8-3の資料番号を示します。

※2：燃料燃焼・燃料漏出ではエネルギー起源であることを勘案、冷蔵庫及び空調機器ではこれらの製造、使用分野を勘案し、産業、業務、家庭、運輸部門におけるC O₂排出量で按分することとしました。

表8-3 温室効果ガス排出量の現況推計に用いた既存データ

No.	資料名等	最新年等	公開日	引用データ
①	都道府県別エネルギー消費統計（資源エネルギー庁）	2018年度（暫定値）	R2年12月	エネルギーバランス表（炭素単位表）
②	日本の温室効果ガス排出量データ（国立環境研究所）	2019年度（確報値）	R3年4月	温室効果ガス排出量、CH ₄ 排出量（簡約表）、N ₂ O排出量（簡約表）、F-gas排出量
③	自治体排出量カルテ（環境省）	2018年度	R3年3月	活動量の現状把握
④	一般廃棄物処理実態調査結果（環境省）	2019年度	R3年4月	焼却施設、集計結果（経費）
⑤ ⑥	経済センサス基礎調査（経済産業省）	2019年 2020年	R3年6月	産業（大分類）、経営組織（2区分別事業所数及び従業者数（全国、都道府県、市区町村）
⑥ ⑦	工業統計調査	2019年度	R3年8月	産業別統計表（従業者数4人以上の事業所に関する統計表）
⑦ ⑧	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（環境省）	ver1.1	R3年3月	排出係数一覧

② 現状すう勢での将来推計

山武市における温室効果ガス総排出量の9割以上を占める二酸化炭素を対象とし、部門別排出量の現況及び2050(令和32)年度までの排出量の将来推計を行いました。

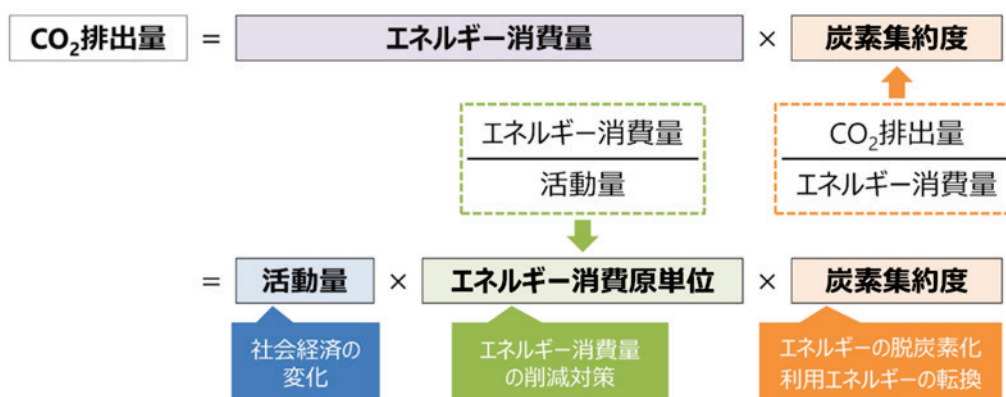
ア 将来推計の手法

(a)エネルギー起源CO₂

CO₂ 排出量の将来推計の手法は、「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」(令和3年、環境省)に準拠し、CO₂ 排出量を構成する「活動量」、「エネルギー消費原単位」、「炭素集約度」といった変数ごとに将来変化を予測する「要因分解法」(図8-1)を採用しました。

なお、現状すう勢の将来推計では、人口や経済などの将来の「活動量」の変化のみを想定し、「エネルギー消費原単位」や「炭素集約度」は現状年度(2019(令和元年)年度)の値が変わらないものとししました。

- ・「活動量」：エネルギー需要の生じる基となる社会経済の活動の指標であり、部門ごとに世帯数や製造品出荷額などが用いられます。人口減少や経済成長による CO₂ 排出量の変化は、活動量の増減によって表されます。
- ・「エネルギー消費原単位」：活動量当たりのエネルギー消費量であり、対象分野のエネルギー消費量を活動量で除して算定します。活動量自体の変化ではなく建物の断熱化や省エネ機器の導入などエネルギー消費量の削減対策による CO₂ 排出量の変化は、エネルギー消費原単位の増減で表されます。
- ・「炭素集約度」：エネルギー消費量当たりの CO₂ 排出量であり、再エネ熱（太陽熱、木質バイオマスなど）の使用や再エネで発電された電力の使用などの利用エネルギーの転換による CO₂ 排出量の変化は、炭素集約度の増減として表されます。



(出典：「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(令和3)年、環境省))

図8-1 CO₂ 排出量の推計式(要因分解法)

(b)非エネルギー起源CO₂（廃棄物分野）

廃棄物焼却に伴う CO₂ 排出量は、総人口を「活動量」とし、「人口一人当たり廃棄物焼却量」を原単位とし、これに排出係数を乗じて予測することとしました。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{総人口} \times \text{人口一人当たり廃棄物焼却量} \times \text{排出係数}$$

なお、現状すう勢の将来推計では、原単位とした人口一人当たり廃棄物焼却量及び排出係数は現状年度(2019(令和元年)年度)の値と変わらないものとした。

(c)活動量の変化の予測方法

活動量の予測は、山武市第三次総合計画における将来人口や「めざそう値」等による成長率から活動量を予測しました。

(d)推計条件

(ア) エネルギー消費原単位及び炭素集約度等の設定

エネルギー起源 CO₂ の将来推計に用いる「エネルギー消費原単位」は、各部門の活動量やエネルギー消費量により算出し、「炭素集約度」は、そのエネルギー消費原単位と CO₂ 排出量から算出しました。また、非エネルギー起源 CO₂(廃棄物分野)は、「人口一人当たり廃棄物焼却量」等から排出係数等を算定しました。

(イ) 山武市における人口等将来推計

山武市における人口等の将来推計値については、山武市第三次総合計画が将来推計を行っています(図8-2)。

これによると2050(令和32)年における総人口は 24,718 人、生産年齢人口は 10,005 人とされています。

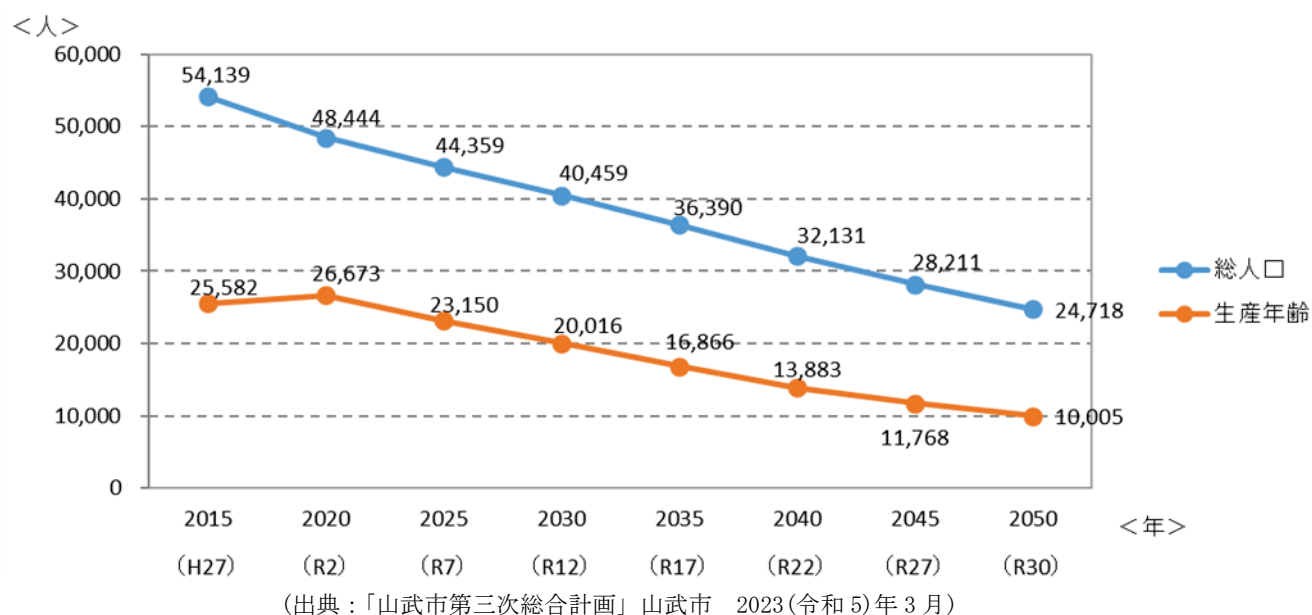


図8-2 山武市における人口等将来推計値

イ 将来推計の結果

将来推計は、図8-3 のように推計されました。2030(令和12)年度は 623 千トン(基準年度比-14.1%)、2050(令和32)年度は 600 千トン(基準年度比-17.3%)と推計されました。

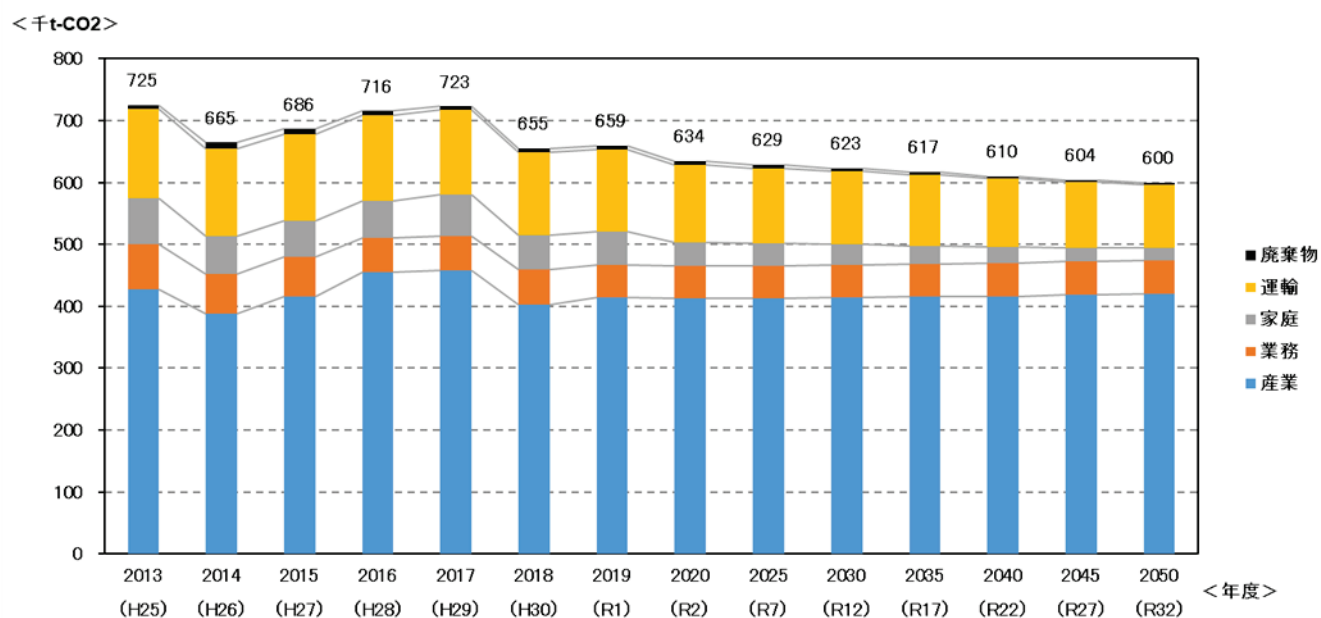


図8-3 部門別 CO₂ 排出量の将来推計

2. エネルギー消費量の将来推計の方法

(1) エネルギー消費量の現況推計の手法

エネルギー消費量の現況推計は、図8-4 に示す山武市の活動量に部門別のエネルギー消費原単位を乗じて、エネルギー需要量を算出しました。

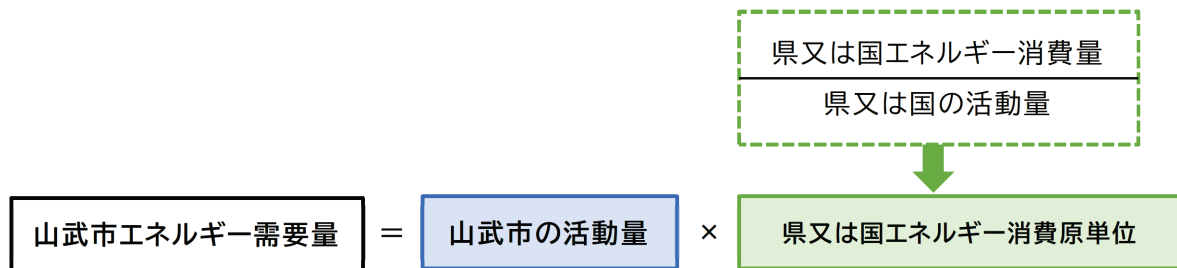


図8-4 エネルギー消費量の現況推計方法

(2) エネルギー消費量の将来推計

① 将来推計の手法

将来のエネルギー消費量は、図8-5 の方法により推計しました。

現状すう勢の将来推計では、人口や経済などの将来の「活動量」の変化のみを想定し、「エネルギー消費原単位」は現状年度(2019(令和元年)度)の値が変わらないものとししました。

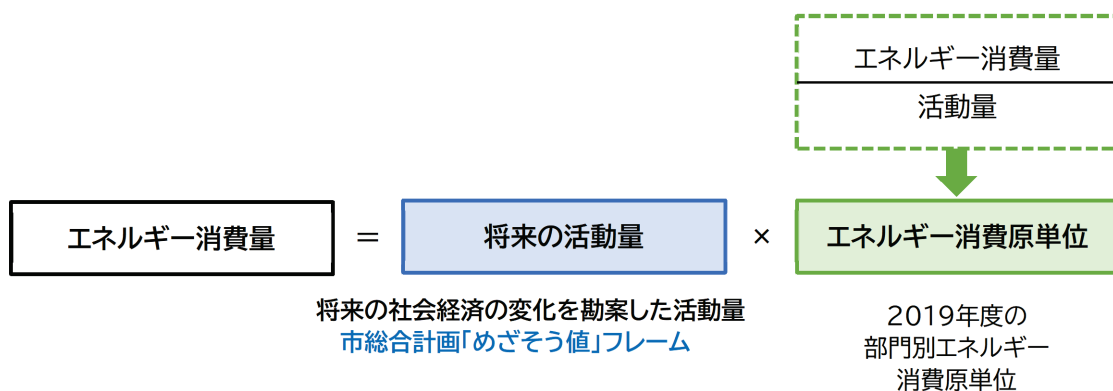


図8-5 エネルギー消費量の将来推計方法

② 推計結果

2050(令和32)年度は、2030(令和12)年度と同程度の成長率・伸び率で推移することから、エネルギー消費量は横ばいとなります。エネルギー需要量の将来推計結果は、図8-6、図8-7に示すとおりであり、2030(令和12)年度で13,686TJ、このうち、1,092TJが電力、残り12,594TJが熱・燃料等と推計されました。また、2050(令和32)年度では13,485TJ、このうち、1,017TJが電力、残り12,468TJが熱・燃料等であると推計されました。

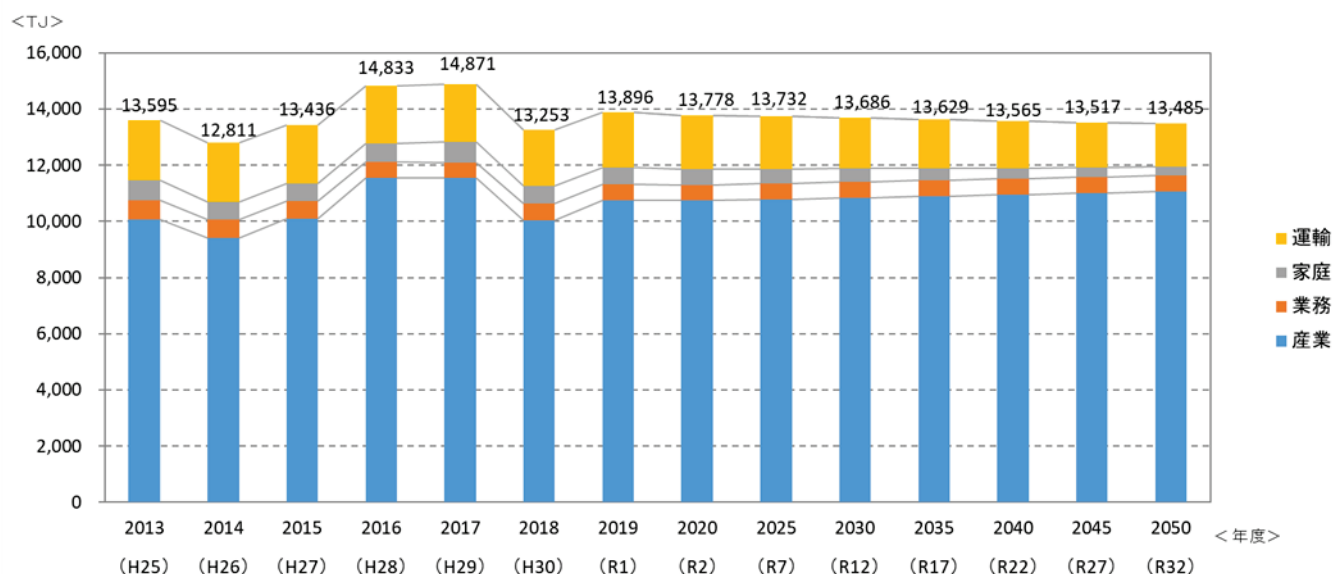


図8-6 エネルギー需要量の将来推計(部門別)

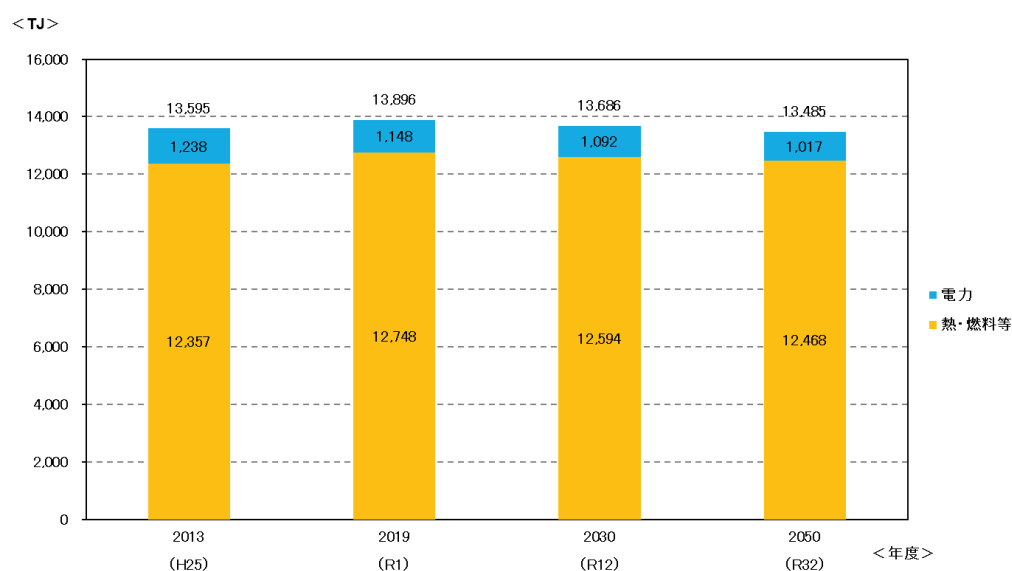


図8-7 エネルギー需要量の将来推計(電力、熱・燃料等別)

3. 再生可能エネルギー導入シナリオの設定手法

(1) 再生可能エネルギーの導入シナリオの手順

2050(令和32)年脱炭素と地域課題を同時に達成する具体的施策を検討するため、ここでは、環境省が示す要因分解法の考え方(図8-8)に基づき、部門別に再エネ導入効果と省エネ対策効果を積み上げ試算し、再生可能エネルギーの導入シナリオを検討しました。その手順は図8-9のとおりです。

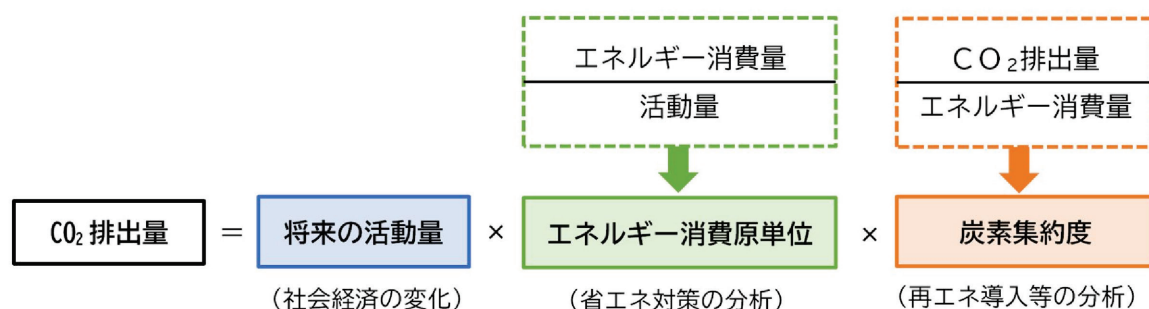


図8-8 要因分解法による温室効果ガス排出量の算定式

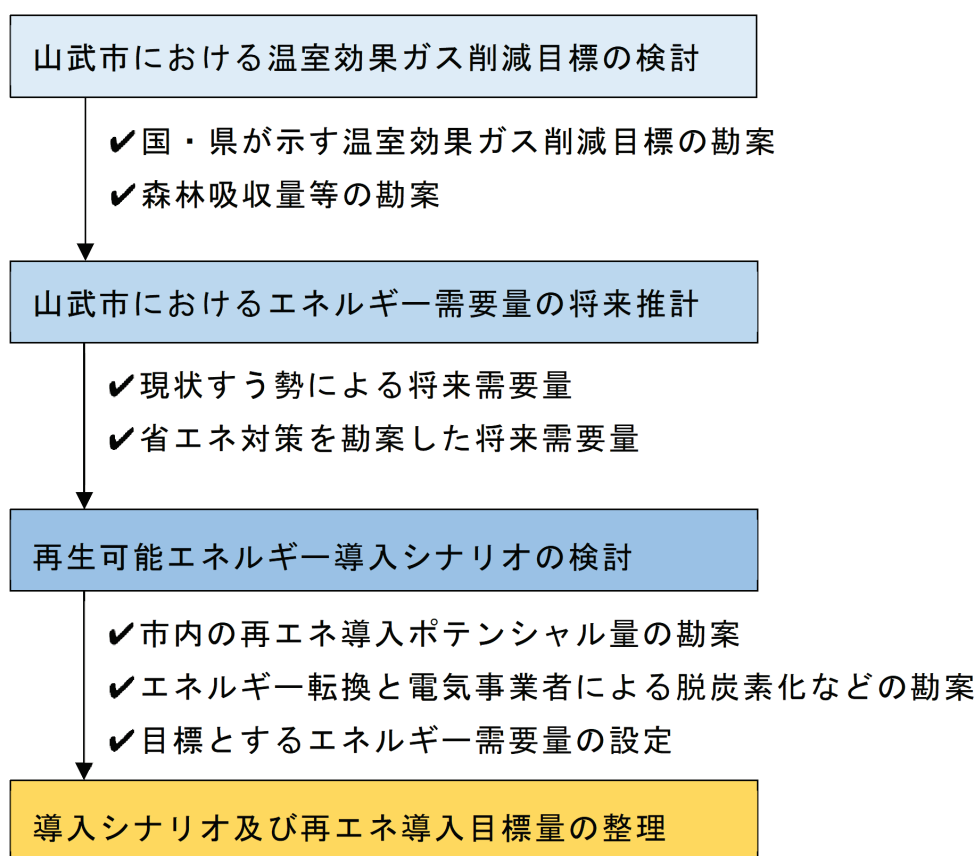


図8-9 再生可能エネルギーの導入シナリオの手順

(2) 温室効果ガス削減目標

① 国・県が示す温室効果ガス削減目標

ア 地球温暖化対策計画

「地球温暖化対策計画」(2021(令和3)年10月)における削減目標は表8-4 のとおりであり、国における温室効果ガスの2030(令和12)年度の削減目標のうち、エネルギー起源 CO₂ の削減目標は2013(平成25)年度比45%減とされています。

また、その内訳は産業部門が2013(平成25)年度比38%減、業務部門が2013(平成25)年度比51%減、家庭部門が2013(平成25)年度比66%減、運輸部門が2013(平成25)年度比35%減である。なお、国の計画では、2050(令和32)年の具体的な削減目標値は示されておらず、脱炭素に向けた取組に関連する記載にとどまっています。

表8-4 国の地球温暖化対策計画の削減目標

			実績	目標	
			平成25年度 (2013年度)	令和12年度 (2030年度)	
			排出量	排出量	削減率
			[百万t-CO ₂]	[百万t-CO ₂]	[%]
合計			1,408	760	▲ 46
エネルギー起源CO ₂			1,235	677	▲ 45
	部門別	産業	463	289	▲ 38
		業務その他	238	116	▲ 51
		家庭	208	70	▲ 66
		運輸	224	146	▲ 35
		エネルギー転換	106	56	▲ 47
非エネルギー起源CO ₂ 、メタン、N ₂ O			134	115	▲ 14
HFC 4ガス（フロン類）			39	22	▲ 44

(出典:「地球温暖化対策計画」(2021(令和3)年10月))

イ 千葉県地球温暖化対策実行計画

現行の「千葉県地球温暖化対策実行計画」は2016(平成28)年9月に策定され、2023(令和5)年3月に改訂されています。その改訂計画の目標は、「2030(令和32)年度における千葉県の温室効果ガス排出量を2013(平成25)年度比40%削減とし、更なる高みを目指す」としており、温室効果ガスについて2013(平成25)年度比での削減量が示されています(表8-5)。

また、2050年カーボンニュートラルに向けた千葉県の中長期的な考え方を示す「千葉県カーボンニュートラル推進方針」を策定し、長期的な取組(2030年度～)としては、「産業界で開発が進められている革新的技術の社会実装が進むことによるカーボンニュートラル達成への飛躍」を目指すとしています。

表8-5 千葉県地球温暖化対策実行計画の削減目標

(千トン-CO₂)

部門	2013 年度①	削減量②			2030 年度 ①-②	2013 年度比 ②/①
			①BAU	②国施策		
産業	50,086	17,143	11,411	5,732	32,943	▲34.2%
運輸	11,454	3,612	619	2,993	7,842	▲31.5%
業務	10,535	6,676	1,560	5,115	3,859	▲63.4%
家庭	9,176	5,928	1,542	4,387	3,247	▲64.6%
その他	7,023	1,907	1,128	779	5,116	▲27.2%
小計	88,274	35,266	16,260	19,006	53,007	▲40.0%

(出典：千葉県地球温暖化対策実行計画)

(3) エネルギー需要量の将来推計

エネルギー需要量は、電力需要量とそれ以外の燃料(石炭・石油製品やLPGなどガス製品)による熱エネルギー需要との大きく2種類に分けて整理を行いました。

この理由としては、太陽光をはじめとする再生可能エネルギー発電は商用ベースとなっており、電力需要を直接的に再エネで代替することが可能であるものの、燃料による熱エネルギー需要については、電力への転換のほか、天然ガスや水素の利活用についても検討する必要がある、2030(令和12)年から2050(令和32)年にかけての技術革新が求められる領域であるためです。

① 省エネ対策の条件

産業部門については、省エネ法(エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律)の目標に基づき、エネルギー消費原単位を年平均1%以上低減し続けるとの想定のもと、エネルギー消費原単位の変化率を設定(※1)しました。

また、業務部門、家庭部門及び運輸部門については、暖房、冷房、給湯といった用途別、あるいは車種別のエネルギー効率が脱炭素に向けて改善されていくとの想定のもと、エネルギー消費原単位の変化率を設定(※2,※3)しました。

各部門の省エネルギー対策によるエネルギー需要の想定とエネルギー消費原単位の変化率は表8-6のとおりです。

表8-6 各部門の省エネルギー対策によるエネルギー需要の想定

	エネルギー需要の想定	エネルギー消費原単位の変化率		
		2019 (令和元) 年度	2030 (令和12) 年度	2050 (令和32) 年度
産業部門	エネルギー消費原単位の年1%低減	1.00	0.90	0.73
業務部門	用途別エネルギー消費効率の改善	1.00	0.87	0.68
家庭部門	〃	1.00	0.78	0.53
運輸部門	車種別エネルギー効率の改善など	1.00	0.72	0.34

※1：産業部門のエネルギー消費原単位の変化率は、下式により設定しました。

$$EIR_{\text{部門}} = \left(1 - EIAR_{\text{部門}}\right)^{(TY-BY)}$$

EIAR_{部門} : エネルギー消費原単位の年平均低減率 …1%とする
 TY : 推計対象とする将来の年度 …2030年度、2050年度とする
 BY : 現状年度 …2019年度とする

※2：業務部門、家庭部門、運輸部門のエネルギー消費原単位の変化率は、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. 1.1」において、AIMプロジェクトチーム「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」に基づき、各部門について、2018年のエネルギー消費原単位を1.00とした場合の2030年、2050年の変化率が試算されています。ここでは2019年を1.00にした変化率に補正しました。

※3：AIMプロジェクトチーム（国立環境研究所地球環境研究グループの温暖化影響・対策研究チーム）では、業務、家庭部門において2050年に向けて暖房、冷房、給湯等に使用する機器類（燃焼機器、電気ヒートポンプ）の効率向上のほか、エネルギー源の一部に水素が使用されることなどが想定されています。また、運輸部門では、2030年には自動車の16%、2050年には乗用車の90%、バスの50%がEV化することなどが想定されています。

② 省エネ対策後のエネルギー需要量

現状すう勢及び省エネ対策後におけるエネルギー需要量は表8-7のとおりです。また、全部門の需要量は図8-10のとおりです。

省エネ対策の実施を見込むことにより、全部門合計におけるエネルギー需要量の省エネ対策前の削減率(省エネ率)は、2030(令和12)年度で13%削減、2050(令和32)年度では32%削減になると見込まれます。

表8-7 現状すう勢及び省エネルギー対策後におけるエネルギー需要量

部門	区分	エネルギー需要量 [単位：TJ]						
		R1年度	R12年度			R32年度		
		(2019年度)	(2030年度)			(2050年度)		
		現状	現状すう勢	省エネ対策後	省エネ率	現状すう勢	省エネ対策後	省エネ率
合計	熱	12,357	12,594	10,981		12,468	8,475	
	電力	1,238	1,092	937		1,017	681	
	計	13,595	13,686	11,918	-13%	13,485	9,157	-32%
産業	熱	9,585	10,343	9,308		10,566	7,713	
	電力	474	501	451		512	374	
	計	10,059	10,844	9,760	-10%	11,079	8,087	-27%
業務	熱	342	241	210		249	169	
	電力	343	313	272		322	219	
	計	686	554	482	-13%	571	388	-32%
家庭	熱	369	263	205		161	85	
	電力	354	226	176		138	73	
	計	723	489	382	-22%	299	158	-47%
運輸	熱	2,062	1,746	1,257		1,493	507	
	電力	66	52	37		44	15	
	計	2,127	1,798	1,295	-28%	1,537	523	-66%

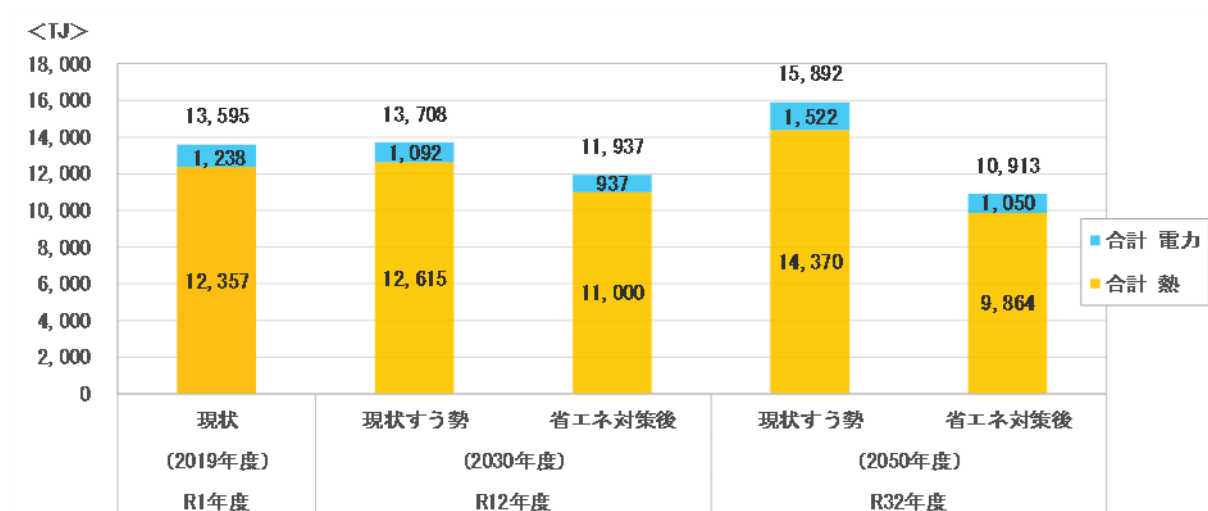


図8-10 エネルギー需要量(全部門合計)

③ 目標とするエネルギー需要量の設定

2050年カーボンニュートラルを実現するために目標とするエネルギー需要量の設定を行いました。

山武市における温室効果ガスの削減目標に基づいて設定した目標とするエネルギー需要量を表8-8 に示します。2030(令和12)年度の本市内のエネルギー需要量の目標値は基準年度比で40%削減とすると8,176TJ、部門別では産業部門が6,538TJ(35%削減)、業務部門が336TJ(51%削減)、家庭部門が246TJ(66%削減)、運輸部門が1,383TJ(35%)となります。

また、2050(令和32)年度の目標値は、森林吸収量等を見込んで実質ゼロとする場合には、113TJ(99%削減)となります。

表8-8 カーボンニュートラルを実現するための目標とするエネルギー需要量

	実績		目標			
	平成25年度 (2013年度) 基準年度	令和元年度 (2019年度) 現状年度	令和12年度(2030年度)		令和32年度(2050年度)	
	需要量	需要量	需要量	削減率	需要量	削減率
	[TJ]	[TJ]	[TJ]	[%]	[TJ]	[%]
産業部門	10,059	10,767	6,538	-35%	113	-99%
業務部門	686	545	336	-51%		
家庭部門	723	619	246	-66%		
運輸部門	2,127	1,965	1,383	-35%		
全部門	13,595	13,896	8,503	-37%		

上記のエネルギー需要量に抑制することにより、2030(令和12)年度の目標である40%削減が達成されます。

なお、上表の全部門の2030(令和12)年度の削減率について、エネルギー需要量と温室効果ガスの削減目標の数値が合致しないのは、エネルギー需要量(TJ)を、各部門によってその数値が異なる炭素集約度(t-CO₂/TJ)で割り戻すためです。

④ 再生可能エネルギー導入による目標達成の見込み

再生可能エネルギー導入による目標達成の見込みは図8-11 のとおりです。

2050(令和32)年度については、カーボンニュートラルの達成が、2030(令和12)年度よりもさらなる取組が必要となることと、森林吸収源対策による効果を見込んだ場合に達成が可能となるため、その実効性のハードルは高くなっています。

一方で、次世代の再生可能エネルギーの発電技術(浮体式洋上風力発電や波力発電など)が活況になることなどの社会背景が後押しすることも想定されます。

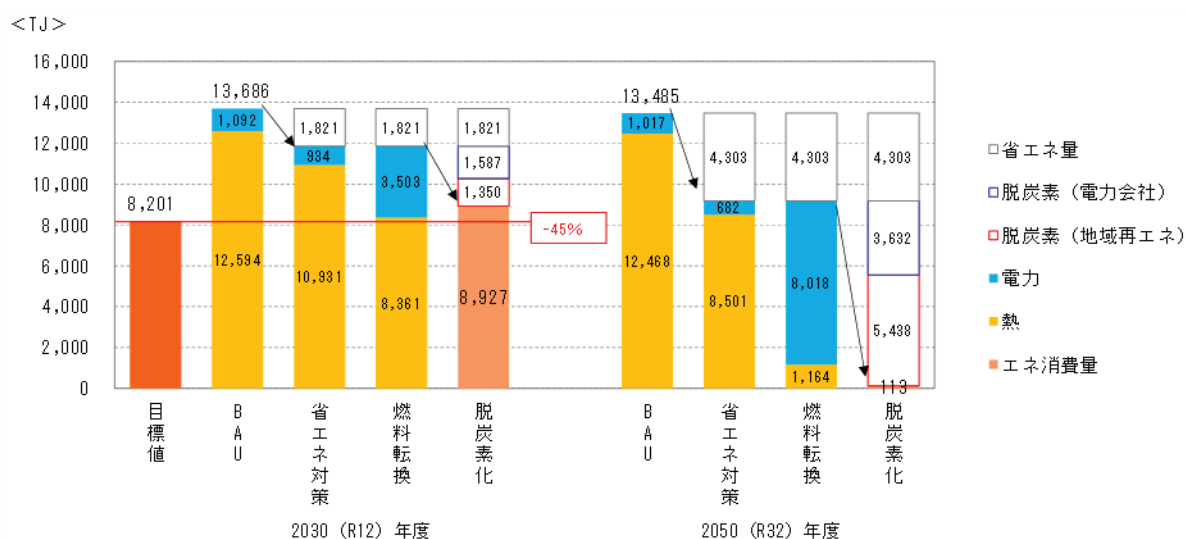


図8-11 再生可能エネルギー導入による目標達成の見込み

4. 森林吸収源における二酸化炭素吸収量の推計

(1) 現在の森林吸収量

森林吸収量の推計は、「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)2022(令和4)年3月」に示されている「森林全体の炭素蓄積変化を推計する手法」を用いました。

現在の森林吸収量は第2章の「3. 森林吸収量等の算定」示すとおりですが、これまでの森林面積や森林材積の統計値を整理しました。

表8-9 千葉県、県北部、山武地域、山武市の森林面積、材積の変化

				2010年度 H22. '11/3/31	2011年度 H23. '12/3/31	2012年度 H24. '13/3/31	2013年度 H25. '14/3/31	2014年度 H26. '15/3/31	2015年度 H27. '16/3/31	2016年度 H28. '17/3/31	2017年度 H29. '18/3/31	2018年度 H30. '19/3/31	2019年度 H31. '20/3/31	2020年度 R2. '21/3/31
森林面積	千葉県	計	ha	160,594	159,353	158,469	158,369	157,798	157,550	157,249	156,289	156,038	155,691	155,292
		針葉樹	ha	61,440	60,860	60,719	60,706	60,767	60,622	60,674	60,198	60,187	60,019	59,944
		スギ	ha	48,523	48,017	47,902	47,897	47,930	47,823	47,882	47,482	47,504	47,401	47,339
	県北部	計	ha	66,912	65,632	64,920	64,900	64,325	63,135	63,831	63,282	63,211	62,965	62,733
		針葉樹	ha	25,411	24,821	24,720	24,709	24,701	24,631	24,669	24,319	24,282	24,225	24,164
		スギ	ha	20,939	20,430	20,332	20,329	20,326	20,221	20,277	19,972	19,944	19,893	19,837
	山武地域	計	ha	9,370	8,376	8,373	8,371	8,376	8,338	8,575	8,247	8,238	8,226	8,159
		針葉樹	ha	5,844	5,294	5,294	5,292	5,435	5,298	5,492	5,259	5,251	5,246	5,207
		スギ	ha	5,041	4,586	4,587	4,588	4,629	4,582	4,778	4,555	4,551	4,545	4,511
	山武市	計	ha	4,404	3,948	3,951	3,951	3,945	3,935	4,201	3,893	3,890	3,883	3,859
		針葉樹	ha	3,234	2,915	2,915	2,913	2,942	2,916	3,125	2,897	2,892	2,889	2,873
		スギ	ha	2,753	2,492	2,493	2,493	2,518	2,494	2,702	2,481	2,479	2,475	2,463
森林材積	千葉県	計	千m ³	27,368	27,337	27,650	27,923	28,278	28,495	28,476	28,776	28,729	29,030	29,238
		針葉樹	千m ³	20,414	20,370	20,636	20,830	21,127	21,286	21,282	21,508	21,482	21,707	21,857
		スギ	千m ³	17,394	17,330	17,556	17,714	17,957	18,101	18,103	18,290	18,280	18,425	18,550
	県北部	計	千m ³	10,330	10,135	10,212	10,278	10,362	10,443	10,437	10,489	10,469	10,508	10,574
		針葉樹	千m ³	8,108	7,925	7,997	8,038	8,108	8,159	8,164	8,189	8,175	8,199	8,238
		スギ	千m ³	7,244	7,075	7,144	7,181	7,247	7,290	7,300	7,313	7,303	7,322	7,354
	山武地域	計	千m ³	2,639	2,415	2,428	2,437	2,452	2,470	2,527	2,461	2,457	2,464	2,445
		針葉樹	千m ³	2,487	2,279	2,289	2,297	2,312	2,325	2,378	2,315	2,311	2,317	2,297
		スギ	千m ³	2,287	2,099	2,110	2,118	2,130	2,143	2,196	2,131	2,129	2,134	2,114
	山武市	計	千m ³	1,511	1,379	1,384	1,388	1,392	1,402	1,470	1,395	1,393	1,396	1,388
		針葉樹	千m ³	1,456	1,329	1,334	1,338	1,342	1,352	1,414	1,344	1,342	1,345	1,337
		スギ	千m ³	1,331	1,218	1,222	1,226	1,231	1,242	1,304	1,233	1,232	1,234	1,226
材積/面積	千葉県	計	m ³ /ha	170.4	171.5	174.5	176.3	179.2	180.9	181.1	184.1	184.1	186.5	188.3
		針葉樹	m ³ /ha	332.3	334.7	339.9	343.1	347.7	351.1	350.8	357.3	356.9	361.7	364.6
		スギ	m ³ /ha	358.5	360.9	366.5	369.8	374.7	378.5	378.1	385.2	384.8	388.7	391.9
	県北部	計	m ³ /ha	154.4	154.4	157.3	158.4	161.1	165.4	163.5	165.8	165.6	166.9	168.6
		針葉樹	m ³ /ha	319.1	319.3	323.5	325.3	328.2	331.2	330.9	336.7	336.7	338.5	340.9
		スギ	m ³ /ha	346.0	346.3	351.4	353.2	356.5	360.5	360.0	366.2	366.2	368.1	370.7
	山武地域	計	m ³ /ha	281.6	288.3	290.0	291.1	292.7	296.2	294.7	298.4	298.3	299.5	299.7
		針葉樹	m ³ /ha	425.6	430.5	432.4	434.1	425.4	438.8	433.0	440.2	440.1	441.7	441.1
		スギ	m ³ /ha	453.7	457.7	460.0	461.6	460.1	467.7	459.6	467.8	467.8	469.5	468.6
	山武市	計	m ³ /ha	343.1	349.3	350.3	351.3	352.9	356.3	349.9	358.3	358.1	359.5	359.7
		針葉樹	m ³ /ha	450.2	455.9	457.6	459.3	456.2	463.6	452.5	463.9	464.0	465.6	465.4
		スギ	m ³ /ha	483.5	488.8	490.2	491.8	488.9	498.0	482.6	497.0	497.0	498.6	497.8

(出典：千葉県森林・林業統計書)

(2) 将来の森林吸収量

将来の森林吸収量として、森林吸収源対策を行っていくことは重要であり、本市においても、次期総合計画の中で、重要な施策として位置付けています(図8-12)。

そこで、第3次総合計画の中で成果指標として掲げる森林整備年間実施面積を参考に、2050(令和32)年まで森林整備が進捗した場合に得られる最大限の森林吸収量を将来の森林吸収量として算定しました。年間の森林整備面積は、25.4ha/年となり 2050(令和32)年には1090.3ha となります。これは現在の市内の森林面積 3859ha に対して約 28%となります。



(出典：「第3次山武市総合計画」2023(令和5)年3月)

図8-12 第3次山武市総合計画における農林水産業の振興に関わる施策と成果指標

この場合の森林吸収量の算定は、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)2024(令和4)年3月」に示される「森林全体の炭素蓄積変化を推計する手法」(図8-13)を採用することとしました。算定に用いた各種係数は、林齢・齢級の情報をもとに県の統計情報からは入手できないため、表8-10に示すものを用い、林齢が20年以上の値を採用しました。なお、山武市の森林は約9割がスギとなっており、特に拡大係数 BEF は、スギの林齢20年未満と20年以上の平均値程度となっていること、加えて算定には1ha当たりの材積量は、年間1.51m³/ha増加している実績を勘案することとしました。算定の結果(表8-11)、2030(令和12)年における森林吸収量は15.8千 t-CO₂、2050(令和32)年における森林吸収量は18.2千 t-CO₂となります。

$R = (C_2 - C_1) / T_{2-1} \times \left(-\frac{44}{12} \right)$			…数式 1
記号	名称	定義	
R	吸収量	報告年度の吸収量[t-CO ₂ /年]	
C ₁	炭素蓄積量 1	比較をする年度の森林炭素蓄積量[t-C]	
C ₂	炭素蓄積量 2	報告年度の森林炭素蓄積量[t-C]	
T ₂₋₁	年数	報告年度と比較年度間の年数[年]	
-44/12	炭素から二酸化炭素への換算係数	炭素（分子量 12）を CO ₂ （分子量 44）に換算する係数（注：炭素の増加（プラス）が CO ₂ では吸収（マイナス表記）となるため、冒頭にマイナスを付けて掛け算を行う）	
$C_T = \sum_i \{ V_{T,i} \times BEF_i \times (1 + R_i) \times WD_i \times CF_i \}$			…数式 2
記号	名称	定義	
C _T	炭素蓄積量	T 年度の地上部及び地下部バイオマス中の炭素蓄積量[t-C]	
V _{T,i}	材積量	T 年度の森林タイプ i の材積量[m ³]	
BEF _i	バイオマス拡大係数	森林タイプ i に対応する幹の材積に枝葉の容積を加算し、地上部樹木全体の蓄積に補正するための係数（バイオマス拡大係数）	
WD _i	容積密度	森林タイプ i の容積を重量（dry matter: d.m.）に換算するための係数 [t-d.m./m ³]	
R _i	地下部比率	森林タイプ i の樹木の地上部に対する地下部の比率	
CF _i	炭素含有率	森林タイプ i の乾物重量を炭素量に換算するための比率[t-C/t-d.m.]	
※i は森林のタイプ（樹種、林齢等）			

（出典：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）2024(令和 6)年）

図8-13 森林全体の炭素蓄積変化を推計する手法の算定式

表8-10 算定に用いた係数等

拡大係数(BEF)	地下部率(R)	容積密度(WD)	炭素含有率(CF)
1.4	0.4	0.423	0.51

（出典：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）2024(令和 6)年）

表8-11 山武市内の将来森林吸収量

将来吸収量	2020 年	2025 年	2030 年	2035 年	2040 年	2045 年	2050 年
森林整備面積[ha]	329.07	455.95	582.82	709.70	836.57	963.45	1090.32
市内人工林に対する割合[%]	8.5	11.8	15.1	18.4	21.7	25.0	28.3
面積当たりの材積[m ³ /ha]	359.7	367.2	374.78	382.33	389.88	397.43	404.98
森林材積整備面積[m ³]	118,359	167,436	218,429	271,337	326,161	382,901	441,556
材積変化[m ³]	-	49,077	50,992	52,908	54,824	56,740	58,656
材積変化[m ³ /年]	-	9,815	10,198	10,582	10,965	11,348	11,731
炭素含有量[t-C]	-	4,150	4,312	4,474	4,636	4,798	4,960
炭素吸収量[t-CO ₂]	-	15,217	15,812	16,406	17,000	17,594	18,188
炭素吸収量[千 t-CO ₂]	-	15.2	15.8	16.4	17.0	17.6	18.2

5. 計画策定の経過

(1) 地球温暖化対策を巡る動向

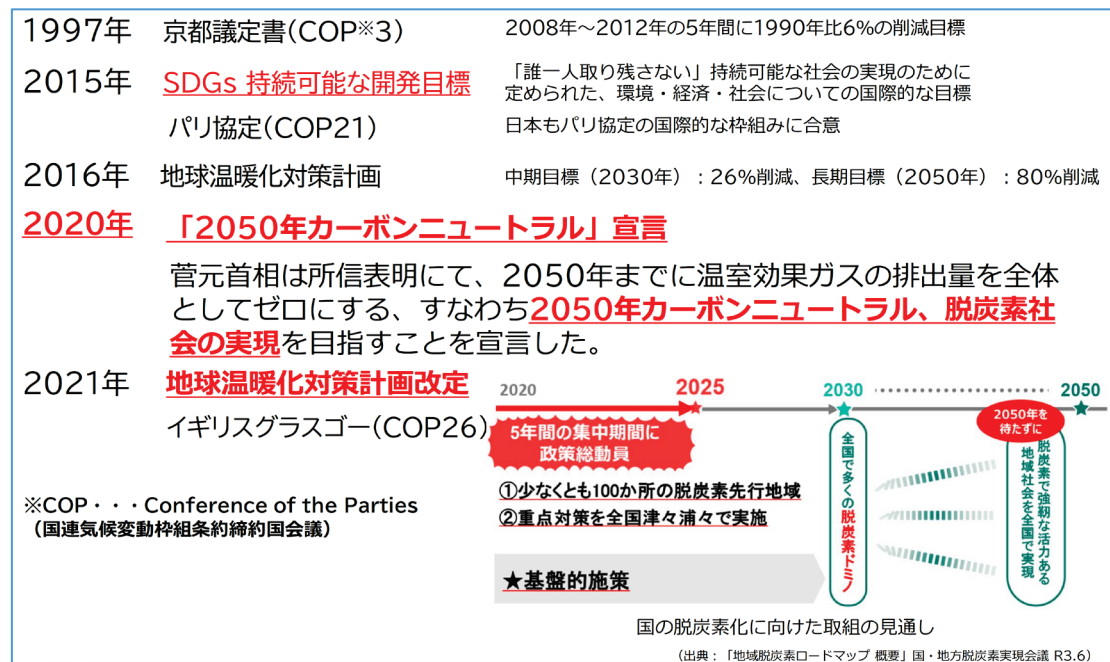
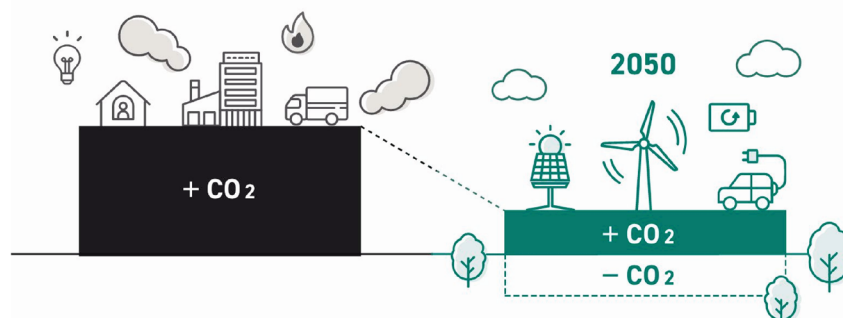


図8-14 地球温暖化対策を巡る動向

(2) 「カーボンニュートラル」とは

- 2020年10月、政府は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、カーボンニュートラルを目指すことを宣言。
- 「排出を全体としてゼロ」というのは、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの「排出量」※ から、植林、森林管理などによる「吸収量」※ を差し引いて、**合計を実質的にゼロ**にすること。※人為的なもの
- カーボンニュートラルの達成のためには、温室効果ガスの排出量の削減並びに**吸収作用の保全及び強化**をする必要がある。



出典: 環境省脱炭素ポータル

図8-15 「カーボンニュートラル」とは

(3) 計画策定に関するこれまでの経緯

時 期	取 組 概 要
平成23年3月	「第1次山武市地球温暖化対策実行計画（事務事業編）」策定
平成28年1月	「第2次山武市地球温暖化対策実行計画（事務事業編）」策定
令和2年6月	「ゼロカーボンシティさんむ」を宣言
令和3年3月	「第3次山武市地球温暖化対策実行計画（事務事業編）」策定
令和6年12月 （予定）	「山武市地球温暖化対策実行計画（区域施策編・事務事業編）」策定予定

商業、工業、農業、水産業、交通、教育、福祉等、様々な分野において再エネ、省エネはもちろん、エネルギーのスマート化等を積極的に推進しゼロカーボンシティ達成を目指したい。

図8-16 計画策定に関するこれまでの経緯

(4) 地球温暖化に対する山武市の取組

千葉県では2020年11月に「2050年脱炭素社会」の実現に向けた取組の推進を表明し、2050年の二酸化炭素排出量実質ゼロの達成に向けた取組を進めている。

- 山武市では、2020年6月に、2050年までに二酸化炭素排出量実質ゼロを目指す「ゼロカーボンシティ宣言」を表明。
- 2050年のカーボンニュートラル実現に向け、産公学民が連携し、市民がオールさんむとなって脱炭素の取組を推進することを目的。

計画策定の基本事項として

- 温対法第21条第4項に基づき、山武市全域から排出される温室効果ガス排出量の削減及び吸収源の保全に関する事項を定め、上位計画と整合を図り、適応策を推進する。
- 対象とする温室効果ガスは日本の温室効果ガスの約9割を占める二酸化炭素とする。

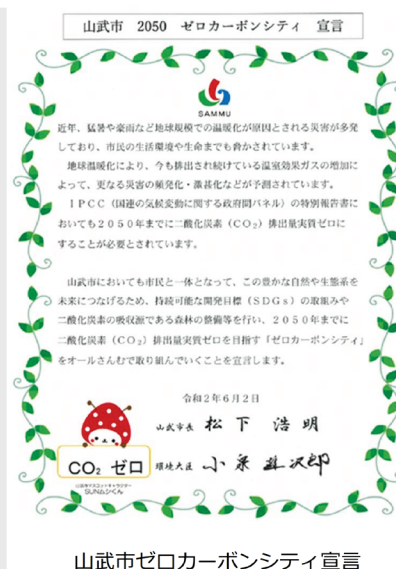


図8-17 地球温暖化に対する山武市の取組

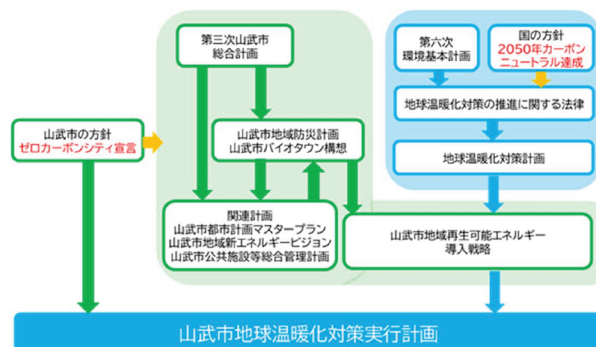
(5) 計画の位置付けと目標年度

◆ 計画の位置付け

- 本計画は「第3次山武市総合計画」の地球温暖化に関する内容が施策として示されていることを念頭し「ゼロカーボンシティさんむ」で掲げている2050(令和32)年度までに二酸化炭素排出量実質ゼロを目指す短期的な具体施策を記載する。

◆ 計画の期間

- 基準年度及び目標年度
2013年(基準年)
2030年(目標年度)
- 計画の期間
2025年～2030年



本計画の位置付け



図8-18 計画の位置付けと目標年度

6. 市民及び事業者アンケート調査の概要と結果

山武市では、再生可能エネルギー導入に関する取組状況や意向を把握することを目的として、2022(令和4)年度に市民及び事業者を対象にアンケート調査を実施しています。

市民、事業者のアンケートの回答概要を以下に示します。

(1) アンケート概要

① 調査対象及び回答数

アンケートは市民と事業者を対象として、ウェブ方式での調査を行いました。

対象数、回答状況は表8-12 に示すとおりです。

なお、いずれも山武市にメール登録している市民、事業者を対象としたもので、ウェブアンケートの回答先アドレスを通知し、任意に回答を得たものです。

表8-12 アンケートの回答数

	回答数
	WEB
市 民	288
事業者	11
合 計	299

② 設問の概要

アンケートに使用した設問の概要は表8-13 に示すとおりで、回答者自身の属性、対象者の地球温暖化に関する取組、山武市の現在やこれからについて、意見を収集しました。

表8-13 設問の概要

分類	例
環境問題への関心	・省エネへの取組について ・再生可能エネルギーの導入について ・エネルギー消費の実態(市民・事業者のみ)等
山武市の現在やこれからについて	・「ゼロカーボンシティさんむ」への関心 ・再生可能エネルギーの導入課題 ・必要な支援措置、補助事業(補助金)メニュー ・市の施策を知る手段について
自由記述	・山武市の取組に対するご要望やアイデア等
ご回答いただいた方ご自身について	・性別、年代、職業 ・家族構成、お住いの地域 ・住居形態、建築年数等

(2) 調査結果の概要

市民、事業者のアンケートの回答概要を以下に示します。

① 市民アンケート

ア 省エネへの取組について

(a)環境問題への関心について

環境問題への関心については、「とても関心がある」と「関心がある」との回答は表8-14に示すとおり、この2項目合わせて96.5%と大半を占めています。

表8-14 環境問題への関心について

選択肢	286票の内訳
① とても関心がある	31.8%
② 関心がある	64.7%
③ 関心はない	2.1%
④ わからない	1.4%

(b)省エネ機器の利用について

省エネ機器の利用については、表8-15に示すとおりで「すでに利用している」の回答が84.7%と大半を占めています。次いで「まだ利用していないがこれからしたい」が11.8%となっています。

表8-15 省エネ機器の利用について

選択肢	287票の内訳
① すでに利用している	84.7%
② まだ利用していないがこれからしたい	11.8%
③ 利用しない	1.0%
④ わからない	2.4%

イ 再生可能エネルギーの導入について

再生可能エネルギー機器の導入については、表 8-16 に示すとおり「まだ利用していないがこれからしたい」の回答が 43.6%で、「すでに利用している」が 20.2%ですが、「わからない」も 21.6%あります。

表8-16 再生可能エネルギーの導入について

選択肢	287票の内訳
① すでに利用している	20.2%
② まだ利用していないがこれからしたい	43.6%
③ 利用しない	14.6%
④ わからない	21.6%

ウ 山武市の現在やこれからについて

(a) 「ゼロカーボンシティさんむ」への関心について

「ゼロカーボンシティさんむ」への関心については、表 8-17 に示すとおり「『宣言』があったことは知っている」の回答が47.9%で、「『宣言』とその取組を知っている」が14.7%ですが、「知らない」も 34.3%あります

表8-17 「ゼロカーボンシティさんむ」への関心について

選択肢	11票の内訳
① 「ゼロカーボンシティ宣言」とその取組を知っている	14.7%
② 「ゼロカーボンシティ宣言」があったことは知っている	47.9%
③ 知らない	34.3%
④ わからない	3.1%

(b)再生可能エネルギーの導入課題について

(ア)期待される再生可能エネルギーについて

将来普及が期待される再生可能エネルギーや活動等については、表8-18 に示すとおり「太陽光発電(自家消費型)」が58.7%と最も多くなっています。これにFITやPPA利用の太陽光発電と太陽熱利用を合わせると、回答者の大半が太陽光のエネルギー利用をより拡大することを望んでいます。

表8-18 期待される再生可能エネルギーについて

選択肢	283票の内訳
① 太陽光発電（自家消費型）	58.7%
② 太陽光発電（FIT）	24.4%
③ PPA事業（Power Purchase Agreement：電力販売契約）	8.8%
④ 太陽熱利用	33.9%
⑤ 木質バイオマス燃料（ペレットストーブや薪ストーブ）	34.3%
⑥ 風力発電	28.3%
⑦ 水力発電	19.1%
⑧ 水素エネルギー	31.4%
⑨ バイオ・ディーゼル燃料	17.3%
⑩ 波力発電	23.7%
⑪ カーボンオフセット	14.1%
⑫ 再生可能エネルギー由来の電力購入	16.6%
⑬ ZEH(ゼロエネルギー住宅)、ZEB(ゼロエネルギービル)	6.0%
⑭ 森林吸収	39.9%
⑮ マイクログリッド	5.3%

(イ)再生可能エネルギー普及に関する解決課題について

再生可能エネルギー普及に関する課題としては、表8-19 に示すとおり「自然環境や景観への影響」が最も高く46.2%となっています。次いで「再生可能エネルギーなどの情報不足」が44.1%となっています。

表8-19 再生可能エネルギー普及に関する解決課題について

選択肢	286票の内訳
① 自然環境や景観への影響	46.2%
② 農地や山林の減少	30.4%
③ 生活環境や健康への影響	23.1%
④ 災害による機器の破損等	41.6%
⑤ 再生可能エネルギーなどの情報不足	44.1%
⑥ ゼロカーボン推進に向けた市民の一体感	25.2%
⑦ 特にない	8.4%

(ウ)課題解決の方策について

再生可能エネルギー普及に関する課題解決の方策としては、表8-20に示すとおり「再生可能エネルギーの普及・啓発」が最も高く35.2%となっています。次いで「多様な主体（関係者）との合意形成」が19.9%となっています。

表8-20 課題解決の方策について

選択肢	281票の内訳
① 行政による規制	19.6%
② 推進区域の設定	12.8%
③ 再生可能エネルギーの普及・啓発	35.2%
④ 多様な主体（関係者）との合意形成	19.9%
⑤ 特にない	1.9%

(I)課題解決の進め方について

再生可能エネルギー普及に関する課題解決の進め方としては、表8-21に示すとおり「無理のない範囲で進めるべき」が最も高く58.9%となっています。

表8-21 課題解決の進め方について

選択肢	285票の内訳
① 積極的に行うべき	33.3%
② 無理のない範囲で進めるべき	58.9%
③ どちらともいえない	1.4%

(d)再生可能エネルギーの普及に必要な支援措置・補助事業（補助金）メニュー

(ア)再生可能エネルギーの普及に必要な支援措置・補助事業について

支援措置・補助事業については表8-22に示すとおり「省エネ、再エネ設備導入への補助」が最も多くなっています。

表8-22 再生可能エネルギーの普及に必要な支援措置・補助事業について

選択肢	285票の内訳
① 省エネ、再エネ設備導入への補助	56.8%
② 税制優遇	13.3%
③ 先進事例の紹介、専門家のアドバイス	9.5%
④ 省エネ診断（省エネの節電効果等の見える化）	14.7%
⑤ 特にない	0.4%

(イ)再生可能エネルギー普及に必要な支援対象について

再生可能エネルギー普及に必要な支援対象については、表8-23に示すとおり「蓄電池」が最も高く59.7%となっています。次いで「太陽光発電設備」が53.2%となっています。

表8-23 再生可能エネルギー普及に必要な支援対象について

選択肢	201票の内訳
① LED等(高効率照明)	37.3%
② 電気自動車、エコカー	48.3%
③ 太陽光発電設備	53.2%
④ 蓄電池	59.7%
⑤ 省エネ空調	27.4%
⑥ 住宅の断熱化(窓の断熱)	48.3%
⑦ エネファーム	15.4%
⑧ 太陽熱利用システム	30.8%
⑨ 充放電設備	17.9%

(e)再生可能エネルギーに関する市の施策を知る手段について

将来普及が期待される再生可能エネルギーに関連する市の情報の入手に利用するツールについては、表8-24に示すとおり「市ホームページ」と「広報紙、ポスター」が58.0%と最も多くなっています。

表8-24 再生可能エネルギーに関する市の施策を知る手段について

選択肢	286票の内訳
① 市ホームページ	58.0%
② 広報紙、ポスター	58.0%
③ ライン、ツイッター、フェイスブック	41.6%
④ YouTube動画	17.5%

② 事業者アンケート

ア 省エネへの取組について

省エネ機器の利用については、表 8-25 に示すとおり「すでに利用している」の回答が 63.6%と大半を占めています。次いで「まだ利用していないがこれからしたい」が 36.4%となっています。

表8-25 省エネへの取組について

選択肢	11票の内訳
① すでに利用している	63.6%
② まだ利用していないがこれからしたい	36.4%
③ 利用しない	0.0%
④ わからない	0.0%

イ 再生可能エネルギー機器の導入について

再生可能エネルギー機器の導入については、表 8-26 に示すとおり「すでに利用している」の回答が 45.5%で、「まだ利用していないがこれからしたい」が 27.3%ですが、「わからない」も 9.1%あります。

表8-26 再生可能エネルギーの導入について

選択肢	11票の内訳
① すでに利用している	45.5%
② まだ利用していないがこれからしたい	27.3%
③ 利用しない	18.2%
④ わからない	9.1%

ウ 山武市の現在やこれからについて

(a) 「ゼロカーボンシティさんむ」への関心について

「ゼロカーボンシティさんむ」への関心については、表 8-27 に示すとおりで「『宣言』があったことは知っている」の回答が 45.5%で、「『宣言』とその取組を知っている」が 18.2%であるが、「知らない」も 36.4%ある。

表8-27「ゼロカーボンシティさんむ」への関心について

選択肢	11票の内訳
① 「ゼロカーボンシティ宣言」とその取組を知っている	18.2%
② 「ゼロカーボンシティ宣言」があったことは知っている	45.5%
③ 知らない	36.4%
④ わからない	0.0%

(b)再生可能エネルギーの導入課題について

(ア)期待される再生可能エネルギーについて

将来普及が期待される再生可能エネルギーや活動等については、表8-28に示すとおり「太陽光発電(自家消費型)」が63.6%と最も多くなっています。これにFITやPPA利用の太陽光発電と太陽熱利用を合わせると、回答者の大半が太陽光のエネルギー利用をより拡大することを望んでいます。

表8-28 期待される再生可能エネルギーについて

選択肢	(MA)	11票の内訳
① 太陽光発電（自家消費型）		63.6%
② 太陽光発電（FIT）		18.2%
③ PPA事業（Power Purchase Agreement：電力販売契約）		9.1%
④ 太陽熱利用		9.1%
⑤ 木質バイオマス燃料（ペレットストーブや薪ストーブ）		9.1%
⑥ 風力発電		0.0%
⑦ 水力発電		9.1%
⑧ 水素エネルギー		18.2%
⑨ バイオ・ディーゼル燃料		0.0%
⑩ 波力発電		0.0%
⑪ カーボンオフセット		0.0%
⑫ 再生可能エネルギー由来の電力購入		0.0%
⑬ ZEH(ゼロエネルギー住宅)、ZEB(ゼロエネルギービル)		0.0%
⑭ 森林吸収		9.1%
⑮ マイクログリッド		0.0%

(イ)再生可能エネルギー普及に関する解決課題について

再生可能エネルギー普及に関する課題としては、表8-29に示すとおり「自然環境や景観への影響」と「災害による機器の破損等」が最も高く54.5%となっています。

表8-29 再生可能エネルギー普及に関する解決課題について

選択肢	(MA)	11票の内訳
① 自然環境や景観への影響		54.5%
② 農地や山林の減少		27.3%
③ 生活環境や健康への影響		9.1%
④ 災害による機器の破損等		54.5%
⑤ 特にない		27.3%

(ウ)課題解決の方策について

再生可能エネルギー普及に関する課題解決の方策としては、表8-30に示すとおり「行政による規制」と「再生可能エネルギーの普及・啓発」が最も高く27.3%となっています。

表8-30 課題解決の方策について

選択肢	11票の内訳
① 行政による規制	27.3%
② 推進区域の設定	18.2%
③ 再生可能エネルギーの普及・啓発	27.3%
④ 多様な主体（関係者）との合意形成	18.2%
⑤ 特にない	9.1%

(I)課題解決の進め方について

再生可能エネルギー普及の課題解決の進め方としては、表8-31に示すとおり「積極的に行うべき」と「無理のない範囲で進めるべき」が拮抗し共に45.5%となっています。

表8-31 課題解決の進め方について

選択肢	11票の内訳
① 積極的に行うべき	45.5%
② 無理のない範囲で進めるべき	45.5%
③ どちらともいえない	9.1%

(c)再生可能エネルギーの普及に必要な支援措置・補助事業（補助金）メニュー

(ア)再生可能エネルギーの普及に必要な支援措置・補助事業について

将来普及が期待される再生可能エネルギー普及に必要な支援措置については、表8-32に示すとおり「省エネ、再エネ設備導入への補助」が45.5%と最も多くなっています。

表8-32 再生可能エネルギーの普及に必要な支援措置・補助事業について

選択肢	11票の内訳
① 省エネ、再エネ設備導入への補助	45.5%
② 税制優遇	36.4%
③ 先進事例の紹介、専門家のアドバイス	0.0%
④ 省エネ診断（省エネの節電効果等の見える化）	0.0%
⑤ 特にない	18.2%

(イ)再生可能エネルギー普及に必要な支援対象について

再生可能エネルギー普及に必要な支援対象については、表8-33に示すとおり「電気自動車、エコカー」と「蓄電池」が最も高く57.1%となっています。

表8-33 再生可能エネルギー普及に必要な支援対象について

選択肢	7票の内訳
① LED等(高効率照明)	28.6%
② 電気自動車、エコカー	57.1%
③ 太陽光発電設備	28.6%
④ 蓄電池	57.1%
⑤ 省エネ空調	28.6%
⑥ 事務所、工場の断熱化(窓の断熱)	42.9%
⑦ 省エネ型自然冷媒機器	28.6%
⑧ メタン・代替フロン等回収装置	14.3%
⑨ 工場排熱等利用設備	14.3%
⑩ 充放電設備	14.3%

(c)再生可能エネルギーに関する市の施策を知る手段について

将来普及が期待される再生可能エネルギーに関連する市の情報の入手に事業者が利用するツールについては、表8-34に示すとおり「市ホームページ」が72.7%と最も多くなっています。

表8-34 再生可能エネルギーに関する市の施策を知る手段について

選択肢	11票の内訳
① 市ホームページ	72.7%
② 広報紙、ポスター	63.6%
③ ライン、ツイッター、フェイスブック	9.1%
④ YouTube動画	9.1%

7. パブリックコメントの結果

(1) 意見の募集期間

令和6年10月11日(金曜日)から令和6年11月11日(月曜日)まで

(2) 意見等の提出結果

いただいたご意見 0件

山武市地球温暖化対策実行計画
『2025-2030』 区域施策編

発 行 日：令和 6 年（2024）年 12 月
編集・発行：山武市建設環境部環境保全課
〒289-1392
千葉県山武市殿台 296 番地
TEL：0475-80-1161



山武市