

資料 1

素案

ゼロカーボンシティさの 実現に向けた ロードマップ

令和5年9月



目次

1.基本方針	1
1-1 地球温暖化の現状	1
1-2 地球温暖化問題に対する国内外の動向	1
2.ロードマップ策定の目的	2
3.対象とする温室効果ガス	3
4.基礎情報	3
4-1 位置・地勢・交通	3
4-2 人口動態	4
4-3 気候・気象	5
4-4 産業の状況	7
4-5 交通の状況	12
4-6 廃棄物の状況	13
4-7 土地利用状況	13
4-8 再生可能エネルギーの導入状況	14
5.温室効果ガス排出量の状況	15
5-1 温室効果ガス排出量の現状	15
5-2 エネルギー起源の温室効果ガス排出源の現状	16
6.再生可能エネルギーのポテンシャル	18
6-1 対象とする再生可能エネルギー	18
6-2 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル	19
6-3 再生可能エネルギーの導入推移	22
7.温室効果ガス排出量の削減目標	23
7-1 現状趨勢ケース（BAU）	23
7-2 目標設定の考え方	23
7-3 削減目標	24
7-4 数量的な目標	24
8.削減目標達成に向けた緩和策	29
8-1 取組の方針	29
8-2 目標を達成するための施策	30
8-3 重点施策	38
8-4 温室効果ガス削減に向けたロードマップ	41
9.推進体制	48

1.基本方針

1-1 地球温暖化の現状

- ✓ 地球温暖化が加速する中、台風や豪雨、干ばつといった自然災害の激甚化、農業生産や生態系等への影響、身近な生活の中でも地球温暖化による被害が発生しています。
- ✓ 日本の平均気温は変動を繰り返しながら上昇しており、1898年～2020年における**上昇率は100年あたり1.26℃**となっています。
- ✓ 日最高気温30℃以上の真夏日と日最高気温以上の猛暑日の年間日数は増加傾向にあります。
- ✓ 全国の日降水量が100mm以上の大雨の日数は増加し、アメダスの観測による**1時間降水量50mm以上の短時間強雨の発生回数も増加**しています。

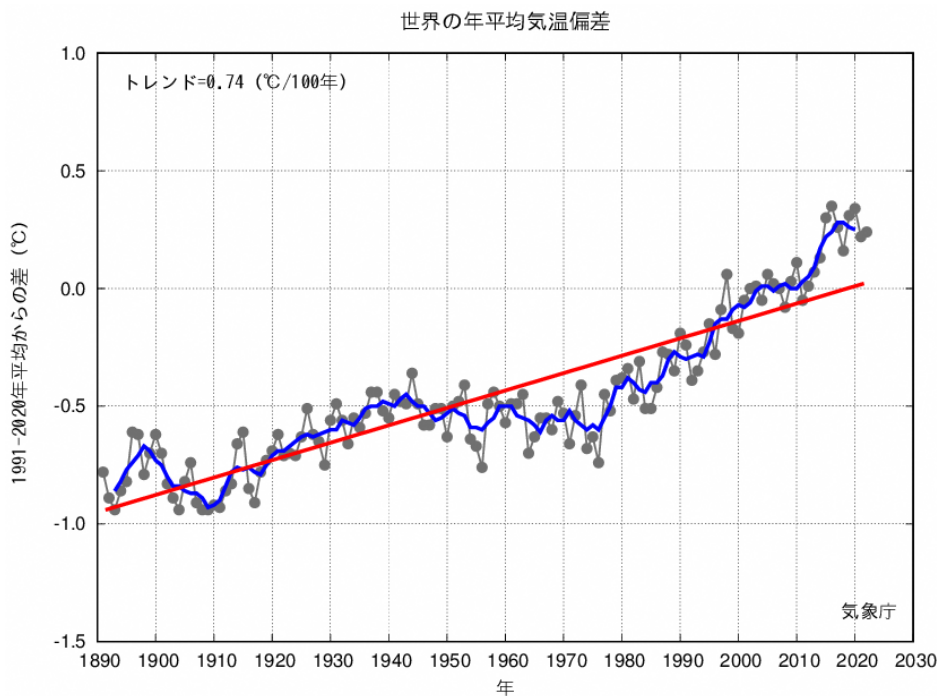


図 1-1 世界の平均気温

出典：気象庁

1-2 地球温暖化問題に対する国内外の動向

① 世界の動向

・パリ協定

地球温暖化問題に向け世界では、国際的枠組みとして2015年パリ協定として採択され、2016年に発効し、2020年から新たな世界的合意としてスタートしました。このパリ協定では、産業革命以前に比べて世界の平均気温の上昇を2℃以下に、出来る限り1.5℃に抑えるという目標が示されました。また、1.5℃に抑えるための目標として実現するための課題として、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）は2018年に特別報告を出し、2040年から2055年の間にCO₂の排出量を実質ゼロにすること、および、その他の温室効果ガスも削減することが指摘されました。

・持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals : SDGs）

SDGsは、2015年の国連総会で採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に掲げられた国際目標で、17の目標とそれらに付随する169のターゲットから構成されており、環境・経済・社会の3つの側面を統

合的に解決する考え方が強調されています。また、これらのゴール・ターゲットには、エネルギーや気候変動対策との関わりが深いものが複数含まれています。



② 日本の動向

わが国では、パリ協定を受けて、2016年に「地球温暖化対策計画」が策定され、長期目標として2013年度の排出量に比べて2050年までに80%を削減することを目指すとしました。しかし、これではパリ協定の目標が達成できないことから2020年に脱炭素社会の実現を目指し、2021年に「地球温暖化対策の推進に関する法律」を改正し、2030年までに温室効果ガスの排出量を2013年の排出量に対して46%削減、2050年にカーボンニュートラルを目指す目標が示されました。

③ 栃木県の動向

栃木県は、2020年12月に「2050年までにカーボンニュートラル（温室効果ガス排出量実質ゼロ）実現を目指す」ことを宣言し、その目標達成に向けた必要な取組等を示す「とちぎ2050年カーボンニュートラル実現に向けたロードマップ（行程表）」を2022年3月に策定しました。ロードマップでは、2013年度の温室効果ガス排出量に対して2030年度50%削減、2050年度カーボンニュートラルを達成することが示されました。

④ 佐野市の動向

本市においては、地球温暖化防止対策のため、「佐野市役所地球温暖化対策実行計画（事務事業編）」を策定し、2007年度から佐野市役所自ら行う事務事業活動から生じる温室効果ガスの抑制のための取組を推進しています。

また、2018年3月に策定された「第2次佐野市環境基本計画」では、「佐野市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」を包含し、省エネルギーやエネルギーの地産地消を推進してきました。2022年3月には、「第2次佐野市環境基本計画」を改訂し、CO₂排出量について、栃木県と同じ2013年度比50%削減することを目標に掲げ、地球温暖化対策に関する施策を推進してきました。そして、2022年10月には、2050年までにカーボンニュートラルを目指すゼロカーボンシティである宣言「ゼロカーボンシティさの」を表明しました。

2. ロードマップ策定の目的

本市は、2022年10月に、2050年までにカーボンニュートラルを目指すゼロカーボンシティである宣言「ゼロカーボンシティさの」を表明しました。この表明を実現するためには、再生可能エネルギーの導入を始め、各部門でのカーボンニュートラルを推進することが重要となります。

本ロードマップは、省エネルギー、地域資源を活用した地産地消の再生可能エネルギー導入などに取り組むことで地域内経済循環を創出し、地域の活性化や災害に強いまちづくり、先行的な「ゼロカーボンシティさの」の実現に向けて、道筋を示すために策定します。

3.対象とする温室効果ガス

本ロードマップにおいて、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項で定める二酸化炭素（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）、六フッ化硫黄（SF₆）、三フッ化窒素（NF₃）の7種とします。

4.基礎情報

4-1 位置・地勢・交通

- ✓ 本市は、東京中心部から70km圏内の距離にあり、関東平野の北端、栃木県の南西部に位置しています。
- ✓ 北は氷室山や根本山をはじめとする1,100m級の広大な山岳地帯となっています。
- ✓ 地形的には、北部から北東部、北西部にかけては、緑豊かな森林や美しい清流など自然環境に恵まれた中山間地域、南部と西部は、住宅や産業基盤が集積する都市的地域と農業が展開する地域となっています。
- ✓ 交通面では、東西に横断する国道50号が佐野地域の市街地の南端に沿って東西に延び、南北に走る東北自動車道と連結しています。
- ✓ 北関東自動車道が本市の中央部を通り、東北自動車道と岩舟ジャンクションで連結しています。
- ✓ 鉄道は、東西に走るJR両毛線が本市と小山市方面、前橋市・高崎市方面とを結んでおり、また、東武鉄道が葛生駅を起点として田沼駅、佐野駅を通り、館林市を経て東京とを結んでいます。
- ✓ 市内には、市営バス（さーのって号）や佐野市街地と新都市を循環する佐野新都市線（万葉浪漫バス）が走り、市民の身近な移動手段となっています。

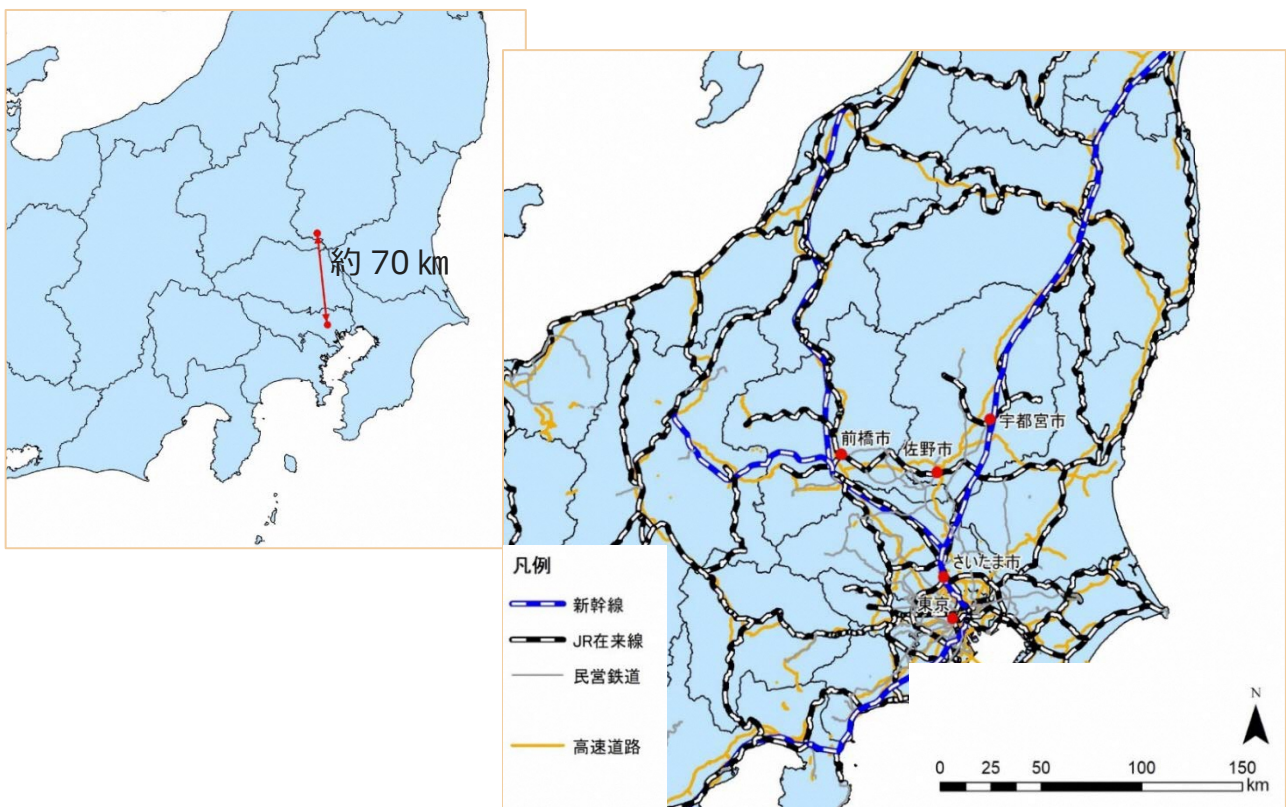


図 4-1 佐野市地図

4-2 人口動態

① 人口の現状

- ✓ 本市における人口の状況を以下に示します。2018年～2022年にかけて、総人口は減少傾向にあります。
- ✓ 本市の人口減少率は、1.1%であり、日本の0.44%より高くなっています。

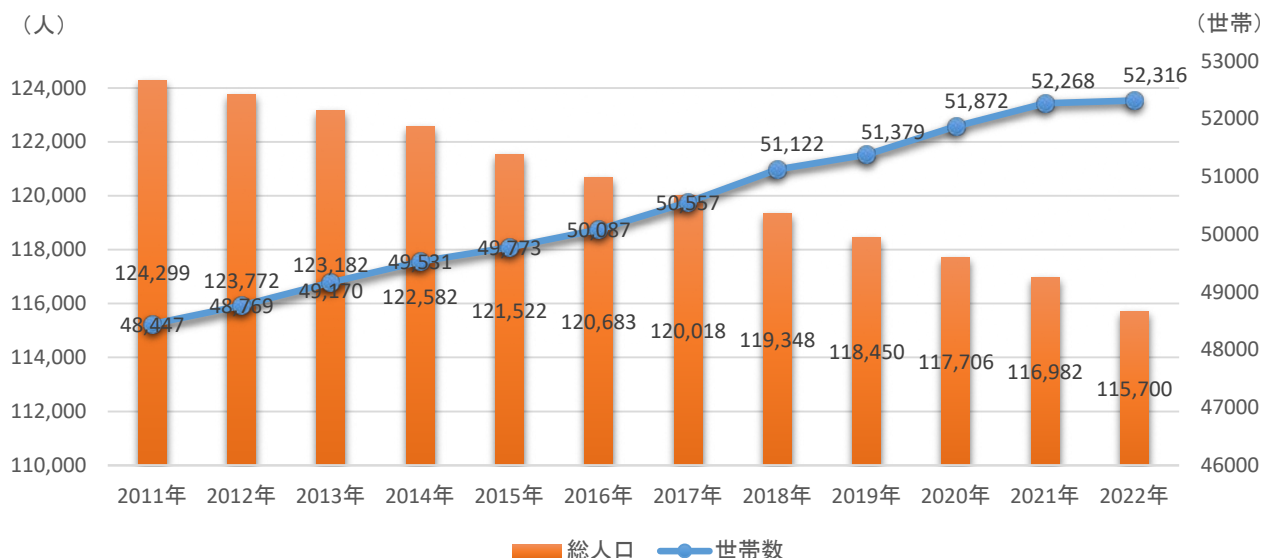


図 4-2 佐野市の人口推移の状況 (2018年度～2022年度)

出典：住民基本台帳人口 (各年 4 月 1 日現在)

② 将来人口推計

- ✓ 「佐野市人口ビジョン」によると、本市の総人口は 2030 年には 108,720 人、2050 年には 93,082 人になると推計されています。

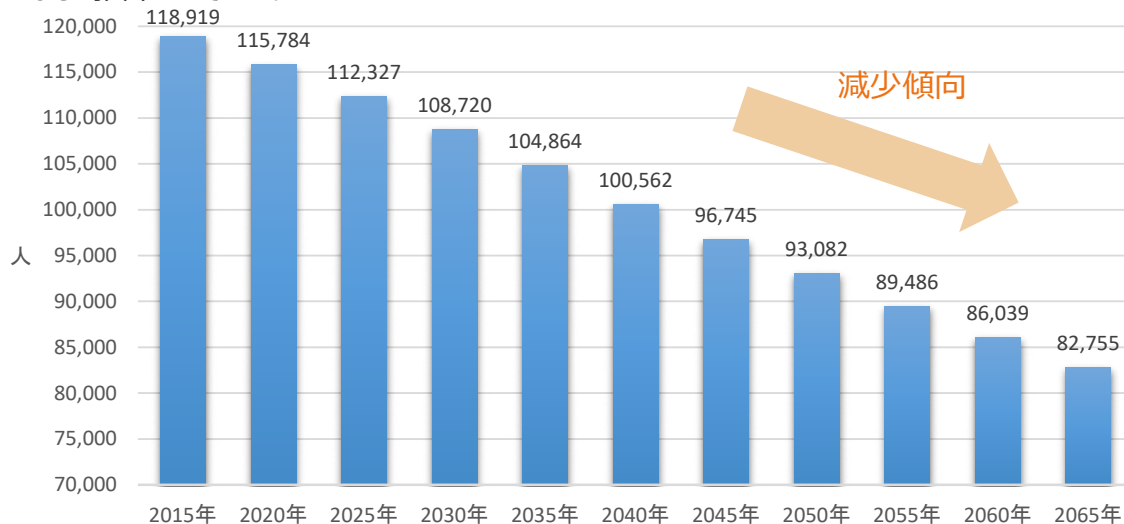


図 4-3 将来人口推計

出典：佐野市人口ビジョン改訂版

4-3 気候・気象

① 気象状況

- ✓ 本市の平年値（1991～2020年）は、8月に気温が最も高く日平均値で26.3℃、1月に最も低く日平均値で3.2℃となっています。
- ✓ 降水量は7月に最も多く185mm、12月に最も少なく31.0mmとなっています。年間降水量は、1,258mmであり、日本の1,598mmと比べ低くなっています。
- ✓ 日照時間は、年間2,084時間であり、日本の1,927時間より高く、太陽光発電に有利と言えます。

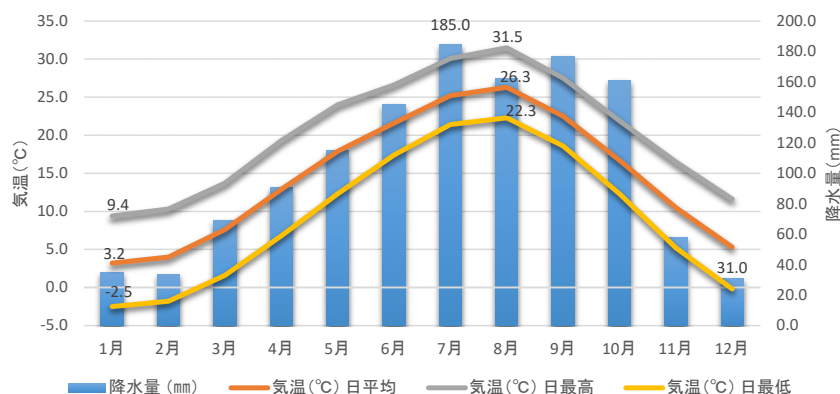


図 4-4 年平年値の降水量及び気温（1991年～2020年）

出典：気象庁

② 気候変化の特徴

- ✓ 1978年から2021年までの年平均気温、最高気温の年平均値、最低気温の年平均値は、いずれも変動しながら上昇傾向にあります。
- ✓ 長期的には年平均気温において、**100年あたり約5.4℃^{*}**の割合で上昇しています。日本の上昇温度である1.26℃を大きく上回っています。

※国立環境研究所による気象庁提供「過去の気象データ」の解析結果

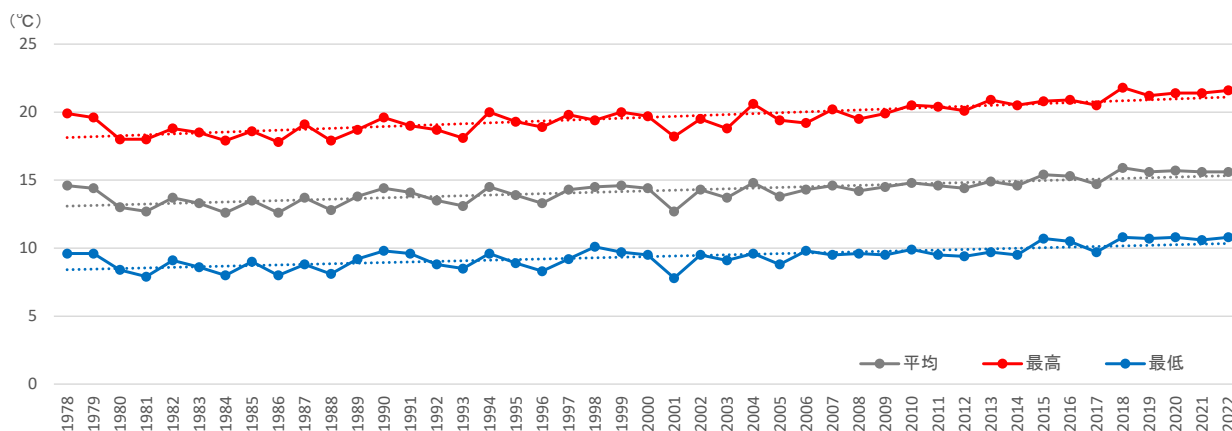


図 4-5 年平均気温（灰）、最高気温の年平均値（赤）、最低気温の年平均値（青）の経年変化

出典：気象庁

③ 降水量変化の特徴

- ✓ 1976年の観測以降、年降水量については、変動しているものの大きな変化はみられません。
- ✓ 1時間降水量と10分間降水量については、年降水量の変動とは異なり、全体的に増加しています。短期間に降る集中豪雨が増加していることがうかがえます。

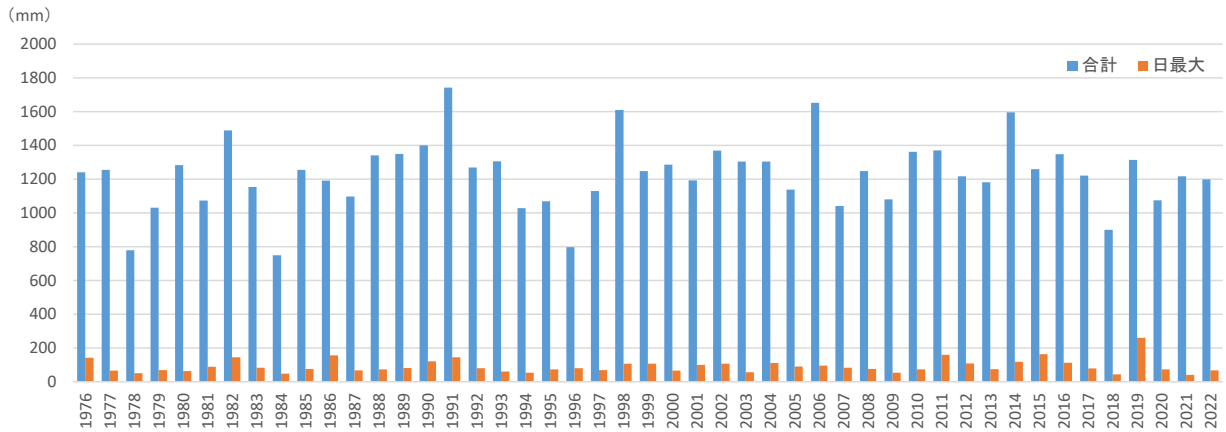


図 4-6 年間降水量（青）、日最大降水量（橙）の経年変化

出典：気象庁

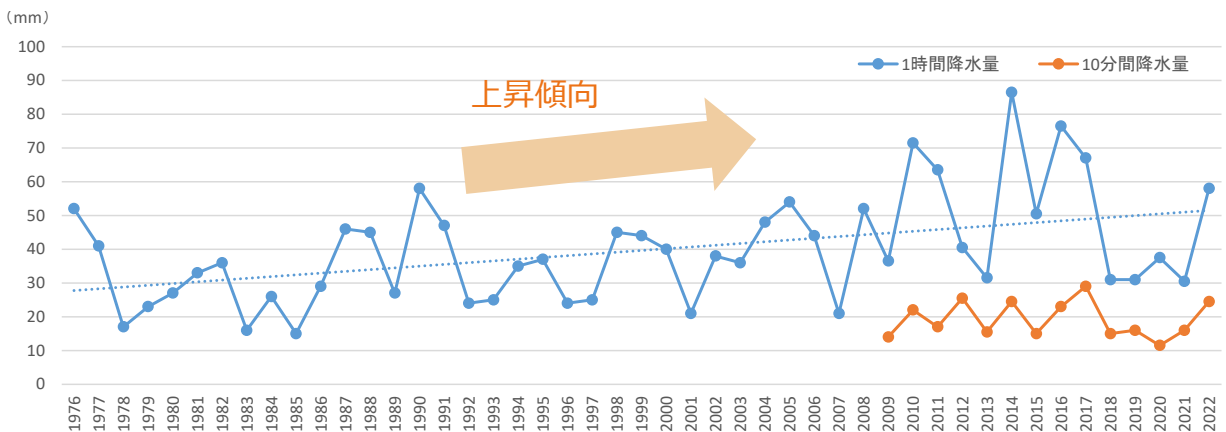


図 4-7 1時間降水量（青）、10分間降水量（橙）の年最大値の経年変化（mm）

出典：気象庁

④ 特定日の変化

- ✓ 真夏日（日最高気温が30℃以上）の年間日数については、100年あたり約77.6日^{*}の割合で上昇して、全国の7日を大幅に上回っています。
- ✓ 猛暑日（日最高気温が35℃以上）の年間日数については、100年あたり約40.9日^{*}の割合で上昇して、全国の1.9日を大幅に上回っています。

※国立環境研究所による気象庁提供「過去の気象データ」の解析結果

4-4 産業の状況

① 産業の状況

- ✓ 全国と比較して、本市が得意としている産業は、ガス・熱供給業、窯業・土石製品、食料品、その他の製造業、電気機械、はん用・生産用・業務用機械等です。
- ✓ 本市では、4,421 億円の付加価値を稼いでいます。
- ✓ 労働生産性は 772.5 万円/人と全国平均よりも低く、全国では 605 位で、エネルギー生産性は 83.2 百万円/TJ と全国平均よりも高く、全国では 845 位となっています。
- ✓ 本市では、エネルギー代金が域外へ 24 億円の流出となっており、その規模は GRP の 0.5% を占めています。

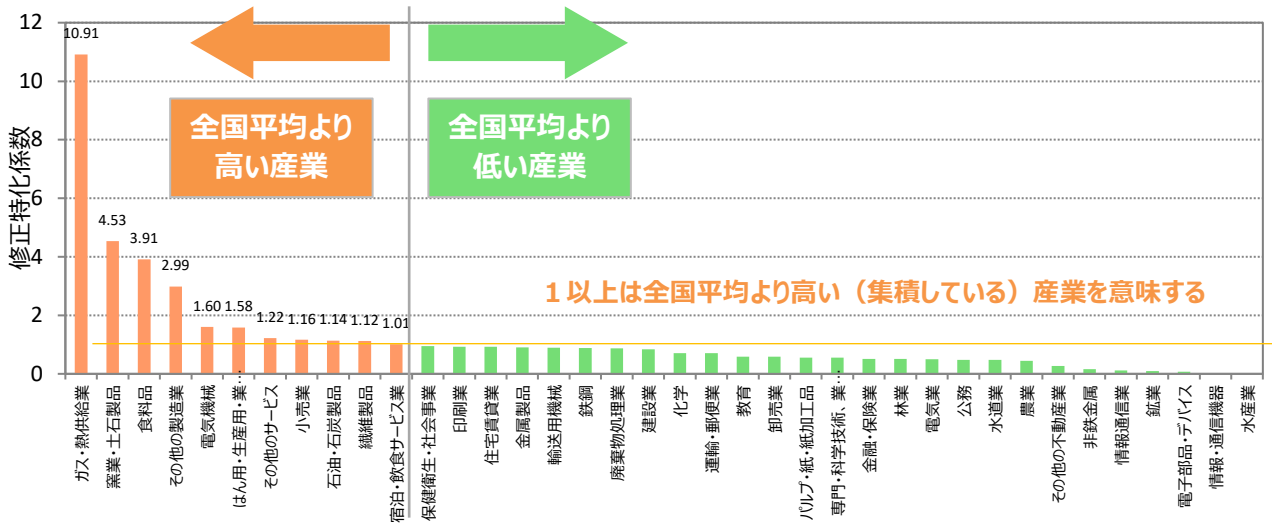


図 4-8 産業別修正特化係数

出典：地域経済循環分析（環境省）

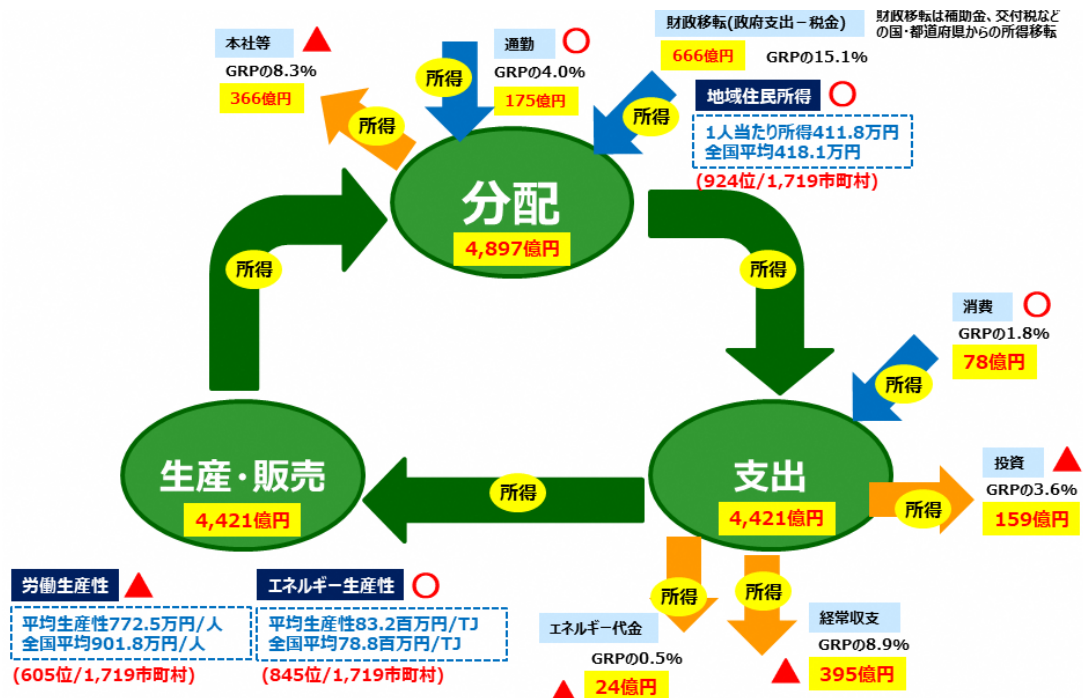


図 4-9 地域の所得循環構造

出典：地域経済循環分析（環境省）

② 農林畜産業

・農林業

- ✓ 農業の従業者数は減少傾向にあり、2020年度で2,278人となっています。
- ✓ 作付（栽培）面積は、稲作が最も大きく119,281aであり、次いで、麦類作、雑穀・いも類・豆類、露地野菜の順となっています。
- ✓ 農業の経営体数は、稲作が最も多く、2020年現在で476、次いで施設野菜、露地野菜、果樹類の順となっています。

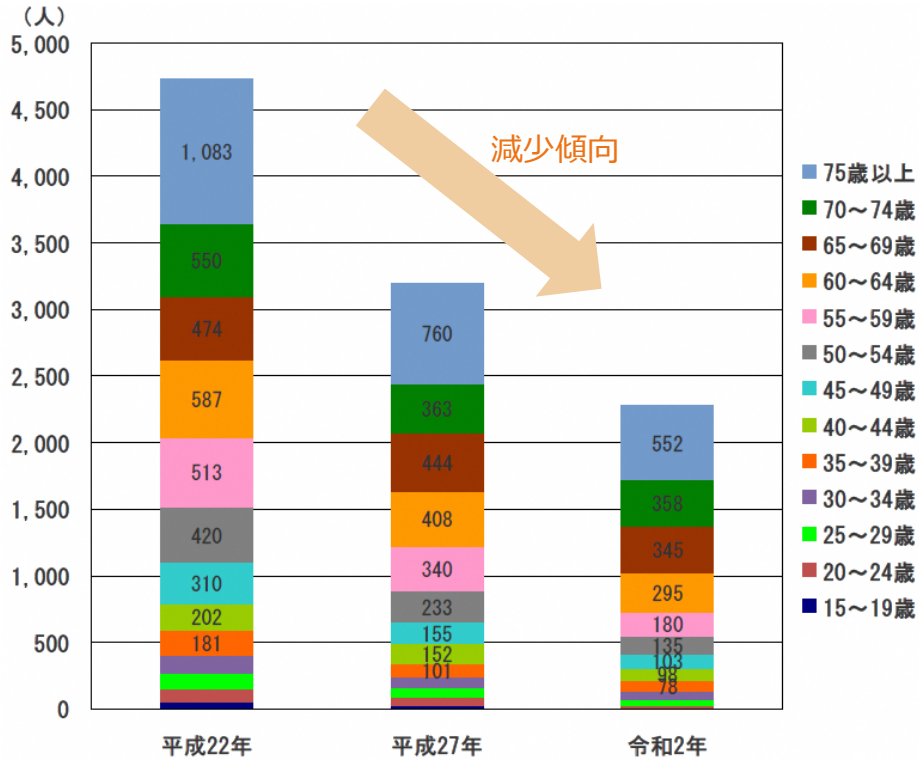


図 4-10 年齢別農業従業者数

出典：佐野市の農林業（2020年農林業センサス結果報告）

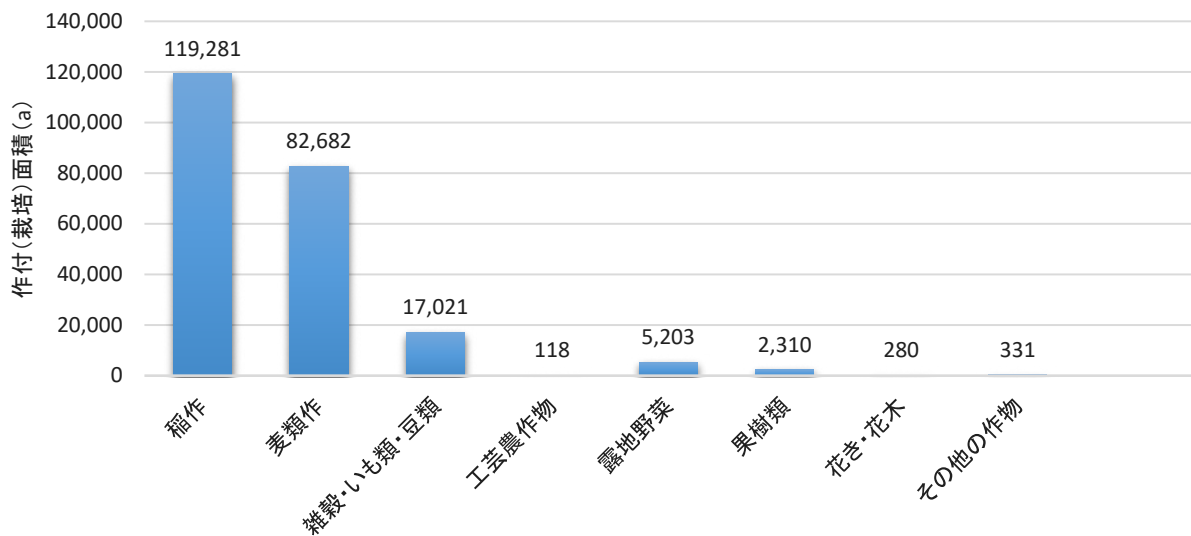


図 4-11 作付（栽培）面積

出典：佐野市の農林業（2020年農林業センサス結果報告）

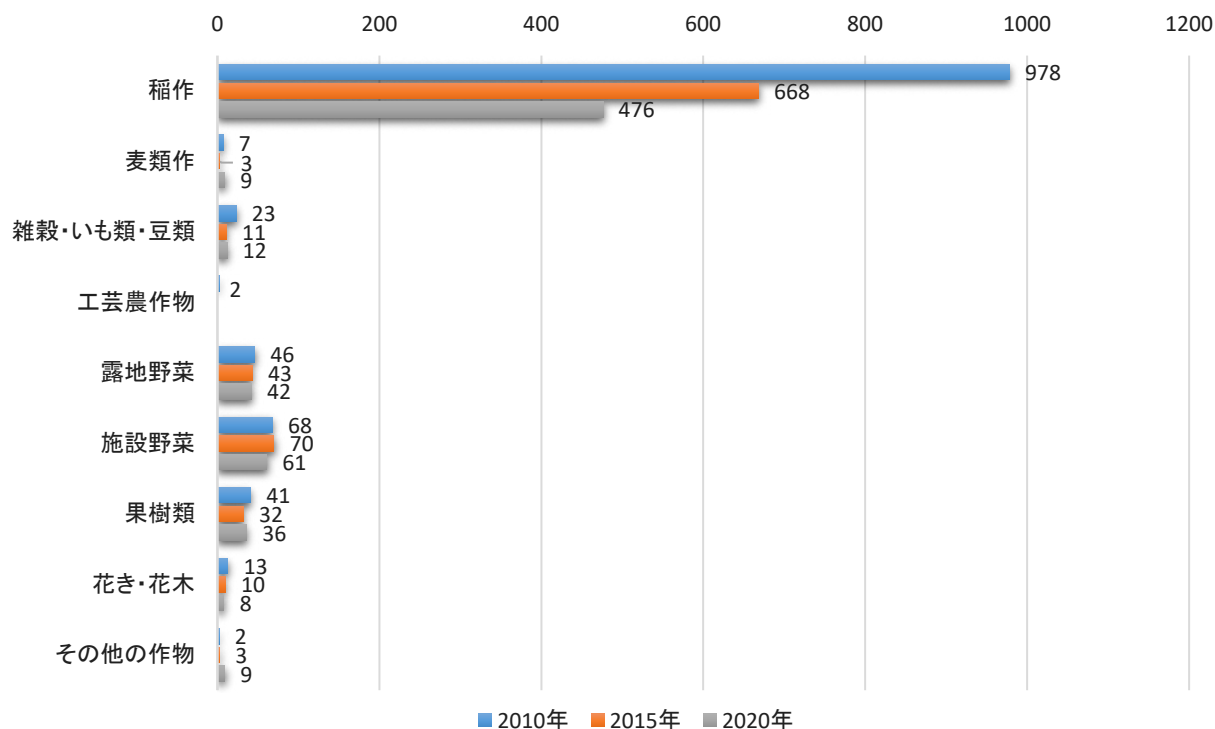


図 4-12 農業の経営体数

出典：佐野市の農林業（2020年農林業センサス結果報告）

・畜産業

- ✓ 畜産の頭羽数については、採卵鶏が最も多く、成鶏で 80,656 羽、育成鶏 10,123 羽、次いで繁殖牛、乳用牛の順となっています。
- ✓ 畜産の経営体数は、酪農が最も多く、2020年現在で 5 となっています。

表 4-1 畜産頭羽数

種類	頭羽数	
乳用牛	成牛	362
	育成牛	48
	仔牛	18
肉用牛	成牛	94
	育成牛	5
	仔牛	0
繁殖牛	成牛	1,004
	育成牛	74
	仔牛	7
採卵鶏	成鶏	80,656
	育成鶏	10,123

出典：佐野市の農林業（2020年農林業センサス結果報告）

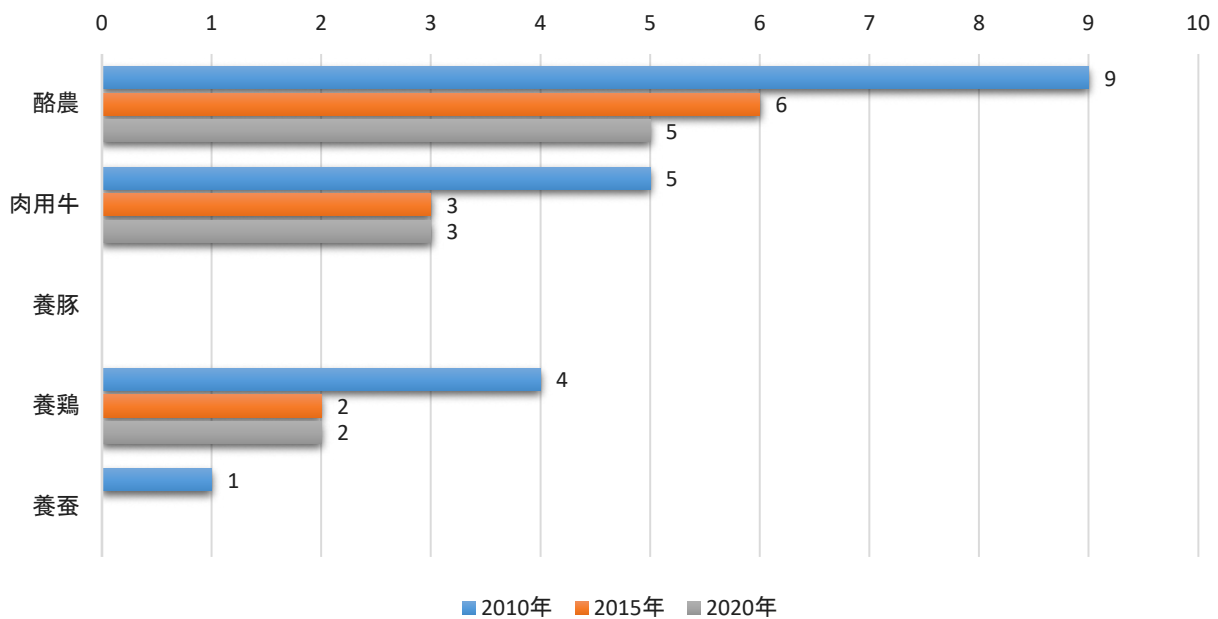


図 4-13 畜産の経営体数

出典：佐野市の農林業（2020年農林業センサス結果報告）

③ 製造業

- ✓ 2020年度における本市の製造業の製造品出荷額等は前年度比6%増の4,328億円であり、2009年度以降は、変動はあるものの上昇傾向となっています。
- ✓ 業種別にみると、全国と比較して本市では、食料品、パルプ・紙、プラスチック、窯業・土石が多くを占めています。

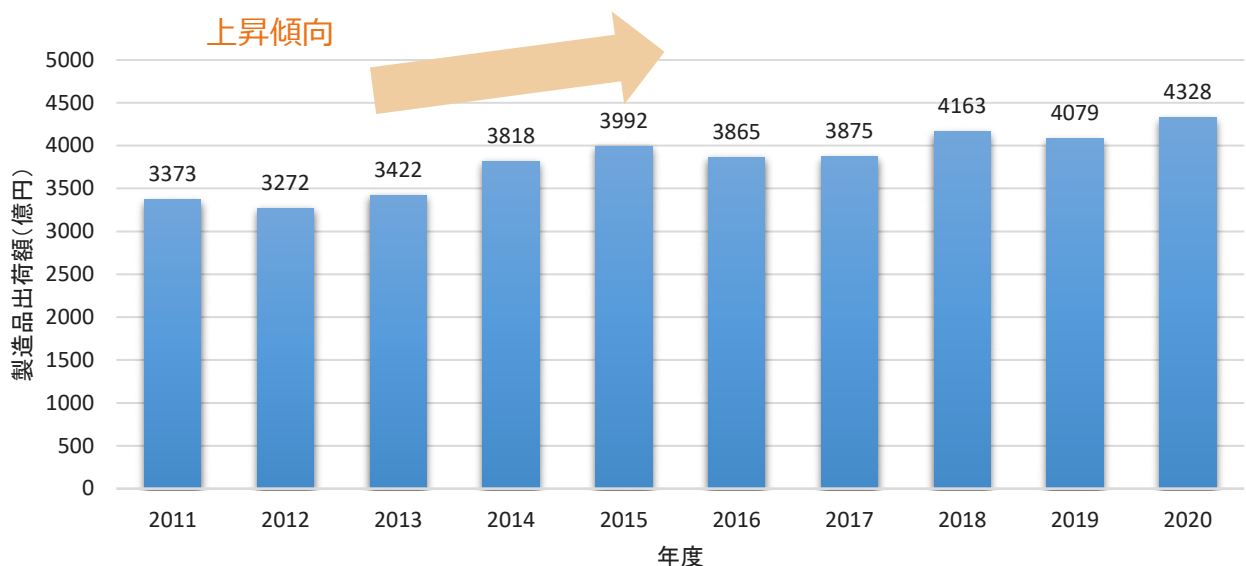


図 4-14 佐野市製造品出荷額等の推移

出典：工業統計調査及び経済センサス（令和2年度）

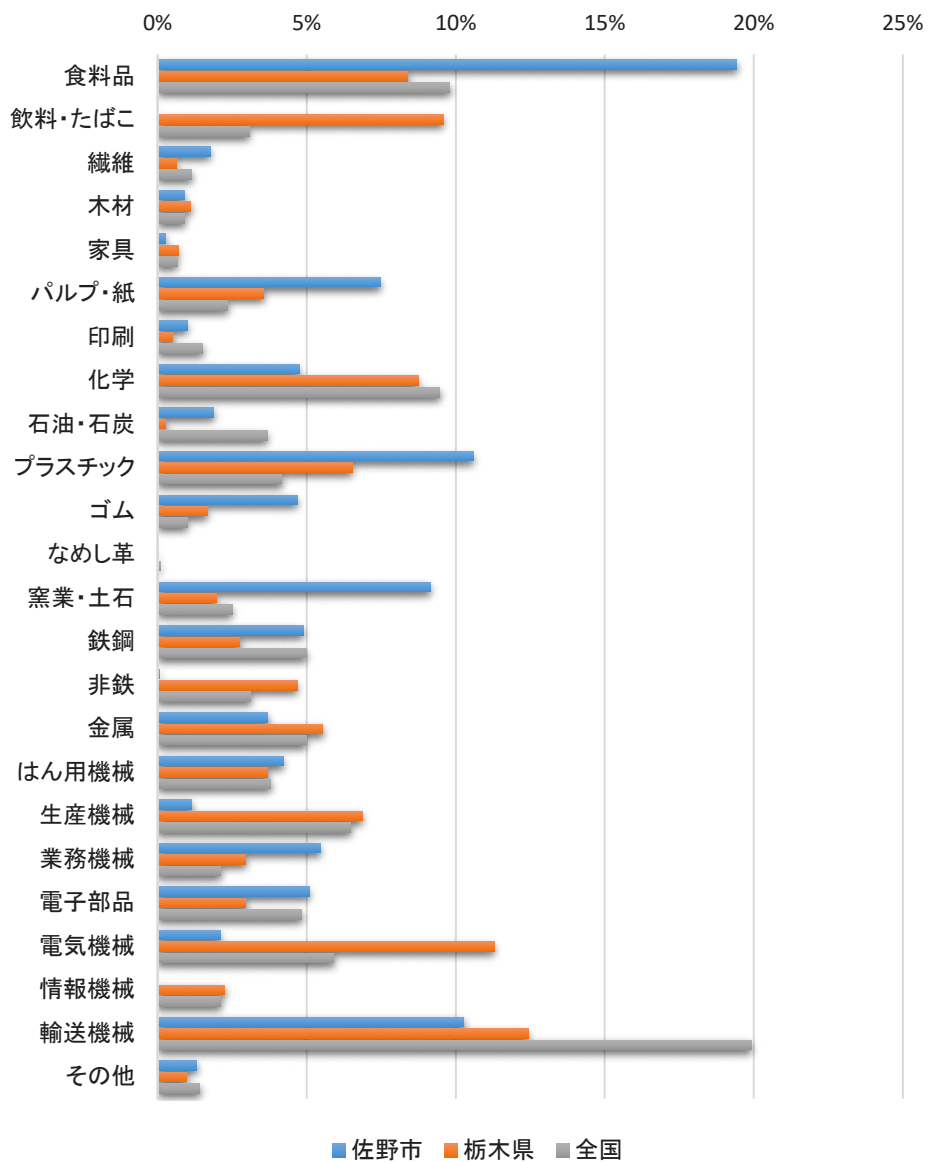


図 4-15 業種別製造品出荷額の割合（全国・栃木県・佐野市）

出典：工業統計調査及び経済センサス（令和 2 年度）

④ 建設業・鉱業

- ✓ 本市における建設業・鉱業の従業者数は 2020 年度で 3,352 人であり、2009 年度から僅かな減少傾向が続いています。

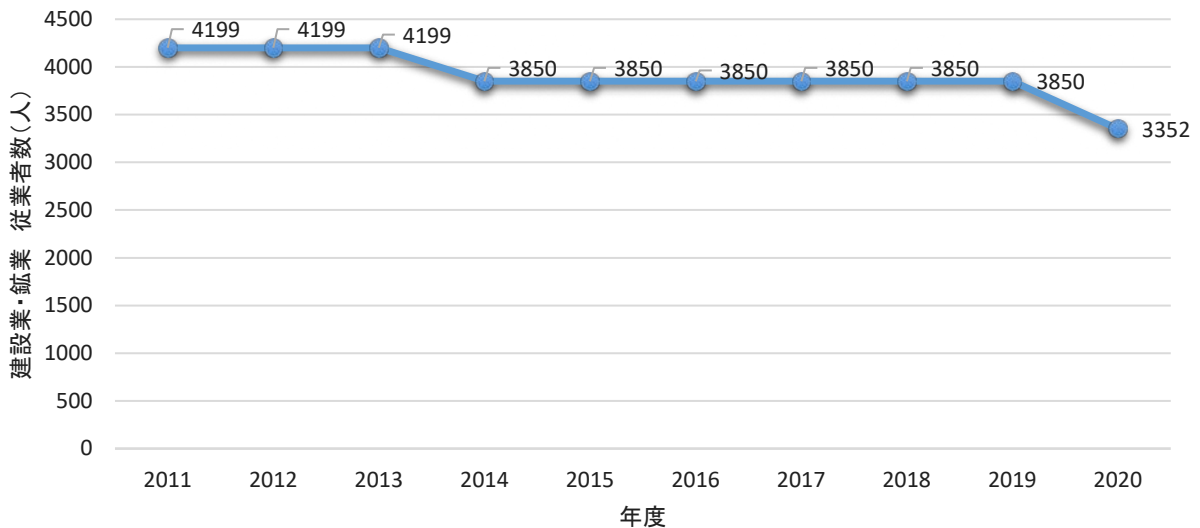


図 4-16 建設業・鉱業従業者数の推移
出典：経済センサス（基礎調査）

4-5 交通の状況

- ✓ 本市の自動車保有台数は、2020 年度では旅客が 84,855 台、貨物が 19,421 台となっています。
- ✓ 旅客は増加傾向にありますが、貨物は減少傾向を示しています。
- ✓ 1 人当たりの自動車保有台数は、0.72 台/人で、全国の 0.49 台/人と比べ高くなっています。
- ✓ 一般社団法人日本自動車工業会によると乗用車における次世代自動車の普及率は 39.4%（2020 年現在）であり、本市では約 3 万 3 千台の次世代自動車が普及していると想定されます。

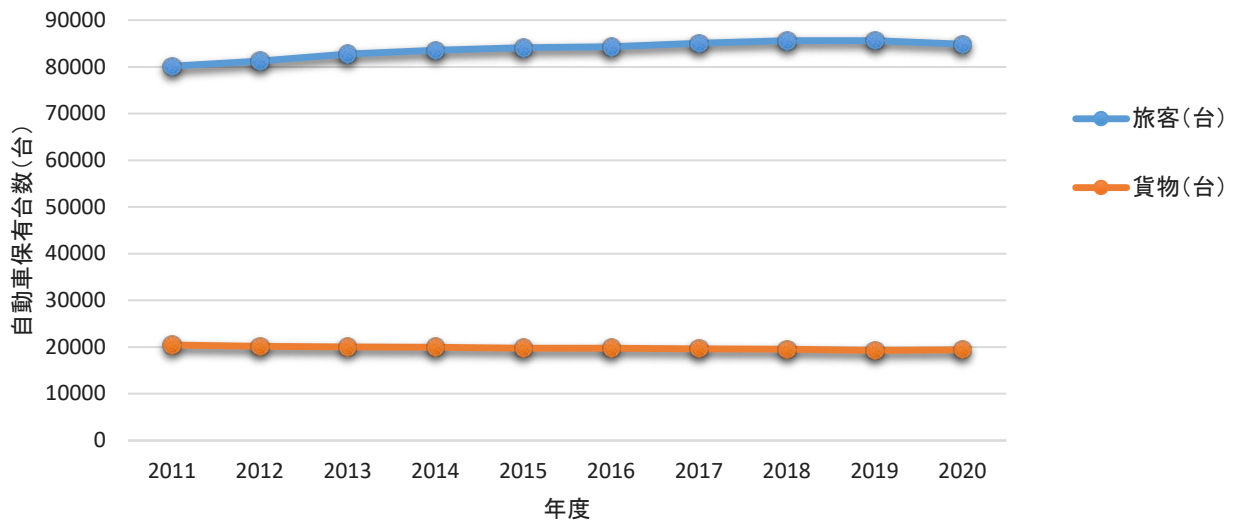


図 4-17 自動車保有台数の推移
出典：自動車検査登録情報協会「市区町村別自動車保有車両数」
及び全国軽自動車協会連合会「市区町村別軽自動車車両数」

4-6 廃棄物の状況

- ✓ 本市で排出される一般廃棄物は、みかもクリーンセンター及び葛生清掃センターで焼却処理されています。
- ✓ 2020年度における一般廃棄物焼却によるCO₂排出量は、19千t-CO₂となっています。
- ✓ 温室効果ガス排出量削減のためには、ごみの減量化が大切です。

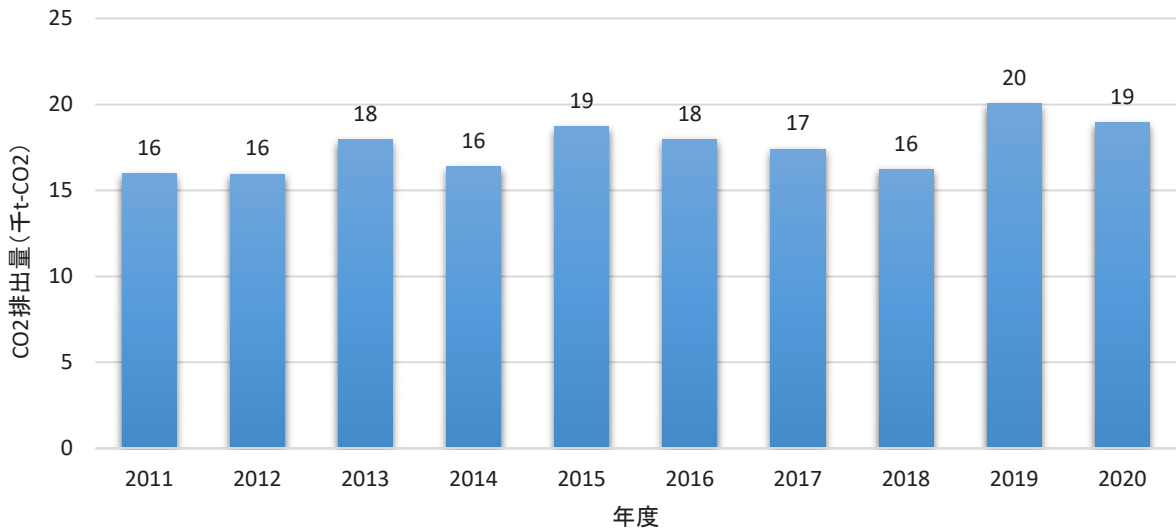


図 4-18 一般廃棄物焼却によるCO₂の推移

出典：一般廃棄物処理実態調査結果（環境省）

4-7 土地利用状況

- ✓ 本市は、北部では森林が大部分を占め、南部では田や建物用地が多くを占めています。
- ✓ 森林面積は、「佐野市森林整備計画」によると、総面積 35,604ha の 61%にあたる 21,782ha を占めています。
- ✓ 地目別面積は、「2022 佐野市統計書」によると、1月現在で山林が 7,933ha、田が 3,352ha、宅地が 3,081ha となっています。

凡例

土地利用種

田	道路
その他の農用地	鉄道
森林	その他の用地
荒地	河川地及び湖沼
建物用地	ゴルフ場

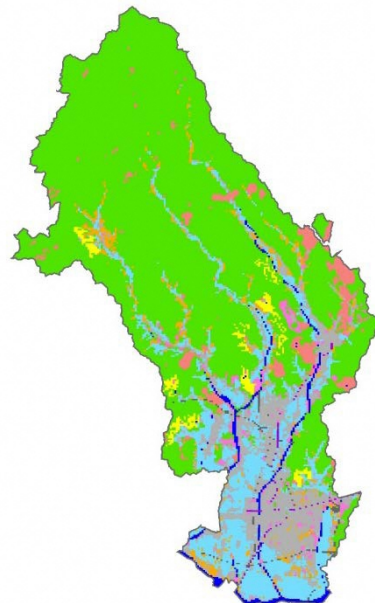
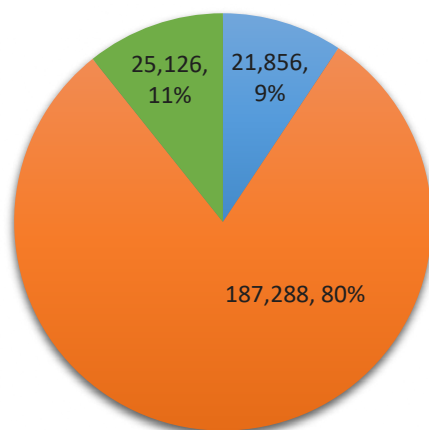


図 4-19 佐野市における土地利用状況

出典：国土地理院

4-8 再生可能エネルギーの導入状況

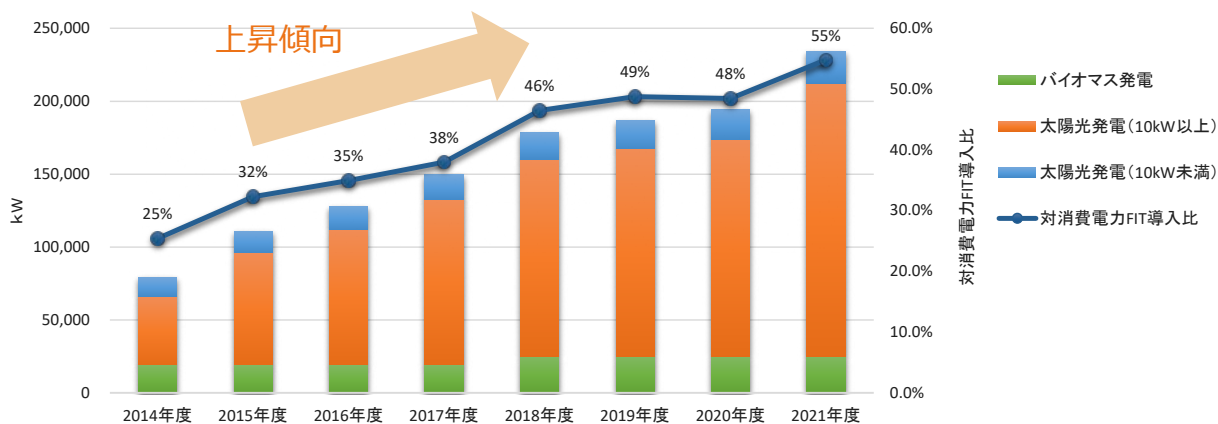
- ✓ 本市の再生可能エネルギーの導入状況は、10kW以上の太陽光発電が全体の80%を占めていて、次いでバイオマス発電が11%、10kW未満の太陽光発電が9%となっています。
- ✓ 現在までの導入容量の実績は234,269kWであり、本市の消費電力の55%となっています。



■ 太陽光発電(10kW未満) ■ 太陽光発電(10kW以上) ■ バイオマス発電

図 4-20 再生可能エネルギー導入容量 (単位: kW) (2021年度)

出典: 経済産業省 固定価格買取制度 情報公開用ウェブサイト



※バイオマス発電の導入容量は、FIT 制度公表情報のバイオマス発電設備 (バイオマス比率考慮あり) の値を用いています。

図 4-21 再生可能エネルギーの導入容量累積の経年変化

出典: 経済産業省 固定価格買取制度 情報公開用ウェブサイト

5. 温室効果ガス排出量の状況

5-1 温室効果ガス排出量の現状

① 温室効果ガス排出量の算定方法

温室効果ガス排出量は「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・算定マニュアル算定手法編」(環境省)に基づき次の式により算定しました。

※活動量推計方法は資料編参照

$$\text{温室効果ガス排出量} = \text{活動量} \times \text{温室効果ガス排出係数}$$

② 温室効果ガス排出量の現状

- ✓ 本市では、基準年となる2013年度の排出量が1,386千t-CO₂、最新年である2020年度の排出量が1,307千t-CO₂であり、基準年度比で5.6%削減となっています。
- ✓ 部門別にみると、基準年度比で、産業部門が15.8%増、業務その他部門が29.1%減、家庭部門が23.0%減、運輸部門が18.3%減、非エネルギー起源が4.8%減となっています。
- ✓ 本市の温室効果ガス排出量は、「産業部門」が全体の47.9%を占めていて、そのうち97.4%が製造業からの排出です。次いで運輸部門、非エネルギー起源がそれぞれ16.3%、12.4%を占めています。

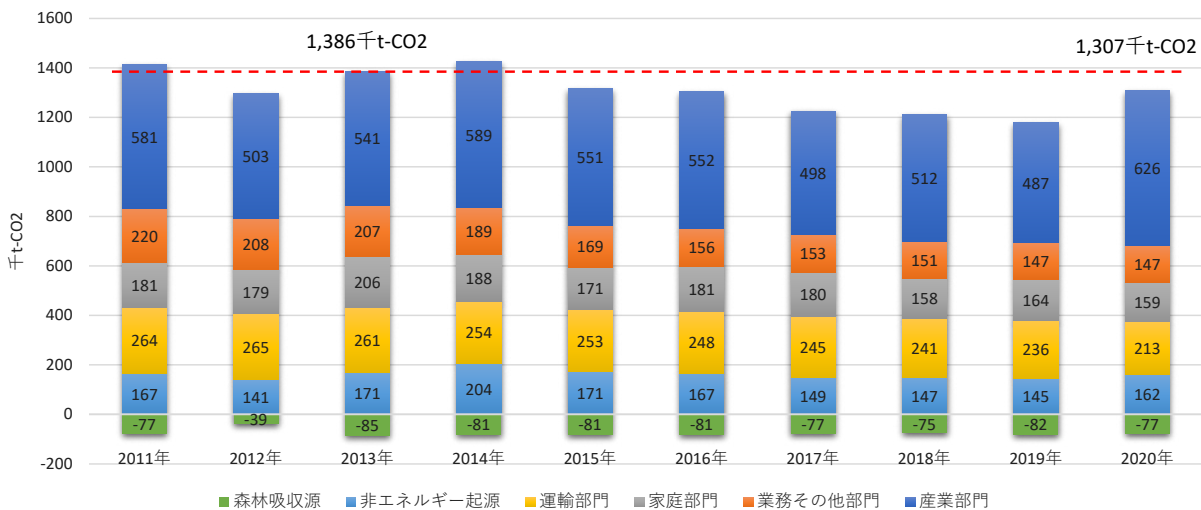


図 5-1 温室効果ガス排出量の推移 (CO₂ 換算)

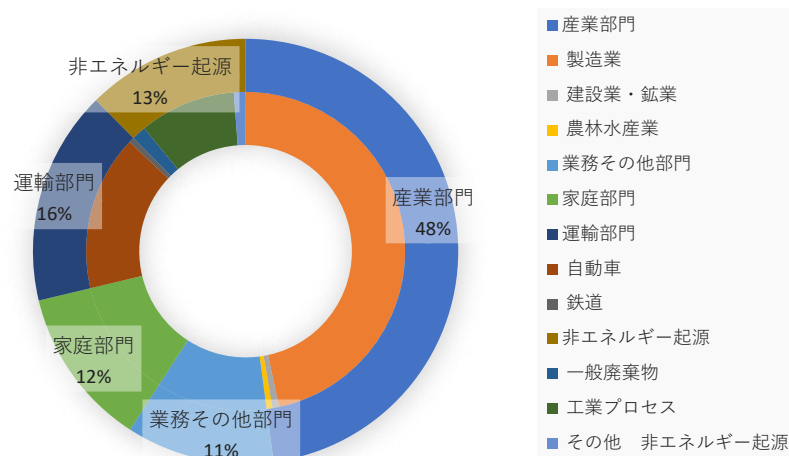


図 5-2 部門別温室効果ガス排出量の割合 (CO₂ 換算)

5-2 エネルギー起源の温室効果ガス排出源の現状

① 本市全域

2013年度と2020年度における温室効果ガス排出源となるエネルギー種ごとの需要量（炭素量換算）の割合を以下に示します。

- ✓ エネルギー需要量の割合は、2013年度と2020年度に大きな違いはありません。
- ✓ 電力が全体の約40%を占めていて、次いで軽質油、重質油がともに約25%を占めています。

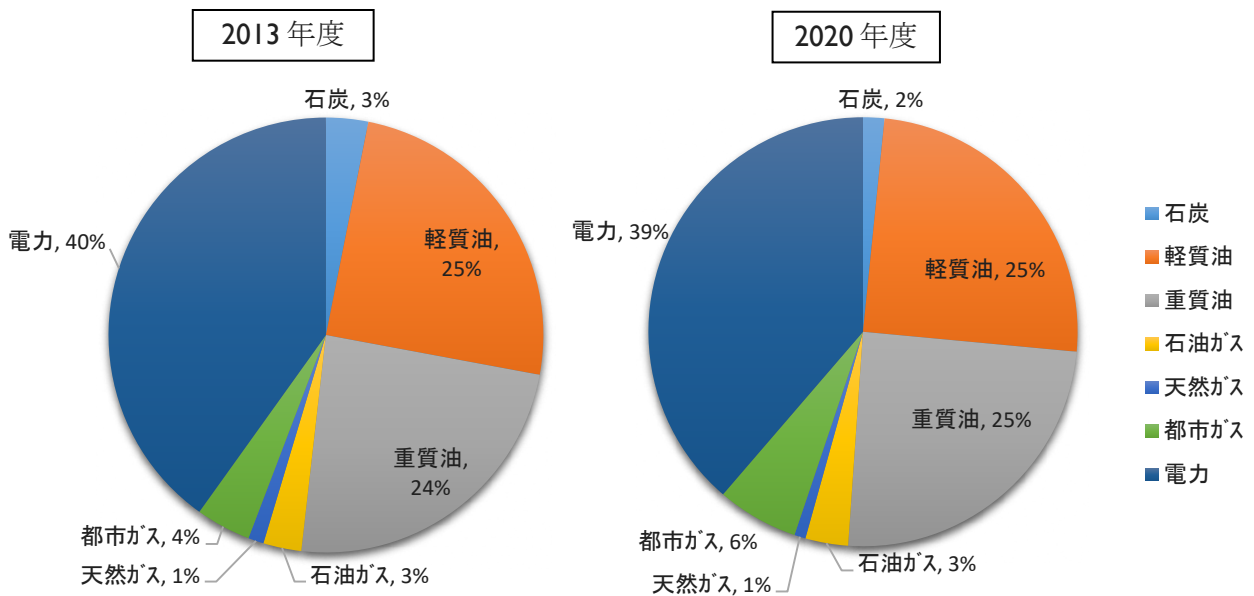


図 5-3 市全域のエネルギー需要量（炭素量換算）

出典：都道府県別エネルギー消費統計（経済産業省）

軽質油：ガソリン、ナフサ、ジェット燃料油、灯油、軽油

重質油：石油コークス、石油アスファルト、A重油、B・C重油

石油ガス：液化石油ガス（LPG）、石油系炭化水素ガス

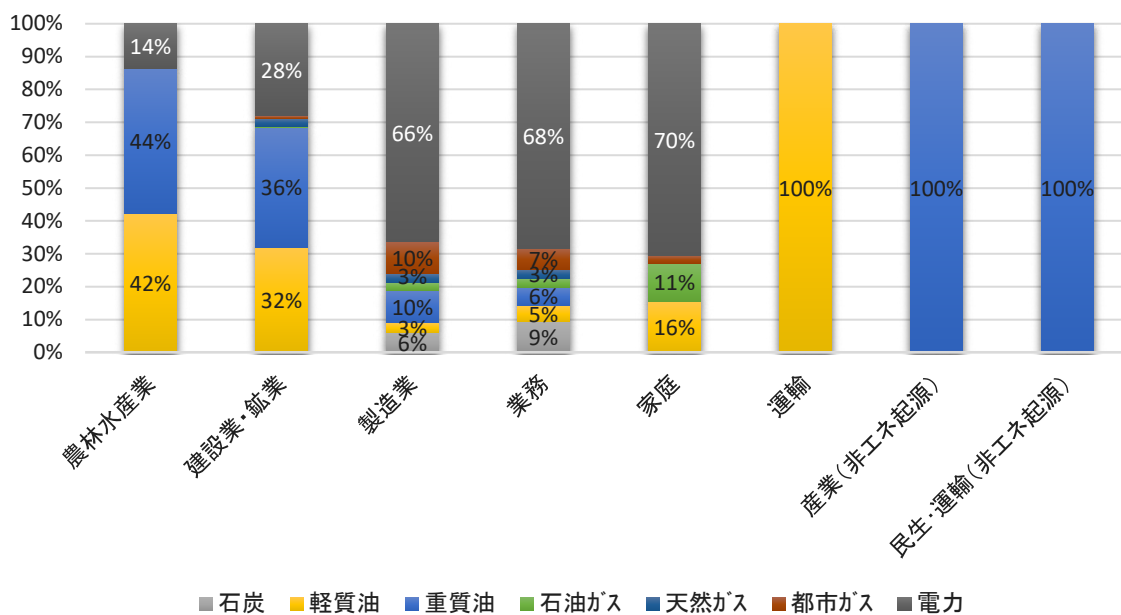
天然ガス：液化天然ガス（LNG）、天然ガス（LNGをの除く）

② 各部門の特徴

2013年度と2020年度における各部門のエネルギー種ごとの需要量（炭素量換算）の割合を以下に示します。

- ✓ 農林水産業では、2013年度と2020年度に大きな違いはなく、重質油が約半分を占めて、軽質油とあわせると全体の約9割弱が石油となっています。
- ✓ 建設・鉱業では、2013年度と比較し、2020年度の重質油が大幅に減少し、代わりに軽質油が増加しており、石油が全体の約7割を占めています。
- ✓ 製造業では、電力が全体の約6割強を占めていて、次いで都市ガスの割合が高くなっています。
- ✓ 業務部門では、2013年度と比較し、2020年度では電力が増加し、石炭が減少しています。電力が全体の約7割を占めています。
- ✓ 家庭部門では、2013年度と2020年度では軽質油と石油ガスが増加し、電力が減少しています。

2013 年度



2020 年度

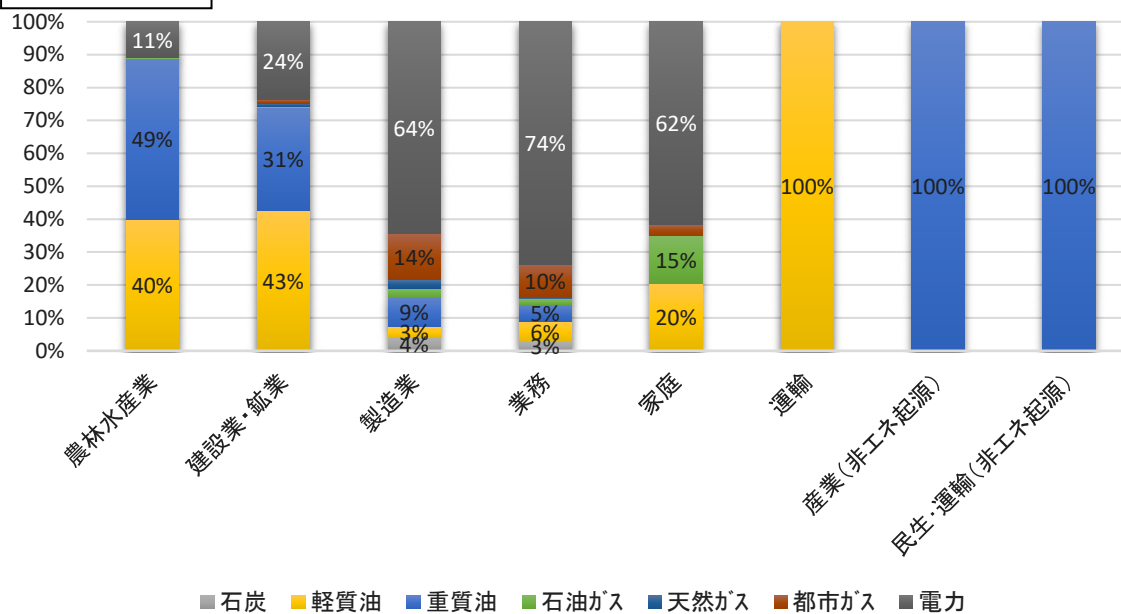


図 5-4 各部門のエネルギー需要量 (炭素量換算)

出典：都道府県別エネルギー消費統計 (経済産業省)

6.再生可能エネルギーのポテンシャル

6-1 対象とする再生可能エネルギー

新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネルギー法）において、新エネルギーとは、「技術的に実用化段階に達しつつあるが、経済性の面での制約から普及が十分でないもので、石油代替エネルギーの導入を図るために特に必要なもの」と定義されています。現在、太陽光発電や風力発電、バイオマス等 10 種類が指定されています。

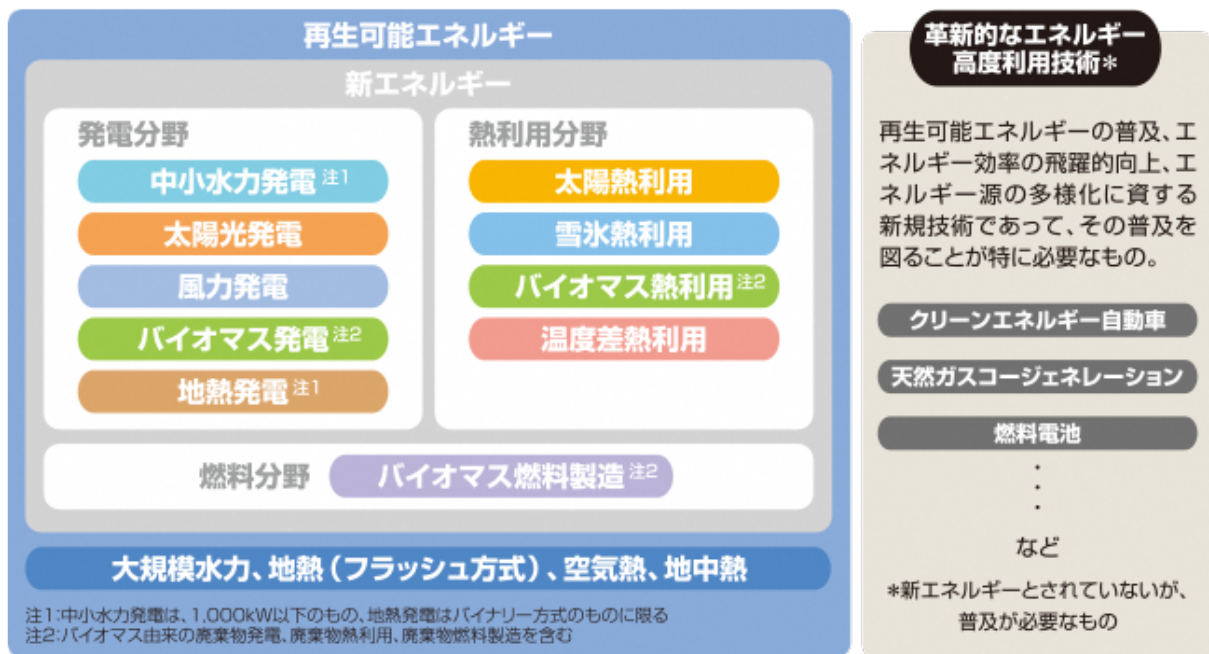


図 6-1 再生可能エネルギーの定義

出典：資源エネルギー庁

本市の状況を踏まえて、ポテンシャルを把握する再生可能エネルギーについては、以下のとおりとします。なお、ポテンシャルについては、理論的に確保できる賦存量ではなく、制約要因を踏まえた利用可能量を算出します。

表 6-1 対象とする再生可能エネルギー

	分類	小分類
電力利用	太陽光発電	公共系
	風力発電	陸上風力
	中小水力発電	
	バイオマス発電	廃棄物系バイオマス 木質系バイオマス
熱利用	太陽熱	
	バイオマス発電	木質系バイオマス
	地中熱利用	

表 6-2 再生可能エネルギーの賦存量と利用可能量

区分	内容
賦存量	種々の制約要因（法規制、土地用途、利用技術等）を考慮しない場合に理論的に取り出すことができるエネルギー資源量のこと。
利用可能量	エネルギー資源の利用・採取に関して制約要因を考慮した場合に取り出すことのできるエネルギー資源量のこと。

6-2 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル

再生可能エネルギーの導入ポテンシャルを以下に示します。

- ✓ 電力の導入ポテンシャルでは、太陽光発電の建物系が最も高く、全体の約 66%を占めていて、次いで太陽光発電の建物系が約 34%、中小水力が僅か 0.1%となっています。
- ✓ 熱の導入ポテンシャルでは、地中熱が最も高く約 81%を占めていて、次いで太陽熱が約 19%となっています。
- ✓ 全体の導入ポテンシャルでは、3,421,635MWh となっています。

表 6-3 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル

	利用形態	中分類	小分類	利用可能量		備考	
電力利用	太陽光発電	建物系		927,000	MWh/年	環境省 (REPOS)	
		土地系		478,000	MWh/年	環境省 (REPOS)	
	風力発電	陸上		0	MWh/年	環境省 (REPOS)	
	中小水力発電				3,035	MWh/年	環境省 (REPOS)
	バイオマス	廃棄物系	生ごみ		7	MWh/年	NEDO (新エネルギーガイドブック導入編) 他
			家畜排せつ物		911	MWh/年	NEDO (バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計)
		木質系	林地残材		634	MWh/年	NEDO (バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計)
小計				1,409,588	MWh/年		
熱	太陽熱			372,400	MWh/年	環境省 (REPOS)	
	バイオマス	木質系	果樹剪定枝	247	MWh/年	NEDO (バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計)	
			公園剪定枝	617	MWh/年	NEDO (公園剪定枝賦存量・利用可能量の推計方法)	
			建築廃材	446	MWh/年	国土交通省 (都市由来植物廃材のエネルギー利用手法等に関する技術資料)	
			稲わら	3,929	MWh/年	NEDO (バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計)	
			もみ殻	629	MWh/年	NEDO (バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計)	
			林地残材	5,393	MWh/年	NEDO (バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計)	
	地中熱			1,629,600	MWh/年	環境省 (REPOS)	
	小計				2,013,262	MWh/年	
合計				3,422,850	MWh/年		

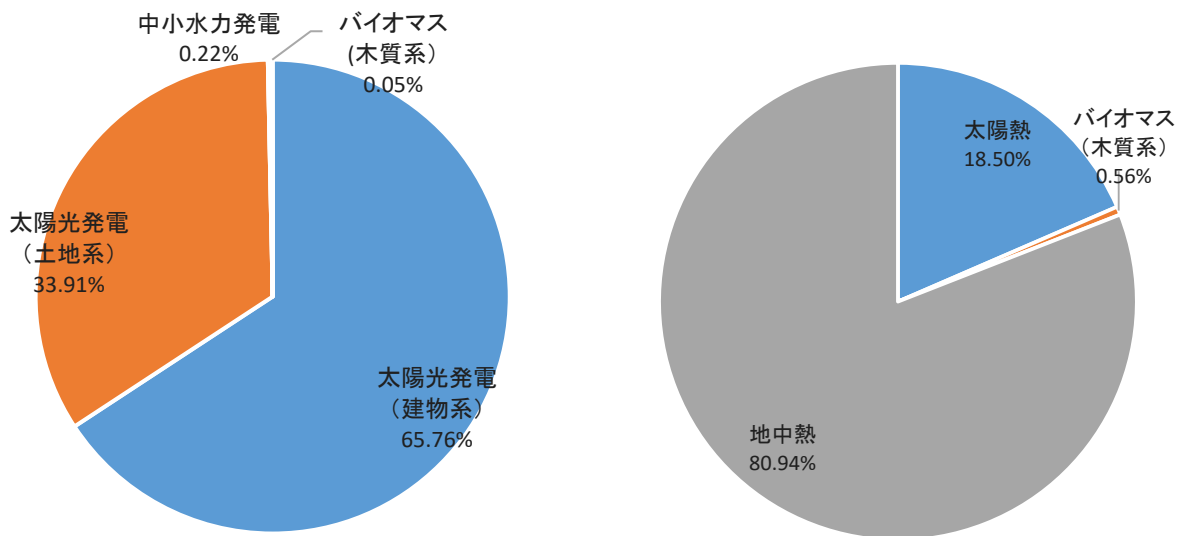


図 6-2 再生可能エネルギーの導入ポテンシャルの割合 (左図：電力 右図：熱)

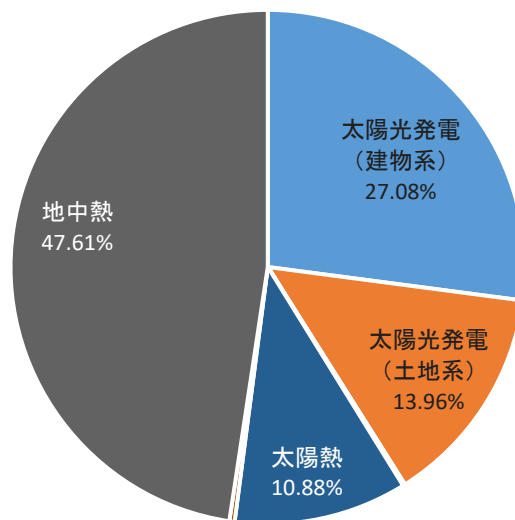


図 6-3 再生可能エネルギーの導入ポテンシャルの割合 (全体)

6-3 再生可能エネルギーの導入推移

本市の将来の再生可能エネルギーの導入量について、追加的な対策を行わない場合の「BAU（現状趨勢）シナリオ」を示します。

- ✓ 現状趨勢では、2030年度には年間約750,000MWh[※]の発電量が見込まれます。
- ✓ 国や県、本市における施策の効果等により、各部門における導入量の更なる拡大が期待されます。

※ 750,000MWhの発電量は、仮に2030年度の排出係数を0.37kg-CO₂/kWhとすると、278千t-CO₂の削減量に相当します。

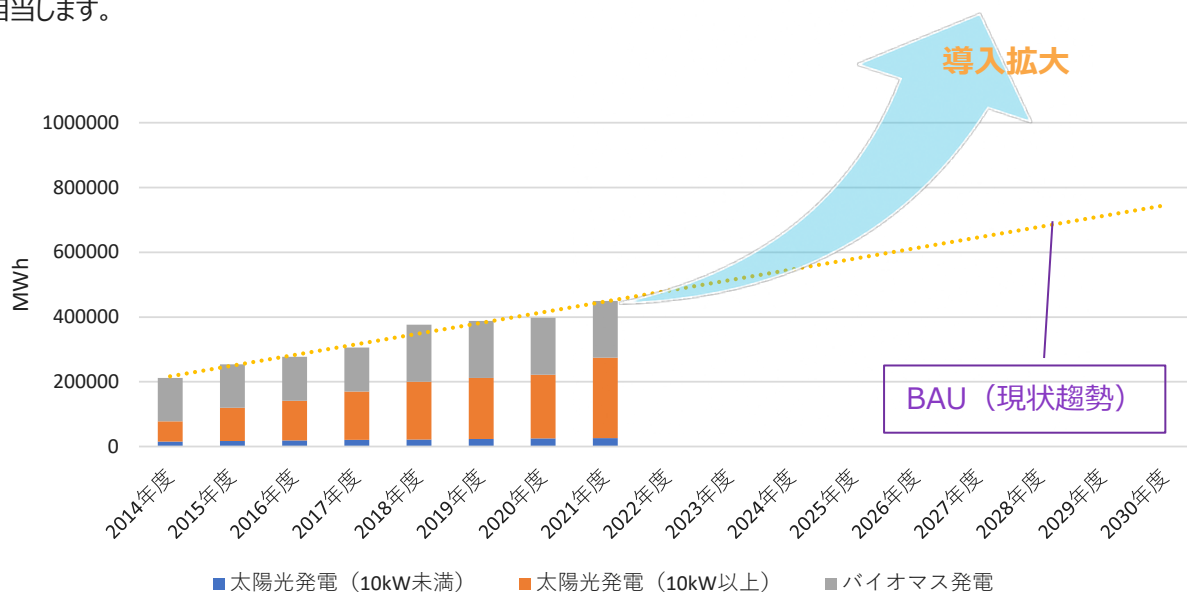


図 6-4 再生可能エネルギーの導入量の将来推計

参考：自治体排出量カルテ（経済産業省）

7. 温室効果ガス排出量の削減目標

7-1 現状趨勢ケース（BAU）

① 推計方法

各部門ごとに BAU（現状趨勢）シナリオの 2030 年度の温室効果ガス排出量を推計しました。BAU 排出量の推計は、2005 年度から 2020 年度までの活動量の推移を近似して 2030 年度に延長した値を乗じて求めました

※推計方法の詳細は資料編参照

② 推計結果

以下の図は、本市の将来の CO₂ 排出量について、BAU シナリオにおける CO₂ 排出量を示します。

- ✓ BAU シナリオでの CO₂ 排出量の将来推計では、人口や経済等の「活動量」の将来変化のみを想定し、「エネルギー消費原単位」や「炭素集約度」は現状年度（2020 年度）の値と変わらないものとしました。
- ✓ 図には、2050 年度の目標排出量を、現状の森林への吸収量（約 77 千 t-CO₂）とした場合のバックキャストによる目標を示してあります。

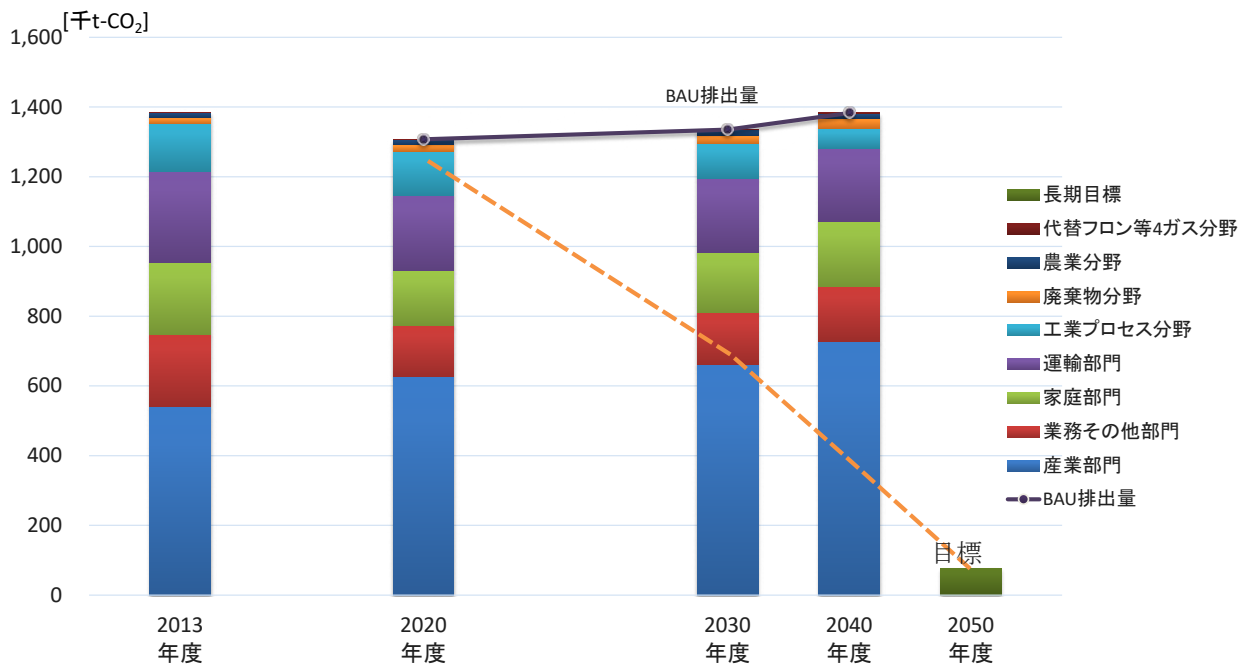


図 7-1 温室効果ガス排出量の将来推計（BAUシナリオ）

出典：「区域施策編」目標設定・進捗管理支援ツール（環境省）

7-2 目標設定の考え方

目標を設定する上で、以下のことを考慮しました。

- ✓ 2020 年 10 月に政府が「2050 年の温室効果ガス排出量実質ゼロを目指す」方針を表明しました。
- ✓ 栃木県は、「とちぎ 2050 年カーボンニュートラル実現に向けたロードマップ（行程表）」において 2013 年度の温室効果ガス排出量に対して 2030 年度 50%削減、2050 年度カーボンニュートラルを達成することを示しました。

- ✓ 本市は、2022年3月には、「第2次佐野市環境基本計画」を改訂し、CO₂排出量について、栃木県と同じ2013年度比50%削減することを目標に掲げ、地球温暖化対策に関する施策を推進してきました。
- ✓ 2022年10月には、2050年までにカーボンニュートラルを目指すゼロカーボンシティを表明しました。

7-3 削減目標

削減目標は、栃木県と同様に、温室効果ガスの総排出量について、2030年度は基準年度（2013年度）比で50%削減、2050年度において実質ゼロ（カーボンニュートラル）とします。

表 7-2 温室効果ガス排出量の削減目標

	2030年度	2050年度
削減目標 (2013年度比)	50%	実質ゼロ (カーボンニュートラル)

7-4 数量的な目標

① 省エネ等による削減目標

2050年度のカーボンニュートラルの実現に向けた、2030年度における温室効果ガス排出量目標を達成するために、国の地球温暖化対策計画において挙げられている施策のうち、本市に係る対策を用いて「省エネ等による削減量」を検討しました

表 7-3① 温室効果ガス排出量の削減目標【産業部門】

省エネ等施策	部門					2030年度 削減量 千t-CO ₂
	産業	業務	家庭	運輸	その他	
高効率空調の導入	○					0.81
産業HPの導入	○					1.90
産業用照明の高効率化	○					3.45
低炭素工業炉導入	○					9.50
産業用高効率モーター・インバータ導入	○					8.96
高性能ボイラー導入	○					5.51
コージェネレーション導入	○					12.49
建設施工分野のハイブリッド建機導入	○					0.52
建設施工分野の燃費基準達成建設機械導入	○					0.57
施設園芸・農業機械の省エネルギー設備導入	○					1.83
施設園芸・農業機械の省エネルギー農機導入	○					0.01
省エネルギーの取組推進	○					0.92
燃料転換	○					2.48
FEMSによるエネルギー管理の実施	○					2.35

※「地球温暖化対策計画」（環境省）の根拠資料を参考に目標値を推計しています。

表 7-3② 温室効果ガス排出量の削減目標【業務部門】

省エネ等施策	部門					2030 年度 削減量 千 t-CO ₂
	産業	業務	家庭	運輸	その他	
建築物の省エネルギー化（新築）		○				8.26
建築物の省エネルギー化（改修）		○				2.90
業務用給湯器の導入		○				1.15
業務用高効率照明の導入		○				5.49
業務用冷媒管理技術の導入		○				0.01
トップランナー制度等による機器の省エネルギー性能向上		○				7.52
BEMSの活用、省エネルギー診断等による徹底的なエネルギー管理の実施		○				5.27
水道事業における省エネルギー・再生可能エネルギー対策の推進等		○				0.18
下水道における省エネルギー・創エネルギー対策の推進		○				1.06

※「地球温暖化対策計画」（環境省）の根拠資料を参考に目標値を推計しています。

表 7-3③ 温室効果ガス排出量の削減目標【家庭部門】

省エネ等施策	部門					2030 年度 削減量 千 t-CO ₂
	産業	業務	家庭	運輸	その他	
住宅の省エネルギー化（新築）			○			5.48
住宅の省エネルギー化（改修）			○			1.97
家庭用高効率給湯器の導入			○			7.94
家庭用高効率照明の導入			○			5.76
浄化槽の省エネルギー化			○			0.07
トップランナー制度等による機器の省エネルギー性能向上			○			4.21
HEMS、スマートメーターを利用した徹底的なエネルギー管理の実施			○			5.03

※「地球温暖化対策計画」（環境省）の根拠資料を参考に目標値を推計しています。

表 7-3④ 温室効果ガス排出量の削減目標【運輸部門】

省エネ等施策	部門					2030 年度 削減量 千 t-CO ₂
	産業	業務	家庭	運輸	その他	
次世代自動車の普及、燃費改善等				○		35.28
道路交通流対策				○		2.64
LED 道路照明の整備促進				○		0.17
高度道路交通システム（ITS）				○		1.98
信号機の改良・プロファイル（ハイブリッド）化				○		0.74
信号灯器のLED化の推進				○		0.15
自動走行の推進				○		2.23
自動車運送事業等のグリーン化				○		1.33
公共交通機関の利用促進				○		2.14
地域公共交通利便増進事業を通じた路線効率化				○		0.03
自転車の利用促進				○		0.37
エコドライブ				○		8.69
カーシェアリング				○		2.53
鉄道分野の脱炭素化の促進				○		0.00
トラック輸送の効率化				○		14.70
共同輸配送の推進				○		0.06
ドローン物流の社会実装				○		0.08
物流施設の脱炭素化の推進				○		0.14

※「地球温暖化対策計画」（環境省）の根拠資料を参考に目標値を推計しています。

表 7-3⑤ 温室効果ガス排出量の削減目標【その他】

省エネ等施策	部門					2030 年度 削減量 千 t-CO ₂
	産業	業務	家庭	運輸	その他	
バイオマスプラスチック類の普及					○	2.77
廃プラスチックのリサイクルの促進					○	8.48
廃油のリサイクルの促進					○	0.93
農地土壌に関連する温室効果ガス排出削減対策					○	1.38
廃棄物最終処分量の削減					○	0.69
一般廃棄物最終処分場における準好気性埋立構造の採用					○	0.07
施肥に伴う一酸化二窒素削減					○	0.32
熱エネルギー、電気エネルギーを高効率で利用できる設備の導入					○	0.33
廃棄物の熱エネルギー代替としての利用					○	0.98
セメント製造プロセス低温焼成関連技術の導入					○	2.09
排出係数の低下による削減	○	○	○			222.98

※「地球温暖化対策計画」（環境省）の根拠資料を参考に目標値を推計しています。

※「地球温暖化対策計画」（環境省）の根拠資料を参考に、電力の排出係数は、2013 年度 0.57kg/kWh、2030 年度 0.37kg/kWh とし、これによる排出量削減も考慮しています。

② 削減目標

目標排出量を達成するために、「省エネ等による削減量」では不足している削減量を、「再エネ等による削減量」として自家発自家消費型の再生可能エネルギーもしくは自営線を活用したマイクログリッド等により補うこととします。

表 7-4 温室効果ガス排出量削減目標

単位：千 t-CO₂

部門	2013 年度	2030 年度			2050 年度
	排出量	省エネ等による削減目標※	再エネ等による削減目標	目標排出量	目標排出量
産業部門	541	▲174	▲59	308	34
業務部門	207	▲81	▲62	64	7
家庭部門	206	▲81	▲69	56	6
運輸部門	261	▲73	▲50	137	15
その他	171	▲19	▲24	127	14
合計	1386	▲429	▲264	693	77

※「地球温暖化対策計画」（環境省）の根拠資料を参考に、電力の排出係数は、2013 年度 0.57kg/kWh、2030 年度 0.37kg/kWh とし、これによる排出量削減も考慮しています。

温室効果ガス排出量削減目標を達成するための再生可能エネルギー導入目標を以下に示します。

表 7-5 再生可能エネルギー導入目標

再エネ区分	2020 年度(現状)		2030 年度		2050 年度	
	設備容量 (MW)	年間発電電力量 (MWh/年)	設備容量 (MW)	年間発電電力量 (MWh/年)	設備容量 (MW)	年間発電電力量 (MWh/年)
太陽光発電 (建物系)	21.9	26,230	34.3	41,128	70.8	84,936
太陽光発電 (土地系)	187.3	247,737	293.7	388,452	631.5	835,369
中小水力	0.0	0	0.3	1,448	0.6	2,896
バイオマス	25.1	176,083	25.1	176,118	25.3	177,625
合計	234.3	450,050	353.3	607,147	728.2	1,100,826

※再エネ目標設定支援ツール（環境省）を用いて算出しています。

③ 脱炭素シナリオ

本市の「ゼロカーボンシティさの」実現に向けた脱炭素シナリオを検討しました。対策を行わない「BAU シナリオ」では、現在の排出量の傾向が今後も続くと仮定しています。省エネ対策を反映した「省エネシナリオ」では、国などが計画している省エネの効果仮定しています。「脱炭素シナリオ」では、2050 年度の実質排出量がゼロになると仮定しています。

省エネを推進することにより CO₂ 排出量は低下しますが、「ゼロカーボンシティさの」実現には、再生可能エネルギーなどの導入が不可欠です。

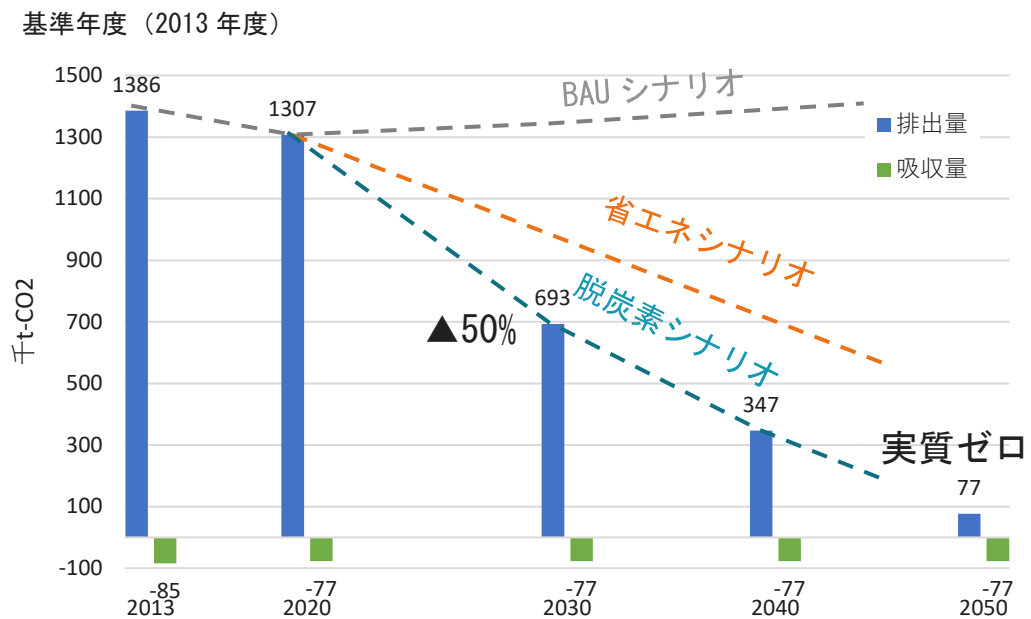


図 7-2 シナリオごとの CO₂ 排出経路

8.削減目標達成に向けた緩和策

8-1 取組の方針

本市の温室効果ガス排出量を部門別で見ると、産業部門が約 48%（うち、約 97%が製造業）と最も大きく、続いて運輸部門が約 16%、非エネルギー起源が約 13%、家庭部門が約 12%、業務部門が約 11%となっています。このような特徴から、本市においては、製造業を対象とした取組に重点をおきつつ、その他の事業者や家庭、公共交通事業者への働きかけ等も十分に行って、温室効果ガス排出の削減に取り組んでいく必要があります。

地球温暖化の原因となる温室効果ガス、特に CO₂ は、私たち市民の日常的な生活や事業者（市を含む）の事業活動から排出されており、その排出量は以下の式で表すことができます。

$$\boxed{\text{温室効果ガス排出量}} = \boxed{\text{活動量}} \times \boxed{\text{温室効果ガス排出係数}}$$

この活動量は、日常生活や事業者の事業活動等による環境への負荷（電気やガス、ガソリン等のエネルギーの消費、ごみの排出・焼却等）の量を表します。温室効果ガスの排出を抑制するためには、活動量を省エネルギーの取組により減らすことに加え、再生可能エネルギー由来の電気やバイオマス資源等のカーボンニュートラルな燃料の利用を推進する必要があります。事業者においては、経営者が主体となって、事業所全体のカーボンニュートラル事業を推進していくことが重要です。

地球温暖化問題について、市、市民、事業者がそれぞれの役割を認識し、各主体が対策に取り組むことが重要です。その取組は持続可能な脱炭素社会への移行を目的とするものであり、不便や高コストを強いるものではなく、脱炭素ビジネスの発展や暮らしやすさ等、本市の地域価値を向上させるものです。

令和 5 年 7 月に、「ゼロカーボンシティさの」実現に向け、各分野からの意見聴取やアンケート調査を実施しました。その結果から、次の 5 つのキーワードを、ロードマップの施策の柱として推進していくこととしました。

1. 「エネルギーの地産地消」
2. 「脱炭素まちづくり推進」
3. 「循環型社会の形成」
4. 「森林の再生・活用」
5. 「脱炭素意識の向上」

8-2 目標を達成するための施策



① エネルギーの地産地消

近年多発している激甚災害を契機に、集中型エネルギーシステムの脆弱性が顕在化しています。これに対して、地域の特徴を踏まえた多様な供給力を組み合わせて最適に活用することで、エネルギー供給のリスク分散や CO₂ の排出削減を図ろうとする機運が高まっています。

本市は、公共施設へ率先して再生可能エネルギーを導入しながら、住宅や事業所への導入を推進します。また、地域の自然資源を活用した再生可能エネルギーの導入やマイクログリッドの構築を推進します。

【主な施策例】

施策	2030 年度削減量
公共施設へ再生可能エネルギーの導入	▲0.6 千 t-CO ₂
マイクログリッド構築によるエネルギーの地産地消	▲83.2 千 t-CO ₂
木質バイオマスの利用の拡大	▲2.2 千 t-CO ₂

市の役割

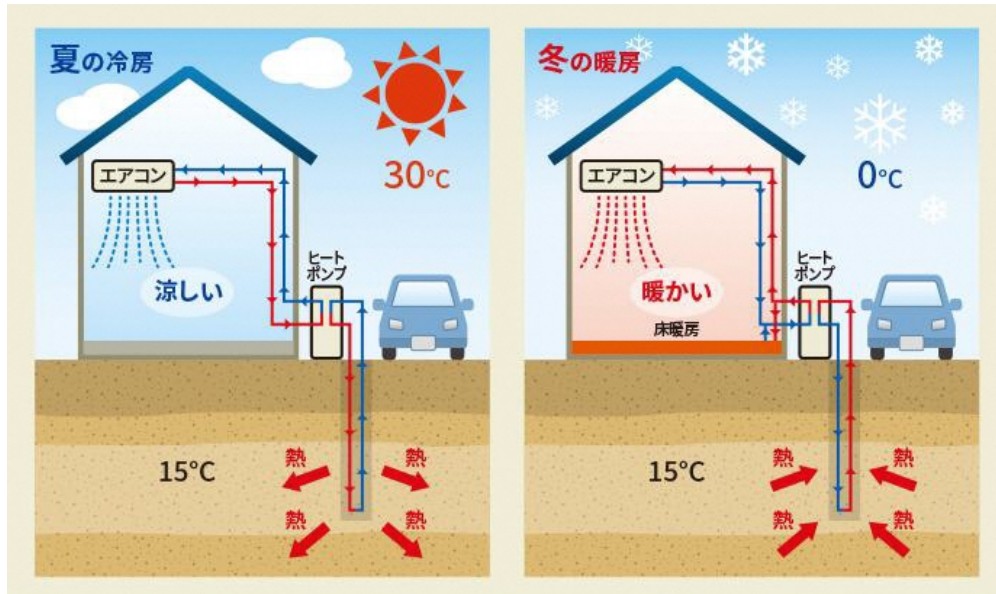
- マイクログリッド構築に向けて事業者と協議します。
- 公共建築物への再生可能エネルギー導入ガイドラインに基づき、公共施設への再生可能エネルギー導入を図ります。
- バイオマスや中小水力等の再生可能エネルギーの活用を推進します。
- 避難所への再生可能エネルギー導入を進めます。
- 地域内の有効地を活用して PPA（電力販売契約）やソーラーシェアリング等、官民連携の太陽光発電を推進します。
- ソーラーシェアリングの普及啓発、市内外への情報発信に取り組みます。
- 太陽光発電設備と蓄電池(家庭用、電気自動車)の組み合わせによる導入を推進します。
- 家庭用燃料電池システム（エネファーム）の導入を促進します。
- 太陽熱利用システムや薪ボイラー、ペレットストーブの導入を促進します。
- エネルギー利用・消費に関するデータを公開し、地域課題の解決に向けた研究やビジネスでの活用を促進します。
- 再生可能エネルギー由来の電気購入を促進します。

市民及び事業者の役割

- | | |
|-----|--|
| 市民 | <ul style="list-style-type: none"> ● 太陽光発電設備、家庭用燃料電池システム（エネファーム）をはじめとする再生可能エネルギーの住宅への導入を検討します。 ● 再生可能エネルギー由来の環境にやさしい電気の選択に努めます。 ● 新築する際は、地中熱ヒートポンプの採用を検討します。 |
| 事業者 | <ul style="list-style-type: none"> ● 太陽光発電設備をはじめとする再生可能エネルギーの事業所への導入を検討します。 ● 再生可能エネルギー由来の環境にやさしい電気の選択に努めます。 ● バイオマス、中小水力等の地域資源の活用による、地域課題の解決に向けた再生可能エネルギーの導入・利用を検討します。 ● 事業所の改築・増築時に地中熱を利用した冷暖房システムの採用を検討します。 |

地中熱ヒートポンプ

地中熱利用ヒートポンプとは、大地とヒートポンプを組み合わせた冷暖房・給湯システムです。年間を通して温度が一定の地中を利用し、夏は外気より温度の低い地中に熱を放熱し、冬は外気より温度の高い地中から熱を採熱します。ヒートポンプとは、熱を温度の低い所から高い所に移動させる機械です。



出典：環境省



② 脱炭素まちづくりの推進

私たちの暮らしはエネルギーの消費によって成り立っています。日常生活に欠かすことのできない電気、ガス、水道はもちろん、運輸、通信、食料品、衣類や住宅などありとあらゆる行動や生産でエネルギーを利用しています。

本市では市民の快適な住環境を構築するため、災害対応型太陽光発電の普及推進、市民の環境意識啓発のための環境活動を促していきます。

また、エネルギー管理のための HEMS、BEMS 等により省エネ行動を促すとともに、高効率な設備・機器の普及を図ります。断熱性能、気密性能が高い等の省エネ性能の高い住宅・建物の普及を図ります。

【主な施策例】

施策	2030 年度削減量
コージェネレーション導入	▲12.5 千 t-CO ₂
次世代自動車の普及、燃費改善	▲35.3 千 t-CO ₂
建築物の省エネルギー化	▲8.3 千 t-CO ₂

市の役割

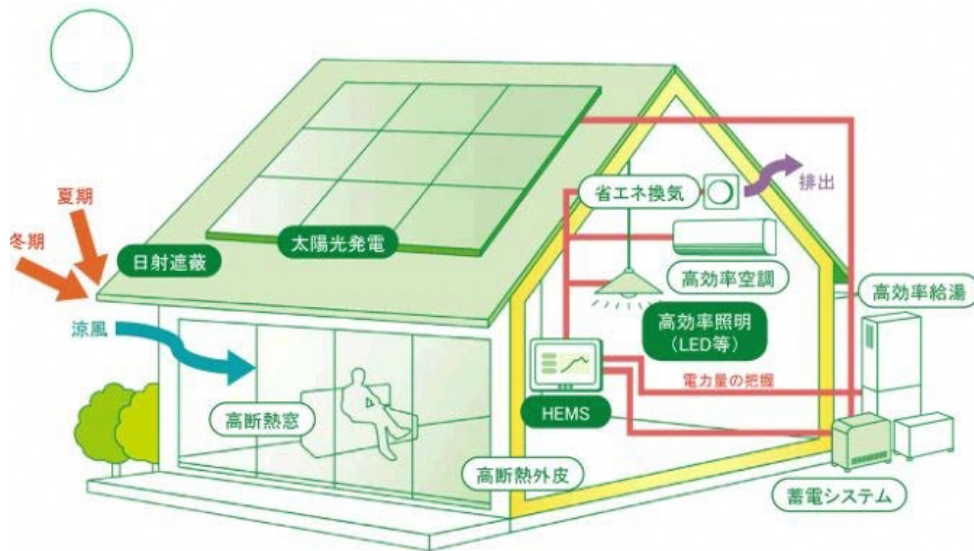
- 建物の新築時や改築時に合わせて省エネや再エネを活用したゼロエネルギー住宅（ZEH）の普及を推進します。
- 電気自動車や燃料自動車等の次世代自動車の普及を図るとともに充電スタンドの充実も図ります。
- 照明器具やエアコン温度設定等の家庭で無理なく省エネ行動を促す取組について普及啓発を実施します。
- 自動車等の燃料消費を抑制し、安全性を確保するエコドライブの普及啓発を実施します。
- 省エネ法に基づくエネルギー使用量が一定規模以上の事業所等の取組状況等を地域内に広く情報提供を行い、自主的な温室効果ガスの排出削減活動を推進します。
- 技術革新によるモーターや照明等のエネルギー効率アップ等を地域内に広く情報提供を行い、自主的な温室効果ガスの排出削減活動を推進していきます。

市民及び事業者の役割

- 市民
- 省エネに努め、脱炭素型のライフスタイルへの転換を目指します。
 - 商品の買換え、サービスの利用等の生活の場面で、「デコ活」を意識し、地球温暖化対策に資するあらゆる行動をします。
 - 建物の新築、増改築時等に際し、省エネルギーに配慮した建物とするよう心がけます。また、ZEH 等の脱炭素住宅について検討します。
 - 家庭エコ診断を活用し、家庭の省エネ化につなげます。
 - 照明の LED 化、高効率給湯機（エコキュート、エネファーム等）への更新、冷蔵庫やエアコン等の古い家電製品のトップランナー基準を満たす機器への買替等の設備の消費エネルギーの削減に努めます。
 - 既存住宅を改修する場合、断熱化等の省エネリフォームを検討します。
 - エネルギーモニターや HEMS 等の導入を検討し、消費エネルギーの見える化によるエネルギー管理に努めます。
 - エコドライブに努めます。

ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）

ZEHとは、住宅の断熱性能や省エネ性能を向上し、さらに太陽光発電等で生活に必要なエネルギーをつくり出すことにより、年間の一次消費エネルギー量（空調・給湯・照明・換気）をおおむねゼロ以下にする住宅のことです。一般家庭や住宅メーカー等に建物の新築時や改築時に合わせた省エネ設備・機器の導入啓発等を促進し、普及を図っていきます。



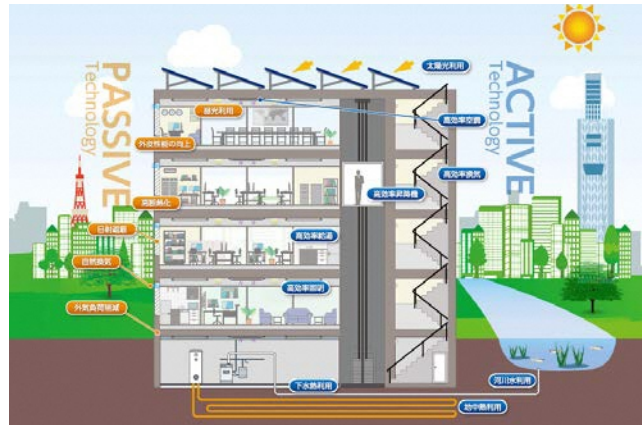
出典：資源エネルギー庁 WEB サイト

事業者

- 照明の LED 化、高効率な空調・冷凍機・ボイラー・コージェネレーションの導入等、設備の消費エネルギーの削減に努めます。
- クールビズやウォームビズを推進し、環境にやさしい空調運転に努めます。
- 環境やエネルギー、SDGs と企業活動等に関する社内研修を実施し、事業活動における省資源、省エネルギーに努めます。
- 輸送効率の向上や、適切な輸送機関の選択・利用、次世代自動車の導入等に努めます。
- 省エネルギーに関する新しい製品やサービスの開発・提供に努めます。
- 事業者間で商品の輸配送や保管の共同化等に取り組みます。
- 建物を改修する場合、断熱化等の省エネ改修を検討します。
- 建物を新築する場合、省エネルギー性能の高い建物となるよう努めます。また、ZEB 等の低炭素建築物について検討します。
- 設備機器の買替・新規設置を行う場合、トップランナー基準を満たす等の省エネルギー性能の高い設備機器を導入します。
- エネルギーモニターや HEMS 等の導入を検討し、消費エネルギーの見える化によるエネルギー管理に努めます。
- エコドライブに努めます。

ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）

ZEBとは、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旨とした建物のことで、省エネによって使うエネルギーを減らし、創エネによって使う分のエネルギーをつくることで建物のエネルギー消費量を削減するものです。地域事業者の建物新築時や改築時に合わせた省エネ設備・機器の導入を促進するため、普及啓発を実施していきます。



出典：環境省「ZEB PORTAL」

カーボンニュートラル実現に向けて、家庭やオフィスでの取組

カーボンニュートラルの実現に向けては、市民や従業員の一人ひとりが省エネルギーを意識し行動することが必要不可欠です。

本市の家庭でのCO₂排出量は、1年間で一人あたりおよそ1.8t-CO₂、1世帯あたりおよそ4.2t-CO₂であるとされています。一人ひとりが普段の行動で省エネを心がけることにより、地球温暖化を軽減することができます。

家庭やオフィスでの省エネ行動		削減量 (kg-CO ₂ /年)
エアコンの冷房設定を27℃から28℃にする。		14.8
エアコンの暖房設定を21℃から20℃にする。		25.9
エアコンの冷房時間を1時間短縮する。		9.2
エアコンの暖房時間を1時間短縮する。		19.9
エアコンのフィルターを月1回清掃する。		15.6
石油ファンヒーターの設定温度を21℃から20℃にする。		25.4
冷蔵庫にものを詰めすぎない。(半分にした場合)		21.4
冷蔵庫の無駄な開閉を行わない。(回数を半分にした場合)		5.1
冷蔵庫を開けている時間を短縮する。(20秒/回から10秒/回にした場合)		3.0
冷蔵庫の設定温度を「強」から「中」にする。		30.1
蛍光灯の点灯時間を1日1時間短縮する。		2.1
テレビを見る時間を1日1時間減らす。		8.2
テレビ画面の輝度を最大から中間にする。		13.2
パソコンの利用時間を1日1時間短縮する。(ノートパソコン)		2.7
シャワーの流す時間を1分間短縮する。		28.7
エコドライブを行う。		304.0

出典：経済産業省「省エネポータルサイト」



③ 循環型社会の形成

本市ではリデュース・リユース・リサイクルの 3 R の取組みにより、ごみ減量、資源化を進めています。ごみを減らすことはごみ削減だけでなく、ごみ焼却量を減らし CO₂ 削減やエネルギー削減等につながります。ごみの適正分別による減量化と再資源化の推進により、ごみ焼却量を少なくします。また、新たな焼却施設建設時には廃棄物発電設備の導入を検討します。また、下水道における省エネルギー・創エネルギー対策の推進、バイオマスプラスチック類の普及、廃プラスチックのリサイクルの促進を図ります。

【主な施策例】

施策	2030 年度削減量
下水道における省エネルギー・創エネルギー対策の推進	▲1.1 千 t-CO ₂
バイオマスプラスチック類の普及	▲2.8 千 t-CO ₂
廃プラスチックのリサイクルの促進	▲8.5 千 t-CO ₂

市の役割

- 家畜排せつ物や稲わら、もみ殻等、本市の未利用資源を有効活用した廃棄物系バイオマス発電や下水道施設における省エネルギーやバイオガス・バイナリー発電の推進を図ります。
- 新たな焼却施設建設時には廃棄物発電設備の導入を検討します。
- バイオマスプラスチック類を普及させるため、広報誌や SNS 等を利用して情報発信を行います。
- 食品ロス削減を目指すため、マッチングアプリ等のサービスの導入について検討します。

市民及び事業者の役割

- | | |
|-----|---|
| 市民 | <ul style="list-style-type: none"> ● 畜産ふん尿等の廃棄物系バイオマスの活用による、地域課題の解決に向けた再生可能エネルギーの導入・利用の検討に参加します。 ● 廃棄物の排出削減やリサイクルに努めます。 ● プラスチック類による過剰な包装は控えます。 ● 余分なプラスチック類の購入や入手は控えます。 |
| 事業者 | <ul style="list-style-type: none"> ● 農業従事者は、ソーラーシェアリングに関する情報を積極的に入手し、農地への導入を検討します。 ● 畜産ふん尿等の廃棄物系バイオマスの活用による、地域課題の解決に向けた再生可能エネルギーの導入・利用の検討に参加します。 ● バイオプラスチックの情報収集に努め、可能な限り採用します。 ● 廃棄物の排出削減やリサイクルに努めます。 |



④ 森林の再生・活用

森林は国土の保全、水源の涵養、生物多様性の保全、地球温暖化の防止、木材等の物質生産など多面的機能を有し、国民生活に様々な恩恵をもたらします。

本市は市域面積の約 60%は森林だが、それらの多くは高齢者や後継者問題により管理が行き届かなくなり、荒廃しています。元来、豊かな緑や魅力的な水辺空間を有する本市において、市民の環境意識啓発のための緑化活動や自然環境、生物多様性の保全活動等の実践を促していきます。

【主な施策例】

施策	2030 年度削減量
【再掲】木質バイオマスの利用の拡大	▲2.2 千 t-CO ₂
森林整備による CO ₂ 吸収量の増加	▲3.1 千 t-CO ₂

市の役割

- CO₂ の吸収源となる緑地について、都市公園を中心に市の緑地や砂沼、河川等、緑豊かな区域の適正な維持管理・保全に努めていきます。
- 木質バイオマスに関する情報発信を行い、利用拡大に努めます。

市民及び事業者の役割

- 市
- 里山や森林の保全整備に取り組むとともに、間伐材の活用を図ります。
 - 植樹や緑化活動等への参加に努めます。
 - 庭やベランダの緑化、緑のカーテン設置等、家庭でできる緑化に取り組みます。
- 民
- 事業者
- 地域の緑化活動への参加に努めます。
 - 再造林や植樹活動等により、緑化に貢献するよう努めます。
 - J-クレジット等を利用し、事業活動で生じた温室効果ガスを相殺することを検討します。

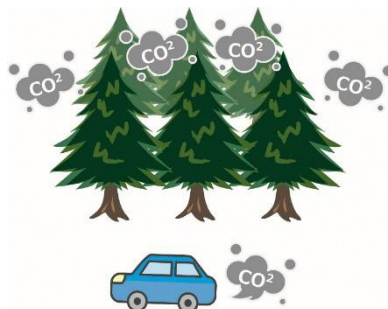
森林吸収による CO₂ 削減効果の向上

本市には、広大な森林があり、緑豊かな市の景観を特徴づけています。

森林は、CO₂ を吸収することで温室効果ガス削減に寄与しています。間伐や植林等による森林の保全・管理を行うことにより、CO₂ の吸収量の維持・増加を図ることができます。

本市では、「佐野市森林整備計画」を策定し、間伐や枝打ち、萌芽更新等の健全な森林の保全に取り組んでいます。計画では 2022 年度から 2032 年度までの 10 年間で 1,256ha の森林整備を予定しています。

森林整備 (1,256ha) で、3.1 千 t-CO₂ 削減





⑤ 脱炭素意識の向上

一人ひとりの地球温暖化問題への理解を深め、取組を進めることができるよう、主に小中学生を対象に環境学習・教育を充実させます。また、幅広い世代、より多くの人々が地球温暖化問題への関心を持ち、学習し、取組につながるよう環境学習・教育の機会を提供します。

市の役割

- 市民や事業者を対象とした講演会やワークショップ等の環境・エネルギー教育、意識啓発活動を実施します。
- 小中学校を対象に、体系的な環境・エネルギー教育のプログラムを構築します。
- 企業などと連携し、親子を対象とする地球温暖化対策などの環境学習会を開催します。
- 市、市民、事業者が一体となった脱炭素の取組を促進するため、市民や事業者との意見交換や取り組みに関する課題の共有などのコミュニケーションを推進します。
- 市の広報誌や SNS 等を通じて、環境・エネルギー分野に取り組む意義や関連する制度などの情報を掲載し、継続的な意識高揚を図ります。

市民及び事業者の役割

- | | |
|-----|---|
| 市民 | <ul style="list-style-type: none"> ● 自ら省エネルギーや再生可能エネルギーの取組の重要性を理解し、積極的に取り組みに参画します。 ● 出前講座の活用などにより、地域や有志で地球温暖化対策など環境保全に関する勉強会を開催します。 ● 学習や情報収集による環境情報をもとに、家庭で環境について考える機会を設けます。 |
| 事業者 | <ul style="list-style-type: none"> ● 省エネルギーや再生可能エネルギーの取組の重要性を理解し、積極的に取り組みに参画します。 ● 自らが行う省エネルギーや再生可能エネルギーに関する取組の情報発信を行います。 ● 市民や消費者向けの環境学習会を開催します。 ● 環境やエネルギー、SDGs と企業活動等に関する社内研修を実施します。 |

8-3 重点施策

重点施策は、緊急性や効果の大きさを考慮し、市や市民、事業者、その他関係者が主体的に進めず施策として設定します。

- 重点施策 1 : 公共施設への省エネルギー及び再生可能エネルギーの導入の推進
- 重点施策 2 : マイクログリッド構築によるエネルギーの地産地消の検討
- 重点施策 3 : 木質バイオマスの利用の拡大

重点施策 1 : 公共施設への省エネルギー及び再生可能エネルギーの導入の推進

環境省が公表している「地域脱炭素ロードマップ」(2021年6月)においては、地方自治体の率先行動として、「2030年には設置可能な公共建築物等の約50%に太陽光発電設備が導入され、2040年には100%導入されていることを目指す」とされています。本市においても、2030年に公共施設の約50%に太陽光発電設備の導入を目指します。

これにより、脱炭素化を進めるとともに、公共施設の防災機能向上や環境教育への活用を図ります。また、市が率先的に再生可能エネルギーを導入することにより、市民や事業者に脱炭素化の取組を展開していただけるように情報共有等を進めます。

50%の公共施設への太陽光発電により、年間約0.6千t-CO₂の削減効果

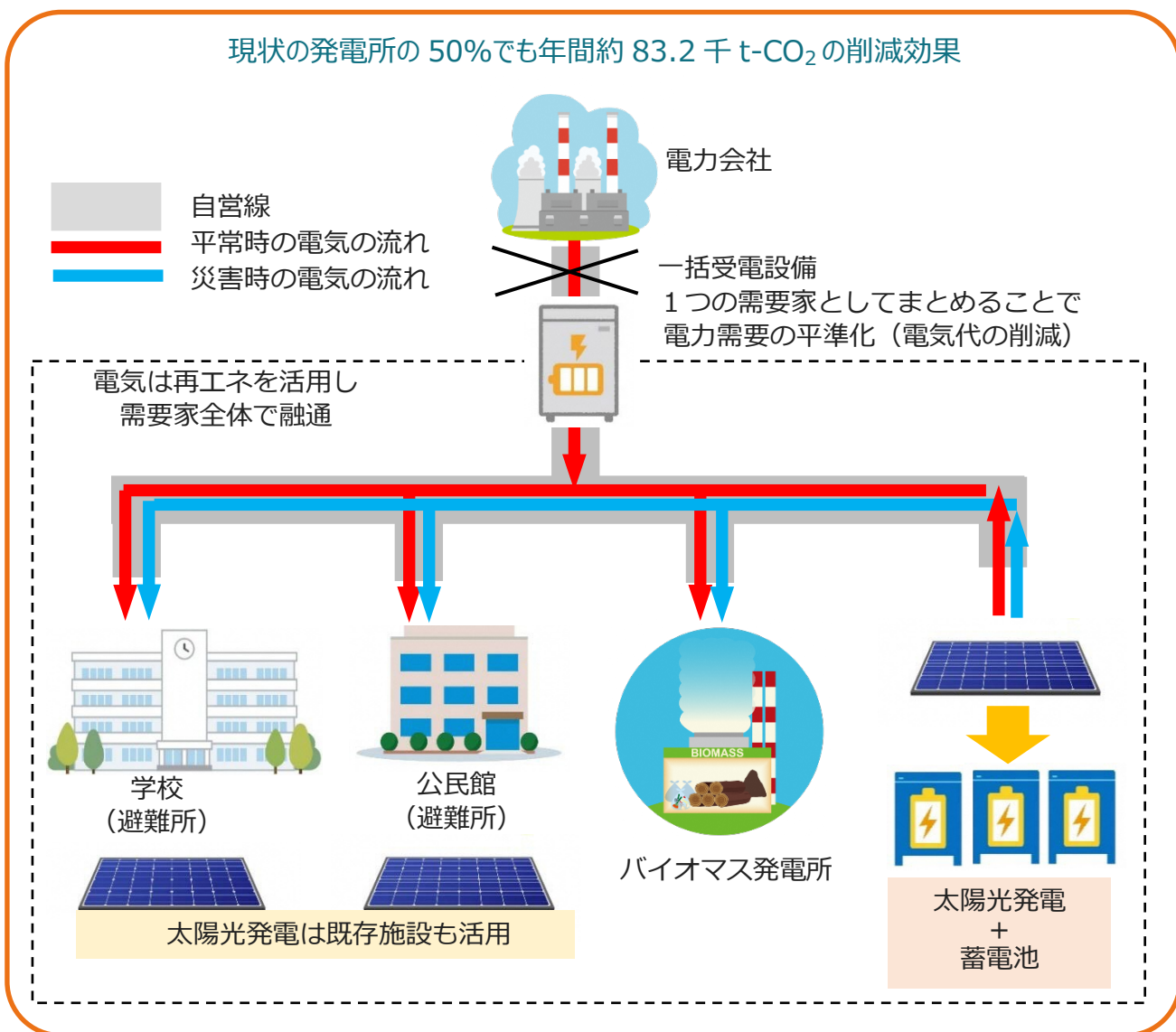


重点施策 2 : マイクログリッド構築によるエネルギーの地産地消の検討

マイクログリッド導入エリアでは、防災機能の向上、再生可能エネルギーの最大導入による脱炭素化、平常時の電気料金削減が期待されます。災害時の重点拠点となるエリアから優先的にマイクログリッドを構築し、適性のある他のエリアに展開していきます。

現在市内で稼働している再生可能エネルギーによる初電力量は約 450,000MWh あります。この電力量をすべて、マイクログリッドにより活用した場合、年間約 167 千 t-CO₂ の削減効果があり、2030 年には半分の 83.2 千 t-CO₂ 削減を目指します。

2030 年には、卒 FIT の既設発電所に加え、住宅、工場、未利用地等への太陽光発電の新設や、バイオマスや風力、小水力といった他の再生可能エネルギーも有効活用していきます。

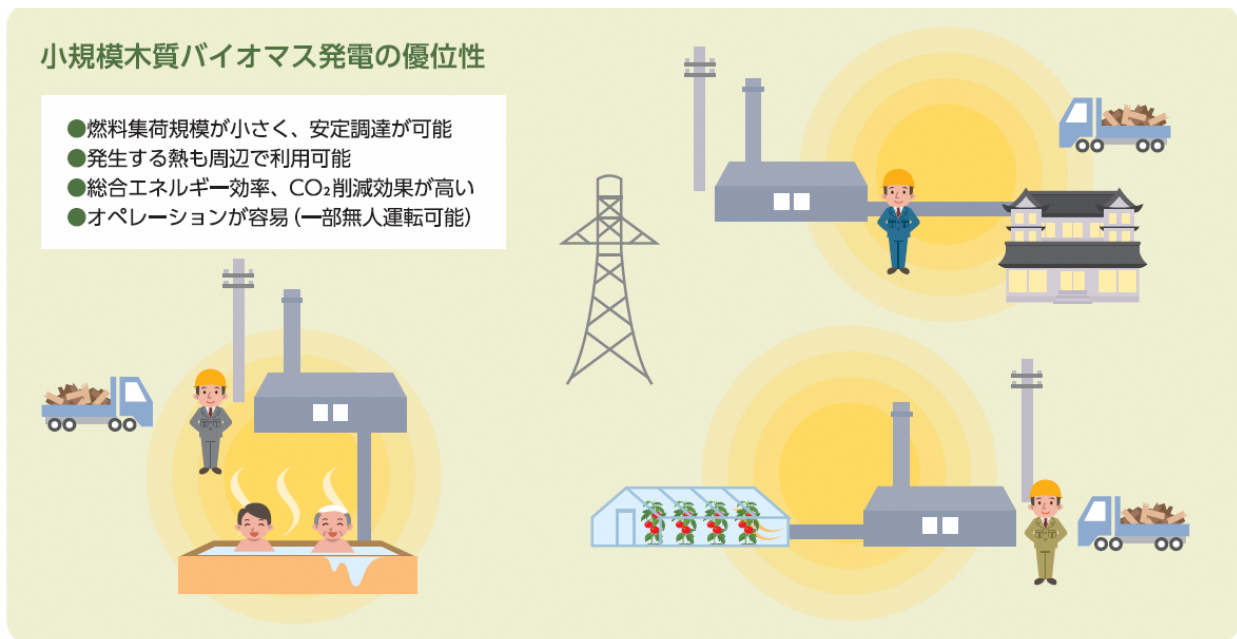


重点施策3:木質バイオマスの利用の拡大

地域の木材を利用することは、森林を活性化させ地球温暖化の防止につながるだけでなく、地域経済の活性化にも貢献します。

本市では、木質ボイラーの導入拡大による小規模分散型での熱利用を進めるとともに、複数施設への供給（地域熱供給）も検討します。また、木質バイオマス熱電併給システムの導入による地域内資源を活用したエネルギーの地産地消を目指します。

2030年には、現在の林内路網沿いの森林資源に対して、持続可能な形で森林整備を進めることで2.2千t-CO₂削減を目指します。



出典：一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会

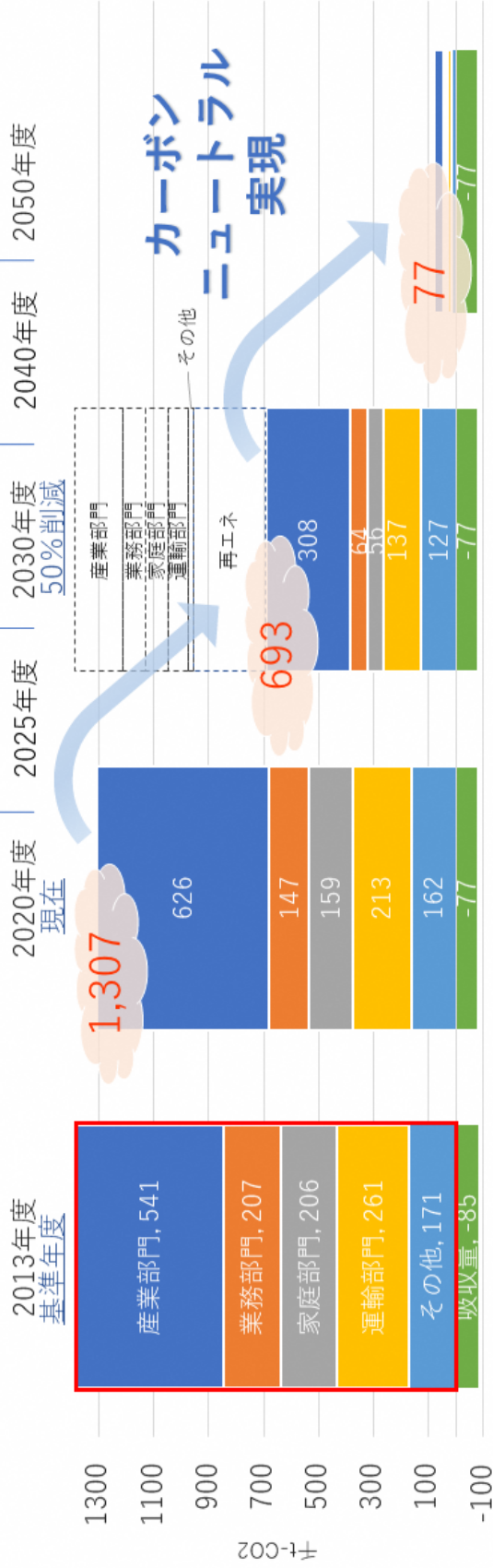
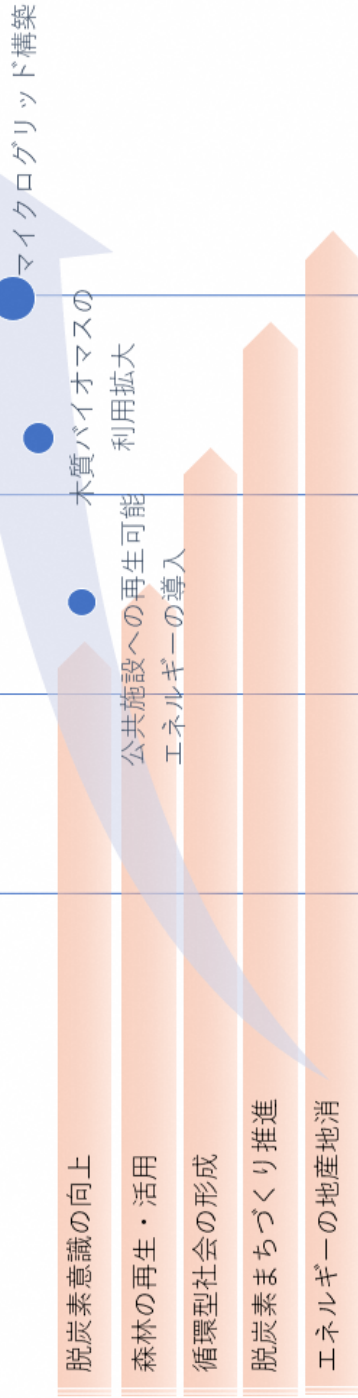
8-4 温室効果ガス削減に向けたロードマップ

脱炭素シナリオにおける 2050 年カーボンニュートラル達成に向けた再生可能エネルギー導入及び具体施策の展開に関するロードマップを作成しました。

2050 年度のカーボンニュートラルの実現に向けて、省エネルギーの取組や豊富な地域資源を活用した再生可能エネルギーの最大限の導入、マイクログリッドの構築、木質バイオマスの利用拡大、森林の保全・管理の取組、市民・事業者への環境・エネルギーに関する啓発・意識向上を推進します。また、「エネルギーの地産地消」「脱炭素まちづくり推進」「循環型社会の形成」「森林の再生・活用」「脱炭素意識の向上」に関する施策や 3 つの重点施策を推進し、設定した削減目標を達成します。

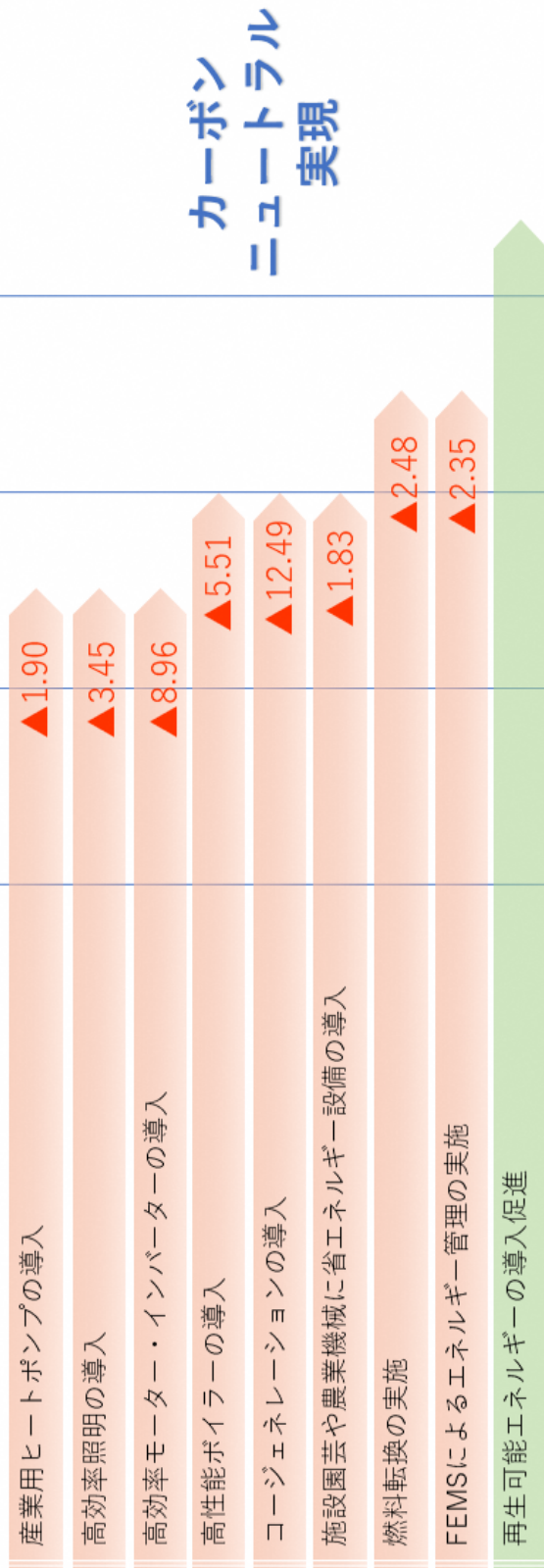
脱炭素ロードマップ【全体】

施策の柱

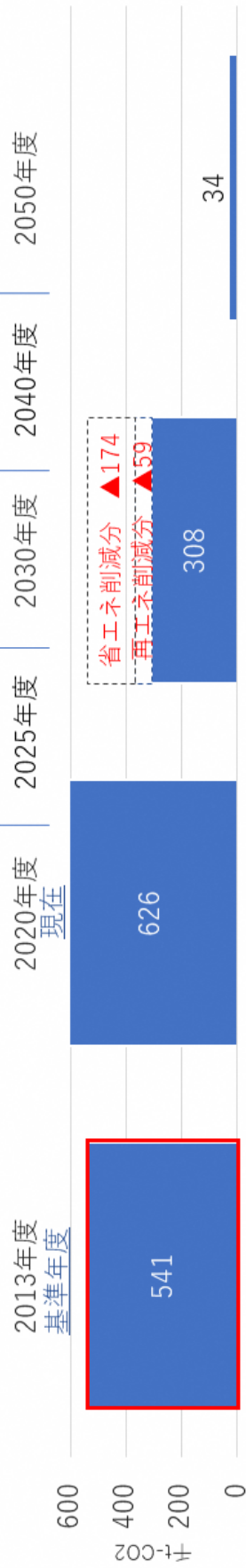


脱炭素ロードマップ【産業部門】

主な施策

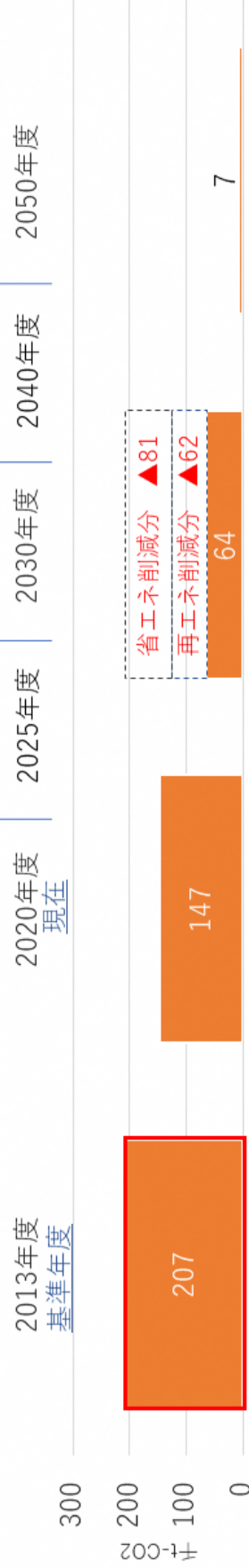
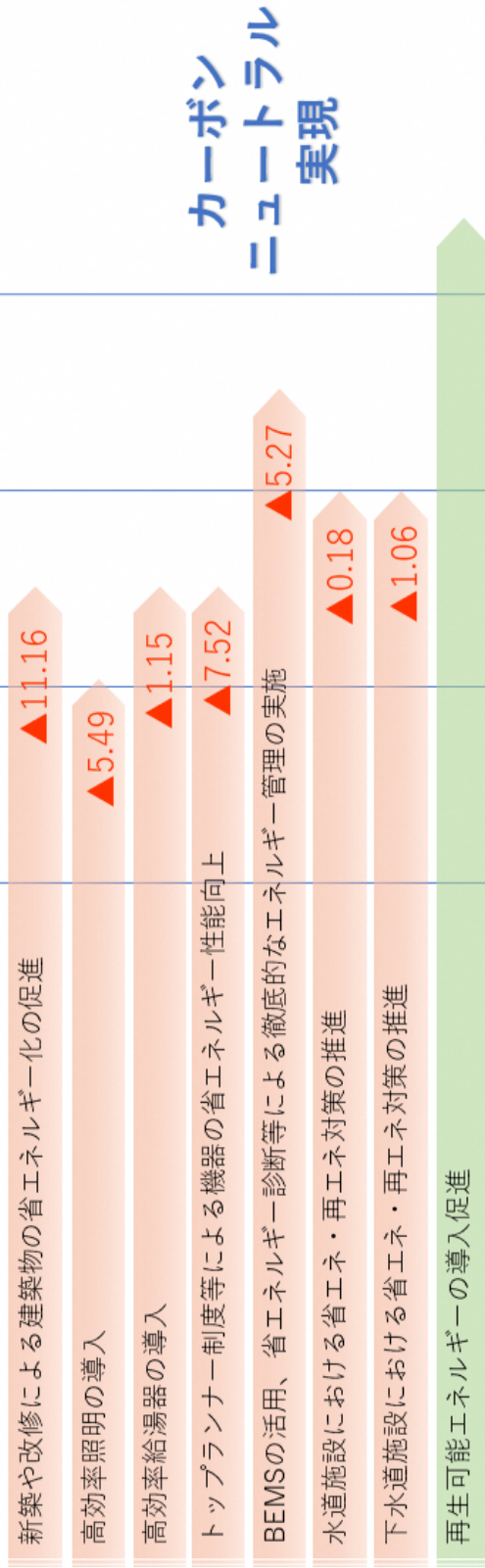


カーボン ニュートラル 実現



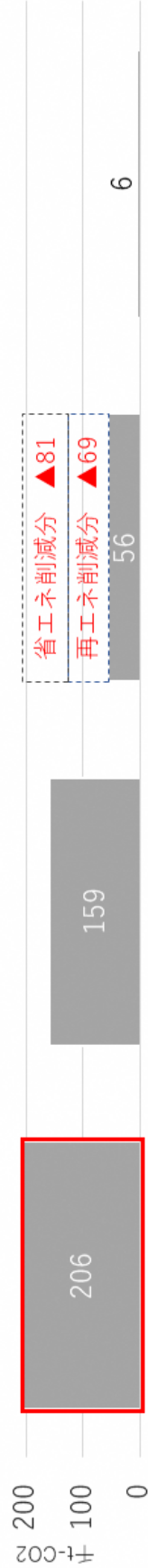
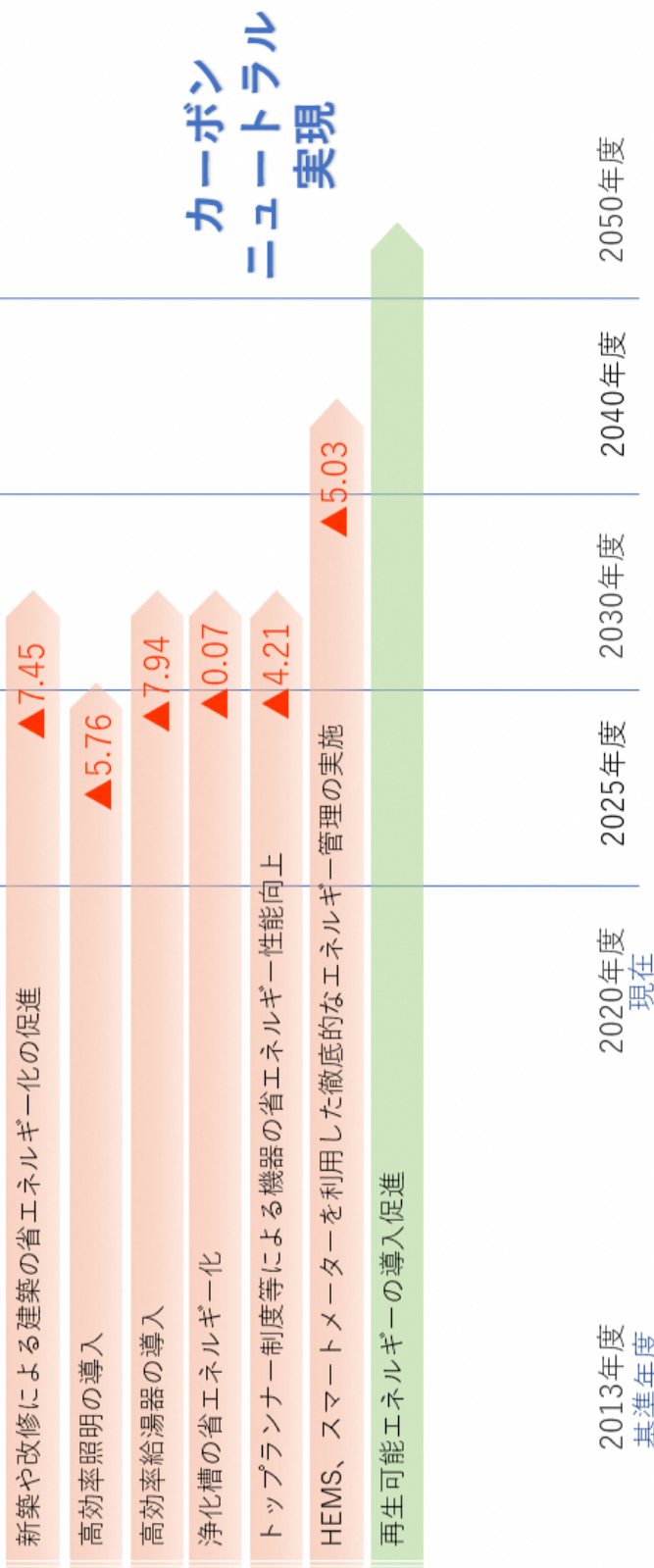
脱炭素ロードマップ【業務部門】

主な施策



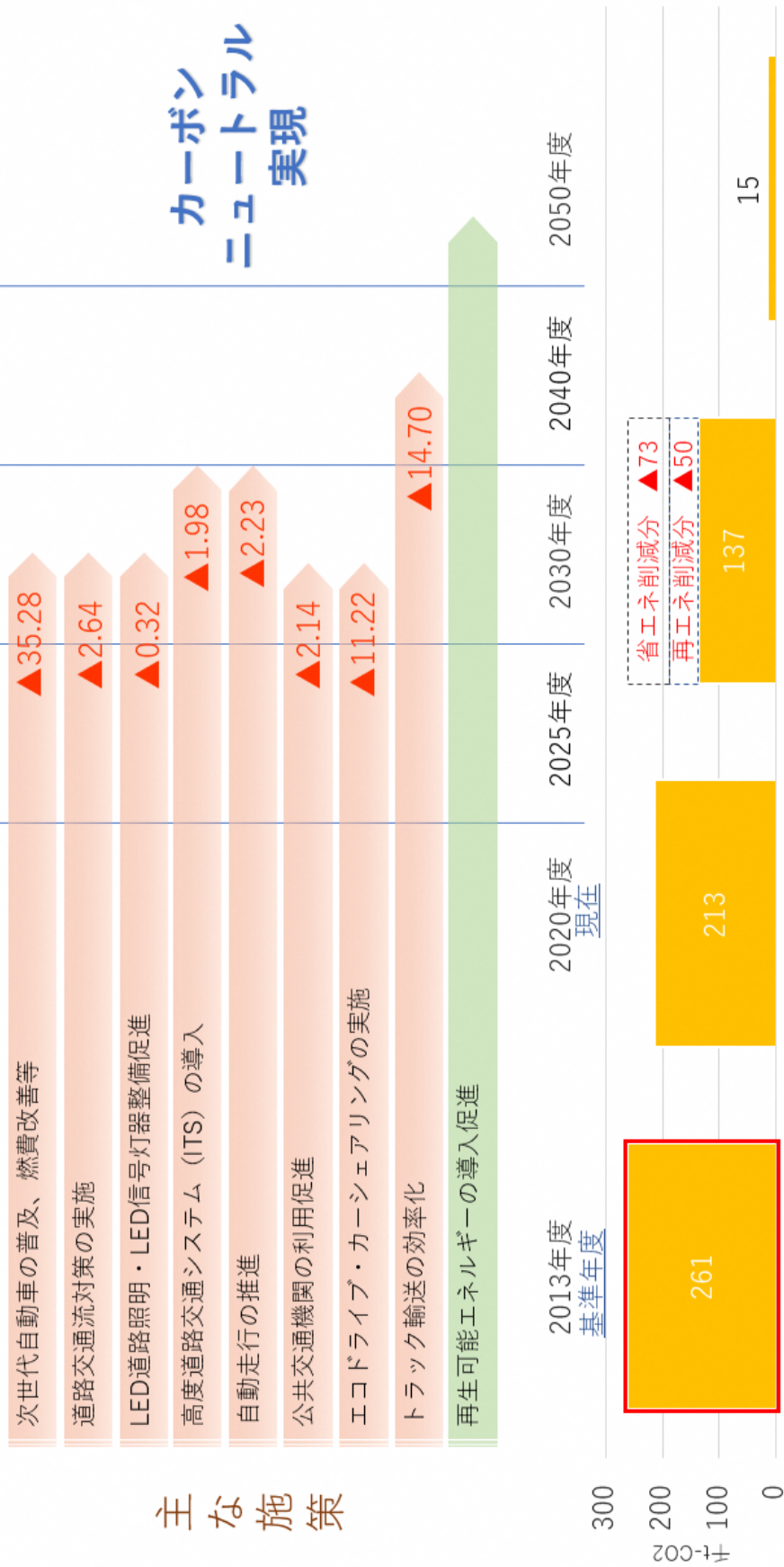
脱炭素ロードマップ【家庭部門】

主な施策



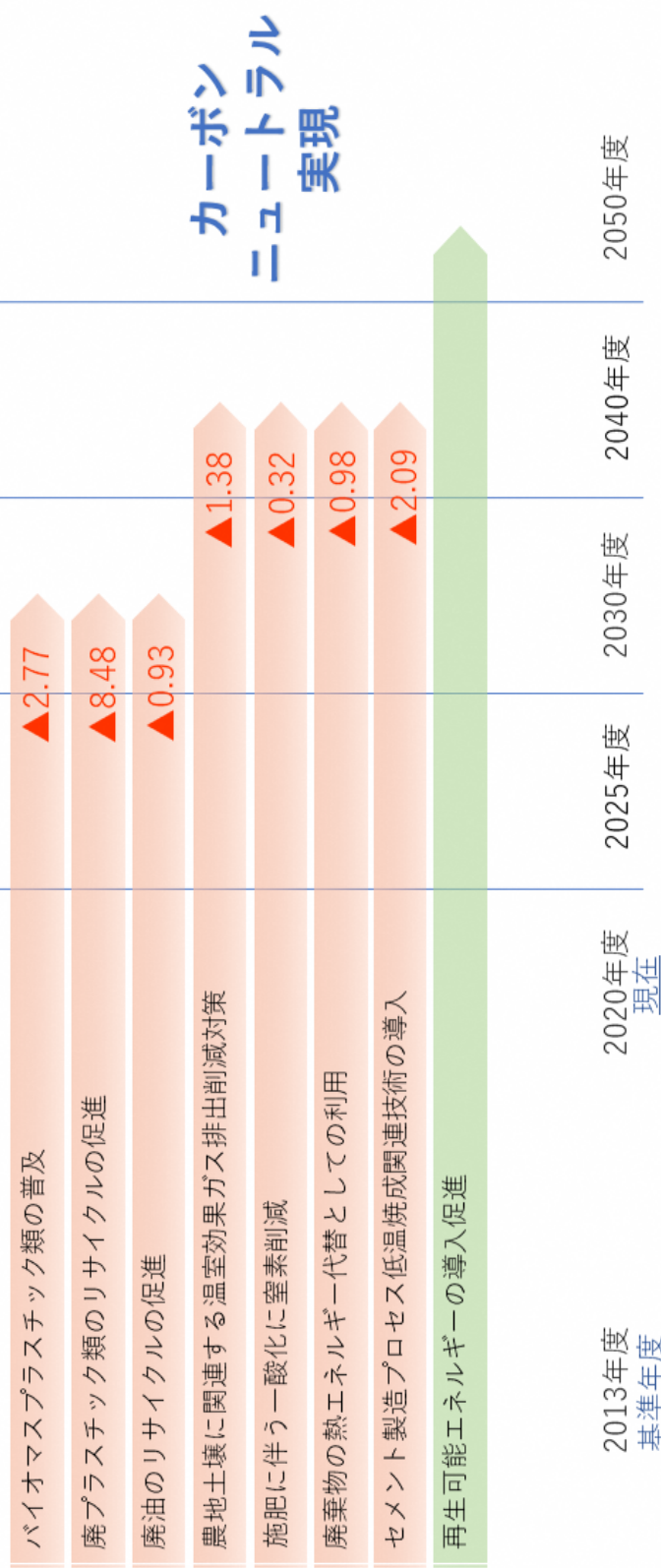
脱炭素ロードマップ【運輸部門】

主な施策



脱炭素ロードマップ【非エネルギー分野】

主な施策



カーボン
ニュートラル
実現

200

100
t-CO₂

0

2013年度
基準年度

2020年度
現在

2025年度

2030年度

2040年度

2050年度

削減
削減
削減

▲19
▲24

127

162

171

14

9.推進体制

本ロードマップの内容を推進するためには、行政がリーダーシップを発揮して取組を推進するとともに、市民や市内事業者が主体性を持ち、認識の共有や連携を図りつつ、それぞれに期待される役割を踏まえて行動していくことが重要です。

また、国や県、関係自治体、関係団体との連携も重要です。

本市では、市民や事業者、学識経験者から成る第三者組織を設置し、取組を推進するための実効性ある体制を整備します。

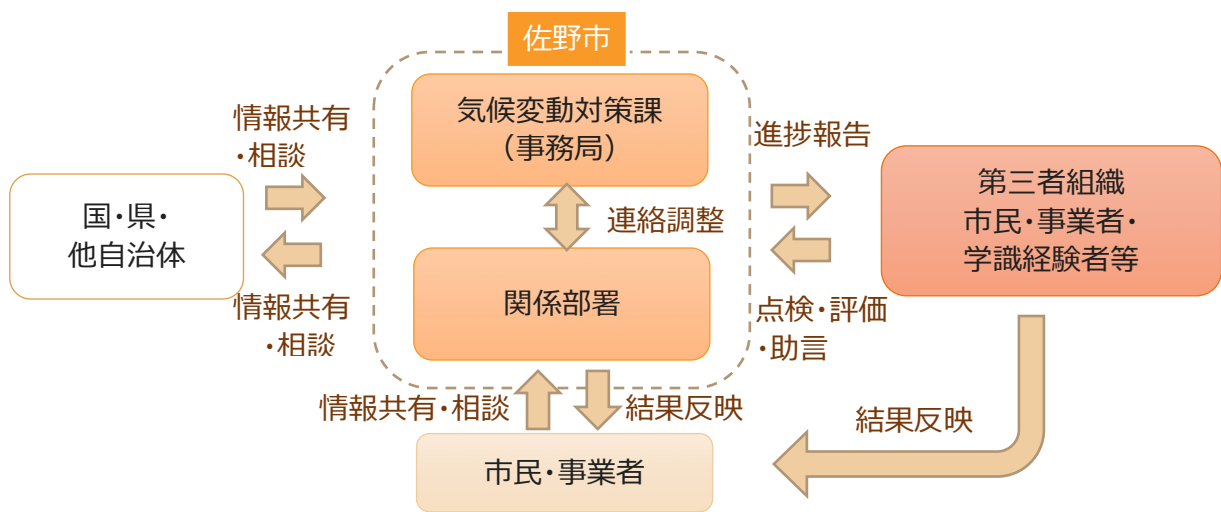


図9-1 推進体制

資料編

① 活動量の推計方法

活動量の推計方法①

部門区分	細区分	活動量の推計方法		
		概要	推計方法	出典
エネルギー起源	産業部門	農林業	農林水産業のエネルギー消費量を県、本市の従業者数で按分する。 計算式：①÷②×③ ①県の農林水産業のエネルギー消費量 ②県の農林水産業の従業者数	・都道府県別エネルギー消費統計 ・経済センサス
		建設業・鉱業	建設業・鉱業のエネルギー消費量を県、本市の従業者数で按分する。 計算式：①÷②×③ ①県の建設業・鉱業のエネルギー消費量 ②県の建設業・鉱業の従業者数 ③市の建設業・鉱業の従業者数	・都道府県別エネルギー消費統計 ・経済センサス
		製造業	製造業のエネルギー消費量を全国、本市の製造品出荷額で按分する。 計算式：①÷②×③ ①全国の製造業のエネルギー消費量 ②全国の製造品出荷額 ③市の製造品出荷額	・総合エネルギー統計 ・工業統計調査 ・経済センサス
	民生部門	家庭	県の世帯数あたりエネルギー消費量を県、本市の世帯数で按分する。 計算式：①÷②×③ ①県の家庭のエネルギー消費量 ②県の世帯数 ③市の世帯数	・都道府県別エネルギー消費統計 ・住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査
		業務	業務部門のエネルギー消費量を県、本市の従業者数で按分する。 計算式：①÷②×③ ①県の業務部門のエネルギー消費量 ②県の業務部門の従業者数 ③市の業務部門の従業者数	・都道府県別エネルギー消費統計 ・経済センサス
	運輸部門	自動車	自動車のエネルギー消費量を県、本市の自動車保有台数で按分する。 計算式：①÷②×③ ①県の自動車のエネルギー消費量 ②県の自動車保有台数 ③市の自動車保有台数	・都道府県別エネルギー消費統計 ・市区町村別自動車保有車両数 ・市区町村別軽自動車車両数
鉄道		県の鉄道によるエネルギー消費量を県、本市の人口で按分する。 計算式：①÷②×③ ①県の鉄道のエネルギー消費量 ②県の人口 ③市の人口	・都道府県別エネルギー消費統計 ・住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査	

活動量の推計方法②

部門区分	細区分	活動量の推計方法			
		概要	推計方法	出典	
非エネルギー起源	廃棄物部門	廃棄物の焼却に伴い発生するCO ₂	一般廃棄物焼却量に排出係数を乗じて算出する。	一般廃棄物処理実態調査結果の焼却施設ごとの処理量から推計 ・一般廃棄物処理実態調査	
	工業プロセス部門	セメント製造に伴い発生するCO ₂	全国のセメント製造に伴い発生する排出量を全国、本市の窯業・土石製造業の製造品出荷額で按分する。	計算式：①÷②×③ ①全国のセメント製造に伴う排出量 ②全国の窯業・土石製造品出荷額 ③市の窯業・土石製造品出荷額 ・日本国温室効果ガスインベントリ報告書 ・工業統計調査 ・経済センサス	
	農業部門	水田から排出されるCH ₄	水田の耕作面積を使用する。	計算式：①×② ①耕作面積 ②原単位	・2020年農林業センサス
		家畜の飼養に伴い発生するCH ₄	家畜の飼育頭数を使用する。	計算式：①×② ①家畜飼養頭数 ②原単位	・2020年農林業センサス
		耕作における肥料の使用に伴い発生するN ₂ O	水田、畑、樹園地の耕作面積を使用する。	計算式：①×② ①耕作面積 ②原単位	・2020年農林業センサス
		家畜の排せつ物管理に伴い発生するN ₂ O	家畜の飼育頭数を使用する。	計算式：①×② ①家畜飼養頭数 ②原単位	・2020年農林業センサス
	代替フロン	自動車（カーエアコン：市内自動車の保有台数	計算式：①×② ①自動車保有台数 ②原単位	・都道府県別エネルギー消費統計 ・市区町村別自動車保有車両数 ・市区町村別軽自動車車両数	

※排出係数は、「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・算定マニュアル(算定手法編)」に記載されている値を用いています。

② BAU（現状趨勢）シナリオにおける排出量の推計方法

BAU 排出量の推計方法

部門	2030年度のBAU排出量の推計方法
産業	<ul style="list-style-type: none"> ・製造業は増減要因として製造品出荷額を設定した。 ・製造業のBAU排出量は、2005年度から2020年度までの製造品出荷額の推移を近似して2030年度に延長した値を乗じて求めた。
民生家庭	<ul style="list-style-type: none"> ・増減要因として世帯数を設定した。 ・民生家庭のBAU排出量は、2005年度から2020年度までの世帯数の推移を近似して2030年度に延長した値を乗じて求めた。
民生業務	<ul style="list-style-type: none"> ・増減要因として世帯数を設定した。 ・民生業務のBAU排出量は、2005年度から2020年度までの従業者数の推移を近似して2030年度に延長した値を乗じて求めた。
運輸	<ul style="list-style-type: none"> ・小型自動車の増減要因として車種別保有台数（乗用車（普通、小型）、バス、貨物（普通、小型）、特殊、軽（乗用、貨物）の8区分）を設定した。 ・自動車のBAU排出量は、2005年度から2020年度までの自動車保有台数の推移を近似して2030年度に延長した値を乗じて求めた。 ・鉄道のBAU排出量は、2005年度から2020年度までの人口の推移を近似して2030年度に
廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ・増減要因として一般廃棄物の焼却に伴うCO₂排出量を設定した。 ・民生業務のBAU排出量は、2005年度から2020年度までの一般廃棄物の焼却に伴うCO₂排出量の推移を近似して2030年度に延長した値を乗じて求めた。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・農業分野は2020年度から変化がないものと想定した。 ・カーエアコンに伴うハイドロフルオロカーボン類のBAU排出量は、2005年度から2020年度までの自動車保有台数の推移を近似して2030年度に延長した値を乗じて求めた。 ・工業プロセス部門については、セメント製造に伴うCO₂排出量の推移を近似して2030年度に延長した値を乗じて求めた。