

第4章 温室効果ガス排出量の将来推計及び削減目標

第1節 温室効果ガス排出量の将来推計

1-1 現状趨勢ケース(BAU)

今後、追加的な緩和対策を行わないと仮定した場合の温室効果ガス排出量等について推計します。
 なお、将来推計の対象年度は、計画最終年度の令和12（2030）年度としました。

$$\begin{aligned} \text{現状趨勢ケース排出量} &= \text{直近年度の温室効果ガス排出量} \times \text{活動量の変化率} \\ \text{活動量の変化率} &= \frac{\text{対象年度における活動量の推計値}}{\text{直近年度における活動量}} \end{aligned}$$

◆現状趨勢ケース（BAU）の推計で設定した活動量

| 区分 | 部門・分類 | | 活動量 | 推計手法 | |
|-----------------|------------------|---------------------------------------|--|--|---|
| CO ₂ | エネルギー 起源 | 産業部門 | 製造業 | 従業者数 過去の実績と同様の傾向で推移すると想定し、過去の実績値の回帰分析により推計 | |
| | | | 建設業・鉱業 | 従業者数 直近年度の値で推移すると想定し推計 | |
| | | | 農林業 | 従業者数 直近年度の値で推移すると想定し推計 | |
| | | 業務その他部門 | 延床面積 過去の実績と同様の傾向で推移すると想定し、過去の実績値の回帰分析により推計 | | |
| | | 家庭部門 | 人口 「伊予市人口ビジョン(2020年改訂版)(平成28年3月)」の「将来人口推計－社人研推計－」の値を用いて推計 | | |
| | | 運輸部門 | 自動車 | 旅客 | 旅客車保有台数 人口の変化により増減すると想定されるため、人口と同様に推移するものとして推計 |
| | | | | 貨物 | 貨物車保有台数 人口の変化により増減すると想定されるため、人口と同様に推移するものとして推計 |
| | 鉄道 | | 人口 人口の変化により増減すると想定されるため、人口と同様に推移するものとして推計 | | |
| | 船舶 | 総トン数（内航船） 過去10年間の平均値の値で推移すると想定して推計 | | | |
| | 非 エネ 起源 | 廃棄物分野 | 一般廃棄物処理量 人口の変化により増減すると想定されるため、人口と同様に推移するものとして推計 | | |
| その他 ガス | CH ₄ | 農業分野 | 耕作 | 作付面積（水稻） 過去の実績と同様の傾向で推移すると想定し、過去の実績値の回帰分析により推計 | |
| | | | 農業廃棄物 | 年間生産量（水稻） 過去の実績と同様の傾向で推移すると想定し、過去の実績値の回帰分析により推計 | |
| | | 廃棄物分野 | 焼却処分 | 一般廃棄物処理量 人口の変化により増減すると想定されるため、人口と同様に推移するものとして推計 | |
| | | | 排水処理 | 衛生処理人口 人口の変化により人口と同様に推移するものとして推計 | |
| | N ₂ O | 農業分野 | 耕作 | 作付面積（水稻） 過去の実績と同様の傾向で推移すると想定し、過去の実績値の回帰分析により推計 | |
| | | | 農業廃棄物 | 年間生産量（水稻） 過去の実績と同様の傾向で推移すると想定し、過去の実績値の回帰分析により推計 | |
| | | 廃棄物分野 | 焼却処分 | 一般廃棄物処理量 人口の変化により増減すると想定されるため、人口と同様に推移するものとして推計 | |
| | | | 排水処理 | し尿処理量 人口の変化により増減すると想定されるため、人口と同様に推移するものとして推計 | |

1-2 現状趨勢ケース(BAU)における将来推計結果

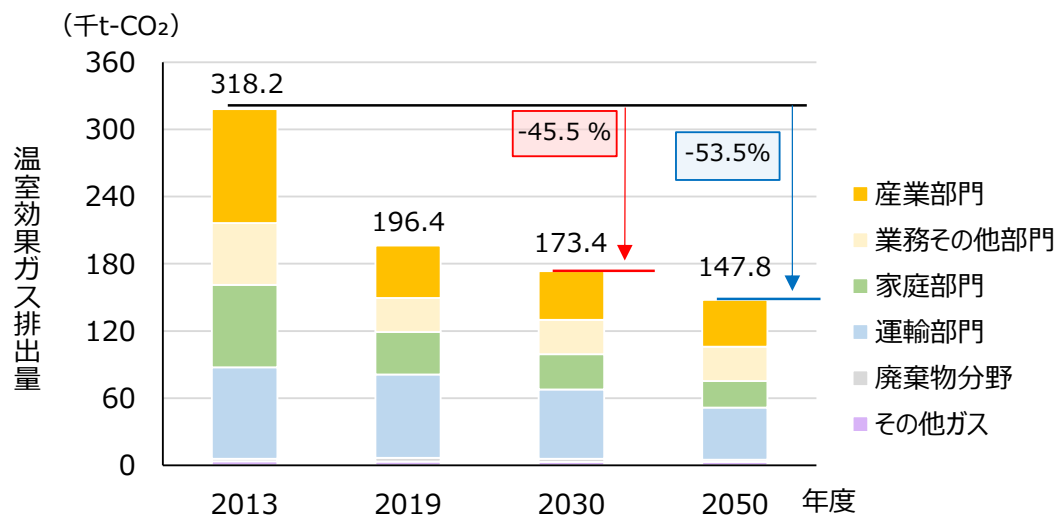
推計の結果、温室効果ガス排出量は、令和12（2030）年度に173.3千t-CO₂となり、平成25（2013）年度比で45.6%（145.5千t-CO₂）減少、令和32（2050）年度に147.8千t-CO₂となり、平成25（2013）年度比で53.6%（171.0千t-CO₂）の減少が見込まれます。

◆温室効果ガス排出量の将来推計結果（現状趨勢ケース）

| 排出部門 | 基準年度 (千t-CO ₂) | 現況年度 (千t-CO ₂) | 現状趨勢ケース (千t-CO ₂) | | 2013年度比 | |
|---------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------|---------|--------|
| | 2013年度 | 2019年度 | 2030年度 | 2050年 | 2030年度 | 2050年 |
| 産業部門 | 101.9 | 47.0 | 43.5 | 41.9 | -57.3% | -58.9% |
| 業務その他部門 | 55.0 | 30.5 | 30.6 | 30.5 | -44.3% | -44.5% |
| 家庭部門 | 73.6 | 37.9 | 31.6 | 23.8 | -57.1% | -67.7% |
| 運輸部門 | 81.8 | 74.3 | 61.7 | 46.5 | -24.6% | -43.1% |
| 廃棄物分野 | 2.2 | 3.3 | 2.8 | 2.1 | 25.9% | -5.2% |
| その他ガス | 3.6 | 3.4 | 3.2 | 2.9 | -11.6% | -19.0% |
| 合計 | 318.2 | 196.4 | 173.4 | 147.8 | -45.5% | -53.5% |

※排出量の各数値は端数処理により、合計等と一致しない場合があります。

※将来推計における電力排出係数は、2019年度値を用いています。



◆現状趨勢ケース (BAU) の温室効果ガス排出量

1-3 対策実施による温室効果ガス削減見込量

① 電力排出係数の低減による削減見込量(令和12(2030)年度)

電力排出係数の低減による削減見込量は、「地球温暖化対策計画における対策の削減量の根拠」(環境省)で示された令和12(2030)年度における目標値(0.25kg-CO₂/kWh)を達成した場合の温室効果ガス排出量を推計した結果、平成25(2013)年度比で10.1%(23.7千t-CO₂)の削減が見込まれます。

② 国等と連携した対策による削減見込量(令和12(2030)年度)

国の地球温暖化対策計画に示される施策に基づき、国等と連携して進める各種省エネルギー対策等による温室効果ガスの削減効果を、国の削減見込量から按分して推計した結果、令和12(2030)年度において、排出量は平成25(2013)年度比で8.8%(27.9千t-CO₂)の削減が見込まれます。

③ 令和12(2030)年度の温室効果ガス削減見込量の合計

電力排出係数の低減及び国等と連携した対策による効果の排出量の削減見込量の合計は51.7千t-CO₂、削減後の排出量は121.7千t-CO₂となっており、平成25(2013)年度比で61.7%の削減が見込まれます。

◆電力排出係数の低減及び国等と連携した対策による効果の削減見込量の合計(令和12(2030)年度)

| 部門・分野 | | 2013年度 排出量 (千t-CO ₂) | ① | ② | ③ | ④=②+③ | ⑤=①-④ | 2013年 度比 | |
|----------|--------|--|----------------------------------|--|--|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------|---|
| | | | 現状趨勢ケース (千t-CO ₂) | 電力排出係数 の低減 (千t-CO ₂) | 国等との連携 による対策 (千t-CO ₂) | 削減見込量 合計 (千t-CO ₂) | 削減後 排出量 (千t-CO ₂) | | |
| 産業 部門 | 製造業 | 86.3 | 38.2 | 7.6 | 7.2 | 14.8 | 23.5 | - | |
| | 建設業・鉱業 | 4.0 | 2.1 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 1.8 | - | |
| | 農林業 | 11.7 | 3.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 3.0 | - | |
| | 小計 | 101.9 | 43.5 | 7.9 | 7.3 | 15.2 | 28.3 | -72.2% | |
| 業務その他部門 | | 55.0 | 30.6 | 7.4 | 3.9 | 11.2 | 19.4 | -64.8% | |
| 家庭部門 | | 73.6 | 31.6 | 8.1 | 5.3 | 13.4 | 18.2 | -75.3% | |
| 運輸 部門 | 自動車 | 旅客 | 36.2 | 27.8 | - | 11.4 | 11.4 | 47.8 | - |
| | | 貨物 | 41.7 | 31.4 | - | | | - | |
| | 鉄道 | 3.8 | 2.3 | 0.4 | 0.0 | 0.4 | 1.9 | - | |
| | 船舶 | 0.2 | 0.2 | - | 0.1 | 0.1 | 0.1 | - | |
| | 小計 | 81.8 | 61.7 | 0.4 | 11.5 | 11.9 | 49.9 | -39.1% | |
| 廃棄物分野 | | 2.2 | 2.8 | - | - | 0.0 | 2.8 | 25.9% | |
| その他ガス | 農業分野 | 2.9 | 2.6 | - | - | 0.0 | 2.6 | -10.4% | |
| | 廃棄物分野 | 0.8 | 0.6 | - | - | 0.0 | 0.6 | -16.0% | |
| 合計 | | 318.2 | 173.4 | 23.7 | 27.9 | 51.7 | 121.7 | -61.7% | |

※排出量の各数値は端数処理により、合計等と一致しない場合があります。

④ 対策ケースにおける削減見込量(令和32(2050)年)

省エネ対策を講じた場合の令和32(2050)年の温室効果ガス排出量は、現状趨勢ケースにおける温室効果ガス排出量に、対策によるエネルギー消費量の変化率を乗じることで算定しました。

令和32(2050)年の対策によるエネルギー消費量の変化率は、「2050年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する-分析 2021年6月30日 AIMプロジェクト」(国立環境研究所)における2050年ネットゼロ排出シナリオにおける想定割合を参考に設定しました。

推計の結果、令和32(2050)年の温室効果ガス排出量は67.3千t-CO₂となり、平成25(2013)年度比で78.9%(251.5千t-CO₂)削減する見込みとなりました。

◆対策によるエネルギー消費量の変化率(令和元(2019)年度比)

| 部門 | | | 2050年 |
|---------|-----|----|-------|
| 産業部門 | | | 64.4% |
| 業務その他部門 | | | 48.4% |
| 家庭部門 | | | 47.6% |
| 運輸部門 | 自動車 | 旅客 | 9.8% |
| | | 貨物 | 28.3% |
| | 鉄道 | | 53.7% |
| | 船舶 | | 40.8% |

◆対策ケースにおける温室効果ガス排出量(令和32(2050)年度)

| 排出部門 | 基準年度 (千t-CO ₂) | 現況年度 (千t-CO ₂) | 現状趨勢ケース (千t-CO ₂) | 対策ケース | |
|---------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------|
| | 2013年度 | 2019年度 | 2050年 | (千t-CO ₂) | 2013年度比 |
| | | | | 2050年 | 2050年 |
| 産業部門 | 101.9 | 47.0 | 41.9 | 27.0 | -73.5% |
| 業務その他部門 | 55.0 | 30.5 | 30.5 | 14.8 | -73.1% |
| 家庭部門 | 73.6 | 37.9 | 23.8 | 11.3 | -84.6% |
| 運輸部門 | 81.8 | 74.3 | 46.5 | 9.8 | -88.1% |
| 廃棄物分野 | 2.2 | 3.3 | 2.1 | 1.2 | -45.5% |
| その他ガス | 3.6 | 3.4 | 2.9 | 2.9 | -19.0% |
| 合計 | 318.2 | 196.4 | 147.8 | 67.0 | -78.9% |

※各数値について、端数処理の関係から、合計等と一致しない場合があります。

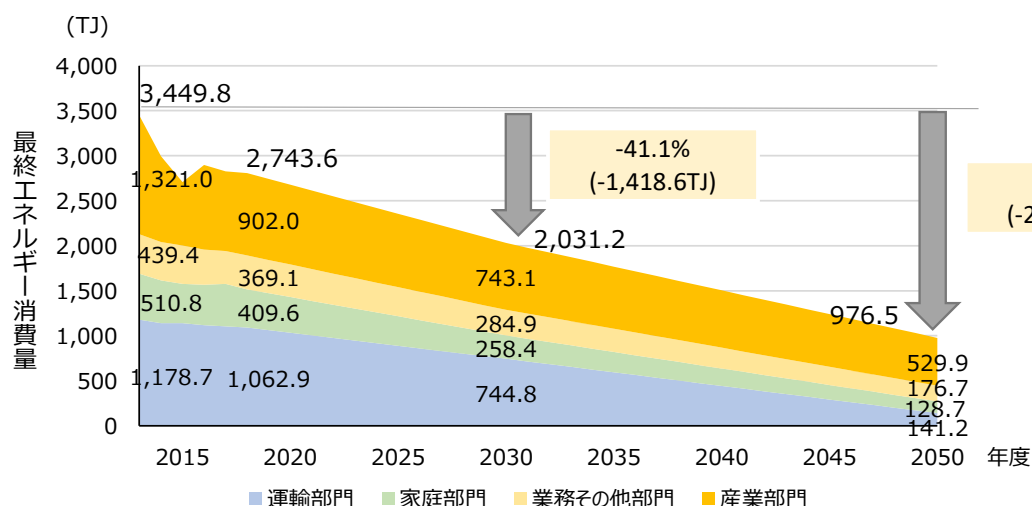
※廃棄物分野については、一般廃棄物中のプラスチックごみ及び合成繊維のうち、プラスチックごみの50%がバイオマス由来のプラスチックに変化した場合の排出量です。

※その他ガスについてはエネルギー消費を伴わないことから、対策による変化は見込んでいません。

1-4 最終エネルギー量の将来推計結果

対策ケースにおける本市の最終エネルギー消費量は、令和12（2030）年度に2,031.2TJ、令和32（2050）年に976.5TJになると推計されます。

令和32（2050）年に温室効果ガス排出量をゼロにするためには、令和32（2050）年に必要となるエネルギーを、可能な限り、温室効果ガスを排出しないエネルギー源由来（再生可能エネルギーや脱炭素燃料等）に転換することが重要です。



◆削減対策後の最終エネルギー消費量の推移

1-5 脱炭素に向けたエネルギー転換(令和32(2050)年)

脱炭素に向けて様々な対策により、エネルギー転換を行った場合の最終エネルギー消費量における燃料種別割合を推計しました。ほとんどの部門において、令和32（2050）年には電化や脱炭素燃料へのエネルギー転換が進むことが想定されますが、産業部門においては3.9%（20.6TJ）の化石エネルギー（石油、ガス）の使用が残ることが見込まれます。

◆令和32（2050）年に想定するエネルギー消費構成

| エネルギー種別 | 産業部門 | 業務その他部門 | 家庭部門 | 運輸部門 | | | | |
|----------|------|---------|-------|---------|---------|-------|--------|--------|
| | | | | 自動車(旅客) | 自動車(貨物) | 鉄道 | 船舶 | |
| 化石エネルギー | 石炭 | 0.0% | 0.0% | 0.0% | | | | |
| | 石油 | 2.3% | 0.0% | 0.0% | | | | |
| | ガス | 1.6% | 0.0% | 0.0% | | | | |
| 非化石エネルギー | 再エネ | 49.2% | 0.0% | 0.0% | | | | |
| | 電力 | 44.7% | 93.3% | 100.0% | 98.0% | 84.0% | 100.0% | 100.0% |
| | 水素 | 1.2% | 0.0% | 0.0% | | | | |
| | 合成燃料 | 1.0% | 5.0% | 0.0% | 2.0% | 16.0% | | |
| | 熱供給 | 0.0% | 1.7% | 0.0% | | | | |

※「2050年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する-分析 2021年6月30日 AIMプロジェクト」（国立環境研究所）におけるネットゼロ排出シナリオにおける想定割合を参考。

1-6 長期目標達成のために必要となる再生可能エネルギー量の推計

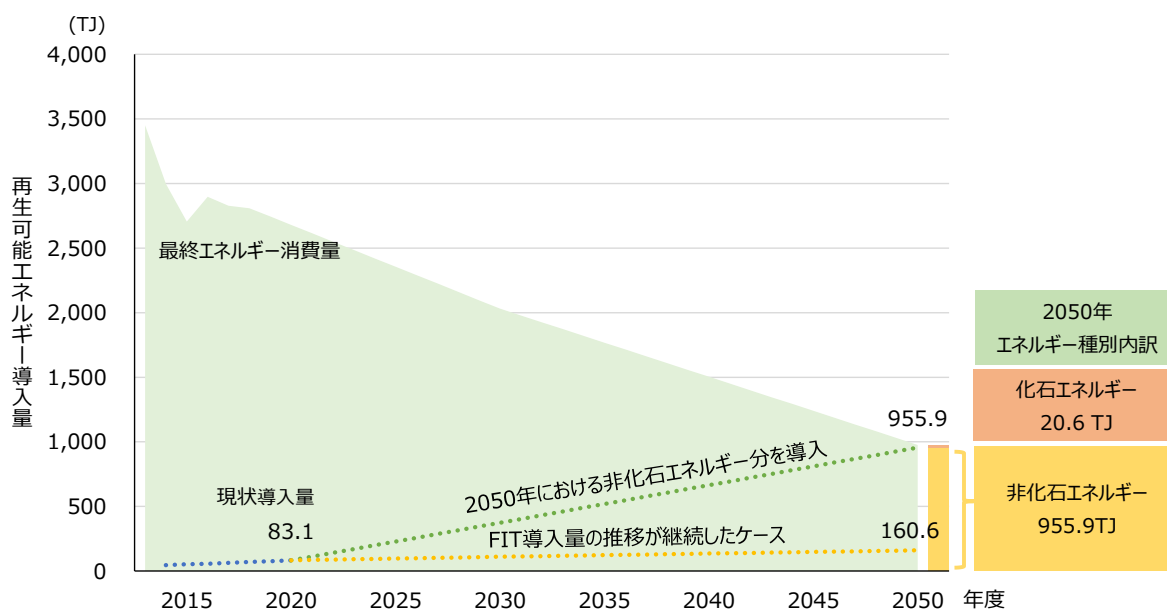
令和32（2050）年の最終エネルギー消費量の976.5TJから化石エネルギー分の20.6TJを差し引いた残りが、非化石エネルギーの955.9TJとなります。

推計の結果、現状の導入量推移が継続したケースでは、令和32（2050）年に必要なエネルギー量に対して、再生可能エネルギー量が不足すると推計されます。このため、長期目標の達成のためには、これまで以上に再生可能エネルギーの導入を推進し、非化石エネルギー分以上の導入を図っていく必要があります。

◆2050年のエネルギー消費量の内訳

| エネルギー | 2050年 | |
|------------|----------------|---|
| | エネルギー量 (TJ) | CO ₂ 量 (千 t-CO ₂) |
| 最終エネルギー消費量 | 976.5 | 62.9 |
| うち化石エネルギー | 20.6 | 1.3 |
| うち非化石エネルギー | 955.9 | 61.5 |

※各数値について、端数処理の関係から、合計等と一致しない場合があります。



◆最終エネルギー消費量とシナリオ別再生可能エネルギー導入量の推移

第2節 温室効果ガス排出量の削減目標

2-1 再生可能エネルギー導入目標

① 再生可能エネルギー導入ポテンシャルとエネルギー量

本市における再生可能エネルギーの導入ポテンシャルを「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS*）」（環境省）で公表されている値等から算定しました。再生可能エネルギーの導入ポテンシャルは、太陽光発電、陸上風力発電、中小水力発電、木質バイオマスを含めて、6,814.3 TJあります。これは、令和32（2050）年の最終エネルギー消費量（1,004.9 TJ）以上のエネルギー量となっています。

◆本市における再生可能エネルギー導入ポテンシャル

| 種別 | | REPOS等 | | 備考 |
|----|-----------|--------------------|----------------|--|
| | | 年間発電電力量 (MWh/年) | エネルギー量 (TJ) | |
| 発電 | 太陽光 | 建物系 | 258,343 | 930.0 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 |
| | | 土地系 | 1,413,863 | 5,089.9 耕地、ため池、 荒廃農地（再生利用可能(営農型)、再生利用困難） |
| | 陸上風力 | 217,033 | 781.3 | |
| | 中小水力 | 940 | 3.4 | 河川部及び農業用水路 |
| | バイオマス（木質） | 2,682 | 9.7 | |
| | 合計 | 1,892,861 | 6,814.3 | |

② 再生可能エネルギー導入目標

本市の再生可能エネルギーポテンシャル、エネルギー使用量推計結果などを考慮し、市域全体の再生可能エネルギーの導入量に係る目標値を設定しました。

本市は、電力排出係数の低減や国等との連携による対策に取り組んでいくことで、国の令和12（2030）年度の削減目標（46.0%）は達成できる見込みですが、令和32（2050）年のカーボンニュートラル実現に向けては、必要な最終エネルギー消費量のうち、非化石エネルギー分(955.9TJ)を再生可能エネルギーで補えるよう導入を図っていくこととします。

再生可能エネルギー導入目標

【短期目標（令和12（2030）年度）】

- 市全体での導入量として、**156.6 TJ（発電電力量 43,491 MWh）** の導入を目標とする。
※発電電力量は、5.5kWの太陽光発電システムを1件導入した場合の年間予想発電量の6,111件分に相当

【長期目標（令和32（2050）年）】

- 市全体での導入量として、**955.9 TJ（発電電力量 265,525 MWh）** の導入を目標とする。
※発電電力量は、5.5kWの太陽光発電システムを1件導入した場合の年間予想発電量の37,309件分に相当

◆再生可能エネルギー導入目標

| エネルギー種別 | | | 現況(2019)年度 | | 2030年度 | | 2050年 | |
|-----------|-----|------------------|--------------------------|------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------|------------------|
| | | | 導入量[TJ] (発電電力量[MWh]) | 太陽光発電 相当件数[件] | 導入量[TJ] (発電電力量[MWh]) | 太陽光発電 相当件数[件] | 導入量[TJ] (発電電力量[MWh]) | 太陽光発電 相当件数[件] |
| 太陽光 | 建物系 | 公共施設 | 75.4 (20,956) | 2,944 | 15.2 (4,222) | 593 | 25.3 (7,036) | 593 |
| | | 住宅・事業所等 | | | 90.5 (25,131) | 3,531 | 452.4 (125,653) | 3,531 |
| | 土地系 | 50.9 (14,139) | | | 1,987 | 465.2 (129,214) | 1,987 | |
| 中小水力 | | | - | - | - | - | 3.4 (940) | 132 |
| バイオマス | | | - | - | - | - | 9.7 (2,682) | 377 |
| 合計 | | | 75.4 (20,956) | 2,944 | 156.6 (43,491) | 6,111 | 955.9 (265,525) | 37,309 |

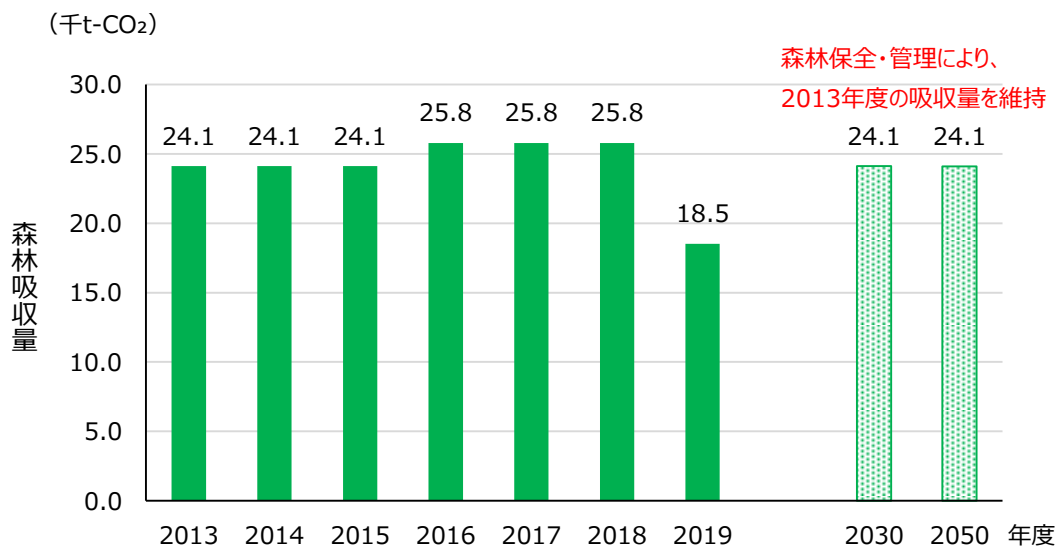
- ※ 現況の発電電力量については、固定価格買取制度公表情報の値。
- ※ 各数値について、端数処理の関係から、合計等と一致しない場合があります。
- ※ 太陽光発電相当件数は、導入目標の発電電力量に対して、5.5kWの太陽光発電システムを導入した場合の相当件数を例として記載。

2-2 長期(令和 32(2050)年)温室効果ガス削減シナリオ

① 森林吸収量の将来推計

本市の森林吸収量*は、「愛媛県地球温暖化対策計画」の森林吸収量（森林による吸収量）を森林面積で按分することで算定しました。2019年度の森林吸収量は18.5千t-CO₂となっています。

令和12（2030）年度及び令和32（2050）年の森林吸収量は、今後、適正な森林保全・管理等により維持されるとして、愛媛県の目標に準じ平成25（2013）年度の吸収量が連続と仮定して推計しました。そのため、令和12（2030）年度及び令和32（2050）年の森林吸収量は24.1千t-CO₂と推計されます。

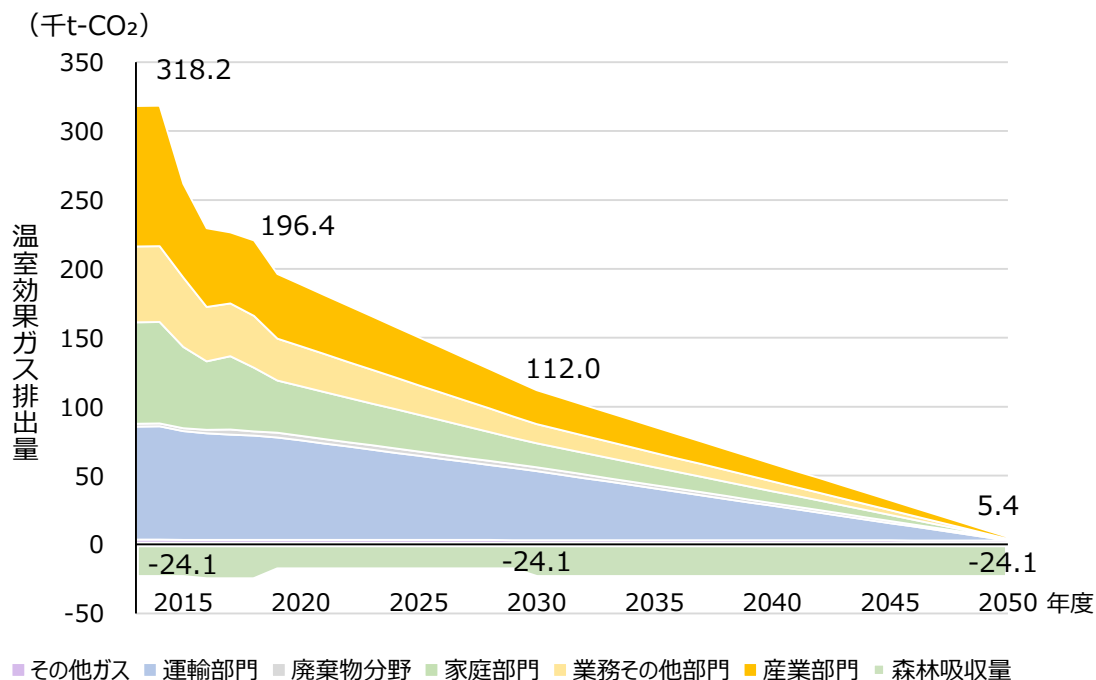


◆森林吸収量の推移

② 長期温室効果ガス削減シナリオ

温室効果ガス排出量の削減に向けた対策に取り組み、かつ再生可能エネルギーを目標量導入した場合の令和32（2050）年までの温室効果ガスの排出量及び森林吸収量は以下の通りです。

再生可能エネルギーを目標量導入した場合、令和32（2050）年の温室効果ガス排出量は5.4千t-CO₂と推計され、森林吸収量の24.1千t-CO₂を加味すると、温室効果ガス排出量は実質ゼロが見込まれます。



◆温室効果ガス排出量の推移（再生可能エネルギーを目標量導入した場合）

◆温室効果ガス排出量内訳（再生可能エネルギーを目標量導入した場合）

| 部門・分野 | 温室効果ガス排出量（千t-CO ₂ ） | | | | |
|---------------------|--------------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| | 2013年度 | 2019年度 | 2030年度 | 2040年度 | 2050年 |
| 産業部門 | 101.9 | 47.0 | 24.6 | 12.9 | 1.3 |
| 業務その他部門 | 55.0 | 30.5 | 14.1 | 7.0 | 0.0 |
| 家庭部門 | 73.6 | 37.9 | 17.3 | 8.7 | 0.0 |
| 運輸部門 | 81.8 | 74.3 | 50.1 | 25.0 | 0.0 |
| 廃棄物分野 | 2.2 | 3.3 | 2.8 | 2.0 | 1.2 |
| その他ガス | 3.6 | 3.4 | 3.2 | 3.1 | 2.9 |
| 排出量 合計 | 318.2 | 196.4 | 112.0 | 58.7 | 5.4 |
| 森林吸収量 | -24.1 | -18.5 | -24.1 | -24.1 | -24.1 |
| 温室効果ガス排出量 総計 | 294.1 | 177.9 | 87.9 | 34.6 | -18.7 |

※ 各数値について、端数処理の関係から、合計等と一致しない場合があります。

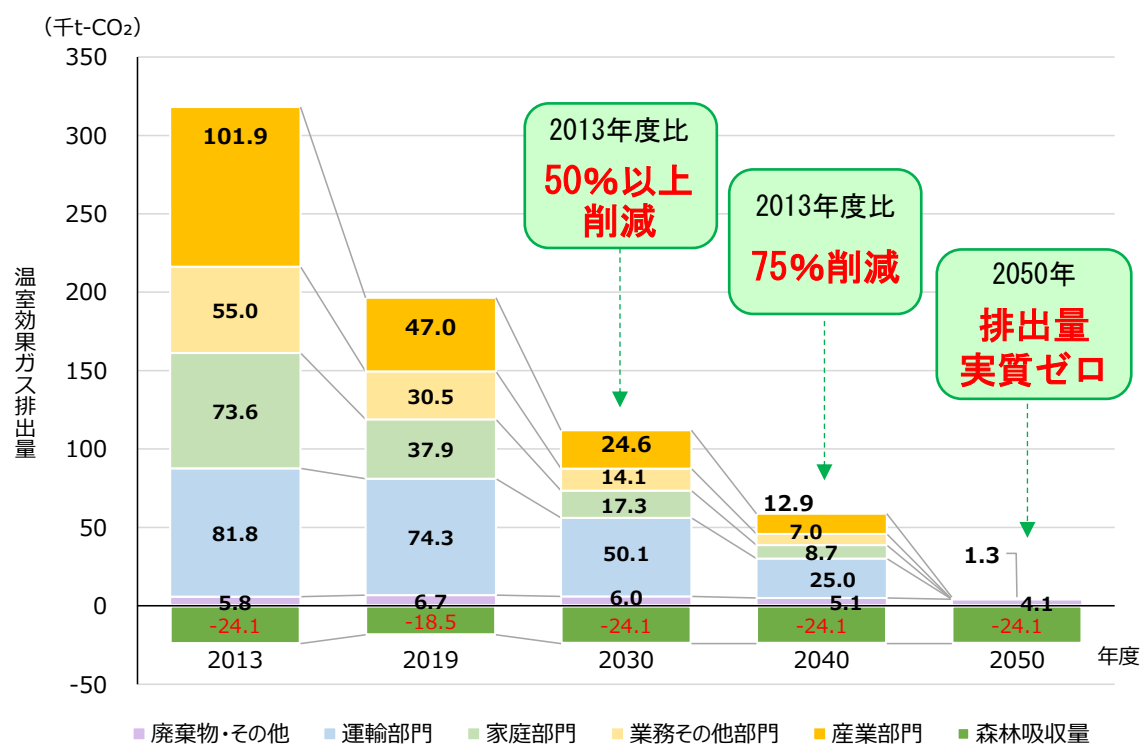
2-3 温室効果ガス削減目標

① 短期目標(令和12(2030)年度)

令和12(2030)年度における温室効果ガス排出量の推計結果をもとに、国の「2050年目標と総合的で野心的な目標として、令和12(2030)年度に温室効果ガスを平成25(2013)年度から46%削減することを目指し、さらに、50%の高みに向けて挑戦を続けていく」という目標を踏まえ、「令和12(2030)年度における温室効果ガス排出量を平成25(2013)年度比で**50%以上削減**」を目標として設定します。

② 中長期目標

中期目標年度である令和22(2040)年度の温室効果ガスの削減目標については、令和12(2030)年度における温室効果ガス排出量の実績値及び、令和32(2050)年における脱炭素社会の実現やCCUS*、水素利用などの技術革新等を踏まえて、**75%削減**することを目標とし、長期目標年度である令和32(2050)年の**温室効果ガス排出量実質ゼロとする「ゼロカーボンシティ」の実現**を目指します。



◆温室効果ガス削減目標

第3節 将来ビジョン

「伊予市環境基本計画」では、「未来につなぐ 環境に優しい 持続可能なまち 伊予」を将来環境像とし、これを実現するために、4つの環境目標を掲げています。

その中の「環境目標3 環境にやさしい暮らし方が続けられるまち」においては、温室効果ガス排出量の着実な削減とゼロカーボンシティの実現を目指しています。

今後、さまざまな地球温暖化対策を講じ、カーボンニュートラルを実現した市の将来像を場面別に以下に示します。

【くらし】

- ・個人住宅や住宅団地などでもZEH*化が進み、各建物におけるエネルギーの効率化が図られ、快適な暮らしが実現されている。
- ・自動車や公共交通機関のEV化等、市域各地への充電器の設置により、温室効果ガスの排出が少なく快適な交通環境が整備されている。

【しごと】

- ・様々な企業が集まった企業団地などでもZEH・ZEB*化が進み、各建物におけるエネルギーの効率化が図られている。
- ・企業の店舗・工場などで利用するエネルギーは、化石燃料から再生可能エネルギー由来の電気や熱に置き換わっている。
- ・下水道処理施設や木材加工施設に廃棄物バイオマスや木質バイオマスが導入され、熱利用が進んでいる。

【まち】

- ・公共施設では、市役所をはじめとしてZEB化が進んでいる。
- ・市域を流れる河川や上水道施設には中小水力発電、ため池などには太陽光発電が導入され、市域で利用する電力が生まれ出されている。
- ・太陽光発電を中心とした再生可能エネルギーが導入され、EV車等との併用により災害に強く、エネルギーを地産地消するまちとなっている。