

佐久市脱炭素シナリオ検討調査事業調査報告書  
【佐久市ゼロカーボン戦略（素案）】

## **Ⅷ 佐久市ゼロカーボン戦略（素案）**

---





# 佐久市ゼロカーボン戦略（素案）

～2050 ゼロカーボン実現を目指した 2030 年度までのアクション～

2022 年 1 月

佐久市

# 佐久市ゼロカーボン戦略（素案）

## 目 次

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| <b>1. 気候変動をめぐる動向</b> .....          | <b>1</b>  |
| 1-1 地球温暖化による気候変動への影響 .....          | 1         |
| 1-2 気候変動を巡る動向 .....                 | 3         |
| <b>2. 佐久市ゼロカーボン戦略が目指すもの</b> .....   | <b>5</b>  |
| 2-1 佐久市気候非常事態宣言 .....               | 5         |
| 2-2 佐久市ゼロカーボン戦略の目的 .....            | 6         |
| <b>3. 佐久市の二酸化炭素排出量と将来の見通し</b> ..... | <b>7</b>  |
| 3-1 エネルギー消費量の現況と将来の見通し .....        | 7         |
| 3-2 二酸化炭素排出量の現況と将来の見通し .....        | 8         |
| 3-3 森林吸収量の現況と将来の見通し .....           | 9         |
| 3-4 再生可能エネルギーの導入状況と活用可能性 .....      | 10        |
| <b>4. 気候変動対策に関する課題</b> .....        | <b>12</b> |
| 4-1 排出量削減に向けた課題 .....               | 12        |
| 4-2 再生可能エネルギー導入に向けた課題 .....         | 13        |
| 4-3 森林吸収に向けた課題 .....                | 13        |
| 4-2 気候変動への適応に向けた課題 .....            | 13        |
| <b>5. 2050 年ゼロカーボンに向けて</b> .....    | <b>14</b> |
| <b>6. 佐久市の脱炭素ビジョン・削減目標</b> .....    | <b>15</b> |
| 6-1 2050 年度の佐久市の将来像 .....           | 15        |
| 6-2 2030 年度の佐久市の将来像 .....           | 17        |
| 6-3 削減目標 .....                      | 19        |
| 6-4 再生可能エネルギー導入目標 .....             | 23        |
| <b>7. 佐久市の脱炭素シナリオ</b> .....         | <b>25</b> |
| ●再生可能エネルギーの導入拡大 .....               | 25        |
| ●徹底的な省エネルギー化の推進 .....               | 29        |
| ●ZEV の普及拡大 .....                    | 33        |
| ●省エネ建築物の普及拡大 .....                  | 35        |
| ●3R の推進 .....                       | 37        |
| ●適応策の推進 .....                       | 39        |
| ●森林吸収源対策の推進 .....                   | 41        |
| <b>8. 佐久市ゼロカーボン戦略の推進</b> .....      | <b>43</b> |
| 8-1 佐久市ゼロカーボン戦略の共有 .....            | 43        |
| 8-2 社会経済情勢の変化にあわせた戦略の見直し .....      | 43        |
| <b>参考資料</b> .....                   | <b>44</b> |



# 1. 気候変動をめぐる動向

## 1-1 地球温暖化による気候変動への影響

### 1) 気候変動とは？

地球が太陽から受け取ったエネルギーは、様々な形態を取りながら、大気圏・海洋・陸地・雪氷・生物圏の間で相互にやりとりされ、最終的に、赤外放射として宇宙空間に戻され、ほぼ安定した地球のエネルギー収支が維持されています。こうしたエネルギーの流れに関与する地球全体のシステムは気候系と呼ばれ、この気候系のなかにある大気の状態を「気候」といいます。

「気候変動」とは、数十年間という期間における大気の平均状態となる「気候」が移り変わることです。その要因の一つが化石燃料等を起源とする温室効果ガスの排出による大気組成の変化により地球の気候系の平均気温が長期的に上昇する「地球温暖化」です。

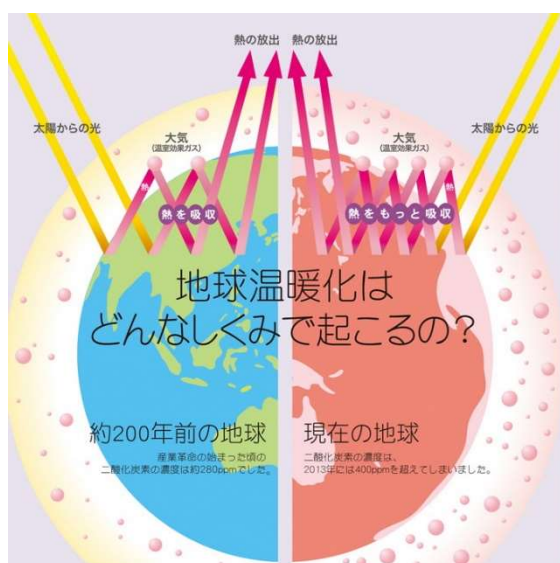
### 2) 地球温暖化のメカニズム

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

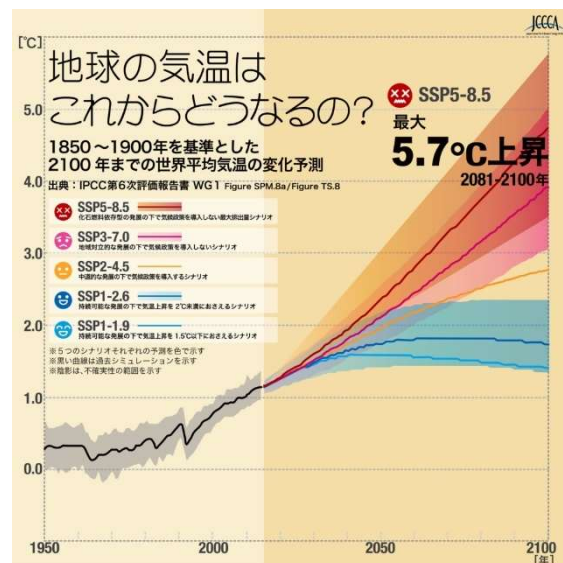
しかし、産業革命以降、大量の化石燃料を燃やしてエネルギーを消費するようになり、その結果、大気中の温室効果ガスの濃度が上昇を続け、温室効果がこれまでよりも強くなり、地表からの放射熱を吸収する量が増え、地球全体が温暖化しています。これが「地球温暖化」です。

「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」の第6次評価報告書（2021年）によると、工業化前と比べて、2011～2020年で 1.09℃上昇したとしています。また、2100年の世界地上平均気温は、現在（1850～1900年）と比較して最大 5.7℃上がると予測されています。

#### ■ 温室効果ガスと地球温暖化メカニズム



#### ■ 1950～2100年までの気温変化(観測と予測)



【出典：全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト (<http://www.jccca.org/>)】



### 3) 地球温暖化による気候変動への影響

IPCC 第6次評価報告書では、「人為起源の気候変動は、世界中の全ての地域で、多くの気象及び気候の極端現象に既に影響を及ぼしている」としています。

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

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

#### ■ 気候変動による将来の主要なリスク



【出典：全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト (<http://www.jccca.org/>)】

#### ■ 21世紀末に予測される日本の気候変化

##### 21世紀末の日本は、20世紀末と比べ...

年平均気温が約1.4℃/約4.5℃上昇

海面水温が約1.14℃/約3.58℃上昇

※ 黄色は2℃上昇シナリオ (RCP2.6)、  
紫色は4℃上昇シナリオ (RCP8.5) による予測



※ この資料において「将来予測」は、特段の説明がない限り、日本全国について、21世紀末時点の予測を20世紀末又は現在と比較したものの。

【出典：日本の気候変動 2020 ―大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書― (文部科学省・気象庁)】

## 1-2 気候変動を巡る動向

### 1) 気候変動を巡る国際的な動向

#### ■ パリ協定

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

「パリ協定」では、「世界全体の平均気温の上昇を2℃より十分下方に抑えるとともに、1.5℃に抑える努力を追求すること、このために今世紀後半に人為的な温室効果ガス排出を実質ゼロ（人為的な温室効果ガス排出量と吸収量を均衡させること）にすること」などを決定しました。これにより、先進国だけでなく途上国を含む世界の国々が、目標達成に向けた取り組みを実施することになり、1997年の「京都議定書」以来の画期的な国際枠組みとなっています。

#### ■ 持続可能な開発のための 2030 アジェンダ【持続可能な開発目標（SDGs）】

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

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

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

そのため、本市の気候変動対策の推進においても、SDGsの達成と深い関わりがあることを認識し、持続的発展が可能な社会の実現に寄与していくことが求められています。



【出典：国際連合広報センターウェブサイト】

## 2) 気候変動を巡る国内の動向

### 2050 年カーボンニュートラル宣言

2020 年 10 月に、内閣総理大臣は所信表明演説のなかで、「我が国は、2050 年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち 2050 年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言しました。

この演説のなかで、「積極的に温暖化対策を行うことが、産業構造や経済社会の変革をもたらし、大きな成長につながるという発想の転換が必要」とし、次世代型太陽電池、カーボンリサイクルをはじめとした、革新的なイノベーションの実用化を見据えた研究開発の加速、グリーン投資、省エネの徹底や再エネの最大限の導入を目指すことを明らかにしました。

#### ■ カーボンニュートラルの概念

温室効果ガスの排出を完全にゼロに抑えることは現実的に難しいため、排出せざるを得なかった分については同じ量を「吸収」または「除去」することで、「排出される温室効果ガスと吸収される温室効果ガスが同じ量である」という概念です。



### 地球温暖化対策の推進に関する法律の改正と地球温暖化対策計画の策定

「地球温暖化対策の推進に関する法律」は、2050 年までの脱炭素社会の実現に向け、2022 年度施行予定にて改正されました。

改正された法律では、「温室効果ガスの排出量等の抑制」としていた表現を全て「温室効果ガスの排出量等の削減」に改めたほか、地方公共団体実行計画を策定する努力義務を課しています。

また、2021 年 10 月に閣議決定された「地球温暖化対策計画」において、我が国の温室効果ガス排出量削減の中期目標として、2030 年度において 2013 年度比で 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ことが定められました。

主な施策としては、環境保全に配慮され、地域のレジリエンスの向上などに役立つ地域共生・裨益型再生可能エネルギーの導入促進や住宅・建築物の省エネ基準への適合義務付けの拡大、2030 年度までに 100 か所以上の「脱炭素先行地域」の創出などが示されています。

### 気候変動適応法と気候変動適応計画

2018 年 6 月には、「気候変動適応法」が公布され、「地球温暖化対策推進法」と合わせて、国、地方公共団体、事業者、国民が連携・協力して緩和策と適応策の双方を推進するための法的仕組みが整備されました。また、地方公共団体に「地域気候変動適応計画」の策定が努力義務として位置づけられました。

2018 年 11 月には「気候変動適応計画」が閣議決定され、影響が既に生じているまたはその恐れがある主要な 7 つの分野（「農業・森林・林業、水産業」「水環境・水資源」「自然生態系」「自然災害・沿岸域」「健康」「産業・経済活動」「国民生活・都市生活」）が明示され、関係府省庁が連携して気候変動適応策を推進することとしています。



## 2. 佐久市ゼロカーボン戦略が目指すもの

### 2-1 佐久市気候非常事態宣言

近年、世界各地で記録的な大雨や干ばつなどの異常気象が頻発しており、これらは地球温暖化が進むことに伴い増加していくと考えられています。

本市でも、近年最高気温が頻繁に記録されていることや、令和元年 10 月に甚大な被害をもたらした令和元年東日本台風（台風第 19 号）のような気象災害も今後増加すると予想されていることなど、市民の皆さんの生活が脅かされています。

市議会では、将来の温室効果ガス排出量の実質ゼロを目指す行動を市民の皆さんと一緒に推進していくため、気候非常事態宣言を市議会とともに言い、あらゆる対策を講じるように市に求める決議が、2020 年 9 月 25 日付で行われました。

令和元年東日本台風の被災から 1 年を迎えるにあたり、市民の皆さん一人ひとりにこの気候の危機を「自分のこと」として認識いただき、市と市民の皆さんが一体となって温室効果ガスの排出削減に向けた対策を行うため、2020 年 10 月 12 日に「佐久市気候非常事態」を宣言しました。

#### ■なぜ、2050 年までに温室効果ガス排出量の実質ゼロを目指すのか？

##### ●パリ協定の目的達成のために…

2020 年から実施段階に入った気候変動問題に関する国際的な枠組み「パリ協定」では、「世界全体の平均気温の上昇を 1.5℃に抑える努力を追求すること、このために今世紀後半に人為的な温室効果ガス排出を実質ゼロにする」ために、排出削減に取り組むことを目的としています。

これに加えて、2016 年 10 月に承認・受諾された国連気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の「IPCC1.5 度特別報告書」において、産業革命以降の温度上昇を 1.5℃以内におさえるという努力目標（1.5℃努力目標）を達成するためには、2050 年前後には世界の CO<sub>2</sub> 排出量が正味ゼロとなることが必要という報告がされています。

すなわち、2050 年前後には温室効果ガス排出量の実質ゼロを達成しないと、パリ協定の目的は達成することが難しく、今世紀末の気候変動が深刻な状態になることが予測されるためです。

##### ●将来の世代も安心して暮らせる、持続可能な経済社会をつくるために…

近年、国内外で様々な気象災害が発生しています。個々の気象災害と気候変動問題との関係を明らかにすることは容易ではありませんが、気候変動に伴い、今後、豪雨や猛暑のリスクが更に高まることが予想されています。日本においても、農林水産業、水資源、自然生態系、自然災害、健康、産業・経済活動等への影響が出ると指摘されています。

気候変動の原因となっている温室効果ガスは、経済活動・日常生活に伴い排出されています。

将来の世代も安心して暮らせる、持続可能な経済社会をつくるため、今から、カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現に向けて、取り組む必要があります。

## 2-2 佐久市ゼロカーボン戦略の目的

### 1) 佐久市ゼロカーボン戦略の目的

佐久市ゼロカーボン戦略は、佐久市気候非常事態宣言に基づく、2050 年二酸化炭素排出量実質ゼロの実現に向けて、これまでの「低炭素」の考え方から「脱炭素」の考え方へシフトし、中長期的な視点から新たな削減目標を定め、本市の気候変動に対する政策方針を示したものです。

佐久市ゼロカーボン戦略の推進により、気候変動抑制に関する国際的枠組みである「パリ協定」の目標「世界全体の平均気温の上昇を 1.5℃に抑える努力の追求」に本市も貢献するほか、気候変動との関連性が指摘されている集中豪雨などの深刻化する自然災害、熱中症や感染症による健康被害などから市民の命と安全・安心な生活を守る「持続可能でレジリエントなまち」の実現を目指すものです。

具体的な施策・対策については、佐久市ゼロカーボン戦略の定めた方針のもと佐久市環境基本計画（佐久市地球温暖化対策実行計画 区域施策編）などで規定していくものとします。

### 2) 計画期間

佐久市ゼロカーボン戦略の計画期間は以下のとおりとします。

- ・基準年度：2013 年度
- ・計画目標年度：2027 年度
- ・中間目標年度：2030 年度
- ・最終目標年度：2050 年度

### 3) 対象とする温室効果ガス・部門

佐久市ゼロカーボン戦略が対象とする温室効果ガスは、把握可能かつ対策・施策が有効な下記の部門の CO<sub>2</sub>（二酸化炭素）とします。

- |                           |                                                                                 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ・エネルギー起源 CO <sub>2</sub>  | 産業部門（第 1 次・第 2 次産業） 農林水産業、建設業・鉱業、製造業<br>業務その他部門（第 3 次産業）<br>家庭部門<br>運輸部門 自動車、鉄道 |
| ・非エネルギー起源 CO <sub>2</sub> | 一般廃棄物                                                                           |

### 4) 対象とする再生可能エネルギー

佐久市ゼロカーボン戦略が対象とする再生可能エネルギーは、市内の賦存量及び活用可能性を考慮し、下記のエネルギー種とします。

- ・太陽光発電
- ・太陽熱利用
- ・木質バイオマス利用
- ・中水力・マイクロ水力発電

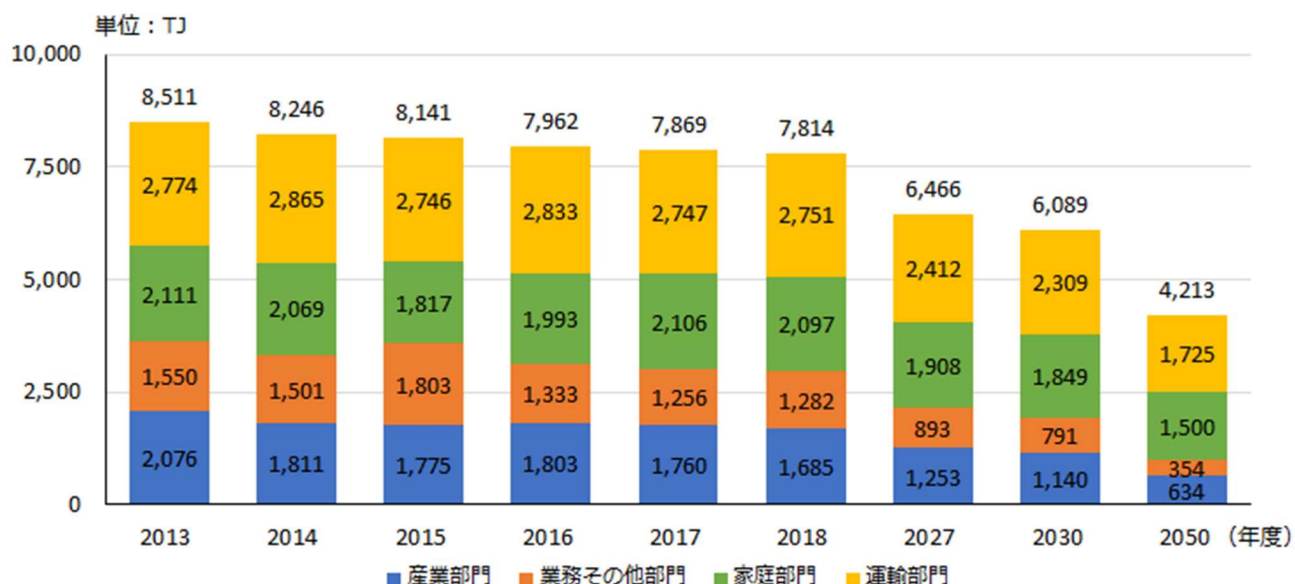
## 3. 佐久市の二酸化炭素排出量と将来の見通し

### 3-1 エネルギー消費量の現況と将来の見通し

本市全域における 2013 年度の総エネルギー消費量は 8,511 TJ で、2018 年度現在まで減少傾向で推移しています。部門別では、運輸部門、家庭部門といった市民生活に関わりの深い部門からの消費量が多くなっています。

現在の傾向が今後も続くと仮定した場合、2030 年には 6,089 TJ と 2013 年度から 28.5% 減少、2050 年には 4,213 TJ、50.5% 減少すると予測されます。

市域におけるエネルギー消費量の推移と今後の見通し



#### ■ エネルギー消費量と二酸化炭素排出量

##### ● エネルギー消費量とは？

ガソリン、軽油、都市ガスなど化石燃料の使用、化石燃料を用いて発電された電力や熱の使用によって得られる発熱量のことで、単位は J（ジュール）です。消費量には、再生可能エネルギーは含まれていません。

エネルギー消費量は、以下の式であらわすことができます。

$$\text{エネルギー消費量} = \text{燃料の使用量} \times \text{燃料別発熱量}$$

##### ● 二酸化炭素排出量とは？

主にガソリン、軽油、都市ガスなどの化石燃料の使用、化石燃料を用いて発電された電力や熱の使用によって排出される二酸化炭素量のことで、単位は kg-CO<sub>2</sub> あるいは t-CO<sub>2</sub> です。排出量には、再生可能エネルギーは含まれていません。

二酸化炭素排出量は、以下の式であらわすことができます。

$$\text{二酸化炭素排出量} = \text{燃料の使用量} \times \text{燃料別排出係数}$$

$$\text{二酸化炭素排出量} = \text{エネルギー消費量} \times \text{エネルギー種別排出係数}$$

二酸化炭素排出量を減らすということは、化石燃料によるエネルギー消費量を減らすこと、あるいは化石燃料によるエネルギー消費量を再生可能エネルギーに置き換えるということになります。

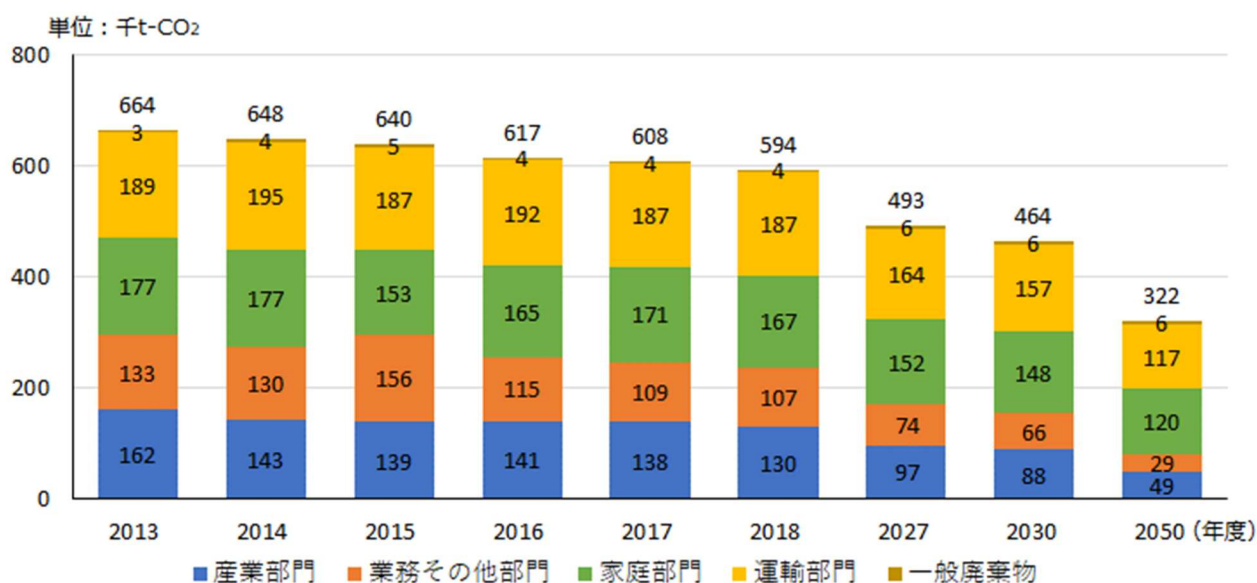
## 3-2 二酸化炭素排出量の現況と将来の見通し

本市全域における 2013 年度の二酸化炭素排出量は 664 千 t-CO<sub>2</sub> で、2018 年度現在まで減少傾向で推移しています。部門別では、運輸部門、家庭部門といった市民生活に関わりの深い部門からの排出量が多くなっています。

本市においては世帯数が増加傾向で、経済活動が堅調であるにも関わらず、排出量が減少している要因としては、省エネ機器の普及拡大や省エネ行動の実践割合の増加、太陽光発電などの再生可能エネルギーの普及、電力排出係数の低下などの複数の要因が考えられます。

現在の傾向が今後も続くと仮定した場合、2030 年には 464 千 t-CO<sub>2</sub> と 2013 年度から 30.1%減少、2050 年度には 322 千 t-CO<sub>2</sub>、51.5%減少すると予測されます。

市域における二酸化炭素排出量（CO<sub>2</sub>）の推移と今後の見通し



### ■ 二酸化炭素排出量の増減の要因

二酸化炭素排出量の増減の主な要因としては、以下のものがあげられ、これら複数の要因が絡み合っ

- ・ 天候（気温）
- ・ 人口・世帯の増減
- ・ 事業所の増減、経済活動の増減
- ・ 自動車保有台数、走行距離の増減
- ・ ごみ排出量の増減
- ・ 日常生活や事業活動における生活家電、設備機器の増減
- ・ 日常生活や事業活動における省エネ活動・実践割合
- ・ 日常生活や事業活動における省エネ機器や再エネ機器、省エネ建築物の導入率
- ・ 生活家電や産業用機器、自動車などにおける省エネ化に向けた技術革新
- ・ 電力排出係数の増減

将来の見通しとして算出した排出量は、これらの要因が現在の傾向で推移すると仮定し、かつ現在の地球温暖化対策のみを継続した場合の推計（BaU 推計）です。

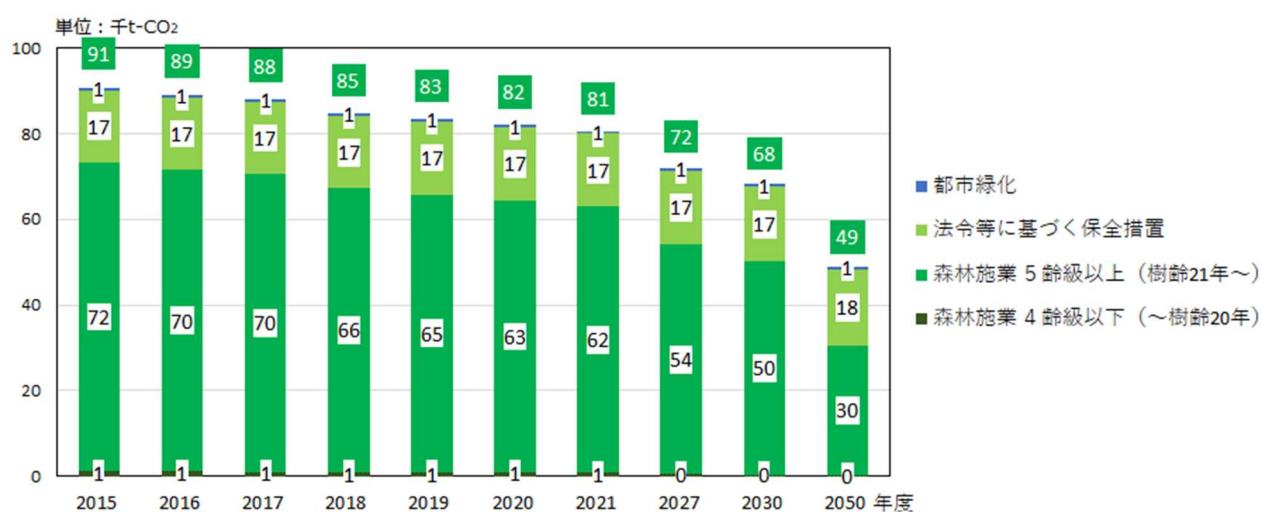
### 3-3 森林吸収量の現況と将来の見通し

本市における森林吸収量は、2021 年度現在、81 千 t-CO<sub>2</sub> で、2015 年度現在まで減少傾向で推移しています。

森林施業による吸収量が約 8 割を占めていますが、林業をとりまく経営状況が厳しく、伐採・造林がなされていないため、蓄積量は増えているものの、成長量、吸収量が減少しています。

今後も大規模な伐採・造林等が実施されないと仮定した場合、2050 年には 49 千 t-CO<sub>2</sub> まで減少すると予測されます。

市域における森林吸収量の推移と今後の見通し



#### ■ 森林吸収量とは

##### ● 森林吸収とは？

森林を構成している一本一本の樹木は、光合成により大気中の二酸化炭素を吸収し、体内に炭素を固定して成長します。この二酸化炭素を取り込み、成長していくことを森林吸収といいます。

成長期の若い森林では、二酸化炭素をどんどん吸収して大きくなりますが、成熟した森林になると、吸収量に対する呼吸量がだんだん多くなり、差し引きの吸収能力は低下していきます。

##### ● 森林吸収源となる森林とは？

森林吸収源として認められる森林は、定期的な管理がなされている以下の森林や樹林が対象となります。

- ・ 植林や間伐など森林を適切な状態に保つために人為的な施業（森林経営）がなされている森林
- ・ 森林法、自然公園法、自然環境保全法などの法令で保護・保全措置を行っている天然生林
- ・ 特別緑地保全地区、都市公園などの都市緑化による森林、樹林

そのため、民有地の樹木・樹林や社寺林などは、吸収量にはカウントはされませんが、大気中の二酸化炭素の吸収に貢献していることに変わりはなく、身近な樹木や樹林を大切に管理することも地球温暖化対策の取り組みのひとつです。



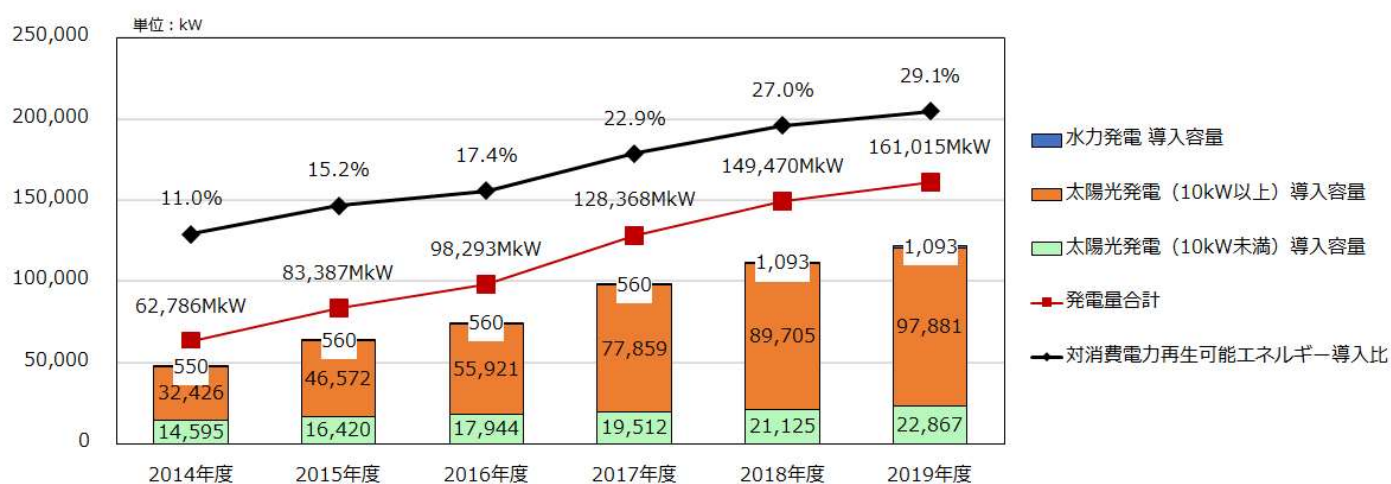
### 3-4 再生可能エネルギーの導入状況と活用可能量

#### 1) 再生可能エネルギーの導入状況

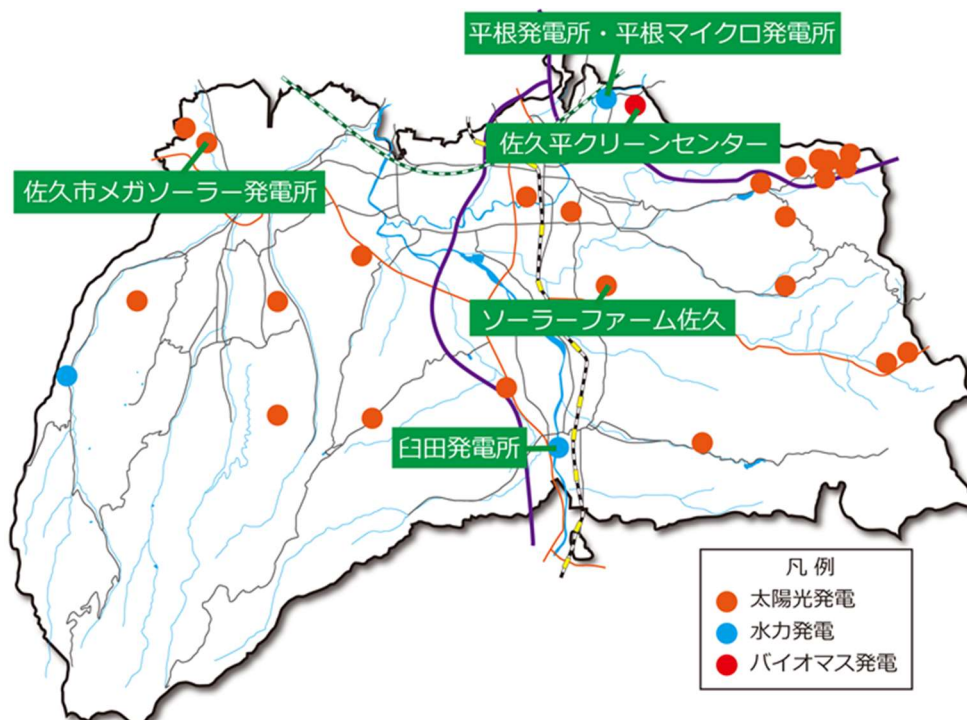
2019 年度における本市の再生可能エネルギーの導入容量は 121,841kW、発電量は 161,015MWh となっており、ほぼ全量が太陽光発電によるものです。再生可能エネルギーによる発電電力量は、市域で消費される全電力量の 29.1%に相当し、人口が同規模の自治体と比較すると導入容量、発電電力量とも上位に位置しています。

太陽光発電容量別では、10kW 未満が約 19%、10 kW 以上が約 81%となっています。

市域における再生可能エネルギーの導入容量の推移



市内の主な再生可能エネルギー設備の設置箇所



資料：エレクトリカル・ジャパン（Electrical Japan）の発電所マップを再整理

## 2) 再生可能エネルギーの活用可能量

REPOS（再生可能エネルギー情報提供システム）データ等による本市の再生可能エネルギーの活用可能量は、以下のとおりと試算されます。

### ●太陽光発電の住宅、商業施設の建物種別の導入可能容量

単位：kW

| 項目      | レベル1           | レベル2               | レベル3                |
|---------|----------------|--------------------|---------------------|
|         | 空間整備費<br>0 円/㎡ | 空間整備費<br>5,000 円/㎡ | 空間整備費<br>30,000 円/㎡ |
| 戸建て住宅   | 22,909         | 117,989            | 160,622             |
| 中規模共同住宅 | 18,020         | 52,038             | 67,291              |
| 中規模商業施設 | 3,352          | 9,679              | 12,516              |
| 合計      | 44,281         | 179,706            | 240,429             |

※戸建て住宅は、住宅用太陽光発電設備の導入補助金の交付分 27,459 kWを除いて算定

### ●太陽光発電の公共施設の導入ポテンシャル量（導入容量）

単位：kW

| 項目   | レベル1                                | レベル2                                                           | レベル3                                        |
|------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|      | ・屋根 150 ㎡以上に設置<br>・設置しやすいところに設置するのみ | ・屋根 20 ㎡以上に設置<br>・南壁面・窓 20 ㎡以上に設置<br>・多少の架台設置は可（駐車場への屋根の設置も想定） | ・切妻屋根北側・東西壁面・窓 10 ㎡以上に設置<br>・敷地内空地なども積極的に活用 |
| 公共施設 | 7,350                               | 15,400                                                         | 17,500                                      |

### ●太陽熱利用の導入可能容量（熱量換算）

単位：TJ

| 項目   | レベル1 | レベル2 | レベル3 |
|------|------|------|------|
| 設備容量 | 628  | 681  | 690  |

### ●中水力・マイクロ水力発電の導入ポテンシャル量

単位：千 kW

|      |      |
|------|------|
| 設備容量 | 4.35 |
|------|------|

### ●木質バイオマスの導入ポテンシャル量（熱量換算）

単位：TJ

| 項目            | 間伐材全量燃焼 | 間伐材 40%燃焼 |
|---------------|---------|-----------|
| 森林（針葉樹）ha 当たり | 0.0296  | 0.0118    |
| 森林（広葉樹）ha 当たり | 0.0237  | 0.0095    |

## 4. 気候変動対策に関する課題

### 4-1 排出量削減に向けた課題

#### 1) 産業部門

- 産業部門の排出量は、微減傾向で推移しています。今後も微減傾向は続くと思われませんが、製造業は景気動向の影響を受けやすく、近年の製造品出荷額等は増加傾向となっているなど、増加に転じる可能性もあります。
- 市内の産業の活性化と地球温暖化対策の両立をいかに実現するかがポイントとなります。
- 市内大手事業所では、費用対効果の高い投資は既に行っており、今後は投資がしにくい状況であるなか、工場・事業所から排出される温室効果ガスの一層の削減取り組みが必要です。
- そのため、中小規模事業者等を含めた省エネルギー設備や再生可能エネルギー、環境マネジメントシステムの導入促進を図るほか、新たな技術開発・サービスの支援や情報提供などにより、環境と経済の好循環を実現させる必要があります。

#### 2) 業務その他部門

- 業務部門の排出量は、減少傾向で推移しています。事業数、従業者数とも減少傾向にあることから、今後もこの傾向は継続すると予測されます。
- 業務部門においても温室効果ガスの一層の削減取り組みが必要であり、社会経済活動を保ちつつ脱炭素社会の実現に貢献できるよう、環境マネジメントシステムの導入や省エネルギー機器、再生可能エネルギーの導入促進、建築物の省エネルギー化を図り、脱炭素型のビジネススタイルへの転換を実現させる必要があります。

#### 3) 家庭部門

- 家庭部門の排出量は、排出量全体の約3割を占めており、微減傾向で推移しています。市の人口（活動量）は減少傾向にありますが、世帯数は増加しているため、電化製品台数の増加やエネルギー消費の分散化が懸念されます。
- 市民意識調査結果からは、省エネルギー・地球温暖化防止への意識が高く、節電や照明のLED化などの取り組みが進んでいる様子が伺えますが、豊かでいきいきとした暮らしを実践しながら二酸化炭素排出量削減に貢献できるよう、省エネルギー機器や再生可能エネルギーの導入促進、建築物の省エネルギー化を図り、脱炭素型のライフスタイルへの転換を実現させる必要があります。

#### 4) 運輸部門

- 運輸部門の排出量は、減少傾向で推移しています。近年の車両の燃費向上により、1台当たりの燃料消費量が減少していることが影響しています。
- 本市においても高齢化が進むなか、移動手段としての自動車交通の確保は必要であることから、エコドライブなど適正な自動車利用や次世代自動車の導入促進により、燃料消費量の一層の削減取り組みが必要です。

## 5) 一般廃棄物

- 一般廃棄物の排出量は、横ばいで推移しています。一般廃棄物の二酸化炭素排出量の削減のためには、焼却量の削減が必要となりますが、近年の市内のごみ排出量は横ばい傾向となっています。
- 佐久平クリーンセンターが稼働し、サーマルリサイクルによる発電状況などをふまえ、2022年4月より容器包装プラスチック以外のプラスチック類の焼却処理を予定していることから、可燃ごみに占めるプラスチックごみ比率が増加し、排出量も増加すると予測されています。
- そのため、従来から取り組んでいるごみの排出抑制や再資源化（リデュース、リユース、リサイクルの3R）を推進するとともに、焼却処理されるプラスチック類を削減するため、使い捨てが中心のプラスチック等の使用削減や分別の徹底によるリサイクルを推進する必要があります。

## 4-2 再生可能エネルギー導入に向けた課題

- 本市の地理的特性である日照時間の長さを活かした太陽光発電を中心とする再生可能エネルギーの導入が進んでいます。
- 導入容量 10kW 以上の太陽光発電設備の設置が進んでいますが、災害時の対策にも有用な自家消費を前提とした 10kW 未満の住宅用太陽光発電設備の設置促進を図っていく必要があります。
- また、「佐久市太陽光発電設備の設置等に関するガイドライン」及び「佐久市太陽光発電設備の設置等に関する要綱」に基づき、防災や生活環境、自然環境に配慮した設置促進を進めていく必要があります。

## 4-3 森林吸収に向けた課題

- 本市の面積の約 6 割を森林が占めており、蓄積量は増えていますが、林業をとりまく経営状況が厳しく、伐採・造林がなされていないことから成長量が減少し、吸収量は年々減少しています。
- 今後も大規模な伐採・造林等が実施されない場合、吸収量が大幅に減少することが予測されることから、林業の活性化につながる吸収源対策を講じていく必要があります。

## 4-4 気候変動への適応に向けた課題

- 気候変動対策においては、地球温暖化の原因となる温室効果ガスの発生抑制のための「緩和策」の一層の推進に加えて、気候変動の影響に備える「適応策」に取り組む必要があります。
- 本市においては 2019 年の令和元年東日本台風为代表されるように、局地的大雨などによる水害や土砂災害の発生リスクが高まっています。
- 現在、令和元年東日本台風の災害前の状態に戻すだけの原型復旧ではなく、被害を繰り返さない改良復旧・機能強化により、次の災害に備えてより強靱な地域づくりを行っていく、B B B（ビルド・バック・ベター）の取り組みを進めており、引き続き、まちの強靱化を図っていく必要があります。
- さらに、熱中症や動物が媒介する感染症（デング熱など）の拡大、農作物への影響等も想定されることから、防災・減災、健康・福祉、農林業など他分野とも連携した適応策を推進する必要があります。

## 5. 2050 年ゼロカーボンに向けて

近年、我が国を含め世界各地の記録的な高温や海面水位の上昇、洪水や大規模な干ばつなどの異常気象が頻発しており、世界気象機関（WMO）は、これらの異常気象が長期的な地球温暖化の傾向と関係しているとの見解を示しています。

気候変動政府間パネル（IPCC）は、地球温暖化の進行により異常気象が増加すると予測しているものの、平均気温の上昇を 1.5℃以内に抑制することで、多くの気候変動の影響を回避できることを強調しており、気温の上昇を抑えるためには、全世界の人為的な二酸化炭素排出量を 2050 年までに実質ゼロにする必要があると報告しています。

また、国連は、持続可能な開発目標（SDGs）を掲げており、目標の 1 つとして、気候変動対策について、世界各国で具体的な対策を講じることを目指しています。

本市は、北に浅間山、南に八ヶ岳連峰を望み、蓼科山・双子山、荒船山に囲まれ、千曲川が南北に貫流する自然環境に恵まれた地域であり、晴天率の高さや災害の少なさ、乾燥冷涼な気候により気象観測史上熱帯夜が観測されていないことなどの魅力があります。

しかしながら、2019 年 10 月 12 日に令和元年東日本台風が本市に大きな災害をもたらしました。

世界規模で気温の上昇が進むことにより、このような気象災害が増加すると予測されていること、また、近年最高気温が頻繁に記録されていることや平均気温が上昇傾向にあることなど、気候変動により市民生活が脅かされています。

気候変動の危機を乗り越えるためには、私たち一人ひとりがこの危機を「自分のこと」として認識し、市民・事業者・行政が一体となり、二酸化炭素排出量の削減に取り組むことが必要です。

そのため、本市は、佐久の快適な環境を保全し、未来の世代に継承するため、2050 年度までに二酸化炭素排出量実質ゼロを目指し、以下の取り組みを推進します。

**二酸化炭素排出量を 2050 年度までに実質ゼロにします。**

**最終エネルギー消費量を 9 割以上削減するため、再生可能エネルギー生産量を増やします。**

**エネルギーの地産地消を確立するため、地域の自然環境や生活環境に配慮しながら、再生可能エネルギーの積極的導入を推進します。**

**市のあらゆる政策に気候変動対策の視点を取り入れ、市民・事業者とのパートナーシップで施策を推進します。**

**私たち一人ひとりが気候変動の危機を「自分のこと」として認識し、脱炭素なライフスタイル、ビジネススタイルを実践します。**



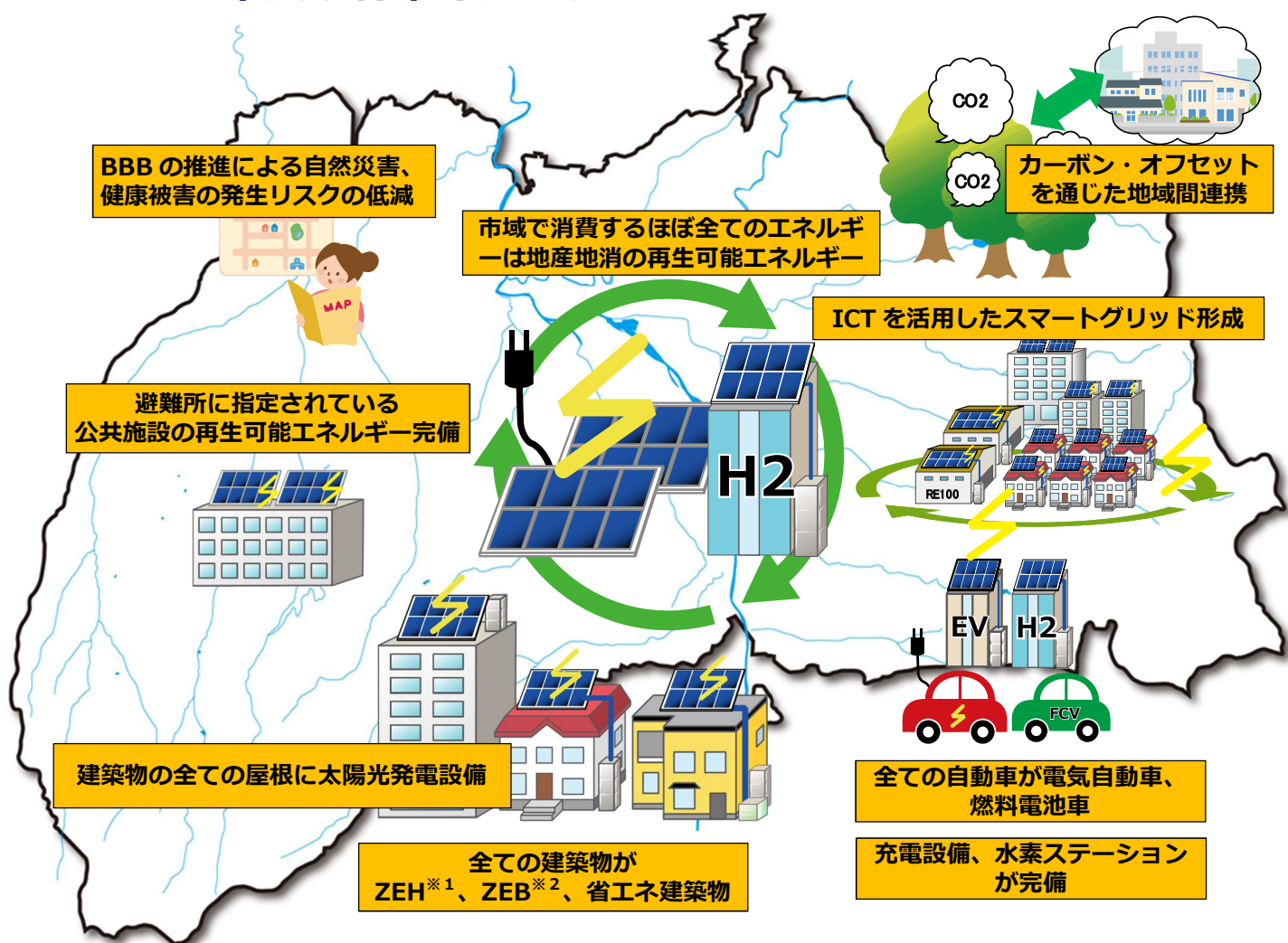
## 6. 佐久市の脱炭素ビジョン・削減目標

### 6-1 2050 年度の佐久市の将来像

佐久市ゼロカーボン戦略が目指す社会の姿、戦略全体を貫くテーマとして目指すべき 2050 年の本市の将来像を以下のとおりとします。

## 安全・安心・快適に暮らせる 脱炭素のまち 佐久

### ●2050 年度の将来イメージ



※1 ZEH : Net Zero Energy House (ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス) の略称で、「ゼッチ」と呼ばれる。外皮の高断熱化及び高効率な省エネルギー設備を備え、再生可能エネルギーにより年間の一次エネルギー消費量が正味ゼロまたはマイナスの住宅。

※2 ZEB : Net Zero Energy Building (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル) の略称で、「ゼブ」と呼ばれる。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。

### ■ 2050 年度の将来イメージ

- ・市内で必要とされるほぼ全てのエネルギーが、太陽光発電や水素エネルギーによる再生可能エネルギーで賄われ、必要とするエネルギーを自給自足するまちになっています。
- ・ほぼ全ての住宅や建物が ZEH や ZEB などの省エネルギーに配慮した建物になっており、屋根には太陽光発電設備が設置されています。
- ・市民・事業者の行動、設備の省エネルギー化が進み、効率よくエネルギーを使うまちになっています。
- ・避難所に指定されている公共施設では、太陽光発電や次世代自動車などの導入等により災害時でも安全・安心に市民を収容できる体制になっています。
- ・市内の自動車は ZEV<sup>※1</sup> になっており、充電設備や水素ステーションなどのインフラも完備されています。
- ・エネルギーの地産地消を意識した地域のインフラ整備が進み、ICT<sup>※2</sup> 技術を活用しながらエネルギーを賢く利用するスマートグリッド<sup>※3</sup> が形成されています。
- ・地域の事業者、市民団体や国、県などと連携体制がとられており、連携した脱炭素の取り組みが実施されています。
- ・気候変動に対する市民・事業者の関心が高まり自然災害や健康被害への対処といった適応策がとられており、安心・安全に暮らせるまちになっています。

※ 1 ZEV : Zero Emission Vehicle (ゼロ・エミッション・ヴィーグル) の略。走行時に CO<sub>2</sub> 等の排出ガスを出さない電気自動車(EV)、燃料電池自動車(FCV)のこと。

※ 2 ICT : Information and Communication Technology (情報通信技術) の略。通信技術を活用したコミュニケーションを指し、情報処理だけではなく、インターネットのような通信技術を利用した産業やサービスなどの総称。

※ 3 スマートグリッド : IT 技術によって、供給側・需要側の双方から電力量をコントロールできる送電網のこと。従来の発電所による電気と、家庭などで発電された電気を合わせてコントロールすることが可能で、単体の建物だけでなく、建物同士やコミュニティ全体でエネルギー利用の最適化をすることができる。

### ■ 2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略

脱炭素化は、産業政策を進めるうえでも重要なテーマです。

2021年に改定した国の「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」は、今後、産業として成長が期待され、なおかつ温室効果ガスの排出を削減する観点からも取り組みが不可欠と考えられる分野として、14の重要分野を設定し、民間企業の大胆なイノベーションを促すため、予算、税制、金融、規制改革・標準化、国際連携などの政策が盛り込まれています。

既に企業の研究開発方針や経営方針の転換といった動きが始まっており、産業構造の面からも脱炭素の動きが加速していくことが予想されます。

#### ● 14 の重点分野



資料：2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（経済産業省）

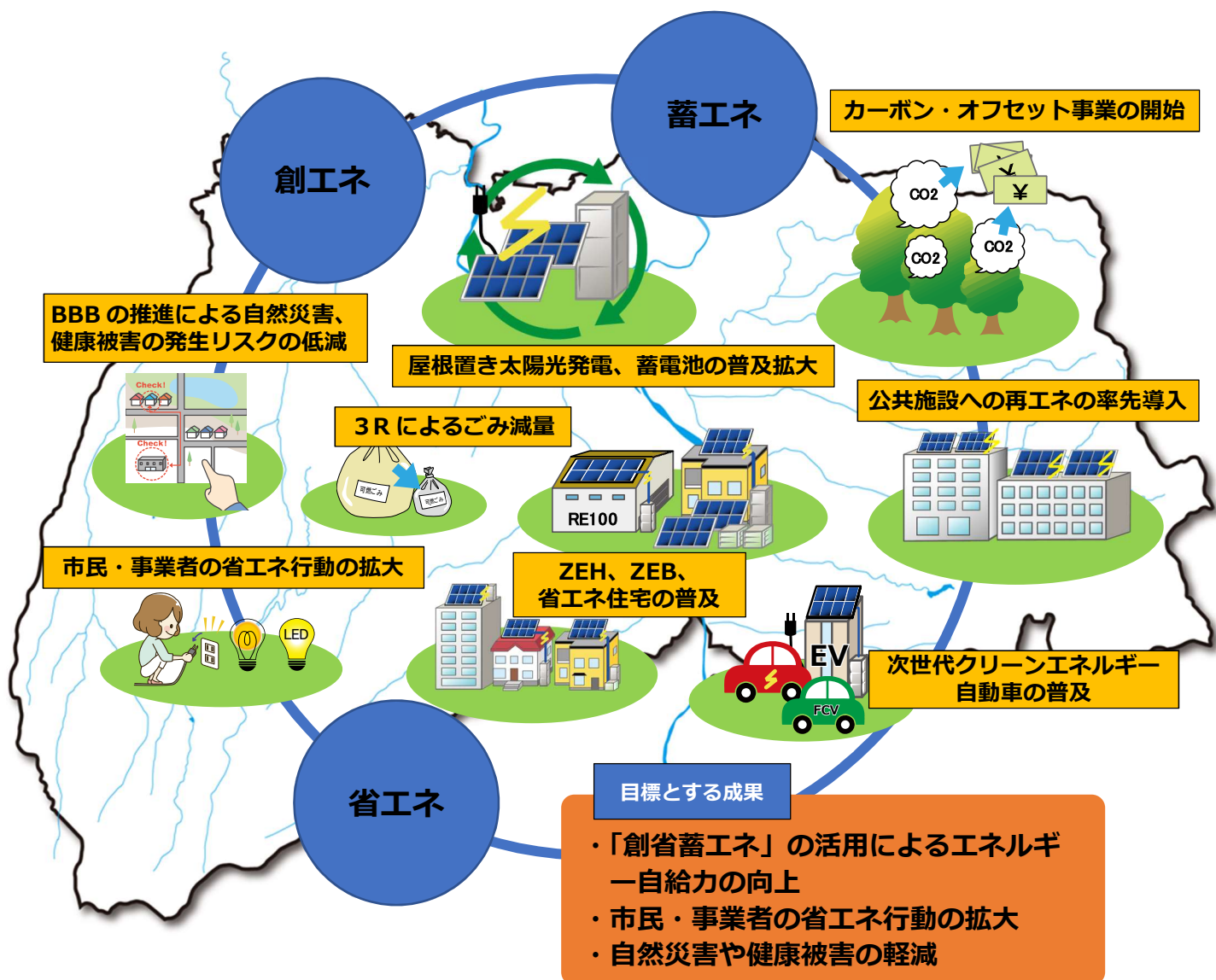


## 6-2 2030 年度の佐久市の将来像

2050 年度の「安全・安心・快適に暮らせる脱炭素のまち 佐久」の実現に向けたマイルストーンとして、2030 年度までに以下の取り組みを重点的に推進します。

- ・ 自立分散型エネルギーシステムの導入拡大
- ・ 創エネ・蓄エネ・省エネ対策の強化
- ・ BBB まちづくりと連動したレジリエンス強化

### ● 2030 年度の将来イメージ



### ■ 2030 年度の将来イメージ

- ・太陽光発電を設置する住宅や事業所が増えるとともに、再生可能エネルギー由来の電力の利用が進んでいき、クリーンなエネルギーの積極的な活用が広がっていきます。
- ・ZEH をはじめとする省エネルギー住宅や ZEB などの建築物が増えると共に、次世代自動車の普及が拡大し、エネルギーの自立分散型を意識した地域のインフラ整備が始まるなど、脱炭素型のまちづくりが進展しています。
- ・市民・事業者の行動、設備の省エネルギー化が進み、市全体としてのエネルギー消費量が減少していきます。
- ・公共施設の省エネルギー化設備の導入が進むと共に、太陽光発電や次世代自動車などの率先導入等により市民、事業者のモデルとなる取り組みが進んでいます。
- ・地域の事業者、市民団体や国、県などと連携体制がとられており、連携した脱炭素の取り組みの実践が始まっています。
- ・気候変動に対する市民・事業者の関心が高まり自然災害や健康被害への対処といった適応策がとられており、安心・安全に暮らせるまちになっています。

## ● 将来イメージ実現に向けた主な施策

### 【再生可能エネルギーの導入拡大】

- ・太陽光発電設備が設置可能な場所の最大限の活用
- ・太陽光発電による導入容量を新たに 78,000kW 確保

### 【徹底的な省エネルギー化の推進】

- ・市民、事業者の誰もが気候変動の影響を理解し、脱炭素型のライフスタイル、ビジネススタイルへ転換
- ・省エネ行動の実践率を 90%以上、省エネ機器の導入率を 50%以上に引き上げ

### 【ZEV（電気自動車、燃料電池車など）の普及拡大】

- ・市内の自動車の約 1 割を ZEV に転換
- ・充電設備、水素ステーションを逐次拡大

### 【省エネ建築物の普及拡大】

- ・新築住宅の ZEH 化、新築の業務ビルの ZEB 化を 100%
- ・既存住宅等の改築時は、省エネ基準を上回る性能へリフォームを促進

### 【3R の推進】

- ・さらなるごみ排出量の削減と排出されたごみの資源化の推進
- ・可燃ごみに混入するプラスチックごみ比率を約 15%に削減

### 【適応策の推進】

- ・自然災害対策等（BBB のまちづくり）の推進によるまちのレジリエンス強化
- ・太陽光発電等の自立分散型エネルギーシステムを備えた公共施設（避難場所・避難所）を逐次拡大

### 【森林吸収源対策の推進】

- ・カーボン・オフセット事業などによる林業活性化を図り、森林吸収量 50 千 t-CO<sub>2</sub> 以上を維持

## 6-3 削減目標

2050 年度の最終目標値は、森林吸収量に着目し、

ケース 1：森林吸収量を 81 千 t-CO<sub>2</sub> で現状維持

ケース 2：森林吸収量を予測推計結果の 50 千 t-CO<sub>2</sub> まで減少

の 2 つのケースについて検討した結果、現時点において今後の森林施業量の見通しが不明瞭なことを考慮し、最も厳しいケース 2 の森林吸収量を採用しました、これに 2050 年度の将来イメージ達成に向けた脱炭素シナリオによる設定値を加味し、2050 年度時点で実現すべき未来の姿（目標値）として設定しました。

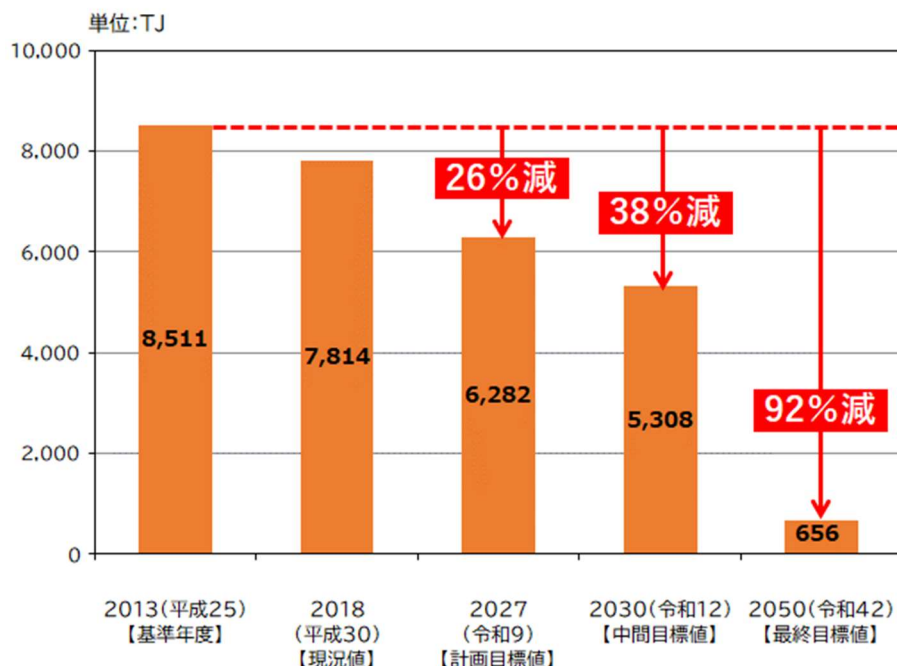
また、計画目標値（2027 年度）、中間目標値（2030 年度）は、最終目標値を達成するためのマイルストーンとして設定しました。具体的には、バックカスティングという概念に基づき、2027 年度、2030 年度時点で達成しておかなければならない必要最低限のエネルギー消費量、二酸化炭素排出量を仮設定のうえで、2010 年度から 2018 年度までの傾向や対策強化による削減量を加味し、バックカスティングによる仮設定値を上回る目標値として設定しています。

なお、部門別目標値については、コロナ禍による社会生活の変容に伴うエネルギー消費の変化や 2050 年度までの推計予測の精度が低いことなどを考慮し、2030 年度時点における目安として設定をしました。

### 1) エネルギー消費量削減目標

佐久市ゼロカーボン戦略が目指すエネルギー消費量の削減目標値は、以下のとおりとします。

|                         |          |               |
|-------------------------|----------|---------------|
| 基準年度：2013 年度（平成 25 年度）  | 8,511 TJ |               |
| 計画目標値：2027 年度（令和 9 年度）  | 6,282 TJ | （基準年度比 26%削減） |
| 中間目標値：2030 年度（令和 12 年度） | 5,308 TJ | （基準年度比 38%削減） |
| 最終目標値：2050 年度（令和 32 年度） | 656 TJ   | （基準年度比 92%削減） |



## 2) 二酸化炭素排出量削減目標

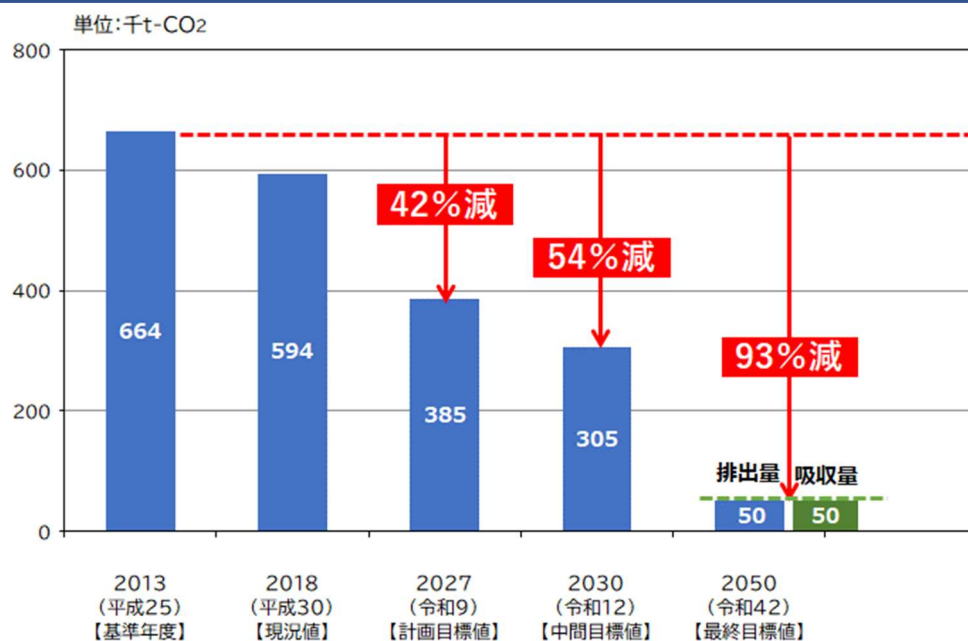
佐久市ゼロカーボン戦略が目指す二酸化炭素排出量の削減目標値、森林吸収量は以下のとおりとします。

### ●二酸化炭素排出量

|                      |                       |              |
|----------------------|-----------------------|--------------|
| 基準年度：2013年度（平成25年度）  | 664千t-CO <sub>2</sub> |              |
| 計画目標値：2027年度（令和9年度）  | 385千t-CO <sub>2</sub> | （基準年度比42%削減） |
| 中間目標値：2030年度（令和12年度） | 305千t-CO <sub>2</sub> | （基準年度比54%削減） |
| 最終目標値：2050年度（令和32年度） | 50千t-CO <sub>2</sub>  | （基準年度比93%削減） |

### ●森林吸収量

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 最終目標値：2050年度（令和32年度） | 50千t-CO <sub>2</sub> |
|----------------------|----------------------|



※2030年度の電力排出係数を0.25 kg-CO<sub>2</sub>/kWhとして算定しています。

また、2030年度における部門別の二酸化炭素排出量の削減目安は、以下のとおりとします。

| 部門     | 2013年度<br>(基準年度)<br>排出量<br>(千t-CO <sub>2</sub> ) | 排出量<br>(千t-CO <sub>2</sub> ) | 2030年度削減目標                       |                            |                |              |             |
|--------|--------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------|--------------|-------------|
|        |                                                  |                              | 基準年度からの削減量 (千t-CO <sub>2</sub> ) |                            |                | 基準年度比削減率 (%) |             |
|        |                                                  |                              |                                  | 現状すう勢、<br>排出係数改善<br>による増減分 | 対策強化<br>による削減分 |              | うち<br>対策強化分 |
| 産業     | 161.8                                            | 61.8                         | -100.0                           | -95.0                      | -5.0           | -61.8%       | -3.1%       |
| 業務その他  | 133.4                                            | 39.8                         | -93.6                            | -88.6                      | -5.0           | -70.2%       | -3.7%       |
| 家庭     | 177.1                                            | 68.1                         | -109.0                           | -67.0                      | -42.0          | -61.5%       | -23.7%      |
| 運輸     | 188.7                                            | 130.9                        | -57.8                            | -32.8                      | -25.0          | -30.6%       | -13.3%      |
| 一般廃棄物  | 3.5                                              | 4.8                          | 1.4                              | 2.4                        | -1.0           | 39.0%        | -28.8%      |
| 排出量 合計 | 664.5                                            | 305.5                        | -359.0                           | -281.0                     | -78.0          | -54.0%       | -11.7%      |

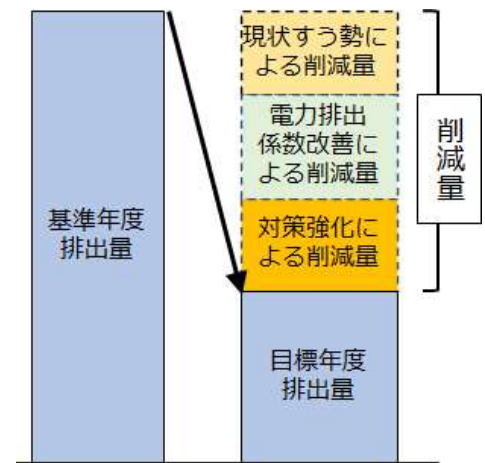
※小数点以下第2位を四捨五入しているため、合計値があわない項目があります。

### ■削減量の考え方について

基準年度からの削減量は、現状すう勢による削減量、電力排出係数改善による削減量、対策強化による削減量を積み上げた数値とします。

また、対策強化量とは、佐久市の施策として実施可能な市民や事業者の行動変容の促進、再生可能エネルギー設備の導入の促進、省エネ型の設備機器の導入・更新の促進、建築物の省エネ化の誘導などであり、国や県の制度変更や科学技術等の進展による対策量は見込んでいません。

なお、対策強化量は、実現性の面で不確実性が伴うことから、本戦略においては、再生可能エネルギーの導入目標、省エネ行動や設備機器更新等による削減量は、余裕を持った目標値を設定しています。



### ■2030年度までの削減量の内訳

| 削減区分                | 必要最低限の削減量（千t-CO <sub>2</sub> ） |
|---------------------|--------------------------------|
| 現状すう勢による削減量         | 200                            |
| 電力排出係数改善による削減量      | 81                             |
| 対策強化による削減量          | 78                             |
| 再エネの導入による削減量        | 28                             |
| 省エネ行動、設備機器更新等による削減量 | 50                             |
| 削減量合計               | 359                            |

### ■コロナ禍による二酸化炭素排出量への影響

新型コロナウイルス感染症の感染拡大は、私たちの日常生活や経済活動へ大きな影響を与え、移動の自粛、通販の利用、テレワークの実施等を盛り込んだ「新しい生活様式」が打ち出されるなど、私たち一人一人の行動変容が求められる社会状況となりました。こうした行動変容は、日常生活や経済活動におけるエネルギー消費にも影響を及ぼしています。

2021年12月に公表された国の2020年度の温室効果ガスの総排出量（速報値）は、11億4,900万t-CO<sub>2</sub>で、前年度より5.1%減少し、1990年度以降でも最も低い排出量となっています。また、部門別では、産業部門が前年度比で8.3%減少、業務その他部門で4.1%減少、運輸部門で10.2%減少となっており、新型コロナによる経済活動の停滞が大きな要因と考えられています。一方、家庭部門は外出自粛やテレワークの拡大などの影響で4.9%の増加となっています。

新型コロナウイルスで落ち込んだ経済活動が回復すれば温室効果ガスの排出量が増えることも見込まれます。そのため、再生可能エネルギーの普及・拡大などの環境を重視した投資を通して経済回復を目指すグリーンリカバリーの取り組みを今から進めていくことが重要となっています。



### 3) 2030 年度までの部門別の二酸化炭素排出量の削減方針

---

#### 【産業部門】

産業部門においては、各業界団体が定める自主行動計画や事業活動温暖化対策計画書に基づく事業者の自主的な取り組みを促進し、計画的な排出削減を支援していきます。

また、中小規模の事業者に対しては、省エネルギー設備や再生可能エネルギー、環境マネジメントシステムの導入促進を図るため、脱炭素に関わる取り組み事例や補助金情報などの情報を提供していきます。

コロナ禍からの経済活動の正常化にあたっては、環境と経済の好循環を実現させるべく、再生可能エネルギーの活用や省資源化の推進、脱炭素に関連する技術やインフラへの投資など、グリーンリカバリーの取り組みを周知・啓発、支援していきます。

#### 【業務その他部門】

業務その他部門においては、各業界団体が定める自主行動計画や事業活動温暖化対策計画書に基づく事業者の自主的な取り組みを促進し、計画的な排出削減を支援していきます。

また、中小規模の事業者に対しては、省エネルギー設備や再生可能エネルギー、環境マネジメントシステムの導入促進を図るため、脱炭素に関わる取り組み事例や補助金情報などの情報を提供していきます。

さらに、設備機器の運用改善や省エネ型の設備機器への更新に対する支援、専用駐車場のソーラーカーポート化の促進、建築物の新築の際には ZEB となるように誘導を行うなど、脱炭素に寄与するグリーンリカバリーの取り組みを周知・啓発、支援していきます。

#### 【家庭部門】

家庭部門においては、省エネ行動の一層の徹底や省エネ型の設備機器への更新に対する支援などを行い消費エネルギーの削減を図ります。

また、住宅用太陽光発電システムの導入拡大に向けて、設置に関わる情報提供や補助金等による支援を講じるほか、新築住宅の Z E H 化、既存住宅の省エネリフォームや V 2 H 化の普及・拡大に向けた周知・啓発、誘導、支援を行っていきます。

#### 【運輸部門】

運輸部門においては、エコドライブの徹底や短距離移動の徒歩・自転車利用の促進など消費エネルギーの削減を図りながら、電気自動車等の次世代自動車の普及を図ります。

次世代自動車の普及にあたっては、1 台当たり CO<sub>2</sub> 排出量が家庭系自動車の約 2 倍となっている業務系自動車を中心に、導入に関わる情報提供や補助金等による支援を行っていきます。

また、民間活力を活用しながら充電スポットや水素ステーションなどのインフラ整備を推進します。

#### 【一般廃棄物】

一般廃棄物については、従来から取り組んでいるごみの排出抑制や再資源化（リデュース、リユース、リサイクルの 3 R）を推進し、排出量の削減を図ります。

特に焼却処理されるプラスチック類を削減するため、使い捨てが中心のプラスチック等の使用削減や分別の徹底について、周知・啓発を行っていきます。



## 6-4 再生可能エネルギー導入目標

佐久市ゼロカーボン戦略が目指す再生可能エネルギーの導入目標値は、以下のとおりとします。

### ○太陽光発電

| 項目                                              | 2021 年度      |                | 2030 年度      |                | 2050 年度      |                |
|-------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
|                                                 | 設置容量<br>(kW) | 年間発電量<br>(MWh) | 設置容量<br>(kW) | 年間発電量<br>(MWh) | 設置容量<br>(kW) | 年間発電量<br>(MWh) |
| 住宅系（10 kW 未満）                                   | 24,860       | 32,318         | 37,200       | 48,360         | 239,500      | 311,350        |
| 住宅系                                             | 17,454       | 22,690         | 26,000       | 33,800         | 160,000      | 208,000        |
| 共同住宅                                            | 6,245        | 8,118          | 9,500        | 12,350         | 67,000       | 87,100         |
| 中規模商業施設                                         | 1,162        | 1,510          | 1,700        | 2,210          | 12,500       | 16,250         |
| 大規模商業施設、工場、<br>駐車場、営農発電など<br>（10 kW以上 500 kW未満） | 63,723       | 82,840         | 95,000       | 123,500        | 300,000      | 390,000        |
| 公共施設                                            | 2,908        | 3,780          | 7,400        | 9,620          | 17,000       | 22,100         |
| メガソーラーなど<br>（500 kW以上）                          | 41,603       | 54,084         | 71,600       | 93,080         | 100,000      | 130,000        |
| 合計                                              | 133,094      | 173,022        | 211,200      | 274,560        | 656,500      | 853,450        |
| 新規導入分のエネルギー消費削減量（TJ）                            |              |                | 366          |                | 2,450        |                |
| 新規導入分の CO <sub>2</sub> 削減量（t-CO <sub>2</sub> ）  |              |                | 52,089       |                | 349,059      |                |

※小数点以下を四捨五入しているため、合計値があわない項目があります。

### ○太陽熱利用

| 項目                                             | 2021 年度（推計値） |             | 2030 年度     |             | 2050 年度     |             |
|------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                | 設置件数<br>（基）  | 集熱面積<br>（㎡） | 設置件数<br>（基） | 集熱面積<br>（㎡） | 設置件数<br>（基） | 集熱面積<br>（㎡） |
| 住宅（集熱面積 4 ㎡）                                   | 4,000        | 16,000      | 12,500      | 50,000      | 20,000      | 80,000      |
| 事業所・工場（集熱面積 10 ㎡）                              | 1,280        | 12,800      | 1,380       | 13,800      | 2,500       | 25,000      |
| 合計                                             | 5,280        | 28,800      | 13,880      | 63,800      | 22,500      | 105,000     |
| 新規導入分のエネルギー消費削減量（TJ）                           |              |             | 70          |             | 153         |             |
| 新規導入分の CO <sub>2</sub> 削減量（t-CO <sub>2</sub> ） |              |             | 11,000      |             | 19,620      |             |

### ○中水力・マイクロ水力発電

設置候補地における想定される年間発電量、整備効果等を検証のうえで拡大

### ○木質バイオマス利用（ペレットストーブ利用）

| 項目                                         | 2030 年度 | 2050 年度 |
|--------------------------------------------|---------|---------|
| 年間間伐面積（ha）                                 | 30      | 50      |
| 年間エネルギー消費削減量（TJ）                           | 0.4     | 0.6     |
| 年間 CO <sub>2</sub> 削減量（t-CO <sub>2</sub> ） | 24      | 40      |

※間伐材の 40%を木質バイオマスとして活用

## ■エネルギー消費量の削減と再生可能エネルギーの関係

### ●エネルギーとは？

エネルギーとは、「仕事をする能力」のことで、単位は【J（ジュール）】です。

調理や給湯のように熱を出す働きや、家庭の照明のように光らせる働き、自動車や鉄道のように物を動かす働き、テレビやラジオのように音を出す働きがあります。私たちの日常生活や経済活動において、エネルギーはさまざまな形に変換され、利用されています。

例えば、2018 年度における本市の一般的な家庭では、年間約 50 GJ のエネルギーを消費しています。日々の生活を営む上でエネルギーは必要不可欠なものですが、このエネルギーの原材料として、石油、石炭、天然ガスなどの化石燃料が使われています。

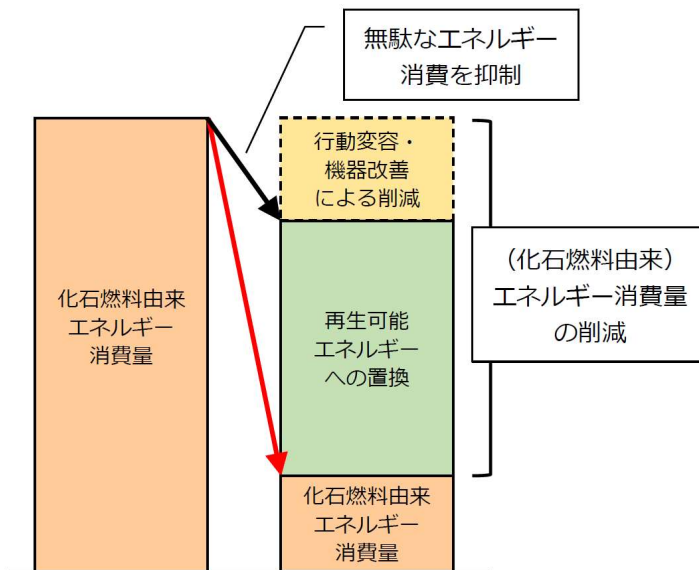
### ●エネルギー消費量の削減と再生可能エネルギーの役割

本ビジョンで掲げる「2050 年度までにエネルギー消費量を 92%削減」とは、日常生活や経済活動に必要なエネルギー消費量を 92%減らすということではありません。化石燃料を原材料としたエネルギー消費量を 92%減らすということです。

すなわち、無駄なエネルギーの消費は抑えつつも、必要不可欠なエネルギーは、二酸化炭素を排出しない再生可能エネルギーで賄っていく、現在の化石燃料由来のエネルギーを太陽光などの再生可能エネルギーに置き換えていくということになります。

例えば、一般的な家庭では、2050 年度までに省エネ行動の徹底や省エネ家電の導入などを行ったとしても年間約 30 GJ のエネルギーが必要と予測されます。この必要とするエネルギーを全て再生可能エネルギーで賄うことによって、日々の生活を快適に営みつつ、地球温暖化の原因となっている二酸化炭素の排出量をゼロに抑えることが可能となるのです。

### ■エネルギー消費量の削減の仕組み



## ■佐久市メガソーラー発電所

全国トップクラスの日照時間を誇る本市では、佐久市が事業者となり、「有限責任事業組合 佐久咲くひまわり」が運営する「佐久市メガソーラー発電所」が 2013 年より稼動し、市内に電力を供給しています。

パネル設置容量は 2,546.3kW（パネル枚数 10,352 枚）で、2018 年度の年間発電量は 3,589MWh となっています。



## 7. 佐久市の脱炭素シナリオ

### ●再生可能エネルギーの導入拡大

#### ■再生可能エネルギーの現状（2021年6月現在）

##### ・太陽光発電設備

|            |         |     |
|------------|---------|-----|
| ・発電容量      | 133,094 | kW  |
| ・年間発電量     | 173,022 | MWh |
| ・公共施設発電容量  | 2,908   | kW  |
| ・公共施設年間発電量 | 3,780   | MWh |

※太陽光発電は 1,300kWh/kW で換算

##### ・太陽熱利用【推計値】

|       |        |                |
|-------|--------|----------------|
| ・設置基数 | 5,280  | 基              |
| ・集熱面積 | 28,800 | m <sup>2</sup> |

##### ・中水力・マイクロ水力による発電量

|        |       |     |
|--------|-------|-----|
| ・発電容量  | 1,093 | kW  |
| ・年間発電量 | 4,098 | MWh |

##### ・（参考）再生可能エネルギーによる自給率（2018年現在）

|                    |       |
|--------------------|-------|
| ・最終エネルギー消費量に対する自給率 | 6.9%  |
| ・電力消費量に対する自給率      | 21.9% |

#### なぜ再生可能エネルギーの基幹エネルギー化が必要か？

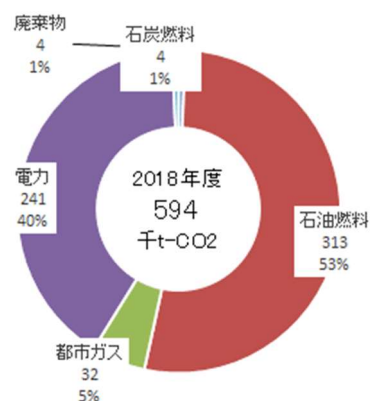
2050年二酸化炭素排出量実質ゼロの実現にあたっては、エネルギーの消費効率の最大化と脱炭素エネルギーへの転換が必須です。

本市のCO<sub>2</sub>排出量の約4割は電力消費に伴うものですが、消費している電力の8割は市外から供給されています。

豪雨等の自然災害が増加するなか、災害時・非常時においても安定的なライフラインとして確保できる再生可能エネルギーの地産地消は、地域の防災力を高めていくうえでも重要です。

同時に市外に流出しているエネルギー代金を市内で循環させることで、本市の地域活性化にも寄与することができます。

#### ■エネルギー源別排出量の状況



## ■再生可能エネルギーの 2050 年度までの導入目標

### ● 太陽光発電による再生可能エネルギー生産量を 2021 年度から概ね 5 倍にします。

- ・ 太陽光発電設備の設置容量（累積） 656,500 kW
- ・ 太陽光による年間発電量（累積） 853,450 MWh

### ● 市内で消費する電力は全て市内で生産された再生可能エネルギーにします。

## ■再生可能エネルギーの 2030 年度までの導入目標

- ・ エネルギー消費量削減量（新規導入分） 366 TJ
- ・ 二酸化炭素排出量削減量（新規導入分） 52,089 t-CO<sub>2</sub>

### ● 太陽光発電による再生可能エネルギー生産量を 2021 年度から概ね 1.5 倍にします。

- ・ 太陽光発電設備の設置容量（累積） 211,200 kW
- ・ 太陽光による年間発電量（累積） 274,560 MWh

### ● 大規模商業施設や工場、駐車場、営農型発電など太陽光発電設備の導入を促進します。

- ・ 太陽光発電設備の設置容量（累積） 95,000 kW
- ・ 太陽光による年間発電量（累積） 123,500 MWh

### ● 公共施設における太陽光発電設備を 2021 年度から概ね 2.5 倍にします。

- ・ 太陽光発電設備の設置容量（累積） 7,400 kW
- ・ 太陽光による年間発電量（累積） 9,620 MWh

### ● 太陽熱（ソーラーシステムなど）の活用を促進します。

- ・ 太陽熱（ソーラーシステムなど）の合計集熱面積（累積） 63,800 m<sup>2</sup>

## ■2050 年度までのロードマップ

| 取り組み                   | ～2030 年度                                                                                                        | ～2050 年度                                                                                        |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 再エネの最大限導入              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 屋根置き太陽光発電の導入拡大</li> <li>・ ソーラーカーポート、未利用地への導入拡大</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設置可能な建物屋根には太陽光発電を設置</li> <li>・ 水素エネルギー利用の拡大</li> </ul> |
| 市内産再エネ電力の地産地消の仕組みづくり   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実現化に向けた事業手法検討</li> <li>・ モデル事業実施</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 再エネ電力の地産地消の普及・標準化</li> </ul>                           |
| 自立・分散型エネルギーシステムの構築     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 公共施設における事業モデル検討</li> <li>・ モデル事業実施</li> <li>・ スマートグリッドの調査研究</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ スマートグリッドの普及・標準化</li> <li>・ スマートグリッドのモデル事業実施</li> </ul> |
| 電力調達における再生可能エネルギーの利用促進 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 周知・PR の実施</li> </ul>                                                   |                                                                                                 |
| 水素エネルギー活用に関する情報収集      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水素エネルギー活用に関する情報の収集</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水素エネルギーの導入・活用</li> </ul>                               |

## ● 2030 年度までに市が実施する施策

### ◎ 重点施策：再生可能エネルギーの最大限導入

- ・ 自然環境や生活環境への影響に配慮しながら、住宅や工場、商業施設、公共施設などの未活用の屋根や駐車場、遊休地、営農型発電など太陽光設備が設置可能な場所の最大限の活用
- ・ 太陽熱利用、中水力・マイクロ水力、木質バイオマスなど活用可能な再生可能エネルギーの最大限の活用
- ・ 公共施設への再生可能エネルギーの率先導入
- ・ 再生可能エネルギーの余剰電力の蓄電やピークシフト等に資する蓄電池の導入促進
- ・ 市民や事業者を対象に太陽光発電をはじめとする再生可能エネルギーの導入、活用に関する普及啓発セミナーの開催
- ・ 使用済太陽光発電設備の適正処理の確保
- ・ 県、事業者と連携し、水素エネルギーの活用を推進

### ◎ 重点施策：市内産再生可能エネルギー電力の地産地消の仕組みづくり

- ・ 自家消費を前提に、余剰分を地域内で利用できる仕組みづくりの推進
- ・ 地域新電力、PPS 事業など、市民、NPO 及び事業者等の主体的な発想や資金を活用し、地域主導で再生可能エネルギーの普及を進めるための実現化方策の検討

### ・ 自立・分散型エネルギーシステムの構築

- ・ 防災拠点となる公共施設等に再生可能エネルギー（太陽光発電、コージェネレーション、電気自動車（EV）、蓄電池等）を活用した、災害に強い自立・分散型エネルギーシステムモデルの構築
- ・ 街区単位でエネルギーを面的に活用するスマートグリッドの調査研究
- ・ 電気自動車に蓄えた電力を住宅と融通する V2H（Vehicle to Home）の普及促進

### ・ 電力調達における再生可能エネルギーの利用促進

- ・ 市民や事業者に対し、再生可能エネルギー由来の電力を供給している小売電気事業者への切り替えの呼びかけ

### ・ 水素エネルギー活用に関する情報収集

- ・ 水素エネルギーの活用、インフラ整備等に関する国・県等の動向把握や関連情報の収集

## ● 2030 年度までに市民、事業者が実施する取り組み

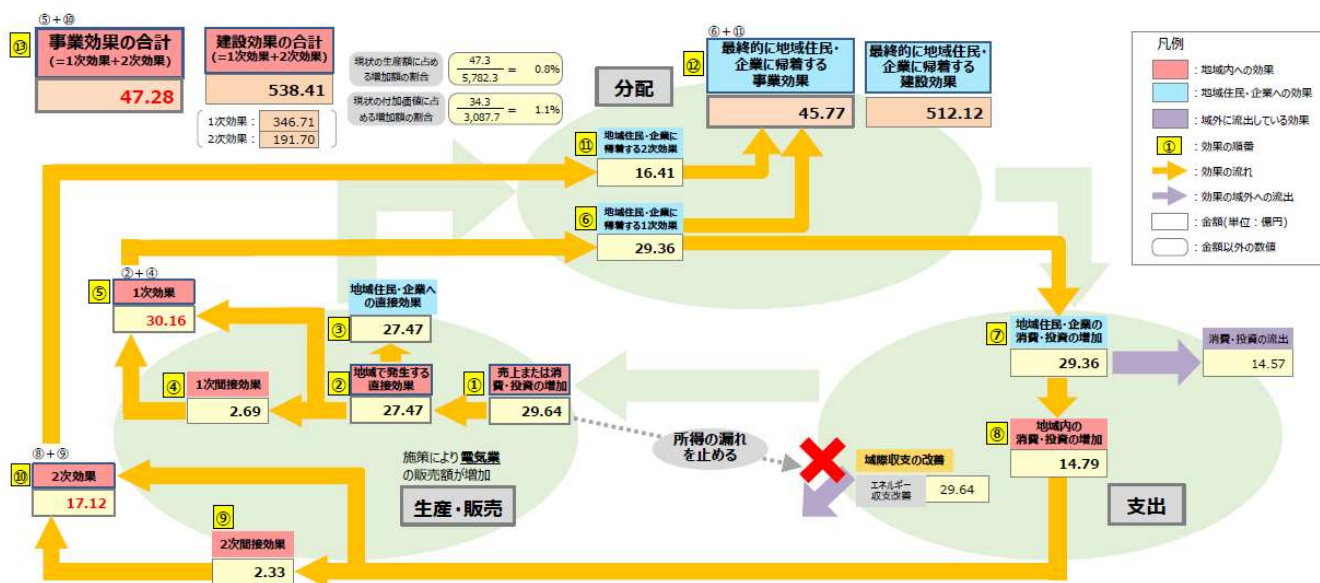
- ・ 太陽光発電、太陽熱利用設備や蓄電機器等、再生可能エネルギー設備の導入
- ・ 営農型発電、ソーラーカーポートなどの積極的な空間利用による太陽光発電設備の導入
- ・ 主に再生可能エネルギーを活用してつくられた電力を販売する電気事業者からの電力購入



### ■再生可能エネルギーの導入による地域への経済波及効果

再生可能エネルギーの設置促進は、二酸化炭素の削減だけでなく、設置に伴う建設や小売りの売り上げの増加やエネルギー代金の域外流出の抑制などの経済波及効果が得られます。

仮に 2030 年までに新たに自家消費に使用される太陽光発電設備として 100,000 kWを増設した場合、佐久市民に帰着する経済波及効果は約 46 億円、エネルギー収支は約 30 億円の改善につながると予測されます。



資料：地域経済波及効果分析ツール（環境省）

### ■水素という新しいエネルギー

水素は酸素と反応させると電気と水が発生し、その電気は、エネルギーとして利用できます。

水素はこれまで主に素材として利用されてきましたが、再生可能エネルギーによる水の電気分解や、化石燃料と二酸化炭素の貯留・再利用技術を組み合わせることで、CO<sub>2</sub>を排出しないクリーンエネルギーとして電源や熱源への利用が注目されています。

2019 年に改定された国の「水素・燃料電池戦略ロードマップ」では、水素社会の実現に向けた 2030 年度までの取り組みとして、低コストな水素の製造、調達・供給に向けた実証事業の実施、水素発電の商用化に向けた技術の確立、車両価格の低減を含む燃料電池自動車の普及と水素ステーションの整備拡大などがあげられています。

水素エネルギーは、製造量拡大や低コスト化など解決しなければならない技術的課題がありますが、2030 年度以降、新しいエネルギー源として急速に普及する可能性があります。

### ■水素社会のイメージ



資料：水素社会実現にむけた取り組み（環境省）



## ● 徹底的な省エネルギー化の推進

### ■ 省エネルギー化の現状

#### ・ 家庭の省エネ行動の実践率（H28 アンケート調査）

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| ・ こまめな消灯や冷暖房の温度の管理       | 70.4 % |
| ・ 電力消費の少ない家電製品に買い替え      | 24.8 % |
| ・ 照明を LED などの高効率なものに買い替え | 41.6 % |
| ・ 高効率な給湯機（エコキュートなど）の導入   | 22.3 % |

#### ・ 事業所の省エネ行動の実践率（H28 アンケート調査）

|                   |        |
|-------------------|--------|
| ・ 温室効果ガス排出量の把握・抑制 | 27.2 % |
| ・ 電気や水道の節約        | 92.6 % |
| ・ 設備・機械の適正運転      | 82.7 % |
| ・ LED などの高効率照明の導入 | 39.5 % |
| ・ 高効率ボイラーなどの導入    | 9.6 %  |

#### ・ 移動手段の省エネ行動の実践率（H28 アンケート調査）

|             |        |
|-------------|--------|
| ・ エコドライブの実践 | 41.1 % |
|-------------|--------|

### なぜ徹底的な省エネルギー化の推進が必要か？

2050 年二酸化炭素排出量実質ゼロの実現にあたっては、エネルギーを効率よく消費するためにも徹底的な省エネルギー化の推進が必須です。

これまで日常生活や事業活動のなかで実施できる省エネ行動の啓発・普及を図ってきた結果、2018 年度における本市の世帯当たりの年間エネルギー消費量は約 50.5 GJ、業務系の事業所当たりでは約 355.7 GJ となっており、消費量は減少傾向にあります。こうした省エネ行動は生活習慣として定着しつつあり、一定の成果も得ていますが、削減できる量には限界があります。

そのため、大幅なエネルギー消費の削減に向けて、省エネ行動の実践に加え、エネルギー効率の優れた生活家電や設備機器への更新、HEMS や BEMS などによるエネルギー使用の自動制御といったこれまでよりワンランク上の省エネルギー化を進めていく必要があります。

### ■ ゼロカーボンアクション 30（環境省）

|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>エネルギーを<br/>節約・転換しよう！</b><br><ol style="list-style-type: none"> <li>1 再エネ電気への切り替え</li> <li>2 クールビズ・ウォームビズ</li> <li>3 節電</li> <li>4 節水</li> <li>5 省エネ家電の導入</li> <li>6 宅配サービスをできるだけ一回で受け取ろう</li> <li>7 消費エネルギーの見える化</li> </ol> | <b>太陽光パネル付き・<br/>省エネ住宅に住もう！</b><br><ol style="list-style-type: none"> <li>8 太陽光パネルの設置</li> <li>9 ZEH（ゼッチ）</li> <li>10 省エネリフォーム<br/>窓や壁等の断熱リフォーム</li> <li>11 蓄電池（車載の蓄電池）<br/>・ 省エネ給湯器の導入・設置</li> <li>12 暮らしに木を取り入れる</li> <li>13 分譲も賃貸も省エネ物件を選択</li> <li>14 働き方の工夫</li> </ol> | <b>CO<sub>2</sub>の少ない<br/>交通手段を選ぼう！</b><br><ol style="list-style-type: none"> <li>15 スマートムーブ</li> <li>16 ゼロカーボン・ドライブ</li> </ol>                                                                | <b>食ロスをなくそう！</b><br><ol style="list-style-type: none"> <li>17 食事を食べ残さない</li> <li>18 食材の買い方や保存等での食品ロス削減の工夫<br/>旬の食材、地元の食材で<br/>つくった菜食を取り入れた<br/>健康な食生活</li> <li>19 自宅でコンポスト</li> </ol> |
| <b>環境保全活動に<br/>積極的に参加しよう！</b><br><ol style="list-style-type: none"> <li>30 植林やゴミ拾い等の活動</li> </ol>                                                                                                                              | <b>CO<sub>2</sub>の少ない製品・<br/>サービス等を選ぼう！</b><br><ol style="list-style-type: none"> <li>20 脱炭素型の製品・サービスの選択</li> <li>21 個人の ESG 投資</li> </ol>                                                                                                                                  | <b>3R（リデュース、<br/>リユース、リサイクル）</b><br><ol style="list-style-type: none"> <li>24 使い捨てプラスチックの使用をなるべく減らす。マイバッグ、マイボトル等を使う</li> <li>25 修理や修繕をする</li> <li>26 フリマ・シェアリング</li> <li>27 ゴミの分別処理</li> </ol> | <b>サステナブルな<br/>ファッションを！</b><br><ol style="list-style-type: none"> <li>28 今持っている服を長く大切に着る</li> <li>29 長く着られる服をじっくり選ぶ</li> <li>30 環境に配慮した服を選ぶ</li> </ol>                                |

## ■ 徹底的な省エネルギーの推進の 2050 年度までの数値目標

### ● 家庭、事業所、移動手段における省エネ行動の実践率を 95%以上にします。

- ・ エネルギー消費量削減量（対策強化分） 約 560 TJ
- ・ 二酸化炭素排出量削減量（対策強化分） 約 57,700 t-CO<sub>2</sub>

### ● 省エネ型の家電製品や設備機器の導入率を 95%以上にします。

- ・ エネルギー消費量削減量（対策強化分） 約 1,480 TJ
- ・ 二酸化炭素排出量削減量（対策強化分） 約 180,500 t-CO<sub>2</sub>

## ■ 徹底的な省エネルギーの推進の 2030 年度までの数値目標

### ● 家庭、事業所、移動手段における省エネ行動の実践率を 90%以上にします。

- ・ エネルギー消費量削減量（対策強化分） 約 340 TJ
- ・ 二酸化炭素排出量削減量（対策強化分） 約 29,000 t-CO<sub>2</sub>

### ● 省エネ型の家電製品や設備機器の導入率を 50%以上にします。

- ・ エネルギー消費量削減量（対策強化分） 約 370 TJ
- ・ 二酸化炭素排出量削減量（対策強化分） 約 39,500 t-CO<sub>2</sub>

## ■ 2050 年度までのロードマップ

| 取り組み                             | ～2030 年度                                                                                                                                        | ～2050 年度                                                                    |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| HEMS、BEMS などの活用によるエネルギーマネジメントの推進 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ エネルギーマネジメントの啓発・普及の推進</li> <li>・ 公共施設における率先導入</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ エネルギーマネジメントの標準化</li> </ul>         |
| 設備機器の運用改善の推進                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 省エネ診断、エコチューニングの啓発・普及</li> <li>・ 環境マネジメントシステムの啓発・普及の推進</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ エネルギーマネジメントの標準化</li> </ul>         |
| 脱炭素なライフスタイル、ビジネススタイルに関する情報発信     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「COOL CHOICE」の啓発・普及</li> <li>・ 脱炭素に関わる情報提供、環境教育等の推進</li> </ul>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 脱炭素なライフスタイル、ビジネススタイルの定着</li> </ul> |
| 省エネルギー化の支援                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 省エネ機器導入のための補助金などの情報提供</li> </ul>                                                                       |                                                                             |
| 環境に配慮した事業活動の推進                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 環境マネジメントシステム（EMS）の啓発・普及</li> <li>・ ICT 等の活用、省エネ化を図る設備投資を支援</li> <li>・ 金融機関による ESG 融資等の拡大を促進</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 脱炭素なビジネススタイルの定着</li> </ul>         |
| 生活交通の脱炭素化の推進                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ライフステージ等のニーズや需要に応じた適切な交通手段の活用を促進</li> <li>・ モビリティマネジメントの啓発・普及の推進</li> </ul>                            |                                                                             |

## ● 2030 年度までに市が実施する施策

### ◎ 重点施策：HEMS、BEMS などの活用によるエネルギーマネジメントの推進

- ・ 家庭、ビル、工場において効率的なエネルギーマネジメントが実施されるよう、HEMS、BEMS、FEMS の普及啓発を推進
- ・ スマートメーターの活用によるエネルギー使用量、CO<sub>2</sub> 排出量の見える化の推進
- ・ 公共施設等において、デマンド監視装置やデマンドコントロールシステム等エネルギー使用量の監視装置の設置を推進

### ◎ 重点施策：設備機器の運用改善の推進

- ・ 省エネ診断、エコチューニングの普及推進
- ・ ISO14001 やエコアクション 21 等環境マネジメントシステムの普及啓発
- ・ 省エネ行動による環境面、経済面の効果の PR

### ・ 脱炭素なライフスタイル、ビジネススタイルに関する情報発信

- ・ 脱炭素社会づくりに貢献する「製品への買換え」、「サービスの利用」、「ライフスタイルの選択」など地球温暖化対策に資するあらゆる「賢い選択」を促す国民運動「COOL CHOICE」の普及啓発を行い、賛同登録を拡大
- ・ ホームページや広報誌、SNS 等を活用した情報提供、啓発情報の充実
- ・ 市民の行動変容を促す「ナッジ」などの取り組み検討
- ・ 省エネルギーや脱炭素なライフスタイル、ビジネススタイルの実践に向けた環境学習機会の充実
- ・ 市民の関心の高い防災・減災テーマと合わせた環境防災教育の推進
- ・ 学校教育における環境体験学習の充実

### ・ 省エネルギー化の支援

- ・ 省エネルギー機器・設備導入推進のための補助金等に関する情報提供や支援策の検討
- ・ 国等の補助金など各種支援制度や効果的な取り組み事例の紹介

### ・ 環境に配慮した事業活動の推進

- ・ 事業者に対し、環境配慮の取り組みを効果的・効率的に行う環境マネジメントシステム（EMS）の普及・啓発
- ・ 事業者の省エネ・低炭素活動認定制度を設立し、優良事業者等の表彰や優良事例の水平展開により取り組みを普及啓発
- ・ 中小企業等の省エネ設備・機器入替による業務効率化及び省エネに対する啓発活動の推進
- ・ 金融機関と連携し、市内中小企業者の機械及び装置の設置による生産性向上及び省エネ化を図る設備投資を支援
- ・ 農業生産に由来する環境負荷を低減させるため、ICT 等を活用した生産性向上の支援
- ・ AI や IoT など先端技術を活用し、生産性の向上や革新的なサービス・製品による付加価値向上などを目指す民間企業を支援
- ・ 金融機関による ESG 融資等の拡大に向けた取り組みを推進

## ・生活交通の脱炭素化の推進

- ・「佐久市立地適正化計画」に基づく適正な土地利用の誘導、佐久らしいコンパクトなまちの実現
- ・地域の特性を生かした拠点づくりを進めるとともに、まちなかの生活サービス機能を充実させ、公共施設を適正に配置
- ・多様なライフステージ等のニーズや需要に応じた乗合タクシーや自転車、自家用車等を含めた適切な交通手段を活用
- ・エコモビリティライフ推進運動の展開や、ノーマイカーデーの設定等モビリティマネジメントの普及啓発により、通勤時の公共交通や徒歩・自転車利用を促進

## ● 2030 年度までに市民、事業者が実施する取り組み

### 市民の取り組み

- ・スマートメーターなどエネルギー消費量の「見える化」を活用して、無駄なエネルギーを使わない
- ・うちエコ診断の受診
- ・省エネに関するリーフレットなどを参考にして、省エネルギー行動を実践
- ・「COOL CHOICE」運動への参加
- ・省エネ型の照明や家電、高効率給湯器への交換など、高効率で環境性能の高い機器等の導入
- ・家電製品の買い替え時には省エネルギーラベル（エアコンはフロンラベルも）を確認して、地球温暖化への影響が少ないものを選択
- ・家庭用燃料電池の導入
- ・車を運転するときは、エコドライブを実践
- ・移動距離が短い場合は、自転車を活用
- ・カーシェアリングの活用
- ・環境学習や環境保全活動等に参加

### 事業者の取り組み

- ・スマートメーターなどエネルギー消費量の「見える化」を活用して、無駄なエネルギーを使わない
- ・BEMS（ビルエネルギー管理システム）などを導入して、設備機器の運転管理の最適化
- ・省エネルギー診断やエコチューニングを受けて、既存設備の運用改善によるエネルギー消費の適正化
- ・環境マネジメントシステムなどの取り組みを推進
- ・省エネに関するリーフレットなどを参考にして、省エネルギー行動を実践
- ・「COOL CHOICE」運動への参加
- ・一定規模以上の事業者は、法令を遵守し、省エネルギー、温室効果ガス排出削減を実践
- ・省エネ型照明や空調設備、高効率給湯器やボイラー等への交換など、高効率で環境性能の高い機器等を導入
- ・業務用・産業用燃料電池の導入
- ・エコドライブを実践
- ・職場における環境教育を実践
- ・エコに配慮した新たなサービスの提供など、消費者との理解・協力の上で環境配慮型のビジネスを推進
- ・企業の環境報告書やホームページ等を通じて、製品やサービス、事業活動に関わる環境情報の提供
- ・地域社会の一員として、地域で行われる環境学習や環境保全活動等に積極的に参加・協力

## ● ZEV の普及拡大

### ■ ZEV の現状

#### ・ ZEV の普及状況（推計値）（2020 年現在）

・ 市内 ZEV 台数                      330    台

※一般社団法人 次世代自動車振興センター公表の国内保有台数から 0.35%と推計



### なぜ ZEV の普及拡大が必要か？

本市の都市構造の特性上、移動手段としての自動車利用は不可欠ですが、運輸部門の CO<sub>2</sub> 排出量は全体の約 3 割を占め、そのほとんどが自動車からの排出となっています。そのため、運輸部門の脱炭素化には、自転車や徒歩など CO<sub>2</sub> を排出しない行動への移行などに加え、利用する車そのものを脱炭素化することが必要です。

ZEV をめぐるっては、世界的にもゼロエミッション化に向けた動きの強化や前倒しが加速しており、我が国でも、2021 年の首相施政方針演説で、「2035 年までに新車販売で電動車 100%を実現する」との方針を明らかにしました。

また、ZEV の普及は、CO<sub>2</sub> 削減に加えて、蓄電・給電機能を活用したエネルギーインフラとしての役割や自動運転技術等を活用した新たなモビリティサービスの創出など、新たな社会的価値を生み出す役割が期待されています。

## ● 2030 年度までに市が実施する施策

### ◎ 重点施策：国や県と連携し、ZEV を普及・拡大

- ・ 省エネ効果や災害用電源としての活用も含めて普及啓発を行い、ZEV への転換を促進
- ・ 国や県と連携した補助額の上乗せや税制などにより、個人・企業等への購入支援を拡大
- ・ 公用車への ZEV の導入促進
- ・ レンタカーやカーシェアリングへの ZEV 導入等による市民へのアプローチ

### ◎ 重点施策：ZEV の普及に不可欠な社会インフラの整備

- ・ EV 充電設備や水素ステーションなど、ZEV の普及促進に必要なインフラ整備を促進
- ・ V2H<sup>※1</sup> の啓発・普及

## ● 2030 年度までに市民、事業者が実施する取り組み

- ・ 自動車の買い替え時には、ZEV を選択
- ・ 太陽光発電設備を設定する際は、V2H へとなるように改修

※ 1 V2H : Vehicle to Home の略称であり、電気自動車に蓄えた電力を家庭で利用するシステムのこと。利用するためには V2H 対応の電気自動車、電気自動車に蓄電している直流電力を家庭で使用可能な交流電力に変換する EV 用パワーコンディショナーが必要となる。



## ■ZEV の普及拡大の 2050 年度までの数値目標

- 市内の保有自動車を 100%ZEV にします。
  - ・エネルギー消費量削減量（累計） 約 1,700 TJ
  - ・二酸化炭素排出量削減量（累計） 約 73,600 t-CO<sub>2</sub>

## ■ZEV の普及拡大の 2030 年度までの数値目標

- 市内の保有自動車の 10%（約 10,000 台）を ZEV にします。
  - ・エネルギー消費量削減量（累計） 約 187 TJ
  - ・二酸化炭素排出量削減量（累計） 約 8,100 t-CO<sub>2</sub>

## ■2050 年度までのロードマップ

| 取り組み                  | ～2030 年度                                                                                                                        | ～2050 年度                                                                |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 国や県と連携し、ZEV を普及・拡大    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ZEV の啓発・普及</li> <li>・ 国や県と連携しながら、個人・企業等への購入支援を拡大</li> <li>・ 公用車への ZEV の導入促進</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ZEV の普及・拡大、標準化</li> </ul>      |
| ZEV の普及に不可欠な社会インフラの整備 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ EV 充電設備や水素ステーションなどのインフラ整備を促進</li> <li>・ V2H の啓発・普及</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ZEV 利用に必要なインフラ設備の完備</li> </ul> |

## ■V2H（ビークル・トゥ・ホーム）

V2H（ビークル・トゥ・ホーム）は、電気自動車に搭載された電池に充電された電気を、住まいと双方向でやりとりするためのシステムです。

V2H を利用するためには V2H 対応の電気自動車を導入する必要があるほか、電気自動車と家を接続するパワーコンディショナーが必要です。

停電した場合でも、V2H を用いることで電気自動車にためた電気を住まいへ供給できるため、電気自動車を災害時の非常電源として活用することができます。

### ■V2H の仕組み



## ●省エネ建築物の普及拡大

### ■省エネ建築物の普及拡大の 2050 年度までの数値目標

#### ●新設建築物の ZEH、ZEB 化を 100%にします。

- ・エネルギー消費量削減量（累積） 約 440 TJ
- ・二酸化炭素排出量削減量（累積） 約 62,500 t-CO<sub>2</sub>

#### ●既存住宅の省エネ住宅化を 90%以上にします。

- ・エネルギー消費量削減量（対策強化分） 約 100 TJ
- ・二酸化炭素排出量削減量（対策強化分） 約 13,600 t-CO<sub>2</sub>

### ■省エネ建築物の普及拡大の 2030 年度までの数値目標

#### ●新設建築物の ZEH、ZEB 化を 100%にします。

- ・エネルギー消費量削減量（累積） 約 140 TJ
- ・二酸化炭素排出量削減量（累積） 約 20,400 t-CO<sub>2</sub>

#### ●既存住宅の省エネ住宅化を 50%以上にします。

- ・エネルギー消費量削減量（対策強化分） 約 29 TJ
- ・二酸化炭素排出量削減量（対策強化分） 約 4,000 t-CO<sub>2</sub>

### ■2050 年度までのロードマップ

| 取り組み                 | ～2030 年度                                                                                                                     | ～2050 年度                                                                |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 新築の建築物の ZEH・ZEB 化の推進 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ZEH、ZEB の啓発・普及</li> <li>・ 各種支援制度についての情報提供の推進</li> <li>・ 市営住宅の省エネ改修・建替の推進</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新規建築物の ZEH、ZEB の標準化</li> </ul> |
| 既存建築物の省エネ化の推進        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 住宅の省エネルギーに関する情報の提供</li> <li>・ 建物の断熱化改修等の支援</li> <li>・ V2H の啓発・普及</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既存建築物の省エネ化が拡大</li> </ul>       |

### なぜ省エネ建築物の普及拡大が必要か？

住宅や業務ビルにおけるエネルギー消費の約 3 割を冷暖房の使用が占めており、建物の断熱性能を向上させることで、市域のエネルギー消費量を大きく削減できます。

国では、2030 年までに新築の建築物の平均で ZEH、ZEB の実現を目指しており、建設会社やハウスメーカーなどでは、建築物の ZEH 化、ZEB 化に向けた動きが加速しています。また、既存の住宅などはリフォームの際に、建物の断熱性能や日射遮蔽性能などを向上させた省エネ住宅とすることで、従来の住宅よりエネルギー消費が約 35%削減できます。

冬季の暖房に関わるエネルギー消費が全国平均より多い本市においては、ZEH、ZEB、省エネ住宅としていくことで、暖房に関わるエネルギー消費や家計支出を削減することができます。

## ● 2030 年度までに市が実施する施策

### ◎ 重点施策：新築の建築物の ZEH・ZEB 化の推進

- ・新規建築物の ZEH 化、ZEB 化に向けた促進策の推進
- ・ZEH、ZEB 化に関わる国等の補助金など各種支援制度や効果的な取り組み事例の紹介
- ・市営住宅の省エネルギー化に向けた改修・建替の推進

### ◎ 重点施策：既存建築物の省エネ化の推進

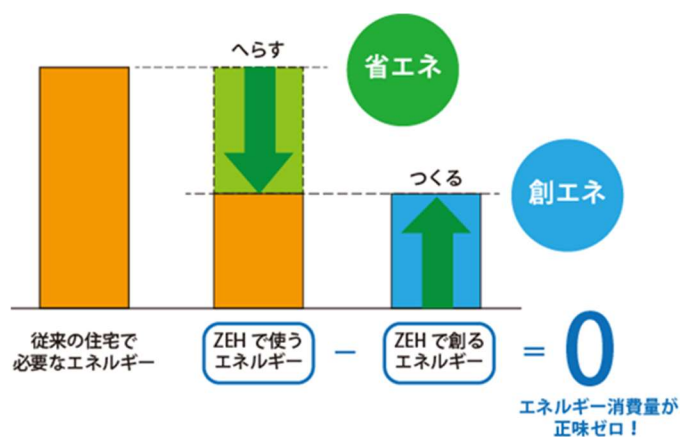
- ・住宅の省エネルギーに関する情報の提供
- ・建物の断熱化改修等の支援
- ・省エネ住宅に関わる各種支援制度や効果的な取り組み事例の紹介
- ・V2H の普及

## ● 2030 年度までに市民、事業者が実施する取り組み

- ・新規の住宅建設、ビル建設の際には ZEH、ZEB を選択
- ・既存住宅をリフォームする際は、エネルギー性能の高い住宅構造を選択
- ・太陽光発電設備の導入の際には、V2H への回収を選択

### ● ZEH（ゼッチ）、ZEB（ゼブ）とは？

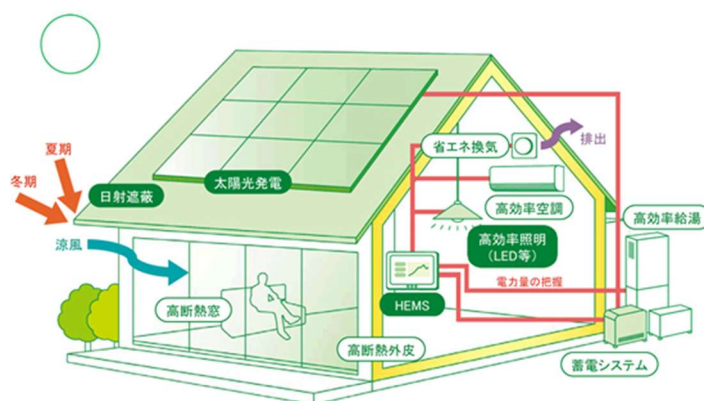
ZEH（ゼッチ）、ZEB（ゼブ）とは、建物の断熱性能等を大幅に向上させるとともに、高効率な設備の導入により、大幅な省エネルギーを実現した上で、再生可能エネルギーを導入し、室内環境の質を維持したまま年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロにすることを目指した住宅、ビルのことです。



### ● ZEH、ZEB のメリット

高い断熱性能や高効率設備の利用により、月々の光熱費を安く抑えることができるほか、台風や地震等、災害の発生に伴う停電時においても、太陽光発電や蓄電池を活用すれば電気を使うことができるなどのメリットがあります。

さらに、ヒートショック防止などの健康面でもメリットがあります。



【出典：経済産業省】

## ● 3R の推進

### ■ 一般廃棄物（ごみ）の 2050 年度までの数値目標

- ごみ組成に占める廃プラスチック類比率を 15%以下に削減します。

### ■ 一般廃棄物（ごみ）の 2024 年度までの数値目標

- 一般廃棄物（ごみ）の排出量を 21,843 t/年以下にします。
  - ・ 一般廃棄物（ごみ）の排出量 2018 年度：24,074 t/年 → 2024 年度：21,843 t/年以下
- 1 人 1 日当たりごみ排出量を 612.2 g/人・日以下にします。
  - ・ 1 人 1 日当たりごみ排出量 2018 年度：645.8 g/人・日 → 2024 年度：612.2 g/人・日以下
- リサイクル率を 20.1%以上にします。
  - ・ リサイクル率 2018 年度：17.8 % → 2024 年度：20.1%以上

### ■ 2050 年度までのロードマップ

| 取り組み             | ～2030 年度                                                                                                      | ～2050 年度 |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| ごみの発生抑制に向けた普及・啓発 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 3R、食品ロス削減の啓発・普及</li> <li>・ 使い捨てプラスチック製品、レジ袋の削減に向けた取り組みを推進</li> </ul> |          |
| リサイクルの推進         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プラスチック製容器包装の分別回収の推進</li> <li>・ リサイクルなどにより、プラスチックごみの削減を推進</li> </ul>  |          |

### なぜ 3R の推進が必要か？

あらゆる製品の生産・流通・消費の各段階において、資源として循環させ、繰り返し利用する仕組みを構築し、廃棄するものを最小限とすることで、自然環境をはじめとする環境への負荷の抑制や二酸化炭素排出量の削減に資する社会経済システムへの転換が必要です。

本市は、市民 1 人 1 日当たりのごみ排出量の少なさは同規模の地方公共団体の中でもトップクラスですが、そのレベルを維持すべく、さらなる排出量の削減を図るとともに、排出されたごみの資源化に努めていく必要があります。

また、佐久平クリーンセンターの稼働開始とごみの分別区分変更に伴い、容器包装プラスチック以外のプラスチック類の焼却処理が予定されています。これに伴い、焼却処理されるごみに含まれるプラスチック類の増加、すなわち二酸化炭素排出量の増加が予想されることから、廃棄するプラスチックごみの削減を推進していく必要があります。

## ● 2030 年度までに市が実施する施策

### ◎ 重点施策：ごみの発生抑制に向けた普及・啓発

- ・ 3R の推進、環境に配慮した事業活動やグリーン購入の重要性などについて普及・啓発
- ・ 3R 推進月間などのごみ減量化イベントやリサイクルイベントを市民・事業者と協働して開催
- ・ グリーンコンシューマーの育成
- ・ 市民・事業者・行政の三者が一体となって、使い捨てプラスチック製品、レジ袋の削減に向けた取り組みを推進
- ・ 家庭や飲食店などに対し、食べ残さないための工夫を働きかけ

### ◎ 重点施策：リサイクルの推進

- ・ プラスチック製容器包装の分別回収
- ・ リサイクルなどにより、プラスチックごみの削減を推進

## ● 2030 年度までに市民、事業者が実施する取り組み

### 市民の取り組み

- ・ マイバッグやマイボトル、過剰包装や使い捨てプラスチックを断る等、ごみを発生させない消費行動を実践
- ・ 食品ロスや生ごみの減量等、ごみの発生抑制を実践
- ・ 生ごみの水切りの徹底
- ・ 資源とごみの分別の徹底
- ・ 資源回収への協力

### 事業者の取り組み

- ・ 製品設計時のごみ減量化・資源化、簡易包装、レジ袋削減、量り売り等、事業活動におけるごみの発生抑制を実践
- ・ 使い捨てプラスチックの使用削減
- ・ 食品ロスや生ごみの減量等、ごみの発生抑制を実践
- ・ グリーン購入を実践
- ・ 資源とごみの分別の徹底
- ・ 店舗等における資源回収への協力

### ■ 使い捨てプラスチックの削減

海洋プラスチックごみ問題、気候変動問題、諸外国の廃棄物輸入規制強化等への対応を契機として、国内におけるプラスチックの資源循環を一層促進するため、「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」（略称：プラスチック資源循環法）が 2022 年 4 月 1 日より施行されます。

プラスチック製品の設計から排出・分別・回収に至るまで、プラスチックのライフサイクル全般に関わる措置が規定されています。

使い捨てプラスチックについては、2030 年までに、これまでの努力も含め累積で 25%排出抑制することを目指しており、12 品目が削減対策の義務化対象となっています。

#### ■ 削減義務の対象 12 品目

| 業種   | コンビニ、スーパーなど                                | ホテルなど                       | クリーニング店など   |
|------|--------------------------------------------|-----------------------------|-------------|
| 製品   | フォーク、スプーン、ナイフ、マドラー、ストロー                    | ヘアブラシ、くし、カミソリ、シャワーキャップ、歯ブラシ | ハンガー、衣類用カバー |
| 削減対策 | 有料化、辞退者へのポイント付与、代替素材への転換、必要かどうかの意思確認、軽量化など |                             |             |



## ● 適応策の推進

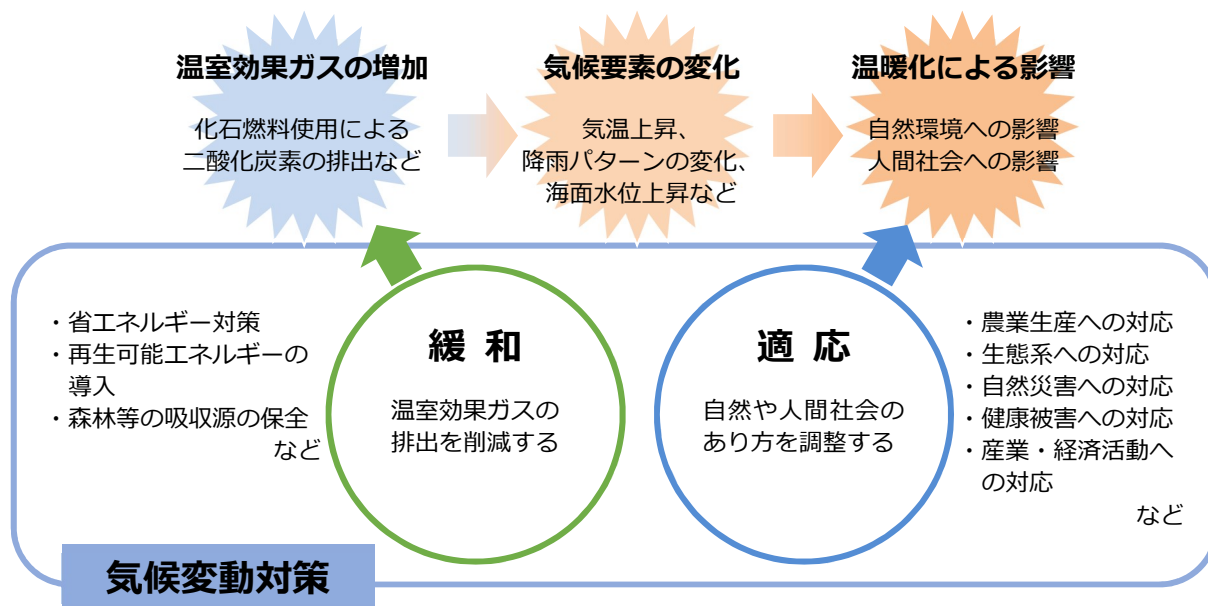
### なぜ適応策の推進が必要か？

私たち人類が、最大限の温室効果ガスの排出削減対策（緩和策）を実施しても、これまでに排出した大気中への蓄積があり、ある程度の気候変化は避けられないのが実情です。

近年、こうした気候変動の影響は様々な形で既に現れており、大雨や暴風といった気象災害、熱中症の増加、農作物の不作といった予測される影響に対し、その悪影響を最小限に抑える「適応策」の取り組みが不可欠です。

温室効果ガスの排出削減に取り組む緩和策と予測される気候変動の影響に備える適応策を車の両輪として推進していかなければなりません。

### ■ 気候変動対策における「緩和策」と「適応策」



資料：適応への挑戦 2012（環境省）

### ■ 2050 年度までのロードマップ

| 取り組み                   | ～2030 年度                                                                                                                                             | ～2050 年度 |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 自然災害対策等（BBB のまちづくり）の推進 | <ul style="list-style-type: none"> <li>浸水や土砂崩れ、河川の氾濫などの災害への防災対策の推進</li> <li>市民、事業者の防災意識の高揚の促進</li> <li>防災拠点となる公共施設等における自立・分散型エネルギーシステムの構築</li> </ul> |          |
| 熱中症・感染症対策の推進           | <ul style="list-style-type: none"> <li>熱中症予防の周知・啓発</li> <li>デング熱等の感染症の発生予防及びまん延の防止</li> </ul>                                                        |          |
| 適応型農林業の推進              | <ul style="list-style-type: none"> <li>安定的な生産に必要な情報の提供</li> </ul>                                                                                    |          |

## ● 2030 年度までに市が実施する施策

### ◎ 重点施策：自然災害対策等（BBB のまちづくり）の推進

- ・豪雨の増加や台風の大型化等による浸水や土砂崩れ、河川の氾濫などの災害への防災対策の推進
- ・ハザードマップの周知徹底、マイ避難カードの作成の促進など市民、事業者の防災意識の高揚の促進
- ・気候変動による影響やリスク、防災・減災に関する情報提供と学習講座等の開催
- ・自主防災組織の支援、防災行政無線の計画的な配備推進
- ・防災拠点となる公共施設等に再生可能エネルギー（太陽光発電、コージェネレーション、電気自動車（EV）、蓄電池等）を活用した、災害に強い自立・分散型エネルギーシステムの構築

### ◎ 重点施策：熱中症・感染症対策の推進

- ・暑さ指数（WBGT）の情報提供や熱中症予防・対処法などの注意喚起により、熱中症予防の周知啓発
- ・クールスポット開設への協力を事業者呼びかけ
- ・デング熱等の感染症に関する市民への注意喚起を行うとともに、感染症の発生予防及びまん延の防止

### ・ 適応型農林業の推進

- ・農作物への影響に対応するため、関係機関と連携しながら安定的な生産に必要な情報提供を推進

## ● 2030 年度までに市民、事業者が実施する取り組み

- ・ハザードマップの確認やマイ・タイムラインの作成など風水害の発生に備えた防災対策を実践
- ・日常から備品や設備の点検を行うなど、風水害の発生に備えた防災対策を実践
- ・熱中症・感染症対策の情報を収集し、予防を実践
- ・緑のカーテンや打ち水など、住まいを涼しくする工夫の実践
- ・冷暖房を適切に使用し、空調排熱を抑制
- ・住宅などの新築や改築の際、雨水浸透施設の設置に努めるとともに、ごみや落ち葉の除去など設置した施設の定期的なメンテナンスを実施

### ■ 「災害に強い佐久市」に向けた BBB（ビルド・バック・ベター）の取り組み

令和元年東日本台風による記録的災害は、大規模災害が少なく、また市内に活断層が確認されていないなど、「災害の少ないまち」を標榜してきた佐久市にとって、今後のまちづくりの方向性を問われる機会となりました。

この経験で、災害はいつでも・どこでも起こり得るものと認識するとともに、もとよりある地勢や気象的特徴に加え、災害に対する備えがどれだけなされているかが極めて重要であることを再確認しました。

佐久市の「暮らしやすさ」という卓越性を未来に継続していくためには、被害や市民生活への支障が発生した、または発生しうる要因を明らかにし、丁寧に除去しながら、次の災害に備えてより強靱な地域づくりを行っていく「ビルド・バック・ベター（BBB: Build Back Better）」の取り組みが大切です。

災害前の状態に戻すだけの原形復旧でなく、被害を繰り返さない改良復旧・機能強化により、佐久市は改めて、「災害に強いまち」として、市民の皆さんが安心・安全に暮らせるまちづくりを進めていきます。

## ● 森林吸収源対策の推進

### なぜ森林吸収源対策の推進が必要か？

気候変動による影響を防ぐためには、大気中への二酸化炭素放出を減らし、さらに、大気中から二酸化炭素を取り除くことに取り組む必要があります。

植物には、半永久的に利用可能な太陽からの光エネルギーを利用して、大気中の二酸化炭素を有機物として固定するという重要な働きがあり、特に樹木は幹や枝などの形で大量の炭素を蓄えています。

また、製品としての木材を住宅や家具等に利用することは、木材中の炭素を長期間にわたって貯蔵することにつながります（炭素貯蔵効果）。さらに、木材は、鉄等の資材に比べて、製造や加工に要するエネルギーが少なく製造・加工時の二酸化炭素の排出量が抑制されることとなります（省エネ効果）。また、木材のエネルギー利用は、大気中の二酸化炭素濃度に影響を与えない「カーボンニュートラル」な特性を有しており、化石燃料の使用を抑制することができます（化石燃料代替効果）。

京都議定書のルールでは、適正に手入れされている森林（育成林）の吸収量だけが削減目標の達成に利用することが認められています。そのため、森林吸収源として、育成林を健全に保つためには、適時適切に間伐等の森林整備を行うことが必要です。

### ■ 2050 年度までのロードマップ

| 取り組み                    | ～2030 年度                                                                                                                               | ～2050 年度                                                           |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 林業経営基盤の確立               | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 林業事業体などの経営体制の強化</li> <li>・ 森林環境（譲与）税を活用した ICT の導入</li> <li>・ 公共施設や住宅などへの地元産材の利用を促進</li> </ul> |                                                                    |
| 林業生産基盤の整備と維持            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 森林環境（譲与）税を活用し、林業基盤整備の推進や森林施業の機械化・集約化</li> <li>・ 森林病害虫や有害鳥獣などによる森林被害の予防・防止</li> </ul>          |                                                                    |
| 多面的機能を発揮する森林づくり         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 森林の多面的機能の維持・回復に向けた取り組みの推進</li> </ul>                                                          |                                                                    |
| J-クレジット事業の活用による地域間連携の推進 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 森林吸収系の J-クレジット事業の導入可能性、事業採算性の検証</li> </ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域間連携、企業連携等の推進</li> </ul> |

### ■ カーボン・オフセットとは？

カーボン・オフセットとは、日常生活や経済活動において避けることができない CO<sub>2</sub> 等の温室効果ガスの排出について、まずできるだけ排出量が減るよう削減努力を行い、どうしても排出される温室効果ガスについて、排出量に見合った温室効果ガスの削減活動に投資することで、排出される温室効果ガスを埋め合わせするという考え方です。

森林吸収系の J-クレジットとは、間伐などの森林の適切な管理を行うことによる CO<sub>2</sub> 吸収量をクレジットとして国が認証したものです。森林の適切な管理（施業）を継続的に行うことには経済的な負担が伴うため、施業により生まれたクレジットを購入することで、さらなる施業を促し、安定的な CO<sub>2</sub> 吸収量の確保につながります。

## ● 2030 年度までに市が実施する施策

### ◎ 重点施策：林業経営基盤の確立

- ・ 林業事業体などの経営体制の強化を図り、林業従事者の確保・育成、就業環境の向上などを促進
- ・ 森林環境（譲与）税を活用し、林地台帳の整備やスマート林業の実現に向けた I C T の導入などを推進
- ・ 公共施設や住宅などへのカラマツ材を始めとする地元産材の利用を促進
- ・ 林地残材の木質バイオマスの活用など、森林資源の有効活用の推進
- ・ S G E C 森林認証木材の高付加価値化と流通促進に向けた取り組みの推進

### ◎ 重点施策：林業生産基盤の整備と維持

- ・ 森林環境（譲与）税を活用し、林業基盤整備の推進や森林施業の機械化・集約化を促進
- ・ 森林整備の効率化と生産性の向上を図るとともに、森林の適正な保全を推進
- ・ 森林病虫害や有害鳥獣などによる森林被害の予防・防止

### ・ 多面的機能を発揮する森林づくり

- ・ 森林の多面的機能の維持・回復に向けた取り組みの推進
- ・ 観光業などと連携し、森林を活用した健康づくりやヘルスツーリズムなどの各種イベントを実施
- ・ 緑の教室を始めとする森林学習など、森林の多面的機能の重要性を未来へ継承する取り組みを推進

### ・ J-クレジット事業の活用による地域間連携の推進

- ・ 森林吸収系の J-クレジット事業の導入可能性、事業採算性の検証
- ・ カーボン・オフセットを通じた地域間連携、企業連携等の推進

## ● 2030 年度までに市民、事業者が実施する取り組み

- ・ 佐久市産木材の建材利用
- ・ ペレットストーブの導入と佐久市産ペレットの活用
- ・ 佐久市が発行する森林吸収系のクレジットの購入

## 8. 佐久市ゼロカーボン戦略の推進

### 8-1 佐久市ゼロカーボン戦略の共有

佐久市ゼロカーボン戦略は、佐久市気候非常事態宣言に示した 2050 年ゼロカーボンを実現するための気候変動に対する本市の政策方針をとりまとめたものです。

全庁が本戦略を共有し、各課が管掌する事務事業においては、脱炭素に配慮した事務事業の実施を行っていくものとします。

また、市民、事業者に対しては、本戦略及び市民、事業者が実施する取り組みを広く周知・啓発するとともに、脱炭素に向けたライフスタイルやビジネススタイルへの転換がなされるよう各種の支援を実施していきます。

なお、本戦略の進行管理状況については、佐久市環境基本計画の PDCA のなかで管理していくものとします。

### 8-2 社会経済情勢の変化にあわせた戦略の見直し

国内外において脱炭素化に向けた動きが急速に進んでおり、社会経済情勢や脱炭素をめぐる新たな科学的知見・技術開発なども大きく変化していくことが予想されます。

そのため、国内外の動向、社会経済情勢の変化などに基づき、必要に応じて削減目標や施策の見直しを図っていくものとします。



## 参考資料 二酸化炭素排出量、吸収量の算定手法

### ●エネルギー消費量及び二酸化炭素排出量の算定方法

| 部 門     | 区 分   | 第二次佐久市環境基本計画の<br>算定方法                                                                                                                                                                | 本調査において採用した算定方法                                                                                                                                                                            |
|---------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 産業部門    | 農林水産業 | 「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の長野県データから、農林水産業全体の CO <sub>2</sub> 排出量を、「耕地面積」（農林水産統計年報：関東農政局）を使って按分<br>農林水産業 CO <sub>2</sub> 排出量（佐久市）<br>＝農林水産業全体の CO <sub>2</sub> 排出量（長野県）×耕地面積（佐久市／長野県） | 左に同じ                                                                                                                                                                                       |
|         | 建設業   | 「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の長野県データから、建設業の CO <sub>2</sub> 排出量を、「着工床面積」（建築着工統計調査（年計）：国土交通省）を使って按分<br>建設業 CO <sub>2</sub> 排出量（佐久市）<br>＝建設業 CO <sub>2</sub> 排出量（長野県）×着工床面積の合計（佐久市／長野県）   | 「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の長野県データから、建設業の CO <sub>2</sub> 排出量を、「新設住宅着工戸数」（長野県）を使って按分<br>建設業 CO <sub>2</sub> 排出量（佐久市）<br>＝建設業 CO <sub>2</sub> 排出量（長野県）×新設住宅着工戸数（佐久市／長野県）                     |
|         | 製造業   | 「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の長野県データから、「製造品出荷額等」（工業統計：経済産業省）を使って按分<br>製造業 CO <sub>2</sub> 排出量（長野県）<br>＝製造業 CO <sub>2</sub> 排出量（長野県）×製造品出荷額等（佐久市／長野県）                                    | 「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の長野県データから、製造業中分類毎の CO <sub>2</sub> 排出量を「製造品出荷額等」（工業統計：経済産業省）を使って按分<br>製造業 CO <sub>2</sub> 排出量（長野県）<br>＝Σ製造業中分類の CO <sub>2</sub> 排出量（長野県）×製造業中分類の製造品出荷額等（佐久市／長野県） |
| 業務その他部門 |       | 「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の長野県データから、「業務系床面積」（固定資産税概要調書：総務省）を使って按分<br>業務その他 CO <sub>2</sub> 排出量（佐久市）<br>＝業務その他 CO <sub>2</sub> 排出量（長野県）×床面積（佐久市／長野県）                                  | 左に同じ                                                                                                                                                                                       |
| 家庭部門    |       | 「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の長野県データから、「世帯数」（住民基本台帳に基づく人口・人口動態及び世帯数：総務省）を使って按分<br>民生家庭部門 CO <sub>2</sub> 排出量（佐久市）<br>＝民生家庭の CO <sub>2</sub> 排出量（長野県）×世帯数（佐久市／長野県）                       | 左に同じ                                                                                                                                                                                       |

※エネルギー消費量については、「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の長野県データのエネルギー単位表を用いて、上表と同様の手法で算定

| 部 門   | 区 分   | 第二次佐久市環境基本計画の<br>算定方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 本調査において採用した算定方法                                                                                                            |
|-------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 運輸部門  | 自動車   | ・旅客自動車<br>「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の長野県データから、「自動車保有台数」（長野県統計年鑑）を使って按分<br>旅客自動車 CO <sub>2</sub> 排出量（佐久市）<br>＝旅客自動車 CO <sub>2</sub> 排出量（長野県）×旅客自動車保有台数（佐久市／長野県）<br>・貨物自動車<br>「総合エネルギー統計：エネルギーバランス表（簡易表）」（資源エネルギー庁）の全国データから、「自動車保有台数」（長野県統計年鑑）を使って按分<br>貨物自動車 CO <sub>2</sub> 排出量（佐久市）<br>＝貨物自動車 CO <sub>2</sub> 排出量（全国）×貨物自動車保有台数（佐久市／全国） | 「自動車燃料消費量調査」（国土交通省）の長野県データから、「自動車保有台数」（長野県統計書）を使って按分<br>自動車 CO <sub>2</sub> 排出量（佐久市）<br>＝Σ長野県の車種別燃料消費量×車種別自動車保有台数（佐久市／長野県） |
|       | 鉄道    | 「鉄道統計年報」（国土交通省）から、市内で運行する鉄道会社の営業キロに占める市内営業キロ（図上計測）を用いて、各鉄道会社の電力消費量を按分<br>Σ鉄道 CO <sub>2</sub> 排出量（佐久市）＝各鉄道会社の消費電力×各鉄道会社の市内営業キロ／各鉄道会社の全線営業キロ                                                                                                                                                                                               | 左に同じ                                                                                                                       |
| 廃棄物部門 | 一般廃棄物 | 市内焼却施設の年間処理量、水分率、ごみ組成から廃プラスチック類等の焼却分を算定したのち、排出係数を乗じて算出                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 左に同じ                                                                                                                       |

※エネルギー消費量については、「都道府県別エネルギー消費統計」（資源エネルギー庁）の長野県データのエネルギー単位表を用いて、上表と同様の手法で算定

#### ●温室効果ガス吸収量の算定方法

| 区 分                                   | 本調査において採用した算定方法                                                                                                             |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 森林施業による吸収量                            | 「長野県民有林の現況」（長野県）の佐久市データから、樹種別の成長量を把握し、各種変換係数を乗じて吸収量を算出<br>CO <sub>2</sub> 吸収量 ＝ Σ（対象年度の樹種別成長量×各種変換係数（容積密度、拡大係数、炭素含有率、地下部率）） |
| 法令等に基づく伐採・転用規制等の保護・保全措置を行っている天然生林の吸収量 | 「長野県民有林の現況」（長野県）の佐久市データから、森林法、自然公園法、自然環境保全法、林業種苗法などの法令で保護・保全措置を行っている天然生林の指定面積に吸収係数を乗じて算出                                    |
| 都市緑地による吸収量                            | 「都市公園の面積：都市計画現況調査」（国土交通省）における公園の佐久市データから、供用開始済みの公園面積に吸収係数を乗じて算出                                                             |

# 参考資料 市域におけるエネルギー消費量（詳細データ）

単位：TJ

| 部 門            |                   | 2010<br>年度 | 2011<br>年度 | 2012<br>年度 | 2013<br>年度 | 2014<br>年度 | 2015<br>年度 | 2016<br>年度 | 2017<br>年度 | 2018<br>年度 |
|----------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 産業部門           | 農林水産業             | 499        | 437        | 447        | 441        | 317        | 346        | 336        | 329        | 296        |
|                | 建設業・鉱業            | 206        | 246        | 179        | 159        | 153        | 177        | 131        | 153        | 130        |
|                | 製造業               | 1,530      | 1,425      | 1,384      | 1,476      | 1,340      | 1,252      | 1,336      | 1,278      | 1,259      |
|                | 食品飲料製造業           | 359        | 381        | 343        | 349        | 397        | 400        | 454        | 371        | 431        |
|                | 繊維工業              | 8          | 10         | 37         | 31         | 6          | 7          | 10         | 6          | 5          |
|                | 木製品・家具他工業         | 11         | 9          | 9          | 8          | 6          | 8          | 8          | 6          | 7          |
|                | パルプ・紙・紙加工品製造業     | 202        | 155        | 227        | 337        | 252        | 195        | 178        | 169        | 122        |
|                | 印刷・同関連業           | 11         | 7          | 8          | 10         | 8          | 9          | 8          | 9          | 10         |
|                | 化学工業(含石油石炭製品)     | 41         | 46         | 18         | 18         | 34         | 52         | 71         | 71         | 49         |
|                | プラスチック・ゴム・皮革製品製造業 | 108        | 99         | 89         | 79         | 71         | 78         | 101        | 81         | 79         |
|                | 窯業・土石製品製造業        | 32         | 29         | 28         | 25         | 33         | 23         | 26         | 31         | 28         |
|                | 鉄鋼・非鉄・金属製品製造業     | 125        | 95         | 48         | 53         | 47         | 55         | 48         | 47         | 57         |
|                | 機械製造業             | 624        | 586        | 570        | 559        | 483        | 419        | 428        | 464        | 448        |
|                | 他製造業              | 9          | 8          | 6          | 7          | 4          | 6          | 5          | 22         | 21         |
|                | 産業部門 計            | 2,235      | 2,108      | 2,009      | 2,076      | 1,811      | 1,775      | 1,803      | 1,760      | 1,685      |
| 業務その他部門        |                   | 1,769      | 1,815      | 1,615      | 1,550      | 1,501      | 1,803      | 1,333      | 1,256      | 1,282      |
| 家庭部門           |                   | 2,280      | 1,984      | 1,964      | 2,111      | 2,069      | 1,817      | 1,993      | 2,106      | 2,097      |
| 運輸部門           | 自動車               | 3,068      | 3,022      | 3,066      | 2,751      | 2,842      | 2,723      | 2,811      | 2,724      | 2,728      |
|                | 業務系               | 1,465      | 1,406      | 1,419      | 1,199      | 1,234      | 1,193      | 1,187      | 1,123      | 1,115      |
|                | 家庭系               | 1,603      | 1,616      | 1,647      | 1,552      | 1,608      | 1,530      | 1,624      | 1,601      | 1,613      |
|                | 鉄道                | 23         | 22         | 23         | 23         | 23         | 23         | 22         | 23         | 23         |
|                | 運輸部門 計            | 3,092      | 3,044      | 3,089      | 2,774      | 2,865      | 2,746      | 2,833      | 2,747      | 2,751      |
| エネルギー消費量<br>合計 |                   | 9,375      | 8,951      | 8,678      | 8,511      | 8,246      | 8,141      | 7,962      | 7,869      | 7,814      |

## 参考資料 市域における二酸化炭素排出量（詳細データ）

単位：t-CO<sub>2</sub>

| 部 門             |                   | 2010<br>年度 | 2011<br>年度 | 2012<br>年度 | 2013<br>年度 | 2014<br>年度 | 2015<br>年度 | 2016<br>年度 | 2017<br>年度 | 2018<br>年度 |
|-----------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 産業部門            | 農林水産業             | 35,138     | 31,367     | 32,018     | 32,118     | 23,161     | 25,015     | 24,047     | 23,694     | 21,303     |
|                 | 建設業・鉱業            | 15,946     | 19,487     | 13,920     | 12,338     | 11,941     | 13,648     | 10,035     | 11,770     | 9,774      |
|                 | 製造業               | 118,688    | 116,884    | 112,527    | 117,362    | 107,593    | 100,203    | 106,528    | 102,942    | 98,591     |
|                 | 食品飲料製造業           | 26,106     | 28,495     | 26,048     | 26,287     | 29,930     | 30,122     | 34,368     | 28,248     | 31,330     |
|                 | 繊維工業              | 697        | 934        | 3,380      | 2,712      | 525        | 624        | 837        | 527        | 437        |
|                 | 木製品・家具他工業         | 959        | 847        | 860        | 778        | 573        | 752        | 703        | 526        | 644        |
|                 | パルプ・紙・紙加工品製造業     | 12,024     | 9,344      | 13,707     | 20,736     | 15,158     | 11,690     | 10,260     | 9,793      | 6,991      |
|                 | 印刷・同関連業           | 1,002      | 612        | 793        | 901        | 795        | 889        | 707        | 879        | 874        |
|                 | 化学工業(含石油石炭製品)     | 3,142      | 3,958      | 1,571      | 1,565      | 2,990      | 4,245      | 6,009      | 6,110      | 4,242      |
|                 | プラスチック・ゴム・皮革製品製造業 | 9,492      | 9,291      | 8,450      | 7,552      | 6,996      | 7,351      | 9,568      | 7,735      | 7,258      |
|                 | 窯業・土石製品製造業        | 2,510      | 2,370      | 2,283      | 1,975      | 2,613      | 1,873      | 2,000      | 2,455      | 2,165      |
|                 | 鉄鋼・非鉄・金属製品製造業     | 10,299     | 8,118      | 4,203      | 4,547      | 4,087      | 4,667      | 3,869      | 3,880      | 4,504      |
|                 | 機械製造業             | 51,678     | 52,125     | 50,692     | 49,666     | 43,577     | 37,398     | 37,732     | 40,674     | 38,308     |
|                 | 他製造業              | 779        | 789        | 540        | 644        | 350        | 591        | 475        | 2,115      | 1,837      |
|                 | 産業部門 計            | 169,771    | 167,738    | 158,465    | 161,818    | 142,695    | 138,866    | 140,611    | 138,405    | 129,669    |
| 業務その他部門         |                   | 143,040    | 156,893    | 140,031    | 133,449    | 130,481    | 156,340    | 114,832    | 108,521    | 106,569    |
| 家庭部門            |                   | 177,923    | 166,634    | 164,505    | 177,058    | 176,721    | 153,107    | 164,601    | 170,922    | 167,323    |
| 運輸部門            | 自動車               | 206,602    | 203,431    | 206,441    | 185,427    | 191,582    | 183,591    | 189,519    | 183,647    | 183,918    |
|                 | 業務系               | 99,044     | 95,044     | 95,980     | 81,323     | 83,715     | 80,917     | 80,571     | 76,235     | 75,711     |
|                 | 家庭系               | 107,558    | 108,387    | 110,461    | 104,105    | 107,868    | 102,674    | 108,949    | 107,411    | 108,207    |
|                 | 鉄道                | 2,931      | 3,097      | 3,178      | 3,247      | 3,049      | 2,951      | 2,909      | 2,871      | 2,795      |
|                 | 運輸部門 計            | 209,533    | 206,528    | 209,619    | 188,674    | 194,632    | 186,542    | 192,428    | 186,518    | 186,714    |
| 一般廃棄物           |                   | 4,079      | 5,144      | 3,454      | 3,474      | 3,965      | 5,350      | 4,287      | 4,085      | 3,746      |
| 温室効果ガス排出量<br>合計 |                   | 704,346    | 702,937    | 676,073    | 664,472    | 648,494    | 640,204    | 616,760    | 608,451    | 594,021    |

## 参考資料 二酸化炭素排出量に関わる主要指標の推移

### ●農林水産業の主要指標の推移

| 項 目                                | 単位                        | 2010<br>年度 | 2011<br>年度 | 2012<br>年度 | 2013<br>年度 | 2014<br>年度 | 2015<br>年度 | 2016<br>年度 | 2017<br>年度 | 2018<br>年度 |
|------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| エネルギー消費量                           | TJ                        | 499        | 437        | 447        | 441        | 317        | 346        | 336        | 329        | 296        |
| CO <sub>2</sub> 排出量                | t -CO <sub>2</sub>        | 35,138     | 31,367     | 32,018     | 32,118     | 23,161     | 25,015     | 24,047     | 23,694     | 21,303     |
| 耕地面積（活動量）                          | ha                        | 6,710      | 6,700      | 6,720      | 6,600      | 6,580      | 6,530      | 6,480      | 6,450      | 6,430      |
| 活動量当たり<br>エネルギー消費量（原単位）            | TJ/ha                     | 0.074      | 0.065      | 0.067      | 0.067      | 0.048      | 0.053      | 0.052      | 0.051      | 0.046      |
| 炭素集約度                              | t -CO <sub>2</sub><br>/TJ | 70.4       | 71.7       | 71.6       | 72.8       | 73.0       | 72.3       | 71.5       | 72.1       | 72.0       |
| エネルギー消費量<br>基準年度に対する増減率            |                           |            |            |            |            | 0.719      | 0.784      | 0.762      | 0.745      | 0.670      |
| CO <sub>2</sub> 排出量<br>基準年度に対する増減率 |                           |            |            |            |            | 0.721      | 0.779      | 0.749      | 0.738      | 0.663      |
| 活動量<br>基準年度に対する増減率                 |                           |            |            |            |            | 0.997      | 0.989      | 0.982      | 0.977      | 0.974      |
| 原単位<br>基準年度に対する増減率                 |                           |            |            |            |            | 0.722      | 0.793      | 0.776      | 0.763      | 0.688      |

### ●建設業の主要指標の推移

| 項 目                                | 単位                        | 2010<br>年度 | 2011<br>年度 | 2012<br>年度 | 2013<br>年度 | 2014<br>年度 | 2015<br>年度 | 2016<br>年度 | 2017<br>年度 | 2018<br>年度 |
|------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| エネルギー消費量                           | TJ                        | 206        | 246        | 179        | 159        | 153        | 177        | 131        | 153        | 130        |
| CO <sub>2</sub> 排出量                | t -CO <sub>2</sub>        | 15,946     | 19,487     | 13,920     | 12,338     | 11,941     | 13,648     | 10,035     | 11,770     | 9,774      |
| 新設住宅着工数                            | 戸                         | 625        | 671        | 520        | 632        | 567        | 656        | 648        | 747        | 711        |
| 活動量当たり<br>エネルギー消費量（原単位）            | TJ/戸                      | 0.329      | 0.367      | 0.344      | 0.252      | 0.269      | 0.270      | 0.202      | 0.205      | 0.182      |
| 炭素集約度                              | t -CO <sub>2</sub><br>/TJ | 77.5       | 79.2       | 77.9       | 77.5       | 78.2       | 77.2       | 76.8       | 76.7       | 75.4       |
| エネルギー消費量<br>基準年度に対する増減率            |                           |            |            |            |            | 0.960      | 1.112      | 0.821      | 0.964      | 0.815      |
| CO <sub>2</sub> 排出量<br>基準年度に対する増減率 |                           |            |            |            |            | 0.968      | 1.106      | 0.813      | 0.954      | 0.792      |
| 活動量<br>基準年度に対する増減率                 |                           |            |            |            |            | 0.897      | 1.038      | 1.025      | 1.182      | 1.125      |
| 原単位<br>基準年度に対する増減率                 |                           |            |            |            |            | 1.070      | 1.071      | 0.801      | 0.816      | 0.724      |



●製造業の主要指標の推移

| 項 目                                | 単位                        | 2010<br>年度 | 2011<br>年度 | 2012<br>年度 | 2013<br>年度 | 2014<br>年度 | 2015<br>年度 | 2016<br>年度 | 2017<br>年度 | 2018<br>年度 |
|------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| エネルギー消費量                           | TJ                        | 1,530      | 1,425      | 1,384      | 1,476      | 1,340      | 1,252      | 1,336      | 1,278      | 1,259      |
| CO <sub>2</sub> 排出量                | t -CO <sub>2</sub>        | 118,688    | 116,884    | 112,527    | 117,362    | 107,593    | 100,203    | 106,528    | 102,942    | 98,591     |
| 製造品出荷額等                            | 億円                        | 2,082      | 2,022      | 1,929      | 1,931      | 1,951      | 1,934      | 2,048      | 2,124      | 2,218      |
| 活動量当たり<br>エネルギー消費量（原単位）            | TJ/億円                     | 0.735      | 0.705      | 0.717      | 0.764      | 0.687      | 0.647      | 0.652      | 0.601      | 0.568      |
| 炭素集約度                              | t -CO <sub>2</sub><br>/TJ | 77.6       | 82.0       | 81.3       | 79.5       | 80.3       | 80.0       | 79.8       | 80.6       | 78.3       |
| エネルギー消費量<br>基準年度に対する増減率            |                           |            |            |            |            | 0.908      | 0.848      | 0.905      | 0.866      | 0.853      |
| CO <sub>2</sub> 排出量<br>基準年度に対する増減率 |                           |            |            |            |            | 0.917      | 0.854      | 0.908      | 0.877      | 0.840      |
| 活動量<br>基準年度に対する増減率                 |                           |            |            |            |            | 1.010      | 1.001      | 1.060      | 1.100      | 1.148      |
| 原単位<br>基準年度に対する増減率                 |                           |            |            |            |            | 0.899      | 0.847      | 0.853      | 0.787      | 0.743      |

●業務その他部門の主要指標の推移

| 項 目                                | 単位                        | 2010<br>年度 | 2011<br>年度 | 2012<br>年度 | 2013<br>年度 | 2014<br>年度 | 2015<br>年度 | 2016<br>年度 | 2017<br>年度 | 2018<br>年度 |
|------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| エネルギー消費量                           | TJ                        | 1,769      | 1,815      | 1,615      | 1,550      | 1,501      | 1,803      | 1,333      | 1,256      | 1,282      |
| CO <sub>2</sub> 排出量                | t -CO <sub>2</sub>        | 143,040    | 156,893    | 140,031    | 133,449    | 130,481    | 156,340    | 114,832    | 108,521    | 106,569    |
| 業務系床面積                             | m <sup>2</sup>            | 841,984    | 838,578    | 830,710    | 821,148    | 828,833    | 928,282    | 842,524    | 843,366    | 851,596    |
| 活動量当たり<br>エネルギー消費量（原単位）            | TJ/千m <sup>2</sup>        | 2.10       | 2.16       | 1.94       | 1.89       | 1.81       | 1.94       | 1.58       | 1.49       | 1.51       |
| 炭素集約度                              | t -CO <sub>2</sub><br>/TJ | 80.9       | 86.4       | 86.7       | 86.1       | 86.9       | 86.7       | 86.2       | 86.4       | 83.1       |
| エネルギー消費量<br>基準年度に対する増減率            |                           |            |            |            |            | 0.968      | 1.163      | 0.860      | 0.810      | 0.827      |
| CO <sub>2</sub> 排出量<br>基準年度に対する増減率 |                           |            |            |            |            | 0.978      | 1.172      | 0.860      | 0.813      | 0.799      |
| 活動量<br>基準年度に対する増減率                 |                           |            |            |            |            | 1.009      | 1.130      | 1.026      | 1.027      | 1.037      |
| 原単位<br>基準年度に対する増減率                 |                           |            |            |            |            | 0.959      | 1.029      | 0.838      | 0.789      | 0.797      |

## ●家庭部門の主要指標の推移

| 項 目                                | 単位                        | 2010<br>年度 | 2011<br>年度 | 2012<br>年度 | 2013<br>年度 | 2014<br>年度 | 2015<br>年度 | 2016<br>年度 | 2017<br>年度 | 2018<br>年度 |
|------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| エネルギー消費量                           | TJ                        | 2,280      | 1,984      | 1,964      | 2,111      | 2,069      | 1,817      | 1,993      | 2,106      | 2,097      |
| CO <sub>2</sub> 排出量                | t -CO <sub>2</sub>        | 177,923    | 166,634    | 164,505    | 177,058    | 176,721    | 153,107    | 164,601    | 170,922    | 167,323    |
| 世帯数                                | m                         | 38,854     | 38,750     | 39,495     | 39,718     | 39,987     | 40,420     | 40,816     | 41,138     | 41,551     |
| 活動量当たり<br>エネルギー消費量（原単位）            | TJ/世帯                     | 0.059      | 0.051      | 0.050      | 0.053      | 0.052      | 0.045      | 0.049      | 0.051      | 0.050      |
| 炭素集約度                              | t -CO <sub>2</sub><br>/TJ | 78.0       | 84.0       | 83.7       | 83.9       | 85.4       | 84.3       | 82.6       | 81.1       | 79.8       |
| エネルギー消費量<br>基準年度に対する増減率            |                           |            |            |            |            | 0.980      | 0.861      | 0.944      | 0.998      | 0.993      |
| CO <sub>2</sub> 排出量<br>基準年度に対する増減率 |                           |            |            |            |            | 0.998      | 0.865      | 0.930      | 0.965      | 0.945      |
| 活動量<br>基準年度に対する増減率                 |                           |            |            |            |            | 1.007      | 1.018      | 1.028      | 1.036      | 1.046      |
| 原単位<br>基準年度に対する増減率                 |                           |            |            |            |            | 0.974      | 0.846      | 0.919      | 0.963      | 0.949      |

## ●自動車の主要指標の推移

| 項 目                                | 単位                        | 2010<br>年度 | 2011<br>年度 | 2012<br>年度 | 2013<br>年度 | 2014<br>年度 | 2015<br>年度 | 2016<br>年度 | 2017<br>年度 | 2018<br>年度 |
|------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| エネルギー消費量                           | TJ                        | 3,068      | 3,022      | 3,066      | 2,751      | 2,842      | 2,723      | 2,811      | 2,724      | 2,728      |
| CO <sub>2</sub> 排出量                | t -CO <sub>2</sub>        | 206,602    | 203,431    | 206,441    | 185,427    | 191,582    | 183,591    | 189,519    | 183,647    | 183,918    |
| 自動車保有台数                            | 台                         | 85,763     | 86,234     | 87,094     | 88,690     | 89,873     | 90,225     | 90,418     | 90,864     | 91,490     |
| 活動量当たり<br>エネルギー消費量（原単位）            | TJ/台                      | 0.036      | 0.035      | 0.035      | 0.031      | 0.032      | 0.030      | 0.031      | 0.030      | 0.030      |
| 炭素集約度                              | t -CO <sub>2</sub><br>/TJ | 67.3       | 67.3       | 67.3       | 67.4       | 67.4       | 67.4       | 67.4       | 67.4       | 67.4       |
| エネルギー消費量<br>基準年度に対する増減率            |                           |            |            |            |            | 1.033      | 0.990      | 1.022      | 0.990      | 0.992      |
| CO <sub>2</sub> 排出量<br>基準年度に対する増減率 |                           |            |            |            |            | 1.033      | 0.990      | 1.022      | 0.990      | 0.992      |
| 活動量<br>基準年度に対する増減率                 |                           |            |            |            |            | 1.013      | 1.017      | 1.019      | 1.025      | 1.032      |
| 原単位<br>基準年度に対する増減率                 |                           |            |            |            |            | 1.020      | 0.973      | 1.002      | 0.967      | 0.961      |

●鉄道的主要指標の推移

| 項 目                                | 単位                       | 2010<br>年度 | 2011<br>年度 | 2012<br>年度 | 2013<br>年度 | 2014<br>年度 | 2015<br>年度 | 2016<br>年度 | 2017<br>年度 | 2018<br>年度 |
|------------------------------------|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| エネルギー消費量                           | TJ                       | 23         | 22         | 23         | 23         | 23         | 23         | 22         | 23         | 23         |
| CO <sub>2</sub> 排出量                | t-CO <sub>2</sub>        | 2,931      | 3,097      | 3,178      | 3,247      | 3,049      | 2,951      | 2,909      | 2,871      | 2,795      |
| 市内営業キロ                             | キロ                       | 27         | 27         | 27         | 27         | 27         | 27         | 27         | 27         | 27         |
| 活動量当たり<br>エネルギー消費量（原単位）            | TJ/キロ                    | 0.877      | 0.848      | 0.873      | 0.868      | 0.868      | 0.858      | 0.848      | 0.851      | 0.861      |
| 炭素集約度                              | t-CO <sub>2</sub><br>/TJ | 126.1      | 137.8      | 137.3      | 141.2      | 132.5      | 129.7      | 129.5      | 127.3      | 122.5      |
| エネルギー消費量<br>基準年度に対する増減率            |                          |            |            |            |            | 1.001      | 0.989      | 0.977      | 0.981      | 0.993      |
| CO <sub>2</sub> 排出量<br>基準年度に対する増減率 |                          |            |            |            |            | 0.939      | 0.909      | 0.896      | 0.884      | 0.861      |
| 活動量<br>基準年度に対する増減率                 |                          |            |            |            |            | 1.000      | 1.000      | 1.000      | 1.000      | 1.000      |
| 原単位<br>基準年度に対する増減率                 |                          |            |            |            |            | 1.001      | 0.989      | 0.977      | 0.981      | 0.993      |

●一般廃棄物の主要指標の推移

| 項 目                                | 単位                       | 2010<br>年度 | 2011<br>年度 | 2012<br>年度 | 2013<br>年度 | 2014<br>年度 | 2015<br>年度 | 2016<br>年度 | 2017<br>年度 | 2018<br>年度 |
|------------------------------------|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| CO <sub>2</sub> 排出量                | t-CO <sub>2</sub>        | 4,079      | 5,144      | 3,454      | 3,474      | 3,965      | 5,350      | 4,287      | 4,085      | 3,746      |
| プラスチックごみ比率                         | %                        | 15.0       | 17.9       | 10.6       | 11.0       | 12.6       | 17.6       | 13.1       | 13.4       | 11.1       |
| 直接焼却量                              | t                        | 17,005     | 17,426     | 17,920     | 17,585     | 17,730     | 17,601     | 17,590     | 17,588     | 17,491     |
| 原単位                                | t-CO <sub>2</sub> /<br>t | 239.9      | 295.2      | 192.7      | 197.6      | 223.6      | 304.0      | 243.7      | 232.3      | 214.2      |
| CO <sub>2</sub> 排出量<br>基準年度に対する増減率 |                          |            |            |            |            | 1.141      | 1.540      | 1.234      | 1.176      | 1.078      |
| 直接焼却量<br>基準年度に対する増減率               |                          |            |            |            |            | 1.008      | 1.001      | 1.000      | 1.000      | 0.995      |
| 原単位<br>基準年度に対する増減率                 |                          |            |            |            |            | 1.132      | 1.539      | 1.234      | 1.176      | 1.084      |

## 参考資料 現状すう勢による将来排出量予測結果

### ●エネルギー消費量将来予測結果

| 部門         |        | 実績値     |         | 予測値     |         |         |         |
|------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|            |        | 2013 年度 | 2018 年度 | 2020 年度 | 2027 年度 | 2030 年度 | 2050 年度 |
|            |        | TJ      | TJ      | TJ      | TJ      | TJ      | TJ      |
| 産業部門       | 農林水産業  | 441     | 296     | 260     | 164     | 135     | 37      |
|            | 建設業・鉱業 | 159     | 130     | 115     | 77      | 65      | 20      |
|            | 製造業    | 1,476   | 1,259   | 1,199   | 1,011   | 940     | 577     |
|            | 産業部門合計 | 2,076   | 1,685   | 1,574   | 1,253   | 1,140   | 634     |
| 業務その他部門    |        | 1,550   | 1,282   | 1,183   | 893     | 791     | 354     |
| 家庭部門       |        | 2,111   | 2,097   | 2,053   | 1,908   | 1,849   | 1,500   |
| 運輸部門       | 自動車    | 2,751   | 2,728   | 2,649   | 2,390   | 2,287   | 1,704   |
|            | 鉄道     | 23      | 23      | 23      | 22      | 22      | 21      |
|            | 運輸部門計  | 2,774   | 2,751   | 2,672   | 2,412   | 2,309   | 1,725   |
| エネルギー消費量合計 |        | 8,511   | 7,814   | 7,482   | 6,466   | 6,089   | 4,213   |

### ●二酸化炭素排出量将来予測結果

| 部門                    |        | 実績値                |                    | 予測値                |                    |                    |                    |
|-----------------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                       |        | 2013 年度            | 2018 年度            | 2020 年度            | 2027 年度            | 2030 年度            | 2050 年度            |
|                       |        | t -CO <sub>2</sub> | t -CO <sub>2</sub> | t -CO <sub>2</sub> | t -CO <sub>2</sub> | t -CO <sub>2</sub> | t -CO <sub>2</sub> |
| 産業部門                  | 農林水産業  | 32,118             | 21,303             | 18,695             | 11,836             | 9,730              | 2,636              |
|                       | 建設業・鉱業 | 12,338             | 9,774              | 8,708              | 5,811              | 4,887              | 1,539              |
|                       | 製造業    | 117,362            | 98,591             | 93,902             | 79,176             | 73,594             | 45,205             |
|                       | 産業部門合計 | 161,818            | 129,669            | 121,304            | 96,823             | 88,211             | 49,379             |
| 業務その他部門               |        | 133,449            | 106,569            | 98,330             | 74,196             | 65,761             | 29,412             |
| 家庭部門                  |        | 177,058            | 167,323            | 163,855            | 152,273            | 147,564            | 119,679            |
| 運輸部門                  | 自動車    | 185,427            | 183,918            | 178,589            | 161,124            | 154,172            | 114,897            |
|                       | 鉄道     | 3,247              | 2,795              | 2,783              | 2,738              | 2,719              | 2,595              |
|                       | 運輸部門計  | 188,674            | 186,714            | 181,372            | 163,862            | 156,891            | 117,492            |
| 廃棄物                   | 一般廃棄物  | 3,474              | 3,746              | 4,187              | 5,770              | 5,831              | 6,257              |
| CO <sub>2</sub> 排出量合計 |        | 664,472            | 594,021            | 569,048            | 492,924            | 464,257            | 322,219            |

## 参考資料 追加対策による削減量試算結果

| 部門         | 対策内容                           | 現状の<br>実施率・<br>導入率 | これまでの<br>削減効果<br>(t-CO <sub>2</sub> ) | 2030 年度<br>までの<br>追加対策<br>比率 | 2030 年度<br>までの<br>削減可能量<br>(t-CO <sub>2</sub> ) | 2050 年度<br>までの<br>追加対策<br>比率 | 2050 年度<br>までの<br>削減可能量<br>(t-CO <sub>2</sub> ) |
|------------|--------------------------------|--------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|
| 産業         | 製造業における省エネルギー（省エネ診断・エコチューニング）  | 43.2%              | 3,600                                 | 8.0%                         | 667                                             | 36.8%                        | 3,066                                           |
| 産業         | FEMS（工場エネルギー管理システム）導入          | 43.2%              | 4,440                                 | 6.8%                         | 699                                             | 56.8%                        | 5,838                                           |
| 産業         | 省エネルギー性能の高い設備・機器等の導入           | 22.6%              | 7,948                                 | 7.4%                         | 2,602                                           | 77.4%                        | 27,219                                          |
| 産業         | 建築物の省エネルギー化                    | 26.4%              | 14,952                                | 3.6%                         | 1,479                                           | 73.6%                        | 30,232                                          |
| 産業部門 合計    |                                |                    |                                       |                              | 5,447                                           |                              | 66,355                                          |
| 業務         | 業務部門における省エネルギー（省エネ診断・エコチューニング） | 43.2%              | 4,094                                 | 8.0%                         | 758                                             | 36.8%                        | 3,487                                           |
| 業務         | 高効率ガス給湯導入                      | 22.6%              | 4,966                                 | 10.9%                        | 231                                             | 27.4%                        | 584                                             |
| 業務         | 高効率エアコン導入                      | 16.0%              | 183                                   | 12.3%                        | 298                                             | 84.0%                        | 2,045                                           |
| 業務         | 高効率電気給湯器（エコキュート）導入             | 22.6%              | 1,023                                 | 10.9%                        | 491                                             | 27.4%                        | 1,240                                           |
| 業務         | 照明を LED に交換                    | 71.7%              | 17,288                                | 18.3%                        | 4,412                                           | 28.3%                        | 6,824                                           |
| 業務         | クールビズ・ウォームビズ                   | 96.3%              | 5,829                                 | 3.7%                         | 224                                             | 3.7%                         | 224                                             |
| 業務         | 不要部分の消灯                        | 96.3%              | 1,297                                 | 3.7%                         | 50                                              | 3.7%                         | 50                                              |
| 業務         | OA 機器の省電力                      | 96.3%              | 499                                   | 3.7%                         | 20                                              | 3.7%                         | 20                                              |
| 業務         | BEMS（ビルエネルギー管理システム）導入          | 43.2%              | 4,850                                 | 8.0%                         | 898                                             | 56.8%                        | 6,376                                           |
| 業務         | 事業所用燃料電池導入                     | 12.3%              | 600                                   | 11.3%                        | 552                                             | 37.7%                        | 1,841                                           |
| 業務         | 新築ビルの ZEB 化                    | 0.3%               | 4                                     | 49.8%                        | 12,398                                          | 99.8%                        | 21,642                                          |
| 業務その他部門 合計 |                                |                    |                                       |                              | 20,332                                          |                              | 44,334                                          |

| 部門       | 対策内容                              | 現状の<br>実施率・<br>導入率 | これまでの<br>削減効果<br>(t-CO <sub>2</sub> ) | 2030 年度<br>までの<br>追加対策<br>比率 | 2030 年度<br>までの<br>削減可能量<br>(t-CO <sub>2</sub> ) | 2050 年度<br>までの<br>追加対策<br>比率 | 2050 年度<br>までの<br>削減可能量<br>(t-CO <sub>2</sub> ) |
|----------|-----------------------------------|--------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|
| 家庭       | 家庭における省エネ診断                       | 15.0%              | 5,657                                 | 21.4%                        | 8,051                                           | 75.0%                        | 28,283                                          |
| 家庭       | ガス給湯器⇒高効率電気給湯器<br>(エコキュート) 導入     | 26.5%              | 3,584                                 | 11.6%                        | 1,570                                           | 23.5%                        | 3,179                                           |
| 家庭       | 高効率冷蔵庫導入                          | 42.5%              | 3,788                                 | 19.4%                        | 1,725                                           | 57.5%                        | 5,125                                           |
| 家庭       | 高効率エアコン導入                         | 42.5%              | 749                                   | 19.4%                        | 341                                             | 57.5%                        | 1,012                                           |
| 家庭       | 蛍光灯を LED 照明へ交換                    | 62.0%              | 4,836                                 | 28.0%                        | 2,184                                           | 38.0%                        | 2,964                                           |
| 家庭       | 高効率テレビ (液晶) 導入                    | 42.5%              | 3,345                                 | 19.4%                        | 1,523                                           | 57.5%                        | 4,527                                           |
| 家庭       | 冷暖房設定温度を 1℃調整                     | 90.0%              | 1,528                                 | 10.0%                        | 170                                             | 10.0%                        | 170                                             |
| 家庭       | 待機電力半減                            | 90.0%              | 2,090                                 | 10.0%                        | 232                                             | 10.0%                        | 232                                             |
| 家庭       | HEMS (ホームエネルギーマネー<br>ジメントシステム) 導入 | 15.0%              | 2,189                                 | 21.4%                        | 3,116                                           | 85.0%                        | 12,407                                          |
| 家庭       | 家庭用燃料電池導入                         | 15.0%              | 7,924                                 | 12.8%                        | 6,767                                           | 35.0%                        | 18,489                                          |
| 家庭       | 新築戸建て住宅の ZEH 化                    | 20.6%              | 378                                   | 54.4%                        | 7,988                                           | 79.4%                        | 40,807                                          |
| 家庭       | 省エネ住宅への改修                         | 33.0%              | 7,888                                 | 17.0%                        | 4,064                                           | 57.0%                        | 13,625                                          |
| 家庭部門 合計  |                                   |                    |                                       |                              | 37,731                                          |                              | 130,819                                         |
| 運輸       | エコドライブ実施                          | 41.1%              | 13,011                                | 48.9%                        | 15,480                                          | 58.9%                        | 18,646                                          |
| 運輸       | 公共交通利用促進                          | 4.0%               | 189                                   | 6.0%                         | 284                                             | 6.0%                         | 284                                             |
| 運輸       | 自転車利用促進                           | 4.0%               | 490                                   | 16.0%                        | 1,958                                           | 16.0%                        | 1,958                                           |
| 運輸       | ハイブリッド車普及                         | 37.6%              | 14,105                                | 22.4%                        | 6,649                                           | 22.4%                        | 6,649                                           |
| 運輸       | EV (電気自動車) 導入                     | 6.6%               | 4,830                                 | 4.4%                         | 3,269                                           | 93.4%                        | 68,794                                          |
| 運輸部門 合計  |                                   |                    |                                       |                              | 27,640                                          |                              | 96,331                                          |
| 廃棄物      | マイバック利用・簡易包装                      | 46.8%              | 201                                   | 48.2%                        | 207                                             | 53.2%                        | 229                                             |
| 廃棄物      | プラスチックごみの削減                       |                    |                                       |                              | 1,036                                           |                              | 1,036                                           |
| 一般廃棄物 合計 |                                   |                    |                                       |                              | 1,243                                           |                              | 1,265                                           |



## 参考資料 用語解説

### あ行

#### 暑さ指数（WBGT）

熱中症を予防することを目的として 1954 年にアメリカで提案された指標。

単位は気温と同じ摂氏度（℃）で示されるが、その値は気温とは異なり、人体の熱収支に与える影響の大きい①湿度、②日射・輻射など周辺の熱環境、③気温の 3 つを取り入れた指標である。

#### 一般廃棄物

産業廃棄物以外の廃棄物。一般廃棄物はさらに「ごみ」と「し尿」に分類される。また、「ごみ」は商店、オフィス、レストラン等の事業活動によって生じた「事業系ごみ」と一般家庭の日常生活に伴って生じた「家庭ごみ」に分類される。

#### イノベーション

新しい方法、仕組み、習慣などを導入すること。新製品の開発、新生産方式の導入、新市場の開拓、新原料・新資源の開発、新組織の形成などによって、経済発展や景気循環がもたらされるとする概念。

#### インフラ

インフラストラクチャーの略。社会資本のことで、国民福祉の向上と国民経済の発展に必要な公共施設を指す。各種学校や病院、公共施設のほかに、道路、橋梁、鉄道路線、上水道、下水道、電気、ガス、電話など、社会的経済基盤と社会的生産基盤とを形成するものがある。

#### ウォームビズ

暖房時のオフィスの室温を 20℃にした場合でも、ちょっとした工夫により「暖かく効率的に格好良く働くことができる」というイメージを分かりやすく表現した、秋冬の新しいビジネススタイルの愛称。重ね着をする、温かい食事を摂る、などがその工夫例。

#### エコアクション 21

中小事業者等においても容易に環境配慮の取組を進めることができるよう、環境マネジメントシステム、環境パフォーマンス評価及び環境報告を一つに統合した環境配慮のツール。幅広い事業者に対して環境への取組を効果的・効率的に行うシステムを構築するとともに、環境への取組に関する目標を持ち、行動し、結果を取りまとめ、評価し、報告するための方法を提供している。

#### エコチューニング

低炭素社会の実現に向けて、業務用等の建築物から排出される温室効果ガスを削減するため、建築物の快適性や生産性を確保しつつ、設備機器・システムの適切な運用改善等を行うこと。

エコチューニングにおける運用改善とは、エネルギーの使用状況等を詳細に分析し、軽微な投資で可能となる削減対策も含め、設備機器・システムを適切に運用することにより温室効果ガスの排出削減等を行うことをいう。

#### エコドライブ

車を運転する上で簡単に実施できる環境対策で、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）などの排出ガスの削減に有効とされている。

主な内容として、余分な荷物を載せない、アイドリング・ストップの励行、経済速度の遵守、急発進や急加速、急ブレーキを控える、適正なタイヤ空気圧の点検などがある。

#### エネルギー管理システム

エネルギー管理システム（energy management system）とは、住宅やビルなどの建物において、建物全体のエネルギー設備を統合的に監視し、自動制御することにより、省エネルギー化や運用の最適化を行う管理システムのこと。

家庭用の HEMS、ビル用の BEMS、マンション用の MEMS、工場用の FEMS がある。

## 温室効果ガス

大気中の二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）やメタンなどのガスは太陽からの熱を地球に封じ込め、地表を暖める働きがある。これらのガスを温室効果ガスといい、地球温暖化対策の推進に関する法律では、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）、メタン（CH<sub>4</sub>）、一酸化二窒素（N<sub>2</sub>O）、ハイドロフルオロカーボン類（HFC<sub>s</sub>）、パーフルオロカーボン類（PFC<sub>s</sub>）、六ふっ化硫黄（SF<sub>6</sub>）、三ふっ化窒素（NF<sub>3</sub>）の7種類としている。

## か行

### カーシェアリング

複数の人が自動車を共同で保有して、交互に利用すること。

### カーボンニュートラル

二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の排出量と吸収量とがプラスマイナスゼロの状態になることを指す。

本計画では、事業所や家庭などが排出する CO<sub>2</sub> を省エネルギー化や再生可能エネルギーの活用によって「排出」を削減するとともに、削減しきれない分を、植林や森林保護、排出権の購入といった「吸収」によって正味でゼロにする取り組みの意味で用いている。

### 化石燃料

動物や植物の死骸が地中に堆積し、長い年月の間に変成してできた有機物の燃料のことで、主なものに、石炭、石油、天然ガスなどがある。化石燃料を燃焼させると、地球温暖化の原因とされる二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）や、大気汚染の原因物質である硫酸化物、窒素酸化物などが発生する。また、埋蔵量に限りがあり、有限な資源であるため、化石燃料に代わる再生可能エネルギーの開発や、クリーン化の技術開発が進められている。

### 家庭用燃料電池

都市ガスや LP ガスから取り出した水素と空気中の酸素を化学反応させて、電気をつくり出すシステム。このとき発生する熱も給湯などに利用でき、エネルギーを有効活用できる。

## 環境基本計画

環境基本計画とは、環境基本法第 15 条に基づき、環境の保全に関する総合的かつ長期的な施策の大綱等を定めるもの。

国では、2018 年に『第五次環境基本計画』が閣議決定された。

『第五次環境基本計画』は、SDGs の考え方も活用しながら、環境政策による経済社会システム、ライフスタイル、技術などあらゆる観点からのイノベーションの創出や、経済・社会的課題の「同時解決」を実現し、将来にわたって質の高い生活をもたらす「新たな成長」につなげていくこととしている。

また、地域の活力を最大限に発揮する「地域循環共生圏」の考え方を新たに提唱している。

地方公共団体は計画を策定する義務はないが、本市では、2018 年に「第二次佐久市環境基本計画」を策定している。

## 環境マネジメントシステム

事業組織が環境負荷低減を行うための管理の仕組み。組織のトップが方針を定め、個々の部門が計画(Plan)をたてて実施(Do)し、点検・評価(Check)、見直し(Action)を行う仕組みで、この PDCA サイクルを繰り返し行うことで継続的な改善を図ることができる。

代表的なものに ISO14001 やエコアクション 21 がある。

## 緩和策

地球温暖化の原因となる温室効果ガスの排出を抑制するための対策。「緩和策」に対して、地球温暖化の影響による被害を抑える対策を「適応策」という。

## 気候変動適応法

気候変動への適応の推進を目的として 2018 年に制定された法律。

地球温暖化その他の気候の変動に起因して、生活、社会、経済及び自然環境における気候変動影響が生じていること並びにこれが長期にわたり拡大するおそれがあることに鑑み、気候変動適応に関する計画の策定、気候変動適応影響及び気候変動適応に関する情報の提供その他必要な措置を講ずることにより、気候変動適応を推進し、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする。

## 吸収源

大気中の二酸化炭素などの温室効果ガスを吸収し、比較的長期間にわたり固定することのできる森林や海洋などのこと。

## グリーンインフラ

自然環境が有する多様な機能を積極的に活用して、地域の魅力・居住環境の向上や防災・減災等の多様な効果を得ようとするもの。

## グリーン購入

商品やサービスを購入する際に必要性をよく考え、価格や品質だけでなく、環境に与える影響ができるだけ小さいものを選んで優先的に購入すること。2001（平成 13）年、国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）が制定されている。

## クールビズ

冷房時のオフィスの室温を 28℃にした場合でも、「涼しく効率的に格好良く働くことができる」というイメージを分かりやすく表現した、夏の新しいビジネススタイルの愛称。ノー上着等の軽装スタイルがその代表。

## コージェネレーション

コージェネレーション（熱電併給）は、天然ガス、石油、LP ガス等を燃料として、エンジン、タービン、燃料電池等の方式により発電し、その際に生じる廃熱も同時に回収・利用するシステムである。

現在主流となっているコージェネレーションは、「熱電併給システム」と呼ばれるもので、まず発電装置を使って電気をつくり、次に、発電時に排出される熱を回収して、給湯や暖房などに利用する方法で、総合エネルギー効率を 7 割から 8 割ほどに向上させることができる。

近年は、発電に燃料電池も使用されるようになっており、エネファームは「家庭用燃料電池」とも呼ばれ、水素を使って発電する仕組みである。

## 固定価格買取制度

### （再生可能エネルギーの固定価格買取制度）

再生可能エネルギーにより発電された電気の買取価格を法令で定める制度で、主に再生可能エネルギーの普及拡大を目的としている。再生可能エネルギー発電事業者は、発電した電気を電力会社などに、一定の価格で、一定の期間にわたり売電できる。

## コベネフィット

一つの活動がさまざまな利益につながっていくこと。例えば、森林や湿原の保全が、生物多様性の保全につながると同時に、二酸化炭素の吸収源を守り、地球温暖化対策にもなるという相乗効果を指す。相乗便益ともいう。

## さ行

### 再生可能エネルギー

太陽光、風力、水力、地熱、太陽熱、バイオマスなど自然界によって補充されるエネルギー源のこと。

### 省エネルギー

エネルギーを消費していく段階で、無駄なく・効率的に利用し、エネルギー消費量を節約すること。

### 食品ロス

売れ残りや期限切れの食品、食べ残しなど、本来食べられるのに廃棄されている食品のこと。日本国内における「食品ロス」による廃棄量は、2019 年で約 570 万 t 発生しているとされており、日本人 1 人当たりに換算すると、お茶碗約 1 杯分（約 124 g）の食べ物が毎日捨てられている計算になる。

### 次世代自動車

運輸部門からの二酸化炭素削減のため、ハイブリッド自動車、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車、燃料電池自動車、クリーンディーゼル自動車等を「次世代自動車」として政府が定めている。なお、政府は 2035 年に新車販売における電動車を 100%にすることを実現すると表明している。

## 持続可能な開発目標（SDGs）

2015 年 9 月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」にて記載された 2016 年から 2030 年までの国際目標。持続可能な世界を実現するための包括的な 17 の目標と、その下にさらに細分化された 169 のターゲット、232 のインディケーター（指標）から構成され、地球の誰一人として取り残さないこと（leave no one behind）を誓っているのが特徴。

## 自立・分散型エネルギーシステム

従来の原子力発電所、火力発電所などの大規模な集中型の発電所で発電し各家庭・事務所等に送電するシステムに対して、地域ごとにエネルギーを作りその地域内で使っていくとするシステムのこと。

再生可能エネルギーや、未利用エネルギーなどの新たな電源や熱利用のほか、コージェネレーションシステムにより効率的なエネルギーの利用も含む。

## 水素エネルギー

石炭や石油、天然ガスなどの化石燃料は燃焼させると二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）を発生するが、水素は燃焼させても CO<sub>2</sub> は全く発生しないことから、“CO<sub>2</sub> 発生量がゼロ”のエネルギーとして地球温暖化対策への貢献が期待されている。

## スマートグリッド

IT 技術によって、供給側・需要側の双方から電力量をコントロールできる送電網のこと。従来の発電所による電気と、家庭などで発電された電気を合わせてコントロールすることが可能で、単体の建物だけでなく、建物同士やコミュニティ全体でエネルギー利用の最適化をすることができる。

## スマートメーター

電気使用量をデジタルで計測して通信する機能を備えた電力メーターのこと。30 分ごとの電気使用量を計測し、通信機能を使ってそのデータ（積算値）を電力会社のサーバーに送信する機能を持つ。検診作業が不要となり、HEMS と組み合わせることで、電力の使用状況を確認でき、各機器をコントロールしてエネルギー使用量を自動制御することも可能となる。

## 生物多様性

様々な生態系が存在すること並びに生物の種間及び種内に様々な差異が存在することをいう。

生物多様性条約では、

- ・様々な生物の相互作用から構成される様々な生態系の存在＝生態系の多様性
- ・様々な生物種が存在する＝種の多様性
- ・種は同じでも、持っている遺伝子が異なる＝遺伝的多様性

という 3 つの階層で多様性を捉え、それぞれ保全が必要とされている。

## ゼロエネルギー化

住宅やビルの断熱性・省エネ性能を上げるとともに、太陽光発電などでエネルギーを創ることにより、消費エネルギーの収支をプラスマイナス「ゼロ」とすること。

消費エネルギーの収支がプラスマイナス「ゼロ」となる住宅は ZEH（ゼッチ/ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）、ビルは ZEB（ゼブ/ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）と呼ばれる。

## ゼロカーボンシティ

地域における脱炭素化の取り組みとして、「2050 年までに温室効果ガスまたは二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の排出量を実質ゼロにする」ことを表明した自治体のこと。

## た行

### 太陽光発電

シリコン、ガリウムヒ素、硫化カドミウム等の半導体に光を照射することにより電力が生じる性質を利用して、太陽光によって発電を行う方法のこと。

### 脱炭素・脱炭素社会

地球温暖化の原因となる CO<sub>2</sub> などの温室効果ガスの排出を防ぐために、石油や石炭などの化石燃料から脱却すること。

太陽光やバイオマスなどの再生可能エネルギーの利用を進めるなど、社会全体を低炭素化する努力を続けた結果としてもたらされる持続可能な世の中が脱炭素社会となる。



## 地球温暖化

人間の活動の拡大により二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）をはじめとする温室効果ガスの濃度が増加し、地表面の温度が上昇すること。

## 地球温暖化対策計画

地球温暖化対策の推進に関する法律第 8 条に基づき、総合的かつ計画的に地球温暖化対策を推進するため、温室効果ガスの排出抑制・吸収の目標、事業者・国民等が講ずべき措置に関する具体的事項、目標達成のために国・地方公共団体が講ずべき施策等について国が定める計画。2021 年に閣議決定された。

## 地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）

京都で開催された「国連気候変動枠組条約第 3 回締約国会議（COP 3）」での京都議定書の採択を受け、日本の地球温暖化対策の第一歩として、1998 年に制定された国、地方公共団体、事業者、国民が一体となって地球温暖化対策に取り組むための枠組みを定めた法律である。

## 蓄電池

充電と放電を繰り返し行うことができる電池のこと。電気エネルギーを化学エネルギーに変えて蓄え、必要に応じて電気エネルギーとして取り出せる構造になっている。

## 低炭素社会

化石燃料への依存を低下させ、再生可能エネルギーの導入やエネルギー利用の効率化、ライフスタイルやビジネススタイルの転換等を図ることにより、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）排出量の削減を実現した社会のこと。

## 適応策

気候変動の影響に対し自然・人間システムを調整することにより、被害を防止・軽減し、あるいはその便益の機会を活用すること。既に起こりつつある影響の防止・軽減のために直ちに取るべき短期的施策と、予測される影響の防止・軽減のための中長期的施策がある。

## デング熱

ヒトスジシマカなどが媒介するデングウイルスが感染しておこる急性の熱性感染症で、発熱、頭痛、筋肉痛や皮膚の発疹などが主な症状。

## な行

## ナッジ

「ひじで小突く」「そっと押して動かす」の意味。行動科学の知見から、人が意思決定する際の環境をデザインすることで、望ましい行動をとれるよう人を後押しするアプローチのこと。

## 燃料電池

燃料電池は、水素と酸素を化学反応させて、直接電気を発生させる装置で、発電の際には水しか排出されないクリーンなシステムである。

燃料電池を応用した製品として、家庭用のエネファーム、燃料電池で発電し電動機の動力で走る燃料電池車などがある。

## は行

## バイオマス

動植物から生まれた再生可能な有機性資源のことで、代表的なものに、家畜排泄物や生ごみ、木くず、もみがら等がある。

バイオマスは燃料として利用されるだけでなく、エネルギー転換技術により、エタノール、メタンガス、バイオディーゼル燃料などを作ることができ、これらを軽油等と混合して使用することにより、化石燃料の使用を削減できるので、地球温暖化防止に役立てることができる。

## ハザードマップ

自然災害による被害の軽減や防災対策に使用する目的で、被災想定区域や避難場所・避難経路などの防災関係施設の位置などを表示した地図。

## パリ協定

2015年12月にフランス・パリで開催された「国連気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)」において採択された「京都議定書」以降の新たな地球温暖化対策の法的枠組みとなる協定である。

世界共通の長期目標として、地球の気温上昇を「産業革命前に比べ 2℃よりもかなり低く」抑え、「1.5℃未満に抑えるための努力をする」、「主要排出国を含むすべての国が削減目標を5年ごとに提出・更新する」、「共通かつ柔軟な方法で、その実施状況を報告し、レビューを受ける」ことなどが盛り込まれている。

## ま行

### メガソーラー

1カ所あたり 1,000kW(1メガワット)から数万kWの発電能力をもつ大規模な太陽光発電システム。

### モビリティ

動きやすさ、移動性、機動性。人が社会的活動のために空間的移動をする能力を指す。

## ら行

### レジリエンス

防災分野や環境分野において、想定外の事態に対し社会や組織が機能を速やかに回復する強靭さを意味する。

## 英数

### BEMS

Building Energy Management Systemの略称であり、業務用ビルなどの建物において、建物全体のエネルギー設備を統合的に監視し、自動制御することにより、省エネルギー化や運用の最適化を行う管理システム。

## COOL CHOICE 運動

脱炭素社会の実現のために、日本が世界に誇る省エネ・脱炭素型の製品・サービス・行動など、温暖化対策に資するあらゆる「賢い選択」を促す国民運動のこと。

例えば、次世代自動車を買う、エコ住宅を建てる、エコ家電にするという「選択」、高効率な照明に替える、公共交通機関を利用するという「選択」、クールビズをはじめ、脱炭素なアクションを実践するというライフスタイルの「選択」を促す取り組みである。

## COP

締約国会議(Conference of the Parties)を意味し、環境問題に限らず、多くの国際条約の中で、その加盟国が物事を決定するための最高決定機関として設置されている。気候変動枠組条約のほか、生物多様性や砂漠化対処条約等の締約国会議があり、開催回数に応じてCOPの後に数字が入る。

## HEMS

Home Energy Management Systemの略称であり、一般住宅において、太陽光発電量、売電・買電の状況、電力使用量、電力料金などを一元管理するシステム。

## IPCC

Intergovernmental Panel on Climate Change(気候変動に関する政府間パネル)の略称。

1988年に、国連環境計画(UNEP)と世界気象機関(WMO)により設立。世界の政策決定者に対し、正確でバランスの取れた科学的知見を提供し、「気候変動枠組条約」の活動を支援する。5～7年ごとに地球温暖化について網羅的に評価した評価報告書を発表するとともに、適宜、特別報告書や技術報告書、方法論報告書を発表している。



## J-クレジット

2013 年 4 月から開始した「国内クレジット制度」と「オフセット・クレジット（J-VER）制度」を統合した制度で、「削減・吸収できた CO<sub>2</sub> の量」という目に見えない価値を、国の基準にもとづいた審査のもとで「クレジット」として可視化し、販売可能にしている制度である。

国により運営されており、省エネルギー機器の導入や森林経営などの取組による CO<sub>2</sub> などの温室効果ガスの排出削減量や吸収量を「クレジット」として認証する。制度により創出されたクレジットは、温室効果ガス排出量の削減目標達成やカーボン・オフセットなど、様々な用途に活用できる。

## SDGs

→持続可能な開発目標（SDGs）を参照

## V2H

Vehicle to Home の略称であり、電気自動車（EV）に蓄えた電力を家庭で利用するシステムのこと。

利用するためには V2H 対応の電気自動車、電気自動車に蓄電している直流電力を家庭で使用可能な交流電力に変換する EV 用パワーコンディショナーが必要となる。

## ZEB

Net Zero Energy Building（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）の略称で、「ゼブ」と呼ばれる。快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指した建物。

## ZEH

Net Zero Energy House（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）の略。外皮の高断熱化及び高効率な省エネルギー設備を備え、再生可能エネルギーにより年間の一次エネルギー消費量が正味ゼロまたはマイナスの住宅。