



温室効果ガス排出削減等指針に沿った取組のすすめ

# ～地方公共団体版～

脱炭素化に向けた取組実践ガイドブック（入門編）

2023年3月（2024年3月一部更新）

環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 地球温暖化対策事業室



---

# 0. はじめに

---

## 0. はじめに

# 本ガイドブックの作成の目的

- 我が国では、2020年10月に政府が2050年カーボンニュートラル（以下、「CN」）を宣言し、2021年5月には「地球温暖化対策の推進に関する法律（以下、「温対法」）」を一部改正する法律が成立し、2050年までのCNの実現が基本理念として法律上も位置づけられました。
- この改正に伴い、温対法に基づく告示として、**事業者に対して、「①事業活動に伴う排出の削減」、「②日常生活における排出の削減への寄与」という2つの努力義務を課す「温室効果ガス排出抑制等指針」も、「温室効果ガス排出削減等指針」（以下、「指針」）へと改称され、2023年には内容も改正**されました。
- このうち「①事業活動に伴う排出の削減」については、事業活動を行う全ての事業者を対象としたもので、**事業活動に伴う排出の削減等を適切かつ有効に実施する上で求められる基本的な姿勢や、具体的に実施すべき取組内容**を定めています。
- このように脱炭素化に向けた動きが加速する中、地方公共団体に対しては**区域の事業者・住民の模範となるべく、自ら率先的に取り組む**ことが基本的役割として求められおり、その一環として上記の**指針に基づき、自らの事業等に用いる設備について、温室効果ガスの排出の削減等に資するものを選択するとともに、温室効果ガス排出量を少なくする方法で使用するよう努める**必要があることが、地球温暖化対策計画（2021年10月閣議決定）において明記されています。

本ガイドブックは、こうした背景を踏まえて、地方公共団体の皆様が、指針の①の内容に沿って具体的な取組を進めるにあたり、参考となる情報やガイダンス等を整理し、紹介するものです。地方公共団体の皆様におかれましては、本ガイドブックを参照いただき、今後の対応の参考にしていただければ幸いです。

0. はじめに

# 本ガイドブックの構成・使い方

- 本ガイドブックの構成・内容は下表のとおりです。
- 主に脱炭素化に向けた取組の意義・必要性については既に理解されつつも、何から着手すべきかが分からない地方公共団体の皆様を対象に、**自らの事務及び事業活動に伴う排出の削減につながる具体的な取組を進める上で、参考となる情報やガイダンス等を整理**しておりますので、各章の内容を参照いただき、関心のある箇所から読んで下さい。
- 本ガイドブックの内容は、取組方針・内容に係る概論として、これらを検討されるご担当者を主な読者として想定しています。

## 本ガイドブックの構成・概要

章構成	概要
1. 取組の意義・メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 国内外でカーボンニュートラルの実現に向けた取組が加速する中、地方公共団体においても排出削減に向けた取組が求められている背景として、地方公共団体が排出削減に向けて取り組むことが、地元住民や事業者による排出削減の取組の促進に繋がること等について解説。</li> <li>● 上記の背景を踏まえた上で、地方公共団体が脱炭素化に取り組む意義・メリットについて解説。</li> </ul>
2. 取組の進め方・ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 温室効果ガス排出削減等指針の「①事業活動に伴う排出の削減」に沿った、具体的な取組の進め方や取組を進める上でのポイント、参考となる情報等について解説。</li> </ul>
3. 具体的な対策メニュー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 温室効果ガス排出削減等指針の「①事業活動に伴う排出の削減」において、事業者に対して求められている具体的な取組メニューについて紹介。</li> </ul>
4. 対策事例	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 上記3. で紹介した対策のうち一部について、個別に詳細な解説（概要、原理・仕組み、効率・削減効果、コスト等）について解説。</li> </ul>
5. 関連制度・参考情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 上記2. で解説する取組の進め方・ポイントと対応付けて、地方公共団体が排出削減に向けた取組を進める上で参考となる情報について、その概要や活用場面・方法について紹介。</li> </ul>

---

# 1. 取組の意義・メリット

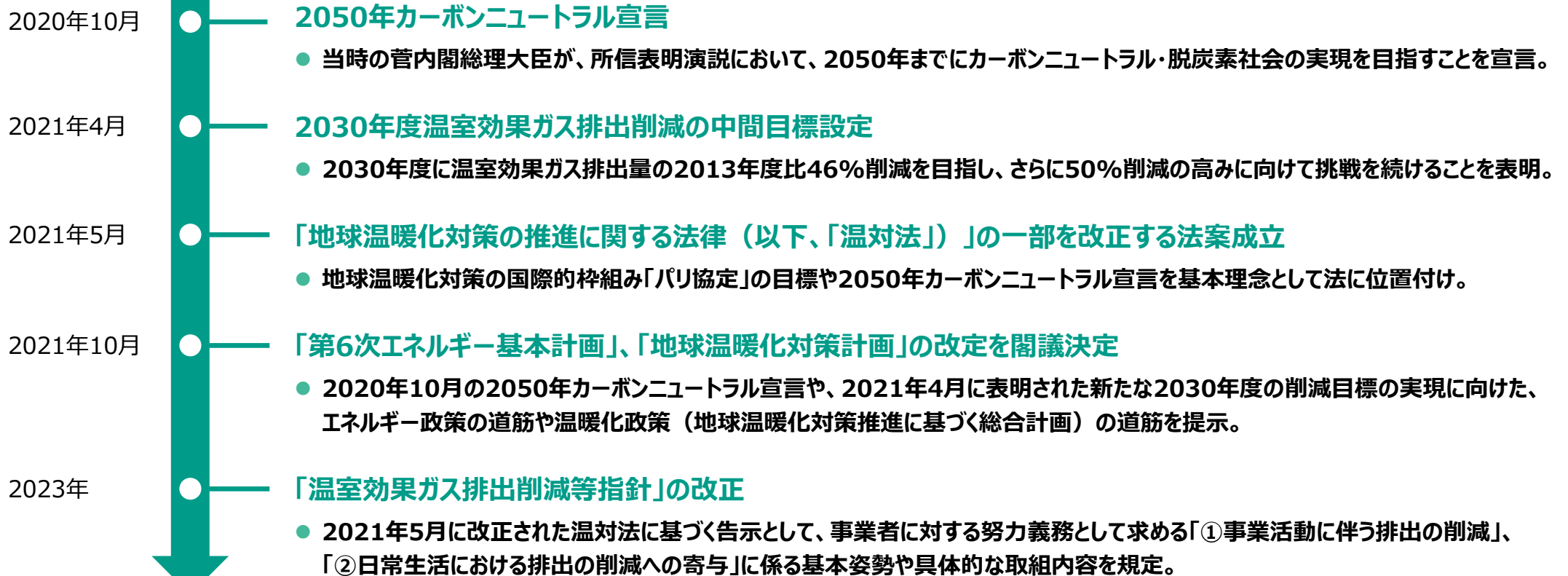
---

1. 取組の意義・メリット

# カーボンニュートラルを巡る動向

- 2020年から国際枠組みであるパリ協定の運用が開始し、世界的に脱炭素に向けた取組みが加速する中、我が国では、2020年10月に**政府が2050年カーボンニュートラルを宣言**し、翌年5月には地球温暖化対策推進法の一部を改正する法律が成立し、**2050年までのカーボンニュートラルの実現が基本理念として規定**されました。
- この改正に伴い、温対法に基づく告示として、事業者に対して、「①事業活動に伴う排出の削減」、「②日常生活における排出の削減への寄与」という2つの努力義務を課す「**温室効果ガス排出抑制等指針**」も、「**温室効果ガス排出削減等指針**」（以下、「指針」）へと改称され、2023年には内容も改正されました。

## カーボンニュートラルを巡る国内外の動向



1. 取組の意義・メリット

# カーボンニュートラルに向けて地方公共団体が果たすべき役割

- カーボンニュートラルに向けた動きが加速する中、地方公共団体に対しては**地域の自然的社会的条件に応じた温室効果ガス排出量削減のための施策を推進**すると共に、**自ら率先的な取組を行うことにより、区域の事業者・住民の模範となる**ことが基本的役割として求められており、**全ての事務・事業を対象として実効的・継続的な削減に努める必要**があります。
- その一環として、**指針に基づき、自らの事業等に用いる設備について、温室効果ガスの排出の削減等に資するものを選択するとともに、温室効果ガス排出量を少なくする方法で使用するよう努める**必要があることが、「地球温暖化対策計画（2021年10月閣議決定）」において明記されています。

## 「地球温暖化対策計画」（2021年10月閣議決定）における地方公共団体に係る記載（一部抜粋）

<p><b>【第3章 第1節 2.】 「地方公共団体」の 基本的役割</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地方公共団体は、その地域の自然的社会的条件に応じた温室効果ガス排出量の削減等のための総合的かつ計画的な施策を推進する。例えば、再生可能エネルギー等の利用促進と徹底した省エネルギーの推進、脱炭素型の都市・地域づくりの推進、循環型社会の形成、事業者・住民への情報提供と活動促進等を図ることを目指す。</li> <li>● 地方公共団体は、<b>自ら率先的な取組を行うことにより、区域の事業者・住民の模範となることを目指すべき</b>である。</li> </ul>
<p><b>【第3章 第3節】 公的機関における 取組</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地方公共団体は、本計画に即して、<b>自らの事務及び事業に関し、地方公共団体実行計画事務事業編を策定し実施する。自ら率先的な取組を行うことにより、区域の事業者・住民の模範となることを目指すべき</b>である。</li> <li>● <b>原則として全ての事務及び事業を対象として、各事務及び事業の担当部局による責任ある参画の下、いわゆるPDCAのための体制を構築・運営することを通じて、実効的・継続的な温室効果ガス排出の削減に努めることとする。</b></li> </ul>
<p><b>【第3章 第4節】 地方公共団体が 講ずべき措置等に 関する基本的事項</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PDCA サイクルを伴った温室効果ガス排出削減の率先実行             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 事業の用に供する設備については、<b>排出削減等指針に基づき、技術の進歩等の状況変化に応じ、温室効果ガスの排出の削減等に資するものを選択するよう努めなければならない</b>。特に都道府県及び指定都市等は、BATの積極的な導入を検討するべきである。また、事業の用に供する設備は、<b>できる限り温室効果ガスの排出の量を少なくする方法で使用するよう努めなければならない</b>。</li> </ul> </li> <li>2. 再生可能エネルギー等の導入拡大・活用促進と省エネルギーの推進</li> <li>3. 地域の多様な課題に応える脱炭素化に資する都市・地域づくりの推進</li> <li>4. 地方公共団体間の区域の枠を超えた協調・連携</li> </ol>

1. 取組の意義・メリット

# 地方公共団体が自ら脱炭素化に向けて取り組むメリット

- 地方公共団体が自らの事務・事業、すなわち公共施設等の脱炭素化に率先して取り組むことで、当該施設における**ランニングコスト削減だけでなく、健康・快適性、知的生産性の向上だけでなく、地域全体のレジリエンス向上、域内事業者に対する産業競争力向上促進等の効果も期待**できるため、このようなメリットを意識して取組を進めることが重要です。

## 地方公共団体による脱炭素化に向けた取組の意義・メリット

公共施設における直接的な効果	ランニングコスト削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>● エネルギー消費量及びCO<sub>2</sub>排出量を把握して削減ポテンシャルを検証、計画的・効果的な投資やプロセス改善により、一層の省エネ・省CO<sub>2</sub>、さらにエネルギーコストを削減することができる。</li> <li>● 特に、昨今のようにエネルギー価格が高騰している状況下においては、再生可能エネルギー発電設備の自家消費や省エネルギー対策により、外部から購入するエネルギーを減らすことは、エネルギーコスト削減効果が大きく、かつエネルギー価格の不確実性に左右されないというメリットもある。</li> </ul>
	健康・快適性、知的生産性の向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 個人の好みに配慮した空調や照明の制御等により、省エネルギーを実現しつつ職員の健康・快適性、知的生産性を向上させることができる。</li> </ul>
地域全体に対する波及効果	レジリエンス向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 災害・停電時に公共施設へのエネルギー供給が可能な創エネルギー設備や蓄電池を整備することによって、地域のレジリエンス（災害や感染症に対する強靱性の向上）を向上することができる。</li> <li>● 創エネルギー設備や蓄電池を整備していない場合でも、断熱性能の高い外皮やエネルギー消費効率の高い設備等によって、建物機能の維持に必要なエネルギー需要を抑えることで非常時のエネルギー自立性の向上につながる。</li> </ul>
	域内事業者における脱炭素化の取組促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公共施設は地元の住民や事業者が利用する場所であることから、地方公共団体が排出削減に取り組むことで、事業者による排出削減の取組促進につながる。</li> <li>● 昨今の国際的な潮流として、多くの国や大企業がカーボンニュートラル実現を表明し、サプライヤー等の取引先の中小事業者に対しても脱炭素化の要請が高まっている中で、域内事業者の取組促進が図れることで、地域の産業の競争力向上にもつながりうる。</li> </ul>



1. 取組の意義・メリット

**【参考】地方公共団体実行計画制度及び本ガイドブックとの関連**

- 「地球温暖化対策計画（2021年10月閣議決定）」では、地方公共団体が地域の自然的社会的条件に応じた施策を推進するとともに、自ら率先的な取組を行うにあたり、「地方公共団体実行計画」を策定し、実施することを求めています。
- 「地方公共団体実行計画」とは、地球温暖化対策推進法第21条、第22条に基づき、地球温暖化対策計画に即して、地方公共団体による温暖化対策のための実行計画を策定するものであり、以下の2種類で構成されます。
  - **事務事業編（すべての地方公共団体が策定義務の対象）**  
事務及び事業に関する温室効果ガスの排出量の削減等のための措置に関する計画（地方公共団体自身の排出量の削減計画）
  - **区域施策編（都道府県・政令指定都市・中核市が策定義務の対象、その他の市町村は努力義務）**  
区域の自然的社会的条件に応じて温室効果ガスの排出削減等のための総合的な計画（地方公共団体の区域全体の排出削減計画）
- 本ガイドブックは、**このうち「事務事業編」にあたる、自らの事務・事業に関する排出削減に係る具体的な対策を検討する上で参考となる情報を提供**するものです。

**地方公共団体実行計画制度の概要**

**【事務事業編】**

- 単独で又は共同して、地球温暖化対策計画に即して、事務及び事業に関し、温室効果ガスの排出の量の削減等の措置に関する計画を策定しなければならない。
- (策定内容)
  - 計画期間
  - 地方公共団体実行計画の目標
  - 実行しようとする措置の内容
  - そのほか地方公共団体実行計画の実施に関し必要な事項

**【区域施策編】**

- 区域の自然的社会的条件に応じて排出の量の削減等を行うための施策に関する事項を策定しなければならない。
- (策定内容)
  - 区域の自然的社会的条件に適した再エネの利用促進に関する事項
  - 事業者・住民が温室効果ガスの排出抑制等を行う活動の促進に関する事項
  - 都市機能の集約の促進、公共交通機関の利用者の利便増進、都市の緑地の保全に関する事項
  - 廃棄物の発生の抑制等の循環型社会形成に関する事項
  - それぞれの施策の実施目標

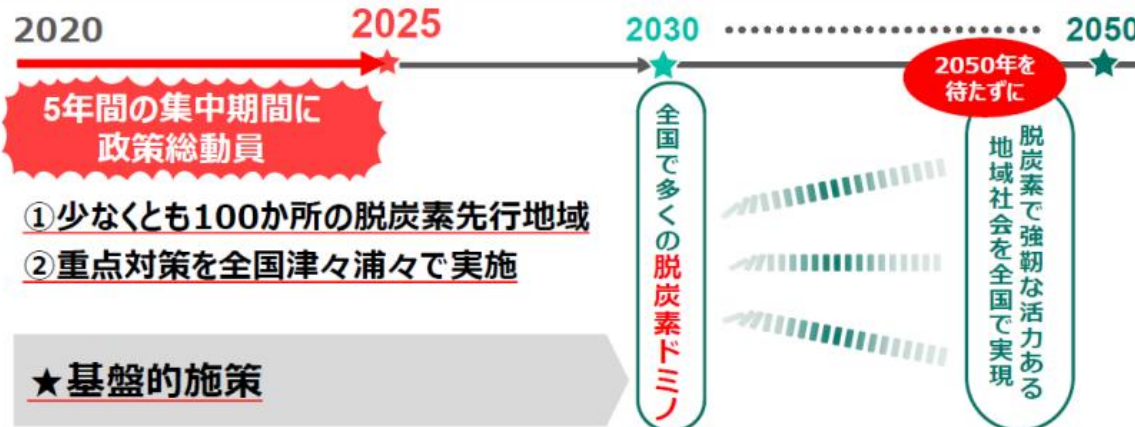
1. 取組の意義・メリット

# 【参考】地域脱炭素ロードマップについて

- 2020年12月から2021年6月にかけて開催した国・地方脱炭素実現会議において、地域が主役となる、地域の魅力と質を向上させる地方創生に資する“地域脱炭素”の実現を目指し、特に2030年までに集中して行う取組・施策を中心に工程と具体策を示す「地域脱炭素ロードマップ」が策定されました。
- 「地球温暖化対策計画（2021年10月閣議決定）」においても、本ロードマップに基づき、意欲と実現可能性が高いところからその他の地域に広がっていく「実行の脱炭素ドミノ」を起こすべく、今後5年間を集中期間として、あらゆる分野において、関係省庁が連携して、脱炭素を前提とした施策を総動員していく旨が明記されています。

## 地方脱炭素ロードマップにおける対策・施策の全体像

- **今後の5年間**に政策を総動員し、人材・技術・情報・資金を積極支援
  - ① 2030年度までに少なくとも**100か所の「脱炭素先行地域」**をつくる
  - ② 全国で、重点対策を実行（自家消費型太陽光、省エネ住宅、電動車など）
- 3つの基盤的施策（①継続的・包括的支援、②ライフスタイルイノベーション、③制度改革）を実施
- モデルを全国に伝搬し、2050年を待たずに脱炭素達成（**脱炭素ドミノ**）



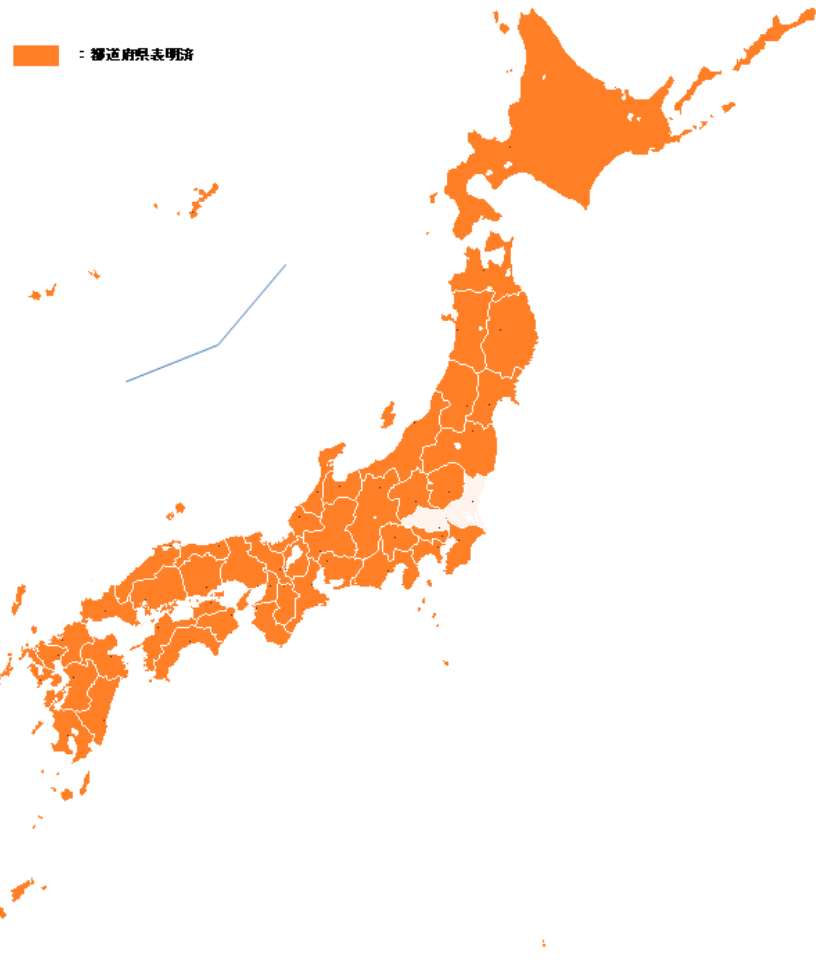
「みどりの食料システム戦略」「国土交通グリーンチャレンジ」「2050カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」等の政策プログラムと連携して実施する

1. 取組の意義・メリット

**【参考】2050年 二酸化炭素排出実質ゼロ表明 自治体** 2022年12月28日時点

■ 前頁までのとおり、地域を軸とした脱炭素化に向けた動きが加速する中、「2050年二酸化炭素排出実質ゼロ」を表明する地方公共団体も増えてきており、東京都・京都市・横浜市を始めとする823自治体（45都道府県、476市、20特別区、239町、43村）が表明しています（**表明自治体総人口約1億2,448万人**※）。

**表明都道府県（1億1,591万人）**



**表明市区町村（9,170万人）**

北海道	青森県	秋田県	茨城県	群馬県	千葉県	東京都	神奈川県	石川県	長野県	静岡県	三重県	大阪府	鳥取県	香川県	福岡県	佐賀県	大分県	
古平町	浜中町	八戸市	大館市	水戸市	太田市	山武市	葛飾区	横濱市	加賀市	白馬村	御殿場市	枚方市	北栄町	善通寺市	大木町	武雄市	大分市	
札幌市	鹿野町	七戸町	大畑村	土浦市	藤岡市	太田市	多摩市	横浜市	加賀市	白馬村	御殿場市	枚方市	北栄町	善通寺市	大木町	武雄市	大分市	
二子町	京極町	つがる市	鹿角市	古河市	神埼町	赤松市	世田谷区	金沢市	白山市	小浜町	静岡市	南伊勢町	静岡市	島田市	米子市	北九州市	日田市	
石狩市	奥村町	深浦町	大仙市	越前市	みなかみ町	津安野町	豊田町	川崎市	小松市	軽井沢町	牧之原市	多摩市	大田市	島田市	丸九市	久米市	小城市	
稚内市	美深町	佐井村	温沢市	常陸市	大島町	西原町	北越野市	福山市	かほく市	立科町	富士宮市	明和町	廣南町	境港市	坂田市	大野城市	別府市	
網走市	和歌町	五所川原市	山形県	常陸市	館林市	千歳市	津市	三浦市	野々市市	南井輪村	御前崎市	大谷町	日南町	宇津町	津守町	長門郡	津和野市	
厚岸町	斜里町	六ヶ所村	東根市	北茨城市	端恋村	成田市	足立区	相模原市	津波町	佐久市	藤枝市	大紀町	三重町	小竹町	平戸市	宮崎県	宮崎県	
西渡町	東神楽町	岩守町	米沢市	上野村	八千代市	国立市	国立市	横浜町	藤沢市	津島市	伊豆市	紀北町	高石市	三木町	太宰府市	五島市	串間市	
鹿追町	中川町	久慈市	山形市	新崎町	千代田町	水戸市	港区	藤沢市	鎌倉市	七尾市	伊豆市	度会町	龍崎町	松江市	みやま市	長門郡	宮崎県	
種市町	厚岸町	二戸市	新田町	前橋市	練子市	柏江市	柏江市	厚木市	松本市	松本市	松本市	茂原市	茂原市	松本市	みやま市	長門郡	宮崎県	
富良野市	遠別町	豊巻町	高岡町	守谷市	みどり市	船橋市	中央区	豊野市	福井県	上田市	富士市	玉城市	堺市	美郷町	松山市	津和野市	五ヶ瀬町	
紋別市	美瑛町	釧路市	庄内町	常陸大宮市	高山町	佐倉市	新郷区	葉山町	坂井市	高森町	鶴田町	いなべ市	津市	和泉市	安来市	伊予市	木崎町	
小樽市	乙部町	釧路市	南陽市	筑西市	片島村	南房総市	北區	大野市	伊勢市	津市	津市	津市	津市	津市	津市	津市	津市	津市
苫小牧市	土橋町	九戸村	川西町	坂東市	下仁徳町	津市	江東区	新郷区	津市	津市	津市	津市	津市	津市	津市	津市	津市	津市
足寄町	中富町	洋野町	鶴岡市	櫻川市	埼玉町	秩父市	栗田町	栗田町	栗田町	栗田町	栗田町	栗田町	栗田町	栗田町	栗田町	栗田町	栗田町	栗田町
更別村	七郎町	一戸町	尾花沢市	つくば市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市
清水町	帯広市	八幡平市	白鷹町	小美玉市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市	さいたま市
沼田町	嬬野町	富谷市	上野市	茨城県	所沢市	松本市	松本市	松本市	松本市	松本市	松本市	松本市	松本市	松本市	松本市	松本市	松本市	松本市
旭川市	占冠村	古賀町	一関市	天童市	城島町	深谷市	柏市	千代田区	大井町	山梨県	山梨県	山梨県	山梨県	山梨県	山梨県	山梨県	山梨県	山梨県
室蘭市	市川町	岩手町	岩手町	茨城県	茨城県	茨城県	茨城県	茨城県	茨城県	茨城県	茨城県	茨城県	茨城県	茨城県	茨城県	茨城県	茨城県	茨城県
名寄市	針尾町	釜石市	山上市	五高町	館山市	館山市	館山市	館山市	館山市	館山市	館山市	館山市	館山市	館山市	館山市	館山市	館山市	館山市
大畑町	忠通町	岩泉町	河北町	境町	狭山市	狭山市	狭山市	狭山市	狭山市	狭山市	狭山市	狭山市	狭山市	狭山市	狭山市	狭山市	狭山市	狭山市
枝取町	上富町	大船渡市	山田町	取手市	入間市	入間市	入間市	入間市	入間市	入間市	入間市	入間市	入間市	入間市	入間市	入間市	入間市	入間市
鉾田町	むかわ町	盛岡市	福島県	下妻市	白河市	白河市	白河市	白河市	白河市	白河市	白河市	白河市	白河市	白河市	白河市	白河市	白河市	白河市
弟子屈町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町
三笠市	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町	岩手町
妹背牛町	気仙沼市	富谷市	福島市	日立市	越谷市	越谷市	越谷市	越谷市	越谷市	越谷市	越谷市	越谷市	越谷市	越谷市	越谷市	越谷市	越谷市	越谷市
上士幌町	美里町	広野町	八千代町	三郷市	三郷市	三郷市	三郷市	三郷市	三郷市	三郷市	三郷市	三郷市	三郷市	三郷市	三郷市	三郷市	三郷市	三郷市
留寿都村	美里町	仙台市	檜町	阿賀町	吉川市	吉川市	吉川市	吉川市	吉川市	吉川市	吉川市	吉川市	吉川市	吉川市	吉川市	吉川市	吉川市	吉川市
高崎町	岩沼市	本宮市	大子町	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市
白糠町	岩沼市	本宮市	大子町	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市	八潮市
千歳市	名取市	多賀市	石岡市	川越市	川越市	川越市	川越市	川越市	川越市	川越市	川越市	川越市	川越市	川越市	川越市	川越市	川越市	川越市
枝幸町	北見市	登米市	本庄市	美里町	美里町	美里町	美里町	美里町	美里町	美里町	美里町	美里町	美里町	美里町	美里町	美里町	美里町	美里町
士別市	直轄市	南相馬市	大田原市	上野市	湖西市	湖西市	湖西市	湖西市	湖西市	湖西市	湖西市	湖西市	湖西市	湖西市	湖西市	湖西市	湖西市	湖西市
函館市	青森町	白石市	三島町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町
青森町	角田市	利府町	大崎町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町	那須町
せたな町	当麻町	美郷町	横山町	山形市	山形市	山形市	山形市	山形市	山形市	山形市	山形市	山形市	山形市	山形市	山形市	山形市	山形市	山形市
横山町	横山町	横山町	横山町	横山町	横山町	横山町	横山町	横山町	横山町	横山町	横山町	横山町	横山町	横山町	横山町	横山町	横山町	横山町
標葉町	下川町	東川町	比布町	上川町	鹿野町	浦河町	北見市	月形町	知内町	鶴岡村	八幡町							

\*本書は表明都道府県、その他の色書きはそれぞれ共同表明団体、市区町村の表明のない都道府県名は省略

---

## 2. 取組の進め方・ポイント

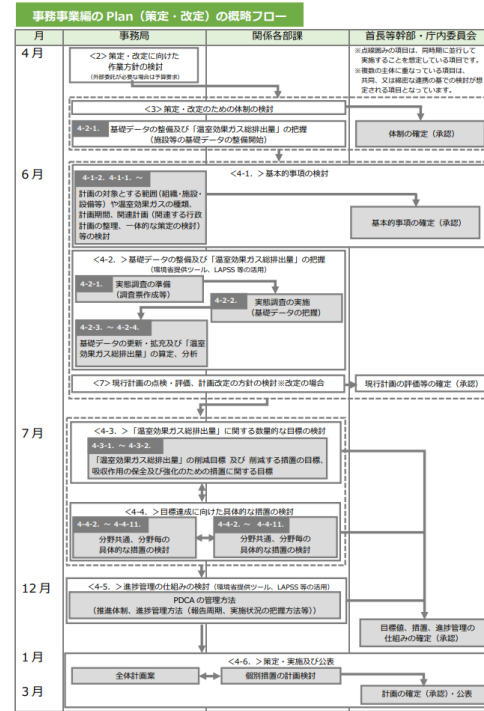
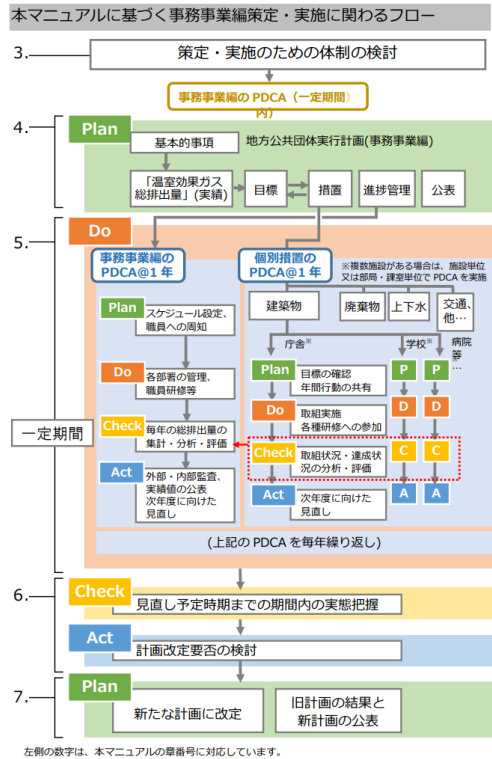
---

2. 取組の進め方・ポイント

# 地方公共団体における自らの脱炭素化の取組の進め方

- 地方公共団体が脱炭素化に向けて自ら率先的な取組を取組を進める上では、「地方公共団体実行計画 事務事業編」を策定した上で、PDCAを回しながら進捗管理を実施することが求められています。
- 「地方公共団体実行計画 事務事業編」の策定の際には、環境省が策定している「**地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル**」の他に以下も参考となりますので、必要に応じて参照ください。
  - ✓ 「**公共建築物のZEB化検討ステップに応じた課題と解決策**」：公共施設のZEB化にあたって、基本構想段階～運用開始までの各プロセスにおいて、各関連部局やその他関係主体も含めてにおける必要となるアクション等について事例とともに解説。
  - ✓ 「**温室効果ガス排出削減等指針に沿った取組のすすめ ～中小事業者版～**」：本ガイドブックのシリーズとして中小事業者を対象に作成されたものであり、排出削減に向けた取組を適切かつ有効に実施する上で求められる基本的な取組・姿勢等について解説。

## 「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル」の記載内容例（事務事業編策定・実施に関わるフロー図）



## 2. 取組の進め方・ポイント

### 【参考】公共建築物のZEB化検討ステップに応じた課題と解決策

- 地方公共団体が、公共施設のZEB化を図る際には、基本構想段階から運用開始までのプロセスにおいて、庁内の関連部局における様々なアクションやその他関係主体との連携が必要となります。
- **「公共建築物のZEB化検討ステップに応じた課題と解決策」**では、地方公共団体の職員向けに、先行事例等を踏まえて各プロセスにおける必要なアクション、課題と対応策等について整理、解説しています。適宜、参考情報としてご活用ください。

### 「公共建築物のZEB化検討ステップに応じた課題と解決策」における公共施設のZEB化の流れ



## 2. 取組の進め方・ポイント

### 【参考】温室効果ガス排出削減等指針に沿った取組のすすめ ～中小事業者版～

- 温室効果ガス排出削減等指針における「①事業活動に伴う排出削減」では、脱炭素化に向けて実施すべき取組について以下の2つに分けて規定しています。
  - ✓ 一般的な取組：排出削減に向けた取組を適切かつ有効に実施する上で求められる基本的な取組・姿勢
  - ✓ 具体的な取組：排出削減に向けて具体的に講ずべき設備の選択・使用方法等に係る個別の取組
- このうち、「一般的な取組」では、以下に示す6つのステップで脱炭素化を進めるべきとされています。
- 各ステップの具体的な進め方の解説については、本ガイドブックのシリーズとして、別途中小事業者を対象に作成されている[「温室効果ガス排出削減等指針に沿った取組のすすめ ～中小事業者版～」](#)に記載されています。地方公共団体の皆様にとっても参考になる部分もあるかと思しますので、こちらも適宜、参考情報として活用ください。

### 脱炭素化を進める上で事業者が取るべき行動のステップと各ステップにおけるチェックポイント

Step0	Step1	Step2	Step3	Step4	Step5
脱炭素化に向けた意識醸成・体制整備	事業に影響を与える気候変動関連リスク・機会の把握	排出実態の把握	削減目標の設定/ 削減対策の検討/ 削減計画の策定	削減対策の実行	Step1～4にかか る情報開示
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「カーボンニュートラル」に係る日本政府の方針・取組を知っていますか？</li> <li>● 検討・対策を行うための社内体制は整っていますか？</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 気候変動が自社の事業に与える影響（リスク・機会）について理解、分析していますか？</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 事業所全体のエネルギー消費量を把握していますか？</li> <li>● 事業所全体のGHG排出量を算定していますか？</li> <li>● 用途・設備別のエネルギー消費量、GHG排出量を把握・算定していますか？</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 削減目標を設定していますか？</li> <li>● 削減対策について検討していますか？</li> <li>● 削減計画を策定していますか？</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 設備導入対策の場合、具体的に導入する設備を選定できていますか？</li> <li>● 対策の実行にあたり、どのような資金調達手法（補助事業等）が活用できるか把握していますか？</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報開示の必要性・意義を把握していますか？</li> <li>● 情報開示の効果的な訴求方法を把握していますか？</li> </ul>

---

## 3. 具体的な対策メニュー

---



### 3. 具体的な対策メニュー

## 具体的な脱炭素化のための対策メニュー（運用改善対策例）

- 温室効果ガス排出削減等指針における「①事業活動に伴う排出削減」では、「具体的な取組」として事業者が具体的に実施すべき対策メニューについて規定しています。ここでは、主に事務所（地方公共団体の庁舎等）における代表的な対策を事例を紹介します。
- 運用改善対策の代表的な例として、下表に示すものが挙げられます。運用改善対策は設備導入対策に比べてコスト負担なく実施できる対策となりますので、各設備において見直し余地がないかを確認してみましょう。
- また、**設備導入・更新等を行う前に運用改善の対策に取り組むことで、エネルギーロスや必要となるエネルギー需要自体の低減につながるため、後の設備導入・更新等の際にもより容量の小さい設備等を選択可能**となり、インシャルコストの低減にもつながります。

### 事務所（地方公共団体の庁舎等）における代表的な運用改善対策例（※赤字の対策「4. 対策事例」で詳細に紹介）

設備分類		対策名
空気調和設備・換気設備		● 空調設定温度・湿度の適正化
		● 熱源設備における冷温水出口温度・冷却水設定温度の適正化
		● 熱源設備における熱源台数制御装置の運転発停順位の適正化
給湯設備		● 給湯温度・循環水量の適正化
		● 給排水ポンプの流量・圧力の適正化
照明設備		● 照明制御システムの導入
		● タスク・アンビエント照明の導入
コージェネレーション設備		● コージェネレーション設備負荷率改善装置の導入
電気使用設備	受変電・配電設備	● 変圧器設備容量の適正化
建物・車両		● 空調ゾーニングの細分化
エネルギー管理システム		● 主要設備ごと、設備群ごと、ラインごと等の統合的な省エネルギー制御の実施
未利用エネルギー・再生可能エネルギー設備等		● オフサイトからの再生可能エネルギー電力の調達

### 3. 具体的な対策メニュー

## 具体的な脱炭素化のための対策メニュー（設備導入対策例）

- 設備導入対策の代表的な例としては、下表に示すものが挙げられます。まずは、主要な排出源となっている設備を特定して、**設備更新時期等にあわせて高効率型の設備や、より排出係数が低い燃料等（重油からガスへの転換・電化、水素の活用等）を使用する設備**に更新していきましょう。

### 事務所（地方公共団体の庁舎等）における代表的な設備導入対策（※赤字の対策「4. 対策事例」で詳細に紹介）

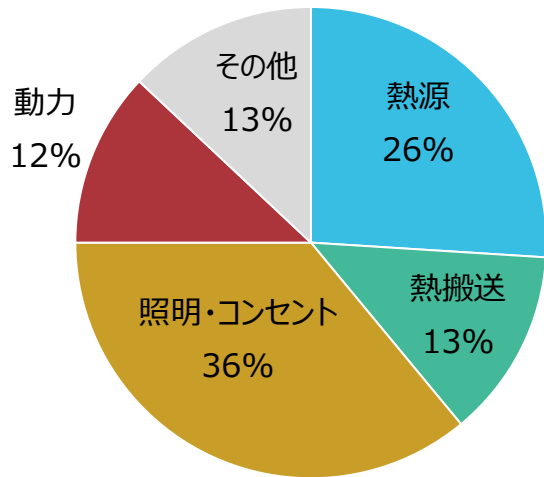
設備分類		対策名
空気調和設備・換気設備		● 高効率電気式パッケージエアコンの導入
給湯設備		● 低GWP冷媒・自然冷媒高効率ヒートポンプ給湯機の導入 ● 高効率ヒートポンプ給湯機の導入 ● 潜熱回収型給湯器の導入
照明設備		● LED照明器具の導入
コージェネレーション設備		● エンジン式コージェネレーション設備/ガスタービン式コージェネレーション設備/燃料電池コージェネレーションシステムの導入
電気使用設備	受変電・配電設備	● 高効率変圧器の導入
	電動機・電動力応用設備	● 高効率誘導モータ/永久磁石同期モータの導入
建物・車両		● 高断熱ガラスによる断熱強化 ● 高性能断熱材等による断熱強化 ● 電気自動車、プラグインハイブリッド自動車、燃料電池自動車等の導入
エネルギー管理システム		● 工場エネルギー管理システム（FEMS）の導入 ● ビルエネルギー管理システム（BEMS）の導入
未利用エネルギー・再生可能エネルギー設備		● 太陽光発電システムの導入

### 3. 具体的な対策メニュー

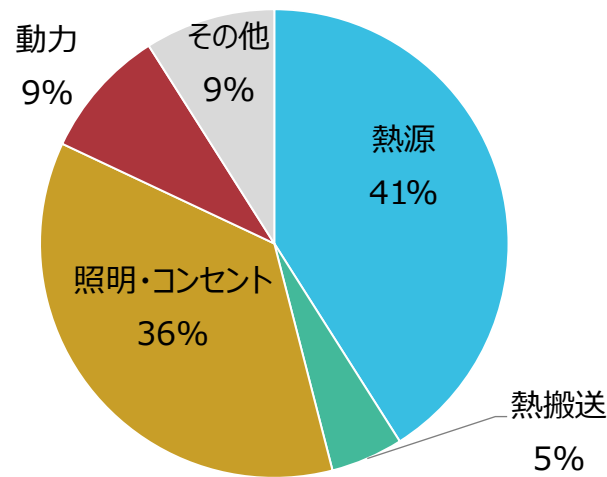
## 【参考】建物用途によるエネルギー消費特性の違いを踏まえた有効な対策例

- 下記のように建物用途によってエネルギー使途は異なります。各建物のエネルギー消費状況を踏まえて、適切な対策を実施することが重要です。
- 事務所・ビルや、学校では、照明・コンセントや熱源がエネルギー消費の大部分を占めます。LED照明器具・高効率空調の導入や高断熱ガラス・高性能断熱材等による断熱強化は、総エネルギー消費量を削減する上で、有効な対策です。
- 一方、病院では給湯・蒸気用途のエネルギー消費量も大きな割合を占めます。既存のガス給湯器から高効率ヒートポンプ給湯器に代替することによって、大幅な省エネ効果が期待されます。
- また、エネルギー種別内訳として電力の比率が大きい事業者の場合は、再エネ電力の調達により排出量を大幅に削減することができます。再エネ電力の調達方法は様々あり、手法によってメリット・デメリットがあるため、次頁も参考にご検討ください。

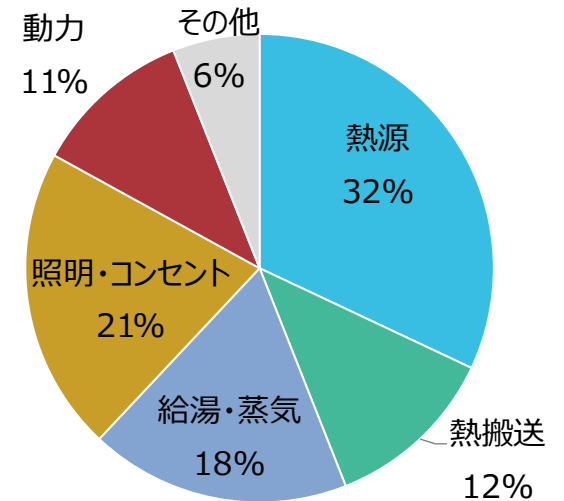
#### 事務所・ビル



#### 学校



#### 病院



3. 具体的な対策メニュー

【参考】再エネ電力の調達方法

■ 国内における再エネ電力の調達方法は、下表に示すもの等が挙げられます。手法によって実施のハードルの高さや追加性<sup>注1</sup>の有無等が異なるため、それに応じて適切な手法を選択ください。詳細については下記資料を参照しご検討ください。

- ✓ [環境省「気候変動時代に公的機関ができること～「再エネ100%」への挑戦～ 公的機関のための再エネ調達実践ガイド」](#)
- ✓ [自然エネルギー財団「自然エネルギーの電力を増やす 企業・自治体向け 電力調達ガイドブック 第6版\(2023年版\)」](#)

注1 追加性とは、企業の選択した再エネ調達方法が新たな再エネ投資を促し、社会全体の再エネの導入の増加につながることを指します。近年、この追加性を積極的に評価する潮流があり、RE100（企業が自らの事業の使用電力を100%再エネで賄うことを目指す国際的なイニシアティブ）においても要件の1つとして2022年10月に追加されました。

国内の主な再エネ電力調達方法

区分	概要	スキームイメージ
<p>専用線を活用した再エネ電力調達</p>	<p>敷地内(屋根上、駐車場等)、または敷地外(地域の空地や農地等)に導入した再エネ電源を専用線で接続し、直接的に再エネ電力を調達する方法。 ※再エネ電源の所有形態には、自己所有と第三者所有（PPA方式）がある。</p>	
<p>再エネ電力メニューの購入</p>	<p>小売電気事業者が提供する「再エネ電力メニュー」を購入する方法。</p>	
<p>(参考) 再エネ電力証書の購入</p>	<p>電力と別に再エネ由来の環境価値だけを証書として購入する方法。</p>	

---

## 4. 対策事例

---

4. 対策事例

対策事例一覧

- 下記対策について、対策概要や原理・仕組み、効率水準※1、コスト水準※2、導入効果の試算結果※3を整理していますので、自社の取組を検討する際にも参考にしてください。なお、効率水準、コスト水準については、環境省が公表している**温室効果ガス排出削減等指針の拡充に向けた基礎的な技術情報（以下、「指針のファクトリスト」）**も参照ください。

- ※1 当該設備の**現在利用可能な最高性能の効率水準**として、環境省が、主にエネルギー起源CO<sub>2</sub>排出削減に効果のある先導的技術をとりまとめたLD-Tech(Leading Decarbonization Technology)水準表（2022年度）における水準値を記載しています。本水準値は、指定された試験条件に基づき測定された結果を、指定の計算方法によって算出した値であり、2022年12月までに収集した情報に基づく値であり、かつ収集できた情報のうち最高性能の値を採用しています。
- ※2 当該設備の**平均的なコスト水準**として、環境省補助事業（先進対策の効率的実施によるCO<sub>2</sub>排出量大幅削減事業設備補助事業）の採択案件（2017年度～2020年度）の申請情報を元にした**1台あたりの設備費（付帯機器を含む）**を記載しています。なお、**当該設備の導入にあたっては設備費の他に工事費も要することに留意**が必要です（工事費は導入先の環境・条件等によって大きく異なります）。
- ※3 本試算結果はあくまで一定の試算条件の元での一例であり、**条件によって結果が変わり得る点に留意**が必要です。試算条件については本章の末尾をご参照ください。

対策種類	対策例	対策概要
運用改善	● 空調設定温度・湿度の適正化	● 室内の温度・湿度を確認しながら空調の設定温度を緩和することにより、電力消費量及びCO <sub>2</sub> 排出量を削減。
	● 照明制御システムの導入	● 人感センサーや自動点滅器、タイマーを用いて照明の点滅を自動制御することにより、電力消費量及びCO <sub>2</sub> 排出量を削減。
	● 変圧器設備容量の適正化	● 負荷率を踏まえて、低負荷率で運転している変圧器を統合する等、変圧器の設備容量を適正化することにより、電力消費量及びCO <sub>2</sub> 排出量を削減。
設備導入	● 高効率電気式パッケージエアコンの導入	● 標準的な効率のパッケージエアコン等を高効率パッケージエアコンに更新することにより、電力消費量及びCO <sub>2</sub> 排出量を削減。
	● LED照明器具の導入	● 会議室、ロビー、執務室等に使用されている従来型の蛍光灯をLED灯に切り替えることにより、電力消費量及びCO <sub>2</sub> 排出量を削減。
	● 高効率誘導モータ/永久磁石同期モータの導入	● 標準的な効率のモータを、高効率な誘導モータや永久磁石同期モータに代替することによって、電力消費量及びCO <sub>2</sub> 排出量を削減。
	● 太陽光発電システムの導入	● 太陽光発電システムを導入してその発電量を自家消費することで、電気事業者からの購入電力量及びそれに起因するCO <sub>2</sub> 排出量を削減。

4. 対策事例

空調設定温度・湿度の適正化

運用改善



対策概要

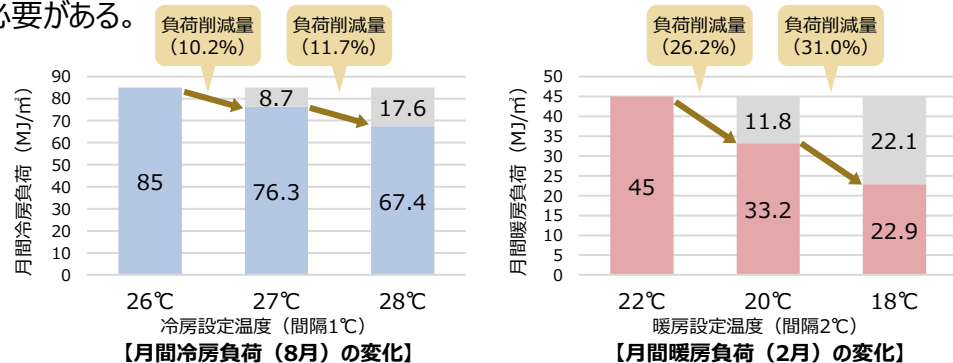
■ 室内の温度・湿度を確認しながら空調の設定温度を緩和することにより、電力消費量及びCO<sub>2</sub>排出量を削減。

原理・仕組み

■ 建物利用者の快適性を損なわない（合意が得られる）一定の範囲内で、冷房又は暖房時の室内設定温度を緩和する。

室温温度設定を見直すことによる省エネ効果<sup>[1]</sup>

- 国は冷房28℃、暖房20℃の室温を推奨しているが、設定温度を過剰に低く、または高く設定している場合がある。
- 設定温度を1℃改善することにより、夏・冬とも空調熱源の約10%の省エネルギー効果が期待できる。
- なお、実際に設定温度を変更する際には、建物利用者の意向も確認しながら進める必要がある。



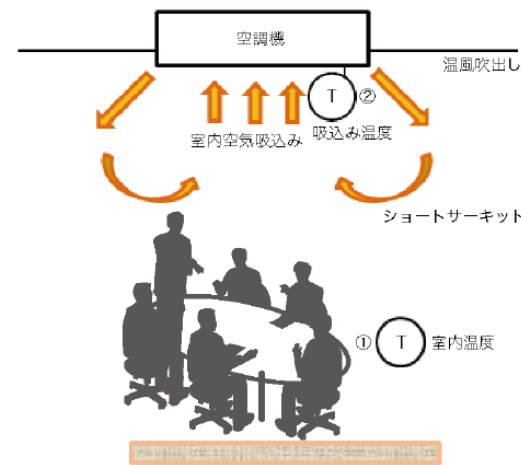
出所) [1]一般財団法人省エネルギーセンター 2023ビル省エネ手帳 (2022年11月) より作成

効率・導入コストの水準

- 効率水準： -
- 導入コスト水準：運用改善対策のため特になし

実施における留意事項<sup>[2]</sup>

- 暖房運転の時には、空調機から吹き出した風が室内に拡散せずに吸込み口に戻ってしまう「ショートサーキット」という現象が起こりやすい。
- ショートサーキットが生じると、空調機が暖かい吸込み空気の温度を室温とみなしてしまうため、設定温度と室内温度に大きな乖離が生じる。
- ショートサーキットの有無を確認する為には、室内空気温度、空調機吸い込み空気温度、空調機吹き出し温度を測定する。



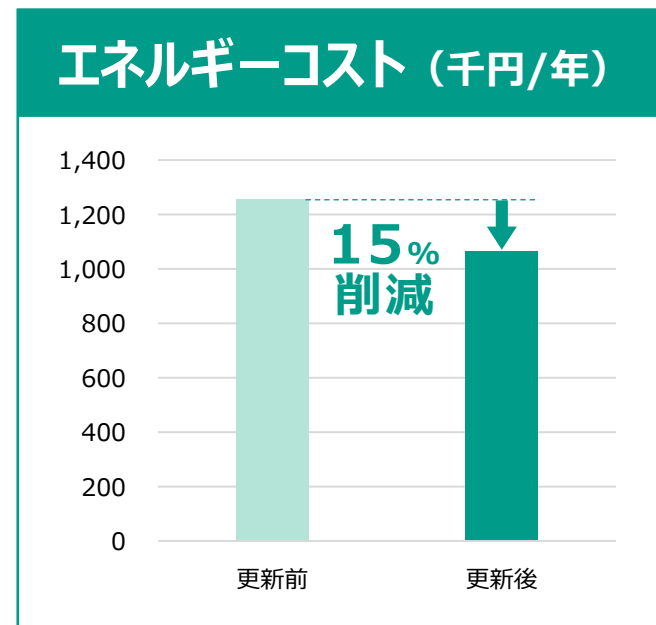
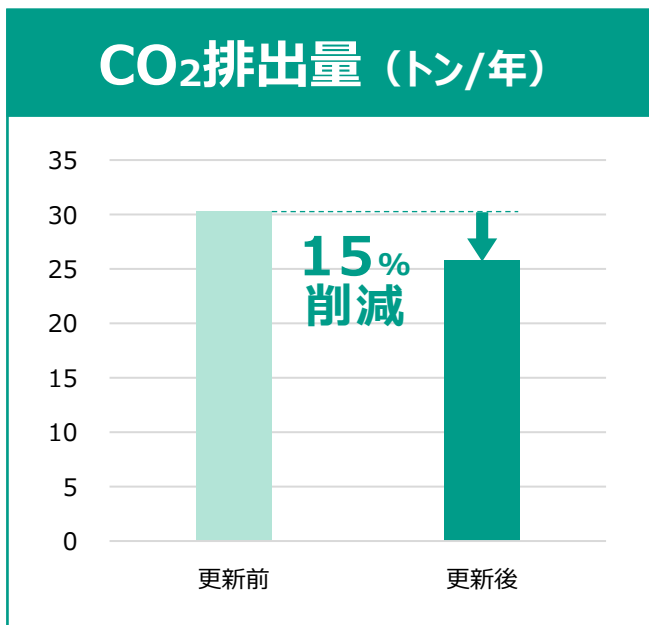
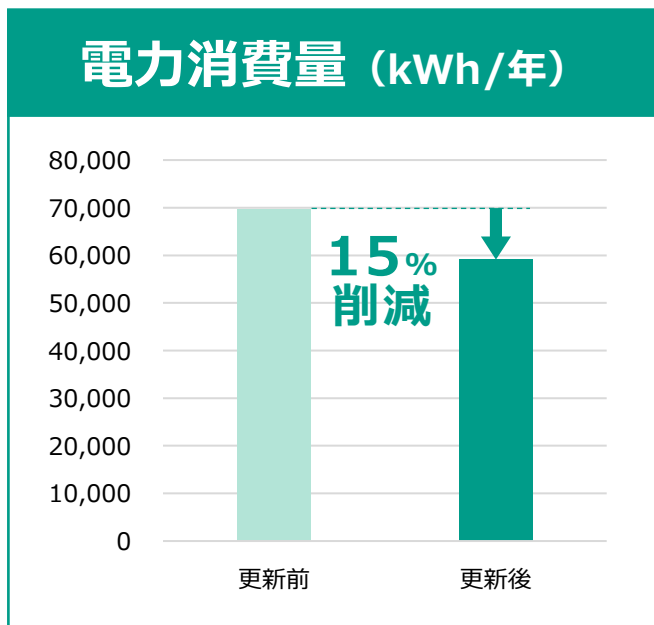
出所) [2]環境省 CO<sub>2</sub>削減ポテンシャル診断 ガイドライン2019  
<https://shift.env.go.jp/navi/guideline/agree/2019> (閲覧日：2023年2月15日)

導入効果

- 事務所ビルに設置された年間消費電力量69,600kWhの個別空調において、各部屋のリモコンの設定温度を2℃緩和したケースにおける効果の試算例は以下のとおり。
- 冷暖房温度を2℃緩和することによる、電力消費量削減率を15%と想定。

空調設定温度・湿度の適正化により得られる効果の算出例

- 各指標で15%削減できる試算結果。
- なお、使用電力を再生可能エネルギー由来にすることでCO<sub>2</sub>排出量はゼロに抑えられる。





## 対策概要

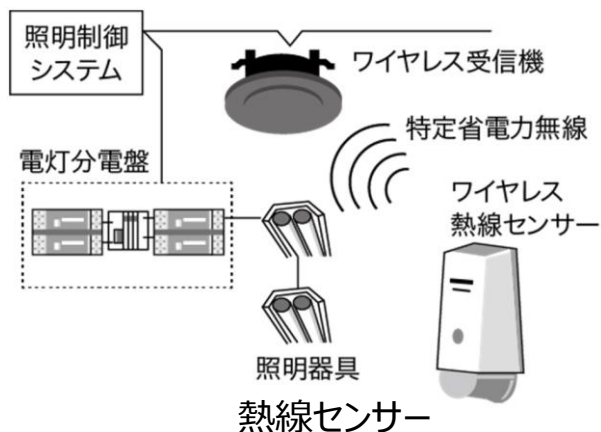
- 人感センサーや自動点滅器、タイマーを用いて照明の点滅を自動制御することにより、電力消費量及びCO<sub>2</sub>排出量を削減。（※以下では、人感センサーの導入を例に紹介）

## 原理・仕組み

- 人感センサーによる人感知により、照明光量を自動的に制御する。

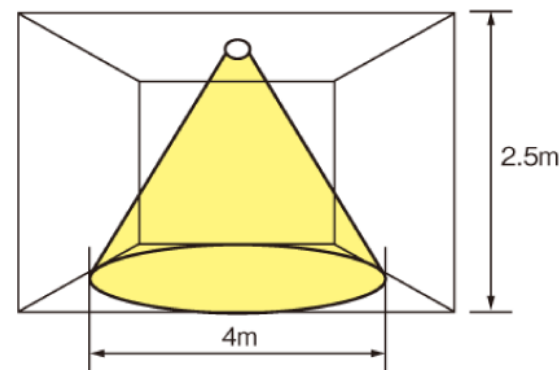
### 人感センサーの種類<sup>[1]</sup>

- 検知対象によって、熱線センサー（赤外線センサー）、光センサー、音波センサー、タッチセンサー等の種類がある。
- 業務用では赤外線と超音波を組み合わせることもある。



### 実施上の留意点<sup>[2]</sup>

- 人感センサーの感知範囲を確認し、感知漏れ、太陽光線等の強い光や高い熱、電波障害に留意して設置する。
- 防災・防犯・警備の観点から設置できない場合がある。



天井照明用センサーの感知エリア例

出所) [1]環境省 CO<sub>2</sub>削減ポテンシャル診断 ガイドライン2019  
<https://shift.env.go.jp/navi/guideline/agree/2019> (閲覧日: 2023年2月15日)

出所) [2]コイズミ照明株式会社 ホームページ  
<https://www.koizumi-lt.co.jp/support/sensor/type-indoor.htm> (閲覧日: 2023年2月15日)

## 効率・導入コストの水準

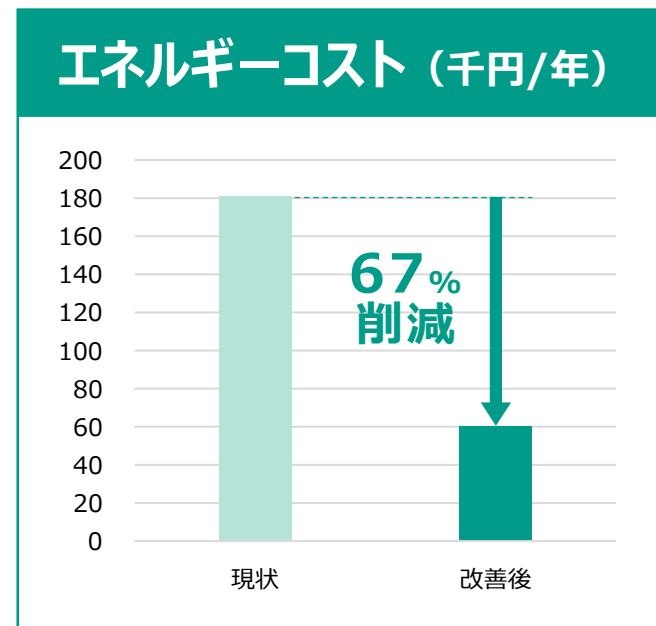
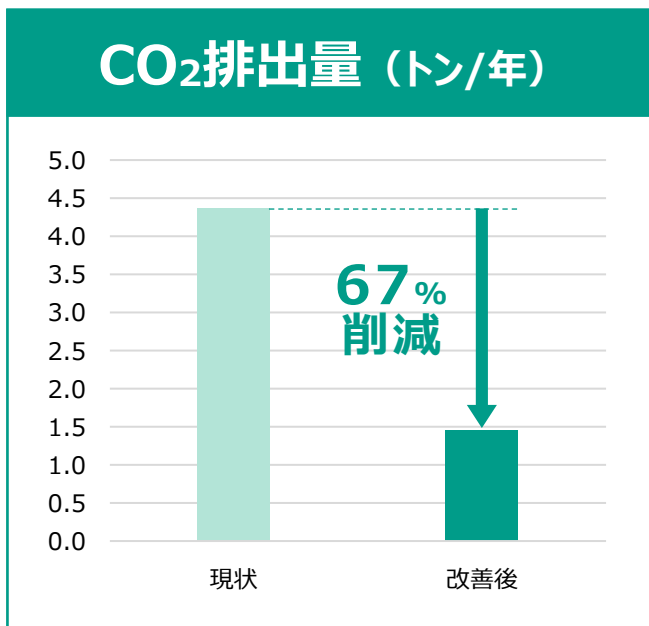
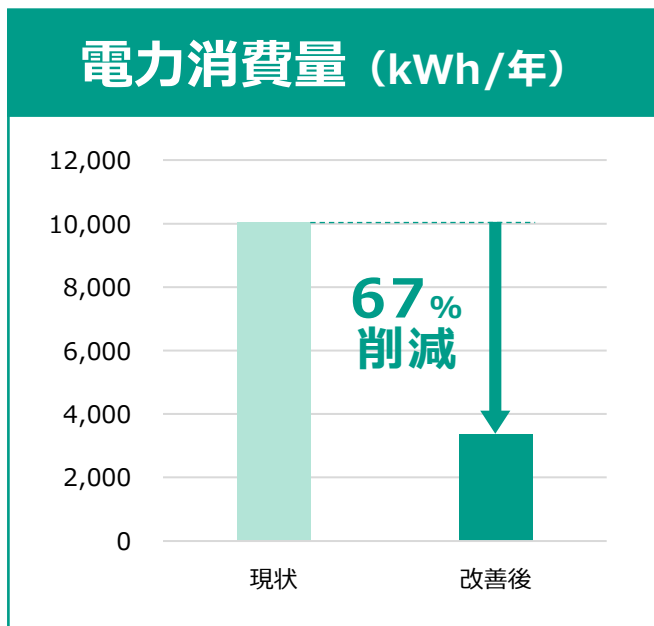
- 効率水準: -
- 導入コスト水準: -

導入効果

- 年間3,278時間（11h/日×298日/年）使用されている34室のトイレの照明（各部屋当たり40W2台、20W1台）を制御する為に、各トイレに人感センサー（親機1台、子機2台）を設置し、不在時の自動消灯により点灯率を90%から30%に改善したケースにおける効果の試算例は以下のとおり。

照明制御システムの導入により得られる効果の算出例

- 各指標で67%削減できる試算結果。
- なお、使用電力を再生可能エネルギー由来にすることでCO<sub>2</sub>排出量はゼロに抑えられる。



4. 対策事例

# 変圧器設備容量の適正化

運用改善



対策概要

- 負荷率を踏まえて、低負荷率で運転している変圧器を統合する等、変圧器の設備容量を適正化することにより、電力消費量及びCO<sub>2</sub>排出量を削減。

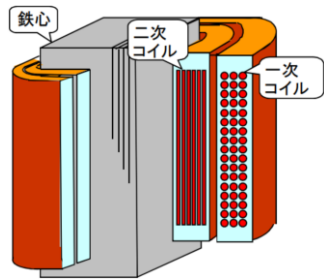
## 原理・仕組み

- 低負荷率で運転している変圧器の負荷を他の変圧器に振り分け、変圧器の使用台数を減らして最適な負荷率で運用することにより、電力消費量及びCO<sub>2</sub>排出量を削減。

### 変圧器の構造と内部で生じる主な損失

- 変圧器は鉄心（コア）に巻数の異なる一次コイルと二次コイルを巻きつけた構造となっており、鉄心を流れる磁束の変化でコイルに起電力を誘起させ、電圧・電流の大きさを変換している。
- 変圧器内部での損失には、負荷電流によって発生する負荷損と負荷電流に関係無く発生する無負荷損がある。

変圧器における主な損失

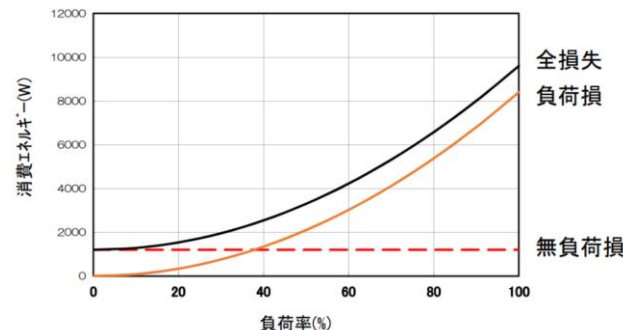


変圧器の構造

損失	発生部位	主たる発生要因
無負荷損	鉄心 (コア)	鉄心の磁気抵抗
負荷損	巻線 (コイル)	巻線の電気抵抗

### 変圧器の負荷率と消費エネルギーの関係

- 負荷損は負荷電流の2乗に比例する為、同一の負荷容量でも変圧器の容量によって損失が異なる。
- 変圧器容量の概ね40%程度の負荷で運転すると最適な運用となる。



$$\text{消費エネルギー(全損失)} = \text{無負荷損} + (\text{負荷率}/100)^2 \times \text{負荷損}$$

変圧器の負荷率と消費エネルギー（全損失）の関係

出所) 資源エネルギー庁 第1回 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 省エネルギー小委員会 変圧器判断基準ワーキンググループ 資料3 (2022年9月)

[https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene\\_shinene/sho\\_energy/transformer\\_wg/pdf/001\\_03\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/sho_energy/transformer_wg/pdf/001_03_00.pdf) (閲覧日: 2023年2月15日)

## 効率・導入コストの水準

- 効率水準: -
- 導入コスト水準 (平均水準): 運用改善対策のため特になし

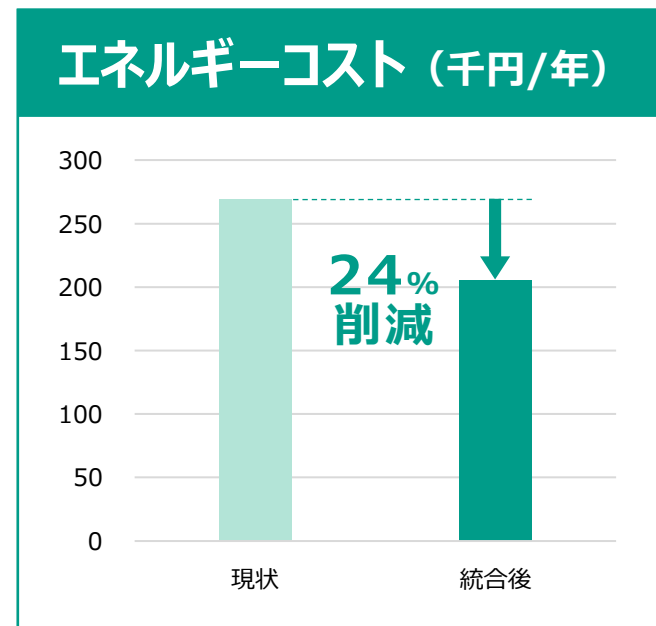
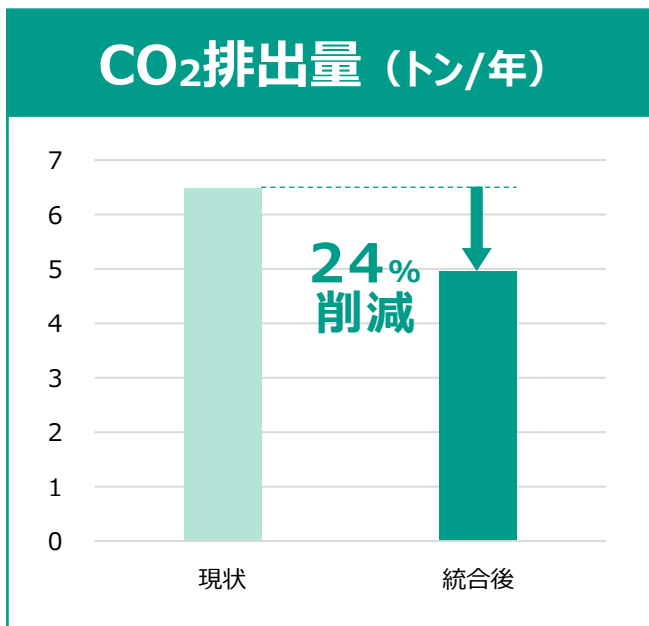
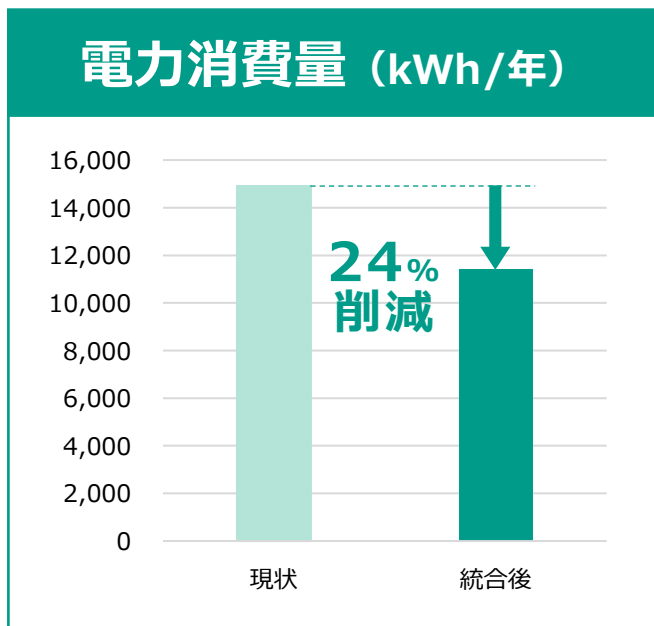
# 変圧器設備容量の適正化

## 導入効果

- 軽負荷の状態で使用されている2台の老朽変圧器（No.① 単相 500kVA、No.② 単相 300kVA）を1台（No.① 単相 500kVA）に統合したケースにおける効果の試算例は以下のとおり。
- 改善前の負荷率は、No.①は就業時29%、夜間・休日6%、No.②は就業時17%、夜間・休日3%であったが、No.①の1台に統合したことによって就業時39%、夜間・休日8%に改善されたと想定。

### 変圧器の統合により得られる効果の算出例

- 各指標で24%削減できる試算結果。
- なお、使用電力を再生可能エネルギー由来にすることでCO<sub>2</sub>排出量はゼロに抑えられる。



4. 対策事例

# 高効率電気式パッケージエアコンの導入

設備導入



対策概要

- 標準的な効率のパッケージエアコン等を高効率パッケージエアコンに更新することにより、電力消費量及びCO<sub>2</sub>排出量を削減。

原理・仕組み

- 圧縮機やファンに可変速モータを採用したり、圧縮機の性能や室外機・室内機の熱交換性能等を向上させたエアコン。

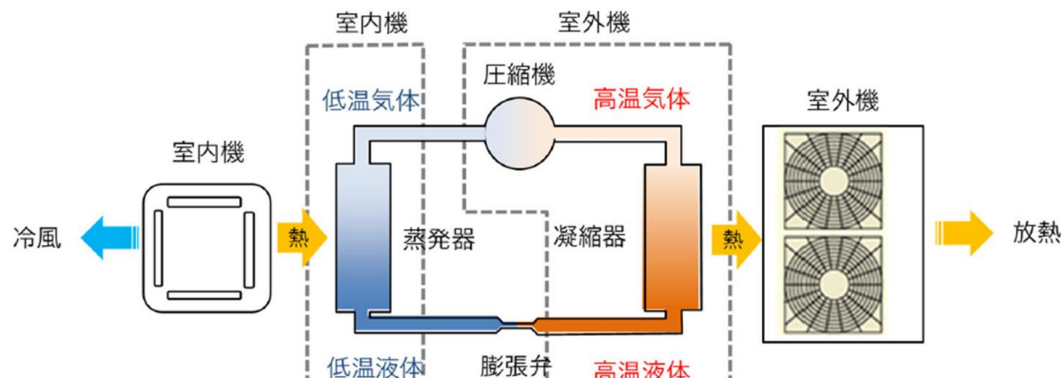
## パッケージエアコンの構成

- ・ パッケージエアコンの主な構成要素を以下に示す。

名称	役割
冷媒	室外機と室内機を熱の運搬の為循環して、気化、液化の状態変化によって熱の放熱と吸熱を繰り返す。
圧縮機	外部エネルギーで気化冷媒を圧縮、圧縮熱が生じる。
凝縮器	周囲の空気と冷媒との間で熱交換、室内機と室外機の役割が冷房と暖房で切り替わり、凝縮器は周囲に熱を放出する。
膨張弁	液体冷媒が蒸発しやすいように冷媒の圧力を落とす。圧力が下がると冷媒自体も冷える。
蒸発器	周囲の空気と冷媒との間で熱交換、液体が気化する際に気化熱で周囲の熱を奪う。

## パッケージエアコンによる空調の仕組み

- ・ 室内機と室外機の間を冷媒が循環し、室内の暖かい空気を冷媒を通して外部に放出することによって室内の冷房を行う。



パッケージエアコン空調の仕組み（冷房時の例）

出所) 環境省 CO<sub>2</sub>削減ポテンシャル診断[実践ガイドライン2019]  
<https://shift.env.go.jp/navi/guideline> (閲覧日: 2023年2月15日)

## 効率・導入コストの水準

- 効率水準（最高水準）： 通年エネルギー消費効率（APF）4.2（設備用、冷房能力28kW超45kW以下の場合）
- 導入コスト水準（平均水準）： 約350万円（設備用、冷房能力28kW超45kW以下の場合）
  - 設備容量・能力別、設置条件別の効率水準・導入コスト水準については、[指針のファクトリスト](#)もご参照ください。

4. 対策事例

# 高効率電気式パッケージエアコンの導入

設備導入

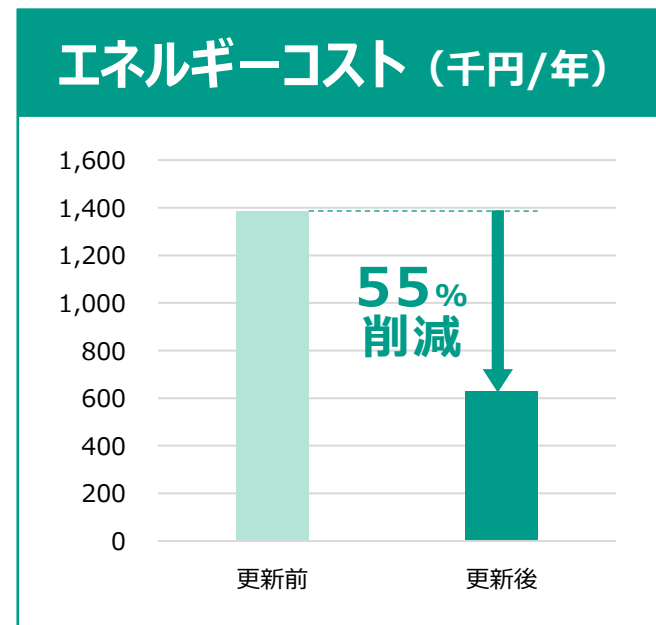
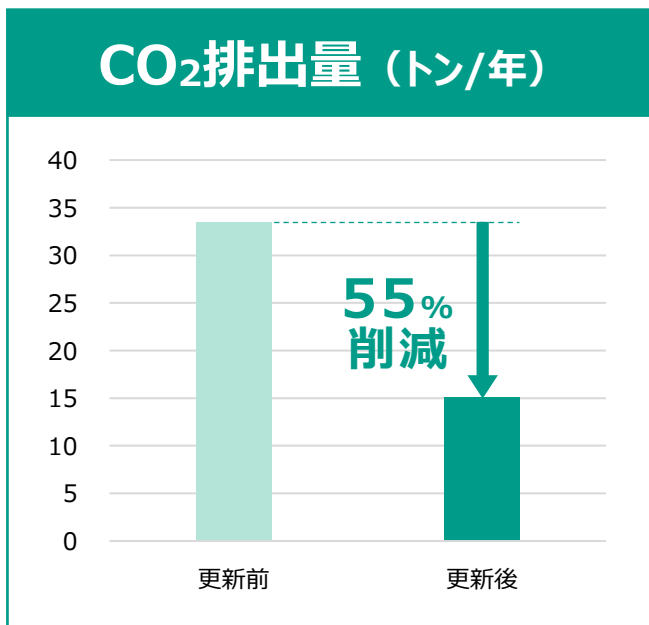
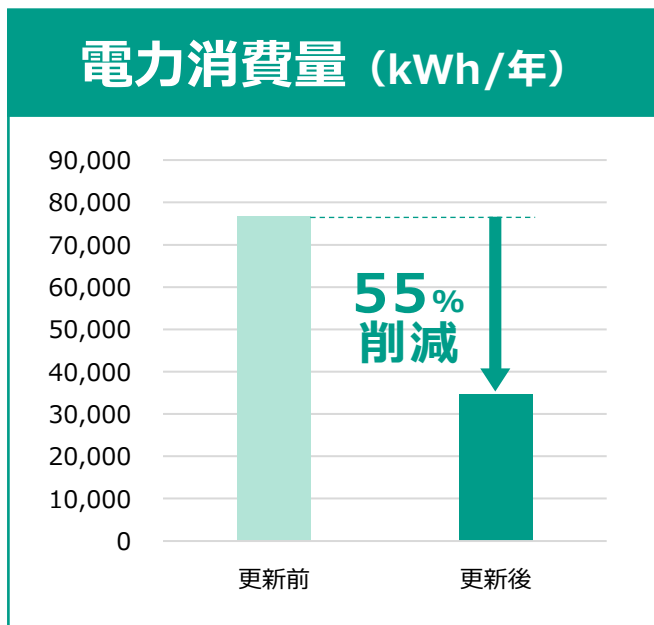


## 導入効果

- 老朽化した複数台の冷暖房用パッケージエアコン（冷房COP=1.77、暖房COP=2.05）を、同程度の定格能力（冷房能力計302kW、暖房能力計339kW）となる複数台の高効率パッケージエアコン（APF=4.20）に更新したケースにおける効果の試算例は以下のとおり。
- 年間冷房負荷は71.8千kWh/年、年間暖房負荷は74.0千kWh/年と想定。

### 高効率電気式パッケージエアコンの導入により得られる効果の算出例

- 各指標で55%削減できる試算結果。
- なお、使用電力を再生可能エネルギー由来にすることでCO<sub>2</sub>排出量はゼロに抑えられる。



## 対策概要

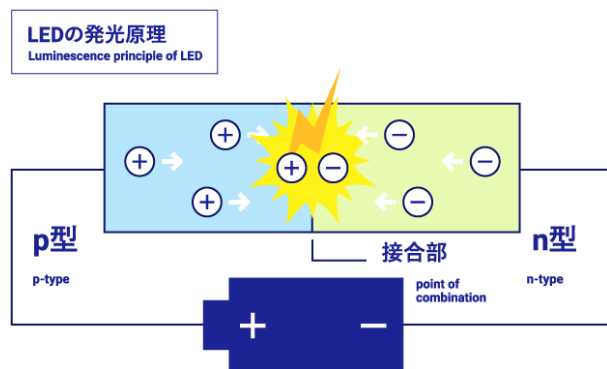
- 会議室、ロビー、執務室等に使われている従来型の蛍光灯をLED灯に切り替えることにより、電力消費量及びCO<sub>2</sub>排出量を削減。

## 原理・仕組み

- LED（発光ダイオード）を光源に使用した照明器具。小型、長寿命でありLED以外の従来型照明器具の代替として有効。

### LEDの発光原理<sup>[1]</sup>

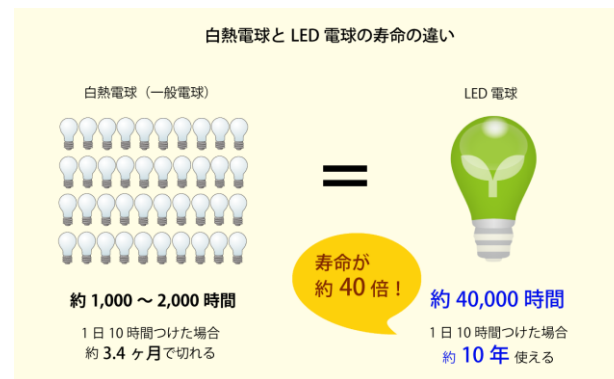
- LEDは、電流を流すと光る半導体の一種であり、P型半導体（正孔が多い半導体）とN型半導体（電子が多い半導体）が接合された「PN接合」で構成される。
- LEDチップに順方向の電圧をかけることで電流が流れ、移動の途中で電子と正孔がぶつかり、エネルギーが光として外部に放出される。



出所) [1]シチズン電子 ホームページ  
<https://ce.citizen.co.jp/keyproducts/led/learn/> (閲覧日: 2023年2月15日)

### LEDの特徴<sup>[2]</sup>

- 従来の発熱電球と比べて、長寿命で省電力、コンパクト等の特徴を持っている。
- メンテナンスが難しい場所等にLED照明を導入することにより、交換用ランプや器具の費用、さらには保守費用を含めたコストを削減しながら、消費電力の低減やCO<sub>2</sub>排出量の削減を図る。



出所) [2]STELLA ホームページ  
[https://led-stella.jp/knowledge/led\\_lifespan/](https://led-stella.jp/knowledge/led_lifespan/) (閲覧日: 2023年2月15日)

## 効率・導入コストの水準

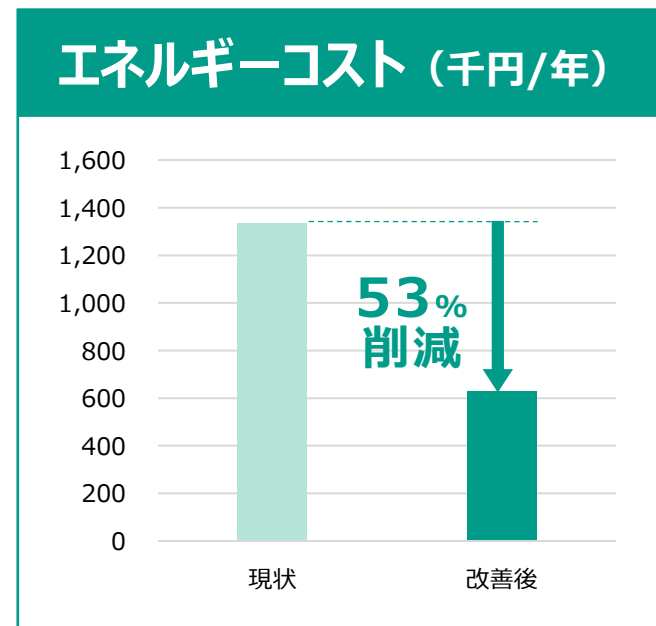
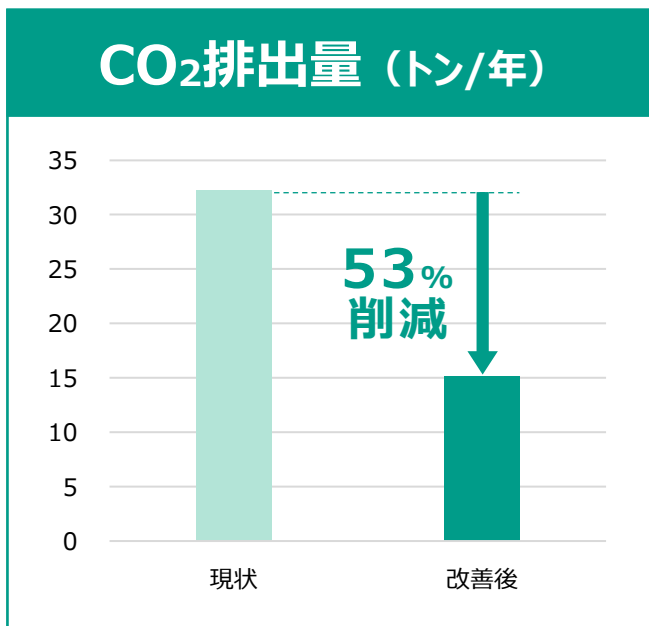
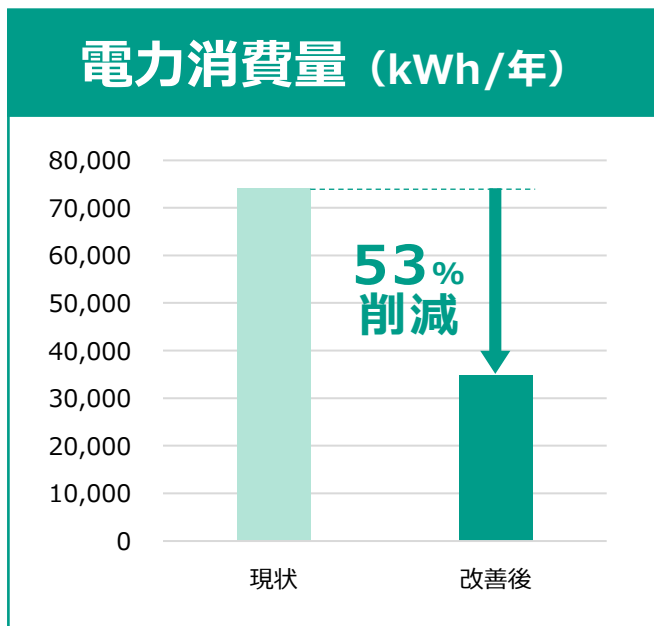
- 効率水準（最高水準）：-
- 導入コスト水準：-
  - 設備容量・能力別、設置条件別の効率水準・導入コスト水準については、[指針のファクトリスト](#)もご参照ください。

導入効果

- 年間点灯時間が3,300h/年の264台（=44台/階×6階）の蛍光灯（消費電力：85W/台）をLED灯（消費電力：40W/台）に交換したケースにおける効果の試算例は以下のとおり。

空調設定温度・湿度の適正化により得られる効果の算出例

- 各指標で53%削減できるとの試算結果。
- なお、使用電力を再生可能エネルギー由来にすることでCO<sub>2</sub>排出量はゼロに抑えられる。





4. 対策事例

高効率誘導モータ/永久磁石同期モータの導入

設備導入



対策概要

■ 標準的な効率のモータを、高効率な誘導モータや永久磁石同期モータに代替することによって、電力消費量及びCO<sub>2</sub>排出量を削減。

原理・仕組み

■ 高効率誘導モータはハイグレードの鉄心の採用と巻線の改善や冷却扇の改善が図られたモータ、永久磁石同期モータは回転子でのロス軽減が図られたモータであり、それぞれ電力消費量を削減できる。

高効率モータの種類と原理<sup>[1]</sup>

	高効率誘導モータ	永久磁石同期モータ (PMモータ)
構造		
概要・原理	固定子に交流電流を流して回転磁界を発生させるとともに、回転子にも誘導電流が流れて磁界が生ずることにより、回転力を得る。	回転子に永久磁石 (Permanent Magnet) を使用した同期モータのうち、サーボモータを含まないものであり、回転子に2次電流が流れない構造のため、ロスが発生しない。
体積	大	小

産業用モータの効率クラス<sup>[2]</sup>

効率	効率クラス	モータ方式	インバータ必須
高	IE5 ウルトラプレミアム効率モータ	永久磁石同期モータ 磁石アシスト型同期リラクタンスモータ	インバータ必須
	IE4 スーパープレミアム効率モータ	永久磁石同期モータ 磁石アシスト型同期リラクタンスモータ	インバータ必須
	IE3 プレミアム効率モータ	永久磁石同期モータ 同期式リラクタンスモータ 誘導モータ	インバータ必須
	IE2 高効率モータ	誘導モータ	
低	IE1 標準モータ	誘導モータ	

出所) [1]三菱電機 ホームページ  
[https://www.mitsubishielectric.co.jp/fa/products/drv/inv/pmerit/mm\\_efs/index.html](https://www.mitsubishielectric.co.jp/fa/products/drv/inv/pmerit/mm_efs/index.html)  
 (閲覧日: 2023年2月15日) より作成

出所) [2]安川電機ホームページ  
[https://www.e-mechatronics.com/mailmgzn/backnumber/202109\\_2/mame.html](https://www.e-mechatronics.com/mailmgzn/backnumber/202109_2/mame.html)  
 (閲覧日: 2023年2月15日) より作成

効率・導入コストの水準

- 効率水準 (最高水準) : モータ効率94.3% (永久磁石同期モータ、容量7.5kW超11kW以下の場合)
- 導入コスト水準 (平均水準) : 約300万円 (永久磁石同期モータ、容量7.5kW超11kW以下の場合)
  - その他の条件 (設備容量・能力等) の場合の効率水準・導入コスト水準については、[指針のファクトリスト](#)もご参照ください。

4. 対策事例

高効率誘導モータ/永久磁石同期モータの導入

設備導入

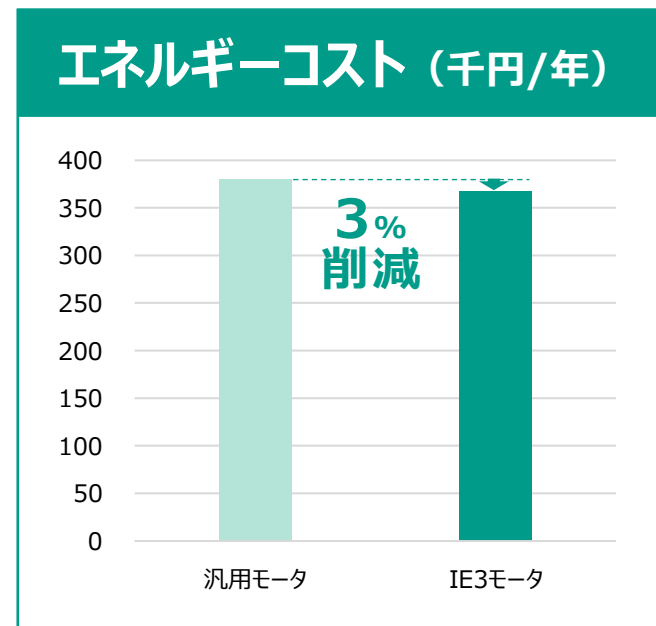
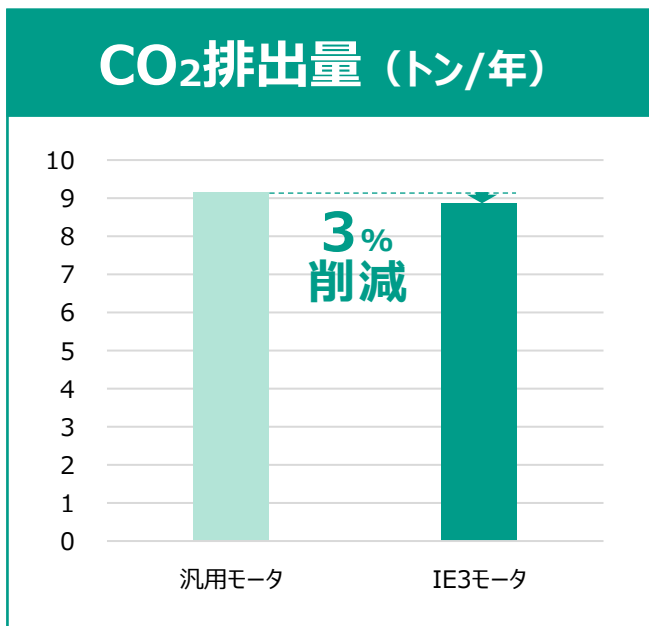
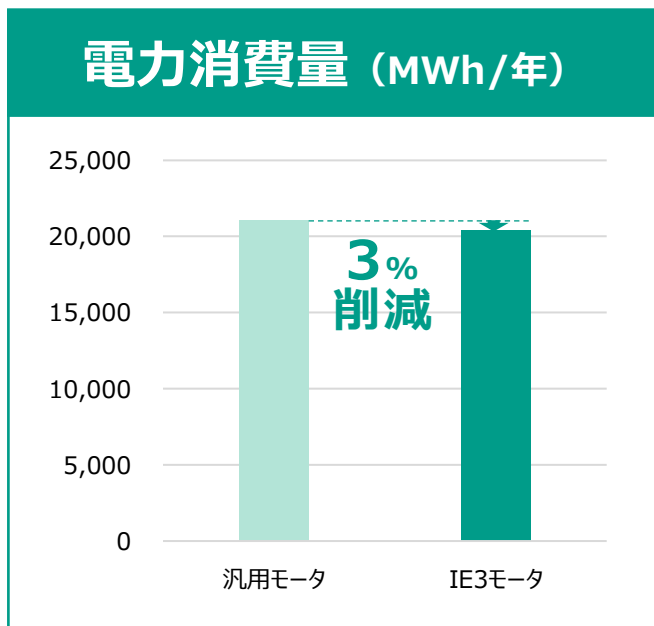


導入効果

- 年間1,920時間（8h/日×240日/年）で稼働している定格出力11kWの標準的なモータ（効率91.2%）を高効率な永久磁石同期モータ（効率94.3%）に更新したケースにおける効果の試算例は以下のとおり。

永久磁石同期モータの導入により得られる効果の算出例

- 各指標で3.3%削減できる試算結果。なお、使用電力を再生可能エネルギー由来にすることで排出量はゼロに抑えられる。



4. 対策事例

# 太陽光発電システムの導入

設備導入



対策概要

- 太陽光発電システムを導入してその発電量を自家消費することで、電気事業者からの購入電力量及びそれに起因するCO<sub>2</sub>排出量を削減。

## 原理・仕組み

- 太陽電池のパネルはn型半導体とp型半導体を貼り合わせた構造をしており、光電効果により、CO<sub>2</sub>を排出せずに直接電気を作ることができる。なお、太陽電池はDC電源であるためインバータを通じてACに変換して電力として活用することになる。

## 太陽光発電システムの種類

### 太陽電池モジュールの種類

種類	特徴	変動効率
単結晶シリコン	変換効率、信頼性が高いが高コスト	～20%
多結晶シリコン	単結晶より効率が低いが低コスト	～15%
薄膜シリコン	対面積の電池を量産可能だが変換効率は低い	～9%
化合物	省資源で量産に適しているが毒性等の課題もある	～14%

### インバータの種類

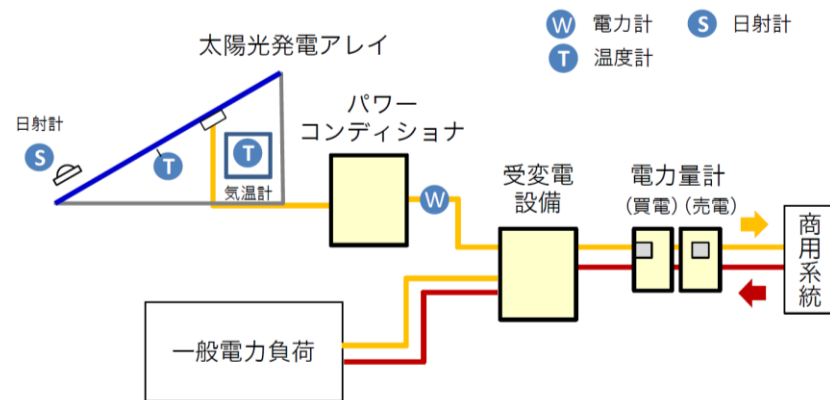
- ・ 価格の安い通常インバータの他、高コストではあるがストリング単位或いはパネル単位でAC変換できるストリングインバータやμインバータ等、影による発電量低下を抑制できるインバータも存在。

## 効率・導入コストの水準

- 効率水準（最高水準）：モジュール変換効率21.2%（シリコン系単結晶）、PCS定格負荷効率98.4%（10kW以上）
- 導入コスト水準：-
  - その他の条件（設備容量・能力等）の場合の効率水準・導入コスト水準については、[指針のファクトリスト](#)もご参照ください。

## システム構成例

- ・ 主に太陽電池モジュールとインバータ（パワーコンディショナー）により構成され、地上設置型や屋根置き型、壁面設置型、建材一体型等がある。



出所) 環境省 CO<sub>2</sub>削減ポテンシャル診断[実践ガイドライン2019]  
<https://shift.env.go.jp/navi/guideline> (閲覧日: 2023年2月15日)

4. 対策事例

# 太陽光発電システムの導入

設備導入

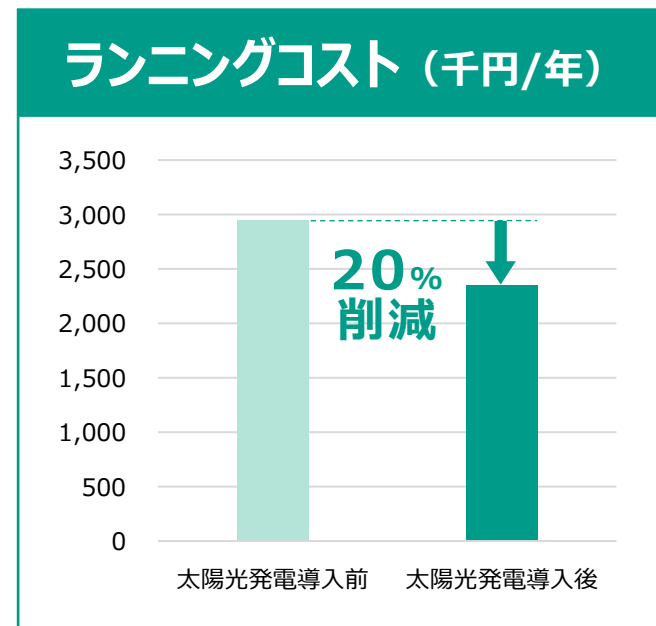
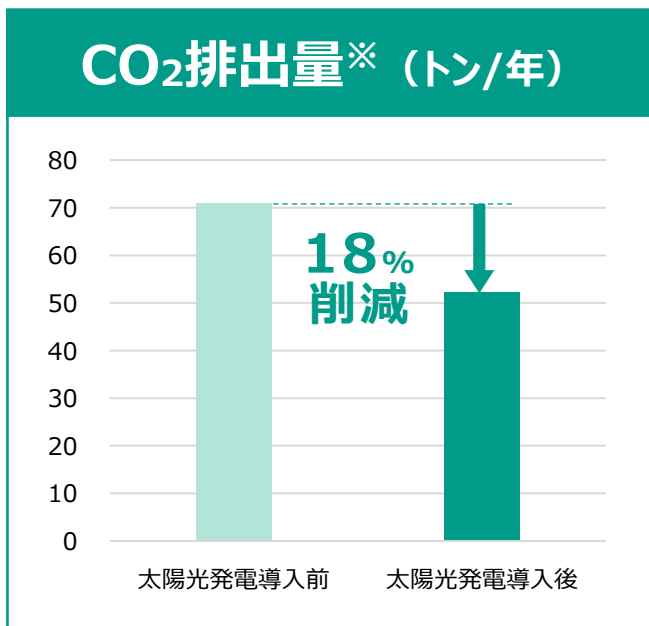
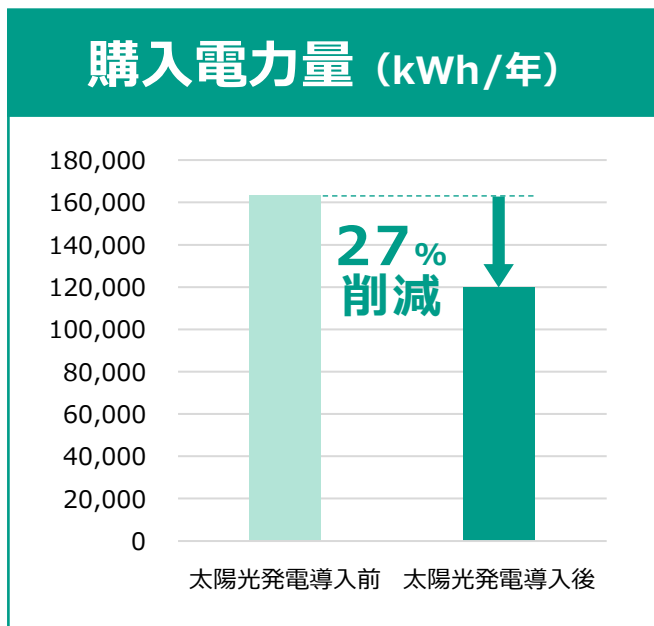


## 導入効果

- 年間使用電力量163千kWhの事業所に40kWの太陽光発電システム（年間発電量43,397kWh）を導入（事業所全体の電力消費量の約27%）し、全量自家消費したケースにおける効果の試算例は以下のとおり。
- 導入後のランニングコストには発電設備の運転維持費（4,200円/kW/年）と廃棄費用相当額（20年利用を想定し、500円/kW/年）を含む。

### 太陽光発電システムの導入により得られる効果の算出例

- ・ 購入電力量、CO<sub>2</sub>排出量で26.6%、ランニングコストで20.2%削減できる試算結果。
- ・ 太陽光発電設備のランニングコストとして、エネルギーコストの他に、運転維持費及び廃棄積立費を考慮<sup>注1</sup>。



※購入電力量からのCO<sub>2</sub>排出量

注1 出所) 資源エネルギー庁 調達価格等算定委員会 令和5年度以降の調達価格等に関する意見(案) (2023年1月)  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/084\\_02\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/084_02_00.pdf) (閲覧日: 2023年2月15日) より試算

4. 対策事例

【参考】導入効果の試算方法・条件

■ 導入効果のうち、エネルギー消費量の試算方法及び試算に用いたパラメーターの想定値は下表のとおりです。CO<sub>2</sub>排出量、エネルギーコストについては、エネルギー消費量に次頁に示す電力のCO<sub>2</sub>排出係数（0.435kg-CO<sub>2</sub>/kWhと想定※<sup>1</sup>）、電力料金単価（基本料金込みで18.0円/kWhと想定※<sup>2</sup>）を乗じて試算しています。

※<sup>1</sup> 算定・報告・公表制度の電気事業者別排出係数「電気事業者別排出係数(特定排出者の温室効果ガス排出量算定用) - R3年度実績 -」における全国平均係数

※<sup>2</sup> 新電力ネット <https://pps-net.org/> における直近（2021.10～2022.9）の電力平均販売単価の全国平均値

対策名	対策実施前後のエネルギー消費量の試算方法		各パラメーターの想定値																										
空調設定温度・湿度の適正化	前	電力消費量[kWh/年] = 対策前空調用消費量[kWh/年] (延床面積1,700m <sup>2</sup> 程度の事務所を想定した推計値)	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策前空調用消費量：69.6千kWh/年</li> <li>設定温度緩和による削減率：15%</li> </ul>																										
	後	電力消費量[kWh/年] = 対策前空調用消費量[kWh/年] × (100% - 設定温度緩和による削減率[%])																											
照明制御システムの導入	前	電力消費量[kWh/年] = 照明消費電力(合計)[W] × 対象エリアの年間使用時間[h/年] × 点灯率(対策前)[%]	<ul style="list-style-type: none"> <li>照明消費電力(合計)：3400kW</li> <li>対象エリアの年間使用時間：3,278h/年</li> <li>点灯率(対策前)：90%</li> <li>点灯率(対策後)：30%</li> </ul>																										
	後	電力消費量[kWh/年] = 照明消費電力(合計)[W] × 対象エリアの年間使用時間[h/年] × 点灯率(対策後)[%]																											
変圧器設備容量の適正化 (2台の変圧器①・②を①に統合) ※統合後を①'と表記	前	電力消費量 [kWh/年] = { 定格時負荷損①[kW] × (就業時負荷率①[%]^2 × 就業時間[h/年] + 夜間・休日負荷率①[%]^2 × 夜間・休日時間[h/年]) + 定格時負荷損②[kW] × (就業時負荷率②[%]^2 × 就業時間[h/年] + 夜間・休日負荷率②[%]^2 × 夜間・休日時間[h/年]) + 無負荷損①[kW] × 8760[h/年] + 無負荷損② × 8760[h/年] } ÷ 1000	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">対策前</th> <th>対策後</th> </tr> <tr> <th></th> <th>①</th> <th>②</th> <th>①'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● 定格時負荷損：</td> <td>5262W</td> <td>3372W</td> <td>5262W</td> </tr> <tr> <td>● 無負荷損：</td> <td>817W</td> <td>562W</td> <td>817W</td> </tr> <tr> <td>● 就業時負荷率：</td> <td>29%</td> <td>17%</td> <td>39%</td> </tr> <tr> <td>● 夜間・休日負荷率：</td> <td>6%</td> <td>3%</td> <td>8%</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 就業時間：5,096h/年</li> <li>● 夜間・休日時間：3,664h/年</li> </ul>				対策前		対策後		①	②	①'	● 定格時負荷損：	5262W	3372W	5262W	● 無負荷損：	817W	562W	817W	● 就業時負荷率：	29%	17%	39%	● 夜間・休日負荷率：	6%	3%	8%
		対策前				対策後																							
	①	②	①'																										
● 定格時負荷損：	5262W	3372W	5262W																										
● 無負荷損：	817W	562W	817W																										
● 就業時負荷率：	29%	17%	39%																										
● 夜間・休日負荷率：	6%	3%	8%																										
後	電力消費量 [kWh/年] = { 定格時負荷損①'[W] × (就業時負荷率①'[%]^2 × 就業時間[h/年] + 夜間・休日負荷率①'[%]^2 × 夜間・休日時間[h/年]) + 無負荷損①'[W] × 8760[h/年] } ÷ 1000																												
高効率電気式パッケージエアコンの導入	前	電力消費量[kWh/年] = 年間冷房負荷[kWh/年] ÷ 現状のパッケージエアコン冷房COP[-] + 年間暖房負荷[kWh/年] ÷ 現状のパッケージエアコン暖房COP[-]	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 年間冷房負荷：71.8千kWh/年</li> <li>● 年間暖房負荷：74.0千kWh/年</li> <li>● 現状のパッケージエアコン冷房COP：1.77</li> <li>● 現状のパッケージエアコン暖房COP：2.05</li> <li>● 高効率パッケージエアコンAPF：4.2</li> </ul>																										
	後	電力消費量[kWh/年] = (年間冷房負荷[kWh/年] + 年間暖房負荷[kWh/年]) ÷ 高効率パッケージエアコンAPF[-]																											
LED照明器具の導入 (蛍光灯からの更新)	前	電力消費量[kWh/年] = 蛍光灯消費電力[W/台] × 照明台数[台] × 年間点灯時間[h/年] ÷ 1000	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 蛍光灯消費電力：85W/台</li> <li>● LED灯消費電力：40W/台</li> <li>● 照明打数：264台</li> <li>● 年間点灯時間：3,300h/年</li> </ul>																										
	後	電力消費量[kWh/年] = LED灯消費電力[W/台] × 照明台数[台] × 年間点灯時間[h/年] ÷ 1000																											
高効率誘導モータ/永久磁石同期モータの導入	前	電力消費量[kWh/年] = 軸動力[kW] ÷ 現状のモータ効率[%] × 年間稼働時間[h/年]	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 軸動力：10kW</li> <li>● 現状のモータ効率：91.2%</li> <li>● 高効率モータ効率：94.3%</li> <li>● 年間稼働時間：1,920h/年</li> </ul>																										
	後	電力消費量[kWh/年] = 軸動力[kW] ÷ 高効率モータ効率[%] × 年間稼働時間[h/年]																											
太陽光発電システムの導入	前	電力消費量[kWh/年] = 対策前消費量[kWh/年] (延床面積1,100m <sup>2</sup> 程度の事務所を想定した推計値)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 対策前消費量：163千kWh/年</li> <li>● 発電能力：40kW</li> <li>● 設備利用率：12.4%</li> </ul>																										
	後	電力消費量[kWh/年] = 対策前消費量[kWh/年] - 太陽光発電量 (= 自家消費量) [kWh/年] = 対策前消費量[kWh/年] - 発電能力 [kW] × 設備利用率[%] × 8760[h/年]																											

---

## 5. 関連制度・参考情報

---

5. 関連制度・参考情報

# 脱炭素化の取組を進める上で参考になる情報

- 脱炭素化の取組を進める上では以下のような文献・サイトが参考になります。

	参考情報	概要
1	<a href="#">環境省「脱炭素ポータル」</a>	2050年カーボンニュートラルの実現に向けた国の検討と具体的な取組等が整理されたもの。
2	<a href="#">環境省「工場・事業場における先導的な脱炭素化取組推進事業(SHIFT事業)のうち計画策定支援事業」</a>	工場・事業場における先導的な脱炭素化に向けた取組を推進する事業であり、CO <sub>2</sub> 削減ポテンシャル診断推進事業や計画策定から設備更新補助、排出量取引等の支援が受けられる。
3	<a href="#">環境省「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度 -算定方法・排出係数一覧」</a>	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルの一部として、算定方法の概要や活動別算定方法についてまとめられたもの。
4	<a href="#">環境省「事業者向けCO<sub>2</sub>排出削減のための自己診断ガイドライン(産業部門・業務部門)」</a>	事業所におけるエネルギー消費の実態把握の方法や具体的な対策技術の抽出方法等の自己診断手順及び詳細情報把握のための専門家診断手順に焦点をあてたもの。
5	<a href="#">環境省「温室効果ガス排出削減等指針の拡充に向けた基礎的な技術情報(指針のファクトリスト)」</a>	事業活動(横断・業種個別)及び日常生活の領域について、先進的な対策リスト、各対策の性能水準・コスト等の情報を網羅的に整理したもの。
6	<a href="#">環境省「LD-Techリスト」</a>	エネルギー起源CO <sub>2</sub> の排出削減に最大の効果をもたらす先導的な技術が整理されたものであり、設備・機器等を導入する際の参考となるもの。
7	<a href="#">環境省「脱炭素化事業支援情報サイト(エネ特ポータル)」</a>	オンサイトPPA等、脱炭素化に向けた取組を支援するための補助・委託事業について、事業一覧、申請フロー、活用事例等が掲載されたもの。
8	<a href="#">環境省「地方公共団体実行計画策定・実施支援サイト」</a>	地方公共団体実行計画の策定・実施等に関する有益な情報を提供。
9	<a href="#">環境省「公共建築物のZEB化検討ステップに応じた課題と解決策」</a>	公共施設のZEB化に関するガイドラインで、庁内や関係主体の進め方を整理。ZEB化を進める上で生じる様々な課題や解決策も記載。
10	<a href="#">一般社団法人省エネルギーセンター「省エネ最適化診断」</a>	設備・機器の最適な使い方や高効率機器への更新、太陽光発電等再エネ設備導入、エネルギー管理状況の評価等脱炭素化に向けた各種取組に係る診断・提案を受けられるサービス。

5. 関連制度・参考情報

【参考】環境省「リーディングテナント行動方針について」

- 地方公共団体の庁舎等の公共施設としてテナントビルを利用している場合、本ガイドブックで解説した対策等をテナント側である地方公共団体のみで実施することは困難なケースもあります。環境省では、テナント起点で実施すべき取組を「**リーディングテナント行動方針**」としてとりまとめ、その賛同者を募り、後押しする施策を実施していますので、こちらも適宜ご参照ください。

策定の背景・目的

- 我が国の中長期的な温室効果ガス削減目標の実現に向けては、業務部門の脱炭素化を早期に実現していくことが不可欠
- なかでも、エネルギー消費量削減への投資者と受益者が異なることの多いテナントビルにおいては、脱炭素化の取組を加速させる施策が必要
- テナントビルにおけるZEB化や再エネ活用の促進のため、**テナント起点での施策として「リーディングテナント行動方針」を策定し、賛同者の募集を開始**



行動方針の内容

- 行動のタイミングとしての「**入居先選定時**」と「**入居後**」のそれぞれについて、**3つの視点**から構成
- 賛同の方法としては以下の2パターンを想定**
  - 行動方針の理念への賛同表明
  - 右表の視点①～③のうち1つ以上項目について目標を設定して賛同表明

視点	行動のタイミング	入居先選定時の行動方針	入居後の行動方針
①エネルギー性能の向上		ZEB等のエネルギー性能の高いビルに優先入居	オーナーと協働で省エネを実施
②再生可能エネルギーの活用		再エネの活用が可能なビルに優先入居	再エネ活用をオーナーに要望
③安全性、健康・快適性、知的生産性の確保		各性能が担保されたビルに優先入居	オーナーと協働で各性能の向上を図る

メリット・波及効果

- 賛同メリットや期待される波及効果は、以下の3点
  - テナントニーズをオーナーに伝えることで**ZEB、再エネ活用可能なビル等が増え入居しやすくなる**
  - 賛同企業の**社会的評価向上やESG投資の呼び込み**
  - 従業員の**満足度向上、人材確保**への貢献





