

---

# 脱炭素化のステップとSHIFT事業

---

2024年2月1日

省エネルギーセンター 調査・ソリューション本部  
大國浩太郎



- 1. 脱炭素化のための対策**
- 2. 脱炭素化のステップとSHIFT事業**

---

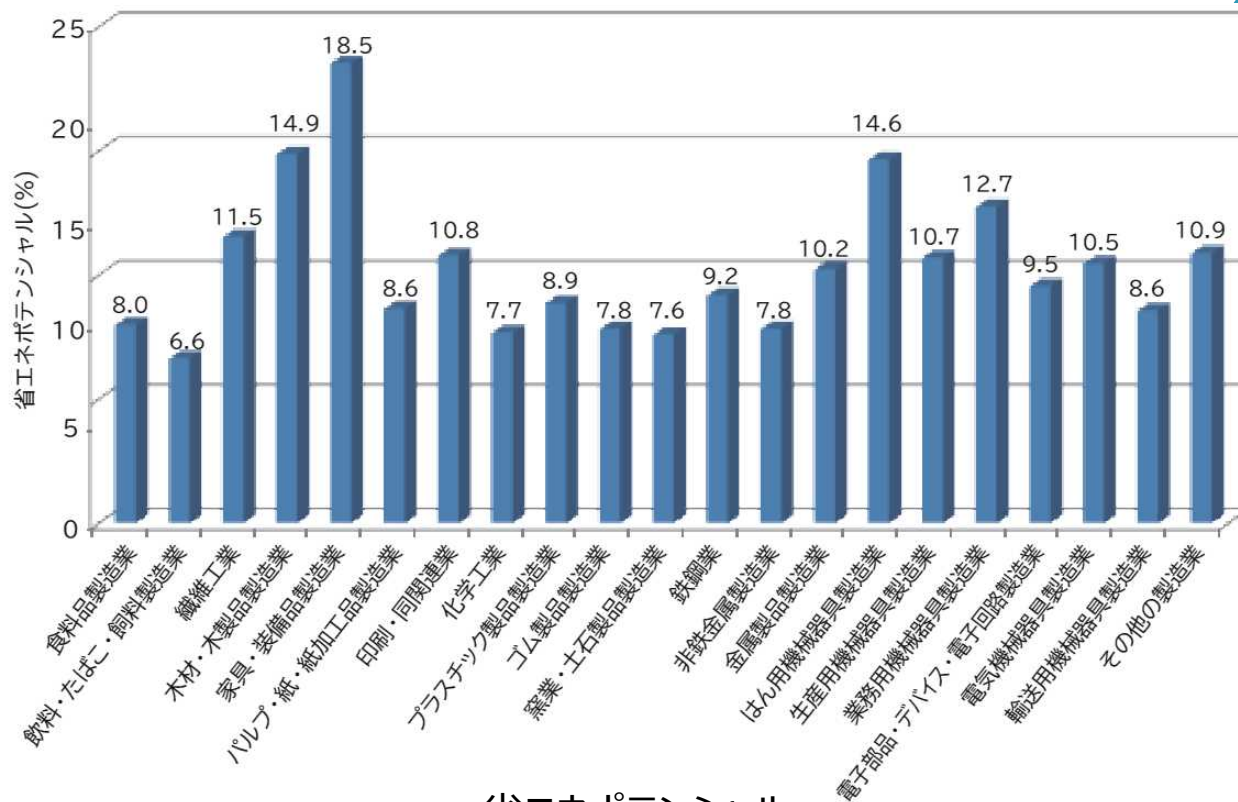
# 1. 脱炭素化のための対策

---

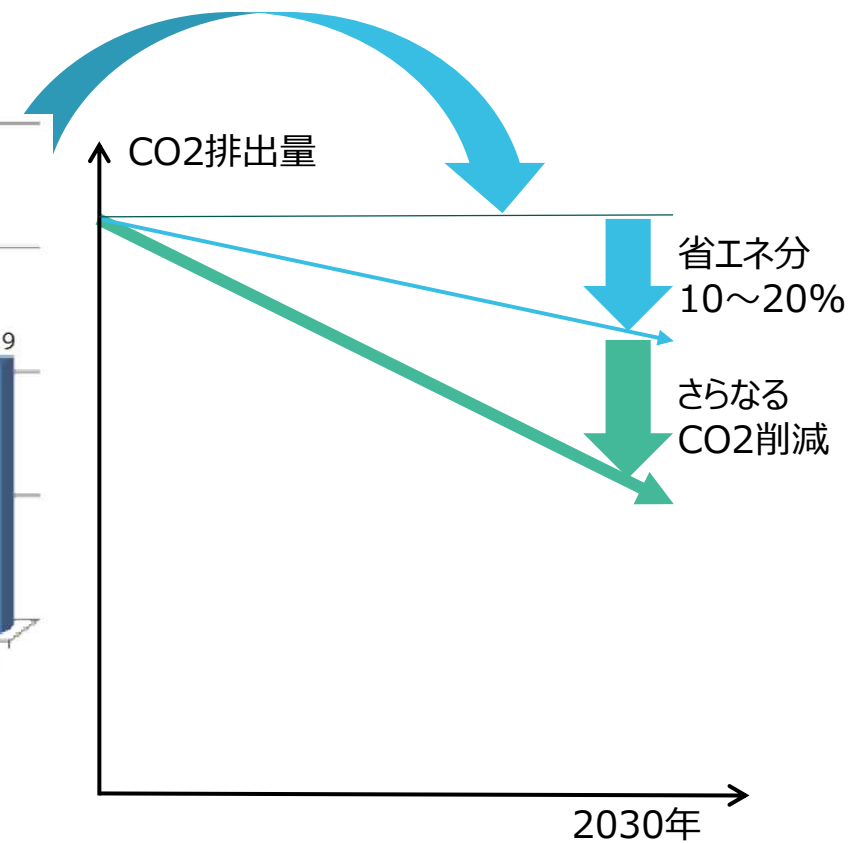
# 「省エネだけでは目標達成できない！」



- 省エネで削減できるのは10%～20%程度。
- 今求められている「46%削減」や「カーボンニュートラル」のためにはさらなるCO2削減が必須。



省エネポテンシャル  
（「工場の省エネルギーガイドブック2023」より）

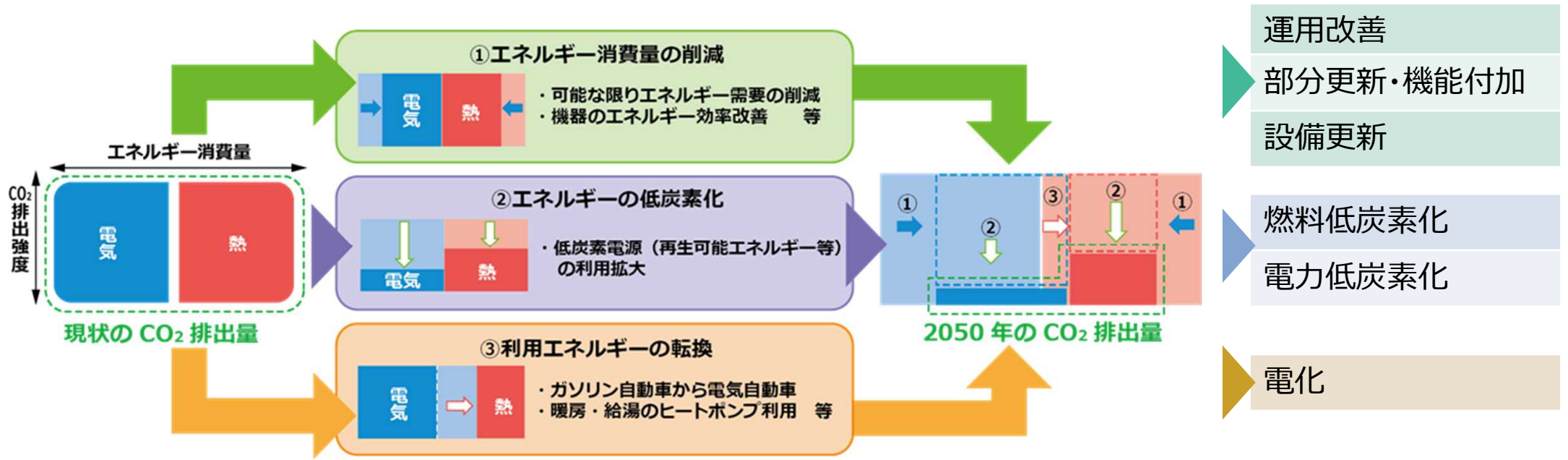


脱炭素化のイメージ

# 脱炭素化を目指す「3つの方向性」と「対策6類型」



- 脱炭素化の方向性は、①エネルギー消費量の削減（＝省エネ）、②エネルギーの低炭素化、③利用エネルギーの転換の3つに整理することができる。
- 具体的な対策の種類は、「①エネルギー消費量の削減」が「運用改善」「部分更新・機能付加」「設備更新」、「②エネルギーの低炭素化」が「燃料低炭素化」「電力低炭素化」、「③利用エネルギーの転換」が「電化」となり、CO2削減対策の6類型として整理することができる。



脱炭素化の方向性  
(工場・事業場の脱炭素化実践ガイドライン2023 7ページ)

CO2削減対策の6類型  
(同ガイドライン12ページ)

# CO2削減対策 6 類型の傾向



- 運用改善：実施費用は小さい。管理業務が増えることもある。
- 部分更新・機能付加：実施費用は設備更新よりも小さく、管理業務は減少傾向。
- 設備更新：実施費用が大きい。最新機能により従来設備よりも管理業務が軽減されることもある。
- 燃料低炭素化／電力低炭素化／電化：実施費用が大きい。エネルギー費用は削減できない場合もある。管理業務の軽減や、職場環境改善などの副次的効果も期待できる。

CO2削減対策6類型の傾向※

方向性	類型	CO2削減量	実施費用	削減できるエネルギー費用	管理業務の変化・副次的効果
①エネルギー消費量の削減	運用改善 ・昼休み時間の消灯など	小	小	小	管理強化に伴い管理業務は増加傾向
	部分更新・機能付加 ・人感センサー追加など	中	中	中	機械制御により管理業務は軽減傾向
	設備更新 ・LED照明への更新など	中～大	大	中～大	最新機能により、管理業務が軽減される場合もある
②エネルギーの低炭素化	燃料低炭素化 ・重油ボイラ→ガスボイラなど	大	大	なし～大	エネルギー種変更により管理業務は軽減傾向 ばい煙発生抑制により職場環境改善
	電力低炭素化 ・太陽光発電の導入など	大	大	なし～大	—
③利用エネルギーの転換	電化 ・灯油給湯→ヒートポンプなど	大	大	なし～大	エネルギー種変更により管理業務は軽減傾向 ばい煙発生抑制により職場環境改善

※大雑把な傾向を示しており、必ずしも全ての対策に当てはまるわけではありません。

# 「こんな対策ができそうだったら、今すぐやってみる価値あり！」その1



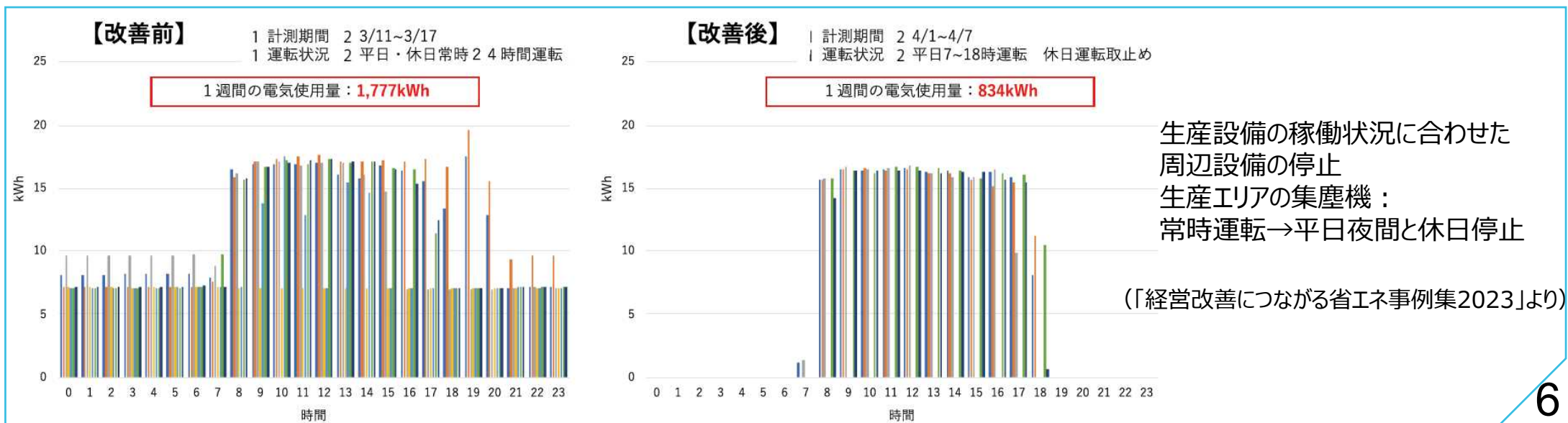
## ■ 生産設備と周辺設備を不要時に停止する。

- 生産設備・周辺設備は多くのエネルギーを使用しており、また過去からの実績にもとづき「常時稼働」している場合もある。
- (一時的でも) 見える化し、生産設備の稼働状況(生産状況)と周辺設備の稼働状況を比較して、停止可能な時間を確認して停止させる。ルールを定めて管理を継続する。

### お勧め対策と効果※

対策 (SHIFT事業件数)	CO2削減量	実施費用	削減できるエネルギー費用	管理業務の変化
生産設備等の不要時停止 (5件)	10t-CO2	—	522千円	ルールを定めて管理を継続する必要あり

※「CO2削減量、削減できるエネルギー費用」は全件数の中央値



# 「こんな対策ができそうだったら、今すぐやってみる価値あり！」その2



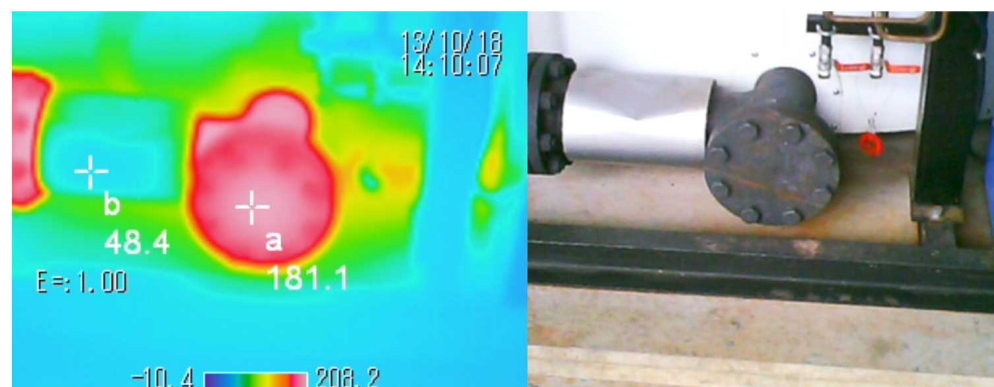
## ■ 熱設備／熱系統を断熱・保温する。

- 熱設備は多くのエネルギーを使用している場合が多く、放熱ロスがある。利用箇所まで配管等で輸送される場合は配管からのロスもある。
- 未保温箇所や保温が十分でない箇所を確認し、保温材で保温する。

### お勧め対策と効果※

対策（SHIFT事業件数）	CO2削減量	実施費用	削減できるエネルギー費用
蒸気配管・継手・バルブの保温（14件）	5t-CO2	342千円	179千円
工業炉の断熱強化（2件）	8t-CO2	106千円	310千円

※「CO2削減量、実施費用、削減できるエネルギー費用」は全件数の中央値



配管未保温部分の熱画像例（ボイラ側面フランジ部分）  
（「工場の省エネルギーガイドブック2023」より）



# 「こんな対策ができそうだったら、今すぐやってみる価値あり！」その3



- 長時間稼働設備を高効率な設備に更新する。
  - 常時稼働している設備は、高効率化の恩恵を受けやすい。
  - 従来設備の導入年が古く、点灯時間が長い照明や常時稼働している空気圧縮機などを特定し、高効率な設備へ更新する。

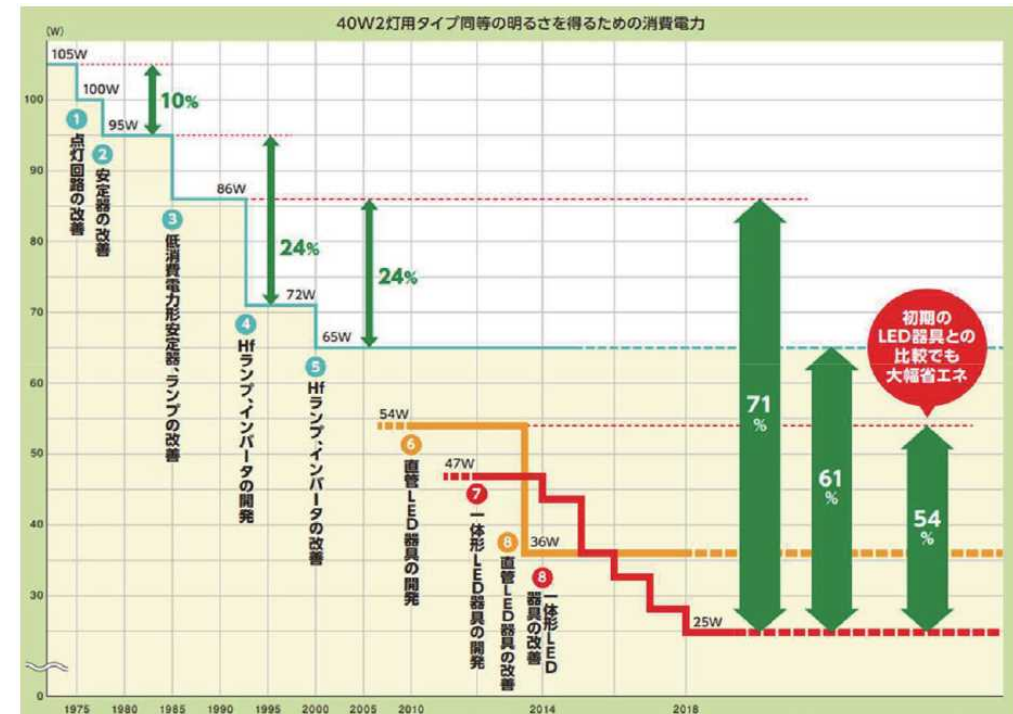
## お勧め対策と効果※

対策（件数）	CO2削減量	実施費用	削減できるエネルギー費用
高効率コンプレッサへ更新（19件）	26t-CO2	6,100千円	1,767千円
LED照明へ更新（110件）	11t-CO2	4,174千円	472千円

※「CO2削減量、実施費用、削減できるエネルギー費用」は全件数の中央値

## LED照明へ更新した場合の管理業務の変化

ランプ長寿命化により交換頻度が下がり、管理業務が軽減される



照明器具の消費電力の推移  
 (「経営改善につながる省エネ事例集2023」より)

# 「こんな対策ができそうだったら、今すぐやってみる価値あり！」その4



- 個体／液体燃料使用設備から気体燃料使用設備や電気利用設備へ更新する。
  - 設備管理が容易になり、ばい煙発生抑制などによる職場環境の改善も見込まれる。同じエネルギー量を使用しても、CO2排出係数が小さくなることでCO2排出量を削減できる。
  - 個体燃料、液体燃料を使用している設備があれば候補とし、必要温度帯を考慮して燃料低炭素化、電化を検討・実行する。

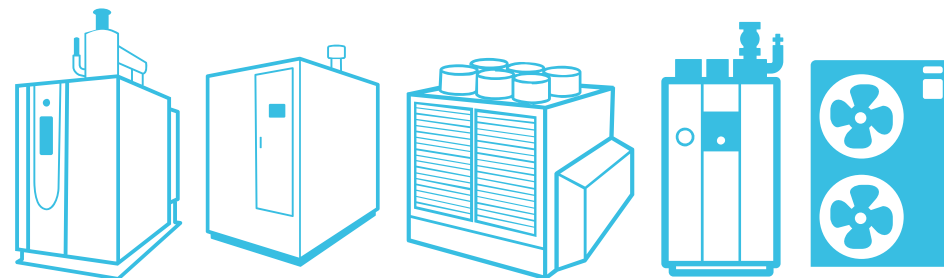
## お勧め対策と効果※

対策（SHIFT事業件数）	CO2削減量	実施費用	削減できるエネルギー費用	管理業務の変化・副次的効果の例
空調システムの電化（111件）	123t-CO2	52,172千円	3,202千円	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ エネルギー種の変化に伴う管理業務の軽減</li> <li>➤ ばい煙発生抑制による職場環境改善、効率低下抑制、など</li> </ul>
蒸気ボイラ更新（重油→都市ガス）（39件）	370t-CO2	30,297千円	1,774千円	
工業炉更新（重油→LNG・都市ガス）（16件）	371t-CO2	49,750千円	3,079千円	
給湯設備更新（電化・一部電化）（39件）	161t-CO2	33,390千円	3,006千円	

※「CO2削減量、実施費用、削減できるエネルギー費用」は全件数の中央値

### 【対策の例】

- ・吸収式冷温水発生機→空冷ヒートポンプチラー（電化）
- ・A重油蒸気ボイラ→都市ガス蒸気ボイラ（燃料低炭素化）
- ・重油工業炉→LNG工業炉/都市ガス工業炉（燃料低炭素化）
- ・灯油温水ボイラ→ヒートポンプ給湯機（電化）





## ホテル業における 高効率機器導入によるCO<sub>2</sub>削減事業

●設備更新補助事業活用

- 第二部でも魅力的な事例を紹介いただきますのでご注目ください。
- 中小規排出者の事例を紹介していますが、「SHIFT事例集」には大規模排出者の大量削減事例も掲載されていますのでご興味ある方はぜひ確認してください。

## 脱炭素化促進計画策定事業者

事業者 株式会社温故知新  
 対象事業所 瀬戸内リゾート青凧  
 業種 旅館、ホテル  
 所在地 愛媛県松山市



## 中長期目標

### 2030年目標

基準年度（令和2年度）CO<sub>2</sub>排出量の30%減を目指す。その実現に向けて、途中の2025年（目標年度）までに基準年度の29%以上の削減を達成する。

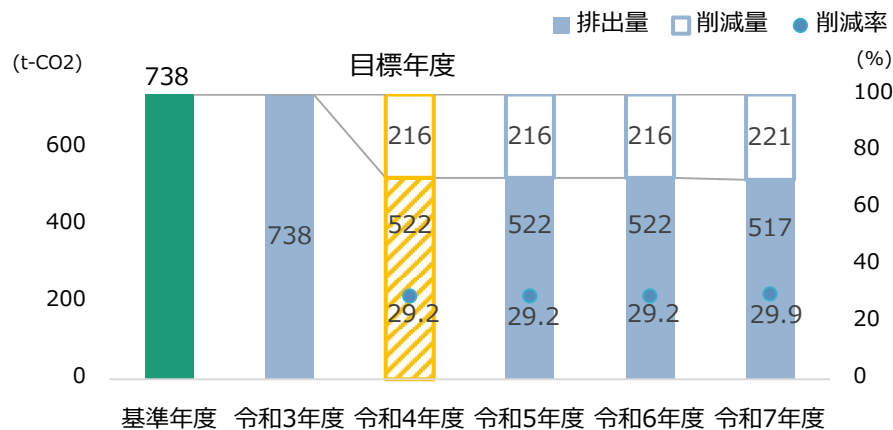
### 2050年目標

国の環境方針に沿い、2050年には当施設からはCO<sub>2</sub>排出量をゼロにする。

## CO<sub>2</sub>削減計画

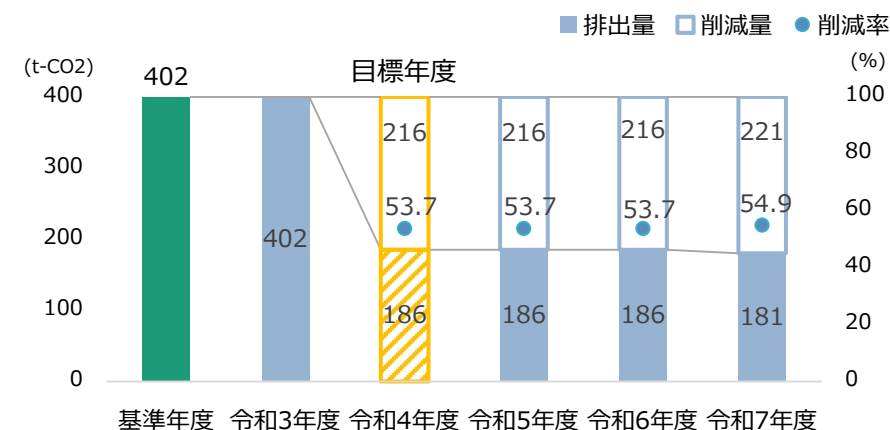
工場・事業場全体

目標年度（令和4年度）	
排出量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	522
削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	216
対基準年度削減率 (%)	29.2



主要システム系統  
 （給湯・加熱および  
 空調システム）

目標年度（令和4年度）	
排出量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	186
削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	216
対基準年度削減率 (%)	53.7



## 計画の期待効果

エネルギーコスト削減額	約 400 万円 / 年
投資回収年数（補助あり）	約 6 年
投資回収年数（補助なし）	約 9 年

## 設備更新補助事業

補助対象設備	空冷ヒートポンプチラー、高温水ヒートポンプ、温水ボイラー
補助金額	約 1,200 万円
補助率	1 / 3
CO <sub>2</sub> 削減コスト <sup>注1</sup>	約 13,600 円 / t-CO <sub>2</sub>

## CO<sub>2</sub>削減以外の期待効果・効用

ボイラーの小型化により、煤煙測定義務がなくなる。  
 冷却水ポンプ、冷却塔がなくなることにより、同設備の故障リスク、メンテナンス費節減、再投資コストがなくなる。  
 冷却塔の供給水の削減が見込まれる。  
 冷暖房切替の負荷が軽減した。  
 冷暖房の微妙な時期にでもきめ細かな制御が可能となり顧客満足度の向上につながることを期待される。

## CO<sub>2</sub>削減対策リスト

(年間CO<sub>2</sub>削減量の単位：t-CO<sub>2</sub>/年)

	対策種類	対策名称	主要システム系統	SHIFT設備補助	年間CO <sub>2</sub> 削減量	着手時期
1	運用改善	冷温水の出口温度調整	●		1	令和3年12月
2	設備導入	LED照明の導入	●		5	令和6年1月
3	燃料転換	給湯・加温システムのハイブリッド化	●	●	102	令和3年9月
4	燃料転換	空調システムの更新	●	●	113	令和3年9月

注1:CO<sub>2</sub>削減コスト= (補助対象経費÷ (補助対象設備の法定耐用年数×CO<sub>2</sub>削減目標量の合計))

## 事業を行った経緯

### 補助事業を行うことになったきっかけ

当ホテルは著名な建築家が設計した文化財的価値のあるホテルであり設備の老朽更新においても建物の価値を損なわないように設備計画と工事を工夫する特別な環境にあった。設備の老朽化は避けられず設備更新を模索していたところ、金融機関から本補助事業の紹介を受け応募を行った。

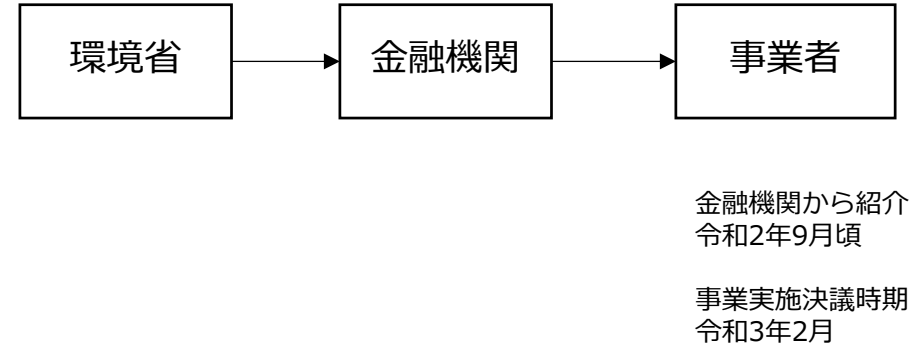
### 計画策定にあたり工夫した点

建物の価値をそこなわないような設備機器の選定。また表に見えている部分だけでなく配管や配線などの見えない部分についても建物の価値をそこなわないように工夫した。

また、耐用年数が過ぎた既存設備を活かしつつ新設備に乗り移れるように設備の導入計画を立案した。  
(事業者)

弊社で実績のある給湯・加温システムのハイブリッド化を中心に設備更新を提案できた。  
(支援機関)

### 補助事業を知った経緯



### 事業者の声

補助金を活用することによって、文化財的価値を損なうことなく最新の高効率設備への更新が実現できました。

支援機関に計画策定を依頼したので、計画づくりから申請までスムーズにできました。

---

## 2. 脱炭素化のステップとSHIFT事業

---

# 脱炭素化のステップ（振り返り）



- ①取組の動機付け（知る）、②排出量の算定（測る）、③削減目標・計画の策定、脱炭素設備投資（減らす）の3ステップで構成される。

## ①知る

## ②測る

## ③減らす



1-1

### 情報の収集

2050年カーボンニュートラルに向けた潮流を自分事で捉えましょう



1-2

### 方針の検討

現状の経営方針や経営理念を踏まえ、脱炭素経営で目指す方向性を検討してみましょう



2-1

### CO<sub>2</sub>排出量の算定

自社のCO<sub>2</sub>排出量を算定することで、カーボンニュートラルに向けた取組の理解を深めましょう



2-2

### 削減ターゲットの特定

自社の主要な排出源となる事業活動やその設備等を把握することで、どこから削減に取り組むべきかあたりを付けてみましょう



3-1

### 削減計画の策定

自社のCO<sub>2</sub>排出源の特徴を踏まえ、削減対策を検討し、実施計画を策定しましょう



3-2

### 削減対策の実行

社外の支援も受けながら、削減対策を実行しましょう。また定期的な見直しにより、CO<sub>2</sub>排出量削減に向けた取組のレベルアップを図りましょう



# SHIFT事業でできること



- 「CO2排出量の算定」～「削減計画の策定」を「CO2削減計画策定支援」でサポート。
- 「削減対策の実行」を「省CO2型設備更新支援」でサポート。

## ①知る

## ②測る

## ③減らす



1-1

### 情報の収集



1-2

### 方針の検討



2-1

### CO<sub>2</sub>排出量の算定

- ◆ 事業所CO<sub>2</sub>排出量の算定  
→「算定報告書」

【CO<sub>2</sub>削減計画策定支援】



2-2

### 削減ターゲットの特定

- ◆ CO<sub>2</sub>削減余地診断  
→「診断報告書」



3-1

### 削減計画の策定

- ◆ 5カ年のCO<sub>2</sub>削減計画  
→「実施計画書」



3-2

### 削減対策の実行

- ◆ 設備の高効率化、電化、  
燃料転換などを補助

【省CO<sub>2</sub>型設備更新支援】

# SHIFT事業「CO2削減計画策定支援」と「省CO2型設備更新支援」



- 「CO2削減計画策定支援」と「省CO2型設備更新支援」は連携しており、計画策定支援を受けると設備更新支援の「優先採択」の対象となる。
- どちらか一方のみの支援を受けることも可能。

## 1 CO2削減計画策定支援

### 概要

年間CO<sub>2</sub>排出量50t以上3000t未満の工場・事業場を保有する中小企業等に対し、CO<sub>2</sub>排出量削減余地の診断および「CO<sub>2</sub>削減計画」の策定を支援。

### 補助率・補助上限額

3/4、補助上限は支援内容により50~100万円  
(※DX型計画策定支援は補助上限を100万円増額)

### 特徴

CO<sub>2</sub>削減余地診断の経験豊富な「支援機関」が工場・事業場の現状と課題を整理し、対策の提案を行います。さらに、CO<sub>2</sub>削減目標と実施方法を示す「CO<sub>2</sub>削減計画」の策定を支援します。

## 2 省CO2型設備更新支援

### 概要

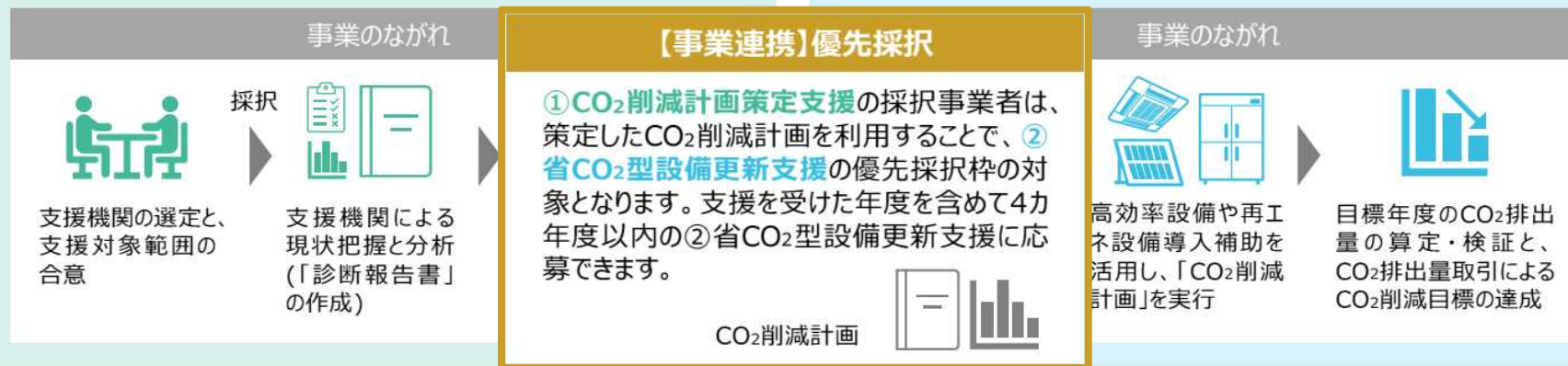
「CO<sub>2</sub>削減計画」に基づく設備更新を支援。

### 補助率・補助上限額

- ・ A.標準事業：1/3、補助上限1億円
- ・ B.大規模電化・燃料転換事業：1/3、補助上限5億円
- ・ C.中小企業事業：CO<sub>2</sub>削減量比例型補助、補助上限0.5億円

### 特徴

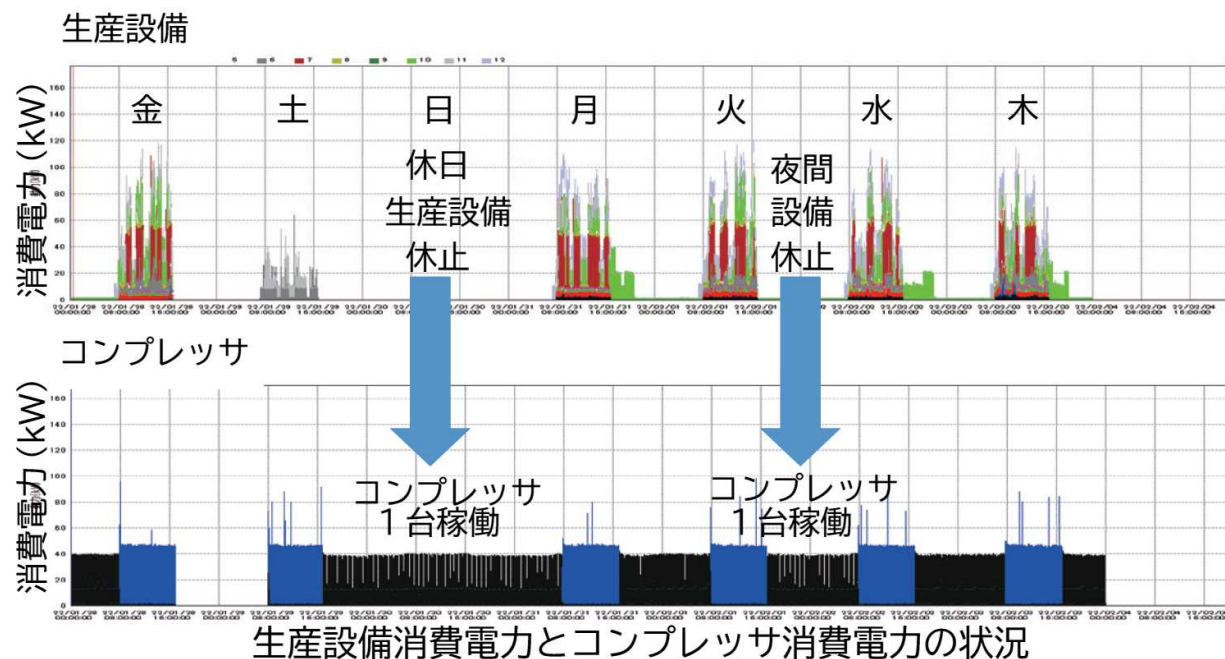
高効率設備、電化・燃料転換を伴う設備、再エネ設備など、多様な設備が対象です。必要に応じて排出量取引等を実施して、着実にCO<sub>2</sub>削減目標を達成します。



# DX型計画策定支援も活用してください



- 令和5年度より「DX型計画策定支援」が追加された。補助上限は100万円増額。
- 工場・事業場へDXシステム（活動量・エネルギー使用量を計測・記録できるシステム）を導入し、その計測結果に基づき、きめ細やかな運用改善等を含む実施計画の策定を支援するもの。



以下の機能要件を満足するシステムを導入し、実施計画書策定の支援を行う。

- 活動量（エネルギー使用量）及びCO2削減対策を提案するために必要なデータを計測できること
- 少なくとも1時間ごとに必要なデータを取得保存できること
- 取得保存したデータを事業報告期間中は電子的に維持管理できること

## DXシステムを利用した計測結果のイメージ※

※DX型計画策定支援の実績がまだ上がってこないためイメージを示しています。  
（「経営改善につながる省エネ事例集2023」より）

# 本日配布した「工場・事業場の脱炭素化実践ガイドライン2023」①



■ ガイドラインは「知る」「測る」「減らす」の具体的な実施方法を解説。



## Step1 脱炭素化目標の設定

- ✓ 事業者自身の CO<sub>2</sub> 排出状況を把握し、脱炭素化に関する情報を収集する。
- ✓ 事業者全体の脱炭素化に関する中長期目標を設定する。
- ✓ 中長期目標達成のための実施計画を策定する。

## Step2 削減余地診断

- ✓ 工場・事業場の CO<sub>2</sub> 削減余地診断を実施する。
- ✓ 診断結果から削減余地を抽出し、CO<sub>2</sub> 削減対策を提案する。

## Step3 実施計画の策定

- ✓ 実施する CO<sub>2</sub> 削減対策を選定する。
- ✓ CO<sub>2</sub> 削減対策の実実施計画を策定する。
- ✓ CO<sub>2</sub> 削減対策の効果を工場・事業場の短期目標とする。

## Step4 実施計画の実行

- ✓ 実施計画を実行する。
- ✓ 対策実施効果を計測・算定し、短期目標の達成状況を確認する。

## Step5 対策効果の検証

- ✓ 工場・事業場単位で実施した対策ごとの効果を検証する。

## Step6 ステップアップ

- ✓ Step 5 までの実績を活用し、ステップアップを図る。

# 本日配布した「工場・事業場の脱炭素化実践ガイドライン2023」②

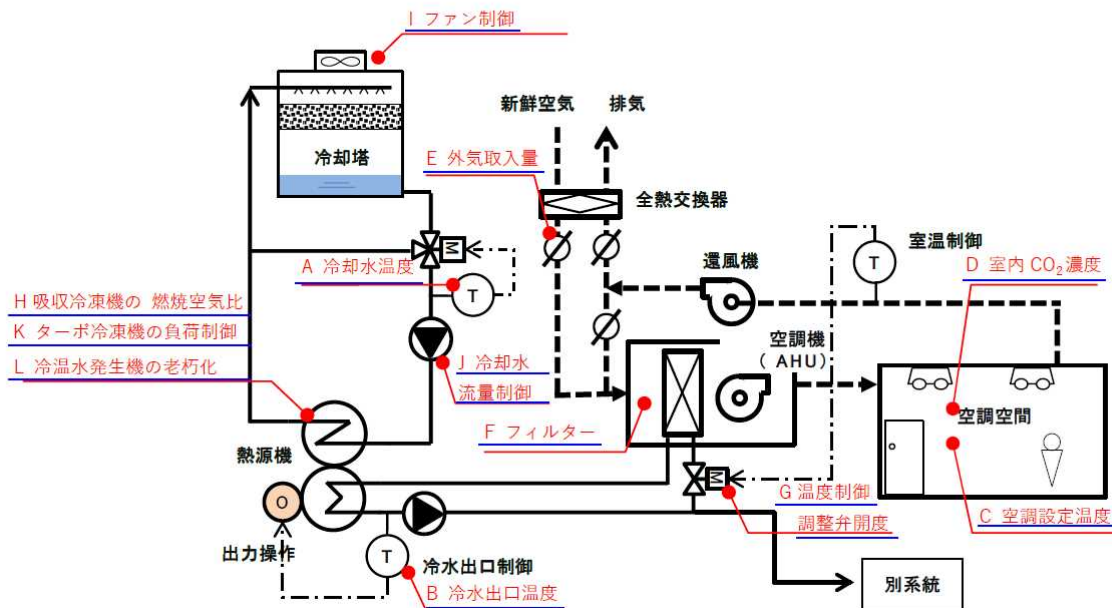


- 付属DVD（WEBサイトから最新版をダウンロード可能）には、業種別の診断のポイントと対策技術、システム別／設備・機器別の診断のポイントと対策技術を収録。「削減ターゲットの特定」に活用できる。
- 「対策効果算定シート」に沿って、CO2削減効果量を試算することも可能。

## 3.3.3 システム別の診断ポイントと対策技術

### 3.3.3.1 空調システム

#### 1. システムと機器構成のイメージ



システム別の診断ポイントと対策技術の例  
「空調システム」

【対策効果算定シート】

対策の種類	対策名称	シート番号	対策メニュー名
電化	吸収式冷水機から高効率電気ヒートポンプへの更新	C11151	高効率ヒートポンプチャラーの導入
工程名	空調	対象設備	吸収式冷水機
システム/設備区分名	空調システム		
対策内容	冷水水発生機は空冷ヒートポンプチャラーに比べて、エネルギー効率が低く、CO <sub>2</sub> 排出量が多い。また、水冷方式のためメンテナンス等の費用もかさむ。老朽化したガス焚き冷水水発生機を高効率空冷ヒートポンプチャラーへ更新することで電力使用量を低減し、CO <sub>2</sub> 排出量を削減する。		

#### 1. 計画時の効果算定

効果算定のポイント	<p>① 対策実施前の燃料は都市ガス 13A とし、ガス会社からの請求書による年間購入実績を標準状態の体積に換算した値を都市ガス使用量とする。</p> <p>② 空調負荷は対策実施前と実施計画で等しいと考えて、実施計画の電力使用量は、都市ガス使用量に都市ガスの低位発熱量を乗じ、対策実施前と実施計画の空調効率(COP)の比を乗じて求める。</p>
活動種別	都市ガス、系統電力
	<p>対策実施前の吸収式冷水機都市ガス使用量、電力使用量を表 1 の数値を用いて算定する。</p> <p>対策実施前の年間都市ガス使用量 F は、表 1 より下記になる。</p> $F = F_c + F_w$ $= 52.6[\text{千 Nm}^3/\text{年}] + 38.3[\text{千 Nm}^3/\text{年}] = 90.9[\text{千 Nm}^3/\text{年}]$ <p>ここで、F<sub>c</sub> : 冷房都市ガス使用量[千 Nm<sup>3</sup>/年] F<sub>w</sub> : 暖房都市ガス使用量[千 Nm<sup>3</sup>/年]</p>

対策効果算定シートの例  
「重油炊からガス焚ボイラへの燃料転換」

# SHIFT事業ウェブサイト①



■ SHIFT事業に関する情報は環境省が運営するSHIFT事業ウェブサイトで公開されている。



SHIFT事業ウェブサイト・トップページ (<https://shift.env.go.jp/>)

※本説明では触れていませんが、SHIFT事業には「企業間連携先進モデル支援」もありますので、ぜひご確認ください。

# SHIFT事業ウェブサイト②



■ 制度概要、採択者リスト、公募情報・実施ルール、事例等の有用・重要情報が入手できる。

- A. 公募要領(計画策定支援事業)
- B. 公募要領(設備更新補助事業)
- C. 公募要領(取引参加者)
- D. 公募要領(支援機関)
- E. 公募要領(検証機関)
- F. ルール・ガイドライン(CO<sub>2</sub>排出量の算定・検証・排出量取引)
- G. 算定報告書調査書類
- H. 交付規程
- I. 交付要領・実施要領
- J. 公募説明会資料
- N. 二次公募関連資料

公募情報・実施ルール等

制度概要

採択事業者リスト

事業者番号	事業者名称	所在地	業種	採択事業種別	採択金額(万円)	採択年度
0001	株式会社ABC	東京都	製造業	設備更新補助	100	2023
0002	株式会社DEF	大阪府	卸売業	計画策定支援	50	2023
0003	株式会社GHI	愛知県	建設業	設備更新補助	200	2023
0004	株式会社JKL	北海道	運輸業	計画策定支援	75	2023
0005	株式会社MNO	福岡県	サービス業	設備更新補助	150	2023

各事業者の脱炭素化計画

制度紹介リーフレット

支援機関リスト

事業者番号	支援機関名称	所在地	業種	支援内容	支援期間
001	株式会社PQR	東京都	コンサルティング	計画策定支援	2023.04 - 2023.06
002	株式会社STU	大阪府	建設業	設備更新補助	2023.07 - 2023.09
003	株式会社VWX	愛知県	サービス業	計画策定支援	2023.10 - 2023.12
004	株式会社YZA	北海道	運輸業	設備更新補助	2024.01 - 2024.03

支援機関リスト

ガイドライン



- 脱炭素化のための具体的なCO2削減対策は、「運用改善」「部分更新・機能付加」「設備更新」、「燃料低炭素化」「電力低炭素化」、「電化」の6類型に分類できる。
- 「今すぐやりたい対策」
  - 生産設備と周辺設備を不要時に停止する。
  - 熱設備／熱システムを断熱・保温する。
  - 長時間稼働設備を高効率な設備に更新する。
  - 個体／液体燃料使用設備から気体燃料使用設備や電気利用設備へ更新する。
- SHIFT事業は脱炭素化のステップに沿った2つの支援「CO2削減計画策定支援」「省CO2型設備更新支援」で事業者をサポート。「CO2削減計画策定支援」から「省CO2型設備更新支援」への優先採択もある。
- 本日配布した、工場・事業場の脱炭素化実践ガイドライン2023（最新版をSHIFT事業ウェブサイトからダウンロード可能）には、脱炭素化の具体的な実施方法が解説されている。このほか、SHIFT事業の関連情報は「SHIFT事業ウェブサイト」で公開されている。