

---

# 脱炭素化の実践的ステップについて

---

脱炭素化の起点となる「測る」のポイント

2026年1月29日

省エネルギーセンター 調査・ソリューション本部 調査部  
藤井昌直



- 1. 脱炭素化の対策と実践のステップ°**
- 2. 脱炭素化の起点となる「測る」のポイント**

---

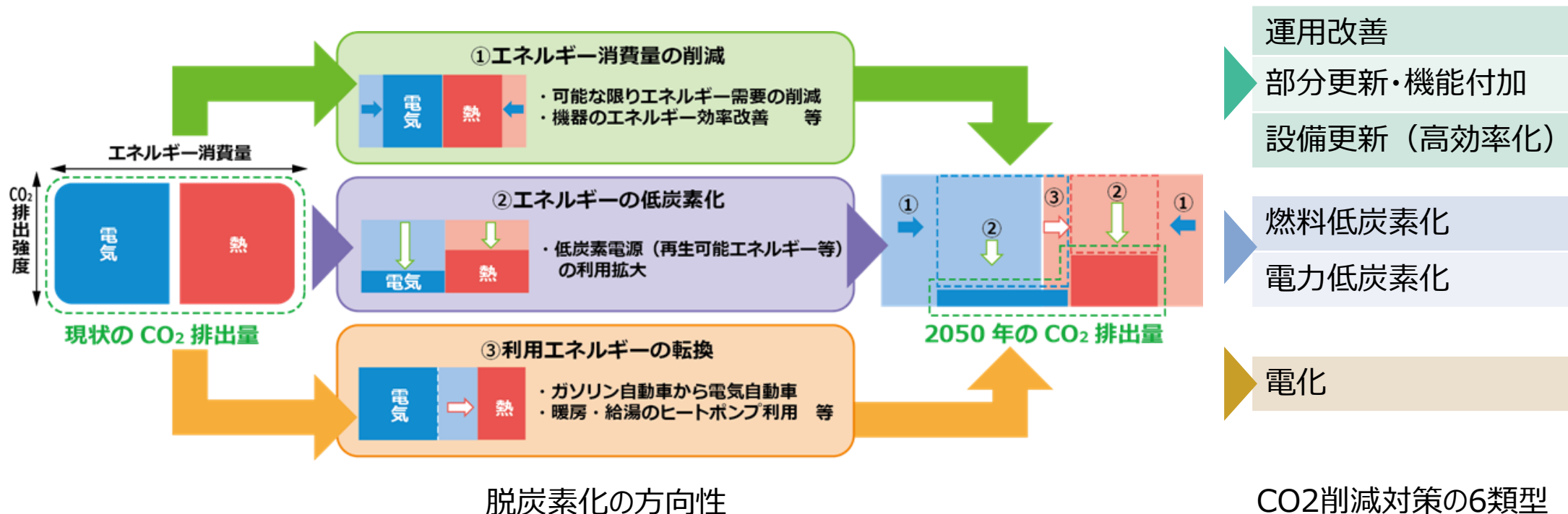
# 脱炭素化の対策と実践のステップ

---

# 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、CO<sub>2</sub>削減対策の6類型として整理することができる。

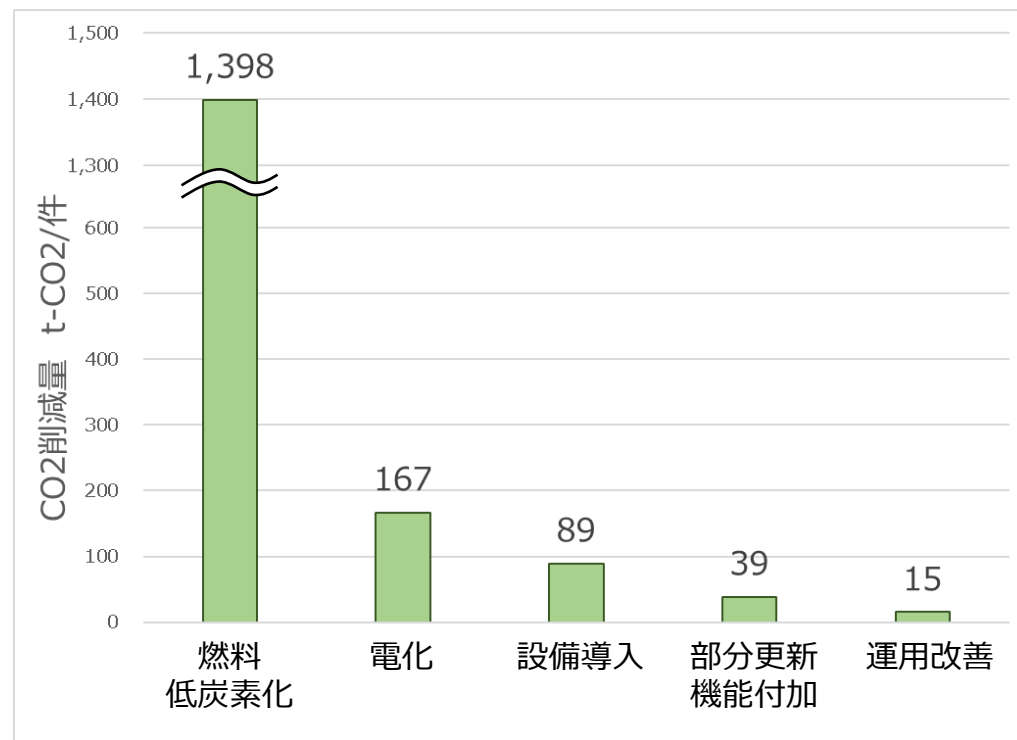


## 「対策6類型」の特徴



- 燃料低炭素化は実施費用が大きいですが、実際に導入する際は新型（高効率機）への更新効果が合わさり、非常に大きなCO2削減効果が期待できる。
- 運用改善はCO2削減効果が大きくないが、小さい費用で実施可能であり、数多くの対策を実行できる可能性がある。

方向性	類型	CO2削減量	実施費用
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
	部分更新・機能付加 ・人感センサー追加など	中	中
	設備更新 ・高効率な新型への更新など	中～大	大
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
	電力低炭素化 ・太陽光発電の導入など	大	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	中～大	大

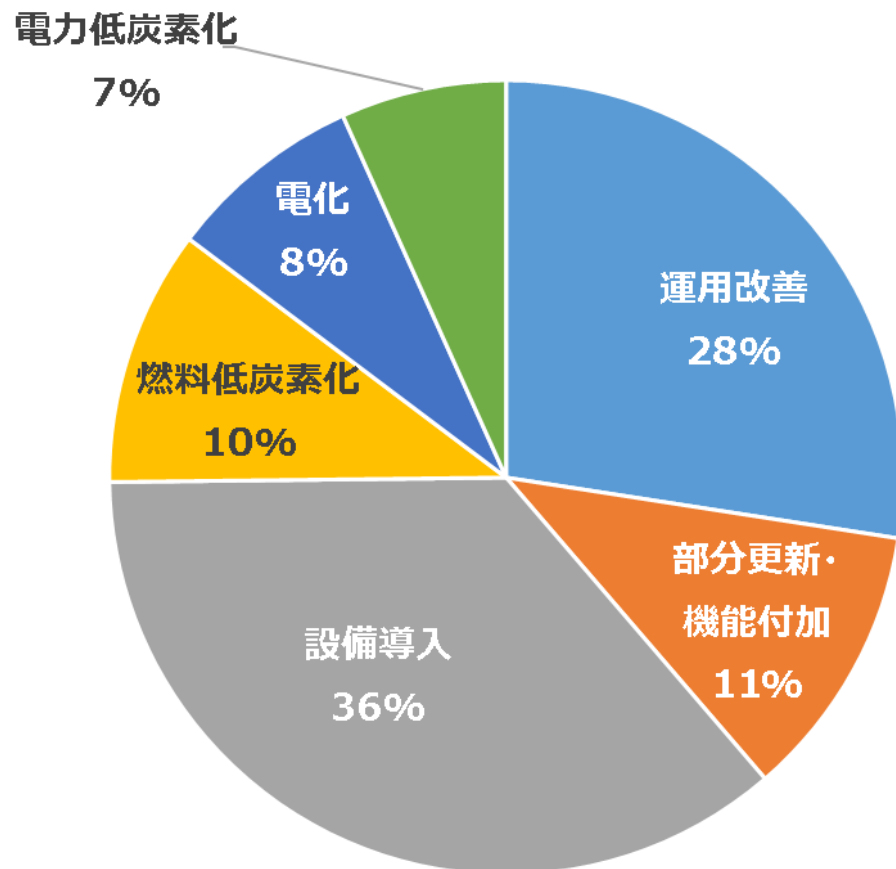


対策1件あたり平均のCO2削減量

# 運用改善



- 運用改善が提案された件数は全体の約1/4を占め、設備導入に次いで2番目に多い。
- 運用改善にも効果の高い対策があり、その多くが、「不要時の停止」によるものである。



各対策の提案件数の比率

運用改善でCO2削減量の大きい対策Top10

運用改善の対策内容	件数	平均削減量 (t-CO2/件)
ボイラーの不要時 <b>停止</b>	6	63.2
ボイラーの運転圧力調整	9	62.4
曝気用ブロワーの操業に応じた運転 <b>停止</b>	2	43.3
ボイラーの燃焼空気比改善	1	34.4
燃焼炉の空気比改善	2	33.4
その他の設備機器等の <b>停止</b>	13	20.0
外気取り入れ量の縮小・ <b>停止</b>	3	19.0
ポンプ・ファン・ブロワーの不要時 <b>停止</b>	11	18.1
インバータ設定値の見直し	4	15.1
工業炉の作業休止時における付帯設備の <b>停止</b>	1	14.9



## DXシステムを配置し、運用改善によるCO<sub>2</sub>排出削減計画を策定。 社員のモチベーションも向上

SHIFT計画策定支援・DX支援活用を利用し、工場内の連続熱処理炉ヒーター、油槽ヒーター、真空炉待機電力について、ポータブル通信電流計を用いて運用監視するDXシステムを常時配置。その計測・記録データをもとに、設備・ユーティリティーの効率稼働を行う運用改善計画を策定し、CO<sub>2</sub>排出量を事業所単体で20.2%削減する。



### 事業内容



事業者	三陽金属株式会社
対象事業所	巴第一工場
業種	金属製品製造業
所在地	兵庫県三木市

### 課題

当社は環境配慮の観点から、電力使用量の削減を管理重点テーマの一つとして取り組んでいる。しかし、運用管理の難しさから、金属加工炉の熱源で夜間・休日にも連続して保温をしていたため、電力消費量の削減が課題となっていた。

### SHIFT事業情報の入手

支援機関からの紹介。

### 解決策

ポータル通信電流計を採用したDXシステムを導入し、熱処理炉ヒーター、油槽ヒーター、真空炉の電気使用量の測定や稼働監視を行い、運用改善を実施する。

#### 1. 連続熱処理炉ヒーターの夜間・休日電力停止

昇温ヒーター・均熱ヒーター・出口ヒーターが夜間・休日にも高温保温をしていたが、DXシステム測定を行うことで不必要な時間帯での温度保持停止を行う。

#### 2. 油槽ヒーターの待機電力の削減

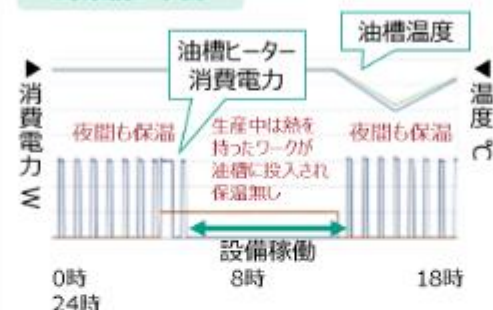
DXシステム測定により、夜間・休日の不必要な稼働を停止するとともに、待機時間を削減する。

#### 3. 真空炉の待機電力の削減

真空熱処理炉本体・ヒーターの稼働状態が見える化・監視し、夜間・休日の不要運転を停止させる。

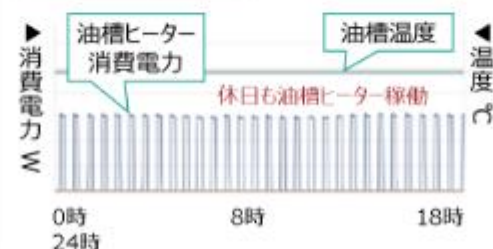
### 油槽ヒーター消費電力と炉温度 DXによる活動量測定データの例

#### 対策前 平日



対策  
(平日の運用)  
生産の5時間前にヒーターをオンにして、5時間かけて昇温させる。

#### 対策前 休日



対策  
(休日の運用)  
生産の12時間前にヒーターをオンにして、12時間かけて昇温する。

## CO<sub>2</sub>削減対策

年間CO<sub>2</sub>削減量の単位 : t-CO<sub>2</sub>/年  
エネルギーコスト削減額の単位 : 千円/年

No.	対策種類		対策名称	CO <sub>2</sub> 削減量	エネルギーコスト削減額
1	自主対策	運用改善	連続熱処理炉ヒーターの夜間・休日停止	53	3,048
2	自主対策	運用改善	油槽ヒーターの待機電力の削減	2	104
3	自主対策	運用改善	真空炉の待機電力の削減	74	4,230
4	自主対策	運用改善	エア漏れの削減	0	24

### ●コスト効果

エネルギーコスト削減額 約741万円/年

### ●コスト以外の効果

- ・対策実施により、従業員の環境に対するモチベーションの向上につながる。
- ・IoT実績が出来たことで今後のDX推進の成功事例として社内障壁が下がる。
- ・海外顧客に対して環境対策実施企業としてPR出来る。

## 中長期目標

### 2030年目標

CO<sub>2</sub>削減のため、コスト改善と排出削減を両立できる対策を優先して実施していく。結果、海外の企業から評価を受ける企業を目指す。今回実施を見送った太陽光発電もコストで合えば今後検討をする。

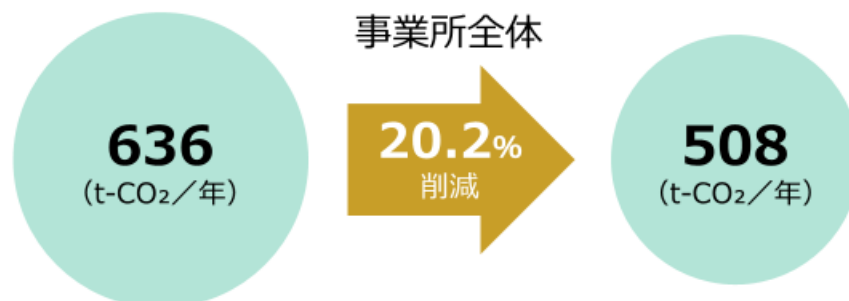
### 2050年目標

2030年の活動を経て、2050年には更なるCO<sub>2</sub>排出量削減を図る。

## CO<sub>2</sub>削減計画

現状

2024年（目標年度）



## 関係者の声



三陽金属株式会社  
代表取締役社長  
五本上 照正 氏

当社は金物のまち兵庫県三木で機械用刃物を開発から製造、販売を一貫して行っております。製造現場では熱処理の電力費削減が大きな課題となっており、今回SHIFT事業の計画策定に応募をしました。実施にあたり、DXシステムによる測定をうまく取り入れて現場が効率よく稼働できるようにしたいと思っています。

支援機関他

株式会社エネルギーソリューションジャパン



# 脱炭素化のステップ



- 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



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測る



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減らす



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

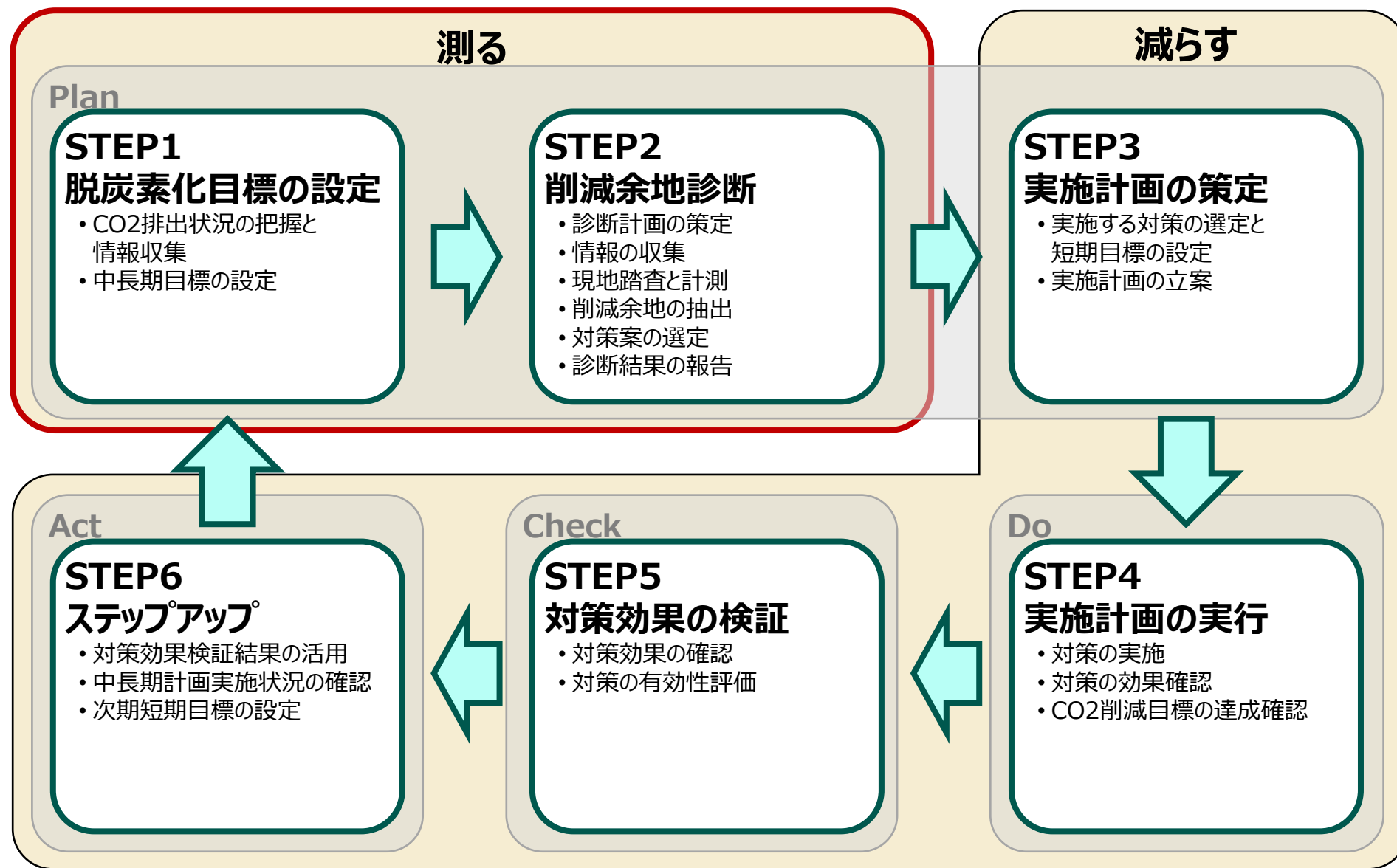
### 削減対策の実行

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

# 脱炭素化実践の6つのステップ



■ 脱炭素化の実践手順は「目標設定」から「ステップアップ」までの6ステップにより構成される。



---

# 脱炭素化の起点となる「測る」のポイント

---

## ポイント①：可視化のアプローチ方法の選定



### ■ 方法1：仮説検証型

まず仮説を立案し、検証に必要なデータ取得や分析を行う方法

- ・ メリット : 計測対象を絞り込むことができ、仮説に基づいた分析でわかりやすい。
- ・ デメリット : 立案できる仮説の範囲（既知の範囲）に留まる恐れがある。

### ■ 方法2：仮説探索型

取得しているデータを分析して関連性などから仮説を導く方法

- ・ メリット : 既知の問題の確認だけでなく、未知の問題を発見できる可能性がある。
- ・ デメリット : 広範囲に計測を行い、多量のデータを高度に分析する必要がある。

### ※仮説探索型の事例

- ・ 工程毎のエネルギー使用量の計測（約100点）では**工程内の合算のため異常が紛れて見えず、設備毎の計測（約700点）を行うことにより設備の異常を検出できた。**
- ・ 2年間をかけて工場の**主要ブレーカー約400カ所**に電力量計を設置して可視化システムを構築し、**事務局が推進して**得られたデータを生産現場、品質管理などと一体となって分析・改善した。

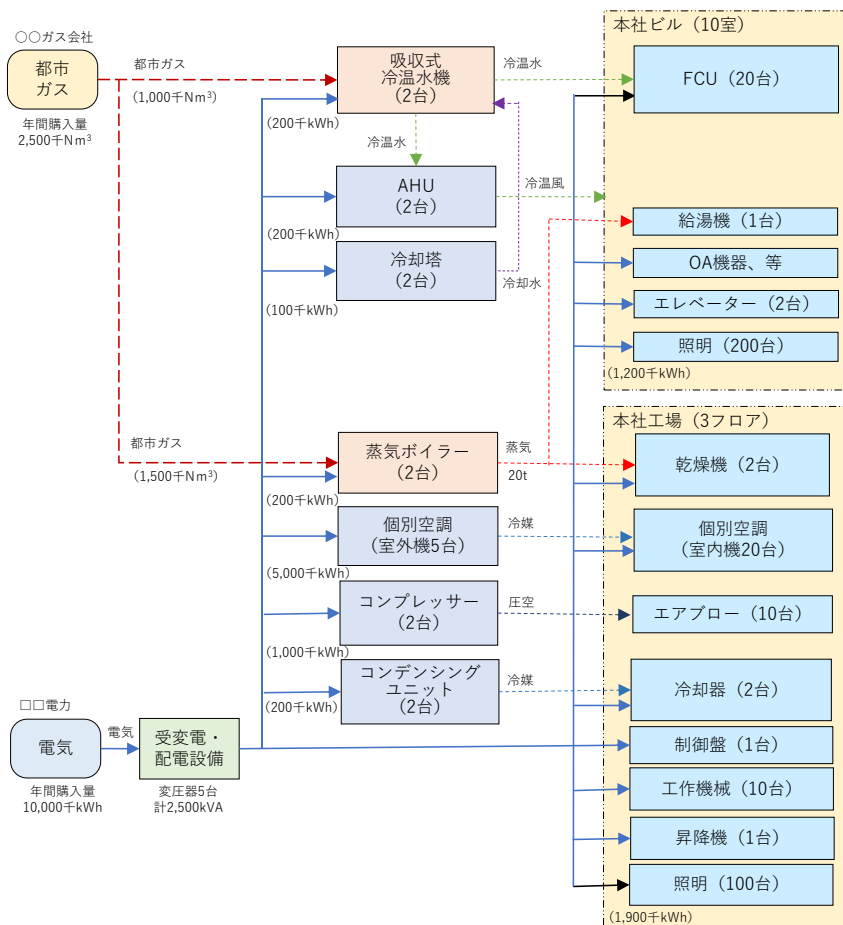
## ポイント②：エネルギーフロー図の作成



### ■「地図」であるエネルギーフロー図を作成して「どこがポイントか」をわかりやすく整理する。

#### 1. 全体フロー図概要を整理して重点ポイントを検討する。

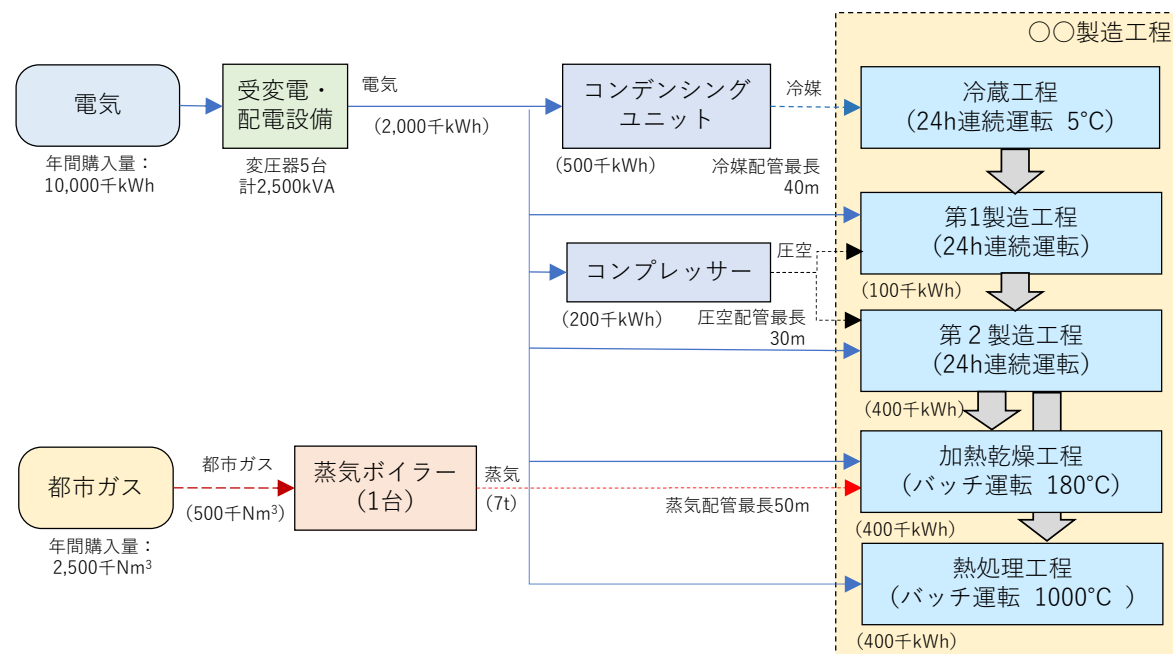
- 工場・事業場全体のエネルギー使用量
- 主要排出源やエリアのエネルギー使用量



全体図の作成例

#### 2. 重要ポイントについてより詳細に整理して、計測する箇所の特定など診断計画に役立てる。

- 各設備のエネルギー使用量
- 各設備の関係 (例：工程フロー)



製造工程の作成例

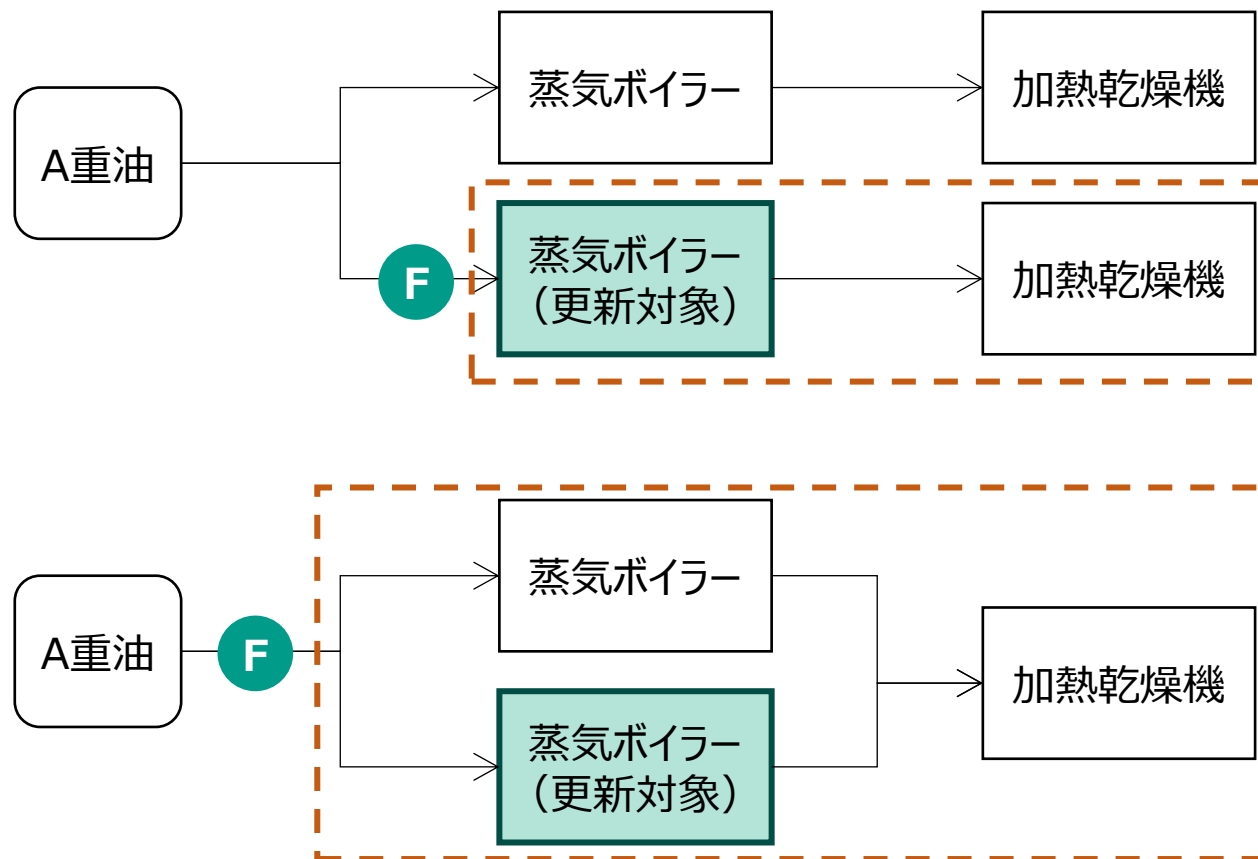



## 計測する箇所の注意点の例



- 計測する箇所はどこが良いか、システム構成によって変わってくる。

蒸気ボイラーの燃料使用量を計測する例（計測器が1台の条件）



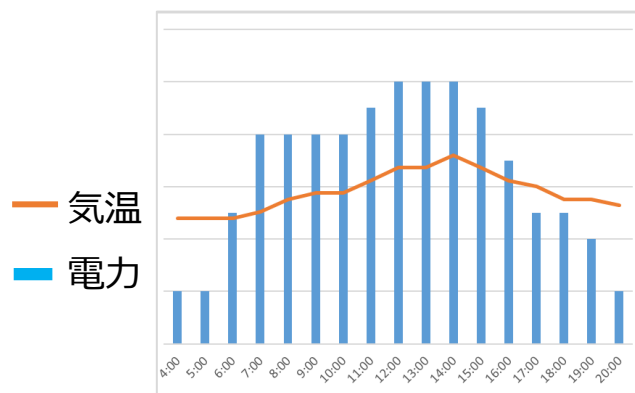
 算定対象範囲（バウンダリ）

## ポイント③：計測方法の詳細検討



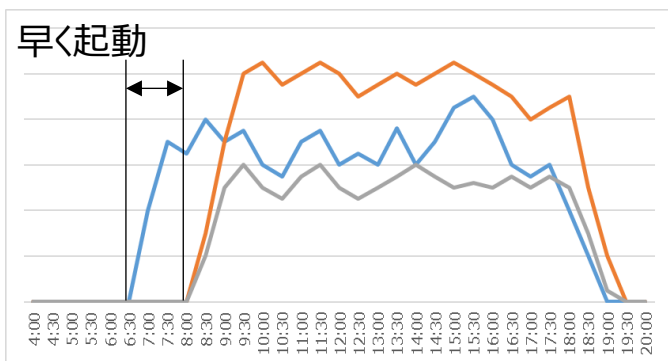
- 対象設備やプロセスに応じた、取得するデータの種類、計測箇所（数）、必要なサンプリングタイム、計測期間、計測精度、分析方法の検討が必要。

- 2種のデータを重ねて分析



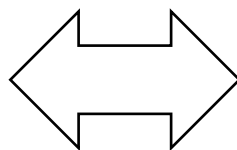
例：気温条件と消費電力の確認

- 分単位に設備の動作を確認

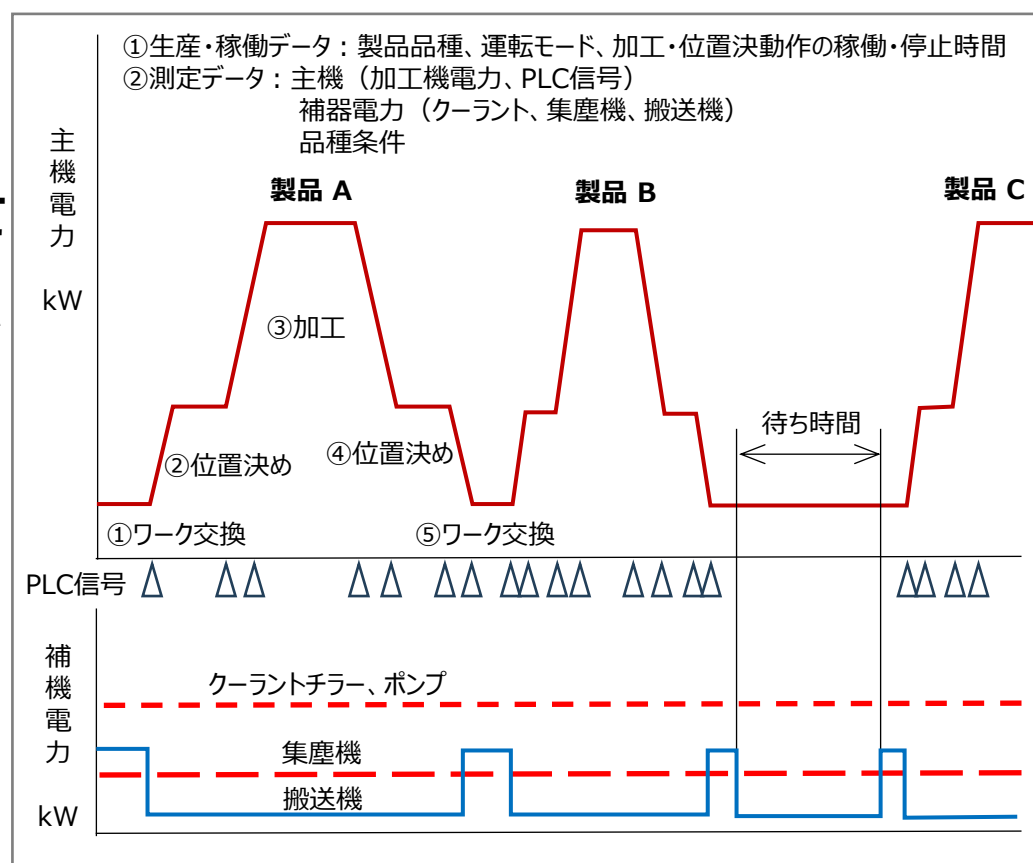


例：立上り時間の確認

分析の目的に応じて  
取得データや  
サンプリングタイムを  
適切に選定



- 多種のデータを重ねてミリ秒単位に分析

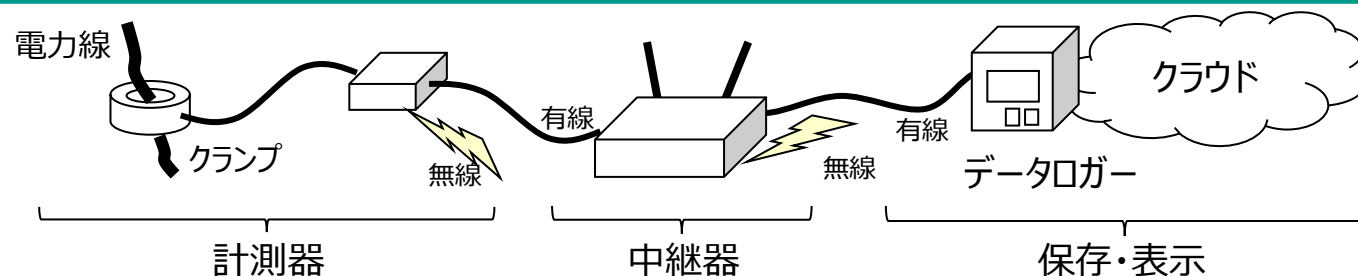


例：マシニングセンター運転状況を詳細に分析

# 継続的に計測してデータ取得する機器の例



- 安価で手軽に利用できるIoTを利用した計測システムが多数市販されている。



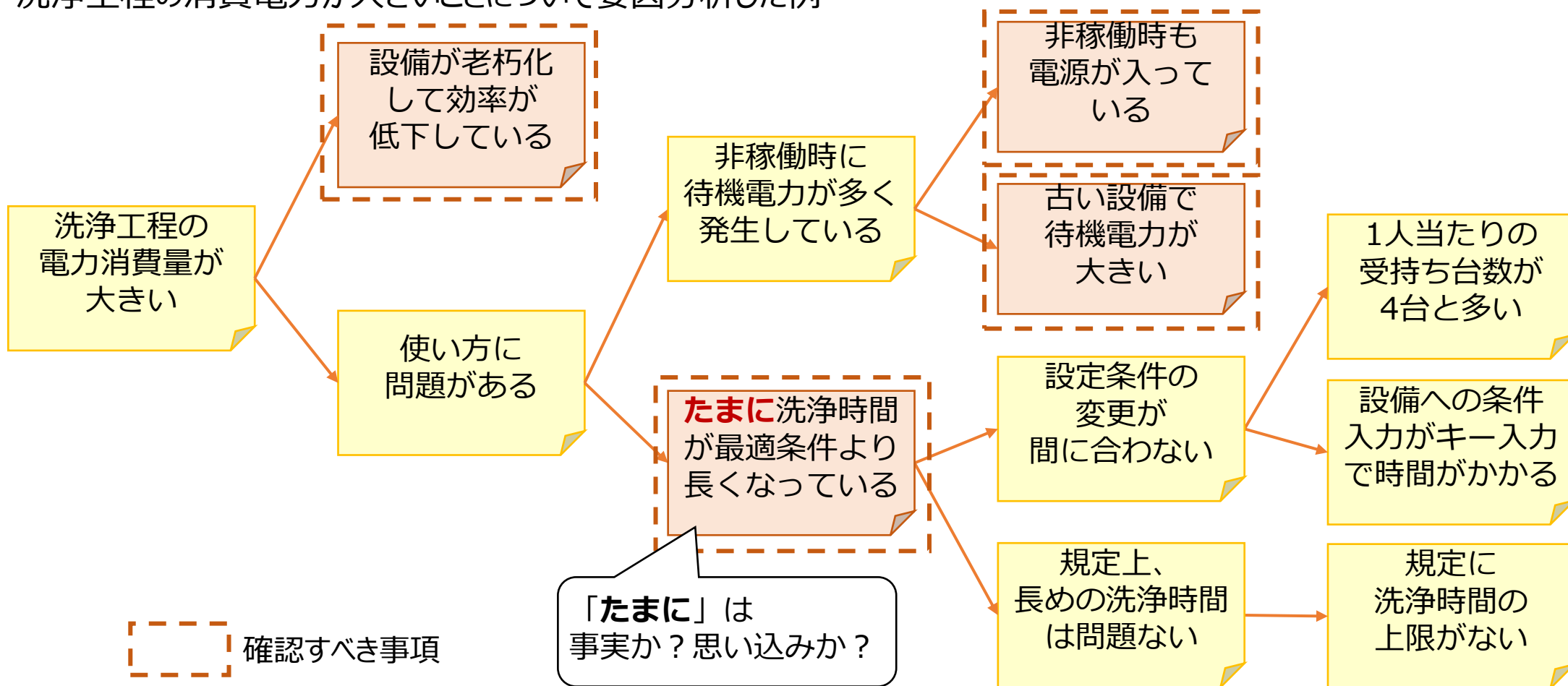
種別	機器	価格帯 (万円)	セット価格例
計測器 (センサー)	電力計	7~8	<ul style="list-style-type: none"> <li>電流／電力測定：約25万円/年 (4ch)</li> <li>環境測定：約2万円 (1ch)</li> <li>メーター読取り：約5万円/年 (1ch)</li> </ul>
	圧力計	3~6	
	液体・気体流量計	10~90	
	蒸気流量計	80~120	
	環境測定 (気温、湿度等)	1~2	
	サーモグラフィー	35	
	メータ読取り	6~24	
中継器		3~30	
保存・表示	クラウド (スマホアプリ)	0~20	
	データロガー	7~30	

## ポイント④：要因分析で運用問題の仮説を設定



- 実際に業務を行っているメンバーと要因分析（なぜなぜ分析）を行い、原因の仮説を設定することで、確認すべき事項が整理できる。

洗浄工程の消費電力が大きいことについて要因分析した例



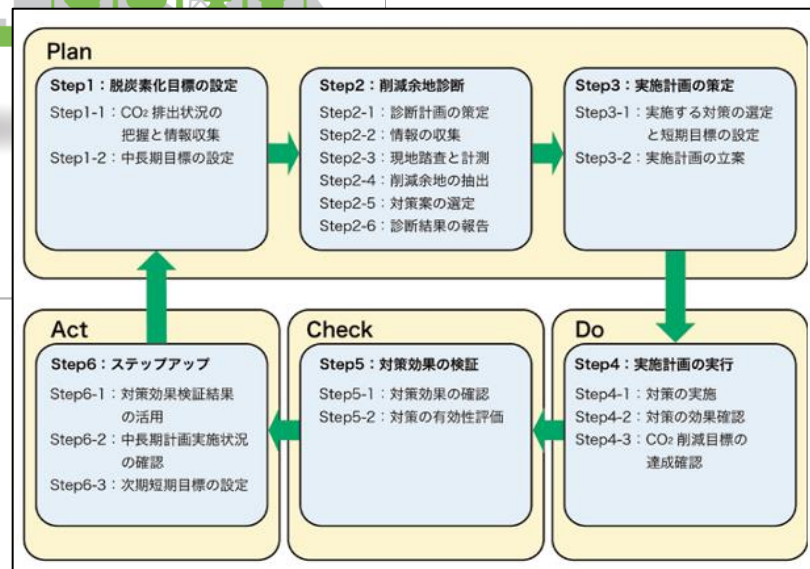
# 役立つガイドライン



- 環境省ホームページからダウンロード可能。 (<https://shift.env.go.jp/navi/guideline>)



## 工場・事業場の 脱炭素化実践 ガイドライン 2023

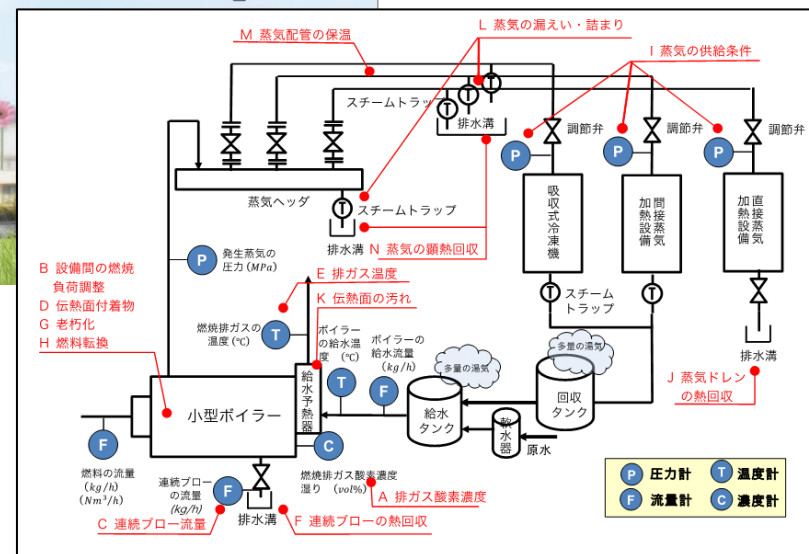


脱炭素化実践の6つのステップ



## CO<sub>2</sub> 削減 ポテンシャル診断

実践ガイドライン  
2019



システムの構成と計測箇所の例



# 脱炭素化を技術面からサポートする支援機関



- 支援機関の一覧リストを環境省ホームページで公開中（令和7年度登録 84機関）。  
（<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/kojojigyojo.html>）
- 支援機関窓口へ紹介を依頼することも可能。（<https://www.eccj.or.jp/shift/matching/>）

## 支援機関リスト

機関名・所在地  
URL・連絡先

対応可能事業

過年度実績件数

対応可能地域

対応可能業種、等



Excelリスト

## SHIFT事業実施計画書

5. 実施計画書

51. 脱炭素化計画

511. 脱炭素化計画

事業者名

宇電子工業株式会社

工場・事業場名

東松山事業所

支援機関名

株式会社イーエムエス

1. 脱炭素化計画（脱炭素系統電力への変更による効果を除く）

（単位：t-CO2/年）

対象範囲	エネルギー経路CO2	基準年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度	目標年度
工場・事業場全体	CO2排出量(対策なし)	634	634	634	634	634	634	634
	対策によるCO2削減効果	—	0	0	5	8	8	8
	CO2排出量(対策後)	—	634	634	629	626	626	626
	削減率	—	0.0	0.0	0.8	1.3	1.3	1.3

主要システム等	削減率	—	0.0	0.0	0.8	1.3	1.3	1.3
	削減量	—	—	—	—	—	—	—
	削減率	—	—	—	—	—	—	—
	削減率	—	—	—	—	—	—	—

2. 中長期の取組

2030年前目標値への取組

2030年、基準年度（令和2年度）CO2排出量の30%削減を目指す。

3. 脱炭素化計画（対策別）【1ページ目】

（単位：t-CO2/年）

対策の種類 【対策番号】	対策名称	主要システム 名称	申請予定 補助金	対策着手 時期	年間CO2 削減量	計画年度・CO2削減量					以降の活動予定
						令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度	
省エネシステム											
1	運用改善	コンプレッサ空圧圧の削減		予定なし	令和4年1月	1		1	1	1	
2	運用改善	エアードライバの改善		予定なし	令和4年1月	4		4	4	4	随時実施
3	運用改善	排水処理機のインバータ設定変更			令和4年1月	3			3	3	
4	運用改善	無電解めっき設備 生産設備の待機電力削減									
CO2削減対策											
CO2削減化／削減率向上は電化または電化後の燃料転換、太陽光発電、再生可能エネルギー利用など											
5	電力削減	太陽光発電設備の導入				16					
CO2削減化／脱炭素系統電力への変更											
6	電力削減	電力事業者の切り替え		予定なし							再エネ100%への電力切替を検討



## ■ 本日本話した内容

- 脱炭素化を目指す「3つの方向性」と「対策6類型」
- 脱炭素化実践の「6つのステップ」
- 脱炭素化の起点となる「測る」の「4つのポイント」
- 脱炭素化実践に役立つ「ガイドライン」と「支援機関」

SHIFT事業をご活用ください。

脱炭素化の計画立案～実行を支援する

## **DX型CO2削減対策実行支援事業**

脱炭素化に向けた設備導入を支援する

## **省CO2型システムへの改修支援事業**



一般財団法人省エネルギーセンター  
*The Energy Conservation Center, Japan*

**SHIFT**