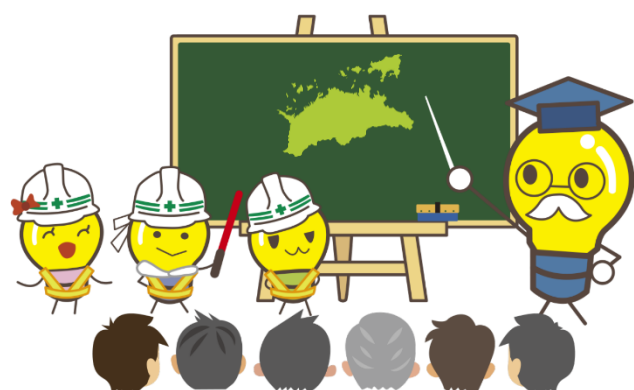
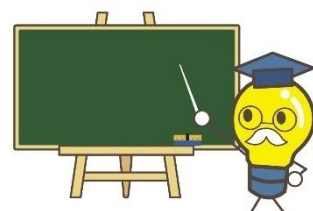


事業者向け 脱炭素推進ガイドブック (ファーストステップ編)



目次

本ガイドブックは香川県内の事業者の脱炭素を推進して頂くための資料として作成しました。脱炭素に向けた取組事例を多数記載しておりますので、事例を見て実施の参考にして頂いたり、社内での教育ツール等にもご活用ください。



1. カーボンニュートラルとは	2
2. 脱炭素に取り組むメリット	3
3. 取組みチェックリスト	7
4. 現状を把握する	8
5. 削減対策の進め方	9
6. 省エネ	10
・ 一般管理事項	11
・ 照明設備	13
・ 空調設備	16
・ コンプレッサ	22
・ ポンプ・ファン・ブロワ	26
・ ボイラ	28
・ 工業炉	32
・ 自動車	33
7. 燃料転換	34
・ 対策例	35
8. 再エネ	39
・ 再エネ導入例	40

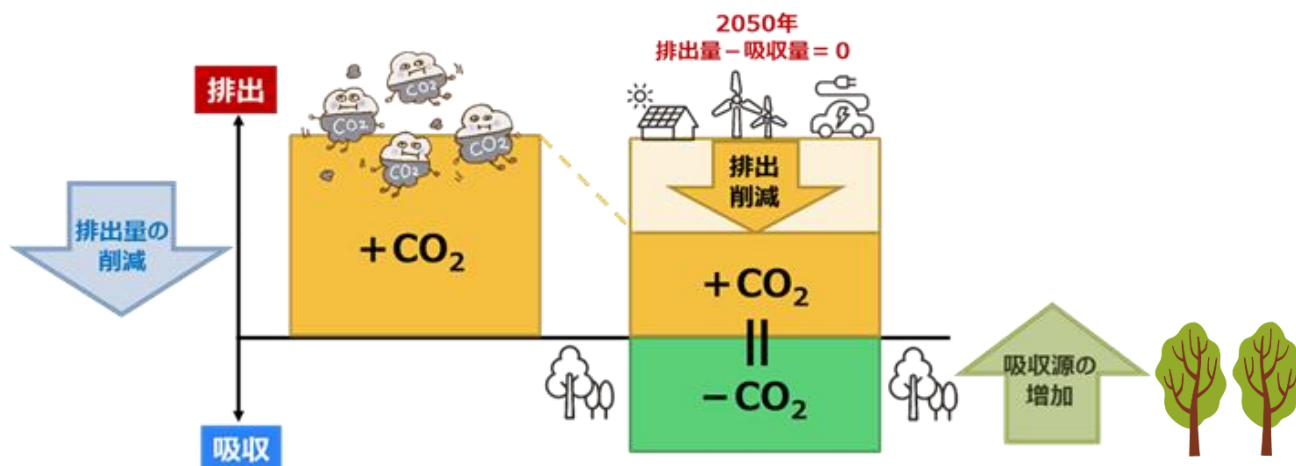
～このガイドブックの使い方～

- ・ 本ガイドブックは、主に省エネ・燃料転換・再エネに分けて設備ごと(照明設備、空調設備等)の事例を中心に記載しています。
- ・ 設備ごとにチェックリストを作成しておりますので、自社での取組状況の確認にご活用ください。
- ・ チェックリストの対策について、詳細の解説・ポイント・導入効果例を記載しております。導入効果につきましては、省エネ診断事例等から算定していますので参考としてご検討ください。

カーボンニュートラルとは

近年、国内外で深刻な気象災害が多発しており、今後、地球温暖化の進展に伴う気候変動の影響によるリスクがさらに高まることが予想され、地球温暖化対策は喫緊の課題になっています。2020年10月、政府は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、カーボンニュートラルを目指すことを宣言しました。

カーボンニュートラルとは、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの「排出量」から、植林、森林管理などによる「吸収量」を差し引いて、合計を実質的にゼロにすることを意味しています。



カーボンニュートラルのイメージ

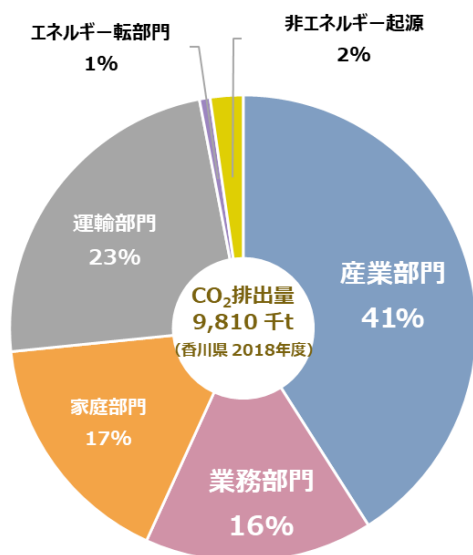
カーボンニュートラルの達成のためには、温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全及び強化をする必要があります。

香川県の現状と目標

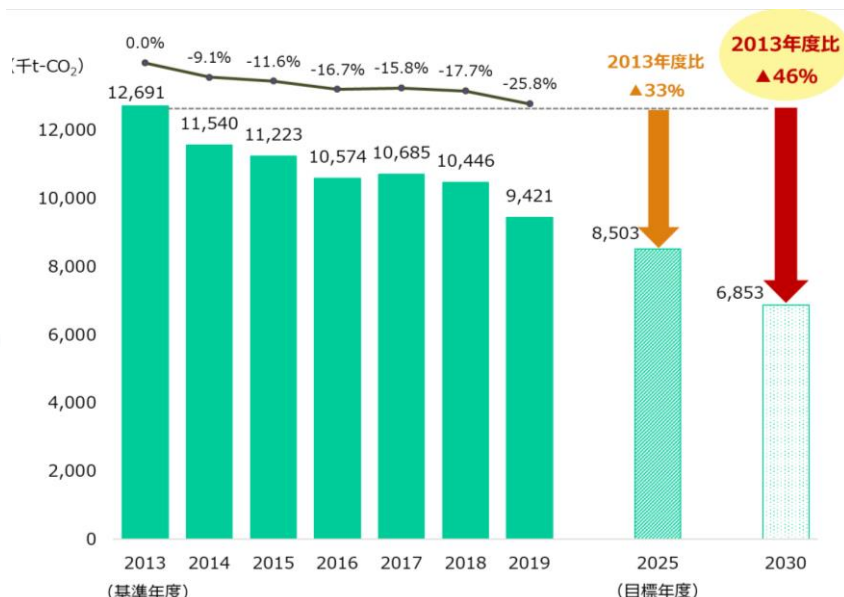
香川県の温室効果ガス排出量は減少傾向にはあるものの、カーボンニュートラルは非常に高い目標であり、達成に向けてはこれまで以上の取組みが求められます。

香川県は、2021年2月に、「気候が危機的な状況にあることを認識し、2050年までに二酸化炭素（CO₂）の排出量を実質ゼロにする」ことを目標に掲げる表明を行いました。

「香川県地球温暖化対策推進計画」では、国の削減目標である2030年46%減（2013年度比）に即して、**2025年度に33%削減**することを目標に掲げています。



香川県の二酸化炭素排出量の内訳



香川県の温室効果ガス排出量

脱炭素に取り組むメリット

事業者が脱炭素に取り組むことで、CO₂削減以外にもさまざまなメリットがあり、自社の企業価値向上へとつながります。大企業を中心に動きが加速しており、今後はサプライチェーン（供給網）全体でのカーボンニュートラル達成に向け、取引先企業にも本格的に対応を求められることが想定されます。単なるコスト増加ではなく、リスク低減と成長のチャンス（未来への投資）であり、経営上の重要課題として全社を挙げて取り組むものとなってきます。



SDGsと脱炭素

SDGs（Sustainable Development Goals：持続可能な開発目標）は、「誰一人取り残さない」持続可能でよりよい社会の実現を目指す世界共通の目標です。2015年の国連サミットにおいて全ての加盟国が合意した「持続可能な開発のための2030アジェンダ」の中で掲げられ、2030年を達成年限とし、17のゴールと169のターゲットから構成されています。脱炭素は、SDGsと密接に関係しています。

たとえば・・・

目標7【エネルギー】

気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる

目標13【気候変動】

すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的なエネルギーへのアクセスを確保する



脱炭素に取り組むメリット



光熱費・燃料費の低減

光熱費などのランニングコストを削減することができるので、売上が変わらなくても粗利益を確保することができます

脱炭素の取組みをすることによって、CO₂の低減だけでなく、光熱費なども低減することができるので、コスト削減につながります。特に、近年のエネルギー価格高騰を受け、企業のエネルギー使用量の削減は喫緊の課題となっています。

光熱費を低減するためには、現状の設備において、どこにどれだけの電気や燃料といったエネルギーが使用されているかを把握する必要があります。エネルギーを多く消費する非効率な設備や工程を把握し、それらの設備・工程の更新・改善を進めることによって、それに伴う光熱費や燃料費を大幅に低減することができます。



事業所全体のエネルギー使用量の把握・管理



省エネルギー・脱炭素活動を計画的に実施



脱炭素経営の実現
光熱費・燃料費の低減



出典：環境省「中小規模事業者のための脱炭素経営ハンドブック」より一部改変

事例

サヌキ畜産フーズ株式会社

香川県三豊市に本社を置き、食肉や冷凍総菜の加工・販売等を行っているサヌキ畜産フーズ（株）では、「省エネお助け隊」の支援を受けた取組みにより、**電力量1年あたり171,000kWh削減ができ、年間約342万円の経費削減**となりました。



機器の更新にあたり、エネルギー使用状況を把握し、洗い出した項目をもとに、優先順位をつけ、自社の経営改善につながる省エネ実施計画を作成しました。

出典：四国経済産業局「事業者における優良な省エネルギー事例」
(https://www.shikoku.meti.go.jp/03_sesakudocs/0503_energy/energy_03/case/202027.html)

2

自社の競争力を強化し、売上・受注を拡大

取引先の選定に脱炭素の取組みを考慮する企業が増えています

環境への意識が高いグローバル企業を中心に、サプライヤー（仕入れ先、納品元、納品業者）に対して、CO₂排出量の削減を求める傾向が強まりつつあり、より脱炭素経営を進めた企業が選ばれ、サプライチェーンに残りやすい状況生まれています。脱炭素の取組みを進めることは、自社製品の競争力確保・強化、売上・受注の拡大に繋がっていくと言えます。



Scope 1: 事業者自らによる温室効果ガスの直接排出(燃料の燃焼、工業プロセス)

Scope 2: 他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出

Scope 3: Scope 1、Scope 2以外の間接排出(事業者の活動に関連する他社の排出)

出典: サプライチェーン/環境省「グリーン・バリューチェーンプラットフォーム」より

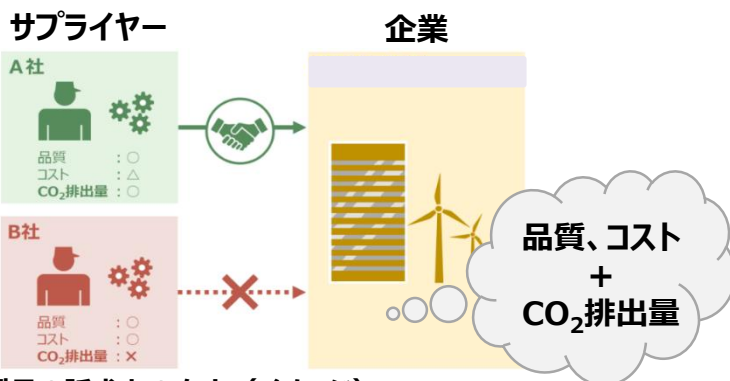
例えば、ユニリーバでは

ユニリーバは、科学的根拠に基づく目標として、「2030年までに、事業活動からの温室効果ガス排出量をゼロにし、製品ライフサイクルから生じる温室効果ガスの負荷を半減させる」ことを目指しています。気候危機の規模と緊急性を踏まえ、本日、「2039年までに、原料調達から店頭販売までのすべての過程で、製品からの温室効果ガス排出量を実質ゼロにする」という新しいコミットメントを追加しました。これには、使用する原料の調達から製品の店頭販売に至るまでの全過程が含まれます。

(ユニリーバHPより)

今後は、同様のサプライヤーに対する働きかけが中小企業にも広がる可能性があり、早めの対策を検討することが求められます。

これからの取引先の選定は
Q(品質)C(コスト)だけでなく、
CO₂排出量も考慮
されるようになります。



脱炭素経営による自社製品の訴求力の向上 (イメージ)

出典: 環境省「中小規模事業者のための脱炭素経営ハンドブック」より一部改変

3

社員のモチベーション向上や人材獲得力の強化

地球環境への関心が高い人材からの共感が得られ、意欲的な人材が獲得できます



気候変動などの社会的な課題に対して取り組む姿勢を示すことにより、社員同士の共感や信頼に繋がり、社員のモチベーション向上に繋がります。また、脱炭素への取り組みは、とりわけ気候変動や環境のような社会課題への貢献を就職先の条件の1つに挙げる学生は増加傾向にありますので、「この会社で働きたい」と意欲を持った人材を集める効果が期待されます。

4

知名度・認知度の向上

脱炭素に早期に取り組む活動は、企業のイメージアップに繋がり、PRにもなります



積極的に脱炭素に取り組み、温室効果ガス排出量の大幅な削減を達成した企業や、いち早く再生可能エネルギーの導入を進めた企業は、メディアへの掲載や国・自治体からの表彰対象となり、自社の知名度・認知度のアップに成功しています。

特に、中小規模事業者の取り組みはまだ数が少ないため、PRにもなります。

5

新たな機会の創出に向けた資金調達において有利

銀行などの金融機関からの資金調達面で、優遇を受けることができます



金融機関においては、ESG投資（環境・社会・企業統治を評価する投資）など、融資先の選定基準に地球温暖化への取組状況を加味し、脱炭素経営を進める企業への融資条件を優遇する取組みも行われており、新たな資金調達に当たり、有利に働くと言えます。

取組みチェックリスト

自社のカーボンニュートラルの取組状況をチェックしてみましょう。

自社における脱炭素(カーボンニュートラル)に向けたSTEP



STEP	質問	チェック	参照ページ
①知る	「カーボンニュートラル」や「脱炭素」とは何かを知っていますか？	<input type="checkbox"/>	P.2
	「カーボンニュートラル」に取り組むことでどのようなメリットがあるか知っていますか？	<input type="checkbox"/>	P.3～P.5
②測る	自社で使用している燃料(電気、LPG、都市ガス、ガソリン等)ごとの使用量を把握していますか？	<input type="checkbox"/>	P. 8
	自社のCO ₂ 排出量を計算していますか？	<input type="checkbox"/>	P. 8
③減らす	省エネルギーの対策を継続して実施していますか？	<input type="checkbox"/>	P.10～P.33
	燃料転換などCO ₂ 排出量が少ないエネルギーへの変更を検討、実施していますか？	<input type="checkbox"/>	P.34～P.37
	再生可能エネルギーの活用を検討、実施していますか？	<input type="checkbox"/>	P.38～P.44

現状を把握する

CO₂を計算して見える化しよう

脱炭素化を進めるためには、まず事業者がどの程度のCO₂を排出しているかを把握することが重要です。燃料や電気などのエネルギー使用量から計算できますので、まず計算してみましょう。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{エネルギー使用量} \times \text{排出係数}$$

二酸化炭素排出量チェックシート

①エネルギーの使用量を入力してください。(年間) ←赤色のセルに入力してください。

エネルギーの種類		使用量		排出係数		排出量 (t-CO ₂) (A)×(B)
		数値 (A)	単位	係数 (B)	単位	
燃料	原油 (コンデンセートを除く)		kL	2.67	t-CO ₂ /kL	
	原油のうちコンデンセート(NGL)		kL	2.34	t-CO ₂ /kL	
	揮発油 (ガソリン)		kL	2.29	t-CO ₂ /kL	
	ナフサ		kL	2.27	t-CO ₂ /kL	
	ジェット燃料		kL	2.48	t-CO ₂ /kL	
	灯油		kL	2.50	t-CO ₂ /kL	
	軽油		kL	2.62	t-CO ₂ /kL	
	A重油		kL	2.75	t-CO ₂ /kL	
	B・C重油		kL	3.10	t-CO ₂ /kL	
	石油アスファルト		t	2.99	t-CO ₂ /t	
	石油コークス		t	3.06	t-CO ₂ /t	
	石油ガス	液化石油ガス(LPG)	t	2.99	t-CO ₂ /t	
		石油系炭化水素ガス	千m ³	2.43	t-CO ₂ /千m ³	
	可燃性天然ガス	液化天然ガス(LNG)	t	2.79	t-CO ₂ /t	
		その他可燃性天然ガス	千m ³	1.96	t-CO ₂ /千m ³	
	石炭	輸入原料炭	t	2.59	t-CO ₂ /t	
		コークス用原料炭	t	2.60	t-CO ₂ /t	
		吹込用原料炭	t	2.60	t-CO ₂ /t	
		輸入一般炭	t	2.33	t-CO ₂ /t	
		国産一般炭	t	2.15	t-CO ₂ /t	
		輸入無煙炭	t	2.64	t-CO ₂ /t	
	石炭コークス		t	3.18	t-CO ₂ /t	
	コールタール		t	2.86	t-CO ₂ /t	
	R D F		t	1.07	t-CO ₂ /t	
	R P F		t	1.64	t-CO ₂ /t	
	廃タイヤ		t	1.64	t-CO ₂ /t	
	廃プラスチック(一廃)		t	2.76	t-CO ₂ /t	
	廃プラスチック(産廃)		t	2.57	t-CO ₂ /t	
	廃油		kL	2.64	t-CO ₂ /kL	
	コークス炉ガス		千m ³	0.74	t-CO ₂ /千m ³	
	高炉ガス		千m ³	0.31	t-CO ₂ /千m ³	
	発電用高炉ガス		千m ⁴	0.33	t-CO ₂ /千m ³	
	転炉ガス		千m ³	1.16	t-CO ₂ /千m ³	
	都市ガス (四国ガスを想定)		千m ³	2.36	t-CO ₂ /千m ³	
(C) 小 計 (燃料)						
熱	産業用蒸気		GJ	0.065	t-CO ₂ /GJ	
	産業用以外の蒸気		GJ	0.053	t-CO ₂ /GJ	
	温水		GJ	0.053	t-CO ₂ /GJ	
	冷水		GJ	0.053	t-CO ₂ /GJ	
(D) 小 計 (熱)						
電気	購入した電気 (四国電力)		千kWh	0.464	t-CO ₂ /千kWh	
	購入した電気 (四国電力以外) ※		千kWh		t-CO ₂ /千kWh	
(E) 小 計 (電気)						

※四国電力以外の電気を契約している場合は、温対法に基づき公表された電気事業者別基礎排出係数を入力してください。

②二酸化炭素排出量はこちらです (年間)

二酸化炭素排出量 (t-CO₂) (C)+(D)+(E)

【参考】

- ・香川県ホームページ <https://www.pref.kagawa.lg.jp/kankyoseisaku/chikyu/saving/jigyoyou/kfyn.html>
- ・電気事業者別排出係数一覧 (環境省) <https://policies.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/calc.html>

削減対策の進め方

まず見える化によって自社の温室効果ガス排出量を把握し、続いて削減の対策を講じるには、コストのかからない取り組みやすいものから始め、中長期的には、設備導入や再エネ導入など、計画的に削減していくプランを立てましょう。

削減方法の三本柱としては、**省エネ**、**燃料転換**、**再エネ導入**が挙げられます。

① 省エネ

② 燃料転換

③ 再エネ

エネルギー消費量を削減

まずは、既存設備の稼働を最適化・エネルギーロスの低減により省エネを図り、高効率機器の導入、既存設備の部分更新等による設備導入で、より大きな省エネ効果が期待されます。

① 省エネ

例

運用
改善

既存設備の最適化

- ・コンプレッサの吐出圧力の低減
- ・配管の空気漏れ対策

設備
導入

効率のよい設備を導入

- ・LEDの導入
- ・高効率冷凍・冷蔵設備の導入

部分
更新

機能
付加

既存設備を部分的に更新、機能を付加

- ・窓の断熱性、遮熱性向上（フィルム、塗料、ブラインド等）
- ・蒸気配管等の断熱強化

よりCO₂の排出量が少ないエネルギーへの転換

② 燃料 転換

省エネ対策だけで大幅に削減することは困難です。重油から、都市ガスへの転換、電化等で、よりCO₂排出量の少ない燃料に転換、さらに、バイオマス・水素等へのCO₂フリーのエネルギー源への転換も検討する必要があります。

例

- ・重油ボイラ→都市ガスボイラへ転換
- ・ガソリン車→次世代自動車へ転換

CO₂を排出しない再エネ電気や熱の導入

③ 再エネ

省エネ対策だけで大幅に削減することは困難です。太陽光やバイオマスといった再生可能エネルギーを導入することにも必要となってきます。設備導入以外にも、さまざまな調達方法があります。

例

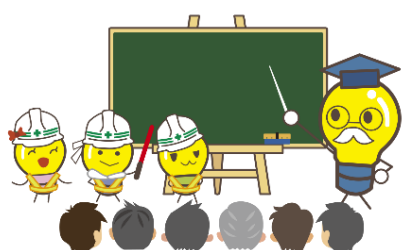
- ・再エネ電気メニューの契約
- ・太陽光発電設備による自家消費
- ・再エネ電力証書等の購入



省エネ

概要

省エネとは、「省エネルギー」の略です。私たちの生活や産業、社会は、電気やガスなどのエネルギーの消費によって成り立っています。私たちが使用しているエネルギーは、主に石油や石炭、天然ガスといった化石燃料を基につくられています。これらの化石燃料は限りあるもので、いずれは枯渇してなくなってしまうと言われています。そこで、限りある化石燃料を基につくられているエネルギーを効率的に使うことや節約が、今を生きる私たちに求められています。



電気やガスなどのエネルギーを得るためには、化石燃料を燃焼させる必要があります。この燃焼の過程において、CO₂（二酸化炭素）が大気中に放出されます。このCO₂が地球の表面を覆うことで、大気中の熱が宇宙空間へ放出されにくくなり、地球が暖かくなっている（地球温暖化）と言われています。地球温暖化が進むと、気温上昇や海面上昇などにより食料供給や居住環境に影響を及ぼす恐れがあると予測されています。

私たちの生活にも直結するため、日頃より使用する電気やガスなどのエネルギーを節約する必要があります。エネルギーを節約するには、一人ひとりが使用しているエネルギーに興味・関心を持ち、確実に省エネを実行していくことが大切です。



省エネのメリット

1. コスト削減につながる

初期投資が多少かかっても高効率設備の導入をすれば、エネルギー消費量の削減となり、結果的にランニングコストの削減となります。さらに、ランニングコストの削減により、早期に初期投資額が回収ができれば、その後はランニングコスト削減分、会社の利益アップにつながります。

2. 設備の安定稼働が見込める

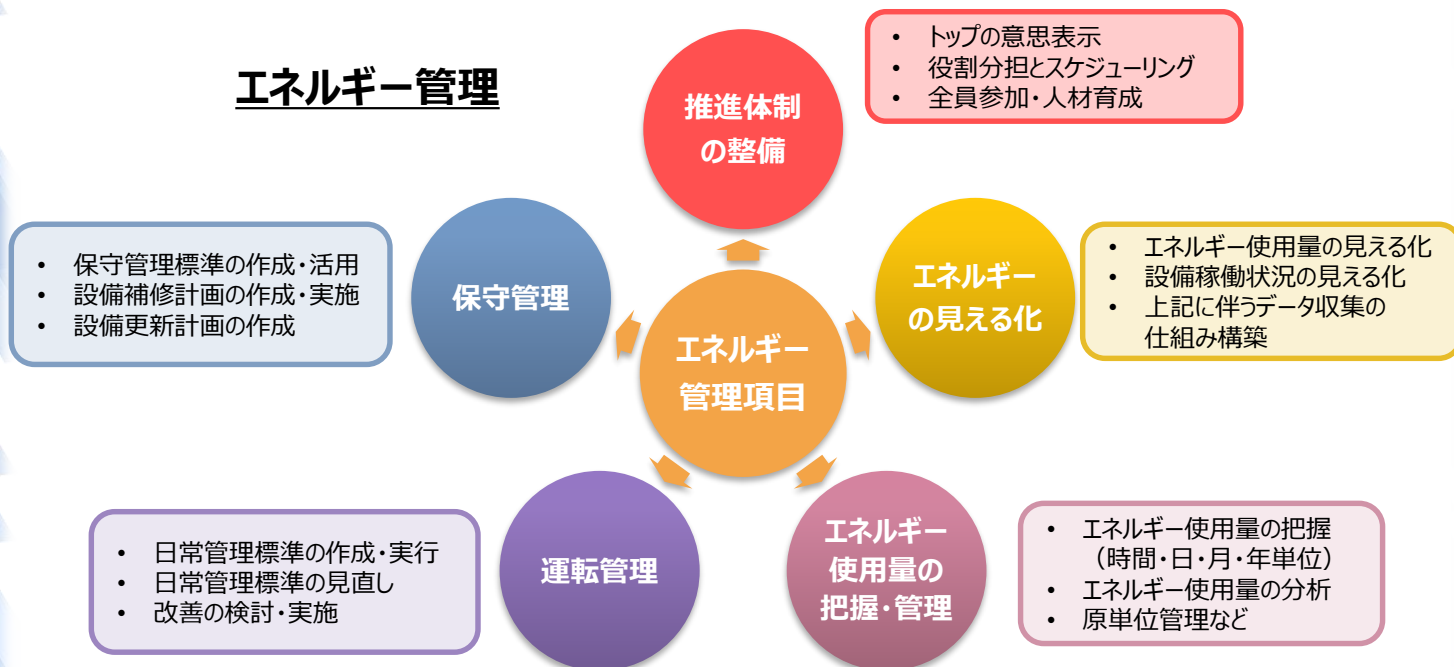
設備の部分的な清掃や交換などのメンテナンスを定期的に行うことで、設備への負荷を軽減できれば、設備を長持ちさせることができ、安定稼働につながります。

3. 企業価値の向上につながる

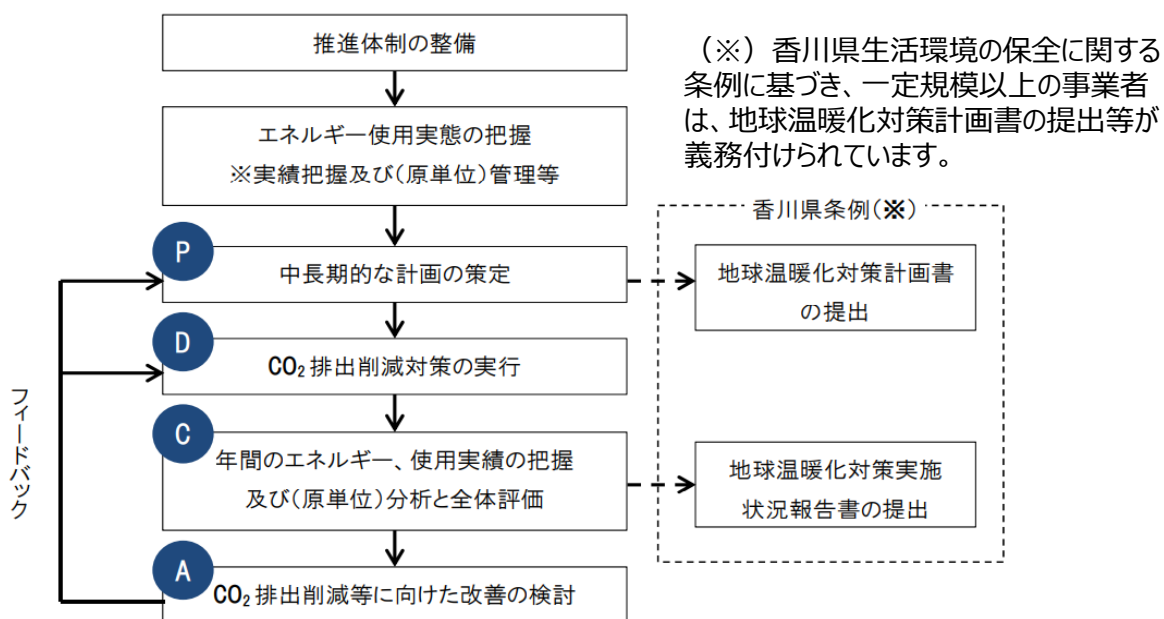
省エネを推進し脱炭素化に貢献することは、企業価値の向上につながります。

脱炭素を行うには、着実なエネルギー管理を実施して、余分なエネルギーを使用しないことが重要です。

エネルギー管理



更に、エネルギー管理やCO₂排出削減を効果的に実施するためには、下記のPDCA を回す必要があります。



一定規模以上の事業者とは？

- 前年度の原油換算エネルギー使用量合計が 1,500 キロリットル以上である県内の事業所を設置している事業者
- 県内に路線を有しており、鉄道事業用の車両を前年度末の時点で 50 両以上有している鉄道事業者

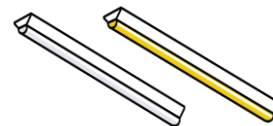
脱炭素や省エネルギーに強い組織は下記の実践がなされています。自らの事業所において下記の実践がなされているか確認してみましょう。

■ 脱炭素・省エネの実践状況のチェックリスト

対策内容	取組内容	判断基準
① 推進体制の整備	CO ₂ 排出削減活動推進のための体制は確立されていますか。	<input type="checkbox"/> 事業者及び事業所における推進体制や役割分担を示す資料、活動記録がある。
② 従業員教育の実施	従業員に対するCO ₂ 排出削減・省エネルギーに関する教育を行っていますか。	<input type="checkbox"/> CO ₂ 排出削減・省エネルギーの計画・実施状況等について従業員への周知の文書、通知媒体、手段がある。 <input type="checkbox"/> 実務者及び従業員に対する、教育記録等がある。
③ 事業所全体のエネルギー使用量の把握、管理	主要なエネルギー使用設備を反映した機器台帳はありますか。	<input type="checkbox"/> 機器台帳（設置場所、仕様、性能（容量）、取得年月等の情報が記録された書類）がある。 <input type="checkbox"/> 機器台帳は最新の状態で管理され、修理・改訂履歴等が記録されている。
	エネルギーの使用量が設備別、工程別、使用目的別で把握・推計されていますか。	<input type="checkbox"/> 機器台帳に記載されている設備ごとにエネルギー使用量が把握・推計されている。
	省エネルギーの計画が策定されており、実施状況が評価されていますか。	<input type="checkbox"/> 省エネルギーの計画が策定されており、目標達成状況の要因が分析、評価されている（PDCAが回っている状態）。
④ 配管系統図の整備	空調系統図（熱源と冷温水の系統がわかるもの）、蒸気配管系統図、圧縮空気配管系統図などの図面が整備・更新されていますか。	<input type="checkbox"/> 現状を反映した系統図（空調系統図・蒸気配管系統図・圧縮空気配管系統図など）があり、常に最新の情報になるよう整備・更新されている。
⑤ 環境マネジメントシステムの導入	環境マネジメントシステムを導入していますか。	<input type="checkbox"/> 外部機関から認証を受けた環境マネジメントシステムを導入している。 <input type="checkbox"/> 独自の環境マネジメントシステムを導入している。

照明設備は電気によって光を発生させて明るく照らす設備のことです。照明における省エネを推進するためには、光源を適切に選択し、配置や運用ルールを決める必要があります。照明の光源は、一般に白熱灯、蛍光灯、LEDなどがあります。

年間点灯時間が2,000時間以上点灯する照明設備を対象に、活動領域に合わせた明るさ(推奨照度)に調整・制御することで、省エネを図ります。



■ 照明設備のチェックリスト

対策	取組内容の確認	判断基準
① 運用管理	時間帯、場所ごとに消灯管理がなされていますか。	<input type="checkbox"/> 照明設備の運用ルールが定められている。 <input type="checkbox"/> 実施状況を確認できる記録がある。
	室内の照度を把握し、適切に管理されていますか。	<input type="checkbox"/> 照度計測の点検記録簿がある。
② 高効率照明器具への更新等	右記の省エネ対策を実施していますか。	<input type="checkbox"/> 初期照度補正制御 <input type="checkbox"/> 昼光利用照明制御 <input type="checkbox"/> 明るさ感知による自動点滅制御 <input type="checkbox"/> 人感センサー等在室検知制御
	右記の高効率照明器具(LED等)を導入していますか。	<input type="checkbox"/> 高効率照明器具(LED照明、Hfインバータ蛍光灯、メタルハライドランプ)の使用 <input type="checkbox"/> 白熱灯の電球形蛍光灯または電球形LEDへの交換 <input type="checkbox"/> 高輝度型誘導灯・蓄光型誘導灯の導入

● 活動領域における照度の確保

下記の推奨照度、照度基準を参考に、場所ごとに必要な明るさを確保してください。照度計などを用いて照度を測ることにより、基準以上の照度が見られる場合は、間引き調整や制御方法を見直す余地があります。

主な活動領域での推奨照度 (JIS規格 JIS Z 9110:2010)



活動領域	推奨照度(ルクス)
事務室	500～1,000
会議室、集会室	300～750
書庫、倉庫	75～150
更衣室、トイレ	200
階段、廊下	100～150

作業区分別の照度基準 (労働安全衛生規則)



作業区分	照度基準(ルクス)
精密な作業	300以上
普通の作業	150以上
粗な作業	70以上

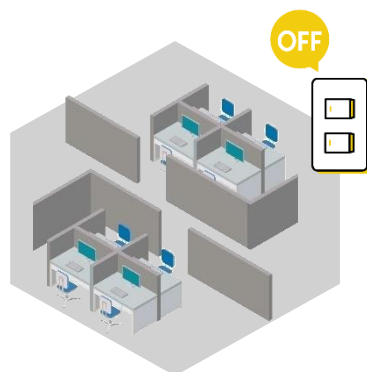
① 運用管理（照度管理等）

運用
改善

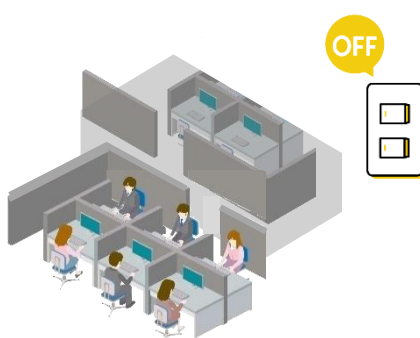
各場所の利用状況に合わせた適時消灯（消し忘れの防止）を実施し、節電を行います。

昼休み・休憩時

全て消灯

**残業時**

人がいない場所は消灯



導入効果

コスト削減金額

6.25 千円/年

CO₂削減量0.12 t-CO₂/年**投資金額**

なし

投資回収年数

—

誰も人がいない箇所の電灯がつきっぱなしになっていることがよくあります。人がいない箇所の電灯を消灯することが省エネ・脱炭素に繋がります。



<前提条件>

照明年間使用量5,000kWh/年
上記の5%削減

<input checked="" type="checkbox"/>	あなたの会社でもできる省エネ
<input type="checkbox"/>	始業時まで、執務室内の照明は、必要部分のみ点灯する。
<input type="checkbox"/>	昼休み・休憩時間は、執務室内の不要な照明は消灯する。
<input type="checkbox"/>	残業時には必要部分の照明のみを点灯する。
<input type="checkbox"/>	普段使用していない部屋や、昼間に自然光で十分な明るさが確保できている場所においては照明を消灯する。
<input type="checkbox"/>	ロッカールーム、給湯室、職員用のトイレなどは、使用時のみ点灯する。
<input type="checkbox"/>	執務室が広い場合には、必要箇所の点灯／消灯を容易に行うことができるよう照明スイッチに点灯場所を明示する。
<input type="checkbox"/>	十分な照度を確保できる場所は、照明の間引き※を行う。
<input type="checkbox"/>	年末の大掃除や年度始めの配置換えなどの機会に、定期的に照明器具を清掃し、照度の回復を図る。

※照明によっては、間引きが推奨されないタイプもあります。
間引きを行う場合には、メーカー等に確認した上でご検討してください。

② 高効率照明器具への更新等

高効率照明器具(LED等)へ更新することにより、電気の消費量を大幅に減らすことができます。

消費電力量 比較 (例)

蛍光灯 FWL27×1相当

34W

電球 LED灯

7.0W

約80%の削減！

導入効果

コスト削減金額

331千円/年

CO₂削減量6.4 t-CO₂/年

投資金額

1,240 千円

投資回収年数

3.7 年

診断事例：ホテル



照明の点灯時間が長い場所ほど、照明をLED等の高効率照明器具に更新すると、省エネになります。

避難誘導灯については24時間点灯している機器なので、LEDへ更新すると効果が大きいです。

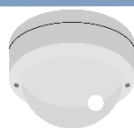
機能
付加

<前提条件>

蛍光灯80台をLEDに交換 (例：34W→7.0W)
点灯時間 365日×24時間/日×点灯率70%

■ 人感センサーの導入

人感センサーなどを導入することでも、不要な照明を消灯できるので、省エネとなります。



トイレや廊下、倉庫など人が常時いないところの照明は意外と点灯したままになっている場合がよく見られます。

人が常時いないところの照明は人感センサーを用いて消灯しましょう。

LEDへの更新のタイミングに合わせて人感センサーの設置を検討されることが多いですが、LEDに更新しなくても既存の蛍光灯に人感センサーを取り付けることも可能です。



導入効果

コスト削減金額

20 千円/年

CO₂削減量0.38 t-CO₂/年

投資金額

45 千円

投資回収年数

2.3年

診断事例：食品会社

<前提条件>

200W照明×6灯、点灯時間15%削減

● 制御方式の種類

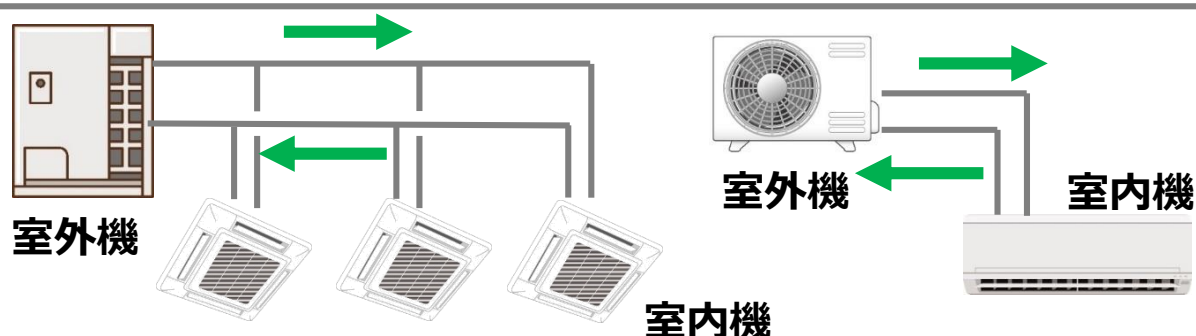
人が照度を調整したり、点灯消灯を行うことによって省エネを行うには限度があります。そこで、照明設備の制御方式を活用し、自動的な照度調整や点灯消灯を行います。

制御方式	内容
初期照度補正制御	最初に照明をつけた時の照度を自動的に補正
昼光利用照明制御	室内に入ってくる自然光等を検知し、自動的に照度を調整
明るさ感知による自動点滅制御	室内に入ってくる自然光等を検知し、点灯消灯を調整
人感センサー等在室検知制御	人感センサー等で人の在室を検知して、在室の場合は点灯、不在の場合は消灯

空調の方式には個別空調とセントラル空調（中央式空調）の2種類があります。

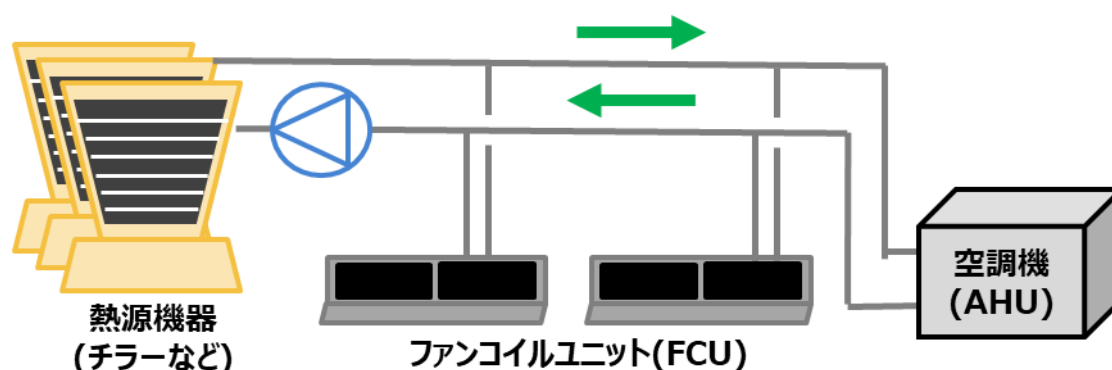
個別空調

空調を必要とする部屋ごとに空調機(室内機)を設置する方式で、ルームエアコン、パッケージエアコン、業務用マルチエアコン等が該当します。比較的、建物の部屋の数が少ない場合に用いられる空調方式です。



セントラル空調(中央式空調)

空調を必要とする部屋に一括で空調するための設備で、熱源機器や空調機を組み合わせた方式です。熱源機器には冷凍機(チラー)やボイラー等、空調機にはエアハンドリングユニット(AHU)やファンコイルユニット(FCU)を使用します。熱源機器を一カ所に集中設置して、冷温水を空調機に送給するため、中央式空調とも呼ばれます。比較的、建物の部屋の数が多い場合に用いられる空調方式です。



空調設備におけるセントラル空調(中央式空調)には**熱源設備が必要となります**。
詳しくは21ページをご覧ください。

■ 空調設備のチェックリスト

対策		取組内容	判断基準
① 温湿度の適正管理		室内の温度・湿度を把握していますか。	<input type="checkbox"/> 室内温度・湿度を計測する機器がある。 <input type="checkbox"/> 室内温度・湿度の記録簿がある。
		室内の温度・湿度を適切に管理していますか。	<input type="checkbox"/> 室内の推奨温度（夏季 28℃以上、冬季 20℃未満）に近い値になっている。
		日射の抑制による空調負荷の軽減が行われていますか。	<input type="checkbox"/> 空調負荷の軽減のため、ブラインドや遮熱フィルム等を活用している。
② 空調停止、空調・換気運転時間の短縮		人がいないところの空調停止、あるいは運転時間短縮がなされていますか。	<input type="checkbox"/> 使用実態を考慮した空調設備・換気設備の管理ルール（ON/OFF管理、スケジュール管理等）を定めている。 <input type="checkbox"/> ルール通りに管理した記録がある。
③ 外気導入量の適正管理		室内の二酸化炭素濃度を把握していますか。	<input type="checkbox"/> 二酸化炭素濃度の記録簿がある。
		室内の二酸化炭素濃度は適正ですか。	<input type="checkbox"/> 夏季冷房時、冬季暖房時に居室内の二酸化炭素濃度が800～1,000 ppmになるよう管理されている。
④ 保全管理		空調設備(AHU・FCU)のフィルターの清掃、換気量の調整は適切ですか。	<input type="checkbox"/> 清掃の実施ルール(目安は2週間～1ヶ月に1回)を定めている。 <input type="checkbox"/> ルール通りに清掃を行った記録がある。
⑤ 制御装置の導入等	個別	右記の省エネ対策を実施していますか。	<input type="checkbox"/> 全熱交換器の導入
	セントラル	空調設備に対し、右記の省エネ対策を実施していますか。	<input type="checkbox"/> 外気量制御 <input type="checkbox"/> 最適起動制御 <input type="checkbox"/> 変風量制御（インバータ制御等）
		換気設備に対し、右記の省エネ対策を実施していますか。	<input type="checkbox"/> 可変流制御（インバータ制御等） <input type="checkbox"/> 発停制御 <input type="checkbox"/> 省エネファンベルトへの更新

① 温湿度の適正管理

運用
改善

室内温度を緩和することにより、空調設備のエネルギーを節約します。環境省の推奨温度は夏季 28℃以上、冬季 20℃未満であり、これらに近い値になっているのが、望ましいです。



室内温度を1℃緩和(夏季においては27℃→28℃設定、冬季においては21℃→20℃設定)することで、**エネルギーを10%程度削減**することができます。

導入効果

コスト削減金額

9.3 千円/年

CO₂削減量0.18 t-CO₂/年

投資金額

なし

投資回収年数

—

診断事例：公民館

<前提条件>

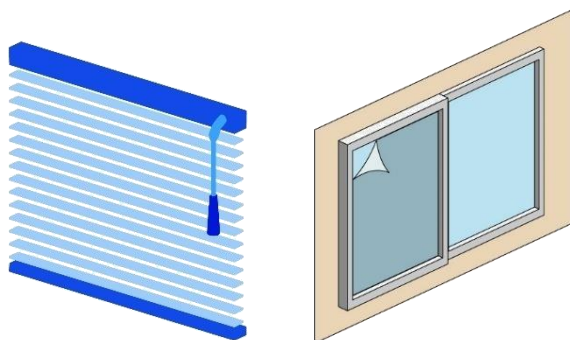
空調電力使用3,704kWh

室内温度1℃緩和(省エネ率10%)

■ カーテン・ブラインド等の設置

機能
付加

カーテン・ブラインド、遮熱フィルム等による外気からの熱の流入(夏季)や外気への熱の流出(冬季)を抑えることにより、空調設備のエネルギーを節約します。



熱は暖かい方から冷たい方に流れますので、夏季は窓から熱が入ってきて、冬季は窓から熱が逃げてしまいます。カーテン・ブラインド等を用いて、**窓からの熱ロスを少なくすることが省エネにつながります。**



導入効果

コスト削減金額

4.0 千円/年

CO₂削減量0.08 t-CO₂/年

投資金額

287 千円

投資回収年数

—

診断事例：精密機械加工

<前提条件>

窓1.6m×0.8m, 16枚

熱貫流率 6.0→4.3 W/(m²・K)

② 空調停止、運転時間の短縮

運用
改善

空調が不要な部屋への給気を停止することで、冷水・温水の使用負荷が下がり、エネルギーの削減となります。



誰も人がいない部屋の空調が入りっぱなしになっているケースがよくあります。人がいない部屋の空調はこまめに停止することが省エネ・脱炭素に繋がります。



③ 外気導入量の適正管理

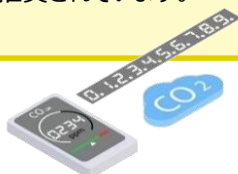
運用
改善

冷暖房の際に、外気導入量を必要最小限にすることにより、調和空気の製造に使用する冷水・温水の量を節約します。

部屋のCO₂濃度を計測し、外気導入量を調整します。建築基準法ではCO₂濃度は1,000ppm以下に抑えるよう定められています。

部屋のCO₂濃度が1,000ppm以下である場合、換気量を減らせる余地があります。(目安は800~1,000ppm)

※コロナ等の感染症対策としても厚生労働省より1,000ppm以下が推奨されています。



導入効果

コスト削減金額

131 千円/年

CO₂削減量2.5 t-CO₂/年

投資金額

なし

投資回収年数

—

診断事例：電子部品

<前提条件>

クリーンルームの日作業時(夜間)の
外気導入量削減

④ 保安全管理

運用
改善

空調設備(室内機)のフィルターを定期的に清掃することによって、冷媒と還気の熱交換の効率が高まり、空調設備のエネルギーの節約となります。

また、ハウスダストの抑制となり、室内にきれいな空気を供給することにも繋がります。



空調設備(室内機)のフィルターを清掃することにより、**約5%の省エネ効果**(月1回清掃の場合)となります。
清掃の頻度は、概ね2週間~1ヶ月の頻度で行うことが望ましいです。

導入効果

コスト削減金額

4.6 千円/年

CO₂削減量0.09 t-CO₂/年

投資金額

なし

投資回収年数

—

診断事例：公民館

<前提条件>

空調電力使用量3,704kWhの5%削減

省エネ

空調設備

■ 室外機（アルミフィン）の洗浄

機能
付加

空調設備(室外機)の洗浄や周りを清掃することによって、冷媒と外気の熱交換の効率が高まり、空調設備のエネルギーの節約となります。



室外機のアルミフィン



空調設備(室外機)のアルミフィンに汚れが付着しているケースが多く見られます。汚れが付着している状態では、**外気との熱交換の効率が低下し、増エネ**となります。汚れが落ちにくい場合は、専門業者による薬液洗浄を行います。**薬液洗浄の目安としては3年に1度です。**

導入効果

コスト削減金額

54 千円/年

CO₂削減量1.1 t-CO₂/年

投資金額

120 千円

投資回収年数

2.2 年

診断事例：スポーツ施設

<前提条件>

室外機3台(冷房能力28kW)の
アルミフィン洗浄

⑤ 制御装置の導入等

設備
導入

使用先の要求に応じた制御方式の導入により、エネルギーの削減となります。

設備	制御方式
空調設備	外気量制御 最適起動制御 変風量制御（インバータ制御等）
換気設備	可変流制御（インバータ制御等） 発停制御(ONOFF制御)
ポンプ	可変流制御（インバータ制御等） 発停制御(ONOFF制御) 台数制御



空調設備の変風量制御（インバータ制御等）は、室内の温度に応じて、空調機から室内へ供給する風量やその温度を変化させ、室内温度を最適に保つ制御のことです。

省エネを進めるためにはこまめに人が操作するよりも、**適正な制御により自動的に行う方が効率が良い**場合が多いです。



導入効果

コスト削減金額

185 千円/年

CO₂削減量3.6 t-CO₂/年

投資金額

1,580 千円

投資回収年数

8.5 年

診断事例：博物館

<前提条件>

空調設備に変風量制御(インバータ制御)
の導入

空調設備におけるセントラル空調(中央式空調)には熱源設備が必要となります。

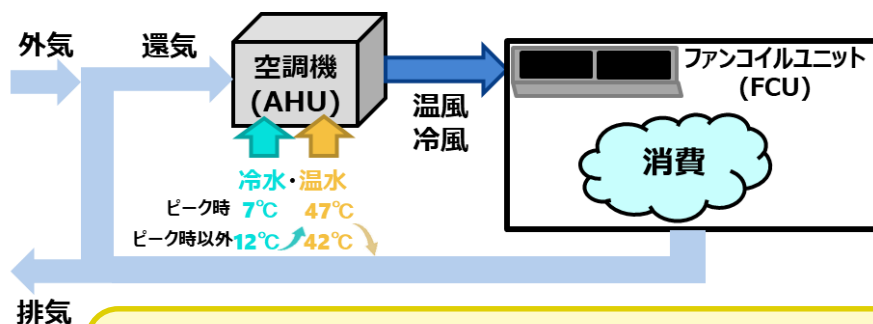
■ 熱源設備のチェックリスト

対策	取組内容	判断基準
① 冷温水出口温度の調整	冷温水出口温度を把握していますか。	❑ 冷温水出口温度を記録している。
	冷温水出口温度が必要以上に高すぎ／低すぎませんか。	❑ 冷房期間の低負荷時（真夏以外の時期）には、冷水温度の設定値を真夏時より高くしている。（例：真夏時7℃、真夏以外12℃） ❑ 暖房期間の低負荷時（真冬以外の時期）には、温水温度の設定値を真冬時より低くしている。（例：真冬時47℃、真冬以外42℃）
② 冷却水設定温度の調整	冷却水設定温度を把握していますか。	❑ 冷却水設定温度を記録している。
	夏季冷房期間において、冷却水の設定温度を低めに設定していますか。	❑ 冷却塔のファン発停やバイパス制御の設定温度が、冷凍機の許容範囲内（冷凍機の冷却水温度下限値を下回らない範囲）で最小となるよう調整している。
③ 熱源設備（冷凍機等）・熱搬送設備における設備導入等	熱源機器の省エネ対策を実施していますか。	❑ 冷水・冷却水変流量制御（インバータ制御等） ❑ 発停制御(ONOFF制御) ❑ 台数制御 ❑ 蓄熱システムの導入
	熱搬送設備の省エネ対策を実施していますか。	❑ 配管・バルブ類の断熱 ❑ 変风量制御・変流量制御（インバータ制御等） ❑ 発停制御(ONOFF制御) ❑ 羽根車の外形加工・交換

● 冷温水出口温度の調整

運用改善

室内温度を緩和（冷房時にはより高く、暖房時にはより低く）することにより、空調設備における冷水・温水を作るために使用するエネルギーの削減となります。具体的には、消費先の温度設定に応じて、冷温水の温度を緩和することがエネルギーの削減に繋がります。



冷水温度の目安は、夏季ピーク時は7℃付近、ピーク時以外は12℃以上となります。
温水温度の目安も、冬季ピーク時は47℃付近、ピーク時以外は42℃以下となります。



導入効果

コスト削減金額

456 千円/年

CO₂削減量

9.0 t-CO₂/年

投資金額

なし

投資回収年数

—

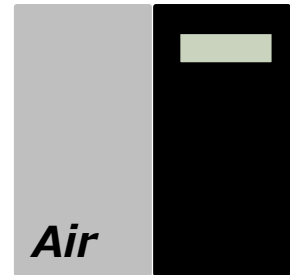
診断事例：博物館

<前提条件>

冷水出口温度を2℃緩和
(年間使用量 都市ガス88,000m³)

コンプレッサとは、一般的にはエアーコンプレッサ(空気圧縮機)のことを指し、圧縮空気(エアー)を生成するための設備です。大気圧(1atm≒0.1 MPaG)の空気を0.6～0.7MPaGまで圧縮して設備の動力源等に使用します。

主な用途例：機械設備・制御装置の駆動源、エアーブロー



■コンプレッサのチェックリスト

対策	取組内容	判断基準
① 配管等の漏れ箇所の特定および修理	バルブ類、配管やダクトの継手部等に漏れがないか定期的に点検し修理していますか。	<input type="checkbox"/> 点検・補修の実施ルールを定めている。 <input type="checkbox"/> ルール通りに点検・補修を行っている。
② 吐出圧の適正化	吐出圧力の圧力を把握し、適切に管理していますか。	<input type="checkbox"/> コンプレッサの吐出圧力と圧縮空気の使用先での必要圧力との差圧が0.10MPa以下である。(必要圧力が0.50MPaGの場合、コンプレッサ吐出圧は0.60MPaG)
③ 吸入空気温度上昇の防止	コンプレッサの吸入温度は低いですか。	<input type="checkbox"/> 空気の取り入れ温度が高くなならないような工夫をしている。(排熱をダクトで室外に放出、換気ファンの設置等)
④ 流量・風量管理、圧力管理	フィルター、ストレーナー等に目詰まりはありませんか。	<input type="checkbox"/> 清掃・補修・交換の実施ルールを定めている。 <input type="checkbox"/> ルール通りに清掃・補修・交換を行った記録がある。
	コンプレッサの稼働時間と生産ラインの稼働時間はマッチングしていますか。	<input type="checkbox"/> 生産ラインの停止時に、コンプレッサのアンロード運転期間が長すぎ(3時間以上)ない。
⑤ その他の省エネ対策	右記の省エネ対策を実施していますか。	<input type="checkbox"/> インバータ制御機の導入 <input type="checkbox"/> 低圧ラインと高圧ラインの分離 <input type="checkbox"/> レーバー・タンク・ブースターの導入 <input type="checkbox"/> ベビコンプレッサの導入 <input type="checkbox"/> 発停制御(ONOFF制御) <input type="checkbox"/> 台数制御

① 配管等の漏れ箇所の特定および修理

運用
改善

空気（エア）漏れを特定し、漏れ箇所の増し締め、修繕などを行うことにより、圧縮空気の漏れ量を減らすことで、コンプレッサの電気量を削減します。



何も対策を実施していない場合の配管の空気漏れは、20~30%とされています。
空気漏れ箇所の特定は設備が稼働していない周りが静かな時期（休日など）に行くと効果的です。

導入効果

コスト削減金額

636 千円/年

CO₂削減量12.3 t-CO₂/年

投資金額

なし

投資回収年数

—

診断事例：食品会社

<前提条件>

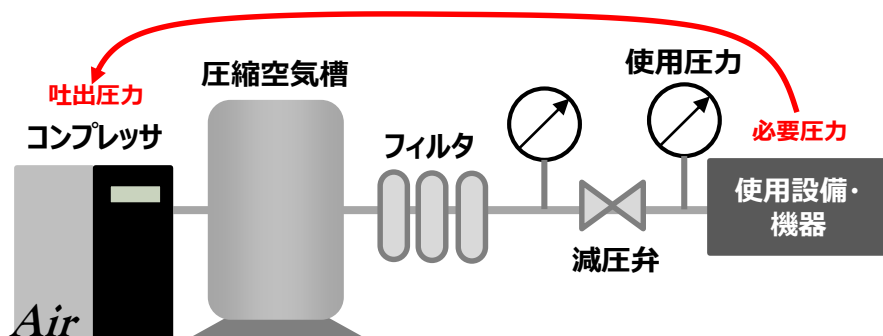
37kW×2台, 22kW×2台,
年間稼働時間 2,660 h/年
漏れ量10%低減

② 吐出圧の適正化

運用
改善

生産ラインの許容範囲内で圧縮空気の吐出圧力を最小化することにより、コンプレッサの電気量を削減します。

必要圧力から圧力損失(0.1MPa以内)を考慮して吐出圧力を決める



一般的な初期設定では吐出圧力は0.70MPaGで使用している場合が多いです。省エネが進んだ工場においては吐出圧力0.60MPaGを下回る値で使用しています。
生産ラインにおける必要圧力から圧力損失を考慮して、吐出圧力を決めるのが一般的です。

導入効果

コスト削減金額

504 千円/年

CO₂削減量9.8 t-CO₂/年

投資金額

なし

投資回収年数

—

診断事例：食品会社

<前提条件>

37kW×2台, 22kW×2台,
年間稼働時間 2,660 h/年
圧力を0.70→0.60MPaGへ低減

省エネ

コンプレッサ

③ 吸入空気温度上昇の防止

機能
付加

コンプレッサは低温で空気を吸い込む程効率が良いため、吸い込み温度の過度な上昇を抑えることによって、コンプレッサの電気量を削減します。

コンプレッサの排気を
ダクトで建屋の外に
排出しています。



(株式会社タダノ 香西工場)

導入効果

コスト削減金額

127 千円/年

CO₂削減量

2.5 t-CO₂/年

投資金額

800 千円

投資回収年数

6.3 年

診断事例：食品会社

<前提条件>

37kW×2台, 22kW×2台,
年間稼働時間 2,660 h/年
吸入温度10℃低下



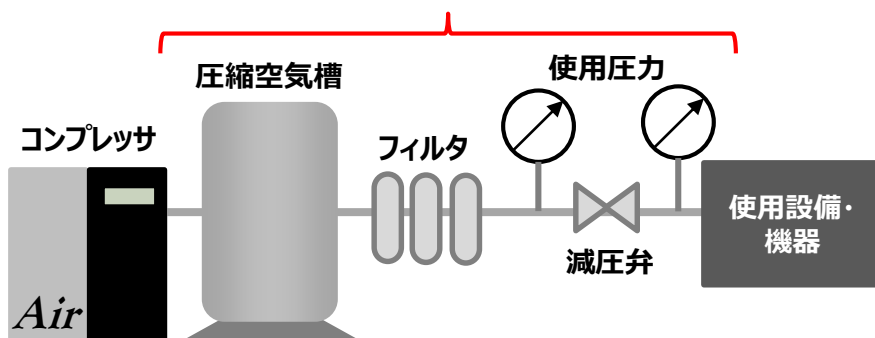
コンプレッサの給気を建屋内に、かつ排気を建屋外に行うのが一般的です。給気は低い方が効率が良いのですが、空気中の水分の凍結による悪影響が懸念されるため、冬場は注意が必要です。

④ 流量・風量管理、圧力管理

機能
付加

圧縮空気の負荷に応じたコンプレッサの制御(インバーター制御)やフィルタの清掃によって、適正な流量・風量や圧力の管理によりコンプレッサの電気量の削減となります。

圧力損失(差圧)を最小にする



導入効果

コスト削減金額

573 千円/年

CO₂削減量

11.1 t-CO₂/年

投資金額

1,000 千円

投資回収年数

1.7 年

診断事例：精密加工



コンプレッサの流量が多ければ多いほど配管内の圧力損失が大きくなります。またフィルタの目詰まりがあると、圧力損失が大きくなります。圧力損失が大きくなると、コンプレッサの吐出圧を高くする必要があるため、エネルギーの増加となります。

<前提条件>

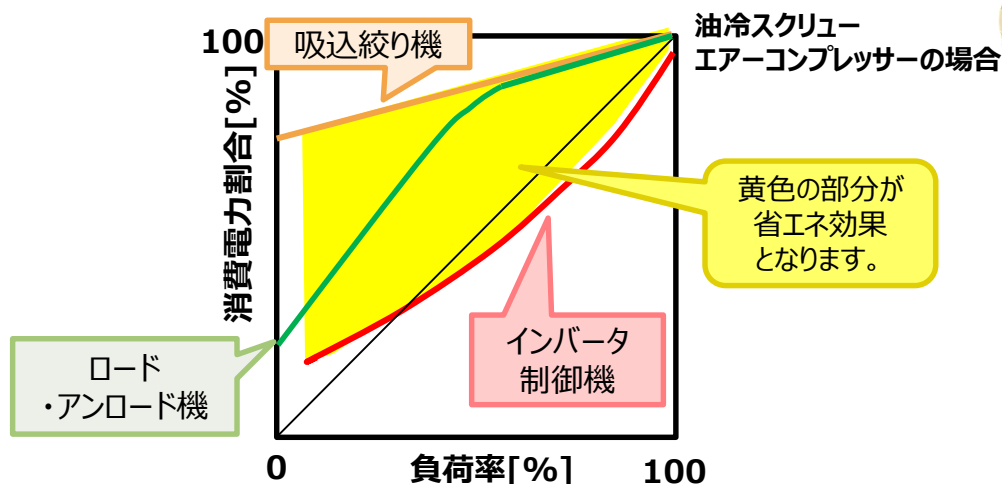
使用設備・機器とコンプレッサの位置を
近づけることで0.2MPaの圧力損失低減

⑤ その他の省エネ対策

■ インバータ制御

機能
付加

圧縮空気の使用先の負荷が低い場合は、インバータ制御機を導入することで、省エネとなります。



導入効果

コスト削減金額

950 千円/年

CO₂削減量18.4 t-CO₂/年

投資金額

1,650 千円

投資回収年数

1.7 年

診断事例：精密加工

<前提条件>

22kW×1台をインバータ機に更新



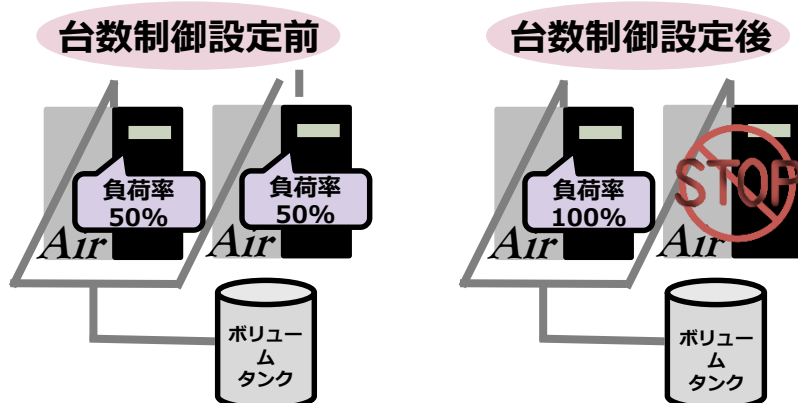
コンプレッサの負荷率が80%の場合、インバータ機による省エネ効果は約70%程度となります。

インバータ機でない場合に比べ、約20%の電気量の削減となります。

■ 台数制御

機能
付加

複数台のコンプレッサを使用している場合は、圧縮空気の負荷に応じた台数運転をすることにより、エネルギーの削減となります。また、負荷に応じて自動的に台数制御を行える設備もあります。



導入効果

コスト削減金額

1,263千円/年

CO₂削減量24.5 t-CO₂/年

投資金額

1,500 千円

投資回収年数

1.2 年

診断事例：電気会社

台数による制御を行う場合は、エネルギー効率の良い運転が可能です。インバータ機を組み合わせれば更に効率の良い運転が可能です。



<前提条件>

22kW×2台運転

台数制御により、低負荷時に1台停止

ポンプ設備は空気調和設備におけるセントラル空調(中央式空調)などに使用する冷温水を必要な箇所に送給するのに使用します。

ファン・ブロワ設備は送風機であり、換気や排気、乾燥などに用います。

	設備	主な流体	圧力比※1	用途
ポンプ	圧送機	液体		冷温水の送給・給排水設備など
ファン	送風機	気体 (空気)	1.1未満	扇風機・換気扇・冷却塔など
ブロワ	送風機	気体 (空気)	1.1以上 2.0未満	乾燥機・曝気槽など
コンプレッサ	圧縮機	気体 (空気・冷媒など)	2.0以上	計装機器の駆動源・空気調和設備(室外機)・ヒートポンプなど

※1 圧力比とは入口(吸入)と出口(吐出)の圧力の比率のこと(圧力比 = 吐出圧/吸入圧)

送給する流体の状態による違いはありますが、ポンプ・ファン・ブロワにおける省エネ対策は、基本的にはコンプレッサにおける省エネ対策と同じ内容となります。

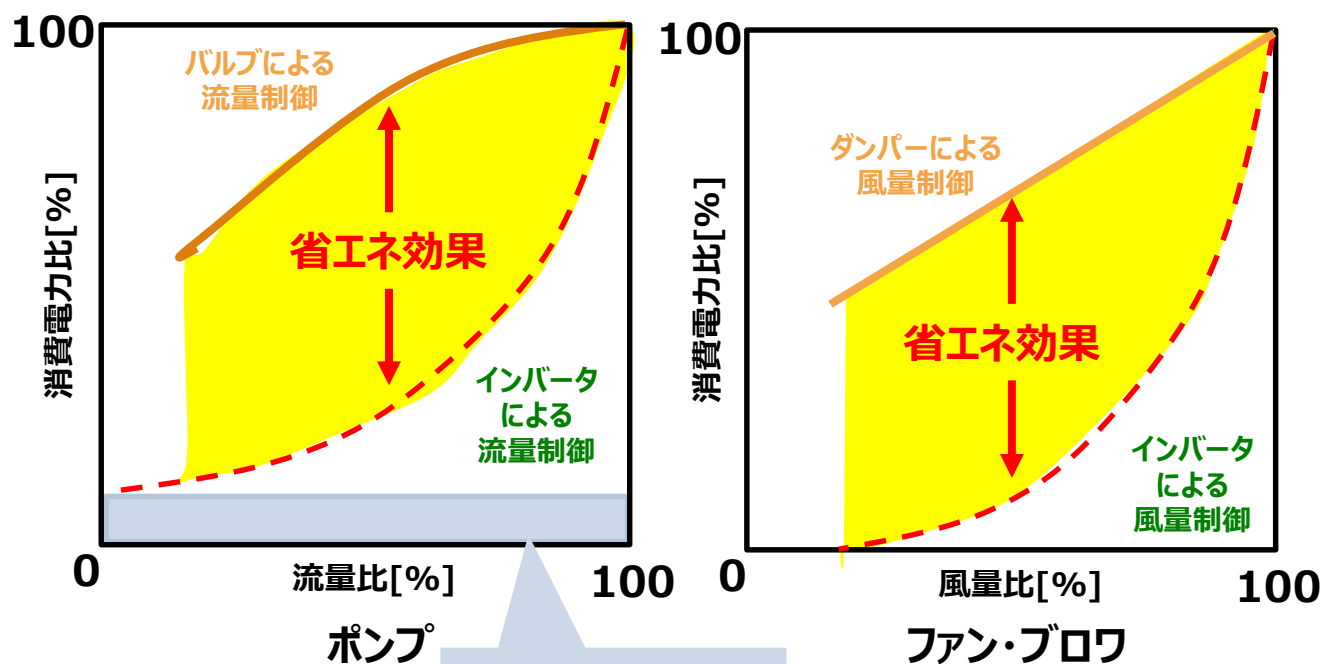
■ ポンプ・ファン・ブロワのチェックリスト

対策	取組内容	判断基準
① 配管等の漏れ箇所の特定および修理	バルブ類、配管やダクトの継手部等に漏れがないか定期的に点検し修理していますか。	<input type="checkbox"/> 点検・補修の実施ルールを定めている。 <input type="checkbox"/> ルール通りに点検・補修を行った記録がある。
② 流量・風量管理、圧力管理	フィルター、ストレーナー等は目詰まりしていませんか。	<input type="checkbox"/> 清掃・補修・交換の実施ルールを定めている。 <input type="checkbox"/> ルール通りに清掃・補修・交換を行った記録がある。
	負荷側で不要な時にポンプが動いていませんか。	<input type="checkbox"/> 夜間や休日等送水が不要な時にポンプを停止している。
③ その他の省エネ対策	右記の省エネ対策を導入していますか。	<input type="checkbox"/> 変風量制御・変流量制御(インバータ制御等) <input type="checkbox"/> 発停制御(ONOFF制御) <input type="checkbox"/> 台数制御 <input type="checkbox"/> 羽根車の外形加工・交換

■ インバータ制御

機能
付加

ポンプ設備においては、定格流量に対し低流量で運転する場合、インバータによる流量制御を行うことにより、大幅な省エネとなります。また、ファン・ブロウに関しても、定格風量に対し低風量で運転する場合、インバータによる風量制御を行うことにより、大幅な省エネとなります。



ポンプの消費電力は、実揚程（実際にポンプが水を汲み上げる高さ）分は必要となります。

事例

定格風量7.5kWのファン3台をダンパーによる制御からインバータ制御に変更した場合、風量を20%削減できたとすると、消費電力は80%から51.2%に低下するので、コスト削減効果は下記となります。

(参考) $7.5\text{kW} \times 3\text{台} \times (0.80 - 0.51) \times 2,000\text{時間/年} \times 25\text{円/kWh} = 326\text{ 千円/年}$

導入効果

コスト削減金額

326 千円/年

CO₂削減量6.3 t-CO₂/年

投資金額

450 千円

投資回収年数

1.4 年



モーターの消費電力は、回転数の3乗に比例するので、**風量を20%削減すると、消費電力は約5割(48.8%)削減**できます。これが、インバータを導入する最大のメリットです。

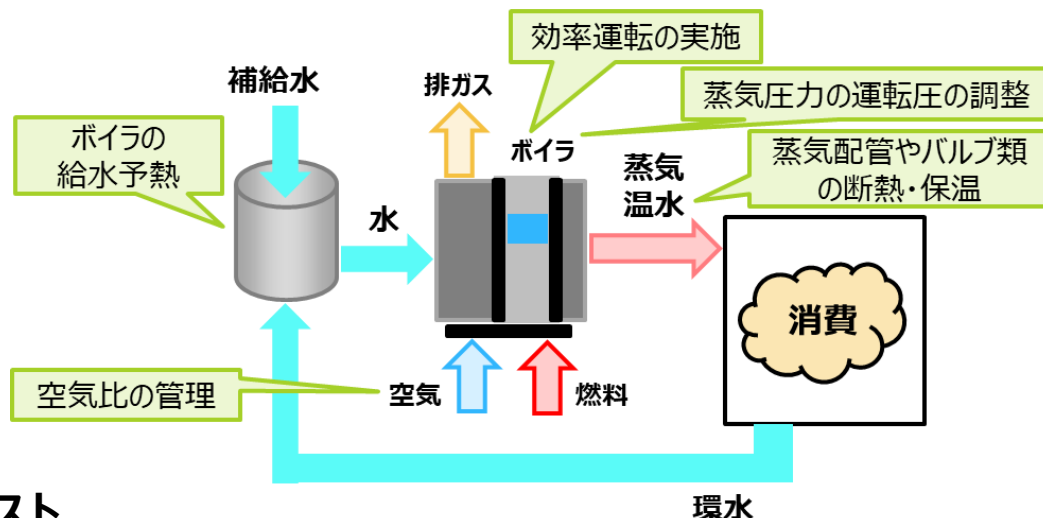
省エネ

ボイラ

ボイラの仕組み

燃料を用いて水等を加熱し、蒸気や温水を生成する設備です。

- ・蒸気を生成する設備
→ 蒸気ボイラ
- ・温水を制圧する設備
→ 温水ボイラ



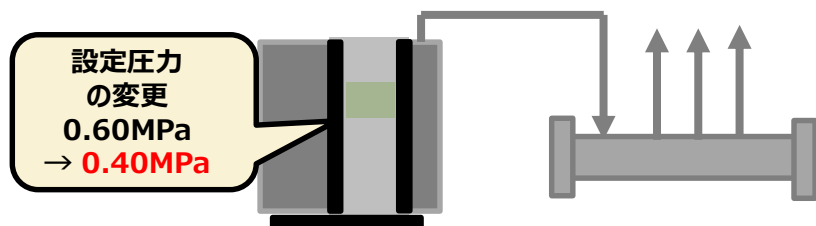
■ ボイラのチェックリスト

対策	取組内容	判断基準
① 蒸気の運転圧力調整	蒸気圧力と使用側が要求する温度（圧力）を認識していますか。	□ 使用側の蒸気圧力に係る記録がある。
	蒸気圧力は妥当ですか。	□ 蒸気圧力を条件(要求圧力・要求温度)に応じて調整している。 (通常0.6MPaG未満)
② 空気比の管理	ばい煙測定結果又はメンテナンスの記録簿はありますか。	□ ばい煙測定結果やメンテナンスの記録簿がある。
	空気比は適正に調整していますか。	□ 適正な空気比で運転管理している。 (ボイラの場合は1.2～1.3程度)
③ 蒸気配管やバルブ等の断熱・保温	蒸気配管やバルブ類において断熱・保温がされていますか。また、断熱材や保温材が劣化していませんか。	□ 断熱・保温がされていることを、定期的を目視確認している。
④ 蒸気配管の管理とドレン回収装置の導入	屋外に設置されたスチームトラップから蒸気が漏れていませんか。	□ スチームトラップから蒸気が噴き出していないか定期的を目視確認している。
	スチームトラップの定期的な点検を行っていますか。	□ スチームトラップの点検記録簿がある。
	ドレン回収を実施していますか。	□ ドレンを回収し、ボイラー給水の余熱等に利用している。
⑤ 効率運転の実施	ボイラ群全体としての効率の計算を定期的に行っていますか。	□ 給水量、給水温度、燃料消費量、蒸気圧力の点検記録に基づき、ボイラ群全体について効率の計算を定期的に行っている。
⑥ その他の省エネ対策	右記の省エネ対策を導入していますか。	□ 燃焼制御・最適バーナーの採用 □ 予測運転制御 □ 台数制御 □ 設備本体の断熱強化（断熱材の更新等） □ アク्यूムレーター（蓄圧器）の導入 □ 排熱利用による給水（給気）予熱器の導入

① 蒸気の運転圧力調整

運用
改善

使用先の必要圧力に応じて、蒸気の圧力を下げることによって、燃料の削減となります。また、蒸気の圧力を下げることによって、蒸気を持つ潜熱の利用量を高めるとともに、蒸気を持つ熱量を引き下げ、放熱ロスの低減にも繋がります。



蒸気は水(液体)を気体にしたもので、液体から気体に状態変化する際に潜熱を必要とします。一方、液体や気体の加熱(温度変化)は顕熱と呼ばれ、潜熱は顕熱に比べ100倍の熱量を保有しています。そのため、蒸気を使用する際は、外気温と同じくらいの温度の水になるまで熱を使い切ることができれば、エネルギーの削減となります。

蒸気の圧力は0.70MPaGで運転しているケースがよく見られます。これを0.60MPaGの**0.1MPa下げることにより、エネルギーは約6%削減**となります。どこまで下げられるかは、使用先の必要圧力に圧力損失を考慮して決められます。



導入効果

コスト削減金額

249 千円/年

CO₂削減量6.9 t-CO₂/年

投資金額

なし

投資回収年数

—

診断事例：食品会社

<前提条件>

2tボイラ×4台

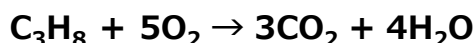
設定圧力0.7→0.6MPaGへ低減

② 空気比の管理

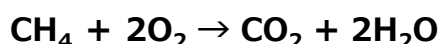
運用
改善

空気量を完全燃焼に必要な最小限の量とすることで、排ガスとして排出される熱量を最小化し、燃料量を削減します。

LPG(プロパンガス)の完全燃焼



都市ガス(主成分:メタン)の完全燃焼



測定結果



実際は投入した空気の全てが完全燃焼に使用されるわけではないため、**完全燃焼に必要な空気量(理論燃焼空気量)に対し、1.2倍程度多めに空気を投入**します。

必要な空気量に対する投入した空気の割合を空気比と呼びます。適正な空気比かどうかはばい煙等測定結果等の排ガス組成分析のO₂量を基に算出を行います。

> 酸素濃度が4.8%の場合

$$\text{空気比} = \frac{21}{21 - (\text{排ガス中のO}_2\text{濃度}[\%])} = \frac{21}{21 - 4.8} \approx 1.30$$

導入効果

コスト削減金額

72 千円/年

CO₂削減量2.0 t-CO₂/年

投資金額

なし

投資回収年数

—

診断事例：福祉施設

<前提条件>

空気比1.6→1.3に調整
ボイラ1台

③ 蒸気配管やバルブ等の断熱・保温

機能
付加

断熱や保温が施されていない蒸気配管・バルブ類からの放熱を減らすことで、燃料の量を削減します。



目で見ただけでは放熱しているか分からない・・・



サーモグラフィで計測すると、保温が不十分な箇所は赤く表示されます。

導入効果

コスト削減金額

70 千円/年

CO₂削減量2.0 t-CO₂/年

投資金額

11.9 千円

投資回収年数

0.2 年

診断事例：食品会社

<前提条件>

0.7MPaG蒸気

40Aバルブ10個を保温

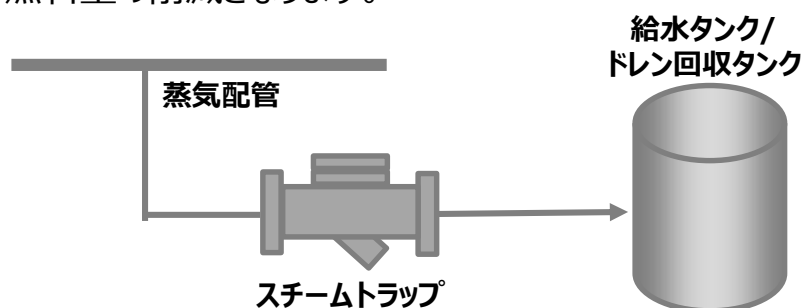


断熱や保温がされていない蒸気配管やバルブ類からの放熱ロスは大きいです。断熱材を巻いたり、市販のジャケットを取り付けるだけで、放熱ロスを防げます。

④ 蒸気配管の管理とドレン回収装置の導入

機能
付加

スチームトラップからの蒸気漏れを減らし、ボイラの燃料量を削減します。また、スチームトラップから生成するドレンは回収を行い、給水の予熱に使用することで、ボイラでの燃料量の削減となります。



蒸気を使用した後の蒸気凝縮水(ドレン)も熱量を保有しています。ボイラでの燃料を削減するためには、生成した蒸気の熱量を完全に使い切る方法はないか考えましょう。



導入効果

コスト削減金額

250 千円/年

CO₂削減量7.0 t-CO₂/年

投資金額

750 千円

投資回収年数

3.0 年

診断事例：食品会社

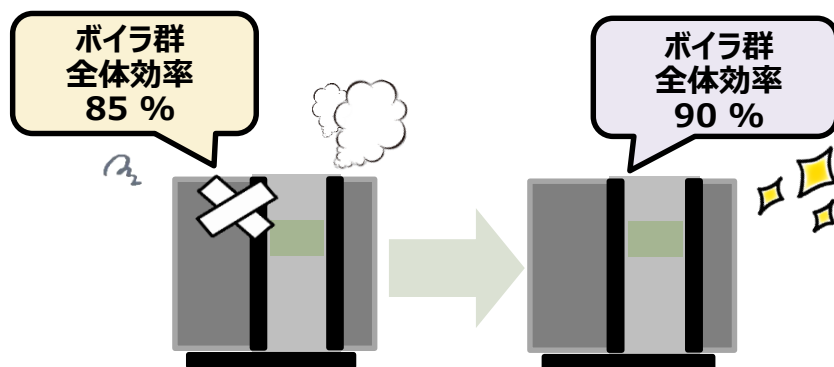
<前提条件>

蒸気ボイラ2t×4台、スチームトラップを省エネタイプに更新 (0.3%削減)

⑤ 効率運転の実施

運用
改善

給水量、給水温度、燃料消費量、蒸気圧力の点検記録に基づき、ボイラ群全体について効率を計算し、全体での運転効率の向上につなげ、燃料を節約します。



ボイラを複数台運転している場合、**ボイラ効率の良いボイラを優先的に運転することで、ボイラ群の効率が上がり、燃料の消費を抑えることができます。**

また、ボイラの負荷率に応じて、ボイラ効率が変わるため、需要に応じた効率的なボイラ運転について予め決めておく必要があります。

導入効果

コスト削減金額

1,550 千円/年

CO₂削減量43.1 t-CO₂/年

投資金額

—

投資回収年数

—

診断事例：成形加工

<前提条件>

ボイラ2t×1台

ボイラ群効率85%→90%

運転時間2,880時間

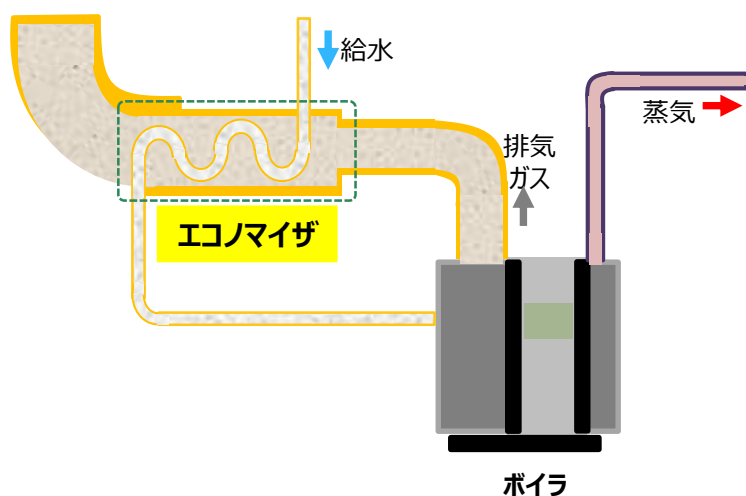
負荷率 69%

⑥ その他の省エネ対策

■ ボイラの給水予熱

機能
付加

エコマイザや空気予熱器を利用し、ボイラにおける排熱を回収し、省エネルギーを図ります。



排気ガスの配管の途中にエコマイザを設置し、**排ガスが持つ熱エネルギーで給水を予熱し、ボイラで使用する燃料を低減**します。



導入効果

コスト削減金額

1,143 千円/年

CO₂削減量31.8 t-CO₂/年

投資金額

3,000千円

投資回収年数

2.6 年

診断事例：成形加工

<前提条件>

ボイラ2t×1台

ボイラ効率90%→95%

運転時間2,880時間

負荷率 69%

省エネ

工業炉

工業炉とは、燃料や電気といったエネルギーを用いて、原料を所定の温度で溶解・加熱・熱処理を施し、目的の製品を製造する設備の総称です。

熱源として燃料を用いる「燃焼炉」、電気を用いる「電気炉」の2つの設備に大別されます。

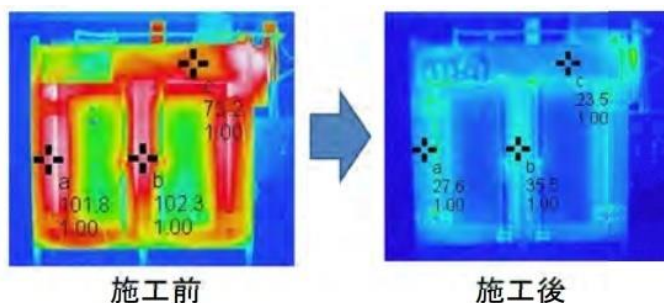
■ 工業炉のチェックリスト

対策	取組内容	判断基準
① 空気比の管理	ばい煙測定結果又はメンテナンスの記録簿はありますか。	□ ばい煙測定結果やメンテナンスの記録簿がある。
	空気比は適正に調整していますか。	□ 適正な空気比で運転管理している。 (工業炉の場合は1.2～1.5程度)
② 省エネ対策	右記の省エネ対策を導入していますか。	□ 燃焼制御・最適バーナーの採用 □ 予測運転制御 □ 台数制御 □ 設備本体の断熱強化（断熱材の更新等）

機能
付加

■ 工業炉の省エネ対策

炉壁外面の断熱が不十分だと放熱量が多くなります。
炉壁外面温度は下記に示す基準炉壁外面温度の範囲内であることを確認し、範囲外であれば遮熱塗料の塗布による断熱などの追加対策を実施してください。



加熱中の電気炉表面の熱画像
(遮熱塗料の塗布施工前後)

【出典】大阪府立環境農林水産総合研究所「中小事業者のための省エネのポイント」

導入効果

コスト削減金額

358 千円/年

CO₂削減量

6.9 t-CO₂/年

投資金額

74 千円

投資回収年数

0.2 年

<前提条件>

電気炉運転時間6h/日×256日/年
塗布面積：5.8m²/台×8台



工業炉は、1,000℃程度と高温状態で使用する場合が多いため、
壁面からの放散熱をいかに抑えるかがエネルギー削減のポイントとなります。

● 基準炉壁外面温度

炉内温度 (℃)	基準炉壁外面温度 (℃)		
	天井	側壁	外気に接する底面
1,300以上	125	110	145
1,100～1,300	110	95	120
900～1,100	90	80	100
900未満	140	120	180

自動車とは、原動機の動力により車輪を回転させて走行する車です。動力源として、燃料、電気を使用します。

■ 自動車のチェックリスト

対策	取組内容	判断基準
エコドライブ	エコドライブに関する体制・マニュアルの整備、運転者に対するエコドライブに関する講習が行われていますか。	<ul style="list-style-type: none"> □ エコドライブ推進に関する責任者の設置、マニュアルの作成等、エコドライブに関する推進体制が整備されている。 □ エコドライブ講習等を実施し、従業員に対するエコドライブの周知・教育を定期的に行っている。

■ エコドライブの推進

運用
改善

エコドライブとは、車の運転中にできる燃費改善のアクションであり、使用燃料の削減とともにCO₂排出量削減に繋がります。

項目	内容	めやす
燃費の把握	車の燃費(実測)を燃費計等により把握しましょう。エコドライブ支援機能などを使うと便利です。	—
ふんわりアクセル	発進する時は、ゆっくりアクセルを踏んで発進しましょう。(目安：5秒間で時速20km)	燃費約10%改善
車間距離	一定の速度で走ることを心がけましょう。車間距離が短くなると、ムダな加速・減速の機会が多くなります。	燃費2～6%悪化
減速時のアクセル	停止することがわかった時点でアクセルから足を離すことで、エンジンプレーキを効果的に活用しましょう。	燃費約2%改善
エアコンの使用	必要時のみエアコンをONにしましょう。(設定温度を夏季は下げ過ぎない、冬季は上げ過ぎない。)	約12%悪化
アイドリングSTOP	待ち合わせや荷物の積み下ろしなどの駐停車時のアイドリングをやめましょう。	アイドリング10分間 燃料約130cc消費
点検・整備	タイヤの空気圧、エンジンオイルなどの定期的な点検・交換により燃費が向上します。	燃費2～4%悪化
不要な荷物	車の燃費は、荷物の重さに大きく左右されます。運ぶ必要のない荷物は車からおろしましょう。	荷物100kgで 3%燃費悪化

「エコドライブ10のすすめ」<https://ondankataisaku.env.go.jp/coolchoice/ecodriver/point/>

エコドライブは誰でもできる燃費改善のアクションとなります。
乗用車のCO₂排出量は1km当たり131g-CO₂(2020年度)です。
一人ひとりの日頃からの“心がけ”で、大きなCO₂削減効果になります。



燃料転換

概要

燃料転換とは、使用する燃料の種類を換えることを指し、脱炭素のためにはCO₂排出量が小さいエネルギー種に転換していくことが重要です。

燃料転換の例には、以下の対策があります。

● ガス転換・電化

- ・重油ボイラから都市ガスボイラへ転換
- ・ボイラからヒートポンプへ転換
- ・ガソリン車またはディーゼル車からハイブリッド車や電気自動車へ転換

● バイオマス利用

- ・ボイラをバイオマスボイラへ転換

● 水素の利用

- ・ガソリン車またはディーゼル車から燃料自動車(FCV)へ転換



燃料転換を実施するにあたっては、燃料転換後の設備が燃料転換前の設備と同等の性能を発揮すること、また、燃料転換しようとする燃料のインフラが整っていることを確認する必要があります。

燃料転換のメリット

1. 脱炭素に貢献できる

CO₂排出量が小さいエネルギー種に転換することでCO₂排出量の削減に繋がります。

2. 様々なエネルギー種が使用可能

様々なエネルギー種の設備を導入していれば、最もエネルギー単価が安い燃料に切り替えながら使用することができます。

炭素排出係数のより低い燃料を使用することで、燃料の燃焼に伴う温室効果ガスの排出量を低減します。

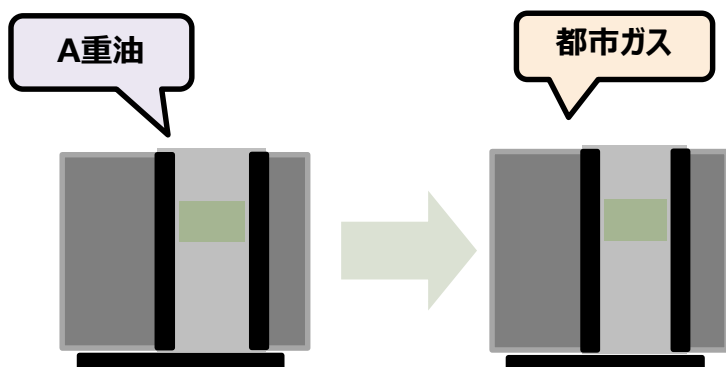
■ 燃料転換のチェックリスト

対策	取組内容	判断基準
① ボイラの燃料転換	重油炊きボイラから都市ガスボイラへの更新を検討しましたか。	□ ボイラの老朽化更新時に重油から都市ガスへ燃料転換を検討した、またはメーカーにヒアリングしたことがある。
② ボイラからヒートポンプへの転換	温水を生成している工程において、ボイラからヒートポンプ式への更新を検討しましたか。	□ ボイラの老朽化更新時にボイラからヒートポンプ式へ燃料転換を検討した、またはメーカーにヒアリングしたことがある。
③ バイオマスボイラへ転換	木くずや廃プラ等の燃料となりうる資源がある工程や地域において、化石燃料を使用するボイラからバイオマスボイラへの転換、活用を検討しましたか。	□ バイオマスボイラの燃料となる木くずや廃プラ等の資源が十分に供給できることを確認している。 □ 化石燃料ボイラの老朽化更新時にバイオマスボイラへ転換を検討した、またはメーカーにヒアリングしたことがある。
④ 次世代自動車の導入	EV(電気自動車)やFCV(燃料電池自動車)といった次世代自動車への乗換えを検討しましたか。	□ 買換時にEV(電気自動車)やFCV(燃料電池自動車)といった次世代自動車への乗換えを検討している。

① ボイラの燃料転換

設備 導入

A重油から都市ガスに燃料転換することにより、燃費改善になるとともに、CO₂の排出量も抑制することができます。



A重油の単位発熱量は38.9 GJ/kL、都市ガスの単位発熱量は46 GJ/千Nm³(ガス会社による)です。
単位発熱量が大きい都市ガスを用いることで、燃費が改善
 できるため、化石燃料の使用量を抑えることができます。

導入効果

コスト削減金額

582千円/年

CO₂削減量

111 t-CO₂/年

投資金額

12,000 千円

投資回収年数

-

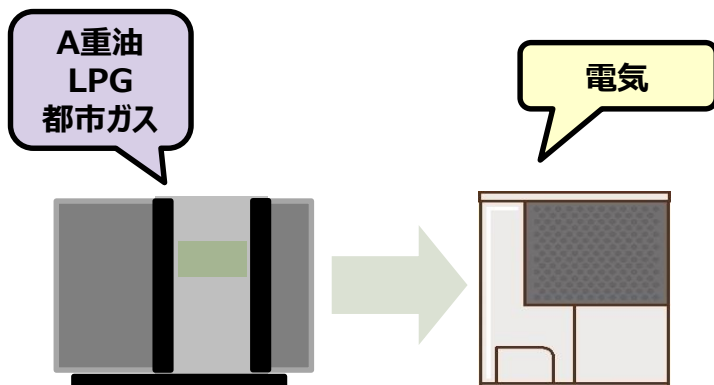
診断事例：スポーツ施設

<前提条件>

ボイラの燃料をA重油から都市ガスに更新

② ボイラからヒートポンプへ転換

ボイラで温水を生成している場合、ボイラをヒートポンプに電化できる可能性があります。ボイラをヒートポンプに置き換えることができればCO₂の削減となります。



ヒートポンプでは通常は30～60℃の温水を生成できます。最近では90℃までの温水を生成できるものもあります。
CO₂削減の観点では、**ボイラで温水を生成するよりヒートポンプで生成する方が効率が優れているので、CO₂削減**となります。



※ 燃料転換を行うことでCO₂排出量の削減となりますが、エネルギー種が変更することにより投資回収に年数を要する場合があります。そのため、燃転転換の事例において、コスト削減金額や投資回収年数は「-」で記載しています。

導入効果

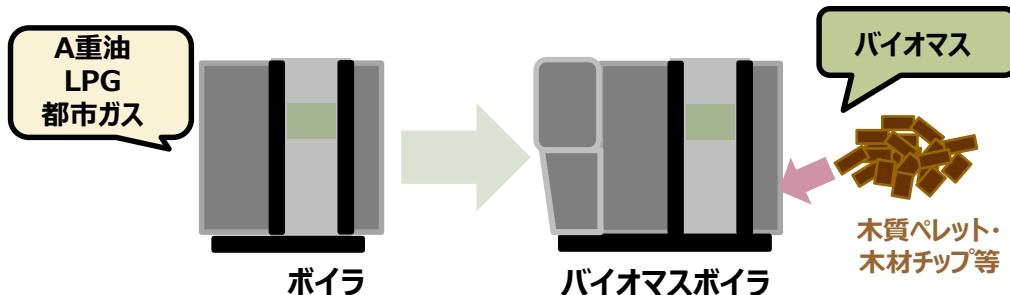
コスト削減金額
56.1 千円/年
CO₂削減量
27.3 t-CO₂/年
投資金額
5,000 千円
投資回収年数
-

診断事例：福祉施設

＜前提条件＞
ボイラ熱出力779kWをヒートポンプ
180kW×5台に更新

③ バイオマスボイラへの転換

ボイラで温水を生成している場合、ボイラをバイオマスボイラに転換できる可能性があります。ただし、燃料となる材料（木質ペレット等）が安定して供給されることが前提条件となります。



木質バイオマスは、木材を資源としているため森林等によるCO₂吸収量により、CO₂の排出量が相殺され、排出量ゼロとみなされます。給湯、床暖房、温泉施設、温風、温室栽培、プール、融雪など様々な用途に活用されています。

導入効果

コスト削減金額
- 千円/年
CO₂削減量
263 t-CO₂/年
投資金額
10,000 千円
投資回収年数
-

診断事例：温浴施設

＜前提条件＞
重油ボイラ400kW
2基のうち1基を バイオマスボイラ
に更新

④次世代自動車の導入

EV(電気自動車)やFCV(燃料電池自動車)といった次世代自動車へ乗換えを行うことで、走行時のCO₂を削減できます。

次世代自動車の種類	概要	代表車種
ハイブリッド車(HV)	ガソリンエンジンと電気モーターの2種類の動力源を組み合わせた自動車のこと。主に発進時や加速時などに電気モーター、それ以外やバッテリー残量が少ない場合にガソリンエンジンを使用します。	プリウス、アクア、フィットハイブリッドなど
プラグインハイブリッド車(PHV)	ガソリンエンジンと電気モーターの2種類が動力源とする自動車のこと。特に電気モーターの利用に重点が置かれた自動車を指します。	プリウスPHV、アウトランダーPHEVなど
電気自動車(EV)	電気モーターのみを動力源とした自動車のこと。ガソリンを必要とせず電気のみで走行する自動車のこと。	リーフ、サクラ、テスラなど
燃料電池自動車(FCV)	水素を燃料とし、酸素との化学反応で得た電気でモーターを回転させる自動車です。	ミライなど



■ガソリン車と電気自動車(EV)の比較例

	ガソリン車	電気自動車(EV)
燃費/電費	20 km/L	8 km/kWh
燃料コスト (1ヶ月あたり)	9,350 円/月 (ガソリン代) ※1、2	3,125 円/月 (電気代) ※1、3
燃料コスト (1kmあたり)	9.4 円/km	3.1 円/km
CO ₂ 排出量※4 (1kmあたり)	114.5 g-CO ₂ /km	58.0 g-CO ₂ /km

※1 月間の走行距離を1,000km/月としています。

※2 ガソリン代は187円/Lとして計算しています(資源エネルギー庁給油所小売価格調査R7.3)。

※3 電気料金は25円/kWhで計算しています(四国電力の業務用電力を想定R5.4)。

※4 CO₂排出量は、ガソリン2.290kg-CO₂/L、電気0.464kg-CO₂/kWh(四国電力R5年度実績)を用いて算出しています。

導入効果

コスト削減金額

74.7 千円/年

CO₂削減量

0.68 t-CO₂/年

投資金額

4,000千円

投資回収年数

-

<前提条件>

ガソリン車からEV車への乗換



電気自動車は、ガソリン車と比較すると燃料コストは約1/3、CO₂排出量は約1/2に抑えられます。

※電気自動車は走行中にCO₂を排出しませんが、電気小売事業者から購入した電気で充電する場合、発電に係るCO₂がかかってきます。



充電中の様子

世界ではカーボンニュートラル目標を表明する国・地域が急増しており、我が国も2050年カーボンニュートラル等の目標を掲げています。

港湾においては、サプライチェーン全体の脱炭素化に取り組む荷主等のニーズに対応し、港湾施設の脱炭素化等の取組みを進めることで、荷主や船社から選ばれる競争力のある港湾を形成することが必要となっています。また、港湾・臨海部には温室効果ガスを多く排出する産業が集積しており、港湾において、産業のエネルギー転換に必要な水素・アンモニア等の供給に必要な環境整備を行うことで、産業構造の転換や競争力の強化に貢献することが重要です。

香川県内においても、高松港、坂出港におけるカーボンニュートラルポートの形成を推進するための計画が策定されています。

産業の構造転換及び競争力強化への貢献



荷主や船社から選ばれる競争力のある港湾の形成

カーボンニュートラルポート（CNP）のイメージ

出典：カーボンニュートラルポート（CNP）の形成（国土交通省）
https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_tk4_000054.html

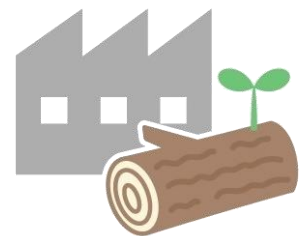
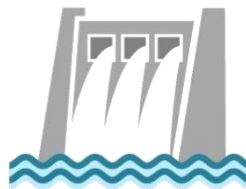
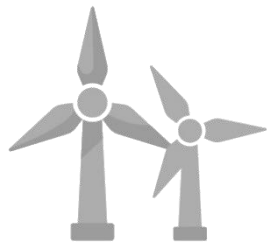
再エネについて

概要

再エネとは「再生可能エネルギー」の略です。石油や石炭、天然ガスといった化石燃料とは異なり、自然界に常に存在するエネルギーを指します。

再生可能エネルギー源※には、以下の種類があります。

- (1) 太陽光、(2) 風力、(3) 水力、(4) 地熱、(5) 太陽熱
- (6) 大気中の熱やその他の自然界に存在する熱
- (7) バイオマス（動植物に由来する有機物）



電力会社から電気を購入している場合はCO₂を排出していることになりますが、電力会社の再エネ電気を購入したり、太陽光発電などで自ら電気を創り出すことができれば、CO₂の排出を抑制することができます。中でも「(1)太陽光」が身近なものとして挙げられ、以下のメリットがあります。

再エネ（太陽光）のメリット

1. 自然エネルギーである

エネルギー源が太陽光であるため、基本的には設置する地域に制限がなく、導入しやすいシステムといえます。

2. 遠隔地の電源として使える

送電設備のない遠隔地（山岳部、農地など）の電源として活用することができます。

3. レジリエンス

災害時や停電時において、貴重な非常用電源として使うことができ、災害適応力が向上します。

※平成21年8月施行の「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律（エネルギー供給構造高度化法）」及び「同施行令」において、定義並びに具体的な種類が規定されております。

自然エネルギー由来のエネルギーを使用することにより、化石燃料由来のエネルギーの量を削減します。

■ 再エネのチェックリスト

対策	取組内容	判断基準
① 小売電気事業者の変更	小売電気事業者の変更を検討しましたか。	□ CO ₂ 排出係数が低い小売電気事業者に変更している。
② 再エネプランへの変更	再エネプランの契約を検討しましたか。	□ 再エネプランなどのCO ₂ 排出係数が低い電力プランを契約している。
③ 環境価値の取引	環境価値の取引を検討しましたか。	□ J-クレジットを購入している。 □ 非化石証書を購入している。 □ グリーン電力を購入している。
④ 再エネ発電設備の導入	自然エネルギー由来の発電設備を導入していますか。	□ 自家消費、PPAモデル、リース等の太陽光発電設備を導入している。 □ 太陽光発電、風力発電、小水力発電、バイオマス発電、その他自然エネルギー由来の発電設備といった自然エネルギー由来の発電設備を導入している。
⑤ 再エネ熱利用設備の導入	自然エネルギー由来の熱利用設備を導入していますか。	□ 太陽熱、地中熱、バイオマス熱利用、その他自然エネルギー由来の熱利用設備といった熱利用設備を導入している。

① 小売電気事業者の変更

電気の使用に伴う年間のCO₂の排出量は、年間の電気使用量に電気のCO₂排出係数（1 kWh当たりのCO₂排出係数[kg-CO₂/kWh]）を乗じて算出します。

電気の排出係数が低い小売電気事業者に変更することで、使用量は変わりませんが、CO₂排出量を低減することが可能です。

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{年間} \\ \text{電気使用に} \\ \text{伴うCO}_2\text{排出量} \\ \text{(kg-CO}_2\text{)} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{年間} \\ \text{電気使用量} \\ \text{(kWh)} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{CO}_2 \\ \text{排出係数} \\ \text{(kg-CO}_2\text{/kWh)} \\ \hline \end{array}$$



電気のCO₂排出係数は環境省の温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度で調べることが可能です。CO₂排出係数は小売電気事業者ごとに値が異なります。また、毎年CO₂排出係数が更新されるので、常に最新のCO₂排出係数を確認する必要があります。

【参考】環境省 温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度
(<https://policies.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/index.html>)

② 再エネプランへの変更

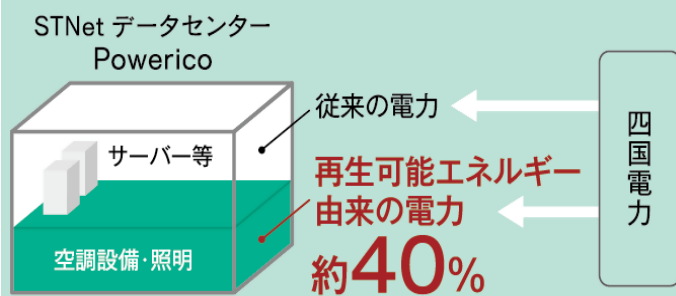
再エネ設備を自ら保有することが困難な事業者は、同じ小売電気事業者のまま再エネプランに契約変更することで、環境対策に貢献することが可能です。

再エネプランに変更した電気は、使用量は変わりませんが、CO₂排出量ゼロとみなせます。

事例 【株式会社STNet】

STNetのデータセンターPowerico(パワリコ)は、2022年4月より、総使用電力のうち空調設備や照明設備で使用している約40%の電力について、再エネ由来の電力を充当しました。

これにより、年間で一般家庭の約1,500世帯分に相当する4,400tのCO₂が削減できると想定されます。



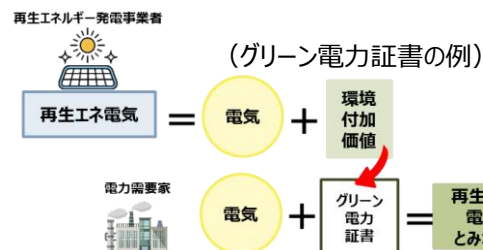
提供：株式会社STNet



再エネプランに変更することで、通常プランよりも電気料金が高くなる場合があります。しかしながら、通常プランにおいても再生可能エネルギー発電促進賦課金の単価が年々増加している傾向にあるため、再エネプランも検討してみてください。詳細は小売電気事業者にご確認ください。

③ 環境価値を取引する

太陽光などの再生可能エネルギーによる電気は、「電気としての価値」の他に、CO₂を排出しないという「環境価値」を持っています。この「環境価値」の部分を取り出して証書等の形で売買する仕組みがあり、電力の切り替えが難しい事業者においては、このような取引を通じて、CO₂を削減することも可能です。



★香川県では、県内のご家庭の太陽光発電設備で消費した電力のCO₂削減量を取りまとめ、国のJ-クレジット制度でクレジット化して事業者へ売却する仕組みがあります。「かがわスマートグリーン・バンク(太陽光発電)」

<https://www.pref.kagawa.lg.jp/kankyoseisaku/chikyu/saiene/sumaguribaikyaku.html>

環境価値	概要	対象
J-クレジット制度	省エネや再エネ設備導入によるCO ₂ 削減量や森林によるCO ₂ 吸収量をクレジットとして国や県などが認証する制度です。	CO ₂ の削減量・吸収量
非化石証書	再生可能エネルギーなど非化石電源の環境価値を取引するために証書にしたものです。日本卸電力取引所(JEPX)を通じて購入します。	再生可能エネルギー由来以外の非化石電源(例:原子力)も含む
グリーン電力証書	再生可能エネルギーによって発電された電力の環境価値を取引できるようにした証書です。日本品質保証機構(JQA)が認証しています。	再生可能エネルギー由来の電気のみ



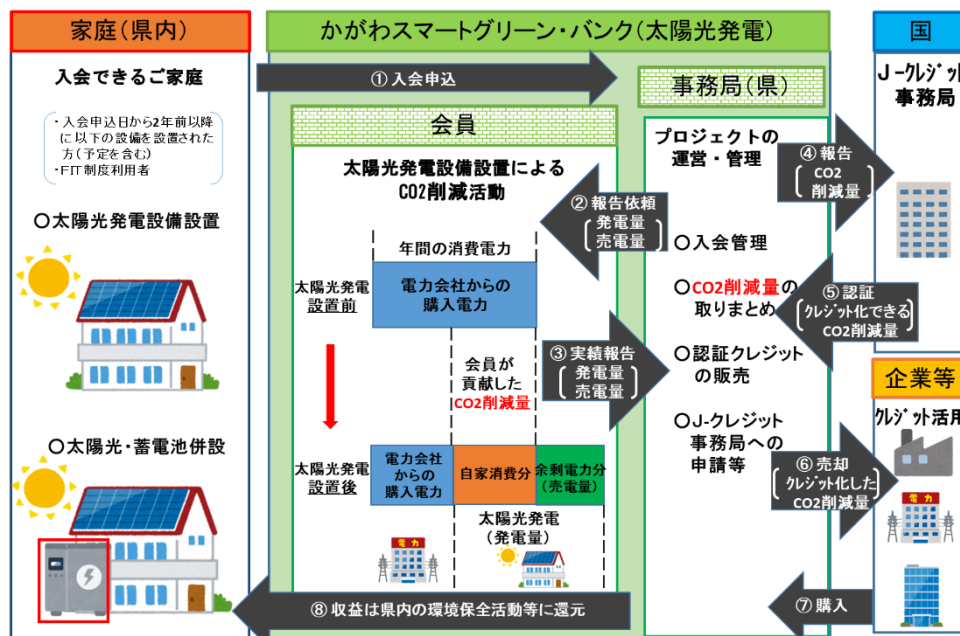
環境価値の取引は、環境保全に貢献したい事業者や省エネ・脱炭素に限界を感じている事業者とグリーンなエネルギーとして販売したい事業者を結びつけることができるため、お互いの利益が一致していると言えます。



かがわスマートグリーン・バンク（太陽光発電）

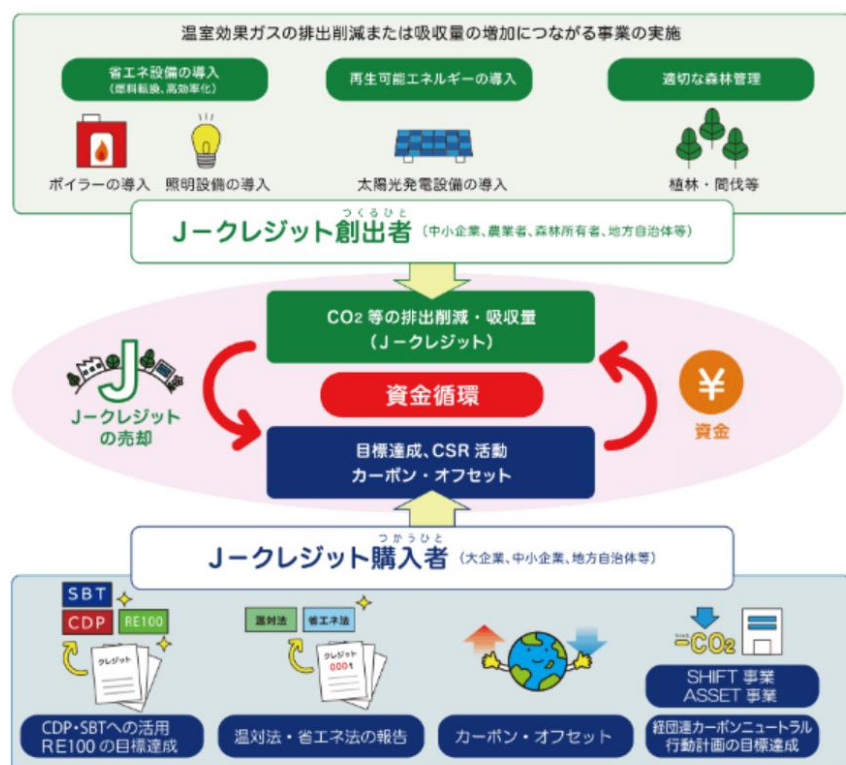
家庭の太陽光発電設備で消費した電力のCO₂削減量（環境価値）を取りまとめ、国のJ-クレジット制度を利用してクレジット化し、売却して得られる収益を県内の環境保全活動等に活用しています。

▼「かがわスマートグリーン・バンク（太陽光発電）」の取組み（フロー図）



③ 再工業

住宅に太陽光発電設備を設置し、発電された電力を自家消費することで、太陽光発電設備の設置前であれば購入していた電力のCO₂排出量を削減できたことになります。この自家消費によるCO₂削減分が「環境価値」であり、国のJ-クレジット制度を利用すると、売買可能な「クレジット」して認証を受けられます。



J-クレジット制度

省エネルギー設備の導入や再生可能エネルギーの利用によるCO₂等の排出削減量や、適切な森林管理によるCO₂等の吸収量を「クレジット」として国が認証する制度です。

本制度は、国により運営されており、創出されたクレジットは、経団連カーボンニュートラル行動計画の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ます。

【出典】J-クレジット制度ホームページ
<https://japancredit.go.jp/>



④ 再エネ発電設備の導入

太陽光発電設備の導入は、大別して自社が設置する場合と他社が設置場合があります。自社が設置する場合は（１）自己所有で、他社が設置する場合は（２）オンサイトPPAモデルと（３）リースモデルに分けられます。

	メリット	デメリット
（１）自己所有	<ul style="list-style-type: none"> ◆ サービス料がかからないため、長期的に見れば最も投資回収効率が良い ◆ 設備の処分・交換・移転などを自社でコントロール可能 ◆ 自家消費しなかった電力を売電し、売電収入を得られる 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 初期投資が大きい ◆ 設備の維持管理を自社で行う必要がある ◆ 設備が資産計上される
（２）PPAモデル（オンサイト）	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 基本的に初期投資がゼロである ◆ 設備の維持管理を自社で行う必要がない ◆ 電力を使用した分だけの電気料金しかかからない ◆ 一般的には設備が資産計上されない 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 設備の処分・交換・移転などを自社で自由に行うことが出来ない ◆ 長期契約となる
（３）リースモデル	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 基本的に初期投資がゼロである ◆ 設備の維持管理を自社で行う必要がない ◆ 自家消費しなかった電力を売電し、売電収入を得られる 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 設備の処分・交換・移転などを自社で自由に行うことが出来ない ◆ 長期契約となる ◆ 発電が無い場合にも一定のリース料を支払う必要がある ◆ 設備が資産計上される

自社に太陽光発電設備を導入する場合、主に屋根や屋上に設置する場合がほとんどですが、課題になってくるのは太陽光設備の耐荷重、立地環境、設置スペース(面積)などが挙げられます。

環境省では建築物に関する情報から簡易的に判定するために試行的にツールを作成しています。

【出典】環境省 太陽光発電導入可能性に関する基礎調査

https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/manual2.html

（１）自己所有

企業（電力消費者）は、企業内の屋根などの敷地に太陽光発電設備を設置し、そこで発電した電気を自家消費分として使用します。初期投資費用が大きくなりますが、長期的にみるとサービス利用料を払わなくても済むため、投資回収効率が最も良いというメリットがあります。その代わり、運用・保守といった維持管理の手間や費用が発生します。



自己所有自家消費型では、自社で太陽光発電設備を設置・保有し、保守・運用も自社が行います。設置のための初期費用は必要ですが、事業者にはサービス利用料や自家消費する際の電気料金を支払う必要がなく、余剰電力は売電することも可能です。



導入効果

コスト削減金額

156 千円/年

CO₂削減量

3.0 t-CO₂/年

投資金額

2,052 千円

投資回収年数

13.2 年

診断事例：和菓子メーカー

<前提条件>

太陽光容量6.84 kW

(パネル0.38kW/枚×18枚)

(2) PPAモデル（オンサイト）

企業（電力消費者）が企業内の屋根などの敷地をPPA事業者に貸して、太陽光発電設備の設置・運用・保守を行ってもらう代わりに、そこで発電した電気を自家消費分として企業が買い取り、PPA事業者に対して一定額の電気料金を支払う事業(PPAモデル)です。一般的に、契約期間（概ね15～20年）が満了すると、太陽光発電設備は企業に譲渡されます。



事例

【株式会社タダノ】

2023年1月より、PPAによる太陽光システムを導入しました。
606.8kWの容量のパネルを設置し、年間288トンのCO₂を削減できる見通しです。多度津工場の年間消費電力の32.2%を再生可能エネルギーで賄える計算となります。



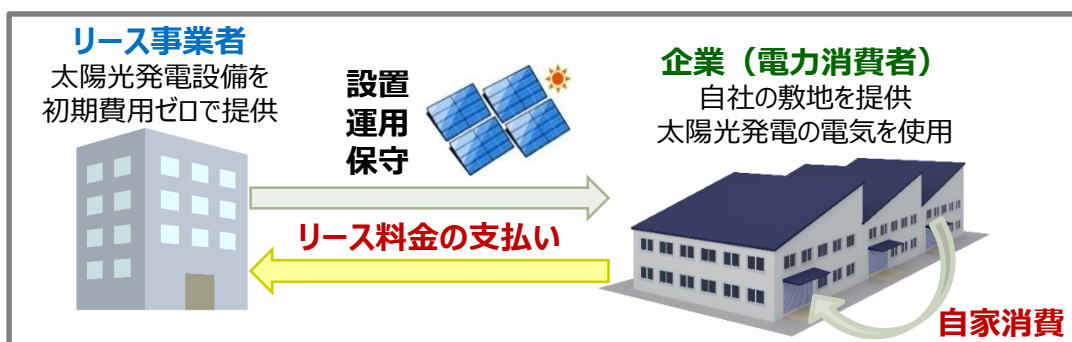
株式会社タダノ 多度津工場

PPAモデルでは、PPA事業者が太陽光発電設備を設置・保有し、保守・運用もPPA事業者が行います。初期費用、利用料は不要ですが、自家消費する際の電気料金をPPA事業者を支払う形となります。



(3) リースモデル

企業(電力消費者)の屋根や敷地内にリース事業者が太陽光発電設備を設置し、運用・保守を行う代わりに設備費用の一部を毎月リース料金として支払う事業(リースモデル)です。



リースでは、リース事業者が太陽光発電設備を設置・保有し、保守・運用もリース事業者が行います。初期費用は不要ですが、リース料として利用料を支払います。その代わりに、自家消費する際の電気料金の支払いはありません。



⑤ 再エネ熱利用設備の導入

再生可能エネルギー熱とは、非化石エネルギー源で、自然界に存在する熱エネルギーのことです。太陽熱、バイオマス熱、地中熱、地熱（温泉熱）、地下水熱などがあります。

太陽熱	バイオマス熱	地中熱	温度差エネルギー
太陽熱を集積器で集め、給湯等に活用するシステム	バイオマス資源（木質系等）を燃焼させ、発生する熱を暖房や給湯等に利用するシステム	地中熱を熱源とし、ヒートポンプによる空調等に活用するシステム	地下水、河川水、海水、下水などの流体を熱源とし、ヒートポンプによる空調等に活用するシステム

■ 太陽熱の利用

太陽の熱エネルギーから「電気」ではなく、温水や温風などの「熱」を生成するものです。屋根や屋上、外壁等に設置した集積器で熱エネルギーに変換し、水や空気等を温めて、給湯や空調に利用することができます。



「再生可能エネルギー熱利用の概要・導入事例」（環境省）



太陽熱集積器設置の様子
写真提供：宮地電機(株)

太陽熱利用システムは、エネルギー変換効率が40～60%と高く（太陽光発電は7～18%）※、導入コストも比較的低いという、メンテナンスも容易であることから、エネルギー消費のうち、給湯の需要が多い建物（病院、福祉施設、宿泊施設、学校等）に適しています。

※経済産業省 資源エネルギー庁ホームページ内「あったかエコ太陽熱」より

太陽エネルギーは、天候による影響をうけるため、十分な熱量を得られない場合は、補助熱源を併用し、安定的な供給が可能となります。近年は、太陽光発電と太陽熱を併用できる（熱電併給）ハイブリッドパネルも利用されています。



かがやくけん、かがわけん。

香川県

【発行】

香川県環境森林部環境政策課カーボンニュートラル推進室

〒760-8570

香川県高松市番町四丁目 1 番10号

TEL:087-832-3215

第3版：令和7年4月