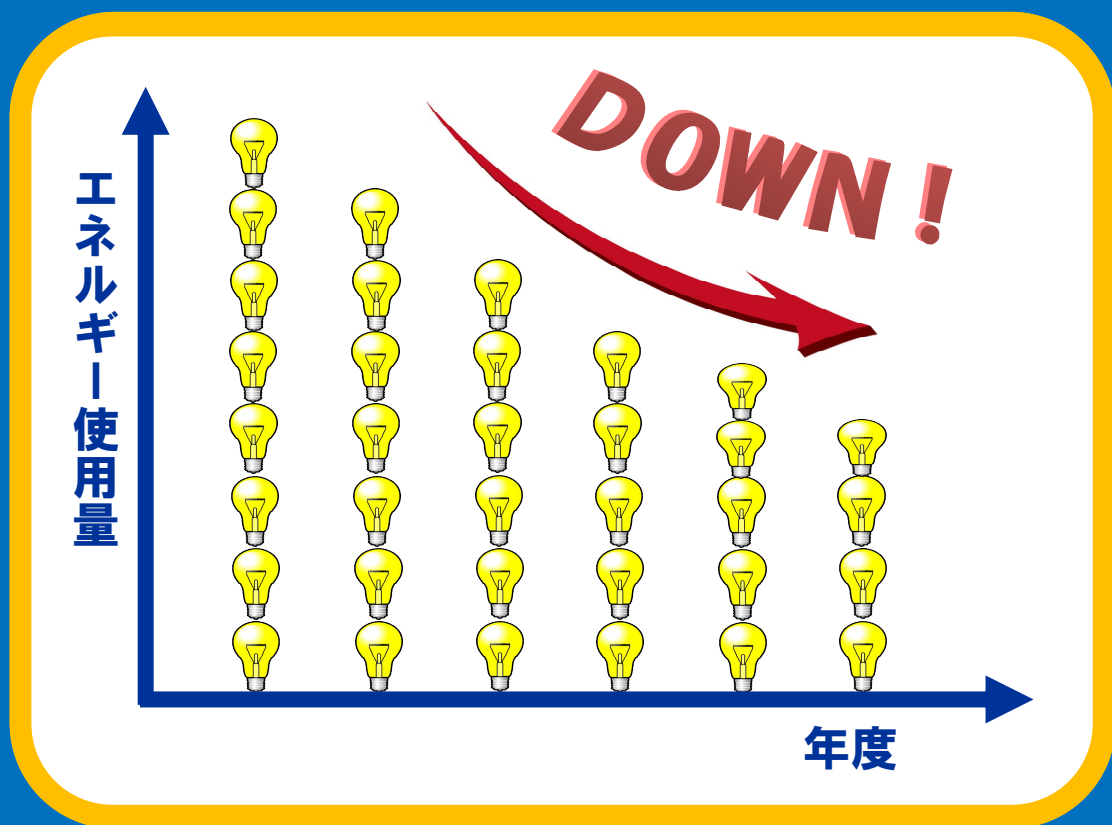


手軽にできて
コストも削減！

中小事業者のための 省エネのポイント



大阪府立環境農林水産総合研究所では、省エネルギー及び温暖化対策を推進するために「省エネ・省CO₂相談窓口」を設置しており、その一環として、中小事業者の皆様を対象に、小規模な改修や既存設備の使い方の工夫で実践できる省エネの手法を提案する「省エネ診断」を行っています。

この度、これまでの診断実績をもとに、中小事業者の皆様が手軽に取り組めてコスト削減にもつながる省エネのポイントをまとめました。今後の省エネの取組みの一助としてご活用いただければ幸いです。

目 次

✧ 省エネチェック項目.....	1
✧ エネルギー管理.....	3
✧ デマンド管理.....	4
✧ 照明.....	5
✧ 空調.....	8
✧ ボイラ.....	13
✧ 変圧器（トランス）.....	15
✧ 給湯・給排水.....	16
✧ コンプレッサ.....	17
✧ その他.....	20



省エネを進めるためには、まず現状を把握することが大切です。

はじめに、以下の項目についてセルフチェックをして、省エネの課題を見つけましょう。

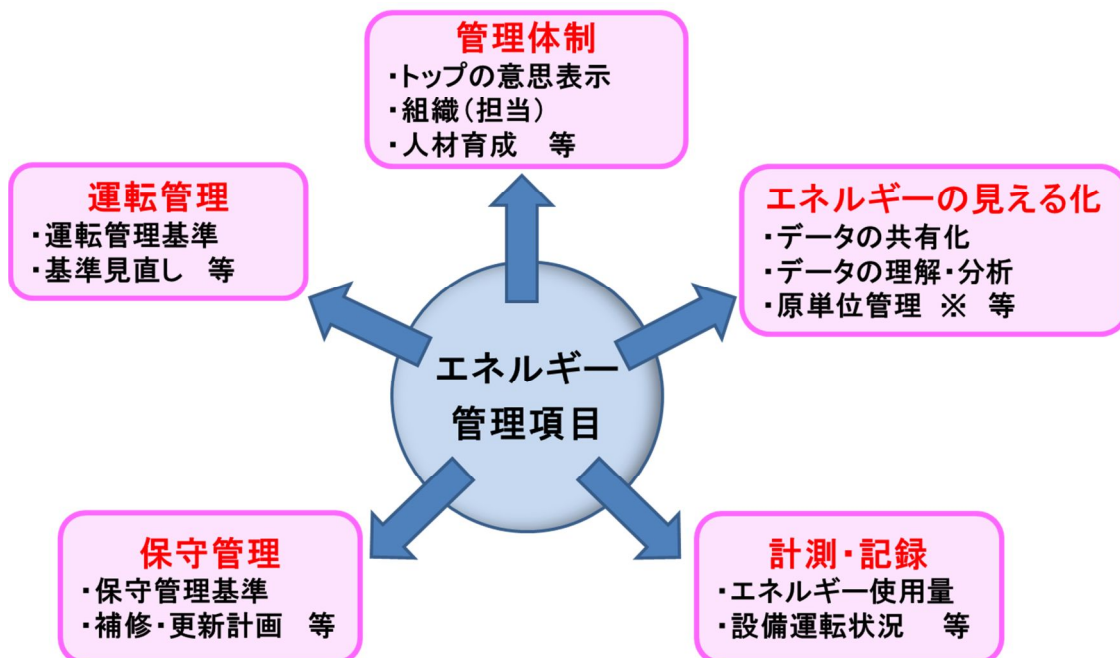
また、各ページにまとめた解決策を参考にして、省エネに取り組んでいきましょう。

分類	チェック項目	チェック欄	ページ
エネルギー管理	省エネ推進体制が整っていますか。		3
	計測・記録・保守（主要設備の運転記録、設備の点検・保守等）を実施していますか。		3
	エネルギー管理（消費エネルギーの月ごと、年度ごとの使用量管理、見える化等）を実施していますか。		3
	エネルギー原単位（延床面積、出荷額あたり等）を管理していますか。		3
デマンド管理	デマンド監視装置を導入して、契約電力低減対策を実施していますか（高圧受電契約に限る）。		4
照明	各部屋ごとに適切な照度で管理し、適宜、間引きをしていますか。		5
	昼間・不要時等の消灯を実施していますか。		5
	LED等、高効率照明に更新していますか。		6
	手元照明を導入していますか。		7
	トイレや倉庫等の照明の点滅に人感センサを採用していますか。		7
空調	室内温度を適正管理していますか（例：冬期19℃、夏期28℃）。		8
	フィルタ清掃を定期的に行っていますか。		8
	空調エリアが広く人数が少ない場合、スポット式エアコンを使用していますか。		9
	不要時に換気を停止していますか。		9
	外気導入量は適正ですか（過剰な換気をしていませんか）。		10
	駐車場を過剰換気していませんか。		10
	全熱交換器を導入している場合、適正に使用していますか。		10
	換気ファン（排気ファン）をダンパー方式からインバータ方式に更新していますか。		11
	冷凍機の冷水出口温度、冷却水入口温度は適正ですか。		11
	室外機の日よけ、屋上や室外機まわりへの散水を実施していますか。		12
	窓ガラスに、遮光フィルム、断熱（二重ガラス等）、ブラインドの設置等を実施していますか。		12
ボイラ	燃焼空気比は適正ですか。		13
	排ガスは適正な温度に管理されていますか。		13
	蒸気配管を保温して、放熱損失の低減対策を実施していますか。		14
	スチームトラップの点検・交換を定期的に行っていますか。		14

分類	チェック項目	チェック欄	ページ
変圧器 (トランス)	古いトランスは、計画的に新しいものに更新していますか。		15
	負荷率に応じた適正な容量のトランスを設置していますか。		15
	トランスが複数台設置されて、それぞれの負荷率が低い場合、配線をつなぎかえて、トランスを統合していますか。		15
給湯・給排水	給湯ボイラの設定温度は適温ですか。		16
	給湯器内のスケール（水あか）除去を定期的 to 実施していますか。		16
	夜間・休日に給湯設備や循環ポンプを停止していますか。		16
	手洗い場、台所、シャワー等に節水器具を設置していますか。		16
コンプレッサ	エア漏れの点検・補修をしていますか。		17
	コンプレッサの排熱を屋外に排気していますか。		17
	吐出圧力は適正ですか。		18
	エアガンのノズルの口径は適正な大きさですか。		18
	コンプレッサをインバータ化していますか。		18
	給気口のフィルタを清掃していますか。		19
	圧縮エア配管をループ連結していますか。		19
その他	加熱炉等からの放熱損失の低減対策を行っていますか。		20
	エアブロー工程で、ブロワの導入を検討していますか。		20
	ポンプ、ファン等の流量調整を回転数制御（インバータ）化していますか。		20
	高温の温排水の熱回収について、検討していますか。		20
	冷凍・冷蔵設備は、季節などに応じて適正に管理していますか。		21
	冷凍・冷蔵庫内は詰めすぎではありませんか。		21
	冷凍・冷蔵庫のドアのパッキンは、劣化していませんか。		21
	冷凍・冷蔵庫の扉にエアカーテン、ショーケースにナイトカバーを使用するなど、外気侵入を低減していますか。		21
	冷凍・冷蔵庫の通風口付近に、スペースが確保されていますか。		21
	デフロスト（除霜）の頻度は適正ですか。		21
	自動販売機は省エネ型に更新していますか。		21
	自動販売機は、休日・夜間に照明を消灯していますか。		21

エネルギーの管理手法

省エネを推進するためには、トップのリーダーシップのもと、全員参加で取り組むことが重要です。
エネルギー使用量を計測、記録、「見える化」するとともに、設備・機器を計画的に運転・保守管理することで、省エネのポイントが見えてきます。



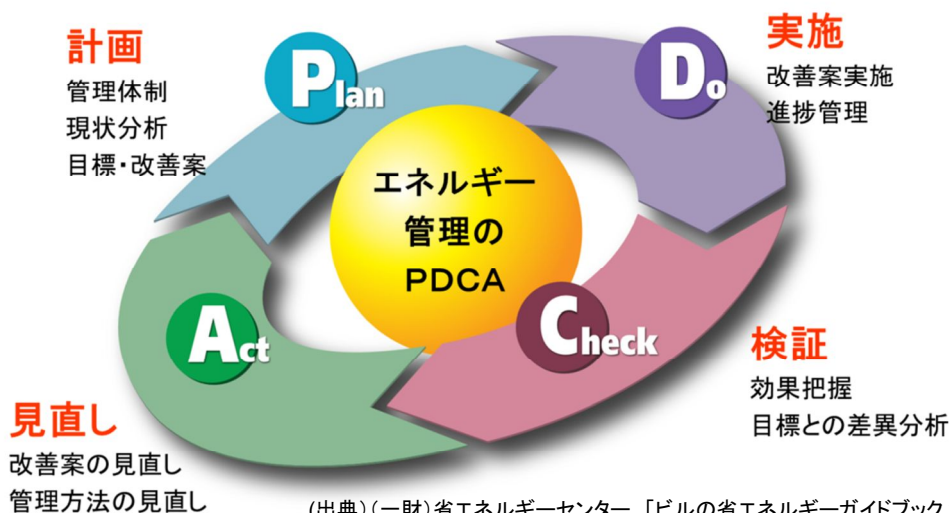
※ 原単位管理…エネルギー消費原単位（エネルギーの使用状況を評価するための重要な指標）による管理

(出典)(一財)省エネルギーセンター「ビルの省エネルギーガイドブック 2016-2017」

$$\text{エネルギー消費原単位} = \frac{\text{エネルギー使用量（原油換算(kL)、熱量(MJ)等）}}{\text{エネルギー使用量と密接な関係を持つ量（延べ床面積(m²)、出荷額(億円)等）}}$$

PDCAサイクル

継続的かつ効果的に省エネを推進するために、PDCAサイクルを回しましょう。



(出典)(一財)省エネルギーセンター「ビルの省エネルギーガイドブック 2016-2017」

➤ デマンド値とは

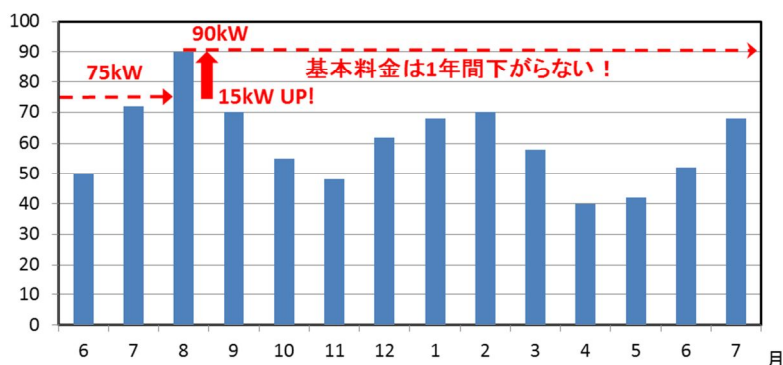
最大需要電力（デマンド値）とは、30 分間の電気の使用量をもとに算出した平均使用電力（kW）のうち、1 ヶ月間での最大値のことをいいます。

高圧受電 500kW 未満の事業所では、各月の契約電力は、過去 1 年間の最大需要電力（デマンド値）の中で最も大きい値（最大デマンド）となり、基本料金の計算に使用されます。

$$\text{電気料金} = \text{基本料金} + \text{電力量料金}$$

$$\text{基本料金} = \text{単価} \times \text{契約電力（最大デマンド）}$$

最大需要電力(kW)



前年 7 月までの契約電力

75kW



15kW up !

前年 8 月からの契約電力

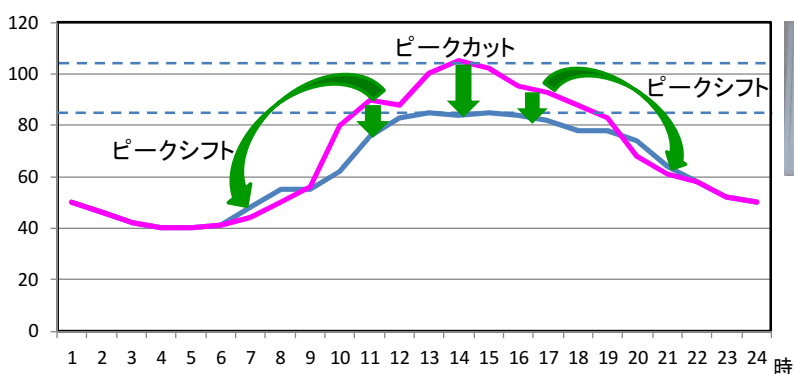
90kW

一度でも大きなデマンド値がでると、1 年間そのデマンド値が適用されてしまいます。従って、基本料金を低く抑えるためには、省エネ機器の導入等により、電力需要のピーク時の使用電力を下げたり（ピークカット）、需要の少ない時間帯にずらしたり（ピークシフト）することが重要です。

これを効果的に進めるには、デマンド監視装置の導入が有効です。デマンド監視装置は、電気の使用状況を表示するとともに、目標電力に近づいたときに警報で知らせるなどの機能を持ちます。

※ デマンド管理は、省エネ対策ではありませんが、節電対策の有効な手段です。

最大需要電力(kW)



デマンド監視装置



◆ デマンド削減事例 （病院（延床面積 約 12,000 m²）の事例）

デマンド監視装置で解析した結果、電力需要ピークの原因が、食器洗浄機と食器保管庫の同時使用であることが判明

⇒スケジュール設定により、交互運転することで、デマンドを 30kW 削減！

⇒年間削減電力料金は、約 53 万円！ （30kW×1,473 円/kW×12 カ月）

➤ 照明の間引きと不要時の消灯

照明の間引きや部分消灯により、各場所の用途に応じた適正照度に調整しましょう。
また、不要時の消灯を徹底することも重要です。

●照度目安の一例 (JISZ9110-2010 照明基準総則)

領域、作業又は活動の種類（事務所）	推奨照度
事務室、設計室、製図室 等	750lx
会議室、印刷室、電子計算機室 等	500lx
食堂、化粧室、エレベータホール 等	300lx
階段	150lx
廊下、エレベータ 等	100lx



照度計

領域、作業又は活動の種類（工場）	推奨照度
極めて細かい視作業（精密機械、電子部品の製造等）	1500lx
細かい視作業（繊維工場での選別、検査、化学工場での分析等）	750lx
一般の製造工場等での普通の視作業	500lx
粗な視作業で限定された作業、電気室、便所、洗面所 等	200lx
ごく粗な視作業で限定された作業、倉庫、出入口、廊下、通路 等	100lx

◆ 照明の間引きによる省エネ試算例

40W 2灯用蛍光灯 10本を間引いた場合（1日8時間、年間250日点灯）

$$85\text{W}^{\ast} \times 10\text{台} \times 8\text{時間/日} \times 250\text{日/年} \div 1000$$

= **年間 1,700kWh の省エネ！** ※安定器を含む消費電力

電力単価 16.4 円の場合

$$1,700\text{kWh/年} \times 16.4\text{円/kWh} = \text{年間 27,880 円のコスト削減！}$$

実際に、コスト試算をしてみましょう！

$$1\text{台の消費電力} \times \text{台数} \times \text{日点灯時間} \times \text{年間点灯日数} \div 1000 \times \text{電力単価}$$

$$\boxed{}\text{W} \times \boxed{}\text{台} \times \boxed{}\text{時間/日} \times \boxed{}\text{日/年} \div 1000 \times \boxed{}\text{円/kWh}$$

= 年間 円のコスト削減！

※電力単価は、電力会社との契約内容や、電力会社のホームページ等によりご確認ください。

照明の高効率化

照明をLED等の高効率型の照明に更新することで、省エネになります。
長時間点灯している照明を優先して、計画的に高効率化を進めていきましょう。

◆ 事例 ～蛍光灯のLED化で約6割の省エネ～ （製造業（金属製品製造業）の事例）

1日10時間点灯している蛍光灯(157台)を直管型LEDに交換すると…
(点灯:256日/年、76W⇒28.3W)

★ 年間 19,172kWh の省エネ！
★ 年間 42.2万円 のコスト削減！
★ 投資回収 4.8年！



蛍光灯



直管型LED

消費電力(現状)	30,546kWh/年	= 76W × 157台 × 10h/日 × 256日/年 ÷ 1000
(変更後)	11,374kWh/年	= 28.3W × 157台 × 10h/日 × 256日/年 ÷ 1000
削減効果(電力量)	19,172kWh/年	= 30,546kWh/年 - 11,374kWh/年
(デマンド)	7kW	= (76W - 28.3W) × 157台 ÷ 1000
削減額	421,743円/年	= 19,172kWh/年 × 16.93円/kWh + 7kW × 1,156.68円/kW × 12月
CO2削減量	10.0tCO2/年	= 19,172kWh/年 × 0.522tCO2/千kWh ÷ 1000
イニシャルコスト	2,041,000円	= 13,000円/台 × 157台
投資回収年	4.8年	= 2,041,000円 ÷ 421,743円/年

※電力単価は、年間の平均従量単価及びデマンド単価を採用しています。
※イニシャルコストに工事費は含みません。

◆ 実際に、コスト試算をしてみましょう！

●照明 1台あたりの消費電力

・現在の照明 — 更新後の照明 = 1台の消費電力の差

$$\boxed{} \text{ W} - \boxed{} \text{ W} = \boxed{①} \text{ W}$$

特に水銀灯のLED化は、
1台あたりの省エネ効果
が大きい！
(400W ⇒ 160W)

●年間の消費電力削減量

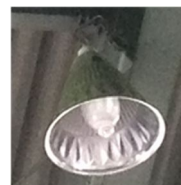
・1台の消費電力の差 × 台数 × 日点灯時間 × 年間点灯日数 ÷ 1000

$$\boxed{①} \text{ W} \times \boxed{} \text{ 台} \times \boxed{} \text{ 時間/日} \times \boxed{} \text{ 日/年} \div 1000 = \boxed{②} \text{ kWh}$$

●デマンド削減量

・1台の消費電力の差 × 台数 ÷ 1000

$$\boxed{①} \text{ W} \times \boxed{} \text{ 台} \div 1000 = \boxed{③} \text{ kW}$$



水銀灯



LED ランプ

●年間コスト削減額

・消費電力削減量 × 従量単価 + デマンド削減量 × デマンド単価 × 12月

$$\boxed{②} \text{ kWh} \times \boxed{} \text{ 円/kWh} + \boxed{③} \text{ kW} \times \boxed{} \text{ 円/kW} \times 12 \text{ 月} = \boxed{} \text{ 円}$$

※従量単価及びデマンド単価は、電力会社との契約内容や、電力会社のホームページ等によりご確認ください。

手元照明の導入

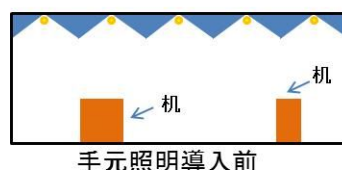
部屋の天井にある蛍光灯を間引いて、部屋全体（周辺環境）の明るさを必要最小限に抑え、代わりに机上等の作業用にLED型スタンドなどの照明を設置して、必要な明るさを確保しましょう。これにより、比較的小さい電力で十分な照度が確保でき、省エネになります。

◆ 事例 ～手元照明の導入で消費電力の低減～（卸売業の事例）

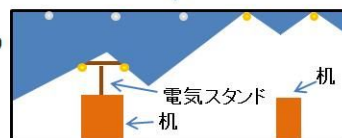
在席者が少ないスペースの40W 2灯用蛍光灯(8台)を消灯し、手元照明(2台)を設置・点灯すると…。(手元照明:59W、点灯時間280日/年)

★ 年間 2,046kWh の省エネ！
★ 年間 6.8万円 のコスト削減！
★ 投資回収 2.8年！

削減効果(電力量)	2,046kWh/年 = $(85W \times 8台 - 59W \times 2台) \times 13h/日 \times 280日/年 \div 1000$
削減額	68,173円/年 = $2,046kWh/年 \times 33.32円/kWh$
CO2削減量	1.1tCO2/年 = $2,046kWh/年 \times 0.522tCO2/千kWh \div 1000$
イニシャルコスト	190,000円 = $95,000円/台 \times 2台$
投資回収年	2.8年 = $190,000円 \div 68,173円/年$



手元照明導入前



手元照明導入後

※電力単価は、年間の平均従量単価を採用しています。
※イニシャルコストに工事費は含みません。

人感センサの導入

共用トイレなど、照明の点灯・消灯が頻繁な場所には、人感センサを設置すると、消し忘れなどによるムダがなくなり、省エネになります。

◆ 事例 ～人感センサを設置して消費電力の低減！～（学校（中学・高校）の事例）

人感センサ(9台)を設置して点灯時間を短縮させると…
(点灯時間:10h/日⇒3h/日に短縮。220日/年)

★ 年間 1,717kWh の省エネ！
★ 年間 2.8万円 のコスト削減！
★ 投資回収 2.9年！

消費電力(現状) 2,453kWh/年 = $(35W \times 23台 + 31W \times 10台) \times 10h/日 \times 220日/年 \div 1000$

人感センサの設置により、点灯時間を7割削減(利用状況から想定)。

削減効果(電力量) 1,717kWh/年 = $2,453kWh/年 \times 0.7$

削減額 28,210円/年 = $1,717kWh/年 \times 16.43円/kWh$

CO2削減量 0.9tCO2/年 = $1,717kWh/年 \times 0.522tCO2/千kWh \div 1000$

イニシャルコスト 81,000円 = $9,000円/台 \times 9台$

投資回収年 2.9年 = $81,000円 \div 28,210円/年$

※電力単価は、年間の平均従量単価及びデマンド単価を採用しています。

※イニシャルコストに工事費は含みません。



人感センサ

➤ 空調設定温度の適正管理

一般的に、空調設定温度を 1℃緩和させるだけで、約 10%の省エネになると言われています。

各部屋に温度計を設置したり、設定温度の目安を表示すると、従業員や利用者等の意思統一が図られ、省エネの意識が効果的に浸透します。



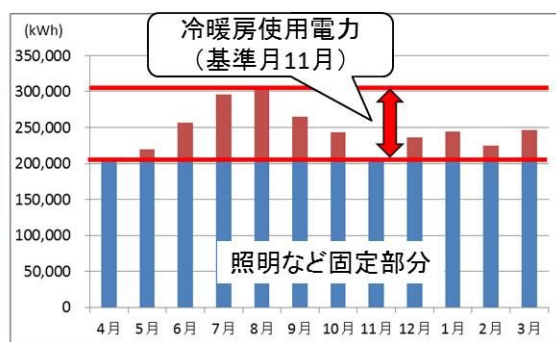
設定温度の目安を表示すると、効果的！

◆ 事例 ～空調温度設定の緩和で約 1 割の省エネ～

(病院(延床面積 約 14,000 m²)の事例)

冷暖房(電気・ガス併用)の空調の設定温度を約1℃ 緩めると…

★ 年間 50,666kWh、
9,810m³ の省エネ！
★ 年間 181万円 のコスト削減！
★ 投資 0円！



※空調以外の負荷の変動が少ない場合、冷暖房を使用していない月を基準月として、空調によるエネルギー使用量を概算することができます。

設定温度を約1℃緩めると、約1割の省エネ！

➤ 空調フィルタの定期的な清掃

空調のフィルタが埃などで目詰まりしていると、空気の循環の悪化等により冷暖房の効率が低下して、エネルギー消費量が増加してしまいます。一般的に、空調のフィルタを定期的(月 1 回程度)に清掃すると、5～10%の省エネになると言われています。

埃がたまりやすい場所では、特にこまめにフィルタを清掃しましょう。



エアコンや給気口の目詰まり

➤ スポット式エアコンの導入

空調エリアが広く人数が少ない場合や、熱源となる設備の近くで作業をしなければならない場合は、室内エアコンを廃止、または緩和して、代わりにスポット式エアコンを導入し、ダクトにより作業担当者の近辺に送風することを検討しましょう。エリア全体を冷やさず必要なところをムダなく冷やすことで省エネになり、作業環境も快適になります。

また、暖房についても同様のことが言えますので、検討してみましょう。

◆ 事例 ～スポット式エアコンの導入で約 8 割の省エネ～ (製造業(金属加工業)の事例)

工場内エアコンを廃止して、スポット式エアコンに更新すると・・・
(定格電力10.8kWのエアコンを1.94kWのスポット式エアコンに更新)

★ 年間 3,945kWh の省エネ！
★ 年間 17.8万円 のコスト削減！
★ 投資回収 3.9年！



パッケージエアコン



スポット式エアコン

※イニシャルコスト：69.5 万円（工事費は含みません。）

➤ 不要時における換気の停止

換気不要の時間帯（夜間等）や場所がある場合、換気の切り忘れがないか確認し、不要な換気を停止させると、ファンの動力が削減されて省エネになります。また、同時に空調の負荷も軽減されます（次頁参照）。

◆ 事例 ～換気ファンの不要時停止で約 3 割の省エネ～ (老人ホーム(延床面積 約 9,000 m²)の事例)

厨房で24時間年中、稼動していた換気ファンを、1日8時間(厨房不使用時)停止させると… (換気ファン動力の電流計測値 :15A)

★ 年間 12,896kWh の省エネ！
★ 年間 21.2万円 のコスト削減！
★ 投資 0円！



換気ファン

➤ 換気量の適正化

必要以上に換気すると、冷暖房による冷気や暖気がムダに排気され、エネルギー損失が生じます。

ビル衛生管理法の基準（CO₂濃度 1,000ppm 以下）を超過しない範囲で、換気量を調整しましょう。また、使用頻度の少ない駐車場についても、一酸化炭素、二酸化炭素等の濃度を確認しながら、夜間の換気を間欠運転することなどを検討してみましょう。

◆ 事例 ～換気量を削減して空調負荷を大幅低減～

（老人ホーム（延床面積 約 4,000 m²）の事例）

24時間年中、必要以上に稼働している排気ファンを一部停止させ、換気量を抑制させると…（CO₂濃度 600ppmを800ppm程度に調整する。）

★ 年間 57,413kWh の省エネ！
★ 年間 94.3万円 のコスト削減！
★ 投資 0円！



CO₂メーター

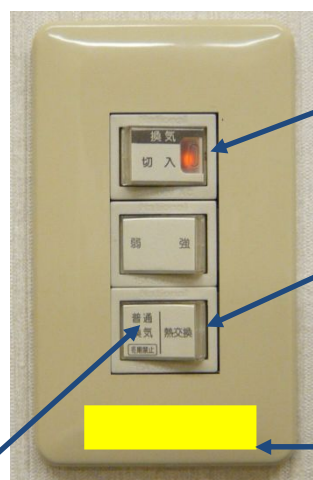
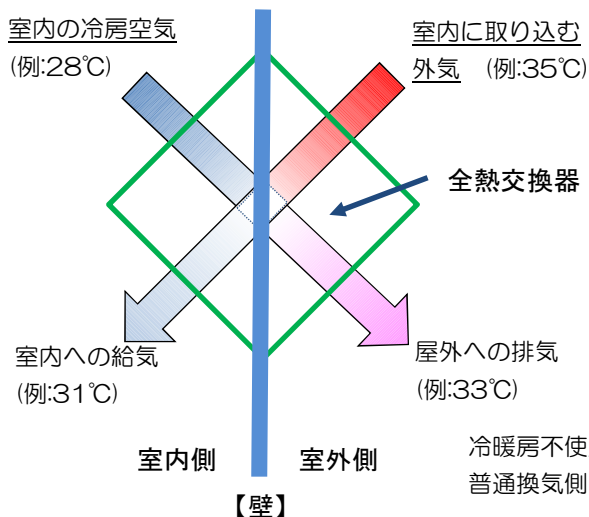
➤ 全熱交換器の適正使用

全熱交換器は、室内排気と屋外給気とを熱交換して有効に熱回収することにより、冷暖房負荷を軽減させる換気システムです。

冷暖房使用時は、熱交換側にスイッチを入れると、排気される冷気や暖気と給気を有効に熱交換して、給気に熱回収させることで、エネルギー効率がよくなります。一方、春や秋の中間期には、熱交換器を通さず普通換気側にスイッチを切り替えると、外気の涼風を室内に取り入れることができます。

全熱交換器の正しい稼働方法について、貼り紙などにより職員の方に周知しましょう。

全熱交換器のしくみ（冷房時）



部屋を使用しない時は換気スイッチを切る。

冷暖房使用時は、熱交換側に切り替え

換気の方法についてシール等で表示するとよい。

冷暖房不使用時は普通換気側に切り替え

➤ ファンのインバータ化

空調の給気ファンからの風量の制御には、ダンパ方式とインバータ方式があります。

開閉式の制御弁で風量を調節するダンパ方式では、風量を絞っても省エネ効果はわずかです。

一方、インバータ方式は、モーターの回転数を制御することにより風量を調節するもので、モーターの消費電力は、回転数及び風量の 3 乗に比例します。例えば、風量を 20%削減させると、消費電力は約 49%削減されることとなります。 $((1-(1-0.2)^3) \times 100 = 49\%)$ 。

ファンを更新する際には、インバータ方式の導入を検討してみましょう。

◆ 事例 ～空調の給気ファンのインバータ化で約 4 割の省エネ～

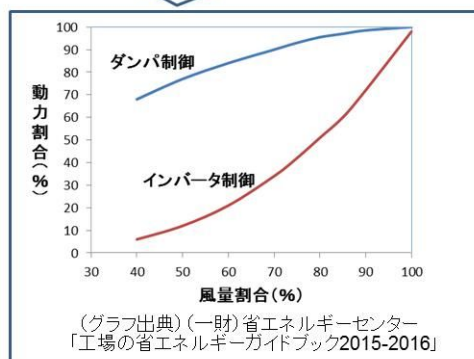
(病院(延床面積 約 14,000 m²)の事例)

給気ファンのモーターをインバータ化して
風量を20%絞ると…
(ファンの定格能力: 18.5kW×2台)

★ 年間 27,216kWh の省エネ!
★ 年間 44.7万円 のコスト削減!
★ 投資回収 2.0年!

※イニシャルコスト: 90 万円 (工事費は含みません。)

ダンパ制御をインバータ制御に変更すると、約4割の省エネ!
(風量割合: 80%の場合)



➤ 冷水出口温度の適正化

空調の冷凍機の夏期の冷水温度を低く設定しすぎていませんか。同様に、冬期の温水温度を高く設定しすぎていませんか。

冷温水温度の設定を緩和することにより、エネルギー消費量は削減されますので、冷暖房負荷に応じて季節(初夏、初冬等)ごとにきめ細かく設定温度を調整しましょう。

また、同様に、冷却水入口温度も適正な温度に調整しましょう。

◆ 事例 ～吸収式冷温水機の冷水出口温度調整で約8%の省エネ～

(学校(高等学校)の事例)

冷水出口温度を、7℃から10℃に上げると…
(定格能力: 冷房281kW、暖房285kWの吸収式冷温水機)

★ 年間ガス 825m³ の省エネ!
★ 年間 8.3万円 のコスト削減!
★ 投資 0円!



吸収式冷温水機

➤ 室外機の冷却（遮光・散水等）

夏期に室外機に直射日光が当たり、室外機やその周辺の温度が高くなると、エアコンの効率が悪くなります。室外機は、直射日光の当たらない場所に設置するか、よしず等により日よけをすることで、一般的に、5～10%の省エネになると言われています。

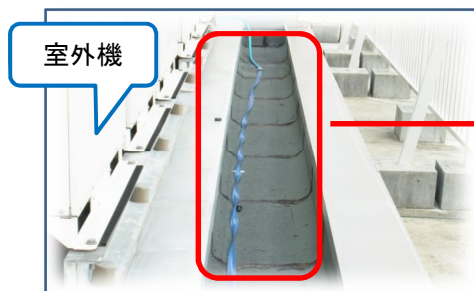
また、室外機まわりに散水し、打ち水効果で冷却するのも効果的です。



日よけネットの設置例



農業用シートによる日よけ



室外機まわりの散水



穴の開いたホース

※よしず等を設置する際は、室外機から排出される空気の通り道をふさいでしまうと、かえって効率が悪くなりますので、ご注意ください。

➤ 窓へのブラインド等の設置

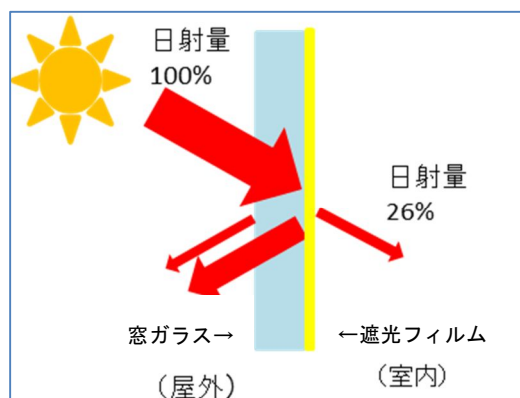
窓から出入りする熱は大きく、空調負荷を増加させる要因になっています。

夏期は直射日光が当たる時間に、冬期は外気温の低い朝と夕方（就業時間終了から翌朝まで）にブラインドやカーテンをしましょう。また、窓ガラスに遮光フィルムを貼り付けたり、断熱（二重ガラス）施工をするのも、より効果的です。

さらに、ビニルカーテン等で室内外を仕切ることにより、冷気、暖気の流入を軽減させると、冷暖房の負荷が低減され、省エネになります。



ブラインドの設置



遮光フィルムのイメージ



ビニルカーテンによる間仕切り

➤ 空気比の適正化

ボイラの空気比が適正值より大きすぎると、過剰な空気を暖めて高温の排ガスを余分に放出することとなり、エネルギーの損失が生じます。

メンテナンス業者に依頼して、適正な供給空気量に調整しましょう。

- ◆ 事例 ～燃焼空気比の適正化（低減）で約 2%の省エネ～
（老人ホーム（延床面積 9,000 m²）の事例）

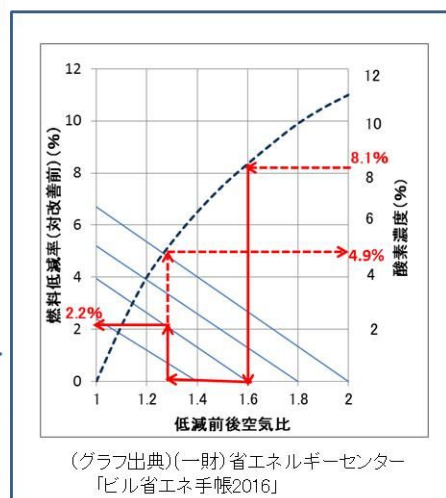
ボイラの燃焼空気比を1.6から1.3に下げると…
（排ガス中の酸素濃度 8.1%⇒4.9%）

★ 年間ガス 1,492m³ の省エネ！
★ 年間 14.9万円 のコスト削減！
★ 投資 0円！

空気比を1.6から1.3に下げると、2.2%の省エネ！

$$\text{空気比} = \frac{21}{21 - \text{酸素濃度}(\%)}$$

点検記録から読み取れます！



➤ 排ガス温度の適正化

排ガス温度が上がると、より多くの熱を排気することとなり、エネルギー損失が増加します。

排ガス温度が高い場合は、ボイラの熱交換器が正常に稼働せず、不具合が生じている可能性がありますので、メンテナンス業者に点検を依頼しましょう。

- ◆ 事例 ～ボイラ排ガス温度の低減で約 8%の省エネ～
（病院（延床面積 11,000 m²）の事例）

ボイラの排ガス温度を、380℃から220℃まで低下させると…
（省エネ法の基準排ガス温度:220℃(小型貫流ボイラ)）

★ 年間ガス 3,064m³ の省エネ！
★ 年間 30.6万円 のコスト削減！
★ 投資 0円！



小型貫流ボイラ

➤ 蒸気配管の保温

露出している蒸気配管を保温材で覆って放熱を防ぐことにより、エネルギー損失を低減できます。また、夏の冷房負荷も少なくなります（ただし、暖房負荷は増加します。）。

◆ 事例 ～蒸気配管の保温で、放熱損失の低減～

（製造業（化学工場）の事例）

蒸気配管の減圧弁と付属するバルブ・フランジ（6か所）を、厚さ30mm程度の保温材で覆うと…（ボイラ運転時間 8時間/日×246日/年）

★ 年間灯油 1,180ℓ の省エネ！
★ 年間 8.6万円 のコスト削減！
★ 投資回収 2.1年！

※イニシャルコスト：18万円（工事費は含みません。）

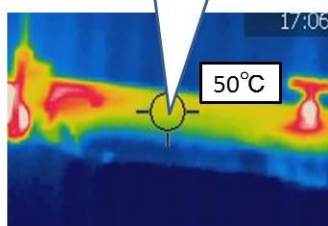
保温ジャケット



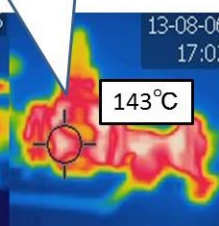
室温36℃



保温された箇所



保温されていない箇所

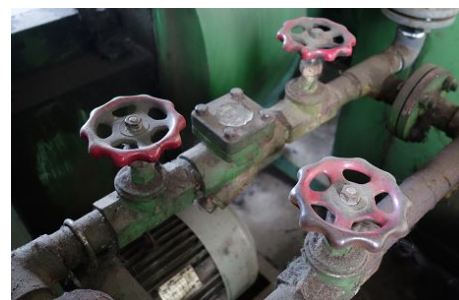


配管・バルブの保温材

➤ スチームトラップの点検・更新

スチームトラップは、機器、配管などから蒸気を極力漏らさずに、ドレンを自動的に排出する自力式のバルブです。

スチームトラップが適正に稼働していないと、蒸気漏れが発生したり、ドレン抜けが悪くなるため、エネルギー損失が生じるとともに、生産設備の温度低下等を引き起こすことがあります。定期的に点検し、計画的に更新しましょう。



スチームトラップ

▶ 変圧器（トランス）の更新

トランスの電力損失には、常時一定量生じる「無負荷損失」と、負荷をかけた時に生じる「負荷損失」があります。

20 年以上前に設置された古いトランスは、最近のトランスに比べてこれらの電力損失が大きく、効率が低くなっています。

高効率のトップランナーのトランスに更新すると、電力損失が低減されて、省エネになります。

▶ 変圧器（トランス）のサイズダウン

必要以上に大容量のトランスを設置して、負荷率が低くなっていませんか。

トランスの更新の際には、現在の負荷率や今後の電力消費量の見込みを考慮して、可能であれば、より容量の小さいトランスに更新すると、電力損失が小さくなり、省エネになります。

▶ 変圧器（トランス）の統合

トランスが複数台設置されており、それぞれの負荷率が低い場合には、トランスの配線をつなぎかえて統合して、不要なトランスを配線から外すことを検討しましょう。これにより無負荷損失が低減されて、省エネになります。

◆ 事例 ～変圧器（トランス）の統合で、電力損失を低減～ （老人ホーム（延床面積 3,000 m²）の事例）

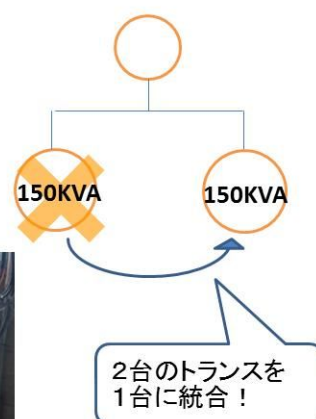
トランスを統合して、使用台数を減らすと…
電灯トランス（150kVA × 2台 ⇒ 1台）

★ 年間 1,804kWh の省エネ！
★ 年間 3.0万円 のコスト削減！
★ 投資 工事費のみ



トランス

【電灯トランス】



➤ 給湯ボイラの設定温度

温水の温度が高ければ高いほど、給湯配管等での放熱によるエネルギー損失も大きくなり、燃料使用量の増加に繋がります。

ボイラ温水の用途に合わせて設定温度を低減するよう、心がけてください。

（ただし、貯湯式や循環式のボイラでは、レジオネラ属菌などの増殖を避けるために、貯湯槽の温度を 60℃以上に設定することをお勧めします。）

➤ 給湯器内のスケール除去

給湯器内にスケール（水あか）が付着すると、伝熱の効率が低下して多くのエネルギーを消費してしまうだけでなく、故障の原因にもなります。

給湯器内を定期的に清掃しましょう。

➤ 夜間・休日の給湯設備や循環ポンプの停止

循環式のボイラはお湯を使っていなくても、自然温度低下によりオン・オフを繰り返し、燃料を使用しています。ムダな燃料使用を抑えるために、お湯を使用しない夜間や休日は、給湯ボイラや循環ポンプを停止しましょう。

また、夜間にお湯を少量しか使用しないような場合は、ボイラを停止し、小型湯沸かし器で対応することも検討してみましょう。

➤ 節水器具の設置

手洗い場、台所、シャワー等に節水器具を設置すると、蛇口から出る水量が抑えられ、節水になります。また、給水ポンプ（直圧を除く）の動力が低減することから、省エネにもなります。

◆ 節水対策の例 ～洗浄力に優れた超節水ノズルで節水と省エネを実現～

大阪発の優れた環境技術「おおさかエコテック（ゴールドエコテック）」に選定された「Bubble90」（株式会社 DG TAKANO）は、水道での流し洗い時において、洗浄力を損ねることなく、水の使用量を最大 95%節約する節水ノズルです。

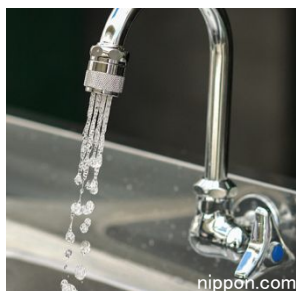
一般的な蛇口に簡単に取り付けることができます。

※ おおさかエコテック

大阪の中小・ベンチャー企業の優れた環境技術を評価し、普及支援する事業。当研究所において、平成 15 年度より実施。（より優れた技術を「ゴールドエコテック」に選定）



おおさかエコテック
ロゴマーク



Bubble90



コンプレッサの消費電力は、日本の総消費電力量の約5%、工場設備で消費される全電力のうち約20%~25%を占めると言われています。このため、コンプレッサの省エネを進めることで、消費電力とコスト削減に大きな効果が期待できます。

➤ エア漏れの点検・補修

圧縮エアについては、一般的に定期的なエア漏れチェックを行っていないと、3割程度の漏れがあると言われています。昼休みや終業時間後に、音によるエア漏れチェックを定期的（年2~3回程度）に実施して、適宜、補修することで、エネルギー損失を軽減できます。

◆ 事例 ～エア漏れ防止で約3割の省エネ～（製造業（金属製品製造業）の事例）

レシーバタンクから圧縮エアが漏れていたが、
エア漏れを定期的に点検して適宜、補修すると…
（定格出力：22kW、稼動：10h/日、257日/年）

★ 年間 12,733kWh の省エネ！
★ 年間 21.6万円 のコスト削減！
★ 投資 0円！

エアガンやレギュレータの繋ぎ目などから
エア漏れが発生していることもあります。



エアガン



レギュレータ

➤ コンプレッサの屋外排気

排気口が室内にあると、コンプレッサまわりに熱がこもり、空調負荷の増加や、夏期の作業環境の悪化となるとともに、コンプレッサの異常停止や電装品の絶縁劣化の原因にもなります。

排気ダクトを屋外に出して、放熱させることを検討しましょう。



設屋内のコンプレッサの
上に物が置かれ、排気口
がふさがれている！

改善



排気ダクトを屋外に
出して放熱！

三井精機工業㈱提供

吐出圧力の適正化

コンプレッサの吐出圧力を下げると、消費電力は低減します。

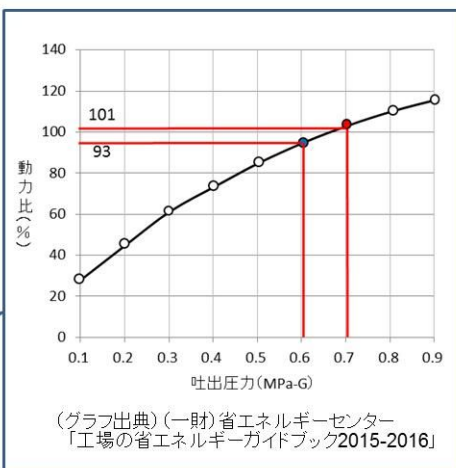
現在の設定圧力が適正な値であるか再確認し、必要な圧力より高い場合は、製品製造等に支障のないことを確認しながら、徐々にエアの吐出圧力を下げていくことで、省エネになります。

◆ 事例 ～コンプレッサの吐出圧力を低減して約 8%の省エネ～
(製造業(金属製品製造業)の事例)

吐出圧力を0.7MPaから0.6MPaに低減すると…
(定格出力:3.7kW×2台、稼動:3,254時間/年)

★ 年間 1,043kWh の省エネ!
★ 年間 1.8万円 のコスト削減!
★ 投資 0円!

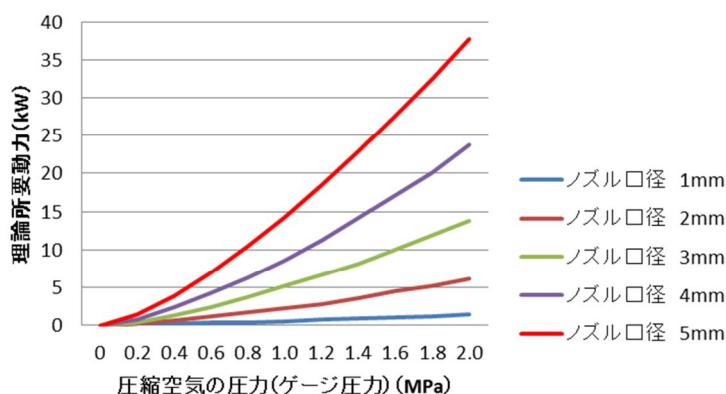
0.1MPa-Gの低減で、
動力を8%削減!



エアブローのノズル口径の変更

エアブローのノズル先の口径を小さくすることにより、エアの消費量を少なくすることができ、それに伴いコンプレッサの電力消費量も削減され、省エネになります。

製造工程に支障がないことを確認の上、口径を小さくすることを検討してみましょう。



ノズル噴出空気の圧力と相当理論所要動力

(出典) (一財)省エネルギーセンター
「エネルギー管理のためのデータシート」

コンプレッサのインバータ化

インバータ式でないスクリーコンプレッサでは、圧縮空気を作っていない状態でも多くの電力を消費しています。一方、インバータ式のコンプレッサの場合、モーターの回転数を増減して負荷制御するため、負荷率に応じて電力消費量も削減されます。

コンプレッサを常時使用している場合は、インバータ式のものに更新することで省エネになります。

➤ 給気口フィルタの清掃

給気口のフィルタが目詰まりしていると、圧力損失の増加により吸引圧力が低下するため、ムダな電力が必要となります。

給気口フィルタを定期的に清掃しましょう。



給気口フィルタの目詰まりの例

➤ 圧縮エア配管のループ連結

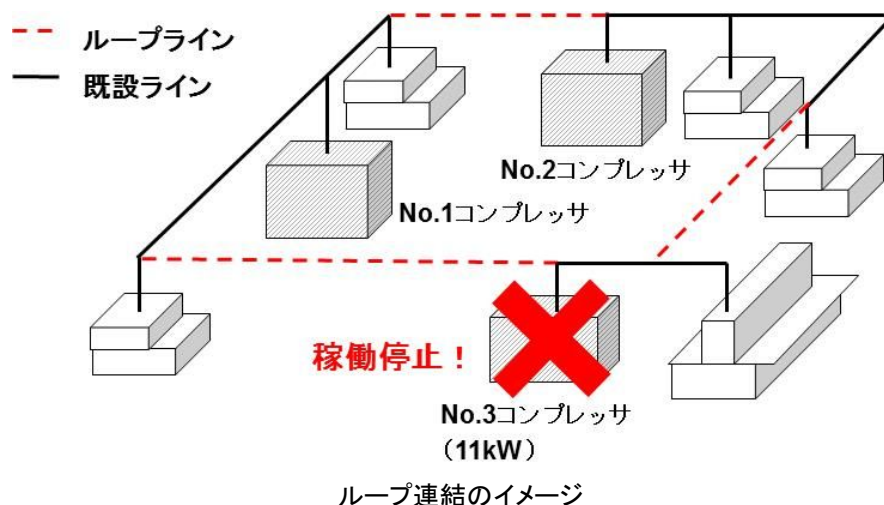
コンプレッサから末端設備までの配管距離が長い場合など、圧力損失が大きい時には、低下した圧力を補うための余分な電力が必要となります。

このような配管システムをループ状に連結すると、圧力損失の低減と供給圧力の安定化により、設定圧力を低減できるため、電力消費量が削減されます。また、ループ連結することにより、複数のコンプレッサのうち1台を稼働停止できる可能性もあります。

◆ 事例 ～コンプレッサの稼働停止で消費電力の低減～ (製造業(化学工業)の事例)

圧力エア配管のループ連結により、供給圧力の安定化を図り、
コンプレッサ1台の稼働を停止すると…
(定格出力:11kW、稼働:24h/日、300日/年)

★ 年間 22,176kWh の省エネ！
★ 年間 37.5万円 のコスト削減！
★ 投資 連結工事費のみ



➤ 加熱炉等の放熱損失の防止

加熱炉等は、炉内が高温となっているため、炉の表面から、放熱によるエネルギー損失が生じています。

炉の表面高温部に遮熱塗料を塗布することにより、炉面からの放散熱量を低減することができます。

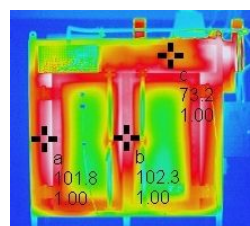
◆ 事例 ～遮熱塗料の塗布で、放熱損失低減～（製造業（金属加工業）の事例）

電気炉の上面及び側面に遮熱塗料を塗布すると…
（電気炉運転時間 6h/日×256日/年、塗布面積：5.8㎡/台×8台）

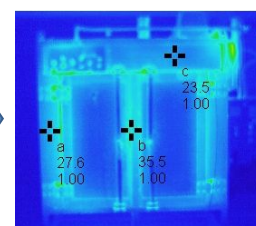
★ 年間 14,328kWh の省エネ！
★ 年間 24.3万円 のコスト削減！
★ 投資回収 0.3年！

※イニシャルコスト：8万円（工事費は含みません。）

※ 大阪発の優れた環境技術「おおさかエコテック」に
選定されている「サーモレジン SV600」（中外商工
株式会社）は、表面高温部分からの放散熱量を低減
することができる低放射熱タイプの遮熱塗料です。



施工前



施工後

加熱中の電気炉表面の熱画像
（遮熱塗料の塗布施工前後）



おおさかエコテック ロゴマーク

➤ エアブロー工程でのブロフ導入

工場での付着物除去や洗浄後の水切り等のためのエアブロー工程においては、コンプレッサを用いる場合は、加圧に多くのエネルギーを消費して圧縮エアをつくります。一方、ブロフ（送風機）の場合は、少ないエネルギーにより大風量のエアを発生させます。

コンプレッサで加圧したエアをレギュレータ（減圧弁）で減圧してエアブローに使用している場合には、代わりに、必要な強さが得られるブロフを導入することで、少ないエネルギーでコンプレッサと同等の効果が得られ、省エネになります。

➤ ポンプ・ファンのインバータ化

ポンプやファンの流量（風量）をダンパ（開閉式制御弁）で調節すると、流量（風量）が減るので省エネにはなりますが、圧力損失により、ムダなエネルギーを消費してしまいます。

ポンプやファンにインバータを設置すると、モーターの回転数制御により、負荷変動に応じて流量（風量）調整が行われるため、省エネになります。なお、消費電力は、回転数及び流量（風量）の3乗に比例します。

➤ 温排水の熱回収

高温の排水をそのまま流してしまわずに、排水の熱を熱交換器により回収して用水の加温に活用することにより、燃料使用量を削減することができるので、省エネになります。

➤ 冷凍・冷蔵庫の適正管理

冷凍・冷蔵庫は、以下の点に留意して適正に管理しましょう。

- ・ 季節に応じて適正な温度に設定しましょう。また、用途に応じて曜日や時間帯ごとに温度管理することができれば、より省エネになります。
- ・ 食品等を詰め込み過ぎず、余裕をみて保管しましょう。
冷気の循環もよくなり効率よく冷やすことができるだけでなく、探しものが見つけやすくなるためドアの開閉時間も短くなります。
- ・ ドアのパッキンが劣化すると庫内の冷気が漏れ、電力損失が生じます。適宜交換しましょう。
- ・ 扉にエアカーテン等を設置して、外気侵入を低減しましょう。
- ・ 夜間、ショーケースにナイトカバーを設置しましょう。
- ・ 冷凍庫の通風口が荷物等でふさがれると風の流れが悪化し、余分な電力を消費しますので、通風口付近にスペースを確保しましょう。
- ・ 乾燥する冬期には、デフロスト（除霜）の回数を減らすことができ、その分、省エネになります。季節ごとにデフロストの回数を調整しましょう。



冷蔵庫のエアカーテン



通気口がふさがれた状態の冷凍庫



➤ 自動販売機の省エネ化

設置されている自動販売機は、業者にご相談の上、省エネタイプ（ヒートポンプ式）のものに更新されることをお勧めします。また、夜間など利用頻度の低い時間帯は、照明の消灯を検討しましょう。

◆ 従来型と省エネ型の自動販売機の年間消費電力の比較の例

同様の容量の従来型と省エネ型の自動販売機の
年間消費電力（目安値）を比較すると・・・
（従来型：1,579kWh、省エネ型：850kWh）



★ 年間 729kWh の省エネ！
（省エネ率：46%）
★ 年間 2.3万円 のコスト削減！



省エネ型の自動販売機

省エネ・省CO₂相談窓口の

手軽にできる省エネで
コストを削減！

無料！

省エネ診断

専門員が事業所を訪問して、事業活動の実態やエネルギー使用状況を調査し、小規模な改修や設備の使い方の工夫で実践できる省エネの手法をご提案します。

省エネ診断の流れ

FAXでお申込み
ください。

「事前調査書」に、月々のエネルギー使用量
や主な設備の概要を記載してください。

報告書を持参し、省エネの方法
をわかりやすく解説します！

診断申込

事前調査

現地調査
(省エネ診断)

診断結果の報告

およそ1か月後…

◆書類とヒアリングによる調査◆



◆設備の運転管理状況の診断◆



◆計測による調査◆



※省エネ診断の対象は、原則として、年間の原油換算エネルギー使用量が30kL以上1,500kL未満の事業所です。

省エネ・省CO₂相談窓口

地方独立行政法人 大阪府立環境農林水産総合研究所 環境研究部 技術支援グループ 内

〒583-0862 羽曳野市尺度442 TEL：072-979-7062 / FAX：072-956-9790

URL：<http://www.kannousuiken-osaka.or.jp/syoco2/index.html>

2017年3月