

考えよう、工場の脱炭素



Carbon Neutral

脱炭素入門ブック

Introductory Book

最近話題のキーワード「**カーボンニュートラル**」ですが、

対策や取組みは行っていますか？

製造業はCO₂排出量が他の業種に比べ多いので求められることも多くなります。

この冊子ではカーボンニュートラルに対しての取組みをご紹介します。

ご存じ
ですか？

CO₂削減
してください！

でも、
どうしたら…

CO₂削減には
省エネです！

2050年の カーボンニュートラル

日本でも脱炭素化が加速



2020年
10月

「2050年カーボンニュートラル」を宣言

2021年

「地球温暖化対策推進法改正」

(▶2050年カーボンニュートラルを基本理念とし法に位置づけ)

2030年

CO₂排出量2013年度比
-46%を達成

2050年

カーボンニュートラル達成



今更聞けない!省エネとは?

「省エネルギー」の略です。限りあるエネルギーを効率よく使うことをいいます。省エネは我慢してエネルギーを節約することと勘違いされやすいですが、必要な時に、必要な場所に、必要な強さで、必要な量だけエネルギーを供給することです。ムダを無くしましょう。



なぜ省エネがCO₂を減らす?

電気やガス、ガソリンを作ったり、機械や乗り物を動かしたりするためには、石油や石炭、天然ガスなどを大量に燃やす必要があります。資源を燃やすとCO₂は発生します。省エネすることで資源を燃やす量自体を減らす活動になるため、省エネ=脱炭素に直結します。



脱炭素、どう取り組む?



豆知識

— 電気、燃料の使用量が減るとCO₂が減る!? —

※環境省より引用

CO₂排出量の計算式

〈燃料の場合〉	CO ₂ 排出量	=	燃料使用量	×	単位使用量当たりの発熱量	×	単位発熱量当たりの炭素排出量	×	44/12
〈電気の場合〉	CO ₂ 排出量	=	電気使用量	×	単位使用量当たりの発熱量				

Chapter
01

エネルギーの見える化

Visualization of energy

省エネを行う上で重要なのは「見える化」です。

「見える化」とは本来のあるべき姿との現状のギャップを見ることです。

それによりエネルギー問題の抽出や解決策の検討・目標の設定などができるので

「見える化」は省エネ・脱炭素を手掛けるための最初のステップと言えます。



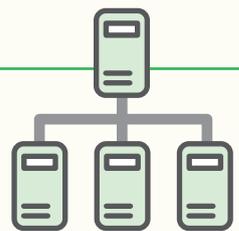
01 | 電力量計、デマンド監視装置などによる「見える化」

省エネの取組みを始める際、まず対象となる装置や施設の電力量を計測し、どの程度エネルギーの削減が見込めるかを測定しその結果をもとに本格的な省エネ対策に取り組みます。システム構築の最初の一步としての導入も可能です。



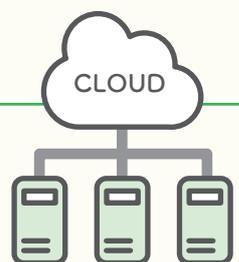
02 | エネルギーマネジメントシステムによる「見える化」

工場内のあらゆる設備からデータを集め一元管理するシステム。省エネポイントを顕在化し、エネルギー使用量をきめ細かく把握することができるため省エネの施策が見えてきます。導入するには入念な打ち合わせが必要になります。



03 | クラウド、アプリケーションによる「見える化」

エネルギーマネジメントシステムに似ていますが料金体系が月額設定になることが多い商材です。メーカーとユーザーが直接契約を結ぶ形になります。高額にはなりますが、エネルギーだけではなくCO₂削減の「見える化」までできるような物もあります。

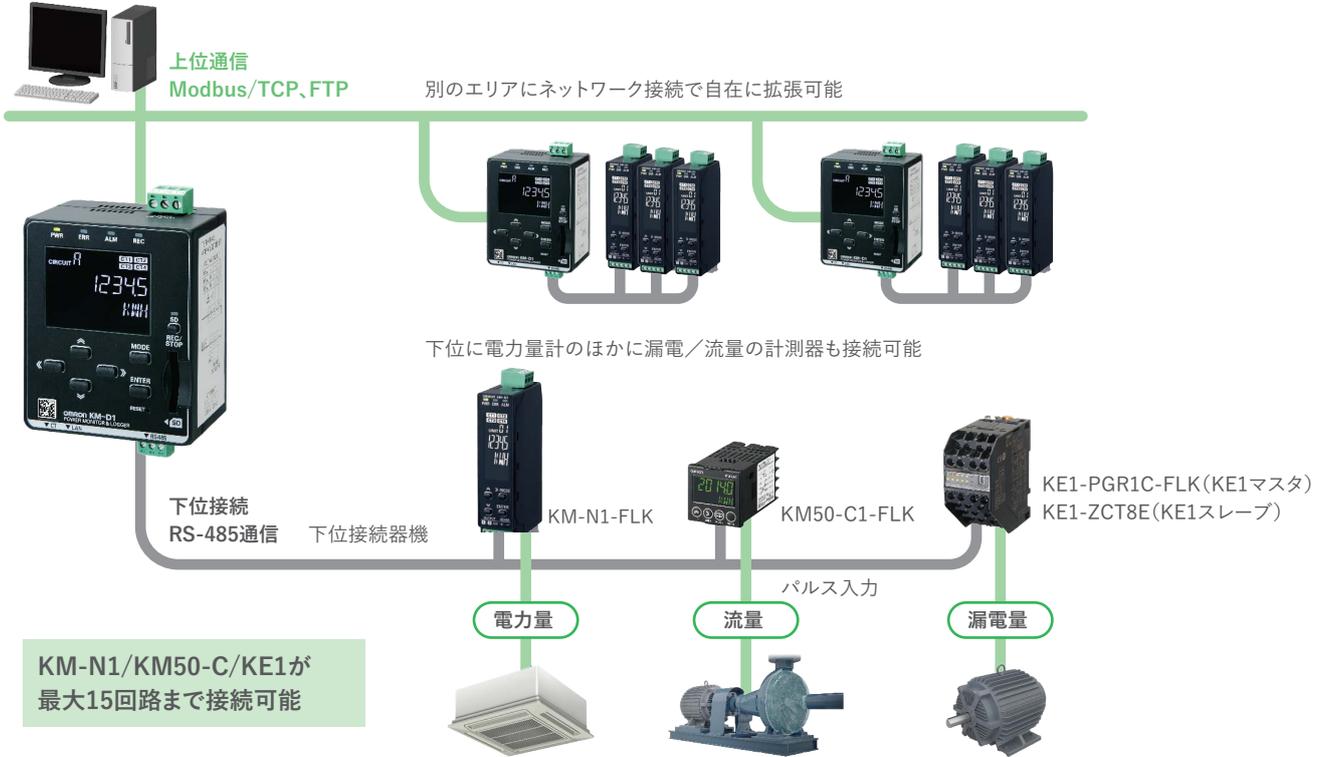


Method
01

省エネ取組みの入り口として

計測・ロギング・通信であらゆるシーンの電力計測を自在に拡張します。

- 計れる** 本体1台で最大4回路まで電力計測可能
- 撮れる** 内部メモリにロギングでき、SDカードやオンラインで簡単収集
- つながる** 上位通信と下位接続へ対応し自在に拡張可能



Method
02

客先要望からシステムを構築

H-NET 配電・ユーティリティ監視システム

高精度なエネルギー計測で収集した大量のデータを解析。
ムダを的確に発見し、見える化することで、より高効率で適切な改善策をご提案。

■電源監視ユニット

DE-15AX

パルス入力で電力会社の電力量を正確に計測(パルス検出器が必要です)



■メータ形電源監視ユニット

DE-HSF

表示器を持っており現場でも値が確認可能



■収納形電源監視ユニット

DE-HSB

表示器を持たないため経済的(小型・軽量)



■電力量演算ユニット

DE-8WH4B

多回路のため経済的、省スペース



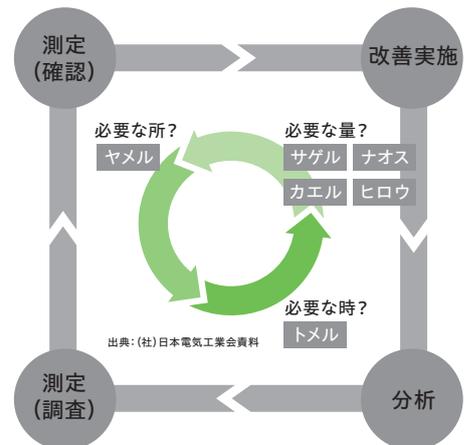
■デマンド監視装置 DE-HSD

パルス入力で電力会社の電力量を正確に計測設定したデマンドを超過した時、自動で制御可能。スタンドアロンでも使用可能。



■電力量演算ユニット簡易タイプ DE-S8WHBM

電圧に設定値を用いることで電圧配線不要。多回路のため経済的、省スペース



エネルギーの見える化

エアリの効率化

空調の効率化

CSR活動

Chapter
02

エアの効率化

Air efficiency



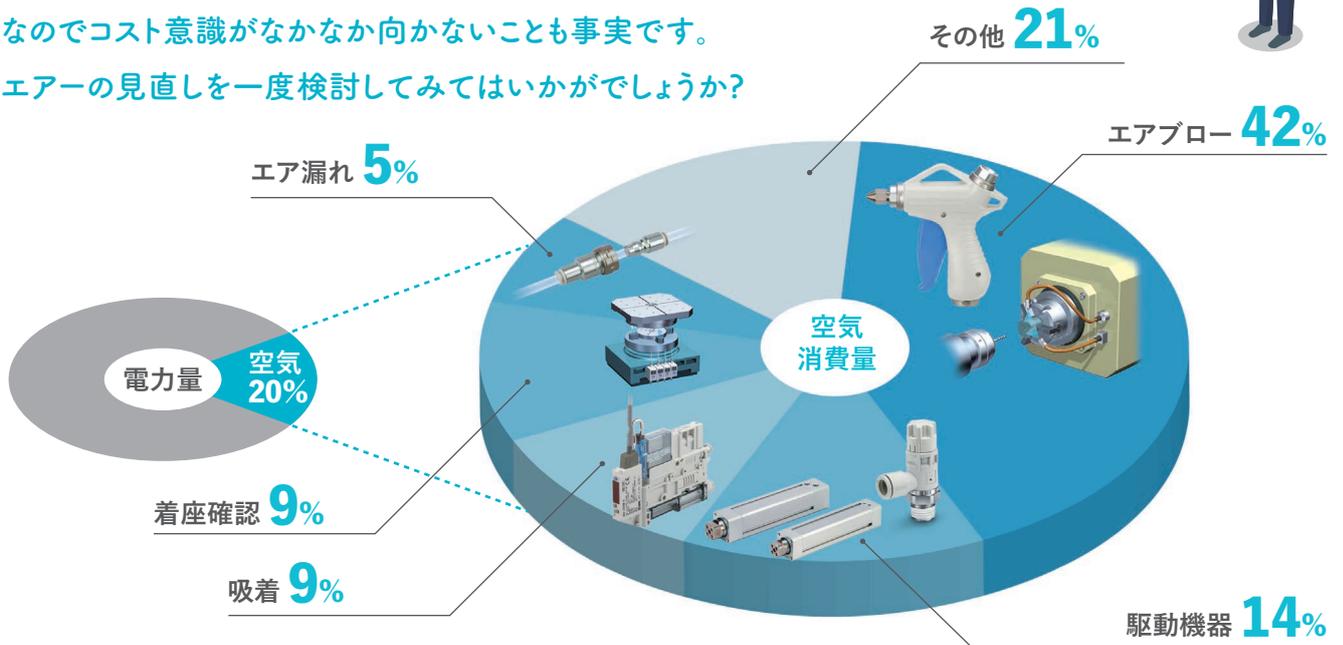
工場の使用電力の20%はエアです。

エアリーク（空気漏れ）をなくすことや、吐出圧力を下げることで省エネに繋がります。

中でも特にエアリークはお金を捨てていることと同じなのですが

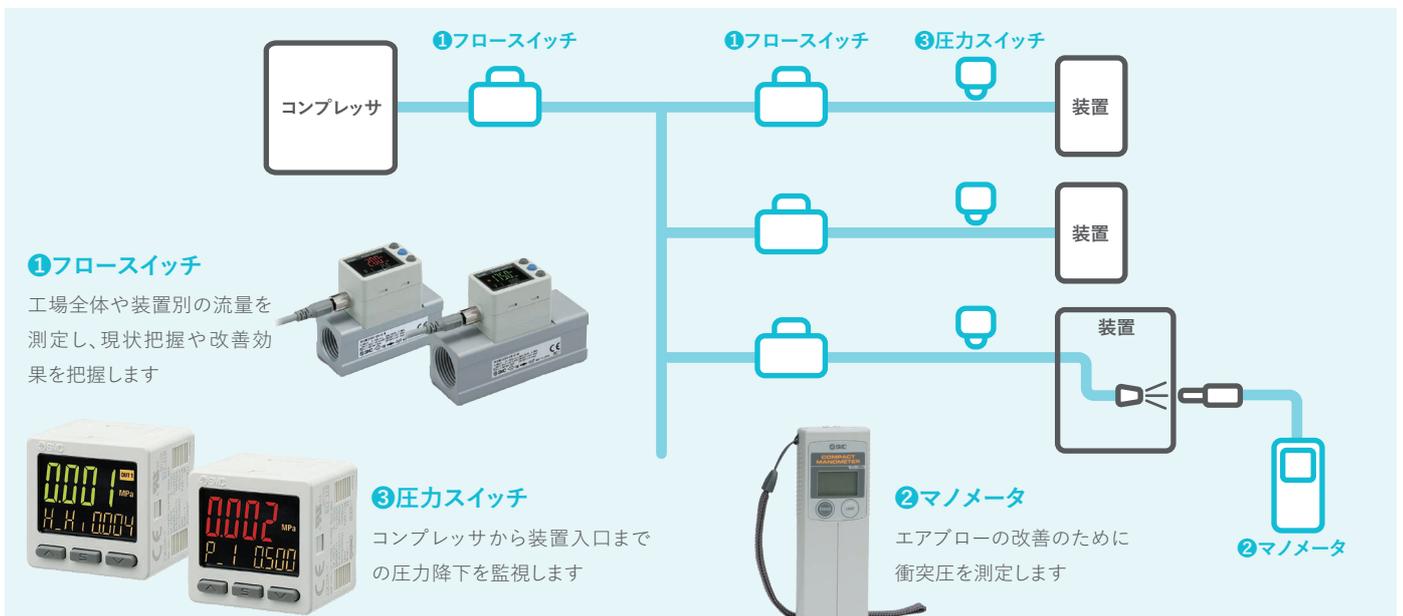
空気なのでコスト意識がなかなか向かないことも事実です。

工場エアの見直しを一度検討してみてもいいのではないでしょうか？



Method 01 現状把握「見える化」

圧縮空気は、目に見えないため、コスト意識が薄いエネルギーになります。工場エアの省エネを考えるのであれば、まず現状をしっかりと把握することから始め、省エネ設備を導入した際に効果がわかる状況にしておくことが省エネの第一歩になります。



Method
02

効率的なエアブロー

空気消費量の42%をも占めるエアブローですが圧力損失を防いだり、空気使用量を抑えたりすることでコンプレッサの消費電力を抑えることができ、省エネを実現することが可能です。

省エネ・効率両立

SMC インパクトブローガン

高いピーク圧力で衝撃力増大。
空気消費量、作業時間を大幅削減。



油が付着しべたついた切粉を短時間で除去



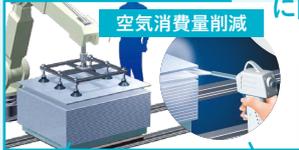
強力なブロー
確実&簡単に除去

離れた場所からでも1ショットでゴミを除去



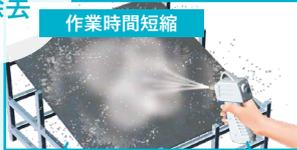
作業時間短縮

空気消費量削減



油分等で貼りついたワーク同士の剥離

水滴を短時間で除去



省エネ重視

TAIYO エア連打

お手持ちのエアガンに後付け可能。
パルスエアーで空気消費量削減。



	低頻度	高頻度
パルス設定	5Hz	15Hz
ON時間	170ms	35ms
OFF時間	30ms	
噴射流量	多い	少ない
省エネ性能	20%削減	40%削減

Method
03

空気圧源の省エネ

コンプレッサの吐出圧力を0.1Mpa下げると消費電力は約8%削減が可能です。
圧縮空気を無駄に作らず、無駄に捨てることなく使用することが省エネを実現させます。

局所増圧をする

必要な所で必要な圧力を出せるよう局所増圧を行う。局所増圧を行うことでコンプレッサの吐出圧力を下げることができます。

	増圧装置	ブースタペビコン
構造	エアシリンダ駆動	レシプロ圧縮
駆動方式	圧縮エアー	電気
エネルギー効率	50%以上	95%以上
メリット	電源不要	省エネ効果が高い

Method
04

エアリーク(漏れ)削減

エアリークはどこで起こっているか?目には見えないので困ります。診断や器具を使って場所の把握をすることが重要です。エアリークはお金を捨てているのと同じなので早急に対策を立てましょう。

見える化

FLUKE JFEアドバンテック

超音波で可視化する装置です。金額は高額ですが問題の部分を自分で探せる方法です。



お手軽調査

イチネンケミカルズ

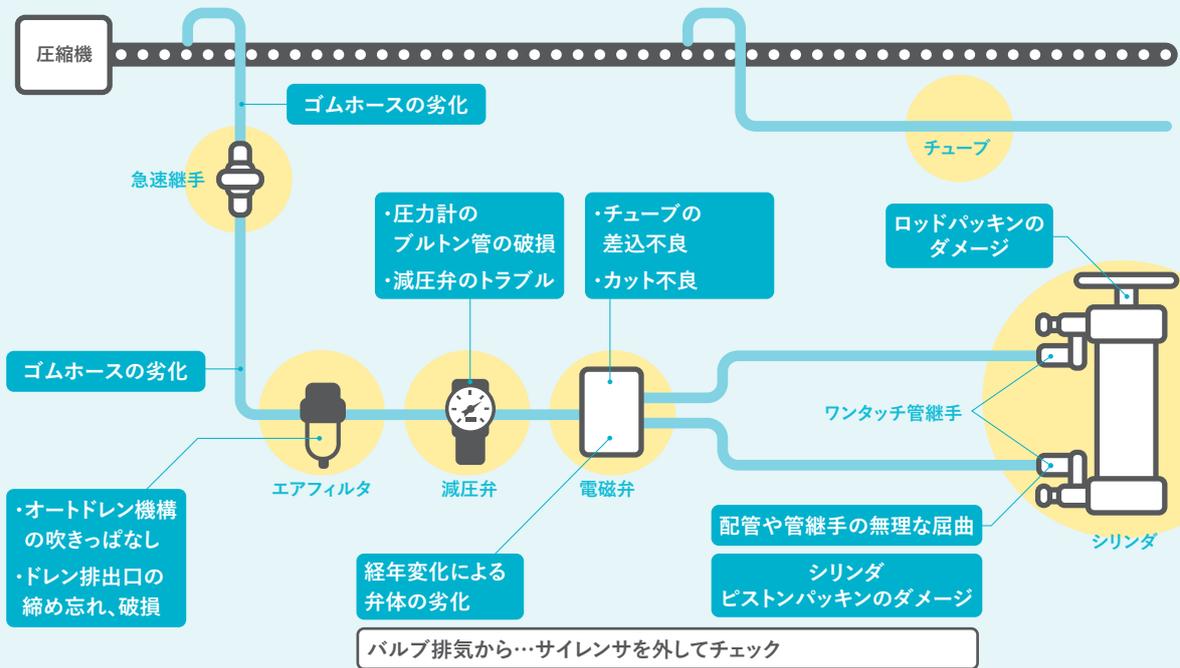
スプレーをかけることでエアリークの箇所を見つけます。一番手軽な方法です。



調査・診断

有償で調査員に来てもらい診断を行います。エアリークの箇所を把握することで対策も可能になります。

〈代表的なエア漏れ箇所〉



豆知識

■設備の稼働年数と一般的なエア漏れ量

設置年数	一般的なエア漏れ量	主な原因
設置初期	5~10%	施工時のチューブ切断面の変形等
設置7年目	15%	樹脂系部品の劣化、ゴム材の摩耗等
設置10年目	20%	7年目の漏れ未処置の蓄積

■エア漏れ箇所

エア漏れ箇所	割合
チューブ、継手	20%
カップリング、継手	25%
ゴムホース	30%
その他	25%

Method
05

エアーの再利用(省エア)

通常であれば排気してしまうエアーを排気リターン回路を使用することで省エアする。

シリンダ

CO₂排出量 (空気消費量)
最大46%削減

SMC

排気エアーを引込み側へ再利用。
圧縮空気をムダにしません。

引込み側 押出し側

排気リターン回路により
排気側エアーを引込み側へ
供給し再利用。
配管するだけで省エアが可能。

増圧弁

CO₂排出量 (空気消費量)
40%削減*

SMC

排気リターン回路により
省エネだけでなく、静音も実現。
従来であれば捨ててしまうエアーを活用でき、省エネ。

排気リターン回路により
空気消費量が「0」

※SMC(株)測定条件による

Method
06

コンプレッサの効率的な使用

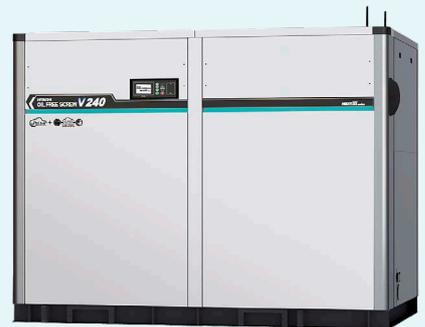
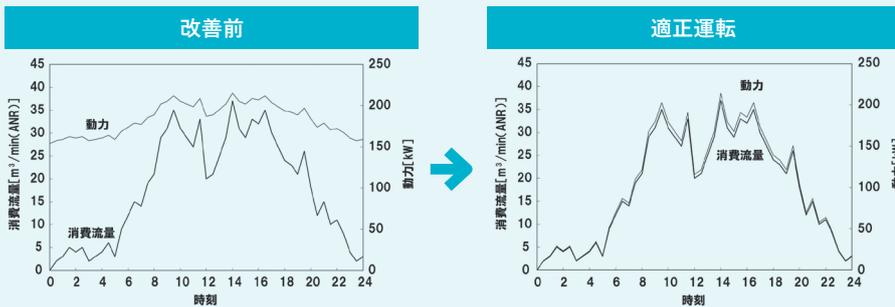
コンプレッサを効率よく使用することで省エネを図ることが可能です。

用途にあった制御方式を選定することが重要です。

大型の一定速機1台で使用するよりも小型の一定速機1台+インバーター機1台で効率よく運用することでエネルギーを無駄なく使うことができ、省エネに繋がります。

また、屋外用を設置することで室内の熱源にならずエアコンの効率化にも繋がります。

CO₂排出量 (消費電力)
38%削減

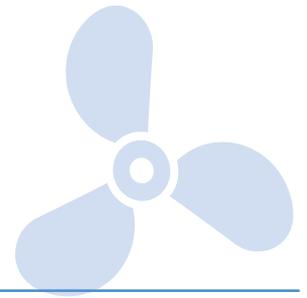


エネルギーの見える化

エアーの効率化

空調の効率化

CSR活動



Chapter
03

空調の効率化

Improving airconditioning efficiency

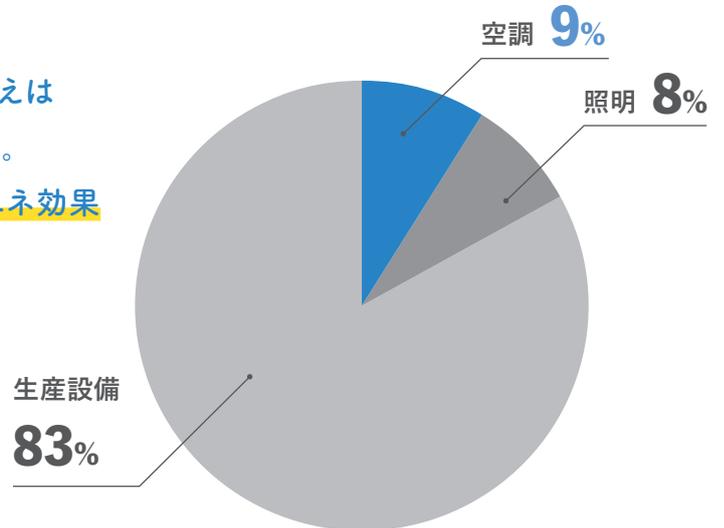
製造業における空調の消費電力比率は9%

あまり高くはありません。ですが生産設備の買い替えは
難しい点から空調の省エネは重要視されています。

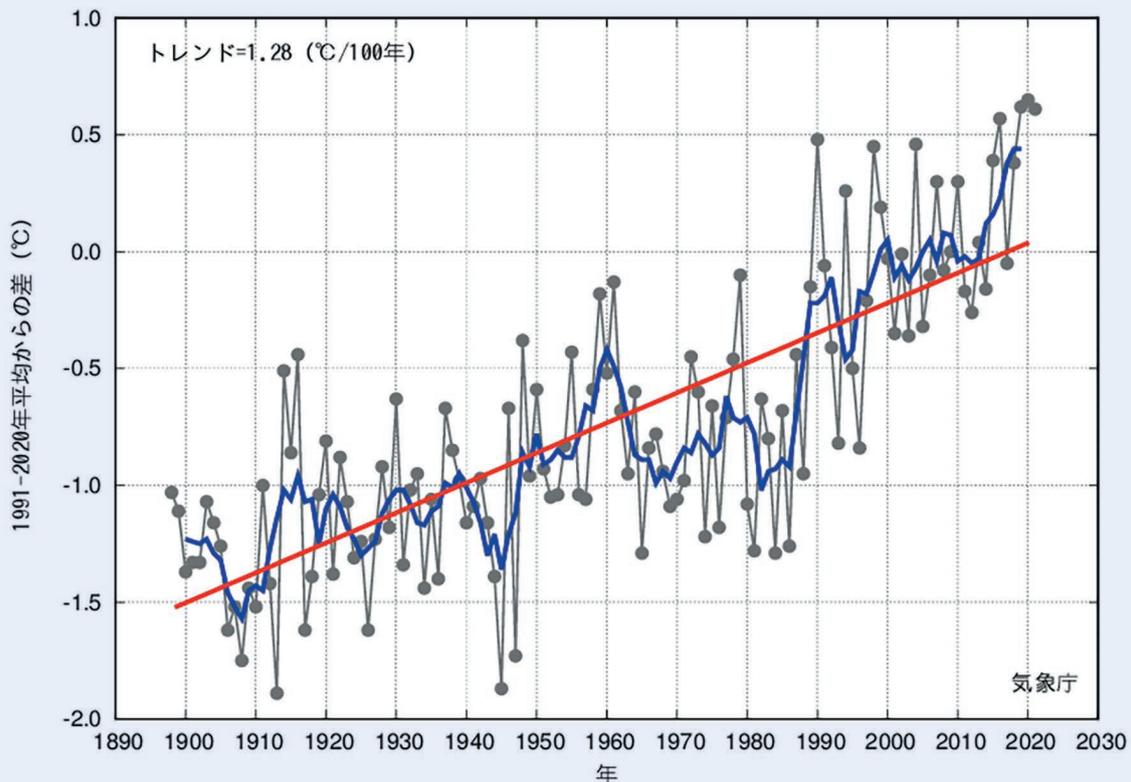
空調機の設定温度1℃の調整で「約10%」の省エネ効果
があるとされています。

環境省によると、建築物における推奨温度は
「夏期28℃、冬期20℃」とされています。

(この温度は空調の設定温度ではなく「室温」です。)



〈日本の年平均気温偏差〉



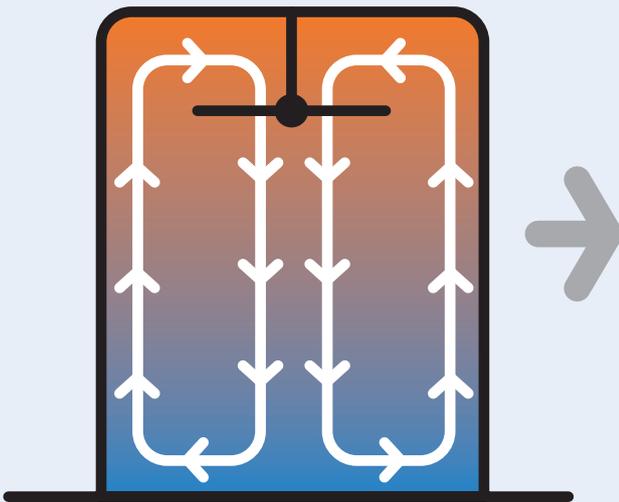
細線(黒): 各年の平均気温の基準値からの偏差 太線(青): 偏差の5年移動平均値
直線(赤): 長期変化傾向。基準値は1991~2020年の30年平均値。

このグラフは日本の平均気温を表しており、ご覧頂くと分かる通りアップダウンはあるものの全体として気温は上昇していることが分かります。「気温の上昇」と「電気料金の値上がり」を考えると空調にかかる費用は年々上がって行くことが予測されるため空調機の効率化をすることで省エネ+作業環境の向上を目指しましょう。

サーキュレーション効果で効率UP

シーリングファンを活用

広い工場内を冷やしたり、暖めたりするエアコンは設定温度になるまで電力を多く使います。シーリングファンを設置、運用することで空気循環により早く設定温度に近づきます。また、シーリングファンはヘアドライヤーほどの電力で工場扇（φ450）65台分と同等の風量を実現でき、設置場所も上部空間を利用するので作業空間の有効活用にもつながります。



夏 エアコンの涼しい空気を空間全体に!

冬 空間上部に溜まる暖かい空気を空間全体に!

コストシミュレーション(1日10時間運転/年間約2,000時間運転)

製品	カバー面積 (m ²)	風量 (m ³ /min)	台数	運転時間 (h)	消費電力 (W)	電気代 (円)
シーリングファン	2,000	19.625	1	2,000	1,300	44,980
工場扇(φ450)	30	300	65	2,000	11,700	404,820

Method
02

エアコンメンテナンスによる効率化

エアコンに汚れが溜まるとエアコンの効きが悪くなります。

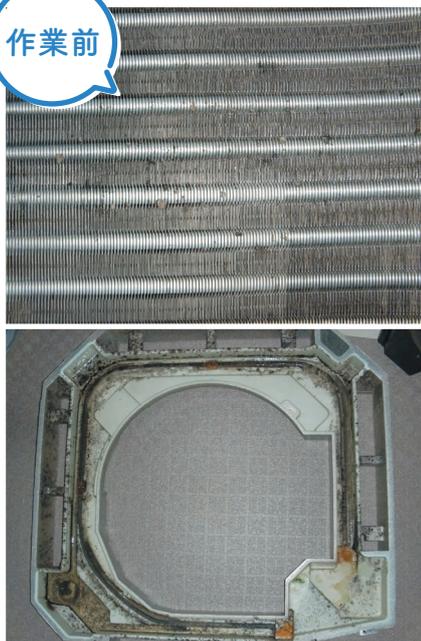
そうすると設定温度に達するまでのエアコンの稼働時間が長くなり、その結果として消費電力量と電気代が増加します。

汚れでエアコンの風量が10%落ちると、電気代は約20%増加すると言われています。

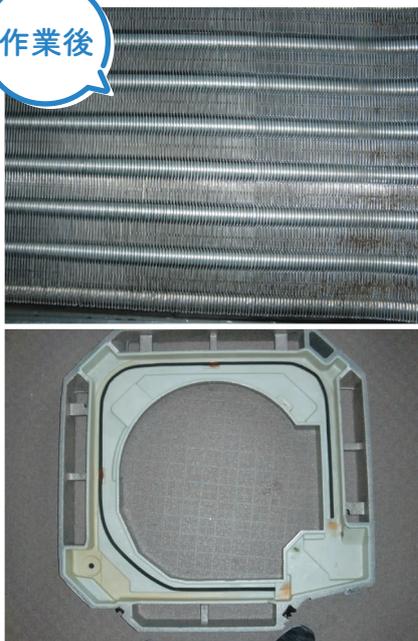
また、エアコンのトラブルの約70%は汚れによるものです。汚れを放置しておくと、エアコンに高負荷がかかり、異常停止や水漏れなどのトラブルの発生率が上昇します。

クリーニングは費用対効果も3年以内で回収可能

作業前



作業後



作業風景

夏場のエアコントラブル原因トップ3

No.1

ドレン異常

主な原因: ドレンポンプ・ドレン配管の
汚れ詰まり

No.2

高圧カット

主な原因: 室外機の汚れ詰まりや設置環境
※高圧カットとは、室外機の風通しが悪かったり、汚れなどで、空気の熱交換ができずにエアコンが停止してしまうエラーのことです。

No.3

臭い

主な原因: 熱交やドレンパン、
ドレン配管の汚れ

全メーカー
対応可能



新規エアコンの
取付け工事



既存エアコンの
更新工事



既存エアコンの
クリーニング

Method
03

エアコンの性能を最大限に発揮させる

既設エアコンに後付け可能で冷媒を強力に攪拌。

冷媒と冷凍機油

攪拌された冷媒と冷凍機油

αESG内で循環物を強力に攪拌!!

消費電力を10~30%削減

冷媒粘度が抵抗となり圧送に必要なコンプレッサーの負荷が大きい
=消費電力大

冷媒粘度が低減されてコンプレッサーの負担軽減
=消費電力低

Method
04

その他、空調効率化事例



ビニールカーテンを利用し冷気、暖気を逃さない



遮熱塗装により工場内の温度を上りにくくする



LED照明にすることで照明からの熱を無くし空調効率化を図る

施工まで弊社にお任せ下さい



エネルギーの見える化

エアの効率化

空調の効率化

CSR活動

Chapter
04

CSR活動

Corporate Social Responsibility activities



CSRとは、corporate social responsibility（企業の社会的責任）の略語です。

企業が環境や社会の課題を自社の経営、

市民や投資家などのステークホルダーとのかかわりのなかに組み込むことを表す経営上のコンセプトで、社会全体に対しての責任を果たすべく、戦略を持ち自発的に行動を起こすことをいいます。

CSR活動が取り組むテーマは、「環境」「人権」「経済」「慈善活動」の大きく4つのカテゴリに分類できます。

中でも、「環境」はCO₂排出削減、自然エネルギーの使用、プラスチックの使用削減など、

カーボンニュートラルや省エネに関することが多くなっています。

そのためCSR活動を行うことで対外的に環境に対して意識高く取り組んでいるアピール材料にもなります。

Method
01

プラスチックの使用削減

プラスチックは軽くて扱いやすいです。これをすべて金属にするという事ではありません。

リサイクルプラスチックやバイオマスプラスチック、オーシャンバウンドプラスチックなどに切り替えることで

CO₂削減や環境に配慮した活動になります。プラスチック製品を買い替える際には一度検討してみてください。

岐阜プラスチック オーシャンバウンドプラスチックパレット

CO₂削減量「見える化」ご参考事例

バージンプラ

リサイクルプラ(OBP含む)への転換

〈リスパレットJL-D4・1111Lにてシミュレーション〉

リサイクル材の積極的利用によるCO₂排出量削減



CO₂
削減

▲77%

ポリプロピレンの場合、
自重1kg当たり約1.14kg
-CO₂削減

1,000枚
の場合



CO₂
削減

削減量11,322kg - CO₂

水平
リサイクルが
可能ですので、
資源循環に
貢献します。



01 | CO₂排出量を約20%削減

「エスコンミニ」シリーズは、バイオマスプラスチックの採用により、当社従来品に比べ製品製造時に発生するCO₂を約20%削減。地球環境へ与える負荷の削減に貢献しています。

02 | ブラシレスモータ採用で消費電力を約25%削減

ブラシレスモータは、ロータにブラシではなく永久磁石を用いるモータ構造をとることで制御方式を最適化。インダクションモータに比べ、効率アップとともに電気損失を抑えることで使用する消費電力の約25%削減を実現しています。しかも、低振動・低騒音。低速から高速までワイドレンジで安定したトルクを得ることができます。省エネと高効率を両立させたこの高性能ブラシレスモータは、三機工業がお届けするエスコンミニシリーズ(変速タイプ)に標準搭載されています。

エスコンミニシリーズのコンベヤ1台当たり 「杉の木約3本分の年間CO₂吸収量」を削減。

バイオマスプラスチックとブラシレスモータの採用により約43kgのCO₂が削減可能となりました(当社比)。これは、樹齢50年の杉の木が1年に吸収するCO₂の量に換算すると約3本分に相当します。エスコンミニは省エネ・環境負荷削減に貢献しつづける次世代のコンベヤです。





脱炭素入門ブック

[お問い合わせはこちら](#)