

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通 <input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
	対象となる設備 産業設備全般

対策名 4S（整理・整頓等）の実施

内容

4S(整理、整頓、清潔、清掃)がされていると無駄な作業が減ることが知られています。
引いては、省エネルギーに寄与します。

実施目標

作業効率の維持又は向上のため、4S（整理、整頓、清潔及び清掃）を徹底すること。

①現状の問題点

整理、整頓、清潔、清掃を確実に実施していますか？

整理、整頓、清潔、清掃が不確実な場合、作業効率が悪化しコスト増の要因となります。また、作業効率の悪化はエネルギー使用量の増加にもつながってきます。

4Sを確実に実施することで作業効率を高め、コストとエネルギー使用量の削減を図りましょう。

8つの生産性の阻害要因

- 手持ちの無駄
- 作りすぎの無駄
- 検査の無駄
- 仕掛りの無駄
- 加工そのものの無駄
- 運搬の無駄
- 不良品を作る無駄
- 動作の無駄

4Sで解決

- 整理とは…
必要なものと不必要なものの区別をする
- 整頓とは…
必要なものをいつでも使えるようにする
- 清掃とは…
点検・清掃を心がける
- 清潔とは…
整理・整頓・清掃を維持する



ある金型メーカーの事例では、ドリルの整理棚の導入により、最長20分の探す時間が10秒になった。4Sの徹底で不必要な動作を減らせば、動作の無駄に効果があるよ



4S(整理、整頓、清潔、清掃)の実施で作業を効率化しましょう！！

②実施手順

- (1) 経営層および温暖化対策担当（者）が4Sのリーダーを決めましょう
 - 経営層が責任をもって、リーダーを任命しましょう。
- (2) 温暖化対策担当（者）が現場の状況の確認をしましょう
 - 毎月、定期的に4Sパトロールをしましょう。
 - パトロールには職場の責任者を伴いましょう。（経営者がまわる企業もあります）



探すのが大変



見通しが悪い、移動しづらい



間違えやすい

- (3) 温暖化対策担当（者）が問題点と解決方法を話し合いましょう
 - どこが悪かったか、改善するためにはどうしたらよいかを話し合いましょう。
 - 不要と思われるものには赤札をはって、不要物をなく（整理）しましょう。
 - 必要なものはどこに（定位）、何が（定品）、いくつ（定量）を示した定看板で整頓しましょう。

赤札	
区分	
品名	
数量	
理由	老朽化/使用不可/その他()
処置部門	部門
処置	捨てる/一時保管/その他()
期日	年 月 日までに

赤札の例(実際は赤色)

定看板				責任者	
	前工程	定位		後工程	
この品物は	から来ました	定品		この品物は	に行きます
		定量	最大		
			最小		

定看板の例

- (4) 温暖化対策担当（者）が改善策を実施しましょう
 - 必要な収納の棚や箱を購入しましょう。
 - 収納には、大きさ、形状、場所、表示の有無・文字の大きさを留意しましょう。
- (5) 温暖化対策担当（者）が、効果を確認しましょう
 - 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
 - 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果の試算

3kWの機械を空転しながら物を探す
時間が1日10分減少したら・・・

年間 2,570円
52.4kg-CO₂

の削減になります。

◎試算条件：

- ・機械の容量 : 3kW …①
- ・1日の空転時間 : 0.17時間/日 …②
- ・年間の稼働日数 : 210日/年 …③
- ・電力単価 : 24円/kWh …④
- ・原油換算係数 : 0.257L/kWh …⑤
- ・CO₂換算係数 : 0.489kg-CO₂/kWh …⑥

◎試算方法：

- ・節約電力量 : ①×②×③ …⑦
- ・光熱水費の削減量 : ⑦×④
- ・原油の削減量 : ⑦×⑤
- ・CO₂の削減量 : ⑦×⑥

◎コスト：

- ・改修費等はかかりません。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通
	<input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
対象となる設備	産業設備全般

対策名

作業順序に適した機器の配置

内容

作業順序に適した機器配置がされていると無駄な作業が減ることが知られています。引いては、省エネルギーに寄与します。

実施目標

作業効率が最適となるよう、作業動線を考慮した機器配置とすること。

①現状の問題点

作業効率を考えると機器を設置していますか？

8つの生産性の阻害要因

- 手持ちの無駄
- 作りすぎの無駄
- 検査の無駄
- 仕掛りの無駄
- 加工そのものの無駄
- 運搬の無駄
- 不良品を作る無駄
- 動作の無駄



部品置き場が遠い工場の例

- 経路の明示
段取り空間の確保
- 移動距離の短縮



人が1m移動するのに1秒強かかるといわれているよ。移動時間が短いとそれだけ生産性があがって省エネになるかも。



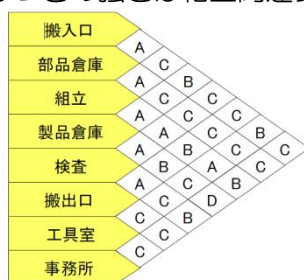
作業順序に適した機器の配置で作業を効率化しましょう！！

②実施手順

- (1) 温暖化対策担当(者)が作業している様子をチェックしましょう
- 作業の様子を作業員以外の方がみて、様子を記録しましょう。
 - 実際に生産している時間と移動や材料を取るために使う時間を計って確認しましょう。
 - 生産していない時間が多い場合にはレイアウトの変更を検討しましょう。
- (2) 温暖化対策担当(者)が製品に適したレイアウトの種類を知りましょう
- 製品の種類と生産量をグラフにしたPQチャートが便利です。
 - 詳しくは”PQチャート“というキーワードで研究しましょう。

種類	概要	適した生産方式
固定式配置 (製品固定)	製品を一定の場所に固定し、加工・組み立てを行う方式	個別受注(C)
機能的配置 (機械固定)	機能の類似した、または同種類の設備をまとめて配置する方式	多種少量(C)
製品別配置 (流れ中心)	製品の専用ラインであり、1種類または類似品種を工程順序に従って必要な設備を配置する方式	少種多量(A)
G T 配置	類似した工程別にグループ化し、工程順にレイアウトする方式	AとCの間

- (3) 温暖化対策担当(者)が設備以外の要素を確認しましょう
- 出入口、通路、事務所など位置決めを必要とする要因を図面化しましょう。
- (4) 温暖化対策担当(者)が相互に結びつきの強い工程を整理して、配置を検討しましょう
- 結びつきの強さは相互関連ダイアグラムで確認しましょう。



相互関連ダイアグラムの例

- ①左側に区画名を記す
- ②次に区画同士の近接の重要度を菱形の欄に書き込む
A…絶対重要
B…重要
C…普通
D…不可
- ③重要度の高い順に区画を配置する。

- (5) 温暖化対策担当(者)が、効果を確認しましょう
- 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
 - 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果の試算

3kWの機械を空転しながら1日に300m
無駄な歩行をしているのを見直したら・・・

年間 1,260円
25.7kg-CO₂

の削減になります。

◎試算条件：

- ・機械の容量 : 3kW …①
- ・1日の無駄な歩行距離 : 300m/日 …②
- ・1m当りの所要時間 : 1秒/m …③
- ・単位換算係数 : 3,600秒/時間 …④
- ・年間の稼働日数 : 210日/年 …⑤
- ・電力単価 : 24円/kWh …⑥
- ・原油換算係数 : 0.257L/kWh …⑦
- ・CO₂換算係数 : 0.489kg-CO₂/kWh …⑧

◎試算方法：

- ・節約電力量 : ①×②×③/④×⑤ …⑨
- ・光熱水費の削減量 : ⑨×⑥
- ・原油の削減量 : ⑨×⑦
- ・CO₂の削減量 : ⑨×⑧

◎コスト：

- ・改修費等はかかりません。

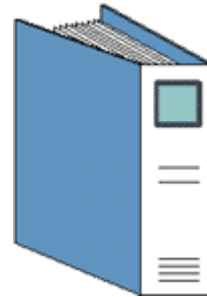
②実施手順

(1) 温暖化対策担当(者)が機器の完成図書、竣工図などを集めましょう

- 生産設備に関する資料を1つのファイルに整理します。
- 完成図書、竣工図がないものは、メーカーへ問い合わせ、銘板などで確認しましょう。



一箇所に綴じこみ
ましょう。



完成図書、取扱説明書、竣工図



銘板には主要な
諸元が記載され
ています。

銘板の例

作成したリストは綴じ込んで
おきましょう。

(2) 温暖化対策担当(者)が主要な項目をリスト化しておきましょう

- 生産設備の種類ごとに記載される項目が異なる場合には、用紙を替えましょう。
- リストには機器の名称のほか、設置年、エネルギーの消費にかかわる事項(効率、温度、圧力、流量など)を記載するようにしましょう。

機器名	効率	設置年
ボイラA	〇〇%	2008,9
ボイラB	□□%	2003,4
ボイラC	△△%	1999,9

(3) 温暖化対策担当(者)が、効果を確認しましょう

- 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
- 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果

- 省エネへの一歩となります。
- 他の省エネルギー手法を実施するための資料がそろふことになり、次の省エネルギー対策へ繋げていく事ができます。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通
	<input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
対象となる設備	生産設備

対策名	運転方法ルール化と不使用時停止
------------	------------------------

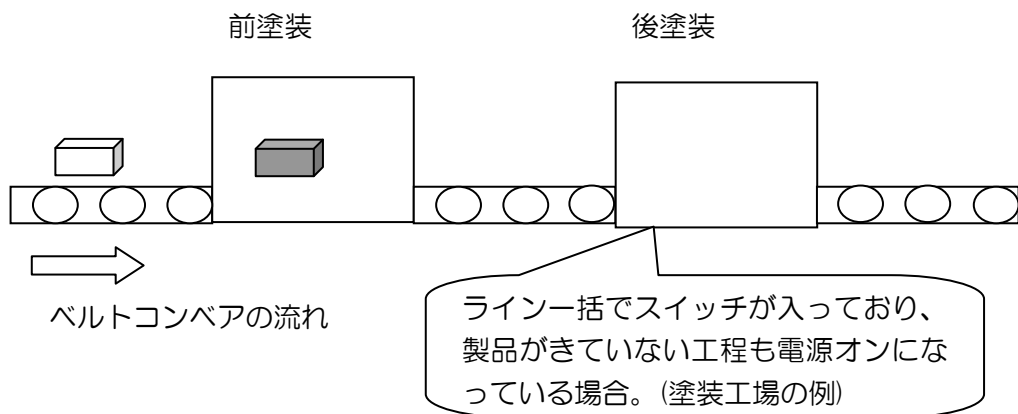
<p><u>内容</u></p> <p>生産設備の種類によっては、暖機状態で常時待機するべきものもあれば、立ち上がり早く使用直前まで電源オフでよいものもあります。機器の特性に応じて、可能な限り不使用時の停止をしましょう。</p>	<p><u>実施目標</u></p> <p>運転方法をルール化し、不使用時の停止をこまめに実施すること。</p>
--	--

①現状の問題点

不使用機器も電源が入ったままになっていませんか？

使用していない機器や、一日のうち待機状態の長い機器について、運転状態のまま放置していませんか？ 待機時においても、エネルギーを多く使用する機器があります。

機器によっては立ち上がりの早いものもあり、そうした機器についてはこまめに停止することで作業効率を落とさずに省エネルギーが可能になります。運転方法をルール化し、こまめな停止を実施することで、エネルギー使用量の削減を図ります。



製品がきていないのに動いている工程はないかな？
もう一度良く工場を見よう。



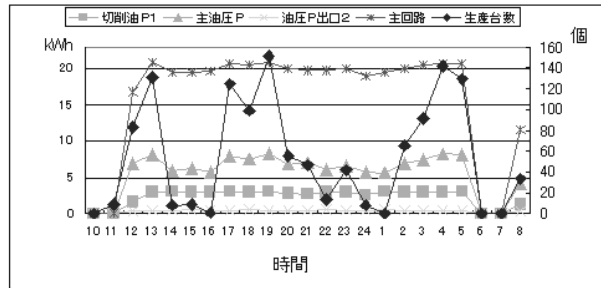
運転方法のルール化、こまめな停止で効率よくエネルギーを使いましょう！

②実施手順

- (1) 温暖化対策担当(者)が生産実績とエネルギー量の関係を把握しましょう
- 計測などの方法でエネルギー量を把握しましょう。

電力消費に対する生産量の増減の特徴を把握しましょう(例えば、生産量の多い13時や19時頃と生産量の少ない14~16時の電力消費を比較等)。

生産がないのにポンプ(主油圧Pなど)が動いているなどの問題について、対策をとりましょう。6



ある工場の機械加工ラインの生産量と使用電気量の関係のグラフ例

- (2) 温暖化対策担当(者)が機器の運転状態を考慮し、停止できる機器がないか検討しましょう
- たとえば、1分間製品がこなかったら停止するなどのルール化をしましょう。
 - 検討は、工場全体の操業に影響がないようにしましょう。
 - 大容量の電動機の場合に、起動時に電圧が低下する恐れがあることに注意しましょう。
- ある工場での事例(http://www.eccj.or.jp/succase/97/p_09.html)

旋盤 (22kW)	自動サイクル運転中、M/C 原位置にてワーク無し・プールオーバーで10分以上停止した場合、主軸モーター・油圧モーターを停止させるプールオーバー解除にて再起動。
研削盤 (15kW)	自動サイクル運転中、M/C 原位置・ローダー原位置状態で、30分以上停止した場合、自動サイクルを停止し、砥石軸モーターを停止させる。自動再起動はさせない。

- (3) 温暖化対策担当(者)が、効果を確認しましょう
- 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
 - 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果の試算

こまめな停止で30kWのポンプの稼働率を100%から40%に低下させると・・・

年間 725,760円
14,787kg-CO₂ の削減になります。

◎試算条件：

- ・ポンプの容量 : 30kW …①
- ・対策前の稼働率 : 100% …②
- ・対策後の稼働率 : 40% …③
- ・1日の稼働時間 : 8時間/日 …④
- ・年間の稼働日数 : 210日/年 …⑤
- ・電力単価 : 24円/kWh …⑥
- ・原油換算係数 : 0.257L/kWh …⑦
- ・CO₂換算係数 : 0.489kg-CO₂/kWh …⑧

◎試算方法：

- ・節約電力量 : ①×(②/100-③/100)×④×⑤ …⑨
- ・光熱水費の削減量 : ⑨×⑥
- ・原油の削減量 : ⑨×⑦
- ・CO₂の削減量 : ⑨×⑧

◎コスト：

- ・改修費等はかかりません。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通 <input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
	対象となる設備 生産設備

対策名	生産設備電流電圧の日常的な記録
------------	------------------------

<p><u>内容</u></p> <p>エネルギーの使用の傾向を把握することで、改善の方策が見つかることがあります。電流、電圧の記録から、傾向を把握しましょう。</p>	<p><u>実施目標</u></p> <p>生産設備の日常的な運転時の電流、電圧等を記録し、管理すること。</p>
--	---

①現状の問題点

生産設備の電流や電圧を記録していますか？



いつもと同じ使い方なのに電流値が増えているぞ。どうしてかな！！

普通の電流値だと、設備の能力の何割を使っていることになるのかな？
設備が過大か検討してみよう！！

カタログに記されている消費電力は、製造者の保証している最大能力です。
同じ機器でも実際にどれくらいの電力を消費しているかは機器の使い方異なります。

定期的な記録があることで、省エネ改善への気づきが可能になるよ。



生産設備の電流電圧の日常的な記録を取り、効率的な運転の基礎資料としましょう！！

②実施手順

(1) 温暖化対策担当（者）が記録を取る機器を決めましょう

- 機器が多い場合には、稼働時間が長い機器や容量が大きい機器を優先しましょう。
- 経年劣化の把握の観点から、故障したときの影響が大きい機器の記録も有効です。
- 電圧計は設置されていない場合があります。その場合には大元の変圧器の電圧で確認しましょう。



計器場所例(設備自体)



計器場所例(個別の制御盤)



計器場所例(集中配電盤)

(2) 温暖化対策担当（者）が時間を決めてメーターの目盛りを記録しましょう

- 普段のデータをもとに、通常運転の針の範囲にしるしをつけておきましょう。
- 記録する時間頻度は無理のない範囲で決めましょう。

電圧電流記録表	点検日	年 月 日	
	点検者	10:00	14:00
受電電圧	正常値		
受電電流	20(A)以下		
動力配電盤電圧	220(V)		
動力配電盤電流	300(A)以下		
電灯配電盤電圧	110(V)		
電灯配電盤電流	400(A)以下		
No.1乾燥用フロア	30(A)以下		

全体を1回廻って記録する場合
(標準の経路は決めておく)

乾燥フロア電圧電流チェック表
担当者

月	日	電流値 30(A)以下	
		10:00	14:00
4	1	%	
	2	%	
	3	%	
	4	%	
	5	%	

機器ごとにチェックする場合
(機器のそばにつるしておく)

(3) 温暖化対策担当（者）が、計器の通常の振れ方と異なるときの対応責任者(報告を受ける人)を決めておきましょう

- 指し値が定格を超えている。
- 指し値がフラフラと振れる。(通常時と比較して)

(4) 温暖化対策担当（者）が、効果を確認しましょう

- 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
- 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果の試算

15kWの設備の10%出力上昇を
早期に発見、対応すると・・・

年間 90,720円
1,848kg-CO₂

の削減になります。

◎試算条件：

- ・ 機器の容量 : 15kW …①
- ・ 出力上昇 : 10% …②
- ・ 通常の発見時間 : 定期点検時(1年) …③
- ・ 一日の稼働時間 : 12時間/日 …④
- ・ 年間の稼働日数 : 210日/年 …⑤
- ・ 電力単価 : 24円/kWh …⑥
- ・ 原油換算係数 : 0.257L/kWh …⑦
- ・ CO₂換算係数 : 0.489kg-CO₂/kWh …⑧

◎試算方法：

- ・ 節約電力量 : ①×②/100×④×⑤ …⑨
- ・ 光熱水費の削減量 : ⑨×⑥
- ・ 原油の削減量 : ⑨×⑦
- ・ CO₂の削減量 : ⑨×⑧

◎コスト：

- ・ 改修費等はかかりません。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通
	<input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
対象となる設備	生産設備

対策名 効率の良い機器を優先的に使用

内容

購入時期が違っていると、生産可能数量が同じでも、より高効率の機器である場合があります。複数台数の生産設備が設置されている場合には効率の高い機器を使用することで省エネになります。

実施目標

同種の機器が複数ある場合には、効率の良い機器から優先的な運転を実施すること。

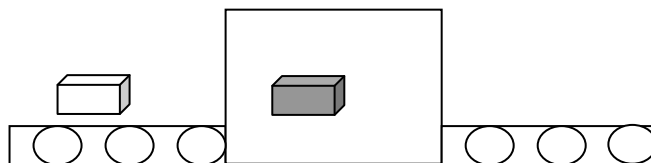
①現状の問題点

効率の良い機器を優先的に使用していますか？

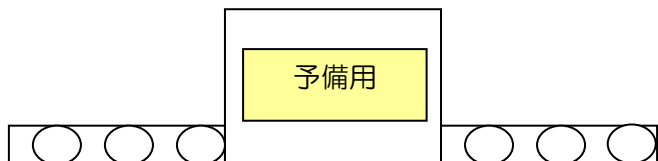


ローテーション運転していたけど、効率の良い方を常時運転して、悪いほうは繁忙期の予備用にしてもう。

効率の良い設備



効率があまり良くない設備



複数ある機器は、効率のよい機器を優先的に使用して省エネルギーしましょう！！

②実施手順

- (1) 温暖化対策担当(者)が同じ用途で複数の機器が設置されていないかを調べましょう
- 設備数が多い場合には稼働率が高い、設備容量が大きいものを対象としましょう。



射出成型機



ベルトコンベア



工業炉

- (2) 温暖化対策担当(者)が同じ仕事をしたときの原単位を調べましょう

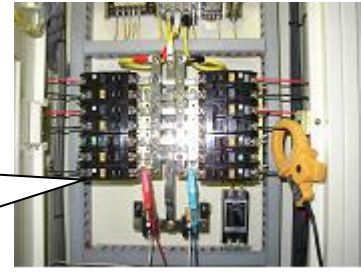
- 原単位とは、生産数量当りのエネルギー量です。
- エネルギー量については計測などの方法で把握しましょう。



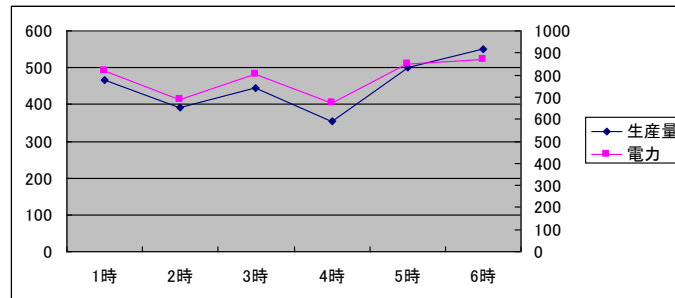
積算電力計

レンタル会社から借りることもできます

端子にクリップ止めなどで配線の取り外しなく実施できます。



電力計の取り付け



- (3) 温暖化対策担当(者)が、効果を確認しましょう

- 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
- 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果の試算

効率がそれぞれ 85%と 90%の機器を
ローテーション運転から常時運転/予備に
代えると・・・

年間 39,513 円
805.1kg-CO₂

の削減になります。

◎試算条件：

- ・ 機器の定格出力 : 15kW …①
- ・ 低効率の機器の効率 : 85% …②
- ・ 高効率の機器の効率 : 90% …③
- ・ 1日の運転時間 : 8時間/日 …④
- ・ 年間の稼働日数 : 210日/年 …⑤
- ・ 電力単価 : 24円/kWh …⑥
- ・ 原油換算係数 : 0.257L/kWh …⑦
- ・ CO₂換算係数 : 0.489kg-CO₂/kWh …⑧

◎試算方法：

- ・ 節約電力量 : $\{①/(②/100) - ①/(③/100)\} \times ④ \times ⑤$ …⑨
- ・ 光熱水費の削減量 : ⑨×⑥
- ・ 原油の削減量 : ⑨×⑦
- ・ CO₂の削減量 : ⑨×⑧

◎コスト：

- ・ 改修費等はかかりません。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通 <input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
	対象となる設備 生産設備

対策名

効率的な台数での生産設備の運転

内容

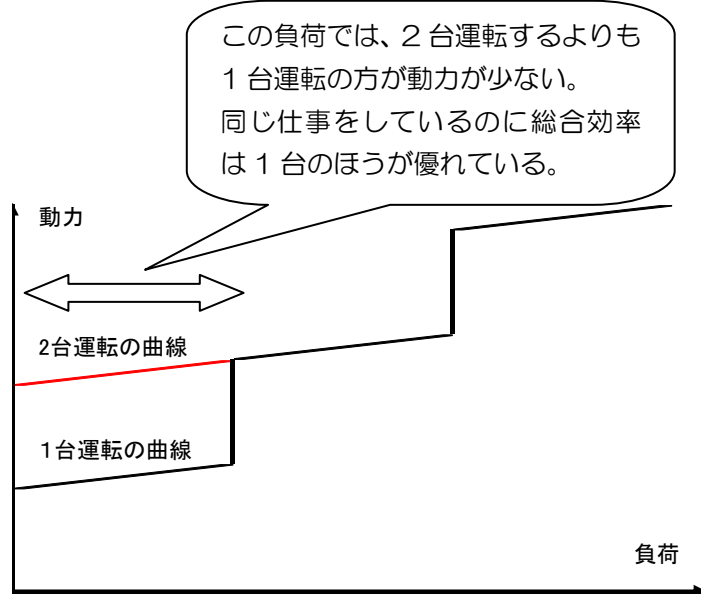
負荷が小さくても消費エネルギーがあまり変わらない場合があります。複数台数の生産設備が設置されているならば、何台での運転が総合効率として優れているかを検討しましょう。

実施目標

同種の機器が複数ある場合には、負荷に応じて最も効率の良い運転台数での運転を実施すること。

①現状の問題点

機器の運転台数は適切ですか？



生産設備の動力-負荷曲線例

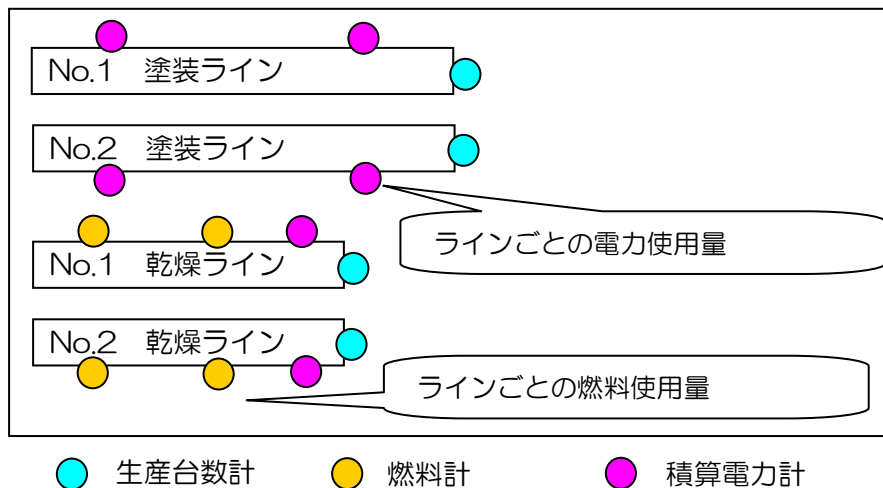
生産設備によっては負荷が少なくなっても使用するエネルギーはあまり下がらない・・・2台以上同時に運転している場合には、どれか止めたほうがよいか検討してみよう。



複数ある機器は、効率のよい負荷となる台数で運転をして省エネルギーしましょう！！

②実施手順

- (1) 温暖化対策担当（者）が、同じ用途で複数の機器やラインが設置されていないかを調べましょう
 - 前のページのグラフのように、負荷が低くてもある程度のエネルギーを使用していると思われる機器やラインがあったら対策を考えましょう。
- (2) 温暖化対策担当（者）が各負荷での原単位を調べましょう
 - 必要に応じて、生産数ごとの電力使用量や燃料使用量を計測するとよいでしょう。



- (3) 温暖化対策担当（者）が効率のよい負荷で運転できるように工場の生産計画を立てましょう
 - 運転台数が切り替わる可能性のある負荷で長い時間運転するのを避けましょう。（頻繁に運転台数が変わり、起動停止を繰り返すのは好ましくありません）
- (4) 温暖化対策担当（者）が、効果を確認しましょう
 - 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
 - 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果の試算

総負荷が工場の能力の40%のときに
2ラインのうちの1ラインを停止すると・

年間 226,800円
4,621.1kg-CO₂ の削減になります。

◎試算条件：

- 単体40%負荷の台数 : 2ライン運転 …①
- 単体40%負荷の出力 : 20kW …②
- 単体80%負荷の台数 : 1ライン運転 …③
- 80%負荷時の出力 : 25kW …④
- 一ライン運転可能時間 : 3時間 …⑤
- 年間の稼働日数 : 210日/年 …⑥
- 電力単価 : 24円/kWh …⑦
- 原油換算係数 : 0.257L/kWh …⑧
- CO₂換算係数 : 0.489kg-CO₂/kWh …⑨

◎試算方法：

- 節約電力量 : (①×②-③×④)×⑤×⑥ …⑩
- 光熱水費の削減量 : ⑩×⑦
- 原油の削減量 : ⑩×⑧
- CO₂の削減量 : ⑩×⑨

◎コスト：

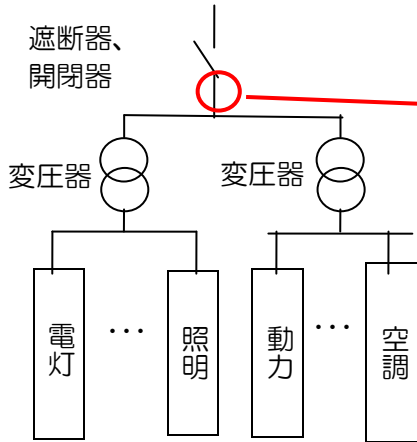
- 改修費等はかかりません。

※ 総負荷が工場の能力の40%の時には、2ラインで運転すると、ラインの定格能力の40%の力で分担していると仮定。また、1ラインで運転すると定格能力の80%の力で分担していると仮定。

②実施手順

(1) 力率計の位置を知りましょう

- 力率計は、受電箇所に設置されていることが一般的です。



高圧受電盤(キュービクル)のイメージ

(2) 定期的にメータの目盛りを記録しましょう

- 工場が稼動する時間帯のメータを記録しましょう。
- 電力会社が検針のために、力率を計測する機器を設置しています。



LAG の範囲で 0.85 以上が望ましい。
(赤線の範囲)
LEAD の範囲は機械に悪影響の危険あり。



電力会社は、昼間の時間の平均力率を記録して、請求に使用しています。
詳しくは、電力会社に問い合わせてください

月	日	10:00	14:00
4	1	%	%
	2	%	%
	3	%	%
	4	%	%

モーターが力率を悪く(低く)します。
日中の動力(モーター類)が動く時間の記録をとりましょう。

③効果の試算

最大電力 150kW の工場で

力率を 85%から 95%に改善すると・・・

年間 270,000 円
-kg-CO₂

の削減になります。

※高圧コンデンサによる力率調整は需要家側で省エネになっていないという見解がありますが、電力系統全体では、送電線を通る電流が低下して送電損失が低下するのでCO₂削減に寄与しています。

◎試算条件：

- ・ 契約電力 : 150kW …①
- ・ 改善前の力率 : 85% …②
- ・ 改善後の力率 : 95% …③
- ・ 年間の月数 : 12 ヶ月/年 …④
- ・ 電力単価(基本料金) : 1500 円/kW …⑤

◎試算方法：

- ・ 光熱水費の削減量 : ①×(③/100-②/100)×④×⑤

◎コスト：

- ・ 改修費等はありません。

対策番号

CA09, CB47, CC10, CD11, CE10, CF10, C909

113

手法の大分類

組織体制の整備 エネルギー等の使用状況の把握
運用対策 保守対策 設備導入対策

対象業種

全事業者共通
飲食系 温水利用系 宿泊型系
その他サービス系 食品小売系 その他小売系
テナントビルの所有者等 情報処理 教育・研究系
加熱・乾燥 加工・組立 精密加工・薬品製造等
食料品加工・製造 産業部門のその他の業種

対象となる設備

受変電設備

対策名

契約電力の変更の検討

内容

契約電力は 1 年間の電力ピークを元に定められています。契約電力を低減するための検討が、省エネのための運用につながる場合があります。

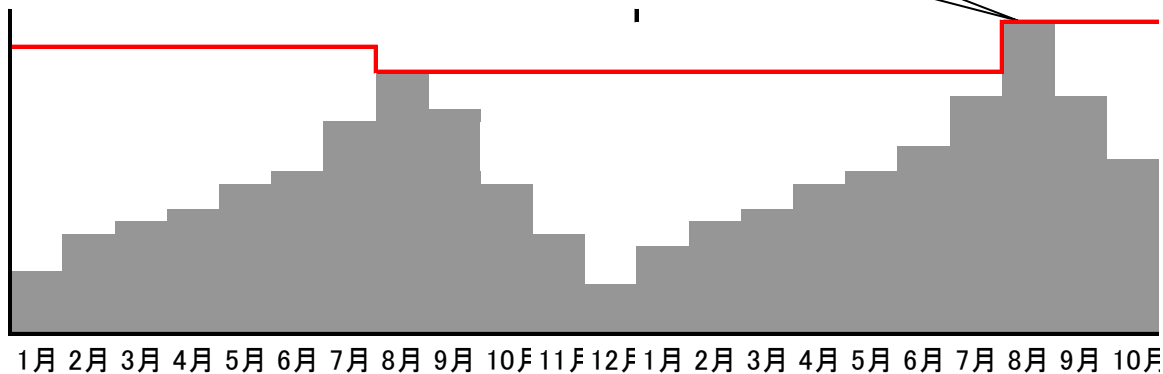
実施目標

機器の起動順序、運転時間等の運転方法の変更、機器更新などの機会をとらえ、契約電力の見直しを行うこと。

①現状の問題点

契約電力決定の仕組みをご存知ですか？

契約電力は、最大需要電力に基づいて変更されます。
(過去 12 ヶ月で最も高い月の値を使用)
契約電力分の基本料金を毎月払うことになります。



容量の大きい機械の稼働時間が重ならないように操業を調整して契約電力を下げた事例があるよ。
その他、契約電力の変更を検討すると、電力の使い方を見直しにつながるよ。



契約電力の変更の検討に伴い、電気の無駄をチェックしましょう！！

②実施手順

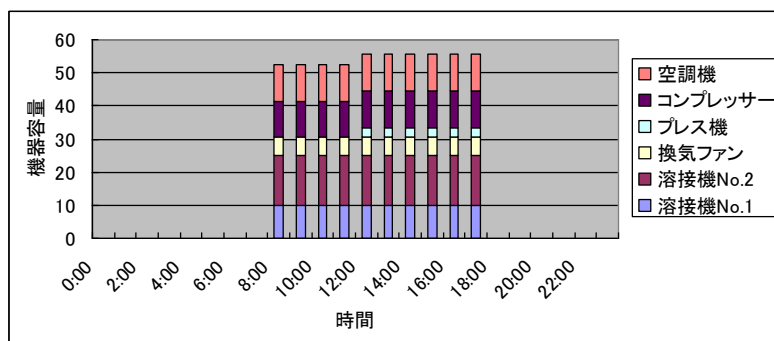
- (1) 温暖化対策担当(者)は電力の主要な使用先と使用時間を確認しましょう
- 機械が稼動する時間帯や機械が常時運転かどうかなどを整理しましょう。
 - 電源容量が大きい機器や稼動台数が多い機器を中心に整理しましょう。

主要な電力の使用先と使用時間の整理の例

機器名称	電気容量 (kVA)	稼働時間	稼動様態		
			運転	待機	必要時
溶接機 No.1	10	8:00~18:00		○	
溶接機 No.2	15	8:00~18:00		○	
換気ファン	5.5	8:00~18:00	○		
プレス機	3	12:00~17:00			○
コンプレッサ	11	7:30~18:00	○		
空調機	11	8:00~18:00	○		

運転…常時運転、待機…常時電源オンで待機、必要時…必要時のみ電源オン運転

- (2) 温暖化対策担当(者)は稼働時間の短縮、待機電力の削減を検討しましょう
- 容量の大きい機器の稼働時間が重ならないようにできるかを検討しましょう。
 - 常時運転の機器は待機に変更可能か、常時待機の機器は電源オフに変更可能かを検討しましょう。



- (3) 温暖化対策担当(者)が、効果を確認しましょう
- 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
 - 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果の試算

待機電力が 100W の機器を常時待機から
必要時のみ電源オンに変更すると・・・

年間 3,780 円
77.0kg-CO₂

の削減になります。

◎試算条件：

- ・ 待機電力 : 100W …①
- ・ 1 日の待機時間 : 7.5 時間/日 …②
- ・ 年間の稼働日数 : 210 日/年 …③
- ・ 電力単価 : 24 円/kWh …④
- ・ 原油換算係数 : 0.257L/kWh …⑤
- ・ CO₂換算係数 : 0.489kg-CO₂/kWh …⑥

◎試算方法：

- ・ 節約電力量 : ①×②×③/1,000 …⑦
- ・ 光熱水費の削減量 : ⑦×④
- ・ 原油の削減量 : ⑦×⑤
- ・ CO₂の削減量 : ⑦×⑥

◎コスト：

- ・ 改修費等はこちらません。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通
	<input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
対象となる設備	コンプレッサ設備

対策名 **圧縮空気設備の系統図の作成**

内容

圧縮空気の省エネの第一歩は、現状を把握して、どこに省エネの余地があるかを考えることです。

実施目標

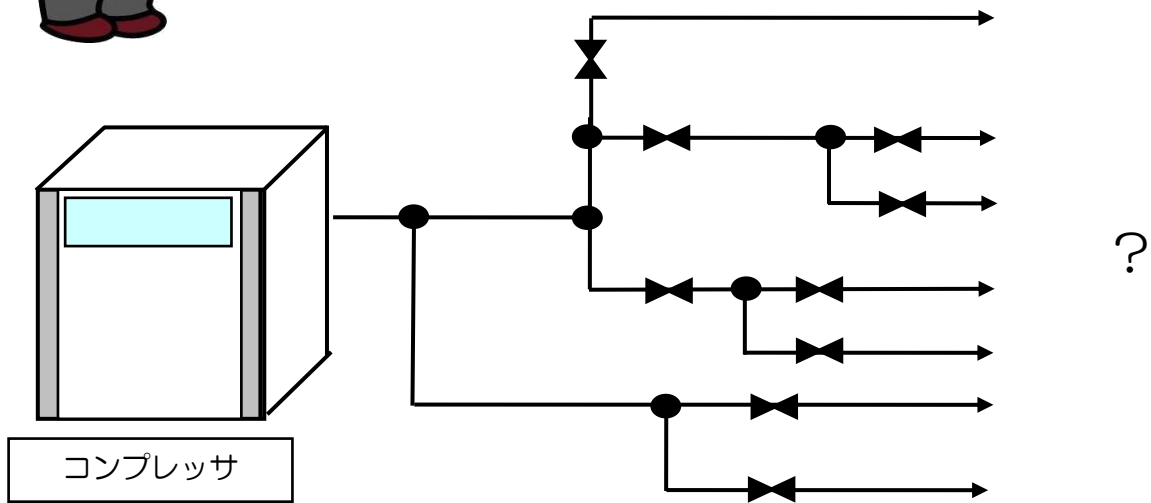
通常の運転状態の把握のために、圧縮空気の系統図や、圧縮空気の使用設備のリストを作成し、省エネルギー対策の基本データとして整備すること。

①現状の問題点

圧縮空気の系統をご存知ですか？



圧縮空気設備を見直すと省エネになるらしい。
でも配管が入り組んでいてコンプレッサがどの機器に対応しているかわからないな・・・。



圧縮空気の系統図を作成し、省エネの検討に利用しましょう！！

②実施手順

(1) 温暖化対策担当(者)が現場を歩いて配管の系統をたどりましょう

- 記録すべきポイントは機器や空気バルブ、計器とお互いの接続です。
- 機器や空気バルブなどでは仕様もチェックしましょう。(図に反映)
- 配管は、太さや圧力などもチェックしましょう。(図に反映)



コンプレッサ



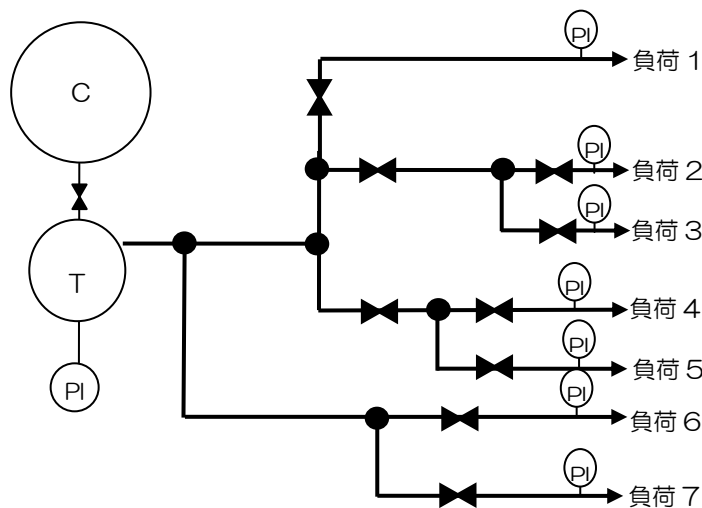
空気バルブ



計器

(2) 温暖化対策担当(者)はたどって明らかになった接続の関係を図面にしましょう

- 最初は太い配管のみでもよいので、描きましょう。
- 作業は2人以上で確認しながらやりましょう。



凡例

- ⊙ : コンプレッサ
- ⊙ : レシーバタンク
- ⊙ : 圧力計
- ◀▶ : バルブ

(3) 温暖化対策担当(者)が、効果を確認しましょう

- 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
- 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果

- 省エネへの一歩となります。
- ほかの省エネルギー手法を実施するための資料がそろふことになり、次の省エネルギー対策へつなげていく事ができます。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通
	<input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
対象となる設備	コンプレッサ設備

対策名

圧縮空気使用設備のリスト化

内容

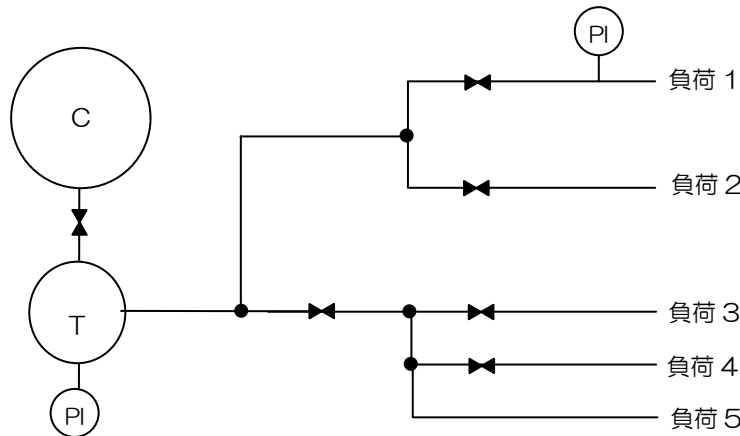
圧縮空気の省エネの第一歩は、現状を把握して、どこに省エネの余地があるかを考えることです。圧縮空気の設備をリスト化し、省エネの検討に利用しましょう。

実施目標

通常の運転状態の把握のために、圧縮空気の系統図や、圧縮空気の使用設備のリストを作成し、省エネルギー対策の基本データとして整備すること。

①現状の問題点

圧縮空気を使用する設備の種類、台数等を把握していますか？



凡例

- ⊙ : コンプレッサ
- ⊙ : レシーバタンク
- ⊙ : 圧力計
- ◀▶ : バルブ



圧縮空気を使用している設備は何だったかな？



圧縮空気の設備リストを作成し、省エネ検討に利用しましょう！

②実施手順

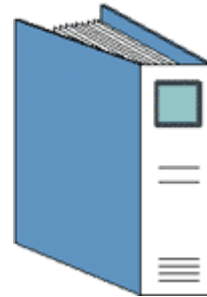
(1) 温暖化対策担当（者）が機器の完成図書、竣工図などを集めましょう

- 圧縮空気の関係する資料を1つのファイルに整理します。
- 完成図書、竣工図がないものは、メーカーへ問い合わせ、銘板などで確認しましょう。



完成図書、取扱説明書、竣工図

一箇所に綴じこみましょう。



銘板

圧力や吐出空気量などの諸元が記載されています。
また、型式がわかればメーカーに問い合わせやすくなります。

作成したリストは綴じ込んでおきましょう。

(2) 温暖化対策担当（者）が主要な項目をリスト化しておきましょう

機器名	定格圧力	定格空気消費量	設置位置	設置年
〇〇〇	0.2MPa	1m ³ /h	プレス機そば	2008.9

(3) 温暖化対策担当（者）が、効果を確認しましょう

- 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
- 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果

- 省エネへの一歩となります。
- 他の省エネルギー手法を実施するための資料がそろうことになり、次の省エネルギー対策へつなげていく事ができます。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通 <input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
	対象となる設備

対策名

空気系統のエア漏れ確認

内容

配管やバルブが劣化してくると継ぎ目等からエア漏れが発生することがあり、圧縮空気が無駄になってしまいます。

実施目標

配管系統からの漏れによる損失の低減のため、エア漏れの確認を行うこと。

①現状の問題点

圧縮空気が漏れていませんか？

ホースなどの劣化、差込不良などの原因により、圧縮空気の配管系から空気が漏れる場合があります。僅かな漏れであったとしても、これを放置すると年間では大きな損失になります。

こまめに点検し漏れを早期発見することで、エネルギーロスを防ぎましょう。

穴から噴出する圧縮空気量の計算値(L/min)

穴の径が大きくなると、漏れ量が飛躍的に増加します。

		穴径(mm)				
		0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
（ゲージ圧）	0.5	1.87	8.10	12.48	31.14	49.20
	0.6	2.18	9.44	14.52	36.30	57.35
	0.7	2.49	10.78	16.58	41.46	65.10
	0.8	2.80	12.12	18.65	46.62	73.66

0.6MPa の系統で 0.2mm の穴が開いていると、1 分間に約 2.2L のエア漏れ。
1 年間で約 1,156,320L の漏れ。

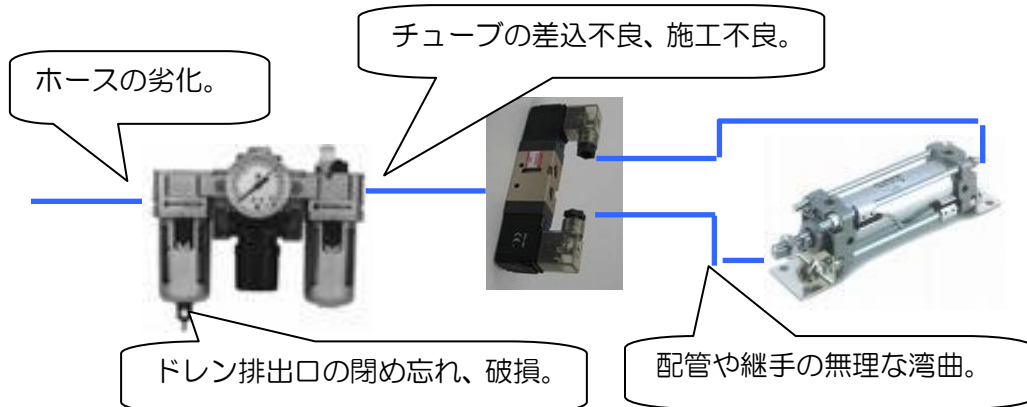
圧縮空気に漏れがあると、年間通しての総漏れ量が膨大になる！
まずは、漏れがあるかチェックしよう。



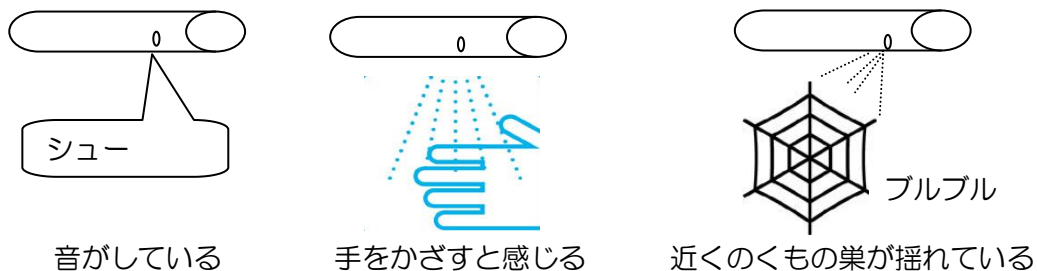
こまめに空気系統のエア漏れチェックを行い、エネルギーロスを防ぎましょう！

②実施手順

- (1) 温暖化対策担当(者)は配管の漏れやすい場所を把握しましょう
 ■ 負荷側のチューブの劣化や施工不良が主な原因です。



- (2) 温暖化対策担当(者)は配管からの漏れの症状が無いか確認しましょう
 ■ 音がしている、手をかざすと感じる、近くのくもの巣が揺れるなどは要対策です。
 ■ 機械内部の漏れ、繋ぎこみ部の微量な漏れ、バルブ等からの漏れは対策困難です。



- (3) 温暖化対策担当(者)が定期的にパトロールして確認しましょう
 ■ 音による確認は、静かなとき(工場が稼動していないとき)に実施します。
 ■ 操業停止時には空気使用機器の元弁を閉めてコンプレッサを起動し、配管圧の下がり具合(空気が漏れていく速さ)を確認することにより漏れをチェックできます。
- (4) 温暖化対策担当(者)が漏れを補修し、効果を確認しましょう
 ■ 業者などに委託し、漏れ補修を行いましょう。
 ■ 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
 ■ 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果の試算

0.7MPaの空気系統で穴径0.2mmの
 エア漏れを防止すると・・・

年間 3,455円
 70.4kg-CO₂

の削減になります。

◎試算条件：

- ・1分当たりの漏れ量 : 2.49L/分(前頁表より) …①
- ・時間換算 : 60分/時間 …②
- ・1日の稼動時間 : 24時間/日 …③
- ・年間の稼動日数 : 365日/年 …④
- ・圧縮空気の前単位 : 0.11kWh/m³ …⑤
- ・電力単価 : 24円/kWh …⑥
- ・原油換算係数 : 0.257L/kWh …⑦
- ・CO₂換算係数 : 0.489kg-CO₂/kWh …⑧

◎試算方法：

- ・節約電力量 : ①×②×③×④/1,000×⑤ …⑨
- ・光熱水費の削減量 : ⑨×⑥
- ・原油の削減量 : ⑨×⑦
- ・CO₂の削減量 : ⑨×⑧

◎コスト：

- ・改修費等はありません。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通
	<input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
対象となる設備	コンプレッサ設備

対策名

空気システムの圧力の日常的な記録

内容

エネルギーの使用の傾向を把握することで、改善の方策が見つかることがあります。圧縮空気の圧力の記録から、傾向を把握しましょう。

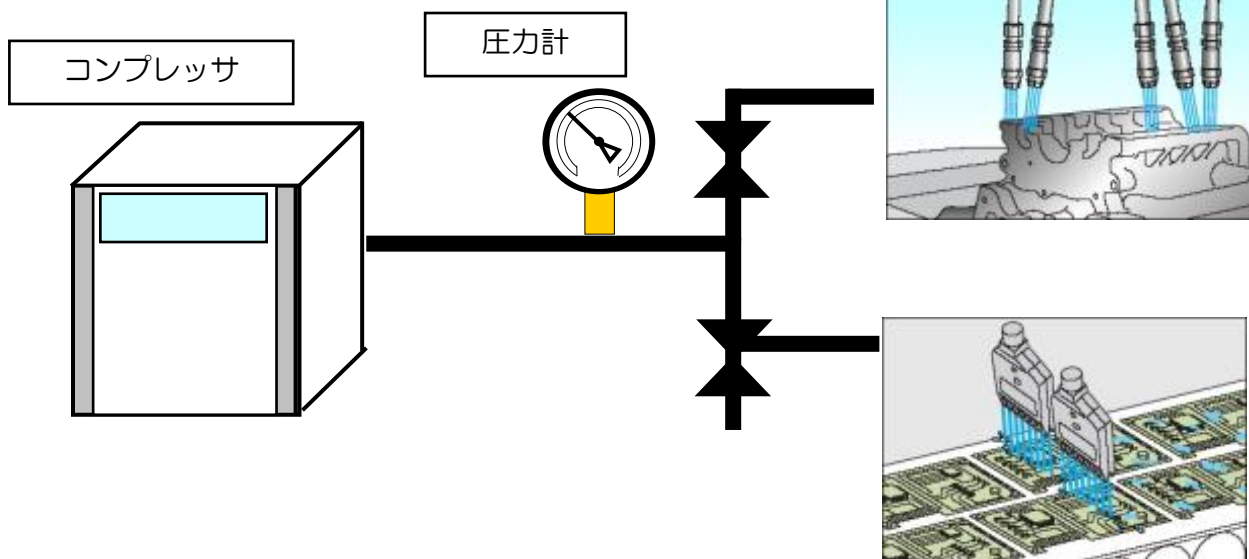
実施目標

コンプレッサ出口、エアドライヤ及びタンクの前後並びに使用端の圧力を日常的に記録し、圧力の管理をすること。

①現状の問題点

空気システムの圧力を記録していますか？

システムの使い方は変わらないのに以前よりも圧力が落ちているぞ。エア漏れかも知れない！！



空気システムの圧力を日常的に記録して、効率的な運転の基礎資料としましょう！！

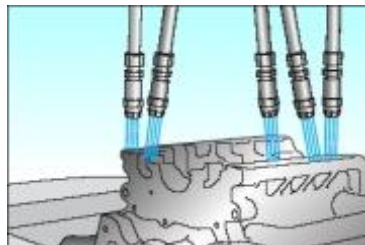
②実施手順

(1) 温暖化対策担当(者)が記録を取る計器を決めましょう

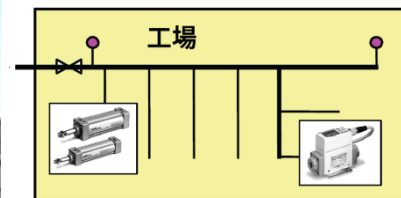
- できれば、全ての計器の記録が望ましいですが、業務に支障のない範囲で選びましょう。
- 圧力が下がると支障のある箇所は必ず選ぶようにしましょう。



ヘッダーなどの主要な分岐部



空気使用量が多い機器のそば



系統の一番末端

(2) 温暖化対策担当(者)が時間を決めて計器の目盛りを記録しましょう

空気系統の圧力の記録の例

箇所名	圧力(Mpa)	
	標準圧	実測値
コンプレッサ	0.65~0.72	0.69
0.7MPa ヘッダー	0.65~0.72	0.69
減圧弁	0.18~0.21	0.2
0.2MPa ヘッダー	0.18~0.21	0.19
エアガンそば	0.18~0.21	0.19
0.7MPa	0.62~0.65	0.63
系統末端	0.15~0.18	0.16

(3) 温暖化対策担当(者)が、空気圧が通常と異なるときの対応責任者(報告を受ける人)を決めておきましょう

- 通常時の圧力と比べて明らかに圧力が低い場合など。

(4) 温暖化対策担当(者)が、効果を確認しましょう

- 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
- 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果の試算

空気系統の圧力の日常的な点検で

穴径 0.2 mm のエア漏れを発見すると・・・

年間 3,455 円
70.4kg-CO₂

の削減になります。

◎試算条件：

- 1 分当たりの漏れ量 : 2.49L/分 …①
- 時間換算 : 60 分/時間 …②
- 1 日の稼働時間 : 24 時間/日 …③
- 年間の稼働日数 : 365 日/年 …④
- 圧縮空気の原単位 : 0.11kWh/m³ …⑤
- 電力単価 : 24 円/kWh …⑥
- 原油換算係数 : 0.257L/kWh …⑦
- CO₂ 換算係数 : 0.489kg-CO₂/kWh …⑧

◎試算方法：

- 節約電力量 : ①×②×③×④/1,000×⑤ …⑨
- 光熱水費の削減量 : ⑨×⑥
- 原油の削減量 : ⑨×⑦
- CO₂ の削減量 : ⑨×⑧

◎コスト：

- 改修費等はかかりません。

②実施手順

(1) 温暖化対策担当(者)が、圧縮空気の用途を確認し、常用圧力をリスト化しましょう

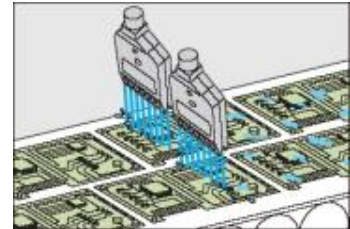
制御のため・・・



動力源として・・・



空圧利用のため・・・



機器の種類	機器の名称	常用圧力(MPa)
制御	制御弁 1	2

(2) 温暖化対策担当(者)が、圧力の低減ができるか検討しましょう

- 空気圧の低減で、機器が稼動しなくなった場合の影響を考えましょう。
- 特に制御のために空気を使っている場合は、要注意です。

(3) 温暖化対策担当(者)が、実際に圧力を低減させ影響を確認しましょう

- 圧力低減の前に漏れの対策をとりましょう。
- 0.03MPa 程度から始めて、様子を見ながら徐々に圧力を下げましょう。

- ① フロー量が低下して効率が落ちる影響はないでしょうか？
- ② 制御圧力を下げることによってスピード低下が発生しないでしょうか？
- ③ エアーチャックなどのパワー不足がないでしょうか？

(4) 温暖化対策担当(者)が、製造者に確認しても良いでしょう

- 既設のコンプレッサのメーカーに常用圧力のリストを提示し助言を得ましょう。

(5) 温暖化対策担当(者)が、効果を確認しましょう

- 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
- 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう

③効果の試算

年間使用電力量 220,000kWh のコンプレッサの圧力を 0.2MPa 低減(0.69MPa→0.49MPa)させると・・・

年間 7,392 円
150.6kg-CO₂ の削減になります。

◎試算条件：

- ・コンプレッサ電力 : 220,000kWh …①
- ・低減圧力 : 0.02kg/cm² …②
- ・1kg/cm² 当たり低減率 : 7%/(kg/cm²) …③
- ・電力単価 : 24 円/kWh …④
- ・原油換算係数 : 0.257L/kWh …⑤
- ・CO₂ 換算係数 : 0.489kg-CO₂/kWh …⑥

◎試算方法：

- ・節約電力量 : ①×②×③/100 …⑦
- ・光熱水費の削減量 : ⑦×④
- ・原油の削減量 : ⑦×⑤
- ・CO₂ の削減量 : ⑦×⑥

◎コスト：

- ・改修費等はかかりません。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通 <input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
対象となる設備	コンプレッサ設備

対策名

コンプレッサ運転台数の適正化

内容

コンプレッサは負荷が下がってもある程度の軸動力が必要となります。複数台数のコンプレッサが設置されている場合には、負荷に対して最も少ない台数の運転へ調整することが省エネルギーになります。

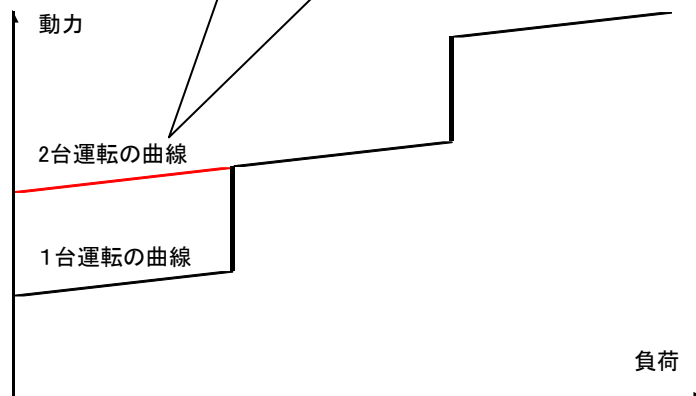
実施目標

コンプレッサが複数台設置されている場合には、負荷に応じて最も効率の良い運転台数での運転を実施すること。

①現状の問題点

コンプレッサは効率の良い運転を行っていますか？

2台運転、1台運転のどちらも可能であるが、1台運転の方が効率的。



コンプレッサの動力ー負荷曲線

コンプレッサは負荷が少なくなっても使用するエネルギーはあまり下がらない・・・

2台以上同時に運転している場合には、どれか止めたほうがよさそうだ。



コンプレッサの運転台数を適正にしましょう！！

②実施手順

(1) 現在コンプレッサが同時に 2 台以上運転するか確認しましょう

- 台数制御盤が導入されている場合には、すでに自動制御で適正化されています。



コンプレッサ

ロード…
空気を吐き出している
状態。比較的高い音。
アンロード…
空気を出さない空転状
態。比較的低い音。



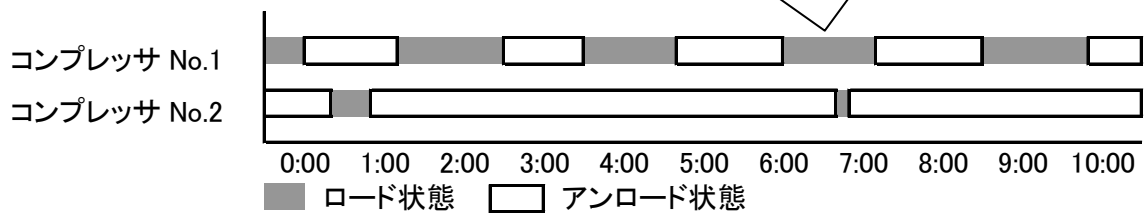
台数制御盤のイメージ

(2) 2 台以上運転している場合には、ロード、アンロードの時間を計りましょう

- コンプレッサが同時にロードする時間があるかを確認しましょう。
- 曜日や時間帯によって、空気の使い方が異なる工場では、いくつかのパターンを図りましょう。

2 台が別々にロードならば、1 台で
運転可能であると推定できます。16

2 台が同時にロードの場合でも、総
運転時間が 1 台で間に合うならば、
運転可能な場合があります。
メーカーと相談しましょう。



(4) 温暖化対策担当(者)が、効果を確認しましょう

- 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
- 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果の試算

11kW のコンプレッサを 2 台運転
から 1 台運転に変更すると・・・

年間 310,464 円
6,325.7kg-CO₂

の削減になります。

◎試算条件：

- ・コンプレッサの容量 : 11kW …①
- ・アンロード時の軸動力 : 定格の 70% …②
- ・1 日の運転時間 : 8 時間/日 …③
- ・年間の稼働日数 : 210 日/年 …④
- ・電力単価 : 24 円/kWh …⑤
- ・原油換算係数 : 0.257L/kWh …⑥
- ・CO₂換算係数 : 0.489kg-CO₂/kWh …⑦

◎試算方法：

- ・節約電力量 : ①×②/100×③×④ …⑧
- ・光熱水費の削減量 : ⑧×⑤
- ・原油の削減量 : ⑧×⑥
- ・CO₂の削減量 : ⑧×⑦

◎コスト：

- ・改修費等はかかりません。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通
	<input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
対象となる設備	ボイラ設備

対策名**燃料使用量等の日常的な記録**内容

エネルギーの使用の傾向を把握することで、改善の方策が見つかることがあります。既設の燃料メーター、給水流量計の読取を基に燃料使用量、給水量を把握しましょう。

実施目標

通常の運転状態の把握のために、燃料使用量、給水量、運転時間の日常的な記録、蒸気の系統図の作成、蒸気の使用設備のリスト化、ボイラ単体効率の把握をし、省エネルギー対策の基本データとして整備すること。

①現状の問題点

燃料使用量、給水量、運転時間などを把握していますか？

操業が変わらないのに燃料使用量が増えているぞ。原因を考えてみよう!!



定期的な記録があることで、省エネ改善が可能になるよ。



燃料使用量、給水量、運転時間を日常的に記録して、効率的な運転の基礎資料としましょう!!

②実施手順

(1) 燃料メーター、給水流量計の位置を知りましょう

- 流量計、燃料タンクを有している場合には燃料量指示計を確認しましょう。



燃料メーターのイメージ(左：容積型 右：ルーツ型)

給水流量計のイメージ

(2) 1日の操業終了時などにメーターの目盛りを記録しましょう

- ボイラが複数台ある場合には、それぞれ記録することが望ましいです。
- 24時間操業のボイラでは、時間を決めて1日単位の記録をとりましょう。

ボイラ燃焼記録表

月	日	担当者				運転時間
		燃料消費量(ℓ)		給水量(ℓ)		
		読み値	消費量	読み値	消費量	
4	1					⋮
	2					⋮
	3					⋮
	4					⋮
	5					⋮

記録表の例

(3) 消費量が通常と異なるときの対応責任者(報告を受ける人)を決めておきましょう

- 通常と比べて明らかに消費量が多い場合など。

(4) 温暖化対策担当(者)が、効果を確認しましょう

- 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
- 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果

- 省エネへの一歩となります。
- 他の省エネルギー手法を実施するための資料がそろふことになり、次の省エネルギー対策へつなげていく事ができます。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通
	<input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
対象となる設備	ボイラ設備

対策名

蒸気の系統図の作成

内容

蒸気の省エネの第一歩は、現状を把握して、どこに省エネの余地があるかを考えることです。
蒸気の系統図を作成して省エネの検討に利用しましょう。

実施目標

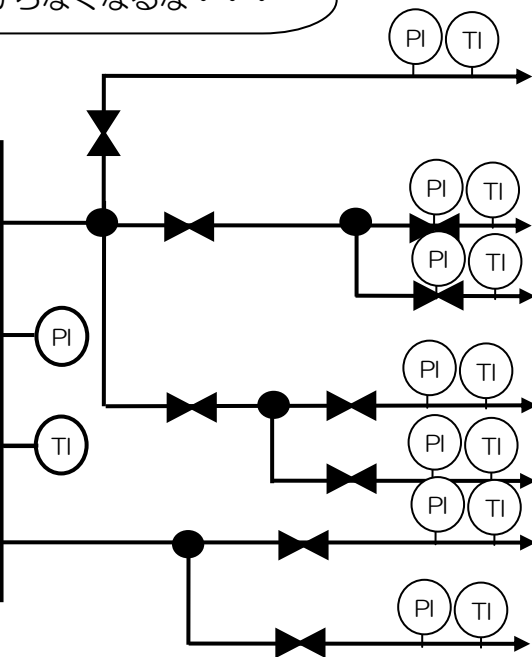
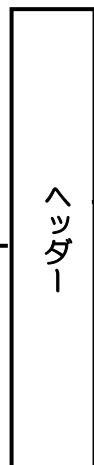
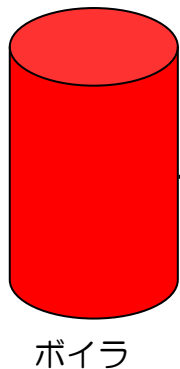
通常の運転状態の把握のために、燃料使用量、給水量、運転時間の日常的な記録、蒸気の系統図の作成、蒸気の使用設備のリスト化、ボイラ単体効率の把握をし、省エネルギー対策の基本データとして整備すること。

①現状の問題点

蒸気系統を把握していますか？



蒸気漏れのチェックをすると省エネになるらしい。でも、配管が入り組んでいて途中でどれが蒸気系の配管か分からなくなるな・・・



?



蒸気の系統図を作成し、省エネの検討に利用しましょう！！

②実施手順

- (1) 温暖化対策担当（者）が現場を歩いて配管の系統をたどりましょう
- 記録すべきポイントはボイラやヘッダー、計器などです。



ボイラ

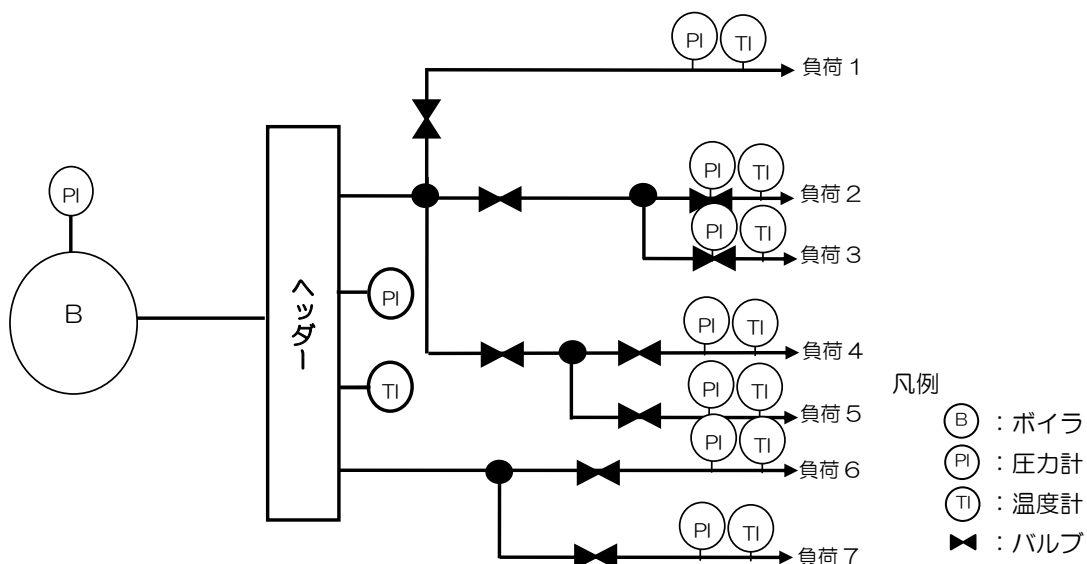


バルブ・ヘッダー



計器

- (2) 温暖化対策担当（者）はたどって明らかになった接続の関係を図面にしましょう
- 最初は太い配管のみでもよいので、描きましょう。
 - 作業は2人以上で確認しながらやりましょう。



- (3) 温暖化対策担当（者）が、効果を確認しましょう
- 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
 - 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果

- 省エネへの一歩となります。
- 他の省エネルギー手法を実施するための資料がそろふことになり、次の省エネルギー対策へつなげていく事ができます。

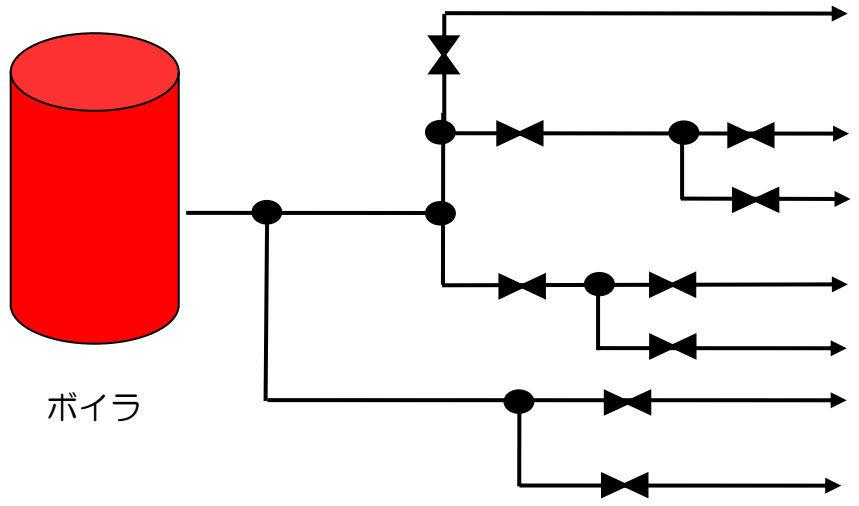
手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通 <hr/> <input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系 <hr/> <input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
対象となる設備	ボイラ設備

対策名	蒸気使用設備のリスト化
------------	--------------------

<p><u>内容</u></p> <p>蒸気の省エネの第一歩は、現状を把握して、どこに省エネの余地があるかを考えることです。蒸気の設備をリスト化し、省エネの検討に利用しましょう。</p>	<p><u>実施目標</u></p> <p>通常の運転状態の把握のために、燃料使用量、給水量、運転時間の日常的な記録、蒸気の系統図の作成、蒸気の使用設備のリスト化、ボイラ単体効率の把握をし、省エネルギー対策の基本データとして整備すること。</p>
---	---

①現状の問題点

蒸気を使う設備を把握していますか？



ボイラの運転台数を制御すると省エネになるらしい・・・ボイラはどの設備にどのくらいの使用頻度で使われているんだろう？



蒸気の使用設備リストを作成し、省エネ検討に利用しましょう！

②実施手順

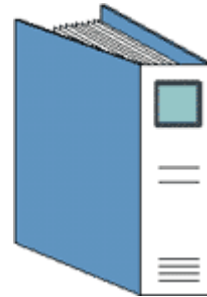
(1) 温暖化対策担当(者)は、機器の完成図書、竣工図を集めましょう

- 蒸気の関係する資料を1つのファイルに整理します。
- 完成図書、竣工図がないものは、メーカーへ問い合わせ、銘板を確認しましょう。



完成図書、取扱説明書、竣工図

一箇所に綴じこみ
ましょう。



リストは綴じ込んで
おきましょう。

(2) 温暖化対策担当(者)が、主要な項目をリスト化しておきましょう

- 蒸気を作る機器(ボイラなど)、蒸気を使用する機器などで分けましょう。
- 必要に応じて熱交換器や計器などのリストも作成しておきましょう。

蒸気を使用する機器のリストの例

機器名	定格圧力	定格蒸気消費量	設置位置	設置年
No.1 アイロン	0.2MPa	2kg/h	プレス機そば	2004.5
No.2 アイロン	0.2MPa	2kg/h	プレス機そば	2004.5

蒸気を作る機器のリストの例

機器名	定格圧力	定格蒸気発生量	設置位置	設置年
1号ボイラ	0.5MPa	3,000kg/h	ボイラ室	2001.8
2号ボイラ	0.5MPa	3,000kg/h	ボイラ室	2008.9

(4) 温暖化対策担当(者)が、効果を確認しましょう

- 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
- 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果

- 省エネへの一歩となります。
- 他の省エネルギー手法を実施するための資料がそろふことになり、次の省エネルギー対策へつなげていく事ができます。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通 <input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
	対象となる設備

対策名

不要系統への蒸気供給の停止

内容

配管は放熱しています。(保温していても完全には放熱を止められません)
 不要系統への蒸気供給を廃止し、放熱する面積を減らすことで省エネできます。

実施目標

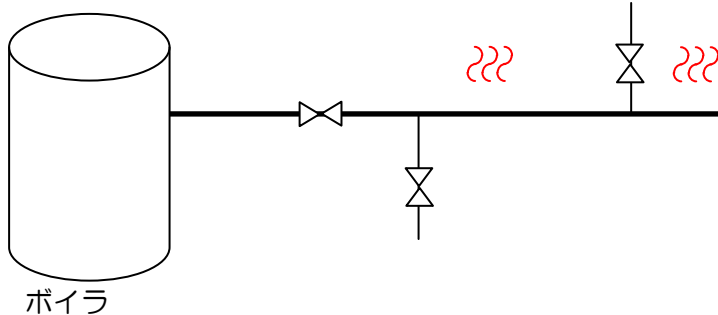
蒸気を用いて加熱等を行う設備については、加熱設備内部及び蒸気管での放熱を防止するため、不要時には蒸気供給バルブの閉止を実施すること。

①現状の問題点

不使用時の系統にも、蒸気を供給していませんか？

不使用系統であっても、そこに蒸気を供給すると配管や機器などから熱が失われてしまいます。

これらの熱ロスを防止するため、不要、不使用系統については蒸気供給バルブを閉止し、蒸気供給を完全に停止しましょう。



保温配管からの放熱量(kJ/hm)

管径	10A	15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	90A
夏場	157	163	171	180	191	199	215	236	253	270
冬場	166	173	180	190	202	211	227	250	268	286

管内の温度 170℃、夏場の平均外気温 20℃、冬場の平均外気温 5℃としたとき。

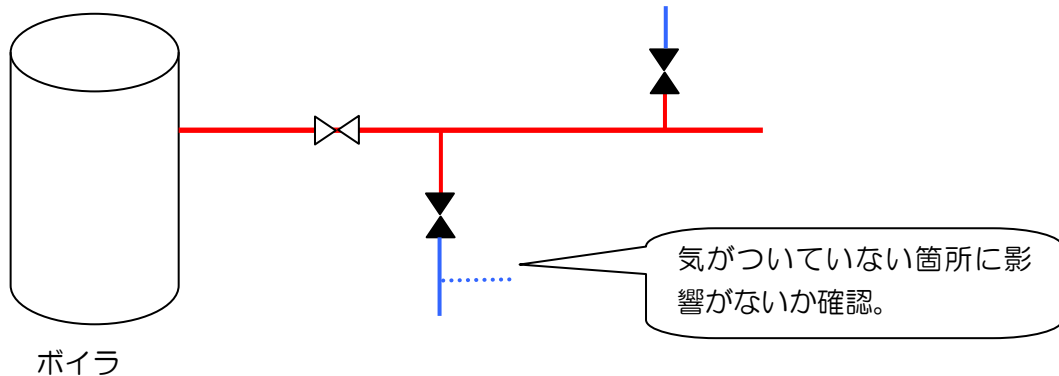
保温していない配管はもちろんのこと
 保温している配管からも放熱している。
 使用していない配管は止めておこう。



不要系統への蒸気供給を停止して、配管からの放熱を減らしましょう！！

②実施手順

- (1) 温暖化対策担当（者）が、系統図等を用いて使用頻度の少ない系統等を確認しましょう
 - 冬季にしか使用しない機器など、使用頻度の低い系統がないかを確認しましょう。
 - その他、操業において決まった時間以外は使用しない系統がないか確認しましょう。
- (2) 温暖化対策担当（者）が、他の機器等に影響がないことを確認しましょう
 - 試験運用として操業時間外などにバルブを閉鎖して、蒸気供給の停止が他の機器等に悪影響を及ぼさないことを確認しましょう。
 - 蒸気がドレンになる(液体化する)などの影響で配管に詰まりが発生しないか、詰まったときにドレンを排出できるかを確認しましょう。



- (3) 温暖化対策担当（者）が、停止するバルブに閉鎖時間を明示しましょう。また、系統図に閉鎖時間を書き込みましょう



バルブにつけるタグのイメージ

バルブにタグをつけている例

- (4) 温暖化対策担当（者）が、効果を確認しましょう
 - 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
 - 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果の試算

20 A の配管 20m を常時使用から必要時のみ使用(年間 300 時間)に変更すると・・・

年間 64,296 円
1,603.1kg-CO₂ の削減になります。

◎試算条件：

- ・ 20A 配管の m 当り放熱量 : 171kJ/h/m …①
- ・ 年間短縮時間 : 8,460 時間 …②
- ・ 配管の長さ : 20m …③
- ・ ボイラの熱効率 : 90% …④
- ・ ガス発熱量 : 45MJ/ m³ …⑤
- ・ ガス単価 : 90 円/m³ …⑥
- ・ 原油換算係数 : 1.161L/ m³ …⑦
- ・ C 換算係数 : 0.0136kg-C/MJ …⑧
- ・ C/ CO₂ 換算係数 : 44/12 …⑨

◎試算方法：

- ・ 節約ガス量 : ①×②×③/(④/100)/1,000/⑤ …⑩
- ・ 光熱水費の削減量 : ⑩×⑥
- ・ 原油の削減量 : ⑩×⑦
- ・ CO₂ の削減量 : ⑩×⑤×⑧×⑨

◎コスト：

- ・ 改修費等はかかりません。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通
	<input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
対象となる設備	ボイラ設備

対策名 暖機運転時間の短縮

内容

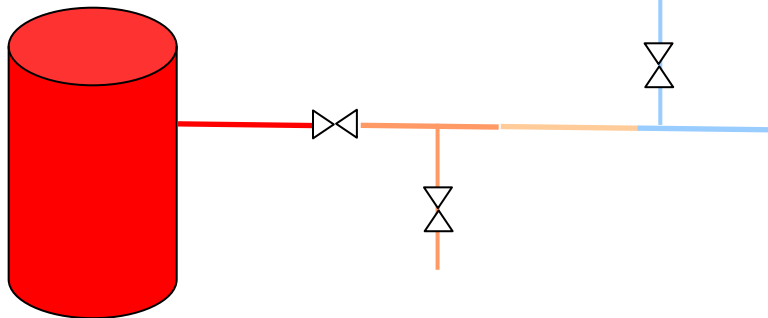
適切な蒸気にするための暖機運転を必要最小限の時間になるようにしましょう。

実施目標

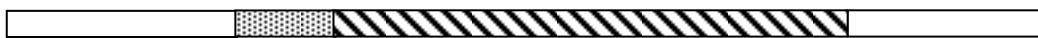
生産設備が稼働できるようになるまでのボイラの暖機時間を把握し、暖機運転時間の短縮をすること。また、季節に応じた暖機運転時間の設定を行うこと。

①現状の問題点

ボイラの必要最小な暖機時間を把握していますか？



ボイラ



□ 停止時間 ■ 暖機時間 ▨ 工場の操業時間

暖機時間…停止時間中に冷えてしまった機械や配管を暖め、適切な蒸気条件にするために必要な時間

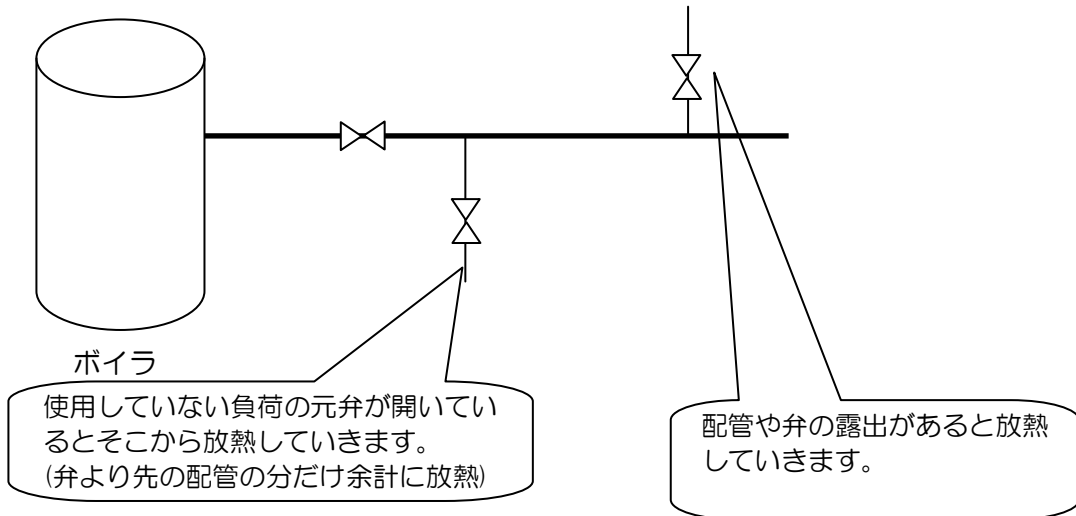
暖機運転は適切な蒸気条件にするために必要だけど、仕事をしていない時間だから短くしよう。



暖機運転の時間の短縮で、ボイラの余分な燃焼を無くしましょう！！

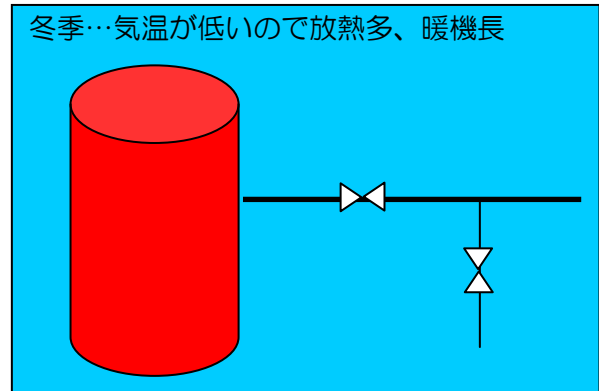
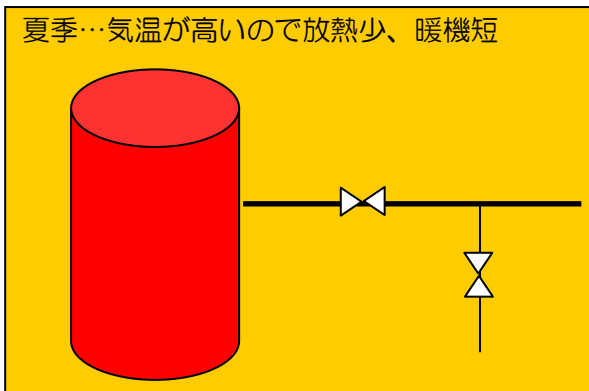
②実施手順

(1) 停止時の放熱の原因となっている機器を確認しましょう



(2) 適切な暖機運転時間を検討しましょう

- 放熱となる原因を極力改善して、適切な蒸気条件に必要な時間を計りましょう。
- 冬季と夏季の気温差に着目して、季節ごとに暖機運転時間を変えましょう。
- 停止時間が長かった場合の起動時、配管が太く熱による伸縮の影響がある場合については個別に検討しましょう



③効果の試算

1秒間に0.1kW放熱している系統で
1日30分の運転短縮をすると・・・

年間 84円
2.1kg-CO₂

の削減になります。

◎試算条件：

- 配管系等全体の時間放熱量：0.1kW …①
- ボイラの効率：90% …②
- 1日の短縮時間：0.5時間/日 …③
- 年間の稼働日数：210日/年 …④
- エネルギー単位換算係数：3.6MJ/kWh …⑤
- ガス発熱量：45MJ/m³ …⑥
- ガス単価：90円/m³ …⑦
- 原油換算係数：1.161L/m³ …⑧
- C換算係数：0.0136kg-C/MJ …⑨
- C/CO₂換算係数：44/12 …⑩

◎試算方法：

- 節約ガス量：①/(②/100)×③×④×⑤/⑥ …⑪
- 光熱水費の削減量：⑪×⑦
- 原油の削減量：⑪×⑧
- CO₂の削減量：⑪×⑥×⑨×⑩

◎コスト：

- 改修費等はかかりません。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通
	<input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
対象となる設備	ボイラ設備

対策名

水質に適したブロー量の低減

内容

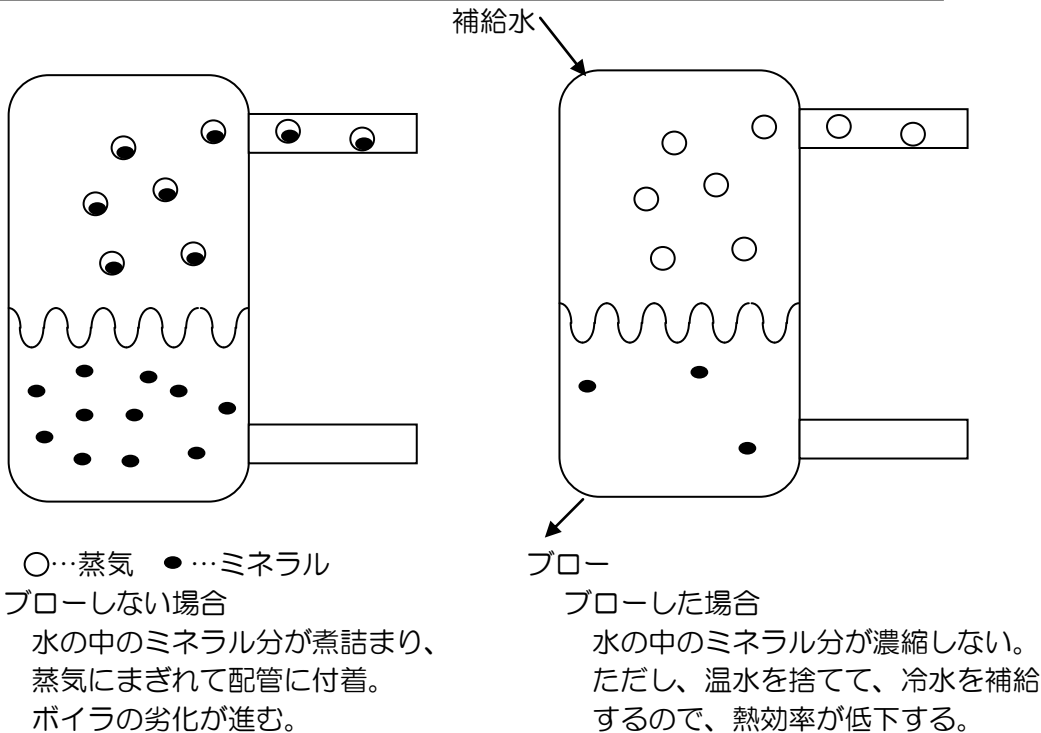
蒸気ボイラはミネラル分が濃縮して蒸気に混入しないために水のブローと補給をしますが、ブローしすぎは熱の損失となります。

実施目標

ボイラのブロー量については、過剰なブロー量による熱の損失を防止するため、定期的に給水及びボイラ水の水質分析を行い、可能な限りブロー量の低減を行うこと。

①現状の問題点

ボイラのブロー量は適切に管理されていますか？



給水に対してどれくらいブローしたかをブロー率で表すことが多い。標準のブロー率 10%で熱損失が2%、ブローが必要以上に多いとさらに損失が増えるんだ。



水質に適したブロー量を検討して、効率的な運転に役立てましょう！！

②実施手順

(1) 温暖化対策担当(者)が定期的に水質分析をしましょう

- 費用や手間の点を考慮して、月1回程度の水質分析をするようにしましょう。
- その他、できるだけ簡易(pH試験紙など)の試験を日常的に行うとよいです。

水質分析の各項目の意味(網掛けの項目がブロー量に関係のあるもの)

分析項目	基準値との比較	要因	予想されるトラブル				対応例
			腐食	ス	キャ	不	
pH	高い	過剰濃縮	○		○		ブローを増やす
		薬品アルカリ量過多	○		○	△	薬注量を減らす/薬品の変更
	低い	未濃縮	○			○	ブローを減らす
電気伝導率	高い	薬品のアルカリ量不足	○	○			薬注量を増やす/薬品の変更
		過剰濃縮	○	○	○		ブローを増やす
鉄	高い	薬注量過多		○	○	△	薬注量を減らす
		ボイラ内部腐食	○	○			○ 水処理を見直す
塩化物イオン	高い	給復水系等からの混入	○	○			復水処理剤の使用/ ドレンフィルターによる除去
薬品濃度 (リン酸イオン・薬剤指数)	高い	過剰濃縮			○		ブローを増やす
		薬注量過多				○	薬注量を減らす
脱酸素剤 (ヒドラジン・亜硫酸イオン)	高い	薬注量不足	○	○			薬注量を増やす
		未濃縮	○			○	ブローを減らす
	低い	給水温度上昇					
		薬注量過多	○			○	薬注量を減らす
		給水温度低下					給水温度を上げる
		薬注量不足	○				薬注量を増やす



pH試験紙

予想されるトラブルの凡例 ス…スケール、キャ…キャリーオーバー、不…不経済

(2) 水質が良い場合には、ブロー量を削減しましょう

- ブローバルブの開度に応じた流量を把握しておきましょう。
- ブローバルブを開けた時間を測り、おおよそのブロー量を把握しましょう。

(3) 温暖化対策担当(者)が、効果を確認しましょう

- 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
- 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果の試算

週1回20Lのブローをしている系統で
1回10%のブロー量削減をすると・・・

年間 0.14円
3.6g-CO₂

の削減になります。

◎試算条件：

- 給水のエンタルピー : 0.1MJ/m³ (20℃) …①
- ブロー水のエンタルピー : 0.721MJ/m³ (170℃) …②
- 1回のブロー削減量 : 0.002 m³/回 …③
- 年間のブロー回数 : 52回/年 …④
- ボイラの効率 : 90% …⑤
- ガスの発熱量 : 45MJ/m³ …⑥
- ガス単価 : 90円/m³ …⑦
- 原油換算係数 : 1.161L/m³ …⑧
- C換算係数 : 0.0136kg-C/MJ …⑨
- C/CO₂換算係数 : 44/12 …⑩

◎試算方法：

- 節約ガス量 : (②-①)×③×④/⑤/100/⑥ …⑪
- 光熱水費の削減量 : ⑪×⑦
- 原油の削減量 : ⑪×⑧
- CO₂の削減量 : ⑪×⑥×⑨×⑩

◎コスト：

- 改修費等はありません。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通
	<input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
対象となる設備	ボイラ設備

対策名

蒸気圧力の最適化

内容

蒸気圧力を必要最小限に保つことで供給蒸気の温度を低くし、熱損失を防止することで省エネルギーを図りましょう。

実施目標

蒸気圧力については、供給される側の機器の最低必要圧力を確認し、配管ロス等を考慮の上、使用圧力に応じた適正な圧力へ調整すること。

①現状の問題点

蒸気供給圧力は適性ですか？

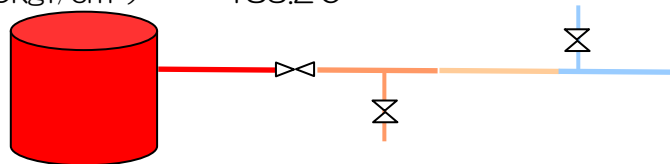
配管やバルブなどからの熱損失は、配管等の内部の温度と室温の差に比例します。蒸気供給圧力を必要な値よりも高く設定すると蒸気温度が高くなり、それに伴って配管、バルブ等からの熱損失が増し、ボイラ等で使用するエネルギー量が増加してしまいます。

蒸気供給圧力を必要最低限の値に保つことで蒸気供給温度を可能な限り低く保ち、配管、バルブ等からの熱損失の低減に努める必要があります。

<蒸気圧力と飽和温度の関係>

ゲージ圧

0Mpa (0kgf/cm ²)	: 100℃
0.098Mpa (0kgf/cm ²)	: 119.6℃
0.49Mpa (0kgf/cm ²)	: 158.1℃
0.69Mpa (0kgf/cm ²)	: 169.6℃
0.98Mpa (0kgf/cm ²)	: 183.2℃



ボイラ



蒸気供給圧力を適性圧力に設定しましょう！

②実施手順

- (1) 温暖化対策担当（者）が蒸気の用途を確認し、常用圧力をリスト化しましょう
- (2) 温暖化対策担当（者）がメーカーに相談しましょう
 - 圧力の低減による影響、問題点を把握しましょう。
- (3) 温暖化対策担当（者）がメーカーに相談しましょう
 - 既設のボイラのメーカーにリストを提示し、圧力を低下することについての懸念が無いか確認しましょう。
- (4) 温暖化対策担当（者）が、効果を確認しましょう
 - 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
 - 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果

蒸気供給温度が低下することにより、蒸気配管、バルブなどからの熱損失が減少します。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input checked="" type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通
	<input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input checked="" type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input checked="" type="checkbox"/> 加工・組立 <input checked="" type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
対象となる設備	ボイラ設備

対策名

ボイラ等の空気比の調整

内容

空気比を適正な値に調整することで、排ガスからの熱損失を低減し、ボイラ効率を高めエネルギー使用量を削減しましょう。

実施目標

空気比を確認し、燃料の消費が少なく、最適な燃焼効率を得られるよう調整を実施すること。

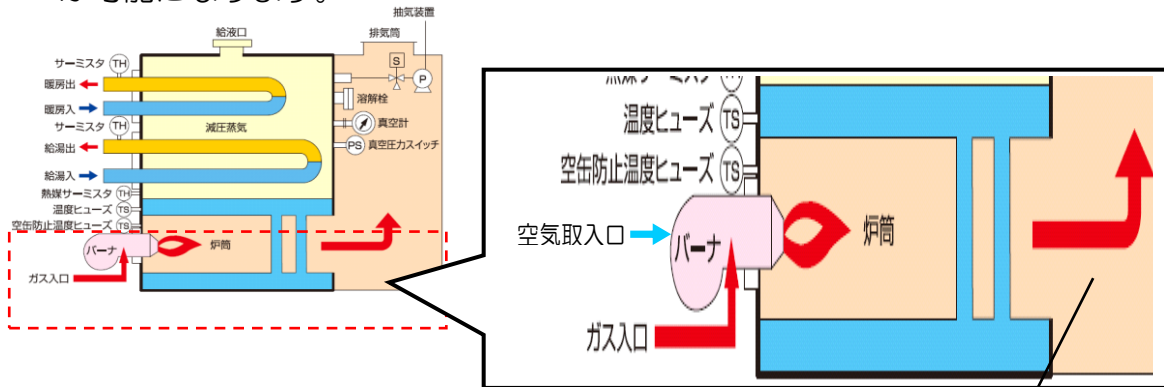
①現状の問題点

ボイラの空気比は適切ですか？

省エネ法判断基準では、産業用ボイラの基準空気比を 1.2-1.3、工業炉(連続式) 1.2-1.3、(間欠式) 1.25-1.5 と定めています。

燃焼炉で燃料を完全燃焼させるためには、理論空気量よりも空気を多く供給する必要がありますが、多過ぎると排ガス量を増加させ熱損失の増加につながります。

空燃比制御を行い、空気比を適正に保つことにより、熱の損失を防ぎ、省エネルギーが可能になります。



空気取入+ガス=排ガス=熱損失

ボイラの燃焼部分

空気比を適正に管理し、調整することでボイラからの熱損失防ぎ、エネルギー使用量の削減が可能になります。



ボイラの空気比を管理し、適正に調整しましょう！

②実施手順

(1) 温暖化対策担当(者)が、現在のボイラの空気比を把握しましょう

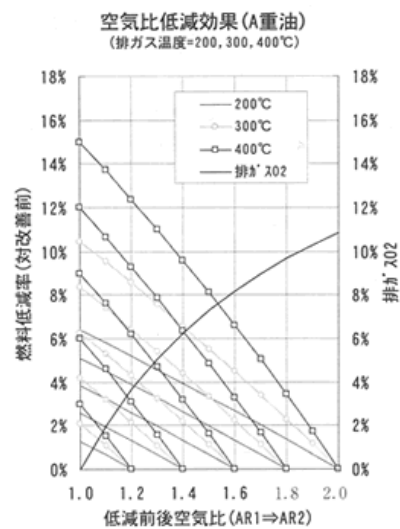
- 保守員から、現在の空気比を聞き取りましょう。
- 点検記録などで、内容をチェックしましょう。

(2) 温暖化対策担当(者)が、空気比を省エネ法判断基準に合わせ調整しましょう

- 省エネ法判断基準では、産業用ボイラの基準空気比を 1.2-1.3、工業炉(連続式) 1.2-1.3、(間欠式) 1.25-1.5 と定めています。
- 省エネ法判断基準よりも現状の空気比が高い場合には、空気比を省エネ法判断基準になるよう調整しましょう。
- 調整にあたっては、ボイラ保守員に変更を依頼しましょう。

(3) 温暖化対策担当(者)が、効果を確認しましょう

- 実施前後のエネルギー使用量を比較し、効果を確認しましょう。
- 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。



空気比低減の効果

出典：(財) 省エネルギーセンター資料

③効果の試算

ボイラの空気比を 1.6 から 1.2 に調整し、燃料使用量を 4.5%削減すると・・・

年間 405,000 円
10,098kg-CO₂

の削減になります。

◎試算条件：

- ・業種 : 食品工場
- ・ガス使用量 : 100,000 m³/年 …①
- ・ガス使用量(調整後) : 95,500 m³/年 …②
- ・ガス単価 : 90 円/ m³ …③
- ・原油換算係数 : 1.161L/ m³ …④
- ・ガス発熱量 : 45MJ/ m³ …⑤
- ・C 換算係数 : 0.0136kg-C/MJ …⑥
- ・C/ CO₂ 換算係数 : 44/12 …⑦

◎試算方法：

- ・年間ガス節約量 : ①-② …⑧
- ・年間ガス代削減 : ⑧×③
- ・原油の削減量 : ⑧×④
- ・CO₂の削減量 : ⑧×⑤×⑥×⑦

◎コスト：

- ・改修費等はかかりません。

手法の大分類	<input type="checkbox"/> 組織体制の整備 <input type="checkbox"/> エネルギー等の使用状況の把握 <input checked="" type="checkbox"/> 運用対策 <input type="checkbox"/> 保守対策 <input type="checkbox"/> 設備導入対策
対象業種	<input type="checkbox"/> 全事業者共通
	<input type="checkbox"/> 飲食系 <input type="checkbox"/> 温水利用系 <input type="checkbox"/> 宿泊型系 <input type="checkbox"/> その他サービス系 <input type="checkbox"/> 食品小売系 <input type="checkbox"/> その他小売系 <input type="checkbox"/> テナントビルの所有者等 <input type="checkbox"/> 情報処理 <input checked="" type="checkbox"/> 教育・研究系
	<input type="checkbox"/> 加熱・乾燥 <input type="checkbox"/> 加工・組立 <input type="checkbox"/> 精密加工・薬品製造等 <input checked="" type="checkbox"/> 食料品加工・製造 <input checked="" type="checkbox"/> 産業部門のその他の業種
対象となる設備	給排水設備

対策名

水利用方法に関するルール化

内容

工場の生産品によっては、定期的に洗浄が必要となるラインがあります。水を大量に使用する場合には、効率的な水の利用をすることが重要です。

実施目標

機器の洗浄時間等の水利用方法に関する基準を作成し、水使用量の抑制を実施すること。

①現状の問題点

水利用のルールを定めていますか？



衛生上の理由などで、大量に水を使うかもしれない。
でも、ルール化すると節水の余地があるかも。



水利用方法に関するルールを作成し、節水しましょう！

②実施手順

- (1) 温暖化対策担当(者)が水を多く使用している箇所、目的をチェックしましょう
- 洗浄の場合には滅菌、油脂落とし、異物の洗い流しなどがあります。
 - 補給水の場合には、空調やボイラなどがあります。



油脂の洗浄



異物の洗い流し



空調などの補給水

- (2) 温暖化対策担当(者)が目的を達成するための手順、水量をルール化しましょう
- 洗浄の場合には、効率よく洗う方法を試行錯誤しましょう。なお、産業洗浄に関して、相談の窓口があります。
 - 空調やボイラの補給水の場合には、蒸気の漏れやブローなどの排出を少なくする方法を考えましょう。

産業洗浄

洗浄相談

— 「工業洗浄」でお困りのときは —

(2004年7月)

PRTR制度(環境汚染物質排出・移動登録)が施行され、工業洗浄工程における洗浄剤の管理がますます重要になります。
以下の事項のほか、洗浄でお困りのときは、なんでも当協議会へご相談ください。
成層圏オゾン層保護のための脱エタン・脱フロン技術相談の経験を活かして、みなさまの問題解決にご協力します。

- ・PRTR制度への対応
- ・新しい洗浄工程の設計・検討
- ・洗浄剤・洗浄装置の切り替
- ・その他工業洗浄に係る事項

★ **ご相談されたい方は、依頼書用紙とアンケート用紙を印刷して、日本産業洗浄協議会 事務局宛** へFAX(03-3453-8167)で依頼申込みをしてください。
(詳細は受付後お聞きします。なお、お受けした後、洗浄技術委員会に諮りますので、多少日にちが掛かります。)

<http://www.jicc.org/contents/soudan.htm>

- (3) 温暖化対策担当(者)が、効果を確認しましょう
- 実施前後のエネルギー(水)使用量を比較し、効果を確認しましょう。
 - 効果の確認結果については、全社で情報を共有しましょう。

③効果の試算

1日に1m³の水を節約すると・・・

年間 76,860 円 144.9kg-CO ₂	の削減になります。
--	-----------

◎試算条件：

- ・1日の節水量 : 1m³/日 …①
 - ・年間の稼働日数 : 210日/年 …②
 - ・水道単価 : 366円/m³ …③
 - ・CO₂換算係数 : 0.690kg-CO₂/m³ …④
- 水道の単価およびCO₂換算係数は水道と下水道を含む。
毎月の漏水量20m³の目安は太さ2mmくらいの水が蛇口から漏れている程度です。

◎試算方法：

- ・節約水量 : ①×② …⑤
- ・光熱水費の削減量 : ⑤×③
- ・CO₂の削減量 : ⑤×④

◎コスト：

- ・改修費等はかかりません。