

**温室効果ガス排出削減取組
事例集**

平成 24 年 3 月

滋 賀 県

－ 目 次 －

1. 事業者行動計画書制度について	1
2. 本事例集について	1
3. 事業所における省エネルギー対策のポイント	3
4. 取組事例	7
4.1 エネルギー管理の強化	7
4.2 エネルギー需要の見直し	24
4.3 エネルギーロスの特特定・削減	65
4.4 エネルギー変換効率の向上	73

1. 事業者行動計画書制度について

低炭素社会づくりを進めていく上で、事業者の取組は重要です。そのため、滋賀県では環境と経済の両立を目指して平成 23 年 3 月に制定された「滋賀県低炭素社会づくりの推進に関する条例」において、「事業者行動計画書制度」を定めました。

「事業者行動計画書制度」は一定規模以上の事業者に対して、事業者自身の低炭素化のために講ずる取組と、事業者以外の低炭素化すなわち、低炭素社会に寄与する取組について定めた計画書の提出を義務づけるとともに、毎年度実施状況の報告書の提出を義務づけ、それらを公表することにより、県内事業者の低炭素社会づくりへの取組を促すものです。

2. 本事例集について

事業所においては、積極的にエネルギーの使用の見直しを図ることにより、使用量が削減され温室効果ガスの排出量削減につながります。これら事業者が行うエネルギー使用量の削減対策（省エネルギー対策）には運用改善、設備導入、プロセス改善などがあります。

運用改善による対策は、事業所で使用するエネルギーを適切に管理し、ムダを省いていくものです。対策をおこなう費用もあまりかからないため、積極的に実施すべき対策となります。設備導入とプロセス改善は多くの投資を伴うものであり、設備機器の更新時期も考慮した中長期的な計画を立て、対策の実施を検討することが必要です。

本事例集は、主に（財）省エネルギーセンターなどの情報から、多額の投資を要しなくても比較的大きな効果が期待できる運用改善による取組を中心に抽出するとともに、どのような視点で事業所での省エネルギー対策を進めればよいか、1つの考え方に沿って編集しています。

また、取組の目標、内容および手順などを具体的に示すとともに、その取組によって期待できる効果についても試算しました。この効果は、原則としてエネルギー量、費用および CO₂ 排出量の削減幅として算出しています。なお事業者自身が効果を試算できるように、試算条件や試算の方法を示しました。

なお事例集としては、（財）省エネルギーセンターなどの情報を基に、事業者団体などでも作成されていますが、本書もこれらとあわせて参考に活用していただき、事業所における省エネルギー対策の検討が推進されることをねらっています。

◎効果の試算について

取組によって期待できる効果の試算にあたっては、主に次の前提条件によっています。実際に対策効果を算定する際には、実際に契約しているエネルギー供給業者等の数値を用いて計算してください。

(注) 本事例集における効果の試算は、計算途中で端数処理を行なっている場合があります。このため表計算ソフト等を用いて、計算した結果とは、数値が異なることがあります。

欄記載の数値は、削減対策に取り組んだ際に期待できる効果として以下に示した設定条件を用い CO₂ 発生量やコスト等の削減量の目安となる数値を試算した結果です。実際に対策効果の算定等を検討する際には、契約されているエネルギー供給業者等が示す実際の数値を用いて計算してください。

・削減金額の試算

試算に用いる電気、都市ガスの単価は、それぞれ次の値を使用しています。なお、それぞれの金額はエネルギー供給事業者との契約形態や、購入時期によって異なると考えられるため、対策の効果を検討する際は御注意ください。

電気	:	18 円/kWh
都市ガス	:	70 円/m ³

・温室効果ガス排出量の試算

試算に用いる電気とガスの排出係数および都市ガスの発熱量は、それぞれ次の値を使用しています。

電気	:	0.000311t-CO ₂ /kWh	[関西電力(株) (平成 22 年度 実排出係数)]
都市ガス	:	0.0136t-C/GJ	
		45 GJ/千 m ³	[大阪ガス(株) (都市ガス 13A 高位発熱量)]

◎関連法令に係る記載について

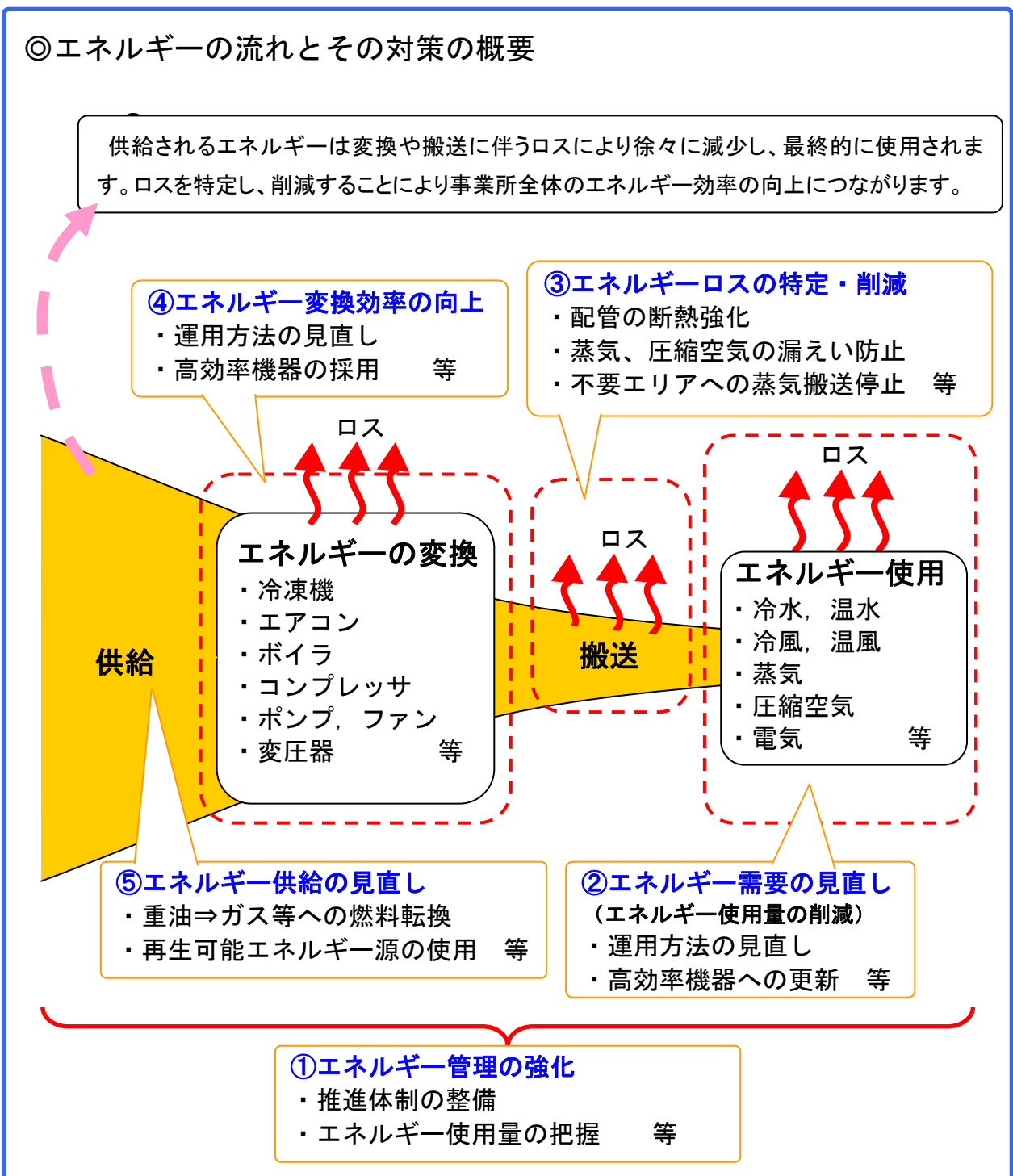
この事例集で使用する関連法令は、次のとおり略して記載しています。

「省エネ法」	:	エネルギーの使用の合理化に関する法律 (昭和 54 年 6 月 22 日法律第 49 号)
「ビル管理法」	:	建築物における衛生的環境の確保に関する法律 (昭和 45 年 4 月 14 日法律第 20 号)
「大気汚染防止法」	:	大気汚染防止法 (昭和 43 年 6 月 10 日法律第 97 号)
「労働安全衛生法」	:	労働安全衛生法 (昭和 47 年 6 月 8 日法律第 57 号)
「労働安全衛生規則」	:	労働安全衛生規則 (昭和 47 年 9 月 30 日労働省令第 32 号)
「電気事業法」	:	電気事業法 (昭和 39 年 7 月 11 日法律第 170 号)

3. 事業所における省エネルギー対策のポイント

具体的な温室効果ガス排出量削減の取組を検討する際の考え方の一つのポイントとして、事業所におけるエネルギーの流れを把握し、事業所全体のエネルギーについて総合的に管理していくということがあげられます。

事業所におけるエネルギーの流れについて下図に示します。外部から事業所に供給される電気やガス等のエネルギーは、そのまま利用されるものを除き蒸気や圧縮空気といった事業所の各設備機器で使用される状態のエネルギーに変換されます。そして、変換されたエネルギーは設備機器まで搬送され使用されます。



3ページの図に示すように外部から供給されるエネルギーは最終的に設備機器で使用されるまでに様々なロスを伴いながら供給されていくため、100%全て利用できるものではありません。これらを消費するまでに発生するロスを最小限にするため各工程で改善に努めていくわけですが、ここで重要な点は最終的に使用するエネルギーの見直しから改善を図っていくということにあります。

最終的に使用されるエネルギーの量を削減することは、そこに至るまでに失われるロスも含めた供給側のエネルギーそのものが縮小されることにつながります。このため削減対策に必要となる規模も小さいもので済みます。

事業者が省エネルギー対策等の温室効果ガス排出量の削減に向けた取組の検討を行う際、これらエネルギーの流れというものを把握したうえで、各段階における設備機器のエネルギー変換効率向上やロスの排除および事業所全体でのエネルギー管理の強化という観点からアプローチすることにより、対策を実施すべきポイントを効果的に絞ることができます。

本事例集の取組は、以上の考え方を踏まえ以下のように分類を行っております。なお、分類については様々な考え方があり、この事例集における分類はその一例としてとらえていただきご活用願います。

①エネルギー管理の強化

エネルギー使用実態の把握を図り、改善すべき事項を抽出する対策。さらに、その改善策を計画し、実行に移す対策。各具体的な対策の基盤となる対策です。

対策項目	対策名称	対策番号	ページ
推進体制の整備	温室効果ガス排出量削減対策への方針と役割分担の明確化	1	7
	計画的な対策実行のための推進体制の構築	2	9
	組織横断的な推進体制の設置	3	11
	具体的な取組目標および取組内容の設定	4	12
	温室効果ガス排出量の把握と組織内情報共有体制の構築	5	14
	事例に関する情報の共有化および外部研修への参加	6	16
	主要設備の保全管理	7	18
エネルギー使用量等の管理	エネルギー使用量等の把握、計測、記録等の管理	8	20
受変電設備	契約電力の変更の検討	9	22

②エネルギー需要の見直し

現状における設備等を使用する側が必要とするエネルギー量の見直しに対する取組。本対策の実施により、その上流となる供給側（3 ページ図参照）のエネルギー量が低減されます。

対策項目	対策名称	対策番号	ページ
空気調和設備、 換気設備	空気調和設備の管理	10	24
	空気調和設備の効率的な運用の実施	11	26
	季節に応じた外気導入量の適正化	12	28
	冷凍機等の入口・出口温度の把握と調整	13	30
	空気調和設備、換気設備の新設、更新等における措置	14	32
照明設備	照明設備の運用管理	15	33
	照明設備の保守および点検	16	36
	採光を利用した消灯の実施	17	38
	高効率ランプへの交換	18	40
	高効率タイプの照明器具の採用	19	42
	照明用人体感センサーの導入	20	45
	高輝度タイプの誘導灯の導入	21	47
事務用機器	事務用機器の管理	22	49
共用設備	共用設備の効率管理	23	51
コンプレッサ設備	圧縮空気配管の系統図、圧縮空気使用設備のリストの作成	24	53
	コンプレッサの運転管理	25	55
ボイラ設備	ボイラ設備の適切な運転状態の把握	26	58
	蒸気圧力の最適化	27	60
ファン・ブロウ、 ポンプ設備	ファン・ブロウの流量の適正化	28	62
	ポンプの運転方法の適正化	29	63

③エネルギーロスの特定・削減

エネルギー量が漏出している箇所を特定し、その削減を図る対策。本対策の実施により、その上流となる供給側（3 ページ図参照）のエネルギー量が低減されます。

対策項目	対策名称	対策番号	ページ
コンプレッサ設備	空気系統のエア漏れ確認	30	65
ボイラ設備	不要系統への蒸気供給の停止	31	68
	蒸気配管の定期的な保守および点検の実施	32	70
	ボイラの廃熱およびドレンの有効利用	33	72

④エネルギー変換効率の向上


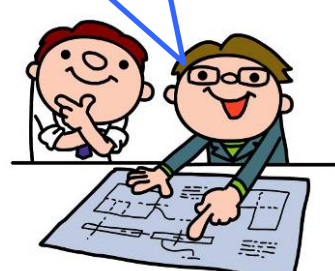

外部から供給されたエネルギーを、設備等の使用側が必要とするエネルギーに変換する際に漏出するロスを低減する対策。本対策の実施により、その上流となる供給側（3 ページ図参照）のエネルギー量が低減されます。

対策項目	対策名称	対策番号	ページ
熱源設備	フリークーリングの導入	34	73
コンプレッサ設備	コンプレッサ運転台数の適正化	35	76
	低温・清浄な空気の取り入れ	36	78
ボイラ設備	熱源設備の運転管理	37	80
	ボイラ、工業炉等の空気比の調整	38	81
	ボイラの更新	39	83

最後に、本事例集作成に当たり、御協力賜りました企業ならびに湖南・甲賀環境協会などの関係機関の皆様方に、この場をお借りして、厚く御礼申し上げます。

4. 取組事例

4.1 エネルギー管理の強化

対策項目	推進体制の整備
対象部門	各部門共通
対策 1	温室効果ガス排出量削減対策への方針と役割分担の明確化
対策の趣旨	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低炭素社会づくりに係る取組に関する基本的な方針を設定する。 ・ 役割分担、権限および責任の所在を明確にする。
<p>実施の内容</p> <p>[温室効果ガス排出量削減対策の方針の明確化]</p> <p>温室効果ガス排出量削減対策は、現場の取組や個人の創意工夫だけでは負担が大きい割に明確な効果が得られにくいいため、組織ぐるみで目標を持って取り組む必要があります。まずは、経営者が目標設定することが必要です。さらに、全ての従業員の温室効果ガス排出量の削減に対する認識を高めることが対策の鍵になります。</p> <p>組織として対策に対する方針を明確にすることで内外に取組姿勢を示し、目標を共有することで組織的かつ効率的な取組を実施することができます。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 30%; text-align: center;"> <p>○×社 温暖化対策目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 無駄を減らし温室効果ガス排出を〇〇%削減します！ ・ 設備更新の際、高効率な機器の導入を図ります！ ・ ・ ・ </div> <div style="text-align: center;"> <p style="border: 1px solid orange; padding: 5px; color: orange; font-weight: bold;">わが社の目標です！</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p style="border: 1px solid blue; padding: 5px; color: blue; font-weight: bold;">これからはもっと、各所の設備を見直して、効率のいい運用を考えていこう！</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p style="border: 1px solid blue; padding: 5px; color: blue; font-weight: bold;">温室効果ガス排出量削減のためには何ができるかな。</p>  </div> </div>	

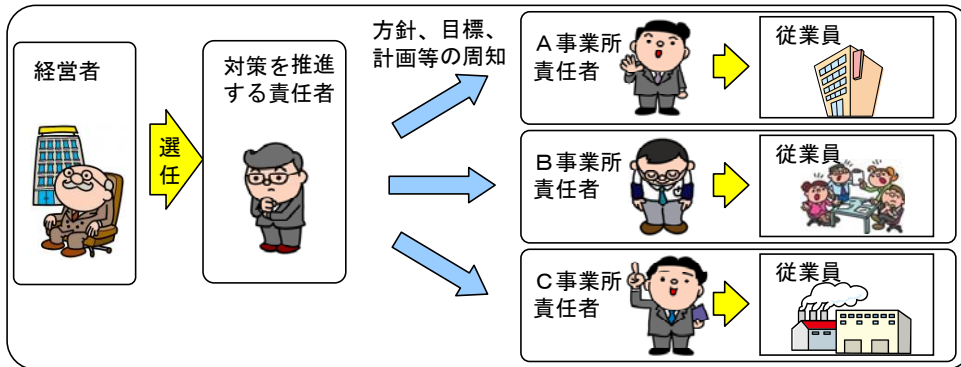
実施の手順

①方針と目標の設定

- ・経営者は、各事業所を包括するような内容として温室効果ガス排出量削減に対する全社的な目標と方針を設定しましょう。
- ・目標は具体的な内容や数値目標、達成期間等の設定をするなど明確な内容にしましょう。
- ・方針は従業員の温室効果ガス排出量削減対策に意欲的に取り組む気持ちを喚起するようなメッセージ性の高いものを検討しましょう。

②温室効果ガス排出量削減対策を推進する責任者の選任

温室効果ガス排出量削減対策を推進していくために、必要かつ十分な権限を持った対策を推進する責任者（以下、対策推進責任者とします）もしくは組織を設置することが重要です。さらに、各部門や責任者の役割、権限および責任の所在を明確にすることで、組織ぐるみの対策を推進する体制をつくるのが効率的です。経営者は、事業所全てを統括する対策推進責任者と、各事業所を担当する対策推進責任者を選任しましょう。大きな事業所等で責任者が複数必要な場合には、担当部署とすることも検討しましょう。



③経営者は役割分担と責任の所在を明確にしましょう

- ・経営者は、対策推進責任者、各部門の位置づけ、役割、権限および責任の所在を明確にし、それら定めた内容を明文化しましょう。
- ・推進体制を含め各自の役割を明確にした体制図を作成し、周知しましょう。

削減対策を推進する責任者の役割

- ・削減対策のメニューの選定、周知および進行管理
- ・削減対策の進捗の確認および効果の検証
- ・温室効果ガス排出量の算定根拠資料の管理

④従業員への周知

- ・組織の情報伝達経路を活用し、全従業員に周知しましょう。
- ・対策方針を社内に掲示するなどして、多くの従業員の目に留まるようにしましょう。
- ・ホームページやイントラネットを利用し、多くの従業員が常に確認できるようにしましょう。

効果	<ul style="list-style-type: none"> ・組織が温室効果ガス排出量の削減対策に対する方針や目標を明確にすることで、従業員が共通の目標と実践すべき取組を意識し、組織的な対策を推進できます。 ・温室効果ガス排出量の削減対策を推進する責任者を選任し、各部門の役割と責任を明確にすることで、継続的で効率的な対策の推進が確保されます。
-----------	---

対策項目	推進体制の整備
対象部門	各部門共通
対策 2	計画的な対策実行のための推進体制の構築

- 対策の趣旨**
- ・ 低炭素社会づくりに係る取組に関する推進体制を整備する。
 - ・ PDCA サイクルにより、継続的に問題を把握・改善する。

実施内容

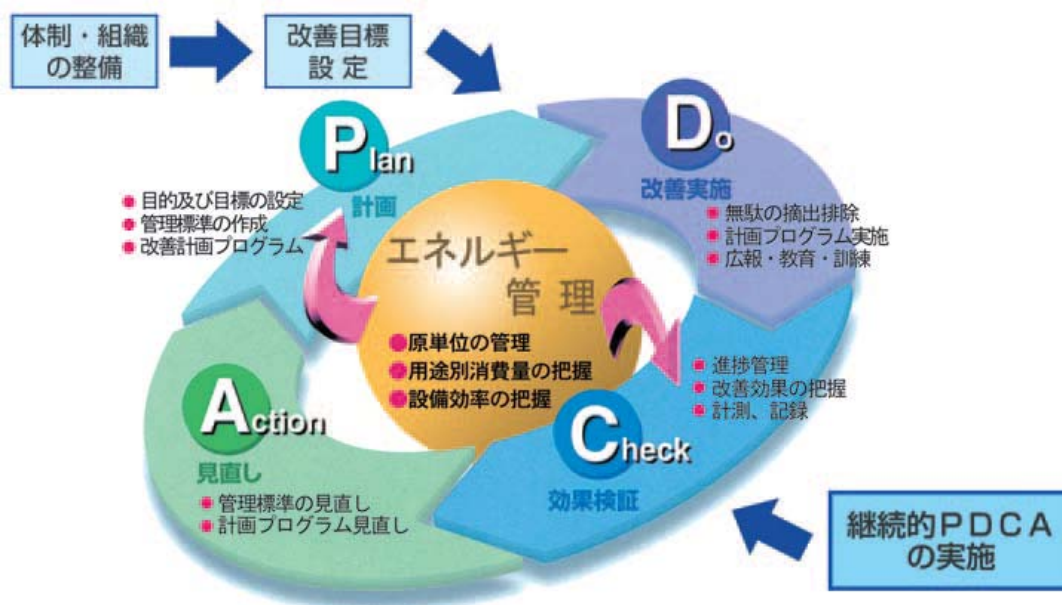
温室効果ガス排出量削減対策の取組を継続的なものとするためには、推進体制を定期的にチェック・見直しする仕組みが必要です。このため、温室効果ガス排出削減対策を既往のマネジメントの中に組み込み、体系的な仕組みとして定着させることが重要です。

温室効果ガスの排出は、エネルギーの使用等によるものであり、すべての事業所・部署に係るものです。このため、エネルギー管理部署等のみが温室効果ガス排出量削減対策を推進することは対策の形骸化につながります。事業所全体または事業者全体で目標を共有するような温室効果ガス排出削減対策を推進するための体制を確立することが必要です。

また、整備された推進体制が実施すべき内容を検討する必要があります。

継続的に対策を推進する体制の整備にあたっては、PDCA サイクル[※]を活用し機能した体制を構築することにより、対策の進捗状況を適正に管理することができます。

※ PDCA サイクル：計画（Plan）、実施（Do）、確認（Check）、処置（Action）を繰り返すことにより問題点を継続的に是正する手法



(出典：「工場の省エネルギーガイドブック」(財)省エネルギーセンター)

実施の手順

①推進体制の整備

- ・ 本社等における体制の整備

⇒ 本社等における組織は全ての事業所を統括し、各事業所が行う温室効果ガス排出量削減への取組の実施状況が確認できる体制を整備することが重要です。各事業所間の取組や成果等を網羅的に把握し、全社的な対策の効果を高めるよう各事業所を誘導しましょう。

- ・ 各事業所における体制

⇒ 取組内容や部署ごとに個別に削減対策に取り組む担当者を設置し、取組状況を定期的を確認できる体制を整備しましょう。取組状況を定期的を確認することにより、対策を進める上で問題点が明らかになります。

②計画的な対策実行のために検討すべき実施内容

- (1) 低炭素社会作りに係る取組に関する基本方針、計画等の立案
- (2) 温室効果ガスの排出量の削減目標、温室効果ガス排出量の少ない燃料への転換
- (3) 目標達成のための取組内容の選定および実施ならびに進行管理
- (4) 取組状況の進捗の確認および効果の検証
- (5) (4)の結果、必要に応じて対策方法等の見直し
- (6) 進捗管理に必要な書類の管理
 - a. 温室効果ガス排出量の算定根拠となる書類の管理
 - b. 温室効果ガスを排出する設備等の稼働状況、温室効果ガスの排出の量等を定期的に記録する管理台帳の整理
 - c. 事業所におけるエネルギー消費設備等、温室効果ガスの排出量と密接に関係する設備等の運転および保全についての適正な管理
 - d. 設備の維持管理に関する点検、検査その他の措置の記録の作成、保管

効果

・ 推進体制を整備し、各事業所間の取組や事例を温室効果ガス排出量削減の取組等を網羅的に把握する事により、組織全体で効率的に対策を推進することができます。

対策項目	推進体制の整備
対象部門	各部門共通
対策3	組織横断的な推進体制の設置
対策の趣旨	・他の部署や事業所との情報共有が図れるよう、組織横断的な委員会等を設置する。
実施の内容	
<p>温室効果ガス削減対策を推進するためには、エネルギーの使用状況の異なる各担当部署の対策を検討することができる組織横断的な進捗管理の場（検討会等の組織の設置）が必要となります。</p> <p>また組織横断的な進捗管理の場において情報共有を行うことにより、各担当部署で行われている取組の効果についての問題点や改善点を協議できます。各事業所での取組により得られた知見を共有化することで、より効果的な地球温暖化対策の取組につながります。</p>	
実施の手順	
<p>①検討会の設置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検討会開催時に対策の実施状況を確認し、対策が計画通りに進んでいるか管理しましょう。 <p>②検討会の構成員</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各事業所単位で、対策推進責任者のほか施設や設備管理担当者、さらに生産部門、経理部門など、部門を統括する権限を有する方により、部署ごとの進捗を確認する場が必要です。 <p>③検討会の開催</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対策推進責任者が中心となって定期的に検討会を開催しましょう。 ・各施設の問題点を引き出し、省エネ効果の高い対策案を立案しましょう。 ・対策5（14ページ参照）および対策6（16ページ参照）の情報を共有する場としましょう。 	
効果	<ul style="list-style-type: none"> ・組織内での取組内容と進捗を明確にすることにより、削減対策の問題点および改善点を抽出することが出来ます。 ・情報の共有することにより問題点が把握しやすくなります。

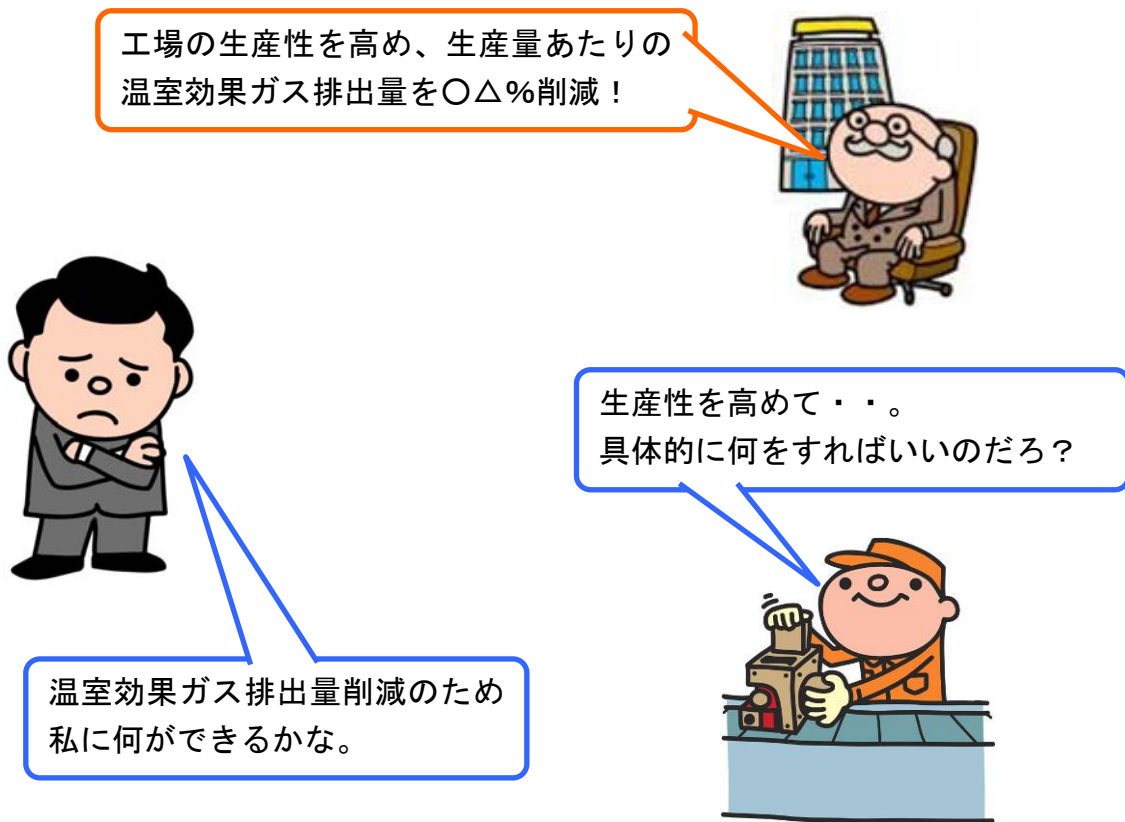
対策項目	推進体制の整備
対象部門	各部門共通
対策 4	具体的な取組目標および取組内容の設定
対策の趣旨	・ 対策 1（7 ページ参照）で定めた方針を具体化した目的や取組を設定し、全ての従業員の行動を促す。

実施の内容

温室効果ガス排出量の削減対策は、従業員一人ひとりの取組に支えられて効果を発揮します。しかし、経営者が示す全社的な方針や温室効果ガスの削減目標のみでは、事業所等の従業員が温室効果ガス排出量削減のために行う具体的に行動として何をすればいいのかわからず、取組の実践に移れない場合があります。

温室効果ガス排出量の削減対策を推進するためには、経営者が示した方針を、具体的な取組内容や取組目標として設定し、すべての従業員が内容を理解し取組を実践していく必要があります。

従業員の働く事業所の現状に適した取組目標や具体的な取組内容を設定し、周知しましょう。



実施の手順

対策推進責任者は事業所の状況を把握し、取組内容および取組目標を設定しましょう。

①事業所の現状確認（問題点の把握）

- ・各事業所のエネルギーの種類、用途別等のエネルギー使用量等について把握・分析した結果から、削減が可能な内容を抽出しましょう。
- ・現場において作業をしている従業員は、現場の課題など作業場の現状を最も把握している人材です。実際に現場に出向き、作業員にヒアリングを行い、その現場が抱えている課題、より一層効率を上げることの出来るような意見の抽出を行いましょう。

②取組内容および取組目標の設定

- ・現場にとって無理のない取組内容および取組目標にしましょう。取組は業務内容に組み込みやすい内容を検討しましょう。
- ・誰が何を行うのかなど、端的に分かりやすい具体的な内容にしましょう。
- ・取組内容および取組目標の設定にあたっては、本社や他の事業所の取組も参考としましょう。
- ・取組内容について事前に社内のコンセンサスを得ましょう。

③取組内容の周知、徹底



- ・事業所内の連絡票や社内イントラネット、メールなど活用し、取組内容を伝達し、徹底しましょう。誰が何を行うのかなど、端的に分かりやすい具体的な内容にしましょう。
- ・組織の情報伝達経路を活用し、事業所全体の取組目標、事業所としての取り組んでいく内容であることを全従業員に周知しましょう。
- ・HP やイントラネットを利用し、多くの従業員が常に確認できるようにしましょう。

④取組の実施状況の確認

- ・設定した取組の実施状況を定期的に確認しましょう。必要に応じ、点検表等を作成し実施状況を確認できるようにしましょう。

効果

- ・具体的な取組内容や取組目標を示すことにより、従業員は向かうべき方向性や実際に取り組むべき行動を把握することができます。また、従業員の温室効果ガス削減対策に対する理解を得ることで、組織全体の取組の効果が高まることから、対策が促進されます。

対策項目	推進体制の整備
対象部門	各部門共通
対策5	温室効果ガス排出量の把握と組織内情報共有体制の構築
対策の趣旨	<ul style="list-style-type: none"> ・ 温室効果ガス排出量を把握し、整理・分析する。 ・ 整理・分析した結果は全社で情報共有する。
実施内容	
<p>【温室効果ガス排出量の把握および整理・分析】</p> <p>目標設定および取組の効果の確認を行うためには、まず現状として事業所からどの程度の温室効果ガスが排出されているか把握する必要があります。温室効果ガス排出量の算定にあたっては、エネルギーの供給を受けている会社から送付される購入伝票や請求書等を元にエネルギー使用量の把握を行い、その結果から温室効果ガス排出量の算出を行います。</p> <p>算出を行った事業所のエネルギー使用量や温室効果ガス排出量を、排出量削減の観点から整理・分析することで現状の課題や重視すべき対策が浮き彫りになります。</p> <p>【事業所間での情報の共有】</p> <p>各事業所でエネルギー使用量や温室効果ガス排出量の算出を行い検討した結果を本社で情報を集約・整理を行い、そのデータを全社で共有することにより事業所間の傾向をつかむことが出来ます。このことは、効率的な対策を検討につながるため、対策6（16ページ参照）にも有効です。</p>	
<p>◎S社 担当者のつぶやき</p> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content;"> <p>エネルギー使用量の削減計画を立てなきゃいけないのか…。うちのビルは今どのエネルギーをどこでどれだけ使っているのだろう。</p> </div> 	<p>◎G社 担当者のつぶやき</p> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content;"> <p>事業所のエネルギー使用量の現状を確認するため、月別や設備別の内訳まで把握できたので、効果的な取組につながります。</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">月別内訳書</p> <p>電力：〇〇〇kWh/年 ガス：△△△m³/年 水道：□□□m³/年 ……</p> </div> 

実施の手順

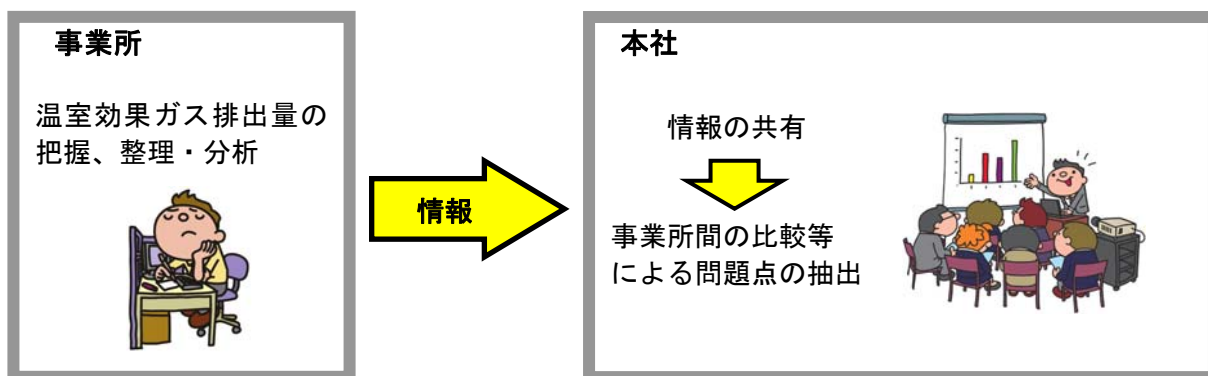
①温室効果ガス排出量の把握および整理・分析

- ・各事業所の対策推進責任者は、事業所の電気、ガス等の供給を受けているエネルギーの使用量に関するデータの収集・整理を行い、温室効果ガス排出量の算出を行いましょ。
 - ⇒総務部等で管理している電気やガス等の購入伝票や請求書等の記録が保管されているものを使用し、購入数量の把握を行いましょ。
- ・各事業所の対策推進責任者は、算出した事業所のエネルギー使用量や温室効果ガス排出量を以下の点に留意し整理・分析し、温室効果ガス排出量を削減できるポイントの検討を行いましょ。

- ◎エネルギー使用量を月別、エネルギーの種類別、用途別に集計を行い、月別の変動や季節による変動など事業所の傾向について把握しましょ。
 - ⇒エネルギー使用量を月別やエネルギーの種類別、用途別排出量を比較することで、問題点を絞り込むことができます。
- ◎温室効果ガス排出量およびエネルギー使用量を規模や業種が同様の事業所と比較を行いましょ。
 - ⇒類似の事業所に比べて、温室効果ガス排出量やエネルギー使用量が著しく多い場合には、運用方法や設備に問題があると考えられます。

②事業所間での情報の共有

- ・各事業所の対策推進責任者は、事業所の温室効果ガス排出量やエネルギー使用量を整理・分析した結果を本社や他事業所と共有しましょ。



効果

- ・温室効果ガス排出量の把握および整理・分析することにより得られた結果は事業所における問題点の把握や対策効果を評価するうえでの基礎データとなります。
- ・事業所間での情報の共有することで問題点が把握しやすくなります。

対策項目	推進体制の整備
対象部門	各部門共通
対策6	事例に関する情報の共有化および外部研修への参加

対策の趣旨	<ul style="list-style-type: none"> ・各事業所における取組事例を、共有する機会を定期的に設ける。 ・外部研修に参加するなど、情報収集に努める。
--------------	--

実施の内容


[取組事例に関する情報の共有化]

各事業所で取り組まれている事例は、その効果と併せて情報を共有することが重要です。温室効果ガス排出量の削減対策は各事業所や部門によって取組の内容およびその効果に差が生じます。事業所ごとに異なる取組内容やその効果をとりとまとめ・整理することは、知見の蓄積につながります。高い効果を得た事例を他の事業所に水平展開するだけでなく、効果の得られなかった事例についても情報を共有することで、同じ失敗を繰り返すことを回避することができます。

ここで注意すべき点として、効果が得られなかった、いわゆる失敗事例の報告・発表は行いにくいということです。失敗事例も会社の貴重な財産であります。対策推進責任者は失敗事例を報告しやすい環境の整備を行いましょう。


A事業所の事例報告

- ・ 成功事例
- ・ 失敗事例




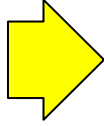
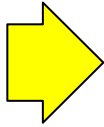
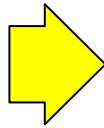
B事業所の事例報告

- ・ 成功事例
- ・ 失敗事例



C事業所の事例報告

- ・ 成功事例
- ・ 失敗事例

事例の共有

他事業所の実際の事例（経験）を取込むことにより以下の様な効果が期待できます。

成功事例⇒効率的な対策の立案および実施ができる

失敗事例⇒同様な失敗の回避



[新しい知見の導入]

対策内容の検討には、設備とその運用に関する専門的な知識が必要となります。また、省エネルギーなどの専門家によるエネルギーの管理者向けの講習会が行われています。対策推進責任者は、外部の講習会を受講するなどし、新しい知見を取り入れることが取組の継続と改善に必要です。新たに取り入れた知見は、社内に周知するなどすることで共有することが重要です。

実施の手順

[取組事例の分析]

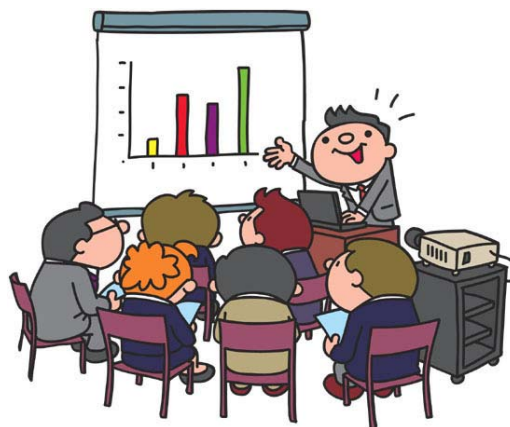
- ・各事業所の対策推進責任者は取組の内容とその結果を整理しましょう。
- ・特に効果の高い取組や、失敗した取組について、その原因を簡潔にまとめ、内容により分類し、整理しましょう。
- ・本社等の対策推進責任者は、各事業所から集まった有望な効果の高い取組や失敗した取組について、取組の内容とその原因を簡潔にまとめ、内容により分類するなど活用することを視野に整理しましょう。

[新しい知見の導入]

- ・外部研修会に参加し情報収集に努めましょう。
- ・外部研修会で得た情報は、取組事例の分析結果をふまえて、自社への適用可能性の検討を行いましょう。
- ・入手した情報と自社への適用の検討結果を整理し社内に報告しましょう。

[分析結果や新しい知見の水平展開]

- ・既存の報告会や社内研修の機会を活用し、定期的に社内研修会を開催しましょう。
- ・多くの従業員が社内研修会に参加できるよう工夫しましょう。
- ・失敗した取組は会社の財産です。本社等の対策推進責任者は失敗した取組を発表しやすい環境を整えましょう。
- ・対策推進責任者が外部研修等で得た情報は、社内研修の場を利用して社内に報告し、新しい知識を共有しましょう。
- ・研修会での報告の内容は、掲示やイントラネット等
を利用し全従業員がいつでも閲覧できるように
にしましょう。



効果

- ・他事業所の経験を共有することにより、同じ失敗の繰り返しを回避し、効率的な対策の立案・実施が可能になります。
- ・対策推進責任者のスキルアップにより、事業所が直面する多種多様な問題への対応策の立案が可能となり、対策が効果的に実施できるようになります。

対策項目	推進体制の整備
対象部門	各部門共通
対策 7	主要設備の保全管理
対策の趣旨	<ul style="list-style-type: none"> ・ 主要なエネルギー使用設備の設備台帳、系統図および配管図等の図面を整備する。 ・ 主要設備の管理要領（運転管理、計測・記録、保守・点検）を定めた「管理標準」を作成する。 ・ 管理標準の運用および定期的な見直しおよび改善を図る。 ・ 管理標準に従って、各種設備・機器の保守・点検を定期的に行い、保守・点検記録を残す。
実施内容	
<p>エネルギー使用量や温室効果ガス排出量を削減するためには、主要設備のエネルギー使用を適正にし、不必要なエネルギーロスを排除する必要があります。このためには、まず事業所の主要な設備について把握することが重要です。次に、それらの設備の管理標準を作成します。作成した管理標準に従い、機器の運転管理を行うことで無駄なエネルギー利用を削減します。また、計測・記録、保守・点検を実施することで設備の効率を保つことも重要です。</p> <p>※省エネ法に基づく「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」においても、管理標準を作成し設備機器を適切に運転管理、計測・記録、保守・点検することが求められています。</p> <p>※管理標準の作成、運用にあたっては、「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」に、判断基準の6項目について管理標準を設定すべき設備や内容が細かく規定されており、これを満足している必要があります。</p>	
実施の手順	
<p>① 主要な設備の把握（管理台帳等の整備）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギーを使用する主要な設備（受変電設備、空調設備、ポンプ・ファン、コンプレッサ、ボイラ等）を調べ、設備管理台帳とエネルギーフローを作成しましょう。 <p>⇒ [設備管理台帳の整備]</p> <p>機器の名称、仕様（規格）、製造者名称、設置場所、設置年月日、導入価格、修理・改造年月日、修理・改造の内容等を記録しておくことで、設備維持費や更新時期などの確認ができ、適切な対応が可能となります。</p> <p>⇒ [エネルギーフローの整備]</p> <p>系統図等を整備することにより、供給源から需要先までのエネルギーの流れが把握でき、主要な機器の仕様、設置場所、計量装置の位置などが一目で確認が可能となります。</p>	

②管理標準の作成

- ・管理標準作成にあたっては、「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」に基づきます。
- ・管理標準の内容は、事業所の設備機器や運用実態を考慮した内容としましょう。
- ・管理基準の設定は、外部専門家のアドバイスを基に作成することも検討しましょう。

③管理標準の運用

- ・作成した管理標準に従って機器の運用管理、保守・点検等を行いましょう。

④管理標準の定期的な改善

- ・運用しながら管理標準の問題点を抽出し、定期的に改善することが重要です。
- ・改善を継続的な取組にするためには、PDCA サイクルが有効です。

効果

- ・管理標準を作成することにより、現場で取り組むべき運転管理、計測・記録、保守・点検を確実に実施することができます。
- ・管理標準の基準に従うことで、エネルギーロスの少ない運用ができます。
- ・運転状況や設備機器の異常の改善に活用できます。

対策項目	エネルギー使用量等の管理
対象部門	各部門共通
対策 8	エネルギー使用量等の把握、計測、記録等の管理

対策の趣旨	<ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー使用量を種類別、設備別に把握し、グラフ、エネルギーフロー図等に整理する。 ・ エネルギー使用量の変動を過去との比較などにより分析する。
--------------	---

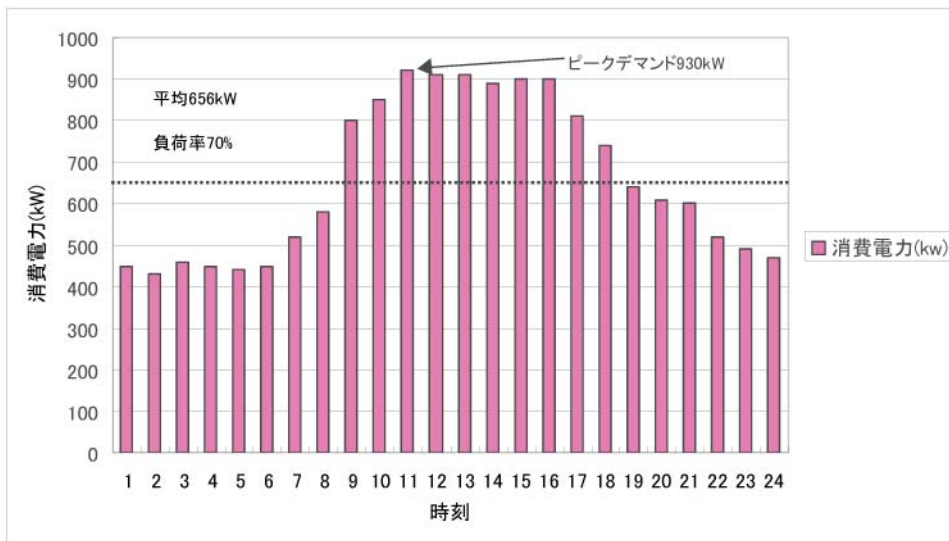
実施の内容

[エネルギー使用量の把握、整理・分析]

温室効果ガス排出量削減のためには、温室効果ガス排出量に密接な関係を持つ電力やガス等のエネルギー使用量を管理することが必要です。エネルギー管理のためには、エネルギー使用の実態を知ることが重要です。エネルギー供給会社から送付される購入伝票や請求書等を基にエネルギー使用量を整理しましょう。これを分析することにより、事業所におけるエネルギー使用に関する傾向および問題点の有無等を確認することができます。

[主要設備の使用状況の把握]

効率的な対策を検討するためには、規模の大きい設備や稼働率の高い設備から検討することが重要です。また、その効果を正確に確認するために、エネルギー使用の実態をより詳しく把握する必要があります。このため、主要機器に管理用メーターを取り付けるなどして主要設備別、日別、時間別にエネルギー使用を把握しましょう。把握したデータと主要設備の使用状況を比較することにより、主要設備がいつ、どの程度使用され、それが事業所のエネルギー使用量にどの程度の影響を与えているのかが明らかとなり、具体的な対策の立案が可能となります。



日負荷曲線の例

(出典:「省エネルギー診断技術ハンドブック(工場編)」(財)省エネルギーセンター)

実施の手順

①エネルギー使用量等の把握と見える化

- ・事業所の電気、ガス等のエネルギー使用量に関するデータを収集し、温室効果ガス排出量を算出しましょう。
- ・把握したデータは月別、エネルギーの種類別、用途別に集計し、月変動・季節変動をまとめましょう。またこれらデータはグラフ化し、対処すべき課題を抽出しやすくするため“見える化”を行いましょう。

②設備ごとのエネルギー使用状況の検証

- ・事業所全体のエネルギー使用量に関するデータと主要なエネルギー使用量の多い設備の稼働状況等とを比較分析し、問題点、改善が可能な点等について検討を行いましょう。
- ・事業所内の既設のメーターでエネルギー使用量を把握できる範囲を確認し、定期的に読み取りましょう。
- ・エネルギー使用量の多い設備等、個別に把握すべき設備を特定し、管理用のメーター等の設置がない場合は、メーターの設置を検討しましょう。

③エネルギー消費原単位の算出

- ・把握したデータを基にエネルギー消費原単位や温室効果ガス排出原単位を算出しましょう。これらの原単位は、事業活動におけるエネルギー効率を評価するための指標として利用することができます。

効果

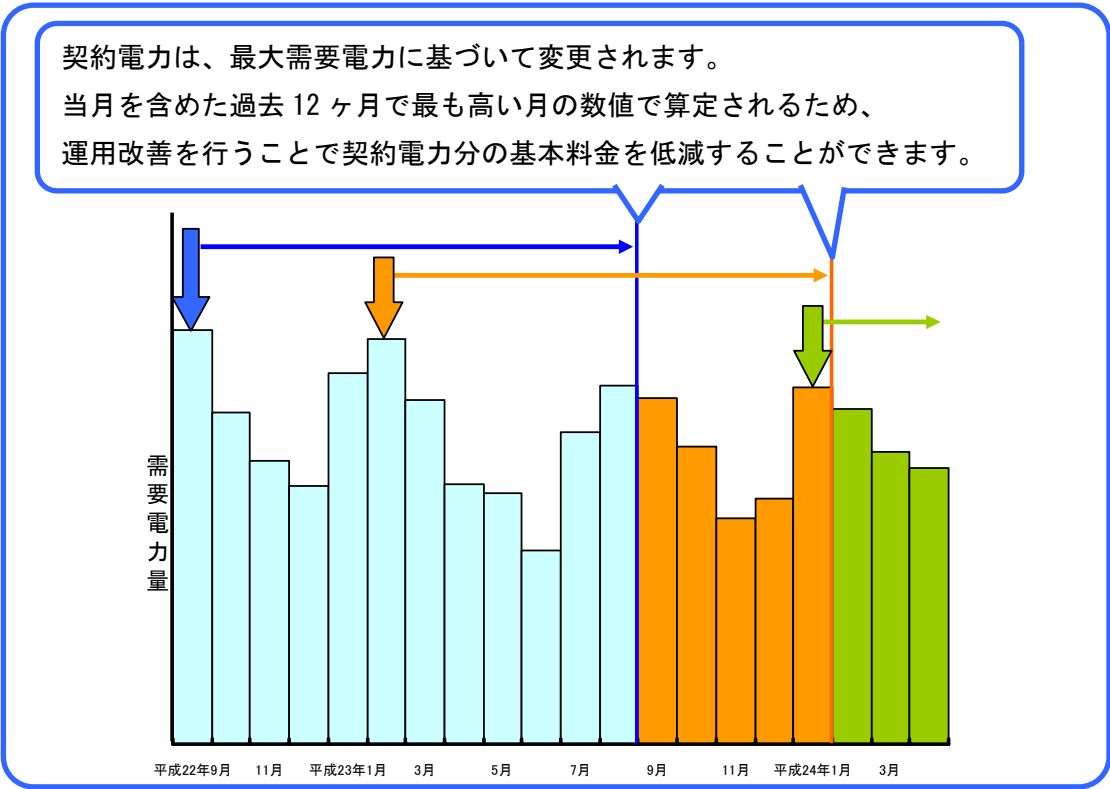
- ・事業所におけるエネルギー使用量を把握・分析することにより、エネルギー使用に関する課題の把握につながります。
- ・日別、時間別、主要設備別など詳細にエネルギー使用量の把握を行うことにより、効率の悪い設備や待機時のエネルギーの使用量が多いなど、より詳細な課題を把握することができます。
- ・課題が把握されることにより、効果的な対策案の検討ができます。
- ・エネルギー消費原単位や温室効果ガス排出原単位の算出により、現状が把握できます。また、効率を改善していく上での指標として利用できます。

対象となる設備	受変電設備	運用改善対策
対象部門	産業部門	
対策9	契約電力の変更の検討	

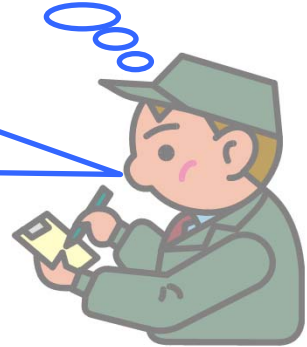
対策の趣旨	<ul style="list-style-type: none"> ・ デマンド管理、運用方法の変更、設備更新等により、ピーク電力の低減を行う。 ・ 電力使用状況を考慮し、契約電力の見直しを行う。
--------------	---

実施の内容

契約電力は、その月と過去11ヶ月の最大需要電力（デマンド値）の中で最も大きい値が基本料金の計算に使用されます。つまり、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ることとなります。このため、最大需用電力を下げることで、契約電力およびその基本料金を低減することができます。最大電力を下げるための具体的な取組として、設備の起動時間や運転方法などの運用改善を図る方法があります。



容量の大きい機械が複数ある場合、それぞれの稼働時間の調整を行い、電力需要を分散化させることで、契約電力を下げた事例があるようです。



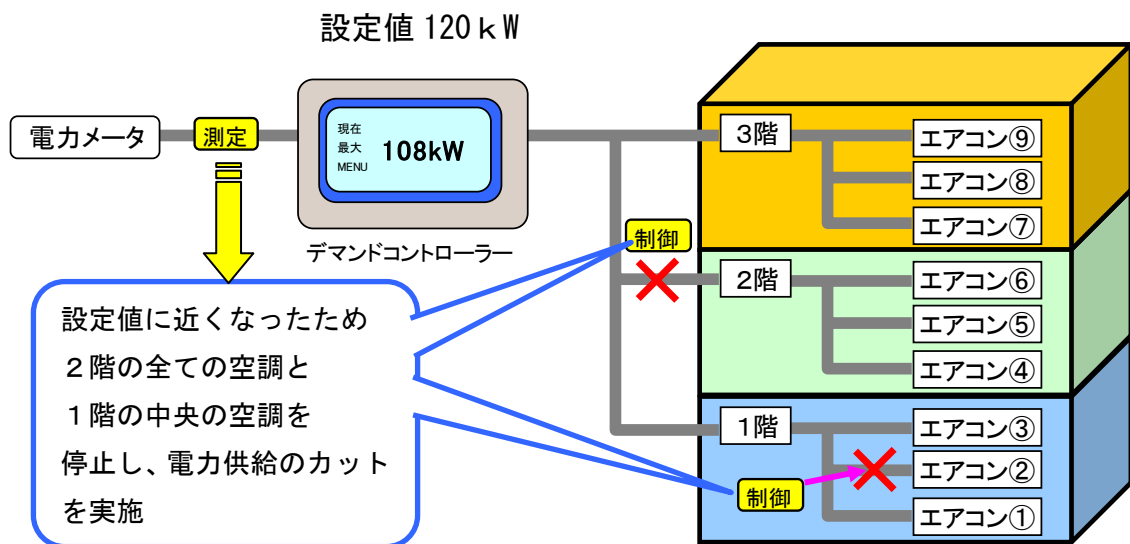
実施の手順

①現状把握（電力の主要な使用先と使用時間の把握）

- ・ 電源容量の大きい機器や使用頻度の高い機器を中心に整理しましょう。
- ・ 機械が稼働する時間帯や常時運転している機械かどうか整理しましょう。
- ・ 稼働時の電力使用量を調べましょう（実測、推計）。

②運用方法の検討

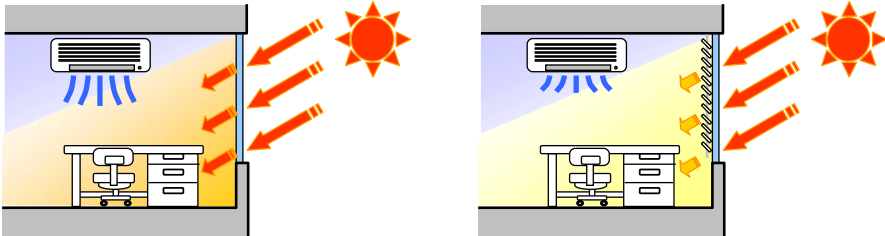
- ・ 起動時間をずらし、最大需用電力量のピークを分散しましょう。
⇒容量の大きい機器の稼働が重ならないように出来るか検討をしましょう。
- ・ 稼働時間の短縮、待機電力の削減を検討しましょう。
⇒常時運転の機器は待機に変更可能か、常時待機の機器は電源オフが可能かを検討しましょう。
- ・ 需要電力を制御するため、デマンドコントローラ等の制御装置の導入も検討をしましょう。
⇒デマンドコントローラは、需用電力が目標値を超過しそうだと判断すると、警報などでお知らせするしたり（手動制御タイプ）、一部の機器を制御して需用電力が目標値を超過しないように制御します（自動制御タイプ）。人を対象とした空調や、衛生状態維持のための換気設備等が多い施設では、ローテーションを行いつつ環境が大幅に悪化しない範囲で機器の停止を行いやすいため、適合性が高いといえます。



効果

- ・ 電力使用量を注視することにより、電力の使用に関する従業員の関心を高めることができます。
- ・ 電力容量の大きい設備の稼働を分散化させ、電気料金の安い夜間の稼働も含めた検討を進めることで、契約電力の見直しも含め電気料金の節減することができます。
- ・ デマンドコントローラの設置により、事業所内のエネルギー使用状況の“見える化”が図れます。

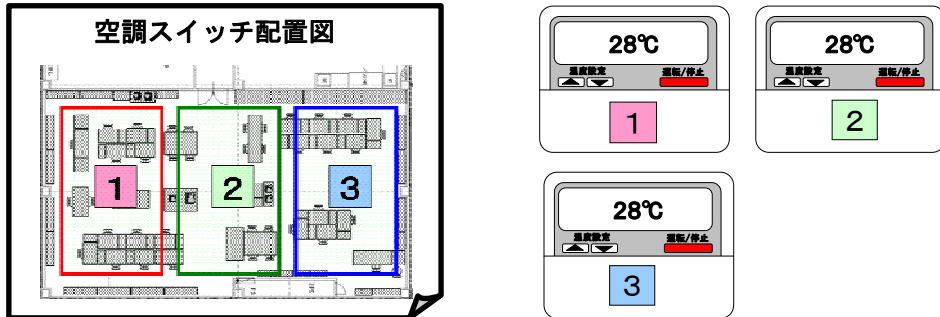
4.2 エネルギー需要の見直し

対象となる設備	空気調和設備、換気設備	運用改善対策
対象部門	各部門共通	
対策 10	空気調和設備の管理	
対策の趣旨	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空気調和を施す区画を限定し、区画ごとに温度、湿度、換気回数、運転時間等を適切に管理する。 ・ 外気の有効利用やブラインドの活用等により空調負荷を軽減する。 	
実施の内容		
<p>ビルのエネルギー使用量の約4割は空気調和設備によるものといわれており、エネルギー使用量の多くを占めています。このため、空気調和設備によるエネルギー使用量の削減は、効果が高い取り組みの一つです。空気調和設備の管理においては、不使用エリアの停止が最も有効です。また、夏季の日射などのような外部からの負荷を軽減することも重要です。</p> <p>【利用頻度の低いエリアの空気調和設備の停止】</p> <p>廊下や階段等、普段人がいない場所や会議室等、利用頻度の低い場所の空気調和設備を止めることでエネルギー使用量が削減できます。</p> <p>【夏期の日射遮蔽】</p> <p>夏期における窓からの日差しをブラインドやカーテンなどで日射を調整することにより、侵入熱量を15~20%*に低減することができます。このため、冷房効率が向上しエネルギー使用量の削減につながります。また、ブラインド等による日射の遮蔽効果は窓ガラスの外側のほうが効果が大きいとされ、すだれや緑のカーテンなどの設置を行うことでも同様の効果が得られます。</p> <p><small>* 数値の出典：2012 ビル省エネ手帳（財団法人省エネルギーセンター）</small></p>		
		
<p>【換気回数の調整・外気の有効利用】</p> <p>適度に換気を行うことは必要ですが、必要以上の換気は外気を多量に流入させるため冷暖房の負荷が増やすことになり、エネルギー使用量の増加につながります。ビル管理法では、室内の二酸化炭素濃度を1,000ppm以下に保つことが義務付けられています。室内の二酸化炭素濃度が1,000ppmを超えない範囲で換気回数を調整しましょう。</p> <p>また、中間期や冬期等、外気温が室内温度よりも低い時期に冷房が必要な場合、冷たい外気を取込むことでエネルギー使用量を削減することが出来ます。室内温度および外気温度を把握し、外気温度が室内温度よりも低い場合には積極的に外気を取り込み冷房の使用を抑制しましょう。</p> <p>【湿度の調整】</p> <p>冬期において室内の湿度を15%上げると、気温が1℃下げても体感温度は変わらないと言われています。冬期は室内の湿度を適切に調整し、空調の設定温度を調整してみましょう。</p>		

実施の手順

【利用頻度の低いエリアの空調設備の停止】

- ・空調のスイッチと空調範囲を把握し、平面図に示しましょう。
- ・この図をスイッチ付近に表示し、人がいない区画はスイッチを切るようにしましょう。



空調範囲の表示イメージ

【夏季の日射遮蔽】

- ・方位や平面図を基に、西面などの日射を遮断すべき窓を特定しましょう。
- ・特定した窓について、どのようなときにブラインドやカーテンを閉じるかについてルールを作りましょう。

【換気回数の調整・外気の有効利用】

- ・温度計を設置し、外気温、室内温度を把握しましょう。
- ・夏期冷房時および冬期暖房時には、二酸化炭素濃度が 1,000ppm を超えない範囲で換気回数（外気導入量）を調整しましょう。
- ・換気のタイマー制御や二酸化炭素濃度による外気導入量の制御を行いましょう。
- ・中間期（春、秋）や冬期に冷房を使用している場合には外気を取込み、冷房の使用を抑制しましょう。

【湿度の調整】

- ・冬期には加湿器を設置したり、観葉植物を置くなどして室内を保湿しましょう。

効果

本対策の実施により最大で **9.5%** の省エネが見込めます。

取組内容	可能最大省エネ率
室内の温湿度の適正管理がなされていますか	3.0%
空調区画およびゾーニングは適正ですか	1.0%
外気取り入れ量の調整をしていますか	2.5%
窓の開放やその他の外気冷房をしていますか	2.5%
ガラスの日射負荷の軽減を工夫していますか	0.5%

出典：2012 ビル省エネ手帳（財団法人省エネルギーセンター）

対象となる設備	空気調和設備、換気設備	運用改善対策																								
対象部門	各部門共通																									
対策 11	空気調和設備の効率的な運用の実施																									
対策の趣旨	・室温は政府の推奨する設定温度を勘案して設定する。																									
実施の内容																										
<p>エネルギー使用量の多い空調設備については、不必要な運転を減らす運用が効果的です。具体的な取組内容としては、不使用時の停止および適切な温度設定があげられます。また、空調の稼動・停止の基準を決めて使用することが重要です。</p> <p>【空調設備の不使用时の停止】</p> <p>会議室や研修室などで個別空調を利用している場所において、人が一定時間不在となる際には空調を停止し、省エネルギーを図りましょう。</p> <p>【空調設備の運転時間の短縮】</p> <p>空調は停止してからも暫くの間は冷暖房の効果が残るものです。早めの空調の停止に心がけ、省エネルギーを図りましょう。</p> <div style="border: 2px solid #007bff; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>夏期：夜間の営業時や残業時には屋外の気温も低下するため、退社より早めに空調を停止することができます。</p> <p>冬期：近年の建築物の高気密化や事務機器等による内部発熱の増加により、空調停止後も暖気は保持されるため、退社より早めに空調を停止することができます。</p> </div> <p>【冷暖房設定温度の緩和】</p> <p>空調温度の緩和は省エネルギー効果の高い対策とされており、設定温度を1℃緩和させることにより、エネルギーの使用量が10%程度変化すると試算されています。夏の冷やし過ぎや冬の暖め過ぎを避け、夏期は室温28℃、冬期は室温20℃を目安に温度を設定しましょう。</p>																										
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>〔MJ/(m²・月)〕</p> <table border="1"> <caption>月間冷房負荷 (8月) の変化</caption> <thead> <tr> <th>設定温度 (°C)</th> <th>月間冷房負荷 [MJ/(m²・月)]</th> <th>変化率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>26</td> <td>85</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>76</td> <td>-10.2%</td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>67</td> <td>-20.7%</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>〔MJ/(m²・月)〕</p> <table border="1"> <caption>月間暖房負荷 (2月) の変化</caption> <thead> <tr> <th>設定温度 (°C)</th> <th>月間暖房負荷 [MJ/(m²・月)]</th> <th>変化率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>22</td> <td>45</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>33</td> <td>-26.2%</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>23</td> <td>-49.1%</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div> <p style="text-align: center;">(出典：「ビル省エネ手帳 2012」(財)省エネルギーセンター)</p>			設定温度 (°C)	月間冷房負荷 [MJ/(m ² ・月)]	変化率	26	85	-	27	76	-10.2%	28	67	-20.7%	設定温度 (°C)	月間暖房負荷 [MJ/(m ² ・月)]	変化率	22	45	-	20	33	-26.2%	18	23	-49.1%
設定温度 (°C)	月間冷房負荷 [MJ/(m ² ・月)]	変化率																								
26	85	-																								
27	76	-10.2%																								
28	67	-20.7%																								
設定温度 (°C)	月間暖房負荷 [MJ/(m ² ・月)]	変化率																								
22	45	-																								
20	33	-26.2%																								
18	23	-49.1%																								

実施の手順

①室内温度の測定および空調温度の設定

- ・室内温度を測定し適切な温度となるよう空調温度を設定しましょう。

政府では、室温は夏期 28℃、冬期 20℃を推奨しています。
※政府の推奨温度は変更することがあります。

②空調に頼らない温度調整

- ・空調に頼らず、衣服による温度調整も行いましょう。
- ・夏期の軽装や冬期の厚着を奨励し、経営層自らクールビズ、ウォームビズに努めましょう。
- ・中間期（4月、10月）には外気で室温調整しましょう。

注意点

産業部門では工場内などにおける安全面あるいは品質管理のため、軽装や外気の利用の実施が困難な場合が想定されます。
省エネに配慮しつつ無理のない範囲で取り組むようにしましょう。

③空調利用のルールの設定と明示

- ・空調の稼働・停止に関し取組内容を検討し、ルールを定めましょう。
- ・定められたルールは社内で周知を行いましょう。
⇒出入口や空調や照明のスイッチ付近に明示し、注意喚起を促しましょう。
⇒点検表を作成し、実施状況の確認を行い、ルールの徹底を図りましょう。

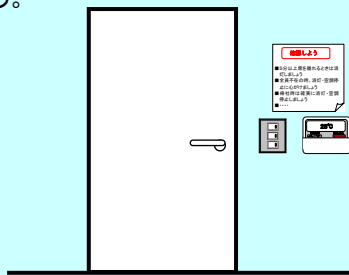
◎点検表の例

- ・最終退出者はエアコンや消灯などのチェックを実施。
- ・確認する項目をリスト化し、レ点を入れるようにする。

日付	曜日	戸締り(窓)	エアコン	パソコンプリンタ	電灯	最終退出者	
						退出時刻 時 分	退出者
1	日						
2	月	レ	レ	レ	レ	22 25	〇〇
3	火	レ	レ	レ	レ	21 10	△△
4	水	レ	レ	レ	レ	19 45	〇〇
5	木						
6	金						
7	土						
8	日						
9	月						

◎注意喚起の貼り紙の例

- ・出入口などに注意喚起の貼り紙をして徹底を図りましょう。



確認しよう

- 5分以上席を離れるときは消灯しましょう
- 全員不在の時、消灯・空調停止に心がけましょう
- 退社時は確実に消灯・空調停止しましょう
- ……

効果の試算

【対策の内容】

冷房を 1℃高く (27℃→28℃)、暖房を 1℃低く (21℃→20℃) 設定する

【試算条件】

冷房温度の変更による削減率	: 10.2%
暖房温度の変更による削減率	: 26.2%
(前ページグラフからの読取)	
電力使用量 (空調関係)	: 3,000 千 kWh/年
電気単価	: 18 円/kWh
排出係数 (電気)	: 0.000311t-CO ₂ /kWh

【試算方法】

① 通年の削減率	: (①+②) / 2 = 18.2%	⑥
② 削減電力量	: ③ × ⑥ / 100 = 546 千 kWh/年	⑦
削減金額	: ⑦ × ④ = 9,828 千円/年	
③ CO ₂ 削減量	: ⑦ × 1,000 × ⑤ = 169.8t-CO ₂ /年	
④		
⑤		

CO₂削減量 : 170 t-CO₂/年

削減金額 : 9,830,000 円/年

対象となる設備	空気調整設備、換気設備	運用改善対策
対象部門	各部門共通	

対策 12	季節に応じた外気導入量の適正化
--------------	-----------------

- | | |
|--------------|---|
| 対策の趣旨 | <ul style="list-style-type: none"> ・夏期および冬期の冷暖房使用時期には、外気導入量を抑制し空調負荷を低減する。 ・外気が活用できる中間期や冬季冷房期間は積極的に外気を導入する。 ・全熱交換器がある場合には適切に運用する。 |
|--------------|---|

実施の内容

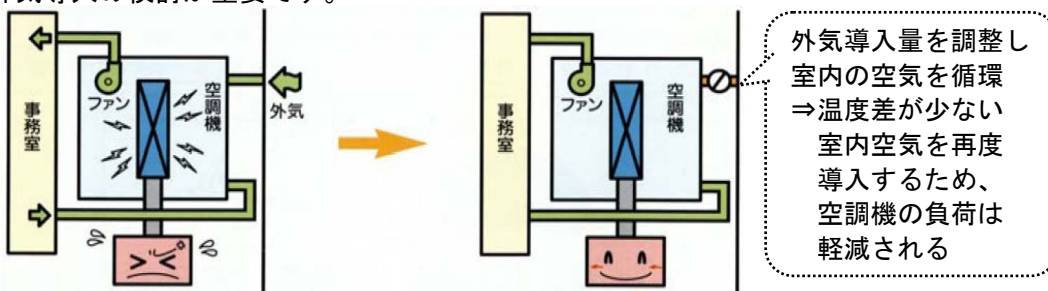
室内の空気環境を正常に保つためには、一定の換気（外気の導入）必要とされています。換気量の基準として、ビル管理法ではCO₂濃度を1,000ppm以下とすることが、建築基準法では1人あたり20m³/h以上の外気導入が義務付けられています。これらの基準の範囲内で、過剰な換気量を削減することにより空調負荷ひいてはエネルギー使用量を低減することができます。

また、空調負荷には、季節によるものや、OA化および建物の高断熱化によるものがあります。これらの特徴をふまえ、エネルギー効率の高い外気導入量を検討することが重要です。

これら外気導入量を適切に管理することで、エネルギー使用量を削減することができます。

【季節による空調負荷】

夏期や冬期など外気との温度差が大きい時期に、外気を過剰に取り入れると導入した外気を冷やす（または暖める）必要が生じるため、空調設備への負荷が大きくなります。このため、季節に応じた外気導入の検討が重要です。



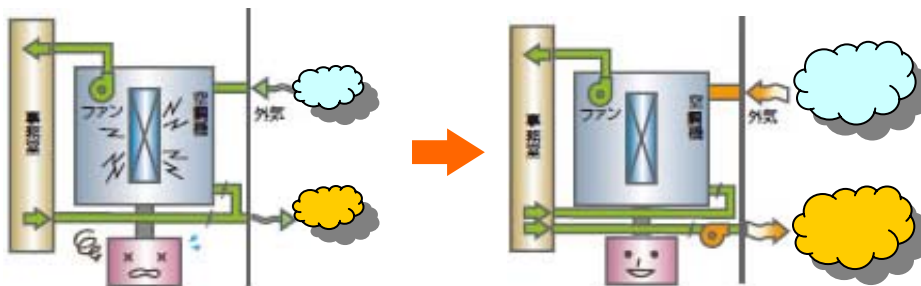
(出典:「省エネチューニング」(財)省エネルギーセンター)

【OA化および建物の高断熱化による空調負荷】

近年は、OA機器の普及につれて機器由来の発熱量が増加に加え、建物の気密性や断熱性も向上してきていることから、建物内に熱がこもりやすい状況となっております。このため、中間期や冬期において冷房を行なっている建物が増えてきております。こうした屋外に十分に冷えた空気がある状態で、屋内の空気を空調設備で冷却することは、エネルギーの無駄であります。

冬期や中間期に冷房を行う建物においては、屋外の空気の熱を室内の冷房に使用する「外気冷房」を行うことでエネルギー使用量の削減ができます。

なお、外気冷房を行う際は、全熱交換器を停止し、バイパス経路を通す必要があります。



(出典: (財)省エネルギーセンターホームページ)

実施の手順

①現状確認

・空調設備の方式の確認

⇒中央熱源方式と個別方式があります。中央熱源方式の場合、適用の可能性があります。設備を確認し、外気導入量の調整が可能かどうか確認を行きましょう。

・換気設備の状況について確認を行きましょう。

⇒換気設備による換気が行われ、換気設備に熱交換器が併設されている場合があります。個別空調においても、これらの換気設備と空調設備の運用方法を見直すことにより同様の調整の効果が得られる場合があります。

②室内の空気環境を環境

・温度、湿度、CO₂濃度等を計測し室内環境の状況を把握しましょう。ビル管理法により室内環境の計測が義務付けられている場合はその計測結果が利用できます。

・室内CO₂濃度が低い場合は外気導入が過剰な状態にあると考えられるため、外気導入量の調整を検討しましょう。

③外気導入量の検討および外気導入の実施

メンテナンス業者等に依頼して外気導入量を調整しましょう。

対策の方法としては以下の方法等が考えられます。

・外気導入量の削減

CO₂濃度が1,000ppmを超えない範囲で外気導入量を削減することによりエネルギー使用量が削減されます。

・起動時の外気導入停止

空調は起動時の負荷が最も大きいため、起動時に外気導入を停止し、負荷を低減することでエネルギー使用量が削減されます。

・外気導入量自動制御の導入

メーカー等に依頼し外気導入量の自動制御を導入を行きましょう。自動制御ができない機種もあるため、事前に検討が必要となります。

効果の試算

【対策の内容】

**室内CO₂濃度を室内環境基準を確保できる程度まで外気導入量を抑制、
空調調和設備への外気による負荷の低減を図る**

【試算条件】

CO₂濃度 室内 夏期 : 700 ppm

冬期 : 770 ppm

室外 夏期 : 400 ppm

冬期 : 350 ppm

設定するCO₂濃度 : 900 ppm

(室内環境基準 1000ppmを考慮し設定)

冷温水機の都市ガス消費量 夏期 : 30,000 m³

冬期 : 17,000 m³

空調負荷に占める外気の割合 : 30%

都市ガス13Aの発熱量 : 45 GJ/千m³

都市ガス13Aの単価 : 70 円/m³

都市ガス13Aの排出係数 : 0.0136 t-C/GJ

【試算方法】

① 外気量の削減率 夏期 : $1 - ((1) - (3)) / ((5) - (3)) = 0.40$ ⑫

② 冬期 : $1 - ((2) - (4)) / ((5) - (4)) = 0.24$ ⑬

③ 都市ガス削減量 夏期 : $(6) \times (8) / 100 \times (12) = 3,600 \text{ m}^3$ ⑭

④ 冬期 : $(7) \times (8) / 100 \times (13) = 1,205 \text{ m}^3$ ⑮

⑤ 年間 : $(14) + (15) = 4,805 \text{ m}^3$ ⑯

削減金額 : $(16) \times (10) = 336,382 \text{ 円/年}$

CO₂削減量 : $(16) \times (9) \times (11) / 1,000 \times 44 / 12 = 10.78 \text{ t-CO}_2/\text{年}$

CO₂削減量 : 10.8 t-CO₂/年

削減金額 : 336,000 円/年

対象となる設備	空気調和設備、換気設備	運用改善対策
対象部門	各部門共通	

対策 13	冷凍機等の入口・出口温度の把握と調整
--------------	--------------------

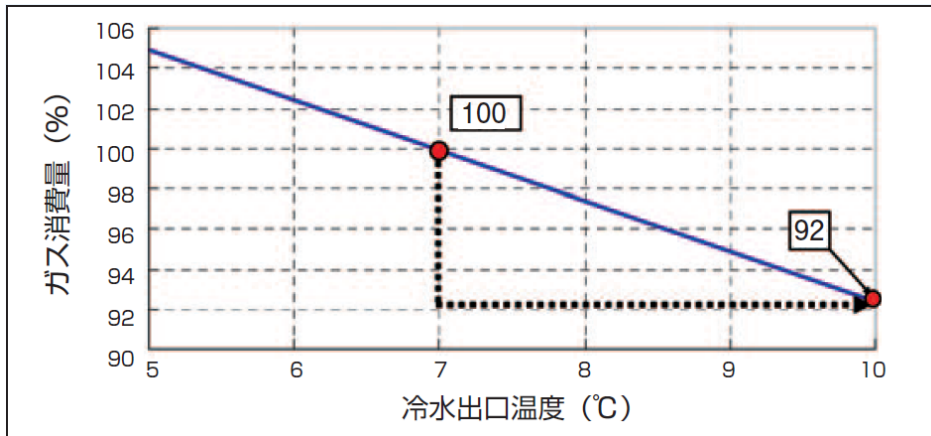
対策の趣旨	・ 中間期など冷房負荷が低い時期には、冷水出口温度を緩和する。
--------------	---------------------------------

実施の内容

空調で用いられる冷凍機の能力や、空調機のコイル能力は、夏の最も稼働率の高い時期に合わせて設計されています。しかし、外気条件や季節変動等により、必要とされる冷水の温度は変化します。このため、中間期など負荷の低い時期には、冷凍機や空調機の低効率運転されているケースが多くあります。

負荷の低い時期には、冷水出口温度を高めを設定することで燃料消費率は低く抑えることができます。エネルギー使用量の削減のためには、冷凍機の出入口温度を定期的に記録・管理し、その記録をもとに、季節に応じて冷水出口温度の設定を調整することが必要です。

冷凍機等の熱源機器における冷水出入口温度を把握し、その記録を管理して、冷水出入口温度の適正化に役立てましょう。



吸収式冷凍機の冷水温度とガス消費量

(出典：「ビルの省エネルギーガイドブック」(財)省エネルギーセンター)

実施の手順

①現状確認

- ・空調の方式について確認しましょう。
 - ⇒中央熱源方式と個別方式があります。中央熱源方式の場合、対策の実施が可能な場合があります。
 - ⇒セントラル空調の熱源機器は、冷温水発生機などガスや油を使用する機器とターボ冷凍機など電気を使用する機器に分けられます。該当する設備の仕様に従います。

②設定温度と出入口温度の確認

- ・熱源機器の設定温度と実際の温度について把握しましょう。
 - ⇒熱源機器の設定温度を空調設備の担当者に確認しましょう。空調設備の施工業者などに確認・相談しても良いでしょう。出口温度が7℃、入口（還り）温度が12℃、温度差5℃で設定されている場合が多いようですが、蓄熱を用いる場合など温度差が大きく設定されている場合もあります。
 - ⇒配管に設置されている温度計を利用して熱源機器の実際の出口温度と入口温度を確認しましょう。

③冷水温度などの設定温度の調整

- ・負荷の低い時期には、冷水の出口温度を高めに変更しましょう。適切な設定温度は、専門家に相談してもよいでしょう。
- ・空調の運転員に温度の設定方法を教えてもらいましょう。
- ・温度の設定方法は、熱源機器や自動制御設備の取り扱い説明書などに記載されています。
- ・大きな変化はシステムに悪影響を及ぼす懸念がありますので、設定変更は無理のない範囲内で少しずつ行いましょう。
- ・適切な対策の選定に当たっては、専門家に相談してもよいでしょう。

〈冷水の温度確認表の例〉

蒸発器		凝取器	
冷水入口温度	冷水出口温度	冷却入口温度	冷却出口温度
b1	b2	c1	
12.1	8.7	27.8	
10.1	6.9	30.2	
10.2	7.3	31.2	
10.2	7.4	31.4	

蒸発器		凝取器		内部サイクル				井			
冷水入口温度	冷水出口温度	冷却入口温度	冷却出口温度	入口蒸気圧	稀蒸気出口	第二入口	濃蒸気出口	冷媒ポンプ出口	凝取器温度	蒸気井	
b1	b2	c1	C2		AD	7H	4H		EO	CO	GL
14.6	10.9	29.7	35.0		40	129	148		10.8	37.0	83.5
13.4	9.9	29.9	35.1		39	130	149		9.9	36.9	82.6
12.6	9.3	30.2	35.1		39	131	149		9.2	36.8	83.6
12.4	9.2	30.5	35.2		40	131	150		9.2	36.8	83.7

効果の試算

【対策の内容】

年間を通じ同じ温度（7℃）で管理されている冷水出口温度を7℃から10℃に上げる

【試算条件】

年間の都市ガス消費量	: 100,000 m ³ /年
ガス消費量削減率	: 8%
都市ガス 13A の発熱量 <small>(前ページグラフからの読取値)</small>	: 45 GJ/千 m ³
都市ガス 13A の単価	: 70 円/m ³
都市ガス 13A の排出係数	: 0.0136t-C/GJ

【試算方法】

① 都市ガス削減量	: ①×②/100=8,000m ³	⑥
② 削減金額	: ⑥×④=560,000 円/年	
③ CO ₂ 削減量	: ⑥/1,000×③×⑤×44/12	
	=17.952t-CO ₂ /年	

CO₂削減量 : 18.0 t-CO₂/年

削減金額 : 560,000 円/年

対象となる設備	空気調和設備、換気設備	設備導入対策																											
対象部門	各部門共通																												
対策 14	空気調和設備、換気設備の新設、更新等における措置																												
対策の趣旨	・ 空気調和機設備の新設・更新時には、回転数制御装置等による変風量システムおよび変流量システムの採用を検討する。																												
実施の内容																													
<p>空気調和設備の負荷は季節や時間帯等により大きく変動します。冷温水や冷気、暖気の供給量を負荷の変動に応じて変動させることが、エネルギー使用量の削減につながります。</p> <p>変流量システムは空気調和設備の負荷に応じ冷温水の流量を変動させることにより熱搬送動力の削減を図るシステムです。変風量システムはそれぞれの室内負荷に応じ変動する要求風量に対応して空調ファン等を適正に運転し、熱搬送効率を向上させるもので、いずれのシステムもインバータ制御により流量を制御することで、エネルギー使用量を削減することができます。</p>																													
実施の手順																													
<p>①現状確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 施工時の系統図等を参考に現状の空気調和設備を確認し、リスト化しましょう。 <p>②空気調和設備の更新の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 空気調和設備の使用年数、現状の負荷に対する供給能力、今後の導入予定等を整理し、更新の検討を行いましょ。 ・ 更新にあたっては、ヒートポンプ、台数制御システム、回転数制御等による高効率型の空気調和設備の導入を検討しましょう。 ・ 高効率型空気調和設備は標準型に対し割高のためイニシャルコストがかかりますが、ランニングコストが安く、設備更新周期が長いというメリットがあります。導入時には可能な範囲でエネルギー効率の高い機器の導入を検討しましょう。 																													
効果の試算	【対策の内容】																												
	冷房用空調ファン（消費電力 20kw）に変風量システムを導入する																												
	<p>【試算条件】</p> <table border="0"> <tr><td>空調ファンの消費電力</td><td>: 20kw</td><td>①</td></tr> <tr><td>空調負荷率 [夏期、冬期]</td><td>: 0.8</td><td>②</td></tr> <tr><td>[中間期]</td><td>: 0.5</td><td>③</td></tr> <tr><td>インバータ効率</td><td>: 0.9</td><td>④</td></tr> <tr><td>空調の稼働時間</td><td>: 10 時間/日</td><td>⑤</td></tr> <tr><td>稼働日数 [夏期、冬期]</td><td>: 120 日</td><td>⑥</td></tr> <tr><td>[中間期]</td><td>: 120 日</td><td>⑦</td></tr> <tr><td>電気単価</td><td>: 18 円/kWh</td><td>⑧</td></tr> <tr><td>排出係数（電気）</td><td>: 0.000311t-CO₂/kWh</td><td>⑨</td></tr> </table>	空調ファンの消費電力	: 20kw	①	空調負荷率 [夏期、冬期]	: 0.8	②	[中間期]	: 0.5	③	インバータ効率	: 0.9	④	空調の稼働時間	: 10 時間/日	⑤	稼働日数 [夏期、冬期]	: 120 日	⑥	[中間期]	: 120 日	⑦	電気単価	: 18 円/kWh	⑧	排出係数（電気）	: 0.000311t-CO ₂ /kWh	⑨	<p>【試算方法】</p> <p>改善前の電力消費量：①×⑤×(⑥+⑦) =48,000kWh ⑩</p> <p>改善後の電力消費量</p> <p>[夏期、冬期]：①×②³/④×⑤×⑥=13,653.33kWh ⑪</p> <p>[中間期]：①×③³/④×⑤×⑦= 3,333.33kWh ⑫</p> <p>合計：⑪+⑫ =16,986.66 kWh ⑬</p> <p>削減電力量：⑩-⑬=31,013.33kWh/年 ⑭</p> <p>削減金額：⑭×⑧=558,240 円/年</p> <p>CO₂削減量：⑭×⑨=9.645t-CO₂/年</p>
	空調ファンの消費電力	: 20kw	①																										
空調負荷率 [夏期、冬期]	: 0.8	②																											
[中間期]	: 0.5	③																											
インバータ効率	: 0.9	④																											
空調の稼働時間	: 10 時間/日	⑤																											
稼働日数 [夏期、冬期]	: 120 日	⑥																											
[中間期]	: 120 日	⑦																											
電気単価	: 18 円/kWh	⑧																											
排出係数（電気）	: 0.000311t-CO ₂ /kWh	⑨																											
CO₂削減量：9.65 t-CO₂/年		削減金額：558,000 円/年																											

対象となる設備	照明設備	運用改善対策
対象部門	各部門共通	

対策 15	照明設備の運用管理
--------------	------------------

- 対策の趣旨**
- ・ 照明設備のリストを作成する。
 - ・ 照明設備は、日本工業規格等を参考に適切な照度レベルで管理する。
 - ・ 照明が点灯する範囲を示す図を作成し、人のいない区画の照明の消灯を実施する。

実施の内容

省エネ法の「工場等判断基準」では、「照明設備は日本工業規格 Z9110(照度基準)又は日本工業規格 Z9125(屋内作業場の照度基準)及びこれらに準ずる規格に規定するところにより管理基準を設定して使用」とされています。旧照度基準 JIS Z9110-1979 は 2010 年に新照度基準 JIS Z9110-2010 に改正され、それぞれの事業場に応じた推奨照度等が規定されております。

表 JIS の推奨照度の照度範囲

推奨照度 (lx)	照度範囲 (lx)	推奨照度 (lx)	照度範囲 (lx)
3	2 ~ 5	150	100 ~ 200
5	3 ~ 7	200	150 ~ 300
10	7 ~ 15	300	200 ~ 500
15	10 ~ 20	500	300 ~ 750
20	15 ~ 30	750	500 ~ 1 000
30	20 ~ 50	1 000	750 ~ 1 500
50	30 ~ 75	1 500	1 000 ~ 2 000
75	50 ~ 100	2 000	1 500 ~ 3 000
100	75 ~ 150	3 000	2 000 ~ 5 000

(出典：「省エネルギー手帳 2012」
(財) 省エネルギーセンター)

照明設備はこれら規定等に示される数値に基づき、それぞれの作業場に応じた適切に管理された照度とすることで、過剰な照明や不要な照明の削減に努め、電力使用量を削減することができます。人が作業している区画の照明は点灯範囲が分割できる場合、作業に必要なとしない照明については消灯を行うこととし、非常用照明等は適宜調光することにより、電力使用量を抑制することが可能となります。

表 JISZ9110-2010 照明基準総則の事業場に関連する施設の抜粋

表-1 事務所

領域、作業又は活動の種類	E_m (lx)	U_0	UGR _R	R_a	注記
設計、製図	750	0.7	16	80	
キーボード操作、計算	500	0.7	19	80	
設計室、製図室	750	-	16	80	
事務室	750	-	19	80	
役員室	750	-	16	80	
読書室	500	-	19	80	
印刷室	500	-	19	80	
電子計算機室	500	-	19	80	
調理室	500	-	22	80	
集中監視室、制御室	500	-	16	80	1) 制御盤は多くの場合鉛直。 2) 調光が望ましい。
守衛室	500	-	19	80	
受付	300	-	22	80	
会議室、集会室	500	-	19	80	照明制御を可能とする。
応接室	500	-	19	80	
宿室	300	-	19	80	
食堂	300	-	-	80	
喫茶室、オフィスカウンタ	200	-	-	80	
休憩室	100	-	-	80	
書庫	200	-	-	80	
倉庫	100	-	-	60	常時使用する場合は 200 lx。
更衣室	200	-	-	80	
化粧室	300	-	-	80	
洗面所	200	-	-	80	
電気室、機械室、電気・機械室などの配電盤及び計器室	200	-	-	60	
階段	150	-	-	40	出入口には移行部を設け、明るさの急激な変化を避けることが望ましい。
屋内非常階段	50	-	-	40	
廊下、エレベータ	100	-	-	40	
エレベータホール	300	-	-	60	出入口には移行部を設け、明るさの急激な変化を避ける。 昼間の屋外自然光による数方 lx の照度が目眩を誘っている。ホール内部が暗く見えるので、照度を高くすることが望ましい。
玄関ホール(昼間)	750	-	-	80	
玄関ホール(夜間)、玄関(車寄せ)	100	-	-	60	

表-1 工場

領域、作業又は活動の種類	E_m (lx)	U_0	UGR _R	R_a	注記
精密機械、電子部品の製造、印刷工場での極めて細かい視作業、組立・検査・試験・選別の a	1 500	0.7	16	80	色が重要な場合は $R_a \geq 90$ 、超精密な視作業の場合には 2 000 lx とする。
機械工場での選別、検査、印刷工場での排字、校正、化学工場での分析などの細かい視作業、組立・検査・試験・選別の b	750	0.7	19	80	色が重要な場合は $R_a \geq 90$ 、精密な視作業の場合には 1 000 lx とする。
一般の製造工場などでの普通の視作業、組立・検査・試験・選別の c	500	0.7	-	60	色が重要な場合は $R_a \geq 90$ とする。
粗な視作業で限定された作業、包装 b、荷造 a	200	-	-	60	
ごく粗な視作業で限定された作業、包装 c、荷造 b、c	100	-	-	60	
設計、製図	750	0.7	16	80	
制御室などの計器盤及び制御盤などの監視	500	0.7	16	80	1) 制御盤は多くの場合鉛直。 2) 調光が望ましい。
倉庫内の事務	300	-	19	80	
荷積み、荷降ろし、荷の移動など	150	-	-	40	
設計室、製図室	750	-	16	80	
制御室	200	-	22	60	
作業を行う倉庫	200	-	-	60	
倉庫	100	-	-	60	常時使用する場合は 200 lx。
電気室、空調機械室	200	-	-	60	
使用、洗面所	200	-	-	80	
階段	150	-	-	40	出入口には移行部を設け、明るさの急激な変化を避ける。
屋内非常階段	50	-	-	40	
廊下、通路	100	-	-	40	
出入口	100	-	-	60	

(出典：「省エネルギー手帳 2012」, 「ビル省エネ手帳 2012」(財) 省エネルギーセンター)

実施の手順

①作業場の現状確認と照明設備リストの作成

- ・作業場の現状について照度測定を行うなど、作業場（区画）の照明の現状を把握しましょう。
⇒確認する際は以下の点に留意し実施しましょう。

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| ・作業場の照度 | ・区画ごとの照明の利用状況（点灯時間、頻度等） |
| ・ランプ、照明器具の設置場所、規格、数 | ・区画ごとの照度レベルの設定（作業目的別） |
| ・照明スイッチの位置と照明区画の関係 | ・点灯・消灯ルール（時間帯別、局所利用別等） |
| ・各機器の導入時期（使用年数） | ・日常保守管理状況（ランプ清掃・交換） |
| ・センサー等照明システムの概要 | |

- ・確認した照明設備の利用状況について、リストを作成しましょう。

②照度管理基準、照明運用管理基準の作成

- ・作業内容に応じた照度レベルを整理し、照度管理基準を作成しましょう。
- ・各区画の作業目的に応じた照明運用管理基準を作成しましょう。
- ・照度基準はJIS規格などに基づいて適切な照度を設定しましょう。

参考

労働安全衛生規則においても、作業環境の最低限の照度基準を設けており、下表に示す基準以上の照度を保つように規定されています。

労働安全衛生規則（照明に係る規定部分を抜粋）

第六百四条（照度）

事業者は、労働者を常時就業させる場所の作業面の照度を、次の表の上欄に掲げる作業の区分に応じて、同表の下欄に掲げる基準に適合させなければならない。ただし、感光材料を取り扱う作業場、坑内の作業場その他特殊な作業を行なう作業場については、この限りでない。

作業の区分	基準
精密な作業	300 [lx] 以上
普通の作業	150 [lx] 以上
粗な作業	70 [lx] 以上

第六百五条（採光および照明）

事業者は、採光および照明については、明暗の対照が著しくなく、かつ、まぶしさを生じさせない方法によらなければならない。

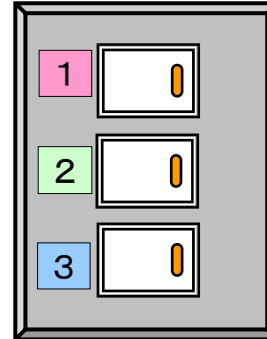
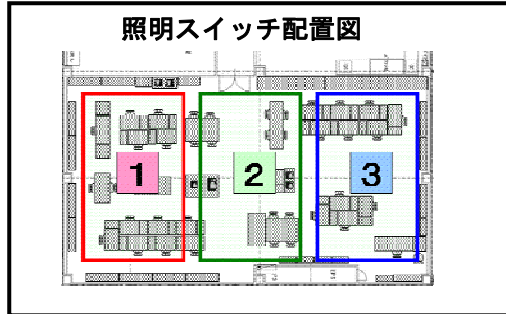
2 事業者は、労働者を常時就業させる場所の照明設備について、六月以内ごとに一回、定期的に、点検しなければならない。

③管理基準の運用

- ・策定した照度管理基準に基づき、適切な照度が保てる範囲でランプの間引きや新しいランプへの交換、照明設備の見直し等を実施しましょう。

④照明区画の表示

- ・照明のスイッチと点灯範囲を把握し、平面図に示しましょう。
- ・作成した図は照明のスイッチ付近に掲示し、人がいない区画など不要な照明は消灯するようにしましょう。



照明範囲の表示イメージ

効果の試算

【対策の内容】

事務所の照度を確認を行い、必要時以外消灯を実施する区画や昼光利用の区画を設定することにより電力使用量の削減を実施

【試算条件】

事務所設置の蛍光灯の総数 (床面積 200㎡程度の事務所を想定)	: 36 台
常時消灯の蛍光灯の台数	: 4 台
昼光利用による消灯する蛍光灯の台数	: 8 台
昼光利用による消灯時間	: 4 時間
蛍光灯の消費電力	: 65W
日中の使用時間	: 10 時間/日
年間の稼働日数	: 240 日/年
電力単価	: 18 円/kWh
排出係数(電気)	: 0.000311t-CO ₂ /kWh

【試算方法】

①	現状の電力消費量 :	
		$① \times ⑤ \times ⑥ \times ⑦ / 1,000 = 5,616 \text{ kWh/年}$
②	常時消灯による削減電力量 :	
③		$② \times ⑤ \times ⑥ \times ⑦ / 1,000 = 624 \text{ kWh/年}$ ⑩
④	昼光利用による削減電力量 :	
⑤		$③ \times ④ \times ⑤ \times ⑦ / 1,000 = 499.2 \text{ kWh/年}$ ⑪
⑥	総削減電力量 :	$⑩ + ⑪ = 1,123.2 \text{ kWh/年}$ ⑫
⑦	削減金額 :	$⑩ \times ⑥ = 20,217.6 \text{ 円/年}$
⑧	CO ₂ 削減量 :	$⑩ \times ⑦ = 0.3493 \text{ t-CO}_2/\text{年}$

CO₂削減量 : 0.349 t-CO₂/年

削減金額 : 20,200 円/年

エネルギー需要の見直し

対象となる設備	照明設備	運用改善対策
対象部門	各部門共通	

対策 16	照明設備の保守および点検
--------------	--------------

対策の趣旨	・ 定期的な保守・点検等による管理を行い、事業所の照度を適切に維持する。
--------------	--------------------------------------

実施の内容

【ランプと照明設備の定期的な清掃】

ランプや照明設備は、経年劣化による照度の低下のほか、本体への汚れ等の付着・堆積によっても照度は低下します。

照明設備の清掃やランプの交換など定期的に保守・点検を行い、事業所の照度を適切に維持管理しましょう。

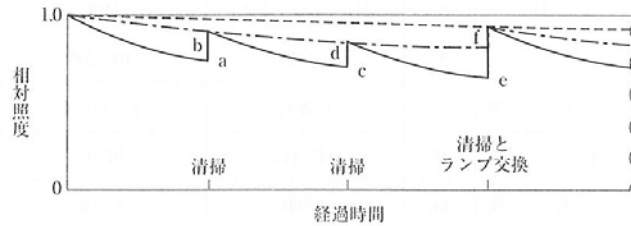
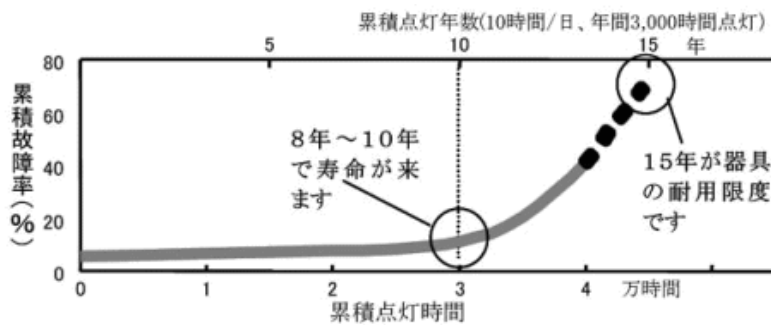


図-1 照明器具の清掃とランプ交換による照度変化
(出典)「新訂エネルギー管理技術〔電気管理編〕」省エネルギーセンター (2002)
(出典:「省エネルギー手帳 2012」省エネルギーセンター)

【照明器具の交換時期】

電気用品の技術基準における電気絶縁材料の性能限界は平均 40,000 時間とされています。しかし、実際の電気部品では使用する環境等の影響により約 30,000 時間から故障期に入るとされ、年間 3,000 時間点灯している場合、設置後 8~10 年で器具の故障期となり、定期的な点検を実施するとともに計画的に機器更新の検討を行うタイミングとなります。



照明器具の累積故障率

(出典: (社)日本照明器具工業会ホームページ)

実施の手順

①現状把握

- ・対策 15（34 ページ参照）で作成した資料（照明設備リスト、図面等）を活用し、照明設備の保守・点検等の管理状況を把握しましょう。
- ・管理状況を把握する際、各照明設備の導入時期（使用年数）やランプ清掃・交換等の実施状況についても確認しましょう。

②管理標準の作成

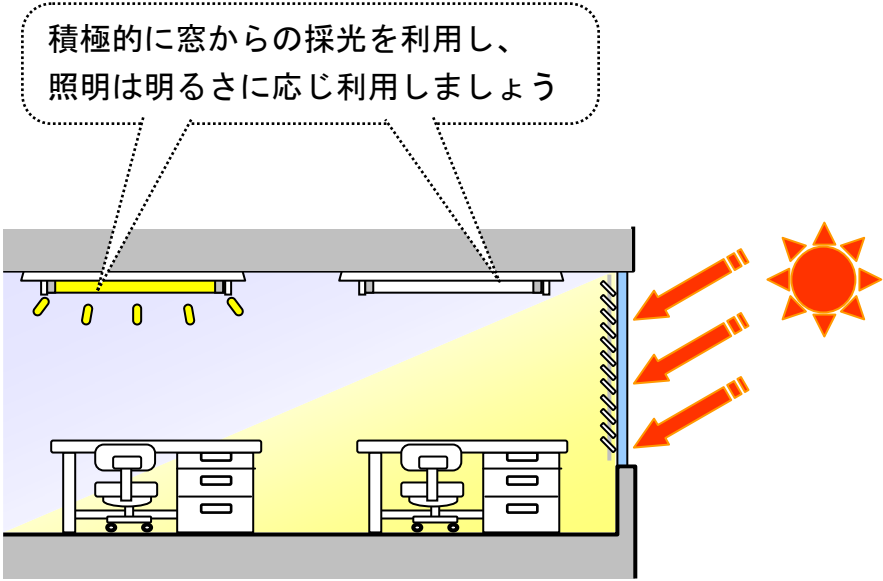
- ・照明設備の定期点検、定期清掃、ランプ交換等の管理事項について、管理標準を作成しましょう。

③管理標準の実施

- ・作成した管理標準にしたがい、定期的に保守・点検（ランプ清掃・交換）を実施し、機器の状態を管理しましょう。
- ・各照明設備が導入された時期（使用年数）と照明設備の利用状況等を踏まえ、更新計画を検討しましょう。

効果

- ・定期的に保守・点検を実施することにより、ランプの交換や照明設備の修理が実施でき、照度低下を補完する機器の追加等による無駄な電力使用を抑制することができます。
- ・ランプや照明設備の清掃を定期的なメンテナンスにより、事業所の照度を適切に保つことができます。
- ・ランプや照明器具の導入時期を把握しておくことにより、照明器具の更新が計画的に行えます。

対象となる設備	照明設備	運用改善対策
対象部門	各部門共通	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="background-color: #e0f7fa; padding: 5px;">対策 17</div> <div>採光を利用した消灯の実施</div> </div>		
対策の趣旨	<ul style="list-style-type: none"> ・窓からの採光を利用するなど、昼光（昼間の太陽光）を積極的に利用し、電力使用量の削減を行う。 	
<p>実施の内容</p> <p>太陽の日差しにより日中十分明るさが確保できる場所では、窓からの採光を積極的に利用し、照明設備の利用を控えることで電力使用量を削減することができます。</p> <p>自然光は時間や天候によって明るさが変化するため、事務室の窓際や廊下、玄関等の南や東に面している場所の照明設備のスイッチを別系統にし、必要に応じた点灯ができるようにするなど、昼光が活用しやすい環境を整えましょう。また、照度センサーによる照明制御を導入することにより、より効率的に必要な照度を確保することができます。</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;"> <div style="border: 1px dashed gray; border-radius: 15px; padding: 10px; display: inline-block;">積極的に窓からの採光を利用し、照明は明るさに応じ利用しましょう</div> </div>  <p style="text-align: center;">昼光の利用イメージ</p>		

実施の手順

①現状把握

- ・ 昼光の利用が可能な区画（窓際、玄関等）について、昼光の利用状況および照明設備の使用状況等、現状の把握を行いましょ。
- ・ 昼光が利用されていない区画における利用可能性を検討しましょ。

②昼光利用の計画の立案および管理標準の作成

- ・ 席の再配置等を行うなど、昼光を効率よく利用するための計画を検討しましょ。
- ・ 管理標準を作成し、昼光利用区画や時間帯などの基準を設定しましょ。

③計画の実施と管理標準の運用

- ・ ①で昼光利用が可能とされた区画について、レイアウトの変更を行うなど、昼光を利用する環境を整えましょ。
- ・ 管理標準に基づき、昼光利用が可能な区画については、積極的に昼光利用を進めましょ。
- ・ 昼光を利用する際は、適宜ブラインド等を活用し調整を行いましょ。
- ・ 建屋の改築や照明設備の更新時には、昼光の活用に配慮した設計を検討しましょ。

効果の試算

【対策の内容】

昼光の利用により窓側の照明を1日4時間消灯
【Hf型蛍光灯(Hf 32W×2) 1機につき】

【試算条件】

蛍光灯の消費電力	: 65W
消灯時間	: 4時間/日
年間の稼働日数	: 240日/年
電力単価	: 18円/kWh
排出係数(電気)	: 0.000311t-CO ₂ /kWh

【試算方法】

① 削減電力量	: ①×②×③÷1,000	
②	=62.4kWh/年	⑥
③ 削減金額	: ⑥×④=1,123.2円/年	
④ CO ₂ 削減量	: ⑥×⑤=0.01940t-CO ₂ /年	
⑤		

CO₂削減量 : 0.0194 t-CO₂/年

削減金額 : 1,120円/年

対象となる設備	照明設備	設備導入対策
対象部門	各部門共通	

対策 18	高効率ランプへの交換
-------	------------

対策の趣旨	・既設照明設備のランプの交換を行う際には、節電型ランプへの交換を検討する。
-------	---------------------------------------

実施の内容

ランプにはランプの種類ごとに定格寿命があり、ランプの寿命とされる時期に適切に交換を行うことにより室内の照度が確保されます。

また近年は従来のランプと同等の照度で消費電力が少ない高効率のランプ（電球型蛍光灯、LED電球等）の普及が進んでおり、これらのランプは定格寿命も長いことから、省エネ効果に加え保守を行う面からも効果が期待できます。

照明設備の定期的な保守・点検を実施するとともに、ランプの交換を行った日付等の記録を残し、定期的にランプの交換を行うことにより、適切な照度を維持することができます。

ランプの導入コストと当該区画の利用環境等も考慮し、ランプの使用時間を把握し、適切な時期にランプ交換をすることが照明器具の負荷の低下にもつながります。

表 ランプの特性

光源の種類	定格電力 [W]	全光束 [lm]	ランプ効率 [lm/W]	色温度 [K]	平均演色評価数 Ra	定格寿命 [時間]
白熱系電球	白熱電球（シリカ）60形（標準品）	54	810	15	2800	1000
	ビーム球（集光形）75形（BS）	60	600	10	2750	3000
	ハロゲン球（片口金形）ミニハロゲン（JD-NP/E-W）	65	1550	24	2900	3000
	（両口金形）ハロゲン（J）	150	2400	16	2850	2000
電球型蛍光灯	電球型蛍光灯（60形・電球色）（EFA15EL/12）	12	810	68	2800	6000 (30000)
	コンパクト型蛍光灯（13形・電球色）（FDL13EX-L）	13	800	62	3000	6000 (12000)
	直管型蛍光灯 ラビットスタート型（40形白色）（FLR40S-W/M-X-36）	36	3000	83	4200	12000
	Hf専用型（32形3波長形白色）（FHF32EX-N-H）	32	3520	110	5000	12000
LED	白熱球60Wクラス相当（E-CORE60） 効率重視タイプ（白色相当）	7.8	390	50	5000	40000
	演色性重視タイプ（電球色相当）	7.8	235	30	2800	40000
高輝度放電灯	メタルハライドランプ 高効率タイプ（水銀灯安定器点灯）（M2504/BU-SP-P）	250	21500	86	4000	12000
	高演色性タイプ（MT250E-W/PG）	250	19000	76	4300	6000
	高圧ナトリウムランプ 高効率タイプ（NH220-L）	220	26500	120	2050	24000
	高演色性タイプ（k-HICA250-G）	250	12400	50	2500	9000
	水銀ランプ 蛍光水銀灯（安定器外付・HF250X）	250	12700	51	3900	12000
	パラストレス（安定器内蔵）水銀灯（BHF200）	250	4700	19	3700	9000

（ ）は長寿命球種

（出典）パナソニック電工2006-2008カタログ及び東芝ライテックHP2008より標準球種抜粋

（出典：「省エネルギー手帳2012」

（財）省エネルギーセンター）

実施の手順

①照明設備の把握

- ・対策 15 (34 ページ参照) で作成した資料 (照明リスト、図面等) を活用し、照明設備の保守・点検等の管理状況を把握しましょう。
- ・管理状況を把握する際、各照明設備の導入時期 (使用年数) やランプ清掃・交換等の実施状況についても確認しましょう。

②照明設備、ランプの更新計画の立案

- ・照明設備の使用年数、ランプの交換時期など、今後の設備更新予定を整理し、更新計画を立てましょう。
- ・現在の建屋の照度を含めた照明設備の利用状況、現状の照明器具に節電型ランプの設置が可能かどうか確認を行いましょう。また、LED ランプへの交換を検討される際には、配光特性や照度の違い等により、従来のランプと比べると照明の環境に変化が生じ、精密な作業を行う際に影響が出ることが予想されます。ランプの交換の際には、施工上考えられる問題点について現場の作業員とも協議を行い、十分検討を行いましょう。なお、水銀灯を交換する場合、種類により安定器の交換が必要な場合があります。メーカー等に確認を行いましょう。



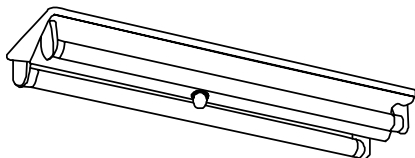
白熱電球



電球形蛍光灯

白熱灯 60W ⇒ 電球形蛍光灯 12W

約 80% の削減



従来型蛍光管 40W

⇒ 省エネ型蛍光管 36W

約 10% の削減

③計画に基づいた照明設備の更新

- ・更新計画に基づき、省エネルギー効果の高いランプおよび照明設備への更新を順次実施しましょう。

効果の試算

【対策の内容】

照明設備の更新時に高効率のものに交換を実施

【直管型蛍光灯 (FLR 40W × 2) ⇒ Hf 型蛍光灯 (Hf 32W × 2) 1 機につき】

【試算条件】

直管型蛍光灯の消費電力	: 85W
Hf 蛍光灯の消費電力	: 65W
1 日の稼働時間	: 10 時間/日
年間の稼働日数	: 240 日/年
電力単価	: 18 円/kWh
排出係数 (電気)	: 0.000311t-CO ₂ /kWh

【試算方法】

① 削減電力量	: (①-②) × ③ × ④ ÷ 1,000	⑦
	= 48kWh/年	
②		
③ 削減金額	: ⑦ × ⑤ = 864 円/年	
④ CO ₂ 削減量	: ⑦ × ⑥ = 0.01492t-CO ₂ /年	
⑤		
⑥		

CO₂ 削減量 : 0.0149 t-CO₂/年

削減金額 : 864 円/年

対象となる設備	照明設備	設備導入対策
対象部門	各部門共通	

対策 19	高効率タイプの照明器具の採用
--------------	----------------

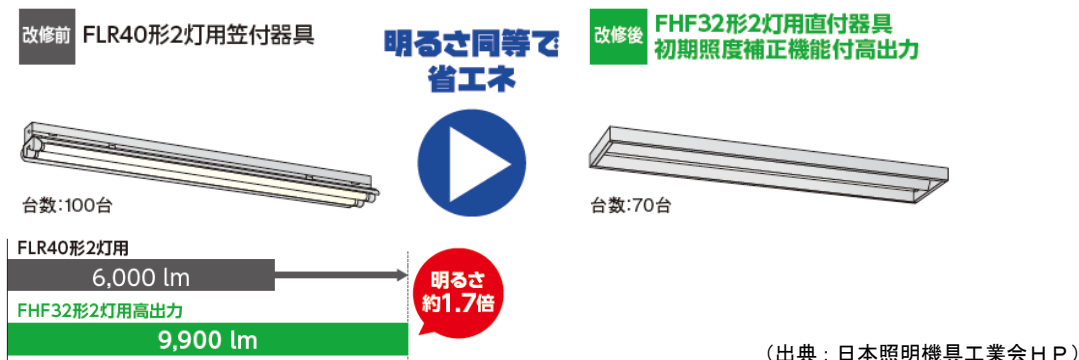
対策の趣旨	・照明器具の更新、新設の機会には、高効率照明器具の採用を検討する。
--------------	-----------------------------------

実施の内容

照明器具の更新、新設の機会には、順次高効率の照明器具を導入し省エネルギーとコスト削減を図りましょう。

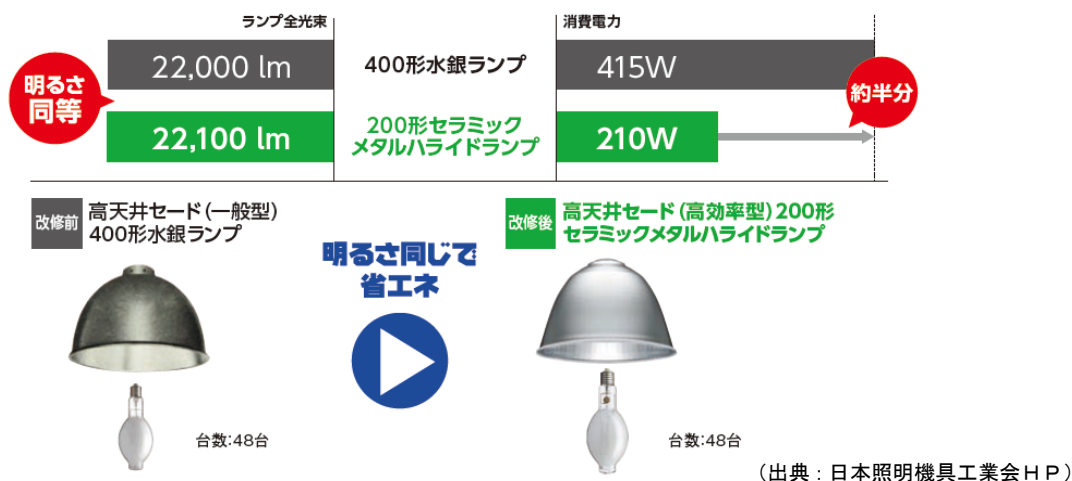
【オフィス等の照明設備の高効率化（蛍光灯の Hf 化）】

オフィスや会議室、廊下等の照明設備として一般的に直管型蛍光灯が利用されています。オフィス等の照明設備の更新時には、機器更新による部屋の稼働率も踏まえた費用対効果を考慮しながら、Hf 蛍光灯等の省エネルギー型設備の導入を検討しましょう。



【工場等の照明設備の高効率化（水銀ランプから HID ランプへの更新）】

倉庫や工場等の天井照明として、水銀灯が一般的に使用されていますが、「セラミックメタルハライドランプ」など水銀灯と同程度の明るさで消費電力が大幅に削減された高効率な照明設備が開発され、利用されています。工場等の照明設備の更新時には効率の高い照明設備への更新を検討しましょう。



実施の手順

①現状把握

- ・対策 15（34 ページ参照）で作成した資料（照明設備リスト、図面等）を活用し、照明設備の保守・点検等の管理状況を把握しましょう。
- ・管理状況を把握する際、各照明設備の導入時期（使用年数）やランプ清掃・交換等の実施状況についても確認しましょう。

②照明設備の更新計画の立案

- ・照明設備の導入時期（使用年数）、耐用年数を把握し、ランプ、安定器等の更新計画を作成しましょう。
- ・照明設備の更新時には、セラミックメタルハライドランプ等の効率の高い設備の導入を検討しましょう。
- ・照明設備の更新には照明設備本体一式を更新する全面改修のほか、安定器等の更新のみで対応できるローコストな手法による更新方法もあります。

◎照明設備の更新方法と導入コスト



①安定器とソケットのみの交換

既存の銅鉄型安定器とソケットのみの交換で、照明設備のエネルギー効率の改善を図ることが可能。全面改修の場合と比べ、半額程度のコストで同程度の省エネ効果が得られます。

②リニューアル専用器具の採用

既存設備と同じサイズのリニューアル専用器具等を採用しエネルギーの効率改善を図る手法。照明器具の外装をそのまま活用するため、天井の改修作業（計上の違いによる天板の補修や塗装等の作業）が不要であり、比較的短時間で設備器具の更新ができます。比較的安価に作業場の照度の向上が図れるとともに効率改善による省エネ効果が得られます。


③照明器具の全面改修

照明設備を設置して数十年が経過し、反射板の汚損や配線の劣化等が認められる場合や交換用器具のない場合は、現状の作業場で行われている作業環境に適した照度となるよう器具数、配置を検討し、室内の照明設備全体の更新について検討しましょう。

③更新計画の推進

- ・照明設備の使用年数に応じて、ランプや照明設備全体を省エネルギー対応の機器に更新しましょう。利用状況から消灯する時間を検討し、実施しましょう。

効果の試算	<p>【対策の内容】 照明設備の更新時に高効率のものに交換を実施 【直管型蛍光灯 (FLR 40W×2) ⇒Hf 型蛍光灯 (Hf 32W×2) 1機につき】</p>																												
	<p>【試算条件】</p> <table border="0"> <tr><td>直管型蛍光灯の消費電力</td><td>: 85W</td><td>①</td></tr> <tr><td>Hf 蛍光灯の消費電力</td><td>: 65W</td><td>②</td></tr> <tr><td>1日の稼働時間</td><td>: 10時間/日</td><td>③</td></tr> <tr><td>年間の稼働日数</td><td>: 240日/年</td><td>④</td></tr> <tr><td>電力単価</td><td>: 18円/kWh</td><td>⑤</td></tr> <tr><td>排出係数(電気)</td><td>: 0.000311t-CO₂/kWh</td><td>⑥</td></tr> </table>	直管型蛍光灯の消費電力	: 85W	①	Hf 蛍光灯の消費電力	: 65W	②	1日の稼働時間	: 10時間/日	③	年間の稼働日数	: 240日/年	④	電力単価	: 18円/kWh	⑤	排出係数(電気)	: 0.000311t-CO ₂ /kWh	⑥	<p>【試算方法】</p> <table border="0"> <tr><td>削減電力量</td><td>: (①-②) × ③ × ④ ÷ 1,000</td><td rowspan="2" style="text-align: right;">⑦</td></tr> <tr><td></td><td>=48kWh/年</td></tr> <tr><td>削減金額</td><td>: ⑦ × ⑤ = 864円/年</td></tr> <tr><td>CO₂削減量</td><td>: ⑦ × ⑥ = 0.0149t-CO₂/年</td></tr> </table>	削減電力量	: (①-②) × ③ × ④ ÷ 1,000	⑦		=48kWh/年	削減金額	: ⑦ × ⑤ = 864円/年	CO ₂ 削減量	: ⑦ × ⑥ = 0.0149t-CO ₂ /年
	直管型蛍光灯の消費電力	: 85W	①																										
Hf 蛍光灯の消費電力	: 65W	②																											
1日の稼働時間	: 10時間/日	③																											
年間の稼働日数	: 240日/年	④																											
電力単価	: 18円/kWh	⑤																											
排出係数(電気)	: 0.000311t-CO ₂ /kWh	⑥																											
削減電力量	: (①-②) × ③ × ④ ÷ 1,000	⑦																											
	=48kWh/年																												
削減金額	: ⑦ × ⑤ = 864円/年																												
CO ₂ 削減量	: ⑦ × ⑥ = 0.0149t-CO ₂ /年																												
CO ₂ 削減量 : 0.0149 t-CO ₂ /年	削減金額 : 864円/年																												
効果の試算	<p>【対策の内容】 照明設備の更新時に高効率のものに交換を実施 【水銀灯⇒セラミックメタルハライドランプ 1機につき】</p>																												
	<p>【試算条件】</p> <table border="0"> <tr><td>消費電力 水銀灯</td><td>: 415W</td><td>①</td></tr> <tr><td>セラミックメタルハライドランプ</td><td>: 210W</td><td>②</td></tr> <tr><td>1日の稼働時間</td><td>: 10時間/日</td><td>③</td></tr> <tr><td>年間の稼働日数</td><td>: 240日/年</td><td>④</td></tr> <tr><td>電力単</td><td>: 18円/kWh</td><td>⑤</td></tr> <tr><td>排出係数(電気)</td><td>: 0.000311t-CO₂/kWh</td><td>⑥</td></tr> </table>	消費電力 水銀灯	: 415W	①	セラミックメタルハライドランプ	: 210W	②	1日の稼働時間	: 10時間/日	③	年間の稼働日数	: 240日/年	④	電力単	: 18円/kWh	⑤	排出係数(電気)	: 0.000311t-CO ₂ /kWh	⑥	<p>【試算方法】</p> <table border="0"> <tr><td>削減電力量</td><td>: (①-②) × ③ × ④ ÷ 1,000</td><td rowspan="2" style="text-align: right;">⑦</td></tr> <tr><td></td><td>=492kWh/年</td></tr> <tr><td>削減金額</td><td>: ⑦ × ⑤ = 8,856円/年</td></tr> <tr><td>CO₂削減量</td><td>: ⑦ × ⑥ = 0.1530t-CO₂/年</td></tr> </table>	削減電力量	: (①-②) × ③ × ④ ÷ 1,000	⑦		=492kWh/年	削減金額	: ⑦ × ⑤ = 8,856円/年	CO ₂ 削減量	: ⑦ × ⑥ = 0.1530t-CO ₂ /年
	消費電力 水銀灯	: 415W	①																										
セラミックメタルハライドランプ	: 210W	②																											
1日の稼働時間	: 10時間/日	③																											
年間の稼働日数	: 240日/年	④																											
電力単	: 18円/kWh	⑤																											
排出係数(電気)	: 0.000311t-CO ₂ /kWh	⑥																											
削減電力量	: (①-②) × ③ × ④ ÷ 1,000	⑦																											
	=492kWh/年																												
削減金額	: ⑦ × ⑤ = 8,856円/年																												
CO ₂ 削減量	: ⑦ × ⑥ = 0.1530t-CO ₂ /年																												
CO ₂ 削減量 : 0.153 t-CO ₂ /年	削減金額 : 8,860円/年																												

対象となる設備	照明設備	設備導入対策
対象部門	各部門共通	
対策 20	照明用人感センサー等の導入	
対策の趣旨	人感センサーや、タイマー等の照明設備の制御を行う機器を活用し、照明が不要となる時間帯の消灯や減光を実施する。	
<p>実施の内容</p> <p>トイレ、通路など人の利用が不定期である場所では、照明が常時点灯されていたり、使用後の消灯が完全ではなかったりと、電力が無駄に消費されている場合があります。また、昼間十分な採光がえられる場所など、照明が不要な場所において無駄に照明が点灯している場合があります。</p> <p>こうした照明の利用が不連続となる場所や時間帯の照明の点灯・消灯に対し、人感センサー、タイマー、調光センサー等の照明の点灯を制御する機器を導入し、積極的な省エネに取り組みましょう。</p> <p>[人感センサー]</p> <p>人が不定期に利用する場所（ロッカールーム、トイレ、階段等）へ設置。人の入退室を感知し照明の制御を行います。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>[調光センサー]</p> <p>室内の照度を感知し、設定された照度を保つよう自動的に調光を行います。日中において窓からの採光に応じた室内の照明設備の制御を行います。</p> <p>[タイマー]</p> <p>就業時間帯、昼休み時間帯、屋外灯など照明の点灯・消灯をタイマー制御により自動的に点灯・消灯の制御を行います。</p>		

実施の手順

①現状把握

- ・対策 15 (34 ページ参照) で作成した資料 (照明設備リスト、図面等) を活用し、照明設備の利用状況を確認しましょう。
- ・利用状況の確認を行う際、センサー等照明システムの設置状況の確認の他、センサーを導入した場合の安全面での課題についてもヒアリング等により確認しましょう。

②照明制御システムの導入または更新の検討

- ・①で確認した照明設備の利用状況を基に、センサーによる制御を実施が可能な区画の選定を行い、照明設備本体の更新を含めた照明制御システムの導入または更新を検討しましょう。

③照明制御システムの導入

- ・照明設備の更新を行う際、照明の制御システムの導入を検討しましょう。

【対策の内容】

トイレ到人感センサー付き照明器具を導入、不在時に消灯を実施

【直管型蛍光灯 (FLR 40W×2) ⇒人感センサー付 Hf 型蛍光灯 (Hf 32W×2)】

【試算条件】

蛍光灯の消費電力

(現状) 従来型蛍光灯 (FLR40W×2 灯) : 85W ①

(更新時) Hf 式蛍光灯 (Hf32W×2 灯) : 65W ②

1日の稼働時間 : 10 時間/日 ③

年間の稼働日数 : 240 日/年 ④

(更新時) 点灯している割合 : 15% ⑤

消灯している割合 : 85%

電力単価 : 18 円/kWh ⑥

排出係数 (電気) : 0.000311t-CO₂/kWh ⑦

【試算方法】

現状の電力消費量 :

①×③×④/1,000=204kWh/年 ⑧

設備更新時の電力消費量 :

②×③×④×⑤/100/1,000=23.4kWh/年 ⑨

削減電力量 : ⑧—⑨=180.6kWh/年 ⑩

削減金額 : ⑩×⑥=3,250 円/年

CO₂削減量 : ⑩×⑦=0.05616t-CO₂/年

効果の試算

CO₂削減量 : 0.0562 t-CO₂/年

削減金額 : 3,250 円/年

対象となる設備	照明設備	設備導入対策
対象部門	各部門共通	

対策 21	高輝度タイプの誘導灯の導入
-------	---------------

対策の趣旨	・常時点灯している誘導灯の更新、新設時には、LEDタイプなど高効率な誘導灯の導入を検討する。
-------	--

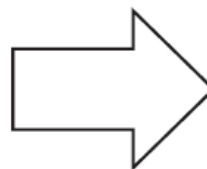
実施の内容

誘導灯には、従来の蛍光管タイプの誘導灯に加え、LEDを採用した高輝度タイプの誘導灯が普及してきております。高輝度タイプの誘導灯は、蛍光管タイプに対し省エネであることに加え長寿命であるという長所があります。

非常口の誘導灯は、施設を利用する者に非常口や避難すべき方向を認識させることを目的としており、平常時においても点灯状態を保たせる必要があります。設備の性格上、不在時に消灯を行うなどできないため、蛍光管タイプの誘導灯が現在設置されている場合には、更新時期に合わせ消費電力の少ない高輝度タイプの誘導灯の導入を行い省エネに努めましょう。



蛍光灯20W誘導灯



LED誘導灯

誘導灯のLED化

(出典：「ビルの省エネルギーガイドブック（工場編）」（財）省エネルギーセンター）

実施の手順

①現状確認

- ・現在設置されている誘導灯の設置台数、設置年月日、設置された誘導灯のタイプを確認しましょう。

②導入の検討

- ・現在設置されている蛍光管タイプの誘導灯について、8～10年とされる機器の交換時期に合わせ、消費電力の少ない高輝度タイプの誘導灯の導入を検討しましょう。

器具本体は8～10年での交換が目安です。

器具の種類	誘導灯/非常灯		
	電池内蔵形	電源別置形	専用形
適正交換時期	8～10年	8～10年	8～10年
耐用の限度	12年	15年	15年

※専用形とは電池内蔵型器具で、常時消灯・非常時点灯の器具を指します。
(社)日本照明器具工業会ガイド108-2003

誘導灯・非常灯の交換の目安

(出典：「照明器具カエルブック」(社)日本照明器具工業会)



正常な表示板



劣化した表示板の例

表示等は設置時と比較すると表示面が汚れて視認性が低下することがあります。また、表示板は使用中に変色して劣化することがありますので、適正なメンテナンスをおすすめします。

誘導灯表示板の寿命

(出典：「照明器具カエルブック」(社)日本照明器具工業会)

【対策の内容】

事業所に設置されている従来型誘導灯を高輝度タイプの誘導灯に更新する

【試算条件】

従来型誘導灯の消費電力	: 23W
高輝度タイプ誘導灯の消費電力	: 2.7W
1日の稼働時間	: 24時間/日
年間の稼働日数	: 365日/年
電力単価	: 18円/kWh
排出係数(電気)	: 0.000311kg-CO ₂ /kWh

【試算方法】

① 削減電力量	: (①-②) × ③ × ④ / 1,000	
②	= 177.828kWh/年	⑦
③ 削減金額	: ⑦ × ⑤ = 3,200円/年	
④ CO ₂ 削減量	: ⑦ × ⑥ = 0.05530t-CO ₂ /年	
⑤		
⑥		

効果の試算

CO₂削減量 : 0.0553 t-CO₂/年

削減金額 : 3,200円/年

対象となる設備	事務用機器	運用改善対策
対象部門	各部門共通	

対策 22	事務用機器の管理
-------	----------

対策の趣旨	・事務用機器の設定を確認し、省電力モードの設定を行うなど待機電力の削減に努める。
-------	--

実施の内容

離席時や業務時間外に事務機器のスイッチが入っていると、無駄に電力を消費することとなります。こまめな電源OFFや省電力モードの設定を実施し、積極的に電力使用量の削減を行きましょう。

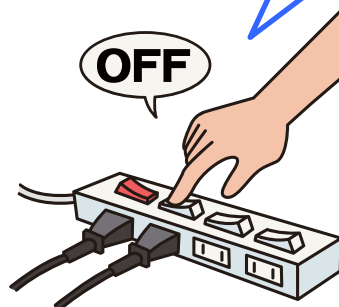
また、事務用機器は電源を切った状態でも待機電力として微量の電気が消費されます。この待機電力の容量は1台あたり数ワットと微小なものではありますが、事業所全体で考えると非常に大きな電力の浪費といえます。昼休憩や退社時など長時間使用しないときは主電源を切り、不要時にはコンセントを抜くなど適切な管理を行い、待機電力の削減に努めましょう。

表 主な事務機器の待機電力

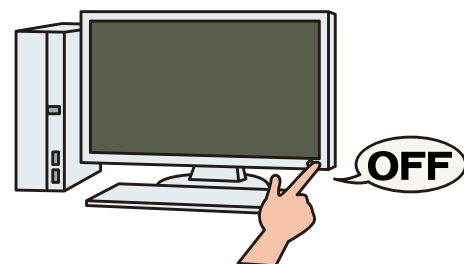
製品名	待機電力 W
デスクトップパソコン（セパレート型）	1.2
パソコン用モニター	0.8
パソコン外部記憶装	1.2
プリンタ複合機(FAXなし)	0.3

(出典：「平成20年度待機時消費電力調査報告書」(財)省エネルギーセンター)

省エネタップや省エネコンセントは、スイッチにより電気の供給を止めることができます。コンセントを抜くことなく、手軽に待機電力の削減が行えるため、利用を検討しましょう。



省エネタップの利用



不要時には主電源を切る

実施の手順

- ①事務用機器について省エネモードの設定状況を確認し、設定可能なものは全て設定を行いましょ
う。(FAXなど機器の運用上問題のあるものなど除く)
- ②離席時、昼休憩時や終業時に帰社する際など、事務用機器が不要となる時間帯には電源を切るル
ールを作り、確実にスイッチを切りましょう。
- ③事務用機器の電源コードを毎日コンセントから抜く代わりに、省エネタップや省エネコンセント
を活用することで、待機電力の削減が行うことができます。



待機時間が長いFAXやプリンタ等の事務用機器は省電力モードの設定が可能なものについては設定しましょう。



パソコンは事務用のものの他、機器の制御用としても利用されています。省電力モードの設定を行う際には機器の制御に影響のないことを確認を行った上で、設定を行いましょ。



空調、照明、パソコン・・・と。あれ？コピーって切っているのかな？

- ・コピー機とFAXが一体となった複合機等は電源を切れないものもあります。
- ・業務終了時に電源を切るものを明確にし、皆へ周知を行いましょ。

【対策の内容】

デスクトップパソコン一式に省エネタップを設置し、待機電力の削減を図る

【試算条件】

待機電力	パソコン本体	: 1.2W
	モニター	: 0.8W
1日の稼働時間		: 10時間/日
年間の稼働日数		: 240日/年
1年の総稼働時間		: 8,760時間/年
電力単価		: 18円/kWh
排出係数(電気)		: 0.000311t-CO ₂ /kWh

【試算方法】

①	待機電力を消費している時間	
②		: ⑤-③×④=6,360時間
③	削減電力量	: (①+②)×⑧/1,000
④		=12.72kWh/年
⑤	削減金額	: ④×⑥=228.96円/年
⑥	CO ₂ 削減量	: ④×⑦=0.003955t-CO ₂ /年
⑦		

効果の試算

CO₂削減量 : 0.00396 t-CO₂/年

削減金額 : 299 円/年

対象となる設備	共用設備	運用改善対策
対象部門	各部門共通	

対策 23	共用設備の効率管理
--------------	-----------

対策の趣旨	<ul style="list-style-type: none"> ・屋外照明（屋外灯・駐車場灯・看板灯等）は、センサーを活用した明るさによる自動点灯、タイマー等による季節に応じた点灯を行うなど適切な管理を実施する。 ・自動販売機の照明は、利用のない時間帯にはタイマーによる消灯を実施する。 ・トイレの便座ヒーター、給湯器等の温度設定は、季節に応じた適切な温度設定を実施する。
--------------	--

実施の内容

【外灯等の点灯時間の季節別管理】

屋外灯や看板照明など屋外の照明の点灯を行う時間は、年間に変動する日没の時間に合わせた適切な点灯時間の設定を実施することにより、電力使用量を削減することができます。手動による点灯やタイマー制御による自動点灯のいずれの場合においても、季節に応じた点灯時間の設定を行い省エネに努めましょう

【自動販売機の休日・夜間照明停止】

年間を通じ常時稼働している自動販売機は、人の利用のない時間帯の照明を消灯することにより電力の使用の削減につながります。事業所内に設置してある自動販売機は従業員退社後、営業時間終了後の時間帯など、自動販売機の利用がない時間帯がある場合があります。また日中十分な光が確保できる場所にある従業員向けのものの自動販売機の照明は消灯し省エネに努めましょう。

【便座ヒーター等温度の季節設定実施】

トイレに設置されている便座ヒーターの温度設定は季節に応じた温度設定を行うことにより電力使用量の削減につながります。給湯器など夏期の間は利用を最小、あるいは停止にするなど省エネに努めましょう。

春期・秋期

温度設定	消費電力量 (Wh/h)
高	23.94
中	20.49
低	14.68
切	0

冬期

温度設定	消費電力量 (Wh/h)
高	33.51
中	29.99
低	23.69
切	0

温度設定の高と低では30%もエネルギー消費量が違います。春から秋にかけては設定温度を変更し、省エネを図りましょう。



(出典：「総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会電気便座判断基準小委員会（第2回）配付資料」経済産業省)

実施の手順

【外灯等の点灯時間の季節別管理】

点灯の目的から点灯時間を検討し、実施しましょう。

- ・就業後の店内客や従業員の帰宅のため点灯⇒就業後の一定時間後に消灯
- ・営業中の案内、防犯対策としての点灯 ⇒日中の明るい時間帯は消灯

【自動販売機の休日・夜間照明停止】

利用状況から消灯する時間を検討し、実施しましょう。

- ・営業時間、職員の勤務状況、出退社時間など把握し、消灯可能な時間で設定しましょう。
- ・夜間消灯について周知し、コンセンサスを得ましょう。
- ・設定にあたっては時間に余裕を持たせることが重要です。
- ・周囲の照明の状況によっては、点灯時間の短縮や、常時消灯が可能です。

【便座ヒーター等温度の季節設定実施】

春期、夏期の温度設定を検討し、実施しましょう。

- ・テナントビル等でトイレを共用しているテナントがある場合は調整を行いましょう。
- ・客用トイレの場合は設定変更しないよう、お願いの貼り紙をしましょう。
- ・設定が変わっていないか、定期的にチェックをしましょう。

【対策の内容】

外灯（水銀灯 10 台）の点灯時間を平均 2 時間短縮する

【試算条件】

外灯台数	: 10 台	①
消費電力（水銀灯×1 灯）	: 150W	②
1 日の点灯短縮時間 （年間通じた 1 日あたりの平均として）	: 2 時間/日	③
年間の稼働日数	: 365 日/年	④
電力単価	: 18 円/kWh	⑤
排出係数（電気）	: 0.000311t-CO ₂ /kWh	⑥

【試算方法】

削減電力量	: ①×②×③×④/1,000	
	=1,095kWh/年	⑦
削減金額	: ⑦×⑤=19,710 円/年	
CO ₂ 削減量	: ⑦×⑥=0.3405t-CO ₂ /年	

CO₂削減量 : 0.341 t-CO₂/年

削減金額 : 19,700 円/年

【対策の内容】

自動販売機内の照明（蛍光灯 4 本）を利用されない時間帯の消灯を実施

【試算条件】

自動販売機台数	: 1 台	①
蛍光灯の容量	: 80W (20W×4 本)	②
消灯時間	: 10 時間/日	③
年間の稼働日数	: 365 日/年	④
電力単価	: 18 円/kWh	⑤
排出係数（電気）	: 0.000311t-CO ₂ /kWh	⑥

【試算方法】

削減電力量	: ①×②×③×④/1,000	
	=292 kWh/年	⑦
削減金額	: ⑦×⑤=5,256 円/年	
CO ₂ 削減量	: ⑦×⑥=0.09081t-CO ₂ /年	

CO₂削減量 : 0.0908 t-CO₂/年

削減金額 : 5,260 円/年

【対策の内容】

春期・秋期において、便座ヒーターの温度設定を「高」から「低」に設定

【試算条件】

便座ヒーター台数	: 10 台	①
温度設定「高」の出力	: 23.94W	②
温度設定「低」の出力 （前ページ表より）	: 14.68W	③
一日の実効時間	: 24 時間/日	④
春秋の日数	: 180 日/年	⑤
電力単価	: 18 円/kWh	⑥
排出係数（電気）	: 0.000311t-CO ₂ /kWh	⑦

【試算方法】

削減電力量	: ①×(②-③)×④×⑤/1,000	
	=400.032kWh/年	⑧
削減金額	: ⑧×⑥=7,200 円/年	
CO ₂ 削減量	: ⑧×⑦=0.1244 t-CO ₂ /年	

CO₂削減量 : 0.124 t-CO₂/年

削減金額 : 7,200 円/年

効果の試算

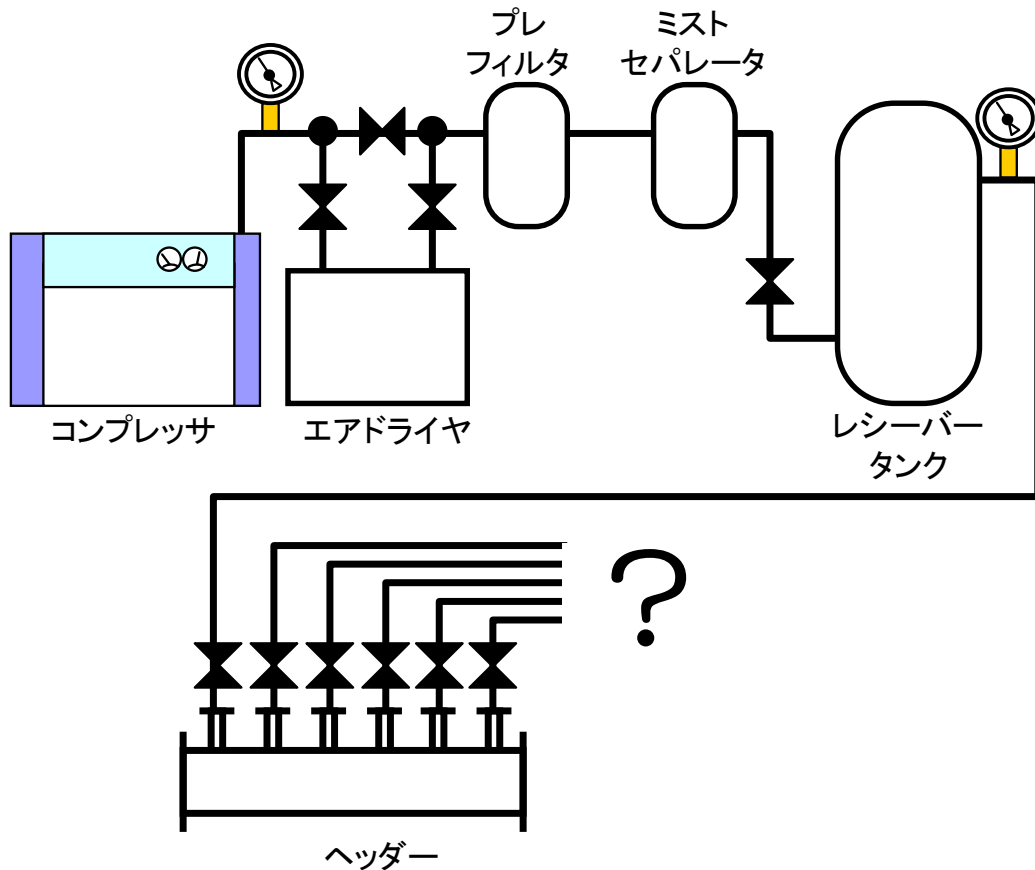
対象となる設備	コンプレッサ設備	運用改善対策
対象部門	産業部門	

対策 24	圧縮空気配管の系統図、圧縮空気使用設備のリストの作成
--------------	----------------------------

対策の趣旨	<ul style="list-style-type: none"> ・コンプレッサおよび圧縮空気の使用設備のリストを作成する。 ・圧縮空気配管の系統図を作成し、圧縮空気の供給状況を把握する。
--------------	--

実施の内容

圧縮空気の配管は、工場設備の変更・増設等を繰り返し行われることにより、現状が把握できない状況になっている場合があります。圧縮空気に関し、省エネルギー対策を行うための第一歩は、接続された配管や利用する装置にどのようなものがあるか現状の把握を行うことです。コンプレッサから圧縮空気を使用する設備までの系統を確認し、圧縮空気の系統図と使用設備のリストの作成を行い、省エネルギー対策の検討に利用しましょう。



エネルギー需要の見直し

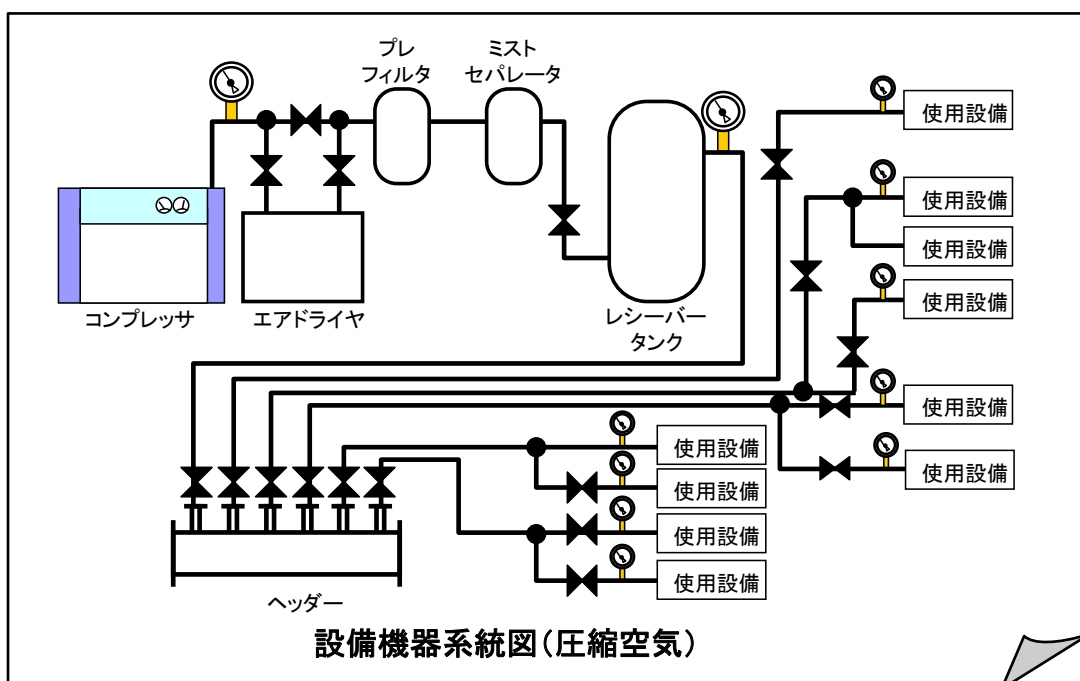
実施の手順

①現状の把握

- ・ 圧縮空気の配管系統に関する既存資料（コンプレッサの仕様書や竣工図（圧縮空気の配管系統に関するもの））を収集・整理しましょう。
- ・ 現場の目視や、関係者へのヒアリング等により把握した現状と、上記の資料との違いを整理しましょう。
- ・ 既存資料に対し、把握した現状を反映していきましょう。ただし、既存資料の情報と現状とが著しく異なる場合には、資料を新たに作成することを想定した現状の情報整理を行った方が効率的な場合があります。

②系統図、設備機器リストの作成

- ・ ①で把握した整理した情報に基づいて系統図や使用設備リストを作成しましょう。
- ・ 系統図はメイン配管から作成していきましょう。また、配管の太さ・長さ、弁の形状等を可能な限り詳細に表現しましょう。
- ・ 使用設備リストには、圧縮空気系統を構成する設備別に、仕様、設置時期、更新履歴、稼働状況などの、エネルギー使用に関連する情報を表現しましょう。



効果

- ・ 事業所における圧縮空気関連の資料を整理することにより、現状の課題の抽出とともに対策を検討する際の資料となり、次の省エネルギー対策へ繋げていく事ができます。
- ・ 日常的に機器を点検することにより、機器の効率の低下や異常などを見つけ、速やかな対応が可能となります。

対象となる設備	コンプレッサ設備	運用改善対策
対象部門	産業部門	

対策 25	コンプレッサの運転管理
-------	-------------

対策の趣旨	・ 圧縮空気使用側の要求圧力を把握し、可能な限り吐出圧力を低減する。
-------	------------------------------------

実施の内容

スクリー式やレシプロ式の容積型コンプレッサでは、吐出圧力を下げると動力を下げるができます。

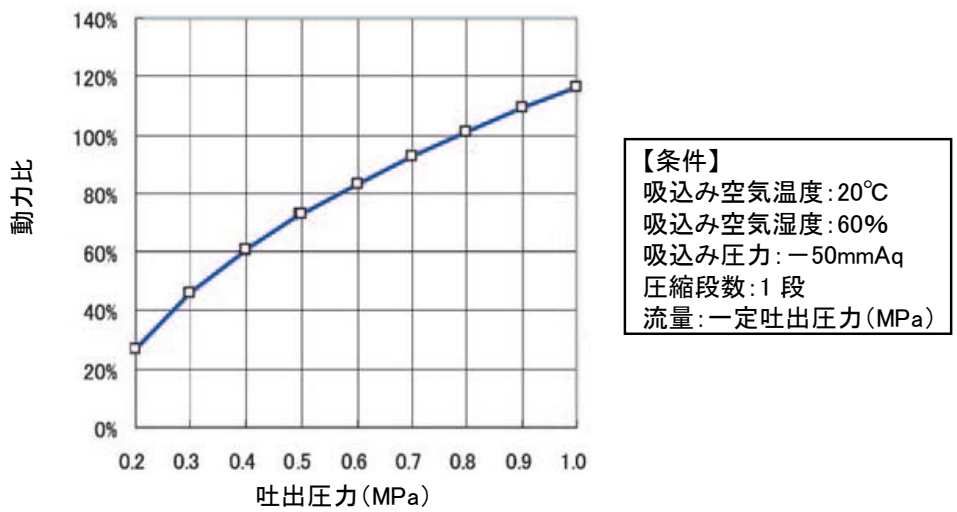
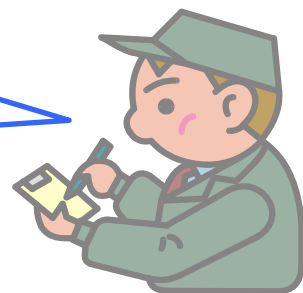


図 コンプレッサの吐出圧力と消費動力の関係

(出典:「省エネルギー診断技術ハンドブック(工場編)」(財) エネルギーセンター)

吐出圧力を 0.1MPa さげることで約 7% 消費動力を低下できるのか・・・。
各工程の使用圧を調整して対応できないかな。



エネルギー需要の見直し

また、吐出圧力の引き下げを検討する際には、現状の圧力損失を評価する必要があります。
 圧力損失は配管径のおよそ5乗に比例して減少し、また配管長と圧縮空気流量の2乗との積に比例して増加します。

表 配管サイズと適正流量との関係

配管サイズ [A]	25	50	80	100	150	200
適正流量 [Nm ³ /min]	1.5	7.0	20	30	80	140
ΔP/100m [MPa]	0.021	0.014	0.013	0.007	0.006	0.005
最大流量 [Nm ³ /min]	5.2	15.4	31.4	53.5	100	173
ΔP/100m [MPa]	0.214	0.064	0.029	0.021	0.01	0.007

[出典]コベルコ・コンプレッサ（株）研修テキスト(1998)

(出典:「省エネルギー診断技術ハンドブック(工場編)」(財)エネルギーセンター)

◎配管圧力損失計算式

$$\Delta P = \frac{8.033 \times 10^4 \times L \times Q^2}{d^5 \times (P_1 + 0.1013)} \times \lambda$$

Q : 圧縮空気流量 [m³/min]、P₁ : 配管上流側圧力 [MPa-G]、P₂ : 配管下流側圧力 [MPa-G]、
 ΔP = P₁ - P₂ : 圧力損失 [MPa]、d : 配管径 [mm]、L : 配管長さ [m]

(出典:「省エネルギー診断技術ハンドブック(工場編)」(財)エネルギーセンター)

このような関係を考慮し、配管サイズを見直すことも重要です。なお、バルブや継手類については、配管長さに換算する必要があります。

表 バルブ・継手類の配管径あたりの圧損相当配管長さ

管 径	[m]							
	エルボ 90°	エルボ 45°	テイ ラインフロー	テイ タイプロー	玉形弁	仕切弁	逆止弁 スイング*	カップリング* ユニオン
8A (1/4B)	0.7	0.1	0.2	0.7	6.4	0.1	2.2	0.04
10A (3/8B)	0.9	0.2	0.4	1.1	6.7	0.1	2.2	0.06
15A (1/2B)	1.1	0.2	0.5	1.3	6.7	0.2	2.4	0.06
20A (3/4B)	1.3	0.3	0.7	1.6	7.3	0.2	2.7	0.07
25A (1B)	1.6	0.4	1.0	2.0	8.8	0.3	3.4	0.09
32A (1・1/4B)	2.0	0.5	1.4	2.8	11.3	0.3	4.0	0.1
40A (1・1/2B)	2.3	0.7	1.7	3.0	12.8	0.4	4.6	0.1
50A (2B)	2.6	0.8	2.4	3.7	16.5	0.5	5.8	0.1
65A (2・1/2B)	2.9	1.0	2.8	4.0	18.9	0.5	6.7	0.1
80A (3B)	3.4	1.2	3.7	5.2	24.1	0.6	8.2	0.1

[出典]「機械設計」第7巻 第7号データ編

(出典:「省エネルギー診断技術ハンドブック(工場編)」(財)エネルギーセンター)

実施の手順

- ①コンプレッサの仕様の確認
- ②圧縮空気の使用側の要求量、要求圧力の確認
- ③圧力損失の評価
- ④レシーバータンクの配置・要領の評価
- ⑤圧力設定値の見直し（③、④の評価結果により圧力設定の見直しができない場合には、③、④への対応を行った後に圧力設定値を見直す）

効果の試算

【対策の内容】

使用側圧力の見直しを実施し、現状の吐出圧力の設定値 0.7MPa を 0.6MPa に低減する

【試算条件】

コンプレッサ定格容量 : 30kW
 負荷率 : 80% (平均)
 アンロード時の負荷 : 0.7 (吸込み絞り制御)
 1日の稼働時間 : 24時間/日
 年間の稼働日数 : 240日/年
 エネルギー削減率 : 10%
 (58ページグラフからの読取値)
 電気単価 : 18円/kWh
 排出係数(電気) : 0.000311t-CO₂/kWh

【計算方法】

① コンプレッサ電力 : ① × [(②/100) + ③ × 0.2]
 = 28.2kW ⑨
 ③ 削減電力量 : ⑨ × (⑥/100) × ④ × ⑤ = 16,243.2kWh/年 ⑩
 ④ 削減金額 : ⑩ × ⑦ = 292,377円/年
 ⑤ CO₂削減量 ⑩ × ⑧ = 5.051t-CO₂/年
 ⑥
 ⑦
 ⑧

CO₂削減量 : 5.05 t-CO₂/年

削減金額 : 292,000 円/年

エネルギー需要の見直し

対象となる設備	ボイラ設備	運用改善対策
対象部門	全部門共通	

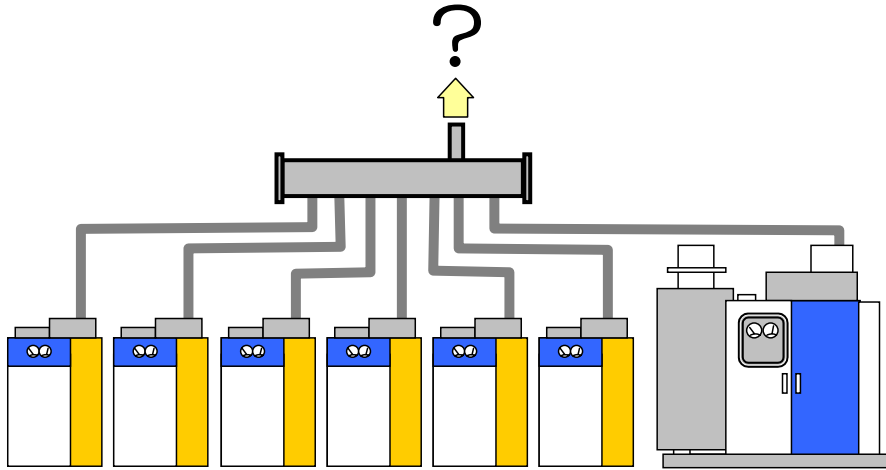
対策 26	ボイラ設備の適切な運転状態の把握
--------------	------------------

対策の趣旨	<ul style="list-style-type: none"> ・ボイラおよび蒸気の使用設備のリストを作成する。 ・蒸気配管の系統図を作成し、蒸気の供給状況を把握する。 ・日常点検を行い、燃料使用量、給水量、運転時間等を計測・記録する。
--------------	--

実施の内容

【系統図等の基盤整理】

蒸気の省エネルギー対策を図るためには、蒸気が何に使用され、どのように搬送され、どのように作られているかを把握することが重要です。ボイラのような蒸気発生設備から蒸気を消費する設備までの系統を確認し、系統図や使用設備リスト等の省エネルギー対策を考える上での基盤を整理しましょう。



【蒸気に関する現状把握】

蒸気を生産する設備（ボイラ等）のエネルギー消費量と蒸気発生量、ブロー率等を把握することによって、ボイラ等の稼働率、効率等を把握することが可能となります。また、それらの変化を継続的に監視することで、異常や改善すべき点を把握することができます。

監視項目を設定し、計器類の整備や、記録様式の作成を行い、現状把握に努めましょう。

最近、燃焼の消費量が増加しているな・・・。
 操業状況に変化はないし、一度設備を点検したほうがよさそうだな・・・。



実施の手順

【系統図等の基盤整備】

①現状把握

- ・蒸気配管系統に関する既存資料（ボイラの仕様書や竣工図（蒸気配管系統に関するもの））を収集・整理しましょう。
- ・現場の目視や、関係者へのヒアリング等により把握した現状と、上記の資料との違いを整理しましょう。
- ・既存資料に対し、把握した現状を反映していきましょう。ただし、既存資料の情報と現状とが著しく異なる場合には、資料を新たに作成することを想定した現状の情報整理を行った方が効率的な場合があります。

②資料（系統図や使用設備リスト等）の作成

- ・①で把握した整理した情報に基づいて系統図や使用設備リストを作成しましょう。
- ・系統図はメイン配管から作成していきましょう。また、断熱の状況、配管の長さ、弁の形状等を可能な限り詳細に表現しましょう。
- ・使用設備リストには、蒸気系統を構成する設備別に、仕様、設置時期、更新履歴、稼働状況などの、エネルギー使用に関連する情報を表現しましょう。

【燃料使用量等の日常的な把握】

①計器類の確認

- ・系統図等を参考に、点検を行うべき計器類の位置を確認しましょう。

②点検記録実施

- ・通常の運転状態の把握のために、燃料使用量、給水量、運転時間等の日常的な記録を行います。担当を決め作業終了時など、計器のデータを記録しましょう。

◎ボイラ燃焼記録の例

ガスボイラ運転日誌

平成24年1月27日(金) 天候 曇り

ボイラ仕様		運転終了後		可動量(個)		可動量(予)	
運転開始年	運転終了年	運転終了後	運転終了後	可動量(個)	可動量(予)	可動量(個)	可動量(予)
2008	2017	2017	2017	1	1	1	1
運転開始年	運転終了年	運転終了後	運転終了後	可動量(個)	可動量(予)	可動量(個)	可動量(予)
2008	2017	2017	2017	1	1	1	1
運転開始年	運転終了年	運転終了後	運転終了後	可動量(個)	可動量(予)	可動量(個)	可動量(予)
2008	2017	2017	2017	1	1	1	1

時刻	燃料消費量		給水量		蒸気発生量		圧力		温度		運転時間
	計量	単位	計量	単位	計量	単位	計量	単位	計量	単位	
9:30	1.8	kg	1.8	kg	1.8	kg	1.8	kg	20	℃	17分55秒
11:30	1.8	kg	2.3	kg	1.7	kg	2.0	kg	22	℃	17分55秒
13:30	1.4	kg	2.6	kg	1.7	kg	2.0	kg	22	℃	17分55秒
15:30	1.8	kg	2.1	kg	1.7	kg	2.1	kg	22	℃	17分55秒

③改善点の検討

- ・効率が悪い、あるいは低下している、蒸気発生量が増大しているといった傾向をつかみ、改善すべき点（修理の必要性も含む）を発見し、適宜必要な対応を図りましょう。

効果

- ・事業所におけるボイラ関係の資料を整理することにより、現状の課題の抽出とともに対策を検討する際の資料となり、次の省エネルギー対策へ繋げていく事ができます。
- ・日常的に機器を点検することにより、機器の効率の低下や異常などを見つけ、速やかな対応が可能となります。

対象となる設備	ボイラ設備	運用改善対策
対象部門	全部門共通	

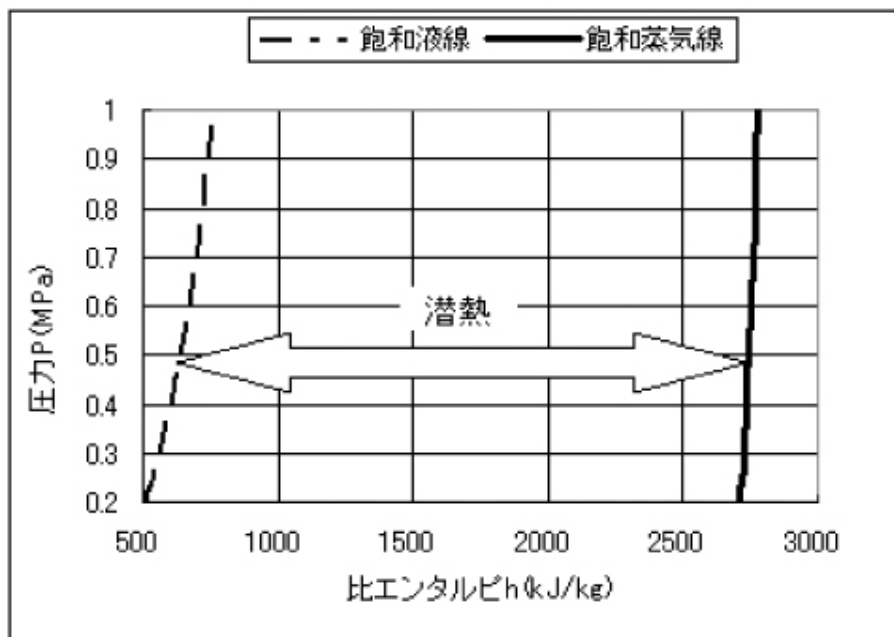
対策 27	蒸気圧力の最適化
--------------	----------

対策の趣旨	・ 蒸気圧力は可能な範囲で低減し、熱源エネルギーを削減する。
--------------	--------------------------------

実施の内容

蒸気表等を確認すると、蒸気圧が低いほど加熱に寄与する潜熱が大きくなることが分かります。したがって、負荷側が要求する温度より高い温度の蒸気を供給できる範囲において、圧力を可能な限り小さくすると、熱源エネルギーを節約することになります。

一般的に、蒸気を 0.1MPa 減圧することにより、蒸気量を数%低減することが可能となる他、乾き度を若干高めることができます。



飽和蒸気圧と比エンタルピー

(出典：「省エネルギー診断技術ハンドブック（工場編）」（財）省エネルギーセンター）

実施の手順

- ① 負荷側の要求温度と減圧弁の設定圧力を確認しましょう。
- ② 蒸気圧の引き下げを徐々に実施しましょう。

【圧力調整をするうえでの注意点】

- ・ 減圧弁が無い場合や減圧が難しい場合（キャリオーバーが発生する場合等）には、メーカーに問い合わせましょう。

効果の試算

【対策の内容】

蒸気の供給圧力を 0.1MPa 低下を達成する

【試算条件】

0.7MPa (abs) の比エンタルピー	: 2,762.8kJ/kg
0.6MPa (abs) の比エンタルピー	: 2,756.1kJ/kg
ボイラ容量	: 450kg/時間
1日の稼働時間	: 10時間/日
年間の稼働日数	: 240日/年
ボイラの熱効率	: 0.9
都市ガス 13A の発熱量(低位)	: 40.6MJ/m ³
(高位)	: 45 GJ/千 m ³ (MJ/m ³)
都市ガス 13A の単価	: 70 円/m ³
都市ガス 13A の排出係数	: 0.0136t-C/GJ

【試算方法】

① 削減熱量(蒸気)	: (①-②) × ③ × ④ × ⑤ / 10 ⁶	
②	= 17.3664 GJ/年	⑪
③ 都市ガス削減量	: ⑪ / ⑥ / ⑦ = 0.4752 千 m ³ /年	⑫
④ 削減金額	: ⑫ × ⑧ × 1,000 = 33,268 円/年	
⑤ CO ₂ 削減量	: ⑫ × ⑧ × ⑨ × 44/12	
⑥	= 1.066t-CO ₂ /年	

CO₂削減量 : 1.07 t-CO₂/年

削減金額 : 33,300 円/年

対象となる設備	ポンプ、ファン・ブロウ設備	設備導入対策
対象部門	産業部門	

対策 28	ファン・ブロウの流量の適正化
--------------	----------------

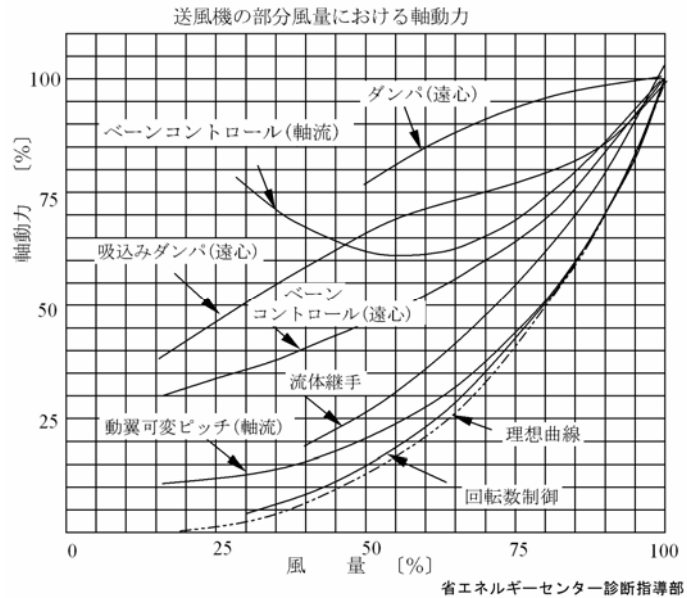
対策の趣旨 必要とされるファン・ブロアの風量等を把握し、風量等を適正に保つことで、動力の削減に努める。

実施の内容

ファン・ブロウの稼働状況に関心を持つことが重要です。需要に応じた運転方法（発停の管理、風量管理等）を用いることで、流体搬送にかかるエネルギー消費を削減することができます。

実施の手順

- ①ファン・ブロウの運転状況を評価しましょう
 - ・不要時に稼働していないか、風量が過大ではないか等
- ②ファン・ブロウの運転・管理方法を検討しましょう
 - ・需要側に一定のパターンがあるのであれば、スケジュール運転を検討する。
 - ・需要側が変動するのであれば、負荷に追従する方法（台数制御、回転数制御等）を検討する。
 - ・ベルトの緩み、ダクトの汚れ等への対応方法も検討する。
- ③最も経済的な方法を判断しましょう。
 - ・対応策がいくつか考えられる場合には、最も経済的な対策の実施手順を考えましょう。



【対策の内容】

定格で稼働している排風ファン3台にインバータを導入、設備の稼働率が低下する夜間は定格回転数の80%で運用を実施

効果の試算

【試算条件】

排風ファンの定格出力	: 2.2kW
排風ファン台数	: 3台
1日の稼働時間	: 24時間/日
年間の稼働日数	: 240日/年
回転数80%時の入力電力	: 51.2% (定格比)
電力単価	: 18円/kWh
排出係数(電気)	: 0.000311t-CO ₂ /kWh

【試算方法】

- | | |
|--|---|
| ① 年間電力量(夜間12時間を定格運転の80%で制御) | ⑧ |
| ② 改善前: ①×②×③×④=38,016kWh/年 | |
| ③ 改善後: ①×②×(③/2+③/2×(⑤/100))×④ | ⑨ |
| ④ =28,740kWh/年 | ⑩ |
| ⑤ 削減電力量: ⑧-⑨=9,276kWh/年 | |
| ⑥ 削減金額: ⑩×⑥=166,966円/年 | |
| ⑦ CO ₂ 削減量: ⑥×⑤=2.884t-CO ₂ /年 | |

CO₂削減量 : 2.88 t-CO₂/年

削減金額 : 167,000 円/年

対象となる設備	ポンプ、ファン・ブロワ設備	設備導入対策
対象部門	産業部門	

対策 29	ポンプの運転方法の適正化
-------	--------------

対策の趣旨	制御方法および要求される圧力、流量を把握し、運転状況を評価・改善する。
-------	-------------------------------------

実施の内容

ポンプが稼働する際の圧力や流量の調整に関心を持つことが重要です。需要に応じた運転に圧力・流量を調整し、ポンプの過剰な運転を抑制することで、流体搬送にかかるエネルギー消費を削減することができます。

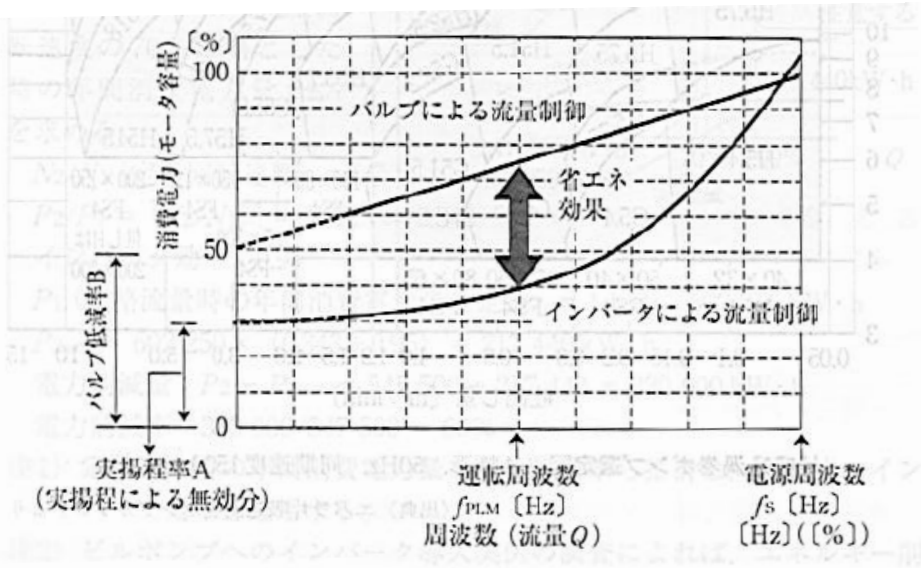
表 ポンプの省エネルギーのポイント

No.	大項目	小項目
①	流量が多すぎないか	流量は適切か
		末端での垂れ流しはないか、漏水はないか
		節水は行われているか
②	吐出圧力が高過ぎないか	吐出圧力（全揚程）は適切か
		流量調整バルブを絞り過ぎていないか
		配管抵抗が大きくないか。
③	機械性能	適切な機種選定になっているか
		経年劣化により、性能・効率が低下していないか
		設備が古く、その効率が最近のポンプの効率より著しく劣っていないか。
④	効率の良い流量制御方法の適用	流量は一定だが効率の良い方法を適用しているか
		操業上からは流量は可変にできるのに、多めの一定流量になっていないか。
		可変流量制御は効率の良い流量制御方式になっているか。

(出典:「省エネルギー診断技術ハンドブック(工場編)」(財)エネルギーセンター)

実施の手順

- ①ポンプの運転状況进行评估しましょう。
 - ・流量が大きすぎないか、全揚程は適切か、流量調整バルブを絞り過ぎていないか等
- ②ポンプの運転方法を検討しましょう、
 - ・吐出圧力が大きすぎるのであれば、その原因（配管抵抗が大きすぎる、ポンプ仕様が過大等）を探る。
- ③最も経済的な方法を判断しましょう。
 - ・対応策がいくつか考えられる場合には、最も経済的な対策の実施手順を考えましょう。



〈出典〉省エネルギーセンター技術資料

インバータの省エネ特性

(出典：省エネルギー手帳 2012 (財)省エネルギーセンター)

【対策の内容】

インバータを用いてポンプの回転数比を削減する。

(ダンパで絞って運転⇒ダンパ開度を 100%とし、インバータによる回転数制御を実施)

【試算条件】

ポンプの定格出力	: 2.0kW
1日の稼働時間	: 10時間/日
年間の稼働日数	: 240日/年
回転数比(改善後/現状)	: 0.8
インバータ効率	: 0.9
電気単価	: 18円/kWh
排出係数(電気)	: 0.000311t-CO ₂ /kWh

【試算方法】

① 年間電力量(改善前)	: ①×②×③=4,800kWh/年	⑧
② 年間電力量(改善後)	: ⑧×④ ³ /⑤=2,730.6kWh/年	⑨
③ 電力削減量	: ⑧-⑨=2,069.3kWh/年	⑩
④ 削減金額	: ⑨×⑥=37,248円/年	
⑤ CO ₂ 削減量	: ⑨×⑦=0.6436t-CO ₂ /年	

効果の試算

CO₂削減量 : 0.644 t-CO₂/年

削減金額 : 37,200 円/年

4.3 エネルギーロスの特定・削減

対象となる設備	コンプレッサ設備	運用改善対策
対象部門	産業部門	

対策 30

空気系統のエア漏れ確認

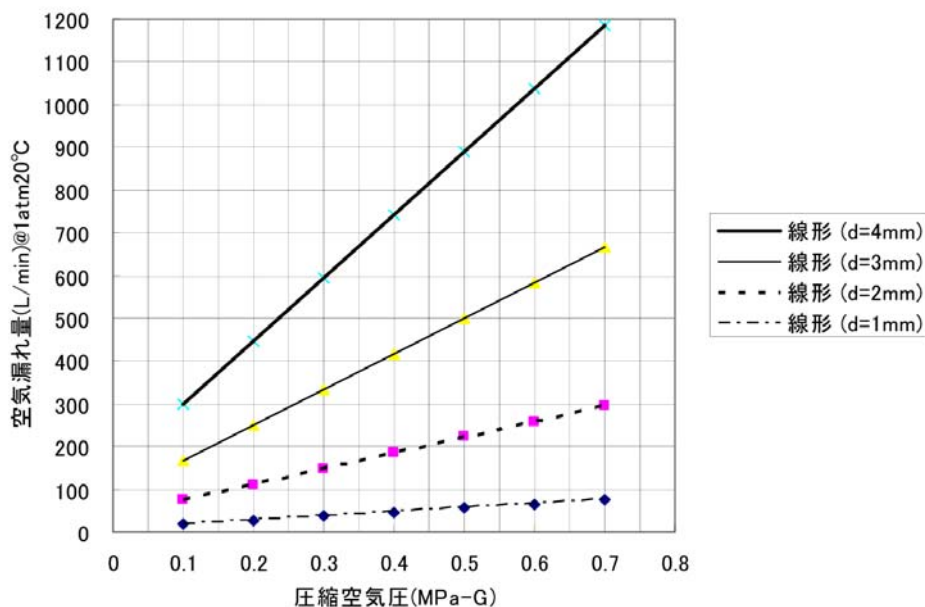
対策の趣旨

配管・継ぎ手等からのエア漏れを定期的を確認し、ロスの低減に努める。

実施の内容

配管やバルブの劣化、差込不良等の原因により、圧縮空気の配管系統からの漏れが生じます。一つ一つはわずかな漏れであったとしても、それら全体では大きな損失になりかねません。

こまめに保守・点検を行い、エア漏れを早期発見・早期対策に努めましょう。

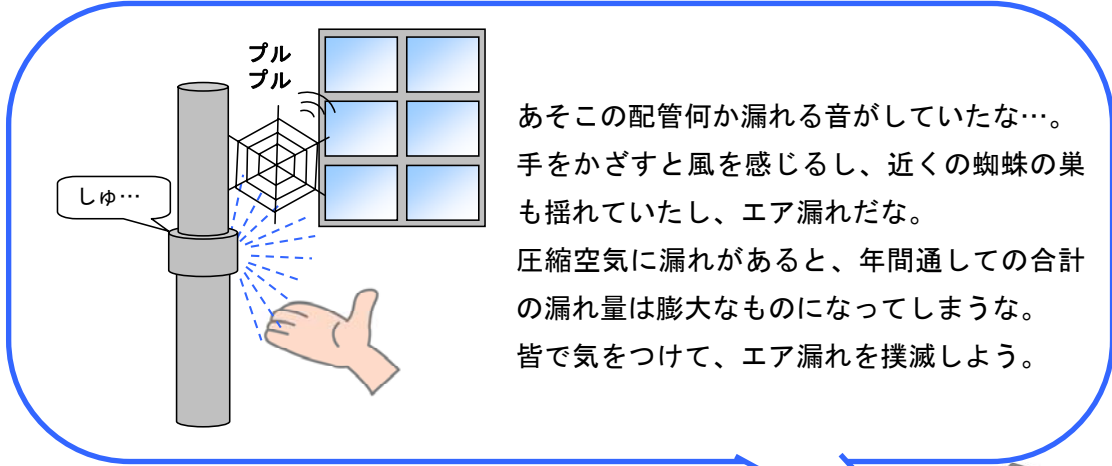


ノズルからの圧縮空気漏れ量 (流量係数 = 1 の場合)

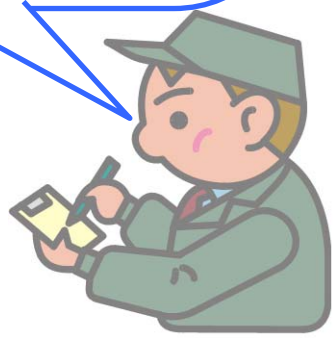
(出典: 「省エネルギー診断技術ハンドブック (工場編)」 (財) 省エネルギーセンター)

実施の手順

- ①配管の漏れやすい場所を把握しましょう。
- ②配管からのエア漏れの症状がないか確認しましょう。(次ページの「県内の事例」をご参照ください)
 - ・配管からのエア漏れの症状がないか確認しましょう。
 - ⇒音がしている、手をかざすと感じる、配管近くにあるくもの巣が揺れているなどの箇所は確認が必要です。状況に応じてエア漏れの箇所を調べる試験機や試薬を使用し、エア漏れの点検を行いましょう。



あそこの配管何か漏れる音がしていたな…。
 手をかざすと風を感じるし、近くの蜘蛛の巣も揺れていたし、エア漏れだな。
 圧縮空気に漏れがあると、年間通しての合計の漏れ量は膨大なものになってしまうな。
 皆で気をつけて、エア漏れを撲滅しよう。



- ③定期的なパトロールによる確認を行いましょう。
 - ・音による確認を操業停止時など工場が稼動していない静かなときに確認しましょう。
 - ・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エア漏れのチェックができます。

エネルギーロスの特定・削減

効果の試算	【対策の内容】	
	ゲージ圧力 0.6MPa (G) の空気系統で 1mm 相当の小孔からのエア漏れを補修	
	【試算条件】 1mmの小孔からのエア漏れ量 : 70L/分 (前ページグラフからの読取値) 1日の稼働時間 : 24時間/日 年間の稼働日数 : 365日/年 圧縮空気動力原単位 : 0.1kWh/m ³ 電気単価 : 18円/kWh 排出係数(電気) : 0.000311t-CO ₂ /kWh	【試算方法】 ① 削減電力量 : ①×60×②×③×④/1,000 =3679.2kWh/年 ② 削減金額 : ⑦×⑤=66,225.6円/年 ③ CO ₂ 削減量 : ⑧×⑦=1.144t-CO ₂ /年 ④ ⑤ ⑥ ⑦
CO₂削減量 : 1.14 t-CO₂/年	削減金額 : 66,200 円/年	

県内の事例

Y社 エア漏れ低減活動（エア漏れテスト機 設置）

●取組内容

社員による圧縮空気のエア漏れ低減活動の一環として、エア漏れの音の大きさを体感できるデモンストレーション機を作成し、現場で働く作業者が漏れの音を体感出来るように工場の一角に設置した。

デモ機はエア漏れを生じている穴の大きさによって異なる音の違いも体感できるよう工夫されており、その音別にエア漏れによる損失を数値で表し、放置すると“損をしている” ということを社員へ意識付けが出来るよう掲示にも配慮されている。

現場で作業を行なっている際に発見されたエア漏れは、その箇所に修繕依頼の札をつけ半券を保全管理の部署に提出。エア漏れの程度に応じ優先順位を考慮し修繕が実施される。



(平成 23 年度 滋賀県琵琶湖環境部温暖化対策課 現地調査)

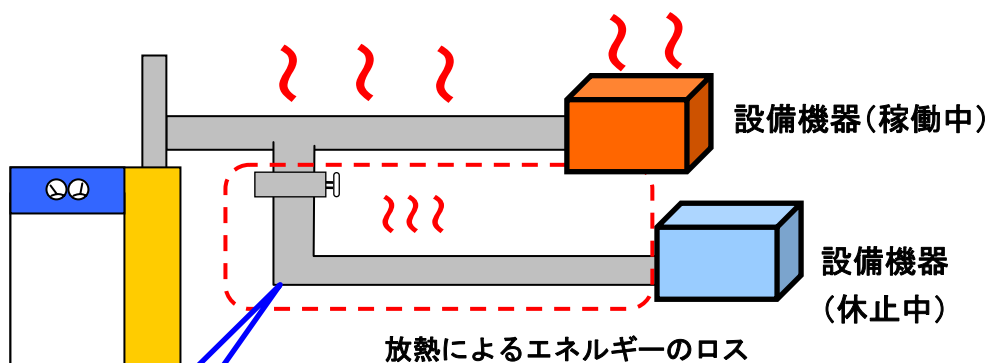
対象となる設備	ボイラ設備
対象部門	全部門共通

対策 31 不要系統への蒸気供給の停止

対策の趣旨 機器停止等の不要時には蒸気供給バルブを閉止し、放熱ロスを低減する。

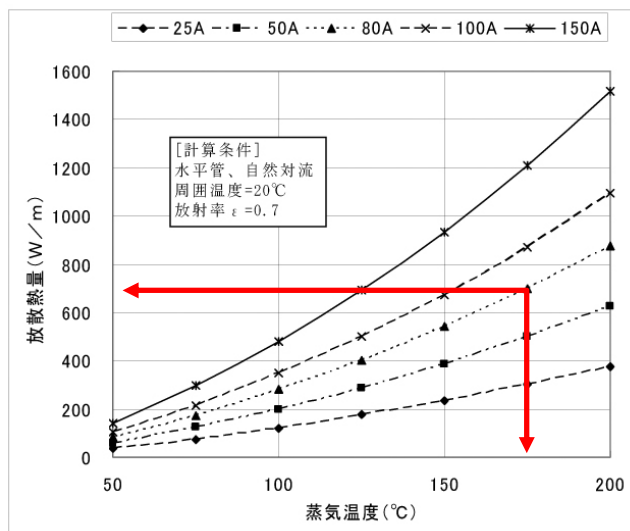
実施の内容

蒸気の配管系統が長ければ長いほど、熱が漏えいする可能性が大きくなります。
 不要な系統への蒸気供給バルブを閉止するなどして、熱の漏えい量の削減を徹底しましょう。



不要な配管への蒸気供給を停止するため配管の元バルブを締め遮断する

エネルギーロスの特定・削減

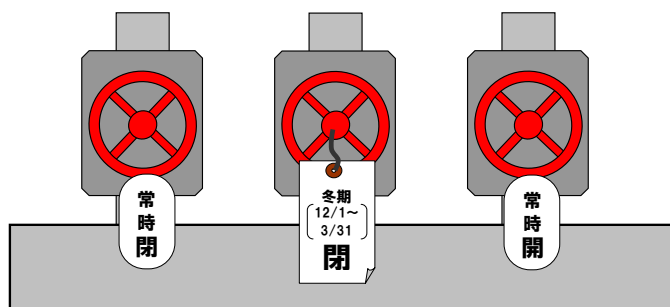


非保温蒸気配管からの放散熱量

(出典：「省エネルギー診断技術ハンドブック(工場編)」(財)省エネルギーセンター)

実施の手順

- ①不要配管、設備の特定
- ②バルブ閉止による悪影響の有無の確認
 - ・ 蒸気供給を停止すると、配管内に酸素が侵入し腐食が発生しやすくなります。
 - ・ 蒸気供給を再開する際に、ウォーターハンマ現象が発生するリスクが高まります。
- ③不要配管等の蒸気供給バルブを閉止
 - ・ バルブを閉止し、タグにより開・閉の区分や閉止期間等を明示しましょう。
 - ・ 今後使用する可能性のない配管については、撤去しましょう。



効果の試算

【対策の内容】

休止設備へ供給されていた蒸気の供給をヘッダ部のバルブを閉止する

【試算条件】

配管径	: 80A
配管の蒸気温度	: 175°C
蒸気配管からの放散される熱量 (前ページグラフからの読取値)	: 700W/m ①
配管断熱材による保温効率	: 89% ②
閉止した蒸気配管の総延長	: 30m ③
1日の稼働時間	: 10時間/日 ④
年間の稼働日数	: 240日/年 ⑤
単位換算係数	: 3.6MJ/kWh ⑥
ボイラ効率	: 85% ⑦
都市ガス13Aの発熱量	: 45GJ/千m³ ⑧
都市ガス13Aの単価	: 70円/m³ ⑨
都市ガス13Aの排出係数	: 0.0136t-C/GJ ⑩

【試算方法】

削減熱量	: ① × (1-②/100) × ③ × ④ × ⑤ × ⑥ / 10 ⁶ = 19,9584 GJ/年 ⑪
都市ガス削減量	: ⑪ / (⑦/100) / ⑧ = 0.5218 千 m³/年 ⑫
削減金額	: ⑫ × ⑨ × 1,000 = 36,525 円/年
CO ₂ 削減量	: ⑫ × ⑧ × ⑩ × 44/12 = 0.8460t-CO ₂ /年

CO₂削減量 : 0.846 t-CO₂/年

削減金額 : 36,500 円/年

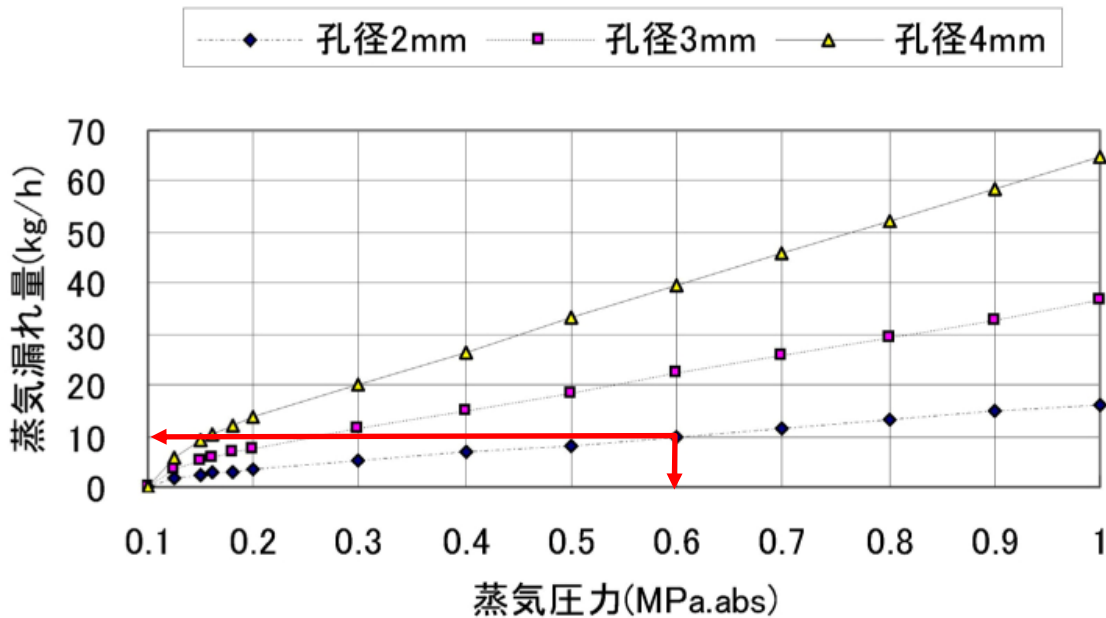
対象となる設備	ボイラ設備	運用改善対策
対象部門	全部門共通	

対策 32	蒸気配管の定期的な保守および点検の実施
--------------	---------------------

対策の趣旨	蒸気配管のフランジ、バルブ等からの蒸気漏えいを定期的を確認し、ロスの低減に努める。
--------------	---

実施の内容

蒸気が漏えいするということは、その分の蒸気を作る際に使用した燃料を捨てていることを意味します。定期的に保守・点検を行い、蒸気の漏えいの早期発見・早期対策に努めましょう。



小孔からの蒸気漏れ量 (流量係数 = 1 の場合)

(出典:「省エネルギー診断技術ハンドブック (ビル編)」(財)省エネルギーセンター)

実施の手順

① 定期的な保守・点検の実施

- ・ 蒸気配管は定期的に点検を実施しましょう。
- ・ 継ぎ手箇所、スチームトラップ等は特に注意して点検・補修しましょう。

② 漏えい箇所への対策の実施

- ・ 継ぎ手箇所の対策としては、増し締め、シール材交換、継ぎ手交換などがあります。
- ・ スチームトラップについては、当該種類の妥当性を考えてみましょう。

【スチームトラップの種類】

- ・ スチームトラップには、フロート式、バケット式、バイメタル式、ディスク式などの種類があります。
- ・ ウォーターハンマへの対応力、大きさ、重量、取り付け位置、管理の必要性、耐用性、蒸気の漏えいリスク等に特徴がありますので、使用箇所の特性に応じたスチームトラップの選定が重要です。

効果の試算

【対策の内容】

絶対圧力 0.6MPa (abs) の配管の接続部にある 2mm 相当の小孔からの蒸気の漏れを補修する

【試算条件】

給水温度	: 80°C
水の比熱	: 4.186 kJ/kg・K
0.6MPa(abs)の比エンタルピー	: 2,756.1kJ/kg
2mmの小孔からの蒸気漏れ量 (前ページグラフからの読取値)	: 10kg/時間
1日の稼働時間	: 10 時間/日
年間の稼働日数	: 240 日/年
ボイラの熱効率	: 0.9
都市ガス 13A の単位発熱量	: 45GJ/千 m ³
都市ガス 13A の単価	: 70 円/m ³
都市ガス 13A の排出係数	: 0.0136t-C/GJ

【試算方法】

① 給水持ち込み熱量 : ①×② = 334.88kJ/kg	⑪
② 必要加熱量 : (③-⑪) / 1,000 = 2.421MJ/kg	⑫
③ 削減熱量 : ⑫×④×⑤×⑥ / 1,000 = 58.109GJ/年	⑬
④ 都市ガス削減量 : ⑬ / ⑦ / ⑧ = 1.4348 千 m ³ /年	⑭
削減金額 : ⑭×⑨×1000 = 100,436 円/年	
CO ₂ 削減量 : ⑭×⑧×⑩×44/12 = 3.219t-CO ₂ /年	

CO₂削減量 : 3.21 t-CO₂/年

削減金額 : 100,000 円/年

対象となる設備	ボイラ設備	設備導入対策
対象部門	全部門共通	

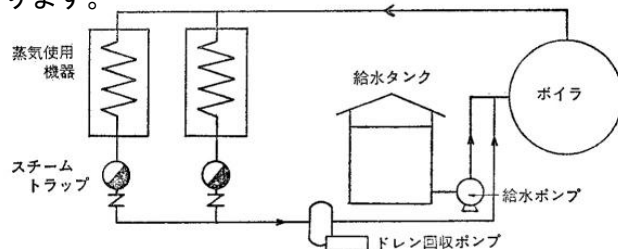
対策 33	ボイラの廃熱およびドレンの有効利用
--------------	-------------------

対策の趣旨	ボイラの排ガスからの廃熱および蒸気ドレンを回収し有効利用する。
--------------	---------------------------------

実施の内容

ボイラ等の排ガスは熱とともに排出されます。この廃熱を給水や燃焼用空気の予熱に利用することでエネルギー使用の合理化を図ることができます。

さらに、蒸気は加熱等の仕事を終わると温水になりますが、この温水も給水の予熱等に利用することができます。さらに、この温水を直接給水に利用すると、水資源の利用量や下水発生量の削減効果をもたらすことになります。



【出典】高田・平「スチームトラップとドレン回収」、省エネルギーセンター
ドレン回収方法の例（ボイラへの直接利用の場合）
 （出典：「省エネルギー診断技術ハンドブック（工場編）」（財）省エネルギーセンター）

実施の手順

- ①現状の確認
 - ・排熱やドレンの回収状況（廃熱回収設備の有無、廃熱回収量（率）等）を確認しましょう。
- ②未回収の蒸気ドレンの活用の検討
 - ・蒸気ドレンの熱の再利用のための設備導入を検討しましょう。
 - ・ドレンには様々な微量成分が溶解しているので、水質に注意しましょう。
- ③対策の実施
 - ・メーカーや施工業者に依頼しドレンの回収、エコマイザー等を導入を行いましょう

【対策の内容】

0.7MPaの蒸気ドレン（80℃）の50%を回収し、給水（20℃）に利用する

【試算条件】

ドレン水（90℃）の比エンタルピー	: 344.95kJ/kg
給水（20℃）の比エンタルピー	: 83.92kJ/kg
ボイラの熱効率	: 0.9
蒸発量	: 10 t / 日
ドレン回収率	: 50%
年間の稼働日数	: 240 日/年
都市ガス 13A の発熱量（低位）	: 40.6MJ/m ³
（高位）	: 45 GJ/千 m ³ (MJ/m ³)
都市ガス 13A の単価	: 70 円/m ³
都市ガス 13A の排出係数	: 0.0136t-C/GJ

【試算方法】

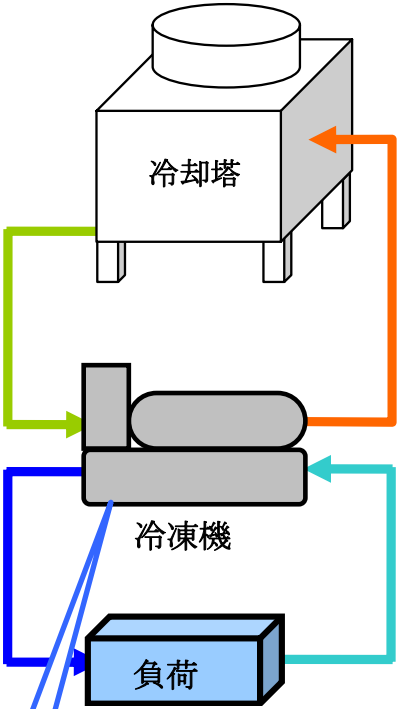
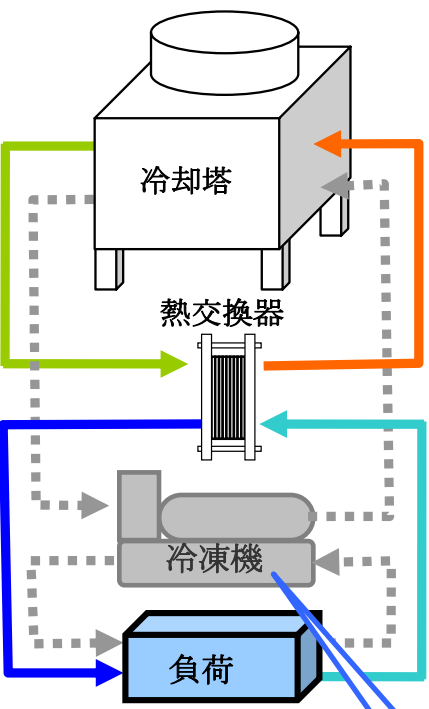
- | | |
|---|---|
| ① 回収ドレンを利用した場合の給水の比エンタルピー | |
| ② : ①×⑤/100+②×(1-⑤/100) =167.76kJ/kg | ⑪ |
| ③ 削減熱量(蒸気) : (⑪-②)×④×⑥/10 ³ | |
| ④ =301.236 GJ/年 | ⑫ |
| ⑤ 都市ガス削減量 : ⑫/③/⑦=8.2440 千 m ³ /年 | ⑬ |
| ⑥ 削減金額 : ⑬×⑨=577,080 円/年 | |
| ⑦ CO ₂ 削減量 : ⑬×⑧×⑩×44/12=18.49t-CO ₂ /年 | |

効果の試算

CO₂削減量 : 18.5 t-CO₂/年

削減金額 : 577,000 円/年

4.4 エネルギー変換効率の向上

対象となる設備	熱源設備	設備導入対策
対象部門	各部門共通	
対策 34	フリークーリングの導入	
対策の趣旨	・ 冬期の冷房需要がある場合は、冷却水を用いた冷房（フリークーリング）の導入を検討する。	
<p>実施の内容</p> <p>冬期にも冷房需要がある施設では、冷凍機ではなく冷却塔で直接外気と熱を交換する方がエネルギーの節約につながる場合があります。</p> <p>冬期にも冷房需要が多い施設では、冷却水を用いた冷房（フリークーリング）設備を導入し、熱源で消費するエネルギーの削減に努めましょう。</p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>従来の空調のイメージ</p> <p>冬に冷凍機を運転して冷房するのはエネルギーの無駄使いだな。</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>フリークーリングのイメージ</p> <p>冷凍機を運転しないため、省エネルギーになりますね。</p> </div> </div>		

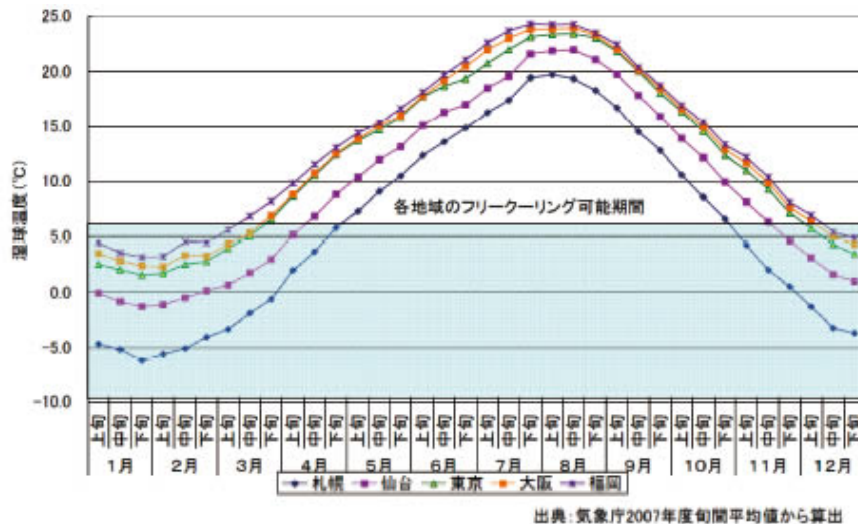
実施の手順

①現状の確認

- ・冬期に冷房需要の必要性、需要量を把握しましょう。

②導入の検討

- ・フリークーリングの導入の可能性を判断しましょう。
 - ⇒通常の開放型冷却塔によって冷却された水を直接、負荷側に供給すると、冷水系統が汚れることが懸念されます。(密閉式の冷却塔であればそのリスクはなくなります。)
 - ⇒冷却塔の改造(開放⇒密閉)を伴う対策を実施する際には、負荷側が要求する温度を満たせるか、経済性は確保できるかといった視点で検討することをお勧めいたします。



各地域フリークーリング可能期間

(出典：「病院の省エネルギー」(財)省エネルギーセンター)

③設備の導入

- ②においてフリークーリングの条件が満たされていると判断されたら、フリークーリングを導入しましょう。

【対策の内容】

600Rt(冷凍トン)の冷凍機で、フリークーリングを導入する

【試算条件】

年間都市ガス削減量	: 170,000 m ³ /年	①
年間電力削減量	: 220,000 kWh/年	②
都市ガス 13A の発熱量	: 45GJ/千 m ³	③
都市ガス単価	: 70 円/ m ³	④
都市ガス 13A の排出係数	: 0.0136t-C/GJ	⑤
電力単価	: 18 円/kWh	⑥
排出係数(電気)	: 0.000311t-CO ₂ /kWh	⑦

【試算方法】

削減金額 : ①×④+②×⑥=15,860 千円/年
 CO₂削減量 : (①/1000×③×⑤×44/12+②×⑦)
 =449.9t-CO₂/年

CO₂削減量 : 450 t-CO₂/年

削減金額 : 15,900,000 円/年

効果の試算

エネルギー変換効率の向上

県内の事例

A社 フリークーリングの実施（金型冷却水クーリングタワー設置）

●取組内容

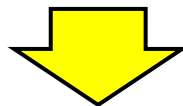
（1）実施前の状況

金型冷却水は成形条件安定のため年間を通じて、同じ温度で維持する必要があり、通年冷凍機を使用して温度のコントロールを行っていた。

（2）実施内容

秋～春にかけての冬期は外気温が水温より低いため、冷凍機に代わりクーリングタワーで冷却水を直接外気と接触させることにより、わずかな電力で同様に冷却をすることが可能。

冷凍機：冷却能力 170kW（消費電力 33kW）



クーリングタワー：冷却能力 90kW（消費電力 1.15kW）



（平成 23 年度 滋賀県琵琶湖環境部温暖化対策課 現地調査）

対象となる設備	コンプレッサ設備	運用改善対策
対象部門	産業部門	

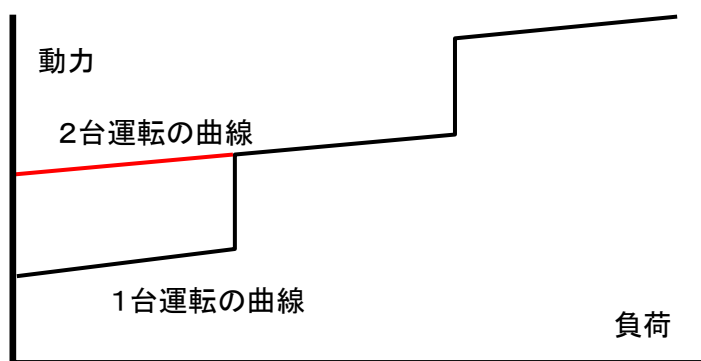
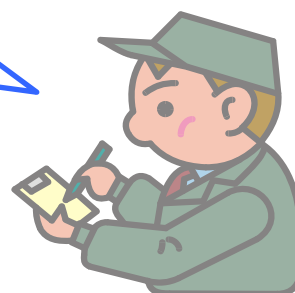
対策 35	コンプレッサ運転台数の適正化
-------	----------------

対策の趣旨	・アンロード状態のコンプレッサは停止する。
-------	-----------------------

実施の内容

コンプレッサは無負荷運転(アンロード)状態でも一定の電力を消費しています。複数のコンプレッサによって圧縮空気を作り出している場合には、コンプレッサのアンロード状態を必要最小限に調整することで省エネルギーになります。

コンプレッサの負荷が変動してもエネルギーの消費量は大きく変わらないらしいですね。工場の稼働が少なく、コンプレッサの負荷が低い時に、2台以上で運転している時は運転台数を絞って運転した方がよさそうですね。



コンプレッサの動力ー負荷曲線

実施の手順

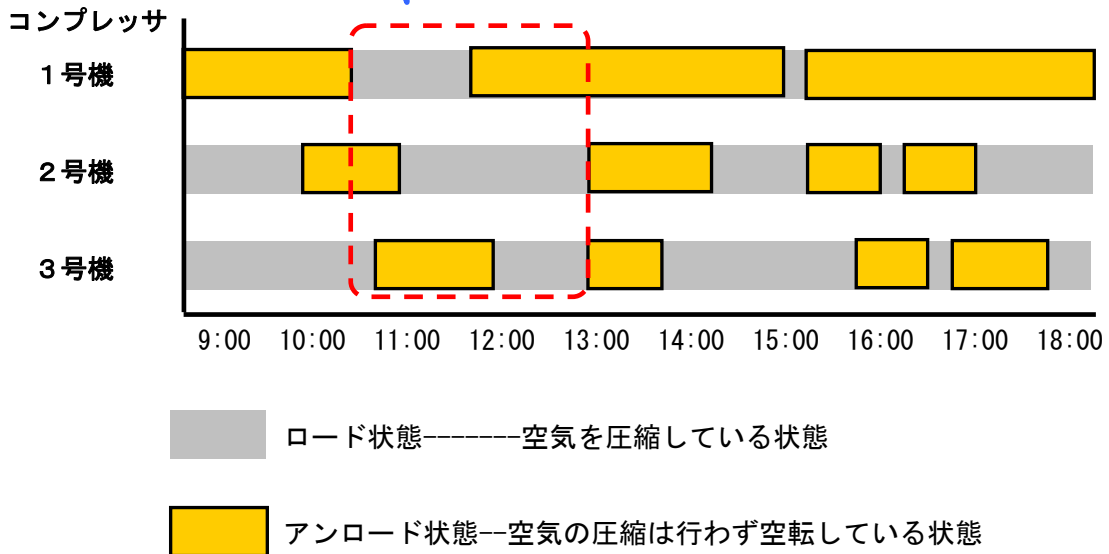
①現状の把握

- ・複数のコンプレッサが稼働している場合、アンロード状態のコンプレッサが複数台ないか確認しましょう。

②系統図、設備機器リストの作成

- ・ロード、アンロードの時間を調べましょう。
 - ⇒電流計を観察することで、確認することが可能です。
 - ⇒工場での圧縮空気の使用パターンが複数ある場合は、それぞれのパターンで調べましょう。

各機別々にロードしている状態があるようであれば、運転を1台に絞って運転を行うことが出来る可能性があります。



効果の試算

【実施内容】

2台稼働しているコンプレッサ（15kW）を工程の見直しにより1台運転に変更する

【試算条件】

コンプレッサの容量 : 15kW
 アンロード時の軸動力 : 70%（定格比）
 1日の運転時間 : 10時間/日
 年間の稼働日数 : 240日/年
 電力単価 : 18円/kWh
 排出係数（電気） : 0.000311 t-CO₂/kWh

【試算方法】

① 削減電力量 : ①×②/100×③×④=25,200 kWh/年 ⑦
 ② 削減金額 : ⑦×⑤=453,600円/年
 ③ CO₂削減量 : ⑦×⑥=7.837t-CO₂/年
 ④
 ⑤
 ⑥

CO₂削減量 : 7.84 t-CO₂/年

削減金額 : 454,000円/年

対象となる設備	コンプレッサ設備	設備導入対策
対象部門	産業部門	

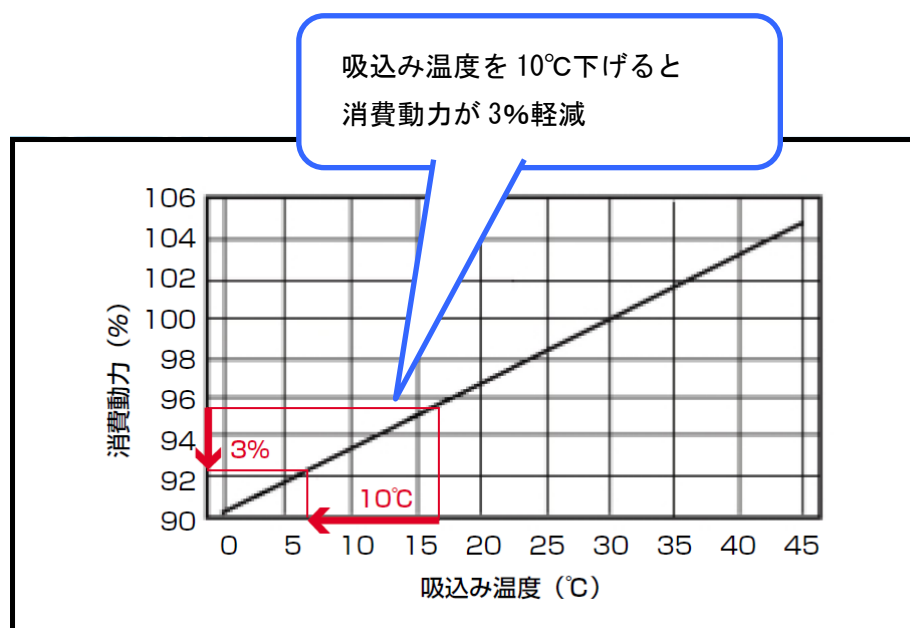
対策 36	低温・清浄な空気を取り入れ
--------------	---------------

対策の趣旨	・コンプレッサ室に外気を取り入れるなどし、クリーン、コールド、ドライな吸気とする。
--------------	---

実施の内容

一般にコンプレッサは専用の室内に設置されていますが、省エネルギーの観点からはクリーン、コールド、ドライな吸気であることが求められています。

- ・クリーン：吸気が汚れているとフィルタがつまり、消費電力が増加します。
- ・コールド・ドライ：温度・湿度が高いと消費電力が増加します。（容積型に限る。）



吸込み温度と消費電力の関係 (吐出量一定の場合)

(出典：「工場の省エネルギーガイドブック」(財)省エネルギーセンター)

実施の手順

- ①現在のコンプレッサの状況を確認しましょう。
 - ・コンプレッサの吸気源を確認しましょう。
 - ・コンプレッサの吸気源のクリーン・コールド・ドライの度合いを確認しましょう。
- ②必要に応じて、換気ファン、ダクト、外気吸入口を設けましょう。
 - ・基本的に、ドライヤーと共用のダクトにはしてはいけません。メーカーに確認しましょう。

効果の試算

【実施内容】 外気等の低温な空気の導入により供給空気の温度を 10°C 低下させる			
【試算設定条件】	【試算式】		
コンプレッサ容量 : 10kW	① 削減電力量 : ①×②/100×③×④×⑤/100		
負荷率 : 90%	② =1,555.2kWh/年 ⑧		
1日の稼働時間 : 24時間/日	③ 削減金額 : ⑧×⑥=27,994円/年		
年間の稼働日数 : 240日/年	④ CO ₂ 削減量 : ⑧×⑦=0.4837t-CO ₂ /年		
エネルギー削減率 : 3% (前ページグラフからの読取値)	⑤		
電力単価 : 18kW/円	⑥		
排出係数(電気) : 0.000311t-CO ₂ /kWh	⑦		
<table border="1" style="width: 100%; background-color: #ffff00;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">CO₂削減量 : 0.484 t-CO₂/年</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">削減金額 : 28,000 円/年</td> </tr> </table>		CO ₂ 削減量 : 0.484 t-CO ₂ /年	削減金額 : 28,000 円/年
CO ₂ 削減量 : 0.484 t-CO ₂ /年	削減金額 : 28,000 円/年		

県内の事例

M社 コンプレッサの吸気源への冷気の導入

●取組内容

消費電力軽減のため、コンプレッサ吸気口に冷気導入。
(冬期は外気をそのまま、夏期は冷水を通じた冷気)



(平成 23 年度 滋賀県琵琶湖環境部温暖化対策課 現地調査)

対象となる設備	ボイラ設備	運用改善対策
対象部門	全部門共通	

対策 37	熱源設備の運転管理
--------------	-----------

- | | |
|--------------|--|
| 対策の趣旨 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 負荷側の要求に応じた必要最小限の運転を行う。 ・ 季節に応じた暖機運転時間および停止時間の適切な設定を行う。 ・ 運用方法を管理標準で設定し、継続的な運用方法の改善を行う。 |
|--------------|--|

実施の内容

ボイラの暖気運転を必要最小限にすることで、燃料消費量を削減することが可能となる場合があります。(頻繁に発停を繰り返すと、かえって燃料消費量が増えることも考えられます。)

ボイラーの運転状況を調べ、より効率的な燃料の使用方法を検討し、最適な運転方法をルール化していきましょう。

実施の手順

- ①ボイラの稼働状況の観察
 - ・ 複数のボイラを台数制御している場合には、暖機運転と発停の状況を確認しましょう。
- ②最適な運転方法の検討
 - ・ ①の観察結果と燃料消費状況等から、より燃料消費の少ない運転方法を検討しましょう。
- ③運転方法の調整・効果検証
 - ・ ②の検討結果に基づいて、運転方法を調整しましょう。
 - ・ 調整後は、その効果について必ず検証しましょう。効果が確認できない場合は、①②の作業を繰り返しましょう。
- ④運転方法のルール化
 - ・ 効果が得られたら、その運転方法をルール化しましょう。
 - ・ 蒸気の使用状況に変化が生じた場合のルールの見直し方法も併せて明記しましょう。

効果の試算	【実施内容】 ウォーミングアップ時間を 30 分短縮する																							
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>【試算条件】</td><td></td></tr> <tr><td>定格燃料使用量</td><td>: 200m³/時間</td></tr> <tr><td>短縮時間</td><td>: 0.5 時間/日</td></tr> <tr><td>年間の稼働日数</td><td>: 240 日/年</td></tr> <tr><td>都市ガス 13A の発熱量</td><td>: 45 GJ/千 m³ (MJ/m³)</td></tr> <tr><td>都市ガス 13A の単価</td><td>: 70 円/m³</td></tr> <tr><td>都市ガス 13A の排出係数</td><td>: 0.0136t-C/GJ</td></tr> </table>	【試算条件】		定格燃料使用量	: 200m ³ /時間	短縮時間	: 0.5 時間/日	年間の稼働日数	: 240 日/年	都市ガス 13A の発熱量	: 45 GJ/千 m ³ (MJ/m ³)	都市ガス 13A の単価	: 70 円/m ³	都市ガス 13A の排出係数	: 0.0136t-C/GJ	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>【試算方法】</td><td></td></tr> <tr><td>都市ガス削減量</td><td>: ①×②×③=24,000m³/年</td></tr> <tr><td>削減金額</td><td>: ⑦×⑤=1,680,000 円/年</td></tr> <tr><td>CO₂削減量</td><td>: ⑦/1,000×④×⑥×44/12 =53.85t-CO₂/年</td></tr> </table>	【試算方法】		都市ガス削減量	: ①×②×③=24,000m ³ /年	削減金額	: ⑦×⑤=1,680,000 円/年	CO ₂ 削減量	: ⑦/1,000×④×⑥×44/12 =53.85t-CO ₂ /年
	【試算条件】																							
定格燃料使用量	: 200m ³ /時間																							
短縮時間	: 0.5 時間/日																							
年間の稼働日数	: 240 日/年																							
都市ガス 13A の発熱量	: 45 GJ/千 m ³ (MJ/m ³)																							
都市ガス 13A の単価	: 70 円/m ³																							
都市ガス 13A の排出係数	: 0.0136t-C/GJ																							
【試算方法】																								
都市ガス削減量	: ①×②×③=24,000m ³ /年																							
削減金額	: ⑦×⑤=1,680,000 円/年																							
CO ₂ 削減量	: ⑦/1,000×④×⑥×44/12 =53.85t-CO ₂ /年																							
CO ₂ 削減量 : 53.9 t-CO ₂ /年	削減金額 : 1,680,000 円/年																							

対象となる設備	ボイラ設備	運用改善対策
対象部門	全部門共通	

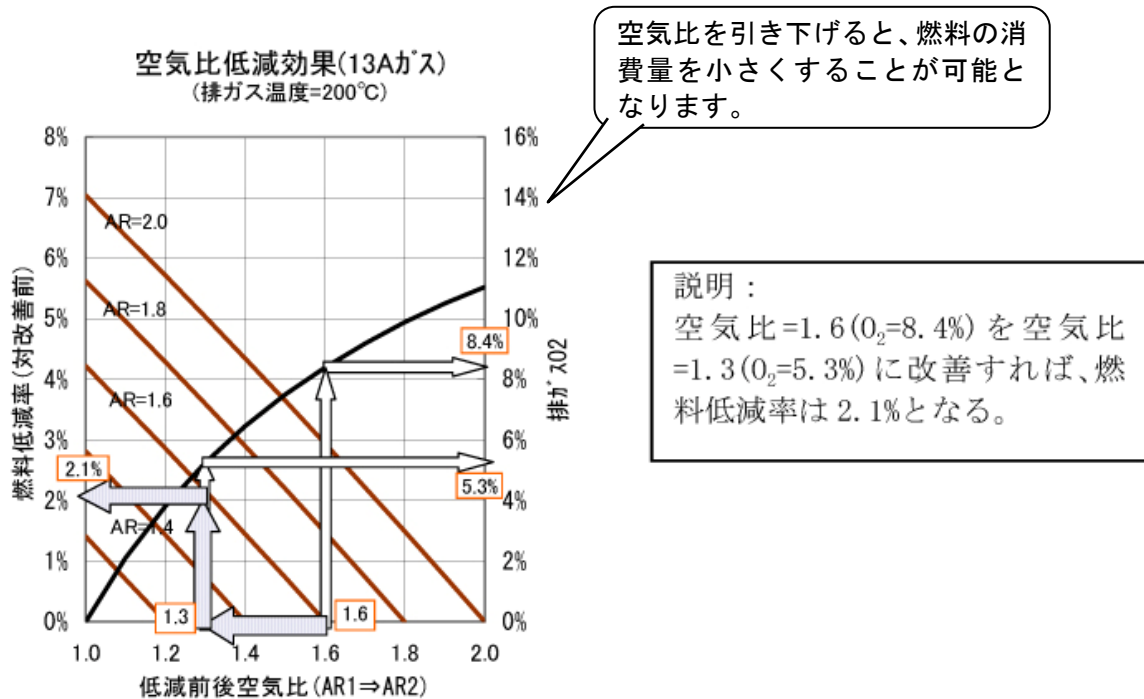
対策 38	ボイラ、工業炉等の空気比の調整
--------------	-----------------

対策の趣旨	・ボイラ、工業炉等の空気比は可能な限り引き下げる。
--------------	---------------------------

実施の内容

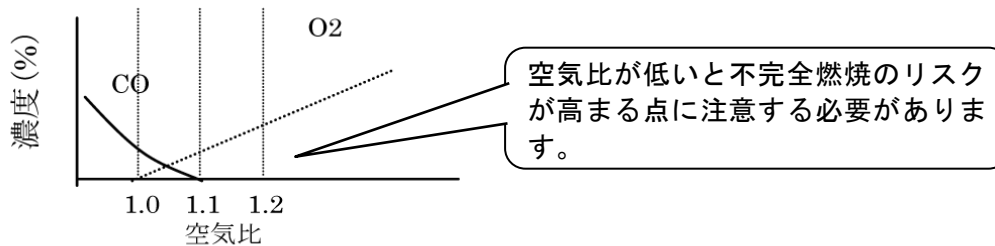
空気比が必要以上に高いと、燃料が過大に消費されていることとなります。

省エネ法の「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」に記載された基準値を参照し、燃焼設備が適切に稼働する範囲内（不完全燃焼が起きない等）において、空気比の引き下げを行いましょう。



空気比改善による燃料低減率のグラフ利用例

(出典：「省エネルギー診断技術ハンドブック（ビル編）」(財)省エネルギーセンター)



低空気比と一酸化炭素 (CO)

(出典：「省エネルギー診断技術ハンドブック(工場編)」(財)省エネルギーセンター)

実施の手順

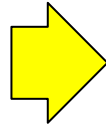
①排ガス中の酸素濃度から現状の空気比を確認しましょう。

※排ガス中の酸素濃度は、大気汚染防止法の規定による「ばい煙測定結果」を活用することも可能です。結果から空気比の算出を行いましょ。

空気比の算出式（乾きガス量の場合）： $空気比 = 21 / (21 - 排ガス中の酸素濃度(\%))$



排ガス中酸素濃度を実測
※「ばい煙測定結果」の活用が可能



現状の空気比の計算値を
基に空気比を調整

②空気比を「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」の基準値内となるよう調整を実施（あるいは依頼）しましょう。

③空気比の調整は定期的に行い、記録を行いましょ。

区 分	負 荷 率 (単位:%)	基準・目標空気比					
		固体燃料		液体燃料	気体燃料	高炉ガスその 他の副生ガス	
		固定床	流動床				
一般用ボイラー(注2)	電気事業用(注1)	75~100	—	—	1.05~1.2 (1.05~1.1)	1.05~1.1 (1.05~1.1)	1.2 (1.15~1.2)
一般用ボイラー(注2)	蒸発量が毎時30トン以上のもの	50~100	1.3~1.45 (1.2~1.3)	1.2~1.45 (1.2~1.25)	1.1~1.25 (1.05~1.15)	1.1~1.2 (1.05~1.15)	1.2~1.3 (1.2~1.3)
	蒸発量が毎時10トン以上30トン未満のもの	50~100	1.3~1.45 (1.2~1.3)	1.2~1.45 (1.2~1.25)	1.15~1.3 (1.15~1.25)	1.15~1.3 (1.15~1.25)	—
	蒸発量が毎時5トン以上10トン未満のもの	50~100	—	—	1.2~1.3 (1.15~1.3)	1.2~1.3 (1.15~1.25)	—
	蒸発量が毎時5トン未満のもの	50~100	—	—	1.2~1.3 (1.15~1.3)	1.2~1.3 (1.15~1.25)	—
小型貫流ボイラー(注3)	100	—	—	1.3~1.45 (1.25~1.4)	1.25~1.4 (1.2~1.35)	—	

注1「電気事業用」とは、電気事業者（電気事業法第2条第1項10号に規定する電気事業者をいう。以下同じ。）が、発電のために設置するものをいう。

注2「一般用ボイラー」とは、労働安全衛生法施行令第1条第3号に規定するボイラーのうち、同施行令第1条第4号に規定する小型ボイラーを除いたものをいう。

注3「小型貫流ボイラー」とは、労働安全衛生法施行令第1条第4号ホに規定する小型ボイラーのうち、大気汚染防止法施行令別表第1（第2条関係）第1項に規定するボイラーに該当するものをいう。

4（ ）内は目標空気比

（出典：「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準（平成21年経済産業省告示第66号）」）

【実施内容】

高い空気比で運転されているボイラーの空気比を1.6から1.3に調整を実施

【試算条件】

定格燃料使用量	: 200m ³ /時間
1日の稼働時間	: 10時間/日
年間の稼働日数	: 240日/年
燃料低減率	: 2.1%
(空気比を1.6から1.3に低減した場合の前ページグラフからの読取値)	
都市ガス13Aの発熱量	: 45GJ/千m ³
都市ガス13Aの単価	: 70円/m ³
都市ガス13Aの排出係数	: 0.0136t-C/GJ

【試算方法】

① 都市ガス削減量	: ①×②×③×④/100	
②	= 10,080m ³ /年	⑧
③ 削減金額	: ⑧×⑥ = 705,600円/年	
④ CO ₂ 削減量	: ⑧×⑤×⑦×44/12/1,000	
	= 22.619t-CO ₂ /年	

CO₂削減量 : 22.6 t-CO₂/年

削減金額 : 706,000円/年

効果の試算

対象となる設備	ボイラ設備	設備導入対策
対象部門	全部門共通	

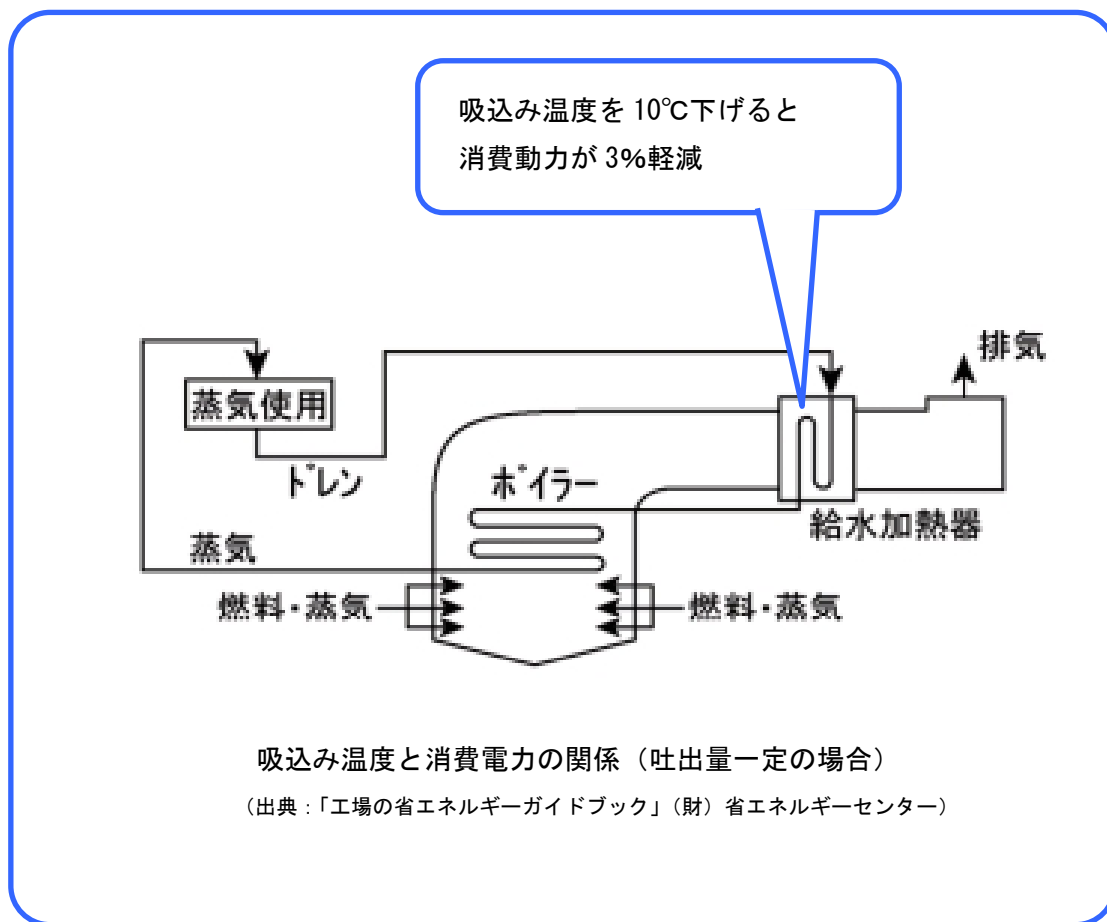
対策 39	ボイラの更新
-------	--------

対策の趣旨	<ul style="list-style-type: none"> ・現状を把握・分析し、適正な規模のボイラを選定する。 ・エコマイザー等を搭載した高効率なボイラを採用する。
-------	--

実施の内容

エコマイザーは、廃熱でボイラ給水を予熱する装置です。捨てられる熱を有効に利用することになるため、燃料の利用効率が高まることになります。

また、ボイラ自体も高効率かつ、負荷に対して適正規模のものの採用に努めることで、燃料消費量の適正化が可能となります。



実施の手順

①現状把握

- ・ボイラの導入年、仕様、稼働状況（給水量、ブロー率、排ガス温度等）を調べましょう。
また、蒸気の使用状況も確認しましょう。

②更新の検討

- ・ボイラの更新時期等を考慮し、蒸気の使用状況を考慮したボイラ導入計画（規模、台数、仕様、運転方法等）を立案しましょう。
- ・更新を検討する際には、燃料削減効果、燃料費の動向、更新に要する費用などから経済性を評価しましょう。

③ボイラの更新、新設

- ・ボイラ導入計画に沿って、更新しましょう。

効果の試算	【実施内容】 エコマイザーの設置によりボイラ効率が85%から95%に改善する	
	【設定条件】	【効果の試算】
	定格燃料消費量 : 200m ³ /時間 ①	都市ガス削減量 : ①×②×③×(⑤-④)/100 ⑨
	1日の稼働時間 : 10時間/日 ②	= 48,000m ³ /年
年間の稼働日数 : 240日/年 ③	削減金額 : ⑨×⑦ = 3,360,000円/年	
ボイラ効率（エコマイザー設置前）: 85% ④	CO ₂ 削減量 : ⑨×⑥×⑧×44/12/1,000	
(エコマイザー設置前): 95% ⑤	= 107.712t-CO ₂ /年	
都市ガス13Aの発熱量 : 45GJ/千m ³ (MJ/m ³) ⑥		
都市ガス13Aの単価 : 70円/m ³ ⑦		
都市ガス13Aの排出係数 : 0.0136t-C/GJ ⑧		
CO₂削減量 : 108 t-CO₂/年		
削減金額 : 3,360,000円/年		

本事例集に記載した事例一覧

推進体制の整備

対策名称	対策番号	ページ
温室効果ガス排出量削減対策への方針と役割分担の明確化	1	7
計画的な対策実行のための推進体制の構築	2	9
組織横断的な推進体制の設置	3	11
具体的な取組目標および取組内容の設定	4	12
温室効果ガス排出量の把握と組織内情報共有体制の構築	5	14
事例に関する情報の共有化および外部研修への参加	6	16
主要設備の保安全管理	7	18

エネルギー使用量等の管理

対策名称	対策番号	ページ
エネルギー使用量等の把握、計測、記録等の管理	8	20

運用対策

対策項目	対策名称	対策番号	ページ
受変電設備	契約電力の変更の検討	9	22
空気調和設備、 換気設備	空気調和設備の管理	10	24
	空気調和設備の効率的な運用の実施	11	26
	季節に応じた外気導入量の適正化	12	28
	冷凍機等の入口・出口温度の把握と調整	13	30
照明設備	照明設備の運用管理	15	33
	照明設備の保守および点検	16	36
	採光を利用した消灯の実施	17	38
事務用機器	事務用機器の管理	22	49
共用設備	共用設備の効率管理	23	51
コンプレッサ設備	圧縮空気配管の系統図、圧縮空気使用設備のリストの作成	24	53
	コンプレッサの運転管理	25	55
	空気系統のエア漏れ確認	30	65
	コンプレッサ運転台数の適正化	35	76

(運用対策の続き)

対策項目	対策名称	対策番号	ページ
ボイラ設備	ボイラ設備の適切な運転状態の把握	26	58
	蒸気圧力の最適化	27	60
	不要系統への蒸気供給の停止	31	68
	蒸気配管の定期的な保守および点検の実施	32	70
	熱源設備の運転管理	37	80
	ボイラ、工業炉等の空気比の調整	38	81

設備導入対策

対策項目	対策名称	対策番号	ページ
空気調和設備	空気調和設備、換気設備の新設、更新等における措置	14	32
照明設備	高効率ランプへの交換	18	40
	高効率照明器具の採用	19	42
	照明用人感センサー等の導入	20	45
	高輝度タイプの誘導灯の導入	21	47
冷却設備	フリークーリングの導入	34	73
ファン・ブロウ、 ポンプ設備	ファン・ブロウの流量の適正化	28	62
	ポンプの運転方法の適正化	29	63
コンプレッサ設備	低温・清浄な空気の取り入れ	36	78
ボイラ設備	ボイラの廃熱およびドレンの有効利用	33	72
	ボイラの更新	39	83

温室効果ガス排出削減取組事例集

平成 24 年 3 月発行

発行 滋賀県

編集 琵琶湖環境部温暖化対策課

〒520-8577

大津市京町 4 丁目 1-1

電話 077-528-3493

FAX 077-528-4844