
農林水産省

食品産業CO2削減促進対策事業

水産加工業界における CO2削減に向けての手引き

省エネ等を積極的に推進し

エネルギーコスト削減とCO2削減を両立しましょう！

平成22年3月

 株式会社 日本総合研究所

創発戦略センター



<目次>

1. はじめに.....	2
2. 手引きの使い方	3
3. 代表的な製造フロー	5
組織としての取り組み <省エネを始めるにあたって>	8
現場での取り組み パートⅠ <水産加工業界に特徴的な取り組み>	13
現場での取り組み パートⅡ <業界を超えて共通の取り組み> ①照明、空調の取り組み	20
現場での取り組み パートⅢ <業界を超えて共通の取り組み> ②生産機器での取り組み	25
4. 参考資料	29
5. 取り組みを後押しする補助制度等参考情報	31

1. はじめに

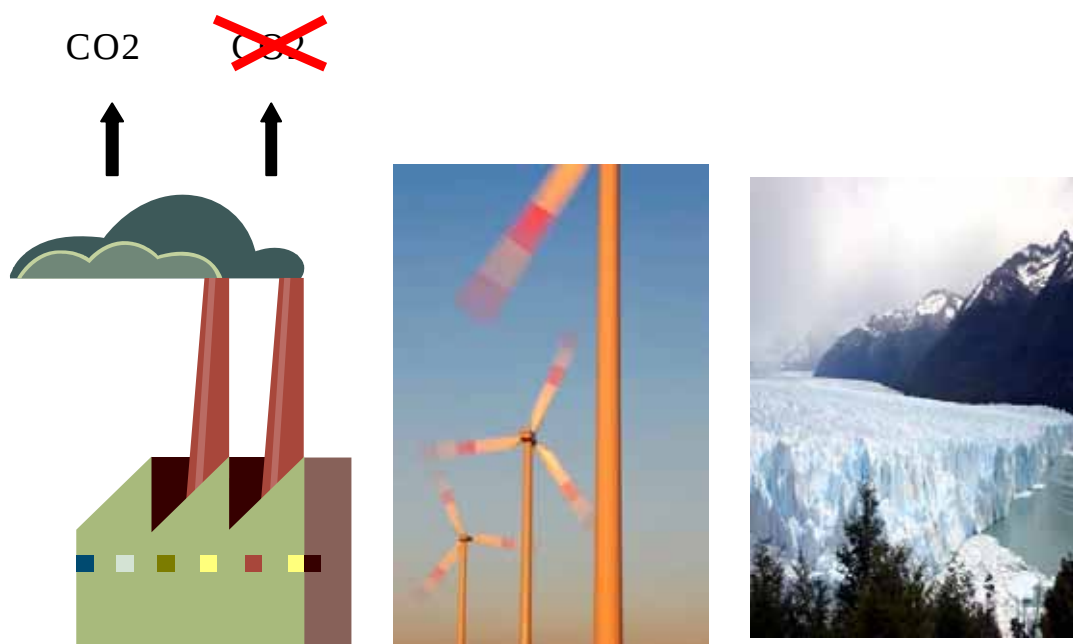
温室効果ガスの増加による危機への認識が広まる中で、各業界はCO₂削減に向けて一体となって取り組んでおり、CO₂削減は企業の社会的責任(CSR)として認知され、食品産業においても、積極的に取り組む必要があります。

また、温室効果ガスの増加による地球温暖化は農産物や水産物の資源量減少による原料の調達コスト増大の恐れなどにつながり、食品産業にとっても無視できない問題といえます。

一方、CO₂削減の取り組みは、エネルギーコストの削減につながるなど、経営面での効果も期待されます。

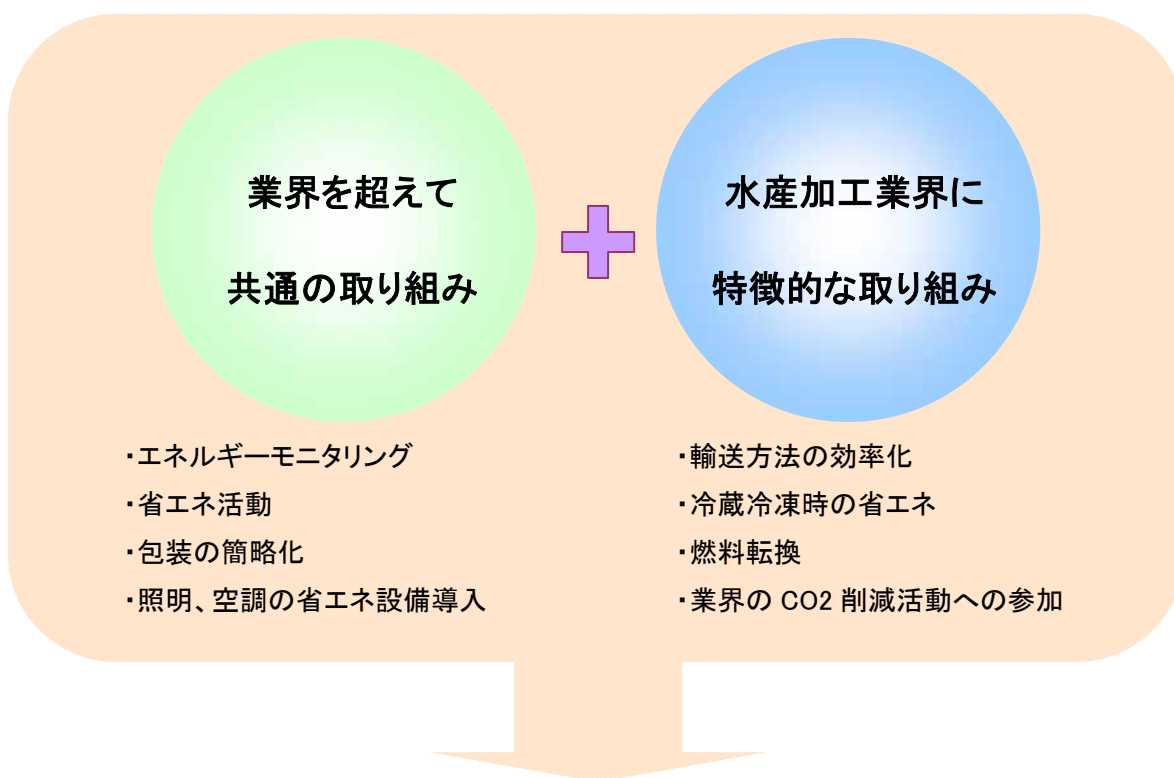
わが国は、京都議定書第1約束期間(2008～2012年)における温室効果ガスの排出量削減目標(基準年(1990年)比6%)を達成する必要があり、公平で実効性のある国際的枠組みと意欲的な目標の合意を前提に、「2020年に1990年比25%削減する」との中期目標も国際的に明言しております。

今回、水産加工の各業界の皆様のご協力をいただき、水産加工業界においてCO₂削減を進めるための手引きを作成いたしました。本手引きが水産加工業界におけるCO₂削減の取り組みのきっかけとなるとともに、今後の持続的な経営の安定化につながる一助となれば幸いです。



2. 手引きの使い方

- ・ CO2 削減につながる取り組みは、業界を超えて共通で行えるものと、業界に独特なものがあります。
- ・ 本マニュアルでは CO2 削減の取り組みを始めていない事業者から、すでに取り組みを始めている事業者までを幅広く対象としています。
- ・ これから CO2 削減の取り組みを始める事業者は次項を始めからご一読ください。
- ・ すでに取り組みのある事業者は新しい取り組みにつながる項目がないかご確認ください。



コスト削減を実現しつつ効果的に CO2 を削減しましょう

あらゆる企業の最初のステップは自社の現状把握です
省エネの可能性がどこにあるか確認しましょう

- ・ CO2 削減方法について、以下のとおり複数の対策を例示します。
- ・ まずは事業の形態に関わらず実施可能な①と②をご参照ください。
- ・ 続いて③では、導入している設備に該当するページをご参照ください。
- ・ 最後に④をご参照いただき、自社の将来的な CO2 削減のご参考としてください。

組織マネジメント等の取り組み

【ソフト面】

- ・エネルギー管理体制の整備
- ・エネルギー使用実績の把握
- ・継続的な省エネ活動の推進
- ・全員参加の省エネルギー活動

省エネを
始めるにあたって

業界を超えて
共通の取り組み

照明、空調の取り組み

【ソフト面】

- ・照明設備の管理
- ・空調フィルターの清掃
- ・空調温度設定の適正化

【ハード面】

- ・照明設備(電球型
蛍光灯への交換)

発生量の削減
リサイクル等

原料
調達

生産機器・輸送工程での取り組み

【ソフト面】

- ・ポンプ・ファン・コンプレッサー
の運転の最適化
- ・ボイラーの効率的な運転
- ・輸送回数の最適化

【ハード面】

- ・高効率炊飯機器の導入
- ・電気式フライヤーの導入
- ・低温輸送車の効率的利用
- ・包装の簡素化

廃
棄
物
の
発
生

フードマイレージの削減等

投資を伴う設備導入等の取り組み

【ハード面】

- ・LED 蛍光灯の導入
- ・ソックダクトの導入
- ・冷凍機(室外機)への自動散水機の適用

水産加工業界に
特徴的な取り組み

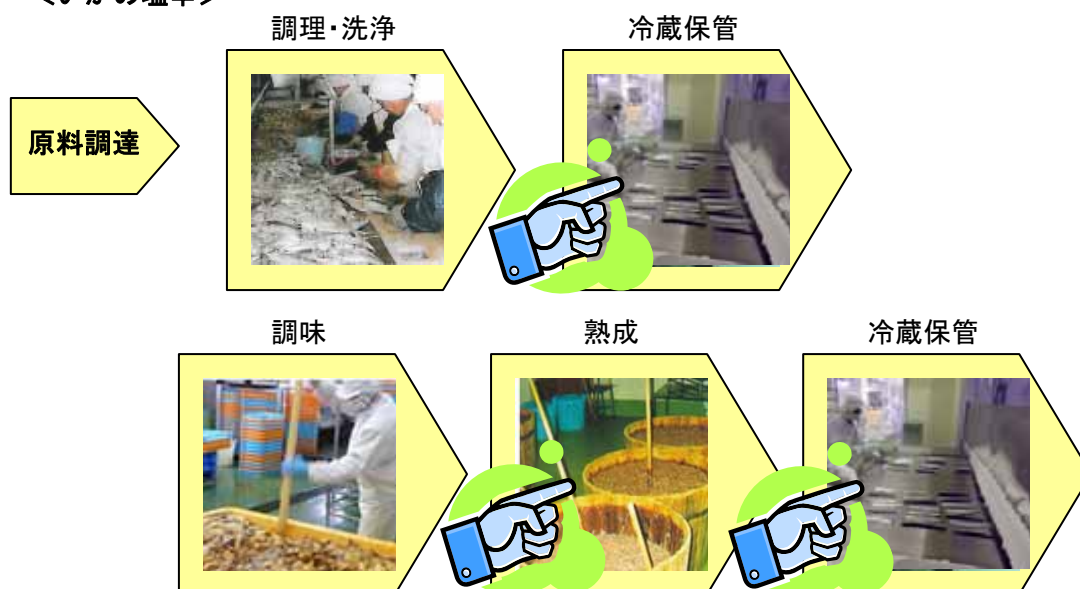
3. 代表的な製造フロー

○水産加工業界において、エネルギー使用が多い製造フローと削減のポイントを以下に示します。

<さきいか>



<いかの塩辛>



原料の冷蔵冷凍、焙焼、ボイルに特にエネルギーが使われています。
加熱・冷蔵冷凍等における省エネ活動が効果的でしょう。

<蒲鉾>

原料調達

下処理・水晒し



摺り



石臼

成型



型成機

加熱



フライヤー

蒸し器

冷却



包装



加熱プロセスにおいて、比較的多くの燃料が使用されます。
フライヤーや蒸し器等における省エネ活動が効果的と想定されます。

<佃煮>



焙焼・炊き上げ・煮付けプロセスにおいて、比較的多くの燃料が使用されます。

煮熟機等における省エネ活動が効果的と想定されます。

組織としての取り組み ＜省エネを始めるにあたって＞

(1)エネルギー管理体制の整備

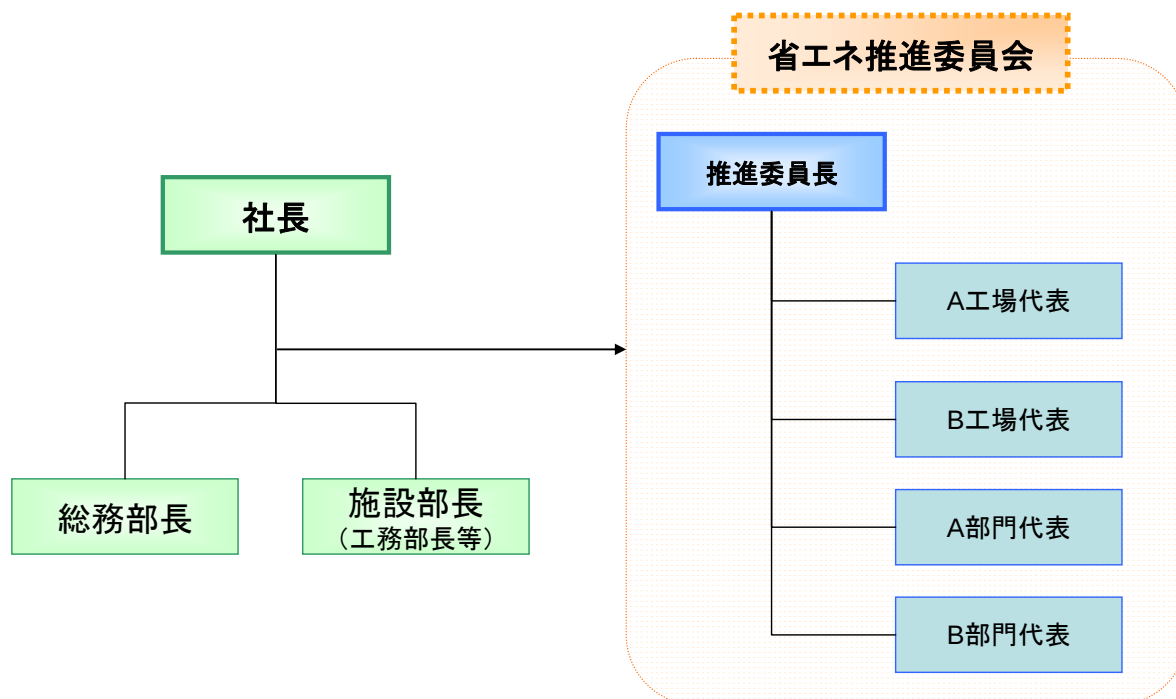
ポイント

- ・ 企業が省エネルギーにより CO2 削減を図るには、経営者・現場責任者のリーダーシップと従業員の取り組み意識が大前提となります。
- ・ まずは、エネルギーの管理体制を整備するところから始めましょう。

アクション

- ・ 組織の大小にかかわらず、省エネルギーのためには各部門を統括する責任者が必要です。
- ・ 通常は総務部門や設備部門の責任者が適任ですが、小さな組織では経営者が兼ねることもよいでしょう。
- ・ 職場代表による推進委員会を組織して、みんなの知恵を出し合い、全員参加で取り組みましょう。

図表 エネルギー管理体制図(例)



(2) 継続的な省エネ活動の推進

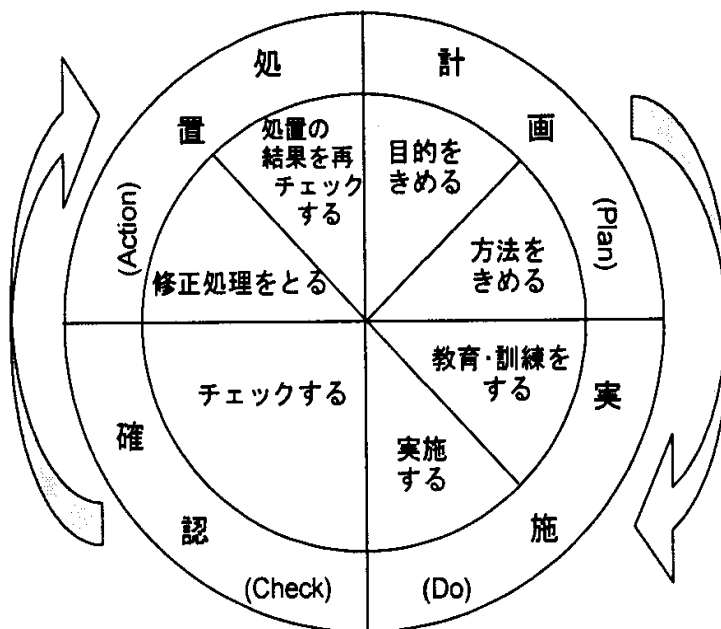
ポイント

- ・ 目標を設定する前提として、エネルギー使用状況の現状把握が必要です。
- ・ どの程度まで詳細に把握するかは、事業規模とエネルギー消費量により違ってきますが、まずは出来るところからやりましょう。

アクション

- ・ 省エネルギーを着実に推進するためには、PDCA(Plan - Do - Check - Action)サイクルによる取り組みを継続的に進めていく必要があります。
- ・ PDCA は以下のステップで実施されます。
 - 【 PLAN 】 現状を把握して目標とそのための実行計画を立案します。
 - 【 DO 】 その実行計画にもとづいて実行します。計画を実行する。
 - 【 CHECK 】 計画どおりエネルギー削減が進んでいるか検証します。
 - 【 ACTION 】 対策を見直し、現状を踏まえて計画を練り直します。

図表 PDCA サイクル



(3)エネルギー使用実績の把握

ポイント

- ・ 目標を設定する前提として、エネルギー使用状況の現状把握が必要です。
- ・ どの程度まで詳細に把握するかは、事業規模とエネルギー消費量により違ってきますが、まずは出来るところからやりましょう。

アクション

【ステップ1】 全体のエネルギー使用量の把握

- 初めに、電力会社やガス会社の過去の支払い明細書からエネルギー消費量を把握しましょう。
- 明細書にある毎月の電力使用量(kwh)、ガス使用量(m3)、重油又は灯油使用量(kl)を表にまとめましょう。

【ステップ2】 個別の機器ごとの把握

- 個別の機器や設備のメーターの値を毎月記録して表にまとめましょう。

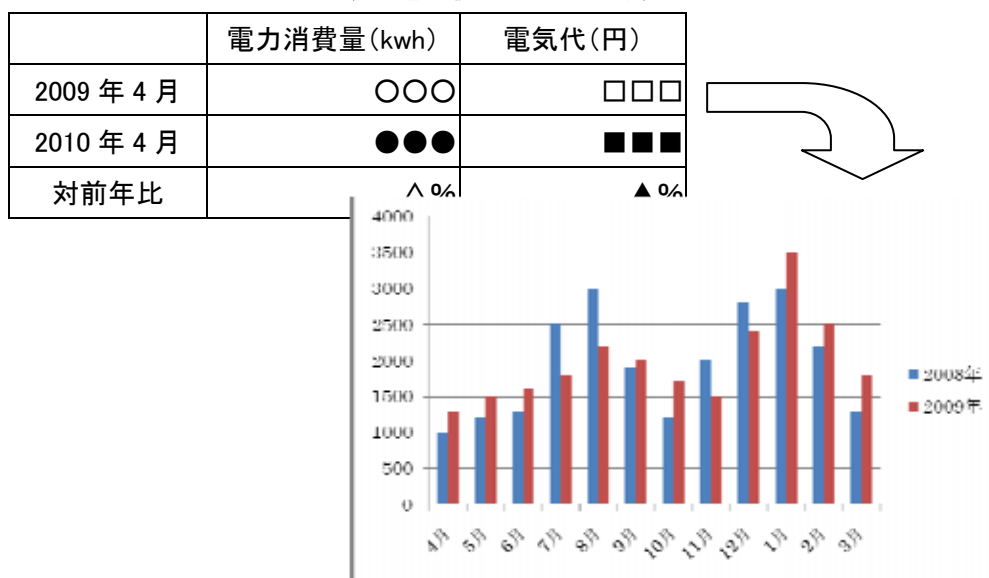
【ステップ3】 計測のインターバルを短く

- 計測を月ごとから日ごとにしましょう。

【ステップ4】 メーターの設置

- さらに細かく計測するため、必要箇所にメーターを設置して、計測しましょう。

図表 電力使用量の計測、表・グラフ作成例



関連情報は 4.参考資料へ

(4) 全員参加の省エネルギー活動

ポイント

- ・ 経営者の意識改革、エネルギー責任者の選任だけではなく、従業員、アルバイトに至るまで省エネ意識を共有しましょう。

アクション

- ・ 毎月の電気代の削減効果などは掲示やミーティングの場で全員に報告して達成感の共有を図りましょう。
- ・ 従業員、アルバイトに対して、省エネの研修会をしましょう。
- ・ 省エネルギー効果がたかった部門を表彰することは全員参加の動機付けになります。
- ・ 従業員から省エネルギーのアイデアを募りましょう。
- ・ 省エネのためのチェックリストを配布しましょう。

効果

省エネルギーは売上 UP と同じ！！

無駄なエネルギーを節約すると、その光熱費が削減できます。つまり、上手な省エネルギー活動は経営に寄与することになります。

例えば、年間 900 万円の光熱費を 10%削減した場合、90 万円の節約になります。

利益率 3%であれば、売上を 3,000 万円伸ばしたことと同等の効果になります。 $(90 \text{ 万円} \div 3\% = 3,000 \text{ 万円})$

<水産加工業におけるチェックリストの例>

Q1	調理機器の立ち上げは、調理開始時に必要な温度になるようにそれぞれスイッチを入れている。	☐	YES
Q2	仕込み作業や食材の解凍は、時間帯使用量を計算し、計画的に実施している。	☐	YES
Q3	調理機器・冷凍冷蔵庫の温度チェックを定期的(約 4 時間に 1 回)に実施している。	☐	YES
Q4	冷凍冷蔵庫の庫内は、詰め込み過ぎず、整理整頓を心がけている。	☐	YES
Q5	冷凍冷蔵庫のドアの開閉を少なくし、開けている時間を短くするようにしている。	☐	YES
Q6	調理終了と同時に、不必要な調理機器のスイッチは切っている。	☐	YES
Q7	グリルド・フライヤーのメンテナンスが終わると、フード換気扇を切っている。	☐	YES
Q8	冷凍冷蔵庫・厨房内空調機のフィルター清掃を定期的(週1回)に実施している。	☐	YES
Q9	コンデンサーに付着した油汚れやほこりを定期的(月1回)に清掃している。	☐	YES

現場での取り組み パート I

＜水産加工業界に特徴的な取り組み＞

(1)フライヤー

ポイント

- ・ フライヤーはエネルギー消費量が多いだけでなく、発生した熱が室内に広がるため、冷房効率の低下を引き起こしてしまいます。

アクション

- ・ 加熱効率が高いフライヤーを導入しましょう。
- ・ フライヤー利用時に室温が高くなりにくい電気フライヤーの導入を検討しましょう。

図表 電気フライヤー



効果

一般的なガスフライヤーは熱効率が 50%前後で、残りの熱はロスとして厨房内に排熱され室温を上昇させてしまいます。

一方、電気フライヤーは比較的高い熱効率が期待できるので室温の上昇を抑えることができます。

さらに、加熱時間が短くなることでランニングの時間を減らし、コスト削減にもつなげることができます。

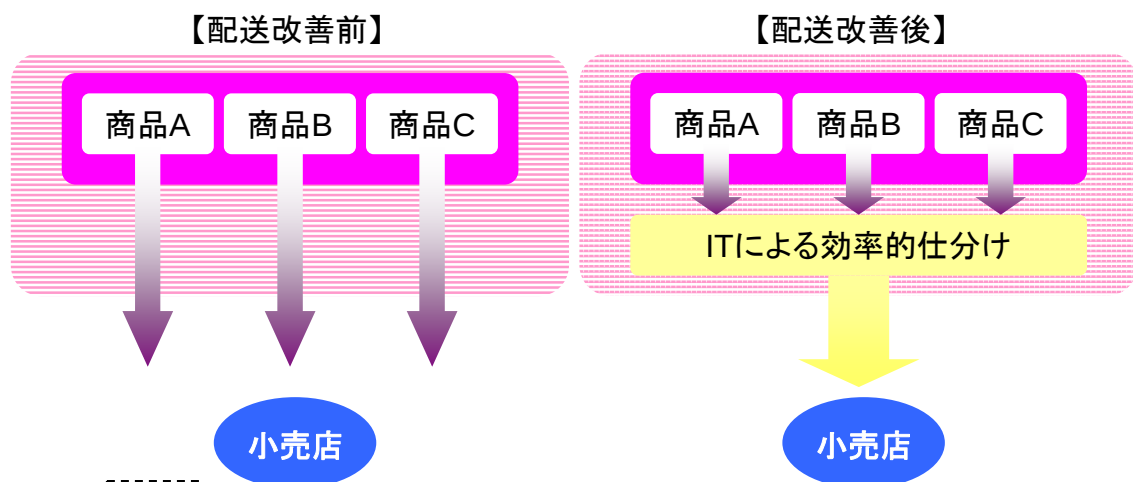
(2) 輸送回数の適正化

ポイント

- ・ 完成した商品の輸送においてエネルギーの削減の余地があります。

アクション

- ・ 積載率や車両の回転率に無駄がないか確認をしましょう。
- ・ 同一方面に輸送する商品は、異なる商品でもまとめて輸送するようにしましょう。
- ・ 他事業所や他社との共同配送を検討しましょう。



効果

異なる商品を同一コンテナに効率的に積み込むことができれば、トラックの輸送回数を抑えることができ、輸送コストを削減することにつながります。

例えば、日に3台利用していたトラックを2台に抑えることができれば、輸送コストを約33%削減することにつながります。

(惣菜関連企業において、自社工場からの商品輸送で利用例があります。)

(※ 自社単独の輸送以外に、他社との協働輸送もCO2削減に効果的です。)

(3)ソックダクトの導入

ポイント

- ・ 工場においては、原材料や製品の品質保持や作業環境の維持のために調理ラインを一定温度以下に保つ必要があります。
- ・ ただし、工場内すべてを冷房してしまうと、調理ラインと関係のない部分まで冷やすことになり、冷房代やエネルギーの無駄遣いとなってしまいます。

アクション

- ・ 工場内でエネルギーを最も消費する場所をセンサー温度計などで特定しましょう。
(特に食品の加熱工程は品質保持のための低室温と相反するので工夫の余地があります。)
- ・ 工場の加熱スペースでソックダクトを導入しましょう。

図表 ソックダクト利用イメージ



効果

➡ 一般的な空調に比べて約 2 割CO2が削減できます。(設定温度18)

(※ 設定温度、設置環境によって効果には変動があります。)

		設定温度 18℃	設定温度 14℃
空調 吹出口 の温度	従来システム (風速 2m/s)	13.0℃	7.8℃
	ソックダクト導入 (0.1m/s)	16.3℃	13.3℃

(4)冷凍機(室外機)への自動散水機の適用

ポイント

- ・ 水産加工業界では、原材料や中間製品の保管に冷凍庫を使うケースが多くあります。
- ・ 冷凍庫は消費エネルギーが多いことから、効率の良い機器を導入すればコストとCO₂を効果的に削減できます。

アクション

- ・ 自動散水機等の利用により、冷凍機(室外機)に水を撒くことで機器を冷却しましょう。
- ・ 蒸発気化熱によって直接冷媒を冷却する専用の省エネシステムを導入しましょう。

図表 自動散水機と散水イメージ



(※ 散水によって機器が錆びる危険もあるので注意してください。)

<A社の事例>

効果



7月～9月の場合、従来1,000kwの電力を900kwまで削減。
自動散水機の初期投資コストは低く、投資回収が容易(1、2年程度で可能)。

(5) 省エネ型冷凍機の導入 インバーター搭載型トンネルフリーザー

ポイント

- ・ 庫内温度等により、冷凍機が過剰に稼働することでエネルギーに無駄が発生している場合があります。
- ・ 自社で処理する場合、微生物処理技術やオゾンを利用した処理技術を利用することが可能です。

アクション

- ・ インバーター搭載型の冷凍機の導入を検討しましょう。
(消費電力の 20%～30%を削減できます。)
- ・ 冷凍機のインバーター効果だけでなく、機器をとりまく環境も配慮し、フリーザーの風の当り方や断熱効率の向上と改善を検討しましょう。

図表 インバーター冷凍機搭載式トンネルフリーザー



効果

インバーターのない従来機に比べて約3割の省エネ効果を発揮。

(6) 省エネ型廃水処理システム

ポイント

- ・ 水産加工の過程で発生する排水の処理には処理を委託する場合と自社で処理する場合があります。
- ・ 自社で処理する場合、微生物処理技術やオゾンを利用した処理技術を利用することが可能です。

アクション

- ・ オゾンの利用効率を高め、設備費、オゾン生成のランニングコストを抑えた技術や微生物の効率的な利用を通して利用電力を削減する技術の導入を検討しましょう。

図表 省エネ型廃水処理システム



効果



最新のエアレーション技術導入でコストを3分の1に。

現場での取り組み パートⅡ
<業界を超えて共通の取り組み>
①照明、空調の取り組み

(1) 照明設備 <照度設定の考え方>

- 不要箇所の消灯が最も基本的な管理です。
例えば、店頭販売を行っている場合は、季節やイベントの有無などを考慮して開店時間を調節し、年間を通じた消灯につなげることが出来ます。
- 独自に定めている照度基準が一般的な基準よりも高い場合は、引き下げを検討しましょう。定めていない場合は、照度を見直しましょう。

一般的な照度基準

照明に関する基準としては、下記のようなものがあります。

- ・ JISZ9110(日本の照明基準)
- ・ ISO8995(国際照度基準)

法規制や一般的な照度基準を参考にしながら、自社に適切な照度を設定しましょう。

図表 事務所の JIS の照度基準

照度 [lx]	場 所 注1		作 業
2000			○ 設 計 ○ 製 図 ○ タ イ プ ○ 計 算 ○ キーパンチ
1500			
1000	事務局 a) 注2、営業室、設計室、製図室、玄関ホール(昼間) 注3		
750	_____	事務室 b)、役員室、会議室、印刷室、電話交換室、 電子計算機室、制御室、診察室 ○電気室、機械室などの配電盤、計器盤 ○受付	_____
500	集会室、応接室、待合室、 食堂、調理室、娯楽室、 修養室、守衛室、玄関ホール (夜間)、エレベータホール	書庫、金庫室、電気室、 講堂、機械室、エレベータ、 雑作業室	
300	_____	_____	
200	_____	洗場、湯沸室、浴室、 廊下、階段、洗面所、 便所	
150	_____	_____	
100	喫茶室、休養室、宿直室、 更衣室、倉庫、玄関 車寄せ)	_____	
75			_____
50	屋 内 非 常 階 段		
30			

注1 屋内駐車場については別に定める。

2 事務室は細かい視作業を伴う場合および屋光の影響により窓外が明るく室内が暗く感ずる場合は a) を選ぶことが望ましい。

3 玄関ホールでは昼間の屋外自然光による数万lxの照度に目が順応していると、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。なお、玄関ホール(夜間)と(昼間)は段階点滅で調節してもよい。

(2)照明設備 ①電球型蛍光灯の使用

ポイント

- ・ 照明に用いる白熱球は導入時にかかるコストは低いものの、一定期間以上利用すると電球型蛍光灯の方がコストを抑えられるようになります。

アクション

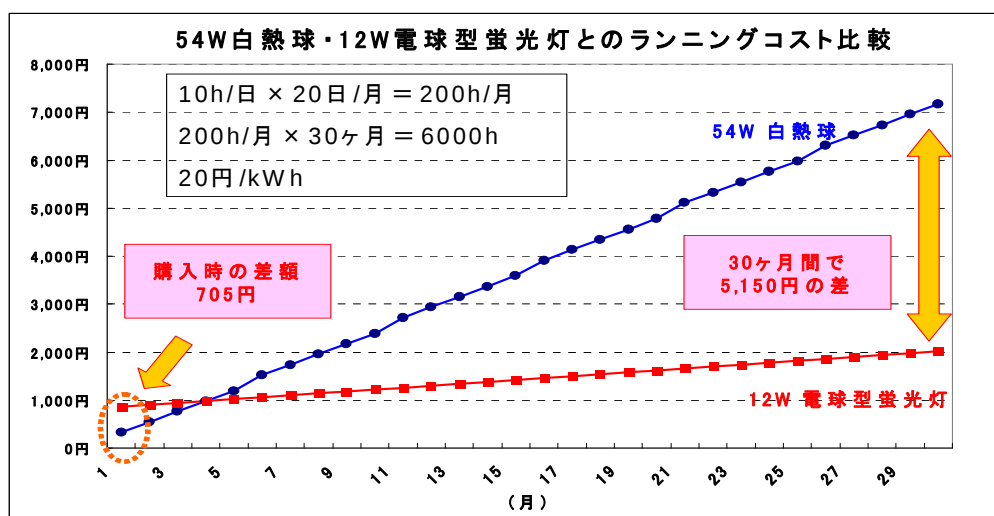
- ・ 白熱球と比べて、省エネ効果がとても高く、長持ちする、電球型蛍光灯に交換しましょう。
※留意点：調光器があるときは使用できません。

効果



初期投資を含めても30ヶ月で約3倍の省コストに。

図表 白熱球と蛍光灯のランニングコスト比較



関連情報は 4.参考資料へ

(3)照明設備 ②LED 蛍光灯の導入

ポイント

- ・ 店舗や工場では、照明機器において電気が消費されています。異物混入対策等のために他の製造業よりも明るめの照度設定にしている事業者も多いため、効率の良い照明への切り替えは大きな効果を発揮します。

アクション

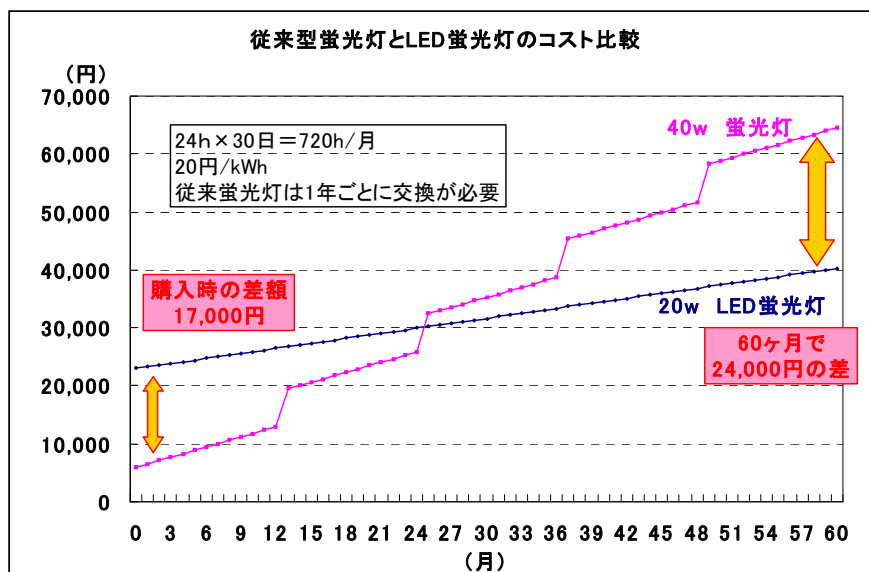
- ・ 電圧をかけると発光する、電極などの劣化がなければほぼ永久的に使える寿命の長い光源であるLEDの導入を検討しましょう。
(LEDは消費電力が白熱灯などに比べて少ないため、CO2 削減に高い効果が期待されます。)

効果



300本のLED蛍光灯を毎日24時間使用した場合、5年間で57%のCO2削減に。初期投資も含めて5年でコスト安を達成することも可能。

図表 LED 蛍光灯と白熱灯のランニングコスト比較



(4)空調設備

ポイント

- ・ クールビズ・ウォームビズでもうたわれているように、冷房や暖房の効かせ過ぎは電気代とエネルギーの無駄使いとなってしまいます。
- ・ 店舗や工場の冷房・暖房の設定温度を適切に設定することが重要です。

アクション

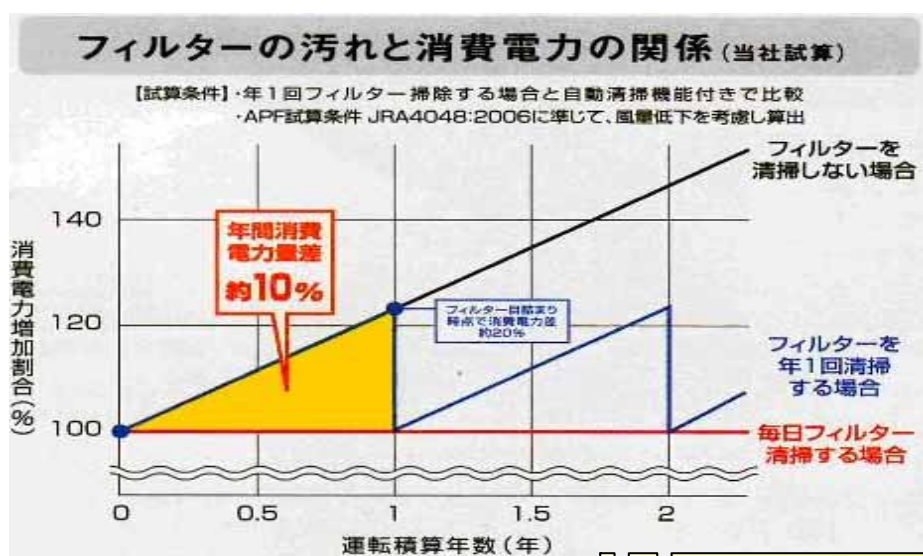
- ・ オフィスでは、夏は 28℃、冬は 20℃を目安として設定しましょう。
(厨房換気設備は、器具のガス使用量に応じて決められており、ガスの使用量に応じて換気風量を増減することが省エネルギーにつながります。)
- ・ 空調機のフィルターは定期的に清掃しましょう。(目安:2週間に1回)

効果



冷暖房温度を 1℃ 緩和することで、空調エネルギーのおよそ10%の省エネになります。
毎日フィルター清掃することで電力量を年間10%削減することが出来ます。

図表 フィルターの汚れと消費電力の関係



関連情報は 4.参考資料へ

現場での取り組み パートⅢ
＜業界を超えて共通の取り組み＞
②生産機器、輸送工程での取り組み

(1) ポンプ・ファンの最適化

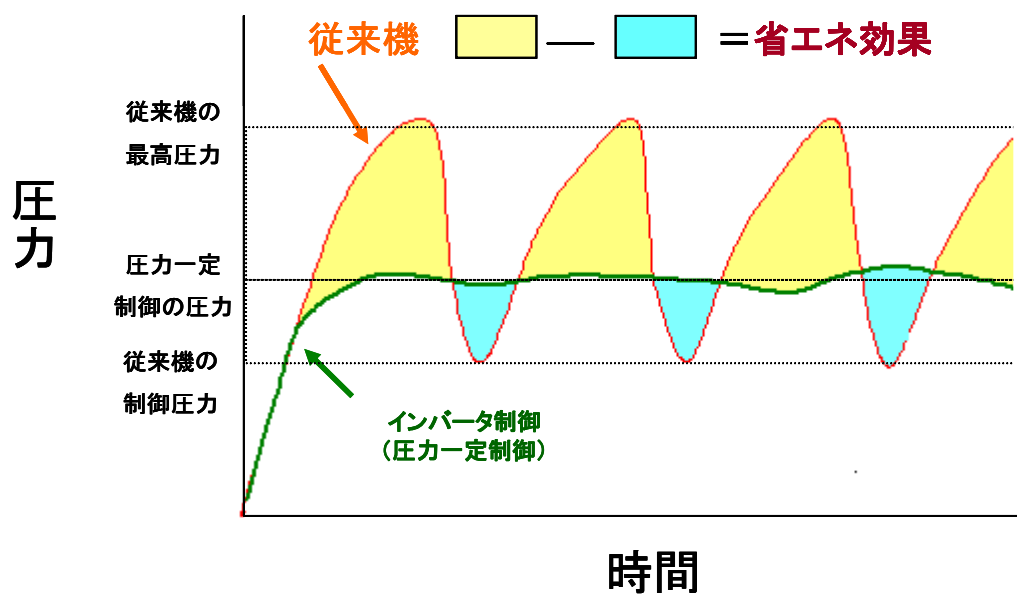
ポイント

- ・ 使用中のポンプ・ファンには、稼働状況や機器の経年変化により、過剰に回転していることがあります。

アクション

- ・ ポンプ・ファンの回転状況を確認しましょう。
- ・ 流量調整のある場合はインバータ式回転数制御を採用しましょう。

図表 回転数制御による省エネ量



効果



無駄な回転を抑えることで省エネ効果が期待できます。

(2)コンプレッサー

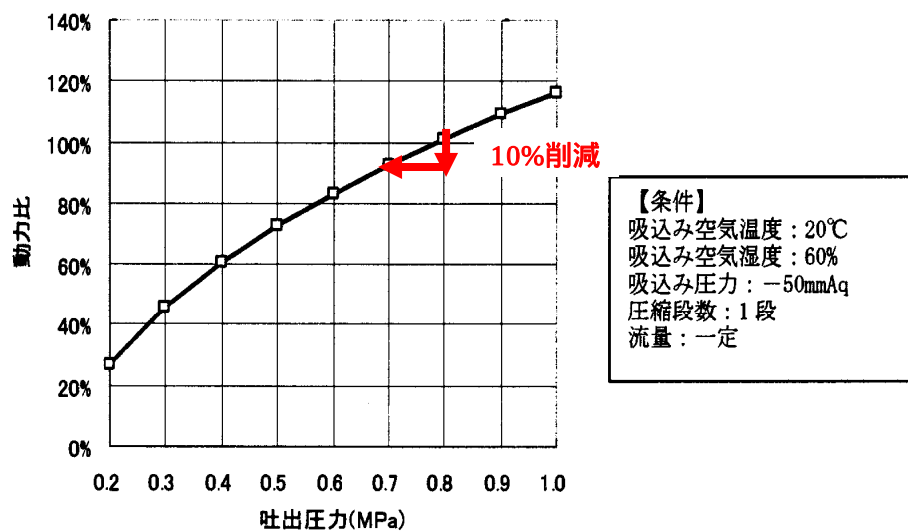
ポイント

- 工場内の圧縮空気使用量は時間ごとに大きく変動します。

アクション

- コンプレッサーの運転状況の把握をしましょう。
- 必要な圧力の把握をし、吐出圧を下げられるか確認しましょう。

図表 コンプレッサの吐出圧力と消費動力(理論動力)



出典：省エネルギー技術ハンドブック（工場編）
平成17年版（（財）省エネルギーセンター）

効果



吐出圧を0.1MPa下げれば、およそ10%の省エネになります。

(3) ボイラー設備

ポイント

- ・ ボイラーの空気比が大きいとボイラー排ガスの酸素濃度が高くなり、排ガス損失が大きくなります。
- ・ ボイラーを低負荷で運転すると効率が大幅に低下します。
- ・ ボイラーからの放熱は冷房負担の増加になります。

アクション

- ・ ボイラーは、適正な空気比で燃焼させましょう。(1.2～1.3 が適正值です。)
- ・ ボイラーの容量及び台数が業務内容に見合っているか確認し、蒸気は平均的に使用するよう
に工夫しましょう。
- ・ 配管に断熱カバーをつけるなどの保温対策を加えましょう。

効果



空気比2.0から適正化することで約5%のガス損失を防ぐことが可能です。
台数の調整と保温対策もエネルギーの損失を防ぐことにつながります。

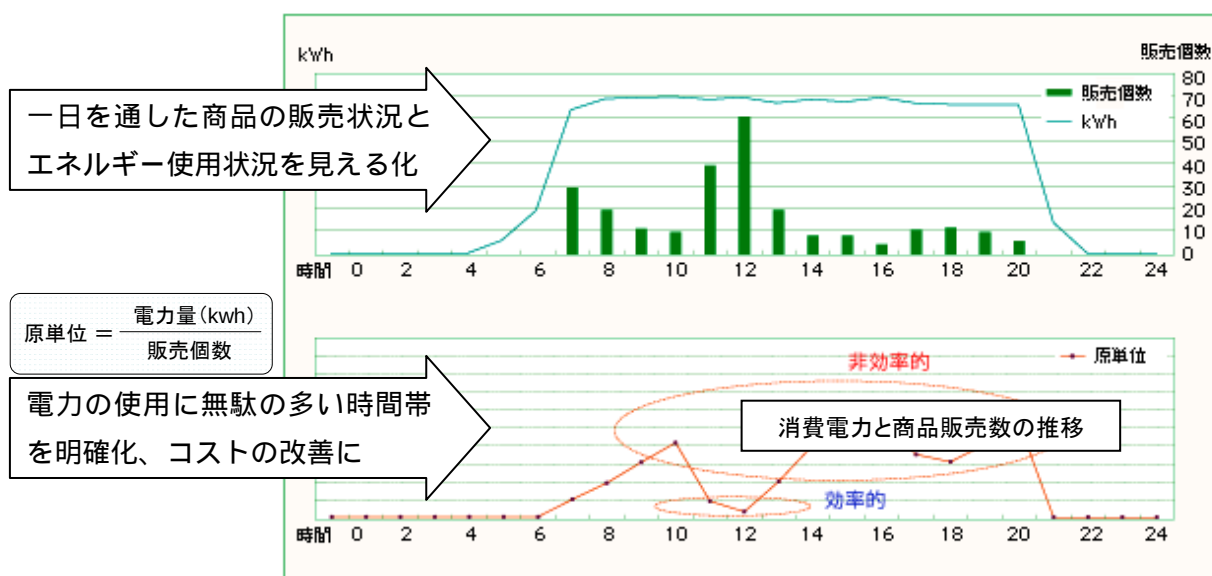
図表 断熱カバーの装着



関連情報は 4.参考資料へ

4. 参考資料

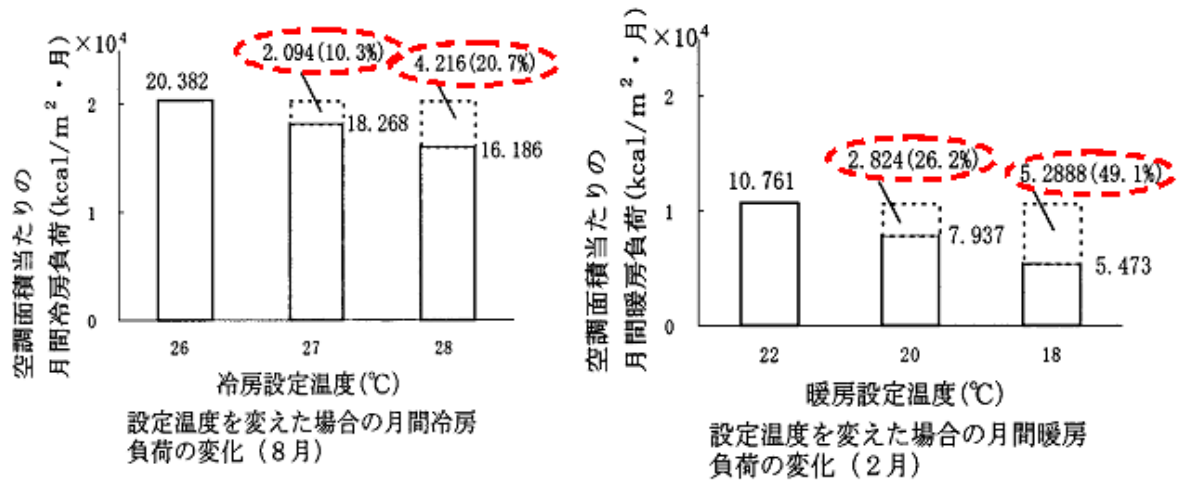
＜エネルギーモニタリングシステムに関する参考情報＞



＜蛍光灯に関する参考情報＞

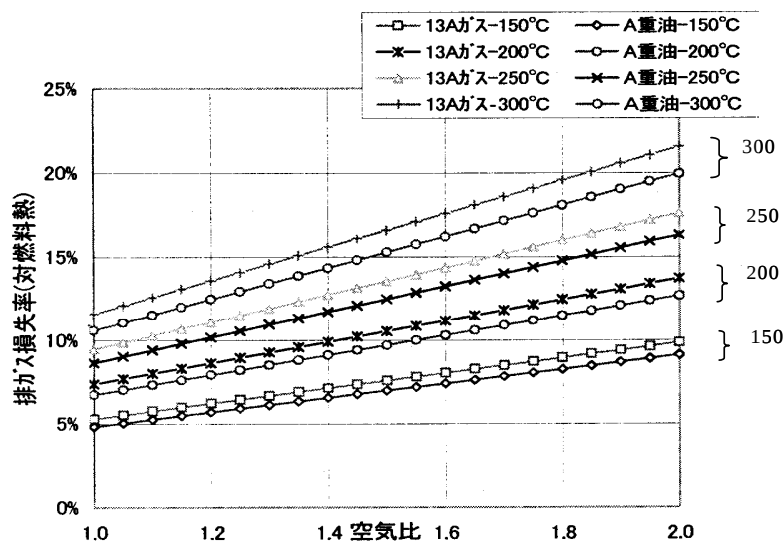
	省エネ効果	コスト
節電型蛍光灯 （最新式ラピッドスタート型） 一般的に事務所などで多く使われている蛍光灯です	6000 時間利用した場合： 消費電力：85W：11,730 円 （20 年前の同一タイプ：消費電力：102W：14,076 円）	蛍光灯に接続するための安定器を変える必要なし。
Hf 型蛍光灯 （高周波点灯蛍光灯） 電子安定器により電球を高周波に変換しランプを点灯させ、ランプ自体の性能を向上させる方式の蛍光灯です	6000 時間利用した場合： 消費電力：65W：8,970 円 （国等による環境物品等の調達の推進に関する法律「グリーン購入法」に無条件適合）	安定器を Hf インバータ定格安定器に交換する必要がある。個人での工事はできないため、最寄の電気工事専門業者に依頼する必要がある。

＜設定温度の違いによるエネルギー負荷の比較図＞



＜空気比と排ガス熱損失率＞

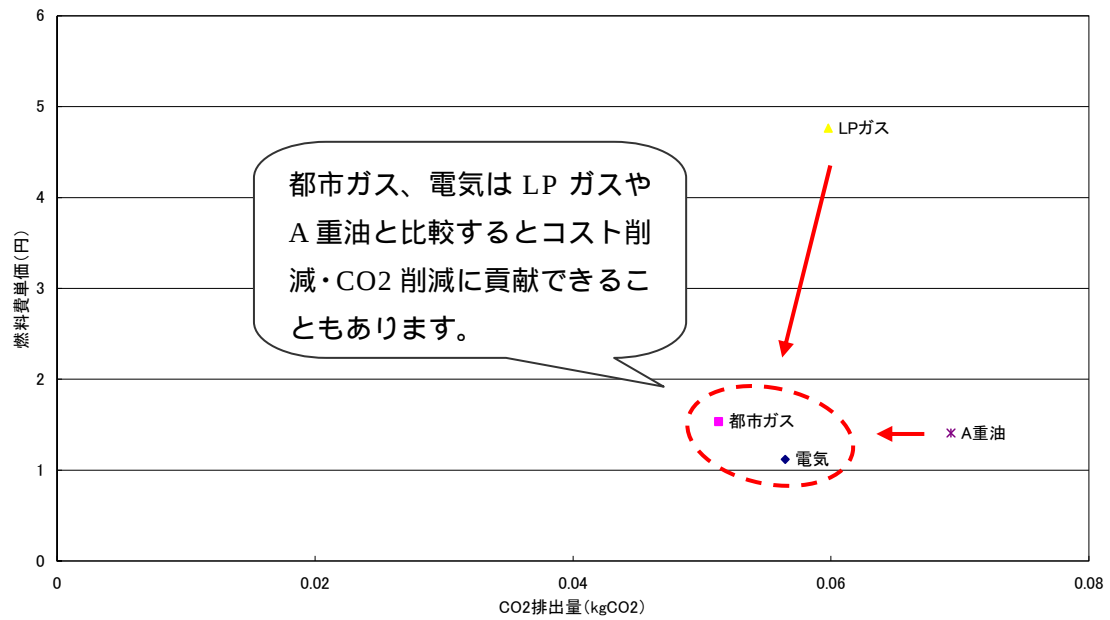
(13A ガス・A 重油、排ガス温度をパラメータ)



出典：省エネルギー技術ハンドブック（ビル編）
平成17年版（（財）省エネルギーセンター）

<エネルギーとコスト・CO2 排出量の関係図>

1MJあたりCO2排出量・コストの概算



(燃料価格は地域によって異なるため、事業所ごとの条件でご確認ください。)

5. 取り組みを後押しする補助制度等参考情報

CO2 削減の取組を後押しする税制、補助金等の情報を掲載します。

○税制優遇(エネルギー需給構造改革投資促進税制)

→ <http://www.eccj.or.jp/enekaku/>

○金融上の助成措置について

→ <http://www.eccj.or.jp/promote/06/index.html>

○新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の助成について

→ <http://www.nedo.go.jp/>

○食品産業における CO2 削減優良事例について

→ http://www.maff.go.jp/j/soushoku/recycle/ondanka/o_zirei/index.html

○食品産業における温室効果ガス削減方策についての報告書について

→ http://www.maff.go.jp/j/soushoku/recycle/ondanka/o_houkoku/index.html

○食品産業における環境自主行動計画について

→ http://www.maff.go.jp/j/soushoku/recycle/ondanka/o_zisyu/index.html

○カーボンフットプリントについて

→ <http://www.cfp-japan.jp/>

○国内クレジット制度について

→ <http://jcdm.jp/index.html>

○試行排出量取引スキームポータルサイト

→ <http://www.shikou-et.jp/>

○温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度について

→ <http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/>



お問い合わせ先

株式会社 日本総合研究所
創発戦略センター

東京都千代田区一番町16番
(03)3288-4985
