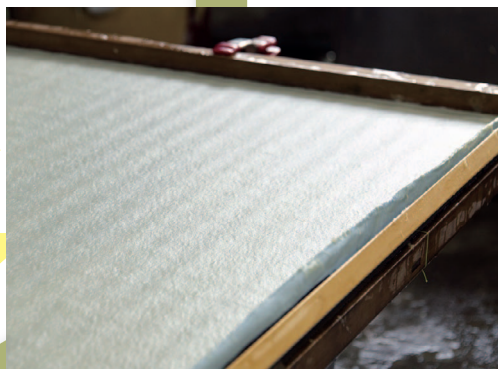


パッ!と見てわかる 省エネ術のすすめ

省エネ実践

伝統産業



福井県
安全環境部環境政策課

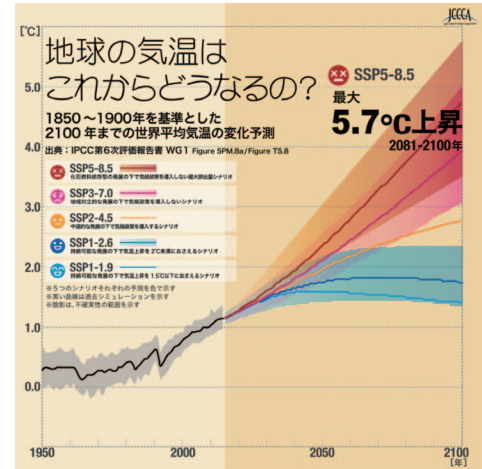
はじめに 省エネは地球温暖化の防止につながります



地球温暖化問題

IPCC第6次評価報告書(2021)によると、石油などの化石燃料の大量消費により、世界平均気温は、工業化前と比べて、2011～2020で1.09℃上昇しています。今後、温室効果ガス濃度がさらに上昇し続けると、気温はさらに上昇すると予測され、今世紀末までに3.3～5.7℃の上昇(右図 SSP5-8.5)と予測されています。

そのような中で、2015年のCOP21パリ協定では、「すべての国が、2050年までに平均気温の上昇を2度より低く保ち、1.5度に抑える努力をする」ことを目標に掲げ、さらに2021年のCOP26では、1.5℃を目標としその達成に向けた取組の加速化が「グラスゴー気候合意」として明記されました。



出典：全国地球温暖化防止活動推進センター HP



日本政府の対応

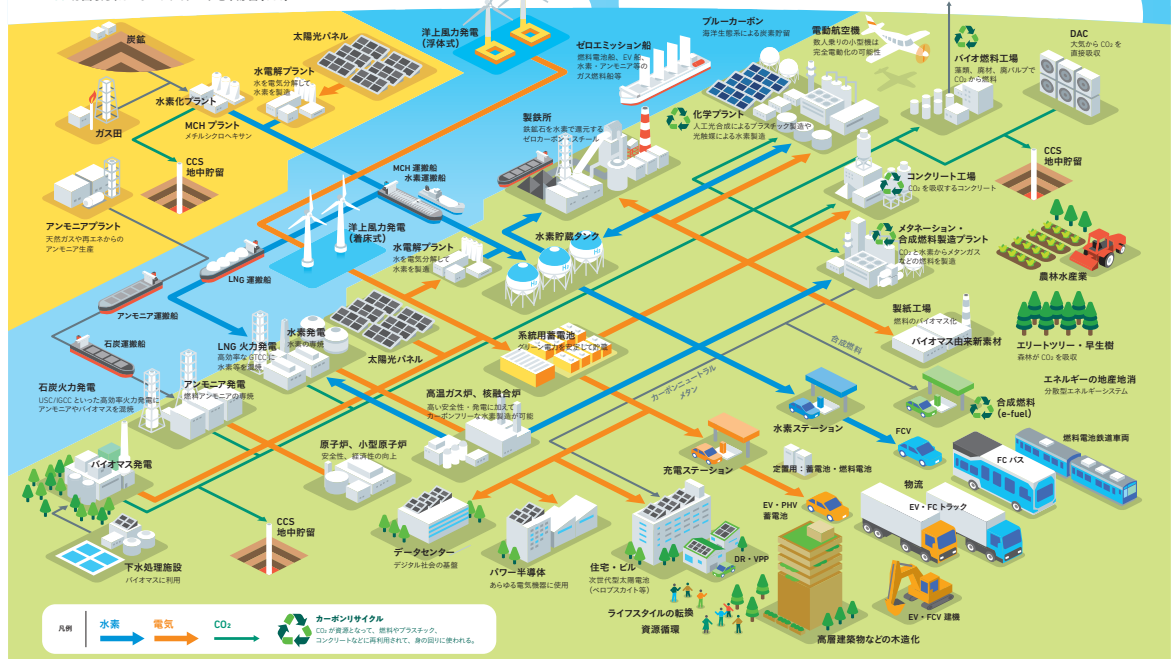
令和2(2020)年10月26日の内閣総理大臣所信表明演説において「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことが宣言されました。

また、令和3(2021)年10月には地球温暖化対策計画が閣議決定され、新たな2030年度目標(2013年度比温室効果ガス46%削減)が掲げられました。

新たな目標の達成に向けて、社会全体で脱炭素化に向けた動きが加速しており、省エネ分野においても令和4(2022)年5月に省エネ法が改正され、「非化石エネルギーを含むエネルギー全体の使用の合理化」が進められることになりました。

カーボンニュートラルの産業イメージ

電気はすべて脱炭素化し、産業部門の電化を進める
水素は、発電・産業・運輸など幅広く活用されるキーテクノロジー
CO₂は回収し、カーボンサイクルや地中貯留(CCS)へ





福井県の取組み

福井県では、令和2（2020）年7月に策定した「福井県長期ビジョン」において、2050年の二酸化炭素排出実質ゼロを目指すことを掲げました。

具体的な取組みとして、令和3（2021）年4月に県内初の商用水素ステーションの整備を行いました。走行時にCO₂を排出しない燃料電池自動車（FCV）の普及に向け大きな弾みとなるとともに、本県のCO₂削減に大きく貢献することが期待されます。

そして、令和4（2022）年8月には、「福井県カーボンニュートラルポータルサイト」を県庁ホームページ内に立ち上げ、県民、県内事業者のカーボンニュートラル、脱炭素社会の取組みに向けた情報発信を開始しました。

また、現行の「福井県環境基本計画」を令和4年度中に見直し、地球温暖化などの情勢の変化に的確に対応した施策をすすめていくこととしています。



〈令和3（2021）年4月2日 開所した水素ステーション〉



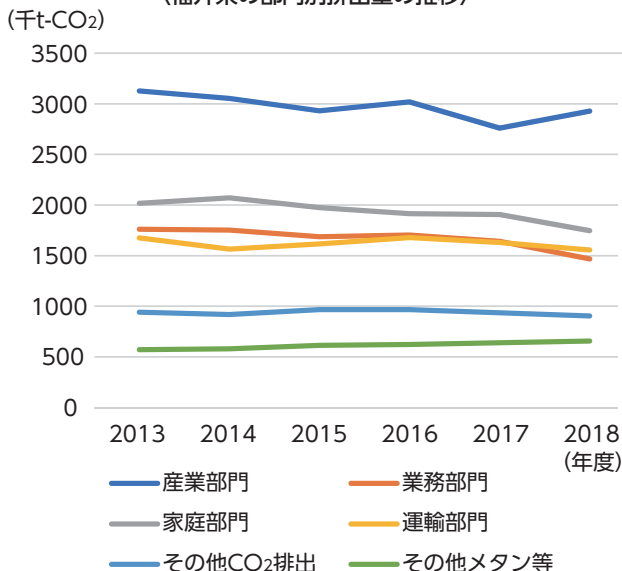
省エネルギーの実践

福井県全体の温室効果ガス排出量の推移は、平成25（2013）年度の10,094千t-CO₂から、平成30（2018）年度は9,256千t-CO₂と約8.3%減少しており、部門別排出量についても産業・業務部門では減少傾向にあります。

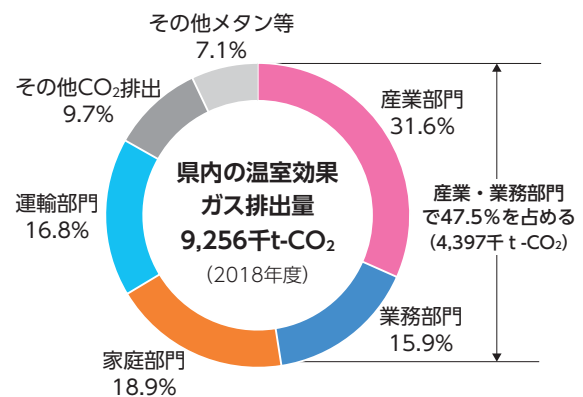
温室効果ガス排出量のうち、産業・業務部門が県全体の約5割を占めていることから、これからの地球温暖化対策を進めていくためにも、事業者の皆様の省エネルギー対策が重要になってきます。

業種ごとに省エネ実践の事例をまとめたこの冊子は、皆様に活用していただくことで、エネルギー消費量の削減に繋がることを目的としています。

〈福井県の部門別排出量の推移〉



〈福井県の部門別排出状況〉





福井県の伝統産業

伝統的工芸品とは、日常生活の用に供し、伝統的な技術や技法で製造され、一定の地域において少なくない数の者が従事しているなど、一定の項目を満たし、さらに伝統的工芸品産業の振興に関する法律に基づき経済産業大臣の指定を受けた工芸品のことで、令和4（2022）年11月現在、全国で240品目が指定されています。

福井県では、越前漆器、越前和紙、若狭めのう細工、若狭塗、越前打刃物、越前焼、越前筆筒の7品目が指定されています。

品 目	経済産業大臣 指定年月日	主な 生産地
越前漆器	昭和 50 年 5 月 10 日	鯖江市
越前和紙	昭和 51 年 6 月 2 日	越前市
若狭めのう細工	昭和 51 年 6 月 2 日	小浜市
若狭塗	昭和 53 年 2 月 6 日	小浜市
越前打刃物	昭和 54 年 1 月 12 日	越前市
越前焼	昭和 61 年 3 月 12 日	越前町
越前筆筒	平成 25 年 12 月 26 日	越前市

これらの工芸品は長い歴史を持ち、伝統的な技術や技法で家内工業的に脈々と受け継がれてきた福井県の誇れる産業です。一方、近年では機械化、量産化を図り工業製品としての製造を行っている企業も多く、地場産業として発展してきました。

機械化によって、電力やA重油などの燃料による生産設備機器が導入され、以前よりエネルギー使用量も大きくなってきており、CO₂削減やエネルギーコスト削減のため、省エネルギー対策が課題になっています。



これからの伝統産業と省エネ

伝統工芸品は、伝統的な技術や技法により手工業的に製造され、天然の素材を使用しているなど、製造時のエネルギー使用が少ないのが特徴ですが、近年では他の工業製品の製造業と同様に、環境配慮型の製品開発や製造工程における環境負荷の低減が求められています。

- 製品開発 …… ▪ SDGsの視点、新製品・新素材とのコラボレーション
- 製造工程 …… ▪ IOT技術との融合による歩留り改善や不良品の削減
 - 生産設備機器の使用最適化や高効率化による電力、燃料使用量の削減
 - 今まで利用していなかった排気などの廃熱や未利用熱の利用

製造工程での環境負荷低減の取組みは、省エネに直結し、結果的にコストカットにつながります。各事業所・工場で使用している生産機器について、製品の品質を確保しつつ、機器使用の最適化や設定変更などに取り組むことで省エネ、コスト削減に努めましょう。



福井県
伝統工芸品



事業所の設備機器

伝統産業の事業所・工場の設備には、照明やコンプレッサなど全ての伝統工芸品目に共通する設備機器と、伝統工芸品目に応じた固有の生産設備機器があります。



〈伝統工芸品目に応じた主な固有の設備〉

	駆動・圧縮空気設備  (電力)	熱設備  (電力・燃料)
越前漆器	ろくろ (木地) 印刷機 塗装スプレー	合成樹脂成型機 乾燥炉
越前和紙	ピーター (叩解) 圧搾機 抄紙機 (抄紙) 裁断機 スリッター ワインダー	パルパー (煮熟) ドライヤー (乾燥)
若狭めのう細工	ろくろ (成型・研磨)	
若狭塗	切断機 頭切機 糸巻機 頭付機 印刷機 転写機	
越前打刃物	シャーリングマシン (切断) コンターマシン (切断) ベルトハンマー ベルトサンダー 研磨機 ショットブラスト	電気炉 コークス炉
越前焼	土練機 グラインダー ろくろ (成型) 施釉薬スプレー	電気釜 (焼成)
越前箆笥	リップソー (製材) パネルソー (切断) ラジアルソー (加工) 仕上げ機 (加工)	



目次 ～省エネ経営のステップ～

「知る」ことから省エネ経営を始めましょう！

「省エネ」を通じて、自社のエネルギーコストを把握して課題を発見すること、自社にマッチした省エネ対策情報を知ること、そして、実践によりコスト削減など省エネ効果を確認することは自社の経営力アップに繋がります。省エネを特別な取り組みと考えるのではなく、経営と一体のものとして考えていくことが重要です。

Step 1

エネルギーコストを「知る」

■ エネルギーコストの知識	7
■ 電力料金の仕組み	7
■ エネルギーコストの見える化	8
■ エネルギー原単位による管理方法	8

各種生産機器の省エネ対策



① 生産計画に基づく電力ピーク対策 運用	9
② 生産機器の ON・OFF 運転管理・待機電力の削減 運用	9
③ モーターの高効率化 投資	10
④ 生産機器や機械のモーターにおける省エネベルトの採用 投資	10
⑤ 生産機器等のインバータ制御 投資	11
⑥ 生産機器からの放熱防止 投資	12
⑦ 生産機器からの廃熱回収 投資	13

ボイラ設備の省エネ対策



① 燃焼空気比の適正化 運用	15
② 温水（蒸気）配管、バルブの保温 投資	16

コンプレッサの省エネ対策



① 吐出圧力の低減 運用	17
② 吸気温度の低減 運用	18
③ 空気漏れの防止 運用	19
④ 排気熱の暖房利用 投資	20
⑤ インバータ制御方式の採用 投資	20

Step 2

取り組み可能な事例を「知る」

- 各種省エネ対策（下記参照） 9
- 伝統産業のエネルギー事情 31

Step 3

省エネ経営の進め方を「知る」

- 省エネ経営のステップ 37
- 省エネの実践 39
- 中小企業向け支援 45

照明設備の省エネ対策



- ① 適正照度の管理 **運用** 21
- ② 点灯・消灯時間の管理 **運用** 21
- ③ 高効率照明器具（LED）の導入 **投資** 22
- ④ 人感センサー等による点灯制御 **投資** 23

空調・換気設備の省エネ対策



- ① 室外機の日射防止 **運用** 24
- ② 室外機フィン、室内機フィルターの定期清掃 **運用** 24
- ③ スポット空調の導入、排気フードの設置 **投資** 25
- ④ 高効率空調設備の導入 **投資** 25
- ⑤ 屋根の遮熱対策 **投資** 26

受変電設備の省エネ対策



- ① 負荷の平準化、受電力率の改善 **運用** 27
- ② 高効率変圧器への更新 **投資** 28
- ③ デマンド監視装置、デマンドコントローラーの導入 **投資** 29

その他の省エネ対策



- ① 機器の設定切り替え **運用** 30
- ② スイッチ付タップの活用 **運用** 30

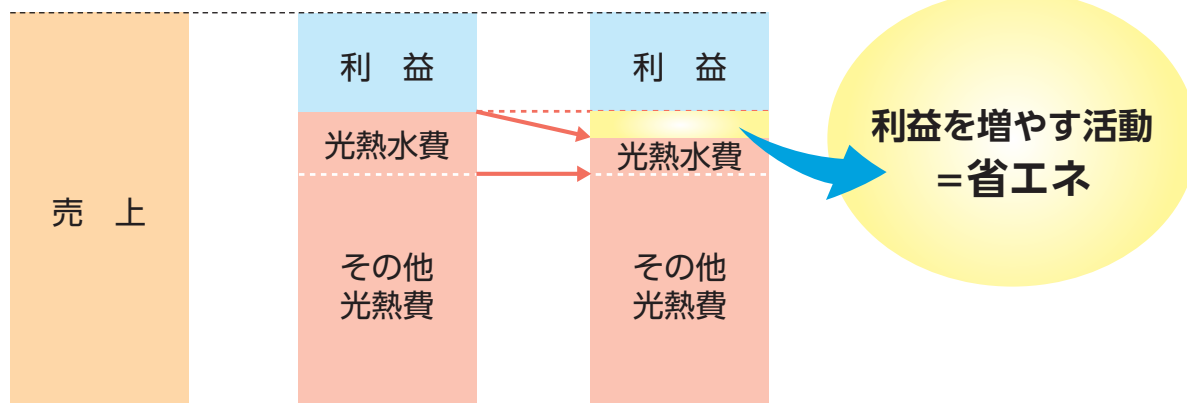


Step 1

エネルギーコストを「知る」

エネルギーコストの知識

売上の何%が光熱水費となっているか確認することが大切です。
光熱水費を抑えることで、利益率がアップします (=省エネ)。



電力料金の仕組み (高圧電力契約の場合)

電力料金を安くするためには、まず基本的な計算方法をつかんでおく必要があります。

電力会社の契約メニューの計算方法は、「基本料金」+「電力量料金 (従量料金)」+「再生可能エネルギー発電促進賦課金」の3種類で決まります。

電力料金

基本料金

単価 × 契約電力 (kW)
× 力率割引・割増 (185 - 力率) / 100)

電力量料金

単価 × 電力使用量 (kWh) ± 燃料調整費

再エネ賦課金

電気事業者が再生可能エネルギー固定価格買取制度で買取った電気を消費者 (全国) で負担しています

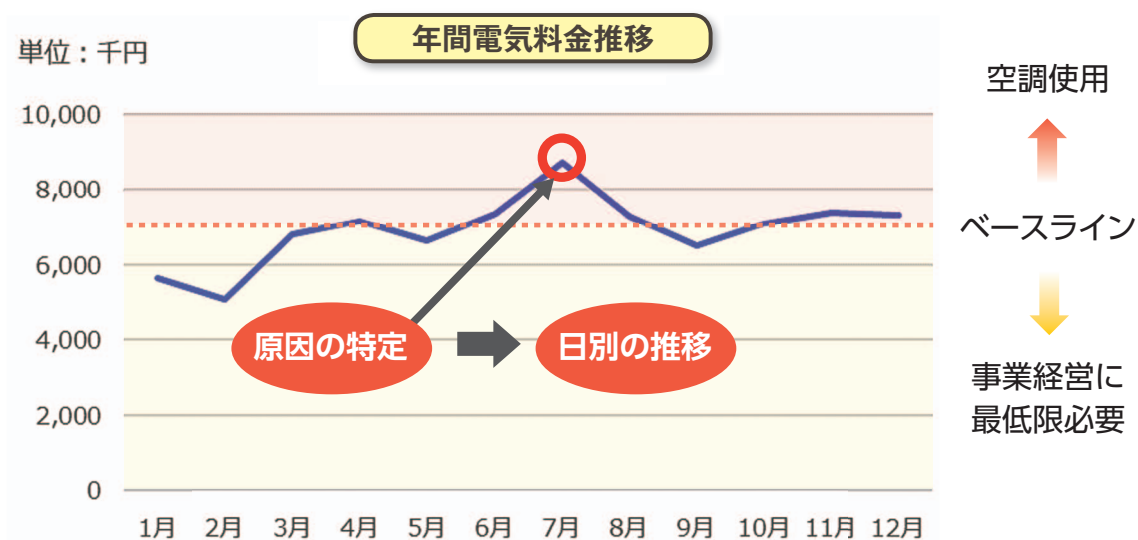
契約電力 (kW)、電力使用量 (kWh) を下げることで、省エネにつながります！

エネルギーコストの見える化

見える化は、エネルギーコストの特徴と削減余地を探るためには欠かせません。

1 カ月単位で、エネルギーごとに使用量やコストを記録し、グラフ等で「見える化」することが望めます。設備ごと、ゾーンごと、時間ごとにデータを細分化するほど、より詳細な分析が可能となります。

以下のグラフは、月毎の電力料金の推移を表しており、7月にピークを迎えているため、空調使用（冷房）がピークの原因であると推測できます。



エネルギー原単位による管理方法

例1 目標：「電気の使用量を本年は昨年比10%減の〇〇kWhとする」

例2 目標：「事業所全体の電気エネルギー原単位を、〇〇kWh/個（生産量）とする」

例1の電力使用量のような絶対量による目標管理は、生産量や売上の増減等によりその量は変動するため、省エネの本当の効果は見えづらく、正確な評価は難しくなります。

エネルギー原単位は、エネルギー使用量と密接に関係する単位数量当たりの必要なエネルギー使用量のことによってエネルギーに関する使用効率を表す指標です。

この値が小さくなるほど、エネルギーの使用効率が向上していることになります。このことは、エネルギーコストの減少も意味します。

例2のように、エネルギー原単位を年間単位や月間単位で算定し、その数値を指標にして、目標管理や分析をすることにより、エネルギー使用効率や省エネ効果を判断することができます。

$$\text{エネルギー原単位} = \frac{\text{エネルギー使用量（電力量：kWh、ガス量：m}^3\text{、原油換算：k} \ell \text{等）}}{\text{エネルギー使用量と密接に関係する数値（A）※}}$$

※（A）①生産量⇒個 ②売上⇒千円 ③操業日数⇒日 ④延床面積



Step 2

取組み可能な事例を「知る」

ここからは、費用が掛からない対策または少額投資で取り組める対策を **運用** として、高効率設備への更新・変更など費用が掛かる対策を **投資** とします。

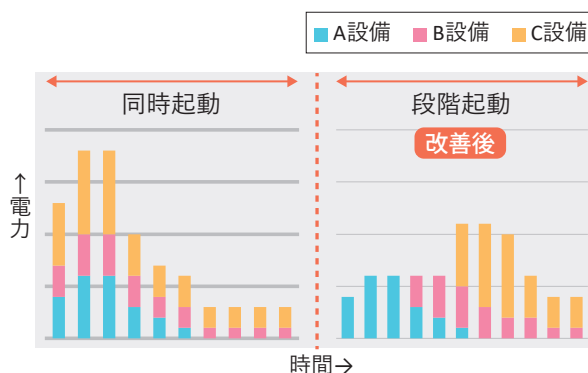
各種生産機器の省エネ対策

運用 改善対策事例

1 生産計画に基づく電力ピーク対策

- 生産機器におけるファン、ポンプ、モーター装置などは、起動時に多くの電力を消費するため、一斉に起動しないように、時間差起動（＝負荷の平準化）を行い、電力ピーク（最大電力）を抑制しましょう。
- 生産機器の運転計画表等を作成して、機器ごとのルールや共通認識を従業員全体で管理していきましょう。

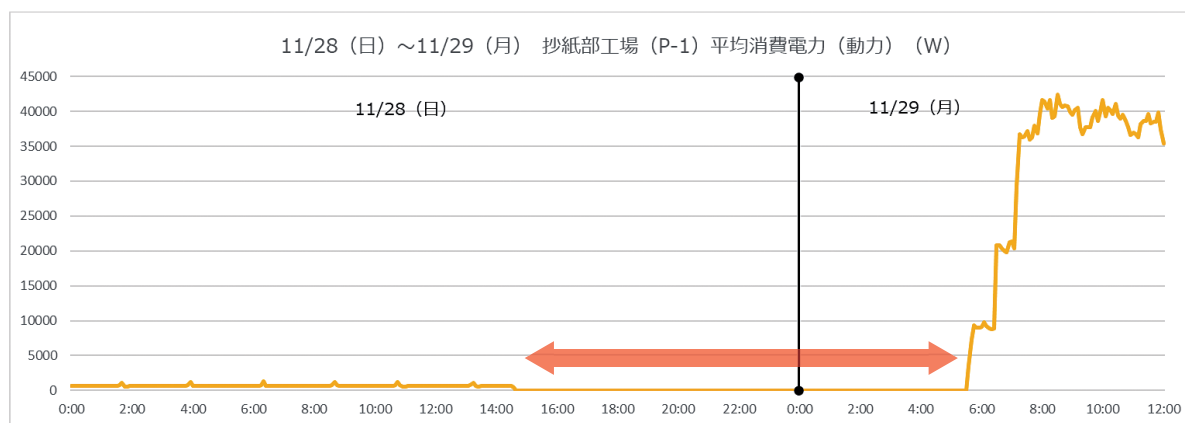
〈設備の同時起動と段階起動の比較〉



2 生産機器のON・OFF運転管理・待機電力の削減

- 下図は、省エネ診断事業所での電力の計測結果です。操業時間外は電力ブレーカをオフにすることで、待機電力が削減されています。終業後に生産機器の電源をオフにするだけでなく、ブレーカからオフにする取組みを習慣化することで、省エネにつながります。
- また、生産機器の補機として、コンプレッサやファン、ポンプなど様々な機器に使用されています。作業を中断した際や休憩時間は、これら補機も併せて停止するようにしましょう。
- 工場内に「節電にご協力ください」などのポスターを掲示し、従業員に対し省エネの推進に理解と協力を求めましょう。

〈省エネ診断を行った工場での電力消費計測結果〉

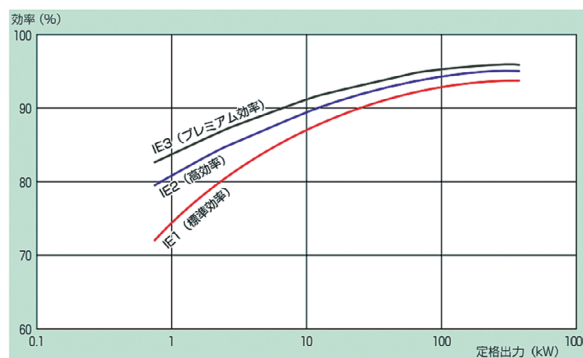


投資 改善対策事例

3 モーターの高効率化

- 電動ろくろ、ベルトサンダーなどの生産機器、ファン、送風機などモーターを動力源としている設備機器については高効率型モーターへの更新を検討しましょう。
- ファンや送風機などのモーターを動力源としている設備機器には、高効率型モーターへの更新を検討しましょう。
- モーターの効率は国際規格でIE1（標準効率）、IE2（高効率）、IE3（プレミアム効率）にクラス分けされています。各クラスの定格出力と効率の関係は右図のとおりです。
- 平成25（2013）年の省エネ法改正により、モーターにトップランナー制度が適用され、IE3相当の効率レベルがトップランナー基準と定められました。
- 省エネ診断事業所では攪拌機のモーター2台が創業当時のものであったため、効率が劣っていました。古いモーターをIE3（プレミアム効率）のモーターに更新することで、省エネを図ることができます。

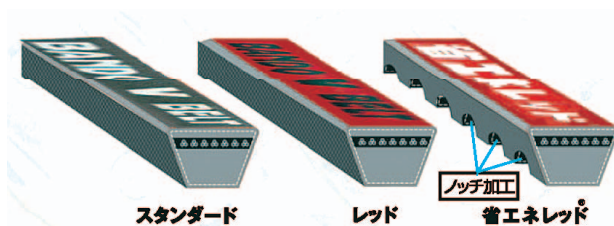
〈モーター効率値比較（4極 200V 50Hz IP4X）〉



出典：（一社）日本電機工業会

4 生産機器や機械のモーターにおける省エネベルトの採用

- 駆動用Vベルトは、ポンプ、ファン、モーター等の動力伝導の手段として広く使われています。
- 近年、ノッチ加工によりベルト内部の損失が低減された省エネベルトが普及しており、従来型のベルトと比較して伝導効率が大きく、耐久性にも優れています。
- メーカーによる検証では従来型のベルトと比較してエネルギーの消費量が3～6%（カタログ値）削減されるとの結果が得られています。



出典：バンドー化学株式会社「カタログ」



出典：日本空調メンテナンス株式会社HP



抄紙工程の原料攪拌機（計測電力量26.6kWh/日）で使用しているベルトを、省エネベルト（6本60,000円）に交換し、4.5%の省エネ効果を得られた場合の事例。

➡ 年間 **5,601円**（投資回収10.8年） **削減**

削減金額 26.6kW/日×260日/年（操業日数）×4.5%（省エネ効果）×18円/kWh（電力単価）
＝5,601円/年

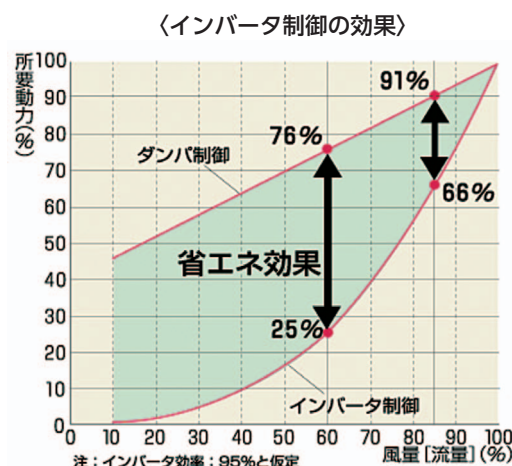
投資回収 60,000円（10,000円/本×6本）÷5,601円/年＝10.8年

投資は多少かかりますが、交換する際は
こちらを選んでみましょう！



5 生産機器等のインバータ制御

- インバータは、電気の周波数と電圧を自在に変える電力変換装置で、負荷に合わせてモーターの回転速度を変えることができる特徴があります。製造業の工場では、生産機器の主軸駆動やベルトコンベアの駆動モーター、排気ファン、送風機、搬送ポンプなど、様々な用途に使用されています。
- モーターは回転数の3乗に比例して軸動力が減少するため、インバータ制御を組み込むことで消費電力を抑制し、大幅な省エネ効果を得ることができます。
- また、インバータ制御により、モーターの回転速度を製品ごとにきめ細かく調整することができるため、従来のプーリー変速に比べて作業性の向上、加工の高精度化、工作機械の小型化などが期待できます。



出典：（一社）日本電機工業会



窯業製品の工場のショットブラスト集塵機3台の風量制御をダンパー制御（いずれもダンパー開度50%）からインバータ制御（回転周波数80%）に変更した場合の事例。

➡ 年間 **243,365円** (投資回収4.1年) **削減**

〈ダンパー制御（開度50%）〉



〈インバータ制御機器〉



削減金額 3.7kW（モーター定格消費電力）× 60%（平均負荷率）× 3台 × 48.8%（削減率：1 - (0.8)³）÷ 95%（インバータ効率）× 24時間（稼働時間）× 156日（稼働日数）× 19円（電力単価）= 243,365円

投資回収 1,000,000円（概算工事費）÷ 243,365円/年 = 4.1年

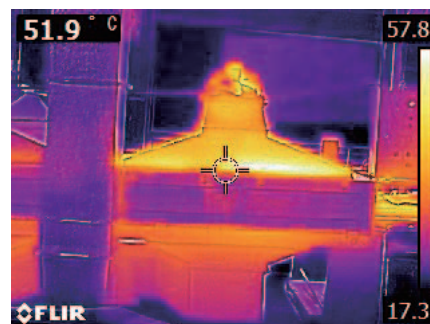
投資は必要ですが、確実に電力削減につながります！



6 生産機器からの放熱防止

- 越前和紙や越前打刃物、越前焼の製造では、乾燥や電気炉での焼入れ、焼成などの工程で、熱を利用する機器が多くあり、それら生産機器からの放熱防止（＝ロスをなくす）が省エネ対策のポイントになります。
- 放熱は「機器周辺の温度上昇」による空調負荷の増大や「昇温工程に時間がかかる」ことによる生産効率の低下、「規定温度を保つ」ためのムダなエネルギーコストの増大につながり、生産効率的にも経済的にも問題が生じます。
- そのため、各工程において、放熱防止によるエネルギー抑制のため断熱ジャケットや保温カバーを使用するなどの対策が重要になります。

〈生産機器（貼合せ機）の表面温度〉



越前和紙の貼合せ機のヒーターカバーに断熱材を取付け、放熱を抑制した場合の事例。

➔ 年間 **24,306円** (投資回収0.2年) **削減**

削減金額 0.541kW/㎡ (放散熱量) × 2㎡ (断熱面積) × 1,560時間 (年間稼働時間) × 80% (保温効率) × 18円/kWh (電力単価) = 24,306円/年

投資回収 断熱材 480円 (発泡スチロール 450mm × 450mm × 30mm) × 10枚 ÷ 24,306円 = 0.2年

自社でもできる保温対策、少ない投資ですぐ回収できます！

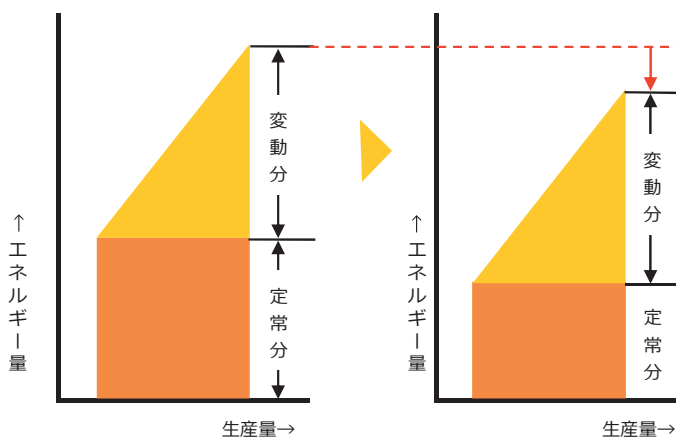


COLUMN



エネルギー消費定常分の削減

- 生産工程で使用するコンプレッサやボイラ、乾燥機などの付帯設備、空調設備・照明設備などは、生産量に関わらずエネルギーを消費しており、これらのエネルギー消費量を「定常分」といいます。一方で生産量に比例して消費するエネルギーを「変動分」といいます。
 - まずは、以下に示した定常分の削減から検討していきましょう！
- ① 機器の空転防止
 - ② 機器の待ち時間・ウォーミングアップ時間の短縮
 - ③ 機器休止中の照明消灯
 - ④ 機器休止時の換気抑制、空調抑制
 - ⑤ 機器の使用環境の最適化
 - ⑥ 機器の設定値の適正化



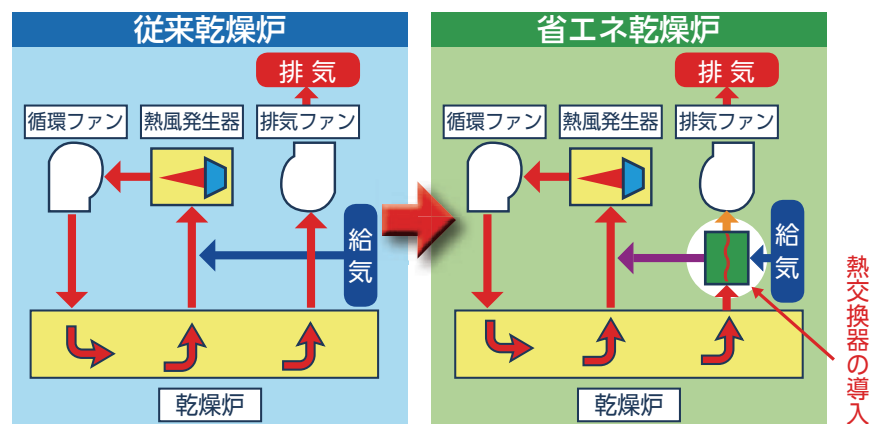
7 生産機器からの廃熱回収

- 生産機器の排気などから熱を回収する「廃熱回収熱交換器」を活用することで、乾燥炉や焼成炉では給気の予熱に、ボイラでは給水の予熱に利用することができます。
- 廃熱を回収して再利用することで、生産機器の消費エネルギーの削減による高効率化が可能です。
- 他にもコンプレッサ排気の暖房利用やボイラ蒸気からの高温排水（ドレン水）の温水利用などは比較的容易に取り組むことができます。
- 廃熱回収の熱交換器は、新規設備に加え既存設備にも導入が可能です。

〈低温排熱回収交換器のシステムフロー〉

【システムフロー】

今まで捨てていた乾燥炉の廃熱を、給気予熱に利用し省エネを図ります。



出典：大塚刷毛製造株式会社HP



窯業製品の工場の焼成炉（酸化焼成部でA重油を使用、還元焼成部で灯油を使用）で給気への予熱を行った場合の事例。

➡ 年間 **562,646円** (投資回収8.9年) **削減**

試算条件

年間燃料使用比率 A重油67% 灯油33%
 年間燃料消費量による理論空気量 2,500,201m³/年
 外気温度20℃を排熱により100℃に昇温の場合の空気のエンタルピー差
 $1.007 \times (100 - 20) \text{ kJ/kg} = 80.56 \text{ kJ/kg}$

削減金額

(年間削減熱量)
 $80.56 \text{ kJ/kg} \times 2,500,201 \text{ m}^3/\text{年} (\text{理論空気量}) \times 1.2 \text{ kg/m}^3 (\text{換算係数}) \div 1,000 (\text{MJ換算})$
 $= 241,699 \text{ MJ/年}$
 (A重油削減金額)
 $241,699 \text{ MJ/年} \times 67\% \div 39.1 \text{ MJ/L} (\text{熱量換算}) \times 86 \text{ 円} (\text{A重油単価}) = 356,181 \text{ 円}$
 (灯油削減金額)
 $241,699 \text{ MJ/年} \times 33\% \div 36.7 \text{ MJ/L} (\text{熱量換算}) \times 95 \text{ 円} (\text{灯油単価}) = 206,465 \text{ 円}$

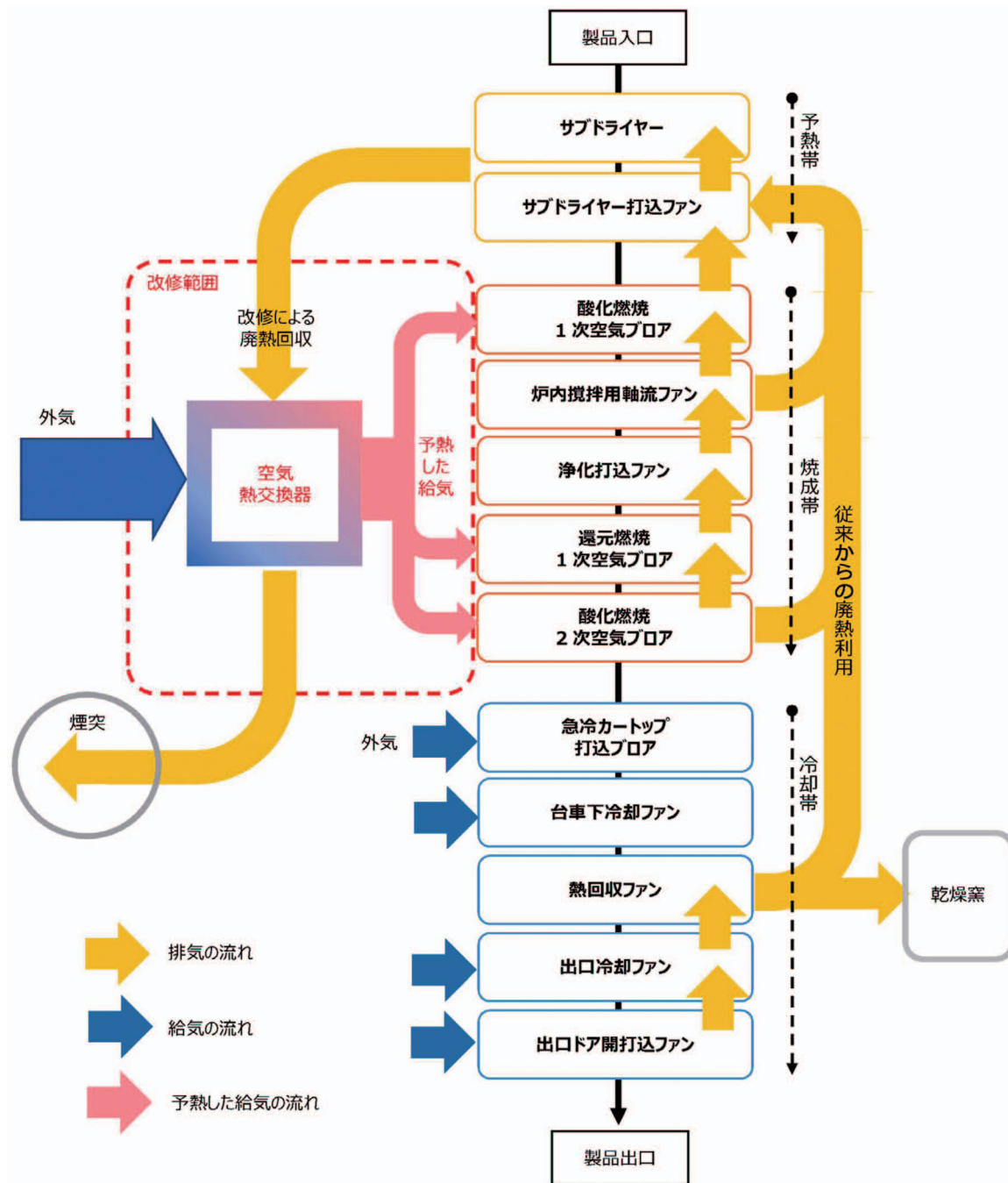
投資回収

5,000,000円 (概算工事費) $\div 562,646 \text{ 円/年} = 8.9 \text{ 年}$

投資はかかりますが、確実に燃料削減につながります



〈前ページ事例のシステム概要図〉



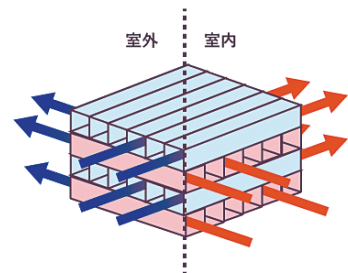
COLUMN

熱交換とは？

固体、液体、気体を問わず、熱は高温から低温へ移る性質があります。この性質を利用して、効率的に熱を移動させる装置が「熱交換器」です。

換気設備でも空気のみを交換し熱は逃さない「全熱交換器」が普及しはじめています。従来は空調で快適な空気を換気扇や換気ファンから外へ排出していましたが、せっかくエネルギーを使って作り出した空気も一緒に捨てていたことになります。全熱交換器を導入することで熱は逃さないため、空調の負荷が小さくなり、空調使用電力の削減につながります。

工場等の排気だけではなく、他にも温泉熱や地中熱の活用など、熱交換の仕組みが空調に利用されています。

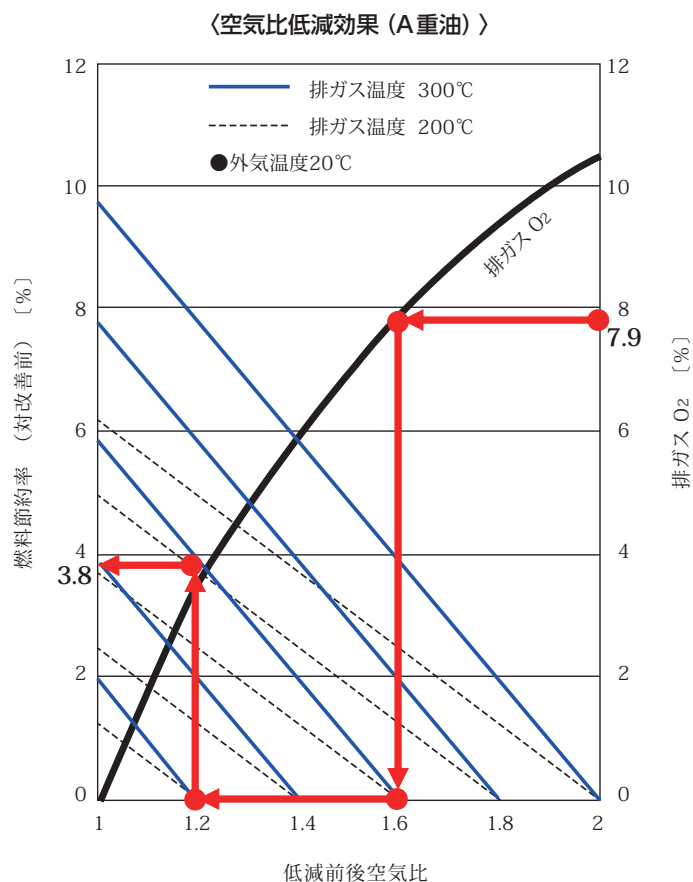


ボイラ設備の省エネ対策

運用 改善対策事例

1 燃焼空気比の適正化

- 通常、ボイラ管理は設備業者が行っていますが、その際に必ず空気比の測定を行い、燃焼調整することをお奨めします。空気比：1.3（排ガス酸素濃度が5%）以上の場合は、空気比を低く設定しましょう（下記コラム「燃焼空気比とは？」参照）。
- 空気比は排ガス酸素濃度から測定できます。排ガス酸素濃度7.9%の時、空気比は1.6であるため、1.2に下げると、排ガス温度300℃では3.8%の燃料節約率になります。



出典：省エネルギーセンター「2019省エネルギー手帳」



ボイラの排ガス測定の結果、空気比を1.6から1.2に燃焼調整し、3.8%燃料を節約できた場合の事例。

➡ 年間 **60,040円 削減**

削減金額 20kL（年間A重油使用量）× 1,000（L換算）× 79円/L（A重油単価）× 3.8%（燃料節約率）
= 60,040円/年

ボイラ燃焼の空気比を測定し、適正かチェック!!

COLUMN



燃焼空気比とは？

燃料を安定燃焼させるためには、理論的に必要な空気量（理論空気量）より若干過剰な空気量（実空気量）で燃焼させる必要があります。空気比とは、理論空気量に対する実空気量の割合です。実空気量中の過剰な空気は燃焼に寄与せずに燃焼室内で加熱されてそのまま排出されます。したがって適正な空気比を超えた必要以上の過剰な空気の供給は、無駄に加熱されているといえることができます。

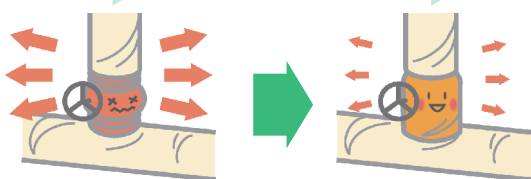
投資 改善対策事例

② 温水（蒸気）配管、バルブの保温

- 温水（蒸気）配管は、保温せずにむき出しのまま使用すると、放熱損失が発生します。
- 直管部は保温されていても、継ぎ手部分のフランジや、バルブ部分の保温がなされていないケースがありますので、忘れずに保温対策を実施しましょう。
- また、配管、バルブ等の放熱防止策の保温材が損傷しているケースもよくみられます。定期的に点検し、補修、更新等の保温対策を実施しましょう。

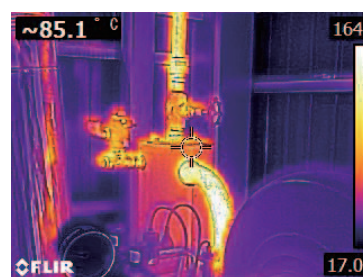
保温していない場合は多くの熱が逃げてしまい使用できる熱量は減少

保温することで熱量の減少を抑えボイラの燃料費を削減



出典：九州電力株式会社 HP

〈赤外線カメラによる温水配管周辺温度〉



蒸気配管におけるバルブ1箇所、フランジ1カ所、配管0.5m（裸鉄管からの放散熱量400W/m、配管口径40A、相当裸管長2.08m）を厚さ40mmの保温材で保温した場合の事例

➡ 年間 **10,334円**（投資回収2.5年） **削減**

削減金額（年間削減放熱量）

0.4kW/m（放散熱量）× 2.08m（相当裸管長）× 1,560時間（年間ボイラ稼働時間：6時間/日×260日）× 3.6MJ/kWh（熱量変換係数）× 89%（保温効率）= 4,158MJ/年
 （灯油削減金額）

4,158MJ/年 ÷ 1,000（GJ換算）÷ 34.2GJ/kL（熱量換算係数）× 1,000（L換算）× 85円/L（灯油単価）= 10,334円

投資回収

（バルブ部10,000円×1個＋フランジ部10,000円×1個＋配管部5,000円×1本）÷ 10,334円 = 2.5年

自社でもできる保温対策、少ない投資ですく回収！

〈上記事例での相当裸管長の計算〉

	個数	1個当たり相当長(m/個)	相当裸管長(m)
配管	—	—	0.50
バルブ	1	1.11	1.11
フランジ	1	0.47	0.47
計	—	—	2.08

〈配管部品類の保温部分表面積の相当裸管長〉

本データはバルブ全表面のうち、保温時に露出するハンドル、弁棒、蓋部の部分を除いた表面積を、バルブ類の当該サイズの配管直管長さに換算した場合の相当長さを示したものである。（単位：m）。

配管部品の種類	15A	20A	25A	40A	50A	65A	80A	100A	125A	150A	200A
フランジ形玉形弁（1MPa）	1.15	1.06	1.22	1.11	1.11	1.23	1.25	1.27	1.40	1.50	1.68
フランジ形玉形弁（2MPa）	1.24	—	1.21	1.20	1.28	1.50	1.56	1.58	—	1.78	1.87
フランジ形仕切弁（1MPa）	1.12	0.98	1.15	1.31	1.22	1.16	1.31	1.20	1.27	1.35	1.52
フランジ形仕切弁（2MPa）	1.29	1.13	1.32	1.23	1.53	—	1.63	1.50	—	1.92	—
減圧弁（1MPa）	1.96	1.71	1.67	1.49	1.55	1.60	1.66	1.58	1.91	1.76	1.81
コントロール弁（1MPa）	—	1.72	1.84	1.56	1.60	—	1.54	—	—	1.48	—
フランジ（1MPa）	0.50	0.46	0.53	0.47	0.44	0.42	0.42	0.39	0.44	0.45	0.44
フランジ（2MPa）	0.51	0.46	0.54	0.47	0.49	0.46	0.50	0.46	—	0.56	0.51

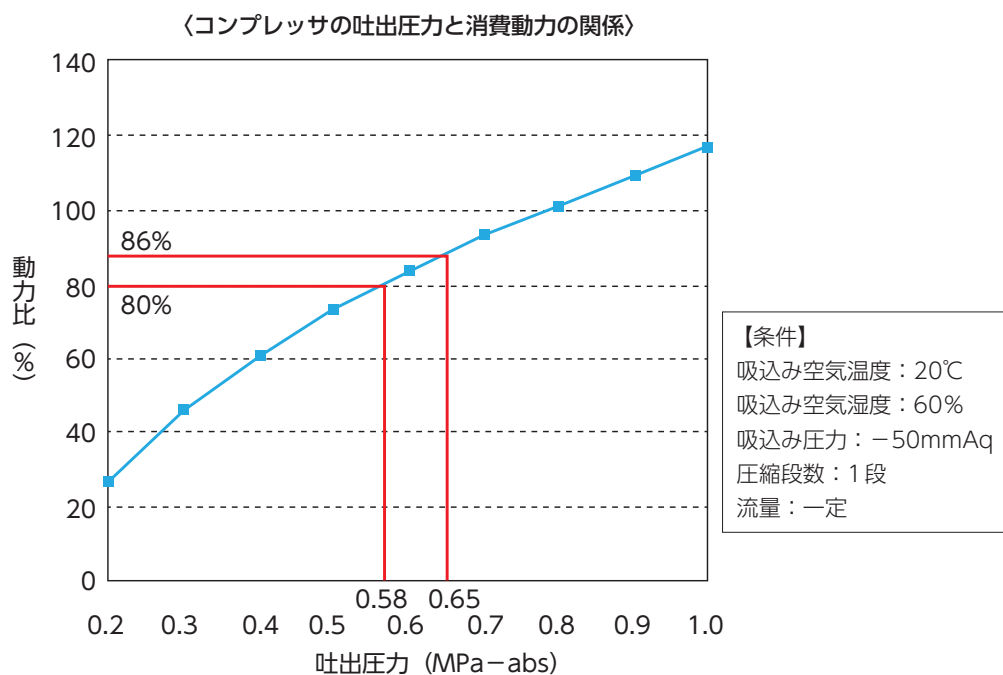
出典：省エネルギーセンター「省エネルギー」vol.31

コンプレッサの省エネ対策

運用 改善対策事例

1 吐出圧力の低減

- 伝統産業の工場では様々な工程でコンプレッサによる圧縮空気が使用されています。
- 圧縮空気は、フィルターの詰まり、配管系の障害、機器の配置、圧力弁調整が原因で圧力損失が生じます。
- 圧力損失を低減することで、コンプレッサの吐出圧力（圧力損失や圧力変動を見込んだ圧力）を下げる事が可能になり、使用電力の削減に直接効果があります。
- 定期メンテナンス時には、圧力損失が生じていないか点検し、圧力損失を発見した場合には必要な改善対策を講じましょう。
- 消費機器側の低圧化など、機器・装置の吐出圧力が必要最小限になるように調整しましょう。
- 空気タンクやヘッダーの設置も省エネ対策として効果的です。



出典：省エネルギーセンター資料「エネルギー診断プロフェッショナルテキスト」



コンプレッサ（定格容量37kW、平均負荷率90%）の供給圧力を0.65MPaから0.58MPaに設定し、動力比を6%削減した場合の事例（条件は上記グラフの通り）。

➡ 年間 **130,908円** 削減

削減金額

$(37\text{kW} \times 90\% (\text{平均負荷率}) \times 3,120\text{時間/年} (12\text{時間} \times 260\text{日/年}) \times 7\% (\text{削減率: } 1 - 80\% / 86\%)) \times 18\text{円/kWh} (\text{電力単価}) = 130,908\text{円/年}$

運転時間が長いコンプレッサの吐出圧力の低減は大きな省エネに！

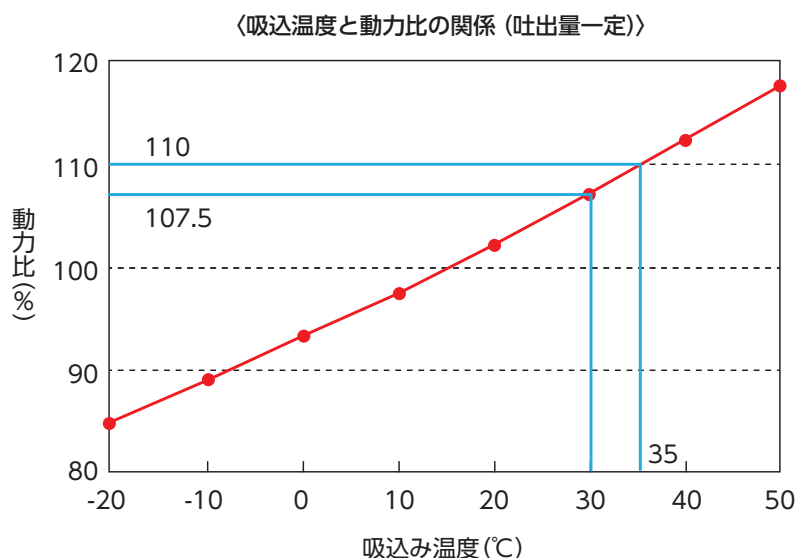


2 吸気温度の低減

- コンプレッサは吸気温度が高くなると、空気容積が膨張し空気の質量流量が減少するため動力比が高くなり、コンプレッサの効率が低下します（下図参照）。
- そのため、できる限り清浄な冷氣吸引ができるようにしましょう。
- 吸気温度を上昇させない対策として、以下のような対策があります。

- ①コンプレッサを工場内の比較的涼しいところに設置する。
- ②コンプレッサ排気をダクトで屋外に出す。
- ③コンプレッサ室に給気ファンを設ける。
- ④給気口付近に開口部の大きいガラリを設ける。

〈ガラリ〉



出典：省エネルギーセンター「省エネルギー技術ハンドブック資料」

※動力比とは？

定格動力に対する稼働動力の比率で、上図のように吐出量一定の場合、吸気温度が低くなるほど動力比は小さくなり、効率がよくなります。なお、よく似た指標の比動力（SPC）は、1 m³の圧縮空気を作るためのコンプレッサの必要動力（単位 kW/m³/min）で、比動力が小さいほど高性能、高効率です。



コンプレッサ（定格容量37kW、平均負荷率90%）の吸気温度を35℃から30℃に低下させた場合（上図により動力比が110%から107.5%に改善）の事例。

➡ 年間 **9,926円 削減**

削減金額 37kW × 90%（平均負荷率）× 720時間/年（12時間×60日/年（夏季3ヵ月））
× 2.3%（削減率 1 - 107.5% / 110%）× 18円/kWh（電力単価） = 9,926円/年

コンプレッサの吸気は、できるだけ清浄で低温にしましょう！



投資 改善対策事例

3 空気漏れの防止

- 空気漏れは圧縮空気の大きな圧力損失となるため、定期メンテナンスの実施時などに空気漏れ点検を行い、空気漏れが発見された場合は、修理や取替えなどの対策を講じましょう。
- コンプレッサの停止時に圧力の急激な低下が発生したり、起動時の昇圧に時間がかかったりする場合は、空気漏れが発生している可能性があります。
- 空気漏れしやすい部位は決まっているので、これらの部位に重点を置いた点検が有効です。空気漏れは以下の箇所によく発生します。

〈エア漏れしやすい箇所（○の囲み）〉



- 空気漏れを発見しやすい機器の配置や発見するための仕組みづくり（始業前点検の管理基準等）も有効です。

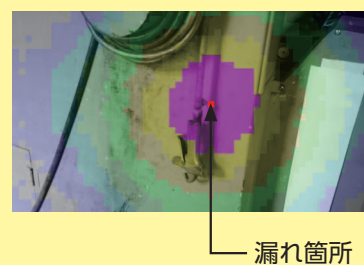


工場内の圧縮空気の漏れ箇所を修繕した場合の事例。

ある工場内の空気漏れ箇所を調査し、聴覚による漏れ空気量を推定したところ、結果は下表のとおりでした。

音の感じ方	1ヶ所当たり漏れ量 (L/min)	箇所数	推計漏れ量 (L/min)
スー	3	2	6
強いスー	4	2	8
軽いシュー	7.5	6	45
合 計	—	10	59

〈省エネ診断事業所での空気漏れ状況〉



※聴覚による空気漏れの漏れ量と感じ方の関係は、次ページコラム参照

空気漏れ量：0.059m³/分

コンプレッサの比動力：6.75kW/(m³/分)

削減電力：0.059m³/分 × 6.75kW/(m³/分) = 0.40kW

修繕費：75,000円

➡ 年間 **22,464円** (投資回収3.4年) **削減**

削減金額 0.40kW × 3,120時間/年 (12時間 × 260日) × 18円/kWh (電力単価) = 22,464円/年

投資回収 75,000円 ÷ 22,464円/年 = 3.4年

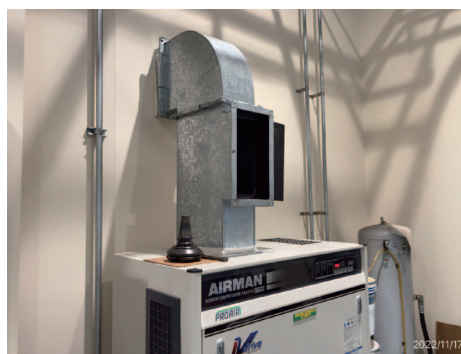
空気漏れを定期的に点検し、漏れを発見した場合は速やかに対策を！



4 排気熱の暖房利用

- コンプレッサの排気は暖房として利用できます。
- 屋外に排出している排気をダクトなどで室内に取り込むことにより、空調の省エネが図れます。
- 夏期はダンパなどで切換可能にすることで、暖房期以外は屋外に排出します。

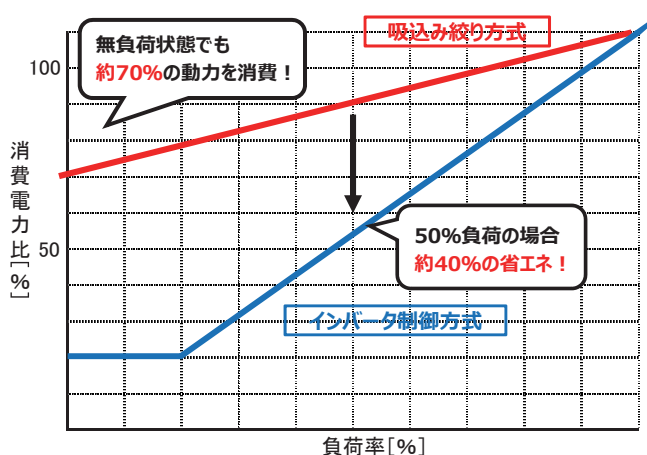
〈コンプレッサ排気ダクトの改造による暖房利用の例〉



5 インバータ制御方式の採用

- コンプレッサの負荷変動が大きい場合には、インバータ制御方式のコンプレッサの導入を検討しましょう。
- 空気使用量に応じて一定圧力を保ちながら回転数制御を行うインバータ制御は、待機電力の削減により省エネに繋がります。

〈コンプレッサ制御方式による消費電力〉



COLUMN



空気漏れ点検

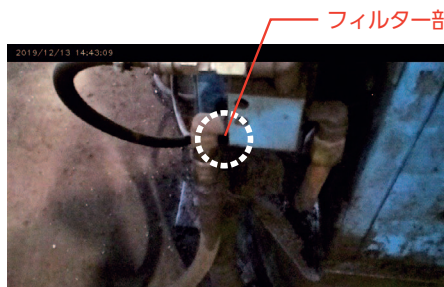
空気漏れの多くは、かすかな音しか出さない微少な漏れです。騒音のある工場内で、このような微少な漏れを聴覚を頼りに発見することは不可能であり、連続操業の事業所では騒音のない休日を利用して点検することも困難です。

近年、騒音下でも空気漏れが発生している箇所を発見できる計測機器が開発、販売されています。下の画像は、その計測機器を用いて、省エネ診断事業所のフィルター部からの空気漏れを発見したものです。

〈聴覚による空気漏れの漏れ量と感じ方の関係〉

調べ方	感じ	漏れ量 (L/min)
耳元で	極めてかすかに	0.2~0.3
30cm~50cm	極めてかすかに	1
	わずかに	1~2
	スー	2~3
	強いスー	3~5
	軽いシュー	5~10
	強いシュー	20

出典：省エネセンター近畿支部講座資料



通常の画像



エア漏れビューア画像

★上記の計測器は、レンタルするか診断機関に点検委託することをお勧めします。

照明設備の省エネ対策

運用 改善対策事例

1 適正照度の管理

- 照度は光源によって対象物が照らされる明るさの度合いで、単位はlx（ルクス）を用います。
- 工場、事務所等の状況に合わせて適正な照度にしましょう。
- 高照度を要する場合は、全般照明と局部照明の組み合わせを検討しましょう。
- 明るい窓側の昼光を利用して、消灯や減光を行いましょう。
- スマートフォンの照度計アプリ等を活用して照度を測定することができますので、以下の図を参考に確認してみましょう。



〈工場のJIS照明基準（抜粋）〉

場 所	作 業	推奨照度 lx	設計照度範囲 lx										
			15	30	75	150	200	300	500	750	1000	1500	2000
制御室などの計器	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	1500											
設計室、製図室	繊維工場での選別・検査、印刷工場での植字・校正、化学工場での分析など細かい視作業	750											
制御室	一般の製造工程などでも普通の視作業	500											
電気室、空調機械室	粗な視作業	200											
出入口、廊下、通路、階段、洗面所、便所、作業を伴う倉庫	ごく粗な視作業	100											
屋内非常階段、倉庫、屋外動力設備	荷積み、荷降ろし、荷の移動などの作業	50											
屋外（通路、構内警備用）		20											

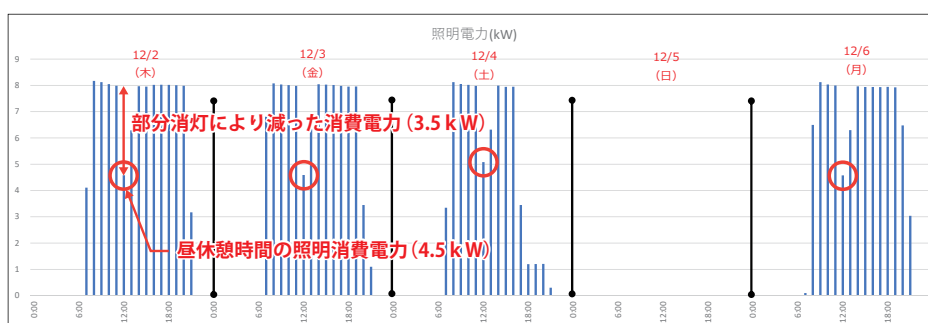
2 点灯・消灯時間の管理

- 作業前、作業中及び休憩中、終了後の各時間帯に分けて、使用する照明を最小限にしましょう。
- 季節ごとの日照にに応じ、外灯、駐車場などの点灯・消灯時間を管理しましょう。
- また、スイッチ近傍に節電ラベルの表示があると社員の省エネ意識の向上につながります。
- 次ページ図は、ある事業所の工場フロア照明の消費電力の計測結果です。作業中は約8kW消費されていますが、昼休憩時間には不要個所の消灯により約4.5kWに減少しています。このように不要個所で確実に消灯できれば大きな省エネにつながります。

〈スイッチへのラベル表示例〉



〈工場照明の消費電力計測結果（製造業の例）〉



昼休憩時間に照明を全て消灯した（消費電力4.5kW減少）場合の事例。

➡ 年間 **21,060円 削減**

削減金額 4.5kW × 260時間（年間の消灯時間1時間 × 260日/年）
× 18円/kWh（電力単価） = 21,060円/年

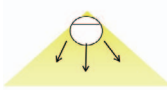
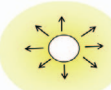
今すぐ簡単に取り組みます。
昼休みのスイッチ OFF を習慣化しましょう。

投資 改善対策事例

3 高効率照明器具（LED）の導入

- 照明器具の更新の際には、LEDなどの高効率照明器具の導入を検討しましょう。特に、誘導灯は常時点灯しているためLED化することにより省エネ効果が高まります。
- 専門業者と相談して、低ワットランプの採用、もしくは、必要な明るさを確保する範囲で灯数を減少させることを検討しましょう。
- 高効率照明器具に交換することにより、同じ明るさで、FLR蛍光灯と比較し、消費電力40%、寿命3～6倍となります（下表参照）。

〈40W形各照明の比較〉

	直管 LED	Hf 蛍光灯	FLR 蛍光灯
消費電力（FLR を 100 として）	約 40%	約 70%	100%
電気代（FLR を 100 として）	30 ～ 50%	60 ～ 75%	100%
寿命	40,000 時間	12,000 時間	6,000～15,000 時間
配光	180 度 	360 度 	



従来型FLR40形2灯用（消費電力80W/台）を100台使用している事業所において、一般的なLED（消費電力36.3 W/台）に更新（約20,000円/台 工事代含む）した場合の事例。

➡ 年間 **245,419円**（投資回収8.2年） **削減**

削減金額 (80W/灯 - 36.3 W/灯) ÷ 1,000 (kW換算) × 100台 × 3,120時間（年間の点灯時間：12時間 × 260日/年） × 18円/kWh（電力単価） = 245,419円/年

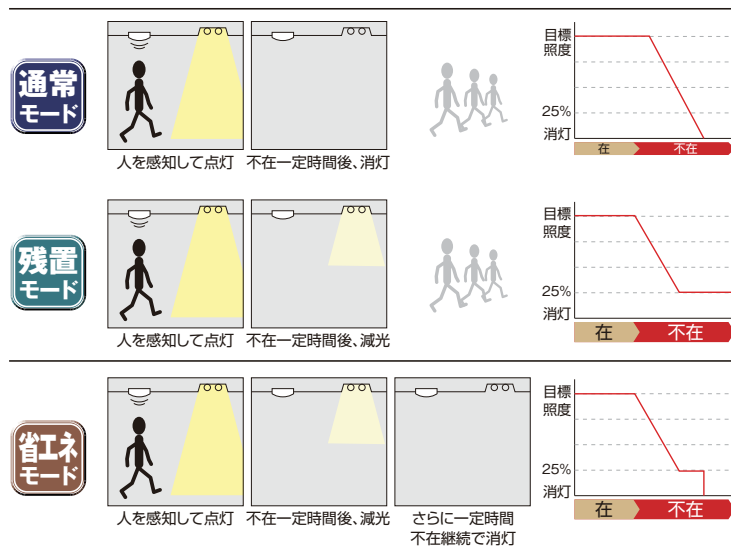
投資回収 180,000円 ÷ 245,419円/年 = 6.4年

投資回収は少しかかりますが、いずれやるべき対策であるため、早めに取り組みましょう！

4 人感センサー等による点灯制御

- 倉庫や通路などの共用部や、トイレ・ロッカー室など不定期に利用するエリアには、人感センサーによる点灯制御を導入し、使用時にのみ点灯することが省エネに有効です。
- 照明器具1台単位にセンサー制御が設定可能なため、細かいエリア単位で「周囲の明るさ」や「人の動き」を検知して自動的に明かりを制御することができます。
- 複雑な施工が必要ないことから、簡単に取り組むことができます。
- 昼光センサーや照度センサーの導入により、採光の状況に応じた点灯制御が可能です。

〈人感センサーの各種モード〉



出典：東芝ライテック株式会社「施設・屋外照明カタログ2020～2021」

COLUMN



水銀ランプの生産終了

平成25年10月、水銀による汚染防止を目指した「水銀に関する水俣条約」が、国連環境計画の外交会議で採択・署名されました。これにより一般照明用の高圧水銀ランプについては、水銀含有量に関係なく、製造、輸出又は輸入が2021年から禁止となりました。今後、駐車場や天井が高い建物で利用されている高圧水銀ランプの交換ランプがなくなっていきます。水銀灯タイプや投光器タイプをLED照明へ更新することは、電力料金やメンテナンスコストの削減にもつながりますので、早めに対応することをお勧めします。



高圧水銀ランプ

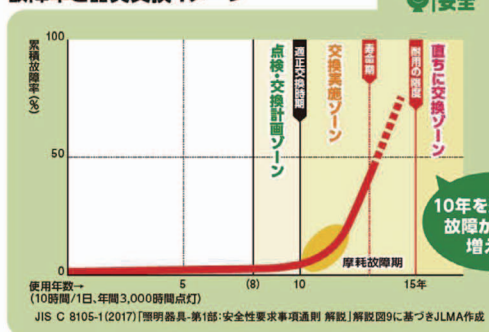
COLUMN



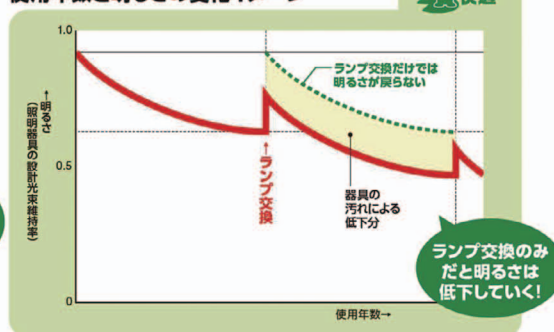
LED 照明器具交換時の注意点

ランプに寿命があるように照明器具にも寿命があります。器具を交換せずにランプ交換だけで済ますと、明るさも低下していきます。照明器具の省エネ性能も今と昔では大きく違うので、照明器具を交換することで大きな省エネ効果が得られます。また、10年を過ぎると器具の故障率が急に増えていきます。10年の適正交換時期をしっかりと守りましょう。

故障率と器具交換イメージ



使用年数と明るさの変化イメージ



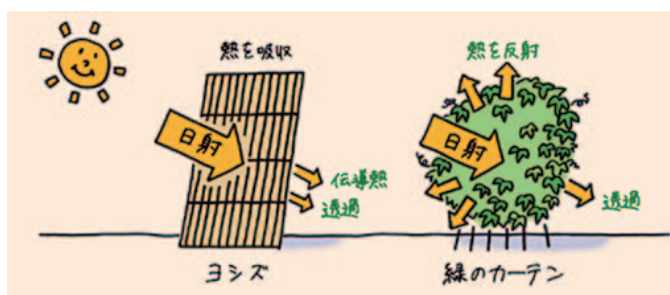
出典：一般社団法人日本照明工業会「照明器具カエルBOOK 2019」より抜粋

空調・換気設備の省エネ対策

運用 改善対策事例

1 室外機の日射防止

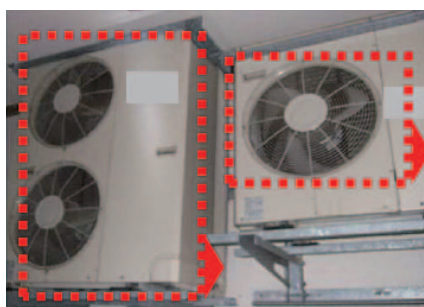
- 冷房運転中のエアコン室外機は、外気温の上昇により能力が低下します。室外機の設置の際には、直射日光を避けるなど配慮しましょう。
- 室外機に直射日光が当たると空調効率が悪くなります。これを防止するため、葦簾（よしず）で直射日光を遮蔽する方法がよく採られます。室外機の日射防止により約5%の省エネ効果が見込めます（省エネルギーセンター資料）。
- ヘチマやゴーヤ、朝顔などのツルがある植物で「緑のカーテン」を作ることでも室外機の日射防止に効果的です。植物で作った「緑のカーテン」は、日差しをさえぎるだけでなく、葉っぱの水分が蒸発する時に空気の熱を奪うため涼しい風を感じることができます。
- ただし、室外機の吹き出し口を塞がないように十分な注意が必要です。吹き出し口を塞いでしまうと、放熱された熱風を再び吸い込んでしまい、冷却効率が著しく低下します。



2 室外機フィン、室内機フィルターの定期清掃

- チリや花粉、黄砂等により室外機のフィンの汚れがひどい状態は、運転効率を大幅に低下させ、過剰にエネルギーを消費してしまいます。定期的なメンテナンスを行うことで、年間5～10%程度の省エネ効果が期待できます（省エネルギーセンター資料）。
- 室内機フィルターの汚れにより、風量が上がらない、効が悪いような状態の場合、室内機の内部洗浄により風速が40%アップし、熱交換比率が30～45%アップします（メーカー実証実験）。
- 室外機のフィン洗浄や室内機の内部洗浄は、専門業者に依頼することをお奨めします。

〈エアコン室外機の裏側の空気吸い込みフィン〉



出典：東北電力「省エネ手法のご紹介」



事務所の空調機の定期的なメンテナンスを行い、年間5%の省エネ効果が得られた場合の事例

→ 年間 **5,209円 削減**

削減金額

$(5\text{kWh/時 (冷房時使用電力量)} \times \text{夏季} 20\text{日} \times 3\text{ヶ月} \times 12\text{時間} + 6.3\text{kWh/時 (暖房時使用電力量)} \times \text{冬期} 20\text{日} \times 4\text{ヶ月} \times 12\text{時間}) \times 60\% (\text{負荷率}) \times 5\% (\text{省エネ効果}) \times 18\text{円/kWh (電力単価)} = 5,209\text{円/年}$

確実に省エネにつながっている取組みなので、是非これからも継続していきましょう！

投資 改善対策事例

③ スポット空調の導入、排気フードの設置

- 大空間構成で開放的な工場では、工場空間全体を空調制御するのは非効率であるため、スポット空調機を従業員の作業箇所ごとに配置し部分的に冷房することにより、作業環境の改善と省エネを同時に図ります。
- スポット空調機には、吹き出し方向を自由に調整できるものや移動可能なものがあり、部分的に温度を下げることができます。
- 生産機器等の熱の発生源に排気フードを設置し、効率的に熱気を逃がすことにより室温の上昇を抑えることができます。

〈スポット空調の使用状況〉

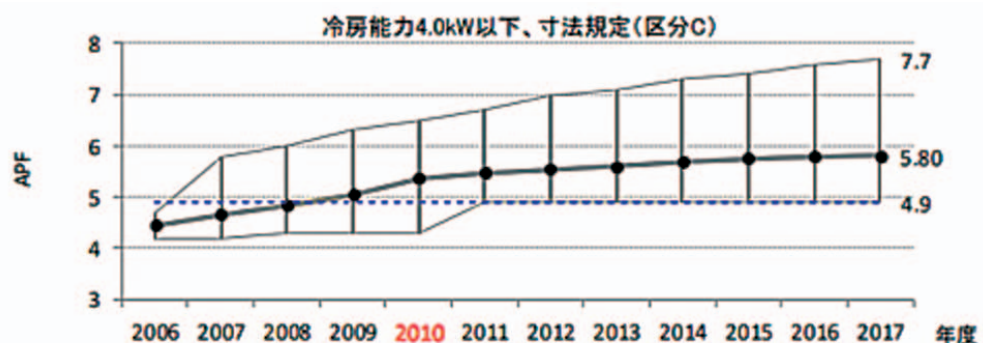


出典：株式会社スイデン

④ 高効率空調設備の導入

- 1995年頃から空調機の性能（COP）は大幅に向上しています。
- COPとは定められた温度条件でエアコンの運転効率を評価する方法です。投入したエネルギーを1とした場合に、その何倍の冷温熱が得られるかを示したもので、数値が大きいほど効率が高いことになります。また、2006年度からは、1年間を通じた通年の効率を表す指標として、APF（通年エネルギー消費効率）も表示されるようになりました。
- 設置後20年以上経過した空調機であれば、最新型に更新するとエネルギー消費量が半減する機種もあります。

〈エアコンディショナーの現状について 「APFの推移」〉

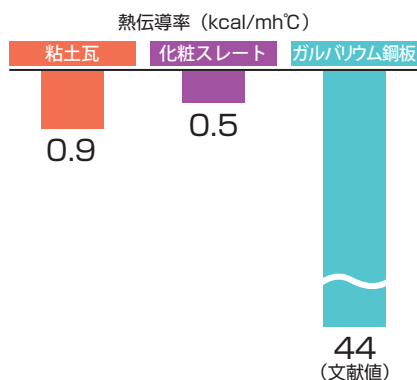


出典：経済産業省

5 屋根の遮熱対策

- 屋根への遮熱塗装や遮熱シートの設置には、屋根や壁が日射を吸収しないように反射したり、日射の吸収により高温となった屋根や壁から出る熱放射が室内に入らないようにしたりするなどの効果があります。
- 遮熱塗装は、屋根材の中で表面が一番熱くなる「金属屋根」で最も効果を発揮します。
- 日本建築仕上材工業会の遮熱塗装研究会で実施された長屋棟を使った省エネ実験の結果では約7%の省エネ効果が確認されています。
- 遮熱塗装には、塗料を水で溶かす水性塗料とシンナーなどの溶剤で溶かす油性塗料（溶剤塗料）があり、下表のようにメリットとデメリットがあります。予算やメンテナンスなども含め、塗装経験が豊富な業者に相談して、塗料を選定しましょう。

〈屋根の材料の熱伝導率〉



出典：一般社団法人全日本瓦工事業連盟HP

〈遮熱塗料の施工状況〉



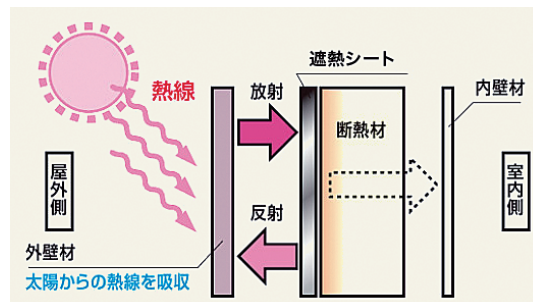
出典：株式会社ミラクルHP

〈塗料の特性比較〉

	水性塗料	油性塗料
塗料の主成分	水	有機溶剤（シンナーなど）
メリット	- 臭いが少ない - 現場保管が容易 - 人体や環境への影響が少ない	- 耐久性、防汚性に優れている - 塗料の密着がよい - 低温でも乾燥させやすい - 雨水に強い
デメリット	- 油性より寿命が短い - 気温が低いと施工できない - 雨が多いと塗りづらい	- 臭いが強い - 現場保管は注意が必要 - 人体や環境に影響を及ぼす
液型タイプ	1液型（そのまま使える）、扱いやすく、環境への負荷が少ない。工賃と手間、人件費が安く済むため水性1液型を採用する業者が多い。	1液型と2液型がある。2液型は主剤と硬化剤を混ぜて使う。1度混ぜると6～8時間以内に使い切る必要がある。

- 遮熱シートは、赤外線の反射率が高いアルミを蒸着したシートです。断熱材は熱の移動を減らしますが、断熱材自体が温まる事は防げず、温められた断熱材はその熱を屋内に伝えます。それを防ぐ為に遮熱シートを貼ります。

〈遮熱シートの機能〉



出典：フクビ化学工業株式会社HP

受変電設備の省エネ対策

運用 改善対策事例

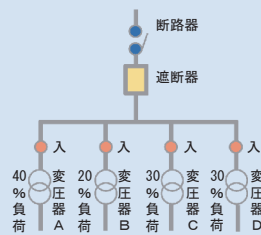
1 負荷の平準化、受電力率の改善

- 負荷の平準化とは、電力需要の時間帯や季節ごとの変動を縮小する取組みのことです。契約電力は最大需要に合わせて設定されるため、ピークシフトやピークカット等により負荷を均一化することで、エネルギーコストの上昇を抑えます。
- 変圧器の損失には、無負荷損と負荷損の2種類があります（下記コラム「変圧器の損失と効率について」参照）。
- 軽負荷となっている変圧器は集合化する、使用していない変圧器は切り離す、または電源を遮断する、休日および夜間に設備が稼働せず未使用状態となる変圧器は遮断するなどの対策により、変圧器の損失の低減を図ります。
- これらの対策は、設備管理業者に相談の上、取り組まれることをお勧めします。

対策例

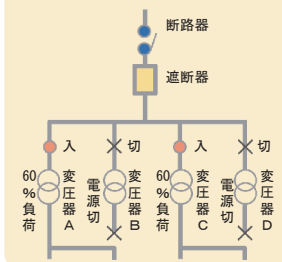
現状

全ての変圧器に電源が入っており、40%以下の部分負荷運転のため効率が低い



変更後

系統変更、負荷設備の集約化により効率の高い点で運転



出典：九州電力HP「電気の省エネ手法の紹介」

COLUMN

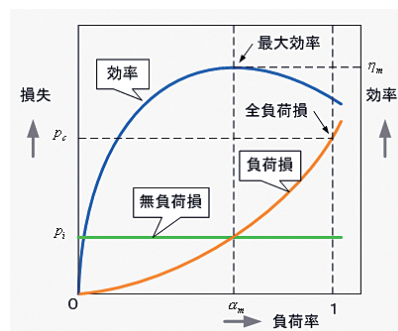


変圧器の損失と効率について

変圧器の損失は下表のとおり2種類あり、負荷の有無に関係なく発生している無負荷損（鉄損）と、負荷の大きさにより損失が変化する負荷損（銅損）があります。

また、変圧器の効率については、定格容量の100%に近い負荷運転をすることは効率的に悪い傾向にあり、概ね40～60%程度の負荷率で運転すると損失が少なくなります。

なお、トップランナー第二次判断基準に適合された変圧器の場合は、概ね35～40%の負荷率で運転すると損失が少なくなります。



変圧器の効率特性の例

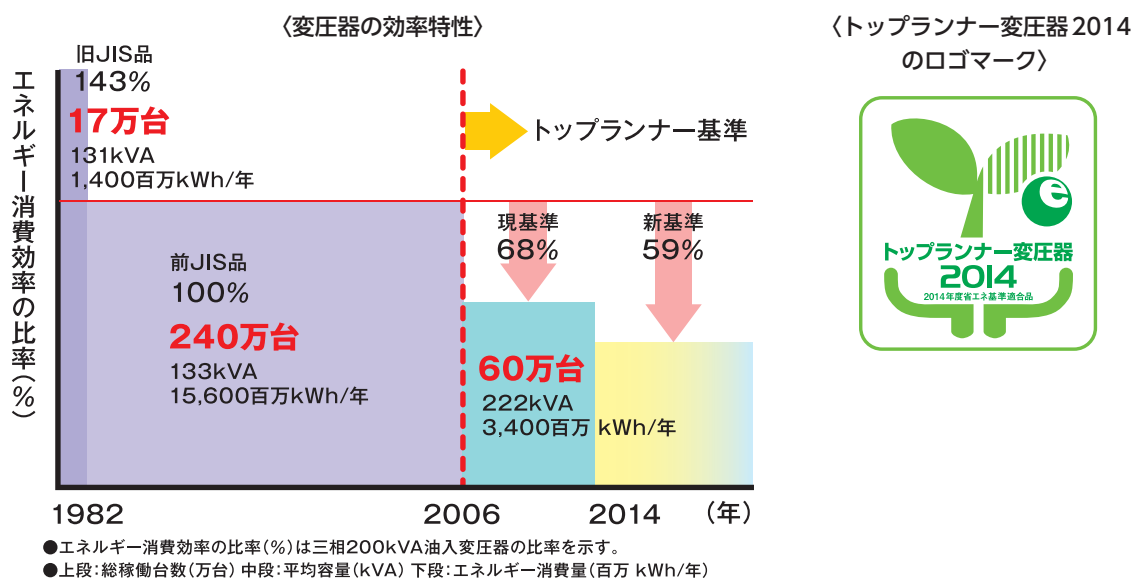
変圧器の損失の特徴について

変圧器の損失		発生部と原因		特徴
全損失	無負荷損（鉄損）	鉄心	磁束を流すことにより発生	電流が投入されている負荷の有無に関係なく常時一定量の損失を発生する。
	負荷損（銅損）	巻線	電流を流すことにより発生	負荷の大きさにより損失は変化する。一般に負荷の2乗に比例する。

投資 改善対策事例

2 高効率変圧器への更新

- 変圧器の更新時には、トップランナー基準に適合した高効率変圧器の導入を検討しましょう。
- 変圧器は2006年にトップランナー制度の対象機器に指定され、2014年度に新基準となり省エネ性能を大幅に向上させた「トップランナー変圧器2014」へ切り替わり、変圧器本体にロゴマークが示されています。
- 2014年以降、変圧器メーカーは、トップランナー基準を上回る性能の変圧器を出荷しており、エネルギー消費効率がトップランナー基準よりさらに30～50%高くなっています。



出典：一般社団法人日本電気工業会「トップランナー変圧器2014」



高圧電力を受電している工場において、創業当時から使用している2台の1980年製の200 kVAの変圧器（無負荷損：546W・負荷損：3,082W）を2台のトップランナーの200kVAの変圧器（無負荷損：215W・負荷損1,780W）に更新（変圧器本体1,000,000円/台、単純入替費400,000円）した場合の事例。

➡ 年間 **120,309円** (投資回収20.0年) **削減**

削減金額 [(無負荷損546W－215W) × 8,760時間/年 (24時間×365日) + (負荷損3,082W－1,780W) × (負荷率×0.33)² × 3,120時間/年 (年間稼働時間12時間×260日)] ÷ 1,000 (kW換算) × 18円/kWh (電力単価) × 2台 = 120,309円/年

※負荷率は、変圧器2台の平均負荷率

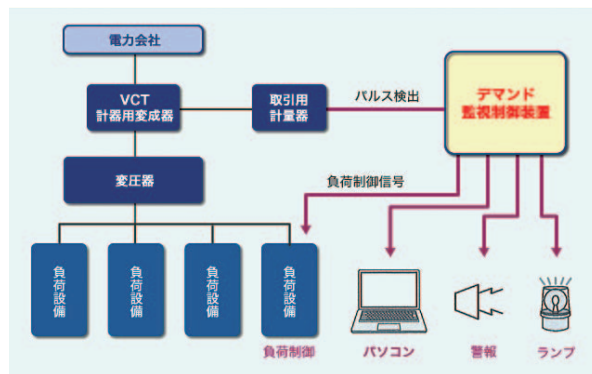
投資回収 2,400,000円 ÷ 120,309円/年 = 20.0年

更新導入時期を予定し、
設備投資計画に位置付けましょう

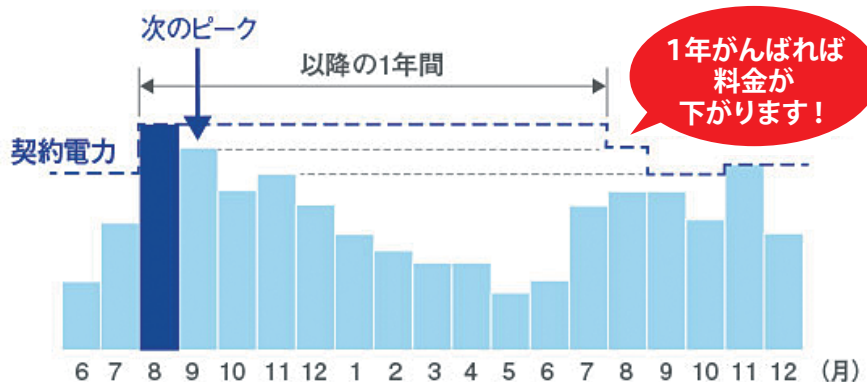
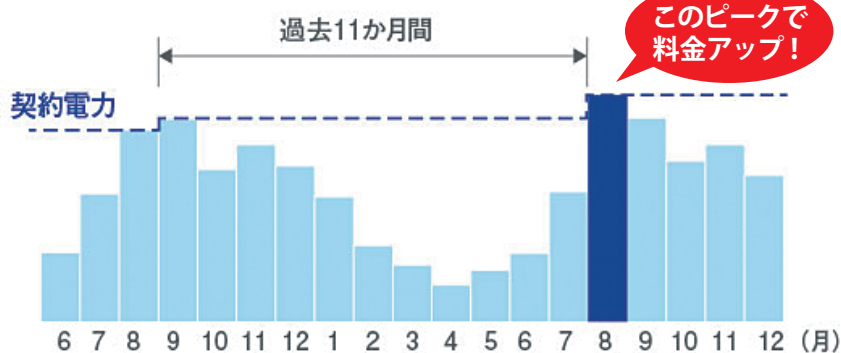
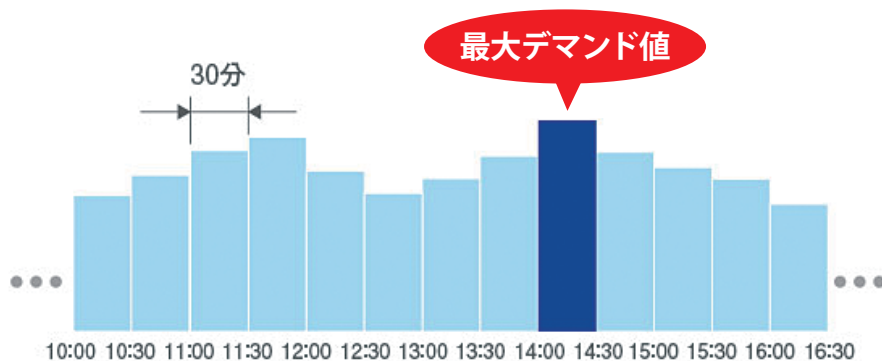
3 デマンド監視装置、デマンドコントローラーの導入

- デマンド監視装置は、デマンド値（30分間に使用された電力量の平均値）を監視し、予め設定した値を超過しそうな場合に、音やランプで警告することでエネルギー管理者や従業員に空調の温度調整や照明の調整を促す装置です。
- また、デマンドコントローラーは、デマンド値が設定値を超過しそうな場合に自動で主に空調の温度調整を行う装置です。
- 500kW未満の高圧電力の場合、過去1年間の最大デマンド値が契約電力となります。このように、デマンド値が上がると基本料金が比例して上がるため、デマンド値を監視して抑制することが電気料金の削減につながります。

〈デマンド監視制御装置の接続イメージ図〉



出典：関西電力HP



出典：エムエスツデー HP

その他の省エネ対策

運用 改善対策事例

① 機器の設定切り替え

- 冬期以外は、暖房便座のヒータースイッチを「切」にしましょう。また、便座を加温している時は、蓋を閉めておきましょう。
- パソコンや複合機などは、省エネモードに設定し、ディスプレイの電源が自動的に切れる時間やスリープ状態に移行するまでの時間をできるだけ短くしましょう。
- 自動販売機の照明は、周囲に十分な光源がない場所を除き、終日消灯するように設定しましょう。

〈消灯された自動販売機〉



② スイッチ付タップの活用

- パソコンや複合機は電源OFFにしても待機電力を消費しています。待機電力は、コンセントからプラグを抜くか、スイッチ付タップを活用することで削減できます。
- ただし、差込口がたくさんついているスイッチ付タップは、タコ足配線となり発熱によるトラブルを起こす可能性があります。そのため、各使用機器の消費電力量の合計がタップの定格容量を超えないように気をつけましょう。



出典：Rakuten ショッピングサイト

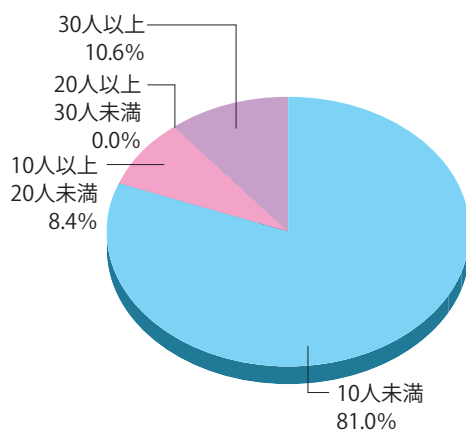
伝統産業のエネルギー事情

① 省エネルギーに関するアンケート調査結果

2021年度に、福井県和紙工業組合、越前打刃物協同組合、タケフナイフビレッジ、越前焼工業協同組合、越前指物協同組合の協力をいただき、52事業所から回答をいただきました。

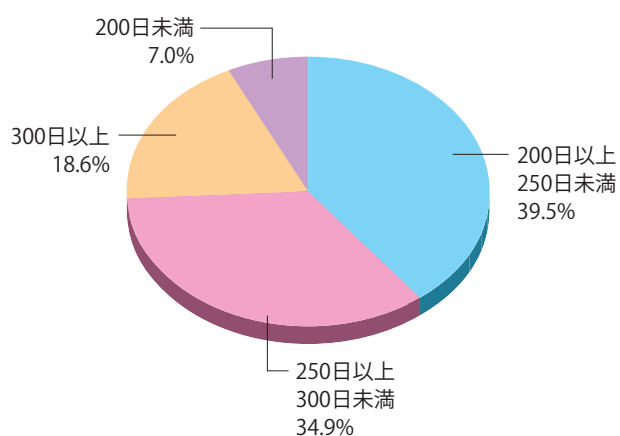
1 事業所の概要

従業員数



- 従業員数は、10人未満の事業所が約8割で、小規模な事業所が多くなっています。

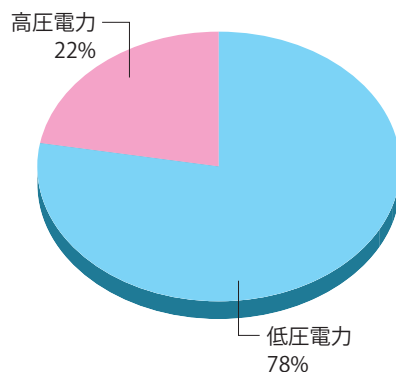
年間操業日数



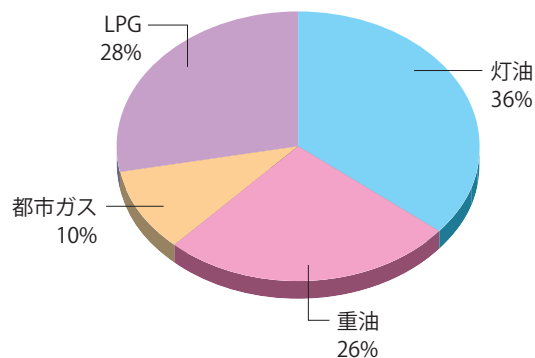
- 年間操業日数は、200日以上～250日未満が約4割となっています。

2 エネルギーの使用状況

電力契約種別

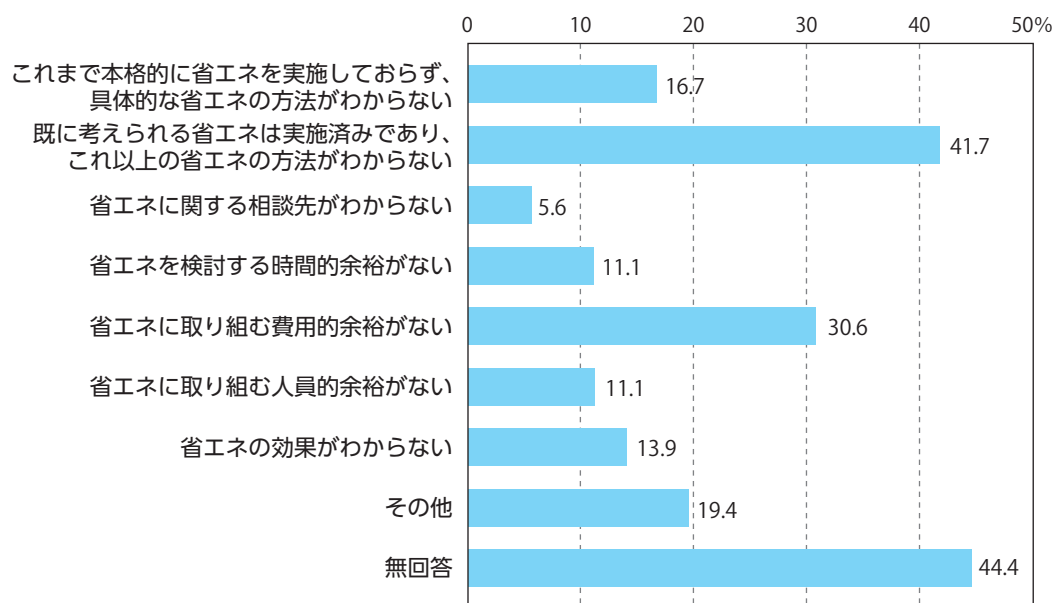


燃料の種類



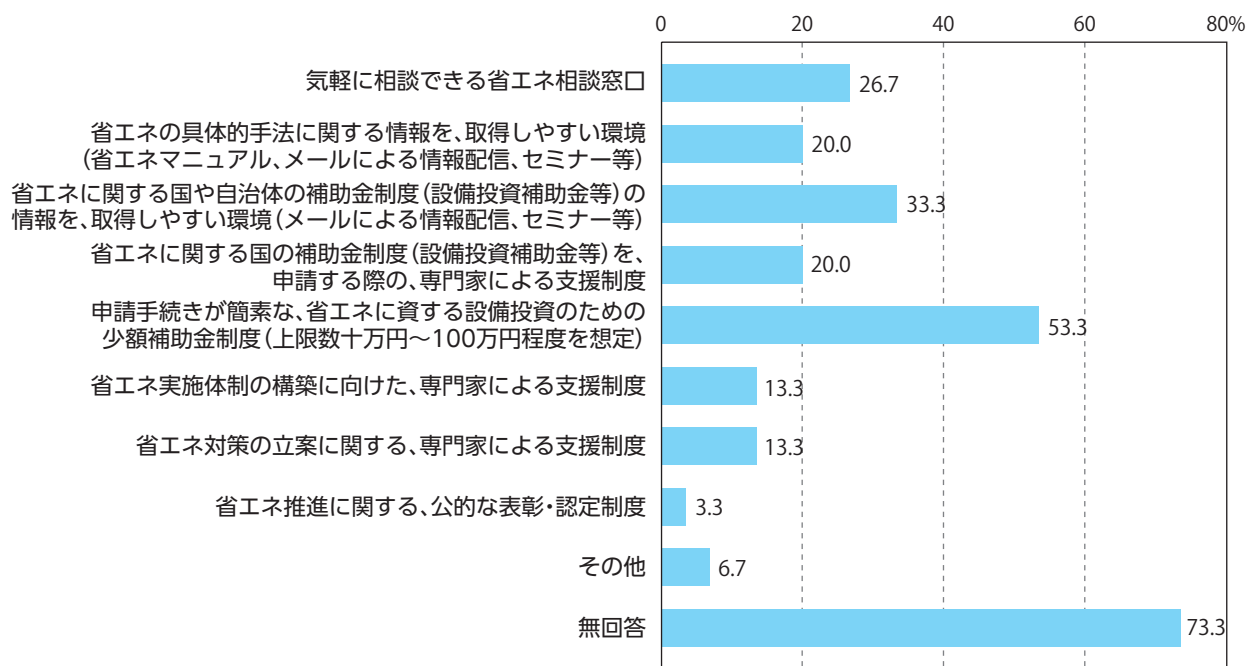
- 電力の使用は、工業製品を製造する比較的従業員が多い工場と、家内工業的な事業者で高圧電力契約か低圧電力契約かが異なってきます。従業員数のグラフとほぼ同一になっています。燃料の使用は、ボイラーや窯、炉の使用によるもので越前和紙の事業者ではほぼ全事業者が使用しています。一方、越前漆器、若狭塗、越前筆筒の事業者では燃料は使用されていませんでした。他に越前焼や越前打刃物で窯や炉を保有する事業者では、薪やコークスが使用されています。

3 現在課題になっていること、あるいは今後課題になると思われること



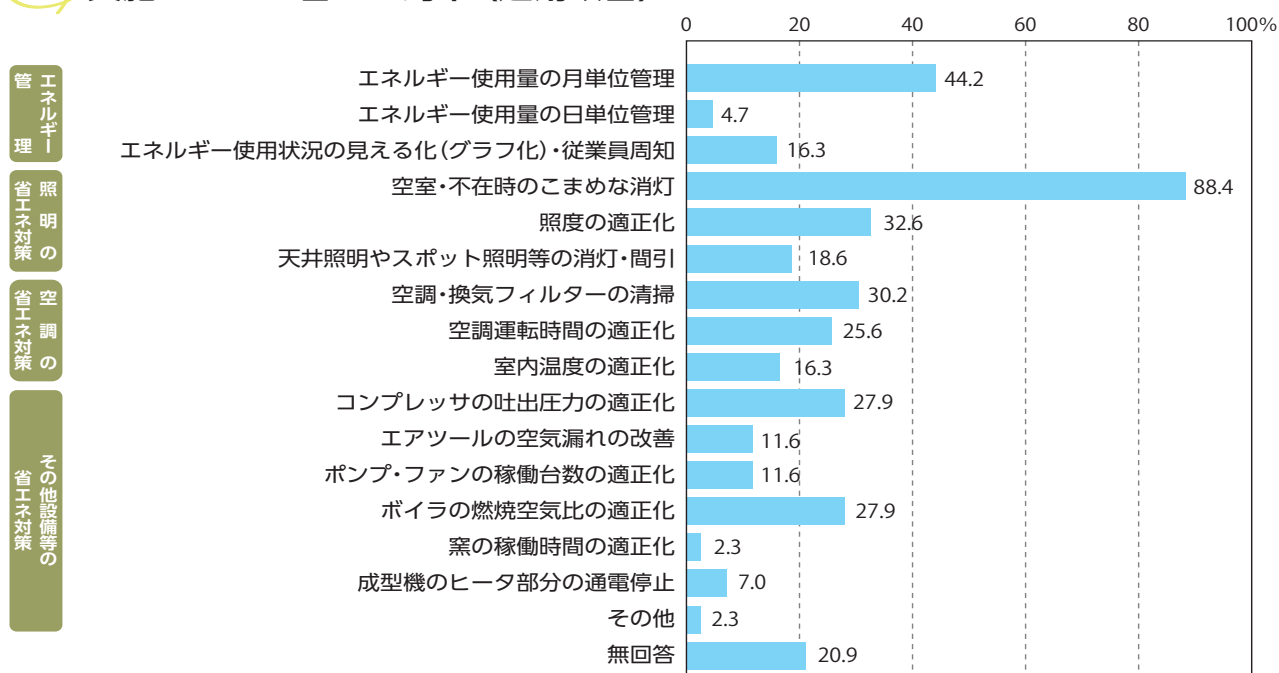
● 省エネに向けた課題として、「省エネの方法がわからない」、「費用的余裕がない」を挙げている事業者が多く、省エネ技術や支援情報の提供が求められています。

4 省エネを進めるにあたり、必要だと思うこと



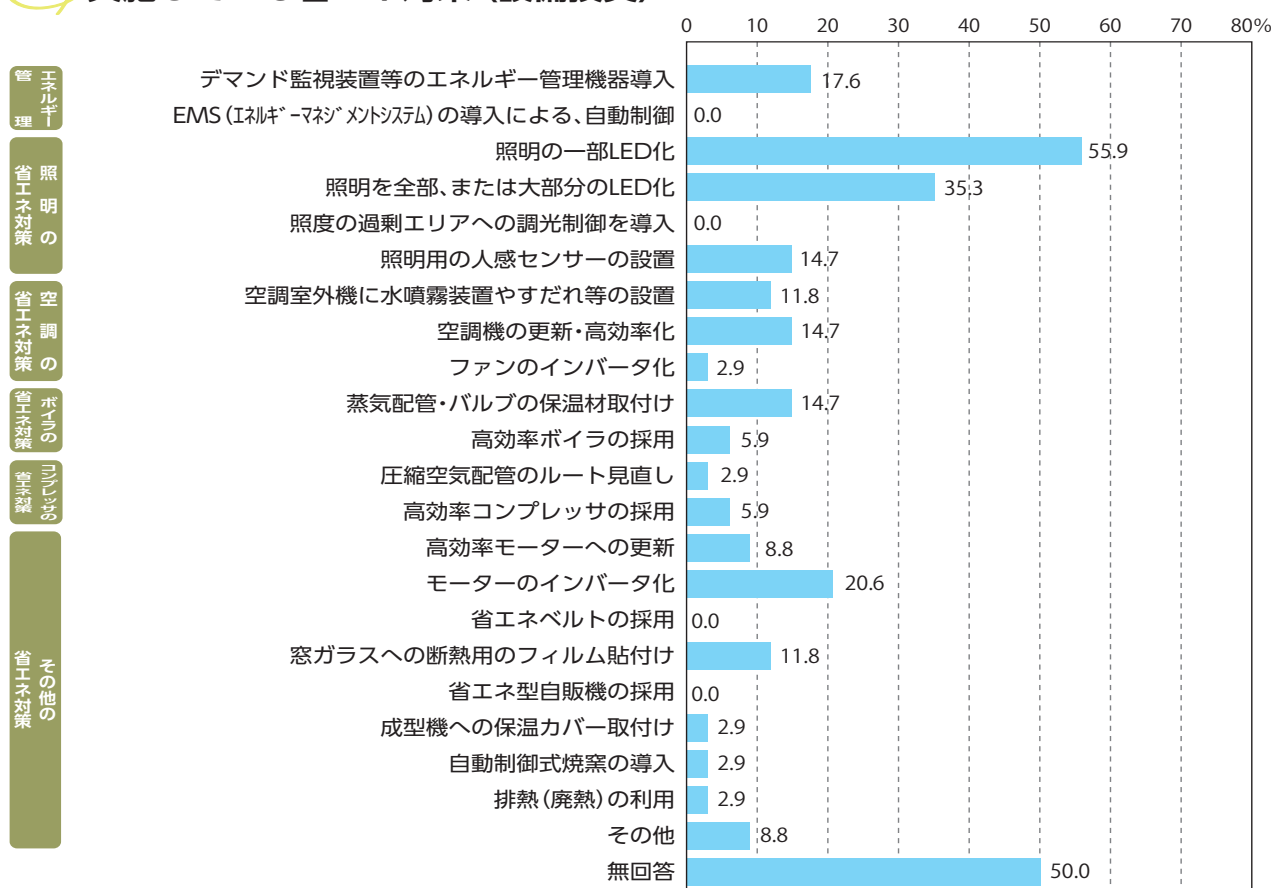
● 省エネを進めるにあたり、必要だと思うこととして、「申請手続きが簡素な、設備投資のための少額補助金制度」や「補助金制度の情報を取得しやすい環境」を挙げている事業者が多く、初期投資に係る支援が必要とされています。

5 実施している省エネ対策（運用改善）



- 運用改善では、「空室・不在時等のこまめな消灯」が約90%の事業所で実施され、「エネルギー使用量の月単位管理」が約40%の事業所で実施されています。

6 実施している省エネ対策（設備投資）



- 設備投資では、「照明のLED化」が一部導入を含め多くの事業所で実施されています。

省エネに関するヒアリング調査結果（県内6事業所）※1

A工場

伝統工芸品	： 越前焼
従業員数	： 1名
操業日数	： 200日/年程度
エネルギー使用量 （年間）	： 契約電力20kW 約16kg (LPG)

エネルギー消費は、電動ロクロと電気窯、コンプレッサの使用による電力消費と、還元工程の際のLPG消費があります！

電力契約は「エルフナイト10」であり、電気窯は夜間電力にて稼働させています！

省エネは、照明設備の空室、不在時のこまめな消灯、一部LED化を実施しています！

品質改善やコスト削減の取組みとしては、穴あきや色ムラ防止のため、釉薬の塗りムラがないようにしています！



代表者Sさん

B工場

伝統工芸品	： 越前焼
従業員数	： 2名
操業時間	： 平均5時間/日
操業日数	： 340日/年
エネルギー使用量 （年間）	： 約2,400kWh （従量電灯、30A） 約1,200束（薪）

手作業の工程がほとんどです。エネルギー消費のある設備として電動ろくろ、電気釜、ミキサー、コンプレッサ（塗装吹き付け用）等もありますが、使用量は照明用の電力が最も多いと思います！

省エネは、照明設備の空室、不在時のこまめな消灯、照度の適正化、一部LED化を実施しています！



代表者Kさん

C工場

伝統工芸品	： 越前和紙
従業員数	： 15名
操業時間	： 11時間/日
操業日数	： 260日/年
エネルギー使用量 （年間）	： 不明（電力） 約20kL（重油） 約15kL（灯油）

電力契約は、数年前に新電力に変更し、コスト削減できました！

省エネは、運用対策として照明設備の消灯、間引き、空調温度の適正化を実施しています！

また、投資改善対策として、外灯への人感センサー取付け、燃料消費が多い蒸気ボイラ周りへの保温材取付け、窓ガラスへの断熱フィルム取付けを実施しました！

今後は、エネルギー使用量の管理、エアーツールの空気漏れ改善、SDGsに関する取組みを検討しています！



社長Tさん

※1 本ガイドラインの作成にあたり、6事業所についてモデル的にヒアリング調査を実施しました。

D工場

伝統工芸品	： 越前和紙
従業員数	： 7名
操業時間	： 9時間/日
操業日数	： 240日/年
エネルギー使用量	： 約287,000kWh (電力)
(年間)	約100kL (重油)

電力契約は数年前に新電力に変更し、デマンド監視装置を導入しています！

省エネは、運用対策として、生産設備の稼働時間の適正化、照明設備の空室時・不在時のこまめな消灯、空調運転時間の適正化、ボイラの燃焼空気比の適正化を実施しています！

今後は、ボイラの高効率化を検討しています！



社長Yさん

E工場

伝統工芸品	： 越前打刃物
従業員数	： 2名
操業時間	： 9時間/日
操業日数	： 230日/年
エネルギー使用量	： 不明 (低圧電力)
(年間)	約200kL (灯油)
	150kg (LPG)
	1,000 kg (コークス)

炉におけるコークスやハンマー、サンダー、ブラストにおけるモーターの電力使用が主なエネルギー消費です！

省エネは、運用対策として、生産設備のこまめな電源OFF、照明設備の空室時・不在時の消灯や間引き、空調運転時間の適正化、フィルターの清掃を実施しています！

投資改善対策として、スポット照明の導入、圧縮空気の配管のルート見直し、モーターのインバータ化、排熱の利用 (コークス粉→焼入れ→湯沸かしの順で排熱活用) を実施しています！



代表者Yさん

F工場

伝統工芸品	： 若狭塗
従業員数	： 70名
操業時間	： 9時間/日
操業日数	： 255日/年
エネルギー使用量	： 286,000 kWh (電力)
(年間)	



社長Kさん

エネルギー使用は電力のみです。デマンド監視装置は活用しており、従業員には警報防止のためのオペレーションを指示しています！

省エネは、運用対策として、不良品防止のための湿度管理・天然良材質の使用、照明設備の空室時・不在時の消灯・間引き、LED化、空調運転時間の適正化、フィルターの清掃を実施しています！

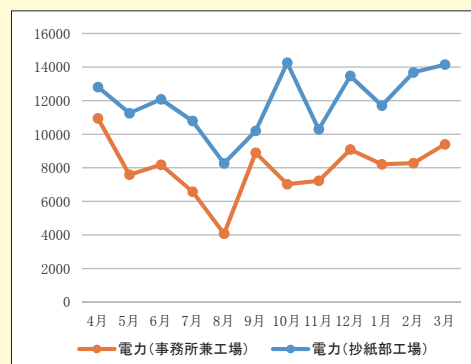
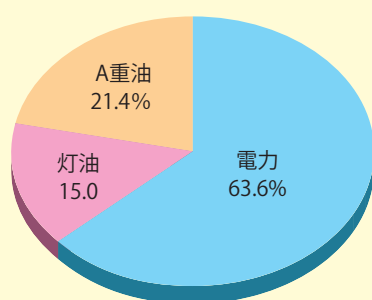
投資改善対策として、コンプレッサの高効率化、モーターのインバータ化、窓ガラスへの断熱フィルム取付け、工場内空調設備の更新、太陽光発電の導入を実施しています！

現在、脱炭素に向けて、木地の切れ端の活用方法を模索しており、バイオマス発電の燃料としての供給先を探しています！

伝統産業の現状

- 県内の伝統産業は、従業員10人未満の小規模事業所が多く、製造時のエネルギー使用量が少ないことが特徴です。
- 伝統産業の生産設備は各伝統工芸品の製造工程により多種多様であり、汎用機器の調達ではないため、老朽化した使い慣れた設備を使い続けており、設備の更新が進みづらい状況が見られます。
- 生産設備はモーター等の動力を装着した駆動・圧縮空気設備（電力使用）と乾燥・焼成・給湯用の熱設備（電力・燃料使用）に分類されます。
- 省エネ診断施設（越前和紙製造）※²におけるエネルギー使用量の割合は以下のグラフのとおりとなっています。64%が電力を使用しており、A重油と灯油は蒸気ボイラの燃料として使用しています。
- 年間の使用電力の推移をみると、工場全体の空調は行っておらず、スポットクーラーの導入などで作業環境を工夫しており、8月の電力消費量が最低となっていました。これと同様な作業環境改善の取組みは、他の伝統産業事業者へのヒアリングでも確認されました。

〈診断事業所のエネルギー使用割合(原油換算)〉 〈診断事業所の月別エネルギー使用量(原油換算; GJ)〉



出典：省エネ診断施設の2020年度エネルギー使用状況より



伝統産業における省エネのポイント

- 伝統産業では、いかに良い材料と技術を掛け合わせ、歩留まりを改善（不良品発生抑制）を行っていくかが、経営課題でもあり省エネのポイントです。
- そのためには、①従業員の技術・技能の維持向上・継承、②生産設備の高効率化、③原材料の品質向上、④IoT技術を活用した生産工程の高効率化への取組みが望まれます。
- 小規模事業者が多く、経済面から老朽化した生産設備の更新は難しい状況ですが、専門家による省エネ診断等を受診することにより、エネルギー使用のムリ・ムラ・ムダなどの省エネの余地が発見できます。
- 省エネに向けた課題として、「省エネの方法が分からない」、「費用的余裕がない」を多くの事業者が挙げています。省エネ診断や省エネ対策の設備投資に関しては、国や県等の各種支援制度（補助金等）があります。

※2 本ガイドラインの作成にあたり、1事業所についてモデル的に省エネ診断を行いました。



Step 3

省エネ経営の進め方を「知る」

省エネ経営のステップ

まずは簡単にできることから実践します。節電や空調温度の調整など簡単に費用が掛からない運用改善対策から始めましょう。また、これらの対策は、目標を立てて計画的に継続して進めること、事業所ぐるみの取組みにすることが大切です！

STEP 1

まずは、運用改善対策から実践



- 事業所の中でエネルギー使用量の多い項目に着目し、できるところから実践します。
- ロスやムダを見つけて、本書の「対策事例」を参考にして、費用がほとんど掛からない運用改善対策を進めます。
- 具体的な例として、
 - ムダな所はヤメル（必要以上の照度、廊下の空調など）
 - ムダな時はトメル（バックヤード等の消灯など）
 - ムダな量はサゲル（空調の設定温度など）
 - ロスをナオス（フィルター清掃や省エネベルトの使用）

STEP 2

実践しながら、体制を整える



- 経営者のリーダーシップのもと、取組み体制を整え、実践の輪を従業員全員に広がめます。
- エネルギー管理の責任者を任命する、担当部署ごとに責任者を置くなど、役割分担を決め、責任を明らかにすることが大切です。

STEP 3

エネルギー使用の「見える化」を進める



- 事業所全体のエネルギー使用量を把握します。事業所におけるエネルギー使用の特徴と削減余地を探るためにはかせませません。その中での削減余地に気付いたら、みんなで話し合い、無駄のない職場作りを進めます。
- エネルギー使用量の記録は、グラフ等で「見える化」し、従業員全員に周知して、対策を考える材料にします。
- エネルギー削減によるコスト削減効果を算出し、メリットを明確にして、従業員と共有することで、従業員のコスト意識が向上します。
(P8の「エネルギーコストの見える化」参照)

STEP 4

目標値を決め、全従業員が共通意識を持って進める



- 従業員が共通の認識を持ち意識改革につながるよう、事業所内共通の目標値を設定します。
- 目標値は始めからあまり高い目標を立てず、長期間実施できる目標を設定します。毎月の目標を掲げ、朝礼などで意識を喚起しましょう。
- 目標値は、エネルギー原単位を使用します。単位数量あたりに必要なエネルギー量のことをいい、エネルギーに関する効率を表す指標になります。

【目標例】「エネルギー消費原単位を〇〇ジュール/個（生産量）」

（P8の「エネルギー原単位による管理方法」参照）

STEP 5

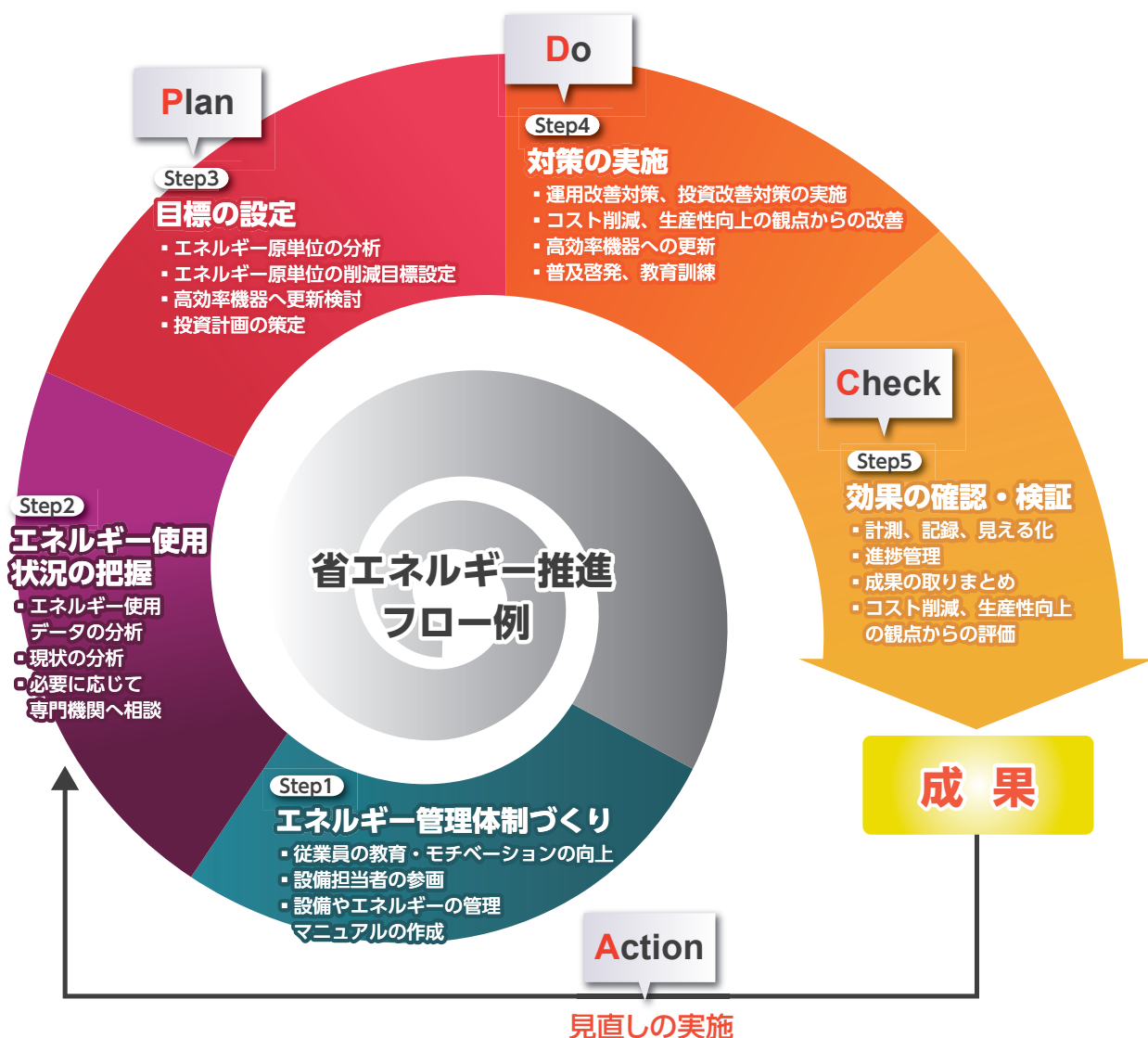
PDCAでレベルアップ



省エネルギー活動を、無理せず継続的に進めていくためにはPDCAサイクル

Plan → **Do** → **Check** → **Action**
 （計画） （改善実施） （効果検証） （見直し）

を実施していくことが大切です。全員参加による省エネルギー対策を継続していきましょう。



省エネの実践

実践 1

省エネの準備をしましょう！

エネルギーコストを把握していない	➡ エネルギーコストの知識	P7
電力料金の仕組みがわからない	➡ 電力料金の仕組み	P7
エネルギーコストの分析、管理の仕方がわからない	➡ エネルギーコストの見える化 ➡ エネルギー原単位による管理方法	P8、P41
省エネをどのように進めたらいいかわからない	➡ 省エネ経営のステップ	P37～38

実践 2

運用改善の省エネ対策を検討しましょう！

範 囲	内 容	ページ	チェック ☒
各種生産機器	① 生産計画に基づく電力ピーク対策	P9	☐
	② 生産機器の ON・OFF 運転管理・待機電力の削減		☐
ボイラ設備	① 燃焼空気比の適正化	P15	☐
コンプレッサ	① 吐出圧力の低減	P17	☐
	② 吸気温度の低減	P18	☐
	③ 空気漏れの防止	P19	☐
照明設備	① 適正照度の管理	P21	☐
	② 点灯・消灯時間の管理		☐
空調・換気設備	① 室外機の日射防止	P24	☐
	② 室外機フィン、室内機フィルターの定期清掃		☐
受変電設備	① 負荷の平準化、受電力率の改善	P27	☐
その他	① 機器の設定切り替え	P30	☐
	② スイッチ付タップの活用		☐

設備投資の省エネ対策を検討しましょう！

範 囲	内 容	ページ	チェック ☒
各種生産機器	③ モーターの高効率化	P10	☐
	④ 生産機器や機械のモーターにおける省エネベルトの採用		☐
	⑤ 生産機器等のインバータ制御	P11	☐
	⑥ 生産機器からの放熱防止	P12	☐
	⑦ 生産機器からの廃熱回収	P13	☐
ボイラ設備	② 温水（蒸気）配管、バルブの保温	P16	☐
コンプレッサ	④ 排気熱の暖房利用	P20	☐
	⑤ インバータ制御方式の採用		☐
照明設備	③ 高効率照明器具（LED）の導入	P22	☐
	④ 人感センサー等による点灯制御	P23	☐
空調・換気設備	③ スポット空調の導入、排気フードの設置	P25	☐
	④ 高効率空調設備の導入		☐
	⑤ 屋根の遮熱対策	P26	☐
受変電設備	② 高効率変圧器への更新	P28	☐
	③ デマンド監視装置、デマンドコントローラーの導入	P29	☐

COLUMN



SDGsについて

「Sustainable Development Goals（持続可能な開発目標）」の略称。

持続可能な開発目標（SDGs）とは、2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」にて記載された、2016年から2030年までの国際目標です。

持続可能な世界を実現するための17のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の誰一人として取り残さないことを誓っています。SDGsは発展途上国のみならず、先進国自身が取り組むユニバーサル（普遍的）なものであり、日本としても積極的に取り組んでいます。

是非、社会課題に関心を持って一人一人が省エネに取り組みましょう！

ゴールの一例

7 エネルギーをみんなに
そしてクリーンに



7 エネルギーをみんなに
そしてクリーンに

すべての人々に手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する

8 働きがいも
経済成長も



8 働きがいも経済成長も

すべての人々のための持続的、包摂的かつ持続可能な経済成長、生産的な完全雇用およびディーセント・ワーク（働きがいのある人間らしい仕事）を推進する

9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



9 産業と技術革新の基盤
をつくろう

強靱なインフラを整備し、包摂的で持続可能な産業化を推進するとともに、技術革新の拡大を図る

12 つくる責任
つかう責任



12 つくる責任 つかう責任

持続可能な消費と生産のパターンを確保する

出典：一般社団法人イマココラボHP SDGsとは

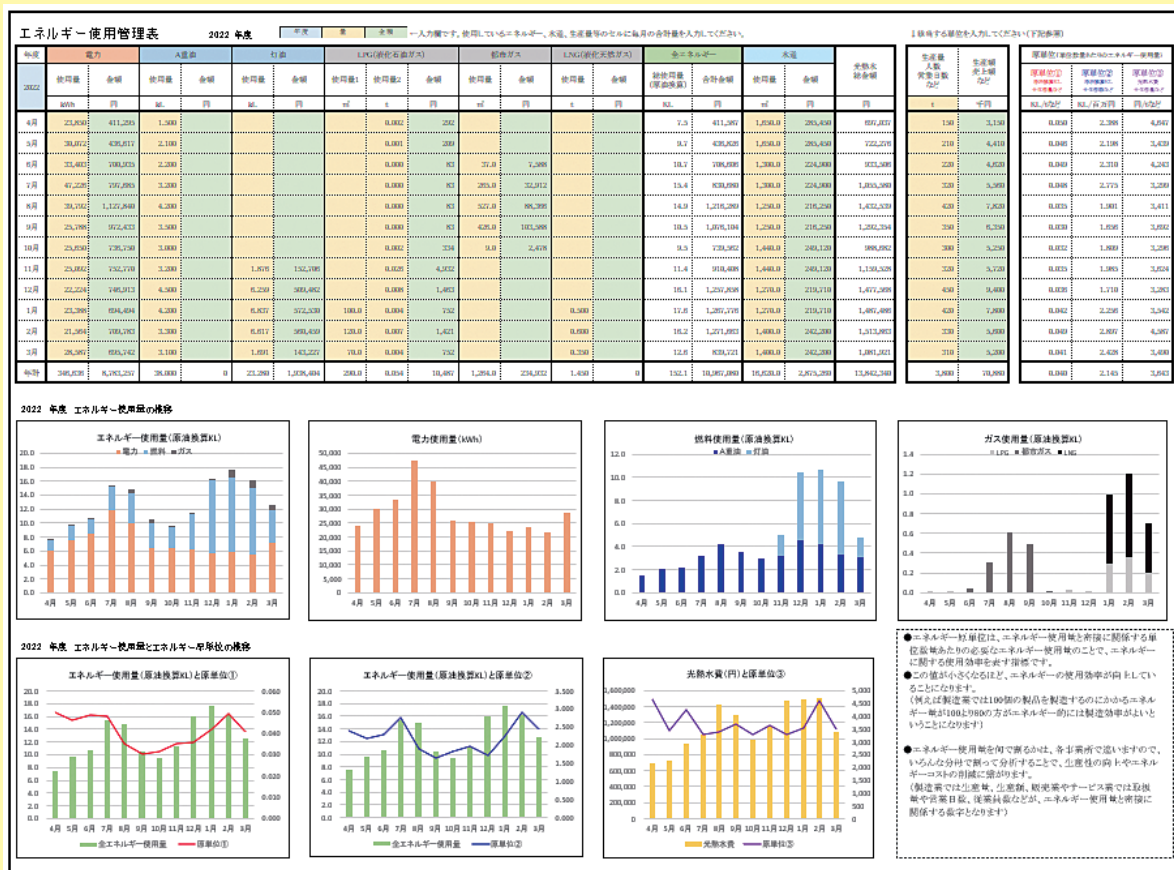
エネルギー使用量を把握することは、事業所におけるエネルギー使用の特徴と削減余地を探るためにかかせません。1ヶ月単位で電力、燃料、水道等の使用量と費用を調べ、記録しましょう。記録はグラフ等で「見える化」し、従業員全体に周知して、対策を考える材料にしましょう。

月、年別の使用量や費用を管理できるエクセルシートを作成しましたので、ご活用下さい。これは、費用の管理に合わせてエネルギー使用量の管理をすることで、エネルギー原単位の管理につながるものです。また、用途別に計測機器を取り付けて、エネルギー使用量の内訳を把握すると、より具体的な対策検討を行うことができます。

エネルギー使用管理表

福井県環境政策課のHPからダウンロードすることができます。

<https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/kankyoku/>



使い方

- 1 月単位に事業所ごとの電力、燃料、ガス等エネルギー使用量と金額を入力、記録します。
- 2 エネルギー原単位については、事業所毎に異なりますので、適切な原単位を設定（P8参照）します。
- 3 エネルギー使用量やエネルギー原単位はエクセルで自動的に算出され、グラフが作成されます（見える化）。
- 4 グラフを活用して、事業所内の広報や朝礼で周知し、従業員の省エネ啓発に努めましょう。
- 5 具体的な省エネの対策検討が行えるよう、月間および年間のエネルギー削減目標や原単位の削減目標、また5年間の長期削減目標を設定するなど、意欲的に省エネ活動を実践していきましょう。

「省エネ診断」では、エネルギー使用設備に対する専門的な知識や技術を持った専門家が、現状のエネルギー使用設備やその運用状況を評価し、その中から新たな省エネルギーにつながる対策の提案を行います（下図参照）。

「省エネ診断」で得られることとして、以下が挙げられます。

- ① 対策すべき設備が明確になる
- ② 費用をかけない運用改善の対策が明確になる
- ③ 計画的・効果的な設備更新の計画が立案できる
- ④ 具体的な目標設定（数値目標）が立案できる

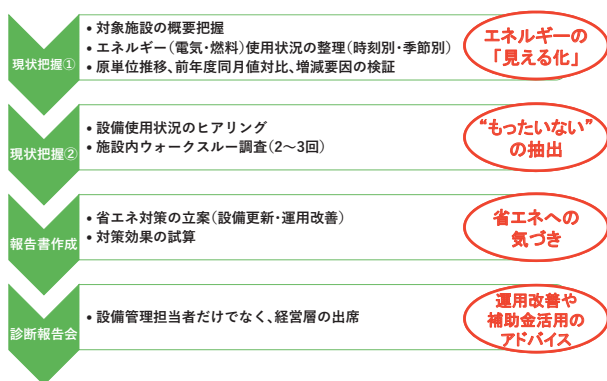


省エネ診断についてのお問い合わせは、省エネ実践の支援団体の（一社）ふくいエネルギーマネジメント協会までお問い合わせください（→P45）。

〈省エネ対策の提案例〉

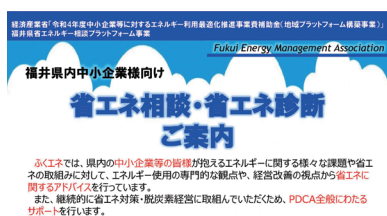
運用改善		設備投資		原油換算		CO2	費用	概算	回収年
提案No.	提案内容	提案種類	削減量 [kWh]	削減率 [%]	削減量 [t-CO2]	削減額 [千円]	投資額 [千円]	投資額 [千円]	年
提案1	第1実験棟1F 水銀灯のLED化	設備投資	6.8	0.8%	13.5	488	2,300		4.7
提案2	変圧器の更新	設備投資	6.0	0.7%	11.9	430	25,000		58.1
提案3	冷水ポンプのインバータ化	設備投資	10.0	1.2%	19.9	722	7,000		9.7
提案4	契約電力の見直し	運用改善				3,231			
提案5	地階電気室内の空調温度の適正化	運用改善	0.1	0.0%	0.2	8	20		2.5
提案6	冷水発生機の冷水出口温度の適正化	運用改善	1.5	0.2%	3.9	87			
提案7	冷水発生機の空気比の適正化	運用改善	1.1	0.1%	0.7	64			
提案8									
提案9									
提案10									
合計			25.5	3.2%	50.0	5,030	34,320		

〈省エネ診断の流れ〉



省エネ診断の実施団体（経済産業省事業機関）

① 一般社団法人 ふくいエネルギーマネジメント協会



経済産業省資源エネルギー庁の「地域プラットフォーム構築事業」で「省エネお助け隊」として採択された地域密着型の省エネ支援団体です。

「省エネお助け隊」は省エネ診断だけでなく、診断後の取組み（フォローアップ）まで支援していますので、具体的な効果検証や脱炭素経営へのアドバイス、社内研修への専門家派遣を行っています。

② 一般社団法人 省エネルギーセンター



省エネの専門機関として、省エネ診断をはじめ省エネやカーボンニュートラルなど多岐にわたる活動を行っています。

省エネ最適化診断を受診した事業者が、「更に深掘した省エネを実施したい」というニーズに応えるサービス（IoT診断による計測・詳細データによる深掘り）も実施しています。

パリ協定（2016年）によって世界の脱炭素の流れが加速し、現在、グローバルに展開している企業を中心に、TCFD、SBT、RE100等の脱炭素経営に向けた企業の取組みが急速に広がっています。

この流れを受け、日本の企業においても自らの事業活動に伴う排出だけではなく、サプライチェーン全体で原材料・部品調達や製品の使用段階も含めた排出量を削減する動き（P44コラム参照）や、金融機関において地球温暖化への取組み状況などを融資先の選定基準とするケースが増えています。

中小企業にとっても、温室効果ガス削減の取組みが光熱費・燃料費削減という経営上の「守り」の要素だけでなく、SBTやRE100等の対策を先んじて打つことで売上の拡大や金融機関からの融資獲得といった本業上のメリットを得られるという「攻め」の要素を持っています。

TCFD (気候関連財務情報開示 タスクフォース)	- 気候変動が与える経済への影響に備えるための枠組み - 企業の活動により生じる気候変動に関するリスクや機会を、「ガバナンス」「戦略」「リスク管理」「指標と目標」の4項目に分類し、それぞれの項目に関して情報の開示
SBT (Science Based Targets)	パリ協定で定められた目標である「気温上昇を2℃未満にし、1.5℃未満に抑えられるように追求する」ために、企業が達成すべき温室効果ガスの削減目標を、科学的根拠に基づいて設定するもの
RE100 (Renewable Energy100%)	- 事業運営に必要なエネルギーを再生可能エネルギーで100%賄うことを目標とする企業が加盟する、国際的な枠組み - 自社の事業活動に使用する電力の調達について、再生可能エネルギーによる発電または、再生可能エネルギーによる電力を市場で購入して使用する

環境省では、企業の『脱炭素経営』の具体的な取組みを促進するため、ホームページ『脱炭素ポータル』や『グリーン・バリューチェーンプラットフォーム』での情報発信や、「中小規模事業者のための脱炭素経営ハンドブック」、「サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン」、「SBT等の達成に向けたGHG排出削減計画策定計画策定ガイドブック」、「TCFDを活用した経営戦略立案のススメ」など、様々な手引きを発行しています。

『脱炭素経営』に取り組む際の参考資料として、ご活用ください！



出典：環境省HP

温室効果ガス排出量の計算

- 自社から排出される温室効果ガス排出量の計算は、P41 で算出したそれぞれの年間エネルギー使用量について、電力、燃料の換算係数、排出係数を乗じて算出します。

電力

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{電力使用量 (kWh)} \times \text{排出係数 (t-CO}_2\text{/kWh)} \quad ※1$$

(※1) 環境省より電力事業者毎に排出係数が公表されています。(参考) 北陸電力2020年度実績0.000469 t-CO₂/kWh



出典：環境省HP

燃料 (燃料の種類ごとに)

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (t-CO}_2\text{)} = \text{燃料使用量 (t, kl, 千Nm}^3\text{)} \times \text{単位発熱量 (GJ/t, GJ/kl, GJ/千Nm}^3\text{)} \times \text{排出係数 (t-C/GJ)} \times 44/12 \quad ※2$$

(※2) 44はCO₂の分子量、12はCの分子量。排出係数でCの重量を求め、それに44/12 を乗ずることで、CO₂の重量が求まります

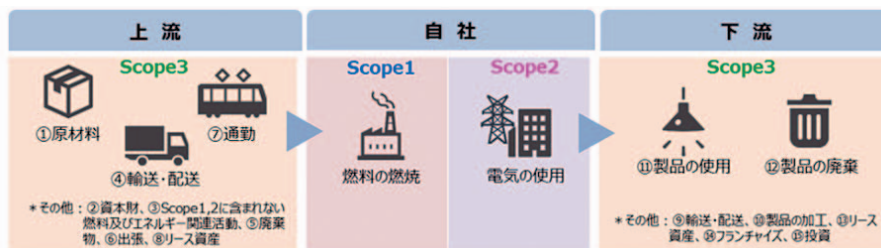
エネルギー種類	単位発熱量	排出係数
ガソリン	34.6 GJ/kl	0.0183 t-C/GJ
灯油	36.7 GJ/kl	0.0185 t-C/GJ
軽油	37.7 GJ/kl	0.0187 t-C/GJ
A 重油	39.1 GJ/kl	0.0189 t-C/GJ
B・C 重油	41.9 GJ/kl	0.0195 t-C/GJ
液化石油ガス (LPG)	50.8 GJ/t	0.0161 t-C/GJ
都市ガス	44.8 GJ/ 千 Nm ³	0.0136 t-C/GJ

COLUMN



サプライチェーン全体での脱炭素化の動き

- 現在、SBTには79か国から3,937社の参加があり、国別認定企業数では、イギリス303社に次いで日本は295社となっています(2022年11月1日現在)
- グローバル企業がSBTでサプライチェーン排出量の目標を設定すると、そのサプライヤーも脱炭素化の取組みが必然的に求められるため、大企業のみならず、中小企業も含めた取組みが必要であり、いち早く対応することで競争力につながります



サプライチェーン排出量 = Scope1 排出量 + Scope2 排出量 + Scope3 排出量
 Scope1：事業者自らによる温室効果ガスの直接排出（燃料の燃焼、工業プロセス）
 Scope2：他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出
 Scope3：Scope1、Scope2以外の間接排出（事業者の活動に関連する他社の排出）

出典：環境省HP

中小企業向け支援（相談窓口等）

省エネ実践の支援団体（経済産業省事業機関）

① 一般社団法人 ふくいエネルギーマネジメント協会



<http://fema.jp/> TEL 0776-50-2808（代表）

- （一社）ふくいエネルギーマネジメント協会は中小企業等の省エネ取組みを支援するため、経済産業省資源エネルギー庁の「地域プラットフォーム構築事業」で『省エネお助け隊』として採択された地域密着型の省エネ支援団体です。福井県の省エネお助け隊として中小企業等の省エネ取組みに対して現状把握から改善まできめ細やかなサポートをしています。

全国の『省エネお助け隊』は、下記サイトに掲載されています

省エネお助け隊 ポータルサイト <https://www.shoene-portal.jp/>

ふくいエネルギーマネジメント協会の活動内容（ふくいエネルギーマネジメント協会 ホームページより）

各種セミナーの実施

省エネに関する各種補助金制度や事例の紹介や経営などに関する情報提供

省エネ診断・改善支援

専門員による省エネ診断や運用改善指導など

省エネ設備更新補助金活用

省エネ設備更新時の補助金制度における相談や実施支援など

② 一般社団法人 省エネルギーセンター



<https://www.eccj.or.jp/> TEL 03-5439-9710（代表）

- 我が国の省エネルギーを促進していく専門機関として、省エネの技術や知識の普及を行い、日本の産業や国民の生活の向上をコンセプトに、経済産業省の「省エネ診断等事業及び診断結果等情報提供事業」の実施機関として活動しています。

省エネルギーセンターの活動内容（省エネルギーセンター ホームページより）

「徹底した省エネ」に向けた活動の支援

- 省エネ・節電診断
- 省エネ診断に関する成果普及
- 省エネ相談地域プラットフォームの育成強化
- 工場等の省エネ調査・分析
- 省エネ技術評価

省エネ情報の提供

- 省エネ大賞
- ENEX 地球環境とエネルギーの調和展
- WEB、出版物による情報提供
- 省エネ推進活動グッズ

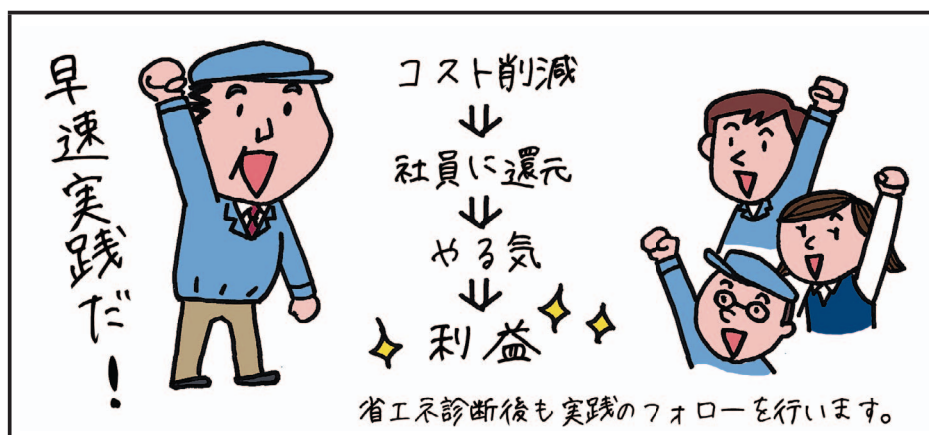
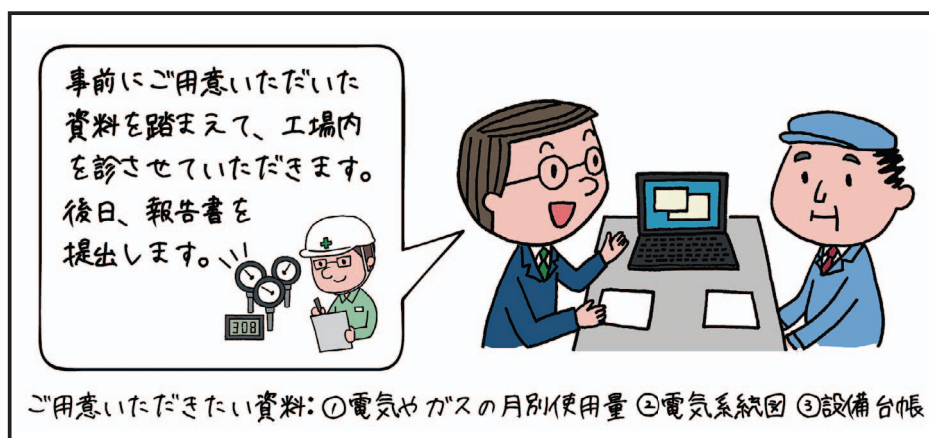
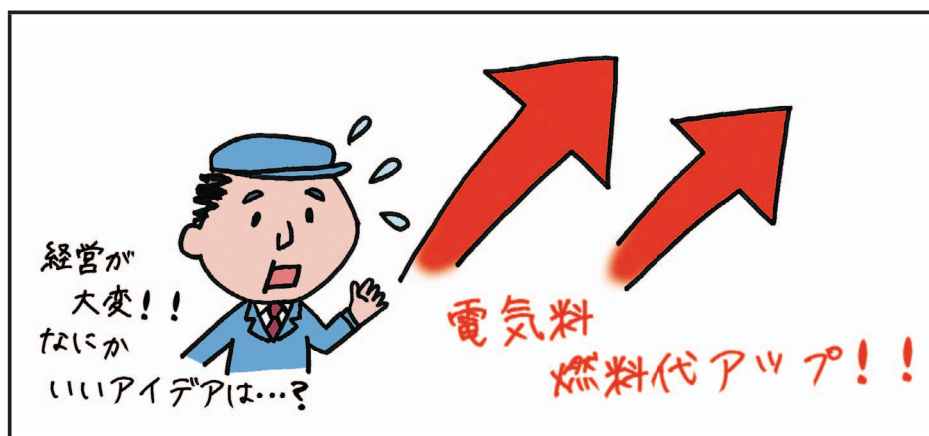
省エネ・ソリューションの提供

- 工場の省エネコンサルティング
- ビル等業務用施設の省エネコンサルティング
- 省エネ支援ツールの開発・活用
- 省エネ推進活動グッズ
- 省エネビジネス展開支援など

その他

- 省エネ人材の育成（育成講座、省エネ資格の認定）
- 省エネ支援を通じた国際貢献
- 国家試験・研修・講習の実施

経営の答えは省エネ診断で解決しましょう！



発行 **福井県安全環境部環境政策課**

住所 〒 910-8580 福井市大手 3 丁目 17 番 1 号

電話：0776-20-0301

FAX：0776-20-0734

メールアドレス kankyou@pref.fukui.lg.jp

ホームページ <http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/kankyou/>