

パツ!と見てわかる 省エネ術のすすめ

省エネ実践

建設鉄工



 LOVE・アース・ふくい
みんなで止めよう温暖化

福井県
安全環境部環境政策課

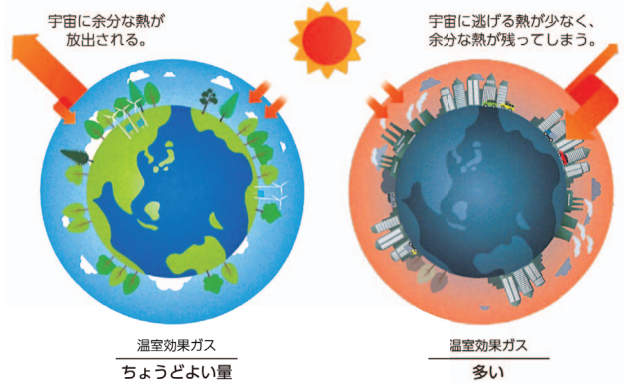
はじめに 省エネは地球温暖化の防止につながります



地球温暖化問題

産業革命以降、石油などの化石燃料の大量消費により、世界の平均温度は1880年から2012年の約130年間で**0.85℃**上昇しました。このままでは、2100年には**最大4.8℃**上昇するとされています。

そのような中でCOP21がパリで開かれ、すべての国が2050年までに平均温度の上昇を2℃未満に抑えることを目標とし、加えて1.5℃以内に抑制することを努力目標としています。



出典：福井県地球温暖化防止活動推進センター資料 (NPO法人エコプランふくい)



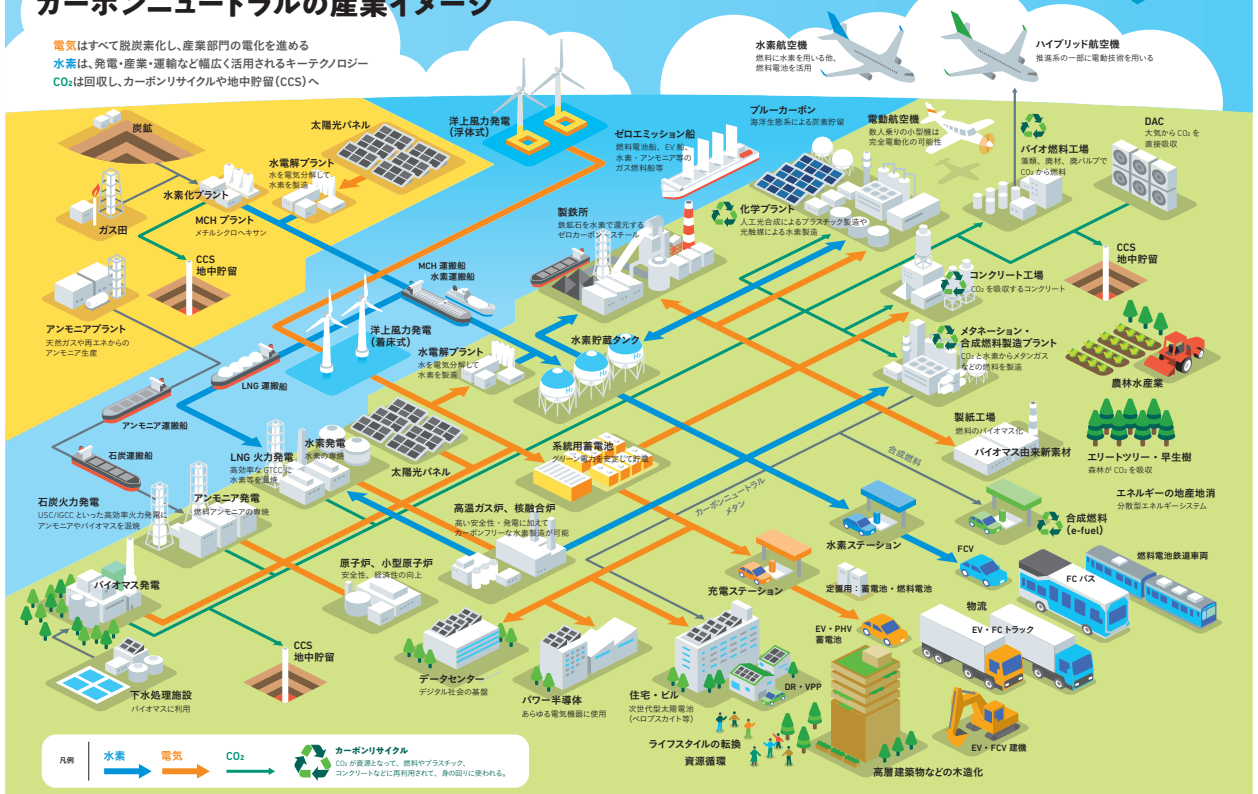
日本政府の対応

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、国では同年12月25日に、2050年カーボンニュートラルへの挑戦を、経済と環境の好循環につなげるための産業政策として、「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定しました。これから脱炭素化に向けた様々な取組みが進んでいきます。

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、カーボンリサイクルや地中貯留(CCS)へ



おくるり

Step 1

Step 2

Step 3



福井県の将来

福井県では、すでに1897年から2017年で1.5℃上昇しており、このままでは21世紀末(2076年から2095年)には平均気温が約4℃上昇し、日最高気温30℃以上の真夏日が約60日も増加します。

また、滝のように降る雨の回数の増加、降水の無い日の増加などにより、大雨による災害発生や水不足などのリスクが増大する懸念があります。



省エネルギーの実践

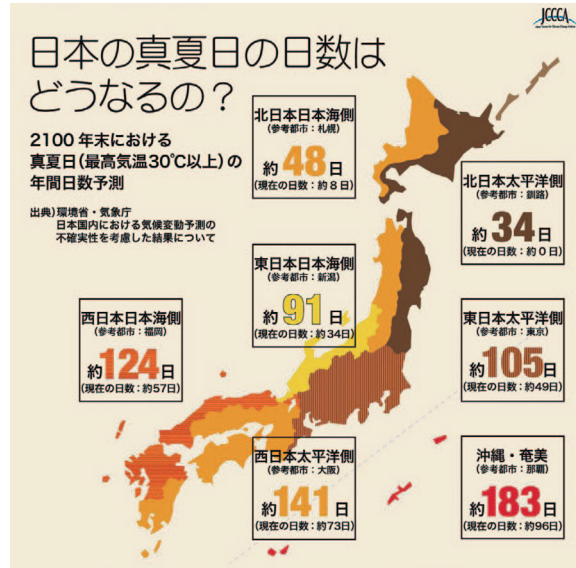
このような中、福井県では、平成30(2018)年3月に策定した「福井県環境基本計画」に基づき、2013年に比べて2030年に28%の温室効果ガスの削減目標を設定しております。

また、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、福井県として**2050年の二酸化炭素排出実質ゼロ「ゼロカーボン」を目指す**ことを掲げました。

具体的な取組みの一つとして、県内初の商用水素ステーションの整備を発表しました。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になるとともに、本県の「ゼロカーボン」に大きく貢献することが期待されます。

県内の温室効果ガス排出量のうち、産業・業務部門が約5割を占めています。地球温暖化対策を進めていくためにも、中小企業の皆様の省エネルギー対策が必要です。

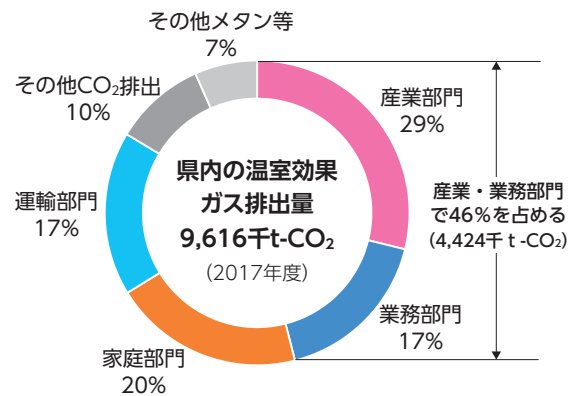
業種ごとに省エネ実践の事例をまとめたこの冊子は、皆様に活用していただくことで、エネルギー消費量の削減に繋がることを目的としております。



出典: 2100年末における真夏日の年間日数予測
全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト
(<https://www.jccca.org/>) より



令和2(2020)年7月22日 定例記者会見で発表する知事



福井県の部門別排出状況



目次 ～省エネ経営のステップ～

「知る」ことから始めましょう！

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効率的な経営の取組みの一つになります。できることから進めていきましょう！

はじめに ～省エネは地球温暖化の防止につながります～	1
----------------------------	---

Step 1

自社のエネルギーコストを「知る」！

エネルギーコストの知識	5
電力料金の仕組み	5
エネルギーコストの見える化	6
エネルギー原単位による管理方法	6

Step 2

自社でも可能な取組み事例を「知る」！

各種製作工程の省エネ対策

① 設備機械の待機電力の削減 運用	7
② 作業中断時の溶接機電源OFF 運用	7
③ コンプレッサのON・OFF 運転管理 運用	8
④ 炭酸ガス使用量の削減 投資	9
⑤ 各種工作機械やクレーンのインバータ化 投資	9

照明設備の省エネ対策

① 適正照度の設定 運用	10
② 点灯・消灯時間の管理 運用	11
③ 高効率照明器具の採用 投資	11
④ 人感センサーによる点灯制御 投資	13

空調設備の省エネ対策

① フィルターの清掃 運用	14
② 室外機の日射防止 運用	14
③ スポット空調の導入、吸排気フードの設置 投資	14
④ 屋根の遮熱対策 投資	15
⑤ 屋根の断熱対策 投資	16

コンプレッサの省エネ対策

① 吐出圧力の低減化 運用	17
② 吸気温度の低減化 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
⑥ 配管のループ化による台数制御 投資	21

送風機や集塵機の省エネ対策

① 送風機や集塵機のメンテナンス 運用	22
② 送風機や集塵機のインバータ化 投資	22

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	23
② 高効率変圧器への更新 投資	24
③ デマンド監視装置、デマンドコントローラーの設置 投資	25

県内建設鉄工業事業者の実態・取組み事例

(事前アンケート・ヒアリング調査等で得られた事業者の取組み状況を整理)

Step 3

運用対策からの「実践」!

省エネ経営実践術

① 省エネの取組み体制を構築	33
② エネルギーデータの管理	33
③ ルール、目標値の設定	34
④ PDCAサイクルの実施	34

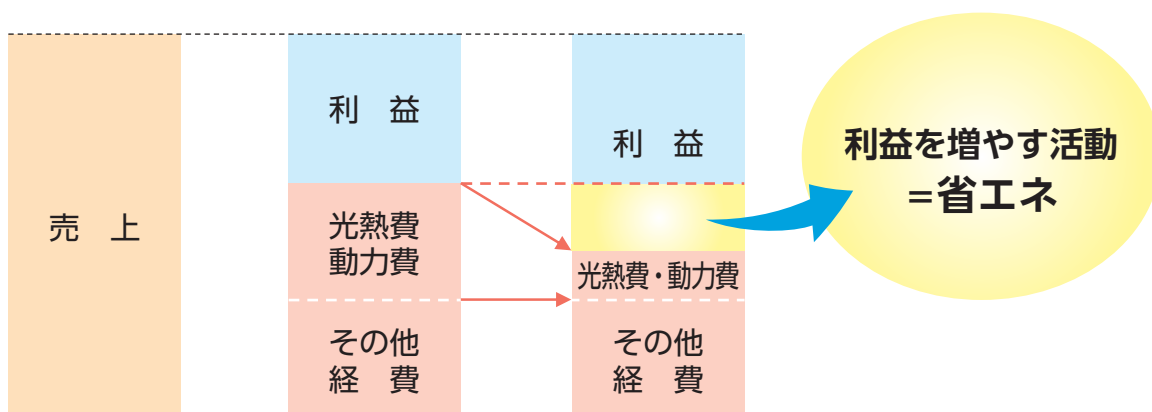
実践してみましょう

中小企業向け支援（相談窓口等）

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



電気料金の仕組み

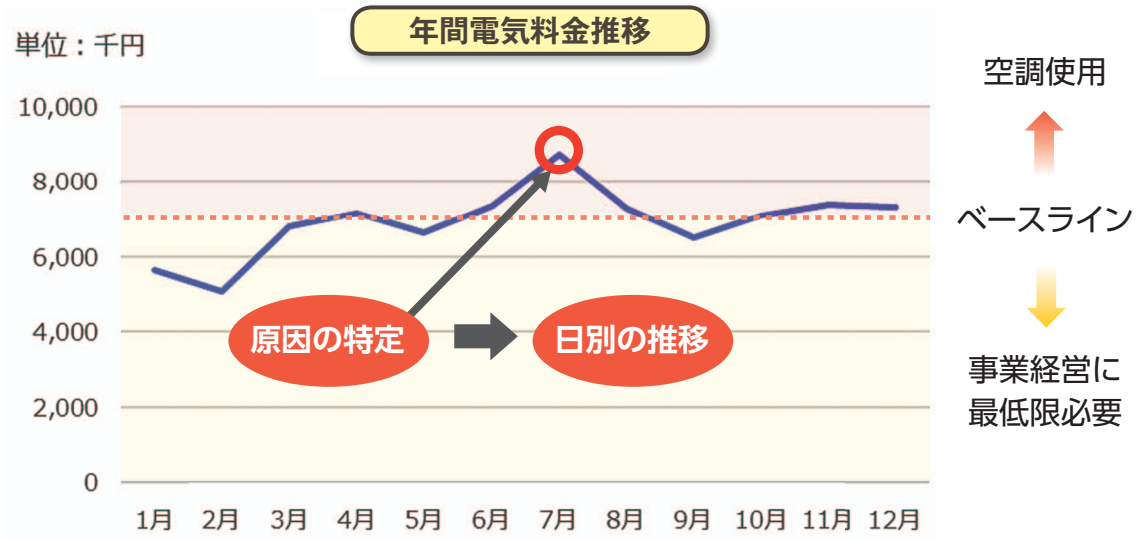
電気料金を安くするためには、まず基本的な計算方法をつかんでおく必要があります。
どの電力会社の契約メニューでも計算方法は、「基本料金」+「電力量料金」+「再生可能エネルギー発電促進賦課金」の3種類で決まります。

電気料金	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 × 使用電力量 (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

使用電力量 (kWh)、契約電力 (kW) 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

エネルギーコストの見える化は、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、エネルギーごとの使用量やコストを記録し、グラフ等で「見える化」することが望まれます。設備ごと、工程ごと、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。



エネルギー原単位による管理方法

- 例1 目標：「電力の使用量を本年は昨年比10%減の〇〇kWhとする」
- 例2 目標：「工場全体の電力エネルギー原単位を、〇〇kWh/t (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です。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となります。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。

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

(例 ① 生産量 ⇒ t、m、個、本 ② 売上 ⇒ 円)



Step 2

自社でも可能な取組み事例を「知る」

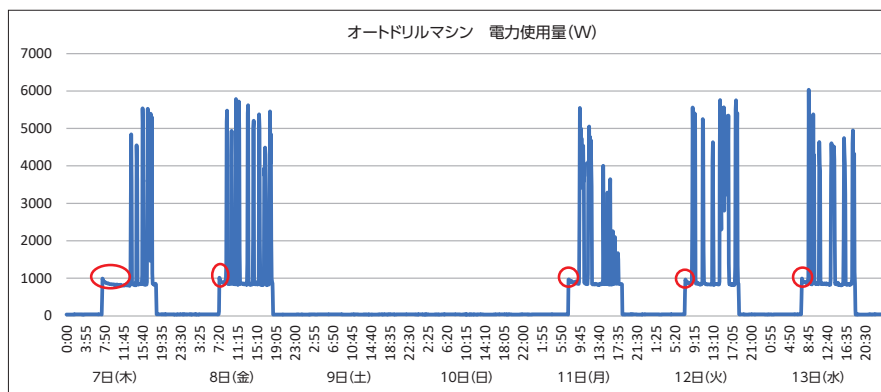
ここからは、費用が掛からない対策または少額投資で取り組める対策を **運用** として、高効率設備の更新・変更など費用が掛かる対策を **投資** とします。

各種製作工程の省エネ対策

運用 改善対策事例

1 設備機械の待機電力の削減

- 工場の各種設備機械は、非稼働日・時に主電源を切ることによって待機電力を削減することができます。
- 省エネ診断事業所でのオートドリルマシンの計測結果では、電源が投入されると稼働の有無に関わらず、制御用の待機電力が消費されています。下図の○の部分該当し、約0.8kW消費されています。



〈省エネ診断事業所での計測結果（オートドリルマシン）〉



オートドリルマシンの非稼働時間に主電源を切り、待機消費電力 (0.8kW/台) を削減した場合の事例。

→ 年間 **9,984円/台** **削減**

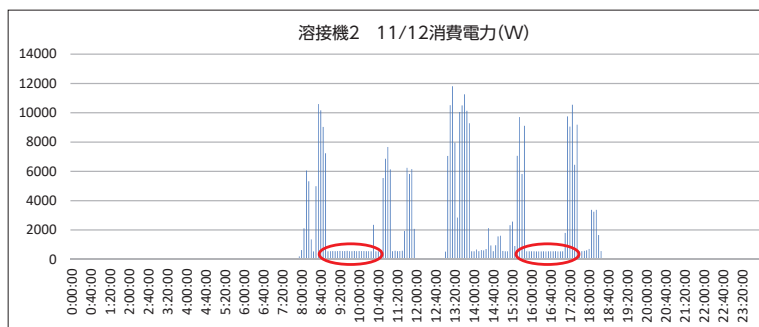
必要のない待機電力はカット。電源OFF=貯金

削減金額

年間削減金額：0.8kW/台×260日（年間稼働日数）×2時間（オートドリルマシンの日非稼働時間（診断事業所実績値））×24円（電力単価）＝9,984円/年・台

2 作業中断時の溶接機電源OFF

- 溶接作業時などで作業中断が長くなる時はこまめに電源を切るようにします。
- 省エネ診断事業所での溶接機の計測結果では、下図のように15～20分以上作業を中断している場合が見られ、中断は1日5～6回程度ありました。作業中断時でも電力は約0.5kW消費しています。



〈省エネ診断事業所での計測結果（溶接機）〉



溶接機の作業中断時に電源を切り、消費電力 (0.5kW/台) を削減した場合の事例。

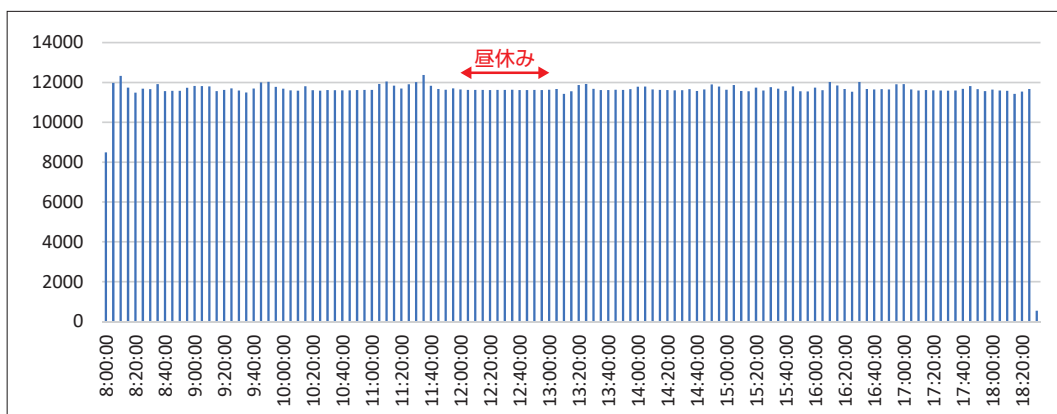
→ 年間 **3,900円/台** **削減**

こまめな電源OFF。多くの設備で実践すれば効果も大きく

削減金額 年間削減金額：0.5kW × 260日 (年間稼働日数) × 1.25時間/台・日 (溶接機の中断時間0.25時間/台 × 5回/日) × 24円 (電力単価) = 3,900円/年・台

3 コンプレッサのON・OFF運転管理

- 圧縮空気使用機械が休止中は、コンプレッサの運転を停止するなどの運転管理を徹底することで消費電力を削減することができます。
- 下図は、省エネ診断事業所でのコンプレッサの計測結果です。15kW機は昼休みの時間帯をはじめ常時フル稼働の状態となっていました。
- このような使用状態になった原因は、配管等の空気漏れの影響で、既存のサブタンクに空気圧を十分に貯めることができなかつたことによります。
- 配管の空気漏れやループ化等の改善対策については、P18の「コンプレッサの省エネ対策」で詳述しています。



〈省エネ診断事業所でのコンプレッサ15kW機 計測結果 (W)〉



コンプレッサ (上図15kW機の平均電力量11.7kW) を昼休み30分間停止した場合の事例。

→ 年間 **36,504円** **削減**

使用しない時間帯は、忘れずに電源OFF

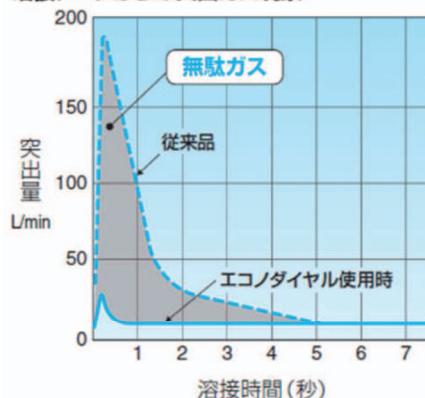
削減金額 年間削減金額：11.7kW × 260日 (年間稼働日数) × 0.5時間 (昼休み時間) × 24円 (電力単価) = 36,504円/年

投資 改善対策事例

4 炭酸ガス使用量の削減

- TIG、MIG、CO₂アーク溶接等において、従来使用されている圧力調整器と流量計によるシールドガス供給方法では、溶接スタート時に設定流量の数倍の無駄なガスを放出し、効率が悪く、品質を劣化させることがあります。
- 無駄なガスの放出を少なくするガス節約器とダイヤル式流量計付圧力調整器を導入することにより、溶接スタート時から安定したガス流量を保ち、溶接品質を損なわずに、省エネとスムーズなアークスタートが可能となります。
- メーカーのテストでは、30%前後のガス使用量の削減結果が得られています。

溶接トーチからの突出ガス現象



〈ガス節約器・ダイヤル式流量計付圧力調整器「エコダイヤル」の削減効果〉

出典：(株)千代田精機

5 各種工作機械やクレーンのインバータ化

- 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、負荷にあわせてモータの回転速度を変えられる特長を活かし、さまざまな製品に導入されています。
- 工作機械で使用されている切削油や冷却油などを循環させるクーラントポンプは、工作機械の総電力量の約4割を消費しています（メーカー調査値）。このポンプにインバータを導入することで、工作機械の消費電力を削減することができます。
- クレーンモータにインバータによる速度制御を採用することにより、始動電流の減少による電力損失の低減や抵抗損失がなくなり、省エネルギーにつながります。また、制御効率が高まり、作業の省力化・高能率化と安全性の向上にもつながります。
- 近年では、クレーンが降下する際の回生エネルギーを電気エネルギーに変換する電源回生方式を適用することで省エネ化するユニットも商品化されています。



インバータ付きクレーン
(診断事業所)

COLUMN

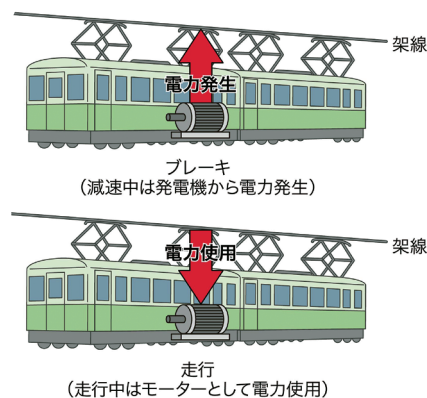


回生エネルギー

従来、制動（ブレーキ）に使うエネルギーは、主に熱に変換されて排出されていました。つまり、発生したエネルギーは活かされることなく捨てられていました。これを電力として回収し活かすことは、エネルギーのムダを防ぐことになり、省エネにつながります。回生エネルギーが「エネルギーのリサイクル」と呼ばれる理由はここにあります。電車の例では、加速時に電車が取り込んだエネルギーに対し、ブレーキ時に回生したエネルギーの比率が30%から40%以上となるケースもあります。

また、なにか物を動かしたいとき、動き始めには大きな力が必要です。自転車をこぎ始めるときに大きな力を使えば進み出してくれるように、モーターの場合も始動の際に最も電力を必要とし、動き出してしまえば比較的低い電力でも稼働することができます。

よって、回生エネルギーとして回収した電力を最も必要とする場所に充てることで、電力使用のピークを抑えられる効果も期待できます。



出典：松定プレジジョン株式会社HP
「技術コラム」

照明設備の省エネ対策

運用 改善対策事例

1 適正照度の設定

- 作業場、職場の状況に合わせて適正照度にします。
- 高照度を要する場合は、全般照明と局部照明を組み合わせます。
- 明るい窓側は昼光を利用して消灯するか、減光する処置をとります。



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																				

COLUMN

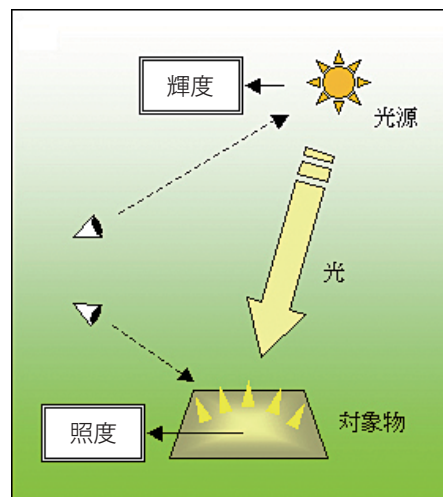


照度と輝度

照度というのは、ある光源によって対象物が照らされる明るさの度合いです。単位はlx (ルクス) を用います。測定には**照度計**を使います。

一方、光源の明るさを表すのが輝度です。単位面積当たりの明るさで示すので、単位は cd/m^2 (カンデラ毎平方メートル) となります。測定には**輝度計**を使います。

したがって、照度は、光源からの距離に大きく左右される特性があるのに対し、輝度では、光源の大きさに影響されないという特性があります。



2 点灯・消灯時間の管理

- 作業前、作業中及び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す。
- 季節ごとの日照に応じ、外灯、駐車場などの点灯・消灯時間を管理します。
- 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。

スイッチへのラベル表示例



工場事務所において、従来型FLR40W2本用（消費電力85W）を6灯使用している事務室で1日1時間消灯した場合の事例。

→ 年間 **3,182円 削減**

削減金額 85W/灯 ÷ 1,000 (kW換算) × 6灯 × 260時間/年 (年間の消灯時間1時間 × 260日) × 24円/kWh (電力単価) = 3,182円/年

今すぐ簡単に取り組みます。
昼休みのスイッチOFF習慣化しましょう。

投資 改善対策事例

3 高効率照明器具の採用

- 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す。特に、誘導灯は年中点灯しているのでLED化することにより省エネ効果が高まります。
- 高効率照明器具を採用する場合は、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す。
- 天井水銀灯を高効率照明器具に交換することにより、同じ明るさで、水銀灯と比較し、高天井LEDで消費電力20～30%、寿命3～4倍、無電極ランプで消費電力30%、寿命8～10倍となります（下表参照）。
- 既設の照明器具の種類によっては、交換に際し電気工事が必要となる場合があります。工事の可否を確認したうえで交換します。

〈水銀ランプ／高天井LED／無電極ランプ 性能比較表〉

	水銀灯 	高天井LED 	無電極ランプ 
消費電力	400W	100～130W	130W
寿命	12,000時間	40,000時間	100,000時間
点灯所要時間	4～10分	瞬時	瞬時
発光時最大温度	300℃以上	60℃ (LEDは熱に弱い)	80℃
演色指数 (Ra 値)	40Ra	70Ra	85Ra
発光部位	ガラス管	ダイオード素子 (チップ)	ガラス管
器具の重量	水銀灯を基準とする	非常に重い	水銀灯と同等
光の性質	水銀灯を基準とする	点光源／直線的／眩しい	面光源／空間的／柔らかない
有効設置高さ	天井高5m～15m	天井高7m～20m	天井高5m～10m
光源色	4100K (白色)	バリエーションが豊富	5000K (昼白色)
保有水銀量	30mg～40mg	0 (なし)	4mg以下

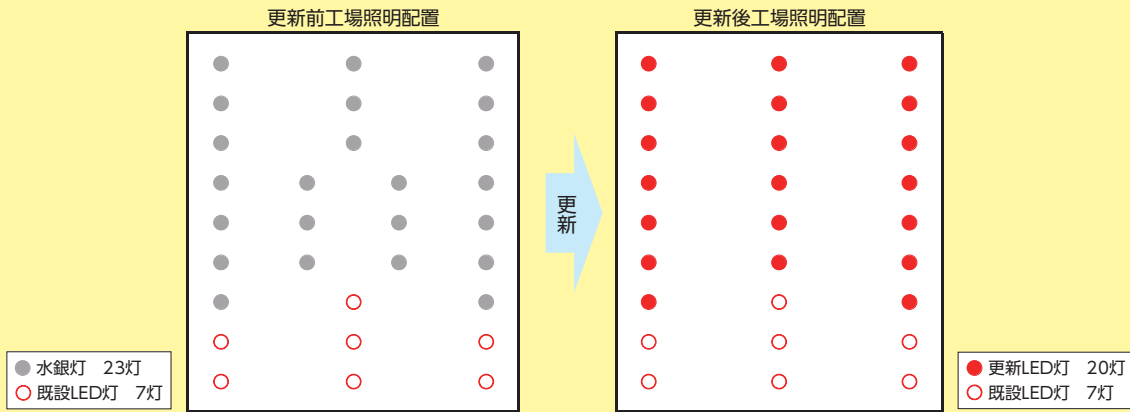
出典：アース情報システム(株) HPより <https://ecolife-earth.com/>

COST DOWN

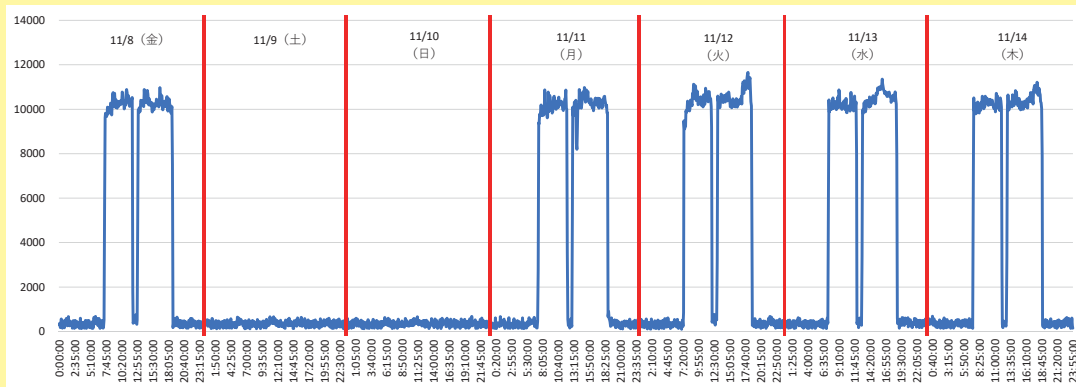


省エネ診断事業所において、天井水銀灯 23 灯を、一般的な天井 LED 灯 20 灯に更新 (約 900,000 円/式 工事代含む) した時の、削減効果を検証しました。

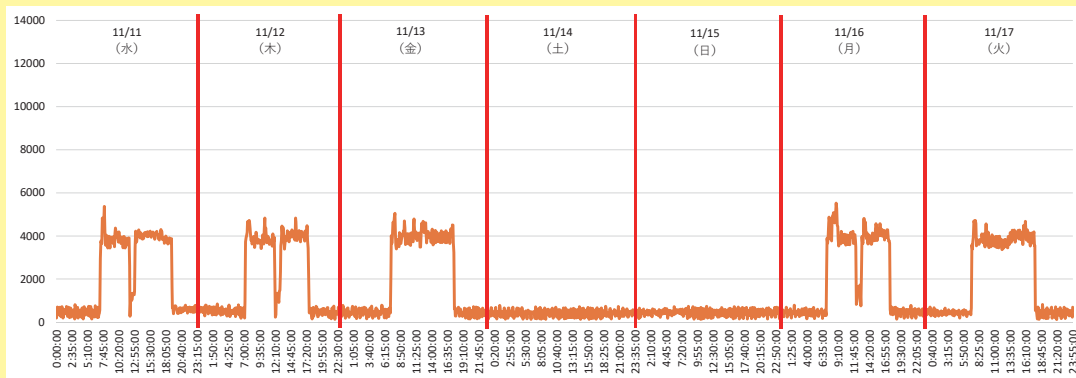
→ 年間 **402,605 円** (投資回収 2.2 年) **削減**



2019年 工場電灯電力量計測結果 (週間) : 581.0kWh



2020年 工場電灯電力量計測結果 (週間) : 258.4kWh



削減金額 (581kWh/週 - 258.4kWh/週) × 24円/kWh (電力単価) × 52週 = 402,605円/年

投資回収 900,000円 ÷ 402,605円/年 = 2.2年

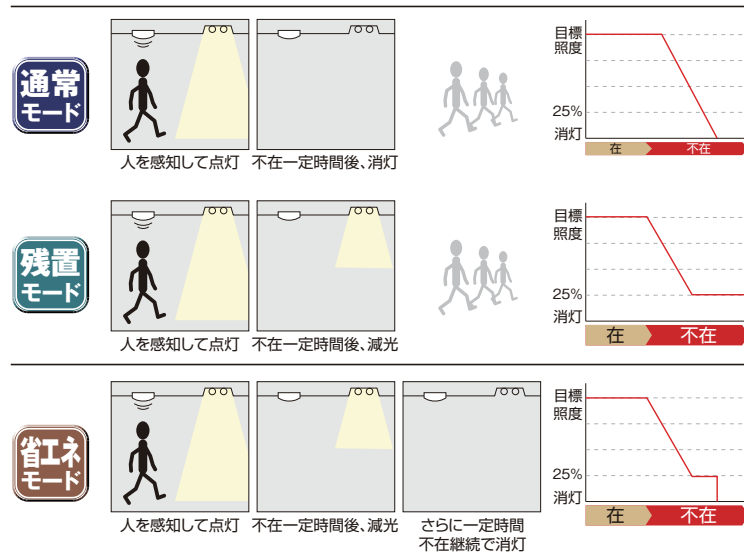
少し費用はかかりますが、
いずれやるべき対策。少しでも早めに。



4 人感センサーによる点灯制御

- 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ます。
- 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、時間や資源もセーブできCO₂削減に大きく貢献できます。
- 人感センサーの制御内容（下図参照）

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



工場において、従来型FLR40W1本用（消費電力44W）を4灯使用しているトイレに、一般的な人感センサー（熱線センサー付自動スイッチ）を取付ける（約20,000円 工事代含む）ことにより年間電力消費量が20%削減した場合の事例。

➔ 年間 **2,196円**（投資回収9.1年） **削減**

削減金額 44W/灯 ÷ 1,000 (kW換算) × 4灯 × 2,600時間 (年間稼働時間10時間 × 260日) × 20% × 24円/kWh (電力単価) = 2,196円/年

投資回収 20,000円 ÷ 2,196円/年 = 9.1年

投資回収はかかりますが、
社員の省エネ意識は高まるかも？

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灯については、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、天井が高い工場で利用されている水銀灯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のLED照明への更新は、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。

空調設備の省エネ対策

- 機械そのものや製作工程からの発熱があるため、冬季の労働環境対策としての空調エネルギー使用量は多くありません。
- 上記の機械等からの発熱に加えて工場そのものの構造型式や大空間構成から、夏季の暑さ対策は従業員の労働環境対策として大きな課題です。
- 県内工場へのアンケートやヒアリングにおいては、冷房器具を設置・稼働させてもほとんど効果は得られず、空調服やスポットクーリングで対応しているとの意見が多くの事業所から上げられました。

運用 改善対策事例

1 フィルターの清掃

- 事務室や休憩室等のエアコンについて、空気吸入部のフィルターが目詰まりして抵抗が大きくなると、より強いパワーでエアコンを動かさなければならないため、消費電力が増加します。このため、定期的にフィルターの清掃・交換を行います。



出典：CORONA HP
エアコンお手入れ

2 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するため、室外機の設置の際には、直射日光を避けるなど配慮します。
- 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。省エネルギーセンターの資料では約5%の省エネ効果が見込めます。
- 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。



エアコンの性能を引き出す環境整備
出典：ダイキンHP 室外機の日除け

投資 改善対策事例

3 スポット空調の導入、吸排気フードの設置

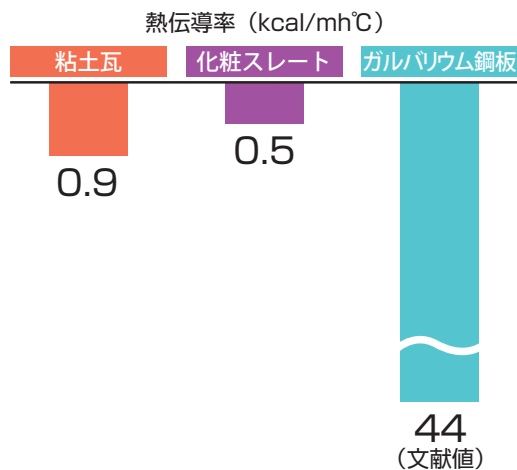
- スポット空調装置などの局所空調の導入を検討します。スポット空調には、吹き出し方向を自由に調整できるものや移動可能なものがあり、部分的に温度を下げることができます。
- 工作機械等の熱の発生源に吸排気フードを設置し、効率的に湯気や熱気を逃がすことにより室温の上昇を抑えることができます。



スポット空調
出典：(株)スイデン

4 屋根の遮熱対策

- 遮熱対策は、屋根や壁が日射を吸収しないように反射すること、日射を吸収した結果、温度の高くなった面から出る熱放射が室内に入らないようにすることです。方法として、遮熱塗装や遮熱シートがあります。
- 遮熱塗装は、JIS規格で「屋根用高日射反射率塗料」として、その品質基準が規定されています。
- 遮熱塗装が一番効果を発揮するのは「金属屋根」で、屋根材の中で表面が一番熱くなるので、遮熱塗料が効果を発揮します。



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

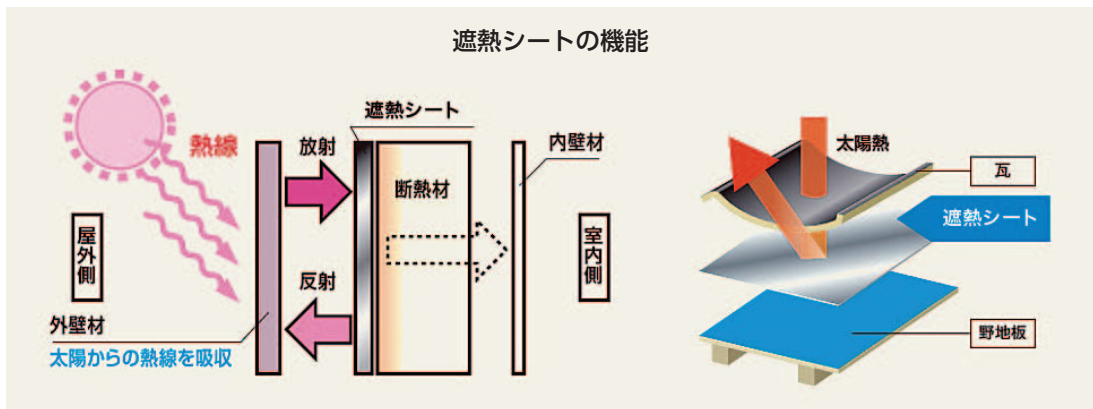


遮熱塗料の施工状況
出典：ミラクール HP

- 「薄い・明るい色」で屋根を塗装する方が、遮熱効果は高くなります。白い色は紫外線劣化に弱く、塗料の寿命が短いと言われていますが、仕上げ塗りに保護クリヤーを塗ることで、寿命を延ばすことが可能です。
- 日本建築仕上材工業会 (NSK) の遮熱塗料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。
- 水で塗料を溶かすのが水性塗料、シンナーなどの溶剤で溶かすのが油性塗料 (溶剤塗料) です。水性塗料も油性塗料にひけをとらない程に機能が向上してきています。

	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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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。



出典：フクビ化学工業株式会社 HP

5 屋根の断熱対策

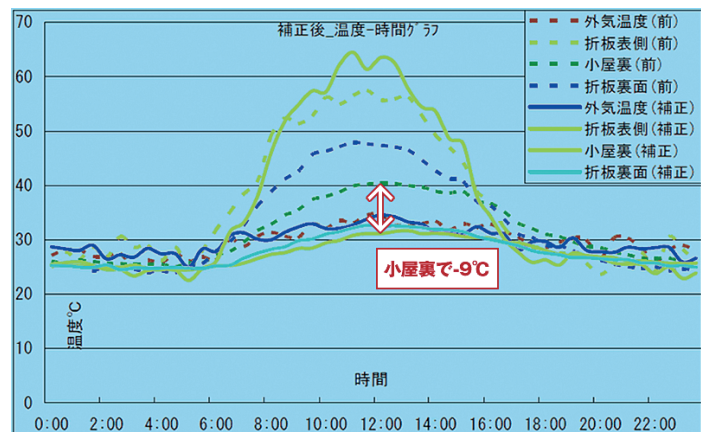
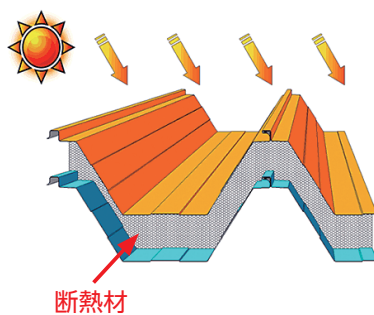
- 工場等の屋根断熱対策として、各種折板タイプの屋根材を二重葺にし、その下弦材と上弦材の間に断熱材（グラスウール）をサンドイッチする工法があります。夏は涼しく冬は暖かい高断熱工法で節電効果も十分に発揮できます。



ダブル折板の施工風景

出典：三晃金属工業株式会社 HP

ダブル折板工法の効果例



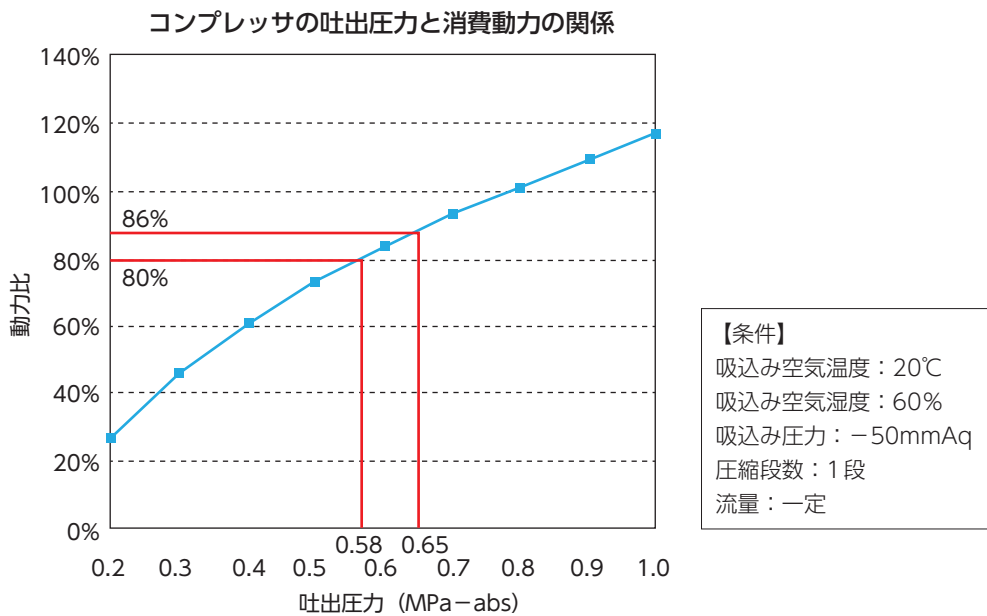
出典：ビルトマテリアル株式会社 HP

コンプレッサの省エネ対策

運用 改善対策事例

1 吐出圧力の低減化

- 建設鉄工業の工場では、溶接作業時に、圧縮空気が必要です。省エネ診断事業所で計測した電力使用割合では、コンプレッサが全使用量の35%を占めていました。
- 圧力損失の低減により、コンプレッサの吐出圧力を下げることが可能となります。吐出圧力を下げることによって、電力の節減に直接効果があります。
- 定期メンテナンス時等に、フィルターの詰まり、配管系の障害、機器の配置、圧力調整弁などに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は必要な改善対策を講じます。
- 消費設備側の低圧化を検討するなど設備・装置にあった適正な吐出圧力（圧力損失や圧力変動を見込んだ圧力）に設定します。
- 空気タンクやヘッダーの設置も省エネに効果的です。



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）



上記の条件のもとコンプレッサ（定格容量15kW）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。

→ 年間 **58,968円** 削減

削減金額

削減率：1 - 80% ÷ 86% = 7%

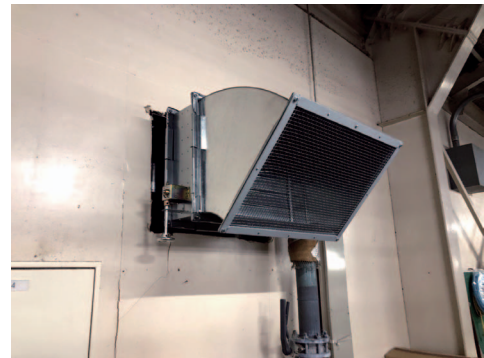
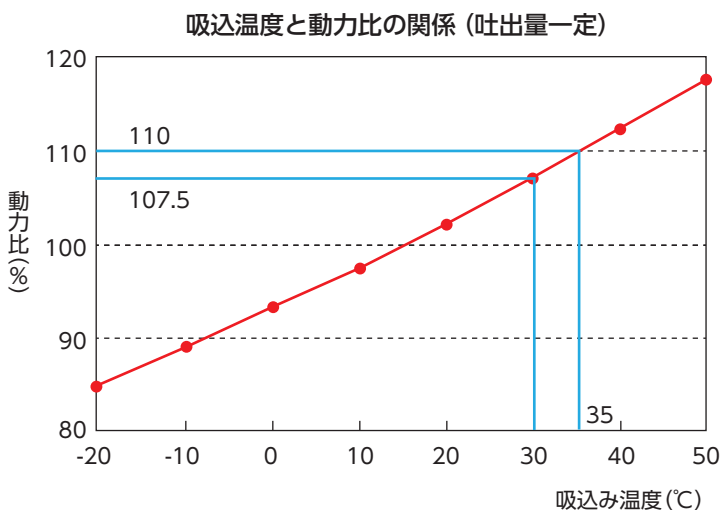
15kW × 90%（平均負荷率）× 2,600時間/年（年間稼働時間10時間 × 260日）× 7%（削減率）
× 24円/kWh（電力単価） = 58,968円/年

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 吸気温度の低減化

- コンプレッサの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します。
- このことにより、動力比※が大きくなります（下図参照）。
- できる限り、清浄な冷気吸引ができるようにします。
- 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。



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15kW）の吸気温度を35°Cから30°Cに低下させた場合（上図により動力比が110%から107.5%に下がる）の事例。

→ 年間 **7,825円** 削減

削減金額

削減率：1 - 107.5% ÷ 110% = 2.3%

15kW × 90%（平均負荷率）× 1,050時間/年（年間稼働時間10時間 × 105日（夏季3.5カ月））
× 2.3%（削減率）× 24円/kWh（電力単価） = 7,825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！



3 空気漏れの防止

- 空気漏れは大きな電力損失となるため、定期メンテナンス時等に空気漏れ点検等を行い、漏れが発見された場合は、修理や取り替えなどの対策を講じます。
- コンプレッサを停止した時に圧力が急激に低下する場合や、起動時の昇圧に時間がかかるような場合は、空気漏れの影響が考えられます。
- 空気漏れしやすい部位や箇所は概ね決まっているので、重点を置いた点検が有効です。空気漏れが起きる箇所は以下のような所が考えられます。



- 空気漏れを発見しやすい機器の配置、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
省エネ診断事業所で空気漏れ箇所を調査し、聴覚による漏れ空気量を推定しました。結果は下表のとおりです。

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	5	15
強いスー	4	3	12
軽いシュー	7.5	1	8
強いシュー	20	1	20
合計	—	10	55

※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：0.055m³/分

コンプレッサの比動力：6.75 kW/ (m³/分)

削減電力：0.055m³/分 × 6.75 kW/ (m³/分) = 0.37 kW

修繕費 75,000 (円/式)

➔ 年間 **23,088円** (投資回収3.2年) **削減**

削減金額 0.37kW (削減電力) × 2,600時間/年 (年間稼働時間10時間 × 260日) × 24円/kWh (電力単価) = 23,088円/年

投資回収 75,000円 ÷ 23,088円/年 = 3.2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



投資 改善対策事例

4 排気熱の暖房利用

- 通常、コンプレッサの排気は屋外に放出していますが、冬季はダクトとダンパーを設けて、事務室や休憩室等の暖房に利用します。
- 県内のヒアリング調査を行った織物工場では、冬季にコンプレッサ排気を検査室と工場に入れて暖房していました。



排気ダクト



ダンパー

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。
- 一定圧力を保ちながら空気使用量に応じて回転数制御を行うインバータ制御は、大幅な省エネにつながります。

COLUMN



空気漏れ点検

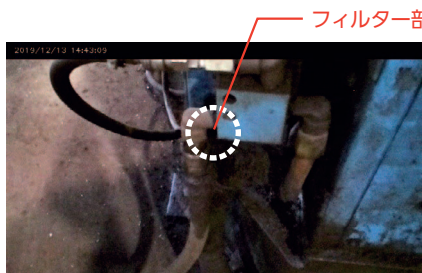
空気漏れの音が聞こえるような大きな空気漏れは発見することは容易ですが箇所数は少なく、かすかな音しか出さない漏れが大部分を占めています。このような微少な漏れを、聴覚を頼りに発見することは、騒音のある工場内では不可能です。騒音がない休日を利用して点検することも一つの方法ですが、連続操業の事業所では困難です。

近年、騒音下でも漏れ箇所を発見できる計測器が開発販売されています。下の図は、その計測器により、省エネ診断事業所のフィルター部からの漏れを発見したものです。

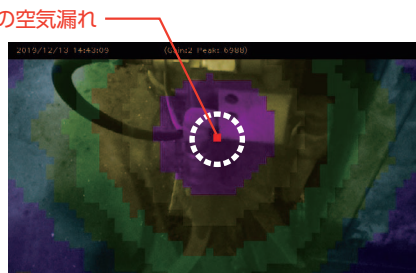
〈聴覚による空気漏れの漏れ量と感じ方の関係〉

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。

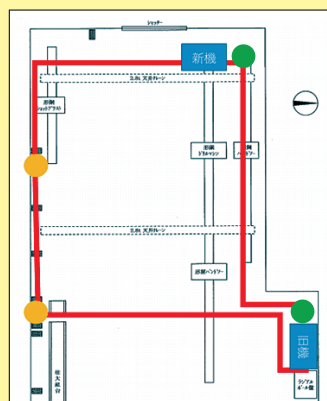
6 配管のループ化による台数制御

- 使用機器（工程）毎にコンプレッサを稼働するのではなく、エネルギー効率を上げるためにも出来るだけ多数の機器に使用することが望めます。また、急激な圧力低下を防ぐため、配管のループ化及びレシーバータンクの増設を推奨します。これにより、同圧力の圧縮空気を供給することができます。
- レシーバータンクの容量が小さい場合は、レシーバータンクの増設も推奨します。
- ループ化によって、コンプレッサ間の負荷率が向上し、これまで低負荷だったコンプレッサを停止することも可能です。

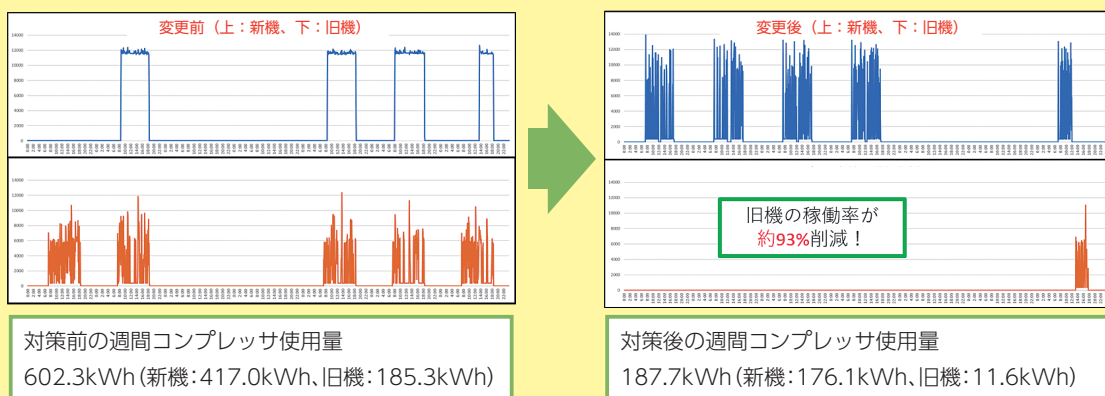


省エネ診断事業所において、工場内全域に均一圧力を供給するために配管の約40m延伸とループ化、さらに圧力ロスなく最大出力が供給できるようレシーバータンク2台（200L、130L）を設置しました。

→ 年間 **517,400円** (投資回収0.2年) **削減**



ループ化イメージ図



対策前後の計測結果

削減金額 1日当たり削減金額：(602.3kWh - 187.7kWh) × 24円/kWh (電力単価) ÷ 5日
= 1,990円/日

年間削減金額 : 1,990円/日 × 260日 = 517,400円/年

投資回収 100,000円 (工事費、事業者聞き取り) ÷ 517,400円/年 = 0.2年

比較的少額の費用で、
大きな改善効果が
得られました!!



送風機や集塵機の省エネ対策

運用 改善対策事例

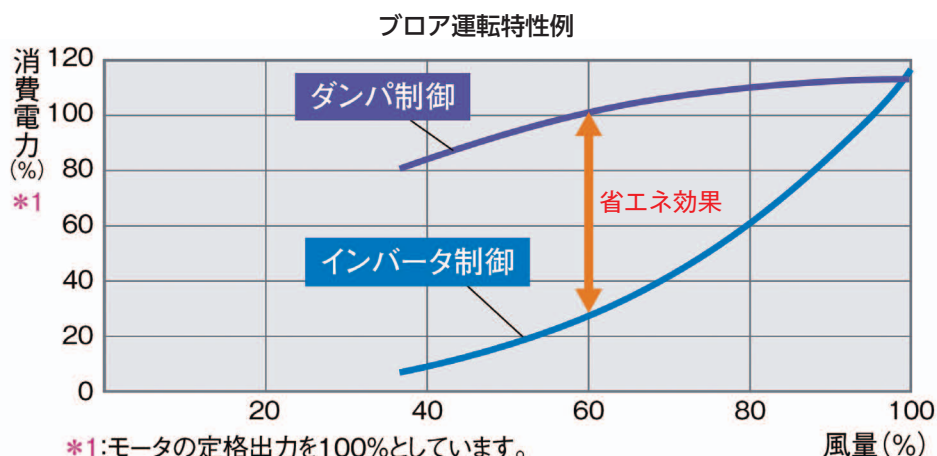
1 送風機や集塵機のメンテナンス

- フィルターやダクトの目詰まりを起こしやすい送風機や集塵機は、定期的な掃除が安定稼動と省エネに直結します。
- 送風機や集塵機の騒音の増大や吸引力の低下は、フィルターやダクトの目詰まりが原因で発生しますが、粉塵爆発や火災の原因にもつながりかねないので、メンテナンスを確実に行いましょう。

投資 改善対策事例

2 送風機や集塵機のインバータ化

- 以下の図は送風機の風量をダンパーで絞った場合と、インバータで回転速度を落として風量を絞った場合の消費電力の違いです。後者にすることにより省エネ効果が大きいことが分かります。



左図で、例えば風量を60%に制御した場合、インバータ制御はダンパ制御に比較して、約70%の省エネとなります。

出典：株式会社高木商会 HP 「省エネに効く！インバータ化のススメ」



送風機の吐出側ダンパー開度が60%で運転されている状態（消費電力3.0kW）から、ダンパー開度を全開にして、インバータ調節に変更（消費電力0.9kW）した場合の事例。

→ 年間 **131,040円** 削減

削減金額 (3.0kW - 0.9kW) × 2,600時間 (年間稼働時間10時間 × 260日) × 24円/kWh (電力単価) = 131,040円

設備投資費用はかかりますが、削減効果は比較的大きい対策です。

受変電設備の省エネ対策

運用 改善対策事例

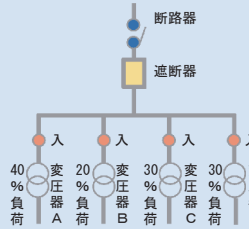
1 負荷の平準化、受電力率の改善

- 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。変動が大きいと最大需要に合わせて契約電力が設定されるので、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（鉄損）と負荷損（銅損）があり、無負荷損は電気使用設備側の負荷の有無に関係なく、常に発生する一定の損失です。
- 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又は電源を遮断する、休日及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

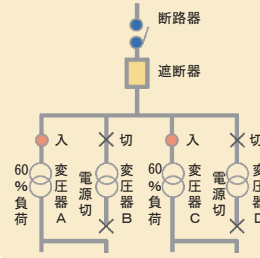
現状

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高い



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」

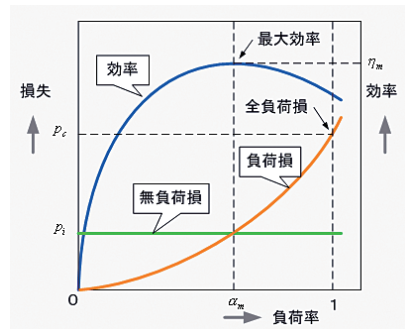
COLUMN



変圧器の効率について

変圧器は定格容量の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

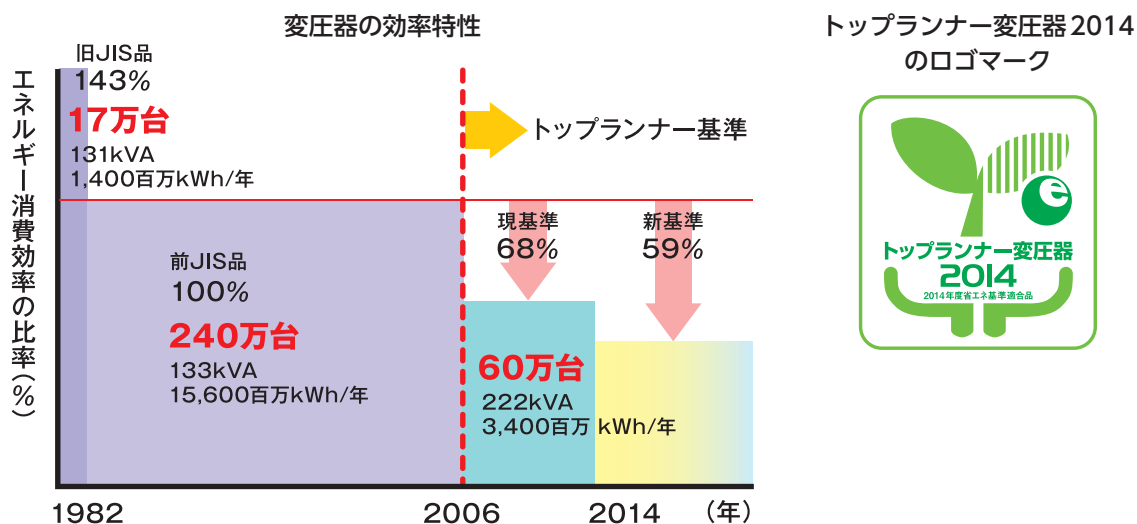
変圧器の損失の特徴について

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変圧器などの高効率変圧器の導入を検討します。
- 2006年以降では、変圧器メーカーはトップランナー基準以上の変圧器を出荷しています。現在は、トップランナー基準よりさらに高効率のエネルギー消費効率になっています。従来のトップランナー変圧器と識別するため、「トップランナー変圧器2014」のカタログが作成され、変圧器本体には以下のロゴマークが表示されています。



- エネルギー消費効率の比率(%)は三相200kVA油入変圧器の比率を示す。
- 上段:総稼働台数(万台) 中段:平均容量(kVA) 下段:エネルギー消費量(百万kWh/年)

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、現状1970年製200kVAの変圧器（無負荷損：1,240W・負荷損：3,085W）をトップランナー変圧器2014年製200kVA（無負荷損：285W・負荷損2,535W）に更新（変圧器本体1,000,000円、単純入替え500,000円）した場合の事例。

→ 年間 **206,270円** (投資回収5.4年) **削減**

削減金額

$[(\text{無負荷損 } 1,240\text{W} - 285\text{W}) \times 8,760\text{時間/年} (24\text{時間} \times 365\text{日}) + (\text{負荷損 } 3,085\text{W} - 2,535\text{W}) \times (\text{負荷率 } 0.4^2) \times 2,600\text{時間/年} (\text{年間稼働時間 } 10\text{時間} \times 260\text{日})] \div 1,000 (\text{kW換算}) \times 24\text{円/kWh} (\text{電力単価}) = 206,270\text{円/年}$

投資回収

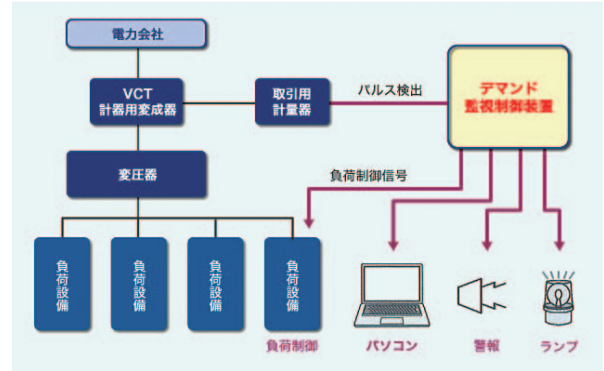
$1,500,000\text{円} \div 206,270\text{円/年} = 5.4\text{年}$

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

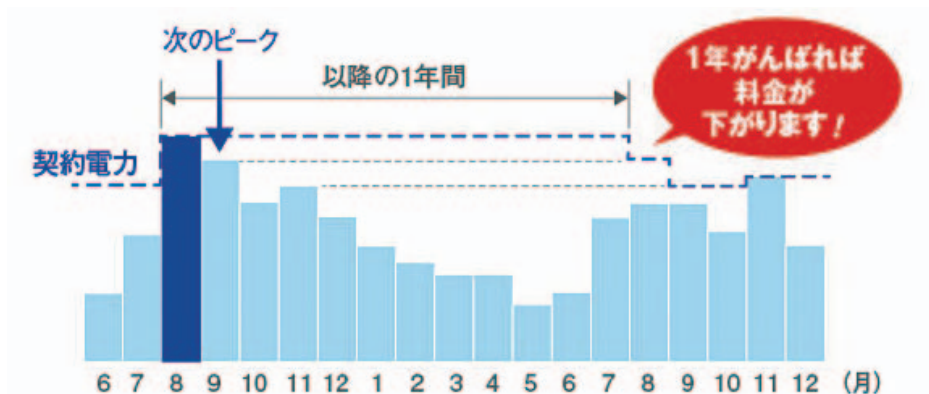
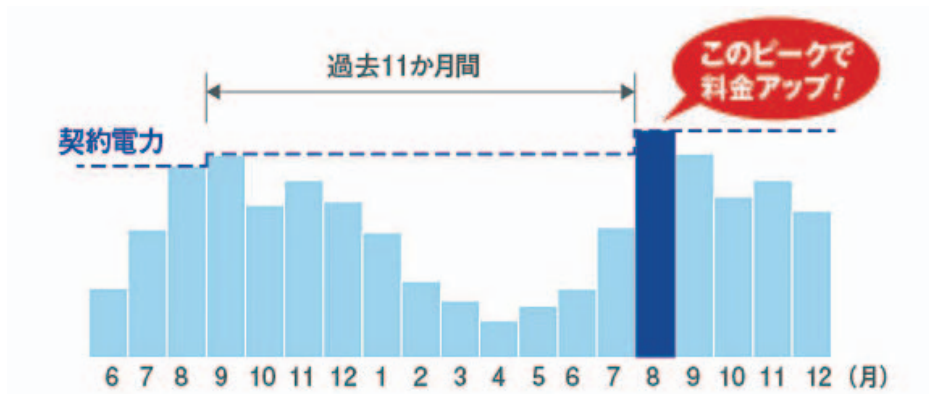
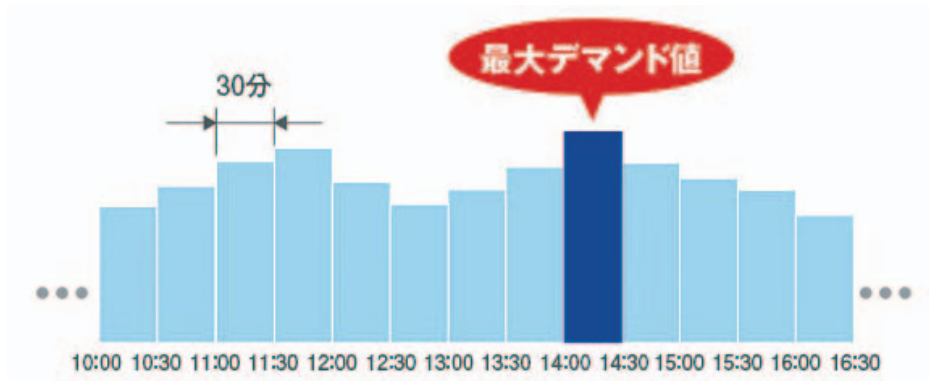


3 デマンド監視装置、デマンドコントローラーの設置

- エネルギー管理者等が空調の温度調整や照明の調整などを行うことで、デマンド値を制御するものをデマンド監視装置、自動で主に空調温度調整などの制御を行うものをデマンドコントローラーといいます。
- 契約電力が500kW未満の高圧電力の場合、契約電力の決定方法に特徴があります。高圧電力のメーターは30分ごとの電力の平均値を測定しており、この平均値をデマンド値といいます。高圧の契約電力は1年間の内で最大のデマンド値が契約電力となります。デマンド値が上がると基本料金が比例して上がるため、この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。



出典：関西電力HP デマンド監視装置の接続イメージ図



出典：エムエスツデー HP 電力デマンド各図

県内建設鉄工業事業者の実態・取組み事例

福井県の建設鉄工業の概要

本県の建設用・建築用金属製品製造事業所（従業員4人以上）数は121事業所で、産業細分類別の事業者数、従業者数は下表のとおりです（「平成30年福井県工業統計調査」より）。

産業細分類		主な製造品	事業所数 (事業所)	従業者数 (人)
建設用・ 建築用金属製品製造業	鉄骨製造業	鉄骨	29	572
	建設用金属製品製造業 (鉄骨を除く)	鉄骨以外の建設用の金属製品（鉄塔、鋼橋、 金属柵、金属門、金属格子、鋼板煙突、階段等）	25	330
	金属製サッシ・ドア製造業	建築用の金属製サッシ、ドア	20	540
	鉄骨系プレハブ住宅製造業	鉄骨系のプレハブ住宅	1	27
	建築用金属製品製造業 (サッシ、ドア、建築用金物を除く)	建築用の金属製品（建築用板金製品、建築 用ラス製品、金属製カーテンウォール、建 築装飾用金属製品など	11	210
	製缶板金業	温水缶、板金製煙突及びタンク、ドラム缶、 ガス容器（ボンベ）などの製造並びに他の 事業所のために溶接、折り曲げなどの作業 を含む金属板加工及び組立て	35	567
	計			121

省エネルギーに関するアンケート調査結果

2019年度に、福井県建設鉄工協同組合様のご協力のもと、アンケート調査を実施し、23事業所から回答をいただきました。

1 事業所の概要

- アンケート回答事業所のほぼ全ての事業所が、柱鉄骨、梁鉄骨、胴縁等の建築鉄骨を製作しています。
- 基本的な生産工程としては、鋼材入荷 ⇒ 切断・開先・孔あけ ⇒ 組立 ⇒ 溶接 ⇒ 超音波検査 ⇒ 製品検査 ⇒ 塗装 ⇒ 出荷・配送です。事業所によって建方まで請負う事業所もあります。



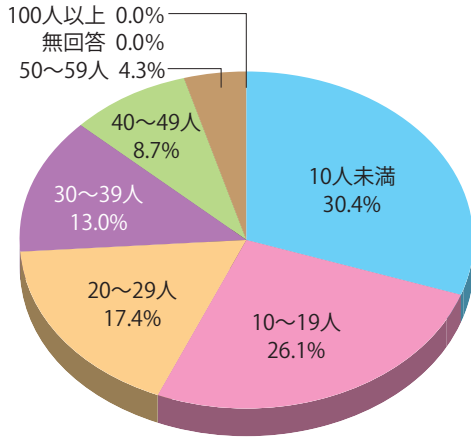
開先



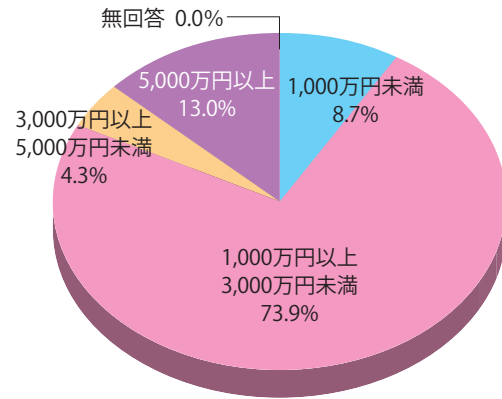
ドリルマシーン

- 主要設備は、各種溶接設備、各種切断機、孔あけ機、クレーンをほぼ全ての事業所が保有しています。またブラストマシンも多くの事業所が保有している状況です。
- 補助設備は、エアガウジング用と空気操作マニピュレータ用として使用するコンプレッサを19事業所で使用しています。

従業員数

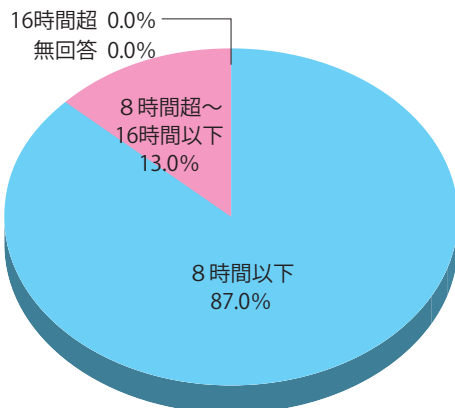


資本金

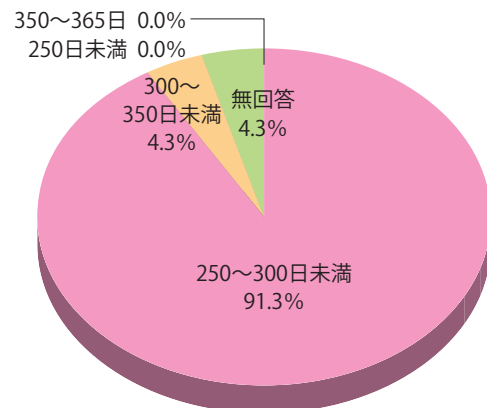


主要設備	設備保有事業所数	回答数に対する保有事業所割合	回答総台数
鋸盤	19	86.4%	34
直立ボール盤	17	77.3%	31
ポータブル自動ガス切断機	18	81.8%	50
被覆アーク溶接機	21	95.5%	143
CO ₂ ガスシールドアーク溶接機	18	81.8%	296
アークエアガウジング機	19	86.4%	116
クレーン	22	100.0%	268
下向溶接用治具	16	72.7%	33
溶接棒乾燥機	20	90.9%	21
ブラスト設備	18	81.8%	27
溶接ロボット	6	27.3%	35
エレクトロスラグ自動溶接機	3	13.6%	9
回答	22	100.0%	—

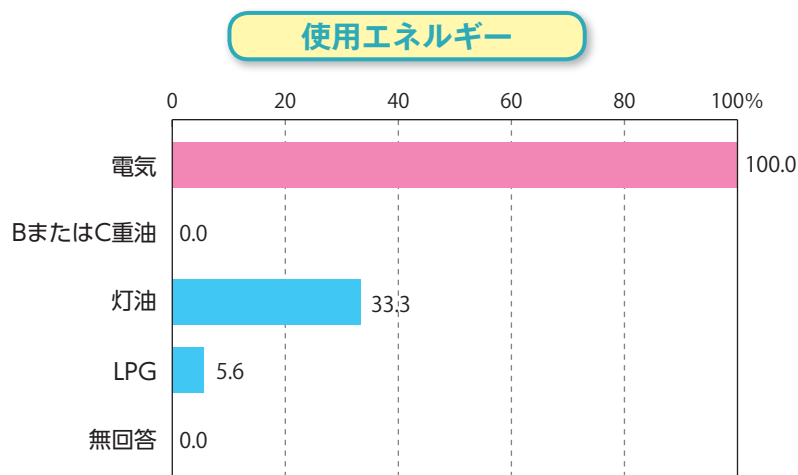
日作業時間



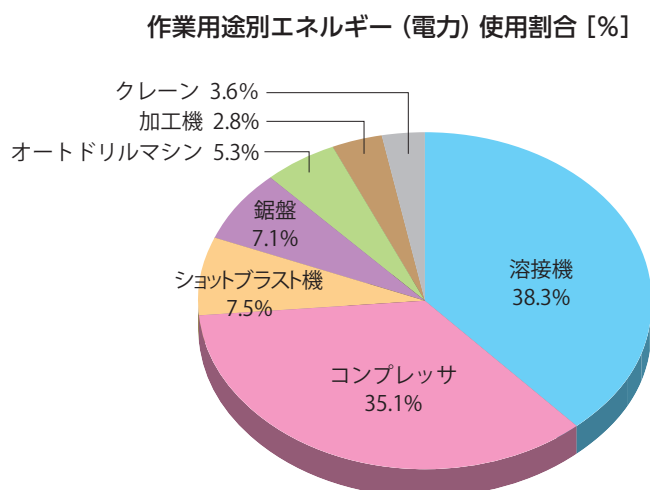
年作業日数



下図のとおり、回答事業所全てが主エネルギーとして電気を使用しています。他のエネルギーとしては暖房・給湯用として灯油を33%の事業所が使用しています。

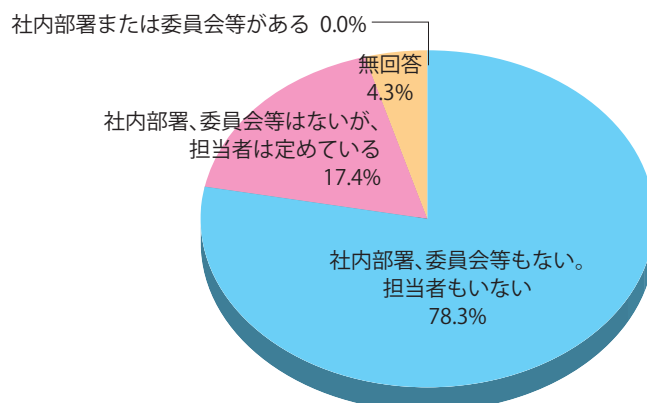


省エネ診断事業所で実測した作業用途別の電力使用割合は下図のとおりで、溶接機とコンプレッサが多い結果でした。



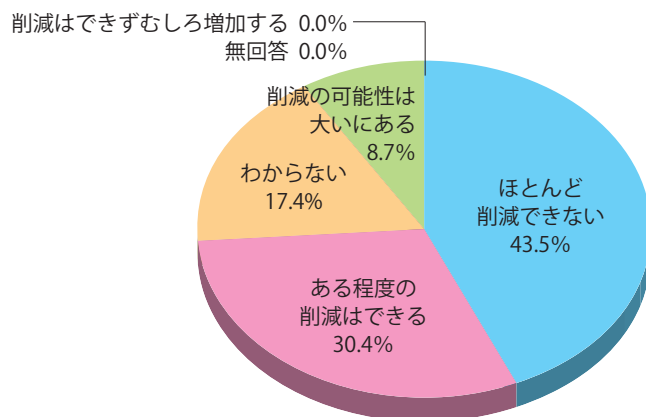
2 省エネ、地球温暖化対策の社内部署（または委員会等）について

- 社内部署や担当者がいない事業所が78%で、省エネ推進体制は脆弱と言えます。



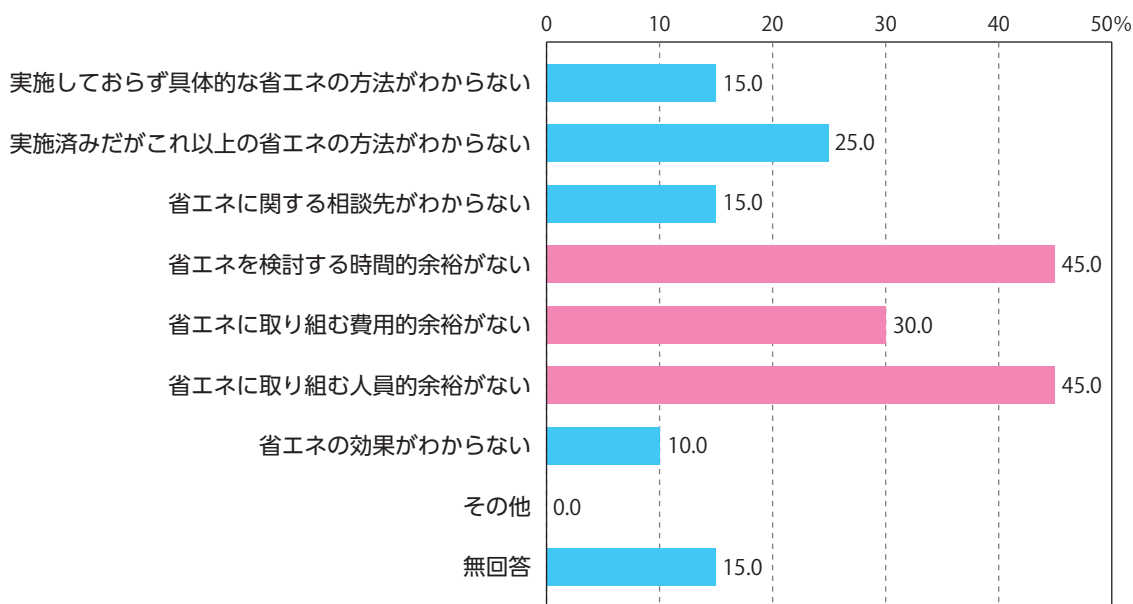
3 エネルギー使用量の削減について

- エネルギー使用量の削減について、「ほとんど削減できない」が44%で多い結果ですが、「ある程度の削減はできる」と回答した事業所も30%います。



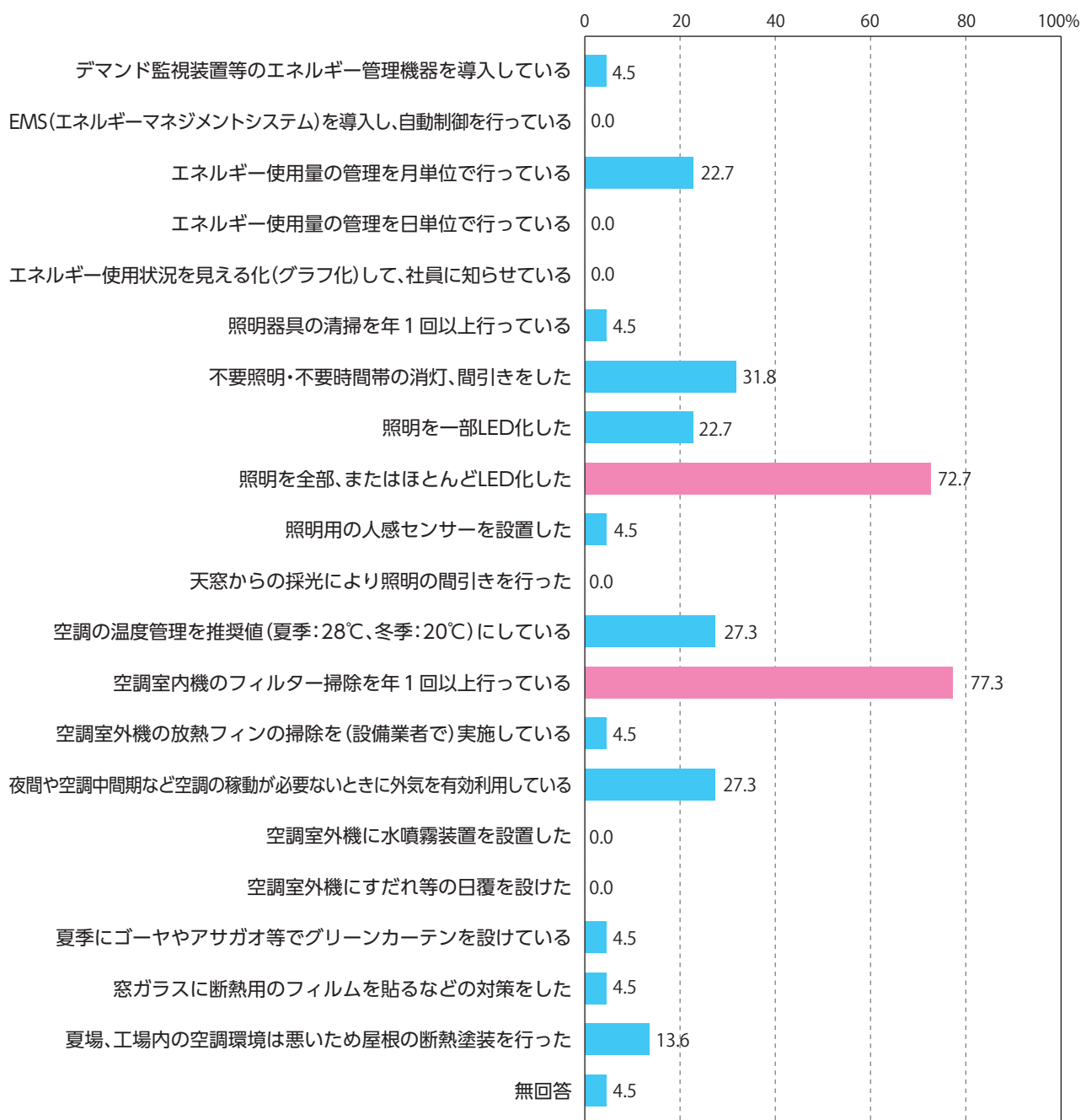
4 現在の課題、今後の課題について

- 省エネに向けた課題として、「時間的な余裕がない」、「人的な余裕がない」、「費用的な余裕がない」を挙げている事業所が多く、省エネ対策に前向きに取り組めない状況がうかがえます。



5 実施された省エネ対策について

- 省エネ対策は、「照明のLED化」、「空調室内機のフィルター掃除」を既に多くの事業所が取り組んでいます。エネルギーの使用量の管理や見える化を行っている事業所は少ない状況です。



省エネルギーに関するヒアリング調査結果 (県内3事業者)

	A社	B社	C社
主要製作品	柱鉄骨・梁鉄骨・間柱鉄骨・製造が基本で施工は基本的にしない。	柱鉄骨・梁・胴縁一式	梁鉄骨・柱鉄骨で、鉄骨の80%は県外へ出荷。
操業日数・時間	年間約260日 7時間45分/日	年間約260日 7時間30分/日	年間約260日 8時間/日
設備概要・台数	鋸盤 6台、穴あけ機 6台、ガス切断機 3台、被覆アーク溶接機 24台、CO ₂ ガスシールドアーク溶接機 57台、アークエアガウジング機 25台、クレーン 45台 溶接ロボット15台、コンプレッサ2台 等	鋸盤 1台、穴あけ機 1台、ガス切断機 3台、被覆アーク溶接機 7台、CO ₂ ガスシールドアーク溶接機 10台、アークエアガウジング機 2台、クレーン 8台 溶接ロボット1台、コンプレッサ4台 等	鋸盤 2台、穴あけ機 1台、ガス切断機 6台、被覆アーク溶接機 3台、CO ₂ ガスシールドアーク溶接機 15台、アークエアガウジング機 15台、クレーン 6台、コンプレッサ3台 等
生産工程	(鋼材入荷) → (素材加工) → (組立) → (溶接) → (検査) → (塗装) → (検査) → (配送)	(鋼材入荷) → (切断・開先・孔あけ) → (組立) → (溶接) → (超音波検査) → (塗装) → (配送)	(図面作図) → (鋼材入荷) → (切断・開先・孔あけ) → (組立) → (製品検査) → (溶接) → (超音波検査) → (塗装)
エネルギー使用量 (年間)	電気1,099,000kWh / 年 灯油3.9kL / 年	—	電気176,500kWh / 年
省エネ・地球温暖化防止の取組み	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー使用量の管理 (月単位) 照明の無電極ランプ化 空調室内機のフィルター掃除 (1回以上) 空調服やアイスパックの使用 屋根への光採り採用 (ただし、暑さのため塞いだ) 省エネ型・高効率機器の導入 (開先機、オートボラー、クレーン) 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー使用量の管理 (月単位) 照明の一部LED化 (工場内) クレーンインバータ化 トロコクのインバータ化 溶接機の半自動化 (インバータ) プラストの高効率化 空調服の採用 	<ul style="list-style-type: none"> 不要照明・不要時間帯の消灯、間引 照明の一部LED化 (工場入口付近) 空調の温度管理 (夏28℃、冬20℃) 空調室内機のフィルター掃除 (年1回以上) 夜間や空調中間期の外気利用 屋根の断熱塗装 (効果としては、体感3～4℃の違い) クレーンインバータ (走行スピードのみ)
今後の推奨対策	<ul style="list-style-type: none"> エア漏れの点検 (エア漏れ探査機で、配管等の漏れ箇所を探す) 屋根の遮熱塗装 	<ul style="list-style-type: none"> エア漏れの点検 (エア漏れ探査機で配管等の漏れ箇所を探す) ガス節約器の取付けによる使用ガスの削減 コンプレッサを集約化、インバータ化し、貯槽を見直し、空気圧を下げる 屋根の遮熱塗装 	<ul style="list-style-type: none"> エア漏れの点検 (エア漏れ探査機で配管等の漏れ箇所を探す) 水銀灯のLED照明化 コンプレッサの圧縮空気の削減及び元圧の調整 (供給配管の大径鋼管に取り換え、貯槽の見直し、空気圧調節)

建設鉄工業の省エネ診断結果 総まとめ

現 状

- 日操業時間は8時間以下が多い状況です。エネルギーは、全事業所が動力源として電気を使用し、一部事業所で暖房や給湯用として灯油やLPGを使用しています。
- 省エネ実施体制が整っていない事業者が多く、エネルギー使用量の統計的管理等はほとんど行われていません。
- エネルギーはほとんど削減できないと回答した事業所が多い状況です。
- 省エネへの課題について「時間的、人的、費用的な余裕がない」を多くの事業者があげています
- 作業環境改善課題として、「夏場の暑さ対策」を多くの事業者があげています。



省エネポイント

- エネルギー使用量の計測管理、見える化の推進
- 省エネルギーの推進体制の検討、構築
- 空調、照明、生産設備などの運用改善対策情報の取得と実践
- 運用面の改善対策として、エネルギーロスの改善（空気漏れの点検・改善、吐出圧等の適正化）、稼働時間調整等
- 夏場の暑さに対する作業環境改善と効率的な空調対策の検討等
- 製作関連設備に関する効率化（インバータ化、高効率機器の導入など）

COLUMN



省エネ実施のメリットについて

メリット①「コストや労力の削減につながる」

製造工程や日常業務を省エネの観点から見つめ直すことにより、設備運用の改善課題が見つかったとか、電気や燃料、原材料を無駄に使っていたなど、いろいろな発見ができ、これらの改善に取り組むことで製造コストや労働時間等の削減につなげることができます。

メリット②「社員の意識改革や組織の活性化につながる」

省エネを全社共通の課題と捉え、取り組むことにより、コスト意識や作業改善意識など、社員の意識改革が促されます。また、一丸となって取り組むという職場活性化の源にもなります。

メリット③「企業イメージの向上」

近年の社会貢献や環境保全の活動に対する企業姿勢が問われる時代では、省エネを積極的に実践していることは、事業者の社会的評価を高めることにつながります。ユニークで先進的な取り組みを進めることにより、企業イメージが向上します。



Step 3

運用対策からの「実践」!

省エネ経営実践術

① 省エネの取組み体制を構築

経営者のリーダーシップが大切です。取組み体制は経営トップの指導で構築しましょう! 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も大切です。



② エネルギーデータの管理 (目標の設定についてはP6を参照)

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はかせません。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、社員全体に周知して、対策を考える材料にしましょう。

月、年別の使用量、費用を管理できるエクセルシート(下記ツール)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。

本書特典：エネルギー使用量の管理支援ツール(福井県版)

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。

<http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/kankyoutool/>

年度	電気		A重油		灯油		LPG(液化石油ガス)			都市ガス		LNG(液化天然ガス)		エネルギー		水道	
	使用量 kWh	費用 円	使用量 kL	費用 円	使用量 kL	費用 円	使用量1 m ³	使用量2 t	費用 円	使用量 m ³	費用 円	使用量 t	費用 円	総熱量 GJ	総費用 円	使用量 m ³	費用 円
4月														0.0	0		
5月														0.0	0		
6月														0.0	0		
7月														0.0	0		
8月														0.0	0		
9月														0.0	0		
10月														0.0	0		
11月														0.0	0		
12月														0.0	0		
1月														0.0	0		
2月														0.0	0		
3月														0.0	0		
年計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0

使い方

- 1 月単位に事業所ごとの電力、燃料等のエネルギーの使用量と費用を入力、記録します。
- 2 自動でエネルギー使用量の原単位を算出し、その変動・推移の変化が分かるグラフが作成されます(見える化)。
- 3 グラフを活用して、工場内の広報や朝礼等で周知し、従業員の省エネ啓発につなげましょう。
- 4 具体的な対策検討が行えるよう、月間および年間の削減目標や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。

③ ルール、目標値の設定

- 従業員が共通の認識を持ち意識改革につながるよう、社内共通の目標値を示しましょう。
- 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しょう。
- 毎月の目標も掲げ、朝礼等で意識を喚起しましょう。

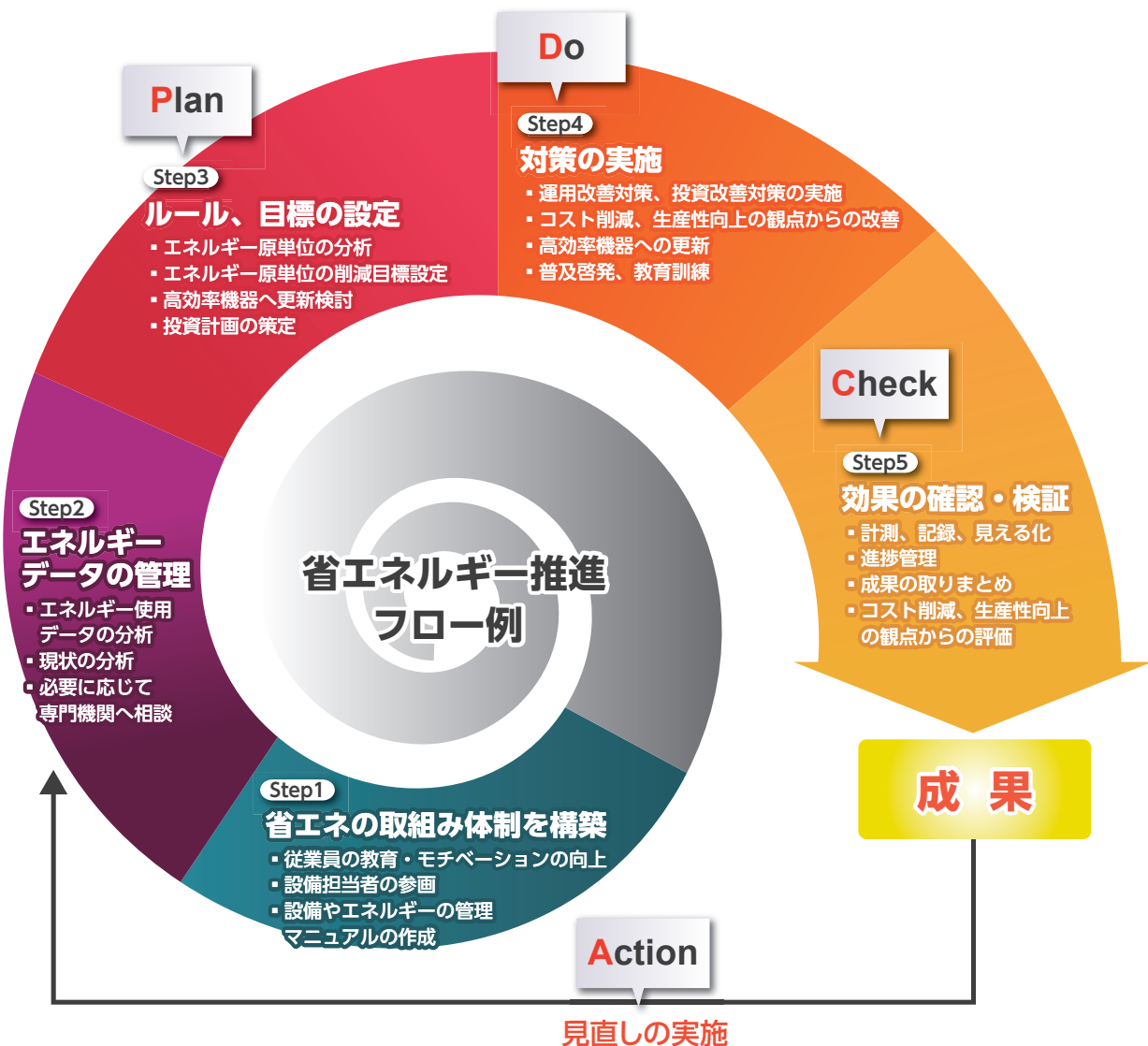


④ PDCAサイクルの実施

省エネルギー活動を、無理せず継続的に行っていくためには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。



実践してみましよう

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	P5
電気料金の仕組みがわからない	➔ 電気料金の仕組み	P5
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	P6
	➔ エネルギー原単位による管理方法	
建設用・建築用金属製品製造業のエネルギーの現状、課題について知りたい	➔ 県内建設鉄工事業者の実態・取組み事例	P26～32
省エネをどのように進めたらいいかわからない	➔ 省エネ経営実践方法	P35～36

② 運用面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 <input checked="" type="checkbox"/>
各種製作工程	① 設備機械の待機電力の削減	P7	<input type="checkbox"/>
	② 作業中断時の溶接機電源 OFF		<input type="checkbox"/>
	③ コンプレッサの ON・OFF 運転管理	P8	<input type="checkbox"/>
照明	① 適正照度の設定	P10	<input type="checkbox"/>
	② 点灯・消灯時間の管理	P11	<input type="checkbox"/>
空調	① フィルターの清掃	P14	<input type="checkbox"/>
	② 室外機の日射防止		<input type="checkbox"/>
コンプレッサ	① 吐出圧力の低減化	P17	<input type="checkbox"/>
	② 吸気温度の低減化	P18	<input type="checkbox"/>
	③ 空気漏れの防止	P19	<input type="checkbox"/>
送風機	① 送風機や集塵機のメンテナンス	P22	<input type="checkbox"/>
受変電設備	① 負荷の平準化、受電力率の改善	P23	<input type="checkbox"/>

COLUMN



運用改善対策について

省エネ対策の取り掛かりは、まず費用がほとんどかからない運用改善対策を検討します。運用改善対策の視点は、エネルギー使用量の多い項目に着目し、ムダやロスを見つけることから始めます。具体的な例としては、以下が挙げられます。

- **ムダな所はヤメル** (必要以上の照度、人がいない通路の空調など)
- **ムダな時はトメル** (昼休みの消灯、休憩時のアイドルングストップなど)
- **ムダな量はサゲル** (空調の設定温度、圧縮空気の供給圧など)
- **ロスをナオス** (空気漏れ、蒸気漏れの修理、省エネベルトへの交換)
- **ロスをヒロウ** (排熱の利用、繰り返し使用)



③ 設備投資面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 <input checked="" type="checkbox"/>
各種製作工程	④ 炭酸ガス使用量の削減	P9	<input type="checkbox"/>
	⑤ 各種工作機械やクレーンのインバータ化		<input type="checkbox"/>
照明	③ 高効率照明器具の採用	P11	<input type="checkbox"/>
	④ 人感センサーによる点灯制御	P13	<input type="checkbox"/>
空調	③ スポット空調の導入、吸排気フードの設置	P14	<input type="checkbox"/>
	④ 屋根の遮熱対策	P15	<input type="checkbox"/>
	⑤ 屋根の断熱対策	P16	<input type="checkbox"/>
コンプレッサ	④ 排気熱の暖房利用	P20	<input type="checkbox"/>
	⑤ インバータ制御方式の採用		<input type="checkbox"/>
	⑥ 配管のループ化による台数制御	P21	<input type="checkbox"/>
送風機	② 送風機や集塵機のインバータ化	P22	<input type="checkbox"/>
受変電設備	② 高効率変圧器への更新	P24	<input type="checkbox"/>
	③ デマンド監視装置、デマンドコントローラーの設置	P25	<input type="checkbox"/>



SDGsとは

「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

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

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

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

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

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)

経済産業省が実施している省エネの各種相談窓口は下記サイトに掲載されています。

省エネルギー相談地域プラットフォーム一覧 https://www.shoene-portal.jp/about_pf/

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)

- 中小企業等の省エネ取組みを支援するため、資源エネルギー庁の「省エネルギー相談地域プラットフォーム構築事業」で採択された省エネ支援事業者が、全国で活動しています。福井県のプラットフォーム事業者として「一般社団法人 ふくいエネルギーマネジメント協会」が採択され活動しています。

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・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

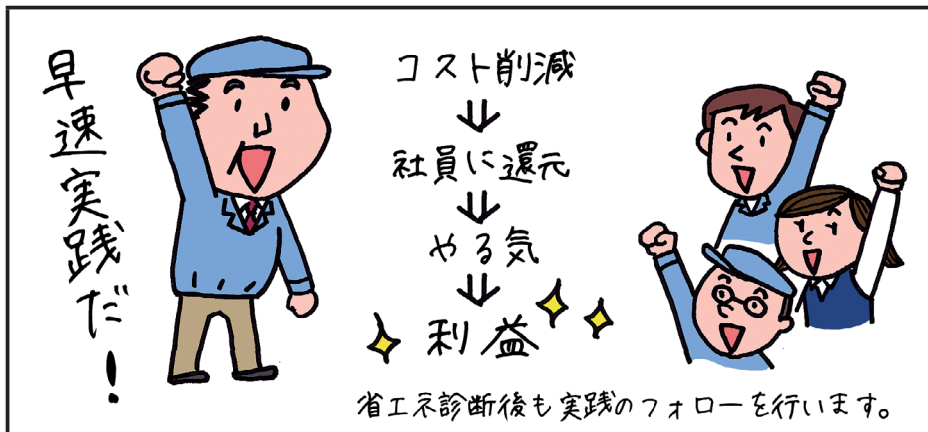
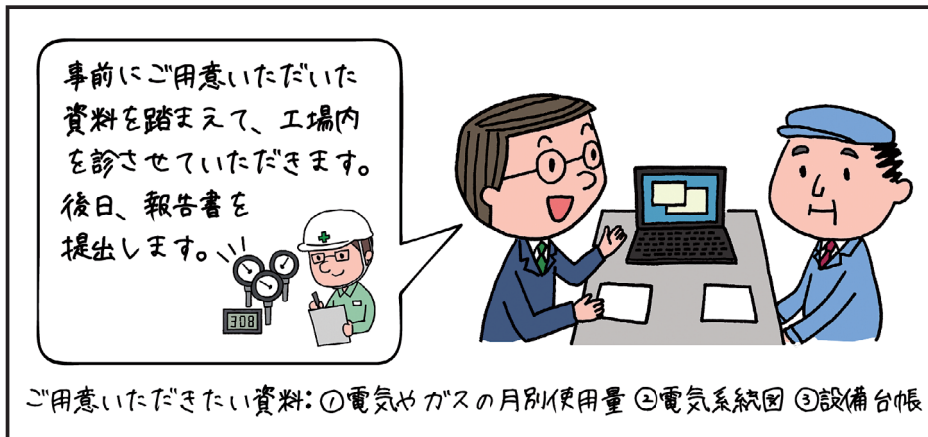
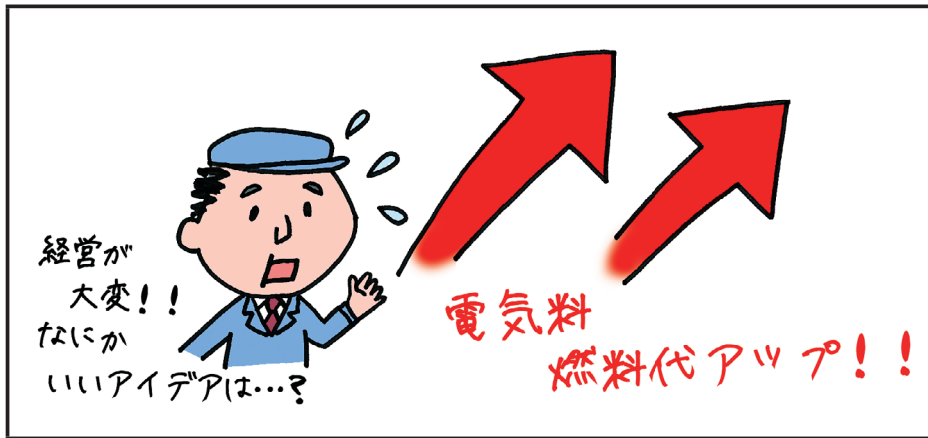
省エネ情報の提供

- 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

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/>

再生紙を使用しています。