パリ!と見てわかる省工名術のすすめ

省工ネ実践

織物業







福井県 安全環境部環境政策課

はじめに ~できることから始める省エネ経営~

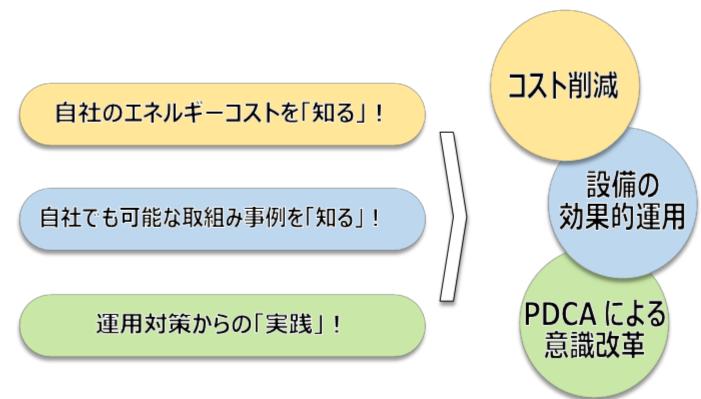
■ 4コマ漫画「経営の救世主は省エネ!? 織物工場編」



■ 経営者の悩みとは!?



■「省エネ経営」は手っ取り早く効果的!



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 ~できることから始める省エネ経営~

Ρ1

STEP 1

自社のエネルギーコストを「知る」!



P 5

- エネルギーコストの知識
- 電力料金の仕組み P5
- 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 P6

STEP 2 自社でも可能な取組み事例を「知る」!



織機の省エネ対策

運用 ①ベルト張力の適正化P7投資 ②省エネベルトの採用P7投資 ③プラスチックヘルドの採用P8投資 ④省エネ型エアージェット機への更新P8

照明設備の省エネ対策

運用 ①適正照度の設定	P9
運用 ②点灯・消灯時間の管理	P9
投資 ③高効率照明器具(LED)の採用	P10
投資 ④人感センサーによる点灯制御	P11

空調設備の省エネ対策

運用 ①フィルターの清掃	P12
投資 ②スポットクーリングの導入、間仕切り	・二重扉等の設置 P12
投資 ③室外機の日射防止、散水装置の	設置 P13
投資 ④屋根の遮熱塗装	P14

● コンプレッサの省エネ対策

運用 ①供給圧力の適正化	P15
運用 ②空気漏れの防止	P16
運用 ③吸気温度の低減化	P17
投資 ④排気の暖房利用	P18
投資 ⑤配管のループ化による台数制御	P19
投資 ⑥インバータ制御方式の採用	P19

● ボイラの省エネ対策

運用 ①空気比の適正化	P20
運用 ②蒸気圧力の低減化	P21
投資 ③蒸気配管、バルブの保温	P22

W STA

送風機の省エネ対策

運用	①乾燥機	(送風機・排風機)の ON、OFF 運転管理	P23
投資	②送風機	(加湿器)のインバータ化	P23

受変電設備の省エネ対策

運用	①負荷の平準化、受電力率の改善	P24
投資	②デマンド監視装置、デマンドコントローラーの設置	P24
投資	③高効率変圧器への更新	P25

県内織物事業者の実態・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」!



P 26

● 省Iネ経営実践術

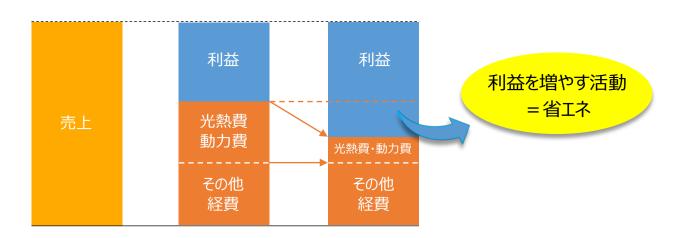
① 省エネの取組み体制を構築	P 33
② エネルギーデータの管理	P 33
③ ルール、目標値の設定	P 34
④ PDCA サイクルの実施	P 34
実践してみましょう	P 35
大成してのなしよ り	
中小企業向け支援(相談窓口等)	P 37
さいごに 〜省エネは地球温暖化の防止につながります〜	P 38

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

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。



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:「電気の使用量を本年は昨年比10%減の○○kWhとする」

(例2)目標:「工場全体の電気エネルギー原単位を、○○kWh/疋(生産量)とする」

例 1 の電気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、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。

エネルギー使用量と密接に関係する数値(A)

- ※ エネルギー使用量と密接に関係する数値の例
 - (A) ① 生産量 ⇒ 疋、m ② 売上 ⇒ 円

STEP 2 自社でも可能な取組み事例を「知る」!



織機の省エネ対策

運用対策 改善事例(費用が掛からない対策)

① ベルト張力の適正化

- 駆動ベルトの張力具合によって、駆動モータの電力使用量が変化します。
- 下表の計算例より、適正な状態に調整することにより、3~4%の動力削減につながります。
- ベルトの張力調整は、設備業者の点検時に行うことをお勧めします。

きつく張った状態の織機動力	適正状態の織機動力	動力削減量
1.96kW	1.89kW	70W(3.6%削減)



30 台の織機を保有している工場において、1 台あたり 70W の動力を削減し た場合の事例。

→年間 257,040 円削減

削減金額

70W/台÷1,000(kW 換算)×30 台×8,160 時間(年間稼働時間 24 時間×340 日) ×15 円/kWh (電力の平均単価) = 257,040 円/年

設備投資 改善事例(高効率設備の更新・変更など費用が掛かる対策)

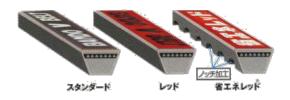
② 省エネベルトの採用

- 省エネベルトはノッチ加工を施した伝導装置のエネルギー損失を低減するベルトです。
- 従来のベルトに比べ、伝導効率が大きく、耐久性にも優れています。
- メーカの検証結果では、2~5%の削減効果が得られています。



30 台の織機(モータ動力 2.2kW/台)を保有している工場において 省エネベルト(約1,000円/本)の採用により3.5%の動力が削減した場 合の事例。

- →年間 282,744 円削減(投資回収 0.3 年)
- ●削減金額
 - 2.2kW/台×30 台×8,160 時間(年間稼働時間 24 時間×340 日) ×15円/kWh(電力の平均単価)×3.5% = 282,744円/年
- ●投資回収 (1,000円/本×3本×30台)÷282,744円/年=0.3年

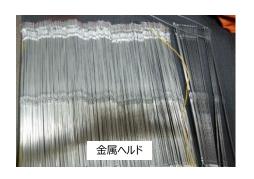




出典:メーカ HP ベルトの比較

③ プラスチックヘルドの採用

- プラスチックヘルドは従来の金属ヘルドに比べて非常に軽量(約 60%)であり、交換することで約 2% の消費電力の低減が期待できます(※)。
- 騒音低減効果も確認されており、作業環境の改善にも効果があります。









30 台の織機(モータ動力 2.2kW/台)を保有している工場において プラスチックヘルド(約 30,000 円/台)の採用により 2%の動力が削減し た場合の事例。

- →年間 161,568 円削減(投資回収 5.6 年)
- ●削減金額
 - 2.2kW/台×30 台×8,160 時間(年間稼働時間 24 時間×340 日) ×15 円/kWh(電力の平均単価)×2%=161,568 円/年
- ●投資回収 (30,000円/台×30台)÷161,568円/年=5.6年

出典:福井県工業技術センター プラスチックヘルドの性能評価研究資料※

4 省エネ型エアージェット機への更新

- 省エネ型の最新織機は、エアバルブをサブノズル 4~5 本ごとに 1 個設置していた従来と比べ、圧縮空気を削減するためにエアバルブをサブノズル 2 本ごとに 1 個設けています。
- メーカ公開値によると、これにより圧縮空気を従来織機より10~20%削減できるとされています。
- 織機の設備更新時に検討する対策です。



50 台のエアージェット機を保有している工場において、コンプレッサの年間電力量が省エネ型エアージェット機の採用により15%削減した場合の事例。

- →年間 5,546,250 円削減
- ●削減金額

2,465,000kWh (診断事業所におけるエアージェット機用コンプレッサの年間電力量)×15%×15円/kWh (電力の平均単価) = 5,546,250円/年

運用対策 改善事例(費用が掛からない対策)

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。



JIS照度基準			
■工 場			
照 度 (lx)	場所	作 業	
2000	制御室などの計器盤及び制御盤		
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、例えば、○組立b、○検査b、○試験b、○選別b	
500 —	制御室	-般の製造工程などでの普通の視作業、例えば、 ○組立c、○検査c、○試験c、○選別c、○包装a、○倉庫内の事務	
200 —	電気室、空調機械室	粗な視作業、例えば、 ○限定された作業、○包装b、○荷造a	
150 —	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、例えば、 ○限定された作業、○包装c、○荷造b、c	
70 — 50 — 30 —	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	
20 —			
備者 1. 同種作業名について見る対象物及び作業の性質に応じ次の3つに分ける。 (1)付表中のaは細かいもの、暗色のもの、対比の語いもの、特に高価なもの、衛生に関係のある場合、精度の高いことを要求される場合、作業時間の長い場合などを表す。 (2)付表中のbは(1)と(3)の中間のものを表す。 (3)付表中のcは報いもの、財比の強いもの、対比の強いもの、がんじょうなもの、さほど高価でないものを表す。 2. 危険作業のときは、2倍の照度とする。			

出典: JIS Z 9110:2010

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。
- 必要の無い時にこまめに消すことができるプルスイッチ(ヒモ付きスイッチ)など個別スイッチを取り付けます。
- 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。



従来型 FLR40W2 本用 (消費電力 85W) を 12 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 5,202 円削減

●削減金額

85W/灯÷1,000 (kW 換算) ×12 灯×340 時間/年 (年間の消灯時間 1 時間×340 日) ×15 円/kWh (電力の平均単価) = 5,202 円/年

設備投資 改善事例(高効率設備の更新・変更など費用が掛かる対策)

③ 高効率照明器具 (LED) 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しうる範囲で 灯数を減少させることを検討します。
- 高効率照明器具(LED)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)。
- 照明器具の交換は、電気工事が必要となります。既設の照明器具の種類を確認したうえで交換します。

«40W 型各照明の比較»

	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 FLR40W2 本用 (消費電力 85W) を、一般的な LED (省エネ率 40%) に更新 (約 18,000 円/台 工事代含む) した場合の事例。

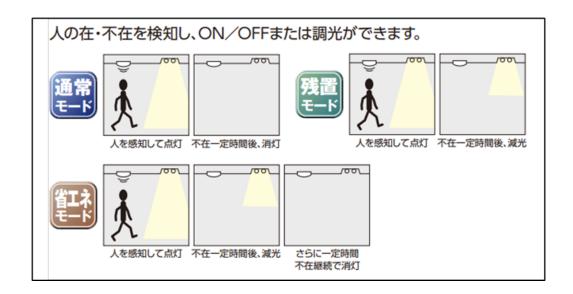
- →年間 4,162 円削減(投資回収 4.3 年)
- ●削減金額 85W/灯÷1,000(kW 換算)×8,160 時間(年間稼働時間 24 時間× 340 日)×15 円/kWh(電力の平均単価)×40%=4,162 円/年
- ●投資回収 18,000 円÷4,162 円/年=4.3 年

コラム 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。

4 人感センサーによる点灯制御

- 廊下や階段などの共用部や、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。
- 倉庫や通路は荷物の出し入れ時や人や台車、リフトの動きがあるときのみ人感センサーで点灯するようにします。
- 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。
- 簡単な設計で複雑な施工も必要ないことから、時間や資源もセーブできるため、CO2 削減に大きく貢献できます。
- 人感センサーの制御内容(以下図参照)



出典:東芝ライテック株式会社 施設・屋外照明カタログ 2013~2014



従来型 FLR40W1 本用 (消費電力 44W) を 10 灯使用している廊下に、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 10,000 円/灯) 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 10,771 円削減(投資回収 9.3 年)

●削減金額

44W/灯÷1,000(kW 換算)×10 灯×8,160 時間(年間稼働時間 24 時間×340 日)×15 円/kWh(電力の平均単価)×20%=10,771 円/年

●投資回収 100,000 円÷10,771 円/年=9.3 年

出典:環境省 温室効果ガス排出抑制等指針 人感センサーの導入

運用対策 改善事例(費用が掛からない対策)

① フィルターの清掃

- 織機工場では機械からの発熱があるため、冬季に空調は使用されていません。夏期は従業員の労働環境対策として空調は必須です。
- 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。





② スポットクーリングの導入、間仕切り・二重扉等の設置

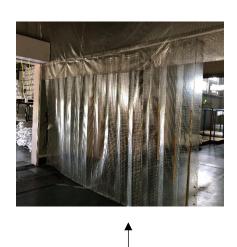
● スポットクーリング装置などの局所空調の導入を検討します。

このため、定期的にフィルターの清掃・交換を行います。

- 作業エリアと、普段使用しない倉庫・書類置き場などのエリアを区分けし、空調を作業エリアに限定する ための間仕切りを設置します。
- 入口の扉には、同時に開かないような二重扉の導入や自動ドアや簡易自動シャッターの設置を検討します。
- 省エネ診断を行った織物業 B 社の事業所では、荷物搬送をスムーズに行うために、自動ドアや簡易自動シャッターが設置されていました。また、工場間の出入り口をビニールカーテンで囲い、空調を効率的に稼働させていました。







自動ドア

簡易自動シャッター

ビニールカーテン

③ 室外機の日射防止、散水装置の設置

- 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、葦簀(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。
- ヘチマやゴーヤ、朝顔などのツルのある植物で「緑のカーテン」を作るのも効果的です。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。
- 吸入外気を冷やすことで冷房効率が向上します。熱交換性能を向上させる後付けタイプの省エネ装置(散水装置)の設置等を検討しましょう。省エネルギーセンターの資料では約7%の省エネ効果が見込めます。
 ただし、石灰物の析出等、水質には注意が必要です。



出典:ダイキン HP 室外機の日除け エアコンの性能を引き出す環境整備



出典:中村商会 HP 散水システムの特徴 散水装置の稼働時状況



空調室外機(パッケージエアコン 5 馬力)1 台に散水装置を設置することで、 空調機消費電力量を約 7%削減した場合の事例。

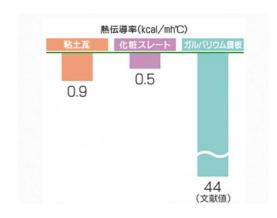
→年間 1,764 円削減

●削減金額

3.2kW(冷房期の 5 馬力空調機消費電力、カタログ値)×525 時間(散水有効時間 5 時間/日×105 日(夏季 3.5 カ月))×15 円/kWh(電力の平均単価)×7%=1,764 円/年

4 屋根の遮熱塗装

- 遮熱塗装は、屋根や壁が日射を吸収しないように反射することや、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します。
- 塗装に使用する遮熱塗装は、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。



出典:一般社団法人全日本瓦工事業連盟 HP 屋根の材料の熱伝導率



出典:ミラクール HP 塗装塗料の施工状況

- 「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。

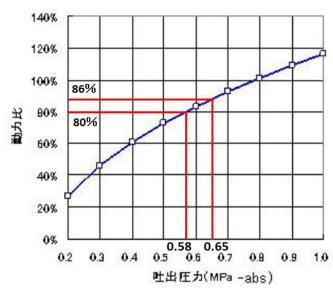
	水性塗料	油性塗料
塗料の主成分	水	有機溶剤(シンナーなど)
メリット	・臭いが少ない・現場保管が容易・人体や環境への影響が少ない	・耐久性、防汚性に優れている・塗料の密着がよい・低温でも乾燥させやすい・雨水に強い
デメリット	・油性より寿命が短い・気温が低いと施工できない・雨が多いと塗りづらい	・ 臭いが強い・ 現場保管は注意が必要・ 人体や環境に影響を及ぼす
液型タイプ	1 液型(そのまま使える)、扱いやすく、環境への負荷が少ない。工賃と手間、人件費が安く済むため水性 1 液型を採用する業者が多い。	1 液型と 2 液型がある。2 液型は主剤と 硬化剤を混ぜて使う。1 度混ぜると 6~8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

運用対策 改善事例(費用が掛からない対策)

① 供給圧力の適正化

- エアージェット機はよこ糸の搬送に空気噴射ノズルを使用しているので、圧縮空気が必須です。エアージェット機を多数台使用している工場では、圧縮空気を送るコンプレッサが最大のエネルギー使用設備になります。
- 圧力損失の低減により、コンプレッサの供給圧力を下げることが可能となります。供給圧力を下げることで、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供給圧力(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。

《コンプレッサの吐出圧力と消費動力の関係》



【条件】

吸込み空気温度:20℃ 吸込み空気湿度:60% 吸込み圧力:-50mmAq

圧縮段数:1段 流量:一定

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 30kW)の供給圧力を 0.65MPa から 0.58MPa に設定し、軸動力を 6%削減した場合の事例。

→年間 198,288 円削減

●削減金額

30kW×90% (平均負荷率) ×8,160 時間/年 (年間稼働時間 24 時間 ×340 日) ×6% (削減率) ×15 円/kWh (電力の平均単価)

=198,288円/年

② 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。

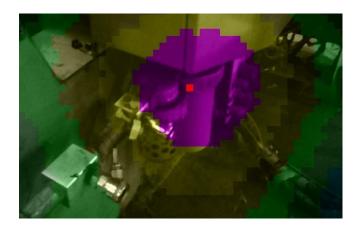


空気漏れを発見しやすい機器の配置、発見するための仕組みづくり(始業前点検の管理基準等)も有効です。

コラム 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。

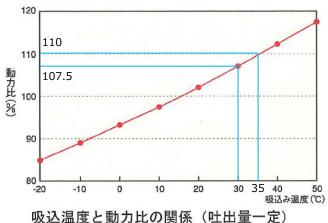
近年、騒音下でも漏れ箇所を発見できる計測器が開発販売されています。下の図は、その計測器により、省エネ診断事業所内のレギュレーター部からの漏れを発見したものです。



★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。

③ 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㎡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/㎡ /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 30kW)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%に下がる)の事例。

→年間 25,515 円削減

●削減金額

30kW×90%(平均負荷率)×2,520 時間/年(年間稼働時間 24 時間× 105日(夏季 3.5 カ月)) ×2.5%(削減率)×15円/kWh(電力の平均 単価) = 25,515円/年

設備投資 改善事例(高効率設備の更新・変更など費用が掛かる対策)

4 排気の暖房利用

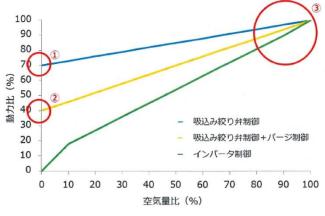
- 通常、コンプレッサの排気は屋外に放出していますが、冬季はダクトとダンパーを設けて、検反場等の暖房に利用します。
- ヒアリング調査を行った B 社では、冬季にコンプレッサ排気を検査室と織機工場に入れて暖房していました。





コラム コンプレッサの圧力コントロールの方法と電力使用量

圧縮空気の使用量は絶えず変化するので、それに合わせてコンプレッサは圧力をコントロールします。よく使用されるスクリューコンプレッサでは、「吸い込み絞り弁制御」、「吸い込み絞り弁制御+パージ制御」、「インバータ制御」が使われています。下図はこれら3方式の空気量比と動力比を示すものです。



★スクリューコンプレッサの場合、無負荷状態でもエネルギーが定格の 40% ~ 70%消費されています。アイドリングストップにより、エネルギー消費量の削減が可能です。

【吸い込み絞り弁制御】

負荷に応じて吸気量を調節する弁(吸い込み絞り弁)を絞り、吐出圧力を制御する。無負荷状態の場合、コンプレッサの吸い込む空気はないが、コンプレッサの内圧が残っていることでモータ電力が消費されている。

【吸い込み絞り弁制御+パージ制御】

吐出圧を調整する方法は吸い込み絞り弁制御と同一だが、吐出空気に余裕がある場合、コンプレッサの内圧を放気 (パージ) しモータの負荷を低減する。

【インバータ制御】

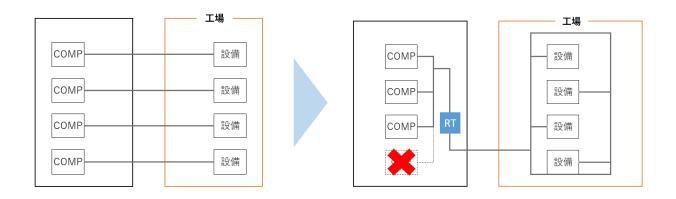
インバータにより吐出圧力を一定に保つようにモータの回転数を制御する。負荷に比例した消費電力特性となっている。

以上のことから、複数台を使用している場合、通用時(繁忙期を除く)に負荷率を測定し、余力が見られたら1台停止の可能性もあります。また、負荷率の測定により、どの機械をインバータ化し、どの機械をベースとして使用するかの判断になります。 逆に不足気味である場合もわかります。

出典:堺市 省エネ節電アドバイザー派遣事業 アドバイス事例

⑤ 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動するのではなく、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まれます。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。





上記図のように、コンプレッサの配管をループ化することで、4 台稼働しているコンプレッサのうち低負荷の1台(定格電力7.5kW/台)を停止した場合の事例。

→年間 826,200 円削減

●削減金額

7.5kW×8,160 時間/年(年間稼働時間 24 時間×340 日)×90%(平均負荷率)×15 円/kWh(電力の平均単価)=826,200 円/年

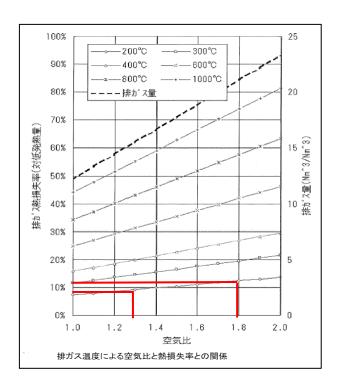
⑥ インバータ制御方式の採用

- 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。
- ※ P18の「コラム:コンプレッサの圧力コントロールの方法と電力使用量 |参照

運用対策 改善事例(費用が掛からない対策)

① 空気比の適正化

- ・ 中小規模の工場で主に使用している小型貫流液体燃料ボイラの基準空気比※は 1.3~1.45 となっています(省エネ法の「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」)。
- 通常、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勧めします。
- 下図で、基準空気比 1.3 のボイラで、実際に運用している空気比を測定した結果 1.8 となっていた場合、熱損失率は基準より約 3%高くなっているので、空気比を下げることが、燃料削減につながります。



※空気比:燃料を燃焼させるには酸素が必要です。実際は酸素の代わりに空気(概略:酸素が 21%、窒素が 78%、アルゴンその他 1%)を使用します。計算上完全燃焼を行える空気量を理論空気量と呼びますが、実際は若干過剰な空気量で燃焼させる必要があります。こ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。従って無駄に加熱されていることになります。 簡便な空気比の求め方は、排ガス中の酸素濃度を測定し、次の式で求められます。

空気比=実空気量/理論空気量 =21/{21-(排ガス中酸素濃度)}

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



ボイラの排ガス測定の結果、空気比を 1.8 から 1.3 に燃焼調整し、熱損失が約 3%改善した場合の事例。

→年間 10,500 円削減

●削減金額

5kL(年間灯油使用量)×1,000(L 換算)×70 円/L(灯油の燃料単価) ×3%(改善率)=10,500 円/年

② 蒸気圧力の低減化

- ウォータージェット機の工場では、織りあがり生地の乾燥が必要なため、ドラム乾燥機が使用され、通常はボイラからの蒸気供給圧を減圧弁で圧力を下げて使用しています。
- 小型貫流ボイラからの蒸気供給圧を、あらかじめ減圧すれば、ボイラ効率アップにつながります。
- 通常、管理は設備業者が行っていますが、その際に蒸気供給圧の点検・調整をすることをお勧めします。



ボイラ供給圧力 0.5MPa に対し、乾燥機の使用圧力が 0.2MPa とした場合、供給圧力を 0.2MPa (0.1MPa の圧力損失を考慮) 落とすことで 0.32% ボイラ効率が上がった場合の事例。

※省エネセンター資料より、ボイラ効率は、運転圧力 0.1MPa 変わるごとに、約 0.16%変化すると言われている(「※ボイラの運転効率」参照)。

→年間 6,720 円削減

●削減金額

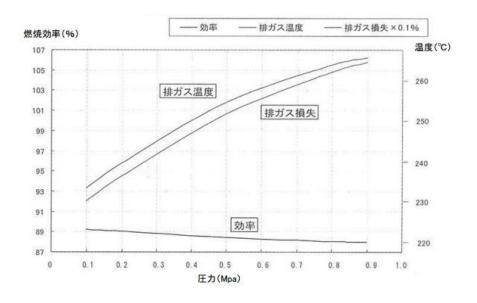
30kL(年間 A 重油使用量)×1,000(L 換算)×70 円/L(A 重油の燃料単価)×0.32%(削減率)=6,720 円/年

※ボイラの運転効率

ボイラの運転圧力設定は二次側機器の必要圧力と配管の圧力損失により決定されます。

しかし、現場では供給圧力(二次側機器)を低下させないよう、必要以上に設定を上げて運転している ケースが見受けられます。

一般的に、ボイラ運転圧力が0.1MPa変わることにより効率は約0.16%変わるといわれており、二次側機器の必要圧力、温度を再確認し運転供給圧力の調整、過剰加熱を抑制して省エネを図ることが可能です。



出典:省エネルギーセンター ボイラ圧力と燃焼効率

設備投資 改善事例(高効率設備の更新・変更など費用が掛かる対策)

③ 蒸気配管、バルブの保温

- 蒸気配管は裸のままでは多量の放熱損失が発生するため、蒸気配管などの保温整備を徹底します。
- 直管部は保温していますが、継ぎ手部分のフランジ、手動バルブやコントロールバルブの保温がなされていないケースが見受けられます。これら直管部以外の箇所も保温します。



バルブ 2 個、コントロール弁 1 個、フランジ 6 枚、減圧弁 1 個 (蒸気圧力 0.5MPa、配管口径 50A、裸管の長さ 20m)を厚さ 25mm のグラスウールで保温(保温材料単価 4,000 円/m、工事 単価 4,000 円/m、保温効率 85%*)した場合の事例。

→年間 324,870 円削減(投資回収 0.7 年)

●削減金額

年間削減放熱量: 0.48kW/m (放熱熱量) ×28.01m (バルブ、フランジ等を含めた配管長) ×3,400 時間 (年間乾燥機稼働時間 10 時間/日×340日) = 45,712kWh/年

年間削減灯油量: 45,712kWh/年×860kcaL/kWh(熱量換算係数) × 85%(保温効率)÷9,000kcaL/L(A重油の発熱量)÷0.8(ボイラ効率)=4,641L/年

削減金額:4,641L/年×70円/L(A重油価格)=324,870円/年

●投資回収 (8,000円/m×28.01m)÷324,870円/年 =0.7年

※グラスウールの熱伝導率を0.05 (W/m・K) と想定した場合の保温効率

1m 当たりの放散熱量

裸蒸気配管からの放散熱量

蒸気輸送管からの放散熱量は、管内の圧力および管径によって変化する。保温がない場合の管の単位長さ当たりの放散熱量を、自然対流および熱放射の合計として計算すると図のようになる。

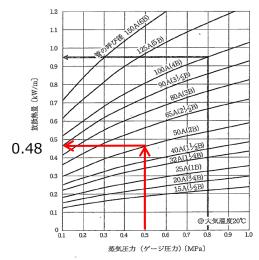


図 蒸気輸送管からの放散熱量 (保温がない場合)

バルブ、フランジ等を含めた配管長

	個数	相当長(m)	延長(m)
配管	_		20
バルブ	2	1. 11	2. 22
コントロール弁	1	1.60	1.60
減圧弁	1	1. 55	1.55
フランジ	6	0. 44	2.64
計			28. 01

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	1.3,1	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」Vol.31, No.10~11 より

運用対策 改善事例(費用が掛からない対策)

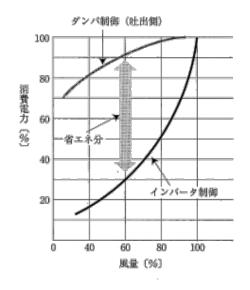
① 乾燥機(送風機·排風機)の ON、OFF 運転管理

織物工場では、乾燥機と検反機を連結して使用しています。検反機を一時中止する時や、生機の切り替え時には送風機を止めていますが、この時に排風機を止め忘れることがあります。排風機も併せて止めることで、排風機からの熱の排出を低減することができます。また、生機の濡れ具合により排風量を絞れる場合があります。

設備投資 改善事例(高効率設備の更新・変更など費用が掛かる対策)

② 送風機(加湿器)のインバータ化

- エアージェット機の工場では、静電気やチリ・ホコリ対策として加湿器が使用されています。通常はシャワーの中に空気を通して加湿された空気を工場に送っています。この空気を送る送風機の送風量を変えて湿度を調節しています。
- 以下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る省エネ効果が大きいことが分かります。



出典: J-Net21 省エネ Q&A ポンプや送風機の回転速度 調整による省エネとは?(その1)



送風機の吐出側ダンパー開度が 30%で運転されている状態(消費電力 37.45kW)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 19kW) した場合の事例 (3,078,000 円 工事費込み)。

- →年間 2,258,280 円削減(投資回収 1.4 年)
- ●削減金額 (37.45kW-19kW)×8,160 時間(年間稼働時間 24 時間×340 日)
- ×15円/kWh(電力の平均単価)=2,258,280円 ●投資回収 3,078,000円÷2,258,280円/年=1.4年

運用対策 改善事例(費用が掛からない対策)

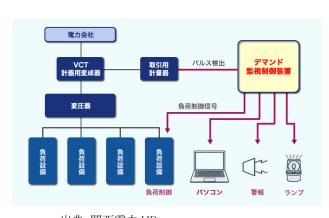
① 負荷の平準化、受電力率の改善

- 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。
- 軽負荷となっている変圧器は集合化し、使用しない変圧器は切り離す又は電源を遮断するなど、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。

設備投資 改善事例(高効率設備の更新・変更など費用がかかる対策)

② デマンド監視装置、デマンドコントローラーの設置

- デマンド監視装置・デマンドコントローラーは、常に使用電力状況を監視し、あらかじめ設定したデマンド値を超えそうになると PC や携帯端末に警報通知を送信します。通知を受け取って、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、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

③ 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。
- 2014 年以降では、変圧器メーカ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 30~50%エネルギー消費効率が高くなっています。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。



トップランナー変圧器



出典:メーカ HP シール付きトップランナー変圧器



高圧電力を受電している 24 時間操業の工場において、現状 1970 年製 200kVA の変圧器(無負荷時:1,240W・負荷時:3,085W)をトップランナー変圧器 2014 年製 200kVA(無負荷時:285W・負荷時 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 127,663 円削減(投資回収 11.7 年)
- ●削減金額

[無負荷時 1,240W+(負荷時 3,085W×負荷率 0.4²)−無負荷時 285W+(負荷時 2,535W×負荷率 0.4²)]÷1,000(kW 換算)× 8,160 時間/年(年間稼働時間 24 時間×340 日)×15 円/kWh(電力の平均単価) = 127,663 円

アモルファス鉄心

●投資回収 1,500,000 円÷127,663 円/年=11.7 年

コラム アモルファス変圧器について

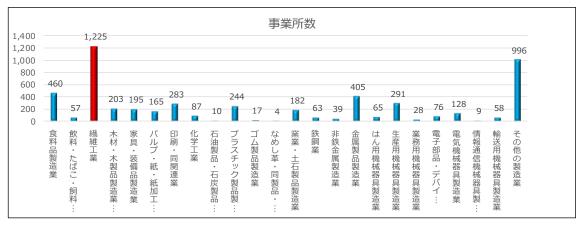
アモルファス変圧器は、鉄心に従来の珪素鋼板に代わりアモルファス金属を用いた変圧器であり、無負荷時の鉄損が少ないため、近年採用が増えつつあります。従来の変圧器と比較して、損失は少ないものの、大きく、重く、騒音がやや大きいという欠点もあります。

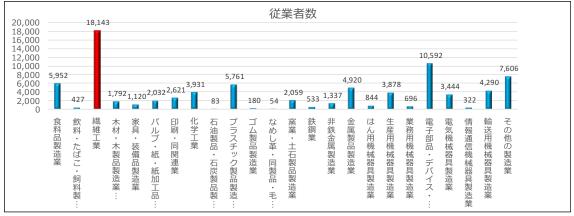
出典:日立産機システム アモルファス変圧器について

県内織物事業者の実態・取組み事例

福井県の基幹産業

本県は、奈良時代に全国有数の絹織物産地となって以降、近世に至るまで、国内屈指の羽二重、人絹織物等の産地として成長してきました。現在も福井県の基幹産業として、高付加価値衣料、非衣料分野(自動車資材、土木資材、医療資材など)の新合繊織物への転換を進めつつ、その位置を誇っています。

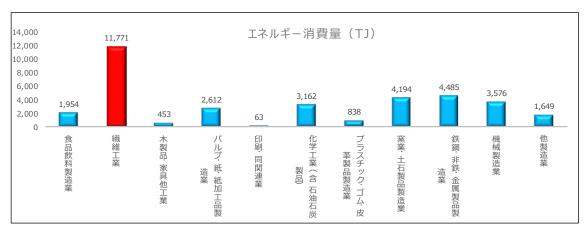




出典:グラフ(平成28年 福井県経済センサス)

県内織物業のエネルギー消費量

県内繊維工業のエネルギー消費量は製造業の中で最も多く、また、製造品出荷額等に対するエネルギー消費量も多い産業となっています。省エネルギーをすすめ、地球温暖化対策を推進するには、本県の基幹産業である繊維工業の積極的な取組みがかかせません。



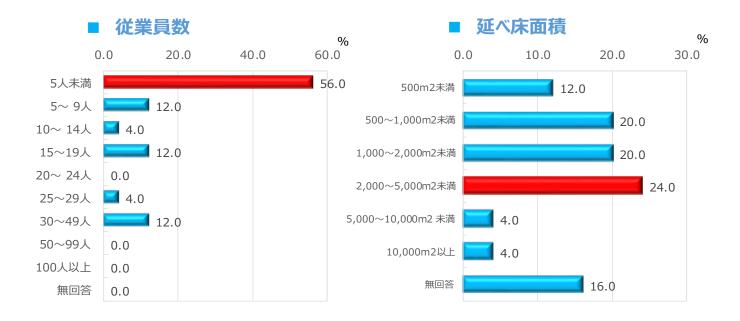
出典:グラフ(福井県の業種別エネルギー消費量、エネルギー消費統計 2016年確定値)

省エネルギーに関するアンケート調査結果

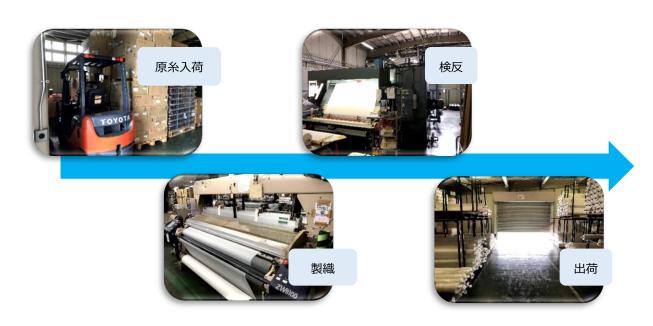
2018 年に、福井県織物工業組合様のご協力のもと、アンケート調査を実施し、25 事業者から回答をいただきました。

① 事業者の概要

- 半数以上の事業者が5人未満の従業員で経営をされています。また、延べ床面積については、 2,000~5,000㎡の事業者が多くなっています。
- ほとんどの事業者が、原料入荷⇒製織⇒検反⇒出荷という織物工場の基本的工程で生産していますが、サイジング、撚糸、整経、染色の工程も自工場内で行う事業者も見られました。

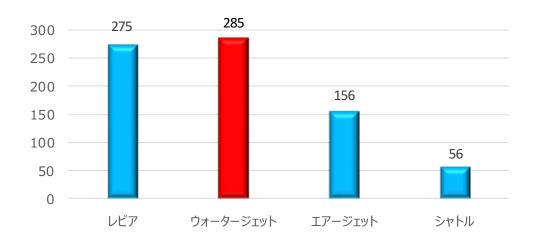


■ 作業工程



■ 織機の保有台数

● 回答事業者で使用している織機の総数は、ウォータージェット機が最も多い結果でした。次いでレピア機であり、多くの事業者で使用していました。福井県織物工業組合様資料の県内織物業全体の織機台数も同様な結果となっています。



■ 使用しているエネルギー

使用しているエネルギーは、全ての事業者が電気を主エネルギーとして使用しています。電気以外では、製織後の乾燥用燃料として重油や LPG を使用しています(重複あり)。

エネルギー別使用事業所数(社)							
電気	A重油 灯油 LPG						
23	5	5	3				

※25事業所中無回答2社

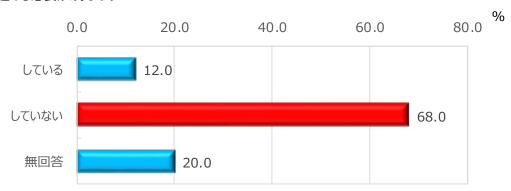
■ 日操業時間

● 日操業時間は、2 交代制等により 24 時間操業の事業所が多い結果となりました。



② 計測器管理の有無

 エネルギー使用量を計測管理している事業者は少なく、省エネへの取組みの第一歩として、使用量管理 の取組みを進める必要があります。



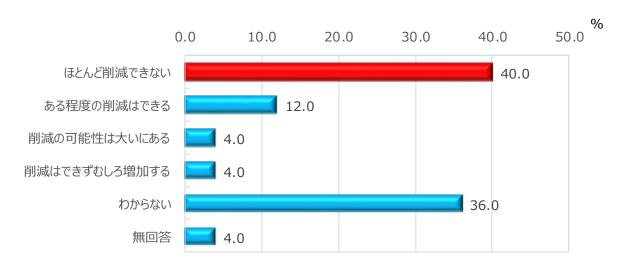
③ 省エネ、地球温暖化対策の社内部署(または委員会等)について

省エネ部署、担当者を設置している事業者は少なく、業界全体的に省エネ推進体制は脆弱と言えます。



4 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は、「ほとんど削減できない」と回答した事業者が多い結果でした。



⑤ 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、「費用および人的余裕がない」や「省エネの方法、効果がわからない」を挙げている事業者が多く、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。



⑥ 実施された省エネ対策について

省エネ対策は、不要照明の消灯や一部 LED 化、空調室内機のフィルター清掃、外気の有効利用など既に多くの事業者が取り組んでいます。



省エネルギーに関するヒアリング調査結果(県内織物業3事業者)

	A 社	B社	C社
) = ===	-	_ _	-
主要製品	床材塩ビシート裏材	 合繊織物	トリアセテート織物
	畳緣·装丁用資材		ポリエステル織物
操業日数·時間	年間約 280 日	年間約 340 日	年間約 290 日
	12 時間/日	24 時間/日	24 時間/日
設備概要·台数	エアージェット機 5台	エアージェット機 50 台	レピア織機 52 台
	レピア 1台	ウォータージェット機 47 台	コンプレッサ 2 台
	整経機 1台	ドローイングマシン 1台	
	ワインダー 2台	乾燥検反機 2台	
	スリッター 1台	ボイラ 2台	
	コンプレッサ 2台 等	コンプレッサ 10台 等	
生産工程	原料入荷	原糸入荷	原糸入荷
	サイジング(外注)	燃糸・仮燃・整経(外注)	撚糸・整経(外注)
	製織	製織•検反	製織·検反
	出荷	出荷	出荷
エネルギー使用量	電気 165,000kWh/年	電気 6,190,000kWh/年	電気 1,297,000kWh/年
(年間)		A 重油 29kℓ	
省Iネ·地球温暖	・社長のトップダウンにより、	・工程や機械ごとに電力計を	・設備のランニングコストが高
化防止の取組	様々な省エネ対策を実施	設置して月間の使用量管	騰し、省エネ・省コスト型機
	している。	理を行っている。	器への更新意欲がある。
	・対策実施のきっかけはコス	・電気料金等のエネルギーコ	・蛍光管を、誘虫効果の低
	ト削減と生産性向上のた	ストの急激な増加をきっか	減を目的に LED 管に更新
	め。結果的に省エネに結び	けに、生産効率化を目指	したが、効果はあまり感じら
	付いた。	した設備更新を実施。	れなかった。
	・照明の LED 化、省エネ対	・エアージェット機やコンプレッ	・2 ヶ月に 1 回、従業員全
	応ベルトの使用、自然換気	サの省エネ機器への更新、	員での小会議を行い、デマ
	や採光の工夫、織機サブバ	冬季におけるコンプレッサの	ンドや電気料金等の報告
	ルブの増設などの運用改善	排熱利用、照明の一部	を行うなど、社長を筆頭に
	対策や設備改善対策を実	LED 化を実施。	エネルギー使用管理を行っ
	施済み。		ている。
今後の推奨対策	コンプレッサの適正化や同排	コンプレッサの吸気温度の調	空調機のフィルター清掃、コ
	熱の有効活用、コンプレッサ	整、日単位での使用量管理	ンプレッサの空気漏れ点検、
	室の換気等。	等。	ボイラ配管の放熱防止。
その他	情報の入手方法は、組合か	当事業の省エネ診断事業	従業員全体での省エネ意識
	らの情報や組合員間の情報	者として、可能な運用改善	の向上対策は、他事業所に
	 交換が有効とのこと。	対策を実施した。	推奨したい取組みであった。
	l .	l .	I

織物業の省エネ診断結果 総まとめ

織物業の現状、課題

- 24 時間、年間 350 日以上のフル操業の織物事業者が多い状況です。
- 省エネ実施体制が整っていない事業者が多く、計測管理(エネルギーの見える化)が進んでいません。
- 織機(生産設備)に関しては、ウォータージェット織機、レピア織機の使用が多く目立ちました。
- コンプレッサ、ボイラを保有していますが、運用面の対策がなされていない事業者が多い状況です。
- ウォータージェット織機を使用している事業所では用水使用量が多い状況です。



織物業の省エネポイント

- 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
- 照明、空調、生産設備などの運用改善対策情報の取得と実践
- 動力設備に関する生産効率化(省エネベルト、高効率モータへの更新)
- 運用面の対策として、エネルギーロスの改善(空気漏れの点検・改善、空気比・吐出圧等の適正化、配管等の保温、排熱の有効利用など)の実行

コラム 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、燃料や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I木経営実践術

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 P 6 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/kankyou/

年度	電	気	EΑ	油	灯	油	LPG	(液化石油)	 (ス)	都市	ガス	LNG(液化	天然ガス)	エネル	レギー	水	道
	使用量	費用	使用量	費用	使用量	費用	使用量1	使用量2	費用	使用量	費用	使用量	費用	総熱量	総費用	使用量	費用
	kWh	田	kL	田	kL	H	m²	t	田	m²	円	t	Э	GJ	П	m²	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。

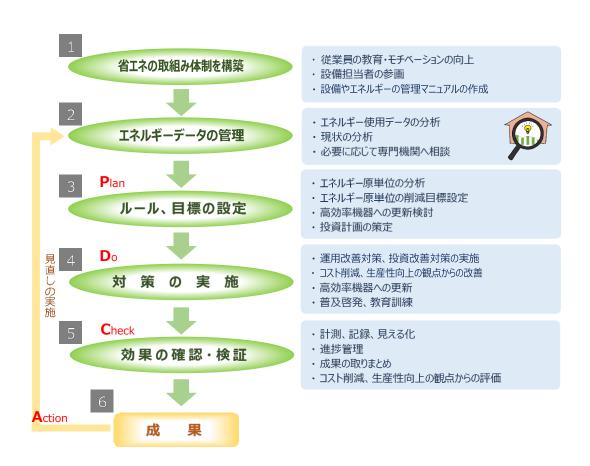
毎月の目標も掲げ、朝礼等で意識を喚起しましょう。



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"計画" \rightarrow Do "改善実施" \rightarrow Check"効果検証" \rightarrow Action"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。

【省エネ経営実践の PDCA のフロー】



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	
エイルキーコストの力が、自達の圧力がわかつない	→ エネルギー原単位による管理方法	FU	
織物業のエネルギーの現状、課題について知りたい	→ 県内織物事業者の実態・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I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☑
織機	① ベルト張力の適正化	P7	
照明	① 適正照度の設定	P9	
炽叻	② 点灯・消灯時間の管理	P9	
空調	① フィルターの清掃	P12	
コンプレッサ	① 供給圧力の適正化	P15	
	② 空気漏れの防止	P16	
	③ 吸気温度の低減化	P17	
# /=	① 空気比の適正化	P20	
ボイラ	② 蒸気圧力の低減化	P21	
送風機	① 乾燥機(送風機・排風機)のON、OFF 運転管理	P23	
受変電設備	① 負荷の平準化、受電力率の改善	P24	

コラム 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。

- ▲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、休憩時のアイドリングストップなど)
- 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☑
	② 省エネベルトの採用	P7	
織機	③ プラスチックヘルドの採用	DO	
	④ 省エネ型エアージェット機への更新	P8	
9200	③ 高効率照明器具(LED)の採用	P10	
照明	④ 人感センサーによる点灯制御	P11	
空調	② スポットクーリングの導入、間仕切り・二重扉等の設置	P12	
	③ 室外機の日射防止、散水装置の設置	P13	
	④ 屋根の遮熱塗装	P14	
	④ 排気の暖房利用	P18	
コンプレッサ	⑤ 配管のループ化による台数制御	D10	
	⑥ インバータ制御方式の採用	P19	
ボイラ	③ 蒸気配管、バルブの保温	P22	
送風機	② 送風機(加湿器)のインバータ化	P23	
受変電設備	② デマンド監視装置、デマンドコントローラーの設置	P24	
	③ 高効率変圧器への更新	P25	

コラム SDGs について

SDGs とは: サスティナブル ディベロップメント ゴール ズ

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



9. 産業と技術革新の基 盤をつくろう

強靭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



8. 働きがいも経済成長も

すべての人のための持続的、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



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

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 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「無料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

- ●無料省エネ・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・ソリュージョンの提供

- ●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

② 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

(福井県内中小企業対象)

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

省エネ設備更新補助金活用

(福井県内の中小企業対象)

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

省エネ診断・改善支援

(福井県内中小企業対象)

専門員による無料省エネ診断や運用改善指 導など



さいごに ~省エネは地球温暖化の防止につながります~

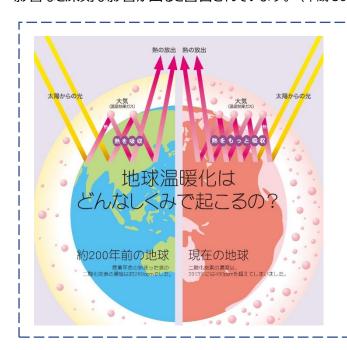
● 地球温暖化問題

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。

(平成 26 年: IPCC 第 5 次評価報告書)

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 2 ℃に抑えることを目標とし、できれば 1.5℃以内に抑制することを目標としています。 (平成 27 年 : パリ協定)

また、温暖化に伴う気温上昇が、早ければ 2030 年に 1.5℃に達し、自然災害の頻発や生態系への 影響など深刻な影響が出ると警告されています。 (平成 30 年: IPCC1.5℃特別報告書)



異常気象はなぜ起こる?

原因の一つは地球温暖化です。温暖化は温室効果ガスによって引き起こされ、中でも排出量の多い二酸化炭素が大きく作用しています。

【右図】温室効果ガスと地球温暖化メカニズム 全国地球温暖化防止活動推進センターWeb より (https://www.jccca.org/chart/chart01 01.html)

● 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、このままいけば 21 世紀末(2076年から 2095 年)には平均気温が約 4 ℃上昇し、そのほかにも猛暑日が約 40 日増加する、滝のように降る雨の回数が増加するなど、異常気象が懸念されています。

(新潟地方気象台 HP より http://www.jma-net.go.jp/niigata/menu/bousai/warming.shtml)

● 省エネルギーの実践

このような中福井県では、平成 30 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、その一環として産業・業務部門の中 小企業の皆様の省エネルギー対策を進めていく必要があります。

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

_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

電話番号:0776-20-0301 FAX番号: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/