

省エネから始める

# 経営力 アップ ハンドブック

- ✓ エネルギーコストを削減して利益を増やす。
- ✓ 環境視点からムリ・ムラ・ムダをなくす。
- ✓ 環境の取組みをPRして企業価値を高める。

✓ 契約電力1kW削減 → 基本料金が年間1.7万円削減	P.9
✓ デマンド管理で契約電力50kW削減 → 基本料金が年間86万円削減	P.11
✓ 40Wの蛍光灯200本を1日1時間消灯 → 年間3.4万円削減	P.12
✓ 蛍光灯200台をLEDに更新 → 年間30万円削減	P.14
✓ 水銀灯50台をLEDに更新 → 年間52万円削減	P.15
✓ 誘導灯10台をLEDに更新 → 年間2.7万円削減	P.15
✓ 廊下到人感センサーの導入により点灯時間が40%削減 → 年間2.2万円削減	P.17
✓ 換気扇5台を工場稼働時間外停止 → 年間2.9万円削減	P.19
✓ Windows 7デスクトップ1台の輝度を100%から40%に変更 → 年間409円削減	P.32
✓ Windows 7デスクトップ1台にWindows PC 自動節電プログラムを ダウンロードし設定 → 年間472円削減	P.32
✓ 0.5Mpaの配管中にある半径0.5mmのエア漏れ1か所を修復 → 年間1.1万円削減	P.38

## はじめに

「省エネは必要だけど何から始めれば良いかわからない」

「コストカットと言っても具体的にどれだけ効果が出るのかわからない」

「省エネに費やす時間も労力もない」

これらの声は多くの事業者様からお聞きします。

『省エネからはじめる 経営力アップハンドブック』はこのような課題の解決に向け、省エネから始める経営力向上の道しるべにさせていただきたいという想いで作成しました。

省エネに対する取組みのキッカケや現状との比較検討において、お役立ていただければ幸いです。

平成26年3月 関東経済産業局

## 目次

- P.4 ● 1. エネルギーコストを考える——見える化と原単位
- P.6 ● 2. エネルギーコスト削減の進め方——省エネ手順
- P.8 ● 3. 電力料金の見直し——電力料金のしくみ
- P.10 ● 4. 電力料金単価を下げる——デマンド管理
- P.12 ● 5. [省エネ対策] 照明——運用改善
- P.14 ● 6. [省エネ対策] 照明——高効率型に更新
- P.16 ● 7. [省エネ対策] 照明——センサーの導入
- P.18 ● 8. [省エネ対策] 空調——運用改善(運用ルール、温度設定、換気設定)
- P.20 ● 9. [省エネ対策] 空調——運用改善(清掃、設置位置、サーキュレーター)
- P.22 ● 10. [省エネ対策] 空調——設備更新
- P.24 ● 11. 空調設備のしくみ——個別方式(パッケージ方式)
- P.26 ● 12. 空調設備のしくみ——中央方式(セントラル空調方式)
- P.28 ● 13. 熱源設備——熱源設備の種類、ヒートポンプの導入
- P.30 ● 14. [省エネ対策] 日射負荷——遮光、窓改修、ブラインド・カーテンの運用
- P.32 ● 15. [省エネ対策] OA機器——節電設定、サーバーの排出熱対策
- P.34 ● 16. [省エネ対策] 生産設備——運用改善
- P.36 ● 17. [省エネ対策] 生産設備——設備更新
- P.38 ● 18. [省エネ対策] 生産設備——コンプレッサー
- P.40 ● 19. [省エネ対策] 生産設備——ボイラー
- P.42 ● 20. 再生可能エネルギー固定価格買取制度
- P.44 ● 21. 太陽光発電設備
- P.46 ● 22. 「環境」+「経営」= 経営力アップ——環境経営とは
- P.48 ● 23. 体制の整備——環境マネジメントシステム
- P.50 ● 24. 実践してみましょう

### [本書の見方]



[コスト削減効果を記載しています。]

本書で作成しているコスト削減効果は

①年間の稼働時間：250日(1年間の営業日数)×8時間＝2,000時間/年

②電力単価：業務用電力(契約電力500kW未満)

夏季：17.13円/kWh(0.01713円/Wh)

を前提条件としています。

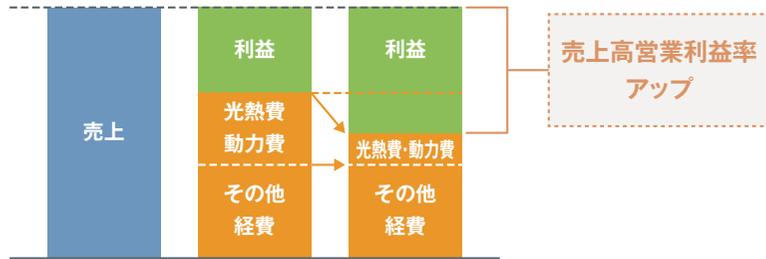


[経営力アップのポイントを記載しています。]

→ 省エネが必要と感じていても、何から始めれば良いのかわからない時は、エネルギーコストから考えてみましょう。

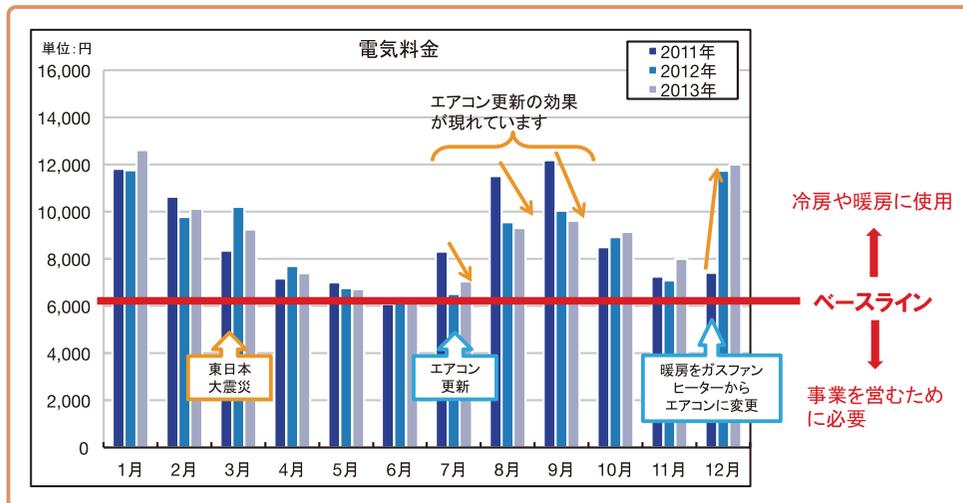
☑ 「省エネ = 売上アップ」と考えていますか？

- 売上の何%が光熱費、動力費となっているか確認してみましょう。



☑ エネルギーを見える化(グラフ化)していますか？

- エネルギーの使用状況がわかります。設備ごと、時間ごとのデータを見る化すれば、より詳細な分析が可能となります。



☑ 見えたものを分析していますか？

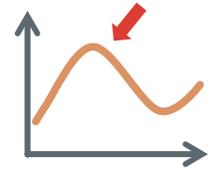
- 一番電力消費の多い設備、一番稼働時間が長い設備を把握し、ピークと照らし合わせて省エネ対策を検討してみましょう。



電力消費割合



設備稼働時間



ピーク

☑ 原単位管理をしていますか？

- 原単位とは、エネルギー使用量と強い相関があり、例えば、製品の単位生産量や事務所の単位床面積に対するエネルギー使用量で生産効率や冷暖房効率を客観的に表す指標のことです。原単位管理を行うことで、エネルギー使用量の効率性が判断できます。

$$\text{エネルギー原単位} = \frac{\text{エネルギー使用量 (電力量: kWh、ガス量: m}^3\text{、原油換算: k} \ell\text{等)}}{\text{エネルギー使用量と密接な関係を持つ量}}$$

エネルギー使用量と密接な関係を持つ量

[事務所ビルの場合]

- 延床面積
- 面積 × 時間
- 体積(空調をかけている空間)
- 重量
- 人数
- 営業時間

支店間比較、他社比較に有効

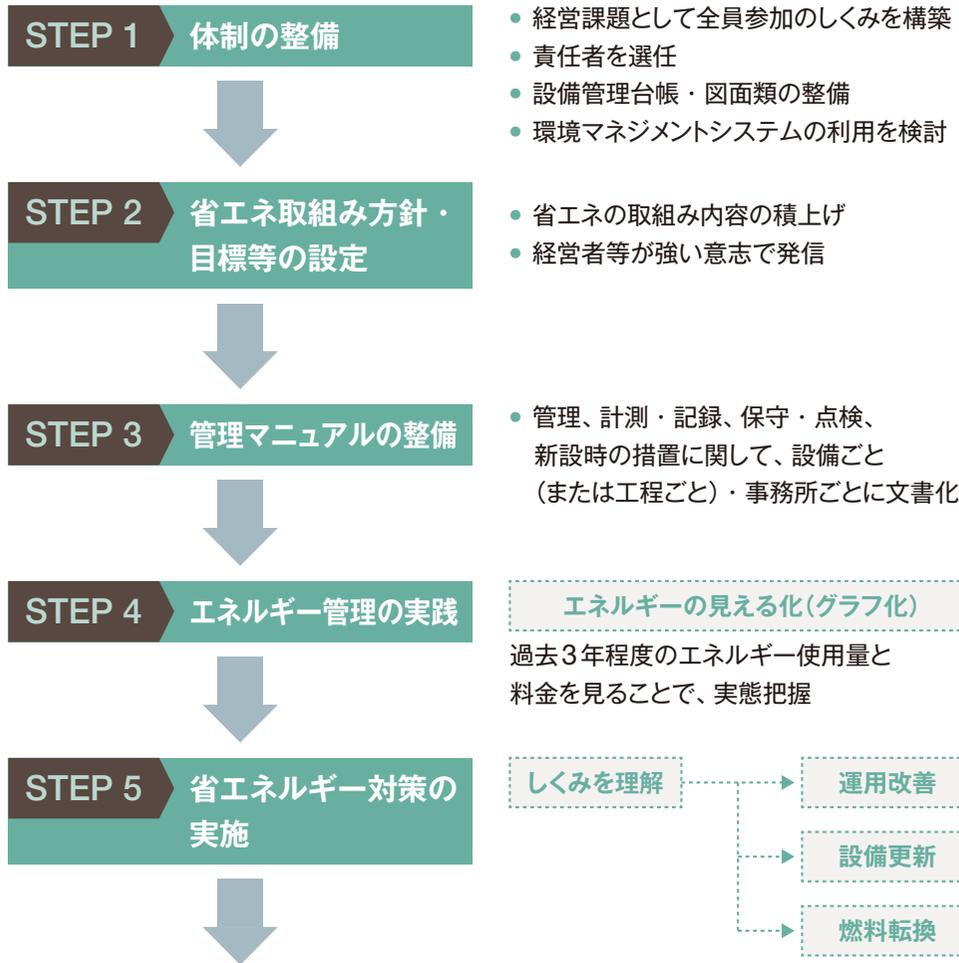
[工場の場合]

- 重量
- 出荷額
- 生産量
- 個数
- 面積
- 体積

生産量の増減に関わらず、昨年比較が可能に

※平成26年4月1日に施行される省エネ法の一部改正の中では、ピークシフトに対する取組み等を実施した場合、「電気需要平準化評価原単位」の考え方も加わります。

→ エネルギーコスト削減にあたっては、  
今あるものを最大限に活用しながら、無理のない体制で臨みましょう。



### STEP 6 エネルギー原単位管理

● 計測データによる  
相関関係の分析

生産量	エネルギー使用量	エネルギー原単位	
増加↑↑	増加↑	減少↓	省エネ
一定→	減少↓	減少↓	省エネ
一定→	増加↑	増加↑	増エネ
減少↓↓	減少↓	増加↑	増エネ

#### 事業内容とエネルギーコストの比較

- エネルギー単価の推移を分析  
(毎月の売上金額、生産量、来客数等)

#### ゴミの量(金属屑等)とエネルギー使用量の比較

- ロス・ムダの発見

#### 作業時間、作業員、作業内容とエネルギー使用量の比較

- オペレーターの操業効率や機器の運転効率の分析
- 技術、ノウハウの継承につながる

### STEP 7 [月次フォロー] 課題発掘・問題解決

- 目標に対する実績を効果検証し、問題があれば改善していく

### STEP 8 [年次フォロー] 次年度対策・設備更新立案



### 3. 電力料金の見直し

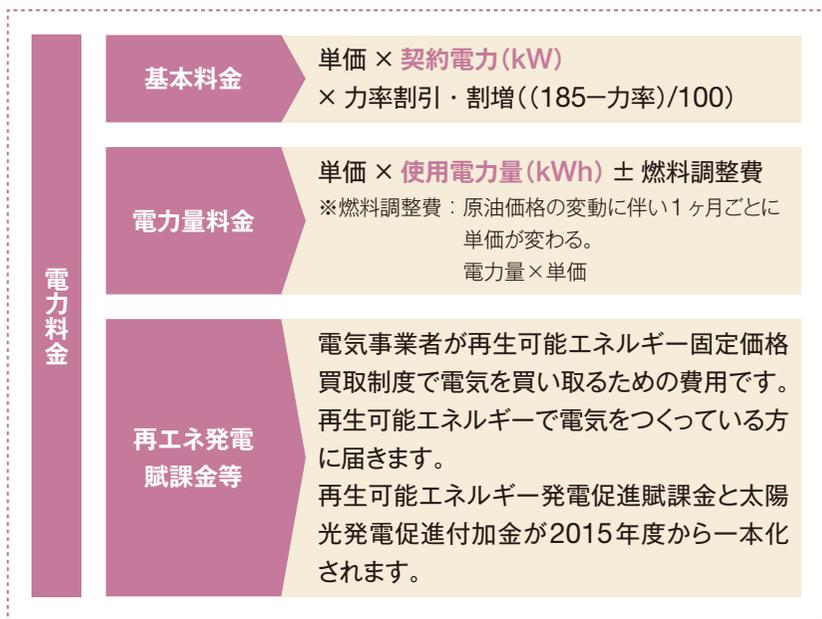
#### 電力料金のしくみ

#### ✓ 電力料金のしくみを理解していますか？

- しくみを理解し、契約内容を見直しましょう。  
時間帯や季節によって単価が大きく変わるメニューを各電力会社は用意しています。

#### ▶ 電力料金のしくみ

$$\text{電力料金} = \text{基本料金} + \text{電力量料金} + \text{再エネ発電賦課金等}$$



#### ➔ 契約内容、契約電力、力率を確認してみましょう

- 電力請求書で確認することができます。

契約電力	500kW以上	50kW以上500kW未満
対象	[業務用電力] 大規模の業務用ビル・商業施設 [高圧電力・特別高圧電力A・B] 大規模の工場	[業務用電力] 中規模の業務用ビル・商業施設 [高圧電力A] 中規模の工場

#### [料金単価]

東京電力 業務用電力(契約電力500kW未満)の場合  
平成26年4月1日実施

単価	単位	料金(税込)/月
基本料金	1kW	1,684円80銭
電力量料金	夏季	1kWh 17円13銭
	その他季	1kWh 15円99銭



契約電力1kW削減 → 基本料金が年間**17,184円削減**

$$\begin{aligned} \text{基本料金} &= \text{単価} \times \text{契約電力(kW)} \times (185 - 100) \div 100 \\ &= 1,684.8\text{円(基本料金単価)} \times 1\text{kW} \times 0.85(\text{力率割引率}) \times 12\text{ヶ月} \\ &= 17,184.9\text{円/年} \end{aligned}$$

(※力率100%の場合)



## 4. 電力料金単価を下げる

デマンド管理

電力料金単価を下げる ● デマンド管理

### → 基本料金と契約電力の関係を理解しましょう

- 過去1年間の最大デマンド(最大需要電力)が契約電力になり基本料金が決まります。



最大デマンド(最大需要電力)：  
30分間の平均使用電力(kW)の  
月間最大値



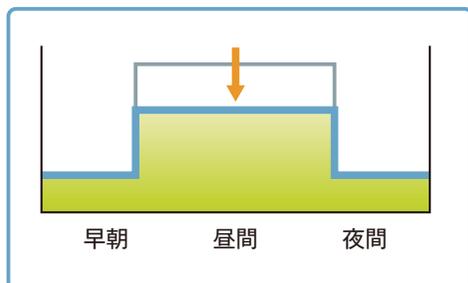
1年間の  
契約電力決定

### ☑ デマンド管理を行っていますか？

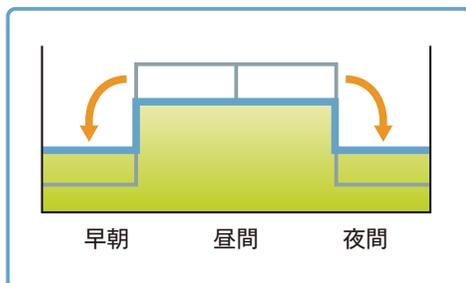
- デマンドを管理し最大デマンドを抑えること(ピーク対策)で基本料金を下げることができます。

#### [デマンド管理の進め方]

- ①デマンドの低減目標を決める
- ②年間のピークを把握する。
- ③デマンド低減対策を考える。
  1. 運用で改善……ピークカット、ピークシフト
  2. 目標値に合わせて制御……デマンド監視装置の導入



ピークカット



ピークシフト

### ▶ デマンド監視装置の導入

#### → デマンド監視装置とは

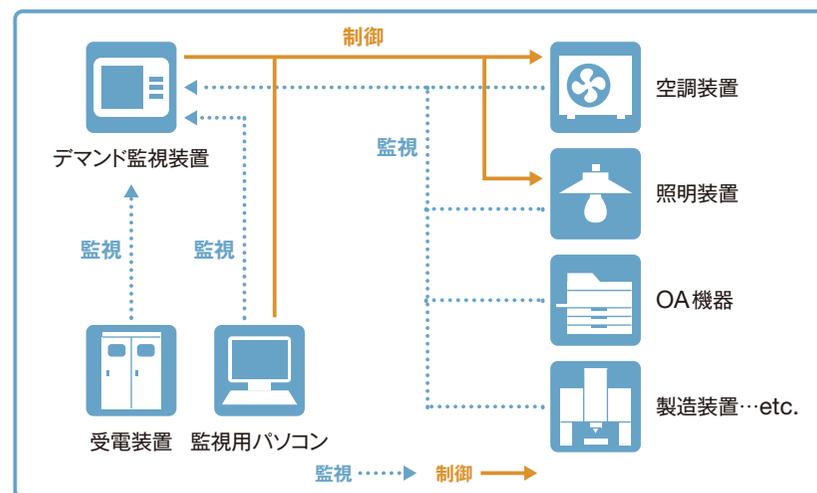
- デマンドの目標値を設定し電気機器を管理する装置。

#### 手動制御タイプ(警報タイプ)

目標値を超えそうな場合、警報などでお知らせする。

#### 自動制御タイプ

目標値を設定し電気機器を管理することで、最大デマンドが上回ることを抑制する。



デマンド管理で契約電力450kWから400kWになった

→ 基本料金が年間859,248円削減

削減デマンド値：450 - 400 = 50kW

1,684.8円(基本料金単価) × 50kW × 0.85(力率割引率)  
× 12ヶ月 = 859,248円/年 (※力率100%の場合)



### ▶ 点灯ルール

#### ☑ 照明の点灯ルールは定まっていますか？

- ルールを決め、ムダな点灯を減らしましょう。
  - ▶ 運用方法は明示する。
  - ▶ 照明スイッチの横に点灯エリアを明示する
  - ▶ 照明スイッチに点灯箇所を明示する。

### ▶ 照明の間引き・減灯・採光調整

#### ☑ 業務、作業を行わない場所で点灯していませんか？

- 業務内容や作業内容により、人員配置、照明点灯計画を検討しましょう。

#### ☑ 外光を取入れて採光調整していますか？

- ブラインドの開閉で採光量を調節し必要に応じて照明の消灯を実施しましょう。



40Wの蛍光灯を200本使用しているオフィスで1日1時間の消灯

→ 年間**34,260円**削減

40W/本 × 200本 × 1時間 × 250日(1年間の営業日数)  
× 0.01713円/Wh = 34,260円/年

#### [主な作業領域・活動領域の照度範囲]

JIS Z9110 : 2011		
領域、作業、又は活動の種類	推奨照度(lx ルクス)	照度範囲
設計・製図	750	500~1000
キーボード操作・計算	500	300~750
事務室	750	500~1000
電子計算機室	500	300~750
集中監視室・制御室	500	300~750
受付	300	200~500
会議室・集会室	500	300~750
宿直室	300	200~500
食堂	300	200~500
書庫	200	150~300
倉庫	100	75~150
更衣室	200	150~300
便所・洗面所	200	150~300
電気室・機械室、電気・機械室などの配電盤及び計器盤	200	150~300
階段	150	100~200
廊下・エレベータ	100	75~150
玄関ホール(昼間)	750	500~1000
玄関ホール(夜間)・玄関(車寄せ)	100	75~150

平成23年6月1日付 経済産業省産業技術環境局環境生活標準化推進室

作業区分	基準
精密な作業	300ルクス以上
普通の作業	150ルクス以上
粗な作業	70ルクス以上

労働安全衛生規則第604条(抜粋)



→ 照明器具の種類とランプの寿命を理解し、省エネと安全性の両面から更新時期を検討しましょう。

[照明器具の耐用年数] 10年～15年

照明種類	白熱電球	蛍光灯 HID 灯	Hf 蛍光灯 高圧ナトリウムランプ	LED
ランプ寿命(時間)	1,000~3,000	6,000~12,000	20,000~24,000	40,000

※設置場所によって寿命は大きく異なります



### 更新のポイント!

- 点灯時間が長い場所は投資回収効果が高くなる。
- 更新すると、デマンド低減効果が期待される。

## ▶ 蛍光灯の更新

更新項目	照明器具	安定器	電気工事	費用	消費電力削減量
FLR 蛍光管(40W)2灯 → Hf 蛍光管 2灯	既存利用不可		要	低	約22W
FLR 蛍光管(40W)2灯 → LED更新	既存利用可 (※)	使用停止	要	高	約40W
Hf 蛍光管 2灯 → LED更新	既存利用可 (※)	使用停止	要	高	約22W

※メーカーにより灯具ごと交換する必要がある場合があります。



蛍光灯(FLR40W×2灯用)200台をLED(18W×2灯用)に更新

→ 年間**301,488円削減**

(更新前80W/台 - 更新後36W/台) × 200台 × 250日(1年間の営業日数) × 8時間 × 0.01713円/Wh = 301,488円/年

## ▶ 水銀灯の更新

- 高所に設置されている場合が多いため、球換え作業等のメンテナンス費が軽減。



メタルハライド灯  
LED  
無電極灯



水銀灯(400W)50台をLED(96W)に更新

→ 年間**520,752円削減**

(更新前400W/台 - 更新後96W/台) × 50台 × 250日(1年間の営業日数) × 8時間 × 0.01713円/Wh = 520,752円/年

## ▶ 誘導灯の更新

- 365日、24時間点灯のため省エネ効果が大きい。



誘導灯(FLR20W × 1灯用)10台をLED(2.0W)に更新

→ 年間**27,010円削減**

(更新前20W/台 - 更新後2.0W/台) × 10台 × 365日 × 24時間 × 0.01713円/Wh = 27,010円/年



→ センサーを導入し、不在時の照明点灯を防ぎます。

### [主なセンサー種類]

- 照度センサー……明るさに応じて自動で調光
- 人感センサー……人が近付くと自動で点灯
- 明暗センサー……明るさに反応して自動 ON-OFF

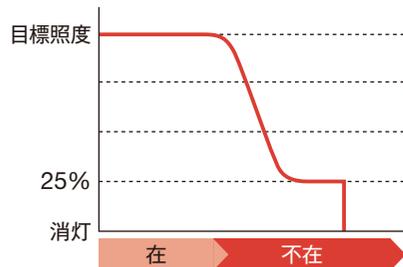
### [照度センサーによる自動調光]



### [人感センサーによる自動調光]



### [人感センサーの動作例]



### センサーの導入が効果的な場所

- つけ忘れや消し忘れが起きそうな場所
- 不特定多数が利用する共用部
- スイッチ操作が 不要になるため、衛生面、作業面等に有効な  
病院・福祉施設等

### [センサーの導入による省エネ効果]

使用部位	制御方式	動作	省エネ効果(%)
化粧室、ロッカー 滞在時間の短い場所	人感センサー 点滅タイプ	不在：消灯 在：全点灯	70~90
通路、階段室など 安全面から一定の明るさを要する場所	人感センサー 段調光タイプ	不在：段調光 在：全点灯	30~50
一般的な執務室など 常時潜在型の場所	人感センサー 段調光タイプ	不在：段調光 在：全点灯	10~30
営業フロアなど 離席率が高い場所	明るさ+人感センサー 連続調光タイプ	不在：段調光 在：連続調光 (明るさ一定になるように)	30~50

参照：社団法人日本照明器具工業会提供資料



蛍光灯 (FLR40W × 2灯用) 20 台設置されている廊下で  
人感センサーの導入により点灯時間が40%削減

→ 年間**21,926円**削減

$80\text{W}/\text{台} \times 20\text{台} \times 250\text{日} (1\text{年間の営業日数}) \times 8\text{時間} \times 40\% \times 0.01713\text{円}/\text{Wh} = 21,926\text{円}/\text{年}$



## 8. [省エネ対策] 空調

運用改善 (運用ルール、温度設定、換気設定)

[省エネ対策] 空調 ● 運用改善 (運用ルール、温度設定、換気設定)

### ▶ 運用ルール

#### ☑ 空調のON/OFFルールは定まっていますか？

- ルールを決め、ムダな使用を減らしましょう。
  - ▶ 運転始動と停止ルールを定める。
  - ▶ リモコン操作管理者を定め、管理方法を明確にする。
  - ▶ 空調リモコンの横に机配置図、対象の空調機を明示する。
  - ▶ 空調リモコンに設定温度を明示する。

### ▶ 温度設定

#### ☑ 温度計で室温を把握していますか？

- 室温は空調の設定温度と異なります。温度計で室温を見ながら、温度設定を行いましょ。

#### [快適度調査]

作業内容、性別、年齢、出身地等で体感温度が異なります。季節ごとに社内で快適度調査を実施し、適正温度を把握しましょう。

#### [推奨環境]

- 夏……温度：27～28℃、湿度：50～70%
- 冬……温度：20～21℃、湿度：40～60%

(目安)



#### 設定温度を1℃緩和

→ 空調電力使用量の約10%の節電

### ▶ 換気設定

#### ☑ 空調の換気設定をチェックしていますか？

- 季節に応じて、換気設定を変更すると良いでしょう。
  - ▶ 自然換気……………春、秋の中間季に風量を最大にして使用する。
  - ▶ 全熱交換器……………冷たさや温かさを外に逃がさず換気する。  
夏季冬季に有効。熱ロスが少なく空調負荷が下がるため省エネになる。

#### ☑ 換気扇が常時使用になっていませんか？

- 不要な時は、停止するような運用方法に見直しましょう。

[参考消費電力] 業務用換気扇(羽根径：35cm～60cm / 消費電力：85W～360W)

#### [主な換気扇種類]



出典：東芝キャリア株式会社ホームページ



24時間使用している換気扇(85W)5台を工場稼働時間外(16時間)停止

→ 年間29,121円削減

16時間/日 × 85W × 5台 × 250日(1年間の営業日数)  
× 0.01713円/Wh = 29,121円/年



→ 運用改善で空調機効率が改善されます。

### ▶ 空調機の清掃

#### ✓ フィルターは定期的に清掃をしていますか？

- フィルターが目詰まりすると、空気の吸い込み量が減り効率が悪くなります。また温度センサーの反応に影響を与え、適正な温度による運転を妨げる可能性があります。

#### ✓ 室外機は定期的に清掃をしていますか？

- 室外機の熱交換部のフィン(銀色の細かい層状部)にごみや汚れが付着すると熱放出を妨げ、空調能力が低下します。

### ▶ 空調室外機の置き場を確認

#### ✓ 室外機周辺に物を置いていませんか？

- 空気の対流、放熱の効率が悪くなると、空調機の効率が落ちます。すき間を確保しましょう。

#### ✓ 室外機に直射日光があたっていませんか？

- 日中長時間直射日光が当たるような場合は日陰に設置するか日除けを実施しましょう。自動散水装置の導入も効果的ですが、定期的な清掃が必要です。



自動散水装置

出典：ダイキン工業株式会社ホームページ

### ▶ サーキュレーターの導入

- サーキュレーターは直進性の高い風を発生させ空気を循環する性能に特化した電気扇風機のことです。循環した空気を体で感じることで体感温度が変わるため、温度設定の見直しができ、省エネになります。

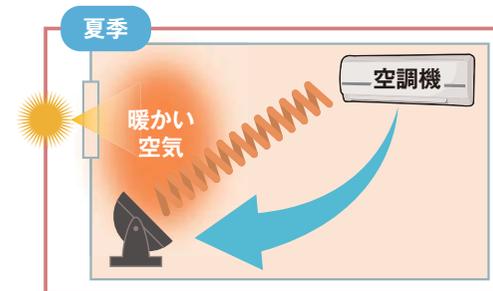
#### ✓ 季節ごとに風の向きを変えていますか？

##### → 夏季

**[冷房運転前：熱抜き]** (冷房負荷低減)  
屋外に向けて運転。部屋の空気を外に追い出し、外気を取り入れる。

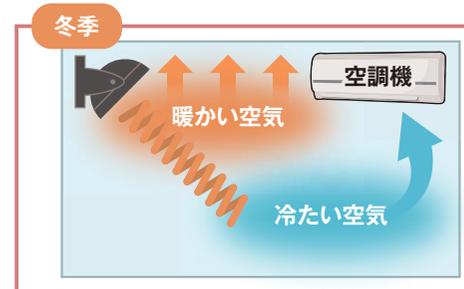
**[冷房運転中]** (冷房効率向上)  
暖かい空気をエアコンに向けて送るように運転。

窓際等に溜まっている暖気を拡散し温度ムラの改善を図る。



##### → 冬季

**[暖房運転中]** (暖房効率向上)  
上部に溜まった暖気を床に向かって送り効率良く拡散させ温度ムラの改善を図る。



##### → 中間季

**[空気を攪拌する]** (カビ発生抑制効果等)  
部屋の角から角へ最も長い距離に風を送り、滞っている空気を動かすよう運転。



暖気は上昇。冷気は下降。  
暖気、冷気の溜まる場所に  
合わせてサーキュレーターの  
風を送りましょう。



→ 空調機は15年前の定速型空調機に比べ、最新のインバータ式空調機では50%近い省エネが図れます。



空調設備を把握し、状況を理解しましょう。  
10年以上前の空調機は、更新を検討する時期です。

→ 空気調和設備は大きく分けて中央方式と個別方式があります。  
中央方式の場合は、他の熱源設備も併せて総合的な運用の検討が必要です。方式を把握し、計画的な更新を考えましょう。

### 空気調和設備

- 温度・湿度・空気清浄度などの室内環境の調節をするための建築設備

### 個別方式(パッケージ方式)

- [パッケージエアコン(PAC)]
- 主な対象：商店舗、戸建事務所
- [ビル用マルチシステム]
- 主な対象：3000㎡以上中大規模建物

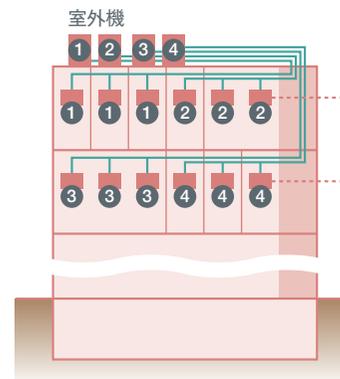
### 中央方式(セントラル空調方式)

- 主な対象：大規模建物

### ▶ 個別方式(パッケージ方式)

- 部屋ごとに室内機を設置し、それぞれ個別に空調を行う方式。

[ビルマルチ空調システムの例]

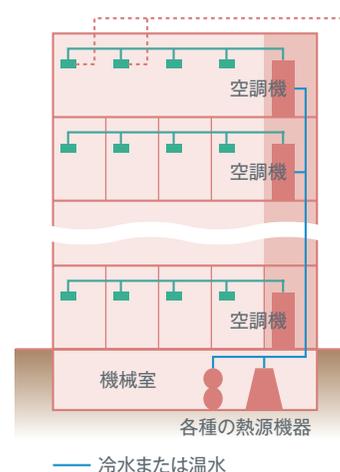


- 同じ番号の室外機と室内機が連動しています。
- 各室の室内機ごとに空調のON/OFFが可能。

### ▶ 中央方式(セントラル空調方式)

- 熱源を使って、ダクトや水配管を通じて空調を行う方式。

[中央熱源方式の例]



- 熱源設備(ボイラーや冷凍機、ヒートポンプなど)で発生させた冷水または温水を空調機へ通水し、空調空気を冷却または加熱します。
- フロアごとに空調機のON/OFFが可能。



# 11. 空調設備のしくみ

## 個別方式 (パッケージ方式)

→ 空調の起動や停止、温度調節、風量調節などを空調システムごとに設定できる方式です。

### [特徴]

- 中央熱源設備を持たない。
- 空調を必要とする部屋ごとに空調機器を個別に対応。
- 運転操作が容易。いつでも利用可能。  
(エリアごとに冷暖房の切換、室温設定、風量設定等)

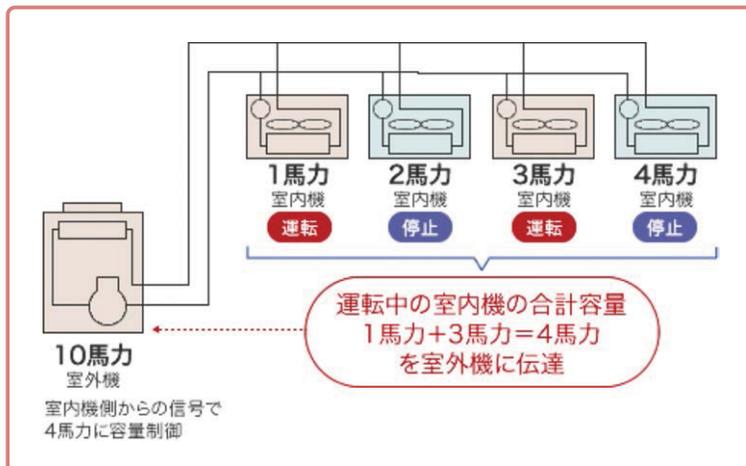
### [パッケージエアコン(PAC)]

業務用エアコンの総称。熱源と送風設備を併せ持った単独の装置。

### [ビル用マルチシステム]

1台の室外機で、容量の異なる複数の室内機を連結できる。室内機のタイプ選定が自由にできる。

● 全室内機の合計機器容量 = 室外機の機器容量



出典：ダイキン工業株式会社ホームページ



- 室内機、室外機の状態を確認し、更新時期を予測しましょう。

### [室内機の種類]



4方向天井カセット形



壁掛型



天井吊形



天井ビルトインカセット形



床置型



ベリメータ用床置型

### [室外機の種類]



オフィス・店舗エアコン 室外機



標準ビル用マルチ 横吹きだしタイプ



標準ビル用マルチ



氷蓄熱ビル用マルチ

→ ビルの空調をビル全体で集中管理している空調で、一つの空調装置から各フロア全てに冷気又は暖気を送る方式です。

**[特徴]**

- ボイラーや冷凍機といった冷熱源が設置されている中央の機械室で一元的に制御する。
- 保守管理 (点検・調整・修繕) が容易。
- 換気量を大きくすることができる。
- 外気冷房・全熱交換器の設置など省エネルギー制御方式を行うことが容易。

▶ 中央方式システム例



[対象：病院・ホテル] …… 蒸気と冷熱の同時供給に適する。



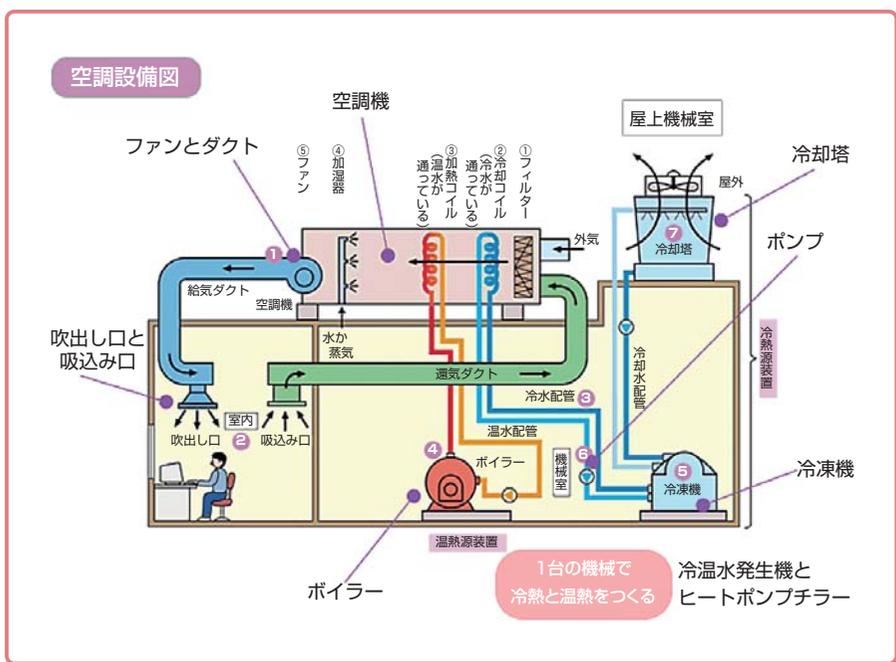
[対象：大規模建築物] …… ヒートポンプ式空調機での暖房ができない寒冷地で用いられる。



[対象：電力消費を抑えたい中規模建築物] …… 燃料が用いられる。



[対象：中小規模建築物] …… 1つの熱源で冷暖房を行う。



出典：一般社団法人建築設備技術者協会ホームページ



→ 熱源設備は、熱源機器と冷温水を搬送する冷温水ポンプから成り立っており、冷水だけを製造する冷熱源機器、温水だけを製造する温熱源機器、そして、冷温水を1台の機器で製造する冷温水熱源機器があります。



### [冷却塔(クーリングタワー)]

冷凍機・冷温水発生機の冷却水を冷却する設備。



### [吸収式冷凍機]

吸収力の高い液体に冷媒を吸収させて発生する圧力変化(低圧)によって、冷媒を気化させて低温を得る冷凍機。

### [吸収式冷温水発生機]

冷暖切替利用を可能にした吸収式冷凍機。



### [ターボ冷凍機]

圧縮機を用いて冷水を作る装置。  
吸収式冷凍機よりも省エネ性に優れている。



### [ボイラー]

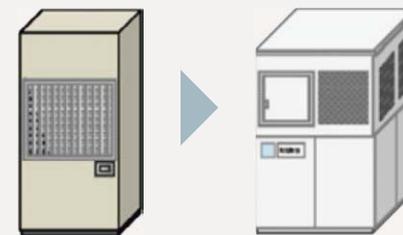
温水や蒸気を作る装置。



### [空冷ヒートポンプチラー]

温水や冷水を作る装置。

## ▶ ヒートポンプの導入



- ヒートポンプは電気で温水と冷水を作り、暖房と冷房を効かせることもできます。
- ボイラー等で温水を供給していた場合に比べ、燃料調達や供給の手間と、ボイラーに必要な検査と点検がなくなるため、ランニングコストを抑えられます。



### [用語解説]

- チラー……………熱媒体の液温を管理しながら循環させて、各種機器の温度を一定に保つための装置の総称。
- ターボ式……………遠心式、または、軸流式の回転式圧縮機で冷媒(フロン等)を圧縮する方式。
- 空冷式……………室外機の熱交換を直接、外気で行う方式。
- 水冷式……………冷却水を使って、冷凍機の熱を大気中に放散する方式。



▶ 直射日光の遮光

☑ 直射日光の遮光を実施していますか？

- 直射日光の遮光を実施し、夏季の空調負荷を下げます。

[遮光方法]

- ▶ ブラインド、遮光カーテンの設置 ▶ 遮熱フィルムの導入



遮熱フィルムの導入が効果的な場所

- 窓の形状が変則的な場所
- 冬場にあまり暖房を使用しない場所(冷房対策)

▶ 窓改修

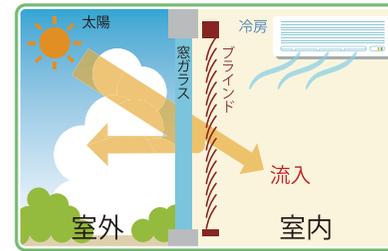
☑ 窓からすきま風が入ってきていませんか？

- 窓の改修により空調負荷を低減します。

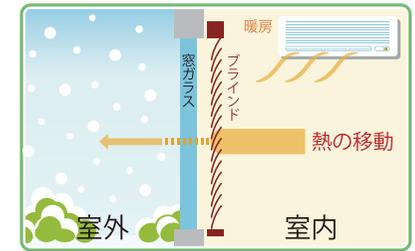
種類	内装の取付け	ガラス交換	外窓の取替え
概要	・ 多くが樹脂製。	・ 真空ガラスや複層ガラスへの交換	・ 既存の枠を残すカバー工法か、既存サッシ丸ごとの取り替え。
備考	【メリット】 既存のサッシの影響がない。  【デメリット】 窓を2回開け閉めしなければならない。掃除の手間も増える。	【メリット】 既存サッシ枠はそのままに、ガラスのみの交換で完了。  【デメリット】 既存のサッシの性能に左右される。	(カバー工法) ガラス面積は小さくなるが、サッシの機能は高まる。 大掛かりな工事なしで納まる。  (既存サッシ丸ごと取り替え) 新築同様の機能が得られる。 ただし、壁工事も絡むため、大掛かりな工事になる。

▶ ブラインド・カーテンの運用

- 上手に使用することで、空調負荷を低減することができます。



日射遮蔽性能



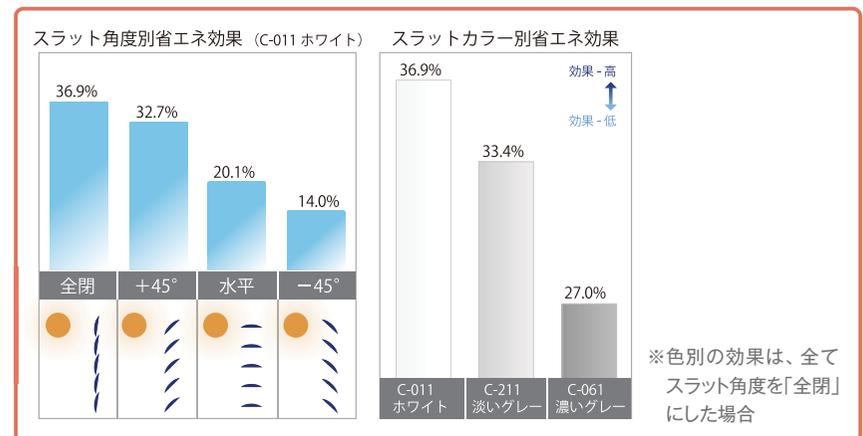
断熱性能

☑ 夜間、休業日前にはブラインド・カーテンを閉めていますか？

- 夜間や休業日前はブラインドを閉めるなどして、空調機の未使用時に外気からの影響をなるべく少なくする対策をしましょう。

☑ ブラインドの羽根はどのくらい開けていますか？

- 開閉角度や色で省エネ効果が異なります。



資料提供：株式会社ニチベイ



## ▶ パソコンの節電設定

## ☑ PC画面の明るさを変えていますか？

- 輝度を100%から40%にすると、約23%の節電になります。

平均消費電力(W)	Windows Vista		Windows 7	
	Desktop	Note	Desktop	Note
輝度100%	80	33	52	17
輝度70%	75	28	47	14
輝度40%	59	26	40	13
輝度30%	65	21	38	12
輝度0%	58	21	33	12
ディスプレイ切	46	17	21	10

変更すると  
約23%の  
節電



Windows 7デスクトップ(消費電力52W)1台の輝度を100%から40%に変更  
→ 年間**409円削減**

$52W \times 1台 \times 250日(1年間の営業日数) \times 8時間 \times 0.01713円/Wh \times 23\% = 409円/年$

## ☑ パソコンを節電設定にしていますか？

- Windows PC自動節電プログラム\*は無償でダウンロードすることができ約**30%**のPC消費電力削減効果が期待できます。 ※日本マイクロソフトがホームページで公開しています。

目安	Windows Vista		Windows 7	
	Desktop	Note	Desktop	Note
平均消費電力(W)	77	29	46	15



Windows 7デスクトップ(消費電力46W)1台にWindows PC  
自動節電プログラムをダウンロードし設定 → 年間**472円削減**

$46W \times 1台 \times 250日(1年間の営業日数) \times 8時間 \times 0.01713円/Wh \times 30\% = 472円/年$

参照：日本マイクロソフト株式会社

## ☑ PC画面のスリープ機能、シャットダウンを使い分けていますか？

- 90分以上PCを使わないならシャットダウン、90分未満ならスリープと使い分けると最も効果的に節電できます。

## ▶ 複合機、コピー機の夜間の電源OFF

## ☑ スリープ機能を活用していますか？

- 複合機はスリープ機能を活用し、夜間の未使用時には電源をOFFにするような設定にしましょう。

## ▶ サーバーの排出熱対策

## ☑ サーバー、ルーター等のIT機器の熱の排気していますか？

- サーバー、ルーターは熱放出が大きいので、サーバー室に隔離または密閉型サーバーラックに収納し、熱を屋外に放出あるいは専用の空調機で冷却する等の対策をとみましょう。



サーバーラッククーラー

出典：株式会社アビステ ホームページ



サーバーは熱の排気を考えて設置しましょう。



## ▶ 運用ルール

- 生産設備は運用ルールの設定が重要です。  
起動時、稼働時、非稼働時の運用ルールを見直してみましょう。

## [起動時]

## ☑ 起動時の立ち上がり時間を機器ごとに把握していますか？

- 機器の立ち上がり時間を考慮し、起動時のルールを決めましょう。ピーク電力抑制のためには、一度に設備や機器を起動させず電力需要平準化を狙った順次起動が有効です。特にモータを使用している機械は起動時に電力を多く使います。

## [稼働時]

## ☑ 省エネを意識した運転をしていますか？

- 各機器のカタログ等から定格電力を調べ、1時間あたりの電力料金等を掲示するとコスト意識が高まります。

## [成形機A]

定格出力8kWの成形機の  
1時間あたりの電力料金  
 $8\text{kWh} \times 17.13\text{円} = 137\text{円}$   
省エネ運転を心がけましょう。

## ☑ 水の使用量を見直していますか？

- 安全上や品質維持のため、洗浄等で使用する水の量が過剰になっている場合があります。多量の温水を使用している場合は、量の削減とともに供給温度見直しも有効です。

## [非作業時、非稼働時]

## ☑ 設備の電源を停止していますか？

- 機器の特性に応じて、可能な限り電源を停止しましょう。設備やラインの停止はブレーカーからの遮断が効果的ですが、再起動時の起動電力や再起動の頻度を考慮し検討しましょう。ただし、機器の性能上電源を切ることができない場合がありますので注意が必要です。

## ☑ ユーティリティ設備の供給停止を行っていますか？

- 主要な設備を止めても圧縮空気や冷却水等を供給し続けているという場合があります。設備の保全や保安上の注意を払い、ユーティリティ設備の運用も併せて検討しましょう。

## ▶ 放熱対策

## ☑ 機器の放熱対策をおこなっていますか？

- ジャケットを装着し、放熱損失を抑えます。

出典：株式会社クロスメディア ホームページ

## [射出成形機の放熱対策]



音がするところ、暑いところ、寒いところ、光のあるところ、振動しているところ、全てエネルギーを消費している場所です。ムダを発見し対策を考えましょう。



## ▶ ファン・ポンプのインバーター化

→ インバータとは、電気の周波数と電圧を自在に変え、モータの回転数と駆動力(トルク)を制御する装置のことです。

- インバータを用い周波数を下げ、ポンプの回転速度を下げると、駆動力(トルク)も同時に下がり、相乗効果で消費電力が大幅に低減します。

例)

ポンプ(ファン)の吐出量(風量)を10%下げると、  
 $0.9(90\%) \times 0.9(90\%) \times 0.9(90\%) = 0.729(73\%)$   
 となり27%の省エネになります。

## ▶ 冷凍・冷蔵設備の更新



更新前の冷凍・冷蔵設備



高効率の冷凍・冷蔵設備

- 冷凍、冷蔵設備は24時間365日連続で運転するため、高効率型に更新すると省エネルギーになります。



個別にコンピュータ制御やエネルギー計測等ができるものに更新すると、最適な稼働が可能になり、省エネルギーにつながります。

## ▶ 乾燥機の共用化

成形機1台に対して  
乾燥機1台設置



成形機2台に  
乾燥機1台とする

## ▶ 油圧駆動型から、電気駆動型に更新



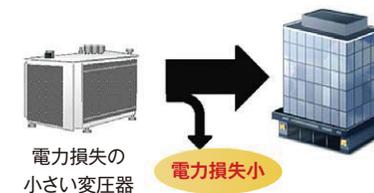
更新前の生産設備



高効率の生産設備

- 工作機械、プレス機械、射出成形機等は油圧駆動型から、電気駆動型に更新することで省エネ効果、CO<sub>2</sub>低減効果があります。

## ▶ 変圧器の統合



- 工場や施設の利用状況、電気需要が変わっている場合があります。容量の見直しも合わせて検討します。



→ **コンプレッサーは  
圧縮空気を作り出すための設備です。**

**[圧縮空気的主要用途]**

- 制御・駆動：生産ライン、モーター
- 製造設備：工作機器、空気プレス
- 包装：袋詰め器
- 洗浄・乾燥：機器洗浄、エア洗浄
- 雑エア：エアブロー



出典：コベルコ・コンプレッサ株式会社



“圧縮空気は電気で作られコストがかかる”という意識が低く、過剰消費しても実害が出にくいという圧縮空気の特長上、ムダを見逃している可能性があります。

✓ **エア漏れを改善していますか？**

**[チェック方法]**

- ▶ 音を聞く：工場内を巡回し「シュー」音をチェック
- ▶ 泡を見る：石鹸水をすき間や穴に塗り、泡の出る箇所をチェック
- ▶ 超音波エア漏れ検知器「リークディテクター」を使用する。

**[改善方法]**

- ▶ 締め増し(配管接続部、ホース接続部、エア機器フランジ部)
- ▶ 劣化部品の交換(シール材、コネクター、カップリング類、ホース類、配管類)
- ▶ 非生産時のエア供給停止



0.5Mpaの配管中にある半径0.5mmのエア漏れ(漏れ量3m<sup>3</sup>/h)1か所を修復

→ 年間 **11,305円削減**

漏れ量3m<sup>3</sup>/h × 1か所 × 250日(1年間の営業日数) × 8時間  
× 圧縮空気原単位0.11kWh/m<sup>3</sup> × 17.13円/kWh = 11,305円/年

**[コンプレッサーの省エネ項目]**

- ① エア供給配管をループ化する
- ② タンク容量を変更する
- ③ ヘッダーを配管化する
- ④ コンプレッサーの運転設定、圧力を変更する
- ⑤ コンプレッサーをインバーター式に更新する
- ⑥ 台数制御盤を新設する

✓ **能力は適正ですか？**

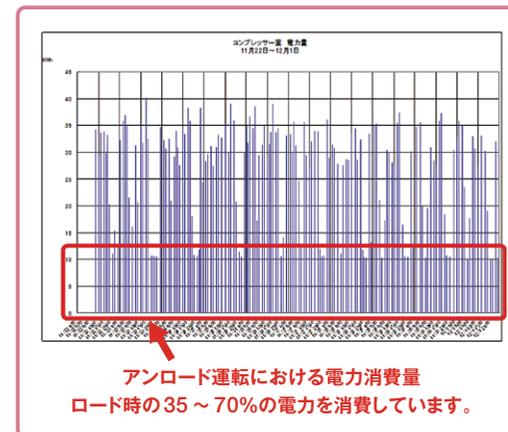
- コンプレッサーの最大供給能力(Nm<sup>3</sup>/h)と、工場での最大使用流量(Nm<sup>3</sup>/h)がわかれば、必要なコンプレッサーの能力と台数がわかります。

✓ **吐出圧力は適正ですか？**

- 各使用先末端での到達圧力や供給配管経路中の減圧弁の有無等をチェックし供給圧力を見直しましょう。

✓ **運用方法を見直していますか？**

- アンロード運転(待機状態)のコンプレッサーを停止させることができます。
- 複数台のコンプレッサーを台数制御盤でベース運転と負荷変動運転にグループ分けして制御すると効果的です。



### → ボイラーは温水や蒸気を作る設備です。

出典：三浦工業株式会社  
ホームページ



### ✓ 熱損失を軽減していますか？

- 蒸気系統の熱損失は20～30%に及ぶといわれています。
  - 蒸気トラップの点検保守を行う。
  - 配管系(蒸気バルブ、伸縮継手、フランジ等)の断熱を強化する。
  - 蒸気の不要な系統はヘッダーの出口でバルブを閉める。

[バルブジャケット]



出典：株式会社クロスメディア ホームページ

#### [ボイラーの省エネ項目]

- ①設定圧力を低くする
- ②空気比の管理をする
- ③ブロー量と水質を適正に管理する
- ④排ガスの熱回収を行う(エコマイザーを導入する)
- ⑤給水温度を管理する
- ⑥小型ボイラーの多缶設置による台数制御を行う

### ✓ 設定圧力は適正していますか？

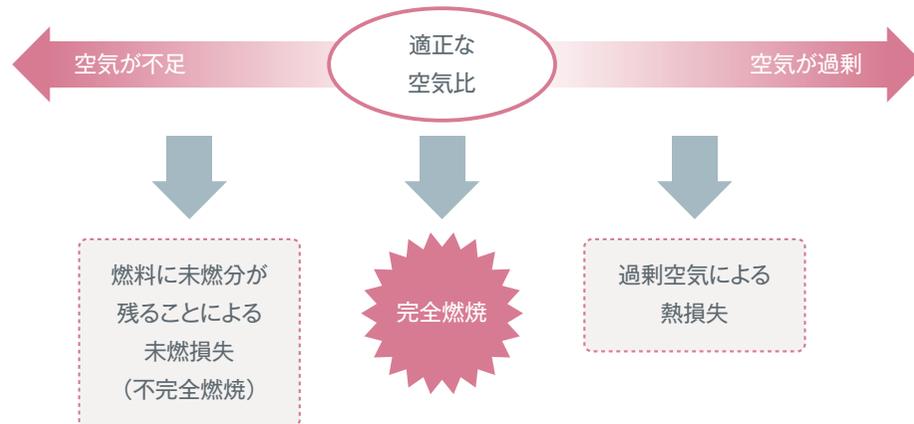
- ボイラーの運転圧力が0.1Mpa変わることにより効率は約0.16%変わるといわれています。減圧弁を介さず蒸気を使用している機器がある場合、貫流ボイラーである場合は慎重な検討が必要ですので、専門家への依頼が必要です。



ボイラー効率は、ボイラーの性能そのものを表します。新設や更新時にできるだけ高効率なものを選定しましょう。また、ボイラー効率を向上させるため、「燃料の供給量」「燃烧に伴う排ガスの温度」「排ガス中の残存酸素量」を記録し、メーカーと相談してみましょう。

### ✓ 空気比の管理をしていますか？

- 空気比を適正にすることで排ガス損失が低減されます。排ガス中酸素濃度 6% (空気比 1.35)を3% (空気比 1.2)に調整した場合に燃料が約4%節約できることになります。



#### [ボイラーの基準空気比(省エネ法告示66号「判断基準」)]

区分	負荷率 (単位：%)	基準空気比					
		固定燃料		液体燃料	気体燃料	高炉ガス その他の 副生ガス	
		固定床 (微粉炭)	流動床				
電気事業用	75～100	—	—	1.05～1.2	1.05～1.1	1.2	
その他	蒸発量が毎時30トン以上のも	50～100	1.3～1.45	1.2～1.45	1.1～1.25	1.1～1.2	1.2～1.3
	蒸発量が毎時10トン以上30トン未満のもの	50～100	1.3～1.45	1.2～1.45	1.15～1.3	1.15～1.3	—
	蒸発量が毎時5トン以上10トン未満のもの	50～100	—	—	1.2～1.3	1.2～1.3	—
	蒸発量が毎時5トン未満のもの	50～100	—	—	1.2～1.3	1.2～1.3	—
小型貫流ボイラー	100	—	—	1.3～1.45	1.25～1.4	—	

(備考)この表に掲げる基準空気比の値は、定期検査後、安定した状態で、一定負荷で燃焼を行うとき、ボイラーの出口において測定される空気比について定めたものである。

→ 再生可能エネルギーで発電された電気を、その地域の電力会社が一定価格で買い取ることを国が約束する制度です。



## ▶ 平成25年度の調達価格と期間

- 買取価格や期間は、各電源ごとに、事業が効率的に行われた場合、通常必要となるコストを基礎に適正な利潤などを勘案して定められます。具体的には、中立的な調達価格等算定委員会の意見を尊重し、経済産業大臣が決定します。(最新の買取価格及び期間は資源エネルギー庁のホームページでご確認ください。)

電源	調達区分	調達価格1kWh当たり		調達期間	
		税込	税抜		
太陽光	10kW以上	37.80 円	36 円	20 年	
	10kW未満(余剰買取)	38.00 円 <small>(※1)</small>	—	10 年	
	10kW未満(ダブル発電・余剰買取)	31.00 円 <small>(※1)</small>	—		
風力	20kW以上	23.10 円	22 円	20 年	
	20kW未満	57.75 円	55 円		
地熱	1.5万kW以上	27.30 円	26 円	15 年	
	1.5万kW未満	42.00 円	40 円		
水力	1,000kW以上30,000kW未満	25.20 円	24 円	20 年	
	200kW以上1,000kW未満	30.45 円	29 円		
	200kW未満	35.70 円	34 円		
電源	バイオマスの種類	調達価格1kWh当たり		調達期間	
		調達区分	税込		税抜
バイオマス	ガス化(下水汚泥)	メタン発酵	40.95 円	39 円	20 年
		ガス化(家畜糞尿)	—	—	
	固形燃料燃焼(未利用木材)	未利用木材	33.60 円	32 円	
		一般木材(含パーム椰子殻)	25.20 円	24 円	
	固形燃料燃焼(一般廃棄物)	廃棄物系(木質以外)	17.85 円	17 円	
	固形燃料燃焼(下水汚泥)	バイオマス	—	—	
固形燃料燃焼(リサイクル木材)	リサイクル木材	13.65 円	13 円		

(※1)消費税の取扱いについて 消費税については、将来的な消費税の税率変更の可能性も想定し、外税方式とすることとした。ただし、一般消費者向けが大宗となる太陽光発電の余剰買取の調達区分については、従来どおり内税方式とした。

出典：再生可能エネルギーの固定価格買取制度ガイドブック

## ▶ 導入のメリット

### ①再生可能エネルギー固定価格買取制度で売却できる。

買取方式	余剰電力買取	全量買取
買取対象	余剰電力(自家消費分を差し引いた余りの電気)	太陽光発電したすべての電力
条件	ソーラー・パネルの総出力 10kW未満	ソーラー・パネルの総出力 10kW以上
買取期間	10年間	20年間

### ②グリーン投資減税制度の優遇措置

(平成25年4月1日～平成28年3月31日までの期間内)

(即時償却については平成27年3月31日までの期間内)

青色申告をするときに、「普通償却に加えて、取得価額の30%の特別償却か、100%の即時償却」「中小企業者等は、取得価額の7%相当の税額控除」のいずれかの税制優遇が受けられる。

### ③固定資産税の優遇措置 固定資産税が3年間3分の2になる。

[太陽光発電システムの基本的な構成]



## ▶ 太陽電池容量の計算方法

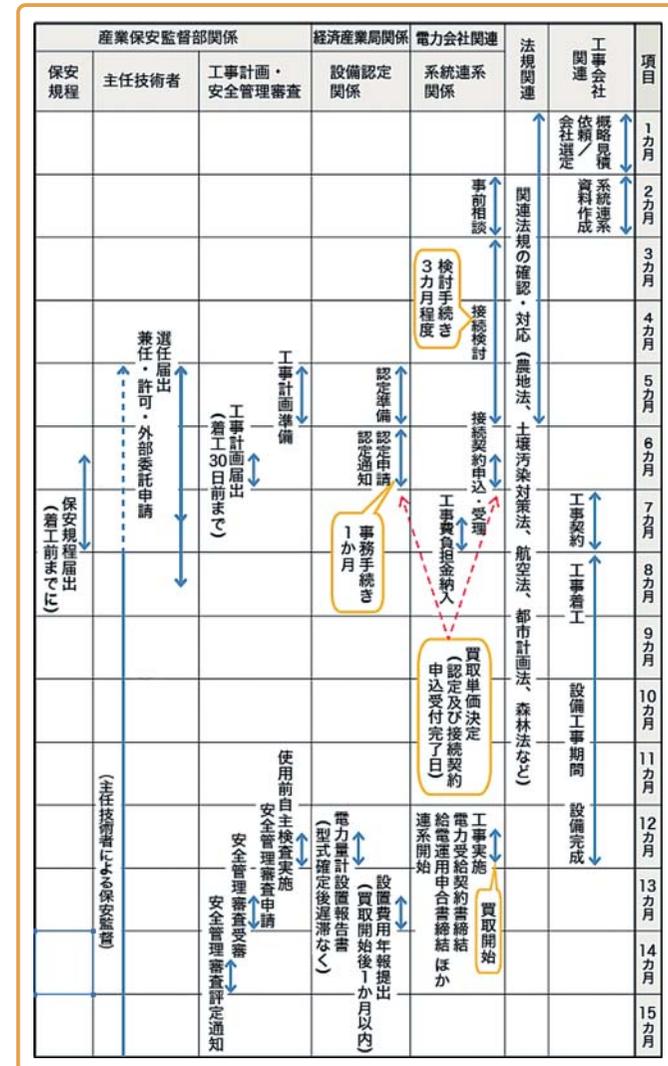
太陽電池容量 = モジュールの公称最大出力 × 設置枚数

例) 公称最大出力200Wのモジュールを50枚設置

$$200\text{W} \times 50\text{枚} = 10.0\text{kW} \quad \text{※晴天時での出力(瞬間値)：太陽電池容量の約60～80\%}$$

(参考)平均的な一般家庭 消費電力量は年間約3600kWh → 定格出力3～4kWの太陽光発電システム

## ▶ 主要手続きの概要



出典：資源エネルギー庁 おひさまパワー！太陽光発電



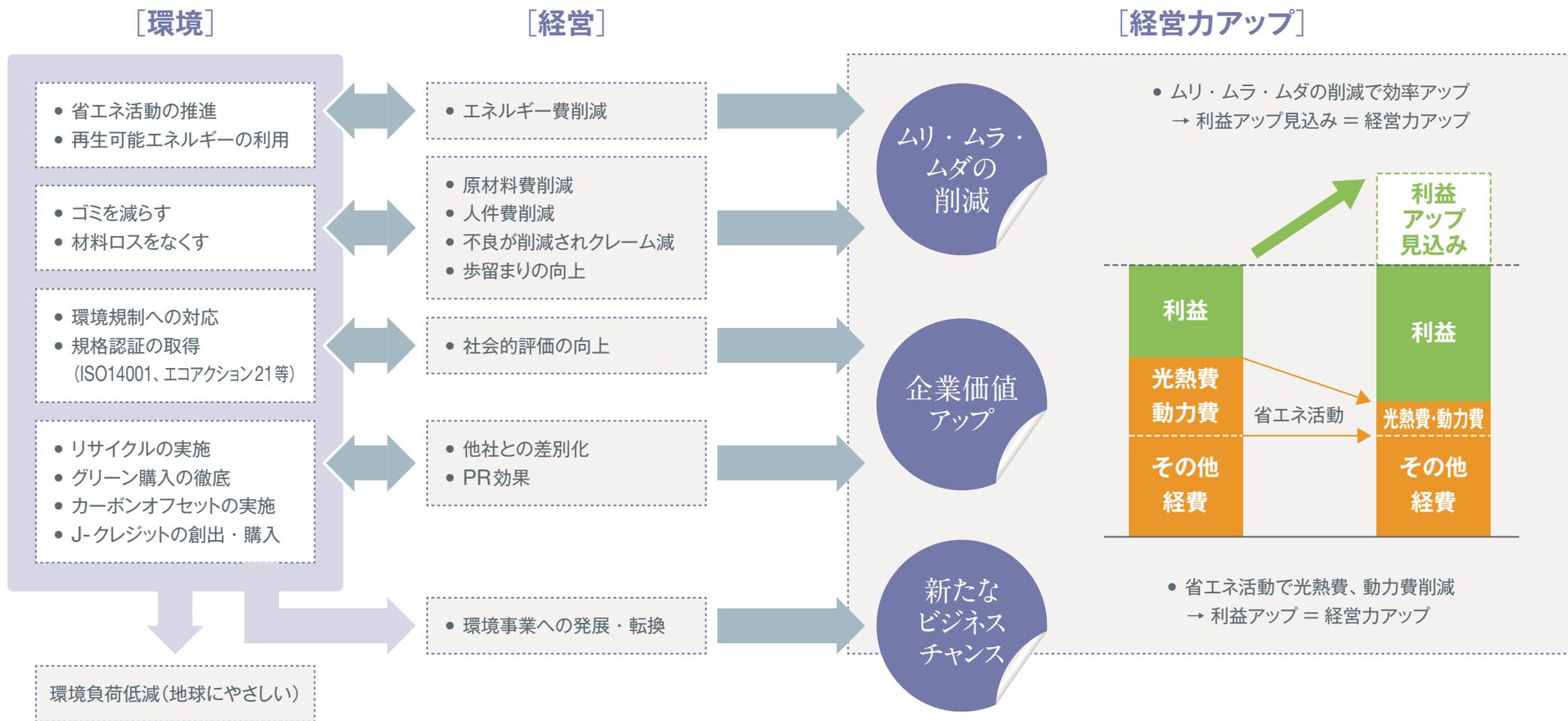
## 22. 「環境」 + 「経営」 = 経営力アップ

環境経営とは

「環境」 + 「経営」 = 経営力アップ ● 環境経営とは

→ 環境経営とは“環境視点から経営力を向上し  
収益改善効果を生み出すこと”です。  
企業と社会が持続可能な発展をしていくために、  
地球環境と調和した企業経営を行うという考え方です。

- ✓ 環境視点で作業内容、工程を見直していますか？
  - 現場の5S(整理・整頓・清掃・清潔・しつけ)は環境と経営の両面から非常に重要です。
- ✓ 環境活動をPRしていますか？
  - 環境活動は自社の強みの一つとなり企業価値を高めます。





→ 環境マネジメントシステムは環境経営を実施するしくみのことです。  
 安心で安全な経営環境と即実行が可能な組織を構築します。

**[代表的な環境マネジメントシステム]**

- ISO14001(国際標準化機構による国際規格)
- エコアクション21(環境省が策定したガイドライン)
- エコステージ(民間規格：一般社団法人エコステージ協会が行う)
- KES(民間規格：特定非営利活動法人 KES 環境機構が行う)

**STEP 1 導入を検討する**

**[導入のメリット]**

**組織力の強化**

- 品質向上
- ムダ・ロスの発見
- 業務の効率化

**企業の社会的評価の向上**

- 認証・登録を取引条件としている企業に対応
- 入札参加資格等の加点要素

**その他サービス**

- 審査員からの指導助言
- 金融機関の優遇サービス等

**STEP 2 システムを構築する**

**[構築の手順]**

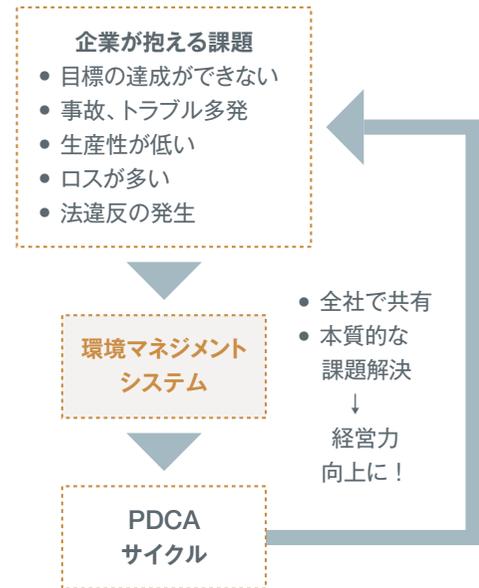
- ①環境保全に関する取組み推進
- ②業務全体の過程の中で環境への影響を考えていく
- ③しくみの見直し  
(法令遵守、PDCA サイクル)

☑ 環境マネジメントシステムの認証取得が目的になっていませんか？

- 企業で抱えている課題をマネジメントシステムに当てはめて解決できるしくみづくりを行いましょう。

**STEP 3 運用する**

**[運用イメージ]**



**STEP 4 外部に公表する**

**[公表方法]**

- 取引先や消費者等からの信頼性が向上します。

- ①環境レポートの作成  
取組みを環境活動レポートにまとめる。
- ②コンテストに応募  
環境関連のコンテストに応募する。入賞のためにさらに取組みを進める。
- ③環境関連の制度参加  
カーボンオフセットやJ-クレジット制度等に参加する。

## 24. 実践してみよう

実践してみよう

### ✓ 現状を把握しましょう

- 使用しているエネルギーの種類と単価を調べてみましょう

電力	使用量	kWh	電力料金単価 (電力料金/使用量)	使用している設備
	電力料金(※)	円	円/kWh	

(※)電力料金 = 基本料金 + 電力量料金 + 再エネ発電賦課金等

	使用量		燃料単価(購入費/使用量)	使用している設備
	購入費		円/	
都市ガス	使用量	m <sup>3</sup>		
	購入費	円	円/m <sup>3</sup>	
LPG	使用量	kg		
	購入費	円	円/kg	
A重油	使用量	ℓ		
	購入費	円	円/ℓ	
ガソリン	使用量	ℓ		
	購入費	円	円/ℓ	
水道	使用量	m <sup>3</sup>		
	購入費	円	円/m <sup>3</sup>	

### ✓ シミュレーションしてみましょう

決算期	売上高	営業利益	売上高営業利益率 (営業利益/売上高)	光熱費 動力費
			①	②
期	円	円		円
光熱費、動力費削減分 (省エネにより10%削減した場合)				②' = ② × 0.1
				円
省エネ目標を立てて 売上UP効果を狙いましょう				②' ÷ ①
省エネによる 売上UP効果				円

### ✓ 省エネ準備を始めましょう

光熱費を把握していない。	→ 見える化	P.4 ~ 5
電気使用量を比較、分析できない。	→ 原単位管理	
どのように進めたら良いのかわからない	→ 省エネ手順	P.6 ~ 7
電力料金のしくみがわからない	→ 電力料金のしくみ	P.8 ~ 9
電力料金単価を下げたい	→ デマンド管理	P.10 ~ 11
体制を整備したい	→ 環境マネジメントシステム	P.48 ~ 49

### ✓ 省エネ対策を検討しましょう



一番電気を使っている設備、古い設備、稼働時間が長い設備から省エネ対策を行うと効果的です。

				優先順位
照明	10年未満	→ 運用改善	P.12 ~ 13	
	10年以上	→ 高効率型に更新	P.14 ~ 15	
	つけ忘れや消し忘れが多い	→ センサーの導入	P.16 ~ 17	
空調	10年未満	→ 運用改善	P.18 ~ 21	
	10年以上	→ 設備更新	P.22 ~ 23	
	しくみがわからない。	→ 空調設備のしくみ	P.24 ~ 27	
熱源設備がわからない。	→ 熱源設備	P.28 ~ 29		
西日対策を知りたい。	→ 日射負荷	P.30 ~ 31		
パソコンの省エネ対策がわからない。	→ OA機器	P.32 ~ 33		
生産設備	運用ルールが決まっていない。	→ 運用改善	P.34 ~ 35	
	設備の更新時期である。	→ 設備更新	P.36 ~ 37	
	コンプレッサーの省エネ対策を知りたい。	→ コンプレッサー	P.38 ~ 39	
	ボイラーの省エネ対策を知りたい。	→ ボイラー	P.40 ~ 41	
再生可能エネルギーの導入を検討している。	→ 再生可能エネルギー 固定価格買取制度	P.42 ~ 43		
太陽光設備の導入を検討したい。	→ 太陽光発電設備	P.44 ~ 45		

