

# 省エネ講座

## 工場の 省エネルギー

～生産コスト削減に新たな視点を提供する～

関西電気保安協会

### 「省エネルギー」の新視点

生産システムの  
改革

エネルギーコストの  
削減

環境と社会への  
貢献

変革

市場競争力  
品質・価格・顧客サービス

21世紀の優良企業

# 省エネルギー法改正の概要Ⅰ

平成17年8月成立・公布、平成18年4月施行

地球温暖化防止に関する京都議定書の発行を踏まえ、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」が抜本改正されました。

主なポイント

- ①工場・事業所 産業部門における取組みを強化
- ②運輸(新設) 新たに輸送業者と荷主を省エネ法の対象とし、輸送分野での省エネ対策を導入
- ③住宅・建物 住宅・建物における取組みを強化
- ④その他(新設) 消費者への省エネルギー情報提供の充実



# 省エネルギー法改正の概要Ⅱ

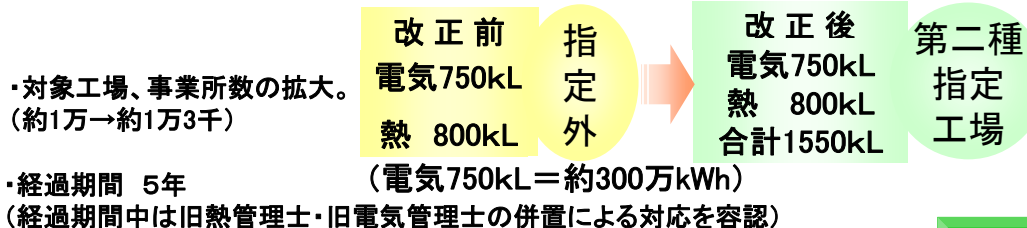
工場・事業所など産業部門における改正のポイント (平成18年4月施行)

・従来の熱と電気の区分を廃止し、熱と電気を合算(原油換算)して規制。

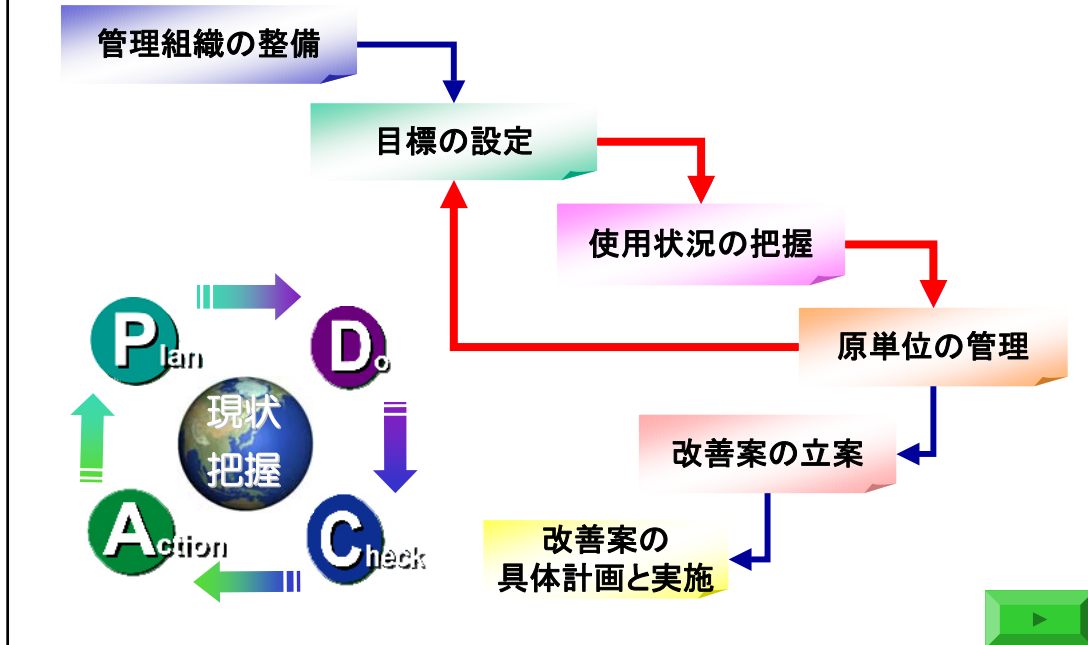
- 義務
- ①. 中長期計画の策定
  - ②. 定期報告
  - ③. エネルギー管理者(員)の選任 (熱と電気両方の知識を備えた者)

第一種エネルギー管理指定工場 : 3,000kL/年以上  
熱と電気両方の知識を備えたエネルギー管理士の資格保持者を必置

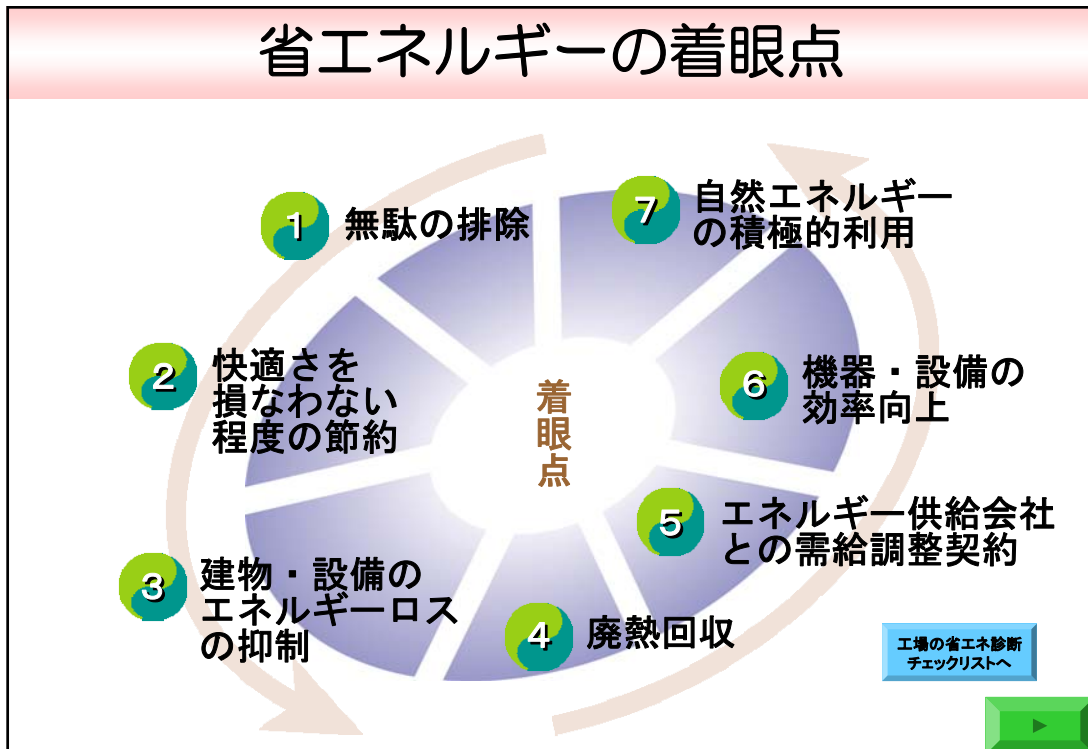
第二種エネルギー管理指定工場 : 1,500kL/年以上  
熱と電気両方の知識に関する講習を受講したエネルギー管理員を必置



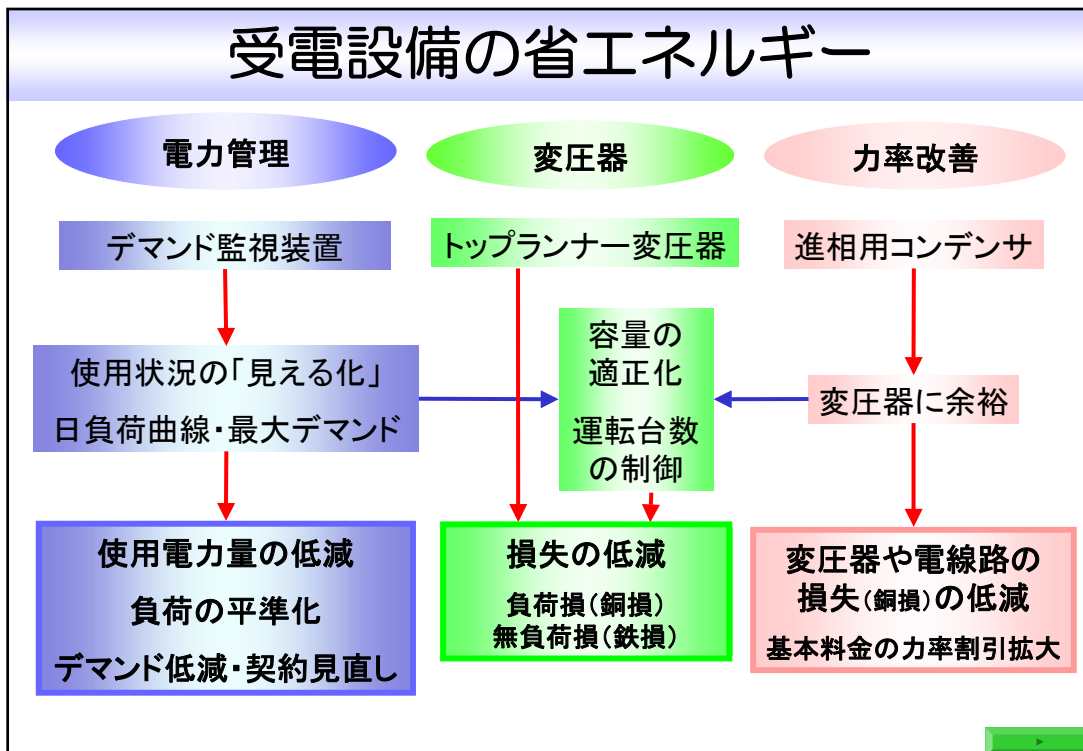
# エネルギー管理の進め方



# 省エネルギーの着眼点



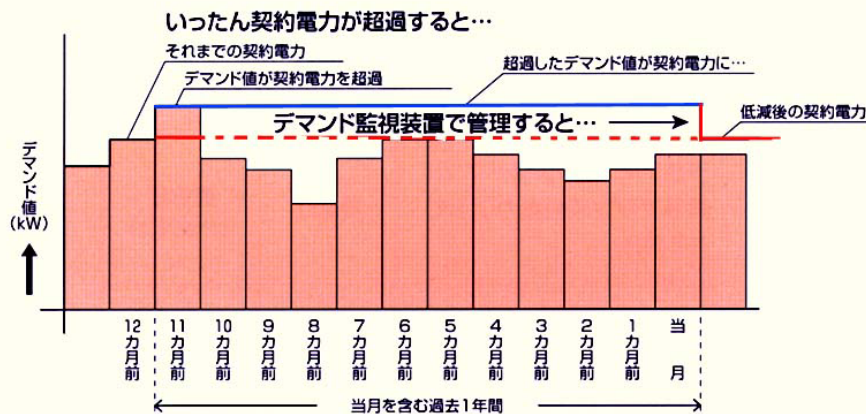
# 受電設備の省エネルギー



## 事例Ⅰ デマンド監視装置

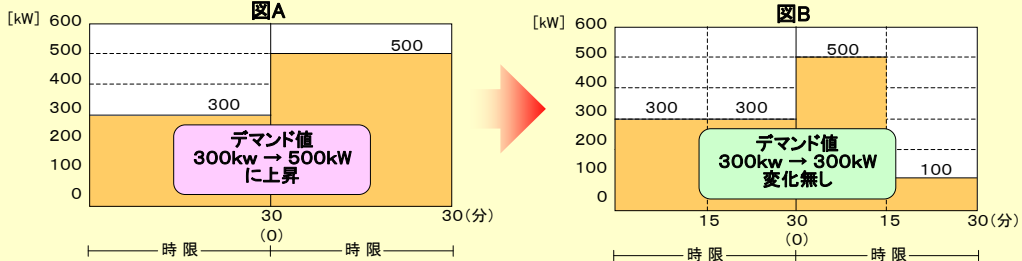
**デマンド値とは**  
30分単位で計量している需要電力の内、1ヶ月の最大値(最大需要電力)のこと。

**デマンド料金制とは**  
電気料金 = 基本料金 + 電力量料金 + 消費税  
基本料金 = 基本料金単価 × 契約電力 × 力率割引  
(契約電力は、過去1年間の最大デマンド値)



## 事例Ⅰ デマンド監視装置

デマンド監視を行い、負荷制御をすればデマンド値を抑制することができます。



契約電力(最大デマンド)を10kW  
下げることで  
年間約13万円コスト削減  
電力使用量も低減可能

## 事例Ⅱ トップランナー変圧器

旧型変圧器3相500kVAを、トップランナー変圧器に交換

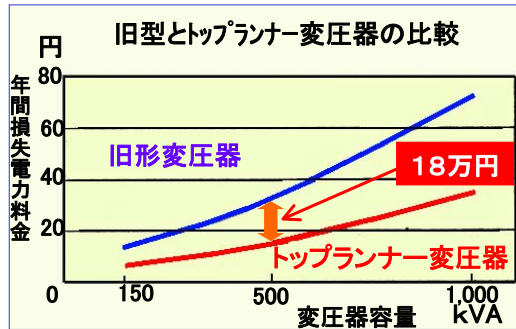
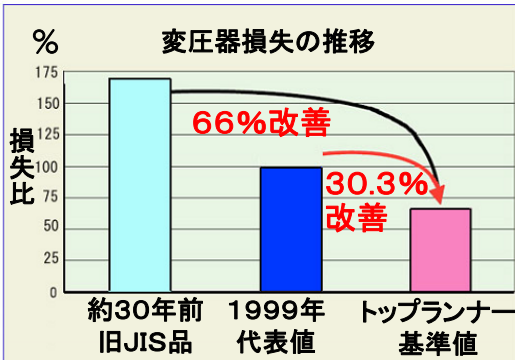


1年間の全損失(負荷率40%)  
旧型変圧器 27,000 kWh  
トップランナー 12,000 kWh

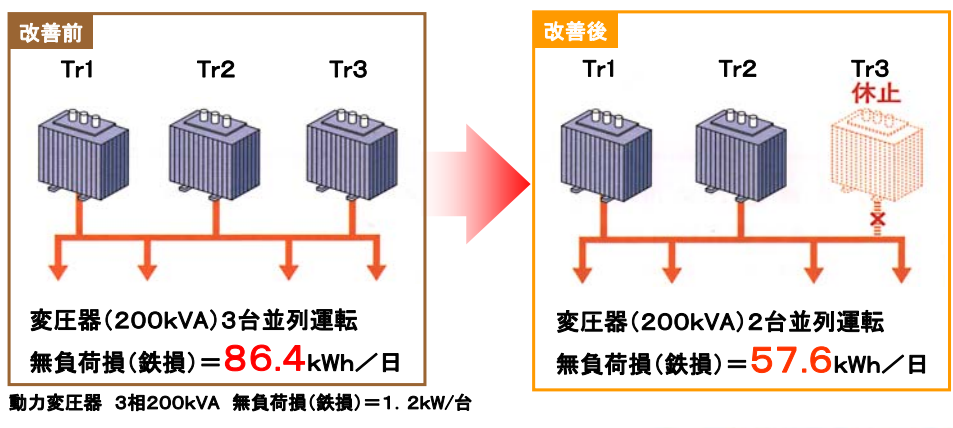
電気料金 18万円/年低減

電気使用量  
15,000 kWh/年低減

CO<sub>2</sub> 8.3トン/年低減

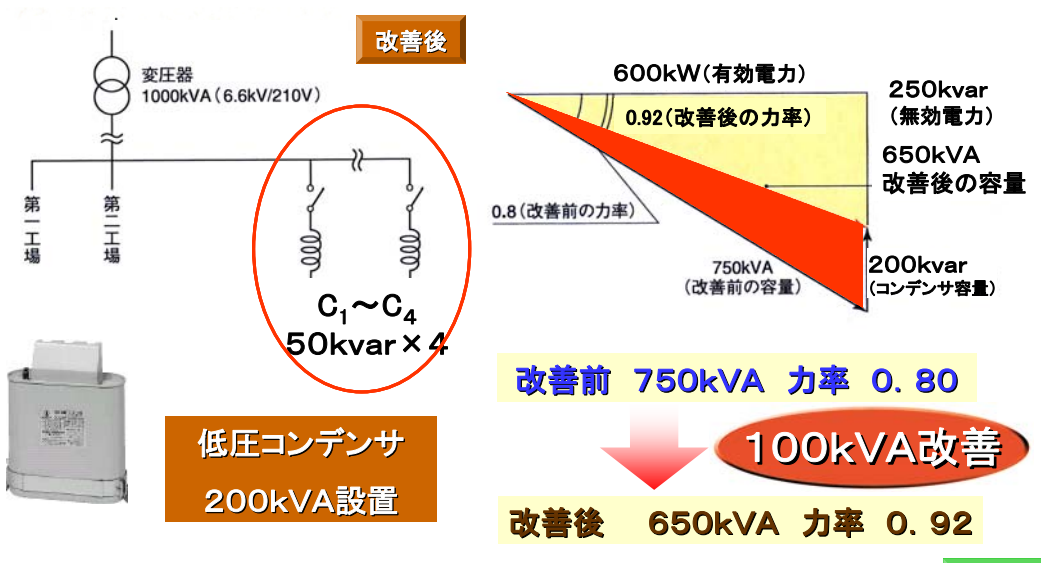


## 事例Ⅲ 変圧器の運転休止



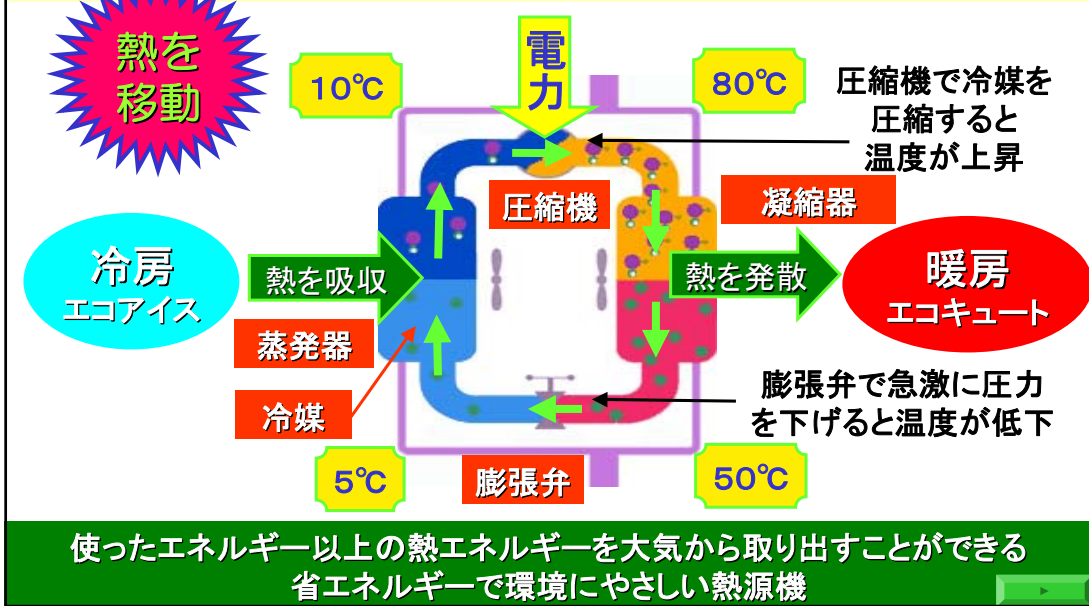
損失による電気使用量 10,500kwh/年低減	電気料金 12万6千円/年低減	<b>CO<sub>2</sub> 5.8トン/年低減</b>
-----------------------------	--------------------	---------------------------------

## 事例Ⅳ 進相用コンデンサの設置



# ヒートポンプによる省エネルギー

## ヒートポンプの原理

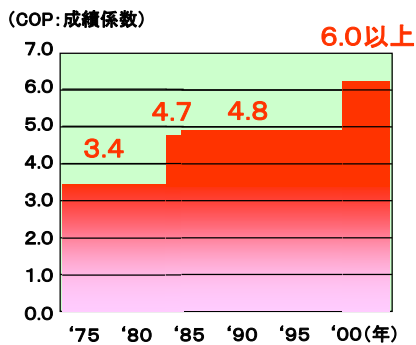


# ヒートポンプによる省エネルギー

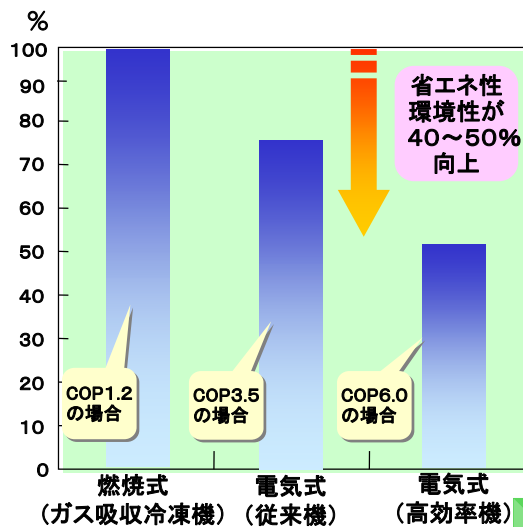
## 高効率熱源機の採用により省エネ性・環境性向上

ヒートポンプの高効率化のあゆみ

- ・圧縮機の高性能化
- ・熱交換器の高性能化
- ・制御の高度化

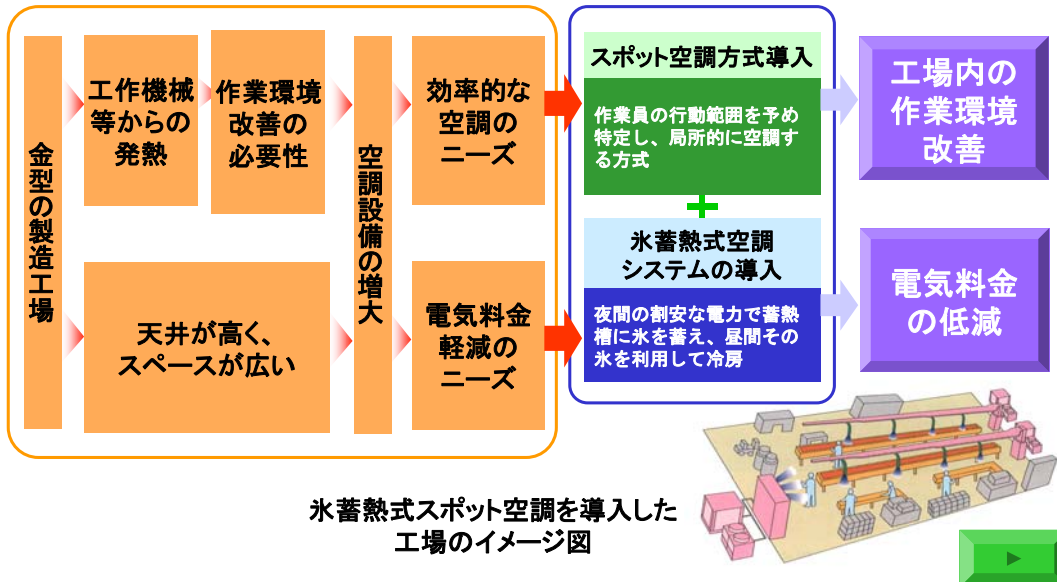


空調熱源機の違いによる環境性・省エネ性比較



## 事例Ⅰ エコアイス（氷蓄熱式空調システム）

### 金型製造工場へのエコアイス&スポット空調の導入



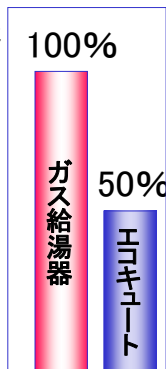
## 事例Ⅱ エコキュート（ヒートポンプ給湯器）

### 食品工場に「エコキュート」の導入



自然冷媒(CO<sub>2</sub>)を使った、ヒートポンプ給湯システム。  
オゾン層破壊係数ゼロで、環境にやさしく高効率。  
夜間の割安な電力を利用し、ランニングコスト低減

ランニングコストの比較



**エコキュート導入**  
(ヒートポンプ給湯器)  
定格加熱能力 14.0 kW  
定格消費電力 3.14 kW

ランニングコスト  
約50%低減





# 汎用インバーターによる省エネルギー

インバーター: 電源周波数と電圧を変化させることで電気機器を制御する装置

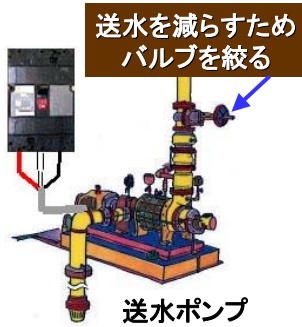
ファン、ポンプ等の  
3相誘導電動機の制御



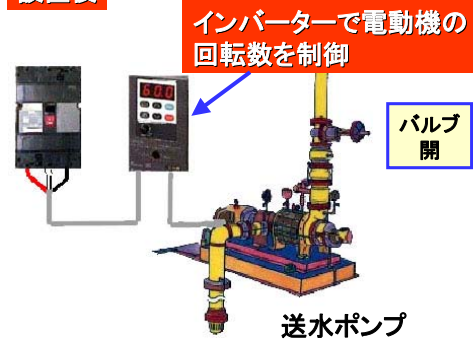
回転数をN、周波数をf、電動機の極数をPとすると  

$$N = \frac{120}{P} f \text{ [rpm]}$$

設置前



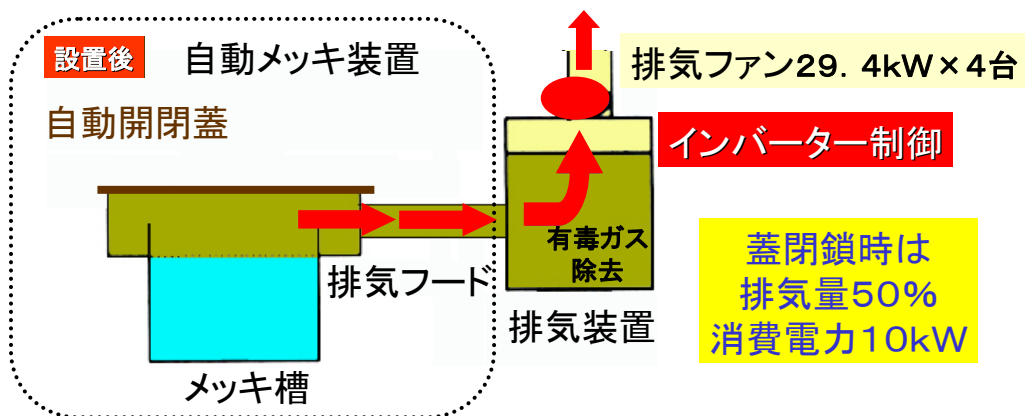
設置後



エネルギーを「必要な時」に、「必要な量」だけ使用

## 事例Ⅰ メッキ槽排気ファンの制御

現状は、蓋閉鎖時は過大な排気になっているので、インバーターで制御する。



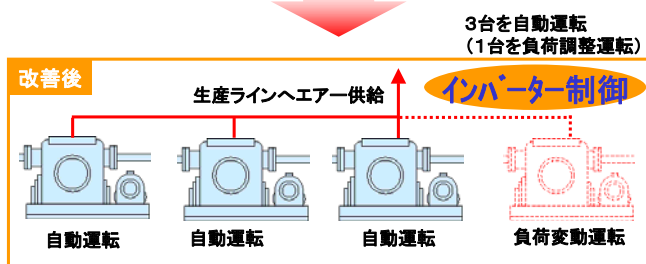
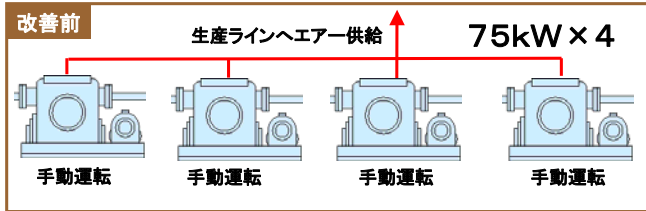
消費電力  
97,359kWh/年低減

電気料金  
116万円/年低減

CO<sub>2</sub> 54トン/年低減

## 事例Ⅱ コンプレッサの制御

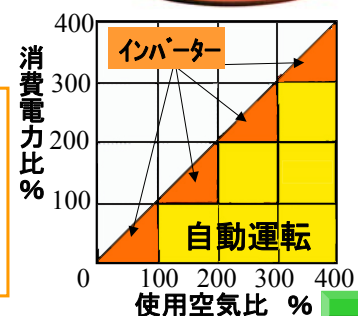
コンプレッサ配置図



消費電力  
330,000kWh/年低減

電気料金  
396万円/年低減

CO<sub>2</sub>  
183トン/年低減



## 照明の省エネルギー



安定器の種類

従来の安定器  
(磁気安定器)

電子安定器  
(インバーター)

Hf 電子安定器  
高周波点灯専用形  
ランプ用電子安定器

### 高効率蛍光灯器具の導入

ランプ・明るさ

40W × 2灯  
6,000 lm

40W × 2灯  
6,000 lm

Hf32W × 2灯  
6,400 lm

消費電力

88 W

70 W

64 W

68 lm/W

85 lm/W

100 lm/W

効率

100%

125%

150%

### 白熱電球を電球形蛍光灯に交換

効率 4倍、寿命 6倍  
長時間使う所は、効果大

白熱電球60型54W  
(寿命1,000時間)

電球形蛍光灯12W  
(寿命6,000時間)



同じ明るさ



## 事例Ⅰ Hf 蛍光灯器具に取り替え

・Hf蛍光灯を生産行程に合わせて設置し、使用台数を削減。

・Hf蛍光灯は、調光が可能のため、この特性を活用する。

太陽光利用エリア: 調光(11%省エネ)

全体の出力調整: 調光(15%省エネ)

改善前 3,000時間/年使用

改善後

ラピッドスタート蛍光灯40W×2灯400台

Hf蛍光灯45W×2灯 312台

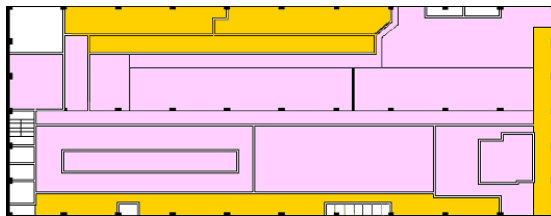
消費電力 122,400kWh/年

43%低減

消費電力 69,392kWh/年

Hf蛍光ランプエリア

太陽光利用エリア



作業場

消費電力

53,008kWh/年低減

電気料金 63万円/年低減

CO<sub>2</sub> 29トン/年低減

## 事例Ⅱ 蛍光灯安定器を取り替え

改善前 3,000時間/年使用

改善後

蛍光ランプ40W2灯型

蛍光ランプ40W2灯型(明るさは同じ)

磁気安定器

電子安定器(インバーター)

88W×165台

70W×165台

電気使用量  
43,560kWh/年

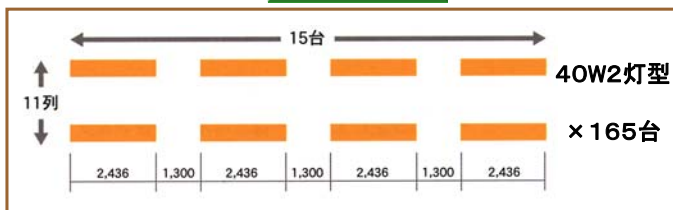
20%低減

電気使用量  
34,650kWh/年

電気使用量

8,910kWh/年低減

照明器具配置図



電気料金

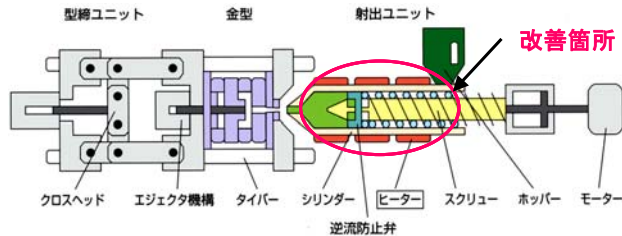
10万7千円/年低減

CO<sub>2</sub>  
4.9トン/年低減

# 事例 使い方の工夫

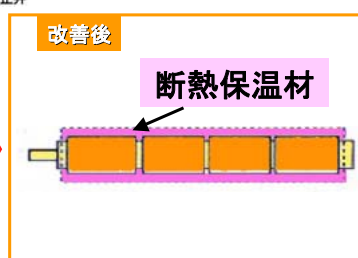
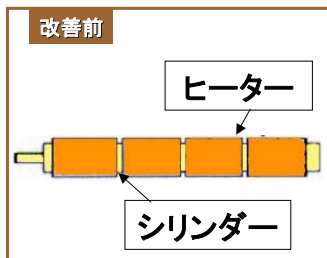
## プラスチック成形器における保温材の改善

保温材の効果0.84kWh/台、空調機0.28kWh/台低減 設備台数30台、年間8,640時間使用



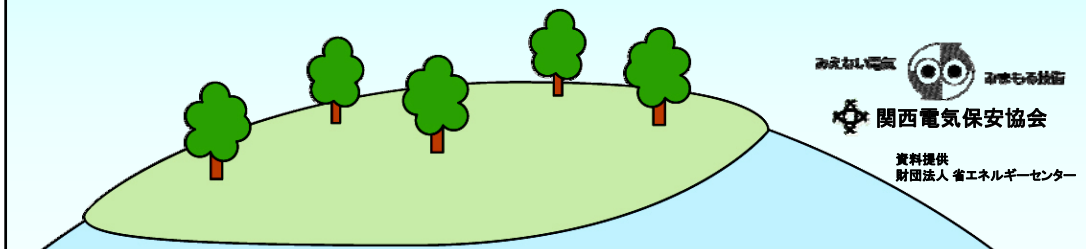
消費電力  
290,310kWh/年低減

電気料金  
348万円/年低減



CO<sub>2</sub>  
161トン/年  
低減

# 省エネで快適な地球環境を 守りましょう！



## 工場の省エネ診断チェックリストⅠ

みなさまの会社では、電気を効率的に使用されていますか？以下の質問に答えて確かめてみませんか？  
このリストでは、「はい」にチェックが多いほど、熱心に省エネに取り組まれていることを表しています。

### ● 電力管理 ●

電気の使用量について、具体的な省エネ目標を設定していますか。	はい	いいえ
毎月の使用電力量を電灯・電力別に把握、管理していますか。	はい	いいえ
デマンド監視装置で電気使用量を管理していますか。	はい	いいえ
デマンド監視装置で最大電力を管理していますか。	はい	いいえ

## 工場の省エネ診断チェックリストⅡ

### ● 受配電設備 ●

高効率型変圧器を使用していますか。	はい	いいえ
夜間や休日などに、不使用の負荷設備を遮断していますか。	はい	いいえ
負荷設備にコンデンサを取り付けるなど、低圧の力率改善を行っていますか。	はい	いいえ
負荷設備端の電圧(端末電圧)は適正に管理していますか。	はい	いいえ

## 工場の省エネ診断チェックリストⅢ

### ●照明設備●

高効率のランプや器具を採用していますか。	はい	いいえ
照明器具の取付位置や高さは適切になっていますか。	はい	いいえ
照明器具の清掃は計画的に実施していますか。	はい	いいえ
不要時に部分的な消灯ができる配線にしていますか。	はい	いいえ
作業場所ごとに、適正な照度になっていますか。	はい	いいえ

## 工場の省エネ診断チェックリストⅣ

### ●空調設備●

各部門の室内温度を設定し、測定・管理をしていますか。	はい	いいえ
空調設備の清掃は計画的に実施していますか。	はい	いいえ
ブラインドの取付など、日射の遮断に工夫をしていますか。	はい	いいえ
外気侵入などによる、熱損失を防いでいますか。	はい	いいえ
外気の利用など効率的な運転をしていますか。	はい	いいえ
高効率機器(蓄熱式ヒートポンプ等)を採用していますか。	はい	いいえ
排熱の利用について検討していますか。	はい	いいえ

# 工場の省エネ診断チェックリストV

## ●その他設備●

モーターの無負荷時には運転を停止していますか。	はい	いいえ
モーターの運転制御にはインバーターの採用などを検討していますか。	はい	いいえ
ポンプの使用流量や圧力を管理していますか。	はい	いいえ
コンプレッサーの適正圧力を管理していますか。	はい	いいえ
圧縮空気の漏れを管理していますか。	はい	いいえ
コンプレッサーを複数台並列運転している場合には台数制御をしていますか。	はい	いいえ

受電設備の  
省エネルギーへ