

# 省工不診断事例

令和5年3月改訂版



地方独立行政法人  
大阪府立環境農林水産総合研究所  
Research Institute of Environment, Agriculture and Fisheries,  
Osaka Prefecture

# 目次

## ◆ 照明

- 照明－① 蛍光灯のLED化で約7割の省エネ！
- 照明－② 水銀灯をLEDランプに更新して約7割の省エネ！
- 照明－③ 誘導灯のLED化で約9割の省エネ！
- 照明－④ 人感センサの設置で約7割の省エネ！
- 照明－⑤ 手元照明の導入で電力使用量削減！

## ◆ 空調

- 空調－① 空調温度設定の緩和で約1割の省エネ！
- 空調－② 吸収式冷温水機の冷水出口温度調整で約8%の省エネ！
- 空調－③ 高効率空調機への更新で約5割の省エネ！
- 空調－④ 空調のフィルターの定期的な清掃で約5%の省エネ！
- 空調－⑤ スポット式空調の導入で約8割の省エネ！
- 空調－⑥ 窓用遮熱フィルムの貼付により空調負荷を低減！
- 空調－⑦ エアカーテンの設置で流入する外気を削減！
- 空調－⑧ 冷却塔ファンの起動設定温度の変更で約5%の省エネ！
- 空調－⑨ 夜間・休日に換気扇を止めて約7割の省エネ！
- 空調－⑩ 換気量を削減して空調負荷を低減！
- 空調－⑪ 空調の給気ファンのインバータ制御で約4割の省エネ！
- 空調－⑫ 換気ファンの不要時停止で約3割の省エネ！

# 目次

- ◆ **ボイラ**
  - ボイラー① 燃焼空気比の適正化(低減)で約2%の省エネ!
  - ボイラー② 排ガス温度の低減で約8%の省エネ!
  - ボイラー③ 蒸気配管の保温で、放熱損失を約9割削減!
  - ボイラー④ 浴槽を保温シートで覆い、放熱損失を約7割削減!
  - ボイラー⑤ ヒートポンプ式給湯機の導入で約7割の省エネ、約8割の省CO<sub>2</sub>!
  
- ◆ **コンプレッサ**
  - コンプレッサ① エア漏れ防止で約2割の省エネ!
  - コンプレッサ② コンプレッサの吐出圧力を低減して約8%の省エネ!
  - コンプレッサ③ インバータ制御式コンプレッサへの更新で約5割の省エネ!
  - コンプレッサ④ コンプレッサの稼働停止(圧縮空気配管のループ化)で約4割省エネ!
  
- ◆ **変圧器(トランス)**
  - 変圧器① 変圧器(トランス)の統合で電力損失を低減!
  
- ◆ **その他**
  - その他① 電気炉への遮熱塗料の塗布で、放熱損失を低減!
  - その他② 電力デマンドの管理で消費電力を削減!

# 照明① ① 蛍光灯のLED化で約7割の省エネ！

- ◆ 製造業(はん用機械器具製造業)の事例  
工場及び事務室に2灯用蛍光灯を使用している。

1日10時間点灯している蛍光灯(243台)をLED照明に交換すると…  
(点灯:246日/年、85W⇒24.9W )

- ★ 年間 35,926kWh の省エネ！ (電力)
- ★ 年間 84.6万円 のコスト削減！
- ★ 投資回収 4.3年！



## 省エネのポイント！

照明を更新する際は、事前に**必要な明るさが確保**できる機種を選定した上で、**設置場所・台数等**を確定してください。

消費電力(現状)	50,811kWh/年 = $85\text{W} \times 243\text{台} \times 10\text{h/日} \times 246\text{日/年} \div 1,000$
(変更後)	14,885kWh/年 = $24.9\text{W} \times 243\text{台} \times 10\text{h/日} \times 246\text{日/年} \div 1,000$
削減効果(電力量)	35,926kWh/年 = $50,811\text{kWh/年} - 14,885\text{kWh/年}$
(デマンド)	15kW ≒ $(85\text{W} - 24.9\text{W}) \times 243\text{台} \div 1,000$
削減額	845,734円/年 = $35,926\text{kWh/年} \times 15.46\text{円/kWh} + 15\text{kW} \times 1,612.88\text{円/kW} \times 12\text{月}$
CO <sub>2</sub> 削減量	13.0tCO <sub>2</sub> /年 = $35,926\text{kWh/年} \times 0.362\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000$
イニシャルコスト	3,645,000円 = $15,000\text{円/台} \times 243\text{台}$
投資回収年数	4.3年 = $3,645,000\text{円} \div 845,734\text{円/年}$



蛍光灯



LED

※イニシャルコストには概算工事費を含んでいます。

# 照明① 蛍光灯のLED化で約7割の省エネ！

## ◆ 推奨照度 (JISZ9110-2010 照明基準総則)

作業の区分例 (事務所)	推奨照度	照度範囲※
事務室、設計室、製図室 等	750 lx	500～1,000 lx
会議室、印刷室、電気計算機室 等	500 lx	300～ 750 lx
食堂、化粧室等	300 lx	200～ 500 lx
階段	150 lx	100～ 200 lx
廊下、エレベータ 等	100 lx	75～ 150 lx



照度計

作業の区分例 (工場)	推奨照度	照度範囲※
極めて細かい視作業 (精密機械、電子部品の製造等)	1500 lx	1,000～2,000 lx
細かい視作業 (繊維工場での選別、検査、化学工場での分析等)	750 lx	500～1,000 lx
一般の製造工場等での普通の視作業	500 lx	300～ 750 lx
粗な視作業で限定された作業	200 lx	150～ 300 lx
ごく粗な視作業で限定された作業、倉庫、出入口、廊下、通路 等	100 lx	75～ 150 lx

※出典: JIS Z9110-2011 照明基準総則(追補1)

# 照明② 水銀灯をLEDランプに更新して約7割の省エネ！

## ◆ 体育館の事例

天井に水銀灯(400W)が設置されている。

1日9.6時間点灯している水銀灯(192台)をLEDに交換すると…  
(点灯346日/年、400W⇒126W)



- ★ 年間 174,743kWh の省エネ！ (電力)
- ★ 年間 13.4万円 のコスト削減！
- ★ 投資回収 3.5年！

消費電力(現状)	255,099kWh/年	=	$400\text{W} \times 192\text{台} \times 9.6\text{h/日} \times 346\text{日/年} \div 1,000$
(変更後)	80,356kWh/年	=	$126\text{W} \times 192\text{台} \times 9.6\text{h/日} \times 346\text{日/年} \div 1,000$
削減効果(電力量)	174,743kWh/年	=	$255,099\text{kWh/年} - 80,356\text{kWh/年}$
(デマンド)	52kW	≒	$(400\text{W} - 126\text{W}) \times 192\text{台} \div 1,000$
削減額	3,865,117円/年	=	$174,743\text{kWh/年} \times 16.76\text{円/kWh} + 52\text{kW} \times 1,500.68\text{円/kW} \times 12\text{月}$
CO <sub>2</sub> 削減量	63.3tCO <sub>2</sub> /年	=	$174,743\text{kWh/年} \times 0.362\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000$
イニシャルコスト	13,440,000円	=	$70,000\text{円} \times 192\text{台}$
投資回収年	3.5年	=	$13,440,000\text{円} \div 3,865,117\text{円/年}$



### 省エネのポイント！

水銀灯は1台当たりの消費電力が大きいので、LEDに更新すると電力消費量が削減できるとともに、デマンド低減にもつながります。



水銀灯



LED

※イニシャルコストに工事費は含みません。

# 照明－③ 誘導灯のLED化で約9割の省エネ！

## ◆ 老人ホーム(延床面積 3,000㎡)の事例

誘導灯に、蛍光灯型の器具を使用している。

常時点灯している誘導灯(大型7台、中型両面5台、片面5台)をLED照明に交換すると…



蛍光灯(FL式)



LED

- ★ 年間 6,916kWh の省エネ！(電力)
- ★ 年間 13.4万円 のコスト削減！
- ★ 投資回収 3.4年！



### 省エネのポイント！

長時間使用している照明は、比較的早く投資回収できるため、優先的にLEDに更新することをお勧めします。

消費電力(現状)	7,779kWh/年 = (94W×7台+23W×5台+23W×5台)×24h/日×365日/年÷1,000
(変更後)	863kWh/年 = (10.5W×7台+3.1W×5台+1.9W×5台)×24h/日×365日/年÷1,000
削減効果	6,916kWh/年 = 7,779kWh/年－863kWh/年
削減額	133,920円/年 = 6,916kWh/年×16.76円/kWh+1kW×1,500.68円/kW×12月
CO <sub>2</sub> 削減量	2.5tCO <sub>2</sub> /年 = 6,916kWh/年×0.362tCO <sub>2</sub> /千kWh÷1,000
イニシャルコスト	460,000円 = 50,000円/台×7台+12,000円/台×5台+10,000円/台×5台
投資回収年数	3.4年 = 460,000円÷133,920円/年

※イニシャルコストに工事費は含みません。

# 照明－④ 人感センサの設置で約7割の省エネ！

## ◆ 中学校、高等学校の事例

トイレの照明が、未利用時にも点灯している。

(9か所のトイレで、32W型蛍光灯が計23台、27W型コンパクト型蛍光灯が計10台)

人感センサ(9台)を設置して点灯時間を短縮させると…

(点灯時間:10h/日⇒3h/日に短縮。220日/年)

- ★ 年間 1,717kWh の省エネ！ (電力)
- ★ 年間 2.9万円 のコスト削減！
- ★ 投資回収 2.8年！



### 省エネのポイント！

共用トイレなど、**照明の点滅が頻繁な場所**には、**人感センサ**の設置が効果的です。



人感センサ

消費電力(現状)  $2,453\text{kWh}/\text{年} = (35\text{W} \times 23\text{台} + 31\text{W} \times 10\text{台}) \times 10\text{h}/\text{日} \times 220\text{日}/\text{年} \div 1,000$   
(消費電力は安定器を含む値)

人感センサの設置により、点灯時間を7割削減(利用状況から想定)。

削減効果  $1,717\text{kWh}/\text{年} = 2,453\text{kWh}/\text{年} \times 0.7$   
削減額  $28,777\text{円}/\text{年} = 1,717\text{kWh}/\text{年} \times 16.76\text{円}/\text{kWh}$   
CO<sub>2</sub>削減量  $0.6\text{tCO}_2/\text{年} = 1,717\text{kWh}/\text{年} \times 0.362\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000$   
イニシャルコスト  $81,000\text{円} = 9,000\text{円}/\text{台} \times 9\text{台}$   
投資回収年数  $2.8\text{年} = 81,000\text{円} \div 28,777\text{円}/\text{年}$

※イニシャルコストに工事費は含みません。



# 照明⑤ 手元照明の導入で電力使用量削減！

## ◆ 卸売業の事例

事務室内に2灯用蛍光灯(40W型)が設置されており、在席者の有無に関わらず全灯点灯している。

在席者が少ないスペースの蛍光灯(8台)を消灯し、手元照明(2台)を設置・点灯すると…。  
(手元照明:59W、点灯時間280日/年)

- ★ 年間 2,046kWh の省エネ！
- ★ 年間 5.9万円 のコスト削減！
- ★ 投資回収 3.2年！

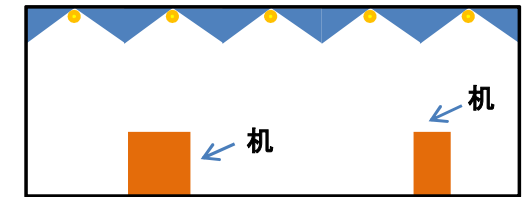


### 省エネのポイント！

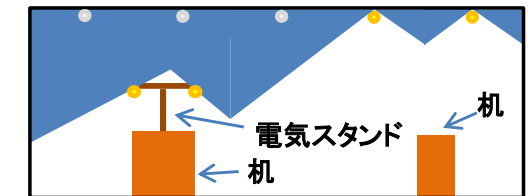
作業スペース付近の低い位置に照明を設置し、**タスクアンビエント照明(手元照明)**にすることで、比較的小さい電力で照度が確保でき、省エネになります。

削減効果(電力量)	2,046kWh/年 = $(85W \times 8台 - 59W \times 2台) \times 13h/日 \times 280日/年 \div 1,000$
削減額	58,720円/年 = $2,046kWh/年 \times 28.70円/kWh$
CO <sub>2</sub> 削減量	0.7tCO <sub>2</sub> /年 = $2,046kWh/年 \times 0.362tCO_2/千kWh \div 1,000$
イニシャルコスト	190,000円 = $95,000円/台 \times 2台$
投資回収年	3.2年 = $190,000円 \div 58,720円/年$

※電力単価は、従量電灯第3段階単価を採用しています。  
※イニシャルコストに、工事費は含みません。



手元照明導入前



手元照明導入後

# 空調① 空調温度設定の緩和で約1割の省エネ！

## ◆ 病院(延床面積 14,000㎡)の事例

冷暖房(電気・ガス併用)の温度設定に統一されたルールがない。

冷暖房(電気・ガス併用)の空調の設定温度を約1℃緩めると…

- ★ 年間 50,666kWh (電力)
- ★ 年間 9,810m<sup>3</sup> (都市ガス)の省エネ！
- ★ 年間 208万円のコスト削減！
- ★ 投資 0円！

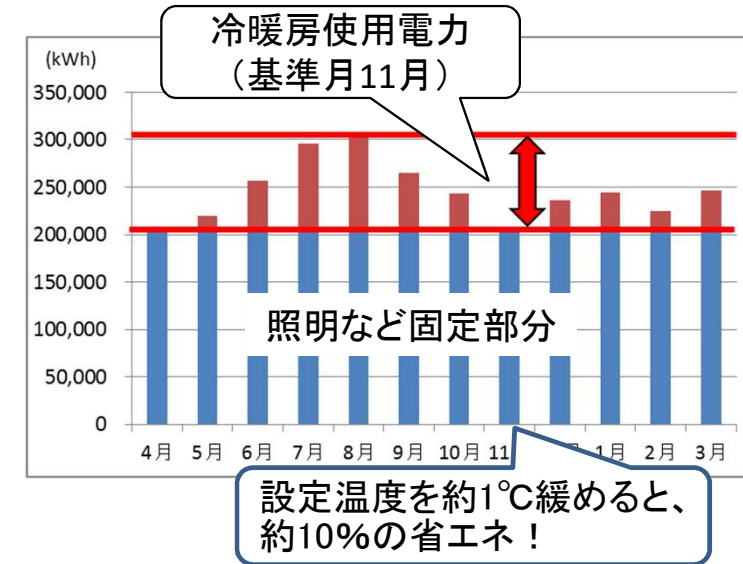
削減効果(電力)	50,666kWh/年 = 506,658kWh/年 × 10%
削減効果(ガス)	9,810m <sup>3</sup> /年 = 98,095m <sup>3</sup> /年 × 10%
削減額	2,077,374円 = 50,666kWh/年 × 16.76円/kWh + 9,810m <sup>3</sup> /年 × 125.20円/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub> 削減量	40.8tCO <sub>2</sub> /年 = 50,666kWh/年 × 0.362tCO <sub>2</sub> /千kWh ÷ 1,000 + 9,810m <sup>3</sup> /年 × 45GJ/千m <sup>3</sup> × 0.0509tCO <sub>2</sub> /千kWh ÷ 1,000



## 省エネのポイント！

空調の設定温度への配慮は、各部屋への温度計の設置や、設定温度の目安を表示することで、従業員や利用者等に効果的に浸透します。

※空調以外の負荷の変動が少ない場合、下図のように、空調によるエネルギー使用量を概算することができます。



# 空調一② 吸収式冷温水機の冷水出口温度調整で約8%の省エネ！

## ◆ 高等学校の事例

冷房時、吸収式冷温水機の冷水出口温度が常時7℃に設定されている。

冷水出口温度を、7℃から10℃に上げると…  
(定格能力:冷房281kW、暖房285kWの吸収式冷温水機)



★ 年間 825m<sup>3</sup> の省エネ！ (都市ガス)  
★ 年間 10.3万円 のコスト削減！  
★ 投資 0円！



### 省エネのポイント！

吸収式冷温水機の冷水出口温度の設定を緩和することにより、都市ガス使用量を削減できます。



吸収式冷温水機

削減効果  
削減額  
CO<sub>2</sub>削減量

825m<sup>3</sup>/年 = 10,311m<sup>3</sup>/年 × 8%  
103,290円 = 825m<sup>3</sup>/年 × 125.20円/m<sup>3</sup>  
1.9tCO<sub>2</sub>/年 = 825m<sup>3</sup>/年 × 45GJ/千m<sup>3</sup> × 0.0509tCO<sub>2</sub>/千kWh ÷ 1,000

# 空調③ 高効率空調機への更新で約5割の省エネ！

## ◆ 老人ホーム(延床面積 3,000㎡)の事例

25年前の空調機を使用している。

高効率な電気ヒートポンプ式エアコンに更新すると…  
(冷房能力45kW:1台、35.5kW:4台、22.4kW:3台)



★ 年間 33,859kWh の省エネ！(電力)  
★ 年間 56.7万円 のコスト削減！

使用記録より、空調における年間電力使用量は、65,915kWh/年

削減効果	$33,859\text{kWh/年} = 65,915\text{kWh/年} - 32,056\text{kWh/年}$
削減額	$567,477\text{円/年} = 33,859\text{kWh/年} \times 16.76\text{円/kWh}$
CO <sub>2</sub> 削減量	$12.3\text{tCO}_2/\text{年} = 33,859\text{kWh/年} \times 0.362\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000$



### 省エネのポイント！

空調機の効率が向上しているため、  
古い空調機を更新することで、省エネ  
効果が見込まれます。



高効率エアコン(室外機)

# 空調④ 空調のフィルターの定期的な清掃で約5%の省エネ！

## ◆ 老人ホーム(延床面積 3,600㎡)の事例

空調のフィルターがほこりなどで目詰まりしているため、冷暖房の効率が低下している。

空調のフィルターを定期的(月1回程度)に清掃すると…



- ★ 年間 5,152m<sup>3</sup> の省エネ！ (都市ガス)
- ★ 年間 89万円 のコスト削減！
- ★ 投資 0円！



### 省エネのポイント！

脱衣室やベッドの上など、ほこりがたまりやすい場所は、特にこまめにフィルタを清掃することをお勧めします。



エアコンや給気口の目詰まり

使用記録より、空調における年間ガス使用量は、103,046m<sup>3</sup>/年

削減効果	5,152m <sup>3</sup> /年	=103,046m <sup>3</sup> /年 × 5%
削減額	890,523円	=5,152m <sup>3</sup> /年 × 172.85円/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub> 削減量	11.8tCO <sub>2</sub> /年	=5,152m <sup>3</sup> /年 × 45GJ/千m <sup>3</sup> × 0.0509tCO <sub>2</sub> /千kWh ÷ 1,000

# 空調⑤ スポット式エアコンの導入で約8割の省エネ！

## ◆ 製造業(金属加工業)の事例

塗装作業場全体をエアコンで冷暖房しているため、空調負荷が過大となっている。

エアコンを廃止して、スポット式エアコン空調に更新し、ダクトにより作業担当者の付近に送風すると… (定格電力10.8kWのエアコンを1.94kWのスポット式エアコンに更新)

- ★ 年間 3,945kWh の省エネ！ (電力)
- ★ 年間 21.5万円 のコスト削減！
- ★ 投資回収 3.2年！



### 省エネのポイント！

スポット式エアコンにすると、省電力に加え、必要なところにムダなく送風されるので、作業環境も改善できます。



パッケージエアコン



スポット式エアコン

現在のエアコンとスポット式エアコンの定格能力と負荷率、劣化率等から、年間消費電力を試算すると

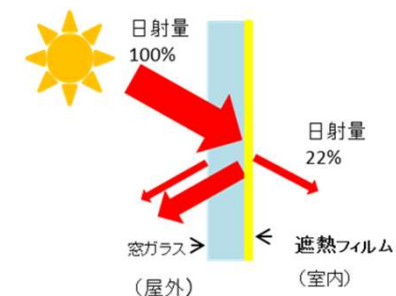
削減効果	$3,945\text{kWh}/\text{年} = 4,715\text{kWh}/\text{年} - 770\text{kWh}/\text{年}$ (デマンド削減量: 8kW)
削減額	$215,826\text{円}/\text{年} = 3,945\text{kWh}/\text{年} \times 15.46\text{円}/\text{kWh} + 8\text{kW} \times 1,612.88\text{円}/\text{kW} \times 12\text{月}$
CO <sub>2</sub> 削減量	$1.4\text{tCO}_2/\text{年} = 3,945\text{kWh}/\text{年} \times 0.362\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000$
イニシャルコスト	695,000円
投資回収年数	3.2年 = $695,000\text{円} \div 215,826\text{円}/\text{年}$

※イニシャルコストに工事費は含みません。

# 空調ー⑥ 窓用遮熱フィルムの貼付により空調負荷を低減！

## ◆ 西側に窓がある事務所(1室)の事例

西面の窓から日射が侵入することで、冷房負荷を増加させている。



窓ガラスへの  
日射取得のイメージ

西側の窓に遮熱フィルムを貼り付けると… (窓面積: 13.2㎡)

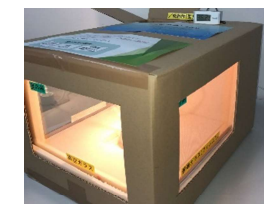


- ★ 年間 234kWh の省エネ！ (電力)
- ★ 年間 0.4万円 のコスト削減！
- ★ 投資回収 14年！



### 省エネのポイント！

西日は太陽の高度が低いため、日射が室内の奥まで侵入し、冷房負荷が増加します。西面の窓に遮熱フィルムを貼り付けることで、冷房負荷を低減できます。



窓の断熱性を感じられる模型  
(おおさか環農水研作製)

削減効果(熱負荷) (電力量)	1,195kWh/年 = 2,358kWh/年(夏季) - 1,163kWh/年(冬季)
削減額	234kWh/年 = 1,195kWh/年 ÷ 5.1(空調APF)
CO <sub>2</sub> 削減量	3,927円/年 = 234kWh/年 × 16.76円/kWh
イニシャルコスト	0.1tCO <sub>2</sub> /年 = 234kWh/年 × 0.362tCO <sub>2</sub> /千kWh ÷ 1,000
投資回収年数	53,000円 (自主施工。材料費のみ。)
	13.5年 = 53,000円 ÷ 3,927円/年

※冬期、暖房需要が増加する分は、マイナスで表記しています。

# 空調⑦ エアカーテンの設置で流入する外気を削減！

## ◆ 社会福祉施設(延床面積 1,000㎡)の事例

開閉頻度の多い出入口にエアカーテンを設置すると、外気の流入を防ぐことによって空調負荷を低減することができる。

開放している出入口にエアカーテンを設置すると…  
(開放:10時間/日、冷暖房日数:115日/年)

- ★ 年間 2,905kWh の省エネ！ (電力)
- ★ 年間 4.9万円 のコスト削減！
- ★ 投資回収 4.4年！

エアカーテンの電力使用量(3台)	$231\text{kWh}/\text{年} = 57\text{W}/\text{台} \times 3\text{台} \times 10\text{時間} \times 135\text{日} \div 1,000$
エアカーテンによる遮蔽効率(カタログ値)	75%
エアカーテン設置後の電力使用量	$1,276\text{kWh}/\text{年} = 4,181\text{kWh}/\text{年} \times 25\% + 231\text{kWh}/\text{年}$
削減効果	$2,905\text{kWh}/\text{年} = 4,181\text{kWh}/\text{年} - 1,276\text{kWh}/\text{年}$
削減額	$48,688\text{円}/\text{年} = 2,905\text{kWh}/\text{年} \times 16.76\text{円}/\text{kWh}$
CO <sub>2</sub> 削減量	$1.1\text{tCO}_2/\text{年} = 2,905\text{kWh}/\text{年} \times 0.362\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000$
イニシャルコスト	$214,500\text{円} = 71,500\text{円} \times 3\text{台}$
投資回収年数	$4.4\text{年} = 214,500\text{円} \div 48,688\text{円}/\text{年}$



### 省エネのポイント！

出入口を開閉するたびに外気が流入し空調負荷となります。エアカーテンは開閉頻度が多い出入口や開放時間の長い出入口に優先的に設置すると、空調負荷低減効果が大きくなります。



エアカーテン

※イニシャルコストに工事費は含みません。



# 空調一⑧ 冷却塔ファンの起動設定温度の変更で約5%の省エネ！

## ◆ 病院(延床面積 13,900㎡)の事例

吸収式冷温水機の冷却塔ファンの起動設定温度が、冷房負荷の変動に関わらず常時一定になっている。

冷房負荷の高い時期(7、8月)の冷却塔ファン起動設定温度を2℃低減すると…

- ★ 年間 1,600m<sup>3</sup> の省エネ！ (都市ガス)
- ★ 年間 16万円 のコスト削減！
- ★ 投資 0円！

使用記録より、7、8月のガス使用量は、31,995m<sup>3</sup>/年

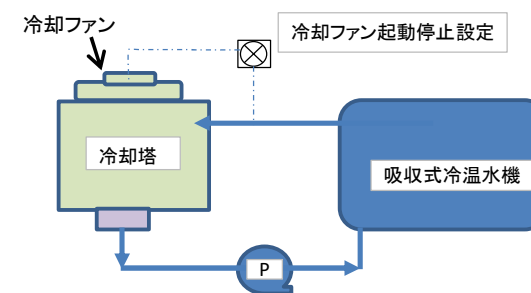
削減効果  $1,600\text{m}^3/\text{年} = 31,995\text{m}^3/\text{年} \times 5\%$   
削減額  $276,560\text{円} = 1,600\text{m}^3/\text{年} \times 172.85\text{円}/\text{m}^3$   
CO<sub>2</sub>削減量  $3.7\text{tCO}_2/\text{年} = 1,600\text{m}^3/\text{年} \times 45\text{GJ}/\text{千m}^3 \times 0.0509\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000$

※ファンの稼働時間の増加による電力増加は無視しています。



### 省エネのポイント！

吸収式冷温水機の冷却水入口温度を下げると、空調効率が向上し、ガスの消費量を削減できます。ただし、温度を下げすぎるとシステムに支障を及ぼすため注意が必要です。(26℃以上が目安)



吸収式冷温水機の冷却水の流れ

# 空調一⑨ 夜間・休日に換気扇を止めて約7割の省エネ！

## ◆ 機械器具卸売業の事例

夜間・休日で無人の状態でも換気扇を使用している。

夜間・休日に換気扇（104台）を停止すると…  
（夜間：11.5時間、休日：121日）



- ★ 年間 59,384kWh の省エネ！（電力）
- ★ 年間 99.5万円 のコスト削減！
- ★ 投資 0円！

削減効果  $59,384\text{kWh}/\text{年} = 0.1\text{kW}(\text{換気扇消費電力}) \times 104\text{台} \times 5,710\text{時間}/\text{年}$   
削減額  $995,276\text{円}/\text{年} = 59,384\text{kWh}/\text{年} \times 16.76\text{円}/\text{kWh}$   
CO<sub>2</sub>削減量  $21.5\text{tCO}_2/\text{年} = 59,384\text{kWh}/\text{年} \times 0.362\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000$



### 省エネのポイント！

室内に誰もいない夜間や休日の事務室は、CO<sub>2</sub>濃度が上がらないため換気が不要な場合もよくあります。換気扇は、室内に人がいるときだけ使用しましょう。



換気扇

（建材由来のホルムアルデヒドの濃度が高くなる場合、室内でガスの発生がある場合、においが気になる場合など、継続して換気する必要がある場合は24時間換気してください。）

# 空調⑩ 換気量を削減して空調負荷を低減！

## ◆ 老人ホーム(延床面積 4,000㎡)の事例

夜間・休日の無人の状態でも換気扇を使用している。(CO<sub>2</sub>濃度500~600ppm)

24時間年中、必要以上に稼動している排気ファンを一部停止させ、換気量を抑制させると… (CO<sub>2</sub>濃度 600ppmを800ppm程度に調整する。)



CO<sub>2</sub>メーター

- ★ 年間 57,413kWh の省エネ！ (電力)
- ★ 年間 96.2万円 のコスト削減！
- ★ 投資 0円！



### 省エネのポイント！

過剰な換気により、冷暖房による冷気や暖気がムダに放出され、エネルギー損失が生じます。

建築物環境衛生管理基準(CO<sub>2</sub>濃度1,000ppm以下)を超過しない範囲で、換気量を調整してください。

削減効果	57,413kWh/年 = 18,857kWh/年(暖房負荷削減量) + 38,556kWh/年(冷房負荷削減量)
削減額	962,242円/年 = 57,413kWh/年 × 16.76円/kWh
CO <sub>2</sub> 削減量	20.8tCO <sub>2</sub> /年 = 57,413kWh/年 × 0.362tCO <sub>2</sub> /千kWh ÷ 1,000

(補足) 新型コロナウイルス感染症対策で換気が重要視されていますので、建築物環境衛生管理基準(CO<sub>2</sub>濃度1,000ppm以下)を超過しないことを考慮して換気量を調整してください。

また、室内空気中のホルムアルデヒド(基準0.1 mg/m<sup>3</sup>(=0.08 ppm)以下)等の化学物質濃度や臭気にも問題ないことをご確認の上、実施してください。

# 空調①⑪ 空調の給気ファンのインバータ制御で約4割の省エネ！

## ◆ 病院(延床面積 104,000㎡)の事例

厨房の排気ファンからの風量をダンパ制御で20%絞っているが、省エネ効果は5%と少ない。

給気ファンのモーターをインバータ制御で風量を20%絞ると…  
(ファンの定格能力:18.5kW×2台)



- ★ 年間 27,216kWh の省エネ！ (電力)
- ★ 年間 45.6万円 のコスト削減！
- ★ 投資回収 2.0年！



### 省エネのポイント！

インバータは、**モーターの回転数制御**によって風量を削減します。

**消費電力は、回転数や風量の3乗に比例**するので、風量を20%削減させると、理論上、消費電力は約49%削減できます。 $((1-(1-0.2)^3)) \times 100=49\%$



ダンパ

現状のファン消費電力は実測電流値から18.9kW(ダンパ制御により、5%の省エネとなっている。)

ファンのインバータ化による省エネ効果は、余裕をみて回転数の2.5乗に比例すると仮定、 $43\%=(1-(1-0.2)^{2.5}) \times 100$

削減効果	27,216kWh/年	=	$18.9\text{kW} \div (100\% - 5\%) \times (43\% - 5\%) \times 12\text{h/日} \times 300\text{日/年}$
削減額	456,140円/年	=	$27,216\text{kWh} \times 16.76\text{円/kWh}$
CO <sub>2</sub> 削減量	9.9tCO <sub>2</sub> /年	=	$27,216\text{kWh/年} \times 0.362\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000$
イニシャルコスト	900,000円		
投資回収年数	2.0年	=	$900,000\text{円} \div 456,140\text{円/年}$

※イニシャルコストに工事費は含まれません。

# 空調ー⑫ 換気ファンの不要時停止で約3割の省エネ！

## ◆ 老人ホーム(延床面積 9,000㎡)の事例

厨房で、24時間年中、換気ファンが稼働している。

厨房で常時稼働させていた換気ファンを、1日8時間(厨房不使用時)停止すると…  
(換気ファン動力の電流計測値:15A)



- ★ 年間 12,896kWh の省エネ！(電力)
- ★ 年間 21.2万円 のコスト削減！
- ★ 投資 0円！



### 省エネのポイント！

厨房や無人の駐車場などで、気づかずに24時間換気されていることがあります。

換気設備の切り忘れがないか確認し、**不要な換気は停止**させましょう。

**換気ファンの動力が削減**されるだけでなく、**空調の負荷も軽減**されて省エネになります。



換気ファン

現在の電力消費量  $38,689\text{kWh}/\text{年} = \sqrt{3} \times 15\text{A} \times 200\text{V} \times 0.85 \times 24\text{h}/\text{日} \times 365\text{日}/\text{年} \div 1,000$

削減効果  $12,896\text{kWh}/\text{年} = \sqrt{3} \times 15\text{A} \times 200\text{V} \times 0.85 \times 8\text{h}/\text{日} \times 365\text{日}/\text{年} \div 1,000$

削減額  $216,137\text{円}/\text{年} = 12,896\text{kWh}/\text{年} \times 16.76\text{円}/\text{kWh}$

CO<sub>2</sub>削減量  $4.7\text{tCO}_2/\text{年} = 12,896\text{kWh}/\text{年} \times 0.362\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000$

# ボイラー① 燃焼空気比の適正化(低減)で約2%の省エネ!

## ◆ 老人ホーム(延床面積 9,000m<sup>2</sup>)の事例

ボイラに燃焼用空気が過剰に送られているため、排ガス損失が生じている。

ボイラの燃焼空気比を1.6から1.3に下げると…  
(排ガス中の酸素濃度 8.1%⇒4.9%)



- ★ 年間 1,492m<sup>3</sup> の省エネ! (都市ガス)
- ★ 年間 25.8万円 のコスト削減!
- ★ 投資 0円!

削減効果  
削減額  
CO<sub>2</sub>削減量

1,492m<sup>3</sup>/年 = 67,821m<sup>3</sup>/年 × 2.2%  
257,892円 = 1,492m<sup>3</sup>/年 × 172.85円/m<sup>3</sup>  
3.4tCO<sub>2</sub>/年 = 1,492m<sup>3</sup>/年 × 45GJ/千m<sup>3</sup> × 0.0509tCO<sub>2</sub>/GJ ÷ 1,000



ボイラ



### 省エネのポイント!

空気比が適正值より大きすぎると、排ガス量の増加に伴って、エネルギー損失も増加します。  
排ガス中の酸素濃度を指標として、空気比を調整しましょう。

$$\text{空気比} = \frac{21}{21 - \text{酸素濃度}(\%)}$$

点検記録に記載されています!

# ボイラー② 排ガス温度の低減で約8%の省エネ！

## ◆ 病院(延床面積 11,000㎡)の事例

ボイラの排ガス温度が380℃と高く、排ガス損失が生じている。

ボイラの排ガス温度を、380℃から220℃まで低下させると…  
(省エネ法の基準排ガス温度:220℃(小型貫流ボイラ))



- ★ 年間 3,064m<sup>3</sup> の省エネ！ (都市ガス)
- ★ 年間 53.0万円 のコスト削減！
- ★ 投資 0円！

削減効果  
削減額  
CO<sub>2</sub>削減量

$3,064\text{m}^3/\text{年} = 38,306\text{m}^3/\text{年} \times 8\%$   
 $529,612\text{円} = 3,064\text{m}^3/\text{年} \times 172.85\text{円}/\text{m}^3$   
 $7.0\text{tCO}_2/\text{年} = 3,064\text{m}^3/\text{年} \times 45\text{GJ}/\text{千m}^3 \times 0.0509\text{tCO}_2/\text{GJ} \div 1,000$



ボイラ



### 省エネのポイント！

排ガス温度が上昇すると排ガス損失も増加します。  
省エネ法の判断基準をもとに**適正な温度**に調整するよう、  
メンテナンス業者等に検討を依頼してください。  
また、伝熱面の汚れやスケールの付着により  
熱伝達率が低下して、排ガス温度が上昇する  
こともありますので、**適切にメンテナンス**を行って  
ください。

# ボイラー③ 蒸気配管の保温で、放熱損失を約9割削減！

## ◆ 製造業(化学工場)の事例

蒸気配管の減圧弁と付属するバルブ・フランジ(6か所)に保温されず、放熱によるエネルギー損失が生じている。

蒸気配管の減圧弁と付属するバルブ・フランジ(6か所)を、厚さ30mm程度の保温材で覆うと… (ボイラ運転時間 8時間/日×246日/年)



### 省エネのポイント！

蒸気配管を保温することにより、放熱損失を低減できます。  
また、夏の冷房負荷も少なくなるので、さらに省エネになります。

- ★ 年間 1,180L の省エネ！ (灯油)
- ★ 年間 11.9万円 のコスト削減！
- ★ 投資回収 1.5年！

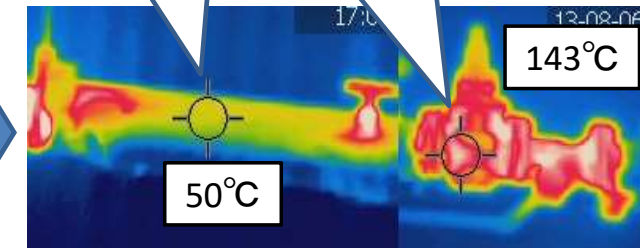
改善による損失熱量の削減量	43,296MJ/年 (灯油)
削減効果	1,180L/年 = 43,296MJ/年 ÷ 36.7MJ/L
削減額	119,440円/年 = 1,180L/年 × 101.22円/L
CO <sub>2</sub> 削減量	2.9tCO <sub>2</sub> /年 = 1,180L/年 × 36.7GJ/kL ÷ 1,000 × 0.0678tCO <sub>2</sub> /GJ
イニシャルコスト	180,000円 = 10,000円/個 × 6箇所 × 3個
投資回収年数	1.5年 = 180,000円 ÷ 119,440円/年

室温36°C



保温された箇所

保温されていない箇所



保温ジャケット





# ボイラー④ 浴槽を保温シートで覆い、放熱損失を約7割削減！

## ◆ 旅館業(浴槽面積 約36㎡)の事例

浴槽にふたがないため、利用しない時間帯も浴槽面から放熱している。

風呂を利用していない時間帯に、浴槽の水面を保温シートで覆うと…  
(未利用時間:10時間/日、年間利用日数:365日)

- ★ 年間 4,329L の省エネ！ (A重油)
- ★ 年間 43.2万円 のコスト削減！
- ★ 投資回収 0.2年！



### 省エネのポイント！

風呂を使用しない時間帯に、浴槽面を保温シートで覆うことで放熱損失が低減できます。  
専用の風呂ふたでなくても、レジャー用シート等でも代用できます。



浴槽の保温シートの例  
(発砲ポリエチレン製)

現状の浴槽水面からの損失熱量 15,348W (蒸発損失:12,202W、熱伝達損失:3,146W)  
シートで保温後の損失熱量 4,271W (蒸発損失:2,440W、熱伝達損失:1,831W)  
改善による損失熱量の削減量  $40,431\text{kWh}/\text{年} = (15,348\text{W} - 4,271\text{W}) \times 10\text{h}/\text{日} \times 365\text{日}/\text{年} \div 1,000$

削減効果  $4,329\text{L}/\text{年} = 40,431\text{kWh} \times 3.6\text{MJ}/\text{kWh} \div 39.1\text{MJ}/\text{L} \div 0.86$   
削減額  $432,251\text{円} = 4,329\text{L}/\text{年} \times 99.85\text{円}/\text{L}$   
CO<sub>2</sub>削減量  $11.7\text{tCO}_2/\text{年} = 4,329\text{L}/\text{年} \times 39.1\text{GJ}/\text{kL} \times 0.0693\text{tCO}_2/\text{GJ} \div 1,000$   
イニシャルコスト  $100,000\text{円} = 2,000\text{円}/\text{㎡} \times 50\text{枚}$   
投資回収年数  $0.2\text{年} = 100,000\text{円} \div 432,251\text{円}$

※保温シートで浴槽水面の約8割を覆えるものとして計算しました。  
※浴槽は36㎡ですが、浴槽の形状を考慮し、加工によるロスを含めて、1m四方のシートが50枚必要となりました。

# ボイラー⑤ ヒートポンプ式給湯機の導入で約7割の省エネ、約8割の省CO<sub>2</sub>！

## ◆ 社会福祉施設(延床面積 1,000m<sup>2</sup>)の事例

給湯にヒートポンプ式給湯器を使用することで、ボイラーよりエネルギー効率がよくなる。

給湯ボイラ(灯油年間使用量:14,000L)を、ヒートポンプ式給湯(35kW)に更新すると… (給湯時間:10時間/日、給湯日数:270日/年)

- ★ 年間 386GJ の省エネ！ (熱量)
- ★ 年間 102.1万円 のコスト削減！
- ★ 投資回収 5.9年！

削減効果(灯油) 14,000L/年  
(電力量)  $-12,861\text{kWh}/\text{年} = 1,892\text{kWh}/\text{年}$  (現在のボイラ用電力)  $-14,753\text{kWh}/\text{年}$   
(デマンド)  $-10\text{kW}$

削減熱量  $386\text{GJ}/\text{年} = 14,000\text{L}/\text{年} \times 36.7\text{GJ}/\text{kL} \div 1,000 - 12,861\text{kWh}/\text{年} \times 9.97\text{GJ}/\text{千kWh} \div 1,000$   
削減額  $1,021,448\text{円}/\text{年} = 14,000\text{L}/\text{年} \times 101.22\text{円}/\text{L} - 12,861\text{kWh}/\text{年} \times 16.76\text{円}/\text{kWh} - 10\text{kW} \times 1,500.68\text{円}/\text{kW} \times 12$   
CO<sub>2</sub>削減量  $30.2\text{tCO}_2/\text{年} = 14,000\text{L}/\text{年} \times 36.7\text{GJ}/\text{kL} \div 1,000 \times 0.0678\text{tCO}_2/\text{GJ} - 12,861\text{kWh}/\text{年} \times 0.362\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000$

イニシャルコスト 6,000,000円 = 6,000,000円(工事費を含まない価格)  
投資回収年数 5.9年 =  $6,000,000\text{円} \div 1,021,448\text{円}/\text{年}$



### 省エネのポイント！

ヒートポンプ式給湯器は効率よく熱エネルギーを取り出すことができます。また、燃料の灯油やA重油を電力に転換することで、CO<sub>2</sub>の削減も見込まれます。

なお、給湯に時間がかかるため、大きめの貯湯槽を用意する必要があります。

※マイナスの付いた数値は増加を意味します。

# コンプレッサー① エア漏れ防止で約2割の省エネ！

## ◆ 製造業(金属製品製造業)の事例

レシーバタンクから圧縮空気が漏れている。

レシーバタンクから圧縮空気が漏れていたが、エア漏れを定期的に点検して適宜、補修すると… (定格出力:22kW、稼動:10h/日、257日/年)

- ★ 年間 7,192kWh の省エネ！ (電力)
- ★ 年間 11.1万円 のコスト削減！
- ★ 投資 0円！

現状の年間消費電力 41,862kWh/年 (実際の電流計測値、ロード・アンロード運転時間比から試算。)

圧縮空気製造単価  $2.13\text{円}/\text{m}^3 = 22\text{kW} \times 15.46\text{円}/\text{kWh} \div (2.66\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分})$

エア漏れ量  $92,520\text{m}^3/\text{年} = 0.3\text{m}^3/\text{分} \cdot 1\text{ヶ所} \times 60\text{分} \times 2\text{ヶ所} \times 10\text{h}/\text{日} \times 257\text{日}/\text{年}$

エア漏れ量に相当するロード時間(対策によりアンロードに移行)  
 $580\text{h}/\text{年} = 92,520\text{m}^3/\text{年} \div (2.66\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分}/\text{h})$

ロード運転時とアンロード運転時の消費電力差  
 $12.4\text{kW} = 21.8\text{kW} - 9.4\text{kW}$

削減効果  $7,192\text{kWh}/\text{年} = 12.4\text{kW} \times 580\text{h}/\text{年}$

削減額  $111,188\text{円}/\text{年} = 7,192\text{kWh}/\text{年} \times 15.46\text{円}/\text{kWh}$

CO<sub>2</sub>削減量  $2.6\text{tCO}_2/\text{年} = 7,192\text{kWh}/\text{年} \times 0.362\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000$

エアガンやレギュレータの繋ぎ目などからエア漏れが発生していることもあります。



### 省エネのポイント！

圧縮空気は、一般的に10~20%漏れていると言われています。昼休みや終業時間後に、音によるエア漏れチェックを定期的に(年2~3回程度)実施することをお勧めします。



エアガン



レギュレータ

# コンプレッサー② コンプレッサの吐出圧力を低減して約8%の省エネ！

## ◆ 製造業(金属製品製造業)の事例

コンプレッサの吐出圧力が必要以上に高くなっている。

吐出圧力を0.7MPaから0.6MPaに低減すると…

(定格出力:3.7kW×2台、稼働:3,254時間/年 現状電力使用量:13,041kWh/年)



コンプレッサ

- ★ 年間 1,043kWh の省エネ！(電力)
- ★ 年間 1.6万円 のコスト削減！
- ★ 投資 0円！



### 省エネのポイント！

コンプレッサーの吐出圧力を0.7MPaから0.6MPaに0.1MPa下げると、消費電力は8%程度低減します。製品製造に支障のないことを確認しながら、徐々に吐出圧力を下げていくことをお勧めします。

現状の年間電力使用量	13,041kWh/年 (実際の電流計測値等から試算。)
削減効果	1,043kWh/年 = 13,041kWh/年 × 8%
削減額	16,125円/年 = 1,043kWh/年 × 15.46円/kWh
CO <sub>2</sub> 削減量	0.4tCO <sub>2</sub> /年 = 1,043kWh/年 × 0.362tCO <sub>2</sub> /千kWh ÷ 1,000

# コンプレッサー③ インバータ制御式コンプレッサへの更新で約5割の省エネ！

## ◆ 製造業(金属製品製造業)の事例

吸込み絞り式スクリーコンプレッサを低負荷で使用している。

スクリーコンプレッサを吸込み絞り式からインバータ制御式に更新すると…  
(定格出力:11kW、現状電力使用量:20,393kWh/年、負荷率40%)



- ★ 年間 10,565kWh の省エネ！(電力)
- ★ 年間 16.3万円 のコスト削減！
- ★ 投資回収 9.2年！

削減効果	$10,565\text{kWh/年} = 20,393\text{kWh/年} \times (1-40/83)$
削減額	$163,335\text{円/年} = 10,565\text{kWh/年} \times 15.46\text{円/kWh}$
CO <sub>2</sub> 削減量	$3.8\text{tCO}_2/\text{年} = 10,565\text{kWh/年} \times 0.362\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000$
イニシャルコスト	1,500,000円 = 1,500,000円(工事費を含まない実勢価格)
投資回収年数	9.2年 = 1,500,000円 ÷ 163,335円/年



### 省エネのポイント！

インバータ制御式でないスクリーコンプレッサは、低負荷時にエネルギー効率が低下します。  
一方、インバータ制御式のコンプレッサは、**低負荷時**にはモーターの回転数を減らして運転するため、**エネルギー効率が低下しません。**

# コンプレッサー④ コンプレッサの稼働停止(圧縮空気配管のループ化)で約4割省エネ!

## ◆ 製造業(化学工場)の事例

コンプレッサ3台が独立した系統で稼働しており、圧縮空気供給能力が過剰になっている。

圧縮空気配管のループ連結で、供給圧力の安定化を図るとともに、コンプレッサ1台の稼働を停止すると…  
(定格出力:11kW、稼働:24h/日、300日/年)



### 省エネのポイント!

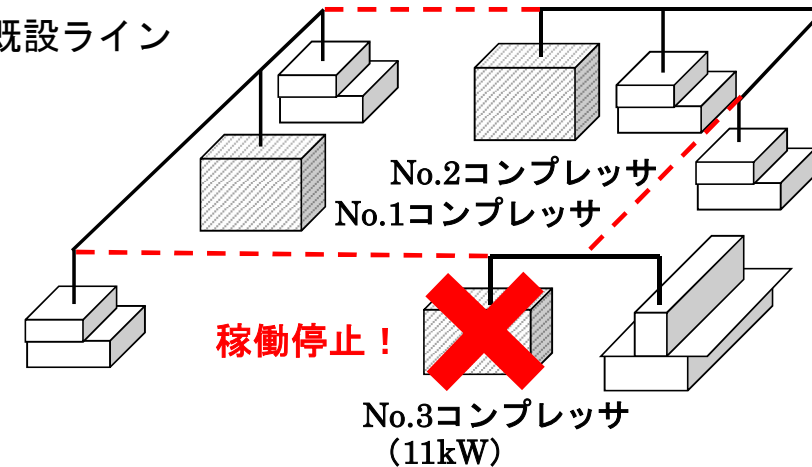
独立した圧縮空気配管の系統をループ連結することで、供給圧力が安定し、**圧力損失が低減**されるため、消費電力の削減につながります。

- ★ 年間 22,176kWh の省エネ! (電力)
- ★ 年間 34.3万円 のコスト削減!
- ★ 投資 連結施工費のみ!

現状の年間消費電力 53,856kWh/年 (実際の電流計測値等から試算。)  
コンプレッサの一部稼働停止により、アンロード運転時の負荷分が削減される。  
アンロード時の負荷をロード時の7割とし、ロードとアンロードの運転比率を各5割と仮定。  
(アンロード相当分の電力削減効果を算定)

削減効果 22,176kWh/年 =  $11\text{kW} \times 0.7 \times 24\text{h/日} \times 300\text{日/年} \times 0.5(\text{運転比率}) \times 0.8(\text{安全率})$   
削減額 342,841円/年 =  $22,176\text{kWh/年} \times 15.46\text{円/kWh}$   
削減CO<sub>2</sub>換算値 8.0tCO<sub>2</sub>/年 =  $22,176\text{kWh/年} \times 0.362\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000$

--- ループライン  
— 既設ライン



# 変圧器ー① 変圧器(トランス)の統合で電力損失を低減!

## ◆ 老人ホーム(延床面積 6,000m<sup>2</sup>)の事例

トランスの負荷率が低く、必要以上に大容量のものを複数台設置している。

トランスを統合して、使用台数を減らすと…  
(動カトランス 300kVA × 2台 ⇒ 1台)

- ★ 年間 6,913kWh の省エネ! (電力)
- ★ 年間 11.6万円 のコスト削減!
- ★ 投資 工事費のみ!

1台のトランスの無負荷損失: 815W/台

削減効果  $6,913\text{kWh}/\text{年} = 815\text{W}/\text{台} \times 24\text{h}/\text{日} \times 365\text{日}/\text{年} \times (2\text{台} - 1\text{台}) \div 1,000$   
-226kWh/年(負荷損増加分)

削減額  $115,862\text{円} = 6,913\text{kWh}/\text{年} \times 16.76\text{円}/\text{kWh}$

CO<sub>2</sub>削減量  $2.5\text{tCO}_2/\text{年} = 6,913\text{kWh}/\text{年} \times 0.362\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000$



### 省エネのポイント!

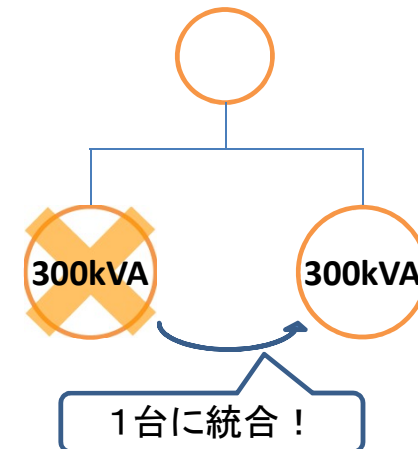
トランスの電力損失には、常時一定量生じる**無負荷損**と、負荷をかけた時に生じる**負荷損**があります。

トランスの配線をつなぎかえて**統合**し、不要なトランスを配線から外すことで、無負荷損が削減されて省エネになります。

### 【動カトランス】



トランス



# その他① 電気炉への遮熱塗料の塗布で、放熱損失を低減！

## ◆ 製造業(金属加工業)の事例

電気炉の表面から、放熱によるエネルギー損失が生じている。

電気炉の上面及び側面に遮熱塗料を塗布すると…  
 (電気炉運転時間 6h/日 × 256日/年、塗布面積:5.8㎡/台 × 8台)

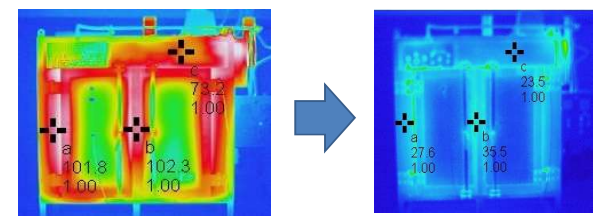


★ 年間 14,328kWh の省エネ！ (電力)  
 ★ 年間 22.2万円 のコスト削減！  
 ★ 投資回収 0.3年！

遮熱塗料の塗布による放射熱損失削減量 1,279W/台、対流熱損失増加量 113W/台

削減効果	14,328kWh/年 = (1,279 W/台 - 113W/台) × 8台 × 6h/日 × 256日/年 ÷ 1,000
削減額	221,511円/年 = 14,328 kWh/年 × 15.46円/kWh
削減CO <sub>2</sub> 換算値	5.2tCO <sub>2</sub> /年 = 14,328 kWh/年 × 0.362tCO <sub>2</sub> /千kWh ÷ 1,000
イニシャルコスト	74,240円 = 5.8㎡/台 × 8台 × 1,600円/㎡
投資回収年数	0.3年 = 74,240円 ÷ 221,511円/年

**省エネのポイント！**  
 遮熱塗料を塗布すると、表面高温部分からの放散熱量を低減することができ、エネルギー効率が向上します。



施工前 施工後  
 加熱中の電気炉表面の熱画像  
 (遮熱塗料の塗布施工前後)

※イニシャルコストに工事費は含みません。



# その他② 電力デマンドの管理で消費電力を削減！

## ◆ 病院(延床面積 12,000㎡)の事例

デマンド監視装置で管理し、最大デマンドを抑制。

電力需要のピークの原因を解析

食器洗浄機と食器保管庫の同時使用で  
消費電力が70kWとなることが判明

スケジュール設定により、交互運転することで、  
デマンドを30kW削減！

⇒電力基本料金約54万円削減！

(30kW × 1,500円/kW × 12か月)



### ポイント！

高圧電力の基本料金は、過去1年間の最大デマンドをもとに算出するため、**最大デマンドの低減は基本料金削減**に効果があります。

デマンドを管理する機器には、デマンド上昇時に警報を出す**デマンド監視装置**と、あらかじめ設定しておいた設備の運転を自動で調節する**デマンドコントローラー**があります。

また、社会全体での最大デマンド削減は、発電所の削減による環境負荷低減が期待できます。



デマンド監視装置