



省エネ診断 改善提案事例集

平成29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
省エネ・省CO₂相談窓口



目次

◆ 照明

- ・ 照明－１ 蛍光灯を直管型LEDに更新して約6割の省エネ！
- ・ 照明－２ 誘導灯をLED型器具に更新して約9割の省エネ！
- ・ 照明－３ 水銀灯をLEDランプに更新して約7割の省エネ！
- ・ 照明－４ 手元照明の導入で消費電力の低減！
- ・ 照明－５ 人感センサを設置して消費電力の低減！

◆ 空調

- ・ 空調－１ 空調温度設定を約1℃緩和して約1割の省エネ！
- ・ 空調－２ 空調のフィルターの定期的な清掃で約5%の省エネ！
- ・ 空調－３ 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－４ 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－５ 不要時に換気ファンを停止して約3割の省エネ！
- ・ 空調－６ 換気量を削減して空調負荷を大幅低減！
- ・ 空調－７ 排気ファンのインバータ化で約4割の省エネ！
- ・ 空調－８ スポット式空調の導入で約8割の省エネ！

◆ 熱源設備

- ・ 熱源設備－１ ボイラの燃焼空気比の低減で約2%の省エネ！
- ・ 熱源設備－２ ボイラ排ガス温度の低減で約8%の省エネ！
- ・ 熱源設備－３ 蒸気配管の保温で、放熱損失の低減！
- ・ 熱源設備－４ 浴槽を保温シートで覆い、放熱損失の低減！

◆ 圧縮機

- ・ 圧縮機－１ コンプレッサーのエア漏れを防止して約3割の省エネ！
- ・ 圧縮機－２ コンプレッサーの吐出圧力を低減して約8%の省エネ！
- ・ 圧縮機－３ コンプレッサーの稼働停止で消費電力の低減！
- ・ 圧縮機－４ コンプレッサーのインバータ化で消費電力の低減！

◆ その他

- ・ その他－１ 変圧器(トランス)の統合で、電力損失の低減！
- ・ その他－２ 遮熱塗料の塗布で、放熱損失の低減！



照明－１ 蛍光灯を直管型LEDに更新して約6割の省エネ！

◆ 製造業(金属製品製造業)の事例

工場及び事務室に2灯用蛍光灯(36W型)が使用されている。

1日10時間点灯している蛍光灯(157台)
を直管型LEDに交換すると…

(点灯:256日/年、76W⇒28.3W)



★ 年間 19,172kWh の省エネ！

★ 年間 42.2万円 のコスト削減！

★ 投資回収 4.8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)	30,546kWh/年	=	$76\text{W} \times 157\text{台} \times 10\text{h/日} \times 256\text{日/年} \div 1000$
(変更後)	11,374kWh/年	=	$28.3\text{W} \times 157\text{台} \times 10\text{h/日} \times 256\text{日/年} \div 1000$
削減効果(電力量)	19,172kWh/年	=	$30,546\text{kWh/年} - 11,374\text{kWh/年}$
(デマンド)	7kW	=	$(76\text{W} - 28.3\text{W}) \times 157\text{台} \div 1000$
削減額	421,743円/年	=	$19,172\text{kWh/年} \times 16.93\text{円/kWh} + 7\text{kW} \times 1,156.68\text{円/kW} \times 12\text{月}$
CO2削減量	10.0tCO2/年	=	$19,172\text{kWh/年} \times 0.522\text{tCO2/千kWh} \div 1000$
イニシャルコスト	2,041,000円	=	$13,000\text{円/台} \times 157\text{台}$
投資回収年	4.8年	=	$2,041,000\text{円} \div 421,743\text{円/年}$

※電力単価は、年間の平均従量単価及びデマンド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。



蛍光灯



直管型LED



照明－２ 誘導灯をLED型器具に更新して約9割の省エネ！

◆ 老人ホーム(定員 60名 延床面積 3,500 m²)の事例

誘導灯に、蛍光灯型の器具が使用されている。

常時点灯している誘導灯(大型2台、点滅式大型12台、
中型20台)をLED型の器具に交換すると…

(大型:85W⇒10.5W、点滅式大型:85W⇒5.3W、
中型:24W⇒2.7W、 点灯:24h/日×365日/年)



★ 年間 13,415kWh の省エネ！

★ 年間 23.8万円 のコスト削減！

★ 投資回収 5.1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ので、
優先的にLEDに更新されることをお勧めします。



蛍光灯型の誘導灯



LED型の誘導灯

消費電力(現状)	14,629kWh/年	= (85W×2台+85W×12台+24W×20台)×24h/日×365日/年÷1000
(変更後)	1,214kWh/年	= (10.5W×2台+5.3W×12台+2.7W×20台)×24h/日×365日/年÷1000
削減効果(電力量)	13,415kWh/年	= 14,629kWh/年－1,214kWh/年
(デマンド)	1kW÷	((85W－10.5W)×2台+(85W－5.3W)×12台+(24W－2.7W)×20台)÷1000
削減額	238,089円/年	= 13,415kWh/年×16.43円/kWh+1kW×1,473.39円/kW×12月
CO2削減量	7.0tCO2/年	= 13,415kWh/年×0.522tCO2/千kWh÷1000
イニシャルコスト	1,223,000円	= 53,500円/台×2台+60,500円/台×12台+19,500円/台×20台
投資回収年	5.1年	= 1,223,000円÷238,089円/年

※電力単価は、年間の平均従量単価及びデマンド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。



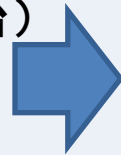
照明－3 水銀灯をLEDランプに更新して約7割の省エネ！

◆ 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ランプに交換すると・・・

(点灯346日/年、400W⇒126W)



★ 年間 174,743kWh の省エネ！
★ 年間 379万円 のコスト削減！
★ 投資回収 3.5年！



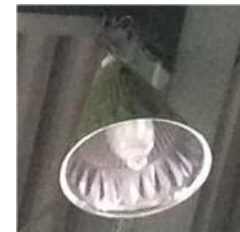
省エネのポイント！

水銀灯は、1台当たりの消費電力が大きいので、高効率型の照明に更新すると、
電力消費量が削減されるとともに、デマント低減にもつながります。

消費電力(現状)	255,099kWh/年	=	$400\text{W} \times 192\text{台} \times 9.6\text{h/日} \times 346\text{日/年} \div 1000$
(変更後)	80,356kWh/年	=	$126\text{W} \times 192\text{台} \times 9.6\text{h/日} \times 346\text{日/年} \div 1000$
削減効果(電力量)	174,743kWh/年	=	$255,099\text{kWh/年} - 80,356\text{kWh/年}$
(デマント)	52kW	=	$(400\text{W} - 126\text{W}) \times 192\text{台} \div 1000$
削減額	3,790,423円/年	=	$174,743\text{kWh/年} \times 16.43\text{円/kWh} + 52\text{kW} \times 1,473.39\text{円/kW} \times 12\text{月}$
CO2削減量	91.2tCO2/年	=	$174,743\text{kWh/年} \times 0.522\text{tCO2/千kWh} \div 1000$
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	=	$13,440,000\text{円} \div 3,790,423\text{円/年}$

※電力単価は、年間の平均従量単価及びデマント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。



水銀灯



LEDランプ



照明－4 手元照明の導入で消費電力の低減！

◆ 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 6.8万円 のコスト削減！

★ 投資回収 2.8年！



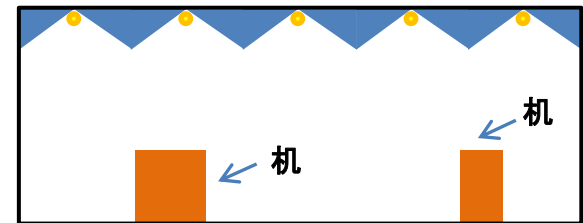
省エネのポイント！

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

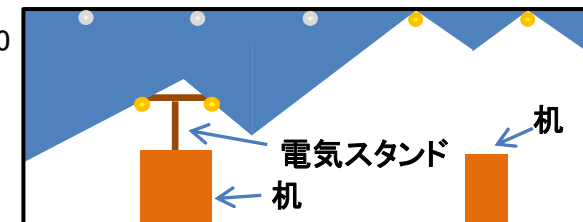
削減効果(電力量)	2,046kWh/年 = $(85W \times 8台 - 59W \times 2台) \times 13h/日 \times 280日/年 \div 1000$
削減額	68,173円/年 = $2,046kWh/年 \times 33.32円/kWh$
CO2削減量	1.1tCO2/年 = $2,046kWh/年 \times 0.522tCO2/千kWh \div 1000$
イニシャルコスト	190,000円 = $95,000円/台 \times 2台$
投資回収年	2.8年 = $190,000円 \div 68,173円/年$

※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



照明－5 人感センサを設置して消費電力の低減！

◆ 学校(中学・高校)の事例

トイレの照明が、未利用時にも点灯されている。

(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！

★ 年間 2.8万円 のコスト削減！

★ 投資回収 2.9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**を設置すると、
効果的に省エネが図られます。

消費電力(現状) $2,453\text{kWh/年} = (35\text{W} \times 23\text{台} + 31\text{W} \times 10\text{台}) \times 10\text{h/日} \times 220\text{日/年} \div 1000$

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 $1,717\text{kWh/年} = 2,453\text{kWh/年} \times 0.7$

削減額 $28,210\text{円/年} = 1,717\text{kWh/年} \times 16.43 \text{ 円/kWh}$

CO2削減量 $0.9\text{tCO}_2/\text{年} = 1,717\text{kWh/年} \times 0.522\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1000$

イニシャルコスト $81,000\text{円} = 9,000\text{円/台} \times 9\text{台}$

投資回収年 $2.9\text{年} = 81,000\text{円} \div 28,210\text{円/年}$

※電力単価は、年間の平均従量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。



人感センサ



空調－1 空調温度設定を約1℃緩和して約1割の省エネ！

◆ 病院(延床面積 13,900㎡)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。

空調の設定温度を約1℃ 緩めると…



★ 年間 **50,666kWh**、
9,810m³ の省エネ！
★ 年間 **181万円** のコスト削減！
★ 投資 **0円**！



省エネのポイント！

空調の設定温度については、各部屋に**温度計を設置**したり、**設定温度の目安を表示**すると、従業員や利用者等の意思統一が図られ、省エネの意識が効果的に浸透します。

削減効果(電力)

$$50,666\text{kWh}/\text{年} = 506,658\text{kWh}/\text{年} \times 10\%$$

削減効果(ガス)

$$9,810\text{m}^3/\text{年} = 98,095\text{m}^3/\text{年} \times 10\%$$

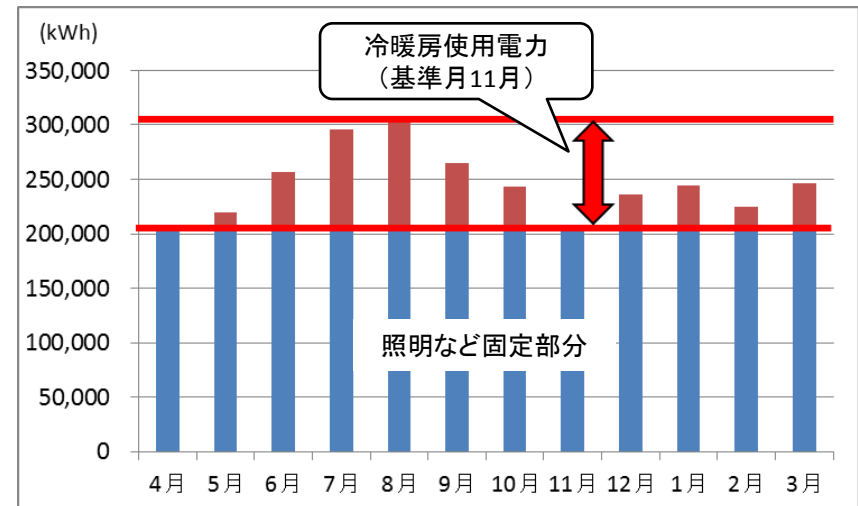
削減額

$$1,813,442\text{円} = 50,666\text{kWh}/\text{年} \times 16.43\text{円}/\text{kWh} \\ + 9,810\text{m}^3/\text{年} \times 100\text{円}/\text{m}^3$$

CO2削減量

$$48.9\text{tCO}_2/\text{年} = 50,666\text{kWh}/\text{年} \times 0.522\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000 \\ + 9,810\text{m}^3/\text{年} \times 45\text{GJ}/\text{千m}^3 \times 0.0509\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1000$$

※電力単価は年間の平均従量単価を、ガス単価は年間の平均単価を採用しています。



※ 空調以外の負荷の変動が少ない場合、冷暖房を使用していない月を基準月として、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－２ 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(定員 72名 延床面積 3,600㎡)の事例

空調のフィルターが埃などで目詰まりしているため、冷暖房の効率が低下してガス消費量が増加している。

空調のフィルターを定期的(月1回程度)に
清掃すると…



★ 年間ガス 5,152m³ の省エネ！
★ 年間 51.5万円 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、埃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、103,046m³/年

削減効果

5,152m³/年 = 103,046m³/年 × 5%

削減額

515,200円 = 5,152m³/年 × 100円/m³

CO2削減量

11.8tCO₂/年 = 5,152m³/年 × 45GJ/千m³ × 0.0509tCO₂/千kWh ÷ 1000

※ガス単価は、年間の平均単価を採用しています。



空調ー3 吸収式冷温水機の冷水出口温度調整で約8%の省エネ！

◆ 学校(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10℃に上げると…



★ 年間ガス 825m³ の省エネ！

★ 年間 8.3万円 のコスト削減！

★ 投資 0円！

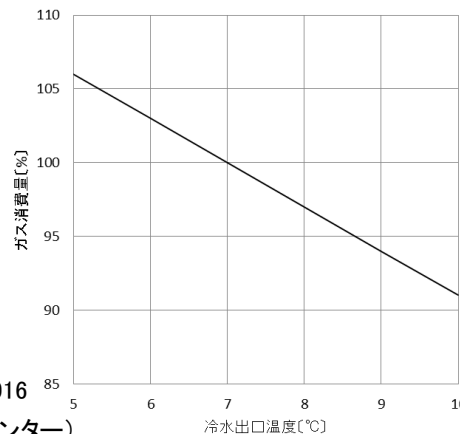


省エネのポイント！

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、ガスの消費量は削減されます。

冷水出口温度を7℃から10℃に緩和すると、8%の省エネ！

冷水出口温度とガス消費量(吸収冷温水機)



グラフ出典:ビル省エネ手帳2016
((一財)省エネルギーセンター)



吸収式冷温水機

使用記録より、冷房における年間ガス使用量は、10,311/年

削減効果

$$825\text{m}^3/\text{年} = 10,311\text{m}^3/\text{年} \times 8\%$$

削減額

$$82,500\text{円} = 825\text{m}^3/\text{年} \times 100\text{円}/\text{m}^3$$

CO2削減量

$$1.9\text{tCO}_2/\text{年} = 825\text{m}^3/\text{年} \times 45\text{GJ}/\text{千m}^3 \times 0.0509\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1000$$

※ガス単価は、年間の平均単価を採用しています。



空調ー4 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…



★ 年間ガス 1,600m³ の省エネ！

★ 年間 16万円 のコスト削減！

★ 投資 0円！

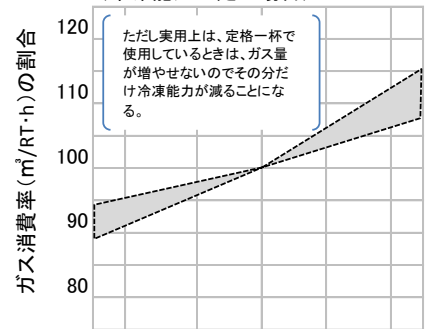


省エネのポイント！

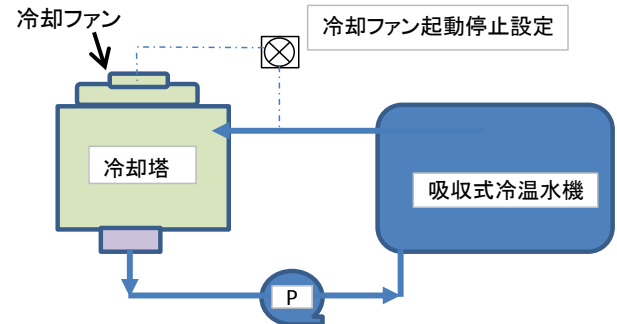
吸収式冷温水機の冷却水温度を下げると、空調効率が向上し、ガスの消費量は削減されます。ただし、温度を下げすぎ(20℃程度)とシステムに支障を及ぼすので、注意が必要です。

グラフ出典:ビル省エネ手帳2016
((一財)省エネルギーセンター)

冷却水入口温度を変化させた時のガス消費率の変化
(冷凍能力一定の場合)



2℃ さげたとき 1℃ さげたとき 標準 設定 温度 1℃ あげたとき 2℃ あげたとき



吸収式冷温水機の冷却水の流れ

使用記録より、7、8月のガス使用量は、31,995m³/年

削減効果

$$1,600\text{m}^3/\text{年} = 31,995\text{m}^3/\text{年} \times 5\%$$

削減額

$$160,000\text{円} = 1,600\text{m}^3/\text{年} \times 100\text{円}/\text{m}^3$$

CO2削減量

$$3.7\text{tCO}_2/\text{年} = 1,600\text{m}^3/\text{年} \times 45\text{GJ}/\text{千m}^3 \times 0.0509\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1000$$

※ガス単価は、年間の平均単価を採用しています。 ※ファンの稼働時間の増加による電力増加は考慮していません。



空調ー5 不要時に換気ファンを停止して約3割の省エネ！

◆ 老人ホーム(定員 210名 延床面積 9,200㎡)の事例

厨房で、24時間年中、換気ファンが稼動している。

1日8時間(厨房不使用時)、換気ファン
を停止させると…

(換気ファン動力の電流計測値 : 15A)



★ 年間 **12,896kWh** の省エネ！

★ 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 $38,689\text{kWh}/\text{年} = \sqrt{3} \times 15\text{A} \times 200\text{V} \times 0.85 \times 24\text{h}/\text{日} \times 365\text{日}/\text{年} \div 1000$

削減効果 $12,896\text{kWh}/\text{年} = \sqrt{3} \times 15\text{A} \times 200\text{V} \times 0.85 \times 8\text{h}/\text{日} \times 365\text{日}/\text{年} \div 1000$

削減額 $211,881\text{円}/\text{年} = 12,896\text{kWh}/\text{年} \times 16.43\text{円}/\text{kWh}$

CO2削減量 $6.7\text{tCO}_2/\text{年} = 12,896\text{kWh}/\text{年} \times 0.522\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1000$

※電力単価は、年間の平均従量単価を採用しています。



空調－6 換気量を削減して空調負荷を大幅低減！

◆ 老人ホーム(定員 72名 延床面積 3,600㎡)の事例

24時間年中、必要以上に換気されており、空調負荷が増大している。

(CO₂濃度が、500～600ppmと低い。)

排気ファンを一部停止させ、換気量を抑制
させると…

(CO₂濃度 600ppmを800ppm程度に調整する。)



★ 年間 57,413kWh の省エネ！

★ 年間 94.3万円 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。

ビル衛生管理法の基準(CO₂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。

室内CO₂濃度及び人によるCO₂排出量から、換気量の削減による外気導入削減量を試算すると、6,050m³/h(削減率約50%)。それによる冷暖房負荷の削減量を算出すると、削減効果は、

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	943,296円/年 = 57,413kWh/年 × 16.43円/kWh
CO ₂ 削減量	30.0tCO ₂ /年 = 57,413kWh/年 × 0.522tCO ₂ /千kWh ÷ 1000

※電力単価は、年間の平均従量単価を採用しています。



CO₂メーター



空調ー7 排気ファンのインバータ化で約4割の省エネ！

◆ 病院(延床面積 13,900㎡)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化して
風量を20%絞ると…

(ファンの定格能力: 18.5kW × 2台)



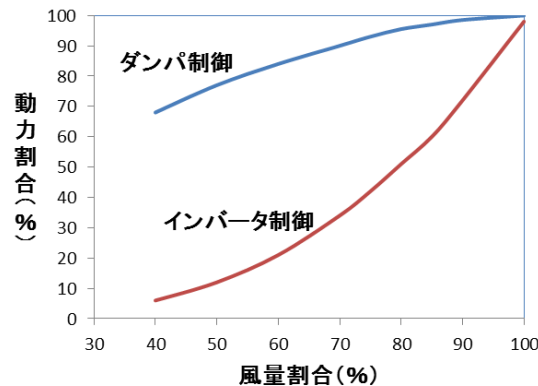
- ★ 年間 27,216kWh の省エネ！
- ★ 年間 44.7万円 のコスト削減！
- ★ 投資回収 2.0年！



省エネのポイント！

インバータは、**モーターの回転数制御**により
風量を削減します。

消費電力は、回転数及び風量の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。 $((1-(1-0.2)^3)) \times 100 = 49\%$



グラフ出典: (一財)省エネルギーセンター
「工場の省エネルギーガイドブック2015-2016」



ダンパ制御

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乗に比例するとすると、 $43\% = (1 - (1 - 0.2)^{2.5}) \times 100$

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	447,159円/年	=	$27,216\text{kWh} \times 16.43\text{円/kWh}$
CO2削減量	14.2tCO2/年	=	$27,216\text{kWh/年} \times 0.522\text{tCO2/千kWh} \div 1000$
イニシャルコスト	900,000円		
投資回収年	2.0年	=	$900,000\text{円} \div 447,159\text{円/年}$

※電力単価は、年間の平均従量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。

空調－8 スポット式空調の導入で約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、スポット式空調に更新し、
ダクトにより作業担当者の近辺に送風すると…
(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！
★ 年間 17.8万円 のコスト削減！
★ 投資回収 3.9年！



省エネのポイント！

スポット式空調にすると、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
も快適になります。



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空調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	3,945kWh/年 = 4,715kWh/年 - 770kWh/年 (デマンド削減量: 8kW)
削減額	177,830円/年 = 3,945kWh/年 × 16.93円/kWh + 8kW × 1,156.68円/kW × 12月
CO2削減量	2.1tCO2/年 = 3,945kWh/年 × 0.522tCO2/千kWh ÷ 1000
イニシャルコスト	695,000円
投資回収年	3.9年 = 695,000円 ÷ 177,830円/年

※電力単価は、年間の平均従量単価及びデマンド単価を採用しています。
※イニシャルコストに、工事費は含まれません。



熱源設備－１ ボイラの燃焼空気比の低減で約2%の省エネ！

◆ 老人ホーム(定員 210名 延床面積 9,200㎡)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%)



★ 年間ガス 1,492m³ の省エネ！
★ 年間 14.9万円 のコスト削減！
★ 投資 0円！



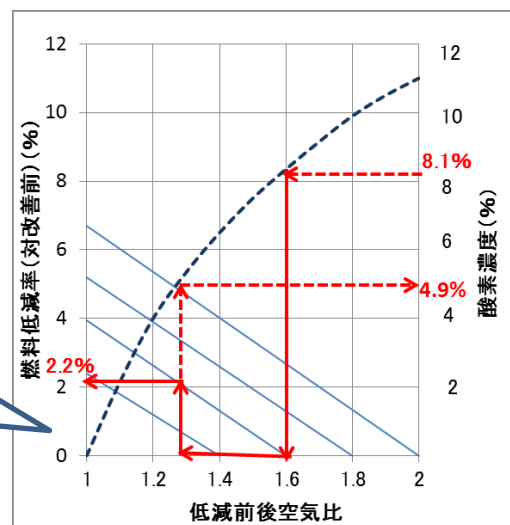
省エネのポイント！

空気比が適正值より大きすぎると、排ガス量も増加するため、エネルギーの損失が生じます。
排ガス中の酸素濃度を指標として、ボイラへの送風量を減らして、空気比を調整しましょう。

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

空気比を1.6から1.3に下げると、
2.2%の省エネ！
酸素濃度は、8.1%⇒4.9%

グラフ出典：ビル省エネ手帳2016
(一財)省エネルギーセンター



ガスメータより、ボイラによる年間ガス使用量は、67,821 m³/年

削減効果 1,492 m³/年 = 67,821 m³/年 × 2.2%
削減額 149,200 円 = 1,492 m³/年 × 100 円/m³
CO2削減量 3.4 tCO₂/年 = 1,492 m³/年 × 45 GJ/千 m³ × 0.0509 tCO₂/GJ ÷ 1000

※ガス単価は、年間の平均単価を採用しています。



熱源設備－2 ボイラ排ガス温度の低減で約8%の省エネ！

◆ 病院(延床面積 11,100㎡)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))

★ 年間ガス 3,064m³ の省エネ！
★ 年間 30.6万円 のコスト削減！
★ 投資 0円！



省エネのポイント！

排ガス温度が上がると排ガス損失が増加します。

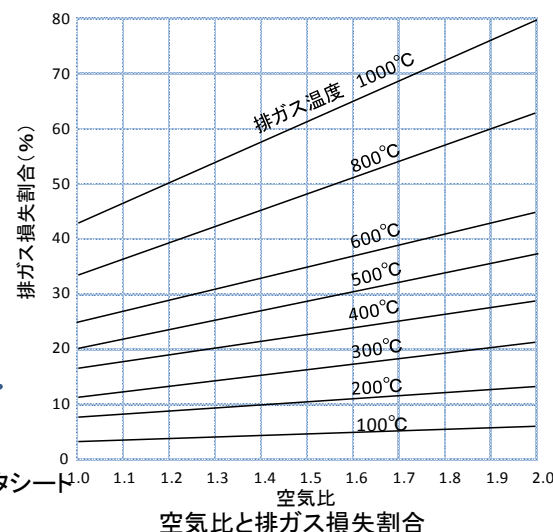
省エネ法の判断基準を満たす**適正な温度**に調整するよう、

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、**適切なメンテナンス**を行う
ようにしてください。

空気比1.3の場合、排ガス
温度を**380℃**から**220℃**に
下げると、**8%の省エネ**！

グラフ出典:エネルギー管理のためのデータシート
(「一財」省エネルギーセンター)



ガスメータより、ボイラによる年間ガス使用量は、38,306m³/年

削減効果

3,064m³/年 = 38,306m³/年 × 8%

削減額

306,400円 = 3,064m³/年 × 100円/m³

CO2削減量

7.0tCO₂/年 = 3,064m³/年 × 45GJ/千m³ × 0.0509tCO₂/GJ ÷ 1000

※ガス単価は、年間の平均単価を採用しています。



熱源設備－3 蒸気配管の保温で、放熱損失の低減！

◆ 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)に保温がなされず、放熱によるエネルギー損失が生じている。(ボイラ運転時間 8時間/日×246日/年)

減圧弁・フランジ6か所を、厚さ30mm程度の保温材で覆うと…



★ 年間灯油 1,180ℓ の省エネ！
★ 年間 8.6万円 のコスト削減！
★ 投資回収 2.1年！

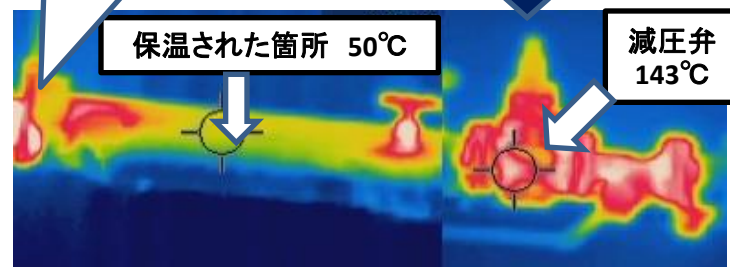


省エネのポイント！

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

サーモカメラで見ると、保温された箇所とされていない箇所の温度差がはっきりわかります！



改善による損失熱量の削減量

43,296MJ/年

削減効果

1,180ℓ/年 = 43,296MJ/年 ÷ 36.7MJ/ℓ

削減額

86,140円/年 = 1,180ℓ/年 × 73円/ℓ

CO2削減量

2.9tCO2/年 = 1,180ℓ/年 × 36.7GJ/kℓ ÷ 1000 × 0.0678tCO2/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

2.1年 = 180,000円 ÷ 86,140円/年

※灯油単価は、年間の平均単価を採用しています。



熱源設備－４ 浴槽を保温シートで覆い、放熱損失の低減！

◆ 老人ホーム(定員 140名 延床面積 5,400㎡)の事例

風呂が利用されていない時間帯も、常時、湯が溜められて、浴槽面から放熱されている。

10㎡の浴槽で、風呂を使用しない時間帯に、
浴槽面を保温シートで覆うと…

(利用時間 8h/日、365日/年)



★ 年間ガス 4,326m³ の省エネ！
★ 年間 43.3万円 のコスト削減！
★ 投資回収 0.1年！



省エネのポイント！

風呂を使用しない時間帯は、浴槽面を**保温シート**で覆うことにより、**放熱損失が低減**されます。

専用の風呂蓋でなく、レジャー用のシート等でも代用できます。

現状の浴槽水面からの損失熱量 9,518W (蒸発損失:7,988W、熱伝達損失:1,530W)
シートで保温後の損失熱量 1,360W
改善による損失熱量の削減量 47,643kWh/年 = $(9,518W - 1,360W) \times 16h/日 \times 365日/年 \div 1000$

削減効果 4,326m³/年 = $47,643kWh \times 3.6MJ/kWh \div 45GJ/m^3 \div 0.881$
削減額 432,600円 = $4,326m^3/年 \times 100円/m^3$
CO₂削減量 9.9tCO₂/年 = $4,326m^3/年 \times 45GJ/千m^3 \times 0.0509tCO_2/GJ \div 1000$
イニシャルコスト 50,000円 = $5,000円/m^2 \times 10m^2$
投資回収年 0.1年 = $50,000円 \div 432,600円$

※ガス単価は、年間の平均単価を採用しています。

※厚さ5mm程度の保温シート(発砲ポリエチレン)で覆った場合の熱伝導率等より試算しています。



浴槽の保温シート



圧縮機－1 コンプレッサーのエア漏れを防止して約3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エアが漏れている。

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 **12,733kWh** の省エネ！

★ 年間 **21.6万円** のコスト削減！

★ 投資 **0円** ！



省エネのポイント！

圧縮エアについては、一般的に定期的なエア漏れチェックを行っていないと、**3割程度の漏れがある**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(年2～3回程度)**に実施することをお勧めします。



コンプレッサー



エアガン



レギュレータ

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。)

圧縮エア製造単価

2.33円/㎡ = 22kW × 16.93円/kWh ÷ (2.66㎡/分 × 60分)

エア漏れ量

92,520㎡/年 = 0.3㎡/分・1ヶ所 × 60分 × 2ヶ所 × 10h/日 × 257日/年

削減額

215,572円/年 = 92,520㎡/年 × 2.33円/㎡

削減効果

12,733kWh/年 = 215,572円/年 ÷ 16.93円/kWh

CO2削減量

6.6tCO2/年 = 12,733kWh/年 × 0.522tCO2/千kWh ÷ 1000

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。

※電力単価は、年間の平均従量単価を採用しています。



圧縮機－2 コンプレッサー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0.7MPaに設定されている。

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、稼動:3,254時間/年)



★ 年間 **1,043kWh** の省エネ！
★ 年間 **1.8万円** のコスト削減！
★ 投資 **0円**！

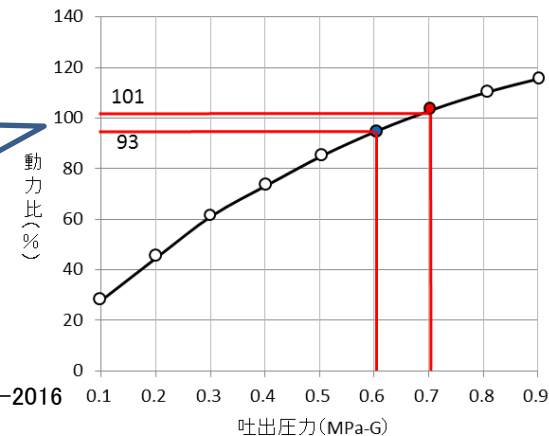


省エネのポイント！

コンプレッサーの吐出圧力を0.1MPa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。

吐出圧力を
0.7MPaから0.6MPaに
低減すると
約8%の省エネ！



グラフ出典: 工場の省エネルギーガイドブック2015-2016
((一財)省エネルギーセンター)

現状の年間消費電力	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	17,616円/年 = 1,043kWh/年 × 16.89円/kWh
CO2削減量	0.5tCO2/年 = 1,043kWh/年 × 0.522tCO2/千kWh ÷ 1000

※電力単価は、年間の平均従量単価を採用しています。

圧縮機－3 コンプレッサの稼働停止で消費電力の低減！



◆ 製造業(化学工場)の事例

それぞれ独立した系統でコンプレッサが3台設置されており、エアの需要に対して供給が過剰になっている。

圧力エア配管のループ連結により、供給圧力の安定化を図り、コンプレッサ1台の稼働を停止すると…



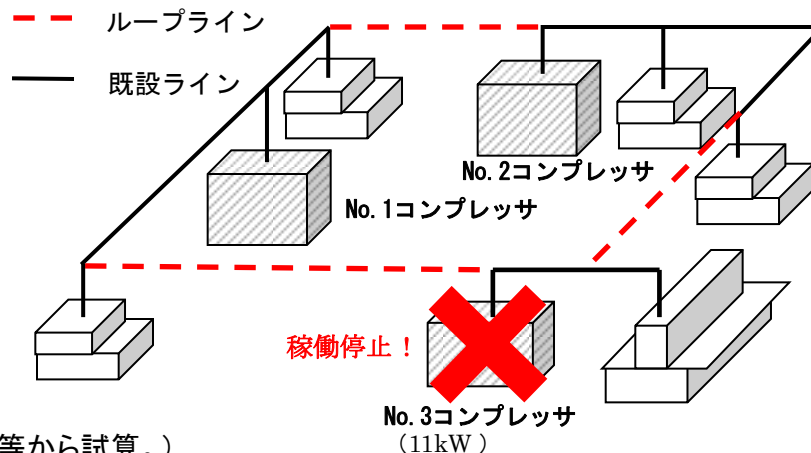
★ 年間 **22,176kWh** の省エネ！
★ 年間 **37.5万円** のコスト削減！
★ 投資 **工事費のみ**！

(定格出力:11kW、稼働:24h/日、300日/年)



省エネのポイント！

過剰なコンプレッサの稼働により、無駄な電力を消費している可能性があります。独立した圧縮エアの系統をループ連結し、供給圧力を安定させることにより、スクリー式コンプレッサ3台のうち、1台の稼働を停止させ、**アンロード(無負荷状態)運転**負荷分を削減することができます。



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。

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

375,440円/年 = $22,176\text{kWh/年} \times 16.93\text{円/kWh}$

削減CO2換算値

11.6tCO2/年 = $22,176\text{kWh/年} \times 0.522\text{tCO2/千kWh} \div 1000$

ループ連結のイメージ

※電力単価は、年間の平均従量単価を採用しています。



圧縮機－4 コンプレッサーのインバータ化で消費電力の低減！

◆ 製造業(化学製品製造業)の事例

アンローダー式のスクリーコンプレッサーは、アンロード(無負荷状態)運転時でも消費電力が大きい。

インバータ式のコンプレッサーに更新すると…

(定格出力:11kWの場合)



★ 年間 **11,215kWh** の省エネ！

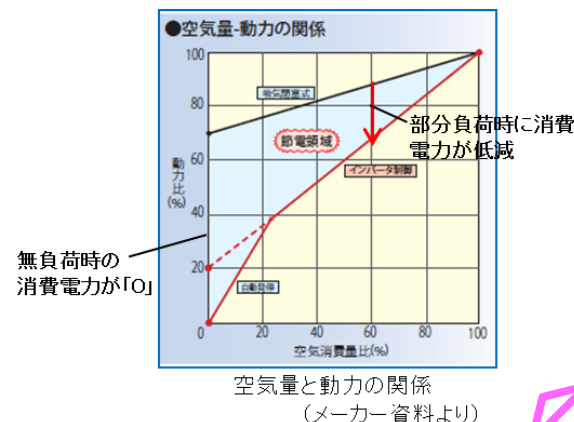
★ 年間 **18.9万円** のコスト削減！



省エネのポイント！

アンローダー式のコンプレッサーの場合、圧縮空気を作らないアンロード運転時であっても、多くの電力を消費しています。

一方、**インバータ式**のコンプレッサーの場合、**モーターの回転数を増減して負荷制御**するため、負荷率に応じて電力消費量も削減されます。



現状の年間消費電力 **48,470kWh/年** (実際の電流計測値等から試算。)
インバータ式スクリーコンプレッサの採用により、アンロード運転時(消費電力5.9kW)の負荷分が削減される。

削減効果 **11,215kWh/年** = $5.9\text{kW} \times 24\text{h/日} \times 264\text{日/年} \times 0.3(\text{運転比率})$

削減額 **189,421円/年** = $11,215\text{kWh/年} \times 16.89\text{円/kWh}$

CO2削減量 **5.9tCO2/年** = $11,215\text{kWh/年} \times 0.522\text{tCO2/千kWh} \div 1000$

※電力単価は、年間の平均従量単価を採用しています。



その他ー1 変圧器(トランス)の統合で、電力損失の低減！

◆ 老人ホーム(定員 140名 延床面積 3,200㎡)の事例

受電設備のトランスの負荷率が極めて低いが、必要以上に大容量のトランスが複数台設置されている。

トランスを統合して、使用台数を減らすと…

電灯トランス(150kVA×2台⇒1台)



★ 年間 1,804kWh の省エネ！

★ 年間 3.0万円 のコスト削減！

★ 投資 工事費のみ！



省エネのポイント！

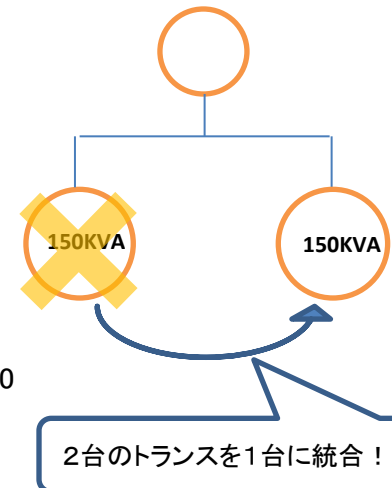
トランスの電力損失には、常時一定量生じる**無負荷損失**と、負荷をかけた時に生じる**負荷損失**があります。

トランスの配線をつなぎかえて(**統合**)、不要なトランスを配線から外すことにより、無負荷損失が低減されて省エネになります。



トランス

【電灯トランス】



1台のトランスの無負荷損失: 206W/台

トランス2台で、1年間に生じる無負荷損失 $3,609\text{kWh/年} = 206\text{W/台} \times 24\text{h/日} \times 365\text{日/年} \times 2\text{台} \div 1000$

削減効果

$1,804\text{kWh/年} = 206\text{W/台} \times 24\text{h/日} \times 365\text{日/年} \times (2\text{台} - 1\text{台}) \div 1000$

削減額

$29,640\text{円} = 1,804\text{kWh/年} \times 16.43\text{円/kWh}$

CO2削減量

$0.9\text{tCO}_2\text{/年} = 1,804\text{kWh/年} \times 0.522\text{tCO}_2/\text{千kWh} \div 1,000$

※電力単価は、年間の平均従量単価を採用しています。

※投資回収年は、実際の配線工事費より計算してください。



その他－2 遮熱塗料の塗布で、放熱損失の低減！

◆ 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。
(電気炉運転時間 6h/日 × 256日/年)

電気炉の上面及び側面に遮熱塗料を塗布
すると…

(塗布面積: 5.8㎡/台 × 8台)



★ 年間 14,328kWh の省エネ！

★ 年間 24.3万円 のコスト削減！

★ 投資回収 0.3年！

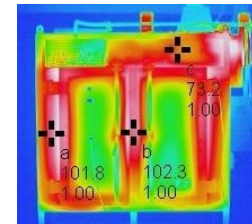


省エネのポイント！

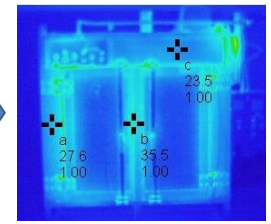
大阪発の優れた環境技術「おおさかエコテック」に選定
されている「サーモレジンSV600」(中外商工株式会社)
は、表面高温部分からの放散熱量を低減することがで
きる低放射熱タイプの遮熱塗料です。



おおさかエコテック
ロゴマーク



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)

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	242,573円/年 = 14,328 kWh/年 × 16.93円/kWh
削減CO2換算値	7.5tCO2/年 = 14,328 kWh/年 × 0.522tCO2/千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	0.3年 = 74,240円 ÷ 242,573円/年

※電力単価は、年間の平均従量単価を採用しています。



電気炉