

2021年度

省工ネ・節電・EMS 事例集



事業主体 / 京都府

事業受託者 / 一般社団法人 京都知恵産業創造の森

診断事業実施機関 / NPO法人 京都シニアベンチャークラブ連合会

はじめに

京都府、京都市が環境先進府市として相次いで 2050 年までに CO₂ 排出量を実質ゼロにする宣言をしました。近年、脱炭素社会の実現に向け、従来の財務情報だけでなく、環境（Environment）・社会（Social）・ガバナンス（Governance）要素も考慮したESG投資に対応するため、国際的に統一基準に沿った企業の情報開示を求める動きが加速しており、事業者でも温室効果ガス排出量の削減等が求められています。

ここでいう「実質排出量ゼロ」とは、CO₂ などの温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と、森林等の吸収源による除去量との間の均衡を達成することで、エネルギー消費から排出するCO₂ を全くゼロにするということではありませんが、2050 年には代替措置のない高温の熱需要など一部の用途を除き、原則化石エネルギーは使用しないレベルを目指していく必要があります。

こうした目標に向けて、エネルギー消費量を削減していくことは重要です。エネルギー消費量を落とせば落とすほど、エネルギーコストを削減できます。多少の初期投資がかかっても省エネを実行すれば長い目で利益となることにご注目ください。また、経営基盤の強化だけでなく、「誰一人取り残さない」持続可能で多様性と包摂性のある社会の実現のための2030年を年限とする17項目の国際目標SDGs（持続可能な開発目標）にも掲げられている地球環境を守ることにもつながります。

京都府では、府内に事業所を持つ中小企業等を対象に診断実施機関を派遣し、エネルギー消費を抑えて経費を削減する方法の提案を行う無料診断を行っています。

これまでに実施した診断事例を中心に、各種事業所の参考にしていただくために事例集を作成しましたので、ぜひご覧いただきたいと思います。省エネだけでなく再エネも重要なキーワードであり、その事例も少数ですが盛り込んでいます。

ご参考にしていただければ幸いです。

省エネ・節電・EMS 診断のステップ

1 診断申し込み

申込書と次の①の書類を、一般社団法人京都知恵産業創造の森までお送りください。その後、診断実施機関（NPO法人 京都シニアベンチャークラブ連合会）から連絡をし、訪問日の調整を行います。

- ① 直近月の「電気料金計算内訳書」のコピー、および、使用している他のエネルギー（ガス、重油など）の直近月の請求書のコピーをご用意ください。
- ② 一般社団法人京都知恵産業創造の森に、申込書と、①の書類を、FAX、Eメール、郵便のいずれかでお送りください。



2-1 詳細診断（←お勧めです）

より詳しい診断・提案をご希望される場合は、「詳細診断」がお勧めです。

多くの電力を消費する機器に消費電力計を設置し、1週間程度のデータを継続的に計測します。これを分析して、効果的な運用方法や設備改修方法について、より具体的にご提案・ご報告します。

2-2 簡易診断

専門家が事業所を訪問し、3時間ほどお時間をいただいて、簡単なインタビューを行い、基本、その場で適切なアドバイスを行います。

業種別対象別目次

業種 \ 対象	照明	セントラル空調	個別空調	コンプレッサー	ボイラー・給油	冷蔵・冷凍庫	デマンド管理	再生エネルギー
1. 製造工場	○	-	○	○	○	○	○	○
2. 大型オフィス	○	○	○	-	-	-	○	○
3. 小型オフィス	○	-	○	-	-	-	○	○
4. 小型店舗・食品スーパー	○	-	○	-	-	○	○	○
5. 飲食店・レストラン	○	-	○	-	○	○	○	○
6. 旅館・ホテル	○	○	○	-	○	○	○	○
7. 病院・介護施設	○	○	○	-	○	○	○	○
8. マンション共用部分	○	-	○	-	-	-	○	○
9. 低圧契約小規模事業所	○	-	○	○	○	○	○	○

対象機器	省エネの事例	ページ
SECTION1 照明	照明の省エネ/チェックポイント	2
	照明の省エネ事例/直管蛍光灯のLED化	3
	照明の省エネ事例/水銀灯のLED化	4
SECTION2 空調	空調の省エネ/チェックポイント	5
	空調の省エネ事例/空調機器 GHP の更新	6
	空調の省エネ事例/空調機器を GHP から EHP へ	7
	空調の省エネ事例/旧型空調から新型空調へ更新	8
SECTION3 コンプレッサー	コンプレッサーの省エネ/チェックポイント	9
	コンプレッサーの省エネ事例/電源切り忘れ対策	10
	コンプレッサーの省エネ事例/インバータ機の導入	11
SECTION4 ボイラー・熱機器	ボイラーの省エネ/チェックポイント	12
	ボイラーの省エネ事例/配管断熱の強化	13
SECTION5 冷蔵・冷凍庫	冷蔵・冷凍庫の省エネ/チェックポイント	14
	冷蔵・冷凍庫の省エネ事例/冷蔵庫の最新モデルへの更新	15
SECTION6 デマンド管理	デマンド管理/チェックポイント	16
	デマンド管理の事例/低圧契約電力値の引き下げ	17
	デマンド管理の事例/夏冬のエネルギー源見直し	18
SECTION7 再生可能エネルギー	再生可能エネルギー/チェックポイント	19
	再生可能エネルギーの事例/太陽光発電1	20
	再生可能エネルギーの事例/太陽光発電2	21

SECTION 1 照明の省エネ／チェックポイント

POINT

- 明るさの調整や点灯時間の運用管理は、投資の必要もなく最も簡易な省エネです。
- 白熱灯や水銀灯は効率が悪く、LED化による効果が大きいので、即実行がお得です。
- 特に長時間点灯する照明はLED化の効果が大きいので、一刻も早い更新をお勧めします。
- LEDは長寿命のため、球を交換する手間やコストも削減できます。

■ まずは使用実態の把握を

照明による消費電力量は、定格消費電力×点灯時間で比較的簡単に算出できます。

まずは、どんな照明器具を何時間使用しているかを把握しましょう。また、経年劣化によって、それぞれの事業所で必要とされる照度を満たしていない可能性もありますので、照度計を用いて照度を計測することをお勧めします。（必要とされる照度はJIS Z9110を参考にしてください）。



照度計

■ こまめな消灯を

照明は点灯の瞬間に大きな電力を消費しますが、その時間は一瞬ですので、こまめに消灯した方が省エネになります。晴れた日の窓際や使っていない時のトイレなど、消灯しても特に問題がない場合はこまめに消灯しましょう。

廊下やトイレに人感センサー式の照明器具を導入し、人がいない時は自動消灯させるのも効果的です。

特に無人の夜間の街灯などは点けっ放しになっている場合がありますので、明りセンサーなどで自動点灯、自動消灯することも重要です。

■ 白熱灯や水銀灯、ハロゲンランプに気をつけて

白熱灯は効率が悪く、非常に大きな電力を消費します。例えば、定格消費電力 60W の電球であれば、最近の 40型テレビ1台と同じくらいの電力を消費しています。

水銀灯、ハロゲン球なども LED 照明にすると 80～90%の省エネになります。余程の短時間点灯でない限り LED 照明に変えてください。半年～2年で投資金額を回収できます。

また、2013年に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、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。

■ 直管蛍光灯やシーリングライトも最近は効率が良くなり、価格も低下しています

直管蛍光灯は安定器を取り外す工事が必要ですので、若干投資が要りますが、8時間程度の点灯時間があれば、3年程度で投資回収できるようになりました。

リビングなどで使用されるシーリングライトも70%の省エネができ、おまけに調光調色のできる機種も多いので色合いも含めて楽しめます。

SECTION 1 照明の省エネ事例／直管蛍光灯のLED化

概要

飲食業の厨房の照明に蛍光灯を使用しておられるので、照明をLED化すれば大きな省エネ効果が得られます。

■現状

厨房でご使用されている照明に旧型FL型直管蛍光灯を使用されています。

■改善効果

旧型FL型蛍光灯器具を、LED照明に更新すると、約60%の電力削減になり、年間の使用電力量を1,344kWh、電気代で3.4万円の削減が期待できます。投資回収は3.3年です。

<年間消費電力削減見込の算出>

ID	項目	現状	改善案	差分
a	対象	直管型蛍光灯 (FL40×1灯用)	LED照明 (XLX440AEN相当)	-
b	個数(台)	14	14	-
c	定格消費電力(kW/台)	0.044	0.012	0.032
d	1日稼働時間(h)	10	10	-
e	年間稼働日(日)	300	300	-
f	年間消費電力量見込(kWh) (b×c×d×e)	1,848	504	1,344

<年間電気料金削減見込額の算出>

ID	項目	計算式	結果
g	電力量料金単価(円/kWh)	2021年8月単価適用	25.00
h	年間電力量料金削減額(千円)	f差分×g	33.6

<投資回収期間の算出>

ID	項目	計算式	結果
ℓ	設備投資単価(千円)	部品代+工事費	8.0
m	設備投資金額(千円) *	ℓ×台数	112.0
n	投資回収期間(年)	m÷h	3.3

注：投資金額は概算です。業者により金額等は変わりますので見積りをお願いします。

<年間エネルギー量削減見込の算出>

ID	項目	予想効果	CO ₂ 排出係数
A	削減電力量(kWh/年)	1,344	-
D	CO ₂ 削減量(kg/年)	427	0.318[kg-CO ₂ /kWh]

SECTION 1 照明の省エネ事例／水銀灯のLED化

概要

工場で蛍光水銀灯を20灯使用されている事例です。

LED化をすることにより大幅な省エネが実現でき、2～3年での投資回収が期待できます。

なお、「水銀汚染防止法」により、水銀が使われている高圧水銀ランプは、2021年から製造・輸入が原則禁止となり、交換用ランプの入手が困難になりました。

■ 改善効果

<年間消費電力削減見込の算出>

ID	項目	現状	改善案	差分
a	対象	蛍光水銀灯	LED ランプ	-
b	個数 (台)	20	20	-
c	定格消費電力 (kW/台)	0.3000	0.0630	0.2370
d	1日稼働時間 (h)	10	10	-
e	年間稼働日 (日)	252	252	-
f	年間消費電力量見込 (kWh) (b×c×d×e)	15,120	3,175	11,945

<年間電気料金削減見込額の算出>

ID	項目	計算式	結果
g	電力基本料金単価 (円/kW)	2021年9月単価適用	1,060
h	電力量料金単価 (円/kWh)	電気代の12か月平均単価適用	22.4
i	電力基本料金削減額 (千円)	b × c 差分 × g × 12 (ヶ月)	60.3
j	電力量料金削減額 (千円)	f 差分 × h	267.6
k	年間合計削減見込額 (千円)	i + j	327.9

<投資回収期間の算出>

ID	項目	計算式	結果
ℓ	設備投資単価 (千円)	部品代 + 工事費	49.8
m	設備投資金額 (千円) *	ℓ × 台数	996.0
n	投資回収期間 (年)	m ÷ k	3.0

注：投資金額は概算です。業者により金額等は変わりますので見積りをお願いします。

<年間エネルギー量削減見込の算出>

ID	項目	予想効果	CO ₂ 排出係数
A	削減電力量 (kWh/年)	11,945	-
D	CO ₂ 削減量 (kg/年)	3,799	0.318[kg-CO ₂ /kWh]

SECTION 2 空調の省エネ／チェックポイント

POINT

- フィルター掃除や設定温度の調整など、運用管理の徹底が重要です。
- 室外機の環境が稼働効率に大きく影響するので、風通しを良くしてください。
- 夏は涼しく冬は暖かく過ごせるよう、断熱に気を配ることも重要です。
- 長時間使用する場所では、機器更新によりコスト削減につながります。ただ、機器価格が高価なため、投資回収には一定の年月が必要です。
- 特に 2000年頃より以前に導入された業務用空調機は効率が悪く耐用年数の終わりも近いため、一刻も早い更新をお勧めします。

POINT に示したように、よほど古い空調機を使用されている場合を除き、短期間で投資回収ができるような空調機更新の選択は難しいため、まずは運用面および断熱性に気をつけた対策が必要です。

■ まずは空調負荷を軽くする工夫を

夏季に窓から直射日光が入る状態では、冷房の負荷は非常に大きくなります。まずは、すだれや植物を使った「グリーンカーテン」などで直射日光を防ぐ工夫をしましょう。

逆に冬季は直射日光が入り、保温の良い状態を作ることが重要です。（暖房コストの方が冷房コストより高いケースが多い）。そのためには、二重窓、複層ガラス、ハニカムブラインド、断熱シート、断熱カーテンなども効果があります。

■ 設備のメンテナンスをこまめに

すでに広く知られているように、ヒートポンプは外の空気を利用し冷暖気を汲み出す仕組みです。冷房時は暖気を、暖房時は冷気を室外機から吐き出します。それを再度取り込むと効率が30～50%も落ちることがあります。室外機の周辺にはモノを置かず風通しを良くしましょう。

また、機器は空気を吸い込むときにフィルターでごみなどを除去しますが、そのフィルターが詰まるとエアコンの効率が10～20%落ちます。必ず定期的にフィルターの掃除をしましょう。

■ 適切な空調機を選択を

使用時間が異なる部屋を、セントラル空調で同時に冷暖房するやり方は最悪の選択肢です。

セントラル空調は室外機で準備した冷暖気をポンプやモーターで各部屋に配給するシステムですが、使用しない部屋は出口のファンを回さないだけで、冷暖気の循環はしているため、循環後に再度温めたり冷やしたりするプロセスが必要になります。

そのうえ、ポンプやファンで冷暖気を送り込むためのエネルギーを固定的に使用するため大きなムダを生みます。できるだけ部屋に合った個別空調を行いましょう。

SECTION 2 空調の省エネ事例／空調機器GHPの更新

概要

ガス空調機（GHP）を18年間使用されています。
最新機種に更新すれば、効率アップにより、ガスの使用量が約35%、電気使用量が約46%という大幅な削減が期待できます。

■現状

ガス空調機（GHP）を18年間使用されています。

■改善効果

最新機種への更新でガスの使用量が約14%、電気使用量が約46%と大幅な削減ができます。

<年間消費電力量見込>

ID	項目	現状	改善案	差分
a	対象	Y社製 旧型 2台	Y社製 新型 2台	
b	定格冷房能力	123	119	-
c	消費電力（冷暖平均）（kWh）	2.75	1.48	1.27
d	ガス消費（冷暖平均）（m ³ ）	3.62	3.10	0.52
e	稼働時間（平均）	11	11	-
f	年間稼働日（日）	250	250	-
g	年間消費電力量見込（kWh） （c×e×f）	7,563	4,070	3,493
h	年間消費ガス量見込（m ³ ） （d×e×f）	9,955	8,525	1,430

<年間冷暖房費用削減見込の算出>

ID	項目	計算式	結果
i	電力基本料金単価（円/kW）	2021年9月単価適用	1,061
j	電力量料金単価（円/kWh）	2021年9月単価適用	22.4
k	電力基本料金削減額（千円）	b差分 × i × 12ヶ月	16
ℓ	電力量料金削減額（千円）	g差分 × j	78
m	ガス料金削減金額（千円）	h差分 × ガス単価（平均単価：83.6円）	120
n	年間合計削減見込額（千円）	k + ℓ	198

<投資回収期間の算出>

ID	項目	計算式	結果
o	設備投資単価（千円）	空調機一式平均	2,000
p	設備投資金額（千円）	o × 台数	4,000
q	投資回収期間（年）	p ÷ n	20.2

注：投資金額は概算です。業者により金額等は変わりますので見積りをお願いします。

<年間エネルギー量削減見込の算出>

ID	項目	予想効果	CO ₂ 削減量（kg/年）	CO ₂ 排出係数
A	削減電力量（kWh/年）	3,493	1,111	0.318[kg-CO ₂ /kWh]
B	削減ガス量（m ³ /年）	1,430	3,189	2.23[kg-CO ₂ /m ³]
C	CO ₂ 削減量（kg/年）		4,300	

SECTION 2 空調の省エネ事例／空調機器をGHPからEHPへ

概要

GHP（ガス式ヒートポンプ）をEHP（電気式ヒートポンプ）に変更する方法です。
変更すると電気の基本料金が増えるため、経済効果はGHPを最新機種に更新される場合と大きな差はありませんが、CO₂排出量は下げることができます。

■ 現状

GHPを18年間使用されています。

■ 改善効果

EHPにすると、ガスの使用がなくなり、CO₂排出量が大幅に下がるため、将来電気の再エネ比率が大きくなると、環境的には大きな貢献ができることとなります。

<年間消費電力量見込>

ID	項目	現状	改善案	差分
a	対象	Y社製 旧型 2台	10馬力空調機器 4台	-
b	定格冷房能力（冷暖平均）（kW）	123	119	-
c	消費電力（冷暖平均）（kW）	2.75	16.13	-13.38
d	ガス消費（冷暖平均）（m ³ ）	3.62	0	3.62
e	稼働時間（平均）（h）	11	11	-
f	年間稼働日（日）	250	200	-
g	年間消費電力量見込（kWh）	7,563	35,486	-27,924
h	年間消費ガス量見込（m ³ ）	9,955	0	9,955

<年間電気料金削減見込額の算出>

ID	項目	計算式	結果
i	電力基本料金単価（円/kW）	2021年9月単価適用	1,061
j	電力量料金単価（円/kWh）	2021年9月単価適用	22.4
k	電力基本料金削減額（千円）	c差分 × i × 12ヶ月	-170
l	電力量料金削減額（千円）	g差分 × j	-625
m	ガス料金削減額（千円）	h差分 × 単価（平均単価：83.6円）	832
n	GHPメンテナンスフィー（千円）	13年または3万時間まで年間93千円	93
o	年間合計削減見込額（千円）	k + l + m + n	130

<投資回収期間の算出>

ID	項目	計算式	結果
p	設備投資単価（千円）	空調機一式平均	650
q	設備投資金額（千円）	p × 台数	2600
r	投資回収期間（年）	q ÷ o	20

注：投資金額は概算です。業者により金額等は変わりますので見積りをお願いします。

<年間エネルギー量削減見込の算出>

ID	項目	予想効果	CO ₂ 削減量（kg/年）	CO ₂ 排出係数
A	削減電力量（kWh/年）	-27,924	-8,880	0.318[kg-CO ₂ /kWh]
B	削減ガス量（m ³ /年）	9,955	22,200	2.23[kg-CO ₂ /m ³]
C	CO ₂ 削減量（kg/年）		13,320	

概 要

2004年以前に製造の空調機を最新の空調機器へ更新します。

■ 改善効果

2000年頃製造の空調機は効率が悪く最新型に更新することで年間消費電力量を40%程度削減する改善効果が期待できます。

＜年間消費電力削減見込の算出＞

ID	項目	現状	改善案	差分
	対象：空調機	S社製 (2004年製)	D社製 (最新機種)	-
a	個数(台)	5	5	-
b	定格消費電力(kW/台) 冷暖平均	4.89	4.26	0.63
c	平均消費電力(kW/台) 冷暖平均	3.42	2.06	1.36
d	1日稼働時間(h)	8	8	-
e	年間稼働日(日)	180	180	-
f	年間消費電力量見込(kWh) (a×c×d×e)	24,624	14,832	9,792

＜年間電気料金削減見込額の算出＞

ID	項目	計算式	結果
g	電力基本料金単価(円/kW)	2021年11月単価適用	1,105
h	電力量料金単価(円/kWh)	2021年11月単価適用	11.7
i	電力基本料金削減額(千円)	a × c 差分 × g × 12(ヶ月)	90.2
j	電力量料金削減額(千円)	f 差分 × h	114.6
k	年間合計削減見込額(千円)	i + j	204.8

＜投資回収期間の算出＞

ID	項目	計算式	結果
ℓ	設備投資単価(千円)	部品代 + 工事費	600
m	設備投資金額(千円) *	ℓ × 台数	3,000
n	投資回収期間(年)	m ÷ k	14.6

注：投資金額は概算です。業者により金額等は変わりますので見積りをお願いします。

＜年間エネルギー量削減見込の算出＞

ID	項目	予想効果	CO ₂ 排出係数
A	削減電力量(kWh/年)	9,792	-
B	CO ₂ 削減量(kg/年)	3,114	0.318[kg-CO ₂ /kWh]

SECTION 3 コンプレッサーの省エネ/チェックポイント

POINT

- 圧縮空気を作るコンプレッサーは金喰い虫です。
- まずはエアリー漏れを減らしましょう。また、必要がない時は運転を止めましょう。
- 複数台を連結制御運転するなど、負荷変動に対応できる対策をとしましょう。
- 排熱がこもらないようにしましょう。
- ベビコン（小型空気圧縮機）以外はインバータ機を1台は使用して電力消費量を削減することをお勧めします。

■ エアリー漏れの確認をする

せっかく圧縮したエアリーが漏れてしまうと、余分な電力を消費します。30%程度のエアリーが漏れている場合もありますので、漏れ量を把握してできる限りエアリー漏れを防ぎましょう。

シューっと音がし続けると3万円/年とも言われるほどロスが大きくなります。

※参考情報：大阪府産業技術総合研究所が紹介している、簡単なエアリー漏れ量確認方法です。

<http://tri-osaka.jp/kenkyu/tyotto06003.pdf>

■ 排熱がこもらないようにする

コンプレッサーは、吸気温度が高くなると効率が低下します。閉じられた空間に設置されている場合は確実に排気し、排熱がこもらないように気をつけましょう。

■ 吐出圧力の適正化

必要以上の吐出圧力になっている場合がありますので、確認の上適正化しましょう。仮に、0.7MPaを0.6MPaに下げることができれば、8%の省エネになります。

（省エネルギーセンター発行『工場の省エネルギーガイドブック2016-2017』より。右図も同じ）

■ 圧縮空気が要らなくなったら、とにかく電源を切る！

圧の高い空気です。少しでも隙間があればエアリーが漏れ出します。たとえインバータ機を使っているも漏れがあれば動き出します。すぐに切れるでしょうが、待機電力が大きくなります。

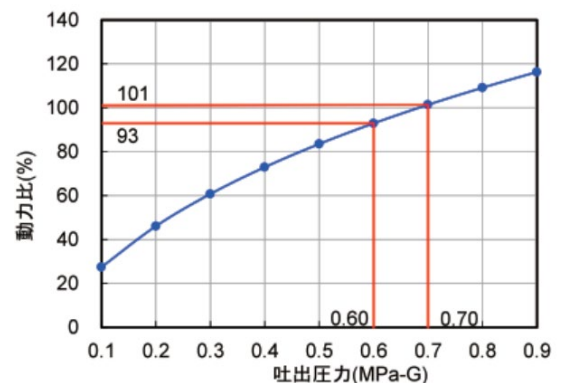
■ 排熱はきれいです。冬季には暖房に使えます。

冬季に排熱を捨ててしまうのはもったいないことです。ダクトを室内へ引き込めば立派な熱源になります。ただし、コンプレッサー室を暖房すると、コンプレッサーの効率が落ちるので得策ではありません。

■ インバータ機はランニングコストを考えると標準機に比べ圧倒的に有利です。

標準機とインバータ機ではインバータ機の方が導入コストが高いですが、ランニングコストが安くなります。ただし、フル稼働の場合には消費電力量は変わりませんので標準機で充分です。

したがって、エアリー供給を複数台で行っている場合は、標準機をフル稼働させて、インバータ機で負荷調整を行う台数制御が有利です。



出典：「工場の省エネルギーガイドブック2016-2017」
省エネルギーセンター

SECTION 3 コンプレッサの省エネ事例／電源切り忘れ対策

概要

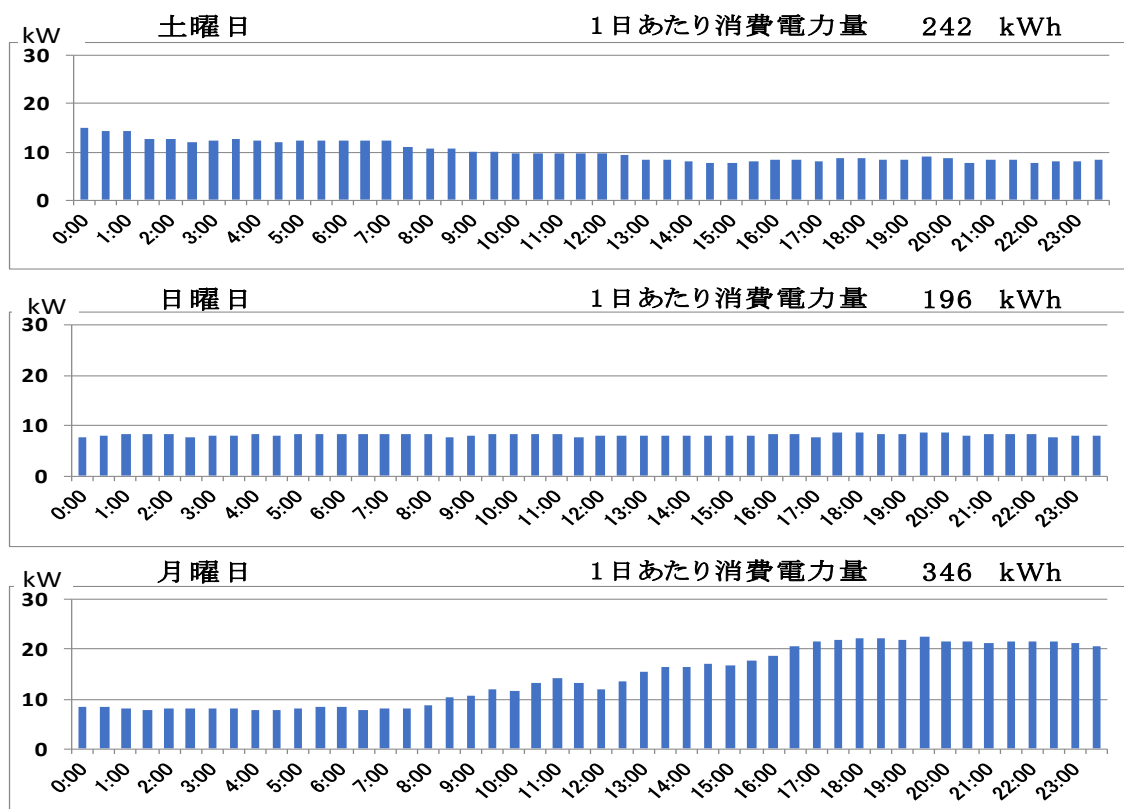
インバータ機を導入して、負荷調整をインバータで行う方法で自動運転をしていました。稼働日以外も負荷調整ができるため、電源を切らなかつたのですが、エア漏れやインバータそのものの消費電力など大きな待機電力が発生してしまっていました。

■ 現状

月曜日朝から土曜日午前までは自動運転のモードでしたが、土曜日の午後から月曜日の始業まで待機状態になっていました。その結果、圧縮空気を使用しない土曜日午後から月曜日始業時までの42時間で1時間あたり8kWhの待機電力が生じており、336kWhのムダが発生していました。

■ 提案内容

3交代で作業員がついておられますので、土曜日の終了時に確実に電源をオフにすることをお勧めします。また、無人運転の場合は設備の電力使用量から設備の非稼働を検知して電源を自動でオフにすることをお勧めします。



■ 効果

1週間に336kWh（年間17,500kWh）の電力のムダが削減され、年間で26万円の経費と 5,570kgのCO₂が削減できました。

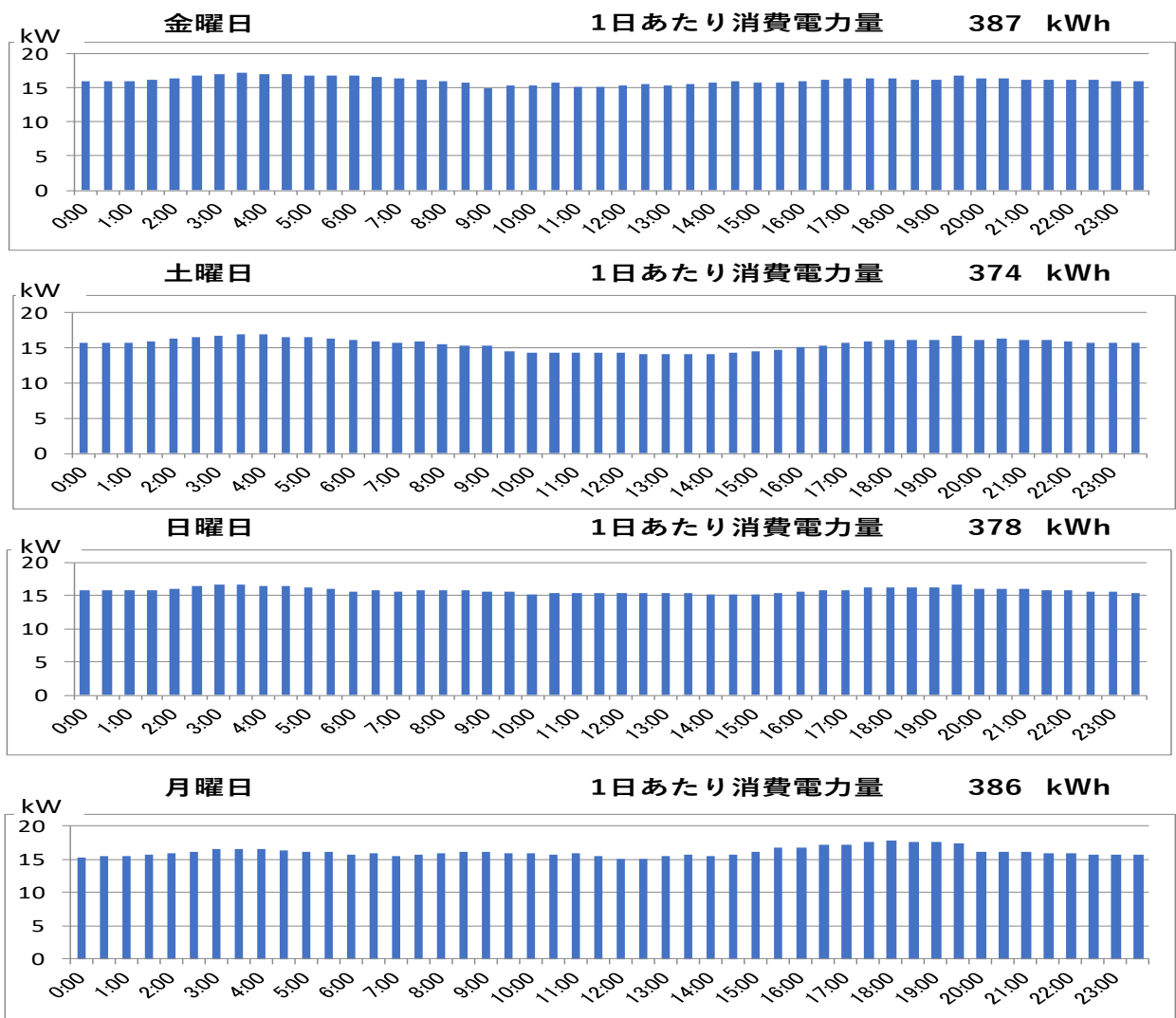
SECTION 3 コンプレッサの省エネ事例／インバータ機の導入

概要

標準機 1 台で 16 時間稼働していましたが、インバータ機と勘違いして 24 時間電源を切らなかったで、大変なムダが発生していました。

■ 現状

年間を通して、コンプレッサの標準機を、電源を切らずに 24 時間 365 日稼働してました。



年間を通して、日曜日は 24 時間、土曜日は 16 時間、月～金曜日は 8 時間の合計 80 時間の稼働が不要であり、また、稼働時間である 88 時間の負荷は約 70% なので、30% 分が無駄になっていました。すなわち、1 週間で 80 時間分のフルロスと 88 時間分の 30% ロスがあったこととなります。

■ 改善効果

電源オフによる効果 1,280kWh/週（年間 66,560kWh）で年間 90 万円
インバータ化の効果 422kWh/週（年間 22,000kWh）で年間 30 万円
合計 120 万円の大幅なコスト削減が実現できました。

POINT

- 定期点検の際には、排ガス中の酸素濃度を測定し、空気比を適切に保ちましょう。
- 蒸気や温水の配管に断熱されていない部分があれば、断熱を強化しましょう。
- 機器更新の時には、高効率の製品を選択しましょう。
- 化石燃料には再生可能エネルギーがありません。地球温暖化防止の観点では自然エネルギーが使える電気の方がCO₂を一段と下げられる可能性があります。
- ガスには燃料電池によるコジェネの方式もありますが、CO₂排出量の削減には限界があります。

■ 空気比の適正化を

排ガス中の酸素濃度を測定し、空気比を調整して適切に保つことで、燃焼効率を上げることができます。定期点検の際に、業者に調整を依頼することをお勧めします。

可能であれば、暑くなる前と寒くなる前の年2回、季節に合わせて調整してください。空気比1.2～1.3がお勧めです。

■ 配管および貯湯タンクの断熱強化

配管やタンクなどの保温状態が良くないケースがあります。家庭用の給湯器で経験されているかもしれませんが、冬季は全くお湯を使わない時にも沸き増しに相当のエネルギーを使っています。

したがって、配管の断熱やタンクの断熱が極めて重要です。

■ コジェネの活用

湯の使用量が多い時はコジェネの利用が効果的です。しかし、それほど多くない時は発電時間が短くなり、効果は限定されたものになります。

概要

蒸気ボイラーをご使用の工場で、断熱材が劣化していたり、バルブ周辺などの断熱が全くされていなかったりする状況が散見されました。放熱が大きく燃料の消費量にロスが出るとともに、職場が暑くなって、生産性や品質にも影響します。

職場全員で点検して断熱を徹底されるよう提案しました。

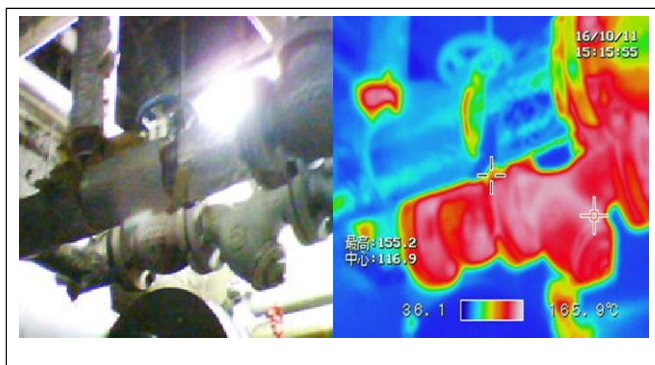
■ 現状

バルブ部分が断熱されていなかったり、配管断熱が破損していたりするなどの箇所が散見されました。

■ 提案内容

単純に配管部分が破損しているところは補修し、バルブ部分はファスナー付きジャケットで覆うことを提案します。

■ 効果



<年間ガス消費量およびガス料金削減額見込の算出>

ID	項目	現状	計算式
a	ボイラー蒸気圧 (MPa-G)	0.6	蒸気温度 165°C(蒸気表)
b	フランジ型玉形弁 125A (個)	4	—
c	フランジ 125A (個)	2	—
d	裸管相当長 100A、2個 (m)	1	省エネ手帳より 1.0m/個
e	合計放熱量 (MJ/h)	30.4	b~d の放熱量
f	保温材保温効果	0.85	想定
g	年間稼働時間	1,728	16h/日×(360日/年)×0.3
h	ボイラー効率	0.95	一般値
i	年間削減放熱量 (MJ/年)	44,652	e × f × g
j	低位発熱量 (都市ガス MJ/m ³)	40.5	一般値
k	都市ガス削減量 (m ³ /年)	1,161	i ÷ h ÷ j
l	都市ガス削減額 (千円)	128	k × 110円

<投資回収期間の算出>

m	投資金額 (千円)	機器代 + 工事費用	172
n	投資回収期間 (年)	投資金額 ÷ 年間ガス料金削減見込額	1.3

<年間エネルギー量削減見込の算出>

ID	効果項目	予想効果	CO ₂ 排出係数
A	都市ガス削減量 (m ³ /年)	1,161	—
D	CO ₂ 削減量 (kg/年)	2,589	2.23[kg-CO ₂ /m ³]

SECTION 5 冷蔵・冷凍庫の省エネ／チェックポイント

POINT

- 家庭用の冷凍冷蔵庫は断熱性能やインバータ化の効率が大変良くなっています。それに対し業務用は寿命が優先されたためか、省エネ性能は劣っていましたが、最近では各メーカーとも優れた省エネ性能のものを開発しています。15年くらい前の商品に較べて50～70%ほど改善された商品もあります。
- 冷凍冷蔵庫は運用改善では省エネを行うことが難しいですが、オープンショーケースなどは閉店後断熱性能の良いカバーで覆うと効果があります。
- ショーケースは入れる商品によってはガラスドアが付いたクローズタイプのものが省エネには有効です。特に冷凍品はクローズショーケースをお勧めします。

■ 機器更新の考え方

インバータが付いていない定速タイプの冷凍冷蔵庫は、即時機器更新を考えられるべきです。24時間365日稼働が前提ですので、投資回収期間は短くなります。価格が高いということでしたら、多少寿命は短いかもしれませんが、高機能化が進んでいる家庭用に切り替えられるのも一案です。

■ 運用管理

冷気の流れを遮らないことが重要です。店舗の場合は詰め過ぎの状態を良く見かけます。特にオープンショーケースはエアーカーテンで冷気が逃げないようになっていますので、それを遮れば当然冷気が漏れて省エネにはなりません。また、閉店後は必ず断熱シートで覆いましょう。

■ 詰め過ぎにご注意

必要な量だけこまめに補充します。必要もないのに詰め過ぎると、冷気の流れが滞ったり、不必要なものまで冷やすことになってしまいます。

冷暗所に保管して先入先出で取り出せる工夫をしてください。

■ ウォークインタイプの冷凍冷蔵庫

ウォークインタイプの冷凍冷蔵庫は広すぎないことが肝要です。人の出入りは素早く、ドアは開けっ放しにしないことが重要です。

可変仕切りの断熱材で面積を調整できるようになっていれば最高です。

SECTION 5 冷蔵・冷凍庫の省エネ事例／冷蔵庫の最新モデルへの更新

概要

旧型の冷蔵庫を最新の高機能冷蔵庫へ更新します。最新式の冷蔵庫は冷房効率が非常に高く大きな省電力化が見込めます。

■ 現状

20年前の冷蔵庫が使われていました。

■ 改善効果

最新式の高機能冷蔵庫に更新し、年間消費電力を64%削減しました。投資額は6.1年で回収できます。

<年間消費電力量見込の算出>

ID	項目	現状	改善後	差分
a	定格消費電力 (kW)	0.59	0.215	0.375
b	平均消費電力 (kW)	0.354	0.129	0.225
c	年間稼働日数 (日)	365	365	-
d	1日稼働時間 (h)	24	24	-
e	年間稼働時間 (h)	8,760	8,760	-
f	年間消費電力量 (kWh)	3,101	1,130	1,971

<年間電気料金削減見込額の算出>

ID	項目	計算式	結果
j	低圧電力基本料金単価 (円/kW/月)	2021年9月単価適用	1,061
k	低圧電力契約 電力量料金単価 (円/kWh)	2021年9月単価適用	22.4
ℓ	年間基本料金削減額 (千円)	a 差分 × j × 12ヶ月	4.8
m	年間電力量料金削減額 (千円)	f 差分 × k	44.2
n	年間電気料金削減見込額 (千円)	ℓ + m	49.0

<投資回収期間の算出>

o	投資金額 (千円)	機器代 + 工事費用	300
p	投資回収期間 (年)	o ÷ n	6.1

<年間エネルギー量削減見込の算出>

ID	効果項目	予想効果	CO ₂ 排出係数
A	削減電力消費量 (kWh/年)	1,971	-
D	CO ₂ 削減量 (kg/年)	627	0.318[kg-CO ₂ /kWh]

POINT

- デマンド値とは30分間の電力量のことをいいます。この数値の過去1年間の最大値が契約電力になり、電力基本料金の計算の基の数値となります。
したがって、1年間のいずれかの時点で大きなデマンド値が出ると、それから1年間はその後数値が下がっても基本料金は更新されません（下がりません）。
- このピークをどう下げていくかがデマンド管理の重要なところですが、デマンド計を取り付け、目標値に近づくと警報を出して、不要不急の使用機器を止めて回ることによって最大電力の管理ができます。

■ 運用改善用にデマンド計は必要

最大電力を日々管理するためにはデマンド計が必要です。

デマンド計から設定値を超過しそうな場合に警報を出して対処するやり方が一般的です。どのような場合に警報が出たかなどのデータを分析することにより、省エネにも威力を発揮します。

■ スマートメーターのデータからもデマンド確認はできる

新電力に変えるなどして、スマートメーターに切り替えると、後追いにはなりませんがデマンドデータを提供してくれる電力会社が増えてきました。（関西電力はもちろん提供しています）

後追いデータですので予測して日々の警報を出すなどのデマンド管理には役立ちませんが、省エネには威力を発揮します。

■ デマンド管理の自動コントロール

デマンド警報が鳴れば人が飛んで行って空調の制御をしたり、大型機械を一台止めたりという作業をしてデマンドコントロールをしますが、「この暑いのになぜ空調を止めるのか」といった非難が職場内で出る可能性もあり得ます。

そのようなモラルダウンをおこさないように、予測データに基づき自動制御で空調運転を70%運転や50%運転などに自動コントロールする方法もあります。大手企業やファミリーレストランなどでも社員やお客様に影響を感じさせない程度の制御を行っています。

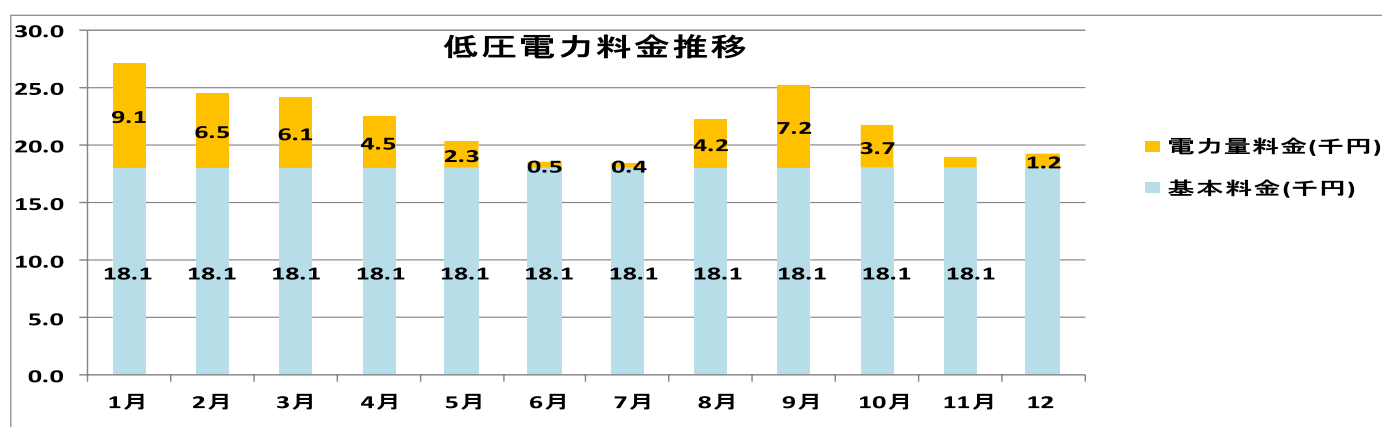
概要

低圧契約は契約電力量が設備能力によって一定の計算式で決まります。使用していなくても配線がしてあるだけで計算式の対象になります。負荷契約もありますが、突入電流でブレーカーが落ちる心配もあり、切り替えには障壁があります。

この事例の会社は以前は全て内作をしていましたが、仕事量が一定でないため基本的に外注をして一部緊急品のみ製造を続けていました。しかし、設備類の廃棄ができていなかったため基本料金が低い状態が続いていました。

■ 現状

基本料金の比率が87%に達していました。



■ 改善提案

低圧契約の基本料金が50%安く、電力量料金が20%高い、新電力への切り替えを提案しました。

■ 改善効果

次の表の通り、年間約10万円削減ができ、39%の電気代の節約になります。

<契約量、使用量の実態>

ID	項目	現在	改善後	差分
a	低圧動力契約電力 (kW)	18	18	0
b	低圧動力使用量 (kWh/年)	2,867	2,867	0

<契約条件>

ID	項目	旧電力会社	新電力会社	差分
c	低圧電力基本料料金単価 (円/kW/月)	1,005	500	505
d	低圧電力量単価 (円/kWh)	16.16	19.68	-3.52

<年間電力費の削減効果>

e	低圧電力基本料料金 (千円) (a×c×12 か月)	217	108	109
f	低圧電力量料金 (千円) (b×d)	46	56	-10
g	年間電力料金削減額 (千円)	263	164	99

CO₂削減効果はありません。

SECTION 6 デマンド管理の事例／夏冬のエネルギー源見直し

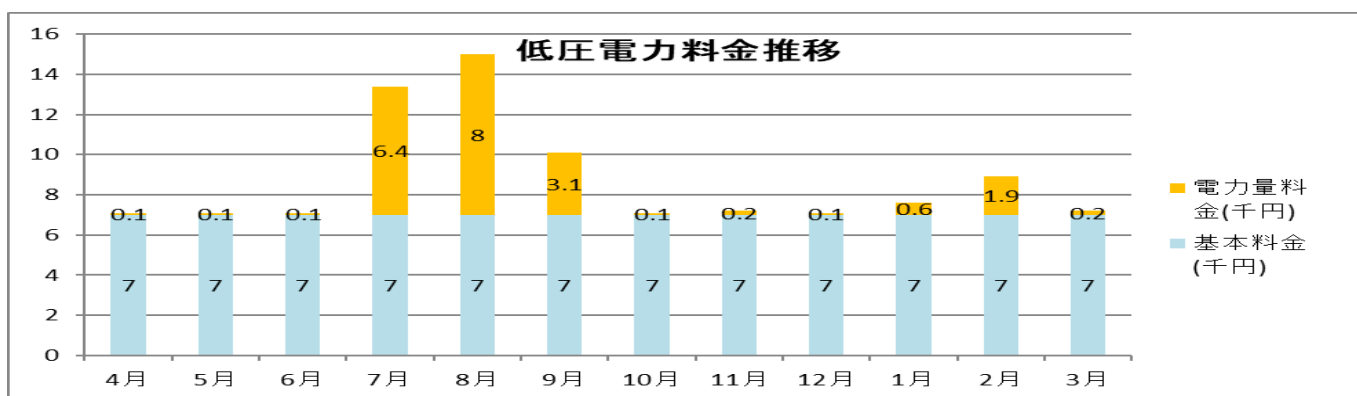
概要

夏は電気の空調による冷房、冬はガスや灯油による暖房と切り替えておられる企業の場合、夏にデマンド値のピークが発生して基本料金が高くなってしまい、冬季はほとんど電気を使用していないのに高い基本料金だけを払っているケースが多くあります。

冬も電気暖房を主にして大幅なコスト低減を実現し、ヒートポンプエアコンの強みを生かしましょう。

■ 現状

冬は電気を使わず都市ガスで暖房しているため、夏季を除いて基本料金の比率が圧倒的に高くなっています。



■ 改善効果

<年間ガス料金減額見込の算出>

ID	項目	改善前	改善後	差分
f	ガス料金 (千円) 年間 200 m ³	36.5	0	36.5

<年間電気料金増額見込額の算出>

ID	項目	計算式	結果
h	電力量料金単価 (円/kWh)	2021年10月300kWh超単価適用	23.6
j	電力量料金増額 (千円)	ガス代替電気使用量571kWh (同一熱量)	13.5

<切り替えによるコスト削減額>

ID	項目	計算式	結果
l	ガス減額分-電気増額分差引 (千円)	f (改善前) - j	23.0

注：運用改善のための投資金不要

<年間エネルギー量削減見込の算出>

ID	項目	予想効果	CO ₂ 削減量	CO ₂ 排出係数
A	削減ガス量 (m ³ /年)	200	446 kg/年	2.23[kg-CO ₂ /m ³]
B	増加電気量 (kWh/年)	571	-182 kg/年	0.318[kg-CO ₂ /kWh]
D	差引CO ₂ 削減量 (kg/年)		264	ガス停止による削減 - 電気利用による増加

SECTION 7 再生可能エネルギー／チェックポイント

POINT

- 近年の地球温暖化防止の対応策として、CO₂ 排出量ゼロのエネルギーである再生可能エネルギーをもっと活用しようという気運が盛り上がっています。
- ただ、経済性に難点があるため、国や自治体等の支援がないと、導入するのが難しい再生可能エネルギーが多いことも事実です。
- その中で、現時点で事業所で活用しやすいエネルギーとして、太陽光発電、太陽熱温水器、バイオマスエネルギー（バイオマスストーブ、バイオマスボイラー）があります。上記3種類の再生可能エネルギーについても、補助金があればという前提条件の付くものが多いのが現実ですが、RE100 の企業を中心に CSR の観点から導入を決心された企業もあります。

■ 太陽光発電

再生可能エネルギーの中でも比較的多く取り組まれているのが、屋根上もしくは余裕地に太陽光パネルを取り付けて発電されるケースです。

最近ではFIT の価格も下がってしまい、売るより使えということ、自己消費を条件にした補助金も用意されています。

■ 太陽熱温水器

太陽光発電より親しまれてきたのは、太陽の熱でお湯を沸かしたり、予備加熱に使用する用途です。比較的少額の投資で給湯の効率化に役立つため、家庭を中心に広がっています。

再生可能エネルギーではない石油や灯油と組み合わせて利用されているケースが多くなっています。ただし、残念ながら冬季の日射時間が短いため、主なエネルギー源として活用するのは難しく、化石燃料の補助という位置付けで考えられています。

■ 木質バイオマスとして活用

古代から熱源として使われてきた薪は、近世になってもストーブや焚火、囲炉裏など多様な方法で活用されてきました。ただし、現在は煙が出る、臭いがする、灰の始末が面倒などの理由であまり汎用的には使われていません。

一方で、近年、完全燃焼に近い能力を持つ薪ストーブやペレットストーブが開発され、活発に活用されてきています。

SECTION 7 再生可能エネルギーの事例/太陽光発電 1

概要

2050年に向けてCO₂排出量を削減するためには、再エネの拡大が必要とされています。課題は経済的合理性があるかどうかですが、特定の条件が揃えば、太陽光発電については自己消費型で10年程度で投資回収が可能になってきました。償却後は電気代がゼロになり、その分が収益になりますので投資価値はあります。

屋上に利用されていない広い空きスペースがある場合、屋上の荷重条件が許せば、補助金を活用して5kWの太陽光発電設備を設置されると、投資効果も見込めます。

1kWの発電能力の太陽光パネルを設置すると、年間1,100kWhの発電ができます。設置費用は1kW当たり25万円前後で、補助金を得て5kWクラスの設備を設置すれば、10年程度で投資を回収でき、その後パネルの寿命の20年～30年までは毎年10万円強の経済効果が得られます。

投資回収期間は長くなりますが、確実に発電しますので、長い目で見れば投資価値のある設備です。

<効果試算>

ID	項目	現状	改善案	差分
a	対象	なし	設置（導入）	-
b	太陽光発電機容量（kW）		5	-
c	年間発電量見込量（kWh）		5,000	5,000

<年間電気料金削減見込額の算出>

ID	項目	計算	結果
f	電力基本料金単価（円/kW）	2020年12月単価適用	396.00
h	現状貴社電気料金単価（円/kWh）	2020年12月の300kWh超単価適用	25.17
i	電力基本料金削減額（千円）	基本料金に影響しない	0
j	電力量料金削減額（千円）	c差分 × h	125.9
k	年間合計削減見込額（千円）	i + j	125.9

<投資回収期間の算出>

ID	項目	計算	結果
l	設備投資単価（千円）	部品代 + 工事費（22万円/kW）	220.0
m	設備投資金額（千円） *注	設備投資単価 × kW	1,100
n	EMS設置費用（千円）	空調自動制御システム流用	800
o	設備投資金額合計（千円）	m + n	1,900
p	補助金（千円）	o ÷ 3	633
q	正味投資金額（千円）	o - p	1,267
r	投資回収期間（年）	k ÷ q	10.1

※本資料は見当をつけるための概算です。実施にあたっては、専門業者にご確認ください。

なお、21ページの事例の通り、①再生可能エネルギー設備（太陽光発電等）、②蓄電池、

③EMSの3つ全てを整備された場合は補助率が1/2となります。

<年間CO₂削減見込の算出>

ID	項目	予想効果	CO ₂ 排出係数
A	削減電力量（kWh/年）	5,000	-
D	CO ₂ 削減量（kg/年）	1,590	0.318[kg-CO ₂ /kWh]

SECTION 7 再生可能エネルギーの事例/太陽光発電2

概要

再生可能エネルギー設備の導入で、①太陽光発電等、②蓄電池、③EMS（エネルギーマネジメントシステム）の3つ全てを整備された場合は、補助率が「1/2」となります。

導入規模が20kW程度と大きくなると3つを導入する方が①+（②か③のどちらか）の2つだけを導入するより費用が安くなります。

<効果試算>

ID	項目	現状	改善案	差分
a	対象	なし	設置あり	-
b	太陽光発電機容量 (kW)	-	20	
c	年間発電量見込量 (kWh)	-	23,000	23,000

<年間電気料金削減見込額の算出>

ID	項目	計算式	結果
d	最大電力低減量 (kW)	効率 50% で試算	10
e	基本料金削減額 (千円)	$d \times \text{基本料金単価}(1,253 \text{ 円/kW}) \times 12 \text{ か月}$	150
f	電気料金単価 (円/kWh)	2021 年平均購入単価適用 (燃料調整費除く)	12.70
g	電力量料金削減額 (千円)	$c \text{ 差分} \times f$	292
h	合計電気代削減額 (千円)	基本料金削減額 + 電力量料金削減額 (e + g)	442

<投資回収期間の算出>

ID	項目	計算式	結果
j	設備投資単価 (千円)	部品代 + 工事費 (200 千円/kW)	200
k	設備投資金額 (千円) *注	設備投資単価 \times 20kW	4,000
l	蓄電池設置費用 (千円)	EMS システム + 蓄電池	2,000
m	設備投資金額合計 (千円)	$k + l$	6,000
n	補助金 (千円)	$m \times (1/2)$	3,000
o	正味投資金額 (千円)	$m - n$	3,000
p	投資回収期間 (年)	$o \div h$	6.8

注：投資金額は概算です。工事方法等により金額等は変わりますので、業者への見積りをお願いします。

<年間エネルギー量削減見込の算出>

ID	項目	予想効果	CO ₂ 排出係数
A	削減電力量 (kWh/年)	23,000	-
D	CO ₂ 削減量 (kg/年)	7,314	0.318[kg-CO ₂ /kWh]

事業主体：京都府

事業受託者：一般社団法人 京都知恵産業創造の森(スマート社会推進部)

住所 〒600-8009 京都市下京区四条通室町東入函谷鉾町78番地
京都経済センター3階

TEL 075-353-2303 FAX 075-353-2304

Eメール smart@chiemori.jp

URL <https://chiemori.jp/smart/>

知恵の交流と融合により新たな価値の創造を図るとともに、産業施策を戦略的に推進し、京都経済の発展と活性化に資することを目的とする団体です。

省エネ機器への更新、エネルギーマネジメントシステム(EMS)、自立型再生可能エネルギー設備導入に係る補助金も取り扱っております。お気軽にご相談ください。

診断事業実施機関：NPO法人 京都シニアベンチャークラブ連合会

住所 〒600-8813 京都市下京区中堂寺南町134 (公財) 京都高度技術研究所 3F

TEL 075-315-6639

Eメール info@ksvu.or.jp

URL <http://ksvu.or.jp>

企業や行政機関で経験を積んだOBの知識・技術・ノウハウを社会貢献に役立てることを目的として、1998年に設立されました。

中小企業等に対する経営改善のアドバイス、専門技術の提供、および人材育成、青少年の教育支援などの活動を続けています。同会のメンバーでつくる省エネ研究会は、「エネルギーの見える化」を基にした省エネ提案活動を続けており、多くの中小企業の省エネ・コスト削減に貢献しています。