

東京商工会議所&クール・ネット東京主催

「第7回 省エネセミナー」 ～電力自由化の前にこれだけはやっておこう！～

中小企業が知っておくべき 電力自由化と省エネルギー

2014年11月10日

環境経済株式会社
尾崎 寛太郎

はじめに

2016年から電力小売りが完全自由化されます。

まだ先の話と思われているかもしれませんが、自由化が始まってから考えると、様々な電気事業者からの販売攻勢に翻弄されないとも限りません。

そこで、この自由化が中小規模事業者にどのような影響が出るのかを考え、あらかじめ情報を得て知ることで、中小規模事業者が自由化を活かせればと考えています。

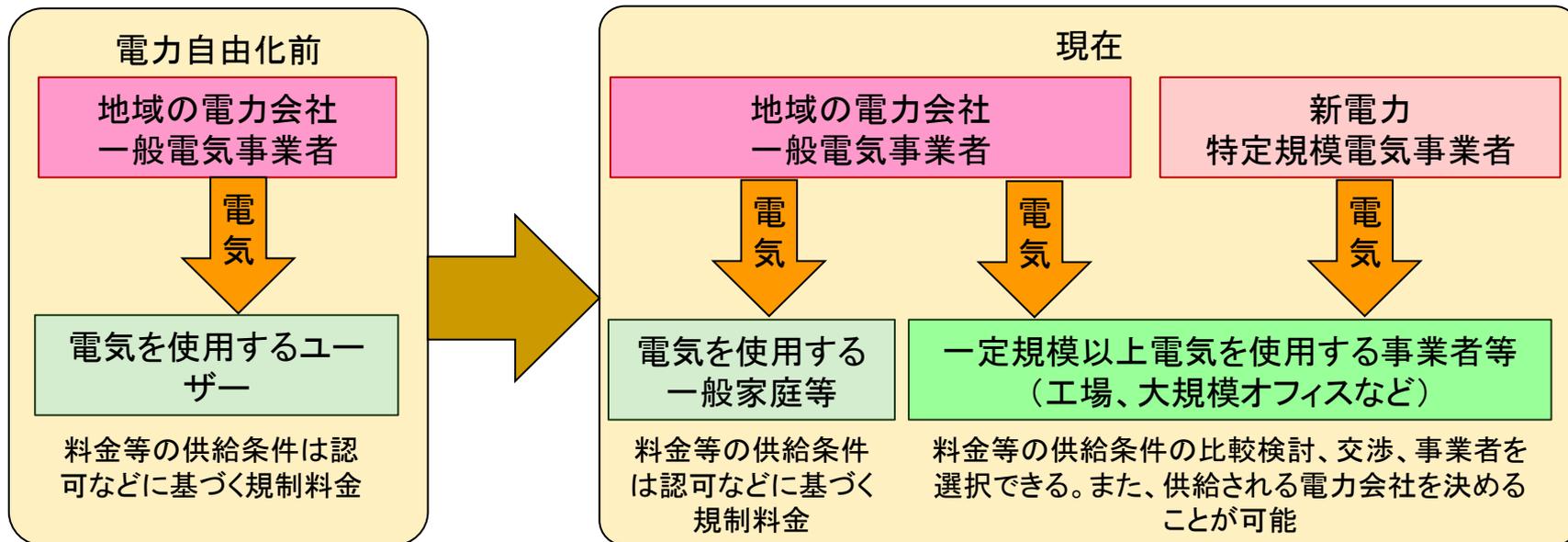
一方で、電力小売自由化と二酸化炭素排出削減は必ずしも連動しません。中小規模事業者は積極的に省エネに取り組み、省エネによるコスト削減と低炭素社会を目指すことが大切と考えます。

省エネは中小規模事業者にとって経費削減・生産性向上にもつながるとともに、企業の競争力向上が図れるものと思われます。

そこで、中小企業・小規模事業者がコストをかけずに取り組みやすく、比較的效果が大きい省エネの取組方法と設備導入の事例を合わせて紹介します。

電力自由化に向けた動き

これまで電力小売事業は電気事業法で地域ごとの電力会社が供給を担っていましたが、制度改革に伴い2000年以降部分的な自由化が認められ、いわゆる「新電力」(特定規模電気事業者)の参入が認められました。



今後の流れ

2015年をめぐり	広域系統運用機関(仮称)の設立	地域を超えた電力受給調整が可能調整に
2016年をめぐり	電気の小売業への参入自由化	地域の電力会社の独占がなくなる
2018~20年をめぐり	発送電の分離	地域の電力会社の発電と送電が別会社に 電力小売料金の完全自由化

経済産業省資源エネルギー庁資料より作成

電力自由化で変わること

1. 電力購入方法が多様化します
電力会社が自由に選べます。

地域の電力会社、地域以外の電力会社、特定規模電気事業者、新規参入する小売事業者

2. 電気事業者以外が電力を販売できます

小売は新たな事業者の新規参入が行われると思われれます。

想定される事業者として通信事業者、IT企業、不動産事業者、家電量販店、ハウスメーカーなど

3. 電気以外のサービスが広がります

これまで電気の供給のみでしたが、自由化されるとインターネット回線と組み合わせたり、建物のセキュリティの管理、EMS(エネルギー管理システム)による建物の管理などを組み合わせた様々なサービス提供がされると考えられます。

4. 価格が自由に設定されます

2018年以降、電気の小売価格が完全自由化され、ユーザーは価格に応じた小売業者の選択や、価格交渉が可能となります。

電力自由化で考えること

小売事業者は様々な電気事業者から電気を調達すると思われれます。

コストを優先とする事業者、地域を限定して販売する事業者、環境にやさしい電気を供給する事業者など、利用者が目的に応じた電気を調達することができるようになると思われれます。つまり販売されている電気の発電方式、場所など価格以外の要素を比較検討できるようになると思われれます。

1. コストを考える

小売事業者は様々なサービスをメニューを、例えば携帯電話のように用意すると考えられれます。電気料金本体とその他サービス料金の比較、検討が必要になります。

2. 電気事業者の切替

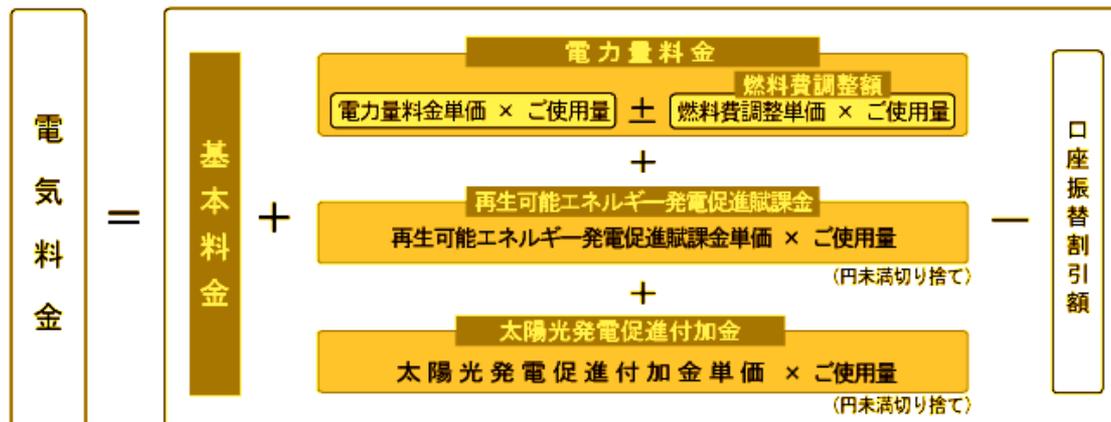
まだ、詳細は決まっていないようですが、電気事業者を変更する際に発生する費用がないか、契約期間の縛りがないか確認が必要です。

3. 二酸化炭素削減を考える

様々な電気事業者が発電した電力を購入できますから、二酸化炭素排出係数*1 (1kWh当りの二酸化炭素排出量)は様々になります。コストが安い電気を使用して二酸化炭素排出量が増えないよう、小売事業者を選択することが必要です。

*1 P6～P8に一覧表があります。

電気料金の仕組みと推移(東京電力管内) (金額は税込み)



種別	平成24年3月31日まで			平成26年4月1日から					
	基本料金 (円/kW)	電力量料金(円/kWh)		基本料金(円/kW)	電力量料金(円/kWh)				
		夏季	その他季		増分	夏季	増分	その他季	増分
低圧電力	1071.00	13.75	12.71	1,101.60	30.6	16.97	3.22	15.42	2.71
業務用 6000V	1638.00	15.81	14.71	1684.80	46.80	16.33	0.52	15.19	0.48
高圧電力 6000V	1732.50	14.50	13.53	1782.00	49.50	14.98	0.48	13.98	0.45

区分	燃料費調整単価			再生可能エネルギー発電促進賦課金単価 (太陽光発電促進付加金単価を含む)			平成26年5月分～ 付加料金合計
	平成24年9月分	平成26年4月分	増減	平成24年9月	平成26年5月分～ 平成27年4月分	増減	
低圧電力	1.06円/kWh	2.35円/kWh	1.29円/kWh	0.28円/kWh	0.8円/kWh	0.52円/kWh	2.09円/kWh
業務用 高圧 業務用 高圧電力	1.09円/kWh	2.42円/kWh	1.24円/kWh	0.28円/kWh	0.8円/kWh	0.52円/kWh	2.04円/kWh

東京電力ホームページより作成

電気事業者別二酸化炭素排出係数(平成24年度)(1)

1. 電気事業者

事業者名	実排出係数 (t-CO ₂ /kWh)	調整後排出係数 (t-CO ₂ /kWh)	CO ₂ 1トン当りの 電力使用量(kWh)
北海道電力株式会社	0.000688	0.000680	1470.6
東北電力株式会社	0.000600	0.000560	1785.7
東京電力株式会社	0.000525	0.000406	2463.1
中部電力株式会社	0.000516	0.000373	2681
北陸電力株式会社	0.000663	0.000494	2024.3
関西電力株式会社	0.000514	0.000475	2105.3
中国電力株式会社	0.000738	0.000672	1488.1
四国電力株式会社	0.000700	0.000656	1524.4
九州電力株式会社	0.000612	0.000599	1669.4
沖縄電力株式会社	0.000903	0.000692	1445.1

実排出係数は実際に発電するに際し排出されたCO₂をもとに算出。
調整後排出係数は京都メカニズムクレジット、国内クレジットを調達し、二酸化炭素排出量を減じて算出。

電気事業者別二酸化炭素排出係数(平成24年度)(2)

2. 特定電気事業者(PPS) その1

事業者名	実排出係数 (t-CO ₂ /kWh)	調整後排出係数 (t-CO ₂ /kWh)	CO ₂ 1トン当りの 電力使用量(kWh)
イーレックス株式会社	0.000603	0.000428	2336.4
出光グリーンパワー株式会社	0.000086	0.000106	9434.0
伊藤忠エネクス株式会社	0.000676	0.000293	3413.0
エネサーブ株式会社	0.000616	0.000482	2074.7
荏原環境プラント株式会社	0.000456	0.000456	2193.0
王子製紙株式会社	0.000475	0.000471	2123.1
オリックス株式会社	0.000762	0.000757	1321.0
株式会社イーセル	0.000000	0.000000	0.0
株式会社エネット	0.000429	0.000427	2341.9
株式会社F-Power	0.000525	0.000445	2247.2
株式会社G-Power	0.000441	0.000000	0.0
株式会社日本セレモニー	0.000797	0.000789	1267.4
サミットエナジー株式会社	0.000438	0.000259	3861.0
JX日鉱日石エネルギー株式会社	0.000367	0.000364	2747.3
JENホールディングス株式会社	0.000494	0.000490	2040.8

環境省資料より作成

電気事業者別二酸化炭素排出係数(平成24年度)(3)

2. 特定電気事業者(PPS) その2

事業者名	実排出係数 (t-CO ₂ /kWh)	調整後排出係数 (t-CO ₂ /kWh)	CO ₂ 1トン当りの 電力使用量(kWh)
志賀高原リゾート開発株式会社	0.000312	0.000309	3236.2
昭和シェル石油株式会社	0.000367	0.000364	2747.3
新日鉄住金エンジニアリング株式会社	0.000655	0.000654	1529.1
泉北天然ガス発電株式会社	0.000388	0.000385	2597.4
ダイヤモンドパワー株式会社	0.000431	0.000427	2341.9
テス・エンジニアリング株式会社	0.000494	0.000490	2040.8
東京エコサービス株式会社	0.000092	0.000091	10989.0
日本テクノ株式会社	0.000508	0.000509	1964.6
日本ロジテック協同組合	0.000486	0.000256	3906.3
パナソニック株式会社	0.000498	0.000492	2032.5
プレミアムグリーンパワー株式会社	0.000018	0.000022	45454.5
丸紅株式会社	0.000378	0.000324	3086.4
ミツウロコグリーンエネルギー株式会社	0.000366	0.000445	2247.2
リエスパワー株式会社	0.000420	0.000000	0.0

環境省資料より作成

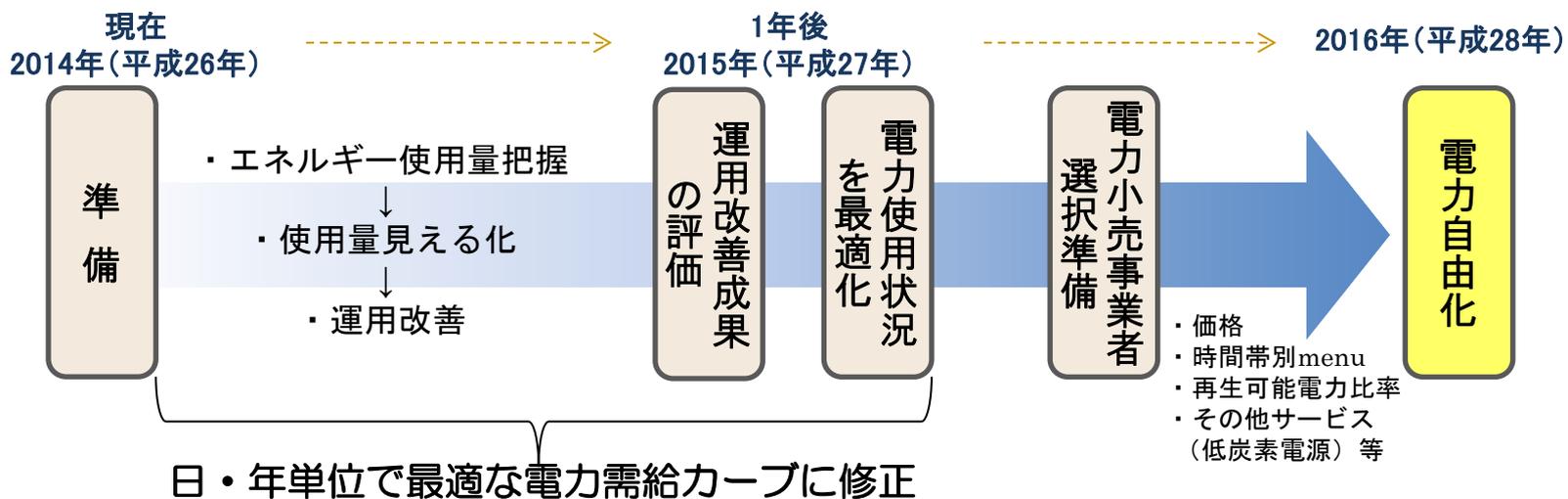
電力自由化と省エネルギーの進め方

電力小売り自由化後は、小売事業者が色々な提案をしてくる中、中小事業者が最適なサービスを提案させたり、選択するには、自由化を控えた今、あらかじめ自社の電気使用量の把握が必要です。

電力自由化はコスト削減になるかもしれませんが、省エネを進めることが、一層のコスト削減を可能にします。

そのために電気使用量および料金、電気単価を電気使用量のお知らせからグラフを作成し、見える化すると、月ごとの変化が把握できます。さらに電力計測器を設置すると、1日の使用状況が把握でき、電気のムダやムラが発見できます。

この見える化したデータをもとに、費用をかけずにできる運用改善などを行い、電気の使用状況の最適化を進めることが、使用状況に合わせたメニューが選べる電力小売自由化のメリットを活かすことにつながります。



中小企業の省エネの進め方

省エネの進め方

1. 運用改善の省エネ

最初は費用をかけず、電気やガス、燃料の使い方を見直します。

社員の皆さんが共通のルールで省エネルギーを実践することが大切です。

まず、毎月のエネルギー使用量をグラフ化し、目標の達成度合いを社員全員で共有します。

これらの管理責任者を決め励行されているかをチェックすると共に、ルール通り運用されていない場合、気がついた人が直せるような柔軟な運用にすると全員参加の意識付けにもなります。

押し付けの省エネルギーは不満がたまりやすく、参加者全員が理解し納得できるルールを作ることも大切です。

次に器具の交換などで比較的容易に更新ができあまり費用をかけずにすむものを検討します。

2. 設備投資を伴う省エネ

資金調達が必要となる設備更新は耐用年数を見ながらランニングコストと省エネによるコスト削減を試算し計画を立てて進めます。

自社設備の確認

まずは、自社の設備は、どのようなものが、どれくらいあるのか把握します。
 その中で、エネルギー消費が大きいものや、数がたくさんあるもの等を把握し、
 省エネルギー計画の土台とします。

エネルギーの棚卸表例

	機器	場所	エネルギー	定格	台数	稼働時間	年間稼働日	使用量	管理責任者
1	照明	事務所棟	電気	86W	40	12h	240	9907kWh	〇〇
		工場棟	電気	400W	30	16h	300	57600kWh	△△
2	空調	事務所棟	電気	5kW	5	12h	120	36000kWh	〇〇
		工場棟	電気	XXkW	10	16h	120	XXXXXkWh	△△
3	ボイラー	工場棟	A重油	XXkL	1	16h	300	XXXXkL	□□
4	生産機械	工場棟	電気	XXkW	5	10h	300	XXXXXkWh	××

エネルギー使用量把握と省エネ計画の策定

○電気、ガス、燃料、水道の年間使用量、金額を把握

一年間の電気、ガス、燃料使用量を使用量のお知らせや請求書を調べ、いくら費用がかかっているかを集計します。

表だけでなくグラフにすると前年との比較が視覚的に捉えられ達成度合いがすぐにわかり目標の設定にも使えます。

たとえば電気料金を年間1,000万円使っているとすれば、その10%を下げることを考えます。10%下げるということは年間100万円の削減につながりますが、利益率が5%とすると、2,000万円の売上を増やすことと同じ効果になります。

さらに東京電力管内では原子力発電の停止による電気料金の値上げがあり、ガスについても世界的なエネルギー需要増加に伴う天然ガスの価格上昇による料金値上げが視野に入ってきています。

このようなエネルギーコスト上昇に手をこまねいているのではなく、省エネルギーを攻めに使い、経営に活かしていくことが重要です。

エネルギーの使用状況を知る(1)

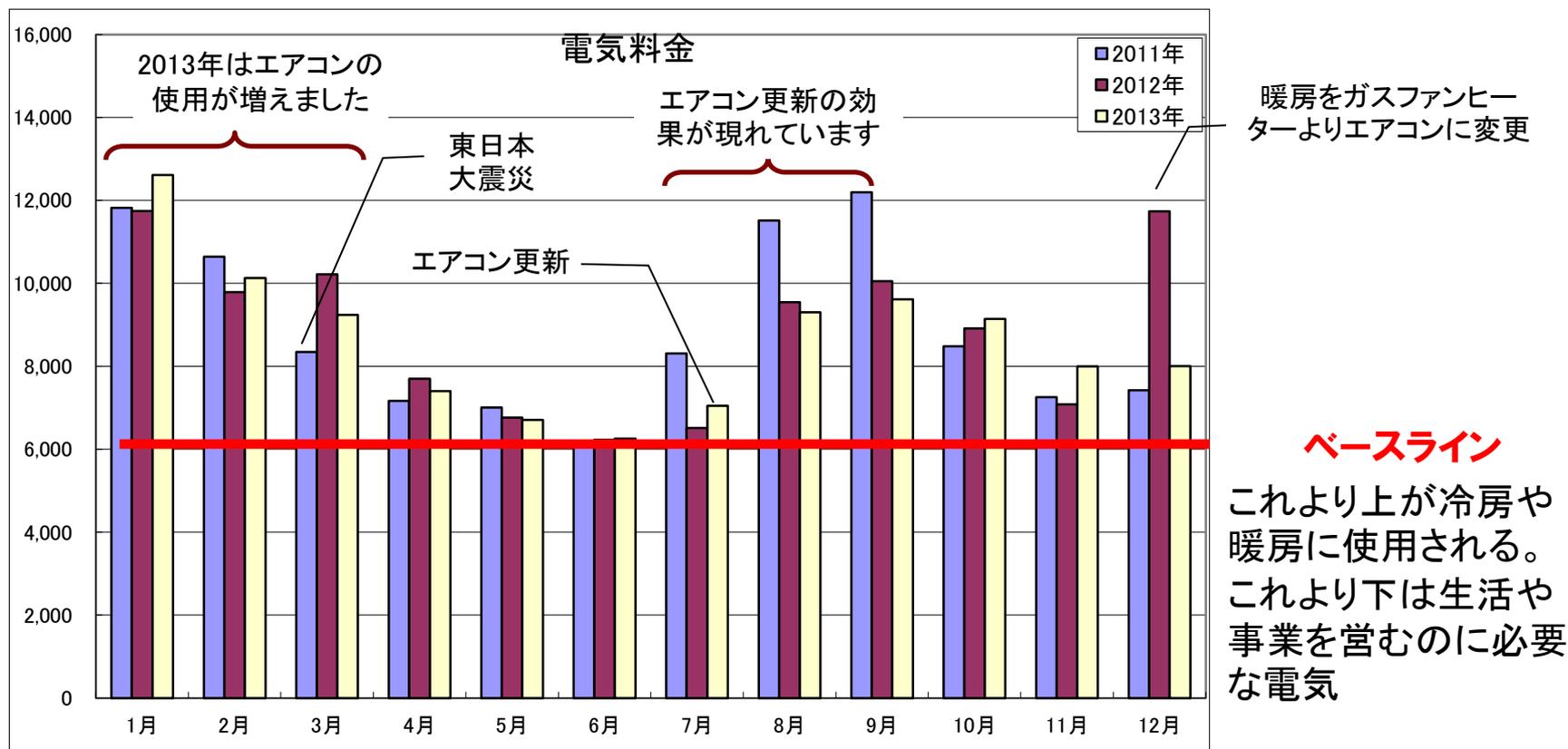
単位当り単価は、電気の場合料金値上げと燃料調整費、再生可能エネルギー賦課金、太陽光発電付加金の加算があり、上昇しています。一方ガス料金は、使用量が減ると単価が上昇する料金体系のため単位あたりの単価が上昇します。この単価を比較し、エネルギーコストの上昇を把握します。

種類	年	項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計	月平均
電気	2011年	料金 円	11,822	10,644	8,342	7,163	7,005	6,085	8,311	11,514	12,193	8,483	7,252	7,420	106,234	8,853
		使用量 kWh	471	422	360	304	308	247	341	471	493	335	282	289	4,323	360
		単位単価 円/kWh	25.1	25.2	23.2	23.6	22.7	24.6	24.4	24.4	24.7	25.3	25.7	25.7	24.6	
	2012年	料金 円	11,747	9,787	10,214	7,697	6,760	6,229	6,515	9,547	10,050	8,912	7,085	11,738	106,281	8,857
		使用量 kWh	468	388	404	300	260	235	244	361	376	320	254	419	4,029	336
		単位単価 円/kWh	25.1	25.2	25.3	25.7	26.0	26.5	26.7	26.4	26.7	27.9	27.9	28.0	26.4	
	2013年	料金 円	12,609	10,126	9,241	7,399	6,708	6,253	7,047	9,300	9,613	9,143	7,999	8,004	103,442	8,620
		使用量 kWh	453	371	340	268	234	212	238	316	327	311	272	274	3,616	301
		単位単価 円/kWh	27.8	27.3	27.2	27.6	28.7	29.5	29.6	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.2	28.6
ガス	2011年	料金 円	17,235	17,090	13,925	12,570	9,025	5,478	5,282	5,080	4,623	6,178	6,809	11,660	114,955	9,580
		使用量 m ³	119	118	106	94	64	35	33	31	27	38	42	77	784	65
		単位単価 円/m ³	144.8	144.8	131.4	133.7	141.0	156.5	160.1	163.9	171.2	162.6	162.1	151.4	146.6	
	2012年	料金 円	17,670	16,091	15,365	14,090	7,935	7,325	5,751	4,837	4,149	5,544	7,357	9,265	115,379	9,615
		使用量 m ³	122	110	105	97	51	46	34	27	22	32	45	59	750	63
		単位単価 円/m ³	144.8	146.3	146.3	145.3	155.6	159.2	169.1	179.1	188.6	173.3	163.5	157.0	153.8	
	2013年	料金 円	11,950	10,965	9,761	9,287	7,577	6,010	5,069	4,662	3,924	5,292	8,053	8,527	91,077	7,590
		使用量 m ³	80	74	65	60	46	34	27	24	19	28	47	51	555	46
		単位単価 円/m ³	149.4	148.2	150.2	154.8	164.7	176.8	187.7	194.3	206.5	189.0	171.3	167.2	164.1	
合計	2011年 円	29,057	27,734	22,267	19,733	16,030	11,563	13,593	16,594	16,816	14,661	14,061	19,080	221,189	18,432	
	2012年 円	29,417	25,878	25,579	21,787	14,695	13,554	12,266	14,384	14,199	14,456	14,442	21,003	221,660	18,472	
	2013年 円	24,559	21,091	19,002	16,686	14,285	12,263	12,116	13,962	13,537	14,435	16,052	16,531	194,519	16,210	

エネルギーの使用状況を知る(2)

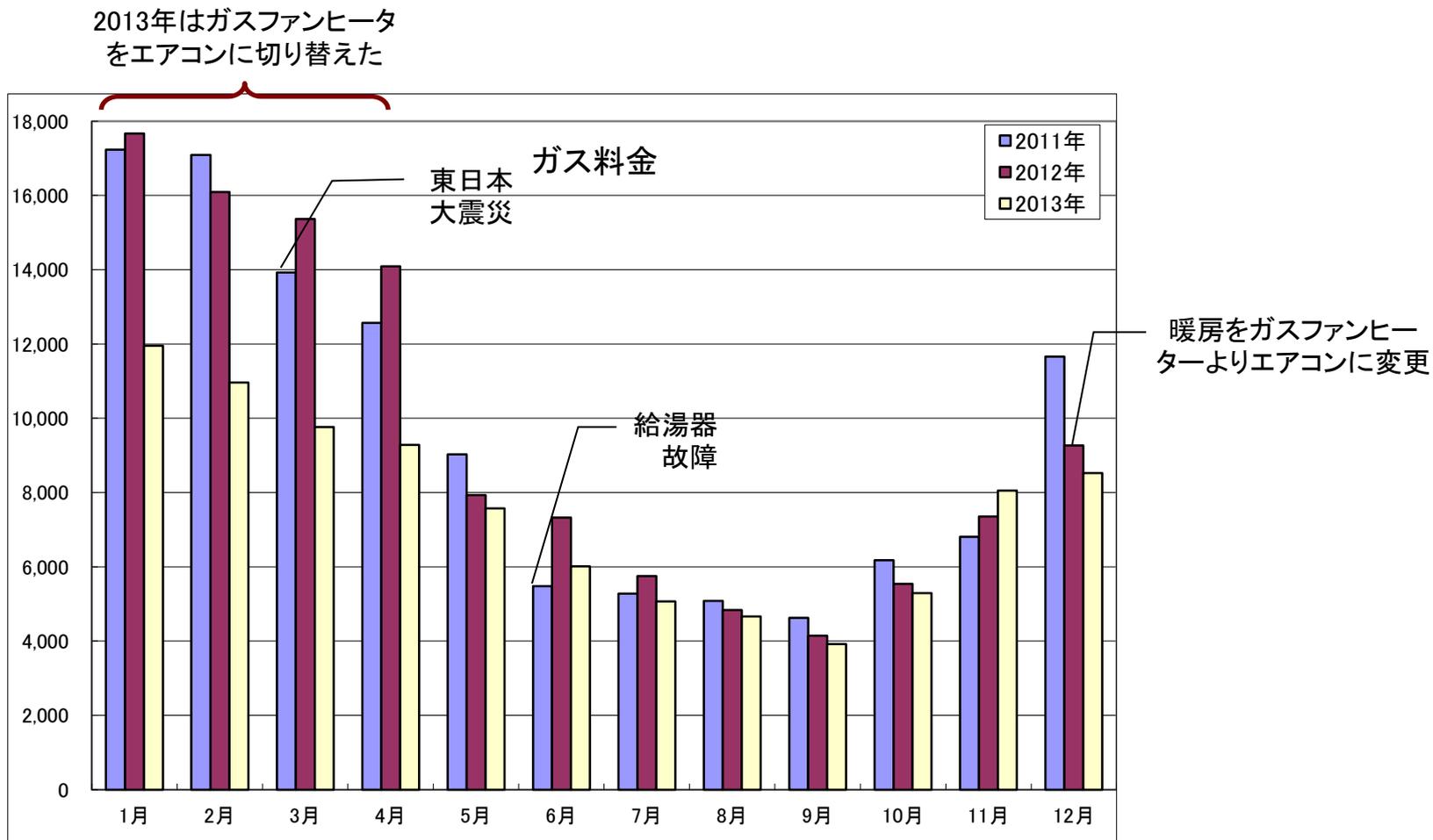
省エネルギー対策は今の電気・ガスなどの使用状況を知ることから始めます。
電気料金のお知らせ、ガス料金のお知らせからグラフを作ります。

1. 電気・ガス料金の季節による変動を知る。
2. 冷房・暖房の使用量を把握する。
3. 電気・ガス料金の単位あたりの料金を知る



エネルギーの使用状況を知る(3)

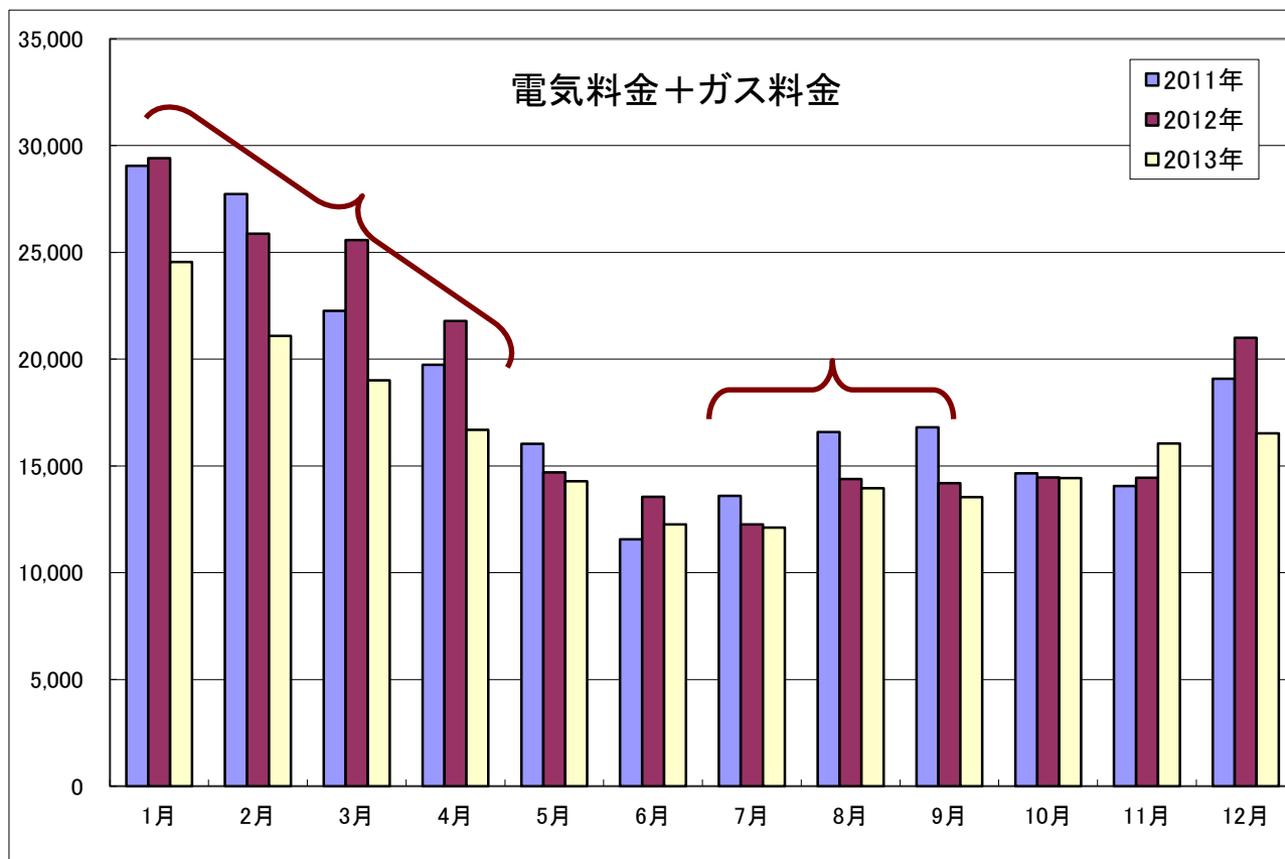
ガスは暖房の他、給湯に使用し、水道水の温度により燃焼時間が変わります。



エネルギーの使用状況を知る(4)

電気料金とガス料金を合算します。全体の変化と、電気とガスの利用をより効果的にする検討ができます。

2013年1月から4月で、毎月5,000円程度電気・ガス料金が削減できています。エアコンは1990年製を更新し、導入費用に10万円程度かかりましたが、削減費用は夏と合わせ年間およそ25,000円になり、4年で費用回収が可能ということがわかりました。



平均電気単価の算出

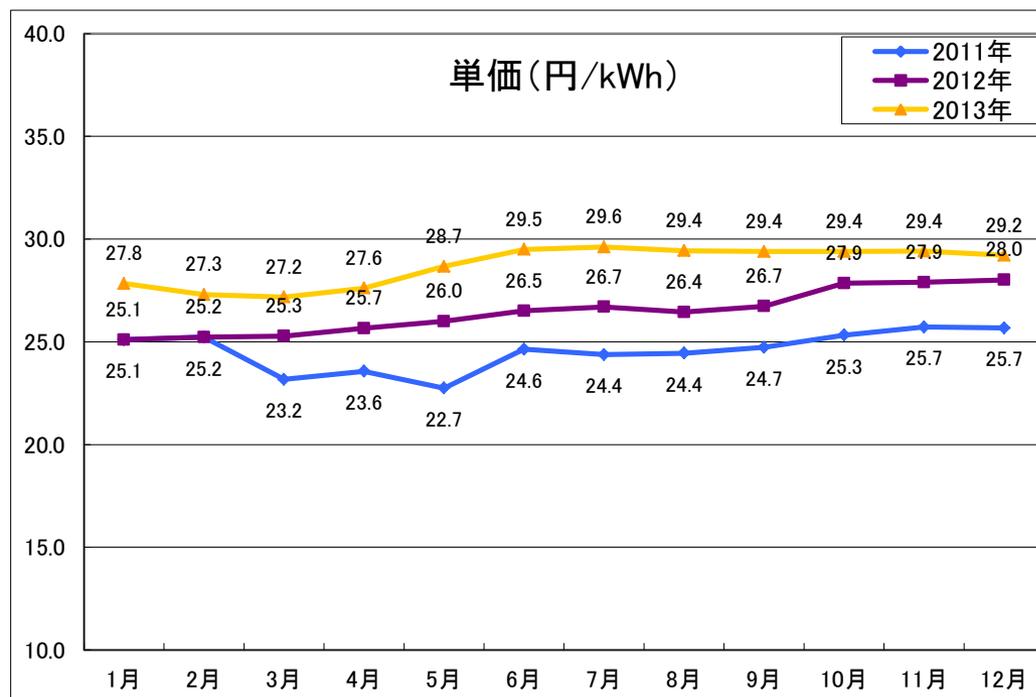
料金と使用量は毎月変化します。過去と比較するときには便利なのが平均電力単価です。

業種や業態、電力契約により変わりますが、電気料金単価は中小規模事業所では 20～36円/kWh程度となります。

計算方法

使用料金 ÷ 使用量 = ●●円/kWh (月次比較をすると月ごとの変動がわかります)

ただし、テナント事務所等の場合は、共用部などの電気使用負担等も含まれていることもあります



2011年から2013年にかけて電力料金が上昇していることがわかります。8月で比較すると2011年の120%に上昇しています。

主な省エネの項目（省エネ診断時の提案件数）

1. 運用改善

2012年は節電、省エネ意識が浸透し、多くの企業ですでに運用改善による省エネに取り組まれている例が多く見られましたが、2013年度は緩んでいるように向けられました。

設備	省エネ項目	件数		
		2013	2012	2011
空調・換気設備およびその関連	1. 空調機の設定温度の順守励行	9	8	23
	2. 使用していないエリアの空調停止	2	0	9
	3. 空調機運転始動と停止ルールの設定と励行	1	2	3
	4. 室内温度計の設置	8	1	4
	5. 空気送風機、換気ファン等の運転停止	2	5	3
	6. サーキュレータによる空気の循環	5	3	3
	7. 室外機への散水とフィン洗浄	0	4	2
	8. サーバーの放出熱の室外放出	1	1	1
	9. フィルター清掃	2	0	5
	10. 空調機の時差立上げ	0	2	1
	11. 室外機の日除け	0	1	3
	12. 室外機背面すき間を確保	0	2	2
	13. レイアウト変更	2	5	0
	14. 空調機の外気導入停止	2	1	0
	15. カーテンなどで室内のゾーン分け	1	0	3
照明設備	1. 天井照明の減灯	4	5	13
	2. 天井照明の間引	7	10	16
	3. ブラインドの採光調整	1	2	6
	4. 天井照明スイッチの対応を明示し不要時、不要部の消灯	8	2	17
設備	省エネ項目	件数		
		2013	2012	2011
生産設備	1. 放熱抑制	0	1	0
	2. ファンベルト緩み調整	0	1	0
	3. 作業標準の見直し	0	1	0
	4. 梱包機の待機をやめる	1	1	1
コンプレッサー	1. 供給圧力の見直し	3	2	0
	2. エアー漏れ	1	2	1
	3. 空気配管の見直し	1	0	0
OA機器	1. プリンターなど電源OFF	0	2	12
	2. コピー機夜間電源OFF	2	4	9
	3. PC離席時電源OFF	2	2	11
給湯器	1. 夏季の利用停止	0	1	0
	2. ウォーターサーバーの利用中止	4	1	3
	3. 電気ポットを電気ケトルに	5	3	1
	4. 給湯温度を夏季と冬季で設定を見直す	1	0	0
その他	1. 温水便座の冬季以外の使用停止	11	6	0
	2. 省エネに関するルールと役割分担、達成状況の見える化、推進体制	2	4	3
	3. エネルギー使用実績の見える化	0	0	4
	4. 冷凍冷蔵庫内の整理	0	2	0
	5. 冬季のミニマットを利用	3	2	0
	6. 契約電力の見直し	2	1	1

主な省エネの項目（省エネ診断時の提案件数）

2. 設備更新

設備更新が必要と思われるものの多くは空調機、照明です。

設 備	省エネ項目	件数		
		2013	2012	2011
空調設備	1. 窓ガラス面に遮熱フィルム	1	2	2
	2. ブランド、カーテンによる日除け・遮熱	0	3	3
	3. 室外機への日除け取り付け又は散水の励行	0	1	2
	4. 高効率空調機への更新	8	8	9
	5. 24時間稼働サーバーの温度抑制排気ダクトの改善	0	1	2
照明設備	1. 非常口誘導灯のLED化	3	4	1
	2. FLR蛍光管をHf又はLEDなどの高効率型への更新	5	19	11
	3. 個別スタンドを設置し天井灯の間引きを補完	2	5	13
	4. 壁面塗装の白く塗り替え	0	0	2
	5. プルススイッチの取り付け	0	1	0
	6. 執務機能別・照度条件別電源系統のリニューアル	0	1	1
生産設備	1. コンプレッサーの更新	1	1	0
	2. めっき槽断熱材の設置	0	1	0
	3. リジェネバーナー採用	0	1	0
その他	1. 間仕切りの設置	1	4	1
	2. サーバーからの熱の拡散防止（遮断板設置等）	0	2	2
	3. 天井断熱	0	2	0
	4. デマンド警報装置	0	1	0
	5. 空気清浄機の更新	0	1	0
	6. 誘導灯LEDタイプに更新	3	5	0

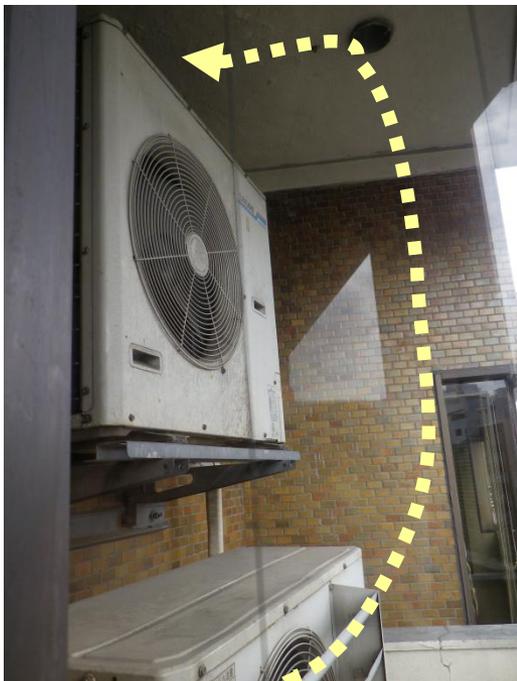
診断から見える中小企業の省エネの実態

1. 省エネ情報の入手
政府広報、マスコミ、インターネットなど
2. 省エネの実践
省エネの情報を参考に自ら取り組んでいる。
3. 省エネの効果
一定の効果が見られるが、満足いくような効果が得られていない。
4. 電力料金の値上げ
電気料金が値上がりし、コスト上昇分を何とかしたい。
5. 設備更新
設備を更新してどれだけの効果が得られるかわからない。業者やメーカーの話は鵜呑みにできない。
6. 設備投資資金
補助金、助成金を活用したいが情報を探したり、申請する方法がよくわからない。

	診断時の可能性			フォローアップ時の実績
	運用改善	設備投資	合計	
2011年度	9.0%	6.4%	15.4%	17.8%
2012年度	7.3%	15.2%	21.5%	—
2013年度	5.3%	6.2%	11.5%	—

空調の改善ポイント

1. 室外機



室外機をビルバルコニーに設置していますが、下から排出された熱風(点線)が天井に滞留し、上の室外機に熱気が吸い込まれ、空調機の効率を低下させる要因になりますから、空調機の置き方を改善すると省エネが図れます。

室外機に蔓草が絡まっています。空気の流れを阻害したり、室外機内部に侵入し故障の原因になることもあります。定期的に刈り取るようにします。



空調能力が足りなく、室外機をビルバルコニーの開いたスペースに設置しましたが、排出した熱気の逃げ場がなく空調機の効率を低下させる要因になっています。

空調の改善ポイント

2. 室内機

快適な室温にするため上手に運用します



店舗のデザインで室内機を隠すため格子を設け壁に埋め込んでいます。

格子が空気の流れを遮るため空調の効果が低下します。格子を外しても壁に埋め込んでいるため空気の流れが制限され、十分な空調効果が得られません



吹き出しの前に物を置いているため、空気の流れが阻害され空調効果を弱めます。この倉庫は材料を一定の温度で保管するため年間を通じて空調を運転しています。倉庫には温度に影響されない梱包資材なども置かれていましたので、温度管理の有無で間仕切りを設けると空調の電力を減らすことができます。

空調の改善ポイント

3.その他

空調に関わる改善ポイントを紹介します



冬季は暖気が天井付近にたまりやすく、足元が寒くなりがちです。空調温度を上げてても解消できません。天井付近に小形扇風機を付け暖気を降下させると効果的です。また、机の下にはミニマットを使用すると寒さがやわらぎます。頭寒足熱の実践です。

暖房器具の消費電力

エアコン 6畳用 2.2kW	450W	オイルヒーター	360~1,500W
エアコン 10~15畳用 2.8~4.0kW	750~1,100W	ハロゲンヒーター	1,200W
電気カーペット 3畳用	760~1,000W	電気ヒーター	800~1,000W
電気ファンヒーター	1,150W	ホットマット 45×45cm	30~40W

空調の改善ポイント

4. 空調使用時の換気



暖房使用時、換気扇を回すとせっかく暖めた空気を屋外に放出してしまい、屋外から冷気が流入するため空調の負荷が高くなります。また足元が寒くなり、執務環境にも影響します。

天井扇： 14W×2台

排気風量： 300m³/h

年間運転時間(エアコン)： 8h/日×160日=1,280h/年間

ヒートポンプエアコン性能： COP=3.2

●換気扇停止による省エネ効果

年間電力削減量：エアコン800kWh、換気扇：54kWh

合計：854kWh

年間削減額(25円/kWhとして)：21,350円

ヒートポンプ式ではない古いエアコンの場合、ヒーターで暖房運転しています。

この場合、エアコンの更新が非常に有効です。

主な照明の改善ポイント

1. 適切な照度を保つ



ハロゲンランプを使用し、照度は1,000ルクス以上ありますが、飲食店の食卓は500ルクス程度とされています。低いワット数のランプに交換するか、LEDに交換します。その際配光面積が広いランプを選ぶとテーブル全体が照らされ、明るく感じます。白熱球はランプ効率が悪く65Wのハロゲン球では49Wが熱になります。これに対し7WのLEDでは、2.8Wが熱になります。この熱は冷房使用時はエアコンの負荷となります。



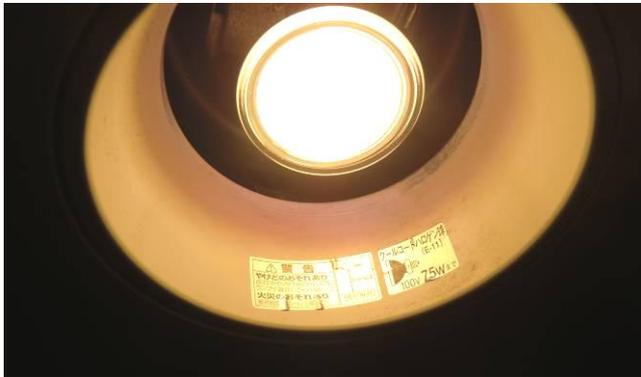
スーパーマーケットの衣料品売り場です。照度は1,500ルクス以上あります。一般売り場の場合1,000ルクスとされています。天井の蛍光灯の本数が過大と思われる。

照度計はインターネットで2,000円程度で購入出来ます。

主な照明の改善ポイント

2. 使用するランプの見直し

ハロゲンランプ、クリプトンランプを使用する理由として演色性や調光機能があげられますが、最近のLEDは高演色性、調光機能を持つ製品があります。



ハロゲンランプをLEDに交換 75W→10W



クリプトンランプを電球形蛍光灯に交換 60W→10W



店舗のデザインコンセプトで白熱電球を多用しています。営業時間内常に点灯していますから、LEDや電球形蛍光灯に交換すると大幅な電気使用量削減につながります。また寿命が6倍から10倍以上長くなります。

省エネのポイント 照明器具の比較

電球と電球形蛍光灯、LEDの比較表

電球の種類 カッコ内は省エネタイプ	電球形蛍光灯			LED		
	消費電力	寿命	参考価格	消費電力	寿命	参考価格
白熱球 40W(36W)	7W	13,000時間	400～800円	6.3W	40,000時間	1,700円
白熱球 60W(54W)	10W	13,000時間	400～800円	8.8W	40,000時間	2,200円
白熱球 100W(90W)	19W	10,000時間	1,100円	—	—	—
クリプトン球 40W(36W)	7W	13,000時間	1,050円	6W	40,000時間	4,000円
クリプトン球 60W(54W)	10W	13,000時間	1,050円	—	—	—
ハロゲン球 40W				4.2W	25,000時間	5,700円
ハロゲン球 75W				10W	30,000時間	5,800円

クリプトン球を電球形蛍光灯、LEDに交換する場合は灯具に取り付けられない場合がある
ハロゲン球は異なる形状、口金があるため、LEDも同じ形状、口金のものを選ぶ
消費電力は代表的なもの。

蛍光灯とLEDの比較表

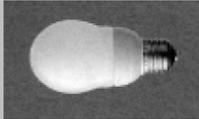
蛍光灯の種類 カッコ内は省エネタイプ	Hf形(高効率型)			LED		
	消費電力	寿命	参考価格	消費電力	寿命	参考価格
FLR 40W(36W)	32W	12,000時間	1500円	15W	40,000時間	6000～10,000円
FLR 110W(100W)	84W	12,000時間	3700円	55W	40,000時間	20,000～25,000円

Hf形に交換する場合は灯具を交換する必要がある。LEDに交換する場合は、灯具内の配線変更工事が必要になる。消費電力は代表的なもの。

電球の明るさと消費電力

光の量(全光束)

一般照明用電球、電球形蛍光ランプ、電球形LEDランプの関係

一般照明用電球  区分 ^{注1)}	電球形蛍光ランプ  区分 ^{注1)}	電球形LEDランプ  全光束 ^{注2)} (ルーメン:lm)
100形 (90W)	25形 (19W)	1,520 lm (-)
60形 (54W)	15形 (10W)	810 lm (8.8W)
40形 (36W)	10形 (7W)	485 lm (6.3W)
30形 (30W)		325 lm (4.6W)
20形 (20W)		170 lm (3W)

- ◆ 同じ区分の行が、ほぼ同じ光の量(全光束)で、ほぼ同じ明るさが得られます。
- ◆ この区分で、1段階上下した光源を選択すると、人の明るさ感覚がほぼ1段階増減します。

消費電力は参考

注1: ほぼワット区分ですが、実際の消費電力(ワット)はこれよりも小さな値になります。

注2: 電球形LEDランプは、技術の進歩に伴って消費電力が低下することが予測されますので、全光束での表示を推奨しています。

出典: 一般社団法人 日本照明工業会

照明の基準(事務所)

JISで室の用途に応じて照度基準が定められています。この基準を照度の目標値として設定します。

照度[lx]	場所		作業
2000			○設計 ○製図 ○タイプ ○計算 ○キーパンチ
1500			
1000	事務室a(注1)、営業室、設計室、玄関ホール(昼間)		
750			
500	集会室、応接室、待合室、食堂 調理室、娯楽室、修養室、守衛室 玄関ホール[夜間]、エレベータホール	事務室b(注2)、役員室、会議室、印刷室、電話交換室、 電子計算機室、制御室、診察室、○電気室、機械室など の配電盤、計器盤、○受付	
300		書庫、作業室、金庫室 電気室、講堂、機械室	
200		エレベータ	
150			
100	喫茶室、休養室、宿泊室 更衣室、倉庫、玄関[車寄せ]		
75			
50	屋内非常階段		
30			

注1 事務室は細かい視作業を伴う場合及び昼光りの影響により窓外が明るく、室内が暗く感ずる場合は、aを選ぶことが望ましい。

注2 玄関ホールでは、昼間の屋外自然光による数万lxの照明に目が順応していると、ホール内部が暗く見えるので、照度を高くすることが望ましい。なお、玄関ホール(夜間)と(昼間)は段階点滅で調節してもよい。○印の作業の場所は局部照明によってこの照度を得ても良い

照明の基準(工場)

照度[lx]	場所	作業
3000		
2000	○制御室などの計器盤、制御盤	精密機械、電子部品の製造、印刷工業などでの極めて細かい視作業 ○組立a、○検査a、○試験a、○選別a、○設計、○製図
1500		
1000	設計室、製図室	繊維工業での選別、検査、印刷工業での植字、校正、化学工業での分析など細かい視作業 ○組立b、○検査b、○試験b、○選別b
750		
500	制御室	一般の製造工程などでの普通の視作業 ○組立b、○検査b、○試験b、○選別b、○包装c
300		
200	電気室 空調機械室	粗な視作業 ○限定された作業、○包装b、○荷造a
150		
100	出入口、廊下、通路、階段、洗面所、便所、作業を伴う倉庫	ごく粗な視作業 ○限定された作業、○包装c、○荷造b,c
75		
50	屋内非常階段、倉庫、屋外動力設備	○荷積み、荷降し、荷の移動などの作業
30		
20	屋外(通路、構内警備用)	
10		

1. 同種作業名について見る対象物及び作業の性質に応じ次の三つに分ける。

注1 表中のaは細かいもの、暗色のもの、対比の弱いもの、特に高価なもの、衛生に関係する場合、精度の高いことを要求される場合、作業時間の長い場合などを表す。

注2 表中のbは注1と注3の中間のものを表す。

注3 表中のcは粗いもの、明色のもの、対比の強いもの、がんじょうなもの、さほど高価でないものを表す。

2. 危険作業のときは、2倍の照度とする。

主な照明の改善ポイント

3. 器具の交換、配置の見直し

器具の交換、配置の見直しは電気工事が伴うため、製品の更新時期、建物のリニューアル時に検討します。



棚配置と照明の配置があっていません。棚と照明器具の配置をあわせ、LEDに変更すると省エネが図れます。



20W蛍光灯を6本使用し消費電力は144Wです。同じ照度を確保できる最新のインバータタイプのシーリングライトにすると72W程度まで消費電力を下げられます。飲食店は点灯時間が長いいため省エネ効果が上がります。

その他の改善ポイント

1. ウォーターサーバー、給湯ポット、給湯器



温水の消費電力は450W、冷水の消費電力は73Wです。温水が電気を多く使います。

24時間加温と冷却を続けるために電気を使います。

利用を含め検討が必要です。



保温機能付電気ポットより、必要なとき必要な量を沸かせる電気ケトルが省エネになります。

各電気製品の電力使用量はコンセント差込式電力計で測定すると夜間や休日の無駄な使用の有無が判断出来ます。



電力料金が表示されるものもありますが、料金が固定のものは、電力量に単価を掛けます。

価格は3,000円程度です。

その他の改善ポイント

2. 誘導灯、温水便座、給湯器



誘導灯は24時間365日点灯しています。LEDタイプに交換すると大幅な省エネになります。また蛍光灯に比べ長寿命のため、メンテナンスの手間が省けます。

20Wタイプでは、 $20W \times 24時間 \times 365日 = 175,200W$ の電力を使います。



冬季以外は便座の保温、温水の使用を控えると100kW程度の削減ができます。



給湯器の温度設定は使用条件に合わせます。高温に設定すると、使用時に水道水を混ぜて温度調節するため、エネルギーが無駄になります。

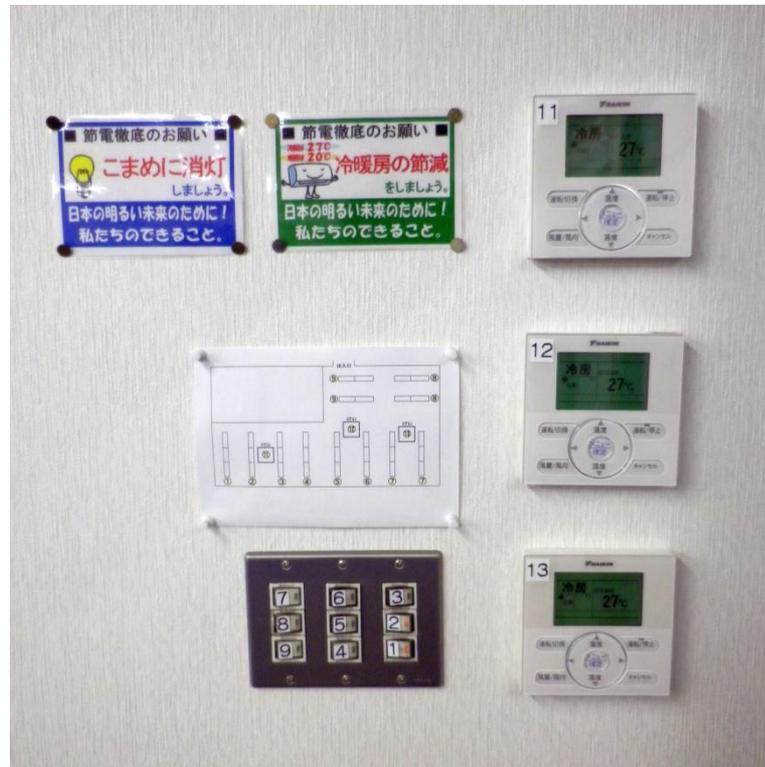
その他の改善ポイント

3. 省エネポイント、運用方法、電気使用量の前年対比を掲示

省エネの推進は会社全体で進める必要があります。

省エネ活動計画、目標を掲示することで日頃から省エネ意識と行動を心がけられます。

また、実績を掲示することで達成度合い確認と、未達であれば、さらなる対策の検討ができます。



スイッチ、リモコンの使用について掲示



省エネ活動計画の策定と目標の設定、電気使用量の実績を掲示

始業時の一斉起動の回避

特に冬季の休み明けに空調設備や温熱設備を始業時間に一斉に電源投入すると、最大需要電力が大幅に上昇し、契約電力の変更につながる可能性があります。

夏は室温を数℃下げるのに対し、冬は室温を10℃以上上げることが多く、空調機も能力いっぱいを使用する時間が長くなります。

1. 空調の電源投入

始業時間の前後30分の間で運転順序をタイマー機能を使用したり、マニュアルで決めます。

2. 空調の温度設定

設定温度を高くせず、風量を強くし、扇風機、サーキュレータを併用し、空気を対流させ、足元の温度を上げるようにします。

3. 工場の始業

ヒーター加温が必要な設備はカレンダータイマーや制御装置で、始業時間より30分以上早く電源を投入し、空調の運転と重ならないようにします。通常の三相モーターを使用する機器は生産工程などを調整し、時差起動させます。

モーターの起動電流

三相誘導モーターは、例えば200V・60Hzの商用電源を投入した時、下図のように始動時に電流が最大になり、次第にトルクが大きくなり、通常運転になると電流とトルクが定格に落ち着きます。

インバータを採用すると始動時の電流を抑えながら、トルクも調整できるため、省エネにつながります。

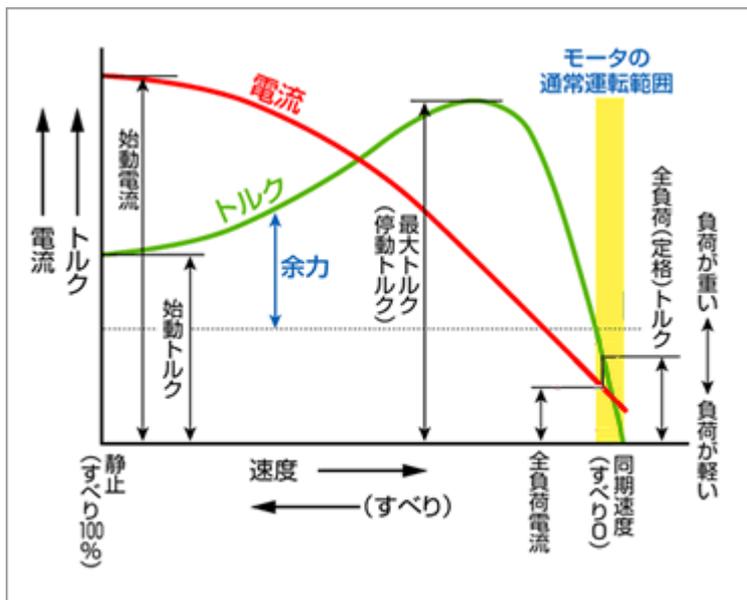
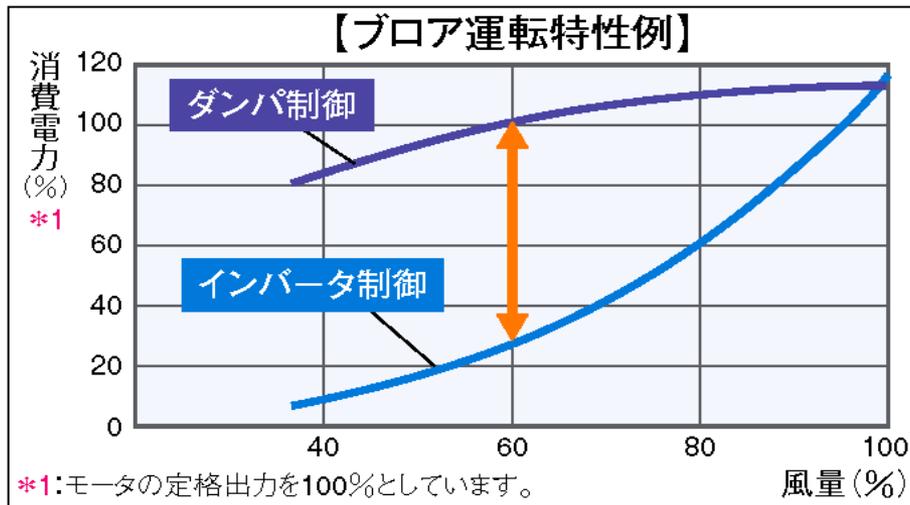


図4 スピード - トルク・電流特性



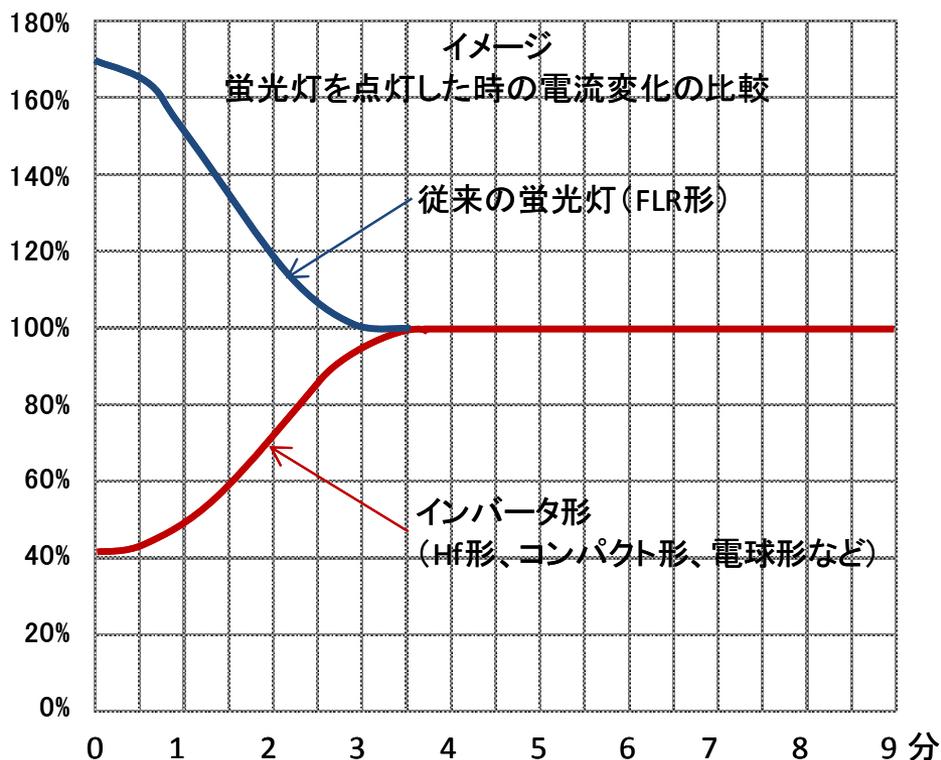
インバータによる風量制御の概念図
左のモータの特性図と比較するために提示しました。
インバータはモータ起動時、電圧と周波数を変動させトルクを増大させ、電流が増大しないため電力が増加しません。

蛍光灯の起動電流

蛍光灯は従来型とHfと呼ばれる高効率型で起動時の電流が異なります。

従来型は起動時に大電流が流れますが、高効率型はインバータを使用するため、電流が次第に増加します。

蛍光灯の本数が多い事業所では、最大需要電力が増えることになり、契約電力に影響します。



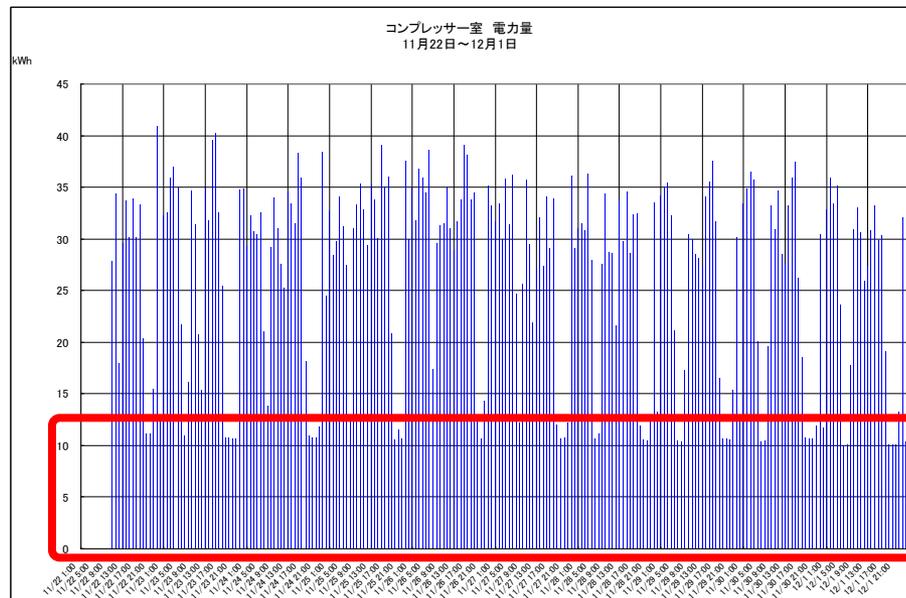
工場設備の改善のポイント

コンプレッサー

圧縮された空気は配管の継ぎ目や供給している機械から漏れることがあります。空気が漏れた分、コンプレッサーが空気を供給しますので、漏れを減らすことが大切です。



空気を使用していない昼休みなどにコンプレッサーが動いていないか確認してください。



大型のインバータ式コンプレッサーの電力計測グラフですが、枠の部分はエアーを供給していない状態でも電気を消費しています。台数制御装置などを追加しコンプレッサーを停止すると省エネが図れます。

設備更新による省エネ 空調機

高効率空調機への更新

15年前の空調機に比べ、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。

冷暖房兼用型・壁掛型・冷房能力4kWクラス・省エネ型代表機種種の単純平均値

冷暖房兼用型・壁掛型・冷房能力2.8KWクラス・省エネ型代表機種種の単純平均値

新旧比較結果

ご提案機種セット形式

4kWタイプ

業種 一般事務所 広さ 17 ~ 38 平方メートル

室内ユニット台数 1 台 旧機種 おおよそ 15 年前

JRA基準都市 東京



基本料金は含まれておりません

年間電気代	新 12418 円	旧 26526 円	CO ₂ 排出量	新 682 kg	旧 1449 kg
契約電力	新 2 kw	旧 2 kw	CO ₂ 削減量	767 kg	
消費電力	新 1229 kw	旧 2611 kw	CO ₂ スギの木換算	55 本	

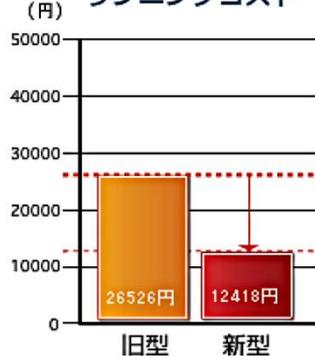


一般財団法人家電製品協会
日本冷凍空調工業会規格 ルームエアコンディショナの期間消費電力量算出基準



老朽化した床置き空調機を最新型に更新すると効率は20%以上改善されます。
COP: 2.92→3.57に改善

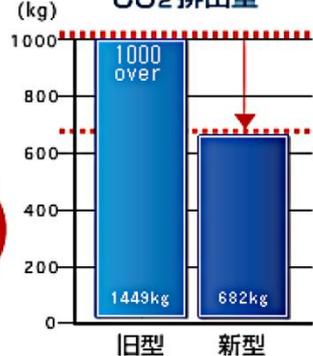
ランニングコスト



14108 円 減

基本料金は含まれておりません

CO₂排出量



767 kg 減

三菱重工ホームページより

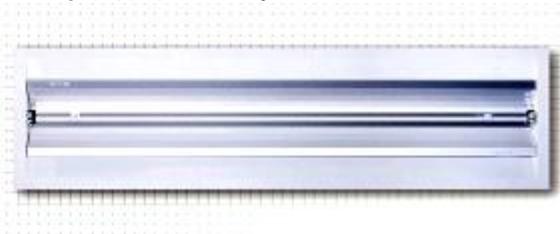
設備更新による省エネ 照明

FLR蛍光管をLED、Hf蛍光管又はインバータ安定器への更新

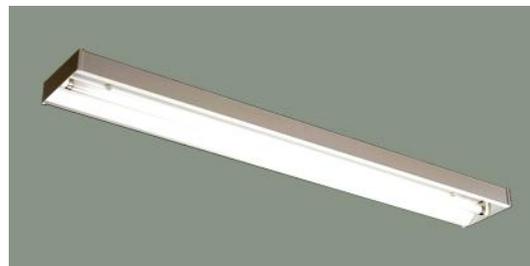
照明は費用と削減可能な電力を勘案しながら更新する。また点灯時間が長い個所の更新が有効である。

		蛍光管	照明器具	安定器	電気工事	削減量
FLR40蛍光管(40W)2灯を	省エネタイプ(36W)に交換	交換	利用可	利用可	なし	8W
	Hf蛍光管2灯に交換	交換	交換	交換	必要	約22W
	Hf蛍光管1灯反射板付に交換	交換	交換	交換	必要	約40W
	インバータ安定器に交換	利用可	利用可	交換	必要	約22W
	LED	交換	利用可	使用停止	必要	約40W

高効率反射板付き1灯型



LEDベースライト



パナソニック株式会社 HPより

設備更新による省エネ 誘導灯

誘導灯は年間を通じ24時間点灯していますから、最新のLED式に交換すると90%近く電気使用量が削減でき、大幅な省エネにつながります。



出典：パナソニック株式会社 HP

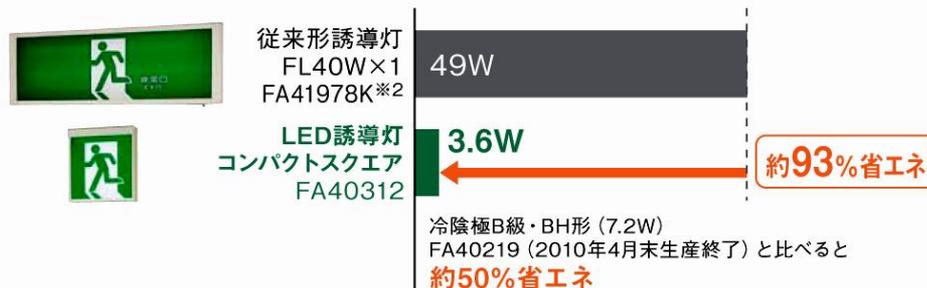
■ C級(小形)の場合 20分間タイプ・片面型



■ B級・BL形(中形)の場合 20分間タイプ・片面型



■ B級・BH形(大形)の場合 20分間タイプ・片面型



設備更新による省エネ 遮熱フィルム

直射日光の遮光は室内環境の改善と空調負荷(冷房)を下げる効果がありますが、冬季は外光による温熱効果が減少し、暖房のエネルギー増になることもあります。

なお、空調負荷(冷房)の低減効果は条件によって変わるため、見込んだ効果が出ないこともあります。



住友スリーエム株式会社 HP より

見える化から見せる化へ

電力モニタリングシステムを導入すると、事業所全体のエネルギー使用状況が見えるようになり「見える化」ができます。

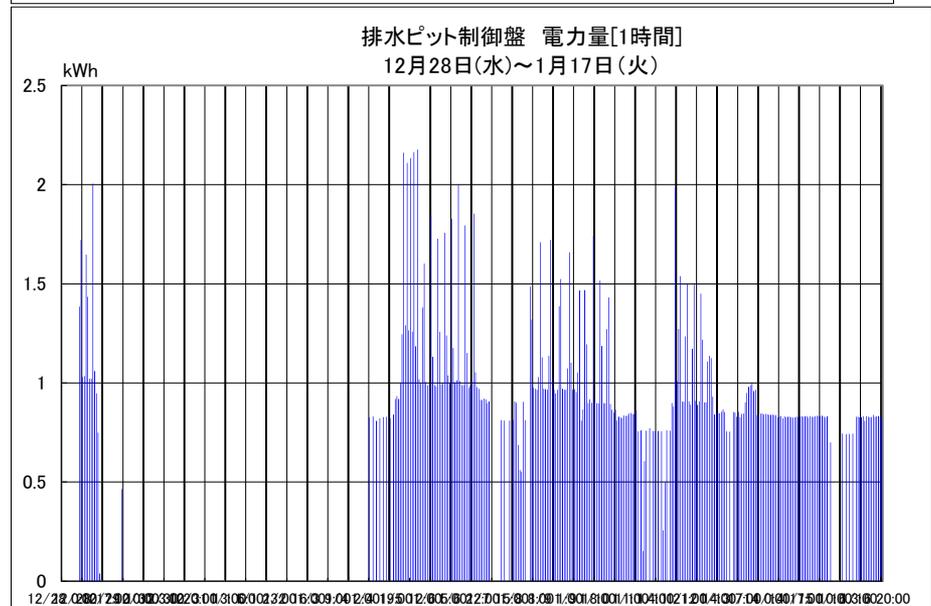
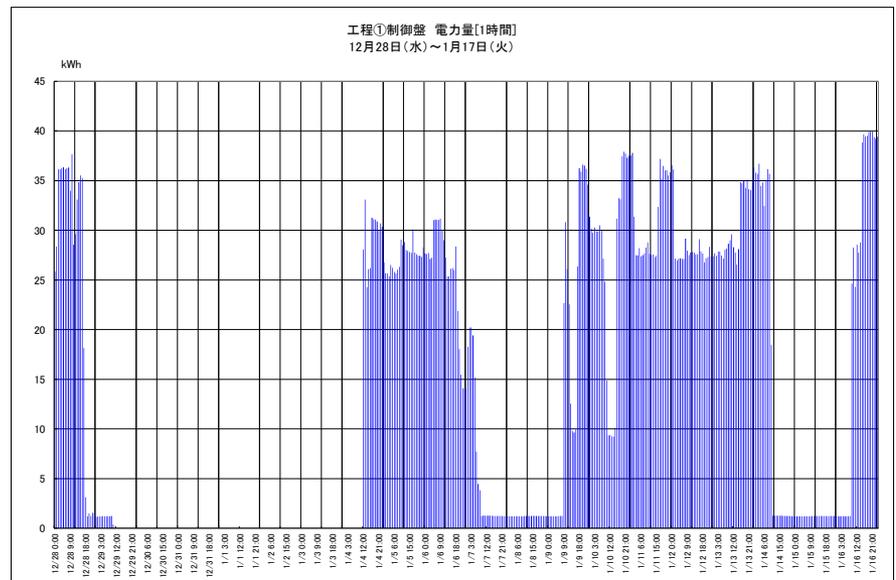
担当者は膨大なデータを見て分析し、原因を調べ、対策を考える事になりますが、必ずしも、それを有効に使えているとは限りません。

それを有効に使えるようにするのが「見せる化」です。

働いている人、管理している人にエネルギーの使用状況を理解してもらい、また、各部署の生産性向上とコスト低減に結びつくようなデータに加工することが「見せる化」のポイントです。

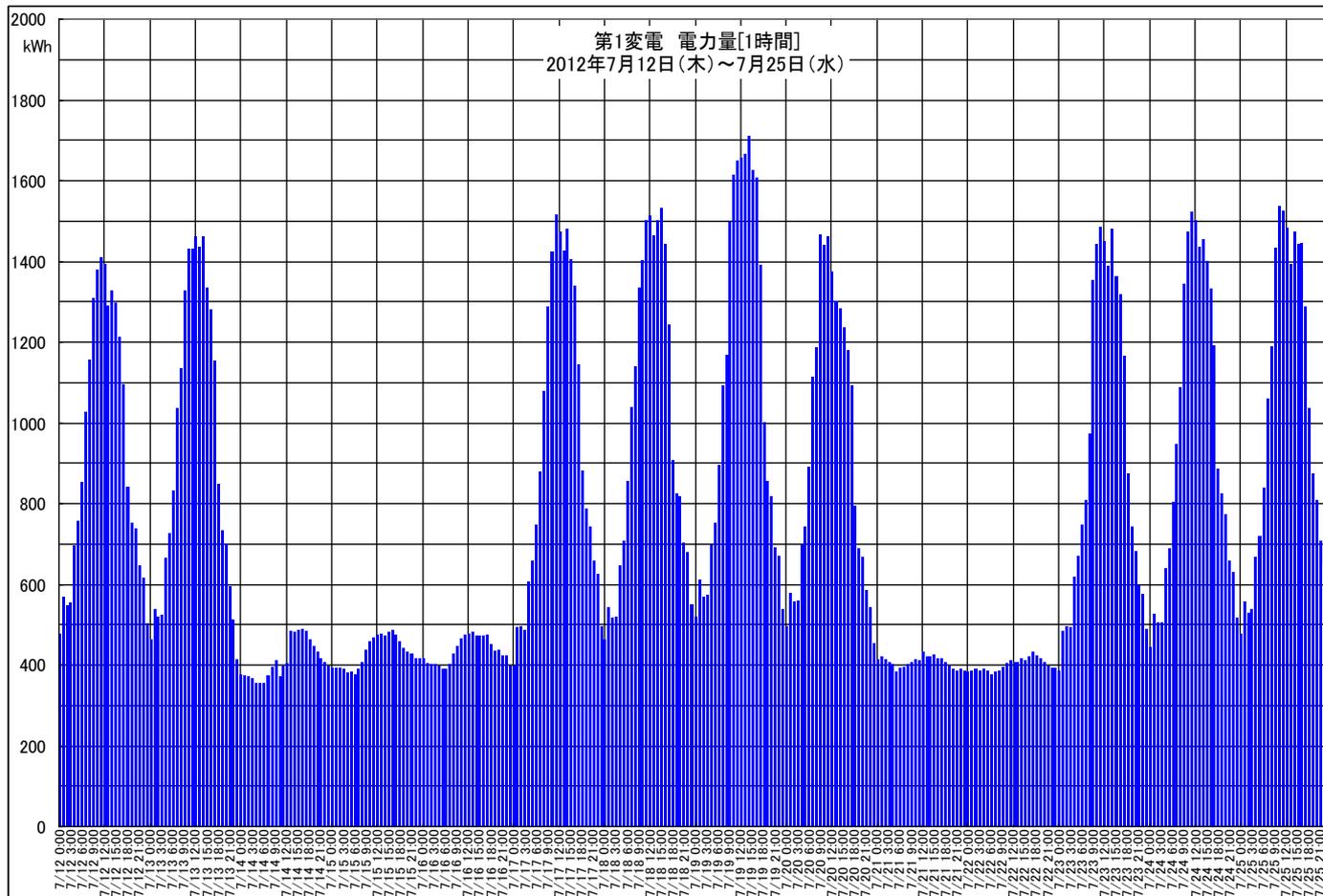
ラインとユーティリティの関係を調べる

右上のグラフは生産工程ラインの電力です。
右下はその工程から出る排水処理設備の電力です。
見比べると、休業日でラインが停止しているにもかかわらず、排水処理ポンプが稼働しています。
これが、正常であるのか、何らかの理由があるかを突き止める必要があります。



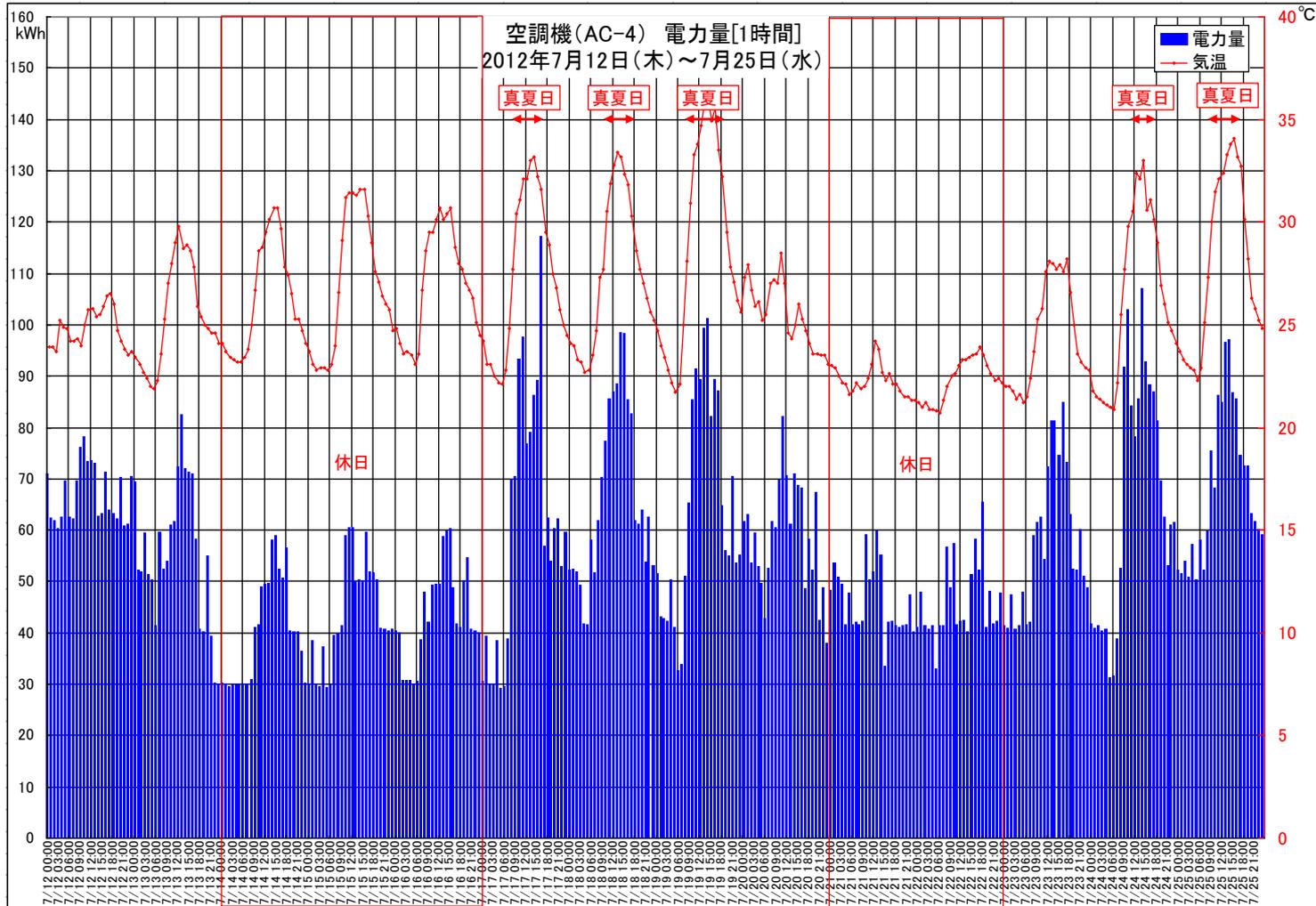
事業所全体の電力を知る

事業所の電力をどのように使用しているか把握します。
この事業所では、休日夜間の電力使用が多くなっています。



クリーンルームの空調

赤枠が休業日ですが、空調を24時間運転し、クリーンルームに外気導入しているため、外気温の影響を受け、空調電力量が増加している事がわかります。



省エネ推進や設備導入でありがちな失敗

【事例①】省エネ推進体制が未整備

省エネ推進責任者は君だ！

- ・経営者は省エネ推進を担当者に任せっきり・・・ではありませんか
- ・省エネ推進が経営課題として、理解されていますか。

【事例②】省エネ推進は先ずは運用改善から

予算が無いから省エネが進まない・・・

- ・いきなり設備導入の省エネを検討していませんか。
- ・まず「照明の間引き」など、やり易い運用改善に目を向けてみます。

【事例③】常識を疑ってみよう・・・

長年使用している設備だから、設定値を変更したくない・・・

- ・ベテランの上司に、若手社員が意見を言えていますか。
- ・社内で常識を疑ってみて、省エネ余地を検討して、挑戦してみませんか。

省エネ推進や設備導入でありがちな失敗

【事例④】省エネ検討の時間が無い・・・

省エネ専任者が居なくて、省エネ検討に時間が割けない

- ・上司や経営層まで巻き込んで「省エネ＝経費節減」を推進できる状況が整っていますか。
- ・省エネ診断など外部の力の利用を考えましょう。

【事例⑤】投資回収年数で稟議が通らない

投資回収年数は3年以内だ！

- ・省エネ設備投資金額や効果算定が過大になっていませんか。
- ・複数の省エネ設備業者に検討を依頼して、比較検討してみましょう。

【事例⑥】補助金など活用が難しい

補助金を使いたくても情報が無い。ノウハウも無い

- ・補助金を活用する情報が不足している。内容や要件が厳しく難しい。
- ・補助金支援事業者など、外部の力を利用することも考えましょう。

【事例⑦】省エネのPDCAが回らない・・・

省エネ活動が打上げ花火のように一時的に終わる・・・

- ・P(計画)、D(実施)まで進んでも、C(効果検証)、A(見直し)が出来ていない。
- ・エネルギー管理体制や実施方法を見直し、各部署の協力を得られるように考えましょう。

参考資料

東京商工会議所 ～今すぐできる中小企業向けヒント集 省エネ実践ガイドブック

<http://eco-hint.tokyo-cci.or.jp/>



経済産業省関東経済産業局 省エネから始める経営力アップハンドブック

http://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/shoene/data/keieiryoku_up_handbook.pdf



<講師略歴>

尾崎寛太郎 1951年10月3日生まれ 慶應義塾大学 経済学部卒業。

電気計測器メーカーで電気計装機器の営業を担当し、1994年よりLONWORKS の電力監視ネットワークの製品企画、開発、販売に携わる。その後省エネ支援・ESCO会社で営業を担当。

- ・2007年 (株)日本環境取引機構に移り、日本で最初の民間主導の排出量取引を手がける。
- ・2008、2009年度 経済産業省国内クレジット制度ソフト支援事業を受託し、国内クレジット創出のための中小企業支援を行う。
- ・2009年 経済産業省関東経済産業局国内クレジット制度ネットワーク連絡会議委員を務める。
- ・2010年4月1日 環境経済株式会社代表取締役就任、国内クレジットを活用したカーボンオフセットクレジットの企画販売を開始。
- ・2010、2011、2012年度ソフト支援事業についても再委託先として受託。
- ・2010年3月 平成21年度内閣府「地域社会雇用創造事業」に弊社が参画している一般社団法人カーボンマネジメントアカデミーが提案した「地域カーボンカウンセラー養成講座」事業が採択され、その事業委員を務める。
- ・2010年8月 農林水産省 農林水産分野における排出量取引参画支援事業 検討委員会の委員を務める。
- ・2010年、2011年 資源エネルギー庁「平成22年度、23年度省エネルギー設備導入促進指導事業における地域最適エネルギー供給システムの導入による省エネルギー促進情報提供事業」を受託。
- ・2012年4月 経済産業省関東経済産業局「平成24年度国内排出削減量認証・取引制度基盤整備事業(関東地域国内クレジット制度推進事業)」を受託。
- ・2013年7月 関東経済産業局「平成25年度グリーン貢献量認証制度等基盤整備事業」(関東地域J-クレジット制度推進のための中小企業等に対するソフト支援事業)を受託
- ・2013年9月 林野庁「平成25年度木質バイオマスエネルギーを活用したモデル地域づくり推進事業」に提案が採択される。
- ・2013年10月 関東経済産業局 平成25年度中小規模事業者の省エネ経営推進モデル事業を受託
- ・2014年4月 中小企業庁 平成26年度エネルギー使用合理化等事業者支援事業(小規模事業者実証分)の事務局を受託
- ・2014年6月 経済産業省関東経済産業局「平成26年度国内排出削減量認証・取引制度基盤整備事業(関東地域国内クレジット制度推進事業)」を受託。

環境経済株式会社

〒104-0031 東京都中央区京橋1-8-13 花月ビル2F

電話 03-6228-6850 FAX 03-6228-6852

メールアドレス : kantaro-ozaki@kankyo-keizai.jp