

緊急節電対策セミナー

節電という目線で 工場の省エネルギー 推進を考える

平成23年6月6日(月)
於:名古屋工業大学
財団法人 省エネルギーセンター
エネルギー使用合理化専門員
大河内敏博

講師紹介

生年月日: 昭和25年8月22日 60歳
住所: 愛知県安城市古井町御堂山16番地
プロフィール:
・省エネ診断設計株式会社 代表取締役
・東海ミツワ電機㈱ 環境ソリューション営業部 顧問
・(財)省エネルギーセンター エネルギー使用合理化専門員、技術調査員
・エネルギー管理士、公害防止管理者(大気、騒音)
職歴:
・昭和46年: 新日本製鐵㈱入社 名古屋製鐵所で熱設備開発、改善業務などに従事(平成11年、東海テクノリサーチ出向)
・平成19年6月: ミツワ電機㈱に入社(当時、ミューテック(ESCO事業会社))
・平成23年3月: 省エネ診断設計株式会社を設立
省エネ業務: 新日鐵在職中は熱流体設備のエネルギー効率向上業務を多数(財)省エネルギーCにて、省エネ診断、技術調査、講師の業務
NEDOの省エネ専門員として、省エネ診断業務
ミツワ電機㈱在職中に、省エネ診断、改修工事業務を多数

節電は省エネ推進強化のチャンス

- 0.はじめに
- 1.緊急節電のキーワード
- 2.ずっと無理でも少しなら
- 3.どうせやるなら、賢くやろう
- 4.止めている間を一工夫
- 5.更新するなら高効率機器を
- 6.エネルギーを賢く使い分け

はじめに (目線をかえて)

節電は儲かる、積極的に取り組もう

節電が必要な時間帯は電気代も高い。
電気代の大幅節約も狙える。
節約経験の少ない、若手に課題を与えて、人材育成にも活用しよう。

省エネルギー推進の着眼点

運用改善・・・緊急節電対策はこれを徹底的に追求する。

不必要な所

- ・必要以上に照明が明るい
- ・単なる通路にも空調が入っている

⇒ ヤメル

- ・必要以上に照明が明るい
- ・単なる通路にも空調が入っている

不必要な時

- ・昼休みでもコンプレッサが動いている
- ・夏季休業期間でも変圧器に電圧が印加

⇒ トメル

- ・休憩時間はまめに動力を切る
- ・変圧器を開放する

不必要な量

- ・エアコン設定が不適切
- ・エア漏れ・蒸気漏れがある
- ・廃熱を単に逃がしている
- ・機械が古い

⇒ サゲル

- ・設定温度・時間帯の適正化

⇒ ナオス

- ・配管を修理する

⇒ ヒロウ

- ・回収して使う

⇒ カエル

- ・インバータ機器への更新
- ・燃料の転換等

節電対策の狙い(電力費の節約も)

節電の目的はピーク電力負荷の削減
～平日の9時～20時～
(特に13時～17時のピークの抑制)

節電したい時間帯 : 9時～20時

電力量料金の例(高圧Lプラン)



取り組みの前にやること

- 1 **電力消費の実態を知ろう**
1日、1週間の電力負荷パターンの把握
 - ① デマンドメーターを既設の事業所は早速分析
 日のピーク、週のピークはどこにあるか把握
 - ② 未設置の事業所は受電点での電力量メーター設置
 種々のメーターが売られているので、相談を
 簡易なメーターの紹介……
- 2 **電力消費の内訳を把握しよう**
空調、照明、生産設備、その他に分別
★ピーク低減に何がどの程度効くかを推定する

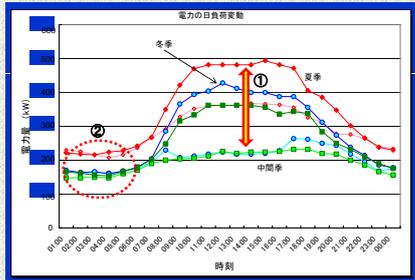
7

デマンド監視システム



モニタリングデータの解析運用改善事例 (はかる・みなおす)

- ① 夏季の電力増加は空調負荷によるもので、デマンド対策によりコスト削減が可能。
- ② 夜間電力が多く、停止可能な機器が稼働している可能性がある。



9

緊急節電のキーワード

～この夏かぎりの思い切った省エネドライブ～

1. ずっと無理でも少しなら
2. どうせやるなら、賢くやろう
3. 止めている間を一工夫
4. 更新するなら高効率機器を
5. エネルギーを賢く使い分け

ずっと無理でも少しの間なら

推奨事例 さらに工夫して常時実施できる対策に発展を

- ① **稼働日、操業時間の見直し**
 ☆ 土、日の稼働、平日に休み
 ☆ 始業時間、昼休み時間のシフト
 ☆ 設備の一斉稼働を避ける
- ② **思い切った運用見直し**
 ☆ コンプレッサの吐出圧力規制
 * 一斉稼働がなければしのげるかも
 ☆ 照明も晴天昼間限定で間引き拡大
- ③ **少しの手間のかかる対策も実行**
 ☆ 空調の温度設定をこまめに変更
 ☆ 空調室外機ヘシャワー
 ☆ 不要時の電源オフをこまめに実行

11

吐出圧力を下げて省エネルギーにトライ

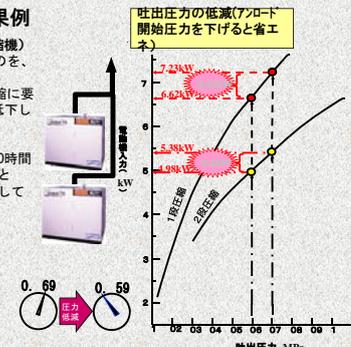
吐出圧力を下げた時の効果例

75kWのスクリー圧縮機2台(1段圧縮機) 全負荷運転0.69MPaで使用していたのを、吐出圧力を0.59MPaに下げた場合、圧縮に要する動力は、1段圧縮機では8.4%も低下します。

これを、75kWの圧縮機2台が年間6000時間運転した時の節約電力費を計算すると(75kW機の入力=81kW、1kWh=15円として)

$$81 \text{ kW} \times 2 \text{ 台} \times 0.084 = 13.6 \text{ kWh} \\ 13.6 \text{ kWh} \times 6000 \text{ Hr} \times 15 \text{ 円/kWh} = 122.4 \text{ 万円/年}$$

0.1MPaの圧力を下げること
1年間で81,600kWh
1年間で122万円
のコスト削減が可能になります



どうせやるなら賢くやろう

推奨事例

ピーク負荷の低減で余裕の出来た設備の運用見直し
設備機能のフル発揮を行う

★空調機器の運転条件の見直しの余地大

- * 熱源側の温度、流量の見直し
吸収式冷温水機の設定見直し
- * 運転する機種、台数の絞込み
ポンプ、ファンにはインバーター導入
- * 換気の抑制、適正化

★コンプレッサーの台数削減

- * インバーター機があれば、機能発揮できる
運転機の構成に見直す。

★ピーク抑制で余裕の出来た電源設備は遮断

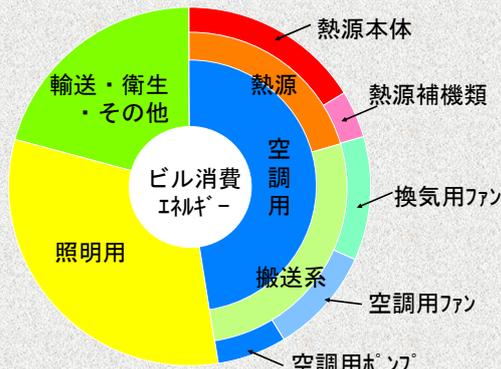
13

空調設備の省エネ運転のポイント

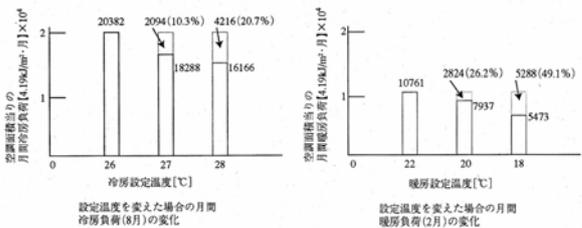
1. 区画を限定する、運転時間を設定する
2. 冷暖房温度、湿度を設定する
3. 空調負荷を軽減する
(ブラインド、発熱源の遮へい、換気回数)
4. 空調構成機器は補機を含めて季節変動に応じた運転条件(温度、圧力、流量)を設定
5. 複数の熱源機器に対して機器(容量)と台数の適正な選択
6. 複数の空調機設備(AHU、FU等)に対して稼働台数と機種種の適正な選択
7. 給湯設備は季節及び作業の内容に応じて供給箇所を限定
8. 給湯設備の熱源は負荷変動に応じて温度、圧力、流量を設定する
9. 複数の給湯機に対して稼働台数の適正な選択

14

ビルのエネルギー消費量分布



15

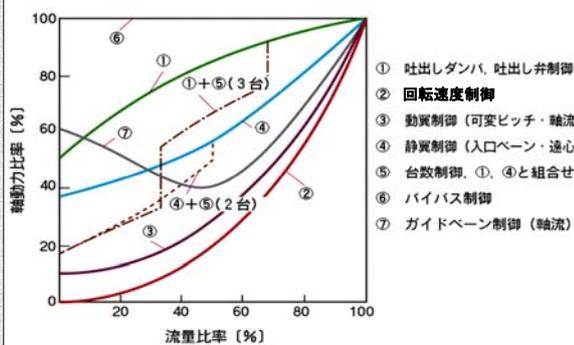


図III. 1.1 設定温度と月間負荷の関係(事務所ビルの例)

出典:「空気調和、衛生工学便覧」オーム社、1987

16

送風機・ポンプ



流量制御特性

17

止めている間を一工夫

推奨事例

- ① 設備を停止することが多くなる、待機電力を徹底防止
 - ② 設備停止の時にしかできない点検をやってしまおう
- ★運転停止時のムダ電力の発見と処置
電力量の把握、消費機器の発見と処置
★電力モニターの利用(デマンドメーターの活用)
実験的に機械の停止を順次行い、消費電力を把握
簡易の電力消費解析が出来る

- ★温水、冷水のタンク、配管の放熱調査、防止対策実施
- ★空気漏れ、蒸気漏れの調査、防止対策の実施

18

空調機(ビルマルチ)の省エネ点検

点検箇所	点検事項	発生しやすい症状
室外機	配付場所 ●吹込み・吹出し部の環境 ●照付状態	●能力低下 ●運転停止 ●機器の劣化・損傷
	熱交換器 ●管板の腐食 ●管板の目詰まり ●管板の損傷	●能力低下 ●運転停止
	圧力機 ●音 ●発熱	●能力低下 ●運転停止 ●異常振動による損傷
室内機	送風機 ●音 ●風量	●能力低下 ●運転停止 ●電動機の劣化・損傷
	配付場所 ●吹込み・吹出し部の環境 ●照付状態	●能力低下 ●運転停止 ●露吹き
	化粧パネル ●汚れ ●シミ ●取付け状態	●美観を損ねる ●能力低下 ●運転停止
	吸込グリル ●汚れ ●変形	●美観を損ねる ●能力低下
	吸出グリル ●汚れ ●シミ ●変形	●美観を損ねる ●能力低下
	エアフィルタ ●目詰まり	●能力低下 ●運転停止 ●露吹き
冷媒	熱交換器 ●管板の腐食 ●汚れ ●目詰まり	●能力低下 ●運転停止 ●異臭 ●水飛び
	送風機 ●ホコリの付着 ●音 ●風量	●振動 ●電動機の劣化・故障 ●能力低下
	断熱材 ●剥がれ ●水の侵入	●能力低下 ●室内機側水漏れ ●室内機側に異常な冷媒流通音
ドレン管	塩ビ配管 ●末端の排水状況 ●末端の位置	●運転停止 ●水漏れ ●異臭

空調のチューニング事例

大学における省エネ事例

	改善点	対策内容
運用上の工夫	熱源機器が停止中にも保わず二次側ポンプが稼働	熱源機器の発停を加味したスケジュール設定に見直し。
	熱源機器の低負荷稼働に伴うハンデング現象	機器負荷率向上のため、バックアップ配管を熱源配管に活用。
	バイパス管内における逆流発生、機器出入口温度差小	二次側流量が過大であるため、ポンプ台数制御設定を変更。
	空調稼働時に熱源機が短時間稼働後に停止(毎日)	空調稼働時に熱源機器の特機時間設定を変更。
投資必要	熱源機器容量の適正化	高効率かつ部分負荷特性に優れた熱源機器への更新。
	室内空調機の流量適正化	ファンコイルユニットの流量調整弁の開度調整(全台数)。
	室内空調機の制御改善	手元スイッチ(ON-OFF 設定)を室温検知による自動調整型へ変更。

改善事項の整理

更新するなら高効率機器を

推奨事例

この夏に向けての対策、間に合うものは限られる。中でも、照明は投資金額と工期が短いので実施しやすい。また、老朽更新、震災による損壊、更新の場合には出来るだけ高効率機器を選択したい。

主な機器

- ・空調機
- ・照明機器
- ・電動力応用機器・・・ポンプ、ファン、コンプレッサー
- ・電熱機器・・・IHヒーター
- ・電源設備・・・デマンド制御、トランス、力率改善

また、これを機会に電力監視装置の設置、計測と記録の習慣づけを推奨します。・・・省エネ法対応につながる

手ごろな節電、高効率機器の導入

* 照明機器選びのワンポイント

1. 照度の管理
2. 光源の保守、点検
3. 高効率照明器具の採用
 - 1) Hf蛍光灯ランプ
 - 2) HIDランプ
 - 3) 保守が容易な照明器具
 - 4) 昼光の利用・・・回路の分割

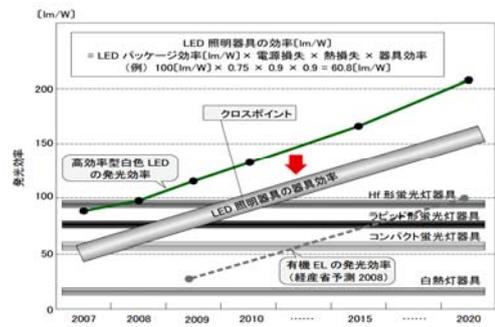
主な光源とその特性

< 出典 > 通信教育「照明基礎講座」照明学会(1988)から抜粋

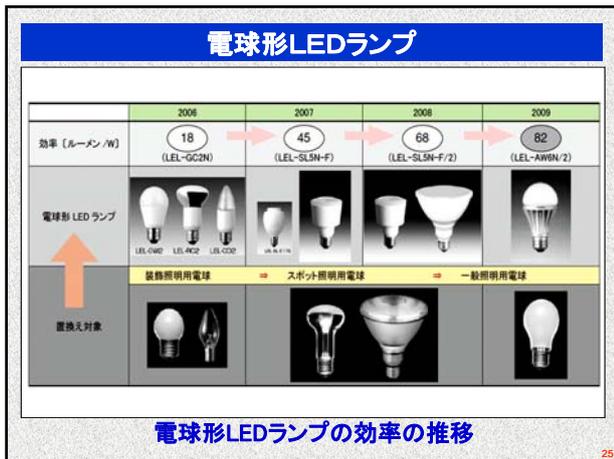
光源の種類	定格電力 [W]	全光束 (注1) [lm]	ランプ効率 [lm/W]	総合効率 (注2) [lm/W]	色温度 [K]	平均演色評価数 [Ra]	定格寿命 [h]
白熱電球	白熱電球	60	810	13.5	2,850	100	1,000
	一般照明用(白色塗装)						
	ハロゲン電球 片口金型	100	1,600	16.0	2,900	100	1,500
蛍光灯ランプ	電球形蛍光灯ランプ(電子点灯)						
	円筒形(昼白色)	15	780	52	5,000	88	6,000
	直管形蛍光灯ランプ						
	スタータ形(白色)	37	3,100	84	4,200	61	12,000
	ラビットスタート形(白色)	36	3,000	83	4,200	61	12,000
高周波点灯専用形(HF)	32	3,200	100	91	5,000	88	12,000
Hfランプ	水銀ランプ						
	水銀ランプ(透明形)	400	20,500	51	5,800	14	12,000
	メタルハライドランプ						
	低電圧始動形 (Sc-Na系)(拡散形)	400	40,000	100	90	3,800	70
高圧ナトリウムランプ							
始動器内臓形(拡散形)	360	47,500	132	123	2,050	25	12,000

< 参考 > LED照明 効率: 蛍光灯並(改善途上) 寿命: 40,000h(約5倍)

半導体照明



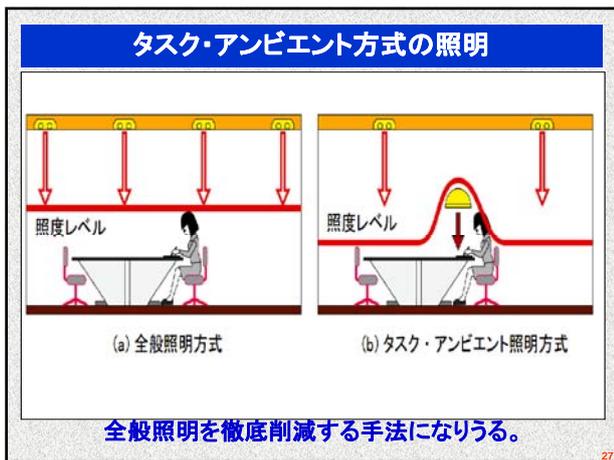
白色LEDの発光効率ロードマップ



電球形LEDランプ

	白熱電球 RF100V57WM	電球形蛍光灯 EFR12EL	電球形LEDランプ※ LEL-SLSL-F
消費電力[W]	57	12	5.3
光束光量[ルーメン]	200	420	280
効率[ルーメン/W]	3.5	35	49
定格寿命[時間]	1,500	6,000	20,000
使用時のCO2排出量[kg・CO2] (3,000時間点灯時)	100%	21%	9%
質量[g]	34	125	180
20,000時間当たりの 廃棄時質量[g]	442	375	180

レランプ60W形との特性比較



不要時のスイッチオフ: 人感センサー

人感センサーを使用し無人時消灯による省エネ

センサー付器具

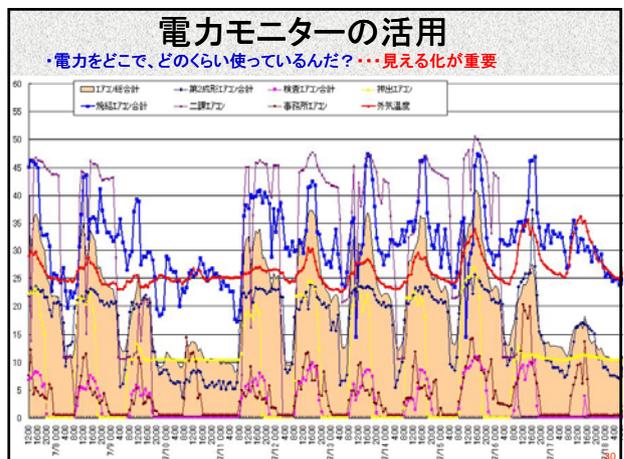
人感センサー

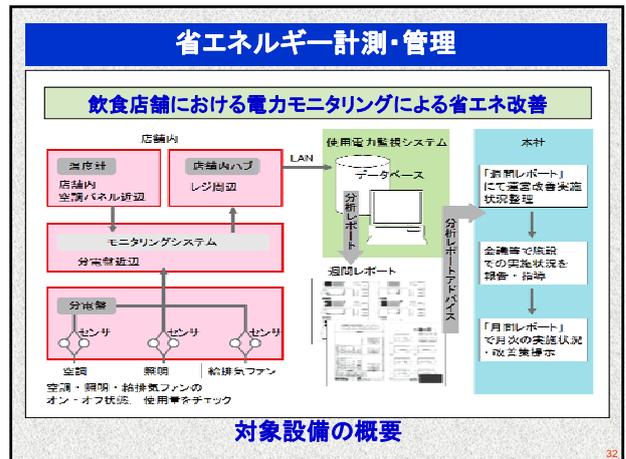
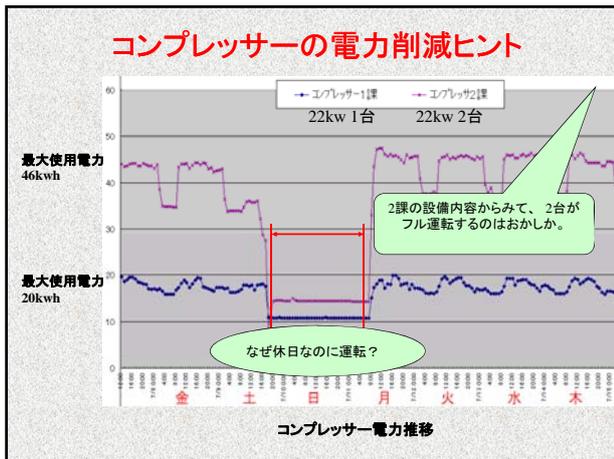
電力監視: 計測と記録の重要性

まず、実態を知ることから始める

↓

現状の問題点の抽出
管理標準の設定と遵守のベース
省エネルギー対策の効果の見える化
省対策の定着と継続化と発展につながる



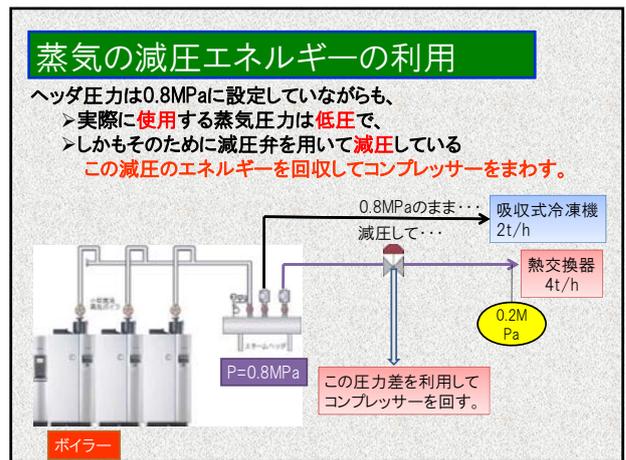


エネルギーを賢く使い分け

あらゆるエネルギーを総合的にもっとも効率的に活用する視点も重要、特に期間、時間限定の節電対策であれば、選択肢はいろいろある。
既存の設備があれば、実施検討の余地がある。

適用例

- 自家発電機の稼働... 廃熱利用の工夫はないか?
- コージェネシステムの有効活用
 - 廃熱利用拡大... 電気加熱の負荷軽減(給湯等) 電動ヒートポンプの熱源利用
- ボイラー等蒸気の有効利用
 - 減圧過程での動力回収... 発電、コンプレッサ
- 太陽光、太陽熱利用



おわりに

- この夏の節電事情は、来年以降も続く可能性があり、今年の挑戦は必ず今後には生かされるはずだ。
- 一時的ではあるが、思い切った節電対策を実行し、その成果を今後の安定的な省エネにつなげるよう工夫しましょう。
- そのためには、実行策を標準化して、定着化を図ることが大切です。

* 省エネ法の根本精神(判断基準の遵守)