

病院の

省エネルギー対策

改訂版



東京都環境局
東京都地球温暖化防止活動推進センター
(クール・ネット東京)

1 はじめに

このテキストは、省エネルギー診断や事業者アンケートなどの結果に基づき、病院における省エネルギー対策のポイントをまとめたものです。

具体的な取り組み方・進め方を実践していただくためのガイドブックとして、ご活用ください。

※テキストの改訂に当たっては、一般社団法人東京都病院協会様のご協力をいただきました。

地球温暖化の影響

気温上昇

海面上昇

伝染病の拡大

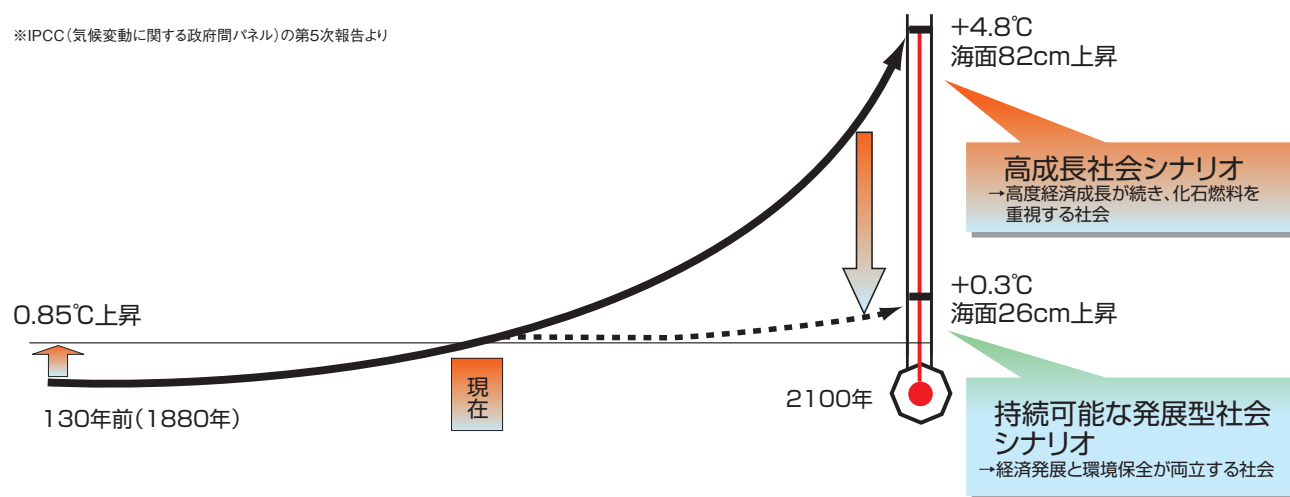
異常気象の増加

このまま地球温暖化が続くと…?

産業革命以降、石油など化石燃料の大量消費により、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの排出が急激に増加し、地球全体の平均気温は1880年から2012年までの約130年間で**約0.85℃上昇**しました。

このままでは2100年の平均気温は最大で**4.8℃上昇**すると予測されています。

※IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の第5次報告より



地球温暖化防止に向けた国内外の動きは…?

2015年12月にパリで開かれたCOP21で世界中の国々が参加し、地球温暖化防止の新たな枠組みとなる「パリ協定」が採択されました。内容は途上国を含む196か国・地域が、目標として産業革命からの気温上昇を2℃未満にすると共に、1.5℃以内に抑える努力をすること。そして、各国の削減目標を5年ごとに更新することとしました。我が国は国連に2030年のCO₂等排出量を2013年比26%削減とする目標を提出しています。

IPCCは温度上昇を2℃未満に抑えないと海水面の上昇、異常気象の増加、伝染病の拡大などのリスクが高くなると指摘しています。

2011年の東日本大震災後、温室効果ガスの増加に加えて電力料金が高騰しており、社会全体で節電・省エネルギー対策を継続していく必要があります。

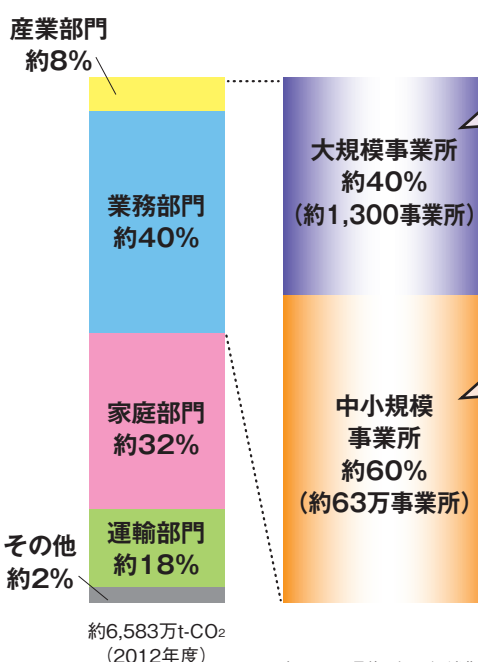
都内の二酸化炭素排出状況と温暖化対策は…？

都内の二酸化炭素排出量をみると、業務・産業部門が半分を占めています。そのうち、約63万の中小規模事業所が約60%を占めていますが、大規模事業所のように二酸化炭素排出量の削減義務がなく、省エネ対策が十分に進んでいません。

東京都では、2016年3月に策定した「東京都環境基本計画」に基づいて、スマートエネルギー都市の実現に向けた取組を推進しています。

目標として、「2030年までに2000年比で、温室効果ガスを30%削減、エネルギー消費量38%削減」を掲げ、省エネルギー対策、再生可能エネルギーの導入拡大及び水素社会の実現に取り組むこととしています。

●東京都の部門別CO₂排出状況（※変動ケース）



大規模事業所では、2010年4月から開始した「総量削減義務と排出量取引制度」によりCO₂削減の取組が効果を上げています。

都内の中小規模事業所は、約63万事業所あり、CO₂削減の取組が十分に進んでいない状況です。

都における最終エネルギー消費及び温室効果ガス排出量総合調査
※電源構成の変動影響を反映

東京都が実施している中小規模事業所向け温暖化対策は…？

東京都は、以下のような事業を通して、中小規模事業所における省エネ対策を総合的に推進しています。



目次

1 はじめに

p1

3 病院の主な省エネルギー対策

p7

2 病院の概況

p3

4 病院の省エネルギーの進め方

p9

2 病院の概況

この章では、地球温暖化対策報告書、事業者アンケート及び省エネルギー診断報告書に基づき、都内の病院の概況を整理しました。エネルギーの消費状況や省エネルギー対策への取り組みなどが、どのように行われているかを理解しましょう。

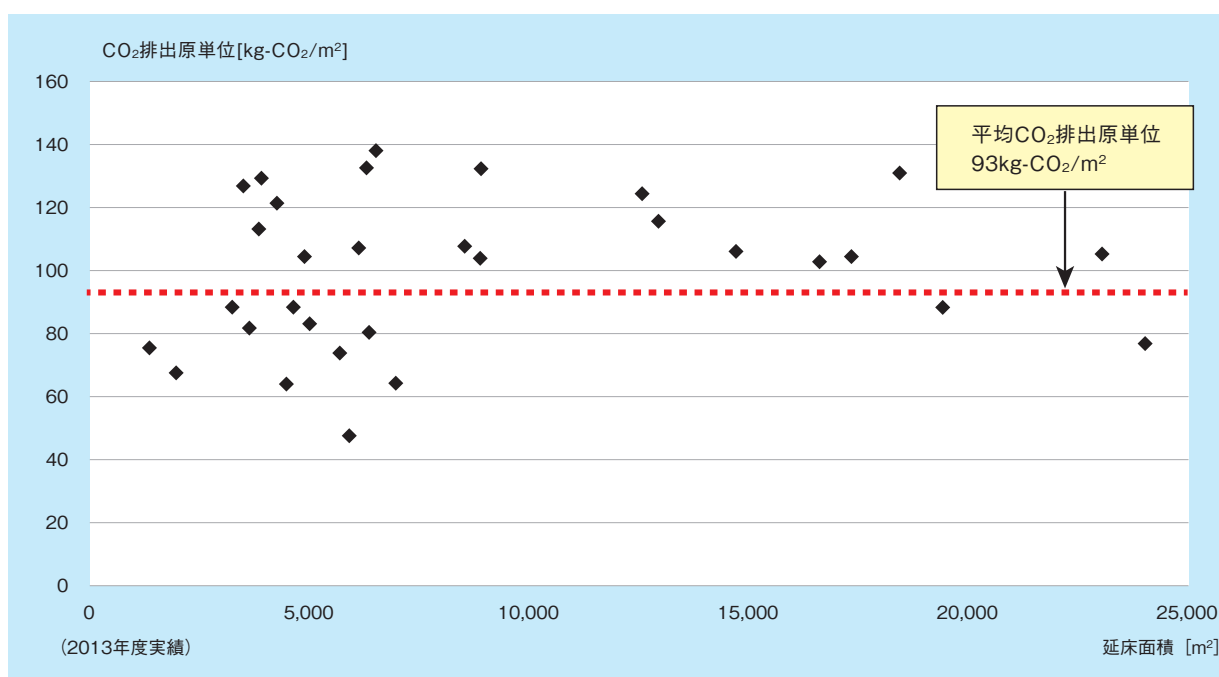
1 地球温暖化対策報告書の集計結果

① 二酸化炭素排出状況

下の散布図は、都内の病院の延床面積と二酸化炭素排出原単位の相関をまとめたものです。平均ラインより上に位置する病院は、面積(m²)当たりの二酸化炭素排出量が多いことを示しています。

● 病院 二酸化炭素排出原単位の散布図

(対象事業者数=33件)



病院のCO₂排出原単位は、導入している医療設備等の規模により左右されます。散布図の特徴としては、延床面積の大小に係らず、医療機器や検査設備等を頻繁に使用するとエネルギー使用量が増加するため、CO₂排出原単位が拡散していると考えられます。

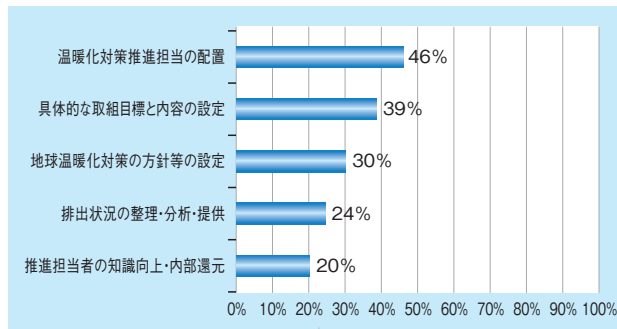
省エネ豆知識

原単位とはCO₂排出量と密接に関係する数値でCO₂排出量を除いた値をいいます。CO₂排出量の他、エネルギー消費量を使うこともあります。詳しくは、10ページを参照してください。

② 地球温暖化対策の実施状況

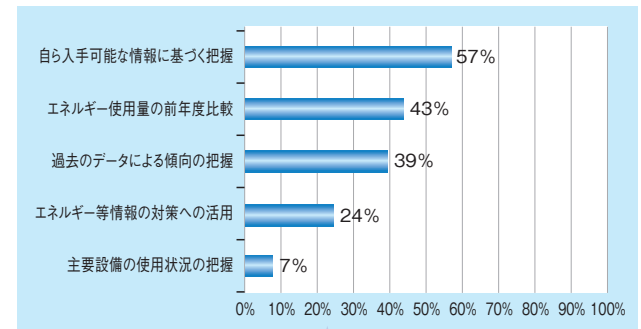
下のグラフは、病院における地球温暖化対策メニューの実施率を示しています。

1.組織体制の整備



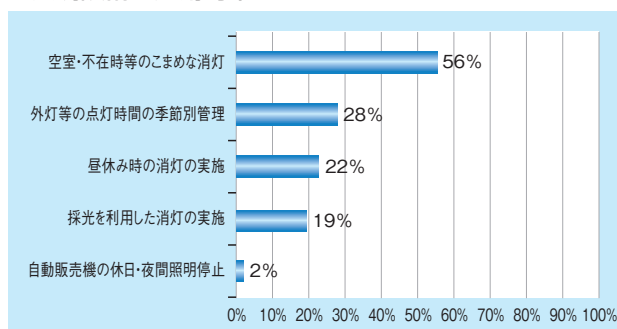
病院の組織体制の整備については、全体を通して実施率が50%を割り込んでいます。温暖化対策は、組織全体で取り組むことにより、更なる省エネルギー効果を発揮することができます。温暖化対策推進担当を配置して、その担当者を中心に組織的な省エネルギー対策を進めていきましょう。

2.エネルギー等の使用状況の把握



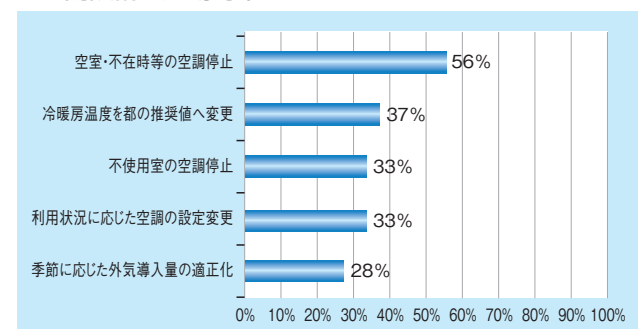
半数以上の病院で、自ら入手可能な情報に基づいて、全体のエネルギー使用状況を把握されていますが、主要設備の使用状況を把握されている病院は7%と低水準となっています。主要設備の使用状況を把握することで、より効果的な省エネ対策を講じることができます。

3.照明設備の運用対策



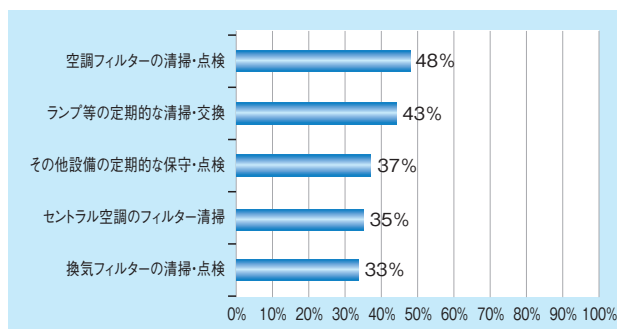
半数以上の病院で、空室・不在時、また個室等の不使用箇所でのこまめな消灯が実施されています。人感センサーの活用による消し忘れ防止や採光と照度センサーの併用による適正照度の確保で、更なる省エネ効果が期待できます。

4.空調設備の運用対策



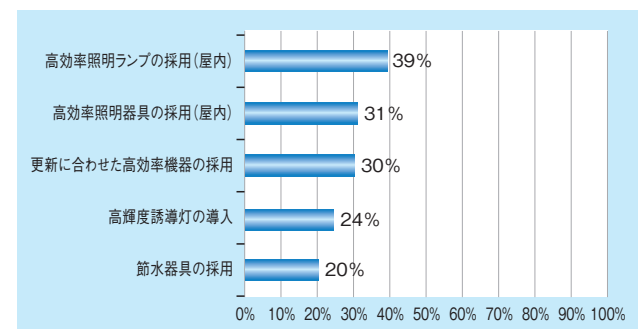
半数以上の病院で、空室・不在時等の空調停止が実施されています。一方で、季節に応じた外気導入量の適正化は28%と低水準です。換気扇の代わりに全熱交換器を導入することにより、快適な環境が確保されると共に、空調設備の省エネ効果が期待できます。

5.設備保守対策



設備保守対策については、全体を通して実施率が50%を割り込んでいます。各設備の清掃、点検等の保守対策を実施することで、既設機器の経年劣化の進行を遅らせ、運転効率を維持することができます。

6.設備導入対策

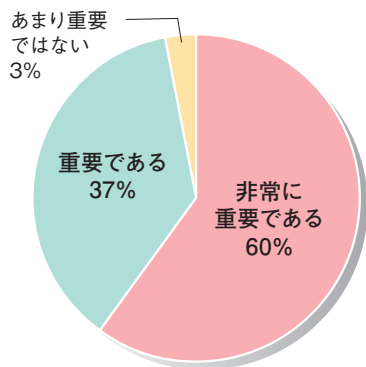


設備導入対策については、全体を通して実施率が50%を割り込んでいますが、設備更新を計画されている病院もあると思います。病院では、医療スペース、待機スペース、リハビリスペース等、用途別に様々なスペースが存在します。省エネ設備を導入する際は、各用途に合った設備の特徴を理解して選定しましょう。

2 事業者アンケート

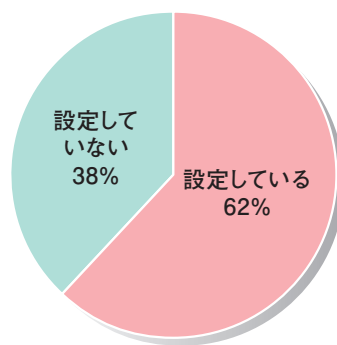
① 省エネルギー対策(全般)について

●省エネルギー対策の重要性



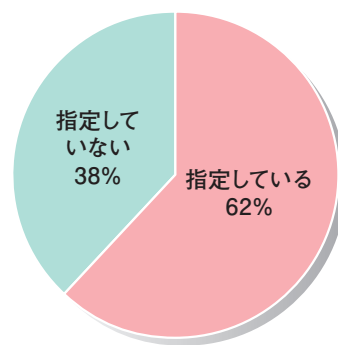
省エネルギー対策については「非常に重要である」と「重要である」を合わせると97%に達していることから、省エネルギーに対する関心の高さがうかがえます。

●省エネルギーに関する基本方針設定



62%の病院で基本方針の設定をされています。基本方針の設定は、省エネルギー対策を進めるうえで大切な取組です。病院の規模や特徴に応じた基本方針を設定して、省エネルギー対策を図っていきましょう。

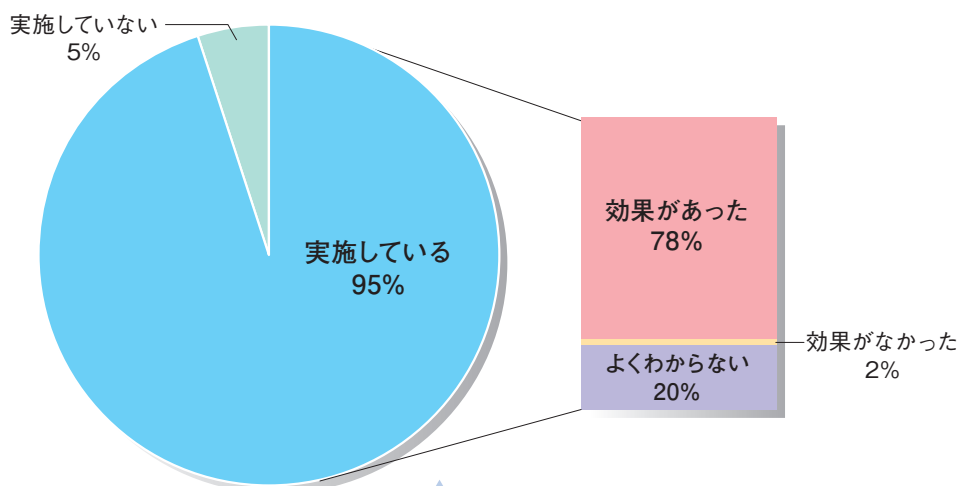
●省エネルギー担当者の指定



62%の病院で省エネルギー担当者の指定をされています。省エネルギー担当者を指定することで、組織をあげて省エネルギー対策に取り組むことができます。

② 省エネルギー対策(運用改善)について

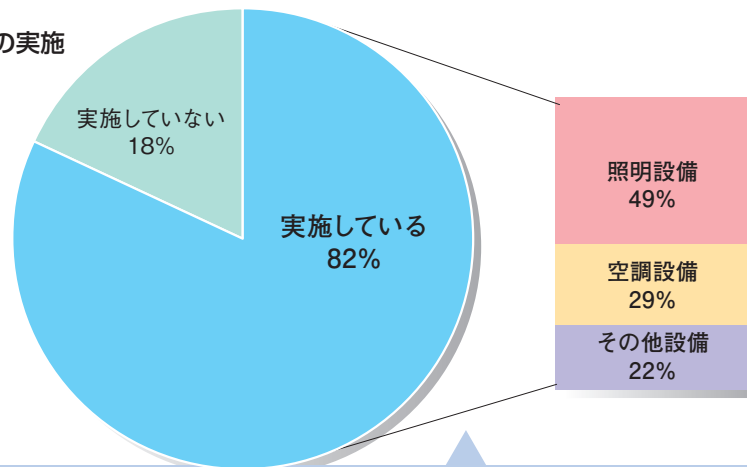
●運用改善対策の実施



費用を掛けない省エネルギー対策を実施している病院の内、78%が効果があったと回答しています。省エネルギー対策は、正しく実施することにより、その効果を発揮します。本テキストを参考に省エネルギー対策を実施して、更なる省エネルギー効果を図っていきましょう。

③ 省エネルギー対策(設備改善)について

● 設備改善対策の実施



設備投資をした省エネルギー対策の内、照明と空調の設備改善が約80%を占めています。病院では様々な種類の照明設備を使用されています。用途に合わせたLED照明器具を採用することで、より効果的な省エネ対策を講じることができます。

省エネ豆知識

運用改善対策とは…?

既存の設備の使い方や運転時間・方法を変更することによって、お金をかけずにエネルギー消費量の削減を図る事です。身の回りに省エネの“タネ”があるかもしれません。

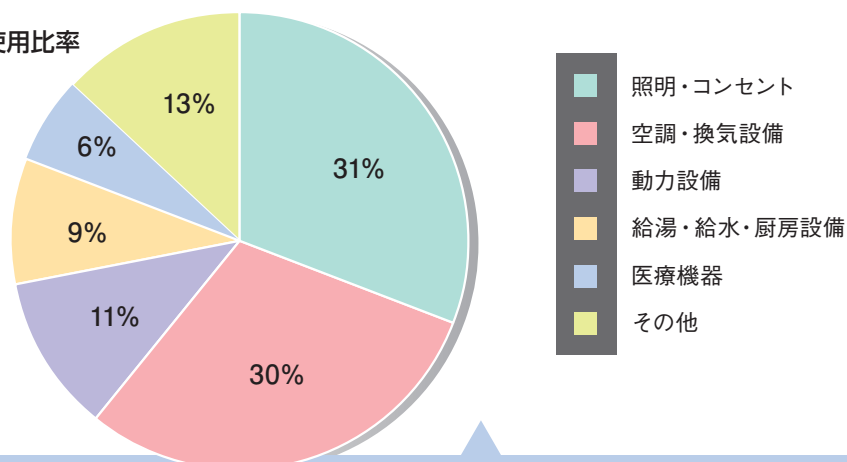
設備改善対策とは…?

設備やシステムを高効率化することによって、エネルギー消費量の削減を図る事です。投資が必要ですが、大幅な省エネが期待できます。

3 省エネルギー診断報告書

病院の電力消費状況

● 用途別電力使用比率



用途別の電力使用比率は、照明・コンセントと空調・換気設備が共に3割前後と、合わせて6割以上を占めています。この結果から、照明と空調設備を中心に省エネ対策を推進していくと、より効果が発揮されるでしょう。また、動力設備や病院特有の医療機器の省エネ対策も有効です。

3. 病院の主な 省エネルギー対策 目次

- 緑字：運用改善
- 青字：設備改善
- 黒字：その他

1 病院のエネルギー消費の特徴

p09

- 用途別原単位
- 部門別エネルギー消費の特徴

2 エネルギー管理体制の構築

p10

- エネルギー管理体制の基本事項
- エネルギー消費原単位の管理
- 継続的PDCAの実施
- エネルギーデータの見える化



3 来院者への協力呼びかけ

p12

- 掲示物による呼びかけ

4 病院スタッフへの協力呼びかけ

p12

- 温度・湿度計の設置による空調確認
- 昼光利用による減光の呼びかけ
- ラベル表示等の呼びかけ



5 ボイラの省エネルギー

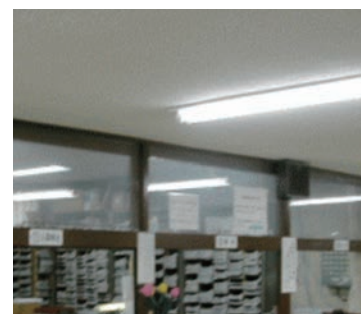
p13

- 空気比の適正化
- 蒸気ドレンの回収
- 蒸気配管・バルブの保温
- 高効率ボイラへの更新

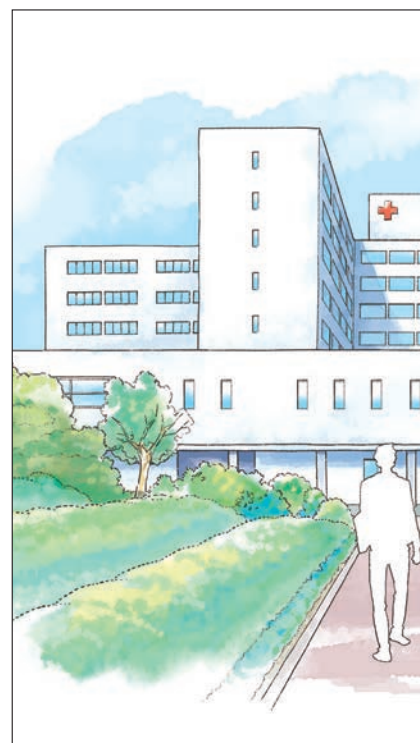
6 冷凍機・冷温水発生機の省エネルギー

p15

- 設定温度の緩和による省エネルギー
- 稼働台数及び稼働時間の見直し
- 老朽化した冷温水機の高効率機器への更新



事務室



病床



待合室・廊下



7 空調設備の省エネルギー

p16

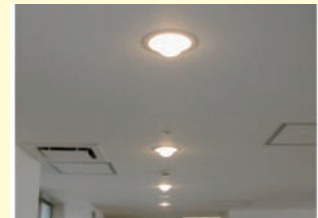
- 空調設定温度の緩和
- 不要時の停止
- 空調室外機の設置改善
- フィルター等の掃除
- 熱源ポンプ・空調機ファンのインバータ化
- 高効率空調機器の導入



8 照明設備の省エネルギー

p19

- 適正照度の維持と昼光利用
- 点灯・消灯時間の管理
- LED照明器具の導入
- LED誘導灯の導入
- 人感センサーの設置



9 医療機器の省エネルギー

p22

- MRI・CT装置の電力削減
- 電子カルテシステムの効率化



10 OA機器・自販機の省エネルギー

p23

- OA機器の待機電力の削減
- 最新型自動販売機への更新

11 受変電設備の省エネルギー

p24

- 変圧器の適正負荷
- 高効率変圧器の導入
- デマンド監視装置の設置



12 給水・給湯の省エネルギー

p25

- 節水コマの導入
- 節水シャワーヘッドの導入

4 病院の省エネルギーの進め方

1 病院のエネルギー消費の特徴

用途別原単位

- 下図は、CO₂排出原単位及びエネルギー消費原単位の平均値を用途別に示したものです。
- 医療施設のCO₂排出原単位(kg-CO₂/m²)とエネルギー消費原単位(MJ/m²)は共に、他業種と比較して大きくなっています。

●用途別原単位の平均値

用 途	集計対象事業所数	CO ₂ 排出原単位の平均値	エネルギー消費原単位の平均値
情報通信	28	624.1	15,869
放送局	4	168.0	4,320
宿泊	30	121.6	2,900
医療	65	123.6	2,875
商業	152	111.7	2,757
事務所	372	74.3	1,861
文化	19	73.9	1,770
物流	19	53.6	1,325
教育	68	49.9	1,212
熱供給業	43	22.2	495

出典:東京都環境局発行「東京都★省エネカルテ(平成24年度実績)」より作成

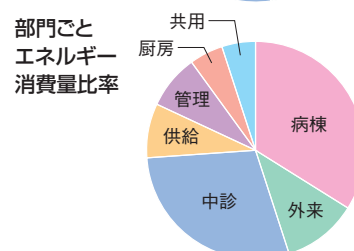
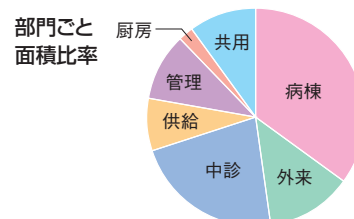
部門別エネルギー消費の特徴

- 下図は、病院のエネルギー消費の特徴を部門別に集計したものです。
- エネルギー消費量比率は、病室やナースステーション等を有する病棟が34%、放射線部や検査部、手術部等を有する中央診療部門が29%と、多くのエネルギーを消費しています。
- エネルギー消費密度では、厨房が2.28と最も多く、次いで、中央診療部門が1.33となっています。
- 病院では、エネルギー消費量、エネルギー密度が共に多い、中央診療部門を中心に、省エネルギー対策を実施していくと効果的です。

●部門構成とエネルギー消費の特徴

部 門	面積比率	稼働時間	エネルギー密度	エネルギー消費量比率
病 棟 (病室、ICU、Nステーション、WC・汚物処理、デイルーム、廊下等)	35%	24h	0.98	34%
外 来 (玄関ホール、待合、診察室、処置室、WC等)	13%	9h	0.87	11%
中央診療部門 (放射線部、検査部、手術部、中材部、特殊治療等)	22%	10h	1.33	29%
供給部門 (薬局、洗濯、廃棄物処理、病歴等)	8%	10h	1.00	8%
管理部門 (事務、医事、医局、会議室、売店、食堂等)	10%	9h	0.81	8%
厨 房 (入院食用主厨房)	2%	18h	2.28	5%
共 有 (昇降機、電気室、機械室等)	10%	24h	0.45	5%

※エネルギー密度は全部門平均を1としたときの比率で示す。

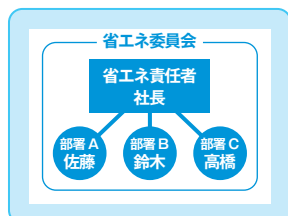


出典:一般財団法人省エネルギーセンター「病院の省エネルギーポイント」より作成

2 エネルギー管理体制の構築

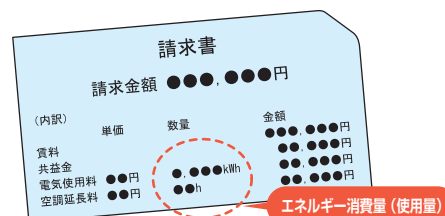
① エネルギー管理体制の基本事項

● 担当者の選任



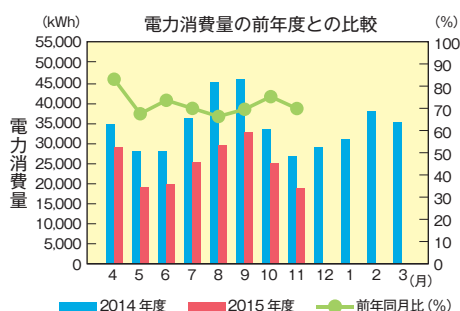
- ・担当者を選任し、省エネルギー組織を作りましょう。
- ・担当者や責任者の役割・責任範囲・義務を明確にし、省エネルギー組織を通じた経営課題として、全スタッフで取り組みましょう。

● エネルギー消費量の確認方法



- ・毎月の請求書に併記されるエネルギー消費量を確認します。
- ・エネルギー消費量が併記されていない場合は、消費量を提供してもらえるよう管理会社等に依頼します。

● 無駄使いがないかの確認



しっかりチェック!

- ・前月、前年同月と比較して、エネルギー消費量が増加していないかを確認します。
- ・増加が著しい場合は原因を究明します。
- ・日別、時間別、機器別も確認することで、無駄遣いを容易に把握することができます。

● 目標の設定・検証



- ・目標を決めると省エネルギーが促進されます。
- ・社員ひとりひとりに目標を理解してもらい、省エネを心掛けましょう。
- ・結果の検証も重要です。

② エネルギー消費原単位の管理

エネルギー管理の指標となるのが「エネルギー消費原単位」です。原単位の定義は下の式で表され、目的に応じて建屋別などの管理に用いられます。

$$\text{原単位} = \frac{\text{年間エネルギー消費量 (A)}}{\text{エネルギー消費量と密接に関係する数値 (B)}}$$

特に病院では、(A)は原油換算総量(電気+熱)(kL/年)やCO₂排出量(電気+熱)(t-CO₂/年)、(B)は延床面積(m²)が用いられます。

原単位管理を行うことで、省エネルギー対策の評価や他の病院の建物との比較が可能になります。

③ 継続的PDCAの実施

省エネルギー対策を、無理することなく継続して実施するためには、PDCAサイクルを回していく必要があります。現場では、担当者を中心に、全員参加のもとで省エネルギー対策の継続・改善を図りましょう。

計画 (Plan)

省エネルギー推進の目的と目標を設定しましょう。目標を各部門毎に具体化し、現場スタッフへの取り組み周知を図りましょう。

実施 (Do)

役割を分担し、全員参加の省エネルギー対策を実施しましょう。

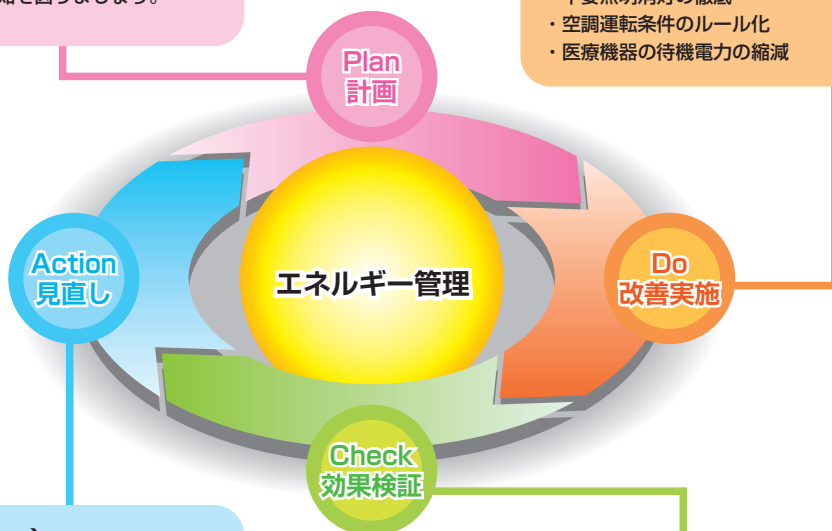
- ・ 不要照明消灯の徹底
- ・ 空調運転条件のルール化
- ・ 医療機器の待機電力の縮減

見直し (Action)

エネルギー使用実績や省エネルギー対策の見直しを行いましょう。目標を達成した場合は目標値を見直し、未達成の場合はその要因を必ず分析して改善措置を取りましょう。

効果の検証 (Check)

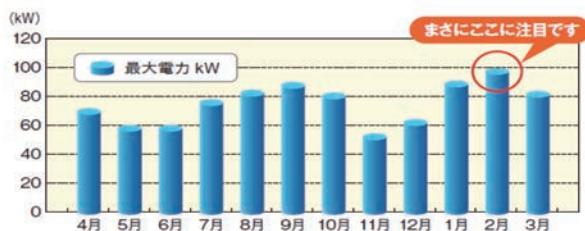
エネルギーの使用状況を分析し、省エネルギー対策の進捗管理を行いましょう。月単位や日単位などで取組み内容を点検し、実施期間中の効果検証を行いましょう。



④ エネルギーデータの見える化

見える化の例

● 最大電力



! ここがポイント

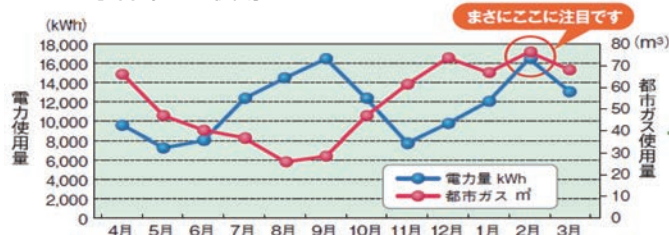
問題点

最大電力は、一般的に空調動力の多い夏期(冷房)や冬期(暖房)に発生します。この場合は冬期に発生しています。

解決例

最大電力のピークを把握し原因を探しましょう。

● 電力・都市ガス使用量



! ここがポイント

問題点

電力・ガスの使用量は冬期にピークが現れています。

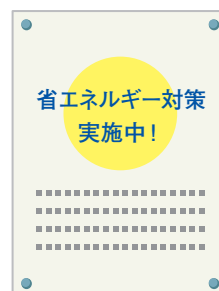
解決例

暖房や給湯の省エネルギーの余地を確認しましょう。

3 来院者への協力呼びかけ

掲示物による呼びかけ

- 病院は、外来診療や入院患者などの利用者が、気持ち良く、明るく過ごせる快適な空間を求められています。
- 病院が省エネルギーに取り組む姿勢を掲示物などで示し、病院を利用する皆さんと一緒に省エネルギー活動を推進しましょう。
- 省エネルギー活動の推進状況や実績なども掲示物等で来院者にお知らせしましょう。

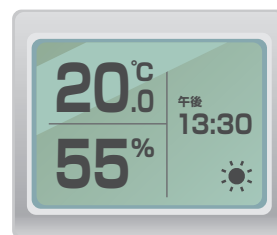


掲示物の例

4 病院スタッフへの協力呼びかけ

温度・湿度計の設置による空調確認

- 患者さんや病院スタッフの誰もが一目で分かる温度・湿度計が病室に取り付けられている事例もあります。
- 温度計に表示される空調温度が、患者さんにとっても現在の快適さを示す指標となります。
- 病院スタッフにとっても現在の室温が冷え過ぎか、暖め過ぎかの判断材料となり、タイムリーな対応が可能となります。
- 患者さんのニーズに応えながら適度な室温にすることが大切です。



温度・湿度計付時計の例

昼光利用による減光の呼びかけ

- 太陽光が採光できる“昼間の時間帯”は、室内照明を消灯又は減光するように呼びかけましょう。
- 病室の照明は、季節ごとの日照に応じて、点灯時間、消灯時間をルール化し、病院滞在者に呼びかけましょう。



太陽光の採光による室内照明の消灯例

ラベル表示等の呼びかけ

- 照明スイッチ、空調スイッチ、水道蛇口付近に省エネ喚起のラベル表示をしましょう。
- 簡単なラベルですが、照明の過剰点灯や空調の温度管理、水道使用量の削減に役立ち、省エネ効果を上げることができます。



空調スイッチの表示例



照明スイッチの表示例



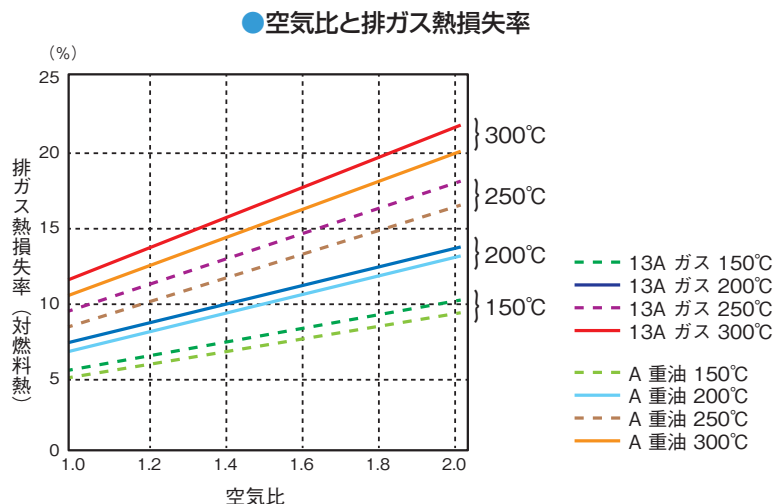
節水の表示例

5 ボイラの省エネルギー

空気比の適正化

- ボイラの省エネルギー対策として空気比の確認は重要です。
- 右図に空気比と排ガス熱損失率の関係を示します。例えば、A重油の燃焼で排ガス温度が200℃の場合（水色線）、空気比1.6を1.2に改善すると、排ガス熱損失率が約11%から8%となり、3%改善することができます。
- 空気比は排ガス中酸素濃度により計算されます。

$$\text{空気比} = 21 / (21 - \text{排ガス中酸素濃度}(\%))$$



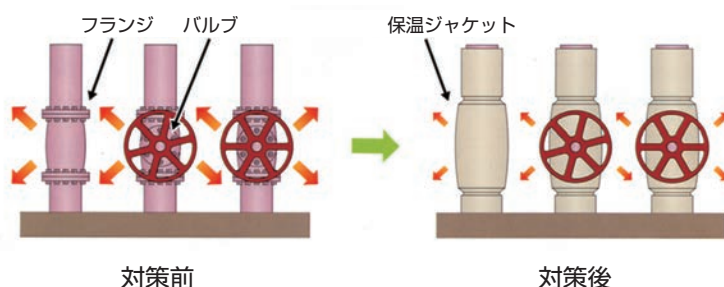
省エネ豆知識

空気比（空気過剰係数）とは、燃料を燃やすために必要な空気の数に対し、どれだけ余分に空気を使っているかを表す数字です。適正な空気比は、1.2～1.3です。

蒸気配管・バルブの保温

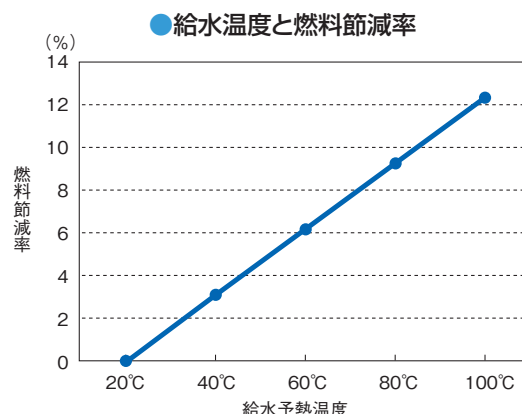
- 蒸気配管は、剥き出しの部分があると、そこから放熱してエネルギーのロスに繋がります。
- 蒸気温度は、100℃以上に達しており、剥き出しの配管から放熱されるエネルギーは無視できません。
- 蒸気配管のメイン部分は、保温されていても、ボイラ周辺の配管や、フランジ、バルブ等の保温がされていないケースがあります。
- 火傷など安全上の問題と共に、夏期は、放熱による大きな冷房負荷となっているケースも多くあります。
- 着脱可能な保温ジャケット等で蒸気配管やバルブ等を保温して、エネルギーロスを無くすことにより、ボイラの燃焼効率を上げることができます。

●保温ジャケットのイメージ



蒸気ドレンの回収

- 蒸気は加熱に使われた後、凝縮されてドレンとなります。ドレンは、十分な保有熱量を持っていますので、ドレン回収をして有効に活用しましょう。
- ドレン自体は、不純物を含まない水(純水)であることから、ボイラ給水として利用できるため、ボイラの省エネに役立ちます。
- ドレンを回収するためには、スチームトラップの整備が必要です。スチームトラップは、蒸気配管の末端にあり、加熱器等で凝縮したドレンを排除する機能を持っています。



- ・ 燃料節減率は給水温度 20℃を基準とした
- ・ ボイラ効率は給水温度によらないこととした
- ・ グラフは蒸気圧力 0.8MPa-abs 時の計算値であるが、蒸気圧力の違いによる差は微量である

高効率ボイラへの更新

- ボイラは一般に、燃料を燃焼させて得た熱エネルギーを水に伝え、水蒸気や温水(湯)に換える熱交換装置を持った熱源機器です。
- ボイラ本体や付属装置などは、長時間使用することにより、経年劣化が生じ、燃焼効率が低下してきます。
- 最新の高効率ボイラに更新することで、ボイラの燃焼効率が向上すると共に、使用燃料を大幅に削減することができます。
- ボイラを更新する際は、用途に応じて機器を選定しましょう。
 - 暖房用ボイラ：空調暖房用として、温水又は蒸気を供給します。
 - 給湯用ボイラ：給湯用として、浴槽や厨房等に温水を供給します。
 - 暖房・給湯2回路ボイラ：空調暖房用と給湯用の2回路に温水を供給します。

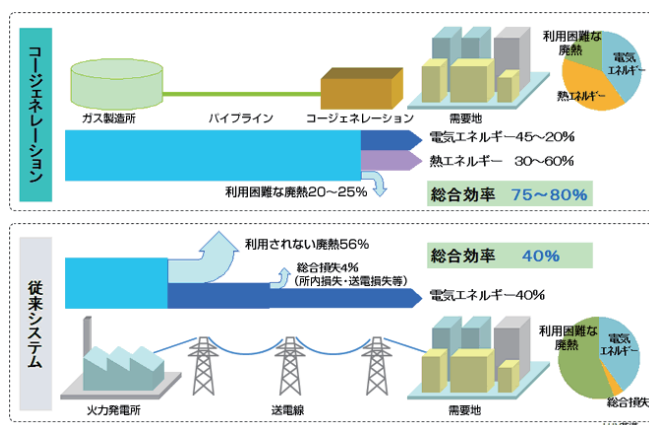
● ガス焚小型貫流ボイラの例



出典:三浦工業株式会社

- コージェネレーションシステム(コジェネ)の導入も効果的です。コージェネレーションシステムは、天然ガス、石油、LPガス等を燃料として、エンジン、タービン、燃料電池等の方式により発電し、その際に生じる廃熱も同時に回収する熱電供給システムです。
- 回収した廃熱は、蒸気や温水として病院の熱源、冷暖房・給湯などに利用できるため、総合エネルギー効率は70～80%となり、従来システムに比べ約2倍となります。
- 病院がコージェネレーションシステムを導入するメリットは、省エネルギー効果だけでなく、自然災害時に自家発電ができるため防災対策にもなります。

● コージェネレーションと従来システムの総合効率



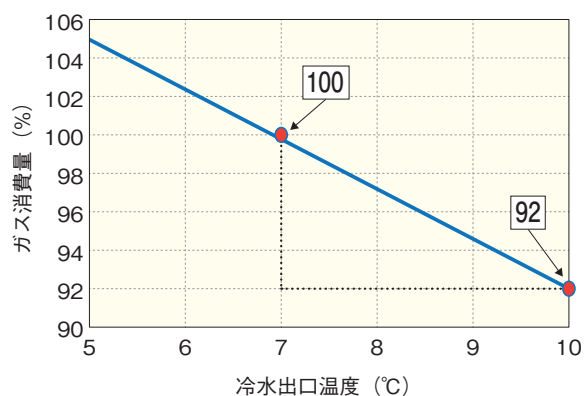
出典:一般財団法人コージェネレーション・エネルギー高度利用センター

6 冷凍機・冷温水発生機の省エネルギー

設定温度の緩和による省エネルギー

- 冷水出口温度の設計値は一般的に7℃ですが、真夏以外は出口温度を緩和(7℃以上)することにより、省エネルギー効果が得られます。例えば、冷水温度を7℃から10℃に上げることでガス消費率が約8%低減されます。
- 冷却塔の冷却水入口温度は、外気温度によって影響します。冷却水入口温度の設計値は一般的に32℃ですが、真夏以外は26～27℃に下げることによって冷凍機の省エネルギーになります(目安:冷却水入口温度=外気湿球温度+5℃)。

● 吸収式冷凍機の冷水温度とガス消費量



稼働台数及び稼働時間の見直し

- 冷房が不要な時は、冷凍機及び関係補機を停止しましょう。
- 夜間や冬期など、軽負荷状態の時は、運転台数の削減を検討しましょう。
- 冷凍機及び関係補機は一度停止すると、平衡状態に安定するまで時間を要することがあります。
- 各機器が安定するまでの経過時間を確認したうえで、起動時刻を見直し、稼働時間の削減を図りましょう。

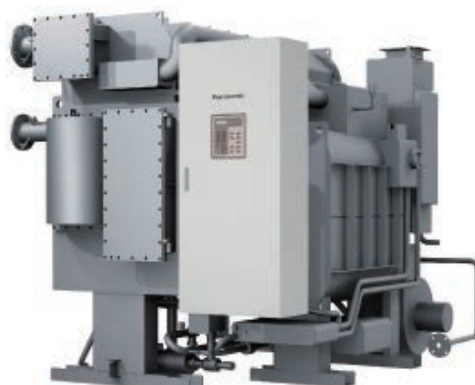


出典:河北総合病院

老朽化した冷温水機の高効率機器への更新

- 老朽化した冷温水機は、最新の冷温水機と比較すると運転効率が大幅に低くなっています。高効率冷温水機へ更新することにより、消費エネルギーを大幅に削減することができます。
- 省エネルギー効果が大きいインバータ制御のターボ冷凍機もあります。

● ナチュラルチラーガス焚吸収冷温水機の例

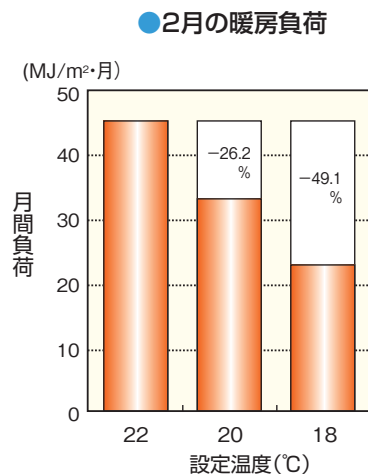
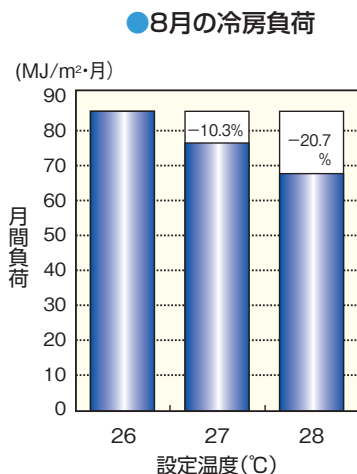


出典:パナソニック株式会社

7 空調設備の省エネルギー

空調設定温度の緩和

- 東京都が推奨する空調時の室内温度は、夏期28℃、冬期20℃となっています。病院スタッフの協力や来院者の理解を得ながら、無理なく可能な範囲で推奨室温に近づけましょう。
- 冷暖房の設定温度を1℃緩和することで、空調機の消費電力を約10%削減することができます。
- 外来診療の診察室・待合室、病棟のナースステーション・デイルーム・病室など、部屋の用途に合わせて空調機の設定温度を決めましょう。



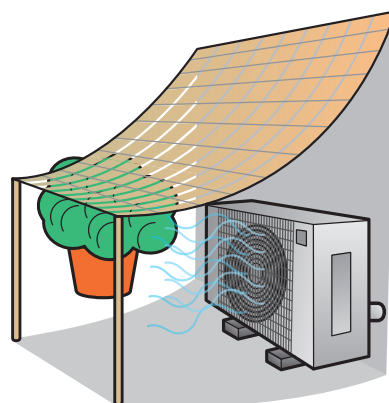
出典:一般財団法人省エネルギーセンター

不要時の停止

- 病棟・病室のパッケージ空調機やファンコイルユニットは、来院者が不在時でも運転している場合があります。このような場合には、病院スタッフは定期的に病室を見回り、不要時停止を心掛けましょう。
- ナースステーション等にパッケージ空調機やファンコイルユニットの集中コントローラーがある場合は、タイムスケジュール機能を活用して、不要時には停止するなど、無駄な電力の消費を防止しましょう。

空調室外機の設置改善

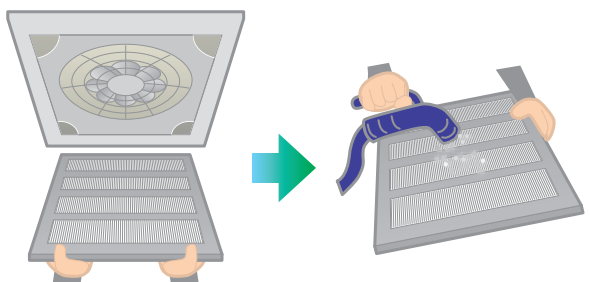
- 室外機本体を日射遮蔽板やよしず等を使用して日よけを行い、余分な電力消費を抑制しましょう。また、遮蔽板が通風を阻害したり、強風で飛ばされないように固定方法に留意しましょう。
- 空調室外機の周辺に障害物などがあって、十分な通風が得られない場合は、室外機からの排気を再吸引(ショートサーキット)することがあります。室外機の周辺には物を置かないようにしましょう。



フィルター等の掃除

- フィルターが目詰まりした場合は、送風量や冷暖房効果が低下して、エネルギーロスに繋がります。
- 定期的に空調室内機のフィルター清掃又は交換を実施しましょう。
- 室外機のフィンコイルの汚れも定期的に確認して、3～4年に1回程度アルカリ洗浄液を使用して洗浄しましょう。フィンコイルを洗浄することで、熱交換効率が良くなり、空調効率が約5～10%アップします。幹線道路の近くなど、環境によっては目詰まりの程度が大きく異なるためフィンコイルの状況を把握して、適切な周期で清掃しましょう。

●室内機のフィルター清掃



カバーを開け、
フィルターを取り出します。

掃除機でゴミを吸い取ります。
水洗いの場合は、乾燥させてから
取り付けましょう。

●室外機のフィンコイル洗浄



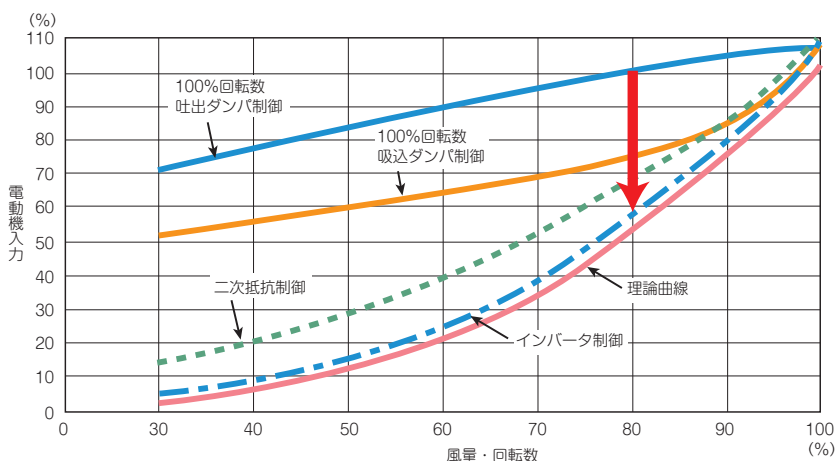
熱源ポンプ・空調機ファンのインバータ化

- インバータの制御は、入力周波数を自在に変えることで、モーターの回転数を制御します。
- 従来のダンパーやバルブによる制御では、弁の開閉によって風量調整を行っているため、モーターの回転数が一定となり、使用電力量の削減は僅かです。
- インバータ制御を行うと、必要な流量や風量に応じてポンプやファンの回転数を制御するため、省エネルギーに効果的です。

■ 熱源ポンプの流量が変動する場合や流量を手動バルブで絞っている場合、または空調機給気ファンの風量を手動ダンパーで絞っている場合には、インバータ制御装置を導入して、使用電力量の削減を図りましょう。

■ 右図に示す通り、80%のインバータ制御を行うと、100%の回転数で吐出ダンパーを制御した場合と比較して、約40%の電動機入力を削減することができます。

●風量・回転数と電動機入力



出典：一般財団法人省エネルギーセンター「2016省エネルギー手帳」より作成

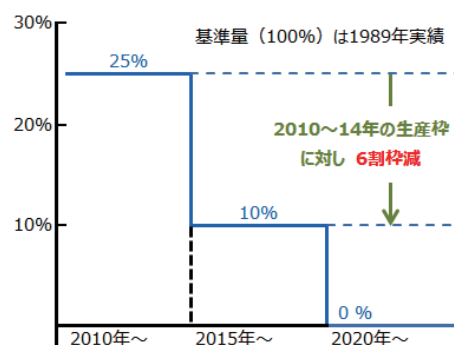
高効率空調機器の導入

- 設置後15年以上経過したパッケージ空調機であれば、最新の
高効率空調機に更新することにより、エネルギー消費量が大幅
に低減されます。
 - 高効率パッケージ空調機は、初期投資が若干高めですが、電気
料金等のランニングコストが下がるため、トータルコストでは
有利になります。
 - 現在では、建物用途や使用時間を設定し、使用状態に近い効率
を示すため、JIS規格が改正され、APF(通年エネルギー消費
効率)も表示されています。
 - オゾン層破壊物質であるHCFC類(R22等)は、国際的に
2010年～2014年の年間生産枠に対して下記のとおり削減
されます。
2015年1月1日から…6割削減(生産枠4割へ)
2020年1月1日から…生産ゼロ化
- ※国内の冷凍空調機器メーカーは、既にR22対応製品から代替
冷媒製品の生産・販売へ移行済みです。
- 既設のパッケージ空調機を更新する際には、機器銘板を確認
し、冷媒ガスにR22を使用している機器を優先的に更新され
ることをお奨めします。



出典:十文字中学・高等学校

●HCFC生産枠の削減



出典:一般社団法人日本冷凍空調工業会HP

省エネ豆知識

フロン排出抑制法

空調機器に使用されている「冷媒」の多くは、フロンガスです。そのフロンガスが大気に放出されると「地球温暖化」に大きな影響を及ぼします。そこで、平成27年4月に「フロン類の使用の合理化及び適正化に関する法律」が制定されました。今後は、フロン機器の製造時から廃棄時まで、対策を講じることが義務化されました。

省エネ豆知識

空調機のCOP(成績係数)とは「定格能力(kW)÷定格消費電力(kW)」で計算され、投入したエネルギーを1として、その何倍の冷温熱が得られるかを示したもので、定格時の空調機効率を表したものです。COPが高いほど効率が良くなります。

$$\text{COP} = \frac{\text{定格能力(kW)}}{\text{定格消費電力(kW)}}$$

最近では1年間を通じた効率を表す指標としてAPF(通年エネルギー消費効率)が使われています。これは「冷暖房期間を通じて発生した能力(kWh)÷冷暖房期間で消費した電力量(kWh)」で計算されます。

$$\text{APF} = \frac{\text{冷房期間+暖房期間で発生した能力(kWh)}}{\text{冷房期間+暖房期間の消費電力量(kWh)}}$$

8 照明設備の省エネルギー

適正照度の維持と昼光利用

- 一般的に病院では、エネルギー使用量の約25%を照明用電力が占めています。病院の快適な雰囲気を作り出すためには、照明は重要な要素ですが、明る過ぎる院内は、疲労感を与えると共に電力の浪費に繋がります。適正な照度は、JIS規格「保健医療施設の照度基準」に、病室は75～150lx、診察室は300～750lxなどと示されています。
- 外来待合室や病棟等は、それぞれの用途に応じて適正な照度管理を行いましょう。
- 外来診察室や手術室など、高照度を要する場所については、全般照明と局部照明を組み合わせ使用しましょう。
- 病棟のデイルームなどの明るい窓際は、日中の昼光を利用して、消灯や減光を行いましょう。
- 照明器具やランプは、年に1～2回の清掃を行いましょう。

JIS Z 9110:2010・2011 照度基準【保健医療施設】

照度lx	場 所	作 業
1,500		
1,000	救急室、処置室、手術室(1)、視機能検査室(眼科明室)(2)	視診、救急処置、分娩介助、注射、予防接種、製剤、調剤、技工、検査
750	診察室、回復室、一般検査室(血液、尿などの検査)、計測室、生理検査室(脳波、心電図、視力などの検査)、剖検室、病理細菌検査室、アイソトープ室、	剖検、窓口事務
500	霊安室、研究室、事務室、医局、看護婦室、保健婦室、薬局、製剤室、調剤室、技工室、中央材料室、会議室(3)、図書室	
300	育児室、面会室、待合室(4)、カルテ室、薬品倉庫、汚物室、浴室、洗濯場、便所、洗面所、更衣室、病棟の廊下(4)、	包帯交換(病室)、ギブス着脱、ベッドの読書
200	外来の廊下(4)	
150		
100	病室(6)、玄関ホール	
75		
50	動物室、暗室(写真など)、非常階段(5)	
30		
20		
10		
5	深夜の病室及び廊下(8)	
3		
1		

注(1)手術部位の照度は、10,000～100,000lx。

出典：JIS Z 9110:2010・2011 照度基準【保健医療施設】より作成

(2)相関色温度は5,000K以上で、50lxまで調光できることが望ましい。

(3)照明制御を可能とする。

(4)床面照度。

(5)出入口には移行部を設け、明るさの急激な変化を避ける。

(6)全般照明:床面照度。

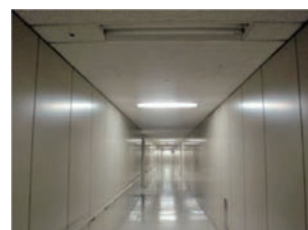
(7)0lxまで調光できるものとする。

(8)足元灯などによる。

●間引きによる照度調整(事務室)



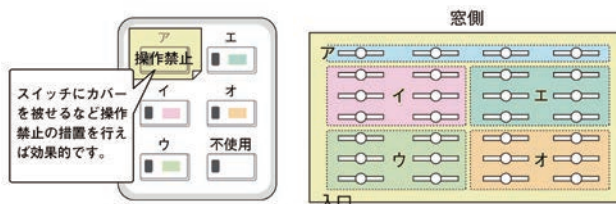
●間引きによる照度調整(廊下)



点灯・消灯時間の管理

- 外来診療待合室では、診療時間外の照明点灯を必要最小限にしましょう。
- 季節ごとの日照に応じて、外灯、駐車場などの点灯時刻及び消灯時刻をルール化して管理しましょう。
- 事務室などでは、不在時の消灯管理を徹底しましょう。
- 簡単な点灯マップを作成して、各スイッチと点灯エリアの対応を表示しましょう。

●点灯マップの例



LED照明器具の導入

- 照明の更新の際には、LED照明を採用しましょう。
- LED照明には、電球形LEDをはじめ、直管型LEDやマルチコンフォート型LED、ダウンライト型LEDなどがラインナップされています。
- 直管型LEDでは、明るさセンサーにより、自動調光制御ができる器具もあります。
- 病棟のトイレや医療倉庫などでは、人感センサーによる自動点灯制御を行い、不要照明の消灯を図りましょう。
- 照明器具の更新時は、エントランスや外来診療など、長時間点灯している箇所から優先的に実施することが効果的です。

■試算(1台あたり)

更新前：FLR40W(2灯用) → 更新後：LED20W(2灯用)

※LED照明に更新することにより、1台あたりの消費電力量を約394kWh/年、電気料金支払額にして約9,500円/年削減することができます(24時間/日、365日/年点灯)。

【消費電力削減量】(85W(FLR40W-2灯用)-40W(LED20W-2灯用))/台×1台×24時間/日×365日/年÷394kWh/年

【電気料金削減額】394kWh/年×24円/kWh(単価)÷9,500円/年

●電球ごとの明るさ比較(照明効果)

	区分	明るさ				
		暗				明
白熱電球	W形	25W形	40W形	50W形	60W形	100W形
電球形蛍光灯	W形	—	10W形	—	15W形	25W形
LED電球 E26口金	全光束 (ルーメン)	—	485lm	640lm	810lm	1520lm
LED電球 E17口金		230lm	440lm	600lm	760lm	1430lm

出典：一般社団法人日本照明工業会

省エネ豆知識

マルチコンフォート型LEDとはスクエアタイプのLED照明器具の一種です。蛍光灯器具と違い、ソケットやランプホルダーがない構造により、反射板を美しく照らします。埋込型のこのマルチコンフォートタイプ以外に下面解放タイプ・格子タイプ・乳白パネルなどがあります。

LED誘導灯の導入

- 従来の蛍光灯を使用した誘導灯からLED高輝度誘導灯に更新することで、消費電力が約1/10となります。
- 誘導灯は各エリアに多数設置され、24時間常時使用されているため、更新による消費電力量の削減効果が大きくなります。
- タイプとして、A級・B級BH型、B級BL型、C級などがあり、それぞれ従来型蛍光灯タイプの大型、中型、小型に対応しています。
- LED高輝度誘導灯を設置する場合は、所轄の消防署に届出が必要な場合があります。

■試算(1台当たり)

更新前:23W(従来型:中型) → 更新後:3.1W(B級BL型)

※LED誘導灯に更新することにより、1台当たりの消費電力量を約174kWh/年、電気料金支払額にして約4,200円/年削減することができます(24時間/日、365日/年点灯)。

【消費電力削減量】(23W(従来型:中型)−3.1W(B級BL型))/台×1台×24h/日×365日/年=174kWh/年

【電気料金削減額】174kWh/年×24円/kWh(単価)÷4,200円/年

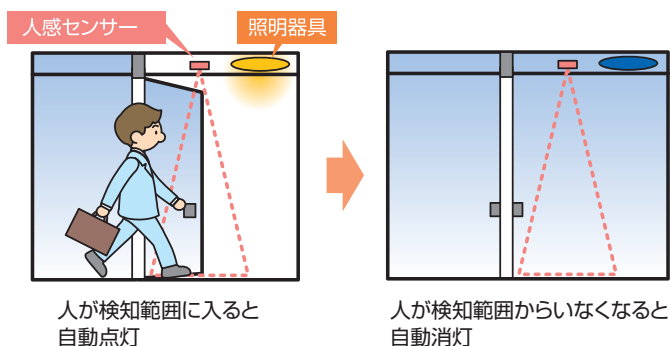
●誘導灯の比較



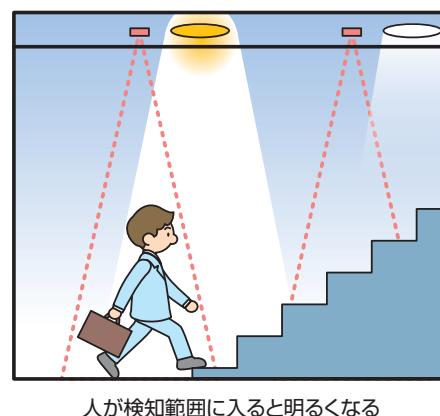
人感センサーの設置

- 更衣室、給湯室、トイレなど常時の照明が不要な場所は人感センサーを設置し、使用時にのみ点灯することが有効です。明るさを変化させることもできます。
- 階段や廊下等では、人感センサーにより人を感知することで照度を上げ、人が居ない時には照度を下げる照明器具もあります。これらは、階段室が真っ暗にならないように安全・安心面に配慮されています。

●人感センサーのイメージ



●調光タイプの設置例：階段



9 医療機器の省エネルギー

MRI・CT装置の電力削減

電力多消費の高度医療機器

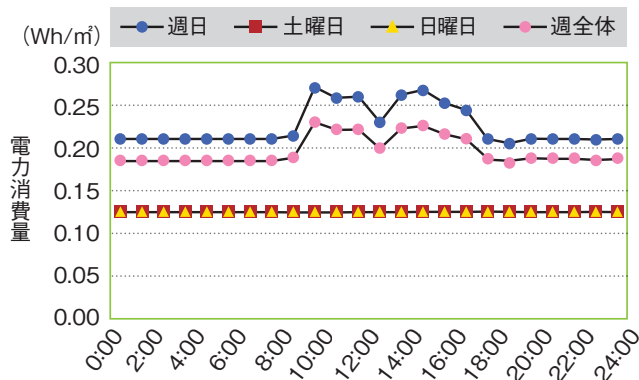
《MRI装置》

- MRI装置は、専用チラーを常時運転状態にする必要があるため、待機電力が多くなっています。
- MRI装置は、待機時間短縮による省エネルギーに取り組みましょう。
- 事例 MRI本体とMRI専用チラーの消費電力量が、病院全体で消費している電力量の約30%を占めているケースもあります。

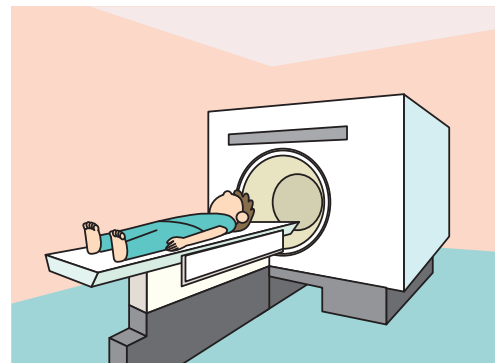
《CT装置》

- CT装置は、設備保護のため空調機器を24時間運転しています。また、CT装置本体は待機電力が多く、すぐに使用できるよう常にアイドル状態にしています。
- CT装置は、画像再構成速度や画像転送速度の改善などによる省エネルギーや、回転停止時の回生エネルギーを電力として利用することにより機器効率の向上を図りましょう。

●MRI・CT電力消費量時刻トレンド（600床規模総合病院）



出典：一般財団法人省エネルギーセンター「病院の省エネルギーポイント」より作成



MRI・CT装置の例

電子カルテシステムの効率化

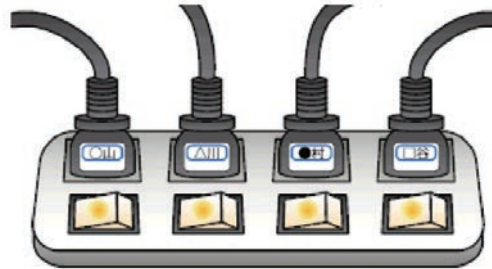
- 電子カルテシステムを導入している場合は、サーバーの24時間稼働と空調設備の24時間運転を行っています。
- 電子カルテシステムには、PC電源管理ツールを搭載し、エネルギー消費量及び待機電力を削減できるシステムを導入することで効率向上を図りましょう。
- 最近では「クラウド型電子カルテシステム」の導入が脚光を浴びています。院内の専用サーバ室が不要なため、初期コストが抑えられ、空調等に関わる電気代も抑制できます。また、データセンターでは高セキュリティネットワークを使用しているため、安心・安全な環境が確保されます。更には、あらゆる災害に備えた堅牢な施設であるため、病院での万が一の災害時にも入院患者や外来診療の方々のデータを安全に保管しています。

10 OA機器・自販機の省エネルギー

OA機器の待機電力の削減

- パソコンや複写機などの事務用機器は、電源をオフにしても待機電力を消費しています。終業時にはコンセントからプラグを抜くか、スイッチ付テーブルタップの活用が有効です。
- 機器の導入に当たっては高効率機器や待機電力の小さい機器の採用をお奨めします。

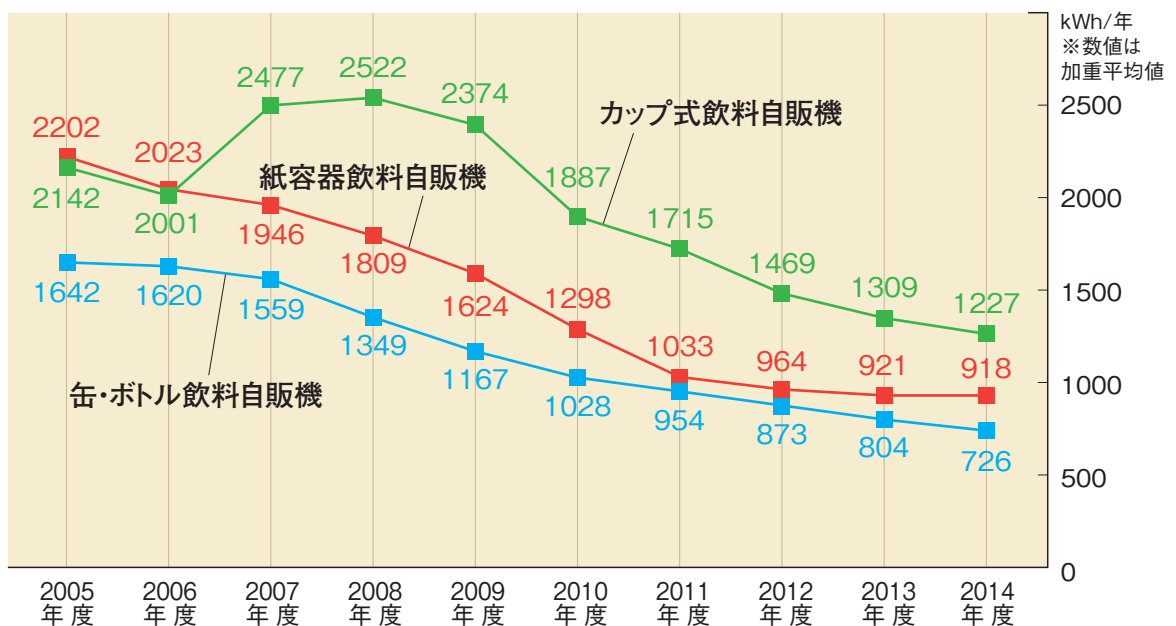
● スイッチ付テーブルタップの例



最新型自動販売機への更新

- 自動販売機は、24時間365日稼働し続けているため、消費電力量の低減が課題でした。
- 缶・ボトル飲料自販機では、2002年に省エネ法の特定期器に指定されたことにより様々な省エネルギー対策が導入され、出荷年ごとに見た消費電力は、下図に示すように毎年低減しています。
- 機器の導入に当たっては高効率機器、待機電力の小さい機器の採用をお奨めします。
- 最新型の自動販売機は、断熱性能が高く日中に冷却しないため、電力使用量のピークカットにも繋がります。

● 飲料自販機出荷数1台あたりの年間消費電力(kWh)



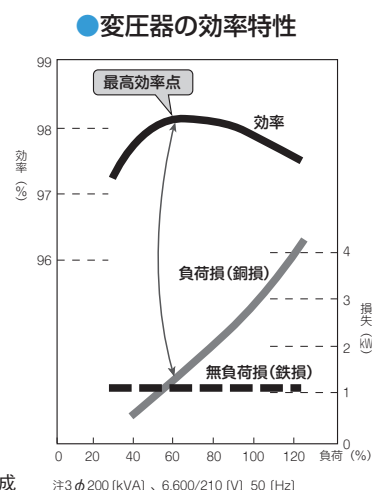
出典:「一般社団法人日本自動販売機工業会HP」より作成

11 受変電設備の省エネルギー

変圧器の適正負荷

- 変圧器は、右図のように負荷損(銅損)と無負荷損(鉄損)が等しくなるところが最高の効率となります。
- 通常40%～70%の負荷で効率が最高となるため、変圧器が複数台ある場合は、負荷の適正配分を行いましょう。
- 軽負荷の場合は、無負荷損(鉄損)の比率が高くなるため、変圧器の集約を行うと良いでしょう。

出典：一般財団法人省エネルギーセンター
「電力有効活用の基礎と実務」より作成



高効率変圧器の導入

- 変圧器を更新する場合には、高効率変圧器を導入しましょう。
- 医療機器などを使用している昼間の負荷と、使用していない夜間の負荷の差が大きい場合には、夜間に進相無効電力が流れ、電力損失の増大につながります。そのような場合には、自動力率改善制御装置の設置をお奨めします。

省エネ豆知識

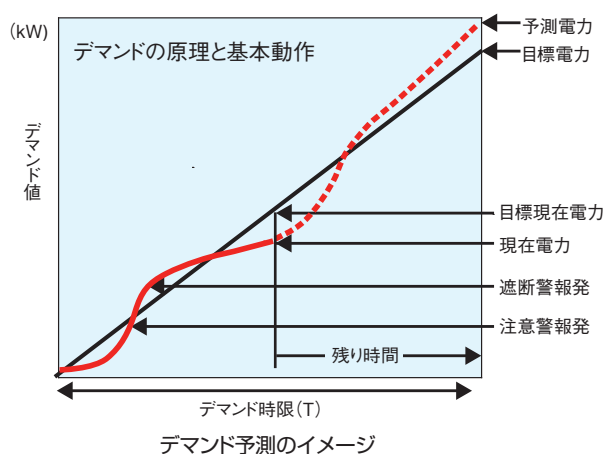
省エネ法では、**力率**の基準値が95%以上で、目標値が98%以上となっています。一般的に力率は、進相コンデンサを設置して、95～100%に保持できるようにしていますが、負荷の変動により力率も変動します。そこで、力率管理をする有効な手法が**自動力率改善制御装置**の導入です。

デマンド監視装置の設置

- デマンド監視装置は、使用電力量を予測して、目標を超えないように警報を発する装置です。
- デマンド監視装置を設置して、負荷電力の平準化と、基本料金の低減を図りましょう。
- デマンド監視装置で時刻別電力使用量を知ることができるため、エネルギー管理に役立ちます。



デマンド監視の表示例



省エネ豆知識

ある月に1回でも大きな最大電力が発生させると、以後1年間は、この**最大需要電力**に応じた基本料金を支払うことになります。計量は30分毎に行われ、最大需要電力が更新されると、更に高い基本料金を1年間支払うことになりますので、ご注意ください。

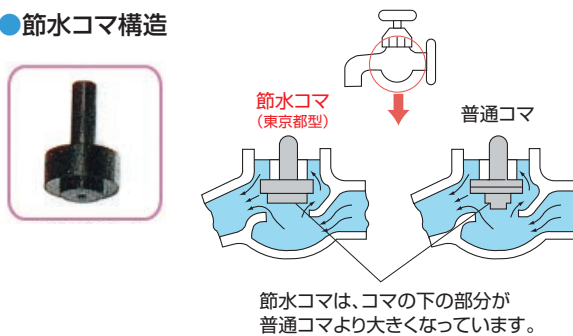
12 給水・給湯の省エネルギー

節水コマの導入

■普通コマの場合は、開度90度で1分間に12L水が流れます。節水コマは、コマ内蔵タイプの蛇口に取り付けるだけで、1分間に約6Lも節約出来ます。

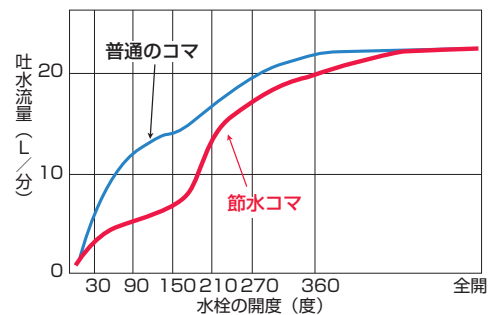
※節水コマは、ホームセンター等で販売している他、東京都水道局の各営業所及びサービスステーションで無料配布しています。東京都水道局のホームページから各窓口にお問い合わせください。

●節水コマ構造



出典:東京都水道局HP

●節水コマと普通コマの比較



「節水コマの効果」

ハンドルの開度	節水コマ	普通コマ
90度	6リットル/分	12リットル/分
全開	21リットル/分	21リットル/分

(13mm 銅長水栓で水圧 0.1MPa (メガパスカル) のとき)

節水シャワーヘッドの導入

■一般的に快適とされるシャワーヘッドからの吐水量は約10L/分です。節水シャワーヘッドは小水量でも高水圧のシャワーで、なお且つ快適性は維持されます。シャワーヘッドを変えるだけで、従来型に比べて最大50%の節水効果があります。

●節水シャワー

●通常シャワー



出典:株式会社アラミック提供

省エネ豆知識

レバーを上げる位置に気をつけましょう。

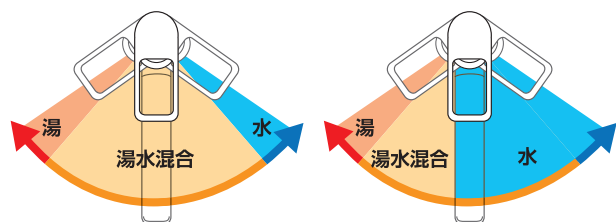
水道のシングルレバー混合栓のレバー中央は、水とお湯が混ざって出てきます。

レバーを上げる位置によっては、給湯器が作動している可能性があります。

お湯を必要としない時は、レバーを「水」側に動かしてからレバーを上げましょう。

通常シングルレバー

節湯シングルレバー



出典:「TOTO株式会社HP」より作成

これから省エネルギーを進めたいと考えている皆さん。

既に省エネルギーを実施しているが、何をしたいかわからないという皆さん。

是非、東京都の無料省エネルギー診断を活用しましょう。

中小規模事業所向け

省エネルギー診断



光熱水費削減のお手伝い!

東京都の **無料** 省エネ診断

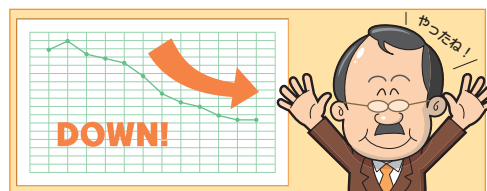
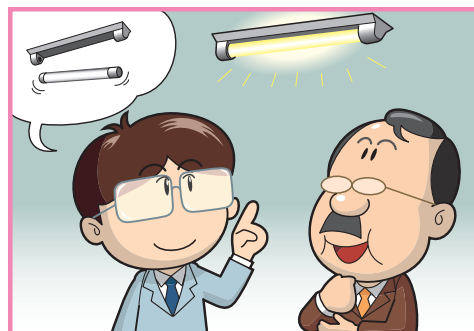
こんな方は…

- 光熱水費を削減したい
- 既に省エネ・節電対策を実施しているが、なかなか効果がでない
- 省エネ対策を、何から始めればよいかわからない

〈無料〉省エネルギー診断をご活用ください!!

経験豊富な診断員が事業所を訪問して、設備やエネルギー使用状況を調査します。

電気代・燃料費のさらなる削減余地を発見し、事業所にあった省エネ・節電対策を提案します。



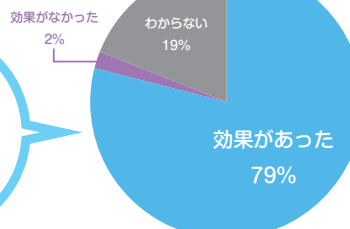
効果てきめん! 省エネルギー診断

※省エネルギー診断 受診者アンケートより

平成 20 年～ 25 年度に省エネルギー診断を受診した事業者にアンケート(有効回答数:459 件)

- 省エネルギー診断を受けて、効果がありましたか?

約 **80%** の事業者が、
効果を実感!



- 省エネルギー診断を受診した後、どのくらいエネルギー使用量が下がりましたか?

電気使用量

平均 16.4%
削減

ガス使用量

平均 28.6%
削減

水道使用量

平均 17.0%
削減

各エネルギーの使用量が
50%近く削減できた事業
所や契約電力を低減でき
た事業所、灯油の使用量
が 70%以上削減できた
事業所も!

おまかせ
ください!



省エネ相談窓口のご案内

クール・ネット東京では、「省エネ相談窓口」を開設しております。
省エネについて、何かご不明な点がございましたら、下記までお尋ねください。

東京都地球温暖化防止活動推進センター（クール・ネット東京）

住 所 〒163-0810

東京都新宿区西新宿2-4-1 新宿NSビル10階

電 話 03(5990)5087

F A X 03(6279)4699

ホームページ <http://www.tokyo-co2down.jp/>

発 行 東京都環境局地球環境エネルギー部地域エネルギー課 平成28年3月（第1版）

住 所 〒163-8001 東京都新宿区西新宿2-8-1 東京都庁第二本庁舎16階

電 話 03(5388)3443

F A X 03(5388)1380

ホームページ <http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/>

編 集 公益財団法人 東京都環境公社（東京都地球温暖化防止活動推進センター）

住 所 〒163-0810 東京都新宿区西新宿2-4-1 新宿NSビル10階

電 話 03(5990)5087

F A X 03(6279)4699

ホームページ <http://www.tokyo-co2down.jp/>