

病院の

省エネルギー対策



東京都環境局
東京都地球温暖化防止活動推進センター

1. はじめに

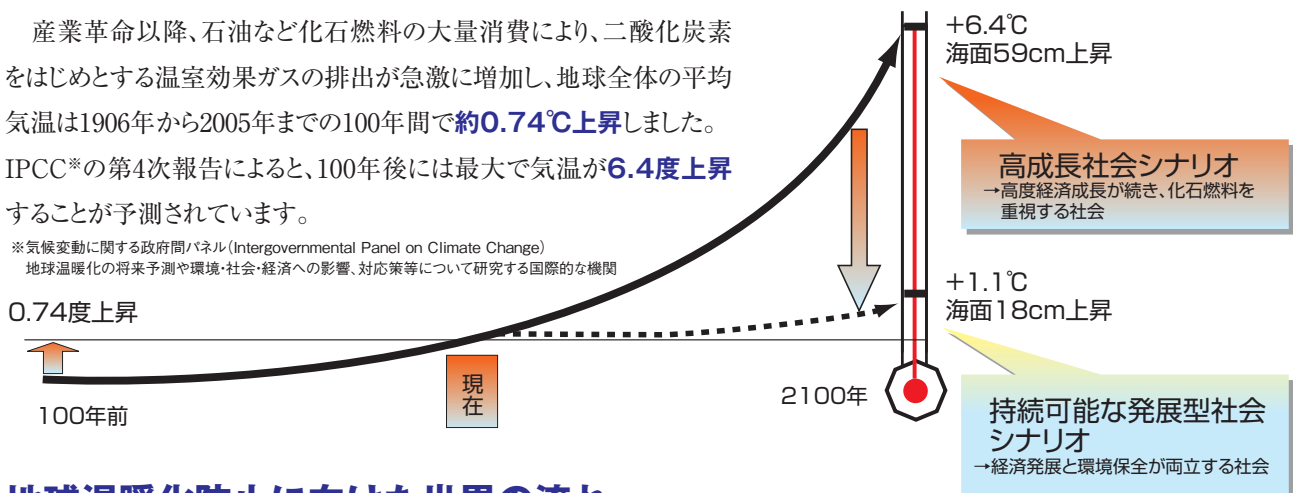
<地球温暖化の影響>

- ◆ 気温上昇
- ◆ 海面上昇
- ◆ 異常気象の増加
- ◆ 伝染病の拡大 など

地球温暖化の背景と進行状況について

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1906年から2005年までの100年間で約**0.74℃上昇**しました。IPCC*の第4次報告によると、100年後には最大で気温が**6.4度上昇**することが予測されています。

*気候変動に関する政府間パネル(Intergovernmental Panel on Climate Change)
地球温暖化の将来予測や環境・社会・経済への影響、対応策等について研究する国際的な機関



地球温暖化防止に向けた世界の流れ

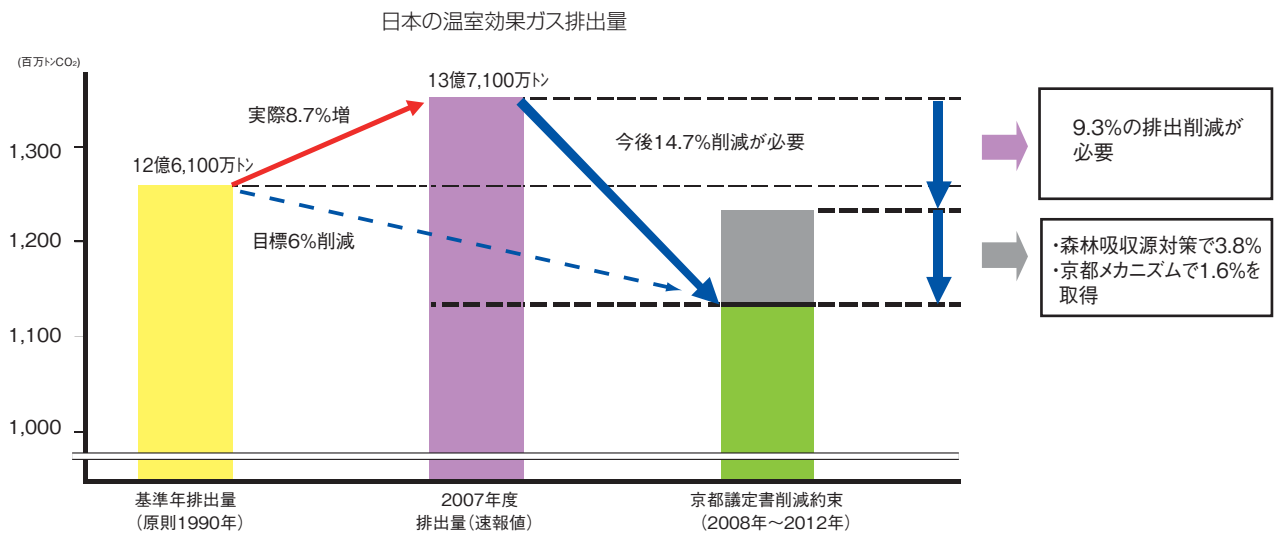
1997年に開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)において、京都議定書が採択され、加盟先進諸国は2008年から2012年までの5年間の温室効果ガス排出量を1990年比で一定割合削減することが義務づけられました。そして、**2008年からいよいよ削減義務の履行期間(京都議定書の第1約束期間)に入りました。**

温暖化対策は、京都議定書を達成すれば終わりというのではなく、議定書達成はあくまで「**大気中のCO₂濃度の安定化**」という大目標の1通過点に過ぎません。2007年12月にインドネシアのバリ島で行われた気候変動枠組条約第13回締約国会議(COP13)では、2013年以降の温暖化対策の枠組みの交渉の進め方をまとめた行程表である「**バリ・ロードマップ**」が合意され、「**ポスト京都議定書**」に向けた新たな一歩が踏み出されました。また、2008年7月に行われたG8北海道洞爺湖サミットでは、2050年までに世界全体の排出量の少なくとも50%の削減を達成するという目標を共有し、国連採択を求めることが決められました。

地球温暖化防止に向けた国内の動き

京都議定書において、日本は、2008年4月から2012年までの5年間の温室効果ガス排出量の平均値を、1990年比で**6%削減**することが義務づけられました。今までも、京都議定書目標達成計画や省エネ法などにより、温暖化対策が進められてきましたが、2007年度<速報値>の温室効果ガスの排出状況を見ると、1990年度比で**8.7%増**と大変厳しい状況にあります。温暖化対策をさらに強化するために改正省エネ法が2008年5月に公布され、東京都でも改正環境確保条例が2008年7月に公布されました。

目次	1.はじめに	p1
	2.病院の概況	p3
	3.病院の主な省エネルギー対策等	p9
	4.省エネルギーの進め方	p11

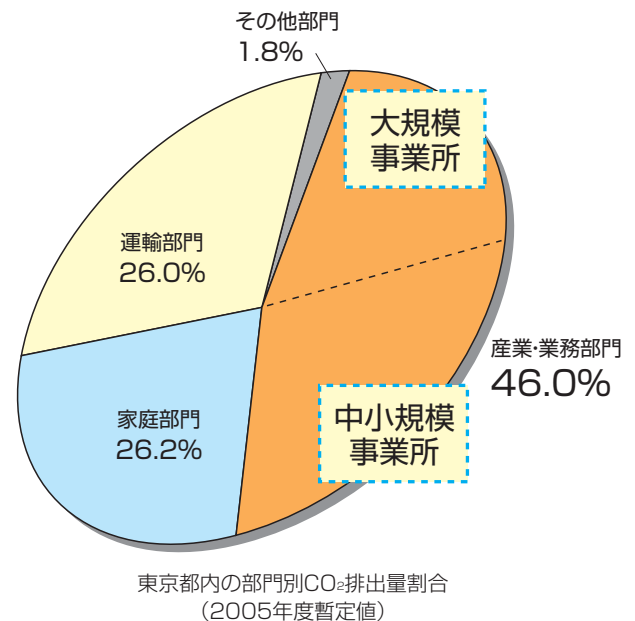


東京都内の二酸化炭素排出状況と温暖化対策について

東京都内の事業所から発生する二酸化炭素排出量の割合は、**工場や企業の建物等（産業・業務部門）からの排出**が最も多く、**全体の半数近く**を占めています。東京都では産業・業務部門の大規模事業所*に対して、「東京都地球温暖化対策計画書制度」により、5か年の二酸化炭素削減計画を記した計画書の提出を義務付けています。提出された計画書に対する助言や結果の公表、優良事業者への表彰などにより、より高いCO₂削減目標へと誘導していきます。

この「東京都地球温暖化対策計画書制度」の対象となっている事業所で、産業・業務部門における二酸化炭素排出量の約40%をカバーしており、残りの**約60%**は、**計画書制度対象外の中小規模の事業所**です。東京都内の産業・業務部門全体の温暖化対策を実現するためには、各中小規模事業所の皆様のより積極的な温暖化対策が必要です。

*燃料、熱及び電気の使用量の合計を原油換算した量が年間(前年度)1,500kℓ以上の事業所



省エネルギー対策の勧め

地球温暖化対策は永続的に取組まなければならない喫緊の課題です。「**経済活動の発展**」と「**環境問題の解決**」を両立した「**持続可能な社会**」を形成していくためには、効率的で無駄のないエネルギーの利用を推進していく「**省エネルギー**（以下「**省エネ**」といいます）」の推進が不可欠です。

このテキストブックは、東京都病院協会の協力により、アンケート調査と複数の病院への省エネ診断結果に基づき、病院における省エネ対策のポイントを解説しています。省エネ対策は、**温暖化対策**になるばかりでなく、**コスト削減**や**病院のイメージアップ**など大きな効果があります。お金をかけずにできる運用対策から設備改修が必要な対策までいろいろありますが、**皆様の実情にあった省エネ対策**に取り組んでいただきたいと思います。

2. 病院の概況

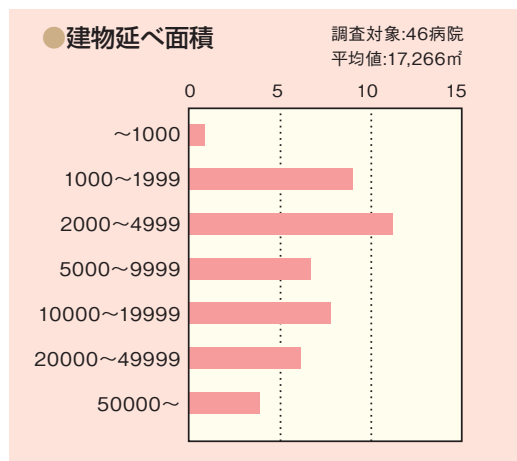
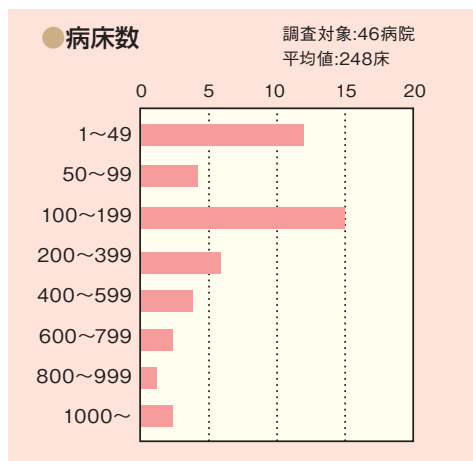
1. 病院の現状と特徴(アンケート結果より)

アンケート調査概要

■平成20年秋に東京都病院協会のご協力をいただきアンケート調査を実施しました。回答いただいた病院は46病院です。

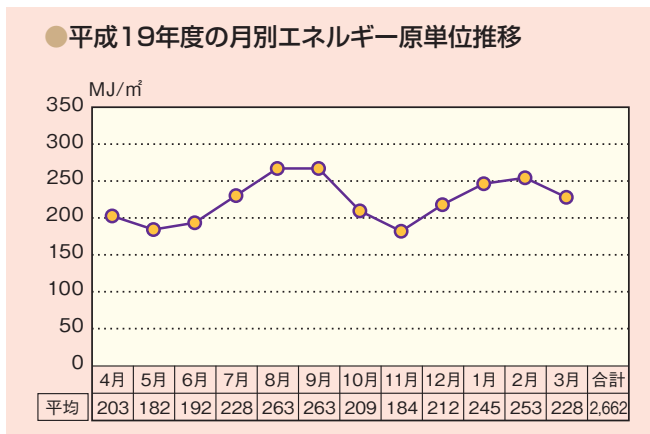
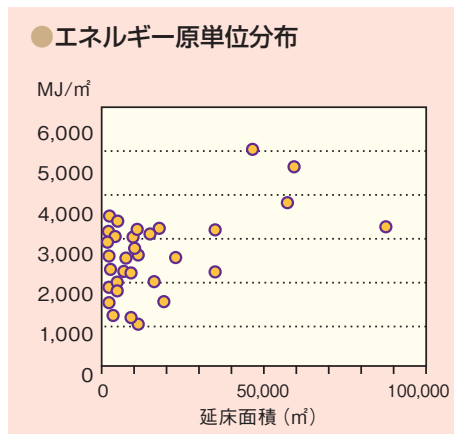
(1) 病院の病床数・延床面積

■46病院の平均病床数は248床(最小病床数37床、最大病床数1,423床)で、平均延床面積は17,266㎡(最小延床面積806㎡、最大延床面積167,972㎡)です。



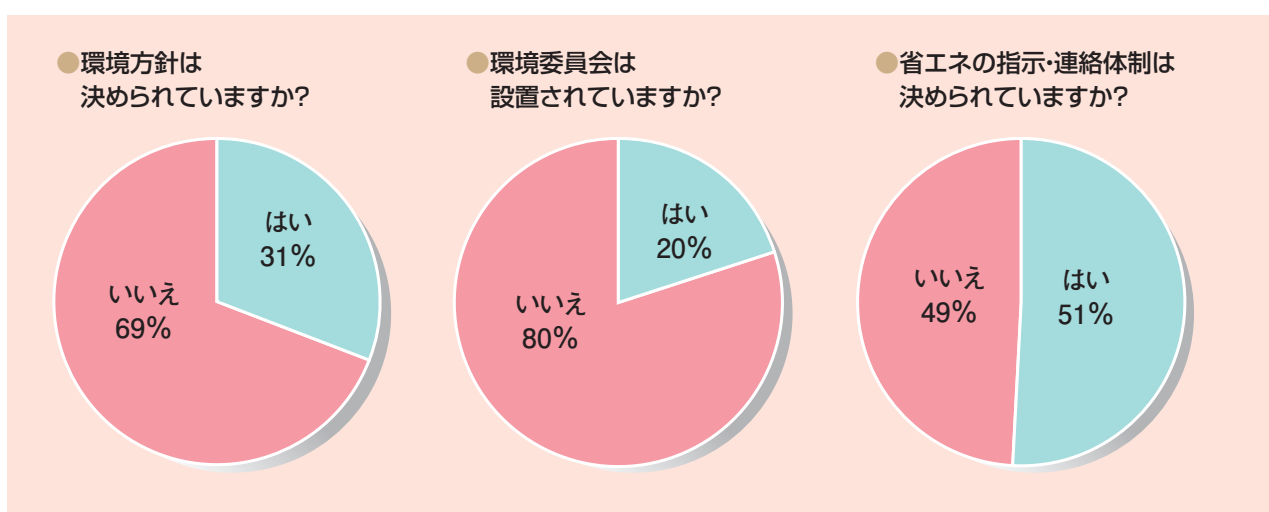
(2) 病院の光熱量の原単位、月別変動

■1㎡当たりの1年間のエネルギー量(エネルギー原単位)の平均値は2,624MJ/㎡です。平成19年度の月別エネルギー原単位の推移状況は右下図のように、8・9月の夏季と1・2月の冬季の2回ほぼ同レベルのピークがあります。



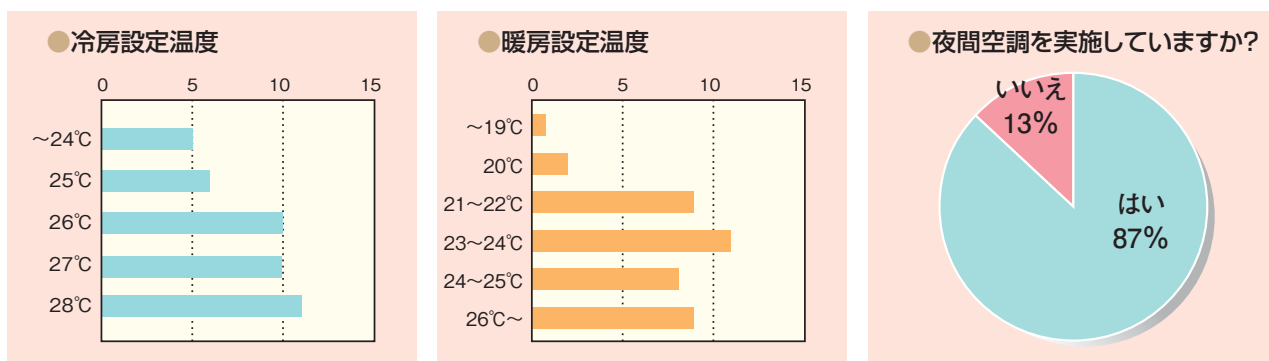
(3)環境並びに省エネルギー関係活動状況

- 環境方針が定められている病院は約1/3ありますが、環境委員会が設置されているものは全体の2割です。環境方針を具体化し、省エネを推進する実働委員会の充実が望まれます。
- 約半数の病院では省エネの指示・連絡体制が決められています。



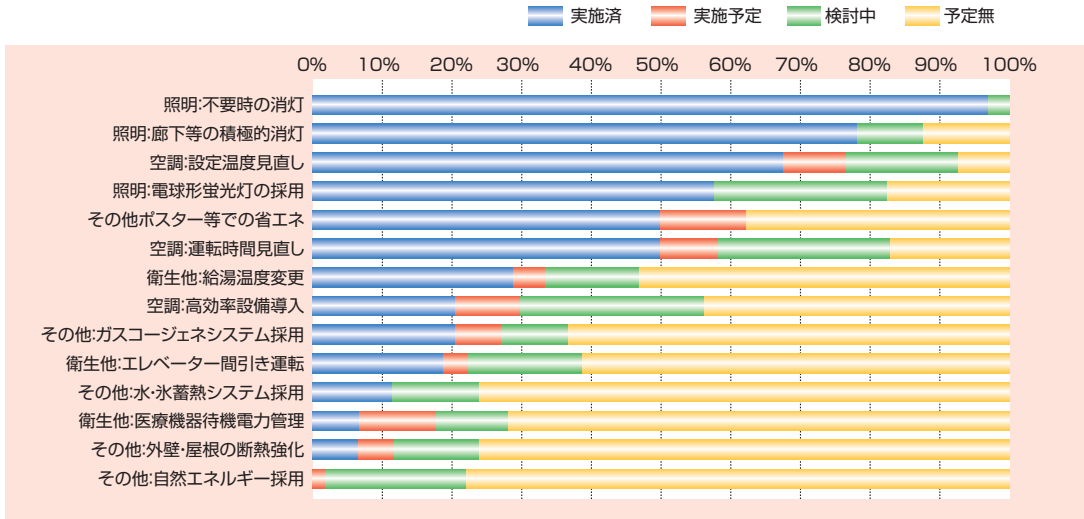
(4)空調の設定温度、夜間の空調

- 病院で使用するエネルギーの約32%は空調設備に使われています(財団法人 省エネルギーセンター調査による)。空調の省エネルギーとして夏の冷房温度を高めにすることや冬の暖房温度を低めにすることは有効ですが、アンケート調査では下図のように夏~24℃、25℃や冬26℃~の値もあります。患者さんに配慮しながら省エネ温度に設定することが望まれます。
- アンケート結果では13%の病院で夜間空調を停止しています。夜間空調を停止することでも空調エネルギーを大きく削減できます。



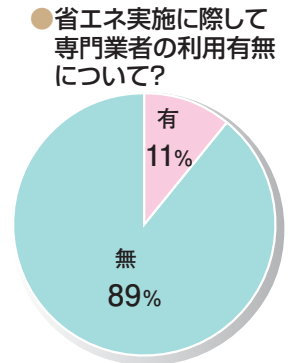
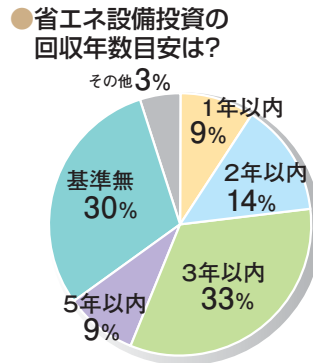
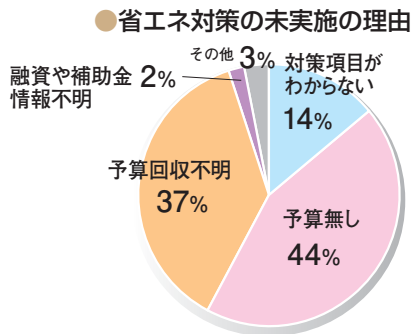
(5) 省エネルギー対策実施状況

■ 省エネルギー対策の実施状況に関するアンケート結果は、下図のとおりです。不要時消灯や空調設定温度の見直しなど運用による改善が多く実施されています。待機電力の管理や自然エネルギーの採用などは、実施されている例は多くありませんが、検討中の病院もあつてわかります。



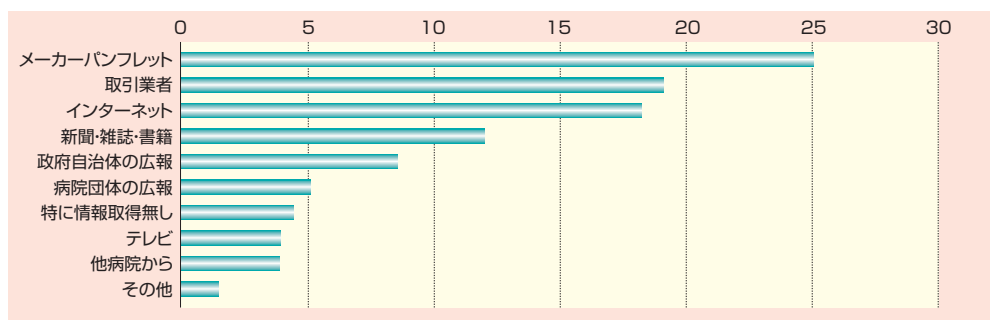
(6) 省エネルギーの課題、投資回収、診断有無

■ 省エネルギー対策を進めるにあつての障害となつている理由としては対策項目がわからないことや予算無し、投資回収不明の3項目で全体の95%を占めます。また、専門業者を活用している病院は11%に留まつており、専門業者の活用が望まれます。



(7) 省エネルギー情報取得先

■ 省エネルギーに関する情報は機器メーカーのパンフレットや取引のある業者、インターネットなどから収集していることがわかります。



2.病院の調査(省エネ診断結果より)

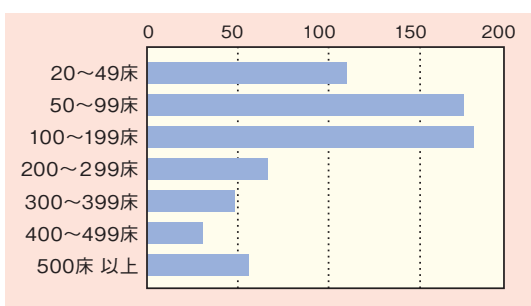
(1)現地省エネ診断概要

- 都内には658の病院があり(平成18年度の値)、病床数と病院数の関係を示したものが下記の左表と右図です。今回東京都病院協会の協力で6病院の現地調査を行いました。6病院の病床数との関係を下表右欄に示します。
- 6病院の延床面積は1,449㎡～18,263㎡で平均値は8,357㎡です。
- 病床数は42床～628床で、平均219床です。

病床数	都内病院数	診断病院数
20～49床	110	1
50～99床	173	2
100～199床	179	1
200～229床	62	0
300～399床	49	1
400～499床	30	0
500床以上	55	1
合計	658	6

都内病院数は平成18年度の値
(出典:東京都の医療施設)

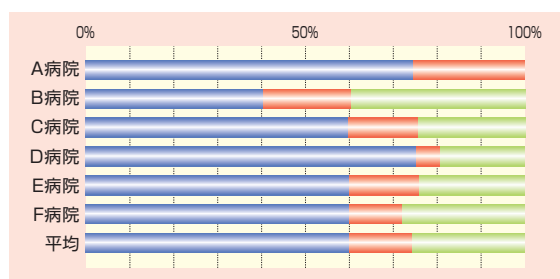
● 都内病床の規模別にみた病院数(平成18年度)



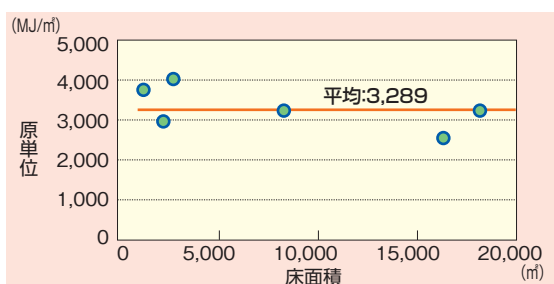
(2)病院の光熱費等の分析結果

- 5病院(A病院は井戸水使用のため費用計算では除外)のエネルギー費の平均比率は電力58%、燃料15%、水27%です。
- 6病院のエネルギー原単位の平均値は3,289MJ/㎡で、1㎡当たりのエネルギー費は6,915円/㎡、1病床当たりのエネルギー量は67GJから201GJと大きくバラツキ、平均値は137GJ/病床です。

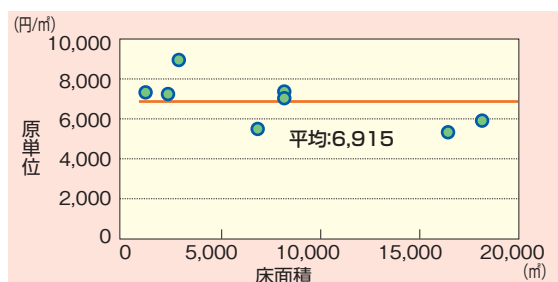
● エネルギー費比率(%)



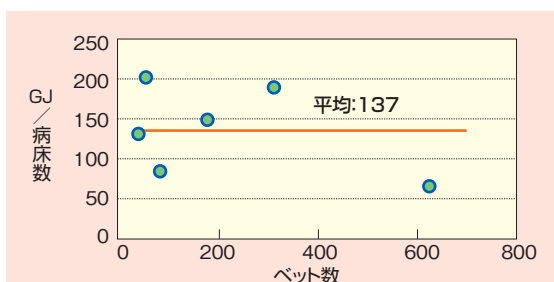
● 床面積とエネルギー原単位の関係



● 床面積とエネルギー価格原単位の関係



● 病床当りのエネルギー原単位



(3)省エネルギー改善提案のまとめとモデル病院での効果試算

- 表1の調査病院の平均値を活用して2,000㎡、5,000㎡、10,000㎡の3タイプのモデル病院のエネルギー量(原油換算量)と光熱費、水道費及び光熱水費を算出し、以降の改善を実施した場合の効果量把握の目安を算出します。
- 表2は運用改善対策について6病院の平均値を算出し、それを5,000㎡モデル病院に当てはめ、効果を試算しました。
- 図1は5,000㎡モデル病院で運用改善を実施した場合の改善効果金額をグラフ化したものです。空調による運用改善(グラフの中の「空調設定温度の緩和」、「冷温水発生器の適正台数運転」など)が大きな割合を占めており、空調の適正管理がコスト低減に大きく寄与することがわかります

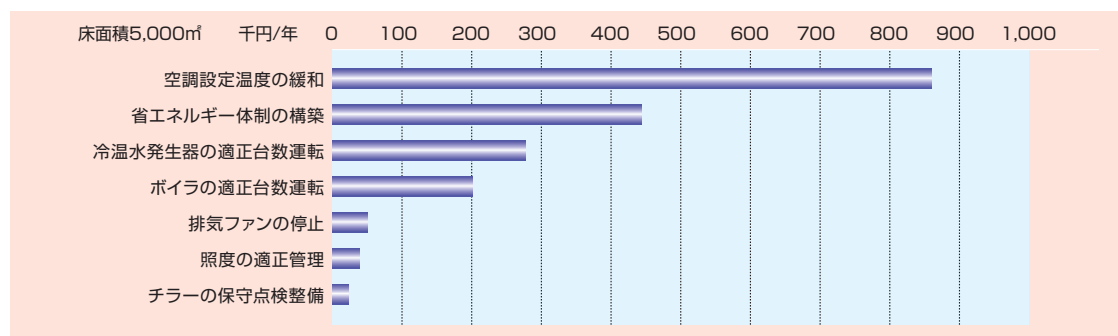
●表1 調査病院の平均規模とモデル病院

項目			モデル病院		
項目	調査病院平均値	2,000	5,000	10,000	
延床面積	m ²	8,357	2,000	5,000	10,000
ベッド数	床	219	50	125	250
原単位	MJ/m ²	3,289	3,289	3,289	3,289
原油換算量	kl	662	170	430	860
(光熱費)	千円	37,651	10,000	25,000	50,000
(水道費)	千円	9,949	3,000	8,000	16,000
上記計	千円	47,600	13,000	33,000	66,000

●表2 運用改善対策(調査病院の平均省エネ率とモデル病院削減諸量)

運用改善	調査病院平均省エネ率 %	5,000m ² モデル病院の場合の値	
		改善項目	削減金額 千円/年
①空調設定温度の緩和	2.9	①	713
②ボイラの適正台数運転	0.8	②	189
③冷温水発生器の適正台数運転	2.4	③	608
④省エネルギー体制の構築	1.9	④	478
⑤排気ファンの停止	1.1	⑤	286
⑥照度の適正管理	0.4	⑥	90
⑦チラーの保守点検整備	0.1	⑦	36
合計	9.6	合計	2,400

●図.1 運用改善対策のモデル床面積5,000㎡効果金額想定図

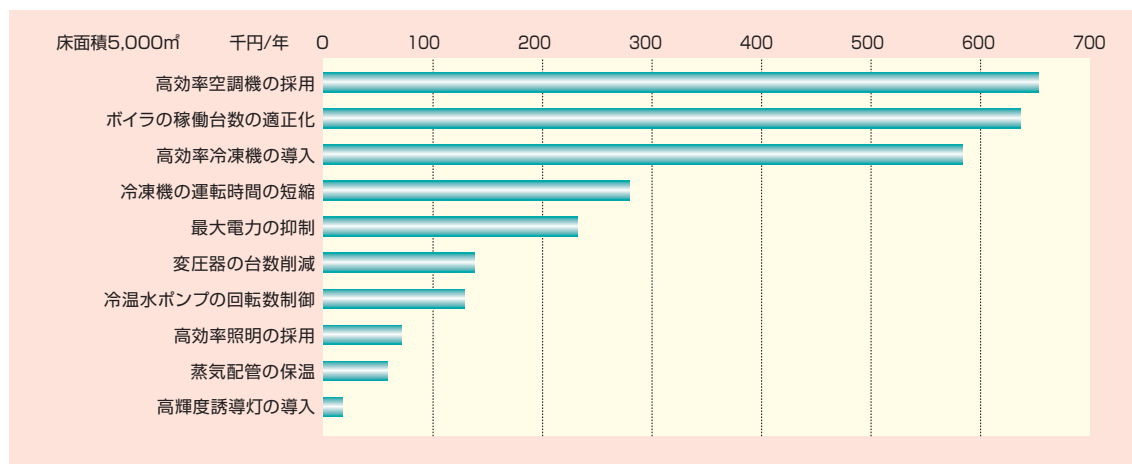


- 表3は設備改善対策について6病院の平均値を算出し、それを5,000㎡モデル病院に当てはめ、効果を試算しました。
- 図2は5,000㎡モデル病院で設備改善を実施した場合の改善効果金額をグラフ化したものです。高効率機器(高効率空調機、高効率冷凍機、高効率照明等)の導入が大きな効果を生みます。

●表3 設備改善対策(調査病院の平均省エネ率とモデル病院削減諸量)

設備改善	調査病院平均省エネ率 %	5,000㎡モデル病院の場合の値		
		改善項目	原油換算削減量 kl/年	削減金額 千円/年
①高効率冷凍機の導入	5.6	①	23.9	1,389
②ボイラの効率管理	2.0	②	8.7	508
③高効率空調機の採用	2.7	③	11.4	665
④冷凍機の運転時間の短縮	3.7	④	16.0	928
⑤冷温水ポンプの回転数制御	1.2	⑤	5.0	292
⑥変圧器の台数削減	1.9	⑥	8.0	464
⑦高効率照明の採用	0.9	⑦	3.8	219
⑧蒸気配管の保温	0.3	⑧	1.1	65
⑨高輝度誘導灯の導入	0.2	⑨	0.7	42
⑩最大電力の抑制	—	⑩	—	—
合計	18.5	合計	78.6	4,571

●図.2 設備改善対策のモデル床面積5,000㎡効果金額想定図



3. 病院の 主な省エネルギー対策等

1 エネルギー管理体制の構築 p11

- 経営トップによる省エネルギー体制の構築
- 目標値の設定・目標値との比較
- 全員参加による省エネルギーの推進
- 患者さん参加による省エネルギーの推進

2 エネルギーデータの管理 p12

- 毎日・毎月のエネルギー管理
- エネルギーデータのグラフ化
- 原単位管理によるエネルギー管理

- 赤字：運用改善
- 緑字：設備導入
- 黒字：その他



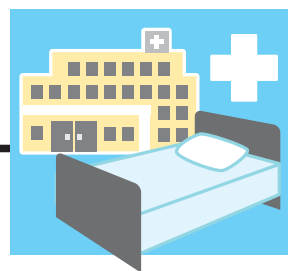
3 患者さんへの協力呼びかけ p13

- 掲示物による呼びかけ
- 温度湿度計設置による空調確認
- 昼光利用による減光呼びかけ
- 病棟共有室・病室のスイッチにシールによる呼びかけ



4 病院のエネルギー消費の特徴 p14

- 東京都省エネカルテより
- 病院のエネルギー消費先比率



5 ボイラの省エネルギー p15

- ボイラの稼働台数の適正化
- 空気比の適正化
- 蒸気配管、バルブの保温実施



6 冷凍機・冷温水発生器の省エネルギー p17

- 冷水上昇による省エネ運転
- 運転台数の見直し、削減
- 老朽冷凍機の高効率機器への更新



事務室

診察室・手術室



病棟・治療室





待合室・廊下



7 空調設備の省エネルギー

- 空調設定温度の緩和 **p18**
- フィルター等の掃除
- ポンプ・ファンのインバータ化



8 照明設備の省エネルギー

- (1) 運用改善 **p19-20**
- 適正照度の維持
 - 点灯・消灯時間の管理
- (2) 設備改善
- 高効率照明器具の導入
 - 高輝度誘導灯の導入



9 医療機器の省エネルギー

- MRIの電力削減 **p21**
- 待機機器の削減と効率向上



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
- 自販機の休日・夜間の停止

p21



11 受変電設備の省エネルギー

- 負荷の標準化 **p22**
- デマンドコントローラーの設置



12 給水・給湯の省エネルギー

p22

4. 病院の省エネルギーの進め方

1. エネルギー管理体制の構築

経営トップによる省エネルギー体制の構築

- エネルギー管理体制を経営トップの指導で整備しましょう。
- エネルギー管理方針の策定と省エネルギー目標を設定しましょう。
- 継続的に省エネルギーを進めるために経営者のリーダーシップが必要です。
- 省エネルギーを推進するための役割分担をはっきりさせましょう。
- 高効率な省エネルギー機器を積極的に取入れましょう。



好事例

- ★ 薬剤師を委員長とする、医師、看護師、事務部門等の各部門代表者からなる環境委員会を設立して月1回の会議を開き省エネを推進しています。
- ★ 会議でエネルギー使用状況を議論するとともに、ホームページ上で公開し、周知が図られています。
- ★ 省エネルギーを推進していく上においては、担当者のみが活動をするのではなく、(エネルギー使用量や空調・照明・医療機器の使用状態等の把握、改善の企画及び実行)経営トップのバックアップと全ての関係者の協力が不可欠です。

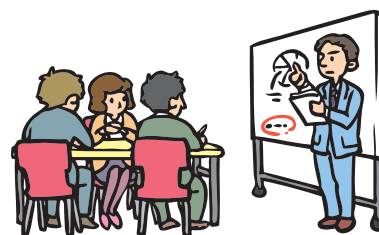
目標値の設定・目標値との比較

- 省エネ改善活動を効果的にかつ、継続して行うために“目標設定”、“実績確認”、“評価”そして“次の目標設定”といった継続的な取組みを行いましょう。
- 月ごとのエネルギー量の把握・評価も欠かせませんが、前日のエネルギー消費状態を翌日の行動に生かすことで速効性のある取組みになります。



全員参加による省エネルギーの推進

- 目標を立て計画的な省エネルギー対策を推進しましょう。
- 継続的に省エネルギー活動を進めるためにPDCAサイクル (P:計画、D:実施、C:確認、A:処置) を実施しましょう。
- エネルギーの無駄やロスに気付いたら、みんなで話し合い、改善しましょう。
- 不要時の消灯、機器の空運転防止など、無駄のない職場作りを進めましょう。



患者さん参加による省エネルギーの推進

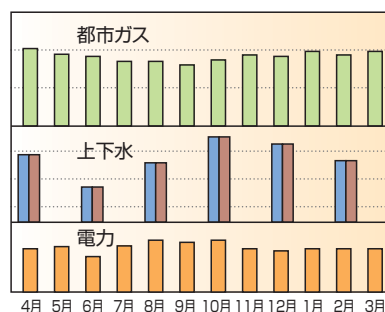
- 病院の患者さんに省エネルギー活動を理解してもらうためには、省エネルギーの重要性を訴え、継続的な活動が必要です。
- 病院の省エネルギーの推進に関するマニュアルを配布し、環境方針や病院の取り組み内容を明示したポスターを貼るなどして患者さんの省エネ意識を喚起しましょう。



2. エネルギーデータの管理

毎月のエネルギー管理

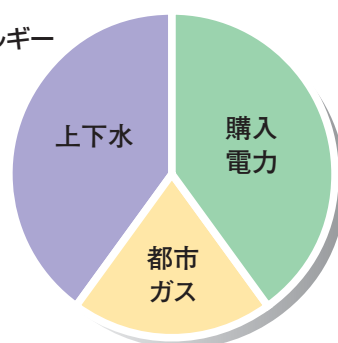
- データによるエネルギーの管理を実行しましょう。
- 目標を設定して改善を行い、その改善結果を掲示物などで関係者に知らせましょう。
- エネルギー管理マニュアルを作成し順守しましょう。
具体的には病棟・診察室、待合室など照明、空調スイッチの点灯、消灯時間をルール化してそれを守ることです。



エネルギーデータのグラフ化

- 月別の電力、ガス、水道などの使用量をグラフ化して前年同月と比較しましょう。
- 特にエネルギーを多く消費する病棟・病室及び中央診療部門の使用実態を分析しましょう。

● 年間エネルギー費用割合

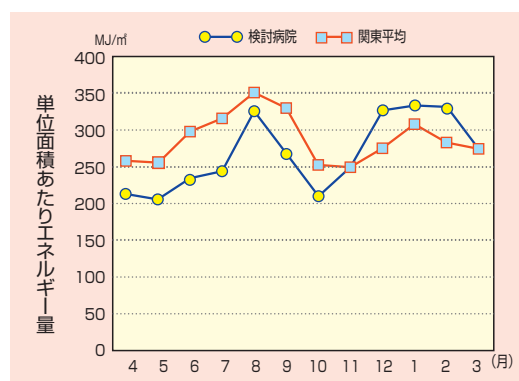


原単位管理によるエネルギー管理

- エネルギーの消費実績を把握し、原単位(延床面積当りのエネルギー使用量)を管理しましょう。
計量単位の異なる電気やガスや油の月ごとのエネルギー量と年間のエネルギー量を合算できるように熱量単位の「MJ」に換算して合計熱量を算出し、それを延床面積で割ることで1㎡当たりのエネルギー量が算出できます。
- 換算係数は次の値を用います。
電気 1kWh=9.76MJ、都市ガス 1㎡=45.0MJ 灯油 1L=36.7MJ
- 原単位を算出することで他の病院のエネルギー使用状況と比較することができます。
14ページに記載している「東京都★省エネカルテ(17年度)」では都内の病院の原単位は3,544MJ/㎡です。
(この値は都内の大規模病院(東京都地球温暖化対策計画書制度対象病院)の値です。)

原単位管理による課題発見例

- ★ 右のグラフは月ごとのエネルギー原単位を算出して、関東の病院の平均値と比較したものです。
- ★ 検討病院は4月から11月までは関東平均値の下にあり1㎡当たりのエネルギー消費量は良好です。
- ★ しかし、11月から3月の冬季は関東平均値の上になり、なんらか改善余地があることを暗示しています。
- ★ 冬季の機器の運転状況を調査すると加湿用ボイラの運転方法に改善余地があり、燃料が増大していることがわかりました。



3.患者さんへの協力呼びかけ

掲示物による呼びかけ

- 病院は外来患者、入院患者など利用者が気持ち良く、明るく過ごせる快適な空間が求められています。
- 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、利用する皆さんとともに省エネ活動を推進しましょう。
- 推進状況、実績なども掲示物などで病院関係者にお知らせしましょう。



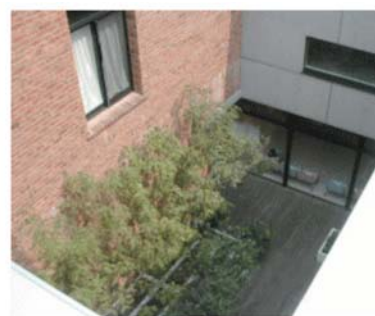
温度湿度計設置による空調確認

- 患者さんや看護師さんの誰もが一目で分かる温湿計が病室に取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。
- 職員の方にとっても現在の室内温度が、冷えすぎなのか、暖め過ぎなのかの判断ができ、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答えながらも適度な室温にすることが大切です。



昼光利用による減光呼びかけ

- 太陽光がある“昼間の時間”は、消灯又は減光するよう呼びかけましょう。
- 病室の照明は季節ごとの日照に応じ、点灯時間、消灯時間をルール化し、患者さんに呼びかけましょう。



病棟共有室・病室のスイッチにシールによる呼びかけ

- 病棟の照明スイッチ、空調温度、水道の近傍に省エネ喚起のラベル表示を行いましょう。
- 簡単なシールですが過剰点灯や消し忘れ防止に役立ち、着実に効果を上げることができます。

<p>節電 退室時OFF</p> <p>休憩室・談話室など</p>	<p>節電 適正温度に</p> <p>共有病室空調機など</p>
<p>節電 退室OFF</p> <p>病室・照明スイッチなど</p>	<p>節水 適正量に</p> <p>共有トイレ洗面場など</p>

●ラベル表示(例)

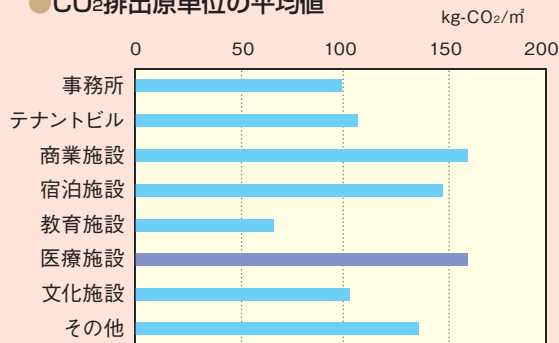


4.病院のエネルギー消費の特徴

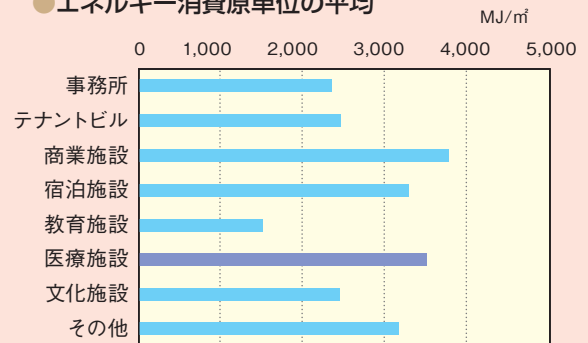
東京都の省エネカルテより

- 下図は東京都環境局発行の「東京都★省エネカルテ(17年度)」から抜粋したものです。
- 図からCO₂排出原単位(kg-CO₂/㎡)及びエネルギー消費原単位(MJ/㎡)ともに医療施設は他業種施設と比較した場合、エネルギー多消費業種です。

● CO₂排出原単位の平均値



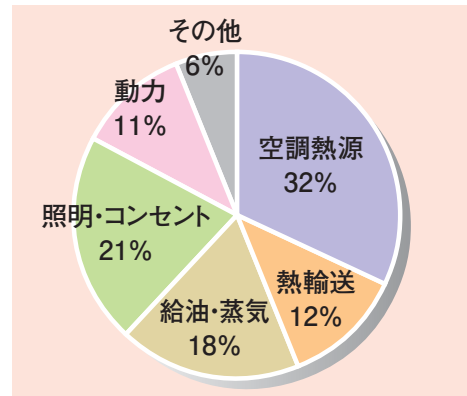
● エネルギー消費原単位の平均



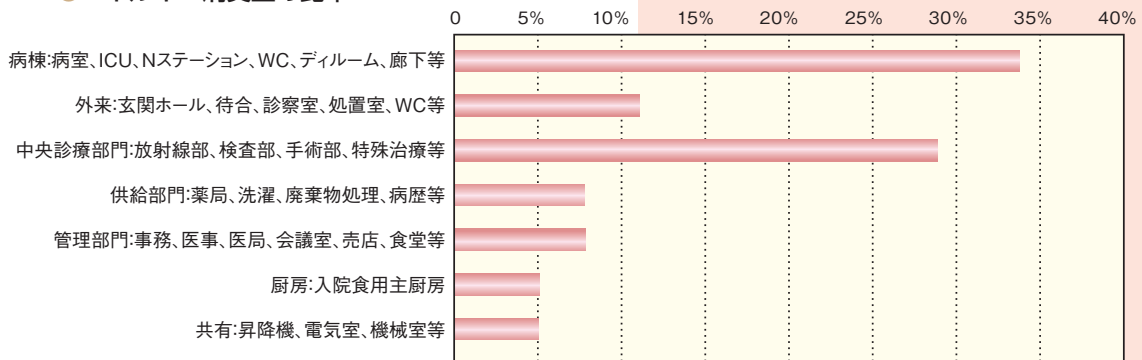
病院のエネルギー消費先比率

- 右図は(財)省エネルギーセンター発行の病院の消費先設備のエネルギー比率を图示したものです。
- 消費先設備は空調熱源が32%、次いで照明・コンセントが21%となっております。
- 下図は(財)省エネルギーセンター発行の病院の部門構成とエネルギー消費の特徴より、エネルギー消費量の比率をグラフ化したものです。
- 病棟が34%、中央診療部門が29%と多量に消費しております。特に中央診療部門のエネルギー消費密度は、厨房と共に多くなっております。

● 消費先設備のエネルギー比率



● エネルギー消費量の比率

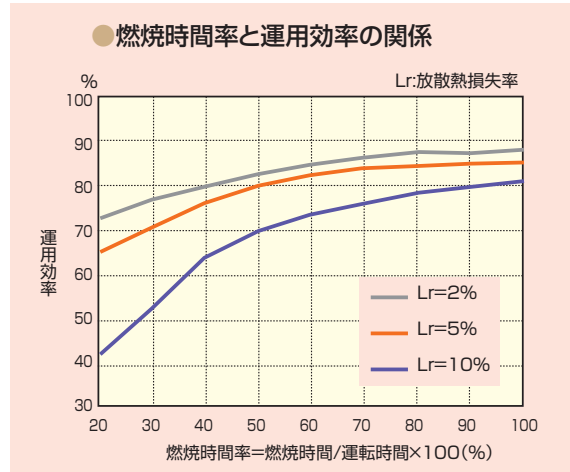


出典：(財)省エネルギーセンター

5.ボイラの省エネルギー

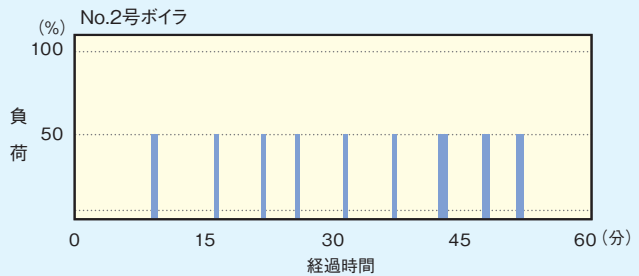
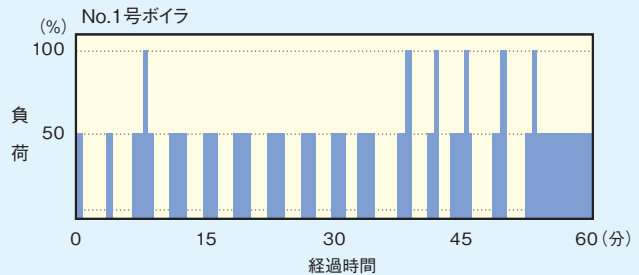
ボイラの稼働台数の適正化

- 右図にあるようにボイラの燃焼時間率と運用効率の関係は燃焼時間率が低下すると運用効率が悪化します。特に燃焼時間率が50%を下回ると運用効率は大きく低下します。
- ボイラの運転台数と負荷量との関係が適切でなくボイラ容量が大きすぎる場合は燃焼時間率が低下しボイラが頻繁に着火・消火を繰り返します。これが効率低下の要因です。
- 運転台数を負荷量に対して適切なものにするこ
とでボイラの省エネ運転ができます。



ボイラ負荷向上改善事例

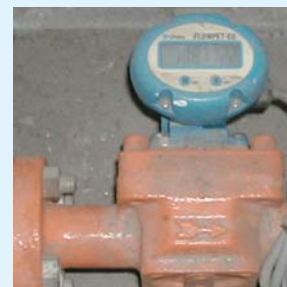
- ★ 複数のボイラが稼働しており、各ボイラの負荷状況は20%以下と低い状態にあります。
- ★ 右図は1時間の稼働状況を示したトレンド図で、#2ボイラの場合、ほとんど燃焼していないことが分かります。



- ★ 改善案は現状の2台運転から1台運転に変更することです。
- ・ 負荷率向上により、点・消火の回数、放熱削減によりボイラの効率向上が期待できます

【試算例】

- 想定削減率: 10%
- ガス消費量: 72,383m³/年
- 節減ガス量=72,383m³/年×10%=7,238m³/年(7.24km³/年)
- 原油換算削減量=7.24km³/年×1.16 kL/km³=8.40kL/年
- 温室ガス削減量=7.24km³/年×2.31 t/千m³=16.72t/年
- 節減金額=7.24km³/年×46.0千円/m³=333千円/年



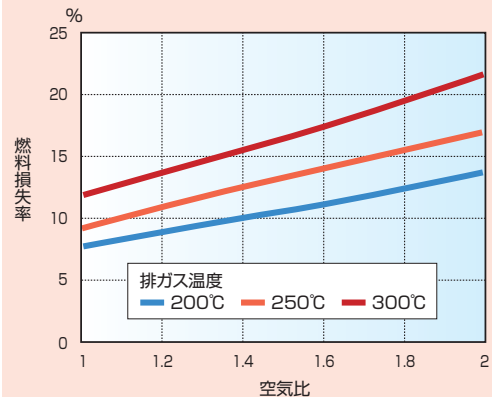
空気比の適正化

- ボイラの省エネルギー対策として空気比*の確認も重要です。
- 定期検査のときに排ガス中の酸素濃度から適正な燃焼が行われているか確認しましょう。酸素濃度が5%(空気比:1.3)以上なら空気比が少なくなるように改善しましょう。
- 煙突から黒煙とか、ススが出る場合は、空気比の不足か、バーナの燃焼不良が考えられます。

省エネ豆知識 *空気比

空気比とは燃料を燃焼する場合の必要空気量のことで、空気比が1.2~1.3が適正值です。

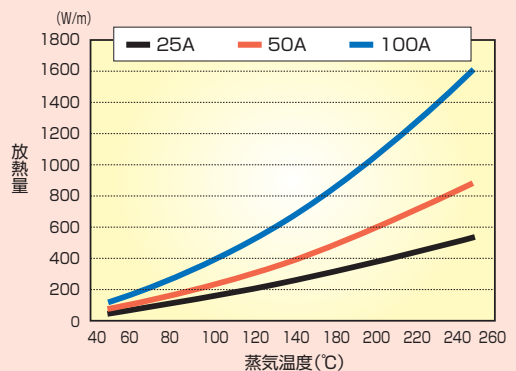
● 空気比と排ガス熱損失率



蒸気配管、バルブの保温実施

- 蒸気配管は裸のままではむき出しの状態部分があるとそこから放熱しエネルギーのロスにつながります。
- 蒸気温度は百数十度にも達し、裸配管から放熱す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、バルブ部分の保温がないケースもあります。
- 火傷など安全上の問題と共に、放散熱で夏季は大きな冷房負荷となっているものも多くあります。

● 非保温蒸気管からの放熱量



ボイラ・蒸気配管の保温施工改善事例

- 現状の配管保温未施工・放熱部分:10m 平均配管径:50A
- 蒸気ヘッダー部の保温未施工部直管相当長さ:3箇所×1.22=3.7m
- 現状のボイラ都市ガス使用量:年間:72,293m³/年
- 操業時間:15.5時間/日×365日/年=5658時間
- 蒸気圧力:7.0kg/cm²(温度:169°C)
- 放熱量:500W/m、ガス発熱量:9400kcal/m³
- 配管放熱量=(10+3.7)m×500W/m×5,658h/年÷1000=37,757kWh/年
- ガス換算量=37,757kWh/年×860kcal/kWh÷9400 kcal/m³÷1000=3.45km³/年
- 原油換算削減量=3.45km³/年×1.16 kL/km³=4.00kL/年
- 温室ガス削減量=3.45km³/年×2.31t/km³=7.97t/年
- 節減金額=3.45km³/年×46.0千円/km³=159千円/年
- 投資金額=200千円 回収年数=1.3年



6. 冷凍機・冷温水発生機の省エネルギー

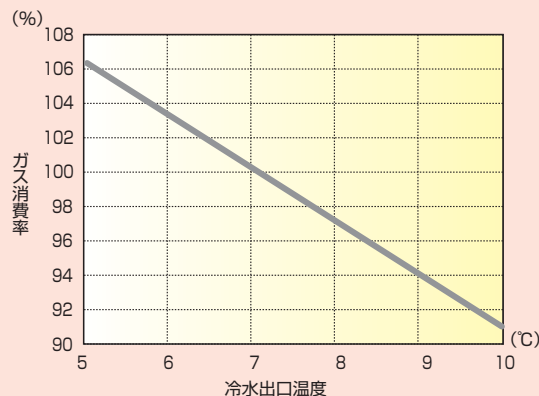
冷水温度上昇による省エネ運転

- 冷凍機の性能を示すCOP*は技術が進み、投入エネルギーに対し数倍の出力が得られますが、運転方法が不適切であると、性能は低下します。
- 夏以外では冷凍機の冷水出口温度を上げましょう。右図から冷水温度を上げることでガス消費率が低減され、省エネ運転になることがわかります。

省エネ豆知識 *COP

冷凍機の投入エネルギーに対し出力として得られた冷熱エネルギーの比で、性能評価の基準となります。

● 吸収冷温水機の特性



運転台数の見直し・削減

- 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。
- 夜間や冬季など軽負荷状態のときは運転台数の削減を検討しましょう。
- 一度停止すると平衡状態に安定するまで時間がかかることもあります。事前にその時間帯を確認しておき、起動時間を見直しましょう。



老朽冷凍機の高効率化へ更新

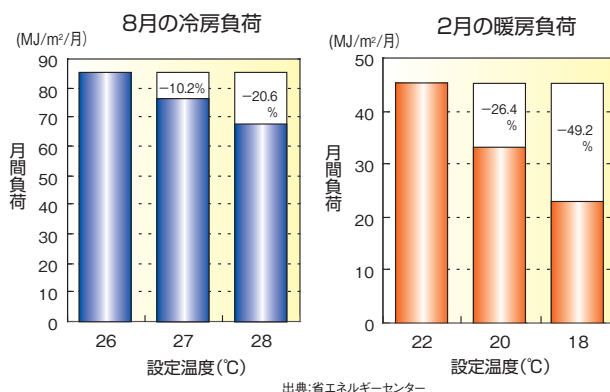
- 旧式の冷凍機は最新の省エネ冷凍機に比べて効率が大きく低下しています。最新の機器に更新することで冷凍機動力を大幅に削減することができます。
- 更新する場合には省エネ機器を積極的に採用しましょう。



7.空調設備の省エネルギー

空調設定温度の緩和

- 政府の推奨する空調温度は、夏は28℃、冬は20℃と なっています。患者さんの理解を得ながら空調温度を 可能な限り推奨温度に近づけましょう。
- 冷暖房温度を1℃緩和することで、空調エネルギーの およそ10%の省エネルギーになります。



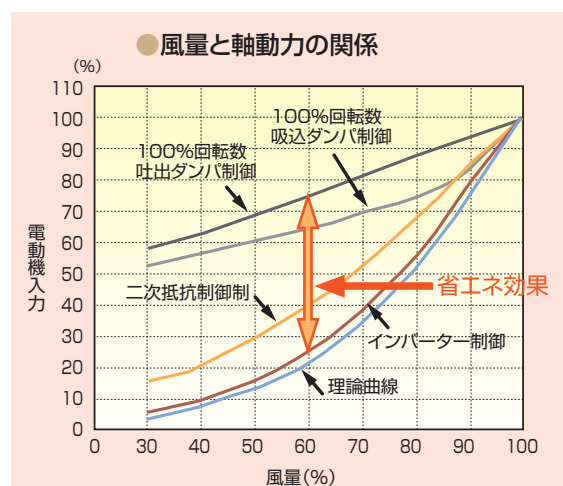
フィルター等の掃除

- 定期的に空調室内機のフィルターの掃除、交換を実施 しましょう。環境により、目詰まりの程度が大きく異な りますのでフィルターの状況を把握し、適切な周期で 清掃しましょう。
- フィルターが目詰まりした場合は送風量が低下し、冷 暖房効果も低下してエネルギーロスになります。
- また、屋外機の熱交換コイルの洗浄も汚れ具合を見て 適宜実施しましょう。



ポンプ、ファンのインバータ化

- ポンプの流量が変動する場合や、バルブで流量を絞っ ている場合は、インバータ制御*を導入しましょう。
- 必要な流量に応じてポンプ・ファンの回転数を制御す るのがインバータ制御方式です。
- ポンプ、ファンの電力は、バルブの開閉・開度調整を 行っても、省エネルギー効果は少ないものです。
- インバータ装置を設置することにより、バルブの開閉・ 開度調整に応じた量をモータの回転数で、コントロー ルできます。



省エネ豆知識 *インバータ制御

流量をコントロールする場合、通常はダンパー、バルブの開度で調整しますが、インバータ*制御方式は、目標とする圧力を保ちながらモータの回転数でコントロールする機能で、低流量では大幅な省電力が期待できます。

8. 照明設備の省エネルギー

(1) 運用改善

適正照度の維持

- 一般的な病院では照明用電力が病院全体エネルギーの約20%を占めます。病院の快適な雰囲気作りのためには照明は重要な要素ですが、明るすぎる院内は疲労感を与えるとともに電力の浪費につながります。適正な照度はJISの「病院の照度基準」に示されており(下表に示します)、病室100~200lx、診察室300~750lxなどです。
- 明るすぎる室内は照明器具のワット数を低下させることや器具の間引きにより減光することを勧めます。
- 高照度を要する場合は、全般照明と局部照明を組み合わせましょう。
- 明るい窓側は昼光を利用しての消灯や減光を行いましょう。
- 照明器具、ランプを年に1~2回清掃しましょう。

照度Lx	場 所	作 業
10,000	視機能検査室(眼科明室)(1)	
7,500		
5,000		
3,000		
2,000		
1,500	—	
1,000	手術室(2)	○剖検 ○分娩介助 ○救急処置 ○調剤 ○技工 ○検査 ○窓口事務
750	診察室、処置室、救急室、分娩室、医局、院長室、研究室、会議室 看護師室、剖検室、病理細菌検査室 図書室、事務室、玄関ホール	○包帯交換(病室) ○ギブス着脱
500		
300	育児室、記録室、待合室、面会室	○ベットの読書
200	外来の廊下	
150	麻酔室、回復室、霊安室、更衣室 浴室、洗面所、便所、汚物室 洗濯場、カルテ室、宿直室、階段	病室、X線室(撮影、操作など) 物療室、温浴室、運動機械室
100		
75	動物室、暗室(写真など)、 非常階段	備 考 診察所の照度は、病院に 準ずるものとする。表中○ 印は局部照明を併用する ことによりこの照度を得て もよい。
50		
30	—	
20		
10		
5		
2		
1	深夜の病室及び廊下(4)	

注(1) 50lxまで調光できることが望ましい。

(2) 手術室の照明は、手術台上直径30cmの範囲において无影灯により20,000lx以上とする。

(3) 0lxまで調光できるものとする。

(4) 足元灯などによる。

眩しすぎる照明を紙で遮光している



受付待合照明(減灯推奨)



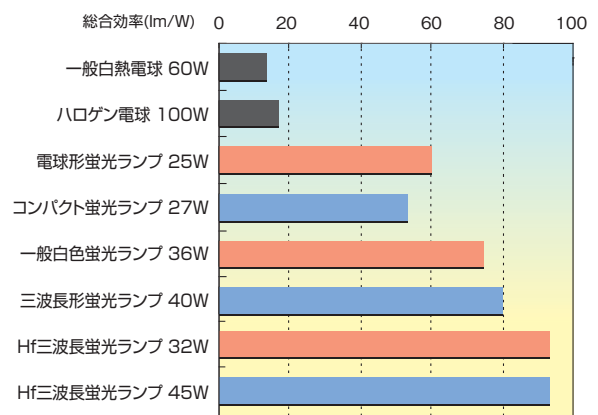
点灯・消灯時間の管理

- 開院前、開院中および終了後の作業時間帯に分けて、院内・事務所を必要最小限の点灯にしましょう。
- 季節ごとの日照に応じ、外灯、駐車場などの点灯時間、消灯時間をルール化し管理を行いましょう。
- スイッチ近傍に省エネ喚起の節電ラベル表示を行いましょう。
- 開院時間前後もONにするもの、開院時間帯のみONにするものなどスイッチ表示のON-OFFを明示し、消し忘れなどの無駄を防止しましょう。
- 時間により、部分OFFが可能なスイッチを表示ラベルに色分けしましょう。

(2)設備改善

高効率照明器具の導入

- 高効率照明器具を導入しましょう。
- 電球形蛍光灯は白熱球と比較した場合、同じ明るさで1/4~1/5の消費電力です。
- 東京都では白熱球の一掃作戦のキャンペーンを行っております。白熱球を使用しているエリアは電球形蛍光灯に変更することを推奨します。
- Hf蛍光灯は、普通の蛍光灯ランプと比較して凡そ30%の省エネルギーになります。照明器具更新の際はHf型高効率器具を採用しましょう。
- 高効率照明器具を採用した場合は、従来の明るさを保つために、灯数を減らすか、低ワット数ランプにしましょう
- 一般に多く採用されている40W蛍光灯を32W高効率蛍光灯にしましょう。
- 演色性が求められる照明は演色性の高い蛍光管にしましょう。



高輝度誘導灯の導入

- 誘導灯は各エリアに多数設置され、24時間常時使用しています。高輝度の長寿命型が望まれます。
- 従来型の蛍光灯ランプを使用している場合は高輝度誘導灯への更新を推奨します。
- 高輝度誘導灯に使われている冷陰極蛍光灯は高輝度で効率がよく発熱が少なく、プラスチック板などの熱の損傷防止などに効果があります。

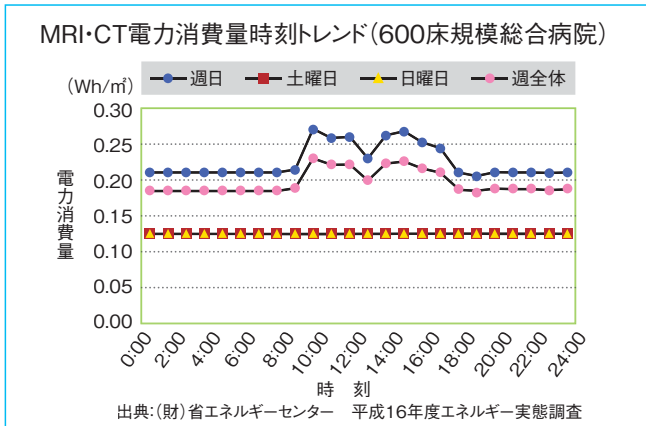


9.医療機器の省エネルギー

MRIの電力削減

電力多消費の高度医療機器

- PET-CTやMRIなどの高度医療機器は本体機器とその冷却用機器で非常に多くの電力を消費します。中小規模の病院では病院全体の電力量の過半を占めるものがあります。
- 事例1 毎月約12,000kWh使用していた診療所でMRI故障により、電力が4,400kWhレベルまで低減した事例があります(63%低減)。
- 事例2 MRI本体とMRI専用チラーの電力量が病院全体の使用電力量の約30% (金額にして約240万円/年)消費しているケースもあります。
- 待機電力:これら医療機器は停止することができなく待機電力が多いことも特徴の一つです。
- 複数台の機器がある場合の稼働方法の見直しや冷却機器・空調機器の温度設定緩和など少しでも省エネに配慮した運転管理が望まれます。



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、使用していないときも待機電力を消費しています。休憩時間や終業時には電源をオフにして節電しましょう。省エネ推進には、個人のごまめな継続的努力が不可欠です。
- 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。

自販機の休日・夜間の停止

- 病院内には自動販売機が数多く設置されています。1台の自動販売機での照明用電力量は60W程度ですが、夜間の消灯などで電力量が削減できます(右の写真は病棟の患者さんに夜間の消灯と、その間の商品購入可能をお知らせする掲示版です)。
- 休日などに利用者が少ない自販機は休日の停止・平日の起動をタイマーで行うことを推奨します(自販機の電熱装置の定格消費電力は概ね700Wです)。



11.受変電設備の省エネルギー

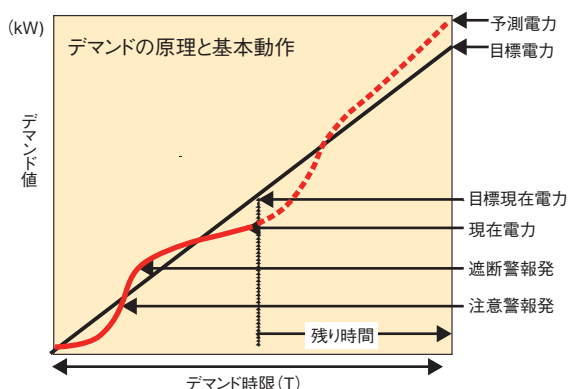
負荷の平準化

- 電気料金は基本料金と電力量料金を合計した金額です。
最大電力を抑制することで基本料金を低減しましょう。
電気料金(1月あたり) = 基本料金 + 電力量料金
基本料金 = 契約電力(kW) × {185 - 力率(%)} ÷ 100 × 単価(円/kW)
電力量料金 = 月間使用電力量(kWh) × 単価(円/kWh)
- 医療機器・空調機などの電力多消費設備は計画的に起動し最大電力を抑制しましょう。



デマンドコントローラの設置

- デマンドコントローラは、使用電力量を予測し目標を超えないように負荷の低減、遮断を知らせる装置です。
- デマンドコントローラを設置し、負荷電力の平準化と、基本料金を低減しましょう。
- デマンドコントローラで、時刻別電力使用量を知ることができ、エネルギー管理に役立ちます。



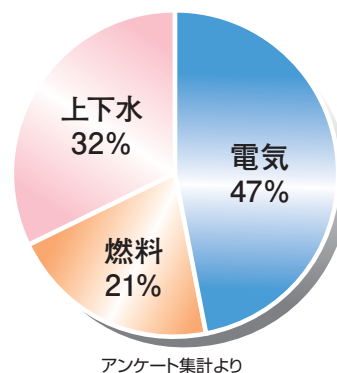
省エネ豆知識 最大電力について

高圧電力Aの場合、基本料金の算定基礎になる契約電力は、その1月の最大電力と前11月の最大電力のうち、どちらか大きい値となります。
従って、ある月に1回でも大きな最大電力を発生すると、以後1年間は、この最大電力によって、基本料金を支払うことになります。
しかも、最大電力は30分毎に計量されるので、1月の内、ある30分に不用意に最大電力を発生すると、以後1年間は高い基本料金を支払うことになるので注意が必要です。

12.給水・給湯の省エネルギー

- 図は病院における光熱水費の割合を示したもので、燃料と上下水を合わせると53%に達します。
- 上水はコストも高いことから省コストの観点から節水に留意しましょう。
- 給湯設備でも過剰な給湯使用は控え、また配管からの放熱を防止するため保温状況を点検し不良部分は改善しましょう。

●エネルギー費用割合



発行者 東京都環境局都市地球環境部計画調整課
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8階
電 話 03(5388)3443
F A X 03(5388)1380
ホームページ <http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/sgw/>

クール・ネット東京(東京都地球温暖化防止活動推進センター)
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9階
電 話 03(5388)3439
F A X 03(5388)1384
ホームページ <http://www.tokyo-co2down.jp/>



古紙配合率70%再生紙を使用しています。
石油系溶剤を含まないインキを使用しています。