

# 地球環境への配慮

武蔵野赤十字病院 脳神経外科 重田恵吾

C-3病棟(脳神経疾患病棟) 陶山直子、川見美和、笠原文美、鈴木杏子、後藤公子  
企画課 岡田謙二郎、古屋辰彦、佐藤英樹、田中彩子、増田良平、横越聡司

## 1. はじめに

企画課が担当するIT関連機器は、病院業務の様々な場面で使用され、病棟PCだけでも150台以上を保有しています。これらIT関連機器の業務の効率を維持しつつ、無駄を省くことを目的にQC活動に取り組みました。

## 2. テーマ選定理由

IT関連機器の普及と常時稼働の一般化で業務効率が向上する一方で、消費される電力量は上昇を続けています。国内総発電量の5%を占める約500億kWhもの電力をIT関連機器が消費し、約2600万t分(乗用車800万台に相当)のCO<sub>2</sub>を排出しています。しかし実際の利用時間はその10%程度とされ、実に90%もの無駄な電力を消費しています。つまり乗用車720万台分ものCO<sub>2</sub>を無駄に排出しているわけです。

折しも今年が『環境元年』、京都議定書の『CO<sub>2</sub>マイナス6%』実行開始の年です。病院にもCO<sub>2</sub>削減の方策が求められています。病院業務を損ねることなく安全に、当院の基本理念の“4つの愛”の1つ『地球、自然、命への愛』を実行し、マイナス6%に貢献できないか、様々なテーマの中からこの活動を選定しました。調査・活動を、C-3病棟と協力し行いました。

No.	問題点(悩み)	重要度	緊急度	経済性	共有性	実現性	解決性	整合性	評価点
1	不要印刷物が多い	○	△	○	◎	△	◎	○	14
2	作業のムダ、ムラが多い	◎	◎	○	○	○	◎	◎	17
3	単純な障害で呼ばれる(電源が抜けている等)	○	○	○	○	△	△	○	12
4	現場PC周りが汚く、障害の原因となっている	◎	△	○	△	△	△	△	10
5	課内の連絡体制が悪い	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	20
6	<b>地球環境への配慮(PCで使用する電力の削減)</b>	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	<b>21</b>
7	調査依頼などの提出日の厳守	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	19
8	企画課内サーバの整理	◎	◎	○	◎	△	◎	○	17
9	作業手順を一人しか知らない業務がある	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	19
10	日々業務のモレを指摘されることが多い	◎	◎	△	◎	◎	◎	◎	19
11	課内メンバーを教育および目標管理するしくみ	◎	○	△	◎	◎	◎	◎	18
12	システム導入時に作成するドキュメントの標準化	◎	○	△	◎	◎	◎	◎	18

作成日2008/3/30 重田

## 3. 活動計画

実施項目	担当者	計画 ---> 実績 ->							
		2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	
テーマの選定	全員		----->						
活動計画の作成	川見・後藤		----->						
現状の把握と目標設定	全員			1次 ----->		2次 ----->			
要因の解析	陶山・鈴木					----->			
対策の立案と実施	全員					1次 ----->	2次 ----->		
効果の確認	重田・岡田・古屋						1次 ----->	2次 ----->	
標準化と管理の定着	全員								----->

作成日2008/4/14 後藤

サークルチーム名	リーダー名(経験年数)	所属部門	メンバー人数		
<b>笑う猫</b>	陶山直子(7ヶ月)	看護部	計12名 医師 : 1名 看護師 : 5名 事務職 : 6名		
	QCストーリー	活動内容			
	問題解決型	コスト			
月あたり会合回数	4回	平均会合時間	50分	平均会合出席率	57%

#### 4.現状把握(1次)

##### ■目的

- ・C-3病棟をモデル病棟とし、IT関連機器の稼働状況を調査して安全に他病棟へ水平展開する為に必要な情報を収集・検証する。
- ・IT関連機器を省エネ設定にした場合の消費電力量調査や、業務を損ねないか問題点を試験すること。

##### ■方法

- ・モデル病棟の全IT関連機器の消費電力量を調べました。
- ・PCを省エネ設定した時の復帰までの時間を調べました。
- ・PCが稼働か非稼働かを10分毎に確認し、消費電力を計算するシステムを構築しました。
- ・稼働状況を可視化するためにPC毎に稼働時間と非稼働時間が分かるようにしました(右下のグラフ。黒帯部分がPC稼働中)。
- ・モデル病棟でIT関連機器の主な利用時間帯を確認しました。
- ・職員へのインタビューで問題点を洗い出しました。

##### ■結果

- ・スタンバイと休止状態では、消費電力が3~6Wと同じでした。
- ・省エネ設定からの復帰では、モニタOFFが3秒、スタンバイが4~7秒、休止状態が14~20秒かかることが分かりました。
- ・A3プリンタ・ラベルプリンタは24時間電源ONにしていました。
- ・PCは夜間シャットダウン(22時~6時)以外は常時稼働していました。
- ・面談室など常時使用しない部屋のPCで24時間電源ONしていることが確認され、全PC稼働率は**64.7%**でした。
- ・電力にして約17kW/日、**CO<sub>2</sub>にして約6kg**(京都議定書が求めるCO<sub>2</sub>削減は1人1日1kg)も排出していることが分かりました。
- ・病棟でのPC稼働はコアタイムの6:00~22:00に集中し、また、実際の使用頻度は半分以下であることが分かりました。

##### ■考察

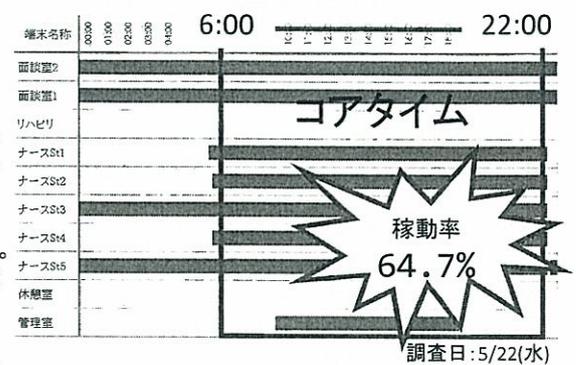
- ・プリンタなど周辺機器の節電は、業務に支障を来す可能性が高く、かつ省エネ効果が薄いと思われるため『PCのみを電力削減対策の対象機器とすべき』と判断しました。
- ・省エネ設定では消費電力が低く、かつ復帰までの時間が短い「スタンバイ」が効果的と考察しました。
- ・職員へのインタビューの結果から『使用時間が不規則で、いつでもすぐに使いたい』という急性期病院らしい要望と『省エネ設定に賛成だがPCの操作に不慣れ・起動に時間がかかる・電源を切ってよいかわからない』などの問題が明らかになりました。

作成日2008/5/29 岡田

■モデル病棟での調査 (調査日:5/22(水))

	消費電力調査(W)					省エネ復帰時間(秒)		
	通常稼働時	スタンバイ	休止状態	モニタOFF	電源OFF	スタンバイ	休止状態	モニタOFF
一体型PC	95	3	3	74	3	4	14	3
分離型PC	17インチ	118	6	6	88	6	7	20
	19インチ	125	6	6	88	6	7	20
A3プリンタ	900	—	20*	—	0	—	—	—
ラベルプリンタ	12	—	12*	—	3	—	—	—

\*:プリンタ未使用時の消費電力



調査日:5/22(水)

#### 5.目標設定(1次)

モデル病棟で現状調査した結果より、PC利用時間帯や使用頻度から稼働率の削減目標値を試算しました。

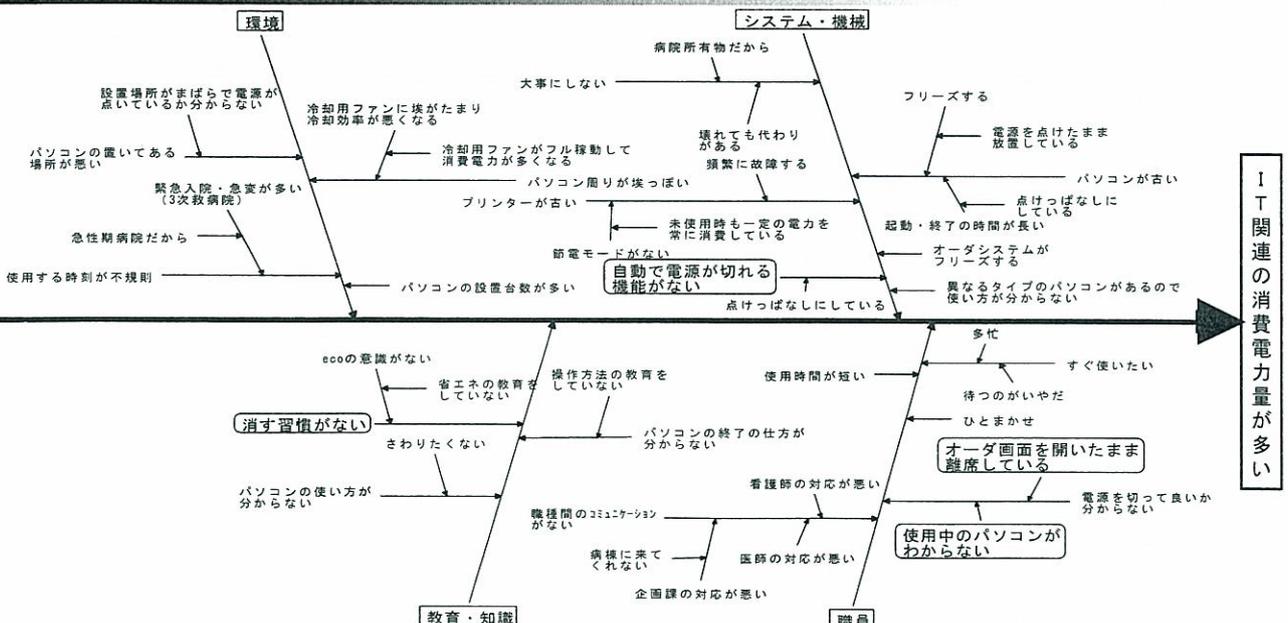
- ・PC台数は10台、稼働率は64.7%
- ・PCを利用するコアタイムは16時間
- ・実際の使用頻度は50%以下

$$\text{稼働率削減目標} = \frac{\text{現状の稼働率} - \text{実際の使用率}}{\text{フル稼働}(10台 \times 24h \times 100\%)} = 31\%$$

削減目標値!

作成日2008/5/29 重田

#### 6.要因解析



作成日2008/6/16 陶山

## 7.対策の立案と実施

IT関連の無駄な消費電力を減らすには	1次方策	2次方策	3次方策	効果	実現性	取組易さ	得点	採否
	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用していないPCは電源を切る</li> <li>エコ意識を向上させる</li> <li>節電システムを導入する</li> <li>電源を切れる状態にしておく</li> <li>パソコン周りの環境を整備する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用頻度の低い22時～6時は電源を切る</li> <li>PCの設定で10分もしくは20分未使用の場合は省エネ状態にする</li> <li>エコ意識を広める</li> <li>22時で自動的にシャットダウンする設定を行う</li> <li>使用後はオーダ画面等を閉じておく</li> <li>パソコン周辺と内部の掃除をする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>シールを貼って意識付けをする</li> <li>自動的にシャットダウンする</li> <li>自動的に休止状態にする</li> <li>自動的にスタンバイ状態にする</li> <li>未使用時のシャットダウンを周知する</li> <li>各部署に周知する</li> </ul>	◎:3点 ○:2点 △:1点 ×:0点	◎	◎	◎	8
				◎	×	△	4	否
				◎	×	△	4	否
				◎	○	○	7	採
				◎	○	○	7	採
				○	×	×	2	否
				◎	△	○	6	採
				○	△	×	4	否

なぜ	なにを	だれが	いつ	どこで	どのように
非使用のパソコンの消費電力削減のため	電源を切る時間を印字したシールを	企画課QCメンバーが	7/11迄に	各部署の	PCに貼る
	一定時間使用しないと省電力モードになるスタンバイ設定を	企画課QCメンバーが	7/11迄に		PCに設定する
	エコ意識を広めるインフォメーションを	C-3QCメンバーが	7/4迄に		配布する
	オーダ使用後はログアウトするようにコメントを印字したシールを	企画課QCメンバーが	7/11迄に		PCに貼る

すごく簡単！  
実行力のある

作成日2008/6/16 古屋

## 8.効果の確認(1次)

### 【有形効果】

#### ■調査期間

モデル病棟で、平日にPC稼働状況の調査を行いました。

- ・グラフ上: 対策前 5/22(水) 0:00～24:00
- ・グラフ下: 対策後 6/18(水) 0:00～24:00

#### ■方法

「対策の立案と実施」で抽出された4項目のうち、以下2つを実施しました。

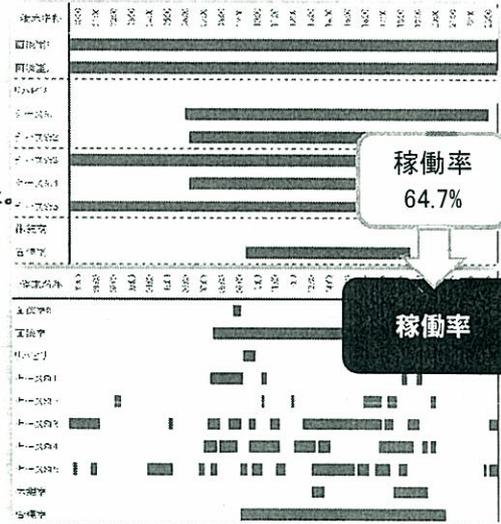
- (1) 自動的にスタンバイ状態にする  
10台のPCに対し、10分間放置するとスタンバイ状態になるように設定
- (2) 非使用時のシャットダウンを周知する  
病棟内でPCシャットダウンの方法を再度周知し、非使用時および22時以降のシャットダウンを徹底

#### ■結果

上記の対策により、以下の削減効果がみられました。

- ・稼働率 **39.1%削減 (1次目標達成!)**
- ・消費電力 10.3kW/日削減
- ・CO<sub>2</sub> 3.5kg/日削減
- ・電気代 157.5円/日削減

※右のグラフで黒帯の部分がPC稼働中



- ・1病棟だけで年間57,560円もの無駄な電気代を節約!
- ・CO<sub>2</sub>にして1,277kgの削減、スギの木90本分に相当!

作成日2008/7/2 岡田

## 9.現状把握(2次)

#### ■目的

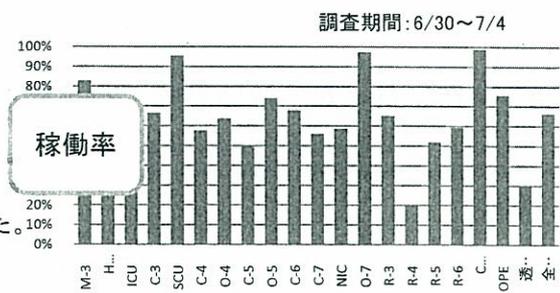
- ・現状把握(1次)の結果を基に、全病棟へ調査範囲を広げる。

#### ■方法

- ・看護師長会を通じモデル病棟での結果を示して全病棟での調査への協力を呼びかけました。
- ・モデル病棟と同様に全病棟のPC稼働状況を調べました。

#### ■結果

- ・全PC稼働率は**66.5%**、モデル病棟とほぼ同じ結果となりました。
- ・電力約270kW/日の消費、**約90kg/日**のCO<sub>2</sub>排出でした。
- ・ケアユニット系の病棟は、稼働率が高くなっていました。



作成日2008/7/9 岡田

## 10.目標設定(2次)

現状把握のためモデル病棟で1次対策した結果、PC稼働率を39.1%削減できることが判明しました。

- しかし、→ C-3病棟などの一般病棟とICUなどのケアユニットではPCの使用頻度が異なる
- 使用頻度の高いPCではスタンバイにならない(10分間以上の放置がないため)
- 業務の特性上、使用頻度の高いケアユニット系のPC(28台)では省エネ設定の効果が得られない

$$\begin{array}{r} \text{設定前の稼働} \quad \quad \quad \text{設定後の稼働} \\ (152台 \times 64.7\%) \quad - \quad (124台 \times 25.6\% + 28台 \times 64.7\%) \end{array}$$

全てフル稼働(152台×100%)

$$= 32\% \text{ としました。}$$

作成日2008/7/23 重田

## 11.効果の確認(2次)

### ■調査期間

全病棟のPCに対し平日の5日間、スタンバイ設定の前・後で調査を行いました。

設定前： 2008/6/30(月)～7/ 4(金)

設定後： 2008/7/14(月)～7/18(金)

### ■方法

「対策の立案と実施」で抽出された4項目を全て実施しました。

- (1) シールを貼ってPC電源OFFの意識付けをする
  - (2) 非使用時、自動的にスタンバイ状態にする
  - (3) 非使用時、シャットダウンするよう周知する
  - (4) PC使用後は画面を閉じるよう周知する
- 設定後にPC使用者にアンケートを実施しました。

### ■調査結果

#### 【有形効果】

上記期間では稼働率を **42.8%削減** によって **2次目標達成!**

電気代を 年間 約 717,000円 節約!

CO<sub>2</sub>にして 約 16,218kgの削減で、スギの木 1,158本分又は25Mフール 19個分に相当!

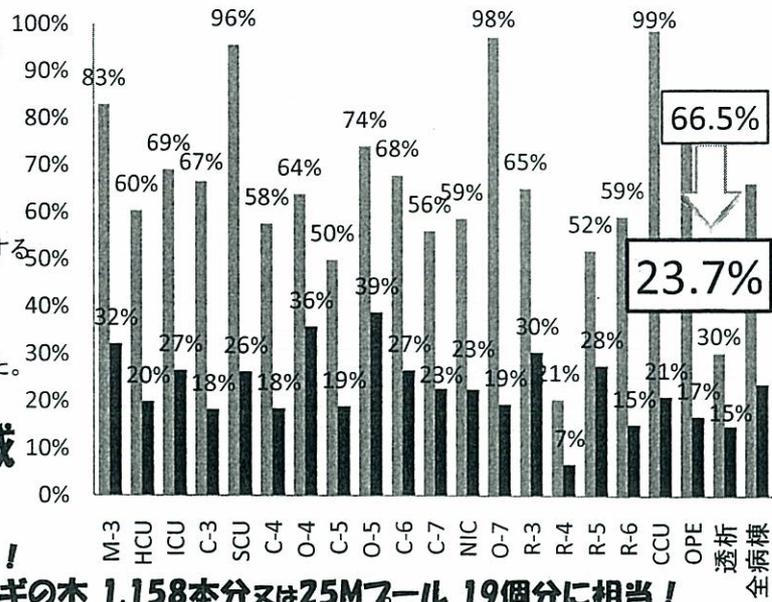
#### 【無形効果】

- ・パソコンの動作音が減少し、医療者・患者様にとって、静かな病棟になりました。
- ・パソコンの稼働時間短くなったことにより、部品の消耗が抑えられ故障率が減ると思われま。

#### 【波及効果】

- ・『地球への愛』を中心に一致団結して活動を展開し、職種の垣根を越えて交流することができました。
- ・個人所有のパソコンも省エネ設定にする人が現れるなど、エコ意識の向上につながりました。

作成日2008/8/6 古屋



## 12.定着化(標準化)

### 病院のエコロジー活動として、エコ推進チームに引き継ぐことができました

	なぜ	なにを	だれが	いつ	どこで	どのように
標準化	全病棟で省エネ設定を継続するため	自動スタンバイ設定継続を	エコ推進チームが	8月末から順次	院内文書で	診療科・病棟に確認する
	各病棟の現状にあわせるため	省エネ設定可能なPCを選択すること	病棟師長、医師が		全病棟で	話し合う
	夜間の省エネを徹底するため	22時のシャットダウンの実施を			周知する	
管理	省エネ設定をなるべく多くの病棟で継続するため	自動スタンバイ設定を	企画課が		省エネ設定に賛同した病棟で	再度設定する
	22時～6時のシャットダウンを忘れないために	準夜、深夜のタイムテーブルに	病棟師長が		全病棟で	判りやすく記載を変更する
教育	エコ意識の普及のために	省エネ設定になっていることや、省エネ設定の効果を	企画課が		スクリーンセーバーで	説明の表示をする
	円滑な業務のために		やさしい看護師が	困っているDrに	全病棟で	教えてあげる
			病棟教育担当者が	新人オリエンテーション時に		説明する

**自動スタンバイ設定は簡単で、一旦設定すれば確実に定着する方法です!**

作成日2008/8/6 全員

## 13.反省と今後の課題

### 【反省】

- ・25%のパソコンでスタンバイ設定に失敗。設定を確実にすることで更なる省エネ効果が期待されます。
- ・病棟・診療科ごとに、パソコンの使用頻度や緊急性に適した省エネ設定を検討する必要があります。
  - 各病棟に1台、緊急対応用に常時オンのPCを設置する予定です。
- ・スタンバイからの復帰(通常4～7秒程度)に時間がかかる場合があることがわかりました。
  - 時間がかかる原因を調査中。長時間起動しっぱなしのPCで不具合を生じている可能性があり、定期的な再起動、シャットダウンを促します。

### 【今後の課題】

- ・上記の反省を踏まえ全病棟に展開中! 病院中・全700台のPCへ普及(100トン/年のCO<sub>2</sub>削減)を画策中!
- ・フォーラムで活動を発表し、自動スタンバイ設定を全国に拡大!
  - マイナス6%に貢献し、地球温暖化を防止!
  - 温暖化に伴うマラリアなどの疾患の拡大を防ぎ、医療安全につなげよう!!! (誇大妄想?!)

**【結語】医療界からも、なんとか地球温暖化をSTOPしませんか!**