

# 病院におけるエネルギー消費量の削減

～ エネルギー消費量1%の削減～

社会保険田川病院 業務課 施設係 発表者 山野好弘

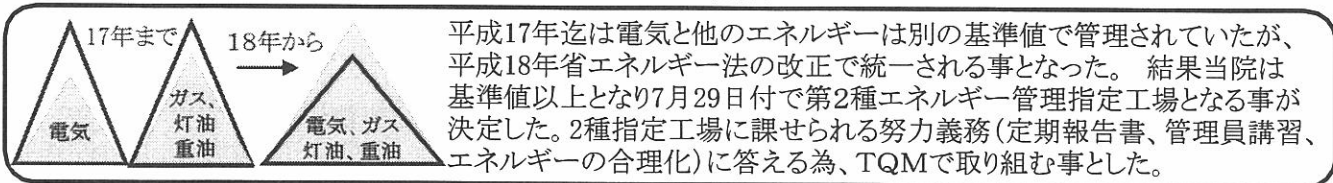
## 病院紹介

社会保険田川病院は今年で創立57年になります。当院は一般病床348床・診療科22で、臨床研修病院、地域がん診療連携拠点病院、日本医療機能評価機構認定病院(ver5.0)として指定されており、4つの医療理念

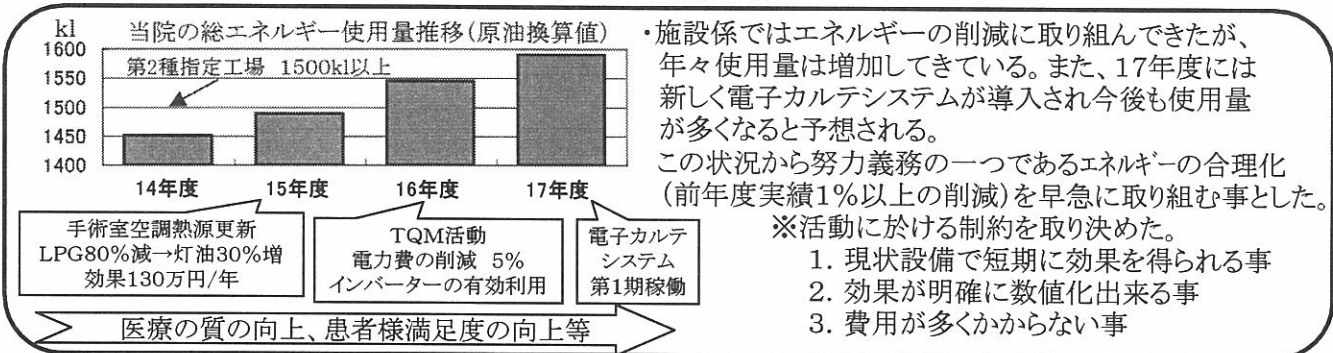
(1. 患者中心の医療 1. 医療の質の向上 1. 地域社会にあった手づくりの医療 1. 安心と信頼をもたれる病院づくり)のもと、地域の中核医療機関として新生児より高齢者までの急性期医療を担っています。私達施設係は、病院の医療理念基本方針の下、患者満足度や医療の質の向上のため、施設・設備の維持改善に日々努めています。

## 《1》テーマ選定

### テーマの背景

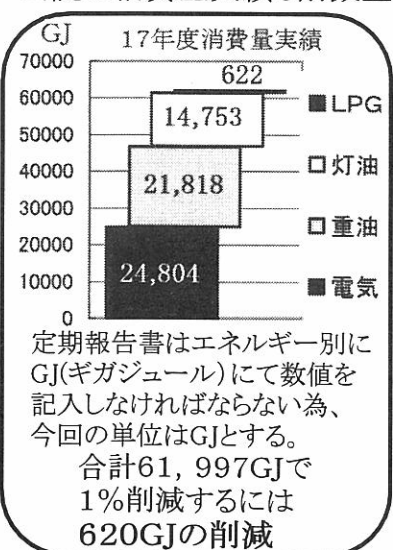


### テーマの絞り込み

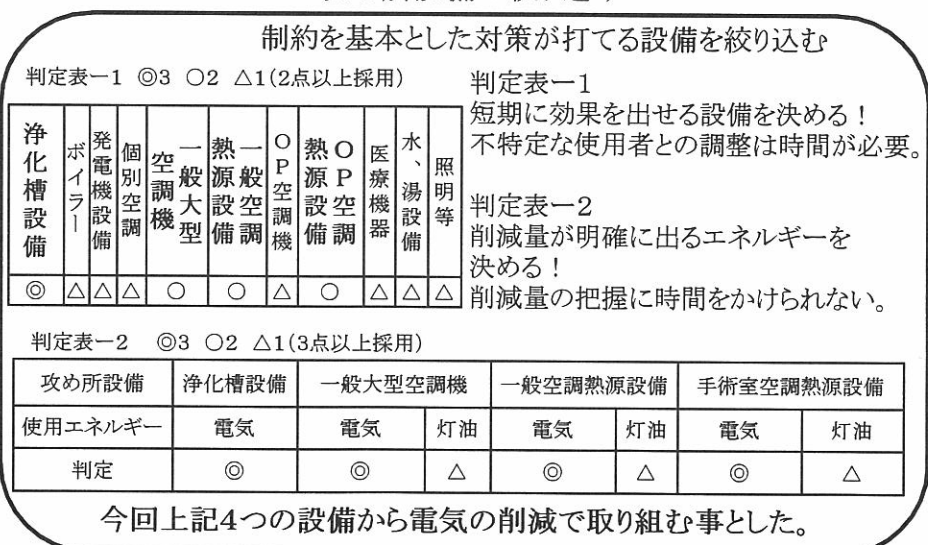


## 《2》現状把握と対策のねらい所

### 当院の消費量実績と削減量

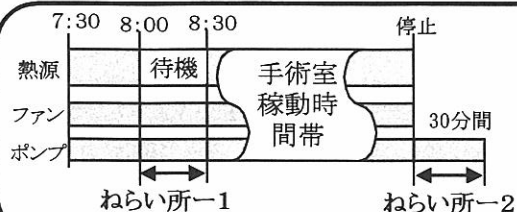


### 攻め所設備の絞り込み



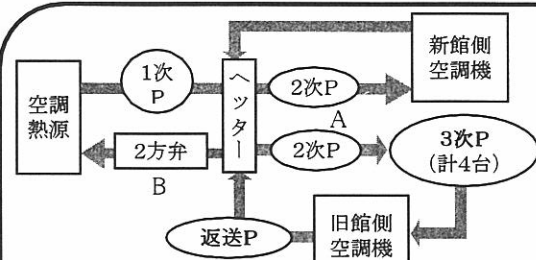
サークルチーム名		トラブルバスターズ			1996年6月結成	
リーダー氏名	山野好弘	所属部門	看護	管理	月あたり会合回数	4回
(職種)	(施設係員)		医療技術	事務		
リーダー経験年数	3年 5ヶ月	活動内容	その他	(施設係)	平均会合時間	35分
メンバーの数	計 4名 うち男 4名 うち女 名		質	能率	平均会合出席率	95%
			CS	モラル	テーマ歴	9回
			コスト	安全	(このテーマで)	

### 攻め所一 手術室空調熱源設備から必要なムダを探す



概要 17年度稼働実績:296日/年 (1年間=8760h/年)  
 ねらい所一 熱源待機帯のファン、ポンプの電力消費を削減  
 夜間電力《消費0.39GJ/h》  
 $0.39\text{GJ} \times 0.5\text{h} \times 296\text{日} \div 8760\text{h/年} = 0.006\text{GJ/h}$   
 ねらい所二 熱源停止後のポンプ電力消費を削減  
 昼間電力《消費0.07GJ/h》  
 $0.07\text{GJ} \times 0.5 \times 296\text{日} \div 8760\text{h/年} = 0.001\text{GJ/h}$

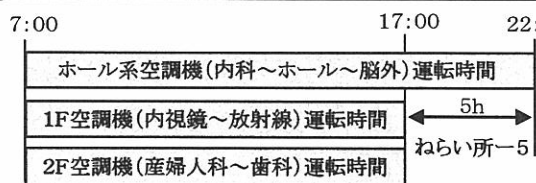
### 攻め所二 一般空調熱源設備から必要なムダを探す



概要 17年稼働実績:6800h/年 (1年間=8760h)  
 ・2次ポンプ2方弁は要求量に対しインバーター制御、等で出力調整している※A B  
 ・調査の結果ピーク時でもインバーター、2方弁共にMAXにはならず余力が有る  
 ねらい所一3 3次ポンプの電気消費を削減  
 昼間電力《①消費0.077GJ/h》 夜間電力《②消費0.071GJ/h》  
 $(①+②) \times 0.5\text{h} \times 6800\text{h/年} \div 8760\text{h/年} = 0.057\text{GJ/h}$   
 ねらい所一4 返送ポンプの電気消費を削減  
 昼間電力《①消費0.054GJ/h》 夜間電力《②消費0.051GJ/h》  
 $(①+②) \times 0.5\text{h} \times 6800\text{h/年} \div 8760\text{h/年} = 0.004\text{GJ/h}$

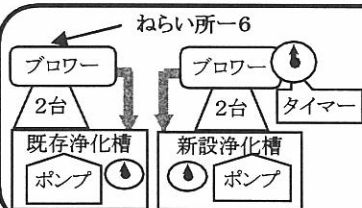
当院の旧館側には増改築の影響で3次ポンプ(4台)と返送ポンプが設置されているが新館側には無い

### 攻め所三 大型空調機(AHU)の必要なムダを探す



概要 17年度稼働:365日/年 (1年間=8760h)  
 ・ホール系空調は650人以上の能力持っているが17:00以降の在室人数は数十人となる  
 ねらい所一5 17:00~22:00間でのホール系空調機の電気消費を削減 昼間電力《消費0.091GJ/h》  
 $0.091\text{GJ} \times 5\text{h} \times 365\text{日} \div 8760\text{h/年} = 0.019\text{GJ/h}$

### 攻め所四 浄化槽設備の必要なムダを探す



概要 17年度稼働:365日/年 (1年間=8760h)  
 ・浄化槽ポンプと新設ブロワーはタイマーがセットされ夜間停止されているが既存ブロワーはその間、運転されている(タイマー停止時間全て4時間)  
 ねらい所一6 既存浄化槽ブロワーの電気消費を削減  
 夜間電力《消費0.077GJ/h》  
 $0.077\text{GJ} \times 4\text{h} \times 365\text{日} \div 8760\text{h/年} = 0.013\text{GJ/h}$

### ねらい所の決定

### 効果予想

目標	攻め所	ねらい所	実現性	効果期待	評価点
1% 年削減	手術室空調熱源設備の必要なムダ	熱源待機時間帯でのポンプとファンの電気消費	◎	○	5
		熱源停止後のポンプの電気消費	△	△	2
	一般空調熱源設備の必要なムダ	旧館用の3次ポンプの電気消費	○	◎	5
		返送ポンプの電気消費	△	△	3
	一般大型空調機の必要なムダ	17:00~22:00のホール系空調機の電気消費	○	○	4
浄化槽設備の必要なムダ	既存浄化槽ブロワーの電気消費	◎	○	5	

目標値620GJ/年

▲要求量 0.071GJ/h

ねらい所の合計0.095GJ/h

手術室ポンプ、ファン	0.006GJ/h
旧館用3次ポンプ	0.057GJ/h
一般大型空調機	0.019GJ/h
浄化槽ブロワー	0.013GJ/h

要求量に対しねらい所の合計量が1.3倍と見込まれクリア出来そう。

### <<3>> 目標の設定

### 目標設定

何を 当院エネルギー消費	いつまで 平成18年9月31日	どれくらい 電気使用量を 0.071GJ/h	設定根拠 第二種エネルギー管理 指定工場該当による義務
-----------------	--------------------	------------------------------	-----------------------------------

## ◀ 4 ▶ 対策の検討と実施

### 対策の立案

※6点以上は採用としたがリスクが有る為、PDCAサイクルで成功させる ◎:3 ○:2 △:1

ねらい所	体策案	実行案	リスク	実現性	コスト	評価点
熱源待機時間帯のポンプとファンの電気消費	管理値を設けて運転する	熱源の稼働時間を30分繰り下げる	△	◎	◎	7
旧館用の3次ポンプの電気消費		手術室空調稼働と合わせ熱源を運転する	△	△	◎	5
17:00~22:00のホール系空調機の電気消費		ポンプの電流値で運転管理をする	○	○	△	5
既存浄化槽ブローの電気消費		3次ポンプを停止バイパス管で送水	△	○	◎	6
		空気環境を管理値内で管理をする	△	○	◎	6
		浄化槽の水質管理値で運転をする	△	○	◎	6
		ブローの電流値で運転管理をする	○	○	△	5

### 対策の実施-1 熱源の待機時間帯を無くす運転管理をする

**対策前**

7:30 8:00 8:30

熱源 待機

ファン

ポンプ

手術室稼働時間帯

**【リスク】**

所定の30分以内となり問題無し

手術室始業時への悪影響

**【処置】**

立ち上げ所要時間チェック

測定日H18年9月11日~17日 8時運転~待機

	9/11	9/12	9/13	9/14	9/15	9/16	9/17
	月	火	水	木	金	土	日
温水(分)	12	8	8	8	8	8	-
冷水(分)	27	20	20	18	18	19	-

夜間電力 対策効果《0.006GJ/h》

始業時前の手術開始

既存空調システム運営マニュアルに従う

### 対策の実施-2 熱源側の余力にて調整管理をする

1次P

2次P

3次P (計4台)

2方弁

圧力計

流量計

返送P

新館側空調機

旧館側空調機

対策後 3次ポンプ停止 バイパスバルブ調整

各病棟の空調能力低下

パイパスバルブの調整により  
①流量 ②圧力ともに問題無し

**【リスク】**

各病棟の空調能力低下

**【処置】**

流量、圧力が現状値の調整と確認

測定日H18年8月13日~19日

条件:合計送水流量を1.1m<sup>3</sup>/h以上とする。

	基準	8/13	8/14	8/15	8/16	8/17	8/18	8/19
①送水量	1.10	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24
②北系	0.28	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
②西1系	0.30	0.31	0.31	0.31	0.32	0.31	0.31	0.31
②南1系	0.30	0.29	0.28	0.28	0.28	0.29	0.28	0.29
②西2南2	0.31	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32

昼間電力3966.6h/年 夜間電力2833.3h/年

《0.077GJ×3966.6h÷8760h/年≒0.034GJ/h》 《0.071GJ×2833.3h÷8760h/年≒0.022GJ/h》

対策効果《合計0.056GJ/h》

### 対策の実施-3 ホール空気環境を管理値内で管理をする

**対策前**

7:00 17:00 22:00

ホール系空調機

**【リスク】**

ホール不快指数の悪化

**【処置】**

設備管理室内温湿度表示にて管理必要時は運転

測定の結果は基準値内。しかし処置中の患者様とスタッフの在室がみられるため17時の停止を見直し18時停止の4時間削減とした。

環境測定を実施 測定日H18年9月11日~17日 (22:00X測定値は7日間中の最高値)

院内基準	基準値(ビル管理法)		実測値(最高値)			
温度	温度	湿度	CO	CO2	浮遊粉塵	気流速度
22~26℃	17~30℃	40~72%	10ppm以下	1000ppm以	0.15mg/m	0.7m/sec
	25.7	70	0.1	600	0.01	0.1

環境測定に於いて基準値内であり問題無し

昼間電力《0.091GJ/h×4h×365÷8760h/年≒0.015GJ/h》 対策効果《0.015GJ/h》

### 対策の実施-4 浄化槽の水質測定値で運転管理をする

**対策前**

ブロー 2台

既存浄化槽

ポンプ

放流水測定

**【リスク】**

浄化槽酸素不足による水質悪化

**【処置】**

溶存酸素と放流水測定

溶存酸素透視度ともに満足しており問題無し

既存ブローを停止し調査した

放流水透視度 測定日H18年9月4日~10日

	9/4	9/5	9/6	9/7	9/8	9/9	9/10
基準値(度)	15以上						
透視度(度)	22	25	25	25	25	25	25

溶存酸素測定 H18年9月7日実施

基準値 1mg以上

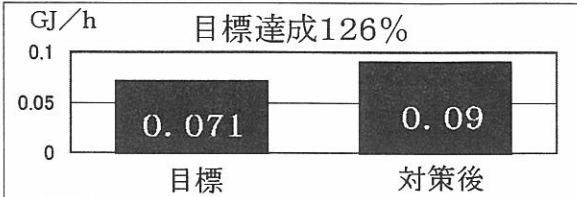
夜間電力 対策効果《0.013GJ/h》



## 《5》効果の確認

### 効果の確認

対策実施設備	削減量
手術室空調ポンプ、ファン	0.006GJ/h
一般空調旧病棟系3次ポンプ	0.056GJ/h
ホール系大型空調機	0.015GJ/h
浄化槽ブロワー	0.013GJ/h
合計	0.09GJ/h



### 効果の検証

対策設備を対策前後で電流値測定を実施(瞬間電流値)

手術室熱源設備  
(手術室空調熱源電源盤) 155Aを30分間削減  
出来た事になる

稼働中	待機中	熱源待機前 後を測定
260A	155A	

一般空調熱源設備  
(旧病棟ポンプ盤) 差28Aを削減  
出来た事になる

対策前	対策後	差	停止前後 を測定
37A	9A	28A	

ホール用空調機  
(電気室電源盤) 差37Aを削減  
出来た事になる

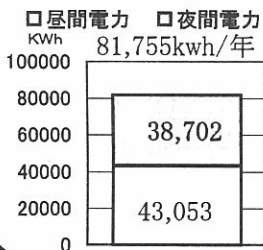
対策前	対策後	差	停止前後 を測定
300A	263A	37A	

浄化槽ブロワー  
(浄化槽室電源盤) 差31Aを削減  
出来た事になる

対策前	対策後	差	停止前後 を測定
60A	29A	31A	

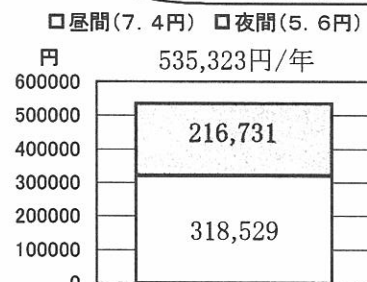
### 有形効果と無形効果の確認

削減効果を電気の  
単位(kwh)にすると



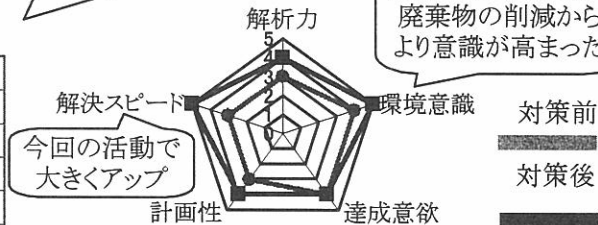
有形効果

金額にすると年間  
50万円以上の削減となる



無形効果

以前のTQM活動、  
廃棄物の削減から  
より意識が高まった



## 《6》標準化と管理の定着

なぜ?	なにを	だれが	いつ	どこで	どのように
手術室業務に 差し支えないよう	手術室空調 熱源	施設係	毎朝	設備監視室	運転開始時刻5分前に各自の院 内PHSにアラーム設定をしておく
旧病棟の空調機が能 力低下にならないよう	冷温水圧力 及び流量	施設係	毎朝	空調機械室	データを確認し日常業務の チェックシートに記入する
ホールの環境が 悪くならないように	温度、湿度の 点検	施設係	3回/日	ホール	温湿度計にて確認し日常業務の チェックシートに記入する
ホールの環境が 悪くならないように	室内環境測定	施設係	1回/2ヶ月	ホール	ビル管理法に基づき全項目を測 定し記録する
既存浄化槽が水質悪 化とならないように	放流水の 透視度	施設係	毎週月曜日	放流水槽	透視度計にて測定、確認し定期 点検チェックシートに記入する
既存浄化槽が水質悪 化とならないように	放流水の 水質分析	施設係	1回/月	設備監視室	保守契約業者の分析結果表で 確認する

## 《7》反省と今後の課題

活動の全体を通じて

- ・エネルギーの削減を実施するにあたり対策設備の必要なムダを明確にすることが出来た。
- ・制約が有る中で効果的な対策が打て、また各対策にあげられたリスクに対し効果的な処置が打てた。
- ・対策効果が明確に出来た。
- ・データで管理する歯止めとなった。

### 今後の課題

今回は第二種エネルギー管理指定工場該当での取り組みでエネルギー年間使用量1%削減としたが、当院のエネルギーは年々上昇しているのが現実である。今後は1%にこだわらず当院全体からエネルギー消費のムダを明確にし削減に取り組む事が必要とされる。