

## 病院の省エネルギー トップランナー病院の活動事例と 部会のご紹介

2014.02.14

JFMA ヘルスケアFM研究部会 ベンチマークFMWG

竹中工務店 上坂 楠  
日本空調サービス 柴田 貴博  
司会：清水建設 森 佐絵  
新菱冷熱 金子 寛明(WGL)  
帝京大学 安藤 薫

JFMA ヘルスケアFM研究部会 ベンチマークFMWG 1

## 目 次

- 1.研究方針・特徴と今までの取組
- 2.「病院フェイスシート」による傾向分析
- 3.病院ヒアリングによる検証
- 4.トップランナー型病院の省エネへの取組
- 5.今後の課題

JFMA ヘルスケアFM研究部会 ベンチマークFMWG 2

## 目 次

- 1.研究方針・特徴と今までの取組
- 2.「病院フェイスシート」による傾向分析
- 3.病院ヒアリングによる検証
- 4.トップランナー型病院の省エネへの取組
- 5.今後の課題

JFMA ヘルスケアFM研究部会 ベンチマークFMWG 3

## 病院ベンチマークWGの方針

### 病院FMベンチマーク策定への取組指針

- **病院FM'erを支援するツール**の提供
  - 病院スタッフ全体にとって分かり易いツール
  - 病院FM'er業務で優先順位の高い課題を支援
- **病院経営**をサポートする際に、「**チャートとコンパス**」として機能するツール
  - 経営判断・投資対効果の判断材料として
  - 継続的に検証し、更新・蓄積していく
- 独自調査ではなく、**公表されているデータ**を活用し、研究結果は公開する

JFMA ヘルスケアFM研究部会 ベンチマークFMWG 4

## 病院ベンチマークWGのテーマ

### BM研究対象のテーマ選定

	H22年	H23年	H24年	H25年
データ数種上げ/モニタリング	▶			
<b>エネルギー</b>	軸：CO2排出量・エネルギー消費量・光熱水量(電・ガス・油・水・料金・契約形態等部味) 軸(切り口)：病床数・公私別・病院機能別・OP件数・外来数・委託金額・2977数等			
<b>医療設備</b>	軸：全体面積・部門面積・OP室数・ELV台数・敷地面積等 軸：同上			
<b>不動産 施設コスト</b>	軸：工事費・月あたり工事費・維持管理・固定資産税 減価償却費・ロケーション・夫異形態等			
<b>医療従事者</b>				
<b>情報設備</b>				

当初はエネルギーに取り組む！

病院FM'erに有用なツールの提供

JFMA ヘルスケアFM研究部会 ベンチマークFMWG 5

## 研究の特徴と今までの取組

ベンチマークの対象を病院エネルギーとする

公表データファイルの整理  
(環境省CO2排出量報告書、JHA情報シート、医事日報社病院情報等)

公表128病院をサンプリング

病院種別・原単位別による特性を検討  
(㎡当たり、1床当たり、**1患者当たり**)  
→どの原単位も1.8~2.5倍の違いが出る

病院FMを支援するツール

複数の病院特性要素を表す  
「病院フェイスシート」の作成

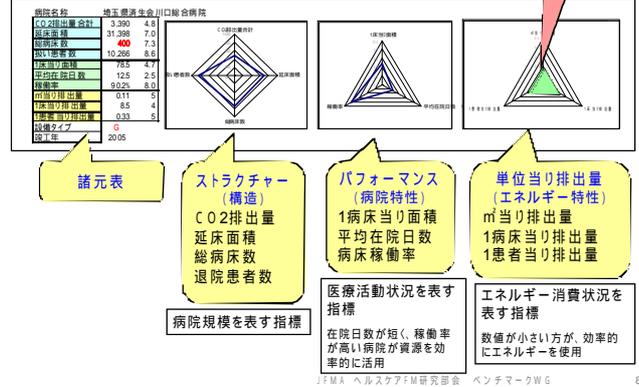
JFMA ヘルスケアFM研究部会 ベンチマークFMWG 6

## 目次

- 1.研究方針・特徴と今までの取組
- 2.「病院フェイスシート」による傾向分析
- 3.病院ヒアリングによる検証
- 4.トップランナー型病院の省エネへの取組
- 5.今後の課題

## 病院フェイスシート

### ・消費エネルギー関連データ



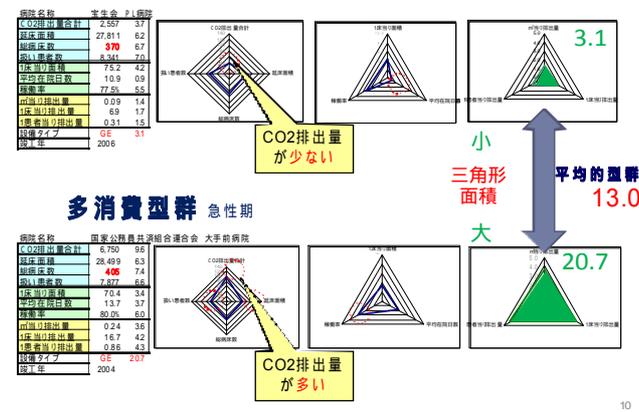
## 病院フェイスシート

- ・単位当り排出量の三角形面積を用い、面積が小さい順に並び替えを行った。…病院ランキング(128病院)

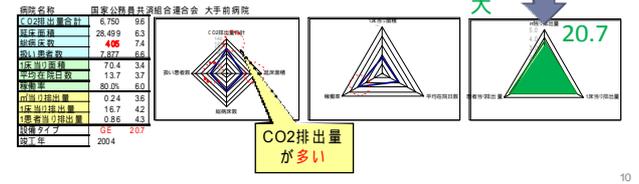
- 救命救急センター病院
- 急性期病院
- 「トップランナー型病院」群
- 「平均的病院」群
- 「多消費型病院」群
- 【その他考慮する項目:パフォーマンス】
- 1床当り面積、平均在院日数、病床稼働率等

## 参考病院の候補

### トップランナー型群 急性期



### 多消費型群 急性期



## 目次

- 1.研究方針・特徴と今までの取組
- 2.「病院フェイスシート」による傾向分析
- 3.病院ヒアリングによる検証
- 4.トップランナー型病院の省エネへの取組
- 5.今後の課題

## ヒアリング結果

### 【トップランナー病院】

### 【平均的病院】

データ精度の確認  
-公表データは概ね正しい、原単位はパフォーマンス

データ精度の確認  
-公表データは概ね正しい、2008年データは信頼性が高い

### 省エネへの影響度

- プロセス運用 > ストラクチャー仕様
- 経営陣の姿勢、院内周知・理解
- 専門技術者の継続的な目配り・投資

減できるコスト  
-稼働率の低下による異動が多く、知識が定まらない  
-省エネ委員会はあるが、活動していない

省エネ委員会はあるが、活動していない

### 省エネと病院経営 (プロセス指標)

- ▶ 初期仕様と運用の工夫では概ね同じ、省エネ体制に相違
- ▶ 稼働率が高い病院は排出量が多いと考えていたが、排出量の低いケースが多く見られた
- ▶ 経営意識 (ガバナンス) の高い病院は、エネルギー管理にも厳しい

病院	3指標 指標	病床数	稼働率	ヒアリング先	初期仕様	コジエネ	情報収集	省エネ活動	省エネ体制
トップ 急性期病院	3.1	370	77.5%	施設管理の専門職員	通常	導入	データ蓄積し分析	省エネセンター の構築	省エネ委員会 (院長) 組織的な指示系統 良好
トップ 急性期病院	4.2	400	80.2%	施設管理の専門職員	通常	導入	データ蓄積し分析	省エネセンター の構築	コスト削減委員会 (院長) 組織的な指示系統 良好
トップ 急性期病院	6.5	610	83.6%	施設管理の専門職員 (20年勤務)	通常	導入	データ蓄積し分析	エネルギー管理 標準あり	省エネ委員会 (院長) 緊急時はWG設置 組織的な指示系統 良好
トップ 急性期病院	8.6	634	76.5%	設備運転の委託業者 (5年勤務)	通常	導入	データ蓄積し分析	省エネセンター の構築	委員会 (形式的) 院長の意識 高 組織的な指示系統 良好
トップ 急性期病院	10.1	780	91.2%	施設管理の専門職員 (2年勤務)	通常	-	データ蓄積し分析	メーカーが提案	委員室無し 院長の意識 高 緊急時は院長指示で活動 以外に人員 1名
平均 急性期病院	13.1	300	62.7%	設備運転の委託業者 (3年勤務)	通常	-	データ蓄積し分析	改善余地あり	委員会 (形式的) 管理部門は知識不足? 組織的な指示系統?

JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG 13

### 目次

1. 研究方針・特徴と今までの取組
2. 「病院フェイスシート」による傾向分析
3. 病院ヒアリングによる検証
4. トップランナー型病院の省エネへの取組
5. 今後の課題

JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG 14

### 調査病院一覧

順位	種別	調査先名称	病院住所 区市町村	調査実施年度	病床数	稼働率	総務次長
1	急性期	厚生労働大臣	東京都	一般病院	1999	102.3%	7.80
2	急性期	理化学大臣	東京都	一般病院	1999	48.2%	4.72
3	急性期	厚生労働大臣	東京都	一般病院	2000	46.0%	5.82
4	急性期	厚生労働大臣	東京都	一般病院	1999	42.4%	4.58
5	急性期	文部科学大臣	東京都	一般病院	2002	33.0%	3.48
6	急性期	厚生労働大臣	東京都	一般病院	2002	26.7%	3.00
7	急性期	厚生労働大臣	神奈川県	一般病院	2003	27.4%	4.01
8	急性期	文部科学大臣	千葉県	大学	2006	42.1%	3.53
9	急性期	経済産業大臣	愛知県	一般病院	1997	27.2%	3.83
10	急性期	経済産業大臣	愛知県	一般病院	1996	55.5%	9.15
11	急性期	厚生労働大臣	愛知県	一般病院	1996	47.9%	5.76
12	急性期	厚生労働大臣	大阪府	一般病院	2002	20.2%	2.80
13	急性期	経済産業大臣	大阪府	一般病院	1997	39.8%	5.73
14	急性期	経済産業大臣	大阪府	一般病院	1997	66.3%	6.73
15	急性期	厚生労働大臣	奈良県	一般病院	1999	11.9%	3.25
16	急性期	厚生労働大臣	兵庫県	一般病院	2001	32.6%	5.99
17	急性期	経済産業大臣	和歌山県	一般病院	2001	21.8%	3.04
18	急性期	厚生労働大臣	和歌山県	一般病院	2005	29.3%	3.56
19	急性期	厚生労働大臣	鳥取県	一般病院	2005	46.4%	4.02
20	ケアハウス	厚生労働大臣	北海道	一般病院	1997	36.2%	6.58

JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG 15

### 事例 1

JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG 16

### H市立病院の概要

- 基本理念「市民に信頼され、選ばれる病院」
- 平成14年6月1日開院 (経年11年)
- 病床数 300床
- 延べ床面積 26,725m<sup>2</sup>
- 入院患者数 年間約90,000人 (246人/日平均)
- 外来患者数 年間約206,000人 (844人/日平均)
- 職員数 520名 (職員・委託職員合計)
- 第2種エネルギー管理指定工場 (平成19年度 原油換算 2,250kL/年)
- エネルギー消費原単位 3,220MJ/m<sup>2</sup>・年 (平成17~21年度の5年間平均)  
(東京都病院平均 " 3,542MJ/m<sup>2</sup>・年) ・契約電力980KW

JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG 17

### H市立病院外観



JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG 18

## H市立病院 設備機器の概要

### 現状

- 冷温水発生機 400USRt 2台
- 水冷チリングユニット 102USRt 1台
- 冷却塔
  - 発生機用 2基 チラー用 1基 熱源水用 1基
- 蒸気ボイラー 2,000kg/h 3台
- 循環ポンプ類 10台 (電動機出力 461kW)
- 空気調和機 38台 (電動機出力 110kW)
- ファンコイルユニット 429台
- 水熱源ヒートポンプエアコン 206台

JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG

19

## 省エネルギーへの取組みの経緯

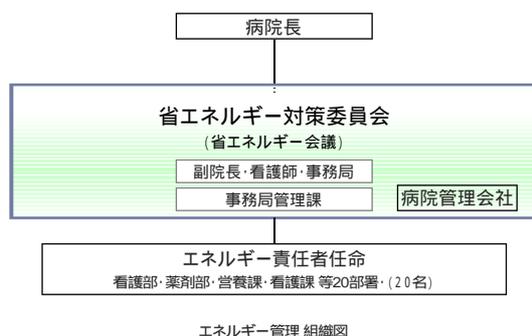
### 平成18年～24年の現状と課題点

- 平成18年、第2種エネルギー管理指定工場への指定を契機に日常的な省エネルギー活動を実施(ソフト面主体の取組み)
- 消灯・管理部門の室温管理
- エレベーターの利用抑制
- ソフト面での取組みは限界に達しつつあり、大幅な改善が難しくなった
- 平成24年度に電子カルテの導入や医療機器の更新が計画され、消費電力の増加が予定されていた(ハード面の取組みの必要性)

JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG

20

## 省エネルギー対策委員会



JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG

21

## 省エネルギー対策の目的と実施項目

- 目的
  - 日常点検や定期点検にて整備・改修項目を洗い出し、設備改修改善計画を作成して環境に配慮した省エネルギーを実現する
- 代表的な実施項目
  - ・ インバーターの設置による、ポンプ類流量・風量調整
  - ・ 高効率電動機の導入
  - ・ 各サーバー室エアコン改修
  - ・ 省エネ平ベルトの導入

JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG

22

## インバーターの設置(流量調整)



【ポンプバルブ調整】



【流量測定中】

【目的:ポンプの消費電力削減】



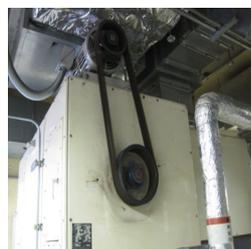
【インバーター設置後】

JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG

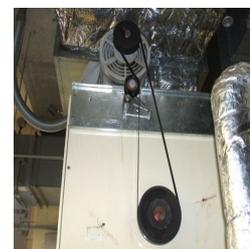
23

## 省エネ平ベルトの導入

【目的:送風機の消費電力削減】



【Vベルト】



【省エネ平ベルト更新後】

JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG

24



## M市民病院の概要

- 基本理念「患者様中心の医療・安全で良質な医療  
・地域社会に貢献する医療」
- 平成11年東棟 開院 平成20年南棟 開院（経年14年）
- 病床数 471床
- 延べ床面積 47,495.5m<sup>2</sup>
- 入院患者数 年間約129,730人(355人/日平均)
- 外来患者数 年間約326,624人(1,340人/日平均)
- 職員数 624名(職員・委託職員合計)
- 第1種エネルギー管理指定工場(平成20年度 原油換算 4,004kL/年)
- エネルギー消費原単位 3,372MJ/m<sup>2</sup>・年(平成20～24年度の5年間平均)  
(東京都病院平均 " 3,542MJ/m<sup>2</sup>・年)・契約電力1,200KW

JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG 31

## M市民病院外観



JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG 32

## M市民病院 設備機器の概要

現状

- コージェネ設備 500KW 1台・300KW 2台
- 冷温水発生機 360USRT 3台
- 吸収式冷凍機 1,125KW 1台
- 冷却塔  
発生機用 3基 冷凍機用 1基 コージェネ用 3基
- 蒸気ボイラー 2,000kg/h 3台 1,000kg/h 2台
- 循環ポンプ類 29台(電動機出力765kW)
- 空調和機 79台(電動機出力236kW)
- ファンコイルユニット 1015台
- 空冷エアコン 室内機 155台 室外機 59台

JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG 33

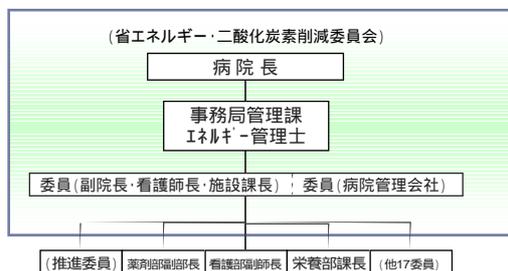
## 省エネルギーへの取り組みの経緯

平成18年～24年の現状と課題点

- 第1種エネルギー管理指定工場への指定を契機に日常的な省エネルギー活動を実施
  - － 蒸気配管の断熱
    - ・空調設備のスケジュール・温湿度設定の変更
    - ・院内放送での啓発活動
- ソフト面での取り組みだけでは大幅な削減効果が期待できなかった
- 2011年の震災を機に大幅なエネルギー削減を市の中核病院として実施する必要となった

JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG 34

## 省エネルギー・二酸化炭素削減委員会



エネルギー管理 組織図

JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG 35

## 省エネルギー対策の目的と実施項目

- 目的  
震災後市の中核病院として積極的にエネルギー削減を行い又、危機管理においても万全の対策を講じる事を目的とする。
- 代表的な実施項目
  - ・ 熱源設備の運用再検討
  - ・ 熱源ポンプインバータ化
  - ・ 省エネ平ベルトの導入

JFMA ヘルスクエアFM研究部会 ベンチマークWG 36

### 熱源ポンプインバーター化

【目的:ポンプの消費電力削減】



【対象機器・ポンプ類】



【インバーター設置後】



【インバーター設置後】

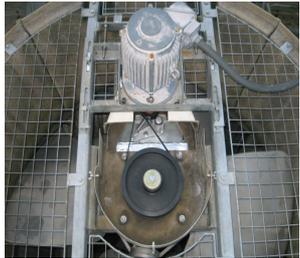
JFMA ヘルスクエアFM研究会 ベンチマークWG 37

### 省エネベルトの導入

【目的:冷却塔の消費電力削減】



【対象機器・冷却塔】



【省エネベルト設置後】

JFMA ヘルスクエアFM研究会 ベンチマークWG 38

### 省エネルギー対策導入の結果

- 熱源設備等運用変更 812,305kWh ( 20%)
- **光熱費削減金額(平成22,23年度)**
- **電気料金 14,458千円**  
(単価は平成22年の ¥14.33にて積算)
- **ガス料金 16,079千円**  
(単価は平成22年の ¥62.36にて積算)
- **回収効果 3年**

ガス  
電力  
CO  
原単

東京都平均 3,542MJ/m<sup>2</sup>・年  
(東京都 省エネカルテ17年度排出状況報告書より)

JFMA ヘルスクエアFM研究会 ベンチマークWG 39

### 省エネルギー対策導入の結果 エネルギー消費原単位の変化

エネルギー消費原単位の変化

JFMA ヘルスクエアFM研究会 ベンチマークWG 40

### 省エネルギー対策導入の結果 ピーク電力の推移

ピーク電力の推移

JFMA ヘルスクエアFM研究会 ベンチマークWG 41

### ベンチマーク分析 トライアングル・インジケター比較

● 省エネ手法導入前 平成22年度

消費名称	単体消費量	0.21
10000消費量	17.49	10.6
消費名称	447	8.1
10000消費量	110.68	8.7
消費名称	110.6	9.4
10000消費量	13.1	3.1
消費名称	18.6	8.6
10000消費量	0.9	2.2
消費名称	15.4	3.9
10000消費量	0.8	2.3
消費名称	1.2	1.2
消費名称	0.0	0.0
消費名称	0.0	0.0

● 導入後 平成23年度

消費名称	単体消費量	0.13
10000消費量	15.97	8.0
消費名称	447	8.1
10000消費量	110.68	8.7
消費名称	110.6	9.4
10000消費量	13.1	3.2
消費名称	18.2	8.3
10000消費量	0.9	2.8
消費名称	12.5	3.1
10000消費量	0.6	2.7
消費名称	0.0	0.0
消費名称	0.0	0.0

34%減少 30,537千円

三角形の面積が 65.7%に

JFMA ヘルスクエアFM研究会 ベンチマークWG 42

## 省エネルギー施策まとめ

- 点検・整備結果を基に、**省エネルギー数値目標**・計画を作成
- 事前に十分な測定を行い、**対象を絞り込む**ことが重要
- 通常の建物設備の改修整備の中で、計画的に**省エネ機器への交換**を実施することによって、ソフトウェア的な取り組みでは為し得なかった高いレベルの省エネルギーが達成
- 今後は、省エネルギー機器類に対する**定期的な検証**が必要

## 目次

- 1.研究方針・特徴と今までの取組
- 2.「病院フェイスシート」による傾向分析
- 3.病院ヒアリングによる検証
- 4.トップランナー型病院の省エネへの取組
- 5.今後の課題

## 病院の省エネ活動支援ツール開発

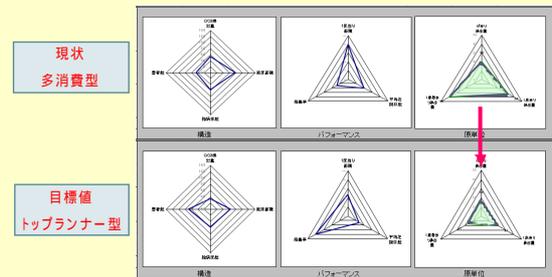
### ベンチマークツールによる省エネ活動支援

- ・対象病院のベンチマーク分析を実施(ヒアリング)
- ・新しい指標の「**トライアングル・インジケーター**」を使用し、**目標値を設定**
- ・「**省エネ活動チェックシート**」により、**目標達成を支援**

## ベンチマーク分析

### 【「トライアングル・インジケーター」作成】

対象病院のポジショニングの確認



## 管理目標値の設定

### 【CO2排出量管理目標値の設定】

- トップランナー病院を参考に三角形面積を設定
- プロセス指標を設定し、**モデルとなる三角形面積からCO2排出量目標値を逆算し、具体的な課題に取り組む**

トップランナー病院データ				500床の新病院計画			
A	総排気量	病院タイプ	3,390	≦1000	3.4		
B	病床総床	病院タイプ	31,288	≦5000	6.3	40,000床	
C	病床数	病院タイプ	400	≦70	5.7	900床	
D	入院患者数(1日)	病院タイプ	361			450人	
E	入院患者数(年間)	D×365÷0.9	10,256	≦1500	6.8	12,024人	
F	1床当たり面積	㎡×C	78.5	(値×0.7)	4.8	80㎡/床	
G	平均看護人数	病院タイプ	32.5	≦15	2.5	30人	
H	病床稼働率	D×365÷C	90.2%	(値×0.9)	0.9	90%	
I	総排気量	A×B	0.11	×15	1.65	6.11	4,400t
J	1床当たり排気量	A×C	8.30	×4	2.32	8.3	4,350t
K	1患者当たり排気量	A×E	0.30	×5	1.65	0.30	4,160t
L	1床平均面積	I×J÷K×H×K×0.866÷2	4.2		4.2	4.2	

## 管理目標達成支援

### 【省エネ活動チェックシート】

- 省エネセンター等のガイドライン及び、ヒアリングで得た省エネのポイント(経営関連項目と各部門の省エネ活動項目を付加)をチェックリスト化

今後の活動にご期待ください！

ご清聴ありがとうございました

お問合せ先：  
JFMAヘルスケアFM研究部会事務局:大野 晴弘  
<ohno@jfma.or.jp>