

カーボンニュートラル賞

受賞名称
第6回カーボンニュートラル賞 中部支部 奨励賞

カーボンニュートラル賞選考支部名称
第6回カーボンニュートラル賞選考委員会 中部支部

業績の名称
学校法人愛知医科大学新病院における環境負荷低減の取り組み

所在地
愛知県長久手市岩作雁又1番地1

応募に係わる建築設備士の関与
株式会社 山下設計 中部支社 菊池 尚
兼松 裕之

応募者又は応募機関

代表応募者・機関	
建築主	
設計者	株式会社 山下設計 中部支社
施工者	
建物管理者	
建物利用者	
検証者	
延床面積	86,662.44 m ²
階数	地上15階 地下1階 塔屋2階
主用途	病院・診療所
竣工年月日	2014年4月

支部選考委員長講評

<p>本件は、愛知県の災害拠点病院に指定され先進的機能の病院を目指し、高効率熱源機器の採用とクラウドBEMS、エネルギーモニタリングシステムによる熱源の高効率運転、LED照明の調光コントロール、太陽光・太陽熱利用により再生可能エネルギー利用と利用者に心地よい環境を提供しながら省エネルギーを行っている。</p> <p>運用に関しては、病院側、設計事務所、E S事業者の3者が検討を進めながら、毎年2,000～3,000GJの削減実績を上げている。エネルギー消費原単位もベースラインの病院原単位の3,600MJ/年m²に対して、2,294MJ/年m²で36%の削減が出来ており、省エネルギー技術の採用と継続的な運用改善によるCO₂排出の抑制が行われており高い評価に値する。</p>
--

業績の名称： 学校法人愛知医科大学新病院における環境負荷低減の取り組み

■ 業績の概要、建築・設備概要

1/4

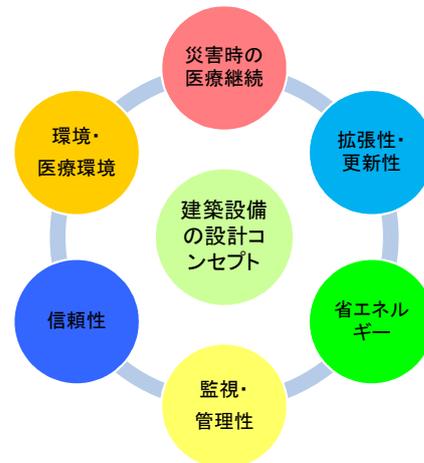
1. 業績の概要

学校法人 愛知医科大学の愛知医科大学病院は、平成18年9月25日に愛知県より災害拠点病院（基幹災害医療センター）として指定された。

また、高度医療・先進医療を担う責任ある特定機能病院として、災害時の医療業務の継続と信頼・安全性の向上を図り、地域に開かれたサービスを提供する先進的な機能病院を目指し、平成23年7月に新病院棟の建築に着手、平成26年5月に開院した。

建築設備のコンセプトのうち環境負荷低減に寄与する項目を以下に記す。

- ・LED照明の採用と照度の調光コントロール
- ・クラウドBEMSを活用した遠隔評価・検証
- ・インバータ制御による能力の適正化
- ・エネルギーモニタリングシステムの導入
- ・高効率熱源機器の最適運用
- ・個別熱源機器の採用
- ・自立供給型太陽光発電システムの導入
- ・太陽光集光システムの導入



建築設備の設計コンセプト

上記ハード面、また運用によるソフト面の両面からの環境負荷低減策により、運用時のCO2削減率は37%となっている。

2. 建物概要



建築概要

建築主	学校法人 愛知医科大学	
所在地	愛知県長久手市岩作雁又1番地1	
建物用途	病院・立体駐車場	
敷地面積	100,370.71㎡	
延床面積	109,585.22㎡ [新病院(中央棟):86,662.44㎡、立体駐車場:22,922.78㎡]	
構造	鉄骨造、一部鉄骨鉄筋コンクリート造(基礎免震)	
階数	地下1階、地上15階(屋上ヘリポート13t)	
病床数	新病院(中央棟) :800床(ICU系75床含む) 既存C棟:47床(精神病床)、 既存D棟(一般病床) 合計900床	
手術室数	19室(BCR2室、ハイブリッド1室含む)	
工期	立体駐車場	2008年6月～2009年5月
	新病院(中央棟)	2011年7月～2013年11月
設計監理	(株)山下設計	
施工	立体駐車場	(株)大林組 [電気:(株)エネック,空調衛生:(株)朝日工業社]
	新病院(中央棟)	鹿島建設(株) [電気:(株)エネック,空調:高砂熱学工業(株),衛生:三機工業(株)]
	ファシティー サービス事業	(株)シーエナジー [受変電:(株)エネック,熱源:高砂熱学工業(株)]

主要電気設備概要

受変電	77kV本・予備線2回線受電 特高変圧器 6,000kVA×3台
発電機	ガスタービン型2,500kVA×2台(内1台はデュアル) 長時間型、並列運転 屋内タンク 6,000ℓ×2基
UPS	200kVA×2台(並列冗長)2セット 100kVA×2台(並列冗長)2セット
再生可能エネルギー	太陽光発電 70kW、太陽光集光装置 36眼×4基
幹線	バスダクト、ケーブル併用 一般系統、最重要系統、防災・重要系統、他
照明	LED
照明制御	BACnet(IPv6) 星光センサ制御、調光制御、スケジュール制御、 無人消灯・減光制御、調光調色(サーカディアン制御)、他
電力監視	中央監視装置 BACnet系監視装置、CC-LINK系監視装置 発電機操作盤、特高監視盤 現地監視装置 現地監視操作盤×9面 クラウドBEMS

主要空調・衛生設備概要

熱源	ガス焚冷水発生機	1,055kW(692kW)×2基
	水冷チラー	1,560kW×2基
	空冷ヒートポンプチラー	300kW(315kW)×2基
	ガス・油切替専焼式小型貫流ボイラー	2.0t/h×2基
	ガス焚大型貫流ボイラー	3.0t/h×4基
	プレート熱交換器(蒸気→水)	650kW×2基
	間接蒸気発生器	1,650kg/h×2基
給水	環水槽	10,000ℓ×2基
	オイルタンク	50,000ℓ×2基
		()内は暖房能力
空調	外調機+空冷(or水冷)ホートポンプパッケージエアコン方式	
換気	第1種換気	電気室、蓄電池室、熱源機械室、厨房他
	第3種換気	便所、倉庫、浴室、ゴミ置場他
	空調換気扇	病棟部スタッフステーション、会議室他
排水通気	上水、井水、雑用水 3系統給水	
	重力給水方式(一部高層部 加圧給水方式)	
ガス	重力排水方式(一部低層部 ポンプアップ排水方式)	
	汚水、雨水分流にて公共下水道へ放流	
ガス	中圧A(自家発)、中圧B(熱源設備)、低圧(厨房他)	

業績の名称： 学校法人愛知医科大学新病院における環境負荷低減の取り組み

■ 省エネルギーの取り組み・工夫（電気設備）

2/4

1. 省エネルギーへの取り組み・工夫

①省エネ光源の採用

病院内バックヤードの一部を除く全てにおいて、積極的にLEDを採用。

■省エネ光源の採用



②F e uの採用

視線の行く壁や天井を照らすことで、照度だけに依存しないで明るさ感を高めて、空間に広がり感や奥行き感をプラスすることで院内環境づくりと省エネの両立を可能とした。



【ホスピタルプロムナード】

静寂さと落ち着きを演出。壁面を明るくしながら過剰な明るさは抑えて、200[lx]程度を確保した共用部（通路部）となっている。来院者動線は大屋根の架かるこのホスピタルプロムナードからエントランスへ入る計画となっており雨に濡れることなく新病院へアプローチできる。

③エントランスの調光調色

エントランス（オアシスホール）をはじめとした共用部は、調光・調色を行い、適切な照度と一日のリズムに合わせた色温度を設定。心地よい雰囲気をつくるとともに省エネを行っている。



■適正照度にチューニング（調光・調色、センサ調光）



④病棟廊下の調光

病棟廊下においても、スケジュールによるセンサ調光制御を行い省エネを行っている。

■時間別調光（スケジュールによるセンサ調光制御）



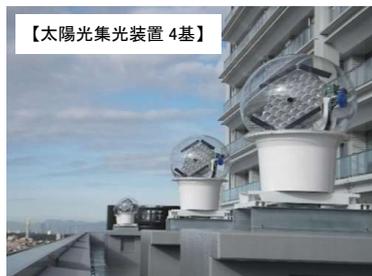
2. 再生可能エネルギーの利用

①太陽光発電設備の導入

立体駐車場屋上に太陽光発電設備（70kW）を設置しており、発電電力 82,101kWh/年（昨年度実績）は病院内で利用されている。また、BCP対策として、自立運転可能なシステムとしており、防災センター・中央監視機能の維持を可能とした。

②太陽光集光装置の導入

6階に太陽光集光装置（太陽自動追尾機能付、4基）が設置されており、電力に頼ることなく1階エントランス入口へ太陽のやさしい光を届けている。



業績の名称： 学校法人愛知医科大学新病院における環境負荷低減の取り組み

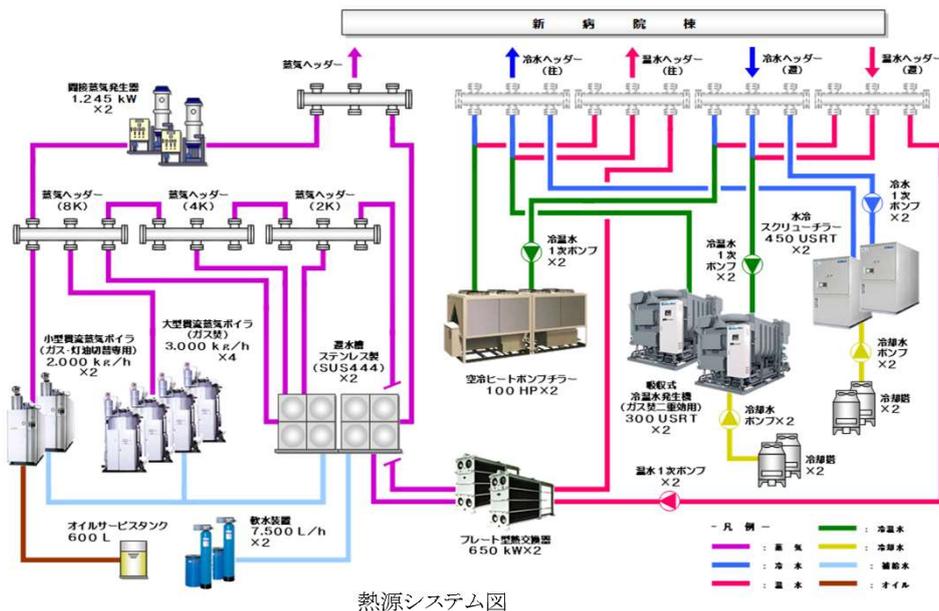
■ 省エネルギーの取り組み・工夫（空調設備）

3/4

1. 空調設備の省エネルギーへの取り組み

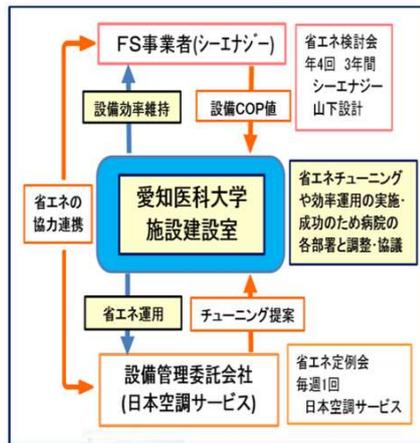
空調設備においては、以下の省エネルギーシステム及び制御を導入している。

1. 高効率熱源システムの導入
2. 1, 2次ポンプ変流量制御
3. 個別空調の全面導入と個別空調監視設備の導入
4. 遠隔監視システム
5. 高効率BEMSの導入



2. エネルギーサービス事業の導入

新病院棟の熱源設備、電気設備にはエネルギーサービス(以降ES)事業を導入した。ES事業者は設備の高効率運営、災害時・緊急時対応を行い、高度化した病院中枢設備の省エネルギー、環境負荷低減、信頼性の確保に努める。本ES事業は、ES事業者だけでなく、施主、設計事務所、設備管理会社が一体となり2次側運用、電気運用を含めた総合的な知見によりES設備の運用改善を実施した。



3. オープン型BEMSの導入

インターネットを利用し、専用クラウドを用意したオープン型BEMSを導入し、大学の施設管理者だけではなく、ES事業者、設備管理会社、設備業者の専門技術者がいつ、どこでも汎用パソコン等でリモートアクセスすることを可能とした。

これにより、学外においてはES事業者等による常時リモート監視により災害時、緊急時は迅速な対応ができ、学内においては設備管理委託者は熱源・空調設備の調整が、中央監視と連絡することなく、その場で調整と確認が出来るようになった。

また、クラウドにはBEMSのデータ、図面等が閲覧でき、省エネ・改善提案の支援ツールとなっている。



業績名称: 学校法人愛知医科大学新病院における環境負荷低減の取り組み

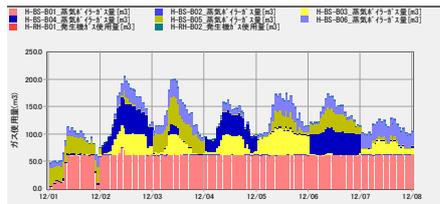
■ 省エネルギーの取り組み・工夫(設備運用)

4/4

1. 高効率BEMSによる熱源機器エネルギー使用量の見える化と運用見直し

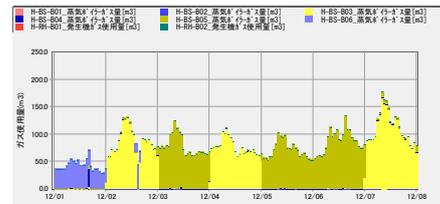
高機能BEMSを導入し、エネルギー使用量の相互関係を簡単に見える化する。10分周期に計測したデータを任意に選択し毎月グラフ化、リスト化しエネルギーロスの原因を解析・検証していく。

事例として、下記にガス使用量データを示す。運用当初は、ボイラ全台数が稼動し、種火待機中のボイラガス使用量に無駄が生じている。また、病院運営に必要な蒸気使用量の情報を重ね合せ、必要稼動台数の把握を行った。それらデータに基づき、制御等ボイラ運用を見直すことで、ガス使用量の低減によるCO2削減を行った。



▲2014年11月:ボイラが全台数稼動している

運用検討



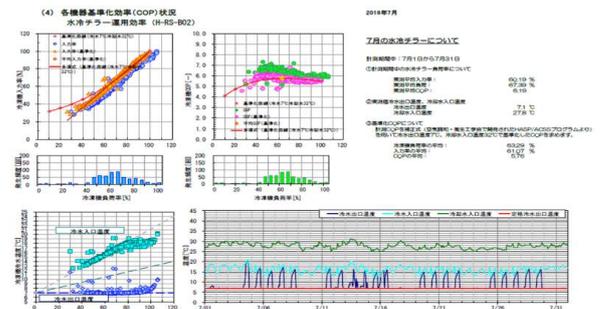
▲2016年11月:運用改善によりガス使用量の低減を実現

2. 補正したCOP (COP*) による効率の見える化

計測データを基に、メーカーの性能曲線と同じ運転条件に補正したCOP(COP*)を算出し、生産熱量、消費電力、負荷率、入力率、COP(効率)との比較をグラフ化し、最適運転状態を分かり易くする。

それらデータを基に、各熱源機器のCOP(効率)を把握した上で、熱源設備のシステム評価を実施した。

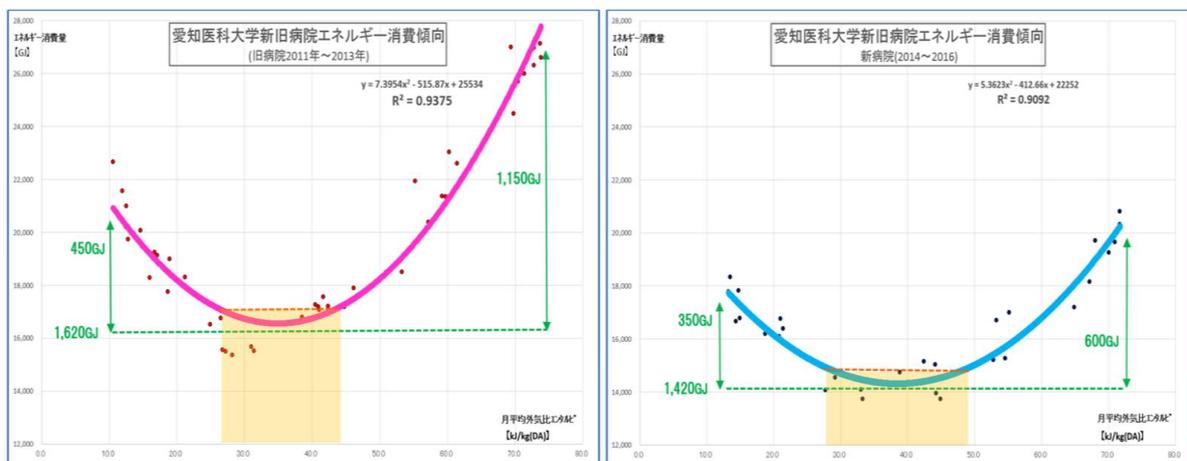
機器の特性・劣化状況を把握し、省エネチューニングを行うことで、運用により機器効率を向上させることにより省エネルギー及び省CO2を図った。



▲COP*による各熱源機器の性能評価実施

3. 2次側空調設備の省エネ運用

新病院の空調方式は外調機(中央熱源)+個別空調機(ビルマルチエアコン)方式が主である。運用はBEMSのデータを活用し夏期、冬期、中間期における外調機と個別空調機の設定温度を適切に配した。結果エネルギー消費量と月平均外気比エンタルピーの相関は旧病院の中央集中熱源方式と比較すると、比エンタルピーが増加しても緩やかに増加しており省エネ、デマンド対策に貢献できた。



▲新旧エネルギー消費傾向比較