

## 徳島市民病院

徳島市民病院（徳島市北常三島町）は、2010年3月に二期工事が終了した新病院への建て替えに際して、コージェネレーションシステム（以下、CGS）を導入し、省エネ・CO<sub>2</sub>低減を図るとともに、停電時には別にある非常用発電設備との並列給電が可能なシステムとすることで、災害時にも医療機器等重要負荷への電力供給を継続でき、災害救急医療を設備面でバックアップしている。

### 1. 病院の概要

徳島市民病院は、2008年1月の一期開院に引き続き、この2010年3月に二期工事が完了し、急性期医療を担う地域の中核病院として最新の医療施設に生まれ変わった。階層は地下1階から地上12階建て、延床面積は30,194m<sup>2</sup>、病床数は339床で、免振構造を採用し、ヘリポートも備えるなど災害救急医療にも対応している。



図-1 徳島市民病院 外観

### 2. エネルギーシステムの構成

徳島市民病院では、第一期工事、第二期工事に分けて最新の建築設備を導入し、環境負荷低減とエネルギーセキュリティの向上を図っている（表-1）。なお、CGS、太陽光発電の導入には「地域新エネルギー導入・省エネルギー普及促進対策費補助金」<sup>(\*)</sup>を活用している。

表-1 主要設備の仕様

機器名	仕様	数	設置	記号
排熱投入型 ガス吸収冷温水機	能力：冷房 1,407kW(400RT)、暖房 923kW メーカー：川重冷熱工業(株)	2	1期	RA-1-1 RA-1-2
氷蓄熱スクリーン ヒートポンプ	能力：冷房 399kW(113RT)、暖房 337kW メーカー：(株)前川製作所	2	1期	RS-1-1 RS-1-2
炉筒煙管 蒸気ボイラ	換算蒸発量：2,000kg/h メーカー：(株)高尾鉄工所 燃料：(1台)都市ガス・A重油切り替え専焼 (2台)都市ガス	3	1期	SB-1 SB-2 SB-3
ガスエンジン 発電機	出力：発電 215kW、温水熱回収量 316kW 総合効率：69.2%（発電 30.1%、温水 39.1%） メーカー：神鋼造機(株)	2	2期	GE-1 GE-2
排熱回収暖房用 プレート熱交換器	熱交換能力：632kW	1	2期	HE-1
ガス吸収冷温水機	能力：冷房 703kW(200RT)、暖房 572kW メーカー：矢崎総業(株)	1	2期	RA-2
その他設備	●受電方式：高圧三相3線式6.6kV、常用・予備線受電 ●契約電力：1,440kW ●非常用発電設備：ガスタービン発電設備（A重油） 6.6kV 750kVA ●UPS設備：100kVA ●太陽光発電設備：10kW	1 1		



ガスエンジン発電機



吸収冷温水機

(手前：ガス焚、奥：排熱投入型)



暖房用熱交換器

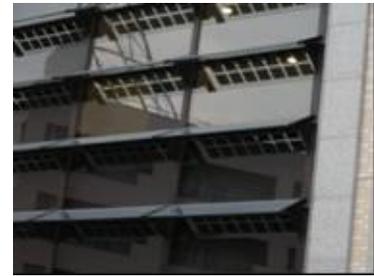
図-2 CGS 関連機器



蒸気ボイラ



水蓄熱ユニット



太陽光発電

図-3 その他設備

CGS を構成する主要機器は、ガスエンジン発電機 215kW×2 台 (都市ガス)、排熱投入型ガス吸収冷温水機 400RT×2 台 (都市ガス)、暖房用熱交換器 632kW×1 基であり、その他に空調熱源としてガス吸収冷温水機 200RT×1 台(都市ガス)、水蓄熱チラーユニット 113RT×2 台、蒸気・給湯熱源として炉筒煙管蒸気ボイラ (蒸気発生量 2,000kg/h) ×3 台 (2 台は都市ガス専焼、1 台は都市ガス・A 重油切り替え専焼) が設置されている。

### 3. CGS の概要・運転方法

ガスエンジン CGS は、二期工事で設置され、2009 年 12 月より運用を開始した。通常は、商用電力と系統連系して電力を供給するが、停電時には非常用発電機と並列給電が可能なシステムとなっている。また、排熱(温水)は、排熱投入型ガス吸収冷温水機に送られ冷房に、また、排熱回収暖房用プレート熱交換器に送られ暖房に使用している。

#### ○運転制御方式及び運転時間

熱主電従運転と電主熱従運転の 2 通りの運転モードが可能であるが、現在は熱主電従運転で運用しており、その時点での空調負荷に必要とされる排熱を発生するように発電出力が自動的に調整される。2010 年夏期の運転時間は平日が 8 時から 16 時、休日が 13 時から 14 時であったが、その時間内では空調負荷が大きく発電機は定格出力で稼動し、排熱もほぼ 100%利用でき、効率的な運転を実現できた。

## ○停電時の動作

本病院では、受電方式に常用・予備線の二回線受電方式を採用し電力供給の信頼性は高いが、停電時にはガスエンジン発電機が非常用発電機と並列給電することで、防災負荷以外の医療機器等の重要負荷に電力を供給できるシステムを採用している。

ガスエンジン発電機が系統連系運転中に停電が発生した場合は、ガスエンジン発電設備は一旦停止するが、非常用発電設備が自動起動し給電を開始した後、ガスエンジン発電機を中央監視盤から手動で運転指令を出して起動させ、非常用発電設備と並列給電することが可能である。なお、ガスエンジン発電機が運転を開始した後は、防災負荷以外のコンセント・医療機器などの重要負荷や一般負荷の一部にも電力を供給でき、電力供給の信頼性は高い。また、夜間等のガスエンジン発電機が停止中に停電が発生した場合も系統連系運転時と同様に、非常用発電機の自動起動後、手動にてガスエンジン発電機の起動が可能である。

なお、瞬低及び常用・予備線切り替えの場合、ガスエンジン発電設備は一旦遮断するが、復電後に自動運転復帰する。

## 4. 空調の概要・運転方法

本病院では、手術室等の年間を通じて冷水・温水を必要とする部屋では4管式の空調システムを採用しており、夏でも温水、冬でも冷水を供給する必要がある複数種類の熱源を設置している。冷房時に熱源機器は、氷蓄熱ユニット1台（放熱運転）、排熱投入型ガス吸収冷温水機（排熱運転）、同（都市ガスによる追い焚き）の順で運転され、さらに冷房負荷が大きくな場合はガス吸収冷温水機が稼動する。

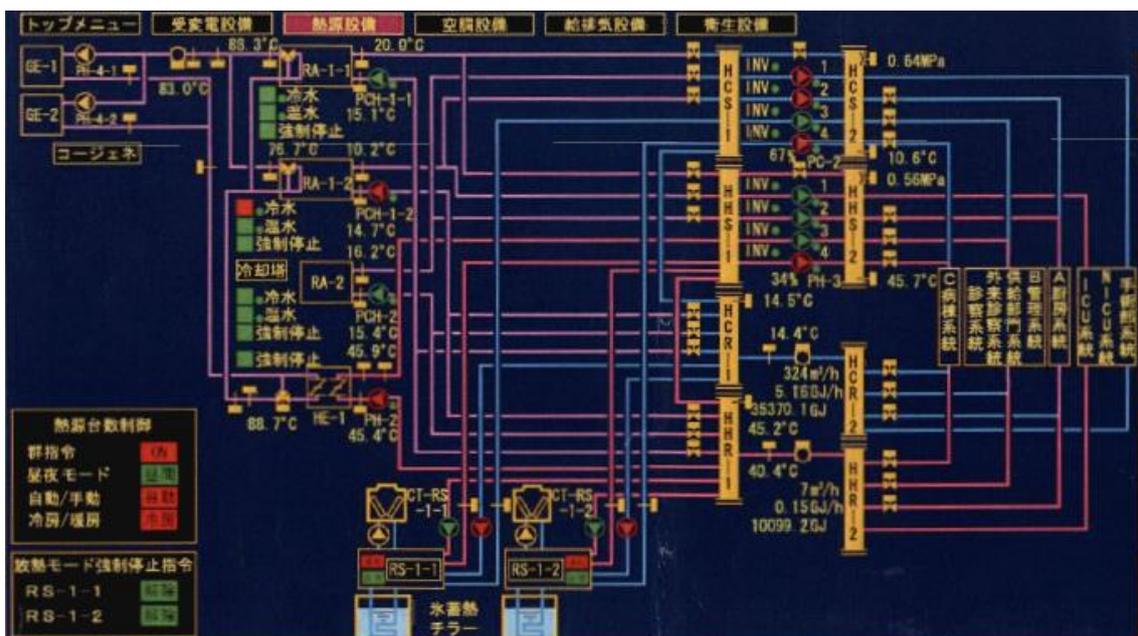


図-4 空調フロー（中央監視装置画面）

## 5. 2010 年度夏季の運転状況

病院関係者及び建物管理を担当する株式会社アサヒ ファシリティズの努力もあり、この3月に新病院として生まれ変わってから初めての夏を順調に越すことができた。前述の通り、CGSは平日8時から16時まで熱主運転を行ったが、運転時間中はほぼ定格能力で運転し、排熱もほぼ100%使い切り効率的な運転ができた。また、契約電力は1,440kWでスタートしたが、この夏の実績としては1,270kWで抑えることができたので、今後契約電力を変更し光熱費の削減を図る予定である。今後、蓄積した運転データを分析して、最も効率的で省エネ・省コストにつながる運転方法を模索していく。

なお、エネルギー使用量としては、2009年度（一期工事完成後）は原油換算で2,513kℓであり、第二種エネルギー管理指定工場にあたる。二期工事が完成した今年は、2,747kℓを予測している。

## 6. エネルギーセキュリティの向上に向けて

当病院は地域の中核病院としての役割を果たすべく、災害時においても医療活動を継続できるよう、天然ゴム系積層ゴムを用いた免振構造を採用したり、浸水に備え受変電設備等を3階に配置するなどの工夫をしている。また、信頼性の高い中圧ガス配管の採用、本線・予備線の2回線受電に加え、ガスエンジン発電設備の非常用発電設備との並列給電、蒸気ボイラ（1缶）の都市ガス・A重油の切り替え専焼化等により、エネルギーセキュリティを大幅に向上させている。



図-5 積層ゴムによる免振装置

## 最後に

最後になりましたが、ご多忙中にも係わらず取材に対応いただきました徳島市民病院管理課 用度担当 主事 糸田川博 様、株式会社 アサヒ ファシリティズ大阪本店 徳島市民病院事業所 所長 岡本敏武様、管理課長 藤田清史様、課長補佐 丸山俊雄様に書面を借りて御礼申し上げます。

(\*1) 経済産業省（補助事業者 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の補助金で、2008年度より「地域新エネルギー等導入促進対策費補助金」（補助事業者 一般社団法人新エネルギー導入促進協議会）に継続。