BCP コージェネ 導入事例

Case1 宮城県立こども病院
Case2 市立池田病院
Case3 神戸市立医療センター 中央市民病院

Case1

地方独立行政法人

宮城県立こども病院

Miyagi Children's Hospital

3.11東日本大震災時、常用・防災兼用ガスコージェネが電力供給に貢献し、病院中枢機能を継続

宮城県立こども病院は平成15年11月の開院以来、東北唯一の小児高度専門医療施設として、地域の小児医療に大きな役割を果たしている。本院は高度な専門知識と技術に支えられた良質で安全な医療を提供することは勿論のこと、こどもの権利を尊重し、こどもが主役となる医療を実践している。平成18年4月、医療需要の変化や医療制度に関する諸課題に的確に対処し、自立的かつ弾力的な業務運営を行なうとともに、適切な外部評価と見直しを実施するために本院は地方独立行政法人に移行した。平成18年11月には「地域医療支援病院」の指定を受け、「80%以上の紹介率（他の医療機関から紹介された患者さんの割合）と40%以上の逆紹介率（他の医療機関に紹介した患者さんの割合）」を維持するなど他施設との連携を重視し、二次三次小児救急医療の受け入れにも努めている。

■ 病院概要

所在地	仙台市青葉区落合4丁目3番17号
本館構造	鉄筋コンクリート造4階建
本館延床面積	17,394.64㎡
病床数	160床（一般108床、産科18床、ICU 34床）

コージェネレーションシステムの概要

本施設は、1日あたり平均で外来患者255人と入院患者127人が利用、受け入れる職員は常勤で372人にのぼる。エネルギー密度の高い施設であるため、省エネルギー・省CO_2に配慮するとともに、災害時のエネルギーセキュリティを高めるシステムが必要である。そのため、供給信頼性の高い中圧ガス供給による常用・防災兼用コージェネレーション（220kW×2台）を設置し、常時は1台交互運転し、ピーク時は2台同時運転により電力ピークカットも行い、排熱を冷暖房・給湯に利用することで、省エネルギー・省CO_2を図るとともに、非常時（震災・火災による停電等）でも病院中枢機能への電力供給が可能なシステムを構築した。電力インフラも、商用電力を本線・予備線の2系統供給として信頼性を増しており、空調熱源においても、電気・ガスの二重化により信頼性向上策が講じられている。

常用・防災兼用ガスコージェネレーション

製造者	:三菱重工業	平時運転時間	:8時～17時
型式	:GS6R-PTK	週間運転制御	:土日祝日待機
発電機容量	:220kW×2台	複数台制御	:1台交互運転（週2.5日運転×2）
運用開始	:平成15年11月		
燃料	:都市ガス(非常時含)	重負荷対策	:ピーク時2台同時運転
排熱種別	:蒸気・温水	停電制御	:全台非常用として起動

■ 設備構成

項目	内容	備考
電力供給	東北電力6kV 本線・予備線供給方式 受電設備容量 4,500kVA 契約電力 738kW 年間使用量3,822MWh	
ガス供給	仙台市ガス局 都市ガス(13A) 中圧B供給 年間使用量 約65万㎥	
自家発電	常用・防災兼用ガスコージェネレーション 容量 220kW×2台 年間発電量 606MWh	都市ガス

■ 熱源構成

項目	内容	備考
主要熱源	排熱利用吸収式冷凍機 108 USRT×1台	ベース運転（昼間）
	蒸気焚二重効用吸収式冷凍機 400 USRT×1台	追いかけ運転（夏季）
	空冷ヒートポンプチラー42.7RT×4台	ベース運転
	炉筒煙管ボイラ 1,800kW×2台	冬期等ピーク時対応
	小型貫流ボイラ 940kW×2台	ベース運転

炉筒煙管ボイラ

ボイラ設備

小型貫流ボイラ（下写真同）

東日本大震災時のコージェネレーション稼働状況

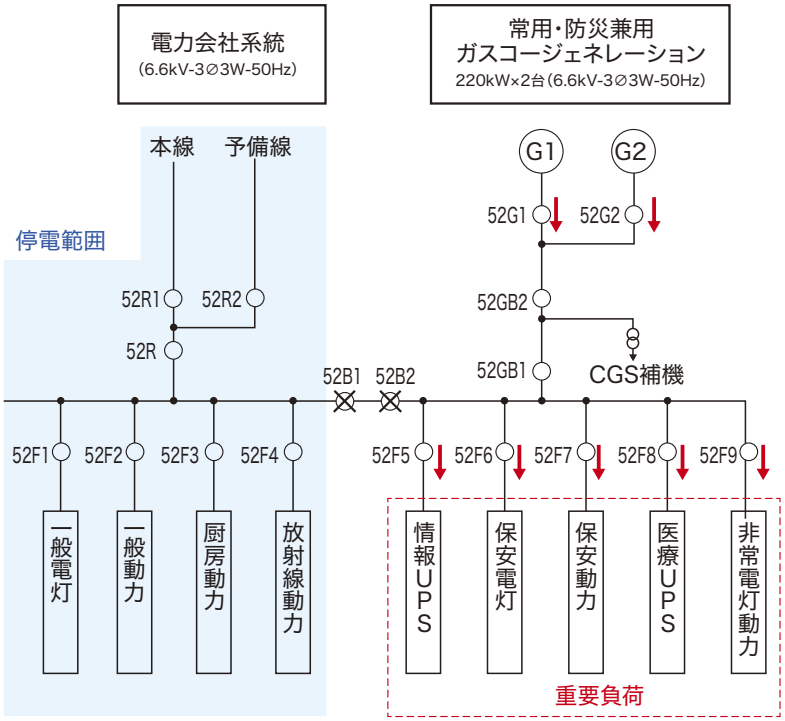
平成23年3月11日に発生した東日本大震災により、東北地区は大きな被害を受けた。本施設付近でも震度6強を観測したが、免震構造により地震のゆれを緩和し、構造上の被害は生じなかった。また、立地は海岸から10km以上離れており、津波の影響はなかった。地震発生後、系統電源の停電が生じたが、常用・防災兼用ガスコージェネレーションが有効に働き、病院機能を維持できた。

コージェネレーションシステムの稼働は以下のとおり。

【電力供給】

本線・予備線の2回線ともに被災直後より停電が発生。更に、復電確認時間を過ぎたところで情報・医療装置や保安・防災設備等の防災・重要負荷を電力会社系統から切り離し（下図）、常用・防災兼用ガスコージェネレーションをブラックアウトスタートさせ、電力供給を行った。被災から3日目の3月14日に電力供給が復旧するまで、常用・防災兼用ガスコージェネレーションは単独で電力供給を行った。

■被災による停電中の電力供給状況



蒸気焚吸収式冷凍機

空冷HPチラー

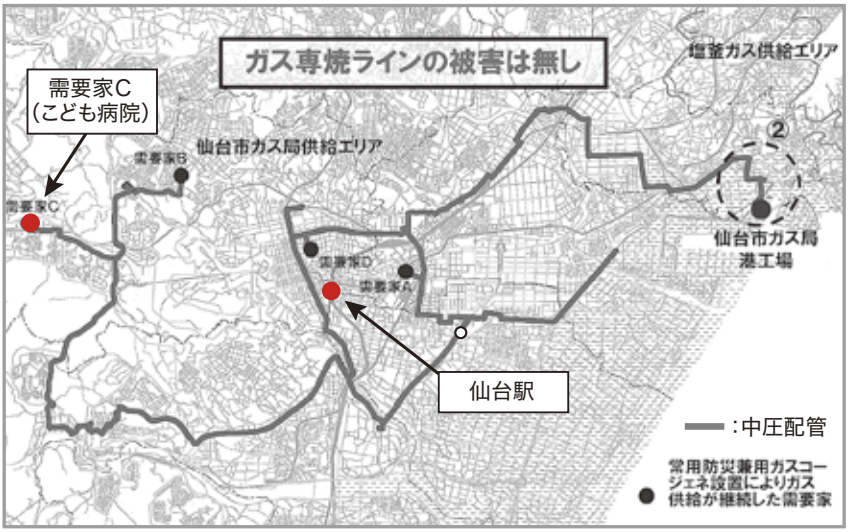
空調熱源設備

CGS排熱利用吸収式冷凍機

仙台市ガス局管内のガス専燃常用・防災兼用ガスコージェネレーション稼働状況

ガスコージェネレーションで非常用発電を兼用する需要家は、仙台市ガス局管内に4軒存在する。中圧本管に影響が無かったため、電力系統が復旧するまでの間、これら全てが発電を継続し停電を回避した。

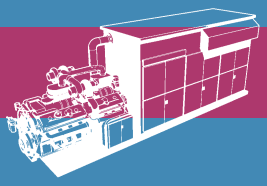
■ 仙台市ガス供給エリア図



参考文献:内発協ニュース／平成24年3月号「東日本大震災におけるガス専焼発電設備用ガス供給系統の状況について」

謝辞

今回の施設取材にあたり、ご多忙中にもかかわらず、多大なるご協力を賜りました地方独立行政法人宮城県立こども病院　主幹　日下さま　又、東北エネルギーサービス株式会社　営業部長日野さま、早川さま、伴さま　仙台市ガス局　鈴木さま、星さま他スタッフの皆さまにこの誌面を借りて改めて御礼申し上げます。(取材・文：木村 信一)



Case2

地域医療支援病院

市立池田病院

Ikeda Municipal Hospital

イニシャルレス ファイナンス手法 “エネルギーサービス”＋補助金を使った「停電対応型コージェネ」による エネルギーセキュリティー多重化

市立池田病院は、戦後、医療法が制定されて間もない昭和26年に、広く北摂地域の医療センターにとの理念のもと、「市民病院」ではなく「市立病院」（公立）として、また北摂地区で最初の市立病院として開院し、昭和31年には地方公営企業法の全部適用を取得した。平成9年には、現在の地に新築移転、平成16年に増築増床し、現在は20科・364床となっている。

■ 病院概要

所　在　地	大阪府池田市城南3丁目1番18号
構　　造	鉄骨鉄筋コンクリート造 本館）地下1階　地上5階 東館）地下1階　地上4階
延床面積	38,778㎡
病　床　数	364 床

コージェネシステム概要

エネルギーシステムに関しては、電気は特高2系統引き込み、都市ガスは、阪神淡路大震災時及び東日本大震災時にも供給継続の実績のある信頼性の非常に高い中圧配管引き込みとし、非常用発電機（A重油焚、15時間　備蓄燃料）を有しており、既に高いセキュリティーを有していた。しかし、東日本大震災で電力会社からの電力供給が停止した際に、非発を保持しながらも燃料である油供給が途絶し長時間停電が起きた事例を踏まえて、市立病院としての使命を果たすべく更なるエネルギーセキュリティーアップを検討した。その結果、非常時のみでなく平時も省エネ・省CO_2に貢献するガスコージェネレーションシステムを導入した。主な特長は下のとおりである。

系統電力の停電時に、非発とコージェネとを連系するシステムによる最重要電力負荷への供給信頼性を向上

官公庁物件として先導的にエネルギーサービスを採用、補助金と組み合わせることで短期に、かつコストを最小限にコージェネシステムを導入

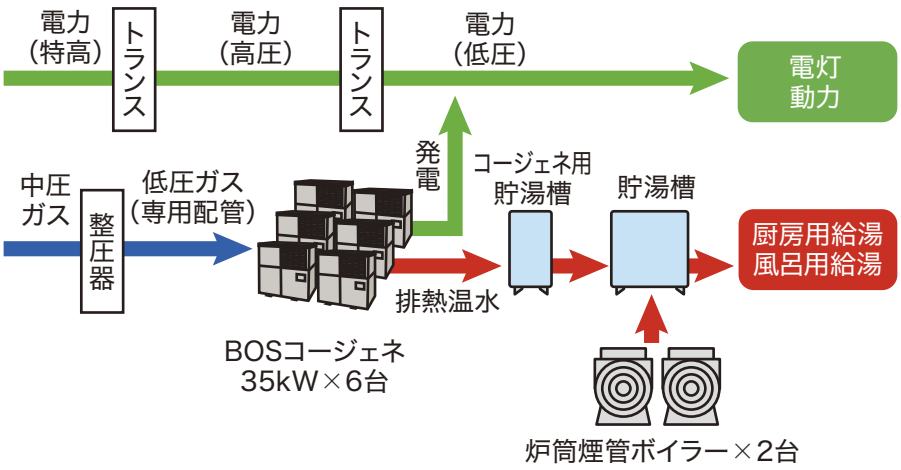
最新型高効率機器導入による省エネ性を向上

新たに導入された、ガスエンジンコージェネ35kW（型式：CP35VCZ-TN）×6台の仕様

ヤンマーエネルギーシステム（株）製
発電効率　：34%
温水回効率　：51%
総合効率　：85%

停電対応型（BOS仕様）
最新型高効率リーンバーンガスエンジン
空冷式

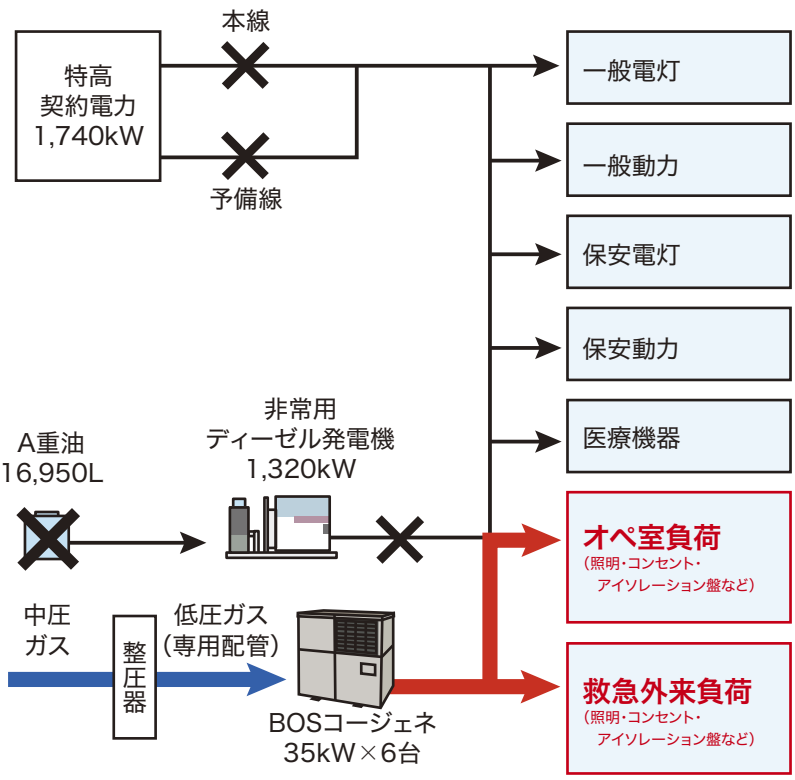
■ ガスコージェネシステムフロー図（平常時）



発電した電力は、系統と連系し病院内の電力負荷に供給、
コージェネ排熱温水は貯湯槽加熱(厨房、風呂給湯)に利用している。

エネルギーセキュリティー対策

■ 停電・非発停止時の電力供給フロー



特高（22kVA）本線・予備線の2系統引込みに加え、非常用ディーゼル発電機1320kW（A重油焚、15時間備蓄相当の貯蔵油）とコージェネ（BOS空冷タイプ）35kW×6台を採用している。系統電力の停電などの有事には、非常用ディーゼル発電機＋コージェネで保安（電灯、動力）、医療機器、オペ室負荷、救急外来負荷に給電を行う。又、非常用ディーゼル発電機が故障、あるいは長時間停電のため油の供給が途絶した場合は、コージェネにて病院の最重要負荷であるオペ室負荷と救急外来負荷に供給可能なシステムになっており、電源セキュリティーの多重化を実現している。

コージェネ導入ファイナンス

（補助金とエネルギーサービスを組み合わせることで支出を最小限に抑制）

本病院では、3・11以降の流れを受けて、病院へのBOSコージェネ導入は急務であり、同時に市立病院であるため市の財政負担を軽減する必要があった。

エネルギーサービスは、イニシャルレスとして民間では採用事例の多いスキームであるが自治体ではハードルが高く、これまで前例がなかった。

エネルギーサービスについては、元々エネルギーサービス料を契約期間にわたり負担するため、長期債務負担行為と見なされ、議会承認がいると考えられたが、今回、大阪ガス株式会社からの"単年度契約で、1年毎の自動更新"のエネルギーサービススキームの提案を基に検討を重ねた結果、長期債務負担行為でない単年度案件と見なし契約可能となり、短期間でのコージェネ導入が実現した。

公立病院でのエネルギーサービスによるコージェネ導入は全国初の事例で、今後のコージェネの普及につながる先導的事例として注目される。

なお、導入に対して補助金（H24年度ガスコージェネレーション推進事業費補助金）を活用することでコストも低減した。

補助金+エネルギーサービス

イニシャルレス手法による
コージェネ導入の経済性

−750万円/年 光熱費削減

550万円/年 エネルギーサービス料+ガスエンジンメンテナンス費

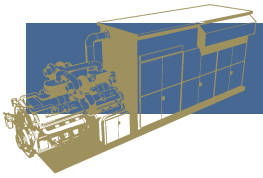
‖

200万円/年 メリット

謝辞

今回の施設取材にあたり、ご多忙中にもかかわらず、多大なるご協力を頂きました市立池田病院 事務局 管理課 課長 中田さま、総務課 課長 福田さま、東宝ビル管理株式会社 所長 瀬戸さま、大阪ガス株式会社 北東部エネルギー営業部 中野さま、他スタッフの皆さまに、この誌面を借りて改めて御礼申し上げます。

（取材・文：廣田 一弘）



Case3

地方独立行政法人 神戸市民病院機構

神戸市立医療センター 中央市民病院

Kobe City Medical Center General Hospital

事業継続に資するエネルギーシステムの先進事例

本病院は、大正13年（1924年）、神戸市長田区に市立神戸診療所として開院し、昭和56年（1981年）に中央区港島中町に移転した。

本施設は、神戸市がポートアイランドにて推進する「神戸医療産業都市」の臨床部門の中核施設としての役割を担い、より高度な医療サービスを提供することを趣旨とし、PFI 事業により移転整備され、平成23年7月（2011年）神戸市中央区港島南町に開院した。変わり続ける医療環境の中にあって、それに追随する柔軟性と災害に耐える強さを持ち、患者・家族・医療スタッフにとって最も望まれる医療施設を目指している。

■ 病院概要

所 在 地	神戸市中央区港島南町2
構　　造	免震構造、鉄骨造（一部鉄筋コンクリート造） 地下1階、地上9階、塔屋1階
延床面積	82,186㎡
病 床 数	700床

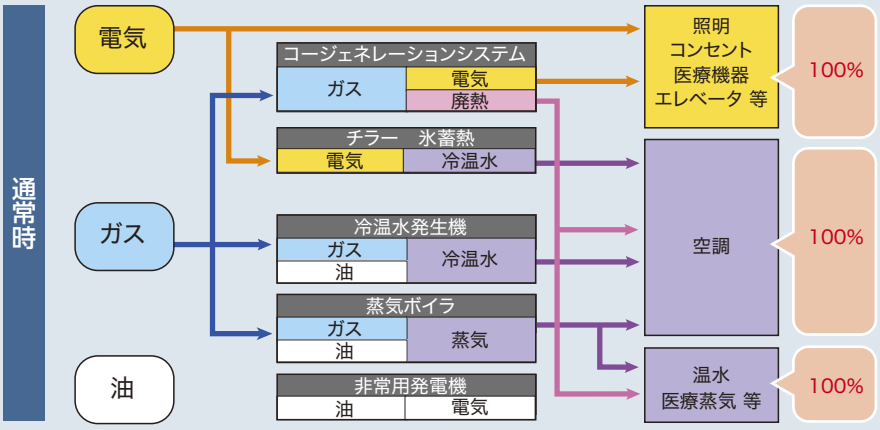
ガスコージェネレーション

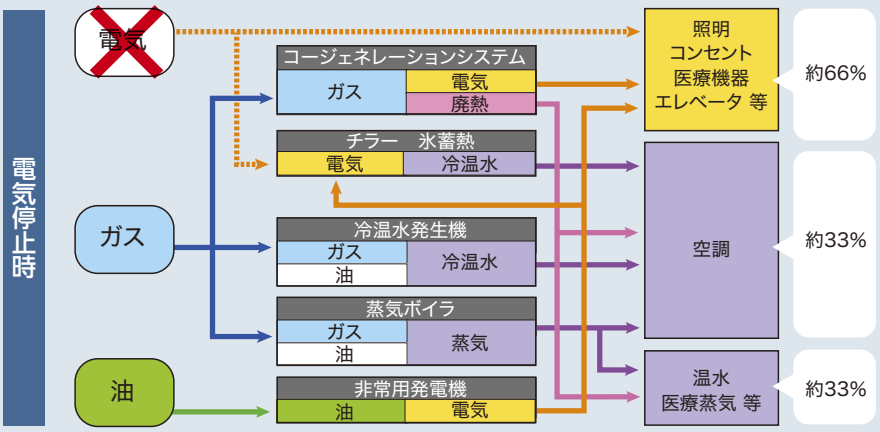
エネルギー供給の多重化で災害時にも機能を維持

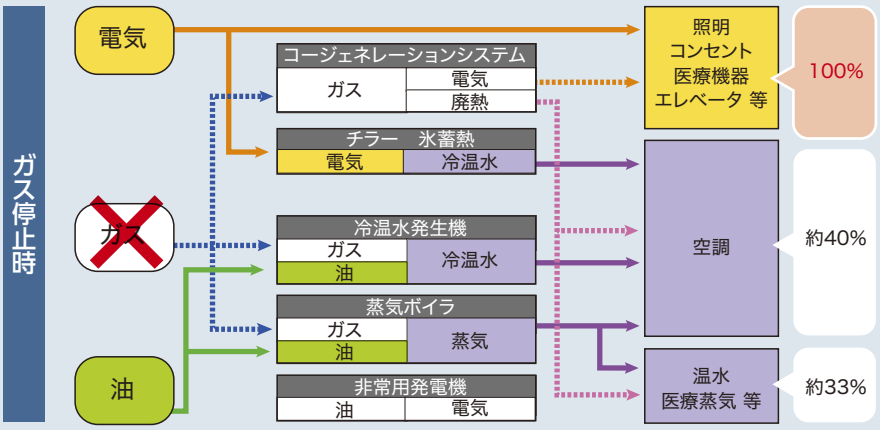
災害時の対応として、エネルギーの多重化を図り、電力・都市ガス・灯油（備蓄）の3種類を組み合わせて、万一のインフラ途絶時にも医療機能が維持するシステムとなっている。電力は2回線受電による特高引き込みとし、非常用自家発電装置は72時間機能維持できるように油備蓄を行っている。

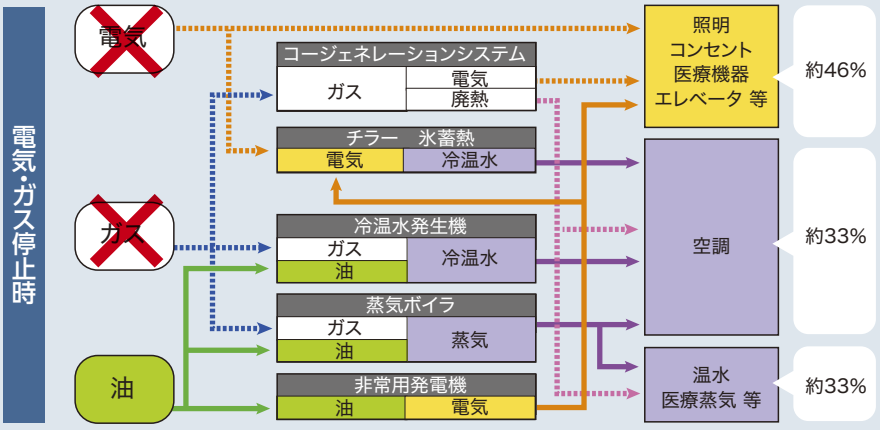
都市ガスは信頼性の高い中圧ガス引き込みとし、都市ガスによる高効率ガスコージェネレーション設備から保安負荷への電源供給を行っている。

熱源については、断水時に備えて、冷却水を必要としない空冷ヒートポンプチラーを副熱源として設置している。また、その容量は、手術・救急・ICUなどハイケアユニットへの熱供給を補う容量とし、非常用自家発電装置負荷に組み込んでいる。左に、通常時、停電時、ガス停止時、電気・ガス停止時の電力・空調熱源・給湯や医療蒸気の供給フローを示す。









熱源・空調設備

［熱源設備の特徴］

熱源供給設備として、電力・都市ガスによる中央熱源方式を採用している。さらにガス熱源については非常用備蓄燃料（灯油）による切替え運転を可能とし、複数エネルギー源で構成することにより、災害時の信頼性確保に努めている。

熱源機器は1階エネルギーセンターに集約、冷却塔や空冷熱源はすべて屋上に設置している。コージェネレーション設備、非常用自家発電装置はエネルギーセンター2階の主電気室に隣接して設置し、維持管理の容易性、集約化を図った。

主熱源としては高効率吸収式冷温水発生機を3台設置し、そのうち1台をコージェネ排熱投入型とし、他の1台を、ガス途絶時を考慮し、灯油焚切り替え型としている。

［空調設備の特徴］

空調方式は、全空気式単一ダクト方式を基本に、外気処理空調機＋ファンコイルまたはパッケージエアコン併用方式を採用している。

部門ごとに細分化した空調ゾーニングを行い制御性と合理的運用性の向上を図っている。

電気設備

［ガスコージェネ］

信頼性の高い中圧引き込みによるガスコージェネレーション350kW×2台を設置し、常時はピークカット運転、非常時は保安負荷への電源供給を行う。

［非常用自家発電設備］

2階にディーゼル発電機1,000KVA×2台を設置し、防災負荷及び病院機能上重要な保安負荷へ電源供給を行う。保安負荷は、優先順位を設定し、需要状況により投入制御を行う。

［BEMS設備］

省エネ運用を行うための現状把握、施策立案・実施、効果の検証ができるよう病院全体のエネルギー使用状況を把握・計測・管理する機能を有している。

謝辞

今回の施設取材にあたり、ご多忙中にもかかわらず、多大なるご協力を賜りました神戸市立医療センター中央市民病院事務局設備課長 酒井さま、設備課主査 山本さま、大西さま、他スタッフの皆さまに、この誌面を借りて改めて御礼申し上げます。

（取材・文：廣田 一弘）

ガス吸収式冷温水発生機

■ 熱源・空調設備の概要

ガスコージェネレーション	350kW×2基
ガス吸収式 冷温水発生機	600USRT×3基（コージェネ排熱利用、油焚兼用含む）
水冷スクリューチラー 氷蓄熱システム	200USRT×1基（深夜電力の利用）
空冷ヒートポンプチラー	100USRT×2基
ガス焚貫流ボイラ	1000kg/h×6基（油焚兼用2基含む）
空調方式	外調機＋FCU方式、 外調機＋ビルマルPAC方式
換気方式	第一種及び第三種換気方式、細菌除去処理、RI除去処理など

■ 受変電設備

特別高圧配電盤	2回線受電、母線分割
特別高圧超高効率モールド変圧器	4000KVA×2台
高圧配電盤	2回線、母線分割
高圧超高効率モールド変圧器	41台（計12,600KVA）
非常用自家発電装置	1000KVA×2台

非常用自家発電装置