

# CHOICE

ヒートポンプ・蓄熱システム  
先進導入事例

ヒートポンプ・蓄熱システムの普及促進と、  
技術向上に向けた事業を展開します。

ピーク電力削減と省エネルギーにすぐれ、  
環境保全に貢献するヒートポンプ・蓄熱システム。  
当財団では、このシステム・技術の普及啓発、調査、  
研究などを積極的に行っています。また国際活動にも  
活発に取り組んでおり、「ヒートポンプ」と「蓄熱」に関する  
わが国唯一のナショナルセンターとして活躍しています。  
“「蓄える」という視点でエネルギーの明日を考える”を  
コンセプトに、環境にやさしく経済的な  
このシステムの普及を推進しています。

「蓄える」という視点で  
エネルギーの明日を考えます。



 一般財団法人 **ヒートポンプ・蓄熱センター**

〒103-0014 東京都中央区日本橋蛸殻町1丁目28番5号  
ヒューリック蛸殻町ビル6階

TEL: (03)5643-2402 FAX: (03)5641-4501

<https://www.hptcj.or.jp>

ヒートポンプ・蓄熱センター

検索



- 先進事例1 横浜市役所/横浜市北仲通南地区熱供給センター
- 先進事例2 三宮プラザビルEAST
- 先進事例3 国立研究開発法人 国立循環器病研究センター
- 先進事例4 医療法人社団 緑愛会 オー・ド・エクラ
- 先進事例5 大阪府立狭山池博物館
- 先進事例6 道後温泉 ホテル古湧園 遥

# 3つの視点で持続可能な社会を実現するヒートポンプ・蓄熱システム



## POINT1

再生可能エネルギーの活用で、さらなる省エネルギーを

ヒートポンプ機器は“1”の電気エネルギーで  
“3~7倍”の熱エネルギーの利用が可能!

自然の熱を「集めて」利用するから高効率

すべてのヒートポンプ機器は“熱と圧力の性質”を利用して、空気や水などから自然の熱(再生可能エネルギー)を「集めて」、必要なところに「運ぶ」ことによって、空気や水や物などを暖めたり冷やしたりしています。これによって暖房や冷房や給湯をはじめ、工場の製造工程にも利用されているのです。電気エネルギーだけではなく、再生可能エネルギーを「集めて」熱を作るから高効率な運転が可能なのです。



1の電気エネルギー + 2~6の再生可能エネルギー = 3~7の熱エネルギー

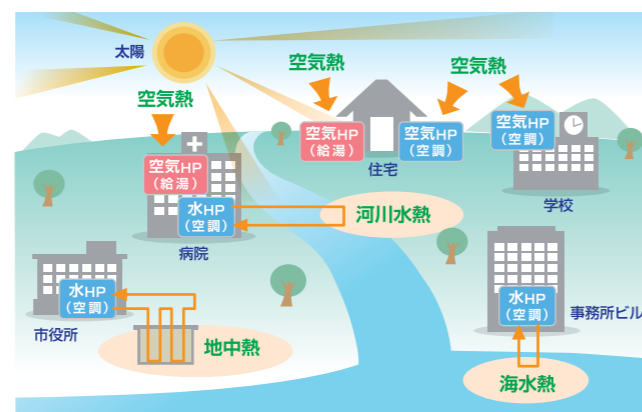
ヒートポンプ機器の活用で  
再生可能エネルギー※の利用を促進!

空気や河川、地中などの熱を有効活用

ヒートポンプ機器は、空気をはじめ河川や地中、海水など、気温とほとんど温度差がないので、そのままでは利用できない熱を「集めて」高温の熱として利用したり、低温の熱として利用することができます。これがヒートポンプの非常に優れた特徴です。

また、ヒートポンプが集める熱は太陽によって、くり返し暖められる再生可能エネルギーなので、空調や給湯に必要な燃料消費量やCO<sub>2</sub>排出量を大幅に削減することができるのです。

※「エネルギー供給構造高度化法」(2009年施行)により、ヒートポンプで利用する空気熱や河川水等の熱は再生可能エネルギーと定義されています。



空気HP: 空気熱源ヒートポンプ(ビル用マルチエアコン、ヒートポンプ給湯機など)  
水HP: 水熱源ヒートポンプ(ターボ冷凍機、ヒートポンプチャラーなど)



## POINT2

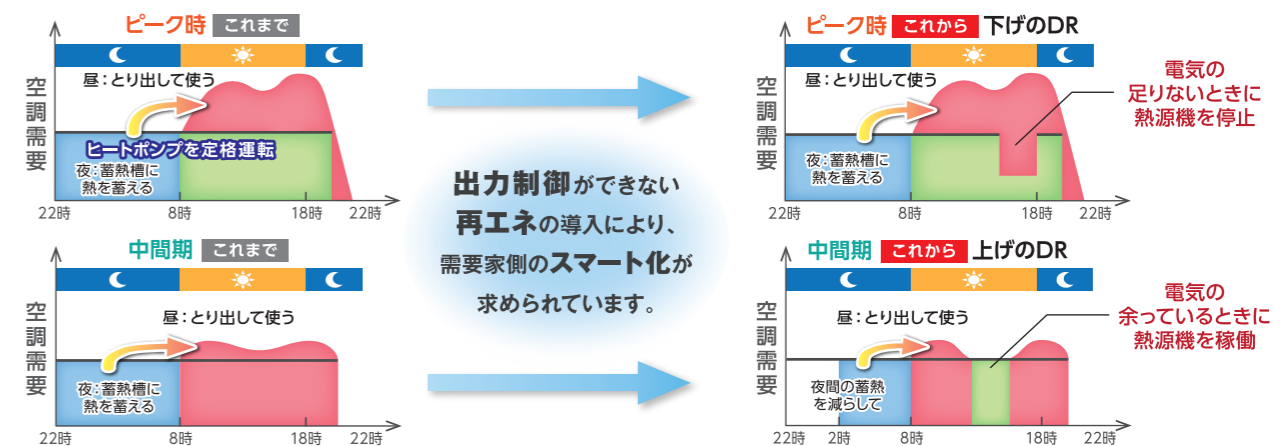
再生可能エネルギー主力時代の電力系統オペレーションに対応

再生可能エネルギーの有効活用で  
経済的で持続可能な社会を実現!

蓄熱システムの柔軟な運用がディマンドリスポンスのカギ

持続可能な社会の実現には、再生可能エネルギーの主力電源化が必要ですが、「自然環境に応じて出力が変動する」という特徴に応じた対策が必要です。その対策の一つがディマンドリスポンス(DR)。需要家側設備を制御し、電力需要パターンを変化させることです。ヒートポンプ・蓄熱システムは、電気エネルギーを効率よく熱エネルギーに変換・蓄積し、必要な時に熱をとり出すシステムであることから、DRへの活用が期待されています。

〈ヒートポンプ・蓄熱システムによるDR活用イメージ〉



出力制御ができない  
再エネの導入により、  
需要家側のスマート化が  
求められています。



## POINT3

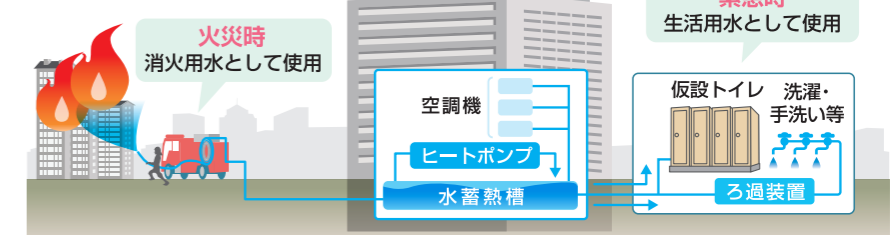
災害時の蓄熱槽水活用でレジリエンスな街づくり

非常災害時には生活用水や消防用水として利用が可能!

蓄熱システムの防災力にも注目

エネルギーと共に“水”の確保は災害時の最重要課題の一つです。蓄熱槽に蓄えた水は、非常災害時にトイレなどの生活用水や火災時の消火用水として利用することができ、レジリエンス(強靱)な街づくりの一翼を担います。

〈蓄熱槽水の利用イメージ〉



## BEST CHOICE INDEX

先進事例 01 事務所/複合施設  
横浜市役所/横浜市北仲通  
南地区熱供給センター

BCP・環境に配慮した新庁舎を支える高効率で合理的な熱電  
一体供給プラント P4

先進事例 02 事務所/複合施設  
三宮プラザビルEAST

更新性の高い氷蓄熱システム導入を図り、熱源システム性能を改善 P6

先進事例 03 医療/福祉施設  
国立研究開発法人  
国立循環器病研究センター

地域密着型のナショナルセンターにふさわしいBCPを高める設備と高効率の機器を導入 P8

先進事例 04 医療/福祉施設  
医療法人社団 緑愛会  
オー・ド・エクラ

エネルギー削減効果の大きい地中熱利用ヒートポンプを採用したZEB施設 P10

先進事例 05 教育/文化/スポーツ施設  
大阪府立狭山池博物館

ハイブリット方式の空調システムを採用し、省エネで環境にやさしい施設環境を実現 P12

先進事例 06 宿泊/温浴施設  
道後温泉  
ホテル古湧園 遥

道後温泉の未来のために、ZEBに建て替え、多彩な設備・機器と工夫で省エネを実現 P14

# 神奈川県横浜市 横浜市役所/ 横浜市北仲通南地区熱供給センター



横浜市庁舎 外観



1Fアトリウム



3F市民ラウンジ

## BCP・環境に配慮した新庁舎を支える 高効率で合理的な熱電一体供給プラント

### 施設概要 市民に開かれた市庁舎

2020年6月29日に、横浜市中区北仲通南地区に移転した横浜市庁舎。これまでの庁舎は業務の拡大で手狭になり、各部署は約20のビルに分散していたが、高さ約155m、地上32階の新庁舎には、全部署がまとまって入ることができ、利便性と業務効率の改善が期待されている。

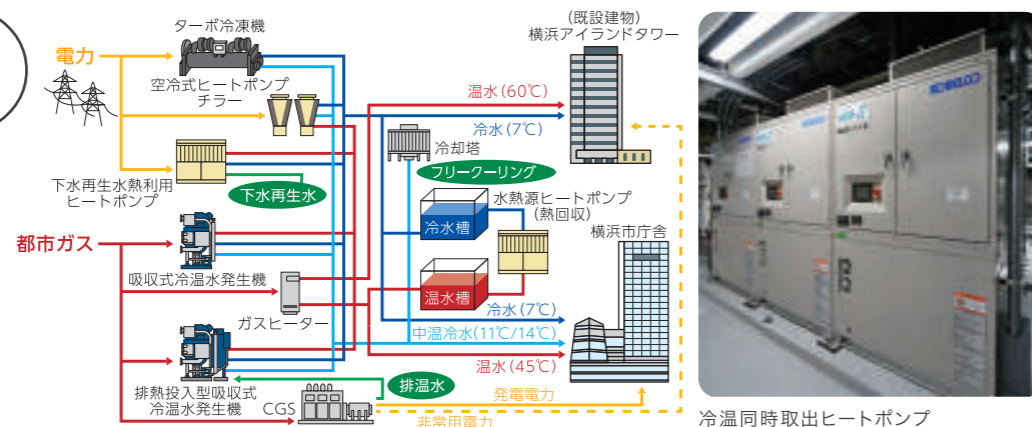
新庁舎の特色のひとつが「市民に開かれた市庁舎」。低層部には開放的なアトリウムや市民ラウンジなどが設けられ、飲食店やコンビニ、保育所なども出店している。また、BCP対策も重視されていて、庁舎全体が免震・制震構造になっているほか、重要な熱源設備は、水害や津波のリスクを避ける

ために4階に設置されている。さらに「低炭素型庁舎」を掲げ、太陽光発電や燃料電池、地中熱など、新エネルギーも積極的に採用している。

### 導入背景 高効率で合理的な設備を

「低炭素型」を掲げる新庁舎では、設計の段階から、環境に最大限配慮するという観点に立ち、エネルギーの合理的で効率的な利用が検討された。その結果、隣接する横浜アイランドタワーと連携した地域熱供給方式が採用されることになり、空調用の熱の供給を受けることとなった。熱供給事業の導入にあたって、事業者は公募型プロポーザル方式によって

### システム図



### INTERVIEW ー導入後のメリットについてー



#### 官民が一体となってつくり上げた 低炭素社会の実現に貢献する新庁舎

環境に配慮した新庁舎は、地域内での密接な協力関係のもと、官民が協力し、知恵を絞って生まれたものです。

横浜市新市庁舎整備担当係長  
(建築局・総務局兼務) 飯塚 泰明氏



#### これまでの事業での経験を生かして 追求したい高度で高効率な運転

今後は電熱の需給コントロール、デマンドレスポンスなど運転の高度化を図り、徹底した効率運転を追求したいと考えています。

東京都市サービス株式会社  
エリアサービス事業部 東京第2支店  
横浜市北仲通南地区熱供給センター所長  
小西 哲氏



インバータターボ冷凍機



下水再生水熱利用ヒートポンプ



コージェネレーションシステム(CGS)

決定されることになり、熱供給施設の豊富な運転実績を持つ東京都市サービス株式会社が選定された。

同社は、高効率のインバータターボ冷凍機を中心とした熱源設備と、コージェネレーションシステム(CGS)の排熱を有効利用する熱源システムを提案。省CO<sub>2</sub>や高いエネルギー効率などの環境性、ライフサイクルコストなどの経済性、地域貢献性、そしてBCPの対策などが評価されて採用となった。

### 導入システム 空調にムダなく熱を活用

高効率のターボ冷凍機などの熱源設備とCGSからなる熱電一体供給プラントでは、7℃の冷水と11℃(14℃)の中温冷水をつくり、冷水は新庁舎と横浜アイランドタワーに、中温冷水は新庁舎に供給している。2種類の冷水を製造する利点について、横浜市新市庁舎整備担当係長の飯塚泰明氏は「季節などによって使い分けるので、より効率的にエネルギーを利用でき

### 導入メリット 国内トップレベルのCOP

ムダなく熱を使う熱電一体供給プラントによって、横浜市北仲通南地区熱供給センターでは、1.5を超える国内トップレベルのエネルギー効率(COP)を設定している。今後は、高い環境性とBCP対策機能を兼ね備えた最先端のプラントとして、運用の高度化にチャレンジするとしている。

### 導入のポイント

- 1 公募型プロポーザルで、熱供給事業者を決定
- 2 熱源設備とCGSで効率よく熱と電気を供給
- 3 下水再生水やCGS排熱などをムダなく活用

エネルギー効率(COP)

1.50以上

高効率ヒートポンプ機器と大容量蓄熱槽を組み合わせた熱電一体供給プラントで国内トップレベルのエネルギー効率を目指しているんですね!



### DATA

名称	横浜市北仲通南地区熱供給センター	設備設計	株式会社テクノ菱和	設備概要	<設備概要>
熱供給事業者	東京都市サービス株式会社	設備施工	株式会社テクノ菱和		・冷温同時取出ヒートポンプ527kW×3台(神戸製鋼所)
所在地	神奈川県横浜市中区本町6-50-10				・蓄熱槽1,580m <sup>3</sup> (冷水槽)1,220m <sup>3</sup> (温水槽)
竣工	2020年新設				・インバータターボ冷凍機2,567kW×2台(三菱重工業)
延床面積	2,031m <sup>2</sup> (熱電一体供給プラント部分)				・空冷式ヒートポンプチラー150kW×6台(三菱電機)
					・下水再生水熱利用ヒートポンプ119kW×1台(東芝キャリア)

# 兵庫県神戸市 三宮プラザビルEAST



三宮プラザビルEAST 外観



エントランス前広場



ビル1Fエントランス

## 更新性の高い氷蓄熱システム導入を図り、 熱源システム性能を改善

### 施設概要 神戸の震災では支援基地に

三宮プラザビルEASTは、JR三ノ宮駅から徒歩数分という好立地のオフィスビル。地上12階、地下2階建てで、竣工は1994年。隣接してWESTビルがあり、両ビルはともに株式会社竹中工務店の建設・保有となっている。熱源としてダイナミック型氷蓄熱システムを、オフィス2次側では独自の冷媒自然循環システム(VCS)をそれぞれ採用。氷蓄熱槽と空冷式ヒートポンプ(アイスジェネレーター)は屋上に設置している。

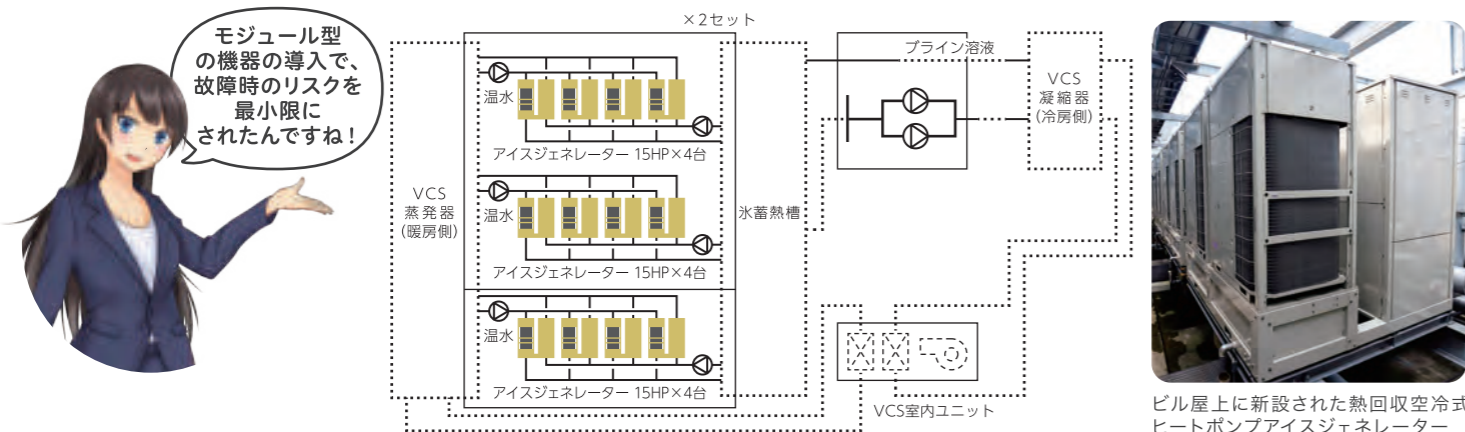
竣工から1年もたたない1995年1月には、阪神・淡路大震災が発生。三宮プラザビルは、内装などを除いて被害がなかったことから、WESTビル内に竹中工務店の作業基地を設け、

施工を担当した被災地のビルや、顧客などの支援にあたったというエピソードも残っている。

### 導入背景 問題は氷蓄熱槽の温度上昇

阪神・淡路大震災からの復旧・復興に活躍した同ビルも、竣工から20年以上が経過した2015年になると、氷蓄熱槽の温度上昇が目立つようになった。「送り出す冷水の設計温度は1℃以下ですが、氷が溶け切る夕方には10℃前後になるなど不安定化し、2次側の空調にも影響するようになりました」と話す株式会社竹中工務店 大阪本店 設計部の篠島隆司氏。氷蓄熱システムの更新時期を迎えたと判断し、空冷式ヒートポ

### システム図



ビル屋上に新設された熱回収空冷式ヒートポンプアイスジェネレーター

### INTERVIEW ー導入後のメリットについてー

コンパクト型の熱回収空冷式ヒートポンプアイスジェネレーター導入で、空調性能の向上と電力消費量の低減を両立



最近、熱源機器の小型化、省エネ性能の向上が大きく進んでいます。今回の氷蓄熱システムの更新でも、そうした機器の進化がもたらすメリットを実感することができました。小型化した機器は搬入や設置の手間や負担が小さく、周囲の建物などに与える影響もほとんどありませんでした。また、期待通りの空調性能の向上や電力消費量の低減も実現しています。

株式会社竹中工務店  
大阪本店 設計部 設備部門  
設備6グループ長  
篠島 隆司 氏



ビル屋上に設置されている既設の氷蓄熱槽



新設された制御盤



凝縮器 (VCS)

ンプの更新と、氷蓄熱槽のブライン濃度の調整の検討に入った。熱源の更新にあたって、篠島氏は「省エネ性能を上げることにはもちろん、テナントや周辺の建物などへの影響を最小限にすることが課題でした」と、当時を振り返っている。

### 導入システム コンパクトな機器の導入へ

課題への解決として篠島氏たちが選んだのが、それまでの60HPの空冷式ヒートポンプを、コンパクトで、より高効率な15HPの機器4台に置き換えることだった。「省エネ性能の向上に加えて、コンパクトなものにすることで、130tトラックでの搬入が可能になり、当初予定していた200tトラックでは、近隣の建物の出入り口をふさいでしまうという課題が解決できました」と篠島氏。小型で軽量なので、設置及び付帯する工事が簡便化するという利点もあった。

そして、氷蓄熱槽のブライン濃度は8.5%から8.0%に変更。蓄熱性能を改善するとともに、送水温度を安定化させることによって、2次側空調の負担の軽減を図ることにした。

### 導入メリット 大きな効果を得た機器更新

更新したコンパクトな空冷式ヒートポンプには、製氷、冷水、温水、熱回収の4つのモードがあり、モジュール化して使用することも、単体で使用することも可能。柔軟な使い方ができることによって、多様な空調ニーズに応じた、よりきめ細かな運転が可能になるとともに、故障時の影響を最小限にすることができる。「単体ならエレベータに乗せることも可能で、搬入経費のコストダウンにつながります。今回の更新作業でクレーンを使ったのは、EASTビルは屋上までエレベータが行ってなかったからです」と、篠島氏はコンパクトな機器の扱いやすさと経済性を強調する。

2015年11月～2017年1月に行った氷蓄熱システムの改修によって、EASTビルの2017年8月の電力デマンドは、2015年8月に比べて87kW低減。2017年の熱源の年間電力消費量も36.2%減り、省エネに貢献するとともに、ビル事業としても効果が大きいと、竹中工務店では評価している。

### 導入のポイント

- 1 更新性が飛躍的に向上(容易な更新が可能)
- 2 機器効率の向上(省エネルギー化)
- 3 モジュール対応により部分運転が可能

電力デマンド削減量

**-87kW**

熱源電力消費量削減率

**-36.2%**

※2015年→2017年

更新性の高い熱源システムの導入で省エネ性能の向上を実現されたんですね!



### DATA

名称: 三宮プラザビルEAST  
所在地: 兵庫県神戸市中央区磯上通7-1-5  
竣工: 1994年  
延床面積: 20,582㎡

設備設計: 株式会社竹中工務店  
設備施工: 株式会社竹中工務店  
設備更新: 2015年～2017年  
(I期、II期工事)

### <設備概要>

・熱回収空冷式ヒートポンプ  
アイスジェネレーター 15HP×24台[新設]  
・氷蓄熱槽 100㎡×2基[既設]

# 大阪府吹田市 国立研究開発法人 国立循環器病研究センター



国立循環器病研究センター 外観



外来受付



研究所エントランス



トップライトで明るいエントランス空間

## 地域密着型のナショナルセンターにふさわしい BCPを高める設備と高効率の機器を導入

### 施設概要 日本有数の医療・研究機関

国立循環器病研究センターは、脳血管疾患と心臓血管病の治療と研究を専門に行っている最先端の医療・研究施設を有するナショナルセンター。1977年の創設以来、大阪の千里ニュータウンで活動を続けてきたが、最新の治療・研究に対応するために、施設の拡充が必要になったことから、JR吹田操車場跡地に移転。2019年7月に新たなスタートを切った。

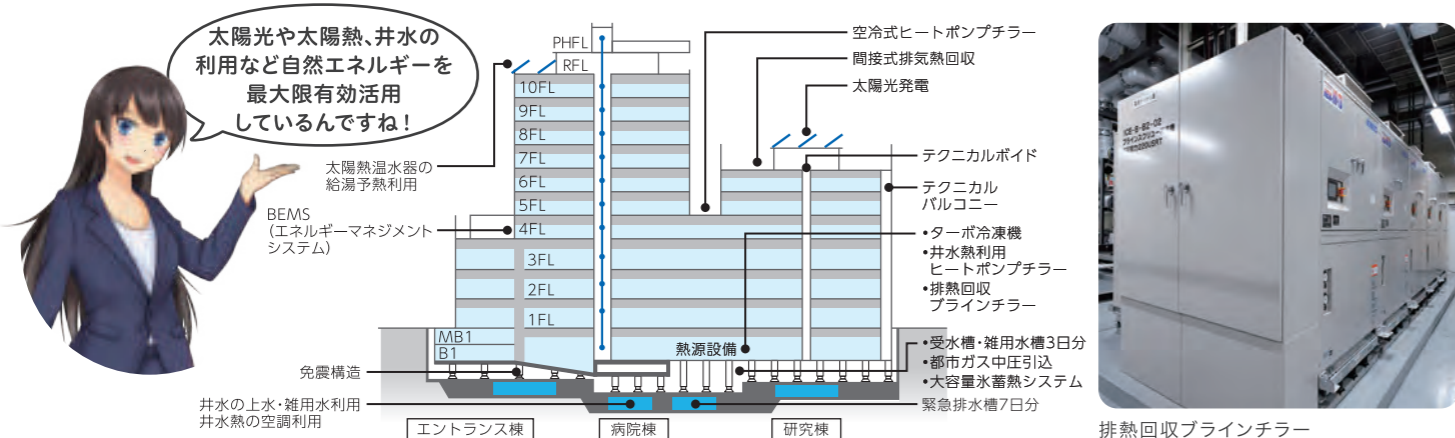
JR東海道本線の岸辺駅に直結した新しい施設は、病院、研究所、オープンイノベーションセンターの3部門から構成されていて、診療、臨床研究、基礎研究を一体的に行っている。病院には550の病床があり、救急患者を24時間体制で受け入

れている。研究所は「循環器疾患の究明と制圧」を目標に、基礎医学、先進工医学など多様な分野で、ハイレベルな研究を進めている。オープンイノベーションセンターは、企業や大学などの研究者と共同研究を行う産学連携の場となっている。

### 導入背景 BCP・LCC・環境を考慮

1日に約2000人の患者や医療関係者などが利用する同センターは水の使用量が多く、市水に加えて井水も利用している。財務経理部の幸田卓巳氏は「1日に消費する水は約900t。約2200世帯の使用量に相当します」と話す。「空調と換気」も重要なポイントのひとつだ。研究所の動物実験施設

### 設備概要図



### INTERVIEW ー導入後のメリットについてー



ベストな運用・管理を目指して  
2020年のデータを徹底的に分析

現在の空調の運用は、ほぼ当初の計画どおりですが、2020年のデータを分析して、ベストな運用・管理を目指します。

国立研究開発法人 国立循環器病研究センター  
財務経理部 財務経理課 営繕専門職  
幸田 卓巳 氏



ブラインターボ冷凍機



水冷式ターボ冷凍機



あらゆる熱源をムダなく活用し  
環境にやさしい空調システムに

井水熱や排熱、潜熱などを熱源としてムダなく利用し、環境にやさしい空調システムとなっています。

株式会社 アサヒ ファシリティズ  
大阪本店 大阪北部管理ユニット  
国立循環器病研究センター事業所長  
藤田 清史 氏



空冷式ヒートポンプチャラー



井水熱利用ヒートポンプチャラー

では、24時間換気が原則で排気風量も大きい。病院は病床ごとの個別空調だ。空調のエネルギー需要には、大容量の氷蓄熱システムで省エネを図っている。

そして、高度医療・先端研究の拠点として求められるのが、災害などへの対応と環境への配慮だ。そこで、新しいセンターの建設にあたって、目標として掲げられたのが「BCP(事業継続計画)への対応と、LCC(ライフサイクルコスト)のミニマム化を高次元で両立すること」(幸田氏)だった。

### 導入システム 多様な設備・機器を採用

BCP対策として具体的に取り入れられているのは、建物全体の免震構造や特別高圧の2回線引き込みなど。3日分の井水を貯めることができる受水槽と雑用水槽、複数の自家発電機も用意されている。緊急排水槽には、いざというときに7日分の排水を貯めることができる。

空調・給湯の熱源には、高効率のターボ冷凍機と大容量の

氷蓄熱、空冷式ヒートポンプ、井水熱利用ヒートポンプ、潜熱回収温水器などを採用し、ランニングコストの大幅な削減を図っている。また、エネルギー使用量の削減に向けて、太陽光発電、太陽熱温水器、自然光を取り入れる採光プラン、LED照明などを採用した。さらには地域の環境向上のために、緑地の設置、屋上緑化なども行っている。

### 導入メリット エネルギー消費量20%削減

新しいセンターの1㎡あたりのエネルギー消費量は、旧施設に比べて約20%の削減となった。空調などの設備の管理を担当している株式会社アサヒファシリティズ国立循環器病研究センター事業所長の藤田清史氏は、「温度や湿度に関する厳しい要求には、氷蓄熱の運用を工夫するなどして、エネルギー消費を増やさずに応えています」と話す。今後はBEMSによる運転管理で、エネルギー消費のさらなる削減を目指すとしている。

### 導入のポイント

- 1 BCPとLCCのミニマム化の両立
- 2 高効率の機器でエネルギー消費量を削減
- 3 自然エネルギーの利用と環境配慮を推進

一次エネルギー消費量削減率

**-20.0%**

※旧施設との比較

さまざまなヒートポンプ機器や大容量の蓄熱システムを組み合わせると、エネルギー消費量の大幅な削減を実現されたんですね!



### DATA

名称: 国立研究開発法人 国立循環器病研究センター  
所在地: 大阪府吹田市岸辺新町6番1号  
竣工: 2019年新設  
延床面積: 129,756.11㎡

基本設計: 株式会社佐藤総合計画  
実施設計: 株式会社竹中工務店 株式会社日本設計  
設備施工: 株式会社竹中工務店

### <設備概要>

・空冷式ヒートポンプチャラー 1,800kW×2台[三菱電機]  
・水冷式ターボ冷凍機 350RT×2台[三菱重工業]  
・ブラインターボ冷凍機 560RT×1台[三菱重工業] 氷蓄熱槽 30,420kW  
・排熱回収ブラインチャラー 44RT×5台[神戸製鋼所] 温水蓄熱槽 14,730KW  
・井水熱利用ヒートポンプ 40HP×2台[ゼネラルヒートポンプ工業]

宮城県仙台市

医療法人社団 緑愛会  
介護老人保健施設  
介護付有料老人ホーム

オー・ド・エクラ



オー・ド・エクラ 外観



通所リハビリテーション



介護老人保健施設 居室



エントランスロビー

エネルギー削減効果の大きい  
地中熱利用ヒートポンプを採用したZEB施設

施設概要 ZEBの複合型高齢者福祉施設

仙台市太白区にあるオー・ド・エクラは、100室の介護老人保健施設と、60室の介護付有料老人ホームを併設し、さらに通所リハビリも行っている大型の複合型福祉施設。全国で病院や高齢者施設を展開している湖山医療福祉グループに属している医療法人社団緑愛会の運営で、2018年7月にオープンした。現在、200名近くの高齢者が利用し、約130名の職員が勤務している。

同施設はZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)の要件を満たすために、外皮性能を高めた設計を採用しているほか、地中熱利用ヒートポンプを使った空調・給湯設備や、LED

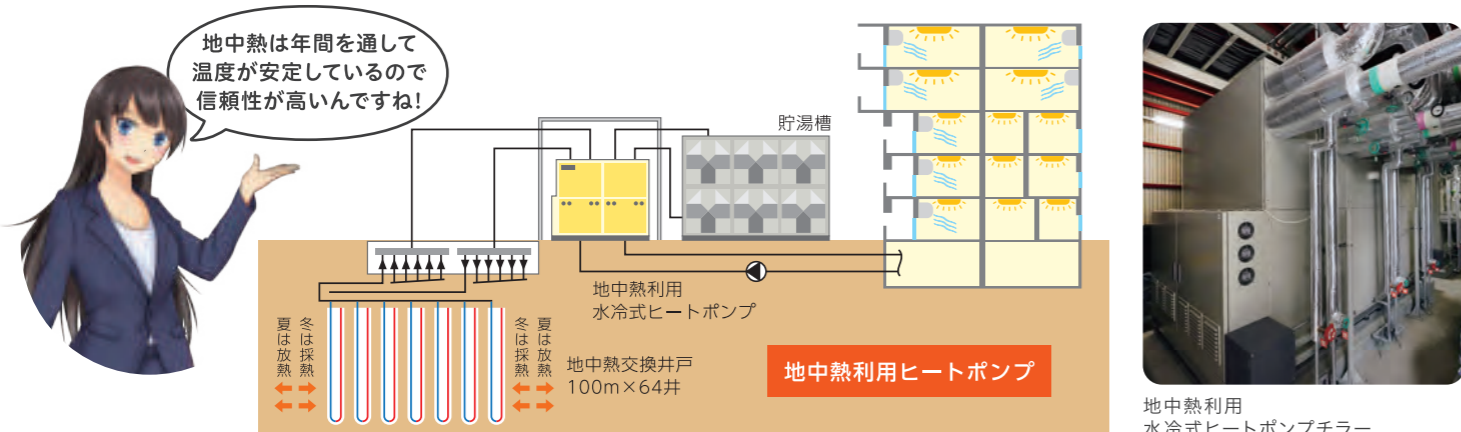
照明などを導入。エネルギー消費量を大幅に削減し、年間の一次エネルギー収支をゼロにすることを目標としている。

導入背景 安定と信頼性がある地中熱

オー・ド・エクラで用いている地中熱利用ヒートポンプは、年間を通じて12℃～15℃と安定している地中熱を、冷房や暖房の熱源として利用するもの。空気を熱源とするより電力の使用量が少なく、エネルギー消費量の削減が可能だ。

同グループの社会福祉法人緑愛会が2015年に盛岡市に建設した特別養護老人ホームでは、地中熱利用ヒートポンプを空調と融雪に使い、年間のエネルギーコストを大幅に削減した。

システム図



INTERVIEW ー導入後のメリットについてー



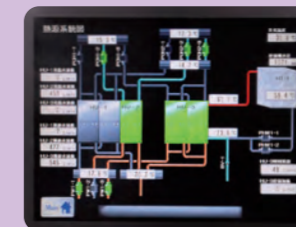
高齢者が利用する福祉施設は環境に優しいものに  
地中熱の利用は、光熱費などの経費を抑制できるだけでなく、環境負荷も小さく、高齢者が利用する福祉施設にふさわしいものといえます。  
オー・ド・エクラ 事務課 係長 佐々木 和哉 氏



入居者の安全・健康の確保を地中熱利用ヒートポンプが実現  
地中熱利用ヒートポンプによって、安定した空調・給湯が実現でき、入居者の健康・安全につながっています。入居者のご家族からも好評です。  
オー・ド・エクラ 管理者・看介護長 穴戸 寛子 氏



熱源システム横に設置された貯湯槽



システム制御画面



システム配管系統

積雪が少ない仙台のオー・ド・エクラでは給湯と空調に利用し、さらにコストの削減を図っている。オー・ド・エクラ事務課係長、佐々木和哉氏は「地中熱は、他の再生可能エネルギーに比べて、年間を通して安定して利用できるのも、信頼性が求められる介護や医療施設の熱源に適しています」と評価している。

導入システム 万々に備えた安全・安心な設備

オー・ド・エクラには、210kWと105kWの地中熱利用水冷式ヒートポンプ、169kWの地中熱利用ヒートポンプ冷暖房給湯機が導入されている。需要を超える過剰な設備ではないかとの意見もあったが、「万一の事態に備えて、高齢者施設の設備には余裕が必要です」(佐々木氏)と、高齢者の安全確保を最優先に考え、ヒートポンプの3台体制を採用している。オール電化を採用したのも同じ理由だ。「電気はインフラの中でもっとも早く復旧するので、高齢者の生活や健康への影響も小さくなります」と、同施設の管理者・看介護長、穴戸寛子氏。オール電化の採用は、東日本大震災の経験から学んだという。

導入メリット 予想を超える省エネ効果

地中熱の活用などによって、オー・ド・エクラの2019年度の一次エネルギー削減率は、設計時に目標として掲げていた52%を大きく上回る64%を記録。1人当たりの年間のエネルギーコストも、盛岡の特別養護老人ホームが約15万2000円だったのに対して、約12万2000円で約20%節減することができた。

「冬期に湿度を45%から55%に保つために、加湿にエネルギーを余分に使ってもこの結果ですから、省エネ効果は大きいですね」と佐々木氏。こまめに湿度を管理するのは、高齢者にとって大敵であるインフルエンザ対策のためだ。一般に湿度が40%を下回ると、感染者が増える傾向にあるといわれているが、2019年度のオー・ド・エクラは、湿度対策が奏功し、患者ゼロを実現することができた。

高齢者が安全で安心して過ごせる環境と、施設の安定した経営の両立に、地中熱利用ヒートポンプは予想を超える力を発揮している。

導入のポイント

- 1 エネルギー収支ゼロを目指し、ZEB化
- 2 高齢者の安全と安心を考えた熱源設備を選択
- 3 地中熱の活用により、大幅なエネルギーとコストの削減を実現

【活用した補助制度】ZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)実証事業

一次エネルギー削減率

-64.0%

エネルギーコスト

-20.0%

(同グループの同規模施設との比較) ※2019年度

地中熱利用ヒートポンプの活用で大幅なエネルギーとコストの削減を実現されたんですね!



DATA

名称: 医療法人社団 緑愛会  
介護老人保健施設 オー・ド・エクラ  
介護付有料老人ホーム オー・ド・エクラ  
所在地: 宮城県仙台市太白区茂庭字新御所川40番地

竣工: 2018年新設  
延床面積: 8,755.52㎡  
設備設計: 株式会社武田菱設計  
設備施工: 阿部建設・仙建工業共同企業体

<設備概要>  
・地中熱利用水冷式ヒートポンプチラー 210kW×1台、105kW×1台 [ゼネラルヒートポンプ工業]  
・地中熱利用ヒートポンプ冷暖房給湯機 169kW×1台 [ゼネラルヒートポンプ工業]  
・貯湯槽30㎡

# 大阪府大阪狭山市 大阪府立狭山池博物館



大阪府立狭山池博物館 外観



アプローチの滝



代表的な展示物「北堤の断面」

## ハイブリッド方式の空調システムを採用し、省エネで環境にやさしい施設環境を実現

### 施設概要 最古のため池を学べる場

大阪府の南部、大阪狭山市にある狭山池は、川をせき止めて水を蓄えた日本で最古のダム式ため池。その歴史は、約1400年前の飛鳥時代にまでさかのぼるといわれている。池のほとりに建つ大阪府立狭山池博物館には、飛鳥時代や江戸時代の木製の樋をはじめ、狭山池から出土した数々の貴重な文化財が収蔵されていて、日本の土木や治水、かんがいの歴史を学べる場となっている。

2001年3月に開館した博物館は安藤忠雄氏の設計。壁面から水庭へ滝が流れ落ちる斬新なデザインが印象的だ。大きな吹き抜けのある博物館の館内は、大切な収蔵品を保護

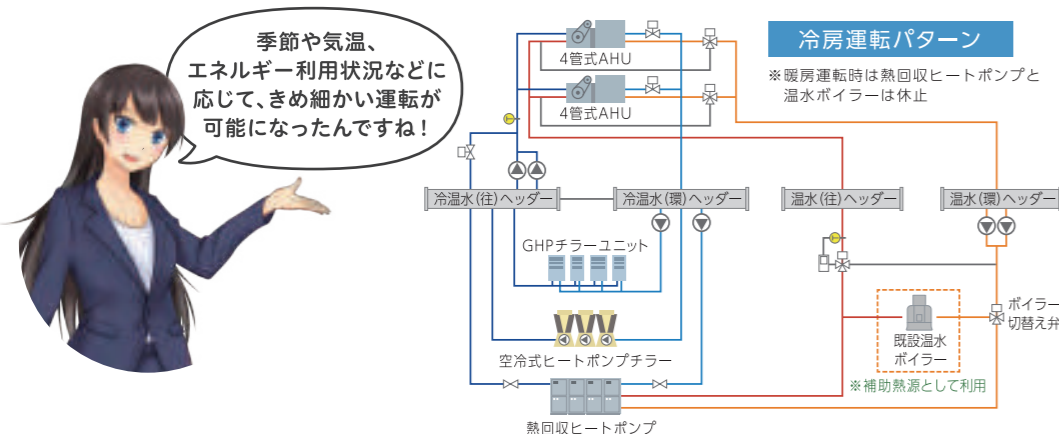
するとともに、来館者が快適に見学できるよう、常に温度は24~25℃、湿度は55~65%に保たれている。

### 導入背景 老朽化した熱源の更新へ

「オフィスビルなどと違って、温度だけでなく湿度の管理も必要で、しかも、夜間や休館日も含めて、休みなく稼働させなければなりません」と、博物館の空調の特殊性を語る大阪府立狭山池博物館副館長の吉井克信氏。開館以来、その空調を吸収式冷水機が担ってきたが、設備機器を設置後17年以上が経過し老朽化が目立ち、故障も増えてきた。

空調設備の更新が検討されることになったが、「必要なのは

### システム図



吸収式温水機に代わって新設された空冷式ヒートポンプチラー

### INTERVIEW ー導入後のメリットについてー



省エネと展示物の適切な管理とのバランスがとれ、安心して来館者を迎えることが可能に

来館者にも展示物にも快適な館内の環境を実現でき、しかも大幅な省エネを達成することができました。

大阪府立狭山池博物館 副館長 吉井 克信 氏



館内の維持・管理業務を大幅に軽減してくれた空調システムの更新とLEDの導入

温度・湿度の調整、電球の交換などの作業からほとんど解放され、空いた時間を他の業務に回すことができています。

大阪府立狭山池博物館 課長補佐 高橋 伸幸 氏



景観に配慮し植栽で目隠した屋外配管



館内のLED照明



館内に新設された熱回収ヒートポンプ

やはり、省エネ性能と、展示物の確実な管理の両立です」と、課長補佐の高橋伸幸氏。新しい設備には、高い環境性能と、効率的で長期的に安定した運用が求められるために、大阪府ではESCO事業契約を採用し、設備の更新と館内の維持・管理業務の軽減を一括して実現することを決めた。

### 導入システム 新たな熱源機とLEDを導入

2017年に、新たな空調用熱源機として、空冷式ヒートポンプ、ガスヒートポンプ、そして熱回収ヒートポンプの導入工事が行われ、2018年4月から稼働を開始した。新しい機器は、吸収式冷水機の水冷却塔があった場所に設置し、配管は建物のデザインを守るために、敷地の端を巡らせている。

一方、館内の照明はLEDに変更。LEDには、展示物に影響を与える紫外線をあまり出さないものを使用している。

導入に際しては、ESCO事業規約を締結した省エネ・省CO<sub>2</sub>化に加え、インシヤルコストの低減をはかっている。

### 導入メリット 約47%の大幅な省エネを実現

空冷とガス、熱回収の熱源機を組み合わせる「ハイブリッド方式」の採用で、季節や気温、エネルギーの利用状況などに応じて、きめ細かに運転を制御できることから、エネルギーコストの大幅な削減が実現。BEMSを活用して、電力の適切な利用をチェックしていることも、省エネにつながっている。また、館内の温度・湿度の微妙な調整が容易になったことから、「安心して展示物の管理が行えます」(吉井氏)との声が上がっている。

博物館では、熱源の交換で約30%の省エネになり、照明をLEDにしたことで10%程度が上乗せされて、合計約47%の省エネが実現したと見ている。LEDは、「高齢の来館者などの間から、展示物が見やすくなったとの感想も寄せられています」(高橋氏)と好評ようだ。省エネに加えて年間のCO<sub>2</sub>排出量も、以前の半分近くまで削減。光熱費も年間で約1,000万円の削減を記録している。

### 導入のポイント

- 1 省エネで環境にやさしい施設環境が実現できるハイブリッド方式の空調システムを導入
- 2 万が一の故障時にも空調運転停止が回避可能な熱源機を導入
- 3 ESCO事業を活用し、インシヤルコストも低減

【活用した補助制度】エネルギー使用合理化等事業者支援事業  
【ESCO事業の種類】シェアード・セイビングス契約

エネルギー消費量

-47.4%

CO<sub>2</sub>削減率

-47.1%

※2019年度

ハイブリッド方式を活用したヒートポンプ機器の導入が省エネ・省CO<sub>2</sub>に大きく貢献しているんですね!



### DATA

名称：大阪府立狭山池博物館  
所在地：大阪府大阪狭山市池尻中2丁目  
竣工：2001年  
延床面積：4,948㎡

設備設計：東芝エレベータ株式会社  
設備施工：東芝エレベータ株式会社  
設備更新：2017年

<設備概要>  
・空冷式ヒートポンプチラー150kW×3台[東芝キャリア]  
・熱回収ヒートポンプ98.0kW×1台[東芝キャリア]

# 愛媛県松山市 道後温泉 ホテル古湧園 遙



古湧園 遙 外観



松山市内が一望できる展望大浴場 遙の湯



やわらかな色調の客室



ロビーラウンジ

## 道後温泉の未来のために、ZEBに建て替え 多彩な設備・機器と工夫で省エネを実現

### 施設概要 ZEBは高い環境意識の象徴

道後温泉のシンボルともいえる道後温泉本館。そのすぐそばに建つのが、2019年10月に愛媛県内で初めてZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)の認証を取得した施設としてリニューアルオープンした「ホテル古湧園 遙」だ。

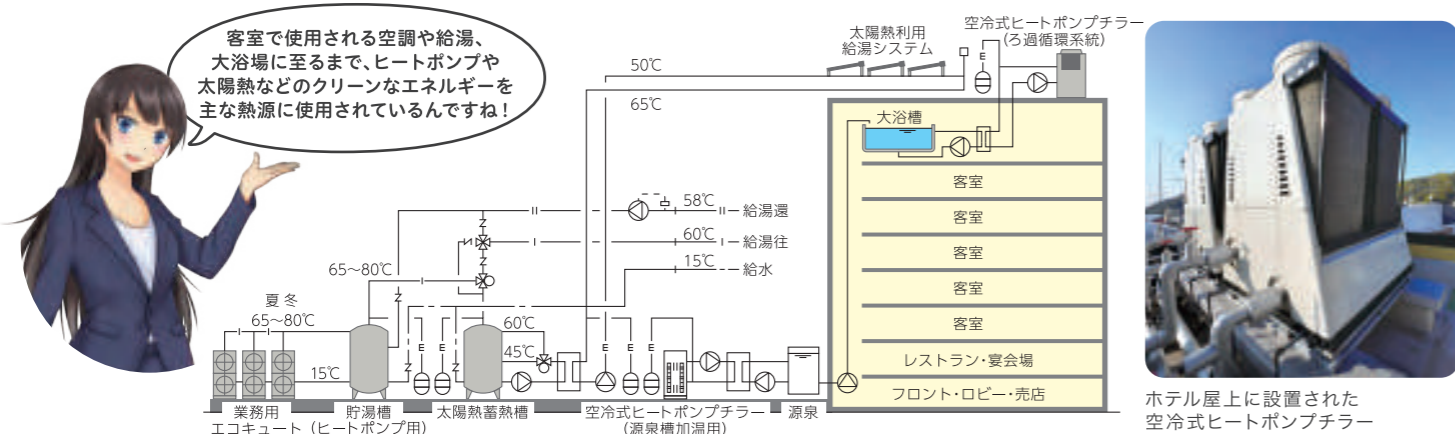
「以前の建物を耐震診断したところ、大がかりな補強が必要とわかり、補強か建て替えかを検討している中で、ZEBの存在を知りました」と、代表取締役社長の新山富左衛門氏は言う。ZEBの建設には補助金制度があるが、それ以上に魅力を感じたのは、道後温泉のイメージに与える影響だった。「ZEBは環境へ高い意識を示すものであり、環境に敏感なお客様も増えてい

ますから、よりよい環境は温泉や観光地には欠かせないものです」。道後温泉旅館協同組合理事長でもあった新山氏は、これからの道後温泉のあり方も考えてZEBを選択した。

### 導入背景 ZEBと温泉施設の両立を

ZEBの設備には、年間の一次エネルギー消費量ゼロの実現に向けた「省エネと創エネ」、温泉施設にとって生命線ともいえる即時かつ十分な給湯を満足させることが必要だ。近年、海外からの宿泊客が増え、室温へのニーズも多様になったことから、それぞれのニーズに対応できることが空調には求められる。「重油ボイラーを使っていたころは、湯温や

### システム図



### INTERVIEW 一導入後のメリットについて



地域の中で生きていくホテルが求められる責任はよりよい環境づくりへの貢献  
一次エネルギー消費量や光熱費の削減をもたらすZEBは、お客さま、地域、私たちの利益になる「三方よし」の存在です。

ホテル古湧園 遙  
代表取締役 社長 新山 富左衛門 氏



十分な給湯と快適な空調を実現するために熱源の組み合わせに工夫

愛媛県内で初めてのZEBの建設に携わり、空調や給湯などに対するニーズに応えられたことをうれしく思っています。

日本電設工業株式会社 西日本統括本部  
四国支店 松山営業所長 遠藤 正 氏



太陽熱温水器



業務用エコキュート



左から源泉槽、貯湯槽(ヒートポンプ用)、太陽熱蓄熱槽

湯量の管理には気をつかうことが多く、湯温の調整のために、夜間に緊急呼び出しを受けることもありましたが」と新山氏は言い、設備の管理やメンテナンスの容易さもポイントになっていた。もちろん光熱費の大幅な削減は必須の条件だ。

こうした条件に合うものとして、給湯には太陽熱温水器と業務用エコキュート、空調はフロア・客室ごとの個別空調、そして、展望大浴場の温泉の保温・加温用に高効率空冷式ヒートポンプが採用された。

### 導入メリット クリーンな姿をアピール

「ホテル古湧園 遙」の一次エネルギー消費量削減率は、計画値では62.5%となっているが、コロナ禍で十分な把握は難しいのが現状だ。新山氏は「計画値を上回る数字が出ていたようなので、来年に期待です。それよりも、感染症対策でマイクロツーリズムが盛んになり、地元のお客さまに、環境を守る大切さや、クリーンな道後温泉の姿をアピールする機会が増えて、かえってよかったのではないかと考えています」と、厳しい状況にあっても、あくまで前向きにとらえている。

### 導入システム 太陽熱利用などでCO<sub>2</sub>削減

給湯用の太陽熱温水器は、太陽熱で温めた不凍液を、水道水と熱交換して客室のシャワーなどに用いるものだ。エコキュートと併用することで、夜間や冬期などでも安定した給湯が実現する。太陽熱を導入したのは、採熱することに関して効率的だからだ。また、展望大浴場では高効率空冷式ヒートポンプで湯温の安定を図っている。

### 導入のポイント

- 1 一次エネルギー消費量の大幅な削減を実現
- 2 設備管理やメンテナンスの容易さ
- 3 環境に配慮したホテルを顧客・地域にアピール

【活用した補助制度】ZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)実証事業

一次エネルギー消費量削減率

**-62.5%**

※2020年度計画値

ヒートポンプと太陽熱を併用したハイブリッド型の熱源システムの導入でエネルギー使用量の大幅な削減を図っているんですね!



### DATA

名称: ホテル古湧園 遙  
ZEBプランナー: 株式会社オフィス省エネプラン  
所在地: 愛媛県松山市道後鷹谷町1-1  
設備設計: 日本電設工業株式会社  
竣工: 2019年新設  
設備施工: 日本電設工業株式会社  
延床面積: 6,429㎡

<設備概要>  
・業務用エコキュート15kW×5台[日立グローバルライフソリューションズ]貯湯槽5.6㎡  
・業務用エコキュート15kW×6台[昭和鉄工]貯湯槽10㎡  
・空冷式ヒートポンプチャラー118kW×2台[日立グローバルライフソリューションズ]  
・電気温水器30L×1台[日本イトミック]貯湯槽0.03㎡