

# COOL&HOT

2013.6  
No.44

エネルギーの未来を考える。国内唯一の蓄熱マガジン

ひと目でわかる!

導入実績  
Data File



## 新時代流 エネルギーの選択。

[蓄熱システム導入事例]  
GINZA KABUKIZA

IKEA福岡新宮

松島町温水プール「美遊」

トップ対談

小宮山宏×坂本雄三



→SPECIAL FEATURE  
[ヒートポンプ・蓄熱システム最新動向]

# 新時代流 エネルギーの選 択。

幅広い業態で、  
多岐にわたる活用法  
蓄熱システムの利用が拡大

近年、蓄熱システムを導入する建築物が増えている。今回は、その中でも興味深い3つの事例を紹介しよう。

1つ目は、2013年4月にオープンした複合施設GINZA KABUKIZA。伝統ある歌舞伎座の建て替えにより誕生した同施設は、環境性をはじめ、あらゆる面で最先端の設備が求められていた。しかも劇場とオフィスビルの複合施設のため、曜日や時間による電力負荷変動が大きいことも予測されていた。そこで導入されたのが、氷蓄熱システムをはじめ、ターボ冷凍機、空気熱源ヒートポンプチラーといった高効率機器にて構成された空調システム。これにより、電力負荷の平準化を図りつつ、大規模な電力需要にも対応できるようにしている。

2つ目は、スウェーデン発のホームファニッシングカンパニーIKEA福岡新宮。同社は、「サステナビリティ」を事業計画の大きな柱としており、環境問題への取り組みに積極的な企業として知られている。中でも2012年4月にオープンした同店は、同社の日本におけるサステナビリティ推進の先導役としても期待されており、環境性・省エネ性に優れた設備設計がなされている。注目は、日本最大級の地中熱利用システムだ。これをベースに、電力負荷に応じて空気熱源ヒートポンプチラーなどを組み合わせ、ピーク電力削減とエネルギー利用の効率化を両立している。

3つ目は、松島町温水プール「美遊」。同施設は、松島の美しい自然環境に配慮したオール電化プールとして、2007年にオープンした。もともとは、地域住民のためのスポーツ施設であったが、2011年3月の東日本大震災時には防災拠点として注目を集めることになった。電気や上水道といったライフラインが途絶した際に、避難所として、給水拠点として、地域に大きく貢献したためだ。同施設は、緊急用の浄水装置を備えており、いざというときにプールや貯湯槽の水を飲料水として供給できるようになっていたが、これが実際に役立ったのである。

このように、蓄熱システムを導入している施設の業態は幅広く、その活用法も多岐にわたり、3つの事例について、以降のページで詳しく見ていくことにしよう。

02 SPECIAL FEATURE  
ヒートポンプ・蓄熱システム最新動向  
新時代流 エネルギーの選択。

04 Data File 1  
GINZA KABUKIZA (東京都中央区)

| 氷蓄熱を組み合わせた  
電気主体の空調システム

08 Data File 2  
IKEA福岡新宮 (福岡県新宮町)

| 地中熱と氷蓄熱を利用した  
空調システム

11 Data File 3  
松島町温水プール「美遊」(宮城県松島町)

| ヒートポンプ・蓄熱システム  
+緊急時用浄水装置

14 トップ対談  
小宮山宏（一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター理事長）  
坂本雄三（建築研究所理事長）  
ヒートポンプと蓄熱が社会に果たす役割

16 エネルギーコラム  
蓄熱槽がもつ電気・水のポテンシャル

18 NEWS  
第9回 ヒートポンプ・蓄熱シンポジウム  
運転管理等の改善事例  
・三菱東京UFJ銀行本館  
・École de Hayama 資生堂湘南研修所  
・NEC玉川ソリューションセンター

23 世界の空調

24 [レッツ! ヒートポンプ]  
聖隸三方原病院 (静岡県浜松市)

25 [エコキュートがやってきた]  
ホテルふせじま (群馬県太田市)

26 センターからのお知らせ



GINZA KABUKIZA

# 伝統的美学と最先端技術の結晶 世界に向けた日本文化の新たな発信拠点

銀座地区では飛び抜けた高さとなる。各階の貸室有効面積は500坪以上で、天井高は2・8m、奥行きは20mが確保されており、セキュリティーなども含めて、設備面では最高水準のオフィス空間を実現している。



松竹株式会社  
執行役員  
佐藤廣和 氏

は、劇場の正面となる南西側にエレベーター、トイレ、ダクトルースなどを配置。壁面は、ガラス面ではなく縦格子になつておおり、よく見ると格子の材は、捨子連子格子と呼ばれる、斜めに2つの面を表に向けたデザインになっている。これは、高層ビルの壁面が、劇場の背後で屏風のように見えることを意図しているという。

なお、高層部正面側のエレベーターホールの窓など、わずかに漏れないようにしている。これにより、夜は低層の劇場部だけがライトアップされて浮か

## 生まれ変わった歌舞伎座

ンな高層ビルと桃山調の劇場をどう調和させるかという点だった」と佐藤氏は振り返る。設計を担当した建築家の隈研吾氏とさまざまな案を検討した結果、最終的に採用されたのは、高層のオフィスビル部を後方に35m下げるという案であった。

## [ヒートポンプ・蓄熱システム最新動向] 蓄熱システム導入事例



# GINZA KABUKIZA

(東京都中央区)

## 【導入の目的】

## 大規模なエネルギー 需要への対応

電力負荷の  
平準化

使用状況に応じて  
柔軟に運転可能なシステム

## 【設備の概要】

## 蓄熱を組み合わせた 電気主体の空調システム

夜間電力を活用する、氷蓄熱システムをはじめ、ターボ冷凍機、空気熱源ヒートポンプチラーといった高効率機器で構成されたシステムで、大規模なエネルギー需要に対応。

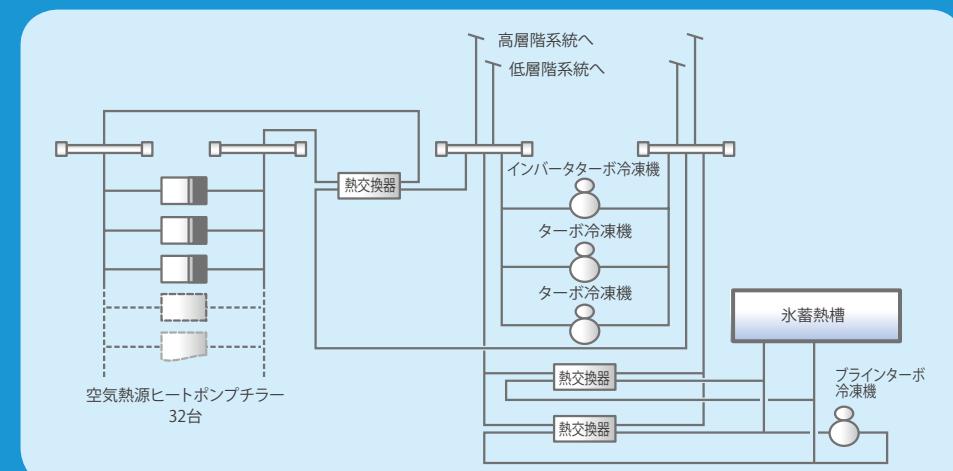
## 【導入の効果】

## 氷蓄熱によるピーク電力削減効果

**-510kW**

※ピークカット運転とした場合の試算値

## 【システム図】



【物件概要】●所在地:東京都中央区銀座4-12-15 ●延床面積:約94,097m<sup>2</sup> ●竣工:2013年2月  
【設備概要】●ターボ冷凍機 580USRt×2基[荏原冷熱システム] ●インバータターボ冷凍機 580USRt×1基[荏原冷熱システム] ●ブラインターボ冷凍機 396USRt×1基[荏原冷熱システム] ●空気熱源ヒートポンプチラー48USRt×32台[三菱電機] ●氷蓄熱槽276m<sup>3</sup>





## IKEA 福岡新宮

**地中熱と氷蓄熱を利用したシステムでサステナビリティを推進  
空調負荷に応じた運転でピーク電力削減と省エネ・省CO<sub>2</sub>・省コストを実現**

そのため、同社ではサステナビリティを事業計画の大きな柱として据えており、商品開発から、原材料の調達、生産過程、輸送、リサイクルまで、あらゆる企業活動の場面でこれが追求されている。例えば梱包方法についても、多くの家具が組み立て式で、商品がフルターパックと呼ばれる薄い段

イケアは1943年にスウェーデンで創業したホーミファニッシングカンパニーで、デザイン機能性に優れた家具、雑貨、テキスタイルなどを低価格で販売する。世界40カ国と地域に事業を展開するグローバルカンパニーであり、日本では7年前、千葉県船橋市に1号店が開業し、以来、全国に店舗を増やしてきた。2012年4月にオープンしたIKEA福岡新宮は、イケア・ジャパンの6店目となる。

同社は企業理念として、「より快適な毎日を、より多くの方々に」を掲げている。「世界中のイケアへ来店していく多くのお客さまを合わせると年間6億人以上になる」と語るのは、同店でサステナビリティコーディネーターを担当する笠井聰子氏。「だから環境に対しても、大きな責任を持っている」と言う。

### サステナビリティを追求する グローバルカンパニー

ボールの箱に入っている。これは一度により多くの商品を運べるようにして、輸送コストとCO<sub>2</sub>排出量の削減を図るものだ。

店舗内部を見ると、2階には家具などを展示したショールームとレストラン、1階には雑貨などの小物を陳列したマーケットホールと商品を棚から取り出すセルフサービスエリアなどがある。こう

した構造は基本的に他店舗と同様だが、同店は日本におけるサステナビリティ追求の先導的な店舗として位置づけられており、次に挙げるような、さまざまな設備が導入されている。



イケア・ジャパン株式会社  
IKEA福岡新宮  
サステナビリティコーディネーター  
笠井聰子 氏



イケア・ジャパン株式会社  
IKEA福岡新宮  
ビジネススピーカー＆オペレーショナルアシスタント  
牛尾克也 氏



イケア・ジャパン株式会社  
IKEA福岡新宮  
ビジネススピーカー＆オペレーショナルアシスタント  
西里隆行 氏

## [ ヒートポンプ・蓄熱システム最新動向 ] 蓄熱システム導入事例

Data File 2

### IKEA 福岡新宮 (福岡県新宮町)

#### 【導入の目的】

企業活動におけるあらゆる部分でのサステナビリティの追求

日本におけるサステナビリティ推進の先導的な役割を果たす

#### 【設備の概要】

地中熱と氷蓄熱を利用した空調システム

地中熱利用水熱源ヒートポンプと空気熱源ヒートポンプチラーを空調負荷に応じて効率よく運転。エコ・アイス(氷蓄熱式空調システム)で、夜間電力を活用し、ピーク電力を削減。

#### 【導入の効果】

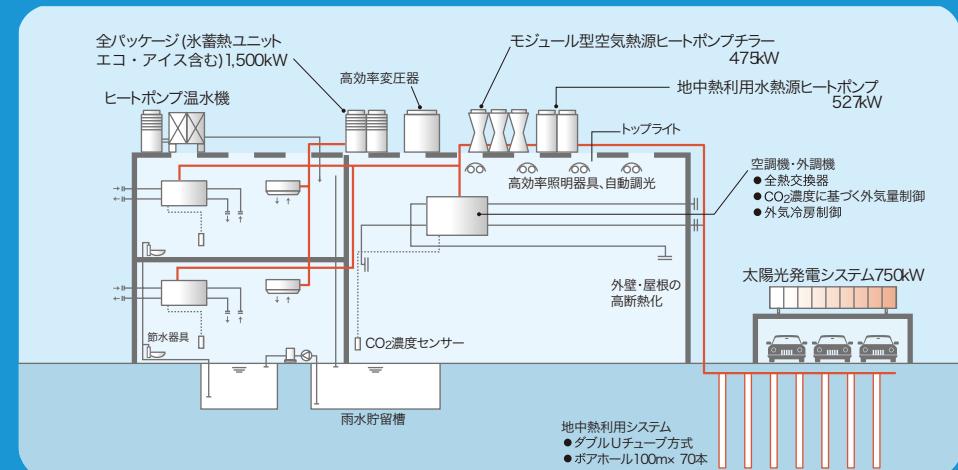
エネルギー消費量

-38%

(2012年7~9月平均)

※非地中熱利用と比較した場合

#### 【システム図】



【物件概要】●所在地:福岡県糟屋郡新宮町中央駅前2-9-1 ●延床面積:31,652m<sup>2</sup> ●竣工:2012年4月  
【設備概要】●地中熱利用水熱源ヒートポンプ 527kW×1台[神戸製鋼所] ●モジュール型空気熱源ヒートポンプチラー 475kW(5モジュール)[東芝キャリア] ●全パッケージ(氷蓄熱ユニット エコ・アイス含む)1,500kW[ダイキン工業]

日本最大級の規模を誇る  
地中熱利用システムを導入

**ま**ず、空調システムを見ていくと、地中熱利用水熱源ヒートポンプ、モジュール型空気源ヒートポンプチラー、エコ・アイス（氷蓄熱式空調システム）が導入されている。

ヒートポンプの大きな特徴は、地中熱を利用してることだ。地中熱利用システムは、省エネであり、ヒートアイランド現象の抑制にもつながる。既に同社の海外店舗では多くの導入実績があるが、日本では、同店が初めての導入となる。導入にあたっては、同社が開発したシミュレーションを使用し、合



## 空調負荷に応じて効率よく運転

理的な機器の設計に役立ててい  
る。



- 上)地中熱利用水熱源ヒートポンプ  
527kW×1台[神戸製鋼所]
- 中)モジュール型  
空気熱源ヒートポンプチラー  
475kW(モジュール)  
[東芝キヤリア]
- 下)全パッケージ  
(冰蓄熱ユニット エコ・アイス含む)  
1,500kW[ダイキン工業]

転させており、これで空調負荷全  
体の約30%をまかなっている。

地中熱の熱交換には、ボアホール方式を採用した。屋外駐車場の70カ所で直径160mm、深さ100mの穴を掘削し、それぞれに内径34mmの硬質ポリエチレン管を往復で2組ずつ挿入。このチューブの中を水が流れることで、熱交換が行われる。地中熱利用システムとしては国内で最大級のものである。

特に、夏期のピーク時など、空調負荷を地中熱だけでは処理しきれなくなつたときは、部分負荷での効率がよい空気熱源ヒートポンプチラーを空調負荷に応じて運転している。

用ヒートポンプが定格運転できな  
いからだ。

シャワーへの給湯には、エネルギー効率の高いヒートポンプ温水

## イケアの環境と社会への取り組み

この他にも、同店の敷地内で、  
このは、サステナビリティを推進していくための工夫が随所に見  
られる。

広々とした駐車場の屋根の上に、太陽光パネルが設置されており、750kWを発電できるようになっている。また、店舗の天井にある104個のスカイハッチから自然光を取り入れることにより、照明用の電力使用を削減。さらに高性能断熱材やLED照明なども採用している。

運用データが集まつたので、2年目からはそのデータを基に運転手法などを改善し、さらに省エネ効果を上げていきたい」と同店のオペレーショングループを担当する西里隆行氏は語る。

高いことを改めて実感した」と 笠井氏は明かす。

同社では、2020年までの長期目標として、世界全店で消費エネルギーの100%を再生可能エネルギーとする目標を掲げている。そのために、新規店舗と既存店舗の両方で、あらゆる再生可能エネルギーの導入を検討中だ。

なお、2014年春に開業予定の立川店では、1000kWの太陽光パネルを設置することが決定されており、熱利用設備についても検討されているという。グローバル企業による、環境問題に対する先進的な取り組みは、今後も注目されるところだ。

この他、厨房やロッカー室の

## [ ヒートポンプ・蓄熱システム最新動向 ] 蓄熱システム導入事例

Data File 3



# 松島町温水プール「美遊」 (宮城県松島町)

### 【導入の目的】

町民の健康づくりと  
生涯スポーツの推進

美しい景観や環境に  
調和した施設

非常災害時には  
避難所や給水拠点に

### 【設備の概要】

ヒートポンプ・蓄熱システム  
+緊急時用浄水装置

空気熱源ヒートポンプチラー、ヒートポンプ  
給湯機を導入し、プールの加温、給湯、室  
内空調などをすべて電気でまかなう。また、  
緊急時用浄水装置を設置し、コミュニ  
ティータンクとしての役割も兼ね備える。

### 【導入の効果】

ランニングコスト低減  
(年間)

震災時に生活用水として利用  
(非常用給水設備の給水能力)

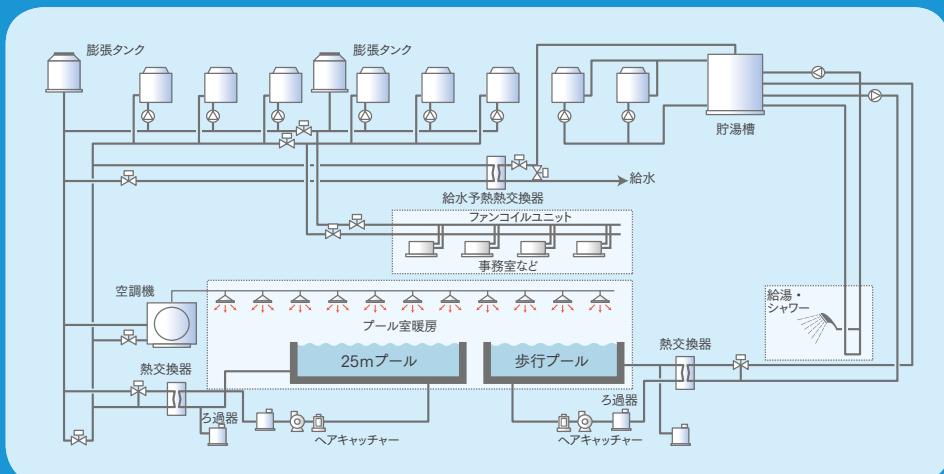
**-27%**

※重油を使ったシステムと比較

**490t**

※さらに貯湯槽15m<sup>3</sup>の水も使用可能

### 【システム図】



【物件概要】●所在地:宮城県宮城郡松島町高城字動伝一 34-1(松島運動公園内) ●延床面積:2,886.8m<sup>2</sup> ●竣工:2007年10月

【設備概要】●空気熱源ヒートポンプチラー 加熱能力:54.3kW×13台[三菱電機] ●ヒートポンプ給湯機  
加熱能力49.3kW×2台[三菱電機] ●貯湯槽 15m<sup>3</sup>×1基 ●デシカント空調機×1基

**東**

日本大震災当日、松島町は震度6弱の地震に襲われ、

**避難所、給水拠点として、被災地に貢献**

配置する必要がないので、人的コストの面でも有利だといえる」と佐藤氏。

また、オール電化では当然ながら排煙による汚れがなく、燃焼による火災の心配もないため、本来の目的である環境保全性はもちろん安全性の面でも優れているといえる。県内外からの視察も多く、環境保全に積極的に取り組む町の姿勢を外部にアピールするのにも一役買っているようだ。

そして2011年3月。東日本大震災による非常事態で、このプールがまたひとつ重要な役割を果すことになる。

**避難所、給水拠点として、被災地に貢献**

日本大震災当日、松島町は震度6弱の地震に襲われ、電気や上水道といったライフラインが途絶。同施設も、温水プールの水が波打ち、隣接する事務所に水がかかるほどの大きな揺れだったというが、幸いにも致命的な建物被害はなかった。

周辺の川沿いでは津波に備えた避難勧告があり、600名以上の住民たちが同施設に避難した。3月とはいえ寒さが厳しく、さらには停電という過酷な状況。そんな中、同施設内では、プールサイドの床暖房や温水プールの余熱により、寒さをしのぐことができたのだ。その後、近隣の他市町村からも、常時200～300名の避難者たちを受け入れた。

また、同地区では町内のほぼ全域の水道が断水し、水不足が心配されていた。そこで、非常災害時に備えて導入していた、コミュニティタンクとしての機能が大き

な役割を果たすことになる。上水道が復旧するまでの2、3週間、プールの水を緊急用浄水装置で浄水し、飲料水として避難者たちに提供したのである。同施設を運営する松島町教育委員会の職員たちが、朝から夜まで献身的に給水活動を行うとともに、隣接する東松島町からの要請を受けて給水車も出動。最終的に、25mプールの約3分の2にあたる約330tの水を供給した。

**多くの地域住民を救った水。水の有効活用を可能にした浄水機能**

これは、同施設の通常営業で使用しているプールの水であり、その代替として備えられたのはヒートポンプ給湯システムの貯湯槽の水である。浄水装置はいかなる水も飲料用にできるわけではないが、その点において、これらは安心して利用できる水源だといえる。

ここで、同施設で行われた給水のフローを簡単に紹介しよう。給水を行際は、まずプールサイド脇の倉庫より、プールサイドまで浄水装置を運搬する。装置はキャスター付きのため、1人でも運搬が容易だ。続いて、浄水装置付属のホース(吸入管)をプールに挿入し、エンジンを動かし、ホースを通してプールの水を汲み上げる。

上)空気熱源ヒートポンプチラー  
加熱能力:54.3kW×13台[三菱電機]  
ヒートポンプ給湯機  
加熱能力:49.3kW×2台[三菱電機]  
中)貯湯槽15m<sup>3</sup>×1基  
下)デシカント空調機×1基



### 松島町温水プール「美遊」

## 地域の景観・環境に調和する、高効率システムを導入。 東日本大震災時には、避難所、給水拠点として活躍

**地域住民の憩いの場に誕生したオール電化プール**

2007年10月、日本三景のオーブンした松島町温水プール「美遊」。地域住民の健康維持・生涯スポーツの推進を目的として、松島運動公園内に新設された。

設計の際は、「松島の美しい景観や環境に調和した施設」をコンセプトに、環境負荷やランニングコストを抑えられるシステムを検討。温水プールという施設の特性上、主な用途はプールの加温、シャワーの給湯、館内の暖房や除湿などである。そこで、重油やガスを使ったシステムと比較したうえで、ヒートポンプ・蓄熱システムを中心とする、給湯・空調のすべてを電気でまかなうシステムを導入した。

その中で重要な役割を担うのが、13台の空気熱源ヒートポンプチラード。これにより、プールを蓄熱槽として利用し、割安な夜間電力を使ってプールの加温を行う。

昼間には、館内・プール室内の床暖房運転を行うとともに、プール室内のデシカント空調運転を行い、結露を防止する。

もうひとつが、2台のヒートポンプ給湯機で、こちらは給湯やシャワーなどに利用する。貯湯槽には非常用の給水口が設けられており、

この貯湯槽やプールの水を浄水して使えるようにするために、緊急用浄水装置も導入した。これは、建設を担当した技術職員による提案だったという。

### 環境にやさしいだけでなく省コストを実現

プールは、コスト面でのメリットも大きい。元・松島町スポーツ振興センター所長の佐藤淳氏(現・松島町中央公民館所長)によると、「イニシャルコストで比較すると、最も安いガスのシステムと比べて30%以上高いが、ランニングコストは最も安く、重油のシステムと比べて27%も安い。その結果、約5年でイニシャルコストの差額を回収できると判断した」と言う。

また、1カ所で運転監視・操作ができる利便性、資格や専門知識なしに扱える操作性のよさについて、現場の職員からの評価も高い。同時に、職員の労力軽減にもつながっており、「資格を持った職員をのりで誕生したオール電化プールの水を浄水して使うようにするために、緊急用浄水装置も導入した。これは、建設を担当した技術職員による提案だったという。

この貯湯槽やプールの水を浄水して使うようにするために、緊急用浄水装置も導入した。これは、建設を担当した技術職員による提案だったという。

飲料水の備蓄を進め、避難所としての機能の充実に努めている。震災時に同施設が果たした役割について、地域住民からは当然のことながら評価する声が多く、今では避難所として広く認知されるようになったという。

佐藤氏は、「今後起こり得る災害への備えとして、この事例を活用していくだければ幸い」と言う。また、「震災によって施設の認知が進んだので、今後は健康増進という本来の目的のために、もっと多くの町民の皆さんに利用してもらいたい」と語った。

施設では震災後、非常食や飲料水の備蓄を進め、避難所としての機能の充実に努めている。震災時に同施設が果たした役割について、地域住民からは当然のことながら評価する声が多く、今では避難所として広く認知されるようになったという。

佐藤氏は、「今後起こり得る災害への備えとして、この事例を活用していくだければ幸い」と言う。また、「震災によって施設の認知が進んだので、今後は健康増進とい

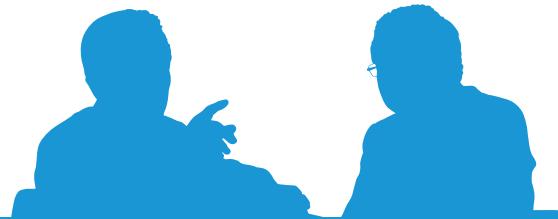
う本来の目的のために、もっと多くの町民の皆さんに利用してもらいたい」と語った。

[ヒートポンプ・蓄熱システム最新動向] トップ対談

# 小宮山宏×坂本雄三

Hiroshi Komiyama × Yuzo Sakamoto

## ヒートポンプと蓄熱が社会に果たす役割



**小宮山** 今後は新しい役割も出てくると思います。太陽光発電の価格は急速に低下しているので、今後も普及は拡大していくはずです。そして、屋間に太陽光発電の余剰電力が大量に発生すると問題となるため、この余剰電力を空実現できるため、賢い電気の使い方といえます。

**坂本** エネルギーのつくり方を見直すことは非常に重要です。現在、家庭で消費されるエネルギーの内約30%を給湯が占めており、冷暖房の約30%と並んでエネルギーを使う大きな用途ですが、これらの用途に効率が90%程度の燃焼式機器を利用するにはもったいないと思います。工場などの数百℃以上の熱が必要な場合と違い、給湯や冷暖房では100℃未満の熱で十分にまかなうことができるからです。100℃未満の熱をつくるのであれば、少しの電気エネルギーで空気中の熱を汲み上げるヒートポンプの方が合理的ですし、今後は必ずそうなります。その場合、効率は何百%にもなります。省エネを進めるためには、この普及をどのくらいスピードアップできるかが課題です。

**小宮山** エネルギーのつくり方を見直すことは非常に重要です。現在、家庭で消費されるエネルギーの内約30%を給湯が占めており、冷暖房の約30%と並んでエネルギーを使う大きな用途ですが、これらの用途に効率が90%程度の燃焼式機器を利用するにはもったいないと思います。工場などの数百℃以上の熱が必要な場合と違い、給湯や冷暖房では100℃未満の熱で十分にまかなうことができるからです。100℃未満の熱をつくるのであれば、少しの電気エネルギーで空気中の熱を汲み上げるヒートポンプの方が合理的ですし、今後は必ずそうなります。その場合、効率は何百%にもなります。省エネを進めるためには、この普及をどのくらいスピードアップできるかが課題です。

**坂本** エネルギーのつくり方を見直すことは非常に重要です。現在、家庭で消費されるエネルギーの内約30%を給湯が占めており、冷暖房の約30%と並んでエネルギーを使う大きな用途ですが、これらの用途に効率が90%程度の燃焼式機器を利用するにはもったいないと思います。工場などの数百℃以上の熱が必要な場合と違い、給湯や冷暖房では100℃未満の熱で十分にまかなうことができるからです。100℃未満の熱をつくるのであれば、少しの電気エネルギーで空気中の熱を汲み上げるヒートポンプの方が合理的ですし、今後は必ずそうなります。その場合、効率は何百%にもなります。省エネを進めるためには、この普及をどのくらいスピードアップできるかが課題です。



**小宮山** 最近では、家庭、業務部門だけでなく産業部門にもヒートポンプの導入が拡がり始めています。2度のオイルショックを契機にエネルギー消費の改善を続けてきた産業部門でのタイムラグがあるとはいえ、その間の熱損失は5%程度と少ないで、気温の低い夜間に冷水を効率よく製造することや、定格運転による効率向上の効果で、トータルとして省エネルギーが実現できるため、賢い電気の使い方といえます。

### 産業部門のニーズに応え、さらなる多様化が進むヒートポンプの活躍に期待

**坂本** 昼夜逆転といった蓄熱の新しい使い方は、政府の日米共同スマートグリッド実証事業でも進められていますが、メディアでは再生可能エネルギー電力をバッテリーに蓄電することに話題が偏り、蓄熱はほとんど取り上げられません。蓄熱のメリットや重要性について、もつと伝えていくべきだと思います。最近では蓄熱槽が大量に保有している水が事業継続計画（BCP）における非常災害時の生活用水や消防用水になるともいわれていますが、これもひととおり、蓄熱槽をうまく組み合わせることによって、さまざまな最悪リスクを考慮すれば、1ヶ月程度のライフライン途絶をも考慮するべきだと考えています。危機的な状況によっては、蓄水槽の保有量だけではまかないきれない状況もありますが、非常用の水を少しでも多く確保しておくことは重要です。

**小宮山** それは面白いですね。退職したエンジニアの方などは喜ぶかもしれません。北海道や東北などの積雪地域では、道路や広場の融雪に大きなエネルギーを消費しているのです。一部の研究者だけではなく、いろいろな人が取り組んだ結果、用途や地域特性に合った多様なヒートポンプが生まれていくというのですが、これから時代の流れだと思います。

**坂本** 2013年1月に住宅および建築物の省エネ基準改定が公布されました。今回の改定では、次エネルギー消費量を指標として建物全体の省エネ性能を評価できるよう見直されました。しかし、一次エネルギー消費量の計算方法については、世界に誇れるものとなっていましたが、ヒートポンプの部分負荷効率や台数制御の効果なども適切に評価できるように改正されています。また、2013年3月に欧州委員会からヒートポンプによる効率化にも注目するべきです。ヒートポンプが利用する空気熱などの高効率機器の設置を義務付けるものではありません。しかし、一次エネルギー消費量の計算方法に確・省エネで温度もコントロールするデシケント空調や、地中熱ヒートポンプなどが挙げられます。個人的には、必要な温度や部分負荷などのニーズに応じて、家庭用ヒートポンプを自分で設計できる時代が来たら面白いと思っています。

**小宮山** それは面白いですね。退職したエンジニアの方などは喜ぶかもしれません。北海道や東北などの積雪地域では、道路や広場の融雪に大きなエネルギーを消費しているのです。一部の研究者だけではなく、いろいろな人が取り組んだ結果、用途や地域特性に合った多様なヒートポンプが生まれていくというのですが、これから時代の流れだと思います。

**坂本** エコキュー・ヒートポンプなどがあります。個人的には、必要な温度や部分負荷などを含めた家庭用ヒートポンプ分野でも面白いものがたくさんあります。例えば、正社員が果たすべき新しい役割のひとつです。大学が先導していくことは、これから時代にニーズをしていくことも重要です。そういう意味でも、技術者を専任担当者とする体制で実施しているTSCPの取り組みは画期的です。からの時代、古い機器を高効率ヒートポンプに切り替えていくとの同時に、適切なコモンショーニングをしていくことも重要です。そういう意味でも、技術者を専任担当者とする体制で実施しているTSCPの取り組みは画期的です。

**東京大学のCO<sub>2</sub>排出量  
15%削減達成の力ギは  
「機器の高効率化」と  
「コモンショーニング(性能検証)」**



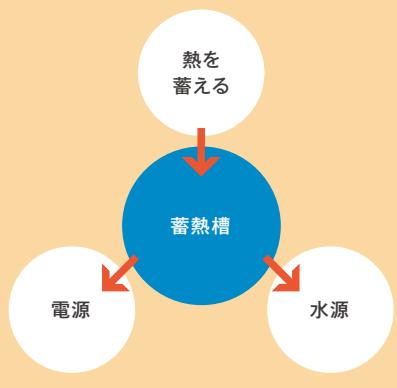
坂本雄三／建築研究所所長。専門は建築環境工学。特に熱環境、空調システム、省エネルギーを研究。経済産業省資源エネルギー庁主催「ZEBの実現と展開に関する研究会」委員長として、我が国のZEB化に向けていたいことを語る。

小宮山宏／一般財団法人ヒートポンプ蓄熱センター理事長。三菱総合研究所所長、東京大学経営顧問。専門は地球環境工学、化学システム工学、機能材料工学、CVCD反応工学、知識の構造化など。地球温暖化問題の世界的権威。多くの省エネ対策を施した自宅は「小宮山エコハウス」として有名

\*3 ヒートポンプからの再生可能エネルギー量算定ガイドライン：2009年にEUで施行された「再生可能エネルギー推進指令」の中で風力、太陽光、地熱、水力、バイオマスなどと同じく、ヒートポンプが利用する空気熱、地中熱、河川水熱などを再生可能エネルギーと定義した。本ガイドラインは算定対象となるヒートポンプを期間平均効率が2.5以上と設定するなどの詳細な算定条件を示した付属資料。

\*1 TSCP(東京大学サステナブル・キャンパス・プロジェクト)：東京大学の知的資源を生かし、研究と教育の活性化を図りつつサステナブルなキャンパスの実現に向けて、先導的な試みを実践することで、サステナブルな社会の実現への道筋を示す計画。特に温室効果ガス排出削減による低炭素キャンパスづくりを優先課題として取り組んでいます。

\*2 熱回収ヒートポンプ：空調などに利用する冷水や温水を発生させる熱源機の一種。冷房の際に排熱として捨てられる熱を回収し、暖房や給湯用の熱として利用する高効率な熱源機。



東日本大震災から2年が経過し、3度目の夏を迎えようとしています。東京電力管内における夏の最大電力は、震災前の2010年と比較して、昨年は平均で970万kW、昨年においても760万kW程度下回りました。また、震災以降の節電の動きの中で、太陽光発電や蓄電池の導入が進み、スマートグリッドなども注目を集めています。蓄える研究会では、13年間にわたりさまざまな「蓄える」技術を紹介してきました。今号では、原点に立ち戻り、都心部における蓄熱システムの可能性について探っていきたいと思います。

## Energy Column

# 蓄熱槽がもつ 電気・水のポテンシャル

## 大震災の経験を踏まえた蓄熱システムの可能性

—— 蓄える研究会

### 蓄熱システムによる 電力負荷の平準化

電気事業連合会の調査によると、蓄熱システムによる全国の累計ピークシフト容量は、2011年度実績で1,900万kWとなっています。地域別では、東京電力管内が全国の56%を占め、10万kWのピークシフトが行われています。

東日本大震災以降、原子力発電所の停止により全国的に電力の供給力が不足しています。特に電力ピークが発生する時間帯の電力抑制が求められています中で、蓄熱システムは電力負荷の平準化に大きく貢献しています。

東日本大震災後、原子力発電所の電力供給電力は840万kWであり、ピークシフト容量1,100万kWはこの約13%に相当します。揚水発電は、夜間に汲み上げた水で運転を行うため、発電ロスが大きくなります。より一層の蓄熱システムの導入によってピークシフトを行うことで、さらなる揚水発電によるロスの低減につなげることができます。

昨夏の最大需要発生日における揚水発電の供給電力は840万kWであり、ピークシフト容量1,100万kWはこの約13%に相当します。揚水発電は、夜間に汲み上げた水で運転を行うため、発電ロスが大きくなります。より一層の蓄熱システムの導入によってピークシフトを行うことで、さらなる揚水発電によるロスの低減につなげることができます。

### 蓄熱槽がもつ 電気・水のポテンシャル

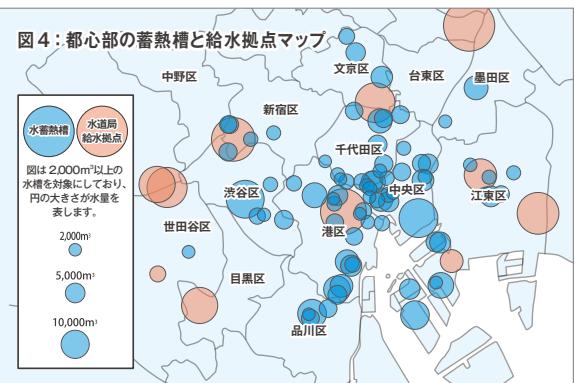
東京電力管内では、昨夏の最大電力



No.	発電所名	発電所出力 [万kW]
1	千葉	288
2	五井	188
3	姉崎	360
4	袖ヶ浦	360
5	富津	504
6	横須賀	227
7	川崎	150
8	横浜	332
9	南横浜	115
10	東扇島	200
11	大井	105
12	品川	114

### 蓄熱槽がもつ 水資源としてのポテンシャル

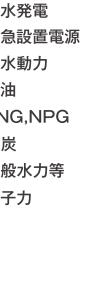
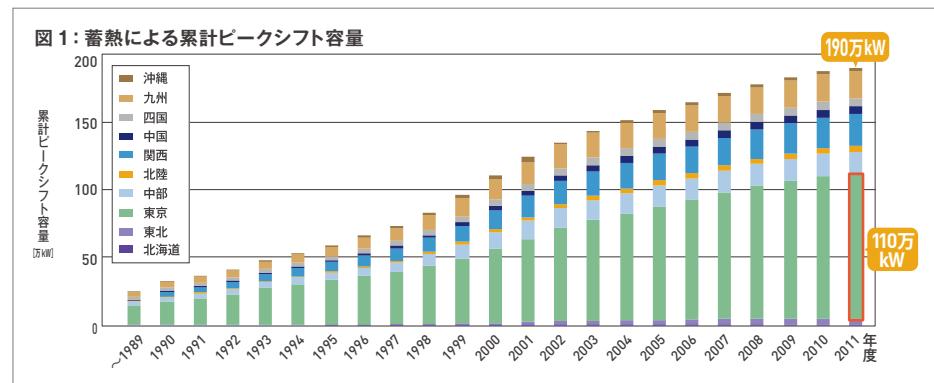
阪神・淡路大震災や東日本大震災では、水道が約90%復旧するのにおよそ1ヶ月を要しました。給水車や救援物資により飲料水は確保できたものの、その水量は限られており、ト



イレ洗浄水などの生活用水の確保が大変だったといわれています。また、大規模な被害が想定される首都直下地震では、5割弱の断水が予測されています。各地の水道局では、災害に備え、浄水場や給水所に加えて、公園などに応急給水槽が整備されています。東京都下の給水拠点確保水量は、約1,03万m<sup>3</sup>であり、これに対し、蓄熱システム採用施設の水蓄熱槽合計容量は、約71万m<sup>3</sup>と給水確保水量の70%に相当する水量を保有しています。

給水拠点は居住エリアを中心には整備され、一方、蓄熱システムは都心部の業務エリアを中心に導入されており、これにより、給水拠点確保水量は、これらが東京湾に集中しており、首都圏をはじめとする都市部の電力供給を担っています。

発生日において70%以上の電力が火力発電によりまかなわれています。管内には、1,000万kWから5,000万kW程度の発電出力をもつ火力発電所が計15カ所あり、このうち12カ所が東京湾に集中しており、首都圏をはじめとする都市部の電力供給を担っています。



蓄えられた水が都市を支えている

蓄熱槽は電源であり

蓄熱槽は水源である

蓄えられた水が都市を支えている



# 三菱東京 UFJ 銀行本館

## 熱源改修工事にともなう蓄熱槽の運用改善事例

竣工 당시에導入された特徴的な設備を生かすことを前提に、それらの設備改修のコンセプト

1980年に竣工した三菱東京UFJ銀行は、建設当時から容積4,000m<sup>3</sup>の大規模な温度成層型蓄熱槽や高層階系統に採用した二次側大温度差冷水送水システムなど、さまざまな工夫とともに、当時における先進的な技術が導入されました。空調設備改修にあたっては、熱源システムの中核を構成する蓄熱槽の容量増強と効率的な蓄・放熱を目標に据え、二次側空調機システムと並行して改修計画を実施しました。

【申請者】  
株式会社三菱地所設計  
新菱冷熱工業株式会社  
【設備オーナー】  
株式会社三菱東京 UFJ 銀行

はじめに  
1980年に竣工した三菱東京UFJ銀行は、建設当時から容積4,000m<sup>3</sup>の大規模な温度成層型蓄熱槽や高層階系統に採用した二次側大温度差冷水送水システムなど、さまざまなか工夫とともに、当時における先進的な技術が導入されました。空調設備改修にあたっては、熱源システムの中核を構成する蓄熱槽の容量増強と効率的な蓄・放熱を目標に据え、二次側空調機システムと並行して改修計画を実施しました。

### 既存システムの効果をさらに引き出す改修計画

の効果をさらに引き出すとともに、最新技術を導入して、最新ビルに劣らない機能性・省エネ性を持つ熱源システムとして再生することを目標としました。熱源設備の更新は、竣工後28年を経た2008年9月より約30カ月、二次側空調機は2006年より約6年かけて実施されました。

### 竣工後の効果検証

既存システムの効果をさらに引き出すため、一次側冷凍機と二次側空調機とともに大温度差仕様( $\Delta t = 10^\circ\text{C}$ )に更新し、蓄熱槽の利用温度差を既存の $\Delta t = 5^\circ\text{C}$ ( $5\text{--}10^\circ\text{C}$ )より $\Delta t = 10^\circ\text{C}$ ( $6\text{--}16^\circ\text{C}$ )に拡大しました。また、蓄熱槽の水深は、計算と実測により、既存より190mm程度上げられることが確認されたため、蓄熱槽容量もあわせて拡大しました。

### 蓄熱容量の拡大

一連の更新により蓄熱槽の利用温度差は、 $5^\circ\text{C}$ から $10^\circ\text{C}$ 近くまで拡大され、蓄熱容量は既存の67GJから約2倍の124GJまで増強されました(図1)。

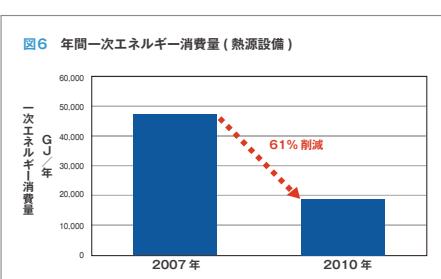
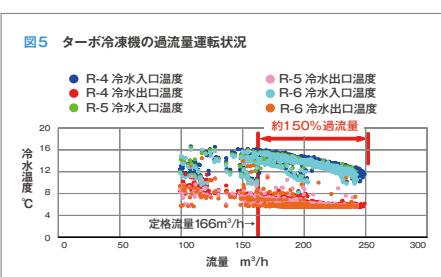
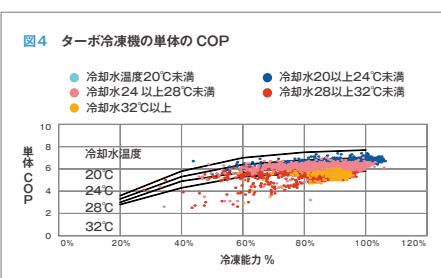
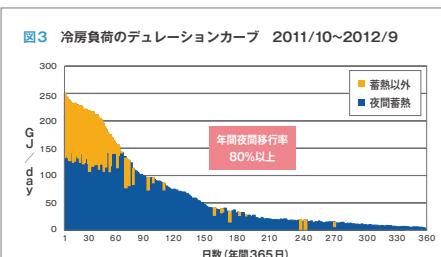
### 冷凍機の効率

改修前後のターボ冷凍機単体COPは、年間を通して5.0~7.0と、高い値が維持できていることがわかります(図4)。また、往還温度差がつかない時期にも、冷水入口温度低下とともに、冷水入口温度低下とともにない冷凍機の冷水流量が増加し、過流量となり、冷凍機の定格運転を目指した制御が行われていることが確認できました(図5)。

### さらなる省エネを目指して

本館の改修工事は、今後一次側ペリメータシステムの更新(大温度差化)などが控えており、蓄熱利用温度差拡大によるさらなる容量増強が期待できます。運用上も冷却水温度最適値の検証をはじめ、蓄熱槽効率向上を目指したチューニングを実施するなど、蓄熱槽の有効利用を通してさらなる消費エネルギーの削減と、社会の要請である電力負荷の平準化・ピークカット(節電)を目指していく所存です。

### 熱源設備改修によるエネルギー削減効果



# École de Hayama 資生堂湘南研修所

## 蓄熱制御改善による冷凍機 COP 向上と搬送動力削減

【申請者】

NSコレーション株式会社

日本管財株式会社

鹿島建設株式会社

東洋熱工業株式会社

鹿島建物総合管理株式会社

株式会社資生堂

【設備オーナー】

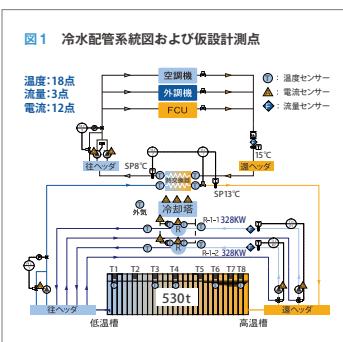


図1 冷水配管系統図および仮設計測点

神奈川県横須賀市湘南国際村に所在する École de Hayama 資生堂湘南研修所は、1997年に竣工した宿泊所付きの研修施設です。竣工後も、少しでも効率よく運転したい」という意識から、情報量が少ない設備監視装置ながらも、運転管理員による熱源運転の工夫により、契約電力の低減や電力の夜間移行に努めてきました。そして今回、熱源機定格能力と蓄熱運転時間から求めた製造熱量と蓄熱槽の温度変動から求めた蓄熱量の熱収支を突き合わせたところ、「蓄熱システムがもつとうまく動くのではないか」という疑問を抱くに至りました。そこで、施工に携わった関係者一同による改善対策チームを結成。原因究明のための制御調査と仮設の詳細計測による蓄熱システ

ム運用の見える化を行いました。以降に改善までのプロセスを紹介します。

### 仮設計測による運転実態の見える化

蓄熱システムの運転状況の把握を目的に、既設の非力な中央監視装置を補うため、仮設計測点はシステム各部温度変動と機器発停状態およびエネルギー入出力状況の把握に必要な温度18点、流量3点、電流値12点を設置しました（図1）。

### 見える化による運転状況把握①

見える化の結果、夜間蓄熱運転中、蓄熱槽の冷水が2巡していることがわかりました（図2）。

問題点としては、蓄熱槽水を1巡回で7℃に蓄熱した後に2巡回の蓄熱が行われるため、熱源機が容量制御を行うことによるCOP低下と、蓄熱2巡回による蓄熱運転長期化とともに、なぜ搬送動力の無駄が生じていました。

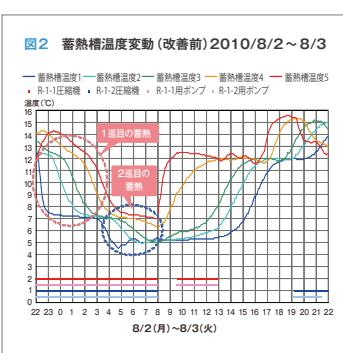


図2 蓄熱槽温度変動（改善前）2010/8/2～8/3

供給温度が7°Cとなっていたことで、1巡回では蓄熱完了温度に達することができず、2巡回の蓄熱運転を行っていました。

### 制御設定値調整による改善策

一次対処として、蓄熱完了温度を5°Cに対応させるため、熱源機が蓄熱槽に供給する温度が5°Cとなるよう電流値12点を設置しました。

この結果、蓄熱運転が1巡回で動作するようにならため、22時の蓄熱運転開始直後から熱源機の容量制御が働く状態が継続し、朝8時までに満蓄にできなくなるという新たな問題が発生しました。

### 見える化による運転状況把握②

見える化の結果、熱源機起動直後に熱源機出口温度が低温化し、容量制御が働いている状況であることが判明しました。原因は、熱源機の入口三方弁制御にインテラロック機能を追加しました。なお、熱源機は容量制御機能を外すことができず、出口温度が5°Cを下回ると容量制御が働くため、熱源機入口三方弁の温度設定値を10.5°Cとし、出口温度が5.5～5.8°C程度となるように設定しました。

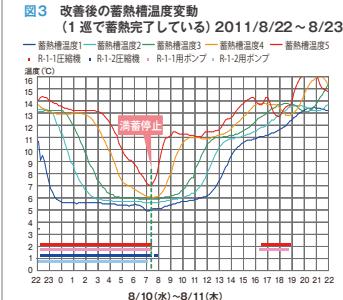


図3 改善後の蓄熱槽温度変動（1巡回蓄熱完了している）2011/8/22～8/23

上昇することで、三方弁低温側ポートが全開となっていました。この状態で熱源機が起動すると、起動直後の低温冷水が熱源機入口側に流入することで、出口側が低温化して容量制御が働き、能力を絞ります。この状態に陥り、蓄熱不足という結果にならため、以上から、制御設定値調整だけでは解決できないという結論に達しました。

### 制御改造とともに調整による改善策

足という結果にならため、以上から、制御設定値調整だけでは解決できないという結論に達しました。

間が減少し（図4、5）、熱源機は夜間蓄熱時間帯中に蓄熱完了するようになりました。加えて、熱源機の効率運転による蓄熱時間短縮化で、搬送動力も削減できました。

### 改善効果検証

- 改善1：熱源単体COP：3.22→3.55 約9.3%削減
- 改善2：システムCOP：2.77→3.04 約8.8%向上（冷却塔含まず）
- 改善3：熱源機消費電力量 約5.9%削減

間が減少し（図4、5）、熱源機は夜間蓄熱時間帯中に蓄熱完了するようになりました。加えて、熱源機の効率運転による蓄熱時間短縮化で、搬送動力も削減できました。

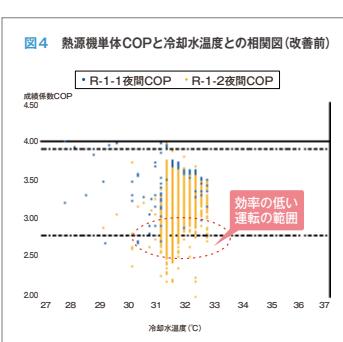


図4 热源機単体COPと冷却水温度との相関図（改善前）

たために熱源機入口温度制御三方弁用の指示調節計に対しても、熱源機の動作に連動したインターロック機能を追加しました。なお、熱源機は容量制御機能を外すことができず、出口温度が5°Cを下回ると容量制御が働くため、熱源機入口三方弁の温度設定値を10.5°Cとし、出口温度が5.5～5.8°C程度となるように設定しました。

改善の結果、熱源機起動時の容量制御は働くようになりました。また、蓄熱槽水は1巡回で蓄熱されるようになります（図3）、効率の悪い容量制御の運転時

### おわりに

非力な中央監視装置であつても、運転員の意識の持ち方によりシステムの不具合が見えてくるものと思いますが、改めて設備の管理をサポートするための「運転データ見える化」の重要性を認識しました。

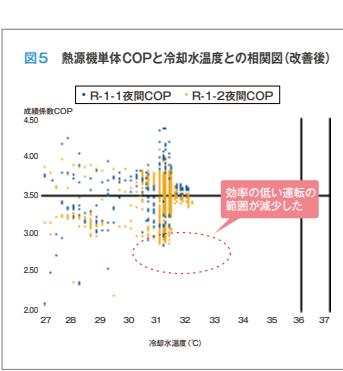


図5 热源機単体COPと冷却水温度との相関図（改善後）

# NEC玉川ソリューションセンター

## 蓄熱システムを利用したピーク電力削減対応事例

【申請者】

日本電気株式会社

NECファシリティーズ株式会社

【設備オーナー】

日本電気株式会社

NEC玉川事業場は、NECの研究開発における中核的位置づけとして事業活動を推進している施設です。1998年に川崎市の都市計画の一環として武蔵小杉地区の再開発が行われ、その中核として開発に着手し、12年をかけて玉川ルネッサンス（玉川S・N棟）と今回紹介する玉川ソリューションセンター（玉川SC棟）を建設しました。

建設コンセプトは、「省エネはもとより、環境にやさしい事業活動を推進するための建物づくり」であり、蓄熱システムを率先して導入。現在では、玉川事業場内に大小の蓄熱槽（水・冷水・温水）が9基設置しております。

玉川SC棟は、2010年5月に竣工、建築面積4353m<sup>2</sup>、延床面積48530m<sup>2</sup>に約4000人の従業員が働いています。「人と地球にやさしい次世代オフィス」というコンセプトの下、環境負荷50%削減を実現しており、このひとつ設備として蓄熱槽をピークシフト・ピークカット設備として活用しています（概要は図2）。320USRtのターボ冷凍機4基と200USRtの熱交換器、約2000m<sup>3</sup>の蓄熱槽の組

み合わせにより、夏場の昼間電力使用量の削減、ピークシフトに効果的な運転を行っていました。2011年3月11日の東日本大震災により、日本国内は約20%のベース発電所を喪失。これにより、夏場の電力需要を乗り切ることが不可能となり、国が電力使用制限令を発令しました。

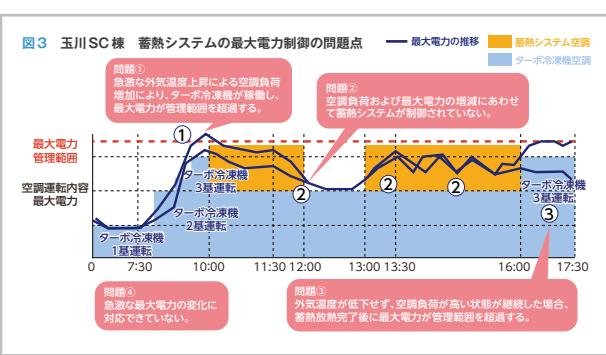
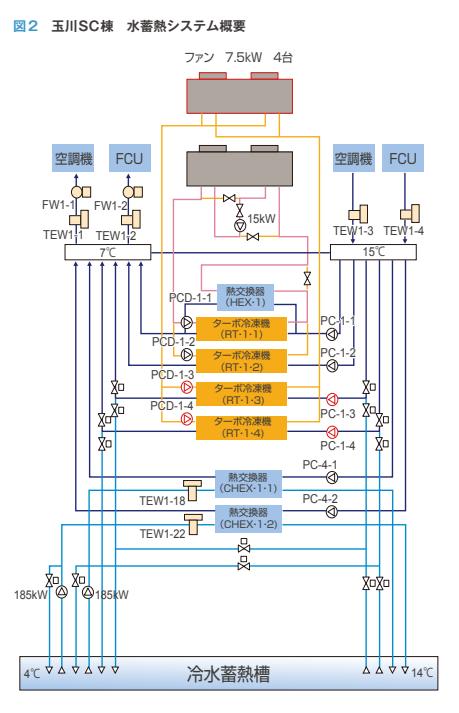
通常の蓄熱システムは、安価な夜間電力を蓄熱したエネルギーを、昼間13時から16時までの電力を使用ピーク時間帯に放熱し、ピーク電力を少しでも下げることに活用します。玉川SC棟のシステムもそのように設計されており、22時以降に冷凍機で地下の蓄熱槽の水を14°Cから4°Cまで下げて蓄熱を行い、昼間の負荷の高い10時から16時までのピークカットに使用していました。

① 10時以前の室温上昇に対応するため、冷凍機ならびに空調機を運転することにより、最大電力が管理範囲を超える恐れがあつた。② 朝の立ち上がりの室温が安定すると11時30分から12時と、13時から13時30分の屋休み前後の最大電力が下がっており、この低い時間帯にも蓄熱槽を運転していた。

③ 屋休みの最大電力が急激に下がる時間帯にターボ冷凍機で冷房を行い、躯体蓄熱に近い状態とした。④ ターボ冷凍機の間欠運転と蓄熱システムの運転時間を組み合わせ、自動制御だけではなく、監視

電力使用制限令でピーク電力を削減目標を達成するための計画を立案しました。図3に示す通り、通常の運転スケジュールで10時から16時まで蓄熱システムを最大2基運転することにより、以下の問題が発生しました。

① 蓄熱システムを最大電力が90%を超えたら稼働することとした。② 最大電力が90%を低下した場合、ターボ冷凍機2基運転を1基運転とした。③ 屋休みの最大電力が急激に下がる時間帯にターボ冷凍機で冷房を行い、躯体蓄熱に近い状態とした。④ ターボ冷凍機の間欠運転と蓄



員の細かい蓄熱システムを主体とした空調システムのチューニングにより、最大電力の抑制を図った。蓄熱システムのチューニングによるピーク電力削減のほかに、空調機とターボ冷凍機を早朝5時に起動し、外気温度が低い時間帯から建物を冷やして躯体蓄熱に近い状態で運用することにより、午前の冷房運転でターボ冷凍機1基（300kW）を停止することが可能となることと、INVERT制御の送風機電力約50kWが低減できることを発見し、実行できました。今後も節電が必要な状況の中で蓄熱システムが効率的に運用できるように改善に努めたいと考えています。

# 世界の空調

World News

## 地域のデザインに貢献

# ヒートポンプ・蓄熱システムの海外普及に向けた活動



## アラブ首長国連邦( UAE )にて開催された、

### 「World Future Energy Summit 2013」」出展

2013年1月15～17日に、アラブ首長国連邦(UAE)のアブダビにおいて、新エネルギー・省エネエネルギー・環境などに関わる技術の普及を目的とした「World Future Energy Summit 2013」が

ど世界150カ国以上から約3万人が来場しました。

当センターは中東協力センターおよび世界省エネルギー等ビジネス推進協議会と協力し、ヒートポンプ・蓄熱システムの環境性、仕組み、最新技術についてのプレゼンテーションや体験や解説の模型、パネルを使用した説明を行いました。ヒートポンプの技術や導入事例のほか、自国への適応の可能性、実際の機器にはどのようなものがあるのか、など具体的な質問・要望も多く、日本が最先端を行った総会など再生可能エネルギー関連会議も併催されていたため、エネルギー機関(IRENA)の第3回総会など再生可能エネルギー関係の会議も併催されていました。

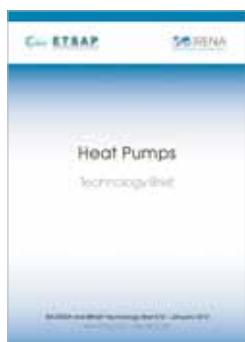
各国の首相・大臣・政府関係者など世界150カ国以上から約3万人が来場しました。

当センターは中東協力センターおよび世界省エネルギー等ビジネス推進協議会と協力し、ヒートポンプ・蓄熱システムの環境性、仕組み、最新技術についてのプレゼンテーションや体験や解説の模型、パネルを使用した説明を行いました。ヒートポンプの技術や導入事例のほか、自国への適応の可能性、実際の機器にはどのようなものがあるのか、など具体的な質問・要望も多く、日本が最先端を行くヒートポンプ・蓄熱システムへの関心の高さがうかがえました。

—IRENAおよび  
—ET-SAPが  
ヒートポンプに関する  
書物を発行

2011年より、国際再生可能エネルギー機関(IRENA)および国際エネルギー機関(IEA)では、再生可能エネルギーの関連技術について分野ごとにTechnology Briefを作成しています。当センターは、IRENAおよびIEAの国際協力プロジェクトであるET-SAP(Energy Technology Systems Analysis Project : エネルギー技術システム分析プロジェクト)からの依頼により、ヒートポンプに関するTechnology Briefの作成に協力しました。これは、ET-SAPのデータベースおよびIRENAホームページに公開されており、世界各国のエネルギーアナリスト、技術者、政策担当者、投資家、メディアが閲覧できるため、今後、国内外のエネルギー政策に反映されることが期待されます。

ヒートポンプに関するTechnology Briefの記載内容は以下の通りです。  
■ヒートポンプはエネルギー消費量およびCO<sub>2</sub>排出量を抑制でき、エネルギー効率を高めることも可能で、蓄熱システムと組み合わせた場合、大幅なピーク電力の削減も可能な技術である。



■民生・業務分野の冷暖房、給湯用途にヒートポンプが広く採用された場合、2050年には12.5億tのCO<sub>2</sub>排出量の削減が可能である。  
■ヒートポンプが利用する空気、水、地中エネルギーは再生可能エネルギーと見なされるが、世界的にも認知されることで大きな普及が期待される。

## [ レッツ！ヒートポンプ ]

Data File

### 社会福祉法人 聖隸福祉事業団 総合病院 聖隸三方原病院 (静岡県浜松市)

#### 【導入の目的】

一次エネルギー消費量削減  
CO<sub>2</sub>排出量削減

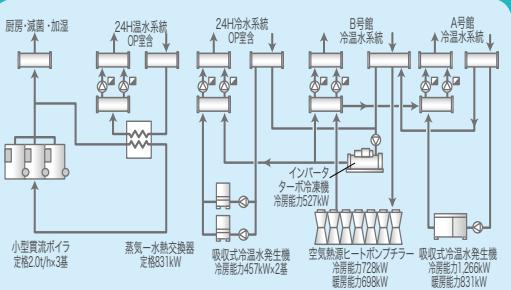
#### 【設備の概要】

電気式熱源への更新とシステム全体の再構築  
インバーターボ冷凍機、空気熱源ヒートポンプチラーなど最新機器導入とともに、システムを最適化。

#### 【導入の効果】

改修エリアの一次エネルギー消費量  
(外気温などを考慮した補正值) CO<sub>2</sub>削減量  
(外気温などを考慮した補正值)  
**-40%** **1,220 t-CO<sub>2</sub>/年**

#### 【システム図】



#### 【物件概要】

- 所在地: 静岡県浜松市北区三方原町3453
- 延床面積: 65,420m<sup>2</sup>
- 竣工(ESCO工事完了): 2010年4月

Interview

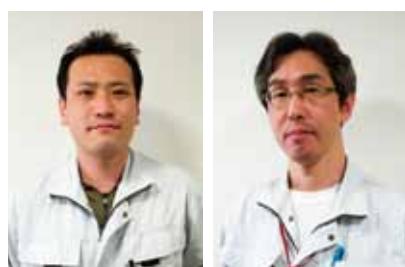
## 電気式熱源への更新とシステム全体の再構築により、エネルギーとCO<sub>2</sub>排出量を削減

**第1回は、トップランナー機器の導入。既存の吸収式冷温水発生機を、インバーターボ冷**  
**して、地域医療を支えていた。そして、2010年に聖隸福祉事業団の環境宣言の発令とともに、ESCO事業(事業者:高砂熱学工業株式会社)を実施した。**

#### 3つの主要な改善点

経営の観点からも、省エネ推進が必要となっていた。そして、2010年の増築により一次エネルギー消費量が増加していた同院では、環境への配慮とともに、

地域医療の支えだけでなく災害拠点病院としての役割も



聖隸三方原病院  
施設課 係長  
大野利幸 氏

聖隸三方原病院  
施設課 課長  
土屋宏治 氏



写真) インバーターボ冷凍機527kW[三菱重工]

前述の空気熱源ヒートポンプチラーは、細かい台数制御が可能なモジュール連結式を採用し、補機電力を低減した。

第3は、各系統の熱融通の効率化。配管系統を一次側で統合するとともに、専用の熱源コントローラーを導入し、効率のよい熱源システムを再構築した。

成功要因としては、部分的な機器の入れ替えだけでなく、システム全体を見直したことが大きい。また、エネルギーマネジメントを委託業者ではなく病院の専門部署の職員(13名)が実施することで、医療環境をしながら、積極的にチューニングが実施されたことも、大きな成果に結び付いた要因だろう。

凍機と空気熱源ヒートポンプチラーへ更新し、年間冷房をターボ冷凍機から、暖房が必要な系統は空気熱源ヒートポンプチラーから供給することにした。また、炉筒煙管ボイラ2台を小型貫流ボイラ3台へ更新するとともに、蒸気-水熱交換器を設置し、蒸気系統と

24H温水系統の熱源を統合した。第2は、搬送動力や補機電力の低減。搬送システムを従来の1ポンプシステムから2ポンプシステムへ更新し、搬送動力を大幅に低減した。また、ムチインバータ制御へ更新し、搬送動力を大幅に低減した。また、ガスすべてのエネルギー消費量が減少した。熱源を電気式に更新したにもかかわらず、電気の使用量が減少したのは、搬送動力、補機電力を大幅に低減できたためだ。

種別ごとに見ても、電気、重油、ガスすべてのエネルギー消費量が減少した。熱源を電気式に更新したにもかかわらず、電気の使用量が減少したのは、搬送動力、補機電力を大幅に低減できたためだ。

#### 計画値を上回る削減効果

2

012年度の実績として、改修エリアの一次エネルギー消費量は、計画値(394kL)を幅に上回る490kL超を削減。約40%の削減を達成したことになる(外気温などを考慮した補正值)。

## [ エコキュートがやってきた ]

**ホテルふせじま**  
(群馬県太田市)

**【導入の目的】**  
ランニングコスト  
低減

**【設備の概要】**  
エコキュート +  
循環加温型ヒートポンプ  
業務用エコキュート(密閉対応)、循環加温型ヒートポンプで、2系統のシステムを構築。

**【導入の効果】**  
ランニングコスト  
**-44%**

**CO<sub>2</sub>排出量**  
**-66%**

**【システム図】**

**【物件概要】**

- 所在地: 群馬県太田市敷塚町162
- 延床面積: 10,753m<sup>2</sup>
- 竣工(設備更新): 2008年11月

**2**  
008年夏の重油価格の値上がりを機に  
エコキュートの導入を決定

群馬県やぶ塚温泉のホテルふせじまは、同地域を代表する温泉ホテルだ。地上6階建てで、66室の客室、数百名収容のレストランなどを備えている。温泉ホテルだけに、展望露天風呂・大浴場での給湯・加温の需要が大半を占めており、客室の風呂やシャワーの利用は少ない。平時 のピークは17～19時だが、日中も日帰り温泉として営業しており、繁忙期には1日1000～200人の利用客が訪れるという。



ホテルふせじま  
総支配人  
西村哲也 氏

2008年と比較して、ランニングコストは約44%低減、CO<sub>2</sub>排出量は約66%削減と、大きな成果を挙げている。



左)業務用エコキュート(密閉対応)

40kW×5台[三菱電機]

右)循環加温型ヒートポンプ52.6kW×5台[三菱電機]

## 既存設備を生かし イニシャルコストを 抑えつつ ランニングコスト低減と CO<sub>2</sub>排出量を削減

の重油に依存した設備の見直しを行った。

そこで浮上したのが、割安な深夜電力を活用してランニングコスト低減を図ることができるエコキュートの導入だ。群馬県では、環境G S(ぐんまスタンダード)認定制度により事業者の環境問題への取り組みが推進されていることもあり、CO<sub>2</sub>排出量削減につながるエコキュートの導入は、こうした社会的背景にも合致するものであった。

早々に導入を決定し、同年11月には改修を終えて、運用を開始。導入したのは、業務用エコキュート(密閉対応)5台と、循環加温型ヒートポンプ5台だ。前者は給湯用、後者は温泉の加温に利用する。当初は、従来システムとの違いに戸惑った部分があったというが、数ヶ月で慣れ、今では客足を読みながら適切な調整を行い、効率のよい運用ができているという。

その結果、2012年の実績では、2008年と比較して、ランニングコストは約44%低減、CO<sub>2</sub>排出量は約66%削減と、大きな成果を挙げている。

今後は、排湯の利用なども視野に入れ、さらなる効率化を目指していくという。

## 既存設備を活用しつつ 無駄のない移行



## 平成25年度もセミナーを全国主要都市で開催します

### 電力負荷平準化・省エネ社会実現に向けたヒートポンプ・蓄熱システム普及セミナー

電力負荷平準化対策や省エネをテーマとして、有識者による基調講演やヒートポンプ・蓄熱システムの優位性、国の施策、普及状況、最新技術動向、導入事例紹介、運用改善事例などの講演を行います。

参加費：無料

開催日	開催地区	開催都市	時間	会場	定員
4月19日(金)終了	沖縄	那覇	13:30～17:10	沖縄県立博物館・美術館	50
5月10日(金)終了	中国	広島	同上	広島国際会議場	100
5月17日(金)終了	九州	福岡	同上	天神シティセンター アネックス	100
5月24日(金)終了	関西	大阪	同上	梅田センタービル	150
5月31日(金)終了	北陸	富山	同上	ボルファートとやま	70
6月14日(金)終了	北海道	札幌	同上	北海道経済センター	100
7月5日(金)	関東	東京	同上	フクシア東京ステーション	150
7月19日(金)	中部	名古屋	同上	ウインクあいち	150
9月20日(金)	東北	仙台	同上	パレスへいあん	100
11月8日(金)	四国	徳島	同上	徳島県JA会館	70

ホームページアドレス：<http://www.hptcj.or.jp/index/event/tabid/647/Default.aspx>

問い合わせ先：一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター 蓄熱技術部  
TEL: 03-5643-2403 FAX: 03-5641-4501

ヒートポンプ・蓄熱システムの普及・広報、技術者育成を目的に、毎年継続してセミナーを開催しております。今年度も、省エネ性・環境性・経済性に優れるとともに快適性を損なわずにピーク電力を削減できる蓄熱式空調システムを中心としたセミナーを開催しております。

この機会に、ぜひご参加いただきますよう、ご案内申し上げます。

## ヒートポンプ・蓄熱システムのさらなる普及に向けて 7月に「蓄熱月間」がスタート

11省庁3団体の後援と多数の機関・団体が協賛



当センターでは、1998年より、冷房需要が本格化する毎年7月を「蓄熱月間」と提唱し、地球環境問題やエネルギー問題解決に最も有効と考えられる、「ヒートポンプ・蓄熱システム」の普及に向けたナショナルムーブメントの活発化を目的に産官学一体となり、さまざまな活動をしてきました。今年も経済産業省などの11省庁3団体の後援や、関係諸機関・諸団体の協力を得て、「蓄熱月間」のキャンペーンを展開します。

ヒートポンプ・蓄熱システムは、日本が世界をリードする最先端の環境・省エネ技術であり、今後さらなる普及が期待されています。投入エネルギーの数倍の熱エネルギーを得ることができるヒートポンプと蓄熱を組み合わせることで、省エネ・省CO<sub>2</sub>とピーク電力削減を同時に達成することが可能になるのです。

「蓄熱月間」では、こうしたヒートポンプ・蓄熱システムの有効性を普及啓発するため、リーフレットの配布やセミナーの開催などを予定。また、ヒートポンプ・蓄熱システムの普及に貢献いただいた企業・団体へ、当センターより感謝状(盾)の贈呈も予定しています。

## 平成25年度「蓄熱技術研修会」受講者募集中

### 平成25年度「蓄熱技術研修会」開催予定

レベル	種類	コース名	開催都市	開催日時	参加費
初級	基本設計	①水蓄熱・初級コース	東京	平成25年7月3日(水)	5,000円
		名古屋	平成26年1月22日(水)		
	計画・設計・評価	②水蓄熱・初級コース	東京	平成25年7月30日(火)	5,000円
		大阪	平成25年10月2日(水)		
	中級	③水蓄熱・設計コース	東京	平成25年8月21日(水)	10,000円
		東京以外	平成26年度開催予定		
	運用・リニューアル	④-1 水蓄熱・設計コース(2日間連続)	東京	平成25年9月10日(火)・11日(水)	20,000円
		④-2 演習コース【新設】	東京	平成26年2月5日(水)	10,000円
	中上級	⑤水蓄熱・設計・応用コース	東京	平成25年12月4日(水)	10,000円
		⑥蓄熱システム・コミッショニングコース	未定	平成26年度開催予定	10,000円
		⑦水蓄熱・運用保全コース(講義のみの受講も可)	東京	講義:平成25年11月26日(火) 実技講習:平成25年11月27日(水)	15,000円
		⑧蓄熱システム・リニューアルコース	大阪	平成25年12月18日(水)	10,000円
		⑨水蓄熱・修得コース(2泊3日)	富士吉田	平成25年10月30日(水)～11月1日(金)	60,000円 (宿泊費・食費込)

注：「③水蓄熱・設計コース(東京以外)」「⑤水蓄熱・設計・応用コース」「⑥蓄熱システム・コミッショニングコース」

【⑥蓄熱システム・リニューアルコース】については、隔年開催を予定しています。

ホームページアドレス：<http://www.hptcj.or.jp/index/event/tabid/671/Default.aspx>

問い合わせ先：一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター 蓄熱技術部 蓄熱研修会事務局

TEL: 03-5643-2403 FAX: 03-5641-4501

この研修会は、当センターにて発行している技術基準類(マニュアル、プログラム)をテキストとして、第一線でご活躍されている設計者・設備技術者の方々を講師に迎え、全9コース計11回開催いたします(開催期間：平成25年7月～平成26年2月)。なお、皆さまのご要望に応え、今年度より「水蓄熱・プログラム演習コース」を新設しました。各コースの詳細や申込方法は、ホームページをご覧ください。多数のご参加をお待ちしております。

## 「蓄熱月間」主な行事のご案内

### 第8回再生可能エネルギー 世界展示会へ出展

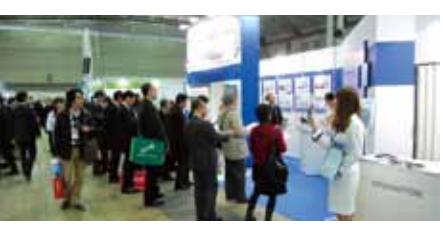
当センターは下記のイベントに協賛・出展。

- 内容：再生可能エネルギー全分野をはじめ、エネルギーと環境に関わる主要企業／団体が出展。地球環境保全に貢献する最新の製品・技術・サービス・周辺機器・情報を発信します。

- 会場：東京ビッグサイト
- 会期：7月24日(水)から7月26日(金)

会期：午前10時から午後6時  
(最終日は午後5時まで)

- 主催：再生可能エネルギー協議会



### 第10回 ヒートポンプ・蓄熱シンポジウム

環境性はもとより、省エネルギー性にも優れている「ヒートポンプ・蓄熱システム」のさらなる運用改善に向け、蓄熱システムの設備、運転管理に関する改善事例の発表を中心に、設備オーナーならびに空調設備に関する設計・施工技術者、および運転管理者の方々を対象としたシンポジウムを開催します。

特別講演には(一財)日本エネルギー経済研究所特別顧問の田中伸男氏(IEA前事務局長)にご講演をいただきます。

開催日時	7月23日(火)13時15分から17時35分
会場	国際ファッションセンタービル KFC Hall (東京都墨田区横網1丁目6番1号)
定員	300名(申込先着順)
参加費	無料
申し込み	ホームページの下記アドレスよりお申込みください。 <a href="https://www.hptcj.or.jp/tabid/675/Default.aspx">https://www.hptcj.or.jp/tabid/675/Default.aspx</a>

問い合わせ先：一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター  
ヒートポンプ・蓄熱シンポジウム事務局  
TEL: 03-5643-2403 FAX: 03-5641-4501