

これからのエネルギーについて考えたい

# Enel<sup>og</sup>

Focus: ヒートポンプの普及拡大に向けて

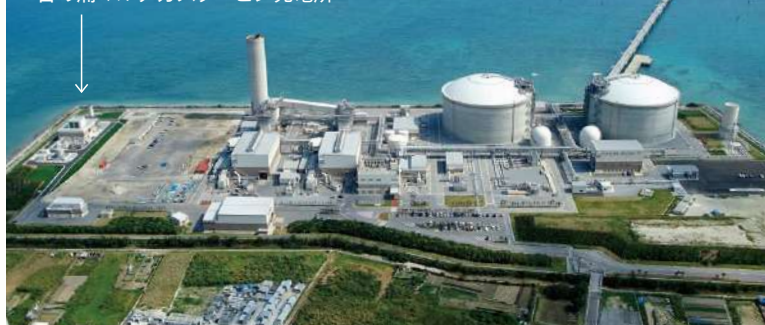
VOL. **66**

電気事業連合会 2024





吉の浦マルチガスタービン発電所



吉の浦火力発電所の敷地内に立地する吉の浦マルチガスタービン発電所  
提供：沖縄電力



発電所に圧縮水素を供給する  
トレーラー

提供：沖縄電力



水素と天然ガスを適切な比率で  
混合するための水素供給設備

## よりクリーンで信頼性の高い供給を

### ～ 水素混焼の実証進む沖縄電力 吉の浦マルチガスタービン発電所 ～

沖縄本島中部の中城村に位置する沖縄電力吉の浦火力発電所の一角で、吉の浦マルチガスタービン発電所(35,000kW)が2015年から稼働しています。LNG・灯油・バイオエタノールといった多様な燃料に対応した発電所で、平時の電力ピーク対応電源や、本島が電源喪失により全域停電した場合の系統立ち上げ電源など様々な用途に利用でき、地域のエネルギーセキュリティに貢献しています。

沖縄の安定供給を支える吉の浦マルチガスタービン発電所で今、水素混焼実証が進んでいます。水素は燃焼の際に二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を発生しない次世代燃料ですが、従来燃料とは燃え方などの特性が異なります。そのため新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の助成事業(2023～2025年度)の一環として、安定的に発電する知見を蓄積しています。

大学卒業後、地元で貢献したいと沖縄電力にUターン就職し9年目の比屋根和真さんは、発電本部発電部発電企画グループの一員としてこの実証に携わり、社内外と試験日程や内容の

事前調整、水素の調達、現場対応、試験データの取りまとめなどを担当しています。

同社は再生可能エネルギー(以下、再エネ)の導入拡大などの脱炭素施策を積極的に進めています。小規模独立系統ゆえに、再エネの変動性による周波数への影響が大きいため、その対策が欠かせません。安定供給を維持するための調整力として火力発電が大きい役割を持つ中で、いかにその火力発電の脱炭素化を進めるかが重要です。「火力自体の脱炭素へいち早く知見を蓄積し、当社が掲げる2050年カーボンニュートラルに貢献したい」と語ります。

この3月、国内最高水準となる体積比30%の水素混焼を達成しました。今後、出力や混焼比率を変化させての試験を重ねる予定です。マルチガスタービンは貴重な供給力であることから、電力需要の少ないタイミングに試験日を調整する必要があるといった苦労もありますが、「地域に貢献したい」と比屋根さんはやりがいを感じています。

# 脱炭素の切り札 ヒートポンプ

## 普及拡大へ政策支援を

カーボンニュートラル実現に向け、国際的にヒートポンプへの関心が高まっています。ヒートポンプは、大気熱などの環境熱を利用することで給湯や空調の大幅な省エネルギー化を図るシステムです。多くのメーカーから機器が展開され、社会の様々な場面で活躍していますが、2050年のカーボンニュートラル達成、GX(グリーントランスフォーメーション)実現へは一層の導入加速が不可欠です。そこで電気事業連合会は、国内での普及拡大へ向けた提言を打ち出しました。その要点について解説します。

### 普及拡大へ向けた6つの提言

電気事業者は供給側における化石燃料の利用削減へ向け、再生可能エネルギー(以下、再エネ)の導入拡大、安全確保を大前提とした原子力の利用推進、水素・アンモニアといった非化石燃料を使用する火力の開発推進などの施策に全力で取り組んでいます。脱炭素の実現には、これらに加え、需要側での電化の促進が重要です。

ヒートポンプとは、熱が高いところから低いところへ移動する性質を利用し、冷媒を圧縮して温度を上げたり、膨張させて温度を下げたりすることで大気熱などの環境熱を集めて移動させ、活用する技術です。投入した電気よりも多くのエネルギーを得ることができるため非常に高効率な技術で、ボイラーなどと比べ大幅な省エネを図ることができます。

一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センターが試算した、2050年カーボンニュートラル達成に向け電化が大きく進んだ想定シナリオでは、ヒートポンプによるCO<sub>2</sub>削減効果は2020年度比で年間1億トンを超えます。これは、2020年度の「エネルギーを起源とするCO<sub>2</sub>排出量」約9.67億トンの約11%にあたります。

ヒートポンプは、非常に大きなCO<sub>2</sub>削減のポテンシャルを有しているのです。

そこで電気事業連合会は次のような、6つの柱からなるヒートポンプ普及への提言をまとめました。

#### 提言 01

#### ヒートポンプ等の普及拡大の実現に向けた方向性の打ち出し

普及拡大に向けては、政策の方向性の明確化が重要です。現在、策定に向けて議論されている次期エネルギー基本計画に、需要側でのヒートポンプ等の導入を重点施策として明確に反映することが望まれます。

環境熱はエネルギー供給構造高度化法で「再エネ」と定義されています。次期エネルギー基本計画でも同様に、再エネであると明確に位置付けることが肝要と考えます。

#### 提言 02

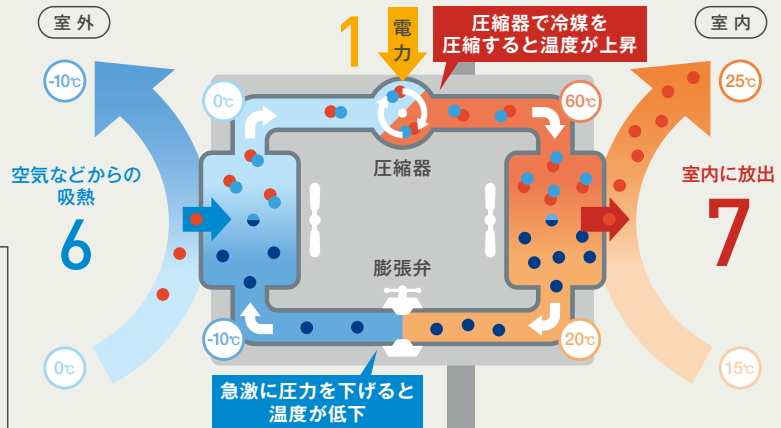
#### ヒートポンプ等の導入等にかかるコスト支援の実施

ヒートポンプ機器の初期費用は燃焼系機器より高価となる傾向があるため、導入

## ヒートポンプの仕組み

- : 冷媒(気体)
- : 冷媒(液体)
- : 熱

1の電力 + 6の大気熱  
↓  
7の熱エネルギー  
(家庭用エアコン暖房の一例)



一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センターホームページをもとに作成

費用を調達する際の金利優遇措置や、導入時の補助対象・金額の拡充といった支援を行うことで、消費者や設備投資担当者がヒートポンプを導入するための動機付けとすることが必要です。

また、メーカー側にも税制上のインセンティブといった支援措置を講じることは、機器価格の低減や国内製造のメリット拡大による産業振興にもつながります。

### 提言

03

## ヒートポンプ等の導入促進を目的とした技術支援の拡充

ヒートポンプや蓄熱システムは「貯湯タンクを必要とする」などの特性上、一定の設置スペースが必要となります。スペース確保は普及拡大を阻む要因となることから、機器の小型化が必要です。また、産業用分野での普及拡大のためには、温度帯域の拡大といった機器の高度化が望まれます。メーカーがこうした技術開発に持続的に取り組めるよう、経済的支援が必要です。

また、相対的に導入が進んでいない寒冷地での普及拡大のため、外気温が低くても暖房能力が低下しない寒冷地向けヒートポンプ機器の量産化・性能向上に向けた技術支援を図り、価格低下や効率向上を促していくことも重要です。

### 提言

04

## ヒートポンプ等の設置主体(開発事業者、施工業者など)への支援

ヒートポンプ等は導入する側の認識不足から、設置検討の候補に挙がらないという課題が生じています。導入側の知識面の不足を補うための支援を行うことで、ボトルネック解消につながります。

また寒冷地はこれまでヒートポンプの導入割合が低かったことから施工業者自体が不足しており、工事費の高騰や工期の長期化といった問題が顕在化しています。施工人材の育成も対策が必要です。

集合住宅などでは、新築時に一旦導入された設備は、その後の転換が非常に難しくなる「ロックイン問題」が大きな課題として存在します。デベロッパーなどの開発事業者がヒートポンプ設置住宅の建設を積極的に行えるよう、啓発活動や導入支援などの環境整備を実施していくことが必要です。

### 提言

05

## ヒートポンプ・蓄熱システムの柔軟性(フレキシビリティ)活用促進

太陽光発電を中心とした再エネの導入進展

に伴い、必要に応じて再エネの出力制御が行われています。2023年12月に経済産業省・資源エネルギー庁が公表した「出力制御対策パッケージ」では、ヒートポンプ給湯機の導入などを通じた日中の電力需要の創出・シフトが対策として打ち出されました。デマンドレスポンス（以下、DR）が対応可能となる機器開発が円滑に進むよう、電気事業者とメーカーが連携して検討していくことが必要です。

また、DRの拡大には消費者がインセンティブを実感し行動変容する枠組みが必要です。政府、電気事業者、メーカーなどが協調して検討を進め、枠組みの構成に必要な制度支援が行われることが重要です。

大規模施設などで導入される蓄熱システムも、DRに活用することで再エネ余剰電力の有効活用につながります。

#### 提言

06

### ヒートポンプ等の技術の特性・利点の認知度向上に向けた働きかけ

ヒートポンプ技術の省エネ性能についてはある程度社会に認知されていますが、法律で再エネと位置付けられている環境熱を利用する技術であることはあまり認知されていません。情報発信の強化により、ヒートポンプが優先的に選択されるような機運につながることを期待されます。また、ヒートポンプは産業プロセスでも有用であることや、寒冷地でも対応可能であることといった最新の正しい情報を認知して頂けるよう、発信内容の充実にも努めていく必要があります。

2050年カーボンニュートラルの達成に向けては、政策的な位置づけを明確にした上で、メーカー、施工業者、金融機関、小売電気事業者など、関係する担い手がそれぞれ役割を果たし、業界の垣根を越えて、一体となって進めることが重要です。

電気事業連合会では、次期エネルギー基本計画の策定に向けて、ヒートポンプ機器等の



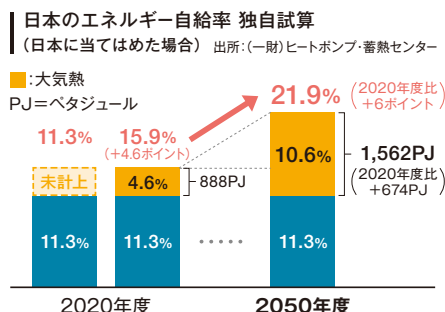
利活用の推進を求めていくとともに、認知度向上に向けた広く一般への広報活動や、DR活用に向けた小売電気事業者への働きかけなど、積極的に取り組んでまいります。

### ヒートポンプのエネルギー自給率向上効果

欧州ではヒートポンプで利用される環境熱は再エネとして計上されていますが、日本での環境熱の有用性に対する認知度はまだ低い水準にとどまります。2009年制定のエネルギー供給構造高度化法では再エネと定義されているものの、現状ではエネルギー自給率の算定根拠となる総合エネルギー統計などには反映されていません。

日本の2020年度のエネルギー自給率は11.3%となっていますが、（一財）ヒートポンプ・蓄熱センターの試算によると、大気熱を計上すれば15.9%に改善します。さらに大気熱利用の拡大が見込まれる2050年度には21.9%にまで向上するとしています。

ヒートポンプ機器の普及拡大による大気熱利用の拡大は、化石燃料輸入への依存を減らすことにも大きく貢献し、エネルギー自給率向上につながります。これを消費者に明確に伝える観点から統計へ大気熱を計上することも、普及促進へ有効な施策といえます。



# 欧米で熱を帯びる「政策支援合戦」 ヒートポンプ普及の鍵はエネ価格比率

電力中央研究所 グリッドイノベーション研究本部  
ENIC研究部門 主任研究員

甲斐田 武延 氏 Takenobu Kaida



世界的に脱炭素への切り札としてヒートポンプへの期待が高まっています。日本のメーカーが得意とする分野ですが、電力中央研究所の甲斐田武延主任研究員は「国内では普及が進みづらい状況にある」と指摘します。欧米各国が「支援合戦」ともいえる普及策を打つ中、日本に必要な施策を伺いました。

**ヒ**ートポンプは「脱炭素技術の中でも特に効率が低い」「エネルギー自給率を向上させられる」「エネルギーコストを削減できる」といった特長があり、「カーボンニュートラル」「エネルギー安全保障確保」「経済成長」の同時達成に有効です。欧米各国では閣僚級の政策当事者もこうした特長を認識しており、「支援合戦」ともいえる施策を打ち出しています。

例えば各国とも民生用の暖房や給湯の分野で、補助金や税控除による導入支援を行っています。エネルギー効率が比較的下がりやすい寒冷地向け機器については技術開発・実証の支援を行っています。米連邦政府はヒートポンプを国防上重要な製品と位置付け、「国防生産法」に基づき国内生産を強化しようと、資金を投入し、工場の新設や拡張を進めています。

日本も導入支援は行っていますが、普及が進みづらい状況にあります。その最大の要因が、2次エネルギー価格比、つまりガスと電気の価格比です。日本では、電気料金に再生可能エネルギー

発電促進賦課金（以下、再エネ賦課金）が加算されています。

例えばドイツは、再エネ賦課金を廃止して再エネ支援の費用を税で賄い、電気料金だけでなく社会全体で負担することにして、ガスと電気の価格比を縮めました。英国は、燃料価格に再エネ導入費用を乗せることによる「リバランス」を検討しています。日本も電化を阻害している環境の改善が必要と思われます。

欧州ではヒートポンプのエネルギーである環境熱を再エネと位置付け、エネルギー統計の中でも既に反映しています。日本も一部法律でそう位置付けてはいるものの、実際はその熱量をカウントしていない状況です。統計に反映されると、見える化され、認識も変わってきます。これも普及にあたり大事なことと思います。

（2024年7月29日インタビュー）

## PROFILE

2011年3月九州大学大学院工学府機械科学専攻修了。同年4月電力中央研究所入所。主に産業用ヒートポンプの技術開発や技術展開に関する研究に従事。2019年6月から2020年3月までフランス電力(EDF)ルナルディエ研究所訪問研究員。国際エネルギー機関(IEA)ヒートポンプ技術協力プログラムAnnex48(産業用ヒートポンプ)、Annex58(高温ヒートポンプ)の委員を歴任。

インタビュー動画はこちら

▶▶▶ <https://www.youtube.com/@fepcchannel>



## 原子力バックエンド事業の 確立に向けて

原子力発電の安定的な稼働に必要なバックエンドの取り組みについて、様々な動きがありました。

原子力発電所から発生する使用済燃料は、再処理により重量にして約95%が燃料として再利用できます。再利用できないものとして残った放射能レベルが高い廃液を、「ガラス固化体」に加工したものが高レベル放射性廃棄物です。

2020年11月に開始した北海道寿都町、神恵内村の高レベル放射性廃棄物等の最終処分地選定に関する文献調査について、2024年2月に調査実施主体の原子力発電環境整備機構(以下、NUMO)が調査結果を取りまとめた報告書の原案を経済産業省・資源エネルギー庁の審議会に提出しました。その後、同審議会で議論され、8月に報告書案の審議が終了し、大筋で了承されました。

文献調査とは、その地域の地質図などの文献・データや学術論文などを収集し、地層処分に関心を示していただけた地域の皆さまに事業を深く知って貰うとともに、次の調査に当たる概要調査を実施するかどうかを検討していただくための材料を集める事前調査的な位置づけの調査です。

報告書案では、寿都町については全域、神恵内村については村南部の一部エリアが概要調査の候補として示されました。今後、NUMOが報告書を完成させた後、北海道知事および寿都町長・神恵内村長へ報告書を送付し、公告・縦覧や意見募集、説明会などを実施する予定です。

2024年5月には、佐賀県玄海町が文献

調査の受け入れを表明しました。寿都町、神恵内村に続く3自治体目です。

町の調査受け入れ表明を受け、NUMOは、玄海町での文献調査実施を盛り込んだ2024年度事業計画変更認可を経済産業相に申請。認可を得られたため、6月に調査を開始しました。

使用済燃料を再処理するまで安全に保管する中間貯蔵の取り組みに関しては、リサイクル燃料貯蔵(以下、RFS)が、リサイクル燃料備蓄センター(青森県むつ市)の操業を今秋に開始する予定です。同センターは、使用済燃料を原子力発電所敷地外で中間貯蔵する国内初の施設です。RFSに出資する東京電力ホールディングスと日本原子力発電から、燃料集合体を金属キャスク内に閉じ込めた形で搬出・輸送され、貯蔵建屋内に最長50年間保管する計画です。

貯蔵建屋は2010年に本格着工し、2013年8月に完成を迎えていました。2024年8月には地元自治体や隣接自治体との間で安全協定を締結しています。

原子燃料サイクルの中心的役割を果たす日本原燃の使用済燃料再処理工場(青森県六ヶ所村)は8月、竣工目標をこれまでの「2024年度上期のできるだけ早期」から「2026年度中」に延期する方針を示しましたが、安全性向上対策工事や審査プロセス全体は着実に前進しており、今後、設工認審査への対応を進め、新たな竣工目標の達成へ全力で取り組む姿勢です。

原子力事業者はバックエンドの確立へ向け、今後も一つ一つの取り組みを着実に進めていきます。

(本記事は2024年9月17日時点)

## 今田美桜さんが料理番組!? と思いきや、 「エネルギーミックス」の大切さを明るく分かりやすく紹介!

テレビCMなどにご出演いただいている女優の  
今田美桜さんを起用した新Webムービー『今田  
美桜のお料理してミーオ!』を公開中です。

### 〔作り方篇〕

料理番組のMCに扮した今田美桜さんが料理を作って  
いくのかと思いきや、食べ物をモチーフに日本のエネルギー  
事情や電力の安定供給と地球温暖化対策といった課題、  
様々なエネルギーをバランス良く組み合わせる「エネルギー  
ミックス」の大切さを明るく分かりやすく説明します。

### 〔使い方篇〕

地球のためにわたしたちができることとして、「省エネ」や  
「電化」に取り組むことの大切さや、カーボンニュートラル  
の切り札になると世界で注目されているヒートポンプに  
ついて説明します。



〔作り方篇〕



〔使い方篇〕

特設ページ | 今田美桜のお料理してミーオ!

<https://www.fepc.or.jp/sp/oryourishitemi-o/>



CMギャラリー | 今田さん出演中の電気事業連合会の  
CMやメイキング映像などを公開中!

[https://www.fepc.or.jp/sp/thinkenergy/#movie\\_area](https://www.fepc.or.jp/sp/thinkenergy/#movie_area)



## 電気事業連合会は2025年大阪・関西万博に パビリオン「電力館 可能性のタマゴたち」を出展します!

「電力館 可能性のタマゴたち」では、一人ひとつの「タマゴ型デバイス」ととも  
に館内を巡ります。タマゴは、未来を切り開く可能性を持つ約30のエネルギー  
に関する展示や大空間の中の光や音と連動し、身近でわかりやすいものから、  
これまでエネルギーとして使うことが考えられなかった意外なものまで、未来  
における様々なエネルギーの可能性について、楽しく学んでいただけます。

未来を担う子どもたちをはじめ、すべての皆さまに楽しんでいただけるよう、  
2025年4月の開幕に向けて準備を進めてまいりますので、ご期待ください。

特設ページ | 電力館 可能性のタマゴたち

<https://www.fepc.or.jp/sp/expo2025/>



建設中の電力館



様々な色に光るタマゴ型デバイス

**表紙写真** 沖縄電力 吉の浦マルチガスタービン発電所(奥)と水素供給設備(手前)を紹介する比屋根和真さん

## 電気事業連合会

〒100-8118 東京都千代田区大手町1-3-2 経団連会館  
TEL:03-5221-1440(広報部) FAX:03-6361-9024

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

ホームページにはこちらからアクセスできます



本冊子名称「Enelog(エネログ)」は、Energy(エネルギー)とDialogue(対話)を組み合わせた造語です。社会を支えるエネルギーの今をお伝えするとともに、これからのエネルギーについて皆さまと一緒に考えたいという想いを込めています。

2024.9



ミックス  
紙! 責任ある森林  
管理を支えています  
FSC® C022784