

ACCELERATE

ADVANCING CLEAN COOLING

Stagnation or Progress

停滞か前進か



未来の地球環境を守るために。

熱波や干ばつ、大雨などの異常気象を引き起こす地球温暖化。

このままでは、今見ているその景色が見れなくなる時代がやってくるかもしれません。

パナソニックの「ノンフロン冷凍機」は、オゾン破壊係数ゼロそして地球温暖化係数が非常に小さいCO₂冷媒を採用。「温室効果ガス」の一種であるフロン冷媒に代わりショーケースを冷却します。

地球の未来の為、脱フロンという選択をしませんか？



あした
未来のために今できること。

地球温暖化係数の非常に小さい

CO₂冷媒採用 ノンフロン冷凍機システム



パナソニックは持続可能な開発目標「SDGs」の達成に向け、2030年に別置型冷凍機に占めるノンフロン冷凍機の出荷台数比率100%を目指します。



パナソニック産機システムズ株式会社

〒131-0045 東京都墨田区押上1-1-2

お問い合わせは
各支店まで

北海道支店：011-211-0647
中部支店：052-209-6460
九州支店：092-472-3400

東北支店：022-739-7534
近畿支店：06-6125-2608

首都圏営業部：03-6364-8882
中四国支店：082-279-8700

https://panasonic.biz/appliance/cold_chain/refrigerator/cfcfree/

ノンフロン冷凍機

検索

10年の成果と課題

ーヤン・ドゥシェック



ヤン・ドゥシェック
出版者

Shecco と ATMosphere の日本での活動は、まもなく 10 年を迎えます。私達が 10 年間も活動し続けられたのは、読者の皆様や多くの関係者の方々のおかげです。この場を借りて、心より感謝申し上げます。今後も、変化するニーズに合わせた高品質なコンテンツの提供に取り組むとともに、新しい価値を創造していくことで、皆様のご期待にお応えしてまいります。引き続き、ご指導ご鞭撻を賜りますよう、何卒よろしくお願い申し上げます。

さて、皆様もご承知の通り、10 年間で日本の自然冷媒市場には多くの変化・進化が起きました。前向きな側面として、業務用・産業用冷凍冷蔵分野における、CO₂、アンモニア、炭化水素冷媒機器は順調に伸び続けています。国内を代表するメーカー各社は、システムの小型化・大型化をどちらも推し進め、より幅広い自然冷媒機器のラインナップを展開。しかも、単一プレーヤーではなく複数のプレーヤーが競争をすることで、製品の品質を高め続けています。それにより、国内メーカーの国際競争力は向上し続けており、また国際的パートナーシップを結んでさらなる成長を目指す企業も現れています。同時に、自然冷媒を高く評価し、F ガスの段階的削減に積極的なエンドユーザーも多くなりました。HVAC&R 領域における「自然冷媒普及」というイノベーションを推進する企業は、もはや一握りのパイオニアだけではなく、つつあるのです。

一方で、まだまだ日本市場には課題があります。物流センターや冷凍冷蔵倉庫には、いまだ多くの R22 使用機器が残っています。国内規制も、EU F ガス規制に見られるような「GWP100 以上の冷媒を制限しよう」という野心的な動きは見られません。結果、まだまだ多くの企業に HFC や HFO を利用しようという動向が見られます。メーカー各社の製品ラインナップの中にも、R448a によるソリューションが残っています。特に HFO は、欧州で TFA や PFAS による環境汚染問題が議論されていますが、日本でそうした議論は不足しているというのが現状です。

2024 年に開催予定の「ATMosphere APAC Summit 2024」は、国内で開催される 10 回目の国際会議です。2 日間の日程では、国際的な政策、最新の技術開発動向、新分野での自然冷媒活用の事例など、国内外を問わず重大なトピックについての発表を通じて、日本と世界のリーダーが交流・議論できる場になるよう、目下準備を進めています。当会議を通じて、改めて日本の持つグローバルに業界をリードする力と、持続可能な未来を生み出す素晴らしい技術を再発見し、さらなる成長・進化を促していきたいと考えております。皆様と「ATMosphere APAC Summit 2024」でお会いできることを、心より楽しみにしております。■JD

ご意見ご感想はこちらまで japan@shecco.com

地球温暖化防止に向けた確実な一步を CO₂単一冷媒 冷却ユニット

CO₂ **SUPER GREEN**
スーパーグリーン

CO₂ 冷却ユニットの 広がる用途

- ① 冷凍冷蔵倉庫・物流センター
- ② 食品工場の凍結・冷却装置
- ③ マーガリンなどの食品プロセス冷却
- ④ 製氷用ブラインチラー
- ⑤ 氷蓄熱用ブラインチラー
- ⑥ 冷蔵・冷凍ショーケース

スーパーグリーン 5つの特徴

環境性と安全性

CO₂は地球温暖化係数1、オゾン破壊係数0で地球環境に悪影響が無い上、毒性も無く安全。フロン排出抑制法の対象外で取り扱いが容易。

省エネルギー性

R404Aに比べて年間20%以上の省エネを実現。夏でも高い省エネを実証。

災害対応性 BCP

空冷式を採用し冷却水が不要なため、断水に左右されず、災害時のBCP(事業継続計画)をバックアップ。

標準シリーズは13機種

庫内温度-25℃のF級は、新機種のF4型160kW、F3型102kW、F2型68kW、F1型34kWの4機種。庫内温度0℃のC級は、C2型76kW、C1型38kWの2機種。フリーザー用FF級は、FF300~FF1500の7機種をラインナップ。

幅広い冷却温度帯

-45℃~+10℃の幅広い温度帯の冷却が可能。Fタイプは冷凍と冷蔵の同時冷却可能なタイプもあり。



2019年度
省エネ大賞
(製品・ビジネスモデル部門)
主催：一般財団法人省エネルギーセンター



日本熱源システム株式会社

www.nihon-netsugen-systems.com

本 社

〒160-0004 東京都新宿区四谷 1-6-1

TEL : 03-5341-4733 FAX : 03-5341-4734

大阪支店・工場 / 滋賀工場 / 九州支店

東日本サービスセンター / 帯広サービスステーション

さらなる成長曲線を描けるか

— 佐藤 智朗



佐藤 智朗
編集長

昨今の日本における自然冷媒市場では、国内を牽引するメーカーによる技術革新を多く目にします。2月に開催された「スーパーフェブラリー」(P22)はもちろんのこと、パナソニック (P20)、前川製作所 (P34)、ダイキン (P30)、柴田熔接工作所 (P40)、原製作所 (P42)、日本熱源システム (P44)、ホシザキ (P32)、CAREL (P38)、SWEP (P43) への取材でも、自然冷媒ソリューションが着実に増えていることを強く実感させられました。それに呼応して、イオン (P10) やローソン (P12)、横浜冷凍 (P14)、武蔵野ロジスティクス (P16)、協同水産流通 (P18)、日本アクセスおよびSBSフレックなど、産業用・業務用を問わずに多くの導入事例を目にするようになりました。

現在も、メーカー各社はさらなる技術革新と省エネ性能向上を進めています。ATMOsphereは、こうした自然冷媒市場の盛り上がりをもさらに促進させたい、**「ATMOsphere Approved」**という認定を設けました (P64)。

今後、メーカーの動きと比例してエンドユーザーからの導入事例が増えるかどうかで、5年先10年先の日本における自然冷媒市場の成長曲線は大きく変わると考えています。

導入を後押しする存在として、2023年度(令和5年度)から環境省の補助事業が刷新され、「コールドチェーンを支える冷凍冷蔵機器の脱フロン・脱炭素化推進事業」が新たに発足されました (P46)。環境省は過去の補助事業で得られた知見を活かし、中小企業が積極的に補助を得られる体制を整えています。イニシャルコストを抑える補助事業が申請しやすくなるということは、市場活性化の大きな起爆剤となるでしょう。

もう一つの起爆剤となりうるのは、Fガスにまつわる規制です。欧州では次々と野心的な規制案が可決されており (P52)、HFOは環境問題による懸念が続々と報告されています (P56)。「自然冷媒以外は使用しない」という、非常に強いメッセージが打ち出されることで、欧州ではCO₂と炭化水素を中心に、新たな自然冷媒を用いた機器が開発・展開されているのです。日本もまた、最前線を進む国際情勢と近い枠組みを設けることで、環境・技術両面のリーダーとしての力をより発揮できるようになるのではないのでしょうか。

日本における成果と課題、国際情勢に関するコンテンツを、本書にてまとめました。ぜひこの機会に、お手に取っていただければ幸いです。■TS

ご意見ご感想はこちらまで japan@shecco.com

目次

03 出版者挨拶

10年の成果と課題

05 編集長挨拶

さらなる成長曲線を描けるか

08 本誌について

本誌詳細

10 累計1,200店舗以上で 自然冷媒採用。 今後の展開。

イオン株式会社

12 CO₂採用店舗が5000店突破 株式会社ローソン

14 ベトナムにて アンモニア/CO₂ 採用の 冷蔵倉庫新設を発表

横浜冷凍株式会社

16 自社初の大型冷蔵倉庫に 「スーパーグリーン」を採用 株式会社武蔵野ロジスティクス

18 設備更新で長年のトラブルを解消 協同水産流通株式会社

20 仙台市に3温度帯対応の 大型DCが開設

22 スーパーフェブラリー開幕

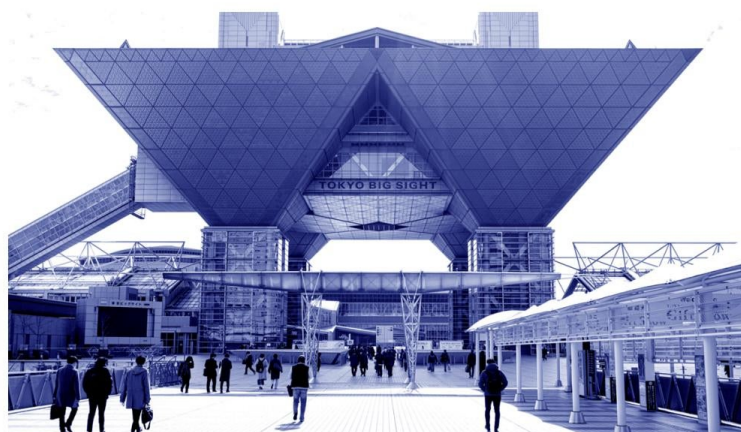
24 小型化需要への対応 日本熱源システム株式会社

26 よりバリエーション豊富に パナソニック株式会社

28 100%自然冷媒で国内を牽引 レイテック株式会社

30 認知拡大から販促へ アクセルを踏む ダイキン工業株式会社

32 2024 年で国内冷凍冷蔵庫 「自然冷媒化」 ホシザキ株式会社



34 「NewTon」シリーズ 累計3,000台突破

株式会社前川製作所

36 CO₂対応の継手 寸法アップを検討中

Conex Bänninger

38 新体制で日本法人成長へ挑む

CAREL Japan 株式会社

40 目指すはさらなる省エネと拡張化

有限会社柴田熔接工作所

42 フロン機の大部分を 自然冷媒で製作可能に

株式会社原製作所

43 生産力向上がカギ 熱交換器で市場を支える

SWEP

44 新滋賀工場の誕生 生産体制は3倍増

日本熱源システム株式会社

46 【特別インタビュー】 補助事業の新たな出発

環境省

52 複数用途におけるHFC・HFOの使用禁止 2050年までのHFC段階的廃止を承認

欧州議会

54 欧州議会の Fガス採決に沸き立つ

56 欧州のPFAS規制の現状

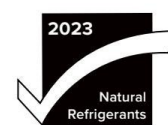
58 EptaのCO₂システムを 高効率化

Energy Recovery

60 ドイツ展示会に 40社がR290ヒートポンプ披露

ISH 2023

64 「ATMOsphere Approved」 ラベル設立 高品質の自然冷媒技術に認定



68 北米1,895拠点、日本6,960拠点が トランスクリティカルCO₂を使用 ATMOsphere調査により判明

ACCELERATE

ADVANCING CLEAN COOLING



アクセレレート・ジャパンについて

自然冷媒に関する情報発信の世界的エキスパートsheccoがお届けするアクセレレート・ジャパンは、あらゆるHVAC&R分野で自然冷媒ソリューションを取り扱う、最も革新的なビジネスリーダーの皆様を対象とした日本初の業界誌です。

<http://acceleratejapan.com>

アクセレレート・ジャパンの出版社であるsheccoは、ベルギー・ブリュッセルに本社を構え、日本・東京、アメリカ・ニューヨーク、に支社を持つことで、グローバルなネットワークを形成しています。

広告掲載について

広告掲載の申し込みは下記までご連絡ください。

広報マネージャー：ヤン・ドゥシェック

jan.dusek@shecco.com

080-2165-9629

取材の申し込みやご提案について

取材のお申し込みやご提案は下記までご連絡ください。

編集長：佐藤 智朗

tomoro.sato@shecco.com

080-4353-8232

Accelerate Magazine 2023

創刊者

マーク・シャセロット
marc.chasserot@shecco.com
[@marcchasserot](https://twitter.com/marcchasserot)

出版者

ヤン・ドゥシェック
jan.dusek@shecco.com

編集長

佐藤 智朗

執筆者

ヤン・ドゥシェック
佐藤 智朗
マイケル・ギャリー
トマス・トレビザン
クリスティナ・ヘイズ

広報マネージャー

ヤン・ドゥシェック

デザイン

masa (MR,BRAIN)

写真

佐藤 智朗

本誌上で寄稿者により示される見解は、必ずしも本誌発行元の見解を表すものではありません。本誌に掲載する内容の正確性については万全を期していますが、掲載内容の誤り・脱漏により発生するいかなる影響についても、発行元は一切の責任を負いません。

アクセレレート誌はsheccoJapan株式会社が発行しています。無断複写・転載を禁じます。著作権者からの書面による事前の許可なしに、本誌の全部または一部を複写・複製することを禁じます。

NewTon



その先の、 未来の冷凍機へ。

気候変動に伴う様々なリスク、激動するエネルギー情勢のもと、
気温上昇を1.5℃に抑えるために
地球規模で経済・社会システムの大きな変革が求められています。
次の時代も、突き抜けた省エネ性でNewTonがコールドチェーンを支えます。

Mayekawa, Since 1924.



累計1,200店舗以上で自然冷媒採用。 今後の展開。

イオン株式会社



フローズンショップ「@FROZEN」

イオン株式会社は、2011年に「イオン 自然冷媒化宣言」を発表。2015年度以降の新店舗には、すべてに自然冷媒を採用すると宣言した。2018年には「イオン 脱炭素ビジョン」を発表し、2021年にこれを改定。現在は2040年までのネットゼロを目標に掲げる。最新動向において、同社の自然冷媒機器の累計導入店舗数は1,200を突破した。

文：佐藤 智朗

累計1200店舗以上で自然冷媒導入

2022年2月末時点において、イオンの自然冷媒機器導入店舗数は累計で「1,224」となった。直近1年間の導入店舗数は191店舗であり、そのうち、同社が主に展開する業態の内訳を見ると、総合スーパー・スーパーマーケットなどが109店舗、ドラッグストアが82店舗であった。各店舗での自然冷媒機器（冷凍機およびショーケース）の詳細な台数は公開されていないが、大型総合スーパーの新規出店時にはCO₂を中心に採用し、小型スーパーマーケットも含めた店舗改装時には、R290を積極採用しているという。その他、スーパーマーケットやドラッグストアの一部にて、CO₂採用の冷凍冷蔵ショーケースを採用することが多い。

最近の動向として、特に注目すべきは2022年8月30日にオープンしたフローズンショップ「@FROZEN」における、R290内蔵型ショーケースの大量採用だろう。イオングループのひとつであるイオンリテールが運営する同店舗は、千葉県浦安市の「イオンスタイル新浦安 MONA」の1階

エリアにて、日本最大級の約1,500品目の冷凍食品を取り揃えている。「朝食」「ランチ」「ディナー」「おつまみ」「スイーツ」といった5つの食事機会をテーマに、日常使いの品から有名店の味、世界各国のトレンドの味を用意しているわけだが、それらの製品を冷やしているのが、55台のダイキン工業株式会社製のR290内蔵型ショーケース（「SINGAPORE」シリーズ）だ。

「@FROZEN」の店舗オープンには、大きく2つの課題があったという。1つ目の課題は「排水」だ。「@FROZEN」開店にあたっての工事では、別業態からの改装にあたり、建築制限によって床を研ることが難しいと判断。冷媒配管用のピットだけでなく、霜を取り除くために必要な排水ピットも準備できないことが判明。これらを必要としないショーケースであることが必須だった。

2つ目の課題は「スペース」だ。従来、イオンリテールは別置型のショーケースを広く採用しているが、「@FROZEN」の店舗スペースは、機械室やバッ

クルームが十分に確保できず、冷凍機置き場を用意できない。「イオンスタイル新浦安 MONA」は、屋上階に冷凍機の設置スペースが用意されている。そこから各階を貫通させて、冷媒配管を通す。そして、機械室に設置したコンプレッサーを介し、売場のショーケースに接続するという選択肢もあったが、多大な作業量とコストが大きな問題となった。

これらの課題をすべてクリアしたのが、ダイキン工業の R290 内蔵型ショーケースだった。庫内のコンプレッサーの熱で排水を自然蒸発させることで、排水ピットが不要となった。また、内蔵型ショーケースに必要なのは電源工事のみで、各種設備の設置スペースも大きく減らせた。なお、他社製の壁面の別置型リーチインショーケースの一部は、後方にバキューム排水設備 EVAC システムを用意することで、排水に対応した。

あらゆる技術を視野に

新業態の展開を計画

イオンを取材した 2023 年 2 月時点にて、イオンリテールは 22 年 10 月に新規開店をしたイオンスタイル天王町にて、イオンスタイル新浦安に次ぐ規模の冷凍食品コーナーを展開し CO₂ ショーケースを導入。また、23 年 4 月 4 日に開店のイオンスタイル新豊川では、フルスペックでの CO₂ ショーケースが導入されている。今後も消費者のニーズに応えるべく、新業態の展開を検討していくと回答した。その際、「@FROZEN」で広く導入した R290 内蔵型の島型ショーケースだけでなく、内蔵型のリーチインショーケース、ウォーターループシステムなども含め、コスト面を考慮しつつあらゆる可能性を模索していきたいと同社は説明する。

その言葉を裏付けるように、イオンは自社が掲げる目標を実現するため、パナソニック、三菱重工サーマルシステムズ、三菱電機、フクシマガリレイ、オカムラなどと、多くの国内メーカーの機器を過去に検討・採用してきた。その歩みが、2023 年どのように加速するのか大いに期待したい。■TS





『アクセレレート・ジャパン』を発行する ATMOSphere の実施した市場調査によると、2022 年における日本におけるトランスクリティカル CO₂ 冷凍システムを設置している施設(店舗・産業施設)は、全体で 6,960 拠点となった。そのうち、小売店舗での導入事例の大半は、株式会社ローソンの運営するコンビニエンスストアである。調査によると、同社は 2022 年 12 月時点で、CO₂ システムを採用する店舗は 5,028 店舗を数えた。これは、同社の運営店舗 14,631 店(2023 年 2 月末時点)の 3 分の 1 以上の数字にあたる。

文：佐藤 智朗

1 店舗当たり 50% の CO₂ 削減へ

小売業界にて長らく CO₂ 機器の導入を進めてきたローソンは、脱炭素社会の実現に資するため、店舗の電気使用量の削減に精力的に取り組んできた。同社は創業 50 周年にあたる 2025 年までの短期目標として、「1 店舗当たりの CO₂ 排出量を 2013 年対比 15% 削減」を掲げている。さらに SDGs 目標年である 2030 年までには、「CO₂ 排出量の 50% 削減」を目標として設定。これらの達成に向け、省エネルギーと創エネルギー施策を組み合わせるさらなる取り組みを推進していくとする。

ローソンは、全国各地に環境配慮モデル店舗をオープンし、自然エネルギーの活用や最新の省エネ機器の効果検証等の実験を行い、効果のある設備は他の店舗への導入を進めている。こうした取り組みによって得られた知見を基に、「太陽光発電システム」「LED 照明」「CO₂ 冷媒冷凍・冷蔵システム」といった設備が、各店舗でも採用されている。

ローソンはパナソニック株式会社の技術協力を得て、2010 年度より CO₂ 冷凍冷蔵機器の導入を開始。2014 年度からは原則ノンフロンを標準仕様として導入することになり、複数の協力会社の力を借りながら、CO₂ システムを店舗に採用してきた。

2019 年度にオープンした慶應義塾大学 SFC 店は、当社初の「ノンフロン店」として大きな話題を呼んだ。使用冷媒は別置型・内蔵型ともに CO₂ 冷媒のケースを使うほか、食材保管用の冷凍冷蔵庫・製氷機はホシザキ株式会社の協力を得て開発された、内蔵型炭化水素機器を採用。また本店舗には、株式会社富岡電子工業の R600 (イソブタン) 食材保管用冷蔵庫(ボナコン)も設置されている。■TS

ダイキンの ノンフロン冷凍プラグインショーケースが 店舗の省エネに貢献します。

高効率インバータ圧縮機搭載と
全機種ガラス扉採用で消費電力70%削減※

※ 試算条件：総面尺数(60尺)を同等としてプラグインダイキンショーケース(SINGAPORE)と別置型扉無しにおいての比較値弊社試算であり保証値ではありません。

理想を
叶える
カタチ



ベトナムにてアンモニア /CO₂ 採用の 冷蔵倉庫新設を発表

横浜冷凍株式会社



2023 年 3 月 6 日、横浜冷凍株式会社（ヨコレイ）はベトナムのロンワン省ベンルック県のフーアンタン工業団地（PAT）に、同社 100% 出資の現地法人設立および冷蔵倉庫の新設を決定し、起工式が 3 月 14 日に行われた。施設は約 2 年後の竣工を目指す。

文：佐藤 智朗

冷蔵倉庫には前川製作所の

「NewTon」を採用予定

ヨコレイは現在タイ王国において、5 拠点で冷蔵倉庫事業を展開し、現地でトップクラスのシェアを有しているが、ベトナムの現地パートナーや地元からの冷蔵倉庫進出要請もあり、アセアン地域における更なる事業拡大を目指すため、経済成長著しいベトナムに冷蔵倉庫を新設する。

フーアンタン工業団地はホーチミン市の南西部 ロンアン省に位置し、チュンルオン高速道路より約 7 分、ホーチミン市中心部より約 60 分、ホーチミン市のコンテナターミナルであるカトライ港（将来は国内航路）より約 70 分という好立地にある。ベトナム南西部メコンデルタ地区と、ホーチミン市を繋ぐ物流拠点となっており、2025 年にはベンルックーロンタン間を結ぶ高速道路が開通予定だ。同高速

道路が開通することにより、ベトナム南部最大の国際コンテナターミナルであるカイメップ・チーバイ港へのアクセスが容易となり、更なる利便性の向上が期待される場所となる。

ベトナムは豊富な水産資源を有し、多くの水産加工食品が国内外向けに生産されている。ベトナム国内の水産加工会社の約 80% は南西部のメコンデルタ地区に存在し、今後ベトナム国内での冷凍食品の消費量が増加することが見込まれ、ベトナム国内の冷蔵庫事情は現在でもタイトな状況だ。また、当社食品販売事業での三国間貿易におけるアジアと日本を結ぶ要衝として、ベトナムで加工した水産品の保管、販売、流通、また、日本国内で水揚げされた輸出品の中継場所として、冷蔵倉庫事業と食品販売事業とのシナジー効果も期待出来る。

同冷蔵倉庫は、ヨコレイが長年培ったノウハウを取り入れた最新の設備の他に、ヨコレイグループ初の自動倉庫（自動ラック）を採用、省人化・省力化を図る。冷蔵倉庫の規模はグループ最大の収容能力約 45,000t となり、省エネ設備として大容量の太陽光発電設備 880kW、冷蔵庫棟・事務所棟全館 LED 照明を導入する。

冷却設備としては、株式会社前川製作所のアンモニア /CO₂ 冷凍機「NewTon」を合計 6 基採用予定だ。

【採用予定の冷凍機内訳】

- » NewTon R600・・・3 基
- » NewTon C・・・・・・2 基
- » NewTon B・・・・・・1 基（陽圧空調用）

2023 年 3 月時点にて、ヨコレイの自然冷媒導入率は 69% となり、今後は以下のスケジュールにて施設の竣工を予定している。

- » 2024 年 1 月恵庭スマート物流センター（仮称）
- » 2024 年 1 月夢洲第二物流センター（仮称）
- » 2024 年 3 月箱崎物流センター（仮称）
- » 2025 年 1 月ベトナムベンルック物流センター（仮称）

2023 年度以降の取り組みとして、2024 年度に自動者運転業務の残業時間の上限規制（年 960 時間）が敷かれる通称「2024 年問題」も踏まえ、高速道路インター近辺を中心に拠点整備を進めつつ、環境に配慮した次世代型冷蔵倉庫を建設していく予定だ。■TS



横浜冷凍株式会社 代表取締役会長 吉川 俊雄



自社初の大型冷蔵倉庫に「スーパーグリーン」を採用

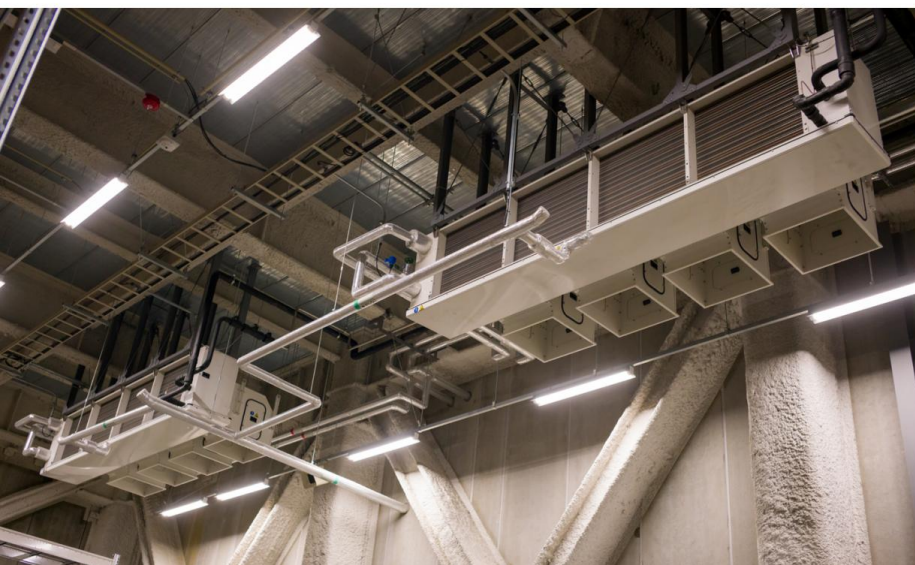
株式会社武蔵野ロジスティクス

株式会社武蔵野ロジスティクスは 2023 年 4 月 10 日、同社初の大型冷凍倉庫「首都圏フローゼンセンター」を公開した。2022 年 6 月に竣工した同倉庫は、日本熱源システム株式会社と株式会社日立プラントサービスの協業プロジェクトで建設され、日本熱源システムの CO₂ 冷媒冷凍機「スーパーグリーン」を 8 台採用。従来のフロン使用冷凍機と比較して、電力消費量を約 30% 削減したと発表した。

文：佐藤 智朗



首都圏フローゼンセンター



※ 1) 本センターの冷却負荷に対して、フロン冷媒 (R404A) 冷凍機を用いた場合と CO₂ 冷媒冷凍機を用いた場合の年間消費電力量を比較した日立プラントサービスによる試算値。R404A 冷凍機の年間消費電力量は、機器仕様表より試算。CO₂ 冷媒冷凍機の年間消費電力量は、2022 年 7 月から 12 月までの実測データと、2022 年 12 月を基準に推定した 1 月から 6 月までの分を合算した値。

※ 2) 冷媒漏えいによる直接影響と電力量削減による間接影響を含めた値。直接影響 : R404A の地球温暖化係数を 3,920、漏洩率 13% として試算 間接影響 : CO₂ 排出係数 0.47kg/kWh として試算。

30% 省エネを実現した

技術とノウハウ

2020 年 10 月、株式会社日立プラントサービスは日本熱源システム株式会社と、CO₂ 冷媒冷凍機および大型冷凍・冷蔵設備事業に関する協業を開始した。CO₂ 単一冷媒機器のトップランナーである日本熱源システムと、冷凍冷蔵設備の設計・施工・メンテナンスで高い技術と信頼がある日立プラントサービスが、それぞれの強みを活かし環境に優しく高効率な冷凍・冷蔵設備を提供している。

「首都圏フローゼンセンター」は延床面積 11,503 m²で、13,393 パレットを収容できる。屋外には合計 8 台の CO₂ 冷媒冷凍機「スーパーグリーン」が設置された。その内訳は以下の通りだ。

- » SG-F3 (冷却能力 101.7kW 相当 : 庫内温度 -25℃時) ---5 台
- » SG-F2 (冷却能力 67.8kW 相当 : 庫内温度 -25℃時) ----2 台
- » SG-C2 (冷却能力 77.2kW 相当 : 庫内温度 0℃時) -----1 台

センターのレイアウト設計は日立プラントサービスが担当し、温度分布シミュレーションを実施することで、空間を最大限有効活用できる倉庫レイアウトを模索した。冷凍倉庫内は通常、奥行き方向に対し 10m 毎にクーラーを設置する必要がある。日立プラントサービスは、奥行き 50m の 5 台のクーラーが必要なレイアウトに対して、下吹き・気流循環型の Güntner 社製クーラーを採用し、1 台で倉庫内の温度条件を満足できることをシミュレーションにより確認した。クーラーの台数を最小にしたことで、パレットとの干渉が無くスペースを有効活用することができ、また動力削減による省エネにもつながった。

両社の取り組みにより、R404A 使用時と比較した消費電力量^{※1}は、当初の予測よりも多い年間約 30% 削減となった。CO₂ 排出量も R404A と比較して、直接影響 (冷媒漏えい量)・間接影響 (消費電力量)^{※2}と合わせて年間 2,020t (約 70%) 削減に成功した。

武蔵野ロジスティクス執行役員の伊藤良一氏によると、今後同社を含む武蔵野グループにて、需要が伸びている冷凍食品工場の建設を検討しているという。今回の結果から、同社の他拠点でも CO₂ 冷媒設備が採用されていくことを期待したい。■TS

自然冷媒アンモニアの大型冷凍機

アンモニア冷媒チラー



BLU Astrum

ブルー アストラム



NH₃

化学工場・食品工場・製氷工場・製薬工場等の
大型のプロセス冷却・チルド水生成・工場空調に最適

環境性

GWP<1

地球温暖化係数

ODP=0

オゾン層破壊係数

省エネ性

**20%
以上**

従来の R22 チラー比

冷却能力

400kW~1800kW

(冷水 12℃→6℃の場合)

冷却可能温度

+15℃ ~ -15℃

設備更新で長年のトラブルを解消

協同水産流通株式会社

1987年に設立し、首都圏に隣接する加工施設を持つ流通センターとして、コールドチェーンを支える協同水産流通株式会社（所在地：千葉県船橋市）。同社は2021年に、設立から長年使用し続けていた冷凍機を日本熱源システム株式会社のCO₂冷凍機「スーパーグリーン」に更新したことで、設備の老朽化に伴う問題点がすべて解消されたという。設備更新に奔走した同社 代表取締役社長の金子 郁史氏と、総務部総務課 係長の佐藤 謙太郎氏に話を聞いた。

文：佐藤 智朗

30年来の設備の更新にCO₂を選択

協同水産流通は物流業務と加工販売業務に従事している。物流業務は、合計4,359tのF級冷凍庫と659tのC級冷蔵庫、さらにコンピュータ管理による自動倉庫を有し、商品の一時保管、仕分け、配送を担っている。加工販売業務では、自社製品の開発や事業者からの委託加工、商品開発提案といった各種業務に対応。2012年には専門部署として品質管理室を立ち上げ、微生物検査の実施、商品表示点検といった商品の安全性確保にも取り組みつつ、従業員の教育を行っている。

船橋市のセンターは1988年に竣工。センター設立時に設置したR22冷媒使用の冷凍機と共に、30年以上に渡り稼働し続けてきたが、徐々に冷凍機のトラブルが頻発するようになってきたという。プロジェクトを先導した佐藤氏によれば、設備更新の数年前から、冷却効率の悪化、ファンなど各種設備の不具合によるメンテナンス頻度の増加、配管の老朽化に伴う冷媒漏えいといった不具合と向き合う日々が続いていたという。冷凍機のトラブルを告げる非常電話が、真夜中に鳴るという状況も珍しくはなかった。

加えて、モントリオール議定書キガリ改正によるフロン類の段階的削減スケジュールに伴い、従来の冷媒やそれらに対応した機器が手に入らないと

いう懸念も浮上した。そこで、株主である全国漁業協同組合連合会などと協議を重ねつつ、自然冷媒使用の冷凍機の採用に踏み切った。

2019年頃から始められた検討では、すでにCO₂の冷凍機を採用・導入していた同業他社に話を聞いたり、これまで使用していた冷凍機の機器メーカーのほか、国内の事業者とのやり取りも重ねたりした。その上で、性能面、コストパフォーマンスなど複数の検討材料から、日本熱源システムのCO₂冷凍機「スーパーグリーン」が選ばれた。

「弊社が特に重視したのはコストの課題でした。日本熱源システムは政府補助金事業の『脱フロン・低炭素社会の早期実現のための省エネ型自然冷媒機器導入加速化事業』の申請通過率が100%だったという点が、大きな安心材料となりました」（金子氏）

日本熱源システムの冷凍機を採用することとなった後、協同水産流通は週1回の定例会を開催。センターを稼働しながらの冷凍機設置における計画を協議する他、他部署の従業員に今回の計画を説明していった。その結果、2021年にF級対応冷凍機が2台、C級対応冷凍機が3台、F級・C級兼用冷凍機1台の合計6台が、協同水産流通に設置された。

設備更新+3種類のデフロスト機構で

トラブルがゼロに

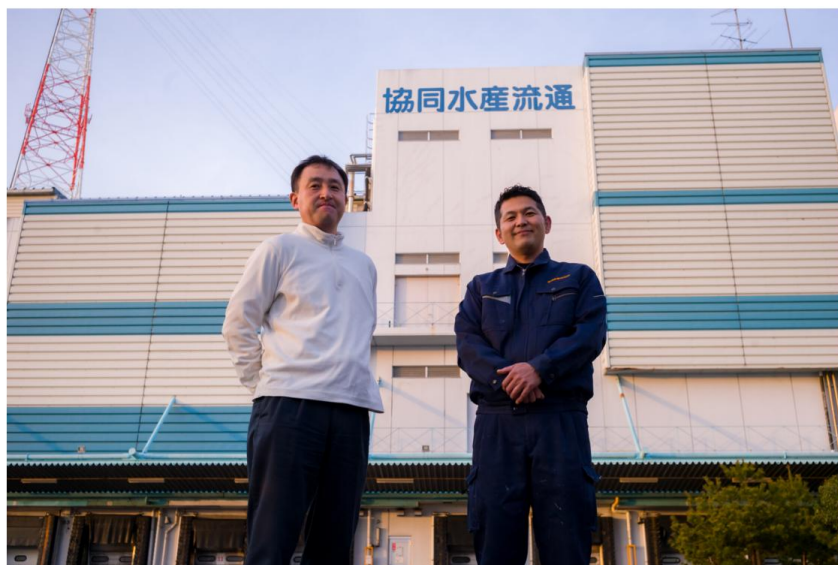
各冷凍機の設置が完了後、稼働してすぐに以前のフロン機との変化に気づいたのは、現場の従業員だったという。「センター内で作業する従業員からは、“（設定温度は同じはずなのに）体感温度が全く異なる”という声が多く挙げられました」（佐藤氏）。定量的な変化もすぐに現れた。設備更新以降、電気使用量は以前の冷凍機と比較して、平均2割ほど軽減されたという。

「日本熱源システムからは、計画時に『（機器設置で）電気使用量は2割ほど軽減されると計算しています』と言われていました。それが数字として実証された形になりました」（金子氏）

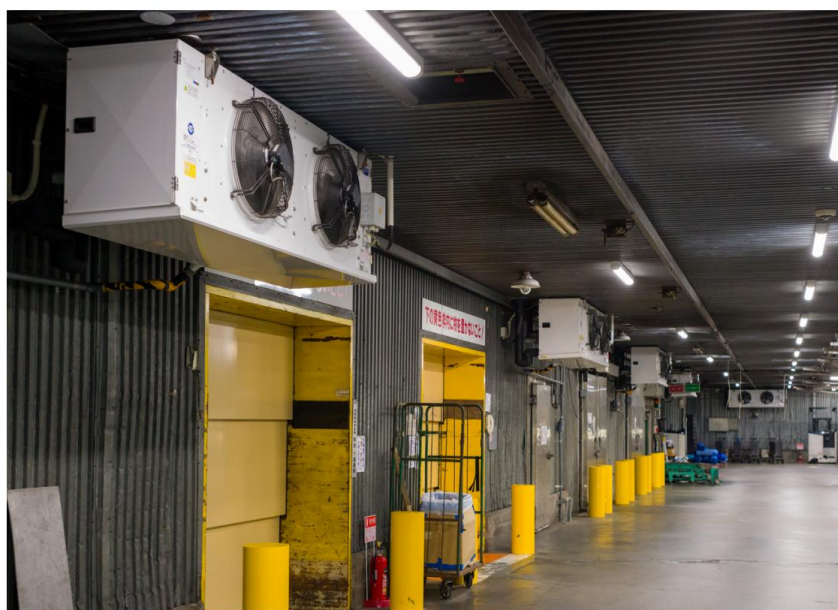
機器の更新により、これまでの故障・トラブルもほぼなくなった。冷凍機の不具合との戦いから解放されたおかげで、他の作業に注力できるようになったなど、時間の余裕が生まれたという。冷凍機が安定して高いパフォーマンスを発揮する背景にあるのが、冷凍機設置時に備え付けられたデフロスト機構だ。

今回のプロジェクトでは、既設の冷凍設備や配管系等を維持しつつ、新たな冷凍機を設置する必要があった。設計上の課題などをクリアするため数十回もの検討を重ねた結果、日本熱源システムは「オフサイクルデフロスト」「ヒーターデフロスト」「温ブラインデフロスト」の3種類のシステムを採用。以前は定期的に冷凍庫内の氷を除去する必要があったが、その心配もゼロとなった。

本計画により、センター内の10℃以下・5℃以下といった用途に対応した冷凍冷蔵設備は、すべて自然冷媒へと置き換えられることになった。残るのは、1988年の設立以来稼働している空調設備だ。「可能であれば、冷凍冷蔵設備と同様に、空調設備も日本熱源システムのCO₂システムでお願いしたいという思いがあります。今後の開発に期待しています」（佐藤氏） ■TS



協同水産流通株式会社 代表取締役社長 金子 郁史氏（写真左）
総務部総務課 係長 佐藤 謙太郎氏（写真右）



日本熱源システム株式会社のCO₂冷凍機「スーパーグリーン」

仙台市に3温度帯対応の大型DCが開設



2023年2月8日、宮城県仙台市にて（公社）空気調和・衛生工学会東北支部、（公社）日本冷凍空調学会東北地区事業推進委員会による物流施設見学会が開催された。見学会では、株式会社日本アクセス「仙台低温物流センター」ならびにSBSフレック株式会社の「東北低温DC」の内部が公開された。仙台市に誕生した3温度帯対応大型DCの建設プロジェクトには、建築主として竹中工務店開発事業本部、冷凍冷蔵設備は株式会社三冷社が参加した。

文：佐藤 智朗

パナソニック製の

80馬力冷凍機を採用

パナソニックは2005年に、NEDOプロジェクト（経産省）支援により別置型CO₂冷凍機の開発を開始以来、欧州・北米・東南アジア・東アジアと世界各国にCO₂および炭化水素採用の自然冷媒機器を展開してきた。日本での販売も積極的に行っており、2021年度までのCO₂冷凍機システムの国内導入実績は13,200台以上（約4,700物件）を数える。2020年には大型倉庫向けのCO₂80馬力ブラスター冷凍機を販売開始し、産業用冷凍冷蔵分野でも大きな注目を集めた。

同社の80馬力冷凍機は、大きく4つの特長を持つ。

①低圧設計圧力 8.0MPa対応

経済産業省が定める「冷凍保安規則関係例示基準」に定められた、CO₂の低圧部の設計圧力5.5MPaに対応。停電時など突発的な冷凍機停止時の低圧圧力上昇にも対応している。

②大容量レシーバータンク搭載

冷凍倉庫向けとして、冷媒回収が十分可能な容量を確保。冷媒回収により、デフロスト時の圧力上昇にも対応しており、メンテナンスも安全に行える。

③ガスクーラー間接散水方式

間接散水のため、水質によるガスクーラー本体へのダメージがない。

④高調波対策済みのインバーター（マトリックスコンバーター）搭載 外付けのアクティブフィルターの設置が不要となっている。

仙台低温物流センターならびに東北低温DCでは、合計27台のパナソニック製CO₂冷凍機が採用された。主な内訳は以下の通りである。

● 日本アクセス「仙台低温物流センター」

» 80馬力冷凍機 ----- 4台

● SBSフレック株式会社「東北低温DC」

» 80馬力冷凍機 ----- 6台

» 20馬力冷凍機 ----- 15台

» 15馬力冷凍機 ----- 2台

CO₂ 冷凍機の大量採用に注目

宮城県仙台市宮城野区扇町に位置する同施設は、建物は地上7階建てで、高さ34.1m、建築面積10,452㎡、延べ床面積31,349㎡となり、常温・冷蔵・冷凍の3温度帯をカバーする物流倉庫の安定稼働を支える冷却設備に加え、屋上には太陽光発電パネルを880枚設置。総出力312.5kW分の電力を、再生エネルギーで賄う。仙台港まで約15分、東北各県につながる仙台東部道路「仙台東インター」まで約8分と、優れた交通アクセスを誇る。

施設は食品総合卸最大手の日本アクセスと食品物流大手のSBSフレックの2社が入居。倉庫階の1階、3階（法5階）部分は日本アクセスの「仙台低温物流センター」として、2階（法3階）、4階（法7階）部分はSBSフレックの「東北低温DC」として、それぞれ運用される形となる。

CO₂ 冷凍機の導入に際しては、両社様とも環境省の補助事業「脱フロン・低炭素社会の早期実現のための省エネ型自然冷媒機器導入加速化事業」の補助金の採択を受けている。国内の同規模の物流施設で、これだけ大型のCO₂ 冷凍機を多数入れた事例は珍しいだろう。

パナソニック製のCO₂ 冷凍機は全機種がModbusなどのシリアル通信プロトコルに対応している。そのため、他社のモニタリングコントローラーと通信配線で接続することが可能であり、施設オーナーや設備ユーザー、設備管理者などがパソコン、タブレット端末、スマートフォンなどを表示端末として、運転状況の遠方からの監視や、HACCP対応で求められる温度等のデータ保存、設定変更などの操作を行う集中管理システムを構築できる。

北海道・東北と関東をつなぐ

ハブ拠点として活躍

日本アクセスの「仙台低温物流センター」の冷却設備については、冷凍庫側にはパナソニック製のCO₂ 冷凍機が設置され、冷蔵庫側はR448Aを採用した冷凍機システムが設置されるという、2方式の冷却システムを構成している。

SBSフレックの「東北低温DC」は、同社にとって最大規模のセンターとなる。2階は現行の仙台センターを移転し、従来の顧客向けのチルドメインの倉庫となる。4階はフローズンをメインにした倉庫となり、昨今の成長が著しい冷凍食品業界の顧客の利用を想定した構造となっている。

両社ともに、北海道・東北と関東各都市をつなぐハブ拠点としてセンターを活用予定だ。物流施設としての活躍はもちろん、CO₂ 冷凍機運用に伴う省エネ効果についても注目していきたい。■TS



パナソニック株式会社の80馬力ブースター冷凍機



スーパーフェブラリー開幕

2023年2月、恒例行事である「スーパーフェブラリー」が開幕した。今年は「第57回スーパーマーケット・トレードショー 2023（SMTS 2023、主催：一般社団法人 全国スーパーマーケット協会）」と「HCJ 2023」（主催：一般社団法人日本能率協会）がそれぞれ開催された。新型コロナウイルス感染症も同時期に落ち着きを見せ、「SMTS 2023」には62,525名、「HCJ 2023」には46,457名がそれぞれ来場。昨年の42,885名、28,328名から大きく数字が回復した。





技術開発の動向として、日本市場のポイントとなっているのが「CO₂ 冷凍機の小型化と大型化」「炭化水素（主に R290）ショーケースの普及」だ。近年はさらに、「さらなる省エネ性能の向上」についても、熾烈な開発競争が繰り広げられている。おかげで、10 年前とは比べ物にならないほど市場に投入できるレベルの製品が増え、また市場にも展開されている。その立役者であるリーディングカンパニーの日本熱源システム、パナソニック、レイテック、ダイキン、ホシザキの各社は、今年も展示会で自社が取り扱う製品の最新事情を公開した。2023 年は、これらの製品が市場へいかに早く・広く浸透するか、焦点が当てられることになるだろう。

小型化需要への対応

日本熱源システム株式会社

「SMTS2023」にて、CO₂ 冷凍機「スーパーグリーン」と Freor 社の R290 プラグインショーケースならびにウォーターループシステムを展示した、日本熱源システム株式会社。「スーパーグリーン」に関しては、小売業にも適した小型機を披露。R290 プラグインショーケースも徐々に市場へ投入されているが、ウォーターループシステムが国内市場に受け入れられるかが、2023 年の大きなトピックとなるだろう。



小規模冷凍冷蔵設備に対応の

「0.5」モデル

日本熱源システムは、毎年開催される HVAC&R の展示会にて、自社の主力製品「スーパーグリーン」を展示し話題を集めている。今回同社が披露したのは、ショーケース用の小型機種だ。F 級・C 級それぞれ 1 機種ずつ（「SG-F0.5」「SG-C0.5」）のラインナップを有する同機種は、共に 12 馬力の出力を持つ。このモデルは一度、2014 年に小売店舗へ納入された事例がある。その後、同社は F 級・C 級共に CO₂ 冷凍機の大規模化で開発を進めてきた。この度「0.5」モデルも発売可能な機種として、ラインナップに加わった。

ターゲットとなるのは主に小売店舗で、店内の冷凍冷蔵ショーケースに用いられる他、バックヤードのストックルームにも利用できる。産業用分野においても、食品工場の原料倉庫など小型の冷凍冷蔵倉庫を持つエンドユーザーにも提案していきたい考えだ。2023 年 2 月時点で、食品倉庫に対して提案を進めている段階で、早くも日本熱源システムの新たなソリューションが市場に投入されそう。今後、市場での競争力を高めるために、コスト低減にも対応していきたいとする。現在の

ケーシングは産業用分野を想定した頑丈な造りであり、原価を抑える余地が十分にあるという。

ウォーターループ元年なるか

2023 年の「スーパーフェブラリー」においても、R290 採用のプラグインショーケースが数多く展示された。他社に先駆けて、Freor 社のプラグインショーケースを大々的に展示してきた日本熱源システムは、「SMTS 2023」も Freor 社製のショーケース「JUPITER」「PLUTON」「ERIDA」など、島型ショーケースからリーチインショーケースまで幅広く展示。冷凍・冷蔵両方の用途での問い合わせは多く、小規模でのショーケース採用の引き合いは確実に増えているという。

一方、Freor 社のウォーターループシステムについては、依然として苦戦を強いられている。日本熱源システムは 2019 年の展示会にて、はじめて Freor 社のウォーターループシステムを展示し話題を集めた。海外に目を向けると、スウェーデンやオランダなど欧州各国にて、着実に同システムを採用した小売店舗がオープンしている。同社のウォーターループシステムは、R290 のプラグイン・ショーケースに密閉されたブラインを循環さ

せるシステムを組み合わせる方式が採用されており、ショーケースや冷蔵庫・冷凍庫はラインによって冷却される凝縮器を内蔵する。

ウォーターループシステムは冷媒漏えい量の大幅低減、冷媒充填量の抑制、高い省エネ効率などメリットが多い。ショーケースで生じる排熱を有効活用する「ラインシステム」、排熱利用・排熱放出で夏冬両方に対応した「ハイブリッドシステム」など、気温差の激しい地域にも猛暑・厳寒の厳しい地域にも適応できるソリューションの幅広さが、Freor 社の特徴といえるだろう。

R290 プラグインショーケースがスタンダードな選択肢と化しつつある日本において、ウォーターループは新たな「市場開拓」の可能性を秘めている。2023 年は、同システムの 1 例目が生まれ、日本における「ウォーターループ元年」となるのか。



日本熱源システム株式会社の「スーパーグリーン」小型モデル





よりバリエーション豊富に

パナソニック株式会社

パナソニック株式会社は、「SMTS 2023」にて昨年受注を開始したトップフロータイプの CO₂ 冷凍機の 40 馬力タイプと合わせて、小型需要に対応した 4 馬力タイプの冷凍機を展示。2010 年より CO₂ 冷凍機を発売して以来、エンドユーザーの求める“隙間のニーズ”を埋めるラインナップ拡充を、着実に進めてきた。CO₂ に限らず、小売業でニーズが日に日に高まっている R290 プラグインショーケースについても、虎視眈々と市場に参入する機会をうかがう。

今年秋頃に受注開始予定

パナソニックは 2022 年、CO₂ 冷凍機の 40 馬力タイプと 30 馬力タイプの受注を開始。既に販売されていた 10 馬力、15 馬力、20 馬力タイプも、それぞれリニューアルを図った。リニューアルされたモデルは、配管系統数・施工費の削減、設置面積の省スペース化を実現し、高効率運転により現行モデルと比較して約 9% の省エネも実現している。30 馬力・40 馬力タイプの販売状況だが、2022 年度は市場への認知度の浸透や材料の調達に費やされた。2023 年度以降、本格的に導入事例が増えていくことが期待されている。

40 馬力に加えて展示された 4 馬力タイプの冷凍機は、2019 年に欧州向けに販売が開始されたものを、電圧の変更など日本仕様に改めたものだ。パナソニックは 2017 年、欧州で 2 馬力タイプを発売していたが、その上には 10 馬力タイプしかなかった。4 馬力タイプは、いわば 2 機種にある“隙間のニーズ”を補完する機種として開発され、現地のエンドユーザーに提供されている。

国内のエンドユーザーからも、2 馬力タイプを複数つないで冷却性能を発揮せざるを得ない現状を打開できるとして、4 馬力タイプを歓迎する声は大きいという。

バリエーションの整理と性能改善

パナソニックは2005年にNEDO（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）プロジェクトに参画し、CO₂冷媒機器の基礎研究を開始。2009年にスーパーマーケットでの実証実験を開始して、国内向けにラインナップを拡充。2017年には、欧州向けの2馬力冷凍機の出荷を開始した。

パナソニックは2022年3月時点で、累計5,300物件に約15,500台のトランスクリティカルCO₂冷凍機を納めている。約13年間、同社は国内外のエンドユーザーにCO₂ソリューションを提供し続け、施工ノウハウを含むCO₂冷凍機の技術を磨き上げてきた。冷凍機のバリエーションも非常に豊富で、2馬力～80馬力までをカバー。小規模小売店舗から大型冷凍冷蔵倉庫まで、冷凍機を必要とするエンドユーザーの大半にアプローチできる。

そんなパナソニックの方向性は、「バリエーションの整理」と「性能の改善」の2つがポイントだ。これからの1年は、冷凍機だけでなくショーケースも含めた、システムの最適制御の方向性を見つけていきたいと、パナソニック産機システムズ株式会社代表取締役 副社長執行役員の土屋 康之氏は語る。

パナソニックはショーケース側の開発も、展開を始めていくつもりだ。同社は「SMTS 2023」でIARP社製のR290プラグインショーケースを展示したが、今後リーチインショーケースでも自然冷媒かつプラグインタイプの採用を検討していきたいという。法規制や安全性、メンテナンス体制などいくつかの検討すべき点は依然あるが、それらが解決され次第、市場に展開していきたいと考えている。

パナソニック産機システムズ株式会社のCO₂冷凍機
4馬力タイプ（写真左）と40馬力タイプ（写真右）





100% 自然冷媒で 国内を牽引

レイテック株式会社

「HCJ 2023」ならびに「SMTS2023」にて、レイテック株式会社は主力製品である AHT 社、LIEBHERR 社の炭化水素（R290/R600a）プラグインショーケースを展示。国内で 10 年以上自然冷媒ショーケースを販売してきた同社は、両社の製品でどちらも「100% 自然冷媒」を掲げる。国内でも有数の自然冷媒ショーケースの販売実績を持つレイテックは、国内の需要の変化を捉えた商品戦略でさらなる販売数増加を狙う。

累計 2,000 台を突破

レイテックといえば AHT 社のプラグインショーケースが代名詞だったが、2020 年頃から LIEBHERR 社のショーケースを取り扱い始めた。取り扱いを始めてから約 3 年で、累計出荷台数は 2,000 台を突破。AHT 社のプラグインショーケースと合わせれば、レイテックの自然冷媒ショーケースの販売実績は国内随一を誇る。

LIEBHERR 社のショーケースが支持される背景には、ラインナップが小型から大型まで幅広く取り揃えられていることが挙げられる。特に、AHT 社のショーケースラインナップを補完できる、電源 100V 程度の小型ショーケースの人気の高い。

加えて、昨今の電気代高騰による「省エネ志向」の高まりも、同社のショーケースが選ばれる理由だ。LIEBHERR 社のショーケースの省エネ性能は非常に高く、同じく R290 を採用する他社のショーケースと比較しても、非常に高い省エネ効果を発揮するという。優れた省エネ性能を持つショーケースを取り扱っていること、さらに 10 年以上こうした製品を納入してきて積み重ねた実績に対する信頼が、レイテックの最大の持ち味といえるだろう。

近年の市場動向にも、LIEBHERR 社の商品はマッチしている。新型コロナウイルス感染症拡大をきっかけに高まった中食需要に対して、飲食店が持ち帰りの商品を販売開始したり、小売店舗も無人営業の販売店の出店による省力化を図ったりと、業態の変化が著しい。こうした小売側の改革に対して、レイテックは個別にショーケースをただ販売するのではなく、スタイリッシュなショーケースを用いた売り場全体の提案をする機会が増えたという。大型店舗の場合は 20 台以上の島型ショーケースを入れるケースもあるので、この機会ですらに販売実績を伸ばしていきたいところだ。

目標は「1,000 台の壁」の突破

昨年の LIEBHERR 社製ショーケースの出荷台数は約 700 台。AHT 社製のショーケースの実績の方が 1,500 台とまだまだ多い中ではあるが、順調に販売台数を伸ばしている。そして、レイテックは次なる展開として、「LIEBHERR 社製の年間販売台数 1,000 台の突破」だ。

AHT 社において、「AHT 社製ショーケースといえばレイテック」というポジションを確立している同社だが、こと LIEBHERR 社製ショーケースにつ

いて見てみると、まだまだ認知度向上の余地が残っているという。その鍵を握るのが、「販売台数年間1,000台」という明瞭な数字による実績だ。今以上に実績を積み重ねることで、他の大手ショーケースメーカーと肩を並べた状態を作り、エンドユーザーへの提案を進めていきたい考えだ。

なお、レイテックはLIEBHERR社によるウォーターループシステム採用のリーチインショーケースも展示。参考出品という形で数年に渡り同製品を展示し続けているが、製品の確保や物流面に課題があるため、安定的な供給ができるのはもう少し先になりそうだ。

国内における、ウォーターループシステムに対する認知度向上という課題も無視できない。ウォーターループシステム自体は、水配管のみで施工が可能である反面、まだまだコストにおいては別置型ショーケースに軍配が上がるという。いざシステムを採用しようという場合、店舗全体のレイアウトはもちろん、機械室など店内のオペレーションそのものを大きく変えることとなるので、どうしても島型プラグインショーケースを採用するという決定に至りやすい。

それでも、ウォーターループの利便性と省エネ性能は非常に高く、リーチインショーケース自体のデザインも店内のイメージ向上に大きく寄与する。これからが楽しみな分野として、ぜひ今後取り扱ってきたいと商品戦略部 部長の加藤 昌彦氏は語った。



LIEBHERR 社のプラグインショーケース

AHT 社のプラグインショーケース





認知拡大から販促へ アクセルを踏む

ダイキン工業株式会社

2022 年で大きく躍進

ダイキンのプラグインショーケースは、都市名を冠する製品名が特徴だ。「PARIS」「MILANO」「SINGAPORE」「MANHATTAN」が定番となるシリーズ機種であり、「HCJ 2023」「SMTS 2023」では、新商品として昨年秋季に追加された「MONTREAL SLIM」が展示された。サイズは他のシリーズと大きな差はないが、デザインは一新されている。壁面部分の一部がガラス張りとなり、横からの商品の視認性が向上した。「MONTREAL SLIM」の発売により、ダイキンは現在 5 種類のプラグインショーケースを展開させている。この中で、「PARIS」「SINGAPORE」はベーシックなタイプとして、エンドユーザーからの人気が高い。

各種ショーケースのコンセプトとして、特に注目されているのは「省エネ性能」だ。電気代の高騰で苦しみエンドユーザーにとって、ダイキンの全機種扉付きのショーケースは、圧倒的な省エネ性能という点で大いに支持されているという。

長年ダイキンが発売している、冷凍ストッカーとの組み合わせという提案も進めている。冷凍ストッカーは 150L~750L までの合計 7 種類あり、400L クラスまでは R600a、500L 以上は R290 を採用している。店内側は「PARIS」「MILANO」などのプラグインショーケースを、バックヤード側は冷凍ストッカーという形で、既存商品と合わせてエンドユーザーの売り場づくりをサポートする。

2021 年 6 月 15 日、ダイキンは AHT 社の R290 内蔵ショーケースを「ダイキンブランド」として発売すると発表。初年度は製品の認知拡大に努めてきた同社だが、昨年からは本格的にエンドユーザーに納入を進めている。「HCJ 2023」「SMTS 2023」では、主力となる定番シリーズの他、より視認性を向上させた新機種も展示。省エネ性と取り回しのよさを武器に、さらなる販売拡大を目指す。

プラグインショーケースの販売を発表して以来、市場での認知拡大に努めてきた同社だが、2022 年は大きく販売台数を伸ばした。特に大きな採用事例となったのが、2022 年 8 月にイオンリテール株式会社が千葉県浦安市の「イオンスタイル新浦安 MONA」内にてオープンした、日本最大級の 1,500 品目の冷凍食品を取り揃えるフローズンショップ「@FROZEN」である。ここでは、R290 プラグインショーケースが 56 台採用された。本件をきっかけに、関東圏にとどまらず、全国のスーパーマーケットからの問い合わせが増えている。

スーパーマーケット以外にも、ホームセンターやホテル、飲食店、ベーカリーショップなどからも引き合いがあるという。特にホテルや飲食店などの事業者は、中食需要の増加に伴うテイクアウト事業の強化という観点で、ダイキンのプラグイン

ショーケースに注目する。省エネ性はもちろんだが、電源さえ用意すればすぐに使えるという高い「省施工性」と、各種補助金によってHFCのショーケースと遜色ないレベルまでイニシャルコストを低減できるという点から、支持を集めているようだ。

その結果、2022年度は販売台数を大きく伸ばす結果となった。2023年度以降の店舗への納入計画や問い合わせも順調に増えており、今後「@FROZEN」のような実績を継続して積み重ねることができれば、これまで以上の台数の出荷を期待できるだろう。

昨年から参考出展として展示するリーチインショーケース「KALEA」に関しては、国内のガイドラインに沿った安全基準への対応（ショーケース内の警報機の設置など）で、もう少し準備が必要だ。別置型ではなくプラグインタイプによる、リーチインショーケースの自然冷媒化は、小売店舗の自然冷媒促進を大きく前へ進めることになるだろう。この領域にダイキンがどう踏み込むのか、非常に楽しみだ。



ダイキン工業株式会社の
R290 プラグインショーケース「MONTREAL SLIM」



2024 年で国内冷凍冷蔵庫「自然冷媒化」

ホシザキ株式会社

ホシザキ株式会社は、2023 年 2 月 2 日に「2024 年末までに全ての国内向け業務用冷凍冷蔵庫を自然冷媒へ変更」することを発表した。「HCJ 2023」においても、その発表を全面に押し出す展示が目立った。

文：佐藤 智朗



世界で累計 740,000 台を出荷

アジア・欧州・北米・アフリカと世界各国にて、累計約 740,000 台の自然冷媒機器を出荷してきたホシザキ。日本国内では 2022 年 5 月より業務用ノンフロン冷蔵庫を、2022 年 8 月より冷凍庫をそれぞれ受注開始した。5 月に受注を開始した業務用冷蔵庫 16 機種は、機械室に R600a、庫内に CO₂ を採用するという業界初の構造を持つことで大きな話題となった。8 月には、「HF-63A-NR」をはじめとした合計 8 機種の冷凍庫を展開した。

「HCJ2023」内における第 23 回 厨房設備機器展では、2023 年 5 月より新たに販売を予定する業務用冷凍庫・冷蔵庫がそれぞれ展示された。同社への取材によれば、昨年以上に来場者から環境意識の高まりや SDGs の浸透が感じられ、特に大手チェーン店等からの導入希望の問い合わせが多く寄せられたという。

ホシザキは 2023 年以内に、業務用冷蔵庫 44 機種、冷凍機 24 機種の合計 68 機種を販売開始する予定だ（冷媒は R600a、R290 を使用）。今回の販売機種はいずれも世界で普及実績のある国際規格に準拠している。同社内のラインナップにおけるタテ形の冷蔵庫・冷凍庫が該当し、従来の代替フロン機と大きく変わらない販売価格となる。同社は 2024 年末までに、主力の業務用冷凍冷蔵庫での自然冷媒化を進める他、それら以外の製品の自然冷媒化を進める。



ホシザキ株式会社のノンフロン業務用冷蔵庫



コスト面とバリエーションで貢献

株式会社ジェーシーエム

「HCJ 2023」にて、約3年ぶりに展示会へと帰ってきた株式会社ジェーシーエム。展示ブースには、同社ならではのコスト面に優れた多種多様なショーケースが並んだ。新型コロナウイルス感染症の影響で、同社の主要な取引先だったスーパー、コンビニエンスストア等は大打撃を受けた他、部品の供給でメーカー各社の製造にも大きな影響がある中、同社は大量にショーケースの在庫を持ち、対面ショーケース、冷蔵ショーケースを中心として、堅実に販売実績を重ねてきた。コロナ以前からのノンフロン戦略はそのままに、大手メーカーの OEM も請け負いながら、今後もよりよい技術をより安い値段で供給していく。



小型エコキュートをリニューアル

株式会社日本イトミック

株式会社日本イトミックは、2003年にCO₂エコキュートを発売して以来、オーストラリア、中国、韓国、台湾、南アフリカなどの海外販売を含め、4,000台以上の販売実績を持つ。「HCJ 2023」では、昨年10月にリニューアルした、CO₂業務用エコキュートの小型機を展示した。90℃までの温水を作ることができる同機種は、2台の圧縮機を設けることでリスク分散にも対応した。それまでに販売していた機種からの更新のほか、搬入・設置が容易な設計を生かして、小規模飲食店を中心に販路を広げていきたい考えだ。



業務用フリーザーに進出

株式会社 AQUA

2011年に中国のHaierグループとなった株式会社AQUA。三洋電機グループの白物家電部門を引き継ぐ形で、2016年に現在の社名となった。家庭用の冷蔵庫・冷凍庫や業務用洗濯機を主な事業としていたが、「HCJ 2023」にて昨年より展開している業務用フリーザーを展示した。冷媒にはR600aを採用し、ラインナップを揃えている。展示会の来場者に製品を披露するとともに、エンドユーザーの声を聞きながら、今後の製品開発の足がかりとしていくとした。



R290 ショーケースを初展示

三菱電機株式会社

三菱電機株式会社は、「SMTS 2023」にて R290 のプラグインショーケースの他、同社の R290 対応 多用途冷却装置凝縮器ユニットを備えたリーチインショーケース（冷蔵用途）を展示した。リーチインショーケースは R290 充填量 150g 未満を想定しており、2024 年以降での発売を目処に開発が進められている。■TS



「NewTon」シリーズ 累計3,000台突破

株式会社前川製作所

株式会社前川製作所では、高効率自然冷媒冷凍機「NewTon」の発売を2008年に開始。同社の主力商品として実績を積み重ね、2023年2月に累計出荷台数が3,000台に到達した。環境省による「地球温暖化対策計画」など、政府の方針である「ノンフロン化」と事業者が求める「省エネルギー化」の両立を実現する冷凍機として市場から高く評価を受けており、現在も問い合わせ・導入事例の増加が続いているという。

文：佐藤 智朗

2023 年を「大いなる転換点」に

「NewTon」は高い冷却性能と省エネ性により、産業用冷凍冷蔵分野を長年支え続けている。2022年6月に開催されたアジア最大規模を誇る「食の技術」総合トレードショー「FOOMA Japan 2022」（主催：一般社団法人 日本食品機械工業会）では、数々の改良が加えられた「NewTon」第4世代が展示され話題となった。

2021年10月に表明された環境省の「地球温暖化対策計画」には、『2030年度において温室効果ガス46%削減（2013年度比）を目指す』という目標が盛り込まれている。これが呼び水となっているのか、「NewTon」に限らず、小規模施設用高効率自然冷媒冷凍機「REABEL」やCO₂コンデンシングユニット「COPEL」、CO₂ヒートポンプ「unimo」シリーズ、CO₂ヒートポンプ式デシカント除湿機「chris」、空気冷凍システム「PascalAir」など、同社の持つ小型設備・冷却・加熱・除湿・超低温といった多種多様な用途の自然冷媒機器への需要が伸びており、2023年4月時点で自然冷媒機器全体の累計出荷台数は5,000台に迫る勢いだ。

同社の自然冷媒機器は低温物流倉庫市場に多くの導入実績があり、近年は保管型大型倉庫、スーパー・コンビニエンスストア等の配送センターへも導入が着実に増えているという。次いで多いのが、冷凍食品を主体とする食品製造工場。従来から要望の多い原料・製品等の保管設備・凍結用フリーザーの他、省エネを目的とした廃熱回収・再利用のためのヒートポンプへの導入需要の高まりが見られるという。さらに、ここ数年で増えたのが、畜産・食肉加工工場への導入だ。中心となるのは冷却設備だが、給湯や加熱などの用途に脱炭素・省エネルギーや環境改善などの要素を求め、ヒートポンプの引き合いも多いのだという。

前川製作所は、2023年を「転換の年」と捉えている。同社は自然冷媒を使用した省エネ型冷凍装置・システムの提供に力を入れるとともに、今後はCO₂削減に大きく寄与するヒートポンプ技術を活用した熱エンジニアリング提案を推し進める。加工食品など加熱・冷却工程を多く持つ製造工場では、製造現場から大気や河川に捨てられている熱を極限まで回収して活用する廃熱回収システムを構築することが、これからの脱炭素社会で持続性を高める手段であると考えているからだ。現在は化石燃料を使用せずに、製造現場で不可欠な蒸気を造り出す蒸気生成ヒートポンプの実用化にも挑戦している。■TS



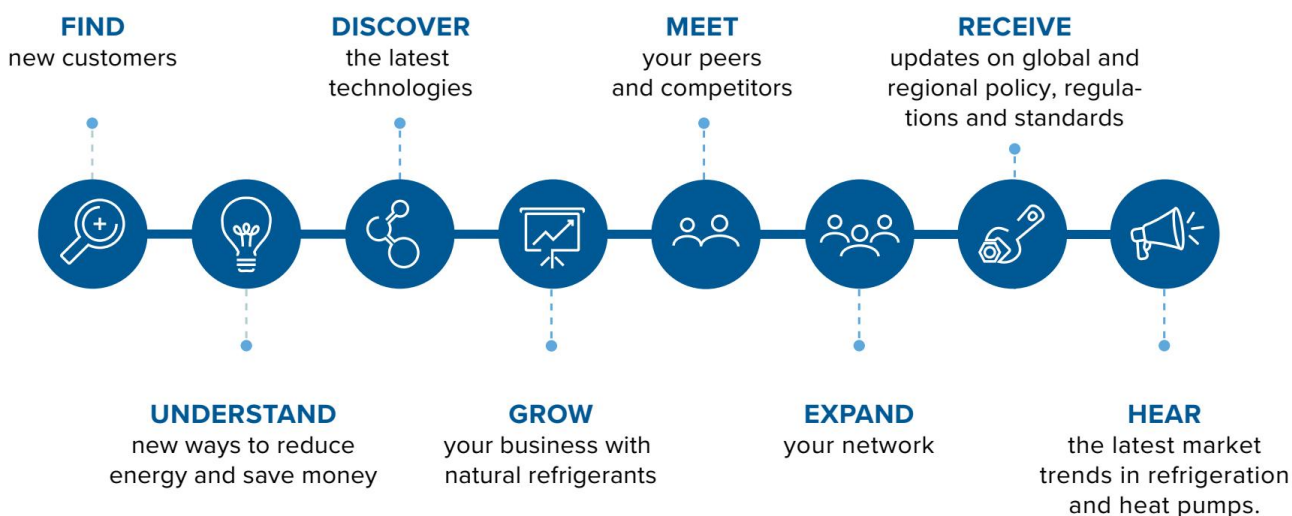


ATMO Summit

**FREE
ENTRY FOR
END USERS**

If you're looking to gain insight into the future of natural refrigerant-based technologies, this event is for you!

**Join the 12th edition of
#ATMOAmerica in Washington D.C. to:**



**June 12-13 2023
WASHINGTON D.C.**

Questions? Contact us at: info@atmo.org

Register and see conference program at www.ATMO.org

**#GoNatRefs
#ATMOAmerica**

CO₂対応の継手 寸法アップを検討中

Conex Bänninger

英国を拠点とし、継手、バルブ、アクセサリーを世界的に提供している Conex Bänninger 社は、2023 年末までに銅合金継手「K65」の直径を 5.4cm から 6.7cm に拡張する予定だ。このニュースは、2 月 6 日から 8 日までジョージア州アトランタで開催された「AHR Expo」で、IBP の一部門である Conex Bänninger 社のグループビジネス開発マネージャーであるアンドレアス・ヒンクラー氏によって発表された。

文：佐藤 智朗、マイケル・ギャリー



Conex Bänninger 社の銅合金継手「K65」

日本市場にも大きな可能性

Wieland 社と共同開発した「K65」は、CO₂ 冷媒使用時に発生する 130bar までの高圧冷凍用途に適した、Conex Bänninger 社の高強度銅鉄合金継手である。大口径の継手は、工業用や冷房用として設計されているとヒンクラー氏は説明する。また同社は、AHR Expo にて 2023 年前半に自社のプレス継手「>B< MaxiPro」の直径も、3.5cm から 4.1cm に拡大する予定だと発表した。

Conex Bänninger 社は、新型コロナウイルス感染症拡大で中断していた日本国内のパートナー会社・代理店探しを年内にも再開する予定であると、同社の英国・アイルランドマーケティングマネージャーのトム・メイソン氏は話す。現在、オランダのパートナー会社である Roba Metals 社を通じて、CO₂ 用の「K65」（ろう付け式）を少量供給しているとも、同氏は付け加えた。

メイソン氏は、Conex Bänninger 社の日本市場における「K65」の展開について「コンビニエンスストアなど、日本には多くの CO₂ 冷凍冷蔵機器が存在し、大きな可能性があります」と指摘。

同氏は 2024 年 2 月に東京で開催予定の「ATMOsphere APAC Summit 2024」にも参加予定であり、アジア方面の製品展開に対する姿勢が改めて発表される予定だ。■TS, MG

“ 日本には多くの CO₂ 冷凍冷蔵機器が存在し、大きな可能性があります。 ”

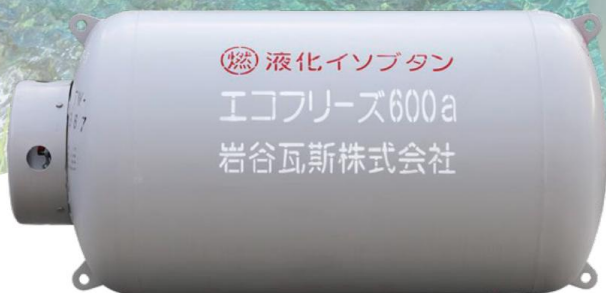
Conex Bänninger 社 英国・アイルランドマーケティングマネージャー
トム・メイソン氏

住みよい地球が イワタニの願いです

安定的高品質の
エコフリーズ
(自然冷媒)
をお届け



エコフリーズ290



エコフリーズ600a



エコフリーズ744

品 名	エコフリーズ290	エコフリーズ600a	エコフリーズ744(CO ₂)
化 学 名	プロパン	イソブタン	二酸化炭素
ASHRAE No.	R290	R600a	R744
化 学 式	C ₃ H ₈	CH(CH ₃) ₃	CO ₂
純 度	99.0% 以上	98.0% 以上	99.99% 以上
水 分	30ppm以下	20ppm以下	20ppm以下

Iwatani

岩谷産業株式会社

お問い合わせ

東京 03-5405-5881
大阪 06-7637-3169
ecofreeze@iwatani.co.jp

新体制で日本法人成長へ挑む

CAREL Japan 株式会社

2023 年 3 月 31 日、CAREL Japan 株式会社の代表取締役を務めていた関口 忠夫氏が退任し、4 月 1 日から後任として滝藤 忍氏が同職へ就任した。関口氏は顧問として、新体制の CAREL Japan を支えることとなる。就任間もない滝藤氏に、今後の展望を聞いた。

文：佐藤 智朗

新製品も携え認知拡大進める

CAREL 社は電子膨張弁、および冷凍装置用の制御装置の性能で、業界から厚い信頼が寄せられており、同社のラックコントローラ「pRack 300T」は、パナソニック株式会社の提供する CO₂ 冷凍機にも採用されている。同社の冷凍空調システムの遠隔監視ソリューション「boss」もまた、新型コロナウイルス感染症により供給体制が不安定になりながらも、大手メーカーをはじめ継続的な問い合わせが寄せられている。「boss」を現場に設置すれば、CO₂ という取り扱いの難しい冷媒に対して、ネット経由でイタリア本社の技術者がアクセスし、設定上の問題点を発見、解決策を提示できるという点も人気の背景にあるだろう。

「CO₂ を利用した冷凍装置は高圧利用のため、現場で警報が出た場合にすぐ対応が必要です。『boss』を利用することで、遠方にある施設に急行できないというケースにおいても、状況把握に加えて遠隔操作対応ができるという点が、非常に便利とご評価いただいております」（滝藤氏）。日本の冷凍空調業界における IT 利用はまだまだ伸びしろがあり、今後も国内市場へのアピールを継続していきたいと滝藤氏は話す。

CAREL 社は新たなソリューションの提供として、飲食業、小売業、製菓業向けの冷凍冷蔵ショーケース制御をおこなう「パラメトリックコントローラ」にて、「iJ」シリーズを新たに発表した。使用シーンに応じて「iJF」「iJM」「iJS」「iJW」の合計 4 種を取り揃えており、冷凍冷蔵機器の省エネ性能、温度管理の正確性をサポートする。視認性の高いデザインは、海外の複数のデザイン賞でも選ばれた。



CAREL Japan 株式会社 代表取締役 滝藤 忍氏

「今後、日本での売り上げを伸ばし、日本法人を大きくすることが私の直近の目標です。まずは CAREL の良さを知って頂き、ファンを増やしていこうと考えています。そのためには、“海外製だが製品品質が非常に高い”という点をアピールしつつ、ユーザー目線で困っていることをしっかり聞いて、ソリューションを提供できるよう努力する所存です」（滝藤氏）。■TS

K65

HIGH PRESSURE SYSTEM for REFRIGERATION

applications up to 130 bar / 1885 PSI

Corrosion
resistant



Light-weight



- K65 brazed fittings, developed in conjunction with Wieland
- Suitable for use with CO₂ (R-744)
- High mechanical strength copper alloy
- Safe and economical installation up to 130 bar / 1885 PSI

Conex | Bänninger

www.conexbanninger.com

 an IBP GROUP company

目指すはさらなる省エネと拡張化

有限会社柴田熔接工作所

2023年3月26日をもって創業60周年、会社設立50周年を迎えた、有限会社柴田熔接工作所。同社は2010年よりCO₂システムの開発をスタートし、2020年に「Naturale」シリーズを世に送り出した。そして今、エンドユーザーから自然冷媒を要望する声が続々と届いている。代表取締役社長 柴田 勝紀氏に、最新動向を聞いた。

文：佐藤 智朗

20%以上の省エネ効果を発揮

同社は2022年度、物流センターや冷凍冷蔵倉庫、食品工場のフリーザーなどエンドユーザー6社にCO₂ユニットを提供。柴田氏によれば、そのいずれも順調に稼働しているという。一部施設は、R22のコンデンシングユニットからの更新という形で納入されたが、従来機と比較して、年間約20%の省エネ効果が出ている。2020年、2021年に納入したプロジェクトも、同様に20%以上の省エネ効果が確認できているという。

省エネ効果の大きな要因として、同社のCO₂ユニットは主に水冷式が採用されている。納入先は西日本地区などが多いが、採用する工場は都心部から離れた場所でありヒートアイランド現象の影響が少なく、夏場でも夜間は外気温が30℃を下回る。水冷式ユニットはおおよそ27~28℃以下で超臨界運転から亜臨界運転に切り替わるため、夜間の運転効率が省エネ化に寄与したポイントなのではないかと、柴田氏は分析する。同社の水冷式CO₂ユニットは、夏場の超臨界運転ではCOP1.3程度であるが亜臨界運転時においてCOP2.2程度まで上昇するため、年間平均ではCOPは約1.8となることから、水冷式特有の効率の高さがうかがえる。

柴田熔接工作所に寄せられる引き合いの声は、ここ数年で大きく様変わりした。特に昨年末あたりからは、代替冷媒に関する問い合わせはほぼゼロとなり、アンモニアもしくはCO₂での提案が要望されているという。2023年4月時点で、すでに20件ほどの受注をしており、生産・納入を進めているところだ。

CO₂ユニットについても、現状のラインナップよりも大型の機種を求める声が多く、現在開発が進められている。それに加えて、ある程度システムとして確立された感があるCO₂の冷凍サイクルに

ついて、排熱回収をはじめとした「さらなる省エネ化」や、チラーやブラインクーラー、陽圧システムの採用といった「拡張化」にも乗り出したいと、柴田氏は語る。食品機械メーカーや物流設備メーカーなど、各メーカーの用途に特化した製品づくりにも、尽力していきたい考えだ。

「弊社は3月26日で設立50周年を迎えました。創業初期はアンモニアの設備が中心で、そこからFガスに転換。約半世紀をかけて、また自然冷媒に帰ってきました。今後も私達の持てる技術と製品の品質力を駆使して、環境ならびにエネルギー問題解決に貢献したいと考えています」(柴田氏) ■TS

有限会社柴田熔接工作所の「Naturale」シリーズ



自然&効率を 現実に

CAREL



私達CARELは、自然冷媒冷却システムの 制御ソリューションのスペシャリストです

CO₂ の超臨界および亜臨界とプロパンシステムを完全に制御するための
最先端技術ソリューションを提供します:

- ・簡単インストール
- ・省エネルギー
- ・コスト削減

carel-japan.com



フロン機の大部分を 自然冷媒で製作可能に

株式会社原製作所

昭和 22 年に創業以来、熱交換器・ユニットクーラーの専門メーカーとして活躍している株式会社原製作所。同社はエンドユーザーの要望に応じフロン用のユニットクーラーに加え、CO₂ 対応のユニットクーラーを開発・販売してきた。「HVAC&R JAPAN 2022」では CO₂ 冷媒に特化させた部品を用いた直膨ユニットクーラーを展示し注目を集めたが、この 1 年の開発動向はどうだったのか。代表取締役社長の原 正憲氏に聞いた。

文：佐藤 智朗

フロン機の大部分を

CO₂でも開発可能に

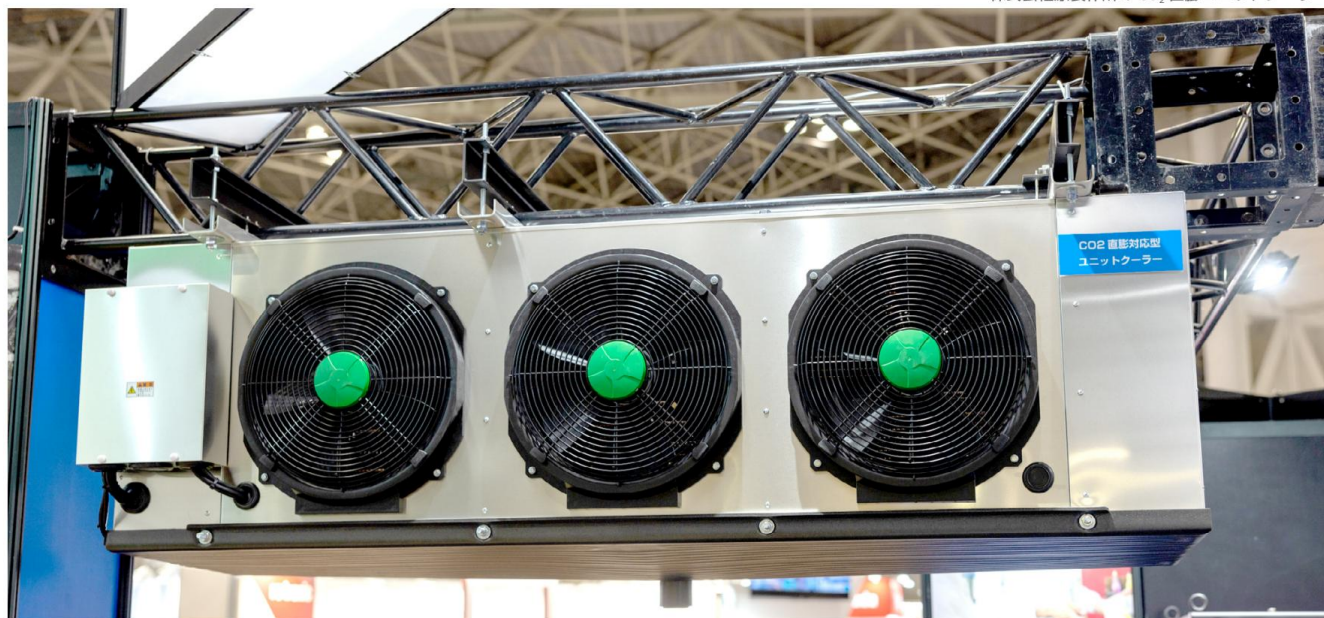
原製作所は茨城県稲敷市の本社にて、2017 年に CO₂ ユニットクーラーの試験室を作った後、2018 年 3 月より日々の稼働データを採集・検証しながら CO₂ 機器の開発を進めてきた。あれから約 5 年、原氏によれば「フロンで製作できる製品は、超大型機種以外ほぼ製作できるようになった」という。CO₂ ユニットクーラーの販売状況については、前期（2021 年 9 月～2022 年 8 月）の販売台数は、前々期対比で約 15% アップの結果になったという。

「新型コロナウイルス感染症の影響で PR 活動等はやや停滞してしまいましたが、2023 年からはコロナ前と同等かそれ以上に客先訪問・展示会出展での PR を行いたいと思います。現在、取引のあるエンドユーザー様は大半が大手企業という印象で

すが、今後は展示会などを通じて、中小企業のエンドユーザー様にも弊社の製品を PR していきたいところです」（原氏）

現在は 2024 年 1 月 30 日～2 月 2 日に東京ビッグサイトにて開催される「HVAC&R JAPAN 2024」（主催：一般社団法人 日本冷凍空調工業会）にて、新機種を展示できるよう検討・調整中だ。原製作所は、昨年 2 月 1～4 日に東京・ビッグサイトにて開催された「HVAC&R JAPAN 2022」にて、CO₂ 直膨のユニットクーラーと床置型ユニットクーラーを展示。特に床置型ユニットクーラーは、大型の冷蔵冷凍倉庫で高い需要があり、冷凍能力も 26kW～160kW と幅広いことで来場者の注目を集めた。■TS

株式会社原製作所の CO₂ 直膨ユニットクーラー



生産力向上がカギ 熱交換器で市場を支える

SWEP

熱交換器を専売する SWEP 社は、近年成長著しいヒートポンプ市場とチラーそれぞれの市場を支える存在だ。2019 年、2021 年と CO₂ 対応の熱交換器を開発した同社だが、市場の変化を明確に感じたのは 2020 年だったという。同社の日本法人、スウェップジャパン株式会社 代表取締役の水上博和氏に、現在の取り組みと今後の計画を聞いた。

文：佐藤 智朗

2024 年に中国で工場を新設

SWEP 社は現在、全 40 種類程度の熱交換器をラインナップしており、2019 年に冷却能力 20kW と 200kW に対応した製品を、2021 年には 5kW に対応した製品をそれぞれ開発・販売した。CO₂ はコンプレッサーで圧力をかけると、9MP から 10MP と圧力が急上昇する。F ガスが 2MP から 3MP という数値であることから、圧力の高さが伺える。SWEP はこの圧に耐えられる「超耐圧熱交換器」として、3 種類のラインナップを扱ってきた。将来的な製品開発として、目下 300kW の大型超耐圧熱交換器の開発を予定している。

その先にある市場としては、産業用分野のヒートポンプの普及を見越している。その背景にあるのは、化石燃料を用いたボイラーの使用制限という社会情勢だ。水上氏によれば、同分野に関する問い合わせが増えたのは、2018 年頃からだという。

「ゲームチェンジャーとなったきっかけは、菅義偉前内閣総理大臣による『2050 年に温室効果ガス排出量ゼロ』の宣言だったと思います。2020 年時点では、天然冷媒対応のみならずあらゆる環境対応用途に関する情報収集も兼ねた問い合わせが中心でしたが、2021 年からは具体的な開発案件のプロジェクトの相談が増えていきました」（水上氏）

SWEP 社は、他の自然冷媒—アンモニアや炭化水素—に対応した製品も取り扱っている。現在、欧州を中心に注目されているのは、R290 を用いたヒートポンプだ。日本国内では取り扱いが厳しい R290 だが、欧州では 2018 年にイギリスで化石燃料ボイラーの新設が禁止されたのを皮切りに、欧州全体でヒートポンプへの移行が加速。そのタイミングで、R290 のヒートポンプに白羽の矢が立つ

たのだ。実際、同社では R290 ヒートポンプ用途の売れ行きが伸び続けているという。これに先立ち、SWEP 社は R290 対応の高効率熱交換器のラインナップの充実化を図っている。

「この状況は 2030 年頃まで続くと予測しています。目下の最大の課題は生産能力の増強です。SWEP は 2024 年稼働開始を目標に、中国工場の新設を急ピッチで進めています」（水上氏）

熱交換器はほぼ 100% 鋼材で構成されており、現在は不安定な世界情勢の影響による資材高に悩まされている。市場の成長とコスト上昇が同時並行する市況において、コストと生産力のバランスをどう調整するかが、今後の SWEP 社成長の鍵を握ることとなるだろう。■TS

SWEP 社の熱交換器



新滋賀工場の誕生 生産体制は3倍増

日本熱源システム株式会社

2023年4月12日、日本熱源システム株式会社は、同社の主力工場である滋賀工場にて、同年3月末に完成した新2号館の開業式典及び内覧会を開催した。会場には北海道から九州・沖縄まで、全国から約600名の参加者が集まり、自民党総務会長・遠藤利明衆議院議員や、大津市長・佐藤健司氏、環境省や経済産業省関係者も出席した。ドイツ、デンマークといった欧州ならびに、東南アジアなどの海外からの来賓は約60名が出席した。

新2号館により、同社のCO₂冷凍機「スーパーグリーン」とアンモニア冷凍機「ブルーアストラム」の生産能力が、約3倍に拡大するという。

文：佐藤 智朗

生産・技術開発・教育体制を支える

新2号館

1987年1月に創業し、今年で創業37年目を迎える日本熱源システムは、2012年に滋賀工場の1号館を開業したのを皮切りに、2016年には旧2号館、2017年には3号館を開設してきた。1号館ではアンモニア冷凍機などの大型機を製造し、旧2号館と3号館でCO₂冷凍機を製造するという体制で製品を展開。その結果、CO₂冷凍機「スーパーグリーン」は全国140カ所、累計400台以上の納入実績があるという。

そして今回、同社は2023年3月に旧2号館を取り壊し、5階建ての新2号館を開設した。新2号館の稼働による生産力により、同社の年間生産台数は100台から300台と実に3倍まで増えることとなる。今回の増産体制によって、モントリオール議定書キガリ改正にて、日本が課されている「代替フロンを2036年までに85%削減する」という目標にもっと貢献していきたいと、同社代表取締役社長 原田 克彦氏は式典にて言及した。

滋賀工場の新2号館は、生産力強化以外にも日本熱源システムの技術開発、ならびに顧客支援の体制が敷かれた。「遠隔監視室」では、全国に納入した同社の冷凍機の稼働状況を、リアルタイムで把握。万が一不具合が発生した場合は、全国のサービスマンが駆けつける体制が整っている。また、

-50℃まで冷却実験が可能な、実験用冷凍冷蔵倉庫も設置した。トレーニング室では、同社が作成したCO₂冷凍機の技術マニュアルなどを用いて、圧縮機の構造や冷凍機の設置工事、配管の施工方法を学べる。今後は協力会社を招いて、マニュアルを用いた研修会などを開催する予定だ。

同社の冷凍機には、欧州のメーカーによる圧縮機や部品等が多く使われており、故障時の対応を不安視する声がエンドユーザーから上がっていたという。こうした現場での不安を払拭するため、圧縮機や各種部品を十分にストックした倉庫フロアの見学も可能になっている。



日本熱源システム株式会社 代表取締役社長 原田 克彦氏

次なる進化は「ヒートポンプ」

「スーパーグリーン」は発売以来、環境配慮かつ従来機器と比較して 20～40%と高い省エネ効果を誇ることから、数多くの賞を受賞してきた。災害時の断水でも稼働できる空冷式にこだわり、日本の猛暑に耐える設計を模索してきた他、冷凍機の排熱を温水生成、デフロスト、デシカント空調などに利用するといった、総合的なシステム構築ならびに提案を通じて、高い省エネ性能を実現してきたのである。

CO₂ 冷凍機では現状カバーしにくい大型ニーズに対しては、400～1,800kW と大規模な冷却能力を持つアンモニア冷凍機「ブルーアストラム」を用意。同機も化学会社、製薬会社、食品会社など幅広い業界で活躍している。用途もプロセス冷却や空調など実に多様だ。

国外での動きも活発だ。特に東南アジアにおいては、マレーシア初となる産業用トランスクリティカル CO₂ システムとして、「スーパーグリーン」が採用された。現在も順調に稼働しており、高い省エネ性能を発揮している。フィリピンでは、国連工

業開発機関（UNIDO）とフィリピン環境天然資源省（DENR）が共同で主導しており、shecco も主要な実行パートナーとして参画するプロジェクト「コールドチェーン・イノベーション・ハブ（CCI-Hub）」にて、「スーパーグリーン」を寄贈した。

そして、原田氏は式典にて CO₂ 冷媒によるヒートポンプの開発も、目下進めていることを発表した。新 2 号館の完成により、日本熱源システムの生産ならびに技術開発体制は大きく強化された。現在開発を進めているヒートポンプはもちろんのこと、今後の導入事例の加速、海外での動向には要注目だ。

「日本が冷媒において世界のトップランナーとなれるよう、私達も一緒になって F ガス削減と自然冷媒転換という課題に取り組むつもりです。今回の式典では、普段競い合っている他の自然冷媒冷凍機メーカー様にもお越しいただきました。これから業界一体となって F ガス削減、自然冷媒冷凍機普及という大きなうねりを作っていきたいと思っています。皆様の引き続きのご支援を、どうぞよろしくお願いいたします」（原田氏） ■ TS

参考：日本熱源システム株式会社 | プロモーションムービー
<https://youtu.be/HK8owS9u6mA>



【特別インタビュー】

補助事業の新たな出発

環境省

日本国内の自然冷媒機器導入促進を支えてきた「脱フロン・低炭素社会の早期実現のための省エネ型自然冷媒機器導入加速化事業」は、2022年度（令和4年度）にて最終年度を迎えた。その後の事業継続を、多くの業界関係者が見守る中、環境省は2023年度（令和5年度）より新たな事業「コールドチェーンを支える冷凍冷蔵機器の脱フロン・脱炭素化推進事業」の発足を発表。予算額も、ここ数年と同水準の70億円が確保された。

名称以外にも、同事業には約10年の経験と現場の声からさまざまな「細やかな配慮」がなされているという。環境省地球環境局 地球温暖化対策課 フロン対策室長 豊住 朝子氏に、詳細を取材した。

文：佐藤 智朗

事業のリニューアルで行われた

制度の再設計

アクセレレート・ジャパン（以下、AJ）：

新たな事業が発足されたことに関して、まずは率直な思いを聞かせてください。

豊住氏：

今回、「コールドチェーンを支える冷凍冷蔵機器の脱フロン・脱炭素化推進事業」という名称で令和5年度から9年度の期間を設け、また令和5年度の

予算として70億円を確保できました。令和3年に閣議決定された地球温暖化対策計画の中で、日本は2030年度において代替フロン（HFC）を55%削減（2013年度比）するという、高い目標が設定されています。この目標達成に向けて、同事業が確保できたことは心強いです。

「脱フロン・低炭素社会の早期実現のための省エネ型自然冷媒機器導入加速化事業」は令和4年度まで6カ年実施され、合計1,500件あまりの事業所を支援してきました。それでも、ノンフロン化はまだ十分ではありません。

環境省地球環境局 地球温暖化対策課 フロン対策室長 豊住 朝子氏



政府はこれまでも、上流から下流までのライフサイクル全体における脱フロン・フロン排出抑制の政策を打ち出してきました。その中で、当事業は脱フロン・フロン排出抑制の上流側の対策に位置づけられ、省エネによるCO₂削減はもちろんのこと、根本的なフロン類の排出削減対策につながる取組みと考えています。

AJ:

令和5年度より、「コールドチェーンを支える冷凍冷蔵機器の脱フロン・脱炭素化推進事業」と名称を変えることとなります。それにより、事業内容や対象となる事業者に変化はありますか。

豊住氏:

補助対象の機器は、食品製造工場のフリーザー、冷凍冷蔵倉庫の冷凍冷蔵機器、食品小売店舗での冷凍冷蔵ショーケースなどでこれまでと同じですが、対象となる事業者については、中小企業に支援を重点化するなどの見直しを行っています。また、過去約10年間の事業運用実績を踏まえて、きめ細かく制度設計を行いました。

①中小企業への重点化

令和5年度以降は、特に中小企業に重点を置いた支援を予定しています。特に、中小企業のうち、より先進的な取組みを行い、より高い温室効果ガス削減効果が見込まれる事業に対しては、中小企業の採択事業の上位10%を限度として、原則1/3としている補助率を1/2に高め、中小企業への自然冷媒機器導入を後押ししていきます。

②大企業への支援の条件

大企業に対しては、自然冷媒機器への転換に先導的に取り組んでいただく場合について、支援を行います。具体的には、主要施設への自然冷媒機器の導入目標を設定・公表するといった、積極的な取組みを後押ししていきます。(右記)

③食品小売の改装店舗への支援強化

今後は、新規出店よりも店舗改装における機器導入が中心となると見込まれます。自然冷媒機器導入にあたっては、店舗改装の場合は新規出店の場合と比べてその工事費が、フロン機器導入と比較して相対的に負担が大きいことが分かっています。そこで、コンビニエンスストアを除く食品小売店舗の改装工事における自然冷媒機器導入にあたり、工事費への補助率を1/2に高め、店舗改装における自然冷媒機器導入を後押しします。

- 大企業に求める条件: 以下に合致すること

- 「必須項目」を事業の応募申請時点で満たしていること。

※令和5年度事業に関しては、交付決定時までには満たせば良いこととする

- 「評価項目」のいずれか一つ以上に合致していること。

※評価項目は審査時の採点項目としても評価するため複数選択可

【必須項目】

自然冷媒機器への転換目標を設定した上で、外部公表していること。

■冷凍冷蔵倉庫・食品製造工場

自社の主要冷凍冷蔵機器のうち、今後新規導入する機器の100%を自然冷媒機器にすること。

■食品小売店舗

新店舗および冷凍機更新を伴う全面改装店舗の店舗数の50%以上に自然冷媒機器を導入すること。

※店舗あたりの自然冷媒機器導入割合は不問

【評価項目】

●再エネ活用の取組

- 1, 再エネ発電設備の導入（自家消費用）
- 2, 再エネ電力の購入

※上記1+2（1、2いずれかだけでも可）で事業所の消費電力の5%以上を賄っていること

- 3, その他、再エネ活用の先進的な取組の実施

- ・再エネ活用のためのデマンドレスポンスの導入
- ・再エネ活用のための蓄電池導入

- 4, 再エネ推進の宣言

- ・「再エネ100宣言」への参加
- ・「RE100」への加盟
- ・上記いずれかに準ずる自主宣言の外部公表

●高水準の省エネに関する取組

- 5, 冷凍機の排熱利用（冷凍冷蔵倉庫・食品製造工場）
- 6, 設備の断熱・遮熱性向上（冷凍冷蔵倉庫）
- 7, 扉付きショーケースの導入（食品小売店舗）

出典：自然冷媒普及促進サイト

https://www.env.go.jp/earth/ozone/cn_naturalrefrigerant/grant/#overview

④年度をまたぐ導入への柔軟な対応

食品小売店舗などの場合、開店時期によって自然冷媒機器導入の工事時期が決まります。国の補助事業は、通常は単年度で実施されるのに対し、春の新規出店や店舗改装に係る工事は年度をまたぐことも少なくありません。そのようなケースについては、これまでは本事業を活用いただけませんでしたが、令和5年度からは一部事業については年度をまたいで実施いただけるようになります。

⑤手続きの効率強化

コンビニエンスストアの場合は店舗数が多く、また工事内容変更が頻発するため、手続きが複雑になりやすい傾向にありました。そこで、支援対象を機器のみとすることで手続きの簡略化を図り、活用いただきやすくなります。

当事業は5カ年の期間を想定しておりますが、温室効果ガス削減の成果を挙げてこそ、次の年につながります。「1年1年でしっかり成果を出す」という意気込みで、事業に取り組んでいきたいと考えています。

さらなる事業の周知で貢献を加速化

AJ:

制度設計の変更内容は、いずれも事業者の申請意欲を高めるものばかりだと思います。どんな点を意識して、事業内容の改善を進めてきたのでしょうか。

豊住氏:

「コールドチェーンを支える冷凍冷蔵機器の脱フロン・脱炭素化推進事業」は、ひとつの事業ではあるものの、冷凍冷蔵倉庫・食品製造工場・食品小売店舗など、対象となる業種・事業規模がとても幅広いです。多様な事業の要望に応えられるよう、事業の再設計には細心の注意を払いました。

約10年間の事業執行を通じて、事業者や業界関係者の皆様から、様々な御意見や改善提案をいただきました。実際に事業を実施されている現場の声を聞かせていただくことで実態を良く理解することができ、今回の新しい事業設計につながりました。

AJ:

最後に、今後の事業執行における意気込みを聞かせてください。

豊住氏:

当事業では、エネルギー起源CO₂の排出削減とフロン漏えい削減との両面での温室効果ガス排出削減効果が期待できます。前身の事業を活用された事業者の方から、省エネ型自然冷媒機器の導入により、昨今のエネルギー価格高騰の影響を軽減できたとの声も聞いております。機器メーカーによる自然冷媒機器の積極的な開発により、導入コストの低下やラインナップの増加も見られています。

「脱フロン・低炭素社会の早期実現のための省エネ型自然冷媒機器導入加速化事業」の執行においては、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策の影響により申請数が減るなど、難しい時期もありました。それでも、最終的に100%近い執行を実現できました。

モントリオール議定書キガリ改正で定められた代替フロンの削減比率は、今後さらに大きく厳しくなります。それに伴い、代替フロンの需給が逼迫する可能性も十分考えられるでしょう。こうした状況において、当事業を活用するメリットはとても大きく、今後、関係業界の皆様とも連携しつつ、事業そのものの普及・啓発に努めていきたいと考えています。

また、我が国で培われた省エネ型自然冷媒機器の技術やノウハウは、今後、代替フロンの段階的削減が開始される途上国の取組にも貢献できるものです。我が国で開発・導入されるこのような技術が、世界のクーリングの脱フロン・脱炭素化に貢献することを期待しています。■TS

“「1年1年でしっかり成果を出す」という意気込みで、事業に取り組んでいきたいと考えています。

”

環境省地球環境局 地球温暖化対策課 フロン対策室長
豊住 朝子氏

環境と省エネの両立

自然冷媒 R290 冷凍機内蔵形ショーケース + ウォーターループシステム



フレオショーケースは自然冷媒のR290（プロパン）を用いた、地球温暖化防止の環境面に配慮した、冷凍機内蔵型ショーケースです。スイスやドイツ、北欧などのハイエンドなスーパーマーケットに採用されています。また、冷媒配管工事が不要な最先端のプラグイン「ウォーターループシステム」の内蔵により、大幅な省エネを実現且つ、冷媒配管に縛られない自由なレイアウト変更も可能になります。

freor ショーケースの特徴



自然冷媒 R290を使用。
地球温暖化への影響がほぼなく、
環境に優しいショーケース。



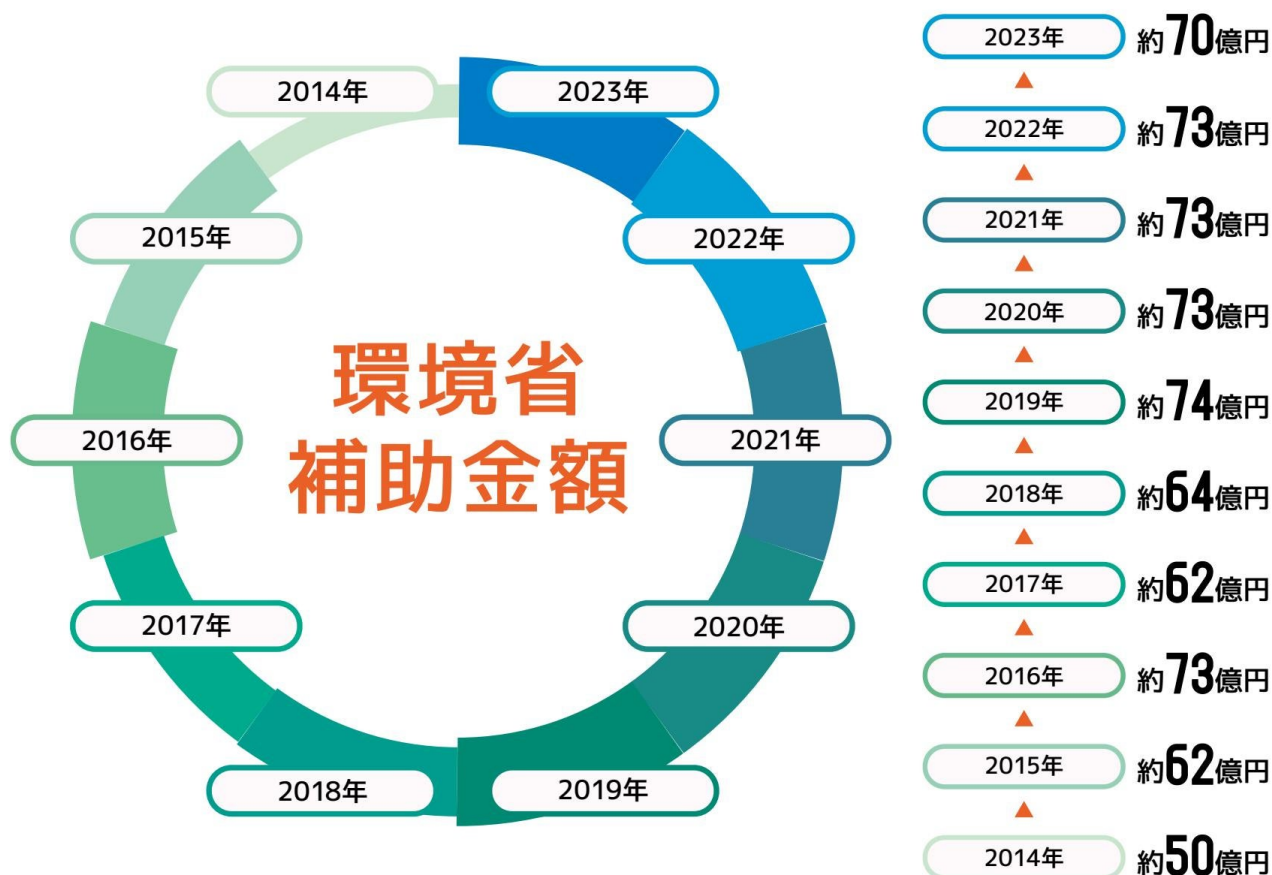
ウォーターループシステムにより、
店内への排熱を除去し、
高い省エネ効果を実現。



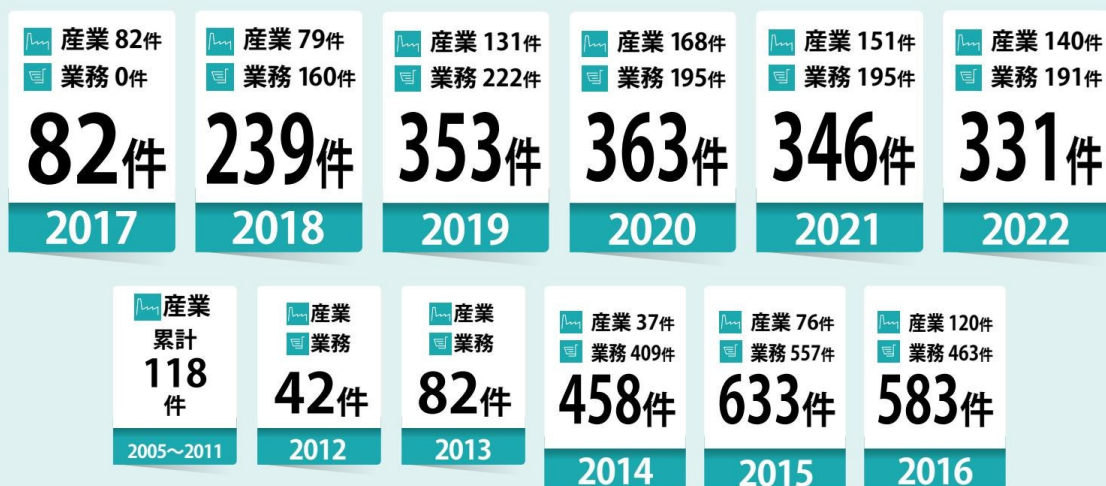
全機種プラグイン仕様のため、
店舗への設置が簡単で、
幅広い店舗内レイアウトが可能。



環境省における省エネ型自然冷媒機 導入補助事業の推移



2005年以降の交付確定数推移



2005年度以降

累計 **3,630** 件

※2019～2021年度の数字は年度内の事業として交付された数字に変更。
昨年発行の『アクセレレート・ジャパン』2022年特別号の数字と異なります。



ATMO AMERICA SUMMIT

June 12-13, 2023

Washington, D.C.

ATMO EUROPE SUMMIT

September 19-20, 2023

Brussels

ATMO LATAM

November 8-9, 2023

Mexico City

ATMO APAC SUMMIT

February 6-7, 2024

Tokyo

More info on www.ATMO.org

複数用途における HFC・HFOの使用禁止 2050年までの HFC段階的廃止を承認

欧州議会

2023年3月、欧州議会にてFガス規制についての歴史的な投票が実施された。今回の投票により、議会はEU Fガス規則の改正に関する野心的な見解を採択。2050年までのHFCの段階的廃止と、ヒートポンプや定置式冷凍機などの用途におけるフッ素系ガス（HFCならびにHFO）の禁止を支持した。

文：佐藤 智朗、トマス・トレビザン



2050年までのHFCの段階的廃止は、モントリオール議定書のキガリ改正における「2036年～2047年の間に80%から85%に段階的に削減する」よりも高い水準である。今回の投票は587人で行われ、賛成426人、反対109人、棄権52人だった。

今後、欧州議会は欧州理事会との交渉を開始。同理事会も後日、本案における一般的な見解を採択する予定である。その後、欧州議会、欧州委員会、欧州理事会の3者間の対話が始まり、2023年夏までには合意に達することが期待されている。今回の採決は非常に意欲的なものであり、規則改正が実現すれば、EUにおける自然冷媒促進を大きく後押しすることになると期待されている。

投票では、欧州議会の環境・公衆衛生・食品安全（ENVI）委員会が3月1日に採択した、新しい冷凍・

空調・ヒートポンプ製品（RACHP）からフッ素系ガスを除外するための提案が取り上げられた。承認された附属書IVの修正案145と153には、以下の禁止事項が含まれている（一部を紹介、下記）。

これ以外にも、欧州議会では多くの採択が行われた。例えば修正案102第17条「市場投入用ハイドロフルオロカーボンの基準値の決定と割り当て」では、売却されたHFCの割り当てから得られる収益を、フッ素系ガスに代わる選択肢の展開を加速するために活用することが提案されている。修正案137（第35条 - 検討）では、欧州委員会に対し「EU内でのFガスおよびその自然代替物の使用に関する、技術的および市場の進展を継続的に監視する」ことが求められている。政治団体間の議論の対象とはなかったものの中には、20年GWP値の更新など、委員会文書からの他の規定の内容も盛り込まれた。■TS,TT

- » 2026年1月1日から—Fガスを用いた空調、ヒートポンプなど
- » 2027年1月1日から—Fガスを用いた定置式冷凍装置
- » 2028年1月1日から—GWP750以上のFガスを含む、12～200kWのスプリットシステム
- » 2029年1月1日から—Fガスによるシステムに依存するトラック、トレーラーなど



Cooling Matters

It is about more than emissions.
Urgent action is needed to ensure job creation,
a healthy economy, and the well-being of both
people and the environment.

**We are your one-stop solution to
scaling the clean cooling economy.**



A global industry label
recognizing the best in
class for natural refrigerants.



Annual update to understand
the latest market trends,
technologies and players



Curated natural refrigerant
products and services with news



Defining the future of cooling via
exclusive in-person networking &
best-practice



Comprehensive natural refrigerant
textbook now available in
print, digital and multiple copies.



Engage in real time with
hundreds of like-minded
cooling experts worldwide

欧州議会の Fガス採決に沸き立つ

2023年3月に行われた欧州議会の歴史的な投票結果（前ページ参照）を受けて、関係者からはさまざまな声が上がった。なかでも、緑の党 / 欧州自由連合の議員であり、Fガス規制を牽引するパス・アイクハウト氏は、Instagramで今回の結果への喜びを示した。

文：佐藤 智朗、マイケル・ギャリー

欧州のイノベーターにとっての勝利

欧州議会が承認した主要な条項には、2050年までのHFCの段階的廃止と、ヒートポンプや定置式冷凍機などの用途におけるフッ素系ガス（HFCおよびHFO）の禁止が含まれている。本提案によって、新たな冷凍・空調・ヒートポンプ（RACHP）のほとんどからフッ素系ガスを切り離すことに成功したと、アイクハウト氏は好意的な反応を示した。

一方、同氏の反応に一部の業界団体から批判が集まった。批判の内容は、化石燃料の使用を削減しヒートポンプの導入率を倍増させる「RePowerEU」プログラムの下、急ピッチで進められるヒートポンプ普及に伴う冷媒確保が難しくなることへの懸念だった。これに対して、ロンドンを拠点とするNGO、環境調査エージェンシー（EIA）はこの懸念を「見当違いである」と否定している。EIAの気候キャンペーンリーダーであるクレア・ペリー氏は、「ヒートポンプの普及は急務ですが、HFCの使用はできる限り避ける必要があります。PFAS（4,730種を超える有機フッ素化合物の総称）が環境に与えるリスクは将来的にも払拭できません」と述べる。

今回の投票に対して、多くの業界関係者から賞賛の声が上がった。

▶ EIA 上級弁護士兼政策アドバイザー ティム・グラビエル氏

「この投票結果は、欧州の産業界に対するメッセージです。持続可能な自然冷媒の代替品への早期投資により、多大な利益を得ることができます」



緑の党 / 欧州自由連合議員 パス・アイクハウト氏

▶ ベルギーの環境 NGO

ECOS プログラム・マネージャー
カロリナ・コロネン氏

「Fガスの時代を終わらせることに一歩近づきました。これは環境だけでなく、冷暖房分野におけるヨーロッパのイノベーターにとっての勝利となるでしょう」

▶ 欧州最大の環境 NGO ネットワーク

欧州環境局（EEB）気候担当副政策マネージャー
ダビデ・サバディン氏

「産業界からの強い働きかけ、特にヒートポンプのことを考えると、この結果に満足しています」

▶ Sinop 社「TripleAqua」開発者

メンノ・ヴァン・デル・ホフ氏

「地球のためにも、これから生まれてくる未来の世代のためにも、これ以外の道を歩む余裕はありません」

▶ pbx 社

「欧州議会の 80% が F ガス廃止に賛成したことは、大きな一歩です」

一方、製造・研究企業や団体を代表する欧州エネルギー・環境パートナーシップ（EPEE）などからは、コスト面や技術者の教育、安全性の確保といった側面から否定的な声明が出された。■ TS, MG



現代に FIT する新たな到達点

世界中で進められる、地球温暖化に影響を与えるフロンの規制。

厨房機器のパイオニアとして、業界をリードしてきたホシザキにできること。

それは自然冷媒という答え。

ホシザキ 業務用自然冷媒冷蔵庫

自然冷媒冷蔵庫
ウェブサイトはこちら
自然冷媒化宣言



NEW GENERATION

NATURAL REFRIGERANTSマークは、世界のホシザキグループで展開する自然冷媒対応製品のシンボルマークです。

HOSHIZAKI

www.hoshizaki.co.jp

ホシザキ株式会社

本社
〒470-1194 愛知県豊明市栄町南館 3-16
(0562) 97-2111



CALL ME!
HOSHIZAKI

お問い合わせ、ご用命は、最寄りの各販売会社、営業所へお気軽にどうぞ。

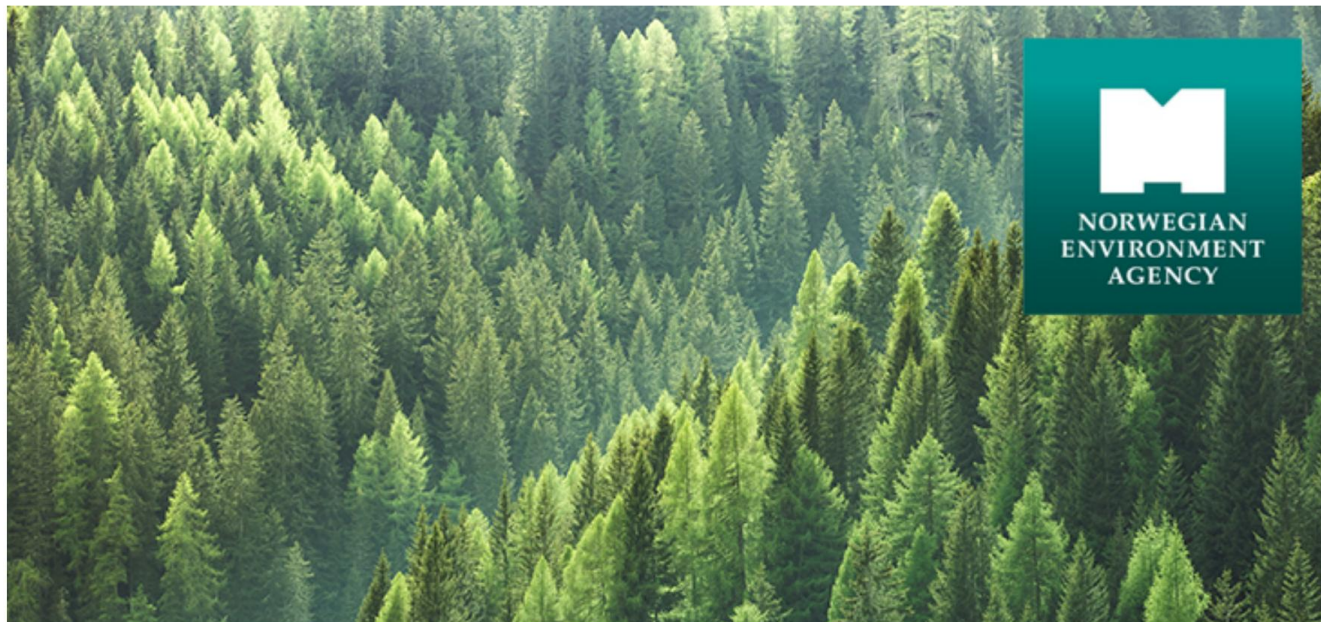
ホシザキ北海道株式会社 (011) 841-4433	ホシザキ東京株式会社 (03) 6275-3201	ホシザキ京都株式会社 (06) 6762-5351	ホシザキ北九株式会社 (092) 471-7396
ホシザキ東北株式会社 (022) 728-9511	ホシザキ湘南株式会社 (045) 650-6121	ホシザキ阪神株式会社 (06) 6886-5691	ホシザキ南九株式会社 (099) 813-0007
ホシザキ北関東株式会社 (048) 660-2311	ホシザキ北信越株式会社 (076) 240-2266	ホシザキ中国株式会社 (082) 293-9451	ホシザキ沖縄株式会社 (098) 861-1240
ホシザキ関東株式会社 (03) 3943-6201	ホシザキ東海株式会社 (052) 563-5581	ホシザキ四国株式会社 (087) 811-5610	

※カタログをご希望の方は、住所・氏名・業種と必ず電話番号をご記入の上、ホシザキ(株)本社営業部 広告宣伝課 宛にご請求ください。

欧州のPFAS規制の現状

EUの化学物質規制機関である欧州化学物質庁（ECHA）は2023年2月7日、EUの化学物質規制であるREACH（化学物質の登録、評価、認可および制限）の下で、PFAS（4,730種を超える有機フッ素化合物の総称）を制限するデンマーク、ドイツ、オランダ、ノルウェー、スウェーデンの提案を公表した。

文：佐藤 智朗、トマス・トレビザン



今回の「普遍的制限提案」（正式名称:the Annex XV Restriction Report）は、フッ素系ガスの製造、使用、販売を制限するものである。この提案で適用されるフッ素系冷媒の定義は、HFC（R-125、R-134a、R-143a）、HFO（R-1234yf、R-1234ze、R-1336mzz、R-1336mzz）などだ。この提案は、特にR-1234yfとR-134a（最大20%転換）の大気中分解生成物である、トリフルオロ酢酸（TFA）にも適用される予定である。

PFASに定義されるフッ素系ガスはさまざまな用途で使用され、排出されると大気中で小さな分子変換が起こり、TFAや同様の化合物などとなり、難分解性物質が形成される。ノルウェー環境庁の上級顧問であり、フッ素系ガス関連の提案を管理するサンドリーヌ・ベナール氏とアウドウン・ヘゲルンド氏は、PFASの「高い難分解性」に言及。同物質が何世代にも渡り、環境や人々の健康に悪影響を与えると指摘する。欧州ではすでに、PFASによる土壌や地下水への広範な汚染が報告されている。

R-1234yfは数日でTFAに分解されるため、放出源の近くで局所的にTFAが予想外に大きく増加する可能性がある。もしも自動車の冷房用冷媒にR-1234yfが大量に使用されれば、人口密集地では、TFAレベルが急激に高くなる懸念がある。両氏は、R-1234yfの使用量を減らすことで、TFAの発生量も最小限に抑えることを目指している。

PFASの用途に関する公開協議はすでに2回実施されたが、今後より多くの企業や関係者が、関連情報を提供してくれることを期待しているという。「今後、リスクアセスメントと社会経済分析の各委員会にて協議が進められ、2024年後半に欧州委員会にて、PFASの規制に関する提案が採択されることを期待している。さらに、採択後発効までに18カ月の移行期間が設けられる予定です」（ヘゲルンド氏）。つまり、最短2026年あるいは2027年より、欧州にてPFAS規制（HFOのHFOの本格的排除）が始まることとなる。■TS,TT

CO₂ コンデensingユニット

「地球温暖化係数の低い自然冷媒 CO₂ 冷却システム」

Naturale series

Creative for the Green Ecology

C
シリーズ

作業場や
荷捌き場等に最適

-15℃~5℃

F
シリーズ

室温-20℃以下の
低温倉庫等に最適

-45℃~20℃

FZ
シリーズ

フリーザー・急速凍結
モデル

食品等の凍結に使用するトンネル式
フリーザーやスパイラルフリーザー

-45℃~20℃

未来につなぐ、創造企業

Creative company that connects to the future.

- 幅広い選択肢
- 安定した運転
- 一貫した製品管理 (ISO9001取得)
- 優れた成績係数 (COP)
- コンパクト設計
- 負荷変動に対応
- バックアップ機不要
- 圧縮機の共有化
- リモート監視



●カタログのご用命は、ホームページ問い合わせフォームまたはお電話にてお気軽に。

50
設立50周年

SWC
Freedom Engineering Innovation

有限会社 柴田溶接工作所

www.swc-jp.com

2023年3月26日をもって、当社は設立50周年を迎えます。

本社 / ショールーム

〒815-0032 福岡市南区塩原3丁目1-8

TEL:092-561-2008 FAX:092-561-2255



EptaのCO₂システムを高効率化

Energy Recovery

カリフォルニア州サンリアンドロに本社を置く圧力交換器メーカー、Energy Recovery 社は2023年2月、ドイツ・デュッセルドルフで開催された展示会「EuroShop2023」に出展。同社のエネルギー回収装置「PX G1300」が、Epta グループの次世代業務用 CO₂ 冷凍技術「XTE (Extra Transcritical Efficiency)」の「注目コンポーネント」となると発表した。XTE は、Epta の先行技術である「FTE (Full Transcritical Efficiency)」や「ETE (Extreme Temperature Efficiency)」と同様に、温暖な気候で Epta のトランスクリティカル CO₂ 冷凍システムの効率を高めるために設計されている。

文：佐藤 智朗



Energy Recovery 社の CO₂ 担当副社長である KC・チェン氏は声明の中で、「CO₂ 冷凍業界で豊富な経験を持つ、ヨーロッパ市場で定評のある企業と一緒に仕事ができることを嬉しく思っています。CO₂ は HFC に代わる持続可能な方法ですが、猛暑時は多くのエネルギーを消費するという欠点があります。『PX G1300』は、その課題を解決する信頼性の高い方法を提供します」と述べた。

Energy Recovery 社によると、Epta 社の CO₂ 冷凍システムに「PX G1300」エネルギー回収装置を組み込んだ欧州初のスーパーマーケットでは、標準の CO₂ ブースターシステムと比較して、35~40℃の温度で 25~30% の省エネ性能向上が見られた。

Energy Recovery 社はまた、「EuroShop2023」においてベルギーの冷凍冷却ラックおよびサービスプロバイダーである Fieuw Koeltechniekas 社が、同社の「PX G1300」のベルギー、オランダ、ルクセンブルグにおける総販売代理店となることを発表した。

30kW~1.5MW までのトランスクリティカル CO₂ ラックを製造する Fieuw 社は、ベルギーのカルフル店舗に「PX G1300」を2台使用する CO₂ システムを導入。同地域の他の店舗や工場でも、年内に「PX G1300」を使ったトランスクリティカル CO₂ システムを導入する予定だ。■TS

Temprite 130 Series Oil Separators for CO₂



Temprite's 130 Series oil separators address the demanding requirements of CO₂ systems. From laboratory setups to industrial applications, our coalescent oil separators are designed to cater to all needs. Our latest addition, Model 439, is a perfect fit for large-scale applications such as commercial cold storage, district heating, and heat pumps.

Oil Separators | Oil Reservoirs | Liquid Receivers

Oil Management Products | Suction Accumulators

Temprite[®]

The Leader in Refrigeration Innovation



For more information
about our products
visit www.temprite.com

1.800.552.9300 | 630.293.5910 | temprite@temprite.com | fax: 630.293.9594

©2023 Temprite. All rights reserved

ドイツ展示会に 40社がR290ヒートポンプ披露

ISH 2023

2023年3月13~17日にて、ドイツのフランクフルトで開催された「ISH 2023」では、プロパン（R290）を充填したヒートポンプモデルが、ほぼすべての出展者によって披露された。その数は、およそ40社に及んだ。

文：佐藤 智朗、トマス・トレビザン、クリスティナ・ヘイズ



R290は「参加しなければならない市場」 に成長

ドイツ・フランクフルトで開催される世界最大規模のバス・トイレ・ビルディング・冷暖房・空調・再生エネルギーの国際見本市「International Sanitary and Heating 2023（ISH 2023）」で展示されたヒートポンプのほとんどは、家庭用温水と同時に空間暖房・冷房を提供することができる一体型住宅用ユニットである。この技術は、欧州の暖房用石油・ガスボイラーへの依存度を下げるカギになると考えられており、既存のラジエーターや床暖房システムを接続することで、これらのシステムに代替できる。

「ISH2023」では、欧州のHVAC&R業界において、住宅および業務用冷暖房分野でフッ素系ガスに代わるものが提供された。この1年で業界は劇的に変化しており、R290ヒートポンプ領域は「不可能」から「参加しなければならない」状況になりつつある。実際、「ISH 2023」でR290ヒートポンプを出展しないメーカーは絶対的な少数派だった。R290ヒートポンプは、2024年から数百万台単位で市場に展開されると予想されている。

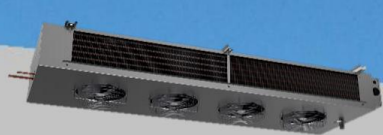
欧州委員会は、EU Fガス規則案において、2025年1月よりモノブロックユニット（プラグインルーム、自己完結型空調・ヒートポンプ機器を含む）におけるGWP150以上のフッ素系ガスの使用禁止を導入している。一方、欧州議会の環境・公衆衛生・食品安全（ENVI）委員会は、この機器におけるすべてのフッ素系温室効果ガスの禁止を提案している。

『CO₂ 冷媒対応ユニットクーラー』ラインナップ拡充

「熱交換技術」を通じ、豊かな生活に貢献

原製作所は、食品の流通に係わる低温貯蔵と食品の急速凍結に使用される

熱交換器・ユニットクーラーの製造販売を通じて食の安全に貢献しています。



CO₂ 直膨対応:TC シリーズ



CO₂ 直膨対応:TDF(ダンパー・フード)シリーズ



CO₂ 直膨対応:TF シリーズ

熱交換器・ユニットクーラーの熱量計算から製作図面まで社内で設計し、自社工場での板金加工から組立まで一貫して製造することで、お客様の様々な御要望に対応致します。

また食品の製造・低温保管に係わるため、自社内一貫体制によるきめ細かな品質管理と工場内クリーン化、高品質・高付加価値製品を追求しております。

創業 70 年の熱交換器・ユニットクーラー専門メーカー



株式会社 原製作所

〒301-0901 茨城県稲敷市下根本 7940-1

TEL.0297-63-1171 FAX.0297-63-1177

E-mail harass@harass.co.jp URL <https://www.harass.co.jp>

環境変化に対して高耐性な冷媒ガスセンサー

- R290, R744および他のLGW冷媒に合わせてガス調整済み
- ビルトイン環境対応：温度・湿度・気圧へのクロスセンシティビティなし
- あくまでも劣化に強い（高耐久性）
- ガス調整は15年間以上不要
- 15年を超える長寿命
- 高い正確性・ゼロに近い誤差



NevadaNano



この流れを受けてか、「ISH 2023」では大手メーカーだけでなく中小企業も含め、欧州や海外のさまざまな企業が国産の R290 ヒートポンプを展示することを選択した。これらのユニットは、一般的に集合住宅や商業ビル向けに 40~100kW の容量をカバーしている。数年前から R290 チラーを提供しているメーカーもあれば、まだ製品化されていない参考出品のメーカーも見られた。Viessmann 社は 40kW の新商用ヒートポンプを、Danfoss 社はヒートポンプ用の 20~200kW まで対応した R290 コンプレッサーを発表。Clivet 社、Glen Dimplex 社、Skadec 社、Swegon 社、MTA 社、Wolf 社、Rhoss 社などが見られた。

パナソニック、R290 業務用ヒート

ポンプチラーを発表

パナソニック株式会社は、スウェーデンの空調システムメーカーである Systemair 社の業務用空調事業を買収。この買収により、パナソニックは "HVAC のグローバルプレーヤーになるという欧州戦略を実現する" ことができるようになった。それを受け、同社は R290 チラーヒートポンプのラインアップを初展示した。「ISH2023」で展示された R290 ヒートポンプチラー「ECOi-W」は、パナソニックの顧客にも大いに歓迎されているという。今後は、2023 年末までにヒートポンプの製品バリエーションを拡大し、最大 80kW をカバーするモデルを投入する予定だ。

パナソニックはまた、R290 家庭用空清ヒートポンプ「Aquarea L シリーズ」も展示。2022 年 10 月に発表された住宅用ヒートポンプ「Aquarea」シリーズは、2023 年春から欧州市場で販売される。現在は 5~9kW の暖房能力を持つモデルを提供しているが、今後は大型のモデルも発売予定である。パナソニックは長期的な目標に、生産能力の大幅強化を掲げる。最終的には、年間 100 万台のヒートポンプを製造する能力を持ちたいという。■TS,TT,CH



1/



2/



3/



4/

1, Danfoss 社の R290 コンプレッサー

2, Vaillant 社の住宅用 R290 ハイドロニックヒートポンプ

3, Clivet 社の R290 業務用ヒートポンプ

4, パナソニック株式会社の R290 業務用ヒートポンプチラー

CO₂ 冷媒対応 SWEP製熱交換器 Ultra Pressureシリーズ

スーパーマーケット、コンビニエンスストア、食品倉庫等の商業施設にとって、冷凍冷蔵設備によるエネルギー消費削減は、二酸化炭素削減の観点から重要な課題であり、機器の最適化設計による高効率性能が求められます。

SWEP製口ウ付け式プレート熱交換器のUltra Pressureシリーズは、CO₂冷媒の超臨界域での高い作動圧力へのニーズを満たすよう設計されています。SWEP独自の補強用フレームを必要としない特殊構造は、設計圧力14 MPaを実現し、SWEP製BPHEの特徴である超耐圧設計、小型、軽量サイズの熱交換器を提供します。熱交換器の最適化設計は、是非SWEPへご相談ください。

詳しい内容に関するご相談は、下記のアドレスにてお問い合わせください。
国内営業担当にて対応させていただきます。

info.jp@swep.net

スウェップジャパン株式会社
〒564-0063
大阪府吹田市江坂町1-23-5
大同生命江坂第二ビル
TEL: 06-6368-1991
FAX: 06-6368-1992
www.swep.jp

SWEP
A DOVER COMPANY

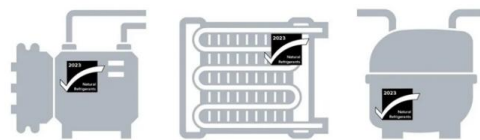
#GoNatRefs



「ATMOsphere Approved」ラベル設立 高品質の自然冷媒技術に認定

ATMOsphere は 2022 年 6 月、自然冷媒の分野において世界的に認められた品質ラベルを求める市場の高まる需要に応えるため、「ATMOsphere Approved」ラベルを立ち上げました。当ラベルは、応募企業に対して「企業のビジョン」「顧客満足度」「測定可能な環境への影響力」という 3 項目で評価を行い、ラベル付与の可否を判断します。ラベルが付与されると、企業はラベルを製品やマーケティング資料、電子メールの署名、展示会のブースなど、さまざまな場所に使用可能となります。グローバル市場のブランド強化や、新しい地域や顧客に向けて販売する際、競合他社との差別化を図ることができます。

エンドユーザーはこのラベルを目印に、業界最高クラスのサプライヤーを見つけることができますようになるでしょう。私達は「ATMOsphere Approved」の普及を通じて、世界各国の自然冷媒ソリューションへの移行を後押ししていきます。



「ATMOsphere Approved」ラベルのイメージ

「ATMOsphere Approved」ラベル取得で得られるメリット

- ▶ 自然冷媒分野のグローバルリーダーとして認知され、自然冷媒移行へのコミットメントを示すことができる
- ▶ 国外など新たな市場へ進出する時、競合他社との差別化を図ることができる
- ▶ 自然冷媒製品を市場に投入することによる影響を測定することができる（ATMOsphere Approved 認定企業の温室効果ガスの排出削減量を定期的に公表）

2023 年からの新たな取り組み

- ▶ 「ATMOsphere Approved」認定企業や各社の動向を紹介する専用ウェブサイトを開発（QR コードの発行も実施）
- ▶ エンドユーザー、コンサルタント、請負業者を対象とした、ベストプラクティスを紹介する招待制ウェビナーを開催
- ▶ 主要な見本市の期間中、ATMOsphere が主催するエンドユーザーツアーにより、認定企業とのマッチングを実施
- ▶ 認定企業のベストプラクティスと測定可能な影響を強調した、ESG 投資家向けの年次報告書を発行
- ▶ プレミアム特典のある独占的なパートナーシップを締結

ATMOsphere Approved 企業の 自然冷媒を使用した機器の市場投入による温室効果ガス排出削減量（GWP20）

ATMOsphere Approved 2022年

	1,019,873 tCO ₂ eq		1,790,141 tCO ₂ eq		303,953 tCO ₂ eq
	975,329 tCO ₂ eq		2,441,766 tCO ₂ eq		466,661 tCO ₂ eq
			11,570 tCO ₂ eq		252,421 tCO ₂ eq

ATMOsphere Approved 2023年

	405,971 tCO ₂ eq		1,221,042 tCO ₂ eq		354,013 tCO ₂ eq
	1,441,665 tCO ₂ eq		1,221,042 tCO ₂ eq		2,056,927 tCO ₂ eq
			3,944,948 tCO ₂ eq		

「ATMOsphere Approved」認定企業たち（一部を紹介）

Güntner 社

Güntner 社は CO₂ に対応したエアクーラーや熱交換器など、市場に欠かせない高品質の製品を各国に供給している。世界 50 カ国以上に拠点を持ち、ドイツ、ハンガリー、インドネシア、メキシコ、ブラジル、ルーマニアにある製造工場にて製品を製造する。

M&M Carnot 社

1969 年に設立された M&M Carnot 社は、冷蔵倉庫、食品加工、アイスリンク、地上凍結など、さまざまな用途の産業用冷凍システムの設計・製作を担ってきた。同社の「Carnot」ブランドは、持続可能で環境に優しい冷媒に焦点を当てた OEM として、2008 年に設立された。

TEKO 社

TEKO 社は食品冷凍に関する長年の経験を活かし、生鮮品の冷却に適したマルチコンプレッサーシステム、制御電子機器を提供。CO₂ 冷媒には 15 年以上前から取り組んでおり、数千台の CO₂ システムを市場に送り出してきた。

SCM FRIGO 社

SCM FRIGO 社は 1979 年に設立され、サブクリティカルシステム、カスケードシステム、トランスクリティカル チラー、ブースターシステムなど幅広い CO₂ ソリューションを有している。同社は 2004 年以来、自然冷媒を用いた技術の開発に取り組んでいる。

ATMOsphere Approved の詳細は
こちらからご覧頂けます。



Zudek 社

Zudek 社は自然冷媒（アンモニアが中心）のみを使用した、ソリューションを設計・開発・製造している。水/アンモニアチラーや蒸気圧縮冷凍サイクル採用のアンモニアチラー、アンモニアヒートポンプなど、高効率かつ低コストの製品を豊富に揃える。

Secon 社

Secon 社は 2010 年に設立されて以来、自然冷媒のみを用いたチラーを開発してきた。特にプロパン（R290）、プロペン（R1270）、イソブタン（R600a）など炭化水素を採用したチラーを積極的に開発・製造している。そのほか、サブクリティカル CO₂ システムなども提供する。

なぜ ATMosphere がやるのか

ATMosphere ならびに shecco は、自然冷媒分野で約 20 年活動してきました。その間、私達は自然冷媒に関連する市場レポート（エンドユーザーによる事例、技術開発動向、最新ソリューションの紹介など）を、複数のアプリケーションにわたり世界各地で数十回発行発行してきました。この分野で活躍する企業や製品についての記事も、合計 1,000 本以上執筆しています。

また、自然冷媒に関する国際会議を 60 回以上開催。15 年以上にわたって 1,000 人以上の専門家と 100 人以上の講演者を集め、最新のトレンドやプレーヤーなどを取り上げてきました。さらに、世界各地で開催された 100 以上の展示会に参加し、自然冷媒の専門家と関係を構築してきました。展示会以外での個別面談も合わせると、関係者との交流は数えきれません。

こうした活動の結実として、私達は時間をかけて世界各国の市場を、自然冷媒によるクリーンなソリューションに移行させるのに役立つと思われる手法を開発しました。それが「ATMosphere Approved」ラベルです。私達は、すべての自然冷媒と複数のアプリケーションにまたがる、グローバルな考え方と存在感を持つ独立したプレーヤーとして、このレベルの認定・発行を行う資格を十分に有しているという自負があります。当ラベルを通じて、中長期的なプロジェクトとして自然冷媒普及に貢献してまいります。



Efficient Energy 社への認定証授与の様子



Güntner 社への認定証授与の様子



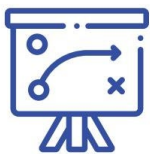


Business Case for Natural Refrigerants

**FREE
ENTRY FOR
END USERS**

World's largest platform of natural refrigerants-based HVAC&R technologies featuring tailored content in a multifaceted programme.

Join the 13th edition of #ATMOEurope in Brussels to:



DISCOVER
energy-efficient, sustainable, business-savvy and economical solutions



UNDERSTAND
Global and regional regulations and standards, from key policy experts and the EU Commission



HELP SHAPE
the future of the industry



NETWORK
with industry leaders and peers, and find new customers



LEARN
about the latest innovative technologies and how to grow your business with natural refrigerants



SHOWCASE
your business and products

ATMOsphere brings together all relevant key decision-makers, including:

- Policy makers
- Manufacturers
- End users
- Researchers & Academia
- NGOs
- Associations
- Media
- Consultants

BRUSSELS

19-20/09/2023

Questions? Contact us at: info@atmo.org
Register and see conference programme at www.ATMO.org

#GoNatRefs
#ATMOEurope

北米 1,895 拠点、日本 6,960 拠点が トランスクリティカルCO₂を使用 ATMOsphere調査により判明

ATMOsphere の実施した市場調査によると、2022 年における北米（米国・カナダ）のトランスクリティカル CO₂ 冷凍システムを設置している施設（店舗・産業施設）は、米国で 1,150 拠点、カナダで 745 拠点の合計 1,895 拠点到のぼることが判明。また、日本での設置施設数は全体で 6,960 拠点となった。

文：佐藤 智朗、マイケル・ギャリー

欧州・北米・日本市場の展望

これらの数字は、ATMOsphere による市場調査レポート『Natural Refrigerants: State of the Industry, Commercial and Industrial Refrigeration in Europe, North America and Japan, 2022 Edition』にてまとめられたものだ。欧州市場に焦点を当てた旧版は、昨年 10 月に発行された。

トランスクリティカル CO₂ システムの主要市場である欧州では、55,000 の店舗と 2,000 の産業用拠点を含む、推定 57,000 拠点がトランスクリティカル CO₂ システムを導入していることが判明している。このうち、店舗では 50,000 カ所がコンプレッサーラックシステムを、5,000 カ所がコンデンシングユニットを採用している。

本レポートには、欧州と北米における業務用炭化水素システムと産業用低充填アンモニアシステムの設置に関する市場データも掲載されている。さらに、3 市場における自然冷媒の成長に影響を与える経済・政策動向や、CO₂、炭化水素、アンモニア冷凍の一般的な動向やトレンドについても考察している。

「今後 10 年で、先進国の多くの地域で商業・工業設備の大半が自然冷媒システムによって占められるようになるでしょう。この波が、ヒートポンプやエアコン、輸送用冷凍機など、他の住宅・商業・産業用アプリケーションを追い越すのは時間の問題です」（ATMOsphere 創設者兼レポート発行者 マーク・シャセロット）

小売店舗と産業用施設との比較

調査レポートでは、小売店舗と産業用施設（主に低温貯蔵施設）におけるトランスクリティカル CO₂ システムの導入状況をそれぞれ調査。その結果、米国では 1,030 の店舗と 120 の施設、カナダでは 575 の店舗と 170 の施設でトランスクリティカル CO₂ 冷凍システムが導入されていることが判明した。なお、北米の標準的なシステムには、コンデンシングユニットではなくコンプレッサーラックが採用されている。

北米におけるトランスクリティカル CO₂ システムの商業分野での採用は、ほぼスーパーマーケットと食料品店に限定されている。北米のスーパーマーケット・食料品店計 71,348 店のうち、トランスクリティカル CO₂ 冷凍機の市場浸透率は 2.2% だ。潜在的な市場であるコンビニエンスストアを加えると、北米の総店舗数 229,452 店に対する市場浸透率は 0.7% となる。

2020 年以降、北米の店舗におけるトランスクリティカル CO₂ システムの設置台数は 945 台から 1,605 台へと増加。その内訳として、米国での設置台数は 605 台から 1,030 台に増加し、カナダでは 340 台から 575 台に急増した。

今回のレポートでは、日本におけるトランスクリティカル CO₂ システムの調査結果も掲載。それによると、コンビニエンスストア 6,300 店、スーパー



ATMOSphere

Natural Refrigerants Label

ATMOSphere has launched a global industry label to meet growing market demand for a quality label that qualifies and celebrates the best natural refrigerant companies and products.

Aimed at natural refrigerant manufacturers (both system and component), our custom process considers company vision, customer satisfaction, and measurable impact.



atmosphere.cool/natural-refrigerants-label/

マーケット 300 店の計 6,630 店が、昨年 12 月時点で屋外設置型のコンデンシングユニットを中心としたトランスクリティカル CO₂ システムを使用していることが判明。2021 年に報告された 5,800 店から、840 店舗増加した。

小売店舗での導入事例の大半は、株式会社ローソンの運営するコンビニエンスストアである。2022 年 12 月時点で、同社が CO₂ システムを採用する店舗は 5,028 店舗を数えた。これは、同社の運営店

舗 14,631 店（2023 年 2 月末時点）の 3 分の 1 以上の数字にあたる。また、株式会社セブン・イレブン・ジャパンは 2021 年 3 月時点で 215 店舗にて、トランスクリティカル CO₂ システムを使用している。

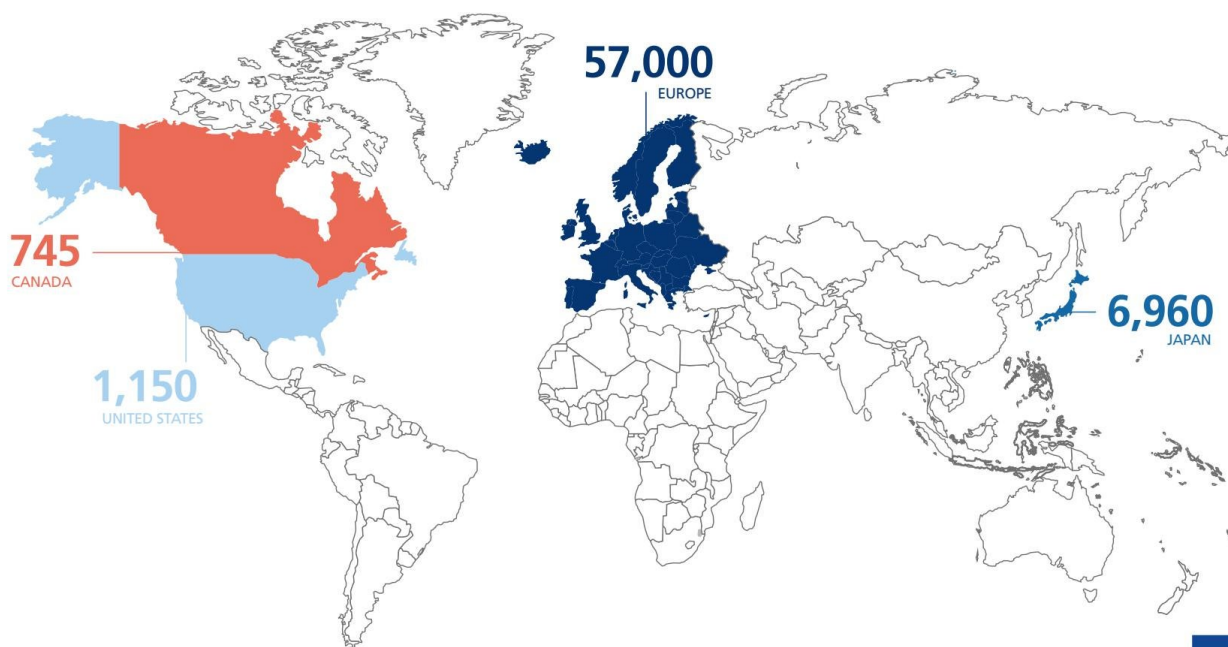
2022 年 12 月時点で、日本の産業用冷凍機分野にてトランスクリティカル CO₂ システムを使用する拠点数（冷蔵倉庫）は 330 拠点と推定。2021 年に報告された 260 拠点から、約 70 拠点増加した。

■TS, MG

レポートは無料で閲覧できます：

<https://atmosphere.cool/marketreport-2022/>

主要地域における トランスクリティカル CO₂ システムの導入状況 (2022 年 12 月時点における店舗および施設の導入数)



ATMO
sphere

R744.

CO₂ COOLING MARKETPLACE

Ammonia21.

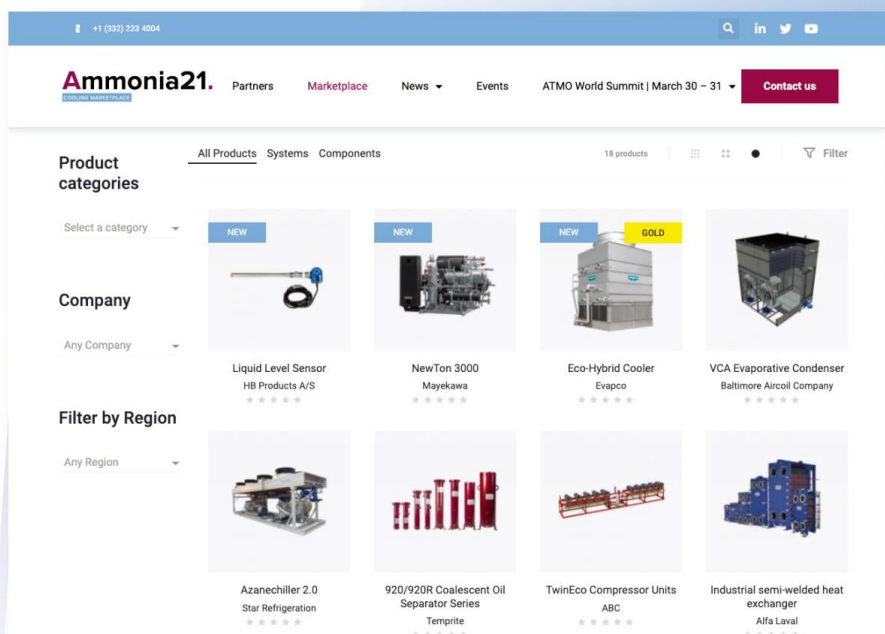
COOLING MARKETPLACE

Hydrocarbons21.

COOLING MARKETPLACE

最新ニュース、製品情報は飛び交い
週数千ページビューが集まる
世界最大の自然冷媒コミュニティ

あなたもパートナーとして
このプラットフォームに参加しませんか？



Our Partners



Ammonia21.com

R744.com

Hydrocarbons21.com



エンドユーザー
参加無料

LEARN CONNECT ENGAGE

自然冷媒国際会議

ATMOsphere APAC Summit 2024

日程：2024年 2月 6(火)・7(水)

会場：東京コンファレンスセンター・品川



06-07/02/2024

TOKYO

お問い合わせ：jan.dusek@shecco.com

詳細：www.ATMO.org

#GoNatRefs
#ATMOAPAC