

#16. MAY / JUNE 2018

ACCELERATE

アクセルレート

ADVANCING HVAC&R NATURALLY

J A P A N



自然冷媒市場活性化の
原動力となる
業界リーダーたち

ACCELERATE アクセレート

ADVANCING HVAC&R NATURALLY

J A P A N

おかげさまで三周年

皆様のご協力とご支持をいただき
アクセレート・ジャパンは三周年の迎えることができました。
これからもよろしくお願い致します。



acceleratejapan.com

自然冷媒市場を 活性化させる リーダーたちの存在

ーヤン・ドゥシェック



ヤン・ドゥシェック
出版者

再 来した「スーパーフェブラリー」。そう呼ぶに相応しい2月は、冷凍冷蔵・空調業界にとって非常に多忙な時期であります。この時期をまた、皆様とこうしてお迎えすることができることを大変嬉しく思います。

例年通り、スーパーマーケット・トレードショー、HVAC&R JAPAN、HCJの会場に足を運ぶと、毎年新技術に出会うなか、今年は特に、すでに自然冷媒市場でソリューションを提供されているメーカーの皆様が、既存機器のラインナップ拡充を図るなど、今まではカバーしていなかった範囲にも新たに展開される様子が多く見られました。裏を返せば、それはその技術ですでにある程度実績ができた始めたということであり、また今後の売り上げ目処も立っており、ラインナップを増やすことでさらなる利益成長が見込まれる製品だということです。そして、このことは市場のニーズが拡大している証拠でもあります。

そのような自然冷媒技術の需要と供給の増加を目の当たりにしたのが、2月13日に開催させていただきました自然冷媒国際会議「ATMOsphere Japan 2018」でありました。自然冷媒に対する業界の流れは確実に勢い

をつけています。その原動力となっているのは、市場が直面する課題と率直に向き合い、解決まで辿り着こうと努力してきた業界リーダーたちの存在でしょう。そのようなリーダーが世界各国から集った本会議では、各人の市場に対する展望や思いが共有されたことで、業界はさらに勢いを増したように思えます。

そしてその勢いは日本だけでなく、中国でも火が付き始めました。今年1月には、中国の小売店メトロ・チャイナで、国内初のトランスクリティカル CO₂ システムが稼動しました。4月に初開催した ATMOsphere China でも 200 名以上が参加し、中国市場の可能性について議論しました。こちらの開催レポートは次号に掲載予定ですので、どうぞ楽しみにお待ちください。

日本での ATMOsphere は今回で 5 回目となりましたが、会場もグレードアップしたことに非常に多くのご好評をいただき、大変嬉しく思います。来年も同じく東京コンファレンスセンター・品川にて、2月12日（火）に開催を予定しておりますので、どうぞ万障お繰り合わせの上、ご参加いただけますようお願い申し上げます。■ JD

ご意見ご感想はこちらまで japan@shecco.com

地球にいいね! 

日本熱源システムの環境配慮型・製品シリーズ

CO₂ BOOSTER 
SUPER GREEN
CO₂ ブースター スーパーグリーン

CO₂ 冷媒の本格ユニット誕生

オゾン層破壊・地球温暖化への環境負荷がなく
高い安全性も同時に実現しました



滋賀工場に新しい
ショールームがオープン!

ご見学を受け付けています



CO₂機専用工場内部

CO₂ 冷凍ユニットの広がる用途

- ① 冷凍冷蔵ショーケース ② 冷凍冷蔵倉庫・プレハブ冷凍冷蔵倉庫
③ 凍結装置 ④ マーガリンのプロセス冷却 ⑤ 食品産業のプロセス冷却

スーパーグリーン 5つのメリット

- 安全性** CO₂ 単独の冷媒 アンモニアが不要で取扱いが簡単かつ安全
- 省エネルギー性** R404A に比べて約 17%の省エネを実現
- 冷凍+冷蔵** Fタイプは冷凍と冷蔵の同時冷却も可能
- 幅広い温度帯** -45℃～+10℃まで対応可能
- 設置届も不要** 標準シリーズ SG-F1,F2,C1,C2はいずれも
法定冷凍能力 20t未満の為 (2017年7月法改定による)



日本熱源システム株式会社

www.nihon-netsugen-systems.com

本 社

〒162-0845 東京都新宿区市谷本村町 2-10
TEL: 03-5579-8830 FAX: 03-5579-8831

大阪支店・工場 / 滋賀工場 / 東日本サービスセンター
/ 福岡サービスセンター

競争の激化と勢いを増す 自然冷媒市場

— 岡部 玲奈



岡部 玲奈
編集長

今号は、2月に集中して開催された4つの業界イベントの開催レポートをすべて包括した、イベント特集号として組ませていただきました。業界の皆様にとって、この時期はハードスケジュールではありますが、メーカー様各社が独自に開発した新技術を目にする絶好の機会でもあり、非常にエキサイティングな時期でありました。

各展示会で取材をしていると、今年は特に、日本国内ではCO₂技術の競争化、自然冷媒製品ラインアップの拡充、炭化水素技術の台頭などが見られ、今後国内メーカー様がどのように各技術を市場に導入していくのか、その戦略と市場トレンドを分析することができた有効な場でもありました。

技術動向だけでなく、国内外の最新の市場動向、政策動向、導入動向のすべてを、業界の皆様と共有し議論できる場であるATMOsphere Japan (P20) では、今年は補助金の拡大、リスクアセスメントの進行、戦略的に自然冷媒技術の導入を図る新たなユーザー様の登場が見られた一方で、コスト課題や技術不足なども依然として挙げられました。しかし、一つだけ確かに言えるのは、自然冷媒に対する業界の関心とニーズは確実に高まっているということです。

会議では、業務用然り産業用分野で展開されるCO₂技術が議論の中心となっていました。また、会議の外でも、三菱重工と福島工業がCO₂別置型ショーケースを今後展開

していくニュースや、柴田溶接工作所が新たに開発したCO₂ブースターシステムがHVAC&R JAPAN (P52) にて発表されました。両者は、業界のCO₂競争をさらに活発化させるのに重要な役割を担っていると言えます。

CO₂に負けじと、炭化水素冷媒技術も進化しています。スーパーマーケット・トレードショー (P46) では、小売業向けの自然冷媒ソリューションとしてCO₂だけでなく炭化水素ショーケースもその存在感を出し、HCJ (P58) でも、ワインセラーや冷凍ストッカー、飲料用ショーケースでの炭化水素冷媒の使用が多く見られました。

日本での自然冷媒に対する勢が増す中で、中国の小売部門では初となるメトロ・チャイナのCO₂トランスクリティカル¹の導入 (P14) は、間違いなく中国市場に一石を投じました。同社は2020年までに、中国にある94店舗でサブクリティカルとトランスクリティカルを含めたCO₂システムに完全に置き換える予定であり、中国でも今年からいよいよ導入実績の増加を目的にすることでしょう。

様々な地域、分野にて増している自然冷媒の勢いを、本誌を通じて感じ取っていただければ幸いです。■RO

目次

03 出版者挨拶
自然冷媒市場を活性化させる
リーダーたちの存在

05 編集長挨拶
競争の激化と勢いを増す自然冷媒市場

08 本誌について
本誌の詳細について

09 発行スケジュール
発行スケジュールと広告締め切りについて

10 イベントカレンダー
アジア圏での冷凍冷蔵空調業界に関連し
たイベント情報とスケジュール

12 業界ニュース
業界の最新ニュース

// 海外エンドユーザー取材

// イベントレポート

14 中国の小売店で初の
トランスクリティカル
CO₂システム導入
METRO China
小売部門で中国初となる、北京のメトロ卸
売店へのトランスクリティカルCO₂システ
ムの設置

20 ATMOsphereJapan 2018 開催レポート
2月13日にsheccoが主催した自然冷媒国際会議の開催レポート

ATMOsphere Japan 2018 概要・・・P22

国内外から83社の参加企業・団体から207人が集い、自然冷媒市場が
持つ課題、そして可能性について議論

政策動向セッション・・・P24-25

ノンフロン・自然冷媒の導入を進め キガリ改正の目標達成へ

CEOインタビュー・・・P26

業界リーダーになるまでの経緯とCO₂大型冷凍機の可能性

市場動向セッション・・・P28-30

分野別で活躍する 各社の自然冷媒技術と加速するCO₂市場

エンドユーザーパネル・・・P32-35

自然冷媒の導入が企業にもたらした恩恵と
将来を視野に入れた決断に必要な道筋

技術動向セッション・・・P36-42

国内で広がる自然冷媒ソリューションと 海外からの提言

まとめ・・・P44

14

METRO
麦佳

20



様々な小売業向けの
自然冷媒ソリューションが展示



のシェア拡大を企図する多くの企業に



独自の炭化水素冷媒ソリューションで
シェア拡大を図る企業の取り組み



// イベントレポート

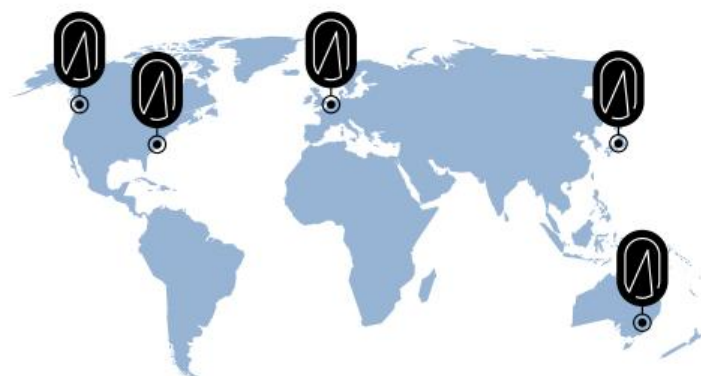


#16, MAY / JUNE 2018

ACCELERATE

ADVANCING HVAC&R NATURALLY

アクセレレート
JAPAN



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隔月刊誌です。

<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、オレゴン、そしてオーストラリア・シドニー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

03-4243-7095

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：岡部 玲奈

rena.okabe@shecco.com

03-4243-7095

Accelerate Magazine
May-June 2018

Volume 3, Issue #16

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

岡部 玲奈
rena.okabe@shecco.com

編集者

佐藤 智朗

執筆者

岡部 玲奈
佐藤 智朗
三島 ちせ
デビン・ヨシモト
インウェイ・タオ

翻訳者

笠原 志保
尾松 貴美

広報マネージャー

ヤン・ドゥシェック

デザイン

工藤 正勝
アナ・サルホファー

写真

ベン・ビーチ
インウェイ・タオ

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。

発行スケジュール

アクセレレート・ジャパンは2カ月に1回、年に6回発行です。
 全ての雑誌はオンラインにて無料で閲覧できます (acceleratejapan.com)。
 印刷物は毎号、冷凍冷蔵業界の主要ステークホルダーにお届けし、
 また主要な業界イベントにて配布しています。

ISSUE #16
 VOLUME 3

17号 (7月/8月号) 2018年

メインテーマ : 産業用冷凍冷蔵空調分野
 予定記事 : ATMosphere China & Australia 開催レポート
 特別配布先 : FOOMA JAPAN 会場
 広告申し込み締め切り : 5月18日 (金)
 予定発行日 : 5月下旬～6月上旬

18号 (9月/10月号) 2018年

メインテーマ : 業務用冷凍冷蔵空調分野
 予定記事 : ATMosphere America 開催レポート
 広告申し込み締め切り : 7月13日 (金)
 予定発行日 : 7月下旬～8月上旬

19号 (11月/12月号) 2018年

メインテーマ : 産業用冷凍冷蔵空調分野
 予定記事 : ATMosphere Asia 開催レポート
 広告申し込み締め切り : 9月14日 (金)
 予定発行日 : 9月下旬～10月上旬

#GoNatRefs



MAY — JUN

5月7日**ATMOsphere Australia 2018**

オーストラリア・シドニー

オーストラリアで3回目となる自然冷媒国際会議

<http://www.atmo.org/australia2018>**5月8-10日****Air Conditioning, Refrigeration & Building Services Exhibition**

オーストラリア・シドニー

<http://arbs.com.au/>**5月14-16日****The 4th China International Refrigerating Vehicles and Shanghai Freezing Equipment & Cold-Chain Logistics Technology Exhibition 2018 (CCLE CHINA)**

中国・上海

<http://www.coldchainfair.com/cold/>**5月22-24日****ISH China & CIHE 2018**

中国・北京

<http://ishc-cihe.hk.messefrankfurt.com/beijing/en/visitors/welcome.html>**6月7-9日****Food Hospitality World**

インド・バンガロール

<http://www.fhwexpo.com/>**6月12-14日****ATMOsphere America 2018**

アメリカ・カリフォルニア州

450名以上が参加予定の大規模な自然冷媒国際会議

<http://www.atmo.org/america2018>**6月12-15日****Consumer Goods Forum Global Summit**

シンガポール

<https://www.theconsumergoodsforum.com/events/global-summit/>**6月12-15日****FOOMA JAPAN 2018**

東京都・東京ビッグサイト

食品機械を中心に原料処理から製造、物流にいたるまで食品製造プロセスのすべてを網羅したアジア最大級の「食」の総合トレードショー

<http://www.foomajapan.jp/>**FOOMA JAPAN**
INTERNATIONAL FOOD MACHINERY & TECHNOLOGY EXHIBITION
2018国際食品工業展**6月18-20日****13th IIR-Gustav Lorentzen Conference on Natural Refrigerants**

スペイン・バレンシア

<http://www.gl2018.upv.es/>**6月23-27日****アメリカ暖房冷凍空調学会 (ASHRAE)**

アメリカ・ジョージア州

<https://www.ashrae.org/>



ATMO JAPAN

13 February
Tokyo

ATMO CHINA

11-12 April
Beijing

ATMO AUSTRALIA

7 May
Sydney

ATMO FRIGAIR

7 June
Johannesburg

ATMO AMERICA

12-14 June
Long Beach, CA

ATMO FRANCE

5 July
Paris

ATMO ASIA

4 September
Singapore

ATMO IBÉRICA

18 September
Madrid

ATMO EUROPE

19-21 November
Lago di Garda

業界ニュース

ヨコレイ、新設の東京羽田物流センターに CO₂ 冷凍機導入

横浜冷凍（ヨコレイ）は 2 月 20 日、東京大田区京浜島で開発を進めていた「東京羽田物流センター」を竣工。京浜島は東京港や羽田空港に近接した国内最大の貨物集積地であり、都内は物流センター建設用の土地が慢性的に不足し、保管環境は飽和状態となっている。高い保管品質を満たすためには最新鋭の設備が必要となっており、新しい物流センターの建設が内外から求められていたことが背景としてある。敷地面積は約 1 万 1000m²、延床面積は約 1 万 7000m² の鉄筋コンクリート造 3 階建てであり、冷却設備には F 級にアンモニア /CO₂ 冷凍機（約 2 万 500 トン）を、C 級には三菱重工サーマルシステムズ製の CO₂ コンデensing ユニット 2 基（6000 トン）を導入し、CO₂ に関しては記念すべき導入 1 号機となった。

環境省、平成 30 年度「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」の公募開始

環境省では現在、平成 30 年度予算による二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（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）の公募を行なっている。冷凍冷蔵倉庫、食品製造工場、並びに食品小売業におけるショーケースその他の省エネ型自然冷媒機器の導入事業に要する経費に対して、当該経費の一部を補助する事業である。応募受付期間は 4 月 6 日（金）～5 月 11 日（金）17 時 必着となる。

■公募に関する詳細

http://www.jreco.or.jp/koubo_env.html

パナソニック、欧州で CO₂ 冷凍機 7.3kW 機種を 4 月より受注開始

パナソニック株式会社は、CO₂ 機器の普及で先行する欧州市場において、新たに小型店舗向けに CO₂ 冷媒採用のノンフロン冷凍機 7.3kW（10 馬力相当）2 仕様（標準 / 耐重塩害仕様）を開発し、2018 年 4 月より受注を開始した。昨夏に CO₂ 冷媒採用ノンフロン冷凍機 1.6kW（2 馬力相当）機種を投入し、小型店舗のプレハブ冷凍・冷蔵庫向けの受注を開始し欧州市場へ参入。今回 7.3kW 機種を新たに市場投入することにより、1.6kW 機種と併せて、複数の冷蔵ショーケース、プレハブ冷凍・冷蔵庫を稼働させる小型店舗にノンフロン冷凍機の提供の幅を広げることが可能となる。欧州市場では大型店舗に大出力集中型の CO₂ ブースター（ラックシステム）が広く普及しているが、近年はコンビニエンスストアや小型スーパーマーケット、またガソリンスタンド併設店舗といった小型店舗に、CO₂ 小出力集中型機器の導入が始まり、流通店舗のノンフロン化が加速している実状がある。新製品は、長年日本で信頼を得ている同社独自の CO₂ 二段圧縮ロータリーコンプレッサーと冷媒回路を搭載して高 COP の冷凍サイクルを実現させ、また搬送圧力をコントロールする技術を搭載して小型・軽量化も実現。日本で培った豊富なノウハウを生かしながら、欧州で求められるさまざまな規制や安全規格に対応している。

■リソース

<https://news.panasonic.com/jp/press/data/2018/03/jn180313-4/jn180313-4.html>

三菱重工サーマルシステムズ、 スウェーデンのバイヤー・レフ社と 販売強化のために協業合意

三菱重工サーマルシステムズ株式会社は、スウェーデンに本拠地を置く国際的な空調・冷凍機器販売会社のバイヤー・レフ社 (Beijer Ref AB) と、英国とアイルランドにおける空調機およびヒートポンプ給湯機事業についての包括的な協業について合意し、現地時間の3月12日に英国の子会社である Mitsubishi Heavy Industries Air-Conditioning Europe, Ltd. (MHIAE、本社：ロンドン) を通じて包括販売契約と販売・サービス合併会社 (JV) の設立・運営契約を締結した。同地域での大幅な市場シェア拡大に向けて、両社グループの連携を緊密化するのが狙い。バイヤー・レフ社は欧州を軸に34カ国に所在するグループ会社が冷凍機と空調機の販売を行っており、英国とアイルランドにおいても複数のグループ会社の営業拠点を配置し、冷凍機の提供を中心に幅広く事業活動を展開している。三菱重工サーマルシステムズは、バイヤー・レフ社が持つ高密度の営業拠点網を通じて環境規制への関心が高い英国とアイルランドで、自然冷媒 CO₂ などを用いて環境負荷低減性能にも優れている製品をタイムリーに市場へ供給する予定。

■リソース

<https://www.mhi.com/jp/news/story/1803135933.html>

三菱重工サーマルシステムズ CO₂ コンデンシングユニットで受賞

一般社団法人日本機械工業連合会主催の「第38回 (平成29年度) 優秀省エネルギー機器表彰」で、三菱重工グループの三菱重工サーマルシステムズ株式会社が、地球環境および省エネルギーに貢献する技術の表彰で3件受賞。うち一件は同社の CO₂ 冷媒使用冷凍冷蔵コンデンシングユニット「C-puzzle HCCV シリーズ」であり、日本機械工業連合会会長賞を受賞。同社は、今後もサーマルソリューション事業を強化していくことで、ヒートポンプや低 GWP 冷媒を使った高性能製品、ならびに自然冷媒製品の開発・市場投入を加速し、地球環境保全に貢献していく姿勢を見せた。

■リソース

<https://www.mhi.com/jp/news/story/1802095924.html>

FOOMA JAPAN 2018 が 6月12日~15日の4日間 東京ビッグサイトにて開催決定

一般社団法人 日本食品機械工業会が主催する、アジア最大級の「食の技術」総合トレードショーとして人気を誇る FOOMA JAPAN (国際食品工業展)。1978 年から始まり、迎えて 41 回目となる同展示会は、来る 2018 年 6 月 12 日 (火) ~ 15 日 (金) の 4 日間、東京ビッグサイトにて開催される。今年は食の技術は無限大。」をテーマに、「食」の安全安心を固守しつつ、省力化、省人化、高付加価値化を追求した最新の製品・技術・サービスが会場にて披露される。

■公式サイト

<https://www.foomajapan.jp>

中国の小売店で初の トランスクリティカル CO₂システム導入

小売部門で中国初となる、北京のメトロ卸売店へのトランスクリティカル CO₂ システムの設置は、2025 年までに中国の全ての新店舗にトランスクリティカルシステムを導入しようとする、ドイツ多国籍企業の道のりの第一歩にすぎない。

文：デビン・ヨシモト、ヤン・ドウシェック、
インウェイ・タオ

メトロ・チャイナ設備管理部長
アラン・リン氏

その日、北京は快晴であった。2018年1月、メトロ・チャイナ (METRO China) は、北京の立水橋で卸売店のグランドオープンをして1週間後に控えていた。澄んだ青空とすがすがしい新鮮な空気を感じずにはいられなかった。汚染度の高い都市として世界的に知られる北京だが、今や状況は変わりつつある。中国政府は、自国の公害の抑制と、環境の持続可能性の向上を積極的に推し進めている。

そのためには、業界のリーダーシップは極めて重要である。中国の小売り部門で初のトランスクリティカル CO₂ 冷蔵冷凍システムを導入することで、メトロ・チャイナは、自然冷媒使用の HVAC&R システムがビジネスと環境の両方にもたらす潜在的メリットを実証したいと考える。

従業員は商品の陳列、電気配線、冷却された真新しいキャビネットのガラス戸拭きなど、開店間際の準備に大忙しで、店内には良いエネルギーが漂っていた。

4月に初号が発行された新たな本誌姉妹紙『アクセレレート・チャイナ』の取材チームは、施設管理部長のアラン・リン氏の案内で、メトロ・チャイナの主要メンバー、そして初期設計や部品の輸入、システムのメンテナンスやスタッフの研修に至るまでシステムインテグレーション全般を担当する上海符特制冷電器工程有限公司 (Shanghai Fute Refrigeration & Electrical Engineering) のメンバーと一緒に店内を回った。

主要な節目

メトロ・チャイナの親会社でドイツに拠点を置くメトロ AG (METRO AG) は、世界有数の卸売・食品小売りの国際的企業であるが、環境保護への取り組みに献身的である点でも、世界的に高い評価を受ける。同社の F ガス脱却プログラムは、今日の世界における HFC 使用の段階的廃止に向けた、最も先進的な施策のひとつだ。2013年に導入された F ガス脱却プログラムは、2030年までに世界中の全てのメトロ店舗で F ガスを段階的に廃止し、技術的・経済的に可能な店舗から自然冷媒システムに置き換えていくことを目的としている。

本誌の出版社である shecco が企画し、2017年9月にタイのバンコクで開催された初の ATMosphere Asia 会議では、メトロ AG のエネルギー管理部長のオラフ・シュルツ氏は、同計画の進捗状況について、「2017年半ばの時点で、既存店のうち120店舗以上で F ガス使用のシステムを自然冷媒使用のシステムに置き換えました。更に、世界中の新規店舗で、毎年約30台のペースでサブクリティカルまたはトランスクリティカル CO₂ システムを設置しています。中国では、これまでに28台のサブクリティカル CO₂ システムを導入しました」と、報告した。また、シュルツ氏は ATMosphere Asia の場を活用して次のような発表をした。「数カ月後には、同国の小売り部門で初となるトランスクリティカル CO₂ システムを中国北部で設置する予定です」

1 / CO₂ ショーケース

2 & 3 / アイランド型 CO₂ ショーケース



1/



2/



3/

現在に話を戻すと、メトロ・チャイナにとって、今回のトランスクリティカル CO₂ システムの導入は、同社の F ガス段階的廃止を継続していく上での重要な節目を意味する。これまで、同社は F ガス使用システムの代わりにサブクリティカル CO₂ システムを導入してきたが、トランスクリティカル CO₂ 技術も使う方向へ移行し始めている。

2020 年は「R22 の終焉」

「2020 年は、我々にとって R22 の終焉の年となるでしょう」と、メトロ・チャイナでユニット設置を監督するリン氏は言う。リン氏によると、新規店舗への R22 の設置は既に禁止されており、2020 年までに現在 94 店舗あるメトロ・チャイナの店舗では、サブクリティカルとトランスクリティカルを含めた CO₂ 使用のシステムに完全に置き換わる予定だという。「昨年末に、CO₂ サブクリティカルシステムの設計標準を確定したところですよ」と同氏は言い、また「初のトランスクリティカル CO₂ システムを皮切りとして、今年は当社の 2020 年の目標に向けた準備を着実に進めていきます。2025 年以降は、当社が中国でオープンする全ての新規店舗にトランスクリティカル CO₂ を備え付けていく予定です」と続けた。



1/



2/

中国小売り初の

トランスクリティカル CO₂ システム

メトロ・チャイナ立水橋店での今回のトランスクリティカル CO₂ パイロットプロジェクトでは、世界市場でも広く使用されているブースターシステムが使用された。「第一号店ではまず、トランスクリティカルシステムのメリットを我々自身が十分理解することが狙いです。その上で、中国の環境への適用性、改善の余地を見極めていきたいと思っています」と、リン氏は言う。

同システムは、イタリアに拠点を置く CO₂ システムメーカーの SCM フリゴ (SCM Frigo) 製のトランスクリティカルブースターのラック 2 台で構成されている。総冷却能力 334kW のセントラル式システムは、生鮮品エリア、冷凍食品エリア、冷蔵室、準備室など、店舗全体の冷却ニーズを満たす。本プロジェクトのシステムインテグレーション会社として選ばれたのが、中国市場で数年前から CO₂ システムを扱った経験がある地元企業の上海符特である。同店舗での試運転は 2017 年 12 月に完了し、2018 年 1 月 17 日にグランドオープンを迎えた。

稼働開始から半年間の成功の鍵を握るのは、店舗の技術者と運営チームへの研修であると、リン氏は説明する。メトロ・チャイナは、サプライヤーやコンストラクターからの協力を得ながら、最初の 2 年間は定期的に研修を実施する予定である。「SCM フリゴ、上海符特と一緒に 2 部構成の研修プログラムを作成しました」と、リン氏は言う。「プログラム前半では、日々のメンテナンスおよびチェックに必要な基本プロセスを担当するスタッフを対象に、システムの詳細を解説していきます。そして、プログラム後半は、システム管理研修であり、同店舗だけでなく他店の技術者も対象として今後 2 年間継続的に実施していきます」と同氏は説明した。リン氏によると、これらの研修のために上海符特の担当者が店舗に在在する予定だという。「本システムの研修は、一回限りで終わるものではありません。トランスクリティカルシステムをきちんと理解し、通常の冷却システムとの違いを知る必要があります。まずは我々自身の心得が必要なのです」と、リン氏は言う。

1 / 遠隔監視システム

2 / 左から順に :

上海符特システムデザインマネージャー フオツツン 傅秋駿氏メトロ・チャイナ設備マネージャー リョウチョウケン 劉長金氏メトロ・チャイナプロジェクトマネージャー ドウワイ 董志偉氏



1/



2/

1 / トランスクリティカル CO₂ ブースターラックシステム

2 / CO₂ ボールバルブ

自然冷媒の能力を試す

メトロ・チャイナでは、今後更に CO₂ システムを増やしていく予定だ。まだ詳細は公表されていないが、リン氏は数台のトランスクリティカル CO₂ システムを導入する準備に取り掛かっていることを明らかにした。「数年以内に、既存店と新規店の両方で、トランスクリティカル CO₂ システムを数台導入していく計画があります」と、本社メトロ AG 本社から来たリン氏の同僚でもあるオラフ・シュルツ氏は言う。

持続可能性目標を達成するというメトロ・チャイナの計画は、もちろん、冷凍冷蔵システムだけに限らず、各店舗のエネルギープロファイル全体を包含するものである。「もちろん、当社のエネルギー戦略の中で、冷凍冷蔵は重要な部分を占めています」と、リン氏は言う。「今後、中国で『グリーンストア』をもっと増やしていきたいのです。グリーンストアとは、通常店舗と比べエネルギー需要はわずか 50%、炭素排出量は 40% を記録する店舗のことを指します」と、彼は付け加えた。メトロ『グリーンストア』のうち、上海市、斉南市および東莞市に位置する 3 店舗では、サブクリティカル冷却システム、密閉型の冷却什器、LED 照明（日光利用を含む）、スマート空調が導入されている。「これら全てを合わせると、電力需要を 50% 削減できます。熱回収によって、必要な熱が生産され、屋上駐車場の張り出し屋根と南面のファサードに取り付けられた太陽光発電装置で、電力を生産しているのです。これらを屋内のエネルギー管理システム、雨水利用システム、廃棄物管理システム、お客様向け直流交流両用 EV 充電器と連動させています」と、リン氏は言う。

「最終的には、近い将来、中国市場初となるカーボンニュートラル店舗を設けたいと思っています」。そんな展望を胸に抱きながら、リン氏はオーストラリアのサンクト・ペルテン市にある、メトロ初の CO₂ 排出ゼロ店舗を訪問する予定だ。彼らの計画は野心的であり、また中国の環境持続可能性に向けた重要な一歩である。

メトロの目標達成に対する熱意や野心が社内全体に広まってきていることは、アクセレレート・チャイナ がリン氏やチームのメンバーと話している間も、しっかりと感じられた。「我々の行動が、お客様、従業員、そして私自身の生活を変えていくことができると思っています」と、リン氏は述べた。「個人的な見解としては、何かを試みる時は、まず自分達が幸せを感じられなければならないと思います。その時に初めて自分達の仕事に自信が持てるし、自分達のやっていることに誇りを感じられるようになるのです」

中国の小売り部門で初の CO₂ トランスクリティカルシステムは、まだ導入したばかりではあるが、世界で最も活力に満ち、影響力の大きい市場のひとつである中国の今後の方向性を変えていく高い可能性が眠っていることを、メトロ・チャイナのチームは理解している。「私達は移動することが多いので、行く先々で青い空を眺め、新鮮な空気を楽しみたいのです」と、リン氏は打ち明ける。「おそらく、私たちはまだほんの小さなことを達成しただけに過ぎませんが、これがバタフライ効果を生み、とてもパワフルな結果につながると確信しています」 ■DY, JD & YT

“おそらく、私たちはまだほんの小さなことを達成しただけに過ぎませんが、これがバタフライ効果を生み、とてもパワフルな結果につながると確信しています”

アララン・リン氏、メトロ・チャイナ



環境にやさしい。
未来への責任。

Cpuzzle 誕生

CO₂ Condensing Unit

CO₂冷媒採用
冷凍冷蔵コンデンシングユニット

【オゾン層破壊係数】 ODP = 0 【地球温暖化係数】 GWP = 1

- ▶ 地球温暖化防止に大きく貢献
- ▶ 年間消費電力量を削減
- ▶ -45℃～+5℃迄幅広い温度域対応

HCCV1001 / 2001M

20馬力
新発売

使用用途

- 冷凍冷蔵倉庫のクーラーユニット
- 食品冷却・凍結



ノンフロン
明日のために、ノンフロン。



優秀省エネルギー機器

日本機械工業連合会会長賞
CO₂冷媒採用冷凍冷蔵コンデンシングユニット
(HCCVシリーズ)

平成29年度 日本機械工業連合会

ATMOSphere Japan 2018 開催レポート

文：三島ちせ、佐藤智朗、岡部玲奈

2月13日に shecco の主催する国際会議、ATMOSphere Japan 2018 が開催された。昨年から日本市場に特化した新たなブランド「ATMOSphere Japan」へと生まれ変わり2回目の開催となる。キガリ改正の目標達成へ向け、行政面では補助金制度の対象拡大や法整備の充実、メーカー各社は安全かつローコストの自然冷媒機器の技術開発、そしてエンドユーザーは店舗・倉庫に対する先進的な自然冷媒機器導入と、それぞれの立場でめまぐるしい取り組みを見せている。本会議では各業界・団体のリーダーが集い、自然冷媒の最新技術や導入事例の数々が共有された。今回より新会場となった東京コンファレンスセンター・品川には、国内外から83社の参加企業・団体から207人が集い、自然冷媒市場が持つ課題、そして可能性について議論した。





Protocol

The Montreal Protocol, as adopted

... has ratified this amendment

... was constructed by the

Low-GWP/Natural refrigerant

NH₃, CO₂ etc.

ODP: No

GWP: small

To achieve both

one layer protection

And

GHG reduction



ATMOsphere Japan 2018 概要

ATMOsphere は、技術、市場、研究開発、各種規制の動向など世界の自然冷媒業界の最新情報が集まる国際イベントであり、冷凍冷蔵・空調などの分野において用途に合わせた自然冷媒技術が果たす役割と実行可能性を示すことを目的としている。2009 年以来、世界各国で shecco の運営のもと、800 本以上のプレゼンテーションがあり、のべ 6500 名以上が参加した本会議は、日本での開催も今年で 5 回目となる。エンドユーザーを始め、メーカー、環境省や経済産業省、NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）などの政府関係者といった各参加者は情報交換を行い、お互いに刺激を与え合い、また新たなビジネス上の出会いにもつながる自然冷媒業界全体に発展をもたらすイベントである。



ATMOsphere

Business Case for
Natural Refrigerants

13/02/18 - Tokyo

ATMOsphere Japan 2018 レポート



参加者数
207名



参加企業・団体数
83社



発表者数
25名



エンドユーザー数
42名



スポンサー企業数
18社



政策動向セッション P24-25

CEOインタビュー P26

市場動向セッション P28-30

エンドユーザーパネル P32-35

技術動向セッション P36-42



プレゼンテーション一覧はこちら <http://www.atmo.org/japan2018/presentations>



ノンフロン・自然冷媒の導入を進め キガリ改正の目標達成へ

2019年1月1日発効のキガリ改正の目標を遵守するために、先進国において制度整備の動きが見られるが、日本国内では、設定された期日までの達成は難しいことが懸念されている。政策動向セッションでは、環境省および経済産業省から法制度の見直しや補助金の拡大、規制緩和等、自然冷媒転換の達成に向けた行政における活動の報告がなされた。また、一般社団法人日本冷凍空調工業会からは、現在のリスクアセスメントの活動報告等が行われた。

地球温暖化対策計画の目標達成に向け、

実績ある自然冷媒への転換を

環境省の地球環境局地球温暖化対策課フロン対策室 室長補佐の中村祥氏からは、新たな補助金事業についての紹介・解説が行われた。2018年度政府予算案が昨年12月22日に閣議決定され、「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」において、2017年度補正予算10億円と2018年度予算案65億円の合計75億円という導入補助が見込まれており、補助対象には冷凍冷蔵倉庫に加え、新たに食品製造工場、食品小売店舗が含まれていると伝えられた。

続いて、省エネ型自然冷媒機器の導入のメリットとして、「2016年度エネルギー対策特別会計補助事業検証・評価委託業務（先進技術を利用した省エネ型自然冷媒機器普及促進事業）報告書」より、コンビニ・スーパーマーケット・倉庫・食品製造工場で自然冷媒機器を導入した事業者へのアンケート結果を引用した。スーパーでは環境負荷低減効果が1位、倉庫・工場では省エネ（電

気削減）によるメリットが1位に挙げられたことを発表した。省エネ型自然冷媒機器の導入効果については、フロン系機器から自然冷媒機へ転換したことで冷媒漏えいによる年間のCO₂換算排出量がコンビニ15%、スーパー20%、倉庫48%、工場55%とそれぞれエネルギー起源CO₂量の削減を実現しているという。また、冷媒漏えいCO₂量は全業態で100%削減を達成し、年間電気代もコンビニ約11万円、スーパー約49万円、倉庫約1,399万円、工場約1,234万円の節約につながっており、どの業態でも高い環境負荷低減、省エネ効果があったという報告がなされた。中村氏は、今後も補助金制度を通じて、さらなるCO₂削減へ寄与したいと語った。しかしながら、フロン排出抑制法の施行によって、業務用冷凍空調機器に使用されるフロン類は廃棄時に回収が義務付けられているものの、10年以上もの間、廃棄時回収率は3割程度と低迷し、京都議定書の目標達成計画に基づく地球温暖化対策計画の2020年に50%・2030年に70%という目標を達成することが喫緊の課題であり、前述の省エネ型自然冷媒機器の導入効果が顕著なことから、「我が国および国際的な観点からも、温室効果ガス削減目的とした自然冷媒への転換が重要です」と、中村氏は強調した。

2029 年以降の大幅削減義務に向けた対策

経済産業省製造産業局化学物質管理課オゾン層保護等推進室 課長補佐の大谷一真氏は、キガリ改正に基づくこれからの日本政府の HFC 削減義務について、現在の課題や問題点に触れつつ、今後の取り組みについて語った。日本の HFC 消費量は、2011 年～2013 年の実績平均によって算出された約 7,000 万 CO₂ トンの基準値を元に、2019 年からの 5 年間で 10% の削減が求められ、それ以降は 2024 年から 40%、そして 2029 年からは 70% 以上の大幅削減が求められている。それに対して我が国のフロン排出抑制法に基づく見通しによると、基準値に対して、2020 年は 4,340 万 CO₂ トン（約 26.6% 削減）、2025 年は 3,650 万（約 47.9%）と、それぞれのスケジュールにおける削減義務は達成できる見通しだ。

一方、2029 年以降の削減目標について、大谷氏は現実的にかなり厳しいという状況を述べた。それに対して、オゾン層保護法の改正案を 2018 年にモントリオール議定書の国会承認手続きと国内担保法の国会審議を経てオゾン層保護法の改正案の準備が進められており、2019 年 1 月には新たな規制が開始予定であると氏は説明した。また、新規予算事業として「省エネ化・低温室効果を達成できる次世代冷凍空調技術の最適化及び評価手法の開発」を発表し、平成 30 年度から平成 34 年度までの 5 年間で、次世代冷媒のリスク評価手法を確立し国際標準化を目指すことで、省エネルギー・低温室効果を達成できる次世代冷媒・冷凍空調機器等の開発加速を実現させ、平成 41 年度において冷媒転換により約 149 万 t/年相当の CO₂ 削減を目指すとして述べた。平成 30 年度の予算案額は 2.5 億円となる。さらに、同氏は指定製品の製造業者等の取り組みとして、フロン排出抑制法に基づく指定製品制度で 7 製品区分ごとに目標年度と目標 GWP を定め、国が目標達成を求め削減を進めることにより、フロン類を使用する製品の製造・輸入を行う製品メーカー等に、ノンフロン・低 GWP 化を促進していると発表。昨年 12 月 18 日の産業構造審議会では「業務用エアコンディショナー」（目標 GWP:750、目標年度:2023 年）と「ターボ冷凍機」（目標 GWP:100、目標年度:2025 年）が追加され、生産規制と排出抑制を両輪で行うことでより効果的な削減の推進になるだろうとの意見を述べた。



1/

1/ 環境省 中村祥氏

2/ 経済産業省 大谷一真氏

3/ 日本冷凍空調工業会 岡田哲治氏



2/



3/

冷媒のリスクアセスメントについて

冷凍空調機器・部品・冷媒メーカーで組織する一般社団法人日本冷凍空調工業会 専務理事の岡田哲治氏が登壇し、規格やリスクアセスメントについて発表した。1949 年設立の同会は、現在 170 社の会員企業を持つ。2012 年から CO₂ の規制緩和では業界を牽引し、高圧ガス保安法における CO₂ 冷媒の規制緩和を実現させ、JRA 規格として「R744 (CO₂) 冷媒を使用した小形冷凍装置の安全基準」を昨年 10 月に発行した。これを元に、設計圧力、強度・材料・構造・安全に関する評価等を規定に則って市場導入していくと語った。

また、これまでに、CHC・HCFC からオゾン層を破壊しない HFC に転換が進むとともに、HFO および自然冷媒である CO₂・炭化水素・アンモニア等への切り替えが行われる過程で、今後はどれが良いではなく、可燃性や毒性など課題を併せ持つ冷媒を、どのように使いこなすかが重要であると強調した。それに伴い、岡田氏は 2011 年から始めた A2L のリスクアセスメントについて解説し、2016 年からは家庭用エアコンとショーケースの二つに絞り、炭化水素冷媒を含めた A3 の可燃性リスクアセスメントを、3 カ年計画で進行していると説明した。初年は冷媒そのもののリスクアセスメントと課題のある冷媒への対策を検討し、2 年目である 2017 年には、その評価手法を確立。そして、最終年である 2018 年で、リスクアセスメント評価を完成させ、12 月に神戸国際会議場にて主催する「環境と新冷媒 国際シンポジウム 2018」において、ハザードエスティメーション（危険評価）も併せた成果発表がなされることを明かした。

業界リーダーになるまでの経緯と CO₂ 大型冷凍機の可能性



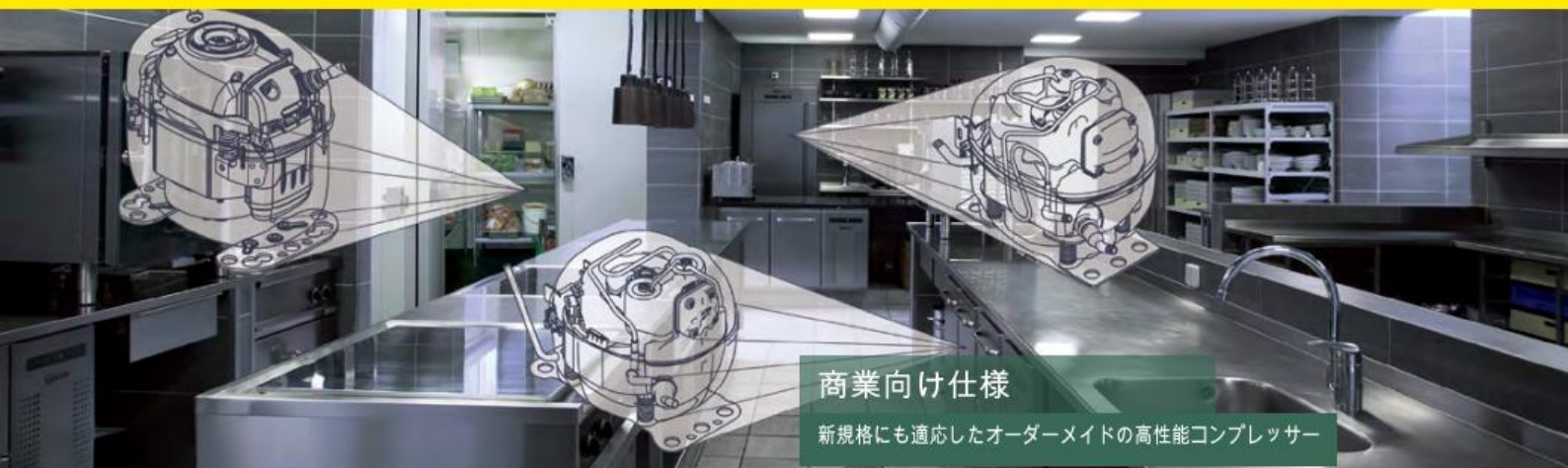
今年、ATMosphere Japan では初となる対談形式で講演する CEO インタビューがプログラムに組み込まれた。国内初の CO₂ 大型冷凍機を開発、発売した日本熱源システム代表取締役社長の原田克彦氏に当イベント主催の shecco の CEO マーク・シャセロットがインタビューした。新技術を持つ同社の今後の展開と、CO₂ 市場の見解を尋ねた。産業用分野でアンモニアの直膨式冷凍機を展開していた同社が同じく自然冷媒である CO₂ でも開発した理由として、環境面や安全面に加え、ユーザーから「毒性のあるアンモニア冷媒を避けたい」という要望があったといい、また同社が提携を結ぶ CO₂ コンプレッサーを製造するドイツの GEA 社から、CO₂ 大型冷凍機を開発を 7 年前に提案されたのが発端になったと原田氏は答えた。かつて、同氏はヨーロッパに年 5 ～ 6 回ほど赴き、常に日本に合う冷却システムの技術を模索していたという。その際、当時北欧や英国北部エリアでのみ普及していた CO₂ 大型冷凍機に出会ったが、日本の猛暑でも効率の下がない CO₂ コンプレッサーにする為、複数の日本やヨーロッパ企業と協力しながら、国内に試験工場を設け開発を進めていった。市場には課題が多く残るものの、やはりアンモニアを使用しないことで冷凍冷蔵倉庫、物流センターなどの産業分野のユーザーから関心が高く、そこをターゲットに今後も広く展開していきたいと原田氏は述べた。

続いての話題は補助金制度の重要性についてである。同社の場合、CO₂、アンモニアなど自然冷媒では、97% のエンドユーザーが補助金を活用してユニットを導入している。こうした現状を踏まえ、原田氏は、政府からの支援があるうちに、時間をかけて適切なパートナーを見つけ、コスト削減と技術開発を進めることで、補助金廃止後も CO₂ 機器がビジネスとして成立する可能性を示唆

した。日本国内では、冷蔵倉庫では 7 割ほどで未だ R22 が使用されている。市場自体が未成熟であるとも言えるが、逆に伸びしろがあるということでもある。新たな冷媒の選択肢として HFO も注目されているが、やはり国内市場の最大の関心が自然冷媒である CO₂ に向いていると、原田氏は語った。

対談終盤では、日本熱源が CO₂ 冷媒へと舵を切った社内の意思決定の経緯や今後についての話が展開された。2016 年のキガリ改正が後押しとなり、その頃から CO₂ 機器の需要が大きく高まったと原田氏は述べる。そのニーズに応えるため、将来的な環境の課題をクリアしようと、同社ではミッションとしてこの事業に取り組むという強い決意がある。同社は 2017 年から今年 2 月にかけて、10 ～ 20 のプロジェクトに、合計 50 台の CO₂ ユニットを納入した。さらに 2019 年 2 月までの納入予定として、すでに 100 台の注文を受けていることを原田氏は明かした。年間 300 台のユニットを製造可能な工場も昨年 12 月に完成し、サービスや請負体制などスピード感を重視してチーム構築に励んでいるという。そして今後は国内市場から東南アジアを始めとする海外市場への進出も視野に入れていると同氏は述べた。ヨーロッパの企業の多くは中小規模でありながら、特化した技術を持っているのが特徴で、同社もそうした企業になりたいと考えている。実際に、日本に存在していなかった CO₂ 大型機器を市場に投入することで、同社は中小企業でありながら業界リーダーとしての立場を確立させた。国内では特筆すべき活動をする日本熱源が、この先どのような変化をし、成長を遂げるのか。その歩みへの期待がシャセロットより述べられ、また同社のような新たな挑戦を恐れない業界リーダーが日本で増えることを望むと言い、インタビューは幕を閉じた。

炭化水素ガスでも高効率で運転可能な コンプレッサー技術





分野別で活躍する 各社の自然冷媒技術と 加速する CO₂ 市場

自然冷媒市場では技術面、政策面から数々の障壁があったが、その課題一つ一つに取り組み市場を開拓してきたリーディングカンパニーの存在により、これまで市場は伸びてきた。彼らから各分野の最新動向を学べる市場動向セッションで、今年は過去最多の講演数となり、自然冷媒技術を取り扱うメーカーの数が増えていることが顕著に表れた。とりわけ業務用分野で進行する CO₂ 化が産業用分野でも見られ、CO₂ 冷媒の勢いが業界全体で見られた。パナソニックが今年度から競合他社に自社の CO₂ 冷凍機の販売を開始する宣言をするなど、機器の販売競争も活発化することにより、2018 年度の CO₂ 市場の加速が予想された。各社のめまぐるしい開発が進む一方で、これからの日本を担う若き人材育成の取り組みや啓蒙が行われるなど、将来を見据えた活動も進んでいる。

“ 2018 年度からは「CO₂ ファミリー」と銘打った戦略を通じて、競合他社と CO₂ コンデensingユニットで協業体制を敷いていきます ”

パナソニック 堂壁茂氏

「CO₂ ファミリー」を作り、

国内 CO₂ 市場の活性化を目指す

日本のCO₂市場を築き、第一線で市場をリードしてきたパナソニックから、アプライアンス社の常務であり食品流通事業担当の堂埜茂氏が登壇し、CO₂ リーダーとしての2018年度の日本市場及びグローバル市場へのCO₂ 機器の事業戦略を発表した。2010年に国内初のCO₂ コンデンシングユニットの販売を開始した同社は、2017年度までに、グローバルの市場でCO₂ 冷凍機を3,100店舗・8,500台納入してきた実績があり、アジア・欧州の実店舗での実証試験や納入も順調に進んでいることが紹介された。自然冷媒先進国の欧州でも、冷凍機の販売・施工を2017年から着手、中国・台湾では2016年から納入を開始、また東南アジアでは冷媒動向的にR22からHFCに転換中ではあるが、マレーシア1店舗・インドネシア13店舗で納入したことを明らかにした。

一方、国内では「CO₂ ファミリー」と銘打った戦略を通じて、2018年度から競合他社とCO₂ コンデンシングユニットで協業体制を敷くという。キガリ改正を達成するためにも、冷凍冷蔵機器の冷媒ではHFCを経ずに、ダイレクトに自然冷媒機器に転換することが重要であると堂埜氏は言い、ただし一社だけの活動だけではCO₂ 技術発展や市場拡大には限界があるため、CO₂ 機器の使用数を拡大することによって、2018年度は業界全体でCO₂ を一気に活発化させ、他のショーケースメーカーやエンドユーザーに大きな影響を与える可能性のある戦略を明かした。今まで限られたメーカーしか参画できなかった自然冷媒市場で参入企業が増え企業間の競争が生まれることで、ユーザーにとっては選択肢が増え低コスト化が進み導入がしやすくなる。2018年度は、国内のCO₂ 市場がさらに加速することに大きな期待が集まる発表だった。一方で、同氏はパートナー企業との協業体制をもってしても、キガリ改正で先進国に課された、HFCの生産量・消費量を2029年時点で基準年から30%以下にまで削減するという目標の達成は、現状非常に難しいと強い危機感を抱いていることも明かした。メーカー・ユーザー・政府の三位一体で自然冷媒の普及を促進しなければ間に合わないことを示唆し、喫緊の課題であると堂埜氏は述べ、「日本のリーディングカンパニーとして、自然冷媒機器を普及させ、2029年の30%削減に貢献するのはパナソニックのミッションである」と強い決意を表した。

広がる産業用大型 CO₂ 機器の需要に応える

CEOインタビューに引き続き、日本熱源システム 代表取締役社長の原田克彦氏が再登壇した。キガリ改正やCO₂ 規制緩和・補助金制度が後押しする形となって昨年からの問合せが急増していると明かし、増え続ける需要に対応するため2017年12月に滋賀にCO₂ ユニット専用の新工場を設立。年間300台の製造が可能なキャパシティを備えただけでなく、ショールームやCO₂ 冷凍機をはじめ、アンモニア冷凍機、地中熱ヒートポンプなど、各種機器の稼働した状態を見学出来る設備も併設し、自然冷媒の学習・啓蒙の場として活用する予定だという。



1/



2/



3/



4/

1/ パナソニック 堂埜茂氏

2/ 日本熱源システム 原田克彦氏

3/ 前川製作所 町田明登氏

4/ フードテクノエンジニアリング 佐藤徳重氏

前述のインタビューの通り、同社では、今年2月までにCO₂ユニットを50台出荷、来年3月までにすでに100台の納入予定であり、発表では様々な納入実績や現在施行中の最新プロジェクトが紹介された。主な納入先は冷凍冷蔵倉庫や物流センターとなるが、パートナー企業である福島工業と高橋工業と連携して開発したスーパーマーケット用とフリーザー用のCO₂冷凍機も持ち合わせているため、今後はスーパーや食品工場にも広がる予定だ。同社は本来オーダーメイドで製造していたこともあり、顧客に合わせてガスクーラーとユニットの一体型やセパレートタイプにするなど臨機応変に対応が可能であるとも述べた。今年秋には新製品として兼ねてよりユーザーから要望のあったCO₂のブラインチラーを発表予定であり、食品・飲料工場や化学工場などをターゲットにしていることを明かした。最後に、不燃性で毒性も無いCO₂の安全性を高く評価し、「CO₂の促進を妨げることによって地球温暖化が進むことの方が本来は危険なこと」と強く訴えかけた。

アンモニア /CO₂ 冷凍機が

国内外で好調な売れ行き

産業用分野自然冷媒市場のパイオニアである前川製作所 取締役の町田明登氏が登壇。同社は、アンモニア、CO₂、炭化水素、水、空気の自然冷媒を「ナチュラルファイブ」と名付け、自然冷媒の促進に古くから取り組んでいる。2003年からは、二次冷媒にCO₂を使うことでアンモニア充填量を最小限にとどめたカスケード式大型冷凍機を開発し、最前線で産業用分野の自然冷媒化に取り組んできた。同システムは、安全性を担保・コンパクト化実現したほか、IoTの時代に備えデータをサーバー記録して運用することで、最大40%の省エネ効果を実現。同ユニットは、2017年12月末までにグローバルで1,495台の納入を達成したと説明した。その内訳として、日本は発売以来1,413台を設置。また、海外ではASEAN地区に日経企業の工場への納入が多いことや、NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）の事業が発端で75台納入されたほか、南北米にも7台の導入実績を数える。同商品の2014年～2017年の1,103台の市場導入実績比率だが、62%が冷凍冷蔵倉庫であるものの、現在33%のシェアであるフリーザーは、近年大幅に増加している。その背景として、日本の冷凍食品文化の発達に伴い、国内需要への対応や、海外への輸出増加がその要因として挙げられると町田氏は説明した。今後、同社は新商品としてオイルフリーのターボ用コンプレッサーを開発・販売する予定であり、また、アンモニア/CO₂、CO₂ヒートポンプのさらなる市場導入と効率改善をしていくことによって、温暖化防止に貢献したいと熱意を語った。

フードテクノエンジニアリング
野田憲司氏

世界初のCO₂ オープンラボを、

技術研究と技術者育成の為に設立

フードテクノエンジニアリングの佐藤徳重氏からは、CO₂ オープンラボとして2017年1月にオープンしたFTEアカデミーが紹介された。同アカデミーは、CO₂冷媒技術の研究開発と、その効率化に取り組むための実験施設という名目で開設された。この施設は、設備展示をするだけでなく、食品工場を再現し実機を稼働している世界唯一のオープンラボという特徴を持つ。昨年のオープン以来、食品産業の130団体が見学に来場し、自然冷媒の関心を高め、職業体験や見学など教育の場として、研修施設としても使用出来ると語った。アカデミーにはCO₂冷媒対応のインピンジメントフリーザーが設置され、また、フリーザー用途機として、水冷式及び空冷式ガスクーラーを備えている。それ以外にも、排熱回収も可能な50馬力相当のCO₂ブースターユニット、さらに冷蔵・冷凍用途機として、水冷式及び空冷式のCO₂冷却ユニットが実際に稼働させ、随時テストをしてデータ採取をしている。

後半では同社代表取締役である野田憲司氏も登壇。エンジニアリングメーカーとして、冷凍機器を開発する企業に、環境試験の情報を提供し、冷凍機の開発に貢献したいと語った。また、FTEアカデミーでは、小中学生に対して工場内見学の受け入れも実施しているという。「(例えば)小学生にとって身近なハンバーグを、フリーザーに入れて凍るところをオープンラボで見学することで、これらの設備を身近に感じてもらいたいと考えています。また、こうした設備に使用する冷媒の選択肢によって、地球環境に大きな影響を与えているということを、アカデミーを通じて学んでほしいです」と野田氏は述べた。研究開発だけでなく、次世代を担う子どもたちに自然冷媒の教育を行っていききたいという熱い想いも語られた。



発展を続けるギュントナーの伝熱技術

お客様のあらゆるご要求、条件に従い、極めて柔軟に対応

コンデンサー

- 冷凍冷蔵及び空調システム、プロセス機器、発電所向け用途
- CO₂、アンモニア、水、ブライン、フロン系など全ての冷媒に適合
- CO₂冷媒向け最高設計圧12Mpa
- ご要求に応じた騒音レベル設計
- 独自開発のコントローラー、コントロールパネル



ユニットクーラー

- 冷凍冷蔵及び空調システム、プロセス工場冷却向け用途
- CO₂、アンモニア、水、ブライン、フロン系など全ての冷媒に適合
- CO₂冷媒向け最高設計圧8Mpa
- 風到達距離の増強（当社独自のストリーマーを使用）
- ご要求に応じた様々な耐腐食対策



蒸発式コンデンサー

- 冷凍冷蔵及び空調システム、プロセス工場冷却向け用途
- 耐腐食用ステンレス構造
- 出力当たり運転コスト比率の大幅低減
- 伝熱面積当りの高効率性を実現
- アンモニア、水、ブライン、フロン系冷媒などに適合



世界基準の技術と品質、柔軟性、多様性、生産体制

ギュントナーグループは、過去85年間に渡りドイツを主拠点として冷凍冷蔵機器の開発、設計、製造に携わって参りました。

革新的で先鋭的な技術を基に多種多様な製品を開発、お客様の幅広いご要求に応える柔軟な姿勢と体制をとりながらも高い品質を維持し、全世界に於いて業界をリードし続けています。

ユニットクーラー、コンデンサーに限らず、フィンコイル、プレート熱交換器、コントローラーも自社開発、設計製造する当社の工場は衛生管理製造過程承認(HACCP)及びISO9001を取得、品質管理活動を推進しています。



お問い合わせは下記東京支店まで
ギュントナーアジアパシフィック東京支店
150-0001東京都渋谷区神宮前6-28-9

☎ 03-6892-4143
✉ info-japan@guentner.com

www.guentner.asia



自然冷媒の導入が 企業にもたらした恩恵と 将来を視野に入れた決断に 必要な道筋

脱フロン化が提唱される中、エンドユーザーにとって新たな機器導入には様々な思惑が交錯する。環境への配慮がもちろんある一方で、安全性や安定運用、初期導入コストへの懸念など、継続的な事業運営を前に解決すべき課題は数多く存在する。今回登壇した企業の多くは、市場を牽引するリーダーとの協力や、補助金制度の活用を経て、こうした課題を乗り越えて自然冷媒の導入に踏み切った。彼らがいかにその決断に踏み切ったのか。その思いが語られるとともに、市場を牽引・啓蒙するリーダーからは、継続的な自然冷媒普及の課題や強い意志が語られた。

自然冷媒は最上位の選択肢である

エンドユーザーパネルのファシリテーターを務め、ザ・コンシューマー・グッズ・フォーラム（以下、CGF）のサステナビリティ担当責任者であるイグナシオ・ガビラン氏は、各社代表の発表に先立ち委員会の目指す冷媒選択の方向性を示唆した。2018年2月現在で、世界70カ国から約400社の消費財関連の小売業、製造業、サービス・プロバイダー会員を誇るCGF。冷媒に関するワーキンググループは、2016年の「CGFの冷媒に関する決議」において、冷媒の新規導入の際には、実行可能な市場では自然冷媒もしくは150GWP以下の冷媒への転換がただちに実行されることと、導入に障害のある市場では2025年までに政府・企業が協力して自然冷媒、低GWP冷媒の導入をすすめることが公約に掲げられた。「独占禁止法や各国の法整備により、自然冷媒ではなく低GWPの冷媒にするという妥協が必要な場合もある」とガビラン氏は述べたが、一方で「それでもなお、我々にとって自然冷媒は最上位の選択肢にあり、100%自然冷媒が選択される状況を望んでいる」と力強く訴えた。ガビラン氏のプレゼン後は、2017年11月27日に発足された、CGFのサステナビリティ分野としては世界初のローカルグループである、日本サステナビリティローカルグループの活動内容について、会員企業である味の素の井上公司氏とイオンの金丸治子氏から紹介された。



1/



2/



3/



4/

新たに選択肢として加わった CO₂ 大型機器が

業界の自然冷媒化を加速させる

芳雄製氷 代表取締役社長であり、一般社団法人「日本冷蔵倉庫協会」の理事も務める小金丸滋勝氏は、長年使用していたアンモニア機器から、新低温ユニットに CO₂ 冷媒を選択するまでの過程や経過報告が行われた。小金丸氏が冷蔵倉庫業界に足を踏み入れた 1970 年代はアンモニアが全盛だったが、当時は自動制御機器が豊富ではなく、誤操作によって負傷する従業員が出るなど危険な状況にあったという。それから毒性のない R22 冷媒への転換が業界全体で促され、2016 年の調査によると冷蔵倉庫における冷媒使用では R22 が 67.6% (容積比) に上った。「冷蔵倉庫業界は 90% 以上が中小零細規模であり、コストと利用の簡便性という観点から自然冷媒への導入が遅れている状況にあります」と小金丸氏は現状を語る。しかし、2016 年のキガリ改正を受け、自然冷媒を求める声は、業界内でも高まっているという。自然冷媒導入への遅れという現状があるものの、R22 の使用率は 7、8 年前のものと比較すると約 20% 減少しているほか、環境省による補助金制度が後押しとなり、自然冷媒設備導入は増加傾向にある。小金丸氏が CO₂ 直膨式ユニットの導入を決めたのは、2016 年に CO₂ 冷媒単独による大型冷却設備があるという話を耳にしたことがきっかけだ。当時小金丸氏は CO₂ の圧力の高さを危惧していたが、実数値は 3.3 メガと、従来の R410 と比較して 35% 程度の上昇で済み、問題なく使用が可能という結論に達した。そこで福岡県飯塚市の新低温センターに、日本熱源システムの CO₂ ユニットの採用を決定した。マイナス 25 度に保たれた 5000m³ の冷凍室には 68kW のユニットが置かれ、プラス 5 度の 4700m³ の荷捌き室、同じくプラス 5 度に保たれた 3700m³ の低温室には、それぞれ 88kW のユニットが設置されている。合計 3 台のユニットは、いずれも 2 月 15 日に試運転が開始される予定だと同氏は説明した。配管では肉厚のパイプを使用しているが、従来の溶接技術で問題なく取り回しが可能だという。6 月には、日本冷蔵倉庫協会のメンバー向けに新低温センターの見学会も予定しているという。「これまでアンモニアだけだった冷媒の選択肢に、新たに CO₂ 単独ユニットが加わることで、業界の自然冷媒への取り組みは一層加速する」と、小金丸氏は述べた。

1/ CGF イグナシオ・ガビラン氏

2/ JCGF 味の素 井上公司氏

3/ イオン 金丸治子氏

4/ 芳雄製氷 小金丸滋勝氏

導入後に得られた正しい情報と付加価値

市民生活共同組合ならコープの事業開発室 担当課長の三木克哉氏からは、2016年、2017年にそれぞれオープンさせた新規店舗への自然冷媒機器導入の取り組みが報告された。同組合が自然冷媒を導入することとなったのは、2014年に環境省・経済産業省が主催をした、フロン排出抑制法の概要説明会へ参加したことだ。組合はそこで、業務用冷凍冷蔵・空調設備の使用時における、フロンの大規模漏洩という実態を知ったという。これと同時期に、CO₂機器導入のパイオニアとも言えるローソンの協業をしていたことがきっかけで、パナソニックのノンフロン冷凍機を、2016年11月開店のコープなんごう、そして2017年11月開店のコープ七条にそれぞれ導入することになった。「奈良県における自然冷媒機器の本格導入は、この2店舗が初の試みでした。補助金の存在も、導入の大きな後押しとなりました」と、三木氏は述べた。当初、ノンフロン冷凍機の導入実績がなかったならコープの内部では、CO₂冷媒の人体への危険性、消費電力増大といったあらぬ誤解があったことも三木氏は明かした。しかし、コープなんごうにおける1年間の安定稼働とその省エネ、CO₂排出削減効果は、当初の想定以上だったという。約1,850m²の売り場面積を誇るコープなんごうでは、10馬力1台、15馬力1台、20馬力9台のCO₂冷媒による冷凍機が導入されたが、その効果は、対HFC冷凍機の実績値に対して、36.7%の省エネ率と、385.7tのCO₂排出量削減を実現したという。約1,736m²と、コープなんごうと同程度の売り場面積を持つコープ七条には、15馬力3台、20馬力8台の冷凍機が導入された。その省エネ・CO₂排出削減効果も、コープなんごうと同程度だろうと期待されている。「新規店舗設立や既存店舗の設備更新の際には、ノンフロン冷凍機の積極導入を検討していきたい」と、三木氏は今後の展望を語った。

全国47都道府県で2,672店舗（1月末時点）となり、国内はもちろん世界のCO₂機器導入を牽引しているコンビニエンスストア・ローソンの開発本部長補佐 宇都慎一郎氏からは、これまでに導入したCO₂冷媒機器のもたらす省エネ効果が発表された。2014年と2015年に導入されたHFC機器とCO₂機器とを比較した際、2016年度にフル稼働した店舗では、CO₂冷媒機器で9.5%の省エネ効果があったという。同時に、14%の省コスト効果も見られたと発表した。



1/

新規店舗設立や既存店舗の設備更新の際には、ノンフロン冷凍機の積極導入を検討していきたいです

ならコープ 三木克哉氏

ユーザーが手がけるロードマップ

ローソンは、2019年度までに導入店舗3,500店という目標を掲げている。その導入とキガリ改正の基準達成に伴うユーザーとしての観点から同社が独自に作り上げたロードマップが、宇都氏から提示された。2016年度の同社の機器別漏洩量のデータを見ると、実に93.6%が別置型要冷蔵機であり、空調の漏洩は全体の3.6%、内蔵型要冷蔵機が2.6%であることから、「今後ローソンは別置型要冷蔵機の脱フロン対策を特化すべき」というのが宇都氏の見解だ。経済産業省が発表しているフロン類機器の総排出量比率を見ると、全体の約6割が空調によるものとされている。しかし、先ほどのデータを見る限り、ローソンのような冷蔵冷凍設備主体の業種と空調設備主体の業種とでは排出削減に向けた取り組みは大きく変わるだろうと、宇都氏は述べた。全体のCO₂排出量を見ると、R404Aが過半数を占め、R22も全体の28.3%存在する。HFCの需要量推移予測を見ると、現状の取り組みではキガリ改正の2035年基準値達成には届かない試算だ。新規店舗はもちろん、既存店の別置型要冷蔵機の切り替えが必要不可欠であると宇都氏は述べた。予算は限られているという現実の中で、いかに費用対効果の高い方法を取るかが重要であり、例えば食品小売業の要冷ケースの使用期間の期待値は15年～20年とされており、そのため機器の購入は2035年を見据えて行う必要がある。そうでなくては、多店舗展開をする企業は後々になって冷媒転換のために設備更新をするリスクを負うことになるだろうと同氏は警告した。



2/

1/ ならコープ 三木克哉氏

2/ ローソン 宇都慎一郎氏

複合的に絡み合う課題をどう解決していくか

エンドユーザーパネルの最後に行われたパネルディスカッションでは、登壇者全員により自然冷媒の今後の普及における具体的な課題が話し合われた。最たる課題としてコスト問題が挙げられ、井上氏は特に中小規模の工場にとって設備更新にかかるコストは重大な課題だと述べた。また、店舗規模、オペレーション、政府の政策など日本独自の問題が複数に絡み合っているのが現状だとも付け加えられた。2017年度に小売業が補助金制度の対象から外れた際も、自己負担でローソンは700店舗、イオンでも2店舗に自然冷媒機器を導入しているが、今後あらゆる業態に自然冷媒が普及するためにはまだ補助金に頼らざるを得ない状況だと登壇者は口を揃えた。宇都氏はメーカー、小売双方で、自然冷媒導入検討の本気度がまだまだ低く、いずれの企業も導入に際してコストの問題で議論が止まっているケースが多く、その先の経済性・省エネ性や本格的なフロン対策まで議論が進んでいないことを指摘した。そのためコスト削減を促す活動の一つとして、ローソンが導入するCO₂機器はこれまでパナソニックのものがほとんどであったが、同社は2015年には3店舗でサンデン・リテールシステムの機器が導入され、2017年12月には新システムの実証も行なっている。さらに、2018年には福島工業の冷蔵システムの実証が開始予定であるなど、複数メーカーとの体制構築への歩を進めている。この複数社体制構築は、エンドユーザー側からメーカー側へ競争を促すという、市場にとって非常に刺激的なものと言えるだろう。コスト以外に小金丸氏は、必要な温度帯をカバーできる自然冷媒技術の不足など技術面での課題についても触れた。しかし、今後さらなる技術開発と業界の垣根を超えた情報共有が行われることで、この課題はクリアできるだろうという前向きなメッセージが伝えられた。

“ 複数メーカーとの
体制構築への歩み
を進めています ”

ローソン 宇都慎一郎氏





国内で広がる 自然冷媒ソリューションと 海外からの提言

技術動向セッションは2部構成で行われ、第1部は産業用冷凍冷蔵分野で、第2部は業務用冷凍冷蔵分野での導入事例や新技術の発表の場となった。建設から冷凍冷蔵倉庫、食品製造、食品小売など実に幅広い業界で、CO₂、アンモニア、炭化水素などの自然冷媒を採用することによって、どれほど環境負荷低減、そして省エネ効果がもたらされるかが各社メーカーより発表された。海外企業からは導入事例とともに、海外市場の最新情勢や日本におけるマーケットへの提言とも言える試算が発表された。



特定分野で活躍する自然冷媒技術

建屋の基礎工事、ダム、トンネル掘削などを行うケミカルグラウトの塩屋祐太氏からは、世界初の技術として地中トンネル掘削工事で使用されたアンモニア/CO₂凍結システムが紹介された。HCFCの国内生産削減・全廃を受け、地球環境負荷低減を目標にフロンではなく自然冷媒である同システムを採用したと、塩屋氏はその経緯を述べた。一次冷媒にアンモニア、二次冷媒にCO₂を使用し、CO₂が一部ガスになる際の潜熱を利用することにより、従来システムよりも長距離圧送、循環ポンプのサイズダウンに成功し、設備の小型化によって作業工程を約40%、トータルにして39日の作業工程を減らすことができたという。また、配管システムの縮小と従来よりも低い温度での運用を可能にしたことで、作業の安全化と凍土造成のスピードアップを実現。消費電力も従来システムに対して約40%の削減に成功したという。今回の新工法による工事は年内ですでに1件行われることが決定している。日本国内では2020年の東京オリンピックに向けて、鉄道・幹線道路工事などの大規模事業が推進されており、地盤凍結工法も多く採用される見込みであるため、アンモニア/CO₂システムの導入により、環境面、コスト面でもメリットを誇る自然冷媒による凍結工法を今後も普及させたいと塩谷氏は力強く語った。

前川製作所の伊東一敏氏からは、ノンフロンによる融雪ヒートポンプの仕様や導入実績が発表された。1981年から、累計270台の融雪ヒートポンプを納入してきた前川製作所。初期に導入したフロン冷媒施設はすでに老朽化・耐用年数超過という時期に入っているため、その設備更新の選択肢として2013年からノンフロン式空気熱源融雪ヒートポンプの開発をスタート。CO₂冷媒の活用と合わせて、小型モジュール化と高性能・低コストのユニットの実現を目指し、そのため高効率な循環加温が可能なサブクリティ

カルシステムを採用。実際に新潟県の国道インターチェンジで新設ユニットが導入されたのだが、従来型では高圧充電となる規模のところ本設備で低圧充電が可能になったことにより、大幅なコストカットが実現したという。そのほか、自動車専用道路のトンネル出入口や駐車場の融雪事例が紹介された。本ユニットは2015年4月の発売以来、2018年2月時点で25台を納入している。ユーザーからは水熱源、地中熱、排熱回収など多数の要望もあり、現在はノンフロン水熱源型融雪ヒートポンプを開発中、今春にも販売を予定している。「融雪ヒートポンプというのは冬期しか運転していませんが、1年中使えるための有効なシステムを導入していけば、もっと普及するのではないか」と、伊東氏の展望を語った。

フードテクノエンジニアリングの丹羽聡史氏からは、ショールーム兼テストルームであるFTアカデミーにおいて、パナソニックと連携して運転、検証を実施している20馬力の水冷式CO₂冷凍システムについて、その活用法の可能性が示唆された。同システムは放熱側の熱交換器を2つ有しており、1つ目で排熱回収を行い、放熱の不足分を補う形で、2つ目のガスクーラーによる熱交換器を使用する。給湯と冷却という2つの工程を同時利用できることが特徴だ。この方式が生かせる製造工程を持つ食品の1例として、ローストビーフに白羽の矢が立った。特定加熱食肉製品に区分されるローストビーフの製造には、加熱・冷却それぞれに温度・時間の条件があり、その条件を満たす調理法の1つに「真空調理法」という方式があり、63度～100度で加熱した後120分以内に10度未満まで冷却する必要がある。同システムは、この条件を問題なくクリア。実際の製造工程でも、安定した温度が維持できたといい、テスト結果のCOPについても、冷却COP1.6、給湯COP2.4、合計COP4.0を記録した。R404A、R410Aの20馬力空冷式冷凍機を対象にCO₂排出量を比較しても、それぞれ54%、46%削減という数字が試算されたと発表した。



1/



2/



3/

1/ ケミカルグラウト 塩屋祐太氏

2/ 前川製作所 伊東一敏氏

3/ フードテクノエンジニアリング 丹羽聡史氏



1/



2/

1/ 日本熱源システム 黒石広明氏

2/ TEKO アンドレアス・メイアー氏

高温地域でも省エネ効果を発揮する

CO₂ トランスクリティカル

日本熱源システムの黒石広明氏からは、日本の気候条件における、CO₂ トランスクリティカルブースターシステムの改良、導入実例が発表された。ヨーロッパでは15年前から導入され、極めて標準化されているCO₂ ブースターシステムは、夏と冬で生じる圧力差を一定にするという利点があるが、外気温が32度を超えると理論上その性能が40%低下すると言われている。この問題に対して同社は、ガスクーラーに散水スプレーを設置、外気温に対して自動散水を行い、負荷軽減を行うという方式を採用した。その結果、実際に導入された埼玉県のスーパーマーケットでは、周辺温度が40度に迫る温度条件でもユニットの冷凍能力を一定に保つことに成功。また、盆地で気温差が激しい岡山県の冷凍冷蔵倉庫では、CO₂ ブースターを鶏肉の凍結装置に採用したが、炎天下の気候でもカタログ通りのスペックを発揮したという。また、山水スプレーの設置をしなかった青森の冷凍倉庫でも、従来のR22と比較して、計測を開始した2017年3月～12月の全ての月において前年同月比12%～28%の省エネ効果を実数値として得られたという。夏場のCO₂ ユニットのCOP低下は事実としてあるものの、その問題を解決する手段は確かに存在すると、証明できる結果となった。

ドイツメーカー TEKO のアンドレアス・メイアー氏からは、ヨーロッパ、特にドイツのスーパーマーケットにおける急激な自然冷媒使用増加の背景と、TEKO のCO₂ トランスクリティカルブースターシステムの仕様、導入事例について紹介された。3年前まで、ドイツ国内のスーパーマーケットが採用する自然冷媒機器のシェアはわずか約20%だったが、2017年は75%、そして現在は新設、改築時の導入は90%が自然冷媒によるものだ。Fガス規制や各種法令が後押しをした背景があるものの、短時間での自然冷媒化は可能だということがよくわかる事例だ。こうしたドイツの国内事情の後、TEKO のCO₂ ユニットと納入事例が紹介された。貯蔵区域が5,200m²のスーパーストアで、改装に合わせて自然冷媒ユニットへの切り替えが行われ、当時R422D、R404A、R407Fのユニットを使用していた同店舗は改装時に貯蔵区域が6,450m²と拡大されたにも関わらず、前年より平均10%の省エネ効果を得られたという。初期投資コストについても、4、5年で回収できる計算だとメイアー氏は説明した。また、同じ条件下で東京に同システムを導入した場合の省エネ効果を試算し、結果は33.75%を記録。CO₂ 機器の導入コストはR404Aより20～30%高くなるというネックがあるが、東京の場合でも、およそ2.5年でその費用は回収できるという結果が提示された。



FTE アカデミー

Challenge to CO₂, Change to CO₂



テストルーム (本社)

自然冷媒を導入する全てのお客様を応援します。



水冷式CO₂冷凍機を採用することにより、大規模な食品工場や低温物流センターにおいても、冷凍サイクルの高効率化が可能となります。また、排熱利用による温水の同時取り出しで、省エネルギーで環境にも優しい冷凍を実現します。自然冷媒を通じて、「安心・安全・美味しい」を、「トータルエンジニアリング」でお届けします。



水冷式 CO₂ 冷凍機
(20HP)



水冷式 CO₂ 冷凍機
(50HP)

ダンフォスのマーク・セーバー氏からは、マルチエジェクターを使用したCO₂トランスクリティカルブースターシステムが紹介された。日本を含むアジア太平洋地域の暑い気候では性能が落ちるという課題に対して、その改善策として7年前にパラレルコンプレッションシステムが生まれたが、そこに高圧マルチエジェクターソリューションシステムを新たに導入したことで今回のシステムが生まれた。本システムをアジア太平洋地域の主要都市で使った場合の、R404A との比較検証をした結果、10%以上の省エネ効果が確認できたとセーバー氏は述べた。新システムの持つマルチエジェクターは、ユニット内に3つあるサクション・グループを1つのコントローラーで制御できるように設計されているため、初期投資コストの削減が図れるほか、施工時の設置も容易になるなどのメリットがある。ダンフォスでは、このシステムを75kW（小規模店用）、150kW（中規模店用）、300kW（大規模店用）のそれぞれの規模に導入した際、投資コストの回収にどれだけの期間がかかるかを試算した。中規模店では2年～6年、大規模店では2年以内での回収が可能な一方、日本のコンビニに代表される小規模店では10年以上の期間を要するケースもあり、店舗規模によってこのシステムが最適なソリューションになるかは大きく異なることが付け加えられた。

パナソニックの大西学氏は、同社のCO₂トランスクリティカル冷凍機の普及に向けた技術取組みについて3つの柱をもとにした課題と技術開発の方向性を示した。日本での納入実績が2017年度までで累計3,100店舗、8,500台以上を誇るパナソニック。国内を牽引する大企業が掲げる3つの方向性は、「大容量化」「省エネアップ」「改装店対応」だ。製品開発について、大容量化と省エネという2つの軸にラインナップ充実を図りながら、他社連携による「CO₂ファミリー」構想で、エンドユーザーがCO₂ユニットを導入しやすくなる環境づくりに尽力すると大西氏は述べた。また、現在新規店への納入が多い一方、改装店での設備更新では、CO₂の圧力に対する配管入れ替えに伴う工期延長、コスト増が大きな課題だ。配管工事、ショーケース設置、気密試験、試運転調整など、あらゆる段階に新技術を導入することで、工期短縮を実現したいと大西氏は語った。



1/



2/



1/ ダンフォス マーク・セーバー氏

2/ パナソニック 大西学氏

Oil Separators • Reservoirs • Liquid Receivers • Oil Management Products

Components for Every Refrigerant

Temprite Series 130 for CO₂



Designed for Transcritical Applications



Reservoirs



Filter/Dryers

Rated 140 Bar*. Combination Connection Options: ODS, BW or NPT.

* Model 131 Rated 160 Bar * Model 139A Rated 140 Bar on Request

Temprite Series 920 & 920R for Ammonia (NH₃) Coalescent Oil Separators



Series 920



Series 920R

Imperial & Metric Connection Sizes • Lowers Emissions • Saves Energy

Temprite Series 300 & 900 for HCs Coalescent Oil Separators



Series 300



Series 900

www.temprite.com

email: temprite@temprite.com
1.800.552.9300
1.630.293.5910
FAX: 1.630.293.9594



列挙される炭化水素機器のメリット

エンブラコのマレック・ジグリチンスキ氏からは、ブラジルのスーパーマーケットチェーン、ミグで導入した内蔵型炭化水素（R290）冷凍システムの事例が紹介された。ミグは創業 40 年以上の歴史があり、ブラジル南部に 7 店舗、配送センター 4 つを持っている。そのうち、1,600m² の店舗に対して、ミグのオーナー、ホゼ・ミグエル氏からは、環境保全型のソリューションを導入し、かつコスト削減という課題が提示されていた。この店舗では R22 冷媒使用のリモートタイプを導入していたが、代替案として挙がっていた自然冷媒である CO₂ 使用リモートタイプか炭化水素使用内蔵型システムの 2 つの選択肢のうち、メンテナンスコスト、修理費、初期投資コストなどの観点から、従来システムよりも 22% コスト低減が図れる R290 ユニットの導入することが決定された。また、さらなる省エネ効果への期待からショーケースにはドアを設置し、その結果、従来と比較して消費エネルギーは 425kWh/ 日から 270kWh/ 日にまで減少した。加えて配管からのガス漏れのリスクが低減され、以前は別室にコントロールルームを設置していたものの、内蔵型にしたことで別途管理者を雇用する必要もなくなり、年間で 250 万円のコスト削減が実現されたという。エネルギー消費量も 37% 削減され、投資費用も 4 年で回収できるなど、店舗側が想定していた以上の費用対効果が期待できるとジグリチンスキ氏は述べた。ユニット導入時にはヒートジェネレーターから生じる騒音への懸念もあったが、現在その問題もクリアしている。また 97% もの CO₂ 排出削減が可能という試算が出され、仮に同様の試算を日本に置き換えても約 80% の CO₂ 排出量削減に寄与すると同氏は語る。



2/

1/ エンブラコ マレック・ジグリチンスキ氏

2/ 日本電産 ハンセン・ピーター・マイケル氏



1/

日本電産のハンセン・ピーター・マイケル氏からは、1993 年から開発を進めている内蔵型アイランド型ショーケースで R290 使用コンプレッサーを採用する上でのメリットが紹介された。冷凍冷蔵市場における課題は、冷媒の選択と騒音問題、そしてトータルコストの低減という重大な要因が存在するとし、その上で CO₂ と R290 とを比較するとコスト・騒音問題に対して R290 の方が優れているとした。R290 には安全性への懸念の声はあるものの、それらはすべてコントロール可能であり、密閉型コンプレッサーには R290 が最適だとマイケル氏は述べた。続けて同社の R290 可変式コンプレッサーも紹介され、可変式のため温度調整における省エネも実現しているとした。また、50Hz と 60Hz 両方の電源周波数にも対応可能であるため、2 つの電源周波数地域が存在するという日本独自の課題もクリアしている。このコンプレッサーを使用した 700 リットルタイプのアイランドショーケースの実例では、R404A の一定速コンプレッサーに比べ、エネルギー消費は 51% 削減、冷却速度も 31% 上昇するという結果が出された。同じく一定速の R290 冷媒を使用したコンプレッサーを比較しても、その優位性が証明された数字となったと同氏は語った。

炭化水素機器を長きにわたって扱う両社から、実際の導入から算出された数字を見ても内蔵型ショーケースに R290 を採用することは大きなメリットがあるとし、日本国内では炭化水素冷媒に対するリスクアセスメントが進んでいる最中だが、適切な手続きと安全対策を講じればどの国でも実用可能な技術なのだということを強調した。日本では炭化水素冷媒に関して未だに安全性への懸念の声も根強いが、内蔵型冷蔵システムは安全規格通り 150g 未満という非常に少量の充填量で稼働でき、20 年以上に渡って世界中で導入実績がある中、大規模な事故は報告されていない。今後も国際安全基準に則った製品づくりや、日本も含めた国際的な炭化水素冷媒普及のための取り組み・協力が必要不可欠だと締めくくられた。

省エネ・ノンフロン技術の実現

マエカワは、オゾン層保護と地球温暖化防止に向け、
アンモニア(NH₃)、二酸化炭素(CO₂)、空気(Air)、水(H₂O)、炭化水素(HC)の
5つの冷媒を用いた技術の取り組み「NATURAL FIVE」を提唱し、
環境負荷が少なく高効率な
自然冷媒の製品開発に力をいれています。

NATURAL FIVE

Natural Refrigerants

[NH₃] [CO₂] [Air] [H₂O] [HC]

Five Environmentally Friendly Natural Working Fluids
for Freezing, Air conditioning, Heating & Hot Water Supplying
To Help Protect the Earth from Global Warming

5

CO₂

“自然冷媒ヒートポンプ”

空気・水両熱源エコキュート



unimo AWW

ユニモ

COP=6.8

温水と冷水を必要ときに
必要なだけ欲しい

水熱源エコキュート



unimo WW

ユニモ

COP=9.3

未利用のエネルギーを
しっかり使いたい

CO₂ヒートポンプ式デシカント除湿機



CHRIS

【 ク リ ス 】

結露の悩みを賢く解決！

CO₂熱風ヒートポンプ



エコシロッコ

燃焼せずに 120℃熱風を発生

Applications



新たな会場での開催となった ATMOsphere Japan 2018 であるが、例年以上の活気と盛り上がりを感じたという参加者の声が多かったのも、より多くのステークホルダーの参加があったからであり、それは自然冷媒に対する興味・関心の増加を裏付けている。今年は幅広い分野で CO₂ 冷媒が注目を浴び、高圧ガス保安法下での規制緩和を受けての CO₂ 大型機器の登場や、幅広い用途に対応した新技術を目の当たりにすることができた。CO₂ 機器が産業用分野に参画したことで業界の自然冷媒化は加速されるだろうと小金丸氏が言うように、その他の自然冷媒も分野の垣根を超えて使用されることで、市場全体での自然冷媒使用率は増える。ローソンのように複数のメーカー機器を導入するといった複数社体制構築も、パナソニックが行う CO₂ ファミリーの形成も、自然冷媒市場での競争の活性化を目論んだ事業戦略である。環境省の補助金も5年継続されることが決定したが、その間にどれほど自然冷媒の使用率を増やしコストダウンと技術革新を行なっていくかが、今後自然冷媒市場を持続可能にするために重要となってくるであろう。

来年もさらなる刺激ある講演と議論が会場に集まることに期待し、開催を予定しています。皆様のご参加お待ちしております。

■ CM, TM, RO

ATMOsphere Japan 2019

日程

2019年2月12日(火)

会場

東京コンファレンスセンター・品川

公式サイト

ATMO.org

お問い合わせ

スポンサーシップや講演希望の方は下記までご連絡ください。

担当

岡部 03-4243-7095





ATMO sphere

Business Case for Natural Refrigerants

ご支援いただきありがとうございます

PLATINUM

Panasonic

GOLD



日本熱源システム株式会社

MAYEKAWA
MYCOM



SILVER



株式会社

Conex | Bänninger

ENGINEERING
TOMORROW



embraco

frascold®

BRONZE

Temprite®



ebmpapst

Nidec
-All for dreams- SECOP

TEKO
Made in Germany



AHT
green. freshness.worldwide

MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES
THERMAL SYSTEMS, LTD.



ラインアップ^o拡充の 小売業向け自然冷媒 ソリューション

ISMTS 2018
SUPERMARKET TRADE SHOW
スーパーマーケット・トレードショー



2月14日から16日の3日間、千葉県・幕張メッセにて第52回スーパーマーケット・トレードショー（主催：一般社団法人新日本スーパーマーケット協会）が開催された。「創」ニッポン」をメインテーマに、日本の豊かな地域社会づくりへの貢献を目指した本展示会には、国内からは前年をさらに上回る2,197社、海外からも14カ国・145社が出展。前年に引き続き幕張メッセを会場に開催された今年は、開催期間中のべ88,121名が来場し、大いに賑わいを見せ、小売り業向けに展開される様々な自然冷媒技術も、市場のニーズ拡大を見込んでラインアップが拡充され、前年に増して存在感を放っていた。

文：佐藤智朗、岡部玲奈、デビン・ヨシモト

パナソニックによる

ノンフロンコンビニエンスストアという新コンセプト

パナソニック株式会社(本社:大阪府)/パナソニック産機システムズ(本社:東京都)では、昨年に引き続き、30馬力のCO₂カスケードシステムを展示ブースの中央に大きく展示、昨年同様、来場者の大きな注目を浴びていた。カスケード用冷凍機(10馬力)とショーケース冷却用のメイン冷凍機(20馬力)を、熱交換器内蔵の容量アップユニットとつなげるこのシステムは、R404Aの同規模冷凍機よりも15%の省エネを実現できる。また、同社は新たに2019年に発売を目指す12馬力のノンフロン冷凍機も参考出展した。従来の2馬力・10馬力・15馬力・20馬力とあったラインナップに、新たなバリエーションが拡充されることとなる。しかし今回、同社の展示の中でひととき来場者の目を引いていたのは、店内で使用されている冷却システムにすべて自然冷媒を採用した「ノンフロンコンビニエンスストア」だ。実際にコンビニ店内が再現された展示ブースでは、CO₂冷媒対応のショーケースが使用され、同社の2馬力CO₂冷凍機を導入して実際に冷やしている状態まで再現していた。CO₂冷蔵多段ショーケースは、庫内にLED照明を採用し、従来のR404Aインバータ冷凍機と比較すると16.2%の省エネ率を実現。また、一部ショーケースでは扉付きのものを展示。同社試算によると、扉のありなしでおよそ36%の省エネにつながるという結果が出ている。CO₂冷媒インバーターの Gondra 型ショーケースは、コールド・ホットの二温帯の温度切り替えができ、季節に応じて全コールド、1ホット、2ホット、全ホットの4パターン設定を可能にしている。CO₂の横型2段圧縮ロータリーコンプレッサー1台を内蔵した冷凍平型ショーケースは、ドレン水の強制蒸発装置を採用し、排水処理作業の負担軽減を図っている。参考出品としている平型ショーケースは、2019年3月に販売開始を予定している。また、CO₂内蔵型のドリンクケースも、2018年5月から6月の間に販売予定と、続々とCO₂関連商品のラインナップ拡充を進めている様子が伺えた。CO₂が中心である商品展示のなかには、レジカウンターなどによく置かれている卓上型ショーケースで、R134aで使用していたケースをそのまま炭化水素であるR600a使用にコンバートした新製品も置かれていた。今年中の販売を見込んでいるという。また昨年同様に、R290を採用したプラグインショーケースも展示されていた。「今年の出展ではブランディングの意味も込めて、例年以上にCO₂冷媒を中心としたラインナップを展示しています。その甲斐もあり、ノンフロンコンビニエンスストアの反響は非常に大きいです。キガリ改正の認知度は、国内でも各種報道で広がりを見せているものの、まだ十分とは思っていません。ATMOsphereや同展示会は、ノンフロン冷媒の認識を普及させる格好の機会と捉えています」と、パナソニック産機システムズの阿久澤光明氏は述べた。



1/



2/

1/ 30馬力CO₂カスケードシステム

2/ R600a内蔵型ショーケース

3/ ノンフロンコンビニエンスストア

3/



ウルトラエコアイスシステムを

ローソンへ導入したヤマト

株式会社ヤマト（本社：群馬県）では、2018年1月19日にオープンしたローソン館林木戸町店へ導入した蓄熱槽の事例をブースにて展示した。パナソニックの10馬力のCO₂冷凍機と8m³の蓄熱槽を組み合わせた同社のCO₂ウルトラエコアイスシステムは、取材当時の稼働1カ月ではトラブルもなく安定稼働しているという。既存店に対して、6%の省エネが実現できると試算しているその効果が本格的に試されるのは、気温が高くなる夏頃になる。今回が記念すべき初導入となるが、同社でCO₂を積極的に推奨しているかという問いに対しては、まだまだ検証段階だという。事業開発部の廣田浩一氏は、「蓄熱への興味を抱くユーザーの中には、まだまだCO₂よりフロンを選択するケースが多いです。現在、いくつかの企業と話を進めている段階ですが、その中でCO₂導入を決定している企業はまだありません。省エネ化を検討している企業にとって、やはりCO₂冷媒のイニシャルコストが重くのしかかります。しかしブースで話を聞く限りでは、去年よりも確実に自然冷媒への意識を高めている企業は増えていると感じています。2018年度は補助金の対象が増えたこともあるので、提案時の武器になるでしょう」と、CO₂に対してまだまだ高いハードルがあるという市場動向の現状と、少しずつ高まっている自然冷媒意識への期待を語った。同社は現在、イニシャルコスト軽減と機材の省スペース化を課題に技術開発を進めている。現在進めている改良が成功すれば、現状10馬力の冷凍機に対して蓄熱槽が8m³というサイズなのに対して、理論上は6m³まで小さくできると試算している。初期費用というCO₂冷媒の課題を技術開発でクリアできるのか、大きなポイントとなるだろう。

今年はCO₂で攻める福島工業

福島工業株式会社（本社：大阪府）は、同社で初めて10馬力のCO₂冷媒コンデンシングユニットをブース内に展示。ユニットメーカーは三菱重工グループの三菱重工サーマルシステムズ株式会社（本社：東京都）となるが、今後はこの冷凍機に福島工業のショーケースを組み合わせる展開をしていくため、同社のブースにて展示されていた。「今年はCO₂は伸びると思います。弊社としても今年はCO₂に力を入れることを年頭に公言しました。コンビニ中心に広げていきたいです」と、取締役副社長の福島亮氏は言う。

三菱電機のCO₂内蔵型ショーケースの行方は？

三菱電機株式会社（本社：東京都）では、CO₂の多段ショーケースを展示。常温・ホット・コールドという3つの温度帯の調整により、合計6パターンの切り替えを可能としている。今年の展示はなかったものの、同社では大型の多段ショーケースでもCO₂内蔵型のインバーターモデルを展開している。CO₂採用によるコストアップを抑えるためにインバータを改良することで、R404Aの同型モデルと比較して、46.9%の省エネ効果を実現した。R401A、R404Aを使用した省エネ追求型とCO₂型の内蔵型ショーケースを持つ同社において、CO₂の商品ラインナップ拡大は、熱源器をはじめとした技術開発や、エンドユーザーのニーズ次第という。今後のCO₂ショーケースの先行きなどは明らかにされなかったものの、その動向には引き続き注目していきたい。

エンドユーザーのニーズ拡大を見込んで

技術開発とラインナップ拡充を進めるサンデン

サンデン・リテールシステム株式会社（本社：東京都）は、昨年より多い8種類のCO₂ショーケースが展示された。いずれも密閉型CO₂コンプレッサーを採用。また、オープン型の多段ショーケースはインバータ制御を実装することで、大幅な運転コスト削減を実現している。昨年までCO₂の商品ラインナップは7種類ほどだったが、現在200種類以上ある商品から、順次CO₂への切り替えを進めているとのこと。同社の主なターゲット層はコンビニエンスストアだが、2018年度は補助金の後押しもあり、ノンフロンへの動きはさらに加速すると見ているようだ。コンビニのショーケースを全てCO₂機器に切り替える際、最適なラインナップになるよう商品開発を進めているという。例えば、現在コンデンシングユニットは4kWと6kWの2種類があるが、これに2kW、8kWを追加し、更なるラインナップの拡充を図る。そのほか、断熱材の性能強化や、インバータとは異なる冷却運転の運転率の最適化技術を図るなど、10%～30%の省エネ率を目標とした技術開発を進めている。さらに、CO₂だけでなく炭化水素冷媒の内蔵型ショーケースについても、現在検討中だ。これからますます増えるエンドユーザーのニーズに応えるため、同社はラインナップの拡充と技術開発という2方向戦略を取っていくこととなる。



1/



2/



3/



4/

1/ 福島工業ブースに展示されたCO₂コンデensingユニット

2/ 三菱電機のCO₂内蔵型ショーケース

3/ サンデンのCO₂内蔵型ショーケース

4/ サンデンのCO₂卓上ショーケース

コストによる障壁が少ない

炭化水素ショーケース

国内で CO₂ 冷媒ユニットのラインナップが充実する中、炭化水素冷媒を中心としたショーケース製品も存在感を増している。株式会社カノウ冷機（本社：神奈川県）のブースでは、例年通りイタリアの IARP 社から輸入する R290 ショーケースに加えて、今年新たに同じくイタリアに本社をおく Arneg 社のプラグイン型ショーケースの URANO2 が初展示された。R290 の冷媒を使用した同ショーケースは、型式によって内容量が 430 リットル～878 リットルとなり、また標準仕様のスライドガラスに加え、オプションとしてプッシュタイプも選択可能だが、今回はユーザーから要望を受けてプッシュ式のガラスを採用しているという。本展示会では全ての商品が R290 冷媒使用である点について、取締役 営業部長の平山義明氏は「別置型ユニットの場合、補助金なしには導

入が難しい店舗も多いという現状ですが、R290 プラグインショーケースのイニシャルコストはフロン機とそう大きく変わりません。さらにそこへ補助金活用の道も開ければ、イニシャルコストは大きく抑えられます。もちろんランニングコストも省エネによって軽減されるので、導入のハードルをかなり低くすることが可能です」と、炭化水素冷媒の可能性を示唆した。CO₂ を始め、自然冷媒の啓蒙活動は国内のメーカーで続々と進められている。同社も、ブースへの来訪者には 2020 年のフロン規制の経緯を説明しているが、やはり現状、ユーザーが特に気にしているのはランニングコスト軽減、省エネへの目線でノンフロン導入を検討している場合が多いという。R290 というソリューションは、そのニーズをしっかりと捉えており、本展示会において、具体的な商談や相談を受けていると平山氏は語った。昨年、同社では愛媛のスーパーでノンフロンショーケースを納品。今後も、そうした地方の導入事例が増えていくことに期待したい。■ TM, RO, DY



1/



2/

1/ カノウ冷機ブース内の Arneg 社製
R290 プラグインショーケース

2/ カノウ冷機ブース内の IARP 社製
R290 プラグインショーケース

ノンフロンで省エネ・蓄エネを実現 ～ CO₂ウルトラ エコ・アイス システムの導入で～



エネルギーの有効利用

ヤマトがご提案する **CO₂ ブライン氷蓄熱式冷却システム (CO₂ ウルトラ エコ・アイスシステム)** は2次冷媒にブラインを使用した氷蓄熱システムです。蓄熱槽に熱エネルギーを貯めることにより、冷凍機の運転を制御し電力需給に対応することが可能です。DR(デマンドレスポンス)に対応することで VPP(バーチャル パワープラント)にも活用可能です。

1. 初期投資コストを軽減

- ワンステップでCO₂化ができるため設置コストが安くできます。
- 自然冷媒補助金を使うことで設置コストを抑えることができます。

2. ランニングコストの低減

- ピークシフトによる基本料金の低減と、電気料金形態に合わせた運転管理で従量料金の低減をすることでランニングコストは直膨に比べて安くできます。
- 蓄熱により設置冷凍機容量のダウンが可能となりコストメリットが出ます。

3. ユニット化による容易性・安全性

- 既存フロン冷却ショーケースも活用可能、営業を休まずに順次改修可能。
- CO₂冷凍機、CO₂高圧配管は室外設置なので安全性が高く、既存建物でも容易に工事ができます。

4. DR(デマンドレスポンス)対応

- 蓄熱槽により電力需要に合わせた冷凍機の運転が可能です。
- 電力余剰時には冷凍機を運転させて蓄熱槽に蓄熱。
- 電力逼迫時には冷凍機を停止させて貯めた熱で冷却。

CO₂冷凍機を組み込んだ蓄熱ユニット



ローソン 館林店様 ご採用 蓄熱ユニット

詳しくお知りになりたい方は、下記までお問い合わせ下さい

株式会社ヤマト事業開発部 TEL.027-290-1846

<http://www.yamato-se.co.jp/>

トップページ>技術・ソリューション>食品スーパー>ノンフロン ウルトラ エコ・アイスシステム

ラインナップの充実と 自然冷媒の認知度向上

2つの戦略シェア拡大を 目指すメーカー各社の最新動向



2018年2月27日～3月2日の4日間で開催された HVAC&R JAPAN 2018 は、前回開催の東京ビッグサイトから幕張メッセ会場を移した今回は、出展規模は過去最高の210社/団体（共同出展者含む）、802小間（うち海外53社）に対して、のべ25,251名が来場する運びとなった。キガリ改正の発表を挟んで開催された本展示会では、独自のマーケット戦略を通じて自然冷媒ユニットのシェア拡大を企図する多くの企業から、その取り組みを聞くことができた。

文：佐藤智朗、岡部玲奈、デビン・ヨシモト

大型ユニットの市場に対応した

CO₂ ブースターシステム

有限会社柴田溶接工作所（本社：福岡県）は、今年 2 月 27 日に発表したばかりのキャレル（CAREL）製 ExV 制御弁とビットザー（Bitzer）製 CO₂ 圧縮機を用いたトランスクリティカル CO₂ ブースターシステム、ナチュラルシリーズ（Naturale series）を展示した。販売されるのは合計 8 種類。フロンのスクリー冷却機の 22kW、30kW、37kW、55kW に相当する冷凍能力をそれぞれ備えた機種で、22kW、30kW、37kW 相当の機種には、ガスクーラーの空冷式だけでなく、より安定稼働が期待できる水冷式の機種も用意している。温度帯は C 級で -25 度～+10 度、F 級で -50 度～-15 度となる。蒸発温度が冷蔵 -10 度、冷凍 -35 度、外気温 32 度の条件下で CO₂ ユニットと HFC ユニットの冷凍・冷蔵それぞれにおける COP を比較すると、冷凍が HFC で 0.98～1.15 なのに対して、CO₂ ユニットでは 1.32、また冷蔵では HFC が 2.0 前後であるのに対して、CO₂ は 4.42 と、いずれにおいても高い消費エネルギー効率を誇ることがうかがえる。

開発 8 年を費やして作られた本システムは、冷凍冷蔵倉庫、物流センター、食品工場などがターゲットだ。「すでに数社のエンジニアリング会社と契約を結んでおり、彼らに同システムを供給し、日本全国にアプローチしてもらいます」と、代表取締役社長の柴田勝紀氏は述べる。前回展示のユニットは二温帯取り出しが可能だったが、ターゲット層の変更から、一温帯に特化させ、各システムの能力値も、従来のフロン機に合わせた形で開発を進めた。その甲斐あってか、来場者は全機種偏りなく関心が高いという。中には、リリース時点で導入を決めている顧客もいると柴田氏は語る。新たに発表されたユニットで、現時点では 30～40 台を生産予定であり、近い将来年間 100 台生産を目指すと同氏は語った。

トランスクリティカル CO₂ ブースターシステム
「ナチュラルシリーズ」と
柴田溶接工作所の柴田勝紀氏



新たなラインナップで業界最先端を牽引する

今年で設立 10 周年を迎えたピッツァー・ジャパン（本社：大阪府）では、今回大きく 4 種類のコンプレッサーソリューションを展示。その中で特に注目したいのが CO₂ 採用の半密閉レシプロコンプレッサー、エコラインプラス（ECOLINE+）だ。4 気筒、6 気筒の 2 種類があり、トランスクリティカルシステムを採用したこのコンプレッサーは、インテリジェントモジュールの IQ モデルを備えている。IQ により機械全体のオイルレベル、温度、圧力などあらゆる機能の出力制御をコントロールできる。その範囲は 10% から 100% まで非常に幅広い。今回 CO₂ 冷媒のコンプレッサーのために初めて開発されたこのシステムは、同社で「バリステップ（Baristep）」と名付けられ、CO₂ ユニットへの新たなイノベーションとして大きな期待を寄せている。2018 年 4 月から発売予定の本ユニットは、競合他社と比較してイニシャルコストはかかるものの、費用回収期間は半年程度で済むと同社は試算している。ハイスpek機のため主流のユニットにはならないが、徐々に販売台数を伸ばす過程で技術コストを抑え、長期的に大きなシェアを確保したいと考えている。

そのほか、ピッツァーは 2 気筒の CO₂ 半密閉型のレシプロコンプレッサーを展示。サブクリティカルシステムを採用した本シリーズは、日本の高圧ガス保安法の規定に沿って、100 気圧までの圧力に耐えられるよう設計されている。ピッツァーでは CO₂ 冷媒に対して世界一厳しいとも言われる高圧ガス保安法の基準を満たすため、同社が独自に保有するテスト工場で、通常規定の 1.1 倍、110 気圧での検証実験を重ねた。2018 年 10 月には 4 気筒のタイプも発売予定で、産業用冷蔵庫や冷凍冷蔵倉庫など、より大規模な施設でも導入可能だ。

また、同社ではアンモニア冷媒を用いた IQ モデル搭載の開放型スクリーコンプレッサーも展示。性能は 1 台で 200kW を実現し、3 台繋げることで最大 600kW の冷却能力を発揮可能だ。複数台による運用で、仮に 1 台が機能不全に陥っても他で補うことができる。海外では空調でも使用しているが、現状関連した事故の報告はないとのこと。日本国内における CO₂ 冷媒ユニットの予算を拡張し、さらなる需要拡大に向けて取り組みを進めたい意向を示した。

〃 当面の年間販売台数は 20 台を目標にしています 〃

前川製作所 北山英博氏

前川製作所の新たな

アンモニア /CO₂ 製氷システム

前回展示では小型の産業用システムを出展し、注目を集めた株式会社前川製作所（本社：東京都）。今回は、アンモニア /CO₂ 冷凍機で冷やす自動製氷システム「ECO NICE システム」が新たに展示された。同社製品であり -10 度～ -5 度の冷却性能を持つアンモニア /CO₂ 冷凍機のシエラ（Sierra）やニュートン（NewTon）と繋げることで稼働する。同社の製氷システムは、これまで HFC、アンモニア直膨を使用していたが、カスケード式にして CO₂ ブラインを活用した製氷機は業界初の取り組みとして注目されている。CO₂ 特有の課題である圧力も解決、また HFC やアンモニアではブラインにオイルを使用することで熱伝達ロスを起こしていたが、本システムでは CO₂ の気化熱のみを使用するため効率的で、より均一な製氷を可能としている。従来システムより 20% のエネルギー効率アップを実現し、空冷式・水冷式の 2 種類、合計 6 種類の標準ラインナップを用意。それでは賅えない規模の製氷を希望するユーザーに対しては、オーダーメイドで対応する。今年 3 月から正式に販売が始まるこのシステムだが、すでに導入計画が進んでいる工場も多いという。当面の年間販売台数は 20 台を目標にしていると、小型パッケージ製造部門営業チームリーダーの北山英博氏は説明した。作られた氷は魚介などの鮮度を保ったまま物流する際や、食品加工工場での品質維持、化学プラントの放熱などに使用される。

前川製作所はこれ以外に、前述のアンモニア /CO₂ 冷凍機であるニュートンとリーベル、そしてシエラと、大規模施設から小規模施設にかけて網羅した自然冷媒冷凍機が展示された。今回初展示となったリーベルは、エネルギー消費効率の実数値はこれから出されることになるが、エンドユーザーからは冷却スピードの速さといった点で、すでに好評を得ているという。2017 年までで約 20 台を売り出した本ユニット。今年の見通しは立っていないものの、50 台前後を 1 つの目標値として売り出していきたいとしている。また同社は、長年のラインナップの 1 つであるアンモニア冷媒を用いた過冷却製氷システムも展示。サイズや能力値で細分化されたユニットのラインナップ拡充には、自然冷媒を中心にエンドユーザーのトータルソリューションを実現したいという、同社の強いコンセプトが形になっていた。



1/



2/



3/

-
- 1/ ピッツァーのIQモデルを備えた
CO₂ 採用の半密閉レシプロコンプレッサー
 - 2/ 前川製作所のアンモニア /CO₂ で冷やす
自動製氷システム
 - 3/ 前川製作所の小規模施設向け
アンモニア /CO₂ 冷凍機

CO₂ 関連製品の認知度を上げる

株式会社鷺宮製作所（本社：東京都）では、2002年からCO₂ヒートポンプ給湯器に対応した膨張弁などの量産・販売を行なっている。今年はCO₂冷媒のショーケースに対する需要増加に伴い、膨張弁を中心にCO₂対応のラインナップ5種類を全て展示した。ヒートポンプ給湯器の膨張弁とショーケースのそれとは、高さ方向の制限がある。そのため、CO₂ショーケース対応のためには、独自開発が別途必要だったという。現在、同社は複数の大手メーカーに対して製品を提供している。業界の先頭を走っているパナソニックがCO₂ショーケースへの取り組みを進めているのに加え、2018年度の補助金復活の声を受け、CO₂ショーケースの需要や興味関心は上がると予想する。一方で、まだまだCO₂関連製品の認知度は低いことも示唆した。展示会場へ来場するユーザーの中には、まだCO₂機器を初めて見ることも多い。そうしたユーザーに対しては、CO₂の高圧に耐えるためパイプが太くなっているなど、従来のものとどう違うか比較した上で説明しており、同社を通して、CO₂に興味を持ってくれる企業が増えることを期待する。メーカー側の受注増加に応じて出荷本数も増える同社は、今後もメーカーの需要に合わせてラインナップの拡充を進める見込みで、相互の情報交換を通じて市場動向を見守る。今後のCO₂製品のラインナップ充実には、今後の技術開発によるコスト低減が不可欠であるとした。

三菱重工サーマルシステムズのCO₂業務用冷凍冷蔵ユニット

三菱重工サーマルシステムズ株式会社（本社：東京都）は、2017年4月に販売を開始した10馬力のCO₂業務用冷凍冷蔵ユニットを展示。その導入先は冷凍冷蔵倉庫が中心なのだが、来場者やエンドユーザーの話を聞くと、自然冷媒への切り替えを考えている方が今年は特に多い傾向にあるという。同ユニットは、業務用CO₂ヒートポンプ給湯器用のコンプレッサーを冷凍機用にも応用できるのではという考えから、開発が始まった。10馬力の売り上げが好調だったことも受け、2018年4月には20馬力対応のCO₂冷凍冷蔵ユニットも販売される。10馬力で使用しているコンプレッサーを2台使用するが、外見上は10馬力のものと変わらない。省スペースかつ大容量ユニットへの関心は非常に高いようで、当初年内の販売台数を2台としていた同社だったが、ユーザーからの需要を聞いてさらに大きく飛躍するだろうと大きな期待を寄せている。高圧であるCO₂への対処として、配管は従来のフロン機用よりも厚くなるが、CO₂の方が高密度なため、結果として配管の長さを従来よりも短くすることに成功したとう。冷媒充填量もフロンの2/3程度に抑えられる。冷凍冷蔵倉庫のユニットは耐用年数が30年ほどあるため、今の段階から補助金を活用して自然冷媒ユニットを導入したいと考えるユーザーが多い。そうした需要増加に対して、今後も他者との協業体制を維持しながらCO₂ユニットのソリューションを進めていきたいと展望を語った。

自社工場でCO₂クーラーの実験を実施

幅広い用途に対応したユニットクーラーを販売している株式会社原製作所（本社：茨城県）は、CO₂クーラー販売に向けた開発の見通しを紹介。ユーザーからCO₂クーラー対応の要望が日に日に大きくなっていったという同社は、他社からの声のかけもあり、12年前に設立した茨城県の原製作所稲敷工場にて、CO₂クーラーの導入、試験運転を行うという。「約1カ月の準備期間を経て、3月下旬から4月のどこかで運転を開始します。明確な期間は定めていませんが、稼働後はしばらくそのままにして、実数値などを計測したいです」と、同社専務取締役の原正憲氏は説明した。その過程で、CO₂の圧力に関する機密検査を実施予定だ。実験設備が本格稼働している4月頃には実際に工場を訪れ、現場の生の声や実験の進捗を聞きたい。■ TM, RO, DY



1/

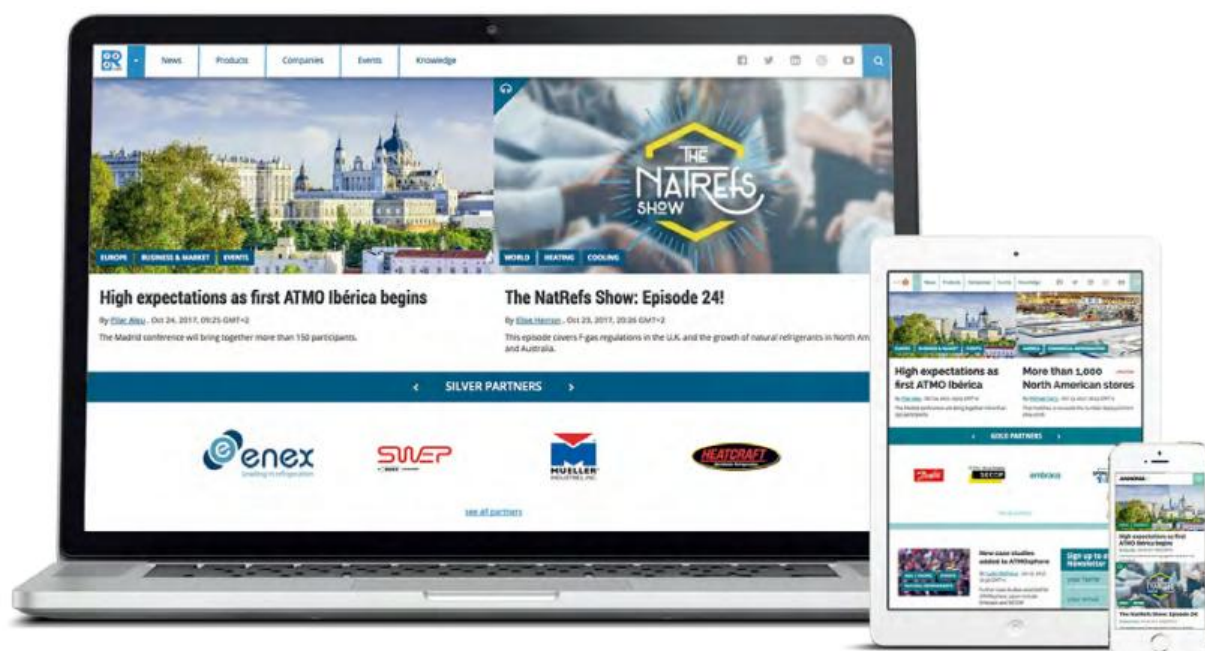


2/

1/ 鷺宮製作所のCO₂用制御機器2/ 三菱重工サーマルシステムズの10馬力CO₂コンデンシングユニット

グローバル市場に企業・製品の魅力 発信してみませんか？

業界をリードする
自然冷媒に関するグローバルサイト



HYDRO
CARBONS 21



AMMONIA 21

御社の自然冷媒製品の
グローバル市場への発信をお手伝いします。

スポンサーシップに関するお問い合わせはこちらまで

japan@shecco.com



国内外のメーカーによる 炭化水素技術競争力アップを 進める戦略と決断



ホテル・旅館・観光・各種施設の日本最大級の商談専門展示会 HCJ が、今年は2月20日～2月23日の4日間の日程で、東京ビッグサイトにて開催された。昨年より1日多い日程で開催された本イベントには、のべ61,191名が来場。906社・2,349のブースが出店された。ホテル・旅館・観光・各種施設の「国際ホテル・レストラン・ショー」、給食・中食・弁当の「フード・ケータリングショー」、厨房・フードサービスの「厨房設備機器展」の3つそれぞれの英名称の頭文字から「HCJ」と呼ばれる本展示会では、独自の炭化水素冷媒ソリューションでシェア拡大を図る企業と出会うことができた。

文：佐藤智朗、岡部玲奈、デビン・ヨシモト

低エネルギー消費 効率向上 低CO2 排出量*

自然冷媒R290を使った未来ソリューション

私たちEmbraco ではあなたが貴社のビジネスにより良い
冷却システムが得られるよう、
又この世界の持続可能な未来の為に働いています。
あなたが希望する未来をEmbraco へご注文下さい。



*HFCと比較



テクノロジー



効率



持続可能性

www.embraco.com

embraco



確かな技術に裏打ちされた

R600a 国産ワインセラーで勝負を挑む

2014 年設立されたさくら製作所株式会社（本社：東京都）は、純国産のワインセラーを展示していた。同社が R600a 使用のワインセラーの開発を始めたのは 2014 年、つまり、設立初期から炭化水素冷媒ソリューションに取り組んでいるということになる。製品は 2015 年から順次発売、家庭向けのワインセラー・日本酒セラーはいずれもネット通販サイトなどで高評価を受けている。当初は R134a を使用した商品ラインナップが混在していたが、2018 年には全製品を R600a に切り替える予定だと同社代表取締役社長の穂積亮雄氏は説明した。展示会の目玉となったのは、2018 年春に発売予定となっているワインセラーで、上室は 0 度～22 度、下室は 5 度～22 度の 2 温度帯設定で、庫内灯には LED を使用している。使用冷媒はもちろん R600a だ。また、ワインセラー内の断熱材もノンフロンを使用し、「完全ノンフロン化」を実現しているという。「冷媒を R600a に切り替えることで、年間の消費電力量を（R134a と比較して）30～35% まで抑えることが可能になります。断熱材のノンフロン化も、コスト的に変わりはありません。また、R600a の冷却性能はワインの品質維持にも適していることが、自社内の検証で判明しました」と、穂積氏は環境負荷低減以外の炭化水素冷媒を使用するメリットを語った。ちなみに同社製品に使用されているコンプレッサーは海外メーカーのものとなり、日本のコンプレッサーはいい技術だという意見は多い中、自然冷媒の圧力やコンプレッサーの軸回転など、様々な面を考慮しての選択だという。



1/



2/

国内における業務用製品の自然冷媒の普及がまだまだ進んでいない状況について、穂積氏は「炭化水素冷媒の冷却技術を勉強すると、冷媒量は少なくて済みますし、省エネにも繋がることがわかります。国内企業の中にはガス漏れなど安全性への懸念も依然としてあるようですが、その危険性はごくわずか。環境にも優しく、安全です」と語る。そこには、自社内で進めている検証結果への自信を感じさせた。

2015年の同社ワインセラーの販売台数は7,000台、そして昨年2017年は約12,000台となった。累計台数も約30,000台にのぼるという。「今後の見通しとして、日本国内の販売台数は年間30,000台にまで迫れると考えています」と、穂積氏は大きな期待を寄せている。「私たちは技術で競合他社と勝負していきます。現在ユーザーは、環境より省エネを重視しています。そのニーズに答えつつ、私たちは今後も環境を意識した商品ラインナップを増やす予定です。将来的には、国産モデルをヨーロッパの市場にも販売したいです」と、穂積氏は今後の展望を熱く語った。

また、株式会社グローバル（本社：大阪府）やフランス企業のEuroCave（本社：東京都）も、R600a使用のワインセラーを展示。両社とも機器は海外からの輸入となるが、ワインセラーでの炭化水素冷媒の使用率の高さが展示会では目立った。

“炭化水素冷媒の冷却技術を勉強すると、冷媒量は少なくて済みますし、省エネにも繋がることがわかります”

さくら製作所 穂積亮雄氏



1/ さくら製作所ブースと R600a 国産ワインセラー

2/ EuroCave ブースと R600a ワインセラー

グローバルな基準で独自の路線を進む

2012年の設立以来、ここ数年も毎年20～30%の増益を続けるなど、躍進を続けている株式会社ジェーシーエム（本社：滋賀県）は、前回に続き炭化水素冷媒を使用した小型業務用ショーケースを展示していた。同社専務取締役の馬笑波氏は、「今後、全ての冷蔵庫はR600aへ切り替えていくつもりです。製氷機などフロンを使用している製品についても、R600aかR290に切り替えます」と、今後の商品展開について述べた。

同社は現在、すべての製品を中国国内の工場で生産している。中国では電気安全法など、IECの最新基準にのっとった厳格な安全管理体制を敷いているという。日本でも全国約80カ所のサービス拠点を持っている同社だが、あくまでグローバルな基準に重きを置く。実際、同社製品の裏面にはIECの最新基準を満たした証拠である品質保証のシールが貼られているなど、その姿勢は顕著だ。

日本の抱える課題の1つに、馬氏は国独自の製品に対する安全・環境保全性を検証する機関がないことを挙げた。例えば中国であれば、PSE（電気用品安全法）取得申請をすると、政府主導のCCC（中国強制製品認証制度）という機関がその検証を行うことになっている。それが日本の場合では、経済産業省へ問い合わせをしたのち、民間の協会団体へ委託するということになる。「この1年で日本国内にも良い変化は起こっているが、まだまだその歩みは遅いと感じざるを得ません」と、馬氏は率直な感想を述べた。

国内の法整備強化

コンプレッサーメーカーとの連携をどう進めるか

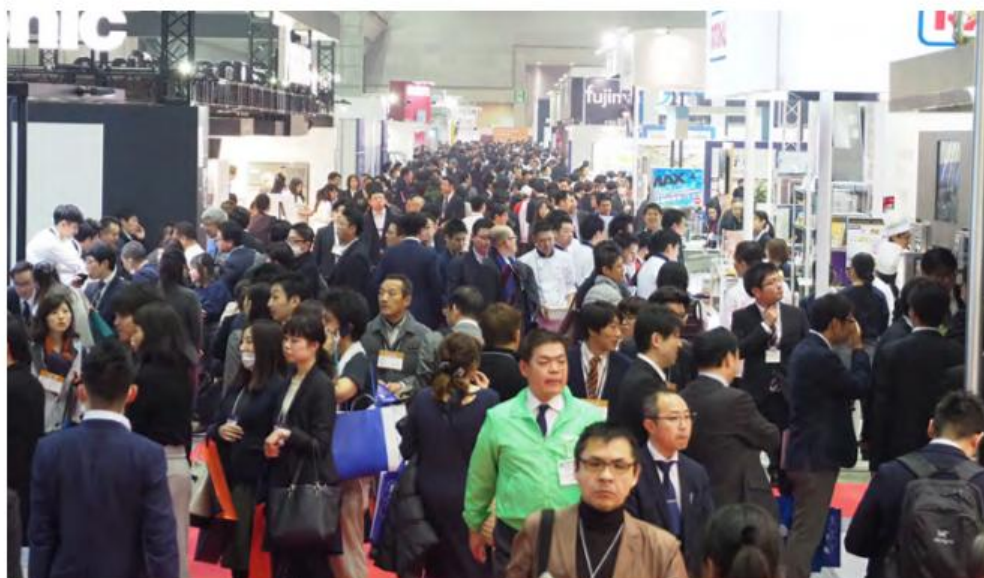
日本国内のショーケースメーカーにとって、自然冷媒へ大きく舵を切るには、コンプレッサーメーカーの動きが不可欠だ。昨年同様、各社メーカーからこの課題が挙げられた中、エンドユーザーには徐々に自然冷媒への意識の変化が起きつつあることを、大和冷機、福島工業の2社から聞くことができた。

世界初の技術となる自動開閉機能付きスライドドアで、2017年度グッドデザイン賞を受賞した大和冷機工業株式会社（本社：大阪府）のブースでは、自然冷媒を用いた製品の展示はなかったが、「エンドユーザーから自然冷媒使用の要望を受け、コンプレッサーメーカーへそれを伝えるケースは増えています。その中心はコンビニで、まだまだコストやメンテナンスという観点から、個人店導入はハードルが残されています。しかし、冷媒メーカーの中では自然冷媒への方向性はある程度固まってきた印象があります。その動きに、コンプレッサーメーカー、機械メーカーも追随していくことになるでしょう」と、取締役本部長の工藤哲郎氏は、現状の市場の厳しさと、一方で確実に進む自然冷媒への動向を語った。合わせて、工藤氏は「現在、機械メーカー間でも工業会などを通じて情報交換は行なっています。自然冷媒への切り替えはコ

ンプレッサーメーカーの動きが大きな鍵を握りますが、それとは別に発泡剤の切り替えは進んでいます。弊社が扱っている製品は小型ショーケースが中心なので、業界全体で自然冷媒の動きが出ればすぐにでも開発に取りかかれます」と語った。

年々ブースの規模を拡大している福島工業株式会社（本社：大阪府）も、「フロンか自然冷媒かを決定するのはエンドユーザーです。自然冷媒を求める声が大きくなった時、そのリクエストに応えられるよう、社内でも日々研究開発をしてその準備を進めている段階です。現状、補助金なしのノンフロン製品導入は、コストが高いという課題があります。しかし、補助金ありきでしか導入が難しいようでは、社会の役に立たないと私は考えます。業界関係者全体で、コストダウンへの取り組みを進める必要があるでしょう」と、専務取締役の福島豪氏は述べる。

海外では進んでいる、小型業務用分野での炭化水素冷媒の採用。国内でそれを推し進めるためには、法整備と各社メーカーの取り組みをより一層加速させる必要があるだろう。その一方で、さくら製作所など自社での研究開発や海外メーカーのコンプレッサー活用を通じて、独自の販売戦略を取っている企業とも出会えたことは喜ばしいことである。そのような企業が今後増えることに期待したい。■ TM, RO, DY



課題解決へのプロセスが 必ずここにある!

圧倒的な展示規模! 唯一無二の「食の技術」の総合トレードショー!

FOOMA JAPAN (国際食品工業展)は、食品製造・加工機械を中心に、原料処理から、包装、物流まで、食品製造プロセスのすべての分野の製品・技術・サービスが集結する「食の技術」の総合展示会です。生産性向上や高効率化のための最先端テクノロジーや食品工場ながらの実機デモンストレーションなどの数々を見て、触れて、体験できます。

食の技術は無限定。



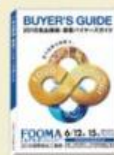
出展社プレゼンテーションセミナー

聴講
無料

会場	時間	6/13(水)	6/14(木)	6/15(金)
会議棟 607 セミナー会場	10:30 ~ 11:15	GEA プロセス エンジニアリング スプレッドライのコンピュータ解析設計と最新プロセス制御技術	アルファ・ラバル 省スペースで短工期~これからの多量効用エバポレータのかたち	日清エンジニアリング 食品工場の粉体ハンドリングは、おまかせ!「コンテナ・システム」
	11:35 ~ 12:20	エステック 食品搬送に最適!異物混入対策を強化したバケットコンベヤの紹介	ファナック ファナックロボットの最新技術について	奈良機械製作所 食品業界で活躍する粉体技術のご紹介(粉砕・乾燥・混合・造粒)
	12:40 ~ 13:25	クレオ 人手不足解消、効率化を実現するための洗浄設備	微酸研 微酸性電解水とその利用	中央設備エンジニアリング 大量多品種生産を可能とした福祉医療食工場の省力化と効率化
	13:45 ~ 14:30	フジキカイ ロボットシステムと超音波シール技術による最新包装システム提案	ツカサ工業 食品粉体の各工程における安全で衛生的な機器設備の紹介	パウレック 商品価値を高める造粒技術~機種ごとの特徴と生産性向上の要点~
	14:50 ~ 15:35	前川製作所 食品冷凍のメカニズムとプロセス管理	キリンエンジニアリング 食品工場の未来を創る~人手不足時代を切り開く工場建設~	エコノス・ジャパン 中小規模施設に最適!可搬式小型炭酸水製造装置 活用のご提案
	11:00 ~ 11:45	ライオンハイジーン 野菜や果物の菌数制御と品位保持の両立!オゾン新洗浄システム	食品施設計画研究所 労働集約型食品施設の計画、やるべきこと、やってはいけないこと	赤門ワイレックス 防虫のプロが見た! 改修工事の落とし穴、知るべき3つのポイント
	12:05 ~ 12:50	西村機械製作所 <データ監視と管理> 粉粒体製造設備の市場動向と今後	プライミクス 高速攪拌機を用いた増粘剤の溶解事例	日阪製作所 ロングライフチルド食品の殺菌技術紹介と新システム開発の取組み
	13:10 ~ 13:55	なんつね プロセスセンター「食肉加工場の自動・省人化の今とこれから」	マスタック 焼き菓子の生産性向上に「ヒートプラスのご紹介」	ホクエツ 微酸性電解水による食品工場の芽胞菌及びノロウイルス対策と食品活性化の理由
	14:15 ~ 15:00	大川原製作所 「食の安全は加熱殺菌が守ります。」食品原料の殺菌技術と最新動向。	国立 毛髪対策を進める上で有効な「ご案内動画」その活用方法について	三和建設 既存食品工場のトラブル事例と現場レベルでの改善ポイント
	15:20 ~ 16:05	バーテック 最新異物混入リスクを低減する、衛生・防虫プランの事例紹介。	不二WPC 粉やフィルムの滑りを向上させる「異物にならない」金属表面処理	ナンバ これで安心!「フロン排出抑制法対応セミナー」
東ホール セミナー会場	11:00 ~ 11:45	HMSインダストリアルネットワークス 停められない保守を実現—遠隔からの運用監視・管理を簡単に実現	抗酸化食品インダストリアル 殺菌・抗酸化を可能にする過熱水蒸気装置	
	12:30 ~ 13:15	オプテックス・エフイー 賞味期限印・食品一括表示ラベル印字の不良対策	インダ 計量制度改正による自動はかりの対応	
	13:30 ~ 14:15	ビュルケルトジャパン 現場が得するドイツ本場のIoTをフィールド機器で簡単導入!	レッドアンドイエロー 食品グレート潤滑剤、カシーダの活用法と最新動向について	
	14:30 ~ 15:15	日新加工 加熱初期における真空処理が野菜の品質に及ぼす影響	日本アイリッピ アイリッピ製品による攪拌造粒及び粉粒体処理プロセスのご紹介	

**公式WEBSITEで事前登録受付中!
便利なスマホサイトも開設!**

来場事前登録で入場料無料!
さらに事前登録で来場された方に
抽選で毎日500名様に公式ガイド
ブックをプレゼント!



セミナー参加方法・最新情報は公式WEBSITEで!

FOOMA JAPAN

検索



FOOMAビジネスフォーラム



講師
ホッピービバレッジ株式会社
代表取締役社長
石渡 美奈氏

テーマ
「あなたが変われば、世界が変わる」
~体当たりで挑んだ経営改革と
業績回復までの奮闘の軌跡~

日時:6月13日(水) 17:00~18:30
会場:会議棟1階 レセプションホールA

聴講
無料

機関誌「ふーま」連載企画 テーブルトーク公開取材



青木 愛さん
元シンクロナイズドスイミング
日本代表

日時:6月12日(火) 16:00~16:30
会場:東7ホール アカデミックプラザ内 口頭発表会場

聴講
無料

FOOMA JAPAN
INTERNATIONAL FOOD MACHINERY
& TECHNOLOGY EXHIBITION
2018 国際食品工業展

6/12(火) ~ 6/15(金)

主催:一般社団法人 日本食品機械工業会

後援:経済産業省、農林水産省、厚生労働省、東京都、日本貿易振興機構(順不同、予定)

【展示内容】原料処理/食品製造・加工(菓子・パン、食肉・水産物、麺類、調理食品、飲料・乳製品、農産物、豆腐、発酵・醸造、その他食品)/エンジニアリング・生産流通システム・IT・ITソリューション/鮮度管理・品質保持/包装・充填/保管・搬送・移動/計測・分析・検査/衛生対策・管理/環境対策/リサイクル/設備機器・技術・部品/情報サービス・団体

お問い合わせ先▶FOOMA JAPAN 運営事務局 (受付時間/月~金 9:00~17:30) 〒108-0023 東京都港区芝浦3-19-20 ふーまビル3F TEL:03-6809-3745 FAX:03-6809-3746

東京ビッグサイト
東1~8ホール
10:00~17:00



ATMO Business
sphere Case for
Natural Refrigerants

ATMOsphere Japan 2019

2019年2月12日【火】開催決定



in

ATMOsphere - NATURAL REFRIGERANTS FASTER TO MARKET



@atmoevents

WWW.ATMO.ORG