

#9. MARCH / APRIL 2017

ACCELERATE

アクセレート

ADVANCING HVAC&R NATURALLY

J A P A N



2017年は"変化の年"
注目を集める自然冷媒トレンド



「脱フロン」を目指して

未来へ紡ぐ美しい地球を。

パナソニックは、オゾン破壊係数がゼロで地球温暖化係数の小さいCO₂冷媒を採用した
「ノンフロン冷凍機」でグローバルスタンダードを目指します。



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

「フロン排出抑制法」※3 適用外です。



※1 R404A冷媒との比較において。

※2 試算条件/6店舗の平均値、R404A冷凍機-インバーターマルチユニット、電力量CO₂換算係数:0.000579 t-CO₂/kWh (H27.11.30公表)、冷媒漏洩率:16%(H21.3.7付 METI「冷凍空調機器に関する使用時排出等の見直しについて」)

※3 2015年4月施行。フロン類使用の合理化及び管理の適正化に関する法律。業務用のエアコン・冷凍冷蔵機器の管理者(所有者等)に、機器及びフロン類の適切な管理が義務付けられる。

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

<http://www2.panasonic.biz/es/cold-chain/refrigerator/>

ノンフロン冷凍機

検索

お問い合わせは
各支店まで

北海道支店: 011-817-7130 東北支店: 022-739-7534

近畿支店: 06-6125-2610 中四国支店: 082-279-8770

首都圏支店: 03-6364-8888

中部支店: 052-209-6460

九州支店: 092-472-3400

変化を運ぶ 2017 年

文：マーク・シャセロット



フロン問題についての議論がとても活発であった 2016 年が過ぎ去りました。新たに業界が迎えるのは、2017 年という「変化が必要とされる年」。なぜなら、キガリ改正が採択された今、2019 年 1 月 1 日までに先進国は国内制度を見直し、批准手続きを経ることが否応無しに必要とされるからです。日本もまた然りです。この変化は、大きく分けて提供者、使用者、政策決定者の三者が中心となって起こしていくことでしょう。

日本市場に特化した新ブランドとして今年から立ち上げた「ATMOsphere Japan 2017」では、自然冷媒の新技術の発表数が過去最多になると見込まれています。国内だけではなく、日本でビジネスチャンスを見ている海外メーカーの参加も例年以上に見られます。一つの分野での自然冷媒間の対立、及び別の分野からのメーカーの進出によって起きる新たな競争が、2017 年はより目に見える形となって現れるでしょう。この時期に、自然冷媒技術に関して世界的に著名な研究者であるペガ・ハーニャック氏を ATMOsphere にお迎えできるのは、大変喜ばしいことです。お互いを刺激し合い、技術的な課題についてのアプローチを見出す好機となるはずですよ。

ユーザーの自然冷媒に対する見方も変わってきています。省エネ性向上やフロン管理の呪縛から逃れること、そしてその場しのぎの代替案ではなく、長期的に保証されるフロンからの脱出策となる自然冷媒。それは、今回のキガリ改正で代替

フロンの HFC が規制対象とされた今、ユーザーにとって一番魅力的に見える部分ではないでしょうか。日本での小売業における CO₂ システム導入店舗数は、2 月末時点で 2400 店舗となります。来年度は環境省補助金の対象外となってしまうましたが、その勢いを緩めるも、加速させるも、日本の政策次第だと言えるでしょう。

実際に、環境省・経済産業省が国内体制を整えるべく開催するフロン対策検討会では、異なる業界、異なる視点・知見を持ったエキスパートからの意見を取り入れつつ、業界全体で国の方向性を定めようとしています。日本はフロンの生産から回収・破壊までの全体的なフローに包括的に対応しています。それは、世界的に誇れる画期的な政策だと思います。しかし、規制や制限に関しては他国に比べて遅れている部分もあります。現在、国内担保制度を定めている中、世界のリーダーシップをとるべく先に動くのか、後が続くのか。それが選択できる立場にいて、かつ選択できる時期にいるのではないのでしょうか。そして日本の野心的な政策に期待しているのは、私だけではないはずです。■MC

目が離せない 2017 年も、どうぞ宜しくお願いします。

ご意見ご感想はこちらまで japan@shecco.com



#9, MARCH / APRIL 2017

ACCELERATE アクセレレート

ADVANCING HVAC&R NATURALLY

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>



🐦 @AccelerateJP

03 編集長挨拶

マーク・シャセロット

04 コンテンツ

06 イベントガイド

10 スーパーフェブラリー再来

第51回 スーパーマーケット・トレードショーとHCJ2017、そして ATMosphere Japan 2017

12 いざ自然冷媒へ

寄稿：群馬大学教授 西園大実

エンドユーザーインタビュー

14 ターゲットの プロパン計画が展開

20

日本の CO₂ 技術が
ますます飛躍するために

2,400+日本

2,300 / 140

CO₂ コン

CO₂ スー

KEY/LEGEND

エンドユーザーインタビュー

トランスグルメが
開拓する
ルーマニアの
CO₂ 市場

28



メーカーインタビュー

56 ショーケース改造で脱フロンを 実現させる CO₂ UEI

ヤマト

エンドユーザーインタビュー

16

カウントダウン社の 挑戦

国内のCO₂店舗数(2017年2月末)

コンビニエンスストア
スーパーマーケット



開催予定イベント

ATMOsphere
Japan 2017

ATMO
sphere
Business Case for
Natural Refrigerants

32

政策動向



市場トレンド



成長あるのみ！
2017 年、注目の自然
冷媒トレンド

46

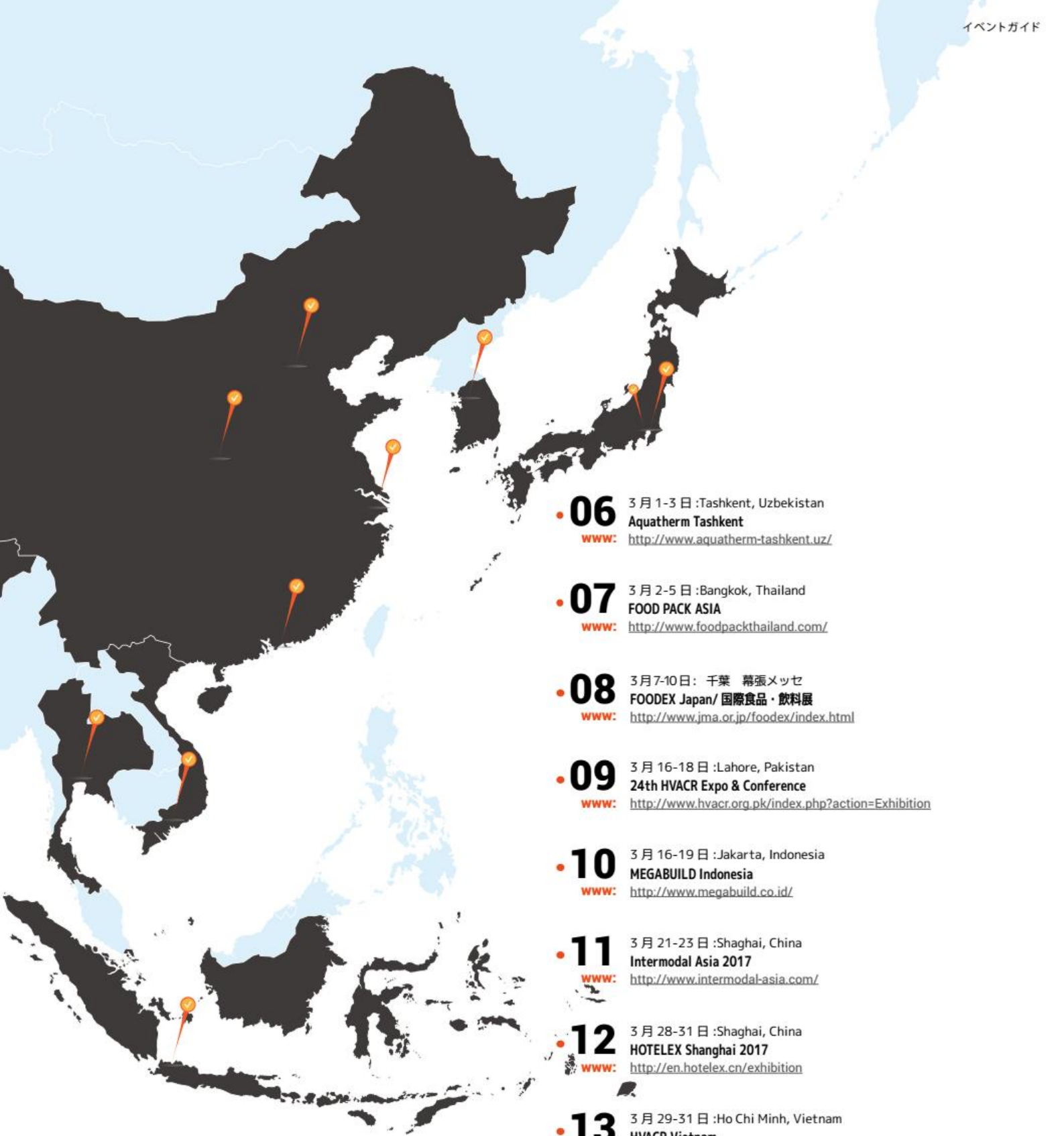


EVENTS GUIDE

February 2017

March 2017

- **01** 2月15-17日: 千葉 幕張メッセ
第51回 スーパーマーケット・トレードショー 2017
www: <http://www.smts.jp/en/index.html>
- **02** 2月15-17日: Greater Noida, India
ACREX INDIA 2017
www: <http://www.acrex.in/>
- **03** 2月16-19日: Adana, Turkey
Adana IHS
www: <http://adanaihsfuari.com/en/>
- **04** 2月20日: 東京 新丸ビルコンファレンススクエア
ATMOsphere Japan 2017
www: <http://www.atmo.org/Japan2017>
- **05** 2月21-24日: 東京 東京ビッグサイト
HCJ2017
www: <http://www.jma.or.jp/hcj/jp/>



- **06** 3月1-3日 :Tashkent, Uzbekistan
Aquatherm Tashkent
WWW: <http://www.aquatherm-tashkent.uz/>
- **07** 3月2-5日 :Bangkok, Thailand
FOOD PACK ASIA
WWW: <http://www.foodpackthailand.com/>
- **08** 3月7-10日: 千葉 幕張メッセ
FOODEX Japan/ 国際食品・飲料展
WWW: <http://www.jma.or.jp/foodex/index.html>
- **09** 3月16-18日 :Lahore, Pakistan
24th HVACR Expo & Conference
WWW: <http://www.hvacr.org.pk/index.php?action=Exhibition>
- **10** 3月16-19日 :Jakarta, Indonesia
MEGABUILD Indonesia
WWW: <http://www.megabuild.co.id/>
- **11** 3月21-23日 :Shanghai, China
Intermodal Asia 2017
WWW: <http://www.intermodal-asia.com/>
- **12** 3月28-31日 :Shanghai, China
HOTELEX Shanghai 2017
WWW: <http://en.hotelex.cn/exhibition>
- **13** 3月29-31日 :Ho Chi Minh, Vietnam
HVACR Vietnam
WWW: <http://www.hvacrseries.com/vietnam/>
- **14** 3月30日 - 4月1日 :Macao,China
Macao International Environmental Co-operation Forum & Exhibition
WWW: <http://www.macaomiec.com/miec2017/miec2017.html>

EVENTS GUIDE

April 2017

- **15** 4月5-8日: Jakarta, Indonesia
FOOD & HOTEL INDONESIA 2017
www: <http://foodhotelindonesia.com/>
- **16** 4月12-14日: Beijing, China
China Refrigeration Expo
www: <http://www.cr-expo.com/>
- **17** 4月20-22日: Xian Qujiang, China
The 20th Xi'an China International Heating & Building Environmental Technology and Equipment
www: <http://www.cnhe.com.cn/en/index/>
- **18** 4月23-26日: Seoul, Korea
5th IIR Conference on Thermophysical Properties and Transfer Processes of Refrigerants
www: <http://www.tptpr2017.org>
- **19** 4月25-27日: Ho Chi Minh, Vietnam
FOOD & HOTEL Vietnam
www: <http://www.foodnhotelvietnam.com/>
- **20** 4月26-29日: Shanghai, China
Expo Build for Commercial Properties 2017
www: <http://www.hdeexpo.com/en-us>
- **21** 4月26-29日: Dhaka, Bangladesh
Bangladesh International Food & Agro Expo 2017
www: <http://cems-foodagro.com/foodagrobd/>
- **22** 4月27-29日: Bangkok, Thailand
Asia Cold Chain Show 2017
www: <http://www.asiacoldchainshow.com/>



FIND YOUR EVENTS in 2017

Interactive conferences bringing together decision-makers
from industry and government to change the future of
heating and cooling technologies, naturally



VISIT ATMO.ORG
FOR MORE INFORMATION



ATMOsphere - NATURAL REFRIGERANTS FASTER TO MARKET



@atmoevents

「スーパーフェブラリー」が再来

冷凍冷蔵空調業界の関係者にとって、多忙となる2月が今年もやってきた。隔年開催のHVAC&R Japanを除いて、毎年恒例のスーパーマーケット・トレードショー、HCJ、そしてATMOsphere Japanを目前に、国際的なフロンに対する議論において飛躍の年となった2016年を経て、各トレードショーで、どのような自然冷媒技術が披露されるのか期待が高まる。

文：岡部 玲奈



第51回 スーパーマーケット・トレードショー

一般社団法人 新日本スーパーマーケット協会主催の「第51回 スーパーマーケット・トレードショー 2017」が2月15日～17日の日程で開かれる。昨年までと異なり、会場を東京ビッグサイトから、千葉の幕張メッセへと移しての開催となる。包括的に「FOOD TABLE in JAPAN」と題され、今年も食にまつわる4つの展示会が合同開催される。

昨年、第50回という大きな節目を迎えた同トレードショーは、2月10日～12日の3日間で、のべ90,518名の来場数を記録し、かつてない盛り上がりを見せた。全国から集まった小売業、卸売業、食品メーカー、機器メーカーなどによる展示、そして分野ごとの精通者によるセミナーやプレゼンテーションが行われた。その中でも独自の自然冷媒技術を紹介した9社は、展示ブースでの披露はもちろん、環境省開催の「法改正に伴うこれからの環境・投資戦略―省エネ型自然冷媒機器の導入がもたらすメリットの紹介―」という名のセミナーにおいても、各自の自然冷媒ソリューションについて発表した。R290冷媒、CO₂冷媒使用のショーケースから、R600a使用の飲料用小型クーラーや国内初のCO₂ブースターシステムなどの目新しいシステムの展示も来場者に強い印象を与えた。

今年は、昨を上回る1,482社・団体以上が出展し、海外からも15カ国・69社が参加予定である。会場が新しくなったことで、イベント全体の雰囲気の新鮮さを体感しつつ、新たな自然冷媒技術を扱うプレイヤーの登場に大いに期待したい。

公式ウェブサイト

<http://www.smts.jp>

2016年のスーパーマーケット・トレードショーの開催レポートはこちらから

https://issuu.com/shecco/docs/160300_aj_4.compressed/58



HCJ2017

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つの展示会を同時に開催するHCJ 2017が、2月21日～24日に東京ビッグサイトに再上陸する。国土交通省 観光庁が策定する「明日の日本を支える観光ビジョン構想会議」で、東京オリンピックも開催される2020年に向けて外国人観光客4,000万人誘致が目標として掲げられ、国内各地でホテルや旅館の建設ラッシュとなっている中、今年は850社・2,000ものブースが設置される予定で、すでに57,000名の来場登録がなされている。

毎年、会場は国内だけでなく海外からの厨房機器や食品、ホテル・旅館用の機材などで色鮮やかに飾られる。昨年は国内外の2社によってアンモニア冷媒を使った吸収式ミニバーが展示された。音や振動を生み出さず、かつ環境にもやさしいという特徴を持つアンモニア吸収式システムは、ホテルの客室への設置や、振動を嫌うワインセラーとしての使用に最適である。充填量も少量のため、漏えいの際のリスクも問題ないとされる。観光産業への注目度が高まり、またオリンピックに向けて「エコ」がますます重要視されている今、需要の伸びに期待ができる。多くのホテルが、エコの側面を積極的にアピールし始めていることから、ノンフロンで環境にやさしいアンモニアシステムはPR素材の一つとして活躍することになるだろう。

レストランなどの厨房機器への自然冷媒の進出は、まだあまり見られない。しかし、キガリ改正、パリ協定発効を受けて、今後さらなるフロン対策の強化が予測される。進出は思ったよりも早くなり、展示会の会場で、それらの技術に出会うこともできるかもしれない。■RO

公式ウェブサイト

<http://www.jma.or.jp/hcj/jp/>

2016年のHCJの開催レポートはこちらから

https://issuu.com/shecco/docs/160300_aj_4.compressed/70



「第3のリスク」を回避して いざ**自然冷媒**へ

寄稿：群馬大学教授 西園大実
(環境省 「フロン類対策の今後の在り方に関する検討会」座長)

フロン排出抑制法、パリ協定、モントリオール議定書キガリ改正とインバクトの強い話題が続いている。しかし、フロン排出抑制法の施行による漏えい防止、回収促進の効果はどうかという、それほど大きな排出削減の数字は望めないだろう。特に、業務用冷凍冷蔵・空調の分野は、これまでの経緯から、機器メーカーがフロン管理に十分な関与をする仕組みが構築できていない。また、多くの管理者はフロンの専門家ではないことから、点検の効果が劇的に現れるとは考えにくい。したがって、なるべく早期に冷媒を転換することが望まれる。

フロンは、フッ素 F の大きい電気陰性度（電子を引き付ける力）によって炭素 C に固く結合するので、^{よろい}鎧を着たように強固な分子構造が実現し、これが安定性や低毒性という最大の長所を実現している。しかし、基本構造である炭素-フッ素（C-F）結合が強い赤外放射強制力を示すので、強力な温室効果ガスでもある。つまり、長所と強力な温室効果とは表裏一体である。したがって、この物質の温室効果の積算値を小さくするためには、分解性を高めるしかないが、それは同時に長所をも手放すことになる。分解性を高めるということであれば含フッ素にこだわる理由はなく、「低 GWP」F ガスとは、そもそも矛盾した物質である。それどころか、さらに毒性を心配しなければならない。

「低 GWP」F ガスの代表である HFO は、分解しやすい二重結合（C=C）を導入したものである。代表的な HFO-1234yf（大気中推定寿命 11 日、GWP4）と同 ze（大気中推定寿命 14 日、GWP6）は、たしかに GWP の値が一桁となった。名称はオレフィンであることを強調して HFO としているが、元素組成的には HFC の一種である。分解性からも想像される通り、可燃性ガスである。フッ素化合物であるがゆえに、その分解物として例えば毒性の高いフッ化水素や強酸性物質であるトリフルオロ酢酸（TFA）の生成がある。火災時の毒性や、地球の物質循環に対して現時点では予測できていない生態系被害などを及ぼすことが否定できない。NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）「次世代エアコン、冷凍機に関する 2010 国際シンポジウム」における産業総合技術研究所発表では、現在の雨水と地表水中の TFA 濃度は水生生態系に影響しないが、分解性の高いフッ素系ガス放出で影響が出るという危険性を指摘している。

かつて、欠点のない夢の物質といわれた CFC や HCFC が、オゾン層破壊と温室効果という 2 つのリスクによって 1980 年代後半以降に立て続けに規制されたことで、対策コストが必然的に発生した。企業としては冷媒転換など設備投資を行う場合には、短期間で追加投資を強いられることがないように、新たな環境リスクについても考慮する必要がある。「低 GWP」F ガスを無制限に使用した場合、オゾン層破壊でも温室効果でもなく、「第 3 のリスク」として生態系に対する毒性がクローズアップされることになるのではないかと。

スーパーやコンビニの環境への取り組みは、消費者が一目でわかるようなレジ袋削減・トレー店頭回収、LED 照明化などの目立つものだけではなく、バックヤードでの地味な取り組みではあるが気候変動対策として大きな効果を上げるフロン対策に力を注いでほしい。冷凍冷蔵は現代社会に不可欠なインフラだ。最後の決め手は自然冷媒への転換しかない。■HN



ターゲットの**プロパン**計画が展開

米国のディスカウントストア、ターゲットは、国内 580 店舗で内蔵型プロパンショーケースを使用すると公に宣言した。

文：マイケル・ギャリー

ミネソタ州ミネアポリスを拠点とするターゲット（Target）は、2015 年にホワイトハウス主催の会議で、全ての内蔵型小型ショーケースをプロパンベースの機器に変えることを初めて誓った。そして現在、ターゲットの計画は衰えることなく継続し、1800 店中 580 店の冷凍冷蔵にプロパンケースのみを使い、店舗運営する意向である。「今後もこの方針で進めます」と同社の技術責任者ポール・アンダーソン氏は認めた。

2015 年の食品マーケティング協会（FMI）のエネルギーストア開発会議で登壇したアンダーソン氏は、プロパンケースのエネルギーストア効率について同社の評価データを提供した。プロパンのエネルギーストア消費は R134a 機器よりも 53% 少なく、1 店舗あたり 10 台のケースを備えた 100 店舗において、当時、年間 56,800 豪ドルの節約になることがわかった。

ターゲットは飲料用冷蔵庫へのプロパン導入以前、2010 年に CO₂ カスケードストアをオープンしており、カナダのソビーズと並び、北米の食品小売業界では店舗での自然冷媒採用を公式に約束した先駆け企業の一つとなった。今後、2017 年に初のトランスクリティカル CO₂ ストアを複数店完成させるとし、まずは 3 月にサンフランシスコ店がオープンする予定である。

オーストラリア国内でターゲットオーストラリア（Target Australia Pty Ltd）は、308 店舗を展開しているが、米国のターゲットとの資本関係はない。同じウェスファーマーズの傘下で営業する小売大手のコールズ（Coles）は 2016 年、メルボルン郊外の北コブルグ店に 3 台の炭化水素（R1270）を用いた水ループ型ショーケースを設置した。コールズにこのショーケースを提供した英国のメーカー、カーター・リテール・イクイップメント（Carter Retail Equipment）は、これまでにヨーロッパとアジア向けに 2 万台以上の水ループ型システムを出荷している。英国の小売店ウェイトローズ（Waitrose）などにも導入されているこのショーケースは、工場組み立てで出荷されるため、設置現場での作業を必要としない。

ベルギーではコリュート（Colruyt）グループが、2015 年後半に炭化水素への包括的なコミットメントを発表し、HFC ベースのシステムの生産を終了した（注1）。同社は、約 2.5kg の冷媒を搭載し 30 ～ 50kW の冷却能力を提供する小型冷却装置用の冷媒としてプロパンを選択した。「ヨーロッパの F ガス規制が発効する前に、我々は既に自然冷媒を採用していました。F ガス規制は主な原動力ではありませんが、追い風になったことは確かです」と、コリュートのプロジェクトエンジニア、コリン・ブーツベルド氏は『アクセレレート・ヨーロッパ』（本誌姉妹誌）の取材に答えている。■MG

注1：コリュートの取り組みはアクセレレート・ジャパンの8号を参照 https://issuu.com/shecco/docs/aj_8_final_web_2_18

自然冷媒（ノンフロン）製品なら カノウ冷機！

弊社は早くから自然冷媒（ノンフロン）製品に着目し、製造・販売で10年以上の実績がございます。

食品関連では、ディスプレイ販売のショーケースやバックヤードのストッカーとして、大学・研究所・病院等のバイオメディカル関連では試薬・検体の保管ストッカーとして…さまざまな分野で安心してお使いいただけるフリーザーです。



冷凍ショーケースシリーズ

KREA / VT

自然冷媒対応可能！



バイオ・メディカル向け超低温シリーズ

LAB / PRO



食品向け超低温シリーズ

OF / LTS / DL



●その他、縦型タイプの冷凍庫もございます。

お問い合わせ

株式会社 カノウ冷機 <http://www.kanoureiki.com/>

〒252-0329 神奈川県相模原市南区北里2丁目30-1

TEL 042-777-8118 FAX 042-777-8119

E-mail info@kanoureiki.com



グレッグ・ルイス氏、カウントダウン社の主任エンジニア

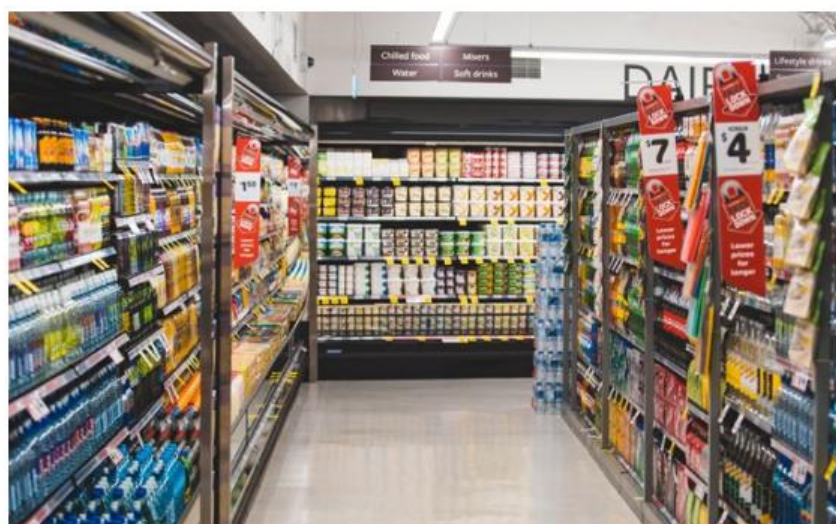
ニュージーランドにおける カウントダウン社の挑戦

小売業者のカウントダウンが、全社を挙げての持続可能性アプローチでニュージーランド市場を先導している。また、野心的な持続可能性戦略の一環として、毎年10店のCO₂トランスクリティカルストアをオープンする計画だ。

文：ジェームス・ランソン

カウントダウン (Countdown) の主任エンジニア、グレッグ・ルイス氏は、自然冷媒を新店舗における省エネ対策の最前線に据えている。彼がニュージーランドで成功すれば、同国内やオーストラリアにおけるCO₂システムのより広範な普及につながる可能性もある。カウントダウン社はニュージーランド国内に184店舗のスーパーマーケットを展開している。同社を所有しているプログレッシブ・エンタープライズ (Progressive Enterprises) は、オーストラリア企業のウールワース (Woolworths Limited) グループ傘下であり、ほかにもスーパーバリューやフレッシュチョイスなどスーパーマーケットのフランチャイズ62店舗を持つ。

ルイス氏は今ある資源を包括的に「すべて集約する」と語り、全店舗へのLED設置からACシステムへの変更、そして最も重要なこととして、同社の冷媒ポートフォリオの移行を挙げた。「我々は過去6年間、冷凍冷蔵システムにハイブリッドCO₂システムを使った重要な取り組みを行ってきました。そして今、すべてをひとつのCO₂トランスクリティカルシステムに集約するという次の一手を打とうとしています」。2020年に向けての目標は、新規オープンあるいは改装により、年間少なくとも10店舗ずつCO₂トランスクリティカルストアを増やすことだ。ルイス氏はニュージーランド全体で250台のCO₂システムが使用されるようになると考えている。



新規店、そして改装店舗でも続々と進む取り組み

『Accelerate Australia & NZ』（本誌姉妹誌）の取材時、カウントダウン社は野心的な改装プログラムの一環として、全面改装する店舗に初のCO₂トランスクリティカル設備を置くことを計画していた。2016年にウェリントンのケーブルカーレーンに誕生した初のCO₂トランスクリティカルストアに加え、同社はさらに6店のトランスクリティカルストアを計画・設計している。そのうちグレンフィールドの改装店を含む5店舗は2017年に完成が見込まれている。

2008年以降、同社はCO₂/R134aカスケードシステムを設置した店舗シェアを拡大している。すでに新規で47店舗、さらに5店舗を現在建設中だ。R404AやR22といった有害なHFCを未だに使用している計92の店舗での改装を広く見据え、同社には固い決意があるという。カスケードシステムを使用するか一足飛びにCO₂トランスクリティカルにするか、

いずれにしても「これらのHFCストアの冷媒転換には間違いなく将来性があります」とルイス氏は言う。しかし移行には経営的な妥当性もなければならない。「まだ設置から10年しか経っていない機器もあります。ハイブリッドシステムに至っては、古いもので7～8年目です。ですから寿命が来るまで、あと10～12年ほどは活用するつもりです」

持続可能性のDNA

自称「冷蔵庫好き」のルイス氏は、環境負荷を低減しながら店舗に最も相応しいシステムを設置するバランスのとり方を心得ている。「冷蔵庫好きだという人の多くは冷蔵庫そのものに関心を寄せますが、私は冷蔵庫の構造に関してはさほど熱心ではありません。私が夢中になっているのは弊社の持続可能性目標を達成する戦略を立てること、それこそが本当に面白いのです」と同氏は言う。

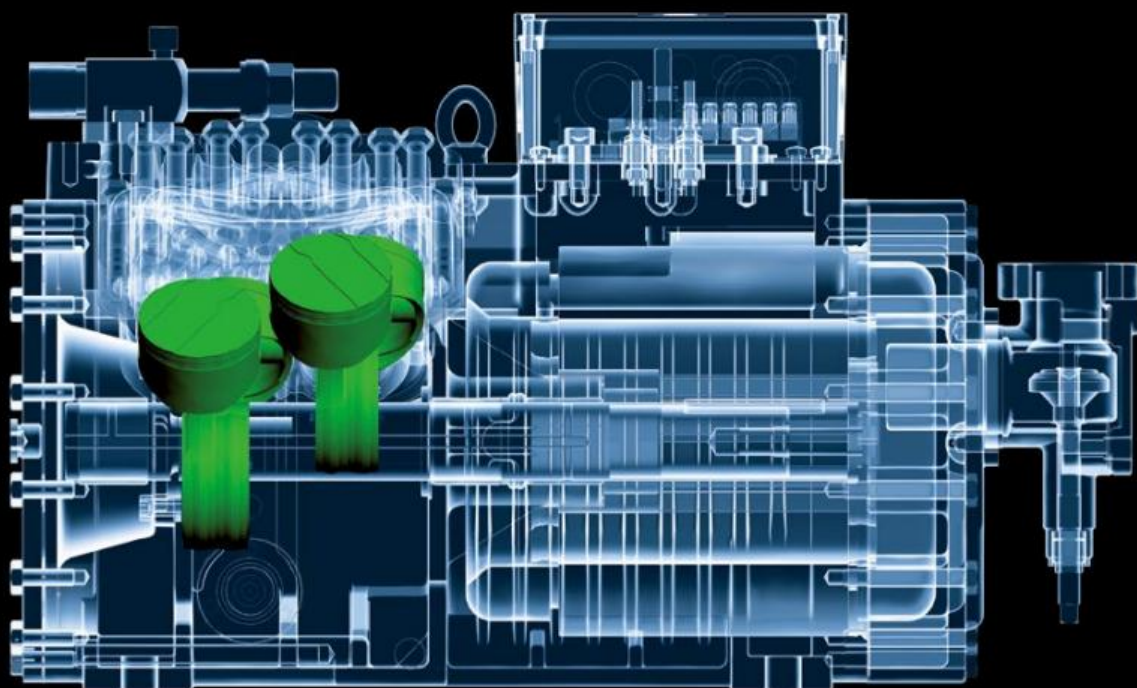
- ▶ ニュージーランドといえば、革新を推し進め環境管理を発展させてきた長い歴史を持つ。その証拠に、ニュージーランド政府観光局が1999年から展開する「100% ピュア・ニュージーランド」キャンペーンの近年の広告でも、ターコイズブルーの水辺に連なる息をのむほど美しい山々の手つかずの自然が掲載されている。「ニュージーランド人なら誰でも、環境が非常に重要なテーマだと答えるでしょう」とルイス氏は言う。「人々は環境にやさしくクリーンであるという全体的なイメージを愛しています。それこそがニュージーランドが世界に対して築いてきたイメージであり、ニュージーランド人はそれをとても誇りに思っているのです」

ルイス氏は、目標を定めた全社的な姿勢はニュージーランドのHVAC&R部門にも影響を与えると確信している。「従来、スーパーマーケットは環境への配慮をしない困り者と見なされてきました。しかし本当は違います。どのように店舗を設計し、統合すべきか真剣に考えているのです」

複数のサプライヤーと取引

カウントダウン社は、国内の小規模な企業の支援と、市場に参入してくる世界的メーカーのシステムの試験を両立しようとしている。ルイス氏は「様々なサプライヤーを試すことを厭いません」と言う。同社はSCM フリゴ (SCM Frigo) 社製のトランスクリティカルユニットを導入し、グリーン&クール (Green & Cool) 社製の機器4台の導入を計画している。ヒートクラフト (Heatcraft) とビットザー (Bitzer) も、グレンフィールドとウェリントンセントラルに計画中のトランスクリティカルストアに名乗りを上げている。また「弊社にとって主要な国内サービス業者と設置業者であるエンジー・リフリジェレーション (Engie Refrigeration)、マックアルパイン・ハスマン (McAlpine Haussmann systems) の2社のシステムもあります。さらに、より小規模な国内契約業者の中にも、今支援することで将来力になってくれそうな企業があります」とも述べた。「大企業の中には、数で言えば1日2台のトランスクリティカルラックを製造しているところもあります。グリーン&クールは1週間に約47台作っています。SCM フリゴ製のシステムは、到着後、電源を入れたただけですぐに動き出したのです!」と、ルイス氏は、世界的サプライヤーからの関心の高さを見て胸が躍ったと話す。さらにこうも続けた。「こういったシステムをヨーロッパの在庫から即納で買うことができます。彼らは我々の目標達成を支えてくれているのです」 ■JR





新7機種、一同に ピュア・イノベーション



持続可能、効率的かつ高い信頼性——。10年の実績にとどまらず、更なる進化を続けるビットザーCO₂レシプロ圧縮機トランスクリティカルシリーズから、アプリケーションレンジをシステムティックに広げる、新しい7機種がラインアップしました。2気筒モデルは小型で軽量、3.3m³/hの押しのけ量をカバーし、より大容量の範囲では6気筒モデルが、最大37.9m³/hの押しのけ量で新たな可能性を開きます。ビットザーはシステムティックな革新を目指します。弊社製品の詳細はこちら：www.bitzer.jp



THE HEART OF FRESHNESS

日本のCO₂技術が ますます飛躍するために

国内のコンビニ・スーパーにおける自然冷媒技術のトレンド

文：ヤン・ドウシェック、岡部 玲奈

過 去3年間で、業務用冷凍冷蔵分野における自然冷媒の利用は世界中で飛躍的に伸び、ヨーロッパではCO₂店舗が2016年末までに8,700店舗を超えた。しかし、最も加速が顕著であったのは日本である。2014年3月にわずか190店であったCO₂トランスクリティカル技術の利用も、2017年2月末までには、2,400店舗以上にまで増える予定だ。この急成長は、エンドユーザーへの周知、技術の進歩、日本政府の補助金、と複合的な後押しで成し遂げられた。

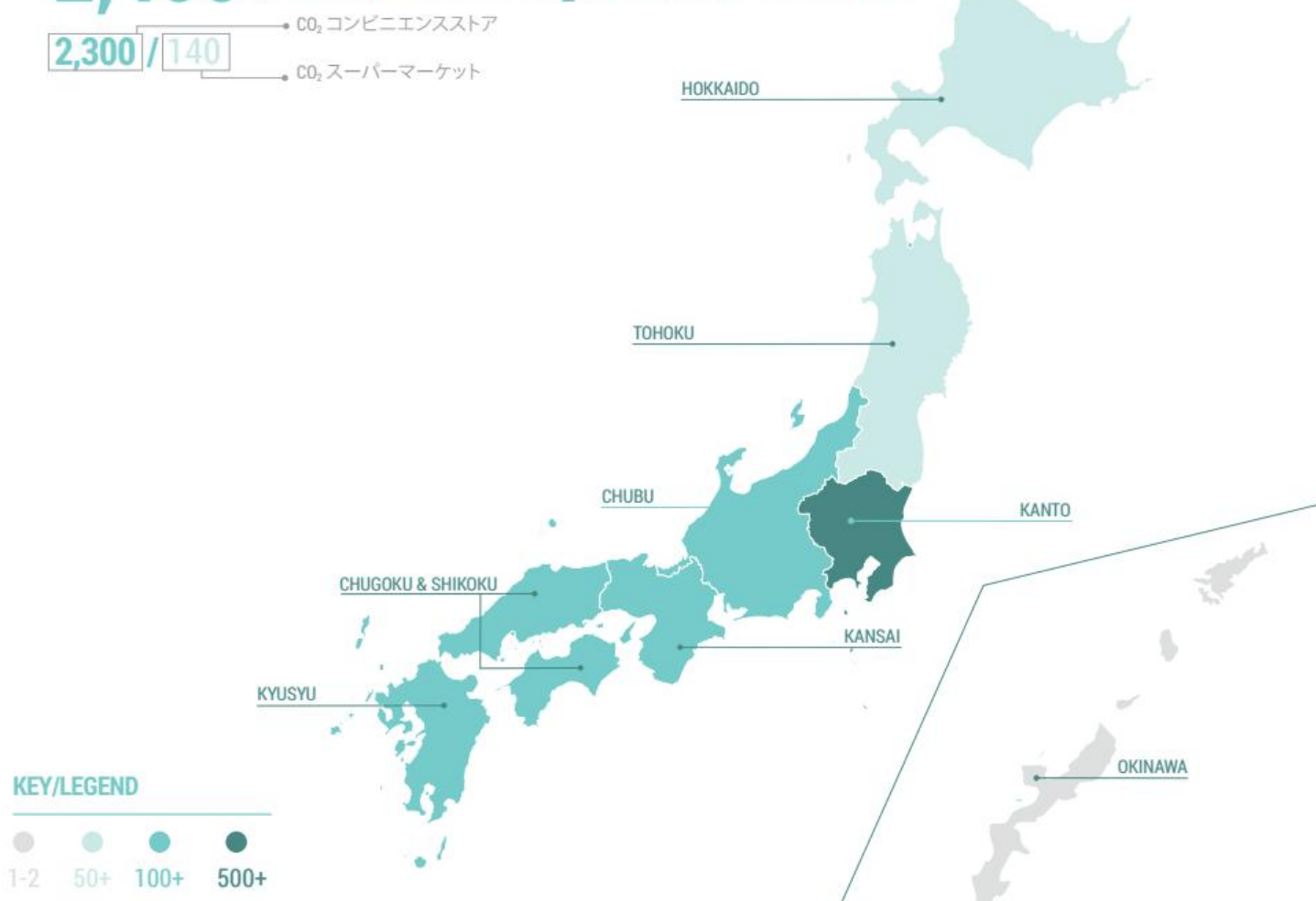
海外におけるトレンドも同様だ。技術の革新的な進歩によってCO₂があらゆる地域で利用可能となり、世界中でCO₂トランスクリティカルシステムが普及してきている。ただ、日本はCO₂冷凍冷蔵システムの利用において躍進しているとはいえ、その大部分はコンビニエンスストアで採用され、より店舗規模の大きなスーパーマーケットではほとんど使われていないのが実情だ。コンビニ市場で実現させたような技術の進歩が、大型店舗向け技術でも見られるとするならば、そのターニングポイントとなるのは、日本で今より大容量のCO₂が利用できるような規制緩和が行われるかどうかであろう。

コンビニエンスストアと CO₂ 技術

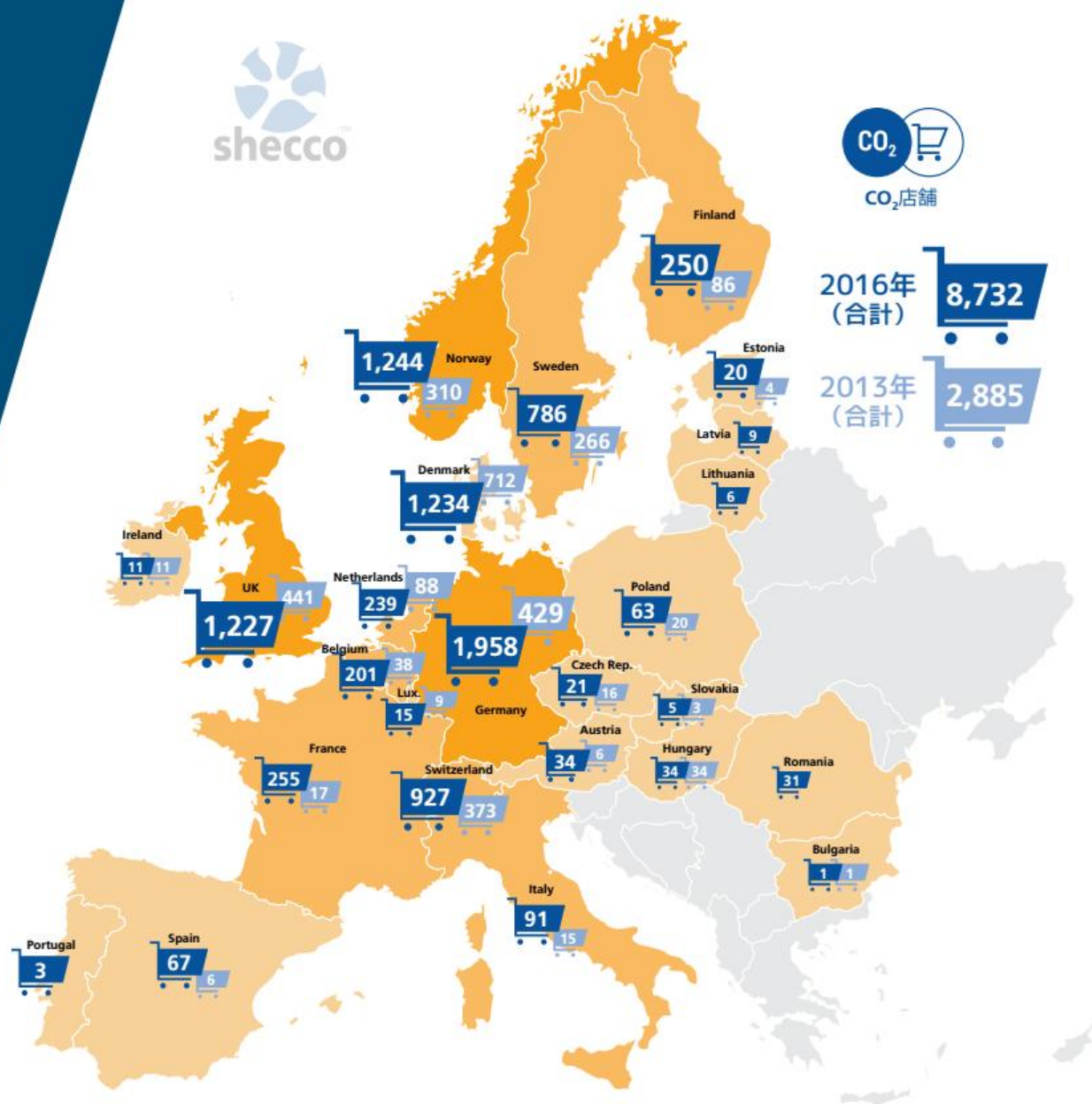
日本では至る所でコンビニエンスストアを目にすることができ、全国で 5 万 5,000 店を数える。過去 3 年間になされた冷凍冷蔵に関する大掛かりな見直しによって、多大なる変化がもたらされた。CO₂ トランスクリティカルシステムを使う店舗が 2014 年 3 月時点の 190 店から、現在は 12 倍近くに増えたという実績を主に牽引したのが、コンビニにおける CO₂ 技術の採用であった。3 大フランチャイズチェーンであるセブンイレブン、ローソン、ファミリーマート（現在はサークル K サンクスも含む）の国内店舗数は、2017 年 1 月末現在で合計 50,326 店。3 社にはいずれも CO₂ 技術を利用した店舗があり、その数は 2,214 店（2017 年 2 月末）にのぼる。中でも CO₂ 技術を導入した店舗は関東圏に多く集中しているが、その理由としては単純に東京など人口の集中する都市部にコンビニ自体の設置数が多いことがある。また九州以南の温暖な気候下では、CO₂ の効率に影響する可能性も考えられる。

2014 年度から 2016 年度にかけ、自然冷媒機器を導入する場合に経費の 3 分の 1 をカバーするという環境省からの支援を受けてきた業務用冷凍冷蔵市場だが、新年度はこの補助金に頼る ▶

2,400+ 日本国内の CO₂ 店舗数 (2017 年 2 月末)



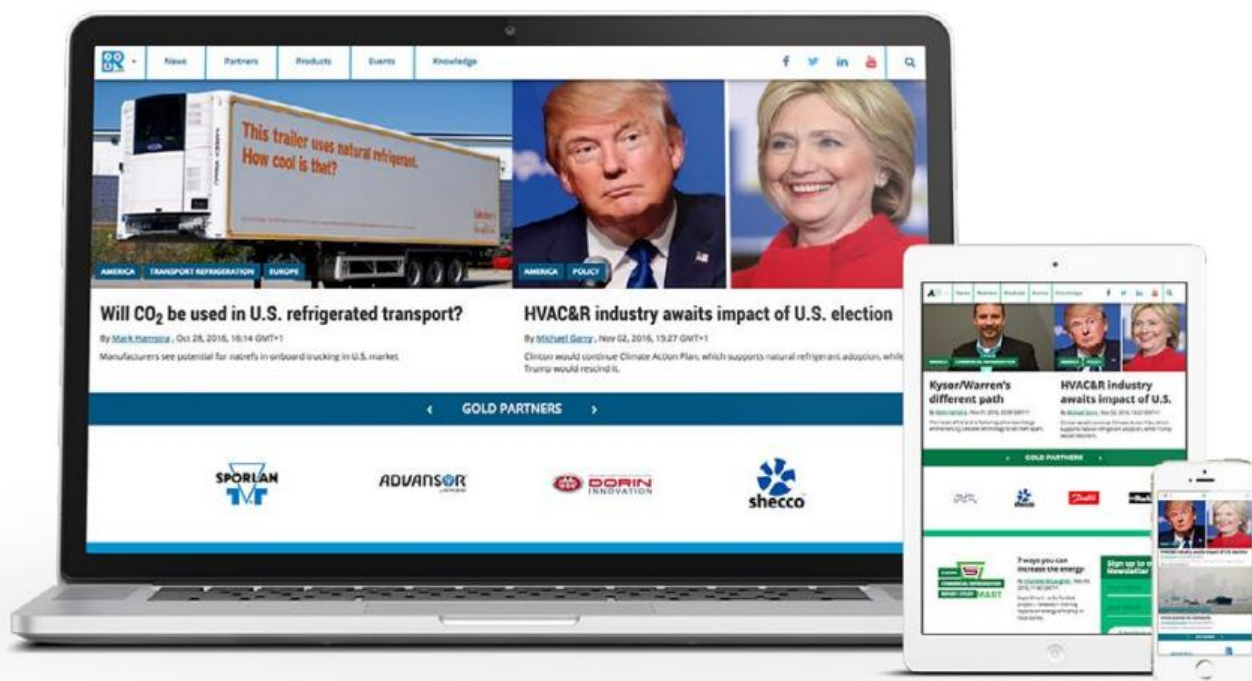
EUのCO₂機器導入店舗数 (2013年と2016年の比較)



※本ページ掲載のグラフ転載においては本誌発行元のsheccoによる許可が必要です。

グローバル市場に企業・製品の魅力 発信してみませんか？

リニューアルされた
自然冷媒に関するグローバルサイト



HYDRO
CARBONS 21

hydrocarbons21.com



r744.com

AMMONIA 21

ammonia21.com

ウェブサイトの新機能

- ・ 改善された機能性とデザイン
- ・ すべての代表的なSNSに対応
- ・ スマートフォンやタブレット用に自動変換
- ・ 対話型マルチメディアコンテンツ

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

- ▶ ことができない。コンビニ業界におけるCO₂の普及にどのような影響があるかについては、まだ不明ではあるが、補助金なしでのCO₂システムの設置に不安を見せる小売業者もいる。しかし、その中で市場リーダーであるローソンのコミットメントは力強いものだ。2014年9月の時点で新店舗のほとんどのCO₂冷凍冷蔵を標準採用していたローソンは、その後も素晴らしい展開を続けてきた。同社の担当者によれば2018年2月末までにCO₂店舗を2700店とすることを目標にしている。現在、日本のCO₂店舗数は3大チェーンの保有する店舗数のうち4%強に過ぎないが、今後この数字はますます増えるだろう（注1）。

また、ミニストップを抱えるイオンなどの日本の大手グループが、自社のコンビニエンスストアをCO₂冷凍冷蔵に変えると約束しており、今後の成長の可能性をさらに高めている。国内に19,220店舗を展開し、改装も含めると年間1,500店を開店させるセブンイレブンも、将来はモデル店のショーケースにCO₂冷凍冷蔵システムを設置するという可能性について言及している（注2）。現在、セブンイレブンでは155店のCO₂ストアを運営している。

 <ローソン> 設立年：1975年 本社：東京都品川区 国内店舗数：12,921 CO₂店舗数：2,000	 <セブンイレブン> 設立年：1973年 本社：東京都千代田区 国内店舗数：19,220 CO₂店舗数：155
 <ファミリーマート> 設立年：1972年 本社：東京都豊島区 国内店舗数：18,185 CO₂店舗数：59	 <ミニストップ> 設立年：1980年 本社：東京都千代田区 国内店舗数：2,247 CO₂店舗数：20

データは、ヒアリングを基にした調査結果によるものです。数字は2017年2月末現在（予定）

大型店でのコンビニ式成長スタイルを複雑にする規制

コンビニではCO₂の利用が伸びているが、スーパーマーケットでは同様の進展が見られない。日本国内のスーパーマーケット約20,000店のうち、CO₂冷凍冷蔵システムを利用しているのは約140店舗に過ぎない。しかも最初のシステムをイオンが2009年に設置したにもかかわらず、残りの大半は2014、2015年になってから初めて設置されたのである。ローソンなどが採用するCO₂システムに使われている技術は小型店舗では効果的だが、このようなシステムが多数必要となる大型スーパーにとっては、経済的にも設置に要する時間的にも有効とは言えない。

ヨーロッパや北米のスーパーマーケットでは200kW以上で稼働するCO₂システムを使えるが、日本ではCO₂の高圧という特性に対する安全上の懸念から、「高圧ガス保安法」で同様の機器の使用を難しくしている。法令が作られた当時と異なり、技術が大きく進歩したことを考えると、この規制は実に時代遅れであるようにも思える。この規制によって、スーパーマーケットがCO₂システムを使用する際には、必要な冷却能力を得るために複数のシステムを採用しなければならない。普及が最小限に留まっている背景にはこのようなことがある。

注1：ローソンの自然冷媒導入の取り組みは本誌1号を参照 https://issuu.com/shecco/docs/accelerate_japan_1/16

注2：セブンイレブンの自然冷媒導入の取り組みは本誌3号を参照 https://issuu.com/shecco/docs/aj_3_final_web/62

スーパーマーケットでの自然冷媒の採用に関しては、コンビニに比べて満足な状況ではないが、これから変わっていくかもしれない。イオンは、その将来に新たな光をもたらした。同社は今でも難しい規制に苦しんでいるものの、スーパーマーケットでのCO₂機器の使用を試みている。千葉県にあるイオンスタイル幕張新都心は、食品売り場面積 5200m²の総合スーパーであり、同社がいかに高圧ガス保安法に対処するかを示すよい事例だ。20 台のCO₂冷凍機が採用され、店内にある 144 台のショーケースをCO₂冷媒で冷却している。システムの台数が多いにもかかわらず、イオンはでは 23%、年間で 186,971 kWh という省エネを記録し、CO₂排出量も年間 857 トン削減した(注3)。スーパーマーケットにおけるCO₂冷凍冷蔵使用のビジネスと環境配慮という双方における貢献度はこの数字に表れてはいるが、規制の関係上、採用される度合いはコンビニの水準には及ばないだろう。

 ＜西友＞ 設立年：1963 年 本社：東京都北区 国内店舗数：341 CO₂ 店舗数：5	 ＜コープさっぽろ＞ 設立年：1965 年 本社：北海道札幌市 国内店舗数：108 CO₂ 店舗数：9
 ＜みやぎ生協＞ 設立年：1982 年 本社：宮城県仙台市 国内店舗数：448 CO₂ 店舗数：4	 ＜イオン（スーパーのみ）＞ 設立年：1929 年 本社：千葉県千葉市 国内店舗数：約 2,400 CO₂ 店舗数：99

データは、ヒアリングを基にした調査結果によるものです。数字は 2017 年 2 月末現在（予定）

国内の CO₂ 冷凍冷蔵を加速させる技術革新

日本には高圧ガスである CO₂ の使用に関する厳しいルールがあるため、国内市場では CO₂ を活用した 2 ～ 20 馬力システムの登場が、多くの導入が迅速に進むきっかけとなった。国内の CO₂ 機器設置件数の 90% 以上はパナソニックが占めているが、10 馬力の CO₂ 屋外ユニットは、一般的なコンビニエンスストアにおいてショーケースを、より小型の 2 馬力 CO₂ 屋外コンデンシングユニットはフリーザーを動作させている。ローソンによれば、「次世代型コンビニ」では 15 馬力屋外ユニット 1 台と冷凍庫用に 2 馬力ユニット 2 台を使用している。従来型の HFC ユニットのパナソニックのシステムに置き換えることで、ローソンは 27% の省エネに成功したという。

ローソンが使用するパナソニック製システムの技術は、日本国外にこの技術を広げようという試みに発展した。日本政府が支援する二国間クレジット制度（JCM）のプロジェクトとして、パナソニックの技術はアルファミディ（インドネシアの小売業者）13 店舗とインドネシアにあるローソンの店舗で使用されている。この取り組みによって、コンビニで使用される日本の技術力の高さと適用性が示されている（注4）。屋外用コンデンシングユニットは、日本の小売業者にとって主要な CO₂ 技術であるが、ヨーロッパや北米の小売業者からも注目されている。革新技術への深い興味とともに、アジア以外でこの技術は通用するのかという点に関心が集まっている。海外でも小型店舗のトレンドは続いていることから、日本の小売業者の誇る成果が彼らの好奇心を刺激している。

注 3：イオンの自然冷媒導入の取り組みは本誌 3 号を参照 https://issuu.com/shecco/docs/aj_3_final_web/28

注 4：ローソンの JCM プロジェクトについては本誌 3 号を参照 https://issuu.com/shecco/docs/aj_3_final_web/68

▶ 高まる CO₂ 機器同士の競争

プラグイン CO₂ ショーケース、自動販売機、ヒートポンプを専門とするメーカーのサンデンも、屋外用 CO₂ コンデンシングユニットを製造販売している。また、三菱重工の熱システムは市場に驚きをもたらした。最新の CO₂ コンデンシングユニット（10 馬力）が 2017 年 4 月に発売予定である。産業用分野に向けた機器メーカーであった前川製作所も、スーパーマーケットなどのより小規模な施設からの需要に応えるべく、新たに業務用でも導入可能なアンモニア / CO₂ システムを開発した。さらに、スーパーと冷凍冷蔵倉庫でも初の CO₂ ブースターシステムが導入されたように、小売業各社にとっては自らのニーズに合った CO₂ 冷凍冷蔵システムの選択肢が増えた。

炭化水素を使用した内蔵型ユニットの増加

着実に増え続けるコンビニでの CO₂ システムの利用に加え、より小型の内蔵型システムにおける自然冷媒の利用もまた、新たなトレンドだ。日本にはこれまで、炭化水素をベースとした内蔵型システムの市場が無かった。可燃性に対する懸念が、市場浸透の大きな可能性の前に壁として立ちはだかっていたのだ。日本の家庭用冷凍冷蔵庫では R600a の仕様は標準であることや、飲料用自動販売機にも一般的に使用されていることを考えると、この分野の成長の欠如はむしろ不可解であるとも言える。

一方、ヨーロッパでは内蔵型冷凍庫と冷蔵キャビネットが 10 年以上利用されてきた。中国やヨーロッパのメーカーが日本市場に参入するにつれて、そこで得られた知見が徐々に日本にも浸透してきている。スーパーマーケットにおける炭化水素ベースの冷却装置に対する環境省の財政支援により、昨年

市場は成長し、現在国内では少なくとも 150 台の炭化水素ベースの内蔵型ユニットが稼働している。そのうちの一例として、沖縄県のスーパーマーケットチェーンのユニオンがある。同社は環境省からの補助金を活用して、2015 年から 16 年にかけて 14 店舗で R290 プラグインショーケースを設置した（注 5）。群馬県を拠点とするコンビニエンスストアチェーンのセーブオンもまた、R290 プラグインショーケースの利用を検討し、毎年 20 ～ 30 台の R290 ショーケースの設置を目指している。最終目標は、R290 内蔵型ショーケースを全ての店舗に採用することだという（注 6）。

これから先に待ち受けている課題と希望

2017 年度、環境省の補助金交付の対象に小売業者が含まれないということは業界にとっての課題となるだろう。日本の小売業者はペースを落とすことなく CO₂ システムの設置を続けていけるだろうか。技術競争の高まりは、システムのコストを下げるのにどれくらい役立つのか。次にどのメーカーが CO₂ の競争へと参戦するのだろうか。まだ見えぬ未来での、市場の動向には希望と懸念が入り混じっている。キガリでのモントリオール議定書に基づく HFC 削減への合意は明らかに、全ての主要な関係者にこの問題を再検討させるきっかけとなった。

ひとつ確実なこともある。世界の業務用冷凍冷蔵分野は自然冷媒へと向かっているということだ。日本は最先端の CO₂ 技術で世界を牽引することができる。まだ 2 ～ 3 年先になるかもしれないが、日本で自然冷媒技術間のさらなる技術競争が見られる日も近いだろう。その第 1 歩を踏み出す 2017 年はまだ始まったばかりだ。■JD&RO

注 5：ユニオンの自然冷媒導入に対する取り組みは本誌 5 号を参照 <https://issuu.com/shecco/docs/aj1605/28>

注 6：セーブオンの自然冷媒導入に対する取り組みは本誌 2 号を参照 https://issuu.com/shecco/docs/shecco_aj_2015_11/22

150+
日本国内における
炭化水素プラグインショーケース台数



私たちローソングループは、

環境にやさしいお店を創るためノンフロン化を進めています。

2016年はモントリオール議定書改正によるHFC規制やパリ協定発効など世界的に地球温暖化防止に向けた対応が迫られるなか、ローソングループでは早い段階でHFC対策を重要な問題として捉え、CO₂排出量削減及び地球温暖化防止に向けて、さまざまな取組みを積極的に進めてきました。

その一つとして、2010年から店内の冷蔵ショーケースにフロンガスを使用しない『CO₂冷媒冷凍・冷蔵システム』の採用を開始し、2014年8月以降は新規オープン店舗の標準的な仕様にすることで導入を加速させ、

2018年2月末には、累計で2,700店舗に達する見込みです。

この店舗数はローソンの国内全店舗の2割強にあたる規模になります。

これからも、この最先端の技術を、地球温暖化防止の新たな柱と位置付けて、普及拡大に向けて取組みを進めていきます。



環境配慮モデル店舗 夢前スマートインター前店

株式会社ローソン

東京都品川区大崎一丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー

<http://www.lawson.co.jp/>



トランスグルメが開拓する ルーマニアのCO₂市場

中央・東ヨーロッパにまたがり展開する食品小売大手トランスグルメグループでは、2023年までにCO₂ニュートラルになるという目標達成への中心的役割を自然冷媒が果たしている。

文：アンドリュー・ウィリアムス

「我々の目標は株主が定めたものです。トランスグルメグループ全体を2023年までにCO₂ニュートラル（二酸化炭素の排出削減・吸収するための活動をし、排出量のすべてを埋め合わせる）にしなければなりません」とグループの中央・東ヨーロッパ部門統括副責任者、ハンス・ディエター・プラス氏は『アクセレレート・ヨーロッパ』（本誌姉妹誌）に語った。同氏は、ドイツ、ポーランド、ルーマニア、ロシアでキャッシュ&キャリースタイルの量販店や卸売店を展開するトランスグルメ中央・東ヨーロッパ（CEE）の建設・設備管理責任者でもある。

年商45億ユーロ、従業員数1万7,000名のトランスグルメCEEは、フランス、スイスにも事業部門を持つトランスグルメ・ホールディングAG（Transgourmet Holding AG）の一員である。総合するとトランスグルメ・ホールディングAGはヨーロッパ第2位のキャッシュ&キャリー食品店で、小売卸売企業ではスイス最大手に数えられるコープ（Coop）の傘下にある。様々なブランド名でスーパーマーケットを運営するほか、トランスグルメはレストラン、ホテル、ケータリング会社などに食品やサービスを提供する業界のリーダーだ。

目標は100% CO₂

プラス氏は空調・冷凍冷蔵業界、とりわけ自然冷媒をトランスグルメCEEの持続可能性目標達成戦略の中核に据えており、「目標は100% CO₂にすることです」と言う。グループは、新規オープンや改装した店舗だけでなく配送センターにおいても、あらゆる冷凍冷蔵、空調、加熱機器にCO₂を採用している。「すべての新店、すべての改装店舗において、従来型の冷却方式からCO₂へと切り替えています」とプラス氏は説明した。この移行を実施する上でのはっきりとしたタイムテーブルはまだ無いが「毎年4～6機をCO₂に変えていこうと考えています」

トランスグルメの親会社であるコープは2000年から自然冷媒を採用しているが、2009年時点で、コープの新規投入システムすべてでCO₂が冷媒として使用されていた。コープもまた、2023年までにCO₂ニュートラルになることを約束している。トランスグルメグループの目標は「近い将来に」HFCフリーを達成することだとプラス氏は言う。現在、トランスグルメでは15店舗でCO₂トランスクリティカルシステムを



使用している。「トランスグルメは、冷凍冷蔵、空調、ヒートポンプ用に、可能な限り CO₂ 技術を利用するという志と目標を持っています。我々が CO₂ と言う場合、それは 100% CO₂ を意味します。未だに HFCs を併用するハイブリッドシステムは含みません」とプラス氏ははっきりと述べた。

スイスの冷凍冷蔵コンサルティング・エンジニアリング企業、フリゴ・コンサルティング・インターナショナル社 (Frigo-Consulting International Ltd.) の経営責任者、マーカス・ホープフル氏は、トランスグルメグループの自然冷媒への移行を 2 年間支援してきた。プラス氏とホープフル氏は、ルーマニアの地方都市・トゥルグムレシュのトランスシルヴァニアという町にあるセルグロス・キャッシュ&キャリア (Selgros Cash & Carry) の新店舗で取材に応じた。トランスグルメの看板を掲げるこの店舗の売り場面積は 3,500m² である。

セルグロス・キャッシュ&キャリア はルーマニアで 20 店舗を展開し、国内市場ではトップ 5 に入る小売大手である。昨年 5 月 27 日にオープンしたトゥルグムレシュ店は、自然冷媒である CO₂ を冷凍冷蔵、空調、加熱用に使用している。この店舗には、ブースターシステム、パラレルコンプレッション、エジェクタ技術を使用した CO₂ トランスクリティカルラックが設置されている。さらに、史上初となる過剰供給型満液式蒸発器を搭載した空調用 CO₂ トランスクリティカル冷却装置も使用されている。熱回収システムにより、給湯設備と店内や事務所内の暖房がまかなわれている。熱回収を利用しなければ大気中に排出されてしまう余剰な熱をリサイクルし、店舗のカーボンフットプリントを削減している。「これはきわめて新しく、空調用に採用するものとしては初のシステムです」とホープフル氏は言う。

規制、省エネ性、信頼性、持続可能性

トランスグルメは 6 年前に自然冷媒の採用を決めた。「フリゴ・コンサルティングが、特に省エネ性とシステム稼働の信頼性という観点から、CO₂ を使用するよう勧めてくれたのです」とプラス氏は言い、「ですが最も重視したのは、F ガス問題、省エネ性、信頼性、そして忘れてはならない持続可能性に関して長期的なソリューションを得ることでした」と説明する。その決断については「株主はそれを望んでいるのですから、簡単なことでした」と語った。

トゥルグムレシュ店で 127 m の中低温キャビネットと 268m³ のコールドルームおよびフリーザーに使用されている CO₂ ブースターラックは、中温であれば最大 145 kW、低温であれば 44kW の冷却能力をもたらす。一方、初の過剰供給型満液式蒸発器を搭載した空調用 CO₂ トランスクリティカル冷却装置は、売り場と事務所全体に空調を提供する。このシステムには、システム効率を向上するためのエジェクタが搭載され、部分的に満液状態で稼働すると「CO₂ の特性が大幅に増大し、蒸発温度を上昇させることができます」とホープフル氏は言う。「従来の CO₂ システムと比較して、消費電力は最大 25% 削減されます。スイスに設置した 2 つの同様なシステムで 1 年以上計測を行った結果です」と同氏は説明した。



(左) ハンス・ディーター・プラス氏、(右) マーカス・ホープフル氏



▶ まだ始まりに過ぎない

トランスグルメグループは中央・東ヨーロッパに自然冷媒技術をもたらす主導的役割を果たすことを喜ばしく思っている。「これはゴールではありません。まだ始まったばかりです」とプラス氏は言う。2016年9月にオープンしたルーマニアのアルバ・ユリアにあるセルグロス・キャッシュ&キャリアの21号店は、トウルグムレシュ店のコンセプトをそのまま踏襲している。フリゴ・コンサルティングはすでに、新たな場所で将来的にシステムを改善させる方法を探っている。「ヒートポンプとの組み合わせにより、ソリューションを向上させようと考えています。そうすれば、空調と加熱の完全な両立というコンセプトに行き着くでしょう」とホープフル氏は言う。

CO₂に対するコミットメントは各国のトランスグルメグループ傘下のあらゆる新店・改装店に適用される。2016年、グループはこの移行に1千万ユーロを費やそうとした。同社は現在、低温保存施設にCO₂冷媒を使用する配送センターを建設中だ。「CO₂は、特に中小規模の配送センターにおいては、非常に良いアンモニアからの代替物質です」とプラス氏は主張する。「どのようなプロジェクトでも用途でも、我々はまずCO₂が使えるかどうかを確かめます。あらゆる店舗、国でCO₂の適用を試みますが、予備の部品が入手できるか、インフラ、CO₂に関する既存のノウハウなど現地の状況を常に考慮しなくてはなりません」

さらに同氏は「ドイツのハンブルク、そしてミュンヘンに、それぞれ新しい巨大な配送倉庫を建設中です。フリゴ・コンサルティングの支援により、これらもまたCO₂100%となります」と言った。トランスグルメはルーマニアとポーランドでもCO₂をベースとした低温保存施設を運営している。プラス氏は、倉庫にアンモニアではなくCO₂を選択するという決断によって、最大20%の省エネ効果がもたらされると自信を持っている。

CO₂は「トランスグルメにとって最高のソリューション」

現在建設中や計画中のCO₂プロジェクトが数多くあるが、プラス氏は炭化水素やアンモニアなど、他の自然冷媒の採用も検討したのだろうか。「もちろん、他の自然冷媒も調べました。その上で、トランスグルメにとってはCO₂が最高のソリューションだとわかったのです」と同氏は答えた。一部の業界関係者がHFCsの代替品としてもはやしている合成冷媒はどうだろうか。プラス氏の見解は否定的だ。「まずはレトロフィットの冷媒としてHFOを使用する、という中間段階の必要性に関しての議論はありました。しかしすべての改装や新施設にCO₂を使用するというトランスグルメの戦略においては、そのことを考慮する必要がなかったのです」と言う。同氏は唯一の例外として少数の非常に古い店舗がある、とは付け加えた。「私の予測では、2020年までにトランスグルメ中央・東ヨーロッパにおけるCO₂のシェアは50%を超えるでしょう」とプラス氏は締めくくった。■AW



トウルグムレシュ店の屋上に位置するCO₂ブースターラック



Discover ebm-papst.

Energy-saving refrigeration solutions
at discover.ebmpapst.com/refrigeration_technology

Christopher Pragassa, quality manager at ebm-papst



ebm-papstファンは冷蔵・冷凍ショーケースで
食品を適切に保管するだけでなく、70%の省エネにも
貢献しています。
見えない部分で静かに活躍中です。

ebm-papst Japan 株式会社
Tel 045-470-5751 www.ebmpapst.jp

ebmpapst

The engineer's choice



ATMO sphere

Business Case for Natural Refrigerants

ATMOSphere Japan 2017

ー日本市場に向けた自然冷媒ソリューションー

冷凍冷蔵空調業界の業界トップレベルのエキスパートが集う

自然冷媒市場の未来を切り開くための国際会議



日時：2017年2月20日(月)

場所：〒100-6590 東京都千代田区丸の内1-5-1
新丸ビルコンファレンススクエア（新丸ビル9階）





ATMO sphere



PROGRAM

MONDAY 20 FEBRUARY 2017



■ 開催のご挨拶

09:00 開会の辞

▶ shecco マーク・シャセロット



■ 政策動向セッション

09:10 政府代表と業界エキスパートによる、国内外の自然冷媒に関連する最新の規制やスタンダードについてのプレゼンテーション

▶ 経済産業省 オゾン層保護等推進室 室長 米野 篤廣 氏

「我が国のフロン類対策の課題と モントリオール議定書・キガリ改正」

▶ 環境省 地球環境局 フロン対策室 室長 馬場 康弘 氏

「我が国のフロン類対策について」

▶ shecco マーク・シャセロット

「キガリ後に見る世界の最新政策動向」



■ 自然冷媒の最新トレンド

10:00 世界的著名研究者であり、現在米国イリノイ大学で教授を務めるペガ・ハーニャック氏による、世界での異なる分野ごとによる最新自然冷媒技術を紹介

▶ イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校 ペガ・ハーニャック 氏

「自然冷媒の最新の開発動向」



■ 休憩

10:45 コーヒーブレイク / ネットワーキング



■ 市場動向セッション

11:15 HVAC&R 分野で活躍するリーディングカンパニーによる、自然冷媒技術に関する成功事例、教訓、課題、そして今後の展開についてのプレゼンテーション

▶ パナソニック アプライアンス社 コールドチェーン事業部 事業部長 堤 篤樹 氏

「食品流通業におけるパナソニックの省エネ環境ソリューション」

▶ 前川製作所 取締役 技術研究所所長 町田 明登 氏

「マエカワの自然冷媒技術」

▶ shecco ヤン・ドゥシェック

「グローバルにおける自然冷媒の最新市場動向」



■ ランチ休憩

12:15 ランチ / ネットワーキング



■ エンドユーザーパネル

13:15 リーディングエンドユーザーによる、導入背景、利益性、課題、今後の展開をすべて包括した、異なるタイプの自然冷媒技術導入事例の共有

▶ ネスレ日本 Jörg Huschka 氏、中間 勉 氏

「ネスレ日本の脱フロン化への取り組み」

▶ ローソン 開発本部長補佐 宇都 慎一郎 氏

「ローソンのノンフロン化に向けた取り組みについて」

▶ 日本生活協同組合連合会 組織推進本部 環境事業推進部 新良貴 泰夫 氏

「生協における自然冷媒機器導入の取り組み」

- ▶ アコレ 取締役 オペレーション部長 **名倉 稔博 氏**
「アコレにおける自然冷媒機器導入の取り組み」
- ▶ 青森県民生協 **田村 健司 氏**
「環境店舗づくりの取り組み」
- ▶ みやぎ生協 **鈴木 俊則 氏**
「自然冷媒機器導入の取り組み」

海外サプライヤーパネル

14:45 国外からのリーディングメーカー各社が集い、日本市場での可能性や直面する課題についてのディスカッション

- ▶ **Inderpal Saund 氏**, ダンフォース
- ▶ **Abel Gnanakumar 氏**, エマソン
- ▶ **Pietro Cardente 氏**, Conex Bänninger
- ▶ **Vincent Delecourt 氏**, クールテック
- ▶ **Rolf Christensen 氏**, アルファ・ラバル
- ▶ **Massimo Casini 氏**, ドリン
- ▶ **Alexander Adamitzki 氏**, セコップ
- ▶ **Caio Marcelo dos Santos 氏**, エンブラコ

■ 休憩

16:00 コーヒーブレイク / ネットワーキング

■ ケーススタディセッション1

16:30 リーディングサプライヤーと技術開発者による、最新で革命的な業務用・産業用自然冷媒技術と製品についての発表。実証実験、効果とコスト分析、課題、そして今後の展望を共有

- ▶ **パナソニック 橋 秀和 氏**
「新型ノンフロン冷凍機『30 馬力 カスケードシステム』と『サイドフロー 12 馬力』の紹介」
- ▶ **前川製作所 北山 英博 氏**
「中・小規模施設用 自然冷媒 (NH₃ / CO₂) チルドパッケージ」
- ▶ **エマソン Abel Gnanakumar 氏**
「ヘリックスイノベーションセンターにおける自然冷媒採用のためのインフラ」
- ▶ **ヤマト 細野 隼章 氏**
「モデル店舗における『CO₂UEI システム』の省エネ性と経済性」
- ▶ **キャレルジャパン 柴田 勝紀 氏**
「キャレルジャパンの業務用CO₂機器の日本国内での経験」

■ 休憩

17:45 コーヒーブレイク / ネットワーキング

■ ケーススタディセッション2

- 18:00 ▶ **エンブラコ Marek Zgliczynski 氏**
「業務用分野における機器メーカーがエネルギー基準に到達するための手段」
- ▶ **セコップ Alexander Adamitzki 氏**
「R290 冷媒可変速コンプレッサー適用による飲料用小型冷凍冷蔵庫の効率向上」
- ▶ **ドリン Massimo Casini 氏**
「大型 CO₂ ヒートポンプの実例」
- ▶ **三菱重工サーマルシステムズ 水野 尚夫 氏**
「CO₂ 冷媒を採用した業務用冷凍冷蔵コンデンシングユニットの開発」
- ▶ **クールテック Vincent Delecourt 氏**
「磁気冷凍 - 小型業務用冷凍冷蔵分野の展開と新開発ラックシステム」

■ レセプションディナー

19:30 ディナー / ネットワーキング

キガリ改正とその後。 求められる日本の HFC 対策

国内政策の現状と課題、そして対策に関する検討会から

環境省が主催する「フロン類対策の今後の在り方に関する検討会」が2016年12月13日、2017年1月25日に開催され、業界エキスパート16名の委員も参加した。両日とも傍聴席が抽選となるほどに注目をされたこの検討会は、フロン類に関わる国内規制などの枠組みの総点検、フロン対策の強化、キガリ改正の HFC 規制に対する国内対応など、今後の日本の対策の在り方について調査・検討を行うことが目的である。

文：岡部 玲奈

キガリ改正後の早急なる対応

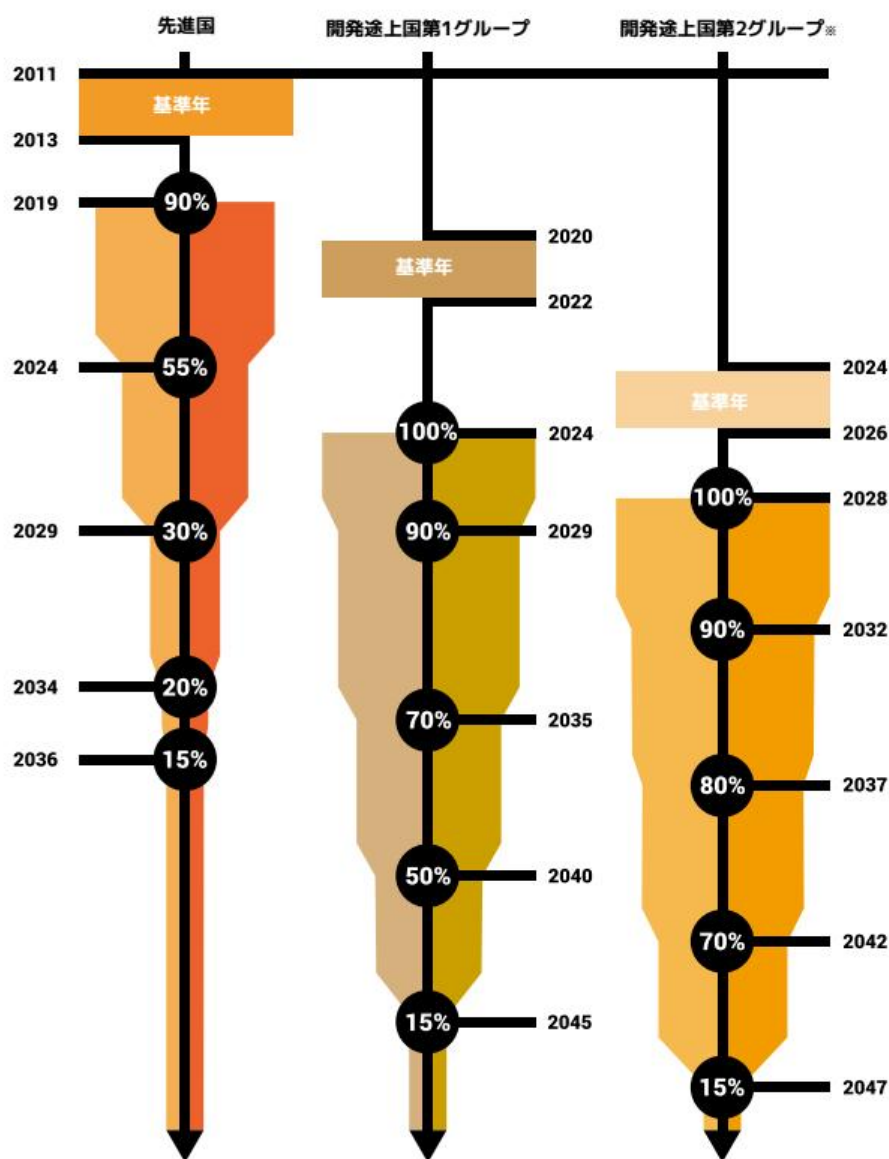
代替フロンとして積極的に導入されてきた HFC の排出量は2020年に向け、増加が見込まれる。1987年に採択、1989年発効のモントリオール議定書では、オゾン層の保護を目的として、CFC、HCFC等のオゾン層破壊物質(ODS)の生産及び消費等を規制。これら ODS の代替物質として使用量が増加した HFC は、ODS ではないものの強力な温室効果ガス(GHG)であった。そのため HFC を議定書の対象物質として追加し、段階的に生産及び消費削減するという改正提案が、2009年以降に EU、北米三カ国(米国・カナダ・メキシコ)、島嶼国、インドから提出された。2016年10月によりやく HFC の生産規制の枠組みができ、この大きな変革は多くのメディアにも取り上げられた。時を同じくして11月にはパリ協定も締結された。この二つの世界共通のルールを例えて「モントリオール議定書で生産抑制、パリ協定で排出抑制という、車の両輪ができたわけです」と、環境省フロン対策室室長の馬場康弘氏は言う。名古屋大学大学院環境学研究科教授である高村ゆかり委員は「モントリオール議定書のもとでの改正採択は、パリ協定の長期目標上は非常に重要な合意だという認識をしています」と、今回のキガリ改正についての日本の判断に称賛の意を示した。

しかしながら、手放して称賛するというだけではなく課題もある。改正議定書は、20カ国の批准を前提とし、2019年1月1日に発効予定だ。日本は現行のフロン排出抑制法で、削減スケジュールにある2024年にHFC45%削減という数値には対応できる計算であるが、それ以降の対策がない。そのため、議定書発効までに国内担保制度を措置し、批准手続きを経る必要があり、早急な対応が必須であるという点には環境省及び委員の大半が同意した。

国内フロン規制の現状

HFC 削減のためには、生産時、出荷・施行時、機器稼働時、整備時、廃棄時それぞれに法整備をしていく必要がある。日本では現在、2015年に施行された改正フロン法により、フロン類への対応がなされている。①上流対策、②中流・下流対策、③横断的事項と大きく三つに分けて対策が行われており、①の上流というのは HFC の生産量の規制、自然冷媒機器の普及、高 GWP フロン類を使用した製品流通の抑制、漏えいしにくいような製品製造が対策となっている。②の中・下流対策としてフロン漏えいや管理の対策、そして③の横断的事項として経済的手法が検討事項に上がっている。上流でフロンメーカーや機器製造メーカーに低 GWP・自然冷媒の開発・製造を促し、中流でユーザーに定期点検をしてもらい、そして下流にて回収業者や破壊業者にフロンを引き渡すという、機器のライフサイクルに合わせた仕組みができあがっている。

HFCの段階的削減スケジュール



※インド・パキスタン・イラン・イラク・湾岸諸国

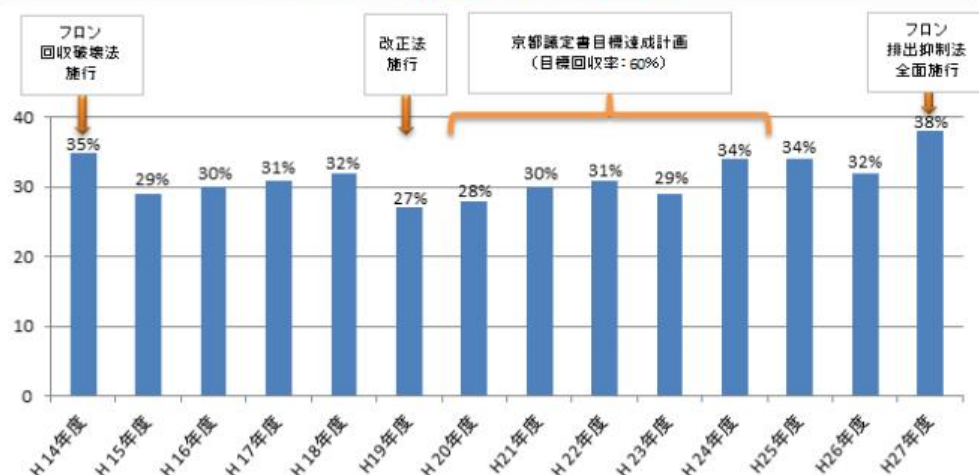
「日本ではフロン類に関して、世界に先駆けて上流から下流まで先進的な取り組みを進めています」と、山本公一環境大臣は第1回検討会の冒頭挨拶で述べた。現在施行されているフロン排出抑制法の土台となっているのは、山本大臣が2001年の議員立法で成立させたフロン回収・破壊法であり、それを本検討会の座長でもある西園大実委員達と共に作り上げた当時を振り返った。自民党の環境部会長であった山本大臣は、この法律の制定に深く関わり、「政治家としてフロンには非常に強い関心を持って今日までやってきました」と述べた。

停滞するフロン回収率

この検討会が公開形式で行われるようになったのも、山本環境大臣の意向があつたのことだと言われている。世界に先立つ包括的な法律を作り上げたものの、フロン回収・破壊法成

立から10年以上経過した今、2016年12月9日に環境省が発表した2015年度のフロン類全体の回収率は約38%、HFCに関しては業務用の冷凍空調機器で推計回収率22%という低い数字であった。廃棄時の冷媒回収率は、3割程度と低迷している。国の地球温暖化対策計画では、HFC回収率を2020年に50%、2030年には70%の回収を目指しているが、このままでは達成が難しいとされている。山本環境大臣自身も世界に誇る法律ができたと自負をしていただけに、この結果に対し「実態を聞くにつけ、非常に愕然としている」と、落胆の色を見せた。だからこそ、「ぜひこの改正議定書発効の2019年1月1日までに、できるだけ早いタイミングで制度的な措置を講ずべく、早急に検討を進め、年度内をめどに取りまとめるように指示をしたところですよ」と、この検討会を開いた背景を説明した。

フロン類回収率の推移



出典：環境省地球環境局地球温暖化対策課フロン対策室 フロン類対策に関する論点整理（第1回検討会での委員ご発言等を整理）参考資料

- ▶ 早稲田大学法学部教授の大塚直委員も、「2020年までの50%削減目標を考えると早急な対策の強化が必要である」と言い、高村委員も「2015年の温室効果ガス排出量が昨年度比3%減った分が、フロンの漏えい量で相殺されてしまうのではないかと危機感を持っています」と言った。目標達成には程遠いものの、回収率38%で前年度比では6ポイント上昇している。しかし、「やはり低い数字ですので、原因については今後この検討会での議論、フロン類全体の回収率を上げていくための対策の強化が必要」と、馬場室長も早急な対策検討の必要性を述べた。高村委員からは批准に向けた準備だけということではなく、2019年1月1日から規制措置を確実に実施できるように「速度感を持った」国内措置の整備が急務であるという声が上がった。

課題として残る漏えい問題

回収率の課題以外に、漏えい問題を無視することはできない。機器のライフサイクルにおいて上流となるメーカー側で、大気中にフロン類を漏えいしにくい製品の製造も重要である。冷凍空調機器種類別の漏えい率の調査では、機器を7種類に分け、それぞれの漏えい率を見ることができる。また、HFC排出では約8割が使用時漏えいで、残りの2割が廃棄時回収の際に自然に出ていくものとなる。よって、使用時漏えい率の改善が排出量の削減に大きく貢献するため、機器製造段階での漏えいの改善はもちろん、自然冷媒などのノンフロンへの移行は、この問題の解決に対しては大きなステップとなるであろう。

またフロン排出抑制法の改正に伴い、漏えい量の算定・報告・公表制度が義務化され、一定の規模以上で年間1,000トン（CO₂換算）を超える漏えいのあった事業者については国に報告するという制度となった。2016年度は初めての集計・報告年であり、現在、経済産業省と環境省でこの集計・分析を行っている。途中経過として、報告事業者数は約400～500社になるであろうということ、また全国での報告漏えい量は200～250万CO₂トン程度になるだろうと環境省から報告

された。業種別の漏えい量では、飲食料品等の小売業が最多という傾向がある。これに続いて食品製造業、または化学工業が続くという状況だ。冷媒別で見ると、特にR22冷媒の漏えい量が非常に多い傾向にあったと報告された。地理的には東京都、神奈川県、兵庫県の3都県で漏えい量が15万トンを超えており、やはり都心部を中心に多くなっている。環境省では今年度内には集計・分析を完了し、経済産業省と連携して公表等を行う予定である。その結果は今後のフロン対策において、現状理解をする上での有効な情報源となるであろう。

冷凍空調機器の種類ごとの漏えい率

機種	漏えい率
小型冷凍冷蔵機器	2%
別置型ショーケース	16%
その他中型冷凍冷蔵機器	13～17%
大型冷凍機	7～12%
ビル用PAC	3.5%
その他業務用空調機器	3～5%
家庭用エアコン	2%

出典：環境省地球環境局地球温暖化対策課フロン対策室 フロン類対策に関する論点整理（第1回検討会での委員ご発言等を整理）参考資料

日本チェーンストア協会 環境委員会委員でもあるイオン株式会社の金丸治子委員は、400～500社という数字に対し「法律作成時は2,000社ぐらいを想定していたと聞いています」と言い、「1,000トン以上の事業者が公表するという形が正しく運用されているのか、真面目にやっているところだけが捕捉されているのではないか」というユーザーとしての懸念から「可能な範囲でこういった点を確認しながら進めていただきたい」と意見した。一般社団法人日本冷凍空調工業会 技術部長 参事の松田憲児委員も、「点検の効果が見えることで、きちんと取り組んでいる人が『よかった』と思えるようにならないといけない」と述べた。

EVERYTHING BECOMES A COOLER



POWERFUL THINGS ARE POWERED BY NATURE

As one of the pioneers in the development of **environmental friendly** products, Embraco reinforces its commitment to **global sustainability** by offering a full range of high efficiency compressors for light commercial applications using **Propane (R290)** as a refrigerant.



Compressors



Condensing Units



Fullmotion



Sliding Units

embraco POWER **IN.**
CHANGE **ON.**

▶ 周知不足による回収率・漏えい量報告の低迷

回収率の低さの原因として、公益財団法人全国解体工事業団体連合会 専務理事の出野政雄委員は「解体の観点から言えば、大きな現場でしか適切に回収しておらず、中小の現場では適切に回収していないということではないかと考えている」と発言した。一般社団法人日本冷凍空調設備工業連合会 事務局次長兼業務部長を務める大沢勉委員も、「回収依頼があれば、ほぼ 100% 回収できているが、そこに至らないことが課題。実際に回収依頼が来るのは全体の約 30% ~ 40% だと認識している」と、法律に則って回収作業をしているのが一部のみであることの問題点を指摘した。

また、大沢委員は「制度を改めることも必要ですが、まだまだ法律の周知がなされていません」と言う。回収率が 38% と、昨年度より上昇したことについても「改正そのものの効果ではなく、改正法の周知によって回収量が上がったと認識しています」と述べた。今回の法改正のもと、全国で説明会を開催した同委員は「何度も説明に行きましたが、機器の廃棄時にフロンを回収しなくてはいけないこと自体を知らない方が多かったです。そもそもフロン法自体をよくわかっていない方も多くいました」と、周知不足の問題を挙げ、その点が改善されれば必ず回収量も上がるだろうと述べた。金丸委員もこれには賛同し、「法律の周知がどこまでできているのかがとても重要だと思います」と言う。大沢委員も「法律の周知と制度の改正というのは両方必要」であるとした上で、「制度改正によって、真面目な者だけが制度を守るということは、真

面目にやればやるほど負担が大きくなる。何もしない人が大手を振って歩けるような社会では、そこに不公平感が生じ、なかなか先に進まないというのも現実にあると思います」と言う。「法をいかに周知し、いかにやらない人をやる方向にきちんと向かわせるか。このような抜本的な見直しは非常に歓迎したいと思います」と重ねて主張した。

高 GWP 冷媒への対策強化

では、削減スケジュールの目標数値に達成するにはどうすればよいのだろうか。その対策の一つとして、高 GWP 冷媒の使用禁止・制限をすることで HFC 削減に貢献する、ということが挙げられる。日本では現在、低 GWP 等製品開発を推進するため、指定製品制度を導入している。高村委員は、国内対策を検討する上で、「GWP の高いフロンを使用した製品の使用禁止は、その制度設計も含めて重要な政策」だと言い、禁止措置に関しては実際の海外の導入事例を踏まえて議論したいと述べた。ヨーロッパでは 2020 年以降の GWP2500 以上のフロン類の使用禁止と、その他の高 GWP 製品の販売禁止を定めている。米国でも業務用冷凍冷蔵機器、断熱材、エアゾール、カーエアコンにおける特定の HFC の使用を禁止している。高知工科大学環境理工学群教授の中根英昭委員は、「漏えいや廃棄時の回収を徹底するにしても、使用されるフロンの GWP が低いということは最終的には大きな削減につながりますので、何らかの形で禁止や抑制するという施策は必要ではないか」と述べた。高 GWP 冷媒の中でも、特に寿命が 10 年、20 年もしくは 1,000 年単位と長い物質については、より強い対策をとる必要があるという。

EU の F ガス規制における HFC の使用規制

対象機器	GWP規制値	禁止開始年
家庭用冷凍庫・冷蔵庫	150	2015
定置式冷凍・冷蔵機器 (-50°C未満を除く)	2,500	2020
業務用冷凍・冷蔵機器 (密閉型)	150	2022
40kW以上のマルチパックセントラル方式冷凍機 (二元冷凍システムの第一段は GWP1500 まで使用可能)	150	2022
移動式家庭用エアコン	150	2022
マルチ以外のスプリットエアコン (充填量3Kg 未満)	750	2025

検討されるべき3つの経済的手法

高 GWP から低 GWP への転換が促される議論においては、主力ソリューションとして自然冷媒についても何度か言及がなされた。しかし、未だ高額であるというのが導入時のネックとなっている。逆の側面から考えれば、仕組みとして、フロン機器を使用することが自然冷媒機器よりもコスト増になるという状況を作り出せば、ボトルネックとなっていた点が解消されるかもしれない。

2011 年当時のフロンに対する経済的手法は、「導入した際の課題等も踏まえつつ、引き続き検討が必要」とされており、今回の検討会でも議論の対象となった。経済的手法の一つとして、フロン類の製造メーカーに課すフロン税が検討されている。1989 年にデンマークで初めて導入され、現在はノルウェー、スロベニア、スペインなどヨーロッパを中心に、米国、オーストラリアでも導入されている。その効果としては、shecco が 2013 年に発行した市場調査レポート『EU における HFC 税と自然冷媒に対する財政的インセンティブ』によると、課税を導入しない場合と比較して 2005 年時点で CO₂ 換算で 28 万トン、約 37% の排出量の削減が導入成果として推定されている。日本で導入する場合、「地球温暖化対策のための税」の税率 (289 円/t-CO₂) 相当をフロン類に適用したとすると、その税收規模は年間 200 億円程度となる。環境省では、これを「研究開発やノンフロン機器の購入、冷媒回収・破壊などにかかる費用の補助にする」という考えがあるという。これに大塚委員も「経済的手法、特に税金によって財源を確保し、フロン回収費用に回すべき」と賛同した。そして、「CO₂ には 1 トンに対し 289 円の税がかかっているのに、CO₂ よりも GWP の値が高いフロン類に税を課していないのはアンバランス」だという意見を述べた。

二つ目に、ユーザーが機器購入時に預託金を払い、廃棄時にフロン類の回収・破壊を行った場合に所定の払戻しを受けるというデポジット制度がある。対象機器としては新規出荷の業務用冷凍空調機器 (年間で約 100 万台) が想定されている。きちんと回収・破壊をして廃棄証明を提示すれば、預託金として集めた財源から 1 台につき平均 7,000 円がユーザーに、フロン類の回収・破壊で 1 台につき平均 82,000 円が回収業者と破壊業者に払い戻されるという予定のものだ。

三つ目として、メーカー課金制度がある。デポジット制度と違うのは、ユーザーではなく機器メーカーがフロン使用製品を作った段階で、廃棄費用を管理法人に預託するという点である。そして製品購入の際に、ユーザーはメーカーに対して課金分を支払う。機器の廃棄時に回収・破壊費用はメーカーが負担し、預託金の中から払い戻しを受けることができる。課金額は回収・破壊費用及び回収冷媒量からの概算で 1 kg あたり約 6,000 円が見込まれる。

大塚委員は、「経済的手法に関しては、以前の会議でも強調してきましたが、実現されてきませんでした」と述べた。これまでの規制強化という方法について「それはそれで素晴らしいこと」としながらも、「やはり罰則を課するところまではなかなかいけない」のが現状だと語った。そして、「フロンを回収すればある程度お金を渡せるような仕組みというのは、回収に対するインセンティブを与えるので回収率の向上には非常にいいと思います」と言った。

大塚委員からは、「デポジット制度を嫌う人はいると思います。実際に導入したとしても、きちんと制度として成立するかどうかは問題です」と課題点も提示された。また、ユーザーから預かったお金の管理方法のほか、管理コストがかかる可能性も考えねばならないとした。日本労働組合総連合会 社会政策局長の小熊栄委員も、課金や税によってユーザーに経済的な負担が発生するという点について「設備投資を抑制する効果も生まれてくると思う」と言い、「うまく補助金等を組み込みながら、バランスを保った経済的手法というものを検討していくべき」という考えを述べた。出野委員は、「課題は多いと言われているのですが、フロン税も課税方法や使途をきちんと考えれば問題を減らせるのではないかと発言した。また「フロン税やデポジット制度を考えると、空調機器が売れなくなるという意見も聞きますが、やはり何かやる時には決断が必要だと思います」と言う。「すばっと決行していただければ上手いくのではないかと個人的には思います」との考えを明かし、「ぜひお考えいただきたい」と環境省に訴えかけた。

自然冷媒化を後押しするためには

「気温上昇をトータルで 1.5℃ 削減するという目標達成には、CO₂ 以外の対策強化が不可避である」という研究成果もあります」と高村委員は言い、「回収、漏えい量の削減を瞬時に 100% というのはなかなか難しく、新規で市場に出回る製品・物質については、代替できるものは代替していくということを基本的な考え方とすべき」という意見を述べた。その代替の選択については「恐らくノンフロンの機器に転換をしていくというのが非常に重要だと考えます」

実際に機器を導入するユーザーの立場である金丸委員も、「今回のモントリオール議定書の中で HFC の規制がかかり、私たちは機器を使用する側として、これから一体どの冷媒の機器を使っていくのがよいのかと考えさせられる」と言う。「店舗などで 10 年以上使用していく機器についても、これからどんどん切り替えの必要が出てきます。その時にベストな選択の冷媒機器は一体何なのか、このままでは明確に見えないと思います」と述べた。HFC に関しても様々な種類がある。しかし、日本フルオロカーボン協会 事務局長の北村健郎委員からは「HFC は散々検証してきて、よいものでない」とされているため、今さら何か HFC で製品化するということはまずありえない」とのコメントが発せられた。

環境省における省エネ型自然冷媒機器 導入補助事業の推移



2005年以降の交付確定数推移



▶ 今後ベストな冷媒として、「ノンフロン」が挙げられるのであれば「もちろん自然冷媒です」と金丸委員は言い、「しかし自然冷媒の導入には、まだ色々と課題があります」と続けた。「私も一部導入していますが、高圧ガス保安法などの法規制の問題やコストの問題があります。また既存店での切り替えについては、非常に大きな課題を抱えています」とユーザーが直面する課題を共有した上で、「自然冷媒を後押ししていく

というのであれば、もう少し補助の話も検討していただきたい」と思いますし、後押しするような対策をとっていただきたい」という考えを、エンドユーザーの立場を代表して強く訴えかけた。また、「脱フロンを目指すために自然冷媒対応機器の拡大を期待しておりますし、安全担保を前提とした規制緩和をお願いしたい」とも同委員は述べた。これに対し松田委員は、「日冷工ではCO₂冷媒に関する規制緩和に向けて現在

WITH MORE THAN 60 YEARS OF EXPERIENCE IN COMPRESSOR TECHNOLOGY AND HIGHLY COMMITTED EMPLOYEES, OUR FOCUS IS TO DEVELOP AND APPLY THE

ADVANCED COMPRESSOR TECHNOLOGIES TO ACHIEVE STANDARD SETTING PERFORMANCE FOR LEADING PRODUCTS AND BUSINESSES AROUND THE WORLD.



NO MORE ENERGY WASTE WITH VARIABLE SPEED COMPRESSORS

SECO

up to **40%**

ENERGY REDUCTION
POSSIBLE WITH VARIABLE SPEED CONTROL COMPARED TO NON-OPTIMISED COMPRESSORS.



- SUITABLE FOR LBP AND MBP APPLICATIONS
- HIGH STARTING TORQUE
- EASY CUSTOMIZATION VIA TOOL4COOL® SOFTWARE
- VARIANTS FOR 100-127 V AND 208-240 V MAINS AT 50/60 Hz

The new Secop variable speed **DLV**, **NLV (R290)** and **XV (R600a)** compressor solutions provide in a single unit perfect cooling efficiency, tailormade features, easy integration while ensuring significant energy savings.

The new **°CCD®** controllers deliver a high starting torque and can start against a differential pressure.

▶ 審議中であり、様々な提案をさせていただいております」と話した。また、別の自然冷媒ソリューションとして「炭化水素系に関しては、工業会としては安全基準のリスク評価を行っています」と、規制緩和及びリスク評価により広がるであろう自然冷媒機器の今後の可能性について語った。

2014年度から2016年度までの3カ年事業であった、環境省によるユーザーへの自然冷媒機器導入に対する補助事業は、来年度63億円の予算で補助対象を「一旦倉庫に限定をする形で要求している」と馬場室長は説明した。この自然冷媒補助金による効果を倉庫業に絞って見ると、補助金導入以前の2013年には使用冷媒の約8割がHCFCであったが、補助金の効果で、この3年間の新規導入機器では約3分の2が自然冷媒を使用したものであった。その結果、2016年現在で全体の2割以上が省エネ型自然冷媒機器になった。さらに来年度から補助事業が5年間継続されることで、2021年には倉庫業において、自然冷媒機器が現在の2割程度から大きく伸びて半分以上を占め、補助事業終了後にはフロン機に対してコスト面で自然冷媒機が優位に立ち、あとは市場原理で補助金がなくとも自然冷媒機が導入され、中期目標とする2030年の段階で84%が自然冷媒になっているという計画だ。

このように補助事業が継続されれば、その分野が受ける恩恵は非常に大きいものとなるだろう。しかし、少なくとも来年度の補助対象は倉庫業だけというのが現実である。東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授の飛原英治委員は、「R22とR404Aが漏えい量全体の6割を占めているのには、少し驚きました。モントリオール議定書では、R22冷媒というのは2020年に全廃ですが、特に中小規模のスーパーマーケットにおいては機器の取り替えが遅れているように思います」と言う。来年度より小売業には補助金がないという点について「そういう人たちに対する大胆な補助をして、R22設備の全面切り替えという対策が、非常に有効ではないかと思えます」と意見を述べた。同じく金丸委員からも小売業者を対象とした補助金の復活と、より多くのメーカーが参画することによって起こるコスト削減の必要性が主張された。

深まる議論と対策の前進に期待

馬場室長は検討会冒頭での山本環境大臣のコメントを引用し、「対策効果のさらなる向上やモントリオール議定書HFC改正を受けての対応など、今後の対策の在り方についての議論をお願いしたい」と、本検討会の趣旨を改めて説明した。改正された議定書の履行を着実に担保する枠組みを早急に整備することは緊急の課題であり、加えて「追加的な仕組みの必要性や有効性についても検討していきたい」として、「議定書のスケジュール、生産削減目標の前倒し、そして議定書では規制されていないHFCについても規制を設けることなども検討すべきではないか」と述べた。

2016年度内に議論の取りまとめをするべく、検討会はまだ数回程度の開催が予定されている。第3回は2月、第4回は3月に開催される予定だ。今後、すでに議論に登場した項目がさらに深掘りされて、どのような成果が導き出されるのかに注目したい。■RO

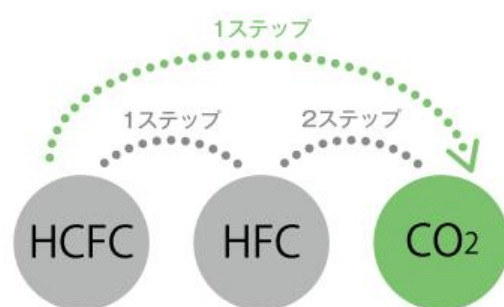
CO₂ウルトラ エコ・アイス ユニット開発により、 ロープライスでCO₂化

ワンステップで、今すぐ、既存フロンショーケースをCO₂化



既存フロンショーケース使用可能で、CO₂化

ヤマトがご提案する既存店向けの冷蔵ショーケースシステムは、すでに稼働実績のある**ブライン氷蓄熱式冷却システム(ウルトラ エコ・アイスシステム)**を基本としています。**新たにCO₂冷凍機を組み込んだ蓄熱ユニット**を活用し、既存ショーケースを一部改造、CO₂化が実現できるシステムです。既存の冷蔵ショーケースをそのまま活かしながら工事ができるので、CO₂への移行がとて容易に行えます。



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。
- 自然冷媒補助金が使えるため、ブライン氷蓄熱機能を加えても、設置コストが安く済みます。

ランニングコストの低減

- 蓄熱により昼間に比べて電気代が安い夜間にブライン氷を製造し、昼はその冷熱を利用するため電気料金が安く、ランニングコストは代替フロンに比べ安く済みます。
- 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。

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を活用、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。

CO₂冷凍機を組み込んだ蓄熱ユニット



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

成長あるのみ！

2017年、注目の自然冷媒トレンド

業界のリーダー達は、自然冷媒をベースとした空調・冷凍冷蔵技術の市場が2017年も成長すると見ている。技術革新とHFCの段階的削減が世界中で新たな成長の機会を創出するなか、メーカー各社はとりわけ、産業・業務用冷凍冷蔵にそれぞれ使用される低充填アンモニアとトランスクリティカルCO₂に大きな関心を寄せている。

文：デビン・ヨシモト、アンドリュー・ウィリアムス、マイケル・ギャリー、
シャルロット・マクローリン

キガリ改正に基づく行動の一年

2017年、各国政府はHFCの段階的削減に向けたキガリ改正と気候変動に関するパリ協定を実行に移しながら、冷媒の基準について評価することになる。カナダ、オーストラリア、ニュージーランド政府は、すでにモントリオール議定書に対するキガリ改正の目標達成に向け、国家戦略の見直し作業を開始している。昨年10月にルワンダの首都・キガリで合意されたキガリ改正は、2036年までに先進国のHFC消費量を段階的に85%（2011～2013年の基準期間比）削減することを定めている。各国政府はキガリ改正の迅速な批准を見越して、HFCの段階的削減に乗り出している。メーカー各社にとっては世界中のより幅広い顧客層に自然冷媒ソリューションを届け、素晴らしい技術力を発揮する千載一遇のチャンスが到来したことは明らかである。

アンモニアに関して言えば、各メーカーは低充填アンモニアとアンモニア/CO₂カスケードシステムが2017年に冷凍冷蔵分野における地位を確立することを期待している。また、空調部門へのアンモニア冷媒の参入も予測されている。例えば米国では、従来の冷凍冷蔵技術から切り替えて、低充填アンモニア搭載システムを設置する産業用冷凍冷蔵エンドユーザーが増えている。

低充填アンモニアの成長は続く

2016年に、アルファ・ラバル（Alfa Laval）社のジェスパー・オルセン氏は「既存の産業機器におけるアンモニア市場の好況」を予見していた。業界のリーダー達は、特に低温貯蔵部門や配送センターにおいて、2017年もこの成長が継続すると予測している。



ネクストコールド社製低充填アンモニアユニットと冷却塔

米国では、ネクストコールド（NXTCOLD）社製の低充填パッケージアンモニア冷凍冷蔵システムが、LA コールドストレージ（LA Cold Storage）、リネージュ・ロジスティクス（Lineage Logistics）、ペーカー・コールドストレージ（Baker Cold Storage）、ネプチューンフーズ（Neptune Foods）など、複数の大規模低温貯蔵施設に設置された。ネクストコールドシステムの最高技術責任者ジョン・シェラー氏は、「大規模な冷凍冷蔵倉庫や食品配送業向けの低充填アンモニアやアンモニア / CO₂ カスケードシステムにはより大きなチャンスが待っている」と考え、2017 年を待ち望んでいた。

同じく低充填トレンドが続くと見るエバプコ（Evapco）の副社長カート・リーベンドルフ氏も、「エバプコは、エバプコールド（Evapcold）という低充填アンモニアシステムの新規受注で2016 年を締めくくりましたが、進行中の開発プロジェクトも多数控えています。2017 年も新製品を投入します。この組み合わせにより、エバプコールドの受注も大幅に伸びるでしょう。この成長をサポートするために、設置業者向けの研修プログラムにも懸命に取り組んでいます」と言う。

冷凍冷蔵倉庫と物流の会社、ユナイテッド・ステイツ・コールドストレージ（United States Cold Storage：USCS）のエンジニアリング部の部長マイク・リンチ氏は、冷凍冷蔵倉庫業界でのアンモニア / CO₂ カスケードシステムの採用を牽引してきた人物だ。現在、USCS が米国に所有する 36 の低温貯蔵施設のうち 12 施設がこのシステムを備えている。「2017 年には、アンモニア / CO₂ カスケード冷凍冷蔵システムの新機種をさらに 2～3 機導入することになるでしょう。そうすることで、自社のカーボンフットプリントを削減でき、従業員、顧客、地域にとってより安全な倉庫にできます」と同氏は語る。

成長の主な原動力として、自然冷媒システムの利点に対する認識がエンドユーザーの間で高まってきたこと、そして高い将来性が挙げられる。エバプコのリーベンドルフ氏は「オーナーも業者も、近年の低充填アンモニアプロジェクトの成功と、特有の恩恵について急速に学んでいます」と述べた。英国を拠点とするスター・リフリジェレーション（Star Refrigeration）のロブ・ランプ氏は「顧客は長期的な確実性のある冷却技術を求めている、自然冷媒がそれを提供しているのです」と付け加えた。

日本では、前川製作所がアンモニア / CO₂ の開発に対して力を入れ続けている。2017 年にはコールドチェーンからの需要が増加すると見越していることだ。「2017 年は大型冷蔵庫向けの NewTon に加え、中容量ニーズ対応として昨年発売を開始した『リーベル』と『シエラ』を通して、国内のコールドチェーン各所で増え続ける自然冷媒の需要に応えていきたい」と、同社の担当者は述べた。シエラについては、近いうちに空冷タイプも発表される予定だという。



前川製作所製アンモニア / CO₂ チルドパッケージ「シエラ」

▶ CO₂ トランスクリティカルシステム、 米国と欧州で足場を固める

2016 年、ヨーロッパでは CO₂ トランスクリティカルシステムがスーパーマーケットの標準的なソリューションとしてさらに受け入れられるようになった。shecco が欧州議会の欧州緑グループ・欧州自由連盟のためにまとめた報告書によると、ヨーロッパにおける CO₂ トランスクリティカルストアの数は過去 3 年間で 3 倍に増え、現在の店舗数は約 8,730 店にのぼる（注1）。

イタリアの圧縮機メーカー、ドリン（Dorin）のマーケティングマネージャーであるジョバンニ・ドリン氏は「多くのヨーロッパの業務用冷凍冷蔵システムメーカーが注力しているのは、サブクリティカルとトランスクリティカル両方において、選択肢として CO₂ を使用したシステムです」。エンドユーザーは今後も HFC に代わる環境配慮型の技術を探し続けるため、同氏はこのトレンドが 2017 年も続くと予想している。「多くのスーパーマーケットチェーンが環境にやさしいものを求め、自然冷媒を既存のシステムに代わるものだと見なしているのです」。ドリン氏は、ほとんどの用途において CO₂ が答えになると確信している。同社は 2017 年を通して特定の CO₂ トランスクリティカルコンプレッサーの性能をさらに向上させ、市場における需要に先んじるべく見直しを行っていく。

すでにヨーロッパ全土に広く普及したトランスクリティカルシステムは今、米国市場にも進出している。2011 年にデンマークの CO₂ ラックメーカーのアドバンサー（Advansor）を買収した米国企業のアドバンサー（Hillphoenix）は、2016 年までの 3 年間で 250 台のトランスクリティカル CO₂ ラックを製造しているが、2016 年だけで少なくとも 75 台を製造したという。同社の持続可能技術の責任者であるスコット・マーティン氏は、2016 年に北米のトランスクリティカルシステム市場が経験した目覚ましい成長が、2017 年も続くと予想している。

注1：報告書の詳しい内容は本誌 8 号を参照
https://issuu.com/shecco/docs/aj_8_final_web_2_46



アドバンサー社製CO₂ラック



ヒルフェニックス社製CO₂ラック

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



福島工業株式会社殿
スーパーマーケット
冷凍冷蔵ショーケース



高橋工業株式会社殿
食品凍結装置
トンネルフリーザー®

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 1 つのユニットで冷凍と冷蔵を同時に冷却
- 幅広い温度帯 -45℃ ~ +10℃ まで対応可能
- 設置申請も容易 1 つのユニットの法定冷凍トン 20t 未満で主任技術者が不要



日本熱源システム株式会社

<http://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



ヒルフェニックス 持続可能技術の責任者 スコット・マーティン氏

- ▶ 米国のスーパーマーケットチェーンのハナフォード (Hannaford) のようなエンドユーザーが、この成長の原動力だ。同社でエネルギー・設備サービスの責任者を務めるハリソン・ホーニング氏は、今後も店舗に CO₂ トランスクリティカルシステムを設置し続けると言う。ハナフォードでは 2013 年 7 月にメイン州ターナーの店舗に最初のトランスクリティカル CO₂ システムを導入し、2015 年には同州ノースバーウィックの店舗が 2 店目として続いた。同社の次なる展開は、ニューハンプシャー州レイモンドで、古い R22 システムを新しいトランスクリティカル CO₂ システムに交換し、既存店にトランスクリティカル CO₂ ショーケースを設置することである。

米国やヨーロッパの CO₂ システムコンポーネントメーカーは、業務用冷凍冷蔵機器向けのトランスクリティカル技術に対する強い関心に後押しされ、チャンスに満ち溢れた 2017 年を楽しみにしている。

小規模店舗向け CO₂ システムの市場リーダーである日本のメーカー各社は今年、業務用のさらなる効率化とコスト削減を目指す。パナソニックは「2017 年も CO₂ 冷媒を使った業務用冷凍冷蔵機器の開発・販売に注力します」とし、CO₂ 製品の普及を戦略的に狙っている。「コンビニエンスストアに加え、スーパーマーケットや低温物流市場など、多様なニーズに対応するため、ラインアップの拡充を図ります」。具体的には、現在好評を得ているという搬送コントロールタイプの 30 馬力及び 12 馬力の新製品を発売する予定だ。また、自然冷媒に関しては先行地域である欧州へも「CO₂ 冷凍機の出荷を新たに開始する予定」であると明らかにした。同社は 2017 年度には、「自然冷媒を搭載した機器では、コスト削減と共にさらなる効率性の追求が進むでしょう。また、機器単体にとどまらず、機器相互の連携や IoT を活用したエネルギーマネジメントで省エネ性能の向上が進むもの」と考えている。



パナソニック社製CO₂冷凍機 (20馬力)

サンデン社製内蔵型CO₂ショーケース

コンビニなどの小型店舗に向けて CO₂ 冷媒を採用した総合ソリューションを展開するサンデン・リテールシステムは、日本国内でコンビニエンスストア向けの CO₂ および HFC フリーディスプレイキャビネットの需要が増加し、同社の総売上におけるディスプレイキャビネット売上高が 2016 年度の 15% から 2017 年度には 20% へと伸びることを期待している。食品及び飲料の自動販売機でも、CO₂ 冷媒および HFC フリーのソリューションが有力候補として残ることを予期している。ヨーロッパ、中東、アフリカ市場に対しては、サンデン・エンバイロメントプロダクツが、CO₂ ヒートポンプ、小売業向けの CO₂ 冷凍冷蔵ソリューションのパートナー企業や販売代理店ネットワークを拡大する予定だ。

「日本では、改正フロン法や省エネ法のトップランナー制度などの規制導入もあり、HFC フリーでかつエネルギー効率の高い機器のさらなる需要が見込まれています」とサンデンの担当者は言う。また、国外市場についても「欧州でも規制が強化され、これにより機器の品質、信頼性、コストパフォーマンスが向上します。F ガスフリーのシステムというのは、もはやニッチな市場にとどまらずに標準的になればなりません。環境の持続可能性に敏感な企業は、自然冷媒へと早期に移行するでしょう」。コンビニエンスストアの CO₂ への転換に関する同社の見方は、環境省の補助金なしでも日本市場は変わっていく、というものだ。

メーカー各社はまた、小型業務用 CO₂ 技術の普及が進むとも予測している。キャリアグループ傘下のグリーン&クール（Green & Cool）でスカンジナビア・バルト諸国のセールスマネージャーを務めるヨハン・ヘルマン氏は、大型機器・小型機器いずれでも CO₂ が使われるようになって考えている。同氏は「学校の食堂のような小規模でシンプルな用途でも、食品業界で求められている冷却と熱回収の両方を同じシステム内で行う必要があるような大規模で複雑な用途にも、CO₂ の使用が増えています」と語った。

イタリアを拠点とするエプタグループ（Epta Group）のフランススコ・マストラバスカ氏は、小規模システムは特にコンビニエンスストアなどで、今後のヨーロッパでの成長分野になると見ている。チルペンタ 2016 で、同社は新たな小規模トランスクリティカル CO₂ ブースターパッケージの ECO₂ を展示した。「このシス

エプタ社製CO₂ブースターパッケージ「ECO₂」

- ▶ テムは、完全な熱回収を可能にしたことで、CO₂ の利点を最大限に活用しています。『エネルギー消費ほぼゼロのビル』に向けた動きにおいて大きな一歩です」とマストラパスカ氏は説明した。

温暖気候地域に

CO₂ システムをもたらすイノベーション

ヨーロッパの小売部門で既に地位を確立している CO₂ システムにとって、さらなる成長のカギは温暖気候地域となりそうだ。イタリアの多国籍企業キャレル (CAREL) が 2017 年に自然冷媒を使用した食品小売向け空調・冷凍冷蔵ソリューションの普及を後押しすると考える新技術の中に、BLDC コンプレッサー用 DC インバーターと電子モジュール化エジェクタ (EmJ) がある。キャレルは、CO₂ と炭化水素の両方が食品小売部門での市場シェアを拡大するなか、自然冷媒を使用した冷凍冷蔵技術が今年の EuroShop 展示会で話題の中心となると予想している。同社は、CO₂ 向け DC インバーター技術が、特にコンデンシングユニット用として、ますます重要な役割を果たすようになって考えている。「チルベンタ 2016 で高い評価を得て、この技術がより広く普及すると予測しています」と、キャレル社のリテールソリューション部ビジネスユニットマネージャーであるディエゴ・マリンペンサ氏は語った。「DC インバーターが確約するエネルギー性能とコスト効率の組み合わせは、他の中型機器・小型機器を含む、新たな成功事例における主要な要因になるはずだ」と同氏は主張する。



エジェクタや平行圧縮といった技術革新は、ヨーロッパの沿岸を超えてより温暖な地域へと CO₂ をもたらしている。エプタグループでは、環境の持続可能性とコストとの格差が狭まるにつれ、温暖気候下の新興経済群における市場が力強い成長を遂げると見ている。そして、その格差も「暑い地域の新興市場経済においても CO₂ システムが手の届く価格になれば、最終的には無くなると考えています」とマストラパスカ氏は語る。

カナダの設置業者兼メーカーであるシステムス LMP (Systemes LMP) 代表のジェフェリー・ジングラス氏は「特に温暖地域における既存のスーパーマーケットや ▶

Natural Refrigerants Compatible

Ammonia • CO₂ • Hydrocarbons

Temprite 130 Series Delivers:



- Proven Energy Savings
- Lower Emissions

Now 140 Bar!*

* Model 131 Rated 160 Bar
Model 139A available at 140 Bar on request

New combination connection options available: ODS, BW or Braze

Ammonia-Compatible Series 920 & 920R

Now Available in Metric and Imperial Connection Sizes



www.temprite.com

email: temprite@temprite.com

1.800.552.9300

1.630.293.5910

FAX: 1.630.293.9594

MAJ
MAJ CO., LTD.

日本総代理店
エム・エー・ジェー株式会社
東京都中央区日本橋本町1-9-4
TEL: 03-3548-8280 FAX: 03-3546-8282
WEB: www.m-a-j.co.jp





システムスLMP社 代表取締役のジェフリー・ジングラス氏

- ▶ 倉庫のシステムの入替えにおいて」米国市場の繁栄が引続くと予想している。ジングラス氏によれば、システムスLMPはハスマン社と提携し、温暖地域におけるCO₂の性能課題を克服しようとしている。同氏によれば「課題に対処できる革新的な技術を開発し、それに見合う設置業者を訓練するためです。そうすれば、避けようのない需要の高まりにもしっかりと準備して臨めます」。そして、「我々の目玉商品は、あらゆる気候に適応するハスマンのピュリティーシステムです。米国市場でのソリューション開発においては必要不可欠なものです」とジングラス氏は言う。

グリーン&クールのヘルマン氏も、技術革新がいわゆる『CO₂赤道』（かつてCO₂設置の地理的限界と考えられていた地点）の克服に役立っているとの考えに賛同する。「温暖気候下でのCO₂冷媒の効率を高める機械的サブクーラーとエジェクタ技術の実地試験が成功したことで、これらの技術がより成熟し、最適化されれば、『CO₂赤道』はさらに南下すると思います」

業界全体で 2017 年に期待

2016年にはキガリ改正の合意、地球温暖化対策の国際ルール「パリ協定」も発効された。そして新しい年を迎え、メーカーやエンドユーザーは自身の経営判断がもたらす長期的影響をますます認識するようになっている。この認識が、新興経済群からの自然冷媒技術に対する需要とともに高まるにつれ、メーカー各社は繁忙な2017年を期待することができる。

■DY&AW&MG&CM

THE FUTURE IS OUR HISTORY

CO₂ technology is DORIN



CD 400

TRANS-CRITICAL APPLICATION

CD/CDHP RANGES (new design available since 2017 – design NxthPG) absolutely the widest on the market with displacement from 1,2 m³/h up to 50 m³/h (with new CD500 coming soon on the market) and motor power from 1,5 to 80 HP.

Applications: booster systems, reversible and high efficiency heat pump.



CDS

SUB-CRITICAL APPLICATION

CDS and CDB ranges designed for sub-critical application, equipped with bodies which can stand up to 100 bar stand still (CDB range).

Displacement from 1,9 m³/h to 50 m³/h and nominal power from 1,5 to 40 HP.

Application: cascade systems and booster, suitable also for hot ambient temperature higher than 38 °C.

DORIN represents the historical reference for **CO₂ applications**, being the pioneer that at the beginning of 90s started the research in this field as first on the market. Nowadays the 3rd generation of Dorin compressor for CO₂ application is widely appreciated on the market for its **reliability, efficiency and safety**.

DORIN CO₂ SELECTION SOFTWARE – with latest release of the software Dorin provides to its partners the possibility to use high performances software which allows to select not only the compressor most suitable for their needs, but also the configuration of the system which provides the best profit from their investment.

COME AND MEET US IN
ATMOsphere Japan (Tokyo, JP)
Eruoshop 2017 (Dusseldorf, DE)
China Refrigeration (Shanghai, CN)



OFFICINE MARIO DORIN SINCE 1918

DORIN
INNOVATION

既存店の救世主となる ヤマトのCO₂ソリューション

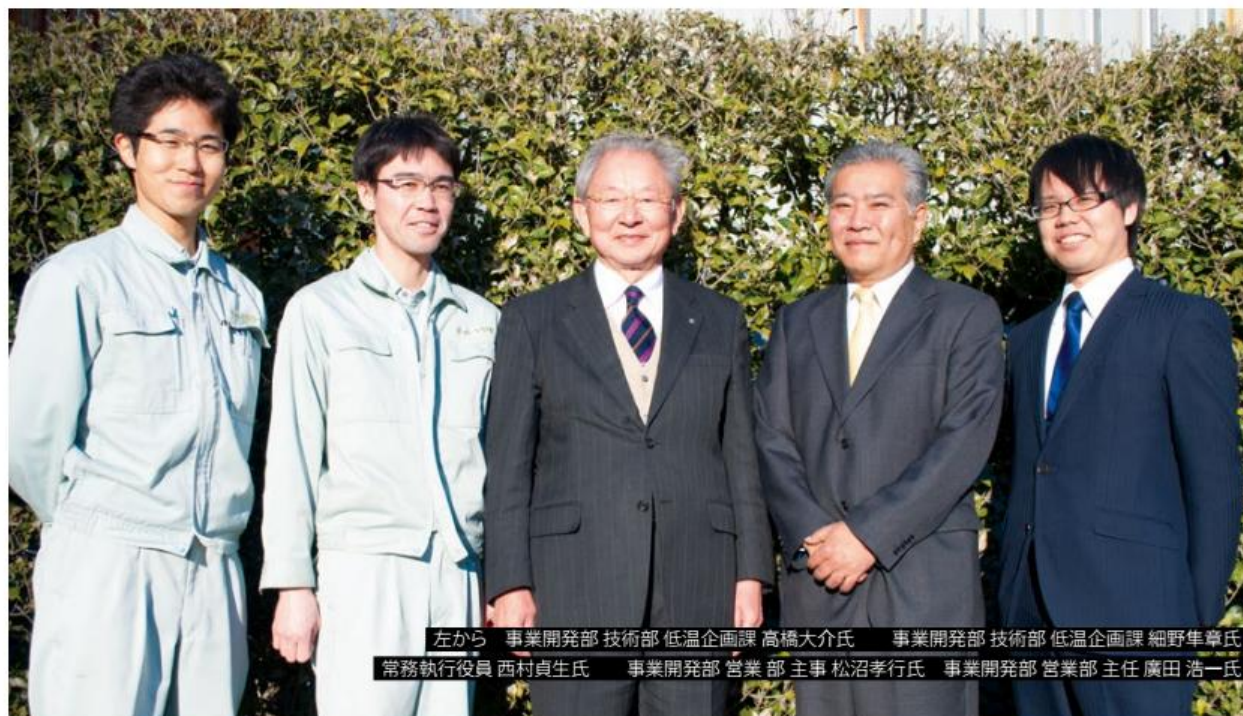
ショーケース改造で脱フロンを実現させる CO₂ウルトラエコ・アイスシステム

省エネ性と経済性を向上させつつ、既存店においても店を閉めることなくショーケースをCO₂化するという道を探求し続け、ヤマトはCO₂ウルトラエコ・アイスシステムと呼ばれる独自開発システムを実現させた。その高度な性能によって、未だにR22使用店舗が数多く存在する市場に、大きな変革をもたらす可能性を見出した。

文：岡部 玲奈、ヤン・ドゥシェック



CO₂ウルトラエコ・アイスシステム



左から 事業開発部 技術部 低温企画課 高橋大介氏 事業開発部 技術部 低温企画課 細野隼章氏
常務執行役員 西村貞生氏 事業開発部 営業部 主事 松沼孝行氏 事業開発部 営業部 主任 廣田 浩一氏

独自の技術で既存ショーケースをCO₂化

群馬県前橋市に本社を置く株式会社ヤマトは、省エネ、空調工事、水処理、上下水道、太陽光発電、冷蔵・冷凍設備、エコアイスなどの技術とサービスなどを幅広く手がけている。同社常務執行役員である西村貞生氏が、「ヤマトコンビニです」とにこやかに紹介した建物には、まさにコンビニ店舗と同規模の室内にショーケースが5台設置されている。同社が独自開発をし、2016年8月から実証実験を進めている「CO₂ ウルトラ エコ・アイスシステム (CO₂ UEI システム)」を用いて冷やしているショーケースである。

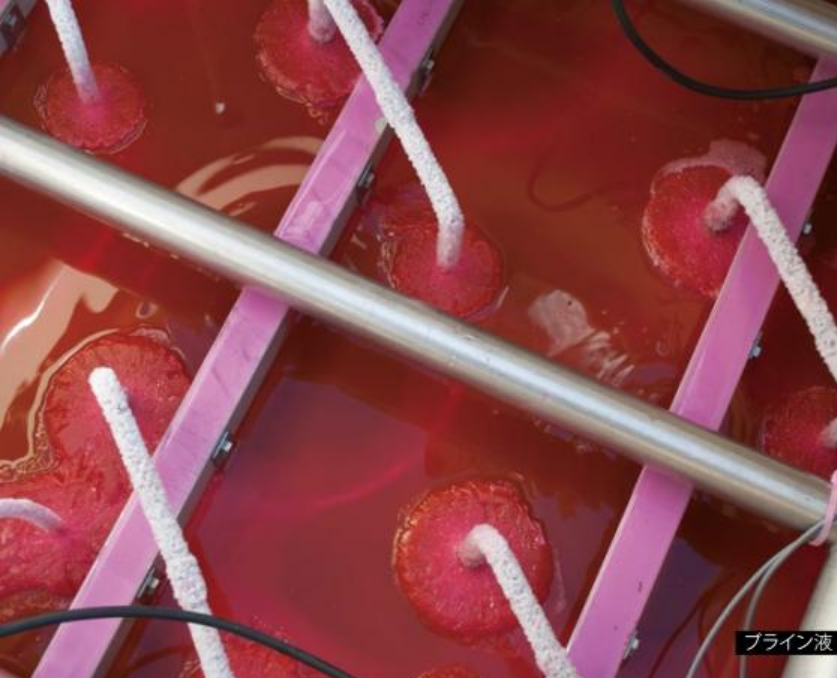
「既存のショーケースを一部改造するだけで、CO₂ 化に成功しました」と誇らしげに語る西村氏の傍らに並ぶショーケースは、外観だけならば通常の店舗にあるショーケースと変わらないように見える。しかし、これらは以前 R22 冷媒を使用していたショーケースであった。改造を施すことでブライン仕様になり、ブライン氷蓄熱式冷却システム (特許取得済み)「省フロン型 UEI システム」の熱源に CO₂ 冷凍機を組み込むことで、既存ショーケースの CO₂ 化を可能にしたのだ。

現在も実証実験中のこの CO₂ UEI システムは、パナソニック製の10馬力のCO₂冷凍機に蓄熱槽8m³がセットされ、寸法4.0×2.4×2.5m、重量2.1トンという大きさのユニットである。蓄熱槽から-6℃で流れたブラインは、まず精肉・鮮魚用のショーケースを通り、約-3℃まで上がった状態で日配・青果用のショーケースへと移り、そこから0℃前後になって蓄熱槽へと戻る。「今はこの大きさで実験をしていますが、お客

様の店舗の大きさや運営方法に合わせ、馬力数や蓄熱槽の大きさは設定できます」と、同社事業開発部 営業部 主任の廣田浩一氏は説明する。

店舗を閉めずに CO₂ 化が実現可能

このシステムの一番の魅力としては、既存のショーケースで脱フロンができるという点が挙げられる。これまで、既存店においてはプラグイン内蔵型を除き、冷凍冷蔵システムを自然冷媒へと転換するには冷凍機・ショーケースの入れ替えに加え、配管工事などが伴うことで、店舗を一週間ほど閉店させる必要があった。そのため、自然冷媒技術といえば新規店オープンの際に導入するというのが主流であったが、その課題を見事に解決したのが CO₂ UEI システムである。エンドユーザーは CO₂ 冷凍機と蓄熱槽をユニットとして導入するだけでよく、あとは既存ケースを部分的に改造することで、蓄熱槽からブラインで運ばれた冷熱がショーケースを冷やす仕組みができあがる。そのため CO₂ 用のショーケースに置き換える手間とコストも省け、導入費用に関しては、HFC などの代替フロン機器への全面置換と比べて2割程度の削減が見込まれるという。ショーケースの改造は、①電磁弁と膨張弁を撤去しフレキシブル管で接続、②ヘッダーをブライン仕様に変更、③配管内のオイル洗浄、という3ステップで終わる。改造も部分ごとに行えるため、店を閉めることでの営業売上の損失も防げる。「R22 や HFC 冷媒使用のショーケースを使っているスーパーマーケットはたくさんありますが、まず出てくる課題は導入コストでしたので、その負担を減らすためにもこのシステムを開発しました」と西村氏は語った。



ブライン液



屋外にあるCO₂冷凍機と蓄熱槽

▶ 省エネ性・経済性・安全性の追求

CO₂ 冷凍機の馬力数によって変動するものの、直膨式 CO₂ システムと比較して、省エネ性は 10~20% 向上、ランニングコストは 20~25% 削減、そして電力デマンドは 25 ~ 30% 削減という数値が実験データから試算されたと廣田氏は言う。実験は昨年の夏に開始され、「猛暑でも問題なく稼働していました」と、事業開発部 技術部 低温企画課の細野隼章氏は述べた。外気温が 40℃ 近くになった場合のフィールドテストを含めて、1000 時間程度の運転検証を行った結果、年間を通して安定的な製氷蓄熱運転が可能であることを確認したという。

省エネ性、ランニングコストなどの経済性、さらに安全性を CO₂ UEI システムが向上させたのには、いくつかの理由がある。蓄熱によって電気代の安い夜間にブライン氷を製造し、昼はその冷熱を利用するため電気料金が安くなる。また、外気温が低い夜間の製氷は、CO₂ 冷凍機自体の冷却効果が高くなるため効率的に氷が作れ、省エネにつながる。高圧になることでその安全性が懸念されることも多い CO₂ 冷媒に関しても、このシステムは間接冷却方式で、CO₂ を一次媒体、ブライン液を二次媒体に用いているため、高圧の CO₂ (6MPa) が店舗内を循環することなく、低圧のブライン (0.4~0.6MPa) だけが店内に流れる。安全面と同時に、CO₂ 用の配管工事の負担がなく経済面も考慮されたシステムだ。また、通常のショーケースには搭載されている除霜のための電気ヒーターが、CO₂ UEI システムには必要ない。ブラインがショーケースを冷やした後、熱交換によって温められたブラインが、今度は蓄熱槽を通らずに再度ショーケースに送り込まれる。約 3℃ の温かいブラインがショーケースを直接通ることで除霜できる。定期的に霜取が行われる仕組みによってショーケースの温度を保ち、食材の鮮度・品質管理にも貢献する。また、当然ながらフロンを使用していないため、フロン機器に義務付けられている管理・点検が不要となる。

訪れた脱フロンの転換期

「1996 年に開発したブライン氷蓄熱式冷却方法（省フロン型 UEI システム）の関連部品をオランダのメーカーが製造していたのですが、先方の技術者に『まだ、フロンを使用するのか？』と聞かれたのです」と、開発のきっかけについて西村氏は、現地の工場を訪れたという当時を振り返った。工場では頑丈そうな熱交換器の説明を受けたが、それこそが CO₂ を使った装置だったという。「当時、日本ではまだ研究が始まった時期で、実機としてはほとんど話題にものぼっていませんでした。EU では F ガス規制が始まって、CO₂ 冷媒が実機に使用されていた 2007 年のことです」。その後、2011 年には、それまでに試験的に CO₂ 冷凍機を導入しその効果を検証していたローソンが経済産業省の補助事業に採択され、「CO₂ 冷媒研究会」を設立した。西村氏も研究会の一員として参加し、その一環としてヨーロッパの研究所や CO₂ 冷凍機関連会社を視察し、F ガス規制への対応の事例を数多く見てきた。

2009 年、コープかながわに省フロン型 UEI システムを納入したのを最後に、「今後、フロンではなく CO₂ に行くべきだ」として、省フロン型 UEI システムから CO₂ UEI システムへ営業戦略を切り換えた西村氏は言う。同年、ヤマトは CO₂ UEI システム開発をスタートさせた。最初のステップとして、2009 年に NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）の支援事業「食品スーパーマーケット向けノンフロン型冷熱システムの実用化技術」にて、ビットザー（Bitzer）製圧縮機を使った冷凍系 CO₂ 冷凍機ユニットを開発。その後、2013 年に群馬県の支援事業で地中熱利用の CO₂ 冷凍機ユニットを日本熱源システムと共同開発した。「高温多湿な日本の気象条件下での CO₂ 冷凍機の運転は、ヨーロッパと比較すると技術的な面でのハードルが高く、そのため冷凍機メーカーからは CO₂ 冷凍機が発売されていませんでした」と、西村氏は多くの企業と共同開発で CO₂ システムを作ってきた経緯を語った。



ショーケースが改造された様子



ブライン仕様に改造

2014年、パナソニックが初のCO₂冷凍機の販売を開始したことをきっかけに、同システムを購入し、パナソニックからの協力を得ながら経済産業省の支援事業において「CO₂冷凍機を使用したアイススラリーとブライン氷蓄熱を併用したシステムの実証」という名称で、CO₂冷凍機を熱源に組み込んだユニットの研究開発を開始。実験を重ね、その後、パナソニックの3代目となるCO₂冷凍機を組み込み、2016年7月に現在の「CO₂ UEI ユニット」を誕生させた。

ニーズに応えるために

長い研究期間を経てきた同システムは、販売開始からまだ間もないが、メディアの関心も集めている。「目標は受注規模で来期一億、という予定です」と、同社の事業開発部 営業部 主事の松沼孝行氏は語る。蓄熱槽設置の必要性から、同システムを取り入れるには敷地の余裕がある程度必要となるため、「主に地方などの比較的広いスペースのあるスーパーなどに最適だと思います」と同氏は言うが、配送センターなどの冷蔵庫や冷蔵倉庫などで活用されることも考えられるだろう。また、これまで高額なCO₂機器は主に冷凍機の数が少なくて済む小規模なコンビニなどで導入されてきたが、ヤマトのCO₂ UEIシステムは導入コストおよびランニングコストを削減するため、今後はスーパーマーケットのような大規模で冷凍機を1店舗に何十台も使用する店にとっても、CO₂機器が入手しやすくなるであろう。また、ユーザーにとってホームドクターである施工・メンテナンス業者とのアライアンスを組む事により、全国各地での導入も可能となる。技術面に関しては、「今回の実証実験を経て、蓄熱槽を小さくし、製氷器をコンパクトするなどのマイナーチェンジもこれから可能だと感じています。さらなるコストダウンも計れるかもしれません」と、事業開発部 技術部 低温企画課の高橋大介氏は言う。松沼氏は「現在、スーパーマーケットでは市場の50%以上の店舗でR22を使用しています。フロン問題解決に、既存のショー



温かいブラインによる除霜

ケースを使用してCO₂化ができるUEIシステムは最適だと考えています」と自信をのぞかせた。市場のニーズに応えるべく開発されたこのシステムは、これから市場に様々な形で価値を提供していくであろう。■RO&JD



The 14th Heating Air-Conditioning Refrigeration and Fluid Exhibition - KOREA

HARFKO 2017

Republic of Korea

| Welcome to the HARFKO 2017 |

+82-2-2193-4324

E-mail. harfko@ref.or.kr

Hall 7 & 8, Exhibition Center II

KINTEX

MAR. 7-10. 2017
(Tue.) (Fri.)

EXHIBIT PRODUCTS Refrigerant compressors, air-conditioning units, refrigerating & freezing equipment, related parts for heating and cooling systems, work tools, cooling towers, control and measurement equipment, heating equipment, air equipment, installation materials, I.A.Q., clean rooms, and more

Special exhibition Exhibition inside exhibitions [Special exhibition for heat pump & heating systems]

Concurrent exhibitions International Die · Mold & Related Equipment Exhibition (INTERMOLD KOREA), International Plastics & Rubber Show (KOPLAS)



昨年を大きく上回る800社/2,000ブースを超える規模にて開催

新しいヒントが満載! 皆様のご来場をお待ちしております!

セントラルキッチンを含む総合厨房・フードサービス機器の商談専門展

第17回 厨房設備機器展

外食・宿泊・レジャー業界に向けた商談専門展
 #45 国際ホテル・レストランショー
 HOTERES JAPAN
 給食・宅配サービス業界に向けた商談専門展
 #38 フード・ケータリングショー

外食・中食産業の活性化・生産性向上を目指して特設ステージにてセミナーを開催!! (主催: 株式会社日本能率協会総合研究所)

聴講無料 事前登録制 外食・中食産業の生産性向上ステージ 会場 東3ホール 特設会場 聴講者席 約100名 (法人格・敬称略)

2/21 (火)	2/22 (水)	2/23 (木)	2/24 (金)
10:30~16:20 農林水産省 「サービス産業イノベーション推進事業」 外食・中食産業の「生産向上」と「おもてなし」 顧客満足度向上セミナー (10:30~12:30) 超人手不足対策・生産性 向上への投資の見極め方 新調理システム推進協会 事務局長 西 耕平 IT機器の活用による 自動化への取組 ロイヤルホスト 代表取締役 佐々木 徳久 (13:00~15:50) 食事からアプローチする 経営改善 ミールイノベーション 代表取締役 梶本 忠広 店舗の「生産性向上」と 「おもてなし」へのICT活用 アール・アイ・シー 代表取締役社長 毛利 英昭 外食企業の戦略的IT活用 こころ 代表取締役 渡邊 一博	10:30~11:30 飲食店人材マネジメント新時代 採用力の高め方と 潜在ワーカーの活用 リクルートライフスタイル ホットペッパーグルメ外食総研 エヴァンジェリスト 竹田 クニ 12:00~13:00 厨房の生産性向上で 誕生した新調理システム 新調理システム推進協会 会長 渡辺 彰 13:30~14:30 サービス工学:外食産業の データに基づく顧客、従業員 の分析とサービス設計 産業技術総合研究所 人間情報研究部門 サービス設計学グループ 主任研究員 竹中 毅 15:00~16:00 かつや成長の軌跡 かつや 代表取締役社長 伊藤 永	10:30~11:30 外食・中食産業イノベーションに 向けたロボットの活用事例 と実用化のヒント 三井住友海上火災保険 公務開発部 上席課長 北河 博康 ビジネス実践研究所 代表社員 伊藤 ディビッド 拓史 13:30~14:30 外食の生産性革命 ICT活用で、効率化だけでなく 「何を」実現するのか? リクルートライフスタイル ホットペッパーグルメ外食総研 エヴァンジェリスト 竹田 クニ 15:00~16:00 てんやの店舗の要は 「商品作りと人作り」 ~売上快進撃を続ける人手不足対策 に大きく貢献した取組みとは~ テンコーボレーション 代表取締役社長 用松 靖弘	10:30~11:30 外食産業における インバウンド接客事例 ~ICTを活用した生産性向上と、 おもてなしの充実において~ パナソニック ソリューションテクノロジー 霧林 健 12:00~13:00 「外食・中食産業の イノベーションとは」 日本能率協会総合研究所 社会システムデザインセンター 主幹研究員 湯田 元就 13:30~14:30 外食サービス業の問題を、 ズバリ見える化します!! ~外食サービス業の現場は、 磨けば儲かる宝の山だ!!~ 日本能率協会コンサルティング プロダクションデザイン革新センター シニア・コンサルタント 今井 一義 ※都合によりプログラムは変更になる 場合がございます。 ※最新情報はHCJ公式ホームページ にてご確認ください。

業界を牽引する有志による技能・技術が年に一度集う!
 HCJ動員数No.1企画 イベントステージ

(東6ホール) 座席数: 300席/当日先着順 (無料)

2/22(水) 多様化する「食」のリクエストへの対応を提案
 ナチュラルフード プロダクツ
 調理実習イベント

主催: グローバルメディア 会場: 東6ホール イベントステージ
 ナチュラルフードプロダクツゾーン新設に伴い、グルテンフリー、オーガニック、
 ヴィーガン対応食材等を使った調理実演のイベントを実施します。業界で活躍
 する4名の登壇者が各シーンに合わせた調理実演を行い、先着順で試食をお配
 りします。レシピの配付も予定しています。

トレンドセミナー

インバウンドから人手不足解消、
 経営戦略のヒントまで、
 多彩なテーマ構成

給食セミナー

ウェルネス、HACCP、災害時の
 食事提供など、さまざまな角度から
 給食を考えるプログラム

ホスピタリティデザインセミナー

訪日外国人を迎える宿泊・外食施設の
 最新潮流など注目のプログラム

展示と連動した各種セミナーをお聞き逃しなく!

入場登録料:3,000円が無料となる事前登録は WEBから

入場登録料:3,000円(税込)
 (ただし、「招待券」持参者、事前登録者は無料)

事前登録・出展者一覧・各種セミナー・
 注目企画の詳しい情報は WEBへ

HCJ

検索

<http://www.jma.or.jp/hcj/>

会期

2017.2.21(火)・24(金)
 Tue.・Fri.
 10:00 to 17:00 (最終日16:30まで)

会場

東京ビッグサイト

東展示棟(有明・東京国際展示場)

問い合わせ先 エイシーエー
 HCJ三展合同事務局 一般社団法人日本能率協会 産業振興センター内

〒100-0003 東京都千代田区一ツ橋1-2-2 住友商事竹橋ビル14階
 TEL: 03-3434-1377 FAX: 03-3434-8076 E-mail: hcj@jma.or.jp

NATURAL REFRIGERANTS FASTER TO MARKET

shecco is a global market accelerator
of climate-friendly technologies.

With more than 15 years of expertise helping over
150 partners globally to bring their innovative natural
refrigerant solutions faster to the market.

We focus in three areas:

sheccoMedia ❁

Online industry platforms, magazines, webinars, Social
Media and tailored PR services – for an effective
outreach in online and print media.

sheccoEvents ❁

Conferences, workshops and networking events – as
your meeting place to discuss important topics with
the right decision makers.

sheccoMarketDevelopment ❁

Market research & consulting, public affairs, special
projects & global campaigns – tailored services for
building your business case.

Find out more here!

www.shecco.com



Contact us for options to get involved

EUROPE

europe@shecco.com
(+32) 2 230 3700

JAPAN

japan@shecco.com
(+81) 3 4243 7095

AMERICA

america@shecco.com
+1 (347) 763-7043

#9. MARCH / APRIL 2017

ACCELERATE

ADVANCING HVAC&R NATURALLY

J A P A N

アクセレレート・ジャパンは2カ月に1回、年に6回発行しています。全ての号はオンラインにて無料で閲覧できます (acceleratejapan.com)。印刷物は、毎号エンドユーザーを含めた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。

次号予告

10号 MAY/JUNE 2017

テーマ：ATMOsphere Japan、スーパーマーケット・トレードショー、Euroshop、HCJといった、業界イベントの開催レポートを全て集約

広告申込期限：2月28日（火）

発行予定：3月末

11号 JULY/AUGUST 2017

テーマ：日本の産業用冷凍冷蔵業界の市場データアップデート、中国制冷展、ATMOsphere Australia、IIR Ammonia and CO₂ Refrigeration Technologies Conference Ohrid の開催レポート

特別配布先：FOOMA JAPAN 2017

広告申込期限：4月30日（日）

発行予定：5月末

VOLUME 2 ISSUE# 9

出版元 / 発行元

shecco Japan 株式会社
acceleratejapan.com



創刊者兼出版者

マーク・シャセロット
marc.chasserot@shecco.com
@marcchasserot

インターナショナル
編集者

ヤン・ドウシェック
jandusek@shecco.com

編集者

岡部 玲奈
佐橋 緑

執筆者

岡部 玲奈
アンドリュー・ウィリアムス
シャルロット・マクローリン
マイケル・ギャリー
ジェームズ・ランソン
デビン・ヨシモト

翻訳者

笠原 志保

広報マネージャー

ヤン・ドウシェック

デザイン

工藤 正勝
メディ・ボージャー
シャルロッテ・ゲオリス

写真

ベン・ビーチ



Twitterのフォローはこちら
@AccelerateJP



情報配信をご希望の方はこちら
acceleratejapan.com

アクセレレート誌は、アメリカ、ヨーロッパ、オーストラリア、そして日本と、幅広いオフィスネットワークを持っています。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。



ATMO
sphere

Business
Case for
Natural Refrigerants

ATMOsphere Japan 2018

2018年 2月開催決定



in

ATMOsphere - NATURAL REFRIGERANTS FASTER TO MARKET



@atmoevents

WWW.ATMO.ORG