#12. SEPTEMBER / OCTOBER 2017

ACCELERATE アクセレレート

ADVANCING HVAC&R NATURALLY

JAPAN

同じ土俵で戦うために

CO_2冷媒の規制緩和実現までの道のりと今後

Panasonic
BUSINESS

「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CO_2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
約 1/4000 ※1

オゾン破壊係数
0 ゼロ

CO_2排出量削減効果
約67% ※2

地球温暖化係数の非常に小さいCO_2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。

OCU-CR1001VFS　OCU-CR1001VF　OCU-CR2001MVF　OCU-CR1501MVF

※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CO_2換算係数:0.000579 t-CO_2/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　首都圏支店：03-6364-8888　中部支店：052-209-6460
近畿支店：06-6125-2610　中四国支店：082-279-8770　九州支店：092-472-3400

新たに開いたCO_2の扉

インターナショナル編集長：ヤン・ドゥシェック

7月14日に経済産業省のウェブサイトで発表されたニュースが、日本の自然冷媒市場、特にCO_2冷媒市場に新たな風を吹き込みました。「高圧ガス保安法施行令の一部を改正する政令案」が閣議決定され、7月25日以降、CO_2冷媒を用いた冷凍設備を利用する際の事務手続の緩和など規制の合理化をするという内容です。冷凍冷蔵業界が5年以上もCO_2冷媒に対する規制緩和を訴え続けた結果、3月9日の産業構造審議会 保安分科会 高圧ガス小委員会で、遂に緩和の検討結論が発表され、CO_2冷媒がフルオロカーボンの不活性ガスと同じ第1グループへ分類されたことを受けての閣議決定でした。背景には、やはり昨年のキガリ改正などのHFC冷媒に対する国際的な動きが大きかったと考えます。

CO_2機器の製造や設置時に係る許可や届出の規制が簡素化・不要化されたからといって、すぐにCO_2市場に大きな変化がもたらされるかといえば、コストや管理者不足などの解決すべき課題はまだあります。しかし、ユーザーはCO_2を導入しやすくなり、メーカーにとっては大型機器の開発がしやすくなり、両者とってメリットであることに変わりはありません。日本市場への参入を試みていた国外のCO_2機器・部品メーカーにとって日本のCO_2規制は厳しいものであったので、今後は海外メーカーの参戦も予想され、競争は活発化するでしょう。

オーストラリア・ニュージーランドでも、小売業者ウールワースが5月に同社初のCO_2トランスクリティカルシステム導入店舗をオープンさせました。米国小売業大手のターゲットでは大々的に炭化水素冷媒使用機器を導入していますが、今年初めてCO_2トランスクリティカルシステムを導入します。6月に開催されたFOOMA JAPAN 2017では、冷凍冷蔵倉庫や食品工場のフリーザーにおいてCO_2直膨式システムの台頭が見られました。今回の規制緩和によって、産業用分野での大型CO_2機器のさらなる活躍が予測されます。

国内CO_2冷媒市場では新たな扉が開きました。次はNEDOプロジェクトや日本冷凍空調工業会でもリスクアセスメント中の炭化水素冷媒に対して、新しい可能性が出てくるかもしれません。開かれたドアをくぐるのはどのメーカーやユーザーか、誰がCO_2市場を引っ張っていくのかはまだ未知です。ただ、これまでCO_2冷媒を選択肢としていなかった企業にとっても、CO_2に対する興味や関心が出てくるのではないでしょうか。日本のCO_2市場が今後どのような伸びを見せるのか、世界からも注目の市場となるため、本誌では最新動向を随時追っていきます。■JD

ご意見ご感想はこちらまで japan@shecco.com

#12. SEPTEMBER / OCTOBER 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
ヤン・ドゥシェック

04 コンテンツ

06 イベントガイド

10 IN BRIEF
横浜冷凍が名古屋港に自然冷媒システムを導入した物流センターを新設 ほか

ゲストコラム

12 キガリ改正対応の課題

14 「自然冷媒」という選択肢が消える経産省審議会

イベントレポート

ATMOsphere America 2017
エンドユーザー
16

ATMOsphere America 2017
40

業界ニュース

日本冷凍空調工業会
CO_2 冷媒の規制緩和
実現までの道のりと今後
20

エンドユーザーインタビュー

オーストラリアの自然冷媒に弾みをつける
ウールワース
32

48 全米最大規模の
レストランショー「NRA」

食品サービス関連システムの OEM の多くが、
プロパンまたはイソブタンに尽力。

52 HFC 税、スペインで自然冷媒の革新を推進

環境省の HFC 使用に対する重税により、自然冷媒をベースとした冷凍冷蔵空調技術が成長している。

56 SMUD の新たなインセンティブ制度

エネルギー効率及び自然冷媒システムの温室効果ガス削減に対する新インセンティブ制度。

61 国際NGO、ULのHC充填量に関する動きを称賛

家庭用冷凍冷蔵システムに認められている炭化水素冷媒の充填量を 57g から 150g へと増やす。

ステークホルダーコメント

28 高圧ガス保安法の CO_2 規制緩和と業界の反応

国内 CO_2 市場を牽引してきたステークホルダーからの規制緩和に対する
様々なコメントを紹介。

開催予定イベント

メーカーインタビュー

EVENTS GUIDE
August 2017
September

01 8 月 1-3 日:Lahore, Pakistan
14th International Exhibition for Food & Beverage Processing Packaging Technologies
www: http://www.foodtechpakistan.com/

02 8 月 3-5 日 :Goa, India
Food Hospitality World
www: http://www.fhwexpo.com/fhw-mumbai-2016.php

03 8 月 7-10 日 : 東京都・早稲田大学
International Sorption Heat Pump Conference 2017 (ISHPC2017)
www: http://biz.knt.co.jp/tour/2017/ISHPC2017/congress.html

04 8 月 9-12 日 :Ho Chi Minh City, Vietnam
Vietfood & Beverage
www: http://hcm.foodexvietnam.com/en

05 8 月 10-12 日 :Colombo, Sri Lanka
Lanka Build 2017
www: http://www.lankabuild.org/

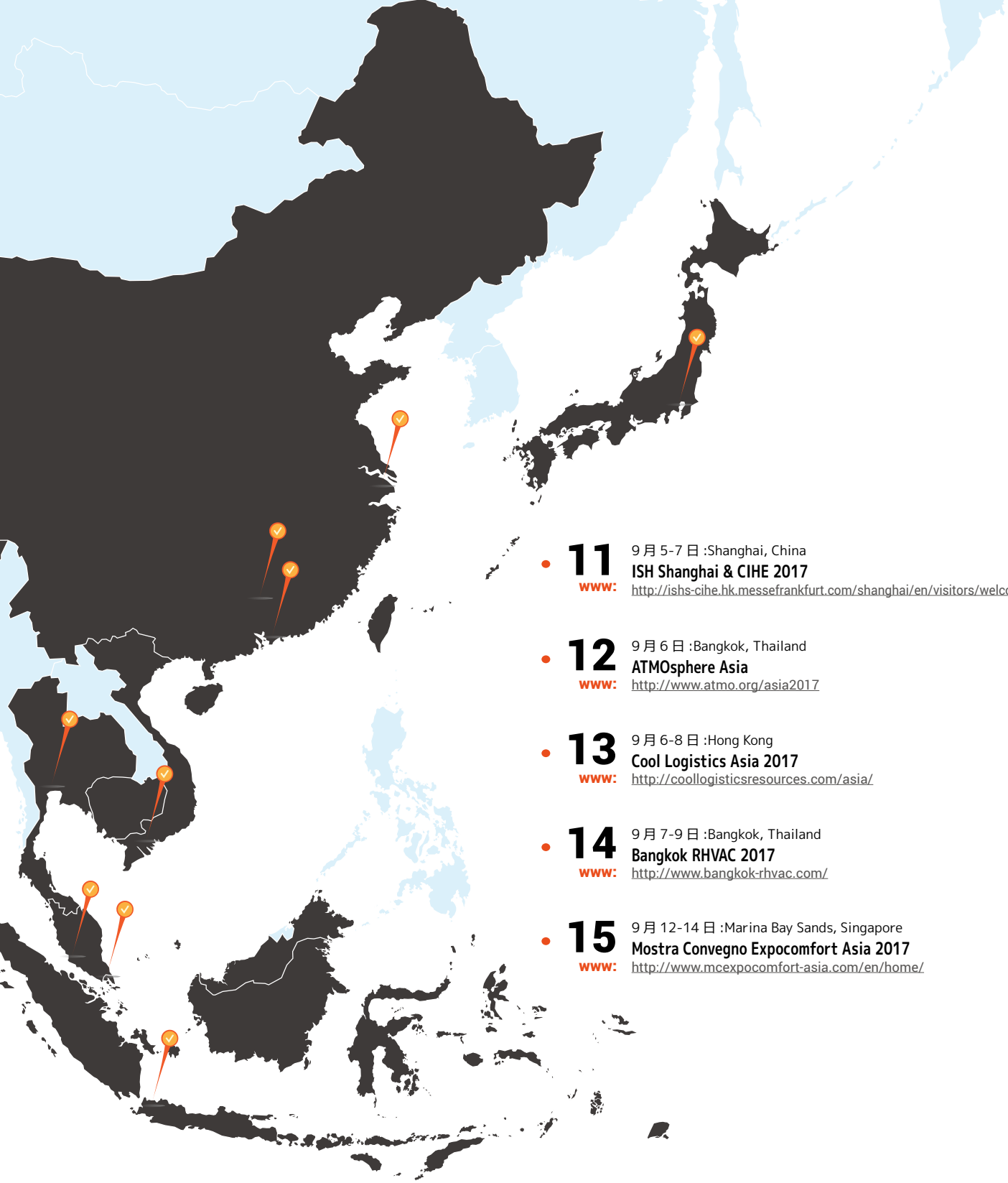
06 8 月 17-21 日 :Hong Kong
Food Expo Hong Kong
www: http://m.hktdc.com/fair/hkfoodexpo-en/HKTDC-Food-Expo.html

07 8 月 17-19 日 :Guangdong, China
Shunde Expo
www: http://www.shundeexpo.com/index.html

08 8 月 19-21 日 :Shanghai, China
8th Shanghai International Frozen and Chilled Food Expo
www: http://www.ffb2b.com/

09 8 月 21-23 日 :Pragati Maidan, New Delhi, India
Dairy Universe India Mumbai
www: http://www.dairyuniverseindia.com/

10 8 月 21-24 日 :Amman, Jordan
Interbuild Jordan Fair 2017
www: http://jordanfairs.com/



11 9 月 5-7 日 :Shanghai, China
ISH Shanghai & CIHE 2017
www: http://ishs-cihe.hk.messefrankfurt.com/shanghai/en/visitors/welcome.html

12 9 月 6 日 :Bangkok, Thailand
ATMOsphere Asia
www: http://www.atmo.org/asia2017

13 9 月 6-8 日 :Hong Kong
Cool Logistics Asia 2017
www: http://coollogisticsresources.com/asia/

14 9 月 7-9 日 :Bangkok, Thailand
Bangkok RHVAC 2017
www: http://www.bangkok-rhvac.com/

15 9 月 12-14 日 :Marina Bay Sands, Singapore
Mostra Convegno Expocomfort Asia 2017
www: http://www.mcexpocomfort-asia.com/en/home/

16 9 月 20-22 日 :Greater Noida, India
Renewable Energy India Expo
www: http://www.renewableenergyindiaexpo.com/

17 9 月 25-27 日 :Berlin, Germany
ATMOsphere Europe
www: http://www.atmo.org/europe2017

18 9 月 26-29 日 :Kuala Lumpur, Malaysia
Food and Hotel Malaysia
www: www.foodandhotel.com

19 9 月 28-30 日 :Jakarta, Indonesia
Refrigeration & HVAC Indonesia Jakarta
www: http://jordanfairs.com/http://www.refrigeration-hvacindonesia.com/

EVENTS GUIDE
October 2017

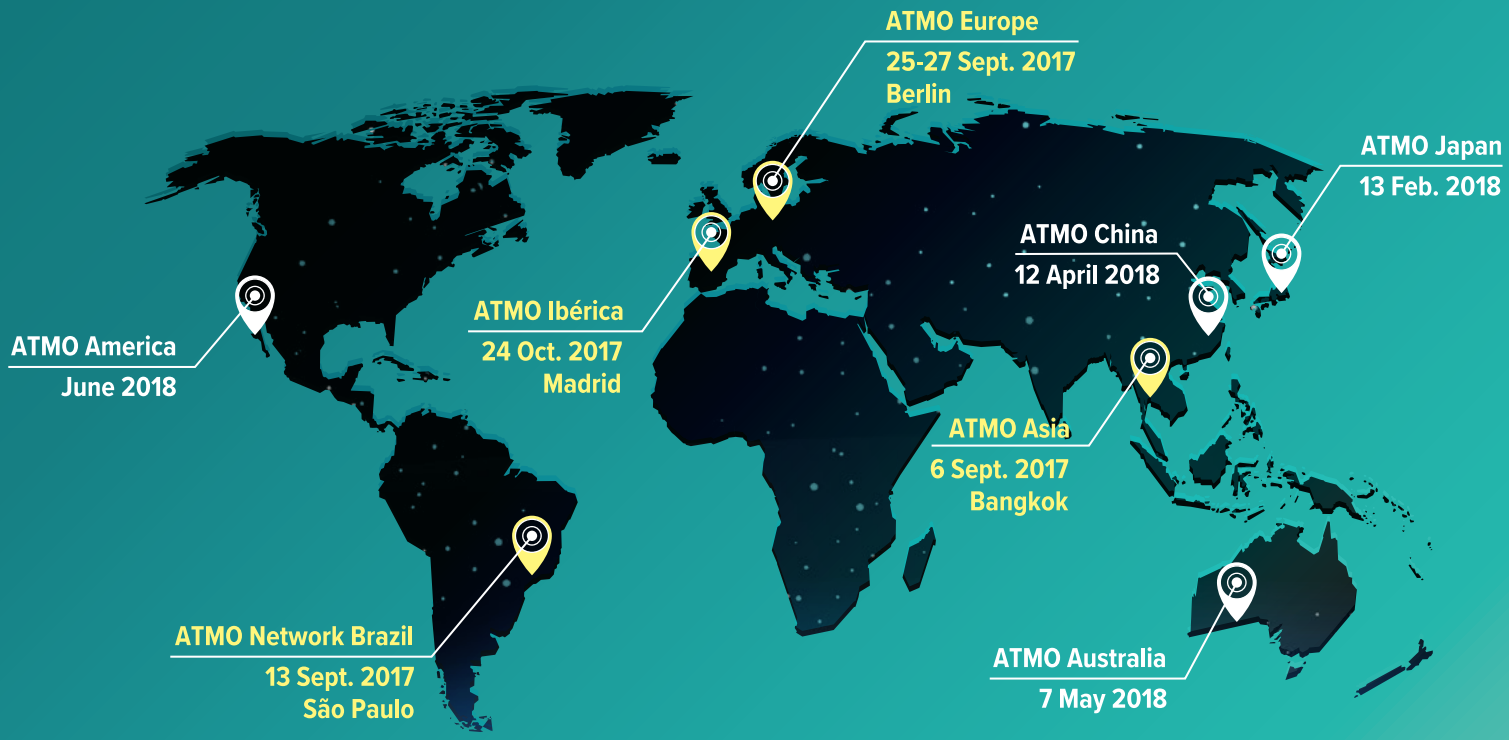
- **20** 10 月 4-5 日 : 東京都・ホテル椿山荘
  Food and Hotel Malaysia
  www: https://www.icef-forum.org/

- **21** 10 月 17-18 日 :Shanghai, China
  Refrigeration & HVAC Indonesia Jakarta
  www: http://greenbuild.usgbc.org/china

ATMO sphere

UPCOMING EVENTS

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

JAPAN IN BRIEF

市場動向

横浜冷凍が名古屋港に自然冷媒システムを導入した物流センターを新設

横浜冷凍は、愛知県名古屋市港区に「名港物流センター（仮称）」を新設した。6 月 30 日に行われた起工式では、同社の吉川会長が名古屋地区で 27 年ぶりの冷蔵倉庫となることを発表。鉄筋コンクリート造 4 階建てで、敷地面積は約 1 万 500m²、延床面積は約 2 万 600m²、収容能力約 22,300 トン（F 級約 2 万 1430 トン、C 級約 870 トン）、冷凍機には貨物に優しい自然冷媒アンモニア /CO_2 システムを採用した。屋上に太陽光発電システムも採用するなど、「人」「もの」「地球」に優しい冷蔵倉庫とする。同社の西山社長は、「今回の物流センターは地元からも非常に期待されている」と述べた。竣工は 2018 年 11 月を予定している。

市場動向

みやぎ生協 25 年ぶりの共同購入サービス向け配送センターで CO_2 冷凍機を採用

みやぎ生活協同組合は、11 ヶ所目となる新しい共同購入センターを仙台市宮城野区に新設。「仙台中央センター」と呼ばれる同センターは、敷地面積 9,161.24m²、延べ床面積 3,082.90m² で、6 月 9 日から稼働しており、地球温暖化対策として、冷凍冷蔵設備の冷媒には自然冷媒 CO_2 が採用されている。1992 年に仙台で「気仙沼センター」を開設して以来、仙台市内では 25 年ぶりの新設で、共同購入全体の配送効率を高めるつもりだ。みやぎ生協は 2016 年度時点で 4 店舗と宅配センター 2 カ所で CO_2 冷凍機を導入している。

市場動向

フジが徳島市に CO_2 ショーケースを導入した新店舗をオープン

愛媛県松本市に本社を置くスーパーマーケットのフジは、3 月 4 日、徳島県徳島市に県内では 5 店舗目となる「フジ中吉野店」をオープンさせた。商圏内は人口、世帯数共に増加しており、また周辺には保育園や小学校、中学校、大学があり、特に 20~30 代のファミリー世帯の集客が期待できるという。敷地面積 4,106m²、延床面積 1,397m²、売場面積 955m² で、環境にやさしいノンフロン CO_2 冷媒を使用した冷凍冷蔵ケースを導入した。従来のショ ーケースと比較して、CO_2 排出量や省エネによる電力消費を削減し、地球温暖化防止に努める姿勢だ。

Eco-Friendly Technology for the Future of Refrigeration

Temprite®

Oil Separators • Reservoirs • Liquid Receivers • Oil Management Products

Components for Every Refrigerant

Temprite Series 130 for CO_2

Designed for Transcritical Applications

Reservoirs

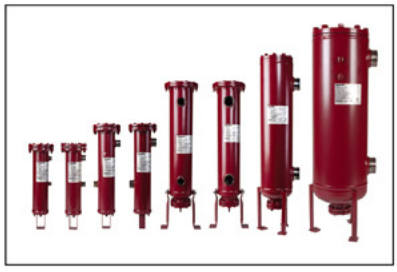
Filter/Dryers

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

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

Temprite Series 920 & 920R for Ammonia (NH_3)

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: *fgerleve@temprite.com*

1.800.552.9300

1.630.293.5910

FAX: 1.630.293.9594

GENUINE Temprite® PRODUCTS

Copyright © 2017 Temprite, All Rights Reserved

キガリ改正対応の課題

対談 : 西薗 大実氏 × 笠井 俊彦氏

特定非営利活動法人ストップ・フロン全国連絡会理事の西薗 大実氏と、環境省でフロン問題を担当するフロン等対策推進室で初代室長を勤めた笠井 俊彦氏。ともに 2001 年のフロン回収・破壊法の成立に係わった。フロン問題には深く携わってきた両名に、キガリ改正後の日本の冷凍冷蔵空調業界の現状や直面する課題と打開策について聞いた。

―いま業界が直面している課題は何ですか？

笠井 : 途上国において基準年排出量を増やすために温室効果の大きい HFC を選択する動きが出てきているようです。日本でも、未だに R22 を使っている機器は多く、温室効果のより少ない冷媒を選んでもらうことと転換に際しては回収破壊を徹底することが課題だと思います。途上国については回収破壊のシステムも出来てないので、この状態で転換を進めると大量転換 = 大量排出を招いてしまい、地球環境からは逆効果です。

西薗 : 日本でも冷媒転換が一番の課題で、業界はロードマップ作成の必要性を強く訴えています。環境省内部でも勉強会はしていくとのことですが、結局、作成は経済産業省になりますね。いつになるかはわかりませんが、これだけ業界が必要だと言っているのですから、やはりロードマップを作るべきだと思います。それも、二重投資にならないように、CO_2、アンモニア、HC などを最大限活用するべきですね。

笠井 :R22 から HFC に転換した場合、R404A は R22 の 2 倍以上の温室効果、R410A は R22 以上の温室効果があり、温暖化対策の観点から見ると HFC への転換を推し進める意味はなく、新規はより温室効果の少ない冷媒にすべきだと思います。函館税関長として工場などを見させてもらった時に北海道の食品加工業、倉庫業は R22 の使用がほとんどでした。我が国では 2020 年に HCFC の生産が禁止されますが、再生した HCFC を充填できることは知られておらず、機器そのものを 2020 年までに更新しなければいけないと思いこまれていました。自然冷媒が全ての機種で利用できる状態ではないので、技術開発を待つ時間を作れればいいと思いますが、回収率の向上と再生供給ルートの確立など国内でも課題は多いと思います。

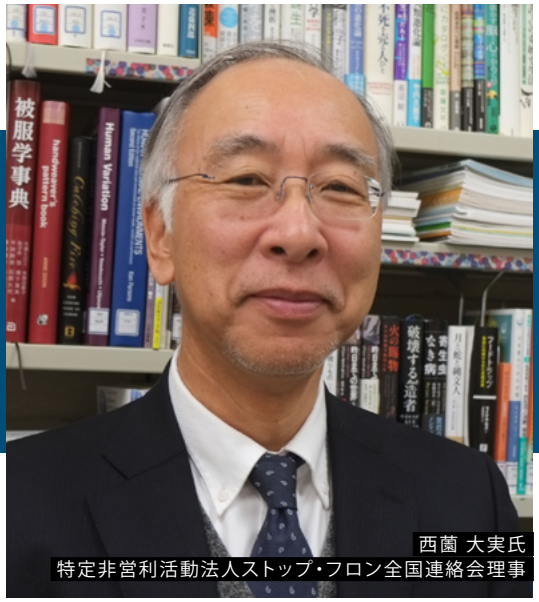
国際的には、モントリオール議定書の問題は、よい技術は全世界で一気に使えばいいのに、先進国と途上国で削減スケジュールに差をつけている点です。例えば、先進国で使えなくなる HFC 機器をこれから途上国で使っていこうという状態を作り出しています。このような差を作ってしまったことで、現在、途上国からの特定フロン（HCFC,CFC）の大量排出を招き、HFC の排出を加えると CO_2 換算で年間 25 億トンのフロンを排出し、今後は途上国の HFC への転換でもっと多くの排出を招くおそれがあります。地球規模で排出防止の体制を作って、先進国から途上国を支援する仕組みにしないと、CFC から HCFC の転換の際の誤りをもっと大規模に繰り返すことになります。

西薗 : 我が国のフロン類算定漏えい量の集計結果を見ても、R22 が 60% で、CFC も未だに出てきていましたからね。日本では 404A は新規機器の導入はもうないと思いますが。

笠井 : ただ、例えば倉庫では冷凍冷蔵の幅広い温度帯が必要になります。既存の自然冷媒機器では 0℃以上の 10℃台や 20℃台の温度を管理するシステムが存在しないため、どうしても 404A を使うしか手段がないと聞きます。自然冷媒ですべての温度帯をカバーできるようになっていないのは課題です。

西薗 : 温度帯でいうと冷凍の分野は自然冷媒で進めますね。倉庫業は業界一丸となって自然冷媒の方向に向かっていますが、問題は小売業界ですね。

笠井 : 大型倉庫は自然冷媒の方向ですが、小さいものを使っている業者がどうするかは難しいところだと思います。まだショーケースでも R22 が多いのですか？



西薗 大実氏
特定非営利活動法人ストップ・フロン全国連絡会理事

笠井 俊彦氏
環境省 関東地方環境事務所 所長

西薗：多いです。算定漏えい量報告でも報告されたのはほとんどショーケースからでした。空調機器は 3 年毎に定期点検があるのですが、今年がその点検の年なので一気に漏えい量が算出されると思います。今回の算定漏えい量の結果からわかったことですが、冷媒の漏れというのは、やはり特定の事業者、機械から漏れているのです。ということは、それを施工している技術者の技量や機械の設計が原因であるということです。

笠井：配管整備ということですよね。

西薗：そうです。長年、フロンでも漏えい問題は存在しているのですから、ましてや高圧の CO_2 などでは対応できる技術者が少ないと思います。CO_2 冷媒に関してはフロン冷媒より質の高い人材育成をしていく必要があります。CO_2 は温度帯によっては明らかに有利な冷媒です。小売店のショーケースは年間 365 日 24 時間稼働のため、確かに夏場の効率は悪いかもしれませんが、春や秋は高効率なので年間を通すと 20% 以上の省エネはすでに出ているわけですよね。使用側にとっては明らかにメリットがあり、CO_2 機器の需要はあると思いますが、問題は CO_2 機器を供給するメーカーが限られており、施工会社も少ないということです。そのせいで競争力のある製品になれない。補助金も大事ですが、競争が生まれてイニシャルコストを下げられるかが自然冷媒市場の課題ですね。まだ多くのメーカーは CO_2 機器を供給してはいるものの事業戦略として捉えておらず、様子見の段階なのでしょう。それをどう加速させられるのかが課題です。

笠井：省エネ分野ではトップランナー方式がとれているのに、冷凍冷蔵空調分野ではとれていないことは問題ですね。地球規模で見ると、フロンは国連気候変動枠組み条約（UNFCCC）のインベントリ上は途上国に排出の報告義務がなく、排出量の大きさが目に見えていないのが問題です。HFC の排出量自体を公表していない途上国が多い訳ですが、現在の大量排出と将来の動向を把握してもらうために、日本からまず、CFC、HCFC を含めた排出量を報告して、途上国にも現状を把握してもらうことを促さないといけないと思います。

西薗：今まではメーカー、設備業者、回収業者のみが検討会などに参加していましたが、ユーザーがフロン排出抑制法で管理者として位置づけられたため、近年はユーザーも議論の場で意見を言うようになったのはよいことだと思います。ただ、まだ非常にクローズドな業界なので、もっとオープンで情報交換を活発にしていかないといけない。今は限定的なメーカーとユーザーしか自然冷媒に取り組んでいませんが、他に参加企業が増えないことには補助金も出にくいです。

また、キガリ改正で代替フロンの削減によって地球の気温上昇を 0.5℃程度抑えることが可能とされたことは大きな進歩だったと思います。数字の精度はともかく、今までは 0.5℃というように明確な数字が出たことがなく、一般の人が疑問視していたような“フロン問題への取り組みでどれほどの成果が出るのか”ということを説明できるようになったのですから。ただし、HFC がもう将来性のない冷媒なのだと理解し、フロン対策、そしてキガリ改正の目標を達成するために、いかに業界が一丸となっていくかというところに、冷凍冷蔵空調業界の未来はかかっていると思います。

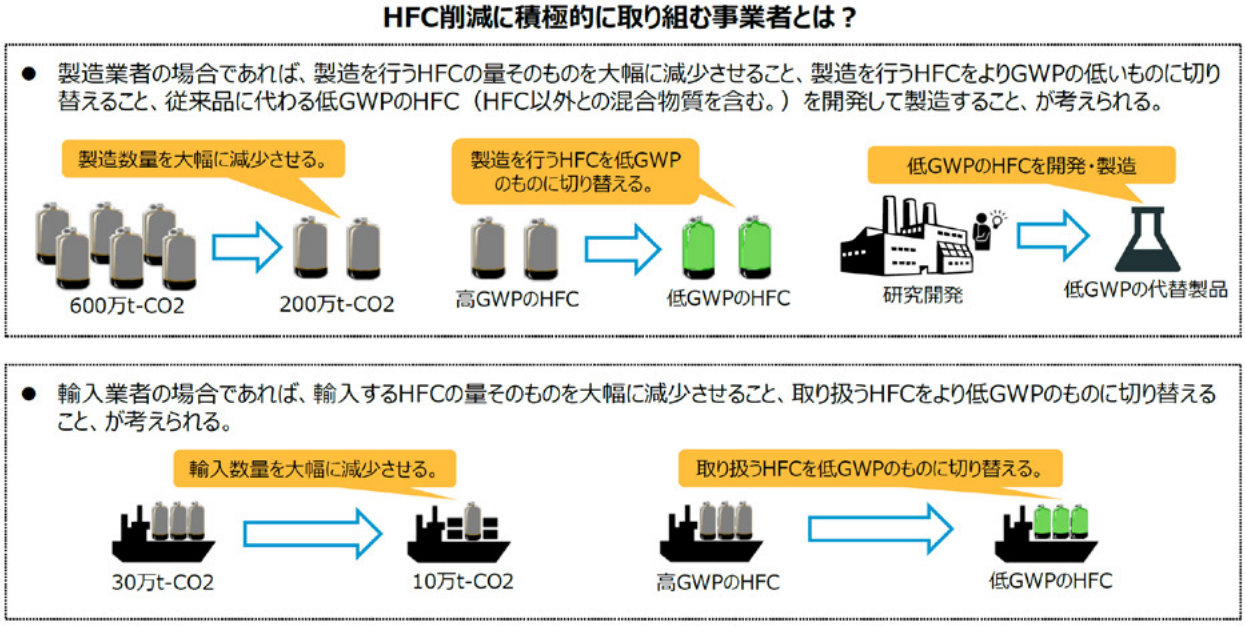
「自然冷媒」という選択肢が消える経産省審議会

寄稿文：桃井貴子（気候ネットワーク東京事務所長・ストップ・フロン全国連絡会理事）

昨年のモントリオール議定書キガリ改正をふまえ、日本でも国内遵守の制度化議論がはじまった。経済産業省は産業構造審議会のフロン類等対策ワーキンググループで、環境省は中央環境審議会のフロン類等対策小委員会でそれぞれ議論している。キガリ改正は、国際的に初めて HFC の段階的削減を決定した枠組みである。「さあ、いよいよ本格的に“自然冷媒”に転換を進めよう!」という時だ。自然冷媒の技術は世界的に進み、市場も広がり出している。

しかし、HFC 削減の議論をする経産省のフロン類等対策ワーキンググループでは、HFC 削減にともなう次の選択肢として「ノンフロン」や「自然冷媒」という言葉が一切出てこないという不可解な審議が続けられている。本来、HFC の代替策として有効な手段は、すでに存在する脱フロン化技術や自然冷媒への転換であることは、改めてこの場で言うまでもないだろう。にもかかわらず、経産省が、HFC の代替策としてあえて「自然冷媒」という選択肢を出さず、一貫して「低 GWP への切り替え」や、「低 GWP の冷媒を開発製造する」ことにこだわるのは、フロンメーカーや自然冷媒への転換に抵抗している冷凍空調機器メーカーなど既得権を持つ業界保護とも受け取れる。

さらに、フロン類等対策ワーキンググループの第 11 回での事務局案には、とんでもないという感想を抱かざるをえない。HFC の段階的削減にあたっては、これまで CFC や HCFC に対して取ってきた政策と同様に、オゾン層保護法のもとで HFC 製造を許可制とすることを前提としている。その上で、「HFC 削減に積極的に取り組む事業者」に対しては「割当てで優遇する（多く HFC 製造等を認める）仕組み」を導入するというものだ。「HFC 削減に積極的に取り組む事業者」とは、「製造業者の場合であれば、製造を行う HFC 量そのものを大幅に減少させること、製造を行う HFC をより GWP の低いものに切り替えること、従来品に代わる低 GWP の HFC（HFC 以外との混合物質を含む。）を開発して製造すること、が考えられる」と説明している。



出典：経済産業省オゾン層保護等推進室資料（フロン類等対策 WG 第 11 回配布資料）

HFC からノンフロンや自然冷媒に転換することへのインセンティブならわかる。むしろ積極的にノンフロン化を推進して、いち早く F ガスから脱却すべきだ。しかしながら、事務局提示の資料からそのようなことは読み取れない。どちらかといえば、例えばフロン類の混合冷媒である HFC410A（GWP:2090）の製造から HFC32（GWP:675）に大幅に転換したケースにおいて、生産量自体が変わらない、あるいは増加していたとしても、GWP 換算の量が減っていれば「HFC 削減に積極的に取り組む事業者」に該当し、インセンティブが付与される、つまり HFC 製造枠を増加することになりかねない。

実際、基準年をモントリオール議定書キガリ改正にあわせて「2011 年 ~2013 年の平均」としている。この時期はまさにエアコン冷媒がちょうど HFC32 に切り替わる直前にあたる。もし経産省の提案のように、HFC32 に「切り替えた」フロンメーカーに「多く HFC 製造等を認める」ということがまかり通るならば、HFC を長期にわたって温存することになるばかりか、ノンフロン技術や自然冷媒への転換・普及を遅らせ、導入を阻害することにもなりかねないだろう。あまりにもあからさまなフロンメーカー保護主義政策である。このことは HFC 削減を目指すキガリ改正だけではなく、人為的な温室効果ガスの削減で地球の平均気温を 1.5~2℃の上昇に留めるというパリ協定の精神にも反する行為だと言えよう。

1997 年 9 月 16 日のモントリオール議定書採択から今年はちょうど 30 周年にあたる。この 30 年の歴史を振り返れば、オゾン層保護のために CFC 削減を義務付けるとともに HCFC を代替物質として普及し、さらに HCFC 削減も義務付けることで HFC を代替物質として普及させてきた。こうした形をとることでフロンメーカーは保護されてきたが、冷凍冷蔵空調設備使用者（機器ユーザー）は短期間に何度も転換（買い替え）を迫られて二重、三重の投資をする羽目になった。今、経産省が提案している HFC 類の小手先の方針は、夢の物質と称えられた CFC の発明から、その後の環境破壊と膨大な労力と時間と経費の無駄を繰り返してきた歴史から学んだと言えるだろうか。

ちなみに、2020 年の東京オリンピック・パラリンピックの開催にあたって、組織委員会が「持続可能性に配慮した調達コード第一版 」「持続可能性に配慮した運営計画 第一版 」をとりまとめているが、サプライヤー等への要求項目には「調達物品等の製造・流通等における温室効果ガスの発生低減に取り組むべきである」とある。その例として、「ノンフロン冷媒（自然冷媒）を用いた冷凍冷蔵機器等への代替」があげられており、組織委員会は世界の要求水準に答えた形である。HFC 削減に向けた議論もまた、新しい時代を見据えた持続可能な冷凍空調システムの抜本的な構造転換が求められているのではないか。

東京 2020 オリンピック・パラリンピック競技大会 持続可能性に配慮した調達コード（第 1 版）
https://tokyo2020.jp/jp/games/sustainability/sus-code/wcode-timber/data/sus-procurement-code.pdf

東京 2020 オリンピック・パラリンピック競技大会 持続可能性に配慮した運営計画 第一版
https://tokyo2020.jp/jp/games/sustainability/sus-plan/data/20170130-sus-plan-1-JP.pdf

米国の小売業者による店舗改装へのチャレンジ

自然冷媒システムを既存店へ設置する際には課題があると考えられている。米国の小売業者ハナフォードとDeCAは、ATMOsphere Americaにて既存店舗の老朽化したHFCシステムをトランスクリティカルCO_2システムに交換する方法をプレゼンした。

文：マイケル・ギャリー
アンドリュー・ウィリアムス
（アクセレレート・アメリカ取材）

北米でトランスクリティカルCO_2冷凍冷蔵システムを使用しているスーパーマーケットは約410店。9,000店を上回るヨーロッパや日本の2,400店以上との比較では、決して多いとは言えない。だが、振り返ってみると米国初のトランスクリティカルシステムがメイン州・ターナーにあるハナフォード（Hannaford）のアウトレットスーパーマーケットに配置されたのは、わずか4年前のことなのだ。

北米では、トランスクリティカルシステムの大半が新規オープンの店舗に設置される。一般的には、自然冷媒はまだ引退するほど古くない中央システムに搭載のHFCやR22の交換用代替品として認められていない。

ATMOsphere America 2017での食品小売パネルディスカッション

このため、食品小売業界で話題の中心となるのは、自然冷媒ベースのシステムを老朽化したHFCシステムに代えて既存店に設置することに採算性はあるのか、ということだ。これができれば自然冷媒の市場は新店舗だけではなくなり、大幅に拡大することとなる。6月5～7日にカリフォルニア州・サンディエゴで開催されたATMOsphere America 2017の食品小売のパネルディスカッションで、ハナフォードの代表と米国国防総省の一組織である米国防物品販売局（DeCA：The Defense Commissary Agency）が、これらの疑問に丁寧に答えた。

改装に適した選択肢

2013年以降、新規の2店舗にトランスクリティカルCO_2ブースターシステムを設置したハナフォードは、昨年12月、ニューハンプシャー州・レイモンドの広さ1万5,240㎡のスーパーマーケットで、自社初となるトランスクリティカルを使った改装計画に着手した。27年目を迎えるこの店舗の低温はR507、中温はR22のラックシステムで、配管、コンデンサー、蒸発器、ディスプレイケースはすべて「耐用年数が終わろうとしていた」とデレーズアメリカのエネルギー施設サービスディレクターであるハリソン・ホーニング氏は語った。同社はドイツ企業アホールドデレーズ（Ahold Delhaize）の子会社である。ホーニング氏はアメリカ北東部の5つの州でハナフォードの181店舗のサポートを行っている。改装という点で、この店舗が幸運であったことのひとつに、「従来のシステムが稼働する横に新しいシステムを設置するに足りるスペースがあったこと」であるとホーニング氏は述べた。そのスペースは、非常用発電機を外へ移動させ、古くなった空調ラックを撤去したことで生まれたものだった。ハナフォードは、トランスクリティカルCO_2システムへの改装の基準を同様に満たす店舗を毎年少なくとも1~2店舗見つけていきたいとしている。

広い意味で、既存店をトランスクリティカルシステムへと改装することは、HFCの段階的廃止および温室効果ガスの排出削減というアホールドデレーズの企業目標を支援することとなる。この目標には、冷媒の平均地球温暖化係数（GWP）を下げることも含まれる。加えてこれらのプロジェクトは、実行可能な場合は自然冷媒かその他の超低GWP冷媒を使用する新機器を導入するという、コンシューマー・グッズ・フォーラム（CGF）の一員としての同社の約束とも一致する。「こういったヨーロッパからの影響は我々が前進する大きな原動力であり、他のアメリカ企業には無いものかもしれません」とホーニング氏は語った。

まずはパラレルコンプレッションから

1時間当たり180万BTU（英国熱量単位：約707馬力）の総冷却力を提供するレイモンド店の改装は、ハナフォードにとって初めてのパラレルコンプレッションを搭載したトランスクリティカルシステムの導入となった。また、これはメインの冷凍冷蔵空調システムの直接熱回収に高温高圧のCO_2ガスを使う初のトランスクリティカルシステムでもある。この店舗のウォークインフリーザー、ウォークインクーラー、およびコンプレッサールームに、ハナフォードはCO_2漏えい検知システムを設置した。「アメリカ暖房冷凍空調学会（ASHRAE）の規格15と34を遵守するためです」とホーニング氏は述べた。

既存店の改装工事における主な課題は、一夜のうちにトランスクリティカルラックを新しいケースの低温・中温機器に同時に接続し、翌日の開店に間に合うようにすることだ。「新規店ではそんなことは考えなくていいのです。誰も見ていないうちにできますから」とホーニング氏は言う。「今回は、それを一晩でやりました。翌朝には開店して営業しないといけないで ▶

すから」。しかし、「十分に計画し、問題なくできました」と同氏は言い、その後数週間で他のケースも次々と交換された。ハナフォードでは、一部の店舗のショーケースには CO_2 を使わないと決め、別の R407A コンデンシングユニットに接続されている。「該当する店舗は 100%CO_2 ではありませんが、90% は上回ります」とホーニング氏は発表した。

同社にはまだ改装用トランスクリティカルシステムのエネルギーデータはないが、ホーニング氏は、その性能は旧システムより良いと考える。「CO_2 だからという訳ではなく、単に新しいからです」。同氏はパラレルコンプレッションによって、さらに省エネができると考えている。 また、標準的 HFC システムとの比較で、トランスクリティカルシステムの初期費用は 10%~20% 割増しになることを認めながらも、「プロジェクト数が増えるにつれ、コストは下がってくるのは間違いない」と言う。さらに同氏はレイモンド店の熱回収を考慮に入れた場合、割増額は「ゼロに近かったかもしれません」と言い、「システム所有にかかる総コストが肯定的なものとなる」と強く確信している。

トランスクリティカルへ改装した 3 店舗

店舗の改装をトランスクリティカル CO_2 ブースターシステムで行ったもうひとつの食品小売業者は DeCA である。世界に 240 店舗を持つ同局は「軍人のためのスーパーマーケット」であると設計・工事担当チーフで 31 年にわたり冷凍冷蔵システムのエンジニアを務めてきたジョン・ステュート氏は言う。この 1 年で DeCA は、ロードアイランド州・ニューポート、カリフォルニア州・モハベのエドワーズ空軍基地、アイダホ州・マウンテンホームにある 3 つの既存店でトランスクリティカル CO_2 システムへの改装を行った。3 店舗はそれぞれ海沿い、高気温 / 乾燥、低気温 / 乾燥の気候帯に属する。 すべての店舗で断熱コンデンサーとパラレルコンプレッションが使用されており、どちらもトランスクリティカルシステムが高気温でも効率よく稼働できるよう設計されている。

ハナフォードのレイモンド店のように、DeCA が改装した 3 店舗もシステムのスタートアップには 30%~50% とかなりのケース負荷があったとステュート氏は語る。「店舗の営業というのはショーケースを諦めたりするようなことはありません。彼らは食料品を売り続けたいのです」

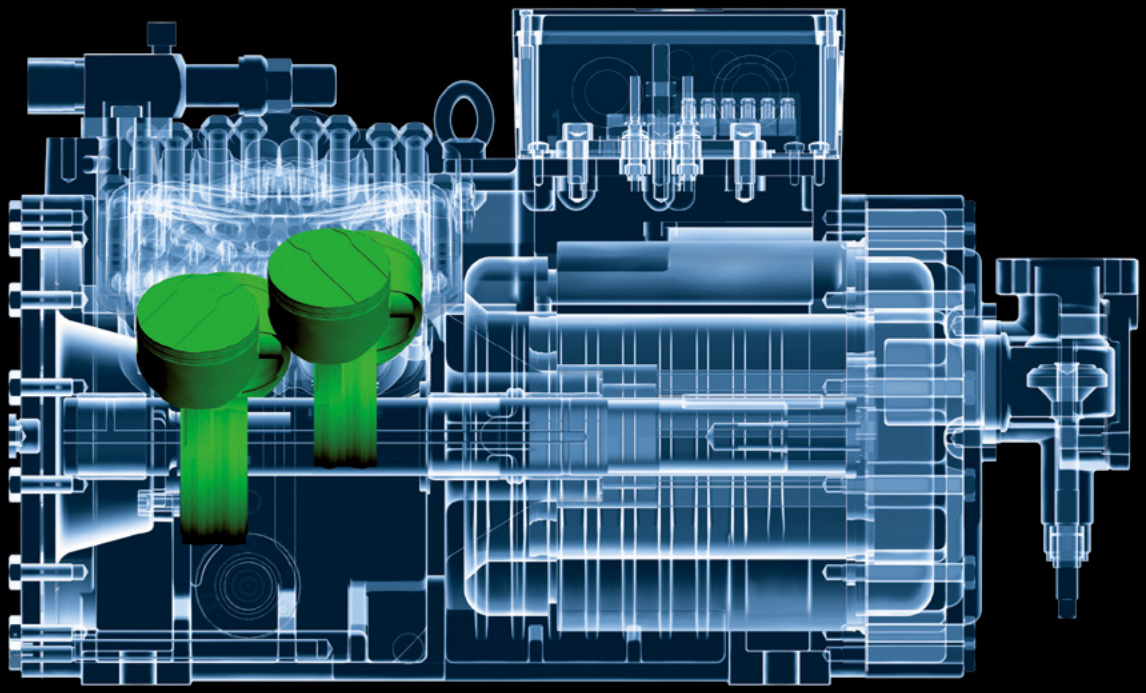
ステュート氏は、ニューポートの店舗において 6 カ月間（2016 年 10 月 ~2017 年 4 月）実施したトランスクリティカルシステムのエネルギーに関する予備試験の結果を提示した。この期間のエネルギー消費は従来の HFC システムと比較して 14% 少なかった。「頼もしい結果です。エネルギー目標が達成できそうです」と同氏は言った。ただし、業者によるトランスクリティカルシステムの初期コストの見積額は「標準的な店舗でおそらく 20 万ドル上乗せとなる」とステュート氏は語った。システムの稼働寿命が 15 ～ 20 年であると想定し、この改装への投資が利益に転じるまでに、エネルギーコストによって 5~10 年かかると同氏は付け加えた。

アンモニア /CO_2 への改装

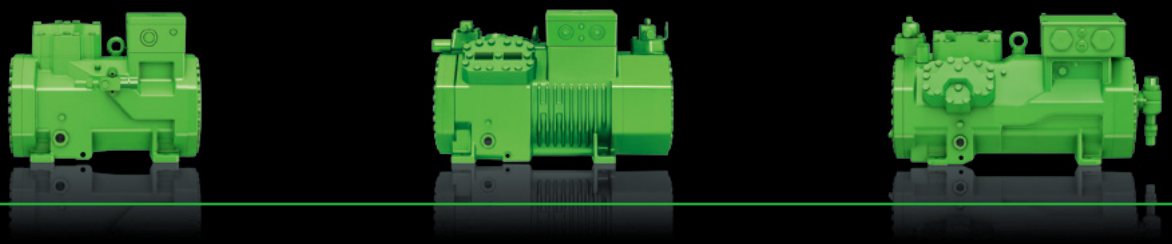
DeCA は自然冷媒を使用した改装プロジェクトを他にも実施している。2014 年 11 月、テキサス州・サンアントニオにあるラックランド空軍基地の店舗に、老朽化した R404A システムに代えてヒルフェニックス（Hillphoenix）社のアンモニア /CO_2 カスケードシステムを設置したのだ。このシステムが完全に稼働を開始したのは 2015 年 8 月であったが、設置工事中も店舗は営業を続けていた。

米国のスーパーマーケットにわずか 4 台設置されているアンモニア CO_2 カスケードシステムの中のひとつであるこのシステムは、屋上にアンモニアを搭載し、CO_2 の液化を行っている。液化 CO_2 は配管を通って低温の DX ケースや中温ケースで使用される。屋上のアンモニアは 9 つの独立した 13 万 BTU（約 51 馬力）の冷凍冷蔵モジュールに、各約 3.6kgずつ格納されている。これとは別に、液体冷却装置が水冷式コンデンサーで使用されており、同システムで使用する CO_2 は 816.5 kg である。システムのアンモニアと CO_2 の部分で生じた初期の伝達異常が解決して以来、このアンモニア /CO_2 カスケードシステムは「効果があるという概念を実証している」とステュート氏は述べ、「製品化されれば実行可能な代替品となるだろう」と言った。同店舗は他の店舗に隣接し、学校や住宅のあるエリアに存在するが、屋上に設置されたアンモニアの存在は問題になっていない。

カスケードシステムは、3 店舗すべてにおいて DeCA のエネルギー目標を満たした。ストアエンジニアはシステム自体が古い HFC システムよりも 8% 効率化されていると言い、ステュート氏は「目標を達成または超えた」と考えている。■MG,AW



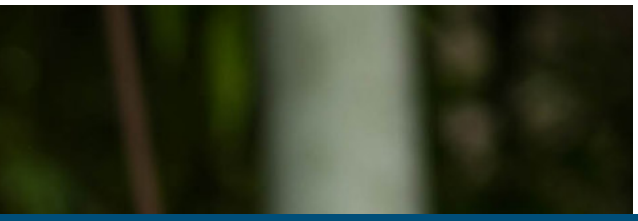
新7機種、一同に
ピュア・イノヴェーション



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ツァーCO_2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マティックに広げる、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。ビッツァーはシステマ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

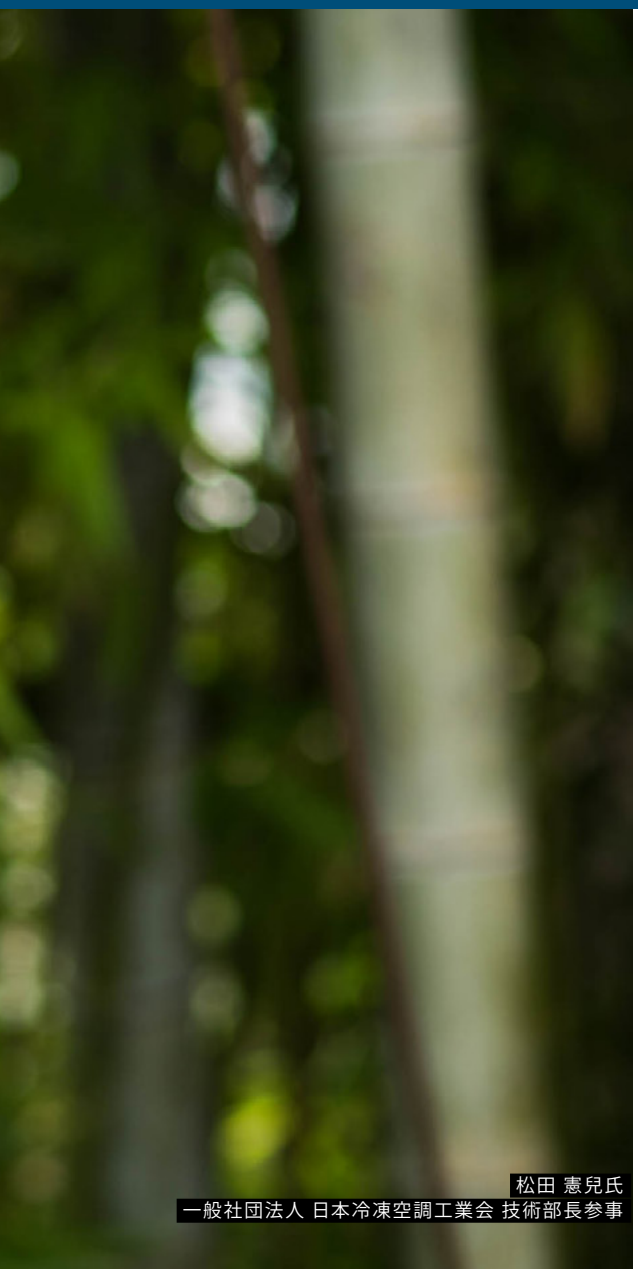
Bitzer

THE HEART OF FRESHNESS



同じ土俵で戦うために

CO_2 冷媒の規制緩和実現までの道のりと今後



松田 憲兒氏
一般社団法人 日本冷凍空調工業会 技術部長参事

日本冷凍空調工業会は 2012 年に CO_2 の規制緩和に対して動き始めて以来、実現までの 5 年という長い間、常に議論の中心で業界を引っ張ってきた。革新的な変革とも言うべき高圧ガス保安法における大幅な CO_2 冷媒の緩和は、CO_2 冷媒を他の冷媒と対等に戦える位置にまで引き上げた。そこに至るまでの道と予測される影響、そしてこれからについて同会の松田 憲兒氏に話を聞いた。

文 : 岡部　玲奈

CO_2 規制緩和のゴールに到達

今年 3 月 9 日、経済産業省開催の産業構造審議会 保安分科会 高圧ガス小委員会（第 10 回）で「高圧ガス保安のスマート化の検討について」という資料が配付され、CO_2 冷媒に関する規制緩和の検討結論が発表された。結果として、冷凍保安規則では規制が最も厳しいプロパン冷媒と同じ第 3 グループに分類されていた CO_2 冷媒が、フルオロカーボンの不活性ガスと同じ第 1 グループへと移動した。CO_2 機器の生産や設置時における許可や届出の規制が大きく緩和されたことになる。

「発表内容を聞いて驚きました。徐々に緩和されていくことを期待していましたが、この規制緩和の最終目標でもあった CO_2 の第 1 グループへの移行が一気に実現したのですから」と、一般社団法人 日本冷凍空調工業会（以下 : 工業会）技術部長参事の松田氏は笑顔を見せた。初めて経済産業省商務流通保安グループ高圧ガス保安室へ要望を出してから 5 年以上を経て、目的を達成することができたことへの業界としての驚きと喜びの声でもある。「やっと CO_2 をフルオロカーボンと同じ土俵に立たせることができました。業界が先に進めるように土台を作るというのが、工業会の役目でもありましたから」と同氏は言い、「ここからは CO_2 を、メーカーやユーザーを含めた業界がいかに引っ張っていくかが重要です」と、業界全体への期待を表した。

CO_2 普及拡大の必要性を唱えてきた

高圧ガス保安法は高圧ガスによる災害を防止するため、製造、貯蔵、販売、移動、取扱、消費について規制している。冷凍設備のうち一部のものは、冷凍に係る高圧ガスに関する保安 (冷凍設備の運転時を含む) についての規定である冷凍保安規則に基づき、使用する冷媒や冷凍能力に応じて、技術基準への適合や、都道府県知事に対する許可・届出等が求められている。今回の規制緩和以前は、同法において CO_2 冷媒はフルオロカーボン冷媒と同じく不活性ガスであるのも関わらず、可燃性ガスのプロパンと同様の運用を求められていた。「CO_2 は消火剤にも使用される不活性ガスであり可燃の心配は無く、圧力が高いということだけが問題でした。そのため、可燃性冷媒と同じグループに分類しておくのはアンフェアだと思いました」と、松田氏は 2011 年から関わってきた CO_2 冷媒の日本の規制のあり方に対する当時の考えを語った。CO_2 について「自然冷媒の中でも特に冷凍冷蔵分野では冷媒の特性として長けていましたし、CO_2 冷媒を採用した家庭用及び業務用ヒートポンプ給湯器（エコキュート）も 2001 年頃から広く普及していきました」と説明する。そして、「3 冷凍トン以上になれば都道府県知事への届出が必要であり、それが業務用エコキュートや、徐々にスーパーやコンビニで使用され始めていた CO_2 冷凍機のさらなる普及の妨げとなっていたことが、業界内でも指摘されていました」と述べた。また、世界的にもパリ協定やモントリオール議定書などで温暖化に対する対策としての低 GWP 冷媒への転換、国内でも環境省の中央環境審議会などで CO_2 を含む自然冷媒など低 GWP 冷媒の普及拡大の必要性が唱えられていた。

そのような理由から「CO_2 の規制緩和の必要性を感じ、2012 年に工業会として初めて高圧ガス保安室に正式な要望を提出しました」と、松田氏は振り返る。規制緩和要望の対象はヒートポンプ給湯器と冷凍・冷蔵用冷凍機であり、「この要望の最終的なゴールは、不活性ガスである CO_2 を同じく不活性ガスであるフルオロカーボンと同じ第 1 グループにすることでした」と同氏は語る。しか

「やっと CO_2 をフルオロカーボンと同じ土俵に立たせることができました。業界が先に進めるように土台を作るというのが、工業会の役目でもありましたから」

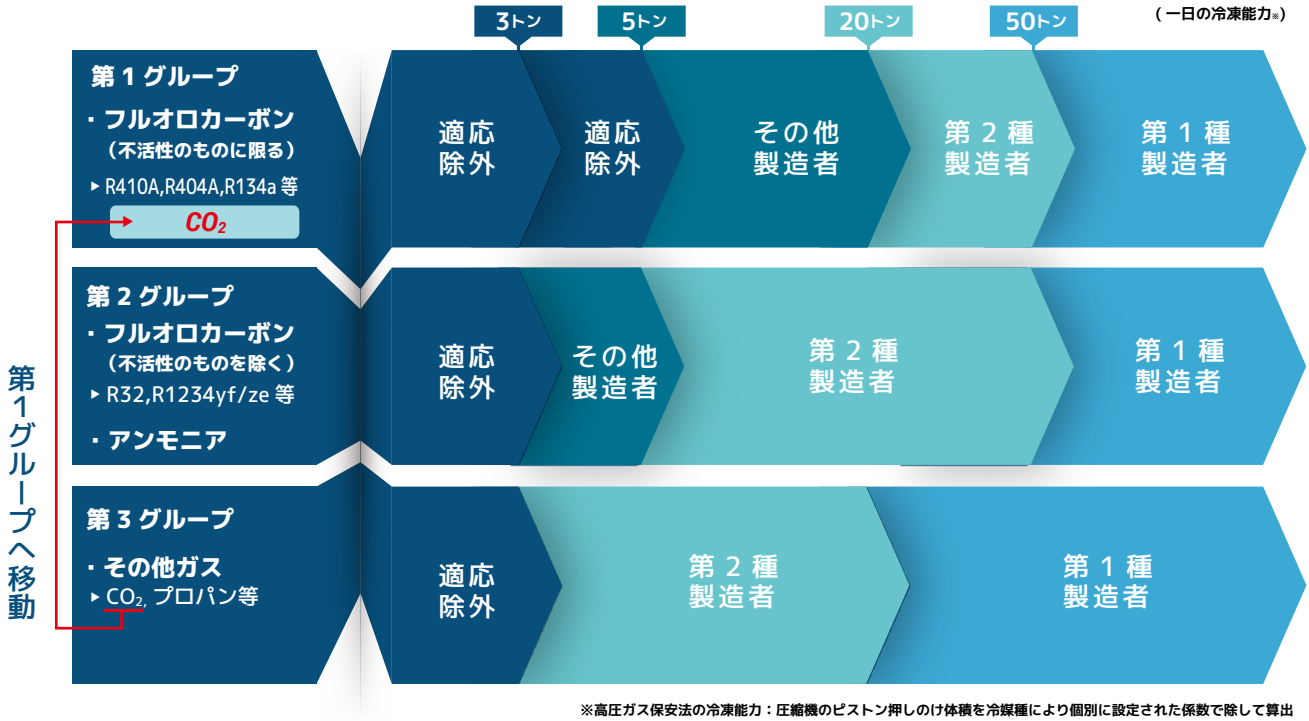
し、一気に第 1 グループに移行される可能性は低いと考え、まずは都道府県知事への届出が必要な「第 2 種製造者」の規制のうち、一日あたりの冷凍能力 3 トン以上 5 トン未満の範囲であれば届出不要となる「その他製造者」の創設を要望した。この要望に基づき、高圧ガス小委員会では CO_2 に係る規制緩和措置について同年に検討を開始したが、「2012 年当時は、規制緩和の対象である 3 冷凍トン以上の機器自体が市場にまだ数百台しか出回っておらず、導入実績を増やしていかないと規制緩和の検討は難しいという返答でした」と、松田氏は言う。そこで、業界としてもまずは CO_2 機器の市場実績を増やしつつ、委員会などで海外の CO_2 規制との比較や実際の事故に関する調査などを報告し続けてきた。調査によれば、CO_2 冷媒に対する EU 規制において、圧力の高さによる特別な規制は見当たらなかった。安全率の違いによる差はあるものの、日本と同様に冷凍設備の強度確認として耐圧試験を課すことで安全性を担保しており、R410A、R404A、R134a 等の冷媒と同様の規制であったことなどが報告された。しかしながら、2014 年 7 月に冷凍保安規則の適用除外機器ではあるが 100 万台規模で市場に出ていた家庭用エコキュートの圧縮機の破裂に関連したリコールがあったこと、また高圧ガス保安協会集計の冷凍空調機器の事故件数が増加の一途であったことから、委員会では規制緩和の実現には至らず、「引き続き検討を行う」との方向性が示され続けた。

これらの課題を解決するために、2015 年に経済産業省の委託業務として「冷凍保安規則関連の冷凍機等への可燃性冷媒再充塡の安全性評価委員会」が発足。規制緩和に関する検討が行われた。「一番難しかったのは、委員の方や非技術者の方に、いかにわかりやすく CO_2 の技術的な安全面を説明するかという点でした」と、松田氏は語った。委員会では、CO_2 冷媒がフロンの約 4 倍といった高い圧力で使用されるため、配管に少しでも穴が開けばガスが噴射してしまうのではないかなどの懸念点が多く指摘された。同氏は「一般の方の想像と実際の事象は異なるということを証明するために、配管に穴を開けて実験した様子なども報告し、圧縮機等が破裂した際のエネルギーの大きさと漏えいによる被害の大きさは他の冷媒と比較してもそれほど大きくないことを説明しました」と述べた。2015 年 11 月から 2016 年 2 月までの計 3 回の二酸化炭素の安全評価を行った「二酸化炭素冷媒の規制のあり方委員会」を通じて安全性や課題への対策の説明を経て、第10回高圧ガス小委員会で遂に規制緩和が発表された。 ▶

▶ 規制緩和が及ぼす影響

5 年以上の月日を経て実現されたこの緩和が、市場に及ぼす影響とは一体何であろうか。これまでは 3 冷凍トン以上の機器については、使用者が届出を出す必要があったため、ユーザーはこの制限内の機器を購入し、またメーカーも 3 冷凍トン以上の機器の開発にはそこまで力を入れていなかった。しかし、今回の大幅な規制緩和によって 5 冷凍トン未満の機器は適用外となり、許可・届出も不要となった。5 冷凍トン以上の機器についても、これまでは届出対象でかつ技術上の基準が適用されていたが、今後は 5 冷凍トン以上 20 冷凍トン未満であれば「その他製造業者」となり、保安法は適用されるものの許可・届出は不要である。5 冷凍トンはショーケースなどの冷凍機であれば約 20 馬力に相当する。3 冷凍トンほどの使用が多いコンビニ等の小規模店舗への影響は少ないが、大型機器を必要とするスーパーにとっては 20 馬力（またはそれ以上の）冷凍機の導入に対する障壁が取り払われたことは大きい。また、20 冷凍トン以上 50 冷凍トン未満であれば「第 2 種製造者」となり、届出対象と技術上の基準の一部が適用されるのみとなり、50 冷凍トン以上ではじめて「第 1 種製造者」として許可対象となり、製造段階で基準が適用されることとなった。これにより、50 冷凍トン未満の機器であれば使用する店舗や施設に安全管理者をおく必要がなくなり、管理費の削減にもつながる。現在の市場で CO_2 冷凍空調機器は産業用でも 10 冷凍トンほどで、「50 冷凍トンとなれば、何馬力に相当するかは考えたこともありません」と松田氏は言い、「規制が緩和したとはいえ、配管が大きくなってしまうので冷凍トンの大きい機器の開発といっても限度はあると思いますが、今後はそのような大型機器の開発もメーカーは考慮していくと思います」とコメントした。

冷媒による高圧ガス保安法における許可・届け出の範囲（CO_2 規制緩和後）



※高圧ガス保安法の冷凍能力：圧縮機のピストン押しのけ体積を冷媒種により個別に設定された係数で除して算出

CO_2 の大型機器として、国内の業務用では現在 30 馬力の CO_2 コンデンシングユニット、CO_2 ブースターシステム、産業用では冷凍冷蔵倉庫用の CO_2 直膨式とブースターシステム、食品工場用の CO_2 フリーザーなどが挙げられる。規制緩和によって、今後はさらなる大型機器の開発や、新たな国内メーカーの CO_2 市場への参入や海外メーカー国内市場への参入も予想されるが、松田氏は「確かに市場活性化のためには CO_2 機器メーカーが増えることも大事ですが、それよりも各社がラインアップ拡充を図る方が市場拡大につながるのではないかと思います」と、自身の意見を述べた。また、ヨーロッパではすでに 9,000 店舗以上に CO_2 機器が導入されているが、日本のコンビニのような小規模店舗が少ないため、スーパー向けの CO_2 ブースター（ラック）システムなどが主流である。今回の規制緩和により、そのような大型機器を得意とする海外メーカー日本進出を果たす可能性については、「ラックシステムの国内市場への参入もありえますが、日本でも普及するとは一概に言えません。ラックシステムでコンプレッサーを繋げて冷凍能力を増やしていくよりは、標準となっているコンデンシングユニットタイプのようなコンパクトな冷凍機のほうが日本市場には合っているかもしれません」と述べた。

同じ土俵に立てたからこそ

CO_2 市場に大きな変化を及ぼすかもしれない今回の緩和であるが、「緩和をするということは、責任が今後は我々に問われるということです」と、松田氏は慎重な面ものぞかせた。「ものづくりをする人たちにとって、緩和されたからこそ、いかに安全に使用してもらえるかにに細心の注意を払うことが重要となってきます」と、CO_2 に関して業界はもっと気を引き締めていかなければならないと述べた。そのためにも、「適用除外の 5 冷凍トン未満に対する規定の作成を開始しており、9 月までに承認を得て発効したい」と述べた。新たに設立された 5 冷凍トン以上 20 冷凍トン未満の「その他製造業者」および 20 冷凍トン以上の一部の規定は年明けまでに作成したいと松田氏は言う。規制緩和に関する変更点や新しい規定の周知、不足している CO_2 管理者を増やすための勉強会等を開催していく必要性もあると言い、「それだけでも 5 ～ 6 年はかかると思います」と予想する。管理者の不足という問題はユーザーからも指摘されており、現在はメーカー各社が独自に取り組んでいるが、今後は「勉強会などを通して管理者の育成と情報共有をしていく必要があり、そういう場を作っていかなくてはならない」と松田氏は感じている。

ユーザーにとっての CO_2 機器導入のメリットを「フロン排出抑制法下でのフロン機器に対する管理・報告が不要になることです。また自然冷媒ですので今後切り替える必要がなく、二重投資を避けられるという点だと思います」と、松田氏は言う。しかし、規制が緩和されようとも、コストダウンが起こらなければ導入は進まないのではないだろうか。同氏は「CO_2 は圧力がフロンの 4 倍なので、それだけでも単純にコストはかかってしまいます。それをユーザーに理解してもらうのは難しく、だからこそ、いかに省エネでランニングコストを下げられるかが大事です」と、CO_2 市場拡大には省エネが重要だと語った。またメーカー各社が省エネのアピールをする際にも「単純にこの冷媒だから省エネだというのではなく、どのシミュレーションや条件下で省エネになるのかを明示する方が、ユーザーに正しい情報を届けられ、使い手が選択肢を間違えずにすむと思います」との意見を述べた。

「炭化水素も同じ土俵に乗せるための全基準を作っていく予定です」

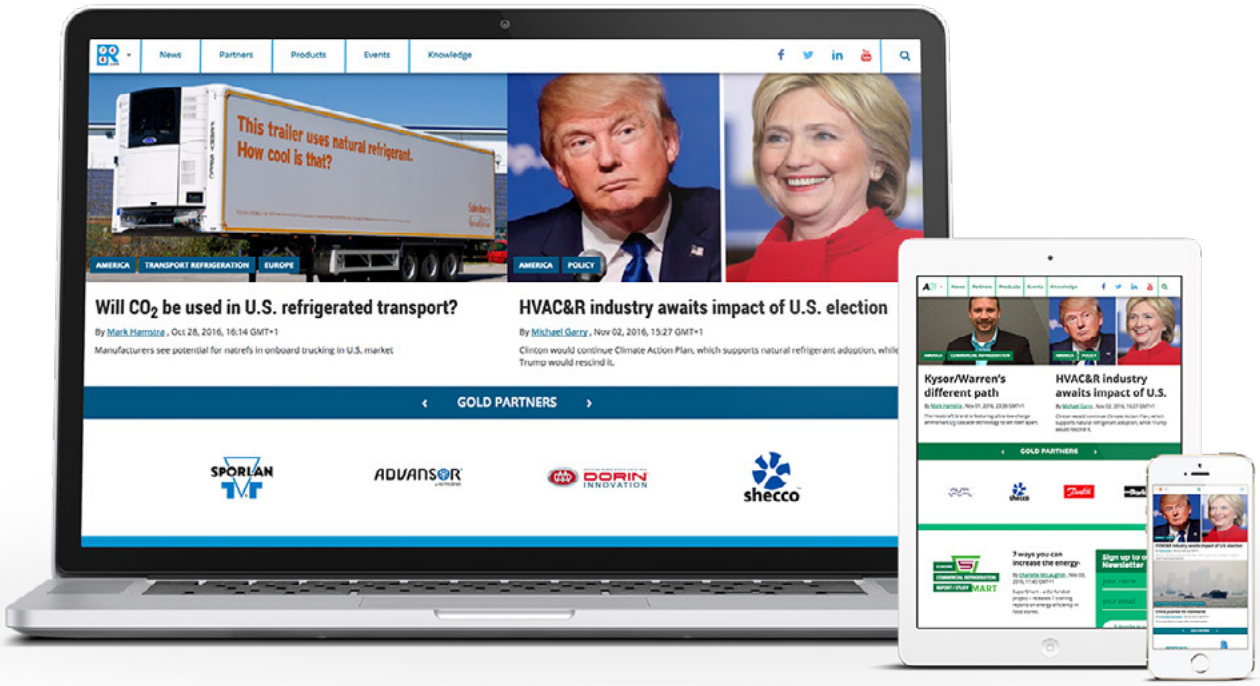
選択肢を排除せず、どう使うかが肝要

国際基準に照らし合わせると、日本の CO_2 に対する規制は厳しかったと言える。「規制緩和によって、これからどのくらい CO_2 機器が広がるかはわかりませんし、それは業界次第です」と松田氏は言う。しかし、「今まではアンフェアな戦いを強いられてきた CO_2 にとって、その他の冷媒と戦える環境が整った」という認識を同氏は持っている。そして、今後は別の自然冷媒に対しても同様の土俵を作っていくという。「炭化水素冷媒という選択肢に関しても、NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）のプロジェクトなどを通してリスクアセスメントをしています」と、松田氏は語る。「今までは、可燃性冷媒である炭化水素をいかに使用しないようにするかを議論してきました。しかし、空調用の冷媒は R32 が最終候補であるとは思っておりませんし、低 GWP 冷媒に転換していくためにも、炭化水素冷媒という選択肢を排除してはいけないという考えに変わりました。これは工業会としても大きな変化であったと思います」。転換冷媒の候補であった低 GWP の微燃性冷媒に関しては、工業会も早々にリスクアセスメントを開始し、規制緩和にまで結びつけた。「微燃性冷媒の研究内容や特にリスクアセスメントについては他国での事例がまだ少なく、様々な場で発表してきました。しかし、同じく転換候補としてある炭化水素冷媒に関してはリスクアセスメントがない状態でした。そのため、中国やドイツでは炭化水素冷媒の充填量に対する緩和要求がありましたが、日本では炭化水素に関しては手つかずだったため、その充填量の制限緩和に対するグローバルな動きに対して国際的な場で何も発言もできませんでした。国際競争力を考えるとこのままではいけないと、それまでは排除してきた炭化水素という選択肢のリスクアセスメントを行い、ユーザーにとって安全な使用について検討していく方向になったのです」と説明する。実際に炭化水素の安全評価に対して動き始めると、「炭化水素の可能性を考えている国内メーカーもいることが分かりました」と松田氏は言う。だからこそ「炭化水素も同じ土俵に乗せるための全基準を作っていく予定です」と続けた。現在も安全性の検証のため、工業会ではリスク評価を行い、漏えい時のシミュレーション毎にどのような危険性があるのかなど、微燃性冷媒と同様に炭化水素でも再レビューしている。NEDO による 2016 年から 2017 年にかけての「高効率低 GWP 冷媒を使用した中小型空調機器技術の開発微燃性冷媒」事業の委託事業「低温室効果冷媒の性能、安全性評価」でも、複数の大学などによって炭化水素冷媒の安全性評価が行われた。7 月 27 日の報告会では国際基準である冷媒充填量の 150g 内であれば、大きな事故は見受けられなかったとの報告がなされた。本事業は 9 月で終了となるが、「来年度も続けられるように要望を出しており、多分通ると思います」と、松田氏は言う。事業のプロジェクトリーダー、飛原英治東京大学（大学院新領域創成科学研究科）教授も、「今後はドイツなどが制限緩和を唱えている 150g 以上の場合の安全性評価をしたい」と述べており、炭化水素冷媒のアセスメントが続行されることが見込まれる。

CO_2 の規制緩和がようやく達成された後、次は他の冷媒について検討を続けていく同氏の姿勢には力強さが感じられた。パリ協定、キガリ改正など冷媒転換が世界中で呼びかけられている今、日本が世界でどのようにリーダーシップを発揮できるのか、世界で戦うための技術や規制のあり方について再考されるべきタイミングである。その中心となって業界を引っ張っていく工業会の今後のさらなる活躍に注目したい。■RO

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

744 .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

高圧ガス保安法の CO_2 規制緩和と業界の反応

「高圧ガス保安法施行令の一部を改正する政令案」がこの度閣議決定され、7 月 25 日以降、CO_2 冷媒がフルオロカーボンの不活性ガスと同じ第 1 グループとして分類されることで、CO_2 冷凍設備を利用する際の事務手続の緩和化が決定した。この規制緩和について、CO_2 市場を牽引してきたステークホルダーからは様々なコメントが寄せられた。開発者側と使用者側、双方の CO_2 冷媒に対する見解は変化してきており、市場のさらなる前進への期待と、そのための準備を始めている各社の意志の強さが明らかとなった。

文 : 岡部　玲奈

ユーザーの CO_2 に対する見解はどう変わるのか

CO_2 冷媒の緩和は実現までに数年を要したが、メーカー、ユーザーのどちらにとってもメリットがあり、特にメーカーからはユーザーの CO_2 に対する意識が変わるだろうという意見が多く見られた。今年の 4 月に CO_2 冷媒のトンネル式フリーザーの販売を開始したフードテクノエンジニアリング株式会社の代表取締役 野田憲司氏は、「大きな意義は、CO_2 冷媒市場の拡大が期待されることです。市場の拡大に伴い、ユーザーの興味は CO_2 冷媒へと自然に向いていきます」と、今後の CO_2 市場に対する思いを語った。昨年、独自の CO_2 フリーザーを市場へと送り出した福島工業グループの髙橋工業株式会社 代表取締役社長 鳴田友和氏は、「ユーザーも機器導入がしやすくなるというメリットがあります」と言う。国内 CO_2 市場のパイオニアであるパナソニック株式会社 アプライアンス社の冷熱空調デバイス事業部 冷凍機システム部部長 橘 秀和氏は、最大のメリットとして「管理の仕方が HFC と同じになることで、ユーザーの CO_2 導入に対する動機への障害がなくなる」ことを挙げた。同氏は「少なくとも CO_2 機器が HFC 機器に比べて負っていた規制というハンディキャップがなくなり、ユーザー側、開発側の機器導入に対する心理的影響が大きいと考えます」とも述べた。既存店の CO_2 化を可能とする株式会社ヤマト 事業開発部 廣田 浩一氏も、開発側としてもユーザーに合わせて馬力数の大きい冷凍ユニットとの組み合わせの提供が容易になることをメリットだと述べた。

ユーザー側からも「これまでほとんど競争がなかった CO_2 冷媒業界において、ラインナップの充実と価格低減が見込め、喜ばしい方向だと考える」など、緩和の影響に期待する企業は多い。生協などのスーパーマーケットでは、現在は規制の関係もあって 15~20 馬力の冷凍機が導入されている。従来の HFC 冷凍機よりも設置台数が多くなり、スペースの確保とコスト増が難点だった。今後、大型の冷凍機が市場に出回ることには賛成の声が上がり、具体的に「30 馬力以上の機器を望みます」とのコメントも寄せられた。

安全性に対するアプローチ

しかしながら、日本冷凍空調工業会の言葉を借りれば、規制緩和がされたということはメーカーにとっての責任も大きくなったということでもある。高橋工業の鳴田氏は、「ユーザーの立場を考えると、まずは CO_2 に対する安心感が必要になると考えます」と言う。フードテクノエンジニアリングの野田氏もこれには同意し、「CO_2 冷媒取扱いの安全性に関して、フロン冷媒と同等という評価が得られましたが、ユーザーの安全に対する不安がすぐに払拭されるわけではありません。自然冷媒の中でも CO_2 を選択することの意味を考えて

「市場の拡大に伴い、ユーザーの興味は CO_2 冷媒へと自然に向いていきます」

フードテクノエンジニアリング 代表取締役 野田 憲司氏

「少なくとも CO_2 機器が HFC 機器に比べて負っていた規制というハンディキャップがなくなり、ユーザー側、開発側の機器導入に対する心理的影響が大きいと考えます」

パナソニック アプライアンス社 橘 秀 和氏

いただくには、これまで以上にユーザー目線に立った地道な活動が必要でしょう」と述べた。CO_2 の安全性証明のためにも、同社では今年 1 月に開設した「FTE アカデミー」で CO_2 冷媒機の試運転評価及び開発を行っている。現在は食品工場への導入を考えた排熱利用を備えた水冷式 CO_2 冷凍機の検証運転を継続している。「アカデミーを拠点に、市場の活性化と CO_2 冷媒機の普及に少しでも貢献できることを願っています」と野田氏は語った。

コストと市場の競争力

鳴田氏は、産業用分野など CO_2 大型機の市場に関し、「規制緩和によって、若干伸びる可能性はある」としながらも、「コスト面の課題が解決しなければ、大きくは伸びないであろう」と、コストの重要性を説いた。野田氏も同じく「フロン系冷凍機よりも高価格帯であることから、CO_2 機器の導入に二の足を踏むユーザーもいます」と指摘する。「国の補助金が活用できれば、普及促進するものと考えます」と補助金の重要性に言及し、「そのために、関連省庁に働きかけ、来年度の予算の確保をお願いしていきたい」と述べた。

ただ、補助金は永久的に継続されるわけではない。市場が独り立ちするためにも競争力を高める必要がある。規制緩和によって新規メーカーの CO_2 市場への参入も予測されるが、鳴田氏は「フリーザー市場はニッチで、それほど多くの新規参入の可能性は考えていません」と言う。「むしろ大型機器よりも、緩和によって届出が不要になった分野における活性化が進むと考えます。その分野で CO_2 使用が拡大することで、大型機器に対する考え方も変化する」と予測し、「冷凍冷蔵倉庫分野では CO_2 の " 当たり前化 " が進み、コストダウンにも繋がると考えます」と述べた。CO_2 機器の導入では 2,032 店舗（2017 年 2 月末現在）と世界最多数を誇る株式会社ローソン 開発本部 建設部（省エネ推進）の松谷 裕行氏は、「弊社で導入する CO_2 冷媒冷凍機は 3 冷凍トン以下と規制対象外のため、直接的なメリットはありません」としながらも、「CO_2 冷媒機器が小売業界全体に普及することでコストダウンが進むでしょう」とコメントした。

すでに CO_2 市場で活躍を見せるメーカー各社も、今後の市場競争への戦略を立てている。「大型機の開発における障害はなくなったと言えます。戦略の全ては明かせませんが、別置型室外機タイプ冷凍機の、大型化展開計画を描きやすくなることは事実です」とパナソニックの橘氏が言うように、これまでは小型機器の開発に注力していた企業が大型機器にも取り組み、製品ラインアップを増やすという可能性は高い。パナソニックはすでに中国・大連の子会社ではラックシステムの開発・設置実績があり、引続きラインアップ強化を図っていくという。橘氏は日本市場については「設置環境やスペース、騒音対策などのユーザーからの要望、省 ▶

「冷凍冷蔵倉庫分野では CO_2 の " 当たり前化 " が進み、コストダウンにも繋がると考えます」

髙橋工業 代表取締役社長 鳴田 友和 氏

「CO_2 冷媒機器が小売 業界全体に普及することでコストダウンが進むでしょう」

ローソン 松谷 裕行氏

「CO_2 は今後自然冷媒の中でも最有力候補となるでしょう」

ビッツァー・ジャパン 代表取締役 シュパナン・フェルディナンド氏

エネに関するニーズもあり、単純にラック式が日本市場で拡大するとは言えない」との考えを明かし、「日本市場のニーズにマッチするかどうかは検証が必要です」と述べる。昨年、国内初の CO_2 フリーザーを大手食肉加工会社に納入した高橋工業の鳴田氏は、「CO_2 冷媒のフリーザーへの採用を先行した分、システムの確立を早くすることができ、市場が活性化した際に積極的に参入できます」と自社の優位性を述べた。ヤマトの廣田氏は「蓄熱システムと大型冷凍機の組み合わせで使用温度範囲を広げることや、排熱を利用したシステム用途拡大を考えています」と語った。

海外メーカーの反応

CO_2 の大型機器市場が進んでいる海外から、メーカーが日本市場に参入してくる可能性もある。フードテクノエンジニアリングの野田氏は「海外メーカーの参入も歓迎すべきこと」だと言い、「市場が活性化し、日本の風土、企業に適した CO_2 冷媒技術が成熟することで、ユーザーの満足度も高まります。規制緩和による市場拡大が、CO_2 冷媒市場にとって正のスパイラルを誘引することに期待します」と続けた。

実際に海外メーカーからも、今回の規制緩和に対して喜びの声が上がっている。グローバルに CO_2 コンプレッサーを販売する株式会社ビッツァー・ジャパン（Bizter Japan）代表取締役のシュパナン・フェルディナンド氏は「日本国内の産業用市場に一石が投じられました。CO_2 は今後自然冷媒の中でも最有力候補となるでしょう」と述べた。また、「長い間、日本での CO_2 市場のポテンシャルを探ってきましたが、今年はさらなる可能性を見出しています」と付け加えた。CO_2 冷媒対応の熱交換器やユニットクーラーを手がけるアルファ・ラバル株式会社（Alfa Laval）シニア・キーアカウント・マネージャーのエンリコ・ダラルメリア氏は、同社が長年、CO_2 トランスクリティカル用の熱交換器をアジア市場に投入するために活動してきたことを述べ、「この緩和によって CO_2 の方向で進むことを後押しされました」と言う。同じく熱交換器を製造するスウェップジャパン株式会社（SWEP Japan）の代表取締役であるジョーキム・フォールステッド氏は、「とてもエキサイティングなニュースです。今回の規制緩和対象の冷凍能力の範囲の当社機器はグローバルですでに実績があります」と言い、「産業用分野における CO_2 冷媒による熱回収システムのポテンシャルも見ています」と今後についても語った。制御機器サプライヤーであるキャレル社（Carel）も、規制緩和が大規模な産業分野で CO_2 の市場を拡大すると考えている。「低温用途（低温室およびトンネル冷凍機）の CO_2 は、アンモニア / CO_2 システムまたはアンモニア直接膨張システムのカスケード接続に適していると考えています」と、同社アプリケーションマネージャのニッコラ・ピエレッティ氏は述べた。 同社は日本のパートナーである有限会社柴田熔接工作所とともに、過去 5 年間にわたり日本国内での CO_2 ラックシステムの開発に取り組んでいる。ギュントナー社（Guntner）のアジアパシフィック・マネージャーであるパトリック・レイチ氏は、「日本メーカーとも強いパートナーシップを持っており、国内ではガスクーラー、蒸発器、過熱低減器を含めた CO_2 冷媒対応機器を毎年 500 ユニット提供しています。2018 年は 1,000 ユニットまで増加させる予定です」と野心的なコメントをした。ユニットクーラーを販売するイービーエムパプスト株式会社（ebm-papst）代表取締役 アーミン・シュネル氏は、「今後見られるであろう CO_2 機器の伸びに対し、その需要に対応する準備はできています」と述べた。

規制緩和が、実際に業界に及ぼす影響の規模を測ることは現段階では難しい。ただ、NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）環境部 主任研究員を務める阿部 正道氏が「NEDO プロジェクトで開発した技術（CO_2 冷媒適用冷凍冷蔵ショーケース）の普及という観点で、規制緩和がその後押しとなることを期待しています」と言うように、様々な立場の関係者が CO_2 市場拡大を予期し、期待している。その期待に応えられるかどうかは、普及に関わる全てのステークホルダーの今後の動きにかかっていると言えるだろう。■RO

「今後見られるであろう CO_2 機器の伸びに対し、その需要に対応する準備はできています」

イービーエムパプスト 代表取締役 アーミン・シュネル氏

CO_2冷媒クーラーといえば、実績と信頼のギュントナー

ギュントナーの品質がお客様の安定操業をお約束します

ガスクーラー、コンデンサー

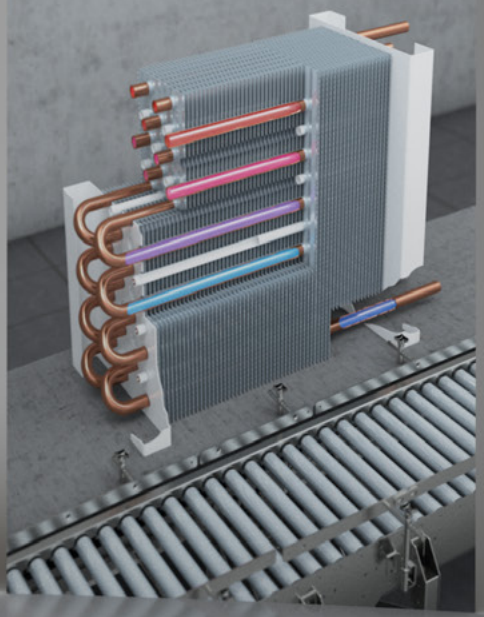
- 冷凍冷蔵及び空調システム、プロセス機器、発電所向け用途
- CO2、アンモニア、水、ブライン、フロン系など全ての冷媒に適合
- CO_2冷媒向け最高設計圧12Mpa
- 天吊り・床置き（水平型・竪型）、V字型ユニット

エアクーラー

- 冷凍冷蔵及び空調システム、プロセス工場冷却向け用途
- CO_2、アンモニア、水、ブライン、フロン系など全ての冷媒に適合
- CO_2冷媒向け最高設計圧8Mpa
- 立方型、薄型、デュアル型など設置条件に合わせた製品ラインナップ

完全オーダーメイドのコイル

- 冷凍冷蔵及び空調システム、食品工場設備向け用途
- CO_2、アンモニア、水、ブライン、フロン系など全ての冷媒に適合
- 全てのお客様のご要望に応える完全オーダーメイド
- ご用途に応じて最適な材質を選定（銅、ステンレス、アルミ、Al-Mg、エポキシコーティング）



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。

エアクーラー、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。

GÜNTNER

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

オーストラリアの自然冷媒に弾みをつける

ウールワース初のトランスクリティカルCO_2ストア

5 月 16 日、小売業大手のウールワースが、初のトランスクリティカル CO_2 店舗をオープンした。最高気温 45℃を想定してデザインされたこの堅牢なシステムの設置は、その過程において現地の冷凍冷蔵空調に携わる人材を育成し、今後のオーストラリアにおける自然冷媒ベースシステム成長のための基礎を築いた。

文：デビン・ヨシモト、ヤン・ドゥシェック
（取材：アクセレレート・オーストラリア & ニュージーランド）

ダリオ・フェリン氏
ウールワース 持続可能革新エンジニア

オーストラリア東南部のニューサウスウェールズ州・コールビーにあるショッピングモール、グリーンウェイビレッジにウールワースの新店舗がオープンする 2 週間前、同社の持続可能革新エンジニアであるダリオ・フェリン氏、開発実施チームの国内設置マネージャーのショーン・メリー氏、冷凍冷蔵担当シニアフィールドエンジニアのジム・ドーリング氏、そしてシステムコミッショナーのゲイリー・ホウル氏と共に、施設内を見学した。

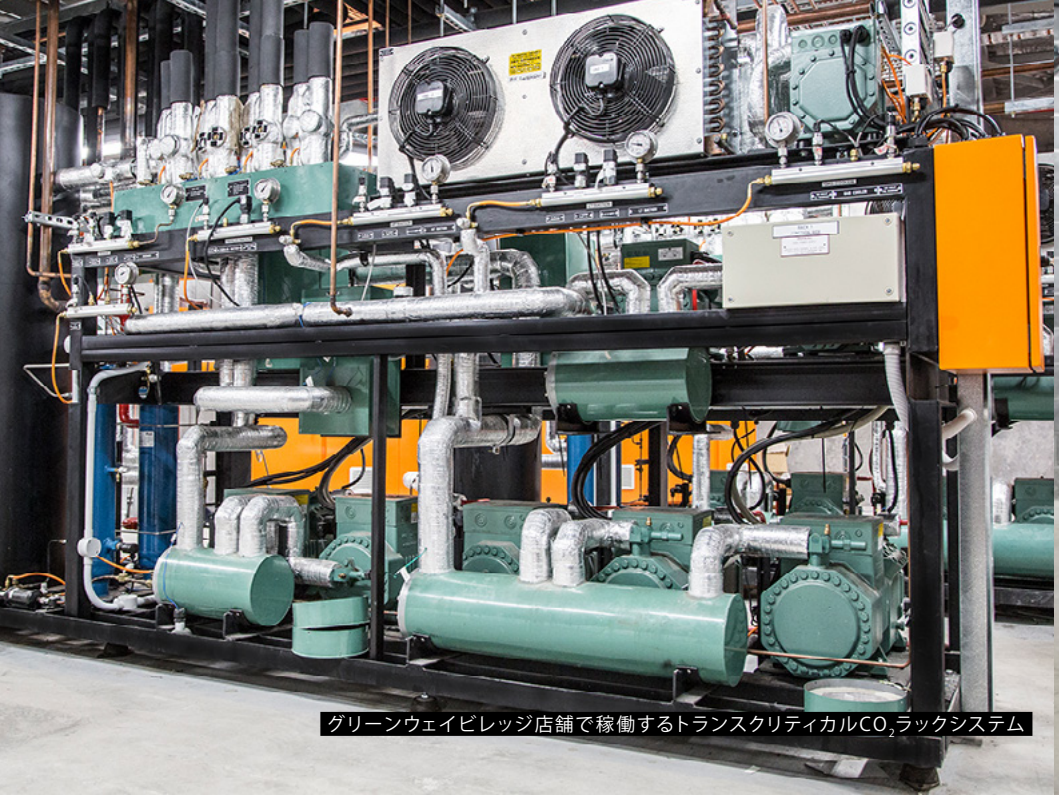
業務用冷凍冷蔵の最新技術を搭載し、周辺温度が最高 45℃に達しても確実かつ効率的に稼働するよう設計された、この店舗のパイロットトランスクリティカル CO_2 システムが、技術的快挙を遂げたことは間違いない。しかし、それだけではなく、フェリン氏と同氏のチームは、この店舗の開発がオーストラリアの幅広い冷凍冷蔵空調業界の進化を助ける好機であると認識していた。「我々は、ほとんど現地の技術提供者だけを使いました。つまり、研究開発から組立、保守管理のすべてをローカライズしたということです。このことは、開店後も、一連のスキルが地域に蓄積されることを意味します。別の店舗にも、同業他社の次の店舗にさえも、生かすことができるのです」とフェリン氏は説明する。ウールワース初のトランスクリティカル CO_2 店舗は、より幅広い冷凍冷蔵空調業界が HFC フリーな未来へと進化するための、初めの、そして重要な一歩だと同氏は語った。

「2020 年までに、トランスクリティカル CO_2 や水ループなどの技術を採用した自然冷媒システム 10 機を設置します」

HFC フリーの実現に向けて

ウールワースの業界を牽引する持続可能性への取り組みは、10 年以上前に始まった。2006 年、同社は炭素排出量 40% 削減を目標とした 2007 年から 2015 年にかけての持続可能性戦略を発表した。野心的な目標であったが、目を見張るような成果が見られた。2015 年に、この目標を達成したのだ。2010 年、メキシコのカンクンで開催された気候変動枠組条約第 16 回締約国会議（COP16）の初日に、コンシューマー・グッズ・フォーラム（CGF）が高 GWP 冷媒ガスの段階的使用禁止に関する合意を発表した。この合意にウールワースが加盟した時から、同社のパイロットトランスクリティカル CO_2 システムの構想は始まり、同時に HFC フリーのスーパーマーケットを段階的に導入していくことも約束したのである。2017 年、ウールワースはこの公約を倍加し「企業責任戦略 2020」として発表した。2020 年までに 2015 年の炭素排出量からさらに 10% 削減することを目指す。自然冷媒システムは、この戦略を実現するための鍵であり、声明の中では「2020 年までに、トランスクリティカル CO_2 や水ループなどの技術を採用した自然冷媒システム 10 機を設置する」と述べられている。

オーストラリアにおける HFC の段階的削減が 2018 年に迫っていることを考慮して、業界全体の広範囲なスキルアップの必要性もまた、切迫した事項であることは明白である。ウールワース初のトランスクリティカル CO_2 システムへと続く道は、同社のみならず、業務用冷凍冷蔵業界のエコシステム全体を HFC フリーの未来へと向かわせる転機となった。「冷凍冷蔵のイノベーションを維持するには現地の業務用冷凍冷蔵業界のスキルアップが必要であるという認識は、ウールワースだけではなく、業界全体のものなのです」と、フェリン氏は去る 5 月 2 日シドニーで開催された ATMOsphere Australia 2017 で語っている。



グリーンウェイビレッジ店舗で稼働するトランスクリティカルCO_2ラックシステム

地元への投資

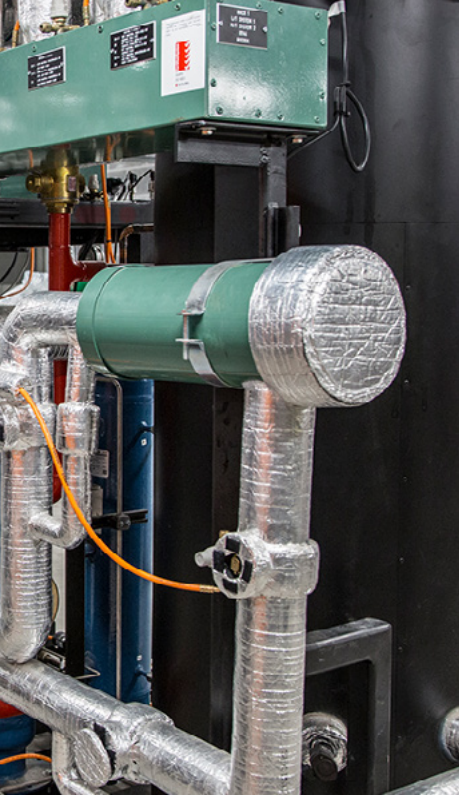
地域の業界全体のスキルアップへとつながる投資は、ステークホルダー・エンゲージメントから始まった。プロジェクトのサプライヤーが特定された当初、メリー氏とドーリング氏は、このプロセスで積極的な役割を果たした。「ステークホルダー・エンゲージメントは、私自身に取ってもプロジェクトに参加するチームにとっても、重要事項のひとつでした」とリテイル FM（Retail FM）の国内設置マネージャーを務めるメリー氏は言った。リテイル FM はウールワースが 100% 出資した子会社でこのプロジェクトの設置業者としての役割を担った。

「この仕事では、誰もが同じ目的で集まっていました。ショーケースメーカー、ラックメーカー、電気技師、制御装置の設計者、全員が協力してここに到達したのです」とメリー氏は語る。ウールワースはステークホルダー同士の積極的な参画と議論を促すために、すべての下請け業者、サプライヤーを招いて自社のオフィスで何度も会議を主催した。これらの会議で行われた議論について、「トランスクリティカルシステムのデザインやコンセプトすべてについて話し合いました。はじめから、我々が何を作ろうとしているのかを理解してもらうためです」とメリー氏は語り、「協力して行う取り組みでした。全員の意見を聞きました」とドーリング氏が付け加えた。この協力的な姿勢は、プロジェクト全体の雰囲気を高め、現地でのトランスクリティカル CO_2 のノウハウの構築に役立った、とフェリン氏は説明する。「この交流、そして現在も続くステークホルダー同士の対話は、全体としての知識ベースの向上を意味しています」

オーストラリアのオーダーメイド・ソリューション

「これは本当に研究開発のチャンス以上のものです」とフェリン氏は、システムのメイン制御室を案内しながら語った。「複製することを前提としたテンプレートとして作っています。堅牢かつ省エネで、何年経っても保守管理が簡単なシステムです」。ウールワースのパイロットトランスクリティカル CO_2 システムは、最高 45℃の周辺気温を想定して設計されているという点が特徴的だ。これはオーストラリアほぼ全土の様々な気温条件に向けて複製することを想定しているためである。システムは、独立した 2 台のラックで構成され、それぞれが冷凍庫の負荷の 50%、中温の負荷の 50% を担っている。

チームが直面している主な課題には、暑い日にシステムをトランスクリティカルモードで稼働した際に生じるフラッシュガスの管理がある。 フラッシュガスの大部分の管理が、酷暑のオーストラリアにおけるシステムの省エネ性と信頼性を維持するカギとなる。「この制御室は真夏には簡単に 40℃や 45℃に達します」とフェリン氏は説明する。この問題に対して選ばれたソリューションは、パラレルコンプレッションの利用だった。世界各地にある複数のトランスクリティカル CO_2 システムで試験済みの、有名なフラッシュガスの管理法である。とは言え、「パラレルコンプレッサーとフラッシュガスのバイパス弁をバランスを取りながら一緒に使うため、委託内容が若干複雑になるのです」と、この方法での課題をフェリン氏は挙げた。より複雑になるという点は、特に高温環境で稼働するトランスクリティ



カル CO_2 システムに関しては、重大である。しかし、フェリン氏が説明したように、オーストラリア各地でトランスクリティカル CO_2 の設置が今後相次ぐことを見越して、長期的な視点に立った決断がなされた。「ライフサイクルの見地から、我々は店舗のランニングコストを徹底的に調べました。複雑さとコストが増すことは十分承知の上で、オーストラリアのほぼ全土で複製可能な非常に優れたテンプレートを作ることを選んだのです」とフェリン氏は述べた。

まだ始まりに過ぎない

ウールワース の「企業責任戦略 2020」に明記されているように、コールビーは実証店舗に過ぎず、同社は 2020 年までにオーストラリア国内にトランスクリティカル CO_2 ストアを 10 店舗展開する構えだ。「内部のステークホルダーとの対話はまだ続いています」とフェリン氏は語る。「エンジニアリング部門には、これを単発で終わらせず、新たな旅の始まりとしたいという熱意があります」

本当に重要なのは、計画されているトランスクリティカルストアの数ではなく、むしろ将来の目標を実現するための基礎を築くということだ。「我々のモチベーションとなっているのは、最初から、宣伝効果ではありません」とフェリン氏は語る。「業界に弾みをつけたいという目的に、突き動かされているのです」

ウールワース、ひいては業界を牽引し続け、HFC フリーの実現に懸ける同氏の信念は固く、疑いの余地もない。「我々は今、HFC が段階的に禁止されるという現実に直面しています。ですから業界として、HFC フリーの環境に向けた対策を取り始めねばなりません。今こそ業界のスキルアップに投資を始めるべき時です」■DY,JD

ウールワース　グリーンウェイ・ヴィレッジ

- 住所 : オーストラリア、NSW 2761、コールビー、773 リッチモンド通り、グリーンウェイ・ヴィレッジ・ショッピングモール
- 売り場面積 : 3,200㎡
- BWS リカーストア併設
- 備品数 :70
- ショーケース数 : 60
- 負荷 : 300 kW 中温 : 40 kW 低温
- パラレルコンプレッション搭載ブースター式トランスクリティカルシステム 2 機

パートナー企業

- ショーケース : ハスマン（Hussmann）
- コンプレッサーラック : ビッツァー オーストラリア（Bitzer Australia）
- 高圧膨張弁 : ダンフォス（Danfoss）
- フラッシュガスバイパス弁 : ダンフォス
- ガスクーラー : アルファ・ラバル（Alfa Laval）
- クールルーム蒸発器 : バッファロー・トライデント（Buffalo Trident）
- ステッパー電子拡張バルブ : キャレル（CAREL）
- 制御装置（ショーケース、ラック、ガスクーラー、HPEV & FGBV）: エマソン（Emerson）
- 設置業者 : リテイル FM

それぞれのメリットが光る

産業用自然冷媒技術

FOOMA JAPAN 2017 開催レポート

アジア地域最大級の国際食品工業展「FOOMA JAPAN 2017」が、東京ビックサイトにて 6 月 13 日 ~16 日に開催された。今年は会場面積が約 1.3 倍に拡大され、出展社数は 789、来場者数は 100,411 人と過去最多を記録した。昨年に引き続き独自の自然冷媒ソリューションを提案した 3 社のブースでは、この一年間での各社の事業や戦略の成長が見られ、産業用分野での自然冷媒市場での競争の激化を予感させた。

文 : 岡部　玲奈

CO_2 冷媒の進出と中小倉庫業社への普及に向けて

三菱重工グループの三菱重工冷熱のブースでは、初の実機展示となった CO_2 冷媒採用の業務用ノンフロン冷凍冷蔵コンデンシングユニット「HCCV1001」に人だかりができていた。「本システムは、今回のイベントではよい感触です。ブースを訪れる人も昨年に比べて多く、CO_2 冷凍機に対する反応には驚いています」と、三菱重工冷熱のエンジニアリング事業本部 低温食品営業部 低温食品営業課の小磯岳雄氏は感想を述べた。三菱重工グループ初の CO_2 コンデンシングユニットは昨年 12 月 5 日に発表された。CO_2 給湯器 (キュートン) 用に開発した独自の CO_2 二段圧縮機スクロータリーを搭載した 10 馬力タイプで、使用周囲温度は－ 15℃ ~43℃、使用温度帯は－ 45℃ ~ － 5℃で、主に荷捌き場などで使用される。同社は昨年の同イベントで、物流センターの保管室などでの自然冷媒化に比べて荷捌き場でのフロンの使用率が高いことを挙げ、CO_2 の単体ユニットの検討について言及していた。冷凍冷蔵倉庫用の CO_2 ユニットの販売は 2017 年 4 月に開始されたばかりだが、「今年度の環境省の補助金（脱フロン社会構築に向けた業務用冷凍空調機器省エネ化推進事業）にも数社の申請が間に合いましたし、早ければ 10 月に納入が始まります」と、小磯氏は述べた。初の納入事例としては昨年 12 月に発表された横浜冷凍が東京都大田区京浜島に開設する「京浜島物流センター（仮称）」があり、2018 年 2 月竣工予定の同センターでは三菱重工冷熱のアンモニア / CO_2 システムも導入予定である。納入予定件数はすでに 2 桁に上るというが、同社では元々はキュートンで使用していた 6.7kW の CO_2 コンプレッサーに合わせて 10 馬力の冷凍機を開発したものの、より多くの需要に応えようと 20 馬力にも踏み出そうとしている。「最初は 10 馬力しか出さない予定でしたが、反響により、来年の 9 月に 20 馬力も出そうという方向です」と小磯氏は言う。「倉庫業では大手企業がいち早く着手したことで、業界のノンフロン化を促進させていると思います」と同氏は述べ、「今後は中小企業にも浸透させたい」と続けた。2017 年度の環境省による自然冷媒器機導入に対するユーザーへの補助事業の対象は冷凍冷蔵倉庫に限定されたが、そこには中小の倉庫業者のフロンからの転換を後押しするという狙いがある。5 カ年事業であるため、これで冷凍冷蔵倉庫の自然冷媒化が波に乗ると考えている関係者は多い。同社はまた、冷蔵倉庫での実績を積み、その後は CO_2 コンデンシングユニットをショーケースと組み合わせてスーパーやコンビニなどの業務用分野にも進出させる予定だ。

アルファ・ラバル制ユニットクーラー

三菱重工グループ初のCO_2コンデンシングユニット（10馬力）

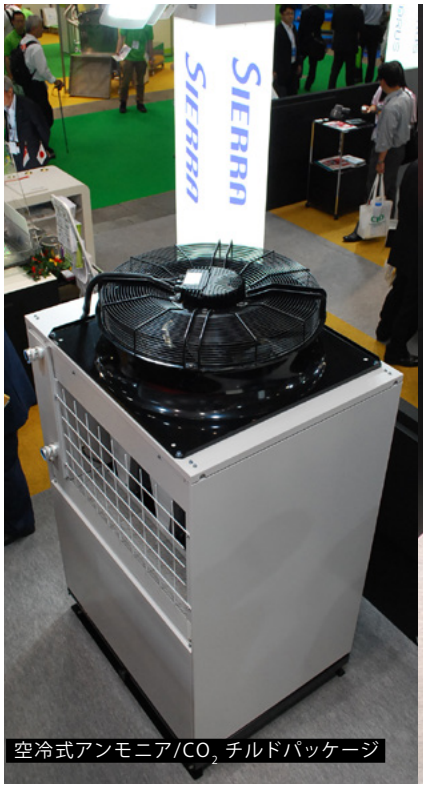
▶ 三菱重工グループが新たな CO_2 コンデンシングユニットのサプライヤーとして市場に名乗り出たことは、CO_2 機器間での競争を引き起こし、コストダウンへとつながっていくことになるだろう。一方で、ユーザーからは CO_2 の高圧ガスに対する安全性や省エネ性についての質問も多いという。小磯氏は「省エネ性に関しては正直に答えています。CO_2 コンデンシングユニットは当社のアンモニア / CO_2 ユニットと比較するとCOP がよいとは言えません。ですが、荷捌き場のように一部屋だけ温度帯を変えたいという要望に対して紹介しています。基本的にはアンモニア / CO_2 ユニットとの組み合わせで提案しており、そうすれば 20% ほどの省エネが見られます」と答えた。

倉庫業界のノンフロン化を牽引してきた前川製作所では、NewTon シリーズのハーフサイズである NewTon-C/2 が展示された。「大きさ、冷凍能力ともに半分ですので、コンパクトになりました」と、NewTon 事業ブロック販売グループ 次長の新井 豊氏は説明する。冷凍能力は標準の NewTon システムでは 237kW だが、NewTon-C/2 では 135 kW となる。自社工場で半年間フィールドテストを実施し、今年 8 月頃から冷蔵倉庫でのテスト導入が計画されている。従来はその大きさによって設置場所も限られていたが、ハーフサイズであればフロン機器と同程度になる。「これまでのサイズは大き過ぎて、多くのユーザーの需要に合いませんでしたが、今後は中小の冷凍冷蔵倉庫企業にも提案していきたい」と同氏は述べた。

食品工場業界におけるノンフロン化の停滞

「今後は特に食品工場でのノンフロン化を目指し、今年から来年にかけてフリーザーを中心に販売していきたい」と、前川製作所 食品部門統括 取締役の宮島 昭治氏が言うように、産業用分野では今年度は環境省の補助金の交付対象外となる食品工場の脱フロン化が業界の課題でもある。業界からのアプローチとして、一般社団法人日本冷凍食品協会による現在のフリーザーの市場での稼働数と R22 の使用比率の報告が環境省に提出されたと宮島氏は述べた。同氏によれば「R22 の使用率は 8 割にも上ります。フリーザー業界でも大手各社は自然冷媒化へと向かっていますが、フロン機器とコストの面でも戦えるようになるために、あと 5 ～ 6 年は補助金を必要とすると思います」

同社ブースでは、新たに空冷式として開発したチルド温度域用・アンモニア /CO_2 チルドパッケージの「SIERRA-A」（昨年 5 月に発売）を展示。開発に至った背景を「NewTon シリーズがすべて水冷式なので、当初は前室や荷捌き場の冷却用に水冷式を開発していましたが、国内のチルドルームで使われる冷凍機は空冷式が多いので、ニーズに合わせて空冷式を開発しま



空冷式アンモニア/CO_2 チルドパッケージ

コンパクト化したアンモニア/CO_2冷凍機

した」と、小型パッケージ製造部門 営業チーム兼グローバルコンポ販売センター工場製品拡販グループの北山英博氏は説明する。冷凍冷蔵倉庫のほか、食品工場をターゲットとして見据えている。機械単体における省エネ性はフロン機器と同等であるものの、この機器の特徴として、冷却にアンモニアを使用していることで、海外などで普及している外気温が高くなると影響を受けやすい CO_2 直膨式と比べると、夏の高温下でも効率が悪くないことだと北山氏は説明した。

昨年、国内初の CO_2 フリーザーと日本熱源システムの CO_2 直膨式冷凍機の展示で注目を浴びた福島工業グループの高橋工業では、CO_2 フリーザーに関して今年は実機を展示せずパネル展示を行った。しかしながら、昨年 3 月に CO_2 フリーザーを大手食肉加工会社のウェルファムフーズに納入し、「今年はさらに数件を納入予定です」と、代表取締役社長 鳴田 友和氏は言う。一年間の稼働を経て、同社の R404A 機器との比較で冷凍機単体では 10 ～ 15% の省エネという結果を得ているという。「小さなトラブルはもちろんありますが、それも精度を上げるのに役立ちます。改善を加えることで、CO_2 フリーザーは完成形に近づいていると言えます」と、前向きなコメントをした。同氏は補助金については今後も働きかけていく必要があるとしながらも、「いずれは補助金がなくとも導入していけなくてはならないです」と述べた。また「今後納入が決まっている複数台の CO_2 フリーザーは、すべて補助金なしでの納入です。補助金に頼らず自然冷媒を選択する企業があることは、この先、CO_2 フリーザーが補助金なしでも広がっていく可能性を感じさせます」とも語った。昨年時の目標販売台数は年間 2 台であったが、「今後は年間 5 台を狙っていきたい」と述べた。そして、「それが実現したら倍の 10 台と増やしてきます。2 ～ 3 年後にはフリーザーでの CO_2 直膨式システムも特別な存在ではなくなって、主要なアンモニア /CO_2 機器と横並びで戦っていけるのではないかと思っています」と続けた。また、同社の種類別のフリーザーに合わせて CO_2 直膨式システムとのパッケージ案をいくつか作り、「それぞれのニーズに合うものを提案していきます。国内だけに留まっているつもりはありません。海外への提案もできるようなパッケージ化をしていきたいです」と付け加えた。

取材をした 3 社では、それぞれ用途別に異なるメリットを持った自然冷媒技術で勝負をする様子を見ることができた。産業用分野での自然冷媒市場がこれらのリーディングカンパニーの活躍よって、さらなる広がりを見せていくことが期待される。■RO

高橋工業ブース

米国自然冷媒業界の成長という決断

米国における自然冷媒 CO_2、炭化水素、アンモニアをベースとした冷凍冷蔵空調業界向け技術は、HFC システムを凌駕する省エネ性により、不明瞭な規制の行方にもかかわらず、増加へと向かっている。

文 : 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、デビン・ヨシモト
（取材: アクセレレート・アメリカ）

カリフォルニア州サンディエゴで 6 月 5~7 日に ATMOsphere America が開催された。北米における自然冷媒ベースの冷凍冷蔵空調技術市場について話し合うために 45 社のエンドユーザーを含む 370 名が参加した。開催の直前となる 6 月 1 日、米国のドナルド・トランプ大統領は同国が気候変動抑制のための重要なパリ協定から撤退することを発表した。しかし、この決定に関わらず ATMOsphere America での調査では、参加者の大多数が自然冷媒をベースとした冷凍冷蔵空調システムの採用が続くと見ている。

明確な CO_2 トレンド

「パリ協定離脱という米国の決定による影響は、すでに出ています。我々が今日そのことを話し合っているということからも、わかるでしょう。短絡的なアプローチで、間違いであると私は思っていますが、しかし最終的には、自然冷媒の採用に大きな影響はないと考えます」とヒルフェニックス（Hillphoenix）で事業開発・産業連携の責任者を務めるスコット・マーチン氏は述べた。

スコット・マーチン氏
ヒルフェニックス

同氏は、ヒルフェニックスが北米に 300 近いトランスクリティカル CO_2 システムを設置したことを、誇らしげに発表した。北米に設置されている CO_2 トランスクリティカルシステムは 400 余りであることから、同社がこれを牽引していることは明白である。また、同社が設置した CO_2 システムのうち 60 以上がカスケードシステムを、200 以上がポンプ式再循環システムを使用しているとの説明もなされた。 ヒルフェニックスはパートナー企業であるデンマークのアドバンサー（Advansor）が持つ北米市場開拓の経験を活かすことで、他社に先駆けて迅速に技術開発を加速することができた。温暖気候下におけるヒルフェニックス社製トランスクリティカルシステムの効率は、2013 年導入のサブクーラー、2014 年に追加された断熱圧縮機、そして 2016 年のパラレルコンプレッションや 2017 年のエジェクタ技術によって向上した。

また、市場動向と可能性に関するパネルディスカッションの発表で、ヒルフェニックスでは、アドバンサーが今年 3 月にドイツ・デュッセルドルフで開催された展示会 EuroShop でリリースしたコンビニエンスストア向けのミニブースターシステムを米国市場に投入したい考えであることをマーチン氏は明かし、「北米に持ち込むのが楽しみです」とコメントした。

ポール・アンダーソン氏
ターゲット

小売業大手のターゲット（Target）もまた、CO_2 トランスクリティカルで大勝負に出た。「今年、初めて CO_2 トランスクリティカルシステムを導入します。まずはカリフォルニア州マリンシティに、2 機目はミネソタ州ミネアポリスに設置します」と同社のエンジニアリング・シニアディレクターであるポール・アンダーソン氏は語った。そして、「将来的な使用に向け、CO_2 トランスクリティカルシステムの効率性を評価します」とも付け加えた。ターゲットではすでに炭化水素を大々的に取り入れている。「ほとんどの店舗で何らかの炭化水素技術を使用しています。すでに半数以上の店舗で自然冷媒を使用しています」とアンダーソン氏は言明した。

チャールズ・ホン氏
トゥルーマニュファクチャリング

R290 が主流に

米国の食品小売部門における炭化水素普及の兆しが見える中、トゥルーマニュファクチャリング（True Manufacturing）、ノヴム（Novum）、AHT クーリングシステムズ（AHT Cooling Systems）の 3 社すべてが自社のキャビネットラインを 100% 炭化水素に変更するとの計画を発表した。「現在、製造する機器の 85% において、プロパンを冷媒として使用する準備ができています。2019 年までに、100% 炭化水素に移行したいと考えています」とトゥルーマニュファクチャリングのチャールズ・ホン氏は語った。

ホールフーズマーケット（北カリフォルニア地域）で持続可能性・施設責任者を務めるトリスタム・コフィン氏は、1 年につき 15~30 店舗を自然冷媒ベースのシステムに改装すると発表した。同社は、最近シアトルを拠点とするオンライン小売のパイオニア、アマゾンに約 137 億ドルで買収されたが、現在 22 店の自然冷媒ストアを擁し、そのうち 12 店舗では自然冷媒システムを 100% 使用している。「改装のタイミングが最大の好機だと考えています。自然冷媒は、HFC や HFO をベースとした DX システムよりも初期費用がかかります。しかしながら、その価格は急速に下落しています」と、コフィン氏は参加者へと語りかけた。さらに同氏は「メーカーであるトゥルー社と AHT は、ほぼ例外なくプロパン（R290）のケースへの移行を決めました。ですから、購入する側の小売業者は仮にそのことを知らなかったとしても自然冷媒システムを購入することになります」と述べた。R290 は今日、特に大型ラックシステムを置くスペースのない複合施設などではすでに主流である、と同氏は主張した。「OEM もエンドユーザーも、市場の不確実さに対処することには慣れています。我々は無駄のない方法でシステムを設計したいし、当然効率の悪いシステムなど作るつもりはありません」

冷媒としての炭化水素の限界としてよく挙げられるのが認可されている充填量の少なさである。米国環境保護庁（EPA）により、業務用 150g（ウォータークーラーは 60g）、家庭用 57g と定められている。国際的には、国際電気標準会議（IEC）が SC61C 分化委員会の作業部会（WG4）を通して、可燃性（A3）冷媒の充填制限の引き上げに取り組んでいる。プロパンについて検討されている新たな最大充填量は 500g である。「技術的見地からの課題は常に充填制限となります。充填制限の規制の壁を超えられると仮定すれば、幅広い観点で R290 の勝算は高いのです」とコフィン氏は言う。同氏にとって、規制は全体像の一部に過ぎない。「規制が鞭であるならば、他に飴の部分がたくさんあるのです」と述べ、「自然冷媒は省エネで、効果的な良い冷媒です。だからこそ我々は皆、今日ここに座っているのです。規制のことを心配しているからではなく、自然冷媒が環境と会社の収益に良い影響をもたらすと知っているからです」とのメッセージを発した。

世界 28 カ国に店舗を持つ米国の小売大手ウォルマート（Walmart）は現在、モントリオール議定書のキガリ改正によって定められた HFC の段階的削減を順守する方法を評価中である。「自然冷媒はその解決策となり得ます。我々はカナダとアフリカで CO_2 システムをテストしました。プロパン（R290）もまた主流になりつつあります。メキシコでは、34 店舗で内蔵型 290 冷凍冷蔵システムを使用していますし、さらに増やす機会は常にあります」とウォルマートメキシコの持続可能インフラに関する副責任者であるフェルナンド・カンポス氏は述べた。そして、「我々の事業の持続可能性を高めるには、自然冷媒について深い見方をする必要があります。今後は、自然冷媒技術に投資する意味がますます高まるでしょう。我々は世界的な変化の瀬戸際にいます。ビジネスモデルも、より良い冷媒への道筋もあると思います」とも語った。

トリスタム・コフィン氏
ホールフーズマーケット

フェルナンド・カンポス氏
ウォルマートメキシコ

Accelerate America 2017年の受賞者を発表

パネルセッションに加え、『Accelerate America』（本誌姉妹誌）では北米における自然冷媒の採用を促進した功績を讃える年次表彰プログラムの第2回受賞者を発表した。

>> 部門別最優秀賞（食品小売部門）：ホールフーズマーケット

ホールフーズマーケットは、二次、カスケード、トランスクリティカル CO_2 システムや、50店舗以上に設置されたプロパンケースなど数えきれないほどの自然冷媒機器を米国各地に設置してきた。同社が設置したカスケードシステムにはアンモニア / CO_2 システム（米国のスーパーマーケットに4台設置されているうちのひとつ）や、米国初のプロパン / CO_2 システムなどがある。

>> 部門別最優秀賞（産業部門）：米国コールドストレージ

米国コールドストレージ（United States Cold Storage）は産業用アンモニア / CO_2 カスケードシステムのパイオニアであり、現在米国国内に36カ所ある低温貯蔵プラントのうち13カ所で使用している。このシステムは従来のアンモニアシステムより5.8%省エネであると同時に、プラントの安全性を高める一方でアンモニア充填量を連邦政府の厳しい安全要件の対象となる10,000lb未満に削減している。

>> 部門別最優秀賞（食品サービス部門）：ネスレ

スイスの食品飲料メーカーであるネスレは、プロパンベースの小売用アイスクリーム用冷凍庫の採用を牽引し、2016年以降に各国で新規投入するチェスト型、アップライト型、アンランド型ケースで自然冷媒を使用してきた。また、ネスレプロフェッショナルが製造する自社所有の飲料用自動販売機は、2020年までにすべて炭化水素冷媒を使用する。

（左）スコット・マーチン氏　ヒルフェニックス
（右）マーク・シャセロット　shecco

>> イノベーション・オブ・ザ・イヤー：ヒルフェニックス

小型店舗向け設計されたヒルフェニックスのアドバンサーフレックス・トランスクリティカル CO_2 モジュールのシステムは、標準的なアドバンサーシステムより小型でコストも抑えられ、2015 年 12 月の発売後わずか 6 ヵ月で 30~40 の小規模店舗に設置された。以降、業務用 CO_2 冷凍冷蔵の市場を促進し続けている。同社は 2013 年から 2016 年末までの間に北米の OEM として最多の約 250 台のトランスクリティカルシステム（アドバンサーおよび アドバンサーフレックス）を製造しようとしている。このシステムは HFC システムよりも 5%~18% 省エネである。

>> パーソン・オブ・ザ・イヤー：ポール・アンダーソン氏（ターゲット）

ターゲットのアンダーソン氏は、2014 年の ATMOsphere America において、同社が CO_2 ハイブリッドカスケードシステムを新たな「PFresh」ストアのプロトタイプとすることを発表し、注目を浴びた。米国の小売業者がこのような約束をするのは初めてのことだった。同氏は最近、580 店舗以上にプロパン冷媒のディスプレイケースを設置する陣頭指揮を執った。

ポール・アンダーソン氏
ターゲット

それぞれの受賞者に対し、Accelerate America の技術担当編集者であり、shecco アメリカのビジネス開発統括責任者のデレク・ハミルトンからは次のように紹介と講評がなされた。「ホースフーズ、US コールドストレージ、およびネスレはそれぞれの分野で自然冷媒の限界を押し広げました。一方でヒルフェニックス社製のアドバンサーフレックスシステムは、小規模店舗が高効率で自然にやさしい CO_2 冷凍冷蔵システムを設置し始めることを可能にしました。ポール・アンダーソン氏はターゲット社において、最初は CO_2 カスケードシステム、その後は全米規模でプロパンケースを設置する責任者を務めてきました」

誰が大統領の座に就こうとも、自然冷媒は米国市場にさらに浸透できる位置にいることに間違いはなさそうである。■AW,MG,SM,DY

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！

KANOU

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

ATMOsphere 会議の中心は

アジア太平洋地域における自然冷媒の成長

これまでヨーロッパ、北米、日本、オーストラリアで長年、自然冷媒に関する議論の場であった国際会議「ATMOsphere」が、東南アジアおよび中国へと初の上陸を果たします。HFC の段階的削を定めたキガリ改正を筆頭に、昨年、アジア太平洋地域ではいくつかの重要な進展があり、東南アジアで会議を開催する絶好のタイミングがやってきたのです。マレーシア、タイ、インドネシア、ベトナムといった国々では、自然冷媒を使用した初のプロジェクトが相次いで実施されていますし、自然冷媒に関する補助金の給付を始めたばかりの国もあります。

東京で開催されてきた ATMOsphere Asia は、第 4 回にして初めてタイのバンコクへと会場を移し、9 月 7~9 日に開かれる世界的な HAVAC&R 展示会でもあるバンコク RHVAC の前日である 9 月 6 日、ソフィテル バンコク スクンビットホテルにて開催します。東南アジアでの開催の目的として、ATMOsphere の持つ世界的なブランド認識を、この地域の新興市場支援に活用することがあります。バンコクでの会議は、現地のステークホルダーや各国の業界エキスパート達が議論を交わし、好事例だけでなくエンドユーザーが直面する課題も共有できる場としての土台を築く機会となることでしょう。自然冷媒市場に関するグローバルな視点を共有し、現地のプロジェクトに自然冷媒を紹介しようとする主要なグローバル企業の代表も参加する予定です。

そして、北京ではアジア太平洋地域最大級の冷凍冷蔵技術の展示会、China Refrigeration 2018 の翌日、4 月 12 日に ATMOsphere China の開催を控えています。この 1 年、中国でも数々の重要な進展が見られました。中でも無視できないのが、中国環境保護部および対外経済協力局（FECO）が、R22 の推奨代替物質リストを含む冷凍冷蔵空調部門の大部分において自然冷媒を是認したことでしょう。これは、地球規模でも業界がまだ十分に注意を払っていない大変革なのです。中国政府によるリーダーシップは自然冷媒技術への投資を促進し、加速の一途を辿っています。産業分野では現在、120 件以上のアンモニア /CO_2 プロジェクトが存在しますし、小売部門では 30 件以上の CO_2 サブクリティカルプロジェクトがあります。さらに年内には中国初のトランスクリティカル CO_2 システムが完成する兆しさえあるのです。グローバルパートナーからの反応は非常に良好で、この市場の重要性と大きな潜在性の高まりを示していると言えるでしょう。

オーストラリアにおける自然冷媒の議論もますますヒートアップ

過去 2 回の会議を成功裏に終え、2018 年 5 月 7 日に開催予定の第 3 回 ATMOsphere Australia は、これまでになく注目を集めるものになってくれるはずです。翌日からは 3 日間の日程で隔年開催の国内屈指の HVAC&R イベント、空調冷凍冷蔵ビルサービス（ARBS）展示会も同じシドニーで開催されます。オーストラリアの大手小売業ウールワース（Woolworths）による初のトランスクリティカル CO_2 システムを導入によって、コールズ（Coles）、ALDI、IGA など他の小売大手と合算すると、2018 年には国内で約 20~30 の CO_2 トランスクリティカルスーパーマーケットが営業していることになります。ウールワースのトランスクリティカルシステムは、外気温 45℃でも稼働するよう設計されている点が大きな特徴です。開発段階においても、業界の技術者をスキルアップさせ、同時に生態系も保護するという方法がとられました。

また、今年はオーストラリアの主要な HVAC&R 業界と連邦政府の間の協力体制がさらに強化された年でもありました。HFC 段階的削減のための法律が可決され、政府はその先頭に立って業界に進むべき方向を示そうとしています。オーストラリアは 2018 年 1 月 1 日より HFC の輸入を段階的に削減し、2036 年までには 85% 削減するとしています。さらに、業界をリードする団体は自然冷媒の研修と取り扱いに関する基準を改定・更新するよう求め続けているのです。

ATMOsphere Asia 2017　タイ・バンコク　9 月 6 日　http://www.atmo.org/Asia2017
ATMOsphere Japan 2018　日本・東京　2 月 13 日　http://www.atmo.org/Japan2018
ATMOsphere China 2018　中国・北京　4 月 12 日　http://www.atmo.org/China2018
ATMOsphere Australia 2018　オーストラリア・シドニー　5 月 7 日　http://www.atmo.org/Australia2018

炭化水素への様々なアプローチ

食品サービス関連システムの OEM の多くが、プロパンまたはイソブタンに尽力している。
5 月にシカゴで開催された全米最大規模のレストランショーの NRA でみた各社の進捗状況をレポートする。

文 : マイケル・ギャリー（取材 : アクセレレート・アメリカ）

2 月にフロリダ州・オーランドで開催された NAFEM（North American Association of Food Equipment Manufacturers: 北米食品機器製造協会) の展示会では、トゥルーマニュファクチャリング（True Manufacturing）を筆頭に多くの OEM が内蔵型炭化水素（主にプロパン、一部はイソブタン）を冷媒とする冷凍冷蔵システムを展示した。OEM 各社は炭化水素システムの活躍により、3 月 27 日に発効された米エネルギー省（DOE）の 2017 年エネルギー要件を満たすことができた。

5 月には数社がイリノイ州・シカゴで開催された NRA（National Restaurant Association: ナショナルレストラン協会）の展示会会場に再び集結し、より幅広い食品サービス業界にプロパンシステムをアピールした。トゥルー社は本展示会でも、販売用の冷凍冷蔵ディスプレイケースの製品ラインを拡大し、先陣を切ってみせた。他の出展企業もトゥルー社に倣い、内蔵型プロパン冷凍冷蔵システムに本気で取り組んでいた。ただし、少なくともトラウゼン（Traulsen）だけは HFC と炭化水素の両方のシステムを提供し、まだ初期段階にある北米市場での受け入れに関してリスクヘッジをしている。

「顧客と共に教育プロセスを経て、
サービスを期待通りの水準まで高めました」

R290 システムへの抵抗はない

食品サービスシステムメーカー、ウェルビルト（Welbilt、以前の名称は Manitowoc Foodservice）は、自社ブランドのデルフィールド（Delfield）の縦型およびカウンター下用業務用冷凍冷蔵システムの冷媒を R404A からプロパンへと変更したが、実質的にレストランチェーンからの抵抗は何も経験していないという。「顧客と共に教育プロセスを経て、サービスを期待通りの水準まで高めました」と副社長兼デルフィールド担当役員であるケイ・ウィズナー氏は語る。「競合他社の動きも同様で、ですから顧客にとってはこの変更は自然なことなのです」

フロリダ州・ニューポートリッチーを拠点とするウェルビルトは、NAFEM で、昨年末に変更を完結した R290 システムを発表し、NRA でウィズナー氏は最新情報を提供した。同氏は、ウェルビルトはヨーロッパでは、10 年以上にわたり炭化水素製品の販売を続けていることを指摘し、DOE の 2017 年エネルギー効率基準および間もなく施行される米国環境保護局（EPA）の禁止冷媒の規制がこの変更の原動力となったと述べた。さらに、「2、3 年前、一部の顧客から自然冷媒を勧められていました」とも付け加えた。「ですから、我々にとっても自然な流れだったのです」

ウェルビルトのプロパンシステムは、従来の HFC システムよりも 15%~17% エネルギー効率がよく、DOE の効率要件を満たす、とデルフィールド担当プロダクトマネージャー、サラ・サンダーマン・カービー氏は述べ、両システムのコストは同等であると付け加えた。ウィズナー氏 によれば、プロパンシステムの多くも国際エネルギースター（R）プログラムのバージョン 4.0 の適合基準を満たしている。ウェルビルトは、エネルギースター（R）の 2017 年パートナー・オブ・ザ・イヤーの持続的優秀賞を受賞している。 同社は今でも一部の R404A 製品を販売しているが、ウィズナー氏によれば、ほとんどのケースで R290 に変更しようと取り組んでいるという。「正直に申し上げて、我々にとって、これはサービスや開発サイクルから製造過程のカーボンフットプリントに至るまでの、大きな方向転換であり、大きな投資なのです」と同氏は言った。

ビバレッジ・エアはすべてを炭化水素に

ビバレッジ・エア（Beverage-Air）もまた、プロパンシステムのみを販売すると公約している。「ここにあるほぼすべてが R290 です」と、ビバレッジ・エアの地域販売マネージャーであるピーター・ケリー氏は語った。ノースカロライナ州・ウィンストンサレムを拠点とする同社は、多くのレストランチェーンに機器を販売している。同社がプロパンに重点を置いている理由は、DOE の 2017 年エネルギー効率要件を満たすために HFC システムを設計して、2020 年に EPA の重要新規代替物質政策（SNAP）プログラムで HFC が使用禁止になった際に結局、再設計を余儀なくされることを避けるためである。炭化水素で、「一度に全部すませただけです」と同氏は言う。

ビバレッジ・エア製R290ショーケース

「もし二酸化炭素排出量を気にするなら、炭化水素こそが取るべき道です」

ヨーロッパからの炭化水素システム

ヨーロッパで長年炭化水素システムを販売しているドイツのOEM、リープヘル（Liebherr）は昨年、北米で業務用内蔵型炭化水素（プロパンおよびイソブタン）冷凍冷蔵システムを販売してきた。UL認証を受けたシステムは、DOEのエネルギー効率基準およびエネルギースター（R）の要件を満たすか、それを上回る。しかし、システムに関して「北米の平均的なエンドユーザーは、まだ炭化水素へと踏み込んできてはいません」と北米の業務用機器販売マネージャーであるジェイソン・ギリアム氏は語る。

イタリアのOEM、ブルピューラ（Blupura）は、EPAのSNAPプログラムでプロパンがウォータークーラーの冷媒として承認されたことから、プロパンベースのウォータークーラーを米国に持ち込もうとしている。しかし、同社はまだ、最近始まったプロセスであるUL認証を受ける必要がある、とマーケティングマネージャーのデボラ・スクレパンティ氏は言う。HFCベースのウォータークーラーよりもエネルギー消費を15%削減できる同社のプロパンシステムの導入ターゲットはホテル、レストラン、オフィスなどである。「多くのアメリカ人が、自然冷媒とは何かを認識していません。なぜ自然冷媒を使うのか、どんな恩恵があるのかを教育する必要があります」と同氏は語った。米国のプロパンウォータークーラー市場は「9年前のヨーロッパと同じだ」と2008年にブルピューラを共同設立したルカ・コンスタンティーニ氏は述べる。ブルピューラは「環境改善を信じたのと、独自性を打ち出すために」プロパンを冷媒として選んだという。

▶ 独自のUL認証研究室を持つビバレッジ・エアのR290システムはエネルギー消費を5%~25%削減するという。ケリー氏は、炭化水素冷媒が2、3の製品カテゴリーという状態から全製品へと拡大するのは「大変な仕事」だと認めている。同社には、まだ移行中の製品が少しあるが「大部分は完了しました」と同氏は述べた。サンドイッチユニット冷蔵庫では、新たなエネルギー要件を満たす必要はないが、「それでもR290にしました」とケリー氏は言う。同社の顧客となるレストランチェーンは、「システムの稼働に影響しないかぎり」炭化水素冷凍冷蔵への変更に満足している、と同氏は語った。

トラウゼンはリスクヘッジ

一方、テキサス州・フォートウォースを拠点とするトラウゼンは同じ冷凍冷蔵システムをR134aとR290のどちらでも提供している。いずれもDOEの2017年エネルギー効率要件は満たしている、と販売開発マネージャーのローラ・ガトウスキー氏は語った。同氏は「世界的なレストランチェーンは間違いなくR290に関心を寄せています。しかしながら、その他チェーンの間では、需要が混在しているというのが現状であり、よって我々は100%炭化水素にはしていないのです」と言い、顧客の約5%はR290システムを使用している、と続けた。R290の吸収熱が高いことは認めながらも、同氏はR290システムがHFCと比較して「必ずしもすべてにおいて省エネとは限らない」との立場を堅持した。

トラウゼンは2019年、2020年にR134aとR404Aが「使用禁止になるまで」提供を続ける、とガトウスキー氏は言う。その時点で、R450やR513（地球温暖化係数はそれぞれ601と630）といったHFOブレンドで使用可能なシステムを作る意向だ。「R290が安全なのは知っています。しかし、消防規則によって受け入れが難しい場所もあるのです」と同氏は説明する。特に学校のある地域では、炭化水素への抵抗があるとして、「ですから、不燃性の選択肢を提供できるのであれば、そうします」と同氏は言う。しかしながら、「我々は安全性について伝えています。もし二酸化炭素排出量を気にするなら、炭化水素こそが取るべき道だとも」と、付け加えた。■MG

EUROPE
ATMO sphere
Business Case for Natural Refrigerants
25-27/09 - Berlin
Changing the future of heating and cooling, naturally
ATMOsphere - NATURAL REFRIGERANTS FASTER TO MARKET
@atmoevents
WWW.ATMO.ORG/EUROPE2017

HFC税、スペインで自然冷媒の革新を推進

スペインでは、環境省の HFC 使用に対する重税により、自然冷媒をベースとした冷凍冷蔵空調技術がこれまでにない勢いで成長している。

文：アルバロ・デ・オニャ（取材：アクセレレート・ヨーロッパ）

2013 年 10 月、スペイン政府は地球温暖化係数の高いフッ素化冷媒、気泡体、エアロゾルの購入に適用可能な新たな税を承認した。この課税は、スペインが EU の F ガス規制に基づく義務を順守し、温室効果ガスの排出量を削減するための、重要な手段として考案された。

2 月 28 日 ~3 月 3 日にスペインの首都マドリードで開催されたスペイン最大級の冷凍冷蔵空調展示会「Climatización & Refrigeración 2017」。その前日、環境省気候変動部門のギレルモ・マルティネス・ロペス氏に取材をした。同氏は HFC の代替物資の市場動向を注意深く見守ってきた人物であり、環境省において、スペインでの EU の F ガス規制の実施を監督及び、業務用冷凍冷蔵のステークホルダーグループの調整という役割を担ってきた。グループには業界の代表たちが名を連ね、共通の利害について話し合う定例会議の場を持っている。

「当初はこの税制に対して、冷凍冷蔵空調業界からは強い反発がありました。しかしながら、今ではほとんどの人がこの税制を受け入れ、市販されている低 GWP ガスの代替品への移行に取り組んでいます」とマルティネス氏は語った。税率は、問題となるガスの地球温暖化係数による累進課税法に基づいており、2014 年以来着実に上がっている。今では、例えば R134a を購入するメーカーは 1kg 当たり 26 ユーロ、R404A の場合は最高 77 ユーロもの税金を予算に組み込まねばならない。このことは結果として、代替物質の発展に向けての強い圧力となった。

この税制と並んで、環境省は低 GWP ガスをベースとした代替物質の発展にインセンティブを与える方法を検討している。スペインで立ち上げられた地球温暖化ガス削減プロジェクトを支援するため、政府は持続可能な経済のための炭素基金 (FES-CO_2) の資金提供を受けるプロジェクトの公募を始めた。「第 6 回プロジェクト・クリーマ（Proyectos Clima）」は、高 GWP 冷媒から脱却し低 GWP の代替物資への移行を促進するようなプロジェクトに対し、資金提供を行う。「コスト効率の良い代替物質への移行が可能であることの実証として、Proyectos Clima において優れたケーススタディや実例を示せることを誇りに思います」とマルティネス氏は述べた。例えば昨年はハイネケン（Heineken）がこのイニシアチブから HEC をベースとするクーラーとボトルクーラーをプロパン（R290）へと転換するための助成金を受け取っている。

市場に参入する革新技術の数々

従来の HFC ベースシステムの代替品を開発する必要性は、「Climatización & Refrigeración 2017」でも注目の話題だった。この展示会では、最新の業務用冷凍冷蔵向けの CO_2 トランスクリティカルシステムやコンデンシングユニット、温水用 CO_2 ヒートポンプ、低充填アンモニアシステム、業務用冷凍冷蔵向けプロパン

システムなどが発表された。これらの革新のほとんどが、イベリア半島で起こっていたが、スペイン最大手の冷凍冷蔵ショーケースメーカー、エクスカル（Exkal）がそれを立証している。CO_2 トランスクリティカルシステム向けの全く新しいショーケースのラインと炭化水素ベースのショーケースを展示した同社は、急速に自然冷媒のノウハウを築いている。「我々は、この分野における専門知識を獲得すべく、あらゆる業界リーダーたちと協力しています。我々にとって、持続可能性は非常に重要なのです」とエクスカルの取締役アルフォンソ・アントナンザス氏は語り、「Climatización では、アドバンサー（Advansor）やダンフォス（Danfoss）といった大手メーカーにもエクスカル主催のプレゼンテーションセッションへの参加に協力してもらい、知識を共有しています」と述べた。今後の発展について有望な道筋として、その方向性は明らかなように見える。「スペインでは最近、CO_2 に関して進展がありました。エジェクタなどの技術により、温暖気候下でも CO_2 には潜在的な競争力があると見ています」と同氏は結論づけた。

コンデンシングユニットも、同展示会での大きなトレンドであった。パナソニックは初めて最新型の 2 馬力の CO_2 冷媒採用のノンフロン冷凍機を展示し、すでに定期的に CO_2 ガスクーラーをヨーロッパ市場に供給しているポルトガル企業のセンタウロ（Centauro）は、小型店舗向けに設計した新型 CO_2 コンデンシングユニットを発売した。一方で SCM フリゴ（SCM Frigo）は、ベイジャー・レフ（Beijer Ref ）のブースで中小型冷却能力向けのコンデンシングユニット CUBO2 を展示していた。

中央方式 の CO_2 トランスクリティカルシステムの供給は、現在のスペインではキャリア（Carrier）製が主流だが、レノックス（Lennox）、ペコマーク（Pecomark）、エリウェル（Eliwell）がこぞって新製品を並べ、今後は競争の激化が見込まれる。温暖気候に特化して作られたペコマークのシステムは、ダンフォスの最新型マルチエジェクタ技術を搭載している。スペインのメーカー、テウィス（TEWIS）もまた、CO_2 トランスクリティカルラックの新製品を発表し、親会社のザノッティ（Zanotti）は CO_2 システム、プロパンチラー、さらにカスケードタイプの製品を展示した。

カスケードシステムで CO_2 と組み合わせて配置できる最大冷媒充填量 10kgの革新的な低充填アンモニアシステムも、会場で脚光を浴びた。開発したスペイン企業のグルポ・ディスコ（Grupo Disco）がターゲットとしているのは、温暖環境下で高い性能を発揮する市販のソリューションを求める食品小売業者である。

CO_2 ヒートポンプ給湯器もまた、スペイン国内で勢いを増しているようだ。ユーロフレッド（Eurofred）とテクノ（Tecno）は新製品を展示した。ユーロフレッドは、試験段階で稼働効率に関する有望な結果を出している。「現在設置しているホテルや大型ビルでの結果をもとに考えると、多量の温水が必要とされるような環境で、弊社の CO_2 ヒートポンプは、徐々に従来の設備用ガスボイラーに取って代わる可能性が十分にあると思います」と、同社の産業 EE 製品マネージャー、ホセ・ロペス氏は語った。

会場では他にも、一連の自然冷媒ソリューションとしてプロパンチラーや、炭化水素ベースのショーケース、産業分野用の従来型大型アンモニアシステムなどが、出展各社から提案されていた。 スペインでは約 80 店のトランスクリティカルストアがすでに稼働しており、アンモニアやプロパンといった他の自然冷媒を組み合わせた技術もある。業務用冷凍冷蔵向け自然冷媒のノウハウとイノベーションは、この地で急成長を遂げている。税率の影響を考えれば、現在は HFC を使用している機器において、自然冷媒ベースの選択肢を提供するためのイノベーションが急速に進んでいくことに期待が持てそうである。■AdO

「スペインでは最近、CO_2 に関して進展がありました。エジェクタなどの技術により、温暖気候下でも CO_2 には潜在的な競争力があると見ています」

#GoNatRefs

温室効果ガス排出削減に向けたSMUDの新たなインセンティブ制度

サクラメント電力公社 は新たな施策として、エネルギー効率へのインセンティブに上乗せする形で、自然冷媒システムの温室効果ガス削減に対するインセンティブも提供する。

文：マイケル・ギャリー（取材：アクセレレート・アメリカ）

サクラメント電力公社（SMUD）は 3 月 30 日、カリフォルニア州サクラメントの SMUD 本部にある北米持続可能な冷凍冷蔵協議会（NASRC）の会合で、スーパーマーケット、コンビニエンスストア、低温保存倉庫、食品加工業者が主に使用する自然冷媒システムに対する新たな試験的インセンティブプログラムを発表した。対象となるシステムには、トランスクリティカル CO_2、低充填アンモニア搭載機器、アンモニア / CO_2、プロパンあるいはイソブタン使用の内蔵型ケースの全てが含まれる。同公社ではこのプログラムを、自然冷媒システムに関する知識の拡大と、今後の低 GWP 冷媒に関する政策策定を後押しする機会と見ている。

SMUD の新プログラムが米国国内、おそらく世界的に見ても、他のどの電力公社のインセンティブ制度とも一線を画している点がある。エネルギー効率だけでなく温室効果ガス（GHG）の排出量削減に関してエンドユーザーに報奨を与えるというところである。当初の計画では、HFO および HFO 混合物もプログラムの対象で、新規投入システムの要件を GWP150 未満、従来機器改修の要件を GWP1,000 未満と想定していたが、さらなる検討を重ねた結果、SMUD は「自然冷媒のみを対象とすることにと決めた」と、SMUD のエネルギー研究開発（ER&D）グループで気候プログラムマネージャーを務めるキャサリン・アヴェ氏は語った。「限られた資金の中で、可能な限りの GHG 削減を達成したいのです」。また、商業サービス担当上級エネルギー顧問であるライアン・ハモンド氏は、GHG の削減が電力公社の価値をこれまで以上に推進するようになっているという見解であり、「まだ長期的な計画ではありますが、このプログラムは予備調査をしてその結果を元に全体のプログラムを構築するには良い方法です」と述べた。

「本プログラムは市場の成長を促進し、できる限り自然冷媒技術が主流へと組み込まれるよう設計されています」

具体的なインセンティブのオプションと狙い

省エネに関して、SMUD はエネルギー削減 1kWh につき 10 セント、需要削減 1kW につき 200 ドルのインセンティブを与える。インセンティブの額は、プロジェクトコストの 30% か 15 万ドルのうち少ない方となる。これとは別に、当プログラムが指定した SMUD の ER&D グループが、自然冷媒システムの設置に対し直接的な GHG 削減として報奨を与える。SMUD は CO_2 換算で 1 トンの排出量削減につき 25 ドルを与える。金額は、同様にプロジェクトコストの 30% または 15 万ドルのうち少ない方となる。条件が不利であると認定された地域におけるすべてのプロジェクトからは上位 10% を優先し、および中小企業による実施には、25% の GHG 削減に対する報奨と同等のボーナスが与えられる。 エネルギーと GHG のインセンティブの合計は、プロジェクトコストの 50% あるいは 25 万ドルのうち少ない方となる。

このプログラムが温室効果ガスを対象とすることで、SMUD は自然冷媒に関する「地域内の予備調査ができる」のだとアヴェ氏は言い、「本プログラムは市場の成長を促進し、できる限り自然冷媒技術が主流へと組み込まれるよう設計されています」とも述べた 。そして、このプログラムでは、一企業につき対象プロジェクトは一つに制限している、とハモンド氏は説明する。小売チェーンがこのインセンティブを使って 1 店舗に自然冷媒システムを設置することをきっかけとし、次は他店舗への適用することが期待される。アヴェ氏はプログラムの GHG 削減に対するインセンティブの予算は最初の 2 年間で 50 万 ~60 万ドルだと言い、わずかな額であると認めた。「予算を使い果たし、単にモニタリングをすることになるかもしれません」。その一方で「良い反応と良い初期成果が得られれば予算を増やせるかもしれません」と続けた。

自然冷媒システムに GHG 削減のインセンティブを与えるという SMUD の決定は、カリフォルニアという立地が影響している。カリフォルニア州は 2030 年までに GHG 排出量を 1990 年の水準から 40% 削減するという目標を定めている。同州の気候戦略を支える 6 つの柱のひとつは、短寿命気候汚染物質（SLCPs）すなわち大気中の滞留時間は比較的短いが強力な温室効果がある「スーパー汚染物質」の削減である。現時点では、まだこのプログラムを利用したインセンティブの申し込みの受付は開始されていないが、すでに多くの関心が寄せられている。いくつかのスーパーマーケットと冷凍冷蔵倉庫の戦略的アカウントからは、「良い反応」が SMUD に寄せられている。■MG

EuroShop 2017に展示された
AHT社の新型 Vento Green冷凍冷蔵シェルフ

AHT、食品小売向けにプロパンを信頼

オーストリア企業 AHT は、プロパンこそが長期的に有効な冷却方法を模索する小売業者にとって、柔軟性に富み、省エネ、かつコスト効率のよい選択であると考えている。

文 : アンドリュー・ウィリアムス（取材 : アクセレレート・ヨーロッパ）

すでに 20 年以上プロパンを使用している AHT クーリングシステム（AHT Cooling Systems GmbH）は小売用キャビネットのエネルギー消費と環境負荷を軽減する手段として、「100% 自然冷媒」を誓約している。すでに 100 万を超えるプロパンベースの同社のキャビネットが世界中の小売店で稼働している。「プロパンはスーパーマーケット用として市場に出回っている中で最良のソリューションだと考えています」と同社の副社長（研究開発担当）レインホールド・レッシュ氏は語る。

ドイツのデュッセルドルフで 3 月に開催された展示会 EuroShop で、AHT は環境にやさしい最新のスーパーマーケット向け冷却機器を発表した。同社の自信のほどを示すように、中心的な商品である新型 Vento Green 冷凍冷蔵シェルフがブースに展示された。オーストリアで製造されたこの製品には、当然のようにプロパンが冷媒として使用されている。 AHT は 2000 年のシドニーオリンピックの会場でプロパン機器を提供して以来、プロパンのみに焦点を当ててきた。最初の試験設置を行ったのは 1990 年代半ばである。「プロパンを選択するという決断は、我々にとってごく簡単でした。二つの重点事項に注目したのです。環境にやさしいガスとエネルギー消費の低減です。プロパンはこれら両方を実によく満たしています」とレッシュ氏は言う。

同社ではイソブタンのような代替となる炭化水素については検討していないのだろうか。同氏は「サービスショップのことも考えて、当時は検討しませんでした。冷媒が 1 種類だけのほうが、彼らにとって扱いやすいですから」と答えた。「あの決定は、当時入手可能だった中から、最も強力で優れた冷媒を選ぶということを意味していました。重視したのは二点、省エネ性と最も環境に優しいソリューションであるということです」とレッシュ氏は説明する。同氏はまた、プロパンの冷却力について、大型キャビネットにも小型機器にも対応できると確信を持っている。「我々は、小型のアイスクリーム用チェストから大型のスーパーマーケット用フリーザーまで、あらゆるものをカバーしています」

プラグインへの揺ぎない自信と方向性

また、プラグイン技術を選ぶことで、機器の外部で冷気を作る必要性とそれを運ぶための二次回路を省略することができる。プラグインだけにフォーカスせず、遠隔冷媒回路と併用する 固定式キャビネットを作る気があるかという問いに、レッシュ氏は「いいえ、ありません」と毅然と答えた。「理由は明快です。私たちはフレキシブルでモジュール式の、独立して稼働する、工業的に生産されたキャビネットで有名です。1980 年代初頭からこの技術でやってきました。このセンスを守りたいと考えています。店舗でも柔軟に配置できるため、顧客からも好評なのです」と同氏は語る。

レッシュ氏は、独立型プラグインキャビネットこそが進むべき道だと確信している。同社における冷媒の漏えい率は 0.1% 以下であり、「モジュラー式プラグインシステムでいくと決めた理由はこれです。外部で冷気を製造し、グリコールなどの液体として運ぶ必要があるリモート式技術より好ましいのです」と説明した。プラグインキャビネットに専念することで「他のテクノロジーには真似できない水準で、スーパーマーケットの総消費電力を低減できるのです」と同氏は主張した。

> 「環境にやさしいガスとエネルギー消費の低減。プロパンはこれら両方を実によく満たしています」

充填制限の緩和に向かって

電気電子関連機器の使用方法を提唱する世界的機関、国際電気標準会議（IEC）の基準 は、メーカーや顧客に安全に使用、購入できるものを提示し、市場に影響を与える。現在、家庭用および同等の電子機器に関する IEC の作業部会では、炭化水素の充填制限の緩和に取り組んでいる。充填制限は 150g からより高い水準へと変更されると予測されている。ドイツ、ニュージーランド、日本、アメリカを含む 13 カ国のメンバーで構成されるこの第 26 作業部会は、2018 年までにより高い水準を決めると見られており、IEC 全体で承認されれば、市場はより大型で省エネな炭化水素キャビネットへと移行すると考えられる。

AHT は炭化水素の充填制限が緩和されることを望んでいる。「様々な団体とともに、非常に強く充填量の拡大を求めています」とレッシュ氏は言う。そして「現在は 150g という制限が、将来的には 350g、500g、あるいは 1kgにまで引き上げられるかもしれません。我々にとってそれは大きな前進となるでしょう」と語った。「個人的には何らかの動きはあるとは思いますが、それがどの程度かはまだわかりません」と同氏は付け加えた。

AHT は、世界的に HFC の段階的廃止が続く中、ボトルクーラーや自動販売機のような小型機器で使う自然冷媒として、炭化水素と CO_2 の競争は激化するものと見ている。CO_2 は一般的に、特に気温の高い地域ではプロパンよりもエネルギー効率が低い、とレッシュ氏は主張する。また、同氏は騒音レベルもプロパンを有利にする要素だと指摘し、「ほとんどの CO_2 コンプレッサーは炭化水素のものより大きな音がします。また、我々が必要とするサイズでは、CO_2 よりも炭化水素コンプレッサーのメーカーを探す方が断然容易なのです」と述べた。

規制の不透明感から抜け出せない HFO

世界的な HFC の段階的削減を見越し、一部のスーパーマーケットは HFC の代替となる冷媒として、新たな合成冷媒、いわゆる HFO へと舵を切っている。

しかし AHT はこの方向性には懐疑的である。「いちばん単純な理由のひとつは、HFO がまたしても化学物質だということです。HFO を使うことで今から 50 年後に何が起こるか厳密には誰にもわからないのです」とレッシュ氏は言う。「50 年前、誰もが HFC を最高のソリューションだと考えていました。『安全な冷媒』とさえ呼ばれていたのです。HFO を使用することで、未来に何が起こるか予測するのは極めて難しいことです。なぜなら HFO が気候に与える長期的な影響は、まだ科学的に完全に解明されてはいないからです」と同氏は述べた。

レッシュ氏はまた、HFO の使用に関する基準の構造がまだ明確になっていないと指摘した。例えば冷媒に A2L カテゴリを導入するなどの対策はとられているが、それでも HFO が可燃性であることに変わりはない。「しかもプロパンを取り扱うのと同じことをしなければなりません。HFO は優れた代替物質ではないし、我々に適した代替物質でもありません。市場に出回っている HFC は代替物質として、4 番手くらいでしょう。炭化水素、CO_2、アンモニアがあって、その後にはじめて HFO について検討します」とレッシュ氏は言う。さらに、現在は HFO システムよりも自然冷媒ベースの冷凍冷蔵空調システムの方が多くの部品を入手できるとも述べた。「プロパンなら世界中で必要な部品をいくらでも見つけることができるのに、部品の揃わない HFO に変えたりするわけがありません」と同氏は明言した。

では、プラグイン機器として炭化水素の完全制覇を妨げている障害は何かと問われ、レッシュ氏は「たとえば充填量制限です」と答えた。もうひとつは市場に存在する冷凍冷蔵機器の種類の豊富さである。「冷媒の用途は非常に幅広いものです。私は小売部門だけを見ていますが、他の全ての用途にも炭化水素がベストかどうかはわかりません」と同氏は語った。しかしながら、なぜすべてのスーパーマーケットが炭化水素を 100% 採用しないのだろうか、という点に対しては「なぜだか私には理解できません。小さなキオスクからハイパーマーケットに至るまで、あらゆるスーパーマーケットにおいて炭化水素の使用が可能であるというのに。これが正直で率直な意見ですね」とレッシュ氏は高らかに主張した。「炭化水素にも、プラグイン機器にも、限界はありません。これまで最大で約 200 台のキャビネットをひとつのスーパーマーケットに設置しました。その店舗では、熱に関する問題とは無縁です。チョコレートが溶けたという話を聞いたこともありません」。AHT にとって、可能性は無限だ。■AW

国際NGO「環境調査エージェンシー」ULのHC充填量に関する動きを称賛

UL は、米国における家庭用冷凍冷蔵システムに認められている
炭化水素冷媒の充填量を 57g から 150g へと増やす。
ただし、今後、EPA の承認が必要である。

文 : マイケル・ギャリー（取材 : アクセレレート・アメリカ）

ワシントン D.C. に拠点を置く国際 NGO、国際環境エージェンシー（EIA）は先週、新安全基準、UL 60335-2-24 Edition 2 を導入するアンダーライターズ・ラボラトリーズ（Underwriters Laboratories : UL）の動きを称賛した。この新基準は米国の家庭用冷凍冷蔵システムに認可されている炭化水素の充填量を、UL250 で定められた 57g から 150g へと増やすというものである。家庭用冷凍冷蔵に炭化水素のプロパンおよびイソブタンを 150g 使用できるようにし、世界中で炭化水素システムの採用を促進する国際電気標準会議（International Electrotechnical Commission : IEC）の国際基準に沿ったものだ。「これは米国市場において炭化水素の冷凍冷蔵システムを主流に近づける素晴らしいニュースです。これまでの 57g という制限は、かなりの障壁でしたから」と、EIA の気候政策アナリスト、クリスティーナ・スター氏は『Accelerate America』（本誌姉妹誌）の取材に対し、E メールで回答した。

しかし、メーカー各社が米国で炭化水素システムを販売するには、米国環境保護局（EPA）が家庭用冷凍冷蔵向けの炭化水素冷媒の上限 57g という現在の規制を刷新し、新たな UL 基準を取り入れる必要がある。スター氏は「UL250 は来年には効力を失い、UL 60335-2-24 と置き換わるので、EPA には新基準を優先する迅速な行動が求められる」との意見を EIA の Web サイト上で述べている（eia-global.org）。同氏の記述によれば、現行の EPA 規制では、家庭用冷凍冷蔵で主流となっている R134a を 2021 年までに段階的に禁止するが、57g という炭化水素に対する充填制限は「あまりにも少なく、コスト効率がよく省エネとなる製造を妨げている」という。

「米国の冷凍庫市場を 21 世紀へ（Bringing the U.S. Fridge Market into the 21st Century）」と題した報告書において EIA は、米国で R134a を使用した家庭用冷凍冷蔵システムを販売するスウェーデンの AB エレクトロラックス（ AB Electrolux ）、サムスン電子（Samsung Electronics ）、ハイアール（Haier ）といった多国籍企業はすでに他の市場向けに炭化水素を使用したモデルを製造販売している点を指摘している。スター氏も「他国では 10 年以上にわたり、気候への悪影響がほとんどなく HEC に比べてはるかに省エネな炭化水素冷媒を搭載した家庭用冷凍冷蔵システムを使用しています」と言う。日本国内の家庭用冷蔵庫も、イソブタン冷媒にほぼ転換済みである。

米国内での家庭用冷凍冷蔵システムの消費数は年間約 1200 万台にのぼる。EIA によれば、新規購入時に R134a から気候にやさしい冷媒へと置き換えることで、CO_2 換算で最大約 370 万トンの排出量削減につながるという。また、世界的にも米国内でも業務用冷凍冷蔵用の炭化水素に関して、充填量の制限を 150g 以上に引き上げようという努力も行われている。IEC は可燃性 A3 冷媒の制限を 500g に引き上げることを検討中だ。■MG

ACCELERATE アクセレレート

ADVANCING HVAC&R NATURALLY

JAPAN

情報入手の先駆け

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

情報配信を希望する
acceleratejapan.com

shecco Media

#12. SEPTEMBER / OCTOBER 2017

ACCELERATE アクセレレート

ADVANCING HVAC&R NATURALLY

JAPAN

VOLUME 2 ISSUE# 12

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

13 号（11 月 /12 月号）2017 年

メインテーマ : 産業用冷凍冷蔵空調分野

予定記事 :ATMOsphere Asia（タイ）開催レポート

広告申し込み締め切り :9 月 8 日（金）

予定発行日 :9 月下旬～ 10 月上旬

14 号（1 月 /2 月号）2018 年

メインテーマ : 小型業務用冷凍冷蔵空調分野

予定記事 :ATMOsphere Europe（ドイツ）開催レポート

特別配布先 : エコ・プロダクツ会場

広告申し込み締め切り :11 月 10 日（金）

予定発行日 :11 月下旬～ 12 月上旬

15 号（3 月 /4 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 : エコ・プロダクツ開催レポート

特別配布先 :ATMOsphere Japan, SMTS, HVACR JAPAN, HCJ 会場

広告申し込み締め切り :1 月 12 日（金）

予定発行日 :1 月下旬～ 2 月上旬

16 号（5 月 /6 月号）2018 年

メインテーマ : イベントレポート特集

予定記事 :ATMOsphere Japan, SMTS, HVACR JAPAN, HCJ の開催レポート

特別配布先 :FOOMA JAPAN 会場

広告申し込み締め切り :3 月 9 日（金）

予定発行日 :3 月下旬～ 4 月上旬

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・ドゥシェック jan.dusek@shecco.com
編集者	岡部 玲奈
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 デビン・ヨシモト マイケル・ギャリー アルバロ・デ・オニャ
翻訳者	笠原 志保
広報マネージャー	ヤン・ドゥシェック
デザイン	工藤 正勝 メディ・ボージャー アナ・サルホファー
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。

JAPAN

ATMOsphere

Business Case for Natural Refrigerants

13/02/18 - Tokyo

13 February,2018-Tokyo

ATMOsphere Japan 2018
開催決定

日程：2月13日(火)

会場：東京コンファレンスセンター品川(予定)

公式HP：http://www.atmo.org/Japan2018

ATMOsphere - NATURAL REFRIGERANTS FASTER TO MARKET

@atmoevents

WWW.ATMO.ORG