第21回
オゾン層保護・地球温暖化防止大賞

受賞者のご紹介

Protect the ozone layer, Prevent global warming

2018年

主催：日刊工業新聞社

後援：経済産業省／環境省

協力：日本冷媒・環境保全機構

ごあいさつ

日刊工業新聞社
代表取締役社長　井水治博

「第21回オゾン層保護・地球温暖化防止大賞」を受賞された皆さま、誠におめでとうございます。モントリオール議定書の「キガリ改正」が来年１月１日に発効し、冷媒や発泡剤などに使われてきたＨＦＣ（代替フロン）の削減が始まります。今回はそうした転換点を目前に控えていることもあり、多方面から前回を上回る応募をいただきました。厳正な審査の結果、先駆性、貢献度、将来性などを総合的に評価し、経済産業大臣賞１件、環境大臣賞１件、優秀賞１件、審査委員会特別賞２件の計５件を選定いたしました。受賞者の皆さまの意欲的かつ真摯な取り組みに敬意を表するとともに、審査にあたられた関屋章委員長をはじめ、諸先生方のご尽力に感謝を申し上げます。

本賞は1998年に「オゾン層保護大賞」として始まり、当初はオゾン層を破壊するＣＦＣ（特定フロン）などを温暖化効果の小さい化合物に代替する技術や取り組みを中心に表彰してきました。その後、温暖化への危機感が高まりを見せるのに伴い、現在の賞名に改め、強力な温室効果を持つ代替フロンの削減へと範囲を広げてまいりました。具体的には、特定フロン及び代替フロン、メタンなどの温室効果ガス（二酸化炭素を除く）の排出削減、回収・破壊・再生などに関する優れた技術・製品開発、調査研究、実践活動を毎年表彰してきました。今回21回を迎えましたのも、ご後援をいただいております経済産業省、環境省をはじめ、関係各位のご支援ご協力の賜物と厚く御礼申し上げます。

経済産業大臣賞を受賞したイチネンＴＡＳＣＯの「現場作業性を向上させた軽量冷媒回収装置」は、冷媒回収装置の小型化により可搬性を上げたり、作業操作を簡素化したりすることで、熟練度の高い作業者でなくても、ミスなく確実に作業を進められるようにしました。作業者のすそ野を広げ、フロン回収率向上の担い手となる期待が持てそうです。

「フロン再生処理センター網の構築」で環境大臣賞を受賞した中京フロンは、廃家電プラントの内部や近隣にフロン再生処理センターを開設するという顧客密着型のビジネスモデルでフロン再生に取り組んでいます。「キガリ改正」の発効でフロン供給量の減少が見込まれるなかで、フロンの再生利用は顧客の要求にかなったものといえます。何より右肩上がりの再生フロン販売量が、優れたビジネスモデルの証といえるでしょう。

２016年10月にルワンダの首都キガリで開催されたモントリオール議定書の第２８回締約国会合では、高い温室効果があるＨＦＣが規制対象に加わりました。規制が最も厳しい先進国は、１１－１３年の平均数量などを基準値として、消費量（二酸化炭素換算）を19年に10％削減し、その後は４段階にわたり、最終の３６年には８５％削減しなければなりません。日本は２４年までの４０％削減は達成できるとしても、２９年以降の７０％以上という大幅削減を達成するのは容易ではなく、新たなイノベーションが欠かせません。

環境技術は何と言っても日本の〝お家芸〟です。本賞を受賞された皆さまには「キガリ改正」をビジネスチャンスととらえ、より温暖化係数の低いノンフロン機器の開発やフロンの回収・再生でもトップランナーとなっていただけますよう、ますますのご活躍を期待し、ごあいさつとさせていただきます。

審査概評

審査委員長
関屋　章

２017年の南極オゾンホールは近年では珍しく小さな規模でした。しかし、これからも小さなオゾンホールを維持できるかは明らかではありません。また２018年は日本最高気温を更新するなど暑い夏を経験しました。気候変化が洪水や台風の被害、農作物の価格上昇など、生活への影響を引き起こすことは明らかです。これら地球規模の気候変化が地球の温暖化を含む熱移動・熱収支に関連した中で起きていることは言うまでもありません。更なる対策が必要と思われます。

「オゾン層保護・地球温暖化防止大賞」は１９９８年に創設されてから、オゾン層の保護対策として特定フロン等を廃止・代替化し、更にその代替物が従来の特性を維持する中で温室効果の少ない化合物である様な取り組みに対して与えてきました。既に今回で２１回目となりますが、オゾンホールの減少、地球温暖化の防止が十分に達成されたとは言えない現状から、可能な対策、技術更新、普及活動などで優れた成果を表彰し、地球環境の保全に役立てることは重要です。

今回は、冷凍・空調関係、発泡断熱材、回収・破壊・再生関連、漏えい対策、HFO（ハイドロフルオロオレフィン）への代替化、ノンフロン化合物への代替化等の内容で応募がありました。オゾン層破壊、地球温暖化に関する科学領域はまだ未解明な部分もあるため、審査は気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の評価基準などに基づき、優劣を判断しました。また技術の新規性、優位性、省エネルギー性などとともに、地球環境保全に貢献できること、技術の完成度を重視しました。各応募案件について、先駆性、環境影響度、実績、将来性などを各委員が評価したうえで、審査委員会で慎重に議論し、経済産業大臣賞１件、環境大臣賞１件、優秀賞１件、審査委員会特別賞２件の計５件を選定しました。

経済産業大臣賞にはイチネンTASCOの「現場作業性を向上させた軽量冷媒回収装置」が選ばれました。本装置は冷凍・空調機器に封入されているフロン類を回収する際に、機能性が高く、簡単に持ち運びができる小型の回収機を開発したもので、販売台数も多く、フロンの大気放出を抑えるのに効果が高いと評価されました。環境大臣賞は中京フロンの「フロン再生処理センター網の構築」が選ばれました。全国に拠点を設け、地産地消型の再生処理センターの構築により、回収量の増加とともに、冷媒移行時に必要な補充用冷媒であるHFC（ハイドロフルオロカーボン）再生品の供給を事業化された功績が評価されました。

優秀賞は富士電機の「ＨＦＯ冷媒を用いた内蔵型ショーケース」が選ばれました。ＨＦＯ冷媒の採用、小型冷凍機を用いることによる冷媒の漏れの削減、新エアカーテンの開発･採用が評価されました。審査委員会特別賞は応募技術の今後の発展を期待し、次の２件が選ばれました。１件目は荏原冷熱システムの「ＨＦＯ冷媒を用いた高効率ターボ冷凍機」で、２件目は関東精機の「CO_2冷媒を用いた工作機械向け液温自動調整機」です。

「第２１回オゾン層保護・地球温暖化防止大賞」受賞者

【経済産業大臣賞】

「現場作業性を向上させた軽量冷媒回収装置」

株式会社イチネンTASCO

【環境大臣賞】

「フロン再生処理センター網の構築」

中京フロン株式会社

【優秀賞】

「ＨＦＯ冷媒を用いた内蔵型ショーケース」

富士電機株式会社

【審査委員会特別賞】

「ＨＦＯ冷媒を用いた高効率ターボ冷凍機」

荏原冷熱システム株式会社

【審査委員会特別賞】

「CO_2冷媒を用いた工作機械向け液温自動調整機」

関東精機株式会社

審査委員（敬称略、順不同）

委員長	関屋　章	産業技術総合研究所 名誉リサーチャー
委　員	皆川　重治	経済産業省製造産業局化学物質管理課オゾン層保護等推進室長
	馬場　康弘	環境省地球環境局地球温暖化対策課フロン対策室長
	浦野　紘平	横浜国立大学名誉教授
	中根　英昭	高知工科大学環境理工学群教授
	飛原　英治	東京大学大学院新領域創成科学研究科人間環境学専攻教授
	矢島　大輔	野村総合研究所上級コンサルタント
	山崎　孝	東京農工大学大学院工学研究院応用化学部門教授
	高島　章吉	日本冷媒・環境保全機構理事
	四竈　廣幸	日刊工業新聞社取締役本社編集局長

※ 2018 年 7 月末時点

経済産業大臣賞

「現場作業性を向上させた軽量冷媒回収装置」

株式会社イチネン TASCO

高さ３４５㍉×横幅３８０㍉×奥行２５５㍉㍍、１０・９㌔㌘と小型・軽量化を実現した冷媒回収装置（写真）。回収能力など数値的な能力の向上よりも、「回収能力」を保ちながら「使いやすさ」や「持ち運びやすさ」の向上に重点を置いて開発した。

装置の小型化により可搬性を上げるとともに、1つのバルブを回すだけで作業ができる1バルブ方式の採用などにより操作を簡便にしたことで、冷媒回収作業の難易度を下げ、熟練度の高い作業者でなくても、ミスなく確実に作業を進めることができる。多くの現場に対処できる機能を備えたことにより、作業者のすそ野を広げ、フロンの回収率向上につながる期待が持てそうだ。

回収能力はＲ４１０Ａ（気体）を回収する場合、業界トップレベルの毎分２６０㌘を実現した。小型化と高い能力を両立できたのは、冷却コンデンサーをボディー形状に沿うようラウンド型に配置し、小型で高回転を確保できるＤＣモーターを採用したことによる。

機器の省エネ化にも工夫を凝らしている。搭載するモーターをインバーター制御にすることで、被回収機器側の冷媒圧力に応じた適切な出力でモーターを駆動させ、消費電力を抑制している。また機器稼働中の冷媒漏えいを防ぐには、漏えいの早期発見と速やかな回収がカギになるが、本機は作業性の高さから漏えい量の抑制にも貢献しそうだ。

使い勝手を向上させるため、視認性が非常に高く細かな数値変化も見やすいバックライト付大型ディスプレーを採用した。ディスプレーには回収装置が停止した場合、原因がエラーメッセージで表示されるため、素早い対処が可能となり、冷媒回収作業中に装置が停止しても、原因調査のために工期が遅れたりしない。さらに回収を効率的に行える周辺製品の開発も進める予定という。

注目すべきは販売実績。２０１８年2月の発売から5月までの累計販売台数は５００台に上る。冷凍空調業界における冷媒回収装置の販売台数は年間約５０００台であるため、わずか４カ月の間に本機のみで約１０％の台数を販売したことになる。

冷媒回収装置 TA110FP
ツインキャノン

企業情報 本社＝大阪府東大阪市稲田上町1の17の２０／電話＝０６・６７４８・９２６０／
代表者＝岩田全弘／主な事業＝冷媒回収装置や空調冷凍機器工具などの開発、製造、輸入販売

環境大臣賞

「フロン再生処理センター網の構築」

中京フロン株式会社

廃家電プラントの内部や近隣にフロン再生処理センター（写真）を設置し、本社のある名古屋をはじめ、東京、浜松、大阪、富山など各地で、フロン冷媒の回収から再生原料の受け入れ、分析、簡易蒸留再生、再生冷媒の販売まで対応できる体制づくりを進めている。顧客密着型のビジネスモデルにより、輸送費を削減し、輸送中のフロン漏れを低減できる。

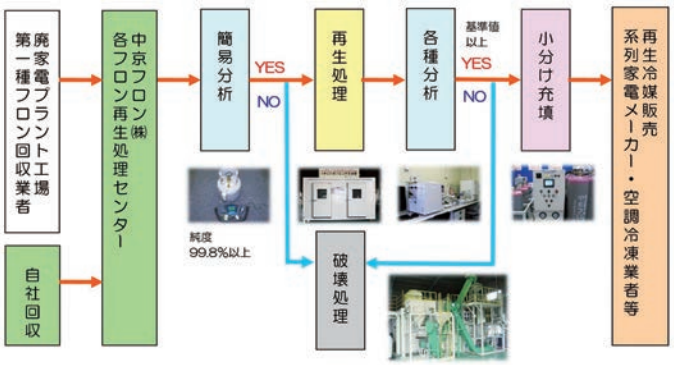
特筆すべきは、全事業所で第１種フロン類再生の免許を取得している数少ない事業者であることだ。なかでもＨＦＣ（ハイドロフルオロカーボン）－Ｒ４１０Ａの再生ができる事業所は全国に１４カ所しかなく、そのうち５カ所を同社が運営する。

本来なら顧客はフロン冷媒の再生処理費用を負担しなければならないが、同社は再生冷媒を空調・冷凍機器の補充用冷媒として家電メーカーのサービス拠点などに販売し、その利益をもとに無償や買取で再生処理することにより、他社との差別化につなげている。また再生処理だけでなく、破壊処理も行えるため、窓口を一本化できる強みもある。

こうした顧客にとってコストメリットのあるビジネスモデルが功を奏し、再生冷媒の販売は好調に推移している。２０１７年度の再生受け入れ量は２７０㌧を超え、再生冷媒の販売量も２００㌧に達した。最近５年間の累計では、再生受け入れ量が約７８０㌧、再生冷媒販売量が約７００㌧に達し、いずれも右肩上がりの状況にある。１９年１月の「キガリ改正」発効により、ＨＦＣの生産削減が始まると、再生品の需要はさらに高まりそうだ。

本来は破壊処理されるフロンガスを再生利用することにより、二酸化炭素（CO_2）の排出量削減に貢献できる。同社の簡易再生装置は蒸留再生装置に比べCO_2排出量を約４割に抑えることができるため、フロンを破壊処理して同量のフロンを製造する場合と比べ、この５年間で約３３００㌧のCO_2削減効果があったことになる。

フロン再生処理センター内の再生装置



回収から再生処理、分析、再生冷媒販売までの流れ

企業情報 本社＝愛知県名古屋市中川区吉津2の2612／電話＝052・433・0088／
代表者＝太等浩二／主な事業＝フロンガスの回収・処理・再生品販売など

優　秀　賞

「HFO冷媒を用いた内蔵型ショーケース」

富士電機株式会社

地球温暖化係数が極めて低いＨＦＯ（ハイドロフルオロオレフィン）－１２３４ｙｆ冷媒を業界で初めて採用したショーケース(写真)。ケースの上部に冷凍機を内蔵したことで配管経路をケース内で完結・極小化し、冷媒封入量の大幅削減と漏えいリスクの大幅低減を可能にした。

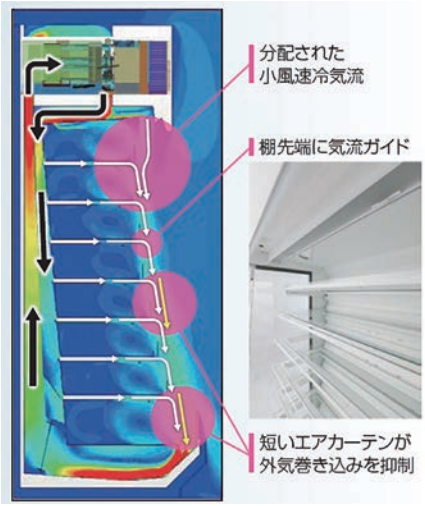
また独自技術として、ケースの上部から棚前面に吹き下ろすエアカーテンと各棚から横に吹き出すエアカーテンの二重エアカーテン構造を開発した。これにより外気の巻き込み量を大幅に抑制し、庫内の熱負荷を従来機に比べ約２０％低減できた。

従来のショーケースは室外に冷凍機を設置するため配管工事を必要とした。配管が長くなるにつれ冷媒封入量が多くなり、漏えい時の影響も大きかった。本品は冷凍機内蔵により約８３％減という冷媒封入量の大幅削減(当社比)を可能にした。また工場製造時に冷凍機への冷媒封入を完結し配管経路を極小化したことで、冷媒漏えいリスクを大幅に低減できる。

注目すべきは、冷凍機内蔵や二重エアカーテン構造の採用によるランニングコストの削減効果にある。冷凍機を室外に設置したショーケースを使用した場合に比べ、１店舗当たりの消費電力量を約６％低減できるうえ、ビル内の物件では室外機設置にかかる賃料が不要になる。また室外機が発する騒音や排熱がなくなるため周辺環境の改善にもなる。

ＨＦＯ－１２３４ｙｆ冷媒をショーケースに適用できたのは、自動販売機の開発で培った高効率アルミ熱交換器とＰＷＭ（Pulse Width Modulation）方式の電子膨張弁の技術を応用したことによる。これにより冷凍能力が向上し、ＨＦＯ－１２３４ｙｆ冷媒レシプロ圧縮機の搭載が可能となり、冷凍機の小型化と内蔵化を実現した。

同社では、環境負荷を低減するためノンフロン型ショーケースを展開したいコンビニエンスストアやスーパーマーケット、室外機の設置が困難なビル内の物件や小型店舗、配管工事などが適さない病院内の売店などでの需要を見込んでいる。



気流の流れ（解析）

製品外観

企業情報　本社＝東京都品川区大崎1の11の2 ゲートシティ大崎イーストタワー／電話＝03・5435・7111／代表者＝北澤通宏／主な事業＝エネルギー・環境・電子機器などの開発、製造、販売

審査委員会特別賞

「ＨＦＯ冷媒を用いた高効率ターボ冷凍機」

荏原冷熱システム株式会社

地球温暖化係数（ＧＷＰ）が１以下の新冷媒ＨＦＯ（ハイドロフルオロオレフィン）－Ｒ１２２４ｙｄ（Ｚ）を採用したノンフロン高効率ターボ冷凍機(写真)。低ＧＷＰ、不燃性、低毒性、安定性といった冷媒に要求されるすべてのニーズを満たし、なかでもＧＷＰは従来のＨＦＣ（ハイドロフルオロカーボン）－Ｒ２４５ｆａに比べ１０００分の１以下で二酸化炭素（CO_2）より小さいため、環境負荷低減と従来通りの安全・安心を両立する。

低ＧＷＰ冷媒を採用しながら、冷凍機の効率を表す成績係数はシリーズ最高で６・４と高効率を達成している。約９０年にわたるターボ冷凍機の開発と製造で培った技術をベースに最適設計した。用途は大型ビルや商業施設の空調から各種工場の冷却などさまざま。容量範囲は２２０～１２５０冷凍ﾄﾝと、幅広い用途に対応できる仕様を備えている。２０１８年４月に発売し、年度内には各現場で稼働する予定。

ターボ冷凍機は製品寿命が長いため、入れ換えのタイミングが限られる。そこで同社はＲ１２２４ｙｄ（Ｚ）の特性がＲ２４５ｆａに近い点に着目し、既存のターボ冷凍機でも一部の部品を変更するだけでＲ１２２４ｙｄ（Ｚ）に入れ換えられるレトロフィット技術を独自開発した。一部の部品変更で入れ換えが可能なため、より多くのユーザーが、より早期に、冷凍機の温暖化影響を削減できる。

１９年１月１日にモントリオール議定書の「キガリ改正」が発効になると、先進国はＨＦＣの１１－１３年の平均数量などを基準値として、最終目標の３６年には消費量を８５％削減（二酸化炭素換算）しなければならない。Ｒ１２２４ｙｄ（Ｚ）はＧＷＰが１以下でＨＦＣの最終削減目標を満たすため、ノンフロン高効率ターボ冷凍機のユーザーは将来にわたって安定的に事業活動を継続でき、経済性の向上が図れる。

R1224yd（Z）ターボ冷凍機の特徴

ノンフロン高効率ターボ冷凍機 RTBA 型

企業情報 本社＝東京都大田区大森北3の2の16／電話＝03・6384・8080／
代表者＝葛　運進／主な事業＝各種冷凍機などの製造、販売、メンテナンス

審査委員会特別賞

「CO_2冷媒を用いた工作機械向け液温自動調整機」

関東精機株式会社

業界で初めて二酸化炭素（CO_2）冷媒を採用した工作機械・産業機械向けの液温自動調整機（写真）を開発した。高圧のCO_2冷媒は、ＨＦＣ（ハイドロフルオロカーボン）冷媒に比べて単位質量あたりの熱移動能力が大きいため、少ない循環量で大きな冷却能力を得ることができる。

ただしCO_2冷媒は単位質量あたりの熱移動能力を大きくするため、ＨＦＣ冷媒よりも高い圧力をかける必要から、コンプレッサー動力の増加を招いたり、ＨＦＣ冷媒に比べて成績係数が大きくならなかったりするなどの課題がある。特に液温制御領域（常温）の生産現場では「使い勝手の悪さ」から実用化が進まず、温暖化係数の高いＨＦＣ冷媒を採用した産業機器が広く使用されてきた。

同社はCO_2冷媒の長所を生かしＨＦＣ冷媒より成績係数を大きくするため、冷凍サイクルに種々のセンサーを設置。そこから得たデータをもとに運転状況を監視し、成績係数が最大になるよう、冷凍サイクルを自己補正する機能を設けた。冷却対象の高精度な温度制御に影響がないよう自己補正できるため、精度を維持したまま高い成績係数で運転できる。

こうした制御方法を独自開発したことで、従来のＨＦＣ冷却システムよりコンプレッサー動力を減少させ、消費電力と冷却水量を最大で約５０％削減できるようにした。またフロン類を使用した液温制御装置のように、フロン排出抑制法が義務付けている定期点検や整備記録の作成が不要なため、生産現場における管理工数を大幅に削減できるのも魅力だ。

すでに自動車メーカーから６台を受注したほか、半導体製造装置メーカーには試作機を納入しテスト段階にある。１９年１月１日からモントリオール議定書の「キガリ改正」が発効し、ＨＦＣの使用削減が始まる。ノンフロン機種への置き換えが進むとみられることから、同社では最大冷却能力の高い新機種の開発も進め、需要の拡大を狙っていく。

CO_2冷媒オイルマチック「Vnx2200」

企業情報 本社＝群馬県前橋市大渡町2の1の10／電話＝027・251・2121／
代表者＝鮒澤剛史／主な事業＝工作機械・半導体製造装置向け液温自動調整機などの開発、設計、製造、販売

Protect the ozone layer, Prevent global warming

http://biz.nikkan.co.jp/sanken/ozon/

「オゾン層保護・地球温暖化防止大賞」事務局
日刊工業新聞社 日刊工業産業研究所

〒103-8548　東京都中央区日本橋小網町14－1
ＴＥＬ：０３（５６４４）７１１２
ＦＡＸ：０３（５６４４）７２９４
E-mail：sanken-shin@media.nikkan.co.jp