

第22回 オゾン層保護・地球温暖化防止大賞

受賞者のご紹介



2019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22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、誠にありがとうございます。今回は地球温暖化係数（GWP）が低い溶剤の実用化をはじめ、フロン漏えい防止対策や回収・再生など多方面からご応募をいただき、厚くお礼を申し上げます。

本賞は1998年に「オゾン層保護大賞」として、オゾン層を破壊する特定フロンの削減を目的に始めました。その後、地球温暖化問題への対応が差し迫った課題になる中、第6回から現在の賞名に改め、強力な温室効果を持つ代替フロンの削減などへ範囲を広げて参りました。今回22回を迎えましたのは、ひとえに、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心より感謝申し上げます。

今回は例年にも増して中身の濃い応募が多数を占めました。審査は優劣つけ難く、難航しましたが、先駆性、温暖化防止効果、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2件、審査委員会特別賞1件の計5件を選定いたしました。受賞者の皆さまの先進的で真摯な取り組みに敬意を表しますとともに、厳正な審査をしていただいた関屋章委員長をはじめ審査委員の皆さま、大変ありがとうございます。

「低GWPフッ素系溶剤の開発と実用化」で経済産業大臣賞を受賞したセントラル硝子は、他社に先駆けGWP1以下とオゾン層破壊係数ゼロを両立させた新規溶剤ハイドロフルオロオレフィン（HFO）-1233zd（Z）を実用化しました。高い技術力に裏打ちされた先駆性と、多様な用途開発で普及実績をあげてきた貢献度は、目を見張るものがあります。

また「フロン漏洩防止システムの構築と普及」で環境大臣賞を受賞した日本冷凍空調設備工業連合会は、フロン漏えいの点検方法に関するガイドラインを作成するとともに、講習会と試験を実施して「冷媒フロン類取扱技術者」の資格を付与する制度を確立しました。有資格者は7万人を超え、漏えい点検のプロとして各所で活躍されています。その土台を築かれた連合会の地道な取り組みは、本賞にふさわしいといえます。

今年1月からオゾン層を破壊するおそれがある物質を特定・規制するモントリオール議定書の「キガリ改正」が発効しました。冷媒などに広く使われてきた代替フロンのハイドロフルオロカーボン（HFC）は、二酸化炭素などの自然冷媒に比べ強い温室効果をもたらすため、先進国から段階的に生産・使用量が削減されることになりました。国連の持続可能な開発目標（SDGs）の達成に向け、環境と経済の好循環が求められる中であって、日本は環境先進国として国際社会をリードしていかなければなりません。本日受賞の榮譽に輝いた皆さまには、より温室効果の小さい冷媒・溶剤やノンフロン機器の開発、普及で先頭に立っていただきますよう、一層のご活躍を期待しております。

日刊工業新聞社では、今後も本賞の運営を通じて、微力ではございますが、地球環境保全や産業競争力強化のお役にたてればと考えております。今回惜しくも受賞の選から漏れた皆さまのご健勝とますますのご発展も祈念しつつ、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

南極オゾンホールは2000年頃から減少傾向にあります。しかし、2018年も南極大陸の1.5倍以上と広い面積を維持しています。また、2019年も異常な気温変化、台風、豪雨や水害などから、気候の変動が進んでいると実感できます。これら地球規模の気候変化が地球の温暖化に起因している可能性は大きいので、対策技術の改善や普及活動の重要性は更に増しています。

「オゾン層の保護・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。既に本賞は今回で22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、断熱材、洗浄剤、回収・破壊・再生関連、漏えい対策、これらの普及活動等、広い範囲での応募がありました。

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2件、審査委員会特別賞1件の計5件を選定しました。今回の応募は優れた成果が多く、選考には意見の差もあったため、慎重な議論のもとに選定しました。

経済産業大臣賞にはセントラル硝子株式会社の「低GWPフッ素系溶剤の開発と実用化」が選ばれました。フッ素系で温暖化係数の低い洗浄剤HFO-1233zd(Z)を開発し、2015年から商業生産を開始しました。HFO系で唯一の本格的洗浄剤であり、全廃へ進んでいるHCFCの代替洗浄剤の一つとして期待されています。

環境大臣賞は一般社団法人日本冷凍空調設備工業連合会の「フロン漏洩防止システムの構築と普及」が選ばれました。冷媒フロンの使用時の充填量が多いことに注視し、その削減対策に積極的に取り組みました。つまり、漏えい点検ガイドラインの作成や漏れ防止の施工技術の向上、漏えい点検の必要性の普及啓発です。その結果、漏えいの早期発見、漏えい削減率の向上に貢献したことが評価されました。

優秀賞は2件が選ばれました。1件目は日本熱源システム株式会社の「産業用CO₂冷凍機の開発と普及」が選ばれました。40度Cの猛暑でも安定した運転ができ、コンパクトな省エネCO₂冷凍機が開発が評価されました。

2件目の優秀賞は三菱重工サーマルシステムズ株式会社の「低GWP冷媒を適用した高効率ターボ冷凍機の普及」が選ばれました。冷媒HFO-1233zd(E)を用いたターボ冷凍機であり、工夫した設計により高効率、コンパクト化等を達成し、出荷台数の伸びも評価されました。

最後に、審査委員会特別賞は株式会社ニチレイ・ロジスティクスエンジニアリングの「フロン漏洩防止体制の構築」が選ばれました。ニチレイ・ロジグループの低温物流施設からのフロン漏えい防止に貢献されました。

「第22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】

「低GWPフッ素系溶剤の開発と実用化」
セントラル硝子株式会社

【環境大臣賞】

「フロン漏洩防止システムの構築と普及」
一般社団法人日本冷凍空調設備工業連合会

【優秀賞】

「産業用CO₂冷凍機の開発と普及」
日本熱源システム株式会社

【優秀賞】

「低GWP冷媒を適用した高効率ターボ冷凍機の普及」
三菱重工サーマルシステムズ株式会社

【審査委員会特別賞】

「フロン漏洩防止体制の構築」
株式会社ニチレイ・ロジスティクスエンジニアリング

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	刀禰 正樹	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	高知工科大学名誉教授
	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	(株)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
	岡田 直樹	日刊工業新聞社産業研究所長

※ 2019年7月末時点

「低GWPフッ素系溶剤の開発と実用化」

セントラル硝子株式会社

環境負荷の小さい新規溶剤ハイドロフルオロオレフィン（HFO）-1233zd（Z）を開発、2015年10月から世界に先駆けて生産を始めた。これまで国内外の200社以上と用途開発を行い、金属部品の脱脂洗浄、電子部品の精密洗浄、医療器具へのシリコン油塗布など、さまざまな用途で実用化を達成した。ハイドロクロロフルオロカーボン（HCFC）溶剤が全廃になる20年以降、国内外で本格的な需要拡大が見込めそうだ。

本製品は、環境性能、洗浄性能、取扱性、安全性のすべての面で優れた特性を有する新フッ素系溶剤。分子内に二重結合を導入することで、大気中に存在する活性物質のOHラジカルとの反応速度が格段に高まり、大気中での寿命が短くなった。それによりオゾン層破壊係数（ODP）ゼロと地球温暖化係数（GWP）1以下を

両立させた。

炭化水素系やシリコン油の溶解性、乾燥性にも優れるうえ、安定化剤などの添加剤を含まない純物質であることから、蒸留再生や回収などの液管理がしやすい。また不燃性のため許容濃度100ppm（ppmは100万分の1）で有機溶剤として安全に使用できる。

19年1月の改正オゾン層保護法施行で生産・輸入規制が始まったハイドロフルオロカーボン（HFC）の代替品としても普及を進める。既存のHFC溶剤をすべて本製品に転換すると、温室効果ガス削減量は二酸化炭素換算で年間123万トが見込め、産業洗浄分野で広く使われてきたHCFC-225も、すべて本製品に転換すると同約1000トのオゾン層破壊物質を削減できるという。



1233Z による洗浄試験、溶剤分析などを実施している専用ラボ

「技術サービスグループ（川崎）」



低 GWP フッ素系溶剤 1233Z の特徴

企業情報

本社=東京都千代田区神田錦町3-7-1 興和一橋ビル／

電話=03・3259・7111 / <https://www.cgco.co.jp/> /

代表者=清水 正 / 主な事業=ガラス製品、化学製品その他の製造、加工並びに売買

「フロン漏洩防止システムの構築と普及」

一般社団法人日本冷凍空調設備工業連合会

機器使用時のフロン漏えいを防止するため、ガイドラインを作成し点検方法を確立するとともに、講習会と試験を実施して合格者に資格を付与する制度を確立した。また、ろう付け部やフレア部など漏えいが起こりやすい銅管接続部の施工技術向上を目的として、中堅技能者にフォローアップ講習会を実施したり、フロン排出抑制法を歌にしてテレビやラジオで点検の必要性を社会に呼びかけたりしている。

空調機は機能や技術の発達に伴ってメンテナンスフリーとの認識が一般的になり、大型や特種用途を除き、トラブル発生時にサービスコールをするのが常態化していた。このためフロンの漏えい点検に特化して体系的に技術や技能を習得する機会はなかった。

そこで日本冷凍空調設備工業連合会は、漏

えい点検を体系的にまとめた「業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検・修理ガイドライン」を作成。同時にガイドラインを現場で活用するための講習会と試験を実施し、資格制度を創設した。この一連のシステムがフロン排出抑制法で法制化され、現在の冷媒フロン類取扱技術者に至っている。

経済産業省が日本冷凍空調工業会や同連合会の協力を得て実施した「冷媒管理体制実証モデル事業」では、2カ年で5405台の使用機器を点検、データ収集した。その結果、有資格者の定期点検で漏えいを早期に発見できたことにより、大幅な漏えい削減率を達成し、機器の効率運転と省エネ効果をもたらしている。現在、有資格者は7万人を超え、フロン漏えい防止の「伝道師」として活躍している。



フロン法のうた (DVD)



冷媒配管工事-施工標準-

企業情報

本社=東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館3階/

電話= 03・3435・9411 / <http://www.jarac.or.jp/>

代表者=鳥波益男/主な事業=[冷凍空調] 業界の地位向上、確立を目指し、地球環境対策のための事業を実施

優 秀 賞

「産業用CO₂ 冷凍機の開発と普及」

日本熱源システム株式会社

二酸化炭素（CO₂）冷媒を採用した産業用冷凍機を開発、冷凍冷蔵倉庫や食品工場に約120台を納入した。CO₂は臨界温度が31度Cと低いため、猛暑日が多い日本では放熱不足により冷凍能力や効率が低下し、冷凍機の実用化が難しいとの指摘もあった。日本熱源システムでは、欧州メーカーから導入した技術をもとに2012年から5年をかけて開発を進め、製品化に成功した。

製品は、空冷式のCO₂冷媒冷凍機である。圧縮機はすべてインバーター制御とし、省エネ性を高めた。冷媒ガスを確実に液化するための弁や十分な容量の冷媒タンクを装備し、暑い夏の運転に対応している。35度Cを超える猛暑日には、ガスクララーへの少量の散水を行い、運転の安全性を高めた。

消費電力は従来のR-22冷媒機に比べ

て年間24%削減し、CO₂排出量は現在広く使われているR404A冷媒機に比べて同64%削減した。また空冷式のため、水冷式のような水道代もほとんどかからない。災害時も断水に左右されず、電気だけ復旧すれば運転の再開が可能のため、災害時の事業継続性（BCP）向上にも貢献できる。製品のサイズもフロン冷凍機より約30%小型化したことで、限られた広さの機械室でも古い冷凍機からの入れ替えが可能となった。

ユーザーは消費電力や水道料金の削減分でR404A冷媒機に対する初期投資の差額を約10年で回収できる。冷凍機の寿命を約30年と考えると大きなコストメリットが見込める。同社では既に120台を納入済みなことから、年間で約2万トンのCO₂排出量を削減できているとしている。



空冷式のCO₂冷媒冷凍機

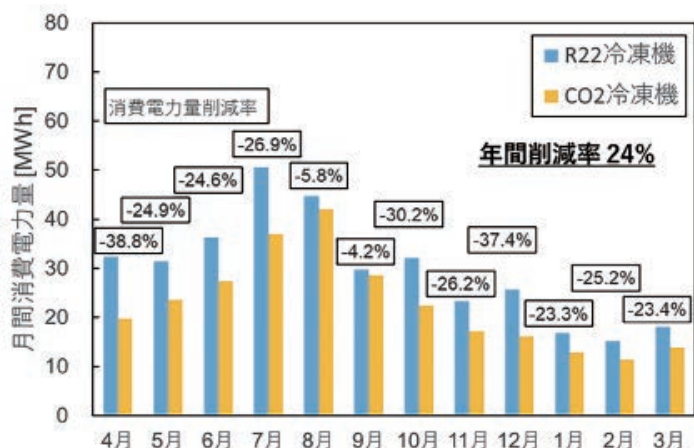


図 消費電力削減量

企業情報

本社=東京都新宿区市谷本村町2-10 ストリーム市ヶ谷4階/

電話=03・5579・8830 / <http://www.nihon-netsugen-systems.com> /

代表者=原田克彦/主な事業=ヒートポンプ・冷凍機のシステム提案、設計、製造、工事、メンテナンス

「低GWP冷媒を適用した高効率ターボ冷凍機の普及」

三菱重工サーマルシステムズ株式会社

地球温暖化係数（GWP）1のハイドロフルオロオレフィン（HFO）-1233zd（E）を採用した高効率・省スペースのターボ冷凍機「ETI-Zシリーズ」を開発、納入台数を伸ばしている。成績係数は定格6・3と従来のハイドロフルオロカーボン（HFC）ターボ冷凍機に比べ3%向上させながら、設置の面積と容積は同等を維持した。これにより機械室を拡張せずにHFC採用機と入れ替えができる。温水45度Cのヒートポンプとしても使用可能なため、暖房や飲料工場での低温加熱プロセスなど幅広いニーズに対応できる。

HFO-1233zd（E）はガス体積比でHFCの約5倍になるため各設計をゼロから見直した。具体的には、圧縮機の小型化を目的に羽根車の設計流量係数を従来機より大きく設定した。一般的に設計流量係数を大きく

すると摩擦損失も大きくなり断熱効果は低下する傾向にあるが、数値流体力学解析により空力流路形状の最適化を行ない、従来機と同一の羽根車径で体積風量を約60%増加させ小型化した。また軸の振動抑制により増速歯車を介さず圧縮機インペラを電動機軸に直結する構造を可能にし、部品点数の削減と低損失化を図った。

最大冷房負荷が250アメリカ冷凍トン（USRt、1USRtは0度Cの水2000ポンドを24時間で氷にする能力）の宿泊施設なら、HFC採用機に比べ電力消費量と二酸化炭素発生量を年間59%削減できる。インバーター駆動化により特に冷却水温度が低下する冬季のエネルギー消費量低減が顕著で、宿泊施設によっては約3年で投資回収が可能なとの試算も得ている。

低GWP冷媒採用インバーターボ冷凍機 ETI-Zシリーズの特長

環境性	HFO-1233zd(E)は、フロン排出抑制法・高圧ガス保安法※の適用対象外です。 ※温水(冷却水)出口温度45℃以下	地球温暖化係数 (GWP) 1
高性能	世界最高レベルの性能	定格COP(JIS B 8621:2011) 6.3 部分負荷時最高COP 25.5 IPLV(JIS B 8621:2011) 9.1
コンパクト	従来の低圧冷媒機よりコンパクト、かつ、コンパクト性が好評な従来機ETI※と同等の設置面積 ※高圧冷媒HFC-134a使用	
冷凍能力	150 ~ 700 USRt (527 ~ 2461kW)	
供給温度	冷水 : 下限 4℃ 温水 : 上限 45℃	



企業情報

本社=東京都千代田区丸の内3-2-3 丸の内二重橋ビル/
電話= 03・6275・6330 / <https://www.mhi-mth.co.jp/> /
代表者=楠本 馨/主な事業=冷熱製品・カーエアコン及びその関連製品の設計・製造

「フロン漏洩防止体制の構築」

株式会社ニチレイ・ロジスティクスエンジニアリング

ニチレイロジグループは全国に約80カ所の保管型物流拠点を持ち、冷凍設備能力は国内最大の約145万トンを有する。低温物流施設の設計・施工・管理を担うのがニチレイ・ロジスティクスエンジニアリング。2012年に専門チームを結成して冷凍機のフロン漏えい点検を強化し自然冷媒機の導入を進めた結果、18年度は12年度に比べ1万7190トン（二酸化炭素換算）の漏えい量と3億円強の電力使用料を削減できた。

ニチレイグループの環境方針に基づき、13年から自然冷媒機の新規導入やフロン設備からの切り替えを推進してきた。また16年からは咲洲、松江、釧路、大黒の4センターに太陽光発電設備の導入を進め、19年度には冷蔵倉庫内の全灯LED化が完了する予定。

専門チームを司令塔に取り組んだことによ

り、地域・事業所間で点検精度にばらつきがなくなり、漏えいしやすい箇所絞り込みや、漏えい部位ごとに漏えい量の把握も可能になった。また情報カードを介して漏えい事例を社内共有することで点検作業を効率化。さらに点検作業の継続により得られた知見は「設備保全管理システム」に蓄積。漏えい傾向を分析し、保全計画の立案に活用している。

蓄積された知見をもとにグループ外へ事業展開する取り組みも始まっている。日立製作所と共同で冷凍機の運転状態を常時遠隔監視するシステムを開発中。ビッグデータや音の解析技術に予兆診断のノウハウを組み合わせ、タブレット端末で異常や故障の予兆を可視化できるようにする。フロン漏えい防止や省エネの提案型ビジネスを想定している。



企業情報

本社=東京都中央区築地六丁目19-20 ニチレイ東銀座ビル4階/

電話=03・5565・5207 / <http://nichirei-logieng.co.jp/>

代表者=井藤 勉/主な事業=物流施設のコンサルティング・管理、冷凍・設備設計施工及び冷凍機器販売等



<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