

第24回 オゾン層保護・地球温暖化防止大賞

受賞者のご紹介



2021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24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。今回は、自然冷媒を使った冷凍・冷蔵設備事業の協業をはじめ、冷蔵倉庫の脱フロン化と地球温暖化対策など、多方面からご応募いただき、厚く御礼申し上げます。

本賞は1998年に「オゾン保護大賞」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まりました。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24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。審査は優劣をつけ難く、難航しましたが、先駆性、地球温暖化防止効果、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2件の計6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審査委員長をはじめ、審査委員の皆さま、大変ありがとうございました。

「二酸化炭素を用いる冷凍・冷蔵設備事業の協業」で経済産業大臣賞を受賞した日立プラントサービスと日本熱源システムは、プラントサービス企業と機器・装置メーカーとのコラボレーションによる総合的な取り組みが高く評価されました。従来のフロンガス冷媒に比べて環境負荷が低く、省エネルギー性能に優れるCO₂冷媒冷凍機を使い、IoT（モノのインターネット）による制御・運用技術を組み合わせ、ワンストップで提供する事業は先進的で、今後、同様の取り組みの広がりが期待されます。

また「冷蔵倉庫の脱フロン化と地球温暖化対策」で環境大臣賞を受賞した横浜冷凍は、自然冷媒導入による脱フロン化、太陽光発電など再生エネルギーの活用、さらに物流の効率化によるCO₂削減など、全社的な取り組みが高く評価されました。

日本政府は2050年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにすると宣言しました。気候変動サミットでも2030年度の温室効果ガス削減目標を13年度に比べて46%削減することを目指し、さらに50%に向けて挑戦を続けると表明しました。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において、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。今回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普及や活用で、先頭に立っていただけますよう、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立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りつつ、ご挨拶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2020年には2460万平方キロメートルと大きい値が観測されています。一方、地球の温暖化では、20年は19年から少し上昇した高い世界の平均気温偏差値が示されています。地球環境は変動の中にあり、その原因の解明と、解決法の選択は、人類の将来に大きな影響をもたらすでしょう。

「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の廃止・代替化を促進し、その代替物が優れた特性を維持する中でオゾン層を守り、地球温暖化が防止できる取り組みに対して与えてきました。既に本賞は今回で24回目となりますが、オゾンホールの消滅、地球温暖化の低減は重要な地球環境課題であることに変わりません。これら分野の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。

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審査委員会で慎重に選考し、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2件の計6件を選定しました。

経済産業大臣賞には株式会社日立プラントサービスと日本熱源システム株式会社の共同提案である「二酸化炭素を用いる冷凍・冷蔵設備事業の協業」が選ばれました。株式会社日立プラントサービスが有する冷凍・冷蔵設備のエンジニアリング・メンテナンスサービス・リニューアル技術と、日本熱源システム株式会社が製造・販売する環境負荷が低く省エネルギー性に優れるCO₂冷媒冷凍機を組み合わせ、低温保管・低温流通センターや食品工場、食品小売店等の広い分野に提供する協業が評価されました。

環境大臣賞は横浜冷凍株式会社の「冷蔵倉庫の脱フロン化と地球環境対策」が選ばれました。冷蔵倉庫や食品販売業で環境を配慮し、省エネ化・温暖化対策を重要課題として取り組みました。天井から冷気が降りてくる自然対流冷却方式を自然冷媒で行う冷却方式で、長期保存にも適した省エネ化を実現しました。商品の品質管理にも対応し、評価されました。

優秀賞は三菱重工サーマルシステムズ株式会社と中部電力株式会社の共同提案「低GWP冷媒を用いた空気熱源循環加温ヒートポンプ」と三菱電機冷熱応用システム株式会社の「炭化水素を用いた冷却装置用凝縮器ユニットの開発と普及」の2件が選ばれました。1件目はHFO系の冷媒をフロン系冷媒の代替化に使い、循環加温ヒートポンプを開発するなどの成果が評価されました。2件目は冷媒の低GWP化のためプロパンを冷媒として使い、安全性の考慮下で省エネを実現し、評価されました。

最後に、審査委員会特別賞はダイキンMRエンジニアリング株式会社の「船舶用空調への低GWP冷媒の適用」と公益社団法人日本冷凍空調学会の「低GWP冷媒の熱物性情報の整備」の2件が選ばれました。1件目は安全性が高く、GWPも抑えた代替冷媒を船舶用・冷凍システムに適用しました。2件目は有力な代替物候補のHFO 8種類の熱物理的性質に関する正確な測定データ等をまとめ、公表しました。

以上が審査結果です。受賞された方々に心よりお喜びを申し上げます。

「第24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】

「二酸化炭素を用いる冷凍・冷蔵設備事業の協業」

株式会社日立プラントサービス
日本熱源システム株式会社

【環境大臣賞】

「冷蔵倉庫の脱フロン化と地球温暖化対策」

横浜冷凍株式会社

【優秀賞】

「低GWP冷媒を用いた空気熱源循環加温ヒートポンプ」

三菱重工サーマルシステムズ株式会社
中部電力株式会社

「炭化水素を用いた冷却装置用凝縮器ユニットの開発と普及」

三菱電機冷熱応用システム株式会社

【審査委員会特別賞】

「船舶用空調への低GWP冷媒の適用」

ダイキンMRエンジニアリング株式会社

「低GWP冷媒の熱物性情報の整備」

公益社団法人 日本冷凍空調学会

「二酸化炭素を用いる冷凍・冷蔵設備事業の協業」

株式会社日立プラントサービス
日本熱源システム株式会社

日立プラントサービスと日本熱源システムは、自然冷媒として二酸化炭素（CO₂）を用いる冷凍機と大型冷凍・冷蔵設備事業で協業した。CO₂冷媒を使用した日本熱源システムの「スーパーグリーン」シリーズは、独自の制御技術により、従来のフロンガス冷媒に比べて環境負荷が低く省エネルギー性能に優れる。

日立プラントサービスが持つ冷凍・冷蔵設備のエンジニアリング（設計・施工）やメンテナンスサービス、リニューアル技術などと、日本熱源システムが製造・販売するCO₂冷媒冷凍機「スーパーグリーン」を組み合わせた。両者の技術やリソース、ノウハウを結集することで、冷凍・冷蔵設備の製品からOT（制御・運用技術）、ITまでワンストップで提供する。

低温保管・低温流通センターや食品工場、食品小売り店舗などの幅広い分野に向け、環境に優しく高効率な冷凍・冷蔵設備を一括提供する。さらに日立プラントサービスの高度な遠隔監視や予兆診断などのデジタル技術を適用して、設備の安定稼働に貢献する。

現在、冷凍・冷蔵設備の冷媒にはフロンガスが一般的に使用されている。だが、地球温暖化の原因の一つともされているフロンガスの排出抑制や低炭素社会の実現に向け、自然冷媒を活用した環境負荷の低い設備が求められていた。

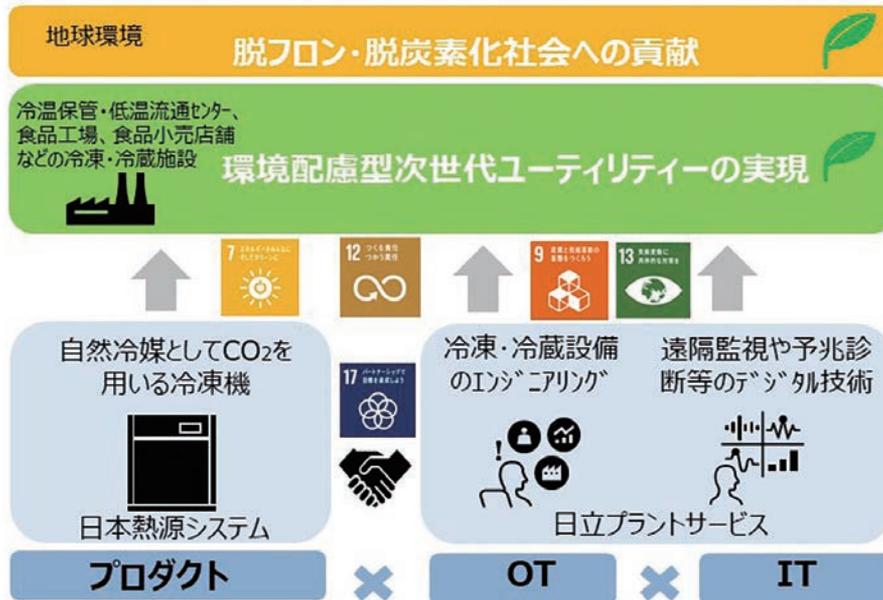
日立プラントサービスは、約90年にわたって大型冷凍・冷蔵設備の設計・施工を手がけてきた。日本熱源システムは、1987年に大型冷凍機メーカーとして創業し、近年はCO₂などの自然界に存在する冷媒を用いた製品に注力しており、協業により幅広い分野の社会・環境・経済価値の向上に貢献する。

日本熱源のCO₂冷媒冷凍機「スーパーグリーン」は、フロンR22に比べて20～40%の省エネを実現した。日立プラントサービスは、冷凍機や周辺システムを常時監視するIoT（モノのインターネット）を活用して、設備の高度遠隔監視や故障予兆診断サービスなども提供する。また日立の先進デジタル技術「Lumada（ルマーダ）」ソリューションとの連携により、省エネや省力化、環境負荷低減を進める。

企業情報

社名＝株式会社日立プラントサービス
本社＝東京都豊島区東池袋三丁目1番1号 サンシャイン60 34階／
電話＝03・6386・3001（代表）／<https://www.hitachi-hps.co.jp/>／
代表者＝岡野邦彦／主な事業＝冷凍装置、空調設備他のエンジニアリング事業

社名＝日本熱源システム株式会社
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／<https://www.nihon-netsugen-systems.com/>／
代表者＝原田克彦／主な事業＝機械製造業



日立プラントサービスと日本熱源システムの協業のコンセプト



日本熱源システムのCO₂冷媒冷凍機「スーパーグリーン」

「冷蔵倉庫の脱フロン化と地球温暖化対策」

横浜冷凍株式会社

横浜冷凍は1948年に創業し、冷蔵倉庫事業と食品販売事業を手がける。冷蔵倉庫は北海道から鹿児島まで49拠点を構え、収容能力は国内2位の95万トン誇る。またタイでも冷蔵倉庫を構えており、収容能力は同国シェアトップの10万トンになる。大量に電力を消費する冷蔵倉庫を運営する企業として、冷蔵倉庫の脱フロン化と地球温暖化対策に20年以上積極的に取り組んでいる。

冷蔵倉庫の脱フロン化では、現在も一般的にフロン冷媒が主流ななか、1990年代後半からアンモニアなど自然冷媒を使用した冷蔵倉庫を建設して、実証実験を進めてきた。2001年以降の新設冷蔵倉庫はすべて自然冷媒を使用。既存設備についても脱フロン化工事を計画的に進めている。

温暖化防止では、屋上太陽光発電システムの導入を推進する。06年に初導入後、現在では国内17カ所、海外2カ所で稼働している。11年に北港物流センター（大阪）で営業冷蔵倉庫として初めて大規模屋上太陽光発電を導入した。以降、北海道を除くすべての新設物流センターや倉庫の屋上に太

陽光発電を導入し、業界最大の発電能力を保有している。

二酸化炭素（CO₂）排出量削減に向けた物流の効率化にも積極的だ。物流拠点集約に加え、トラック予約受付システムなどにより省人化や円滑な入出庫を実現。効率をアップしている。2021年1月に完成した福岡ISLANDCITY（アイランドシティ）物流センターは、従来の拠点や輸送網を集約することで、CO₂排出量を68%削減、トラック待機時間を70%削減することが期待されている。

同社は2030年に向けた「ヨコレイ事業ビジョン2030」を策定した。全社定量目標では、2020年時点で60%超の自然冷媒導入率を30年に80%以上にし、20年時点5メガワットの太陽光発電を30年に10メガワットに倍増する。

持続可能な社会に貢献する「ヨコレイサステナビリティビジョン2030」では、定量目標として「収容能力当たりの温室効果ガス排出量を15年比40%削減する」「自然冷媒導入率80%以上」として、取り組みを加速する。

企業情報

社名＝横浜冷凍株式会社

本社＝神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目6番2号 みなとみらいグランドセントラルタワー7階／

電話＝045・210・0011／<https://www.yokorei.co.jp/>／

代表者＝吉川俊雄／主な事業＝冷蔵倉庫事業および食品販売事業



屋上太陽光発電



自然冷媒冷凍機

「低GWP冷媒を用いた空気熱源循環加温ヒートポンプ」

三菱重工サーマルシステムズ株式会社
中部電力株式会社

三菱重工サーマルシステムズおよび中部電力は、地球温暖化係数（GWP）が低い冷媒を使った空気熱源循環加温ヒートポンプ「キュートン・サーキュレーション」を開発した。ホテルやスーパー銭湯の温浴施設や機械工場の生産プロセスで使う循環温水を作るためのヒートポンプで、冷媒にR454Cを日本で初めて採用した。ガスボイラーに比べてランニングコストは67%減、エネルギー消費量は52%減を実現した。発売以降、既存ボイラー機からの更新や新規設備として受注台数も着実に増加している。

キュートン・サーキュレーションで採用したR454Cは、GWPが146。欧州で導入されているフロンガス規制値GWP150以下を満足している。さらにマイナス20度Cから43度Cという広範囲な外気温度でも75度Cのお湯が出るような冷媒特性を持つ。また2台の圧縮機を直列に接続した二段圧縮サイクルを採用。13%効率を高めた。小型大容量と高強度を両立する独自の3Dスクロール圧縮機を搭載することで、熱源機のエネルギー消費効率を示す成績係数（COP）3.3を実現した。

従来は、循環温水を作るため、化石燃料を使用したガスボイラーや電気ヒーターが広く使われてきた。だが最近では、高効率のヒートポンプ

の導入が進んでいる。ただ、従来のヒートポンプは代替フロンなど高GWP冷媒が使用されていた。また二酸化炭素（CO₂）のようにGWPは低いものの、加温運転になると冷媒の特性上運転効率が悪くなり、省エネ効果が低い製品も多かった。こうした状況の中、低GWP冷媒を採用しながら、高効率で加温運転ができる製品が求められていた。

キュートン・サーキュレーションは、機械工場の脱脂工程や洗浄工程で使う温水設備への導入も増えている。工場で温水製造する場合は、常時運転の特徴を生かして排冷風をダクトで運んでスポットクーラーとしても利用できる。夏の空調機の消費電力削減にもつながり、熱の有効利用を通じて低炭素社会の実現に貢献する。



空気熱源循環加温ヒートポンプ「キュートン・サーキュレーション」

企業情報

社名=三菱重工サーマルシステムズ株式会社
 本社=東京都千代田区丸の内三丁目2番3号/
 電話=03・6275・6330 / <https://www.mhi-mth.co.jp/>
 代表者=楠本 馨 / 主な事業=空調冷熱機器の製造・販売

社名=中部電力株式会社
 本社=愛知県名古屋市東区東新町1番地/
 電話=052・951・8211 (代表) / <https://www.chuden.co.jp/>
 代表者=林 欣吾 / 主な事業=電気・エネルギー・コミュニティサポートインフラ関連事業

「炭化水素を用いた冷却装置用凝縮器ユニットの開発と普及」

三菱電機冷熱応用システム株式会社

三菱電機冷熱応用システムは、炭化水素R290（プロパン）を用いた冷却装置用凝縮器ユニットを開発した。スーパーやコンビニのショーケースでも効率化や自然冷媒への関心が高まっており、オゾン層保護・地球温暖化防止に貢献する技術として期待される。開発機は自然冷媒を使い、高効率のもとで製品安全性を高めており、スーパーなどの飲料陳列などに使用されている小型多段内蔵ショーケースに組み込んだ製品では、年間消費電力を従来の二酸化炭素（CO₂）冷媒機に比べ約60～70%削減して、省資源化も実現している。

使用冷媒量は技術基準を元に150グラムを上限として開発に取り組み、冷媒サイクルに不足がないように循環しながら、圧縮機の潤滑信頼性も確保することで安定した冷却運転を成り立たせ、長期運転を見据えた製品安全確保を進めることで技術開発の課題を解決している。

このためにR290冷媒対応に開発した縦置き形低背高の高効率ロータリー圧縮機（CPB形）を搭載し、冷凍機油には最適な潤滑が得られる

ポリアルキレングリコール（PAG）油を採用した。また、冷媒に最適な小容量凝縮器も開発し、少冷媒量での安定した冷却運転を実現した。

製品安全のために、開発機のファンモーターは機械的な接点開閉機構がないDCブラシレスモーターを採用した。また経年劣化などで万が一冷媒漏れが発生しても、凝縮器風量検知によるファン制御運転により、冷媒滞留による可燃域を発生させない風量維持制御機能を搭載し、風量低下時の警報出力機能も備えて安全な運転を実現している。

開発機を搭載した内蔵ショーケースは2020年3月から21年5月までに252台販売し、10年使用でのCO₂削減効果は、約1万1300トンと試算する。21年度の目標販売台数は500台で、25年までに5000台の販売を見込む。

開発した凝縮器ユニットは、内蔵ショーケースの他にも業務用冷凍冷蔵庫、プレハブ冷蔵庫用冷却装置や産業用除湿機、産業用チラー、携帯基地局などの制御盤用クーラーなど幅広い産業用冷却装置に搭載できる。

多用途冷却装置用凝縮器ユニット



低GWPのもと 省エネ・省資源を実現

| | | | |
|------------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| 低GWP冷媒 GWP=3.3 (R290) | 省冷媒 充填量150g以下 (GWP×冷媒量) < CO ₂ 機 ^{※2} | 省エネ 約70%省エネ ^(※1) | 省資源 質量約45%削減 ^(※2) |
|------------------------------------|--|---------------------------------------|--|

※1. 本機を当社ショーケース（BC-AF3014RGV）に搭載時、R744（CO₂）対応従来機との比較
試験条件：試験室温度25℃、湿度60%、平均陳列室内温度8℃
※2. 当社従来機であるR744（CO₂）対応凝縮器ユニットとの比較

企業情報

社名＝三菱電機冷熱応用システム株式会社
 本社＝和歌山県和歌山市手平6丁目5番66号／
 電話＝073・436・6413（代表）／<https://www.melars.co.jp/>／
 代表者＝松木哲三／主な事業＝冷熱応用機器（内蔵ショーケース、プレハブ形冷蔵庫、等）の設計、製造、販売

「船舶用空調への低GWP冷媒の適用」

ダイキンMRエンジニアリング株式会社

ダイキンMRエンジニアリングは、地球温暖化係数（GWP）の低い冷媒R407Hを船舶用空調・冷凍システムに適用した。船舶の冷媒規制はHFC（ハイドロクロロフルオロカーボン）の使用規制だけで、温暖化に関する規制がなかった。今後の船舶への冷媒規制強化に先駆けて、新冷媒の適用を始めた。

R407HはR404AやR407Cと同じく不燃性で、安全性も高い。GWPもR404Aに比べて60%以上低く環境性能も優れている。一方で空調・冷凍能力はR404AやR407Cと同等で効率的。販売網も充実しており世界各地で調達できる。HFC（ハイドロフルオロカーボン）冷媒のため、成分分解による機器への悪影響が少ないことも特徴だ。

船舶用空調や冷凍装置の冷媒にはR404Aが多く使用されていた。16年のモントリオール議定書キガリ改正を契機に低GWP化が加速したことで、17年からはR407Cの採用が増えた。現時

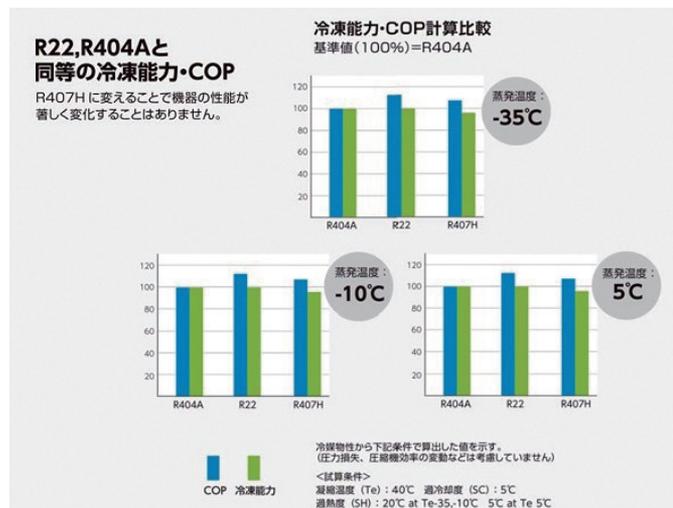
点ではGWPを制限する規則はないが、船舶規制を策定している各船級協会がGWP2000以下という独自の要件を設けたことが要因とみられている。

その後、日本の「フロン排出抑制法」が定める「コンデンシングユニット及び定置式冷凍冷蔵ユニットの指定機器」のGWPを25年までに加重平均で1500以下にする目標値が策定され、GWP1495のR407Hの採用が始まった。20年時点では同社出荷機器全体の40%となり、今後さらに比率は高まるとみている。

R407Hは安定性が高いため、すでに設置されている船舶用空調・冷凍機の冷媒をレトロフィット（入れ替え）できる。これにより、すべての設備を新たに更新しなくても環境規制に対応できる。船主や運航会社などの経済的負担の軽減にもつながる。今後建造される新造船の環境負荷低減に役立てるとともに、既存船のレトロフィットを促進することで、船舶業界全体の環境課題解決に貢献する。



R407H 仕様の船舶用セントラル空調機
「デッキユニット」



企業情報

社名=ダイキンMRエンジニアリング株式会社
 本社=大阪市淀川区西中島五丁目5番15号 新大阪セントラルタワー 11階/
 電話=06・4805・7291 / <https://www.daikin.co.jp/group/dmre/>
 代表者=鶴田幸大 / 主な事業=船舶用各種空調設備・糧食庫冷凍設備の設計施工ほか

「低GWP冷媒の熱物性情報の整備」

公益社団法人 日本冷凍空調学会

日本冷凍空調学会は、地球温暖化係数(GWP)の低い冷媒の熱物性情報をまとめた。新規低GWP冷媒候補物質に関して、信頼できる熱物性値を日本から発信することが狙い。今回の成果を含めた約10年の取り組みにより、冷凍空調機器や高温ヒートポンプに利用できる低GWP冷媒の成分物質の評価がほぼ完了した。低GWP冷媒の普及促進により、代替フロン類起源の温室効果ガス削減に直接寄与することが期待される。

プロジェクトのメンバーは、8つの候補物質について熱物理的性質(熱物性)に関する正確なデータを取得するとともに、測定データを忠実に再現する信頼性の高い熱力学状態方程式を開発。この方程式による計算値を提供する物性計算ライブラリーを提供した。これによりHFO(ハイドフルオロオレフィン)系冷媒4物質を新たに追加した冷媒物性に関する国際規格「ISO 17584:2005」の16年ぶりの改訂を果たした。実測値データと状態方程式の信頼性情報をまとめたデータブックとして、JSRAE熱力学

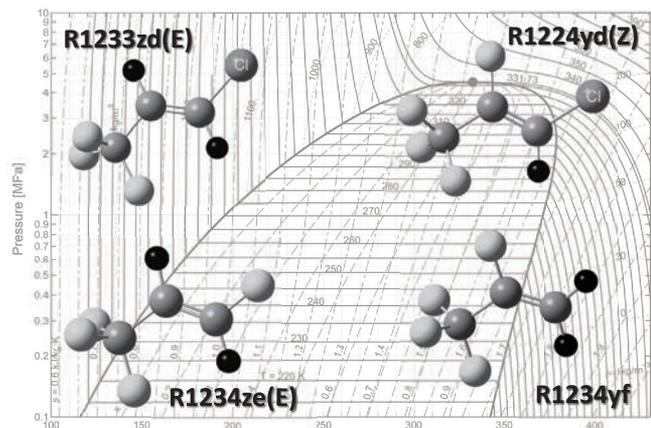
表を発行した。

オゾン層保護と地球温暖化防止に向け、冷凍空調機器やヒートポンプなどに使われる冷媒をGWPの低い冷媒に代替することが急務になっている。モントリオール議定書ガガリ改正では、二酸化炭素(CO₂)換算で2024年までに40%、2029年までに70%の代替フロン排出削減が求められている。

可燃性や毒性などに対する安全性を考慮しながら多くの冷媒でGWP値を下げるためには、大気寿命が短いHFO系冷媒の利用拡大が重要と認識されている。2000年代後半から、HFO系新規物質のスクリーニング(選抜)と基本物性の解明が、製品利用のための重要課題となっていた。さらに低GWP混合冷媒の増加に対応するため、HFO系冷媒物質の正確な物性値を基盤情報として発信することが急務となっていた。学会や大学・研究機関の組織的連携により、今回の低GWP冷媒の熱物性情報の整備が実現した。



JSRAE 熱力学表



評価した冷媒の一部に関する、分子構造と圧力・エンタルピー線図

企業情報

社名=公益社団法人日本冷凍空調学会
 本社=東京都中央区日本橋大伝馬町13-7/
 電話=03-5623-3223 / <https://www.jsrae.or.jp/>
 代表者=川村邦明/主な事業=冷凍・空調・食品冷凍技術及び学術に係る教育、学術評価、国際交流及び調査研究事業

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 | 田村 修司 | 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 |
| | 豊住 朝子 | 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 名誉教授 大学改革支援・学位授与機構 研究開発部 特任教授 |
| | 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 常務理事 |
| | 天野 博光 | 日刊工業新聞社 産業研究所長 |

※ 2021 年 7 月末時点



<https://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 : ozone@nikkan.tech