

第23回 オゾン層保護・地球温暖化防止大賞

受賞者のご紹介



2020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23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、地球温暖化係数(GWP)が低いウレタン注入材の開発・量産化をはじめ、IoT(モノのインターネット)を使ったフロン漏えい管理システムなど多方面からご応募をいただき、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23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、難航しましたものの、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、経済産業省1件、環境大臣賞1件、優秀賞1件、審査委員会特別賞1件の計4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す。

「HFOを用いたトンネル裏込用ウレタン注入材」で経済産業大臣賞を受賞した日清紡ケミカルは、GWP値の低いHFO(ハイドロフルオロレフィン)を発泡剤として、トンネルの背面空洞に注入する裏込用ウレタン注入材を開発し、量産化に成功しました。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、「IoTフロン漏えい管理システム」で環境大臣賞を受賞したナンバは、超音波センサーでフロン漏えいに伴い発生するフラッシュガスを検知し、漏えい状況を判断するフロン漏えい検知システムを開発しました。IoTを使い、さまざまな測定データを一括集中管理して、過度な電力使用を抑え、温室効果ガス(GHG)の排出削減が期待できます。IoTという先進性のある技術を使って、地球温暖化防止に貢献するというのは、本賞受賞にふさわしいといえます。

昨年1月からオゾン層を破壊するおそれがある物質を特定・制御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HFC(ハイドロフルオロカーボン)は、二酸化炭素などの自然冷に比べて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。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開発、普及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りつつ、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年頃から減少傾向でしたが、19年は前年の2460万平方キロメートルから1100万平方キロメートルまでと半分以下まで減少しました。気象庁ではその原因は極域成層圏雲が発達しなかったためと説明しています。一方、地球の温暖化問題では、19年は16年に続く高い世界の平均気温偏差値が示されています。地球環境は大きな変動の中にあり、その原因の明快な解明と、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、その代替物が従来の優れた特性を維持する中でオゾン層を破壊せず、地球温暖化に効果の少ない取り組みに対して与えてきました。既に本賞は今回で23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問題であることに変わりはありません。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。

今回は冷凍・空調関係、冷媒、発泡材、断熱材、溶剤、漏えい対策、消火剤など、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1件、審査委員会特別賞1件の計4件を選定しました。今回は新型コロナウイルスの感染が広がる中での厳しい状況下での募集でありましたが、応募いただいた方には心から感謝いたします。

経済産業大臣賞には日清紡ケミカル株式会社の「HFOを用いたトンネル裏込用ウレタン注入材」が選ばれました。山岳トンネルの工事でトンネルコンクリート裏に空洞が生じる場合があり、その空洞をHFO発泡ウレタン系注入材で発泡させて隙間なく埋め、補強する技術を国内で先駆けて開発し、量産に至りました。実績もあり、期待できる技術として評価されました。

環境大臣賞は株式会社ナンバの「IoTフロン漏えい管理システム」が選ばれました。超音波を用いたセンサーで冷凍冷蔵設備機器のフロン冷媒の冷媒漏えいを検知し、IoTで管理することで冷媒補充を進め、冷凍冷蔵設備を効率的に作動させることで、電力量等の削減に寄与するシステムです。実績もあり、期待を込めて選定しました。

優秀賞は株式会社アースクリーン東北の「フロンレスの換気冷房空調機利用システム」が選ばれました。「ゼロエネルギー空調の実現」のコンセプトの下で、水の気化熱と、排熱利用を組み合わせることでエネルギー消費の削減に取り組み、評価されました。

最後に、審査委員会特別賞は株式会社コーアツの「新型ハロン代替ガス消火剤用静音形噴射ヘッド」が選ばれました。従来の消火剤の放射では放射音が大きという問題がありました。新型ハロン代替物を霧状に放射し、しかも放射音を抑える技術開発を達成したことを評価しました。受賞された方々に心よりお喜びを申し上げます。

「第23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】

「HFOを用いたトンネル裏込用ウレタン注入材」

日清紡ケミカル株式会社

【環境大臣賞】

「IoTフロム漏えい管理システム」

株式会社ナンバ

共同提案 三菱UFJモルガン・スタンレー証券株式会社

イー・アンド・イーソリューションズ株式会社

【優秀賞】

「フロレスの換気冷房空調機利用システム」

株式会社アースクリーン東北

【審査委員会特別賞】

「新型ハロン代替ガス消火剤用静音形噴射ヘッド」

株式会社コーアツ

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
	倉谷 英和	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
	幕井 梅芳	日刊工業新聞社 産業研究所長

※ 2020年7月末時点

「HFOを用いたトンネル裏込用ウレタン注入材」

日清紡ケミカル株式会社

日清紡ケミカルは、地球温暖化係数（GWP）が1であるHFO（ハイドロフルオロオレフィン）を発泡剤として、トンネル覆工コンクリート背面の空洞を充填する裏込用ノンフロンウレタン注入材を開発、量産化に成功した。2016年から販売を開始し、280件を超える施工実績を誇る。HFC（ハイドロフルオロカーボン）の段階的削減を定めた「キガリ改正」が採択され、日本を含む先進国はHFCの削減を進めており、今後、HFO類への代替が進みそうだ。

高度経済成長期に建造されたトンネルは、掘削方法などに起因して、覆工背面に空洞が存在しており、土砂崩落によりトンネル落盤事故を招くおそれがある。

本製品は、覆工背面の空洞を充填する裏込用注入材として、従来HFCを使ってきたものを、HFOで代替した。HFCは、オゾン破壊係数（ODP）は0であるが、GWPが高いため、HFOへの代替が進んでいる。

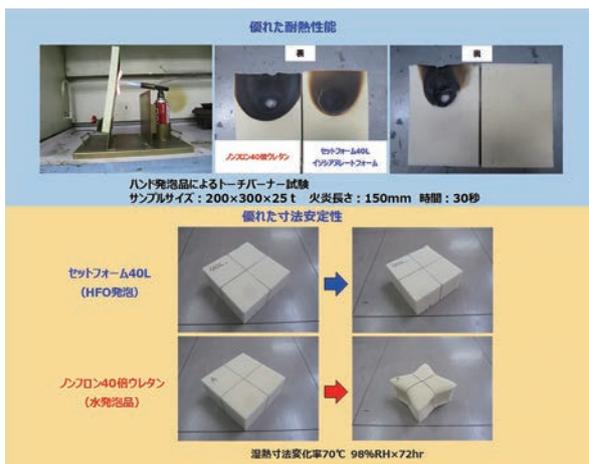
裏込用ウレタンは、簡易な設備で施工できる

のが特徴である。一方で化学反応による発熱反応で、大空洞では発煙事故発生の懸念があり、低発熱温度と高耐熱性が課題となっている。

ノンフロンウレタンには、水発泡と呼ばれるものがあるが、水を発泡剤としてCO₂を発生させる化学反応を利用しており、発熱反応を伴うため発熱温度は上昇する。

本製品は、発泡剤にHFOを使うことで発熱温度を抑え、特殊な触媒により耐熱性が高いイソシアヌレートフォームを得ることができ、低発熱温度と高耐熱性を実現した。また気泡内にHFOが安定的に留まるため、体積収縮もほとんど発生しない。

2012年に発生した「笹子トンネル天井板落下事故」をきっかけに、国は、道路管理者に対し、全てのトンネル点検を義務付けた。国土交通省によると、建設後50年以上経過した道路トンネルは、18年で20%程度、23年には27%、33年には42%に急増するとしている。これらの老朽化したトンネルを定期的に維持管理することが求められている。



耐熱性と寸法安定性で優れる HFO 使用のトンネル裏込用ウレタン注入材



道路トンネル施工状況

企業情報

本社＝東京都中央区日本橋人形町2-31-11 /
 電話＝03・5695・8886 / <https://www.nisshinbo-chem.co.jp/index.html> /
 代表者＝亀井明弘 / 主な事業＝燃料電池セパレーター、高性能樹脂素材、ウレタン、カーボン製品などの製造および販売

「IoTフロン漏えい管理システム」

株式会社ナンバ
共同提案 三菱UFJ モルガン・スタンレー証券株式会社
イー・アンド・イー ソリューションズ株式会社

超音波センサーでフロン漏えいに伴って発生するフラッシュガスを検知し、漏えい状況を判断するフロン漏えい検知システム「フロンキーパー」を開発した。IoT（モノのインターネット）を使い、さまざまな測定データをリアルタイムで一括集中管理することにより、早期漏えい検知と適切な修理対応を行い、過度な電力使用を抑え、温室効果ガス（GHG）の排出を削減する。

冷凍冷蔵設備機器には、冷媒としてフロン類が多く使われている。温室効果の高い代替フロンの漏えい対策として、2015年4月にフロン排出抑制法が施行されたものの、定期的な機器の点検を除くと具体的な漏えい対策は乏しかった。通常、冷凍設備の冷媒漏えいは、同設備の温度異常が起きて初めて分かる。

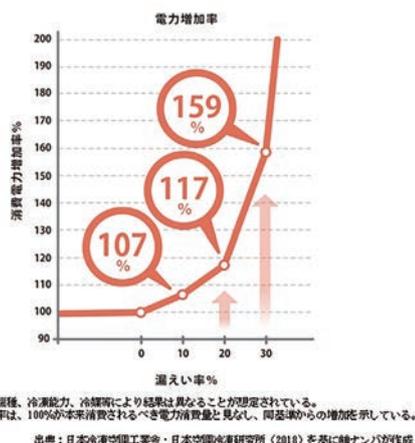
しかし、この時点ではすでに冷媒の5～8割の冷媒が漏えいしている。これにより、在庫品や販売品の品質が劣化する。加えて、冷媒漏えいの進行に伴う冷却能力の低下によって、設定温度到達までの稼働時間が伸びてしまうため、

3割の漏えいで、およそ6割の電力使用量増加を招く試験結果も得られている。

本製品は、超音波センサーでフラッシュガスを検知し、その発生率を測定する。合わせて、IoTにより、冷媒圧力のほか、冷媒液・吐き出し・吸入温度、外気温、電力消費量を測定する。これらで、漏えい状況を総合的に判断する。

冷媒の10%程度という初期段階でのフロンの漏えいを発見することができるため、冷凍冷蔵設備に異常が発生する前に検知できる。これにより、設備を利用するユーザーの被冷却物質を保護するとともに、消費電力の増加を防ぎ、修理費用も削減する。

さらに、本製品はメーカーや、既存か新規を問わずに設置できるのも特徴。すでに県内外の大手スーパーマーケットなど400台弱の取り付け実績を誇る。今後、冷凍冷蔵機器を使う業界の展示会などを通じて、国内への販売を展開していく。



フロン漏えいで消費電力が急増する



フロン漏えい検知システム「フロンキーパー」の外観

企業情報

本社＝新潟県長岡市三島新保633-1/
電話＝0258・42・2211 / <https://nanba1.jp/> /
代表者＝難波俊輔 / 主な事業＝設備工事業 及び 自社環境商品の製造・販売

「フロンレスの換気冷房空調機利用システム」

株式会社アースクリーン東北

アースクリーン東北は、顕熱と潜熱を分離処理し、フロンを使用しない空調機利用システムを開発した。顕熱負荷の処理に水の気化熱（打ち水の原理）を利用した「間接気化式冷却器メガクール」と、潜熱負荷の処理に再生可能エネルギーなどの未利用排熱を利用した「デシカント空調機」を組み合わせ、フロンを使わない空調を実現している。国内の大型商業施設やスーパーマーケット、病院・教育関連施設、データセンター、工場など幅広く導入している。

本製品は、水の気化熱という自然エネルギーを利用した冷房システム。搬送ファンと気化蒸発する分だけの少量の水で空気を冷却する。これまで広く普及してきた「直接式」は、空気に直接水を接触蒸発させ冷却する仕組みで、水の蒸発に伴って被冷却空気（給気空気）の絶対湿度が上がり、室内の快適性が損なわれるといった課題があった。

これに対し、本製品は、「間接式」であるため、顕熱交換器の冷却空気側通路（気化側）に

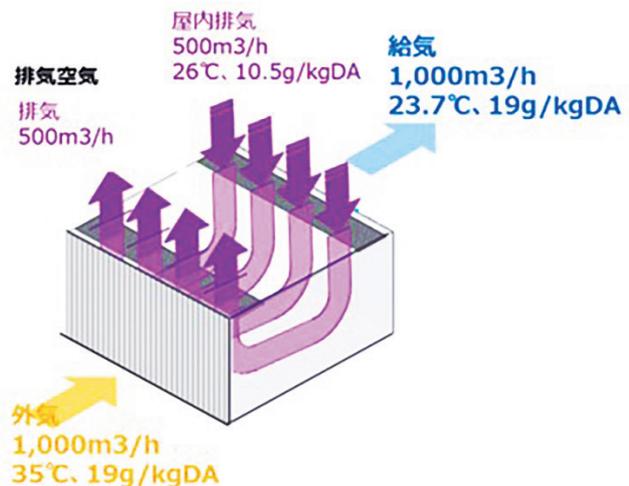
散水した水が蒸発しながら、被冷却空気通路（給気側）を通る空気を熱交換冷却する仕組み。これにより、被冷却空気の絶対湿度は変化しない。絶対湿度を変化させずに冷房できることから、除湿した後の冷却だけでなく、既設の外気処理空調機の一時的冷却や工場の熱中症対策、データセンターの顕熱処理などさまざまな場所での活用が見込める。

本製品は、水の気化熱を利用した冷房のため、省エネルギーでの換気冷房が可能。導入することにより、事業所のデマンド低減とランニングコストの削減が両立できる。気化蒸発に使う水は水道水のほか、水処理を行えば雨水や井戸水なども利用可能で、経済性が優位性がある。

また、フロン漏えい点検も不要で、機器の部品点数もシンプルなことから、ライフサイクルコスト削減分で年間を通して30%の削減効果を見込む。駆動エネルギーが熱であることから、省エネルギーだけでなく、節電にも貢献できると期待される。



「間接気化式冷却器メガクール」の外観



メガクール使用で夏は外気が35度Cの場合、水だけで23.7度Cまで冷やせる

企業情報

本社＝宮城県仙台市若林区伊在2-14-17／

電話＝022・288・2888／<http://www.earthclean.co.jp/>

代表者＝今野賢一／主な事業＝デシカント空調機・メガクール空調機製造販売、卸売業 空調機器設備工事業、空調機器メンテナンス業

「新型ハロン代替ガス消火剤用静音形噴射ヘッド」

株式会社コーアツ

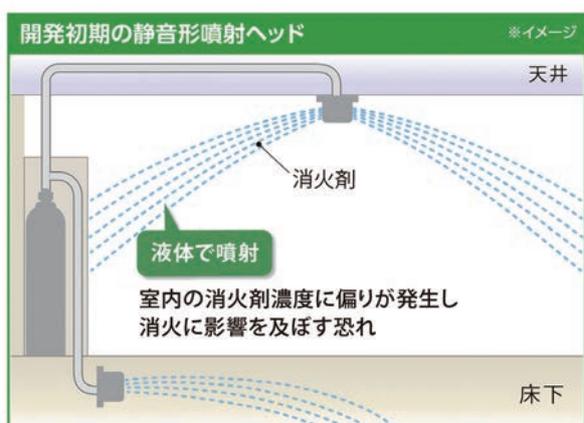
コーアツは、環境性能に優れた新型ハロン代替ガス的一种であるFK-5-1-12を消火剤に使い、放射音抑制機能と、霧状に放射できる機能を備えた消火設備用の噴射ヘッドを開発した。FK-5-1-12は、窒素ガスと比べて、少量で消火できる特徴を持つ。必要となる消火剤貯蔵容器（ボンベ）の本数は、窒素ガスの約半数で、設置スペースや施工性、保守性などの点で優位性を持つ。放射に適した構造にすることにより、霧状放射を可能にした。これにより、これまで困難だった音の抑制と消火剤の霧状放射の両立を実現した。

本製品は、FK-5-1-12消火設備用の噴射ヘッドとして、放射音抑制機能を備えている。これは国内では初めてという。消火剤放射時の音圧レベルは、100デシベル程度で、通常の噴射ヘッドが130デシベル程度と比べて、小さな値となっている。2010年に日本建築学会で発表された論文で示されているHDD（ハードディスク駆動装置）に影響を与える可能性があると考えられる音圧レ

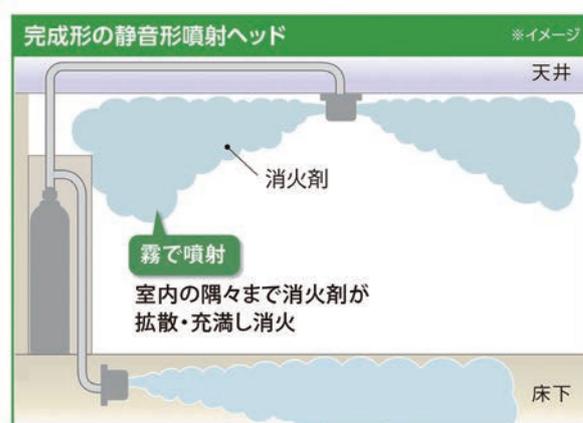
ベルである110デシベルを大きく下回っている。

また、多数の試作によるミリ単位の調整での寸法決めにより、ガスが流れる部分の最適化を工夫した。これにより、流量特性・放出特性などの消火性能について、従来の非静音形噴射ヘッドと同等の性能を維持しつつ、小型で実用的な製品を実現している。

本製品の用途は、特殊なガス系消火設備用となっており、サーバー室やデータセンターなどに適している。各企業のサーバー室などの施設について、スプリンクラーや屋内消火設備など水系消火設備では不適。一方で窒素ガスを用いる消火設備は必要なボンベが多く、設置スペースが大きい。さらにHFC（ハイドロフルオロカーボン）-23や二酸化炭素等を使う消火設備は、地球温暖化や人体に対する安全性といった課題があった。今後、データ使用量の増加に伴うデータセンターの需要が増大し、環境性能に優しい本製品の需要が見込める。



開発初期のイメージ



完成形のイメージ

企業情報

本社＝兵庫県伊丹市北本町1-310／

電話＝072・782・8561／<https://www.koatsu.co.jp/>

代表者＝脇田 勇／主な事業＝ガス系消火設備の研究開発・製造・販売および据付工事



<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