

業界ニュース

空調・冷凍業界に於ける次世代低GWP・ノンフロン冷媒動向

2017年4月19日（水）東京、21日（金）大阪にて、招待者様を対象に「ノンフロン次世代冷媒R-514A採用 新型ターボ冷凍機製品発表会」を開催しました。その基調講演として、[環境エネルギーネットワーク21](#) 理事長 岸本 哲郎 氏に「空調・冷凍業界に於ける次世代低GWP・ノンフロン冷媒動向」をご講演いただきました。

冷媒の誕生から次世代冷媒の動向まで、興味深い内容であり、特に冷媒に関わる環境対策をご検討されている方にとって、非常に役立つ情報と思われます。そこで、この講演内容を、今月から3回に分けて解説いたします。



「空調・冷凍業界に於ける次世代低GWP・ノンフロン冷媒動向」の概要解説

【第1回】（1）冷凍空調と冷媒の歴史 （2）フロン対策の経緯

[講演資料ダウンロードはこちら](#)
ぜひ解説と併せてご覧ください。

<講演者：特定非営利活動法人 環境エネルギーネットワーク21 理事長 岸本 哲郎 氏 プロフィール>

1970年に東京三洋電機（1986年に三洋電機と合併）に入社。三洋電機環境システム事業部技術部長、環境システム事業部資材部長、環境システム事業部長を経て、2000年に三洋電機空調常務取締役役に就任。2002年に日本冷凍空調工業会専務理事に就任。退任後、2014年8月、特定非営利活動法人 環境エネルギーネットワーク21を立上げ、環境・エネルギー問題を中心に情報の収集、発信を行う。また、早稲田大学客員上級研究員として省エネルギーシステム制御や次世代ヒートポンプ技術の研究に従事。

（1）冷凍・空調と冷媒の歴史（スライドNo.3～5）

● 1824年 カルノー冷凍理論（仏）

最初の冷凍サイクルの理論は、フランスの軍人であったサディ・カルノーによって1824年に提唱された、理想的な熱サイクル「カルノーサイクル」でした。

● 1930年 フロンガス開発（米）

当時、フロンは「奇跡の発明」ともいわれました。

（補足：1938年、トレインは世界発の密閉ターボ冷凍機「Turbovac™」開発。ギア増速なし密閉ターボ冷凍機の1号機です。その後、冷凍・空調の総合メーカーとして事業を拡大しました。）

● 1941年頃 日本でのフロンの本格製造が開始

1985年のオゾン層保護に関するウィーン条約、1987年のモントリオール議定書、1997年のCOP3 京都議定書、2015年施行のフロン排出抑制法、2016年のCOP28モントリオール議定書キガリ合意など、近年、主要な条約や議定書が採択、合意されています。

（2）フロン対策の経緯（スライドNo.6～12）

● これまでのフロン対策の経緯

これまでのフロン対策は、大きく分けて「オゾン層保護」と「地球温暖化防止」の二つに分けられます。2020年に向けて、さらなる温室効果ガス排出量の増加が見込まれていることから、新たな対策が必要とされています。

年代	世界の出来事	空調の歴史	業界の出来事
古代		天然水 天然雪 水の蒸発潜熱利用	
1607年		ガリレオ アルコール温度計	
1724年		ファーレンハイト華氏温度計	
1765年	蒸気機関の発明		
1776年	アメリカ独立宣言		
1777年		ジェラルド・ケーアン 濃硫酸の水吸収を発見	
1789年	フランス革命		
1792年		セルシウス 摂氏温度計	
1824年		カルノー冷凍理論（仏）	
1834年		パーキンス エチルアルコール圧縮式冷凍機（英）	
1842年		ペルチエ 熱電冷却発見（仏）	
1852年		マイヤーとプレスコット熱力学第2法則発見	
1856年		トムソン（ケルビン卿） ヒートポンプ原理発見（英）	
1860年		ハリソン エーテル式冷凍機発明（豪）	
1860年		カレ アンモニア吸収式冷凍機（仏）	
1866年		ローエ CO ₂ 冷凍機（米）	
1867年	明治維新		
1872年		デビッドボイル NH ₃ 圧縮冷凍機開発（米）	
1874年		リンデ アンモニア冷凍機（独）	
1902年		キャリア 冷却減湿法発見（米）	
1904年	日露戦争	モリエール機関発表（独）	
1911年		空気機関発表	
1914年	第一次世界大戦		
1919年		長谷川鉄工、山陽鉄工所 NH ₃ 冷凍機開発	
1921年		ターボ冷凍機開発（米）	
1922年		ムンターズNH ₃ /H ₂ 吸収式家庭用冷蔵庫開発（英）	
1923年	関東大地震		
1929年	世界恐慌		
1930年		フロンガス開発（米）	
1932年		兵庫東の朝日新聞社主村山邸の住宅に、アンモニア冷凍機により日本で最初のヒートポンプによる冷暖房設備が完成	
1934年		冷凍機の開発開始	
1935年		新潟州鉄道の特急（あじあ）号に冷暖房装置を設置	
1935年		ダイキン工業 フロン生産開始	
1936年		東洋キヤリア パッケージエアコン開発	
1937年		世界最大規模で最初のヒートポンプ式全館冷暖房装置が京都電機本社（現関西電力京都支店）に設置	
1939年	第2次世界大戦		
1941年		荏原製作所と日立製作所が戦艦大和、武蔵に150,000kcal/hのターボ冷凍機を各4台納入。	
1942年		日本でのフロンの本格製造開始	
1945年	太平洋戦争終結	キヤリア LiBr吸収冷凍機開発	
1949年		日本冷凍機製造協会設立	
1951年		PACエアコン生産開始	
1955年		第1回国産冷凍機展覧開催	
1958年		ヒートポンプ商品化	
1960年		汽車製造 2効用吸収式開発	
1967年	EC結成		
1968年		前川製作所 スクリュー冷凍機開発	
1969年		（社）日本冷凍空調工業会改称	



サディ・カルノー



京都電機本社ビル
専業提供（株）経業組



あじあ号



戦艦大和



トレイン・ジャパン 最新情報

メルボルンの国際会議場にトレインのノンフロンターボ冷凍機が採用

先日、トレインのノンフロンターボ冷凍機が、オーストラリア・メルボルンの国際会議場に採用されました。その背景や用途、CO2排出量の削減予測などをご紹介します。

背景と課題

「メルボルン・コンベンション・アンド・エキシビション・センター（MCEC）」は、南半球最大の30,000平方メートルの大きさを誇り、重要な国際会議・展示場として使用されている施設です。観光名所であると同時に、世界でも珍しい環境にやさしい建物で、グリーンビルディング（環境配慮型建物）の基準では、グリーンスターの格付けで最上級の「6スター」を獲得しています。

昨年末、同センターで実施されている「熱源改修プロジェクト」に、オーストラリアとニュージーランドにおけるトレインの営業・サービス代理店であるVeolia社が参加しました。

既存の他社製 4,000 kW (1,136 USRT) のターボ冷凍機は、冷媒R-22を使用しており、機器の更新の時期を迎えようとしていました。そこで新たなターボ冷凍機として選ばれたのが、ノンフロン冷媒R-1233zdを採用した、トレインのノンフロンターボ冷凍機です。

トレインのノンフロンターボ冷凍機が選ばれた理由

Veolia社営業技術のDavid Lim氏は、トレインのノンフロンターボ冷凍機が「HFC冷媒削減に向け、すでに欧州、日本でも成功を収めている」ことや、「採用しているノンフロン冷媒R-1233zdのGWP（地球温暖化係数）が1と、非常に環境に配慮された製品である」ことを採用された理由として挙げています。

このノンフロンターボ冷凍機は、オーストラリアで初めて使用されるHFO冷媒を採用した大型冷凍機となりました。

使用用途

同プロジェクトでは、ターボ冷凍機とともに、トレインの「Optimumスクリーチャー（インバータ機）」2台も合わせて導入されました。同センターの設備会社によれば、ノンフロンターボ冷凍機とスクリーチャーはそれぞれ次のような用途で使用されるといいます。

● ノンフロンターボ冷凍機

会議場（ホール）の空調用途、気温の高い時期及び夏季のピーク時の高効率空調用途で使用。

● Optimumスクリーチャー

気温が高くない時期の部分負荷で使用。

「年間約275トンのCO2排出量削減」と試算

今回更新されたターボ冷凍機に使用しているノンフロン冷媒R-1233zdは、HFO冷媒としては数少ない不燃性冷媒で、地球温暖化係数はニアゼロ（GWP：1）と考えられている点が高く評価されています。

また、低圧冷媒を使用していることは、トレインのターボ冷凍機が1938年に世界で初めて開発されたときからの一貫した設計思想の一つであり、この伝統を継承した低圧、漏えい防止設計である点も高く評価されています。

Lim氏によれば「今回の高効率熱源への更新で、年間約50,000豪ドルの電力料金が削減され、約275トンのCO2排出量を削減すると試算している」といいます。

地球温暖化防止に向け、着実に実績を積みつつあるトレインのノンフロンターボ冷凍機。今回は海外の実績をご紹介させていただきましたが、今後、国内の案件についてもご紹介させていただきます。



インガソール・ランド (Ingersoll Rand, ニューヨーク証券取引所上場, NYSE:IR) は、快適・持続可能・効率的な環境を創出することで、お客様の生活の質の向上を目指しています。クラブカー (Club Car®)、インガソール・ランド (Ingersoll Rand®)、サーモキング (Thermo King®)、トレイン (Trane®) らグループ傘下の各ブランドと連携し、住宅・建物内の空気品質と快適性の向上をはじめ、生鮮食品の品質保持と輸送、工業生産力・産業効率の改善などに対し、全社を挙げて取り組んでまいります。グローバル企業として、更なる発展と持続的成果をお約束いたします。



トレイン・ジャパン株式会社

jp.trane.com

ingersollrand.jp

本 社

〒141-0021 東京都品川区上大崎4-5-37 本多電機ビル5F
(営業部) Tel. 03-5435-6442 Fax. 03-5435-6440
(サービス部) Tel. 03-5435-6443 Fax. 03-5435-6440

大阪事業所

〒577-0848 大阪府東大阪市岸田堂西2-10-28
(営業部) Tel. 06-6726-4550 Fax. 06-6224-1271
(サービス部) Tel. 06-6726-4563 Fax. 06-6224-1271