

(公社)日本冷凍空調学会 調査研究プロジェクトの活動

●調査研究プロジェクトとは：

(公社)日本冷凍空調学会では以下4つのプロジェクト委員会を設置しています。
参加企業と研究者有志により、最新技術の動向把握や実証研究、情報共有を行っています。
各プロジェクトでは、定期的な委員会開催、話題提供、見学会、技術マニュアルやデータベースの整備などを通じ、産学官の知見を結集し、業界の発展に寄与する活動を行っています。

●参加のメリット：

最新の技術動向・研究成果をいち早く入手し、企業・研究機関・大学のネットワークにより技術課題を抽出。
具体的な解決策を検討し、実証研究・見学会などを通じた現場での情報共有。
各種データベースや技術マニュアルの活用。

R23

GWP=12,690

R32

GWP=771

R152a

GWP=164

CO₂

1

フロン系冷媒の地球温暖化係数（GWP）

R23はGWPが極めて大きく低GWP化が急務！！

冷媒技術委員会

<https://www.jsrae.or.jp/site/committee/refrigeration/reibai.html>

●R23代替冷媒に関する調査研究プロジェクト

超低温冷凍機はマグロなどの高付加価値食品やワクチンなどの医薬品を保管する冷凍庫として幅広く利用されている。これらの用途には-50℃以下の低温環境が必須でありハイドロフルオロカーボン（HFC）類のトリフロロメタン（R23、沸点-82℃）が冷媒として使われてきた。

一方、R23はGWPが12,690と極めて高く、2019年に発効したモントリオール議定書キガリ改正により使用削減が進められている。空調機やチラーなどについてはさまざまな低GWP冷媒が提案され、一部はすでに実用化されているが、超低温冷凍機に利用可能なR23の置き換えは進んでいない。

このような状況を踏まえ、令和3年度から「R23代替冷媒に関する調査研究」プロジェクトを発足させ、令和6年度までにR23代替冷媒開発における技術的課題の整理・検討を続けてきた。これまでに論文集特集号の発行、学会年次大会でのワークショップ開催、上市されている超低温冷凍機の温度帯や使用冷媒を概観できる機器マップの作成などを行ってきた。

●カーボンニュートラルに向けた先進熱交換技術に関する調査研究プロジェクト

背景

- カーボンニュートラル実現のためのグリーン冷媒への転換、ヒートポンプの高効率化に加え、廃熱利用、高温供給、寒冷地対応など熱源環境は多様であり、**対応できる熱交換器設計が求められている**。
- 熱交換器の研究開発では、低GWP冷媒や混合冷媒の熱流動特性、冷媒分流、着霜など**未解明現象も多く**、熱交換器の構造、サイズ、温度状況に応じてそれらの**問題が顕在化する恐れがある**。また、新しい概念の構造を実現できる期待も高まっている。

目的

先進熱交換技術の方向性を調査・検討し、熱交換器の設計開発技術の向上を図る。

活動内容

- 年4回×2年間、合計8回の委員会を開催
- ✓ 話題提供：**研究シーズや最新動向の講演**
- ✓ 国際会議報告：当該研究に関わる**海外動向**の紹介
- ✓ 見学会：最新**研究設備**の調査

さらにメンバーは**伝熱データベース(DB)**を利用可能

- ✓ 伝熱DB：文献値に基づく熱流動特性値データ群

熱交換器技術委員会

https://www.jsrae.or.jp/site/committee/refrigeration/adv_exchange.html

●冷媒容器管理システム調査研究プロジェクト

本調査研究プロジェクトでは、冷媒循環を把握する際に参考となる情報を提供することを目的とし、学術的視点から下記の項目について検討し、冷媒容器の管理システムを提案する。

- (1) 冷媒容器管理システムに要求される仕様（システムの普及方策を含む）
- (2) 多様性や作業性に優れた冷媒容器管理システムの実証研究
- (3) 冷媒容器管理システムのための最適な保守システムと運用方法
- (4) 冷媒容器管理システムから得られる情報による冷媒や冷媒容器の環境負担低減への対応の可能性

これらより、課題がより具体的に抽出できるようにNRC容器管理ソフトの実証研究を行う。

さらに実証研究により得られたデータに基づいてNRC容器管理システムの普及に向けた方策の提案、冷媒容器に関連する環境負荷などについて検討を試みる。

製造 → 販売 → 利用 → 回収 → 廃棄

製造：①容器登録、②QRコード印刷（本体貼り付け）

販売：③所有登録

利用：④所有登録、⑤冷媒使用報告、⑥返却申込

回収：⑦返却完了報告

廃棄：⑧廃棄完了報告

⑨回収完了報告

⑩回収完了報告

⑪回収完了報告

⑫回収完了報告

⑬回収完了報告

⑭回収完了報告

⑮回収完了報告

⑯回収完了報告

⑰回収完了報告

⑱回収完了報告

⑲回収完了報告

⑳回収完了報告

㉑回収完了報告

㉒回収完了報告

㉓回収完了報告

㉔回収完了報告

㉕回収完了報告

㉖回収完了報告

㉗回収完了報告

㉘回収完了報告

㉙回収完了報告

㉚回収完了報告

㉛回収完了報告

㉜回収完了報告

㉝回収完了報告

㉞回収完了報告

㉟回収完了報告

㊱回収完了報告

㊲回収完了報告

㊳回収完了報告

㊴回収完了報告

㊵回収完了報告

㊶回収完了報告

㊷回収完了報告

㊸回収完了報告

㊹回収完了報告

㊺回収完了報告

㊻回収完了報告

㊼回収完了報告

㊽回収完了報告

㊾回収完了報告

㊿回収完了報告

温暖化問題等対策検討委員会

<https://www.jsrae.or.jp/site/committee/ondanka/>

●自然冷媒システム調査研究プロジェクト

自然冷媒機器マップの紹介

5種類の自然冷媒（アンモニア、水、二酸化炭素、炭化水素、空気）を検討対象として、各温度帯でのシステム提案を学界ならびに企業から行い、

- (1) 各冷媒を用いた冷凍サイクルの基本と性能、
- (2) 今後の高効率化への対応、
- (3) 自然冷媒システムの多様性を活かした最適用途について総合的な検討評価と各種の課題を抽出し、今後の自然冷媒システムの普及に向けた技術マニュアルなどの作成により情報発信すべく活動を行っている。

その活動の中で、上市されている自然冷媒機器に関するユーザーの知識が不足していることが明らかになった。そこで、自然冷媒機器の早期普及に貢献することに重点を置き、自然冷媒機器マップを作成した。

供給温度

高温域 100℃以上

中高温域 50～100℃

中温域 0～50℃

中低温域 -15～0℃

低温域 -40～0℃

超低温域 -40℃以下

家庭用AC R-410A ⇒ HC(R-600a)

車用AC R-134a ⇒ CO₂, R-1234yf

業務用AC(ビル用、店舗用、設備用) R-32, 404A, 407C, 410A ⇒ HC, 水

スクリーチャー R-134a, 404A, 410A ⇒ CO₂, NH₃, 水 R-1234ze(E)

ターボチャラー R-123, 134a, 245fa ⇒ R-1233zd(E), 1234yf, 1234ze(E)

家庭用冷蔵庫 R-134a ⇒ HC(R-600a)

コンデンシングユニット 冷凍・冷蔵ユニット 冷凍・冷蔵ショーケース R-32, 134a, 404A, 410A ⇒ CO₂, HC, R-1234yf

中央方式冷凍ユニット 急速冷凍機(フリーザー) R-134a, 22, 404A, 407C, 410A ⇒ CO₂, NH₃

超低温冷凍機 R-22/23 ⇒ Air

極低温冷凍機 ※1 ⇒ Ne, He

※1 フロンで存在しない ※2 R134a ⇒ CO₂, R-600a, yf

小規模 ～10kW 中規模 10～100kW 大規模 100～1,000kW 特大規模 1,000～10,000kW

加熱・冷却能力 [kW]