

新たな冷媒・機器開発プロジェクトについて

令和5年3月24日

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

現在の冷媒・機器開発の状況について

- 現在、NEDOプロジェクト（省エネ化・低温室効果を達成できる次世代冷媒・冷凍空調技術及び評価手法の開発事業：2018～2022年度）において、①次世代冷媒の基本特性評価、安全性・リスク評価手法の開発、②次世代冷媒及び次世代冷媒適用技術の開発を実施中。いずれの課題に対する取組も進捗状況は良好であり、当初目標を達成できる見込み。
- 一方、キガリ改正及び2050CNを達成するためには、次世代冷媒の負の側面（燃焼性、毒性、性能低下）を認識した上で、有望な冷媒候補の発掘と、特性評価、国際規格化・標準化、製品化に向けた一層の取り組みが必要。

参考：現行のNEDOプロジェクトの実施内容

①次世代冷媒の基本特性に関するデータ取得及び評価（研究機関等）

- ・次世代冷媒候補について、基本物性データ（熱物性、伝熱特性等）の取得及び評価を行い、データベースを構築。さらに、国際標準化に向けて国内外に成果を公表及び発信すべく整備を実施。

②次世代冷媒の安全性・リスク評価手法の開発（研究機関等）

- ・次世代冷媒を冷凍空調機器に適用する際の安全性やリスク評価の手法の確立を目指し、冷媒漏えい時の拡散、燃焼時の危害度評価、実規模実験によるフィジカルハザード評価等を実施。

③次世代冷媒及び次世代冷媒適用技術の開発（民間企業等）

- ・GWP10以下の直膨空調機器用微燃性冷媒の開発、及び次世代冷媒を使用した冷凍空調機器の効率向上や適用範囲拡大化のための技術開発及びその実店舗評価を実施。

現行プロジェクトの成果例（実施内容①②）

実施内容①

● 冷媒の状態方程式の国際規格（ISO17584）改定に貢献

NEDOプロジェクトの成果の一部を活用し、九州大学、九州産業大学、佐賀大学の研究グループによって開発された地球温暖化係数（GWP）の低い**ハイドロフルオロオレフィン（HFO）冷媒の数学モデル（状態方程式）**が、冷媒の状態方程式に関する**国際規格（ISO17584）に追記**されました。同規格において、**HFO冷媒の状態方程式が盛り込まれるのは今回が初めて**です。この国際標準化により、HFO冷媒を成分の一つとする低GWP混合冷媒の開発や、この混合冷媒を用いた冷凍空調機器の最適設計・性能評価の研究開発が加速し、将来の機器普及が促進されることで、地球温暖化対策に大きく貢献することが期待されます。

※2022年11月2日NEDOプレスリリース https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101588.html

実施内容②

● 家庭用・業務用エアコンへの適用が期待できる低GWP（地球温暖化係数）冷媒の自己分解反応の抑制に成功

NEDOと東京大学大学院新領域創成科学研究科は、「省エネ化・低温室効果を達成できる次世代冷媒・冷凍空調技術及び評価手法の開発」の一環で、家庭用・業務用エアコンへの適用が期待できる**低GWP（地球温暖化係数）冷媒HFO-1123について、その自己分解反応の抑制に成功**しました。本成果を活用することで、混合冷媒中のHFO配合比率を高めることが可能となり、**家庭用・業務用エアコンなどの空調機器で使用する低GWP混合冷媒（GWP10未満）の開発を視野に入れることが可能**となりました。今後も、HFOの安全性リスク評価手法の開発に取り組み、家庭用・業務用エアコンなどの空調機器に使用できる低GWP混合冷媒の開発に貢献します。

※2022年5月13日NEDOプレスリリース https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101539.html

現行プロジェクトの成果例（実施内容③）

- 次世代冷媒及び次世代冷媒適用技術の開発について、4社とも最終目標を達成。数年後の実用化が期待される。

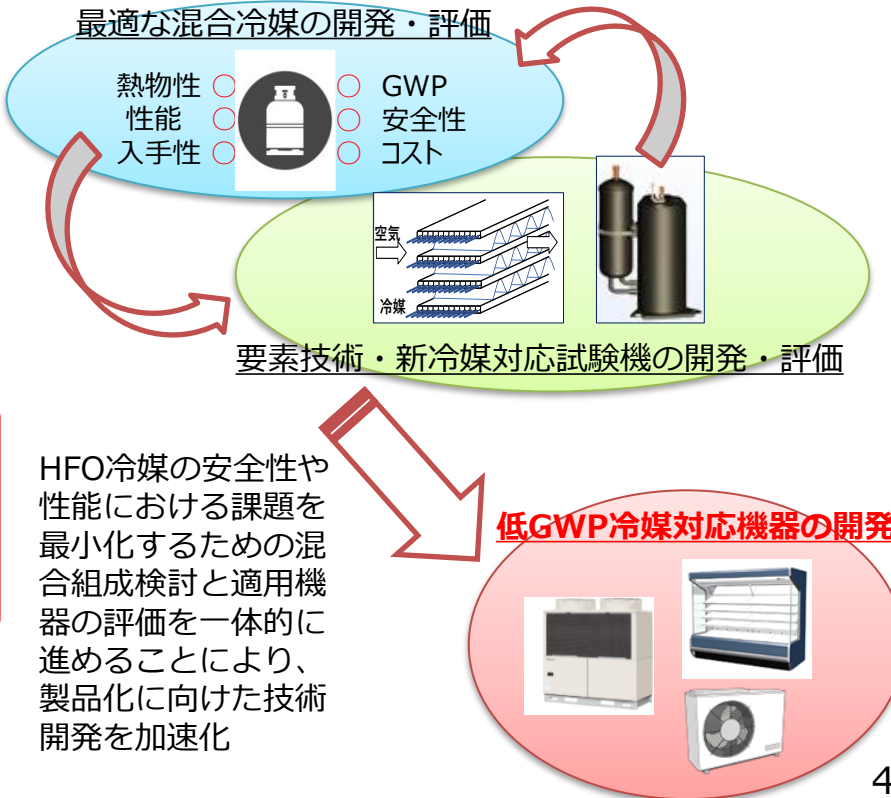
実施企業	研究テーマ	最終成果
	【冷媒】GWP10以下の直膨型空調機器用 微燃性冷媒の開発	GWP<10の新たな混合冷媒を開発し、R474Aとして国際規格に登録。 空調機の基礎検討を行い、可能性を確認できた。今後、新たなグリーン冷媒として、幅広く適用を検討していく。
	【機器】自然冷媒および超低GWP冷媒を適用した大形クーリングユニットの研究	従来機器と比べ、定格条件並びにフィールド実使用条件で 年間COPが100%以上、機器販売価格が140%以下 という当初目標を達成する技術を確立した。
	【機器】コンデンシングユニットの次世代低GWP冷媒対応化技術の開発	冷凍サイクル仕様と対応冷媒種（R454C）にて、実運転での 省エネ性5%改善 を達成した。
	【機器】低温機器におけるCO2冷媒を使用した省エネ冷凍機システム開発及びその実店舗評価	大型蒸発器にも対応する 30、40馬力のCO2冷凍機を製品化 。高外気温度対応、未利用熱利用、中高温領域適用拡大などの 実用化へ向けた技術的な課題も解決 した。

【次期プロジェクト】グリーン冷媒・機器開発事業（2023～2027年度）

- キガリ改正の最終削減目標を達成するためにはGWP10以下の冷媒開発が必要。
- 2018～2022年度までの5年間で、現時点でグリーン冷媒への代替技術開発が進んでいない分野に係る技術開発支援を実施し、GWP10以下のHFO冷媒の開発や今後のHFO混合冷媒開発に資する数学モデルの開発等の成果を上げてきたところ。
- しかし、HFO冷媒には安全性や省エネ性の低下等の課題が残っているため、グリーン冷媒及びその適用機器の開発・上市の更なる加速化に向けて、2023年度以降も技術開発支援を継続予定。

領域	分野	現行の代替フロン冷媒 (GWP)	代替フロン冷媒に代わるグリーン冷媒
①代替が進んでいる、又は進む見通し	家庭用冷凍冷蔵庫	(HFC-134a (1,430))	イソブタン
	自動販売機	(HFC-134a (1,430)) (HFC-407C (1,770))	CO2 イソブタン HFO-1234yf
	カーエアコン	HFC-134a (1,430)	HFO-1234yf
②代替候補はあるが、普及には課題	超低温冷凍冷蔵庫	HFC-23 (14,800)	空気
	大型業務用冷凍冷蔵庫	HFC-404A (3,920) HFC-410A (2,090)	アンモニア CO2
	中型業務用冷凍冷蔵庫 (別置型ショーケース)		CO2
③代替候補を検討中	小型業務用冷凍冷蔵庫	HFC-404A (3,920) HFC-410A (2,090)	(代替冷媒候補を検討中)
	業務用エアコン	HFC-410A (2,090) HFC-32 (675)	
	家庭用エアコン	HFC-32 (675)	

グリーン冷媒・機器開発事業（2023年度予算案額 5.0億円）



※GWP・・・地球温暖化係数（CO2を1とした場合の温暖化影響の強さを表す値）
※HFC-407C・・・HFC-32、125、134aの混合冷媒（23:25:52）
HFC-404A・・・HFC-125、143a、134aの混合冷媒（44:52:4）
HFC-410A・・・HFC-32、125の混合冷媒（1:1）