

地球温暖化抑制と資源循環型社会の実現に向け冷媒の回収再生を促進
冷媒再生に関するライフサイクルアセスメントを実施

ダイキン工業株式会社（以下、ダイキン工業）は、空調機器から回収した冷媒の再生処理と破壊処理※¹の環境影響を比較したライフサイクルアセスメント（LCA 評価）を実施し、その結果を論文にまとめて公開しました。

空調機器の入れ替えやメンテナンスの際に回収された冷媒は、回収し不純物を取り除くことにより、繰り返し使用することが可能であり、地球温暖化抑制と資源循環型社会の実現に向けて冷媒の回収と再生が求められています。しかし、日本において業務用冷凍空調機器の冷媒回収率は 40%程度に留まっており、また、回収された冷媒も大半が破壊処理され、再生率は 30%程度（R410A）に留まっています。回収率を向上させることで温暖化抑制に貢献するだけでなく、同時に再生処理率を向上させることで、地球温暖化抑制や資源循環の観点で良い効果が期待され、冷媒の供給不足の緩和にもつながることから、このたび、回収した冷媒を破壊処理する場合と再生処理する場合の環境影響について評価比較しました。

温室効果ガス（GHG）排出量、エネルギー消費量に加え、温暖化影響だけでなく健康や生物多様性など様々な領域への環境影響を統合的に評価する LIME※²の 3つの指標で比較した結果、R410A の再生処理の環境影響は、破壊処理に比べ GHG 排出量は約 1/7、エネルギー消費量は約 1/25、LIME は約 1/20 となりました。冷媒の種類（R410A、R32、R134a、R22）や処理地域（日本、欧州）に関わらず、どの指標においても破壊処理より再生処理の方が低い結果となり、再生処理の方が地球温暖化抑制や資源循環の点から望ましいことが定量的に明らかになりました。

今後も、冷媒の回収・再生率の向上を推進するとともに、冷媒漏洩の防止・抑制や、地球温暖化係数の低い冷媒への速やかな移行、および安全性、環境性、エネルギー効率、経済性などの総合的な観点からバランスの取れた実用的な冷媒の開発を推進し、地球温暖化抑制と資源循環型社会の実現に貢献していきます。

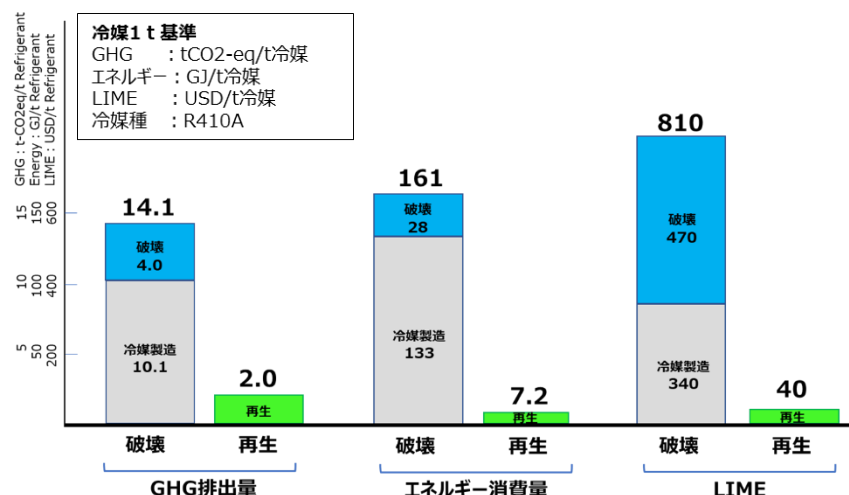
※¹ 破壊処理と再生処理：破壊処理は、大気中に漏洩した際に温室効果をもたらす代替フロン等を、温室効果を持たない物質に分解する工程を指し、再生利用は、使用時に冷媒に混ざった油等の不純物を取り除き、成分調整の上、再利用可能な冷媒製品とする工程を指しています。

※² LIME：環境負荷について、地球温暖化影響に加え人間健康や生物多様性など様々な領域への環境影響を統合的に評価して被害想定金額として算定・評価する指標

【LCA 評価結果】

- ・回収した冷媒の処理において、GHG 排出量、エネルギー消費量、LIME のどの指標においても破壊処理よりも再生処理の方が小さくなり、環境影響は小さい
- ・日本において R410A を再生処理する場合、破壊処理する場合と比較して GHG 排出量約 1/7、エネルギー消費量約 1/25、LIME 約 1/20 の値となった
- ・冷媒回収による温暖化抑制効果は大きく、冷媒回収率の向上は必須
- ・LIME を用いた総合的な環境負荷分析結果より、廃棄物量を削減でき、冷媒の原料である蛍石の新たな採掘を回避できる再生処理の方が、資源循環やサーキュラーエコノミーの観点からも望ましい

<破壊処理と再生処理の GHG 排出量、エネルギー消費量、LIME の比較 (R410A) >



【冷媒を取り巻く環境】

空調機や冷凍機には用途に応じた様々な冷媒が用いられており、安全性、環境性、エネルギー効率、経済性など総合的な観点から、もっともバランスの取れた冷媒が採用されてきました。

現在は、オゾン破壊効果を持たない HFC 冷媒が普及していますが、HFC 冷媒は地球温暖化係数 (GWP 値) が高いため、その段階的削減を定めたモントリオール議定書キガリ改正が 2016 年に採択され、日本ではオゾン層保護法により、その生産量と消費量の段階的な削減が進められています。

HFC 冷媒に関しては、より GWP 値の低い冷媒への転換が進められており、日本においては、家庭用エアコンや店舗用エアコンは R410A (GWP : 1924) から R32 (GWP:677) への移行がすでに完了し、ビル用マルチエアコンについても 2025 年から同様の転換が進められる予定です。

HFC 冷媒の生産量と消費量が段階的に削減されていくなか、R410A の既設機器のサービス用冷媒需要が当面の間続くため、このままでは供給が需要を下回る可能性があり、冷媒の安定供給のためにも、回収した冷媒の再生が期待されています。

【論文について】

冷媒製造、再生処理、破壊処理の実際のプラントデータを、関連企業 7 社の協力を得て収集し、LCA 評価は [TCO2 株式会社](#) に、第三者検証は東京都市大学 伊坪徳宏教授に依頼して GHG 排出量、エネルギー消費量、LIME の 3 つの指標を用いて評価を行い、その結果を三者共同で査読論文にまとめました。

詳細な内容については下記にて公開されているオープンアクセス論文をご参照ください。

○論文

Yasaka, Y.; Karkour, S.; Shobatake, K.; Itsubo, N.; Yakushiji, F.

Life-Cycle Assessment of Refrigerants for Air Conditioners Considering Reclamation and Destruction. *Sustainability* 2023, 15, 473.

<https://doi.org/10.3390/su15010473>



〔お問い合わせ先〕 ダイキン工業株式会社 コーポレートコミュニケーション室
 本社 (06) 6147-9923 / 東京支社 (03) 6716-0112
 E-mail: prg@daikin.co.jp