

# 高温ヒートポンプ技術の開発状況

大上 貴博 (おおうえ たかひろ) コベルコ・コンプレッサ株式会社 技術部 ヒートポンプ室

**要約** 「脱炭素」が世界的な課題となっている中、産業分野においては工場の蒸気レス化など化石燃料削減の取り組みが加速しており、省エネルギー性の高いヒートポンプが注目されている。また昨今では工場廃熱の回収により、従来捨てていた熱を汲み上げる用途にヒートポンプが適用されつつある。一方でヒートポンプ等の熱源機器は温室効果の高いフロン類が使用されており、自然冷媒や地球温暖化係数の低い冷媒（低 GWP 冷媒）への早期転換が求められている。当社では、既存機種の低 GWP 冷媒化対応に加えて、対応温度領域を拡大し、より高効率な運転および幅広い用途への適用を計っている。本稿では当社の低 GWP 冷媒採用機種の特徴と開発状況、導入効果の試算結果について紹介する。

## 1. はじめに

ヒートポンプは優れた省エネルギー性を有しているが、工場などの産業分野においては未だ化石燃料を燃焼させるボイラが主流である。近年の地球温暖化問題による省エネ・省 CO<sub>2</sub> ニーズの高まりから、当社はこれまで、ヒートポンプの温水供給温度を 50℃ レベルから 90℃ まで、更には 175℃ の蒸気までにアップさせた機種を市場投入し、ヒートポンプの産業用途への適用を進め、工場のランニングコスト削減や CO<sub>2</sub> 排出量削減に寄与してきた。

また昨今では工場廃熱の活用に着目されつつあり、従来捨てていた熱を、ヒートポンプの圧縮動力分のエネルギーを使い、その数倍もの熱エネルギーに変換して高温水として汲み上げ提供する、廃熱回収機としての適用も増えてきた。

さらに各企業がカーボンライジング、環境投資基準の見直し、CO<sub>2</sub> 削減活動などの様々な取り組みを行っており、数年前に比べて問い合わせも倍増している。

一方、ヒートポンプには温室効果ガスの高いフロン類が多く使用されている。2016 年 10 月のキガリ改正により、日本を含む先進国は 2036 年までに HFC の生産、消費量を基準値の 85% まで段階的に削減しなければならない。国内においてはオゾン層保護法が改正され、HFC 冷媒の新規出荷量の削減が始まり、HFC 冷媒は価格が上昇傾向にあり、一部の HFC 冷媒は入手が困難となっている。<sup>1)</sup>

さらに、フロン排出抑制法により、熱源機器製造

メーカーにはフロン類使用製品の低 GWP 化およびノンフロン化が要求されている。指定製品は製品区分ごとに目標 GWP 値と目標年度が定められ、目標年度以降は出荷台数ベースの加重平均 GWP 値を目標値以下とするよう課せられている。当社のヒートポンプ（およびチラー）においても指定製品化により、2027 年度の目標 GWP 値が 750 以下と定められ、GWP750 以下の冷媒への転換、製品開発が必須の状況となっている。<sup>2)</sup>

以下にその低 GWP 冷媒化に向けた取り組みを紹介する。

## 2. 低 GWP 冷媒対応ヒートポンプ

### 2.1 低 GWP 冷媒の選定

当社は温水供給温度に応じて複数の機種をラインアップしており、それぞれの機種に適した冷媒を選定している。低 GWP 冷媒は、GWP が 750 以下であること、不活性ガスまたは特定不活性ガスであること、仕様温度における設計圧力が従来機種と同等であること、運転性能が良いこと、入手性に問題がないこと等を考慮し、既存の HFC 冷媒機種に対しては概ね図 1 のように転換を進めている。

高温用途において、R134a の代替候補は R1234yf、R1234ze (E)、R245fa の代替候補は R1224yd (Z) となるが、いずれもフロン排出抑制法の対象外となる冷媒であり、専門業者による回収や定期点検の義務がなく、フロンによる管理や廃棄コストを削減することが可能となるノンフロン冷媒となる。R1234yf、R1234ze (E) については、僅かながら燃焼性を有する A2L