

熱回収ヒートポンプシステムと産業用途での適用事例の紹介

田下 友和 (たしも ともかず) 株式会社神戸製鋼所 冷熱・エネルギー部 冷熱営業室 課長
岡田 和人 (おかだ かずと) 株式会社神戸製鋼所 冷熱・エネルギー部 技術室 ヒートポンプグループ長

要約 神戸製鋼所におけるヒートポンプ機種ラインナップのうち、熱回収（冷温同時供給）用途や、廃熱回収による高温水や蒸気供給に適用されている、HEMⅡ-R（超高効率水冷インバータスクリュチャー）、HEMⅡ-HR（超高効率 70℃高温ヒートポンプチラー）、HEM-HR75S（超高効率 75℃高温小型ヒートポンプチラー）、HEM-HR90（超高効率 90℃高温ヒートポンプチラー）、SGH（高効率蒸気供給システム）、HEM-3WAY（超高効率ヒートバランスヒートポンプ）等の特徴と、主に産業用途での導入事例、その導入メリットについて紹介する。

1. はじめに

地球環境問題が重要視される中、当社では、省エネやCO₂排出削減のニーズに答えるべく、2000年以降、スクリュ式圧縮機の技術に加え、独自の高効率冷媒システムをインバータ化することで、部分負荷性能改善を含めた大幅な省エネ化を達成した水冷スクリュチャー（HEM）を開発上市した。HEMは、その優れた省エネ性が高く評価され業務用、産業用のチラーとして多数採用されており、ヒートポンプ業界での急速な高効率化の先導役としての役割を果たしてきた。さらに、燃焼式ボイラを代替するヒートポンプとして、2008年には従来のヒートポンプでの温水取出の限界を50℃レベルから70℃まで、2009年には90℃までアップさせた機種を市場投入し、熱回収用途（冷水生成時に発生する熱を回収して、同時に温水を供給する、冷温同時供給）の適用範囲拡大を図ってきた。2011年には、排温水の熱を回収し175℃までの蒸気を生成するヒートポンプシステムを開発し、これまでの燃焼式ボイラの代替熱源として、電気式高効率ヒートポンプの産業用加熱分野を主軸とした新規市場展開中である。

本稿では、上記の熱回収（冷温同時供給）用途や、廃熱回収による高温水や蒸気供給に適用されている、当社ヒートポンプ機種ラインナップの特徴と、産業用途での導入事例とその導入メリットについて紹介する。

2. 温水温度帯別の商品紹介

図1に、当社ヒートポンプ機種のラインナップについて、横軸に冷水（熱源水）出口温度、縦軸に冷却水（温水）出口温度を取り、適用可能な温度範囲で分類したマップを示す。ヒートポンプは、投入エネルギー（電力）の何倍もの熱エネルギーを利用できることから、空調分野に加え、産業分野のプロセス熱源用途への普及も進んでいる。特に、ヒートポンプにて冷水を生成する際に発生する温熱を、冷却塔にて大気放出するのではなく、利用可能な温水として供給する熱回収機（冷温同時供給）では、エネルギー利用効率をさらに高められる。あるいは、加熱、乾燥プロセスから排出される排温水は温度レベルが中途半端なため、そのままでは有効利用されていない場合も多く、これら未利用排温水の熱を回収し、ヒートポンプにて、再利用可能な高温水、さらには、蒸気まで生成可能である。

2.1 HEMⅡ-R¹⁾（温水 45～50℃）

HEMⅡ-R（超高効率水冷インバータスクリュチャー）は、非共沸混合冷媒 R407E 採用によるローレンツサイクルの実現と、インバータモータ駆動式の高性能半密閉インバータスクリュ圧縮機の採用、プレート式熱交換器の高性能化により、水冷式スクリュチャーとして業界最高レベルの熱回収 COP9.3（冷却能力と加熱能力とを消費電力で除した値、冷水 12/7℃