

食品工場への空気熱源循環式高温ヒートポンプの導入効果

宮岡 洋一 (みやおか よういち) 中部電力株式会社 技術開発本部 エネルギー応用研究所 都市・産業技術グループ 空調・熱供給チーム 研究主査

要約 産業分野での省エネルギーを一層推進するためには、産業用熱源機にヒートポンプ機器を導入することが有効である。そこで、昨年、当社は東芝キャリア株式会社殿ほかと共同で 90℃までの循環加温が可能な空気熱源循環式高温ヒートポンプを開発した。今回、食品工場の温水加温工程に導入された開発機において、エネルギー使用量や発生熱量を計測することで、ヒートポンプ導入効果を定量的に評価すると共に開発機の運転データを解析した。その結果、省エネルギーをさらに推進するためには課題もあるが、ヒートポンプ導入により効果的にエネルギーコストの削減ができることがわかった。

1. はじめに

近年、ヒートポンプはその効率の高さから省エネルギー、CO₂削減の切り札として、空調、冷凍、給湯の各分野で普及が進んでいる。しかしながら、産業用熱源分野では必ずしもヒートポンプの普及が十分に進んでいるとは言えないのが現状である。

一般に工場の製造工程での熱源には、大量の熱需要を賄うために蒸気ボイラが用いられている。蒸気ボイラは熱を必要とする箇所と離れたボイラ室や動力室に設置されており、熱需要箇所への長い蒸気配管を用いて搬送するため、配管での送気ロスおよび熱ロスやドレンロスなどが発生し、低効率で運用されているケースが多い。蒸気はそのまま利用されることもあるが、利用端で温水・温風用途で利用されていることも多いため、温水・温風ヒートポンプを利用端近傍に設置し、分散配置することで、システムとして高効率な運用が期待できる。

これらの背景の下、当社は平成 23 年度に東芝キャリア殿ほかと共同で、産業用途で 90℃までの循環加温が可能な空気熱源式温水ヒートポンプを開発した。本稿では、このヒートポンプが導入された食品製造プロセスでの効果と課題について報告する。

2. 空気熱源循環式高温ヒートポンプの概要

写真 1 に空気熱源循環式高温ヒートポンプの外観、**表 1** に概要を示す。本機は 2 元冷凍サイクルを採用しており、低温側冷凍サイクルで構成される熱源ユニットと高温側冷凍サイクルで構成される供給ユニットからなる。熱源ユニットと供給ユニットの間は、長さや曲げ自由度の高い冷媒配管で接続しているため、熱源ユニットを屋外設置し供給ユニットを温熱が必要な箇所の近傍に設置することや、熱源ユニットと供給ユニットの 2 段積みなど様々な設置制約条件に対応可能である。

本機は、**図 1** に示すように、定格条件 (25℃ DB/21℃ WB) の温水出口温度は 50～90℃であり、熱源ユニット周囲温度は -15℃～43℃ DB の範囲での稼動を可能としている。また、多様な熱負荷容量に対応するため、最大 4 台の並列接続による連結運転が可能である。産業プロセスでの適用を意識し、外部温



写真 1 空気熱源循環式高温ヒートポンプの外観
(左：熱源ユニット、右：供給ユニット)