

排熱・汚水熱回収専門熱交換器メーカーから見た 洗浄槽加温の熱交の最適化と 温度低減 + 高 COP ヒートポンプ化の実現

岩 澤 賢 治 （いわさわ けんじ）MDI 株式会社 代表取締役

要約 塗装、機械部品洗浄、食品工場洗浄水など業務で必要な洗浄水は、そのほとんどが蒸気ボイラーを使用した投げ込み式熱交換器による水槽内の温水を加熱するプロセスであった。しかし最近の省エネブームに乗りヒートポンプメーカー各社が蒸気に代わる代替え熱源として高温ヒートポンプを開発、販売開始されている。MDI 株式会社では設立以来排熱回収、汚水熱回収専門の熱交換器メーカーとして各現場の汚れによる熱交換器の閉塞問題、冷凍サイクルの性能低下や故障、カタログと違う実運転性能の評価コンサルとして活動を続けてきた。さらに超高効率熱交換器を用いた国内最小の 10 馬力ヒートポンプチラーを開発・販売や、空気冷房用超高効率熱交換器の開発・販売も行っている。この経験を生かして洗浄槽加温の最大の問題点である内部の汚れ（スラッジ、油、生地くず）などの対策を考慮しつつ、縁切り熱交換器の効率をアップすることによるヒートポンプの大幅な温水温度低下の実現をすべく開発を行った。さらに冷水側の温度上昇が可能となる空気冷房用交換器を採用することでヒートポンプの汲み上げ温度差を大幅に縮めることが可能となった。この小型水熱源ヒートポンプの冷房+温水出力システムは、ヒートポンプの熱源冷水循環ラインを持っているからこそ、設置後の新たな排熱を見つけた時に、排熱回収熱交換器を追加することで設置後でも、ヒートポンプの汲み上げ温度差の縮小による効率アップだけでなく、温度によっては温水側の再加熱エネルギーのアシストを行うことでヒートポンプ+熱回収の熱量の足し算によるシステム COP の大幅なメリット増加が期待できる。この考え方は MDI 製ヒートポンプのみならず、熱の必要量に応じた大・小能力違いの各ヒートポンプメーカー製品にも適用可能な設計思想であり、これから省エネ提案を必要とする新築のみならず既設設備の後付け高効率化+短い投資回収が実現できると考える。

1. はじめに

ヒートポンプとそれに付随する縁切り熱交換器の関係は以前より切っても切れない仲である。利用される水質、用途、汚れ、腐食環境により現場ごとに都度最適選定が必要となる縁切り熱交換器については、意外とその選定ノウハウを知っている設備設計、工事会社が居ない事に気づいた。単純に最新のヒートポンプを取り付ければ省エネできると思ってしまうと、汚れ、腐食環境では大きな故障リスク、無駄な消費電力の増大を招いてしまう。その肝心のアイテムが縁切り熱交換器であるが、熱交換器といえば昨今の若い担当者はプレート式熱交換器しか知らないというケースや、従来から現場に使用されている汚れに強い投げ込み式熱交換器をそのまま蒸気ボイラーからヒートポンプに置き換えるというだけでいいのでは？という対策提案を

している事例をよく耳にする。その縁切り熱交換器の各種形状、特性、設計思想をよく理解していないままボイラーからヒートポンプへ置き換えた現場では“高温水を作れる”、“最新、高効率”といった言葉を信じて導入をしているのであろうが、その最新・高効率ヒートポンプですら、実際の運転で温水出力温度がさらに低温温水で運転することができれば、省エネ運転になることは当然である。ヒートポンプでは温水を作ると同時に冷水又は冷風を発生させることができるが、この冷水・冷風温度を支配する冷媒ガス蒸発温度も、従来空調のような 0℃や 5℃などの温度ではなく、15℃以上に高温化させながら、工場内の暑熱対策としてしっかりと除湿冷房ができる超高効率熱交換器が付属すれば、ヒートポンプの蒸発温度と凝縮温度の圧力差（汲み上げ温度差）の縮小が実現でき、だれでも高効率、省エネ、冷房タダ！という営業トークが実現できると考える。