

製麺工場への廃熱回収システムの実証試験

桑原 崇 (くわばら たかし) サイエンス株式会社 代表取締役

要約 工場の省エネルギー対策として、工場から発生する廃熱の利用は過去より着目されていたが、大規模な工場以外ではほとんど進んでいないのが実態である。それは廃熱回収がしづらく、また追加の設備費用がかかるため短期的な投資回収が困難であることが原因である。そこで、本試験では直膨型のヒートポンプを用い、中小規模の工場でも費用対効果の高いシステムの構築が可能であるかを検証する。

1. はじめに

未利用エネルギーの活用という視点で、太陽光発電やバイオマス発電等が注目されているが、エネルギーを作ることと同時に、作ったエネルギーを効率よく利用することも重要な課題となっている。そのような観点から廃熱は更に有効利用しなければならない環境に推移している。その中でも工場から排出される熱は比較的量が大きく安定しているため、廃熱の有効利用がしやすく、また工場では常にエネルギーを消費しているため回収した熱も安定して供給できることから、廃熱回収技術の普及可能性は高いと判断される。

一般的にヒートポンプで温排水から廃熱を回収するシステムでは、水質の問題より一旦水媒体を介する必要があるため、システム効率が低下する傾向となる。

そこで、現在、温排水と冷媒を直接熱交換できる「直膨型ヒートポンプ給湯システム」の開発を東北電力株式会社と共同研究を行っており、今回実際の工場に試作機を設置し、システム全体の省エネルギー性、エネルギー供給適応性、機器性能評価を検証する実証試験を行ったので報告する。

2. 直膨型水冷ヒートポンプ給湯システムの概要

2.1 直膨型システムの特徴

従来型の温水廃熱利用のヒートポンプ給湯システム(図1)では、廃熱回収槽に投込型廃熱回収熱交換器を設置し、その熱交換器とヒートポンプ本体とを配管で接続して水媒体(水もしくはブライン)を介して廃熱回収を行うシステムとなっている。水媒体を介する

ので循環ポンプの動力が必要となり、また水媒体で熱交換を行うので、水媒体で5℃程度の温度差を確保しないと熱交換が出来ず、ヒートポンプ側としては実際の排温水温度より5℃低い温度からの熱回収となるためシステム効率が低下する。また温排水からの熱回収に排水槽に投込型の熱交換器を設置するが、温排水の移動が少ないため熱交換率が悪い。それを考慮し投込型熱交換器を大型化しなければならない。

それに対して直膨型水冷式ヒートポンプ給湯システム(図2)では、ヒートポンプの蒸発器を別体とし温排水を通すことで、温排水と冷媒が直接熱交換できる。それにより従来型で必要な循環ポンプを省き、更に水媒体を介さないため温排水をそのままの温度で熱交換できるので、ヒートポンプの効率も向上する。廃熱回収熱交換器部も流速が一定になることにより、熱交換率が上がりコンパクトとなる。課題としては、温排水の水質によっては廃熱回収熱交換器の定期的なメンテナンス(分解点検や洗浄等)や、冷媒漏れが発生した場合の対策等が必要となる。

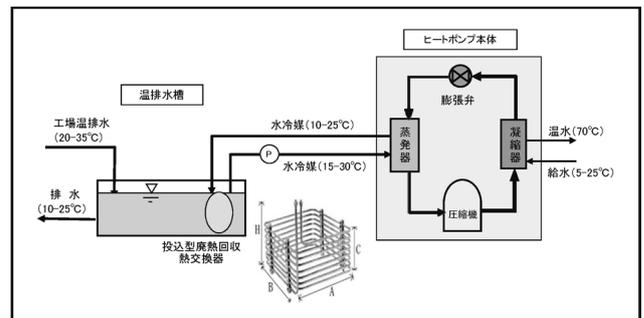


図1 従来型の温水廃熱利用の水冷式ヒートポンプ給湯システム