

シェルアンドチューブ式熱交換器の特徴と事例

土谷 輝男 (つちや てるお) 森松工業株式会社 企画開発課

ヒートポンプは空気や水を熱源として高い効率で冷熱・温熱を供給できる優れたシステムであり、既に民生用の分野ではエアコン、エコキュート等、省エネ生活に不可欠な製品となってきている。一方産業分野では、熱源機本体はもとより周辺機器の選定が重要で、十分なエンジニアリングが求められる。本稿では熱交換器に着目してヒートポンプの熱回収技術について全6回シリーズで解説する。

1. はじめに

熱の有効利用は加熱や冷却の用途に幅広く用いられている。熱交換方式には管コイルやプレートなどの伝熱面を介して両熱媒を接触させる隔壁式、熱媒やブラインなどを媒介させる間接式、熱媒中に蓄熱材を放置した後に蓄熱材を他の熱媒中に移動させる蓄熱式、熱媒同士を直接接触する直接式などに分けられる。

熱交換器はこうした2つの熱媒を混合させることなく効率的に熱移動させる機器であり、隔壁式のプレート式熱交換器とシェルアンドチューブ式熱交換器(多管式熱交換器)の二つが代表的な形式で、チューブは直管・U字管の他スパイラル式、フィンチューブ式などがある。

ここではシェルアンドチューブ式熱交換器の概要と選定方法などを紹介する。

2. シェルアンドチューブ式熱交換器の概要

シェルアンドチューブ式熱交換器は、低圧から高圧まで、低温、高温に関わらず過熱、冷却、蒸発等の全ての用途に適用できるため、空調設備・衛生設備に用いられるだけではなく、工業用としても古くから様々な分野で利用されている。太い胴体中に細い円管を多数配置し、胴体中に流入する流体と伝熱管束を通過する流体間で熱交換を生じさせる構造である。

構造的にU字管式、固定管板式、遊動頭(フローティ

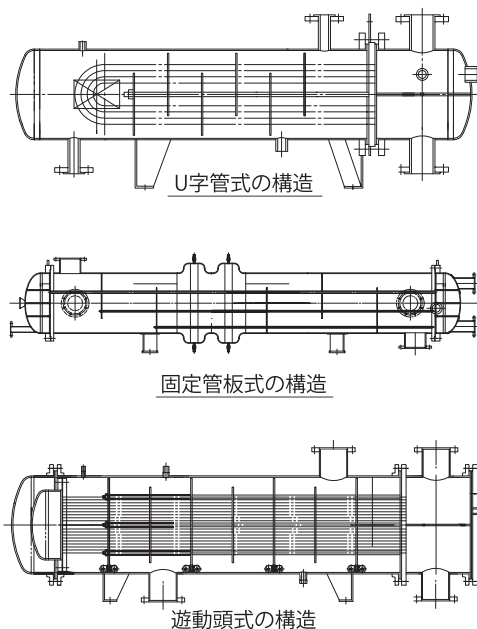


図1 シェルアンドチューブ式熱交換器の構造例

ングヘッド)式に大別され、断面図は図1のようになっている。

2.1 U字管式

U字管式は、空調・給湯設備用のシェルアンドチューブ式熱交換機の中で、もっとも一般的に使用されている型式である。U字状に曲げ加工された複数の伝熱管を、1枚の管板に拡張管等によって固定された簡単な構造で、胴や伝熱管に接する流体の異なった温度によって生ずる応力にも順応できて比較的安全である。また伝熱管束を胴から引き出すことができるため、管外面の清掃や点検が可能となり、胴内面の腐食損傷の状態