

水蒸気圧縮機

甲斐田 武延 (かいだ たけのぶ) 一般財団法人電力中央研究所 主任研究員

要約 これまで閉鎖式ヒートポンプの技術動向を紹介してきたが、開放式ヒートポンプにも利用される水蒸気圧縮機の技術開発も進展している。プロセス蒸気の再圧縮だけでなく、ユーティリティ蒸気の圧縮にも水蒸気圧縮機が適用されるようになってきた。今回、水蒸気圧縮機の用途を整理するとともに、その技術動向を解説する。

1. 用途

水蒸気圧縮機の用途は、以下の3通りに分けることができる。

- ①プロセスからの排蒸気を圧縮して再利用する、蒸気再圧縮 (Mechanical Vapor Recompression, MVR) システムとして利用。
- ②閉鎖式のヒートポンプ等で生成した水蒸気をさらに圧縮して昇温するために利用。
- ③閉鎖式の水冷媒ヒートポンプの圧縮機として利用。

1.1 蒸気再圧縮機

①の MVR 用途としては、蒸留塔、蒸発濃縮装置、乾燥機などで、5～20 K 程度の比較的小さな昇温に利用されてきた。

歴史を振り返ると、世界で初めて実用化されたヒートポンプは、1855年にオーストリアの製塩所に導入された MVR システムとされる¹⁾。製塩では、塩水を加熱して水分を蒸発させ、塩水の濃度を高める。図1に示すように、濃縮器から排気された 115℃、0.17 MPa の蒸気を 138℃、0.3 MPa まで圧縮し、塩水の加熱に再利用した。昇温 (温度リフト) は 23 K であった。

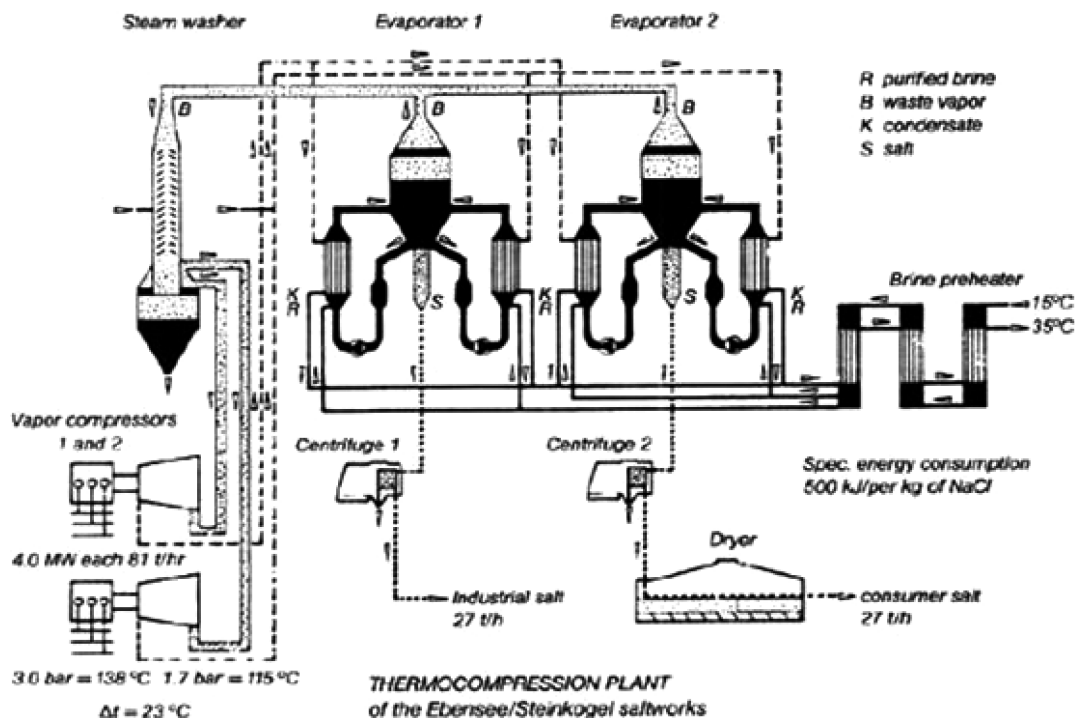


図1 Peter Ritter von Rittinger が設計した製塩用 MVR システム¹⁾