

木村化工機のMVRを用いた蒸留システムの紹介

松尾 洋志（まつお ひろし）木村化工機株式会社 エンジニアリング事業部技術部 部長

中西 俊成（なかにし としなり）木村化工機株式会社 エンジニアリング事業部技術部 主事

要約 MVRの省エネルギー性は非常に高く、成績係数をCOP=40までの設計が可能である。木村化工機のMVR型蒸発装置の納入実績は、化学、石油、繊維、食品、医薬、医療機器等の分野において36年間で約45基にのぼる。MVR型蒸発装置の省エネルギー性が優れている理由は、従来型では廃熱として棄てられている蒸発潜熱を100%再利用可能としている点にある。蒸発能力が約16 ton/hのMVR型蒸発装置の適用事例を従来型4重効用と比較すると、ランニングコストの削減額は年間で1億円以上になる。MVRは条件が合えば蒸留プロセスにも適用可能で、蒸留プロセスはその性質上エネルギー多消費型であるため、MVRが適用されたときの省エネルギー効果は大きい。その一例として、処理量が22 ton/hの溶剤回収工程でMVRを適用した蒸留システムが、既設の従来型4重効用に対し、年間約2億円以上のランニングコストの削減を実現した実績を紹介する。

1. はじめに

MVRはMechanical Vapor Recompressionの略称で、自己蒸気機械圧縮型を意味し、蒸発装置の省エネルギー化技術として多く採用される。MVRの省エネルギー性は非常に高く、例えばヒートポンプ関連で取り扱われる成績係数（COP）で表すと、COP=40までの設計が可能である。

本稿では、MVRに関する当社の実績を紹介するとともに、MVRについての簡単な説明をした上で、エネルギー多消費型の装置である蒸留プロセスにMVRを適用した例をランニングコスト比較も含め紹介する。

2. 当社のMVR型蒸発装置の歴史

木村化工機がMVR型蒸発装置を最初に納入したのは1980年で、その1号機は食品分野向けであった。蒸気圧縮機には、その当時主流であったルーツブロワを採用した。2号機もルーツブロワを採用したが、1982年に納入した3号機では、さらに効率の良い斜流のターボブロワを採用した。

それ以降では、ターボブロワを採用したMVR型蒸発装置を多く納入しており、化学、石油、繊維、食品、医薬等の分野で納入実績を伸ばした。処理液として、グルコース、フラクトース、マルトース、CSL、酸浴

液、ラクタム、グルタミン酸、苛性ソーダ、溶剤、ミルク等が挙げられる。

MVR型蒸発装置に初めてファンを採用したのは2006年で、その後ファンの高性能化と低価格化により、近年はファンを採用する頻度が多くなる傾向にある。

1980年から現在までの36年間で、合計約45基のMVRを納入しており、蒸発能力は医薬品向けの1.85 ton/hから食品向け等の30 ton/hで、その中でも10 ton/h以上のものが多い。

最近では蒸留プロセスにMVRを導入したMVR型ハイブリッド蒸留システムも数基納入している。MVRを適用して省エネルギー化を実現させた蒸留システムの事例については、次項で詳しく述べる。

その他、蒸留塔や溶剤吸着塔の塔頂から上昇するベーパーから、蒸気圧縮機を使用して、蒸発潜熱を間接的に熱回収して他のプロセスの加熱源として利用するものもあり、数基の納入実績がある。

表1 MVR型蒸発装置の納入実績

処理液	実績	蒸発能力
	基	ton/h
糖液	15	4~30
CSL	4	6~28.5
飲料	1	4.5
医薬品	1	1.85
ミルク	3	12~30
溶剤	11	3~30
ラクタム	3	8~13
苛性ソーダ*	1	10
その他	6	4.5~30
合計	45	1.85~30