

食品工場の濃縮工程における MVR 型蒸発装置の導入事例

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
佐藤 輝幸 (さとう てるゆき) 木村化工機株式会社 エンジニアリング事業部技術部

要約 MVR (Mechanical Vapor Recompression) は、ヒーターで発生したベーパーを蒸気圧縮機で断熱圧縮することで昇温・昇圧し、自己の加熱源とする技術である。その省エネルギー性は、極めて高く、COP = 40 に到達する程である。当社では、40 年以上前に MVR 技術を確立しており、これまでに糖液、乳業などの食品プロセスの省エネに多数の実績を持つ。本稿では、関西の食品会社に納めたアミノ酸ポリマー水溶液の MVR 型蒸発濃縮装置の導入事例を解説するとともに、当社が技術的な優位性を持つ MVR の蒸留プロセスへの適用についても紹介する。

1. はじめに

今回 MVR 型蒸発装置を導入した、アミノ酸ポリマーを製造する食品工場では、その水溶液を蒸発濃縮するために多くのエネルギーを使用していた。

アミノ酸ポリマーは、原材料からたんぱく質を温水で加熱抽出したのちに、酵素を添加することで分解して得られる。そのため、得られたアミノ酸ポリマーは希薄な濃度の水溶液となる。アミノ酸ポリマーは販売や輸送を考慮して、高濃度の水溶液、または粉体にする必要があるため、蒸発装置が必要不可欠である。本工場では既設に 4 台の多重効用型蒸発装置を導入していたが、更なる省エネ化のため、そのうちの 1 台を MVR 型蒸発装置に更新した。

食品プロセスにおいて、製品が希薄な濃度の水溶液として得られることは多く、原料製造工場では処理量も大きくなることから、省エネ型の蒸発装置が古くより導入されてきた。特に、近年では、化石燃料の高騰により、蒸発、蒸留等、様々なプロセスへの MVR 型蒸発装置の採用が増加している。

2. MVR の原理

MVR 型蒸発装置は、ヒーターで蒸発したベーパーを蒸気圧縮機によって断熱圧縮して昇温し、そのベーパーを自己のヒーターの加熱源として再利用する蒸発

装置である。従来の省エネルギー型蒸発装置である多重効用型蒸発装置は、効用数を増やすほどエネルギー消費量を低減できるが、最終効用缶においては、蒸発潜熱を再利用することなく系外に排出せざるを得ない。

これに対し、MVR 型蒸発装置は、ベーパーを蒸気圧縮機により昇圧 (昇温) することで全ての蒸発潜熱を自己のプロセスの蒸発に再利用している。つまり、熱を全く捨てないシステムであると言える。蒸気圧縮機のエネルギー源として主に電力が用いられるが、ベーパーを数度だけ断熱圧縮するのみであり、ベーパーが保有する熱量と比較すると、ごく小さなエネルギー消費量であることから、ランニングコストを大幅に低減することが可能となる。

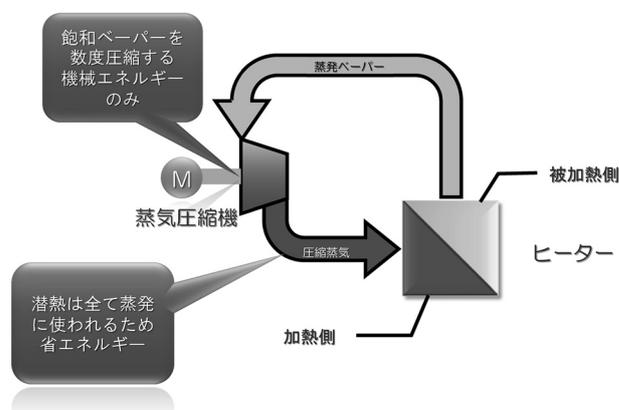


図 1 MVR 型蒸発装置の概念図