

化学プラントにおけるヒートポンプ等の省エネルギー技術

中西 俊成 木村化工機株式会社 エンジニアリング事業部 工学博士
 島本 正倫 木村化工機株式会社 エンジニアリング事業部

要約 化学産業における省エネルギー化は益々重要になっており、その努力は社会的責務といえる。当社は化学装置の設計、製作、現地工事を行っており、省エネルギー技術に積極的に取り組んでいる。本稿では、多重効用型蒸発装置、熱圧縮機型蒸発装置、MVR型蒸発装置、膜分離装置を組合せた蒸発濃縮装置、蒸留装置にMVRを組合せた溶剤回収装置、HIDiC（内部熱交換型蒸留塔）について紹介し、最後に蒸発濃縮装置へのヒートポンプ適用について述べる。

1. はじめに

京都議定書の第一約束期間（2008～2012年）における我が国の削減目標はCO₂換算で基準年比（原則1990年）6%減であるが、排出量は増加の一途にあり、新政権は2020年までに1990年比で25%削減すると世界に約束した。そうした中で、日本の化学産業でのエネルギー消費量は1995年度実績によると全製造業の18%を占めており、省エネ化は益々重要になっている。もはや省エネルギーについては社会的責務といえ、当社も強い関心と危機感を抱き、開発・設計・製造に取り組んでいる。当社では、蒸発濃縮・蒸留技術を中心とし、晶析、膜分離、濾過、乾燥等多岐にわたる化学装置の設計、製作、現地工事を行っているが、本稿では、蒸発濃縮装置を中心に省エネルギー技術紹介をし、ヒートポンプ適用について述べる。

げると、糖液やミルク、コーヒー、苛性ソーダ、カプロラクタム濃縮等がある。

(2) 熱圧縮器型蒸発装置

図4に自己蒸気圧縮器の概念を示した。蒸発缶から発生する蒸気の一部を熱源として再利用するためEjectorで圧縮昇温することにより、その分スチームの必要量が減少する。自己の蒸気を圧縮して熱源として再利用する点は次項のMVRも同様であるが、Eje-

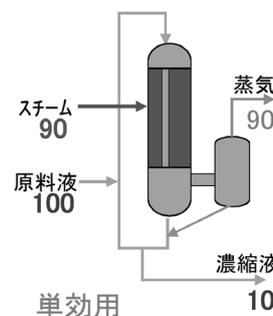


図1 単効用型蒸発装置の概念

2. 蒸発濃縮・蒸留装置の省エネ化

(1) 多重効用型蒸発装置

図1に単効用、図2に二重効用の概念、図3に三重効用の外観図を示した。原料液100のうち90を蒸発させて濃縮する例であるが、単効用ではスチームが90必要であるのに対し、二重効用では第1段目の蒸発缶から発生する蒸気を第2段目の熱源として利用しているため、スチームの必要量は45に減少することが判る。（n効用では約1/nになる。）当社の実績例を挙

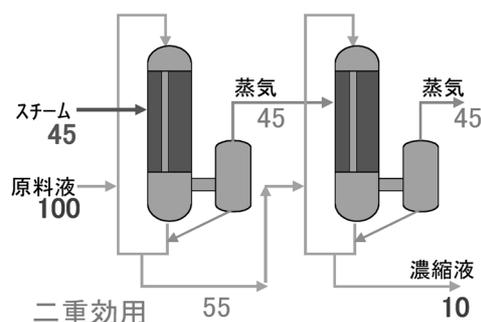


図2 二重効用型蒸発装置の概念