

霧化分離法による分離濃縮排水処理の電化

松 浦 一 雄 （まつうら かずお） ナノミストテクノロジーズ株式会社 代表取締役社長

要約 スチームを使用しない電気のみで稼働する分離装置を開発した。従来は蒸発装置、蒸留装置が用いられる場面で、膜分離装置などが電気で動く代替手段として用いられてきたものの、濁った液などの場合目詰まりして使用できない。霧化分離装置は目詰まりがなく、超音波霧化によって対象溶液を数 μm 以下に微粒化、溶液を構成している成分ごとに形成されるミストの径や生成速度に差があることなどを利用して、電気のみをユーティリティとして稼働する。ヒートポンプとの組み合わせにより熱効率を高め、電化された分離装置として普及が加速している。

1. はじめに

今や脱炭素の世界的な潮流が既成事実化しており、発電から自動車まで生活の隅々にまでその影響が浸透しようとしている。LCA などの評価手法により CO_2 排出の負荷が製品ごとに数値化され、あらゆる製品やサービスの品質評価の一つとして取り扱われ、国をまたぐ輸出入の際に税の一種のように負担を強いられる時代がそこまで来ている。加えて、我が国においても財務省、環境省によって炭素税の導入が取りざたされ始めた。

以上のことを背景として原子力の再稼働、太陽光・風力発電などの新エネルギーのさらなる普及を念頭に、さまざまな人為的な活動が電化される速度が加速している。第一次産業革命の際に生み出された蒸気機関をはじめとする省力化装置（列車、自動車、蒸留装置など）はしだいに電動化の波に飲み込まれ、順に置き換わっていった。

ただ依然として蒸留装置、蒸発装置は化学、石油化学、医薬、食品、半導体、水処理などの産業分野で主流であり続けている。これらの熱的装置は、ボイラーで化石燃料を燃焼させることによって生じる蒸気を駆動源としている。つまり、高負荷な CO_2 排出を余儀なくされているわけであり、今後化石燃料で動く蒸留装置・蒸発装置は、電化された別の手段に置き換わっていくであろうことは必然である。

我々は早くから霧化分離装置^{1)~21)}の研究開発に着手し、近年工業化を果たした。霧化分離装置の構成要素は、シングル μm 以下の微細ミストを生成する霧化装置、ミストの粒径に応じてミストを分画するミスト

分級装置、ミストを回収するミスト回収装置の三要素から構成されており、様々な溶液を電気のみをユーティリティとすることによって分離し、異なった成分濃度にすることによって利用される。（図 1）

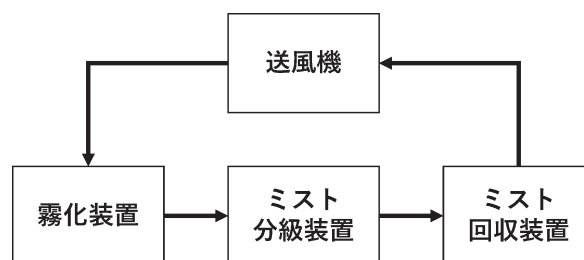


図 1 霧化分離装置の構成要素

また霧化分離法の大きな特徴は、はなはだしい加熱や装置内の減圧、加圧を行わないという点で蒸留・蒸発装置あるいは膜分離装置と大きく異なり、操作圧力は大気圧付近、操作温度は常温～50、60℃でよい。（表 1）

表 1 圧力と温度条件

条件	蒸留・蒸発	膜分離	霧化分離
温度	積極的に加熱	常温	常温～ 温度調整のため 加温
圧力	高まる (or 減圧)	積極的に加圧	常圧

以下順を追って応用分野、装置構成、その省エネ性について説明した。