

# 省エネ型アンモニア蒸留装置の開発

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** アンモニアは基礎化学品の製造など、工場的に広く用いられていることから、工場の排水に含まれていることは少なくない。しかし、平成 28 年 9 月、環境省が第 8 次総量削減として排水の窒素含有量の総量削減方針を策定<sup>1)</sup>したことで、アンモニアを含む排水の処理装置、及びアンモニアを有価物として回収する装置の必要性が更に高まっている。また近年、日本の政策として消費エネルギーの削減が強く求められている。特に大型の装置では、エネルギー消費量も多くなり、顧客工場の生産コスト削減の観点からも、省エネは必須及び永遠の課題となる。当社は長年に亘り、時代のニーズに対応し、進化させながら、蒸発・蒸留装置の省エネルギーシステムを市場に供給してきた<sup>2)3)</sup>。その中から本稿では、アンモニア蒸留装置で従来導入されているストリップング式を解説するとともに、省エネ型として、MVR (Mechanical vapor recompression) 式と、ヒートポンプ式を紹介する。

## 1. はじめに

当社は、平成 30 年 2 月にヒートポンプ式メタノール蒸留装置で、省エネ大賞経済産業大臣賞（産業分野）を受賞するに至った。これまでも様々な蒸発・蒸留装置の省エネルギーシステムを市場に供給してきたが、この受賞を契機に、ヒートポンプを利用した更なる省エネ設備の開発を進めている。

蒸留設備というと、原油の精製などの石油化学を想像されることが多いが、一般的に排水中に含まれる有機溶剤の回収、再利用に導入される事例も多い。排水中に含まれる溶剤は工場によって様々ではあるが、本稿では特に、アンモニア蒸留装置に着目して述べていく。

アンモニアは基礎化学品の製造や、発酵工程に必要とされ、特に窒素肥料には必須の原料であることから、工業的に広く用いられている。また、燃焼炉の還元剤として排ガス中に含まれる場合もある為、排水にアンモニアが含まれていることは少なくない。しかし平成 28 年 9 月、環境省が第 8 次総量削減として排水の窒素含有量の総量削減方針を策定したことで、アンモニアを含む排水の処理装置、及びアンモニアを有価物として回収する装置の必要性が更に高まっている。

また近年、日本の政策として消費エネルギーの削減が強く求められている。特に大型の装置では、エネルギー消費量も多くなり、顧客工場の生産コスト削減の観点からも、省エネは必須及び永遠の課題となる。

当社は長年に亘り、時代のニーズに対応し、進化さ

せながら、蒸発・蒸留装置の省エネルギーシステムを市場に供給してきた。その中から本稿では、アンモニア蒸留装置で従来導入されているストリップング式を解説するとともに、省エネ型として、MVR 式と、ヒートポンプ式を紹介する。その中でも MVR は、自己で発生させたベーパーを、圧縮機により昇圧・昇温させ自己の加熱源として再利用する。一方、ヒートポンプ式はコンデンサの冷却水を低温水（熱源水）、リボイラの加熱温水を高温水とし、ヒートポンプによりエネルギーを再利用する。従来のストリップング式では装置に投入したエネルギーはコンデンサより系外に排出されているが、これらの装置では内部でエネルギーを再利用しており、系外へ排出するエネルギーがほとんどない。このことから、これらの装置を導入することで、画期的な省エネを図ることが可能となる。

## 2. 従来のアンモニア蒸留装置について

アンモニアを排水から回収する装置には、蒸留操作により、留出液として 25wt% 程度のアンモニア水を回収すると共に、缶出液としてアンモニアを 10 ppm 程度まで除去した排水を排出する蒸留装置がある。従来導入されてきたストリップング式アンモニア蒸留装置のフローを図 1 に示す。なお、アンモニア水の濃度を 25wt% 程度とするのは、アンモニアには毒性があり、高濃度のアンモニア水は、大気圧において常温で気化することから危険性が高く、更に、液として保