

# ヒートポンプ導入で省エネ 50% OFF の 新型真空洗浄機

平本 昇 (ひらもと のぼる) 株式会社 IHI 機械システム 真空新素材炉事業部 技監

**要約** 地球温暖化防止のためにフロンやトリエタンなどの有機溶剤が使用できなくなり、石油系溶剤を使用する真空洗浄機が環境にやさしい製品として日本を中心に先進国で普及した。この真空洗浄機は、洗浄力を高めるためにきれいなシャワー洗浄液を大量に使用するが、一度持ち込み油で汚れた洗浄液を蒸留再生して純度の高いシャワー洗浄液に分離するために約 36 kW のエネルギーを消費する。エヴァクライオはヒートポンプ (HP) 熱回収システムでシャワー洗浄液再生のエネルギーをほぼ 100% 再利用し、圧縮機などのわずかに約 9 kW で従来の約 36 kW に匹敵するシャワー洗浄液再生を可能にした。削減率は 75% OFF の驚異的改善となり、また洗浄機全体の電力消費量でみても 50% OFF の大きい削減となった。

## 1. はじめに

真空洗浄機エヴァクライオは、金属部品の熱処理前後での油落としのために使用される。熱処理の中でも部品強度を高める焼入れなどは、機械加工された金属部品を加熱炉で 850 ~ 1000℃ に熱した後で焼入れ油へ投入して急冷する。したがって、炉に入る前は切削油やグリースなどの潤滑油を落とす前洗浄が必要で、また熱処理 (油焼入れ) 後にも焼入れ油を落とす後洗浄が必要となる。

この前洗浄&後洗浄に古くはフロンやトリエタンなどの有機溶剤が使用されていたが、近年オゾン層破壊防止のためにこれらの溶剤が使用禁止になり、代替洗浄剤として石油系溶剤が使用されるようになった。

トリエタンの 2 倍以上も沸点が高い石油系溶剤を、安全な低温でしかも短時間に乾燥するためには減圧して沸点温度を下げる必要がある。そこに真空容器の中で全洗浄工程を行う真空洗浄機が生まれ、近年先進国を中心に急速に普及した。特に我が国の普及率は高く世界一である。ただ前述の通り、この普及した従来型真空洗浄機は、オゾン層破壊係数の高い有機溶剤を使用しないことで温暖化防止の目的を果たすが、エネルギー消費に目を向け省エネを含む広い意味での地球温暖化防止の点ではまだまだ不十分と言える。また温暖化防止に限らずこの厳しい経済状況の中で、コスト低減のためにも省エネが不可欠であると顧客から強く要望されていた。

このたび開発のエヴァクライオ (写真 1) は、2 本柱となる独自開発特許のヒートポンプ熱回収システムとクライオ乾燥システム技術を用いて、電力消費量を従来比 50% OFF とする飛躍的進歩を遂げることができた。また、省エネだけでなく洗浄性能アップ、溶剤消費量の削減、小型省スペース化、据付調整期間短縮などでも従来型を大きく引き離す次世代型真空洗浄機として完全に生まれ変わった。

## 2. エヴァクライオの概要

エヴァクライオは、通常沸点温度が約 200℃ の第 4 類第 3 石油系溶剤 (石油系溶剤と呼ぶ) を減圧して沸点約 120℃ で使用する炭化水素系の真空洗浄機である。徹底した飽和蒸気圧状態のもとで洗浄、乾燥、蒸留などの全工程を行うところが従来の真空洗浄機と大きく異なる。空気の無い溶剤蒸気だけの完全な飽和蒸気のもとでヒートパイプ現象を利用する二つの新技術が大きく性能を向上した。その一つはヒートポンプ熱回収システムであり、もうひとつはクライオ乾燥システムである。

一つ目のヒートポンプ熱回収システムは、代替フロン系熱媒体によるヒートポンプを組み込んだ熱エネルギー再利用システムである。先にも述べたエヴァクライオの飽和蒸気圧状態が再利用効率を最大にし、従来のシャワー液再生エネルギーを 75% OFF に省エネ化した。また洗浄機全体の消費電力も 50% OFF とした。