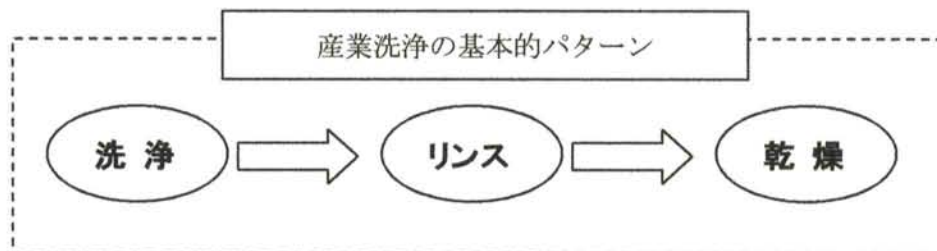
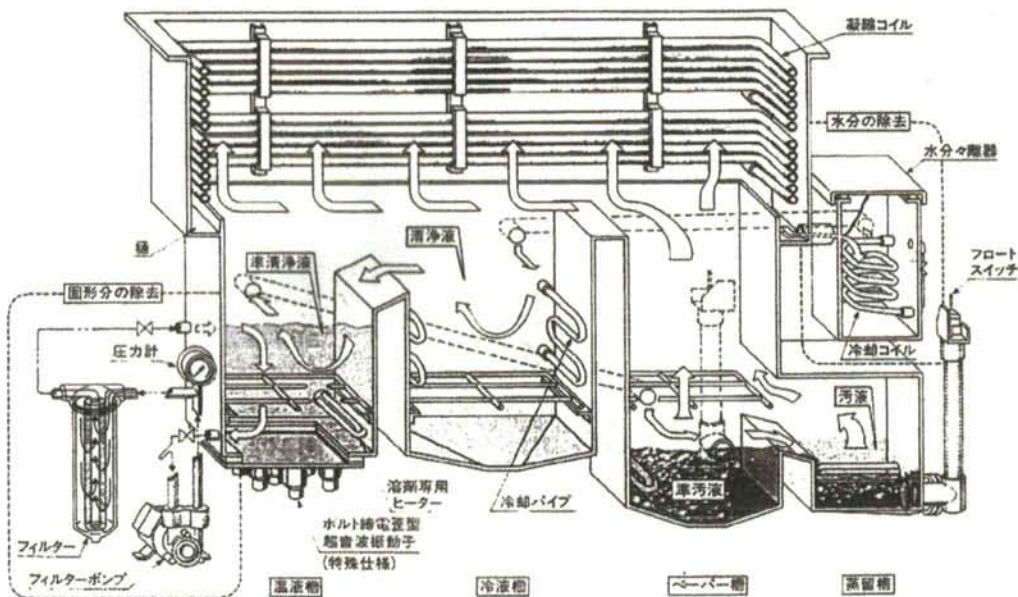


洗浄剤と洗浄システムの基本的関係

大分類	中分類	洗浄剤の種類	洗浄システム					被洗浄物 清浄度	備 考
			洗 浄	リ ンス	乾 燥	廃水処理	防爆仕様		
水 系	水	市水、井水、純水、 脱酸素水、電解水	水のみ	水	必要	必要	不必要	粗洗浄 一般洗浄	半導体、液晶分野では純水、脱酸素水、電解水等を使用し、精密洗浄を行っている 設備費用 高
	一般水系	アルカリ系 中性系	水大量系 希釈して使用	水	必要	必要	不必要	粗洗浄 精密洗浄	設備費用 高
	準水系	N-メチルピロリドン グリコールエステル系 炭化水素系 テルペン系 シリコン系	水少量系 原液にて使用	水	必要	必要	不必要 洗浄剤に水を含まない場合 防爆仕様必要	粗洗浄 精密洗浄	洗浄剤に少量の水を加えて引火点をなくしている 洗浄槽の水分管理が必要 設備費用 高
非 水 系	可燃性	炭化水素系 アルコール系 シリコン系	原液にて使用	洗浄剤と同じ 乾燥性の優れた液 で置換する場合有	必要	不必要	必要	粗洗浄 精密洗浄	引火性の高いもの、 沸点が低いものは特別な乾燥設備不要のものもある 設備費用 中
	不燃性	フッ素系 (代替フロン)	原液にて使用	洗浄剤と同じ	必要	不必要	不必要	粗洗浄 精密洗浄	HCFCはオゾン破壊係数残存の為、規制対象 2020年に廃止の方向 設備費用 低
	燃性	塩素系	原液にて使用	洗浄剤と同じ	不必要	不必要	不必要	粗洗浄 精密洗浄	毒性の懸念より許容濃度が定められ、地下水汚染の規制もある。 特定化学物質に指定され、生産制限されているものが多い。 十分なる管理体制が必要。 設備費用 低

3槽式洗浄機



平成 16 年 8 月 10 日

密閉式蒸気洗浄機における
揮発性有機化合物の大気放出量について

ジャパン・フィールド株式会社
(日本産業洗浄協議会 理事会社)

1. はじめに

オゾン層保護の問題から特定フロン及び 1,1,1-トリクロロエタンが 1995 年に全廃となり、その代替技術の開発には大変な努力と苦労があった。現在、その技術を応用して、トリクロロエチレン、塩化メチレン(ジクロロメタン)、テトラクロロエチレン(パークロロエチレン)などの塩素系洗浄剤の削減に取り組んでおり、塩素系溶剤は確実に削減されている。

しかし、現在でも、金属加工油の脱脂を目的とする工業用洗浄剤としては、塩素系洗浄剤が最も多く使われている。これら塩素系洗浄剤は、毒性(発癌性等)の問題から自主削減の方向にあり、その代替洗浄剤として炭化水素系洗浄剤が多く用いられている。

炭化水素系洗浄剤の乾燥方式は、1990 年代後半までは「温風乾燥」、「吸引乾燥」、「温風+真空乾燥」など、大気放出量の多いシステムが主流であった。しかし、現在は、大気放出量の少ない「減圧蒸気洗浄+真空乾燥」システム(以下、蒸気洗浄システムという)が主流になっている。

この蒸気洗浄システムは、密閉容器の中で全ての洗浄工程(=「洗浄→リンス→乾燥」)が行われるため、使用される炭化水素系洗浄剤の消費量は、付設される減圧蒸留再生装置から排出される廃油(=炭化水素系洗浄剤+加工油等)が大半を占め、大気への放出は真空ポンプからの極少量である。

2. 蒸気洗浄システムについて

蒸気洗浄システムが主流となった主な理由は、以下の特長を有しているからである。

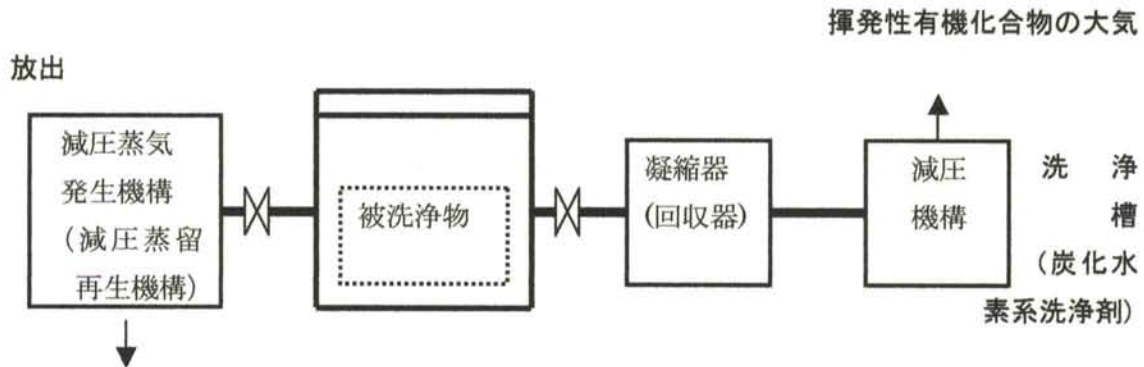
- ① 密閉容器内で作業が行われる事から、安全性が向上する
- ② 温風乾燥方式等と比べ、洗浄剤の大気放出量が 1/17~1/34 であり、環境負荷が小さくなることに加え、ランニングコストも軽減される
- ③ 減圧蒸留再生機が標準として付設されていることから、洗浄性の安定も得られる
- ④ 付設される超音波機構が脱気超音波となる事から、物理力が向上する(=洗浄性が向上する)

3. 蒸気洗浄システムの基本プロセス例

【減圧蒸気洗浄＋真空乾燥システム（PAT）】

(PAT. 3182136)

炭化水素系洗浄剤を加熱する加熱機構を設けるとともに凝縮器（回収器）を介して減圧機構に接続し、内部を連続的に減圧可能とする蒸気発生槽とを制御弁を介して連通可能にするとともに、凝縮器（回収器）を介して減圧機構に接続し、内部を連続的に減圧可能とする洗浄槽とから成ることを特徴とする。



加工油混入による洗浄剤廃液の排出 (加工油＋炭化水素系洗浄剤)

※上記の減圧洗浄システムにさらに、縦型多段式洗浄システム(PAT)を付加したVONOVO自動洗浄機は、全ての洗浄工程(減圧超音波洗浄⇒シャワー⇒減圧蒸気⇒真空乾燥・再生機構)を減圧下で行い、完全にクローズ化している事から、一層環境付加の小さいものである。



VONOVO 自動洗浄機
(減圧蒸留再生機構内臓)

縦型多段式真空洗浄装置VONOVO自動洗浄機

- 炭化水素系真空洗浄システム
- 日・米・韓・中・台特許

縦型多段1槽式で全工程を減圧下で減圧超音波→減圧蒸気洗浄→真空乾燥→窒素解除を行います。

そのため塩素系洗浄以上の洗浄性・乾燥性が得られ、1槽式のため省スペースですみ、全工程を減圧下で行うため可燃性溶剤を安全に使用でき、精密洗浄に最適です。

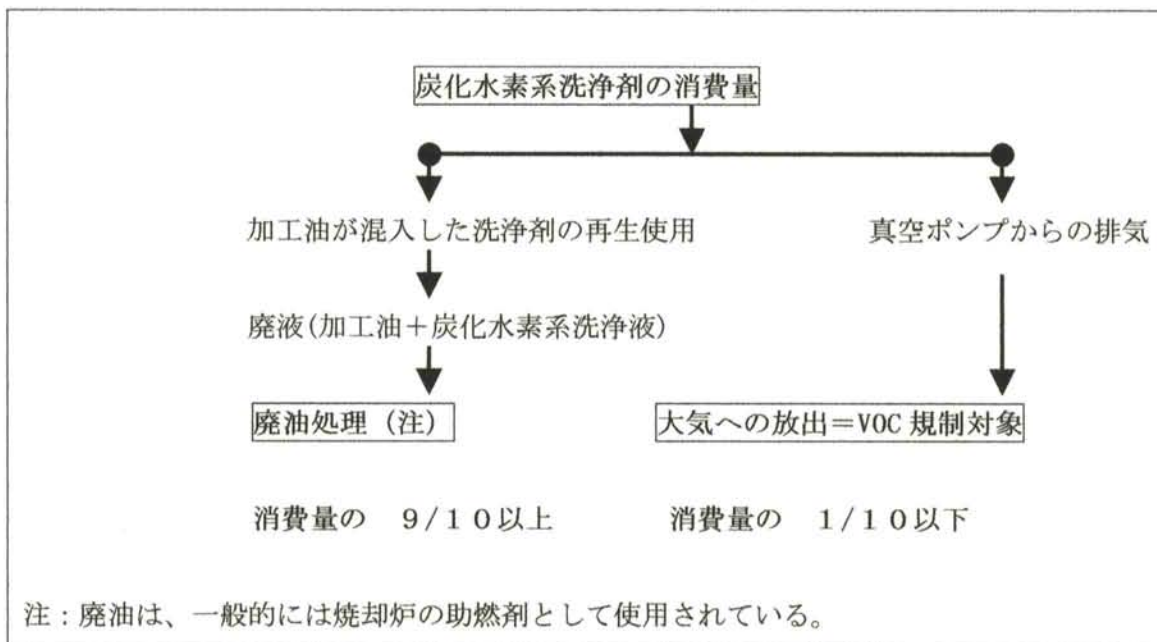


4. 蒸気洗浄システムの炭化水素系洗浄剤の消費量について

蒸気洗浄システムは、密閉容器の中で全ての洗浄工程(=「洗浄→リンス→乾燥」)が行われるため、大気への放出量は真空ポンプからの排気に含まれるものだけである。(消費量の1/10以下)

炭化水素系洗浄剤の消費量の大半(9/10以上)は、汚染物質(加工油等)を取除くために使用する減圧蒸留再生装置から排出される廃液に混入するものである。なお、この廃液に混入する洗浄剤の濃度は、洗浄システムに持込まれる汚染物質(=加工油)の物性(特に沸点)と混入量によって異なるが、当社の実績から言って概ね40~60%の範囲に入る。

これらのことから、炭化水素系洗浄剤の消費量に占める大気放出量は、非常に低いものであると言える。



5. 炭化水素系洗浄剤の大気への放出量算出例

【条件1】



洗浄物 : リベット(材質:アルミ)
 洗浄重量 : 12kg/バスケット (処理量120kg/hr 10バスケット/hr)
 加工油持込量 : 41g/バスケット(実測値) 410g/hr(0.482L/hr)