

化学装置 2002年2月号

廃棄物・有害物質処理対策

高含水廃棄物の固液分離

—排水クロード化と産廃減量化— 土井潤一

水分比率の高い排水は、一定の薬剤処理を経て法的規制化で放流され、残渣はフィルタープレスなどの機械力によって60～70%含水状態で産業廃棄物として排出されるのが一般的である。

当社は、この高含水廃棄物の排水をクロード化して再利用し、分離した固形の含水量を1%程度にする取り組みを、減圧蒸留法を核とする処理システムによって実現すべく提案している。

ここでは、メッキ排水のクロード化の具体例を紹介することとする。

減圧脱水乾燥装置「減」

この処理システムはの核は、減圧脱水乾燥装置「減」である。

TWINタイプ(2個の蒸留釜)の採用により、No.1蒸留釜は減圧蒸留をバッチ・連続によって自動運転を行い、釜内処理排水の濃度が上り、回収水の質低下を招く段階で、No.2蒸留釜に移送し、煮詰め工程によって固形残渣物の含水率を1%程度にする。

固形残渣物は、No.2蒸留釜に付設しているスクリューの掻きだして自動排出され、自動吸引機構とともに全自動運転となっている。

このとき、濃厚処理水を蒸留するNo.2蒸留釜の回収水が質低下を招く場合があるが、これはNo.1蒸留釜に戻すことで結果として2段蒸留となり、全体として一定の回収水レベルを保つこととなる。

同時に、No.1蒸留釜における脱水機能とNo.2蒸留釜の乾燥機能を、独立した同時並行運転で行うことで処理効率上げるものである。

図1はそのフロー(単釜タイプ)であるが、エゼクタ方式の採用で、回転部がポンプとスクリューのみのシンプルな構造となっている。* 図2は装置の特徴を概観したものである。

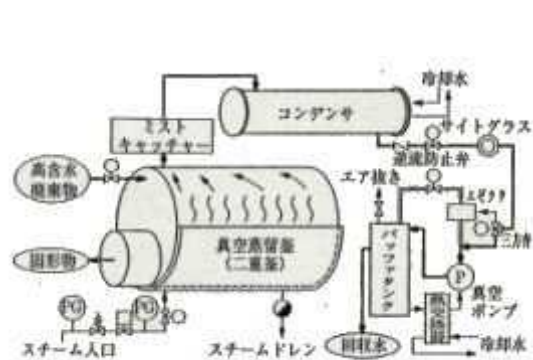


図1 システムフロー

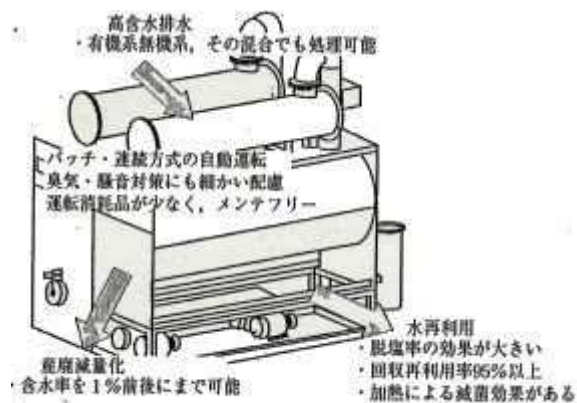


図2 減圧脱水乾燥装置「減」の特徴

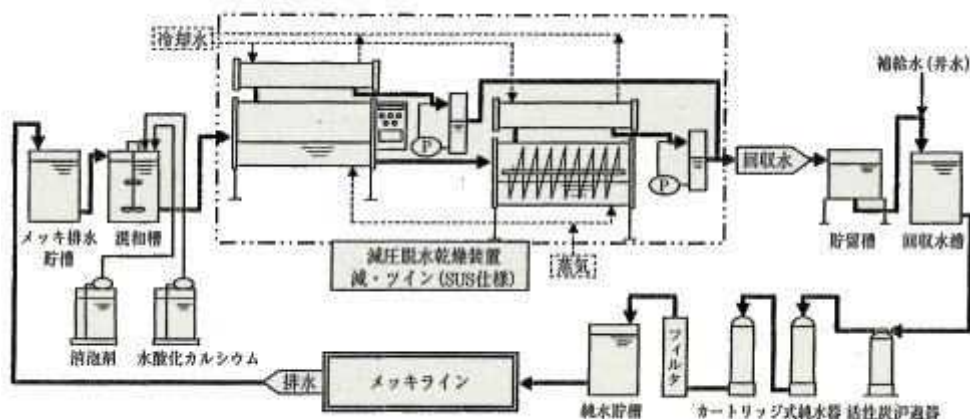


図3 メッキ洗浄排水ラインのクロード化

排水クロード化

(1) 排水ゼロのメッキライン

図3は、メッキ洗浄排水をクロード化で処理し、電気伝導度 $3\mu\text{s}/\text{cm}^2$ の給水として再利用するものである。

膜処理方式における逆洗工程がないため、回収率が高く、メッキラインでの蒸発ロス補充のみでスローード化できる。またこの場合は、ラインに電解脱脂工程があり油分の混入があるために、膜処理方式の採用ができなかったケースである。

表1は分析データである。当然個別の案件については、排水(原水)の内容、再利用水スペックによって「減」の前処理方式、後処理方式は選択していく必要がある。

(2) 含水率1%程度の残渣固形物

分離された固形物の水分は、No.2蒸留釜で減圧度・温度の調整によって処理され自動排出される。

ただ残渣固形物の減量化の結果として、その形状を粉末か、スラリーにするかはその後の処理形態によって決めることとなる。

減圧脱水乾燥装置「減」の適用範囲

産廃物減量化は、産業を問わず内容も多様である。減圧脱水装置「減」の出発点であり、現在もニーズが多い。

表2～5は、社内実験による実験データの一部である。

当社は、この廃棄物減量化に留まらず「資源の保全」と「環境負荷の低減」という循環型社会形成の展開を工場現場の視点で今後とも追及したいと考えている。

表1 メッキ排水、回収水分析データ

分析項目/試料の種類		原水	回収水
水素イオン濃度	pH	6.8(18.6℃)	6.1(18.6℃)
化学的酸素要求量	COD _{mn} (mg/ℓ)	21.0	3.4
浮遊物質	(mg/ℓ)	120.0	1未満
電気伝導率	EC (μs/cm)	880.0	10.0
濁度	(mg/ℓ)	80.0	0.5未満
酸消費量	(mg/ℓ)	23.0	7.5
遊離二酸化炭素	(mg/ℓ)	26.0	1.8
炭酸水素イオン	(mg/ℓ)	52.0	18.0
硝酸イオン	(mg/ℓ)	0.2未満	0.2未満
硫酸イオン	(mg/ℓ)	220.0	0.7
塩化物イオン	(mg/ℓ)	30.0	0.9
カルシウム	(mg/ℓ)	42.0	0.2未満
マグネシウム	(mg/ℓ)	0.05	0.02未満
アルカリ金属	(mg/ℓ)	90.0	3.3
イオン状シリカ	(mg/ℓ)	17.0	2.0未満
鉄	(mg/ℓ)	0.3	0.1未満
マンガン	(mg/ℓ)	0.02未満	0.02未満
銅	(mg/ℓ)	16.0	0.19
ニッケル	(mg/ℓ)	29.0	0.1未満
亜鉛	(mg/ℓ)	0.56	0.07
ほう素	(mg/ℓ)	3.4	0.1未満
ノルヘキ抽出物質含有量	n-Hex (mg/ℓ)	1未満	1未満

表2 塗装ブース排水、回収水分析データ

分析項目/試料の種類		原水	回収水
水素イオン濃度	pH	7.2(22.0℃)	6.9(25.0℃)
化学的酸素要求量	COD _{mn} (mg/ℓ)	2,400.0	47.0
生物化学的酸素要求量	BOD ₅ (mg/ℓ)	12,000.0	78.0
浮遊物質含有量	(mg/ℓ)	130,000.0	72.0

表3 クーラント廃液、回収水分析データ

分析項目/試料の種類		原水	回収水
水素イオン濃度	pH	9.8(20.0℃)	10.2(19.0℃)
化学的酸素要求量	COD _{mn} (mg/ℓ)	36,000.0	62.0
生物化学的酸素要求量	BOD ₅ (mg/ℓ)	51,000.0	26.0
浮遊物質含有量	(mg/ℓ)	460.0	5.0未満
n-ヘキサン抽出物	(mg/ℓ)	84,000.0	5.0未満

表4 パレル研磨廃液、回収水分析データ

分析項目/試料の種類		原水	回収水
水素イオン濃度	pH	9.8(22.0℃)	6.9(22.0℃)
化学的酸素要求量	COD _{mn} (mg/ℓ)	610.0	4.0
生物化学的酸素要求量	BOD ₅ (mg/ℓ)	120.0	5.0未満
浮遊物質含有量	(mg/ℓ)	36,000.0	11.0
n-ヘキサン抽出物	(mg/ℓ)	53.0	5.0未満

表5 フッ酸処理廃水、回収水分析データ

分析項目/試料の種類		原水	回収水
水素イオン濃度	pH	8.4(20.7℃)	9.4(20.8℃)
化学的酸素要求量	COD _{mn} (mg/ℓ)	830.0	22.0
生物化学的酸素要求量	BOD ₅ (mg/ℓ)	2,600.0	58.0
浮遊物質含有量	(mg/ℓ)	6,200.0	2.0
鉄	(mg/ℓ)	31	0.2
銅	(mg/ℓ)	150.0	0.05
フッ素	(mg/ℓ)	460.0	0.78
亜鉛	(mg/ℓ)	14.0	0.02