

一液型非引火性洗浄剤，金属表面処理剤 の開発と取り組み

荒川化学工業株式会社 電子材料事業部

田中 俊

はじめに

産業洗浄は、各種製造において必要不可欠なプロセスであり、金属加工からエレクトロニクス製品の製造まで幅広く行われている。また、製品にはますます精密・高機能が求められており、これに伴い産業洗浄における洗浄度の重要性も高まっている。

一方近年は、洗浄で使用される溶剤等の化学物質による、労働安全や地域・地球規模の環境影響に対する懸念が顕在化してきており、これらの環境動向も考慮することが重要である。企業の動向としても、各社で環境関連物質を特定し、使用の規制・把握に取り組む企業が増加しており、このような規制を受ける洗浄剤の使用は敬遠される方向にある。さらには、企業は、洗浄工程で発生する排水や洗浄工程で使用する危険物の削減にも努めている。

本稿では、これらの背景の下、開発してきた一液型非引火性洗浄剤、そして金属表面処理剤について紹介する。

1. 洗浄剤開発のポイント

1.1 洗浄とは？

洗浄の基本概念を図1に示す。洗浄とは、製品の生産プロセスにおいて、製品の表面上に付着している、品質上好ましくない汚染物質を「洗浄」というプロセスによって表面か

ら除去する行為である。

製品表面に付着している汚染物質には、様々な種類が存在する。具体的には、切削油等の加工油、接着剤・各種塗料のような樹脂、ゴミや切り粉といったパーティクル、はんだ付け時に使用されるフラックス等を挙げることができる。これら汚染物質は、それぞれ性質が異なるため、適した洗浄剤も異なる。したがって、洗浄を実施する場合は、汚染物質を十分に理解した上で洗浄剤を選定することが重要となる。

また、「洗浄」というプロセスを考えると「洗浄装置」あるいは「洗浄方法」も重要である。洗浄装置・洗浄方法は、使用する洗浄剤、対象となる汚染物質種、洗浄物の素材・形状、求められる品質レベル、前後の生産プロセス等によって各種選択することが必要となる。洗浄剤の性能は、洗浄装置によっても大きく左右される。

1.2 洗浄剤の種類

産業用の洗浄剤を大別すると、表1のように非水系、準水系、水系の3タイプに分けることができる。

水を使用するシステムは、イオン性汚れの除去に強さを発揮し、引火の危険性がない反面、水の蒸発潜熱（ $\approx 540\text{cal/g}$ ）の高さゆえに乾燥性が悪く、蒸留再生も困難である。一方、炭化水素溶剤を使用するシステムは潜熱（ $\approx 90\text{cal/g}$ ）が低いいため、高い沸点の割には乾燥性が良く、蒸留再生も容易であるが、溶剤の極性が低いいためイオン性汚れを除去す

■著者連絡先

〒538-0053 大阪市鶴見区鶴見1-1-9
TEL 06-6939-9647 FAX 06-6939-1348
E-mail takashi.tanaka@arakawachem.co.jp

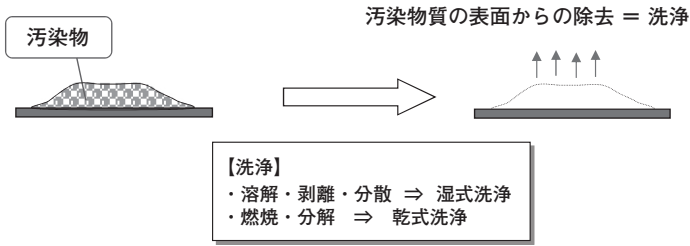


図1 洗浄の基本概念

表1 産業用洗浄剤の種類

洗浄剤タイプ	主成分	特徴
非水系	炭化水素溶剤	引火性のある危険物。一液で洗浄，すすぎが可能で，蒸留再生可。
	ハロゲン系溶剤	非引火性であるが高価，法規制対象物あり。一液で洗浄，すすぎが可能で，蒸留再生可。
準水系	有機溶剤 + 界面活性剤	安全性，洗浄性は高いが，水すすぎが必要で排水が発生する。
水系	界面活性剤 + 水	非引火性であるが，一般的に洗浄性は低い。水で希釈するため安価であるが，排水は発生する。

ることは困難である。そこで，当社は，水を用いた系で炭化水素溶剤と同様の使用方法が可能な洗浄剤の開発に取り組み，一液型非引火性洗浄剤パインアルファ ST-250EVAを開発，上市した。

2. 一液型非引火性洗浄剤 パインアルファ ST-250EVA

パインアルファ ST-250EVAは表2に示す一般物性を有している。洗浄時は60℃に加温することで懸濁状態になり，油滴成分がフラックスや切削油等の油脂汚れを溶解除去すると同時に，水滴成分がイオン性や水溶性の汚れを溶解除去する。すすぎは，パインアルファ ST-250EVAが透明な状態に戻る40℃以下で実施することにより，油滴の付着なく，清浄な洗浄対象物を得ることが可能となる。また，洗浄対象物に付着したパインアルファ ST-250EVAの沸点は100℃以下であるため，乾燥も容易となる。パインアルファ

表2 パインアルファ ST-250EVAの一般物性

外観	無色透明
臭気	微臭
比重 (20℃)	1.0
pH	6 ~ 8
粘度 (20℃, mPa・s)	4 ~ 6
沸点	97 ~ 98℃
水溶性	完溶
引火点 (消防法)	なし (非危険物)

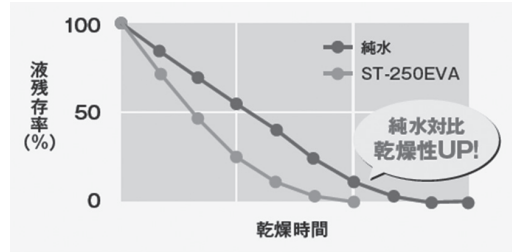


図2 乾燥性の比較

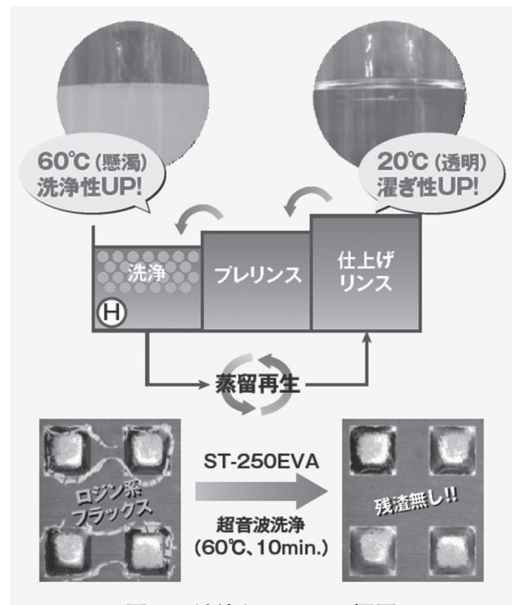


図3 洗浄システムの概要

ST-250EVAの乾燥性に関し，水との比較を行った結果について図2に示す。水と比較し乾燥性が向上していることがわかる。

さらに各種汚れを含んだ，洗浄槽のパインアルファ ST-250EVAは100℃以下の沸点を示すため，常圧で容易に蒸留回収も可能となる。このシステムの概要を図3に示す。つまり，パインアルファ ST-250EVAは，炭化水

素系溶剤と同様の使用方法が可能な、排水の発生しない一液型非引火性洗浄剤であると言える。

3. 金属表面処理剤 パインアルファ ST-610

当社は、金属の表面処理に加え、油性・水性汚れの除去が一度の洗浄で可能な、水系の金属表面処理剤パインアルファ ST-610も新たに開発している。本洗浄剤の使用により、例えばプリント基板の銅・金メッキ表面が清浄となり、後工程のはんだ付け性・ワイヤボンディング性向上の効果が得られる。あるいは、水系切削油で加工したアルミ部品に発生する変色の除去、アルミダイキャスト部品の表面改質等にも有効である。パインアルファ ST-610の物性を表3に示す。

図4に、パインアルファ ST-610による銅酸化膜・汚れ除去メカニズムを模式図で示す。

表3 パインアルファ ST-610の一般物性

外観	無色透明
臭気	微臭
比重 (20℃)	1.0
pH	2～3
粘度 (20℃, mPa・s)	2～5
水溶性	完溶
引火点 (消防法)	なし (非危険物)

パインアルファ ST-610は、加温により界面活性剤の曇点を利用することで、有機物に対する溶解力、金属酸化物に対する除去力が向上するという特長を有している。また、図5にパインアルファ ST-610のプロセスの一例を示すが、排水量の削減も可能であることがわかる。

おわりに

産業洗浄は、表面清浄、品質保証等、製品の価値を高めるために不可欠であり、重要性も高まっている。また、洗浄のみならず全ての産業活動において、環境、作業者の安全を考慮する必要性も企業には求められている。こうした背景の中、当社は、これまで培ってきた、高性能で環境、安全に配慮した優れた洗浄剤、洗浄システムの開発力を基に、今後も更なるブレークスルーを目指して、技術開発に取り組む所存である。

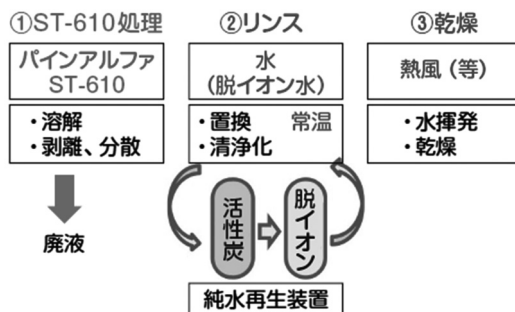


図5 パインアルファ ST-610のプロセス

<模式図>

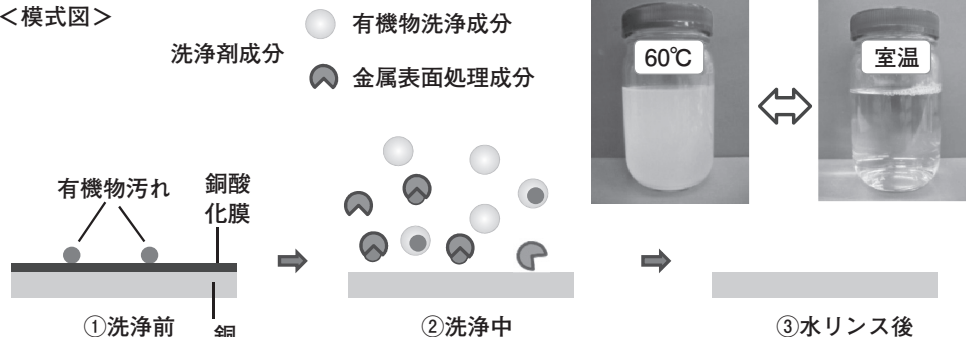


図4 パインアルファ ST-610、銅酸化膜・汚れ除去メカニズム