

機能材料事業部 研究開発部 田中 俊



## 1 はじめに

日本の産業を牽引する電気・電子産業において、ゲーム機・携帯電話から大型コンピュータ・自動車等の各製品に使用される電子部品は、はんだ付けにより実装され製造される。はんだ付けの際には、フラックスと呼ばれる化学薬品が使用される（クリームはんだ等は製品中にフラックスを含んでいる）が、電子部品は、高性能化・多機能化とともに高い信頼性が要求されるため、実装後には、性能に影響を与える可能性があるフラックスの除去を必要とする場合が多い。

当社は、フラックスの主成分であるロジンのトップメーカーであり、はんだ材料の開発にも取り組んでいる。そして、フラック

ス除去用洗浄剤「パインアルファ」のメーカーでもある。

洗浄剤「パインアルファ」は、1987年にモントリオール議定書の採択により特定フロンの使用が禁止されたことを受け、従来フラックス洗浄用途として使われていたフロンからの代替洗浄剤として開発した環境配慮型の製品である。近年、ますます環境に対する関心は高まっており、当社では環境配慮に主眼をおいた製品開発を継続している。本稿では、この取り組みの中で新たに開発した、廃水量の低減が実現可能な油水分離型洗浄剤「パインアルファ ST-400」について紹介する。

## 2 洗浄剤「パインアルファ」

洗浄剤「パインアルファ」は、図-1に示すような洗浄プロセス、つまり、「パインアルファ」で汚れを溶解した後、次工程で水を使用して洗浄剤をすすぎ、その後水を乾燥する、というプロセスで使

用する。そして、汚れや洗浄対象に応じて、表-1に示すような品種をラインアップしている。

パインアルファの特長は以下の通りである。

- ・樹脂類・油分・脂分に対し高い溶解性を有する。
- ・水リン性に優れており、洗浄後に高い表面清浄度が得られる。
- ・洗浄物に使用されている素材への影響が小さい。
- ・水を含有しており、消防法上非危険物である。

これらの特長を有するパインアルファ ST-100シリーズは、はんだ付け工程後のフラックス残渣除去に優れた洗浄剤であり、多くのユーザーから好評を得ている。

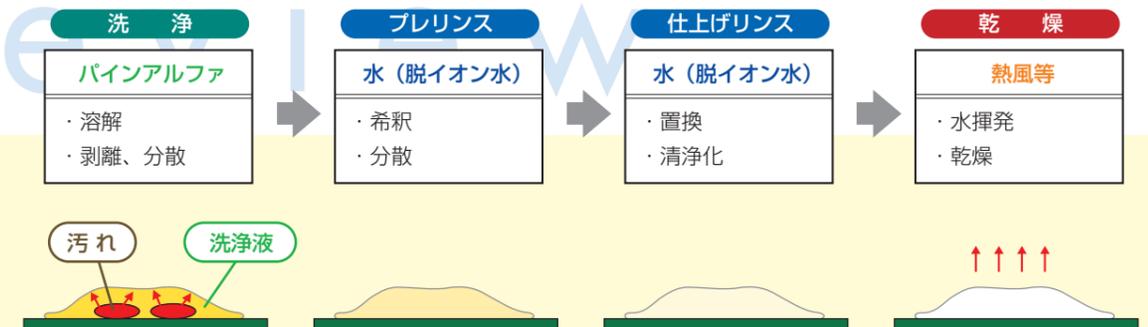


図-1 パインアルファの基本洗浄プロセス

表-1 洗浄剤 パインアルファ

洗浄用途	洗浄剤 (パインアルファ ST-)	洗浄対象 (事例)
フラックス洗浄	180、180K	鉛フリーはんだ基板 等
	100S、100SX	半導体パッケージ 等
	100SR、150R	リードフレーム 等
	180P	フローパレット
	230	水溶性フラックス
	350N、350VF	メタルマスク
脱脂洗浄	100CA、100N	半導体製造部品 等
	650シリーズ (希釈)	金属加工部品 等
	850シリーズ (希釈)	金属加工部品 等

環境配慮型製品  
油水分離型洗浄剤  
「パインアルファST-400」  
について

機能材料事業部 研究開発部  
田中 俊

## 3 油水分離型洗浄剤「パインアルファST-400」の開発背景

パインアルファ洗浄プロセスでは、洗浄剤の付着した洗浄対象物を、プレリンス槽で水を用いてすすぐため、プレリンス水中には洗浄剤が混入してくる。従来のパインアルファ洗浄は、プレリンス工程が、ためすぎであり、プレリンス水中の洗浄剤濃度が一定値(約5%)に達すると、洗浄対象物の清浄度が低下するた

め水の全量交換が必要となり、廃水が発生する。この廃水の低減を目指した新たな洗浄剤が、今回開発した「パインアルファST-400」である。「パインアルファST-400」は図-2のような洗浄システムをとることにより、廃水量を従来の約1/30に低減することが可能な洗浄剤となっている。

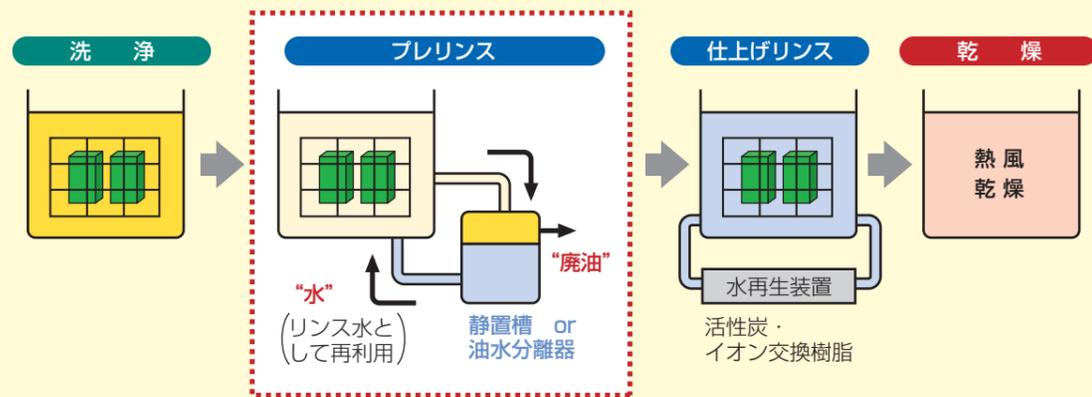


図-2 パインアルファST-400を用いた洗浄システム

プレリンス水の油水分離は、曇点という性質を利用して行っている。パインアルファST-400は約60℃でプレリンス水を管理することにより、水すすぎ性を低下させることなく効率的に油水分離可能な性能を発揮するように設計している。もちろん、洗浄剤の本来の目的である洗浄性に関しても、はんだの融点が上がり難洗浄性と言われている鉛フリーはんだ用フラックスにも対応可能な優れた洗浄性を有している。また、RoHS規制はもちろん、PRTR法、REACH規制(高懸念物質)

をはじめとする各種法規制もクリアした環境配慮型洗浄剤としての設計も盛り込んだ製品となっている。

油水分離の方法であるが、実際にパインアルファST-400の洗浄システムに組み込むことを考慮すると、油水分離器(コアレッサー)の使用が最適である。静置分離等も可能であるが、パインアルファST-400と油水分離器を組み合わせることで、短時間での分離、装置のコンパクト化、大量処理が可能といったメリットが得られる。

## 4 油水分離型洗浄剤「パインアルファST-400」の特性について

それでは、具体的に「パインアルファST-400」の特性について、油水分離型洗浄剤の市販品Aと比較しながら紹介する。

パインアルファST-400の一般物性を表-2に示す。パインアルファST-400は、

当社従来品のパインアルファST-100SX等、あるいは市販品Aとほぼ同様の物性を保つことで、従来と同様の取り扱いを可能としながら、添加剤の工夫等により、洗浄性、油水分離性等の各種性能を向上させた洗浄剤である。

表-2 パインアルファST-400 ~ 一般物性

	パインアルファ ST-400	市販品 A
		油水分離方式可 PRTR フリー、シャワー洗浄対応
洗浄剤のタイプ	グリコールエーテル系	グリコールエーテル系
外 観	無色透明	淡黄色透明
臭 気	微 臭	微 臭
比重 (20℃)	0.95	0.95
pH (20℃、5%水溶液)	8.5~10.5	8.5~10.5
粘度(B型、20℃、mPa・s)	9~11	9~11
水 溶 性	部分水溶性	部分水溶性
水分含有量 (%)	5.0	7.0
引火点 (消防法)	なし (非危険物)	なし (非危険物)

## 環境配慮型製品 油水分離型洗浄剤 「パインアルファST-400」 について

機能材料事業部 研究開発部  
田中 俊

パインアルファST-400の洗浄性を示す指標の一つであるフラックス溶解性について試験した結果を図-3に示す。この写真は、鉛フリークリームはんだ中のフラックスを所定量(1,2,3wt%)60℃に加温した各洗浄剤に加えた外観を示している。ST-400の鉛フリーフラックスに対する溶解性が、市販品と比較し優れていることが一目でわかる。溶解性の向上は、i) 洗浄不良の低減、ii) 洗浄時間の短縮、iii) 洗浄剤交換頻度の低減、に繋がる。これらの効果は各々、i) 品質・コスト、ii)、iii) コスト・環境、に対してメリッ

トを与えることができる。図-4は、フラックスを塗布した基板の洗浄性評価結果を示している。実際の洗浄プロセスを想定すると、洗浄剤中には常に汚れであるフラックスが存在する。従って、評価は未使用の洗浄剤(新液)とフラックスが0.5wt%溶解した実際に使用中の洗浄剤を模した“使用液”、について行っている。図-4より、ST-400が市販品と比較し、短時間で洗浄が可能であり、かつ洗浄剤中にフラックスが溶解してきた使用液でも洗浄性が低下していないことがわかる。

最後にパインアルファST-400の優れた油水分離特性について紹介する。先ほどと同様、各洗浄剤の新液及び使用液(フラックス濃度0.5wt%)を10wt%濃度で水で希釈したモデルプレリンス水(実際に使用時を想定したプレリンス水)を使用し、図-5の装置を用いてプレリンス水を循環した際の洗浄剤濃度の変化について実験を行った。結果は図-6に示す通りであり、市販品ではフラックスの混入により洗浄剤濃度の低下が非常に遅くなり、油水分離能の低下が見られるのに

対し、ST-400ではフラックスが混入してきても洗浄剤濃度の低下速度は新液の状態とあまり変化せず、油水分離能が維持できていることがわかる。図-7は、実際に使用液を用いて実験した際のコアレスナーの様子を示しているが、ST-400では順調に油水分離が進行し、油層が得られることにより、元々白濁していたプレリンス水が透明になっているのに対し、市販品では油水分離がほとんど進んでおらず、油層量も少なく、プレリンス水も白濁したままであることがわかる。

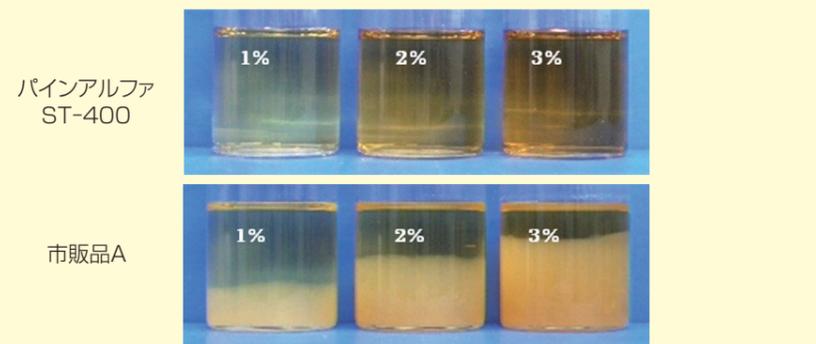
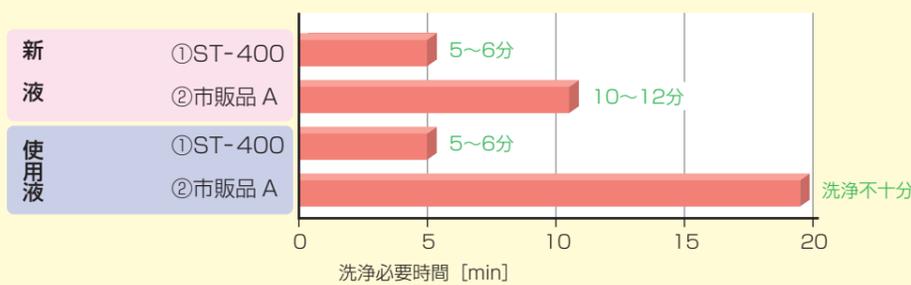


図-3 各洗浄剤における鉛フリーフラックスの溶解性試験結果



洗浄試験 結果

試験基板 外観

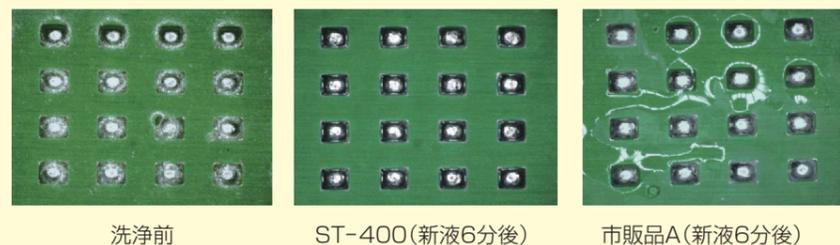


図-4 各洗浄剤における基板の洗浄性

※洗浄性評価条件  
洗浄条件：60℃浸漬攪拌 新液：未使用の洗浄剤 使用液：フラックスを0.5wt%溶解した洗浄剤  
評価：外観観察を行い、フラックス残渣を除去するために必要な時間を計測

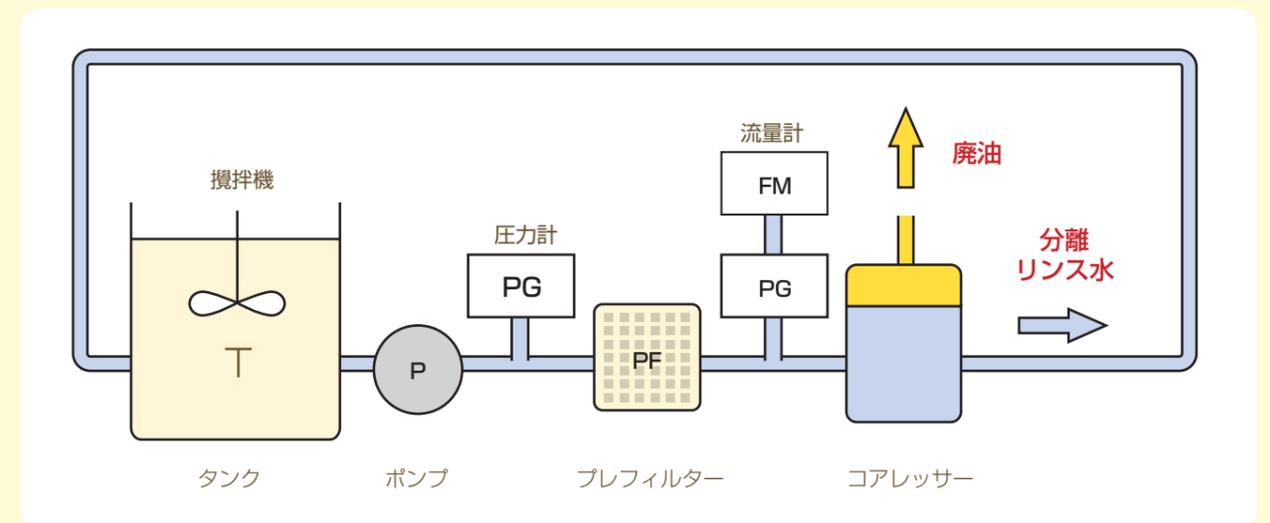


図-5 油水分離試験装置フロー

※実験条件  
コアレスナー(油水分離装置)：旭化成せんい(株)製ユーテック  
分離フィルター孔径：2μm  
処理流量：3L/min  
プレリンス水量：18kg  
プレリンス水温度：60℃

環境配慮型製品  
油水分離型洗浄剤  
「パインアルファST-400」  
について

機能材料事業部 研究開発部  
田中 俊

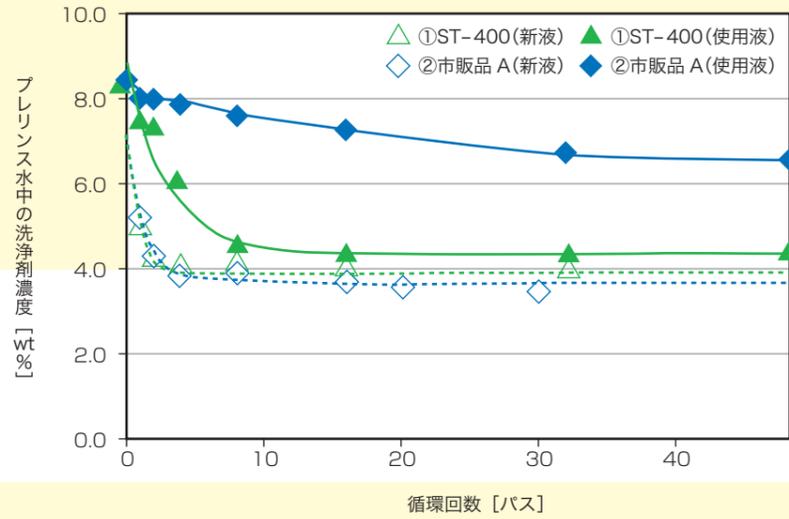


図-6 油水分離試験におけるプレリンス水中の洗浄剤の濃度変化

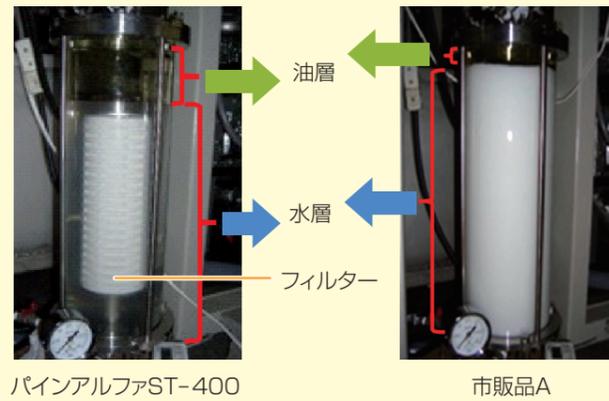


図-7 油水分離試験後のコアレスサー外観

## 5 おわりに

当社が開発した油水分離型洗浄剤「パインアルファST-400」は、洗浄性に優れ、廃水量の大幅な低減が可能な洗浄剤であることを紹介した。電気・電子産業は、今後ますます開発のスピードが速くなり、製品の品質・性能も向上し

ていくであろう。また、製品や生産プロセスに対する地球環境への配慮も求められるであろう。当社は、洗浄技術の開発を通して、これらの実現に貢献できるよう努力していく所存である。