

環境にやさしい中性ノンリンス洗浄剤 DKビーコリヤ® CW-8730 (開発品)

砂賀 彩音 | コア・マテリアル研究部
界面活性剤グループ

工業用洗浄剤は、自動車・電機・電子・精密機器・ガラス・セラミックス・樹脂などの洗浄に幅広く使用されており、生産工程における歩留まり改善や最終製品の品質・信頼性の向上に不可欠なものとなっている。洗浄剤は水系・準水系・非水系(溶剤系)の3種類に大別され、汚染物質や被洗浄素材、性能・コストなどを考慮し、目的に合わせて選択される。これまで工業用洗浄剤は環境問題や人体への影響、安全性などに関わる種々の法規制の影響を受け世間から求められる内容も変化してきた。とりわけ近年では生分解性への配慮や洗浄剤の使用量削減による排水負荷の低減、工程短縮による水やエネルギー使用量の削減に対する意識が高まっている。本稿では、近年の工業用洗浄剤に関する動きと新たに排水負荷を低減できる洗浄剤として開発した中性ノンリンス洗浄剤について説明する。



はじめに

工業用洗浄剤に関する過去の大きな動きとしては、1980年代後半のフロン・エタン代替が挙げられる。産業用途では1990年代半ばまでに主要な代替が完了し、2020年にはハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC)も生産廃止となったのは記憶に新しい¹⁾。その後も主にハロゲン類を含有する一部の有害溶剤について、大気中濃度基準や取り扱い規制が導入され、化学物質排出把握管理促進法(PRTR法)や揮発性有機化合物(VOC)の排出規制が施行されるなど、環境問題や安全性に対する意識は強まっており、環境・人体への影響が少ない水系洗浄剤や準水系洗浄剤への移行が促してきた。

近年、さらなる環境への意識や企業者の安全性に対する意識の高まりにより、環境負荷軽減および低刺激性の洗浄剤が求められていることに加え、生産効率性を重視した自動化

てきた。

現在ではこれまで培ってきたノウハウに新たな技術を加え、より高機能、高付加価値な製品開発を実施している。

ノンリンス洗浄剤とは

水系洗浄剤を使用したラインでは一般的に、洗浄槽での洗浄工程の後、水によるすすぎ工程を経てエアブロー・乾燥が行われる^{図1}。この際、発錆素材の場合はすすぎ槽に防錆剤が添加されることが多い。ノンリンス洗浄剤はこの一連の工程におけるすすぎ工程を削減することが可能であり、水の使用量削減や工程短縮による消費エネルギー削減につながる。

ノンリンス型の洗浄剤として、重要な要素は以下の3点である。

まず1点目は、「洗浄性」である。洗浄剤として優れた洗浄性を有することは最も重要であり、加工油などの汚れを効果的に除去できる必要がある。

2点目は「防錆性」である。多くの産

業で使用される鉄系素材は、中性や酸性の水溶液では錆が発生してしまう。これは金属表面に水分が存在することで、電子を授受する酸化還元反応が生じやすくなるためである。そのため、一般的に鉄系素材ではアルカリ性の洗浄剤を使用し、かつすすぎ工程に用いる水に防錆剤の添加を必要とする。アルカリ性にすることで金属表面に保護膜が形成され、酸素の還元反応が進行しにくくなるためである。ノンリンス洗浄剤では、このすすぎ工程を省略するため、洗浄剤自体に防錆効果を持たせる必要がある。

3点目は「仕上がり性」である。洗浄剤に含まれる成分が不均一な残渣となることを防ぎ、乾燥後のウォータースポットやムラを形成させないことが、次工程における不具合の低減につながる。

当社でもノンリンス洗浄に適応可能な有機アルカリ系洗浄剤を有しているが、液性がアルカリ性であるのは、上述の錆を抑制する目的に加え

て、洗浄力の観点からも優位なためである。アルカリ剤などのビルダー成分は洗浄力を向上させる効果があり、特に、脱脂力に優れることが多く、加工油や切削油の洗浄に適する。

しかし、アルカリ性や酸性に傾くほど、皮膚や粘膜に対する刺激や腐食性が強く、作業者に対する安全性が危惧される。当社では、これらの課題を解決するために、中性かつ洗浄力の高いノンリンス洗浄剤の開発に取り組むこととした。開発に際して、従来のアルカリ洗浄剤と同等の洗浄力に加え、洗浄後の仕上がり性および防錆性にも優れることを目標とした。各々について、当社の過去の知見から洗浄に有効な界面活性剤や防錆性を示す添加剤の組み合わせを探索した。

中性ノンリンス洗浄剤 DKビーコリヤCW-8730

本開発品は、近年の工業用洗浄剤に求められる環境対応の一環として

創製した。本洗浄剤の特長は中性でありながら高い洗浄力を有することと、ノンリンス対応によりすすぎ工程を削減、環境負荷を低減できる点である。

CW-8730の特長

- 液性が中性
 - 少量でも洗浄力を発揮^{*1}
 - すすぎ工程を削減可能
- *1: 1~5%程度

開発品の実験データについて、以下に詳細を示す。

洗浄性

まず、配合した洗浄剤が十分な洗浄性を示すことを確認するため、加工油や切削油などの油分を汚染物質として素材に付着させた後、以下の^{図2}に示す通り、リンス工程を省略して洗浄性評価を実施した。

開発品と既存品の油分に対する洗浄率を以下の^{図3}に示す。

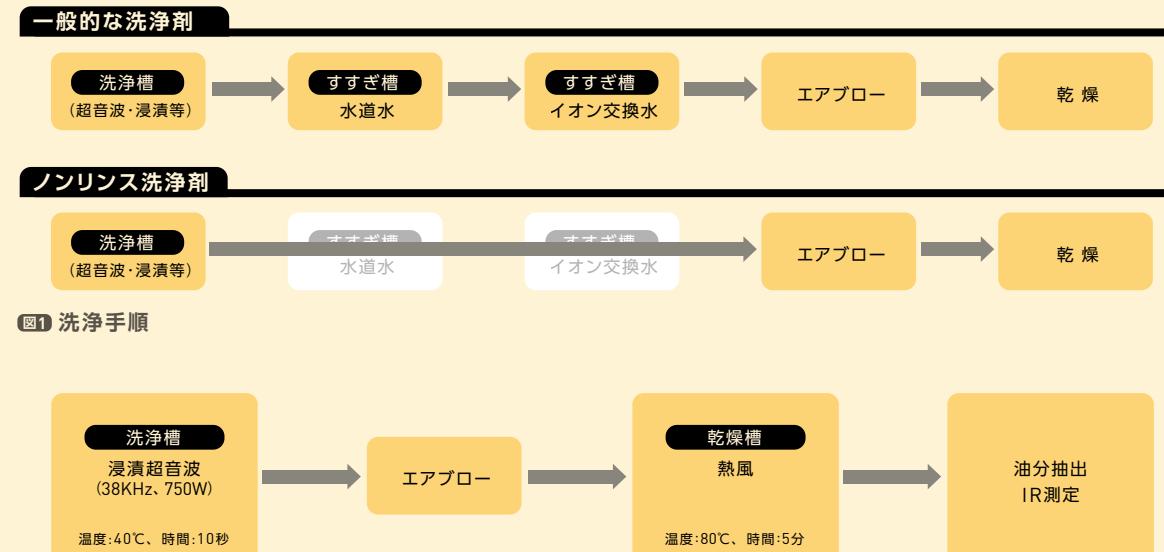


図2 洗浄性評価方法

前述の通り、一般的に洗浄剤はアルカリ性である方が脱脂力に優れることが多いが、中性洗浄剤よりも洗浄力が高いことが多いが、今回の試験結果から、DKビーカリヤ CW-8730(開発品)は既存のアルカリ洗浄剤と同等の高い洗浄力を示すことが確認できた。

防錆性

次に、ノンリンス型の洗浄剤において、重要となる防錆性の確認については、他の金属に比べて炭素含有量が低く錆びやすい軟鋼板を試験板として使用した。この試験板を各々5%水溶液に調整した開発品、既存の有機アルカリ系洗浄剤・中性系洗浄剤とイオン交換水に浸漬させ、乾燥させた後の各試験板の試験前後の重量変化率と外観から防錆性を評価した。結果を表1に示す。

DKビーカリヤ CW-8730(開発品)および既存の有機アルカリ系洗浄剤の結果から、ほとんど重量が変化していないのに対し、イオン交換水では開発品の約10倍程度の重量変化が

生じていることが確認できる。これは腐食により金属表面に錆を形成したこと、錆の分重量が増加したためである。また、防錆効果は外観からも一目瞭然である。開発品および有機アルカリ系洗浄剤に浸漬した試験板は、試験前と変化がないのに対して、既存の中性系洗浄剤とイオン交換水に浸漬した試験板は腐食し、黄色の錆が生じている。

仕上がり性

続いて、素材に対するシミの影響を確認するため、SUS製およびアルミニウム製の試験板を試験液に浸漬した後、すすぎ工程を挟まずに乾燥させた後の様子を確認した。まずSUS製の試験板について結果を以下の表2にまとめる。

SUS製試験板の様子から開発品と有機アルカリ系洗浄剤に浸漬した

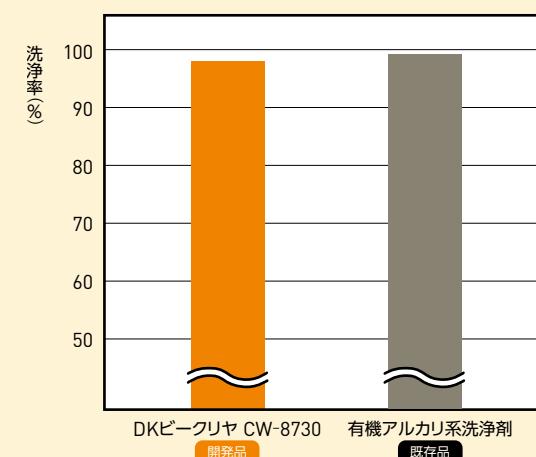


図3 各洗浄剤の油分に対する洗浄率

試験板表面は、浸漬前とおおよそ差は確認されず、洗浄剤がシミとして残っていないことがうかがえた。一方で、中性系洗浄剤については表面全体にシミが残っており、最終的な製品の品質に悪影響を与えることが懸念される。

また、アルミニウム製試験板においても、以下の表3にまとめる。

有機アルカリ系洗浄剤については、試験板の一部が黒色に変色してお

り、素材に対する腐食が確認されたが、開発品および中性系洗浄剤に浸漬した試験板については、表面に腐食や被膜による変化は見られず、開発品が鉄系素材だけでなくアルミニウムなどの軽金属に対しても影響をおよぼさないことを確認した。

おわりに

洗浄剤は古くからさまざまなもの



砂賀 彩音
Ayane Sunaga
事業本部
コア・マテリアル事業部
コア・マテリアル研究部
界面活性剤グループ

参考文献

- 1) 経済産業省「オゾン層保護法・フロン排出抑制法の施行状況と動向」(2025)
- 2) Global Growth Insights「工業用クリーニング洗剤市場」(2025)

で使用され、製品の清潔度や信頼性の向上に役立ってきた。近年では化学物質に対する規制が厳しくなり、洗浄性だけでなく環境負荷軽減や安全性がさらに求められるようになった。当社では、今後も界面活性剤事業で培った技術および知見により、高品質かつ安全性の高いことはもとより、さらなる付加価値を持つ洗浄剤の研究開発を進めていく。

表1 防錆性試験結果

試験液	DKビーカリヤ CW-8730 開発品	有機アルカリ系 洗浄剤 既存品	中性系 洗浄剤 既存品	イオン 交換水
重量変化率(%)	+0.01	+0.01	+0.06	+0.17
試験終了後の外観				

表2 SUS製試験板の洗い上がり比較(洗浄剤処理後)

SUS			
試験液	DKビーカリヤ CW-8730 開発品	有機アルカリ系 洗浄剤 既存品	中性系 洗浄剤 既存品
浸漬・乾燥後の外観			

表3 アルミニウム製試験板(洗浄剤処理後)

アルミニウム			
試験液	DKビーカリヤ CW-8730 開発品	有機アルカリ系 洗浄剤 既存品	中性系 洗浄剤 既存品
浸漬・乾燥後の外観			