

## 小山工場ジクロロメタン全廃

### Complete Elimination of Dichloromethane at the Oyama Works

#### 1. はじめに

近年、顧客のグリーン調達方針など、環境管理の見地から有害化学物質不使用の社会的要請が強くなってきて、当社の環境方針においては、塩素系有機化合物ジクロロメタンの全廃およびVOC規制対象物質の排出量半減が定められた。これらを背景として当社小山工場の洗浄工程で使用されていたジクロロメタンの全廃を目的として環境に優しい洗浄技術開発に関する取り組みを開始した(図1)。

ジクロロメタンは、1993年頃から、金属の脱脂洗浄剤として世の中に広く普及したもので、常温では液体であり、沸点は約40℃である。労働安全衛生法では第二種有機溶剤に指定されている。環境管理上は、PRTR法第一種指定物質であり、水質、土壌および大気に対して環境基準が設定されており、大気汚染防止法のVOC規制対象物質で、栃木県条例では特定有害物質である。小山工場には、2000年の時点で、小径感光体ドラム、中大径ドラムおよび長尺管の3箇所の生産ラインでジクロロメタンを使用していた。いずれも抽伸加工時に使用する高粘度の潤滑油(ポリブテン)を脱脂洗浄する工程で使用されていた。

なお、小径感光体ドラムは小型複写機の感光体ドラムに使用され、中大径ドラムは主に大型複写機の感光体ドラム、または自動車の構造用素材として使用される。長

尺管は自動車の熱交換器を始めとして幅広い用途がある。いずれの生産ラインも小山工場を代表する製品を扱っていることから、ジクロロメタンの全廃は工場の将来に関わる重要テーマとして取り組みを開始した。

#### 2. 代替洗浄剤の選定

洗浄剤として優れた性質を持つジクロロメタンを転換するに当たって、まず、代替洗浄剤の選定が必要である。表1に示すように、各種の洗浄剤には使用条件によって一長一短があり、検討の結果、アルカリイオン水と炭化水素系が有力な候補として挙げられた。まず、環境にやさしいアルカリイオン水洗浄技術を自社開発し、浸漬式超音波洗浄を採用して、2002年に小径感光体ドラム生産製造ラインの操業を開始した。次に、中大径ドラム生産ラインに高压スプレー洗浄方式を採用して2003年に操業開始した。残る長尺管生産ラインでは、当初アルカリイオン水の適用を検討したが、アルカリイオン水は剥離式洗浄のため、細長い管の内面を洗浄することが困難であった。それに対して炭化水素系は溶解式洗浄のため、洗浄力の問題がなく、炭化水素系へ転換することに決定した。次にこの長尺管生産ラインの洗浄機について詳細に述べる。

#### 3. 長尺管ライン洗浄機の炭化水素系への転換

長尺管生産ラインの洗浄の対象材は、長さ4000 mm以下の幅広い製品サイズの管である。この生産ラインでは、生産能力、ランニングコストの低減、メンテナンスフリーなどの生産サイドからの要請を満たす必要があった。

洗浄剤については各種洗浄剤を比較し、n-パラフィン系炭化水素系洗浄剤に決定した。これは、消防法では危険物第二石油類に分類され、大気汚染防止法ではVOC(揮発性有機化合物)の1つであるが、労働安全衛生法の有機溶剤に該当せず、PRTR法の指定物質にも該当しない。採用に当たっては、洗浄工程の全面的な見直しの必要性から、従来のジクロロメタンによる洗浄設備を流用することはできず、全く新しい洗浄機を製作して置き換

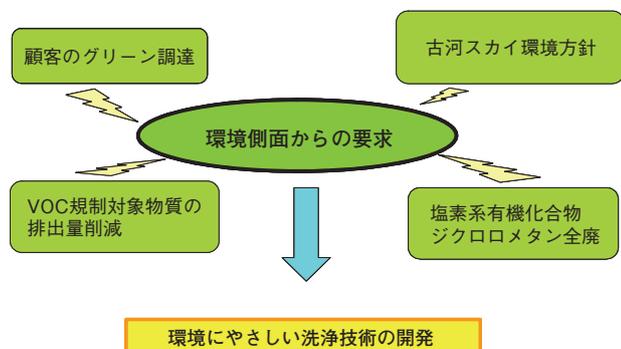


図1 環境にやさしい洗浄技術開発の背景  
Fig.1 Developmental background of environment-friendly cleansing technology.

える必要があった。洗浄機を設計する段階では、ラボ実験および実機実験を行って検討した結果、浸漬洗浄、ペーパー洗浄および真空乾燥の各工程を決定した。この新洗浄機は小山工場内に設置され、2008年8月より試運転を開始した。

洗浄品質については、外観、残留油分などで評価を行い、従来に比べて良好であることが確認され、主要な得意先から承認をいただいた。特に、残留油分の調査結果は、図2に示すように、非常に低減されており、洗浄工程の見直しによる改善が顕著であった。新洗浄機は、2008年12月より本格操業開始した。今後は、操業の中でこの洗浄力を維持管理していく。

なお、新洗浄機の真空ポンプなどからの排出ガス中には炭化水素系洗浄剤の成分が含まれるので、回収装置を組み込み、その排出濃度を抑制し大気汚染の防止に努めている。

#### 4. ジクロロメタンの大気排出量の推移

小山工場のジクロロメタン排出量を図3に示す。本テーマの取り組みを始めた2000年には、年間約73トンを出していたが、小径感光体ドラム生産ラインおよび中大径ドラム生産ラインの洗浄方式の転換により順次排出量を削減した。2007年度は、生産量が増加したために増加し排出量は62トンであったが、2008年度の途中で長尺管生産ラインの洗浄方式の転換によりジクロロメタンの全廃を達成した。

#### お問い合わせ先

押出加工品事業部 小山工場 工務課

〒323-0812 栃木県小山市土塔560

TEL : (0285) 23-2100 FAX : (0285) 24-4360

表1 各種洗浄剤の比較  
Table 1 Comparison of various detergents.

洗浄剤	特性				採用ライン、製品など	
	洗浄力	環境	安全	ランニングコスト	従来	ジクロロメタン全廃後
ジクロロメタン	○	× 古河スカイ 全廃方針	× 人体に有害	○	旧小山 小型感光体ドラム 旧小山 中太径ドラム 旧小山 長尺管	
フッ素系 (HCFC, HFC, HFE など)	○	× オゾン層破壊 物質	× 人体に有害	×	精密部品全般	(今後の規制対象なので新規採用は減少)
水系 (界面活性剤)	○	△ PRTR 物質	△ 環境ホルモン	×	滋賀 小型感光体ドラム #1	滋賀 小型感光体ドラム #1
水	×	○	○			
アルカリイオン水	△ 超音波、高圧など と組合せ要	○	○	○		新小山 小型感光体ドラム 新小山 中太径ドラム 滋賀 小型感光体ドラム #2
炭化水素系	○	△ VOC 規制物質	△ 可燃性	○	小山全般 (灯油)	新小山 長尺管 (n-パラフィン系)

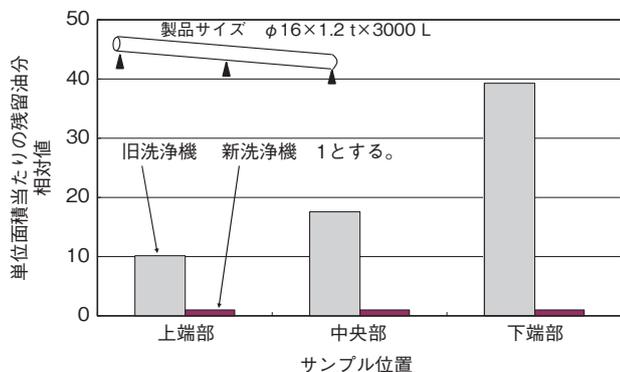


図2 新小山 長尺管洗浄機の洗浄力  
Fig.2 Residual oil contents with the new cleansing machine for long tubes at the Oyama Works.

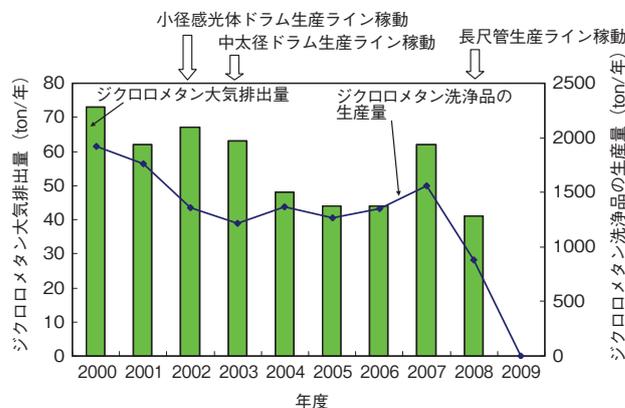


図3 小山工場ジクロロメタンの大気排出量推移  
Fig.3 Trends in atmospheric emission of dichloromethane at the Oyama Works.