

産業洗浄分野 VOC排出抑制活動

日本産業洗浄協議会

土井潤一

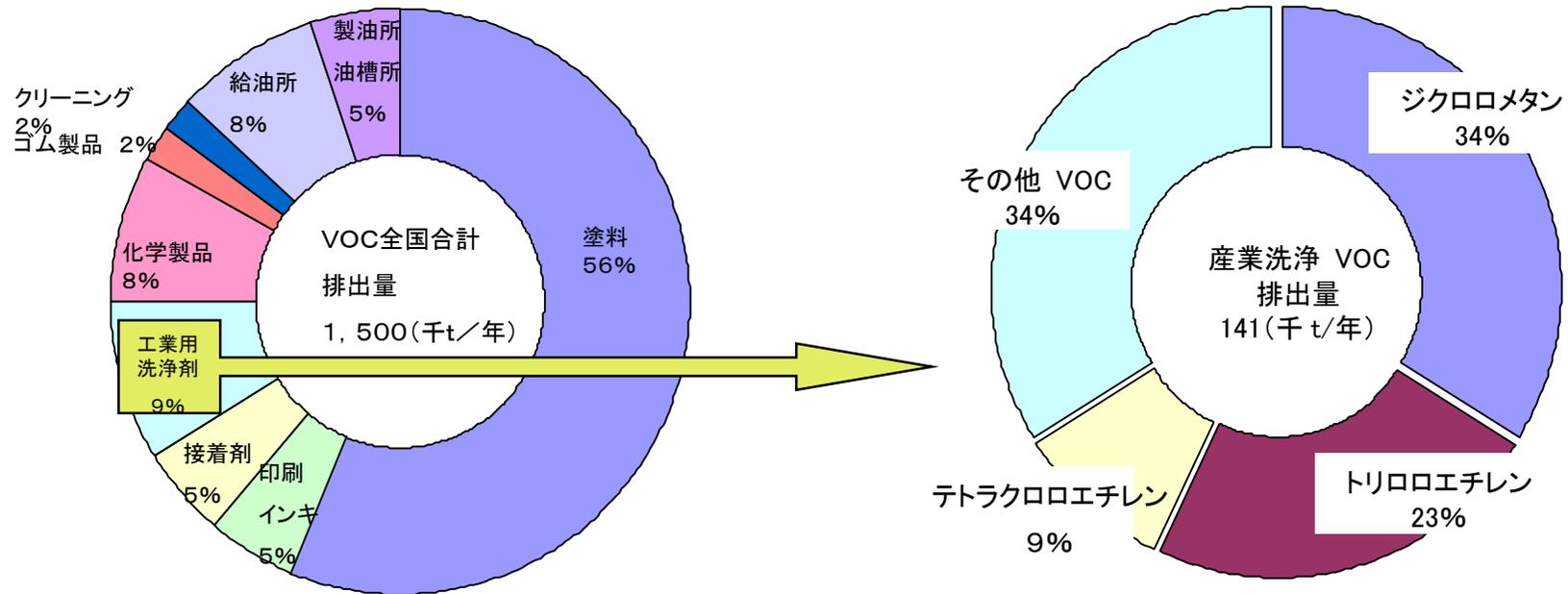
産業洗浄分野の課題整理

(産洗協の現状把握)

- TARGET 1 : 塩素系溶剤
- TARGET 2 : 中小企業
- TARGET 3 : アウトサイダー

産業洗淨VOC排出量(2000年)

TARGET 1 : 塩素系溶剤



平成14年度 VOC排出インベントリ (社団法人 環境情報科学センター H.15)

金属加工業 中小企業

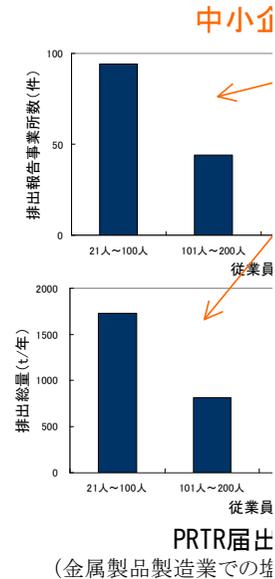
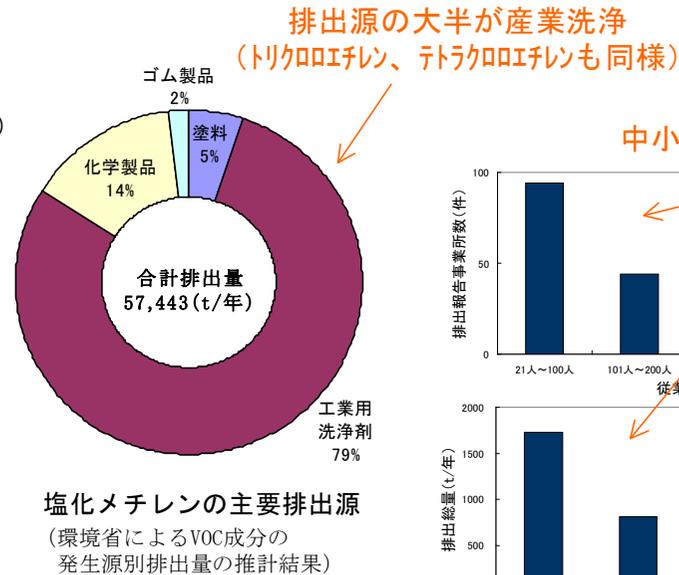
TARGET 2 : 中小企業

用途は産業洗浄がトップ

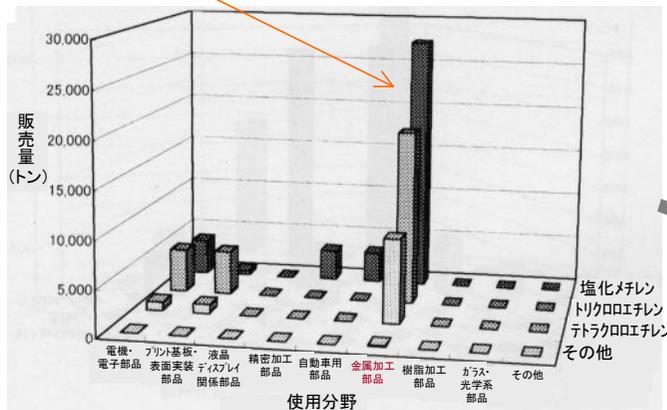
塩化メチレンの用途別需要内訳 (2002年推定)

用途	数量 (t)	割合 (%)
工業洗浄 (脱脂)	28,000	41.0
医薬品及び農薬	8,900	13.0
化学品原料	5,300	7.8
塗料剥離剤	5,000	7.3
接着剤	3,900	5.7
フィルム・繊維	2,400	3.5
発泡剤	2,300	3.4
ポリカーボネート	2,000	2.9
試薬・その他	10,500	15.4
合計	68,300	100.0

(クロロカーボン衛生協会での統計値)



金属加工分野が圧倒的



塩素系洗浄剤の使用分野別販売量 (2000年)
(日本産業洗浄協議会での調査結果)

排出削減の対象1

塩素系洗浄剤を使用
金属加工業
(プレス加工、切削加工)
→ ほとんどが中小企

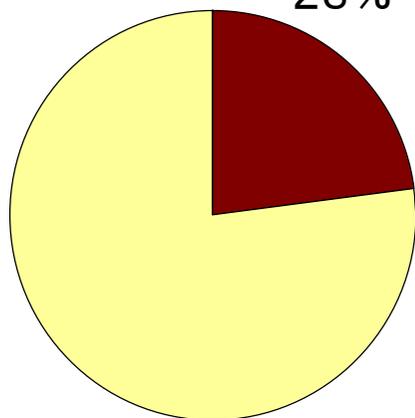
業界団体グリップ(推算)

TARGET 3: アウトサイダー

平成15年度時点

塩化メチレン

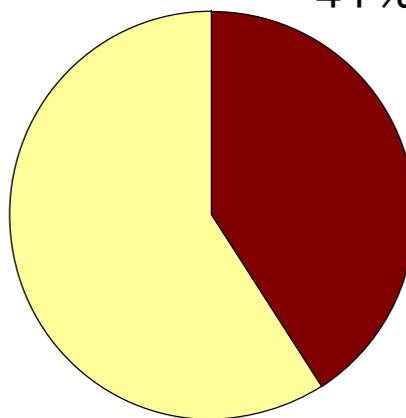
業界団体把握率
23%



大気排出量
15.8千トン/年

トリクロロエチレン

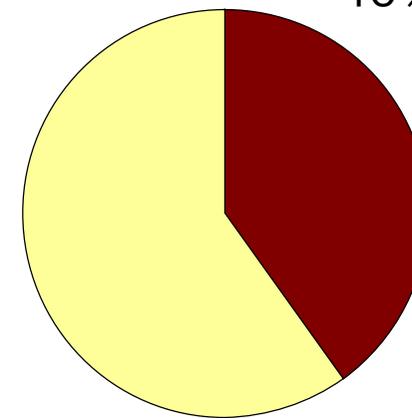
業界団体把握率
41%



大気排出量
6.3千トン/年

テトラクロロレン

業界団体把握率
40%



大気排出量
1.6千トン/年

※各物質の「大気排出量」は、平成15年度のPRTR届出量および届出外推計量のうち、産業洗浄用途と推測される以下の業種に該当する値を合計したものである。対象業種は、出版・印刷・同関連産業、ゴム製品製造業、鉄鋼業、非鉄金属製造業、金属製品製造業、一般機械器具製造業、電気機械器具製造業、輸送用機械器具製造業、精密機械器具製造業、その他の製造業とした。

※「業界団体把握率」は、平成15年度の有害大気汚染物質に関する自主管理計画の結果を元に、産業洗浄用途に該当すると推測される値を合計したものである。

産洗協の支援活動

- **技術マニュアルの作成** (H17~H18)

H17 モデル実験機による個別技術の定量評価

H18 マニュアル制作と配布普及活動

コストダウンと作業環境改善活動でVOC排出抑制を

- **現場アドバイザーの実施** (H19)

H19 洗浄機30台(15事業所)アドバイス(マニュアル普及)活動
実施

排出抑制対策事例集の制作

協力・連携

クロロカーボン衛生協会

全国鍍金工業連合会

日本電機工業会

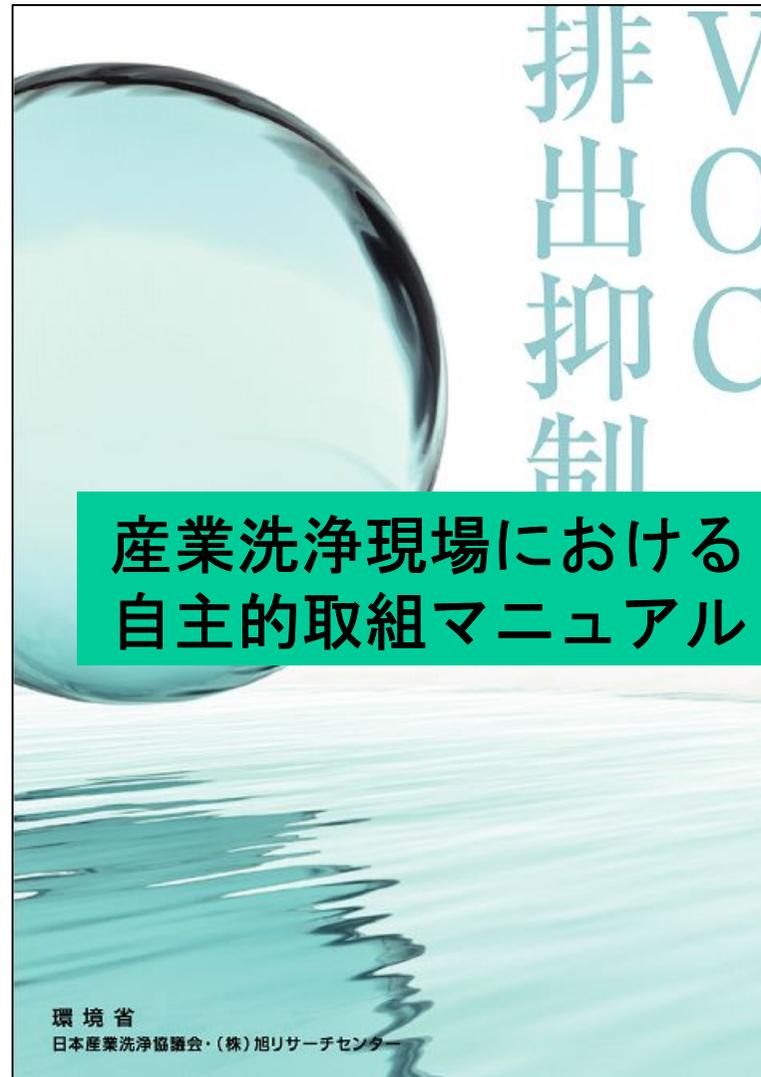
日本金属熱処理工業会

日本金属ハウスウェア工業組合

東京大学大学院 化学システム工学 平尾研究室

産業洗浄現場における 自主的取組技術マニュアル

(H.16～17年度環境省委託調査)

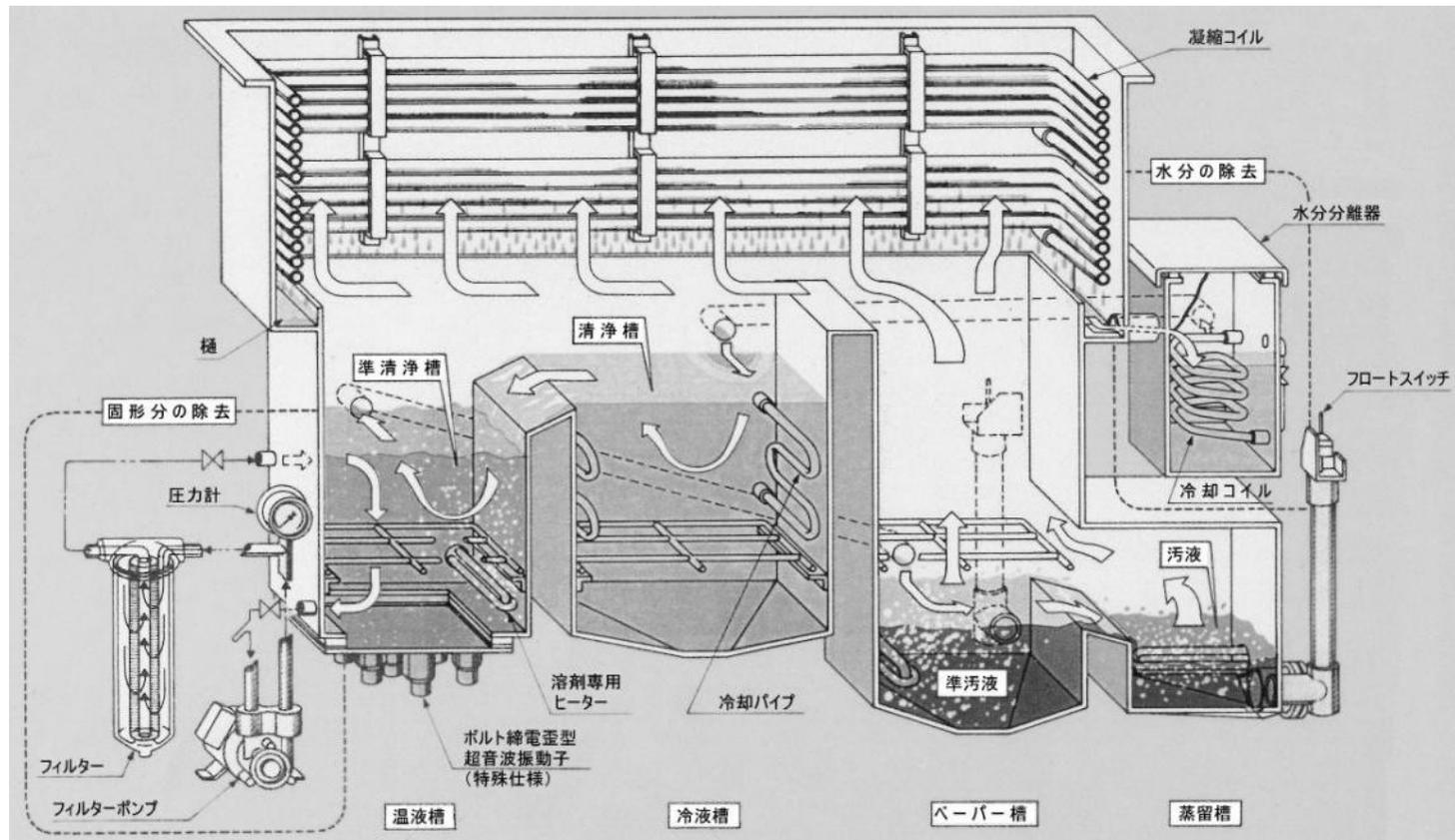


3槽式洗浄システム

P.6

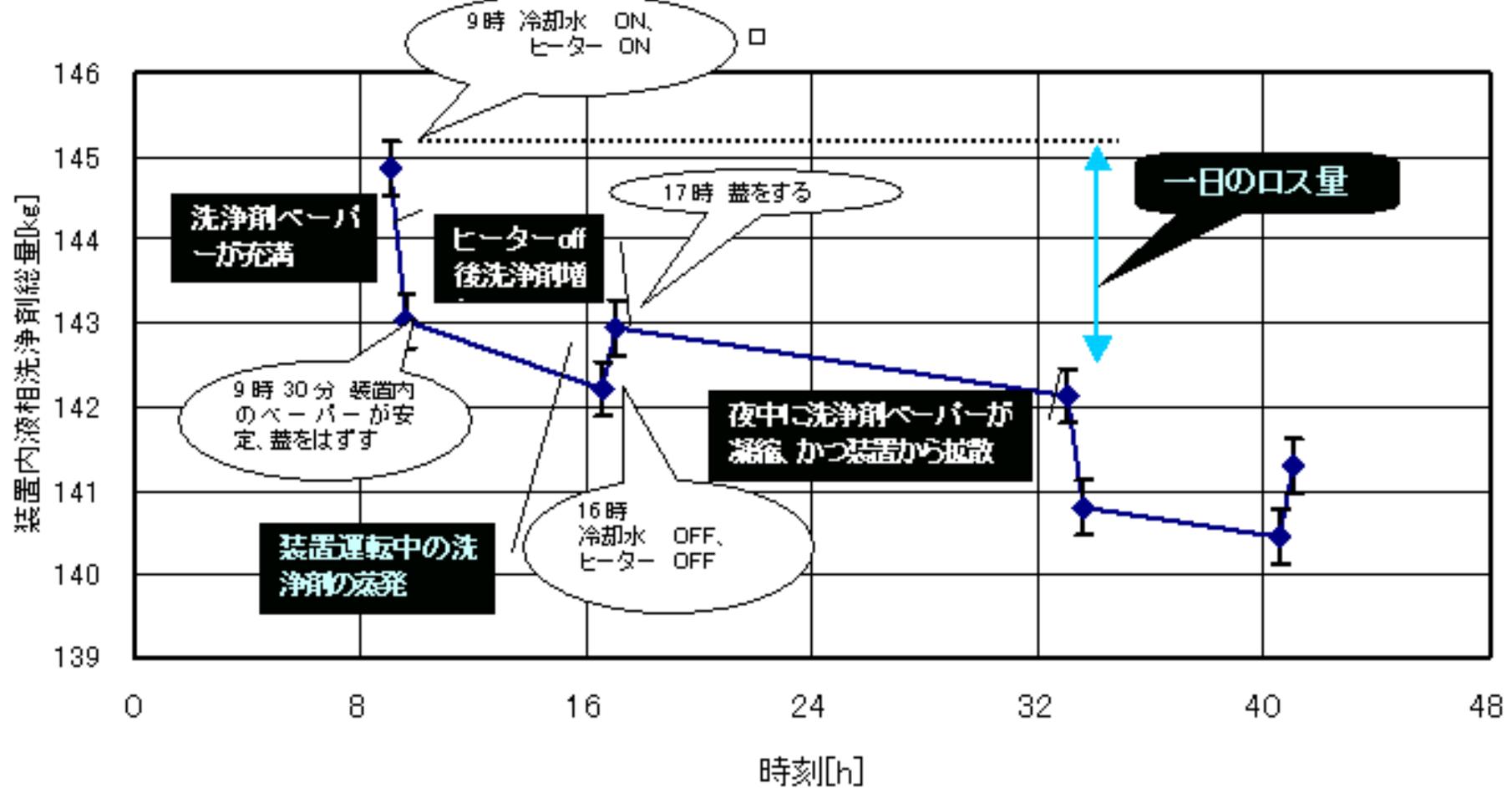
産業洗浄の基本は ①洗う → ②すすぐ → ③乾燥 です。

- ① 洗う: 洗浄対象物の汚れを溶剤の化学的溶解力と超音波等による物理力を利用し落とします。
 - ② すすぐ: 洗う工程で使用した溶剤を洗い流し、さらに前槽で取りきれなかった汚れを除去します。
- 乾燥: すすぎに使用した溶剤を洗浄対象物に影響のない範囲の温度で蒸発させて除きます。



VOC排出メカニズム

P.4



インプラント技術

洗淨工程の改良 p.9--15

代替洗淨剤の導入 p16--18

密閉洗淨装置の導入 p.25--26

エンドオブパイプ技術

圧縮深冷凝縮方式 p.19—22

活性炭吸着方式 p.23

VOC排出抑制に係る産業洗浄現場における自主的取組マニュアルの活用モデル

事業調査 (環境省委託調査)



事例集の使い方

産業洗浄現場におけるVOC対策事例集

目次

保有洗浄装置タイプ (写真工程)

- 半自動式洗浄装置
 - 事例A 洗浄マニュアル作成、溶剤交換時期の見直し……………P4
 - 事例B 冷却管内外清掃による冷却効果向上……………P6
 - 事例C 洗浄装置開口部の改善……………P8
 - 事例D 常設置の設計・新設……………P9
 - 事例E 屋根排気の改造・新設……………P10
 - 事例F 扉にロールスクリーン、風よけカーテン取付け……………P12
- 自動式洗浄装置
 - 事例G 洗浄作業手順の見直し……………P14
 - 事例H 洗浄マニュアル作成・教育、溶剤の管理……………P16
 - 事例I 乾燥工程の見直し……………P18
 - 事例J 装置廻りからの溶剤漏れの各種補修……………P19
 - 事例K 漏所排気修正・追加、冷却水配管のチェック……………P20
 - 事例L 洗浄槽の冷却効果の増加、水系装置転換……………P22
 - 事例M シャワー・リンス工程の見直し……………P23
 - 事例N 被洗浄物の見直し……………P24
 - 事例O 冷却能力増強、屋根排気修正、熱源器の点検……………P26

〈付録1〉
VOC排出抑制に係る産業洗浄現場における自主的取組マニュアル活用モデル事業所調査委員会 関係者名簿……………P28

〈付録2〉
産業洗浄現場での簡易なVOC対策確認チェック項目……………P29

付録2 産業洗浄現場での簡易なVOC対策確認チェック項目

項目	状況・現象	イメージ	原因	検討事項	事例番号
1	作業手順が誤っていないか		作業手順がない、作業手順がわかっていない	その他の洗浄工程の改善 正しい洗浄工程の作業手順を作成、掲げる	A・B・H
2	洗浄物が入ると溶剤面上が低下し、洗浄に効果があるか		洗浄物量が多い、ヒーター稼働が弱い	冷却効果の適正化 ヒーターの点検、冷却水追加	B・L・O
3	洗浄物の汚れが落ちない (乾燥不良)		洗浄物に溶剤がたまり、乾きにくい 乾燥機が古い 乾燥機の稼働が弱い	被洗浄物による排気量削減 乾燥機の新調 乾燥機の新調 ドウェル方法の検討 乾燥機へのメンテナンス	A・B R・L B・F
4	作業現場で臭いがある		排気対策が不十分 洗浄装置の密封が悪い	乾所排気方法の検討 排気ソフトの追加 洗浄装置周辺の臭いの減少 新しい施工	B・F F・K D・G
5	屋根排気の臭気濃度が濃くなる		排気ファンが壊れている 排気管の漏れ 排気管の傾斜が小さい	乾所排気方法の検討 ファン・送風機等の追加 排気管の補修 洗浄装置周辺の臭いの減少 排気管の追加 冷却効果の適正化 冷却水の追加、冷却水の追加	B・D D・F
6	溶剤面上が低い		冷却管内外の汚れ 冷却水流量が少ない 冷却水温度が高い	冷却効果の適正化 冷却管内外の清掃 冷却効果の適正化 冷却水の追加 冷却効果の適正化 冷却水の追加	K・O J・K
7	リンス槽洗浄後の汚れ、洗浄剤の残存		排気不良 水圧不足 排水が滞り、逆流	その他の洗浄工程の改善 排水装置の追加 その他の洗浄工程の改善 排水装置の追加	H・L

A事業所：めっき前洗浄用
開放型3槽式トリクロエチレン洗浄装置 p.12

対策前



対策後



アドバイス内容：◆ドゥエル方法の検討
◆蓋、カバーの設置（⇒対策実施）
◆洗浄装置周辺の風の減少

VOC排出抑制効果	局所排気方法の検討と冷却効果の適正化により	VOC排出量を約6%削減
コストダウン（洗浄剤削減分）	生産量増大にも関わらず年間換算で新洗浄剤使用量が2ドラム缶程度減少	11万円/年
その他アドバイスによる効果	洗浄剤の廃液（産業廃棄物）の量が1/6程度に激減。これにより、廃棄物処理経費も軽減できる見込みである。	

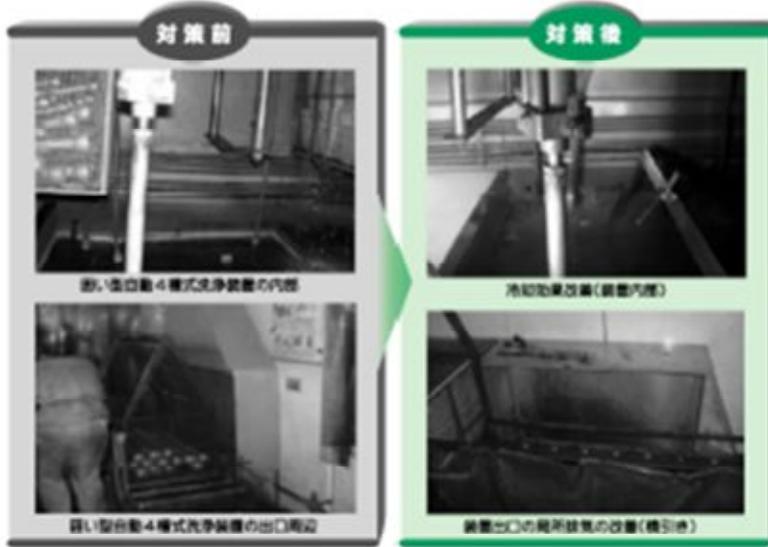
対策（○提示したもの、◎実施したもの）

洗浄装置周辺の風の減少	ドゥエル方法の検討	被洗浄物による持出量削減	局所排気方法の検討	蓋、カバーの設置	冷却効果の適正化	フリーボード比の確保	その他の洗浄工程の改良	その他の対策
			◎	○	◎		◎	○

更なる排出抑制に向けて p.20

局所排気修正・追加、冷却水配管のチェック

自動4槽式洗浄装置
鋼管加工品の脱脂洗浄(HV001977)
洗浄剤年間使用量50トン以上、従業員数100人以上



古い型自動4槽式洗浄装置の内部

冷却効果改善(調整内径)

古い型自動4槽式洗浄装置の出口周辺

調整出口の局所排気の改善(吸引機)

主な検討対策内容

- 局所排気方法の検討.....洗浄装置周辺での臭いがあるため、洗浄装置出口の返送コンプレッサー排気口の局所排気フードの位置を下げ、風量を上げる。(「自主内規マニュアル」10ページ)
- 冷却効果の適正化.....装置内の脱脂剤気濃度が高いため、冷却水配管をチェックし、冷却管の冷却効果を高める。(「自主内規マニュアル」14ページ)
- その他の洗浄工程の改良.....洗浄槽開口面積を縮小させる。
- 回収装置の導入.....臭いの活性炭吸着脱臭回収装置の動作を確認、改善。(「自主内規マニュアル」19-24ページ)

局所排気修正・追加、冷却水配管のチェック

自動4槽式洗浄装置
鋼管加工品の脱脂洗浄(HV001977)
洗浄剤年間使用量50トン以上、従業員数100人以上

VOC排出抑制効果

局所排気の改善と冷却効果の適正化の実施により、大気排出量が67%削減された(活性炭吸着脱臭装置も併設)。

コストダウン 【洗浄剤削減分】

	アドバイス助成前		アドバイス助成後		
	7月	8月	9月	10月	11月
標準費(μ/トン)	21.4	33.2	13.8	14.1	12.5
HV001977使用量(トン)	3.5	4.9	1.7	2.3	2.0

洗浄剤使用量が約6%低下。
500万円/年のコストダウンの見込み。

その他 アドバイスによる効果

洗浄工程全般にわたり、定量的な見直しができ、また、現場の臭気を大幅に改善でき、作業環境改善に大いに役立った。

投資額

各種は交代で約120万円。対策費用はほとんどが部品代のみ。

VOC排出抑制対策 (○表示した対策、◎実施対策(予定含む))

起動、停止の手続き	蓋、カバーの設置
洗浄剤使用量の低減	冷却効果の適正化 ○
ドゥエル方法の検討	フリーボード比の確保
被洗浄物による排出量削減	その他の洗浄工程の改良 ○
局所排気方法の検討 ◎	回収装置の導入 ◎

【アドバイス評価】

アドバイス活動により、製造生産業務の妨げにも関わらず、VOC排出抑制への取り組みが進められていたが、アドバイスによりさらに改善確認されて、効果がいつもある。

【特記事項】

- 出口側返送コンプレッサー上の乾燥剤脱脂排気フードの改善はダクト吸引口の上部200mmを天井位置まで下げ、垂直として右側に局所排気フードを設置するように改善した。
- 洗浄装置内の脱脂剤濃度が高くなり、冷却水が沸騰し、下コイル、回収装置熱交換器の汚れが原因で、洗浄剤を吸引し、汚染水の発生パルスが起きるよう状態した。また、冷却水配管を改善、洗浄剤使用量は30%で済ませようとした。
- ワーク搬入時の自動開シャッター等の改善(自動開閉の調整時間短縮)は、稼働の動作プログラム変更が難しいためできなかったが、自動開閉装置に、脱脂剤使用量が増加すると自動的に閉鎖し、脱脂剤使用量を低減する事によりフリーボード比への排出量を減少させることに取り組み中である。
- 古い型洗浄装置内のフリーボード上部の海面に食力ゲージを取り付け、洗浄槽開口面積を縮小し、局所の臭気発生を抑制することに取り組み中である。

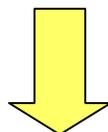
注)フリーボード「自主内規マニュアル」14ページ参照。

産洗協の重点施策

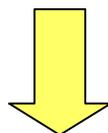
- 中小企業事業所の現場支援
対策技術の情報提供 ⇒ EVABATの推進
- 支援ボードへの参加支援

中小企業対策の推進

- 資金力に乏しい(特にランニングコストが課題)
- 技術情報が届いていない
- 対策選定ルールが未整備で, 専門知識が不足している



複数対策技術の組み合わせで低コスト排出削減が可能だが, 最適な組み合わせ情報が必要



「経済的に実行可能はところでの最良利用技術の適用」

EVABAT (Economically Viable Application of Best Available Technology)

EVABAT

Economically Viable Application of Best Available Technology

経済的に実行可能な最良利用可能技術

【特徴】

- ・ 個々の状況に対して効果的
- ・ 経済的に実行可能
- ・ リスク削減対策

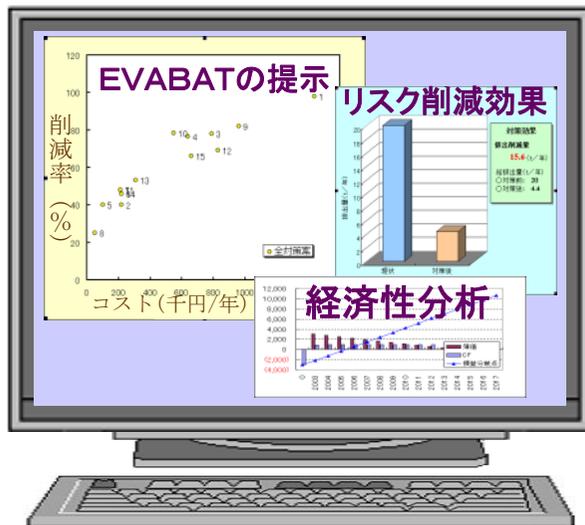
ISO14001で、技術上の選択肢を考慮する際の考え方として提示されている。

EVABAT導出・支援システム(技術情報の体系化)

ユーザー
(中小・零細企業)

現場の状況、制約

- <現状の洗浄工程>
- ・現状設備、洗浄工程
 - ・対象(材質、汚れ等)
 - ・予算など



EVABAT

個別の状況に最適な
効果的で低コストな
リスク削減対策

インターネット

洗浄工程モデルの構築

対策候補の選定

洗浄剤

回収装置

洗浄操作

廃液処理

洗浄装置

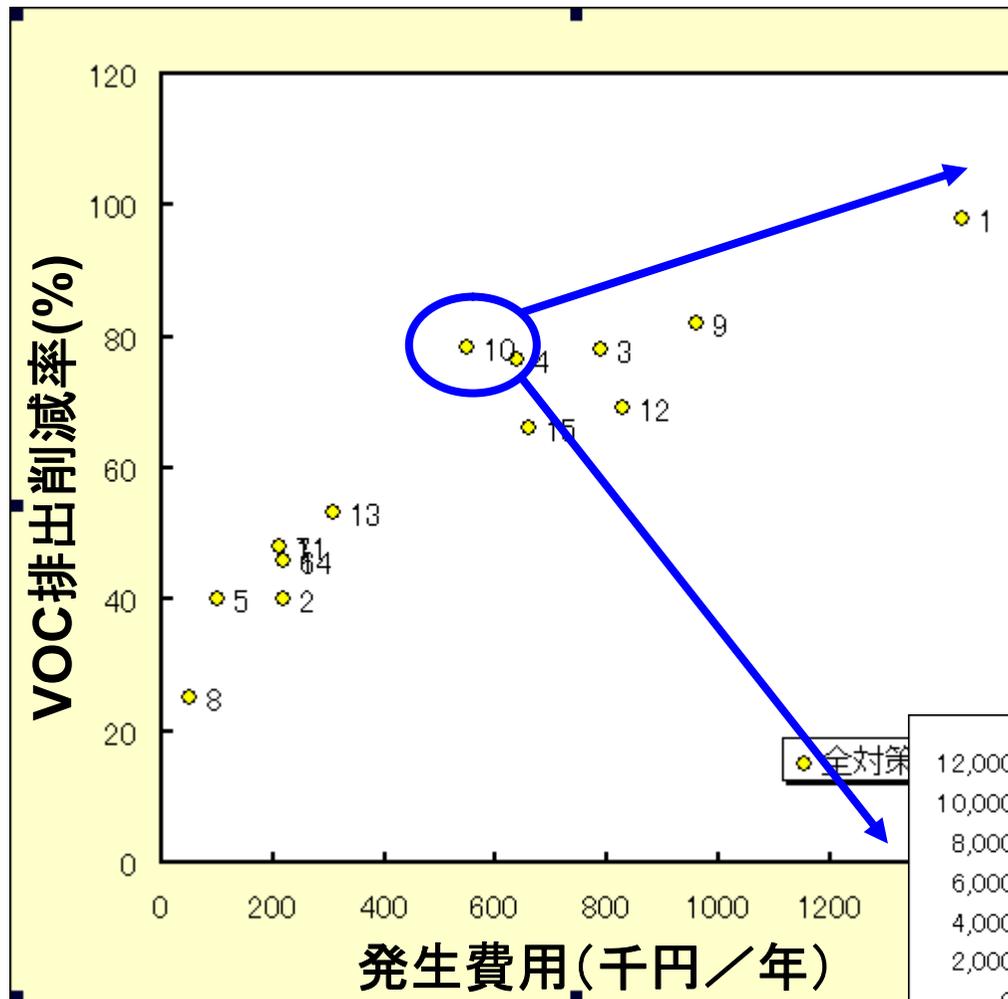
リスク評価
コスト評価

洗浄に関するVOC等の排出抑制対策データベース

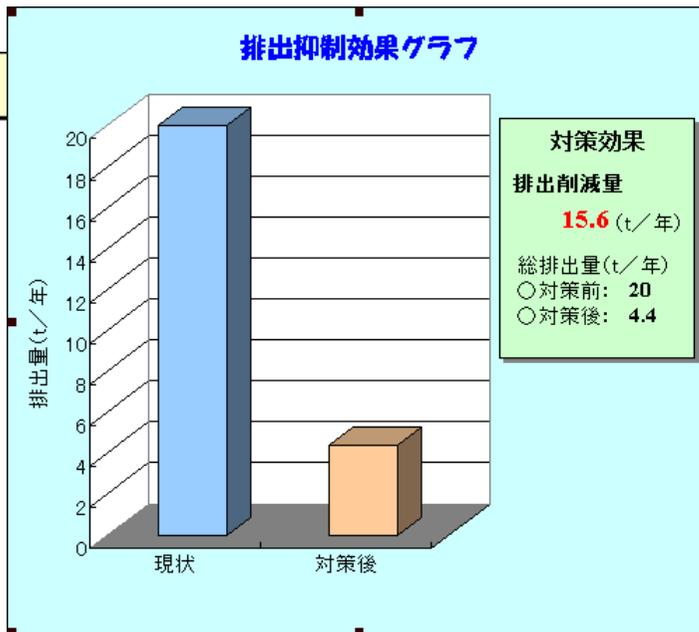
要素モデルの開発

注) EVABATとは、経済的に実行可能な最良利用可能技術(Economically Viable Application of Best Available Technology)のことで、ISO14001で提示されている考え方である。

EVABATの提示



リスク削減効果



経済性分析

