

平成22年度 中小企業等産業公害防止対策調査

**今すぐできる！
コストダウン・作業効率アップにつながる
VOC自主的取組**

VOC排出抑制に関する業種別成功事例集

中部経済産業局

VOC排出抑制に関する業種別成功事例集

目次

はじめに	1
取組事例一覧	2
取組事例 1 金属製品製造業	3
取組事例 2 金属製品製造業	5
取組事例 3 金属製品製造業	7
取組事例 4 金属製品製造業	9
取組事例 5 金属製品製造業	11
取組事例 6 一般機械器具製造業	13
取組事例 7 一般機械器具製造業	15
取組事例 8 プラスチック製品・ゴム製品製造業	17
取組事例 9 プラスチック製品・ゴム製品製造業	19
取組事例10 プラスチック製品・ゴム製品製造業	21
取組事例11 非鉄金属製造業	23
取組事例12 非鉄金属製造業	25
取組事例13 電気機械器具製造業	27
取組事例14 印刷業	29
VOC対策の支援制度	31

はじめに

揮発性有機化合物（VOC）の排出については、平成16年の大気汚染防止法の改正により、固定発生源からの排出を平成22年度までに平成12年度の排出量の3割程度削減することが目標とされています。この冊子ではその目標に向けた「自主的取組」の方法について紹介します。

VOC排出対策のメリット

VOC排出対策は設備投資を伴うため、コストがかかるというイメージがありますが、作業工程の改善により溶剤の使用量を減らすなどの簡単な対策でVOCの排出量を削減することができ、コストの削減、作業環境の改善などの様々なメリットがあります。

VOC排出量削減に向けた「自主的取組」のメリット

- ※ 溶剤の揮発を防止するなどの対策により、VOC製品の購入量が減少し、製造コストが安くなる
- ※ リサイクル型の回収設備（例：洗浄施設における冷却凝縮設備）の設置により、回収物質の分だけ購入量が減る
- ※ VOC燃焼処理装置の熱を活用することで、省エネルギー対策になる

VOCの排出対策は、作業環境の改善、環境情報の透明化によるCSRの確保、化学物質管理の進展、悪臭の防止など、企業の環境配慮経営をより促進させます。PRT法や労働安全衛生法などの他の法律への対応が、VOCの排出削減とその報告にも繋がります。

VOC排出抑制成功事例一覧

	業種	方法	VOC大気排出削減率(年間)	コストダウン	投資額
1	金属製品製造業	洗浄工程作業手順を改善	30%削減	72万円/年	4万円
2	金属製品製造業	洗浄槽のふたにロールスクリーン、風よけカーテンを取付け	20%削減	20万円/年	1万円
3	金属製品製造業	洗浄装置に付設した常設ふたを設計・新設	50%削減	18万円/年	35万円
4	金属製品製造業	洗浄機の冷却能力の改善	10%削減	数万円/年	0円
5	金属製品製造業	塗装ホースの短縮化	4%削減	約360万円/年	100万円
6	一般機械器具製造業	継続して削減目標を掲げ、毎年各種対策の積み上げ	71%削減	500万円/年	120万円
7	一般機械器具製造業	溶剤回収率の向上	5%削減	270万円/年	190万円
8	プラスチック製品 ゴム製品製造業	塗料付着効率の向上 小集団活動	60%削減	9500万円/7年	960万円/7年
9	プラスチック製品 ゴム製品製造業	塗装工程を接着工程に転換 顧客への説得活動	84%削減	数十万円/年	不明
10	プラスチック製品 ゴム製品製造業	洗浄方法、塗装条件の見直し	58%削減	数十万円/年	0円
11	非鉄金属製造業	洗浄装置の冷却能力増強 局所排気位置の修正	6%削減	11万円/年	0円
12	非鉄金属製造業	浸透探傷試験工程での溶剤容器の改善	37%削減	数万～数十万円/年	数万～数十万円
13	電気機械器具製造業	接着剤の溶剤回収装置を導入	57%削減	5万円/年	200万円
14	印刷業	水性インキへ切替	57%削減	工場原価の約5%	不明

取組事例1 金属製品製造業

洗浄工程作業手順を改善

投資額4万円で
年間約72万円の
コストダウン!

改善のポイント

- ▶ 作業工程の見直し
- ▶ 装置の改良
- ▶ 液交換時期の見直し

背景

重機用等金属部品(鉄、ステンレス)の切削油、熱処理油を除去するために、トリクロロエチレンを主体にした脱脂洗浄をおこなっており、年間約7トンのVOC大気排出がある。

主な対策

○作業手順書による作業工程の見直し

品質安定と液持出量削減の両立のため、作業手順書を作成し、24時間稼働の2台の洗浄装置のそれぞれの前に掲示した。

○蓋、カバーの設置

24時間稼働であり自然消耗量の削減に効果的である上蓋の自動化をおこなう。

○定期的な液管理の実施

定期的な液管理を実行し、液交換時期の延長・適正化により、使用量削減の目処がたった。



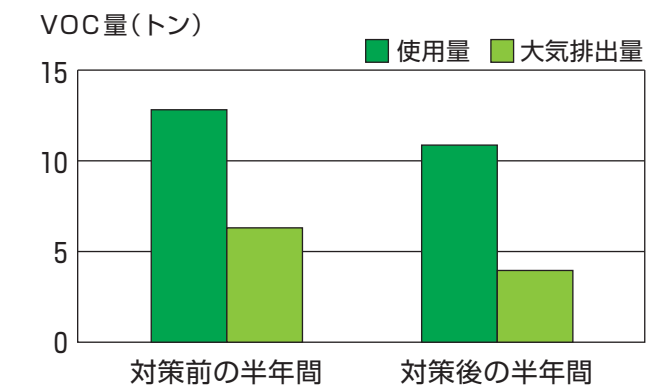
手動1槽式洗浄装置の外観



洗浄装置の作業手順を掲示

年間排出量

2007年～2008年		対策前	対策後
トリクロロエチレン	使用量	14トン /半年	11.7トン /半年
	大気排出量	6.9トン /半年	4.8トン /半年



結果

投資額 ————— 作業手順書作成(装置毎洗浄ワーク別に洗浄条件を設定し、液温と比重の定時的管理をする)は投資ゼロ円。使用溶剤管理確認(廃液成分のチェック)で約4万円。

コストメリット ————— 洗浄液持出量の削減、溶剤交換時期の適正化で、半年で洗浄剤削減分として36万円のコストダウンへ。(廃液量も少なくなり、その処理費用も低減できる見込み)。

VOC排出抑制効果 ———— 新しいマニュアルで作業手順を改善し、液持出量を削減できた。また、液交換時期の適正化を図った。30%程度のVOC大気排出量の削減。

その他の効果 ————— 作業手順書作成や液管理で社員が液持出量の削減と洗浄品質の安定を実感。VOC抑制、コストに対する意識向上がみられる。洗浄装置の開口部真上で溶剤蒸気濃度が66～84%程度改善。

取組事例2 金属製品製造業

洗浄槽のふたにロールスクリーン、 風よけカーテンを取付け

投資額1万円で
年間約20万円の
コストダウン!

改善のポイント

- ▶ 洗浄槽の蓋にロールスクリーン、
風よけカーテンの取り付け
- ▶ 作業員へ作業手順の遵守の徹底

背景

銅、アルミ、鉄、ステンレス、黄銅などからなる金属部品のめっき前後の脱脂洗浄・汚れ洗浄にトリクロロエチレンを使用しており、年間およそ4~5トンのVOC大気排出がある。

主な対策

○蓋、カバーの設置

作業性を考慮し、蓋の材質選定もして、開閉式の蓋をつける。

○洗浄装置周辺の風の減少

洗浄槽の側面、後部に遮蔽用板を取り付け、周囲の風の影響を最小限にする。

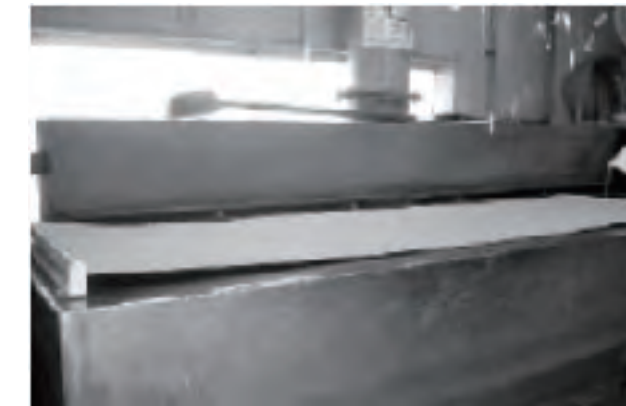
○ドゥエル方法の検討

槽内放置乾燥に時間をかける。また、処理量が多い場合には自然乾燥ボックスを作り
その中で乾燥させる。

蒸気槽から出したら、洗浄カゴは振らずに放置乾燥させるなど。

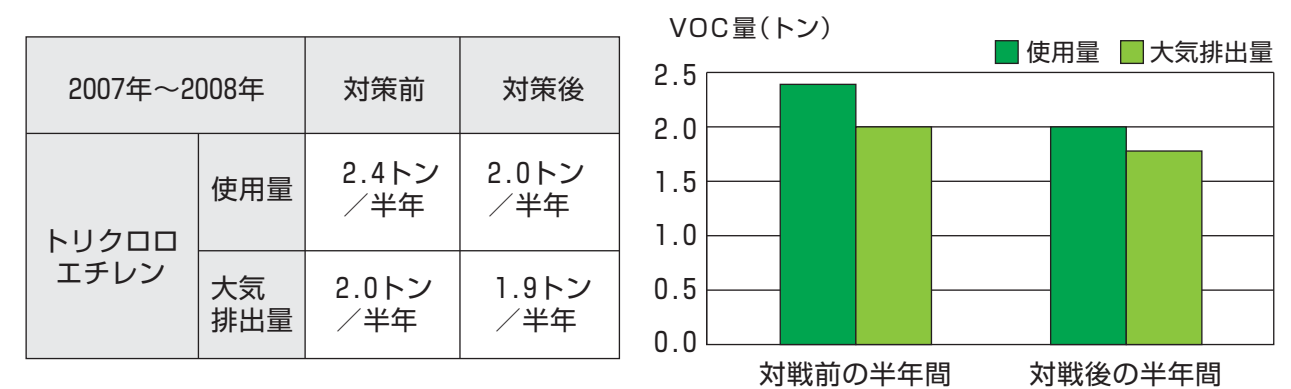


手動3槽式洗浄装置の外観



上部のロールスクリーンと
側面及び後面のビニールシート

年間排出量



結果

投資額 ————— ロールスクリーン、ビニールシート購入額で1万円以下☑
(加工・設置等は自社で実施)。

コストメリット ————— ロールスクリーンで蓋をした装置への溶剤の供給量は
約20%低下(1ヶ月で約100kg強)☑
洗浄剤削減分として年間約20万円程度のコストダウン
になる見通し☑

VOC 排出抑制効果 ————— ロールスクリーンで蓋をしていると、ほとんど臭いを
感じなくなった。側面、後部へのビニールシートにより
空気の動きが少なくなった☑
20%程度のVOC排出量の削減。

その他の効果 ————— 作業手順の順守(乾燥放置時間を取る)について
作業員への遵守を確認できた。作業環境改善に
なっている。

取組事例3 金属製品製造業

洗浄装置に付設した 常設ふたを設計・新設

投資額35万円で
年間約18万円の
コストダウン!

改善のポイント

▶ 装置の改良

背景

精密金属熱処理加工のためにトリクロロエチレンを使用しており、年間約2.2トンのVOC大気排出がある。

主な対策

○ 蓋、カバーの設置

洗浄装置の上に、フレーム枠を作り、洗浄作業中もクレーンが通る部分のスリット以外は、密閉状態にできるような蓋を設置。

○ 局所排気方法の検討

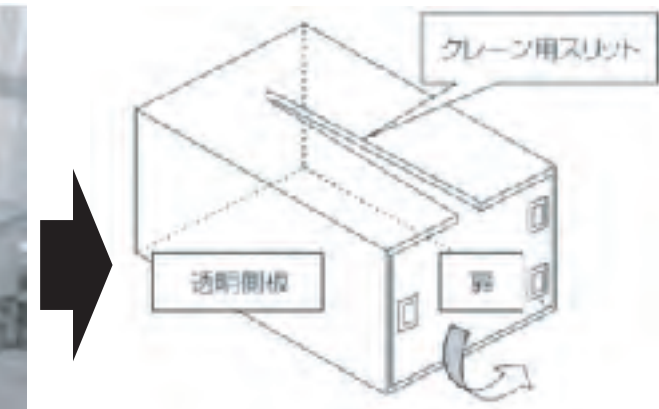
洗浄作業がない時間帯において、溶剤蒸気の局所排気をOFFにし、引き過ぎを改善した。

○ 洗浄装置周辺の風の減少

周辺の環境を改善し、風の影響を受けにくくする。

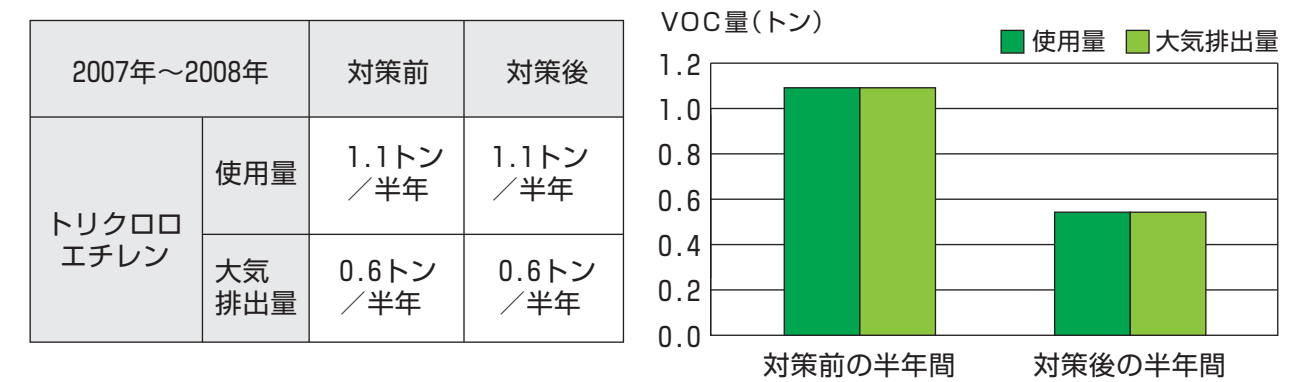


手動2槽式洗浄装置の外観



常設蓋の概要図

年間排出量



結果

投資額 ————— 常設ふたの設計と製作で約35万円

コストメリット ————— 使用量は現状の50%以上削減(推定)。
洗浄剤削減分として年間18万円程度のコストダウンが見込まれる。

VOC 排出抑制効果 ——— 大気排出量(≒使用量)は50%以上削減(推定)。

その他の効果 ————— 作業環境濃度が、ほぼ90%改善された(推定)。

取組事例4 金属製品製造業

洗浄機の冷却能力の改善で VOC大気排出を抑制

投資額0円で
年間約数万円の
コストダウン!

改善のポイント

- ▶ 装置の改良
- ▶ 洗浄カゴの構造見直し

背景

金属加工品の脱脂洗浄工程においてトリクロロエチレンの使用があり、年間約1350kgのVOC大気排出がある。

主な対策

○ 洗浄装置の冷却能力を改良

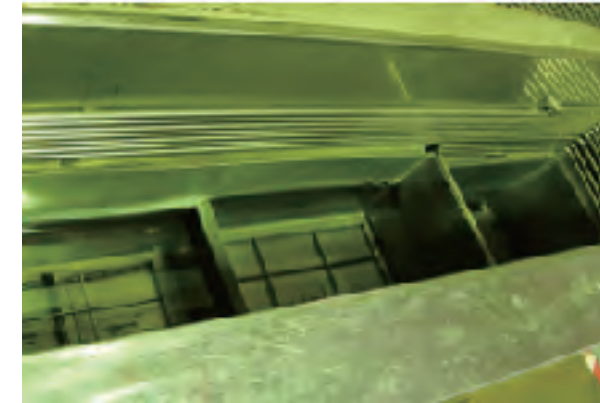
ヒーター能力をやや下げ洗浄剤の清浄度を変えずに、冷却効果をあげ、溶剤の拡散を防ぐ。槽上部からのトリクロロエチレンの蒸発が少なくなれば、室内の空気排出用排風機を1ヶ所停止し、大気排出を削減できる。

○ 洗浄カゴの構造を改良

現在の洗浄カゴの形状は、底面の金網以外の所に液溜まりが出るので、穴をさらに開けて液切りが良い構造にする。

○ 蓋、カバーの設置

排気口の位置にあわせて洗浄装置上部を簡易カバーで覆い、洗浄液の拡散を防ぐ。



洗浄槽 (冷却水温度高い)

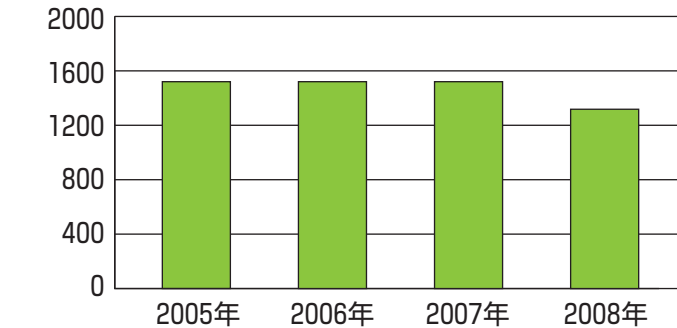


洗浄槽 (冷却水温度低い)

年間排出量

	2005年	2006年	2007年	2008年
トリクロロエチレン VOC 大気排出計	1,500kg	1,500kg	1,500kg	1,350kg

VOC量(kg)



結果

投資額 ————— 実施した対策では、ほとんどなし。

コストメリット ————— 洗浄剤の使用量削減分として、年間数万円程度のコストダウンへ。

VOC 排出抑制効果 ———— 大気排出量は前年度比で約10%削減の見込み。

その他の効果 ————— 専門アドバイザーの提案をISO事務局と現場担当者の双方で検討し、VOC排出削減対策を実行。現場では、作業方法手順書を作成する予定にある。作業環境(洗浄機の槽上部)での溶剤濃度が80~90%改善した(夏場には作業環境が悪化する可能性がある)ので別途、対策が必要)。

取組事例5 金属製品製造業

塗装ホースの短縮化

投資額100万円で
年間約360万円の
コストダウン!

改善のポイント

- ▶ 塗装ホースの短縮化
- ▶ 溶剤回収装置の導入などによって削減

背景

自動塗装ライン及び手吹き塗装工程における塗料・シンナーで年間約32トンのVOC大気排出がある。

主な対策

○ 塗装ホースの短縮化

ホースにクイックジョイントを付加し、塗装ガンまでの塗料充填量を削減する。

○ 色変え時にガンだけ洗浄し洗浄溶剤は再利用する。

色変え時にガンからクイックジョイントまでを洗浄。また、洗浄用シンナーは溶剤回収装置で回収し、再利用する。

○ 塗料カスの有機質(樹脂成分)をさらに効果的に微生物に生分解させる。

既に自動塗装ラインの水洗式ブースで微生物を導入済みであるが、より効果的な方法を見出す。

○ 塗装工程チェックの一環として塗装ブースの風量を最適化

塗料の購入量、使用量、残量を各ブースごとに定量的に把握することからスタートし、TQC活動を続け、塗料の削減につながる塗装ブースの風量低下を考える。

○ 塗装機の新たな選定

塗装機は中圧、低圧の方向に、また軽量化の方向などもある。
塗料の塗着効率の改善に結びつけるため、自動ライン、手動ラインごとに最適な機種を選択を検討する。



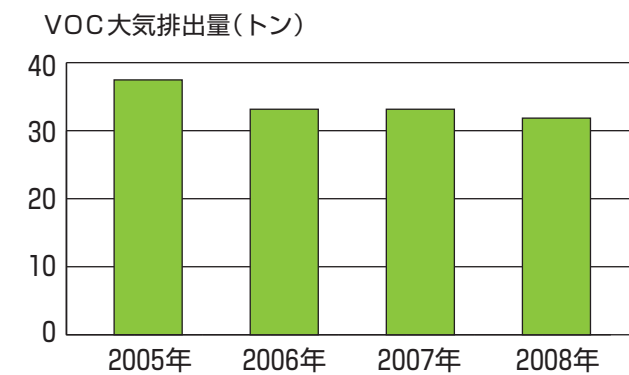
クイックジョイント

ホースのジョイント部

ホースの断面

年間排出量

	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度
キシレン、炭化水素、ブタノール VOC 大気排出計	37トン	32トン	32トン	31トン



結果

投資額 ————— 塗装ホースの短縮化、カプラー取付けに数万円程度。溶剤回収装置の導入で約100万円(見込み)。

コストメリット ————— 塗装ホースの短縮化で、塗料使用量の削減になり、年間約360万円程度のコストダウンに。

VOC 排出抑制効果 ———— 塗装ホースの短縮化で、前年比4%程度のVOC排出抑制効果につながった。
(溶剤回収装置の導入でさらに効果が出る見込み)

その他の効果 ————— アドバイザー派遣を通し、塗装工程の装置面での対策、管理面での対策すべてにわたり、VOC排出抑制対策項目をチェックできた。現場作業員を巻き込んだVOC削減対策が打てた。

取組事例6 一般機械器具製造業

継続して削減目標を掲げ、毎年各種対策の積み上げ

投資額120万円で
年間約500万円の
コストダウン!

改善のポイント

▶ 継続して削減目標を掲げ、毎年各種対策

背景

銅管の曲げ加工時に使用する潤滑油を除去するために、トリクロロエチレンを主体とした脱脂洗浄でVOC大気排出がある。

主な対策

○ 局所排気方法の検討

洗浄装置出口の返送コンベア乾燥部の局所排気フードの位置を下げ、風量を上げる。

○ 冷却効果の適正化

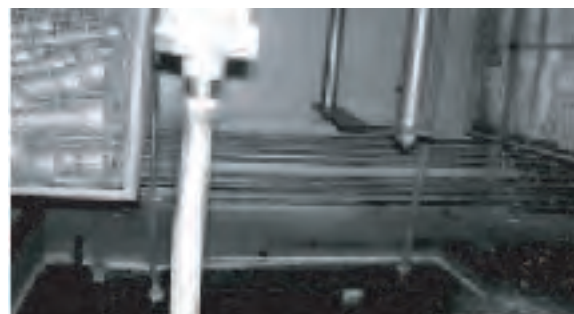
装置内の溶剤蒸気濃度が高いため冷却水配管をチェックし、冷却管の冷却効果を高める。

○ 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

既設の活性炭溶剤蒸気回収装置の動作を確認、改善。



囲い型自動4槽式洗浄装置の内部



冷却効果改善(装置内部)



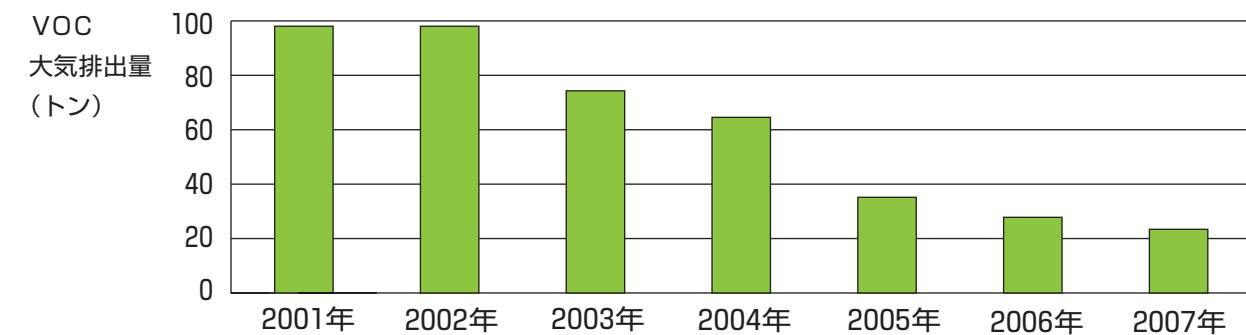
囲い型自動4槽式洗浄装置の出口周辺



装置出口の局所排気の改善(横引き)

年間排出量

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
トリクロロエチレン	99トン	99トン	74トン	67トン	34トン	28トン	26トン
塩化メチレン	0トン	0トン	0トン	0トン	0トン	2.4トン	2.4トン



結果

投資額 ————— 2007年度は各種改良代で約120万円。

事業所所員が実施したため、対策費用はほとんどが部品代のみ。

コストメリット ————— 2007年度の対策では、洗浄剤使用量が対前年度比で

約5%低下。洗浄剤削減分として500万円/年のコストダウンの見込み。

VOC 排出抑制効果 ————— 生産量の伸びにもかかわらず、

大気排出量2000年度比で2007年度に71%削減。

その他の効果 ————— 2007年度は洗浄工程全般にわたり定量的な見直しを

チェックすることができた。

また、2007年度の対策によって、現場の臭気を大幅に改善することができ、作業環境改善に大いに役立った。

取組事例7 一般機械器具製造業

溶剤回収率の向上

投資額190万円で
年間約270万円の
コストダウン!

※ 改善のポイント

- ▶ 塗装色変えの方法改善
- ▶ 噴霧ロスの低減

背景

多種の塗料による自動塗装工程、及び手動補正塗装工程で年間約11トンのVOC大気排出がある。

主な対策

○ 塗装色変え方法の改善

エアージェットの空吹き、溶剤、空気、次工程塗料での粗吹きなどの順番と時間の最適化(淡色から濃色へなど)、またはエアージェット洗浄はガン洗浄容器を複数設け2段階の洗浄等を行い、洗浄溶剤は石油缶に保管、溶剤回収装置を導入し、溶剤回収する(洗浄溶剤の水洗ブースへの廃棄をやめる)。

○ エアージェットの方向、噴霧圧力の調整、ノズルパターンの改善

エアージェット塗装の上下時点での噴霧ロスの低減(塗装上部での噴霧カットなど)、または噴霧圧力を弱くして静電塗装の効果を高める、またはノズルパターンを被塗物に合わせ最適化する。

○ 塗装ブースの風速管理

塗装ブースの風速をチェック、管理する。塗料の塗着効率と塗装ブースの風速の関係を把握し、部分的な早い気流が生じないようにチェックし、ブース開口部(被洗物の出入り箇所)の風速が大きくなるようにする。



塗装ブースの外観

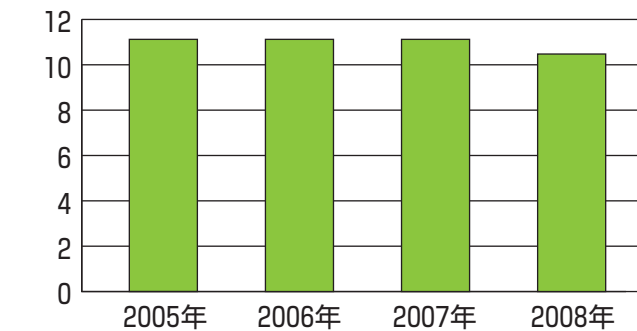


塗装ブースの開口部(製品投入口)

年間排出量

	2005年	2006年	2007年	2008年
トルエン キシレン VOC 大気排出計	約11トン	約11トン	約11トン	約10.5 トン

VOC量(トン)



結果

投資額 ————— 溶剤回収装置(塗装器具洗浄用シンナー向け)に約190万円(見込み)。

コストメリット ————— 溶剤回収装置の導入により、塗装器具洗浄用シンナー使用量が3分の2になる見通しがあり、年間270万円程度のコストダウンになる。
(シンナー 1 kg約300円換算とする)

VOC 排出抑制効果 ———— 大気排出量は5%程度削減(2005年から2008年度の間)。

その他の効果 ————— 事業者自らが現状の塗着効率、塗膜厚を測定して、オーバースペックになっていないかを検証することになり、現場での作業改善のきっかけとなった。

取組事例8 プラスチック製品・ゴム製品製造業

塗料付着効率の向上、小集団活動

投資額960万円で
約9,500万円の
コストダウン!
(7年間の取組)

改善のポイント

- ▶ 塗料付着効率の向上
- ▶ 小集団活動による小さな積み重ね

背景

スポーツ用品製造のスプレー塗装溶剤の使用により年間約8.4トンのVOC大気排出がある。

主な対策

○塗装付着効率の向上

塗装工程でのスプレーガンと製品の距離を適正化した。専用治具を作成し作業員による塗布使用量の差も解消した。塗料付着効率を14%向上した。

○塗料溶剤回収(蒸留再生)装置の導入

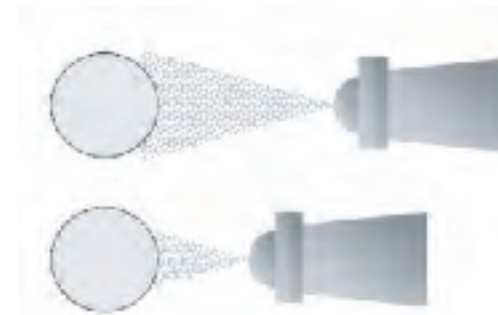
治具洗浄用の有機溶剤を蒸留再生する。再生した溶剤は製品のマーキング(パッドスタンプ版)に使い、再利用する。

○地塗り剤の使用廃止

製品の塗装前の表面研磨処理とその後の乾燥条件を工夫して、地塗り剤不要とした。結果、1回の塗装工程のみになった。

○塗料の2液混合装置の改良、スプレーガンへの供給ホースの改良

塗料を速乾性のものに変え、スプレーを行う直前に硬化剤と混ぜるように自社で使用方法を工夫した。
工程の最後で混ぜることにより、その配管部分だけを洗浄すればよくなり、シンナーの使用量を減らした。



塗料付着効率の向上

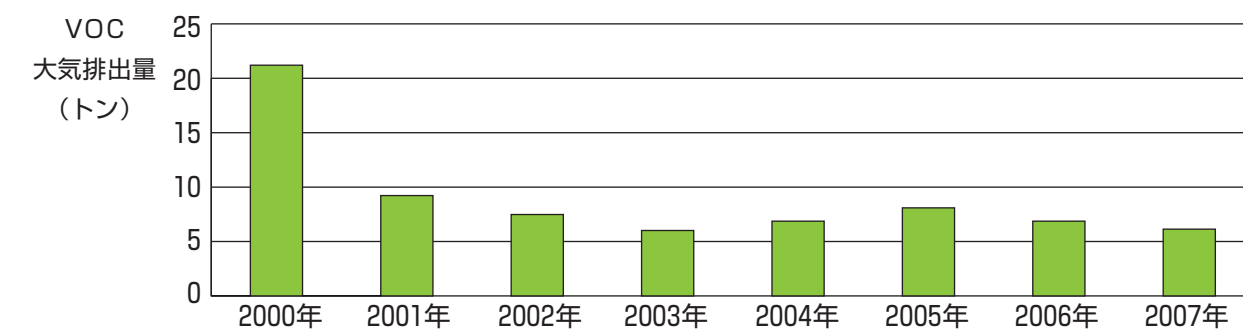
従来よりも高精度に調整接近させることで塗料付着効率を14%向上させた。



溶剤の蒸留回収使用

年間排出量

	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
トルエン	合計約 21トン	8.9トン	6.8トン	6.1トン	6.5トン	7.0トン	6.5トン	6.3トン
キシレン		-トン	-トン	-トン	1.4トン	2.0トン	1.9トン	1.9トン



結果

投資額

——— 主要なものは有機溶剤の蒸留再生装置導入費約200万円
(2000年から2007年まで投資額累計は960万円)。
——— その他対策は社員の創意工夫による細かな対策の積み上げ。

コストメリット

——— 有機溶剤などの材料費の削減、製造工程日数の短縮、ペイントスラジ廃棄物処理費削減などにより、製造原価が約1割低減できた。
(2000年から2007年までのコストダウンは約9,500万円)

VOC排出抑制効果

——— 大気排出量は60%以上削減
(2000年度から2007年度の間)。

その他の効果

——— 塗料付着効率の実験・検証を行った経験により、現場での小集団の改善活動が定着。
——— コストダウンで環境保全に対する社員の意識向上がある。

取組事例9 プラスチック製品・ゴム製品製造業

塗装工程を接着工程に転換 顧客への説得活動

投資額0円で
年間約数十万円の
コストダウン!

改善のポイント

- ▶ 塗装工程を接着工程に転換
- ▶ 顧客への説得も行き削減

背景

ウレタン樹脂系塗料による化粧版製造、及び製造工程で使用する道具の洗浄用として、トルエン、キシレン、エチルベンゼンを使用、大気排出は塗装による化粧版製造が大部分。

主な対策

○塗料を使わない化粧板へ変更

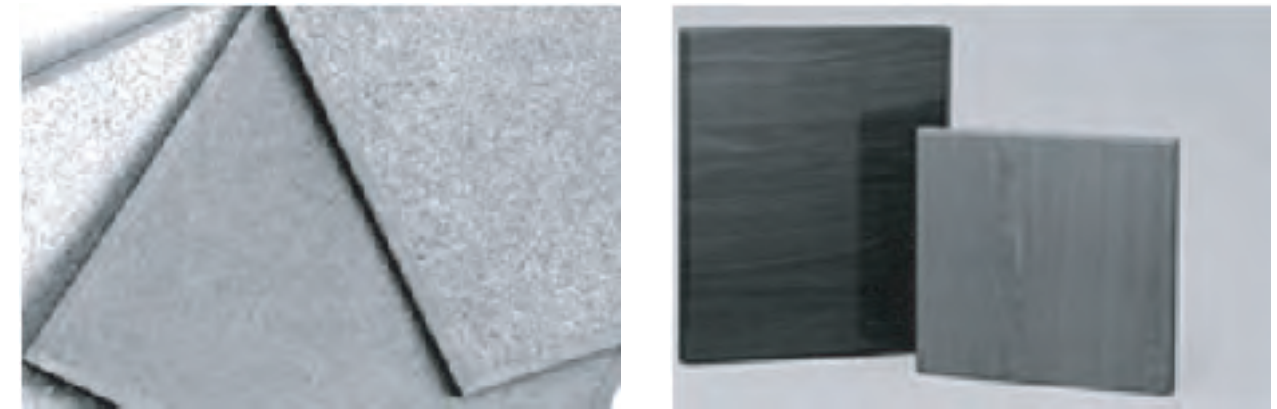
塗装工程により生産してきた化粧板を、プラスチックシート化粧板による接着工程（VOC のない接着剤）にした。生産コストも若干下がることも確かめた。

○プラスチックシート接着の化粧板の顧客の受入

従来品に対し、色、つやなどの外観、耐摩耗性などのチェックを受けながら地道に転換活動を続けている。

○塗料の銘柄変更

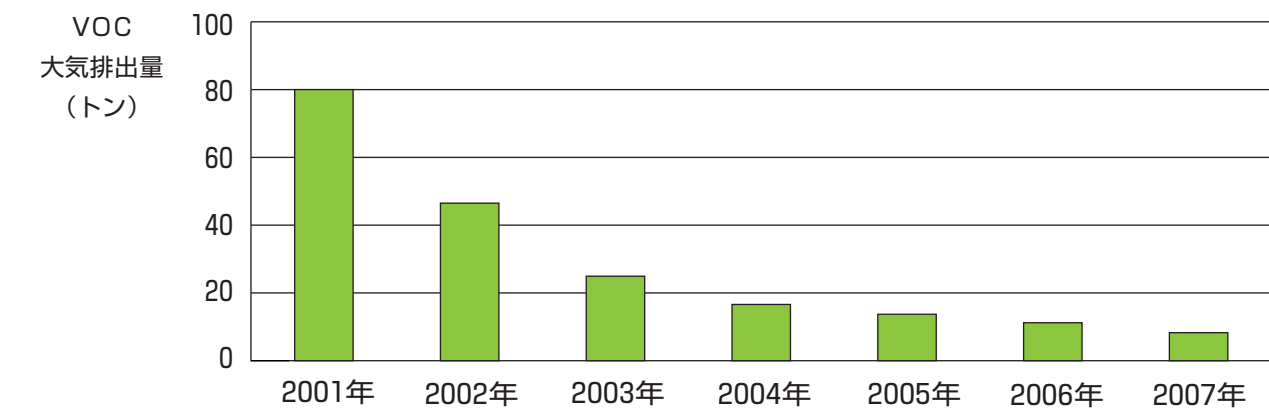
塗料の有機溶剤の含有率が低い塗料を選定している。



塗料を使わない化粧板の例

年間排出量

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
トルエン	52トン	25トン	15トン	13トン	12トン	10トン	9トン
キシレン	25トン	18トン	7.2トン	3トン	3トン	2.2トン	2トン
エチルベンゼン	4.5トン	3トン	1.4トン	1.4トン	1.4トン	1.0トン	1.0トン



結果

投資額 ———— 特になし。(接着工程への切替設備経費は不詳)

コストメリット ———— 接着加工増分－有機溶剤使用削減分で若干額(数十万円/年)下がった。

VOC 排出抑制効果 ———— 大気排出量は84%以上削減(2001年度から2006年度の間)。

その他の効果 ———— いくつかの顧客が溶剤使用の少ない化粧板について、理解を示すようになってきている。

取組事例10 プラスチック製品・ゴム製品製造業

洗浄方法、塗装条件の見直し

投資額 0 円で
年間数十万円の
コストダウン!

改善のポイント

- ▶ 塗装用器具の洗浄方法の変更各種対策
- ▶ 塗装条件の見直し等によって削減

背景

合成樹脂製品の湿式塗装工程において年間約2,617kgのVOC大気排出がある。

主な対策

○ 塗装用器具(ガン、マスク、治具など)の洗浄方法の変更

- 非稼働の塗装ブースに回収容器を設けてガンを洗浄。
- 残りの液でマスク等を洗浄する。
- 容器にある洗浄液を複数回使用し、溶剤使用量を削減する。(品質維持のための洗浄基準も決める)

○ 低圧塗装ガン採用

- エアスプレー塗装機でエア圧力0.05MPa程度の低圧ガンの導入により、塗着効率の向上を図る(ガン単体のみの交換で済み、数万円に対応可能)。(予定)

○ 現行塗装条件の見直し

- ガンの角度、スピード、空気圧、塗料噴霧量など、被塗物に対応する適正な条件を求めためQC 活動を行い、塗装作業要領書を作成する。(予定)

○ 溶剤回収装置の導入

- 塗装ブースに廃棄していた塗料、溶剤の回収や廃棄する塗料缶の残存塗料などを回収装置で回収する。水洗式塗装ブースの水廃棄量が減少、廃缶廃棄量を減少させ、産業廃棄物処理費も抑える。(予定)



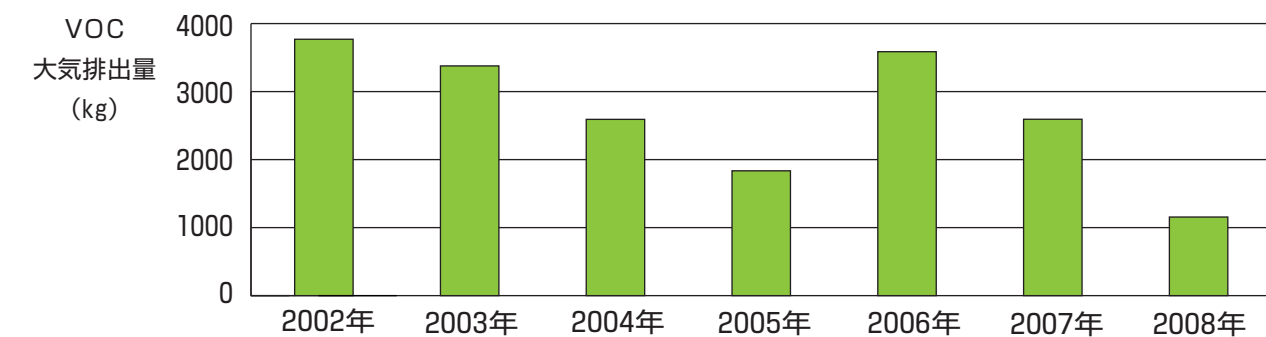
設けられた溶剤回収容器



塗装用スプレー器具の洗浄作業

年間排出量

	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
トルエン、キシレン等VOC 大気排出計	3,745kg	3,359kg	2,625kg	1,830kg	3,716kg	2,617kg	1,086kg



結果

投資額 ———— なし(塗装用器具の回収容器では特になし。溶剤回収装置は保有していたものを修理)。

コストメリット ———— 洗浄用溶剤の使用量半減が見込め、年間数十万円のコストダウンが見込める。

VOC 排出抑制効果 ———— 大気排出量は71%削減(2002年度から2008年度の間)。前年度比で58%削減(原単位としては45%削減)。

その他の効果 ———— QC活動を行うようになり、空気圧、吐出量など最適な塗装条件に関する写真入りの作業要領書(マニュアル)を作る予定

取組事例11 非鉄金属製造業

洗浄装置の冷却能力増強 局所排気位置の修正

投資額0円で
年間約11万円の
コストダウン!

改善のポイント

- ▶ 洗浄機の排気方法の見直し
- ▶ 冷却管内の清掃
- ▶ 蒸留器の廃液処理の見直し

背景

金属調理器具製造の工程で付着する機械油や研磨剤の洗浄(最終仕上げ洗浄)のためにトリクロロエチレンを使用しており、年間約7~9トンのVOC大気排出がある。

主な対策

○洗浄機の吸込ダクト位置を変更して洗浄効率UP

洗浄機における被洗浄物入口の吸込ダクトの位置が高く、空気より重い溶剤蒸気を十分に吸い込んでいなかった。ダクト位置を変えることでより効率よく溶剤蒸気を吸込むようになった。

○冷却効果の適正化

冷却コイルの表面温度が高く、溶剤蒸気を充分冷却できていなかった。
冷却管内の清掃、冷却水系の増強をすることで冷却効果を高めた。

○蒸留器の廃液処理の改善

蒸留器の液温が溶剤の沸点とほとんど変わらず、かなりの溶剤が蒸留されずに廃液として処理されていた。一部配管を見直し、液温を130℃まで上げて蒸留を行うことで溶剤の廃液量を減らし、再生使用できるようにした。



洗浄装置入口の局所排気は上部に設置



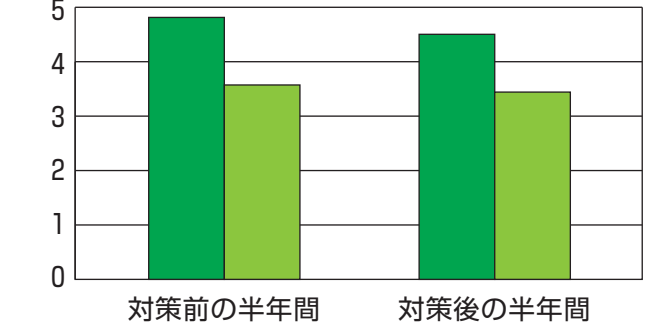
蒸留器の温度、配管を変え、廃液量を改善

年間排出量

トリクロロエチレン使用量

2007年~2008年		対策前	対策後
トリクロロエチレン	使用量	4.8トン /半年	4.5トン /半年
	大気排出量	3.6トン /半年	4.5トン /半年

VOC量(トン)



結果

投資額 ————— 配管の清掃や改良のみで、特段なし。

コストメリット ————— 生産量増大にも関わらず、新しい洗浄剤の使用量が7%程度減少した。これにより洗浄剤削減分としてコストダウンは11万円/年の見込み。
さらに洗浄剤の再生使用により廃液(産業廃棄物)量が1/6程度に減り、廃液(産業廃棄物)処理費も軽減できる見込み。

VOC 排出抑制効果 ———— 洗浄装置の冷却効果の増強と排気方法の見直しを実施し、VOC排出量を約6%削減した。
作業環境改善は、溶剤濃度が80%程度改善した。(洗浄装置の蓋真上での濃度)。

取組事例12 非鉄金属製造業

浸透探傷試験工程での溶剤容器の改善

投資額
数万～数十万円
で年間
数万～数十万円の
コストダウン!

改善のポイント

- ▶ 浸透探傷試験工程での溶剤容器の改善等によって削減

背景

セラミック型の欠陥検査、精密鋳造品の浸透探傷試験工程、金型のメンテナンス工程などにおいてVOC大気排出がある。

主な対策

○浸透探傷試験工程での溶剤容器、蓋の形状の見直し

この工程における溶剤の揮発を抑えるため、溶剤容器、蓋の形状等を変える。また、活性炭を利用した局所排気設備を導入する(予定)。

○セラミック部品製造の欠陥測定用の溶剤容器と作業方法改善

蒸発速度が速い溶剤が望ましいため使用しているが、筆の管理など無駄な溶剤の揮発を抑える作業工程とする。



前処理 浸透処理
浸透探傷試験 (イメージ)



局所排気装置 (イメージ)



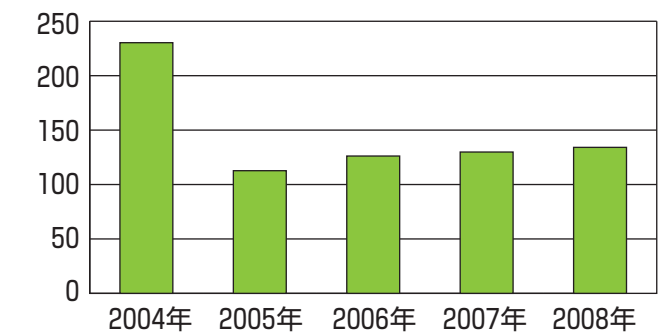
セラミック部品製造の欠陥測定工程

年間排出量

アセトン、イソプロピルアルコール等

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
VOC 大気排 出量計	約227 kg	約113 kg	約142 kg	約143 kg	約144 kg
原単位 (指標)	4.5	1.8	1.9	1.9	1.3

VOC量(kg)



結果

投資額 ———— 浸透探傷試験工程での局所排気の導入、容器制作などで経費発生(金額は数万～数十万円程度)。

コストメリット ———— アセトン使用量が減り、年間数万～数十万円のコストダウンに。

VOC 排出抑制効果 ———— 2004年度から2008年度の間で約37%削減。

その他の効果 ———— アドバイザー派遣を通し、各種工程でのVOC排出抑制対策項目を全てチェックでき、2010年の原単位での目標値を定め、絶対量でも2008年比で18%削減の目標を定めた。
排出量は少ないながらも、排出抑制対策へ真摯に取り組むようになった。

取組事例13 電気機械器具製造業

接着剤の溶剤回収装置を導入

投資額200万円で
年間約5万円の
コストダウン!

改善のポイント

- ▶ 接着剤の溶剤回収装置を導入して削減

背景

電子部品の製造工程において接着剤溶剤としてトルエンを使用
その他簡易洗浄用としてメタノールを使用。

主な対策

○化学物質の管理と教育。

化学物質を常に使用して作業を行う人には、化学物質についての適切な知識と日常管理の方法を身につけてもらうため、教育・訓練を行っている。

○接着剤の溶剤回収装置を導入

2004年度から溶剤回収装置でトルエンを回収し再使用(回収率は当初40%程度)。2004年度では溶剤を回収できる工程と回収できない工程の2種類があったが、生産計画の時点で、なるべく回収可能な設備の稼働率を上げるよう努めた。また、装置のメンテナンスを行い、回収率を約5%程度、向上することができた。回収率を改善することは、溶剤購入費の削減にもつながることとして、社員の評価につなげている。設備改善、作業改善などにより、できるだけ回収率を上げて少しでも排出量を少なくする努力を続けている。



溶剤回収装置の例

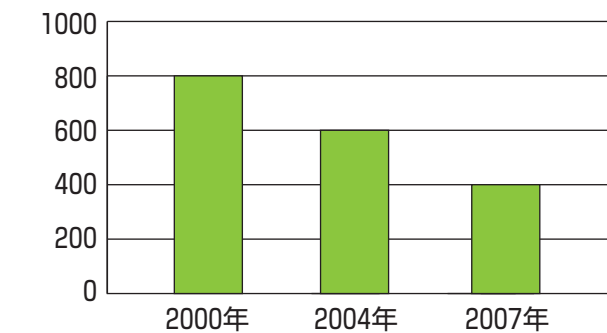


化学物質管理用資料の作成

年間排出量

	2000年	2004年	2007年
トルエン VOC 大気排出量計	約800kg	約600kg	約400kg

VOC量(kg)



結果

投資額 ————— 約200万円(溶剤回収装置導入費)。

コストメリット ————— 年間で約5万円程度(溶剤購入額分)。

VOC排出抑制効果 ———— 大気排出量は57%削減
(2000年度から2007年度間の推計値)。

その他効果 ————— 電気代・燃料代・メンテナンス費用を考慮し、他の環境問題、あるいは経営的なメリットと、うまくバランスを保つような改善を考えることを意識するようになった。

取組事例14 印刷業

水性インキへ切替でVOC 57%削減

※ 改善のポイント

工場原価の約5%のコストダウン!

- ▶ 水性インキ使用率の拡大
- ▶ ノンソルベントラミネーションの使用率の拡大
- ▶ 浅版化など、インキそのものの使用量の削減
- ▶ 希釈溶剤のアルコール:水の配合比率を変更

背景

食品包装材の印刷工程でVOCの排出がある。蒸発しきれない溶剤は、フィルムに残る。これを残留溶剤といい、印刷された袋の特有の臭いはこれが原因。

残留溶剤問題は、商品のイメージを悪くするだけでなく、食品の場合、風味を損なったり、臭いを吸着しやすいものには味が変化する場合もある。

主な対策



○水性専用印刷機の増設による水性化率の増加

水性専用機2台から、振分対応機2台(実質4台分の能力)を追加し水性専用機4台(実質6台)体制の確立をした。

○無溶剤型ノンソルラミネーター機導入によるVOCの排出量の減少

従来のドライラミ機から、ノンソルベント型ラミ機への変更に伴い、従来の溶剤型接着剤から、無溶剤型接着剤に変更

○使用する版の浅版化によるインキ転移量の削減

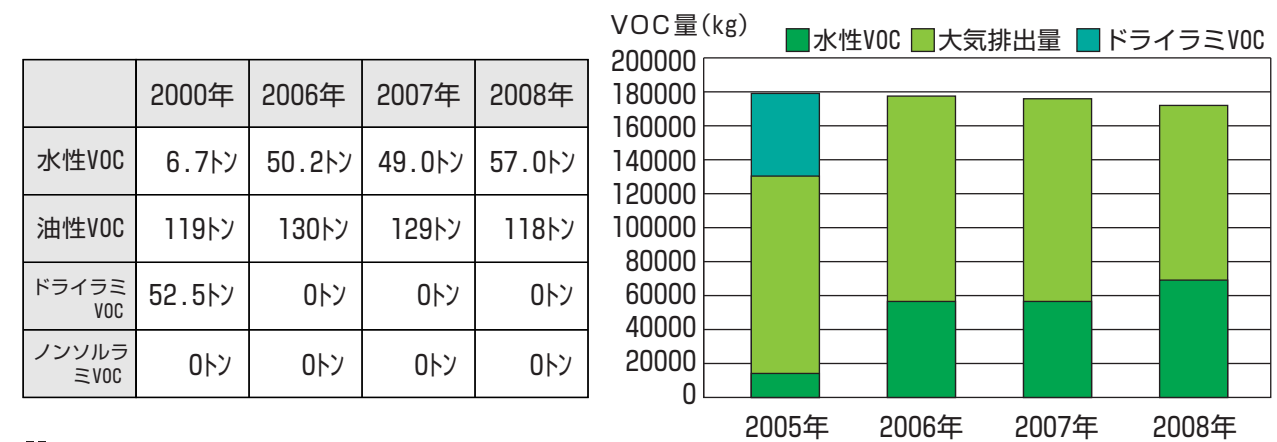
油性版に比較して、水性版セルサイズを縮小し、浅くすることでインキ使用量を減少させた ※ 約25%減



	油性版
セルサイズ	180μ
深度	38μ
インキボリューム	13.615ml

	水性版
セルサイズ	140μ
深度	30μ
インキボリューム	10.384ml

年間排出量



結果

投資額 ———— 水性専用印刷機の増設、無溶剤型ノンソルラミネーター機導入

コストメリット ———— 水性用浅版化によるインキ使用量の減少に伴うコスト削減
 ノンソルベントラミネーション機導入による、ドライ型からノンソル型への転換に伴う、接着剤塗布量の減少希釈溶剤の、アルコール:水の配合比率を変更 2:1→1:1 水性インキ使用によるコストアップに対して3つの対策によって年間5%のコストメリット

VOC排出抑制効果 ———— 水性インキ化に伴い、VOC発生量を、油性インキVOC発生量換算で約57%削減、ラミネーターに関しては従来のドライラミ機からノンソルベント型ラミ機への変更に伴い対12年度比で約100%の削減を達成

その他の効果 ———— 作業環境の改善、火災の危険性の低下

VOC対策の支援制度

■優遇税制		
中小企業投資促進税制 中小企業等基盤強化税制	中小企業庁	中小企業投資促進税制として、中小企業が、低VOCを用いた製品製造設備について、優遇税制(国税)が認められています。リースの場合にも、一定の要件を満たせば、税額控除が受けられます。 http://www.chusho.meti.go.jp/zaimu/zeisei/faq46/zeisei.htm
法規制の対象となるVOC排出施設における排出抑制設備の取得に対する税制優遇措置	環境省	平成17年6月1日以降、法規制の対象となる揮発性有機化合物排出施設から排出される揮発性有機化合物の排出抑制設備を取得した場合には、下記の税制優遇措置が受けられることになりました。 http://www.env.go.jp/air/osen/voc/materials/107.pdf
■融資		
環境・エネルギー対策資金	環境省	規制の対象となる揮発性有機化合物排出施設から排出される揮発性有機化合物の排出抑制設備を取得した場合 http://www.c.jfc.go.jp/jpn/search/27.html
愛知県中小企業融資制度	愛知県	http://www.pref.aichi.jp/kinyu/yushi/keizaikannyou/kankyoo.pdf
平成22年度愛知県環境対策資金	愛知県	http://www.pref.aichi.jp/0000010766.html
小規模企業者等設備資金貸付	三重県	http://www.miesc.or.jp/setsubisikin/setsubi.htm
経営合理化資金新エネルギー等支援枠	岐阜県	http://www.pref.gifu.lg.jp/sangyo-koyo/kigyo-ritchi-shien/chusho-kigyo-shien/seido-yushi/shikin-yushi.data/05-07.pdf
石川県環境保全融資制度	石川県	http://www.pref.ishikawa.lg.jp/kankyo/annai_ka/yushi/index.html
富山県中小企業環境施設整備資金融資制度	富山県	http://www.pref.toyama.jp/cms_sec/1705/kj00006264.html
環境対策支援	株式会社商工組合中央金庫	http://www.shokochukin.co.jp/corporation/raise/kind/original/index.html
環境・エネルギー対策資金(環境・エネルギー対策貸付)	日本政策金融公庫	http://www.k.jfc.go.jp/youshi/already/tyuusyo/spsearch/kankyo/15_kankyoutaisaku.html
設備投資支援	財団法人 あいち産業 振興機構	http://www.aibsc.jp/tabid/84/Default.aspx
■支援		
環境経営・環境技術支援事業	愛知県	経営面や技術面で環境に関する諸問題を抱える企業に対し、環境経営や環境技術の専門家が現地を訪問し、現場に即応したアドバイスを行い問題の解決を支援します。 http://www.pref.aichi.jp/0000004945.html
環境・安全に関する相談窓口	中小企業基盤整備機構	http://www.smrj.go.jp/keiei/kankyo/000229.html
平成22年度 揮発性有機化合物(VOC)対策功労者表彰	環境省	http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=12774

平成22年度 中小企業等産業公害防止対策調査

中部地域における揮発性有機化合物(VOC)排出抑制のための自主的取組を推進する調査事業

平成22年10月

発 行：経済産業省 中部経済産業局

資源エネルギー環境部 環境・リサイクル課

〒460-8510 名古屋市中区三の丸2-5-2

TEL:052-951-2768 FAX:052-951-2568

URL:<http://www.chubu.meti.go.jp/kankyo/>

調査受託機関：株式会社アドホック

〒464-0067 名古屋市中区千種区池下1-11-21 ファースト池下ビル3F

TEL:052-764-2657 FAX:052-764-2653

<http://www.adhoc.co.jp/>