

原材料等の転換による取組事例

溶剤の変更による取組（低含有率材料）

事例 24 低キシレン洗浄シンナーの採用

【事業所の概要】

業種名	輸送用機械器具製造業
事業所の従業員規模	1000人以上
事業内容	輸送用機器器具の製造(自動車の製造)
製造工程	樹脂成形 プレス ボデー(車体の組立) 脱脂・化成 電着塗装 シーラー塗装 中塗塗装 上塗塗装(+色換え洗浄) 組立 検査 (図1 参照)

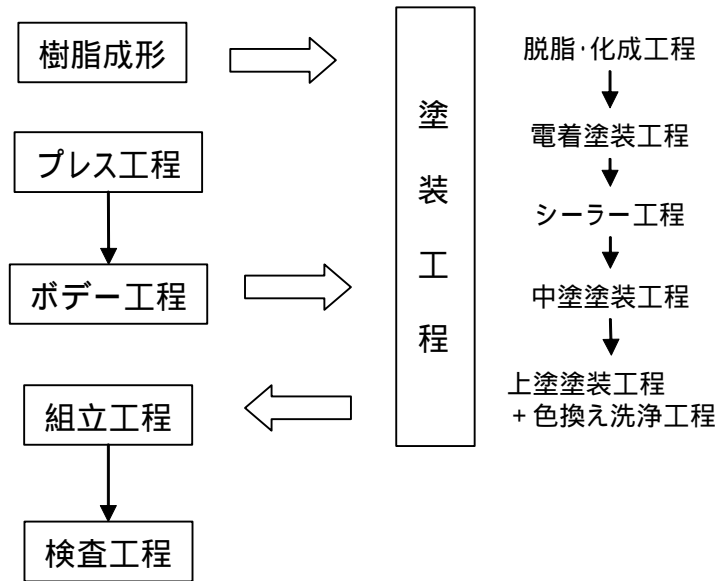


図1 製造工程

(事例 24 続き)

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	63		
	物質名	キシレン		
用途	分類	工業用洗浄剤		
	内容	-		
使用される工程		上塗塗装工程(上記製造工程の)		
排出ポイント		使用される工程と同じ		
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	排出係数	自社独自のシステムで計算、購入量に含有率を乗じて算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量 (kg/年)	大気への排出量 (kg/年)	公共用水域への排出量 (kg/年)
	平成 13 年度	584,000	230,000	0
	平成 14 年度	354,000	130,000	0
	平成 15 年度	325,000	120,000	0

【取組の内容】

取組の経緯	化管法の施行		
取組の内容	取組	取組の内容	
	低キシレン洗浄シンナーの採用	平成 14 年 5 月にキシレンの含有率が 85%のシンナーから 16%のシンナーに変更	
	(洗浄シンナーのリサイクル) (図 2 参照)	平成 6 年から塗料の色を変える際の洗浄シンナーを 80%回収し、シンナーメーカーへ再生を依頼して、再生品を使用することにより、排出量を削減	
	取組に関する情報の入手 ・ 使用する材料の選定は製品品質に大きく影響するため、実際に原材料を使って仕事をする部署で品質確認を実施		
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	回収装置の改善	ポンプの追加費	ポンプの維持管理費
取組前後の比較	導入によるマイナス面		
	・ 従来品と比べて低キシレン洗浄シンナーは乾燥性が悪化 排出量削減効果 ・ 取組による削減効果(図 3 参照)		

(事例 24 続き)

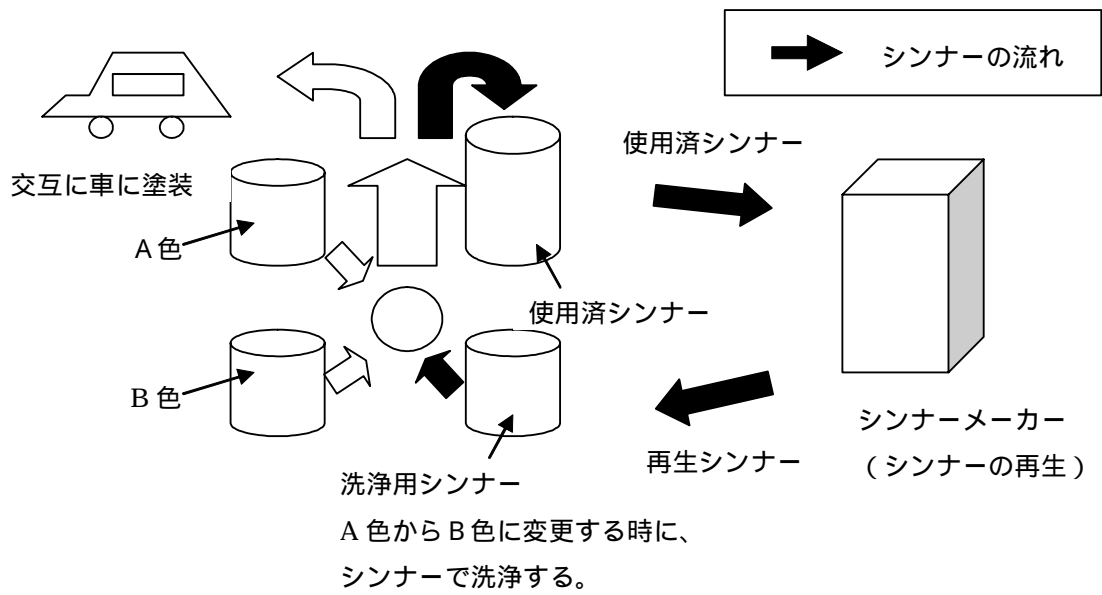
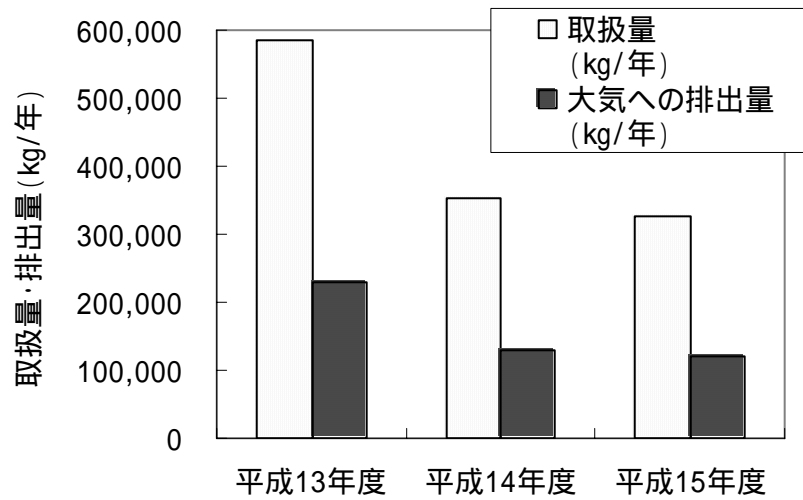


図2 塗料の色換え時の洗淨用シンナーの再生の流れ



注: PRTR の届出の数値であり、取扱量・排出量の削減がすべて取組によるものかは明らかではない(製品の生産量減少の影響が含まれる可能性がある)。

図3 取組による削減効果

(事例 24 続き)

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	改正大気汚染防止法により、低VOC製品を採用することで、結果的に排出量を削減
排出量の削減目標	平成 17 年度末までに平成 10 年度ベースで 40%削減
その他の特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ VOC 規制に係る大気汚染防止法改正の動きを注視。規制後は化管法よりも大防法が優先課題。 ・ 平成 17 年度末までに削減目標を設定しているため、従業員の間で溶剤回収の重要性に対する理解が促進

【備考】

<p>事業所担当者所感</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 化管法が施行され、社内で溶剤回収が急速に進み排出量の削減効果があった ・ 行政の公表データから他社の排出量と比較(総量比較だと車の生産台数の規模が影響するので、排出係数で比較)している。他社で優れていると思われる場合には、情報交換をしている。

溶剤の変更による取組（水性材料）

事例 25 水性塗料の採用

【事業所の概要】

業種名	一般機械器具製造業
事業所の従業員規模	500～999人
事業内容	エレベーター、エスカレーターの製造、販売、据付、メンテナンス
製造工程	脱脂 下塗り塗装(防錆塗装) 乾燥 中塗り塗装 焼付乾燥 研磨 上塗り塗装(ベース塗装) 焼付乾燥 検査 上塗り塗装(クリア塗装) 焼付乾燥 研磨 検査

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	227		
	物質名	トルエン		
用途	分類	塗料		
	内容	平成13年度は防錆塗装(レール、塔内機器)：意匠塗装(パネル)：モータのコイル巻き：その他 = 35%：55%：5%：5%で使用 すべての塗料がトルエンを含む		
使用される工程	防錆塗装工程、塗装工程(上記製造工程の、 、 、)			
排出ポイント	使用される工程及び(焼付)乾燥工程(上記製造工程の ~ 、 、 、)			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	排出係数	塗料の購入量に含有率、排出係数を乗じて算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量 (kg/年)	大気への排出量 (kg/年)	公共用水域への排出量 (kg/年)
	平成13年度	9,140	940	0
	平成14年度	6,400	700	0

(事例 25 続き)

【取組の内容】

取組の経緯	<ul style="list-style-type: none"> 市場からの有機溶剤削減の要望 社内における平成 12 年からの有機溶剤削減の目標 労働安全衛生法で規定された安全管理者として設置する人員の削減 (有機溶剤を 5%以上含む製品の取扱がある場合) 		
取組の内容	取組	取組の内容	
	水性塗料の採用	<ul style="list-style-type: none"> 平成 14 年度から防錆塗装、意匠塗装、外装塗装に水性塗料を採用 防錆塗装の上に外装塗装をしていたため 2 コートだったが、色つきの防錆塗装を採用したため、1 コートで済むようになり、使用量を削減 	
	<u>取組に関する情報の入手</u> <ul style="list-style-type: none"> 塗料メーカーからの情報 		
取組の選定理由	水性塗料でも高彩度発色が可能になったため		
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	水性塗料の採用	水性塗料の採用による機器の変更はなし	塗料は高くなるが、溶剤塗料の希釈シンナーが不要となるため、全体では 5~7%のコスト増加
取組前後の比較	<u>作業効率等の比較</u> <ul style="list-style-type: none"> 季節による乾燥時間のばらつきが大きく(秋晴天時 7 分、冬 1 時間、溶剤塗料は季節に関係なく 5 分)、他の工程との作業進行調整が困難 <u>導入に対する評価</u> <ul style="list-style-type: none"> 従業員は健康に優しいので歓迎 <u>排出量削減効果</u> <ul style="list-style-type: none"> 防錆塗装工程では 40%、意匠塗装では 5%、外装塗装(エレベータ本体など)工程では 80%のトルエンを削減(塗装を行う製品の生産量は平成 13 年度から平成 15 年度にかけて大きく変動なし) ただし、意匠塗装では製品によって水性塗料を使用できない場合あり 		

(事例 25 続き)

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 平成 14 年度末からエレベータを建築物に設置する場合に一般鋼材から防錆不要のステンレス鋼材へ変更。ステンレス鋼材は一般鋼材の 5 倍高いが、事業所内の廃材を使用できるので、加工費のみがかかり、防錆塗料の塗装費は削減。 ・ 焼付タイプの水性塗料へ転換 ・ 水性塗料でもメタリック塗装できるように試験中 ・ ただし、来年夏頃には事業所を閉鎖し、拡張した別事業所(他県)に移る予定
排出量の削減目標	平成 12 年度基準で平成 15 年度には有機溶剤を 4.8%削減する目標あり
その他の特記事項	-

【備考】

事業所担当者所感	<ul style="list-style-type: none"> ・ PRTR 制度よりも改正大気汚染防止法の VOC 規制への意識が強い
----------	--

事例 26 水性塗料の採用

【事業所の概要】

業種名	電気機械器具製造業
事業所の従業員規模	300～499人
事業内容	中小変圧器、変圧器ケース、変圧器本体、調整器類本体の製造
製造工程	【変圧器ケース製造工程】 波板製作 製缶 検査 塗装 自然乾燥

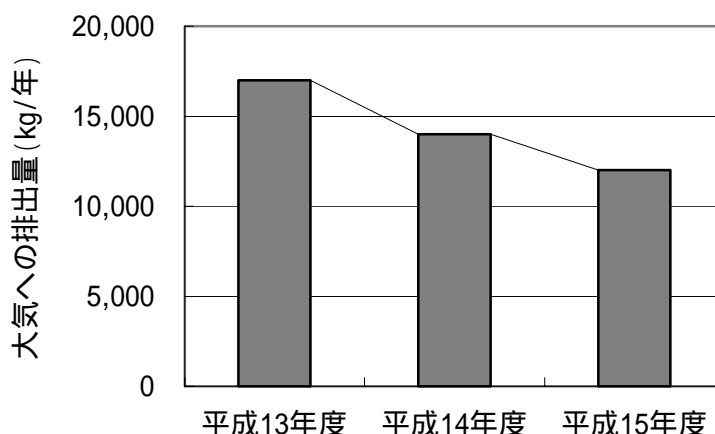
【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	63		
	物質名	キシレン		
用途	分類	塗料		
	内容	塗料の希釈剤、一部(5%程度)塗装前の前処理洗浄で使用		
使用される工程	塗装工程(上記製造工程の)			
排出ポイント	塗装工程及び自然乾燥工程(上記製造工程の 、)			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	・ 塗料購入量から在庫量を差し引いた数値に含有率を乗じて算出 ・ 自然乾燥のため、使用量は全量大気への排出と見なして算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量(kg/年)	大気への排出量(kg/年)	公共用水域への排出量(kg/年)
	平成13年度	17,000	17,000	0
	平成14年度	14,000	14,000	0
	平成15年度	12,000	12,000	0

(事例 26 続き)

【取組の内容】

取組の経緯	以前から有害化学物質(クロム等)の削減に取り組んでいたが、化管法の施行により、社内で独自基準を設けて取組を実施		
取組の内容	取組	取組の内容	
	水性塗料の採用	平成 14 年に下塗り及び上塗り塗装ラインを水性塗料用として新構築	
取組の選定理由	現時点で最もコストパフォーマンスが良いと判断したため		
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	水性塗料の採用	-	下塗り塗装では追加の費用はなし
取組前後の比較	<u>導入に対する評価</u> ・取引先から従来の塗料を継続して使用するよう希望あり <u>排出量削減効果</u> ・取組による削減効果(図 1 参照)		



注: PRTR の届出の数値であり、大気への排出量の削減がすべて取組によるものかは明らかではない(製品の生産量減少の影響が含まれる可能性がある)。

図 1 取組による削減効果

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	・平成 17 年度より他社に先駆けて民需向けトランス塗装の非溶剤化を実施
排出量の削減目標	・平成 15 年を基準として年率 10% ずつ使用量を削減する計画を立案中。ただし、平成 17 年以降は県外へ移行する。 ・昨年 ISO14001 を取得したため、排出目標やグリーン調達目標を策定
その他の特記事項	鉛やキシレンが使用不能になる可能性があると考え、今後取組を実施

【備考】

事業所担当者所感 ・地域内の対象化学物質排出量を気にしている

事例 27 水性塗料の採用

【事業所の概要】

業種名	金属製品製造業
事業所の従業員規模	200～299人
事業内容	金属製品製造
製造工程	<p>【耐候性製品等の大型部品】 購入したメッキ済み鋼板のプレス加工 溶接、接着等の造形 スプレー塗装 自然乾燥 最終組み立て(内装、内部部品の設置等)</p> <p>【小型部品】 脱脂洗浄、水洗 電着塗装 (製品によっては粉体塗装) 焼き付け乾燥</p>

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	63		
	物質名	キシレン		
用途	分類	塗料		
	内容	ウレタン系塗料及び希釈剤の成分		
使用される工程	ブース内でのスプレー塗装工程(上記製造工程の)			
排出ポイント	スプレー塗装工程及び自然乾燥工程(上記製造工程の、)			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	取扱量から廃棄物への移動量を差し引いて算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量(kg/年)	大気への排出量(kg/年)	公共用水域への排出量(kg/年)
	平成13年度	19,100	16,000	0
	平成14年度	5,400	3,600	0

(事例 27 続き)

【取組の内容】

取組の経緯	コスト削減を目的に検討を開始		
取組の内容	取組	取組の内容	
	電着塗装工程の導入	溶剤系塗料を使用していた製品のうち、可能なものに対し水性塗料を用いる電着塗装工程での塗装に変更	
	取組に関する情報の入手 ・ 類似業種の動向を参考に、塗料メーカーと相談		
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	電着塗装工程の導入	3.2 億円(排水処理装置(無排装置)を含む)	通常は、スプレー塗装の場合の1/2 程度と言われているが、稼働率の関係で従来よりも割高。人件費は大幅節約可能。
取組前後の比較	<u>作業効率等の比較</u> ・ 塗装ロスが大幅に改善。スプレー塗装ではロス分が 70%程度であるが、電着塗装では5%程度。 ・ 溶剤系塗料は 2 液を混ぜると硬化するため、未使用分は廃棄。それに対し、電着塗装工程(水系塗料)では水洗された塗料をリサイクル可能。 <u>排出量削減効果</u> ・ 平成 13 年度から平成 14 年度の排出量削減の寄与は「受注量減少 40%」「削減対策効果 60%」		

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	<ul style="list-style-type: none"> 全製品を電着塗装にすることは技術的に難しいため、全廃は困難 溶剤系塗料を使用する製品の一部でプレコートメタルを導入し、塗装工程を省略する場合があります、徐々に増えることが予想される
排出量の削減目標	-
その他の特記事項	<ul style="list-style-type: none"> 上塗り用のカラー電着塗装は業界で初めて導入 工場移転に伴い工程などを大幅変更 平成 13 年度は平均的な組成値を設定して計算していたため、取扱量及び排出量は過大推計。14 年度に収集した製品ごとの MSDS のデータで平成 13 年度について再計算をすると、取扱量 8t、排出量 6~7t。

【備考】

--

事例 28 水性インキの採用

【事業所の概要】

業種名	プラスチック製品製造業	
事業所の従業員規模	300～499人	
事業内容	プラスチック製品(床材、壁紙、産業資材など)の製造	
製造工程	【壁紙】 樹脂ペースト練り合わせ 圧延(カレンダーロールで基 材や基布と貼り合わせ)	【産業資材】 紙にゲル状樹脂ペースト塗布 (ペーストコーター) 乾燥
	【以下共通】 印刷 型押し(160～200) 発泡(行わないものもある)(図1参照)	

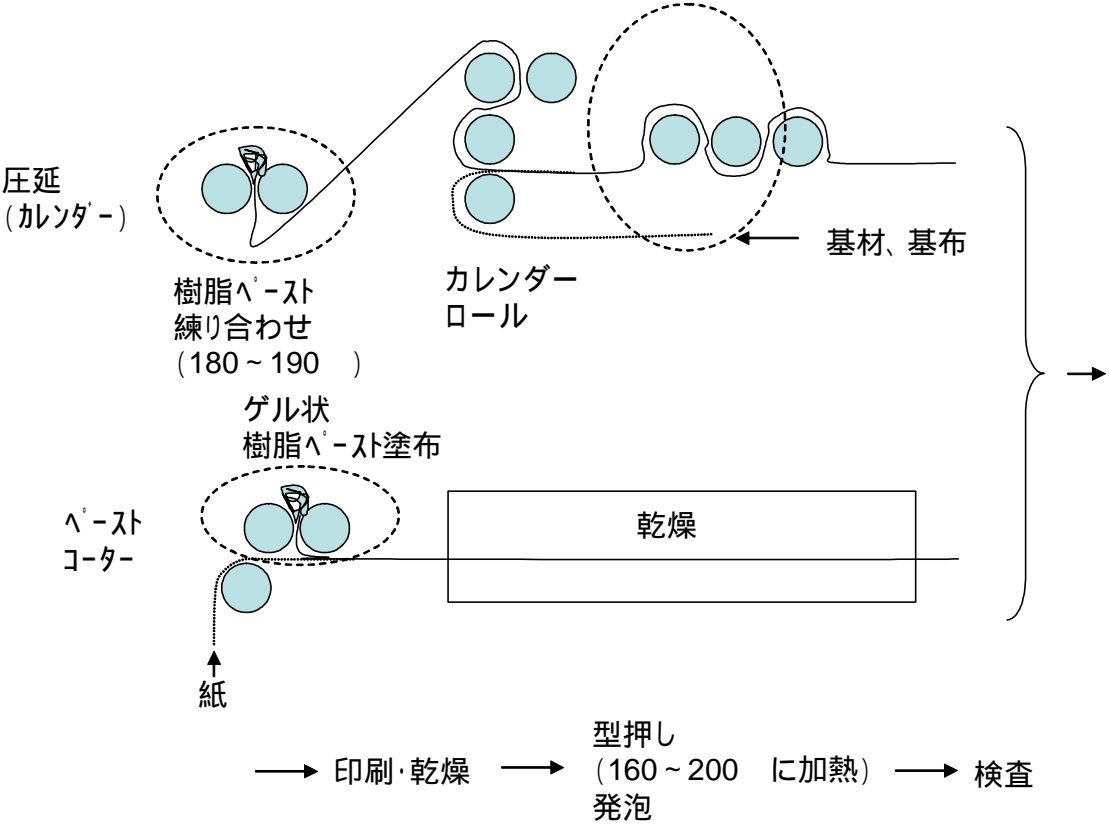


図1 加工工程

(事例 28 続き)

【対象化学物質】

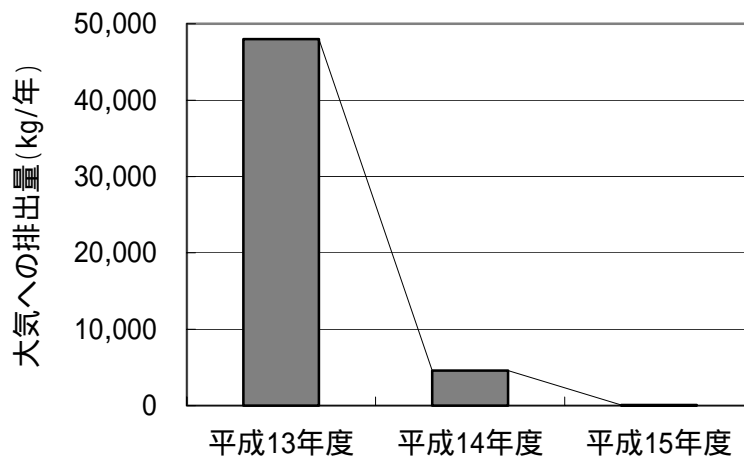
対象化学物質	物質番号	227			
	物質名	トルエン			
用途	分類	印刷インキ			
	内容	特殊グラビアインキに 10%程度含まれる溶剤 希釈剤には使用していない			
使用される工程		印刷工程(上記製造工程の) 壁紙に使用する印刷インキ(に含まれるトルエン)が大半を占める			
排出ポイント		<ul style="list-style-type: none"> ・ 使用される工程と同じ ・ 型押工程(上記製造工程の)でも若干排出されるが、95%以上は印刷工程で排出 ・ 型押工程から排出されるトルエンは可塑剤のミスト除去用吸着処理装置で 6 割程度除去 			
排出量の算出方法		把握する数量	算出方法	具体的な方法	
		取扱量	含有率	毎月の使用量及び含有率から積算	
		大気への排出量	物質収支	取扱量から廃棄物への移動量を差し引いて算出	
取扱量・排出量		年度	取扱量 (kg/年)	大気への排出量 (kg/年)	公共用水域への排出量(kg/年)
		平成 13 年度	54,000	48,000	0
		平成 14 年度	5,190	4,600	0
		平成 15 年度	790	80	0
		(平成 16 年度)	728	80	0

(事例 28 続き)

【取組の内容】

取組の経緯	<ul style="list-style-type: none"> ・ 壁紙については製造段階の排出や室内汚染の問題があるため、取引先から要請あり ・ 日本塗装協会の ISM (Interior Safety Material) 規格でトルエンが禁止 ・ 国内の壁紙メーカー34 社では印刷インキで水性化の動向あり ・ 壁紙製品規格協議会の SV(Standard Value) 規格における壁紙へのトルエン、キシレン等の使用禁止 		
取組の内容	取組	取組の内容	
	水性インキの採用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 溶剤系インキを水性インキ(アルコールを含まないものが主流)に変更 ・ 変更に伴って、乾燥炉について、さびにくい部品への変更や風量変更や乾燥炉長さの延長を実施 	
	PRTR の非対象化学物質の採用	<ul style="list-style-type: none"> ・ PRTR の非対象化学物質を含む印刷インキへ変更 ・ 水性インキとの使用量の比率は不明。ただし、平成 13 年度から平成 14 年度の排出量削減は水性インキの採用によるもの。 	
	(吸着処理装置の設置)	可塑剤ミスト用に設置したものであり、平成 13 年度から平成 14 年度の排出量削減には寄与していない	
	<p>取組に関する情報の入手</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水性インキの情報は壁紙製品規格協議会から入手 <p>社員の教育</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 作業マニュアルを作成して指導 <p>他の取組との比較</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ UV インキは高価であるため採用困難 		
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	水性インキの採用	乾燥炉の改造 1基で約1,000万円 乾燥炉の新設 1基で約1.5億円	印刷インキの単価が5~20%増加
	PRTR の非対象化学物質の採用	-	-
取組前後の比較	<p>作業効率等の比較</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 当初は作業時間が2割程度長くなり効率が落ちたが、作業に習熟したため元の作業時間で実施可能 <p>導入によるマイナス面</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水性インキは調色が難しく、品質に差が出てしまうため、印刷表現を適正化するのが困難 ・ 製品のエネルギー消費量原単位が増加 <p>導入に対する評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 従業員からの評判は、作業環境が改善したと良好 <p>排出量削減効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 取組による削減効果(図2 参照) 		

(事例 28 続き)



注: PRTR の届出の数値であり、取扱量・排出量の削減がすべて取組によるものかは明らかではない(製品の生産量減少の影響が含まれる可能性がある)。

図 2 取組による削減効果

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	可能な限り水性化しており、平成 15 年度にはトルエンの取扱量は 1t 以下に減少
排出量の削減目標	-
その他の特記事項	<ul style="list-style-type: none"> 品質を維持するためにトルエンが必要な製品もある 水性インキへの代替はキシレンの削減にも効果あり

【備考】

事業所担当者所感
<ul style="list-style-type: none"> トルエンは PRTR の対象化学物質であり、人体への影響もあるので、同業他社でも使用を控える傾向あり 同業他社の PRTR 届出排出量を参考にしている

事例 29 水系接着剤の採用

【事業所の概要】

業種名	パルプ・紙・紙加工品製造業
事業所の従業員規模	50～99人
事業内容	段ボール、段ボール箱製造、販売
製造工程	段ボールの製造(コルゲータマシン)(図1 参照) 印刷 折り曲げ、溝切り(クリーザースロット) 糊付け 折り畳み 結束 (図2 参照)

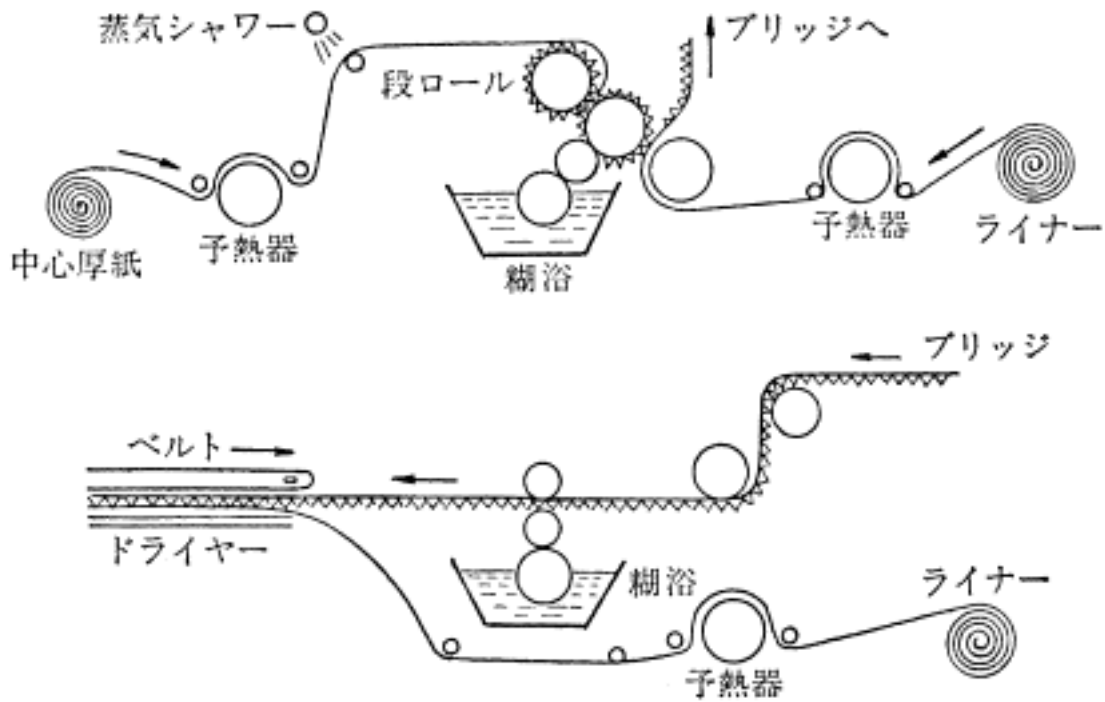
【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	63		
	物質名	キシレン		
用途	分類	接着剤		
	内容	酢酸ビニル系接着剤の溶剤		
使用される工程	糊付け工程で液状の接着剤を使用(上記製造工程の)			
排出ポイント	使用される工程と同じ			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	取扱量から廃棄物への移動量を差し引いて算出 ^{注1)}	
取扱量・排出量	年度	取扱量 (kg/年) ^{注2)}	大気への 排出量 (kg/年)	公共用水域への 排出量(kg/年)
	平成13年度	370	370	0
	平成14年度	81	81	0
	平成15年度	42	42	0

注1: 廃棄物への移動量は非常に少ないため、見かけ上、取扱量と大気への排出量が等しくなっている。

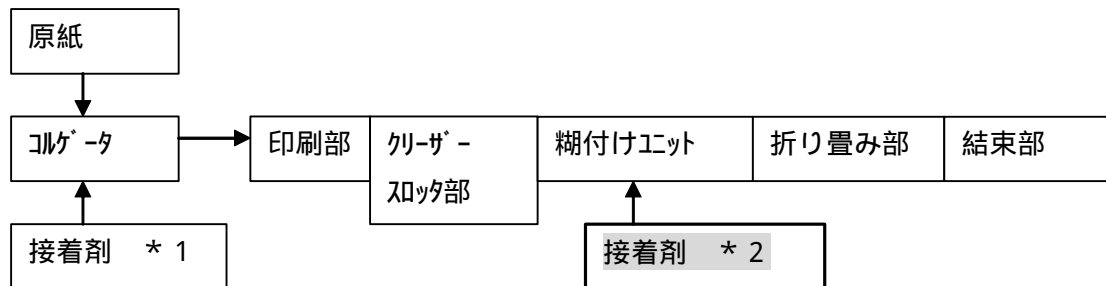
注2: 本事業所では取扱量1トン未満でPRTR届出要件を満たしていないが、参考となる事例として掲載した。

(事例 29 続き)



出典：「接着剤の実際知識」(昭和 55 年、沖津俊直著、東洋経済新報社)

図1 コルゲータマシン貼合部の概略



* 1: コンスターチの接着剤(変更なし)

* 2: 今回代替した接着剤

図2 製造フロー

(事例 29 続き)

【取組の内容】

取組の経緯	ISO14001 取得に関連して、有害化学物質の削減を目標とした		
取組の内容	取組	取組の内容	
	水系接着剤の採用	平成 14 年から 5%未満キシレンを含む接着剤から、キシレンを全く含まない接着剤に転換	
	取組に係る情報の入手 <ul style="list-style-type: none"> ・ メーカーからの情報を参考とした 		
取組の選定理由	<ul style="list-style-type: none"> ・ PRTR 対象化学物質を含有しないため ・ 接着性能が従来品と変わらないため 		
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	水系接着剤の採用	-	単価、使用量ともに変更前と同程度
取組前後の比較	<p>排出量削減効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 代替前接着剤と代替後接着剤の成分構成比の比較(図 3 参照)。 ・ 段ボール箱の生産量及び接着剤の使用量は大きな変化なし 		

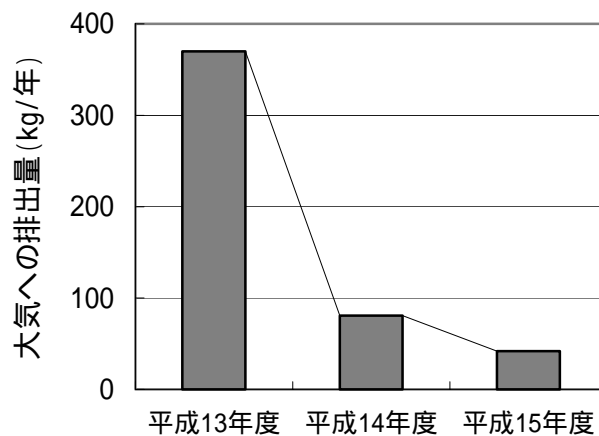


図 3 取組による削減効果

(事例 29 続き)

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	全面的にキシレンを代替したため、追加の取組はなし
排出量の削減目標	業界としての削減目標はなし
その他の特記事項	-

【備考】

<p>事業所担当者所感</p> <ul style="list-style-type: none"> 代替物質を採用することで PRTR の対象化学物質の排出量を削減しており、化管法に対する意識は大いにある
--

事例 30 水系被膜剤の採用

【事業所の概要】

業種名	鉄鋼業
事業所の従業員規模	100～199人
事業内容	ステンレス鋼線の製造
製造工程	樹脂皮膜処理 伸線加工 脱脂処理(浸漬洗浄) 熱処理 酸洗い 樹脂皮膜処理 伸線加工(工程に戻る、何度か繰り返して製品完成) (図 1、図 2 参照)

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	200		
	物質名	テトラクロロエチレン		
用途	分類	工業用洗浄剤		
	内容	樹脂皮膜処理及び脱脂処理に使用する溶剤		
使用される工程	樹脂皮膜処理工程、脱脂処理工程(上記製造工程の 、 、)			
排出ポイント	使用される工程と同じ			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	取扱量から再生量(業者にて再生蒸留)を差し引いて算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量(kg/年)	大気への排出量(kg/年)	公共用水域への排出量(kg/年)
	平成 13 年度	160,000	130,000	0
	平成 14 年度	180,000	110,000	0
	平成 15 年度	110,000	80,000	0

(事例 30 続き)

【取組の内容】

取組の経緯	有機溶剤の削減に係る自主判断及び有害大気汚染物質の自主管理計画 (業界団体からの要請も含む)		
取組の内容	取組	取組の内容	
	水系洗浄剤の採用 (図 3 参照)	平成 15 年 9 月にアルカリ性水系洗浄剤を採用。それに伴って新たに水系洗浄施設を導入。	
	水系被膜処理剤 (潤滑剤)の採用	<ul style="list-style-type: none"> 樹脂をテトラクロロエチレンで溶かして伸線時の潤滑剤として使用していたが、脱脂洗浄工程の水系化と同時に、無機塩を水で溶かした水系被膜処理剤を採用。平成 13 年 11 月には水系被膜施設を導入。 現時点の転換率は 9 割 	
	取組に関する情報の入手		
取組の選定理由	<ul style="list-style-type: none"> 潤滑剤メーカーからの情報 作業環境が改善されるため 代替物質が化管法、大気汚染防止法等の対象物質ではないため 		
	取組	導入コスト	運転コスト
取組に係るコスト	水系洗浄剤の採用	洗浄装置の新設 分	洗浄剤及び処理剤の単価は変わらないが、使用量が増加するため、その分コストは増加
	水系被膜処理剤 (潤滑剤)の採用		
取組前後の比較	導入によるマイナス面		
	<ul style="list-style-type: none"> テトラクロロエチレンと同条件では、被膜及び脱脂の仕上がり性能が劣るので、工程での工夫が必要 		
導入に対する評価			
<ul style="list-style-type: none"> 従業員は作業環境改善の姿勢を評価 			

(事例 30 続き)

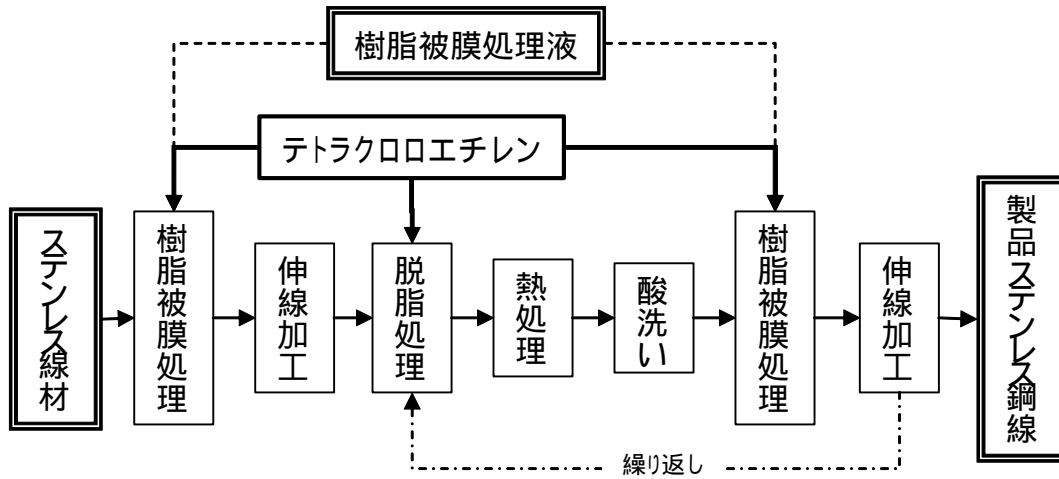


図 1 製造工程の概要

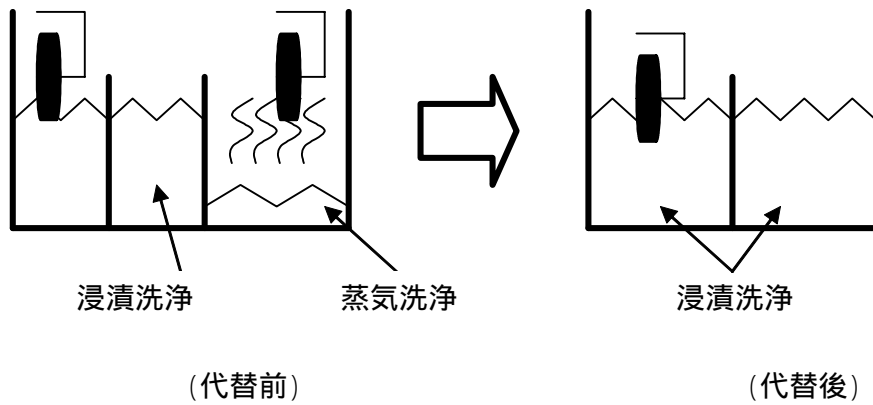


図 2 代替前後の脱脂洗浄施設

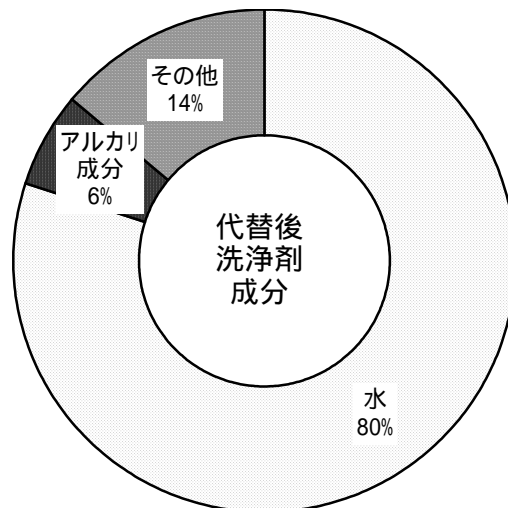


図 3 代替後の洗浄剤成分 (代替前はテトラクロロエチレン 100%)

(事例 30 続き)

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	<ul style="list-style-type: none"> 平成 17 年 1 月現在の水系洗浄剤への転換率は 9 割 平成 16 年 9 月現在の水系被膜処理剤への転換率は 8 割 平成 15 年 9 月の一部代替により、対策が一段落したので、新たな対策はない
排出量の削減目標	<ul style="list-style-type: none"> 平成 17 年度末にはテトラクロロエチレンを全廃したい 業界団体の自主的管理目標としては平成 11 年度を基準として平成 15 年度までにテトラクロロエチレンの大気への排出量を 30%削減するという目標
その他の特記事項	-

【備考】

<p>事業所担当者所感</p> <ul style="list-style-type: none"> 化管法も意識し、排出量削減を実施 同業他社の排出状況に関心あり 半年に一度、業界団体の集計データが公表されており、注視している

事例 31 水系洗浄剤の採用

【事業所の概要】

業種名	輸送用機械器具製造業
事業所の従業員規模	300 ~ 499 人
事業内容	自動車部品の製造
製造工程	鍛造 切削 脱脂(写真 1、写真 2 参照) 熱処理 研削 出荷

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	211		
	物質名	トリクロロエチレン		
用途	分類	工業用洗浄剤		
	内容	-		
使用される工程	脱脂工程(上記製造工程の) 製品によっては脱脂工程がない場合もある			
排出ポイント	使用される工程と同じ			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	取扱量から廃棄物への移動量(外部業者への委託数量)を差し引いて算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量 (kg/年)	大気への 排出量 (kg/年)	公共用水域へ の排出量 (kg/年)
	平成 13 年度	45,000	33,000	0
	平成 14 年度	40,000	28,000	0

(事例 31 続き)



写真1 脱脂工程



写真2 脱脂後製品

【取組の内容】

取組の経緯	取引先からトリクロロエチレンの使用しないよう要請があったため、代替物質へ転換		
取組の内容	取組	取組の内容	
	洗浄剤種類の変更	平成 11 年 6 月から水系洗浄剤へ変更、平成 15 年 3 月からナフテン系へ変更	
取組の選定理由	<ul style="list-style-type: none"> ・ コストが上昇するが、製品品質を維持できるため ・ 技術部が約 20 社から聞き取り調査を行ったうえで決定 		
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	洗浄剤種類の変更	3 億円投資 (詳細不明)	脱脂処理を複数回行うため、製造設備にかかるコストが 3 倍に増加
取組前後の比較	<p><u>作業効率等の比較</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 脱脂処理を複数回実施する必要があり作業効率が悪化 <p><u>導入に対する評価</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 社員からは悪臭が消えたとの意見あり 		

(事例 31 続き)

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	トリクロロエチレンは現時点で全廃しており、追加の削減予定なし
排出量の削減目標	-
その他の特記事項	取引先の環境関係の会議で成果を公表

【備考】

事業所担当者所感

- ・ 取引先の要請により実施せざるを得ないが、それに伴うコスト上昇は吸収しなくてはならず負担がある
- ・ 有害でない物質で同等の効果がある物質がなく、製品品質維持が難しくなっている
- ・ 化学物質削減対策技術についての情報が豊富に入手したい
- ・ 取引先で実施される環境関係の会議等で他社の化学物質削減状況が分かり、自社が対策を行う際の参考になった

溶剤の変更による取組（無溶剤材料）

事例 32 粉体塗料の採用

【事業所の概要】

業種名	金属製品製造業
事業所の従業員規模	50～99人
事業内容	給湯器外装品(灯油タンク等)、家電製品フレーム等の製造(塗装・加工)
製造工程	原材料(鉄板・アルミ板)の調達 プレス板金 溶接 塗装 組み立て 出荷

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	63		
	物質名	キシレン		
用途	分類	塗料		
	内容	塗料に含まれる溶剤及びその希釈溶剤		
使用される工程	塗装(上記製造工程の)			
排出ポイント	使用される工程と同じ			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	取扱量の66%(経験値)を大気への排出量として算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量(kg/年)	大気への排出量(kg/年)	公共用水域への排出量(kg/年)
	平成13年度	4,360	2,900	0
	平成14年度	1,940	1,300	0

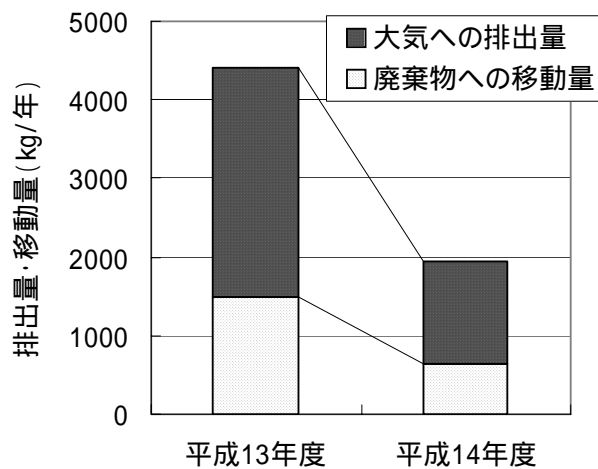
【取組の内容】

取組の経緯	塗装設備の老朽化に伴い、新たな設備の導入が必要になった		
取組の内容	取組	取組の内容	
	粉体塗料への変更	平成13年8月に粉体塗装設備を導入(従来の塗装設備に並列して設置)し、それに連動して粉体塗料(キシレンは含まない)へ変更	
	取組に関する情報の入手 ・粉体塗料の導入に当たって、MSDSを参考とした		
取組の選定理由	省力化つながるメリットがあるため		

(事例 32 続き)

【取組の内容(続き)】

	取組	導入コスト	運転コスト
取組に係るコスト	粉体塗料への変更	従来の設備の老朽化懸念と環境影響を考慮した先行投資	従来と同程度だが、産業廃棄物(廃塗料、廃シンナー)量が減少し処理費削減
対策前後の比較	排出削減効果 ・ 溶剤系塗料(キシレンの含有率 2%~22%)の購入量(含まれるキシレンの購入量)が減少(図1 参照)		



注: PRTR の届出の数値であり、排出量・移動量の削減がすべて取組によるものかは明らかではない(製品の生産量減少の影響が含まれる可能性がある)。

図1 取組による削減効果

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	-
排出量の削減目標	-
その他の特記事項	今後、ISO14001 認証取得を目指しており(平成 17 年 4 月に認証取得)、この中で化学物質管理について従業員に教育

【備考】

事業者の所感 ・ PRTR 制度の導入によって使用量の削減意識が向上

事例 33 無溶剤塗料の採用

【事業所の概要】

業種名	木材・木製品製造業
事業所の従業員規模	200～299人
事業内容	木質系建築材料の製造
製造工程	資材の成形 塗装 乾燥

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	227		
	物質名	トルエン		
用途	分類	塗料		
	内容	-		
使用される工程	塗装工程(上記製造工程の)			
排出ポイント	使用される工程と同じ			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	取扱量の全量を排出とみなして算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量 (kg/年)	大気への 排出量 (kg/年)	公共用水域へ の排出量 (kg/年)
	平成13年度	15,000	15,000	0
	平成14年度	10,000	10,000	0
	平成15年度	0	0	0

注：削減対策は平成15年1月より実施しているため、平成14年度までの数値には反映されていない。

【取組の内容】

取組の経緯	PRTR 対象化学物質であること、環境への配慮より	
取組の内容	取組	取組の内容
	無溶剤型紫外線硬化型塗料への転換	溶剤型塗料からの転換を図り、製造ラインを変更
取組の選定理由	取組に関する情報の入手	
	・国土交通省関連機関のセミナー、合板検査所、森林総合研究所からの情報	
取組の選定理由	取扱量(=排出量)をゼロにすることができるため	

(事例 33 続き)

【取組の内容(続き)】

取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	無溶剤型紫外線硬化型塗料への転換	機器導入：7,000～8,000万円	従来より1割増加
取組前後の比較	<u>導入によるマイナス面</u> ・商品によっては、意匠性に関して以前より劣るというユーザー評価もある <u>導入に対する評価</u> ・コスト的な負担は増加したが、将来的には利益につながると考えている <u>排出量削減効果</u> ・削減対策の実施後、取扱量(=排出量)はゼロ		

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	-
排出量の削減目標	-
その他の特記事項	キシレン、スチレンについても同様の削減効果があり

【備考】

--

事例 34 接着剤塗布済みフィルムの採用

【事業所の概要】

業種名	出版・印刷・同関連産業
事業所の従業員規模	30～49人
事業内容	印刷物へのフィルムコーティング加工
製造工程	【接着剤を使用する工程】 紙又はフィルムへの接着剤の塗布 強制乾燥 フィルムと紙の貼り合わせ 加熱・圧着による貼り合わせ(100)

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	227		
	物質名	トルエン		
用途	分類	接着剤		
	内容	主に接着剤の希釈溶剤		
使用される工程	接着剤塗布工程(上記製造工程の)			
排出ポイント	接着剤塗布工程及び強制乾燥工程(上記製造工程の、)			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	取扱量を全量排出とした	
取扱量・排出量	年度	取扱量 (kg/年)	大気への 排出量 (kg/年)	公共用水域へ の排出量 (kg/年)
	平成13年度	9,300	9,300	0
	平成14年度	6,400	6,400	0

(事例 34 続き)

【取組の内容】

取組の経緯	平成 2 年より環境対策を意識して、削減対策を実施。光沢加工紙協同組合でも接着剤塗布済みフィルムを推奨。		
取組の内容	取組	取組の内容	
	接着剤塗布済みフィルムの導入	接着剤があらかじめ塗布されているフィルムを使用することにより、接着剤は不要になった	
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	接着剤塗布済みフィルムの導入	専用機器の導入： 5,000 万円/台	原材料費は10%程度増加 機械あたりの人件費は半 分以下に削減
取組前後の比較	<u>作業効率等の比較</u> ・ 作業工程が短いため、効率が向上 <u>排出量削減効果</u> ・ 取扱量(=排出量)を大幅に削減(図1参照)		

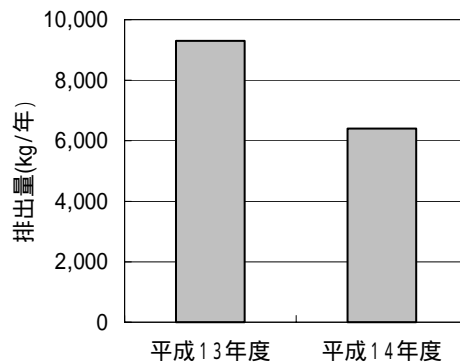


図1 大気への排出量の推移

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	・ 平成 13 年度の時点では接着剤塗布済みフィルムを使用した製品は全体の 6～7 割程度であったが、平成 16 年度の時点で 9 割以上 ・ 平成 15 年度排出量以降、届出はなし(平成 16 年度はトルエンの取扱量及び大気への排出量は 900kg/年まで減少)
排出量の削減目標	-
その他の特記事項	昭和 59 年に公害対策の一環として溶剤回収装置を導入し、トルエンを回収・再利用。現在は稼働していない。

【備考】

--

事例 35 無溶剤接着剤の採用

【事業所の概要】

業種名	木材・木製品製造業
事業所の従業員規模	200～299人
事業内容	住宅木製内装部材(ドア枠、窓枠)の製造・加工
製造工程	合板を裁断 切削 研磨 ラッピング(接着剤をシートに塗布して、そのシートを合板に貼る) 裁断 梱包

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	145		
	物質名	塩化メチレン		
用途	分類	接着剤		
	内容	接着剤に含まれる希釈用溶剤		
使用される工程	ラッピング工程(上記製造工程の)			
排出ポイント	使用される工程と同じ			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	使用量と同じ	
取扱量・排出量	年度	取扱量 (kg/年)	大気への 排出量 (kg/年)	公共用水域へ の排出量 (kg/年)
	平成13年度	18,700	18,700	0
	平成14年度	11,200	11,200	0

(事例 35 続き)

【取組の内容】

取組の経緯	取引先(住宅メーカー)や消費者のニーズにより脱 VOC の取組を実施		
取組の内容	取組	取組の内容	
	無溶剤接着剤の採用 (図 1 参照)	平成 13 年 4 月から平成 14 年にかけて、4 台あるラッピング機械のうち、3 台を無溶剤接着剤(PUR、ポリウレタンリアクティブ、反応型ホットメルト、湿気反応硬化型)に変更。設備(無溶剤接着剤を加温して、塗布する機械)も更新。	
取組の選定理由	変更した接着剤には溶剤が含まれず、脱 VOC の方針と合致したため		
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	無溶剤接着剤の採用	無溶剤接着剤用の設備 1 台 1,000 万円	接着剤単価は 2 割増加
取組前後の比較	<p>導入に対する評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 従業員からは以前あった臭気(接着剤を乾燥する際に揮散した塩化メチレンの臭気)が大幅に削減され好評。作業環境は大幅に改善。 ・ 製品カタログで脱 VOC 製品をアピールしており、取引先からは好評 ・ 有機溶剤を使用することで、年 2 回行っていた有機溶剤使用に関する健康診断がなくなり、会社の負担も軽減 <p>排出量削減効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 取組による削減効果(図 2 参照) ・ 平成 15 年度は製品の生産量が増加したため、排出量は増加 		

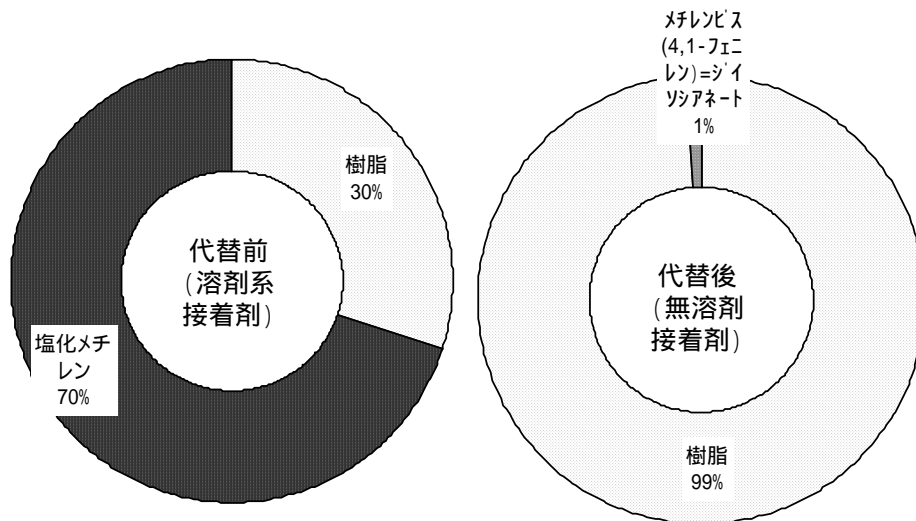


図 1 代替前後の接着剤の成分

(事例 35 続き)

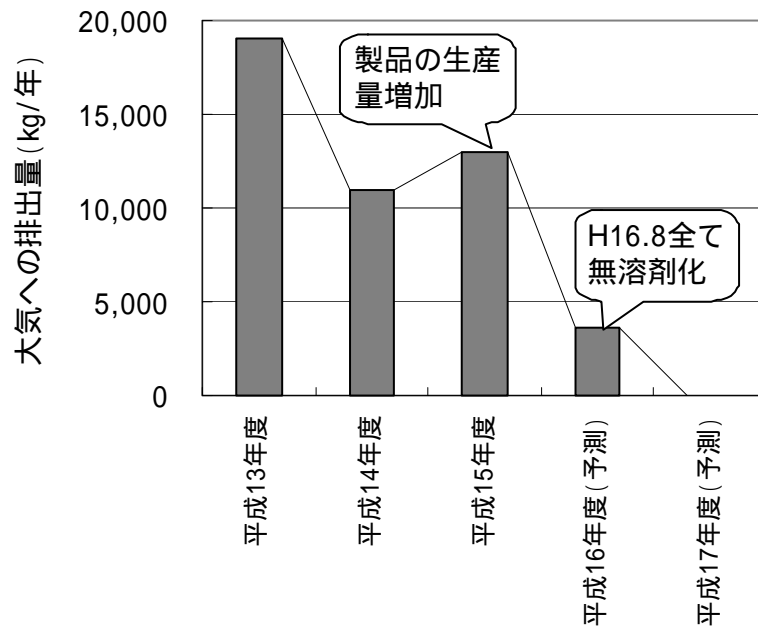


図2 取組による削減効果

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	平成16年8月に全てのラッピング工程を無溶剤化したため、平成17年度の塩化メチレン排出量はゼロとなる
排出量の削減目標	-
その他の特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ 接着剤メーカー及び木工メーカーからの情報を参考にした ・ 製品価格に占める接着剤のコストの割合が低いので、製品価格は据え置きにした

【備考】

事業所担当者所感
<ul style="list-style-type: none"> ・ まず、届出対象の第一種指定化学物質の削減を目標としてきた。製造ラインの塩化メチレンに対しては平成16年夏に代替が終了したので、他の第一種指定化学物質であるトルエン、キシレンに対しても削減に取り組んでいきたい。 ・ 同業他社の排出状況については興味がある

溶剤の変更による取組（アルコール・ケトン・エステル系の含酸素材料）

事例 36 アルコール系の塗料の採用

【事業所の概要】

業種名	木材・木製品製造業
事業所の従業員規模	5～9人
事業内容	プリント合板の製造
製造工程	合板に接着剤を塗布 薄葉紙の接着 塗装(乾燥)

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	227		
	物質名	トルエン		
用途	分類	塗料、洗浄剤		
	内容	塗料と希釈剤、塗装機械の洗浄剤の成分		
使用される工程	塗装工程(上記製造工程の)			
排出ポイント	使用される工程と同じ			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	取扱量より廃棄物への移動量を差し引いて算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量 (kg/年)	大気への 排出量 (kg/年)	公共用水域への 排出量 (kg/年)
	平成 13 年度	3,100	2,000	0
	平成 14 年度	1,770	1,500	0

(事例 36 続き)

【取組の内容】

取組の経緯	厚生労働省の指針の対象となる物質であるため、取組を実施。また、取引先からの要望。		
取組の内容	取組	取組の内容	
	アルコール系を含まない塗料への変更	トルエン、キシレンを含まないアルコール系の塗料に一部を変更	
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	アルコール系塗料への変更	-	特に変化なし
取組前後の比較	導入に対する評価 ・ 従業員からの評判は良好、近隣より臭いに対する苦情がなくなった 排出量削減効果 ・ 取扱量及び排出量が削減(図1参照)		

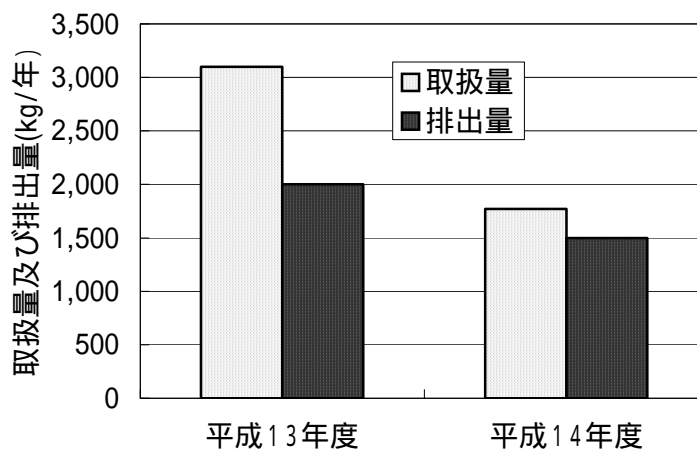


図1 取扱量及び排出量の推移

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	代替物質への変更は終了したため、追加の対策はなし
排出量の削減目標	-
その他の特記事項	-

【備考】

事例 37 アルコール等を含む印刷インキの採用

【事業所の概要】

業種名	出版・印刷・同関連産業
事業所の従業員規模	200～299人
事業内容	食品及び化粧品包装材(フレキシブルパッケージ)の製造
製造工程	フィルムにグラビア印刷(8色刷、6色刷各1台) ラミネート

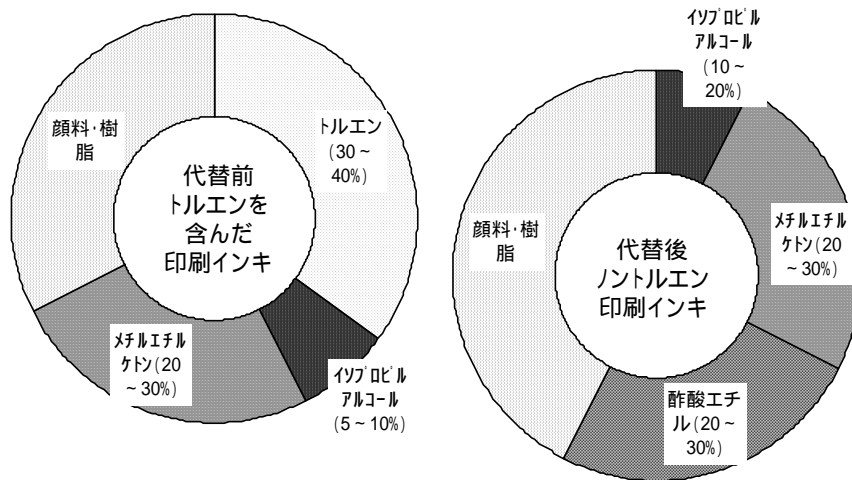
【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	227		
	物質名	トルエン		
用途	分類	印刷インキ		
	内容	印刷インキに含まれる溶剤及び希釈用溶剤		
使用される工程	グラビア印刷工程(上記製造工程の)			
排出ポイント	使用される工程と同じ			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	トルエンの使用量から廃棄物への移動量を差し引いて算出	
	廃棄物への移動量	実測と含有率	廃インキ量や廃ウエス量から含有量を考慮して算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量(kg/年)	大気への排出量(kg/年)	公共用水域への排出量(kg/年)
	平成13年度	110,000	100,000	0
	平成14年度	82,500	70,000	0
	平成15年度	93,400	70,000	0

(事例 37 続き)

【取組の内容】

取組の経緯	平成 6 年から悪臭防止法、労働安全衛生法、化管法への対応としてノトルエン化を推進		
取組の内容	取組	取組の内容	
	アルコール等を含む印刷インキの採用(図 1、図 2 参照)	食品及び化粧品の袋の印刷に使用するトルエンを含む印刷インキ及び希釈溶剤の約 90%を酢酸エチル、イソプロピルアルコール、メチルエチルケトン、プロピレングリコール等を含む印刷インキに代替	
	取組に係る情報の入手先 ・印刷インキメーカーからの情報を入手		
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	アルコール等を含む印刷インキの採用	機器の変更はなし	インキ単価は 2 割になった 使用量は同程度 希釈溶剤 109 円/kg 134 円/kg。
取組前後の比較	<u>作業効率等の比較</u> ・トルエンを含む印刷インキと比較すると若干操作性が低下 <u>導入によるマイナス面</u> ・トルエンを含む印刷インキと比較すると乾燥が早くなりすぎてしまい、若干定着性が劣るが、メーカー情報や自社試験の結果、大きな問題なし <u>排出量削減効果</u> ・取組による削減効果(図 3 参照)		



注: 図は含有率の中央値で作成している。

図1 代替前後の印刷インキの組成

(事例 37 続き)

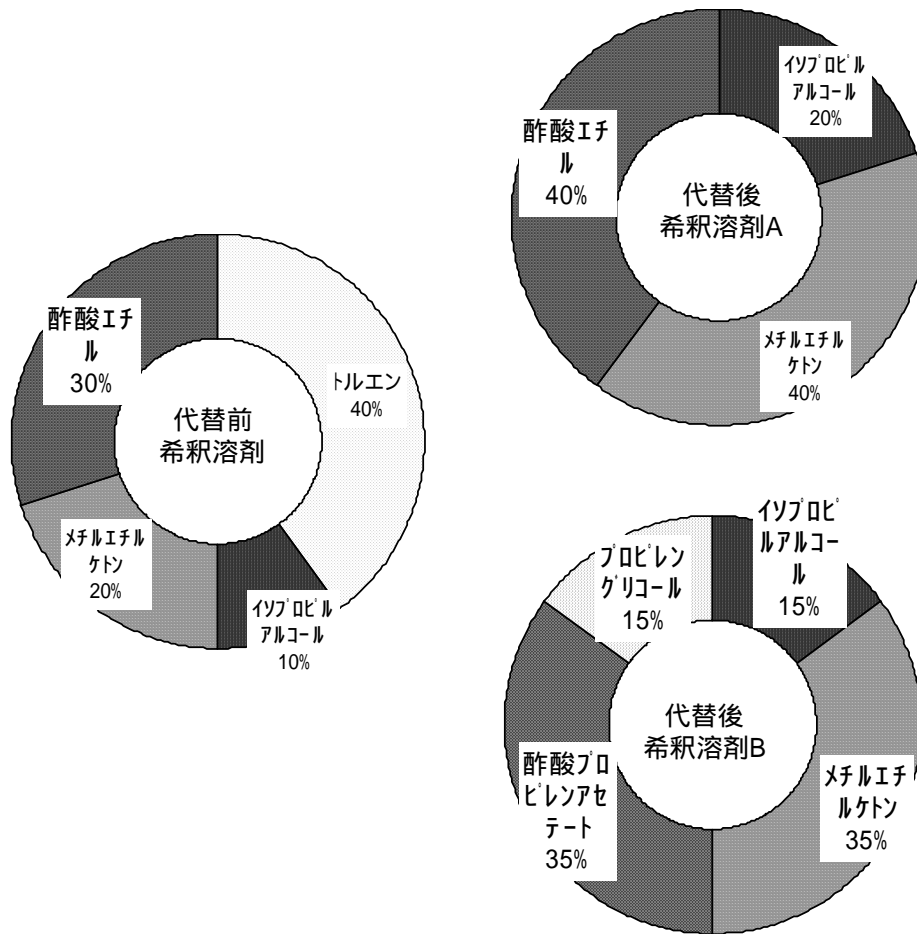


図 2 代替前後の希釈剤の組成

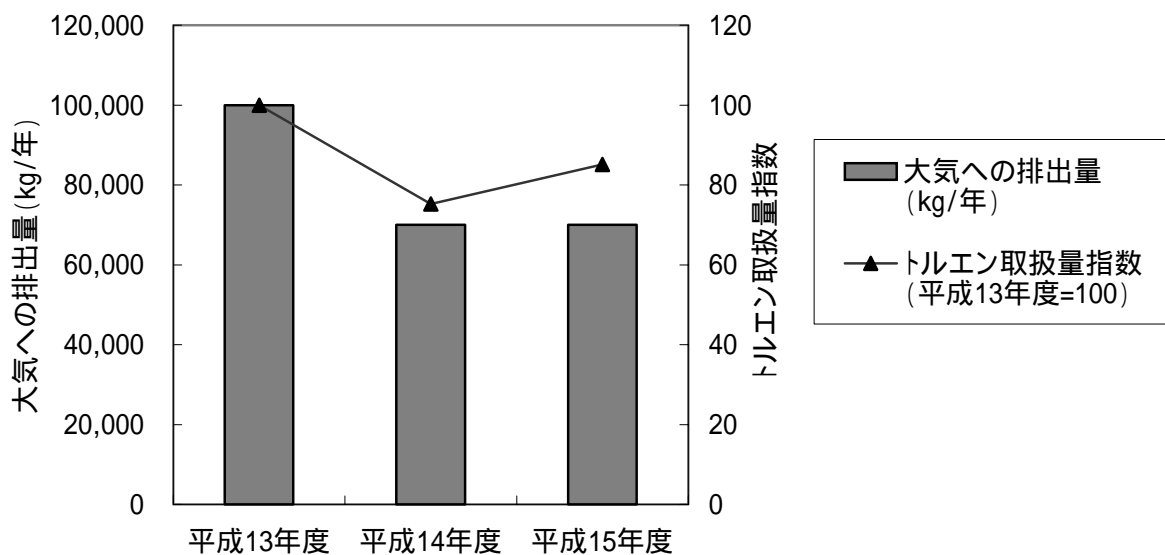


図 3 取組による削減効果

(事例 37 続き)

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	今後もノントルエン化を推進
排出量の削減目標	-
その他の特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ 印刷インキの単価は 2 割上昇したが、生産性を向上させることで対応し、製品単価は据え置き ・ ノントルエン化に対する評価はなかったが、インキパンを二重化することにより、作業場へ流れる量を減らしたことによる作業環境の改善に対する反響あり(図 4 参照)

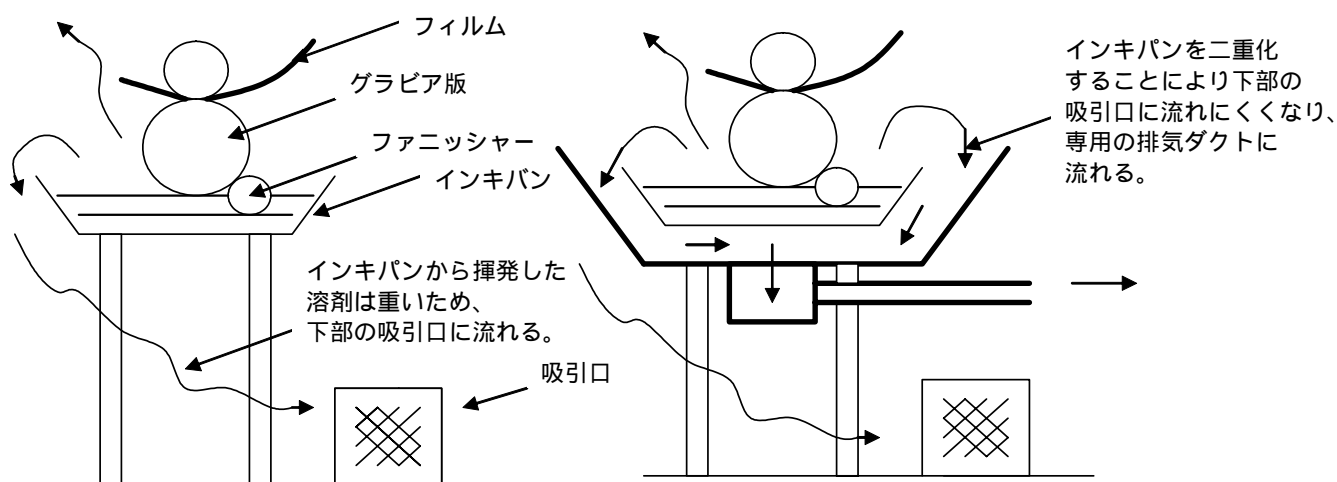


図4 インキパンの二重化

【備考】

事業所担当者所感
<ul style="list-style-type: none"> ・ 平成 6 年からノントルエン化を推進しており、化管法に関する意識は大いにある ・ 業界団体が発行する全国の企業別排出量リストを見ており、他社のデータについては関心がある

事例 38 キシレンを含まない塗料の採用

【事業所の概要】

業種名	家具・装備品製造業
事業所の従業員規模	300～499人
事業内容	木製洋家具の製造
製造工程	成形、穴あけ等 研磨 塗装

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	63		
	物質名	キシレン		
用途	分類	塗料、接着剤		
	内容	主に上塗り塗装用の塗料成分		
使用される工程	塗装工程(上記製造工程の)			
排出ポイント	使用される工程と同じ			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	取扱量から廃棄物への移動量を差し引いて大気への排出	
取扱量・排出量	年度	取扱量 (kg/年)	大気への 排出量 (kg/年)	公共用水域へ の排出量 (kg/年)
	平成 13 年度	8,200	8,200	0
	平成 14 年度	8,200	8,200	0
	平成 15 年度	1,470	1,300	0

【取組の内容】

取組の経緯	化管法以外の法令による規制の対象であることや取引先の要請により、平成 13 年度から検討を始め、対策を徐々に実施		
取組の内容	取組	取組の内容	
	トルエン、キシレンを含まない塗料への変更	酢酸エチル、酢酸ブチル等の代替物質を含む塗料へ一部を変更	
取組の選定理由	取組に関する情報の入手		
	・ 塗装業者からの意見		
取組の選定理由	室内環境における健康被害が問題となっており、顧客から要請があったため		

(事例 38 続き)

【取組の内容(続き)】

取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	トルエン、キシレンを含まない塗料への変更	-	従来よりも割高
取組前後の比較	<p><u>作業効率等の比較</u></p> <ul style="list-style-type: none"> トルエン、キシレンが含まれる塗料は従来の生産ラインで自動塗装を実施。一方、代替塗料を使用する製品については、製造ラインの変更が費用的に困難であるため、手作業で実施。 <p><u>排出量削減効果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 塗料を代替することにより、取扱量(=排出量)が約 1/6 に減少 平成 14 年度は導入して間もないため効果が反映されなかった (図1参照) 		

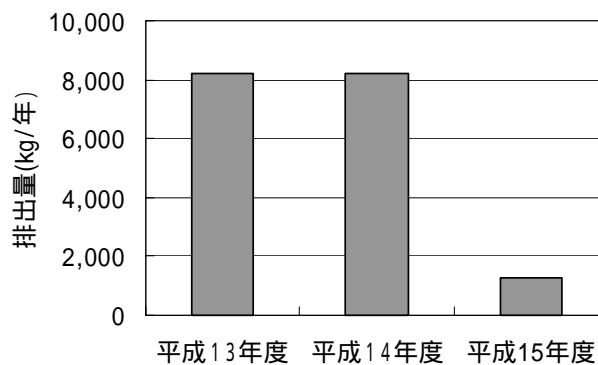


図1 排出量の推移

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	最終的には全廃を目標
排出量の削減目標	-
その他の特記事項	-

【備考】

事例 39 ケトン等を含む印刷インキの採用

【事業所の概要】

業種名	出版・印刷・同関連産業
事業所の従業員規模	30～49人
事業内容	食品包装用袋のグラビア印刷と加工
製造工程	デザイン グラビア製版 グラビア印刷 ラミネート 製袋・加工・裁断

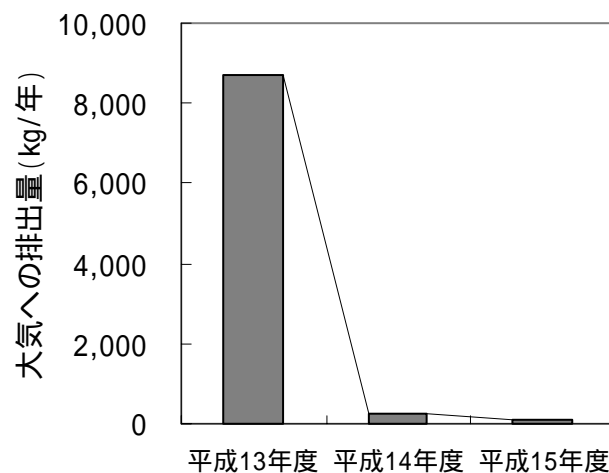
【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	63		
	物質名	キシレン		
用途	分類	印刷インキ		
	内容	印刷インキに含まれる希釈溶剤、ラミネート工程の接着剤にも含まれる。印刷インキとしての取扱量：接着剤としての取扱量 = 9:1		
使用される工程	グラビア印刷工程、ラミネート工程(上記製造工程の、)			
排出ポイント	使用される工程と同じ			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	取扱量と同じとした。取扱量は印刷インキの購入量に含有率を乗じて算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量 (kg/年)	大気への排出量 (kg/年)	公共用水域への排出量 (kg/年)
	平成 13 年度	8,700	8,700	0
	平成 14 年度	240	240	0
	平成 15 年度	80	80	0

(事例 39 続き)

【取組の内容】

取組の経緯	軟包装衛生協議会で認定工場として認可されており、衛生管理自主基準による管理の徹底が必要。自主基準の定める規定に従って「加工衛生管理に関する事項」(ソフト面)並びに「構造設備に関する事項」(ハード面)を管理。		
取組の内容	取組	取組の内容	
	ケトン等を含む印刷インキの採用	キシレンの含有率が高い印刷インキから、メチルエチルケトン(70%)、酢酸エチル(20%)、イソプロピルアルコール、キシレン(数%)を含む印刷インキに変更 ()内は溶剤部分を100%とした場合の組成	
	取組に関する情報の入手 ・ 情報は印刷インキメーカーから入手		
取組の選定理由	環境面、価格面で優れていたため		
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	ケトン等を含む印刷インキの採用	機器の新規導入はなし	インキ単価、使用量とも同程度
取組前後の比較	排出量削減効果 ・ 取組による削減効果(図1 参照)		



注: PRTR の届出の数値であり、取扱量・排出量の削減がすべて取組によるものかは明らかではない(製品の生産量減少の影響が含まれる可能性がある)。

図2 取組による削減効果

(事例 39 続き)

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	-
排出量の削減目標	-
その他の特記事項	低キシレン印刷インキを採用することで最終商品である包装袋から臭いが低下

【備考】

<p>事業所担当者所感</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 同業他社の排出状況は注視している
--

事例 40 エステル系の塗料希釈剤の採用

【事業所の概要】

業種名	化学工業
事業所の従業員規模	200～299人
事業内容	樹脂化成品(塗料用樹脂等)、製紙用薬品(紙力増強剤)等の製造
製造工程	反応1(コンデンサーあり) 反応2(コンデンサーあり) ろ過(密閉系) 製品タンク又はドラム詰め

【対象化学物質】

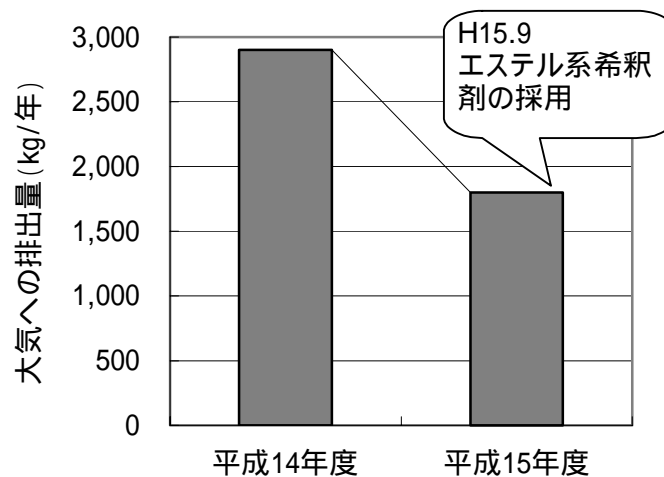
対象化学物質	物質番号	40		
	物質名	エチルベンゼン		
用途	分類	有機化学製品の原材料		
	内容	塗料用樹脂の希釈溶剤(塗料製品に含まれて出荷)、反応釜の洗浄剤。9割以上が希釈溶剤として使用。		
使用される工程	原材料のため全て			
排出ポイント	ろ過工程以外			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	排出係数	製品ごとに生産量に対する排出係数を設定して算出。排出係数は反応工程は実測、その他は文献値。	
	廃棄物への移動量	経験値	廃棄物の総量に対象化学物質含有率を乗じて算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量(kg/年)	大気への排出量(kg/年)	公共用水域への排出量(kg/年)
	平成13年度	674,000	4,400	350
	平成14年度	583,000	2,900	120
	平成15年度	不明	1,800	0

注:平成13年度から平成14年度にかけての大気への排出量及び公共用水域への排出量の減少は生産量の変化による。

(事例 40 続き)

【取組の内容】

取組の経緯	<ul style="list-style-type: none"> ・ PRTR 対策 ・ 塗料・インキ業界の VOC 削減 		
取組の内容	取組	取組の内容	
	原材料の転換	平成 15 年 9 月から塗料用樹脂(3 種類)すべてをエチルベンゼンで希釈しない(酢酸ブチルで希釈する)タイプに変更	
取組の選定理由	技術的に最も容易に削減可能だったため		
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	原材料の転換	-	-
取組前後の比較	排出量削減効果 ・ 取組による削減効果 (図 1 参照)		



注: PRTR の届出の数値であり、大気への排出量の削減がすべて取組によるものかは明らかではない(製品の生産量減少の影響が含まれる可能性がある)

図 1 取組による削減効果

(事例 40 続き)

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	-
排出量の削減目標	(社)日本塗料工業会の VOC 排出削減目標(下記)と同じ 平成 18 年度まで:30%削減 平成 20 年度まで:50%削減
その他の特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ 物質代替が可能なものは積極的に検討 ・ 要求される品質を満たすために不可欠な原料があり、PRTR 対象化学物質のすべてを削減対象にするのは困難 ・ 今後の対策はユーザーの要求に対応して検討

【備考】

--

溶剤の変更による取組（石油系材料・植物系材料）

事例 41 石油系洗剤の採用

【事業所の概要】

業種名	一般機械器具製造業
事業所の従業員規模	30～49人
事業内容	家電金属部品(ガス機器の部品)製造及び組立
製造工程	金属棒材の搬入 切削加工 脱脂 組立

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	211		
	物質名	トリクロロエチレン		
用途	分類	工業用洗剤		
	内容	金属部品の脱脂用洗剤として使用		
使用される工程	脱脂工程(上記製造工程の)			
排出ポイント	使用される工程と同じ			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	取扱量から廃棄物への移動量を差し引いて算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量(kg/年)	大気への排出量(kg/年)	公共用水域への排出量(kg/年)
	平成13年度	8,600	4,400	0
	平成14年度	6,100	2,000	0
	平成15年度	0	0	0

(事例 41 続き)

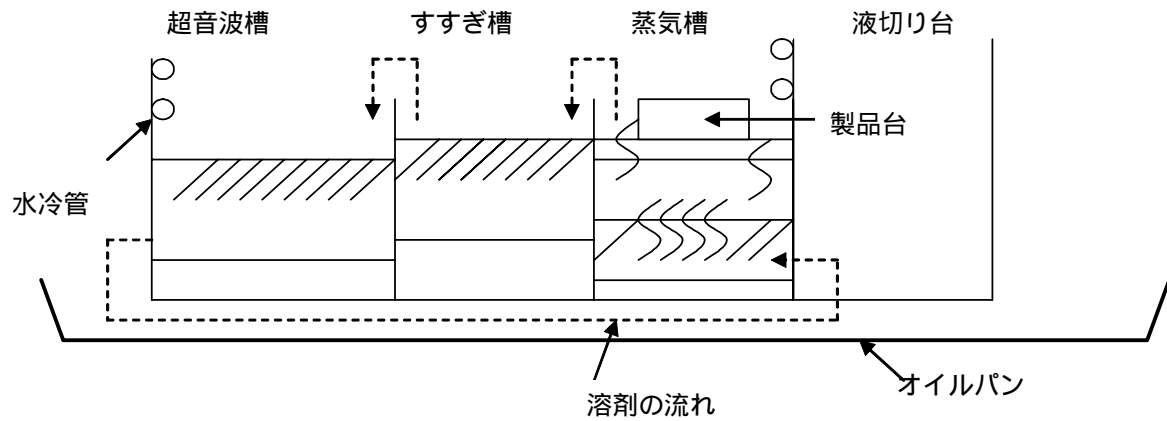
【取組の内容】

取組の経緯	労働安全衛生法上の作業環境を改善するためや地元自治体の指導に対応するため		
取組の内容	取組	取組の内容	
	石油系溶剤への変更	平成 15 年 1 月に石油系溶剤(ナフテンとパラフィンの混合溶剤)へ代替。消防法上は第 4 類第 2 石油類に該当するが、既に対策が行われており、危険物に関する改造工事は不要。	
	新洗浄システムへの変更 (図 1 参照)	平成 14 年 12 月にトリクロロエチレンの 3 槽式洗浄機から蒸留装置が付いた洗浄システム(予備洗浄 超音波洗浄 真空乾燥、真空蒸留再生装置付き)へ変更	
	<u>取組に係る情報の入手</u> ・ 洗浄機メーカーから入手 <u>社員の教育</u> ・ 月 1 回程度溶剤の使用や処理施設の運転方法についてグループ毎にミーティングを実施 ・ 溶剤をこぼしたとき等の緊急対応の訓練を毎年実施		
取組の選定理由	今回採用したメーカーから過去に納入実績があったため		
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	石油系溶剤への変更 新洗浄システムへの変更	600 万円/台 (以前の 3 槽式洗浄機は 250 万円/台)	使用量(単位:ドラム缶)削減 3 缶/月 1 缶/月 単価(ドラム缶 1 缶あたり)削減 8 万円 4.8 万円
取組前後の比較	<u>導入によるマイナス面</u> ・ 洗浄力が落ちて、乾燥時間が延長 <u>導入に対する評価</u> ・ 従業員からは代替することで健康面で安心感があると好評 <u>排出量削減効果</u> ・ 取組による排出量とコストの削減効果(図 2 参照)		

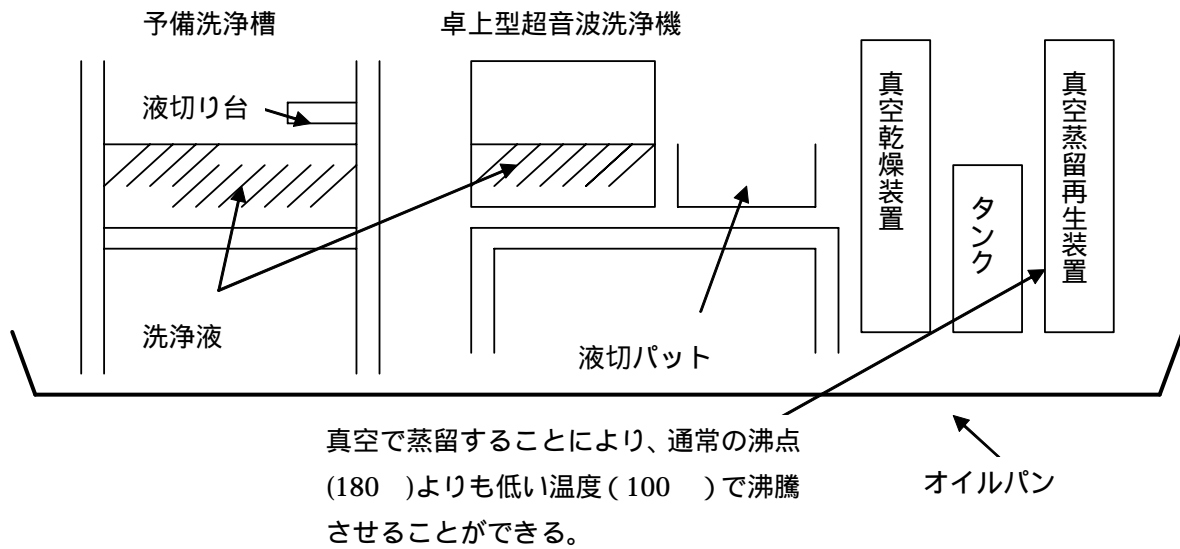
【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	平成 15 年度は使用量がゼロになっており、これ以上の対策はなし
排出量の削減目標	-
その他の特記事項	飽和炭化水素系洗浄剤は一定の油分が含まれたら廃棄。揮発量が少ないので、取扱量 = 廃棄物への移動量。

(事例 41 続き)



(従来の洗浄装置; 3 槽式洗浄機)

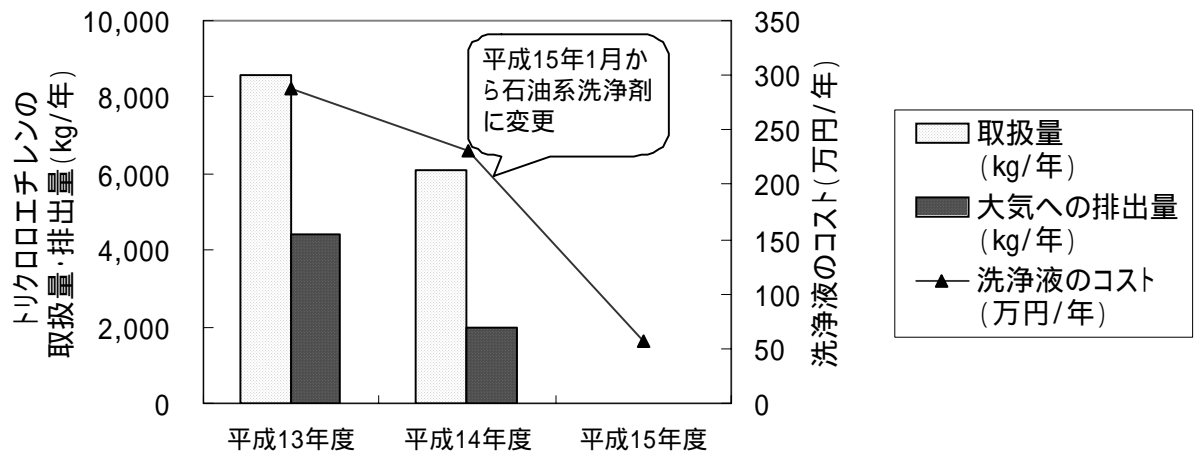


注: ~ はすべてパイプで結合されており、の真空蒸留再生装置で再生された再生液がオーバーフローによりの超音波洗浄機に戻り、さらにオーバーフローをしての予備洗浄槽に入る。

(変更後の洗浄装置; 予備洗浄 超音波洗浄 真空乾燥)

図 1 代替前後の洗浄装置

(事例 41 続き)



注:平成 14 年度は 3 ヶ月間石油系洗浄剤を使用したとみなしてコストを計算した (24 万円/月 × 9 ヶ月 + 4.8 万円/月 × 3 ヶ月)。

図 2 取組による排出量とコストの削減効果

【備考】

事業所担当者所感

- ・ ISO を取得したところであり、化管法について関心がある
- ・ 同業他社のデータに関心がある

事例 42 オレフィン系の洗浄剤の採用

【事業所の概要】

業種名	一般機械器具製造業
事業所の従業員規模	30～49人
事業内容	複写機の感光式ドラム(アルミ製)の製造
製造工程	アルミパイプ両端切断 洗浄機で脱脂 旋盤による外形加工

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	211		
	物質名	トリクロロエチレン		
用途	分類	工業用洗浄剤		
	内容	脱脂用洗浄剤		
使用される工程	脱脂工程(上記製造工程の)			
排出ポイント	使用される工程と同じ			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	取扱量から廃棄物への移動量を差し引いて算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量 (kg/年)	大気への 排出量 (kg/年)	公共用水域へ の排出量 (kg/年)
	平成 13 年度	15,800	9,700	0
	平成 14 年度	26,300	18,000	0
	平成 15 年度	9,700	4,600 ^{注)}	0
	(平成 16 年度)	0	0	0

注:平成 15 年 8 月に全面的にオレフィン系の洗浄剤へ代替した。

(事例 42 続き)

【取組の内容】

取組の経緯	第1に取引先からの要請があったためであり、第2に社内の方針(環境問題に積極的に取り組む)による		
取組の内容	取組	取組の内容	
	オレフィン系の洗剤の採用	平成15年8月に全量を1-プロモプロパンに代替。洗剤の変更に伴って、老朽化した洗剤機(浸漬 蒸気洗剤乾燥)も蒸留機付きの洗剤機に更新。	
	<p>社員の教育</p> <ul style="list-style-type: none"> 代替物質への添加について伴い、洗剤機も変更したため、機械の取扱方法、溶剤の取扱方法等について集中的に研修を実施。またその後も継続的に実施。 <p>他の取組との比較</p> <ul style="list-style-type: none"> 水洗剤は技術的に困難 		
取組の選定理由	<ul style="list-style-type: none"> 洗剤能力がトリクロロエチレンと比べて遜色なかったため 同業他社で使われている実績があったため 1-プロモプロパンがPRTRの対象化学物質ではないため 		
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	オレフィン系の洗剤の採用	洗剤機の更新費 約2,000万円	洗剤の単価(180L当たり)が8万円 37.5万円で、使用量が6分の1になり、結果として洗剤購入費用は1.3倍に増加
取組前後の比較	<p>導入に対する評価</p> <ul style="list-style-type: none"> 取引先からはトリクロロエチレンを全廃したことで反響あり 		

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	平成16年度は取扱は廃止
排出量の削減目標	取引先は平成16年度末までにトリクロロエチレンを全廃を目標
その他の特記事項	-

【備考】

--

溶剤以外の変更による取組

事例 43 ノンフロン発泡剤の採用

【事業所の概要】

業種名	化学工業
事業所の従業員規模	500～999人
事業内容	発泡ポリスチレンボードの製造
製造工程	原料(ポリスチレン)と発泡剤を混練押出成型 長さ・幅・厚さ仕上げ 検査・保管

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	84		
	物質名	HCFC-142b		
用途	分類	その他		
	内容	発泡ポリスチレンの発泡剤、加圧下で液状		
使用される工程	原料と発泡剤の混練押出工程(上記製造工程の)			
排出ポイント	使用される工程と同じ			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	購入量から製品に含まれる量(平衡状態)を差し引いて算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量(kg/年)	大気への排出量(kg/年)	公共用水域への排出量(kg/年)
	平成13年度	370,000	110,000	0
	平成14年度	140,000	41,000	0
	平成15年度	110,000	34,000	0
	(平成16年度)	0(予定)	0(予定)	0

【取組の内容】

取組の経緯	自社における自主的な削減		
取組の内容	取組	取組の内容	
	ノンフロン発泡剤の採用	平成13年2月より、発泡剤を水及びブタンに変更	
取組の選定理由	ブタンはオゾン層破壊物質ではないことや地球温暖化係数が低い物質だったため		

(事例 43 続き)

【取組の内容(続き)】

取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	ノンフロン発泡剤の採用	研究開発、設備投資 10 数億円	単価は若干下がるが、副原材料の増加により代替前後で同等
取組前後の比較	<p><u>導入に対する評価</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 環境配慮型製品として関心を集めた(業界団体から表彰)が、大手ゼネコン等での評価は得られていない <p><u>排出量削減効果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 取組による削減効果(図 1 参照) 		

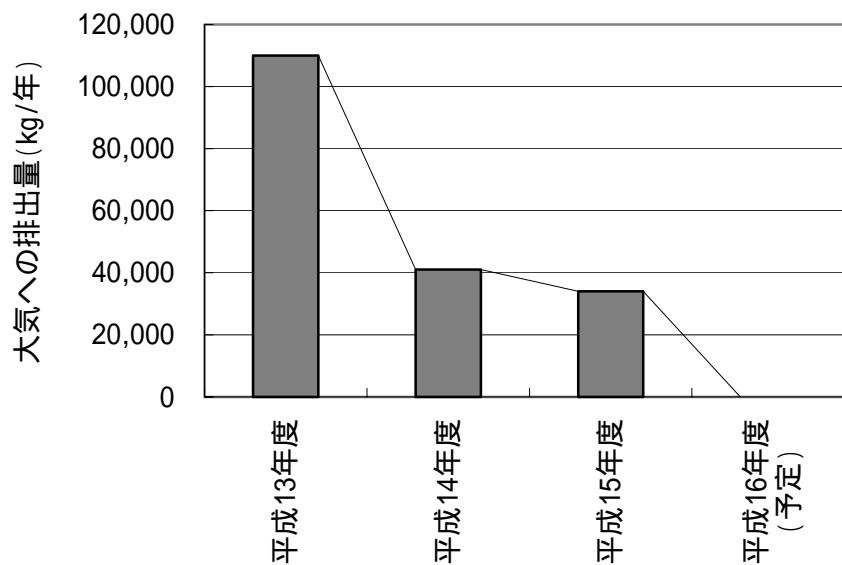


図 2 取組による削減効果

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	平成 16 年 2 月に HCFC-142b を全面的に廃止
排出量の削減目標	-
その他の特記事項	-

【備考】

事業所担当者所感
<ul style="list-style-type: none"> HCFC-142bを全面的に代替することによりフロンの排出量削減に努めているところであり、化管法に対する意識はある 同業他社の排出状況や行政が公表する化管法のデータについて関心がある

事例 44 ヒドラジンを含まないエッチング剤への変更

【事業所の概要】

業種名	電気機械器具製造業
事業所の従業員規模	1000人以上
事業内容	半導体素子の製造
製造工程	<p>【 トランジスタ、配線の形成】 Si表面の酸化 不純物の拡散 写真食刻(写真技術により感光剤にパターン形成) エッチング(のパターン通りに膜を削る) イオン注入(所定の濃度、深さに不純物を注入) CVS(気相成長により酸化膜、窒化膜、ポリSi膜を形成) スパッタ(金属膜を形成し電極とする)</p> <p>【 保護膜の形成】 の電極に保護膜(ポリイミド膜)、感光剤塗布 露光 現像 エッチング 感光剤剥離</p>

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	253		
	物質名	ヒドラジン		
用途	分類	その他		
	内容	ネガタイプ感光剤のエッチング液の成分		
使用される工程	エッチング(保護膜形成)工程(上記製造工程の)			
排出ポイント	使用される工程と同じ			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	実測	排ガス処理(スクラバ)後の排気を実測(定量下限値未満のため1/2で算出)	
	公共用水域への排出量	物質収支	大気への排出量、マニュアルのスクラバ除去率、廃棄物への移動(実測)等を考慮	
取扱量・排出量	年度	取扱量(kg/年)	大気への排出量(kg/年)	公共用水域への排出量(kg/年)
	平成13年度	6,541	31	0
	平成14年度	6,906	37	0

(事例 44 続き)

【取組の内容】

取組の経緯	株主の要請(株主の有害化学物質削減計画の対象化学物質に該当)及びISO 対応により、平成 14 年 9 月より対策を実施		
取組の内容	取組	取組の内容	
	エッチング剤の転換	大部分の製品について、感光剤のタイプをネガタイプからポジタイプに変更し、薬剤の転換を実施	
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	エッチング剤の転換	大きな投資はなし	大きな投資はなし
取組前後の比較	<p>排出量削減効果</p> <p>製品あたりの取扱量が削減(図 1 参照)。ただし、生産量が増加しているため、取扱量自体は増加。</p>		

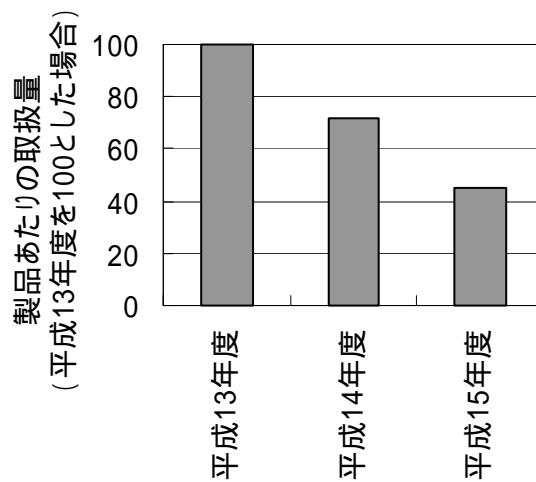


図1 製品あたりの使用量の削減イメージ

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	コスト削減と併せて何らかの対策を継続的に実施する予定
排出量の削減目標	-
その他の特記事項	顧客の要請により、全ての製品についてエッチング剤の転換をすることは困難

【備考】

--

事例 45 漂白薬品の変更

【事業所の概要】

業種名	パルプ・紙・紙加工品製造業
事業所の従業員規模	500～999人
事業内容	印刷・情報・包装用紙等の製造
製造工程	木材チップを蒸解、洗浄 漂白(次亜塩素酸ナトリウムや塩素等) 精選、調整 抄紙 仕上(切断、巻き取り)

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	95		
	物質名	クロロホルム		
用途	分類	副生成		
	内容	非意図的生成物質		
使用される工程	-			
排出ポイント	漂白工程(上記製造工程の)			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量 公共用水域への排出量	実測	毎月濃度を測定し、排ガス量又は排水量を乗じて算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量 (kg/年)	大気への 排出量 (kg/年)	公共用水域への 排出量 (kg/年)
	平成 13 年度	22,800	22,000	780
	平成 14 年度	18,800	18,000	800
	平成 15 年度	18,200	17,000	1,200

【取組の内容】

取組の経緯	日本製紙連合会に属しており「有害大気汚染物質に関する自主管理計画」を遵守するように求められたため実施	
取組の内容	取組	取組の内容
	漂白薬品の変更	薬品の一部を過酸化水素に振り替える方法へ変更
	他の取組との比較 ・他の漂白方法にオゾン漂白、過酸化水素単独漂白がある。コスト、品質維持、安全対策等の面で問題があり不採用。	

(事例 45 続き)

【取組の内容(続き)】

取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	漂白薬品の変更	既存の施設を流用	過酸化水素の薬品代でコスト増加
取組前後の比較	排出量削減効果 ・ 取組の削減効果(図 1 参照) ・ 大気への排出量の減少はすべて漂白薬品の変更による ・ 平成 13 年度から平成 15 年度にかけて製品の生産量に大きな変化はなし		

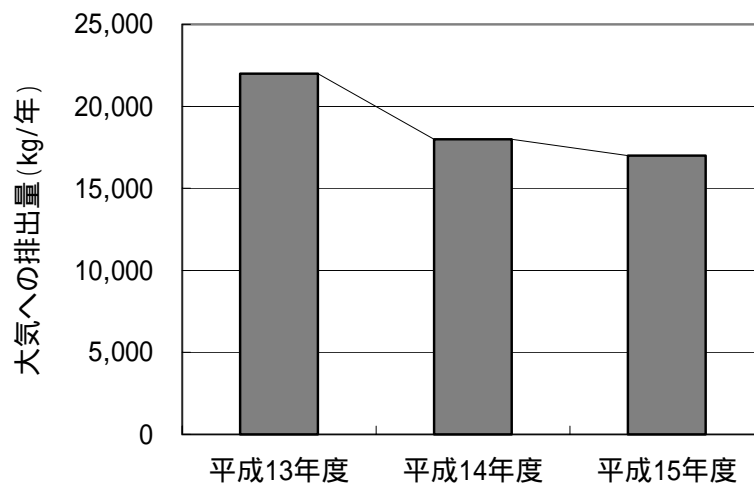


図 1 取組による削減効果

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	クロロホルムを生成しない代替漂白薬品が開発されれば将来的に取り入れることは可能。平成 16 年度に ECF 化 (塩素ガスを使用しない漂白法) し大幅に削減 (1 トン以下) される予定。
排出量の削減目標	日本製紙連合会の「有害大気汚染物質自主管理計画」ではホルムアルデヒド、クロロホルム、ベンゼンの 3 種類が対象であり、クロロホルムは会員全社合計で平成 15 年度末に 725 トンに抑制する目標
その他の特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ 環境報告書を発行 ・ 年 2 回地元自治体で開催される環境保全に関する協議会で議員や行政関係者に説明を実施

【備考】

事業所担当者所感 ・ 日本製紙連合会で 1 ヶ月に 1 回環境保全委員会が開催されており、各社の排出状況、対策の進捗状況が報告され他社の状況を把握しつつ自社の対策の参考としている
--

事例 46 スチレン代替品の採用

【事業所の概要】

業種名	木材・木製品製造業
事業所の従業員規模	30～49人
事業内容	木材、木製品の製造・加工
製造工程	木材の加工

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	177		
	物質名	スチレン		
用途	分類	その他		
	内容	木材の加工を行う薬剤中の成分		
使用される工程	木材を加工する工程(上記製造工程の)			
排出ポイント	使用される工程と同じ			
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	物質収支	取扱量から廃棄物への移動量と製品に含まれる量を差し引いて算出	
	廃棄物への移動量	含有率	廃棄物委託量にスチレン濃度を乗じて算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量(kg/年)	大気への排出量(kg/年)	公共用水域への排出量(kg/年)
	平成 13 年度	158,000	5,500	0
	平成 14 年度	52,900	1,400	0

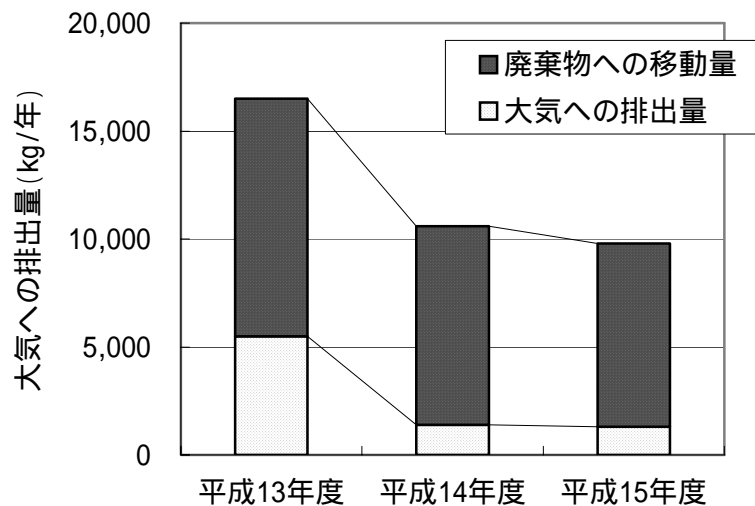
【取組の内容】

取組の経緯	-			
取組の内容	取組	取組の内容		
	スチレン代替品の採用	平成 14 年 7 月、スチレンの代替品としてアクリル系樹脂を採用し、スチレンの使用量を削減		
取組の選定理由	製品の品質維持が可能であり、コスト上昇を総合的に判断した結果			
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト	
	スチレン代替品の採用	-	薬剤約 18%のコスト増加	

(事例 46 続き)

【取組の内容(続き)】

取組前後の比較	導入によるマイナス面
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 薬剤凝固能力が減少するため、不具合の対策が必要
	排出量削減効果 <ul style="list-style-type: none"> ・ 取組による削減効果 (図 1 参照)



注: PRTR の届出の数値であり、排出量、移動量の削減がすべて取組によるものかとは明らかではない(製品の生産量減少の影響が含まれる可能性がある)。

図 1 取組による削減効果

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	使用した薬剤を廃棄物とせずにラインで再利用する方法を検討中。今のところ、製造ラインに支障があるため実施していないが、設備、コスト等の問題解決が図られれば、変更可能。
排出量の削減目標	-
その他の特記事項	年 1 回、工業団地の他社と合同で地元市役所も同席で説明会を開催

【備考】

事業所担当者所感 <ul style="list-style-type: none"> ・ 化学物質の削減は時代の流れと受け止めている

事例 47 フェノール樹脂不要の繊維の採用

【事業所の概要】

業種名	繊維工業
事業所の従業員規模	100～199人
事業内容	自動車内装部品の製造・加工
製造工程	<p>【フェルト関連】</p> <p>原料(繊維・フェノール樹脂)の調達・保管 繊維の裁断等(綿状にほぐす) 繊維とフェノール樹脂(粉末状)の混合 熱で硬化しフェルトを製造 フェルトをオープン(約 250)で熱成形 自動車内装部品</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>写真1 裁断された繊維</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>写真2 製造されたフェルト</p> </div> </div> <p>【フェノール発泡体関連】</p> <p>原料となる板材(ガラス繊維をフェノール樹脂で硬化させたもの)の調達・保管 加熱によるフェノール樹脂の発泡 サンシェード等</p>

(事例 47 続き)

【対象化学物質】

対象化学物質	物質番号	266		
	物質名	フェノール		
用途	分類	有機化学製品の原材料		
	内容	繊維を固めるための熱硬化性樹脂(フェノール樹脂)に含まれる未反応モノマー		
使用される工程		上記 以外すべて		
排出ポイント		加熱するところ(主として上記製造工程の、)		
排出量の算出方法	把握する数量	算出方法	具体的な方法	
	大気への排出量	排出係数	樹脂使用量にフェノール含有率と排出係数を乗じて算出	
取扱量・排出量	年度	取扱量 (kg/年)	大気への排出量 (kg/年)	公共用水域への排出量 (kg/年)
	平成 13 年度	12,600	3,100	0
	平成 14 年度	4,620	200	0

【取組の内容】

取組の経緯	取引先から要請があったため		
取組の内容	取組	取組の内容	
	原料の転換(その1)	フェノール樹脂を使用したフェルトの製造を中止し、外部から調達した ES 繊維(繊維くずとポリプロピレン・ポリエチレンの混合物)の使用に変更	
	原料の転換(その2)	フェノール発泡体の製造を中止し、発泡ポリウレタンに変更	
	<u>取組に関する情報の入手</u> ・ 取引先から技術的な助言を受けて共同開発 <u>社員の教育</u> ・ 原料の転換の必要性や新しいラインの使用方法などを教育 <u>他の取組との比較</u> ・ ES 繊維はアクリル樹脂と優劣を比較		
取組に係るコスト	取組	導入コスト	運転コスト
	ES 繊維への変更	約1億円 (新しい設備の設置・古い設備の撤去を含む)	<u>原料の単価の比較</u> 取組前: 約 71 円/kg 取組後: 当初は約 100 円/kg 現在は約 85 円/kg (年間数千万円の増加) 取組前の単価は、繊維とフェノール樹脂の単価と両者の混合率から算出

(事例 47 続き)

【取組の内容(続き)】

取組前後の比較	<u>作業効率等の比較</u>
	・ ES 繊維は熱可塑性樹脂を使用するため、加熱して樹脂を溶かした後の冷却ゾーンを長くする必要あり
	<u>導入によるマイナス面</u>
	・ 数割のコスト増加が製品価格に転嫁できない ・ フェノール樹脂の継続を希望する顧客もあり、ラインの稼働率が低下して生産効率も低下
	<u>導入に対する評価</u>
	・ ES 繊維は従来品と比べて防音性能も断熱性能も同等
	<u>排出量削減効果</u>
	・ 転換した割合に比例して排出量が削減

【今後の展望等】

項目	内容
追加的な取組の可能性	特になし
排出量の削減目標	すべて ES 繊維に変更し、フェノールの排出を全廃
その他の特記事項	ES 繊維に転換した結果、以前の原料に含まれていたヘキサメチレンテトラミンの使用量も減少

【備考】

<u>ヒアリング担当者所感</u>
・ コスト負担が大きいが、排出量の削減効果も大きいため、排出削減の必要性が高い事業者には有効な取組と考えられる