

第1節3．スクリーン印刷工程の化学物質排出量等管理マニュアル

はじめに

スクリーン印刷業事業所においては印刷工程およびその工程の刷版洗浄時に PRTR 法により指定された化学物質等を取り扱っている。これらの指定化学物質等は人体や環境に悪影響を及ぼす物もあるところから、関連法令や条例等により事業所に於ける適正な管理が求められている。

スクリーン印刷業界は中小企業の中でも特に零細な企業が多いこと、また取り扱う指定化学物質等が少量であることから、主に PRTR 法により報告義務が求められている事業所を対象とした適切で継続可能な管理マニュアルを策定する必要がある。

本節では、スクリーン印刷工程の実例に基づく管理のポイント、管理の方法、管理の体系化のための確認の方法（チェックリスト、点検表、記録様式等）などについて記述し、事業者が自事業所内のスクリーン印刷工程に於ける指定化学物質等の適正な管理および使用の合理化を図るためのマニュアルを作成する際のガイドラインとすることを目的とする。

管理の体系化

体系的な管理を行うためには、

- 1．化学物質の管理の方針の策定
- 2．管理計画の実施
- 3．管理計画の策定
- 4．管理の状況の評価及び方針等の見直し

を組織的にかつ継続的に取組むことが必要である。

管理体系が指定化学物質の管理の改善の促進を図るためのものになっているかは、事例に示すチェックリスト等を使用し、現状と照合し課題を明確にする必要がある。

管理体系確認のためのチェックリストの例

No	項 目	チェック結果
1	指定化学物質等の管理の方針を策定しているか。策定者及び策定日は明確になっているか	
2	指定化学物質等の管理計画は策定されているか。策定日及び策定者は明確になっているか	
3	指定化学物質等の管理計画に従って実施するにあたり <ul style="list-style-type: none"> ・組織体制は明確になっているか ・組織に関する規定、基準等、運用に当たっての文書類が策定・整備されているか ・教育訓練の対象部門、教育訓練内容は明確になっているか ・教育訓練計画が策定され実施されているか ・情報の提供にあたり、他の事業者の連携に必要な手順を整備しているか 	
4	指定化学物質等の排出、移動量の把握のために使用量、貯蔵量、物質を取扱う設備の状況、運転状況等が把握できる仕組み、手順が整備されているか	
5	指定化学物質等の性状、管理の方法に関する情報収集、管理対策へ活用するための手順があるか	

1. 化学物質管理の方針

管理体制が十分機能を発揮し、管理の改善を図るためには、経営層が指定化学物質等の排出管理に十分な認識を持ち、自らが改善計画の推進活動の先頭に立つことが重要である。

そのためには、指定化学物質等の排出管理に関する基本的な考え方、理念を基本方針として表明することにより、積極的かつ継続的に排出量管理に取り組む姿勢を組織全員に示すことが重要である。

基本方針の策定にあたり、事例に示すチェックリスト等を使用し、方針の適切性を確認する必要がある。

基本方針の適切性確認のためのチェックリストの例

No	項 目	チェック結果
1	指定化学物質等の管理の重要性が明記されているか	
2	指定化学物質等の管理の継続性が明記されているか	
3	法、その他の要求事項の遵守が明記されているか	
4	組織全員参加が明記されているか	
5	利害関係者とのコミュニケーションの必要性が明記されているか	
6	策定者、策定日が明記されているか	
7	方針の見直しに関する手順が明確となっているか	

2. 管理計画の策定

管理・改善計画策定にあたっては、現状の取扱いの実態を的確に把握すると共に、目標を明確にして組織的、継続的な取り組みが必要である。

誰が、何を、いつまでに、どれだけ、どうするのか、具体的な計画の策定が大切である。また、適時実施効果の確認を行い、評価し次の段階へ進むこと（P-D-C-A サイクル）が重要となる。また、それが見える形になっていることも重要である。

管理計画策定段階においては、事例に示すチェックリスト等を使用し、現状把握の結果と照合して課題を明確にする。

1) 管理計画策定のためのチェックリストの例

(1) 管理体制についての例

No	項 目	チェック結果
1	指定化学物質等の取り扱い責任者は指名されているか（職務・責任・権限）	
2	指定化学物質等の取り扱い者は指名されているか（職務・責任・権限）	
3	指定化学物質等の在庫管理は適正に行われているか（点検・記録）	
4	教育・訓練は実施されているか（実施結果・記録）	
5	指定化学物質等に関わる情報は整理されているか	
6	広報担当者は指名されているか（職務・権限・責任）	
7	対外窓口は明確になっているか	

(2) 施設全般についての例

No	項 目	施設	チェック結果
1	床は不浸透性の材料になっているか	共通	
2	排気経路は排気処理に適したように区分されているか	共通	
3	必要な場所に換気装置が設置してあるか	貯蔵保管	
4	指定化学物質等の性質に応じて区分けされているか	貯蔵保管	
5	必要な場所に換気装置が設けてあるか	作業施設	

(3) 印刷、貯蔵、保管、版等洗浄設備に関するチェックリストの例

No	項 目	チェック結果
1	印刷機、配管等の材質は溶剤や熱に耐えられる材質か	
2	床にクラックはないか	
3	印刷機、乾燥ラック周辺に排気装置が設置されているか	
4	排気装置に異物等の溜りはないか	
5	版洗浄時、溶剤のしみ込んだウェスを廃棄、または保管する容器が適切に管理されているか	

(4) 指定化学物質等の取扱いに関するチェックリストの例

No	項 目	チェック結果
1	インキや希釈溶剤量の供給は適当か	
2	工程における洗浄溶剤を最小化する管理はなされているか	
3	ウェスにしみ込んだ溶剤は回収され再生されリサイクルされているか	
4	廃インキ、廃溶剤の資源化を考慮しているか	
5	MSDS は完備され、整理されているか	

2) 管理計画策定のイメージ

(1) 目標のイメージ

* 年度内に事業所内で取り扱う指定化学物質等の種類・量そのフローを明確にする。

** 年度内に事業所内で取り扱う指定化学物質等の MSDS を完備し、以後毎年更新する。

** 年度内に発生する廃棄物の発生量を初年度の**%に削減する。

** 年度内に浴液等の指定化学物質等使用量を初年度の**%に削減する。

(2) 管理計画のイメージ

	初年度	2年次	3年次
管理計画	管理体制の確立 管理手順の確立 教育・訓練体制の確立	管理体制の見直し 管理手順の見直し 教育・訓練推進 結果と評価	次期計画の策定 ISO14000取得へ 次期計画の策定
	設備点検体制の確立 設備更新計画策定	設備点検の推進 更新計画推進 結果の評価	次期計画の策定 点検・更新のシステム化
改善計画	指定化学物質等使用量調査・ 削減計画の策定 廃棄物量の調査・削減計画の 策定	削減計画遂行・評価 目標 *** 削減計画遂行・評価 目標 *** 削減計画遂行・評価 目標 ***	次期計画の策定 次期目標設定 次期計画の策定 次期目標設定 次期計画の策定 次期目標設定

3. 管理計画の実施

1) 組織体制の整備

指定化学物質等の管理に関わる役割を定め責任を明確にする。

工場長等各級管理者の指定化学物質等の取扱いに関する役割と権限ならびに責任の確認と明確化する。

各技術スタッフの指定化学物質等の取り扱いに関する役割と権限ならびに責任の確認と明確化する。

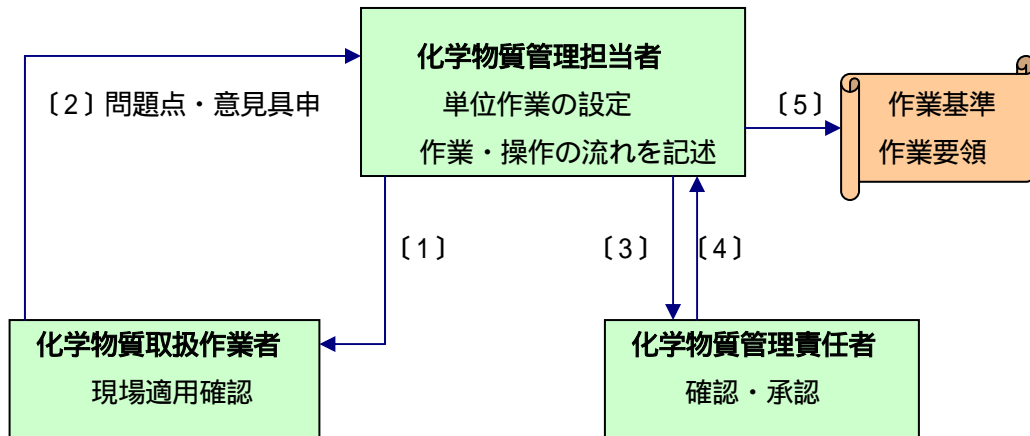
組織体制の整備の「意義」と整備する「手順の考え方」は第1章「1.3.管理計画の実施」を参照されたい。

2) 作業要領の策定

指定化学物質等を適正に管理し、排出量及び移動量の削減を行うために作業を標準化し、作業要領として成文化して、関係者の理解を得ることが重要である。

管理計画を推進し、管理対策を実施する上で、作業が定められた要領に従い行われ、指定化学物質等が適正に管理される必要がある。

作業要領策定のフロー



注1) [] 流れの順番を示す。

注2) 企業規模、事業所数等組織の規模により、化学物質管理者等の職名は異なってくるが、第1章「1.3.管理計画の実施」に例示する責任と権限を自社の組織の実態に応じて、明確に位置づけることが必要である。

作業要領を定めて、これを従業員に徹底させること。

- ・ 教育
- ・ 現場へ掲示 等
作業要領は適切に見直しを行うこと。
- ・ 作業方法が変わった時
- ・ 設備・原材料・資材等が変わった時 等
策定のルール・方法が定められていること。
- 指定化学物質等の取り扱い管理に関しポイント、急所が明確になっていること。

作業要領の例：印刷作業要領

工場課

印刷作業要領			
作業の概要		作成：年 月 日	承認
作業名：印刷 ウェスを着用し、トルエン等含有しているインキを印刷版から除去する作業及び版を洗浄する作業 各印刷作業者	改定：年 月 日		
	使用溶剤：トルエン等		
	保護具	有機ガス用マスク、保護手袋 不浸透性の保護衣	
	資格・免許	有機溶剤作業主任者	
	作業手順	急所	急所の理由
準備作業	1. 局所、全体、換気扇等を点検し、稼働する。	吸引状況を確認する	作業者の呼吸位置での確認する 設備作業前点検表
	2. 溶剤を補給する 石油缶は補給後直ちに密閉する	石油缶より配管または手動ポンプにより小缶に補給する	補給中の漏れや飛散を防止する
洗浄作業	1. 印刷終了後インキを除去する	版の再使用をする	版の耐用時期を延ばす
	2. 版に付着したインキ残肉を洗浄する	小缶に補給した溶剤をウェスにしみこませ手作業により洗浄する	溶剤の使用量を削減する
		洗浄に使用したウェスは廃棄缶に入れ蓋を密閉し揮発を防止する	作業現場での溶剤の拡散を防止する
作業終了後	1. 仕上がり (1) 数量、歩留まり 2. 印刷版及び周辺状況の確認 (1) 洗浄状態、周辺のインキ飛散、汚れなど 3. 指定化学物質(溶剤)の保管 (1) 溶剤の入った小缶は指定された箇所に保管 4. 設備の終業点検 (1) 排気装置、搬送機等の点検 5. 発生した廃棄物 (1) 類別に区分して廃棄物置場へ		
<作業場の異常時の報告先> 1. 設定条件、作業に関して 技術スタッフ ○○○○課 2. 機械、設備に関して 保全担当 ○○○○課 <緊急事態は緊急時対応マニュアルによる。>			

4 . 管理の状況の評価及び方針の見直し

管理の評価を適切に実施するため日々の生産の記録や事故・トラブル等の状況及びその措置結果を正確に記録しておく必要がある。

さらに指定化学物質等管理担当者、管理者、管理統括者の責任と権限を明確にして、見直しの責任者をきめておく必要がある。

第1章「1 . 4 . 管理の状況の評価及び方針の見直し」に責任と権限の考え方の例及び管理計画策定から実施、評価までのイメージ図が示されており、参照されたい。

5 . 情報の収集・整理

指定化学物質等を適切に管理し、排出量等の削減を図るためには、指定化学物質等を取扱う設備・施設、その運転等の状況を把握すると共に取扱う指定化学物質等の性状、取扱に関する管理方法、技術情報を収集し、管理・改善・合理化の推進に活用する必要がある。

このため情報の管理は、購入・使用から廃棄に至るまでの関連する部門への情報伝達及び利害関係者からの情報収集を含めて各部門の責任・役割を明確にする必要がある。

更に各種トラブル・事故の情報については総合的に分析・解析し、再発防止等の改善に役立てることも重要である。

5 . 1 . 指定化学物質等の取扱量等の把握

1) 原材料の購入

排出量、移動量を正確に把握し適切な管理をするため、購入原材料の指定化学物質等の含有量、物理化学的性質、人体や環境への有害性、危険性情報などをMSDS等から正確に確認する必要がある。現在使用中の原材料のみでなく、市場の同種の原材料についても情報収集・蓄積を行い、より安全な環境負荷の低い原材料の購入を積極的に行うことが望まれる。

受入・払出量は受入れ払出しの都度確認・記録し、在庫量を把握しておくこと。

指定化学物質等の在庫量は、購入先の所在地、運搬方法、操業状況を勘案し極力最小にしておくこと。

化学物質等安全データシート(MSDS)の入手

指定化学物質等は全てMSDS作成義務がある。購入原材料については原材料メーカーより入手可能である。但し、逐次改定が行われるのが普通なので定期的に取り寄せ最新のを保管し、いつでも参照できる状態に管理する必要がある。

また、業界等で取り扱っている指定化学物質等につきホーム・ページ等で公開している

業界もある。

原材料等受払管理表の例

月		指定化学物質 等名	1	2	3	4-29	30	31	合計
処 理 工 程	溶剤 A	受				省 略			
		払							
	在庫量								
	溶剤 B	受							
		払							
	在庫量								
	その他	受							
		払							
在庫量									

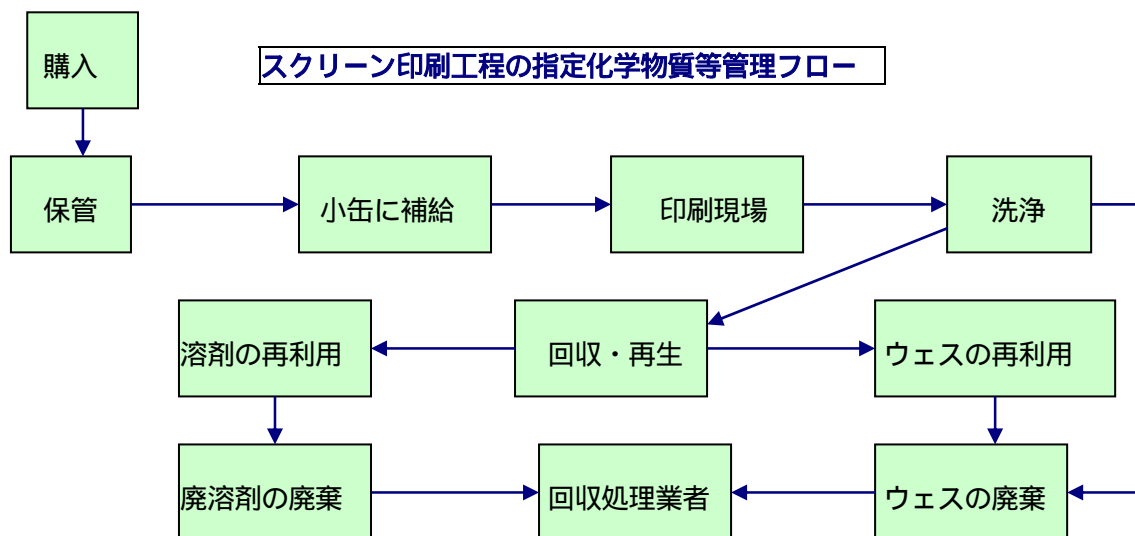
2) 指定化学物質等の管理

(1) 印刷作業管理

スクリーン印刷工程の指定化学物質等の管理に関しては、主に印刷作業時にある。

スクリーン印刷工程の指定化学物質等管理の要点

- ・ 指定化学物質等の購入 (18L 缶)
- ・ 印刷現場用の小缶から必要量を補給し缶の蓋を密閉すること
- ・ 印刷終了後版の洗浄時のみ小缶から必要量をウェスにしみこませ蓋を密閉すること
- ・ 版を洗浄したウェスは速やかに廃棄缶に入れ蓋を閉め揮発拡散を防ぐ
- ・ ウェスにしみこんだ溶剤を回収、再生し再利用を図る



不良品発生や工程異常による指定化学物質等の排出・移動量並びに指定化学物質の使用量の増加を防止するため、作業要領に従い正しく作業を行うこと。

インキ飛散によるロスの防止

- ・容器より直接インキを版に投入する場合は、必要量を小缶に分け、インキの飛散を防止すること。
- ・使用する指定化学物質等の使用量を確認・記録すること。

容器からの揮発によるロスの防止

- ・インキ投入後、直ちに容器に蓋をして、揮発等によるロスを防止すること。

版洗浄における洗浄溶剤のロスの防止

- ・洗浄溶剤を必要量だけ小缶に分けるとともに溶剤をウェスにしみこませ手作業にて洗浄し洗浄に必要な量を使用すること。

設備保全によるロスの防止

- ・作業前に印刷機駆動部を点検し、設備不具合に起因する印刷不良をなくすこと。

印刷設備始業点検表の例

項 目	1	2	3		29	30	31
スキージ駆動部				省 略			
基材搬送部							
排気装置							
点 検 者							
確 認 者							

版、スキージ装置、治具等の点検日報の例

〇〇月〇〇日(〇曜)*****係*****担当

点 検 項 目	方法	作業前	作業後
作業場は整理・整頓されているか	目視		
1. 版、スキージ、治具に傷はないか	目視		
2. 排気装置の異常はないか	試運転		
3. 局所排気に詰まり、漏れはないか	目視		
4. 特記事項			

印刷管理月報の例

〇〇月管理表

1. インキ種類		2. 使用量 (kg)				3. 注意事項		
インキ A	墨	25				赤色調注意 (色見本どおり)		
	白	25						
インキ B	赤	10						
溶剤 C	遅口	5						
	日	1	2	3	4	5	6	7
インキ A 墨		5	5	10				
インキ A 白					5	5	10	
インキ B 赤		5						5
溶剤 C 遅口		2.5						2.5
特記事項	残肉 インキ A 墨 3kg インキ A 白 2kg 印刷機 号機インキ棚保管							

5.2. 指定化学物質等及び管理技術等に関する情報収集

指定化学物質等の管理を継続的に行うためには、取り扱う指定化学物質等の性情等についても、最新の情報を入手する必要がある。また、改善事例についても、他の事業所などで実施され一定の効果が上がっている事例などが参考になる。最近では、インターネットも普及し、P R T R対象物質に関する情報や、指定化学物質等の管理に関する情報もネット上に掲載されており、経済産業省をはじめ関連するサイトの情報を入手し、活用することが有効である。

情報入手先は第2章1節1「グラビア刷版」の「5.2. 指定化学物質等及び管理技術等に関する情報収集」の項を参照されたい。

6 . 管理対策の実施

1) 指定化学物質等を取り扱う施設・場所

スクリーン印刷現場は一色毎に洗浄し再利用するため溶剤が揮発する箇所が多い。施設外への指定化学物質等の排出、移動を確実に管理し、作業環境を適切に維持するために、施設の材質、構造、レイアウト等それらの要因に対応した配慮が必要である。

(1) 各施設共通事項

スクリーン印刷現場で使用する指定化学物質等は比較的引火性の高いものであり、保管・使用の際、火気を厳禁する施設であること。

有機溶剤を使用する場所等必要な箇所には、換気設備、吸排気設備を設けること。

必要な場合には取り扱う指定化学物質等の量および作業に対応して、施設・場所を特定すること。

(2) 貯蔵及び保管

盗難防止用の鍵を掛ける設備を有すること。

鍵を掛けられないものについては、堅固な柵またはそれに順ずるものを周囲にめぐらし、盗難の防止に資する構造であること。

有機溶剤等を貯蔵・保管する場合は、必要に応じて全体換気装置・局所排気装置を設置すること。

- ・ 一時保管場所等 局所排気装置
- ・ 倉庫等 全体換気装置

混合による危険を防止するために、指定化学物質等の性質に応じて場所を分けて貯蔵・保管出来ること。

液状の指定化学物質等で石油缶等の容器に貯蔵、保管する場所は施設外へ流出しないよう管理すること。

印刷現場に保管、貯蔵する場合は必要とする量を少量容器(1k)に移し使用すること。

(3) 印刷施設

資材の搬入・移動等がスムーズに行われるように通路を確保すること。

作業に支障のないように作業エリアを確保すること。

通路・作業場所・保全エリア・資材の一次置き場は個別に確保することが望ましい。

有機溶剤を使用する場所等必要な箇所には、換気装置、吸排気設備を設けること。

2) 管理対策を実施すべき工程

代表的なスクリーン印刷工程を下記に示す。(但しスクリーン印刷は素材が多様なことから印刷方法が異なる。また使用するインキや刷版の洗浄も異なることから最も一般的な

印刷工程を示すものである)なお、プリプレスの工程は専門家への委託を前提としている。

スクリーン印刷作業工程の概要

工程	作業	目的	使用設備
前工程	素材の裁断	廃棄部分を減らし、寸法を整える	裁断機
	素材の洗浄	素材に付着したゴミを取り、静電気を防止する	静電防止ローラー 半自動洗浄機
印刷	印刷	印刷	半自動印刷機 他
後処理	刷版の洗浄	色毎に版を取替え付着したインキをふき取る	手作業
乾燥	乾燥	印刷されたインキを乾燥させ密着させる	乾燥機

素材：被印刷物

6.1. 設備点検の実施

1) 要領の策定

貯蔵場所、建屋、各工程の設備等がその目的とする機能を発揮できる状態にあるかを常に確認する必要がある。また、指定化学物質等が適正に取り扱われているかを確認する意味においても点検は重要な役割を果たす。

各施設について点検すべき箇所、点検項目・頻度等を明確にし、点検要領を策定すること。

管理ポイントを明確にすること。

(なぜ、そのポイントを管理する必要があるか理解されていること)

基準内にあることを管理すること。

(異常値を示した場合の対応手順が明確になっている必要がある)

校正が必要な計測器・指示計器は、適切に校正管理されていること。

2) 施設・設備の点検

(1) 各施設共通施

建屋の床、壁等に損傷が無いこと。

局所排気口、排気装置その他の施設に破損、損傷の無いこと。

(2) 貯蔵及び保管

容器・タンク：(本体、配管、ポンプ)

ひび割れ、腐食、損傷の有無の確認。

漏洩、流出の有無の確認。

容器：(ドラム缶、18L缶等)

蒸散を防止するため密栓しておくこと。

漏れ、あふれ、飛散の有無の確認。

地下への浸透を予知するため床・側溝のひび割れ、損傷の確認。

倉庫

天井、外壁、内壁等のひび割れ、腐食、損傷等状態を定期的に点検すること。

指定化学物質等類ごとに必要な区分けをして保管されていること。

3) 印刷工程の点検

点検表の例

課		点検項目					点検担当	
		方法	判定基準	結果	緊急措置実施日時	処置日		
ポンプ	損傷腐食	目視	損傷腐食無し					
容器(ドラム缶・18L缶等)	漏出有無	目視	漏出無し					
	損傷腐食	目視	損傷腐食無し					
	密栓状態	目視	密栓している					
倉庫:床壁天井	損傷腐食	目視	損傷腐食無し					
倉庫:貯蔵区分	種別区分	目視	所定位置保管					
整理・整頓状況	物の放置	目視	所定位置保管					

年 月 日		工場 担当		職責確認		
点検事項	貯蔵保管	廃棄物置場	印刷施設	排気装置経路	その他関連施設	
漏洩の有無						
通路等の障害						
床等のひび割れ						
側溝等の異常						
その他の異常						
1. 異常の内容						
2. 実施した緊急措置 月 日実施						
3. 恒久対策 実施・実施予定日 月 日						
本点検は作業開始前と終了後に行う						

6.2. 指定化学物質等を含む廃棄物の管理

1) 残インキの管理及び処理

廃液は漏れ、飛散のない状態で保管すること。

所定の廃棄物業者に処理を依頼すること。

廃液の成分、性状、取り扱いの留意点等を廃棄物処理業者に提供すること。

2) 廃溶剤の管理及び処理

廃液は漏れ、飛散のない状態で保管すること。

所定の廃棄物業者に処理を依頼すること。

廃液の成分、性状、取り扱いの留意点等を廃棄物処理業者に提供すること。

3) 廃ウェスの廃棄物管理及び処理

廃ウェスは、漏れ、飛散の無い状態で保管すること

所定の廃棄物処理業者に処理を依頼すること。

6.3. 設備改善等による排出抑制事例

1) 溶剤による洗浄工程の密閉化

洗浄装置がある場合は、洗浄装置を密閉化することにより、溶剤の漏れが無くなり、排気量も少量でよく、従って有機溶剤の排気処理あるいは回収が効率よく行われる。

一方、形状により採用しにくいものについては、半密閉式とし蓋の開閉操作と組み合わせることで効果を上げることが出来る。

2) 地下浸透防止対策

地下等への指定化学物質等の浸透を防止するために、床等は不浸透性の材料を用いた構造とすること。

3) 溶剤排ガスの処理

スクリーン印刷、版洗浄で溶剤が用いられている。溶剤の使用量にもよるが、排ガスの処理方法としては、次のような方法があり各方式の比較を示す。

	固定床式活性炭方式	流動床式活性炭方式	ローター式八ニカム方式	活性炭素繊維方式
処理方法	粒状活性炭塔 2 塔、一方を通ガス、一方を再生しながら使用。再生はスチーム。	ビーズ状活性炭で連続的に吸着塔と脱着塔を循環させ、吸着塔で吸着した溶剤を脱着塔で再生させる。	微粉活性炭を八ニカム状に固定したローターを回転させ、一部分で排ガスを吸着、一部分で加熱空気により再生、連続運転	フェルト状活性炭を充填した 2 塔の吸着塔を用い、一方を通ガス、一方を再生しながら使用。再生はスチーム。
長所	濃度変動に強い 装置コストが比較的安い 交換時の活性炭コストが比較的安い	回収溶剤中に水分の混入が少ない 排水が少ない 連続安定した運転が出来る	装置がコンパクト 設置費、ランニングコストが安い 大風量も処理可能	安定した処理性・実績を持っている 吸着部はコンパクト
短所	ブロッキング、閉鎖が起こりやすい 交換時汚れが出やすい	濃度変動にやや弱い	処理効率がやや悪い 単独では回収まで至らない	再生頻度が多く、切り替え時にやや処理性能が落ちる
用途	ガス濃度： 100～1,000ppm 実績がある	ガス濃度： 100～1,000ppm	大風量、低濃度ガス 他の装置との組み合わせになる	ガス濃度： 100～1,000ppm

7. 使用の合理化による対策事例

7.1. 印刷インキの合理的使用

インキの無溶剤化

溶剤型インキから UV(紫外線硬化)型インキの代替化により溶剤の排出を抑制している。

7.2. 洗浄溶剤の合理的使用

印刷版を洗浄する際は、粗洗浄と仕上げ洗浄と分けて洗浄を行い、溶剤の使用量及び排出量を抑制している。

7.3. 溶剤の回収利用

印刷版を洗浄する場合はウェス等により行っており、染み込んだ溶剤を処理装置により回収を行い、再生・再利用している。

排ガスの溶剤回収の事例

