

第1節 1 . グラビア刷版工程の化学物質排出量等管理マニュアル

はじめに

グラビア印刷の版作成工程においては、印刷用の版を作成するため、金属面に腐食又は彫刻により加工を施す。そのため、その準備作業としての脱脂洗浄作業や、銅めっき、金属腐食又は彫刻、加めっき、研磨が繰り返し行われている。このため、この工程では、脱脂液やめっき液、腐食液などの無機化合物を使用し、その中には指定化学物質も含まれている。これらの化学物質には、人体や環境に悪影響を及ぼすものもあるため、関連諸法令や条例等により、事業所における適正な管理が求められている。

本節では、グラビア刷版工程の実例に基づく管理のポイント、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、事業者が自事業所のグラビア刷版工程にお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 . 管理計画の策定
- 3 . 管理計画の実施
- 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り組むことが必要である。

管理体系が指定化学物質等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	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	指定化学物質等の等性状、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、材料の受け入れ、貯蔵、使用、廃棄の各段階ごとに指名されているか(職務・責任・権限が明確になっているか)	
2	指定化学物質等の工程ごとの取り扱い者は指名されているか(職務・責任・権限が明確になっているか)	
3	安全かつ環境影響を踏まえた作業要領は工程ごとに作成されているか	
4	指定化学物質等を取扱う場所は、必要に応じて適切な表示がなされているか	
5	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)	
6	指定化学物質等を取り扱う要員は、適切な教育・訓練は実施され、十分な能力を持つものが当てられているか(教育・訓練の記録)	
7	指定化学物質等に関わる情報の更新方法は定められているか	
8	万一の漏洩を想定した緊急時の対応訓練は実施しているか	
9	広報担当者は指名されているか(職務・権限・責任が明確になっているか)	
10	対外窓口は明確になっているか	
11	対外窓口は公開されているか	

(2) 施設全般についての例

No	項 目	施設	チェック結果
1	指定化学物質等の取扱い箇所は、図面等で明確になっているか	共通	
2	指定化学物質等の構内の移動に係わる配管ルート、ダクト系統は明確になっているか	共通	
3	指定化学物質等の大気への排出箇所は把握されているか	共通	
4	指定化学物質等の排水としての排出箇所は把握されているか	共通	
5	液状の指定化学物質を扱う施設は床下に空間のあるフロアに設置されている、又は、床は不浸透性の材料になっているか	共通	
6	側溝の傾斜は十分取られているか	共通	
7	必要な個所に溜めます等を設置しているか	共通	
8	排水経路は排水処理に適したように区分されているか	共通	
9	万一の漏洩を想定した、非常用の資機材は適切に配備され、常に使用可能な状態に管理されているか	共通	
10	薬液、廃液の貯蔵、保管場所は2重の漏洩防止策が施されているか	貯蔵保管	
11	必要な場所に換気装置が設置してあるか	貯蔵保管	
12	化学物質の性質に応じて分けられているか	貯蔵保管	
13	必要な場所に換気装置が設けてあるか	作業施設	

(3) グラビア刷版施設に関するチェックリストの例

No	項 目	チェック結果
1	槽、配管等の材質は腐食に耐えられる材質か	
2	床にクラックはないか	
3	排気ダクト端にスクラバー等洗浄集塵装置は設置されているか	
4	排気ダクトの液溜りはないか	
5	浴液の回収装置は設置されているか	
6	緊急ピットの容量は、槽容量、工程内の浴液保有量に対し十分か	
7	凝集沈殿槽等の水処理装置は設置されているか	
8	オーバーフロー液・ドレン液の送液はパイプ配管となっているか	
9	配管は流れる化学物質別に色分け、表示等で識別されているか	
10	アルカリ系の配管は掃除できる構造になっているか	
11	床と槽底部の間隔は確保されているか	
12	めっき治具にクラックや接点部に剥離はないか	

(4) 化学物質の取り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	汲み出し液の水きり時間は適当か	
2	各工程洗浄水を最小化する管理はなされているか	
3	回収した薬液の成分は有効に利用されているか	
4	重金属を含む汚泥の資源化は実施されているか。	
5	MSDS は完備され、常に最新版を整理して管理されているか	

2) 管理計画のイメージ

(1) 管理目標のイメージ

- * 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	化学物質使用量調査・削減計画の策定	削減計画遂行・評価 目標 * * *	次期計画の策定 次期目標設定
	廃棄物量の調査・削減計画の策定	削減計画遂行・評価 目標 * * *	次期計画の策定 次期目標設定
	汲み出し液削減計画策定	削減計画遂行・評価 目標 * * *	次期計画の策定 次期目標設定
	浸漬時間と液切り時間調査 上記各目標の設定	削減計画遂行・評価 目標 * * *	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。

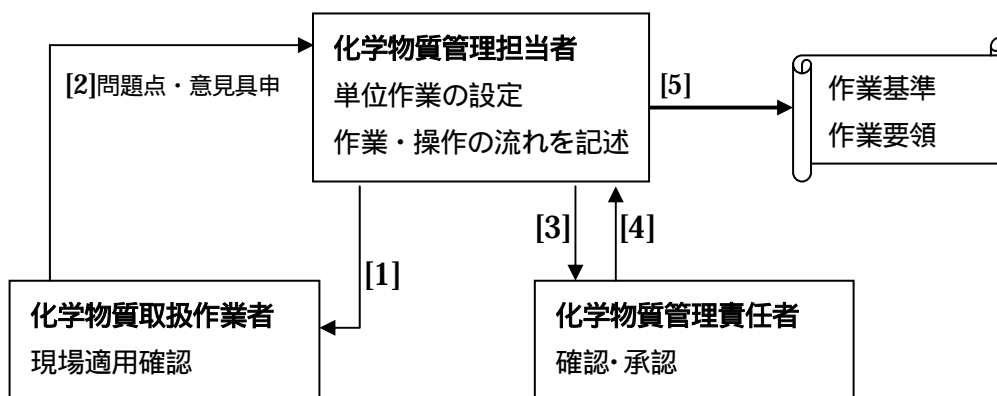
各技術スタッフの指定化学物質等の取り扱いに関する役割と権限ならびに責任の確認と明確化する。

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使用し、製品仕上がりの品質を確保するために作業を標準化し作業要領として成文化して、関係者に理解させておくことが重要である。そのためには、作業のフローが明確に分解され、それぞれの作業で環境との接点が見極められている必要がある。更に、管理計画を推進し、管理対策を実施してゆく過程においても作業が定められた要領に従い、浴液等が正確に処方され、工程が正しく操作されていることが前提となる。

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、明確に位置づける必要がある。

取扱う薬品類の性状、特性を踏まえて作業要領を定め、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
- ・緊急時の対応を行った時 等

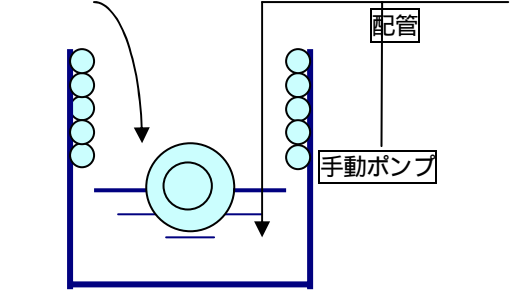
策定のルール・方法が定められていること。

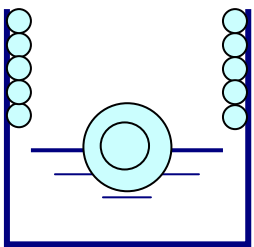
指定化学物質等の取り扱い管理に関しポイント、急所が明確になっていること。

異常時の処置方法が定められ身についていること。

グラビア刷版作業要領例

工場課

グラビア刷版作業要領					
作業の概要	作成：〇〇年〇〇月〇〇日	作成	審査	承認	
作業名：予備洗浄作業 洗浄槽で溶剤を用いシリ ンダーに付着した汚れを 除去する作業	改定：〇〇年〇〇月〇〇日				
	使用薬剤 ジクロロメタン				
	保護具	保護メガネ、保護手袋 不浸透性の保護衣			
作業人数 1人	資格・免許	有機溶剤作業主任者			
作業手順	急所	急所の理由			
作 業 準 備	1. 局所排気装置を 点検し稼動する。	(1) 吸引状況を確認	作業者の呼吸位置での確認 設備作業前点検表		
	2. 溶剤を補給する。	(1) 配管若しくは溶剤用 手動ポンプで補充用容器 より溶剤を張り込む。 補給は補給先端部を液中 に入れて行う	補給中の漏洩飛散を防止すること。 × バケツ等、間に合わせの道具は使用 バケツ しないこと。 		
	3. 補充用容器は終了 後直ちに密閉する。				
	4. 洗浄槽を点検す る。	(1) 作業前点検を行うと ともに作業中も随時点 検する。			
	5. 冷却水を通水す る。	(1) 設定：** 確認	冷却水を通水することにより、溶剤蒸気を凝結 させて発散を防止すること。		
	6. 溶剤液量調整、 確認	(1) 液量が規定レベルに 達しているか確認。	(洗浄槽基準) 液層レベル：基準線±*レベル		
	7. 加熱ヒーターON	(1) 温度の確認	液層温度：** ~ **		
	8. シリンダー引掛け	(1) 目視	傷、損傷は無いか。		
	9. 治具の確認 準備作業終了				

	作業手順	急所	急所の理由
洗 浄 作 業	1. シリンダーを洗 浄装置の固定冶具 にセットする。	(1) 溶剤のくみ出し量を 極力少なくするよう工夫 する。 (2) 作業中洗浄槽内に 落下しないよう、确实 にセットする。	シリンダーを水平にセットする。 液溜りが出来ないようにセットする 
	2. 洗浄作業開始	(1) 作業中監視事項 ・液温 ・pH ・水、異物の混入 ・溶剤還流状況	(基準) 液温： ** ± ** pH： ** ± **
	3. 洗浄槽からシリン ダーを取り出す。	(2) 浸漬時間は仕上がり の状況を見て、設定範囲 内で調整する。 (1) 槽上で液切りをし 次工程へ	(浸漬時間) **分 ± **分 (液切り時間) **秒 以上 (水洗槽浸漬時間) **秒
作 業 終 了 後	1. 冷却水停止 2. 洗浄状態の確認 3. 浴槽状況の確認 4. 設備の終業点検 5. 発生した廃棄物 を記録	(1) 数量、歩留まり (1) 分析、pH (1) 浴槽回り、局所排気 装置、搬送機等 (1) 類別に区分して廃棄物 置き場へ	不良品と監視データの関連記録 設備点検表 (廃棄物の区分) A：有価売却廃棄物 B 焼却廃棄物 C：処理委託廃棄物
<p>< 作業場の異常時の報告先 ></p> <p>1. 設定条件、作業に関して 技術スタッフ ○○○○課</p> <p>2. 機械、設備に関して 保全担当 ○○○○課</p> <p>3. 仕上がり品質に関して 品質管理担当 ○○○○課</p> <p>< 緊急事態は緊急時対応マニュアルによる。 ></p>			

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ともに取扱う指定化学物質等の性状、取扱いに関する管理方法、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・払出量は受け入れ払い出しの都度確認・記録し、在庫量を把握しておくこと。

化学物質の在庫量は、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ものを保管し、いつでも参照できる状態に管理する必要がある。

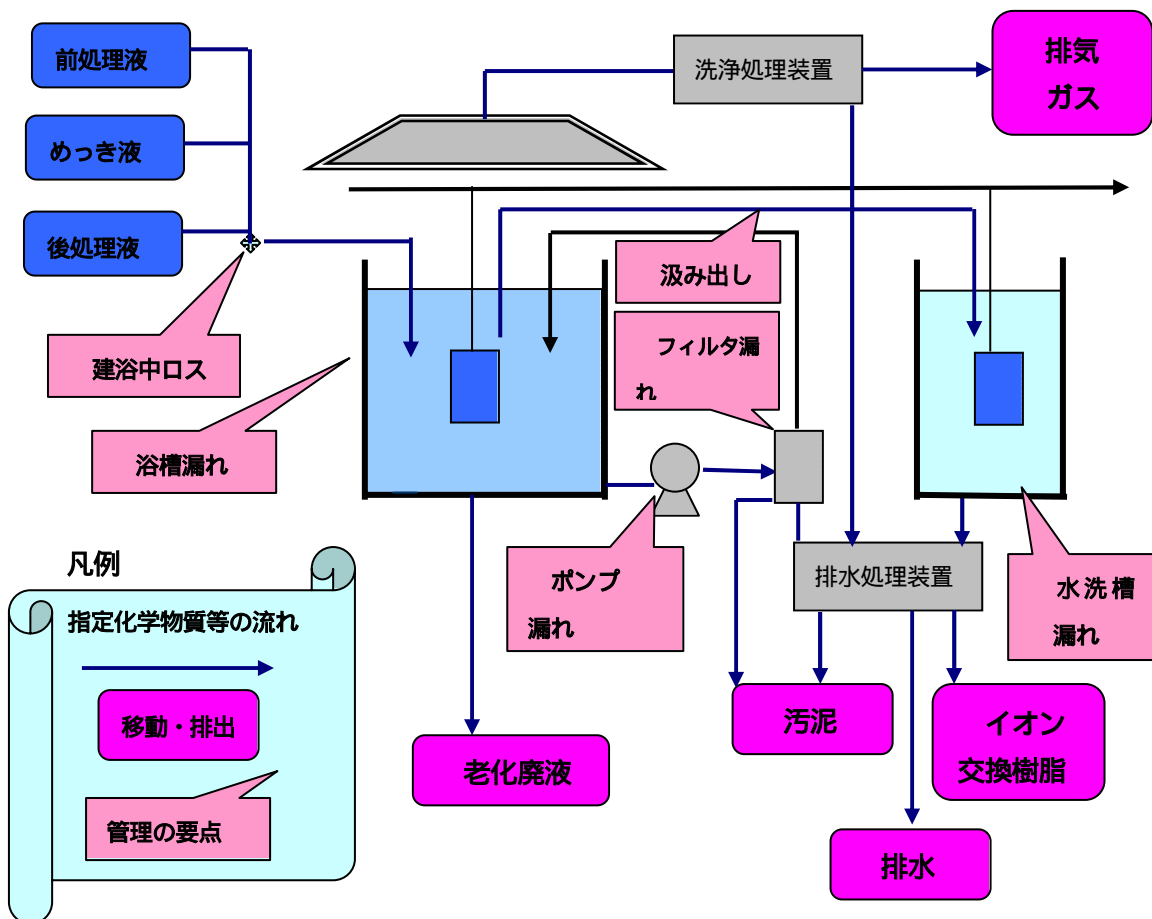
また、業界等で取り扱っている化学物質につきホーム・ページ等で公開している業界もある。

原材料等受払管理表の例

〇〇月

化学物質名		1	2	3	4日～29日	30	31	合計
グラビア刷版工程	脱脂液 A	受			省略			
		払						
	在庫量							
	脱脂液 A	受						
		払						
	在庫量							
めっき液 A	受							
	払							
在庫量								

めっき各工程の指定化学物質等のフロー図と管理の要点



2) 指定化学物質等の管理

不良品発生や工程異常による指定化学物質等の排出・移動量及び指定化学物質等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。電流量、浸漬時間、浴液温度、水洗水量等定められた作業基準を正しく設定すること。

浴管理

めっき各工程（前処理・めっき・後処理）は、各作業と処理の組み合わせであるが、指定化学物質等の管理に関しては、浴槽と水洗槽の組み合わせとなる。

建浴中のロスの防止

- ・ タンクより配管、ポンプにより建浴する場合は、事前に配管継ぎ目、ポンプのシール等を確認し、漏れを防止する。建浴槽を使用する場合は槽回りの漏れ確認も行うこと。
- ・ 容器より直接浴槽に建浴する場合は、ハンドポンプ等を使用し浴槽外へ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。

浴槽よりの漏れの防止

- ・ 作業前に浴槽回りを点検・確認し、漏れ、飛散等を防止すること。

フィルタよりの漏れの防止

- ・ 作業前にフィルタ回りを点検・確認し詰まり、漏れ等を防止すること。
- ・ フィルタ交換時は、十分に液切りをして液は浴槽に戻すこと。
- ・ 交換したろ布、ろ過助剤等の指定化学物質等の含有量を確認すること。
- ・ 交換したろ布、ろ過助剤等は、漏れ、飛散の無い状態で保管し、所定の廃棄物処理業者に処理を依頼すること。
- ・ 交換したろ布、ろ過助剤等の成分、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。

ポンプ漏れの防止

作業前にフィルタ回りを点検・確認し詰まり、漏れ等を防止すること。

汲み出し液の最小化

- ・ 治具ならびに引っ掛けは液溜りが出来ないようにすること。
- ・ 液切り時間を十分に取り、完全に液切りをすること。

水洗槽よりの漏れの防止

- ・ 作業前に水洗槽回りを点検・確認し漏れ、飛散等を防止すること。

老化廃液の処理

- ・ 老化廃液は漏れ、飛散のない状態で保管し、所定の廃棄物業者に処理を依頼すること。
- ・ 老化廃液中の指定化学物質等濃度を確認し（排出係数若しくは分析）老化廃液発生量とともに記録すること。

溶剤洗浄日報の例

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. 引っ掛け治具に傷はないか		目視		
2. 脱脂槽に漏れ等の損傷はないか		目視		
3. 冷却用蛇管に漏れ等の損傷は無いか		目視・通水		
4. フィルタのセットは正常か		目視		
5. ポンプの異常はないか		試運転		
6. 排気装置の異常はないか		試運転		
7. バルブ類作動に異常はないか		テスト		
8. 噴射ノズルに詰まり、液漏れはないか		目視		
脱 脂 洗 浄 作 業 日 報				
作業基準と管理範囲		作業記録		
浴レベル	基準： **	1. 受入ワーク数量	***個***m ²	
	範囲： **~**	2. 作業前浴レベル	***L	
溶剤温度	基準： **	3. 溶剤補液量	***L	
	範囲： **~**	4. 溶剤液温		
冷却液温度	基準： **	5. 冷却液温度		
	範囲： **~**	6. 仕上がりワーク数		
特記事項： フィルタ交換： 汚泥採取： 溶剤交換：				

めっき浴管理月報の例

〇〇月浴管理表

1. 成分組成と標準値		2. 作業条件				3. 注意事項		
主浴剤 A ***g/L	浴温	***						
	陰極電流密度	*** A / dm ²						
主浴剤 B ***g/L	陽極電流密度	*** A / dm ²						
	電源							
副浴剤 A ***ml/L	攪拌							
	陽極材料							
副浴剤 B ***g/L	陰極材料							
	ボーマ度	**ボーマ						
	日	1	2	3	4	5	6	7
PH								
ボーマ								
主浴剤 A 補充	kg							
主浴剤 B 補充	kg							
副浴剤 A 補充	L							
副浴剤 B 補充	kg							
使用電流量	AH							
備考	*日：浴組成分析 極板補充 材交換 A : *** *日：* kg *日 B : *** *日：* kg **日 pH : ** *日：* kg							

排水処理日報の例

項目	日	1	2	30	31	月度合計
使用水量	水道					
	排水	メータ読み				
		排水量				
使用電力	100 V (Kw)					
	200 V (Kw)					
補充薬品量	加還元剤					
	酸					
	アルカ					
スラッジ	凝集剤					
	発生量					
	処分量					
	残量					

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、取り扱う化学物質の性状等についても、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、化学物質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。

(独)製品評価技術基盤機構(以下「N I T E」という。)では、化学物質の番号や名称等から、有害性情報、法規制情報及び国内外機関によるリスク評価情報等を検索することができる『化学物質総合検索システム』や日本及び諸外国のP R T R制度の対象物質を一覧表示することができ、また、日本のP R T R制度対象化学物質についての物理化学性状データを検索できる『PRTR 制度対象物質データベース』や経済産業省が経済産業公報(旧通商産業省公報)で公表した既存化学物質の安全性点検結果(分解性・濃縮性)を公開した『既存化学物質安全性点検データ』を公表しており、以下のHPアドレスに掲載されている。

<http://www.safe.nite.go.jp/japan/db.html>

また、管理対策を進めていくにおいて参考となる、有害大気汚染物質の対策技術とその経済性効率をまとめた「有害大気汚染物質対策経済性評価報告書」(著者:経済産業省・(社)産業環境管理協会)を公表しており、以下のHPアドレスに掲載されている。

<http://www.safe.nite.go.jp/airpollution/index.html>

更に、国民への理解への増進を考える上で参考となる、化学物質のリスク評価やリスク管理、リスクコミュニケーションとは何かということをも正しく理解していただくための情報等を公開しており、以下のHPアドレスに掲載されている。

<http://www.safe.nite.go.jp/management/index.html>

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

グラビア刷版工程の現場は、洗浄材や腐食液、めっき液などの薬液を多量に使用し、溶剤の排ガスやミスト等を多く発生する個所が多い。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

ワーク・各種処理剤・薬液等の資材受入からシリンダーの移動まで移動経路が交差しなないように配慮をすること。

床は滑りにくい材質として、溶剤等に含まれる指定化学物質等が浸透しない材質を選定

すること。

十分に厚みを取りコンクリートをほどこしたアスファルト、耐酸紙、耐酸布等を中間膜として張りその上に耐酸レンガを敷き、目張りを耐酸セメントで行う等。

必要な場合には、取り扱う化学物質の量及び作業に対応して、施設・場所の周囲に防液堤、側溝又は溜めます等を設置する等指定化学物質等の大量流出を防止すること。

排水溝は、薬液が混合し有害ガスが発生しないよう、また排水処理がしやすいように、薬液ごとに経路を分けて設置すること。

排水処理施設への送液は、異種排水の混合防止と地下浸透防止の為、排水溝による送液は避けて、配管による送液が望ましい。

配管類は地中配管を避け、貯蔵施設は二重構造化、又は六面点検ができる構造が望ましい。

以下の配管を色分け等により識別できるようにすること

- | | |
|------|--|
| 銅系 | ・銅めっき系排水（水洗排水等濃度の薄いもの）
・銅めっき系濃厚廃液 |
| ㄗ系 | ・ㄗめっき系排水（水洗排水等濃度の薄いもの）
・ㄗめっき系濃厚廃液 |
| 腐食液系 | ・腐食液系廃液（水洗排水等濃度の薄いもの）
・腐食液系廃液濃厚廃液 |
| 酸・ㄗ系 | ・酸・ㄗ系排水（銅めっき、クロム系以外の水洗排水）
・酸・ㄗ系濃厚廃液 |

排水処理への配管経路の事例

銅系、ㄗ系、酸系、ㄗ系、一般系の5経路に区分

（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、堅固な柵又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。

保管場所は外部から容易にアクセスできないようにすること。（外部から見えない、届かない）

有機溶剤等を貯蔵・保管する場合は、高温にならない場所で保管し、必要に応じて全体換気装置・局所換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。

液状の化学物質をドラム缶等の容器に貯蔵、保管する場合は、施設外への流出を防止するために、貯蔵する場所の周囲に溝を設け、溜めますを設置すること。

タンクに保管、貯蔵する場合は大量流出防止のため、容量に見合った防液堤を設けること。

定期的な施設の点検を行うこと。

万一の地震に備えて、転倒防止や一定の耐震性があること。

貯蔵場所は側溝の直近を避け、必要に応じて構内車両との接触を想定した防御対策を実施すること。

貯蔵場所には、緊急時の連絡方法、連絡場所等を明示した表示を行うこと。

(3) 刷版施設 (前処理工程 腐食工程 めっき工程 後処理工程)

シリンダー及び資材の搬入・槽間移動等がスムーズに行われる様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。

有機溶剤使用及び粉塵発生場所等必要な個所に局所換気装置、吸排塵設備を設けること。

作業槽等からの大量流出を防止するために最も大きい容量の槽に見合った容量の緊急ピットを設けること。

作業場所は、万一の漏洩に備えて2階以上のフロアに設置することが望ましい。

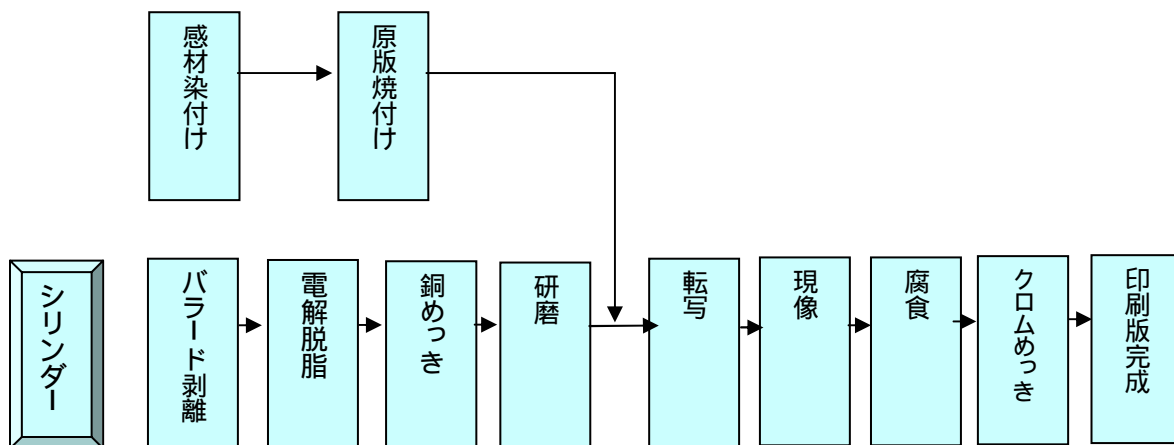
2) 管理対策を実施すべき工程

代表的なグラビア印刷の刷版工程を下記に示す。刷版工程には、腐食刷版工程と彫刻刷版工程が主流であり、化学物質の取り扱い、業界の実態から物理研磨と乾燥は本マニュアルでは触れていないが、少量発生する研磨廃棄物はその性質に合わせて適切に処理をする必要があるものもある。

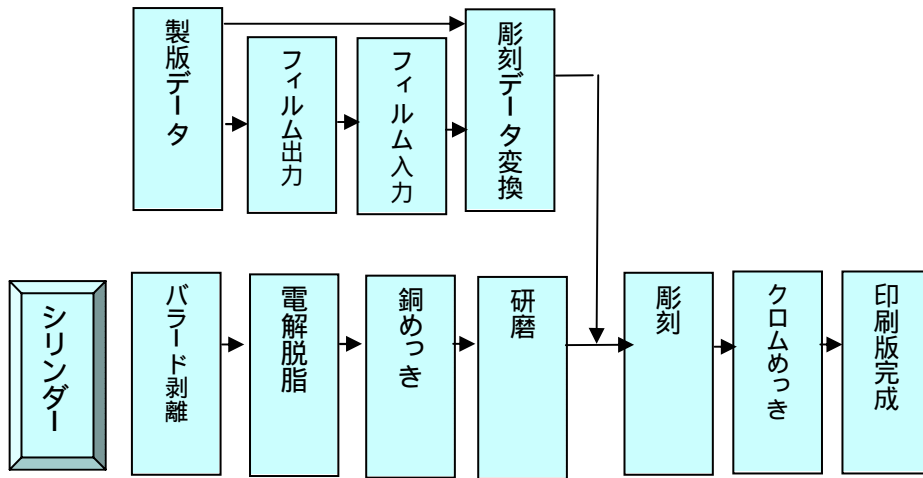
各工程は、作業(処理目的)と処理の組み合わせで構成されており、各処理の後に水洗工程が入る。

グラビア刷版工程の概要

腐食刷版工程のフロー



彫刻刷版工程のフロー
ダイレクト刷版



グラビア刷版

作業	処理名	方法
パラード剥離	解版	物理的剥離
表面処置	電解脱脂	酸脱脂
銅めっき	電解めっき	電解槽浸漬
研磨	物理研磨	砥石研磨
転写	転写	貼り付け
現像	湯洗現像	湯洗・乾燥
腐食	化学腐食	溶解
加ムめっき	電解めっき	電解槽浸漬
仕上げ研磨	物理研磨	砥石研磨

彫刻刷版

作業	処理名	方法
パラード剥離	解版	物理的剥離
表面処置	電解脱脂	酸脱脂
銅めっき	電解めっき	電解槽浸漬
研磨	物理研磨	砥石研磨
彫刻	ダイヤモンド彫刻	切削
加ムめっき	電解めっき	電解槽浸漬
仕上げ研磨	物理研磨	砥石研磨

各作業間の水洗は省略

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、運用基準等を明確にし、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

建屋の床、壁等に損傷が無いこと。

防液堤、側溝又は溜めます等の破損、損傷が無いこと。

配管、移送ポンプ、排水溝及び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、防液堤、液面計、バルブ、配管、ポンプ)

ひび割れ、腐食、損傷の有無の確認をすること。

ポンプ、計器類等付属機器作動の確認。漏洩検知器等自動検知器等の作動の確認をすること。

漏洩、流出の有無の確認をすること。

防液堤の雨水はその都度排水すること。

防液堤は薬液の貯蔵量に対し、万一の漏洩を想定して十分な容量を持っていること。

貯蔵している薬液に対し、適切な材質であること。

貯蔵施設は、漏洩を早期に発見するため六面が確認できる構造とすることが望ましい。

貯蔵場所周囲での台車、車両等の動線にも配慮し、必要に応じて干渉防止対策を施すこと。

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、飛散の有無の確認をすること。

地下への浸透を予知するため床、側溝のひび割れ、損傷の確認をすること。

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。

化学物質類ごとに必要な区分けをして保管されていること。

庫内は保管する薬品に応じて、適切に温度、空調管理がされていること。

3) グラビア刷版各工程の点検

点検表の例

工場資材課		点検担当		職責確認		
点検項目		方法	判定基準	結果	緊急措置実施日時	処置日
容器・タンク	漏出有無	目視	漏出無し			
	損傷腐食	目視	損傷腐食無し			
ポンプ・計器類	損傷腐食	目視	損傷腐食無し			
防液堤	排水要否	目視	空であること			
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			
	密栓状況	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・整頓の状況	物の放置	目視	所定位置保管			
1. 異常の内容 2. 実施した緊急措置 月 日実施 3. 恒久対策 月 日 実施・実施予定						

年 月 日		工場 担当		職責確認		
点検事項	貯蔵保管	タンク	作業施設	排水経路	排水経路	
漏洩の有無						
通路等の障害						
床等のひび割れ						
防液堤等の損傷						
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 月 日 実施・実施予定						
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

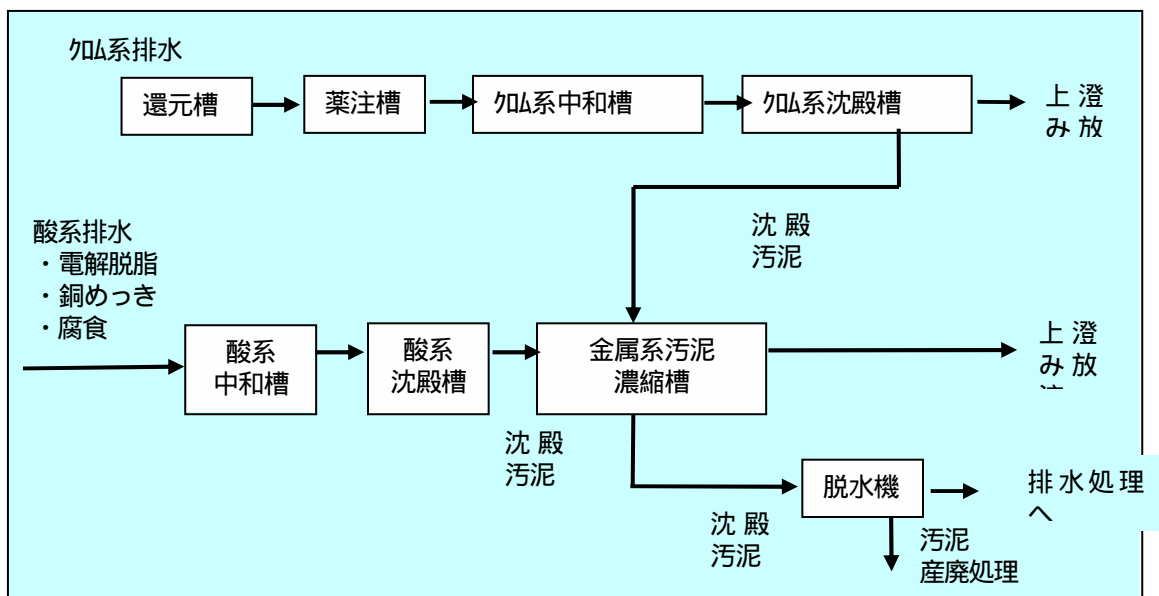
1) 汚泥の処理

- ・ 汚泥は漏れ、飛散のない状態で保管し、所定の廃棄物業者に処理を依頼すること。
- ・ 汚泥中の指定化学物質濃度を確認し（排出係数若しくは分析）、汚泥発生量とともに記録すること。
- ・ 老化廃液の成分、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) イオン交換樹脂

- ・ 交換したイオン交換樹脂の本数、若しくは重量を確認し、所定の業者に再生を依頼すること。

排水処理フロー



- ・ 各作業槽（処理槽、水洗槽、めっき槽）からの排水は、排水系列ごとに配管で貯槽に導入すること。排水溝による導入は、他系列の排水の混入や地下浸透の危険性があるので避けること。
- ・ 床は排水の分別区分ごとに仕切り、互いに混合しない構造とすること。
- ・ 引っ掛け治具に付着しためっき液が、他系列のめっき浴や水 wash を汚染して分別を悪くするために、十分に洗浄すること。
- ・ 濃厚廃液を排水処理設備で処理する場合、一旦濃厚液貯槽に受け、濃厚廃液の更新周期内で適正な時間をかけ少量ずつ排水処理設備に送る機構を設けて処理すること。
- ・ 排水処理施設がない場合は、廃液等を全量タンク等で保管し、適切な廃棄物処理業者に処理を委託すること。この場合、委託業者には、廃棄物の性状及び取り扱いに関する情報を文書で確実に伝達する必要がある。

6.3. 設備改善等による排出量の抑制事例

1) 薬液の汲み出し低減対策

(1) 引っ掛け治具の改善

グラビア刷版で使用する薬液の汲み出し量を少なくするために水平部を極力少なくするようにセットすること。

治具そのものの水平部を無くし、傾斜をつけておく。同じ表面積であれば、傾斜させたものは、水平な場合の半分以下の汲み出し量となる。やむをえない水平部には、平板よりも丸棒を用いること。

液溜りができる部分には穴を開けること。

治具は常に損傷のないようにしておくこと。(コーティング等に亀裂が入っていると、其処にめっき液が染み込み、汲み出し量の増大をまねく。)

(2) グラビア刷版設備の各槽上での液切り

グラビア刷版で使用する薬液の汲み出しは各作業槽上で液切り時間を設けることにより減少させることが出来るため、生産効率の許す限り長い液切り時間を設定すること。自動機でラックやパレルを持ち上げたとき、エアシリンダー等で傾斜させる機能を持たせること。

落下防止対策を配慮して振動させることも効果がある。

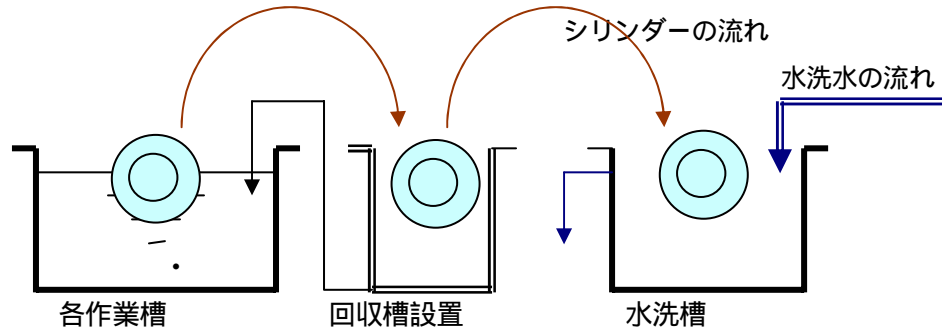
メッキ組出し量の実験結果

実験の種類	移動時間(秒)	無水鉬酸重量 (g/l)	鉬めっき体積 (ml/dm ²)
1. 平板水平吊	2(00)	0.300	1.20
	5(03)	0.135	0.54
	10(08)	0.105	0.42
	20(18)	0.060	0.24
2. 凹凸板水平吊	2(00)	1.50	6.0
	5(03)	1.43	5.7
	10(08)	1.34	5.3
	20(18)	1.26	5.0
3. 凹凸板斜め吊	2(00)	0.77	3.10
	5(03)	0.41	1.65
	10(08)	0.28	1.12

移動時間空()内は空中放置時間、鉬めっき液組成 CrO₃ 250g/l : H₂SO₄ 2.5g/l

(3) 空回収槽の設置

グラビア刷版で使用する薬液の各作業槽の次に空の回収槽を設け、仕上がりに影響しない範囲内で放置し、薬液が落ち切るようにすること。

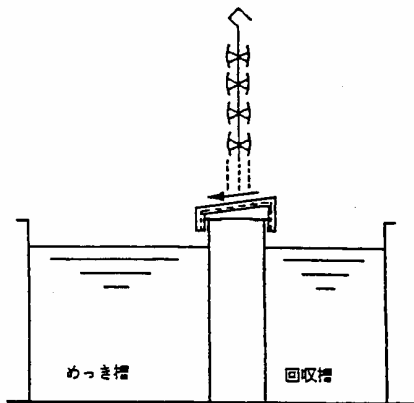


回収槽に溜まった液は定期的に各作業槽へと戻す。

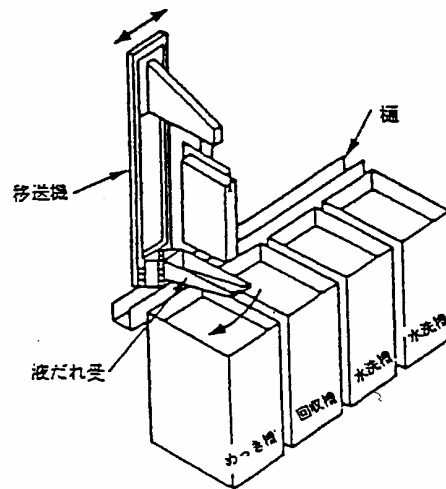
(4) 各作業槽上でのスプレー洗浄

各作業槽上で、シリンダー上昇時にスプレーを行い、付着しているめっき液を洗い落とし、汲み出し量を減らす。

(5) めっき槽間の液だれ防止
槽間液もれ防止カバー例



(6) 槽上移動時の混入防止
槽上移動時の混入防止例



2) 水洗工程の改善

(1) 水洗槽の改善

補給水が表層部を流れて排出されるために、槽底より給水して給水口より最も遠い位置に排水口を設ける。

(2) 洗浄方法の改善

スプレー洗浄

水洗槽又は回収槽上にスプレーをつけて、被洗浄物の上昇時にかかるようにすること。

空気攪拌

形状が複雑で凹凸が多い品物の洗浄に効果がある。

超音波洗浄

被洗浄物と治具の接触部や被洗浄物の凹部に入り込んでいる液を洗い出すのに特有の効果がある。

温水洗浄

加温による液の膨張と液の粘性の低下により洗い出しが良くなる。洗浄効果の向上、温度の平均化のために攪拌を加えると効果がある。

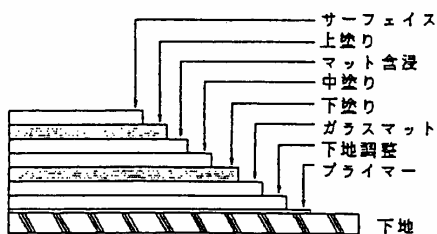
多段水洗方式の採用

3) 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、床等是不浸透性の材料を用いた構造とすること。可能であれば、土地との間に空間を持って設置されるのが望ましい。

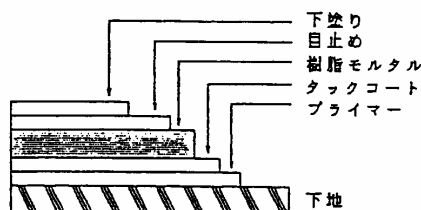
床の構造事例

エポキシアクリレート工法



エポキシアクリレート樹脂FRP工法による断面図

エポキシモルタル工法



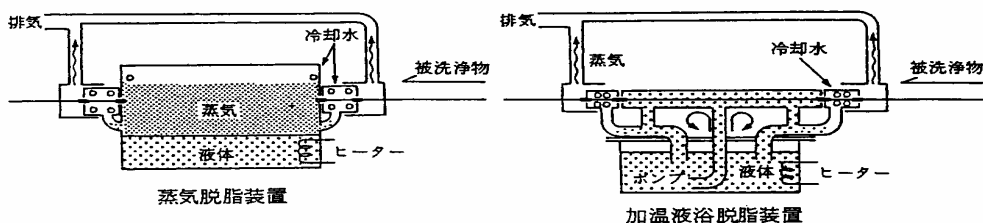
エポキシ樹脂モルタル工法による断面図

4) 溶剤脱脂工程の密閉化

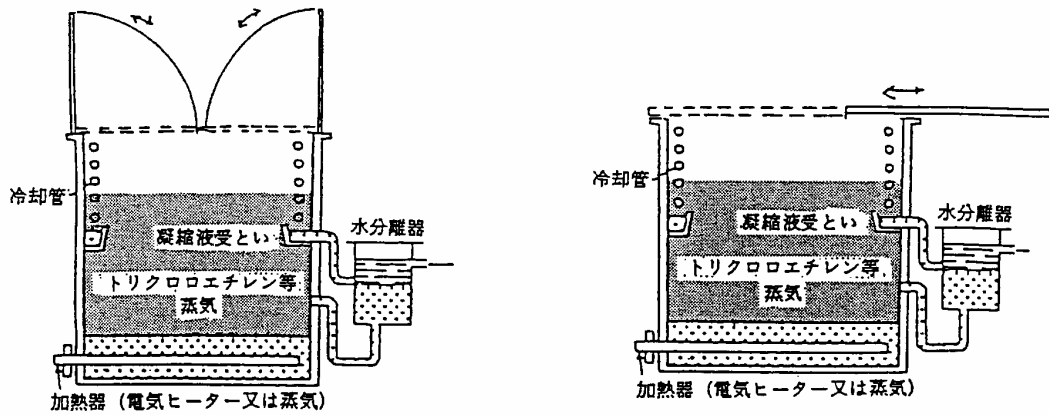
洗浄装置を密閉化することにより、溶剤の漏れが無くなり、排気量も少量でよく、従って有機溶剤の排気処理あるいは回収が効率よく行われる。特に線状や、板状の長尺物を連続的に洗浄する場合においては採用し易い。

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。

密閉式洗浄槽



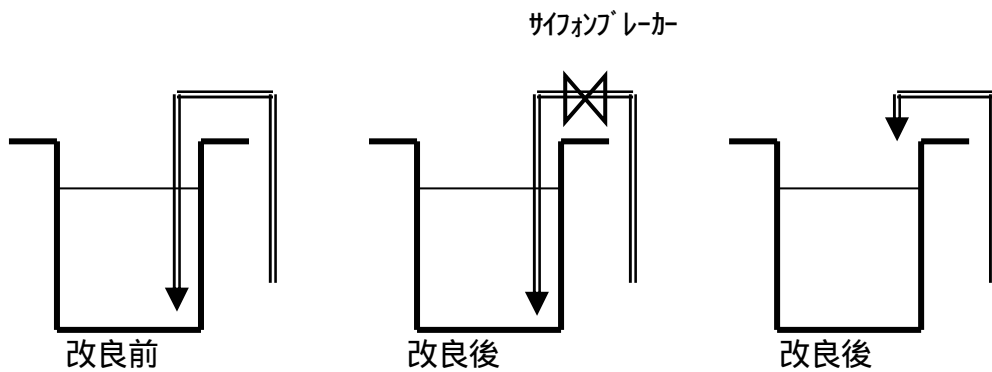
半密閉式洗浄槽



5) グラビア刷版設備、付属設備の事故防止対策

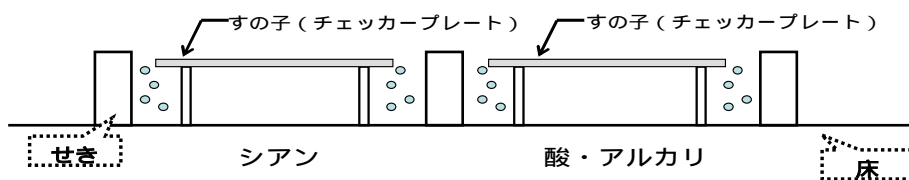
設備保全、点検等で指定化学物質等のグラビア刷版工程外への流出に万全を期するが、(管理の項参照) 万が一の流出に備え、対策を取っておくことが大量流出防止ならびに流出指定化学物質等の処理に有効である。

(1) サイフンブレーカーの設置

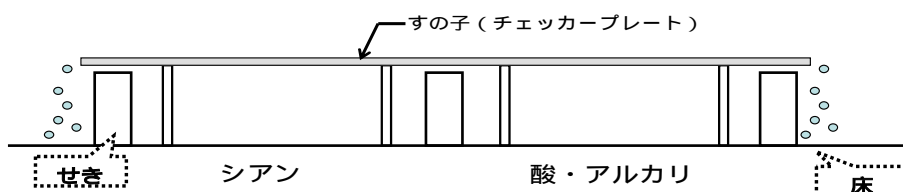


(2) 漏液の混合防止

2) 漏液の混合防止 (良い例)



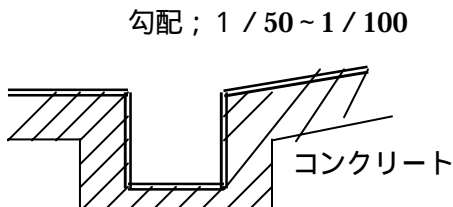
すの子配置及びせき (悪い例)



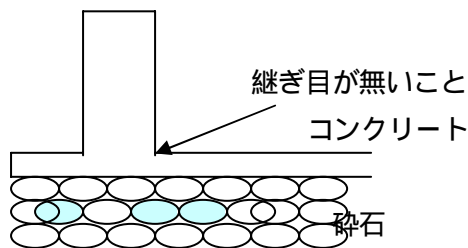
(3) 防液堤・溜めますの設置

取り扱う化学物質の量及び作業に対応して、施設・場所の周囲に防液堤、側溝又は溜めます等を設置する等化学物質の流出を防止すること。

溜めますの例



防液堤の例



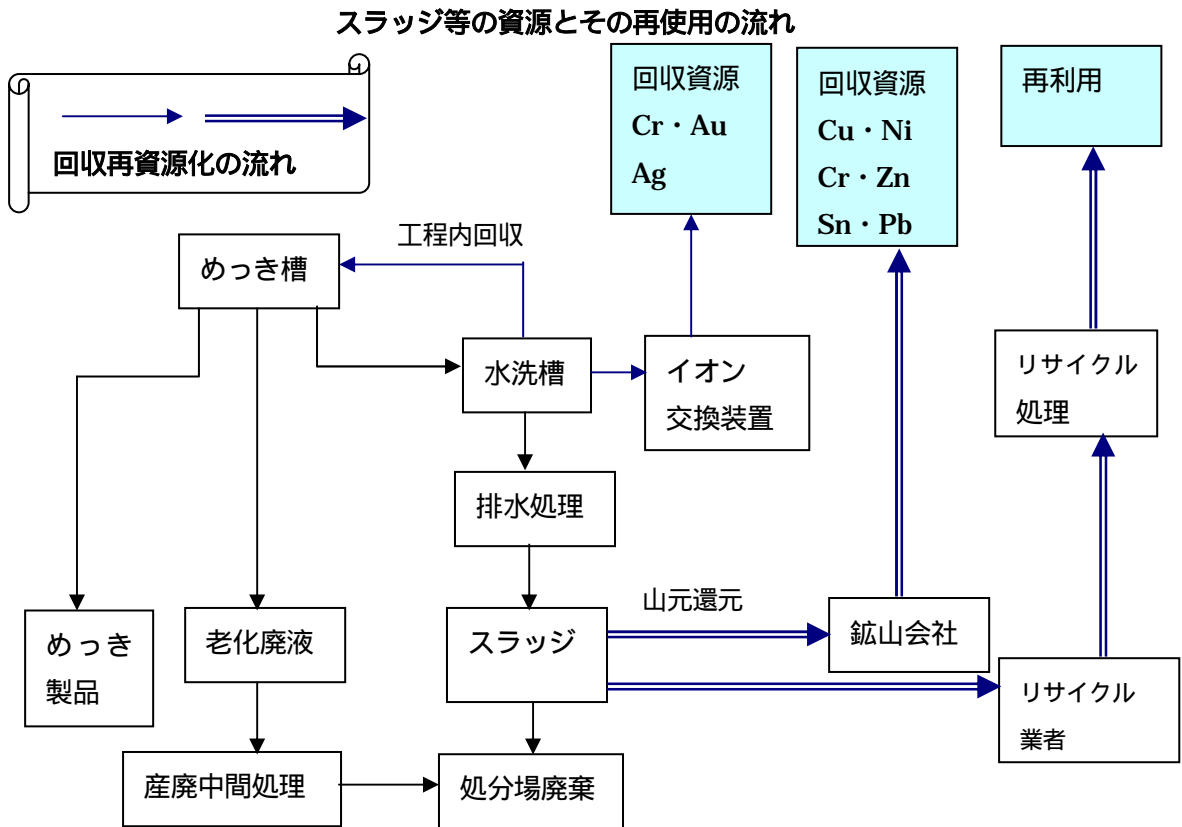
6) 溶剤排ガスの処理

グラビア刷版の中で、めっきの前準備、洗浄等に溶剤が用いられていることがある。溶剤の使用量のもよるが、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。

処理方法	固定床式活性炭方式	流動床式活性炭方式	ローター式ハニカム方式	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。	微粉活性炭をハ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. 指定化学物質等の使用の合理化による対策事例

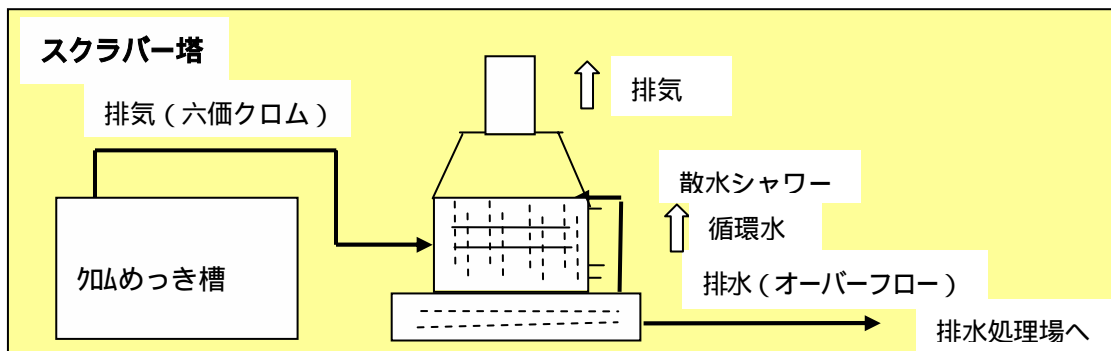
7.1. 金属含有めっきスラッジのリサイクル



山元への還元再資源化に関しては、発生スラッジの成分に関し山元の受入れ基準が設定されている場合があり、排水処理を徹底して、山元へ売却できる品位のスラッジにする必要がある。

7.2. クロムミストの回収

クロムめっき作業に伴い発生する、めっき槽でのミストは、めっき槽上部に設置された天蓋から吸引し、スクラバー等にてクロムミストを除去し、大気へ排出する必要がある。



7.3. めっき液の回収利用

大気蒸発濃縮法、減圧濃縮蒸発法、逆浸透法等の技術があるが、工程改善・設備改善、排風機の排気洗浄装置で除去回収されるのが一般的である。

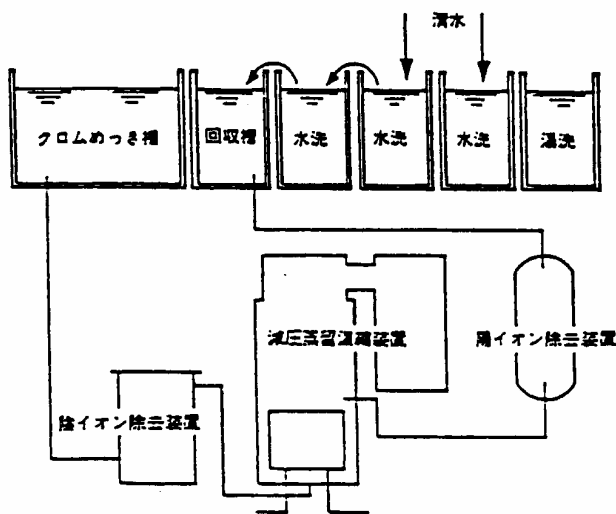
一例としてクロムめっき工程の減圧濃縮を示す。濃縮する前に主として重金属の不純物陽イオンを陽イオン交換樹脂で除去し、所定の濃度まで濃縮した後、不純物として混入する塩素イオン等の陰イオンを除去してクロムめっき槽へ戻す方法である。

7.4. 金属の電解回収

電解回収は、有価金属を含む電解液から直流電流によって陰極に電着させ、金属として回収するもので、一般には、常温型めっき浴の回収液やイオン交換再生中の金属回収等に用いられる。電解めっき廃液のCOD処理にも適用される。

循環式電解回収装置を例で示す。電解槽は隔膜を用いず、単に陰極と陽極を交互に並べたもので、ポンプによって電解液を循環させている。

クロムめっき工程の減圧蒸発濃縮例



循環式電解回収装置

