

ジクロロメタン等有機塩素系脱脂剤処理技術実証試験要領（第2次案）
に対する指摘とその対応（案）

1. 実証試験要領に係る指摘と対応（案）

ご意見	指摘の内容	該当箇所				対応（案）
		旧		新		
		頁	項目	頁	項目	
1	<p>局所排気からの回収を前提とした設備で、洗浄装置は開放型手動が前提であれば、本文中の条件にある最低設定風量は過少であり、有機溶剤中毒予防規則を満たすことができない。</p> <p>回収装置とは別に局所排気装置を併用するような洗浄設備への応用も考慮した場合、最低風量 0.5m³/min という設定はせずに、装置の性能に準じて風量設定できるようにすべきである。</p>	局所排気からの溶剤回収と、局所排気とは別の吸引経路による溶剤回収では、必要な最低吸引風量、回収率の定義も異なるため、これらを区別した上で、最低吸引風量を設定することとする。				
		1	図 1	1	図 1	局所排気からの溶剤回収を想定した「対象技術（既存図表）」のほか、局所排気とは別の吸引経路（局所排気併用）による溶剤回収を想定した「対象技術」を追加。
		-	-	2	1	対象技術の説明で、局所排気装置に代わる技術、および局所排気装置と併用する技術、両方を対象技術とする文章を新設。
		11	2 . (1)	12	2 . (1)	4 番目の条件で、吸引風量の最低基準に関する記載（0.5m ³ /min 以上の設定とする）を削除し、局所排気装置を併用しない技術の場合、有機溶剤中毒予防規則を満たすような最低基準の吸引風量（12m ³ /min 以上）を新設。（設定条件については本資料 P3 を参照）
		23	付 1 1 .	25	付 1 1 .	機器構成と処理フロー図を記載する欄において、「局所排気装置を併用する場合、それも記載のこと」という注釈を追加。 本技術の目的・使用を記載する欄において、「併用する排気装置の有無」を追加。
		26	付 1 3 .	28	付 1 3 .	付帯設備例として、局所排気装置を追加。脱着装置他は機器の一部として削除。
		30	付 3	32	付 3	概要フォームの記載条件において、局所排気装置を併用する回収装置の場合、局所排気装置から排出される溶剤ガスを回収率に反映できない旨を追加記載。 「1. 実証対象技術の概要」において、「局所排気装置と併用の場合、必ず明記すること」を追加。
		33	付 3 参考	35	付 3 参考	「製品データ」の「付帯設備」に「局所排気も含む」という注釈を追加。
2	<p>一塔式の溶剤吸着回収装置では、脱着工程の開始直後に、吸着塔内に残存している未凝縮溶剤ガスが脱着蒸気に追い出される。この排出溶剤についても考慮すべきである。</p>	現在の試験要領では考慮されていない溶剤フローについても測定できるように修正する。				
		7	表 2	7	表 2	実証項目「ジクロロメタン等濃度」に「出口濃度は、必要に応じ操業時以外についても測定を行う。」を追加。
		14	表 8	16	表 8	
31	付 3 3 .	33	付 3 3 .	環境負荷実証項目に「その他」を追加し、「操業時以外の出口濃度を測定した場合は、ここに記載する。」という注釈を追加。		
2	<p>排水中の溶剤濃度と排出量のほか、CODやBOD等についても考慮すべきである。</p>	水質の環境負荷指標についても併せて測定することとする。				
		8	表 4	8	表 4	実証項目「排水中の溶剤濃度、排水量」を「排水発生状況」に修正し、溶剤濃度や排水量のほか「COD、BOD」についても実証する旨を内容に追加。
		14	表 10	16	表 10	
31	付 3 3 .	33	付 3 3 .	実証項目「排水中の溶剤濃度、排水量」を「排水発生状況」に修正。		
2	<p>回収溶剤の品質評価では、脱脂・</p>	-	-	-	-	実証機関ごとに異なる商業用溶剤を選択す

洗淨剤として利用できるかどうかの定量的基準もしくは、具体的な判定条件を示すべきである。				る可能性があり、試験要領において定量的基準を定めることは難しい。また、洗淨剤として利用できるかどうかの判断は、商業用溶剤ごとに異なるため、実際には使用者が溶剤製造者に問い合わせることとし、試験要領では特に追加記載等をしない。
---	--	--	--	--

2. その他事務局による主な修正（案）

該当箇所				対応（案）
旧		新		
頁	項目	頁	項目	
2	2.(3)	3	2.(3)	用語の定義で挙げられている日本工業規格（JIS）に「JIS K 0102（工業排水試験方法）」を追加。
7	表2	7	表2	注釈を削除
8	図3	8	図3	注釈における「除去率」に関する表現を修正
9	表5	9	表5	運転及び維持管理実証項目のうち、実際には実証機関による実証が難しく、環境技術開発者の自己申告によらざるを得ないと思われる「設置場所の制約条件」、「停電・トラブル時の対応策」、「発火等危険への対応策」、「処理性能の持続性」を「実証はしないが、参考として報告書に記載すべき項目」として区別。また、「評価」できないものは、「確認」等の表現に修正。
15	表11	17	表11	
11	2.(1)	12	2.(1)	8番目の条件で「試験を実施することとする。」を「行う。」に修正。
12	表6	13	表6	現場の調査結果（資料4）を踏まえて、パターンA・Bにおける総溶剤投入量を1.6mol/バッチから3.2mol/バッチに修正。
12	図4	13	図4	現場の調査結果を踏まえて、パターンA・Bにおける、1運転あたりの試験パターンの実施回数を修正。
12	図5	14	図5	現場の調査結果を踏まえて、溶剤投入量（mmol/min）を修正。また、処理装置入口の溶剤濃度に関する列を削除し、図下に0.5m ³ /min時のピーク濃度、50.0m ³ /min時のピーク濃度に関する注釈を追加。
13	図6	14	図6	また、なお対象技術では、風乾工程で排出される溶剤ガスを吸引しないので、溶剤投入を行わない旨の注釈を追加。
		15	2.(2)	「安定剤」を「添加剤」に統一修正。
23	付1 1.	25	付1 1.	「技術の概要」の「特徴・長所・セールスポイント」において、「特長・セールスポイント」に修正。
23	付1 1.	25	付1 1.	特長・セールスポイントを示す欄において、「溶剤ガス吸込みの際の工夫・特長についても記載のこと」という表現を追加。
26	付1 3.	28	付1 3.	「製品データ」の「1時間あたりランニングコスト」を「1日（24時間）あたりランニングコスト」に修正。
33	付3 参考	35	付3 参考	
32	付3 3.	34	付3 3.	「運転及び維持管理実証項目」の「電力消費量」を「消費電力量」に修正。
32	付3 3.	34	付3 3.	「運転及び維持管理実証項目」の「その他反応剤消費量」を「その他反応剤等消費量」に修正。
33	付3 参考	35	付3 参考	
32~33	付3 3.	34~35	付3 参考	「定性的所見」から「発火等危険への対応」を削除し、参考情報のページに移動。
33	付3 参考	35	付3 参考	「その他メーカーからの情報」に「脱脂槽からの溶剤ガス吸込みの際の工夫・特長について」という注釈を追加。

3. 吸引風量の最低基準設定について

< 意見 >

局所排気からの回収を前提とした設備で、洗浄装置は開放型手動が前提であれば本文中の条件にある設定風量は過少であると考えます。又、様々な洗浄設備への応用を考慮した場合は、最低風量 0.5m³/min という設定はせずに、装置の性能に準じて設定できるようにして頂きたく、ご検討の程宜しくお願い致します。

< 対応案 >

局所排気装置の代わりに回収装置を設置する場合（対象技術）局所排気装置の風量は「有機溶剤中毒予防規則」が定める制御風速を出し得るような風量にする必要があります（図 1）、これを踏まえた吸引風量の最低基準設定を行うこととした。

設定にあたり、脱脂槽の開口面積を 0.5m × 0.5m（資料 4 で得られている開口面積データのうち、2 番目に最小のデータ）、溶剤ガスの吸引フードを側方吸引式スロット型（1/4 円柱タイプ）風速を 0.5m/sec（有機溶剤中毒予防規則での要求値）と条件をおいた。その結果、以下の式（計算式：図 2 参照）により、必要最低風量 12.0m³/min を算出した。

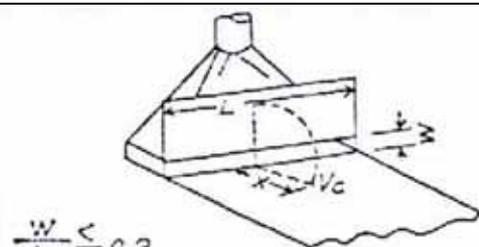
$$\begin{aligned} \text{必要最低風量 (m}^3/\text{min)} &= 60 \text{ (sec/min)} \times 1.6 \times 0.5 \text{ (m)} \times 0.5 \text{ (m)} \times 0.5 \text{ (m/sec)} \\ &= 12.0 \text{ (m}^3/\text{min)} \end{aligned}$$

型式		制御風速 (m/sec)
囲い式フード		0.4
外付け式フード	側方吸引式	0.5
	下方吸引式	0.5
	上方吸引式	0.1
備考		
1. この表における制御風速は、局所排気装置のすべてのフードを開放した場合の制御風速をいう。		
2. この表における制御風速は、フードの型式に応じて、それぞれ次に掲げる風速をいう。		
イ. 囲いフードにあっては、フードの開口面における最小風速		
ロ. 外付け式フードにあっては、当該フードにより有機溶剤の蒸気を吸引しようとする範囲内における当該フードの開口面から最も離れた作業位置の風速		

図 1 有機溶剤中毒予防規則（第 16 条）が定める制御風速

排風量 (m³/min) = 60 (sec/min) × 1.6 × L (m) × X (m) × V (m/sec)

1.6 : フード形状ごとに定まる定数
(1.6 : 1/4 円柱タイプの場合)
L : フード幅 X : 排出ガス V : 風速



$\frac{W}{L} \leq 0.2$

図 2 スロット型（1/4 円柱タイプ）局所排気フードの排風量計算式

4 . 各指摘 (原文)

(1) ご意見 1

氏名

森川 潤一

所属 (勤務先等) :

株式会社モリカワ 環境機器部門

御意見 :

< 該当箇所 >

11 ページ (1) 条件の設定

< 意見内容 >

1 . 局所排気風量設定について

有機溶剤中毒予防規則に定められる制御風速に関して、ジクロロメタン・トリクロロエチレンを使用する設備には局所排気を取り付けることが必要となりますが、条文中には“局所排気装置は制御風速を出し得る能力を有するものでなければならない”と謳われており、次の風速が定められています。

囲い式フード : 0.4m/秒

側方吸引型及び下方吸引型 : 0.5m/秒

上方吸引型 : 1.0m/秒

本試験条件では局所排気から吸引された原ガスを処理する回収装置が前提のように受け取れますが、仮に局所排気性能に合せた回収技術とするならば現在の設定風量は少ないように思えます。

メッキ業界やその他の金属部品脱脂で使用される洗浄機の液面面積 (槽開口面積) は大凡 1 m² ~ 2 m² 程度のもが多く、例えば以下のように洗浄機の局所排気が設定されていると推測します。

例 1) 2.0 × 0.7m (開口面積 1.4 m²) の開放型手動洗浄機の場合 (図 1. 参照)

背面にスロット型局所排気をつける際

$$Q=60 \times 2.8 \times L \times X \times V \text{ (1/2 円柱)}$$

計算式中の 2.8、1.6 は定数

$$Q=60 \times 1.6 \times L \times X \times V \text{ (1/4 円柱)}$$

から設計が行われるが、1/4 円柱型として試算すると

$$Q=60 \times 1.6 \times 2 \times 0.7 \times 0.5 = \underline{67.2 \text{ m}^3/\text{min}}$$

となり、作業者の立ち位置での制御風速 0.5m/秒を出す為には 67.2m³/min もの局所排気能力が必要となる。

例 2) 1.5 × 0.5m (開口面積 0.75 m²) の開放型手動洗浄機の場合 (図 1. 参照)

例 1 同様に背面にスロット型局所排気を考慮し、

$$Q=60 \times 1.6 \times 1.5 \times 0.5 \times 0.5 = \underline{36 \text{ m}^3/\text{min}}$$

となる。

例 3) 囲い式自動洗浄機でワーク出入口開口面積が 0.24 m² (0.4 × 0.6m) の場合

(図 2. 参照)

囲い内に局所排気吸引口を設けることを考慮し、

$$Q=60 \times A \times V=60 \times 0.24 \times 0.4 = \underline{5.76 \text{ m}^3/\text{min}}$$

囲い式の場合はワーク形状が小さければ開口部を小さくすることで局所排気の風量を低減できる。

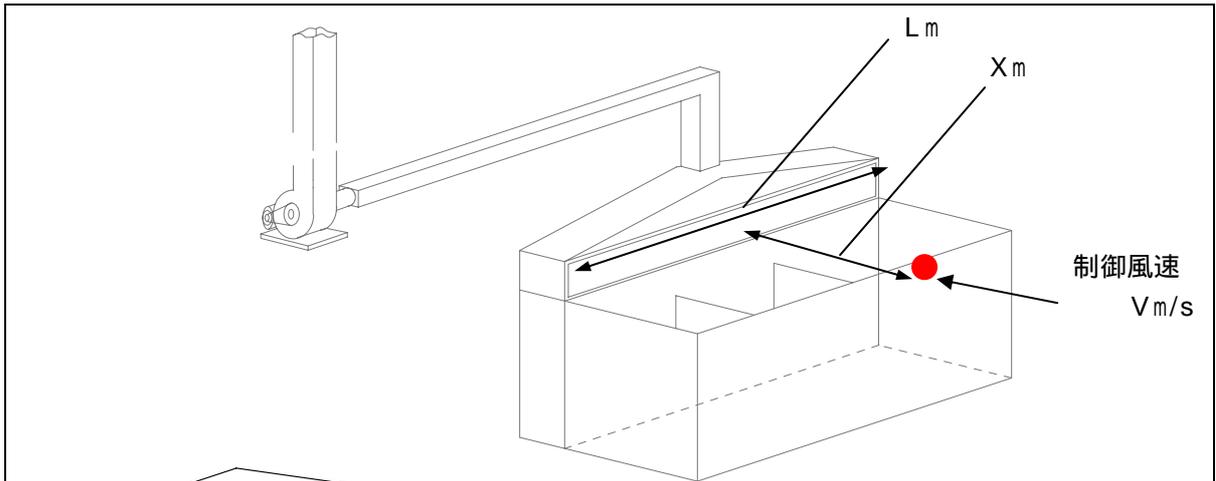


図 1. 開放型洗浄機と背面スロット型局所排気

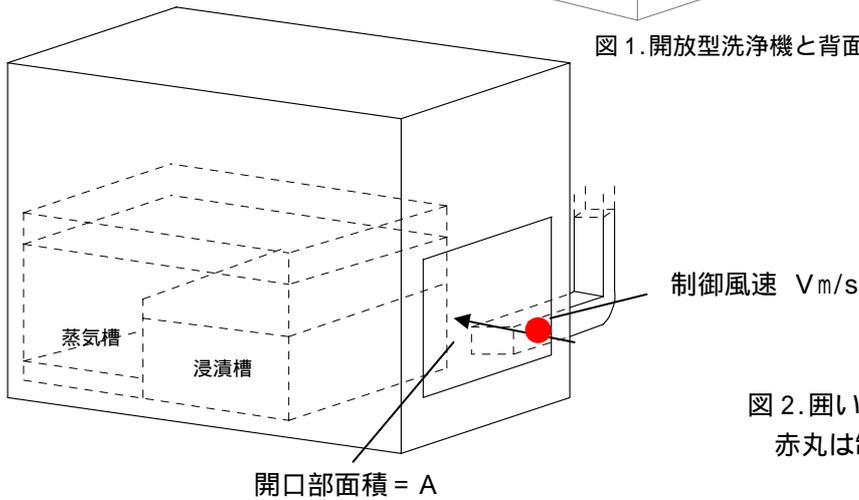


図 2. 囲い式自動洗浄機
赤丸は制御風速点

当社では装置開発当初この規定を遵守した回収装置として活性炭吸着方式を採用致しましたが、設備の規模・価格・ランニング費用など企業の費用対効果が低いことから、洗浄分野については他方式への転換を図り、現在まで圧縮深冷凝縮方式と直接吸引法を用い、局所排気の併用で殆どに対応しています(図 3. 参照)。この方式の場合は洗浄槽内から拡散している溶剤成分を局所排気に吸引される前に槽内で高濃度のまま吸引してしまうという方法です。これにより、風量を少量にし、設備規模とランニング費用を抑え、且つ、圧縮深冷凝縮による高液品質の回収液を再利用できることから、メリットをもたらすことができるという仕組みです。

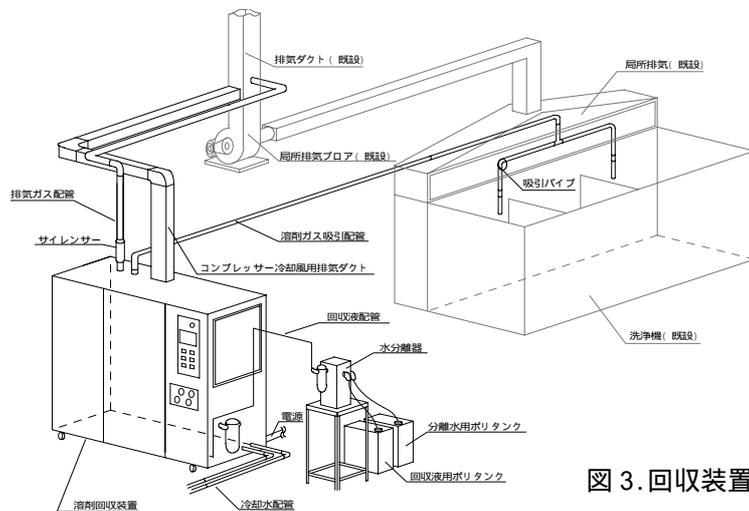


図 3. 回収装置設置事例

しかし、図 4 のように洗浄装置の密閉化ができるものについては局所排気から直接回収装置に吸引しています。

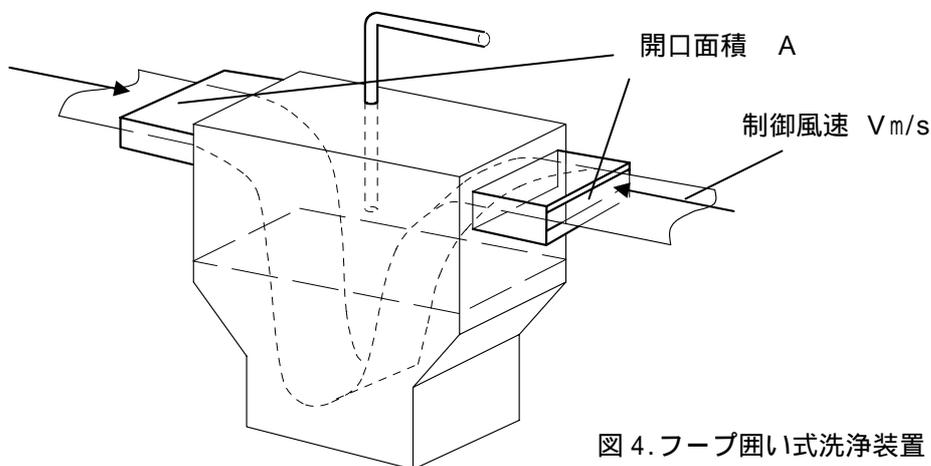
例 4) 囲い式自動洗浄機でワーク出入口開口面積が 0.005 m^2 ($0.05 \times 0.1 \text{ m}$) の場合
(図 4. 参照)

囲い内に吸引口 (兼局所排気) を設けることを考慮し、

$$Q=60 \times A \times 2 \text{ 箇所} \times V=60 \times 0.005 \times 2 \times 0.4= \underline{0.24 \text{ m}^3/\text{min}}$$

例 4 の場合はプレス金属関連で板状のワークの脱脂洗浄でよく使用されています。このように密閉化し、開口部を少なくすることにより、消耗を抑えるだけでなく、後付の回収装置も小型のもので済みます。

このような回収の場合は当社の実績として 90%以上の使用料の削減が可能で、乾燥性が良く持ち出し量が少ない場合は更に高い削減効果となります。この場合の吸引濃度は数万 ppm となります。



2. 事例

これまでに直接吸引 + 局所排気併用で対応した際の局所排気排気濃度の推移は別添資料を参照願います。測定結果グラフは全て局所排気最終排気口で測定しています。

例 3 のみトリクロロエチレン、その他はジクロロメタン

補足説明

直接吸引による回収装置吸引濃度は数万 ppm ~ 10 万 ppm で、50,000ppm の場合は処理風量 $0.15 \text{ m}^3/\text{min}$ で、およそ 1.58 kg / 時間の量を液化処理します。

以上より、局所排気からの回収を前提とした設備で、洗浄装置は開放型手動が前提であれば本文中の条件にある設定風量は過少であると考えます。又、様々な洗浄設備への応用を考慮した場合は、最低風量 $0.5 \text{ m}^3/\text{min}$ という設定はせずに、装置の性能に準じて設定できるようにして頂きたく、ご検討の程宜しくお願い致します。

このほか、参考資料として「濃度計測結果報告書」と「局所排気風量計算式」が添付されている。

(2) ご意見 2

氏名

竹代 秀治 横谷 一人

所属（勤務先等）:

株式会社栗本鐵工所 粉体システム技術部 化工機グループ

御意見：

< 該当箇所 1 >

-

< 意見内容 1 >

弊社溶剤回収装置実験機では、活性炭の脱着工程が開始して直後、吸着塔内に残存した未凝縮ガス（空気）が脱着蒸気に追い出され、気液分離器以降のエア抜きベントより外部に排出されます。その際に未凝縮ガスと同時にジクロロメタンも排出されますが、この排出分に付いても考慮すべきだと思います。例えば、マテバラを取るにより、この排出分を定量的に明らかにする等の対応を要すると思います。

尚、標準的な弊社実機では吸着塔を 2 塔有しており、上記の場合に排出分を片側の吸着塔に戻して吸着することで対応できる構造となっております。

< 該当箇所 2 >

8 ページ表 4 「実証項目」内「排水中の溶剤濃度、排水量」

11 ページ下から 2 行目「処理後の排水を測定対象とする」

14 ページ表 10 「実証項目」内「排水中の溶剤濃度、排水量」

< 意見内容 2 >

排水中の溶剤濃度と排出量のみ評価対象としていますが、現実の環境負荷としては BOD や COD 等の他の水質項目も考慮すべきだと思います。

< 該当箇所 3 >

8 ページ表 3 「試験項目」内「回収溶剤の性状・成分」

14 ページ表 9 「試験項目」内「回収溶剤の性状・成分」

< 意見内容 3 >

回収溶剤の品質評価に関して、脱脂・洗浄剤としての要件を満たす品質を具体的にどう定量化するのか？分析項目として何が何項目必要でその定量的条件は何か？ということ具体的に明示すべきではないか？あるいは、明示出来ないなら、どういう条件を満たせば脱脂・洗浄用途での回収溶剤として問題ないか、を判定する具体的要件が必要ではないでしょうか？

(以上)