

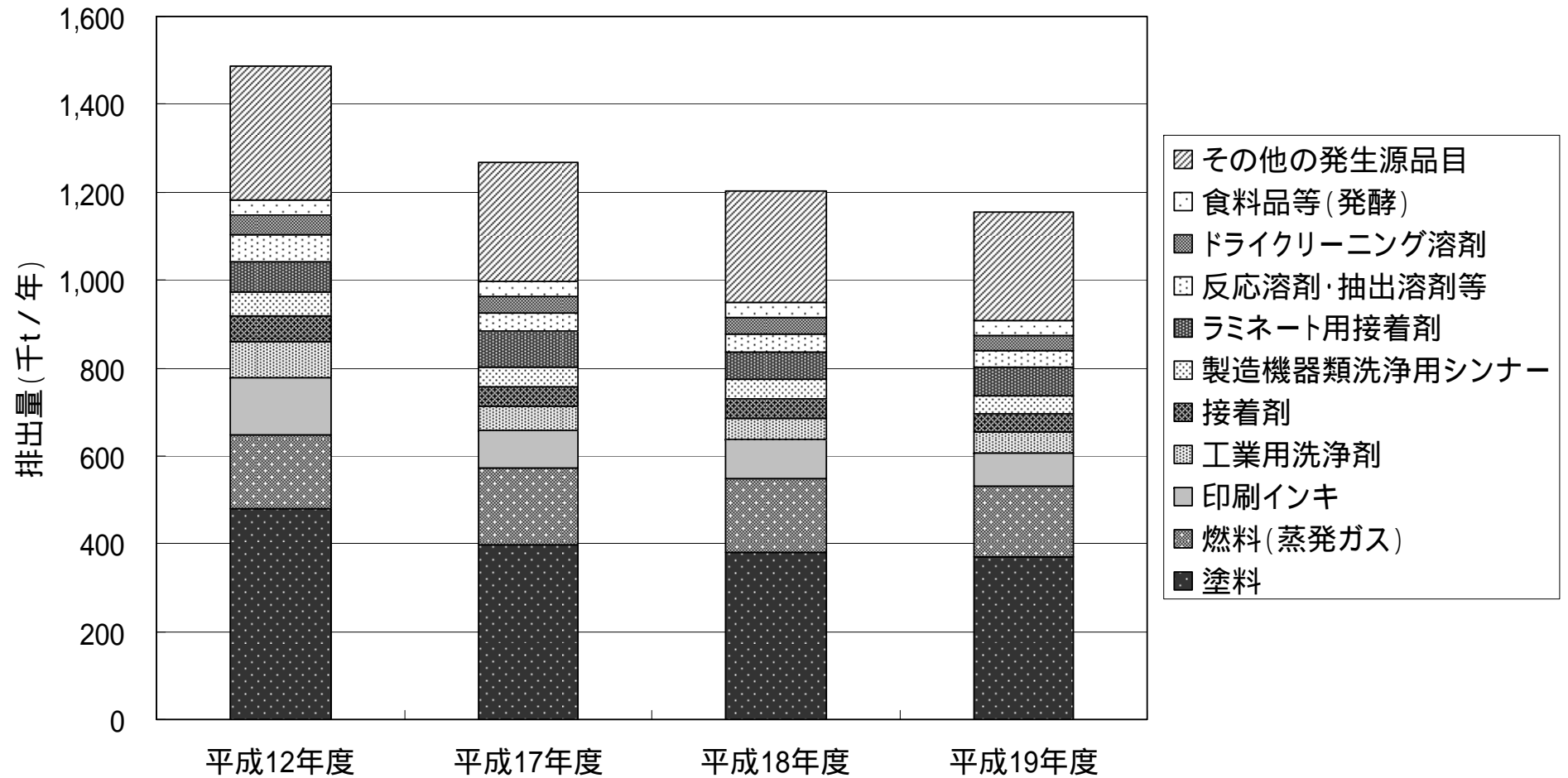
化学物質対策セミナー

2010年2月10日

VOC排出抑制対策事例 (塗装・印刷・接着部門)について

みずほ情報総研株式会社
和田宇生

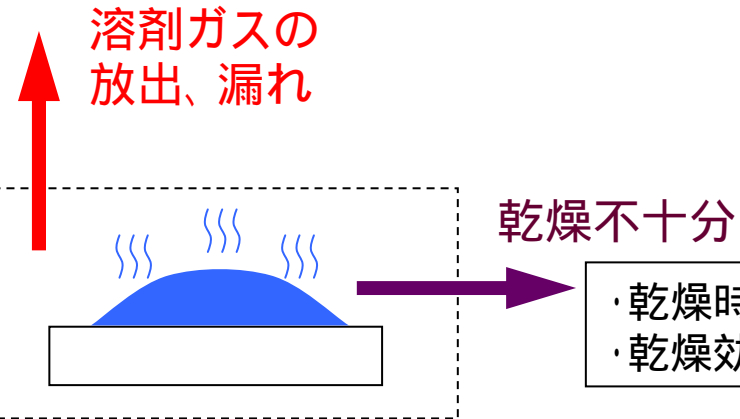
揮発性有機化合物（VOC）排出量の推計値



VOCの排出要因

乾燥

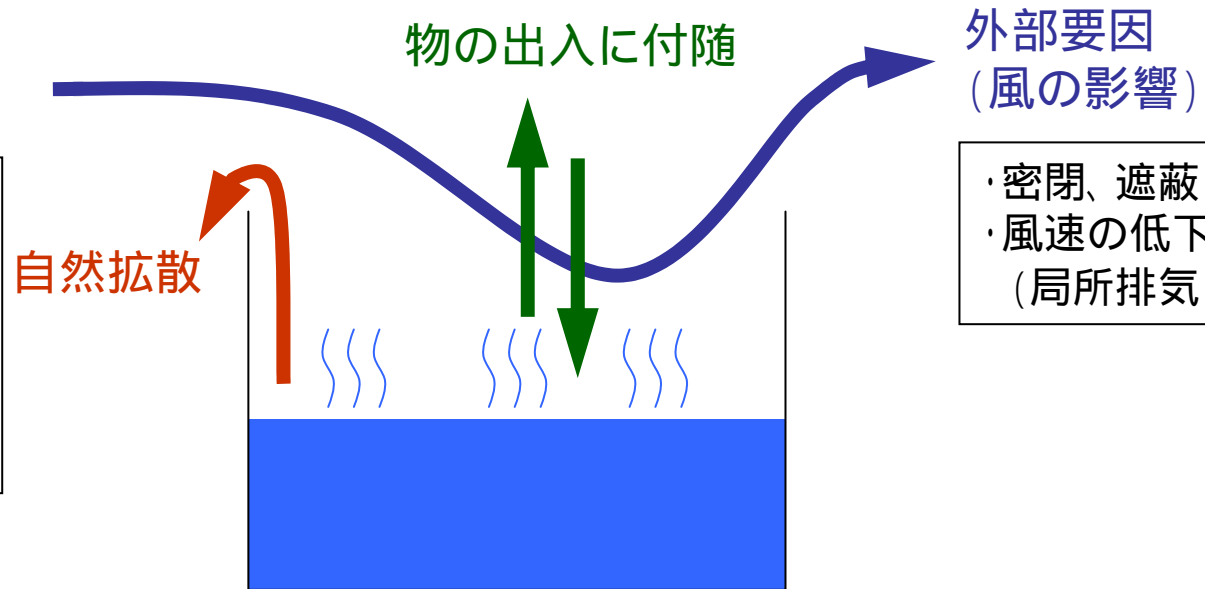
- ・使用量の最小化
- ・密閉、遮蔽
- ・ガス吸着(回収再生、分解)
- ・溶剤の転換



- ・乾燥時間、温度の調整
- ・乾燥効率のアップ

溶剤溜め

- ・出入速度の低下



- ・使用量の最小化
- ・密閉、遮蔽
- ・壁面追加(高くする)
- ・冷却
- ・吸着(回収再生、分解)
- ・溶剤の転換

- ・密閉、遮蔽
- ・風速の低下(局所排気)

その他

- ・ロスの最小化

VOC排出抑制対策の分類

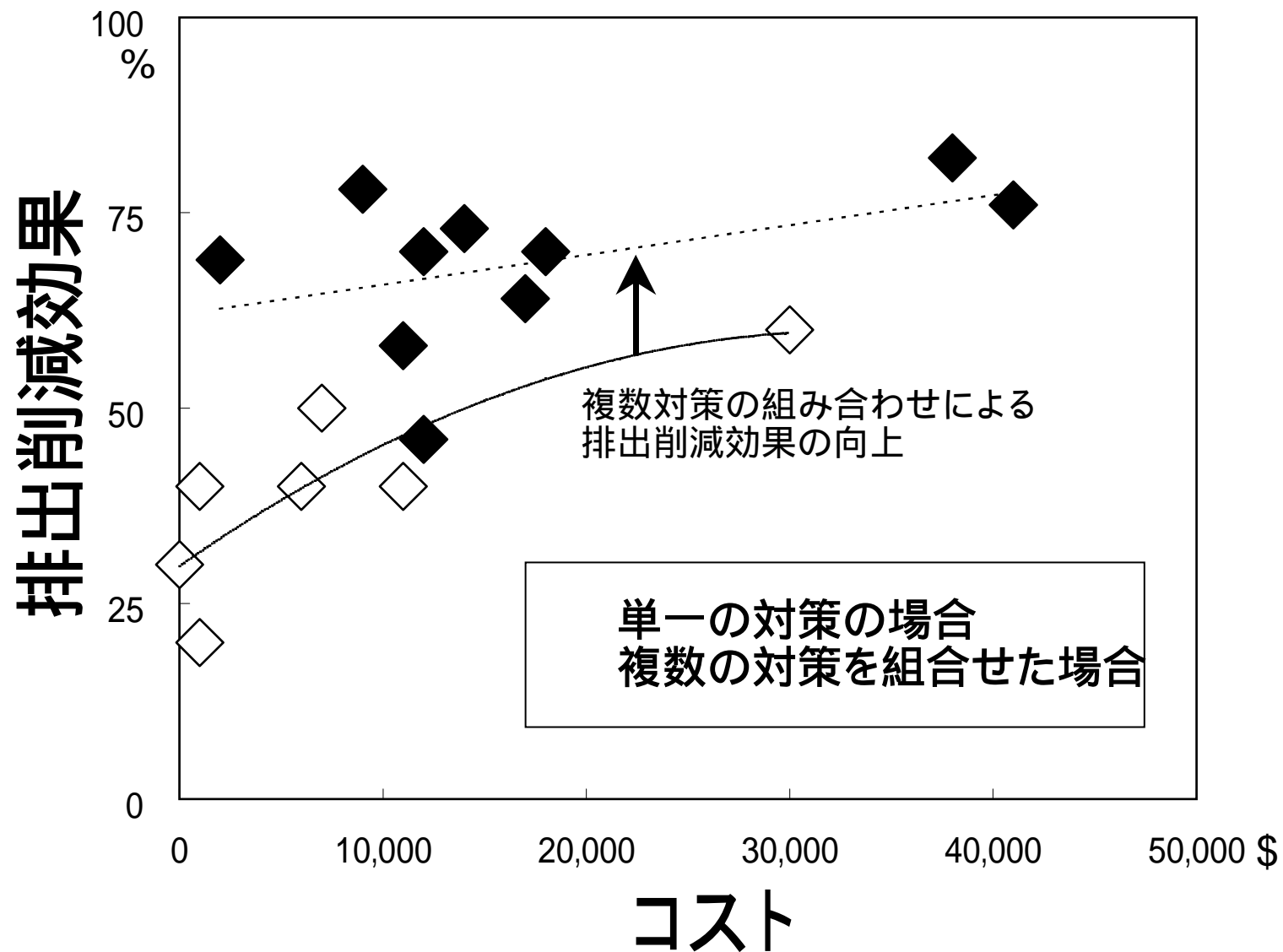
使用量削減	有機溶剤を本当に使用しないといけないかどうかを検討し、有機溶剤の使用量・使用機会を必要最小限に減らす。
装置外への放出防止	有機溶剤を使用している装置に冷却凝集装置を付設、あるいは装置の密閉化などにより、有機溶剤が装置外に出るのを防止する。
回収・分解	装置から出てしまう有機溶剤ガスを捉えて処理する。代表的な方法としては、活性炭による回収・再利用や、燃焼処理等による分解がある。
物質の代替	有機溶剤の代わりに水などの揮発性の乏しい他の物質を使用する。 根本的な対策であるが、装置や作業工程等の変更を伴う場合が多い。

効果とコスト

対策の種類	排出削減効果	必要なコスト
使用量の見直し	低 ↑ ギャップ ↓ 高	低 ↑ ↓ 高
運転・操作の改善		
既存装置の改造		
再生・回収装置、 分解装置の導入	高	高
新規装置の導入 (密閉型など)		
物質の転換	転換する物質の 評価が必要	高

単独では効果が低い。
しかし、複数の対策を組み合わせると、安価で効果的な対策も可能となる。

複数対策の組合せによる排出削減効果向上の例



近畿経済産業局「VOC対策取組事例集」からの事例紹介

VOC対策アドバイザー派遣事業

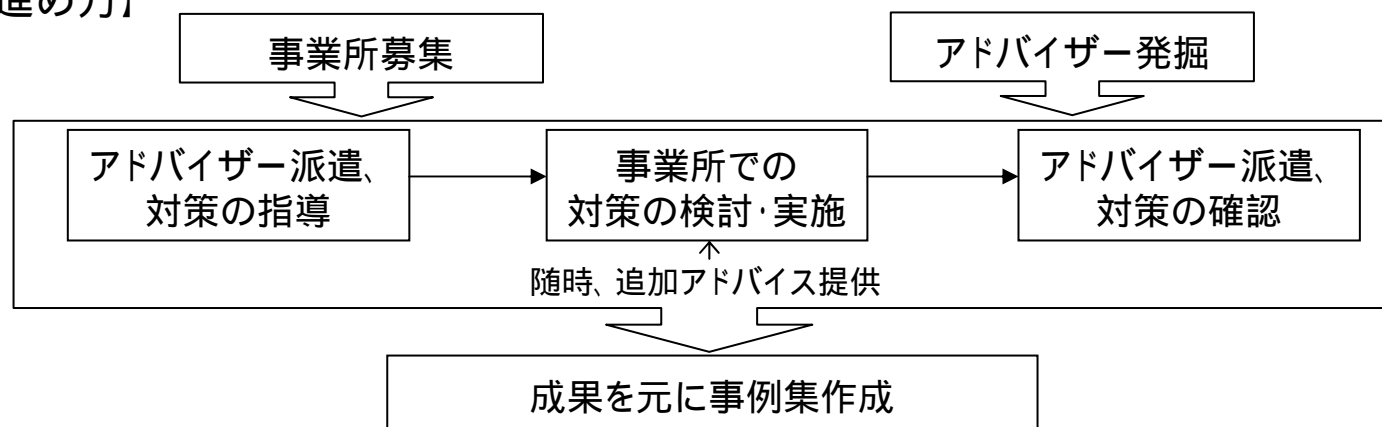
平成20年度に近畿経済産業局で実施したVOC対策アドバイザー派遣事業の結果に基づき、事業所における自主的取組みの方法についての具体的なアドバイスや実施例を事例集として取りまとめた。以下では、この事例集からいくつか紹介する。

【事業の目的】

平成18年4月より改正大気汚染防止法が施行され、法による規制と事業者による自主的取組との適切な組み合わせによる効果的なVOC排出抑制への取組が行われており、平成22年度には平成12年度比で3割程度削減することが国の目標となっている。

このことを受け、近畿経済産業局では、自主的取組み促進のために、VOCの自主的取組みに積極的に取組もうとする近畿管内（福井県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県）の中小企業等に対して、VOC対策のノウハウをもったアドバイザーを派遣し、事業所の状況に応じた具体的なアドバイスを元に対策を検討・実施するとともに、その成果を事例集として取りまとめた。

【事業の進め方】



【実施者】

主催者：経済産業省 近畿経済産業局 環境・リサイクル課
事務局：みずほ情報総研株式会社

掲載事例一覧

区分	対策の内容	分野	事例
VOC使用量等のチェック	塗着効率のチェック	塗装	1
	シンナー量のチェック	塗装	1
	溶剤フローの把握	接着	9
	パトロールによる適正管理のチェック	接着	7
作業方法の改善	カバーの設置	印刷	5
	〃	印刷	6
	〃	接着	7
	〃	接着	9
	蓋の取付(溶剤缶)	洗浄	4
	〃	接着	7
	〃	接着	10
	蓋閉めの励行	接着	7
	〃	接着	8
	自動粘度調整機の導入	印刷	5
	〃	印刷	6
	塗料の加温による粘度アップ	塗装	1
	溶剤専用の霧吹き使用	洗浄	4
	残留洗浄液の回収	洗浄	3
	溶剤運搬用専用台車の設置	接着	7
	レンタルウエスの利用	印刷	6
	ワークの置き方の工夫	洗浄	3
	VOC対策の責任者の任命	接着	7
	自主行動プランシートの作成	接着	7
	作業マニュアルの見直し	接着	9
意識喚起のための標識の設置	接着	7	

区分	対策の内容	分野	事例
装置のチェック	エアカーテンの性能チェック	塗装	1
	冷却水の温度、流量のチェック	洗浄	3
	排ガス漏れのチェック	接着	9
	排ガス風量のチェック	接着	10
	活性炭や触媒の交換頻度チェック	塗装	1
	パッキンの交換	接着	9
	山型乾燥炉への改造	塗装	1
装置の改造	山型乾燥炉の導入	接着	10
	囲いの設置	塗装	1
	プッシュプル型エアカーテンの取付	塗装	1
	局所排気の吸引位置の変更	洗浄	3
	〃	印刷	5
	局所排気プロアへのインバーター導入	洗浄	3
	ホットエアレス式スプレーガンの導入	塗装	1
	供給ホースの短縮化、本数削減	塗装	2
	チラーの導入(冷却水の温度を下げる)	洗浄	3
	乾燥ゾーンの分割(風量低下策として)	接着	8
	排ガス処理装置の設置	活性炭吸着装置の導入	接着
	燃焼処理装置の導入	印刷	6
	〃	接着	9
他の物質への転換	粉体塗装への転換	塗装	2
	低VOC型接着剤への転換	接着	10
その他	廃溶剤回収装置の導入	印刷	6
	蒸留再生装置の導入	洗浄	4
	VOC対策案のリストアップと優先順位付け	接着	9
	社内報告会の開催	接着	7

ご紹介事例

1. 塗装工程 ドラム缶の再生業者
2. 印刷工程 家具・建材用化粧紙の印刷
3. 接着工程 発泡シートの粘着加工

他

1. アドバイザー派遣事例 塗装工程 ドラム缶の再生業者

乾燥炉の開口部改造など

課題

現状装置を活用しながら
VOC対策を更に進めたい

排ガス処理には活性炭吸着装置や燃焼処理装置を導入しているが、これらの設備を活用しながら、VOCの排出量の削減を図りたい。

対策実施の効果

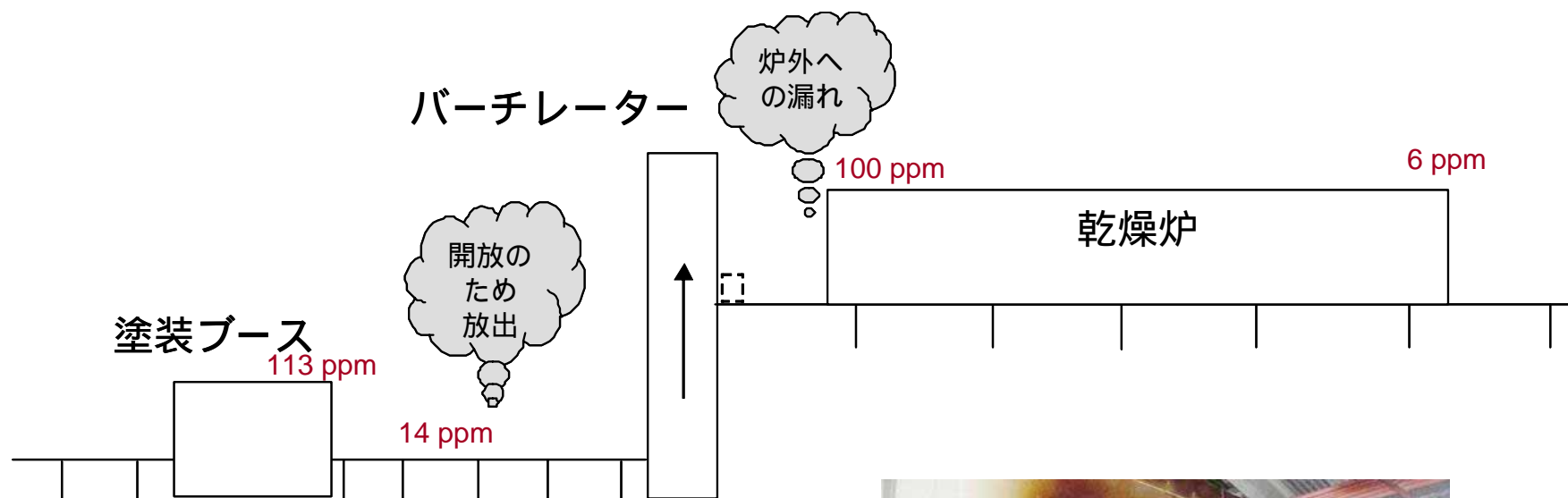
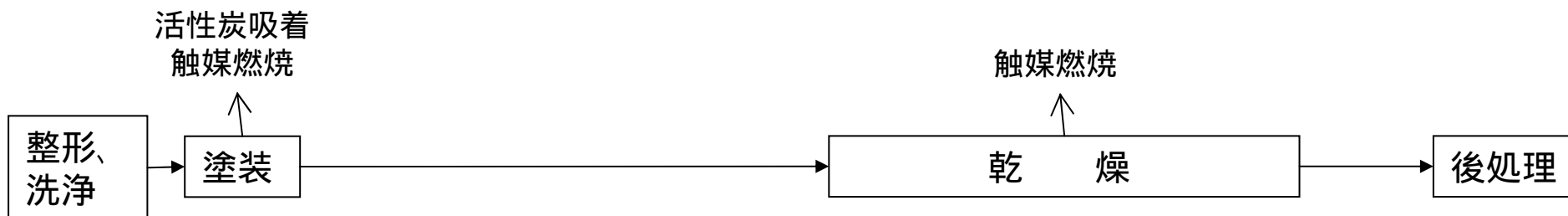
装置改造策の立案

乾燥炉などについて、VOC対策だけでなく、省エネにもつながるような具体的な改造方法が検討できた。

事業概要

- ・ 事業内容 : ドラム缶の再生加工
- ・ 従業員数 : 40人
- ・ 使用VOC : トルエン
- ・ 使用目的 : 塗料溶剤
- ・ 使用量 : 塗料 500缶 / 月 (一斗缶)
希釈シンナー 100缶 / 月 (ドラム缶)

VOC使用工程と排出要因



セッティング (搬送)



アドバイスの内容

乾燥炉の出入口を
乾燥炉本体より下方に下げる

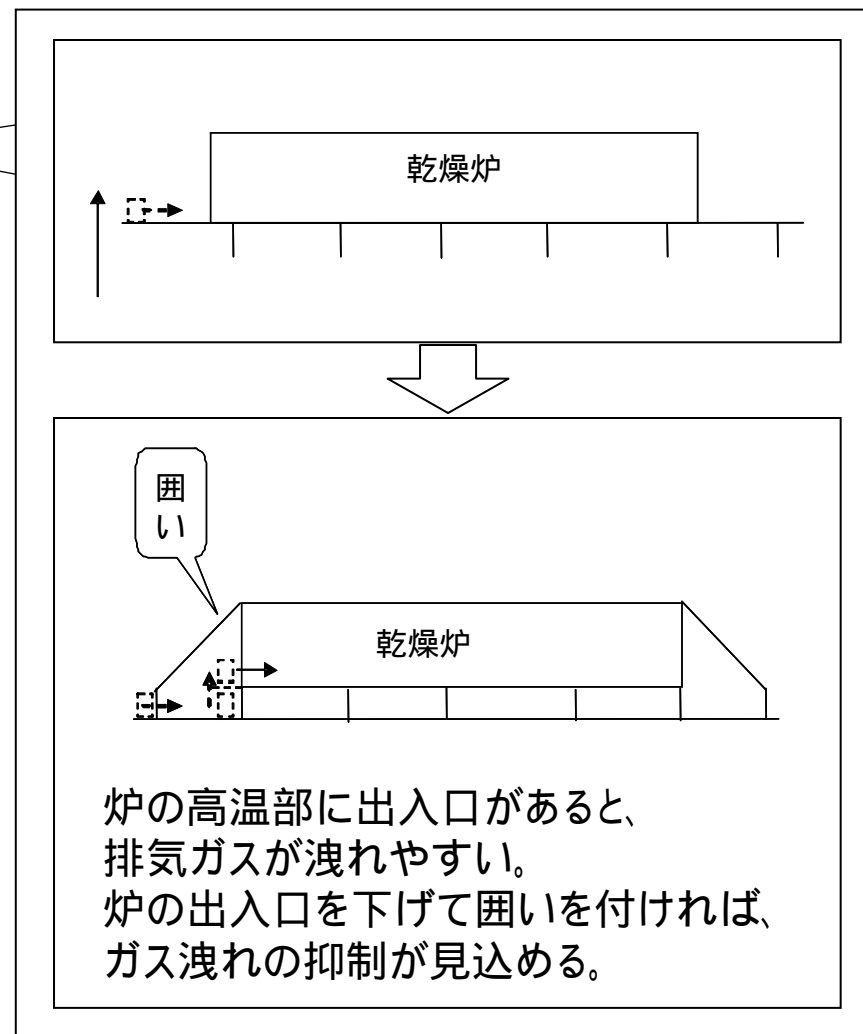
エアカーテンの性能チェック、
プッシュプル型のエアカーテン
追加

セッティング工程での囲いの
設置

活性炭、触媒の交換

塗着効率のチェック

シンナー量のチェック
など



今後の計画

焼付乾燥炉の改造やシンナーの転換などは、直ぐには実施できないが、労働安全衛生面からも重要なので、今後、時間をかけて検討していきたい。

期待されるメリット

- ・VOC排出削減
- ・省エネルギー(燃料費の節約)
- ・作業環境改善(労働安全衛生)

2 . アドバイザー派遣事例 印刷工程 家具・建材用化粧紙の印刷

局排位置の変更など(カバーの設置)など

課題

情報が入らず、
VOC対策の方法がわからない

VOC対策の情報が入って来なくて困っている。どのような対策をすれば良いのかなど、いろいろな情報を教えて欲しい。

対策実施の効果

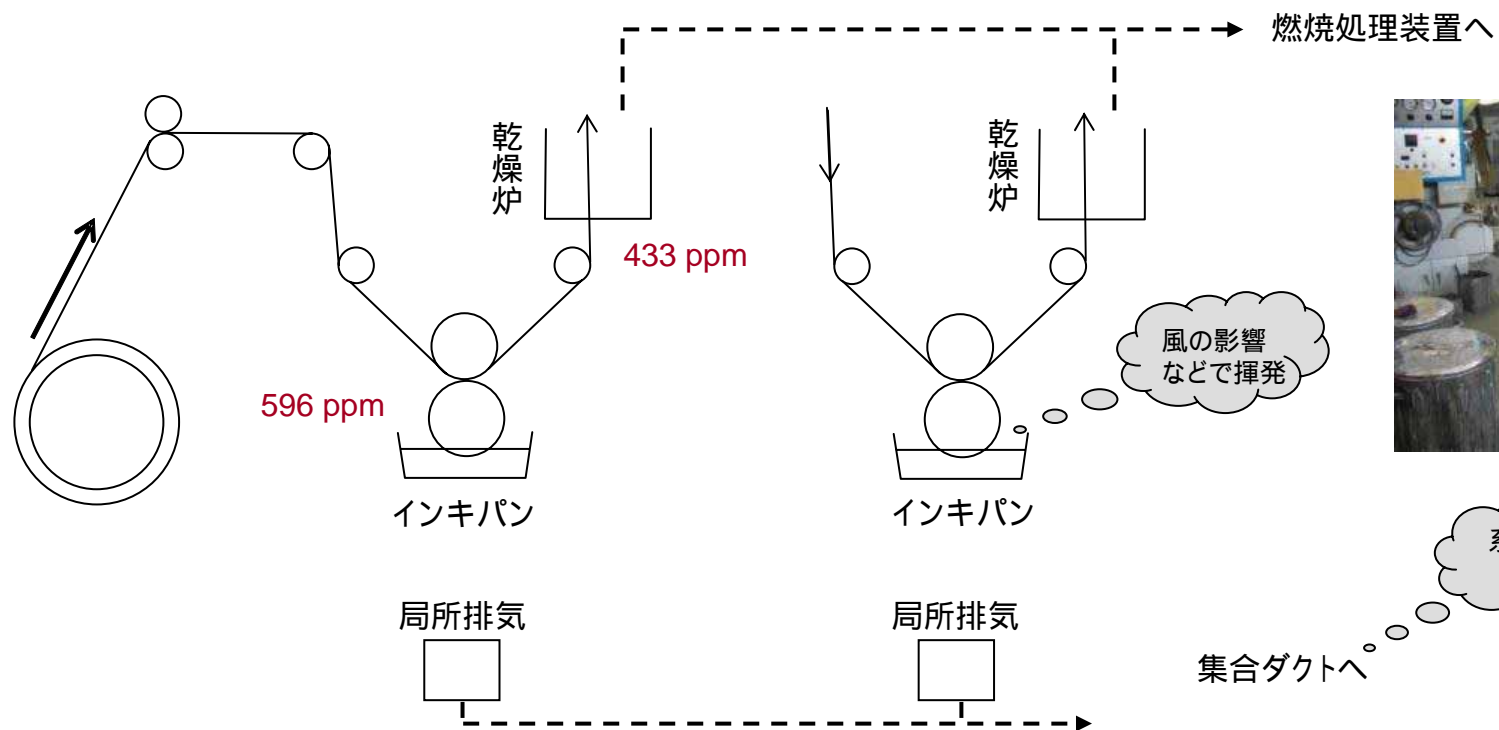
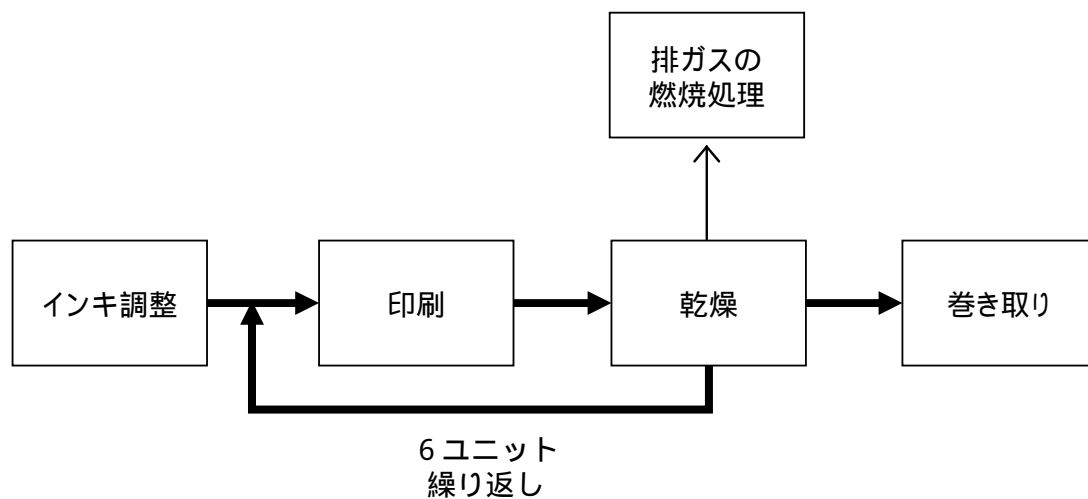
従来装置の活用策立案

従来から使用している燃焼処理を活用しながら、VOC排出量を効率的に削減できる方法が検討できた。

事業概要

- ・ 事業内容 : グラビア輪転化粧紙印刷・製版
- ・ 従業員数 : 20人
- ・ 使用VOC : 酢酸エチル、酢酸ブチル、メタノール、IPAなど
- ・ 使用目的 : 印刷インキの溶剤
- ・ 使用量 : 約15 t / 月

VOC使用工程と排出要因



VOC濃度は、全VOC成分をトルエンと仮定して計算した値である。

アドバイスの内容

カバーの設置

インキパンからのVOC蒸散がある。またインキパン付近で風がある。インキパンの前にビニール製のロールカーテン等のカバーを設置する。

自動粘度調整機の導入

粘度調整を手作業で行っているので、溶剤消費量が多くなっている。自動粘度調整機(粘度コントローラ)を設置する。

レンタルウエスの利用

廃ウエスを放置して、付着したVOCを蒸発・乾燥させている。レンタルウエスを利用する。また廃溶剤回収装置を導入し、ウエスに付着した溶剤を回収・再利用する。

など

今後の計画

燃焼処理装置をさらに活用するために、インキパンからの局所排気を効率的に処理装置に誘導する方法を検討したい。

期待されるメリット

- ・VOC排出削減
- ・作業環境改善(労働安全衛生)
- ・廃棄物削減

3 . アドバイザー派遣事例 接着工程 発泡シートの粘着加工

排ガス処理装置の設置など

課 題

近隣への影響を減らすために、
対策を進めたい

最近、隣接地にマンションが建設され、苦情が来る危惧もある。
ただし、将来的には、顧客からの要望で非溶剤型に転換する可能性もある。

対策実施の効果

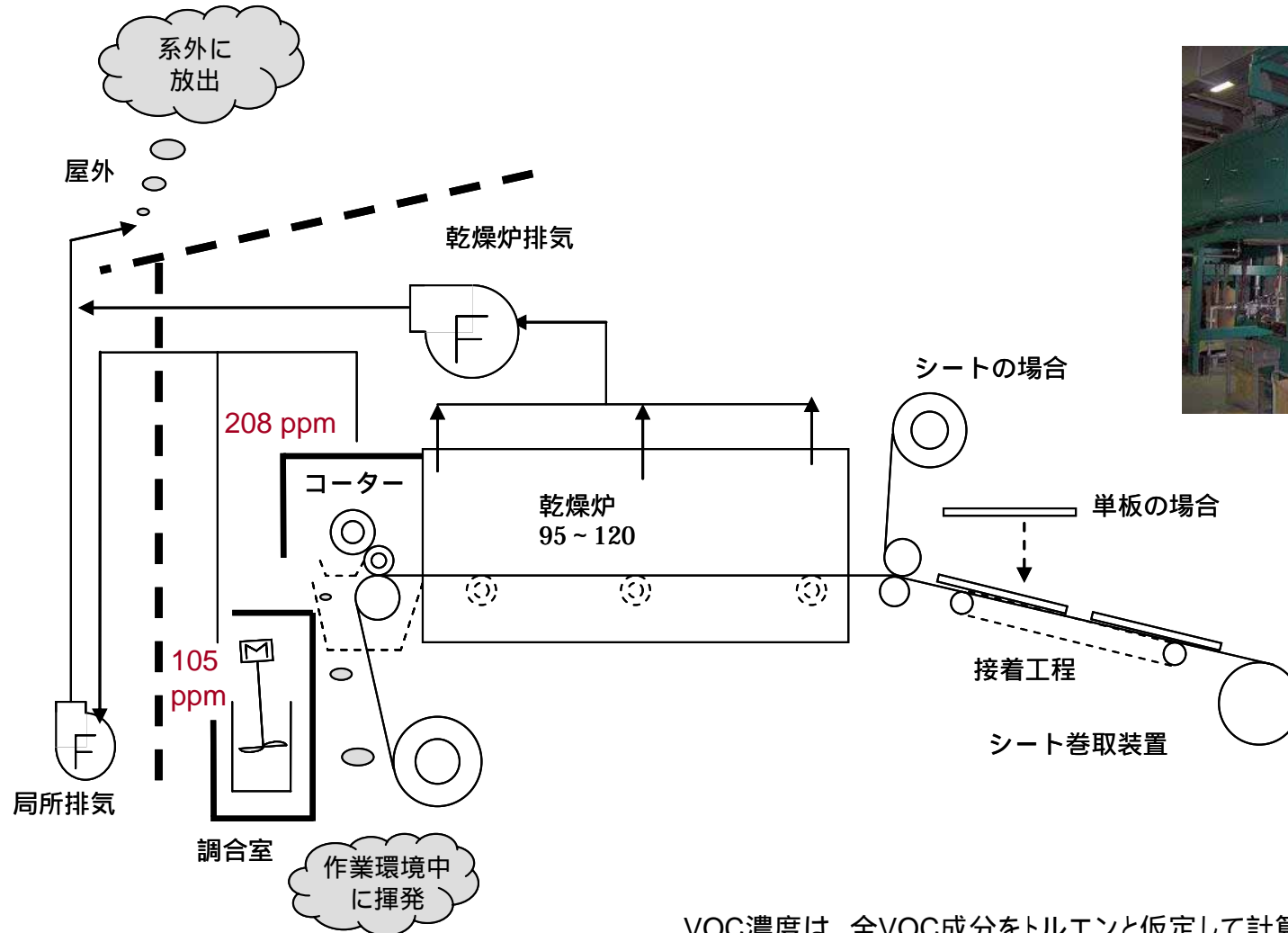
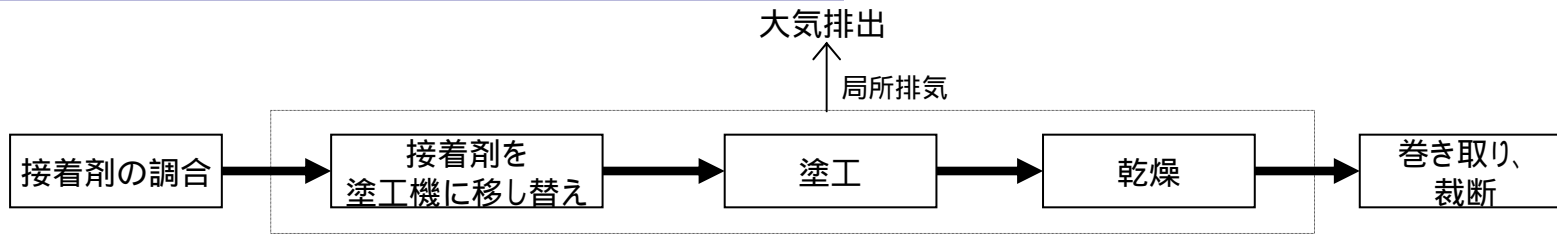
適切な対策の立案

乾燥炉からの排ガス対策について、自社に適切な方法が検討できた。

事業概要

- ・ 事業内容 : 発泡プラスチックシートの粘着加工
- ・ 従業員数 : 40人
- ・ 使用VOC : トルエン、酢酸エチル、アクリル酸エステル共重合体など
- ・ 使用目的 : 接着剤の溶剤
- ・ 使用量 : 約250 リットル / 日

VOC使用工程と排出要因



VOC濃度は、全VOC成分をトルエンと仮定して計算した値である。

アドバイスの内容

排ガス処理装置の設置

- ・活性炭あるいは燃焼装置などの排ガス処理装置を導入する。
- ・安価な方法としては、排気ダクトに交換式の活性炭を設置することも考えられる。
- ・排ガスが高温のままだと吸着効果が低いので、排ガスは冷やした方がよい。

風量を下げる方法

- ・排ガス処理装置のコストは風量によって大きく変わるので、風量を小さくする。省エネ効果もある。

風量を下げる方法(乾燥ゾーンの分割)

乾燥炉の中を以下のように3つのゾーンに分割する。

- ・第1ゾーン：乾燥炉入口付近（VOC高濃度）
- ・第2ゾーン：中間（VOC中濃度）
- ・第3ゾーン：乾燥炉出口付近（VOC低濃度）

乾燥エアは、第3ゾーン 第2ゾーン 第1ゾーンの順、
(低濃度 中濃度 高濃度)に流す。

燃焼装置の場合、熱交換器などを使って、排熱を乾燥用エアの加熱に再利用する。

今後の計画

アドバイザーからの意見を元に、活性炭等の導入を検討したい。

期待されるメリット

- ・VOC排出削減
- ・周辺環境改善

VOC削減対策事例

溶剤専用の霧吹き

製品の仕上げ段階で、接着剤かす、ごみ、指紋などをベンジンで拭き取っている。以前はベンジンをタンクから直接ウエスに浸していたが、溶剤専用の霧吹きを使うようにした。
その結果、ベンジンの使用量が半減した。
(600リットル/月 300リットル/月)



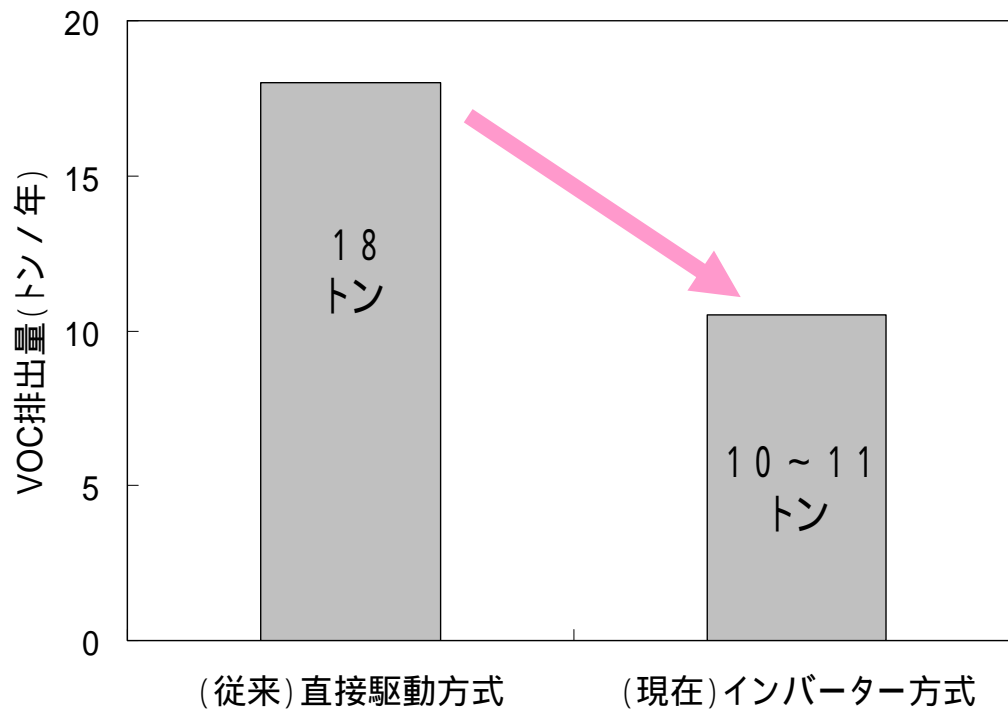
霧吹き



使用状況

局所排気ブロアにインバーターの導入

洗浄槽からの局所排気のプロアは、従来は直接駆動方式であったが、インバーターを導入し、ブロアの回転数を半減した。その結果、VOC排出量は、年間18トンであったのが、年間10～11トンと大幅に削減した。



局所排気ブロア



インバーター

改善効果

蒸留による溶剤の再生

事業所内で発生する洗浄廃液は、毎日、業務終了後、1ヶ所に集め、蒸留再生装置で再生している。

この装置は、溶剤を気化させる加熱器と、気化した溶剤を冷やして液化する冷却器から構成される。

再生後の溶剤は、再び洗浄液として使用している。



加熱器

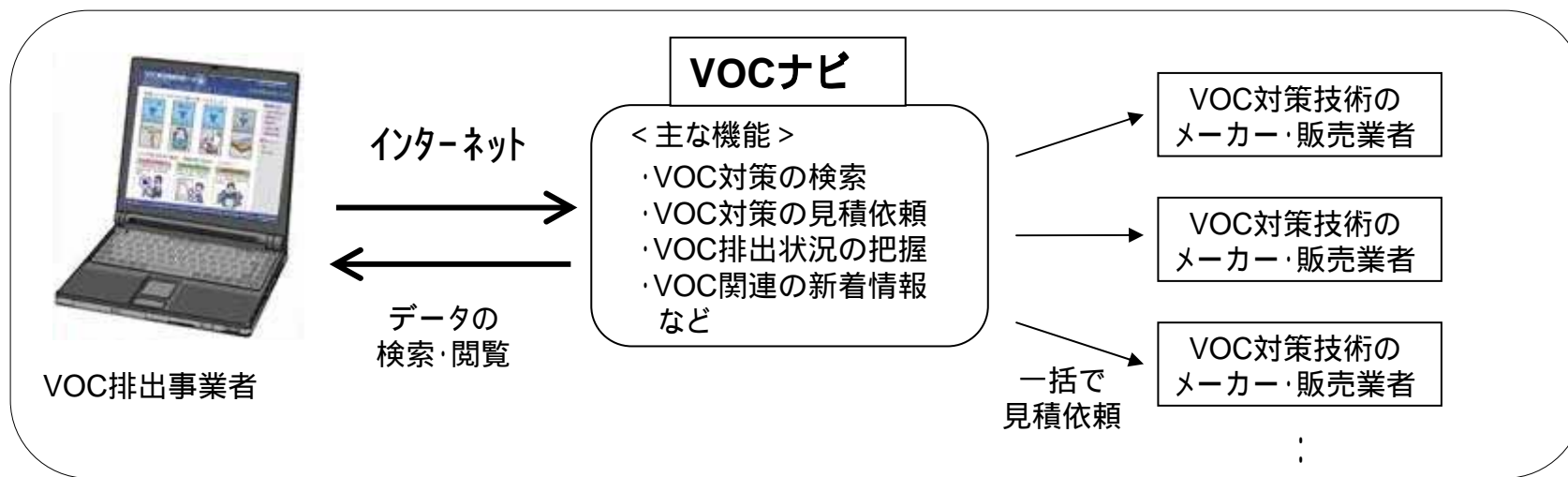


冷却器

VOCナビ (VOC排出削減支援ツール)

<http://www.voc-info.jp/>

インターネット上で、
VOC関連情報を総合的に提供し、
排出事業者と装置メーカーの技術
情報の交換を容易するツール。
NEDOのプロジェクトで開発。



**Economically Viable Application
of Best Available Technology**

(経済的に実行可能な最良利用可能技術)

ISO14001において、
技術上の選択肢を配慮する際に
EVABATを考慮することが提示されている考え方である。

EVABATの解釈

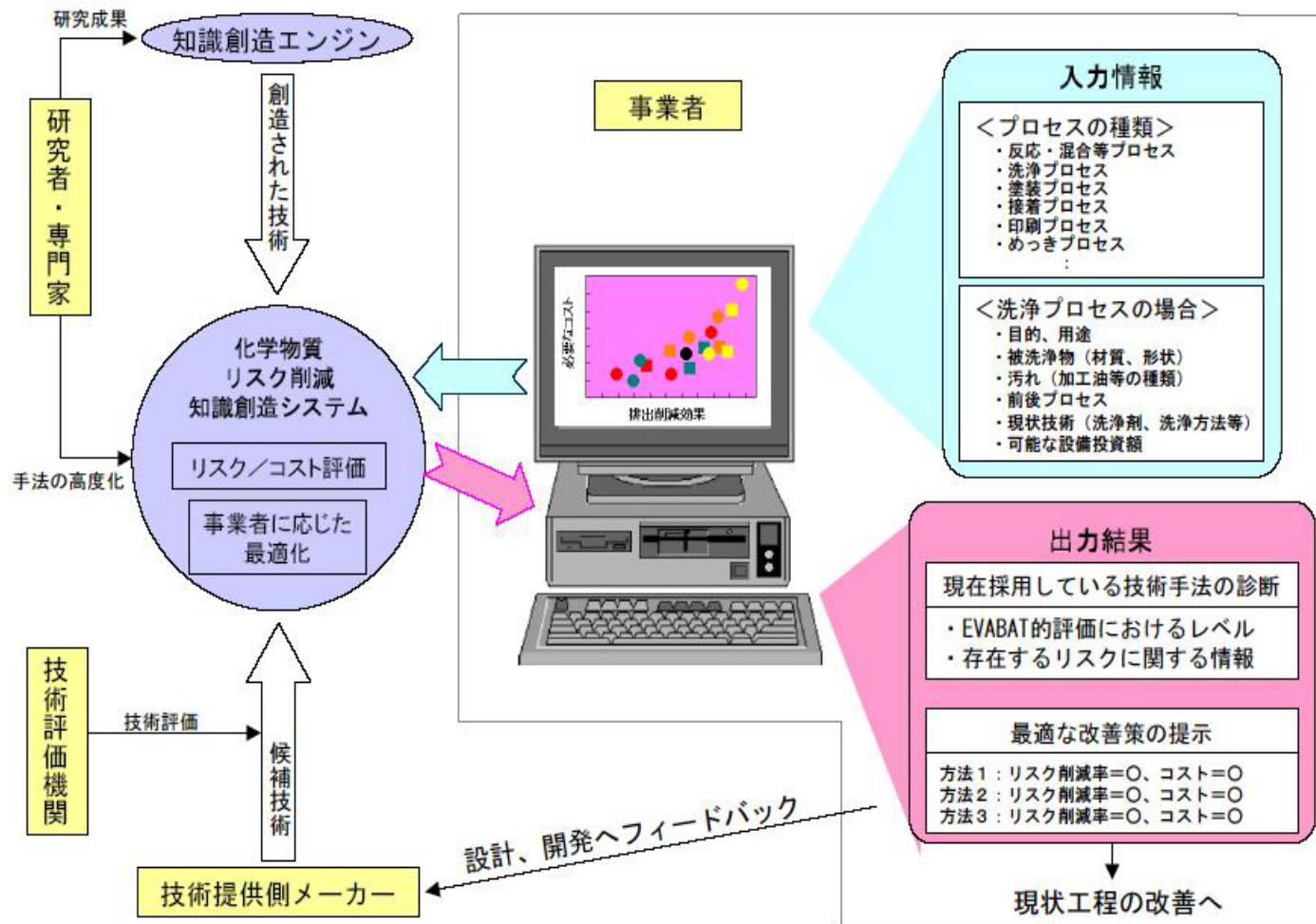
「経済的に実行可能な」範囲内の
「最良」な「利用可能技術」としての対策の選択

各事業者の状況に応じた無理のない対策

- ・経営環境(企業規模、予算状況、企業ポリシー、
地理的条件等)
- ・生産条件(既存設備の条件・制約、生産スケジュール等)
- ・製品特性(製造部品の特徴、要求品質等)

自主取組の促進へ

EVABATに基づいた支援システム



出典: 新エネルギー・産業技術総合開発機構, 化学物質総合評価管理分野における「経済的に実行可能な最良技術」に関する調査研究 その2 (平成14年)

各種工程別のVOC対策ガイド

〈塗装工程〉

環境省

すぐにできるVOC対策(塗装で取り組むVOC削減の手引き)

<http://www.env.go.jp/air/osen/voc/pamph4/index.html>



〈印刷工程〉

社団法人日本印刷産業連合会

印刷産業におけるVOC排出抑制自主的取組推進マニュアル

<http://www.jfpi.or.jp/environment/hourei/file/voc4.pdf>

〈洗浄工程〉

環境省、日本産業洗浄協議会、株式会社旭リサーチセンター

VOC排出抑制 産業洗浄における自主的取組マニュアル

<http://www.env.go.jp/air/osen/voc/manual1/full.pdf>

環境省、日本産業洗浄協議会、株式会社旭リサーチセンター

VOC排出抑制 産業洗浄現場におけるVOC対策事例集

http://www.jicc.org/infomation/voc_jirei.pdf



〈ドライクリーニング工程〉

環境省

はじめよう”VOC”排出抑制対策 ～ドライクリーニング業編～

<http://www.env.go.jp/air/osen/voc/pamph3/cleaning.pdf>



VOC排出抑制の参考資料

【総合的手引き】

・経済産業省、社団法人産業環境管理協会

「VOC排出抑制の手引き」<http://www.meti.go.jp/policy/voc/downloads/VOC-tebiki.pdf>

「VOC排出抑制の手引き 参考資料」http://www.jemai.or.jp/japanese/tech/voc/pdf/sankou_all.pdf

【VOC排出抑制の仕組み】

・社団法人産業環境管理協会

「はじめよう！VOC自主的取組」http://www.meti.go.jp/policy/voc/downloads/voc_pamphlet.pdf

【排出抑制対策方法】

・みずほ情報総研株式会社(経済産業省請負調査)

「揮発性有機化合物(VOC)の排出抑制対策に関する調査」

http://www.meti.go.jp/policy/voc/downloads/voc_taisakujirei.pdf

・環境省

「VOC脱臭処理技術評価ガイド」http://www.env.go.jp/air/akushu/voc_guide/index.html

・クロロカーボン衛生協会

「クロロカーボン適正使用ハンドブック(改訂版)」<http://www.jahcs.org/leaflet/HB-1.htm>

・東京都

「VOC対策ガイド」 <http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/chem/voc/vocguide/guide18.htm>

【事例集、事例紹介】

- ・経済産業省近畿経済産業局

「VOC対策取組事例集 –アドバイザー派遣事例に学ぶVOC排出抑制の手引き–」

<http://www.kansai.meti.go.jp/3-6kankyo/downloadfiles/h21voc-houkokusho/h20torikumizirei.pdf>

- ・環境省

「PRTR対象化学物質の排出削減に向けた取組事例集」

<http://www.env.go.jp/chemi/prtr/archive/jireisyu/jireisyu.html>

- ・東京都

「VOC対策アドバイザー助言内容の紹介」

<http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/chem/voc/adviser/example.htm>

- ・千葉県

「揮発性有機化合物の排出抑制対策事例集」

http://www.pref.chiba.lg.jp/syozoku/e_taiki/shidou/voc-jorei/taisaku-jirei/jirei-shyu.html

【行政機関】

- ・経済産業省 <http://www.meti.go.jp/policy/voc/index.html>

- ・環境省 <http://www.env.go.jp/air/osen/voc/voc.html>