

# グラビア印刷の概要とVOC処理装置の導入意向等

## 1. グラビア印刷とは

### (1) グラビア印刷の概要

グラビア印刷は、表現力が豊か、多種多様な基材に対応可能といった特徴から、軟包装材(食品包装用のプラスチックフィルム等)や壁紙・建装材などの実用品(建材グラビア)、雑誌等の写真・ポスターなど美術的な品質が求められる印刷物(出版グラビア)に利用されています。

特に包装資材の分野は、軽量化やハンドリング等の追及によりビン・缶のようなリジットパッケージからプラスチックフィルムのような軟包装材への転換が進んだことから急速に普及しました。



図1 グラビア印刷により製造された包装材

### (2) グラビア印刷とVOC排出

グラビア印刷は技術的な特性上、溶剤成分を多く含んだインキを使用して印刷します。

プラスチックフィルム等に印刷されたインキは、顔料成分をすばやく付着させるために温風をあてて溶剤を乾燥させることから、グラビア印刷の乾燥工程においては多量のVOCが排出されます。

グラビア印刷の概要とVOC処理装置の導入状況は、表1に示すとおりです。建材グラビア及び出版グラビアにおいてはVOC処理装置の導入が進んでいるものの、**大小さまざまな規模の企業が手がける軟包装グラビアの分野では、特に中小企業においてVOC処理装置の導入が進んでいません。**

表1 グラビア印刷の概要とVOC処理装置の導入状況

区分	軟包装グラビア	建材グラビア	出版グラビア
主な用途	プラスチックフィルム	壁紙・建装材	写真、ポスター等
主に使用する溶剤	トルエン、酢酸エチル、MEK、IPA	トルエン、酢酸エチル、MEK、IPA	トルエン
手がけている印刷企業	小規模企業から大手企業まで、多くの印刷企業が実施	数は少なく、大手企業が中心	数は少なく、大手企業が中心
VOC処理装置の設置状況	中小企業ではVOC処理装置の設置が進んでいない。	VOC処理装置の設置が進んでいる。	溶剤はトルエン単一のため、溶剤回収装置の設置が進んでいる。

(3) 軟包装グラビア印刷のしくみ

図2にプラスチックフィルムに印刷をするグラビア印刷機の概要を示します。グラビア印刷機は、インキの色ごとに印刷ユニットが分割されています。図は4ユニットのグラビア印刷機の例ですが、国内では、4～8ユニットの印刷機が主流となっています。

プラスチックフィルムが各ユニットを高速で通過する間に、印刷部ではインキが盛られ、乾燥施設では温風をあてて溶剤を乾燥させます。VOCを含む乾燥排ガスはダクトを通じ、VOC処理装置で処理された後、あるいは未処理のまま、大気中へ放出されます。

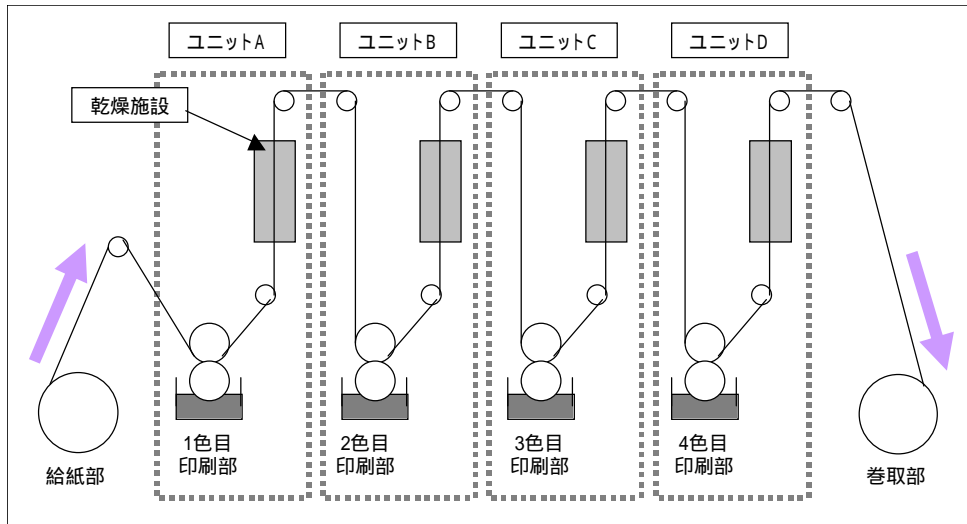


図2 グラビア印刷機(4ユニット)の例

2. グラビア印刷と大気汚染防止法によるVOC濃度規制

平成16年5月に大気汚染防止法が改正され、光化学オキシダントや浮遊粒子状物質(SPM)発生の一因と考えられるVOCの排出濃度が規制されることとなりました(表2)。

グラビア印刷関連では、乾燥施設の送風能力の合計(図2の例であれば、ユニットA～Dにおける乾燥施設の定格風量合計)が450 m<sup>3</sup>/分(27,000 m<sup>3</sup>/時)以上のグラビア印刷施設が規制対象となり、排ガス濃度を700ppm-C未満とすることが定められました。

なお、VOC排出濃度規制に関し、現在既に設置されている規制対象施設については、平成22年3月31日まで排出基準遵守の適用が猶予されます。

表2 グラビア印刷におけるVOC濃度規制の規模要件等

対象施設	規制対象となる施設の能力	排出基準(ppm-C)
印刷の用に供する乾燥施設 (グラビア印刷に係るものに限る。)	送風機の送風能力が 450 m <sup>3</sup> /分(27,000 m <sup>3</sup> /時)以上	700

### 3. 軟包装グラビア印刷を手がける企業数・印刷機の台数

軟包装グラビア印刷は大小さまざまな規模の企業が手がけており、その企業数は約 600 社とされています。

一般的に、軟包装グラビア印刷企業は 3~4 台程度の印刷機を所有していることから、国内においては約 2,000 台のグラビア印刷機が稼働していることとなります。

### 4. 軟包装グラビア印刷企業における VOC 排出抑制への対応状況 ~ アンケート調査結果より ~

国は、大気へのVOC排出抑制に関し、大防法による「法規制」と事業者による「自主的取組」の組み合わせ(ベスト・ミックス)により、平成22年度(2010年度)までに、VOC排出量を平成12年度比で30%削減することを目標としています。

前に述べたとおり、軟包装グラビア印刷企業においては、多量のVOCを使用しているものの、VOC処理装置を導入している企業は少なく、VOC排出抑制対策は不十分となっています。

そのため当連合会は、「法規制」対象となる事業者はもちろんのこと、「自主的取組」を実施する軟包装グラビア印刷企業においてもVOC処理装置の導入などのVOC排出抑制を促進するため、傘下組合企業におけるVOC排出抑制対策の詳細を把握するためのアンケート調査を実施しました(約100事業所が回答)。

#### (1) 法規制対象施設の保有状況

図3にアンケート回答事業所のグラビア印刷機の保有状況を示します。平成16年度現在でVOC濃度規制の対象となるグラビア印刷機(乾燥機施設の送風能力合計が450m<sup>3</sup>/分以上)を保有している事業所は全体の75%でした。

また、グラビア印刷機の台数及び仕様について聞いたところ、1事業所あたり平均約5台保有しており、このうち法規制対象、規制対象外の比率は概ね半々となっています。また事業所の従業員規模が大きくなるのに従い、法規制対象施設の保有割合が増加(機械が大型化)していますが、従業員数が1~19人の小規模の事業所においても、保有しているグラビア印刷機のうち1割程度が法規制対象施設となっています(図4)。

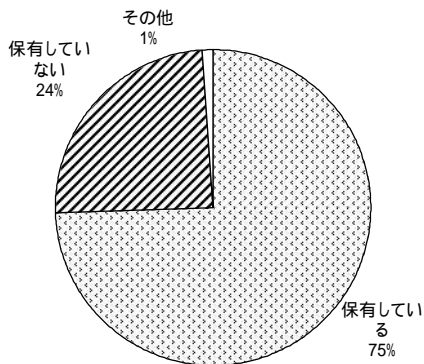


図3 法規制対象となるグラビア印刷施設の保有状況

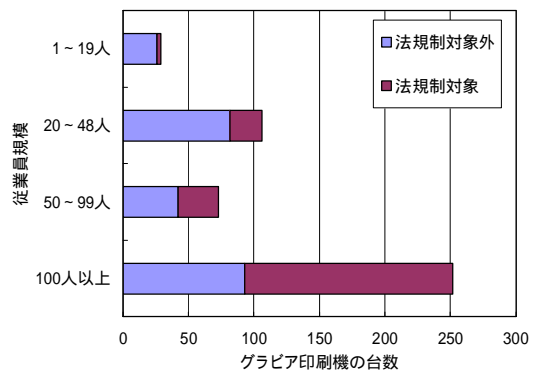


図4 法規制対象となるグラビア印刷施設の保有台数(アンケート回答者のみ)

(2) 大防法改正によるVOC濃度規制への対応

図5に大防法改正によるVOC濃度規制に対する軟包装グラビア印刷企業の対応状況について示します。

規制対象となる軟包装グラビア印刷機を保有している事業所では、「すでに濃度規制への対応が済んでいる（VOC処理装置設置済）」事業所が23%、残りの77%は「対応に着手中」あるいは「これから準備を行う」事業所となっています。

一方、規制の対象とならない規模のグラビア印刷機を保有している事業所においては、法規制がかからないとはいえ67%が何らかの形でVOC排出抑制を行っている（行う予定）と回答しています。

**大防法によるVOC濃度規制対象施設の保有状況を問わず、軟包装グラビア印刷実施事業所全体としてのVOC対策をみると、全体の72%が今後VOC対策をとる予定（着手中含む）であることが明らかとなりました。**

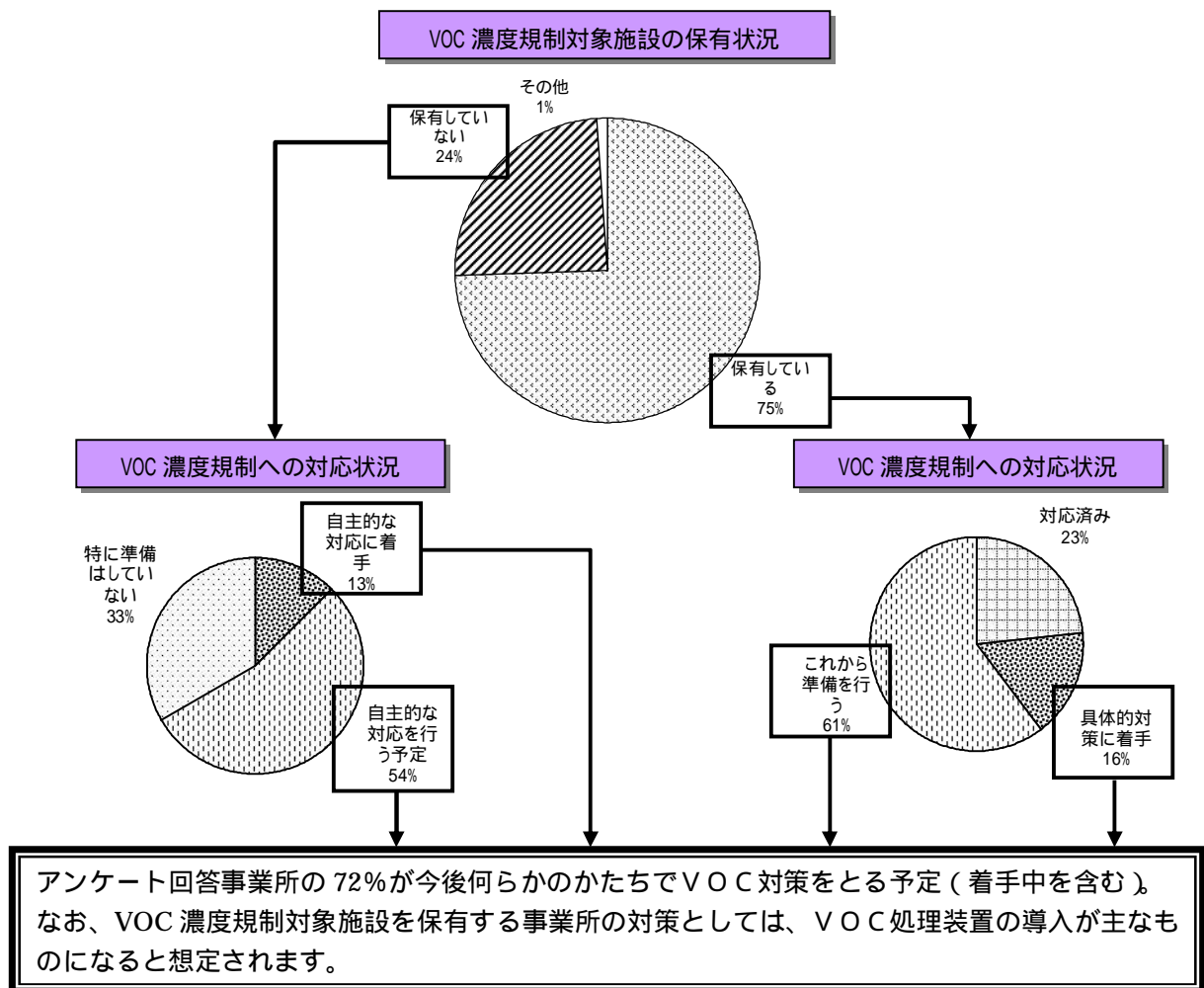


図5 グラビア印刷企業におけるVOC濃度規制への対応状況

### (3) VOC 処理装置の設置予定

軟包装グラビア印刷企業におけるVOC 排出抑制対策のうちVOC 処理装置の設置について聞いたところ、現在設置に取り組んでいる事業所は33%、5年程度先( )には取り組むとする事業所は83%でした(図6)。この結果から、軟包装グラビア印刷企業はVOC 処理装置の導入に対して前向きに検討していることがわかります。

既設のグラビア印刷施設に対するVOC 濃度規制には猶予期間が設けられており、平成22年度よりVOC 濃度規制が始まります。

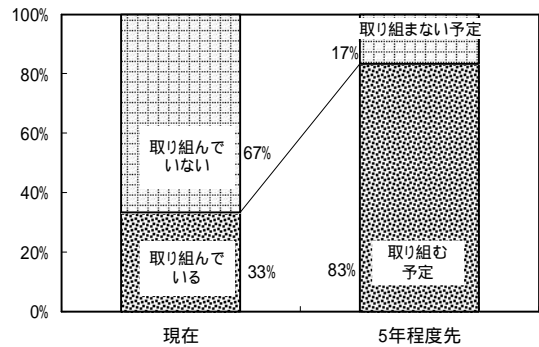


図6 VOC 処理装置の設置予定

## 5. 軟包装グラビア印刷企業における VOC 処理装置のニーズ ~ アンケート調査結果より ~

軟包装グラビア印刷機は大型化・大風量化が進み、中小規模の事業所であってもVOC 濃度規制対象となる施設を保有しています。VOC 排出抑制にはVOC 処理装置の設置が有効な対策の1つとなりますが、都市型産業である印刷産業は工場面積あるいは敷地面積に余裕が無い場合が多く、大型のVOC 処理装置については設置スペースの確保が困難な状況となっています。

また、現在のVOC 処理装置は高額のものが多いため、印刷業界は、中小企業でも導入可能な金額までVOC 処理装置のコストダウンが図られることを願っています。

当連合会は、このような状況を踏まえ、軟包装グラビア印刷企業が求めるVOC 処理装置について具体的なデータを得るためにアンケート調査を実施しました。

### (1) VOC 処理装置の導入にあたって重視する項目(従業員数50人未満の事業所)

印刷工場にVOC 処理装置を導入することを仮定し、軟包装グラビア印刷企業に対しVOC 処理装置の「コスト」「能力」「大きさ」の3項目のうち、どの項目を重要視するか聞いたところ、**従業員数50人未満の事業所において最も重要視する項目は「大きさ」となりました(図7)。**

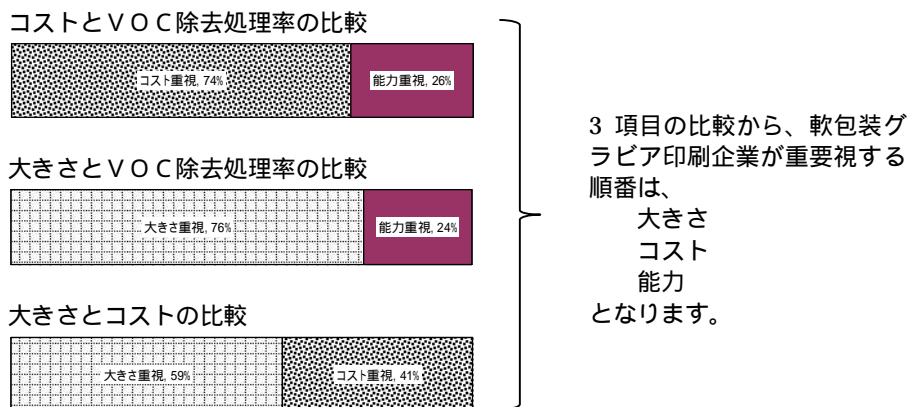


図7 VOC 処理装置の設置にあたり、重要視する項目

(2) VOC処理装置が設置可能な面積（全事業所）

VOC処理装置の導入に際し、軟包装グラビア印刷企業が最も重要視するVOC処理装置の「大きさ」について、工場内のどの場所に、どの程度の底面積の装置を設置することが可能か聞きました。

設置可能なVOC処理装置の底面積は、作業場に設置する場合は「16㎡未満」と回答した事業所が82%、屋上に設置する場合は「16㎡未満」は63%、屋上以外の屋外に設置する場合は「16㎡未満」は56%となっています（図8）。

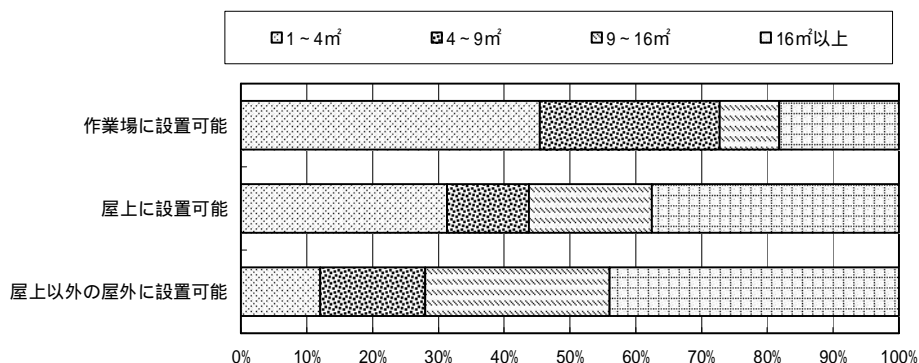


図8 VOC処理装置の設置可能な面積

(3) 希望する価格（全事業所）

軟包装グラビア印刷企業が導入可能なVOC処理装置の本体価格とランニングコストを聞きました。

本体価格については、平均値 3,800 万円（最小 200 万円、最大 1 億円）、ランニングコストについては、平均 228 万円（最小 5 万円、最大 1,000 万円）となりました。

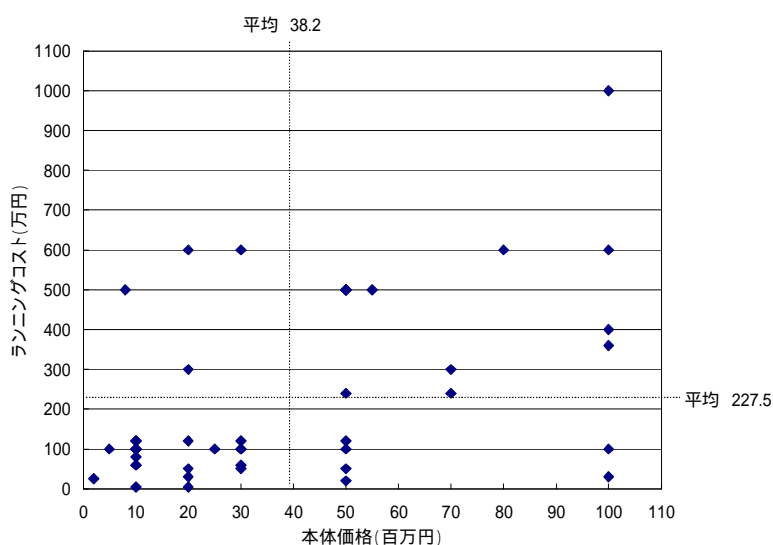


図9 導入が可能なVOC処理装置の価格

(4) 希望する能力(全事業所)

【処理風量】

軟包装グラビア印刷企業が希望するVOC処理装置の処理風量は250~2,500 m<sup>3</sup>/分まで大小さまざまな規模のものとなっています。

アンケート回答事業所の多くは法規制対象施設を所有している事業所であったため、比較的風量の大きい処理装置を希望する事業所の割合が多くなっています。

【VOC除去処理率】

**軟包装グラビア印刷企業が希望する除去処理率は、50%未満~99%まで幅広くなっています。比較的 capability の高い「除去処理率90%以上」を希望する事業所は全体の50%、残りの50%は除去処理率90%未満で良いと考えています。**

極端に高い除去処理率はVOC処理装置のコストアップにつながることから、低い除去処理率の処理装置を希望する事業所は、最低限必要なVOC除去効率があれば良いと判断していることが想定されます。

表3 グラビア印刷企業が希望するVOC処理装置の処理風量

処理風量 (m <sup>3</sup> /分)	事業所数	割合
250 未満	3	10.0%
250 ~ 450	4	13.3%
450 ~ 700	4	13.3%
700 ~ 1,000	5	16.7%
1,000 ~ 1,500	7	23.3%
1,500 ~ 2,000	3	10.0%
2,000 ~ 2,500	4	13.3%
2,500 以上	0	0.0%
合計	30	100.0%

表4 グラビア印刷企業が希望するVOC処理装置の除去処理率

除去処理率 (%)	事業所数	割合
50 未満	2	5.9%
50 ~ 60	3	8.8%
60 ~ 70	1	2.9%
70 ~ 80	4	11.8%
80 ~ 90	6	17.6%
90 ~ 99	14	41.2%
99 以上	4	11.8%
合計	34	100.0%

(5) VOC処理装置メーカーへの要望

当連合会が実施したアンケートにおいて、VOC処理装置メーカーに対する意見・要望を聞いたところ、以下が寄せられました。

内	容
	5年以内に性能が良くて安価な装置が開発される事を願う。
	1.稼働率の悪い機械からの排ガス処理でも、対応できる装置の開発 一般にグラビア印刷業界は稼働率が悪いと言われているが、当社も稼働・停止の繰り返しで、このような状況でも、特にランニングコスト面において対応できる処理装置の開発
	2.混合溶剤の再生装置の開発 現状ではどうしても混合溶剤という形での回収になってしまうとのことですが、個々に純粋な溶剤として回収できれば、排ガス処理装置の設置も負担が低くなる。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ イニシャルコストよりは、まずランニングコスト0円の提案をお願いしたい。</li> <li>・ 装置本体のコンパクト化は必要である。中小企業の場合、設置スペースの制約がある。</li> <li>・ 各社各様の設置でなく、配管を継ぐだけで運転可能な装置の作成。</li> <li>・ メンテナンスフリーな装置。中小企業では設備関係の仕事の専門者はいない。</li> <li>・ 装置設置後の処理能力等の確認業務。</li> </ul>
	VOC排出事業者としては今回の法規制にあたり、その規制内容を遵守してVOCを削減することが責務であるということは、講習会等を通じ承知しております。現在、提案されている各種設備のうち、イニシャルコスト、ランニングコストも含め、どれが弊社の設備に合致しているのかを早期に見極めなければならないのですが、十分な選択肢と時間がないと感じます。また今後、京都議定書に基づく二酸化炭素排出規制を想定すると、さらにその決定には困難さが増します。VOC処理装置は非生産設備であるため、対費用効果を検討する上でもコストダウンは必須と考えます。それに加え、性能を落とすことはできないという状態で何を選択すればよいか正直わかりません。もう少し適正な情報が得られるようにしていただきたいのと、コストが低減できる設備を提案していただきたい。
	安価で効率の良いものを早く開発してほしい。
	印刷稼働時間が実稼働3～4時間/日で低コスト・低ランニングコストの処理装置の開発
	印刷機スペースを除却するなどしてあげないと、処理施設は導入出来ないと考える。
	回収・再利用方式が好ましいと考えられるが、安全性の向上と回収率をできる限りあげて欲しいと思います
	現有施設の稼働状況、排出量、濃度からどのような処理施設がベストなのか知りたい。
	最近重量及びサイズのコンパクトになってきているという話は聞きますが、それでも設置場所に一番苦慮している弊社としましては、小さな設備で大きな効果がある機種が一番の希望です。
	処理装置メーカーの情報、PR等を流してほしい。
	印刷設備の配置が合理的なものではない。したがって、排ガス処理装置を取り付けるにしても、スペースや機器の費用が高すぎる場合、設備のレイアウト変更やダクトのひきまわりの見直しなど相当の負担がかかる。負担が大きければこの事業そのものの再検討も必要になる。したがって、コンパクトであること(設備1台に処理設備1台)、安いことが重要。メーカーは、業界の存続のための努力を行ってほしい。
	排ガス処理装置は設置スペースの問題が大きく、まずコンパクトなものが重要です。そのうえで、イニシャル・ランニングコストが安価なもので、メンテナンス性に優れ、耐久性が高いものを開発してほしい。
	弊社は、印刷機・ラミ機とも複数台あり、埼玉県条例対応のため、まとめて処理する装置を設置せざるをえないが、そのような設備に対するVOCの安価処理方法がH22年までの猶予期間に開発できればありがたい。