

「揮発性有機化合物（VOC）排出削減対策セミナー」（福井）資料

「グラビア印刷工程」における VOC削減対策のメリットと具体的事例

環境に目を向け、

業界のさらなる飛躍を。

平成23年2月15日

関西グラビア協同組合

関西グラビア協同組合

関西グラビア協同組合の概要

- 概要

昭和30年代以降、合成樹脂のフィルムの発達に伴い急速に伸びたスーパー業界と経済の発展とともに需要も増大し、製品は多様化、品質の高級化が進んで軟包装グラビア印刷業界は質量とともに飛躍的な成長を果たしました。

被印刷のプラスチックフィルムは主に食品等を安全と安心で包装し、内容商品の保護や大量販売の促進に寄与する包装材として、日常生活には不可欠な存在となってきました。また、色鮮やかな印刷物を通して、情報の受け手（消費者の皆様）により強いインパクトを与えることができ、実物よりより具体的にイメージできるという役割をもっています。

本組合は昭和36年(1961)にグラビア印刷を生業としていた近畿地域の同業者をもって構成するコンバーターとプリンターの二つの工業会から昭和45年(1970)に『大阪グラビア』と『関西プラスチック印刷』の協同組合をそれぞれ設立、さらに平成4年(1992)運営機能・業務の効率化するため合併し、現在の『関西グラビア協同組合』に名称変更とて今日に至っています。

- ・ 組合数 46社
- 賛助会員 40社
- ・ 地域 大阪府・京都府・兵庫県・奈良県・
 和歌山県・三重県・香川県・徳島県

- 組合員資格 1. グラビア印刷、グラビア製版またラミネート加工およびグラビア印刷物の加工を行う事業者
2. 組合の地域内に事業所を有する者

- 全国組織 全国グラビア協同組合連合会
(社) 日本印刷産業連合会

全国グラビア協同組合連合会会員

- ・ 北海道グラビア協同組合・関東グラビア協同組合
- ・ 関東プラスチック印刷協同組合・埼玉県グラビア協同組合
- ・ 東海グラビア印刷協同組合・関西グラビア協同組合
- ・ 岡山県グラビア印刷協同組合・九州グラビア協同組合
- ・ 北陸グラビア協同組合

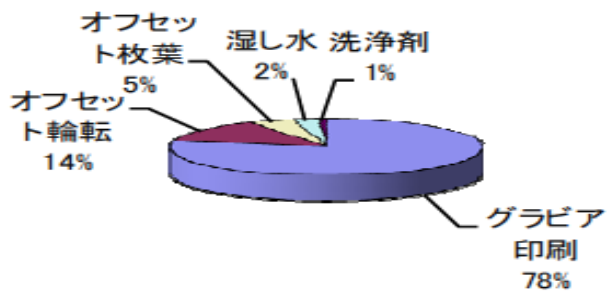
〒924-0011 石川県白山市横江町1214-4 賀谷ゼロファン(株)内
理事長 賀谷 真尚様 TEL : 076-276-2344 FAX : 076-276-9859

(参考) 日本印刷産業連合会の概要

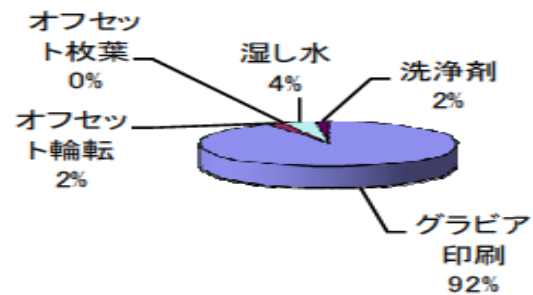
- 印刷工業会
 - 全日本印刷工業組合連合会
 - 日本フォーム印刷工業組合連合会
 - 社団法人日本グラフィックサービス工業会 (ジャグラ)
 - 全日本製本工業組合連合会
 - 日本グラフィックコミュニケーション工業連合会
 - 全日本シール印刷協同組合連合会
 - **全国グラビア協同組合連合会**
 - 全日本スクリーン・デジタル印刷協同組合連合会
 - 全日本光沢化工紙協同組合連合会
- 上記 10 団体が構成団体

【参考3】 印刷種別VOC使用量・排出量構成比
・平成12年度VOC使用量・排出量構成比

平成12年度VOC使用量構成比率

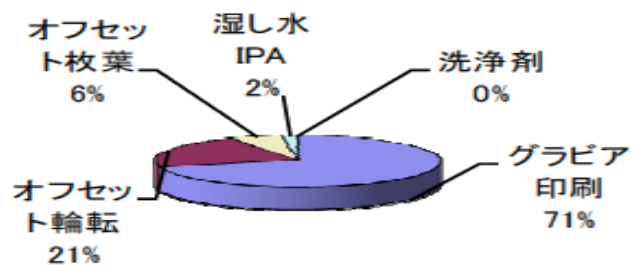


平成12年度VOC排出量の構成比

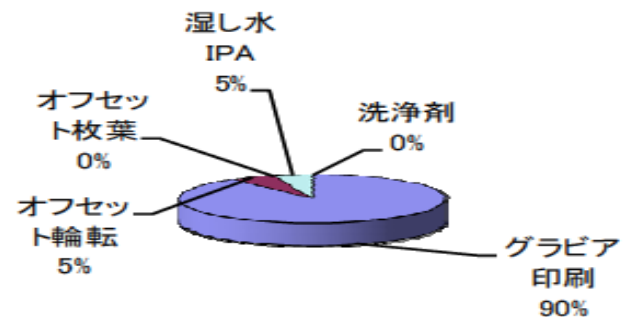


・平成21年度VOC使用量・排出量構成比

平成21年度VOC使用量構成比



平成21年度VOC排出量構成比



日印産連VOC排出抑制自主行動計画及び実施状況(日印産連HPより)

VOC排出削減・自主的取組への対応

- 全国グラビア協同組合連合会・関東グラビア協同組合との連携により、環境対策協議会（関東グラビア協同組合主催）に参画し、実践発表会を通じて環境を問題（特にVOC排出削減および自主的取組み）実践発表会等のセミナーを通して対応しております。
- （社）日本印刷産業連合会認定制度である『グリーンプリンティング制定工場』の制度の普及・啓蒙を組合員企業に推進中
- E A 2 1（エコアクション）取得推進事業

V O C 排出抑制対策の考え方

- (1) V O C の排出量を削減する作業・工程・設備・管理の改善を進める。
- (2) 基本材料（インキ・接着剤等）の V O C 成分の少ない材料への転換等の検討。
- (3) エンドオブパイプ対策として除去装置の設置検討

関西グラビア協同組合において、V O C は排出量抑制自主的取り組みへの考え方として上記 3 項目より対策を検討しています。

今回は主に現場できる「V O C 排出量抑制策の事例」をご紹介します。

- (1) V O C の排出量を削減する作業・工程・
設備・管理の改善を進める。
に関しては後で具体的な事例を「現場から
の V O C 排出量抑制策の事例」と御紹介致
します。
- (2) 基本材料（インキ・接着剤等）の V O C
成分の少ない材料への転換等の検討に関
しましては下記のご紹介いたします。

基本材料(インキ・接着剤等)のVOC 成分の少ない材料への転換等の検討

- グラビアインキ及び接着剤の水溶性剤への転換
現在も一部で、水溶性インキ・接着剤は使用されています。しかし、食品包装材のフィルムは（機材）は幅広い食品の包材として採用されておりすべての包装資材に採用することは機能性より難しいことより一部の包装資材の印刷・ラミネートに限定されているのが現状である。

【問題点】

生産設備及びグラビア製版を水溶性インキ専用に変更する必要があり、コスト面での問題点を多く抱えている。

- 高濃度インキ及び接着剤への転換検討

（ハイソリッド型材料への転換）

現在使用している、材料より高濃度型インキ及び接着剤に変更することにより材料よりのVOCの使用量を削減する方法です。高濃度化することにより、使用するグラビア版及びドライラミネート版の深さを浅くすることが可能になり生産時のVOCの使用量を削減できる。

問題点

従来の保有している、グラビア版では品質上の再現が難しく新たにハイソリッド用版およびラミネート版を作る必要がある。このため、転換への初期投資が相当金額がかかることが予想される。

- ノンソルベント（無溶剤型）ラミネート
従来のドライラミネート加工機をそのまま使用はできず、専用機（ノンソルベントラミネート機）にて加工ができる。そのため、設備投資より考える必要がある。また、製品の機能面でもすべての機能性を無溶剤型接着剤では達成できず、従来のドライラミネートと併用しているのが現状である。VOCを含まない接着剤という点は多くの利点があり今後の技術革新を期待する段階である。

エンドオブパイプ対策として除去装置の 設置検討

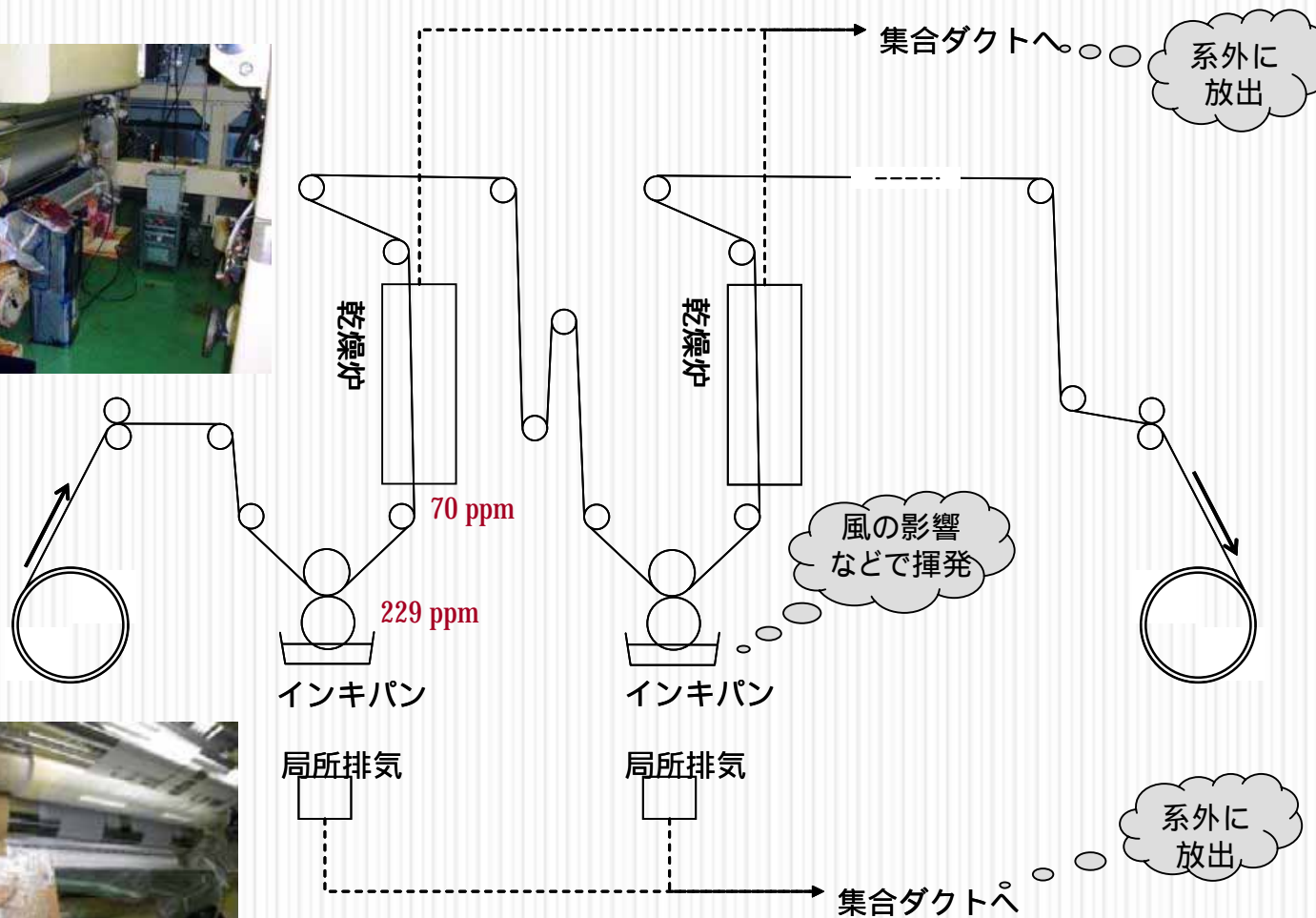
- 最終排出口にVOC処理装置を設置し、VOCを90%～98%除去し排出する。処理設備には下記の種類がある。
 - 触媒式VOC燃焼装置（比較的初期投資が安価）
 - 蓄熱式VOC燃焼装置（設置スペースが広く必要）
 - 活性炭式溶剤回収装置
（スペースが必要・初期投資額が大）
 - マイクロガスタービンによるVOC処理装置
（初期投資が大きい・熱及び電力として回収）
- 現在は自主的取組としてではなく、法規制対象設備への導入が進んでいる。

現場できるVOC対策(VOC排出抑制自主的取組)

- VOC対策(排出抑制自主的取組)のメリットVOC対策と大げさに考えなくても、現場できる低コストで簡単な方法がいくつもあります。有機溶剤の使用量を抑制することにより、有機溶剤の年間購入量が削減されたり、工場内の環境改善に結びつけたり、地域社会への貢献ができたなど自主的取組には大きなメリットがあります。

VOCの排出量を削減する作業・工程・設備・ 管理の改善

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。

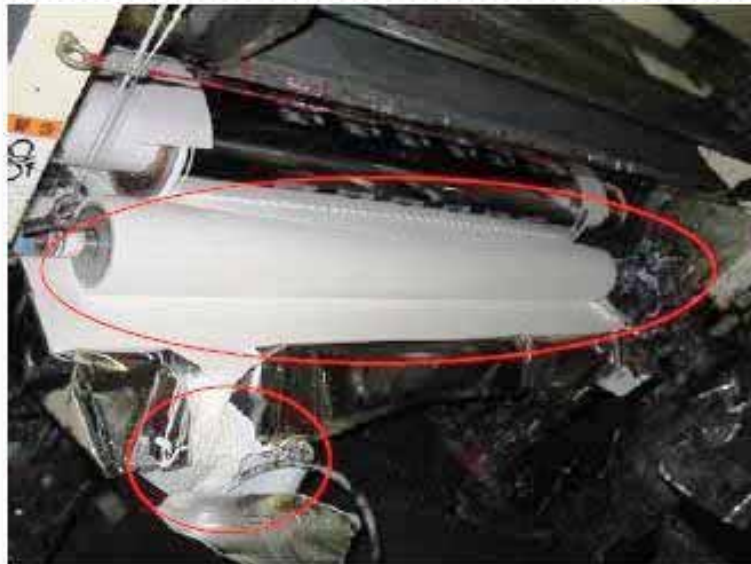
VOC対策自主的取組事例（実験事例）

インキパンのカバー設置の効果

ある工場での実験結果

測定条件

実施日時	2008年8月28日9:00～16:30 (8.5時間連続)
温度	23.9～24.9
湿度	51～53%
測定対象	軟包装グラビア印刷8色機
インキ	白インキ(粘度15秒)



カバーなし



カバーあり

VOC対策取組事例集より

測定結果

溶剤揮発量	カバーなし 18.2 kg
	カバーあり 12.8 kg
	差 5.4 kg
効果	時間当たり 0.63 kg / 時

実運転の場合のコストメリットの試算

< 稼働条件 >

$$20 \text{ ユニット} \times \text{稼働率} 80\% = 16 \text{ ユニット}$$

$$\text{操業時間} 8 \text{ 時間} \times \text{稼働率} 50\% = 4 \text{ 時間}$$

< 溶剤節減量 >

$$16 \text{ ユニット} \times 4 \text{ 時間} \times 0.63 \text{ kg / 時} = 40.3 \text{ kg}$$

< コストメリット >

1日あたり

$$40.3 \text{ kg} \times 200 \text{ 円 / kg} = 8,060 \text{ 円}$$

1月あたり（稼働日22日と設定）

$$40.3 \text{ kg} \times 22 \text{ 日} = 885 \text{ kg} \quad \text{金額換算} = 177,320 \text{ 円}$$

年間

$$885 \text{ kg} \times 12 \text{ カ月} = 10,620 \text{ kg} \quad \text{金額換算} = 2,124,000 \text{ 円}$$

VOC対策取組事例集より（実験結果）

溶剤缶のふた設置の効果

測定条件

実施日	2008年8月28日(8時間連続)
温度	23.9 ~ 24.9
湿度	51 ~ 53 %
測定対象	溶剤缶(18L缶)
缶の面積	23 cm × 23 cm = 0.0529 m ²



測定結果 溶剤缶の 重量	・測定開始時 7.0 kg
	・8時間後 5.4 kg
	差 1.6 kg
効果	時間当たり 0.20 kg / 時

実運転の場合のコストメリットの試算

$$1 \text{ 日あたり} \\ 1.6 \text{ kg} \times 200 \text{ 円 / kg} = 320 \text{ 円}$$



VOC対策自主的取組事例（実験事例）

印刷加工終了時の版洗浄方法の改善

ある工場での実験結果



溶剤をかけたの洗浄方法



溶剤のふき取り工程



ゴムベラを使用した洗浄方法



溶剤のふき取り工程

VOC対策取組事例(現場できる事例)

洗浄実験における溶剤の使用量測定結果

版洗浄に使用した溶剤使用量	溶剤をかけたの洗浄方法	1.50 kg
	ゴムベラを使用した洗浄方法	0.30 kg
	作業方法改善での節約量	1.20 kg
	ふき取り時にウエスに使用した溶剤は0.30 Kg	
???	6????????????????	
???	1.20kg/?×6?=7.20Kg	
???	????????????????	

月間・年間の予想コストメリットの試算

<????>

????(4.0?) ?????/? 4?/? ???? 22?

<?????>

4.0?× 4?/?× 1.20 kg/? = 19.20 kg/?

<????????/?????>

???????? ?? 19.20Kg×22?=422.4Kg ??422.4×12??=5,068.8Kg

????????

422.4Kg×@200?=¥84,440/? 5,068.8Kg×@200?=¥1,013,280/??

VOC削減対策自主的取組事例

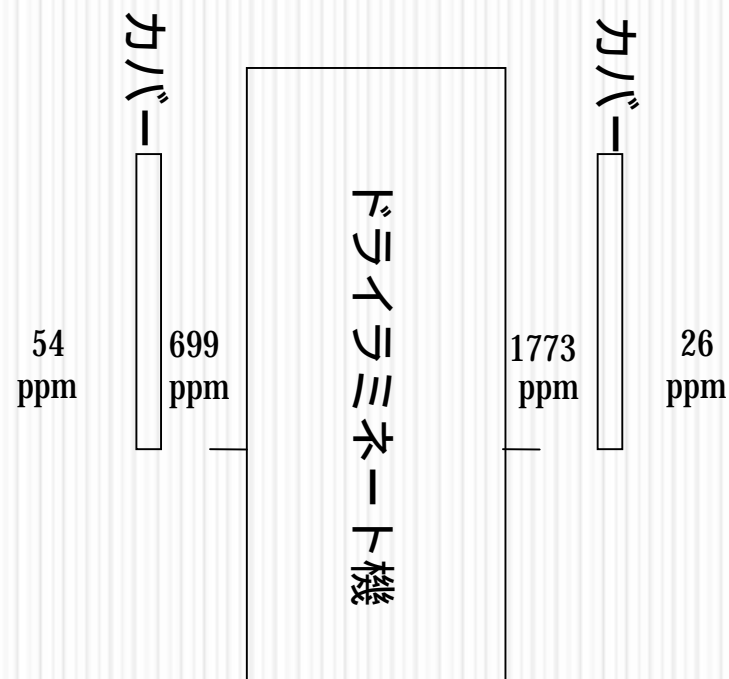
塗工機前のカバーの設置

接着分野での例
(ドライミネート)

塗工機が開放系であったので、自作でカバーを設置した。
VOC濃度は、カバーの内外で1～2桁の差がある。
カバーは容易に取り外し可能である。



改善前



改善後

VOC濃度は、全成分をトルエンと仮定して計算したものである。

VOC削減対策事例

ふた閉めの励行

溶剤を入れる缶には、形状に合わせたふたが付けられている。
またウエスは、ふた付きの箱に入れられている。



さまざまな形のふた



ペール缶のふた



ウエス入れ

<ふたの制作費>

丸型：8,500円、角型：3,500円（業者への発注）

VOC削減対策事例

溶剤運搬専用台車の設置

溶剤の入った入れ物を手で持って運ぶと、こぼす可能性があるため、必ず台車で運ぶようにルール化している。

台車の上には受け皿があり、万一こぼしても回収できるようになっている。

受け皿



溶剤運搬専用台車

VOC削減対策事例

作業者の意識喚起のための標識の設置

作業者の注意を喚起するために、溶剤を取り扱う場所に標識を貼っている。
コストに関する注意も書かれている。

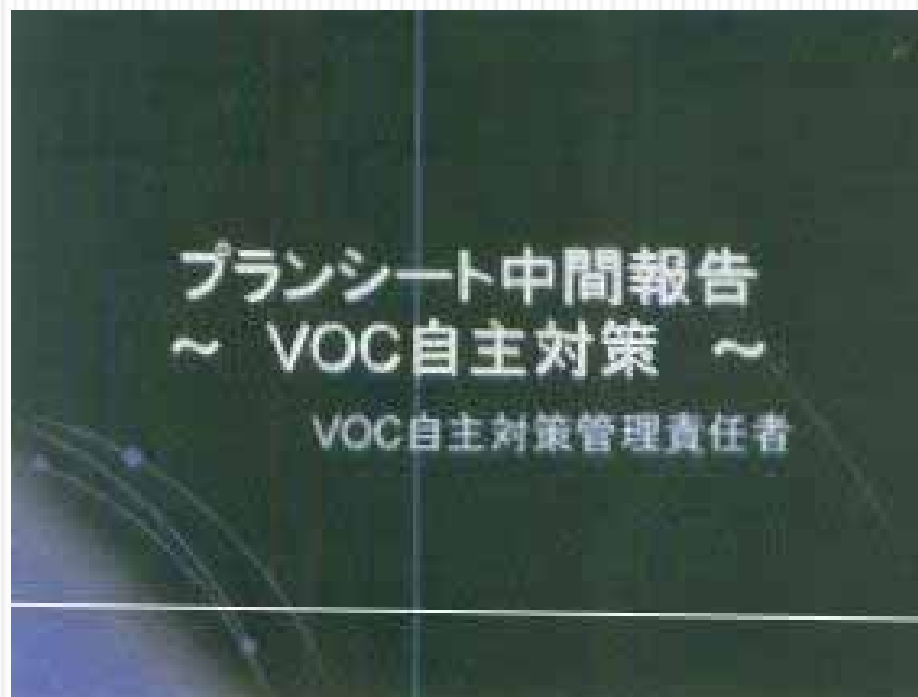


溶剤置き場

VOC削減対策事例

社員を集めた報告会の開催

社員の意識向上のために、報告会を行っている。
報告会は、社外の会議室で行い、社長も出席する。



報告会

VOC削減対策事例

責任者の任命、自主行動プランシートの作成

VOC対策の責任者を決め、責任者は自主行動プランシートを作成している。
 自主行動プランシートには、排出抑制のための実施項目と目標スケジュールが書かれている。

実施項目

責任者／実行者

第40期VOC自主対策行動プランシート

管理センター 40期

実施項目	責任者	実行者	スケジュール												
			8月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	
1. 工場内でのVOC削減対策 （塗料の削減、溶剤の削減）	田中	佐藤													
2. 工場内の換気設備の点検	田中	佐藤			10/15	10/20									
3. 工場内の換気設備の点検	田中	佐藤			10/15	10/20									
4. 工場内の換気設備の点検	田中	佐藤													
5. 工場内の換気設備の点検	田中	佐藤													

スケジュール

自主的取組のためのプランシート

(1)計画 平成17年12月15日制定

単位:トン/年

年度	平成12年度	平成16年度	平成20年度	平成22年度
使用量	204,400	199,600	199,600	199,600
排出量	115,500	89,100	78,600	68,100
削減率	—	23%	32%	41%
削減量	—	26,400	36,900	47,400

* 平成12年度を基準年度とする

* 前提条件:平成16年度以降の計画VOC使用量は、平成16年度と同量とする

* 削減率、削減量は、基準年度である平成12年度比

(2)実績 平成22年9月現在

単位:トン/年

年度	平成12年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
使用量	204,400	199,600	195,000	199,300	201,900	181,500	178,700
排出量	115,500	89,100	76,600	70,900	64,500	52,500	50,300
削減率	—	23%	34%	39%	44%	55%	56%
削減量	—	26,400	38,900	44,600	51,000	63,000	65,200

* 削減率、削減量は、基準年度である平成12年度比

【参考1】印刷種別VOC排出抑制自主行動計画及び実績(平成22年度は計画値)

VOC使用量・排出量・削減率・削減量内訳

* 削減量=(平成12年度排出量-当該年度排出量)

* 削減率=((平成12年度排出量-当該年度排出量)/平成12年度排出量)

グラビア

単位:トン/年

年度	平成12年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
使用量	160,000	153,100	150,100	148,400	149,400	127,100	127,300	153,100
排出量	106,400	82,200	69,700	64,800	58,000	46,600	45,100	61,200
削減率	—	23%	34%	39%	45%	56%	58%	42%
削減量	—	24,200	36,700	41,600	48,400	59,800	61,300	45,200

オフセット

年度	平成12年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
使用量	44,400	46,500	44,900	50,900	52,500	54,400	51,400	46,500
排出量	9,100	6,900	6,900	6,100	6,500	5,900	5,200	6,900
削減率	—	24%	24%	33%	29%	35%	43%	24%
削減量	—	2,200	2,200	3,000	2,600	3,200	3,900	2,200

日印産連VOC排出抑制自主行動計画及び実施状況(日印産連HPより)



環境に目を向け、

業界のさらなる飛躍を。

ご清聴

ありがとう

ございました。

関西クラビア協同組合