

表 - 3 工業製品の洗浄施設（洗浄の用に供する乾燥施設を含む。）における潜在的VOC年間排出量と排風能力の関係

排風能力 (m <sup>3</sup> /時)	施設数 (件)	合計排出量 (t/年)	1施設当たり排出量 (t/年)	施設数の累積割合 (%)
5,000 未満	622	2,037	3.3	100
5,000 ~ 10,000	146	781	5.3	22
10,000 ~ 30,000	20	84	4.2	3
30,000 ~ 50,000	5	152	30.5	1
50,000 ~ 80,000	1	36	36.0	0
80,000 ~ 100,000	0	0	-	0
100,000 以上	0	0	-	0
合計	794	3,090	3.9	-

(業界提出資料より作成)

蒸発速度と液面面積の関係を表わす Kawamura and Mackay 式は下記のとおり。

$$E = Ar \times K_M \times \left\{ (M_W \times P_V) / (R \times T) \right\}$$

E : 蒸発速度 (kg/s) Ar : 液面面積 (m<sup>2</sup>) K<sub>M</sub> : 物質移動係数 (m/s)  
M<sub>W</sub> : 分子量 (g/mol) P<sub>V</sub> : 蒸気圧 (Pa) R : 気体定数 (J/(kmol・K))  
T : 気相の熱力学的温度 (K)

上記の式において条件を下記のとおりとした場合の液面面積は概ね 2.8m<sup>2</sup>

(計算条件)

洗浄物質をトリクロロエチレン (分子量 131.4) 気相温度を 328K、気体定数を 8,314、蒸発速度を 0.0069kg/s (年間排出量を 50 t、時間を 2,000 時間と設定した場合) 蒸気圧を 34,555Pa (アントワン式より算出) 物質移動係数を 0.0014m/s (囲いフードの制御風速を 0.4m/s、風方向の洗浄長さを 1m とした場合)

出典は以下のとおり。

<http://response.restoration.noaa.gov/comeo/hcl.pdf>

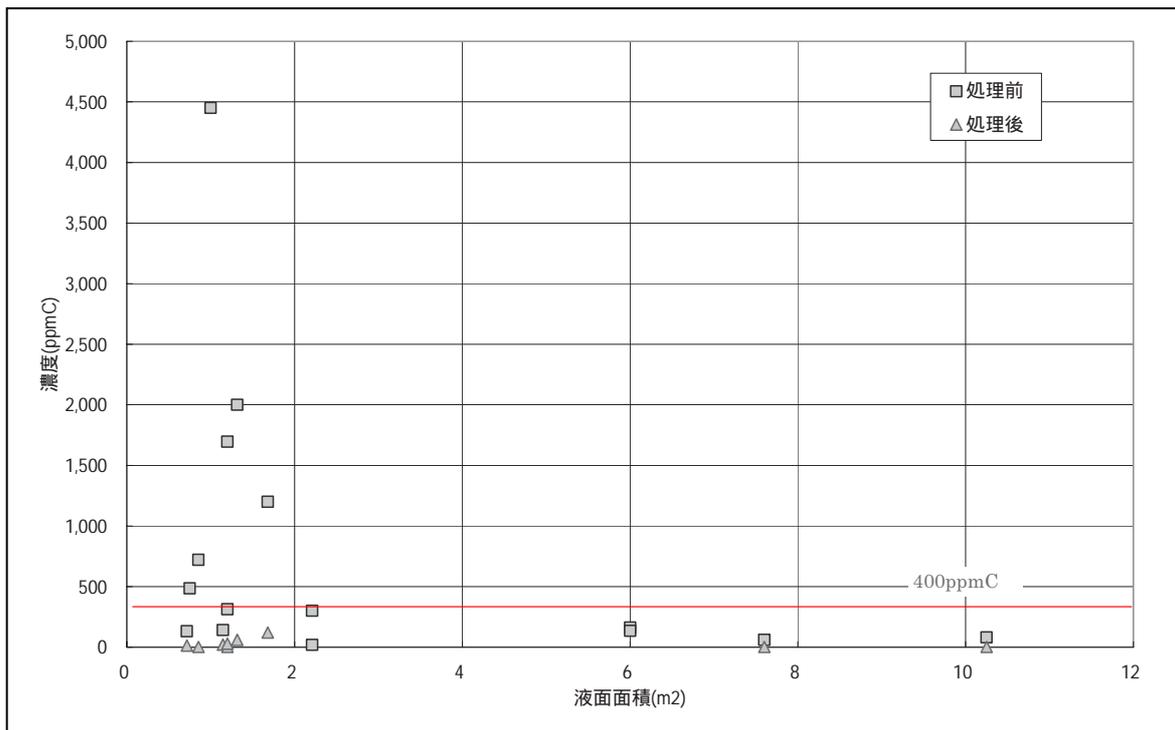


図 工業製品の洗浄施設（洗浄の用に供する乾燥施設を含む。）における液面面積と濃度の関係  
 （平成16年度VOC発生源排出ガス濃度実測調査（環境省）自治体提出資料より作成）

揮発性有機化合物（VOC）排出抑制対策検討会  
印刷小委員会 報告書

平成17年1月28日

揮発性有機化合物（VOC）排出抑制対策検討会  
印刷小委員会委員名簿

（五十音順、敬称略）

委員長	あさだ きよとし 浅田 精利	日本ポリエチレンラミネート製品工業会 環境・技術対策委員会委員長
	かめや たかし 亀屋 隆志	横浜国立大学大学院工学研究院助教授
	こばやし えつお 小林 悦夫	(財)ひょうご環境創造協会副理事長兼専務理事
	ささき たけし 佐々木 毅	全日本印刷工業組合連合会常務理事
	すだ はるき 須田 治樹	凸版印刷株式会社生産・技術研究本部 エコロジーセンター長
	たかはし やすあき 高橋 靖明	(社)日本印刷産業連合会テクニカルアドバイザー
	たかまつ ただひこ 高松 忠彦	熱技術開発株式会社代表取締役
	たくち かおる 田口 薫	全国グラビア協同組合連合会理事
	たけうち つねお 竹内 庸夫	埼玉県環境科学国際センター (大気環境担当)主任研究員
	ただ ともき 多田 友紀	王子製紙株式会社環境部上席主幹
ちもと まさし 千本 雅士	大日本印刷株式会社環境安全部シニアエキスパート	
てらだ まさとし 寺田 正敏	東京都中央卸売市場管理部新市場建設室調整担当課長	
ときおか やすたか 時岡 泰孝	川崎市環境局公害部環境対策課技術吏員	
はしもと やすお 橋本 靖雄	大日本インキ化学工業株式会社 グラフィックアーツ研究所長付主任研究員	
ふじの かずお 藤野 和夫	全国グラビア協同組合連合会専務理事	
やすなが けんじ 安永 研二	全国グラビア協同組合連合会理事	

## 1. はじめに

浮遊粒子状物質（SPM）及び光化学オキシダントの原因物質である揮発性有機化合物（VOC）の排出を抑制するため、大気汚染防止法が改正され、平成16年5月26日に公布された。

これを受けて、同法に規定するVOCの排出抑制制度の実施に当たって必要な事項について中央環境審議会において調査審議されることとなった。これに併せて、環境省環境管理局長が委嘱した専門家による揮発性有機化合物（VOC）排出抑制対策検討会を開催し、中央環境審議会での調査審議に必要な情報を収集、整理して技術的検討を行うこととなった。

検討会には、施設類型ごとに本小委員会も含め6つの小委員会を設置し、規制対象施設、施設ごとの排出基準値、自主的取組と規制のベスト・ミックスを実現するための方策等の検討を進めることとなった。

本小委員会では、平成16年7月から現在までのところ、印刷施設に係る規制対象施設及び当該施設の排出基準値を中心に検討を進めてきたところであり、この報告書はその検討結果を取りまとめたものである。

## 2. 検討経緯

第1回 平成16年7月27日

小委員長の選出及び検討の進め方・検討の方向性等についての審議

第2回 平成16年9月17日

業界関係委員からの印刷施設におけるVOCの排出実態及び排出抑制への取組等についてのプレゼンテーション

第3回 平成16年11月5日

対象施設の類型分けの方法についての審議

対象施設の裾切り指標についての審議

第4回 平成17年1月17日

印刷に係る規制対象施設についての審議

印刷に係る規制対象施設の排出基準値についての審議

第5回 平成17年1月28日

印刷に係る規制対象施設についての審議

印刷に係る規制対象施設の排出基準値についての審議

小委員会報告書についての審議

### 3. 印刷に係る規制対象施設

印刷に係る規制対象施設は以下のとおりとすることが適当である。

施設	規模
1. グラビア印刷の用に供する乾燥施設	乾燥のための送風機の送風能力（送風機がない場合は、排風機の排風能力）が一時間当たり 27,000 立方メートル以上のもの
2. オフセット輪転印刷の用に供する乾燥又は焼付施設	乾燥のための送風機の送風能力（送風機がない場合は、排風機の排風能力）が一時間当たり 7,000 立方メートル以上のもの

(理由)

#### 1. グラビア印刷の用に供する乾燥施設

平成16年12月14日に開催された中央環境審議会大気環境部会揮発性有機化合物排出抑制専門委員会において、各施設類型の横断的事項として、規制対象施設の裾切り数値は、1施設当たりの潜在的VOC年間排出量50トン程度を目安にこれに相当するものとする合意されたことを受けて検討した。業界提出資料から、潜在的VOC年間排出量50トンに相当する送風量は概ね25,000～27,500m<sup>3</sup>/時となる（別添表-1参照）。

環境省による排出濃度実測調査等から、排出抑制対策前の排出濃度の中央値は概ね2,100ppmCとなる。よって、この濃度で排出された場合に年間排出量50トンに相当する送風量は、施設の年間稼働時間を2,000時間と仮定すると18,000m<sup>3</sup>/時、4,000時間と仮定すると8,800m<sup>3</sup>/時、6,000時間と仮定すると5,800m<sup>3</sup>/時となる。

これらのことから、潜在的VOC年間排出量50トンに相当する裾切り規模は、乾燥のための送風機の送風能力（送風機がない場合は、排風機の排風能力）が27,000 m<sup>3</sup>/時以上とすることが適当である。

#### 2. オフセット輪転印刷の用に供する乾燥又は焼付施設

平成16年12月14日に開催された中央環境審議会大気環境部会揮発性有機化合物排出抑制専門委員会において、各施設類型の横断的事項として、規制対象施設の裾切り数値は、1施設当たりの潜在的VOC年間排出量50トン程度を目安にこれに相当するものとする合意されたことを受けて検討した。

業界提出資料から、潜在的VOC年間排出量 50 トンに相当する送風量は概ね 5,000 ~ 10,000m<sup>3</sup>/時となる（別添表 - 2 参照）。

環境省による排出濃度実測調査等から、排出抑制対策前の排出濃度の中央値は概ね 980ppmC となる。よって、この濃度で排出された場合に年間排出量 50 トンに相当する送風量は、施設の年間稼働時間を 2,000 時間と仮定すると 38,000m<sup>3</sup>/時、4,000 時間と仮定すると 19,000m<sup>3</sup>/時、6,000 時間と仮定すると 13,000m<sup>3</sup>/時となる。

これらのことから、潜在的VOC年間排出量 50 トンに相当する裾切り規模は、乾燥のための送風機の送風能力（送風機がない場合は、排風機の排風能力）が 7,000 m<sup>3</sup>/時以上とすることが適当である。

#### 印刷機のインキ転移部分

業界提出資料によれば、潜在的VOC年間排出量が 50 トンを超える施設はほとんどないため、規制対象施設から除外する（別添表 - 3、表 - 4 参照）。

#### （用語の定義等）

「印刷」とは、原稿をもとに「版」を作り、印刷機を用いて、インキを被印刷体に転移させる行為である。

「輪転印刷」とは、円筒状の印刷板を、円筒形の圧胴で押圧する構造の印刷機を用いる印刷のことをいう。

枚葉式のオフセット輪転印刷のうち金属印刷については、乾燥又は焼付施設があるので規制対象になり得る。

構造的に一体となっている施設は全体として一施設となることから、振り分け式グラビア印刷機は一施設とみなす。

#### 4 . 印刷に係る規制対象施設の排出基準値

印刷に係る規制対象施設の排出基準値は以下のとおりとすることが適当である。

施設	基準値
1. グラビア印刷の用に供する乾燥施設	700ppmC
2. オフセット輪転印刷の用に供する乾燥又は焼付施設	400ppmC

(理由)

### 1. グラビア印刷の用に供する乾燥施設

環境省による排出濃度実測調査等から、吸着、燃焼等の処理を行う前の排出ガス濃度の下位 10%値～上位 10%値は概ね 700～6,600ppmC、処理を行った後の排出ガス濃度の下位 10%値～上位 10%値は概ね 8～270ppmC である。

また、使用溶剤等を水性化している場合の排出ガス濃度は、概ね 120～140ppmC である(別添図 - 1 参照)。

業界からの情報によれば、グラビア印刷において、ベタ印刷のみを行った場合、排出ガス濃度は通常の 2 倍程度となることから、このことを考慮する必要がある。

これらのことから、適用可能な技術を用いた場合の排出ガス濃度は 700ppmC 程度まで低減可能と考えられることから、排出基準値は 700ppmC とすることが適当である。

### 2. オフセット輪転印刷の用に供する乾燥又は焼付施設

環境省による排出濃度実測調査等から、吸着、燃焼等の処理を行う前の排出ガス濃度の下位 10%値～上位 10%値は概ね 270～2,500ppmC、処理を行った後の排出ガス濃度の下位 10%値～上位 10%値は概ね 8～150ppmC である(別添図 - 2 参照)。

このことから、適用可能な技術を用いた場合の排出ガス濃度は 400ppmC 程度まで低減可能と考えられることから、排出基準値は 400ppmC とすることが適当である。

(基準の適用)

一つの施設に複数の排出口がある場合には、排出口によって排出ガスの V O C 濃度が大きく異なることがある。したがって、このような場合には、各排出口からの排出ガスの濃度を排出ガス量で加重平均した値をもって排出基準値への適合を判断できることとすることが適当である。

複数の吸着塔で V O C の吸着・脱着を交互に行う方式の吸着装置などの排出ガス処理装置において、スタート時、切り替え時などに、ごく短時間に限り高濃度の排出が生じる場合がある。このようなやむを得ない特異的な排出については、現行のばい煙発生施設の例にならい、測定範囲から除外することが適当である。

## 5．経過措置

規制に対応するに当たっては、VOC排出抑制対策技術の検討や、対策の導入計画の作成等に十分な時間をかけ、費用対効果のより高い対策を講じることが重要である。また、処理装置の設置場所の確保や、対策工事実施期間中に休止する施設の代替施設の確保など、対策の実施に至るまで相当期間かかるものも多い。さらに、他法令に基づく定期点検など既に予定されている施設点検時に合わせて対策工事を実施できれば効率的である。

したがって、既設の施設に係る排出基準の適用については、VOCの排出抑制の目標が平成22年度とされていることに留意しつつ、最大限の猶予期間を設けることが適当である。

## 6．排出ガスの希釈への対応について

大気汚染防止法に基づく排出濃度規制では、意図的に排出ガスを希釈して排出基準に適合させるという方法がとられることが懸念されるとの意見がある。しかしながら、VOC排出施設における送・排風量は、製品の品質や作業環境の確保の観点から適正な量が定められるものであり、無闇な送・排風量の増大は製品の品質や作業環境の悪化を招くこととなる。また、送・排風量を増大させるとエネルギーコストも増加させる。このため、VOC排出施設からの送・排風量を大幅に増大させ、意図的に排出ガスを希釈して排出基準に適合させることは、実態上考えにくい。したがって、排出基準値の設定において、排出ガスの希釈に対応した特段の措置は講じないこととする。

## 7．今後の課題

VOCの排出抑制対策としては、VOC処理装置の導入、あるいはインキの低VOC化が対策手法として考えられる。VOC処理装置導入は事業者にとって多額の環境投資を必要とするものであり、一方、低VOCインキへの転換は、これを用いて製造される製品の品質、外観に影響を及ぼすため、ユーザー企業からの過剰な要求に耐えられないことが多い。

したがって、これらの環境対策に取り組んでいる事業者が提供する製品に対するユーザー企業及び一般消費者の理解を深め、むしろこれらの製品を優先的に調達・購入する動き（グリーン購入）が拡大するよう、普及啓発を進めるこ

とが重要である。

また、中小企業者を含めた幅広い事業者が規制対象となっていることから、VOCの排出抑制対策に取り組むためには、特に中小企業者向けの低価格で小型のVOC処理装置の開発を推進するとともに、低VOCインキの開発を促進することが必要である。

以上

(参考資料)

表 - 1 裾切り指標に対する潜在的 VOC 年間排出量及び施設数  
(グラビア印刷の用に供する乾燥施設)

送風能力 (m <sup>3</sup> /時)	施設数(件)	合計排出量 (t/年)	1施設当たり排出量 (t/年)	施設数の 累積割合 (%)
3,000 未満	60	358	6.0	100.0
3,000 ~ 5,000	88	358	4.1	97.1
5,000 ~ 10,000	267	3,984	14.9	92.8
10,000 ~ 15,000	375	12,100	32.3	79.8
15,000 ~ 20,000	305	11,925	39.1	61.6
20,000 ~ 22,500	103	4,143	40.2	46.8
22,500 ~ 25,000	111	4,880	44.0	41.8
25,000 ~ 27,500	113	5,477	48.5	36.4
27,500 ~ 30,000	97	9,171	94.5	30.9
30,000 ~ 35,000	161	16,426	102.0	26.2
35,000 ~ 40,000	99	11,658	117.8	18.4
40,000 ~ 50,000	135	20,674	153.1	13.6
50,000 ~ 80,000	125	11,992	95.9	7.0
80,000 以上	20	1,330	66.5	1.0
合計	2,059	114,476	55.6	-

(業界提出資料より作成)

表 - 2 裾切り指標に対する潜在的 VOC 年間排出量及び施設数  
(オフセット輪転印刷の用に供する乾燥施設)

排風能力 (m <sup>3</sup> /時)	施設数 (件)	合計排出 量(t/年)	1施設当 り排出量 (t/年)	施設数の 累積割合 (%)
3,000 未満	228	3,464	15.2	100
3,000 ~ 5,000	880	22,972	26.1	85
5,000 ~ 10,000	392	19,378	49.4	26
10,000 以上	0	0	-	0
合計	1,500	45,813	30.5	-

(業界提出資料より作成)

表 - 3 裾切り指標に対する潜在的 VOC 年間排出量及び施設数  
(グラビア印刷における印刷インキの転移部分)

排風能力 (m <sup>3</sup> /時)	施設数 (件)	合計排出 量 (t/年)	1 施設当たり排 出量 (t/年)	施設数の累 積割合 (%)
3,000 未満	124	280	2.3	100
3,000 ~ 5,000	330	3,905	11.8	94
5,000 ~ 10,000	742	9,774	13.2	78
10,000 ~ 20,000	783	10,221	13.1	42
20,000 ~ 30,000	82	2,412	29.4	4
30,000 以上	0	0	-	0
合計	2,061	26,592	12.9	-

(業界提出資料より作成)

表 - 4 裾切り指標に対する潜在的 VOC 年間排出量及び施設数  
(オフセット輪転印刷における印刷インキの転移部分)

排風能力 (m <sup>3</sup> /時)	施設数 (件)	1 施設当たり排 出量 (t/年)	施設数の累積 割合 (%)
0	1,500	0.0	100
1 以上	0	-	0
合計	1,500	0	-

(業界提出資料より作成)

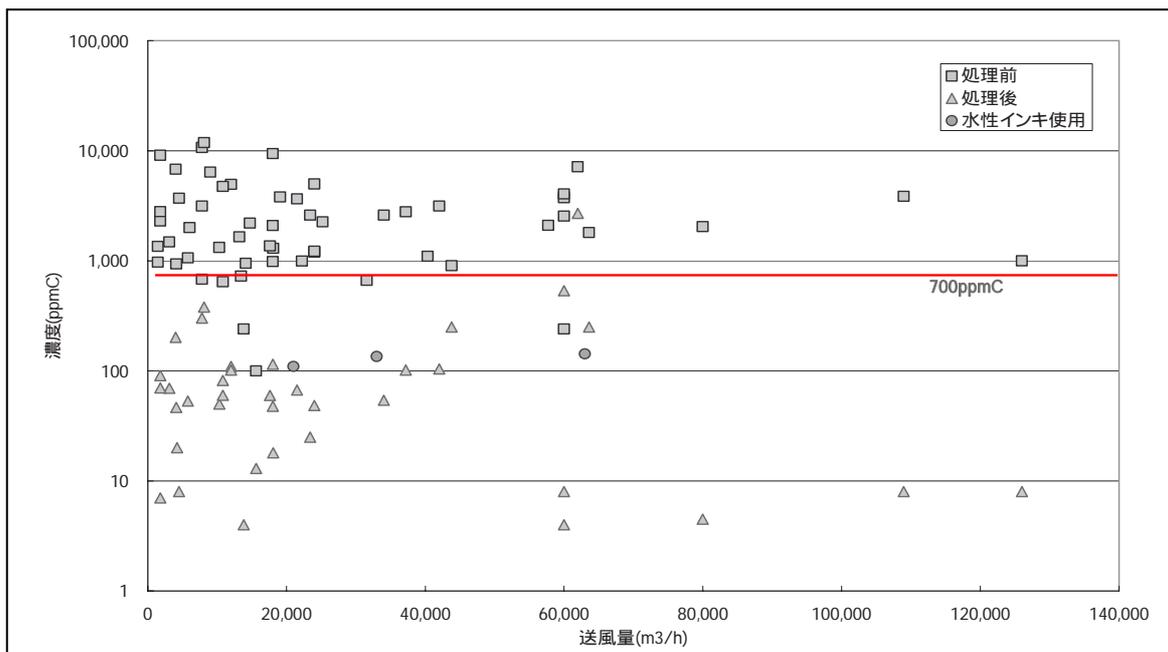


図 - 1 グラビア印刷の用に供する乾燥施設における裾切り指標と濃度の関係  
 (平成16年度VOC発生源排出ガス濃度実測調査(環境省)  
 自治体提出資料、業界提出資料より作成)

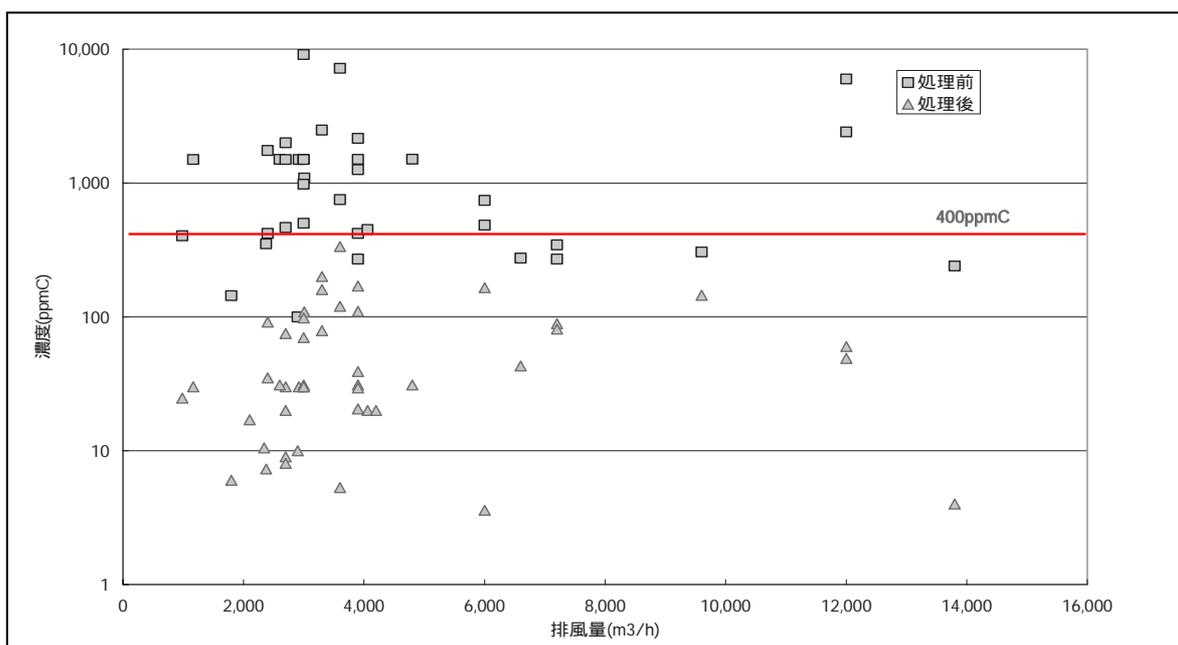


図 - 2 オフセット輪転印刷の用に供する乾燥又は焼付施設における裾切り指標と濃度の関係  
 (平成16年度VOC発生源排出ガス濃度実測調査(環境省)  
 自治体提出資料、業界提出資料より作成)

揮発性有機化合物（VOC）排出抑制対策検討会  
貯蔵小委員会 報告書

平成17年1月31日

揮発性有機化合物（VOC）排出抑制対策検討会  
貯蔵小委員会委員名簿

（五十音順、敬称略）

	あらい つねお 新井 常生	帝国石油株式会社環境安全部環境室長
	おおたに ひでお 大谷 英雄	横浜国立大学大学院工学研究院教授
	おくもと みきお 奥元 幹雄	新日本石油株式会社社会環境安全部社会環境推 進グループチーフスタッフ
	こし ひでと 古志 秀人	石油連盟技術環境安全部環境・安全グループ長 （第3回以降の小委員会の委員）
	きの としお 佐野 敏郎	出光興産株式会社安全環境室主査
	かみや まさあき 関谷 正明	(社)日本芳香族工業会環境安全委員会委員
	たわ けんじ 田和 健次	石油連盟技術環境部技術・環境グループ長 （第1回～第2回の小委員会の委員）
委員長	はやせ たかし 早瀬 隆司	長崎大学環境科学部教授
	やまもと しんいち 山本 進一	新潟県県民生活・環境部環境対策課長

## 1. はじめに

浮遊粒子状物質（SPM）及び光化学オキシダントの原因物質である揮発性有機化合物（VOC）の排出を抑制するため、大気汚染防止法が改正され、平成16年5月26日に公布された。

これを受けて、同法に規定するVOCの排出抑制制度の実施に当たって必要な事項について中央環境審議会において調査審議されることとなった。これに併せて、環境省環境管理局長が委嘱した専門家による揮発性有機化合物（VOC）排出抑制対策検討会を開催し、中央環境審議会での調査審議に必要な情報を収集、整理して技術的検討を行うこととなった。

検討会には、施設類型ごとに本小委員会も含め6つの小委員会を設置し、規制対象施設、施設ごとの排出基準値、自主的取組と規制のベスト・ミックスを実現するための方策等の検討を進めることとなった。

本小委員会では、平成16年7月から現在までのところ、VOC貯蔵施設に係る規制対象施設及び当該施設の排出基準値を中心に検討を進めてきたところであり、この報告書はその検討結果を取りまとめたものである。

## 2. 検討経緯

第1回 平成16年7月22日

小委員長の選出及び検討の進め方・検討の方向性等についての審議

第2回 平成16年9月28日

業界関係委員からの貯蔵施設におけるVOCの排出実態及び排出抑制への取組等についてのプレゼンテーション

第3回 平成16年11月12日

対象施設の類型分けの方法及び貯蔵対象VOCについての審議

対象施設の裾切り指標についての審議

第4回 平成17年1月14日

貯蔵に係る規制対象施設についての審議

貯蔵に係る規制対象施設の排出基準値についての審議

第5回 平成17年1月31日

小委員会報告書についての審議

### 3. 貯蔵に係る規制対象施設

貯蔵に係る規制対象施設は以下のとおりとすることが適当である。

施設	規模
ガソリン、原油、ナフサその他の温度 37.8 度において蒸気圧が 20 キロパスカルを超える揮発性有機化合物の貯蔵タンク（密閉式及び浮屋根式（内部浮屋根式を含む。）のものを除く。）	容量が 1,000 キロリットル以上のもの

ただし、既設の貯蔵タンクは容量が 2,000 キロリットル以上のものについて排出基準を適用する。

#### （理由）

平成 16 年 12 月 14 日に開催された中央環境審議会大気環境部会揮発性有機化合物排出抑制専門委員会において、各施設類型の横断的事項として、規制対象施設の裾切り数値は、1 施設当たりの潜在的 VOC 年間排出量 50 トン程度を目安にこれに相当するものとする合意されたことを受けて検討した。業界提出資料から、ガソリン貯蔵タンクにおいて、VOC 年間排出量 50 トンに相当する容量は概ね 1,000 キロリットルとなる（別添表 - 2 参照）。

貯蔵される対象物質は様々であり、ガソリンよりも揮発性の低いものについては、VOC 年間排出量 50 トンに相当する容量は 1,000 キロリットルよりも大きくなる（別添表 - 2 参照）。

大気汚染防止法附則第 9 項の規定に基づく指定物質排出施設であるベンゼンの貯蔵タンクについては、新設は 500 キロリットル以上のものに、また、既設は 1,000 キロリットル以上のものに排出抑制基準を適用している。

これらのことから、潜在的 VOC 年間排出量 50 トンに相当する裾切り規模は、貯蔵タンクの容量が 1,000 キロリットル以上とするが、排出基準の適用に当たっては、既設の貯蔵タンクについては容量が 2,000 キロリットル以上のものを対象とすることが適当である。

#### （用語の定義等）

「貯蔵タンク」は、他の施設と異なり、VOC を使用し揮発させることを目的とした施設ではないため、揮発性の低い VOC の排出量は少ないことが明らかであることから、VOC のうち特に揮発性の高いもの（= 蒸気圧の高いもの）についてのみ規制対象とする。

国際的には、石油系の蒸気圧は摂氏 37.8 度（華氏 100 度）で測るリード法が標準であり、我が国における原油及び燃料油の蒸気圧試験方法においても同

様である（JIS K 2258（原油及び燃料油蒸気圧試験方法））。

単一のVOCの蒸気圧についても、石油系と同様に、摂氏 37.8 度における蒸気圧の値で判断することとする。これは、文献値から換算して求めることができる。

石油類の貯蔵タンクからのVOC排出量は、ガソリン、原油、ナフサからのものが多いが、これらは蒸気圧が20キロパスカルを超えるものである。また、大気汚染防止法では、ベンゼン（蒸気圧 22.2 キロパスカル）を指定物質として排出抑制対策が進められている。これらを勘案すると、貯蔵対象物質は摂氏 37.8 度における蒸気圧で 20 キロパスカルを超えるものとして適当である。

ただし、対象物質を蒸気圧のみで示すことは一般に理解が難しいと思われる。このため、揮発性が高く、取扱い量も多いガソリン、原油、ナフサについては、例示として特に掲げることとする。

ここでいう「容量」とは、消防法に基づく危険物規制において採用されているタンクの「容量」と同義である。

#### 4 . 貯蔵に係る規制対象施設の排出基準値

貯蔵に係る規制対象施設の排出基準値は以下のとおりとすることが適当である。

施設	基準値
ガソリン、原油、ナフサその他の温度 37.8 度において蒸気圧が 20 キロパスカルを超える揮発性有機化合物の貯蔵タンク（密閉式及び浮屋根式（内部浮屋根式を含む。）のものを除く。）	60,000ppmC

（理由）

貯蔵タンクは、他の施設と異なり、VOC を使用し揮発させることを目的とした施設ではなく、貯蔵タンクへの貯蔵対象物質の受け払い、温度変化に伴う呼吸によってVOCが排出されるため、その排出ガス量は少ないが、VOC濃度は高濃度となっている。

貯蔵タンクにおけるVOC排出抑制対策としては、現在のところ、浮屋根化の他、フレアスタックでの燃焼又は吸収・吸着による回収処理方法がある。フレアスタックで燃焼処理が行われる場合は、VOCの排出はほとんどないと考えられる。

回収処理については、EUの規制では、排出基準値を 35 g/m<sup>3</sup>と設定している。

この基準値はガソリンの場合は、概ね 54,000ppmC となる。また、米国の規制では、回収処理装置の処理効率を 95%以上と設定している。この米国の基準は概ね E U の基準値に相当している。

これらのことから、適用可能な技術を用いた場合の排出ガス濃度は 60,000ppmC 程度まで低減可能と考えられることから、排出基準値は 60,000ppmC とすることが適当である。

#### (基準の適用)

排出ガスをフレアスタックで燃焼処理する場合には、処理後の排出ガスの測定が不可能である。この場合、V O C の排出はほとんどないと考えられることから、処理が行われていることをもって、実際に測定しなくても排出基準を満たすものとみなすことが適当である。

貯蔵タンク（排出ガス処理装置を設置しているものを除く。）にあっては、災害防止のため、計算により求めた排出ガス濃度をもって測定に代えることができる。

## 5 . 経過措置

規制に対応するに当たっては、V O C 排出抑制対策技術の検討や、対策の導入計画の作成等に十分な時間をかけ、費用対効果のより高い対策を講じることが重要である。また、処理装置の設置場所の確保や、対策工事実施期間中に休止する施設の代替施設の確保など、対策の実施に至るまで相当期間かかるものも多い。さらに、他法令に基づく定期点検など既に予定されている施設点検時に合わせて対策工事を実施できれば効率的である。

したがって、既設の貯蔵タンクに係る排出基準の適用については、V O C の排出抑制の目標が平成 2 2 年度とされていることに留意しつつ、最大限の猶予期間を設けることが適当である。

以上

(参考資料)

表 - 1 裾切り指標に対する施設数

貯蔵容量 (kl)	施設数	
	固定屋根式	浮屋根式
500 未満	209	149
500 ~ 1,000	91	
1,000 ~ 2,000	34	279
2,000 ~ 3,000	28	
3,000 ~ 4,000	8	202
4,000 ~ 5,000	7	
5,000 ~ 10,000	15	368
10,000 ~ 30,000	0	244
30,000 以上	0	508
合計	392	1750

(業界提出資料より作成)

表 - 2 貯蔵タンクの容量とVOC排出量

タンク容量 (kL)	タンク径 (m)	受入量 (kL/年)	VOC排出量(t/年)		
			ガソリン	原油	灯油
1,000	13.5	20,000	46	21	0.05
3,000	18.4	60,000	114	54	0.07
5,000	23.2	100,000	175	85	0.24
10,000	33.3	200,000	320	156	0.48

固定屋根式タンクVOC排出量(受入ロス+呼吸ロス)  
 ガソリン、ナフサ、原油  
 $= k_1 \times (\text{受入量}) + k_2 \times (\text{タンク容量})^{2/3}$   
 灯油、軽油、重油  
 $= k_1 \times (\text{受入量}) + k_2 \times (\text{タンク容量})$   
 $k_1, k_2$ ; 排出実態調査から得られた油種ごとの係数

	ガソリン	原油	灯油
$k_1$	1.00	0.52	0.0024
$k_2$	0.7064	0.3054	$8.3 \times 10^{-5}$

(業界提出資料)

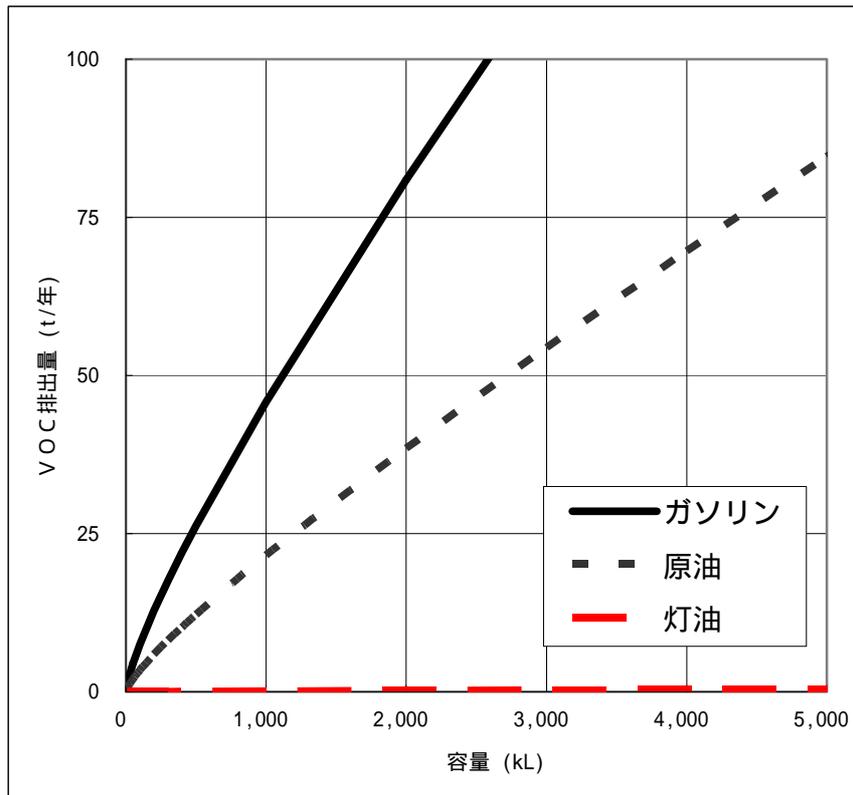


図 VOC排出量と容量の関係(固定屋根式の場合)

(表 - 2 より作成)

揮発性有機化合物（VOC）排出抑制対策検討会

接着小委員会 報告書

平成17年2月1日

# 揮発性有機化合物（VOC）排出抑制対策検討会

## 接着小委員会委員名簿

（五十音順、敬称略）

委員長	あさだ 浅田	きよとし 精利	日本ポリエチレンラミネート製品工業会 環境・技術対策委員会委員長 （第4回以降の小委員会の委員）
	あずま 東	よしひさ 慶久	セイホク株式会社企画開発部コーディネーター
	いとう 伊藤	ゆたか 豊	株式会社スリオンテック総務部環境安全室副技師長
	うらの 浦野	こうへい 紘平	横浜国立大学大学院環境情報研究院教授
	おおひら 大平	たつろう 辰朗	独立行政法人森林総合研究所樹木抽出成分研究室長
	かねこ 金子	やすお 安夫	埼玉県環境防災部青空再生課企画調整・規制担当主幹
	こうさか 高坂	ゆうじ 勇次	日本ゴム工業会環境委員会委員長
	すだ 須田	はるき 治樹	凸版印刷株式会社生産・技術研究本部エコロジ ーセンター長
	たかぎ 高木	やすはる 泰治	(社)日本染色協会技術・環境対策委員会委員
	たかはし 高橋	しん 伸	日本接着剤工業会VOC委員会委員
たかはし 高橋	よしひこ 良彦	千葉県環境生活部大気保全課副主幹	
にしむら 西村	みつお 光男	リンテック株式会社環境保全室長	
のむら 野村	ひろし 博	ゼロファン工業会技術委員会委員長	
ひめの 姫野	とみゆき 富幸	(社)日本建材産業協会品質委員会委員	
ふくやま 福山	じょうじ 丈二	大阪市立環境科学研究所大気環境課長	
もがみ 最上	たけお 武夫	(社)日本自動車部品工業会環境委員会委員	
やじま 矢嶋	たつひこ 龍彦	埼玉工業大学工学部応用化学科教授	
やすだ 安田	ひろし 宏	住友ベークライト株式会社環境保安・再資源化 対策部長	

## 1. はじめに

浮遊粒子状物質（SPM）及び光化学オキシダントの原因物質である揮発性有機化合物（VOC）の排出を抑制するため、大気汚染防止法が改正され、平成16年5月26日に公布された。

これを受けて、同法に規定するVOCの排出抑制制度の実施に当たって必要な事項について中央環境審議会において調査審議されることとなった。これに併せて、環境省環境管理局長が委嘱した専門家による揮発性有機化合物（VOC）排出抑制対策検討会を開催し、中央環境審議会での調査審議に必要な情報を収集、整理して技術的検討を行うこととなった。

検討会には、施設類型ごとに本小委員会も含め6つの小委員会を設置し、規制対象施設、施設ごとの排出基準値、自主的取組と規制のベスト・ミックスを実現するための方策等の検討を進めることとなった。

本小委員会では、平成16年8月から現在までのところ、接着施設に係る規制対象施設及び当該施設の排出基準値を中心に検討を進めてきたところであり、この報告書はその検討結果を取りまとめたものである。

## 2. 検討経緯

第1回 平成16年8月5日

小委員長の選出及び検討の進め方・検討の方向性等についての審議

第2回 平成16年9月30日

業界関係委員からの接着施設におけるVOCの排出実態及び排出抑制への取組等についてのプレゼンテーション

第3回 平成16年10月26日

対象施設の類型分けの方法についての審議

対象施設の裾切り指標についての審議

第4回 平成17年1月14日

接着に係る規制対象施設についての審議

接着に係る規制対象施設の排出基準値についての審議

第5回 平成17年1月28日

接着に係る規制対象施設についての審議

接着に係る規制対象施設の排出基準値についての審議

第6回 平成17年2月1日

小委員会報告書についての審議

### 3. 接着に係る規制対象施設

接着に係る規制対象施設は以下のとおりとすることが適当である。

施設	規模
1. 接着の用に供する乾燥又は焼付施設（木材製品の製造の用に供する施設及び下欄に掲げる施設を除く。）	乾燥・焼付のための送風機の送風能力（送風機がない場合は、排風機の排風能力）が一時間当たり 15,000 立方メートル以上のもの
2. 印刷回路用銅張積層板、合成樹脂ラミネート容器包装、粘着テープ・粘着シート又は剥離紙・剥離フィルムの製造における接着の用に供する乾燥又は焼付施設	乾燥・焼付のための送風機の送風能力（送風機がない場合は、排風機の排風能力）が一時間当たり 5,000 立方メートル以上のもの

（理由）

#### 1. 接着の用に供する乾燥又は焼付施設（木材製品の製造の用に供する施設及び2. に掲げる施設を除く）

平成16年12月14日に開催された中央環境審議会大気環境部会揮発性有機化合物排出抑制専門委員会において、各施設類型の横断的事項として、規制対象施設の裾切り数値は、1施設当たりの潜在的VOC年間排出量50トン程度を目安にこれに相当するものとする合意されたことを受けて検討した。

業界提出資料から、潜在的VOC年間排出量50トンに相当する送風量は概ね15,000～20,000m<sup>3</sup>/時となる（別添表-1参照）。

環境省による排出濃度実測調査等から、排出抑制対策前の排出濃度の中央値は概ね1,800ppmCとなる。よって、この濃度で排出された場合に年間排出量50トンに相当する送風量は、施設の年間稼働時間を2,000時間と仮定すると20,000m<sup>3</sup>/時、4,000時間と仮定すると10,000m<sup>3</sup>/時、6,000時間と仮定すると6,800m<sup>3</sup>/時となる。

これらのことから、潜在的VOC年間排出量50トンに相当する裾切り規模は、乾燥・焼付のための送風機の送風能力（送風機がない場合は、排風機の排風能力）が15,000m<sup>3</sup>/時以上とすることが適当である。

## 2. 印刷回路用銅張積層板、合成樹脂ラミネート容器包装、粘着テープ・粘着シート又は剥離紙・剥離フィルムの製造における接着の用に供する乾燥又は焼付施設

平成16年12月14日に開催された中央環境審議会大気環境部会揮発性有機化合物排出抑制専門委員会において、各施設類型の横断的事項として、規制対象施設の裾切り数値は、1施設当たりの潜在的VOC年間排出量50トン程度を目安にこれに相当するものとするに合意されたことを受けて検討した。

業界提出資料から、潜在的VOC年間排出量50トンに相当する送風量は概ね3,000～5,000m<sup>3</sup>/時となる（別添表-2参照）。

環境省による排出濃度実測調査等から、排出抑制対策前の排出濃度の中央値は概ね5,300ppmCとなる。よって、この濃度で排出された場合に年間排出量50トンに相当する送風量は、施設の年間稼働時間を2,000時間と仮定すると6,900m<sup>3</sup>/時、4,000時間と仮定すると3,500m<sup>3</sup>/時、6,000時間と仮定すると2,300m<sup>3</sup>/時となる。

業界からの情報によれば、これらの製品の製造事業者の中には、経営規模が相当程度小さい者が少なからず存在する。また、これらの製品を製造する施設の特性として、他の類型に属する施設と比べて潜在的VOC年間排出量が大きい施設が多いことから、他の類型と同様の考え方で裾切り数値を設定した場合には、規制対象施設の割合が他の類型に属する業種と比べて大幅に大きくなることとなる。なお、送風量と施設規模はある程度相関すると考えられることから、送風量が小さい施設は、比較的経営規模が小さい事業者の施設であると考えられる。以上のような本類型に属する施設の特異性についても考慮する必要がある。

これらのことから、潜在的VOC年間排出量50トンに相当する裾切り規模は、乾燥・焼付のための送風機の送風能力（送風機がない場合は、排風機の排風能力）が5,000m<sup>3</sup>/時以上とすることが適当である。

### 木材製品の製造における接着の用に供する乾燥又は焼付施設

業界提出資料によれば、潜在的VOC年間排出量が50トンを超える施設はないため、規制対象施設から除外する（別添表-3参照）。

### 接着剤の塗布施設

業界提出資料によれば、吹付塗布、接触塗布、浸漬塗布のいずれの方式についても、潜在的VOC年間排出量が50トンを超える施設はほとんどないため、規制対象施設から除外する（別添表-4参照）。

(用語の定義等)

「接着」とは、2以上の製品を貼り合わせることをいう(例えば、合板、ドライラミネート製品、印刷回路用銅張積層板、粘着テープなど)。樹脂やゴム糊を布等に貼り合わせて乾燥させるものも該当する(例えば、ゴム工業でのゴム糊引布、染色整理業での布地の樹脂コーティング、ポリエチレンラミネート製品製造における押出ラミネートなど)。

剥離紙の製造についても、最終的に接着剤を塗布した物を当該剥離紙と貼り合わせることから、「接着の用に供する」ものと解する。

#### 4. 接着に係る規制対象施設の排出基準値

接着に係る規制対象施設の排出基準値は以下のとおりとすることが適当である。

施設	基準値
1. 接着の用に供する乾燥又は焼付施設(木材製品の製造の用に供する施設及び下欄に掲げる施設を除く。)	1,400ppmC
2. 印刷回路用銅張積層板、合成樹脂ラミネート容器包装、粘着テープ・粘着シート又は剥離紙・剥離フィルムの製造における接着の用に供する乾燥又は焼付施設	1,400ppmC

(理由)

##### 1. 接着の用に供する乾燥又は焼付施設(木材製品の製造の用に供する施設及び2. に掲げる施設を除く)

環境省による排出濃度実測調査結果等から、吸着、燃焼等の処理を行う前の排出ガス濃度の下位10%値～上位10%値は概ね170～21,000ppmC、処理を行った後の排出ガス濃度の下位10%値～上位10%値は概ね4～1,300ppmCである(別添図-1参照)。

このことから、適用可能な技術を用いた場合の排出ガス濃度は1,400ppmC程度まで低減可能と考えられることから、排出基準値は1,400ppmCとすることが適当である。

##### 2. 印刷回路用銅張積層板、合成樹脂ラミネート容器包装、粘着テープ・粘着シート又は剥離紙・剥離フィルムの製造における接着の用に供する乾燥又は焼付施設

環境省による排出濃度実測調査結果等から、吸着、燃焼等の処理を行う前の排出ガス濃度の下位10%値～上位10%値は概ね1,000～17,000ppmC、処理

を行った後の排出ガス濃度の下位 10%値～上位 10%値は概ね 7～850ppmC である（別添図 - 2 参照）。

業界からの情報によれば、粘着テープの製造において、両面テープ等の接着剤塗布量が多い製品の製造を行った場合、排出ガス濃度は通常の 2 倍程度となることから、このことを考慮する必要がある。

これらのことから、適用可能な技術を用いた場合の排出ガス濃度は 1,400ppmC 程度まで低減可能と考えられることから、排出基準値は 1,400ppmC とすることが適当である。

#### （基準の適用）

一つの施設に複数の排出口がある場合には、排出口によって排出ガスの VOC 濃度が大きく異なることがある。したがって、このような場合には、各排出口からの排出ガスの濃度を排出ガス量で加重平均した値をもって排出基準値への適合を判断できることとすることが適当である。

複数の吸着塔で VOC の吸着・脱着を交互に行う方式の吸着装置などの排出ガス処理装置において、スタート時、切り替え時などに、ごく短時間に限り高濃度の排出が生じる場合がある。このようなやむを得ない特異的な排出については、現行のばい煙発生施設の例にならい、測定範囲から除外することが適当である。

### 5．経過措置

規制に対応するに当たっては、VOC 排出抑制対策技術の検討や、対策の導入計画の作成等に十分な時間をかけ、費用対効果のより高い対策を講じることが重要である。また、処理装置の設置場所の確保や、対策工事実施期間中に休止する施設の代替施設の確保など、対策の実施に至るまで相当期間かかるものも多い。さらに、他法令に基づく定期点検など既に予定されている施設点検時に合わせて対策工事を実施できれば効率的である。

したがって、既設の施設に係る排出基準の適用については、VOC の排出抑制の目標が平成 22 年度とされていることに留意しつつ、最大限の猶予期間を設けることが適当である。

### 6．排出ガスの希釈への対応について

大気汚染防止法に基づく排出濃度規制では、意図的に排出ガスを希釈して排出基準に適合させるという方法がとられることが懸念されるとの意見がある。

しかしながら、VOC排出施設における送・排風量は、製品の品質や作業環境の確保の観点から適正な量が定められるものであり、無闇な送・排風量の増大は製品の品質や作業環境の悪化を招くこととなる。また、送・排風量を増大させるとエネルギーコストも増加させる。このため、VOC排出施設からの送・排風量を大幅に増大させ、意図的に排出ガスを希釈して排出基準に適合させることは、実態上考えにくい。したがって、排出基準値の設定において、排出ガスの希釈に対応した特段の措置は講じないこととする。

以上

(参考資料)

表 - 1 裾切り指標に対する潜在的 VOC 年間排出量及び施設数  
(接着の用に供する乾燥又は焼付施設(木材製品の製造の用に供する施設及び表 - 2 に掲げる施設を除く。))

送風能力 (m <sup>3</sup> /時)	施設数 (件)	合計排出 量(t/年)	1 施設当たり 排出量 (t/年)	施設数の 累積割合 (%)
500 未満	13	135	10.4	100
500 ~ 1,000	35	96	2.8	95
1,000 ~ 3,000	59	175	3.0	82
3,000 ~ 5,000	18	201	11.2	59
5,000 ~ 10,000	58	1,892	32.6	52
10,000 ~ 15,000	26	792	30.5	30
15,000 ~ 20,000	13	922	70.9	20
20,000 ~ 25,000	20	2,126	106.3	15
25,000 ~ 30,000	6	1,511	251.8	8
30,000 ~ 50,000	11	2,173	197.5	5
50,000 以上	3	830	276.7	1
合計	262	10,852	41.4	-

(業界提出資料より作成)

表 - 2 裾切り指標に対する潜在的 VOC 年間排出量及び施設数  
 (印刷回路用銅張積層板、合成樹脂ラミネート容器包装、  
 粘着テープ・粘着シート又は剥離紙・剥離フィルムの  
 製造における接着の用に供する乾燥又は焼付施設)

送風能力 (m <sup>3</sup> /時)	施設数 (件)	合計排出 量(t/年)	1施設当 たり排出 量(t/年)	施設数の 累積割合 (%)
500 未満	2	172	86.0	100
500 ~ 1,000	2	107	53.5	100
1,000 ~ 3,000	55	1,426	25.9	99
3,000 ~ 5,000	228	14,693	64.4	92
5,000 ~ 10,000	291	38,622	132.7	62
10,000 ~ 30,000	124	69,513	560.6	23
30,000 ~ 50,000	34	30,934	909.8	6
50,000 以上	10	10,624	1,062.4	1
合計	746	166,091	222.6	-

(業界提出資料より作成)

表 - 3 裾切り指標に対する潜在的 VOC 年間排出量及び施設数  
 (木材製品の製造における接着の用に供する乾燥又は焼付施設)

送風能力 (m <sup>3</sup> /時)	施設数 (件)	合計排出 量(t/年)	1施設当 たり排出 量(t/年)	施設数の 累積割合 (%)
500 未満	53	53	1.0	100
500 ~ 1,000	1	4	4.0	22
1,000 ~ 3,000	2	2	1.0	21
3,000 ~ 5,000	0	-	-	18
5,000 ~ 10,000	1	0	0.0	18
10,000 ~ 30,000	3	10	3.3	16
30,000 ~ 50,000	1	5	5.0	12
50,000 以上	7	27	3.9	10
合計	68	101	1.5	-

(業界提出資料より作成)

表 - 4 裾切り指標に対する潜在的 VOC 年間排出量及び施設数  
( 接着剤の塗布施設 )

排風能力 ( m <sup>3</sup> /時 )	施設数 ( 件 )	合計排出 量( t/年 )	1 施設当 たり排出 量 ( t/年 )	施設数の 累積割合 ( % )
10,000 未満	903	13,447	14.9	100
10,000 ~ 30,000	60	358	6.0	7
30,000 ~ 50,000	1	1	0.6	0
50,000 ~ 80,000	2	0	0.0	0
80,000 以上	0	-	-	0
合計	966	13,805	14.3	-

( 業界提出資料より作成 )

注 : 「排出量」は、排出抑制対策を講じていない場合の VOC の大気への排出量を算出した。  
( 1 施設当たりの接着剤の年間使用量に接着剤の平均 VOC 含有率を掛け合わせた数値を  
年間排出量とした場合もある。)

「排風能力」は、労働安全衛生法有機溶剤中毒予防規則に規定されて届出を行っている、  
「局所排気装置にある排風機」又は、「プッシュプル型換気装置にある排風機」の排风量  
とした。

排風機が複数の施設から集合して設置されている場合は、1 施設当たりの設計風量を用い  
た。

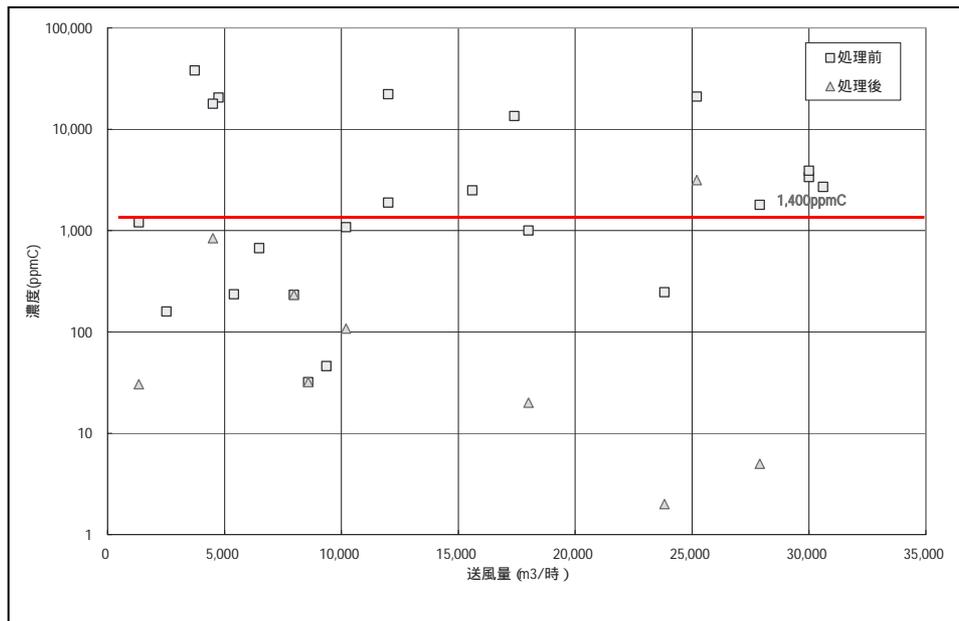


図 - 1 接着の用に供する乾燥又は焼付施設（木材製品の製造の用に供する施設及び図 - 2 に掲げる施設を除く。）における裾切り指標と濃度の関係（平成 16 年度 VOC 発生源排出ガス濃度実測調査（環境省）自治体提出資料、業界提出資料より作成）

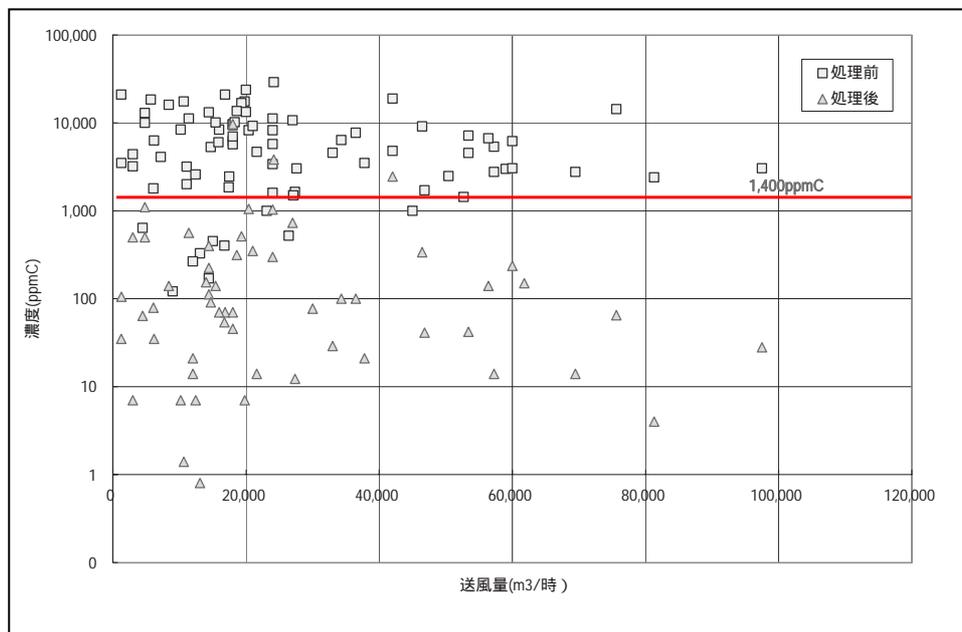


図 - 2 印刷回路用銅張積層板、合成樹脂ラミネート容器包装、粘着テープ・粘着シート又は剥離紙・剥離フィルムの製造における接着の用に供する乾燥又は焼付施設における裾切り指標と濃度の関係（平成 16 年度 VOC 発生源排出ガス濃度実測調査（環境省）自治体提出資料、業界提出資料より作成）