

NMVOC 分野における排出量の算定方法について (NMVOC 分科会)

I. 2019 年提出インベントリに反映する検討課題

1. 燃料からの漏出 (1.B.)

燃料からの漏出分野におけ 2019 年提出インベントリに反映する検討課題は特になし。

2. 工業プロセスと製品の使用 (IPPU) 分野 (2.)

2.1 アスファルト溶剤

(1) 検討課題

カットバックアスファルト¹の溶解に石油系溶剤が使用され、道路舗装時及び舗装後 3~4 ヶ月に渡り、アスファルトから NMVOC が排出される。VOC 排出インベントリの対象発生源ではあるものの、比較的排出量が小さいことから、これまで計上が見送られていたが、CO₂換算で 3,000tCO₂以上に相当する可能性があることから排出量の計上を検討する必要がある。

(2) 対応方針

下記の算定方法により、排出量を試算した結果、1990~2016 年度における排出量が新規排出源を計上する閾値である 3,000t-CO₂を下回っているため、排出量の追加計上は行わないこととする。

1) 算定方法

アスファルト溶剤の使用に係る VOC 排出量の算定方法は以下の通り。

算定方法

欧州環境庁 (EEA)「EMEP EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016」に記載の「2.D.3.b Road paving with asphalt」における tier2 算定方法に従い、カットバックアスファルト消費量にカットバックアスファルト消費量当たりの VOC 排出係数を乗じて推計する。

$$E = AD * EF$$

E : アスファルト溶剤の使用に伴う NMVOC 排出量[千 t-NMVOC]
AD : カットバックアスファルト消費量[千 t]
EF : カットバックアスファルト消費量当たりの VOC 排出量[t-NMVOC / 千 t]

活動量 (AD)

国内のカットバックアスファルト消費量を示す統計データ等が得られないことから、「アスファルト合材統計年報 (日本アスファルト合材協会)」において示されているカットバックアスファルトを原料とするアスファルト常温合材の生産量に、全アスファルト合材中に含まれるアスファルトの割合を乗じて、アスファルト常温合材中に含まれるカットバックアスファルト量を推計し、活動量と

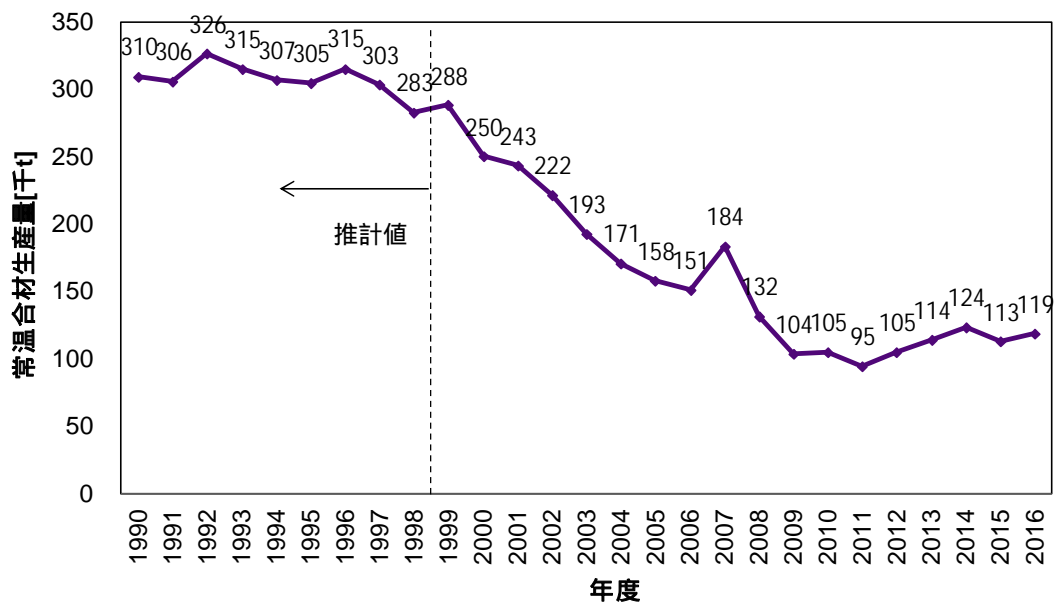
¹カットバックアスファルトとは、石油を原料とするストレートアスファルトの一種で、石油系溶剤で溶かして簡易舗装等に用いる液状アスファルト。使用される溶剤にはガソリン、ナフサから重油まで様々な揮発性溶剤が使用される (環境省「VOC 排出インベントリ報告書」より)

して使用する。なお、国内で消費されるアスファルト合材はほぼ全量が国内産であることから、ここでは生産量が消費量と等しいとみなすこととする。

$$AD = AM_{RT} \times \frac{AS_{Total}}{AM_{Total}}$$

- AD : カットバックアスファルト消費量[千 t]
- AM_{RT} : アスファルト合材のうち常温合材生産量[千 t]
- AS_{Total} : アスファルト合材に使用されるアスファルト消費量[千 t]
- AM_{Total} : アスファルト合材総生産量[千 t]

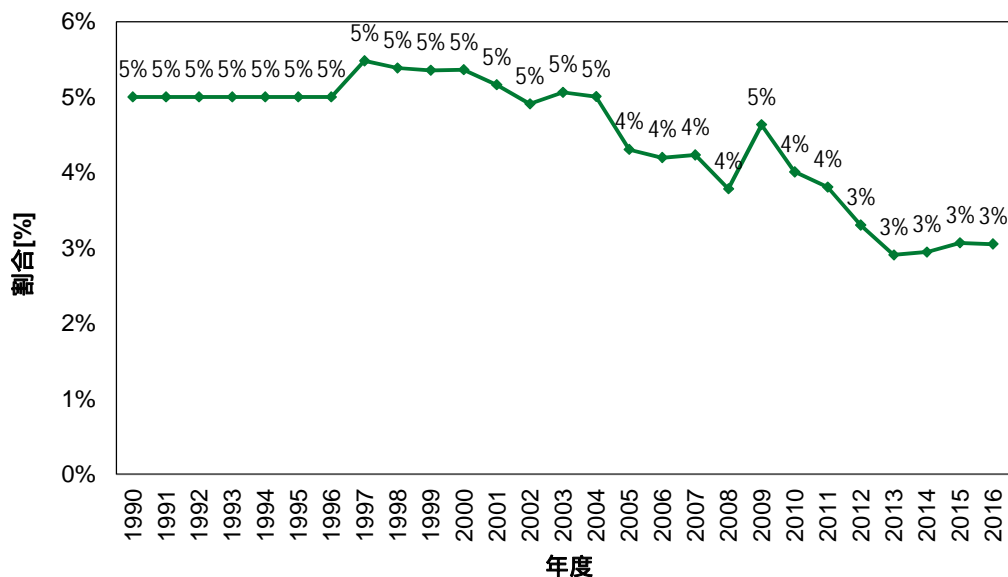
また、「アスファルト合材統計年報(日本アスファルト合材協会)」において、常温合材の生産量が示されているのは1999年度以降であるため、1990～1998年度については、1999年度におけるアスファルト合材総生産量に占める常温合材生産量の割合を1990～1998年度のアスファルト合材総生産量に乗じて推計する。なお、全アスファルト合材生産量に占める常温合材生産量の割合は2016年度で約0.3%となっている。



(出典) 日本アスファルト合材協会「アスファルト合材統計年報」
1990～1998年度はアスファルト合材の総生産量に基づく推計値。

図 1 常温合材生産量の推移

アスファルト合材中に含まれるアスファルトの割合は、「主要建設資材月別需要予測(国土交通省)」における「アスファルト(建設向け等内需量)」を「アスファルト合材統計年報(日本アスファルト合材協会)」におけるアスファルト合材総生産量で除して算出する(図2)。ただし、「アスファルト(建設向け等内需量)」は1997年度以降のみのため、1996年度以前の割合は1997年度値を使用する。



(出典)国土交通省「主要建設資材月別需要予測」、日本アスファルト合材協会「アスファルト合材統計年報」より作成 1990～1996年度は1997年度値で固定。

図 2 アスファルト合材中に含まれるアスファルトの割合の推移

以上より算出したカットバックアスファルト消費量の推移を図 3 に示す。

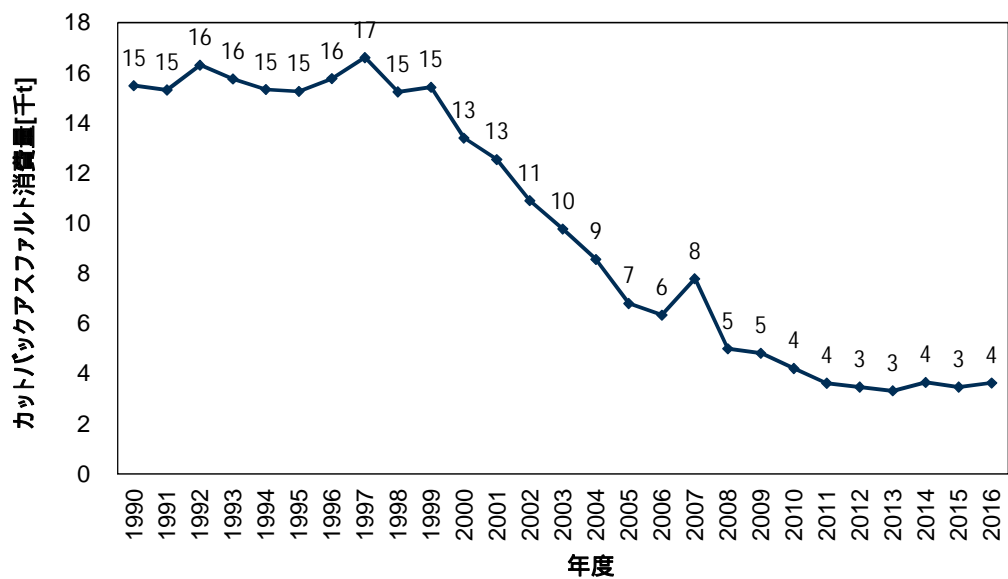


図 3 カットバックアスファルト消費量の推移

排出係数 (EF)

「EMEP EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 (欧州環境庁 (EEA))」に記載の「2.D.3.b Road paving with asphalt」の tier2 算定方法における「the use of liquefied cutback asphalt」の NMVOC 排出係数デフォルト値 30kg / Mg asphalt を使用する。

2) 算定結果

アスファルト溶剤の使用に係る NMVOC 排出量の推移を表 1、図 4 に示す。2016 年度の NMVOC 排出量は約 109t となり、2005 年度比で 46.6%減、2013 年度比で 9.4%増となっている。

本算定結果は VOC 排出インベントリの算定結果と比較すると、極めて小さい値となっている。舗装材料の大部分を占める、カットバックアスファルト以外のアスファルトを材料とする通常のアスファルト合材の製造過程では、骨材を加熱しつつアスファルトと混合するため、製造過程で加熱用に多量の重油等が消費される。VOC 排出インベントリでは舗装材料に投入された石油製品全量を溶剤として投入されたと想定しており、このような加熱用の石油系燃料も溶剤用途とみなされているため、排出量が過大推計となっている可能性がある。

なお、本排出源を追加計上する場合、2016 年度の間接 CO₂ は約 290tCO₂ 増加することになる。

表 1 アスファルト溶剤の使用に係る NMVOC 排出量の推移[t]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
VOC排出インベントリ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
算定結果	465	459	489	473	460	458	473	498	457	463
算定結果 (CO2換算)	1,244	1,230	1,309	1,265	1,231	1,225	1,266	1,333	1,223	1,238

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
VOC排出インベントリ	4,627	-	-	-	-	6,631	5,797	5,381	4,698	4,101
算定結果	402	376	327	293	257	204	190	234	150	145
算定結果 (CO2換算)	1,076	1,007	875	784	687	546	509	625	401	387

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
VOC排出インベントリ	3,675	1,961	2,004	1,807	1,732	1,582	1,553
算定結果	126	108	104	99	110	104	109
算定結果 (CO2換算)	338	290	278	266	293	278	292

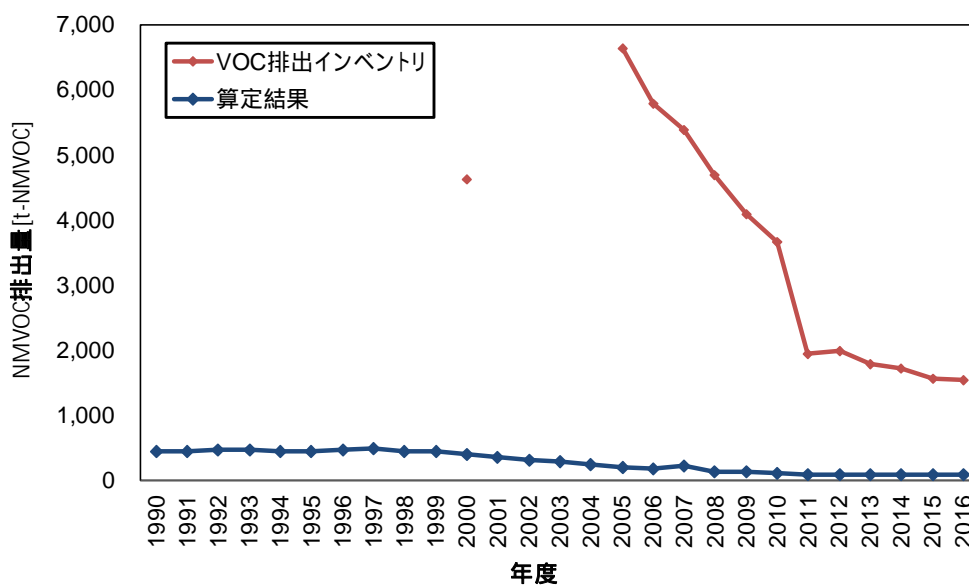


図 4 アスファルト溶剤の使用に係る NMVOC 排出量の推移

2.2 漁網防汚剤

(1) 検討課題

漁網への海洋生物の付着防止を目的に、養殖場で用いられる網や定置網に塗布されている漁網防汚剤を希釈するために溶剤が使用されている。染色作業のように網をタンク中の薬品に漬け込んだ後、溶剤を蒸発させて、有効成分が付着した網を海水中で使用するが、その際、溶剤がVOCとして大気中に排出される。なお、PRTR届出外排出量においては、防汚成分自体は大気中には排出されず、海水中に排出されるとされている。

VOC排出インベントリの対象発生源ではあるものの、比較的排出量が小さいことから、これまで計上が見送られていたが、CO₂換算で3,000tCO₂以上に相当する可能性があることから排出量の計上を検討する必要がある。

(2) 算定方法

1) 算定方法

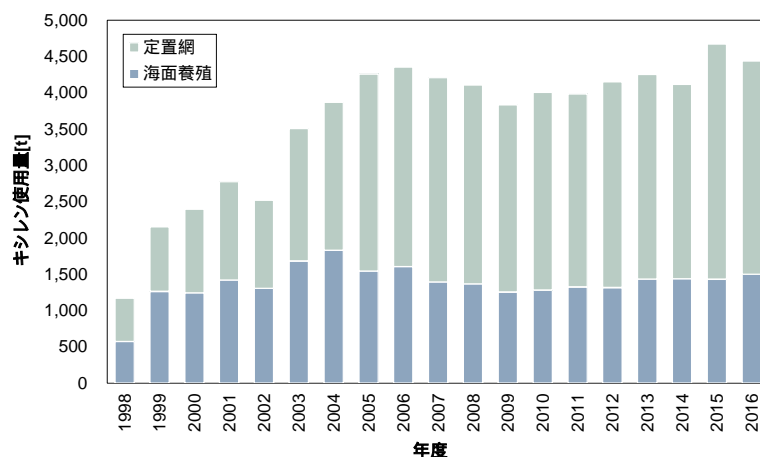
VOC排出インベントリの算定方法に従い、「PRTR届出外排出量」の「漁網防汚剤に係る排出量」における水産庁調べによる「海面養殖等に係る漁網防汚剤の全国使用量」のうち、キシレンの全国使用量（海面養殖・定置網）を排出量として計上する。

$$E = AD$$

E : 漁網防汚剤の使用に伴うNMVOC排出量[t-NMVOC]
AD : 漁網防汚剤に係るキシレンの使用量[t]

2) 活動量(AD)

漁網防汚剤を希釈するための溶剤の使用量については、「PRTR届出外排出量」の「漁網防汚剤に係る排出量」における水産庁調べによる「海面養殖等に係る漁網防汚剤の全国使用量」のうち、キシレンの全国使用量（海面養殖・定置網）を使用する。ただし、「PRTR届出外排出量」は2001年度以降の値のみしか公開されていないため、1998～2000年度については水産庁提供データを使用する。なお、2001年度値は、「PRTR届出外排出量」と水産庁提供データで値が異なっているが、前後年の値を踏まえ、より妥当と考えられる水産庁提供データを採用する（表2）。



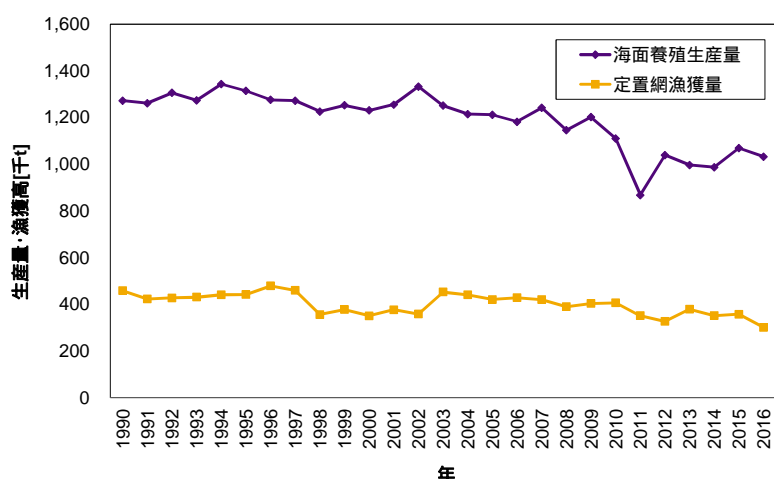
(出典)環境省、経済産業省「PRTR届出外推計資料」(2002年度以降)、水産庁提供データ(1998～2001年度)

図5 漁網防汚剤に係るキシレン使用量の推移

表 2 2000～2002 年の各出典におけるキシレンの全国使用量

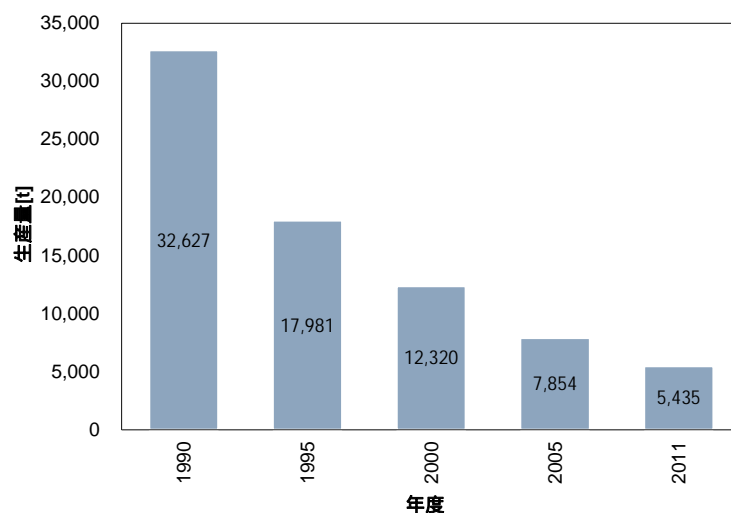
項目	出典	2000	2001	2002
海面養殖	水産庁提供データ	1243.4	1421.3	1305.8
	PRTR 届出外排出量	データなし	696.5	1305.8
定置網	水産庁提供データ	1152.8	1353.2	1216.1
	PRTR 届出外排出量	データなし	1157.1	1216.1

1990～1997 年度については、水産庁においてもデータ未把握のため、当該期間の値を補間するためには漁網防汚剤使用量と相関のある何らかの指標を設定する必要があるが、「PRTR 届出外排出量」において、都道府県別排出量への配分に使用されている海面養殖の合計生産高及び定置網における合計漁獲高(図 6)や漁網生産量(図 7)などの関連指標の推移を確認したところ、いずれも相関が認められず、関連指標やトレンドによる外挿が困難であることから、1990～1997 年度については 1998 年度値で固定とする(表 3)。1998～2006 年度にかけて、漁網防汚材に係るキシレンの全国使用量は増加傾向にあるが、これは有機スズの規制により減少していた漁網防汚剤の使用量が代替品の開発・普及に伴い、再び増加したことによるものと考えられ、1990 年度はさらに使用量が少なかった可能性もあるが、確定的なデータが把握できないため、1998 年度値とする。



(出典) 農林水産省「海面漁業生産統計」

図 6 海面養殖の合計生産高及び定置網における合計漁獲高の推移



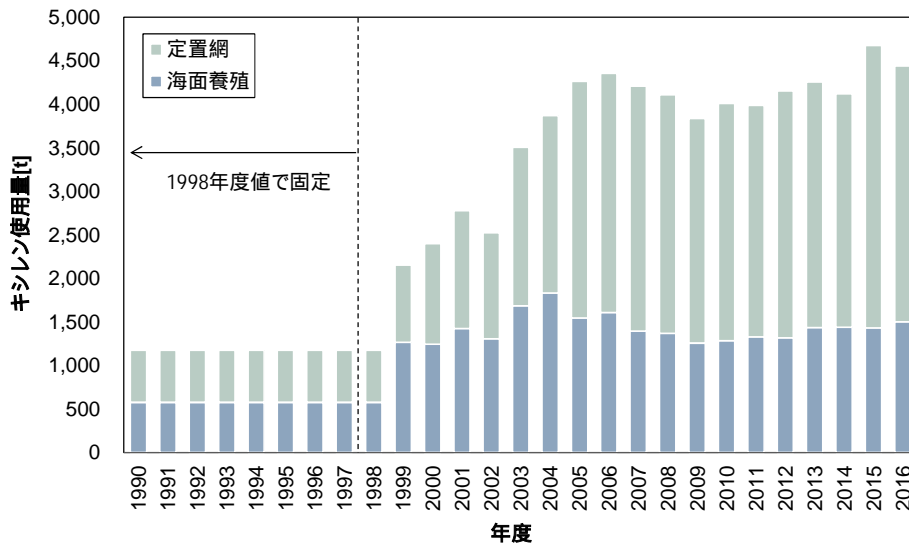
(出典) 総務省「産業連関表」部門別品目別国内生産額表

図 7 漁網生産量の推移

表 3 漁網防汚剤に係る活動量設定方法

年度	活動量の設定方法
1990～1997年度	1990～1997年度の漁網防汚剤に係るキシレン使用量が存在しないため、1998年度の海面養殖及び定置網における漁網防汚剤に係るキシレン使用量を固定値として設定する。
1998～2001年度	水産庁提供データを使用。
2002年度～	「PRTR 届出外排出量」の「漁網防汚剤に係る排出量」における水産庁調べによる「海面養殖等に係る漁網防汚剤の全国使用量」のキシレン使用量を使用。

表 3 に基づき設定した 1990 年度以降の漁網防汚剤に係るキシレン使用量の推移を図 8 に示す。



(出典) 環境省、経済産業省「PRTR 届出外推計資料」、水産庁提供データ
1997年度以前は1998年度値で固定。

図 8 漁網防汚剤に係るキシレン使用量の推移

3) 排出係数

活動量をそのまま排出量とするため、排出係数は設定しない。

(3) 算定結果

漁網防汚剤からの NMVOC 排出量の推移を表 4、図 9 に示す。2016 年度の NMVOC 排出量は約 4,440t となっており、2005 年度比で 4.2%、2013 年度比で 4.3%減少している。なお、VOC 排出インベントリの 2000 年度値については、「PRTR 届出外排出量」における 2001 年度値が引用されているとみられ、本推計結果と乖離がある。

なお、本排出源の追加計上により、2016 年度の間接 CO₂ は約 1 万 2 千 tCO₂ 増加することになる。

表 4 NMVOC 排出量の推移 (漁網防汚剤) [t]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
VOC排出インベントリ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
算定結果	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	1,173	2,152
算定結果 (CO2換算)	3,140	3,140	3,140	3,140	3,140	3,140	3,140	3,140	3,140	5,759

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
VOC排出インベントリ	1,854	-	-	-	-	4,261	4,355	4,207	4,106	3,835
算定結果	2,396	2,774	2,522	3,505	3,867	4,261	4,355	4,207	4,106	3,835
算定結果 (CO2換算)	6,414	7,426	6,750	9,381	10,351	11,404	11,657	11,261	10,991	10,266

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
VOC排出インベントリ	4,006	3,985	4,151	4,255	4,117	4,672	4,438
算定結果	4,006	3,985	4,151	4,255	4,117	4,672	4,438
算定結果 (CO2換算)	10,723	10,667	11,111	11,389	11,020	12,505	11,879

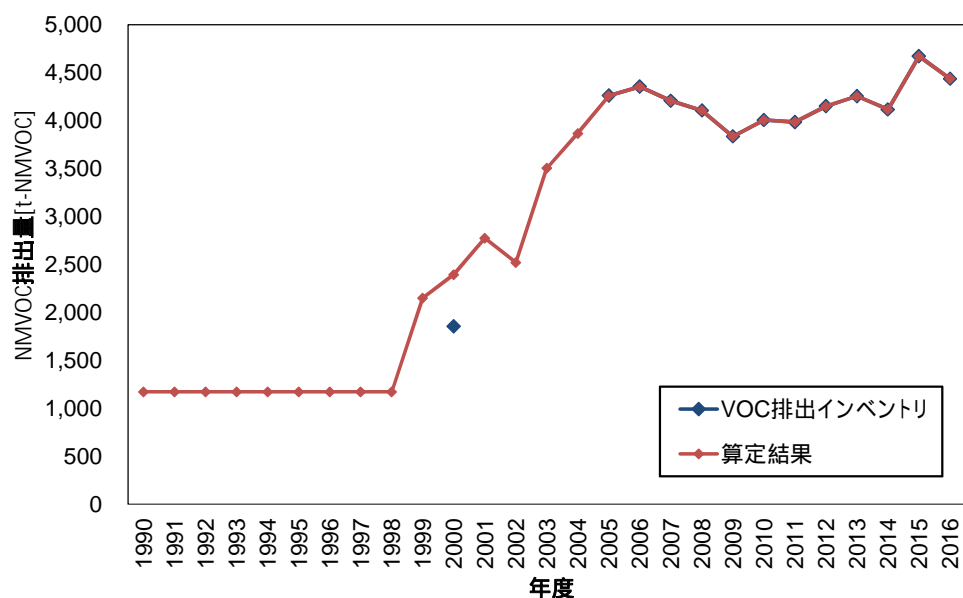


図 9 NMVOC 排出量の推移 (漁網防汚剤)

2.3 コンバーティング溶剤

(1) 検討課題

染色整理業²のコンバーティング加工施設の乾燥工程、仕上加工の乾燥・ベーキング（形態安定加工）工程、捺染（プリント）の乾燥工程において使用される溶剤が使用後、大気中に排出される（表5）。

表5 コンバーティング溶剤の使用における VOC 発生源

工程	排出物質	内容
コンバーティング	トルエン、キシレン、DMF	法規制の対象外である送風機の送風能力 15,000m ³ /h 未満のコンバーティング設備において、ラミネート、コーティング、ボンディング等の加工が行われる際に溶剤が使用されている。
仕上加工	ホルマリン	仕上（ベーキング）設備において、形態安定加工用のホルマリン含有樹脂から遊離ホルマリンが発生。
捺染	ターペン	捺染設備（フラットスクリーン捺染機、ロータリースクリーン捺染機、ローラー捺染機）において、ターペンをエマルジョン状態にして捺染糊と混合して使用しており、希釈状態であり、法規制対象外ではあるが、設備が多数存在する。

VOC 排出インベントリの対象発生源ではあるものの、比較的排出量が小さいことから、これまで計上が見送られていたが、CO₂ 換算で 3,000tCO₂ 以上に相当する可能性があることから排出量の計上を検討する必要がある。

(2) 算定方法

1) 算定方法

染色整理業における製品加工高に、加工高当たりの NMVOC 排出係数を乗じることで、コンバーティング溶剤の使用に係る NMVOC 排出量を算定する。

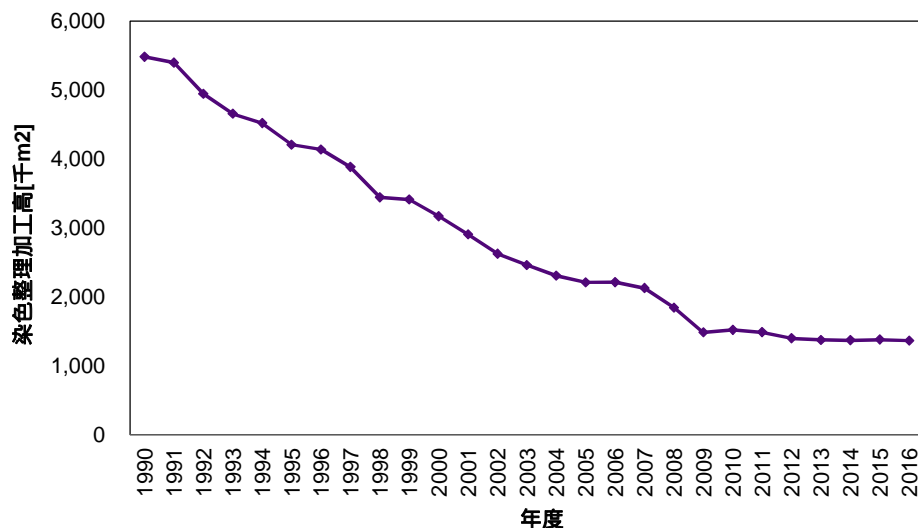
$$E = AD * EF$$

E : コンバーティング溶剤の使用に伴う NMVOC 排出量[t-NMVOC]
 AD : 染色整理業における製品加工高（毛織物を除く）[百万 m²]
 EF : 製品加工高当たりの排出係数[t-NMVOC/百万 m²]

2) 活動量（AD）

活動量については、経済産業省「生産動態統計年報 繊維・生活用品統計編」における染色整理加工高合計（毛織物を除く）を使用する（図 10）。毛織物については、生産過程でコンバーティング溶剤が使用されておらず、VOC 排出インベントリの排出量の出典となっている日本染色協会の自主行動計画において計上対象外とされていることから、本推計における活動量からも控除する。

² 主として綿状繊維、糸、織物、ニット、レース、繊維雑品などに精練、漂白、染色及び整理仕上げ、その他の処理を行う事業所をいう（日本標準産業分類（平成 25 年 10 月改定）（平成 26 年 4 月 1 日施行）より）。



（出典）経済産業省「生産動態統計年報 繊維・生活用品統計編」

図 10 染色整理加工高合計（毛織物を除く）の推移

3) 排出係数 (EF)

環境省 VOC 排出インベントリにおける、日本染色協会の自主行動計画報告値を基にした排出量を染色整理加工高合計(毛織物を除く)で割り戻した染色整理加工高当たりの VOC 排出量を、コンバーティング加工時のコンバーティング溶剤の使用に伴う排出係数として設定する。

1990～1999 年度の排出量については、下記の日本染色協会へのヒアリング結果を踏まえ、1990～1999 年度は加工高にのみ排出量が依存するとみなし、2000 年度の排出係数を一律で適用することとする（表 6 参照）。

【日本染色協会へのヒアリング結果】

- コンバーティング溶剤からの NMVOC 排出については、少なくとも対策を開始したのは自主行動計画開始後であり、自主行動計画のなかった 1990 年代はそのような対策を実施するきっかけはなかったはずである。
- 染色整理業における加工高は 1990 年代から一貫して減少傾向であり、対策は行われてはいないものの、排出量は減少していたはずである。1990 年代の排出量については、加工高に比例していると想定する推計方法で問題ない。
- 2000 年代以降は対策設備の導入等は一定割合で進んでいった印象である。

各年度別の排出係数の推移は図 11 の通り。

表 6 コンバーティング溶剤の使用に係る NMVOC 排出係数設定方法

年度	排出係数の設定方法
1990～1999 年度	2000 年度の排出係数を全年度に適用。
2000 年度	コンバーティング溶剤の使用に係る VOC 排出量（日本染色協会の自主行動計画報告値に基づく推計値）を染色整理業における製品加工高（毛織物を除く）で割り戻して設定。
2001～2004 年度	2000 年度と 2005 年度より内挿補間により設定。
2005 年度～	コンバーティング溶剤の使用に係る VOC 排出量（日本染色協会の自主行動計画報告値に基づく推計値）を染色整理業における製品加工高（毛織物を除く）で割り戻して設定。

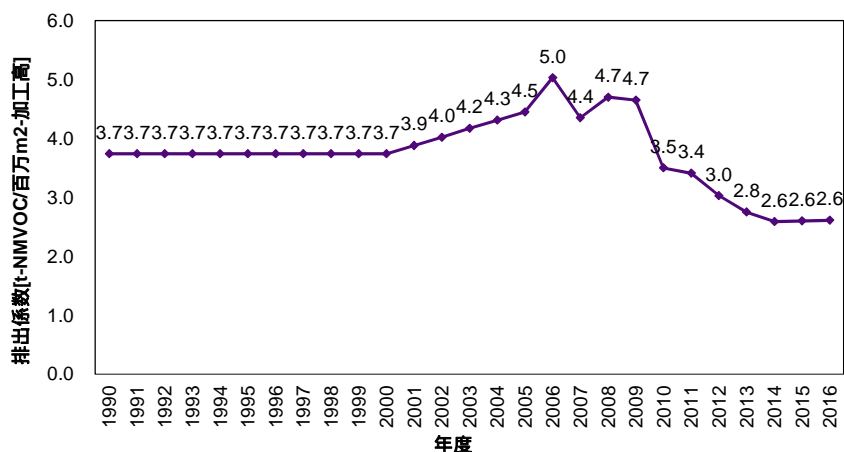


図 11 コンバーティング溶剤の使用に係る排出係数の推移

(3) 算定結果

コンバーティング溶剤の使用に係る NMVOC 排出量の推移を表 7、図 12 に示す。2016 年度の NMVOC 排出量は約 3,560t となっており、2005 年度比で 63.8%、2013 年度比で 5.8%減少している。なお、本排出源の追加計上により、2016 年度の間接 CO₂ は約 9,500tCO₂ 増加することになる。

表 7 コンバーティング溶剤の使用に係る NMVOC 排出量の推移[t]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
VOC排出インベントリ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
算定結果	20,491	20,174	18,480	17,397	16,889	15,723	15,461	14,507	12,871	12,748
算定結果 (CO2換算)	54,848	53,998	49,465	46,567	45,206	42,085	41,385	38,832	34,452	34,123
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
VOC排出インベントリ	11,839	-	-	-	-	9,818	11,110	9,235	8,647	6,886
算定結果	11,843	11,257	10,540	10,245	9,926	9,819	11,117	9,236	8,641	6,883
算定結果 (CO2換算)	31,700	30,131	28,211	27,422	26,568	26,282	29,757	24,723	23,130	18,423
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016			
VOC排出インベントリ	5,304	5,067	4,232	3,778	3,545	3,581	3,556			
算定結果	5,311	5,061	4,229	3,772	3,540	3,579	3,555			
算定結果 (CO2換算)	14,216	13,545	11,319	10,098	9,476	9,579	9,516			

本査定結果については、VOC インベントリの排出量を活動量で割り戻した排出係数を有効数字 3 桁に丸めた後、再度活動量に掛け直しているため、VOC 排出インベントリに記載の数値とは完全に一致しない。

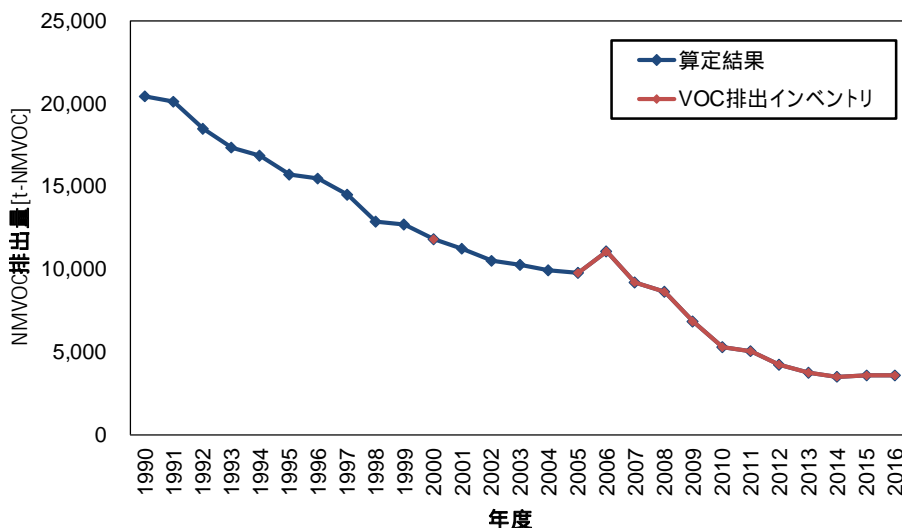


図 12 コンバーティング溶剤の使用に係る NMVOC 排出量の推移

2.4 コーティング溶剤

(1) 検討課題

プラスチックフィルム上に特殊機能（帯電防止剤、耐磨耗・傷剤、防曇剤、電磁遮断剤、導電性付与剤、紫外線吸収剤等）を付加するコーティングを行う際に使用する溶剤から VOC が排出される。

VOC 排出インベントリの対象発生源ではあるものの、比較的排出量が小さいことから、これまで計上が見送られていたが、CO₂換算で 3,000tCO₂ 以上に相当する可能性があることから排出量の計上を検討する必要がある。

(2) 算定方法

1) 算定方法

フィルム販売数量に販売数量当たりの NMVOC 排出係数を乗じることで、コーティング溶剤の使用に係る NMVOC 排出量を算定する。

$$E = AD * EF$$

E : コーティング溶剤の使用に伴う NMVOC 排出量[t-NMVOC]
AD : フィルム販売数量[kt]
EF : 販売数量高当たりの排出係数[t-NMVOC/kt]

2) 活動量 (AD)

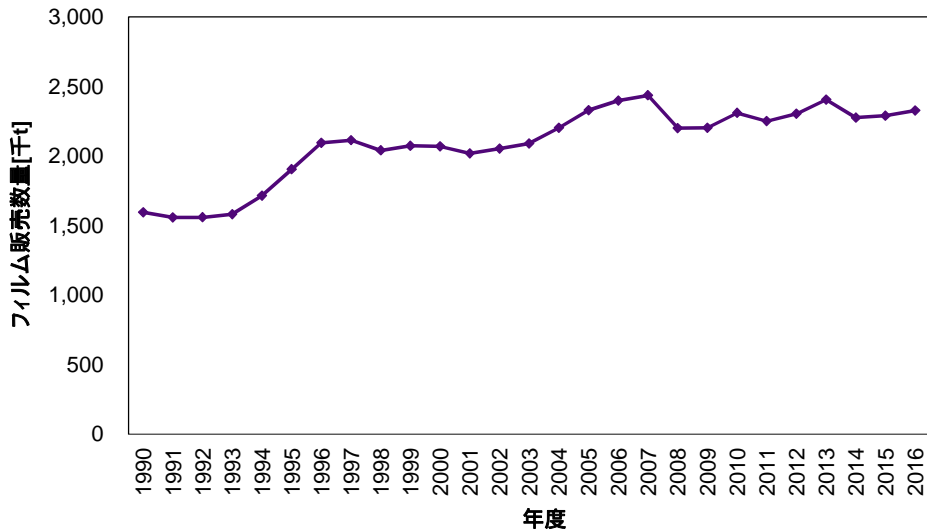
活動量については、経済産業省「生産動態統計年報 紙・印刷・プラスチック製品・ゴム製品統計編」におけるフィルムの販売数量を使用する（図 13）。

なお、フィルムの販売数量を活動量として使用することについて、ポリエチレンラミネート製品工業会へヒアリングを行った結果は以下の通りである。

【ポリエチレンラミネート製品工業会へのヒアリング結果】

- フィルム販売数量を活動量として設定する点については、コーティング加工されるフィルムとそうでないフィルムがあるため、あらゆるフィルムの販売数量に比例するとはいえない。
- コーティング加工されたフィルムの販売数量も把握されてはいない。また、コーティング加工されたフィルムの販売数量が把握されたとしてもコーティング溶剤の使用量は製品によって異なるのでそれも適切とはいえないかもしれない。
- コーティング加工を行う事業者は非常に多数存在するため、国内全体を把握するのは困難である。
- コーティング溶剤からの NMVOC 排出については、自主的取組実施前の 2000 年度以前においても削減対策を行ってきたメーカーが存在する可能性があるものの、少なくとも業界として対策を大々的に進めてきたのは自主行動計画開始以降である

ポリエチレンラミネート製品工業会にヒアリング結果を踏まえると、フィルム販売数量を活動量として使用することは最善策ではないと考えられるが、活動量として使用可能なコーティング加工されたフィルムの販売数量等は把握されておらず、現状では、経済産業省「生産動態統計年報」以外により活動量として適切と考えられるデータは確認されていないことから、新たな活動量に関する情報が得られるまではフィルム販売数量を活動量として使用することとする。



(出典) 経済産業省「生産動態統計年報 紙・印刷・プラスチック製品・ゴム製品統計編」

図 13 フィルム販売数量の推移

3) 排出係数 (EF)

環境省 VOC 排出インベントリにおけるポリエチレンラミネート製品工業会の自主行動計画報告値を基にした排出量を、フィルム販売数量で割り戻した販売数量当たりの VOC 排出量をコーティング溶剤の使用に伴う排出係数として設定する。

日本ポリエチレンラミネート製品工業会へのヒアリング結果によると、業界全体で対策への取り組みを開始したのは自主行動計画開始以降の 2005 年度以降との見解であったことを踏まえ、1990～1999 年度における排出係数は一定と想定することが妥当であると考えられる。

ただし、2000 年度から 2005 年度にかけて排出係数が大きく増加しており、2000 年度の排出係数が過小評価である可能性もある³ことから、ここでは、排出係数の推計方法として、2000 年度の排出係数を 1990 年度まで固定で使用する (表 8 参照)。各年度別の排出係数の推移は図 11 の通り。

表 8 コーティング溶剤の使用に係る NMVOC 排出係数設定方法

年度	排出係数の設定方法
1990～2004 年度	2005 年度の排出係数を全年度に適用。
2005 年度～	コーティング溶剤の使用に係る VOC 排出量(ポリエチレンラミネート製品工業会の自主行動計画報告値に基づく推計値)をフィルム販売数量で割り戻して設定。

³ ポリエチレンラミネート製品工業会によると、自主行動計画の報告対象事業者が変わった可能性があるとのこと。

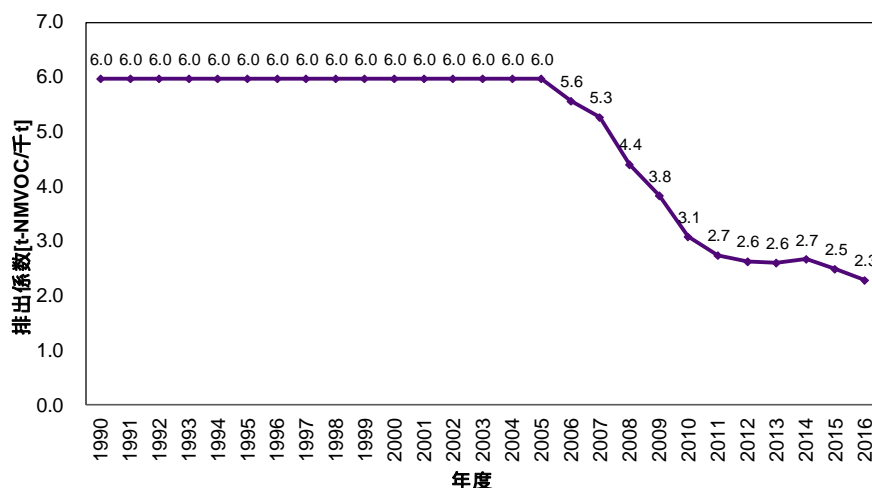


図 14 コーティング溶剤の使用に係る排出係数の推移

(3) 算定結果

コーティング溶剤の使用に係る NMVOC 排出量の推移を表 9、図 15 に示す。2016 年度の NMVOC 排出量は約 5,330t となり、2005 年度比で 61.7%、2013 年度比で 14.8%減少となっている。

なお、本排出源の追加計上により、2016 年度の間接 CO₂ は約 1 万 4 千 tCO₂ 増加することになる。

表 9 コーティング溶剤の使用に係る NMVOC 排出量の推移[t]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
VOC排出インベントリ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
算定結果	9,516	9,298	9,304	9,440	10,236	11,365	12,501	12,617	12,174	12,369
算定結果 (CO ₂ 換算)	25,472	24,889	24,904	25,268	27,398	30,420	33,460	33,771	32,587	33,108
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
VOC排出インベントリ	2,690	-	-	-	-	13,912	13,322	12,806	9,705	8,402
算定結果	12,345	12,049	12,256	12,471	13,143	13,901	13,331	12,807	9,703	8,411
算定結果 (CO ₂ 換算)	33,044	32,251	32,805	33,381	35,179	37,208	35,683	34,281	25,972	22,515
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016			
VOC排出インベントリ	7,092	6,166	6,047	6,257	6,044	5,675	5,332			
算定結果	7,087	6,166	6,057	6,252	6,050	5,677	5,327			
算定結果 (CO ₂ 換算)	18,971	16,503	16,211	16,734	16,194	15,194	14,258			

本査定結果については、VOC インベントリの排出量を活動量で割り戻した排出係数を有効数字 3 桁に丸めた後、再度活動量に掛け直しているため、VOC 排出インベントリに記載の数値とは完全に一致しない。

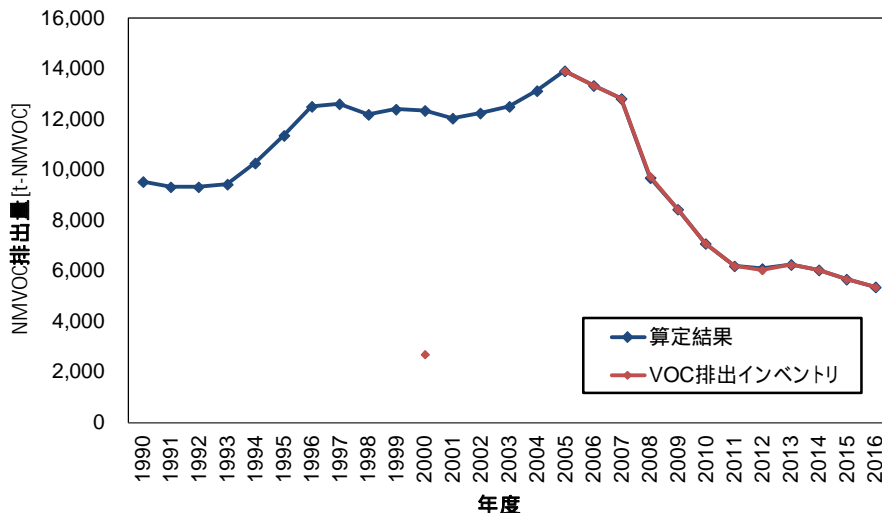


図 15 コーティング溶剤の使用に係る NMVOC 排出量の推移

2.5 合成皮革溶剤

(1) 検討課題

合成皮革を製造する際、ポリウレタンの溶解に使用される溶剤より N,N-ジメチルホルムアミドが VOC として大気中に排出される。

VOC 排出インベントリの対象発生源ではあるものの、比較的排出量が小さいことから、これまで計上が見送られていたが、CO₂換算で 3,000tCO₂ 以上に相当する可能性があることから排出量の計上を検討する必要がある。

(2) 算定方法

1) 算定方法

VOC 排出インベントリ報告書の算定方法に準拠し、PRTR 届出排出量におけるプラスチック製品製造業における N,N-ジメチルホルムアミドの大気排出量を合成皮革溶剤の使用に伴う NMVOC 排出量とする。

$$E = AD$$

E : 合成皮革溶剤の使用に伴う NMVOC 排出量[t-NMVOC]

AD : プラスチック製品製造業における N,N-ジメチルホルムアミドの大気排出量[t]

なお、VOC 排出インベントリでは、2000 年度、2005 年度～2011 年度については、日本プラスチック工業連盟の VOC 排出に関する自主行動計画の報告値を捕捉率で割り戻して拡大推計した値が計上されているが、本検討では、時系列の一貫性を重視し、全年度において PRTR 届出排出量における値を採用する。なお、VOC 排出インベントリ報告書によると、日本プラスチック工業連盟の VOC 排出に関する自主行動計画の排出量における N,N-ジメチルホルムアミドの 2005～2009 年度の排出量と、PRTR 届出排出量におけるプラスチック製品製造業の N,N-ジメチルホルムアミドの大気排出量は相関係数が 0.9 以上であるとのことである。

2) 活動量 (AD)

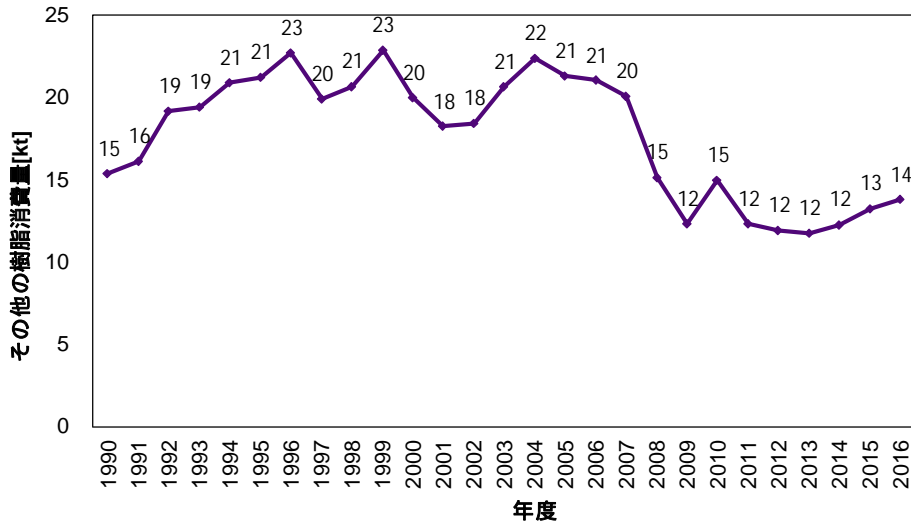
活動量については、PRTR 届出データにおけるプラスチック製品製造業における N,N-ジメチルホルムアミドの大気排出量を使用する。PRTR 届出排出量は 2001 年度以降のみであるため、1990～2000 年度における大気排出量は、合成皮革の原料であるポリウレタン等の消費量を示す、経済産業省「生産動態統計年報 プラスチック製品統計編」における「合成皮革向けのその他の樹脂消費量」の 2001 年度との比率を 2001 年度の大気排出量に乗じて推計する。

各年度の活動量設定方法を表 10、「合成皮革向けのその他の樹脂消費量」の推移を図 16、プラスチック製品製造業における N,N-ジメチルホルムアミドの大気排出量の推移を図 17 に示す。

図 17 の 2001 年度以降については、2000 年度以前の推計方法の妥当性を確認するため、PRTR 届出排出量に加え、2000 年度以前同様、PRTR の 2001 年度値と「合成皮革向けのその他の樹脂消費量」の伸び率を基に推計した値も示している。両者にはやや乖離がみられるが、他に適当な推計指標が確認されないこと、乖離の幅も 2 倍以内には収まっており極端な差異はないと考えられること等から本推計方法で問題ないものとする。

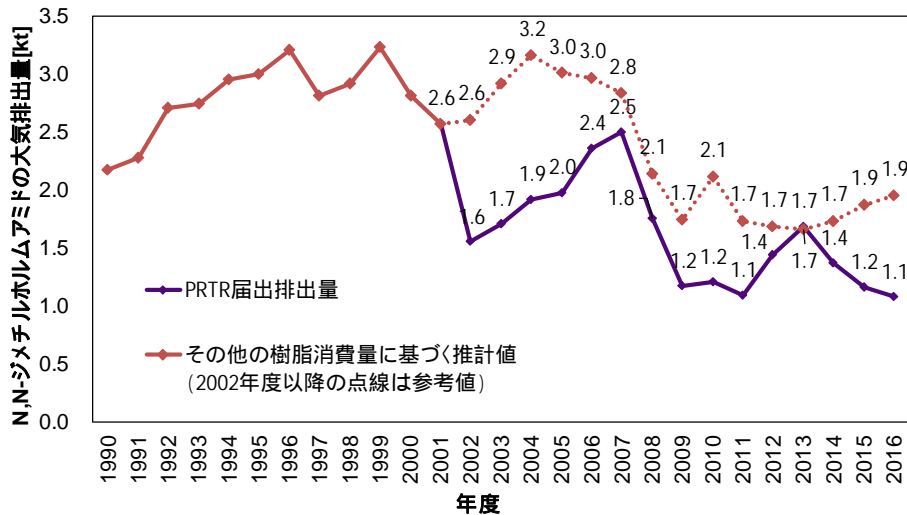
表 10 合成皮革溶剤の使用に係る活動量設定方法

年度	活動量の設定方法
1990～2000年度	経済産業省「生産動態統計年報 プラスチック製品統計編」における「合成皮革向けのその他の樹脂消費量」の2001年度との比率を、2001年度の大気排出量に乗じて推計。
2001年度～	PRTR届出排出量におけるプラスチック製品製造業におけるN,N-ジメチルホルムアミドの大気排出量を使用。



(出典) 経済産業省「生産動態統計年報 プラスチック製品統計編」

図 16 合成皮革向けのその他の樹脂消費量の推移



(出典) PRTR届出データ、経済産業省「生産動態統計年報 プラスチック製品統計編」
 実線が排出量算定に使用する値。2002年度以降の点線は、2001年度以前の推計方法の検証のため、
 2002年度以降も同様に適用した場合の推計値を参考として示したもの。

図 17 プラスチック製品製造業におけるN,N-ジメチルホルムアミドの大気排出量の推移

3) 排出係数 (EF)

活動量をそのまま排出量とするため、排出係数は設定しない。

(3) 算定結果

合成皮革溶剤の使用に係る NMVOC 排出量の推移を表 11、図 18 に示す。2016 年度の NMVOC 排出量は約 1,077t となっており、2005 年度比で 45.6%、2013 年度比で 36.2%減少している。本排出源の追加計上により、2016 年度の間接 CO₂ は約 2,900tCO₂ 増加することになる。

なお、VOC 排出インベントリの 2000 年度と 2005 年度～2011 年度については、日本プラスチック工業連盟の VOC 排出に関する自主行動計画の排出量が使用されているため、本推計結果と乖離がある。

表 11 合成皮革溶剤の使用に係る NMVOC 排出量の推移[t]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
VOC排出インベントリ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
算定結果	2,170	2,275	2,703	2,745	2,948	2,997	3,208	2,809	2,920	3,234
算定結果 (CO ₂ 換算)	5,808	6,089	7,236	7,348	7,890	8,023	8,586	7,518	7,815	8,656

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
VOC排出インベントリ	1,703	-	-	-	-	2,948	3,523	3,510	2,485	1,440
算定結果	2,817	2,575	1,556	1,704	1,923	1,981	2,359	2,498	1,753	1,173
算定結果 (CO ₂ 換算)	7,539	6,891	4,166	4,562	5,148	5,301	6,315	6,685	4,691	3,141

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
VOC排出インベントリ	535	690	1,434	1,680	1,359	1,156	1,077
算定結果	1,205	1,097	1,443	1,688	1,367	1,163	1,077
算定結果 (CO ₂ 換算)	3,227	2,936	3,862	4,519	3,658	3,114	2,883

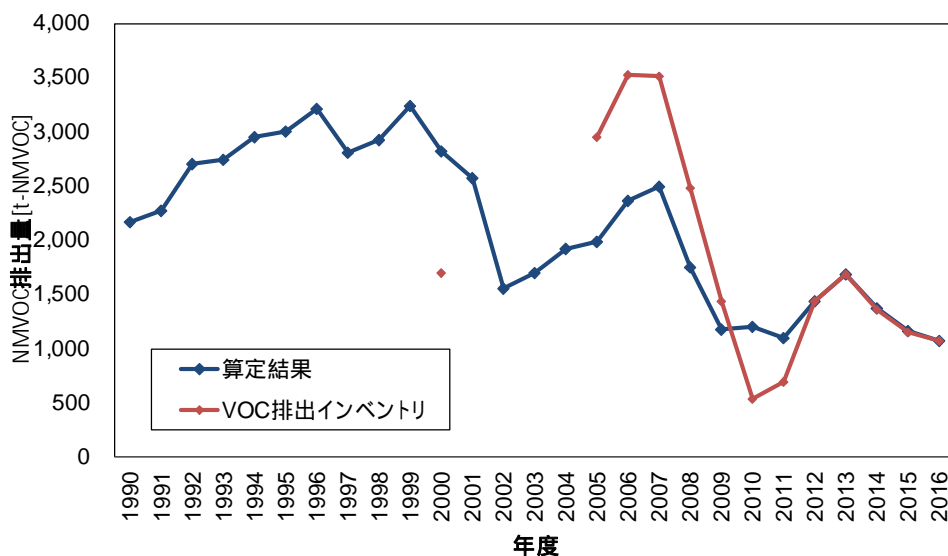


図 18 合成皮革溶剤の使用に係る NMVOC 排出量の推移

2.6 くん蒸剤

(1) 検討課題

農地や倉庫等でくん蒸剤の使用により臭化メチルが VOC として排出される。なお、臭化メチルについては、モントリオール議定書においてオゾン層破壊物質に指定されており、先進国においては 2005 年度までに使用・製造の全廃が決定されたが、植物検疫用途や一部の代替の効かない用途⁴に限って使用が継続されている。

VOC 排出インベントリの対象発生源ではあるものの、比較的排出量が小さいことから、これまで計上が見送られていたが、CO₂換算で 3,000tCO₂以上に相当する可能性があることから排出量の計上を検討する必要がある。

(2) 算定方法

1) 算定方法

VOC 排出インベントリの算定方法に従い、くん蒸剤用途の臭化メチル使用量に使用量当たりの NMVOC 排出係数を乗じて NMVOC 排出量を算定する。

$$E = AD * EF$$

E : くん蒸剤の使用に伴う NMVOC 排出量[t-NMVOC]
AD : くん蒸剤用臭化メチル使用量[t]
EF : 臭化メチル使用量当たりの排出係数[t-NMVOC/t]

なお、VOC 排出インベントリでは、2000 年度、2005～2010 年度については、くん蒸剤に使用された臭化メチルが 100%大気中に排出されるとして、くん蒸剤用の臭化メチル使用量がそのまま排出量として計上されているが、本検討では、時系列の一貫性を重視し、活動量に排出係数を乗じて排出量を算定する。

2) 活動量 (AD)

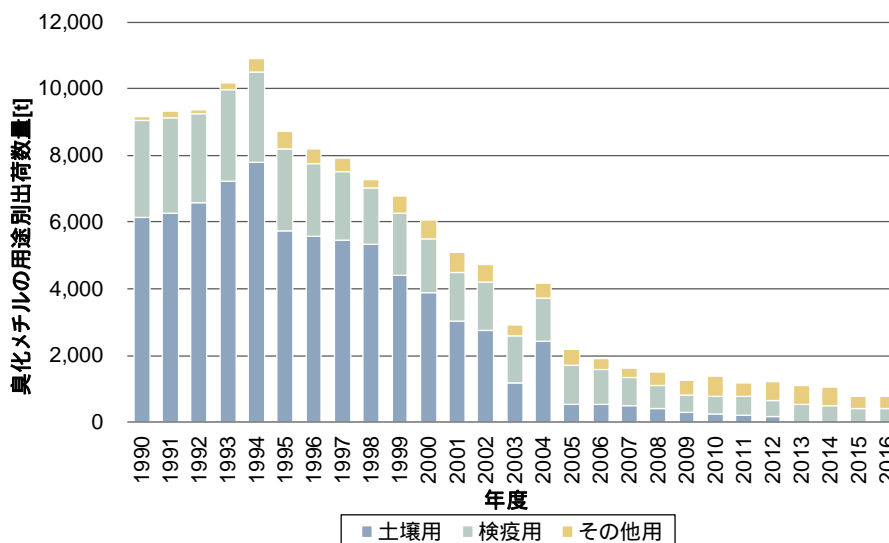
メチルプロマイド工業会の臭化メチル用途別国内出荷量データ(図 16)を使用する。VOC 排出インベントリでは、臭化メチル用途別国内出荷量のうち、「土壌用」と「検疫用」については、全てくん蒸剤として使用されているとみなし、全量が排出量として計上されているが、「その他用」については、くん蒸剤用途ではない工業原料用と文化財のくん蒸剤用等が含まれるものの、文化財のくん蒸剤の割合が不明であることから、50%がくん蒸剤として使用されるとみなしているため、本検討でも同様の計上方針とする。

また、VOC 排出インベントリの対象期間外については、メチルプロマイド工業会では未調査とのことであったことから、社団法人日本植物防疫協会の資料⁵に記載の農林水産省消費・安全局農産安全管理課調べによるデータを引用する。なお、両調査は 2000 年度の値が同一であることから、同定義のデータとみられ、時系列で活動量の出典は異なるものの、データとしては一貫性が保持されて

⁴ 我が国はウリ類・トウガラシ類の土壌伝染性ウイルスの防除並びにクリ果実を加害するクリシギゾウムシの防除、ショウウガの根茎腐敗病に対する対応用の臭化メチル利用について、不可欠用途として、必要な生産・消費量の承認を求める申請をモントリオール議定書締約国会合において行っている。

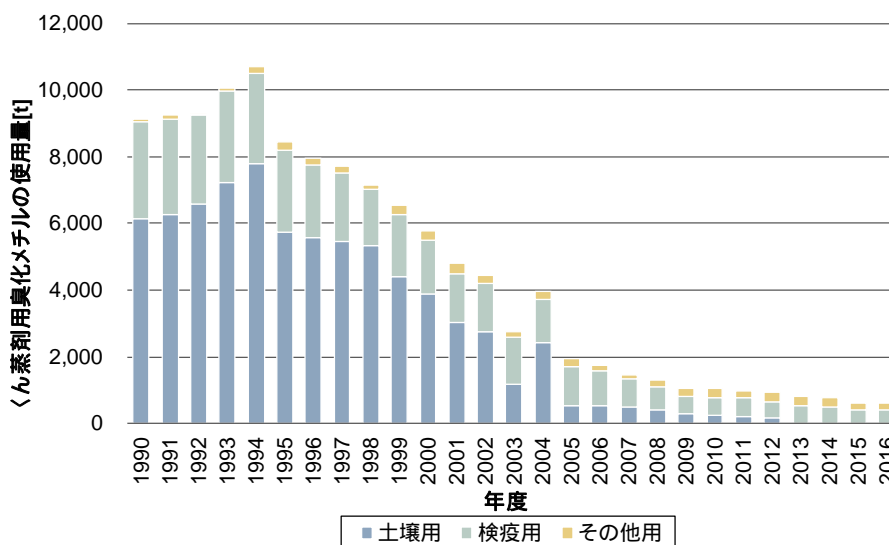
⁵ 「シンポジウム 防除をめぐる最近の課題 講演要旨」(2005 年 9 月、社団法人日本植物防疫協会)

いると考えられる。臭化メチル用途別国内出荷量及びくん蒸剤用臭化メチル使用量の推移を図 19、図 20 に示す。



(出典) メチルブロマイド工業会提供データ

図 19 用途別の臭化メチルの国内出荷量の推移



(出典) メチルブロマイド工業会提供データを基に推計

図 20 くん蒸剤用臭化メチル使用量の推移

3) 排出係数

VOC 排出インベントリに従い、「臭化メチルの使用実態調査（平成 10 年度、国立環境研究所）」に基づく排出係数（64%）を全年度に適用する。

なお、VOC 排出インベントリでは、2000 年度、2005～2010 年度については、くん蒸剤に使用された臭化メチルが 100% 大気中に排出されるとして、くん蒸剤用の臭化メチル使用量がそのまま排出量として計上されており、排出係数は設定されていない。

(3) 算定結果

くん蒸剤からの NMVOC 排出量の推移を表 4、図 9 に示す。2016 年度の NMVOC 排出量は 386t となっており、2005 年度比で 69.0%、2013 年度比で 27.1%減少している。本排出源の追加計上により、2016 年度の間接 CO₂ は約 1,032tCO₂ 増加することになる。

なお、VOC 排出インベントリの 2000 年度と 2005 年度～2010 年度については、くん蒸剤に使用された臭化メチルが 100%大気中に排出されるとして全量排出量として計上されている一方、本推計結果では排出係数 64%を乗じているため両算定結果には乖離がある。

表 12 NMVOC 排出量の推移 (くん蒸剤) [t]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
VOC排出インベントリ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
算定結果	5,828	5,905	5,952	6,435	6,847	5,409	5,102	4,931	4,576	4,176
算定結果 (CO ₂ 換算)	15,599	15,806	15,932	17,225	18,326	14,478	13,657	13,197	12,248	11,179

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
VOC排出インベントリ	5,770	-	-	-	-	1,943	1,732	1,479	1,292	1,047
算定結果	3,692	3,074	2,852	1,761	2,530	1,244	1,108	947	827	670
算定結果 (CO ₂ 換算)	9,884	8,227	7,635	4,714	6,771	3,328	2,966	2,534	2,213	1,793

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
VOC排出インベントリ	1,076	624	603	528	489	386	386
算定結果	689	624	603	529	490	386	386
算定結果 (CO ₂ 換算)	1,843	1,671	1,614	1,415	1,310	1,032	1,032

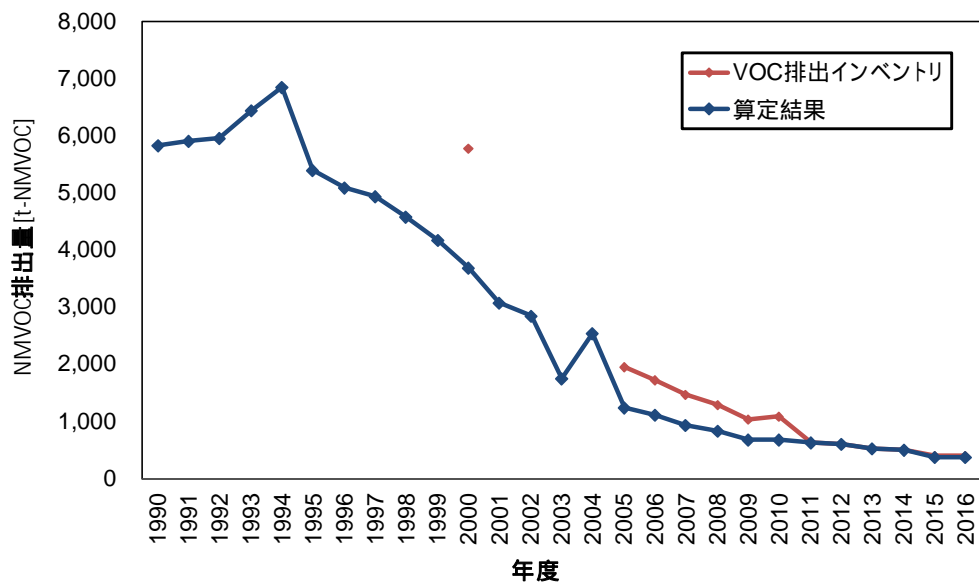


図 21 NMVOC 排出量の推移 (くん蒸剤)

2.7 活動量の精査（2.D. 溶剤及び燃料の非エネルギー用途の使用）

（1）検討課題

NMVOC 燃焼由来 CO₂ 排出量の算定において使用している国内の溶剤供給量は、現状、統計などが存在しないことから、関連製品の販売量等の伸び率により最新値を更新しているが、あくまでも推計値であることから、実態を反映した値となっているか確認が必要と指摘されている。

平成 29 年度の検討では、現行の国内の溶剤供給量推計結果が実態に即しているかを確認するため、民間調査会社の調査結果と比較を行った。その結果、「印刷インキ」、「工業用洗剤」については概ね推計結果は整合しているものの、「塗料」、「化学製品・その他」についてはいずれも民間調査会社の調査結果を大きく下回ることが分かった。

さらに、溶剤種類別の内訳を比較したところ、「化学製品・その他」のケトン系で乖離が大きくなっていることが分かり、物質別の内訳を精査したところ、推計に使用している VOC 排出インベントリ検討会におけるアンケート調査結果の溶剤国内供給量においてアセトンが対象外となっていることが分かった。

以上より、現行インベントリにおける溶剤国内供給量推計結果の精緻化に向けて、下記 2 つの課題の対応方針を検討する必要がある。

塗料向けの溶剤供給量が過小評価になっている可能性がある。

塗料向け以外の溶剤供給量にアセトンが含まれておらず過小評価になっている可能性がある。

上記課題の解決に向けた、昨年度の検討結果概要は表 13 の通りである。

表 13 溶剤供給量推計に関する昨年度の検討結果

検討時期	検討対象	対応方針	検討結果
平成 29 年度第 1 回 NMVOC 分科会	塗料	推計値ではなく実績値であることを重視して、引き続き塗料工業会で把握されている塗料希釈用の溶剤使用量を使用。	民間調査会社との差異は、塗料メーカーが塗料希釈以外の用途に販売したシンナーが現状の推計結果では計上漏れとなっている可能性があり、継続検討が必要。
	塗料以外	アセトンが未計上となっているため、国内におけるアセトン販売量を溶剤供給量に追加。	国内のアセトン販売量を全量追加する方針としていたため、各種化成品の原料用途といった溶剤用途以外の用途も含まれており、過大推計であるため継続検討が必要。
平成 29 年度第 2 回 NMVOC 分科会	塗料	希釈用に限定せず、塗料向けの全溶剤供給量を対象としている VOC 排出インベントリにおけるアンケート調査結果にデータを変更。	VOC 排出インベントリにおけるアンケート調査結果に基づく推計結果が妥当かどうかは引き続き精査が必要。
	塗料以外	アセトンを原料とするメタクリル酸メチル（MMA）、メチルイソブチルケトン（MIBK）、ビスフェノール A（BPA）の生産量を基に、原料用アセトン消費量を算出し、アセトン生産量から差し引いた残渣を溶剤用途とみなして追加計上。	MMA、MIBK、BPA 原料以外にもアセトンの溶剤以外の用途が存在する可能性がある。 また、溶剤の用途別の按分については、アセトンが使用されない用途を確認したうえで案分すべきである。

参考として、現状の算定方法は以下の通りである。

【参考 1】現状の NMVOC 燃焼由来 CO₂ 排出量の算定方法

VOC 排出インベントリや PRTR 制度等では、NMVOC の焼却処理量までは把握できないことから、下記の通り、VOC 排出インベントリの平成 19 年度のアンケート調査結果に基づき、溶剤の焼却処理量を推定し、NMVOC の焼却処理に伴う CO₂ 排出量を推計している。なお、製品中に含まれる NMVOC と産業排水としての流出量については、0 とみなすこととしている。

【NMVOC の焼却処理量推計方法】

VOC 排出インベントリの過去の検討において実施された溶剤供給メーカーからの溶剤販売量調査結果等を基に各年度の溶剤の用途別の国内供給量を推定する。

日本溶剤リサイクル工業会で調査された国内の用途別溶剤のマテリアルフロー及び各年度における溶剤回収量を基に各年度における用途別のマテリアルリサイクル量を算出する。

の国内供給量から、インベントリにおいて算定している大気中への NMVOC 排出量と のマテリアルリサイクル量を差し引いて、用途別焼却処理量とする。

の NMVOC の焼却処理量に VOC 中の平均炭素含有率、44/12 を乗じて NMVOC の焼却処理に伴う CO₂ 排出量を推計する。

【NMVOC の焼却処理に伴う CO₂ 排出量推計式】

$$I_i = S_i - E_i - R_i$$

- I_i : 用途 i における NMVOC 焼却処理量[t]
 S_i : 用途 i における溶剤の国内供給量 [t]
 E_i : 用途 i における大気中への NMVOC 排出量[t]
 R_i : 用途 i における溶剤のマテリアルリサイクル量[t]

$$E_{CO_2} = \sum_i \left(I_i \times C_i \times \frac{44}{12} \right)$$

- E_{CO_2} : NMVOC の焼却処理に伴う CO₂ 排出量 [t]
 I_i : 用途 i における NMVOC 焼却処理量 [t]
 C_i : 用途 i における NMVOC の平均炭素含有率[-]

【参考 2】現状の国内の溶剤供給量推計方法

NMVOC 燃焼由来 CO₂ 排出量の算定に活動量として使用している溶剤の国内供給量の推計方法は以下の通りである。

塗料

「塗料からの VOC 排出実態推計のまとめ(日本塗料工業会)」において、2005 年度以降、各年の塗料中及び塗料希釈用の溶剤消費量が調査されているため、当該データを塗料向けの溶剤の国内供給量として使用する。2004 年度以前については、塗料出荷量に基づき推計されている GHG インベントリにおける VOC 排出量に比例するものとして外挿推計。

塗料以外（洗浄剤、印刷、化学製品、その他）

平成 19 年度の VOC 排出インベントリ検討会におけるアンケート調査結果の用途別全国溶剤販売量を基に各年度の用途別全国溶剤販売量を推計する。調査結果は 2000・2005 年度の 2 カ年のみのため、2001～2004 年度は内挿補間、1990～1999 年度及び 2005 年度以降については各用途に対応する活動量の伸び率に基づき外挿補間する（表 14）。

表 14 用途別溶剤供給量の推計に使用したデータ一覧

用途	溶剤販売量[t]		外挿推計に使用する活動量データ	出典
	2000	2005		
塗料	709,716	761,999	塗料結果を使用	塗料からの VOC 排出実態推計のまとめ（日本塗料工業会）
印刷インキ	367,649	317,782	印刷インキ販売数量	化学工業統計年報（経済産業省）
接着剤	222,447	222,005	溶剤系接着剤出荷量	接着剤実態調査報告書（日本接着剤工業会）
粘着剤	13,810	12,010	粘着テープ出荷量	粘着テープ工業会提供データ
工業用洗浄剤	49,690	51,745	洗浄剤販売量	用途別需要（クロロカーボン衛生協会）、工業統計表（経済産業省）、VOC 排出インベントリ（環境省）等
リンス剤・水切剤	53,386	50,171	鉍工業生産指数（化学工業）	鉍工業生産指数（経済産業省）
剥離剤（リムーバー）	76,151	72,154		
表面処理剤	51,438	40,353		
ドライクリーニング	72,033	63,488	クリーニング用溶剤使用量	VOC 排出インベントリ（環境省）、「ドライクリーニングにおける溶剤の使用管理状況に関する調査（厚生労働省）に基づく推計値
ゴム溶剤	10,847	8,941	ゴム用溶剤用揮発油使用量	ゴム製品統計（1990～1998 年）日本ゴム工業会調査（1999 年～）
プラスチック溶剤	17,259	22,398	鉍工業生産指数（化学工業） 不凍液については、主要成分のエチレングリコール及びジエチレングリコールが 2000 年度の調査結果には含まれていないことが明らかになったことから、2000 年度値は使用せず 2005 年度値のみ使用して推計する	鉍工業生産指数（経済産業省）
ポリマー重合溶剤	18,757	13,915		
反応溶剤	1,964	1,320		
抽出溶剤	53,171	54,868		
農業	20,962	20,525		
試薬	6,342	3,840		
香料	26	403		
不凍液	1,443	116,575		
水処理	3,717	2,893		
電子工業向け	30,086	29,113		
食品工業向け	14,559	15,102		
その他	147,615	149,969		
不明	107,773	169,459		

（出典）VOC 排出インベントリ報告書（平成 19 年 3 月、環境省）より

(2) 対応方針

1) 溶剤国内供給量の推計方法の改訂方針

塗料

これまでの検討経緯より、民間調査会社の調査結果との乖離の要因は、塗料からの VOC 排出実態推計のまとめ(日本塗料工業会)の計上対象外となっている塗料希釈用以外の用途(タンク洗浄等)のシンナー(エラー! 参照元が見つかりません。)であると考えられる。

そこで、塗料希釈用以外の用途も含めた塗料製造業からのシンナー総出荷数量が「塗料製造業実態調査(日本塗料工業会)」に示されていることから、「塗料からの VOC 排出実態推計のまとめ(日本塗料工業会)」における塗料中溶剤合計と、「塗料製造業実態調査(日本塗料工業会)」における塗料製造業のシンナー出荷数量の合計値(エラー! 参照元が見つかりません。)を新たに「塗料」向け溶剤国内供給量として設定することとする。ただし、「塗料からの VOC 排出実態推計のまとめ(日本塗料工業会)」における塗料中溶剤合計は 2005 年度以降のみのため、2004 年度以前については、インベントリにおける「塗料の使用」からの VOC 排出量の 2005 年度からの伸び率に基づき推計することとする。

表 15 「塗料」向け溶剤国内供給量の設定方法改訂案

年度	改訂前	前回改訂案	今回改訂案
1990～1999 年度	インベントリにおける「塗料の使用」からの VOC 排出量の 2005 年度からの伸び率を 2005 年度の溶剤消費量に乗じて推計。	インベントリにおける「塗料の使用」からの VOC 排出量の 2000 年度からの伸び率を 2000 年度の「塗料」向け溶剤国内供給量に乗じて推計。	塗料中溶剤合計と、「塗料製造業実態調査(日本塗料工業会)」における塗料製造業のシンナー出荷数量の合計値。
2000 年度		「VOC 排出インベントリ報告書(平成 19 年 3 月、環境省)」における調査結果を使用。	
2000～2004 年度		2000 年度値及び 2005 年度値より内挿補間。	
2005 年度	「塗料からの VOC 排出実態推計のまとめ(日本塗料工業会)」における溶剤消費量を使用。	「VOC 排出インベントリ報告書(平成 19 年 3 月、環境省)」における調査結果を使用。	「塗料からの VOC 排出実態推計のまとめ(日本塗料工業会)」における塗料中溶剤合計と、「塗料製造業実態調査(日本塗料工業会)」における塗料製造業のシンナー出荷数量の合計値。
2006 年度～		「塗料からの VOC 排出実態推計のまとめ(日本塗料工業会)」における溶剤消費量の 2005 年度からの伸び率を 2005 年度の「塗料」向け溶剤国内供給量に乗じて推計。	

【用途間の二重計上の有無について】

VOC 排出インベントリにおけるアンケート調査は、消費側のデータに基づいた VOC 排出インベントリの算定結果の妥当性を供給側のデータに基づいて検証することを目的として、石油化学メーカー及び溶剤メーカー等の溶剤の供給側に用途別の販売先を調査したものであり(表 16)、用途間の二重計上は基本的には回避されていると考えられる。また、日本産業洗浄協議会によると、VOC 排出インベントリにおける産業用洗浄剤からの VOC 排出量に塗料メーカーの販売するシンナーが含まれていることはないとのことであった。したがって、塗料用メーカーが供給するシンナーが他社から工業用洗浄剤用に供給している溶剤供給量と二重計上になっている可能性は低いと考えられる。

表 16 VOC 排出インベントリにおけるアンケート調査の概要

項目	内容
実施目的	✓ VOC 排出インベントリの妥当性を検証し、精度を向上させることを目的として、主要な溶剤種類について、溶剤として使われる合計数量を把握すること。
調査対象	✓ 石油化学メーカー等（製造・輸入業者）、溶剤メーカー（精製・小分け等のメーカー）及び輸入業者 154 社
調査内容	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 自社工場における製造の有無 ✓ 製造した有機溶剤の販売方法等 ✓ 有機溶剤の製造以外の取扱い状況 ✓ 原料の調達方法 ✓ 国内販売した有機溶剤の種類 ✓ 販売先 ✓ 国内出荷量（t/年） ✓ 用途別の内訳
回答率	✓ 62.3%（154社中96社）

（出典）第4回 VOC 排出インベントリ検討会 参考資料4（2007年3月9日）に基づき作成

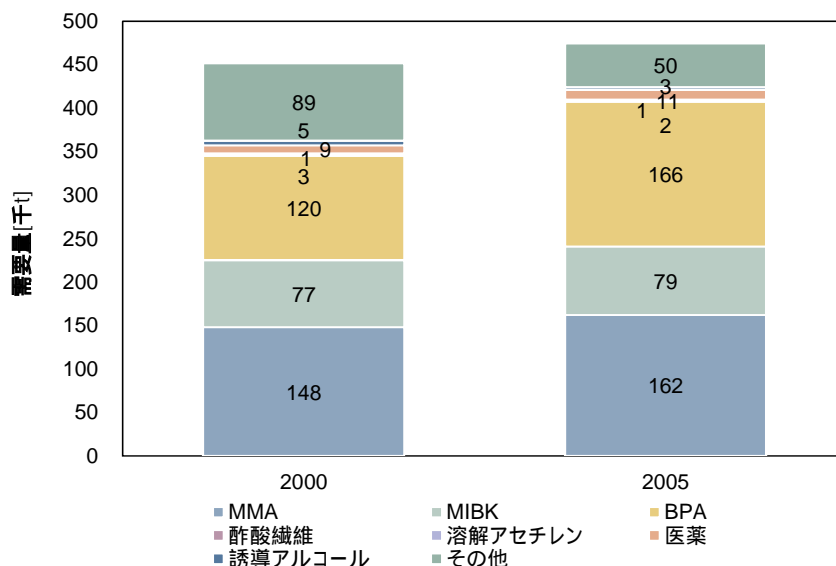
塗料以外（洗浄剤、印刷、化学製品、その他）

インベントリにおける塗料以外の用途での溶剤供給量は、平成19年度 VOC 排出インベントリ検討会におけるアンケート調査結果に基づいて推計しているが、アセトンについては、同アンケート調査結果において、「元売・石化」に分類される事業者からアセトンの販売量に関する回答が得られなかったことから推計対象外とされており⁶、現行の算定方法では NMVOC 燃烧由来 CO₂ 排出量が過小推計されているとみられる。

そこで、本過小推計を改善するため、各年度の溶剤供給量推計の基礎データとなっている同アンケート調査結果における2000・2005年度の用途別の全国溶剤販売量に、「日本の石油化学工業（重化学工業通信社）」に記載のアセトンの用途別需要内訳における「その他」の用途を溶剤用とみなして追加計上し、現状と同様の推計方法（「(1) 塗料以外（洗浄剤、印刷、化学製品、その他）」参照）により各年度の溶剤国内供給量を推計することとする。

なお、塗料用については、前述の通り塗料工業会の調査結果を使用することから、アセトンが使用されている場合は計上対象になっていると考えられる。

⁶ 「ブレンド・小分け」に分類される事業者からの回答はあったものの、全国値推計はあくまでも「元売・石化」に分類される事業者からの回答をベースに実施されたため、推計対象外とされた。



(出典) 日本の石油化学工業 (重化学工業通信社)

図 22 アセトンの用途別需要内訳 (2000・2005 年度)

また、塗料用途以外の溶剤供給量について、現行の算定方法では、平成 19 年度 VOC 排出インベントリ検討会におけるアンケート調査結果における 2000・2005 年度の用途別の全国溶剤販売量に基づき、各用途に対応する活動量の伸び率で外挿補間している (表 14 参照)。

今回追加する溶剤用途のアセトンについても用途別内訳を推定する必要があるが、適当なデータが得られなかったことから、表 17 の方針に従い、アセトンの使用実態があると判断された用途のみを対象にその他の溶剤の使用量により按分して追加計上することとする。なお、使用有無が不明な用途については、使用があるものと判断する。

表 17 各用途におけるアセトンの使用有無

用途	使用有無	使用実態
印刷インキ		印刷インキ工業連合会の調査結果ではアセトンは調査対象外となっている。
接着剤	○	日本接着剤工業会の調査結果ではアセトンは接着剤の製造に係る VOC 使用量に含まれている。
粘着剤		日本粘着テープ工業会の自主行動計画において報告対象外とされている。
工業用洗浄剤		日本産業洗浄協議会によると、アセトンは引火点が低い安全上工業用洗浄剤には使用されることはないとのこと。
リンス剤・水切剤	○	不明
剥離剤(リムーバー)		剥離剤にアセトンは使用されない。
表面処理剤		表面処理剤にアセトンは使用されない。
ドライクリーニング		ドライクリーニングに使用されるテトラクロロエチレンやクリーニング溶剤にはアセトンは含まれない。
ゴム溶剤	○	「ゴム工業における有機溶剤の使用実態調査結果」によるとアセトンがゴム用溶剤として使用される。
プラスチック溶剤		プラスチック発泡製造においてアセトンは使用されない。
ポリマー重合溶剤	○	不明
反応溶剤	○	不明

用途	使用有無	使用実態
抽出溶剤	○	不明
農薬		農薬にアセトンは使用されない。
試薬	○	不明
香料	○	不明
不凍液		不凍液の主成分はエチレングリコール及びジエチレングリコールでありアセトンは使用されない。
水処理	○	不明
電子工業向け	○	不明
食品工業向け	○	不明
その他	○	不明
不明	○	不明

表 18 に現行の溶剤販売量の値（VOC 排出インベントリ検討会でのアンケート調査結果）、上記計上方針に基づき推計したアセトンの用途別国内供給量、改訂後の溶剤販売量を示す。

表 18 改訂前後の溶剤販売量[t]（塗料以外）

物質名	現行の溶剤販売量		アセトン		改訂後の溶剤販売量（現行の溶剤販売量+ アセトン）	
	2000	2005	2000	2005	2000	2005
印刷インキ	367,649	317,782	0	0	367,649	317,782
接着剤	72,033	63,488	4,742	1,453	76,775	64,941
粘着剤	10,847	8,941	0	0	10,847	8,941
工業用洗剤	222,447	222,005	0	0	222,447	222,005
リンス剤・水切剤	17,259	22,398	1,136	513	18,395	22,911
剥離剤（リムーバー）	18,757	13,915	0	0	18,757	13,915
表面処理剤	1,964	1,320	0	0	1,964	1,320
ドライクリーニング	53,171	54,868	0	0	53,171	54,868
ゴム溶剤	20,962	20,525	1,380	470	22,342	20,995
プラスチック溶剤	13,810	12,010	0	0	13,810	12,010
ポリマー重合溶剤	49,690	51,745	3,271	1,184	52,961	52,929
反応溶剤	53,386	50,171	3,515	1,148	56,901	51,319
抽出溶剤	76,151	72,154	5,013	1,652	81,164	73,806
農薬	6,342	3,840	0	0	6,342	3,840
試薬	51,438	40,353	3,386	924	54,824	41,277
香料	26	403	2	9	28	412
不凍液	1,443	116,575	0	0	1,443	116,575
水処理	3,717	2,893	245	66	3,962	2,959
電子工業向け	30,086	29,113	1,981	666	32,067	29,779
食品工業向け	14,559	15,102	958	346	15,517	15,448
その他	147,615	149,969	9,718	3,433	157,333	153,402
不明	107,773	169,459	7,095	3,879	114,868	173,338
合計	2,050,841	2,201,028	89,167	50,383	2,140,008	2,251,411

（出典）第 4 回 VOC 排出インベントリ検討会 参考資料 2（平成 19 年 3 月 9 日）、日本の石油化学工業（重化学工業通信社）

(3) 改訂結果⁷

表 19 に溶剤国内供給量の改訂結果を示す。塗料向け溶剤供給量の修正とアセトンの追加により、2016 年度では、約 40 万 t 程度、溶剤の国内供給量が上積みされることになる。

表 19 溶剤国内供給量の改訂結果[kt]

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
改訂前	塗料	913	859	810	749	746	713	731	688	613	589
	印刷インキ	298	298	292	298	314	323	342	353	347	358
	工業用洗浄剤	192	195	192	216	207	227	232	239	234	221
	化学製品	207	208	207	208	222	231	235	238	230	240
	その他	578	576	560	559	585	613	611	609	560	605
	合計	2,189	2,136	2,062	2,031	2,074	2,107	2,152	2,126	1,984	2,013
改訂後	塗料	1,063	997	953	905	928	894	976	939	863	844
	印刷インキ	298	298	292	298	314	323	342	353	347	358
	工業用洗浄剤	192	195	192	216	207	227	232	239	234	221
	化学製品	220	221	220	221	236	245	250	253	244	255
	その他	604	601	585	584	611	641	638	636	584	632
	合計	2,377	2,313	2,243	2,224	2,297	2,329	2,439	2,420	2,272	2,310
差異	塗料	150	139	144	155	183	181	245	252	250	255
	印刷インキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	工業用洗浄剤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	化学製品	13	13	13	13	14	14	15	15	14	15
	その他	26	26	25	25	26	27	27	27	24	27
	合計	188	177	181	193	222	222	287	293	288	297

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
改訂前	塗料	614	519	495	472	469	457	436	424	378	335
	印刷インキ	368	358	348	338	328	318	318	321	302	281
	工業用洗浄剤	222	222	222	222	222	222	207	199	166	159
	化学製品	244	241	237	234	230	226	236	235	219	223
	その他	618	625	639	652	664	673	688	683	632	632
	合計	2,066	1,965	1,941	1,918	1,914	1,896	1,885	1,862	1,697	1,631
改訂後	塗料	873	783	780	764	777	805	829	833	741	684
	印刷インキ	368	358	348	338	328	318	318	321	302	281
	工業用洗浄剤	222	222	222	222	222	222	207	199	166	159
	化学製品	260	254	248	243	237	231	241	240	224	228
	その他	645	649	660	669	679	684	699	694	642	642
	合計	2,368	2,267	2,258	2,236	2,242	2,260	2,294	2,287	2,076	1,994
差異	塗料	259	265	285	292	307	348	393	409	363	348
	印刷インキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	工業用洗浄剤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	化学製品	15	13	11	9	7	5	5	5	5	5
	その他	27	24	21	17	14	11	11	11	10	10
	合計	301	302	317	319	329	364	409	425	378	364

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
改訂前	塗料	338	329	325	326	315	315	315
	印刷インキ	285	275	270	275	263	261	260
	工業用洗浄剤	169	165	137	132	139	135	135
	化学製品	228	225	221	225	218	225	232
	その他	645	626	613	625	606	619	634
	合計	1,665	1,621	1,566	1,583	1,540	1,554	1,575
改訂後	塗料	699	667	697	699	679	687	695
	印刷インキ	285	275	270	275	263	261	260
	工業用洗浄剤	169	165	137	132	139	135	135
	化学製品	233	230	226	230	223	230	237
	その他	655	637	623	636	616	629	644
	合計	2,041	1,974	1,953	1,972	1,919	1,942	1,971
差異	塗料	361	338	372	373	364	373	380
	印刷インキ	0	0	0	0	0	0	0
	工業用洗浄剤	0	0	0	0	0	0	0
	化学製品	5	5	5	5	5	5	5
	その他	11	10	10	10	10	10	11
	合計	376	353	387	389	379	388	396

⁷ 改訂案において、「塗料」向け溶剤国内供給量の設定において、「塗料製造業実態調査（日本塗料工業会）」における塗料製造業のシンナー出荷数量を適用するとしているが、本検討会開催後、当該データの集計方法の変更が行われたことなどにより、適用に当たっては補正等が必要であることが判明したため、ここでは、応急措置として便宜的に経済産業省「生産動態統計年報」におけるシンナーの販売数量を適用した結果を示している。

改訂された溶剤の国内供給量に基づいて算定された NMVOC の焼却に伴う CO₂ 排出量算定結果を、改訂前及び昨年度の報告案の排出量と併せて、図 23、表 20 に示す。塗料向け溶剤供給量を見直したことで、溶剤の国内供給量にアセトンを新たに追加したことにより、2016 年度の CO₂ 排出量は約 91 万 tCO₂ 増加する結果となっている。

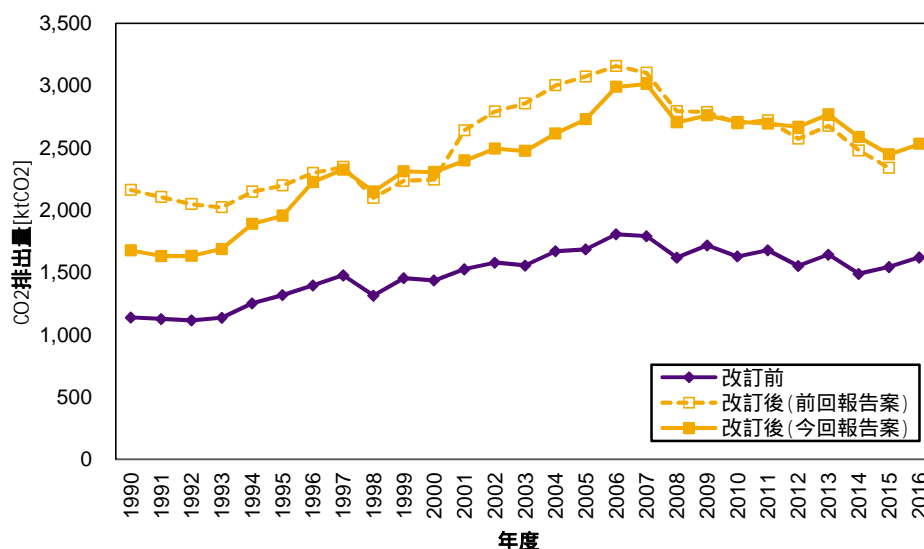


図 23 改訂前後の CO₂ 排出量の推移 (NMVOC の焼却)

表 20 改訂前後の CO₂ 排出量の推移 (NMVOC の焼却) [kt-CO₂]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
改訂前	1,139	1,128	1,116	1,138	1,253	1,319	1,397	1,478	1,316	1,455
改訂後(前回報告案)	2,163	2,106	2,049	2,023	2,148	2,199	2,299	2,347	2,100	2,236
差異	1,024	978	932	885	895	880	902	869	784	782
改訂後(今回報告案)	1,677	1,632	1,634	1,689	1,891	1,956	2,227	2,326	2,149	2,312
差異	538	505	517	551	638	637	830	848	834	857
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
改訂前	1,437	1,526	1,580	1,557	1,671	1,686	1,807	1,793	1,620	1,718
改訂後(前回報告案)	2,245	2,643	2,792	2,857	3,003	3,074	3,157	3,104	2,794	2,788
差異		1,116	1,212	1,301	1,331	1,388	1,350	1,311	1,174	1,070
改訂後(今回報告案)	2,307	2,397	2,494	2,475	2,616	2,731	2,990	3,014	2,706	2,761
差異	870	871	914	918	944	1,045	1,183	1,222	1,086	1,043
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016			
改訂前	1,629	1,680	1,554	1,645	1,490	1,545	1,622			
改訂後(前回報告案)	2,697	2,721	2,574	2,677	2,480	2,339				
差異	1,068	1,041	1,020	1,033	990	794				
改訂後(今回報告案)	2,709	2,695	2,670	2,769	2,587	2,448	2,532			
差異	1,080	1,015	1,117	1,124	1,097	903	911			

なお、NMVOC 燃烧由来 CO₂ については、今後、大気汚染対策として VOC の焼却処理が進められた場合、排出量が増加する可能性がある。NMVOC 燃烧由来 CO₂ の削減にも寄与するためには、焼却処理以外の対策あるいは燃料代替を伴う焼却処理等の普及を進めていく必要があるが現状容易ではないと考えられる。VOC 対策については、現在、各業界において自主的取組が進められている状況であるが、今後、温暖化対策にも資するような形でどのように VOC 対策の取り組みを進めていくかが課題となる。

II. 次年度以降提出のインベントリに反映する検討課題

1. 燃料からの漏出 (1.B.)

燃料からの漏出分野における次年度以降提出のインベントリに反映する検討課題は特になし。

2. 工業プロセスと製品の使用 (IPPU) 分野 (2.)

2.1 合成皮革溶剤

(1) 検討課題

合成皮革を製造する際、ポリウレタンの溶解に使用される溶剤より N,N-ジメチルホルムアミドが VOC として大気中に排出される。

VOC 排出インベントリの対象発生源ではあるものの、比較的排出量が小さいことから、これまで計上が見送られていたが、CO₂ 換算で 3,000tCO₂ 以上に相当する可能性があることから排出量の計上を検討する必要がある。

(2) 対応方針

今年度の検討では、VOC 排出インベントリの計上方法に従い、PRTR 届出排出量におけるプラスチック製品製造業における N,N-ジメチルホルムアミドの大気排出量を計上する方針とし、インベントリへの追加計上を行う方針としたが、PRTR 届出外の排出量の計上要否について確認が必要とされたため、来年度も引き続き検討を行う。

2.2 湿し水溶剤

(1) 検討課題

オフセット印刷に使用される湿し水に添加されるエッチ液中のイソプロピルアルコール (IPA) が VOC として大気中に排出される。

オフセット印刷では、刷版上の印刷部分にのみ親油層を形成し、印刷部分以外の親水性部分に湿し水をつけることで、印刷部分にのみ親油性のインキを付着させ、インキをブランケットと呼ばれるゴム筒に付着させたのち、ブランケットから紙に転写して印刷を行う。エッチ液は湿し水に添加される薬品であり、表面張力の調整助剤として、IPA が含まれる。

VOC 排出インベントリの対象発生源ではあるものの、比較的排出量が小さいことから、これまで計上が見送られていたが、CO₂ 換算で 3,000tCO₂ 以上に相当する可能性があることから排出量の計上を検討する必要がある。

(2) 対応方針

今年度の検討では、VOC 排出インベントリの計上方法に従い、日本印刷産業連合会の自主行動計画及び実施状況で報告される印刷業における VOC 全使用量に同資料における湿し水の割合を乗じて推計する方法を設定したが、すでにインベントリに計上済みの「印刷用溶剤の使用」からの排出量との二重計上の有無の確認や、活動量である湿し水使用量についてより実態を反映した設定方法の検討が必要との結論になったため、引き続き検討を行う。