

表 332-5 ドライクリーニング溶剤の廃棄物としての移動量の計算方法

廃棄物種類	ドライクリーニング溶剤の廃棄物として移動する量の計算式
カートリッジフィルター交換時における吸着溶剤の移動量	通常、カートリッジ交換 1 回につき、「洗濯 1 回あたりの平均洗濯物乾燥重量」(ワッシャーの標準負荷量)1kg に対して 2L が吸着されるため以下の式に従って計算を行った。 (カートリッジ付着分) (kg/年) = $\begin{aligned} & \text{カートリッジ交換 1 回、ワッシャー負荷量 1kg あたりの VOC 吸着量(L/回/kg)} \\ & \times \text{洗濯1回あたりのワッシャーの標準負荷量} \text{ (kg)} \\ & \times \text{比重 (kg/L)} \times \text{年間平均ワッシャー回数 (回/年)} \\ & \div \text{カートリッジ交換 1 回あたりの平均ワッシャー回数 (回/回)} \\ & \times \text{洗濯機の設置台数 (台)} \end{aligned}$
蒸留スラッジ中の残留溶剤の移動量	蒸留スラッジ中の残留溶剤の移動量は以下の式に従って計算を行う。 (蒸留スラッジ含有分) (kg/年) = $\begin{aligned} & \text{ワッシャーの標準負荷量 (kg/台)} \\ & \times \text{年間平均ワッシャー回数 (回/年)} \\ & \times \text{フィルター種別の係数 (kg/kg)} \\ & \times \text{洗濯機の設置台数 (台)} \\ & \times \text{蒸留器設置率 (\%)} \end{aligned}$

出典:「化学物質排出量等算出マニュアル」(中小企業事業団)

表 332-6 ドライクリーニング溶剤の廃棄物としての移動量の計算用各種データ

データ種類	出典	値
① カートリッジ交換1回、ワッシャー負荷量1kgあたりのVOC吸着量(L/回/kg)	「PRTR排出量等算出マニュアル 第4.1版」(経済産業省・環境省、平成23年3月)	2
② 洗濯1回あたりのワッシャー標準負荷量(kg)	日本クリーニング環境保全センター	12
③ テトラクロロエチレン比重(kg/L)		1.62
④ 工業ガソリン5号(クリーニング溶剤)比重(kg/L)		0.779
⑤ 年間平均ワッシャー回数(回/年)	(5回/日、250日営業/年) 日本クリーニング環境保全センター	1,250
⑥ カートリッジ交換1回あたりの平均ワッシャー回数(回/回)	日本クリーニング環境保全センター (アンケート調査)	450
⑦ テトラクロロエチレン用洗濯機設置台数(台)	「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、平成26年度データ)	2,491
⑧ 工業ガソリン5号(クリーニング溶剤)用洗濯機設置台数(台)	「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、平成26年度データ)	25,850
⑨ テトラクロロエチレン用蒸留スラッジのフィルター係数(kg/kg)	「PRTR排出量等算出マニュアル 第4.1版」(経済産業省・環境省、平成23年3月)	0.008
⑩ 工業ガソリン5号(クリーニング溶剤)用蒸留スラッジのフィルター係数(kg/kg)	「PRTR排出量等算出マニュアル 第4.1版」(経済産業省・環境省、平成23年3月)	0.022
⑪ テトラクロロエチレン蒸留器設置率(%)	クリーニング総合研究所、日本クリーニング用洗剤同業会の調査(平成18年度)	100%
⑫ 工業ガソリン5号(クリーニング溶剤)蒸留器設置率(%)	クリーニング総合研究所、日本クリーニング用洗剤同業会の調査(平成18年度)	30%

注1:テトラクロロエチレンのフィルター種類別係数は0.008を使用

注2:石油系溶剤のフィルター種類別係数は0.022を使用

注3:石油系溶剤は蒸留器の設置率を洗濯機設置台数の30%として計算(平成18年、クリーニング総合研究所と日本クリーニング用洗剤同業会による共同調査データより)。

よって、ドライクリーニング溶剤の使用による排出量は表 332-7 に示される。

表 332-7 ドライクリーニング溶剤の使用に係る VOC 排出量の推計結果(平成 26 年度)

物質名	国内出荷量 (t/年) (a)	廃棄物としての移動量 (t/年) (b)		VOC 排出量 (t/年) (a) - (b)
		カートリッジ 付着分	蒸留 スラッジ 含有分	
テトラクロロエチレン	1,225	269	299	657
工業ガソリン 5 号 (クリーニングソルベント)	22,445	1,344	2,559	18,541
合計	23,670	1,613	2,858	19,199

⑤推計結果とまとめ

ドライクリーニング溶剤の使用に係る VOC 排出量の推計結果を表 332-8 に示す。

表 332-8 ドライクリーニング溶剤の使用に係る固定排出源の VOC 排出量推計結果

発生源品目		VOC 排出量推計値(t/年)										
		H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
332	ドライクリーニング 溶剤	51,537	43,440	40,711	36,744	31,266	27,436	24,663	21,931	21,890	20,398	19,199

業種		VOC 排出量推計値(t/年)										
		H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
821	洗濯業	51,537	43,440	40,711	36,744	31,266	27,436	24,663	21,931	21,890	20,398	19,199
合計		51,537	43,440	40,711	36,744	31,266	27,436	24,663	21,931	21,890	20,398	19,199

物質詳細		VOC 排出量推計値(t/年)										
		H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
8004	テトラクロロ エチレン	6,443	3,641	2,914	2,426	2,108	1,107	911	969	875	849	657
10005	工業ガソリン 5 号 (クリーニングソルベント)	45,094	39,799	37,797	34,318	29,157	26,328	23,752	20,963	21,015	19,549	18,541
合計		51,537	43,440	40,711	36,744	31,266	27,436	24,663	21,931	21,890	20,398	19,199

注:平成 22 年度以降の推計は基礎データとして、クリーニングソルベントの大手メーカー販売の出荷量を用いた。

(参考)成分不明の VOC 排出量の細分化方法及び細分化結果

ドライクリーニング溶剤に係る成分不明の VOC 排出量のうち、前頁の表 332-8 に網掛けで示した成分を対象として、表 332-9 に示すデータを用いて表 332-10 に示す条件により細分化した。細分化方法の詳細については、平成 26 年度揮発性有機化合物 (VOC) 排出インベントリ作成等に関する調査業務報告書の第 2 章 (P13~53) に示す。

なお、平成 26 年度排出量の細分化結果については、細分化により過年度の VOC 排出インベントリに含まれていない物質が数多く存在することが確認され、発生源品目間の集計が容易にできなかったため、本報告書の 5 章 (物質別の合計排出量など) には反映しなかった。

表 332-9 VOC 成分への細分化に利用可能な情報源 (ドライクリーニング溶剤)

資料 No.	情報源の名称
1	石油系混合溶剤の成分組成調査 (東京都環境科学研究所年報 2007)

表 332-10 VOC 成分への細分化のための前提条件 (ドライクリーニング溶剤)

条件 No.	前提条件
1	ドライクリーニング溶剤として使われている工業ガソリン 5 号 (クリーニングソルベント) の成分は、資料 No.1 に示すターペン (クリーニング) の成分組成と同じである。
2	資料 No.1 に示す成分組成調査の結果は、平成 12 年度以降のすべての年度に適用可能 (成分組成の経年変化はないと仮定する)

表 332-11 成分不明とされた VOC 排出量の物質別排出量の推計結果

	VOC 成分			VOC 排出量 (t/年)
	物質詳細 コード	物質詳細名	構成比	
工業ガソリン 5 号 (クリーニングソルベント)	110002	オクタン	0.1%	19
		ノナン	10.2%	1,887
		3,4-ジメチルヘプタン	0.2%	37
		2-メチルオクタン	0.3%	56
		3-メチルオクタン	0.6%	111
		デカン	25.0%	4,645
		2-メチルノナン	2.4%	444
		3-メチルノナン	2.3%	426
		ジメチルオクタン類	0.1%	19
		C10 アルカン	8.1%	1,499
		ウンデカン	6.8%	1,258
		C11 アルカン	7.5%	1,388
		ドデカン	0.4%	74
		C11 アルケン	0.2%	37
		C8 シクロアルカン	0.1%	19
		n-ブチルシクロペンタン	0.9%	167
C9 シクロアルカン	1.6%	296		
C10 シクロアルカン	5.4%	999		
	110009	1,2,4-トリメチルベンゼン	0.2%	37
	1100	その他 (炭化水素系)	27.6%	5,126
		合計	100.0%	18,541

注1: 工業ガソリン 5 号 (クリーニングソルベント) は、「石油系混合溶剤の成分組成調査 (東京都環境科学研究所年報 2007)」に示された「ターペン (クリーニング)」の成分組成と同じと仮定した。

注2: 上記「注1」の調査結果で成分が「その他」となっているものは、「1100: その他 (炭化水素系)」と仮定した。

また、ドライクリーニング溶剤使用からの VOC 大気排出量推計方法を表 332-12 にまとめた。

表 332-12 ドライクリーニング溶剤からの VOC 大気排出量推計まとめ

項目	内容																																						
推計パターン	A 排出係数型																																						
①推計対象範囲	衣類の汚れを除去するために使用されるドライクリーニング溶剤を使用する洗濯設備からの排出が対象。																																						
②排出関係業種	82 洗濯・理容・美容・浴場業(8211 普通洗濯業)																																						
③排出物質	8004 テトラクロロエチレン、10005 工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)																																						
④推計方法概要	「ドライクリーニング溶剤の使用量」がほぼ大気排出されるとする。ただし、「廃棄物として移動する量」(カートリッジ付着分、蒸留スラッジ含有分)を差し引いて算出した。																																						
⑤推計使用データ	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">データ</th> <th colspan="2">数値・出典</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>物質別 VOC 使用量 (t/年)</td> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> テトラクロロエチレン:クロロカーボン衛生協会「用途別需要」 工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント):石油化学メーカー調査、大手販社へのヒアリング調査(日本クリーニング環境保全センター調べ) </td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>ドライクリーニング溶剤の廃棄物の移動量の計算用各種データ</td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>データ種</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>カートリッジ交換 1 回、ワッシャー負荷量 1kg あたりの VOC 吸着量(L/回/kg)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>洗濯 1 回あたりのワッシャー標準負荷量(kg)</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>テトラクロロエチレン比重(kg/L)</td> <td>1.62</td> </tr> <tr> <td>工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)比重(kg/L)</td> <td>0.779</td> </tr> <tr> <td>年間平均ワッシャー回数(回/年)</td> <td>1,250</td> </tr> <tr> <td>カートリッジ交換 1 回あたりの平均ワッシャー回数(回/回)</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>テトラクロロエチレン用洗濯機設置台数(台)</td> <td>2,491</td> </tr> <tr> <td>工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)用洗濯機設置台数(台)</td> <td>25,850</td> </tr> <tr> <td>テトラクロロエチレン用蒸留スラッジのフィルター係数(kg/kg)</td> <td>0.008</td> </tr> <tr> <td>工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)用蒸留スラッジのフィルター係数(kg/kg)</td> <td>0.022</td> </tr> <tr> <td>テトラクロロエチレン蒸留器設置率(%)</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)蒸留器設置率(%)</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table> </td> <td>各出典については表 332-6 参照</td> </tr> </tbody> </table>	データ		数値・出典		①	物質別 VOC 使用量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> テトラクロロエチレン:クロロカーボン衛生協会「用途別需要」 工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント):石油化学メーカー調査、大手販社へのヒアリング調査(日本クリーニング環境保全センター調べ) 		②	ドライクリーニング溶剤の廃棄物の移動量の計算用各種データ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>データ種</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>カートリッジ交換 1 回、ワッシャー負荷量 1kg あたりの VOC 吸着量(L/回/kg)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>洗濯 1 回あたりのワッシャー標準負荷量(kg)</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>テトラクロロエチレン比重(kg/L)</td> <td>1.62</td> </tr> <tr> <td>工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)比重(kg/L)</td> <td>0.779</td> </tr> <tr> <td>年間平均ワッシャー回数(回/年)</td> <td>1,250</td> </tr> <tr> <td>カートリッジ交換 1 回あたりの平均ワッシャー回数(回/回)</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>テトラクロロエチレン用洗濯機設置台数(台)</td> <td>2,491</td> </tr> <tr> <td>工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)用洗濯機設置台数(台)</td> <td>25,850</td> </tr> <tr> <td>テトラクロロエチレン用蒸留スラッジのフィルター係数(kg/kg)</td> <td>0.008</td> </tr> <tr> <td>工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)用蒸留スラッジのフィルター係数(kg/kg)</td> <td>0.022</td> </tr> <tr> <td>テトラクロロエチレン蒸留器設置率(%)</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)蒸留器設置率(%)</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table>	データ種	数量	カートリッジ交換 1 回、ワッシャー負荷量 1kg あたりの VOC 吸着量(L/回/kg)	2	洗濯 1 回あたりのワッシャー標準負荷量(kg)	12	テトラクロロエチレン比重(kg/L)	1.62	工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)比重(kg/L)	0.779	年間平均ワッシャー回数(回/年)	1,250	カートリッジ交換 1 回あたりの平均ワッシャー回数(回/回)	450	テトラクロロエチレン用洗濯機設置台数(台)	2,491	工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)用洗濯機設置台数(台)	25,850	テトラクロロエチレン用蒸留スラッジのフィルター係数(kg/kg)	0.008	工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)用蒸留スラッジのフィルター係数(kg/kg)	0.022	テトラクロロエチレン蒸留器設置率(%)	100%	工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)蒸留器設置率(%)	30%	各出典については表 332-6 参照
データ		数値・出典																																					
①	物質別 VOC 使用量 (t/年)	<ul style="list-style-type: none"> テトラクロロエチレン:クロロカーボン衛生協会「用途別需要」 工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント):石油化学メーカー調査、大手販社へのヒアリング調査(日本クリーニング環境保全センター調べ) 																																					
②	ドライクリーニング溶剤の廃棄物の移動量の計算用各種データ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>データ種</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>カートリッジ交換 1 回、ワッシャー負荷量 1kg あたりの VOC 吸着量(L/回/kg)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>洗濯 1 回あたりのワッシャー標準負荷量(kg)</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>テトラクロロエチレン比重(kg/L)</td> <td>1.62</td> </tr> <tr> <td>工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)比重(kg/L)</td> <td>0.779</td> </tr> <tr> <td>年間平均ワッシャー回数(回/年)</td> <td>1,250</td> </tr> <tr> <td>カートリッジ交換 1 回あたりの平均ワッシャー回数(回/回)</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>テトラクロロエチレン用洗濯機設置台数(台)</td> <td>2,491</td> </tr> <tr> <td>工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)用洗濯機設置台数(台)</td> <td>25,850</td> </tr> <tr> <td>テトラクロロエチレン用蒸留スラッジのフィルター係数(kg/kg)</td> <td>0.008</td> </tr> <tr> <td>工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)用蒸留スラッジのフィルター係数(kg/kg)</td> <td>0.022</td> </tr> <tr> <td>テトラクロロエチレン蒸留器設置率(%)</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)蒸留器設置率(%)</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table>	データ種	数量	カートリッジ交換 1 回、ワッシャー負荷量 1kg あたりの VOC 吸着量(L/回/kg)	2	洗濯 1 回あたりのワッシャー標準負荷量(kg)	12	テトラクロロエチレン比重(kg/L)	1.62	工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)比重(kg/L)	0.779	年間平均ワッシャー回数(回/年)	1,250	カートリッジ交換 1 回あたりの平均ワッシャー回数(回/回)	450	テトラクロロエチレン用洗濯機設置台数(台)	2,491	工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)用洗濯機設置台数(台)	25,850	テトラクロロエチレン用蒸留スラッジのフィルター係数(kg/kg)	0.008	工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)用蒸留スラッジのフィルター係数(kg/kg)	0.022	テトラクロロエチレン蒸留器設置率(%)	100%	工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)蒸留器設置率(%)	30%	各出典については表 332-6 参照										
データ種	数量																																						
カートリッジ交換 1 回、ワッシャー負荷量 1kg あたりの VOC 吸着量(L/回/kg)	2																																						
洗濯 1 回あたりのワッシャー標準負荷量(kg)	12																																						
テトラクロロエチレン比重(kg/L)	1.62																																						
工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)比重(kg/L)	0.779																																						
年間平均ワッシャー回数(回/年)	1,250																																						
カートリッジ交換 1 回あたりの平均ワッシャー回数(回/回)	450																																						
テトラクロロエチレン用洗濯機設置台数(台)	2,491																																						
工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)用洗濯機設置台数(台)	25,850																																						
テトラクロロエチレン用蒸留スラッジのフィルター係数(kg/kg)	0.008																																						
工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)用蒸留スラッジのフィルター係数(kg/kg)	0.022																																						
テトラクロロエチレン蒸留器設置率(%)	100%																																						
工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)蒸留器設置率(%)	30%																																						
⑥推計結果概要	表 332-8 に VOC 排出量推計の年次推移を示す。 平成 26 年度のドライクリーニング溶剤に係る固定排出源の VOC 排出量推計結果は 19,199t/年で固定排出源の VOC 全排出量の 2.8%に相当する。 また、ドライクリーニング溶剤の大気排出量の平成 26 年度の対平成 12 年比の削減率は 63%である。																																						

4-6-3 塗膜剥離剤(リムーバー)(小分類コード 333)

①推計対象範囲

塗膜等を剥離(はくり)するのに使われる薬剤の使用段階での蒸発について推計対象とした(塗膜以外の剥離に使われることもあるが、ここでは塗膜剥離剤として総称する)。

②排出業種

塗膜剥離剤(リムーバー)の需要分野は、「塗料」(小分類コード 311)を使用する業種と同じとした。

③排出物質

塗膜剥離剤(リムーバー)として使用したのは、クロロカーボン衛生協会の「用途別需要」のリムーバーのデータの「800100 ジクロロメタン」である。

この他に、N-メチル-2-ピロリドン(NMP)にリムーバーの用途がある。また、構造物の塗替え現場で使用するものについて、(独)土木研究所の開発した「インバイロワン」という溶剤(組成はアルコール系高沸点溶剤 60-70%、複素環状系有機化合物 20-30%)の使用が伸びていることが確認されるが、定量的には未掌握である。

④排出量の推計方法等

塗膜剥離剤(リムーバー)の使用に係るVOC排出量は、局所排気を行いにくい使用形態が考えられるため、排出量は使用量と同じとみなした。使用量はクロロカーボン衛生協会の「用途別需要」データで示される。塗膜剥離剤の使用量を表 333-1 に示す。

業種別の排出量は、この排出量を塗料の使用に係るVOC排出量の業種別構成比で割り振り算出した(表 333-2 参照)。

塗膜剥離剤(リムーバー)の使用に係る業種別排出量の推計結果を表 333-3 に示す。

表 333-1 塗膜剥離剤(リムーバー)としてのジクロロメタン使用量

物質 詳細 コード	物質詳細名	使用量(t/年)										
		H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
8001	ジクロロメタン	7,060	1,540	1,312	1,054	1,201	935	1,467	1,067	1,165	1,008	890

出典:「用途別需要量」(クロロカーボン衛生協会)

表 333-2 塗膜剥離剤(リムーバー)使用に係る業種別構成比

業種 コード	業種名	構成比										
		H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
06A	土木工事業	7.7%	7.5%	7.5%	7.7%	8.4%	8.4%	7.6%	7.8%	8.3%	8.8%	8.7%
06B	建築工事業	24%	21%	21%	20%	21%	21%	21%	22%	23%	25%	26%
06C	舗装工事業	1.21%	0.4%	0.5%	0.5%	0.5%	0.6%	0.5%	0.5%	0.5%	0.3%	0.3%
11	繊維工業(衣類、その他 の繊維製品を除く)	0.1%	0.04%	0.1%	0.08%	0.08%	0.09%	0.09%	0.09%	0.09%	0.07%	0.12%
12	衣服・その他の繊維製品 製造業	0.01%	0.02%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.03%	0.02%	0.02%
13	木材・木製品製造業 (家具を除く)	1.7%	1.7%	1.5%	1.5%	1.2%	1.2%	1.1%	1.3%	1.2%	1.1%	1.1%
14	家具・装備品製造業	6.2%	5.7%	5.0%	4.8%	4.4%	4.4%	4.2%	4.1%	4.2%	3.9%	3.3%
15	パルプ・紙・紙加工品 製造業	0.3%	0.3%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.4%	0.4%
17	化学工業	0.002%	0.002%	0.004%	0.004%	0.004%	0.005%	0.005%	0.005%	0.004%	0.004%	0.005%
18	石油製品・石炭製品 製造業	0.0%	0.04%	0.07%	0.07%	0.07%	0.08%	0.08%	0.08%	0.08%	0.06%	0.08%
19	プラスチック製品製造業	0.4%	0.5%	0.9%	0.9%	0.9%	1.0%	1.1%	1.0%	1.0%	0.8%	0.7%
20	ゴム製品製造業	0.03%	0.03%	0.06%	0.06%	0.05%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.05%	0.05%
21	なめし革・同製品・ 毛皮製造業	0.03%	0.02%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%	0.03%	0.03%
22	窯業・土石製品製造業	0.6%	0.5%	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.7%
23	鉄鋼業	0.7%	1.0%	0.9%	0.8%	0.8%	0.9%	0.8%	0.7%	0.8%	0.7%	0.7%
24	非鉄金属製造業	0.9%	1.2%	1.1%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
25	金属製品製造業	10%	10%	9.2%	8.4%	8.6%	8.5%	8.1%	7.2%	7.7%	7.7%	6.4%
26	一般機械器具製造業	4.3%	5.8%	5.9%	6.1%	6.0%	4.7%	5.9%	6.4%	6.3%	6.3%	6.2%
27	電気機械器具製造業	1.4%	2.2%	2.2%	2.2%	2.3%	2.5%	2.5%	2.5%	2.4%	2.4%	2.2%
28	情報通信機械器具 製造業	0.7%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	0.9%	0.8%
31	精密機械器具製造業	0.1%	0.2%	0.2%	0%	0.2%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.2%
32	その他の製造業	28%	30%	30%	30%	30%	29%	30%	29%	27%	26%	28%
29	電子部品・デバイス 製造業	0.3%	0.2%	0.4%	0.4%	0.4%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.4%	0.3%
30	輸送用機械器具製造業	2.4%	2.2%	4.0%	4.0%	3.9%	4.4%	4.5%	4.3%	4.2%	3.4%	3.0%
86	自動車整備業	5.8%	6.5%	6.1%	6.4%	6.2%	6.5%	6.4%	6.4%	6.4%	6.4%	6.8%
87	機械修理業	0.09%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.08%	0.10%	0.11%	0.11%	0.11%	0.12%
99	家庭	2.2%	2.0%	2.1%	2.0%	2.0%	2.6%	2.0%	2.6%	2.3%	2.7%	3.2%
	合計	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

⑤推計結果とまとめ

塗膜剥離剤(リムーバー)の使用に係る VOC 排出量の推計結果は表 333-3 のとおりである。

表 333-3 塗膜剥離剤(リムーバー)の使用に係る VOC 排出量推計結果

発生源品目		VOC 排出量推計値(t/年)										
		H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
333	塗膜剥離剤(リムーバー)	7,060	1,540	1,312	1,064	1,201	935	1,467	1,067	1,165	1,008	890

業種		VOC 排出量推計値(t/年)										
		H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
06A	土木工事業	546	116	99	81	101	79	112	83	97	89	77
06B	建築工事業	1,725	320	269	218	251	200	313	234	272	256	229
06C	舗装工事業	86	7	6	5	7	6	7	5	6	3	3
11	繊維工業(衣類、その他の繊維製品を除く)	4	0.7	1	0.9	1	1	1	1	1	1	1
12	衣服・その他の繊維製品製造業	1	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.5	0	0.4	0.2	0.2
13	木材・木製品製造業(家具を除く)	121	27	20	16	15	12	17	13	14	11	10
14	家具・装備品製造業	436	88	66	51	52	41	61	43	49	40	30
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	21	4	6	5	5	5	8	5	6	4	4
17	化学工業	0.2	0.03	0.05	0.04	0.05	0.04	0.1	0	0.1	0.04	0.04
18	石油製品・石炭製品製造業	3	0.6	1	0.8	0.9	0.7	1	1	1	0.6	0.7
19	プラスチック製品製造業	29	8	12	10	11	9	15	11	12	8	6
20	ゴム製品製造業	2	0.5	0.7	0.6	0.7	0.6	1	1	1	0.5	0.4
21	なめし革・同製品・毛皮製造業	2	0.3	0.5	0.4	0.4	0.4	1	1	1	0.3	0.2
22	窯業・土石製品製造業	45	8	8	6	7	5	8	5	6	5	6
23	鉄鋼業	52	15	12	9	10	8	12	7	9	7	6
24	非鉄金属製造業	65	19	14	10	12	10	15	9	11	9	8
25	金属製品製造業	726	157	121	89	103	80	119	77	90	77	57
26	一般機械器具製造業	307	89	77	65	72	44	87	69	73	63	56
27	電気機械器具製造業	100	35	29	24	27	23	37	27	28	24	19
28	情報通信機械器具製造業	52	14	11	9	11	9	15	10	11	9	7
31	精密機械器具製造業	19	4	6	3	5	5	4	3	3	3	2
32	その他の製造業	168	34	52	321	47	41	435	312	320	267	248
29	電子部品・デバイス製造業	10	4	3	5	3	3	7	5	5	4	2
30	輸送用機械器具製造業	1,966	461	388	43	360	269	67	46	49	34	27
86	自動車整備業	413	100	80	69	74	61	93	69	74	64	61
87	機械修理業	6	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
99	家庭	155	31	27	21	24	24	29	28	26	27	28
合計		7,060	1,540	1,312	1,064	1,201	935	1,467	1,067	1,165	1,008	890

物質詳細		VOC 排出量推計値(t/年)										
		H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
800100	ジクロロメタン	7,060	1,540	1,312	1,064	1,201	935	1,467	1,067	1,165	1,008	890
合計		7,060	1,540	1,312	1,064	1,201	935	1,467	1,067	1,165	1,008	890

また、塗膜剥離剤(リムーバー)の使用に係る VOC 大気排出量推計方法を表 333-4 にまとめた。

表 333-4 塗膜剥離剤(リムーバー)の使用からの VOC 大気排出量推計まとめ

項目	内容
推計パターン	A 排出係数型
①推計対象範囲	塗膜等を剥離(はくり)するのに使われる薬剤の使用段階での蒸発が対象。
②排出関係業種	(「塗料」を使用すると考えられる業種と同じ)
③排出物質	8001 ジクロロメタン (その他の物質については定量的に確認できていない)
④推計方法概要	クロロカーボン衛生協会のジクロロメタンの「用途別需要」による。排出量は局所排気を行いにくいとして、使用量と同じとみなした。 業種別の排出量は、塗料の使用に係る VOC 排出量の業種別構成比により算出。
⑤推計使用データ	<ul style="list-style-type: none"> ・「用途別需要」(クロロカーボン衛生協会)(ジクロロメタン) ・塗料からの VOC 排出実態推計のまとめ((一社)日本塗料工業会)
⑥推計結果概要	表 333-3 に VOC 排出量推計の年次推移を示す。 平成 26 年度の塗膜剥離剤(リムーバー)に係る固定排出源の VOC 排出量推計結果は 890t/年で固定排出源の VOC 全排出量の 0.13%に相当する。 また、塗膜剥離剤(リムーバー)の大気排出量の平成 26 年度の対平成 12 年比の削減率は 87%である。

4-6-4 製造機器類洗浄用シンナー(小分類コード 334)

①推計対象範囲

製造等に使用する機器類洗浄に洗浄用シンナーを使用する際の排出について推計対象とした。「工業用洗浄剤」(小分類コード 331)に含まれるものは除く。

②排出業種

製造機器類洗浄用シンナー(以下、「洗浄用シンナー」という。)の使用に係る VOC 排出に関係する業種は多岐にわたる。具体的な業種については推計方法で示す。

③排出物質

排出する物質は主に石油系炭化水素類(ミネラルスピリット)で、“分類できない石油系混合溶剤”(特定できない物質)として扱った。その他、アセトンなどの極性溶媒も使用されていると考えられる。

④排出量の推計方法等

洗浄用シンナーの使用に係る VOC 排出量は、東京都環境確保条例に基づくデータから「塗料、印刷インキ、接着剤、試薬の4つの製品の使用に係る VOC 排出量」に対する「洗浄用シンナーの使用に係る VOC 排出量」の比率を業種グループごとに算出し、本インベントリにおける塗料、印刷インキ、接着剤、試薬の使用に係る VOC 排出量に乘じることにより算出した。

東京都条例データは東京都から提供を受けた。なお、東京都の業種分類は本調査で使用している業種分類とは異なるため、大枠の業種分類で洗浄用シンナー比率を適用した。調査した範囲では、洗浄用シンナーに関して使用可能なデータは、東京都環境確保条例の報告データのみであった。

a. VOC 排出量の塗料等の使用に係る VOC 排出量の比率(業種グループ)の算出

東京都環境確保条例の報告データから VOC35 物質を抽出し、平成 14~17 年度分の 4 年分の排出量を合算して使用し、「塗料」、「印刷インキ」、「接着剤」、「試薬」の使用に係る VOC 排出量の合計と「洗浄用シンナー」の排出量の合計との比率を算出した。結果を表 334-1 に示す(近年の東京都データで算出を試みたが、適切な算出手段が得られず、過去の比率を利用)。

東京都は印刷業の割合が高いこと、各業種で使用されている製品の類似などを考慮して、業種を 4 つの業種グループに分類し当該比率を算出した。業種グループと東京都環境確保条例において対応する業種を表 334-2 に示す。

表 334-1 塗料等に対する製造機器類洗浄用シンナーの比率の推計結果

業種グループ	東京都条例データの VOC 排出量(t/4 年間の合算値)						洗浄用シンナー比率 = (b)/(a)	(参考)のべ報告事業所数
	塗料	印刷インキ	接着剤	試薬	左記の4品目の合計 (a)	洗浄用シンナー (b)		
印刷・同関連業以外の製造業	2,882	33	374	4	3,293	267	8.108%	241
印刷・同関連業	43	3,044	163	—	3,251	346	10.64%	251
試薬を使用していない非製造業	599	—	—	—	599	46	7.679%	15
試薬を使用している非製造業	0.3	—	—	294	294	92	31.29%	176
合計	3,524	3,077	538	298	7,437	752	—	683

出典: 東京都条例データ平成 14 年度分~平成 17 年度分排出量から集計。

表 334-2 業種グループに対応する東京都環境確保条例の業種

業種グループ	条例業種コード	東京都環境確保条例の業種名
1 出版・同関連業以外の製造業	1200	食料品製造業
	1400	繊維工業
	1500	衣服・その他の繊維製品製造業
	1600	木材・木製品製造業
	1700	家具・装備品製造業
	1800	パルプ・紙・紙加工品製造業
	2000	化学工業
	2100	石油製品・石炭製品製造業
	2200	プラスチック製品製造業
	2300	ゴム製品製造業
	2400	なめし革・同製品・毛皮製造業
	2500	窯業・土石製品製造業
	2600	鉄鋼業
	2700	非鉄金属製造業
	2800	金属製品製造業
	2900	一般機械器具製造業
	3000	電気機械器具製造業
	3100	輸送用機械器具製造業(別掲以外)
3140	船舶製造・修理業・船用機関製造業	
3200	精密機械器具製造業	
3400	その他の製造業	
2 出版・同関連業	1900	出版・印刷・同関連業
3 試薬を使用していない 非製造業	3500	電気業
	3900	鉄道業
	5220	自動車卸売業
	7430	写真業
	7700	自動車整備業
	7810	機械修理業
4 試薬を使用している 非製造業	8630	計量証明業
	8800	医療業
	9140	高等教育機関
	9210	自然科学研究所
	9999	分類不能の産業

b. 洗浄用シンナーの使用に係る VOC 排出量の推計

本インベントリにおける塗料(小分類コード 311、以下同じ)、印刷インキ(312)、接着剤(313)、試薬(341)の業種別排出量(平成 21 年度)と集約した結果に対して、「洗浄シンナー比率」を乗じた結果を表 334-3 示す。

表 334-3 塗料等4品目の業種別 VOC 排出量と製造機器類洗浄用シンナー排出量推計(平成 26 年度)

業種 コード	業種名	推計排出量(t/年)				合計	洗浄用 シンナー 比率	製造機器類洗 浄用 シンナー 排出量 (t/年)
		331	312	313	341			
		塗料	印刷インキ	接着剤	試薬			
06A	土木工事業	23,786		218		24,004	7.7%	1,860
06B	建築工事業	70,653		18,681		89,333	7.7%	6,921
06C	舗装工事業	831				831	7.7%	64
9	食料品製造業				6	6	8.1%	0.5
10	飲料・たばこ・飼料製造業				0.9	0.9	8.1%	0.08
11	繊維工業	334		146	16	495	8.1%	40
12	衣服・その他の繊維製品製造業	63				63	8.1%	5
13	木材・木製品製造業	2,936	364	5,619	0.001	8,920	8.1%	724
14	家具・装備品製造業	9,191		2,517		11,708	8.1%	950
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	1,084	3,478	2,626	0.01	7,188	8.1%	583
16	印刷・同関連業		33,815	6	2	33,823	10.6%	3,599
17	化学工業	14		278	155	447	8.1%	36
18	石油製品・石炭製品製造業	225			5	229	8.1%	19
19	プラスチック製品製造業	1,916	1,307		1	3,224	8.1%	262
20	ゴム製品製造業	133		285	0.2	418	8.1%	34
21	なめし革・同製品・毛皮製造業	69		875		944	8.1%	77
22	窯業・土石製品製造業	1,854		208	127	2,189	8.1%	178
23	鉄鋼業	1,808				1,808	8.1%	147
24	非鉄金属製造業	2,551		709	4	3,264	8.1%	265
25	金属製品製造業	17,522	1,412	1,754	0.6	20,689	8.1%	1,679
26	一般機械器具製造業	17,134			6	17,140	8.1%	1,391
27	電気機械器具製造業	5,952		226	16	6,194	8.1%	503
28	情報通信機械器具製造業	2,306		32		2,338	8.1%	190
29	電子部品・デバイス製造業	613		33		646	8.1%	52
30	輸送用機械器具製造業	76,534		4,756	15	81,305	8.1%	6,599
31	精密機械器具製造業	764		177	8	949	8.1%	77
32	その他の製造業	8,369	564	1,277	1	10,211	8.1%	829
33	電気業				0.08	0.08	31.4%	0.02
47	倉庫業				0.007	0.007	31.4%	0.002
76	学校教育				49	49	31.4%	15
81	学術・開発研究機関				67	67	31.4%	21
821	洗濯業				0.09	0.09	31.4%	0.03
85	廃棄物処理業				0.1	0.1	31.4%	0.03
86	自動車整備業	18,726				18,726	7.7%	1,451
87	機械修理業	322			1	323	7.7%	25
90	その他の事業サービス業				231	231	31.4%	73
98	特定できない業種		1,852	1,844		3,696	8.1%	300
99	家庭	8,784		166		8,950	7.7%	693
	合計	274,476	42,792	42,432	711	360,412		29,663

注: 発生源品目における業種別 VOC 排出量の推計は各発生源品目の項を参照

⑤推計結果とまとめ

製造機器類洗浄用シンナーの使用に係る VOC 排出量の推計結果は表 334-4 のとおりである。

表 334-4 製造機器類洗浄用シンナーの使用に係る固定排出源の VOC 排出量推計結果

発生源品目		VOC 排出量推計値(t/年)										
		H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
334	製造機器類洗浄用シンナー	61,622	45,161	44,316	41,550	37,335	33,027	31,925	30,944	30,566	30,484	29,663

業種		VOC 排出量推計値(t/年)										
		H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
06A	土木工事業	3,220	2,325	2,229	2,193	2,155	1,907	1,743	1,752	1,840	1,934	1,860
06B	建築工事業	11,803	7,711	7,615	7,300	6,996	6,401	6,216	6,497	6,745	7,112	6,921
06C	舗装工事業	502	137	136	142	140	139	108	111	107	68	64
9	食料品製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.5
10	飲料・たばこ・飼料製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03	0.08
11	繊維工業	62	28	77	70	96	46	41	48	47	42	40
12	衣服・その他の繊維製品製造業	6	5	9	9	8	7	8	7	7	6	5
13	木材・木製品製造業	1,654	1,326	1,314	1,189	695	775	769	758	750	797	724
14	家具・装備品製造業	3,288	2,234	1,959	1,768	1,453	1,247	1,215	1,167	1,178	1,148	950
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	1,071	868	975	839	773	714	546	658	664	668	583
16	印刷・同関連業	11,929	7,757	7,914	6,874	6,355	5,500	4,357	3,721	3,662	3,773	3,599
17	化学工業	82	95	102	56	50	56	61	61	34	30	36
18	石油製品・石炭製品製造業	20	13	22	22	19	19	20	19	18	15	19
19	プラスチック製品製造業	443	360	487	453	404	380	363	330	319	274	262
20	ゴム製品製造業	153	82	87	77	58	45	48	46	45	44	34
21	なめし革・同製品・毛皮製造業	239	173	165	140	115	77	82	78	78	74	77
22	窯業・土石製品製造業	339	213	228	203	180	157	148	147	146	146	178
23	鉄鋼業	319	321	271	242	218	203	203	165	177	167	147
24	非鉄金属製造業	449	452	394	350	311	287	282	242	257	249	265
25	金属製品製造業	5,158	3,749	3,310	2,921	2,622	2,306	2,193	1,972	2,056	2,047	1,679
26	一般機械器具製造業	1,911	1,886	1,836	1,840	1,611	1,136	1,434	1,527	1,466	1,456	1,391
27	電気機械器具製造業	779	771	732	744	647	611	771	616	593	574	503
28	情報通信機械器具製造業	367	295	277	279	247	235	271	237	228	220	190
29	電子部品・デバイス製造業	74	84	79	80	70	66	81	67	64	62	52
30	輸送用機械器具製造業	12,520	10,151	9,542	9,416	8,344	7,016	7,378	7,077	6,576	6,298	6,599
31	精密機械器具製造業	145	101	162	155	135	131	135	130	125	104	77
32	その他の製造業	1,244	928	1,464	1,414	1,227	1,190	1,224	1,168	1,130	933	829
33	電気業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07	0.02
47	倉庫業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.002
76	学校教育	95	124	133	59	55	69	81	77	85	32	15
81	学術・開発研究機関	36	47	50	23	21	26	31	29	24	17	21
821	洗濯業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.006	0.03
85	廃棄物処理業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09	0.03
86	自動車整備業	2,421	1,994	1,797	1,839	1,579	1,466	1,449	1,442	1,411	1,387	1,451
87	機械修理業	36	30	29	30	26	17	23	24	23	23	25
90	その他の事業サービス業	47	61	66	29	27	34	40	38	51	29	73
98	特定できない業種	239	199	217	204	181	156	137	139	140	146	300
99	家庭	972	640	639	589	518	605	467	593	518	611	693
合計		61,622	45,161	44,316	41,550	37,335	33,027	31,925	30,944	30,566	30,484	29,663

物質詳細		VOC 排出量推計値(t/年)										
		H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
99100	特定できない物質	61,622	45,161	44,316	41,550	37,335	33,027	31,925	30,944	30,566	30,484	29,663
合計		61,622	45,161	44,316	41,550	37,335	33,027	31,925	30,944	30,566	30,484	29,663

(参考)成分不明の VOC 排出量の細分化方法及び細分化結果

製造機器類洗浄用シンナーに係る成分不明の VOC 排出量のうち、前頁の表 334-4 に網掛けで示した成分を対象として、表 334-5 に示すデータを用いて表 334-6 に示す条件により細分化した。細分化方法の詳細については、平成 26 年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ作成等に関する調査業務報告書の第 2 章(P13～53)に示す。

なお、平成 26 年度排出量の細分化結果については、細分化により過年度の VOC 排出インベントリに含まれていない物質が数多く存在することが確認され、発生源品目間の集計が容易にできなかったため、本報告書の 5 章(物質別の合計排出量など)には反映しなかった。

表 334-5 VOC 成分への細分化に利用可能な情報源(製造機器類洗浄用シンナー)

資料 No.	情報源の名称
1	平成 23 年度すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査報告書(平成 24 年 3 月,株式会社環境計画研究所) ※アンケート調査による用途別の排出量データ(PRTR 対象化学物質に限られる) ※アンケート調査は「すそ切り以下事業者」に限定したのではなく、PRTR の届出事業者を含む製造業等の事業者を対象に実施された(洗浄用シンナーの回答事業所数:250 件)
2	平成 25 年度すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査報告書(平成 26 年 3 月,株式会社環境計画研究所) ※アンケート調査による用途別の排出量データ(PRTR 対象化学物質に限られる) ※アンケート調査は「すそ切り以下事業者」に限定したのではなく、PRTR の届出事業者を含む製造業等の事業者を対象に実施された(洗浄用シンナーの回答事業所数:320 件)
3	東京都の環境確保条例による届出データ(平成 14～平成 17 年度実績) ※使用目的ごとの排出量データ(条例の「適正管理化学物質」に限られる)

表 334-6 VOC 成分への細分化のための前提条件(製造機器類洗浄用シンナー)

条件 No.	前提条件
1	洗浄用シンナーとして使われる物質は、資料 No.1～No.3 のデータで概ね網羅されている(これらの資料に「洗浄用シンナー」として掲載された物質に限られると仮定する)。
2	洗浄用シンナーとして使われる物質のうち、PRTR 対象化学物質の相対的な比率は、資料 No.1 と資料 No.2 に示された物質別排出量の相対的な比率と同じ。
3	洗浄用シンナーとして使われる物質のうち、PRTR 対象化学物質以外の物質の相対的な比率は、資料 No.3 に示された物質別排出量の相対的な比率と同じ。
4	資料 No.1～No.4 に掲載された物質のうち、排出量が特に少ない物質は洗浄用シンナーとしての使用があまり一般的なものではない(それらを除いて VOC 成分に配分する)。 ※「特に少ない」と判断する基準は別掲する。
5	資料 No.1～No.4 に基づいて設定される VOC の組成は、平成 12 年度以降のすべての年度に適用可能(成分組成の経年変化はないと仮定する)。

表 334-7 成分不明とされた VOC 排出量の物質別排出量の推計結果

	VOC 成分			VOC 排出量 (t/年)
	物質詳細 コード	物質詳細名	構成比	
特定 でき ない 物質	1001	トルエン	29.2%	8,657
	1002	キシレン	9.5%	2,824
	1003	エチルベンゼン	6.9%	2,051
	110009	1,2,4-トリメチルベンゼン	10.1%	2,985
	1004	1,3,5-トリメチルベンゼン	3.5%	1,048
	1005	n-ヘキサン	1.1%	335
	8001	ジクロロメタン	1.4%	419
		クメン	0.12%	35
	8003	トリクロロエチレン	0.05%	15
	3001	アセトン	15.6%	4,640
	2003	イソプロピルアルコール	5.7%	1,694
	4001	酢酸エチル	10.1%	2,996
	4002	酢酸ブチル	1.3%	397
		メタノール	4.8%	1,410
	3003	メチルイソブチルケトン	0.2%	52
	3002	メチルエチルケトン	0.4%	105
	合 計	100.0%	29,663	

注：構成比は表 334-5 の資料 1,2 (PRTR 関連)、及び資料 3 (都条例) のデータに基づく TX 比率 (トルエンとキシレンの排出量の和に対する比率) より算出した。

製造機器類洗浄用シンナーからの VOC 大気排出量推計方法を以下の表 334-8 にまとめた。

表 334-8 製造機器類洗浄用シンナーからの VOC 大気排出量推計まとめ

項目	内容
推計パターン	D その他の型(他の発生源品目に基づく推計)
①推計対象範囲	製造等に使用する機器類の洗浄に洗浄用シンナーを使用する際の排出が対象(洗浄用を想定して製造販売された薬剤だけが該当するものとみなした)。 (工業用洗浄剤に含まれるものは除く。)
②排出関係業種	ほとんどの業種
③排出物質	特定できない物質
④推計方法概要	東京都条例に基づく報告データから「塗料、印刷インキ、接着剤、試薬の4つの製品の使用に係る VOC 排出量」に対する「洗浄用シンナーの使用に係る VOC 排出量」の比率を業種グループ(1 出版・印刷・同関連業以外の製造業、2 出版・印刷・同関連業、3 試薬を使用していない非製造業、4 試薬を使用している非製造業)ごとに算出し、本インベントリにおける塗料、印刷インキ、接着剤、試薬の使用に係る VOC 排出量に乗じることにより算出。
⑤推計使用データ	<ul style="list-style-type: none"> ・東京都条例データ(平成14年度分～平成17年度分) ・塗料からの VOC 大気排出量推計 ・印刷インキからの VOC 大気排出量推計 ・接着剤(ラミネートを除く)からの VOC 大気排出量推計 ・試薬からの VOC 大気排出量推計
⑥推計結果概要	表 334-4 に VOC 排出量推計の年次推移を示す。 平成 26 年度の製造機器類洗浄用シンナーに係る固定排出源の VOC 排出量推計結果は 29,663t/年で固定排出源の VOC 全排出量の 4.3%に相当する。 また、製造機器類洗浄用シンナーの大気排出量の平成 26 年度の対平成 12 年比の削減率は 52%である。

4-6-5 表面処理剤(フラックス等)(小分類コード 335)

①推計対象範囲

電気・電子産業で使用される表面処理剤(フラックス等)¹¹の使用段階での排出を推計対象とした。
なお、表面処理プロセスのうち、膜剥離に使う薬剤や一般的な洗浄は、「塗膜剥離剤」(小分類コード 333)、「製造機器類洗浄用シンナー」(小分類コード 334)に該当する。

②排出業種

排出業種は日本標準産業分類の中分類「27 電気機械器具製造」とした。

③排出物質

表面処理剤(フラックス等)の使用により、排出される物質は、「有機溶剤の国内出荷量に係る調査」(環境省)によれば表 335-1 の物質である。

表 335-1 表面処理剤(フラックス等)の使用によって排出される物質

物質コード	物質名	物質詳細コード	物質詳細名 (物質名と同じ場合には省略)
2001	メチルアルコール	200100	
2003	イソプロピルアルコール	200300	
2005	イソブチルアルコール	200500	
4100	その他(エステル系)	410010	乳酸エチル
6100	その他(上記以外のエーテル系/グリコールエーテル系)	610003	プロピレングリコールジメチルエーテル

出典:「有機溶剤の国内出荷量に係る調査」(平成 18 年度、環境省実施)

④排出量の推計方法等

表面処理剤(フラックス等)の使用に係る VOC 排出量は、表面処理剤(フラックス等)の使用量に、大気排出係数を乗じて算出した。平成 12 年度、平成 17 年度における使用量は、「有機溶剤の国内出荷量に係る調査」(環境省)に基づいて設定した全国の溶剤販売量のうち、表面処理剤(フラックス等)に係る溶剤販売量を採用する(表 335-2 参照)。平成 18 年度以降は使用量の情報がなく、平成 17 年度と同じと仮定した。

大気排出係数については東京都条例の報告データにおける「表面処理剤」に係る大気排出係数 47%(110 件分の報告データから設定¹²)を使用した。

¹¹ プリント配線板の半田付け等において、対象物の表面処理を目的に使用されるフラックス、プレフラックス、エッチング液、レジストインキ等の溶剤

¹² 「東京都条例のデータ」は東京都における「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」に基づいて、平成 14 年度分から平成 17 年度分の排出量データについて東京都から提供を受け、物質毎に報告された使用目的から表面処理剤に該当するデータを抽出し、大気への排出量を使用量で除することによって大気排出係数を独自に算出した。

表 335-2 表面処理剤(フラックス等)の使用に係る VOC 使用量

物質 詳細 コード	物質詳細名	使用量(t/年)(a)										
		平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
200100	メチルアルコール	756	499	499	499	499	499	499	499	499	499	499
200300	イソプロピルアルコール	487	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299
200500	イソブチルアルコール	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
410010	乳酸エチル	675	477	477	477	477	477	477	477	477	477	477
610003	プロピレングリコール ジメチルエーテル	43	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
合計		1,964	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320

注:平成 18 年度以降の使用量は得られず、平成 17 年度と同じと仮定。

表 335-3 表面処理剤(フラックス等)の使用に係る VOC 排出量

物質 詳細 コード	物質詳細名	排出量(t/年) (a)×0.47										
		平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
200100	メチルアルコール	355	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235
200300	イソプロピルアルコール	229	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141
200500	イソブチルアルコール	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
410010	乳酸エチル	317	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224
610003	プロピレングリコール ジメチルエーテル	20	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
合計		923	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620

⑤推計結果とまとめ

表面処理剤(フラックス等)の使用に係る VOC 排出量の推計結果は表 335-4 のとおりである。

表 335-4 表面処理剤(フラックス等)の使用に係る VOC 排出量推計結果

発生源品目		排出量(t/年)										
		平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
335	表面処理剤 (フラックス等)	923	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620

業種		排出量(t/年)										
		平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
27	電気機械器具製造業	923	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620

物質詳細		排出量(t/年)										
		平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
200100	メチルアルコール	355	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235
200300	イソプロピルアルコール	229	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141
200500	イソブチルアルコール	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
410010	乳酸エチル	317	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224
610003	プロピレングリコール ジメチルエーテル	20	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
合計		923	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620

また、表面処理剤(フラックス等)の使用からのVOC大気排出量推計方法を表335-5にまとめた。

表 335-5 表面処理剤(フラックス等)の使用に係るVOC大気排出量推計まとめ

項目	内容
推計パターン	A 排出係数型
①推計対象範囲	<p>表面処理剤(フラックス等)の使用段階での排出が対象。</p> <p>(表面処理剤(フラックス等)とは、プリント配線板の半田付け等において、対象物の表面処理を目的に使用されるフラックス、プレフラックス、エッチング液、レジストインキ等の溶剤。)</p> <p>(なお、表面処理のうち、塗膜剥離や一般的な洗浄に使う薬剤は、「塗膜剥離剤」、「製造機器類洗浄用シンナー」で扱う)</p>
②排出関係業種	27 電気機械器具製造
③排出物質	<p>メチルアルコール</p> <p>イソプロピルアルコール</p> <p>イソブチルアルコール</p> <p>乳酸エチル</p> <p>プロピレングリコールジメチルエーテル</p>
④推計方法概要	表面処理剤(フラックス等)の使用量に対して、大気排出係数を乗じて算出。
⑤推計使用データ	<ul style="list-style-type: none"> ・「有機溶剤の国内出荷量に係る調査」(平成18年度、環境省) ・東京都環境確保条例データ
⑥推計結果概要	<p>表335-4にVOC排出量推計の年次推移を示す。</p> <p>平成26年度の表面処理剤(フラックス等)に係る固定排出源のVOC排出量推計結果は620t/年で固定排出源のVOC全排出量の0.09%に相当する。</p> <p>また、表面処理剤(フラックス等)の大気排出量の平成26年度の対平成12年比の削減率は33%である。</p>

4-7 溶剤使用(その他)

4-7-1 試薬(小分類コード 341)

①推計対象範囲

成分分析等に使用される試薬の使用における排出について推計対象とした。なお、試薬の製造段階における排出は「化学品」(小分類コード 101)で推計を行った。

②排出業種

試薬を使用する業種は多岐に亘るが、「化学物質安全対策推進等(すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査)報告書」に基づいて設定した。

③排出物質

試薬として使用される化学物質は多数あり、東京都「環境確保条例」によれば主な物質は、表 341-1 のとおりである。

表 341-1 試薬に含まれる物質

物質コード	物質名	物質詳細コード	物質詳細名 (物質名と同じ場合には省略)
1001	トルエン	100100	
1002	キシレン	100200	
1100	その他(炭化水素系)	110034	ヘキサン
1100	その他(炭化水素系)	110005	ベンゼン
2001	メチルアルコール	200100	
2003	イソプロピルアルコール	200300	
2100	フェノール		
3001	アセトン	300100	
3002	メチルエチルケトン		
4001	酢酸エチル	400100	
6100	その他(エーテル系/グリコールエーテル系)	610011	エチレンオキシド
8001	ジクロロメタン	800100	
8002	クロロホルム	800200	
8003	トリクロロエチレン	800300	
9100	その他(別記以外の単体溶剤)	910002	ホルムアルデヒド

出典: 東京都環境確保条例における報告データ(H23 年度)で使用目的が「試薬」での使用量1%以上のもので24 種のうちの上位 14 種

④排出量の推計方法等

試薬の使用に係る VOC 排出量は、使用量に大気排出係数を乗じて算出する。詳細は以下のとおりである。

・物質別 VOC 排出量の推計

試薬の使用に係る VOC 排出量は、試薬用溶剤の使用量に大気排出係数を乗じて算出した。

ジクロロメタン、トリクロロエチレンの全国使用量はクロロカーボン衛生協会の「用途別需要」データを採用する(表 341-2)。また、アセトン、メチルアルコール、ヘキサン、クロロホルムなどその他の物質の全国使用量は、東京都環境確保条例における報告データで使用目的が「試薬」である物質の取扱量のジクロロメタン取扱量に対する比率を、クロロカーボン衛生協会の「用途別需要」におけるジクロロメタンの使用量に乘じ、全国使用量を推計した(表 341-3)。

上記によって算出した物質別 VOC 使用量に対して、既存調査結果に記載された大気排出係数(表 341-4 参照)を乗じ、物質別 VOC 排出量を算出した。その結果を表 341-5 に示す。

表 341-2 試薬(ジクロロメタン及びトリクロロエチレン)の使用量

物質詳細コード	詳細物質名	使用量(t/年)										
		H12年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度
8001	ジクロロメタン	953	1,202	1,112	846	1,019	819	948	915	550	416	579
8003	トリクロロエチレン	105	526	499	392	356	163	239	3	6	4	5

出典:クロロカーボン衛生協会「用途別需要」

表 341-3 試薬各物質の使用量推計

物質詳細コード	物質詳細名	年間取扱量(kg/年)	対ジクロロメタン比率	推計使用量(t/年)										
				H12年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度
1001	トルエン	21,630	32%	359	452	418	318	383	308	360	344	177	134	186
1002	キシレン	47,920	71%	180	227	210	160	192	155	180	173	392	296	412
110034	ヘキサン	135,200	201%	1,771	2,233	2,066	1,571	1,892	1,521	1,763	1,700	1,106	836	1,163
110005	ベンゼン	880	1%	41	52	48	37	44	36	38	40	7	5	8
2001	メチルアルコール	145,140	216%	1,640	2,068	1,913	1,455	1,753	1,408	1,630	1,574	1,187	897	1,249
2003	イソプロピルアルコール	13,990	21%	295	372	344	262	315	253	294	283	114	86	120
2100	フェノール	3,330	5%	—	—	—	—	—	—	—	—	27	21	29
300100	アセトン	166,587	248%	1,951	2,460	2,276	1,732	2,085	1,676	1,943	1,873	1,362	1,030	1,433
3002	メチルエチルケトン	750	1%	—	—	—	—	—	—	—	—	6	5	6
4001	酢酸エチル	90,330	134%	1,296	1,634	1,512	1,150	1,385	1,113	1,289	1,244	739	558	777
610011	エチレンオキシド	0	0%	14	18	17	13	15	12	19	14	0	0	0
8001	ジクロロメタン	67,290	100%	953	1,202	1,112	846	1,019	819	948	915	550	416	579
8002	クロロホルム	95,060	141%	822	1,036	959	730	878	706	815	789	777	588	818
910002	ホルムアルデヒド	13,867	21%	116	146	135	103	124	99	114	111	113	86	119
小計		801,974	—	9,438	11,900	11,010	8,377	10,087	8,106	9,393	9,059	6,559	4,958	6,901
合計※2				9,543	12,426	11,509	8,768	10,443	8,268	9,632	9,062	6,565	4,962	6,906

出典:東京都環境確保条例における報告データ(H23年度)で使用目的が「試薬」である年間取扱量

※1:取り上げる物質は東京都データでの試薬使用量1%以上で24種のうちの14種とした。他にメチルイソブチルケトン、二硫化炭素、酢酸ブチル、酢酸メチル、四塩化炭素、テトラクロロエチレン、1,2-ジクロロエタンなどがある。

※2:合計はクロロカーボン衛生協会「用途別需要」のトリクロロエチレンを加えた数量である。

表 341-4 試薬の使用に係る大気排出係数

対象年度	大気排出係数
平成 12 年度	13%
平成 17 年度	
平成 18 年度	15%
平成 19 年度	8.8%
平成 20 年度	6.8%
平成 21 年度	11%
平成 22 年度	11%
平成 23 年度	11%
平成 24 年度	11%
平成 25 年度	10%
平成 26 年度	10%

出典:「化学物質安全対策推進等(すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査)報告書」

表 341-5 試薬の使用に係る物質別 VOC 排出量の推計結果

物質詳細コード	物質詳細名	推計排出量(t/年)										
		H12年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度
100100	トルエン	47	59	63	28	26	33	40	38	19	14	19
100200	キシレン	23	29	31	14	13	17	20	19	43	31	42
110034	ヘキサン	230	290	310	138	129	165	194	187	122	86	120
110005	ベンゼン	5	7	7	3	3	4	4	4	1	1	1
200100	メチルアルコール	213	269	287	128	119	153	179	173	131	92	129
200300	イソプロピルアルコール	38	48	52	23	21	27	32	31	13	9	12
2100	フェノール	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	3
300100	アセトン	254	320	341	152	142	182	214	206	150	106	148
3002	メチルエチルケトン	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1
400100	酢酸エチル	168	212	227	101	94	121	142	137	81	58	80
610011	エチレンオキシド	2	2	3	1	1	1	2	2	0	0	0
800100	ジクロロメタン	124	156	167	74	69	89	104	101	61	43	60
800200	クロロホルム	107	135	144	64	60	77	90	87	86	61	84
800300	トリクロロエチレン	14	68	75	34	24	18	26	0	1	0	1
910002	ホルムアルデヒド	15	19	20	9	8	11	13	12	12	9	12
	合計	1,241	1,615	1,726	772	710	898	1,060	997	722	511	711

・業種別・物質別 VOC 排出量の推計

業種別・物質別 VOC 排出量は、上記の物質別 VOC 排出量を既存調査結果に記載された試薬として使用されたジクロロメタンとトリクロロエチレンの合計の業種別取扱量構成比で配分し、算出した。上記の調査の結果に基づく、業種別取扱量構成比を表 341-6 に、これに基づいて推計した業種別・物質別 VOC 排出量を表 341-7 に示す。

表 341-6 既存調査における試薬としてのジクロロメタン等の業種別構成比

業種		業種別構成比
09	食料品製造業	0.80%
10	飲料・たばこ・飼料製造業	0.13%
11	繊維工業(衣類、その他の繊維製品を除く)	2.2%
13	木材・木製品製造業	0.00017%
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	0.0019%
16	印刷・同関連業	0.25%
17	化学工業	21.8%
18	石油製品・石炭製品製造業	0.66%
19	プラスチック製品製造業	0.17%
20	ゴム製品製造業	0.022%
22	窯業・土石製品製造業	17.9%
24	非鉄金属製造業	0.56%
25	金属製品製造業	0.088%
26	一般機械器具製造業	0.77%
27	電気機械器具製造業	2.3%
30	輸送用機械器具製造業	2.1%
31	精密機械器具製造業	1.1%
32	その他の製造業	0.18%
33	電気業	0.011%
87	機械修理業	0.15%
90	その他の事業サービス業	32.5%
47	倉庫業	0.00091%
821	洗濯業	0.012%
85	廃棄物処理業	0.015%
76	学校教育	6.9%
81	学術・開発研究機関	9.4%
合計		100%

出典:「化学物質安全対策推進等(すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査)報告書」(平成 26 年度)

表 341-7 試薬の使用に係る業種別・物質別 VOC 排出量の推計結果(平成 26 年度)

業種	VOC 排出量(t/年)																合計			
	100100	100200	110034	110005	200100	200300	2100	300100	3002	400100	610011	800100	800200	800300	910002					
	トルエン	キシレン	ヘキササン	ベンゼン	メチルアルコール	アルコール	イソプロピル	フェノール	アセトン	ルケトン	メチルエチル	酢酸エチル	キシド	エチレンオ	メタン	ジクロロ		クロロホルム	エチレン	トリクロロ
09	食料品製造業	0.2	0.3	1.0	0.0	1.0	0.1	0.0	1.2	0.0	0.6	0.0	0.5	0.7	0.0	0.1	5.7			
10	飲料・たばこ・飼料製造業	0.0	0.1	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.9			
11	繊維工業(衣類、その他の繊維製品を除く)	0.4	0.9	2.6	0.0	2.8	0.3	0.1	3.2	0.0	1.8	0.0	1.3	1.8	0.0	0.3	15.6			
13	木材・木製品製造業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
16	印刷・同関連業	0.0	0.1	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.4	0.0	0.2	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	1.8			
17	化学工業	4.2	9.2	26.1	0.2	28.0	2.7	0.6	32.1	0.1	17.4	0.0	13.0	18.3	0.1	2.7	155			
18	石油製品・石炭製品製造業	0.1	0.3	0.8	0.0	0.8	0.1	0.0	1.0	0.0	0.5	0.0	0.4	0.6	0.0	0.1	4.7			
19	プラスチック製品製造業	0.0	0.1	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	1.2			
20	ゴム製品製造業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2			
22	窯業・土石製品製造業	3.4	7.6	21.4	0.1	23.0	2.2	0.5	26.4	0.1	14.3	0.0	10.7	15.1	0.1	2.2	127			
24	非鉄金属製造業	0.1	0.2	0.7	0.0	0.7	0.1	0.0	0.8	0.0	0.5	0.0	0.3	0.5	0.0	0.1	4.0			
25	金属製品製造業	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.6			
26	一般機械器具製造業	0.1	0.3	0.9	0.0	1.0	0.1	0.0	1.1	0.0	0.6	0.0	0.5	0.7	0.0	0.1	5.5			
27	電気機械器具製造業	0.4	1.0	2.8	0.0	3.0	0.3	0.1	3.4	0.0	1.8	0.0	1.4	1.9	0.0	0.3	16.3			
30	輸送用機械器具製造業	0.4	0.9	2.6	0.0	2.7	0.3	0.1	3.1	0.0	1.7	0.0	1.3	1.8	0.0	0.3	15.2			
31	精密機械器具製造業	0.2	0.5	1.4	0.0	1.5	0.1	0.0	1.7	0.0	0.9	0.0	0.7	1.0	0.0	0.1	8.0			
32	その他の製造業	0.0	0.1	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	1.3			
33	電気業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1			
87	機械修理業	0.0	0.1	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	1.1			
90	その他の事業サービス業	6.2	13.8	39.0	0.3	41.9	4.0	1.0	48.0	0.2	26.0	0.0	19.4	27.4	0.2	4.0	231			
47	倉庫業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
821	洗濯業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1			
85	廃棄物処理業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1			
76	学校教育	1.3	2.9	8.2	0.1	8.9	0.9	0.2	10.2	0.0	5.5	0.0	4.1	5.8	0.0	0.8	49.0			
81	学術・開発研究機関	1.8	4.0	11.2	0.1	12.0	1.2	0.3	13.8	0.1	7.5	0.0	5.6	7.9	0.0	1.2	66.6			
	合計	19.2	42.5	120	0.8	129	12.4	3.0	148	0.7	80.1	0.0	59.6	84.2	0.5	12.3	711			

・推計に使用したデータ

試薬の使用に係る VOC 排出量の推計に使用したデータと出典を表 341-8 に示す。

表 341-8 試薬の使用に係る VOC 排出量の推計に使用したデータと出典

使用したデータ		出典
①	試薬用溶剤の出荷量・使用量	・「用途別需要」(クロロカーボン衛生協会) ・東京都環境確保条例における報告データで使用目的が「試薬」である年間取扱量
②	試薬用溶剤の大気排出係数 (%)	「化学物質安全対策推進等(すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査)報告書」
③	試薬用溶剤の業種別取扱量構成比(%)	「化学物質安全対策推進等(すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査)報告書」

⑤推計結果とまとめ

試薬の使用に係る VOC 排出量の推計結果を表 341-9 に示す。

表 341-9 試薬の使用に係る固定排出源の VOC 排出量推計結果

発生源品目	VOC 排出量推計値(t/年)										
	H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
341 試薬	1,241	1,615	1,726	772	710	898	1,060	997	722	511	711

業種	VOC 排出量推計値(t/年)											
	H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度	
09	食料品製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1	5.7
10	飲料・たばこ・飼料製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.38	0.9
11	繊維工業(衣類、その他の繊維製品を除く)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4	15.6
13	木材・木製品製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00075	0.0012
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0082	0.013
16	印刷・同関連業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.99	1.8
17	化学工業	672	875	935	418	385	486	574	540	212	149	155
18	石油製品・石炭製品製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.7	4.7
19	プラスチック製品製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.52	1.2
20	ゴム製品製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.082	0.2
22	窯業・土石製品製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	127
24	非鉄金属製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.4	4.0
25	金属製品製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.19	0.6
26	一般機械器具製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8	5.5
27	電気機械器具製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8	16.3
30	輸送用機械器具製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.7	15.2
31	精密機械器具製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.1	8.0
32	その他の製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	1.3
33	電気業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.21	0.1
87	機械修理業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.40	1.1
90	その他の事業サービス業	150	195	208	93	86	108	128	120	163	92	231
47	倉庫業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0052	0.0
821	洗濯業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.018	0.1
85	廃棄物処理業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.29	0.1
76	学校教育	304	395	422	189	174	220	259	244	270	100	49.0
81	学術・開発研究機関	115	150	161	72	66	84	99	93	77	53	66.6
合計		1,241	1,615	1,726	772	710	898	1,060	997	722	511	711

物質詳細		VOC 排出量推計値(t/年)										
		H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
100100	トルエン	47	59	63	28	26	33	40	38	19	14	19
100200	キシレン	23	29	31	14	13	17	20	19	43	31	42
110034	ヘキサン	230	290	310	138	129	165	194	187	122	86	120
110005	ベンゼン	5	7	7	3	3	4	4	4	1	1	1
200100	メチルアルコール	213	269	287	128	119	153	179	173	131	92	129
200300	イソプロピルアルコール	38	48	52	23	21	27	32	31	13	9	12
2100	フェノール	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	3
300100	アセトン	254	320	341	152	142	182	214	206	150	106	148
3002	メチルエチルケトン	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1
400100	酢酸エチル	168	212	227	101	94	121	142	137	81	58	80
610011	エチレンオキシド	2	2	3	1	1	1	2	2	0	0	0
800100	ジクロロメタン	124	156	167	74	69	89	104	101	61	43	60
800200	クロロホルム	107	135	144	64	60	77	90	87	85	61	84
800300	トリクロロエチレン	14	68	75	34	24	18	26	0	1	0	1
910002	ホルムアルデヒド	15	19	20	9	8	11	13	12	12	9	12
合計		1,241	1,615	1,726	772	710	898	1,060	997	722	511	711

また、試薬の使用からの VOC 大気排出量推計方法を表 341-10 にまとめた。

表 341-10 試薬の使用に係る VOC 大気排出量推計まとめ

項目	内容
推計パターン	A 排出係数型
①推計対象範囲	成分分析等に使用される試薬の使用による排出が対象。
②排出関係業種	17 化学工業 22 窯業・土石製品製造業 90 その他の事業サービス業 等 26 業種
③排出物質	アセトン、メチルアルコール、ヘキサン、クロロホルム、酢酸エチル、ジクロロメタン、キシレン、トルエン、イソプロピルアルコール、ホルムアルデヒド、フェノール、ベンゼン、メチルエチルケトン、トリクロロエチレン、エチレンオキシド
④推計方法概要	試薬の使用に係る VOC 排出量は、試薬用溶剤の推計使用量に大気排出係数を乗じて算出。
⑤推計使用データ	<ul style="list-style-type: none"> ・「用途別需要」クロロカーボン衛生協会 ・東京都環境確保条例データ ・化学物質安全確保・国際規制対策推進等(すそ切り以下事業者排出量推計手法に関する調査)報告書
⑥推計結果概要	<p>表 341-9 に VOC 排出量推計の年次推移を示す。</p> <p>平成 26 年度の試薬に係る固定排出源の VOC 排出量推計結果は 711t/年で固定排出源の VOC 全排出量の 0.10%に相当する。</p> <p>また、試薬の大気排出量の平成 26 年度の対平成 12 年比の削減率は 43%である。</p>

4-8 溶剤以外の使用(原料)

4-8-1 原油(精製時の蒸発)(小分類 411)

①推計対象範囲

原油を精製して石油製品(燃料等)を製造(石油精製)する際の原油成分の漏洩による排出を推計対象とした。

②排出業種

排出業種は、中分類「18 石油製品・石炭製品製造業」とした。

③排出する物質

石油精製の際に排出される物質は定量的な情報を得ていないため、「特定できない物質」とした。

④排出量の推計方法等

石油精製施設は、石油精製能力及び排出係数が1日当たりの値として示されている。

石油精製に係る VOC 排出量は、当該プラントの活動量(石油精製能力×稼働率)に排出係数(漏洩率)を乗じて、1日あたりの排出量が計算できる。それを、年度あたりの排出量に換算した。

原油(精製時の蒸発)の使用に係る VOC 排出量の推計結果を表 411-1 に示す。

表 411-1 原油の精製時の蒸発に係る VOC 排出量の推計結果

年度	排出係数 (kg/日/10 ⁵ BPSD)	常圧蒸留装置能力 (BPSD)	常圧蒸留装置 の稼働率(%)	排出量 (t/年)
平成 12 年度	5.675	5,273,610	79.1%	86
平成 17 年度	5.675	4,769,610	87.2%	86
平成 18 年度	5.675	4,829,924	82.9%	83
平成 19 年度	5.675	4,794,924	82.7%	82
平成 20 年度	5.675	4,834,924	78.9%	79
平成 21 年度	5.675	4,793,424	74.5%	74
平成 22 年度	5.675	4,614,782	77.8%	74
平成 23 年度	5.675	4,558,855	74.2%	70
平成 24 年度	5.675	4,478,091	75.9%	70
平成 25 年度	5.675	4,391,363	78.5%	71
平成 26 年度	5.675	3,946,618	82.4%	67

注:BPSD(Barrel per Stream Day)1日に生産可能なバレル数。1バレルは 0.135トン、0.159キログラム。

出典;排出係数:大気汚染物質排出量グリッドデータ整備業務報告書(平成 12 年度、(財)計量計画研究所)

出典;常圧蒸留装置能力、稼働率:石油資料(石油通信社)

⑤推計結果とまとめ

石油精製等における原油(精製時の蒸発)に係る VOC 排出量の推計結果を表 411-2 に示す。

表 411-2 石油精製等における原油(精製時の蒸発)に係る VOC 排出量の推計結果

発生源品目		排出量(t/年)										
		平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
411	原油 (精製時の蒸発)	86	86	83	82	79	74	74	70	70	71	67

業種		排出量(t/年)										
		平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
18	石油製品・石炭製品 製造業	86	86	83	82	79	74	74	70	70	71	67
合計		86	86	83	82	79	74	74	70	70	71	67

物質詳細		排出量(t/年)										
		平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
9910000	特定できない物質	86	86	83	82	79	74	74	70	70	71	67
合計		86	86	83	82	79	74	74	70	70	71	67

また、原油(精製時の蒸発)からの VOC 大気排出量推計方法を以下の表 411-3 にまとめた。

表 411-3 原油(精製時の蒸発)(小分類コード 411)の使用に係る VOC 大気排出量推計まとめ

項目	内容
推計パターン	A 排出係数型
①推計対象範囲	原油を精製して石油製品(燃料等)を製造(石油精製)する際の原油成分の漏洩による排出が対象。
②排出関係業種	18 石油製品・石炭製品製造業 (181 石油精製業)
③排出物質	9910000 特定できない物質
④推計方法概要	石油精製プラントの活動量(石油精製能力)に排出係数(漏洩率)を乗じ、さらに稼働率を乗じて推計算出。
⑤推計使用データ	・排出係数:大気汚染物質排出量グリッドデータ整備業務報告書(平成 12 年度、(財)計量計画研究所) ・常圧蒸留装置能力、稼働率:「平成 26 年度の原油バランス・データ」石油連盟
⑥推計結果概要	表 411-2 に VOC 排出量推計の年次推移を示す。 平成 26 年度の原油(精製時の蒸発)に係る固定排出源の VOC 排出量推計結果は 67t/年で固定排出源の VOC 全排出量の 0.01%に相当する。 また、原油(精製時の蒸発)の大気排出量の平成 26 年度の対平成 12 年比の削減率は 22%である。

4-9 溶剤以外の使用(有効成分・噴射剤等)

4-9-1 プラスチック発泡剤(小分類コード 421)

①推計対象範囲

プラスチック発泡の製造における使用溶剤の排出を推計対象とした。

②排出業種

排出業種は日本標準産業分類の中分類「19 プラスチック製品製造業」とした。

③排出物質

プラスチック発泡剤用の使用溶剤は、クロロカーボン衛生協会の「用途別需要」データから「8001 ジクロロメタン」が特定できる(ポリウレタンの軟質スラブフォームの補助発泡剤としてジクロロメタンが使用されている)。

その他の化学物質の使用について、関連する工業会にヒアリングを行った。日本ウレタン工業協会によれば、発泡ウレタンの製造現場では、有機溶剤の大気排出は、ジクロロメタン以外は極めて少ないとのことであった。押出發泡ポリスチレン工業会によれば、発泡ポリスチレンの製造現場では、ブタン、ジメチルエーテルなどが発泡に使用され大気排出されているが、その物質は個々の会社で違っており、統計データはなく、定量的な把握はできていないとのことであった。フェノールフォーム、押出ポリエチレンでは、製造量が上記2種に比べ少なく、大気に排出される有機溶剤の量はさらに小さいと想定される。

以上より、プラスチック発泡の製造における使用溶剤の排出は、「8001 ジクロロメタン」とした。

④排出量の推計方法等

プラスチック発泡剤用の使用溶剤としてのジクロロメタンの使用量はクロロカーボン衛生協会の「用途別需要」データがある(表 421-1 参照)。

また、(一社)日本プラスチック工業連盟によれば、ジクロロメタンは主に補助発泡剤として使用され、(一社)日本プラスチック工業連盟の自主行動計画におけるジクロロメタンの排出量は表 421-1 のクロロカーボン衛生協会の「用途別需要」とほぼ一致する。このため捕捉率 100%、排出係数を 100%とした。

表 421-1 プラスチック発泡剤用の使用溶剤としてのジクロロメタンの使用量

物質詳細コード	物質詳細名	使用量(t/年)										
		平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
800100	ジクロロメタン	3,353	2,337	2,018	1,653	1,626	1,225	1,194	1,290	1,215	1,096	984

出典:クロロカーボン衛生協会「用途別需要」

⑤推計結果とまとめ

プラスチック発泡剤の使用に係る VOC 排出量は表 421-2 のとおりである。

表 421-2 プラスチック発泡剤の使用に係る VOC 排出量推計結果

発生源品目		排出量(t/年)										
		平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
421	プラスチック 発泡剤	3,353	2,337	2,018	1,653	1,626	1,225	1,194	1,290	1,215	1,096	984

業種		排出量(t/年)										
		平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
19	プラスチック 製品製造業	3,353	2,337	2,018	1,653	1,626	1,225	1,194	1,290	1,215	1,096	984
合計		3,353	2,337	2,018	1,653	1,626	1,225	1,194	1,290	1,215	1,096	984

物質詳細		排出量(t/年)										
		平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
800100	ジクロロメタン	3,353	2,337	2,018	1,653	1,626	1,225	1,194	1,290	1,215	1,096	984
合計		3,353	2,337	2,018	1,653	1,626	1,225	1,194	1,290	1,215	1,096	984

また、プラスチック発泡剤の使用からの VOC 大気排出量推計方法を表 421-3 にまとめた。

表 421-3 プラスチック発泡剤の使用に係る VOC 大気排出量推計まとめ

項目	内容
推計パターン	B 自主行動計画型
①推計対象範囲	プラスチックの発泡剤の使用後の排出が対象。
②排出関係業種	19 プラスチック製品製造業
③排出物質	8001 ジクロロメタン (その他の物質の使用について、量的に把握できていない、もしくは微量である。)
④推計方法概要	プラスチック発泡剤としてのジクロロメタンの使用量は「用途別需要」クロロカーボン衛生協会で把握される。また、日本プラスチック工業連盟の自主行動計画におけるジクロロメタン(主に発泡剤使用)の排出量が使用量とほぼ一致しており、捕捉率 100%、大気排出係数は 1 とみなし推計。
⑤推計使用データ	「用途別需要」クロロカーボン衛生協会 日本プラスチック工業連盟の自主行動計画(ジクロロメタン)
⑥推計結果概要	表 421-2 に VOC 排出量推計の年次推移を示す。 平成 26 年度のプラスチック発泡剤に係る固定排出源の VOC 排出量推計結果は 984t/年で固定排出源の VOC 全排出量の 0.14%に相当する。 また、プラスチック発泡剤の大気排出量の平成 26 年度の対平成 12 年比の削減率は 71%である。

4-9-2 滅菌・殺菌・消毒剤(小分類コード 422)

①推計対象範囲

微生物を除去するために使用される滅菌薬剤(常温で気体状のもの)等からの排出を推計対象とした。

②排出業種

滅菌・殺菌・消毒剤を使用する業種は製造業から研究機関まで多岐にわたる。詳細は推計方法等に示す。

③排出物質

滅菌・殺菌・消毒剤として使用されるのは、「610011 エチレンオキシド」である。

④排出量の推計方法等

従来の VOC 排出インベントリの推計方法は、PRTR 届出外の一部である平成 17 年度の化学物質国際規制対策推進等(以下、「すそ切り以下」という。)の「滅菌・殺菌・消毒剤」を基にしているため(図 422-1)、PRTR の対象業種(政令改正前)に限られ、医療業からの排出は含まれていなかった。

一方、医療業における滅菌ガスの使用に係るエチレンオキシドの排出量は、平成 21 年度までは PRTR 届出外排出量(医薬品に係る排出量)、平成 22 年度以降はすそ切り以下にて排出量が推計されているため、これらの推計結果を活用することができる。

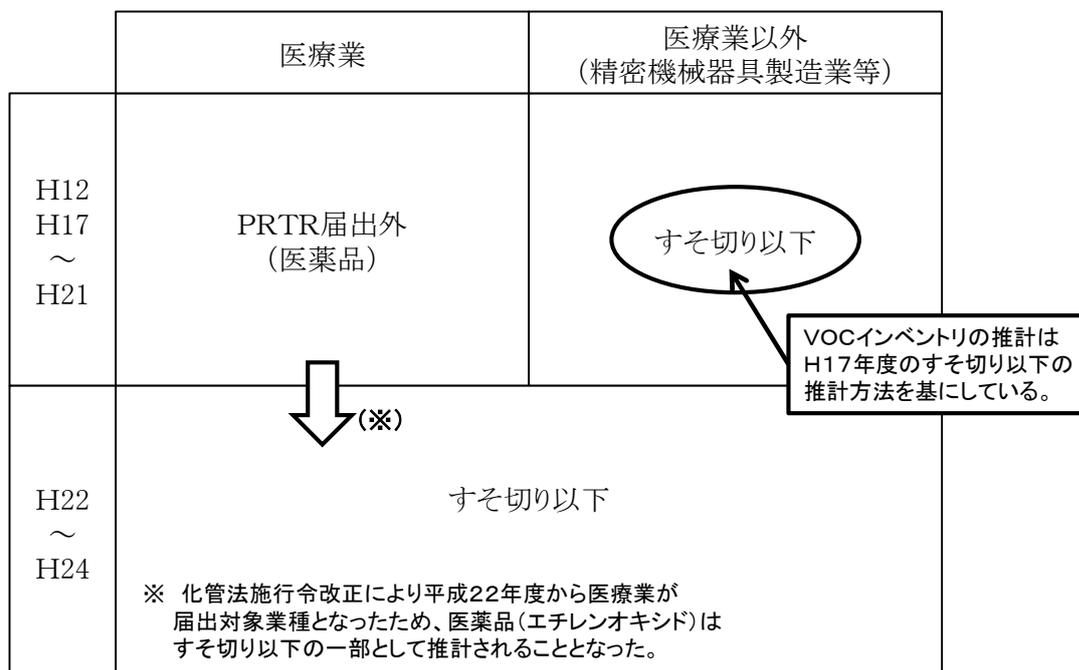


図 422-1 PRTR 制度に基づく医薬品(エチレンオキシド)の排出量推計方法

表 422-1 エチレンオキシドとしての業種別排出量の推移

業種 コード	業種	排出量(t/年)										
		平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
1200	食料品製造業	-	-	-	-	0.12	-	-	-	-	0.074	0.18
1400	繊維工業	2.2	2.2	4.1	4.0	8.7	0.16	29	22	22	25	40
1500	衣服・その他の繊維製品製造業	0.030	0.030	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1600	木材・木製品製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.038	0.053
1800	パルプ・紙・紙加工品製造業	5.6	5.6	7.8	7.6	-	1.3	0.0001	3.1	3.1	3.7	3.9
2000	化学工業	55	55	8.5	243	33	4.1	6.5	5.4	5.4	5.3	2.8
2100	石油製品・石炭製品製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.3	2.1
2200	プラスチック製品製造業	2.8	2.8	3.8	3.7	12	0.6	0.00005	0.00003	0	0.0000003	0.0000003
2300	ゴム製品製造業	0.29	0.29	0.66	0.65	1.9	-	1.3	0.93	0.92	0.98	0.62
2400	なめし革・同製品・毛皮製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0002	0.0004
2500	窯業・土石製品製造業	0.25	0.25	-	-	-	-	-	-	-	0.0001	0.0002
2600	鉄鋼業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00005	0.00007
2900	一般機械器具製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.48	1.4
3000	電気機械器具製造業	-	-	-	-	-	-	-	0.069	0.069	0.50	0.78
3200	精密機械器具製造業	57	57	99	87	94	70	71	60	59	35	30
3400	その他の製造業	104	104	164	4.9	15	-	-	-	-	0.0004	0.0008
3500	電気業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.008	0.002
3600	ガス業	43	43	67	0.18	1.1	-	-	-	-	0.024	0.002
3700	熱供給業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.16	0.008
4400	倉庫業	-	-	-	-	-	-	0.014	0.010	0.010	0.29	0.18
5930	その他の小売業	0.002	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7210	洗濯業	0.18	0.18	0.18	0.18	4.8	0.12	0.93	0.92	0.92	0.30	1.2
8630	計量証明業	-	-	-	-	0.25	0.021	0.15	0.11	0.11	-	-
8800	医療業	147	147	154	155	100	101	43	14	11	8.0	7.1
9140	高等教育機関	2.1	2.1	2.1	2.5	10	0.62	7.4	5.4	5.4	2.2	0.45
9210	自然科学研究所	15	15	0.021	0.055	0.52	0.008	0.14	0.17	0.17	0.14	0.081
	医療業含まない合計	287	287	357	354	181	77	117	98	98	81	83
	医療業を含む	434	434	511	509	281	178	160	112	109	89	90

出典:「化学物質安全対策推進等(すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査)報告書」、平成 21 年度以前の医療業は「PRTR 届出外排出量推計業務報告書」

⑤推計結果とまとめ

滅菌・殺菌・消毒剤の使用に係る VOC 排出量の推計結果を表 422-2 に示す。

表 422-2 滅菌・殺菌・消毒剤に係る固定排出源の VOC 排出量推計結果

発生源品目		排出量(t/年)										
		平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
422	滅菌・殺菌・消毒剤	434	434	511	509	281	178	160	112	109	89	90

業種		排出量(t/年)										
		平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
09	食料品製造業	-	-	-	-	0.12	-	-	-	-	0.074	0.18
11	繊維工業(衣類、その他繊維製品を除く)	2.2	2.2	4.1	4.0	8.7	0.16	29	22	22	25	40
12	衣服・その他の繊維製品製造業	0.030	0.030	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	木材・木製品製造業(家具を除く)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.038	0.053
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	5.6	5.6	7.8	7.6	-	1.3	0.0001	3.1	3.1	3.7	3.9
17	化学工業	55.3	55.3	8.5	243.2	32.8	4.1	6.5	5.4	5.4	5.3	2.8
18	石油製品・石炭製品製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.3	2.1
19	プラスチック製品製造業	2.8	2.8	3.8	3.7	12.1	0.62	0.0001	0.00003	-	0.000003	0.000003
20	ゴム製品製造業	0.29	0.29	0.66	0.65	1.9	-	1.3	0.93	0.92	0.98	0.62
21	なめし革・同製品・毛皮製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0002	0.0004
22	窯業・土石製品製造業	0.25	0.25	-	-	-	-	-	-	-	0.0001	0.0002
23	鉄鋼業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00005	0.00007
26	一般機械器具製造業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.48	1.4
27	電気機械器具製造業	-	-	-	-	-	-	-	0.069	0.069	0.50	0.78
31	精密機械器具製造業	57	57	99	87	94	70	71	60	59	35	30
32	その他の製造業	104	104	164	4.9	14.6	-	-	-	-	0.0004	0.0008
34	ガス業	43	43	67	0.18	1.1	-	-	-	-	0.02	0.002
47	倉庫業	-	-	-	-	-	-	0.014	0.010	0.010	0.29	0.18
76	学校教育	2.1	2.1	-	2.5	10	0.62	7.4	5.4	5.4	2.2	0.45
81	学術・開発研究機関	15	15	2.1	0.055	0.52	0.008	0.14	0.17	0.17	0.14	0.081
821	洗濯業	0.18	0.18	0.18	0.18	4.8	0.12	0.93	0.92	0.92	0.30	1.2
90	その他の事業サービス業	147	147	154	155	100	101	44	15	12	8.2	7.1
合計		434	434	511	509	281	178	160	112	109	89	90

物質詳細		排出量(t/年)										
		平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
610011	エチレンオキシド	434	434	511	509	281	178	160	112	109	89	90
合計		434	434	511	509	281	178	160	112	109	89	90

また、滅菌・殺菌・消毒剤の使用からの VOC 大気排出量推計方法を以下の表 422-6 にまとめた。

表 422-3 滅菌・殺菌・消毒剤からの VOC 大気排出量推計まとめ

項目	内容
推計パターン	A 排出係数型
①推計対象範囲	対象物から微生物を除去するために使用される滅菌薬剤(常温で気体状のもの)等の使用後の排出が対象。
②排出関係業種	11 繊維工業(衣類、その他繊維製品を除く) 31 精密機械器具製造業 等 22 業種
③排出物質	610011 エチレンオキシド
④推計方法概要	すそ切り以下事業者排出量の推計結果を活用して滅菌・殺菌・消毒剤用エチレンオキシドの全国出荷量を推計した。なお、平成 21 年度以前の医療業からの排出量は PRTR 届出外排出量推計の結果を活用した。
⑤推計使用データ	「すそ切り以下事業者排出量推計手法に関する調査」(経済産業省) 「PRTR 届出外排出量推計業務」(環境省)
⑥推計結果概要	表 422-2 に VOC 排出量推計の年次推移を示す。 平成 26 年度の滅菌・殺菌・消毒剤に係る固定排出源の VOC 排出量推計結果は 90t/年で固定排出源の VOC 全排出量の 0.01%に相当する。 また、滅菌・殺菌・消毒剤の大気排出量の平成 26 年度の対平成 12 年比の削減率は 79%である。

4-9-3 くん蒸剤(小分類コード 423)

①推計対象範囲

農地や倉庫で使用されるくん蒸剤の使用後の排出について推計対象とした。

②排出関係業種

くん蒸剤の使用に関係する業種は日本標準産業分類における「01 農業」、「47 倉庫業」、「90 その他の事業サービス業」(小分類「904 建物サービス業」に例示されている「住宅消毒業」、「害虫駆除業」が該当する)である。

③排出物質

くん蒸剤に含まれる物質は「810017 臭化メチル」である。

④排出量の推計方法等

くん蒸剤の使用に係る VOC 排出量は、くん蒸剤として使用される臭化メチルの量に、大気排出係数を乗じて推計した。

くん蒸剤として使用される臭化メチルの量については、メチルブロマイド工業会の用途別国内出荷量データを使用した(表 423-1 参照)。用途別国内出荷量のうち、「土壌用」と「検疫用」については、すべてくん蒸剤として使用されていると考えられる。「その他用」については、工業原料用と文化財のくん蒸剤用等が例示されているが、くん蒸剤の占める割合は不明である。その他用のうち、半量はいくん蒸剤として使用されると仮定した。くん蒸剤としての臭化メチルの使用量の推計結果を表 423-2 に示す。

くん蒸剤を使用する際には覆い等のなかでくん蒸を行ったあと、空気で希釈され大気中へ排出されると考えられる。「臭化メチルの使用実態調査」(平成 10 年度、国立環境研究所)により、大気排出係数は 64%とした。くん蒸剤の使用に係る業種別 VOC 排出量は、臭化メチルくん蒸剤の用途と業種の対応付けを行い(表 423-3)、該当する業種へ用途別排出量を配分した。上記の推計結果を表 423-4 に示す。

表 423-1 用途別の臭化メチルの国内出荷量

用途	臭化メチル国内出荷量(t/年)										
	平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
土壌用	3,884	544	526	474	395	276	246	225	168	2	0
検疫用	1,591	1,165	1,039	867	706	542	511	547	499	542	477
その他用	589	468	333	276	382	457	638	407	550	564	576
合計	6,064	2,177	1,898	1,617	1,483	1,275	1,395	1,179	1,217	1,108	1,053

出典:メチルブロマイド工業会調査結果

表 423-2 くん蒸剤としての臭化メチルの排出量推計結果

用途	くん蒸剤としての出荷量(t/年)										
	平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
土壌用	3,884	544	526	474	395	276	246	144	108	1	0
検疫用	1,591	1,165	1,039	867	706	542	511	350	319	347	305
その他用	295	234	167	138	191	229	319	130	176	180	184
合計	5,770	1,943	1,732	1,479	1,292	1,047	1,076	624	603	528	489

注;H22 年度までは、大気排出量を 100%としていたが、国立環境研究所の実態調査の結果より 64%とした。

表 423-3 臭化メチルくん蒸剤の用途と業種の対応

農林水産省	VOC 排出インベントリ	
用途	業種コード	業種名
土壌用	01	農業
検疫用	47	倉庫業
その他(くん蒸用のみ)	90	その他の事業サービス業

表 423-4 くん蒸剤の使用に係る業種別臭化メチル排出量の推計結果

業種コード	業種名	排出量(t/年)										
		平成 12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	平成 23年度	平成 24年度	平成 25年度	平成 26年度
01	農業	3,884	544	526	474	395	276	246	144	108	1	0
47	倉庫業	1,591	1,165	1,039	867	706	542	511	350	319	347	305
90	その他の事業サービス業	295	234	167	138	191	229	319	130	176	180	184
合計		5,770	1,943	1,732	1,479	1,292	1,047	1,076	624	603	528	489

⑤推計結果とまとめ

くん蒸剤の使用に係る VOC 排出量の推計結果を表 423-5 に示す。

表 423-5 くん蒸剤に係る固定排出源の VOC 排出量推計結果

発生源品目		排出量(t/年)										
		平成 12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	平成 23年度	平成 24年度	平成 25年度	平成 26年度
423	くん蒸剤	5,770	1,943	1,732	1,479	1,292	1,047	1,076	624	603	528	489

業種		排出量(t/年)										
		平成 12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	平成 23年度	平成 24年度	平成 25年度	平成 26年度
01	農業	3,884	544	526	474	395	276	246	144	108	1	0
47	倉庫業	1,591	1,165	1,039	867	706	542	511	350	319	347	305
90	その他の事業サービス業	295	234	167	138	191	229	319	130	176	180	184
合計		5,770	1,943	1,732	1,479	1,292	1,047	1,076	624	603	528	489

物質詳細		排出量(t/年)										
		平成 12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	平成 23年度	平成 24年度	平成 25年度	平成 26年度
810017	臭化メチル	5,770	1,943	1,732	1,479	1,292	1,047	1,076	624	603	528	489
合計		5,770	1,943	1,732	1,479	1,292	1,047	1,076	624	603	528	489

また、くん蒸剤の使用からの VOC 大気排出量推計方法を以下の表 423-6 にまとめた。

表 423-6 くん蒸剤からの VOC 大気排出量推計

項目	内容
推計パターン	A 排出係数型
①推計対象範囲	農地や倉庫で使用されるくん蒸剤の使用後の排出が対象。
②排出関係業種	01 農業、47 倉庫業、 90 その他の事業サービス業 (904 建物サービス業内の住宅消毒業、害虫駆除業)
③排出物質	810017 臭化メチル
④推計方法概要	くん蒸剤として使用される臭化メチル量に対して、大気排出係数を乗じて算出。 農林水産省の用途別国内出荷量データを使用。用途別国内出荷量のうち、用途として「土壌用」と「検疫用」は、すべてくん蒸剤とする。「その他用」は、半量をくん蒸剤使用と仮定し、排出係数は 64%とする。 「土壌用」、「検疫用」、「その他用」を、それぞれ、農業、倉庫業、その他の事業サービス業に対応させている。
⑤推計使用データ	「用途別の臭化メチルの国内出荷量」メチルブロマイド工業会
⑥推計結果概要	表 423-5 に VOC 排出量推計の年次推移を示す。 平成 26 年度のくん蒸剤に係る固定排出源の VOC 排出量推計結果は 489t /年で固定排出源の VOC 全排出量の 0.07%に相当する。 また、くん蒸剤の大気排出量の平成 26 年度の対平成 12 年比の削減率は 92%である。

4-9-4 湿し水(小分類コード 424)

①推計対象範囲

オフセット印刷に使用される湿(しめ)し水の使用时・使用後の排出を推計対象とした。

なお、オフセット印刷は、刷版上の親水性部分に水をつけ、親油性部分にインキをつけて印刷を行う仕組みの印刷で、この親水性の部分につける水のことを「湿し水」という。

②排出業種

湿し水使用による排出業種は日本標準産業分類の中分類「16 印刷・同関連業」とした。

③排出物質

湿し水にはエッチ液(添加剤)が入っている。

エッチ液は、版上の細かい部分に水を浸透させるアルコール(IPA)「2003 イソプロピルアルコール」を含む。その他、界面活性剤の添加がある。

④排出量の推計方法等

湿し水の使用に係る VOC 排出量は、(一社)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全 VOC 使用量に対する湿し水の割合と大気排出係数を乗じ算出した。

なお、大気排出係数は 100%と考えてよい。

(印刷品質安定化の効果を得るため、湿し水の冷却循環装置が普及している。湿し水の冷却循環装置においては、泡立ち防止のためのフィルター、pH センサーによる自動補給等の機能が充実してきており、湿し水の母液交換は数ヶ月に一度位の頻度になっている。母液等の交換頻度が低ければ、湿し水の使用量全てが大気に排出されると考えてよい。また、湿し水の母液交換時も水系に排出されることはほとんどない((一社)日本印刷産業連合会へのヒアリング調査より))。

表 424-1 日本印刷産業連合会による VOC 使用量と湿し水の割合

項目	使用量(t/年)										
	平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
日本印刷産業連合会の 自主行動計画で報告される VOC 使用量(t/年)	204,400	195,000	199,300	201,900	181,500	178,700	178,400	175,400	182,700	184,200	169,400
湿し水の割合	2%	2%	2%	1%	1%	2%	1%	1%	1%	1%	1%

出典：(一社)日本印刷産業連合会、VOC 排出抑制自主行動計画及び実施状況

⑤推計結果とまとめ

湿し水の使用に係る VOC 排出量の推計結果は表 424-2 のとおりである。

表 424-2 湿し水に係る固定排出源の VOC 排出量推計結果

発生源品目	排出量(t/年)										
	平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
424 湿し水	4,088	3,900	3,986	2,019	1,815	3,574	1,784	1,754	1,827	1,842	1,694

業種	排出量(t/年)										
	平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
16 印刷・同関連業	4,088	3,900	3,986	2,019	1,815	3,574	1,784	1,754	1,827	1,842	1,694
合計	4,088	3,900	3,986	2,019	1,815	3,574	1,784	1,754	1,827	1,842	1,694

物質詳細	排出量(t/年)										
	平成 12 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	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
2003 イソプロピルアルコール	4,088	3,900	3,986	2,019	1,815	3,574	1,784	1,754	1,827	1,842	1,694
合計	4,088	3,900	3,986	2,019	1,815	3,574	1,784	1,754	1,827	1,842	1,694

また、湿し水の使用からの VOC 大気排出量推計方法を表 424-3 にまとめた。

表 424-3 湿し水の使用に係る VOC 大気排出量推計まとめ

項目	内容
推計パターン	A 排出係数型
①推計対象範囲	オフセット印刷に使用される湿(しめ)し水の使用後の排出が対象。
②排出関係業種	16 印刷・同関連業
③排出物質	2003 イソプロピルアルコール
④推計方法概要	日本印刷産業連合会の自主行動計画のなかで報告されている VOC 使用量に対して、湿し水の割合と大気排出係数 100%を乗じて算出。
⑤推計使用データ	「VOC 排出抑制自主行動計画及び実施状況」(一社)日本印刷産業連合会
⑥推計結果概要	表 424-2 に VOC 排出量推計の年次推移を示す。 平成 26 年度の湿し水に係る固定排出源の VOC 排出量推計結果は 1,694t/年で固定排出源の VOC 全排出量の 0.24%に相当する。 また、湿し水の大気排出量の平成 26 年度の対平成 12 年比の削減率は 59%である。

第5章VOC 排出量の推計結果と変動要因分析

5-1 発生源品目別 VOC 排出量の推計結果と変動要因分析

発生源品目別 VOC 排出量の推計結果を表 5-1、図 5-1 に示す。

なお、発生源によっては年度によって異なる推計方法を用いているため、各発生源品目のVOC 排出量の推計に関する情報については、本報告書の3章および4章を確認いただきたい。

表 5-1 発生源品目別 VOC 排出量の推計結果

コード	発生源品目	VOC 大気排出量推計値(t/年)										
		H12	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
101	化学品	136,229	82,232	79,544	76,006	61,741	57,182	51,019	46,976	47,990	48,025	46,511
102	食品等(発酵)	18,467	14,792	14,607	14,637	18,188	15,642	16,305	16,843	17,122	17,665	18,267
103	コークス	317	179	164	166	144	120	125	132	167	144	123
104	天然ガス	1,611	836	825	1,999	2,760	2,560	2,514	793	653	591	728
201	燃料(蒸発ガス)	169,844	173,875	168,106	161,245	155,980	150,205	154,974	151,930	146,289	145,766	130,413
203	原油(蒸発ガス)	993	830	818	737	768	721	581	484	429	436	415
311	塗料	534,672	398,203	379,924	368,422	328,754	292,224	294,460	289,499	285,652	281,746	274,476
312	印刷インキ	129,909	84,290	86,554	75,877	70,214	60,865	48,732	42,020	41,612	42,911	42,792
313	接着剤	68,027	55,041	59,698	52,838	47,500	41,853	40,819	42,658	42,683	45,219	42,432
314	粘着剤・剥離剤	43,373	33,252	31,133	26,439	22,548	18,513	12,193	11,312	11,080	10,681	11,965
315	ラミネート用接着剤	22,191	22,458	25,527	22,530	23,713	24,945	9,737	10,353	4,539	4,912	4,650
316	農薬・殺虫剤等(補助剤)	3,390	2,825	2,704	2,728	2,667	2,489	1,974	1,941	1,736	1,607	1,750
317	漁網防汚剤	1,854	4,261	4,355	4,207	4,106	3,835	4,006	3,985	4,151	4,255	4,117
322	ゴム溶剤	25,841	21,875	21,051	19,508	16,321	12,960	13,674	12,201	10,414	9,756	9,311
323	コンバーティング溶剤	11,839	9,818	11,110	9,235	8,647	6,886	5,304	5,067	4,232	3,778	3,545
324	コーティング溶剤	2,690	8,994	11,823	16,856	7,065	10,877	5,143	4,781	4,610	8,234	6,081
325	合成皮革溶剤	1,703	2,948	3,523	3,510	2,485	1,440	535	690	1,434	1,680	1,359
326	アスファルト	4,627	6,631	5,797	5,381	4,698	4,101	3,675	1,961	2,004	1,807	1,732
327	光沢加工剤	763	465	419	349	279	210	201	192	184	175	175
328	マーキング剤	195	126	127	122	112	94	86	79	67	64	68
331	工業用洗浄剤	83,531	65,434	59,736	55,481	46,692	43,438	45,148	43,413	37,200	34,997	36,998
332	ドライクリーニング溶剤	51,537	43,440	40,711	36,744	31,266	27,436	24,663	21,931	21,890	20,398	19,199
333	塗膜剥離剤(リムーバー)	7,060	1,540	1,312	1,064	1,201	935	1,467	1,067	1,165	1,008	890
334	製造機器類洗浄用シンナー	61,622	45,161	44,316	41,550	37,335	33,027	31,925	30,944	30,566	30,484	29,663
335	表面処理剤(フラックス等)	923	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620
341	試薬	1,241	1,615	1,726	772	710	898	1,060	997	722	511	711
411	原油(精製時の蒸発)	86	86	83	82	79	74	74	70	70	71	67
421	プラスチック発泡剤	3,353	2,337	2,018	1,653	1,626	1,225	1,194	1,290	1,215	1,096	984
422	滅菌・殺菌・消毒剤	434	434	511	509	281	178	160	112	109	89	90
423	くん蒸剤	5,770	1,943	1,732	1,479	1,292	1,047	1,076	624	603	528	489
424	湿し水	4,088	3,900	3,986	2,019	1,815	3,574	1,784	1,754	1,827	1,842	1,694
	合計	1,398,179	1,090,442	1,064,559	1,004,766	901,605	820,172	775,228	746,721	723,034	721,099	692,315
	削減率(平成 12 年度比)	-	22%	24%	28%	36%	41%	44%	46%	48%	48%	50%

注: 湿し水(コード:424)は、平成 26 年度報告書において平成 22~25 年度排出量に誤りがあったため遡及して修正した。

注: 本報告書に示すVOC排出量は、現時点の知見に基づき推計したものであり、推計方法に関する新たな知見が得られた時点で更新されるものである。

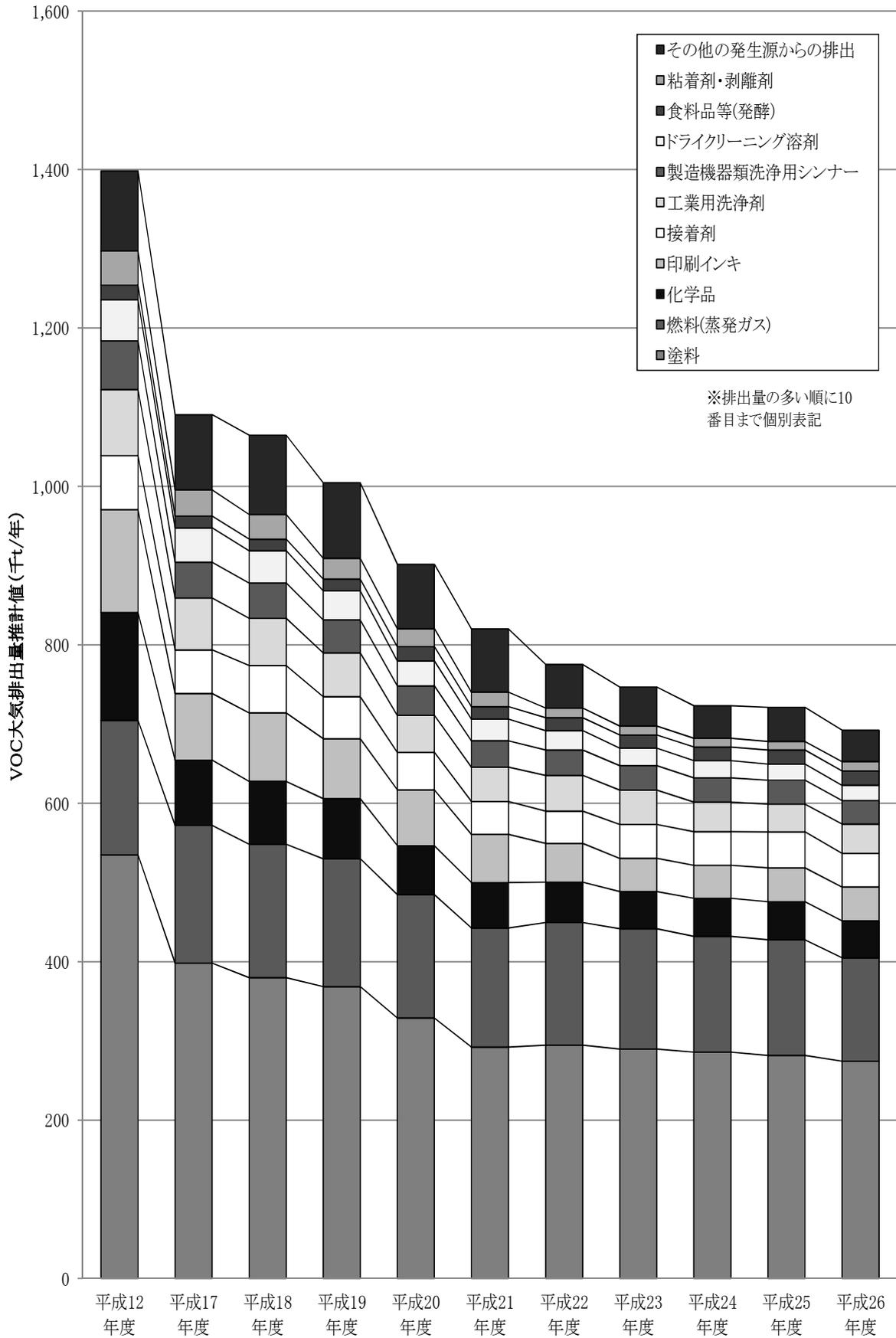


図 5-1 発生源品目別 VOC 排出量の推計結果

過年度と比較して排出量の変化が大きい発生源品目における主な変動要因を表 5-2 に示す。

表 5-2 排出量の変化が大きい発生源品目とその変動要因

発生源品目	排出量(t/年)			増減率	変動要因
	H12	H25	H26		
103 コークス	317	144	123	-15%	PRTR 届出排出量(鉄鋼業におけるベンゼンの大気排出量)が前年比 85%に減少したため。 ※ コークスの VOC 排出量は、PRTR 届出排出量と同じとしている。
104 天然ガス	1,611	591	728	23%	「その他(グライコール再生装置脱炭酸ガス装置)」と「工事等に伴う放散ガス」(天然ガス鉱業会による施設の種類)の VOC 排出量が増加したため。 ※ 施設の種類自体に変更はなし
314 粘着剤・剥離剤	43,373	10,681	11,965	12%	業界団体における VOC 排出量(自主行動計画)が増加したため。
324 コーティング溶剤	2,690	8,234	6,081	-26%	コーティング溶剤の製造に係る排出量(ラミネート工業会調べ)が減少したため。 なお、上記排出量を毎年一定の捕捉率(21%)で補正していることも影響している可能性がある。
325 合成皮革溶剤	1,703	1,680	1,359	-19%	PRTR 届出排出量(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)が前年比 81%に減少したため。 ※ 合成皮革溶剤の VOC 排出量は、H24 以降は PRTR 届出排出量と同じとしている。
333 塗膜剥離剤 (リムーバー)	7,060	1,008	890	-12%	「用途別需要量」(クロロカーボン衛生協会)のリムーバー向けの塩化メチレンの需要量が前年比 88%に減少したため。
341 試薬	1,241	511	711	39%	「用途別需要量」(クロロカーボン衛生協会)の試薬向けの塩化メチレンの需要量が前年比 139%に増加したため。
421 プラスチック 発泡剤	3,353	1,096	984	-10%	「用途別需要量」(クロロカーボン衛生協会)の発泡向けの塩化メチレンの需要量が前年比 90%に減少したため。

注:H26年度の排出量については、前年度から±10%以上の増減があった排出量を示す。(推計方法を見直した発生源品目を除く)

5-2 物質別 VOC 排出量の推計結果

物質別 VOC 排出量の推計結果を表 5-3、図 5-2 に示す。

表 5-3 物質別 VOC 排出量の推計結果(1/2)

物質グループ	コード	物質詳細名	VOC 大気排出量推計値(t/年)										
			H12	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
炭水素系	100100	トルエン	194,099	120,832	113,650	101,326	85,207	71,638	63,136	60,060	56,244	56,384	56,153
	100200	キシレン	167,276	91,464	89,043	82,867	74,425	57,454	56,898	56,997	55,129	54,178	54,534
	100300	エチルベンゼン	48,272	33,868	28,173	26,776	21,500	31,318	33,229	33,485	32,973	32,185	30,865
	100400	1,3,5-トリメチルベンゼン	1,840	347	56	57	43	54	89	108	95	97	84
	100500	n-ヘキサン	21,463	17,907	19,591	20,015	17,478	14,961	10,872	9,749	8,964	9,596	8,880
	100700	シクロヘキサン	7,667	7,173	7,003	7,233	6,563	5,623	4,725	4,541	4,515	4,046	4,268
	100800	n-ヘプタン	244	250	241	232	224	216	223	218	427	425	381
	110019	2-メチル-1-ブテン	3,783	3,875	3,747	3,594	3,476	3,348	3,454	3,386	4,066	4,052	3,625
	110020	2-メチル-2-ブテン	5,724	5,862	5,668	5,437	5,259	5,064	5,225	5,123	2,801	2,791	2,497
	110021	2-メチルペンタン	7,389	7,567	7,317	7,018	6,789	6,538	6,745	6,613	4,358	4,343	3,885
	110024	cis-2-ブテン	17,634	18,059	17,463	16,750	16,203	15,603	16,099	15,783	-	-	-
	110026	n-ブタン	43,231	44,273	42,811	41,064	39,723	38,252	39,467	38,692	22,989	22,907	20,494
	110028	n-ペンタン	18,796	19,249	18,614	17,854	17,271	16,632	17,160	16,823	16,774	16,714	14,953
	110029	trans-2-ブテン	11,388	11,663	11,277	10,817	10,464	10,077	10,396	10,192	4,216	4,201	3,758
	110030	trans-2-ペンテン	3,120	3,195	3,089	2,963	2,867	2,760	2,848	2,792	2,104	2,097	1,876
	110031	イソブタン	40,916	41,902	40,518	38,864	37,595	36,203	37,353	36,619	23,064	22,981	20,561
	110032	メチルシクロヘキサン	233	1,707	1,224	1,781	1,969	2,049	1,741	1,715	1,516	3,379	3,966
	110041	イソペンタン	-	-	-	-	-	-	-	-	36,093	35,964	32,176
	110042	1-ブテン	-	-	-	-	-	-	-	-	3,078	3,067	2,744
	110043	イソブテン	-	-	-	-	-	-	-	-	2,928	2,917	2,610
110044	3-メチルペンタン	-	-	-	-	-	-	-	-	2,246	2,238	2,003	
199900	その他(特定されている物質)	18,122	13,708	13,440	13,877	13,984	13,232	13,234	11,311	14,293	14,066	12,835	
110000	その他(炭化水素系)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
アルコール系	200100	メチルアルコール	30,695	21,218	22,085	18,840	12,947	13,610	13,552	12,685	12,665	14,155	12,928
	200200	エチルアルコール	18,818	15,911	18,252	15,531	18,839	17,454	16,546	17,015	17,285	17,817	18,405
	200300	イソプロピルアルコール	47,936	42,831	42,469	40,434	31,425	29,528	23,164	24,710	22,041	21,976	22,741
	200400	n-ブチルアルコール	0	0	106	125	123	111	87	107	102	70	67
	200500	iso-ブチルアルコール	82	99	98	67	55	45	46	14	9	16	24
	210004	ブタノール	26,734	13,298	13,860	13,663	12,066	10,020	11,170	10,510	9,852	9,667	9,584
	299900	その他(特定されている物質)	24	841	568	513	446	212	413	965	963	867	1,282
	210008	その他のアルコール	935	973	1,007	1,021	1,015	2,741	2,056	293	217	212	220
ケトン系	300100	アセトン	14,695	11,600	10,991	10,032	8,228	7,999	7,873	7,431	7,319	7,718	7,168
	300200	メチルエチルケトン	37,725	28,079	30,513	27,317	24,207	21,917	16,629	12,856	12,576	13,762	13,893
	300300	メチルイソブチルケトン	20,116	13,555	13,689	12,619	11,264	9,793	9,988	9,856	9,577	9,397	9,161
	399900	その他(特定されている物質)	25	1,234	797	960	751	638	420	294	309	1,215	1,140
	310000	その他(ケトン系)	-	-	-	-	-	1	3	3	-	-	-

表 5-3 物質別 VOC 排出量の推計結果(2/2)

物質グループ	コード	物質詳細名	VOC 大気排出量推計値(t/年)										
			H12	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
エステル系	400100	酢酸エチル	96,868	79,902	82,438	80,987	72,516	65,601	46,339	46,307	39,847	39,138	41,426
	400200	酢酸ブチル	11	25,843	23,911	22,226	19,864	18,367	18,954	19,179	18,442	20,015	20,087
	410003	酢酸ノルマルプロピル	3	3,345	2,699	3,537	3,729	3,358	3,405	3,553	3,349	3,767	3,850
	410011	酢酸ビニル	2,382	1,532	1,246	911	796	936	796	687	664	636	678
	499900	その他(特定されている物質)	317	433	412	382	347	233	224	224	288	224	224
グリコール系	500100	エチレングリコール	233	467	550	349	328	308	0	0	0	0	0
エーテル/グリコールエーテル系	600300	エチレングリコールモノブチルエーテル	255	316	177	214	187	140	148	216	178	10	9
	600400	プロピレングリコールモノメチルエーテル	1,491	1,237	940	910	881	471	513	502	485	472	555
	600500	ETBE(エチル tert-ブチルエーテル)	-	-	-	-	-	-	-	-	3,168	3,156	2,824
	699900	その他(特定されている物質)	465	475	556	556	329	216	199	148	145	119	120
ハロゲン系	800100	ジクロロメタン	57,490	29,147	27,547	24,104	23,921	16,341	18,014	18,822	17,015	14,239	16,091
	800200	クロロホルム	107	135	144	64	60	77	90	87	85	61	84
	800300	トリクロロエチレン	24,232	17,333	15,549	12,835	11,955	10,190	12,374	9,374	8,581	8,064	7,973
	800400	テトラクロロエチレン	11,832	6,673	5,571	4,592	3,908	3,268	3,582	2,810	2,560	2,838	2,655
	810007	クロロメタン	4,994	853	597	464	399	573	360	230	1,882	2,096	1,874
	899900	その他(特定されている物質)	14,246	5,692	5,447	5,158	4,704	4,253	4,271	3,708	2,902	2,798	2,757
その他の単体溶剤	900200	N-メチル-2-ピロリドン	8	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	900400	N,N-ジメチルホルムアミド	6,659	4,884	5,819	5,478	4,092	2,832	1,404	1,812	2,028	2,271	1,973
	910003	二硫化炭素	6,942	6,890	5,746	5,541	5,237	4,814	5,444	5,810	4,883	4,964	4,093
	999900	その他(特定されている物質)	1,104	409	354	307	241	226	160	148	12	9	12
石系油系混合溶剤	1000200	ゴム揮発油	15,951	11,796	11,031	10,157	8,503	6,796	7,315	6,512	5,582	4,945	4,626
	1000400	ミネラルスピリット	3,281	2,420	2,345	1,773	1,714	1,361	1,204	985	855	1,613	1,312
	1000500	クリーニングソルベント	45,094	39,799	37,797	34,318	29,157	26,328	23,752	20,963	21,015	19,549	18,541
	1000900	ソルベントナフサ	62	52	50	47	39	31	33	29	25	23	22
	1001000	印刷インキ用高沸点溶剤	11,897	8,177	8,291	9,211	10,771	13,049	8,433	9,091	9,735	9,703	5,255
	1001100	塗料用石油系混合溶剤	90,663	81,946	87,929	87,694	80,289	68,363	69,717	68,185	70,715	71,528	67,482
	1099900	その他(特定されている物質)	23,729	26,774	27,825	26,348	20,568	21,268	19,241	16,187	17,537	17,225	17,589
特定できない物質	9910100	特定できない物質(塗料溶剤以外)	101,946	71,756	69,672	66,491	58,602	54,039	54,307	51,440	50,792	48,901	48,100
	9920000	塗料溶剤での特定できない物質	66,933	69,609	62,553	60,464	56,062	51,642	50,109	48,765	48,479	47,237	42,341
合計			1,398,179	1,090,442	1,064,559	1,004,766	901,605	820,172	775,228	746,721	723,034	721,099	692,315

注 1: 品目ごとの VOC 排出量は四捨五入し、単純に合計しても合計欄とは一致していない。

注 2: 「その他(特定されている物質)」は、各発生源品目の推計において物質名が特定されていることを表す。排出量の小さい物質等を「その他(特定されている物質)」として集約した。なお、全物質の集計結果は表 7-1 に示す。

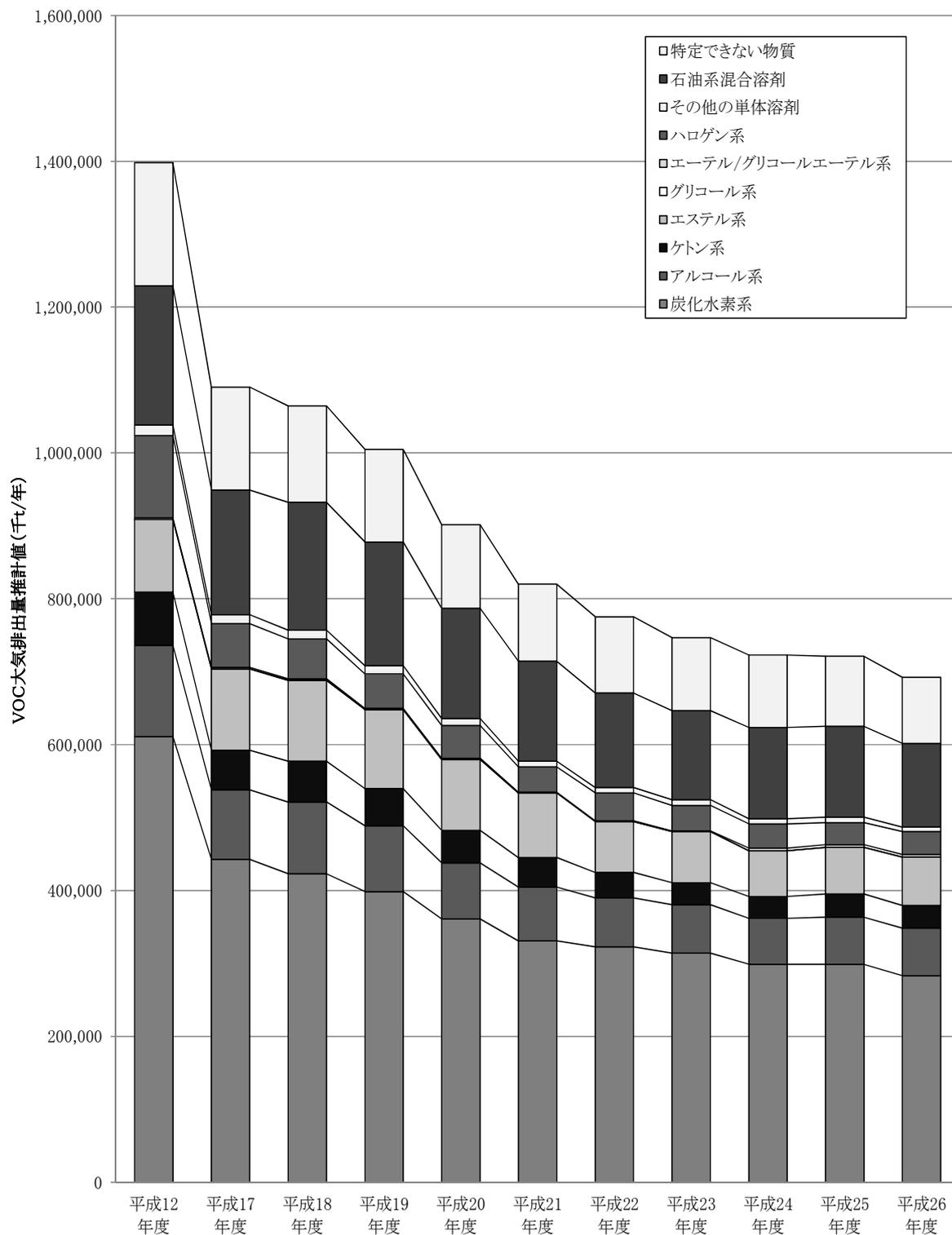


図 5-2 物質別 VOC 排出量の推計結果

5-3 業種別 VOC 排出量の推計結果

業種別 VOC 排出量の推計結果を表 5-4、図 5-3 に示す。

表 5-4 業種別 VOC 排出量の推計結果

業種名	VOC 大気排出量推計値(t/年)										
	H12	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
01 農業	6,468	2,917	2,901	2,894	2,740	2,641	2,130	1,952	1,728	1,499	1,645
04 水産養殖業	1,854	4,261	4,355	4,207	4,106	3,835	4,006	3,985	4,151	4,255	4,117
05 鉱業	2,603	1,665	1,643	2,736	3,528	3,281	3,095	1,277	1,082	1,027	1,143
06A 土木工事業	45,334	32,447	31,093	30,583	30,067	26,596	24,348	24,455	25,686	26,987	25,941
06B 建築工事業	165,876	107,559	106,173	101,739	97,541	89,225	86,755	90,586	94,081	99,167	96,483
06C 舗装工事業	11,692	8,549	7,688	7,365	6,646	6,041	5,181	3,507	3,503	2,753	2,631
09 食料品製造業	5,746	5,542	5,479	5,448	5,315	5,303	5,383	5,467	5,486	5,519	5,561
10 飲料・たばこ・飼料製造業	12,721	9,250	9,128	9,189	12,874	10,339	10,922	11,376	11,636	12,149	12,714
11 繊維工業(衣類、その他繊維製品を除く)	12,676	10,187	12,142	10,168	9,933	7,506	5,879	5,953	5,097	4,541	4,121
12 衣服・その他の繊維製品製造業	85	66	118	115	100	99	105	101	97	76	69
13 木材・木製品製造業(家具を除く)	24,880	20,241	20,130	18,014	11,526	12,011	12,342	12,247	11,232	11,739	11,310
14 家具・装備品製造業	44,238	29,846	26,166	23,604	19,412	16,656	16,243	14,327	14,352	13,944	12,689
15 パルプ・紙・紙加工品製造業	29,114	21,621	23,094	20,106	18,076	16,802	12,026	13,786	13,272	13,361	11,862
16 印刷・同関連業	131,111	87,272	89,256	76,103	70,550	63,473	48,268	41,678	40,545	41,737	39,756
17 化学工業	133,503	80,936	78,398	74,487	59,923	55,604	49,082	44,914	46,034	45,989	44,844
18 石油製品・石炭製品製造業	61,783	55,114	53,865	49,707	46,443	44,280	42,893	42,272	39,613	39,700	37,565
19 プラスチック製品製造業	72,861	68,921	74,288	71,587	58,489	57,227	33,337	32,236	27,320	30,078	28,784
20 ゴム製品製造業	29,296	23,770	22,839	21,119	17,625	13,953	14,800	13,309	11,447	10,690	10,057
21 なめし革・同製品・毛皮製造業	3,187	2,301	2,193	1,865	1,538	1,026	1,088	1,028	1,023	973	1,021
22 窯業・土石製品製造業	6,005	3,494	3,956	3,215	2,821	2,559	2,624	3,118	3,040	3,048	2,834
23 鉄鋼業	9,491	6,735	6,188	5,299	4,580	4,009	4,467	4,239	4,254	4,111	3,479
24 非鉄金属製造業	10,195	8,668	7,630	6,627	6,035	5,768	5,687	5,804	5,921	5,742	5,234
25 金属製品製造業	89,539	65,719	56,274	52,224	48,271	41,632	42,143	37,601	38,006	37,182	32,399
26 一般機械器具製造業	29,892	28,601	27,943	27,307	23,933	17,284	21,456	21,764	20,647	20,413	20,371
27 電気機械器具製造業	13,747	11,768	11,249	11,342	9,981	9,341	11,558	9,612	9,263	8,943	7,788
28 情報通信機械器具製造業	7,322	4,906	4,682	4,659	4,085	3,777	4,319	3,821	3,644	3,480	3,065
29 電子部品・デバイス製造業	8,351	8,624	8,058	7,360	5,365	5,973	5,595	5,458	4,510	4,397	4,446
30 輸送用機械器具製造業	183,856	143,735	133,706	130,735	116,097	97,693	102,699	99,375	92,118	88,103	92,052
31 精密機械器具製造業	8,647	14,315	15,301	15,741	10,524	11,839	10,397	11,422	9,240	8,682	8,834
32 その他の製造業	21,064	16,087	23,209	21,633	18,541	17,970	18,786	16,202	15,603	12,868	11,825
34 ガス業	130	70	67	0	1	0	0	0	0	0	0
47 倉庫業	1,591	1,165	1,039	867	706	542	511	350	319	347	305
603 燃料小売業	108,331	118,989	114,624	111,914	109,872	106,253	112,423	110,077	107,082	106,418	93,166
76 学校教育	401	521	557	251	239	289	348	326	361	134	65
81 学術・開発研究機関	166	212	211	94	87	110	130	122	101	70	88
821 洗濯業	51,538	43,441	40,712	36,745	31,271	27,436	24,664	21,932	21,891	20,398	19,200
86 自動車整備業	34,077	27,832	25,072	25,647	22,038	20,442	20,251	20,124	19,702	19,356	20,237
87 機械修理業	511	421	411	413	361	244	318	356	342	341	349
90 その他の事業サービス業	1,337	951	812	630	612	506	561	380	461	369	553
98 特定できない業種	3,179	2,656	2,890	2,722	2,414	2,085	1,828	1,852	1,860	1,944	3,996
99 家庭	13,779	9,066	9,019	8,308	7,341	8,525	6,580	8,329	7,285	8,568	9,720
合計	1,398,179	1,090,442	1,064,559	1,004,766	901,605	820,172	775,228	746,721	723,034	721,099	692,315

注 1: 業種ごとの VOC 排出量は四捨五入しており、単純に合計しても合計欄とは一致していない。

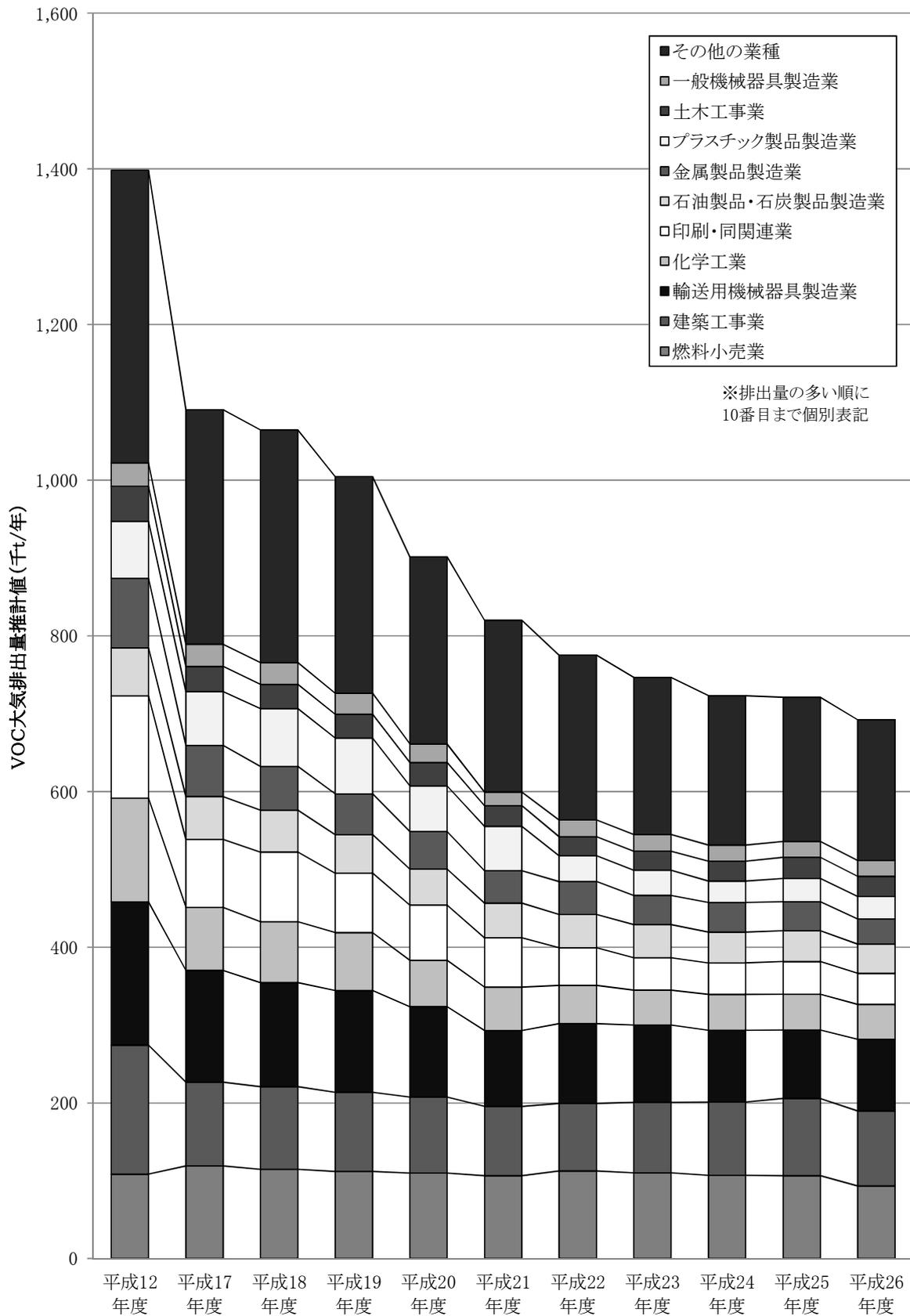


図 5-3 業種別 VOC 排出量の推計結果

5-4 都道府県別 VOC 排出量の推計結果と変動要因分析

都道府県別排出量の推計結果を表 5-5、図 5-4 に示す。

表 5-5 都道府県別 VOC 排出量の推計結果

都道府県	VOC 大気排出量推計値(t/年)										
	H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
1 北海道	33,354	27,004	27,368	25,138	22,914	21,934	20,082	20,821	20,899	20,618	20,368
2 青森県	7,753	5,857	5,449	5,440	5,186	4,922	3,991	3,919	3,841	3,847	4,023
3 岩手県	10,475	14,634	12,777	12,662	12,017	12,954	12,368	12,943	7,981	8,111	7,467
4 宮城県	18,730	17,075	16,415	14,699	14,213	11,293	9,452	10,227	11,234	13,022	12,443
5 秋田県	8,166	7,566	7,558	7,573	5,867	5,016	4,658	4,420	3,969	3,742	3,878
6 山形県	8,194	7,203	7,588	7,056	5,903	5,623	4,925	4,746	4,705	4,783	4,595
7 福島県	32,265	19,887	21,192	19,433	18,644	17,373	15,784	13,930	14,516	14,119	13,835
8 茨城県	61,815	45,034	44,908	42,035	40,430	37,071	26,858	25,113	24,212	24,280	24,459
9 栃木県	31,308	27,195	27,394	29,369	22,173	19,469	17,167	16,723	16,061	16,403	17,105
10 群馬県	46,091	28,586	28,528	26,946	22,898	21,688	20,141	16,995	18,617	17,504	16,486
11 埼玉県	89,210	68,845	63,144	56,121	45,267	41,973	39,030	36,989	35,669	35,440	33,790
12 千葉県	62,790	54,180	52,743	43,273	39,906	35,311	42,231	36,585	35,004	35,191	34,267
13 東京都	65,017	45,733	42,767	40,105	38,255	35,774	42,842	43,536	44,363	42,356	40,418
14 神奈川県	69,865	55,220	49,423	46,114	41,974	37,455	40,500	41,387	37,976	36,783	34,539
15 新潟県	27,502	21,829	22,880	23,559	22,867	20,161	17,242	14,742	14,790	13,921	11,642
16 富山県	17,784	14,386	13,477	12,257	11,264	9,512	10,579	11,124	9,272	9,380	8,998
17 石川県	13,459	12,785	13,327	11,899	10,594	9,201	8,281	7,970	6,926	7,611	8,470
18 福井県	8,892	7,989	8,748	8,210	6,646	5,681	6,828	6,725	6,669	6,448	7,906
19 山梨県	12,082	10,334	10,181	9,533	8,752	7,684	7,460	7,403	6,562	7,565	13,709
20 長野県	20,790	18,263	16,919	15,744	13,580	12,222	12,050	11,675	11,392	11,307	11,064
21 岐阜県	24,244	18,407	18,541	18,013	15,472	13,963	17,190	17,492	16,162	16,004	15,496
22 静岡県	76,810	58,819	58,692	54,470	47,972	39,090	36,827	33,846	33,960	31,980	26,697
23 愛知県	104,875	74,968	69,644	68,075	59,229	51,423	52,450	49,544	47,793	48,139	41,327
24 三重県	39,262	32,720	31,233	27,145	24,203	22,579	21,071	18,917	19,377	18,900	16,502
25 滋賀県	23,252	18,403	18,603	16,822	15,584	16,972	13,849	12,623	11,465	12,092	11,736
26 京都府	24,359	17,277	18,150	15,952	15,937	14,307	11,956	11,007	9,602	10,732	10,884
27 大阪府	63,652	45,939	44,397	40,316	36,947	34,393	36,022	36,227	34,786	34,433	32,438
28 兵庫県	55,016	42,239	41,073	39,118	36,582	32,528	32,302	30,464	27,975	27,718	26,947
29 奈良県	10,134	7,156	6,632	6,258	5,492	5,056	4,569	4,216	4,053	3,961	3,923
30 和歌山県	10,863	12,592	13,747	11,199	11,079	12,163	7,069	5,920	5,747	5,933	5,926
31 鳥取県	5,370	4,821	4,576	4,131	3,291	3,087	2,485	2,360	2,429	2,566	3,832
32 島根県	7,452	7,755	8,909	9,964	7,810	7,413	5,800	5,713	5,341	5,696	7,979
33 岡山県	33,099	25,404	27,007	24,956	22,622	20,930	19,842	20,308	18,946	18,054	16,767
34 広島県	40,263	30,686	31,350	29,364	26,590	24,112	23,247	23,121	21,753	21,230	19,160
35 山口県	36,971	26,914	25,933	25,944	19,504	18,401	16,632	15,441	15,432	15,136	14,745
36 徳島県	7,884	5,093	4,965	4,422	3,707	3,612	3,195	2,906	3,219	3,369	3,068
37 香川県	21,163	23,705	23,335	29,216	22,888	21,321	15,387	15,050	15,299	16,395	12,541
38 愛媛県	27,872	20,063	21,169	20,754	20,712	19,105	15,866	16,020	16,456	15,972	15,640
39 高知県	5,607	4,560	4,923	4,545	5,462	4,126	2,686	2,624	2,452	2,628	2,494
40 福岡県	59,755	41,688	39,379	38,238	35,888	30,145	27,684	28,278	28,251	29,036	28,261
41 佐賀県	9,259	8,841	7,781	7,538	7,120	6,780	6,092	6,771	6,869	6,944	6,447
42 長崎県	15,654	12,355	11,305	11,941	11,515	11,496	10,647	9,483	10,820	10,403	9,384
43 熊本県	16,983	12,693	13,033	12,314	10,775	9,774	8,950	9,065	9,015	9,167	8,892
44 大分県	9,187	9,189	8,682	8,686	8,486	8,574	6,991	7,766	7,241	7,181	7,415
45 宮崎県	8,352	5,732	6,132	6,169	5,209	5,073	3,533	3,468	3,561	3,781	3,651
46 鹿児島県	8,998	7,773	7,445	7,256	7,089	6,354	5,748	5,474	5,689	5,895	5,781
47 沖縄県	6,299	5,045	5,136	4,797	5,093	5,076	4,670	4,645	4,684	5,323	4,918
合計	1,398,179	1,090,442	1,064,559	1,004,766	901,605	820,172	775,228	746,721	723,034	721,099	692,315

注 1: この VOC 排出インベントリ・都道府県推計量は全国の VOC 排出インベントリ推計量を都道府県に割り振った結果であり、都道府県の実測データなどを集約したものではない。

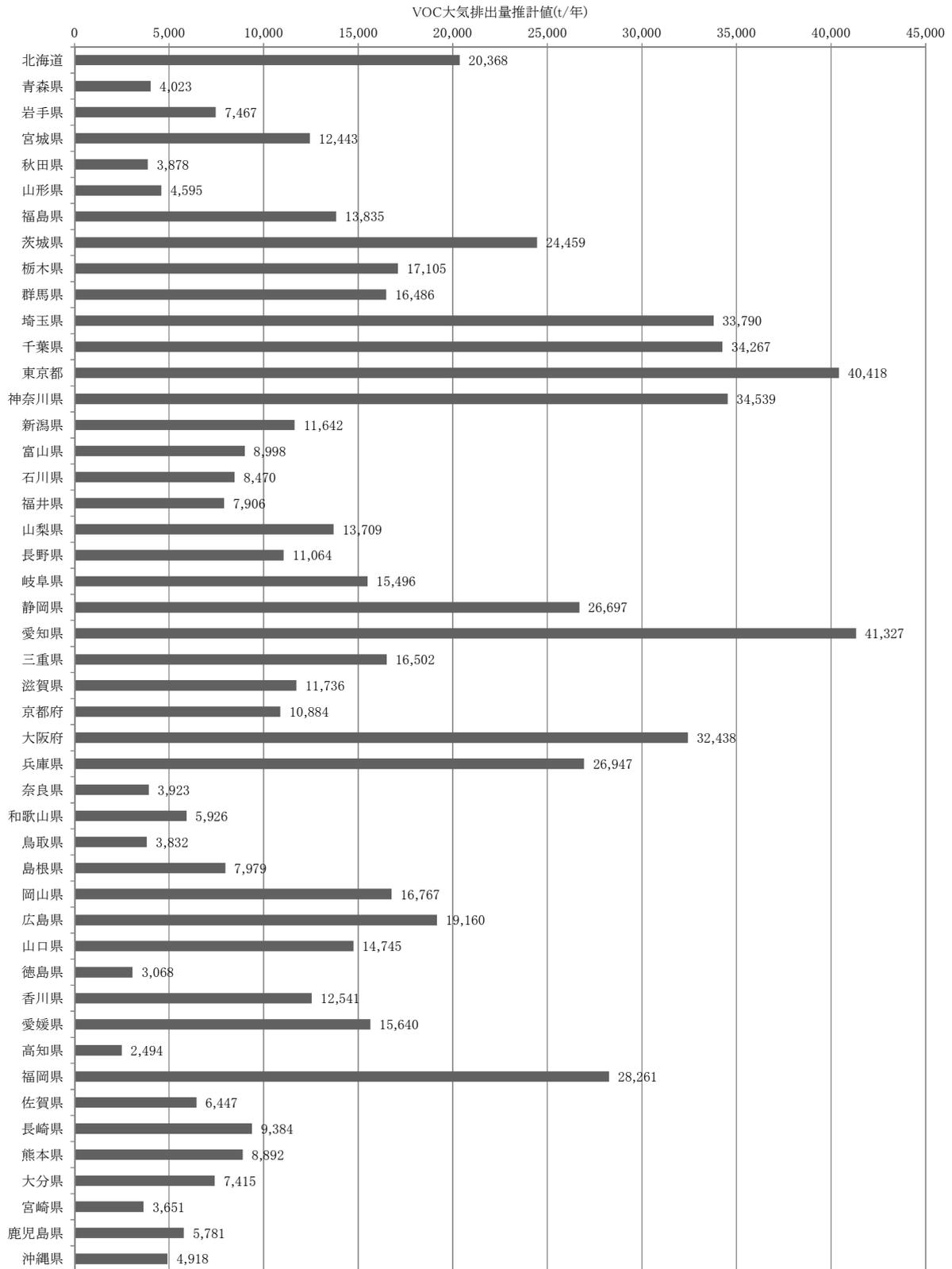


図 5-4 都道府県別 VOC 排出量の推計結果(平成 26 年度排出量)

注:この VOC 排出インベントリ・都道府県推計量は全国の VOC 排出インベントリ推計量を都道府県に割り振った結果であり、都道府県の実測データなどを集約したものではない。

表 5-6 VOC 排出インベントリ・都道府県推計のための配分指標

業種コード	業種名	都道府県への配分指標
01	農業	H26PRTR 届出外排出量の比
04	水産養殖業	H26PRTR 届出外排出量の比
05	鉱業	H26PRTR 届出排出量の比
06A	土木工事業	建設工事施工統計調査報告(平成 25 年度実績)第 13 表 発注者別、施工都道府県別一元請完成工事高(国土交通省)の比
06B	建築工事業	建築着工統計調査報告平成 26 年度計着工新設住宅戸数(利用関係別・都道府県別表)(国土交通省)の比
06C	舗装工事業	道路統計年表 2015、第 15.都道府県別整備状況の実延長(国土交通省現在)の比
09	食料品製造業	H21 年度パン類の都道府県別生産量の比(平成 22 年度以降都道府県別データの公表無)
10	飲料・たばこ・飼料製造業	H26 国税庁都道府県別酒類製成数量の比
11	繊維工業(衣類その他の繊維製品を除く)	H26PRTR(届出+すそ切り)排出量の比
12	衣服・その他の繊維製品製造業	H26PRTR 届出排出量の比
13	木材・木製品製造業(家具を除く)	H26PRTR(届出+すそ切り)排出量の比
14	家具・装備品製造業	H25 年度工業統計調査の「製造品出荷額等」の比
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	H26PRTR 届出排出量の比
16	出版・印刷・同関連業	H26PRTR(届出+すそ切り)排出量の比
17	化学工業	H26PRTR 届出排出量の比
18	石油製品・石炭製品製造業	H25 年度工業統計調査の「製造品出荷額等」の比
19	プラスチック製品製造業	H26PRTR 届出排出量の比
20	ゴム製品製造業	H26PRTR 届出排出量の比
21	なめし革・同製品・毛皮製造業	H26PRTR(届出+すそ切り)排出量の比
22	窯業・土石製品製造業	H26PRTR 届出排出量の比
23	鉄鋼業	H26PRTR 届出排出量の比
24	非鉄金属製造業	H26PRTR(届出+すそ切り)排出量の比
25	金属製品製造業	H26PRTR(届出+すそ切り)排出量の比
26	一般機械器具製造業	H26PRTR(届出+すそ切り)排出量の比
27	電気機械器具製造業	H26PRTR 届出排出量の比 27~29 の3業種の PRTR 届出排出量を合算して 共通の配分指標とする
28	情報通信機械器具製造業	
29	電子部品・デバイス製造業	
30	輸送用機械器具製造業	H26PRTR 届出排出量の比
31	精密機械器具製造業	H26PRTR(届出+すそ切り)排出量の比
32	その他の製造業	H26PRTR(届出+すそ切り)排出量の比
34	ガス業	H26PRTR 届出排出量の比
47	倉庫業	H26PRTR 届出排出量の比
603	燃料小売業	H26 の県庁所在地の平均気温から算出した温度依存排出係数と H26 揮発油数量から算出(都道府県別の推計結果を合算して全国値とするため、配分指標は存在しない)
76	学校教育	H26PRTR 届出排出量の比
81	学術・開発研究機関	H26PRTR(届出+すそ切り)排出量の比(自然科学研究所のうち、民間企業を除く)
821	洗濯業	2014 年度「衛生行政報告例」一般クリーニング事業所都道府県別数量(厚生労働省、平成 27 年 11 月 5 日公表)の比
86	自動車整備業	「事業所に関する集計」の事業所数の比
87	機械修理業	H26PRTR(届出+すそ切り)排出量の比
90	その他の事業サービス業	「事業所に関する集計」の事業所数の比
98	特定できない業種	「人口推計(H27.1.1 現在)の人口比
99	家庭	「人口推計(H27.1.1 現在)の人口比

注 1:業種コードごとの注釈を以下に示す。

「09」ーパン生産量は「食品産業動態調査、平成 21 年度加工食品の生産量等調査・分析」(農林水産省)による。

「10」ー酒類製成数量は「国税庁統計年報、8.酒税関係(平成 26 年度)」(国税庁)による。

「14」ー平成 25 年度工業統計表「市区町村編」データ「家具・装備品製造業」の「製造品出荷額等」(経済産業省)。

「15」ーPRTR 届出排出量が排出インベントリのおよそ 50%を占めることから、PRTR 届出排出量を使用した。

- 「11、13、16、21、24、25、26、31、32、81、87」－PRTR すそ切り以下排出量がPRTR届出排出量の10%以上に達するので、排出インベントリをそれぞれの比率に分け、届出分はPRTR届出量の比、すそ切り以下排出量分は事業所数の比で配分。事業所数は「平成26年経済センサス基礎調査(総務省、平成27年11月30日公表)」による。
- 「18」－PRTR届出排出量に対し、排出インベントリで推計される排出量が極めて大きいので工業統計調査を使用。平成24年度工業統計表「市区町村編」データ「石油製品・石炭製品製造業」の「製造品出荷額等」(経済産業省)。
- 「21、23、87」－VOCの排出に係る事業所と係らぬ事業所があり、工業統計による配分が不適と考える。
- 「22」－PRTR届出排出量が排出インベントリデータを上回るのでPRTR届出排出量を使用。
- 「27、28、29」－電機3業種ではPRTR届出排出量は「27」に集中しているが、排出インベントリは「28、29」にもある。(「28、29」の排出インベントリを届出量の比で配分すると、偏りが大きくなってしまふ。)よって、27～29の3業種のPRTR届出排出量を合算して共通の配分指標とした。
- 「603」－排出係数に対する気温の影響を考慮し、県庁所在地の月平均気温(気象庁)から排出係数を算出して、それを月別都道府県別ガソリン出荷量(月別国内向けガソリン出荷量(資源・エネルギー統計年報)に都道府県別配分指標(都道府県別揮発油販売量、石油連盟統計)を乗じて算出)に乗じて推計した。
- 「86、90」－事業所数は「平成26年経済センサス基礎調査(総務省、平成27年11月30日公表)」による。
- 「98、99」－人口についての資料は「政府統計の総合窓口、人口推計、第4表」(総務省、平成27年1月1日現在)による。
- 注2:PRTRデータの引用の際は、対象物質はVOC排出インベントリと共通の物質に限った排出量を用いる。

なお、都道府県別 VOC 排出推計に用いた各指標による業種別の配分比率の一覧表を以下の表 5-7 に示す。

表 5-7 都道府県別 VOC 排出推計に用いた各指標による業種別の配分比率の一覧表(1/5)

	都道府県	農業	水産 養殖業	鉱業	土木 工事業	建築 工事業	舗装 工事業	食料品 製造業	飲料・ たばこ・ 飼料 製造業	繊維工業 (衣類、そ の他繊維 製品を除 く) (a)	繊維工業 (衣類、そ の他繊維 製品を除 く) (b)	衣服・そ の他の織 維製品製 造業
1	北海道	3.48%	33.79%	2.74%	4.52%	3.64%	7.52%	3.90%	2.92%	12.85%	0.43%	0.00%
2	青森県	1.67%	4.51%	0.00%	1.18%	0.70%	1.77%	0.47%	0.08%	0.00%	0.08%	0.00%
3	岩手県	0.00%	7.62%	0.00%	1.41%	1.08%	2.96%	0.64%	0.09%	0.00%	0.21%	0.00%
4	宮城県	3.90%	6.29%	0.00%	3.46%	2.80%	1.90%	1.83%	2.74%	0.00%	0.21%	0.00%
5	秋田県	1.27%	0.42%	1.58%	0.76%	0.53%	2.12%	0.42%	0.34%	0.00%	0.13%	0.00%
6	山形県	0.44%	0.10%	0.22%	0.78%	0.62%	1.48%	0.19%	0.17%	0.00%	1.09%	0.00%
7	福島県	0.00%	0.00%	0.00%	2.29%	1.71%	3.48%	0.45%	3.38%	0.00%	0.76%	0.12%
8	茨城県	17.66%	0.07%	0.00%	2.35%	2.53%	4.98%	2.62%	12.19%	0.00%	0.71%	0.00%
9	栃木県	0.00%	0.00%	0.00%	1.48%	1.54%	2.25%	0.11%	2.71%	0.00%	1.94%	0.00%
10	群馬県	0.00%	0.00%	0.00%	1.53%	1.37%	3.11%	0.57%	3.66%	0.00%	2.73%	0.00%
11	埼玉県	0.00%	0.00%	0.00%	4.23%	6.21%	3.80%	9.14%	0.48%	16.38%	1.17%	0.98%
12	千葉県	4.11%	1.81%	0.00%	4.08%	5.01%	3.30%	7.96%	7.65%	0.01%	0.48%	0.00%
13	東京都	0.52%	0.03%	0.00%	14.10%	15.42%	2.15%	6.36%	2.29%	0.00%	3.15%	0.00%
14	神奈川県	3.42%	1.78%	0.00%	5.60%	7.54%	1.15%	7.85%	6.28%	0.00%	0.72%	32.84%
15	新潟県	0.77%	1.06%	95.46%	2.47%	1.59%	2.72%	1.28%	0.58%	0.16%	3.22%	0.00%
16	富山県	0.35%	2.77%	0.00%	1.07%	0.88%	1.23%	0.39%	0.07%	2.33%	0.74%	0.00%
17	石川県	0.44%	2.59%	0.00%	0.95%	0.77%	1.16%	0.11%	0.09%	36.13%	7.76%	5.72%
18	福井県	0.27%	1.30%	0.00%	0.93%	0.43%	0.97%	0.05%	0.04%	16.13%	5.45%	4.30%
19	山梨県	0.00%	0.00%	0.00%	0.65%	0.53%	1.00%	0.72%	0.92%	1.15%	2.28%	49.85%
20	長野県	0.00%	0.00%	0.00%	1.58%	1.35%	4.26%	0.58%	0.54%	0.00%	0.46%	0.00%
21	岐阜県	0.00%	0.00%	0.00%	1.40%	1.19%	2.73%	0.41%	0.15%	1.21%	3.49%	0.00%
22	静岡県	1.36%	1.23%	0.00%	2.77%	2.73%	2.23%	1.88%	3.48%	1.78%	3.46%	1.28%
23	愛知県	6.92%	0.57%	0.00%	5.63%	6.23%	3.88%	12.59%	7.27%	0.18%	13.41%	0.00%
24	三重県	0.23%	2.64%	0.00%	1.55%	1.12%	2.25%	0.15%	0.85%	0.00%	0.84%	0.00%
25	滋賀県	0.00%	0.00%	0.00%	1.05%	0.95%	1.11%	0.06%	1.43%	2.59%	2.28%	0.00%
26	京都府	1.25%	1.33%	0.00%	1.66%	1.88%	1.06%	1.65%	4.82%	4.93%	22.07%	0.00%
27	大阪府	2.11%	0.04%	0.00%	6.99%	7.07%	1.21%	12.08%	5.83%	0.53%	6.03%	0.01%
28	兵庫県	5.57%	2.15%	0.00%	3.52%	3.74%	2.71%	5.51%	6.51%	0.14%	3.19%	4.89%
29	奈良県	0.00%	0.00%	0.00%	0.64%	0.69%	1.13%	1.76%	0.07%	0.00%	1.13%	0.00%
30	和歌山県	0.60%	0.60%	0.00%	0.86%	0.55%	1.21%	0.14%	0.38%	0.92%	1.72%	0.00%
31	鳥取県	1.73%	0.22%	0.00%	0.42%	0.32%	0.79%	0.04%	0.01%	0.00%	0.07%	0.00%
32	島根県	2.58%	0.71%	0.00%	0.70%	0.38%	1.62%	0.13%	0.03%	0.00%	0.11%	0.00%
33	岡山県	1.33%	0.88%	0.00%	1.27%	1.24%	2.28%	2.98%	4.07%	0.00%	1.47%	0.00%
34	広島県	19.62%	4.35%	0.00%	1.98%	1.77%	2.19%	2.92%	0.46%	0.23%	0.89%	0.00%
35	山口県	2.19%	0.31%	0.00%	1.27%	0.87%	1.48%	0.47%	0.13%	1.06%	0.21%	0.00%
36	徳島県	2.40%	0.70%	0.00%	0.58%	0.43%	1.35%	0.12%	0.04%	0.07%	0.19%	0.00%
37	香川県	0.52%	0.98%	0.00%	0.73%	0.70%	0.91%	0.46%	0.02%	0.00%	0.25%	0.00%
38	愛媛県	3.34%	2.37%	0.00%	0.96%	0.75%	1.62%	0.90%	1.10%	0.06%	0.87%	0.00%
39	高知県	2.29%	2.54%	0.00%	0.47%	0.32%	1.25%	0.43%	0.08%	0.00%	0.15%	0.00%
40	福岡県	3.15%	1.56%	0.00%	3.43%	4.08%	2.60%	3.60%	7.58%	0.01%	0.85%	0.02%
41	佐賀県	0.00%	2.44%	0.00%	0.73%	0.54%	0.97%	0.86%	0.06%	0.93%	0.12%	0.00%
42	長崎県	0.08%	2.62%	0.00%	0.86%	0.74%	1.60%	0.69%	0.06%	0.09%	0.17%	0.00%
43	熊本県	1.54%	1.94%	0.00%	1.09%	1.26%	1.97%	2.51%	1.09%	0.05%	0.26%	0.00%
44	大分県	0.13%	1.18%	0.00%	0.98%	0.74%	1.63%	0.06%	2.14%	0.09%	0.14%	0.00%
45	宮崎県	0.00%	0.96%	0.00%	0.86%	0.71%	1.79%	0.15%	2.02%	0.00%	0.24%	0.00%
46	鹿児島県	2.63%	2.77%	0.00%	1.28%	1.13%	2.42%	1.00%	2.13%	0.00%	1.14%	0.00%
47	沖縄県	0.15%	0.77%	0.00%	0.91%	1.64%	0.72%	0.82%	0.99%	0.00%	1.53%	0.00%

表 5-7 都道府県別 VOC 排出推計に用いた各指標による業種別の配分比率の一覧表(2/5)

	都道府県	木材・木製品製造業(家具を除く)(a)	木材・木製品製造業(家具を除く)(b)	家具・装備品製造業	パルプ・紙・紙加工品製造業	印刷・同関連業(a)	印刷・同関連業(b)	化学工業	石油製品・石炭製品製造業	プラスチック製品製造業	ゴム製品製造業
1	北海道	0.00%	4.38%	1.99%	0.62%	2.30%	2.87%	0.10%	8.02%	1.78%	0.09%
2	青森県	0.00%	1.29%	0.27%	0.20%	0.00%	0.63%	0.19%	0.05%	0.09%	0.00%
3	岩手県	10.22%	1.80%	0.37%	0.12%	0.00%	0.68%	0.37%	0.06%	0.47%	0.00%
4	宮城県	14.08%	1.30%	1.23%	0.05%	1.09%	1.41%	0.08%	3.51%	0.47%	0.56%
5	秋田県	0.31%	2.26%	0.60%	0.00%	0.02%	0.55%	0.01%	0.03%	0.01%	0.00%
6	山形県	0.59%	1.55%	1.51%	0.00%	0.10%	0.74%	0.52%	0.05%	0.85%	0.03%
7	福島県	6.14%	2.42%	2.21%	0.96%	2.67%	1.07%	2.96%	0.10%	0.75%	3.30%
8	茨城県	1.86%	2.32%	3.04%	0.14%	5.40%	1.47%	6.64%	0.60%	6.79%	8.40%
9	栃木県	0.00%	2.53%	2.68%	6.34%	1.04%	1.32%	0.94%	0.12%	9.99%	3.83%
10	群馬県	0.82%	1.89%	2.32%	0.00%	1.30%	1.30%	1.21%	0.05%	3.76%	4.20%
11	埼玉県	0.00%	2.91%	6.26%	3.79%	12.29%	6.51%	7.53%	0.21%	7.55%	13.77%
12	千葉県	0.30%	1.84%	4.49%	0.32%	3.70%	2.03%	13.57%	17.33%	1.51%	1.73%
13	東京都	10.92%	3.06%	4.51%	0.00%	0.68%	24.40%	0.35%	0.15%	0.51%	0.26%
14	神奈川県	0.00%	1.58%	3.64%	0.22%	1.77%	3.40%	4.90%	16.22%	0.34%	9.21%
15	新潟県	0.21%	2.68%	2.08%	0.02%	3.82%	1.61%	0.42%	0.12%	1.26%	0.16%
16	富山県	0.63%	1.55%	1.73%	0.00%	2.14%	0.82%	1.50%	0.04%	0.44%	0.90%
17	石川県	0.00%	1.47%	3.74%	0.00%	0.78%	1.05%	0.41%	0.03%	0.62%	0.00%
18	福井県	4.41%	1.48%	0.85%	13.07%	0.05%	0.92%	2.29%	0.03%	0.44%	0.07%
19	山梨県	0.00%	0.61%	0.40%	0.00%	4.14%	0.66%	1.66%	0.02%	0.32%	0.04%
20	長野県	0.14%	2.57%	1.11%	0.59%	0.85%	1.99%	0.19%	0.05%	0.85%	0.00%
21	岐阜県	1.76%	4.37%	6.00%	25.17%	1.28%	1.94%	0.74%	0.06%	3.48%	2.74%
22	静岡県	2.42%	4.58%	4.53%	20.81%	5.46%	2.64%	2.34%	0.14%	7.72%	6.71%
23	愛知県	4.48%	4.83%	8.57%	7.92%	6.43%	5.92%	2.61%	4.40%	6.98%	5.73%
24	三重県	0.00%	2.94%	1.85%	4.21%	2.73%	0.91%	6.01%	4.45%	2.01%	8.74%
25	滋賀県	0.20%	1.26%	2.88%	4.97%	3.13%	0.56%	0.68%	0.05%	4.32%	0.21%
26	京都府	0.00%	2.35%	1.08%	0.02%	4.72%	3.07%	0.46%	0.04%	0.74%	0.04%
27	大阪府	12.57%	4.18%	8.13%	0.29%	4.93%	11.82%	1.56%	9.39%	0.99%	1.02%
28	兵庫県	0.95%	3.06%	3.74%	0.41%	2.75%	2.78%	7.32%	0.79%	4.81%	1.74%
29	奈良県	0.00%	4.20%	1.44%	0.08%	0.28%	0.63%	0.17%	0.05%	0.23%	0.57%
30	和歌山県	0.00%	1.93%	0.94%	0.00%	0.00%	0.67%	0.37%	4.67%	1.76%	0.10%
31	鳥取県	0.00%	0.59%	0.10%	0.03%	0.00%	0.22%	0.00%	0.03%	1.60%	0.00%
32	島根県	0.00%	1.09%	0.42%	0.23%	0.00%	0.37%	7.00%	0.02%	2.84%	0.01%
33	岡山県	8.60%	1.52%	1.42%	3.05%	1.94%	1.19%	3.18%	8.09%	3.07%	8.92%
34	広島県	7.80%	2.77%	2.19%	0.00%	0.16%	1.73%	3.23%	0.08%	2.79%	1.96%
35	山口県	0.19%	1.06%	0.19%	0.00%	0.00%	0.49%	7.12%	11.09%	0.44%	1.46%
36	徳島県	5.30%	1.71%	1.35%	1.91%	0.00%	0.42%	0.14%	0.01%	0.20%	0.32%
37	香川県	0.50%	0.88%	0.80%	1.09%	7.97%	0.69%	1.52%	0.66%	4.48%	0.64%
38	愛媛県	0.00%	1.37%	0.36%	2.99%	1.17%	0.85%	3.32%	3.94%	4.20%	0.00%
39	高知県	0.00%	1.20%	0.22%	0.12%	0.00%	0.37%	0.06%	0.01%	0.50%	0.00%
40	福岡県	0.42%	3.46%	4.73%	0.26%	12.63%	2.80%	3.61%	0.42%	3.72%	2.58%
41	佐賀県	0.00%	0.71%	1.97%	0.00%	0.00%	0.40%	0.60%	0.02%	0.18%	4.52%
42	長崎県	0.00%	0.64%	0.20%	0.00%	0.00%	0.55%	0.02%	0.01%	0.05%	0.00%
43	熊本県	4.17%	1.85%	0.40%	0.00%	0.30%	0.87%	0.89%	0.06%	1.91%	2.98%
44	大分県	0.00%	2.11%	0.65%	0.00%	0.00%	0.54%	1.01%	3.36%	1.47%	2.32%
45	宮崎県	0.00%	1.89%	0.36%	0.01%	0.00%	0.59%	0.19%	0.03%	0.25%	0.12%
46	鹿児島県	0.00%	1.72%	0.28%	0.00%	0.00%	0.81%	0.00%	0.03%	0.17%	0.00%
47	沖縄県	0.00%	0.26%	0.19%	0.00%	0.00%	0.74%	0.00%	1.31%	0.30%	0.00%

表 5-7 都道府県別 VOC 排出推計に用いた各指標による業種別の配分比率の一覧表 (3/5)

	都道府県	なめし革・ 同製品・ 毛皮製造 業 (a)	なめし革・ 同製品・ 毛皮製造 業 (b)	窯業・土 石製品製 造業	鉄鋼業	非鉄金属 製造業 (a)	非鉄金属 製造業 (b)	金属製品 製造業 (a)	金属製品 製造業 (b)	一般機械 器具製造 業 (a)	一般機械 器具製造 業 (b)
1	北海道	0.00%	0.70%	0.02%	1.52%	3.73%	0.76%	0.39%	2.08%	0.42%	1.18%
2	青森県	0.00%	0.04%	0.00%	1.31%	0.00%	0.26%	0.04%	0.44%	0.03%	0.23%
3	岩手県	4.26%	0.52%	0.10%	0.26%	6.57%	0.53%	0.84%	0.51%	0.75%	0.58%
4	宮城県	0.38%	0.36%	0.02%	0.12%	0.02%	0.74%	0.20%	0.83%	0.45%	0.78%
5	秋田県	0.00%	1.37%	0.00%	2.14%	0.26%	0.53%	0.52%	0.48%	0.21%	0.44%
6	山形県	21.73%	1.12%	0.00%	0.00%	0.09%	1.43%	0.61%	0.90%	1.04%	1.16%
7	福島県	10.31%	1.53%	10.82%	0.81%	1.69%	1.62%	1.09%	1.11%	1.32%	1.23%
8	茨城県	0.00%	1.62%	2.59%	5.92%	1.84%	3.41%	3.97%	2.36%	10.11%	2.08%
9	栃木県	0.00%	0.97%	5.88%	0.85%	7.27%	2.61%	3.98%	1.88%	2.42%	1.90%
10	群馬県	0.00%	0.41%	0.54%	0.99%	10.19%	2.51%	5.24%	2.62%	1.35%	2.73%
11	埼玉県	1.75%	8.09%	3.52%	3.52%	15.40%	10.99%	5.74%	7.36%	1.21%	6.77%
12	千葉県	4.96%	4.25%	2.31%	15.70%	1.84%	2.79%	6.56%	2.91%	3.08%	2.32%
13	東京都	0.00%	33.84%	0.00%	0.08%	0.57%	9.99%	2.15%	9.58%	0.76%	9.19%
14	神奈川県	0.00%	0.92%	0.84%	1.83%	4.14%	4.64%	3.54%	4.92%	4.96%	6.06%
15	新潟県	8.56%	0.77%	0.06%	1.25%	0.94%	1.50%	6.31%	4.88%	0.97%	2.54%
16	富山県	0.00%	0.13%	0.15%	1.09%	0.64%	3.26%	3.62%	1.39%	1.71%	1.21%
17	石川県	0.00%	0.13%	2.00%	0.03%	0.00%	0.86%	0.58%	1.14%	5.84%	1.79%
18	福井県	0.00%	0.09%	0.00%	0.00%	6.33%	0.92%	0.36%	0.65%	0.33%	0.65%
19	山梨県	0.00%	0.47%	0.45%	0.00%	1.21%	1.69%	0.33%	0.64%	0.88%	0.88%
20	長野県	13.61%	0.83%	2.71%	0.00%	4.51%	3.64%	2.57%	1.86%	2.44%	3.31%
21	岐阜県	0.00%	0.59%	3.58%	0.66%	0.48%	3.07%	2.53%	2.83%	3.71%	2.83%
22	静岡県	0.00%	0.85%	1.03%	0.22%	4.18%	4.78%	4.35%	3.70%	4.40%	4.81%
23	愛知県	0.00%	2.61%	12.21%	7.24%	6.65%	6.76%	10.02%	8.02%	7.08%	11.04%
24	三重県	0.00%	0.22%	5.00%	0.00%	1.62%	1.66%	1.97%	1.54%	0.87%	1.64%
25	滋賀県	0.00%	0.47%	0.61%	0.14%	1.70%	1.15%	0.92%	0.98%	6.80%	1.27%
26	京都府	0.00%	2.40%	5.58%	0.01%	0.50%	1.69%	1.33%	1.66%	0.58%	2.13%
27	大阪府	0.00%	12.99%	2.51%	14.58%	8.56%	13.01%	7.76%	14.68%	3.24%	11.72%
28	兵庫県	21.56%	15.64%	1.05%	18.76%	5.18%	3.94%	5.53%	4.26%	9.18%	4.55%
29	奈良県	0.00%	1.37%	2.21%	0.00%	1.42%	0.53%	1.17%	0.62%	1.01%	0.55%
30	和歌山県	0.00%	0.41%	0.00%	2.53%	0.09%	0.35%	0.88%	0.55%	0.05%	0.48%
31	鳥取県	0.00%	0.07%	0.00%	0.04%	0.00%	0.12%	0.65%	0.24%	0.02%	0.22%
32	島根県	0.00%	0.13%	0.04%	1.23%	0.00%	0.11%	0.11%	0.29%	0.71%	0.33%
33	岡山県	0.00%	0.40%	0.09%	2.58%	0.02%	1.39%	2.60%	1.18%	0.94%	1.37%
34	広島県	1.57%	0.31%	7.17%	6.71%	0.33%	1.89%	1.53%	2.29%	5.30%	2.64%
35	山口県	0.00%	0.04%	5.41%	1.76%	0.08%	0.53%	0.32%	0.60%	1.19%	0.62%
36	徳島県	0.00%	0.27%	0.49%	0.00%	0.00%	0.09%	0.16%	0.36%	0.21%	0.36%
37	香川県	0.00%	1.46%	16.72%	0.05%	0.00%	0.53%	4.01%	0.78%	2.11%	0.68%
38	愛媛県	0.00%	0.09%	0.00%	0.00%	0.00%	0.26%	0.70%	0.68%	3.10%	0.84%
39	高知県	0.00%	0.14%	0.03%	0.00%	0.00%	0.16%	0.00%	0.39%	1.31%	0.38%
40	福岡県	0.00%	0.59%	3.56%	2.78%	1.58%	1.61%	2.92%	2.36%	4.21%	2.22%
41	佐賀県	11.31%	0.14%	0.40%	0.00%	0.00%	0.18%	0.22%	0.40%	0.21%	0.37%
42	長崎県	0.00%	0.05%	0.00%	0.01%	0.00%	0.19%	0.36%	0.57%	2.26%	0.28%
43	熊本県	0.00%	0.13%	0.00%	2.30%	0.11%	0.44%	0.54%	0.62%	0.43%	0.50%
44	大分県	0.00%	0.13%	0.32%	0.96%	0.18%	0.41%	0.73%	0.40%	0.07%	0.33%
45	宮崎県	0.00%	0.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.14%	0.03%	0.35%	0.76%	0.32%
46	鹿児島県	0.00%	0.13%	0.00%	0.00%	0.00%	0.21%	0.02%	0.49%	0.02%	0.38%
47	沖縄県	0.00%	0.18%	0.00%	0.00%	0.08%	0.12%	0.02%	0.62%	0.00%	0.07%

表 5-7 都道府県別 VOC 排出推計に用いた各指標による業種別の配分比率の一覧表 (4/5)

都道府県	電気機械器具製造業	情報通信機械器具製造業	電子部品・デバイス製造業	輸送用機械器具製造業	精密機械器具製造業 (a)	精密機械器具製造業 (b)	その他の製造業 (a)	その他の製造業 (b)	ガス業	倉庫業
1 北海道	0.17%	0.17%	0.17%	0.88%	0.92%	1.14%	0.00%	2.40%	0.00%	2.35%
2 青森県	1.10%	1.10%	1.10%	0.32%	0.62%	0.58%	0.00%	0.84%	0.00%	2.03%
3 岩手県	3.50%	3.50%	3.50%	1.00%	2.37%	0.85%	2.43%	0.82%	0.00%	1.52%
4 宮城県	2.41%	2.41%	2.41%	0.32%	2.51%	0.96%	0.00%	1.45%	0.00%	1.70%
5 秋田県	2.08%	2.08%	2.08%	0.02%	7.95%	0.69%	0.00%	0.92%	0.00%	1.46%
6 山形県	1.62%	1.62%	1.62%	0.02%	5.18%	0.90%	1.05%	1.09%	0.00%	0.00%
7 福島県	2.63%	2.63%	2.63%	1.99%	10.45%	2.54%	0.00%	1.88%	0.00%	4.58%
8 茨城県	2.35%	2.35%	2.35%	1.98%	2.49%	2.75%	0.58%	1.99%	0.00%	1.24%
9 栃木県	2.89%	2.89%	2.89%	3.35%	7.08%	3.24%	0.50%	1.70%	0.00%	7.10%
10 群馬県	5.23%	5.23%	5.23%	4.45%	2.45%	1.80%	9.64%	2.01%	0.00%	8.51%
11 埼玉県	2.27%	2.27%	2.27%	1.85%	2.75%	11.09%	2.26%	6.57%	0.00%	1.97%
12 千葉県	1.03%	1.03%	1.03%	1.76%	1.66%	3.00%	14.50%	2.72%	0.00%	13.47%
13 東京都	1.06%	1.06%	1.06%	1.19%	0.36%	22.24%	0.11%	12.47%	0.00%	0.35%
14 神奈川県	2.50%	2.50%	2.50%	4.61%	0.17%	6.87%	2.42%	3.67%	0.01%	1.39%
15 新潟県	2.10%	2.10%	2.10%	0.69%	2.38%	1.99%	3.67%	1.71%	28.30%	3.20%
16 富山県	0.80%	0.80%	0.80%	0.17%	0.68%	0.26%	21.33%	1.01%	0.00%	1.30%
17 石川県	1.15%	1.15%	1.15%	0.22%	0.00%	0.57%	0.00%	2.66%	0.00%	1.48%
18 福井県	1.04%	1.04%	1.04%	0.01%	0.86%	0.29%	0.00%	3.11%	0.00%	0.13%
19 山梨県	2.67%	2.67%	2.67%	0.95%	11.03%	1.12%	0.00%	2.24%	0.00%	0.00%
20 長野県	4.37%	4.37%	4.37%	0.42%	18.18%	6.18%	5.37%	2.18%	0.00%	5.21%
21 岐阜県	4.92%	4.92%	4.92%	2.28%	0.06%	0.70%	0.09%	1.90%	0.00%	0.09%
22 静岡県	6.67%	6.67%	6.67%	5.48%	4.70%	2.71%	17.57%	3.90%	0.00%	4.84%
23 愛知県	4.04%	4.04%	4.04%	11.32%	3.01%	5.19%	4.71%	5.99%	0.00%	3.61%
24 三重県	1.92%	1.92%	1.92%	4.29%	1.14%	0.52%	0.16%	1.44%	0.00%	0.00%
25 滋賀県	4.29%	4.29%	4.29%	2.56%	0.72%	1.10%	0.00%	1.17%	0.00%	0.00%
26 京都府	0.56%	0.56%	0.56%	2.00%	1.40%	3.67%	0.00%	2.38%	0.00%	0.00%
27 大阪府	1.10%	1.10%	1.10%	0.50%	0.54%	7.13%	1.67%	7.83%	28.47%	12.24%
28 兵庫県	9.20%	9.20%	9.20%	1.95%	0.00%	2.56%	1.80%	3.53%	8.96%	3.56%
29 奈良県	0.30%	0.30%	0.30%	0.04%	0.00%	0.41%	0.00%	1.09%	0.00%	0.00%
30 和歌山県	0.27%	0.27%	0.27%	0.53%	0.98%	0.24%	1.07%	1.06%	0.00%	0.00%
31 鳥取県	0.61%	0.61%	0.61%	0.36%	0.00%	0.15%	0.00%	0.31%	0.00%	0.00%
32 島根県	0.38%	0.38%	0.38%	0.13%	0.64%	0.17%	0.00%	0.43%	0.00%	0.00%
33 岡山県	2.11%	2.11%	2.11%	2.55%	0.61%	0.58%	0.65%	1.23%	0.00%	1.30%
34 広島県	1.03%	1.03%	1.03%	9.08%	0.84%	1.08%	1.40%	2.17%	0.00%	0.38%
35 山口県	2.51%	2.51%	2.51%	3.88%	0.04%	0.24%	0.00%	0.69%	0.00%	0.00%
36 徳島県	0.21%	0.21%	0.21%	0.06%	0.00%	0.22%	0.00%	0.56%	0.00%	0.00%
37 香川県	0.72%	0.72%	0.72%	2.47%	0.65%	0.26%	0.00%	0.82%	0.00%	0.00%
38 愛媛県	0.03%	0.03%	0.03%	6.72%	2.10%	0.33%	0.00%	0.78%	0.00%	0.42%
39 高知県	0.00%	0.00%	0.00%	0.37%	0.00%	0.15%	0.00%	0.53%	0.00%	2.67%
40 福岡県	9.48%	9.48%	9.48%	3.80%	0.72%	1.53%	0.00%	3.33%	34.27%	6.73%
41 佐賀県	1.17%	1.17%	1.17%	3.14%	0.60%	0.07%	0.00%	0.51%	0.00%	0.20%
42 長崎県	0.89%	0.89%	0.89%	5.84%	0.00%	0.16%	5.61%	0.72%	0.00%	0.00%
43 熊本県	0.13%	0.13%	0.13%	2.77%	0.00%	0.40%	0.58%	0.99%	0.00%	1.98%
44 大分県	0.85%	0.85%	0.85%	1.37%	0.82%	0.37%	0.19%	0.75%	0.00%	1.06%
45 宮崎県	0.07%	0.07%	0.07%	0.09%	0.28%	0.28%	0.58%	0.73%	0.00%	0.00%
46 鹿児島県	3.56%	3.56%	3.56%	0.17%	0.00%	0.53%	0.07%	1.06%	0.00%	0.40%
47 沖縄県	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	0.00%	0.22%	0.00%	0.68%	0.00%	1.54%

表 5-7 都道府県別 VOC 排出推計に用いた各指標による業種別の配分比率の一覧表(5/5)

都道府県	学校教育	学術・ 開発研究 機関 (a)	学術・ 開発研究 機関 (b)	洗濯業	自動車整 備業	機械 修理業 (a)	機械 修理業 (b)	その他の 事業サー ビス業	特定でき ない業種	家庭
1 北海道	2.92%	0.46%	4.96%	2.95%	4.77%	4.84%	5.91%	4.39%	4.24%	4.24%
2 青森県	0.02%	0.00%	0.83%	1.42%	1.83%	0.00%	1.57%	0.83%	1.06%	1.06%
3 岩手県	0.84%	0.02%	0.92%	1.17%	1.28%	0.00%	1.29%	0.85%	1.01%	1.01%
4 宮城県	1.26%	0.02%	2.23%	1.30%	1.96%	0.00%	2.35%	2.14%	1.82%	1.82%
5 秋田県	0.00%	0.00%	0.73%	1.01%	1.29%	0.00%	1.06%	0.68%	0.82%	0.82%
6 山形県	0.44%	0.00%	0.57%	1.02%	1.25%	0.00%	0.93%	0.68%	0.89%	0.89%
7 福島県	0.00%	0.00%	1.29%	1.55%	2.28%	0.00%	1.66%	1.38%	1.53%	1.53%
8 茨城県	1.25%	34.01%	5.39%	2.35%	3.85%	11.97%	2.03%	1.68%	2.33%	2.33%
9 栃木県	0.63%	3.40%	1.52%	1.74%	2.25%	6.91%	1.42%	1.21%	1.56%	1.56%
10 群馬県	0.01%	0.00%	1.19%	1.82%	2.61%	0.00%	1.60%	1.22%	1.57%	1.57%
11 埼玉県	1.38%	8.26%	3.58%	5.83%	5.36%	11.36%	4.55%	4.31%	5.70%	5.70%
12 千葉県	1.48%	5.88%	4.13%	3.99%	4.46%	0.00%	4.01%	3.93%	4.88%	4.88%
13 東京都	26.13%	21.92%	15.76%	13.35%	4.59%	23.88%	9.46%	19.42%	10.37%	10.37%
14 神奈川県	4.43%	7.40%	7.78%	6.11%	3.81%	0.00%	6.00%	6.44%	7.11%	7.11%
15 新潟県	0.12%	0.00%	1.38%	2.12%	2.01%	0.00%	2.11%	1.76%	1.82%	1.82%
16 富山県	0.24%	0.00%	0.82%	0.91%	1.09%	0.00%	0.91%	0.62%	0.85%	0.85%
17 石川県	0.42%	0.00%	0.85%	1.12%	0.98%	0.00%	1.20%	0.91%	0.90%	0.90%
18 福井県	0.62%	0.00%	0.66%	0.70%	0.65%	0.00%	0.71%	0.55%	0.63%	0.63%
19 山梨県	0.00%	0.00%	0.99%	1.01%	1.33%	0.00%	0.63%	0.58%	0.67%	0.67%
20 長野県	0.00%	0.00%	1.91%	1.67%	2.05%	0.00%	1.74%	1.35%	1.68%	1.68%
21 岐阜県	0.80%	0.00%	1.42%	1.71%	1.94%	0.00%	1.42%	1.43%	1.63%	1.63%
22 静岡県	0.41%	2.16%	2.98%	4.16%	3.54%	0.00%	3.18%	2.65%	2.95%	2.95%
23 愛知県	9.19%	5.08%	4.61%	5.44%	5.35%	2.07%	6.56%	5.73%	5.84%	5.84%
24 三重県	1.46%	0.06%	1.26%	1.31%	1.69%	1.38%	1.61%	1.12%	1.45%	1.45%
25 滋賀県	0.01%	0.46%	1.44%	0.70%	0.68%	0.00%	0.69%	0.92%	1.11%	1.11%
26 京都府	32.48%	0.49%	2.54%	2.42%	1.36%	11.28%	1.47%	1.92%	2.01%	2.01%
27 大阪府	4.85%	4.28%	5.85%	6.30%	4.91%	0.00%	7.00%	8.33%	6.92%	6.92%
28 兵庫県	0.13%	2.98%	4.02%	4.16%	3.25%	8.17%	3.53%	3.78%	4.40%	4.40%
29 奈良県	2.32%	0.00%	0.55%	0.95%	0.95%	0.00%	0.43%	0.62%	1.09%	1.09%
30 和歌山県	0.00%	0.00%	0.80%	0.84%	1.20%	0.00%	0.66%	0.57%	0.78%	0.78%
31 鳥取県	0.00%	0.00%	0.67%	0.44%	0.49%	0.00%	0.49%	0.39%	0.45%	0.45%
32 島根県	0.00%	0.00%	0.64%	0.57%	0.48%	0.00%	0.49%	0.47%	0.55%	0.55%
33 岡山県	1.19%	0.00%	1.05%	1.23%	1.61%	0.00%	1.60%	1.38%	1.51%	1.51%
34 広島県	0.13%	2.84%	1.74%	2.08%	1.71%	9.95%	2.61%	2.36%	2.24%	2.24%
35 山口県	0.00%	0.01%	0.87%	1.04%	0.90%	0.00%	1.48%	0.94%	1.12%	1.12%
36 徳島県	0.05%	0.00%	0.34%	0.65%	1.03%	0.00%	0.53%	0.47%	0.61%	0.61%
37 香川県	0.00%	0.00%	0.94%	0.74%	0.90%	0.00%	0.91%	0.72%	0.78%	0.78%
38 愛媛県	1.29%	0.00%	0.60%	1.14%	1.48%	0.00%	1.31%	0.85%	1.11%	1.11%
39 高知県	0.00%	0.00%	0.73%	0.70%	0.94%	0.00%	0.63%	0.42%	0.58%	0.58%
40 福岡県	1.50%	0.01%	3.08%	3.14%	4.36%	6.91%	4.24%	4.18%	3.99%	3.99%
41 佐賀県	0.32%	0.00%	0.80%	0.67%	1.00%	0.00%	0.61%	0.51%	0.66%	0.66%
42 長崎県	0.59%	0.00%	0.67%	1.20%	1.31%	0.00%	1.32%	0.86%	1.10%	1.10%
43 熊本県	1.09%	0.00%	0.96%	1.28%	2.00%	1.27%	1.44%	1.15%	1.42%	1.42%
44 大分県	0.00%	0.00%	0.57%	0.75%	1.36%	0.00%	1.08%	0.78%	0.93%	0.93%
45 宮崎県	0.00%	0.00%	0.67%	1.03%	1.67%	0.00%	1.13%	0.67%	0.89%	0.89%
46 鹿児島県	0.00%	0.27%	1.26%	1.56%	2.28%	0.00%	1.41%	1.02%	1.32%	1.32%
47 沖縄県	0.00%	0.00%	1.45%	0.63%	1.91%	0.00%	1.00%	0.82%	1.13%	1.13%

注 1:「繊維工業(衣類、その他繊維製品を除く)」、「なめし革・同製品・毛皮製造業」、「非鉄金属製造業」、「金属製品製造業」、「一般機械器具製造業」、「精密機械器具製造業」、「学術・開発研究機関」、「機械修理業」の 8 業種は PRTR 届出排出量とすそ切り排出量の配分に事業所数の比を使用しているため、配分比率を(a)、(b)で示した。

(a):PRTR 届出排出量による届出排出量相当分の配分比率

(b):すそ切り排出量による排出量相当分の配分比率

注 2:「燃料小売業」に該当する VOC は発生源品目「燃料(蒸発ガス)」のみであり、同発生源品目では都道府県別に排出量の推計を行っているため配分指標は省略した。

注 3:0%は網掛けで示した。

また、都道府県別 VOC 排出量推計では、PRTR データを多く利用する。そのため、互いで使用する業種の対応表を以下に示す。

表 5-8 VOC 排出インベントリの業種コードと PRTR 届出の業種コードとの対応表

VOC インベントリの業種コードと業種		PRTR 届出の業種コードと業種	
01	農業	PRTR 届出では対応なし	
04	水産養殖業	PRTR 届出では対応なし	
05	鉱業	0500	金属鉱業
		0700	原油・天然ガス鉱業
06A	土木工事業	PRTR 届出では対応なし	
06B	建築工事業	PRTR 届出では対応なし	
06C	舗装工事業	PRTR 届出では対応なし	
09	食料品製造業	1200	食料品製造業
10	飲料・たばこ・飼料製造業	1300	以下以外の飲料・たばこ・飼料製造業
		1320	酒類製造業
		1350	たばこ製造業
11	繊維工業(衣類、その他の繊維製品を除く)	1400	繊維工業
12	衣服・その他の繊維製品製造業	1500	衣服・その他の繊維製品製造業
13	木材・木製品製造業(家具を除く)	1600	木材・木製品製造業(家具を除く)
14	家具・装備品製造業	1700	家具・装備品製造業
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	1800	パルプ・紙・紙加工品製造業
16	印刷・同関連業	1900	出版・印刷・同関連産業
		2000	以下以外の化学工業
		2025	塩製造業
		2060	医薬品製造業
17	化学工業	2092	農薬製造業
		2100	石油製品・石炭製品製造業
18	石油製品・石炭製品製造業	2100	石油製品・石炭製品製造業
19	プラスチック製品製造業	2200	プラスチック製品製造業
20	ゴム製品製造業	2300	ゴム製品製造業
21	なめし革・同製品・毛皮製造業	2400	なめし革・同製品・毛皮製造業
22	窯業・土石製品製造業	2500	窯業・土石製品製造業
23	鉄鋼業	2600	鉄鋼業
24	非鉄金属製造業	2700	非鉄金属製造業
25	金属製品製造業	2800	金属製品製造業
26	一般機械器具製造業	2900	一般機械器具製造業
27、 28、 29、	電気機械器具製造業、 情報通信機械器具製造業、 電子部品・デバイス製造業	3000、 3060、 3070、	以下以外の電気機械器具製造業、 電子応用装置製造業、 電気計測器製造業
30	輸送用機械器具製造業	3100	以下以外の輸送用機械器具製造業
		3120	鉄道車両・同部分品製造業
		3140	船舶製造・修理業、船用機関製造業
31	精密機械器具製造業	3200	以下以外の精密機械器具製造業
		3230	医療用機械器具・医療用品製造
32	その他の製造業	3400	その他の製造業
34	ガス業	3600	ガス業
47	倉庫業	4400	倉庫業
603	燃料小売業	5930	燃料小売業
76	学校教育	9140	高等研究機関
81	学術・開発研究機関	9210	自然科学研究所(※民間企業分は除く)
821	洗濯業	7210	洗濯業
86	自動車整備業	7700	自動車整備業
87	機械修理業	7810	機械修理業
90	その他の事業サービス業	PRTR 届出では対応なし	
98	特定できない業種	PRTR 届出では対応なし	
99	家庭	PRTR 届出では対応なし	

5-5 全国 VOC 排出量の変動状況

全国(発生源品目別の)VOC 排出量の変動状況を表 5-9、表 5-10 に示す。

なお、発生源品目別に排出量の推計パターン分類も併記して示した。

表 5-9 発生源品目別 VOC 排出量の変動状況(平成 12 年度から平成 26 年度)

発生源品目	排出量(t/年)		H12 から H26 にか けての増 減 (c)=(b)-(a)	平成 12 年 度から の削減 割合 -(c)/(a)	合計削減 量への寄 与率	発生源品 目排出量 の推計パ ターン分類	
	平成 12 年度 (a)	平成 26 年度 (b)					
101	化学品	136,229	46,511	-89,718	-65.86%	12.71%	B
102	食料品等(発酵)	18,467	18,267	-200	-1.08%	0.03%	A
103	コークス	317	123	-194	-61.26%	0.03%	C
104	天然ガス	1,611	728	-883	-54.79%	0.13%	B
201	燃料(蒸発ガス)	169,844	130,413	-39,431	-23.22%	5.59%	B
203	原油(蒸発ガス)	993	415	-578	-58.18%	0.08%	B
311	塗料	534,672	274,476	-260,196	-48.66%	36.86%	A
312	印刷インキ	129,909	42,792	-87,117	-67.06%	12.34%	A
313	接着剤	68,027	42,432	-25,594	-37.62%	3.63%	A
314	粘着剤・剥離剤	43,373	11,965	-31,408	-72.41%	4.45%	B
315	ラミネート用接着剤	22,191	4,650	-17,541	-79.04%	2.48%	B
316	農薬・殺虫剤等(補助剤)	3,390	1,750	-1,640	-48.38%	0.23%	C
317	漁網防汚剤	1,854	4,117	2,263	122.10%	-0.32%	C
322	ゴム溶剤	25,841	9,311	-16,531	-63.97%	2.34%	B
323	コンバーティング溶剤	11,839	3,545	-8,294	-70.06%	1.17%	B
324	コーティング溶剤	2,690	6,081	3,391	126.10%	-0.48%	B
325	合成皮革溶剤	1,703	1,359	-344	-20.20%	0.05%	C
326	アスファルト	4,627	1,732	-2,895	-62.56%	0.41%	A
327	光沢加工剤	763	175	-588	-77.05%	0.08%	B
328	マーキング剤	195	68	-128	-65.24%	0.02%	B
331	工業用洗浄剤	83,531	36,998	-46,534	-55.71%	6.59%	A
332	ドライクリーニング溶剤	51,537	19,199	-32,339	-62.75%	4.58%	A
333	塗膜剥離剤(リムーバー)	7,060	890	-6,170	-87.39%	0.87%	A
334	製造機器類洗浄用シンナー	61,622	29,663	-31,959	-51.86%	4.53%	D
335	表面処理剤(フラックス等)	923	620	-303	-32.82%	0.04%	A
341	試薬	1,241	711	-529	-42.67%	0.07%	A
411	原油(精製時の蒸発)	86	67	-19	-22.04%	0.00%	A
421	プラスチック発泡剤	3,353	984	-2,369	-70.65%	0.34%	A
422	滅菌・殺菌・消毒剤	434	90	-344	-79.29%	0.05%	A
423	くん蒸剤	5,770	489	-5,280	-91.52%	0.75%	A
424	湿し水	4,088	1,694	-2,394	-58.56%	0.34%	A
合計		1,398,179	692,315	-705,864	-50.48%	100.00%	—

注 1) 101 化学品の増減、削減割合、寄与率は

その他 3 品目(202 化学品(蒸発ガス)、321 反応溶剤・抽出溶剤等、412 化学品原料)を合算。

注 2) 発生源品目排出量の推計パターン分類は

- A: 排出係数型の推計
- B: 自主行動計画型の推計
- C: PRTR 引用型の推計
- D: その他の型の推計

表 5-10 発生源品目別 VOC 排出量の変動状況(平成 25 年度から平成 26 年度)

	発生源品目	排出量(t/年)		H25 から H26 に かけての増減 (c)=(b)-(a)	平成 25 年度か らの削減割合 -(c)/(a)	合計削減量へ の寄与率
		平成 25 年度 (a)	平成 26 年度 (b)			
101	化学品	48,025	46,511	-1,514	-3.15%	5.26%
102	食料品等(発酵)	17,665	18,267	602	3.41%	-2.09%
103	コークス	144	123	-21	-14.59%	0.07%
104	天然ガス	591	728	137	23.24%	-0.48%
201	燃料(蒸発ガス)	145,766	130,413	-15,353	-10.53%	53.34%
203	原油(蒸発ガス)	436	415	-21	-4.82%	0.07%
311	塗料	281,746	274,476	-7,270	-2.58%	25.26%
312	印刷インキ	42,911	42,792	-119	-0.28%	0.41%
313	接着剤	45,219	42,432	-2,787	-6.16%	9.68%
314	粘着剤・剥離剤	10,681	11,965	1,284	12.02%	-4.46%
315	ラミネート用接着剤	4,912	4,650	-262	-5.33%	0.91%
316	農薬・殺虫剤等(補助剤)	1,607	1,750	143	8.88%	-0.50%
317	漁網防汚剤	4,255	4,117	-139	-3.26%	0.48%
322	ゴム溶剤	9,756	9,311	-446	-4.57%	1.55%
323	コンバーティング溶剤	3,778	3,545	-233	-6.17%	0.81%
324	コーティング溶剤	8,234	6,081	-2,153	-26.15%	7.48%
325	合成皮革溶剤	1,680	1,359	-322	-19.15%	1.12%
326	アスファルト	1,807	1,732	-75	-4.15%	0.26%
327	光沢加工剤	175	175	0	0.00%	0.00%
328	マーキング剤	64	68	4	6.22%	-0.01%
331	工業用洗浄剤	34,997	36,998	2,001	5.72%	-6.95%
332	ドライクリーニング溶剤	20,398	19,199	-1,199	-5.88%	4.17%
333	塗膜剥離剤(リムーバー)	1,008	890	-118	-11.71%	0.41%
334	製造機器類洗浄用シンナー	30,484	29,663	-822	-2.70%	2.85%
335	表面処理剤(フラックス等)	620	620	0	0.00%	0.00%
341	試薬	511	711	200	39.17%	-0.70%
411	原油(精製時の蒸発)	71	67	-4	-5.66%	0.01%
421	プラスチック発泡剤	1,096	984	-112	-10.22%	0.39%
422	滅菌・殺菌・消毒剤	89	90	1	0.94%	0.00%
423	くん蒸剤	528	489	-39	-7.36%	0.14%
424	湿し水	1,842	1,694	-148	-8.03%	0.51%
	合計	721,099	692,315	-28,784	-3.99%	100.00%

第6章 VOC 排出インベントリ作成のまとめと今後の課題

6-1 本調査において検討した主な内容

平成 27 年度の調査では、VOC 排出インベントリにおける主な課題のうち、「成分不明の VOC 排出量」と、「燃料(蒸発ガス)」に係る課題を対象として調査・検討を行った。各項目の調査結果の概要を以降に示す。

(1) 成分不明の VOC 排出量

平成 27 年度の業務では、①石油系混合溶剤の成分分析による平均組成の更新、②PM2.5 及び光化学オキシダント生成能、③VOC 排出インベントリにおける VOC 成分の分類の見直しに関する調査・検討を行った。調査結果の概要を表6-1 に示す。なお、調査・検討内容の詳細については、「2-1 成分不明の VOC 排出量に係る検討」を参照のこと。

表6-1 成分不明の VOC 排出量に係る調査結果の概要

論点		調査結果の概要
①	石油系混合溶剤の成分分析による平均組成の更新	<ul style="list-style-type: none"> ● 国内に流通しているクリーニング溶剤^{注 7} 製品(代表的な製品を含む)の成分分析を試行的に実施した。 ● 石油系混合溶剤を製造する石油元売等に対してヒアリング調査を実施し、クリーニング溶剤を含めた国内の石油系混合溶剤の流通実態に関する情報を収集した。
②	PM2.5 及び光化学オキシダント生成能	<ul style="list-style-type: none"> ● 文献調査を行い、PM2.5 及び光化学オキシダント生成能に関する情報を収集・整理した。
③	VOC 排出インベントリにおける VOC 成分の分類の見直し	<ul style="list-style-type: none"> ● 検討会での指摘事項を踏まえた上で VOC 成分の分類の見直しを行い、従来とは異なる物質コードを新たに作成した。

注:ドライクリーニング溶剤として使用される石油系混合溶剤

(2) 燃料(蒸発ガス)

燃料(蒸発ガス)は塗料に次ぐ2番目に大きい発生源品目であるが、排出量の推計方法には、これまでに業界が実施した取組(夏場のガソリン蒸気圧を低く抑える等)の効果が反映されていない等の課題があったため、燃料小売業における VOC 排出量の推計方法について調査・検討を行った。

調査の結果、平成 26 年度の排出量については USEPA における給油ロス排出係数の予測式である MOVES2010 を用いた排出量に見直すこととなった。なお、今年度は排出量の遡及に必要な蒸気圧等の過年度分の基礎データが不足しており、さらなる見直しによって推計精度を向上させる余地があることから、平成 26 年度排出量の給油ロス排出係数の算出方法のみ見直した結果を適用することとし、過年度への遡及については、次年度以降、詳細な検討結果を踏まえて適宜実施することとした。

6-2 VOC 排出インベントリにおける今後の課題と対応方針

VOC 排出インベントリにおける今後の課題を表6-2 及び表6-3 に示す。次年度以降は、今年度と同様に「①成分不明の VOC 排出量について」、「②燃料蒸発ガス」を優先的に対応するとともに、その他の各発生源品目毎の課題についても情報収集を行う。

表6-2 VOC 排出インベントリにおける主な課題(インベントリ全体)

項目	内容
① 成分不明の VOC 排出量について	<p><石油系混合溶剤の成分分析による平均組成の更新></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本年度の調査では国内に流通しているクリーニングソルベント(ドライクリーニング溶剤として使用する石油系混合溶剤)7 製品について成分分析を実施した結果、クリーニングソルベントの製造事業者が把握している芳香族成分の組成と、本調査の成分分析結果に無視できない乖離が見られた。 ・ そのため、本年度調査で実施した成分分析の精度について検証を行う必要がある。 <p>※詳細は「2-1-1 石油系混合溶剤の成分分析による平均組成の更新」を参照。</p> <p><PM2.5 及び光化学オキシダント生成能></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 文献調査により主な VOC の PM2.5 生成収率およびオキシダント生成能を調査したが、それらの値は計算条件や実験条件によって様々であり、代表的な値を設定することが困難であった。 ・ 特に PM2.5 については、チャンバー試験により主な物質の生成収率は示されていたが、全体的に知見が不足しており、さらなる調査が必要である。
② 排出量推計結果の分析について	<p>規制がかかることにより、物質の使用量が激減する可能性があるため、経年変化の要因を分析する際は、それらの動向についても留意する。また、オキシダント生成能や PM 生成能に着目した分析等、インベントリの全体像を把握するための解析を実施し、重点を置くべき内容を整理する。</p>
③ 都道府県別配分について	<p>都道府県別の排出量推計の方法については、これを活用する自治体もあると考えられるため、検討する機会を設ける必要がある。</p>

表6-3 VOC 排出インベントリにおける主な課題(発生源品目別)

発生源品目	内 容
102 食料品等(発酵)	<ul style="list-style-type: none"> ・ パン、酒類の排出係数に関する国内データが把握できない。 ・ パンの都道府県別の生産に関するデータが得られない。 スピリッツ類のエチルアルコール含有率は 40%という標準含有率が使われているが、アルコール度数に減少傾向があるとされており、実態が反映されていない可能性がある。
201 燃料(蒸発ガス)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 給油ロスの排出係数について、国内の排出実態を反映した算出式への置き換えを検討する必要がある。 ・ 受入時の蒸気回収装置の設置状況に関する知見を収集し、より実態に即した設置率を設定する必要がある。 ※燃料蒸発ガスに係る課題の詳細は2-2-5参照
312 印刷インキ	印刷インキのうち、グラビアインキについては取組の状況(水性化等)が把握できていない。
313 接着剤	新たに特定された物質は単年度のデータであるため、過去にどのような推移をしてきたのかは今後、日本接着剤工業会からのデータ提供等を受けながら遡及修正の可能性を検討する。
316 農薬・殺虫剤等(補助剤)	PRTR 対象外のアルコール系の農薬・殺虫剤についての推計方法の検討が必要である。
322 ゴム溶剤	ゴム溶剤の VOC 成分の構成比は、昭和 60 年の業界団体の調査に基づいており、平成 12 年度から物質構成の変化がないと仮定して推計しているが、最近のゴム溶剤の VOC 成分と同様の構成なのか確認できていない。
324 コーティング溶剤	平成 17 年度時点の捕捉率 21%を用いて推計しているが、対象とする事業所数(アンケート結果)は年度によって異なるため、捕捉率の設定方法を見直す必要がある。
334 製造機器類洗浄用シンナー	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製造機器類洗浄用シンナーの排出量は約3万トンあるが、その VOC 成分を特定するためのデータが得られていない。 ・ 都条例データを用いた排出係数は仮定が多く、洗浄用シンナーの近年の使用においては低 VOC のものを利用していると考えられるため、実態に即していない可能性がある。
335 表面処理剤(フラックス等)	表面処理剤(フラックス等)の排出量推計は、平成 18 年度に環境省が実施した「有機溶剤等の国内出荷量に係る調査」のデータに依存しており、それ以降のデータ更新ができてない。

参考資料 1 物質別 VOC 排出量の推計結果(全物質)

各発生源品目において推計した全物質の集計結果を以下に示す。

表 7-1 物質別 VOC 排出量の推計結果(全物質)(1/6)

物質 グループ	コード	物質詳細名	VOC 大気排出量推計値(t/年)										
			H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
炭化水素 系	100100	トルエン	194,099	120,832	113,650	101,326	85,207	71,638	63,136	60,060	56,244	56,384	56,153
	100200	キシレン	167,276	91,464	89,043	82,867	74,425	57,454	56,898	56,997	55,129	54,178	54,534
	100300	エチルベンゼン	48,272	33,868	28,173	26,776	21,500	31,318	33,229	33,485	32,973	32,185	30,865
	100400	1,3,5-トリメチルベンゼン	1,840	347	56	57	43	54	89	108	95	97	84
	100500	n-ヘキサン	21,463	17,907	19,591	20,015	17,478	14,961	10,872	9,749	8,964	9,596	8,880
	100700	シクロヘキサン	7,667	7,173	7,003	7,233	6,563	5,623	4,725	4,541	4,515	4,046	4,268
	100800	n-ヘプタン	244	250	241	232	224	216	223	218	427	425	381
	110002	オクタン	26	27	26	25	24	23	24	23	-	-	-
	110005	ベンゼン	3,011	1,049	997	946	905	783	762	700	921	921	758
	110006	スチレン	1,974	975	1,037	936	611	580	372	384	317	325	320
	110007	イソプロピルベンゼン	1,329	351	400	390	421	324	261	179	177	236	255
	110008	1,2,3-トリメチルベンゼン	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-
	110009	1,2,4-トリメチルベンゼン	18	19	18	17	17	16	49	164	153	0	0
	110010	1,4-ジエチルベンゼン	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
	110011	1-ヘキセン	67	69	66	64	62	59	61	60	-	-	-
	110012	1-ヘプテン	294	301	291	279	270	260	268	263	-	-	-
	110013	2,2,4-トリメチルペンタン	20	20	20	19	18	18	18	18	127	127	113
	110014	2,2-ジメチルブタン	1,752	1,794	1,735	1,664	1,610	1,550	1,599	1,568	-	-	-
110015	2,3,4-トリメチルペンタン	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
110016	2,3-ジメチルブタン	1,881	1,926	1,863	1,787	1,728	1,664	1,717	1,684	329	328	294	
110017	2,4-ジメチルペンタン	552	565	546	524	507	488	504	494	-	-	-	
110018	2-メチル-1,3-ブタジエン	88	90	87	83	81	78	80	79	-	-	-	

表 7-1 物質別 VOC 排出量の推計結果(全物質)(2/6)

物質 グループ	コード	物質詳細名	VOC 大気排出量推計値(t/年)										
			H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
炭化水素系	110019	2-メチル-1-ブテン	3,783	3,875	3,747	3,594	3,476	3,348	3,454	3,386	4,066	4,052	3,625
	110020	2-メチル-2-ブテン	5,724	5,862	5,668	5,437	5,259	5,064	5,225	5,123	2,801	2,791	2,497
	110021	2-メチルペンタン	7,389	7,567	7,317	7,018	6,789	6,538	6,745	6,613	4,358	4,343	3,885
	110022	3-メチルヘキサン	659	675	653	626	606	583	602	590	824	821	734
	110023	3-メチルヘプタン	96	99	95	92	89	85	88	86	-	-	-
	110024	cis-2-ブテン	17,634	18,059	17,463	16,750	16,203	15,603	16,099	15,783	-	-	-
	110025	cis-2-ペンテン	2,970	3,042	2,941	2,821	2,729	2,628	2,712	2,658	1,625	1,619	1,449
	110026	n-ブタン	43,231	44,273	42,811	41,064	39,723	38,252	39,467	38,692	22,989	22,907	20,494
	110027	n-プロピルベンゼン	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-
	110028	n-ペンタン	18,796	19,249	18,614	17,854	17,271	16,632	17,160	16,823	16,774	16,714	14,953
	110029	trans-2-ブテン	11,388	11,663	11,277	10,817	10,464	10,077	10,396	10,192	4,216	4,201	3,758
	110030	trans-2-ペンテン	3,120	3,195	3,089	2,963	2,867	2,760	2,848	2,792	2,104	2,097	1,876
	110031	イソブタン	40,916	41,902	40,518	38,864	37,595	36,203	37,353	36,619	23,064	22,981	20,561
	110032	メチルシクロヘキサン	233	1,707	1,224	1,781	1,969	2,049	1,741	1,715	1,516	3,379	3,966
	110033	メチルシクロペンタン	1,540	1,577	1,525	1,463	1,415	1,363	1,406	1,379	1,640	1,634	1,462
	110034	ヘキサン	230	290	310	138	129	165	194	187	122	86	120
	110035	天然ガス成分(エタン、プロパン、ブタン等)	1,611	836	825	1,999	2,760	2,560	2,514	793	653	591	728
	110041	イソペンタン	-	-	-	-	-	-	-	-	36,093	35,964	32,176
	110042	1-ブテン	-	-	-	-	-	-	-	-	3,078	3,067	2,744
	110043	イソブテン	-	-	-	-	-	-	-	-	2,928	2,917	2,610
110044	3-メチルペンタン	-	-	-	-	-	-	-	-	2,246	2,238	2,003	
110045	プロパン	-	-	-	-	-	-	-	-	1,977	1,970	1,762	
110046	シクロペンタン	-	-	-	-	-	-	-	-	1,340	1,336	1,195	
110047	1-ペンテン	-	-	-	-	-	-	-	-	1,213	1,209	1,081	

表 7-1 物質別 VOC 排出量の推計結果(全物質)(3/6)

物質 グループ	コード	物質詳細名	VOC 大気排出量推計値(t/年)										
			H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
炭化水素系	110048	3-メチル-1-ブテン	-	-	-	-	-	-	-	-	547	545	487
	110049	2-メチルヘキサン	-	-	-	-	-	-	-	-	794	791	708
	110050	cis-3-メチル-2-ペンテン	-	-	-	-	-	-	-	-	749	746	668
	110051	シクロペンテン	-	-	-	-	-	-	-	-	307	306	274
	110052	trans-2-ヘキセン	-	-	-	-	-	-	-	-	255	254	227
	110053	2-メチル-1-ペンテン	-	-	-	-	-	-	-	-	225	224	200
	110000	その他(炭化水素系)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
アルコール系	200100	メチルアルコール	30,695	21,218	22,085	18,840	12,947	13,610	13,552	12,685	12,665	14,155	12,928
	200200	エチルアルコール	18,818	15,911	18,252	15,531	18,839	17,454	16,546	17,015	17,285	17,817	18,405
	200300	イソプロピルアルコール	47,936	42,831	42,469	40,434	31,425	29,528	23,164	24,710	22,041	21,976	22,741
	200400	n-ブチルアルコール	0	0	106	125	123	111	87	107	102	70	67
	200500	iso-ブチルアルコール	82	99	98	67	55	45	46	14	9	16	24
	210002	n-プロピルアルコール	0	824	555	501	435	206	411	962	955	374	805
	210004	ブタノール	26,734	13,298	13,860	13,663	12,066	10,020	11,170	10,510	9,852	9,667	9,584
	210005	プロピルアルコール	-	-	-	-	-	-	-	-	-	485	470
	210006	2-アミノエタノール	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	210007	クレゾール	23	17	12	12	11	5	2	3	5	7	5
	210009	フェノール	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3
210008	その他のアルコール	935	973	1,007	1,021	1,015	2,741	2,056	293	217	212	220	
ケトン系	300100	アセトン	14,695	11,600	10,991	10,032	8,228	7,999	7,873	7,431	7,319	7,718	7,168
	300200	メチルエチルケトン	37,725	28,079	30,513	27,317	24,207	21,917	16,629	12,856	12,576	13,762	13,893
	300300	メチルイソブチルケトン	20,116	13,555	13,689	12,619	11,264	9,793	9,988	9,856	9,577	9,397	9,161
	310001	シクロヘキサノン	25	1,054	615	812	649	526	420	294	266	1,215	1,140
	310006	イソホロン	0	180	183	148	102	111	0	0	43	0	0
	310000	その他(ケトン系)	-	-	-	-	-	1	3	3	-	-	-

表 7-1 物質別 VOC 排出量の推計結果(全物質)(4/6)

物質 グループ	コード	物質詳細名	VOC 大気排出量推計値(t/年)										
			H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
エステル系	400100	酢酸エチル	96,868	79,902	82,438	80,987	72,516	65,601	46,339	46,307	39,847	39,138	41,426
	400200	酢酸ブチル	11	25,843	23,911	22,226	19,864	18,367	18,954	19,179	18,442	20,015	20,087
	410003	酢酸ノルマルプロピル	3	3,345	2,699	3,537	3,729	3,358	3,405	3,553	3,349	3,767	3,850
	410004	酢酸イソブチル	0	209	188	158	123	9	0	0	64	0	0
	410010	乳酸エチル	317	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224
	410011	酢酸ビニル	2,382	1,532	1,246	911	796	936	796	687	664	636	678
グリコール系	500100	エチレングリコール	233	467	550	349	328	308	0	0	0	0	0
エーテル/ グリコール エーテル系	600300	エチレングリコールモノブチルエーテル	255	316	177	214	187	140	148	216	178	10	9
	600400	プロピレングリコールモノメチルエーテル	1,491	1,237	940	910	881	471	513	502	485	472	555
	600500	ETBE(エチル <i>tert</i> -ブチルエーテル)	-	-	-	-	-	-	-	-	3,168	3,156	2,824
	610003	プロピレングリコールジメチルエーテル	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
	610011	エチレンオキシド	20	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	610012	ジエチレングリコールモノブチルエーテル	436	437	513	510	282	179	162	114	109	89	90
	610013	ジエチレングリコールモノエチルエーテル	4	10	11	13	14	9	9	7	5	5	5

表 7-1 物質別 VOC 排出量の推計結果(全物質)(5/6)

物質 グループ	コード	物質詳細名	VOC 大気排出量推計値(t/年)										
			H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
ハロゲン 系	800100	ジクロロメタン	57,490	29,147	27,547	24,104	23,921	16,341	18,014	18,822	17,015	14,239	16,091
	800200	クロロホルム	107	135	144	64	60	77	90	87	85	61	84
	800300	トリクロロエチレン	24,232	17,333	15,549	12,835	11,955	10,190	12,374	9,374	8,581	8,064	7,973
	800400	テトラクロロエチレン	11,832	6,673	5,571	4,592	3,908	3,268	3,582	2,810	2,560	2,838	2,655
	810007	クロロメタン	4,994	853	597	464	399	573	360	230	1,882	2,096	1,874
	810008	1,2-ジクロロエタン	1,714	495	273	308	227	225	202	152	140	170	133
	810009	クロロエチレン	1,588	302	268	261	219	191	211	126	181	163	143
	810010	テトラフルオロエチレン	1,481	308	547	535	452	279	297	313	-	-	-
	810011	クロロエタン	1,224	138	115	67	60	114	75	107	119	103	97
	810012	ジクロロメタン/トリクロロエチレン/トリクロロエチレン以外の塩素系溶剤	212	68	39	10	10	10	10	10	7	7	7
	810013	HFC 系の工業用洗浄剤	768	546	502	459	459	459	459	460	355	348	361
	810014	その他のフッ素系工業用洗浄剤	52	274	318	362	362	362	362	363	275	276	289
	810015	N-ブロモプロパン	998	1,247	1,297	1,346	1,346	1,346	1,346	1,346	1,046	1,037	1,079
	810017	臭化メチル	5,770	1,943	1,732	1,479	1,292	1,047	1,076	624	603	528	489
810018	トリクロロエタン(構造不明)	439	372	358	332	277	220	232	207	177	166	158	
その他の 単体溶剤	900200	N-メチル-2-ピロリドン	8	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	900400	N,N-ジメチルホルムアミド	6,659	4,884	5,819	5,478	4,092	2,832	1,404	1,812	2,028	2,271	1,973
	910002	ホルムアルデヒド	15	19	20	9	8	11	13	12	12	9	12
	910003	二硫化炭素	6,942	6,890	5,746	5,541	5,237	4,814	5,444	5,810	4,883	4,964	4,093
	910004	アクリロニトリル	1,089	390	333	298	233	215	148	135	-	-	-

表 7-1 物質別 VOC 排出量の推計結果(全物質)(6/6)

物質 グループ	コード	物質詳細名	VOC 大気排出量推計値(t/年)										
			H12 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度
石油系混 合溶剤	1000200	ゴム揮発油	15,951	11,796	11,031	10,157	8,503	6,796	7,315	6,512	5,582	4,945	4,626
	1000400	ミネラルスピリット	3,281	2,420	2,345	1,773	1,714	1,361	1,204	985	855	1,613	1,312
	1000500	クリーニングソルベント	45,094	39,799	37,797	34,318	29,157	26,328	23,752	20,963	21,015	19,549	18,541
	1000900	ソルベントナフサ	62	52	50	47	39	31	33	29	25	23	22
	1001000	印刷インキ用高沸点溶剤	11,897	8,177	8,291	9,211	10,771	13,049	8,433	9,091	9,735	9,703	5,255
	1001100	塗料用石油系混合溶剤	90,663	81,946	87,929	87,694	80,289	68,363	69,717	68,185	70,715	71,528	67,482
	1010001	n-パラフィン系	2,079	3,072	3,248	3,612	3,121	3,622	3,622	2,589	1,992	2,077	2,203
	1010002	i-パラフィン系	736	1,301	1,384	1,737	1,549	1,698	1,698	1,749	1,371	1,421	1,500
	1010005	ナフテン系	111	136	121	90	163	137	137	3,312	2,613	2,782	2,952
	1110002	炭素数が 4~8 までの鎖状炭 化水素	10,615	9,105	11,544	10,582	7,286	7,710	6,238	5,694	8,805	8,390	8,471
	1110003	n-パラフィン系/iso-パラフィン系/ ナフテン系以外の炭化水素系 溶剤	4,122	5,366	4,620	3,936	2,756	3,100	3,100	229	176	175	185
	1110004	灯油等	4,627	6,631	5,797	5,381	4,698	4,101	3,675	1,961	2,004	1,807	1,732
	1110006	シンナー等の混合溶剤	360	305	293	272	227	181	191	170	145	136	130
1110007	ナフサ	87	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1010000	その他(石油系混合溶剤)	993	830	818	737	768	721	581	484	429	436	415	
特定でき ない物質	9910100	特定できない物質(塗料溶剤 以外)	101,946	71,756	69,672	66,491	58,602	54,039	54,307	51,440	50,792	48,901	48,100
	9920000	塗料溶剤での特定できない 物質	66,933	69,609	62,553	60,464	56,062	51,642	50,109	48,765	48,479	47,237	42,341
合計			1,398,179	1,090,442	1,064,559	1,004,766	901,605	820,172	775,228	746,721	723,034	721,099	692,315
削減率(平成 12 年度比)			-	22%	24%	28%	36%	41%	45%	47%	48%	48%	50%

参考資料 2 揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会議事概要

揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第28回) 議事概要

1. 日時 平成27年12月8日(火) 10:00～12:10
2. 場所 TKP 東京八重洲カンファレンスセンター カンファレンスルーム 4P
3. 出席者 (別紙参照)
4. 配付資料

平成27年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第28回) 座席表

平成27年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第28回) 出席者名簿

平成27年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会 開催要綱

資料1 平成27年度の検討事項と基本方針(案)

資料2-1 平成26年度排出量の推計における「成分不明」のVOC排出量の扱い方(案)

資料2-2 石油系混合溶剤の成分分析の方法(案)

資料3-1 燃料(蒸発ガス)の推計精度向上に向けた対応方針(案)

資料3-2 給油時蒸発ガスの排出実態

参考資料1 揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第27回) 議事要旨

参考資料2 VOC排出インベントリ・発生源品目別計算式一覧表

参考資料3 光化学オキシダントの環境改善効果を適切に示すための指標について(中間とりまとめ)

参考資料4 微小粒子状物質の国内における排出抑制策の在り方について(中間とりまとめ)

参考資料5 石油系混合溶剤の成分組成調査

5. 議事等

(1) 開会

(2) 環境省挨拶

(3) 委員紹介

(4) 委員長選任

出席委員の互選により浦野委員を委員長に選任

(5) 議事

【議題1 平成27年度VOC排出インベントリ検討会の進め方について】

(資料1説明:事務局)

浦野委員長 :今年度の検討事項と全体の計画について、質問、意見等があればお願いしたい。ないようなので次の議題に移る。

【議題2 「成分不明」のVOC排出量の細分化に向けた対応方針について】

(資料2-1説明:事務局)

浦野委員長 :p.4の表2に示された様々な資料を用いて、p.7の表4に示された成分不明の排出量をVOC成分に細分化していくという理解でよいか。

事務局 :そのとおりである。

浦野委員長 :そうした場合、資料中に溶剤に関する様々な用語が使われているが、資料 2-2 に出ている石油系混合溶剤とは塗料用混合溶剤のことを指すのか。

事務局 :資料には定義を明記していないが、今回対象としている混合溶剤は塗料用だけではない。

浦野委員長 :いわゆる工業ガソリンも含まれるという理解でよいか。

事務局 :そのとおりである。

浦野委員長 :細分化を行った結果が資料 2-1 の表 7 に記載されており、資料 2-2 は石油系混合溶剤、資料 3-1 は燃料蒸発ガスに関する記載がある。p.7 の表 4 に示された物質のうち、今年度は具体的に何について詳しく推計しようとしているのか。追加で説明してほしい。

事務局 :表 4 の前に p.1～p.3 の表 1 をご覧いただきたい。表 1 は平成 25 年度の VOC 排出インベントリ全体を示している。網掛けで示している部分はひとまず成分不明としているものである。ここでは発生源品目をすべて統合した値を示しており、そのうち 20 数万トンが成分不明である。次に p.7 の表 4 を見ていただきたい。ここに示されている発生源品目および物質は、昨年度の検討を経て細分化できると判断したものであり、排出量の合計値は 20 万トン程度になる。もう一度、表 1 を見ていただきたい。石油系混合溶剤とは p.3 の表 1 の下から 2 番目のグループに属するものである。ただし、今回これらのすべてを細分化できると考えているのではなく、主要な発生源および物質のみを細分化できると考えている。その項目を示したものが p.7 の表 4 である。これらは発生源品目毎に集計しているため、表 1 との比較が難しいかもしれないが、表 4 にあるものが細分化の対象となる発生源品目である。

浦野委員長 :表 1 の石油系混合溶剤の大部分を発生源品目別に見たものが表 4 であるということか。

事務局 :そのとおりである。

浦野委員長 :表 4 の品目は資料 2-2 等で VOC 成分別に配分するための検討がなされているということだろうか。たとえば「塗料用石油系混合溶剤」は表 1 と表 4 で使用されているが、発生源品目別になっている用語とそうでない用語が混在しているためわかりにくい。表 4 の発生源品目の不明分が分かるようになると、VOC 排出インベントリにおいて「成分不明」としている排出量の大部分が配分できるようになり、不明分 20 数万トン中の約 20 万トンが細分化できるということによいか。

事務局 :そのとおりである。どの程度細分化できるかは、p.18 以降を見ていただくとより詳しくわかる。まだ一部については網掛けが残っている。

浦野委員長 :細分化の根拠は p.4 の表 2 に示された情報や成分分析結果を基にしているということだが、これらを用いて細分化した場合、4 番目の資料は 3 成分のみを調査しているので不明分が残ると考えられる。表 2 の資料の中では、2 番目の文献を主に使っているのか。

事務局 :2 番の文献は石油系混合溶剤の成分を把握した唯一の情報である。

浦野委員長 :今年度は石油系混合溶剤の細分化が主であるため、2 番の文献を基に様々な検討をしたということか。

事務局 :そのとおりである。

浦野委員長 :その他の文献はどのように使ったのか。具体的な使用方法等は後ほど説明があるのだろうか。

事務局 : 具体的な推計方法については、昨年度の検討会において議論したため、今回の資料に詳細を記載する必要はないと判断した。資料 2-1 の別添1では結果のみ示したが、計算方法等の詳細は昨年度の成果物に示されている。

浦野委員長 : 昨年度の成果ではなく、今年度の推計について、どの項目についてどの情報からどのように計算したのかを示してほしい。資料には細かい計算結果が示されているが、数字のみ示しただけでは理解できない。検討会では細かい数字を確認するのではなく、考え方を確認する場である。表 4 の石油系混合溶剤については、資料 2-2 に推計の考え方が示してあるという理解でよいか。

事務局 : 資料 2-2 は今年度実施する予定の分析調査の説明である。

浦野委員長 : 表 4 以降は様々な成分の排出量が示されているが、どのような考え方に基づいて算出したのかを説明してもらわないと善し悪しの判断はできない。考え方はどこに書いてあるのか。

事務局 : 本検討会の資料では推計方法の説明は省略している。

浦野委員長 : それはおかしい。具体的な方法を示さないと結果だけでは正しいかどうかは判断できない。検討会の場では考え方や根拠のような情報を示すべきだろう。どの情報からどのような根拠で計算し、その結果をこの場で説明して委員に問題ないかを問い、委員が問題ないと判断すれば細かい計算は事務局に任せるといった流れが正しいのではないか。

事務局 : 昨年度の検討会で既に議論したため、同じことの繰り返しにならないようにした。

浦野委員長 : 昨年度は推計の考え方について様々な提案がなされたが、具体的な計算は今年度行うのではないか。

事務局 : 試算ではあるが、昨年度の段階で既に計算結果も示している。

浦野委員長 : たとえば表 10 の配分比率は昨年度の結果ということか。

事務局 : 昨年度の結果を整理したものである。

浦野委員長 : 資料 2-1 の内容は今年度新たに行ったことではなく、昨年度の計算結果ということか。

事務局 : そのとおりである。

浦野委員長 : 新たな推計方法が提案されていると認識していたが、資料 2-1 に示されている結果は昨年度の復習ということか。

事務局 : 昨年度計算を行いこのような結果になったが、この推計手法を今年度のインベントリに反映しても問題ないかを確認してほしいという趣旨である。

浦野委員長 : 昨年度決めた方針で行った推計結果を、昨年度は間に合わずインベントリに反映できなかったが、今年度は反映しても問題ないかを確認したいということか。

事務局 : そのとおりである。

浦野委員長 : そして、計算方法は昨年度の報告書に掲載されているということか。

事務局 : そのとおりである。

浦野委員長 : 昨年度の方法論を確認するのに結果だけ示されて問題ないかと聞かれても、問題ないとは答えようがない。

事務局 : 1 点言い忘れていたことがある。資料 2-1 の p.19 等の表には、まだコードが割り振られていない物質がある。VOC 排出インベントリとしてまとめる際に物質の分類が細かすぎる、光化学オキシダント生成能等を考慮すると寄与が小さい物質である等の議論があると予想している。その点についてご意見をいただきたい。

浦野委員長 : これらをすべて集計したとき、排出量が少ない物質を類似のもの同士でまとめるということはあるだろう。たとえば p.19 において、発生源別品目内における構成比が 0.06% や 0.05% の物質があるが、全体の構成比として見るとさらに小さくなるだろう。各

発生源品目の物質を分類分けする際の考え方を決めなければ、VOC 排出インベントリに反映する際に困るだろう。

山口委員 : 物質を整理する際は、シミュレーションとの関係を考慮して方針を議論したほうがよいのではないか。この場でシミュレーションに活用することを考慮せずに議論し、その結果としてシミュレーションに活かさないようでは意味がない。たとえば構造が直鎖のもの同士、炭素数が同じもの同士でまとめる等、考え方をシミュレーションの専門家と議論した後、整理の方針を決めた方がよいと思う。

浦野委員長 : シミュレーションは細かい化合物毎に計算できないと考えられる。ただし、シミュレーションで活用する際の分類に合わせて、極端に言えば炭素数が同じものをすべて一緒にしてしまつては困る。シミュレーションの考え方を基にして、山口委員が発言したようにシミュレーションに繋がるような形で整理する必要がある。また、極端に構成比が小さい物質については、物質別排出量を推計してもシミュレーションで使用できないし、使用したとしても計算結果にはさほど影響しないだろう。排出量が極端に少ない物質は何かしてまとめる。そして、まとめる際の考え方はシミュレーションと整合性が取れるようにする必要がある。たとえば、芳香族炭化水素でも比較的分子量の物質、脂肪族でも炭素数別、二重結合数等で分類し、整理していくことが重要である。さらに、オキシダント生成能や PM2.5 生成能等も絡んでくる。それらとの関係を整理し、過去の VOC 排出インベントリも含めて新たな整理の方針を決めなければならない。闇雲に細かくすればよいものではないが、光化学オキシダントや PM2.5 への寄与が大きい成分をしっかり整理することが重要である。シミュレーションの専門家との意見交換はできるだろうか。

事務局 : 相談の機会を設けるかは環境省と相談して検討したい。

浦野委員長 : 環境省の業務で光化学オキシダントの検討委員会もあり、さまざまなシミュレーションの専門家も委員として出席している。委員はオキシダントが専門であり PM2.5 とは違う面もあるかもしれないが、シミュレーションの専門家は基本的に両方を対象としているので、委員の方にどのような分類のインベントリが必要なのかの要望を聞くとういだろう。また、その要望の背景には生成能からの視点があると考えられるので、その辺を整理してまとめ方の方針を決める必要がある。さらに、分析を行うと微量に含まれる物質まで検出されることがあるが、それらすべてにコードを割り当てるとすれば、予めルールを決めておかないと最後にまとめる際にまとめきれなくなってしまう。分類のイメージを描いてコードを振らなければならない。少なくとも構成比のすそ切りは設けた方がよいだろう。オキシダント生成能が高いものは例外だとしても、構成比が小さい物質は原則どこかですそ切りする必要がある。以前にも何%未満等の極端に排出量が少ない物質は深追いしないというルールを作ったように記憶している。排出量が 1t/年程度の物質を一所懸命追いかけても仕方がない気がする。

山口委員 : 今回、石油系混合溶剤は東京都の分析結果や、新たな分析結果を基に推計する方針だが、計算値については東京都の分析結果を基に計算していくことでよいか。分析結果をどのように使うのかはよく分からないが、最近では労働安全衛生法の溶剤に対する規制が強化されたため、その対応として各社とも GHS に基づいて製品を分類し、SDS を作成する流れがある。したがって、メーカーは溶剤系の曝露量が多い製品に関しては成分組成のデータを公表しているはずである。また曝露量が多いということは要するに環境中に排出される物質なので、石油業界等に当たってみれば組成分析のデータを持っているはずである。一度、石油業界と相談するとよいだろう。

浦野委員長 : 労働安全衛生法が改正され、リスクアセスメントをしなければならなくなり、メーカー、ユ

一ザーとも取り扱う溶剤の含有成分とそれらの有害性の把握が義務づけられたので、どの程度の情報を提供してくれるかは分からないが、かなりの情報量が出始めているのではないか。そのような背景を踏まえて情報収集をすることが大事になると考えられる。

遠藤委員 :物質詳細コードが4~6桁と違いがあるが、これはどのような意味があるのか。

事務局 :昔のことなので正確に記憶していないが、当初は4桁でまとめようとしていたが、足りないため桁を増やしてより細分化した経緯があったと思われる。そのように様々なものが混ざっているのも、再整理をしたい理由の一つである。

遠藤委員 :物質詳細コードはひとつひとつの物質に対して振られているのか。

事務局 :そのとおりである。

浦野委員長 :利用する側の立場で考えてコードを振る必要があると思う。現状は4桁を基本とし、上に数字を足して細分化しているようだが、場合によっては同じ分類ならば下に足すことも考えられる。分類方法も含めて考えると、先ほど指摘のあったシミュレーションでの使用を考慮した方法と、類似のものをグループ化する方法が考えられる。シミュレーションの専門家の意見を聞いた上で、次の検討会で決めていくということでしょうか。

南齋委員 :表1の最後の部分で特定できない物質があり、その上の行に石油系混合溶剤のグループがあるが、今回は物質グループ「特定できない物質」の中の特定できない物質(塗料溶剤以外)を細分化したところ、その中に石油系混合溶剤として成分が分かるものがあった。それはp.18の表9の中では、特定できない物質のグループの中に、よく調べてみると石油系混合溶剤として成分が把握できるものがあったという理解でよいか。

事務局 :そのとおりである。

南齋委員 :そうすると徐々に表現を修正していかないと、特定できない物質であるにも関わらず、石油系混合溶剤として成分を特定する場合と特定しない場合があるということになってしまう。一部が石油系混合溶剤として成分が分かっているようであれば、分類を特定できない成分から除外し、本当に分からない、石油系混合溶剤に含むかどうかさえ分からない部分がどれだけ残っているかを明確化すべきだ。特定できない物質も一部分把握が進んでいるため、用語が混同し始めている。少しずつ直していったほしい。

浦野委員長 :先ほど事務局が説明したように、昨年度の配分方針を今年度のインベントリに反映してよいかという話になると、表1の石油系混合溶剤は相当減るということか。そして、残りが表9以降の不明分になる。そのような理解でよいか。用語も含めて細分化の流れが分かるように表現してほしいということか。

南齋委員 :そのとおりである。

浦野委員長 :では事務局に資料2-2の説明をお願いしたい。

(資料2-2説明:事務局)

山口委員 :資料2-2の標準物質とは、何を意味しているのか。

事務局 :ここでの標準物質とは、物質を同定するために使用するものを意味している。今回分析を外注する業者に確認したところ、表3に示す東京都の調査(参考資料5)で分析した物質のうち、網掛けの物質に関しては標準物質があるため分析はできるとのことであった。

山口委員 :つまり、ここでの標準物質とは、分析上の標準物質という意味でよいか。VOC排出インベントリで組成分析として化学物質を並べているが、それとは異なるということか。

事務局 :そのとおりである。

浦野委員長 :分析方法は東京都と今回委託する事業者とは全く異なるということか。同じ分析方法

であれば、同じ物質を測れるはずである。東京都の分析結果では、その他が 20%や 10 数%程度と大きな割合を占めている。分析手法として電子捕獲型検出器等で全体のピークを換算しているのかわからないが、今回も出せるようであれば、その他として出せばよいように思う。40%程度しか把握できない状況で、その分析結果を用いて補正等を行うことは困難ではないか。

事務局 : 方法に関しては両方ともガスクロを使っている。

浦野委員長 : それは GC-MS のことか。

事務局 : 東京都の調査と本年度の成分分析の方法は基本的には同じであるが、今回は分析装置に標準物質が登録されている物質に限り定量化することになる。東京都の調査に比べると炭素数の多い物質が測れないと想像している。

浦野委員長 : 40%しか把握できない業者に分析を頼まない方がよいのではないかと。東京都の成分分析結果を検証するのであれば、その結果の 40%しか捕捉できない分析結果は使えないのではないかと。

事務局 : 両方の調査で成分分析可能な物質の組成を比較し、検証できればと考えている。

浦野委員長 : 東京都のデータを使わざるを得ないとすれば、当面東京都のデータを使うという結論しか出ないのではないかと。

山口委員 : 分析の結果を使うのではなく、東京都のデータと同じ溶剤を分析し、組成が変わっていないことを確認するのであれば、代表的な物質の割合と東京都の分析結果の割合を比較することでできるだろう。おそらく蒸留工程における留出温度等の規格が決まっているので、ほぼ変わらないと思う。しかし、最近の動きとして、有害性のある物質を減らそうという努力をしている場合もあるので、必ずしも同じではないかもしれない。成分分析は何のためにやるのか。

浦野委員長 : 測定する目的は何なのか。

南齋委員 : 測定目的について、VOC 成分への細分化ができなかったものとして、物質グループ「特定できない物質」の中の特定できない物質(塗料溶剤以外)として 4.89 万トンが残っており、この物質の VOC 成分については文献調査でも把握できない。この物質について、ヒアリング等で使用実態等の情報を集めた上で成分分析した方がよいと思う。東京都の分析結果の精度検証をするよりも新しい知見が得られ、たとえ 4 割しか成分を把握できなくても、その分 4 割を改善することになるため、その方がよいだろう。あえて東京都の分析結果の精度検証をする必要があるのか。たとえば東京都の分析結果が 20~30 年前のデータであれば精度検証の必要性は理解できるが、優先順位としては 4.89 万トンの成分把握に努めた方がよいのではないかと。もし、次年度以降にこの 4.89 万トンの VOC 成分を成分分析により把握することを予定しているのであれば、今年度は成分分析の有効性を検証する目的で、組成がわかっている試料を分析して比較することも考えられるが、少し優先順位の付け方を考えた方がよい。また、今回このように物質を細かく把握できると、大気モデルには有効に活用できる場合もあるかもしれないが、排出抑制を行う事業者としては、物質別の排出量を見てもどの溶剤に対して対策を講じればよいのかはわかりにくい。逆に、普段使っている溶剤の名前、具体的にはクリーニング溶剤の排出量という形で推計結果を示した方が、対策を講じる立場としては優先課題が何なのか分かりやすいだろう。ただし、場合によっては物質名と両方並記する必要はあるかもしれない。そのようなことも考慮に入れて分類するとよいと思う。

事務局 : 優先的な課題という点で補足すると、資料 2-1 の p.3 に平成 25 年度の排出量を示している。これは昨年度公表した値をそのまま記載しているが、昨年度の検討結果を踏ま

えて、その一部は文献等に基づいて細分化ができると見込んでいる。「特定できない物質(塗料溶剤以外)」については洗浄用シンナーが大きな割合を占めることがわかっているが、この発生源品目の成分不明の物質は相当程度の細分化ができると見込んでいる。ただし、まだ結論が出ているわけではないので、細分化の結果は資料 2-1 に示したとおりにならないかもしれないが、他のものも把握が必要かを含めて検討を進めたいと考えている。

南齋委員 :資料 2-1 の表 4 に文献調査により細分化可能な発生源品目が示されており、表 1 の排出量とある程度一致していると考えられるが、表 1 の「特定できない物質(塗料溶剤以外)」の 4.89 万トンに相当する量が表 4 になかったため、表 1 の 4.89 万トンは細分化できないものと理解した。

事務局 :表 4 の方では、ある程度細分化できる物質を記載している。

南齋委員 :そのような状況だからこそ、細分化できていない 4.89 万トンを成分分析した方がよいのではないか。

浦野委員長 :話が食い違っているようであるが、表 4 の一番下にある特定できない物質は表 1 の特定できない物質(塗料溶剤以外)に含まれているという理解でよいか。南齋委員の話では、表 1 の特定できない物質(塗料溶剤以外)は表 4 には含まれていないとのことだが、事務局の説明によると表 4 の洗浄用シンナーの特定できない物質 3 万トン程度は、表 1 の特定できない物質(塗料溶剤以外)に含まれているという理解でよいか。したがって、残り 1.8 万トン程度が本当に特定できない物質であり、4.89 万トンのうちの 3 万トン程度が文献調査で細分化できるということになる。ただ、用語間の対応関係が分かりにくい状況である。

南齋委員 :つまり、本当に細分化できない物質は 1 万トン程度ということか。本当に優先順位が高いのはこの 1 万トン、または先ほど事務局の説明にあったように、排出量の多い塗料用石油系混合溶剤 7 万トンということか。

浦野委員長 :たとえば東京都が行った成分分析結果では、工業ガソリン 4 号にメチルエチルベンゼン類が 11%程度含まれるが、この物質については分析会社に依頼すれば測定可能と考えられる。含有率の低い物質や、C9、C10 等の炭素数でまとめた形でしか分析できなかった物質については引き受けてもらえないかもしれないが、含有率の高い物質については分析できると思う。分析してほしい成分を分析業者に示して依頼すべきだ。10%~20%程度の割合を占める物質でかつ個別成分であれば試薬が販売されているはずであり、標準物質に混合する等すれば分析はそこまで難しくないはずだ。全成分のわずか 43%を把握するために一生懸命分析するのはどうなのか。東京都の結果とほぼ同じになるのであればよいが、そうでなかった場合、残りの 6 割の組成が問題になる。分析できそうな個別成分については業者に依頼して分析してほしい。また、東京都がどのように分析を行ったのか知らないが、同定できなかった物質をいかにして同定・定量するのか検討しなければならない。芳香族炭化水素は GC-MS を使えばマススペクトルである程度同定・定量できるのではないか。その辺は分析業者に相談してほしい。あとは分析結果を見て考えればよい。もし全く違う結果が出てしまった場合、推計方法を変える根拠となり得るか。分析可能な物質の組成が増えれば、その他の物質の組成が減る。可能な限り分析結果を有効利用できるように分析してほしい。

南齋委員 :資料 2-2 の表 3 にある発生源品目と、表 1 の発生源品目の表現が一致しない。測定結果はどの排出量の精度を向上することに寄与するのか。先ほどの説明にあった塗料用石油系混合溶剤の 7 万トンの精度向上に寄与するのか。

浦野委員長 : 資料 2-1 の表 4 では、工業ガソリンの4号の排出量は非常に少ない。一方で工業ガソリン 2 号と 5 号はそれなりに排出量があり、特に工業ガソリン 5 号の排出量が多い。そのため、工業ガソリン 4 号の組成を一所懸命調べても意味がないのではないか。そのかわり 5 号を詳しく調べてもらう等の対応は考えられないのか。そのほうが推計の精度が上がると思われる。

山口委員 : 工業ガソリン 4 号の排出量がこんなに少ないとは考えにくい。

浦野委員長 : 工業ガソリン 4 号はどのようなところで使われているのか。

山口委員 : 機械の洗浄やコーティング剤の洗浄用溶剤として使用されている。

浦野委員長 : 洗浄用シンナーに相当するということか。

山口委員 : そのとおりである。名前が変更されているのかもしれない。

浦野委員長 : 洗浄用シンナーの中に工業ガソリン 4 号が入っているということか。

山口委員 : 実質は工業ガソリン 4 号だが、製品名が異なる可能性がある。工業ガソリン 4 号だけではなく、他のものを混ぜている可能性もある。そうすると、4 号はさらに多いはずである。一度石油業界に問い合わせた方がよいのではないか。石油連盟に聞いてみればどのようなものをどの程度使っているのか教えてもらえるはずだ。

浦野委員長 : そうすると、工業ガソリン 4 号ではなく、洗浄用シンナーを分析したほうがよいということか。

山口委員 : そうかもしれない。

事務局 : 資料 2-1 の表 4 を見ていただきたい。塗料で使われている塗料用石油混合溶剤が 7.1 万トン程度ある。次に資料 2-1 の図 1 を見ていただきたい。東京都のデータとは別の資料を用いて塗料用混合溶剤を工業ガソリン 4 号とソルベントナフサに配分している。そして、その工業ガソリン 4 号を東京都の成分分析の結果を使用して VOC 成分に細分化するという流れで推計を行っている。そのため、工業ガソリン 4 号の排出量はかなり多いと考えている。

浦野委員長 : 以前からお願いしているが、用語の対応関係を分かるようにしていただきたい。塗料用石油系混合溶剤や特定できない溶剤の中に工業ガソリン 4 号はそれなりに多く含まれるということでしょうか。

事務局 : そのとおりである。

浦野委員長 : その意味では、工業ガソリン 4 号、5 号という分け方もあるが、資料 2-1 の p.4 の表 4 で一番排出量が多い塗料用石油系混合溶剤 7.1 万トンや、洗浄用シンナーの特定できない物質を分析しようとは考えないのか。

事務局 : 洗浄用シンナーは既存の文献の情報で VOC 成分を把握できている。具体的には資料 2-1 の p.28 に記載している。

浦野委員長 : これは東京都のデータを使っているのか。

事務局 : 使っていない。

浦野委員長 : 塗料用石油系混合溶剤も使っていないのか。

事務局 : 塗料は使っている。

浦野委員長 : シンナーだけは使っていないのか。

事務局 : そのとおりである。

浦野委員長 : 論理が見えてこないなので議論が発散する。石油系混合溶剤もすべての VOC 成分が明らかになればよいが、半分以下しか分析できないと言われると何のためにやるのかという話になる。この件は少し整理していただきたい。

【議題3 燃料(蒸発ガス)の推計精度向上に向けた対応方針について】

(資料3-1 説明:事務局)

(資料3-2 説明:山田氏 ※説明者)

浦野委員長 :事務局としては、今年度は基本的には今ある情報で可能な限り改善を行いたい。そして、可能であるならば過去の修正も行いたい。そのような趣旨で問題ないか。

事務局 :そのとおりである。

浦野委員長 :主な課題としては、蒸気回収装置の設置の割合と設置時の除去率の精度を向上させること、燃料の種類別・気温別の違いを考慮して計算するという点でよいのか。また、それを基本的には全国平均と都道府県別に推計するという点か。

事務局 :基本的には都道府県別に推計したいと考えている。

南齋委員 :資料3-1のp.20に月別の蒸気圧が示されているが、この情報は得られるのか。

事務局 :可能な範囲で収集したいと考えている。

南齋委員 :資料3-2のスライド3の図において、実験結果とVOC排出インベントリの結果を比較しているが、月平均気温であればこの線にかなり近づくかもしれないが、年平均を用いる場合、各県の年平均温度は9~18℃であるため、この直線のなかの9℃と18℃の間くらいの情報を使うことになる。そうした場合、蒸気圧を85kPaと仮定して計算した赤いラインよりも少し高くなる場所と低くなる場所があり、蒸気圧が高めであると仮定した場合は、現状のVOC排出インベントリの式でもそれ程差がないという理解でよいのか。大きく今と変わっているとすれば見直さなければならないが、9℃と18℃の平均温度をかけてやっていると、蒸気圧を年平均1本決めたとして、85kPaはなさそうだが、赤と青を比べて過小になるところがあるかもしれないという解釈でよいのか。

山田氏 :実際に推計方法を見直した結果、差が出るかどうかは何とも言えないが、現状のVOC排出インベントリの式では比較的合っているところを参照にしていると思う。しかし、夏に蒸気圧が下がることは反映していないと思うので、詳細にやったほうが精度は上がる。結果として相殺されてしまい、現状の式でも問題はなかったということもあり得る。

事務局 :今回は月別の蒸気圧が得られた場合は、月別の平均気温を用いて排出量を算出しようと考えている。ガソリンの蒸気圧は、月ごとに変わるということなので、何らかの形で蒸気圧を考慮して月別に排出係数を設定する必要があると思う。

浦野委員長 :ある程度信頼性の高い情報が得られるのであれば、結果的に排出量があまり変わらなかったとしても、根拠が明確な手法を用いることはよいことだろう。ただし、具体的な改善方法を提案すべきだろう。改善の方法としては月別、都道府県別の気温を入れて、EPAの式を用いて集計する方法に変えるということか。

事務局 :すべてデータが揃えばそのようにする予定である。

浦野委員長 :データが揃わない場合は、月別の蒸気圧のデータが揃わないということか。月別、燃料別の蒸気圧が得られない可能性があるということか。

事務局 :たとえば、北海道では夏仕様ガソリンを販売していないなど、ガソリンの蒸気圧は地域による差が大きいと予想される。そのため、得られる情報によってどこまで細かく推計できるかが変わってくる。

浦野委員長 :ハイオクとレギュラー、夏仕様と冬仕様の地域別の違いが十分把握できるか分からないということか。

事務局 :今後、関連する業界団体等にヒアリングを行い、このような情報があるかどうか確認しようと考えている。

浦野委員長 :少なくとも全国平均は算出できるだろうか。

- 事務局 :算出できる。
- 浦野委員長 :少なくとも、全国平均については現状の方法で計算するだけでも精度は上がる。都道府県別に推計しようとする情報が足りないかもしれない。そのような趣旨だろうか。
- 事務局 :そのとおりである。
- 南齋委員 :月別、都道府県別のガソリン販売量は得られるだろうか。
- 事務局 :都道府県別の販売量については年間の販売量になる。
- 浦野委員長 :もともと VOC 排出インベントリは全国の排出量しか示していない。排出源別、地域別、月別の排出量は、推計できるものに限り都道府県別に配分していきたいという趣旨である。まずは全国の排出量を推計して、情報があれば何らかの仮定を設けて都道府県別に配分するということか。
- 事務局 :具体的には第 2 回検討会でどの程度の情報が集まったかを踏まえて議論していただきたいと考えている。
- 浦野委員長 :都道府県別にも一応推計すると決めて、その精度については集まった情報を基に具体的な方針を決めるということによいか。
- 事務局 :そのとおりである。
- 浦野委員長 :都道府県別のガソリン販売量は把握できる。その中でも夏・冬仕様の割合はわからないが、ハイオクとレギュラーの割合は把握できているということか。
- 事務局 :都道府県別のハイオクとレギュラーの割合については推計することはできるが、統計データとしては全国の販売量における割合しか情報がない。
- 浦野委員長 :ガソリン以外の燃料、灯油や軽油は従来通りの推計を行うということか。
- 事務局 :新たな知見がないので従来通りとしたい。
- 浦野委員長 :EPA の推計式はガソリン以外の燃料についても計算できるのか。
- 山田氏 :基本的にはガソリン蒸気を対象とした実験結果により算出した式である。
- 浦野委員長 :山田氏の研究対象はガソリンだが、EPA の計算式自体もガソリン用なのか。
- 山田氏 :そのとおりである。
- 遠藤委員 :資料 3-1、p.3 のガソリンの給油時の給油ロス排出係数の式では 11.22、資料 3-2、p.3 の VOC 排出インベントリの排出量の式では 11.12 とあるが、どちらが正しいのか。
- 山田氏 :おそらく資料 3-2 の方が間違っていると考えられるが確認する。
- 浦野委員長 :式の単位について、資料 3-2 の p.3 の「排出量」は 1L あたりの排出量(g)なので、VOC 排出インベントリでは「排出係数」に相当するものである。それぞれの単位等について、事務局等で正しく換算されているだろうが、もう一度確認していただきたい。
- 前野委員 :資料 3-2 のスライド 4 に Tested Fuel と Refueling Emissions の成分組成は大きく異なるとの記述があるが、VOC 排出インベントリの方では自動車給油時の蒸発ガスの成分別排出量を求める際は、Refueling Emissions の成分組成を使用しているという理解でよいか。
- 事務局 :そのとおりである。

【議題4 その他】

- 浦野委員長 :事務局として他に説明しておきたいことはあるか。
- 事務局 :資料 1 の p.6 の表 3 に発生源品目別の主な課題を示している。この表は、主に検討会の場で指摘されたことのみ記載している。表 3 に記載した発生源品目以外でも、推計方法に課題等があるかもしれないので、委員の先生方は関連する発生源品目について推計方法の見直しの必要性等があればご指摘いただきたい。

浦野委員長 :各委員には第 2 回までに新しい検討課題があれば申し出ていただきたい。

(6) 閉会

以上

揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第28回)
出席者名簿

<委員>(敬称略;五十音順)

石井 健三 一般社団法人日本印刷産業連合会 環境安全部 部長

宇田川 亮太 一般社団法人日本自動車工業会 工場環境部会 化学物質管理分科会
副分科会長(浜井 満彦委員代理)

浦野 紘平 有限会社環境資源システム総合研究所 代表取締役所長
(横浜国立大学名誉教授)

遠藤 小太郎 一般社団法人産業環境管理協会 人材育成・出版センター 所長

小川 慎太郎 日本接着剤工業会 環境安全委員

小野 雅啓 日本クリーニング環境保全センター クリーニング総合研究所所長

桐明 公男 一般社団法人日本造船工業会 常務理事

鈴木 譲 一般社団法人日本塗料工業会 技術部長

高橋 輝行 東京都 環境局 環境改善部 化学物質対策課長

南齋 規介 国立研究開発法人 国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター
国際資源循環研究室長

前野 純一 日本産業洗浄協議会 事業推進委員会委員長

山口 広美 一般社団法人日本化学工業協会 環境安全部 部長

<説明者>

山田 裕之 独立行政法人交通安全環境研究所 環境研究領域 主席研究員

<環境省>

瀧口 博明	環境省 水・大気環境局 大気環境課	課長
伊藤 隆晃	同上	課長補佐
大野 勝之	同上	課長補佐
永井 啓仁	同上	環境技官

<事務局>

神山 敏	株式会社 環境計画研究所
早乙女 拓海	同上
大島 一憲	同上
吉岡 沙恵	同上

揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第29回) 議事概要

1. 日時 平成27年2月15日(月) 10:00~12:15
2. 場所 TKP 東京八重洲カンファレンスセンター カンファレンスルーム 4P
3. 出席者 (別紙参照)
4. 配付資料

平成27年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第29回) 座席表
平成27年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第29回) 出席者名簿

資料1 第28回検討会における主な指摘事項への対応状況・方針(案)
資料2 石油系混合溶剤の成分分析による平均組成の更新
資料3 燃料(蒸発ガス)の推計精度向上のための推計方法の課題について
資料4 VOC 排出インベントリにおける VOC 成分の分類の見直し方法(案)

参考資料1 揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第28回)議事概要
参考資料2 「成分不明」の VOC 排出量の細分化方法の詳細(平成26年度報告書から抜粋)
参考資料3 成分分析可能な組成の割合(第28回検討会資料 2-2 から抜粋)
参考資料4 石油系混合溶剤の成分分析結果(詳細)

5. 議事等
 - (1) 開会
 - (2) 議事

【議題1 第28回検討会における主な指摘事項への対応状況・方針について】
(資料1説明:事務局)

浦野委員長:全体の方針として指摘事項等はあるだろうか。なければ次の議題に移る。

【議題2 石油系混合溶剤の成分分析による平均組成の更新について】
(資料2説明:事務局)

浦野委員長:石油系混合溶剤は成分がよくわからない上、排出量が多い。昨年度の検討会で事務局が提案した方法では、東京都の成分分析の結果を石油系混合溶剤の排出量の細分化に用いたが、さらに詳しいデータを得るため今年度は試行的に石油系混合溶剤の成分分析を行い、分析手法を決定する。そして、来年度以降に本格的な分析を実施し、そのデータを用いて排出量が多いにも関わらず成分不明であった部分を明確にしようという話であった。先程の分析手法の説明にあったとおり、東京都の成分分析よりも低濃度まで測定できるため、測定可能になった成分が増えたそうだ。分析の手法について言及すると、GC-FID 分析は感度がよく分析精度は高いが、そのままでは定性出来ない成分が多い。しかし、今回実施した分析では EZ-DHA というライブラリを用いたので、特定の種類のカラムで分析した場合における特定の溶出時間を持つ物質は何かということが把握できる。この手法を用いて試行的に分析を実施した結果、90%強の成分が同定・定量で

きたそうだ。分析についてもご意見等あればお願いしたい。

遠藤委員:3頁を見ていただきたい。2007年に東京都が分析を実施した際は7割の成分を特定されたが、今年度の調査では9割以上の成分を特定された。2007年の東京都の分析と今年度の調査の手法の違いは、一定の高さ以下のピークを無視するといったものだろうか。

事務局:東京都の分析方法の詳細は不明であり、この場では答えられない。もし何か把握していることがあれば高橋委員に意見をお願いしたい。

高橋委員:直接分析に係ってはいないため詳細は把握できていないが、おそらくGC-FID分析の定量範囲が今年度の調査では0.1%以上であるのに対して、東京都の2007年の調査では0.5%以上であることが主な要因だろう。東京都の分析ではすそ切りを行い割合の少ない成分を無視したため、2007年の東京都の分析結果では3割の物質を特定できなかったと理解している。

浦野委員長:遠藤委員の質問を補足すると、細かい成分まで一生懸命把握しなくてもよいと考えることもできる。しかし、2007年の東京都の分析結果で7割しか成分の特定ができなかった理由は、すそ切りの下限値の他に、同定できなかった成分があることも挙げられる。今回ライブラリを活用することで同定できた物質の数が増え、すそ切りの下限値を0.1%に下げることができた。このため、今年度の調査で特定できた成分の割合が上がったことは、これら両方の要因によるものであると理解している。今回クリーニング溶剤で試行的に分析を行い約1割の成分を把握できなかったが、今後のインベントリの精度向上の方針としてはこの1割を特定するための検討を行うか、または1割は不明のままとしてより多くの溶剤の測定を実施するか、二つの方針が考えられる。先ほどの説明にあったように事務局は後者の方針で当面調査を進めるそうだが、異議等はないだろうか。もちろん全ての成分を把握できれば一番よいのだが、掛けられる費用と時間を有効に使うためには、組成の9割を特定できる方法で複数種類の石油系混合溶剤の成分分析を行い、余裕があれば残り1割の組成を把握する方針で調査を進めるそうだ。

小野委員:ドライクリーニング用の石油系混合溶剤は元売りの会社が4社～5社程度である。1社あたり1～2種類の製品を販売しているため、国内全体で流通しているドライクリーニング用石油系混合溶剤は10種類程度になると考えられる。これら10種類すべての成分分析を実施するのか。

事務局:ドライクリーニング用石油系混合溶剤が約10種類程度あることは把握している。それらのうち、何種類を分析するかは、どの程度の信頼性を目標とするかによる。その目標はまだ明確に決めていない。今年度中に追加で分析を実施し、その結果を見てさらに追加の分析が必要かを委員各位に相談させていただき、方針を固めたいと考えている。

浦野委員長:溶剤は液体であるため、分析手法さえ確立すれば同じ手法を適用できるため、今後の分析は難しくないだろう。問題となるのは掛けられる費用と時間の制約である。全て合わせると何種類の溶剤があるか、分析の予算にもよるが、例えば10種類中7種類を分析し、その結果それらの組成が似ているならば残りの3種類は分析しなくてもよいかもしれない。しかし、分析した7種類の組成が大きく異なるならば追加の分析が必要となる。また、例えば10種類中主要なシェアを占める製品が5～7種類であるとすれば、それらのみを分析すれば良いかもしれない。しかし、仮にシェアの大きい製品を特定できず、組成も大きく異なるならば全ての製品を分析する必要があるかもしれない。その都度予算を考慮して事務局と相談するしかないと考えられる。また、関係する業界団体の方には相談させていただくことがあるだろう。過年度までは成分不明のまま排出量を推定していた部分が多く、1度成分分析を行い成分不明の部分を明らかにする必要があるため、環境省の理解を得

て費用をいただいて分析を実施した経緯がある。成分分析で組成の大部分が特定できれば、従来成分不明だった部分が大きく改善されるだろう。また、業界団体の方で、もし分析の事例等があればデータを提供していただき、活用させていただきたい。

南齋委員：用途別平均組成の算出に関するロジックは最初に決めて示していただきたい。分析を実施した結果、サンプル間の組成にばらつきが大きかった場合、追加で分析を行わなければならない、サンプル数がいたずらに増えていくことになりかねない。最初に現状のシェア等で成分分析を行う製品を決定し、それらの分析を実施した結果、組成のばらつきが大きければ他の製品を追加で分析するといった方針で調査を進めてはどうか。また、1度分析を実施すると次の分析結果の更新はなかなかできないと考えられる。シェアを考慮する際は現状のシェアだけではなく将来のシェアについても考慮するとよい。業界団体にヒアリングを行い、今後シェアが伸びると予想される製品あれば、その製品についても別途成分分析を行い、シェアの変化に対応して平均組成を変えられるようにしておくとういだろう。

事務局：最初に方針を示すべきであることは南齋委員の指摘どおりである。平均組成算出の方針としては、製品別のシェアが把握できれば、製品ごとの組成を加重平均することが妥当であると考えている。ただし、どこまで正確にシェアが把握できるか現状では実態が掴めていない。例えば、シェアが約4割、約5割といった程度の把握が可能な製品については可能な限り平均組成算出に反映したいと考えているが、もう少し情報収集を行った上で具体的な方針を詰めていきたいと考えている。また、シェアが将来変化することも南齋委員の指摘どおりである。1回決定した平均組成が未来永劫一定というわけではなく、シェアが変化し得ることも含めて、重み付けの割合を変える等、継続的に見直しができるように検討したいと考えている。

浦野委員長：石油系混合溶剤は種類が様々あり、シェアが必ずしも把握できるとは限らない。また、将来的にシェアが変化する可能性がある。石油系混合溶剤の平均組成の算出方法は言葉で表現すると曖昧になるため、簡単な式として示していただきたい。また、製品間で組成を比較する際に、例えば製品間で特定の成分の組成を比較した結果、2倍の違いがあったとしても、インベントリ全体で見れば非常に排出量が小さい場合もある。もちろん、今後検討する部分はあってよいと思うが、そのような場合にどのようにするかも含め論理的に考えて整理すべきだろう。そうしなければ、成分組成のデータやシェアなど不明な部分が多いため漠然とした議論になる恐れがある。また、整理を行っておけば次の段階で役立つだろう。

高橋委員：今年度の調査は試行的な調査であるとのことだが、2007年に東京都が実施した分析結果と、今年度の調査で実施した分析結果の具体的な比較は、本調査が終わってから行うのか。

事務局：現時点では1製品のみ分析結果であるが、資料2の表4に示したとおり東京都の分析結果との比較を行っている。しかし、1製品のみ結果との比較であるため、詳細な議論を行っても仕方がないと考えている。追加で分析を実施した後、改めて比較を行うことを考えている。分析できた組成を示した上で、本当に東京都の分析結果よりも信頼性が向上したのかを含めて、委員各位に意見をいただきたいと考えている。具体的には、東京都の分析結果を今年度以降の分析結果で置き換えるのか、東京都の分析結果と今年度以降の分析結果を平均する等、両方の結果を活用するのが適切かといったことである。

浦野委員長：5頁の表4を見ていただきたい。アルケン類は東京都の分析結果では1成分のみが同定・定量されており、0.2%としているが、今年度の結果を見ると複数種類のアルケン類が同定・定量されており、アルケン類全体で9.5%となっている。このため、成分組成は更新

が必要だと考えられる。もちろん追加で分析を実施した結果を見て判断するが、さまざまなデータが得られるならば、それぞれの結果を見て考えるのがよいだろう。ところで東京都の分析結果で組成が特定できているが、今年度の調査では特定できなかった成分はあるだろうか。

事務局:表4に示したとおりであり、全くないわけではない。

浦野委員長:そのような結果になる理由はわからないが、東京都の成分分析結果でのみ把握された成分の組成が大きいのであれば、東京都の分析結果を補正して活用することもあり得るだろう。そのような形で考え方を整理していただきたい。

山口委員:分析結果を見ると芳香族の中にナフタレンが含まれているが、ナフタレンは労衛法で規制が厳しくなっているため、今後、組成が変わる可能性がある。あるいは、ユーザーが使用を敬遠する可能性がある。非常に厳しい規制があるため、管理が徹底していないと使用しないだろう。今後の分析結果にもよるが、労衛法に触れる成分については、含有率0.1%以上の場合、SDSの発行が義務化されているため、SDSを入手して確認したほうがよいだろう。

浦野委員長:ユーザーがどの程度化学組成を把握しているかはわからないが、今回石油系混合溶剤の組成に関するデータを得ることができれば、他の法令の規制基準で問題となる物質が含まれているかについても確認することができる。そのようなことは別途対策をとるべきであり、インベントリとは無関係だが情報提供した方がよいだろう。あるいは、今後メーカーがそれに気づいた時に、将来的に溶剤の成分を変えていくかもしれない。今回分析手法が確立したので、疑わしい分析結果や、組成の変化などを確認するために分析を実施しても、それほど費用と時間はかからないと考えられる。今後、組成が大きく変わった等の情報が得られた場合に限り、新たに成分分析を行って確かめることも考えられる。分析を行うことでさまざまな情報が得られるので、来年度以降、分析結果が揃ってきた時点で再度議論いただくということで議題2を終了する。

【議題3 燃料(蒸発ガス)の推計精度向上のための推計方法の見直しについて】

(資料3説明:事務局)

浦野委員長:燃料(蒸発ガス)の排出量推計にはさまざまな課題があり、それぞれの課題に対して検討を行っているが、比較的早い段階で推計精度を向上できる項目と、そうでない項目がある。それらは11頁の表4にまとめられており、今年度、試行的に検討を行った結果を表5に示している。これらは今年度直ちにインベントリに反映されるのではなく、ここに示した方針で来年度以降、インベントリに反映させる予定なので、その点は誤解しないよう注意していただきたい。質問、意見等あればお願いしたい

金子氏:MOVES2010の式について質問がある。この式は車の燃料タンク内温度に対する定数項、給油される燃料温度に対する定数項、燃料の蒸気圧に関する定数項があり、4つの定数項で構成されると理解している。2頁のMOVES2010の式の下にある凡例に「TDFDIF:燃料タンク内の燃料温度(F)= $0.418 \times \text{DETEMP} - 16.6$ 」と示してあるが、この式を使って自動車の燃料タンク内の燃料温度を算出しているのだろうか。

事務局:そのとおりである。燃料タンク内の燃料温度は給油される燃料の温度からこの式を用いて推定している。

金子氏:この式に従って自動車の燃料タンク内の燃料温度を推定するとすれば、供給される燃料の温度よりもタンク内の燃料温度は低くなる。走行中の自動車タンク内の燃料温度は気温

より高くなることが多い一方で、給油される燃料の温度は気温より低いことが多い。そのため、MOVES2010の式は実態と異なるの可能性がある。MOVES2010の式に平均気温を代入して計算を行っていると思ったが、あくまでも凡例に示された式で推定された温度を用いているのだろうか。この式の前回はもう少し精査した方がよいと考える。この式で推定すると、燃料タンク内の燃料温度に負の係数が掛かっているため、場合によっては給油される燃料の温度が高ければ高いほど排出量が減少するということになる。MOVES2010の式全体を見ると、給油される燃料の温度に掛かった係数が正であるため、この項との兼ね合いで全体は正の値となるのと思うが、排出量への温度の反映の方法が理解しにくいように思う。

浦野委員長: MOVES2010の式は一見するとわかりにくいように見えるが、TDFDIF の式を全体の式に代入すると、DFTEMPのみの式となる。その形に整理した式で議論を行った方がわかりやすいだろう。TDFDIF に掛かった負の係数の絶対値は0.0949と非常に小さい上、TDFDIF の式内の定数-16.6は正数となるため、係数が負の値であることによって式全体に大きく影響を及ぼすことはないように思う。DFTEMPの項をまとめて整理して、RVPを一定と仮定した場合の温度と排出量の図を作成すれば、よりわかりやすくなるのではないか。

金子氏: そもそも給油される燃料の温度で自動車の燃料タンク内の温度が決まるという考え方は実態と乖離していると考えられる。

浦野委員長: この式は移動中の自動車の燃料タンクからの燃料蒸発ガス排出量を計算する式ではないだろう。給油している時点で給油される燃料の温度と、地下タンク内の燃料の温度から給油中の排出量を推計している。

金子氏: 燃料タンク内の燃料温度とは、地下タンク内の燃料温度のことを指すのか。

浦野委員長: 給油時なので、地下タンク内の燃料の温度ではないか。

事務局: 3頁の図2を見ていただきたい。交通安全研究所では給油時の燃料タンクを地下タンクと仮定して燃料蒸発ガスの排出量の測定を行っている。

金子氏: 燃料タンクとは自動車の燃料タンクではなく、SS(サービスステーション)の地下タンクを想定しているということで理解した。

浦野委員長: この式自体もわかりにくいので、先ほど申したような形に整理していただきたい。そのようにすれば、温度と排出量の関係は3頁の図3に示したような結果となるだろうか。

事務局: そのとおりである。

金子氏: 給油時の蒸発ガスに影響してくる因子として車の燃料タンク内に残っている燃料の温度も重要であると考えている。車の燃料タンク内の燃料蒸発ガスが給油時に押し出されて外に排出されるため、給油される燃料以上に車の燃料タンク内の燃料温度は重要な因子となる。この式にはそれが反映されていないが、考慮したほうがよいだろう。

浦野委員長: 自動車の燃料タンク内の燃料温度によってタンク内で燃料が蒸発し、それが給油によって外に追い出されて排出されるとのことであったが、自動車タンク内の燃料温度は外気温と同じというわけではないだろう。例えば、直射日光が当たるような場所を走ればタンク内の燃料温度は高くなるといった議論が出てくるかもしれない。気温は直射日光のあたらない地面から1.5メートルの位置で測定する決まりであるが、それを排出量推定の式に適用すると過小評価となるだろう。

金子氏: 石油連盟ではそのような実験データも持っているので、それらも用いて、MOVES2010の式でよいのか、別の式を適用した方がよいのかを議論していただきたい。

浦野委員長: 例えとして燃料の種類は異なるが、石油の場合も大きな石油タンクから出し入れする際に、

残りの石油の量が減少してくるとタンクが野外にあるためタンク内の石油の温度が上昇し、発生した蒸気が外に押し出されて出てくるようなことがある。この式はある意味理想的な状態を表しているため、より現実的な状況を示すデータがあれば、それらを踏まえて補正や推計を行うとよいだろう。

金子氏:もう1点ある。燃料の蒸気圧を下げた際の効果は給油ロスだけでなく受入ロスにも影響してくる。それを考慮することも課題として挙げられるだろう。

浦野委員長:それは夏用ガソリンと冬用ガソリンで蒸気圧が異なるということだろうか。

金子氏:そのとおりである。

浦野委員長:夏用ガソリンと冬用ガソリンに関連した質問がある。夏用と冬用の切り替えは例えば夏用が6月～9月に供給されているようであれば、6月～9月の排出量推計には夏用ガソリンの蒸気圧を用いる等、地域によって販売期間が異なるような場合を除いては期間で割り切ってもよいように思う。ところで、8頁の表3の燃料(蒸発ガス)に含まれる物質とは、燃料そのものの組成か、蒸発ガスの組成か。

事務局:蒸発ガスである。

浦野委員長:蒸発ガスであるならば、その組成は温度に依存するはずだ。各燃料の温度変化による蒸気圧の変化が同一ならば組成は一定となるが、ここでは温度が上昇しても蒸発ガスの組成は一定であると仮定して推計を実施するのだろうか。

事務局:出典で事実確認をする。

浦野委員長:地下タンク、自動車のタンク等、タンク内の温度が異なる場合、蒸気の組成が同一でよいかについても合わせて議論していただきたい。8頁の表3に示された燃料蒸発ガスの組成は大気環境学会誌が出典であるため、当然、測定時の温度も記載されているはずだろう。

浜井委員:今回給油ロスについて様々な検討をしていただき、精度が大きく向上するだろうと思う。燃料蒸発ガスの排出量は外気温との相関が大きいため、その設定方法によって精度向上の度合いは大きく変わるだろう。現在の推計方法では外気温として月平均気温を用いているが、気温の設定を見直してはどうか。実態を考慮すると、日中と夜間では夜間に給油するユーザーはわずかであるため、24時間平均値を用いて推計を行った場合、実態と乖離する可能性がある。気温の捉え方をもう少し検討していただければ、より実態に合った推計結果が得られるだろう。是非今後検討いただきたい。

浦野委員長:浜井委員の指摘は重要である。事務局は検討をお願いしたい。

南齋委員:9頁に示されたバイオ燃料について、現状ではレギュラーガソリンとして推計されているが、ハイオク、レギュラー、バイオ燃料等燃料別に販売量が推計出来るようであれば、排出係数をまとめて排出量を推計するのではなく、ガソリンとバイオ燃料に分けて推計するとよいだろう。バイオ燃料の THC 排出係数が得られないならば当面プレミアムガソリンのものを適用すればよい。またバイオ燃料の成分もサンプルがあれば測定を行い、その結果を適用していくのがよいだろう。要するに、今後バイオ燃料の使用量が増加するとわかっているため、先に対応しておいた方がよいということである。また、現在ガソリンの燃料蒸発ガスについて推計手法を検討しているが、軽油でも同様の現象が起きていると考えられる。軽油については今後どのように対応するのか。

事務局:現在のインベントリでは軽油の排出量に関する推計は行っていない。

金子氏:ガソリンは蒸気圧が高く蒸気を発生するが、軽油は基本的に沸点が高い成分で構成されるため基本的には蒸気は発生せず、現状では推計の対象としていないものと理解している。8頁には燃料蒸発ガスに含まれる成分が示されており、炭素数に着目すると最大で C

6個程度となっている。このことから、ガソリンの中でも比較的分子量の小さい成分のみ蒸発ガスとなっていることがわかる。もちろんここに示されている情報が全てではないが、ガソリンの中でも比較的分子量の大きい成分は蒸気にならないだろう。軽油は基本的にガソリンよりも分子量の大きい物質で構成されるため、蒸気は発生しない、または発生しても極めて少ないと考えられる。

南齋委員:ガソリンと比べて発生量は小さいが、考慮した場合にインベントリ全体にどの程度影響を及ぼすか検討したほうがよいという指摘である。この話は発生量が小さいために推計対象外となっている発生源についても同様である。もしかしたら過去にそのような議論がされているのかもしれないので、確認をお願いしたい。

浦野委員長:南齋委員の指摘は、ガソリンと軽油の平均的な常温付近の蒸気圧、それは物質別の分圧ではなく燃料の全圧でよいのだが、それらにより当面推計を行わないと判断しても、もし仮に推計を行うとすれば軽油の蒸発ガス排出量が全体の100分の1あれば、全体の排出量がそれだけ増加するということである。事務局はその点も確認をした方がよいだろう。また、バイオETBEについては、全国販売量は把握できるが都道府県別の販売量は把握できないと思うので、全国のバイオETBE販売実績を都道府県別のガソリン販売実績で配分することとなるだろう。現状ではバイオETBEの排出量は無視しても問題ないと思うが、今後販売量が伸びることが予想され、軽油よりは影響があるかもしれないので、計算できるようにしておいた方がよいだろう。別の話になるが7頁に蒸気回収装置の設置率の話が出ており、現状では千葉県以外の蒸気回収装置の設置に係る条例がある自治体では設置率100%、条例がない自治体では設置率0%と仮定して推計を行っている。この仮定は例えば東京都のように設置規定が合計タンク容量5kL以上と、ほぼ全ての事業所を捕捉している自治体や、船橋市のようにタンク容量に関する設置規定がない自治体については100%で問題ないだろう。しかし、他の自治体ではタンク容量30~50kL以上といった設置規定がある自治体については、必ずしも100%ではないだろう。今すぐには難しいかもしれないが、各都道府県の事業所で設置されている燃料タンクの規模の割合を把握した方がよい。また、場合によっては各都道府県に条例が適用される事業所の割合を問い合わせることも有効だろう。全国のガソリンスタンドの規模別割合は情報があると考えられるため、そこから条例がある都道府県のガソリンスタンドでの蒸気回収装置の設置率を設定することも考えられる。この場合、正確な設置率を把握できないとしても、100%とするよりは精度が向上すると考えられる。例えば、蒸気回収装置の設置を義務づける燃料タンクの規模を50kL以上としている尼崎市等では、蒸気回収装置設置率を100%とするのは無理があるだろう。実態を正確に反映できないとしても、設置率100%となる自治体とそうでない自治体を仕分けすることは必要だろう。この点について、事務局はどのように考えているのか。

事務局:指摘いただいた点は確かに問題があると考えている。ヒアリング等を実施して情報が得られた場合、見直しを行う予定である。

浦野委員長:11頁の表4では、蒸気回収装置の設置率について「×現時点で見直しは困難」と記載されているが、条例のある都道府県の蒸気回収装置の設置率を100%とすると、実態との乖離がかなり大きくなると思うため、少なくとも「▲仮定を設けることで見直し可能/今後見直し可能」にすることはできないだろうか。設置率100%は仮定として問題があるため、改善していただきたい。ここに示された自治体では全ての事業者が対策を行っているのか、東京都の実態としてはどうだろうか、意見を聞きたい。また、石油連盟の立場からも何か意見等あるだろうか。

事務局:すそ切り以下の規模である小さなガソリンスタンドは、ガソリンの販売量自体が少ないため、排出量全体に占める割合は小さいと予想される。

浦野委員長:事業所の規模別販売量は全国でデータがあるだろう。こちらを確認していただき、検討をお願いしたい。また、自治体に対してアンケート調査を行うことも考えられる。

事務局:1点補足すると、既に自治体に対して確認しており、蒸気回収装置のすそ切りの要件(燃料タンクの規模)について、どの程度の捕捉率を想定して条例の規定を設けたのか質問している。その結果、よくわからないとの回答しか得ることができなかった。どこかの自治体のすそ切りの要件をそのまま適用したのかもしれないが、いずれにしても詳細な検討はされていないようだった。したがって自治体から蒸気回収装置の設置率を直接把握することは難しいだろう。しかし、指摘いただいたとおり、断片的な情報はあるので、それらを用いて検討を行うことを考えている。

浦野委員長:ガソリンスタンドも経営困難で廃業が多く、入れ替わりが激しい状況である。したがって自治体が正確な情報を持っていなくても当然だろう。設置率100%とすると燃料タンクの規模は40~50kL 未満の事業者からの排出量がないことになる場合があり、論理的にも無理がある。たとえば8~9割等大まかでもよいので、設置率を設定していただきたい。情報収集の手法も含めて検討をお願いしたい。

遠藤委員:蒸気回収装置の販売側から設置率を推定するためのデータは得られないだろうか。たとえば、蒸気回収装置が何台程度販売されていて、それらがどの程度稼働し、どの程度の排出量削減に寄与しているといった大まかな情報はないだろうか。

事務局:関連する業界団体に問い合わせを行ったが、詳細な情報までは把握していないとの回答を得たため、販売側からデータを得ることは難しいと考えている。

遠藤委員:都道府県別のデータを得ることは難しいだろう。しかし、こちらも同様に難しいかもしれないが、全国のデータから大まかに推定することはできないだろうか。蒸気回収装置によって全体の排出量から概ね何万トンを差し引くことができる、といったことでよいので、把握できればよいだろう。

浦野委員長:蒸気の回収率はPRTR から得た85%を適用しているのか。設置率は100%であるが、回収率は85%であるため排出量全体としては15%となることでよいか。

事務局:そのとおりである。

【議題4 VOC 排出インベントリにおける VOC 成分の分類の見直し方法について】

(資料4説明:事務局)

浦野委員長:いままでの調査では物質を追加した順番に番号が加えられてきたため、順番がランダムになっている。また、今後成分分析を実施して物質を追加する際、それらの物質に古い番号を振るとますます混乱するため、来年度から意味を持った番号に振り替えてはどうかという提案である。これは事務局がインベントリを整理する際わかりやすくするという目的もあるが、オキシダントやPM2.5のシミュレーションに活用する際、番号が整理されていない状況では、二重結合の有無、炭素数等、化学構造の特徴によって物質を検索することが困難である。インベントリの計算は基本的にExcelシートで行っているが、提案された物質コードに変更することで物質別、物質の構造別に検索・集計することができる。事務局に確認したいのは、ハイフンで区切られた部分、例えば031、041等の部分は、炭素数を示す03、04等と、それ以降の桁をExcelの列を分けて整理しないのか。その方が検索しやすいだろう。その点どのように考えているのか。

事務局:作業上の問題であると考えている。複数の桁を1列にまとめても、文字列として検索することが可能であるため検索できないことはない。ただし、使いづらい場合もあると思うので、検討する。

浦野委員長:最初の2桁、次の2桁、最後の1桁が別の列になっていれば、簡単に検索ができる。永久に今の業者がインベントリの計算を行う訳ではないため、業者が変わっても分かるような形式にしておくことで、継続性が担保できると考えている。また、業界団体や環境省等がインベントリのデータを活用する際、目的の物質が探し出せるようにしておくといだろう。このため、より検索しやすい形式で整理していただきたい。また、そのような要望を踏まえてこのように5桁に物質コードを整理していただいたが、今までの物質コードに比べれば大変な進歩である。分析等を行い、新しい物質を追加する際も物質コードの最後の桁を増やせば対応することができる。また、過去には同類の物質がある際、同じ番号を振るかどうかの問題があった。例を挙げると、従来コードではキシレンの異性体(オルト体、メタ体、パラ体)に対して異なる物質コードを振っていたが、これらは測定の際に分離ができず、工業的にも同じものと見なされているため、キシレン1種類としてまとめた。今後、同様の問題が起きた際も、定義を少し工夫すれば5桁の物質コードで対応できるだろう。今回は現時点で分類できるものを分けたとのことであるので、成分不明の際の対応はまた別途考えるとして、何か意見等あればお願いしたい。

南齋委員:今後どうなるかわからないものを整理するのは大変だろう。物質が特定できているものについては、物質コードと合わせて CAS ナンバーを隣につけてはどうか。事業者が活用する際も、インベントリの計算を行うシンクタンクが変わった際も、CAS ナンバーは変わらない。また、海外でデータを公開することになっても、CAS ナンバーは世界中の人が理解できるのでいだろう。さらに CAS ナンバーが合わせて記載されていれば、物質コードは VOC インベントリ独自の設定であることが理解しやすいだろう。

浦野委員長:私も CAS ナンバーを付与することを考えたが、CAS ナンバーはランダムであり物質の構造等に従ったルールに基づいていないため、特定の物質を探す際は有効だが、例えばケトン類(飽和)に限定して探す際には困難となる。したがって、参考として CAS ナンバーを付けるのはよいが、分類別に整理した物質コードと併記する形がよいだろう。

南齋委員: CAS ナンバーは物質に固有である点、説明をしなくてもあらゆる人が理解できる点でよいと思ったため、併記を提案した。

浦野委員長:そのとおりだが、CAS ナンバーは構造別のグループ検索がほぼ不可能という欠点がある。したがって、このように炭素数等の構造で検索できる番号の方がインベントリの活用には有効であると考え、敢えて CAS ナンバーについて言及しなかった。事務局は CAS ナンバーについてどのように考えているのか。

事務局:時間だけの問題であるため、いまのインベントリに併記する形で付与することは可能である。

浦野委員長:私も化学物質を扱ってきて、CAS ナンバーは便利なようで細かく見ると扱いにくいと実感している。参考として付与することは構わないと思う。時間があれば新しい物質コード、従来の物質コード、CAS ナンバーの対応表を作っていただきたい。

遠藤委員:物質コードの振り方は悩ましいと思うが、物質コードで全てを表現すると大変だろう。そこで、例えば物質コードには大分類と連番の組み合わせや、大分類、中分類と連番の組み合わせ等、その程度の意味を含めることにとどめて、例えば14頁のように、炭素数を他の列として書き込む等、列を増やして様々な情報を書き込んでいくのはどうか。他には二重結合の数、官能基の種類等が考えられる。

浦野委員長:今回提案された物質コードは最初の2桁である程度の物質の分類がされており、3～4桁目が炭素数、5桁目が連番となっている。遠藤委員の意見の趣旨どおりとなっているだろう。

遠藤委員:連番が最後の1桁のみでは不足することを懸念している。連番が5桁目の1桁のみでは1～9の番号しか付与できないため、同じ分類で10種類以上の物質がある場合桁を増やして対応しなければならない。

浦野委員長:最初の2桁で指定した分類で、同じ炭素数の物質はほとんどの場合10種類以上とはならないと考えており、現状では連番を5桁目のみとしている。もしあるとすれば最後の9番にまとめる等の対応をすれば、桁数を増やす必要はないと考えている。

遠藤委員:また、物質コードの意味を分かりやすくするためには、例えば11-03-01といった表記にしてもよいだろう。

浦野委員長:分類、炭素数、連番を分けた形式で整理していただけると検索の際もわかりやすい。ハイフンをつける、エクセルの列を分ける等していただけるとよい。また、VOCの法規制は排出量の基準を炭素数換算で設けているため、例えば炭素数コードが03であれば排出量に3を掛ける、08であれば8を掛けるといった炭素数換算で排出量を計算することができる。そういったことを含めて炭素数は重要である。また、物質の構造別にある程度グループ分けできれば、反応係数が高いものと低いものを分類して集計することができるようになる。今回の物質コードの整理で大幅に活用しやすくなったと思う。新しい物質コードをインベントリに反映するのは来年度以降となるため、他に指摘事項等あれば出していただきたい。

(3) 閉会

以上

揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第29回)
出席者名簿

<委員>(敬称略;五十音順)

石井 健三 一般社団法人日本印刷産業連合会 環境安全部 部長
 浦野 紘平 有限会社環境資源システム総合研究所 代表取締役所長
 (横浜国立大学名誉教授)
 遠藤 小太郎 一般社団法人産業環境管理協会 人材育成・出版センター 所長
 小川 慎太郎 日本接着剤工業会 環境安全委員
 小野 雅啓 日本クリーニング環境保全センター クリーニング総合研究所所長
 桐明 公男 一般社団法人日本造船工業会 常務理事
 鈴木 譲 一般社団法人日本塗料工業会 技術部長
 高橋 輝行 東京都 環境局 環境改善部 化学物質対策課長
 南齋 規介 国立研究開発法人 国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター
 国際資源循環研究室長
 浜井 満彦 一般社団法人日本自動車工業会 工場環境部会 化学物質管理分科会
 分科会長
 前野 純一 日本産業洗浄協議会 事業推進委員会委員長
 山口 広美 一般社団法人日本化学工業協会 環境安全部 部長

<有識者>

金子 タカシ 石油連盟 技術委員会 自動車用燃料専門委員会 委員

<環境省>

瀧口 博明 環境省 水・大気環境局 大気環境課 課長
 伊藤 隆晃 同上 課長補佐
 大野 勝之 同上 課長補佐
 梁瀬 達也 同上 課長補佐
 永井 啓仁 同上 環境技官

<事務局>

神山 敏 株式会社 環境計画研究所
 早乙女 拓海 同上
 大島 一憲 同上
 吉岡 沙恵 同上
 久保田 千草 株式会社 エス・ブイ・シー東京(分析業務担当)

揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第30回) 議事概要

1. 日時 平成28年3月15日(火) 15:10～16:40
2. 場所 TKP 東京日本橋カンファレンスセンター ホール 5B
3. 出席者 (別紙参照)
4. 配付資料

平成27年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第30回) 座席表
平成27年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第30回) 出席者名簿

資料1 石油系混合溶剤の成分分析による平均組成の更新
資料2-1 平成27年度の調査・検討結果について
資料2-2 平成26年度排出量推計結果(案)

参考資料1 揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第29回)議事概要
参考資料2 燃料(蒸発ガス)の推計精度向上に向けた課題と対応方針について
参考資料3 PM2.5及び光化学オキシダント生成能に関する情報収集結果
参考資料4 VOC排出インベントリ・発生源品目別計算式
参考資料5 平成27年度 揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ報告書 構成(案)
参考資料6 VOC排出インベントリにおける燃料(蒸発ガス)の推計方法の詳細
参考資料7 成分不明のVOC成分の細分化結果の例(ゴム溶剤、報告書案)
参考資料8 MOVES2010の式について

5. 議事等
 - (1) 開会
 - (2) 議事

【議題1 石油系混合溶剤の成分分析による平均組成の更新】

(資料1説明:事務局)

浦野委員長:事務局の説明を補足するが、今年度は成分不明の排出量に含まれる物質を明らかにし、最終的にVOC排出インベントリにおける成分不明の排出量の物質別排出量への細分化に反映することを目的として、試行的に石油系混合溶剤の成分分析を実施した。前回の検討会(第29回)では、ライブラリを使用してGC-FID分析を行うことで組成の大部分を同定及び定量できることを示したが、成分分析の結果を確認すると芳香族成分の組成が、サンプルの提供元(石油元売等)の公表値に比べて大きく異なっていた。物質の同定に使用したライブラリの信頼性に問題がある可能性が考えられるため、この点について再確認する必要がある。石油系混合溶剤は含まれる物質の数が多く、保持時間がほぼ一致する物質同士をライブラリで適切に同定できていない可能性がある。このため、本来であれば既に分析結果が出ており、本検討会でクリーニング溶剤の成分組成を示し、VOC排出インベントリへの反映について確認する予定であったが、現在はデータを精査している状況である。

南齋委員:5頁の最後に「組成が7～9%程度異なることが確認された。」との記載があるが、この7～9%は事業者のHPやカタログで確認された芳香族の含有率0.1%未満に対する比率ではなくて、7～9%異なるという意味でよいのか。

浦野委員長:南齋委員の質問の主旨は、0.3%に対する変化率ではなく、絶対値として7～9%差があるとの認識でよいかということである。

事務局:その認識のとおりである。

浦野委員長:分析結果が出なかったので本議題はあまり議論することもない。事務局は念入りに確認を行い、次年度滞りなく成分分析を実施できるようにしていただきたい。また、関係する業界団体にも協力をお願いしたい。

【議題2 平成26年度VOC排出量の推計結果等】

(資料2-1説明:事務局)

金子氏:燃料蒸発ガスの推計手法の見直しについては、前回の検討会から方針が変更されたということか。6頁の2行目に「平成26年度排出量推計においても、推計精度が向上すると判断した発生源品目を対象に推計手法の見直しを行った。」との記載があり、平成26年度排出量推計から表4の式が反映されると理解したが、前回の検討会(第29回)では、参考資料1の議事概要5頁に示しているとおおり、来年度以降に反映するという話であった。

事務局:前回の検討会で議論した内容の中で、可能なもののみ対応する方針をとっている。MOVES2010の式を用いることで、従来の推計手法よりも確実に推計精度が向上するため、平成26年度排出量推計から反映することとした。

金子氏:ここ2～3日間議論したが、まだ議論が十分にできていない。このような状況で精度が向上したと言われても疑問が残る。9頁にTDFDIFとDETEMPの2式の係数を1式に統合したものを燃料(蒸発ガス)の推計に使うとの記載があるが、本来MOVES2010の式はTDFDIFとDFTEMPの関係式と、DFTEMPとRVPの関係式の2式で構成されていた。2式の統合は「 $TDFDIF = 0.418 \times DFTEMP - 16.6$ 」の式が成り立つことが前提となる。しかし、「 $TDFDIF = 0.418 \times DFTEMP - 16.6$ 」の関係は常に成り立つとは限らない。このため、MOVES2010の2式を1式に統合したものを燃料蒸発ガスの排出量推計に用いるのは不相当である。統合した式は、給油される燃料の温度のみが変数となっているが、本来自動車燃料タンク内の燃料と給油される燃料の温度差で決まる排出量が、給油される燃料の温度が異なるために大きく変化するのは極めて不相当である。ただし、2式を1式にまとめたもので日本の燃料蒸発ガスに係る排出係数を検証する方針はよい。自動車の燃料タンク内に燃料を給油した際、中の蒸発ガスが押し出されて大気中に排出される。すると、燃料の温度が冷たい場合、燃料タンク内の温度もそれに伴い低下し、蒸気圧が低下する。燃料タンク内の温度、蒸気圧、燃料の温度のそれぞれに係数が乗じられ、それぞれが重要なものである。このようなモデルを考えると、変数を1式に統合した式を用いて排出係数を検証することは良い。ただし、ここで用いる係数が正しいかは検討する必要がある。なぜならば、この式の構築のために交通安全研究所で実施した実験では、燃料の温度を大きく増減させてデータをとっていないためである。つまり、「 $TDFDIF = 0.418 \times DFTEMP - 16.6$ 」の式があらゆる条件において成立するかはまだ検証されていない。より詳しく説明すると、交通安全研究所で実施した実験は気温と給油する燃料の温度差、およびRVP(リード蒸気圧)の増減を大きく変化させていない。確認のため、石油連盟が測定したデータを用いて試算を行った結果、実験値とMOVES2010の式による予測値を

比較すると、平衡蒸気圧と温度が必ずしも一致しなかった。そのような実態もあり、この式を用いた推計結果を VOC 排出インベントリに反映させるのは時期尚早であると考えられる。

浦野委員長: VOC 排出インベントリの推計手法は必ずしもすべての排出源品目において信頼性が高いわけではなく、ある程度の近似や仮定を置いて計算を行っている。また、業界団体や専門家等から情報や助言をいただき、随時推計手法の改善を行ってきた経緯がある。もちろん、石油連盟や交通安全研究所の協力により MOVES2010の式の精度が向上するのはよいことである。しかし、MOVES2010の式の精度が十分でない場合、どの段階で VOC 排出インベントリの推計に反映させるかを考えた場合、仔細な点に問題があるとしても、古い推計手法をそのまま用いるよりは精度が向上するため、その時点で得られる式を用いて計算を行うべきである。MOVES2010の式を用いて推計を実施すると、最終的には7頁の表6に示した結果になる。これについては、表4に示した計算手法の変更を行うと表6のような結果となるといった書きぶりに改めるとなおいだろう。しかし、表6のように結果だけを示すと、この値が最終的な確定値であるとの誤解をまねく恐れがある。その点について、事務局と金子氏の考えはどうだろうか。

金子氏: MOVES2010の式を用いて推計した結果を今年度の報告書に掲載することはよい。しかし、式の係数等確認すべき点が多くあり、結果の信頼性に疑問が残るため、VOC 排出インベントリに MOVES2010の式を用いて推計した結果を反映することは時期尚早であると考えられる。

浦野委員長: 7頁の表6のように、試算した結果を報告書に掲載するのはよいが、VOC 排出インベントリの排出量として集計するのは不相当ということか。また、その点について事務局と委員各位はどのように考えているだろうか。

環境省: VOC 排出インベントリの推計結果は毎年公表するため、燃料(蒸発ガス)に係る排出量も何らかの方法を用いて推計する必要がある。MOVES2010の式の蒸気圧、温度等の係数は継続的に議論を行い、引き続き精度向上に努めるべきであるが、MOVES2010の式の検証が不十分だとしても、燃料(蒸発ガス)に係る排出量推計結果を空欄にするわけにはいかない。従来の方法を用いて推計するよりも精度の高い結果が見込めるため、検討の途上であっても MOVES2010の式を用いて推計を行うのがよいと考える。ただし、浦野委員長も発言したとおり、推計方法には課題が残されているため、その点を明確に示した上で、情報が得られ次第随時検討を行えばよいと考えている。

浦野委員長: 現時点の方法で推計を実施したところ、このような結果になった。ただし、表1のように各品目の推計方法の課題を示し、そこに「MOVES2010の式等は改善の余地があるため今後も検討を行い、その結果を随時反映させる」といった記載をするということによいだろうか。

金子氏: 係数の精度は検討が足りないため、少なくともその旨を詳細に記載していただきたい。

浦野委員長: 事務局には当分の間 MOVES2010の式を用いて計算を実施し、その際推計方法の課題を必ず明記すること、新しい情報が得られた際は随時推計方法の精度向上に取り組むことをお願いしたい。燃料(蒸発ガス)については、従来の方法よりも推計精度が向上したため、平成26年度の排出量を MOVES2010の式により計算するが、推計方法に課題があり、この式が完成形ではないことを明記していただきたい。

事務局: 資料2-1の補足説明になるが、4頁の表3の⑤に示すとおり前回の検討会(第29回)で浜井委員から MOVES2010の式で用いる気温の設定方法に関する指摘をいただいた。石油エネルギー経済研究所が過去に実施したアンケート調査結果の「給油所の営業時

間」を確認したところ、ガソリンスタンドは6時～21時の間に営業されている事業所が多いとのことであった。このため、24時間の平均気温と6時～21時の平均気温で排出量を試算し、結果を比較した。その試算結果を資料2-1の16頁の別添4に記載した。24時間平均値の気温と、6時～21時の平均気温を比較すると、全国平均では1℃程度しか差がなかった。膨大な労力を要する割には排出量の推計結果に与える影響が小さいため、従来どおり推計に用いる気温は日平均値を用いてもよいだろうか。

浦野委員長:6時～21時の平均気温を算出するのは作業量が多く負担がかかるが、排出量の推計結果は24時間平均気温を用いて算出したものと大きな差がなかった。このため、従来どおり24時間平均気温を適用するという意味か。

事務局:推計ミスを減らす観点からも、日平均値を使用させていただきたい。

浜井委員:よし悪しの判断はしかねるが、前回の検討会における発言の主旨は、給油時の気温の実態と、計算に用いた値の乖離を考慮した場合、推計結果にどの程度影響するかを検証すべきというものであった。今回検証を行い、結果に大きな影響はないと確認できた。このため、日平均気温を推計に用いても構わない。しかし、今後永久に日平均気温を使い続けてもよいわけではない。折りに触れて検証は行うべきである。

浦野委員長:MOVES2010の式も同様であるが、一般的に蒸気圧に対する温度項の影響は大きくない。このため、1～1.5℃気温が変化しただけでは結果に影響がない。今後日平均値を用いて推計を行うが、その際、今回の検討事項を示し、「結果に影響しなかったため、日平均値を用いたが、実際は6時から21時までの時間帯に給油されることが多い」等と明記していただきたい。

事務局:先ほど金子氏の指摘にもあったように、推計式を変更すると温度項の蒸気圧に対する影響の程度は変化する。このため、来年度 MOVES2010の式を変更後、再度同じ気温データを用いて検討すべきである。

金子氏:MOVES2010の式は給油する燃料の温度の1変数となっているため、必ずしも気温に連動して蒸気圧は変化しない。その部分に2つの変数を統合したため、問題点が生じる。

浦野委員長:給油タンクの温度と気温ではそれほど差がないと事務局から以前聞いている。

事務局:そのような発言をした記憶はない。

金子氏:一般的に地下タンク内の燃料温度は気温の変動を受けにくい。

浦野委員長:直射日光を受ける場所に車が来て燃料を給油することがイメージされるが、気温は芝生上の風通しの良い日陰で測定されるため、必ずしも給油所内の大気温度を反映していないと考えられる。このため、比較的浅い地下タンク内の燃料温度と気温は近いと予想する。今後そのようなデータがあれば、推計式に反映していただきたい。また、別の話になるが、1頁の表1の(1)にPM生成能とオキシダント生成能に関する記載がある。PM生成能やオキシダント生成能について、物質別に特定の値を定めるほどの科学的知見は現状では揃っていない。また今後も十分に揃うことはないと考えられる。ただし、物質間で差がないわけではなく、例えばベンゼンとプロパンを比較すると、当然両者の生成能は異なる。芳香族炭化水素、直鎖アルカン、二重結合の数等、構造の特徴によって、比較的PM生成能やオキシダント生成能が低いグループと、高いグループに分類していただきたい。そのようにすれば、物質グループ別の排出量合計に、物質グループ別の生成能を乗じるといった手法で、排出源等のオキシダント生成量やPM生成量が評価できるかもしれない。グループ分けを行わないと、オキシダント生成量やPM生成量への寄与率を評価することは不可能であると考えられるため、是非今後検討していただきたい。また、別の話になるが、参考資料2の表1に「燃料(蒸発ガス)に係る主な課題」が示されており、「現時点で見

直し可能」な項目は●、「仮定を設けることで見直し可能」な項目は▲、「現時点での見直しは困難」な項目は×で示されている。●の部分は平成26年度排出量推計から見直しを実施するという事である。

事務局: ●がついている項目の中で、1点だけ反映できていない箇所がある。具体的には、「2-2 蒸気回収装置の設置に関する条例の有無について」である。例えば、千葉県における蒸気回収装置の設置は条例による義務ではなく、自主的取組であることが確認されたが、千葉県の蒸気回収装置設置割合を100%にするのか、0%にするのか、あるいは100%~0%の間とするのかについて、適切な設定をするための知見が得られなかった。このため、今年度は見直しを実施しないこととした。

浦野委員長: 見直しの有無はどちらであっても、それぞれ推計方法に課題がある。例えば、「部分的に見直しを実施したが、○○という課題が残されている。」といった記載をしていただきたい。また、蒸気回収装置の設置率については、「設置率が把握できないため、設置割合を従来どおり100%とした」とするのではなく、仮にでもよいので50%等適当な設置率を設定して算出した方が、より実態に近い値が得られると考える。ひとまず50%と設定しておき、「データが得られた際は見直しを行う」のようにするとよいだろう。見直しの有無にかかわらず仮定と課題は明記し、改善するための情報が得られた場合に見直しを実施する方針で引き続きお願いしたい。

(資料2-2説明:事務局)

金子氏: 8頁の表6に示す排出量の推計結果の経年変化では、「使用量が減少したため」前年度比マイナス15%、「推計手法を見直したため」前年度比マイナス11%のように変動要因を記載しているが、このような表に推計方法の課題に関する注釈を入れていただきたい。また、このような推計結果を用いて、排出量が減少したからよいだろうといった議論をすることは疑問が残る。平成26年度の排出量は推計対象年度以前の統計から推計を実施している場合がある。また、平成23年度以前の排出量は遡及修正を行っていないため、推計年度間の排出量を比較して、削減率が何%といった議論を行うのは妥当ではない。ある程度の精度が得られる方法を用いて推計を実施するべきであると考えますが、そのようにできない排出源品目もあるため、そもそも VOC 排出インベントリの存在自体が疑われる。このため、せめて排出量の推計方法と仮定した前提条件を省略せずに明記し、数字が一人歩きしないようにしていただきたい。

浦野委員長: 8頁の表6に排出量の増減率が大きかった排出源品目が並べられており、右の列にそれぞれの変動要因が記載されている。燃料(蒸発ガス)の変動要因として「推計手法を見直したため。(資料2-1参照)」と記載されているが、簡略化せずに詳細に記載していただきたい。例えば、「現時点ではこのように推計方法を変更したが、今後の課題として○○があり、検討中である。」のような記載が考えられる。また、変動要因は排出量の増減が大きい場合に、その変動が推計ミスではなく、妥当な要因であることを委員各位に確認してもらうためのものである。試薬のように、排出量全体に占める割合が小さいものは問題ないが、燃料(蒸発ガス)や接着剤・剥離剤、コーティング溶剤のように排出量が比較的大きい発生源品目については、委員各位に増減の要因に疑問点がないか確認していただいたほうがよいだろう。また、コーティング溶剤の変動要因は「コーティング溶剤の製造に係る排出量(ラミネート工業会調べ)が増加したため。」とあるが、ラミネート工業会が調査した際の排出量のカバー率はどの程度なのか。小さいカバー率から拡大推計した場合に、排

出量としてはあまり大きくない変動でも、最終的な推計結果に大きく影響するだろう。

事務局: 毎年21%で一定の捕捉率を用いて推計している。この21%とは、業界団体で実施した古いアンケート結果を用いており、業界団体からはアンケートの回答率が毎年変動しているとの回答を得ている。したがって、捕捉率21%を適用し続けることは問題があると考えられる。

浦野委員長: 例えば、コーティング溶剤では「コーティング溶剤の製造に係る排出量(ラミネート工業会調べ)が減少したため。ただし、捕捉率は過年度から一定のものを用いており、アンケートの回答率は毎年20%前後で変動するので、捕捉率調査を実施し、今後精度向上する必要がある。」といったことを記載していただきたい。現状の記載では、これがあたかも「事実」であるように誤解される恐れがある。もちろん、ほぼ事実であるものもあるが、推計手法自体に大きな問題がある排出源品目もあるので、その旨を明記するべきである。

南齋委員: 4頁のアスファルト溶剤の排出量推計における産業連関業の更新について、「舗装材料の投入割合」とは、例えば灯油では産業連関表における灯油の全出荷額に対する舗装材料への出荷額の割合であると考えられるが、この方法で割合を算出すると、分母が溶剤の種類によって異なってしまう。このため、産業連関表から各溶剤の舗装材料への出荷額を抽出し、それらの中で比率を算出したほうがわかりやすいのではないか。もし他の統計で類似する値が把握でき、それらの比が現在の産業連関表によるものと同等ならば、そちらに変更したほうがよいと考えられる。また、「大気排出率」とは、アスファルトとして固まった後の、アスファルトに含まれる溶剤の大気への排出率という理解でよいか。大気排出率の定義を明確にしてほしい。

事務局: 1点目の質問については、他の統計との整合性を確認した方がよいという主旨と理解した。ここでの「灯油」や「軽油」は、用途がエネルギー源ではなく溶剤であるため、エネルギー経済統計要覧には掲載されていないと考えられるが、念のため確認を行う。2点目の大気排出係数については、欧州の大気排出インベントリ(EMEP CORINAIR)の値を引用していると H26年度報告書に記載されている。いわゆるカットバックアスファルトとして使用する際の排出係数を用いているが、この値を用いた理由は即答できないため、確認が取れ次第報告する。

浦野委員長: 南齋委員の発言に関連して、表3では産業連関表は品目同士の関係を把握できるが、絶対量を把握できない。「溶剤の種類別舗装材料への投入割合」が示されているが、実際灯油は何トンから何トン使用されたのか具体的に把握できない。また、舗装材料への投入割合に大気排出率と比重を乗じた値が表4の排出量だと思うが、表3と表4の間でどのような計算が行われたのか分かりにくい。ため、考え方の筋道を示す説明がほしい。さらに、EMEP CORINAIRにおけるアスファルト溶剤の大気排出係数の考え方を確認したい。溶剤は舗装に使用した後、日光の当たる場所に放置すると、灯油のように蒸気圧が高く揮発しにくい溶剤であってもすべてが揮発する。一方、アスファルトの一部として固まったものはその後揮発せず、アスファルト中に残留する。このような考え方で排出係数が設定されているのか。

事務局: 一般的に、使用した溶剤はすべて揮発すると考えられるが、なぜこのような排出係数となるかは即答できないため、確認した後、回答させていただきたい。

浦野委員長: EMEP CORINAIRにおいて、アスファルト溶剤の排出係数100%とは何を意味しているのか、確認して答えられるようにしていただきたい。また、産業連関表は相対的なものなので、表3に示されている割合を算出する考え方の筋道を示していただきたい。

【議題3 その他】

山口委員: VOC 排出インベントリの改良は、誰のため、どのような方針で今後進めて行くのかを整理するとよいだろう。目的と方針を明確にしないと、今後推計精度の向上を図る際、重箱の隅をつつくようなことになってしまう恐れがあるためである。誰も自主的取組で排出量を削減できないような物質について、細分化を行っても意味がない。算出するのはよいが、その値をどのように使うのか考えた方がよい。経産省において、VOC の自主行動計画のフォローアップ調査に関する検討会がある。こちらは目的が明確であり、産業界の自主的な努力により VOC 排出量がどの程度削減されたかを改めて調査する主旨である。それに加えて様々な排出源による排出量を明らかにし、産業界による VOC 排出の全体像を明らかにした。VOC 排出インベントリにおいても、全体像を把握するにあたって、何に重点を置くのか整理するべきである。

浦野委員長: 山口委員の発言は光化学オキシダント生成能や PM 生成能の話にも関連している。光化学オキシダント生成能や PM 生成能の高い物質、低い物質を物質の構造により分類して集計した際、光化学オキシダント生成量や PM 生成量に対して寄与の低いグループの排出量は減少しているが、寄与の高いグループの物質は増加しているようでは意味がない。そのような解析も今後実施していただきたい。しかし、成分不明の物質は特に石油系混合溶剤等に多く含まれる。このため、これらを含めて排出インベントリをどのように活用するかも考える必要がある。いずれにしても、生成能別の解析を忘れずに実施していただきたい。

(3) 閉会

以上

揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第30回)

出席者名簿

<委員>(敬称略;五十音順)

- 石井 健三 一般社団法人日本印刷産業連合会 環境安全部 部長
- 浦野 紘平 有限会社環境資源システム総合研究所 代表取締役所長
(横浜国立大学名誉教授)
- 小川 慎太郎 日本接着剤工業会 環境安全委員
- 小野 雅啓 日本クリーニング環境保全センター クリーニング総合研究所所長
- 桐明 公男 一般社団法人日本造船工業会 常務理事
- 鈴木 讓 一般社団法人日本塗料工業会 技術部長
- 南齋 規介 国立研究開発法人 国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター
国際資源循環研究室長
- 浜井 満彦 一般社団法人日本自動車工業会 工場環境部会 化学物質管理分科会
分科会長
- 前野 純一 日本産業洗浄協議会 事業推進委員会委員長
- 山口 広美 一般社団法人日本化学工業協会 環境安全部 部長

<有識者>

- 金子 タカシ 石油連盟 技術委員会 自動車用燃料専門委員会 委員

<環境省>

- | | | |
|-------|-------------------|------|
| 瀧口 博明 | 環境省 水・大気環境局 大気環境課 | 課長 |
| 伊藤 隆晃 | 同上 | 課長補佐 |
| 大野 勝之 | 同上 | 課長補佐 |
| 梁瀬 達也 | 同上 | 課長補佐 |
| 永井 啓仁 | 同上 | 環境技官 |

<事務局>

- | | |
|--------|--------------|
| 神山 敏 | 株式会社 環境計画研究所 |
| 早乙女 拓海 | 同上 |
| 大島 一憲 | 同上 |
| 吉岡 沙恵 | 同上 |

リサイクル適性の表示:紙へリサイクル可

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料[Aランク]のみを用いて作製しています。