

## 2. 排出量の推計方法等

### (1) 推計方法の概要

VOC の大気中への排出量の推計は、製品の全国出荷量、製品中の VOC 含有率、大気排出率を統計資料や実施調査等により求めることにより、原則として図1のフローに従って推計を行った。なお、推計方法の詳細については、本報告書の別冊(「揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ」(平成 12 年度及び平成 17 年度排出量))に示す。

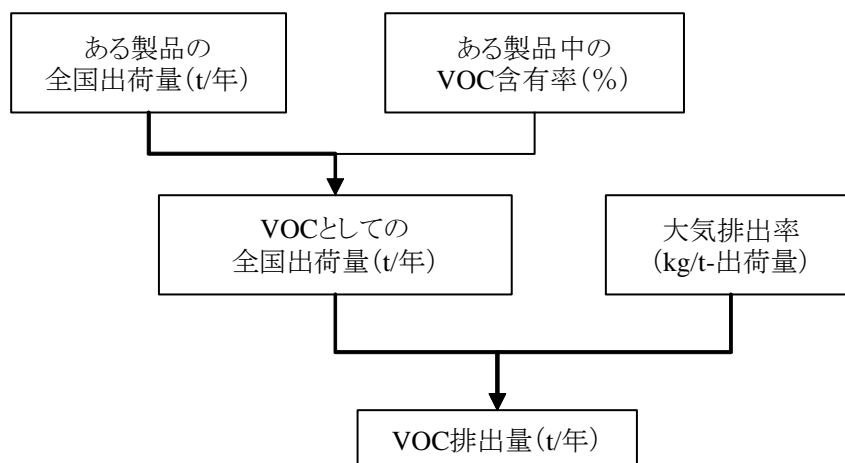


図1 VOC 排出量の基本的な推計フロー

### (2) 推計に使用したデータ

推計に使用した主なデータは表 6 のとおりである。使用したデータについては、一般に入手が困難と考えられる情報の場合、本報告書の別冊に出典と合わせてデータを掲載した。データを掲載しない場合にも出典は明記し、必要なデータセットを入手できるようにした。

### (3) 推計結果の集計方法

推計結果については、発生源品目別、物質別、業種別に集計した。この結果については「3. VOC 排出量の推計結果」に示す。また発生源品目、物質、業種のクロス集計に使用したデータの推計方法の概要と集計結果を本報告書の参考 2 に示す。

## 3. VOC 排出量の推計結果

### (1) 発生源品目別の VOC 排出量の推計結果

発生源品目別の推計結果を表 7、図 1 に示す。

表 6 推計に使用した主なデータの一覧

発生源品目		使用したデータ						
		全国出荷量等の情報源			データの捕捉率		VOC含有率	大気排出率 (または出荷量に対する 排出係数)
		出荷量	排出量	原材料使用量 (又は購入量)	出荷量・排出量	原材料使用量 (又は購入量)		
101	化学品		(社)日本化学工業協会の自主行動計画		(製造品出荷額等): 67.5%			
			(社)日本塗料工業会の自主行動計画		(生産量):94.1%			
102	食料品等(発酵)	パン:食糧庁調べ アルコール:国税庁調べ			100%		パン:4.5kg/t アルコール:0.8kg/kL いずれもEMEP/CORINAIR	
103	コークス		化管法に基づく届出排出量					
201	燃料(蒸発ガス) ;製油所・油槽所		石油連盟の自主行動計画		100%			
	燃料(蒸発ガス) ;給油所	石油連盟調べ			100%		条例のない自治体 受入ロス:1.00kg/kL 給油ロス:1.24kg/kL 資源エネルギー庁 条例のある自治体 受入ロスは76.5%処理	
311	塗料	(社)日本塗料工業会調べ			100%	物質別・需要分野別 (社)日本塗料工業会 調べ	(社)日本塗料工業会調べ	
312	印刷インキ	化学工業統計年報		印刷インキ工業連 合会調べ	100%	約90%	印刷インキ種類別 印刷インキ工業連 合会調べ	東京都調査結果 日本印刷産業連合会 の自主行動計画
313	接着剤	日本接着剤工業会調べ		日本接着剤工業会 調べ	100%	100%	日本接着剤工業会 調べ	100%
314	粘着剤・剥離剤		日本製紙連合会等の自主行動計画		(化管法届出):約100%			
			日本ポリエチレンラミネート製品工業会の自 主行動計画		(ポリエチレン製品売上 高):40%			
			日本粘着テープ工業会の削減計画		(粘着テープの生産数 量):67%			
315	ラミネート用接着剤		日本ポリエチレンラミネート製品工業会の自 主行動計画		(ポリエチレン製品売上 高):40%			
316	農薬・殺虫剤等 (補助剤)		化管法に基づく届出外排出量		100%			
317	漁網防汚剤		化管法に基づく届出外排出量		100%			
322	ゴム溶剤		日本ゴム工業会の自主行動計画		(既存インベントリの排出量 に対して)85%			

表 6 推計に使用した主なデータの一覧(続き)

発生源品目		使用したデータ						
		全国出荷量等の情報源			データの捕捉率		VOC含有率	大気排出率 (または出荷量に対する 排出係数)
		出荷量	排出量	原材料使用量 (又は購入量)	出荷量・排出量	原材料使用量 (又は購入量)		
323	コンバーティング溶剤		(社)日本染色協会の自主行動計画		(生産数量として)約65%			
324	コーティング溶剤		日本ポリエチレンラミネート製品工業会の自主行動計画		(ポリエチレン製品売上高):40%			
325	合成皮革溶剤		日本プラスチック工業連盟の自主行動計画		(売上高)40%			
326	アスファルト	エネルギー生産需給統計年報 産業連関表			100%		灯油・軽油:70% 重油:25%	
331	工業用洗浄剤	日本産業洗浄協議会調べ クロロカーボン衛生協会調べ			100%	準水系のみ95% その他は100%	準水系:0.4% 炭化水素系:21% 塩素系、その他:75% フッ素系:84%	
332	ドライクリーニング溶剤	有機溶剤の国内出荷に係る調査 クロロカーボン衛生協会調べ			100%	100%	石油系:約90% テトラクロロエチレン:約80%	
333	塗膜剥離剤 (リムーバー)	クロロカーボン衛生協会調べ			(ジクロロメタンとして) 100%		100%	
334	製造機器類洗浄用 シンナー		別掲する塗料等の排出量データ 東京都条例データ					
335	表面処理剤 (ブラックス等)	有機溶剤の国内出荷に係る調査			87%	100%	47%	
341	試薬	クロロカーボン衛生協会調べ (ジクロロメタン、トリクロロエチレン)			100%		13%	
		東京都条例データ (上記以外の物質)					13%	
342	その他 (不明分を含む)	有機溶剤の国内出荷に係る調査			60%			
411	原油(蒸発ガス)	石油資料(石油精製)			100%		5.6758kg/日・105BPSD	
421	プラスチック発泡剤	クロロカーボン衛生協会調べ			(ジクロロメタンとして) 100%	100%	100%	
422	滅菌・殺菌・消毒剤	ガスメディキナー(業界誌)			100%	20%	48%	
423	くん蒸剤		化管法に基づく届出外排出量		100%			
424	湿し水		日本印刷産業連合会の自主行動計画		100%			

注1: 空欄は該当するデータを使用していないことを示す。

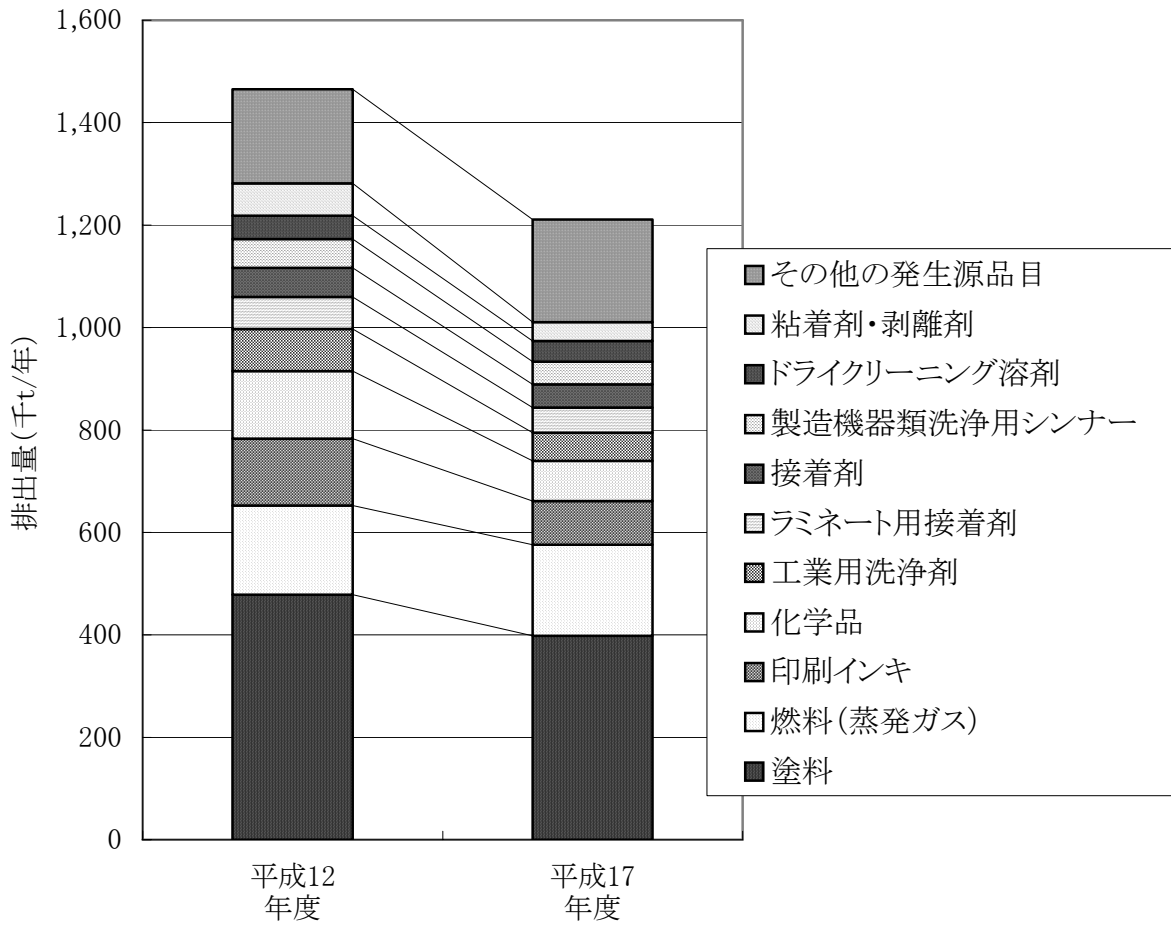
注2: 以下の発生源品目は「101 化学品」と同じであるため省略した。202 化学品(蒸発ガス) 321 反応溶剤・抽出溶剤等 412 化学品原料

表 7 発生源品目別の VOC 排出量推計結果

発生源				全国の VOC 排出量 (t/年)			
大分類 (排出段階)	中分類 (目的等)	小分類 (発生源品目)		平成 12 年度	平成 17 年度		
1	製造			101	化学品	132,060	78,563
				102	食品等(発酵)	31,900	33,280
				103	コークス	317	179
2	貯蔵・出荷			201	燃料(蒸発ガス)	173,705	178,036
				202	化学品(蒸発ガス)	(101 に含まれる)	
3	使用(溶剤)	31	溶剤 (調合品) の使用	311	塗料	478,897	398,203
				312	印刷インキ	130,252	84,946
				313	接着剤	56,951	44,768
				314	粘着剤・剥離剤	63,306	36,572
				315	ラミネート用接着剤	62,593	49,485
				316	農薬・殺虫剤等(補助剤)	3,478	2,927
				317	漁網防汚剤	3,867	4,261
		32	溶剤(非調 合品) の使用	321	反応溶剤・抽出溶剤等	(101 に含まれる)	
				322	ゴム溶剤	26,172	22,105
				323	コンバーティング溶剤	12,320	10,157
				324	コーティング溶剤	4,173	3,299
				325	合成皮革溶剤	2,093	2,605
				326	アスファルト	4,627	4,627
		33	洗浄・除去	331	工業用洗浄剤	82,069	54,867
				332	ドライクリーニング溶剤	45,226	40,333
				333	塗膜剥離剤(リムーバー)	7,060	1,540
				334	製造機器類洗浄用シンナー	56,375	44,536
				335	表面処理剤(フラックス等)	923	620
		34	その他	341	試薬	1,241	1,615
				342	その他(不明分を含む)	74,603	103,818
4	使用(溶剤 以外)	41	原料使用	411	原油(蒸発ガス)	86	86
				412	化学品原料	(101 に含まれる)	
		42	製品使用	421	プラスチック発泡剤	3,353	2,337
				422	滅菌・殺菌・消毒剤	432	427
				423	くん蒸剤	3,172	2,747
424	湿し水	4,088	3,992				
合 計				1,465,338	1,210,932		

注1:202 化学品(蒸発ガス)、321 反応溶剤・抽出溶剤等、412 化学品原料に係る排出量は 101 化学品の排出量に含まれる。

注 2:発生源品目ごとの 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。



注:「化学品」(小分類コード 101、以下同じ)には、「化学品(蒸発ガス)」(202)、「反応溶剤・抽出溶剤等」(321)、「化学品原料」(412)に係る排出量が含まれる。

図 1 発生源品目別の VOC 排出量推計結果

## (2) 物質別の VOC 排出量の推計結果

物質別の推計結果を表 8、図 2 に示す。

表 8 物質別の VOC 排出量推計結果

物質グループ	物質コード	物質名	排出量(t/年)	
			平成 12 年度	平成 17 年度
炭化水素系	1001	トルエン	219,742	159,663
	1002	キシレン	169,873	121,909
	1003	エチルベンゼン	37,579	34,038
	1004	1,3,5-トリメチルベンゼン	1,851	354
	1005	n-ヘキサン	21,389	17,650
	1006	iso-ヘキサン	31	148
	1007	シクロヘキサン	7,598	7,082
	1008	n-ヘプタン	250	257
	1100	その他の炭化水素系	173,022	173,508

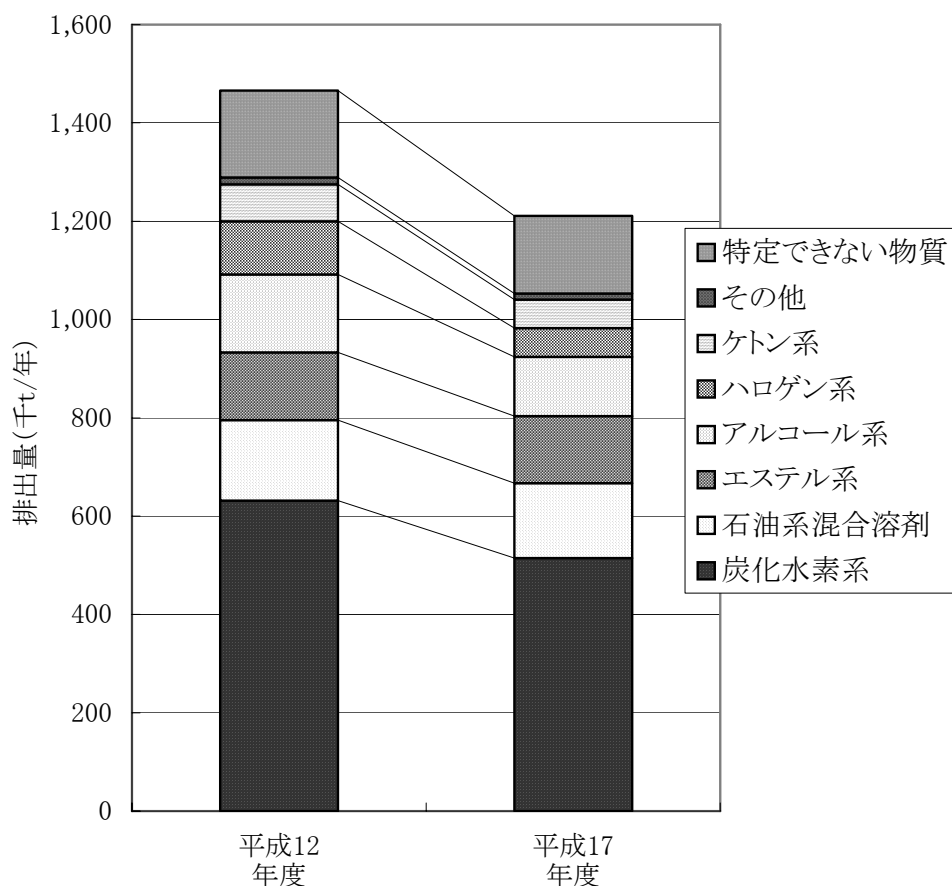
表 8 物質別の VOC 排出量推計結果(続き)

物質 グループ	物質 コード	物質名	排出量(t/年)	
			平成 12 年度	平成 17 年度
アルコール系	2001	メチルアルコール	52,228	36,115
	2002	エチルアルコール	31,900	34,039
	2003	イソプロピルアルコール	49,171	33,805
	2005	iso-ブチルアルコール	397	434
	2100	その他(アルコール系)	24,955	15,816
ケトン系	3001	アセトン	14,496	11,417
	3002	メチルエチルケトン	41,560	29,973
	3003	メチルイソブチルケトン	19,166	14,050
	3100	その他(ケトン系)	0	2,684
エステル系	4001	酢酸エチル	134,338	104,882
	4002	酢酸ブチル	179	26,114
	4100	その他(エステル系)	3,027	5,651
グリコール系	5001	エチレングリコール	228	466
エーテル/ グリコール エーテル系	6001	エチレングリコールモノメチルエーテル	23	19
	6003	エチレングリコールモノブチルエーテル	398	484
	6004	プロピレングリコールモノメチルエーテル	1,597	1,356
	6005	ジメチルエーテル	13	14
	6100	その他(上記以外のエーテル系/ グリコールエーテル系)	480	498
ハロゲン系	8001	ジクロロメタン	56,826	28,606
	8002	クロロホルム	107	135
	8003	トリクロロエチレン	23,840	17,020
	8004	テトラクロロエチレン	11,588	6,466
	8100	その他(ハロゲン系)	16,158	6,827
その他の 単体溶剤	9002	N-メチル-2-ピロリドン	19	19
	9004	N,N-ジメチルホルムアミド	6,941	4,549
	9100	その他(別記以外の単体溶剤)	4,175	4,700
石油系 混合溶剤	10002	工業ガソリン 2 号(ゴム揮発油)	3,529	1,309
	10004	工業ガソリン 4 号(ミネラルスピリット)	2,567	1,699
	10005	工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)	38,783	36,692
	10100	その他(石油系混合溶剤)	19,087	15,339
	11100	分類できない石油系混合溶剤	99,951	97,226
特定できない 物質	99100	特定できない物質	176,280	157,922
合 計			1,465,338	1,210,932

注 1: VOC の排出がなかった物質については除外しているため、物質番号は連続していない場合がある。

注 2: 工業ガソリンの( )内に示す名称については通称を参考に示したものである。

注 3: 物質ごとの 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。



注:「その他」には「グリコール系」、「エーテル/グリコールエーテル系」、「その他の単体溶剤」が含まれる。

図 2 物質別 VOC 排出量の推計結果

### (3) 業種別の VOC 排出量の推計結果

業種別の VOC 排出量の推計結果を表 9、図 3 に示す。

表 9 業種別の VOC 排出量の推計結果

業種コード	業種中分類	排出量(t/年)	
		平成 12 年度	平成 17 年度
01	農業	2,672	2,475
04	漁業	3,867	4,261
06	総合工事業	218,754	142,703
09	食料品製造業	5,749	5,546
10	飲料・たばこ・飼料製造業	26,155	27,738
11	繊維工業(衣類、その他の繊維製品を除く)	13,174	10,561
12	衣服・その他の繊維製品製造業	5,024	2,723
13	木材・木製品製造業(家具を除く)	40,273	29,979
14	家具・装備品製造業	29,716	26,575
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	37,350	22,025
16	印刷・同関連業	133,964	88,176

注:06 総合工事業には 07 職別工事業における VOC 排出量も含まれる。

表 9 業種別の VOC 排出量の推計結果(続き)

業種 コード	業種中分類	排出量(t/年)	
		平成 12 年度	平成 17 年度
17	化学工業	132,225	78,746
18	石油製品・石炭製品製造業	61,729	56,158
19	プラスチック製品製造業	103,723	77,995
20	ゴム製品製造業	27,869	23,051
21	なめし革・同製品・毛皮製造業	4,963	3,417
22	窯業・土石製品製造業	1,504	1,316
23	鉄鋼業	2,744	1,864
24	非鉄金属製造業	0.3	0.4
25	金属製品製造業	84,745	84,109
26	一般機械器具製造業	12,886	22,848
27	電気機械器具製造業	11,793	11,617
28	情報通信機械器具製造業	5,267	5,675
29	電子部品・デバイス製造業	18,883	14,173
30	輸送用機械器具製造業	172,158	140,942
31	精密機械器具製造業	1,338	954
32	その他の製造業	11,477	8,005
33	電気業	0.2	0.3
34	ガス業	64	64
47	倉庫業	3,172	2,747
60	その他の小売業	112,279	122,115
76	学校教育	763	992
81	学術・開発研究機関	183	231
82	洗濯・理容・美容・浴場業	45,227	40,334
86	自動車整備業	34,024	27,824
90	その他の事業サービス業	538	701
98	特定しない業種	85,477	113,289
99	家庭	13,609	9,003
合 計		1,465,338	1,210,932

注 1:60 その他の小売業に係る排出量の大部分は 6031 ガソリンスタンドにおける VOC 排出量によるものである。

注 2:業種別 VOC 排出量の推計方法の概要は本報告書の参考 2 に示す。また、発生源ごとの業種別 VOC 排出量の推計方法の詳細は本報告書別冊(「揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ」(平成 12 年度及び平成 17 年度排出量))に示す。



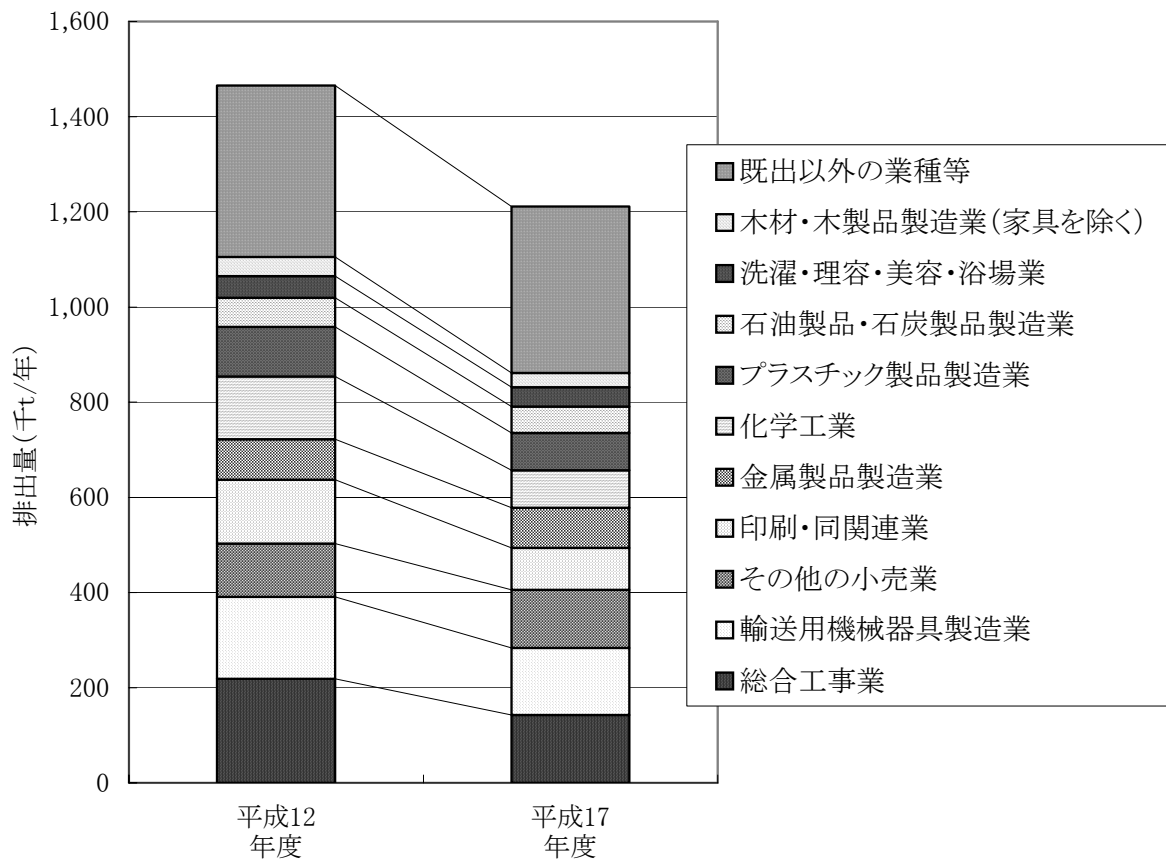


図 3 業種別 VOC 排出量の推計結果

#### (4) 既存インベントリにおける推計結果の比較

既存インベントリにおける VOC 排出量の推計結果との比較を表 10 に示す。既存インベントリにおける VOC 排出量の推計結果の増減に影響したと考えられる推計方法の変更内容について表 11 に示す。

表 10 既存インベントリとの比較(平成 12 年度)

既存インベントリにおける 発生源	VOC 排出量(t/年)		比率 =(b)/(a)	増減(t/年) =(b)-(a)
	既存インベ ントリ(a)	改訂インベ ントリ(b)		
塗料	841,446	478,897	57%	-362,549
印刷インキ	82,341	130,252	158%	47,911
接着剤	79,258	56,951	72%	-22,307
工業用洗剤	141,283	82,069	58%	-59,214
その他の化学製品の製造	122,724	132,060	108%	9,336
ゴム製品の製造	25,647	26,172	102%	525
クリーニング	24,312	45,226	186%	20,914
給油所	127,592	173,705	88%	-24,240
製油所及び油槽所	70,352			

表 11 推計方法の主な変更内容

既存インベントリ における発生源	推計方法の主な変更内容
塗料	<ul style="list-style-type: none"> <li>生産委託(OEM)や塗料メーカーにおける VOC 使用分を含む原材料使用量から、塗料の使用時に排出される溶剤の量を反映した VOC としての使用量(塗料出荷量と VOC 含有率を乗じた数値)へ変更した。</li> <li>大気排出率を単年度の既存調査の結果から、毎年更新される(社)日本塗料工業会の会員企業によるユーザーへの調査結果へ変更した。</li> </ul>
印刷インキ	<ul style="list-style-type: none"> <li>一律に設定していた大気排出率を印刷種類ごとの乾燥方式、対策の進捗状況が反映され、かつ更新可能な(社)日本印刷産業連合会の自主行動計画等の大気排出率へ変更した。</li> </ul>
接着剤	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存インベントリでは接着剤とみなしていた一部の剤について別の発生源品目(ラミネート用接着剤等)へ変更した。</li> </ul>
工業用洗剤	<ul style="list-style-type: none"> <li>一律に設定していた大気排出率を洗剤種類ごとの乾燥方式の実態に合わせた大気排出率へ変更した。</li> <li>塩素系洗剤について外部の業者へ委託されたリサイクル洗剤の使用量を考慮した。</li> <li>水系洗剤、準水系洗剤の VOC 含有率についてより実態に近い数値へ変更した。</li> </ul>
その他の化学製品の製造	大きな変更はなし
ゴム製品の製造	大きな変更はなし

表 11 推計方法の主な変更内容(続き)

既存インベントリにおける発生源	推計方法の主な変更内容
クリーニング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 処理により分解除去されるとみなして設定していた大気排出率を、実態に合わせて、フィルター等に回収されて廃棄物へ移動する分を考慮した大気排出率へ変更した。</li> <li>・ ドライクリーニング溶剤の使用量をより精度が高いと考えられるクロロカーボン衛生協会データ及び溶剤出荷アンケート調査の結果へ変更した。</li> </ul>
給油所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一部地域における既存調査の全国への拡大推計から、ガソリン販売量と排出係数を乗じる推計方法へ変更した。</li> </ul>
製油所及び油槽所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一部地域における既存調査の全国への拡大推計から、石油連盟の自主行動計画の引用へ変更した。</li> </ul>

## 4. 今後の課題

### (1) 発生源品目全般に関わる課題

#### ① 溶剤調査との整合性の向上

平成 18 年に環境省が溶剤メーカーに対して用途別の国内出荷量を調査した「有機溶剤の国内出荷に係る調査」(以下、「溶剤調査」という。)では用途(改訂インベントリの発生源品目と対応)別・物質別の溶剤販売量を調査したが、用途別・物質別の溶剤販売量は、発生源品目別・物質別 VOC としての出荷量との乖離が大きかった。今後、溶剤調査の実施の有無も含めて、実施方法、実施体制等整合性を向上させるための検討を行う必要がある。

#### ② 石油系混合溶剤に含まれる物質の把握

石油系混合溶剤については、発生源品目ごとに把握の仕方が異なっており(「高沸点溶剤」、「炭素数が 4~8 までの鎖状炭化水素」など)、系統的に整理をすることができなかった。溶剤メーカー等へのヒアリング等により個別物質の特定や系統的な整理方法を検討する必要がある。

#### ③ 発生源品目毎の推計に使用したデータの更新

一部の発生源品目では、推計対象年度における排出抑制対策の状況や VOC を含む製品の使用状況等を反映したデータを必ずしも使用していない。これらの発生源品目については、推計対象年度における VOC 排出の状況を反映することのできるデータへの差し替えや適當年次補正の方法を検討する必要がある。

#### ④ 増減要因の検証

改訂インベントリでは、平成 12 年度から平成 17 年度にかけて VOC 排出量は約 147 万トンから約 121 万トンになるという結果となったが、製品種類ごとの販売量や物質別の出荷量や排出量の増減に鑑みて不自然な増減ではないかの検証は十分に行うことができなかった。今後、大気汚染防止法の施行状況を把握するために、実施した VOC 排出抑制対策等の実態が十分反映される排出インベントリとする必要がある。

## (2) 発生源品目毎の課題

いくつかの発生源品目では、改訂インベントリにおいてもいくつかの精度上の問題点が指摘されている(表 3 に問題点の例を示す)。大気汚染防止法の施行状況を正確に把握するためにもこれらの課題について精度を向上させるための検討を行う必要がある。

表 12 発生源品目別の精度等の問題点の例

発生源品目		精度等の主な問題点
101	化学品	他の発生源品目「202 化学品(蒸発ガス)」、「321 反応溶剤・抽出溶剤等」、「412 化学品原料」ごとの排出抑制対策の実態が不明
102	食料品等(発酵)	アルコール製造の際の大気排出率の実態が不明
201	燃料(蒸発ガス)	ガソリンスタンドにおける蒸気回収装置の設置率の実態が不明
311	塗料	VOC 含有率の実態が不明 大気排出率の実態が不明
312	印刷インキ	平版インキ、グラビアインキ以外のインキ使用時における大気排出率が不明
		製造機器等洗浄用シンナー(洗浄用溶剤)のダブルカウント 「その他のインキ」における VOC 含有率の実態が不明
313	接着剤	日本接着剤工業会調査以外の物質の使用実態が不明
314	粘着剤・剥離剤	粘着剤・剥離剤の使用に係る VOC 排出量の捕捉率が不明確
315	ラミネート用接着剤	ラミネート用接着剤の使用に係る VOC 排出量の捕捉率が不明確
324	コーティング溶剤	光沢加工剤の使用に係る VOC 排出量が含まれていない
331	工業用洗浄剤	石油系混合溶剤の使用量の実態が不明 大気排出率の実態が不明
334	製造機器等洗浄用シンナー	使用量の設定方法の妥当性が不明
342	その他(不明分を含む)	具体的な発生源品目が不明 大気排出率の実態が不明
424	湿し水	使用量の捕捉率が不明

## (3) 規制、自主的取組等の区分別排出量の把握

大気汚染防止法の改正により、規制と自主的取組のベストミックスによって平成 22 年度までに 3 割削減を目指しているが、現行の枠組みによる排出抑制対策の進捗状況の把握のためには、規制及び自主的取組ごとの排出量の推移の把握を行う必要がある。