

(案)
揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリについて
(報 告)

平成 19 年 3 月

揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会

はじめに

平成 16 年 5 月、大気汚染防止法の一部を改正する法律が公布され、規制と自主的取組を適切に組み合わせて(ベストミックス)、VOC 排出量の削減が進められることとなった。

平成 18 年 3 月 30 日に中央環境審議会大気部会の揮発性有機化合物排出抑制専門委員会が取りまとめた「揮発性有機化合物の排出抑制に係る自主的取組のあり方について」においては、今後の取組として「VOC 排出インベントリの整備・更新」の必要性が指摘されている。

これを受けて、環境省では「揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会」(以下「検討会」という。)を設置し、VOC 排出抑制対策の進捗状況(法規制及び自主的取組の効果)を把握するために、平成 12 年度を対象に作成した「既存インベントリ」の見直しを行い、その精度等を向上させたインベントリ(以下「改訂インベントリ」という。)を作成することとした。

検討会では、学識経験者、自治体、業界団体からの委員の参画を得て、平成 18 年 10 月より 4 回にわたり議論を重ね、各委員や関係業界団体から最新の情報等を得ることにより、既存インベントリの改善に努め、継続的、網羅的かつ精度の高いインベントリを作成することができたと考えている。

今後、中央環境審議会大気部会の揮発性有機化合物排出抑制専門委員会等において、大気汚染防止法に基づく VOC の排出抑制対策の進捗状況の把握等に改訂インベントリが広く活用されることを期待する。

平成 19 年 3 月
揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会

揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会 委員名簿

(五十音順 敬称略)

氏 名	所 属	役 職
指宿 堯嗣	社団法人 産業環境管理協会	常務理事
浦野 紘平	横浜国立大学 大学院環境情報研究院	教授
神成 陽容	フリーランス	
桐明 公男	社団法人 日本造船工業会	技術部長
柴田 健吉	日本クリーニング環境保全センター	専務理事
高戸 満	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
高橋 伸	日本接着剤工業会	VOC 委員会 大気WG 主査
南齋 規介	独立行政法人 国立環境研究所 循環型社会・廃棄物研究センター 循環型社会形成システム研究室	研究員
西村 幸男	社団法人 日本塗料工業会	専務理事
野中 孝一	日本産業洗浄協議会	理事
長谷川 勝昭	社団法人 日本化学工業協会	化学品管理部 兼環境安全部 部長
保坂 幸尚	東京都環境局環境改善部有害化学物質対策課	課長
油井 喜春	社団法人 日本印刷産業連合会	調査研究部 部長

委員長

本検討会の開催状況

	開催日	主な検討内容
第 1 回検討会	平成 18 年 10 月 18 日	今後の検討の進め方及び検討の方向性 学識経験者、自治体委員のみで開催
第 2 回検討会	平成 18 年 12 月 4 日	推計対象とする発生源
第 3 回検討会	平成 18 年 1 月 24 日	推計方法 製品の出荷量と溶剤出荷量との比較
第 4 回検討会	平成 19 年 3 月 9 日	報告書のとりまとめ

1. 推計の枠組み

(1) 推計対象期間

改訂インベントリについては、工場等の固定発生源からの VOC 削減目標が、平成 12 年度から平成 22 年度までに 3 割程度削減するものであることから、平成 22 年度分排出量まで継続的に作成を行うこととした。なお、今年度は平成 12 年度(VOC 規制の基準年)及び平成 17 年度の VOC 排出量を推計することとした。

(2) 推計対象とする物質

推計対象とする物質は、大気汚染防止法の「揮発性有機化合物」の定義と同じである¹。主な推計対象物質は表 1 に示すとおりである。

表 1 主な推計対象物質

物質グループ	物質コード	物質名
炭化水素系	1001	トルエン
	1002	キシレン
	1003	エチルベンゼン
	1004	1,3,5-トリメチルベンゼン
	1005	n-ヘキサン
	1006	iso-ヘキサン
	1007	シクロヘキサン
	1008	n-ヘプタン
	1100	その他の炭化水素系
アルコール系	2001	メチルアルコール(メタノール)
	2002	エチルアルコール(エタノール)
	2003	イソプロピルアルコール(IPA)
	2004	n-ブチルアルコール
	2005	iso-ブチルアルコール
	2006	ベンジルアルコール
	2100	その他のアルコール系
ケトン系	3001	アセトン
	3002	メチルエチルケトン(MEK)
	3003	メチルイソブチルケトン(MIBK)
	3100	その他のケトン系
エステル系	4001	酢酸エチル
	4002	酢酸ブチル
	4100	その他のエステル系

¹大気汚染防止法 第2条

4 この法律において「揮発性有機化合物」とは、大気中に排出され、又は飛散した時に気体である有機化合物(浮遊粒子状物質及びオキシダントの生成の原因とならない物質として政令で定める物質を除く。)をいう。

表 1 主な推計対象物質(続き)

物質グループ	物質 コード	溶剤名
グリコール系	5001	エチレングリコール
	5002	ジエチレングリコール
	5003	プロピレングリコール
	5100	その他のグリコール系
エーテル系 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(メチルセロソルブ)
	6002	エチレングリコールモノエチルエーテル(エチルセロソルブ)
	6003	エチレングリコールモノブチルエーテル(ブチルセロソルブ)
	6004	プロピレングリコールモノメチルエーテル(PM)
	6005	ジメチルエーテル
	6006	メチルターシャリーブチルエーテル(MTBE)
	6100	その他(上記以外のエーテル系/グリコールエーテル系)
グリコールエステル系	7001	エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート (酢酸 2-エトキシエチル)
	7002	プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート(PMA)
	7100	その他のグリコールエステル系
ハロゲン系	8001	塩化メチレン(ジクロロメタン)
	8002	クロロホルム
	8003	トリクロロエチレン
	8004	テトラクロロエチレン(パークロロエチレン)
	8005	ブromoプロパン
	8100	その他のハロゲン系
その他の単体溶剤	9001	テトラヒドロフラン
	9002	N-メチル-2-ピロリドン(NMP)
	9003	ジメチルスルホキシド(DMSO)
	9004	N,N-ジメチルホルムアミド
	9100	その他(別記以外の単体溶剤)
石油系混合溶剤	10001	ベンジン(白ガソリン)(JIS 1号)
	10002	ゴム揮発油(JIS 2号)
	10003	大豆揮発油(JIS 3号)
	10004	ミネラルスピリット(JIS 4号)
	10005	クリーニングソルベント(JIS 5号)
	10006	石油エーテル
	10007	石油ベンジン
	10008	リグロイン
	10009	ソルベントナフサ(コールタールナフサ)
	10010	C9芳香族
	10011	C10芳香族
	10100	その他の石油系混合溶剤
不明	11100	分類できない石油系混合溶剤
	99100	特定できない物質

(3) 推計対象地域

推計対象地域は、大気汚染防止法の規制基準が全国一律に設定されていることに鑑みて、全国における VOC 排出量について推計を行う。

(4) 推計対象とする発生源の範囲

改訂インベントリで推計対象とする発生源は、既存インベントリにおいて排出量の推計を行った発生源のほかに、諸外国の VOC 排出インベントリ、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」に基づく届出外排出量推計結果、業界団体における自主行動計画において相当量の排出が認められるものなどを候補として抽出した。

一方、平成 18 年 3 月 30 日に中央環境審議会大気部会の揮発性有機化合物排出抑制専門委員会が取りまとめた「揮発性有機化合物の排出抑制に係る自主的取組のあり方について」において、今後の取組として VOC 排出抑制対策の進捗状況（自主的取組及び法規制の効果）を把握するため「VOC 排出インベントリの整備・更新」の必要性が指摘されている。

このため、改訂インベントリでは推計対象発生源の候補となった固定発生源のうち、大気汚染防止法に基づく取組（規制、自主的取組、国民の努力）として VOC 排出抑制対策を講じることが可能な範囲を排出量の推計対象とした。推計対象とした発生源及び可能と考えられる VOC 排出抑制対策を表 2 に示す。各 VOC 排出抑制対策の内容は以下のとおりである。

- 低 VOC 化 → 水性化、ハイソリッド化、無溶剤化
- 工程管理 → 密閉化、工程変更
- 処理装置 → 回収装置・焼却処理装置の設置

なお、推計対象外とした発生源についても既存調査等により VOC 排出量データが得られた場合、参考資料として示すこととした。

表 2 推計対象とした発生源品目と可能と考えられる VOC 排出抑制対策

大分類 (排出段階)	中分類 (使用目的)	小分類 (発生源品目)	可能と考えられる VOC 排出抑制対策		
			低 VOC 化	工程 管理	処理 装置
1 製造		101 化学品		○	○
		102 食料品等(発酵)			
		103 コークス			
2 出荷		201 燃料(蒸発ガス)			○
		202 化学品(蒸発ガス)			
3 使用 (溶剤)	31 溶剤(調合品) の使用	311 塗料	○	○	○
		312 印刷インキ			
		313 接着剤			
		314 粘着剤・剥離剤			
		315 ラミネート用接着剤			
		316 農薬・殺虫剤等(補助剤)			
		317 漁網防汚剤			
	32 溶剤(非調合品) の使用	321 反応溶剤・抽出溶剤等		○	○
		322 ゴム溶剤			
		323 コンバーティング溶剤			
		324 コーティング溶剤			
		325 合成皮革溶剤			
		326 アスファルト溶剤			
	33 洗浄・除去	331 工業用洗浄剤	○	○	○
		332 ドライクリーニング溶剤			
		333 塗膜剥離剤(リムーバー)			
		334 洗浄用シンナー			
		335 表面処理剤(フラックス等)			
	34 その他	341 試薬		○	
		342 その他(不明分を含む)			
4 使用 (溶剤以外)	41 原料使用	411 原油(蒸発ガス)		○	
		412 化学品原料			
	42 製品使用	421 プラスチック発泡剤	○		○
		422 滅菌・殺菌・消毒剤			○
		423 くん蒸剤			○
		424 湿し水		○	

2. 排出量の推計方法

(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。

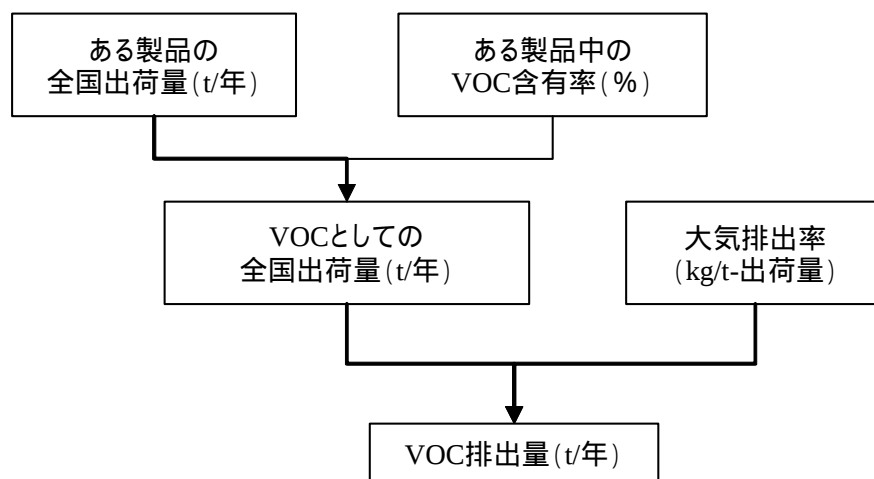


図1 VOC 排出量の基本的な推計フロー

(2) 推計に使用したデータ

推計に使用したデータは表 3 のとおりである。

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 4、図 1 に示す。

表 3 推計に使用したデータの一覧

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		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 自動車新車は(社)日本自動車工業会の数値と比較中
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%		
			日本ポリエチレンミネット製品工業会の自 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		日本ポリエチレンミネット製品工業会の自 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%		
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%		

表 3 推計に使用したデータの一覧(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)		
324 コーティング溶剤		日本ポリエチレン・フッ素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:65% 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 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 (フラックス等)	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
	エネルギー生産・需給統計年報(潤滑油)			100%			トルエン 333.2g/kL MEK 415.5g/kL
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(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 4 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 (千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	130	79
				102	食料品等(発酵)	32	33
				103	コークス	0.2	0.2
2	貯蔵・出荷			201	燃料(蒸発ガス)	170	180
				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	540	390
				312	印刷インキ	160	100
				313	接着剤	57	45
				314	粘着剤・剥離剤	63	37
				315	ラミネート用接着剤	63	49
				316	農薬・殺虫剤等(補助剤)	4	3
				317	漁網防汚剤	4	4
		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	22
				323	コンパージング溶剤	12	10
				324	コーティング溶剤	4	3
				325	合成皮革溶剤	2	3
				326	アスファルト	5	5
		33	洗浄・除去	331	工業用洗浄剤	82	55
				332	ドライクリーニング溶剤	52	51
				333	塗膜剥離剤(リムーバー)	7	2
				334	洗浄用シンナー	75	51
				335	表面処理剤(フラックス等)	1	1
		34	その他	341	試薬	1	2
				342	その他(不明分を含む)	110	170
4	使用(溶剤 以外)	41	原料使用	411	原油(蒸発ガス)	0.09	0.09
				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	2
				422	滅菌・殺菌・消毒剤	0.4	0.4
				423	くん蒸剤	3	3
				424	湿し水	4	4
合 計						1,600	1,300

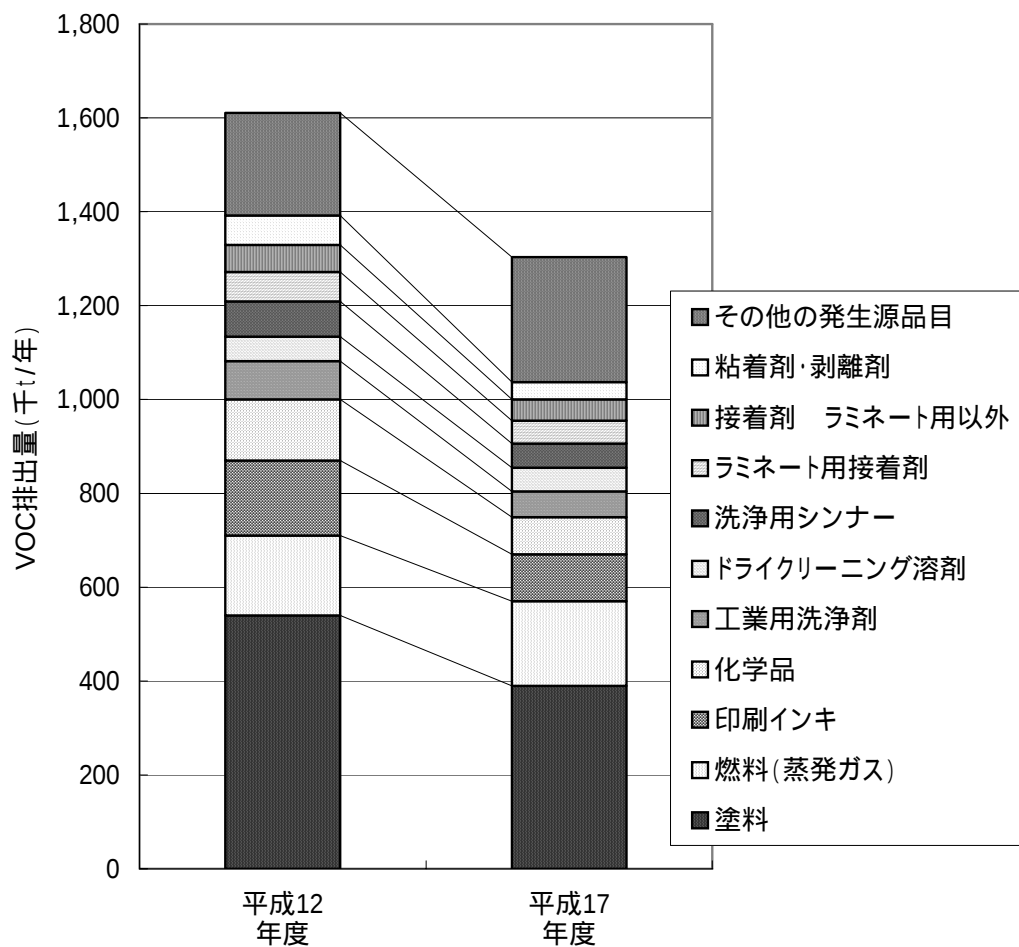


図 1 発生源品目別の VOC 排出量推計結果

(2) 物質別の VOC 排出量の推計結果

物質別の推計結果を表 5、図 2 に示す。物質別の VOC 排出量は暫定値のため、公表までには正しい推計結果に差し替えを行う。

表 5 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	VOC 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	210,000	130,000
	1002	キシレン	180,000	99,000
	1003	エチルベンゼン	53,000	36,000
	1004	1,3,5-トリメチルベンゼン	1,900	390
	1005	n-ヘキサン	22,000	19,000
	1007	シクロヘキサン	7,900	7,800
	1008	n-ヘプタン	260	280
	1100	その他の炭化水素系	180,000	190,000

表 5 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	VOC 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	32,000	23,000
	2002	エチルアルコール	33,000	37,000
	2003	イソプロピルアルコール	48,000	33,000
	2004	n-ブチルアルコール	0	210
	2005	iso-ブチルアルコール	93	120
	2100	その他(アルコール系)	30,000	17,000
ケトン系	3001	アセトン	15,000	12,000
	3002	メチルエチルケトン	46,000	34,000
	3003	メチルイソブチルケトン	21,000	15,000
	3100	その他(ケトン系)	0	2,100
エステル系	4001	酢酸エチル	140,000	120,000
	4002	酢酸ブチル	0	27,000
	4100	その他(エステル系)	2,500	5,500
グリコール系	5001	エチレングリコール	240	630
エーテル/グリコールエーテル系	6002	エチレングリコールモノエチルエーテル	2,800	3,000
	6003	エチレングリコールモノブチルエーテル	300	610
	6004	プロピレングリコールモノメチルエーテル	1,800	1,500
	6005	ジメチルエーテル	10,000	11,000
	6100	その他(エーテル系/グリコールエーテル系)	450	470
ハロゲン系	8001	ジクロロメタン	59,000	31,000
	8003	トリクロロエチレン	25,000	19,000
	8004	テトラクロロエチレン	12,000	7,000
	8100	その他(ハロゲン系)	38,000	26,000
その他単体溶剤	9002	N-メチル-2-ピロリドン	3,100	3,300
	9004	N,N-ジメチルホルムアミド	7,100	4,800
	9100	その他(別記以外の単体溶剤)	4,300	5,100
石油系	10002	工業ガソリン 2 号(ゴム揮発油)	3,700	1,400
	10004	工業ガソリン 4 号(ミネラルスピリット)	2,700	1,900
	10005	工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)	47,000	53,000
	10100	その他(石油系混合溶剤)	48,000	47,000
	11100	分類できない石油系混合溶剤	110,000	100,000
特定できない物質	99100	特定できない物質	210,000	180,000
合 計			1,600,000	1,300,000

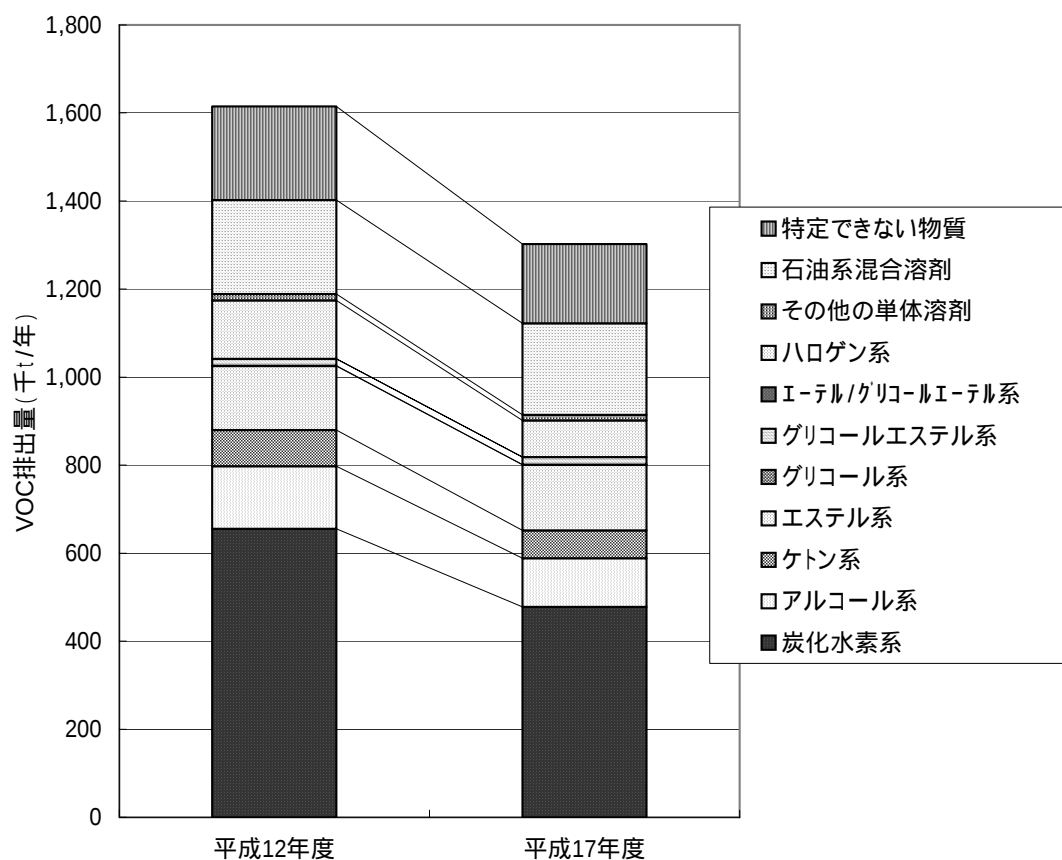


図 2 物質別 VOC 排出量の推計結果

(3) 業種別の VOC 排出量の推計結果

業種別の推計結果を表 6、図 3 に示す。業種の VOC 排出量は暫定値のため、公表までには正しい推計結果に差し替えを行う。

表 6 業種別の VOC 排出量の推計結果

業種中分類		VOC 排出量 (t/年)	
		平成 12 年度	平成 17 年度
01	農業	2,800	2,700
04	漁業	4,000	4,700
06	総合工事業	200,000	140,000
07	職別工事業(設備工事業を除く)	6,800	1,700
09	食料品製造業	6,000	6,100
10	飲料・たばこ・飼料製造業	27,000	30,000
11	繊維工業(衣類、その他の繊維製品を除く)	14,000	12,000

表 6 業種別の VOC 排出量の推計結果(続き)

	業種中分類	VOC 排出量(t/年)	
		平成 12 年度	平成 17 年度
13	木材・木製品製造業(家具を除く)	63,000	44,000
14	家具・装備品製造業	59,000	39,000
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	67,000	46,000
16	印刷・同関連業	160,000	110,000
17	化学工業	140,000	86,000
18	石油製品・石炭製品製造業	66,000	64,000
19	プラスチック製品製造業	85,000	71,000
20	ゴム製品製造業	29,000	26,000
21	なめし革・同製品・毛皮製造業	6,800	5,000
22	窯業・土石製品製造業	1,900	1,700
23	鉄鋼業	2,400	1,800
25	金属製品製造業	120,000	90,000
26	一般機械器具製造業	27,000	24,000
27	電気機械器具製造業	13,000	13,000
28	情報通信機械器具製造業	6,000	6,500
29	電子部品・デバイス製造業	23,000	19,000
30	輸送用機械器具製造業	170,000	140,000
31	精密機械器具製造業	1,200	910
32	その他の製造業	16,000	11,000
41	映像・音声・文字情報制作業	3,200	2,500
47	倉庫業	3,300	3,000
60	その他の小売業	120,000	130,000
82	洗濯・理容・美容・浴場業	54,000	57,000
86	自動車整備業	33,000	28,000
98	特定しない業種	16,000	15,000
99	家庭	70,000	66,000
	合 計	1,600,000	1,300,000

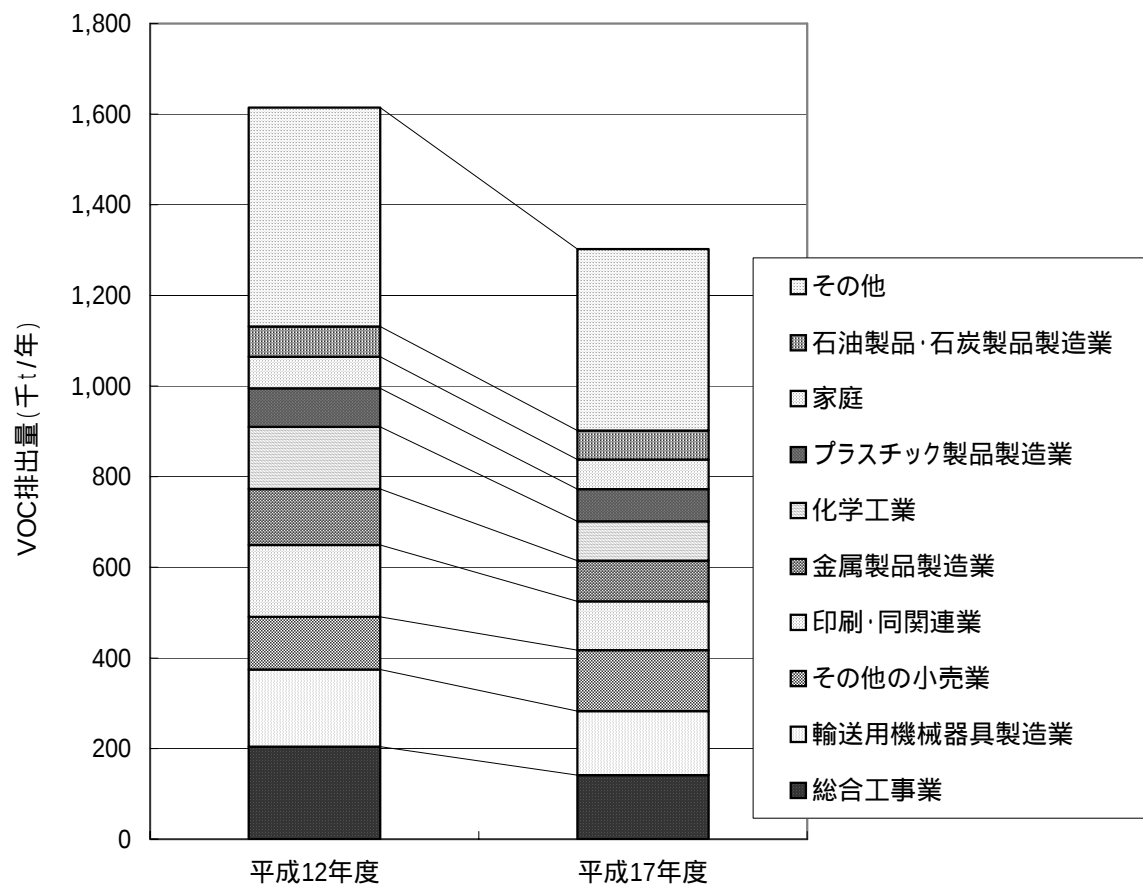


図 3 業種別 VOC 排出量の推計結果