

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 の排出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環境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環境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

検討会の開催概要

本検討会は表 1 のとおり一般公開で開催した。また、環境省ホームページ上で、改訂インベントリに対する意見募集を行った。

表 1 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 19 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 19 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

平成 14 年度に既存インベントリとして、塗料、印刷インキ等の 9 つの発生源について平成 12 年度を対象として単年度分の VOC 排出量の推計を行った。しかしながら、既存インベントリでは以下の問題点があったために、VOC 排出量として捕捉する範囲が必ずしも明確ではなかった。

- ・ 発生源の抽出を系統的に行わなかった
- ・ 発生源の定義が明確でなかった
- ・ 推計に使用したデータ(出荷量等)に生産委託(OEM)や重複が含まれていた

そこで、改訂インベントリでは既存インベントリを基本とした上で上記の問題点を改善するとともに、VOC排出の削減目標年度である平成 22 年度まで継続的に推計可能な推計方法を検討した。発生源毎の推計方法及び推計結果の詳細は本報告書の別冊「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)」として集約した。

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 年度分排出量を把握する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 2 に示すとおりである。

表 2 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 2 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	ブロモプロパン
	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
11100	分類できない石油系混合溶剤	
不明	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こととした。

(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、諸外国における 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、業界の製品情報、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環境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 3 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・燃焼処理装置の設置

上記の発生源の選定方法の詳細は参考 1 に示す。発生源品目ごとの推計対象物質を表 4、発生源品目ごとの推計対象業種を表 5 に示す(推計結果は参考 2)。また、今回推計対象に含めていない発生源について、その理由や既存文献等による VOC 排出量等を参考 3 に示す。

表 3 推計対象とした発生源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 貯蔵・ 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 製造機器類洗浄用シンナー			
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		○	

注:小分類コード 334 は「製造機器等洗浄用溶剤」と呼称される場合もある。

表 4 発生源品目ごとの推計対象物質

物質 コード	物質名	101	102	103	201	311	312	313	314	315	316	317
		化学品	食品等(発酵)	コークス	燃料(蒸発ガス)	塗料	印刷インキ	接着剤	粘着剤・剥離剤	ラミネート用接着剤	農薬・殺虫剤等(補助剤)	漁網防汚剤
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	○		○	○						○	
2001	メチルアルコール	○					○	○				
2002	エチルアルコール		○				○					
2003	イソプロピルアルコール	○				○	○		○	○		
2005	iso-ブチルアルコール											
2100	その他(アルコール系)	○				○	○				○	
3001	アセトン	○						○				
3002	メチルエチルケトン	○				○	○	○	○	○		
3003	メチルイソブチルケトン	○				○	○					
3100	その他(ケトン系)						○					
4001	酢酸エチル	○				○	○	○	○	○		
4002	酢酸ブチル					○	○					
4100	その他(エステル系)	○					○					
5001	エチレングリコール						○				○	
6001	エチレングリコールモノメチルエーテル											
6003	エチレングリコールモノブチルエーテル											
6004	プロピレングリコールモノメチルエーテル						○					
6005	ジメチルエーテル											
6100	その他(上記以外のエーテル系/グリコールエーテル系)											
8001	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											
8100	その他(ハロゲン系)	○										
9002	N-メチル-2-ピロリドン											
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)	○										
10002	工業ガソリン2号(ゴム揮発油)							○				
10004	工業ガソリン4号(ミネラルスピット)											
10005	工業ガソリン5号(クリーニングソルベント)											
10100	その他(石油系混合溶剤)						○					
11100	分類できない石油系混合溶剤	○				○						
99100	特定できない物質	○				○	○		○	○		
	物質数	21	1	1	8	11	17	9	7	5	7	1

注:「202 化学品(蒸発ガス)」「321 反応溶剤・抽出溶剤」、「412 化学品原料」は「101 化学品」に含めて推計を行ったため、当該発生源品目毎の推計対象物質を示すことができなかった。

表 4 発生源品目ごとの推計対象物質(続き)

物質 コード	物質名	322	323	324	325	326	331	332	333	334	335
		ゴム溶剤	コンパネーテイング溶剤	コーテイング溶剤	合成皮革溶剤	アスファルト	工業用洗浄剤	ドライクリーニング溶剤	塗膜剥離剤(リムーバー)	製造機器類洗浄用シンナー	表面処理剤(フロックス等)
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										
2001	メチルアルコール										○
2002	エチルアルコール										
2003	イソプロピルアルコール		○	○							○
2005	iso-ブチルアルコール		○								○
2100	その他(アルコール系)										
3001	アセトン										
3002	メチルエチルケトン		○	○							
3003	メチルイソブチルケトン										
3100	その他(ケトン系)										
4001	酢酸エチル		○	○							
4002	酢酸ブチル										
4100	その他(エステル系)										○
5001	エチレングリコール										
6001	エチレングリコールモノメチルエーテル										
6003	エチレングリコールモノブチルエーテル		○								
6004	プロピレングリコールモノメチルエーテル										
6005	ジメチルエーテル										
6100	その他(上記以外のエーテル系/グリコールエーテル系)										○
8001	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						○	○			
8100	その他(ハロゲン系)						○				
9002	N-メチル-2-ピロリドン						○				
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)										
10002	工業ガソリン2号(ゴム揮発油)										
10004	工業ガソリン4号(ミネラルスピリット)		○								
10005	工業ガソリン5号(クリーニングソルベント)							○			
10100	その他(石油系混合溶剤)						○				
11100	分類できない石油系混合溶剤					○	○				
99100	特定できない物質	○	○	○			○			○	
	物質数	1	11	5	1	1	8	2	1	1	5

表 4 発生源品目ごとの推計対象物質(続き)

物質 コード	物質名	341	342	411	421	422	423	424	発生源品 目数
		試薬	その他(不明分を含む)	原油(蒸発ガス)	プラスチック発泡剤	滅菌・殺菌・消毒剤	くん蒸剤	湿し水	
1001	トルエン	○	○						12
1002	キシレン	○	○						11
1003	エチルベンゼン		○						6
1004	1,3,5-トリメチルベンゼン								4
1005	n-ヘキサン								4
1006	iso-ヘキサン		○						1
1007	シクロヘキサン								3
1008	n-ヘプタン								1
1100	その他の炭化水素系	○	○						6
2001	メチルアルコール	○	○						6
2002	エチルアルコール		○						3
2003	イソプロピルアルコール	○	○					○	11
2005	iso-ブチルアルコール		○						3
2100	その他(アルコール系)								4
3001	アセトン	○							3
3002	メチルエチルケトン								8
3003	メチルイソブチルケトン		○						4
3100	その他(ケトン系)								1
4001	酢酸エチル	○	○						10
4002	酢酸ブチル		○						3
4100	その他(エステル系)		○						4
5001	エチレングリコール								2
6001	エチレングリコールモノメチルエーテル		○						1
6003	エチレングリコールモノブチルエーテル		○						2
6004	プロピレングリコールモノメチルエーテル		○						2
6005	ジメチルエーテル		○						1
6100	その他(上記以外のエーテル系/グリコールエーテル系)	○	○			○			4
8001	ジクロロメタン	○			○				5
8002	クロロホルム	○							1
8003	トリクロロエチレン	○							2
8004	テトラクロロエチレン								2
8100	その他(ハロゲン系)						○		3
9002	N-メチル-2-ピロリドン								1
9004	N,N-ジメチルホルムアミド		○						4
9100	その他(別記以外の単体溶剤)	○	○						3
10002	工業ガソリン2号(ゴム揮発油)								1
10004	工業ガソリン4号(ミネラルスピリット)								1
10005	工業ガソリン5号(クリーニングソルベント)								1
10100	その他(石油系混合溶剤)								2
11100	分類できない石油系混合溶剤								4
99100	特定できない物質			○					11
	物質数	12	20	1	1	1	1	1	161

表 5 発生源品目ごとの推計対象業種

業種 コード	業種名	101 化学品	102 食料品等(発酵)	103 コークス	201 燃料(蒸発ガス)	202 化学品(蒸発ガス)	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
01	農業											○	
04	漁業												○
06	総合工事業						○		○				
09	食料品製造業		○										
10	飲料・たばこ・飼料製造業		○										
11	繊維工業(衣類、その他の繊維製品を除く)						○		○				
12	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)						○	○	○				
14	家具・装備品製造業						○	○	○				
15	パルプ・紙・紙加工品製造業						○	○	○	○			
16	印刷・同関連業							○	○		○		
17	化学工業	○				○	○						
18	石油製品・石炭製品製造業				○		○						
19	プラスチック製品製造業						○	○		○	○		
20	ゴム製品製造業						○		○				
21	なめし革・同製品・毛皮製造業						○		○				
22	窯業・土石製品製造業								○				
23	鉄鋼業			○			○						
24	非鉄金属製造業												
25	金属製品製造業						○	○	○				
26	一般機械器具製造業						○						
27	電気機械器具製造業						○		○				
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						○		○				
31	精密機械器具製造業						○						
32	その他の製造業						○						
33	電気業												
34	ガス業												
47	倉庫業												
60	その他の小売業				○								
76	学校教育												
81	学術・開発研究機関												
82	洗濯・理容・美容・浴場業												
86	自動車整備業						○						
90	その他の事業サービス業												
98	特定しない業種							○	○			○	
99	家庭						○		○			○	
	業種等数	1	2	1	2	1	21	6	16	3	2	3	1

表 5 発生源品目ごとの推計対象業種(続き)

業種 コード	業種名	321	322	323	324	325	326	331	332	333	334	335
		反応溶剤・抽出溶剤等	ゴム溶剤	コンバーテイング溶剤	コーティング溶剤	合成皮革溶剤	アスファルト	工業用洗浄剤	トライクローニング溶剤	塗膜剥離剤(リムーバー)	製造機器類洗浄用ソナー	表面処理剤(フラスクス等)
01	農業											
04	漁業											
06	総合工事業						○			○	○	
09	食料品製造業										○	
10	飲料・たばこ・飼料製造業										○	
11	繊維工業(衣類、その他の繊維製品を除く)			○						○	○	
12	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)									○	○	
14	家具・装備品製造業									○	○	
15	パルプ・紙・紙加工品製造業									○	○	
16	印刷・同関連業										○	
17	化学工業	○								○	○	
18	石油製品・石炭製品製造業									○	○	
19	プラスチック製品製造業				○	○		○		○	○	
20	ゴム製品製造業		○							○	○	
21	なめし革・同製品・毛皮製造業									○	○	
22	窯業・土石製品製造業							○			○	
23	鉄鋼業									○	○	
24	非鉄金属製造業										○	
25	金属製品製造業							○		○	○	
26	一般機械器具製造業									○	○	
27	電気機械器具製造業									○	○	○
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							○		○	○	
31	精密機械器具製造業									○	○	
32	その他の製造業									○	○	
33	電気業										○	
34	ガス業											
47	倉庫業											
60	その他の小売業											
76	学校教育										○	
81	学術・開発研究機関										○	
82	洗濯・理容・美容・浴場業								○			
86	自動車整備業									○	○	
90	その他の事業サービス業										○	
98	特定しない業種							○			○	
99	家庭									○	○	
	業種等数	1	1	1	1	1	1	7	1	21	30	1

表 5 発生源品目ごとの推計対象業種(続き)

業種 コード	業種名	341 試薬	342 その他(不明分を含む)	411 原油(蒸発ガス)	412 化学品原料	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	発生源品目数
01	農業									1
04	漁業									1
06	総合工事業									5
09	食料品製造業	○								3
10	飲料・たばこ・飼料製造業									1
11	繊維工業(衣類、その他の繊維製品を除く)	○					○			7
12	衣服・その他の繊維製品製造業						○			2
13	木材・木製品製造業(家具を除く)									5
14	家具・装備品製造業									4
15	パルプ・紙・紙加工品製造業						○			7
16	印刷・同関連業								○	5
17	化学工業	○			○		○			9
18	石油製品・石炭製品製造業			○						5
19	プラスチック製品製造業	○				○	○			12
20	ゴム製品製造業						○			6
21	なめし革・同製品・毛皮製造業									4
22	窯業・土石製品製造業						○			4
23	鉄鋼業									4
24	非鉄金属製造業	○								2
25	金属製品製造業									6
26	一般機械器具製造業	○								4
27	電気機械器具製造業	○								6
28	情報通信機械器具製造業									5
29	電子部品・デバイス製造業									5
30	輸送用機械器具製造業	○								6
31	精密機械器具製造業	○					○			5
32	その他の製造業	○					○			5
33	電気業	○								2
34	ガス業						○			1
47	倉庫業							○		1
60	その他の小売業						○			2
76	学校教育	○					○			3
81	学術・開発研究機関	○					○			3
82	洗濯・理容・美容・浴場業						○			2
86	自動車整備業									3
90	その他の事業サービス業	○								2
98	特定しない業種		○							6
99	家庭									5
	業種等数	14	1	1	1	1	14	1	1	159