

平成 28 年度 環境省請負調査業務報告書

平成 28 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 (案)  
(※変更箇所抜粋版)

平成 29 年 3 月

株式会社 環境計画研究所



## 目 次（該当箇所を網掛け出さす）

第1章 調査の概要.....	1
1-1 背景と目的.....	1
1-2 調査の内容.....	1
1-3 調査の方法.....	3
1-3-1 検討会の設置・運営.....	3
1-3-2 ヒアリング調査の実施.....	4
第2章 優先課題の検討.....	5
2-1 燃料(蒸発ガス)に係る推計方法の検討.....	5
2-1-1 VOC 排出インベントリにおける「燃料(蒸発ガス)」について.....	5
2-1-2 燃料(蒸発ガス)に係る推計方法の見直し(案).....	6
2-2 石油系混合溶剤の成分分析.....	17
2-2-1 分析の目的.....	17
2-2-2 成分分析の方法.....	17
2-2-3 成分分析の結果.....	18
2-2-4 平均組成の算出.....	18
2-2-5 インベントリへの反映.....	19
2-2-6 次年度以降の成分分析.....	21
2-3 新たな物質コードの反映.....	23
第3章 VOC 排出インベントリ推計の計算.....	31
3-1 VOC 排出インベントリ・発生源品目別計算式.....	31
第4章 VOC 排出量の推計方法.....	45
4-1 推計方法の概要等.....	
4-1-1 推計方法の概要.....	
4-1-2 推計結果の集計方法.....	
4-1-3 推計における有効桁数の取り扱い.....	
4-1-4 過年度排出量の遡及修正.....	
4-1-5 データ等の収集結果.....	
4-2 製造関連.....	
4-2-1 化学品(小分類コード 101).....	
4-2-2 食料品等(発酵)(小分類コード 102).....	
4-2-3 コークス(小分類コード 103).....	
4-2-4 天然ガス(小分類コード 104).....	
4-3 貯蔵・出荷.....	
4-3-1 燃料(蒸発ガス)(小分類コード 201).....	46
4-3-2 原油(蒸発ガス)(小分類コード 203).....	

4-4 使用(溶剤)(溶剤(調合品)の使用).....	
4-4-1 塗料(小分類コード 311) .....	
4-4-2 印刷インキ(小分類コード 312) .....	
4-4-3 接着剤(ラミネート用を除く)(小分類コード 313).....	
4-4-4 粘着剤・剥離剤(小分類コード 314) .....	
4-4-5 ラミネート用接着剤(小分類コード 315).....	
4-4-6 農薬・殺虫剤等(補助剤)(小分類コード 316) .....	
4-4-7 漁網防汚剤(小分類コード 317).....	
4-5 使用(溶剤)(溶剤(非調合品)の使用).....	
4-5-1 ゴム溶剤(小分類コード 322) .....	
4-5-2 コンバーティング溶剤(小分類コード 323) .....	
4-5-3 コーティング溶剤(小分類コード 324) .....	
4-5-4 合成皮革溶剤(小分類コード 325) .....	
4-5-5 アスファルト溶剤(小分類コード 326) .....	
4-5-6 光沢加工剤(小分類コード 327).....	
4-5-7 マーキング剤(小分類コード 328) .....	
4-6 溶剤使用(洗浄・除去).....	
4-6-1 工業用洗浄剤(小分類コード 331).....	
4-6-2 ドライクリーニング溶剤(小分類コード 332).....	66
4-6-3 塗膜剥離剤(リムーバー)(小分類コード 333).....	
4-6-4 製造機器類洗浄用シンナー(小分類コード 334).....	
4-6-5 表面処理剤(フラックス等)(小分類コード 335).....	
4-7 溶剤使用(その他).....	
4-7-1 試薬(小分類コード 341) .....	
4-8 溶剤以外の使用(原料) .....	
4-8-1 原油(精製時の蒸発) .....	
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).....	
4-9-2 滅菌・殺菌・消毒剤(小分類コード 422).....	
4-9-3 くん蒸剤(小分類コード 423).....	
4-9-4 湿し水(小分類コード 424).....	

# 第1章 調査の概要

## 1-1 背景と目的

我が国における揮発性有機化合物(VOC)の排出については、平成12年度における発生源別排出量が「排出インベントリ」として取りまとめられるとともに、その後の検討によって大気汚染防止法の一部改正が行われ、VOC排出抑制対策が盛り込まれた。改正大気汚染防止法では、規制及び事業者の自主的取組を適切に組み合わせて、VOCの排出抑制が進められることとなり、平成22年度までに平成12年度比で固定発生源におけるVOC排出量を3割程度削減することが目標として定められた。

平成18年度から平成27年度の「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」では、平成12年度、平成17年度～平成26年度の各年度において、主に工場等の製品製造プロセスにおけるVOC排出量を対象として、発生源品目別等のVOC排出インベントリを作成してきた。これまでの推計の結果、目標年度であった平成22年度のVOC排出インベントリは平成12年度比で44%削減した。

一方、平成24年12月に中央環境審議会から答申「今後の揮発性有機化合物(VOC)の排出抑制対策の在り方について(答申)」が示され、VOC排出抑制制度の継続が適当とされた。また、VOC排出抑制制度の継続に伴い、引き続き、VOC排出状況の把握を実施していくことが必要とされた。

このような背景から、平成28年度調査においては、既存調査における課題点の解決を図るとともに、推計精度の更なる向上を図り、平成27年度における発生源品目別・業種別・都道府県別等のVOC排出量の推計を行った。なお、ユーザーが活用しやすいVOC排出インベントリの取りまとめについては今後も検討が必要とされている。

## 1-2 平成28年度調査の内容

平成28年度調査においては、これまでの検討において今後の検討課題とされた計11項目(表1-1、表1-2)のうち、表1-1の「①成分不明のVOC排出量について」と、表1-2の「②燃料(蒸発ガス)」に係る問題を優先課題として取り上げ、これらの課題を中心に検討を進めた。

表1-1 VOC排出インベントリにおける主な課題(全体)

項目	内容
① 成分不明のVOC排出量について	<ul style="list-style-type: none"><li>オキシダント生成能は、物質によって大きな差があるが、現状のインベントリでは3割以上が「成分不明」となっている。</li><li>平成27年度調査にて石油系混合溶剤の成分分析を実施したが、分析結果の信頼性が課題とされた。</li></ul>
② 経年変化の要因分析について	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。
③ 都道府県別配分について	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。

注:平成28年度業務の優先課題と考えられるものを網掛けで示す。

表1-2 VOC 排出インベントリにおける主な課題(発生源品目別)

項目	内 容
① 食料品等(発酵) (コード:102、以下同様)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ パンの都道府県別の生産に関するデータが得られない。</li> </ul> <p>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。</p>
② 燃料(蒸発ガス) (201)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 給油ロス排出係数の推計式について、平成 26 年度排出量の推計に使用した MOVES は米国車の実験結果から構築した推計式であるため、国産車においても適用可能かどうか検証する必要がある。あるいは、国産車の実験結果から新たに推計式を構築する必要がある。</li> <li>・ 推計式に設定するパラメータ(給油燃料温度、車両燃料タンク温度 等)については、設定方法を精査する必要がある。</li> <li>・ 燃料の蒸気圧を下げる取り組みは、給油ロスだけではなく受入ロスにも効果があると考えられるため、受入ロス排出量についても考慮する必要がある。</li> </ul>
③ 印刷インキ (312)	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。
④ 接着剤 (313)	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。
⑤ 農薬・殺虫剤等(補助剤) (316)	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。
⑥ ゴム溶剤 (322)	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。
⑦ 製造機器類洗浄用 シンナー (334)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul>
⑧ 表面処理剤 (フラックス等) (335)	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いない。

注:平成 28 年度業務の優先課題と考えられるものを網掛けで示す。

## 1-3 調査方法

### 1-3-1 検討会の設置・運営

「1-2 平成 28 年度調査の内容」を検討するために揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会を表1-3 のとおり開催した。

表1-3 揮発性有機化合物排出インベントリ検討会の開催状況

検討会	開催日時	議事
H28 年度 第 1 回	H28.11.16 15:00～17:00	<ul style="list-style-type: none"><li>● 平成 28 年度 VOC 排出インベントリ検討会の進め方について</li><li>● VOC 排出インベントリの推計方法について</li><li>● 成分分析等による VOC 排出量の細分化について</li></ul>
H28 年度 第 2 回	H29.2.2 10:00～12:00	<ul style="list-style-type: none"><li>● 平成 28 年度第 1 回検討会における指摘事項と対応状況・方針について</li><li>● VOC 排出インベントリの推計方法について</li><li>● 石油系混合溶剤の成分分析について</li></ul>
H28 年度 第 3 回	H29.3.10 15:00～17:00	<ul style="list-style-type: none"><li>● 平成 28 年度の調査・検討結果について</li><li>● 平成 27 年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリについて</li></ul>

### 1-3-2 ヒアリング調査の実施

昨年度に引き続き、VOC 排出インベントリの推計における問題点の抽出や、推計を行うためのデータ収集等を目的にヒアリング調査を実施した(表1-4)。

また、本年度の調査においては、燃料(蒸発ガス)の推計方法の見直しや石油系混合溶剤の成分分析に係る知見を得ることを目的としたヒアリング調査も実施した(表1-4)。

表1-4 本調査で実施したヒアリング概要

テーマ	概要
発生源品目別推計の調査 (業界団体等へのヒアリング)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自主行動計画や各種統計データ、推計方法について業界団体にヒアリング調査を実施した。</li> <li>・日本接着剤工業会</li> <li>・(一社)日本印刷産業連合会</li> <li>・日本クリーニング環境保全センター</li> <li>・(一社)日本塗料工業会</li> <li>・全日本光沢化工紙協同組合連合会</li> <li>・メチルプロマイド工業会</li> <li>・日本ポリエチレンラミネート製品工業会 など</li> </ul>
燃料(蒸発ガス)の推計方法の見直しに係る情報収集	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 燃料(蒸発ガス)に係る推計精度向上に向けた知見、データ等を収集するため、ヒアリング調査を実施した。</li> <li>・石油連盟</li> <li>・日本自動車工業会</li> <li>・日本ガソリン計量機工業会</li> </ul>
石油系混合溶剤の成分分析による平均組成の更新に必要な情報の収集	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 石油系混合溶剤の参入企業・製品や国内シェア等の流通実態に関する情報の収集等を目的としてヒアリング調査を実施した。</li> <li>・石油系混合溶剤の製造事業者</li> </ul>



## 第2章 優先課題の検討

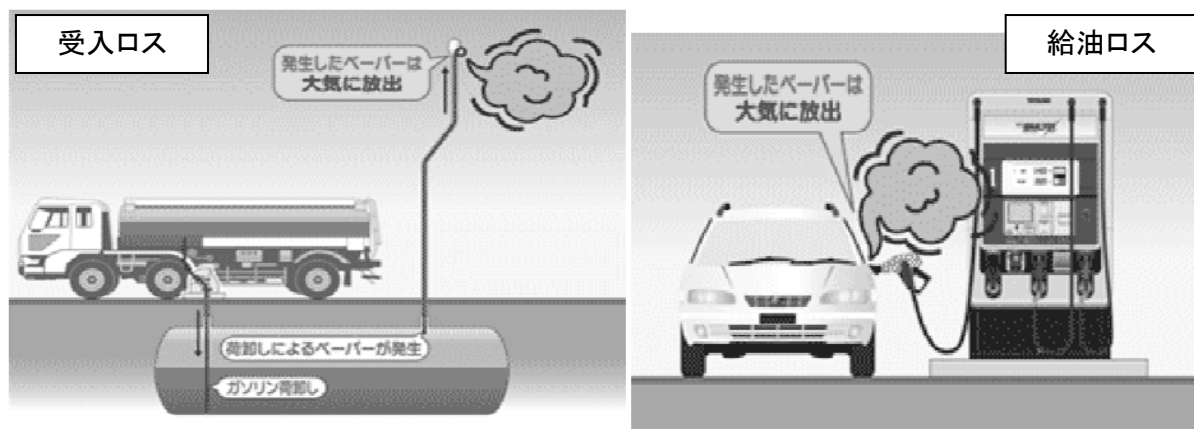
### 2-1 燃料(蒸発ガス)に係る推計方法の検討

#### 2-1-1 VOC 排出インベントリにおける「燃料(蒸発ガス)」について

VOC 排出インベントリでは、原油基地、製油所、油槽所、ガス製造所、給油所(ガソリンスタンド)における燃料(ガソリン、原油、ナフサ等)の貯蔵・出荷・給油時に排出(蒸発)される VOC を「燃料(蒸発ガス)」(コード:201)として推計している。具体的には、以下①～③を対象として排出量を推計している。

- ① 原油基地・製油所・油槽所における燃料の貯蔵・出荷に係る排出量
- ② ガス製造所におけるナフサタンクからの排出量
- ③ 給油所における燃料給油等に係る排出量(※)

※ 給油所においては、タンクローリーから地下タンクに燃料を受け入れる際に排出されるガス(受入ロス、図 1 左)、及び車両給油時に蒸発するガス(給油ロス、図 1 右)を対象



出典:NEDO ウェブサイト(2016.10.30 アクセス):<http://www.nedo.go.jp/hyoukabu/articles/201210tatsuno/>

図 1 受入ロス、給油ロスによる VOC 排出のイメージ

## 2-1-2 燃料(蒸発ガス)に係る推計方法の見直し(案)

平成 27 年度調査における検討の結果、以下の項目が主な課題とされた。

- 排出係数の推計式について、平成 26 年度排出量の推計に使用した MOVES は米国車の実験結果から構築した推計式であるため、国産車においても適用可能かどうか検証する必要がある。あるいは、国産車の実験結果から新たに推計式を構築する必要がある。
  - ⇒ 対応方針は「(1)給油ロス排出係数の推計式について」参照
- 推計式に設定するパラメータ(給油燃料温度、車両燃料タンク温度 等)については、設定方法を精査する必要がある。
  - ⇒ 対応方針は「(2)推計式に設定するパラメータについて」参照
- 燃料の蒸気圧を下げる取り組みは、給油ロスだけではなく受入ロスにも効果があると考えられるため、受入ロス排出量についても考慮する必要がある。
  - ⇒ 対応方針は「(4)受入ロスに係る蒸気圧の考慮方法について」参照
- 基礎データとして使用している都道府県別のガソリン販売量(ガソリン消費量)について、使用する統計によって差が大きい都道府県がある。
  - ⇒ 課題の内容は「(5)統計データについて」参照
  - ⇒ 今後、各統計データの詳細を精査し、必要に応じて適宜見直しを検討する。

平成 28 年度調査では、これらを検討し、VOC 排出インベントリにおける燃料(蒸発ガス)の推計方法の見直しを行った。

### (1) 給油ロス排出係数の推計式について

#### ア 石油連盟提案の推計式

昨年度の課題を踏まえ、推計式の代替案として、試験結果に基づき以下の2式を用いて推計する手法を石油連盟よりご提案をいただいた。

#### 【旧年式車用推計式 (2005 年以前の年式の車両に適用すべき式)】

##### ①推算式検討車両により構築された推算式

蒸発ガス推算値[g/L] =  $0.044244 * A - 0.059284 * B - 0.00497 * C + 0.021333 * D - 0.87265$

A:車両タンク内燃料温度[°C]、B:車両タンク内燃料温度[°C]-給油温度[°C]、C:給油速度[L/min]、D:蒸気圧[kPa]

#### 【新年式車用推計式 ((主として)2006 年以降の年式の車両に適用すべき式)】

##### ②推算式検討車両により構築された推算式

蒸発ガス推算値[g/L] =  $0.024107 * A - 0.04173 * B - 0.00436 * C + 0.00801 * D + 0.341865$

A:車両タンク内燃料温度[°C]、B:車両タンク内燃料温度[°C]-給油温度[°C]、C:給油速度[L/min]、D:蒸気圧[kPa]

上記2式を用いたインベントリへの適用方法については、車両が段階的に入れ替わっていくこと等も考慮して以下の方法をご提案いただいた。

- ・2005 年度以前の市場の給油時蒸発ガスの算出には、旧年式車用推算式を用いる。
- ・2010 年度以降の市場の給油時蒸発ガスの算出には、新年式車用推算式を用いる。
- ・2006～2009 年度は、旧年式車用と新年式車用推算式を段階的に傾斜をつけて割り振る。

⇒例えば、2006 年であれば「旧年式車用\*0.8+新年式車用\*0.2」等

①各推計式の構築、検証条件

旧年式車用及び新年式車用の構築、検証に使用したデータ等の条件は以下のとおり。

■旧年式車用推計式の構築条件(1車種、24条件、24データ)

車両名	車種区分	年式	排気量(L)	タンク容量(L)
車両A	小型乗用車	2002年	1.5	50

試験車両	RVP (kPa)	給油流速 (L/min)	給油燃料温度 (°C)	環境温度 (°C)	データ数
車両A	65、72	30、40	19.4、25、30 35、40	26.7、30、35、40	24

■旧年式車用推計式の検証(3車種、10条件、18データ)

車両名	車種区分	年式	排気量(L)	タンク容量(L)
車両B	小型乗用車	2001年	1.8	60
車両C	軽自動車	2003年	0.66	36
車両D	普通乗用車	2003年	2.3	70

試験車両	RVP (kPa)	給油流速 (L/min)	給油燃料温度 (°C)	環境温度 (°C)	データ数
車両B	65、72	40	19.4、25、30、35	26.7、30、35、40	10
車両C	65	40	25、30、35	30、35、40	4
車両D	65	40	25、30、35	30、35、40	4

■新年式車用推計式の構築条件(3車種、50条件、70データ)

車両名	車種区分	年式	排気量(L)	タンク容量(L)
車両 AA	小型乗用車	2007年	1.5	50
車両 DB	軽自動車	2008年	0.66	50
車両 EA	軽自動車	2008年	0.66	50

試験車両	RVP (kPa)	給油流速 (L/min)	給油燃料温度 (°C)	環境温度 (°C)	データ数
車両 AA	59、64.5、71.5	40	25、35、45	20、25、30	30
車両 DB	62、70	30、40	20、26.7、30、35	15、19.4、25、30	24
車両 EA	62、70	30、40	20、26.7、30、35	15、19.4、25、30	16

注: 同一条件で複数回実施したデータがあるため、条件の組み合わせとデータ数は必ずしも一致しない。

■ 新年式車用推計式の検証(7 車種、18 条件、18 データ)

車両名	車種区分	年式	排気量(L)	タンク容量(L)
車両 CB-B	一般的な機構の車両	2008 年	1.8	50
車両 AE-B	一般的な機構の車両	2008 年	1.5	42
車両 AD	軽自動車	2012 年	0.66	30
車両 FB	軽自動車	2011 年	0.66	30
車両 EB	ハイブリッド車	2012 年	1.8	45
車両 GA	高圧縮比高効率 エンジン搭載車	2013 年	1.3	35
車両 HA	過給ダウンサイジング車	2013 年	1.2	41

注: 車種区分は出典(平成 25 年度石油精製における残油の分解等で得られる留分の自動車燃料利用に関する研究開発成果報告書)の記載に合わせた。

試験車両	RVP (kPa)	給油流速 (L/min)	給油燃料温度 (℃)	環境温度 (℃)	データ数
車両 CB-B、車両 AE-B	59、64.5	31.7	19.4	26.7	4
車両 AD、車両 FB	59、64.5	31.7	19.4	26.7、31.7	8
車両 EB、車両 GA、車両 HA	59	31.7	19.4	26.7、31.7	8

イ 環境省提案の給油ロス推計式 (H27 構築式)

式の構築に使用するデータに、石油連盟の実験結果に加え交通安全環境研究所による実験結果も追加することで、夏用ガソリンの実験結果や、小型乗用車・軽自動車以外の車種による実験結果を含めた推計式を構築した(以降、「H27 構築式」という)。

なお、同一条件による実験結果を平均化せず、そのまま使用すべきとの指摘があったため、これらのデータを平均化せずに全データを用いて H27 構築式を再構築した。

① 同一車種・条件のデータを平均化した場合の推計式

上記の点について、冬用ガソリンの蒸気圧による実験結果や乗用車の実験結果を推計式に含めるため、利用可能な国産車の実験結果を用いて新たに推計式を構築した。

構築の手順及び使用した文献等を以下に示す。

【第1回検討会提案式(同一車種・条件のデータを平均して使用)】

給油ロス排出係数 (g/L) =

$$0.0372 \times A - 0.0487 \times B - 0.0110 \times C + 0.0152 \times D - 0.1602$$

A: 車両タンク内燃料温度(°C)、B: 車両タンク内燃料温度と給油される燃料の温度差(°C)

C: 給油速度(L/min)、 D: リード蒸気圧 (kPa)

<推計式の構築方法>

- ① 11 文献(表 5)+交通環境安全研究所測定データを整理 (全 354 データ)
- ② 複数の文献で引用している結果を削除、同一の車種・条件で複数回測定したデータを平均化する等、データのスクリーニングを実施(全 228 データ)
- ③ ②のデータを全て使用し、重回帰分析により推計式を構築  
⇒影響因子は「車両タンク内燃料温度(環境温度)」、「車両タンク内燃料温度と給油される燃料の温度差」、「給油速度」、「リード蒸気圧」

② 全データをそのまま用いた場合の推計式

【第2回検討会提案式(全データを平均化せずに使用)】

給油ロス排出係数 (g/L) =

$$0.0359 \times A - 0.0486 \times B - 0.0092 \times C + 0.0149 \times D - 0.1804$$

A: 車両タンク内燃料温度(°C)、B: 車両タンク内燃料温度と給油される燃料の温度差(°C)

C: 給油速度(L/min)、 D: リード蒸気圧 (kPa)

<推計式の構築手順>

- ① 11 文献(表 5)+交通環境安全研究所測定データを整理(全 354 データ)
- ② 複数の文献で引用している結果を削除(全 272 データ)
- ③ ②のデータを全て使用し、重回帰分析により推計式を構築  
⇒ 影響因子は「車両タンク内燃料温度(環境温度)」、「車両タンク内の燃料と給油される燃料の温度差」、「給油速度(給油流速)」、「リード蒸気圧(RVP)」

表 5 給油ロス推計式の構築に使用した文献等

NO.	略称	文献名
1	H15 環境省委託調査 ((財)日本自動車研究所)	平成 15 年度燃料蒸発ガスの対策技術等に関する基礎調査
2	H27 環境省委託調査 ((独)交通安全環境研究所)	平成 27 年度燃料蒸発ガス対策の検討に向けた調査委託業務
3	JPEC-2012JP-02	平成 24 年度石油精製における残油の分解等で得られる留分の自動車燃料利用に関する研究開発成果報告書
4	JPEC-2013JP-02	平成 25 年度石油精製における残油の分解等で得られる留分の自動車燃料利用に関する研究開発成果報告書
5	JPEC-2014JP-03	平成 26 年度石油精製における残油の分解等で得られる留分の自動車燃料利用に関する研究開発成果報告書
6	PEC2003JC-14	平成 15 年度将来のゼロエミッションを目指した自動車技術に対応する燃料技術の研究開発報告書
7	PEC-2006JC-17	平成 18 年度将来のゼロエミッションを目指した自動車技術に対する燃料技術の研究開発報告書
8	PEC-2007JC-05	平成 19 年度自動車燃料の多様化と高効率利用に関する研究開発成果報告書
9	PEC-2008JP-07	平成 20 年度自動車燃料の多様化と高効率利用に関する研究開発成果報告書
10	PEC-2009JP-08	平成 21 年度自動車燃料の多様化と高効率利用に関する研究開発成果報告書
11	Yamada et al.,2015	Refueling emissions from cars in Japan: Compositions, temperature dependence and effect of vapor liquefied collection system, Atmospheric Environment 120, (2015), 455-462.

## ウ 日本自動車工業会へのヒアリング結果

石油連盟より車両の年式により VOC の排出量に変化する要因等に関する以下のご指摘があったため、(一社)日本自動車工業会に対して燃料タンク等の車両構造の変化の状況を中心にヒアリングを実施した。

### <車両の年式による給油ロス排出量の変化に関する石油連盟からのご指摘>

- (1) 仕切り板等があると思われる旧年式車(8 車種 95 データ)と、仕切り板のない新年式車(13 車種 112 データ)の給油時蒸発ガス量に有意な差があったことから、旧年式車用と新年式車用とで大きく二つに推算式を分けることが適当であること
- (2) 新年式車と旧年式車の給油時蒸発ガス量の差がある要因としては、仕切り板の有無によって給油開始後の燃料タンク内の気相温度変化に差があるためと考えられること

### <(一社)日本自動車工業会に対するヒアリング結果>

- ① 車両構造(燃料タンクの構造、邪魔板の有無)の変化について
  - 邪魔板は燃料タンク内の防音対策のため設置されたもので、VOC 排出抑制対策を目的に設置したものではない。古い車両の燃料タンクは金属製であり、溶接等で邪魔板を設置することが出来たが、近年の車両は、燃料タンクが樹脂製であり設置しにくい。樹脂製の燃料タンクは型を作製する際に予めシミュレーション等で防音対策等を踏まえた設計をする。なお、タンク形状は車両の設置スペースにより様々な形となる。
- ② 車両年式による推計式の使い分けについて
  - VOC 排出量に影響する主要項目は、外気温、タンク内燃料温度、給油燃料温度、RVP 等であり、邪魔板の有無はこれらの項目には影響しないと考えられる。
  - 燃料タンクが金属製から樹脂製に変わったのは 2000 年頃からであり、それ以降は各社がフルモデルチェンジに合わせて変更している。従って、ある時期以降の全ての古い車両に差があると結論付けるのは無理がある。
  - 車種による燃料蒸発ガス排出量の違いは、タンク容量の大小、排気管に対する遮熱効果の違いが影響する。したがって、車両の年式よりも車種個々による違いの方が、VOC 排出量に与える影響が大きいと考えられる。
  - 石油連盟資料(※)の旧年式車と新年式車で差が出る要因の解析については、①環境温度が 45℃と日本の現実に合わない条件での結果であること、②邪魔板の有無による温度差は 2～3℃であるが、熱電対は局所的な温度を示すため、給油時のタンク内の気層流れの違いを感知している可能性が高く、蒸発ガス量に関係するタンク内気層の平均温度を示しているとは考えにくい。

※ [W.1.1.1]ガソリン車の蒸発ガス低減対策の評価、一般財団法人 石油エネルギー技術センター。

(2) 推計式に設定するパラメータについて

排出係数の推計式に設定するパラメータ(車両タンク内燃料温度、給油燃料温度、給油速度)について、石油連盟より以下のご提案をいただき(※)、日本ガソリン計量機工業会(給油機メーカー)からも妥当であるとのことご意見をいただいたため、表 6 の値を用いることとしたい。

※出典:平成 28 年度 揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第 1 回) 参考資料2-2

表 6 給油ロスの推計式に設定するパラメータ

パラメータ	設定値				
車両タンク内燃料温度	気温+5℃				
給油燃料温度	気温<15℃	15~<20℃	20~<25℃	25~<30℃	気温≥30℃
(地下タンク燃料温度)	気温+5℃	気温+2.5℃	気温	気温-2.5℃	気温-5℃
給油速度	35 L/min				

注:気温は各都道府県の県庁所在地における月平均気温。車両タンク内燃料温度は、常に気温より高くなるよう設定。給油燃料温度は、気温に対して温度変化が小さくなるよう設定。給油流速は国内に流通している給油機(30~40L/min)の平均的な数値を設定。



### (3) 試算結果と課題

(1)に示した検討の結果を踏まえ、平成27年度推計においては、給油ロス排出係数の推計式として「H27構築式(全データ使用)」に見直すこととし、平成12年度及び平成17～26年度までの排出量についても遡及修正する。

(2)に示したパラメータを用いて算出した結果は図2に示す通りであり、H27構築式により試算した給油ロスに係る排出量は、平成26年度排出量の対12年度比及び対17年度比の増減率は約11%減となった。

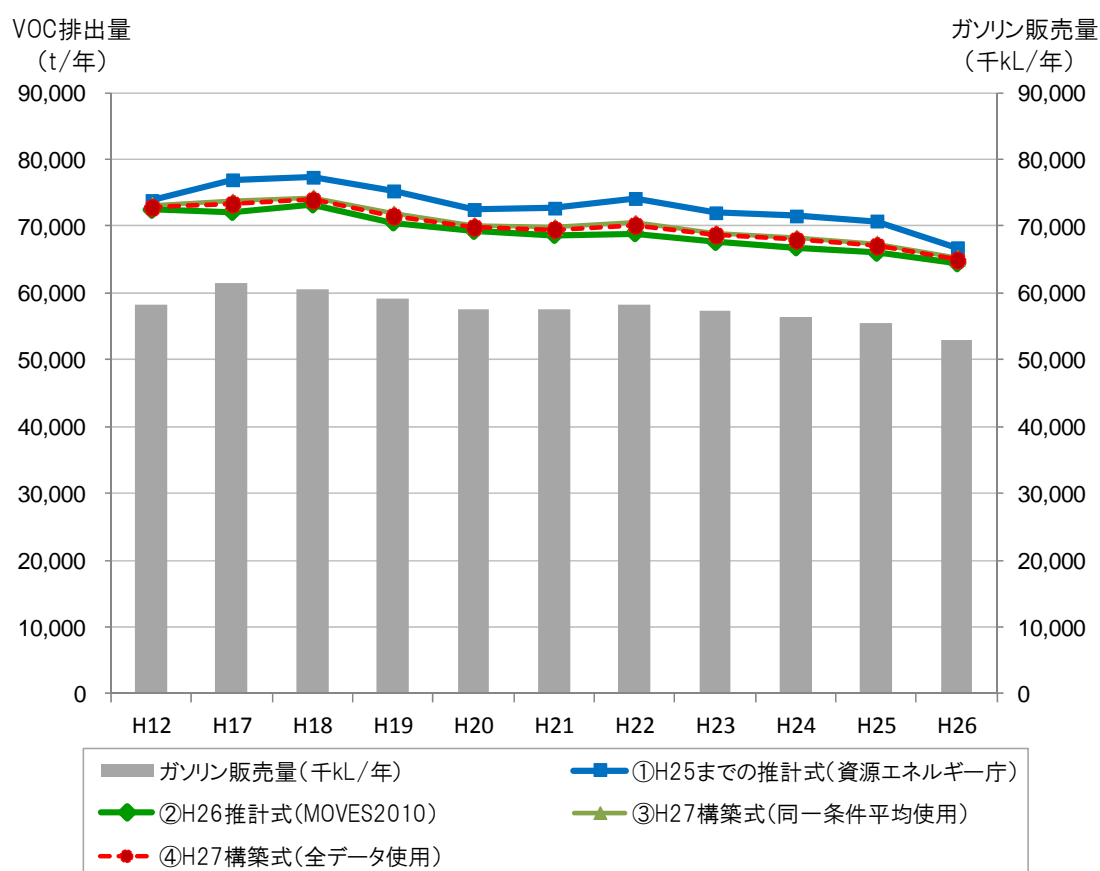


図2 給油ロス排出量の試算結果

一方、1つの式を用いることについては、以下の課題が挙げられる。

- 測定条件の異なるデータを同列に扱っており、条件の違い等を解析する必要があること。
- 車両の燃料タンク構造等の変化がVOC排出量に及ぼす影響について引き続き検討を要すること。

このため、これらの課題を継続的に検討した上で、新たな知見が見出された場合には、推算式を見直すなどの対応が必要である。

表 7 各推計式による給油ロスの試算結果

推計式	給油ロス排出量(トン/年度)											H26 年度削減量・削減率			
	H12	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H12 年度比		H17 年度比	
												削減量 (t)	削減 率	削減量 (t)	削減 率
①従来の推計式 (資源エネルギー庁)	73,819	76,921	77,304	75,255	72,481	72,680	74,128	71,979	71,509	70,747	66,762	-7,057	-10%	-10,159	-13%
②MOVES2010 (米国EPA方式)	72,411	72,097	73,231	70,532	69,263	68,671	68,930	67,607	66,806	66,000	64,412	-7,999	-11%	-7,685	-11%
③H27 構築式 (同一条件平均)	73,180	73,662	74,273	71,845	70,156	69,845	70,486	68,991	68,242	67,392	65,240	-7,940	-11%	-8,422	-11%
④H27 構築式 (全データ使用)	72,776	73,319	73,892	71,482	69,815	69,506	70,128	68,661	67,904	67,046	64,911	-7,865	-11%	-8,408	-11%
ガソリン販売量 (資源・エネルギー統 計年報) (千 kL/年)	58,142	61,422	60,552	59,076	57,473	57,569	58,197	57,214	56,447	55,419	52,975	-5,167	-9%	-8,447	-14%

注:①～④の排出量について、推計式以外の条件は全て同じとした。パラメータについては表 6 の値を設定した。また、①～④は図 1 に対応する。

### (3) 受入ロスに係る蒸気圧の考慮方法について

受入ロスの排出量について、燃料蒸気圧の低減効果は受入時にも影響することから石油連盟よりご提案いただいた以下の推計方法により見直すこととした。

## 受入ロスの排出係数についての提案

### 1. 受入ロスの排出係数の課題

- ① ガソリン夏季蒸気圧低減の効果が反映されていない。
- ② 排出係数算出方法がH22年度から見直されたため、H12年以降のStage I 導入の効果が不明確(参考1)

### 2. 対応方法の提案

- ① 給油時の車両からの蒸発ガスに対する蒸気圧低減と同等の効果がある考え、2005年度以降の夏季(6~9月)は現在の排出係数に一律0.9を乗じる。  
(下表のとおり、夏季蒸気圧低減(72kPa→65kPa)により給油時蒸発ガス量は10%削減)
- ② 現在のステージ I 導入の効果の考え方をH22年度以前にも遡及して適用する。

#### ●夏季蒸気圧低減による効果

No.	推算式	環境温度	給油温度	給油速度	燃料蒸気圧	給油時蒸発ガス量 (推算値)	夏季蒸気圧低減による効果
		°C	°C	L/min	kPa	g/L	%
①	旧年式車用推算式	30.0	25.0	40.0	72.0	1.50	基準
②	旧年式車用推算式	30.0	25.0	40.0	65.0	1.35	-10.0

夏季蒸気圧低減(72kPa⇒65kPa)により給油時蒸発ガス量は1割削減

7

出典:平成 28 年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第 1 回) 参考資料2-2。

図 3 受入ロス排出量の見直し方法

### (3) 統計データについて

現状のインベントリで使用している資源・エネルギー統計年報(=石油連盟統計)におけるガソリン販売量は、自動車燃料消費量統計と比較して東京都で差が大きいことが指摘されているため、引き続きデータの詳細等に関する調査・検討を進め、十分な知見が得られ次第、適宜見直しを行う。

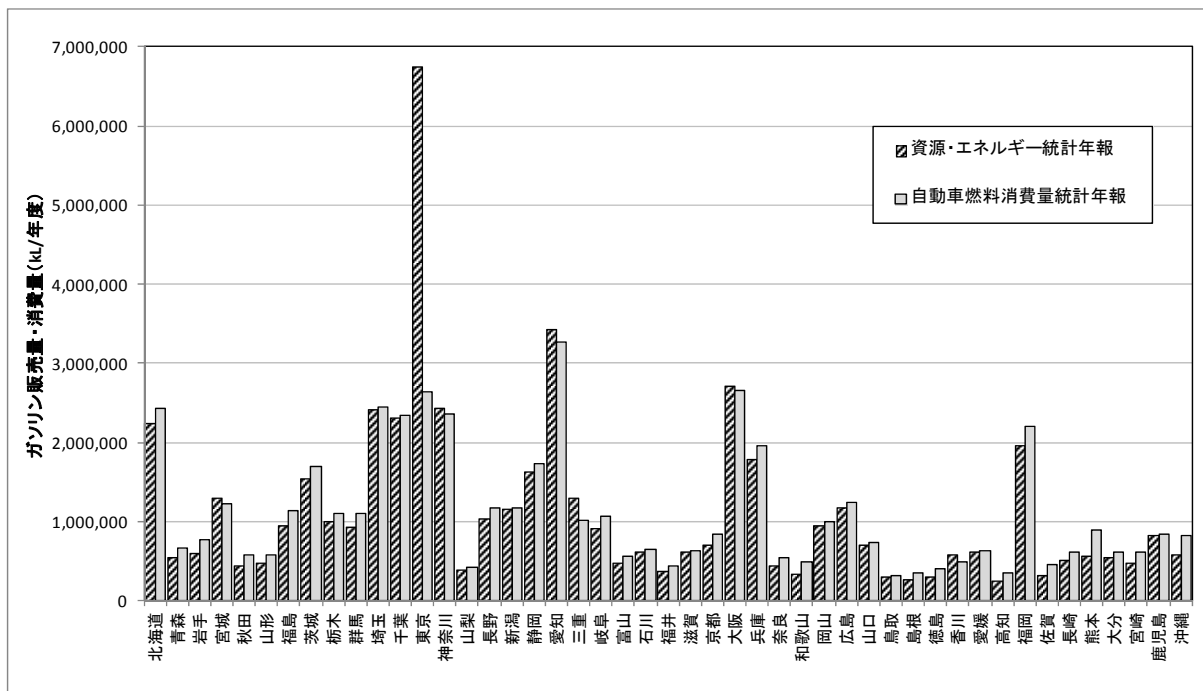


図 4 ガソリン販売量・消費量に係る統計データの比較(平成 26 年度)

## 2-2 石油系混合溶剤の成分分析

### 2-2-1 分析の目的

VOC 排出抑制対策は、光化学オキシダントや浮遊粒子状物質対策を目的としており、VOC 排出インベントリ(以下、「インベントリ」という。)において、可能な限りその成分別の内訳を示すことが求められている。

インベントリには工業ガソリン 2 号のような成分不明の VOC 排出量が含まれており、平成 26 年度推計値においては全体の約 30%を占めている。そのため、平成 26 年度の調査では既存文献を活用して成分別の排出量に細分化する方法を構築し、成分不明の VOC 排出量を約 11%まで減少させることができた(※)。

しかしながら、既存文献のひとつとして使用した東京都の石油系混合溶剤の成分分析調査<sup>1</sup>(以下、「東京都調査」という。)が、約 10 年前のデータであることから、近年の状況を踏まえてデータ更新の必要性を検証する必要があると検討会において指摘されていた。

そのため、今年度の調査では石油系混合溶剤のひとつであるクリーニングソルベント 7 製品を対象に成分分析を実施した。

※平成 27 年度のインベントリでは、推計対象年度である平成 26 年度排出量に限り、参考として発生源品目別の細分化結果を示している。ただし、細分化を行うことで過年度のインベントリに含まれていない物質が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、物質別の合計排出量には反映しなかった。物質別の合計排出量への成分不明の VOC 排出量の細分化結果の反映は、平成 28 年度のインベントリから実施した。

### 2-2-2 成分分析の方法

石油系混合溶剤の成分分析は GC-FID による定量分析と、GC-MS による定性分析を組み合わせ実施した。成分分析の対象物質は、光化学オキシダント生成能が高いと考えられる MIR 値の高い物質や、二重結合を有する物質、炭素数の大きい物質を成分分析の対象とした。その他の物質については、効率的に成分分析を進めるため、組成の大きさが 1%以上を成分分析の対象とした。

表 8 成分分析の対象物質

判断基準		対象となる目安
①	光化学オキシダント生成能 <sup>注2</sup>	MIR 値 <sup>注1</sup> が 5 以上 (SAPRC-11 <sup>2</sup> のデータを利用。)
②	二重結合等の有無 <sup>注2、注3</sup>	二重結合(または三重結合)を有する物質
③	炭素数 <sup>注2、注3</sup>	炭素数が 15 以上の物質
④	組成の大きさ <sup>注4</sup>	組成が 1%以上の物質

注1: MIR 値 = オゾン増加量(mg) / VOC 増加量(mg)

注2: ①～③に該当する・しないは GC-MS による定性分析で始めに機械的にライブラリと照合した際の同定結果に基づく。対象とした物質はその後、個別に物質の同定を行い成分分析結果とした。

注3: GC-FID による定量分析結果に基づき、把握可能な組成の合計値が少なくとも 6 割程度になるように対象範囲を設定した。

<sup>1</sup> 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)

<sup>2</sup> <http://www.engr.ucr.edu/~carter/SAPRC/> (2016 年 12 月 19 日閲覧)

### 2-2-3 成分分析の結果

国内に流通するクリーニング溶剤(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 製品の成分分析結果(分類別)を表 9 に示す。

主成分がアルカン類であることは全ての検体に共通しているが、他の検体と比較して検体 B と G のアルカン類の割合が高い。その理由は他の検体と原材料が異なるためと考えられる。検体 A、C、E、F のシクロアルカン類の割合が高い理由は、製品を製造する際に芳香族を水素化してシクロアルカン類に変えているためと考えられる。一方で製造時に芳香族を水素化していない検体 D は、芳香族の割合が高くなっている。

表 9 クリーニング溶剤の成分分析結果(分類別)

分類名	組成(重量%)						
	検体 A	検体 B	検体 C	検体 D	検体 E	検体 F	検体 G
アルカン	40.9	76.7	42.8	40.8	41.1	41.2	60.3
アルケン	0.9		1.5	2.4	0.8	1.5	
シクロアルカン	17.1		16.2	2.4	16.4	13.4	
シクロアルケン			0.9	0.3			0.2
芳香族				27.7			5.1
その他物質	5.5		2.6	0.8	1.7	1.3	1.2
未同定	35.6	23.3	36.0	25.7	40.1	42.7	33.1
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

注:空欄はゼロを意味する。

### 2-2-4 平均組成の算出

成分分析結果を基に国内シェアで加重平均して算出したクリーニング溶剤の平均組成(分類別)を表 10 に示す。なお、国内シェアは溶剤の製造事業者である石油元売等に対するヒアリングで得られた情報を基に推計している。

東京都調査と比較すると、アルカン類の割合が少ない結果となった。また、組成全体として東京都調査よりも多くの種類の物質の組成が把握された。光化学オキシダント生成能が高いと考えられる二重結合を有するアルケン、シクロアルケン、芳香族についても多くの種類の物質が把握された。

表 10 クリーニング溶剤の平均組成(分類別)

分類名	平均組成(重量%)	
	今年度	東京都調査
アルカン	50.0	64.1
アルケン	0.8	0.2
シクロアルカン	11.7	8.0
シクロアルケン	0.1	
芳香族	1.4	0.2
その他物質	3.4	
未同定	32.6	27.5
合計	100.0	100.0

注1:成分分析結果をアルカン等の分類別に集計した結果を示す。

注2:空欄はゼロを意味する。

## 2-2-5 インベントリへの反映

### (1) 反映方法

成分分析結果のインベントリへの反映は表 11 に示す方法で行うこととした。本年度以降、新たに成分分析を行うことで、平成 18 年度に実施した東京都調査の結果と合せて、調査時期が異なる 2 つの平均組成をインベントリにおける成分不明の VOC 排出量の細分化に使用することができる。そのため、インベントリの推計対象年度を 3 つの期間に分けて、それぞれ異なる方法で成分分析結果をインベントリに反映することとした。

なお、今後成分分析を行う予定の溶剤(ミネラルスピリット、ソルベントナフサ、印刷用高沸点溶剤、ゴム揮発油)については、新たな成分分析の結果が得られるまでは東京都調査の平均組成を用いて全期間の成分不明の排出量の細分化を行うこととしたい。

表 11 成分分析結果のインベントリへの反映方法

期間	インベントリ推計対象年度	反映方法の内容
①	平成 12 年度、平成 17～18 年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京都調査<sup>注2</sup>の平均組成をインベントリに反映。新たな成分分析結果と組成の補完<sup>注3</sup>は行わない。</li> </ul> <p><b>理由</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>東京都調査の対象製品を特定することができないため(製造事業者名、型番が非公開)、今年度実施した分析結果が異なる原因が<u>分析した製品の違い</u>なのか、<u>同じ製品の組成の経年変化</u>なのか、あるいは<u>分析方法の違い</u>によるものか特定することができない。</li> <li>分析結果が異なる原因が解明できない状況で組成の補完を行うと、実際には含まれていない物質を組成に含めてしまう可能性があるため。</li> </ul>
②	平成 19 年度～検体収集年度 <sup>注1</sup> の前年	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京都と今年度の成分分析の組成を均等配分で増減させて年度ごとの平均組成を推計し、インベントリに反映(図 5)。</li> </ul> <p><b>理由</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「ある年を境に組成を切り替える方法」は、組成を切り替える年を決めるための十分な根拠が得られない。</li> <li>上記の方法を採用すると、物質別に国内の VOC 排出量を集計した際、ある年を境に急に増加、もしくは減少する物質が生じる可能性がある。</li> </ul>
③	検体収集年度 <sup>注1</sup> ～	<ul style="list-style-type: none"> <li>今年度実施した成分分析結果による平均組成をインベントリに反映。東京都調査との補完<sup>注3</sup>は行わない。</li> </ul> <p><b>理由</b> 表中の上記(期間①)と同様</p>

注1: クリーニング溶剤については昨年度の業務で検体を収集したため、検体の収集年度は平成 27 年度となる。その他の石油系混合溶剤については来年度以降に収集を行い、成分分析を実施する予定である。

注2: 東京都調査では平成 18 年度に検体収集及び成分分析を実施している。

注3: 「補完」とは、東京都調査と新たな成分分析結果のどちらか片方にしか存在しない物質がある場合に、その物質の組成を検出されなかった分析結果に加えることを意味する。

成分	平均組成(%)									
	東京都調査	インベントリ推計対象年度								新たに実施
		H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	
ノナン	10.2	10.8	11.3	11.9	12.4	13.0	13.5	14.1	14.6	15.2
3,4-ジメチルヘプタン	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	
3-エチルオクタン		0.3	0.5	0.8	1.1	1.3	1.6	1.9	2.1	2.4
ウンデカン	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1
...	...	...		...	...	...	...	...	...	...
その他	27.7	27.0	26.4	25.7	25.1	24.4	23.8	23.1	22.5	21.8
合計	100	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100

注1: 表の数字は実際の分析結果とは異なる。

注2: 東京都調査と今年度調査のどちらか一方で組成を把握できた物質については、把握できなかった調査の組成をゼロと見なして均等配分する。

図 5 組成を均等配分で増減させる方法のイメージ図

## (2) 反映結果

前述した方法に従い算出した平成 12 年度、及び平成 17～27 年度のクリーニング溶剤の平均組成を表 12(一部の物質を抜粋)に示す。

今年度の成分分析結果を反映することで、物質名が不明であった VOC 排出量が 9,382t/年から 6,616t/年に減少する(図 6)。

表 12 インベントリ対象年度毎のクリーニング溶剤の平均組成の例

分類名	炭素数	物質名	平均組成(重量%)						今年度調査
			推計値					H27	
			H22	H23	H24	H25	H26		
アルカン	8	n-オクタン	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01		
		3,3-ジメチルヘキサン	0.05	0.06	0.07	0.09	0.1	0.1	
	9	n-ノナン	9.4	9.2	9.0	8.8	8.6	8.4	
		2-メチルオクタン	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	
		3-メチルオクタン	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	
		2,3,4-トリメチルヘキサン	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	

注1: 今年度分析結果、及び東京都調査の平均組成を基に算出。表には例として一部の物質の組成を示す。

注2: 空欄はゼロを意味する。



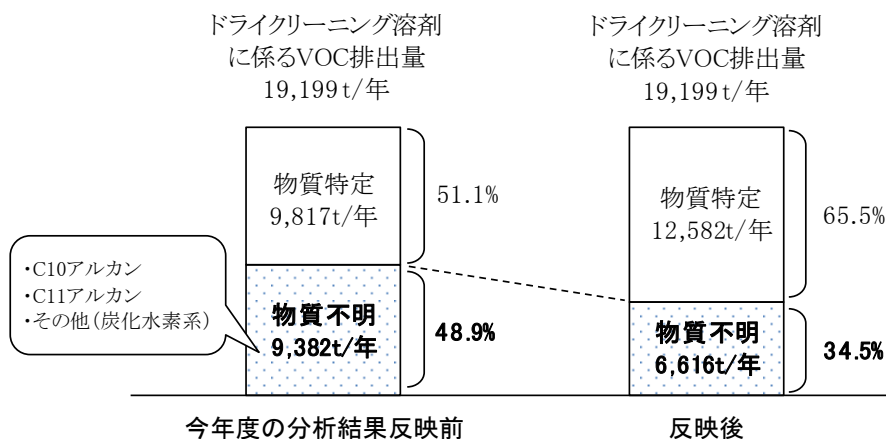


図 6 今年度の成分分析結果の反映前後の VOC 排出量  
(発生源品目:ドライクリーニング溶剤、平成 26 年度)

## 2-2-6 次年度以降の成分分析

### (1) 成分分析の基本方針

今後の石油系混合溶剤の成分分析は、表 13 に示す方針に基づき検討を進める。

表 13 今後の成分分析の基本方針

項目	内容
① 分析方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● GC-FID による定量分析+GC-MS による定性分析 (今年度の成分分析で採用した方法)</li> <li>● 溶剤の種類ごとに複数の製品を混合して作成した検体を分析。混合の比率は国内シェアに基づき算出</li> </ul>
② 分析対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 下記に示す石油系混合溶剤(※インベントリにおいて成分不明の排出量として推計) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ クリーニング溶剤(今年度調査で実施済み)</li> <li>・ ミネラルスピリット(工業ガソリン 4 号)</li> <li>・ ソルベントナフサ(コールタールナフサ)</li> <li>・ 印刷インキ用高沸点溶剤</li> <li>・ ゴム揮発油(工業ガソリン 2 号)</li> </ul> </li> <li>● 代表的な組成を有する検体を作成するため、混合する製品の合計シェアが一定以上の割合(目安として8割以上)となるように製品を選定</li> </ul>
③ 分析のスケジュール	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 当面はクリーニング溶剤以外の溶剤の成分分析を実施</li> <li>● クリーニング溶剤の平均組成が著しく変化したことを示唆する情報が得られた場合は、再分析の必要性について検討する</li> </ul>

## (2) 今後の分析方法

今年度の成分分析では個別の製品ごとに分析を行い、得られた各製品の組成を基に溶剤としての平均組成を算出した。製品ごとの組成を把握したことで、溶剤の製造事業者による組成の確認、分析結果の検証が可能となり、分析の精度や分析方法の妥当性について確認することができた。

今年度の調査で分析方法が確立できたため、今後の成分分析では、分析を効率的に進めるために溶剤の種類ごとに複数の製品を混合して1つの検体を作成し、成分分析を行うことも検討する。

## (3) 分析対象溶剤の優先順位

次年度以降の石油系混合溶剤の成分分析は排出量の多い溶剤から優先的に実施することとした(表 14)。

表 14 溶剤の種類・発生源品目別の VOC 排出量(t/年) (平成 26 年度)

発生源品目 溶剤の種類	化学品 (塗料製造)	塗料	印刷 インキ	接着剤	ゴム 溶剤	ドライクリー ニング溶剤	合計
クリーニング溶剤 (工業ガソリン 5 号)						18,541	18,541
ミネラルスピリット (工業ガソリン 4 号)	318	37,730		1,260	52		39,360
ソルベントナフサ (コールタールナフサ)	251	29,752			22		30,025
印刷インキ用 高沸点溶剤			5,255				5,255
ゴム揮発油 (工業ガソリン 2 号)				169	4,454		4,623
合計	570	67,482	5,255	1,429	4,529	18,541	97,805

注1:石油系混合溶剤の成分分析結果(平均組成)を使用して細分化する排出量を示す。

注2:クリーニング溶剤(網掛け)は今年度の調査で成分分析を実施した溶剤を示す。

## 2-3 新たな物質コードの反映

昨年度の調査において物質コードの見直しの検討を行った(見直しの経緯や、コードの設定方法等は平成27年度報告書<sup>3</sup>のp.25~p.44を参照)。今年度のインベントリでは表15に示す新たな物質コードを使用した。

表15 物質コード一覧(1/8)

大分類	大分類名	小分類	小分類名	物質コード	物質名
1	炭化水素類	11	アルカン	11-03-01	プロパン
				11-04-01	n-ブタン
				11-04-02	イソブタン
				11-05-01	n-ペンタン
				11-05-02	イソペンタン
				11-06-01	n-ヘキサン
				11-06-02	2-メチルペンタン
				11-06-03	3-メチルペンタン
				11-06-04	2,2-ジメチルブタン
				11-06-05	2,3-ジメチルブタン
				11-07-01	n-ヘプタン
				11-07-02	2-メチルヘキサン
				11-07-03	3-メチルヘキサン
				11-07-04	2,4-ジメチルペンタン
				11-08-01	n-オクタン
				11-08-02	3-メチルヘプタン
				11-08-03	3,3-ジメチルヘキサン
				11-08-04	2,2,4-トリメチルペンタン
				11-08-05	2,3,4-トリメチルペンタン
				11-09-01	n-ノナン
				11-09-02	2-メチルオクタン
				11-09-03	3-メチルオクタン
				11-09-04	2,3,4-トリメチルヘキサン
				11-09-05	2,4,4-トリメチルヘキサン
				11-09-06	3,4-ジメチルヘプタン
				11-10-01	n-デカン
				11-10-02	2-メチルノナン
				11-10-03	3-メチルノナン
				11-10-04	4-メチルノナン
				11-10-05	5-メチルノナン
				11-10-06	2,2-ジメチルオクタン
				11-10-07	2,5-ジメチルオクタン
				11-10-08	2,6-ジメチルオクタン
11-10-09	2,7-ジメチルオクタン				
11-10-10	3,6-ジメチルオクタン				
11-10-11	ジメチルオクタン類				
11-10-12	3-エチルオクタン				
11-10-13	4-エチルオクタン				
11-10-14	2,2,4-トリメチルヘプタン				
11-10-15	3,3,5-トリメチルヘプタン				
11-10-16	2-メチル-3-エチルヘプタン				
11-10-17	3-エチル-2-メチルヘプタン				

注:物質コードの中央の数字は炭素数を意味する。炭素数不明は「99」とした。

<sup>3</sup> 平成27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(平成28年3月、株式会社環境計画研究所)

表 15 物質コード一覧(2/8)

大分類	大分類名	小分類	小分類名	物質コード	物質名
1	炭化水素類	11	アルカン	11-10-99	C10 アルカン
				11-11-01	n-ウンデカン
				11-11-02	2-メチルデカン
				11-11-03	3-メチルデカン
				11-11-04	4-メチルデカン
				11-11-05	5-メチルデカン
				11-11-06	2,5-ジメチルノナン
				11-11-07	2,6-ジメチルノナン
				11-11-08	3,7-ジメチルノナン
				11-11-09	4,5-ジメチルノナン
				11-11-10	2,4,6-トリメチルオクタン
				11-11-11	5-エチル-2-メチルオクタン
				11-11-99	C11 アルカン
				11-12-01	n-ドデカン
				11-12-02	2-メチルウンデカン
				11-12-03	4-メチルウンデカン
				11-12-04	6-メチルウンデカン
				11-12-05	5-メチルウンデカン
				11-12-06	2,2-ジメチルデカン
				11-12-99	C12 アルカン
				11-13-01	n-トリデカン
				11-13-02	2,4-ジメチルウンデカン
				11-13-03	2,6-ジメチルウンデカン
				11-13-04	3,3-ジメチルウンデカン
				11-13-05	3,6-ジメチルウンデカン
				11-13-06	3,8-ジメチルウンデカン
				11-13-07	5-エチルウンデカン
				11-13-08	2,2,4-トリメチルデカン
				11-13-09	2,5,6-トリメチルデカン
				11-13-10	2,6,8-トリメチルデカン
				11-13-11	5-(2-メチルプロピル)ノナン
				11-13-12	5-ブチルノナン
				11-13-13	5-イソブチルノナン
				11-13-14	2,2,3,4,6,6-ヘキサメチルヘプタン
				11-14-01	n-テトラデカン
				11-14-02	2,2,3,3,5,6,6-ヘプタメチルヘプタン
				11-14-99	C14 アルカン
				11-15-01	n-ペンタデカン
				11-15-02	2,7,10-トリメチルドデカン
				11-15-03	1-シクロヘキシル-1-(4-メチルシクロヘキシル)エタン
				11-15-99	C15 アルカン
		11-16-01	2,2,11,11-テトラメチルドデカン		
		11-16-02	2-メチル-6-プロピルドデカン		
		11-17-01	3-メチルヘキサデカン		
		11-18-01	7,9-ジメチルヘキサデカン		
		11-19-01	2,6-ジメチルヘプタデカン		
		11-20-01	2,6,10,14-テトラメチルヘキサデカン		
11-21-01	3-メチルエイコサン				
12	アルケン	12-04-01	1-ブテン		
		12-04-02	cis-2-ブテン		
		12-04-03	trans-2-ブテン		

注:物質コードの中央の数字は炭素数を意味する。炭素数不明は「99」とした。

表 15 物質コード一覧(3/8)

大分類	大分類名	小分類	小分類名	物質コード	物質名
1	炭化水素類	12	アルケン	12-04-04	イソブテン
				12-05-01	1-ペンテン
				12-05-02	cis-2-ペンテン
				12-05-03	trans-2-ペンテン
				12-05-04	2-メチル-1-ブテン
				12-05-05	2-メチル-2-ブテン
				12-05-06	3-メチル-1-ブテン
				12-05-07	2-メチル-1,3-ブタジエン
				12-06-01	1-ヘキセン
				12-06-02	trans-2-ヘキセン
				12-06-03	2-メチル-1-ペンテン
				12-06-04	cis-3-メチル-2-ペンテン
				12-07-01	1-ヘプテン
				12-08-01	4-メチル-3-ヘプテン
				12-08-02	(Z,Z)-3,4-ジメチル-2,4-ヘキサジエン
				12-09-01	7-メチル-1,6-オクタジエン
				12-10-01	4-デセン
				12-10-02	(4Z)-3-メチル-4-ノネン
				12-10-03	(Z)-3-メチル-4-ノネン
				12-10-04	2,2-ジメチル-3-オクテン
				12-10-05	2,6-ジメチル-2-オクテン
				12-10-06	[S-(E)]-2,6-ジメチル-4-オクテン
				12-10-07	4-プロピル-3-ヘプテン
				12-10-08	(3E)-3-エチル-2,5-ジメチル-3-ヘキセン
				12-10-09	3-エチル-2,5-ジメチル-3-ヘキセン
				12-10-99	C10 アルケン
				12-11-01	5-ウンデセン
				12-11-02	(E)-5-ウンデセン
				12-11-99	C11 アルケン
				12-12-01	4-メチル-1-ウンデセン
				12-12-02	(Z)-4-メチル-4-ウンデセン
				12-12-03	5-メチル-2-ウンデセン
		12-13-99	C13 アルケン		
		12-14-99	C14 アルケン		
		12-15-99	C15 アルケン		
		12-16-99	C16 アルケン		
		12-18-01	5-オクタデセン		
		13	シクロアルカン	13-05-01	シクロペンタン
				13-06-01	シクロヘキサン
				13-06-02	メチルシクロペンタン
				13-07-01	メチルシクロヘキサン
				13-07-02	エチルシクロペンタン
				13-07-03	1,1-ジメチルシクロペンタン
				13-07-04	cis-1,3-ジメチルシクロペンタン
13-07-05	trans-1,2-ジメチルシクロペンタン				
13-07-06	trans-1,3-ジメチルシクロペンタン				
13-08-01	エチリデンシクロヘキサン				
13-08-02	cis,trans-1,3-ジメチルシクロヘキサン				
13-08-03	trans-1,4-ジメチルシクロヘキサン				
13-08-99	C8 シクロアルカン				
13-09-01	1,2,4-トリメチルシクロヘキサン				
13-09-02	cis,trans,trans-1,2,4-トリメチルシクロヘキサン				
13-09-03	1-メチル-trans-2-エチルシクロヘキサン				

注:物質コードの中央の数字は炭素数を意味する。炭素数不明は「99」とした。

表 15 物質コード一覧(4/8)

大分類	大分類名	小分類	小分類名	物質コード	物質名
1	炭化水素類	13	シクロアルカン	13-09-04	cis-1-エチル-2-メチルシクロヘキサン
				13-09-05	trans-1-エチル-2-メチルシクロヘキサン
				13-09-06	1-エチル-3-メチルシクロヘキサン
				13-09-07	1-エチル-4-メチルシクロヘキサン
				13-09-08	cis-1-エチル-4-メチルシクロヘキサン
				13-09-09	n-プロピルシクロヘキサン
				13-09-10	2-エチル-1,1-ジメチルシクロペンタン
				13-09-11	1-メチル-2-プロピルシクロペンタン
				13-09-12	n-ブチルシクロペンタン
				13-09-13	2-メチルオクタヒドロペンタレン
				13-09-99	C9 シクロアルカン
				13-10-01	1,1,2,3-テトラメチルシクロヘキサン
				13-10-02	trans-1,1,3,5-テトラメチルシクロヘキサン
				13-10-03	1-エチル-1,4-ジメチルシクロヘキサン
				13-10-04	trans-1-エチル-1,4-ジメチルシクロヘキサン
				13-10-05	trans-1-エチル-1,3-ジメチルシクロヘキサン
				13-10-06	1-エチル-2,3-ジメチルシクロヘキサン
				13-10-07	cis-1-メチル-4-(1-メチルエチル)シクロヘキサン
				13-10-08	trans-1-メチル-4-(1-メチルエチル)シクロヘキサン
				13-10-09	1,2-ジエチルシクロヘキサン
				13-10-10	1-メチル-2-プロピルシクロヘキサン
				13-10-11	1-メチル-3-プロピルシクロヘキサン
				13-10-12	1-イソプロピル-1-メチルシクロヘキサン
				13-10-13	(1-メチルプロピル)シクロヘキサン
				13-10-14	n-ブチルシクロヘキサン
				13-10-15	sec-ブチルシクロヘキサン
				13-10-16	ブチルシクロヘキサン
				13-10-17	ブチリデンシクロヘキサン
				13-10-18	2-イソプロピル-1,3-ジメチルシクロペンタン
				13-10-19	1-メチル-1-(2-メチル-2-プロペニル)シクロペンタン
				13-10-20	(3-メチルブチル)シクロペンタン
				13-10-21	イソペンチルシクロペンタン
				13-10-22	テトラメチル(1-メチルエチリデン)シクロプロパン
				13-10-23	デカヒドロナフタレン
				13-10-24	trans-デカヒドロナフタレン
				13-10-99	C10 シクロアルカン
				13-11-01	(1-メチルブチル)シクロヘキサン
				13-11-02	1,2-ジエチル-3-メチルシクロヘキサン
				13-11-03	ヘキシルシクロペンタン
				13-11-04	1,2-ジブチルシクロプロパン
				13-11-05	(1-エチルプロピル)シクロヘキサン
				13-12-01	シクロドデカン
				13-12-02	(1-メチルプロピル)シクロオクタン
13-12-03	3-エチル-5-メチル-1-プロピルシクロヘキサン				
13-12-04	(1 $\alpha$ , 2 $\beta$ , 5 $\alpha$ )-1,4-ジメチル-2-(2-メチルプロピル)シクロヘキサン				
13-12-05	cis-1-ヘキシル-2-プロピルシクロプロパン				
13-13-99	C13 シクロアルカン				

注:物質コードの中央の数字は炭素数を意味する。炭素数不明は「99」とした。

表 15 物質コード一覧(5/8)

大分類	大分類名	小分類	小分類名	物質コード	物質名
1	炭化水素類	13	シクロアルカン	13-14-99	C14 シクロアルカン
				13-15-99	C15 シクロアルカン
				13-18-01	1,3-ジメチル-5-n-デシルシクロヘキサン
		14	シクロアルケン	14-05-01	シクロペンテン
				14-07-01	1-メチルシクロヘキセン
				14-07-02	3-メチル-1-シクロヘキセン
				14-08-01	1,2-ジメチル-1-シクロヘキセン
				14-09-01	3,5,5-トリメチルシクロヘキセン
				14-10-01	4-メチル-1-(1-メチルエチル)シクロヘキセン
				14-10-02	1,3-(D2)メンタ-2-エン
				15-06-01	ベンゼン
		15	芳香族	15-07-01	トルエン
				15-08-01	キシレン
				15-08-02	エチルベンゼン
				15-08-03	スチレン
				15-09-01	1,2,3-トリメチルベンゼン
				15-09-02	1,2,4-トリメチルベンゼン
				15-09-03	1,3,5-トリメチルベンゼン
				15-09-04	1-メチル-2-エチルベンゼン
				15-09-05	1-メチル-3-エチルベンゼン
				15-09-06	1-メチル-4-エチルベンゼン
				15-09-07	(1-メチルエチル)ベンゼン
				15-09-08	メチルエチルベンゼン類
				15-09-09	n-プロピルベンゼン
				15-09-10	イソプロピルベンゼン(クメン)
				15-09-11	プロピルベンゼン類
				15-09-12	インダン
				15-10-01	1,2,4,5-テトラメチルベンゼン
				15-10-02	1,2,3,5-テトラメチルベンゼン
				15-10-03	1,2-ジメチル-3-エチルベンゼン
				15-10-04	1,3-ジメチル-2-エチルベンゼン
				15-10-05	1,3-ジメチル-4-エチルベンゼン
				15-10-06	1,3-ジメチル-5-エチルベンゼン
				15-10-07	2-エチル-1,4-ジメチルベンゼン
				15-10-08	ジメチルエチルベンゼン類
				15-10-09	1,2-ジエチルベンゼン
				15-10-10	1,3-ジエチルベンゼン
				15-10-11	1,4-ジエチルベンゼン
				15-10-12	1-メチル-2-n-プロピルベンゼン
				15-10-13	1-メチル-3-n-プロピルベンゼン
				15-10-14	1-メチル-3-イソプロピルベンゼン
				15-10-15	1-メチル-4-イソプロピルベンゼン
				15-10-16	1-メチル-4-プロピルベンゼン
		15-10-17	メチルプロピルベンゼン類		
		15-10-18	n-ブチルベンゼン		
		15-10-19	イソブチルベンゼン		
		15-10-20	sec-ブチルベンゼン		
15-10-21	1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン				
15-10-99	C10 芳香族				
15-11-01	1-メチル-4-(1-メチルプロピル)ベンゼン				
15-11-02	(1-エチルプロピル)ベンゼン				
15-11-03	(1-メチルブチル)ベンゼン				
15-11-99	C11 芳香族				

注:物質コードの中央の数字は炭素数を意味する。炭素数不明は「99」とした。

表 15 物質コード一覧(6/8)

大分類	大分類名	小分類	小分類名	物質コード	物質名
1	炭化水素類	15	芳香族	15-12-99	C12 芳香族
		19	その他炭化水素類	19-99-99	その他(炭化水素系)
2	エステル類	21	鎖状エステル (飽和)	21-03-01	酢酸メチル
				21-04-01	酢酸エチル
				21-05-01	乳酸エチル
				21-05-02	酢酸 n-プロピル
				21-06-01	酢酸ブチル
				21-06-02	酢酸イソブチル
				21-13-01	シュウ酸ブチル-シクロヘキシルメチル
				21-14-01	亜硫酸ニル-2-ペンチル
				21-17-01	シュウ酸シクロヘキシルメチル-オクチル
				21-18-01	シュウ酸ビス(2-エチルヘキシル)
				21-19-01	シュウ酸シクロヘキシルメチル-デシル
		21-23-01	亜硫酸シクロヘキシルメチル-ヘキサデシル		
21-25-01	亜硫酸シクロヘキシルメチル-オクタデシル				
21-30-01	デカン二酸ジデシル				
22	鎖状エステル (不飽和)	22-04-01	酢酸ビニル		
		22-10-01	(Z,E)-2,4-ノナジエン酸メチル		
29	その他のエステル類	29-99-99	その他(エステル系)		
3	ケトン類	31	鎖状ケトン (飽和)	31-03-01	アセトン
				31-04-01	メチルエチルケトン
				31-06-01	メチルイソブチルケトン
				31-09-01	1-(1-メチルシクロヘキシル)エタノン
		32	鎖状ケトン (不飽和)	32-08-01	(3E)-3-オクテン-2-オン
		33	環状ケトン (飽和)	33-06-01	シクロヘキサノン
				33-09-01	trans-オクタヒドロ-1H-インデン-1-オン
				33-10-01	3-ブチルシクロヘキサノン
		34	環状ケトン (不飽和)	34-09-01	イソホロン
				34-11-01	2-(4-ペンテニル)シクロヘキサノン-1-オン
		39	その他のケトン類	39-99-99	その他(ケトン系)
4	アルコール類	41	1 価アルコール	41-01-01	メチルアルコール
				41-02-01	エチルアルコール
				41-03-01	n-プロピルアルコール
				41-03-02	イソプロピルアルコール
				41-03-03	プロピルアルコール
				41-04-01	n-ブチルアルコール
				41-04-02	イソブチルアルコール
				41-04-03	ブタノール
				41-07-01	1-メチル-2-シクロヘキセン-1-オール
				41-08-01	cis-5-オクテン-1-オール
				41-08-02	2-エチル-1-ヘキサノール
				41-13-01	1-トリデカノール
				41-16-01	2-ヘキシル-1-デカノール
				41-18-01	1-オクタデカノール
		42	2 価アルコール	42-02-01	エチレングリコール
49	その他アルコール類	49-99-99	その他(アルコール系)		
5	その他含酸素化合物	51	エーテル類	51-02-01	エチレンオキシド
				51-06-01	ETBE(エチルターシャリ-ブチルエーテル)
		52	グリコールエーテル類	52-04-01	エチレングリコールモノエチルエーテル
				52-04-02	プロピレングリコールモノメチルエーテル
				52-05-01	プロピレングリコールジメチルエーテル
				52-05-02	酢酸 2-メトキシエチル

注:物質コードの中央の数字は炭素数を意味する。炭素数不明は「99」とした。



表 15 物質コード一覧(7/8)

大分類	大分類名	小分類	小分類名	物質コード	物質名		
5	その他の含酸素化合物	52	グリコールエーテル類	52-06-01	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)		
				52-06-02	ジエチレングリコールモノエチルエーテル		
				52-06-03	酢酸 2-エトキシエチル		
				52-08-01	ジエチレングリコールモノブチルエーテル		
		53	フェノール類	53-06-01	フェノール		
				53-07-01	クレゾール		
		54	アルデヒド類	54-01-01	ホルムアルデヒド		
				54-10-01	2-(4-メチルフェニル)-プロパナール		
				54-10-02	イソゲラニアル		
				54-10-03	3,3,4-トリメチルシクロヘキサ-1-エン-カルバルデヒド		
		59	その他の含酸素化合物	59-99-99	その他(エーテル系/グリコールエーテル系)		
		6	含ハロゲン化合物	61	含フッ素化合物	61-02-01	テトラフルオロエチレン
						61-99-98	HFC 系の工業用洗浄剤
61-99-99	その他のフッ素系工業用洗浄溶剤						
62	含塩素化合物(飽和)			62-01-01	クロロメタン		
				62-01-02	ジクロロメタン		
				62-01-03	クロロホルム		
				62-02-01	クロロエタン		
				62-02-02	1,2-ジクロロエタン		
				62-02-03	トリクロロエタン(構造不明)		
63	含塩素化合物(不飽和)			63-02-04	クロロエチレン		
				63-02-05	トリクロロエチレン		
				63-02-06	テトラクロロエチレン		
				63-18-01	1-クロロオクタデカン		
64	含塩素化合物(その他)			64-99-98	ジクロロメタン/トリクロロエチレン/テトラクロロエチレン以外の塩素系化合物		
65	含臭素化合物			65-01-01	臭化メチル		
				65-03-01	N-プロモプロパン		
66	含ヨウ素化合物	66-10-01	1-ヨード-2-メチルノナン				
7	その他の純物質	71	含窒素化合物	71-02-01	2-アミノエタノール		
				71-03-01	アクリロニトリル		
				71-03-02	N,N-ジメチルホルムアミド		
				71-05-01	N-メチル-2-ピロリドン		
				71-07-01	ヘキサヒドロ-1H-ピロリジン-1-オン		
				71-09-01	2,6-ジメチル-6-ニトロ-2-ヘプテン-4-オン		
		72	含硫黄化合物	72-01-01	二硫化炭素		
				72-08-01	エチルジメチルチオフェン		
				72-08-02	イソプロピルメチルチオフェン		
				72-10-01	2-メチル-5-(1-メチルプロピル)チオフェン		
		79	その他の純物質	79-99-99	その他の純物質		
8	石油系混合溶剤等の混合物	81	工業ガソリン	81-99-01	工業ガソリン2号(ゴム揮発油)		
				81-99-02	工業ガソリン4号(ミネラルスピリット)		
				81-99-03	工業ガソリン5号(クリーニング溶剤)		
		82	規格の定まった化合物(別掲以外)	82-99-01	溶剤ナフサ(コールタールナフサ)		
				82-99-02	印刷インキ用高沸点溶剤		
				82-99-03	灯油等		
				82-99-04	ナフサ		
		83	類似の構造を持つ物質の混合物	83-99-01	n-パラフィン系		
				83-99-02	イソパラフィン系		

注:物質コードの中央の数字は炭素数を意味する。炭素数不明は「99」とした。

表 15 物質コード一覧(8/8)

大分類	大分類名	小分類	小分類名	物質コード	物質名
8	石油系混合 溶剤等の混 合物	83	類似の構造を持 つ物質の混合物	83-99-03	ナフテン系
				83-99-04	天然ガス成分(エタン、プロパン、ブタン等)
				83-99-05	炭素数が4~8までの鎖状炭化水素
		89	その他の混合物	89-99-01	n-パラフィン系/イソパラフィン系/ナフテン系以外の炭化水素溶剤
				89-99-02	シンナー等の混合溶剤
				89-99-03	塗料用石油系混合溶剤
				89-99-99	その他(石油系混合溶剤)
9	特定できない 物質	90	特定できない物 質	90-99-98	塗料溶剤での特定できない物質
				90-99-99	特定できない物質

注:物質コードの中央の数字は炭素数を意味する。炭素数不明は「99」とした。

## 第3章VOC 排出インベントリ推計の計算

### 3-1 VOC 排出インベントリ・発生源品目別計算式

VOC 排出インベントリ・発生源品目別推計式及び使用するデータの一覧表を以下に示す。

表 3-1 発生源品目別の計算式及び使用したデータ概要(1/14)

発生源品目コード	発生源品目	VOC 排出量推計の計算式用データ 計算式 【(基礎データ/捕捉率)×排出係数】 <sup>注2</sup> 各発生源品目の排出量は、基礎データから求めた排出量の合計値			備考
		基礎データ	捕捉率	排出係数	
101	化学品 化学品の製造工場における大気排出量	①(一社)日本塗料工業会のVOC自主行動計画の排出量	0.91	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業種別排出量は、①～⑤を化学工業に、⑥をパルプ・紙・紙加工品製造業に配分</li> <li>・物質別排出量は、①～⑤は各工業団体のVOC自主行動計画に示されており、⑥は二硫化炭素である</li> </ul>
		【出典】(一社)日本塗料工業会のVOC自主行動計画	【出典】同左		
		②印刷インキ工業連合会のVOC自主行動計画の排出量	0.90	—	
		【出典】印刷インキ工業連合会のVOC自主行動計画	【出典】同左		
		③日本接着剤工業会のVOC自主行動計画の排出量	0.67	—	
		【出典】日本接着剤工業会のVOC自主行動計画	【出典】同左		
		④(一社)日本表面処理機材工業会のVOC自主行動計画の排出量	0.95	—	
		【出典】(一社)日本表面処理機材工業会のVOC自主行動計画	【出典】同左		
		⑤(一社)日本化学工業協会のVOC自主行動計画の排出量	0.73	—	
【出典】(一社)日本化学工業協会のVOC自主行動計画	【出典】同左				
⑥パルプ・紙・紙加工品製造業における二硫化炭素の大気排出量	1.00	—			
【出典】PRTR届出データ(パルプ・紙・紙加工品製造業における二硫化炭素の大気排出量)	パルプ・紙・紙加工品製造業のPRTR大気排出量データはセロファン製造会社のすべてを含むものとみなす				

表 3-1 発生源品目別の計算式及び使用したデータ概要(2/14)

発生源品目コード	発生源品目	VOC 排出量推計の計算式用データ 計算式【(基礎データ/捕捉率)×排出係数】 <sup>注2</sup> 各発生源品目の排出量は、基礎データから求めた排出量の合計値			備考
		基礎データ	捕捉率	排出係数	
102	食料品等 (発酵)  食料品や飲料の製造段階で生成するアルコール等の漏洩による大気排出量	①国内のパン(食パン、菓子パン、学給パン)の製造量 (t/年)	1.00	0.0045 (t/t)	・業種別排出量は、①は食料品製造業に、②は飲料・たばこ・飼料製造業に配分  ・物質別排出量は、エチルアルコールに配分  ※流通、消費段階での排出は含まない
		【出典】 「米麦加工食品生産動態統計調査年報」農林水産省総合食料局食糧部消費流通課	政府統計データ (国内全て捕捉)	欧州環境機関 EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook2009	
		②国内の酒類の製成数量 (L/年)	1.00	[清酒] $8.0 \times 10^{-7}$ (t/L) [焼酎] $1.0 \times 10^{-6}$ (t/L) [ビール] $3.5 \times 10^{-7}$ (t/L) [ウイスキー類] $6.0 \times 10^{-5}$ (t/L) 等	
		【出典】 「酒類製成及び手持高表」 国税庁	政府統計データ (国内全て捕捉)	【出典】 欧州環境機関 EMEP/EEA 「air pollutant emission inventory guidebook2009」	
103	コークス  製鉄の一環として石炭からコークスを製造する際に製造されるベンゼンの製造施設からの漏洩による大気排出量	鉄鋼業におけるベンゼンの大気排出量	1.00	—	・業種別排出量は鉄鋼業に配分  ・物質別排出量はベンゼンに配分
		【出典】 PRTR 届出データ(鉄鋼業からのベンゼンの大気排出量)	PRTR 届出データは鉄鋼業の全事業所が含まれるので捕捉率を1.00とみなす		
104	天然ガス  天然ガスに含まれる水分や炭酸の除去装置からの排出、輸送パイプラインの移設やプラント工事の際に漏洩する天然ガスの大気排出量	[天然ガス製造設備の水分除去装置(グライコール再生装置)、脱炭酸ガス装置からの VOC 排出量] + [天然ガス製造設備の工事に伴う放散ガスの VOC 排出量] + [原料貯蔵タンクの VOC 排出量] + [原油出荷装置の VOC 排出量]	1.00	—	・業種別排出量は鉱業に配分  ・物質別排出量は主にエタン、プロパン、ブタン等であるが、それらがすべてでないため、その他(炭化水素)に配分
		【出典】天然ガス鉱業会の自主行動計画(天然ガス部分)(毎年)	天然ガス鉱業会会員企業の生産量(天然ガス鉱業会調査)と、資源・エネルギー統計年報の国内生産量が一致するため、1.00とみなす		

表 3-1 発生源品目別の計算式及び使用したデータ概要 (3/14)

発生源品目コード	発生源品目	VOC 排出量推計の計算式用データ 計算式 【(基礎データ/捕捉率)×排出係数】 <sup>注2</sup> 各発生源品目の排出量は、基礎データから求めた排出量の合計値			備考
		基礎データ	捕捉率	排出係数	
201	燃料(蒸発ガス)  原油基地、製油所、油槽所、給油所における燃料(ガソリン、原油、ナフサ等)の貯蔵・出荷・給油に伴う蒸発による大気排出量	①原油基地・製油所・油槽所におけるVOC排出量(原油基地・製油所・油槽所の燃料の貯蔵・出荷に係るVOC排出)	1.00	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業種別排出量は原油基地・製油所・油槽所の排出が石油製品・石炭製品製造業に、ガス製造所の排出がガス業に、給油所の排出が燃料小売業に配分</li> <li>・石油基地の浮き屋根タンクからのVOC排出量はゼロとみなす</li> <li>・物質別排出量はガソリン給油時のVOC排出に含まれる物質群(「ガソリン給油ロスによるVOCの排出について」東京都環境科学研究所、大気環境学会誌、第47巻、pp231-240(2012))を参照し、32物質に配分</li> <li>※原油基地・製油所・油槽所におけるVOCの成分は「都市域におけるVOCの動態解明と大気質に及ぼす影響評価に関する研究」(国立環境研究所、平成10~12年度)を参照</li> </ul>
		【出典】 石油連盟の自主行動計画	石油連盟加盟事業者率1.00を捕捉率とみなす		
		②ガス製造所のナフサタンクからのVOC排出量	1.00	—	
		【出典】(一社)日本ガス協会のVOC自主行動計画の排出量	(一社)日本ガス協会加盟事業者率1.00を捕捉率とみなす		
		③給油所におけるガソリン(揮発油)の販売量(kl/年)	1.00	$\begin{aligned} &< \text{受入ロス} > \\ &0.046 \times \text{気温} + 0.53 \\ &< \text{給油ロス} > \\ &0.0359 \times A - 0.0486 \times B \\ &- 0.0092 \times C + 0.0149 \\ &\times D - 0.1804 \end{aligned}$ A: 車両タンク内燃料温度(°C)、B: 車両タンク内燃料温度と給油される燃料の温度差(°C) C: 給油速度(L/min)、D: リード蒸気圧(kPa)	
【出典】 ・「都道府県別販売実績」石油連盟 ・「ガソリン 国内販売量」資源・エネルギー統計年報	石油連盟加盟事業者率1.00を捕捉率とみなす				
203	原油(蒸発ガス)  国内における原油採掘の際、原油をタンクに貯蔵する、タンカーに積み込むなど流通段階における漏洩による大気排出量	原油貯蔵タンク、原油出荷装置からのVOC排出量	1.00	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業種別排出量は鉱業</li> <li>・物質別排出量は定量的成分表記不能のため、その他石油系混合溶剤(原油)に分類</li> </ul>
		【出典】 天然ガス鉱業会のVOC自主行動計画の排出量のうち、原油貯蔵タンク、原油出荷装置からのVOC排出量分	天然ガス鉱業会の事業者加盟率1.00を捕捉率とみなす		

表 3-1 発生源品目別の計算式及び使用したデータ概要(4/14)

発生源品目コード	発生源品目	VOC 排出量推計の計算式用データ 計算式 【(基礎データ/捕捉率)×排出係数】 <sup>注2</sup> 各発生源品目の排出量は、基礎データから求めた排出量の合計値			備考
		基礎データ	捕捉率	排出係数	
311	塗料  工業製品や建築物等の塗装に使用される塗料に含まれる溶剤使用段階での大気排出量	塗料の使用に係る VOC 排出量	1.00	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>業種別排出量は産業連関表に基づく塗料の需要分野に対応する 27 業種に配分</li> <li>物質別排出量はキシレン等 9 物質、石油系炭化水素類、特定できない物質に配分</li> </ul> ※1) 塗料製造段階の大気排出は「化学品」に入る ※2) 塗料使用段階の塗装機器の洗浄用溶剤の使用に係る VOC 排出量は「製造機器類洗浄用シンナー」に入る
		<b>【出典】</b> 「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 (毎年 3 月刊行)	(一社)日本塗料工業会ではほぼ全部を把握しているため、捕捉率を 1.00 とみなす		
312	印刷インキ  印刷インキの使用に係る大気排出量	①平版インキの VOC 使用量(t/年) (平版インキ販売量×VOC 含有率)	1.00	0.073	<ul style="list-style-type: none"> <li>各インキの基礎データは、需要分野や物質への割り振りには別途「収束計算」を実施した</li> <li>業種別排出量は、需要分野別販売量を印刷インキの需要分野と産業連関表に基づく対応 7 業種に配分</li> <li>物質別排出量は印刷インキ工業連合会調査と高沸点溶剤((一社)日本印刷産業連合会)によって 22 種に配分</li> </ul>
		<b>【出典】</b> ・インキ使用量は印刷インキ工業連合会調査及び日本印刷産業連合会「自主行動計画及び実施状況」記載の高沸点溶剤使用量 ・VOC 含有率は印刷インキ工業連合会推計	印刷インキ工業連合会の調査データ及び日本印刷産業連合会「自主行動計画及び実施状況」記載の高沸点溶剤使用量を 1.00 とみなす	<b>【出典】</b> (一社)日本印刷産業連合会の VOC 自主行動計画(H26 年度)	
		②樹脂凸版インキの VOC 使用量(t/年) (樹脂凸版インキ販売量×(VOC 含有率+希釈溶剤混合率))	1.00	0.900	
		<b>【出典】</b> ・インキ使用量は印刷インキ工業連合会調査 ・希釈率は「炭化水素類排出量調査報告書」東京都(2002 年 1 月)を参照 ・VOC 含有率は印刷インキ工業連合会推計	印刷インキ工業連合会の調査データを 1.00 とみなす	<b>【出典】</b> (一社)日本印刷産業連合会推計(平成12年度から固定)	

表 3-1 発生源品目別の計算式及び使用したデータ概要(5/14)

発生源品目コード	発生源品目	VOC 排出量推計の計算式用データ 計算式【(基礎データ/捕捉率)×排出係数】 <sup>注2</sup> 各発生源品目の排出量は、基礎データから求めた排出量の合計値			備考
		基礎データ	捕捉率	排出係数	
312	印刷インキ	③金属印刷インキの VOC 使用量(t/年) (金属印刷インキ販売量×VOC含有率)	1.00	0.834	
		【出典】 ・インキ使用量は印刷インキ工業連合会調査及び日本印刷産業連合会「自主行動計画及び実施状況」記載の高沸点溶剤使用量 ・VOC含有率は印刷インキ工業会推計	印刷インキ工業連合会の調査データ及び日本印刷産業連合会「自主行動計画及び実施状況」記載の高沸点溶剤使用量を 1.00 とみなす	【出典】「炭化水素類排出量調査報告書」東京都(2002年1月)の平成12年度の出荷量と大気排出量の比率	
		④グラビアインキの VOC 使用量(t/年) (グラビアインキ販売量×(VOC含有率+希釈溶剤混合率))	1.00	0.191	
		【出典】 ・インキ販売量は「化学工業統計年報」経済産業省 ・希釈率は印刷インキ工業会推計 ・VOC含有率は印刷インキ工業会推計	印刷インキ工業連合会の調査データを 1.00 とみなす	【出典】「(一社)日本印刷産業連合会の VOC 自主行動計画」(H26年度)	
		⑤その他インキの VOC 使用量(t/年) (その他インキ販売量×(VOC含有率+希釈溶剤混合率))	1.00	0.814	
		【出典】 ・インキ使用量は印刷インキ工業連合会調査及び日本印刷産業連合会「自主行動計画及び実施状況」記載の高沸点溶剤使用量 ・希釈率とVOC含有率は「炭化水素類排出量調査報告書」東京都(2002年1月)を参照	印刷インキ工業連合会の調査データ及び日本印刷産業連合会「自主行動計画及び実施状況」記載の高沸点溶剤使用量を 1.00 とみなす	【出典】「炭化水素類排出量調査報告書」東京都(2002年1月)の平成12年度の出荷量と大気排出量の比率	
		⑥新聞インキの VOC 使用量(t/年) (販売量×VOC含有率)	1.00	0.193	
【出典】 ・インキ使用量は印刷インキ工業連合会調査及び日本印刷産業連合会「自主行動計画及び実施状況」記載の高沸点溶剤使用量 ・VOC含有率は印刷インキ工業会推計	印刷インキ工業連合会の調査データ及び日本印刷産業連合会「自主行動計画及び実施状況」記載の高沸点溶剤使用量を 1.00 とみなす	【出典】「炭化水素類排出量調査報告書」東京都(2002年1月)の平成12年度の出荷量と大気排出量の比率			

表 3-1 発生源品目別の計算式及び使用したデータ概要(6/14)

発生源品目コード	発生源品目	VOC 排出量推計の計算式用データ 計算式【(基礎データ/捕捉率)×排出係数】 <sup>注2</sup> 各発生源品目の排出量は、基礎データから求めた排出量の合計値			備考
		基礎データ	捕捉率	排出係数	
313	接着剤の使用に係る大気排出量	①接着剤製造に係る VOC 使用量(t/年)	1.00	1.00	・業種別排出量、物質別排出量は、「接着剤種別・需要分野別 VOC 含有率」日本接着剤工業会、「産業連関表(需要分野ごとの業種別接着剤使用量構成比)」総務省のデータに基づき配分率が決まる
		【出典】 「接着剤の製造に係る VOC 使用量」日本接着剤工業会	日本接着剤工業会加盟事業者が接着剤の国内生産のほとんどを占め捕捉率を1.00とみなす	日本接着剤工業会において、VOC 使用量すべてが大気排出されるとみなす	
		②塩素系溶剤の用途別需要のうち接着剤分(t/年)	1.00	1.00	
		【出典】 「塩素系溶剤の用途別需要」クロロカーボン衛生協会	クロロカーボン衛生協会による推定を全量とみなす	接着剤の VOC 使用量のすべてが大気排出されるとみなす	
314	粘着剤・剥離剤 粘着テープ等の製造に使用される粘着剤・剥離剤に含まれる溶剤の大気排出量	①日本製紙連合会の VOC 自主行動計画の排出量(剥離剤部分)	0.63	—	・業種別排出量は、日本製紙連合会、印刷用粘着紙メーカー会分をパルプ・紙・紙加工品製造業、また、日本粘着テープ工業会、日本ポリエチレンラミネート製品工業会分をプラスチック製品製造業に配分  ・物質別排出量は、トルエンなどの7種で、各業界 VOC 自主行動計画の物質別配分比に基づき配分
		【出典】 日本製紙連合会の VOC 自主行動計画	(平成 19 年度推計以降、本インベントリ調査において固定) ・捕捉率は粘着剤・剥離剤の代表物質トルエンの PRTR 届出排出量の比(業界団体加盟 65 事業所のトルエンの PRTR 届出排出量/粘着剤・剥離剤関連の全 86 事業所のトルエンの PRTR 届出排出量)で考える		
		②印刷用粘着紙メーカー会の調査による VOC 排出量	0.63	—	
		【出典】 印刷用粘着紙メーカー会の VOC 排出量調査	(平成 19 年度推計以降、本インベントリ調査において固定)		
		③日本粘着テープ工業会の VOC 自主行動計画の排出量	0.63	—	
		【出典】 日本粘着テープ工業会の VOC 自主行動計画	(平成 19 年度推計以降、本インベントリ調査において固定)		
④日本ポリエチレンラミネート製品工業会の VOC 自主行動計画の排出量(粘着剤・剥離剤部分)	0.63	—			
【出典】 日本ポリエチレンラミネート製品工業会の VOC 自主行動計画	(平成 19 年度推計以降、本インベントリ調査において固定)				



表 3-1 発生源品目別の計算式及び使用したデータ概要(7/14)

発生源品目コード	発生源品目	VOC 排出量推計の計算式用データ 計算式 【(基礎データ/捕捉率)×排出係数】 <sup>注2</sup> 各発生源品目の排出量は、基礎データから求めた排出量の合計値			備考
		基礎データ	捕捉率	排出係数	
315	ラミネート用接着剤 ラミネート加工で基材とラミネートを貼り合わせる接着剤に含まれる溶剤の大気排出量	日本ポリエチレンラミネート製品工業会の VOC 自主行動計画の排出量(ラミネート用接着剤部分) ----- 【出典】 日本ポリエチレンラミネート製品工業会の VOC 自主行動計画	0.21 ----- 推計シェア 〔軟包装業界の排出量 (PRTR 届出トルエン排出量)×売上高ベースでの VOC 自主行動計画事業者の推計シェア (H19 年度以降 0.21 で固定)〕【出典】 ・包装資材シェア事典 (2006 年版) ・PRTR 届出データ (ラミネート製品製造事業者のトルエン排出量)	—	・業種別排出量は、90%プラスチック製品製造業、10%印刷・同関連業に配分(日本印刷産連合会推計)
316	農薬・殺虫剤等(補助剤) 農薬、家庭用殺虫剤、防疫用殺虫剤等の使用による大気排出量	農薬・殺虫剤等の使用に係る VOC 排出量推計値 ----- 【出典】 PRTR 届出外排出量推計 (農薬・殺虫剤等の VOC 該当物質)	1.00 ----- PRTR 届出外排出量推計であり、国内全て捕捉とみなす	—	・業種別排出量は、農業、家庭、その他の事業サービス業に配分 ・物質別排出量はキシレンなどで PRTR 届出外排出量の物質別配分比に基づき配分率が決まる
317	漁網防汚剤 飼育網等への漁網防汚剤の希釈溶剤の防汚処理による大気排出量	漁網防汚剤の使用に係る VOC 排出量推計値 ----- 【出典】 PRTR 届出外排出量推計 (漁網防汚剤中のキシレン溶剤)	1.00 ----- PRTR 届出外排出量推計であり国内全て捕捉とみなす	—	・業種別排出量は、水産養殖業・物質別排出量はキシレンで PRTR 届出外排出量の物質別配分比に基づき配分率が決まる

表 3-1 発生源品目別の計算式及び使用したデータ概要(8/14)

発生源品目コード	発生源品目	VOC 排出量推計の計算式用データ 計算式 【(基礎データ/捕捉率)×排出係数】 <sup>注2</sup> 各発生源品目の排出量は、基礎データから求めた排出量の合計値			備考
		基礎データ	捕捉率	排出係数	
322	ゴム溶剤 ゴム製品製造で使用されるゴム溶剤の大気排出量	日本ゴム工業会の VOC 自主行動計画の排出量 ----- 【出典】 日本ゴム工業会の VOC 自主行動計画	0.85 ----- 【出典】同左	—	・業種別排出量はゴム製品製造業に配分 ・物質別排出量はゴム揮発油など「ゴム工業における有機溶剤の使用実態調査」日本ゴム工業会、昭和 60 年調査に基づき配分
323	コンバーティング溶剤 染色整理におけるコンバーティング施設等での使用溶剤の大気排出量	(一社)日本染色協会の VOC 自主行動計画の排出量 ----- 【出典】 (一社)日本染色協会の VOC 自主行動計画	0.446 ----- 【出典】同左	—	・業種別排出量は繊維工業に配分 ・物質別排出量はトルエンなど 13 種(一社)日本染色協会の VOC 自主行動計画の物質別配分比に基づき配分率が決まる
324	コーティング溶剤 プラスチックフィルム上にコーティングする工程で使用される溶剤の大気排出量	日本ポリエチレンラミネート製品工業会の VOC 自主行動計画の排出量(コーティング分) ----- 【出典】 日本ポリエチレンラミネート製品工業会の VOC 自主行動計画	0.206 ----- 【出典】同左 (平成 17 年度以降は 0.206 で固定設定)	—	・業種別排出量はプラスチック製品製造業に配分 ・物質別排出量はメチルエチルケトンなど日本ポリエチレンラミネート製品工業会の VOC 自主行動計画の物質別配分比に基づき配分率が決まる
325	合成皮革溶剤 合成皮革の製造工程で使用される溶剤の大気排出量	プラスチック製品製造業の N, N-ジメチルホルムアミドの PRTR 大気排出量 ----- 【出典】 PRTR 届出データ	1.00 ----- 【出典】同左 PRTR 届出排出量を国内全て捕捉とみなす	—	・業種別排出量は、プラスチック製品製造業に配分 ・物質別排出量は、N,N-ジメチルホルムアミドのみ

表 3-1 発生源品目別の計算式及び使用したデータ概要(9/14)

発生源 品目 コード	発生源 品目	VOC 排出量推計の計算式用データ 計算式 【(基礎データ/捕捉率)×排出係数】 <sup>注2</sup> 各発生源品目の排出量は、基礎データから求めた排出量の合計値			備 考
		基礎データ	捕捉率	排出係数	
326	アスファ ルト 溶剤  道路舗装 等におけ る重油等 の蒸発に よる排出	カットバックアスファルトとい う舗装材料に投入される灯 油、軽油、重油の年間使 用量	1.00	0.70 (灯油、軽油) 0.25 (A 重油、BC 重油)	<ul style="list-style-type: none"> <li>業種別排出量は 舗装工事業に配分</li> <li>物質別排出量は 灯油等で舗装材料 への投入油種に基 づき配分率が決ま る</li> </ul>
		<b>【出典】</b> ・「資源・エネルギー統計年報」 経済産業省（石油製品のうち、 灯油、軽油、重油の出荷量(販 売部門)） ・「産業連関表」総務省(2011 年)(舗装材料への投入割合) (5年毎に更新)		舗装材料の油種別の 排出係数 <b>【出典】</b> EMEP/ CORINAIR Emission Inventory Guidebook (欧州環境庁(EEA))	
327	光沢 加工剤  印刷物等 を光沢加 工する際 の光沢加 工剤から の排出	全国光沢加工紙協同組合 連合会による光沢加工剤 の VOC 排出量	1.00	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>業種別排出量は 印刷・同関連業に 配分</li> <li>物質別排出量は 特定できない物質 (定性的にはトルエ ン、酢酸エチルなど が含まれる)に配分</li> </ul>
		<b>【出典】</b> 全国光沢加工紙協同組合連合 会の自主調査 (ただし、調査は平成 18 年度で 終了)			
328	マーキ ング剤  鉄鋼に印 字(マーキ ング)する 際のマー キング剤 からの大 気排出量	(一社)日本鉄鋼連盟の VOC 自主行動計画のマー キング剤使用に係る排出量	1.00	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>業種別排出量は 鉄鋼業に配分</li> <li>物質別排出量は ジクロロメタン、トリク ロロエチレンで(一 社)日本鉄鋼連盟 推計に基づき配分 率が決まる</li> </ul>
		<b>【出典】</b> (一社)日本鉄鋼連盟の VOC 自主行動計画 (ジクロロメタン、トリクロロエチ レン分の推計排出量)			

表 3-1 発生源品目別の計算式及び使用したデータ概要(10/14)

発生源 品目 コード	発生源 品目	VOC 排出量推計の計算式用データ 計算式 【(基礎データ/捕捉率)×排出係数】 <sup>注2</sup> 各発生源品目の排出量は、基礎データから求めた排出量の合計値			備 考
		基礎データ	捕捉率	排出係数	
331	工業用 洗浄剤  工業用洗 浄剤の使 用段階で の排出	①塩素系洗浄剤の使用量 (t/年)	1.00	0.75	・業種別排出量は 塩素系洗浄剤では PRTR 届出排出量の 業種別構成比で配 分、塩素系洗浄剤 以外排出の業種は 「工業用洗浄剤の実 態調査報告書」日本 産業洗浄協議会、 平成 20 年度に基づ き配分率が決まる  ・物質別排出量はジ クロロメタンなどクロ ロカーボン衛生協 会、日本産業洗浄 協議会の調査報告 の配分比に基づき 配分率が決まる
		【出典】 ・「用途別需要量」クロロカー ボン衛生協会(ジクロロメタン、トリ クロロエチレン、テトラクロロエ チレン) ・「工業用洗浄剤の実態調査 報告書」日本産業洗浄協議 会、平成 20 年度 (その他塩素系洗浄剤) ・日本溶剤リサイクル工業会 (塩素系洗浄剤のリサイクル 率)	クロロカーボン衛生協 会による推定を全量と みなす	【出典】 A.「平成 17 年度 揮 発性有機化合物 (VOC) 排出抑制に係 る自主的取組推進マ ニュアル原案作成(洗 浄関係)委員会 報 告」日本産業洗浄協 議会	
		②準水系洗浄剤の使用量 (t/年)	1.00	0.004	
		【出典】 「工業用洗浄剤の実態調査報 告書」日本産業洗浄協議会、 平成 20 年度(以降の調査 無)、「産業用洗浄剤の市場規 模と排出抑制対策の課題」(み ずほ情報総研、潤滑経済、 2012.10)に基づき、工業統計 での原材料使用額等の該当 年度間の増減から使用量を推 計	日本産業洗浄協議会 の調査を全数とみな す	【出典】 「平成 22 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」 において実施したア ンケート調査結果によ る	
		③炭化水素系洗浄剤の使 用量(t/年)	1.00	0.313	
		【出典】同上	日本産業洗浄協議会 の調査を全数とみな す	【出典】同上	
		④アルコール系洗浄剤の 使用量(t/年)	1.00	0.45	
		【出典】同上	日本産業洗浄協議会 の調査を全数とみな す	【出典】同上	
⑤その他洗浄剤(フッ素 系、その他)の使用量 (t/年)	1.00	0.84 (フッ素系洗浄剤) 0.75 (その他洗浄剤)			
【出典】同上	日本産業洗浄協議会 の調査を全数とみな す	【出典】同上			

表 3-1 発生源品目別の計算式及び使用したデータ概要(11/14)

発生源品目コード	発生源品目	VOC 排出量推計の計算式用データ 計算式 【(基礎データ/捕捉率)×排出係数】 <sup>注2</sup> 各発生源品目の排出量は、基礎データから求めた排出量の合計値			備考
		基礎データ	捕捉率	排出係数	
332	ドライクリーニング溶剤  ドライクリーニング設備からの大気排出量	①クリーニング溶剤のテトラクロロエチレン使用量(t/年)	1.00	0.536	・業種別排出量は洗濯業に配分 ・物質別排出量はテトラクロロエチレン、工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)でクロロカーボン衛生協会、日本クリーニング用洗剤同業会データに基づき配分率が決まる ※ドライクリーニング溶剤の排出係数は、VOC 使用量から廃棄物としての移動量(カートリッジ付着分+蒸留スラッジ含有分)を算定し、算出
		【出典】 「用途別需要」クロロカーボン衛生協会	クロロカーボン衛生協会による推定を全量とみなす	【出典】 「化学物質排出量等算出マニュアル」中小企業事業団等によるテトラクロロエチレンの廃棄物量算定による	
333	塗膜剥離剤(リムーバー) 塗膜剥離の薬剤の使用による大気排出量	②クリーニング溶剤の工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)使用量(t/年)	1.00	0.826	・業種別別排出量は塗料の業種別構成比と同一 ・物質別排出量はジクロロメタンに配分
		【出典】 ・石油化学メーカー 6 社調査(平成 20 年度までのデータ) ・日本クリーニング環境保全センターによる大手販社へのヒアリング調査 ※H24 年度以降は石油メーカー 6 社の平成 17 年度のクリーニングソルベント出荷量と大手販社の同出荷量の相関から算出	左記を全石油化学メーカーの出荷量とみなす	【出典】 「化学物質排出量等算出マニュアル」中小企業事業団等によるクリーニングソルベントの廃棄物量算定による	
334	製造機器類洗浄用シンナー  製造機器類の洗浄用シンナー使用時の大気排出量	塗膜剥離剤(リムーバー)としてのジクロロメタン使用量(t/年)	1.00	1.00	・業種別別排出量は塗料の業種別構成比と同一 ・物質別排出量はジクロロメタンに配分
		【出典】 「用途別需要量」クロロカーボン衛生協会(ジクロロメタンの塗料剥離剤用途需要)	クロロカーボン衛生協会による推定を全量とみなす	局所排気は行いにくく、使用量と同じとみなす	
334	製造機器類洗浄用シンナー  製造機器類の洗浄用シンナー使用時の大気排出量	①印刷・出版・同関連業以外の製造業の塗料、印刷インキ、接着剤、試薬の推計 VOC 排出量	1.00	0.081	・業種別排出量は塗料、印刷インキ、接着剤、試薬からの VOC を排出している業種に配分 ・物質別排出量は特定できない物質(塗装関係が多いため主に石油系炭化水素類(ミネラルスピリット)だが定量化していない)に配分
		【出典】「VOC 排出インベントリ報告書」環境省(塗料、印刷インキ、接着剤、試薬の VOC 排出量)	【出典】同左	【出典】「環境確保条例」東京都(H14~17 年度の塗料、印刷インキ、接着剤、試薬からの VOC 排出量の中の洗浄用シンナー使用による VOC 排出量の比)	
		②印刷・出版・同関連業の塗料、印刷インキ、接着剤、試薬の推計 VOC 排出量	1.00	0.106	
		【出典】同上	【出典】同左	【出典】同上	
		③試薬を使用していない非製造業の塗料の推計 VOC 排出量	1.00	0.077	
【出典】同上	【出典】同左	【出典】同上			
④試薬を使用している非製造業の試薬の推計 VOC 排出量	1.00	0.314			
【出典】同上	【出典】同左	【出典】同上			

表 3-1 発生源品目別の計算式及び使用したデータ概要(12/14)

発生源品目コード	発生源品目	VOC 排出量推計の計算式用データ 計算式 【(基礎データ/捕捉率)×排出係数】 <sup>注2</sup> 各発生源品目の排出量は、基礎データから求めた排出量の合計値			備考
		基礎データ	捕捉率	排出係数	
335	表面処理剤(フラックス等)  表面処理剤(フラックス等)の使用段階での排出	表面処理剤(フラックス等)の使用量(t/年)  【出典】 「有機溶剤の国内出荷量に係る調査」環境省、平成 18 年度(これ以降の調査無)	1.00  【出典】同左	0.47  【出典】 「環境確保条例」東京都(H14~17 年度の表面処理剤の排出量と使用量の比)	・業種別排出量は電気機械器具製造に配分 ・物質別排出量はメチルアルコールなど 5 種で、「有機溶剤の国内出荷量に係る調査」環境省に基づき配分率が決まる。
341	試薬  試薬の使用による大気排出量	試薬用溶剤の使用量(t/年)  【出典】 ・「用途別需要量」クロロカーボン衛生協会(ジクロロメタン、トリクロロエチレンの試薬用途需要) ・「環境確保条例」東京都(H23 年度分)(トルエン、キシレン、ヘキサン、ベンゼン、メチルアルコール、IPA、フェノール、アセトン、MEK、酢酸エチル、エチレンオキシド、クロホルム、ホルムアルデヒド)の年間取扱量の対ジクロロメタン比率を基に各試薬化学物質の全国推計使用量を算出)	1.00  クロロカーボン衛生協会による試薬用溶剤のジクロロメタン、トリクロロエチレンの捕捉率を 1.00 とみなす	0.103  【出典】 「平成 27 年度化学物質安全対策(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」経産省(平成 28 年)	・業種別排出量は「すそ切り以下排出量推計手法に関する調査(経産省)」の試薬分のジクロロメタン、トリクロロエチレンの業種別構成比に基づき、化学工業、学校教育、その他の事業サービス業、学術・開発研究機関等に配分 ・物質別排出量はアセトン、ヘキサンなど 11 種、「環境確保条例」東京都(H13~H17 年度分)に基づき配分率が決まる。
411	原油(精製時の蒸発)  原油精製時の原油成分の漏えいによる大気排出量	[原油精製時の日産漏洩量[石油精製施設の能力×稼働率×5.675(kg/日/10 <sup>5</sup> BPSD)(単位排出係数)]×365)(t/年)  【出典】 1)「製油所装置能力」石油連盟(常圧蒸留装置能力;BPSD、毎年1回更新、394 万 6,618 バレル/日、2014 年) 2)「原油バランス」石油連盟(原油処理の稼働率、平成 26 年度は 82.4%) 3)「大気汚染物質排出量グリッドデータ整備業務報告書」環境省、平成 12 年度(以降の調査無)	1.00  製油所はすべて石油連盟加盟事業所とみなす	—	・業種別排出量は石油製品・石炭製品製造業に配分 ・物質別排出量は特定できない物質(原油の揮発成分)に配分

表 3-1 発生源品目別の計算式及び使用したデータ概要(13/14)

発生源品目コード	発生源品目	VOC 排出量推計の計算式用データ 計算式 【(基礎データ/捕捉率)×排出係数】 <sup>注2</sup> 各発生源品目の排出量は、基礎データから求めた排出量の合計値			備考
		基礎データ	捕捉率	排出係数	
421	プラスチック発泡剤	塩素系溶剤(ジクロロメタン)の用途別(発泡剤)需要量(t/年)	1.00	1.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業種別排出量はプラスチック製品製造業に配分</li> <li>・物質別排出量はジクロロメタンに配分</li> </ul>
	プラスチック発泡の製造における使用溶剤の大气排出量	<b>【出典】</b> 「塩素系溶剤の用途別需要」クロロカーボン衛生協会(軟質発泡の発泡助剤)	クロロカーボン衛生協会(メーカー団体)によるプラスチック発泡剤のジクロロメタンの捕捉率を1.00とみなす		
422	滅菌・殺菌・消毒剤	滅菌ガスとしてのエチレンオキシドの排出量(t/年)	1.00	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業種別排出量は繊維工業、精密機械製造業等の22業種に配分。</li> <li>・業種別排出量の配分は「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)」のデータを使用</li> <li>・物質別排出量はエチレンオキシドに配分</li> </ul>
	医療用器具や製品等の滅菌・消毒での使用からの排出量	<b>【出典】</b> 「化学物質安全対策(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」	「すそ切り以下」の全国出荷量推計予測値を滅菌ガス全国量データとみなす		

表 3-1 発生源品目別の計算式及び使用したデータ概要(14/14)

発生源品目コード	発生源品目	VOC 排出量推計の計算式用データ 計算式 【(基礎データ/捕捉率)×排出係数】 <sup>注2</sup> 各発生源品目の排出量は、基礎データから求めた排出量の合計値			備考
		基礎データ	捕捉率	排出係数	
423	くん蒸剤 農地や倉庫で使用されるくん蒸剤の使用後の大気排出量	くん蒸剤(臭化メチル)の使用量(t/年)	1.00	0.64	・業種別排出量は倉庫業、その他の事業サービス業、農業に配分 業種別排出量配分は「臭化メチルの用途別国内出荷量」農林水産省農業対策室を参照 ・物質別排出量は臭化メチルに配分
		【出典】 メチルブロマイド工業会調査結果 (臭化メチルのその他用は半量をくん蒸剤での使用と仮定)			
424	湿し水 オフセット印刷に使用される湿し水の使用時・使用後の大気排出量	湿し水の使用量(VOC成分)(t/年) [日本印刷産業連合会自主行動計画中で報告されるVOC使用量×0.01(同報告でのVOC使用量の湿し水の割合)]	1.00	1.00	・業種別排出量は印刷・同関連業に配分 ・物質別排出量はイソプロピルアルコールに配分
		【出典】 日本印刷産業連合会のVOC自主行動計画及び実施状況(参考データ)			

注 1:平成 27 年度排出量推計から推計方法を変更した箇所を網掛けで示す。

注 2:基礎データが「排出量」で得られる場合、排出係数は不要であるため「-」表記とした。基礎データの種類ごとの計算式は以下のとおりである。

- ・基礎データが「使用量」である場合 → 【基礎データ/捕捉率×排出係数】
- ・基礎データが「排出量」である場合 → 【基礎データ/捕捉率】

注 3:計算式で工業統計を利用した箇所は以下である。

- ・印刷インキのインキ販売量で「化学工業統計年報」を利用
- ・工業用洗浄剤の使用業種による使用量の年次変化で各使用業種の「工業統計での原材料使用額等」を利用



## 第4章 VOC 排出量の推計方法

<発生源品目別の報告書修正箇所>

個別の発生源品目について、平成28年度は以下の2項目の記載内容を修正した。本資料では、これらの発生源品目の記載内容案のみ抜粋して示す。

4-3-1 燃料(蒸発ガス)(小分類コード 201)

4-6-2 ドライクリーニング溶剤(小分類コード 332)

## 4-3 貯蔵・出荷

### 4-3-1 燃料(蒸発ガス)(小分類コード 201)

#### ① 推計対象範囲

原油基地、製油所、油槽所、給油所における燃料(ガソリン、原油、ナフサ等)の貯蔵・出荷・給油に伴う蒸発による排出について推計対象とした。施設の概要について表 201-1 に示す。

表 201-1 燃料(蒸発ガス)として推計対象とする排出

施設		推計対象とする排出
原油基地・製油所・油槽所等	貯蔵施設	固定屋根式タンクの呼吸ロス及び受入ロス 浮屋根式タンクの払出ロス
	出荷施設	タンカー、タンク貨車、タンクローリーに積み込む際の出荷ロス
給油所	貯蔵施設	地下タンクへの受入ロス
	給油施設	自動車等への給油ロス

#### ② 排出業種

燃料(蒸発ガス)を排出すると考えられる業種は表 201-1 に示した施設を設置する表 201-2 に示す標準産業分類の業種である。

表 201-2 燃料(蒸発ガス)が排出される施設と業種

施設	業種コード	業種名(中分類)	業種名(小分類又は細分類)
原油基地	18	石油製品・石炭製品製造業 倉庫業	1811 石油精製業
	47		詳細は不明
製油所・油槽所	18	石油製品・石炭製品製造業 建築材料、鉱物・金属材料等卸売業	1811 石油精製業
	52		5231 石油卸売業
ガス製造所	34	ガス業	詳細は不明
給油所	60	その他の小売業	6031 ガソリンスタンド

出典:「日本標準産業分類」(総務省)

#### ③ 排出物質

燃料の貯蔵・出荷・給油に関連して排出されるVOCとして、平成23年度推計までは国立環境研究所が給油所におけるガソリンの給油時のVOC排出に含まれる物質を調査した結果を使用<sup>4</sup>してきたが、東京都環境科学研究所よりガソリン給油時に排出されるVOCの組成について新たな知見が報告<sup>5</sup>されたため、平成24年度推計からは、表201-3に示す東京都環境科学研究所から報告された排出物質組成を使用した。

4 「都市域におけるVOCの動態解明と大気質に及ぼす影響評価に関する研究」(平成12年、(独)国立環境研究所)

5 「ガソリン給油ロスによるVOCの排出について」、東京都環境科学研究所(横田久司、上野広行、石井康一郎、内田悠太、秋山 薫)、大気環境学会誌、第47巻、pp.231-240(2012)

表 201-3 燃料の蒸発ガスに含まれる物質

物質コード	物質名	プレミアムガソリン(%)		レギュラーガソリン(%)	
		夏仕様	冬仕様	夏仕様	冬仕様
11-03-01	プロパン	0.17	1.24	1.26	1.38
11-04-01	n-ブタン	8.11	25.8	14.9	15.8
11-04-02	イソブタン	4.58	18.4	10.5	20.3
11-05-01	n-ペンタン	4.59	3.2	12.8	9.6
11-05-02	イソペンタン	35.9	23.4	26.2	22
11-06-01	n-ヘキサン	0.64	0.43	3.24	1.27
11-06-02	2-メチルペンタン	3.51	2.31	3.64	2.18
11-06-03	3-メチルペンタン	1.61	1.04	1.96	1.04
11-06-05	2,3-ジメチルブタン	0.4	0.27	0.25	0.19
11-07-01	n-ヘプタン	0.12	0.06	0.34	0.23
11-07-02	2-メチルヘキサン	0.3	0.15	0.61	0.45
11-07-03	3-メチルヘキサン	0.26	0.14	0.64	0.46
11-08-04	2,2,4-トリメチルペンタン	0.29	0.24	0.1	0.07
12-04-01	1-ブテン	1.46	0.96	1.14	2.97
12-04-03	trans-2-ブテン	4.3	1.85	1.94	3.69
12-04-04	イソブテン	1.1	0.71	1	2.91
12-05-01	1-ペンテン	1.82	1.44	0.67	0.95
12-05-02	cis-2-ペンテン	2.76	1.76	1.12	1.05
12-05-03	trans-2-ペンテン	5.66	3.04	1.1	1.71
12-05-04	2-メチル-1-ブテン	5.01	3.14	3.11	2.32
12-05-05	2-メチル-2-ブテン	6.75	3.81	1.49	2.25
12-05-06	3-メチル-1-ブテン	0.73	0.52	0.31	0.42
12-06-02	trans-2-ヘキセン	0.51	0.29	0.16	0.18
12-06-03	2-メチル-1-ペンテン	0.43	0.28	0.14	0.16
12-06-04	cis-3-メチル-2-ペンテン	0.43	0.24	0.83	0.17
13-05-01	シクロペンタン	0.52	0.46	1.28	0.51
13-06-01	シクロヘキサン	0.07	0.05	0.38	0.11
13-06-02	メチルシクロペンタン	0.9	0.58	1.61	0.58
14-05-01	シクロペンテン	0.63	0.39	0.18	0.23
15-06-01	ベンゼン	0.32	0.17	0.42	0.26
15-07-01	トルエン	2.75	1.44	1.76	0.61
51-06-01	ETBE(エチルターシャリ-ブチルエーテル)	0.81	0.32	2.46	1.77
	合 計	97.44	98.13	97.54	97.82

出典:「ガソリン給油ロスによるVOCの排出について」東京都環境科学研究所、大気環境学会誌、第47巻、(2012)。

プレミアムガソリンの販売比率は自動車用ガソリンの概ね15%程度(石油便覧4編6章2節 運輸部門の需要(JX日鉱日石エネルギー))だが、レギュラーガソリンの排出組成をVOC排出組成と見なし、レギュラーガソリンの夏、冬仕様の平均とした。

なお、出典の文献においては蒸発ガスに含まれる物質の組成は98%程度どまりであるため、VOC排出インベントリにおいては組成が明確になった32物質で100%となるように換算した。

表 201-4 給油時排出 VOC の組成

物質コード	物質名	夏仕様 (%)	冬仕様 (%)	平均 (%)	100%換算の組成 (%)
11-03-01	プロパン	1.26	1.38	1.32	1.35
11-04-01	n-ブタン	14.9	15.8	15.35	15.71
11-04-02	イソブタン	10.5	20.3	15.4	15.77
11-05-01	n-ペンタン	12.8	9.6	11.2	11.47
11-05-02	イソペンタン	26.2	22	24.1	24.67
11-06-01	n-ヘキサン	3.24	1.27	2.26	2.31
11-06-02	2-メチルペンタン	3.64	2.18	2.91	2.98
11-06-03	3-メチルペンタン	1.96	1.04	1.5	1.54
11-06-05	2,3-ジメチルブタン	0.25	0.19	0.22	0.23
11-07-01	n-ヘプタン	0.34	0.23	0.29	0.29
11-07-02	2-メチルヘキサン	0.61	0.45	0.53	0.54
11-07-03	3-メチルヘキサン	0.64	0.46	0.55	0.56
11-08-04	2,2,4-トリメチルペンタン	0.1	0.07	0.09	0.09
12-04-01	1-ブテン	1.14	2.97	2.06	2.1
12-04-03	trans-2-ブテン	1.94	3.69	2.82	2.88
12-04-04	イソブテン	1	2.91	1.96	2
12-05-01	1-ペンテン	0.67	0.95	0.81	0.83
12-05-02	cis-2-ペンテン	1.12	1.05	1.09	1.11
12-05-03	trans-2-ペンテン	1.1	1.71	1.41	1.44
12-05-04	2-メチル-1-ブテン	3.11	2.32	2.72	2.78
12-05-05	2-メチル-2-ブテン	1.49	2.25	1.87	1.91
12-05-06	3-メチル-1-ブテン	0.31	0.42	0.37	0.37
12-06-02	trans-2-ヘキセン	0.16	0.18	0.17	0.17
12-06-03	2-メチル-1-ペンテン	0.14	0.16	0.15	0.15
12-06-04	cis-3-メチル-2-ペンテン	0.83	0.17	0.5	0.51
13-05-01	シクロペンタン	1.28	0.51	0.9	0.92
13-06-01	シクロヘキサン	0.38	0.11	0.25	0.25
13-06-02	メチルシクロペンタン	1.61	0.58	1.1	1.12
14-05-01	シクロペンテン	0.18	0.23	0.21	0.21
15-06-01	ベンゼン	0.42	0.26	0.34	0.35
15-07-01	トルエン	1.76	0.61	1.19	1.21
51-06-01	ETBE(エチルターシャリーブチルエーテル)	2.46	1.77	2.12	2.17
	合計	97.54	97.82	97.68	100

#### ④排出量の推計方法

##### ア) 原油基地・製油所・油槽所における燃料の貯蔵・出荷に係る排出量の推計

原油基地・製油所・油槽所における燃料の貯蔵・出荷に係る VOC 排出量は、石油連盟が自主行動計画で報告している。報告には石油備蓄基地が含まれないが、石油備蓄基地ではすべてが浮屋根式タンクであり、固定屋根式タンクに比べて著しく排出量が少ないため補正は行わなかった。

石油連盟の自主行動計画における VOC 排出量を表 201-5 に示す。

表 201-5 石油連盟の自主行動計画における VOC 排出量

	VOC 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
VOC 合計 (物質別内訳なし)	61,426	54,859	53,482	49,331	46,108	43,952	42,551	41,853	39,207
	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度						
VOC 合計 (物質別内訳なし)	39,348	37,247	37,260						

出典:石油連盟の自主行動計画

石油連盟の自主行動計画は VOC 排出量の物質別内訳はないため、前記した国立環境研究所のガソリン給油時の VOC 排出に含まれる物質を調査した結果を用いて物質別に配分した(表 201-3)。なお、後述する給油所における受入ロス、給油ロスについても同じ方法により物質別に配分した。

以上を踏まえ、原油基地・製油所・油槽所における燃料の貯蔵・出荷に係る物質別の VOC 排出量を表 201-6 に示す。

表 201-6 原油基地・製油所・油槽所における燃料(蒸発ガス)の貯蔵・出荷に係る  
VOC 排出量の物質別 VOC 排出量の推計結果

物質 コード	物質名	VOC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	平成27 年度
11-03-01	プロパン	-	-	-	-	-	-	-	-	530	532	503	504
11-04-01	n-ブタン	15,643	13,971	13,620	12,563	11,742	11,193	10,836	10,659	6,161	6,183	5,853	5,855
11-04-02	イソブタン	14,805	13,222	12,891	11,890	11,113	10,594	10,256	10,088	6,181	6,204	5,872	5,874
11-05-01	n-ペンタン	6,801	6,074	5,922	5,462	5,105	4,867	4,711	4,634	4,495	4,512	4,271	4,272
11-05-02	イソペンタン	-	-	-	-	-	-	-	-	9,673	9,708	9,190	9,193
11-06-01	n-ヘキサン	1,555	1,389	1,354	1,249	1,167	1,113	1,077	1,060	905	908	860	860
11-06-02	2-メチルペンタン	2,674	2,388	2,328	2,147	2,007	1,913	1,852	1,822	1,168	1,172	1,110	1,110
11-06-03	3-メチルペンタン	-	-	-	-	-	-	-	-	602	604	572	572
11-06-04	2,2-ジメチルブタン	634	566	552	509	476	454	439	432	-	-	-	-
11-06-05	2,3-ジメチルブタン	681	608	593	547	511	487	472	464	88	89	84	84
11-07-01	n-ヘプタン	88	79	77	71	66	63	61	60	114	115	109	109
11-07-02	2-メチルヘキサン	-	-	-	-	-	-	-	-	213	213	202	202
11-07-03	3-メチルヘキサン	239	213	208	192	179	171	165	163	221	222	210	210
11-07-04	2,4-ジメチルペンタン	200	178	174	160	150	143	138	136	-	-	-	-
11-08-01	n-オクタン	9	8	8	8	7	7	7	6	-	-	-	-
11-08-02	3-メチルヘプタン	35	31	30	28	26	25	24	24	-	-	-	-
11-08-04	2,2,4-トリメチルペンタン	7	6	6	6	5	5	5	5	34	34	32	32
11-08-05	2,3,4-トリメチルペンタン	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
12-04-01	1-ブテン	-	-	-	-	-	-	-	-	825	828	784	784
12-04-02	cis-2-ブテン	6,381	5,699	5,556	5,125	4,790	4,566	4,420	4,348	-	-	-	-
12-04-03	trans-2-ブテン	4,121	3,680	3,588	3,309	3,093	2,949	2,855	2,808	1,130	1,134	1,073	1,074
12-04-04	イソブテン	-	-	-	-	-	-	-	-	785	788	745	746
12-05-01	1-ペンテン	-	-	-	-	-	-	-	-	325	326	309	309
12-05-02	cis-2-ペンテン	1,075	960	936	863	807	769	744	732	435	437	414	414
12-05-03	trans-2-ペンテン	1,129	1,008	983	907	847	808	782	769	564	566	536	536
12-05-04	2-メチル-1-ブテン	1,369	1,223	1,192	1,099	1,028	980	948	933	1,090	1,094	1,035	1,036
12-05-05	2-メチル-2-ブテン	2,071	1,850	1,803	1,663	1,555	1,482	1,435	1,411	751	753	713	713
12-05-06	3-メチル-1-ブテン	-	-	-	-	-	-	-	-	147	147	139	139
12-05-07	2-メチル-1,3-ブタジエン	32	28	28	26	24	23	22	22	-	-	-	-
12-06-01	1-ヘキセン	24	22	21	19	18	17	17	17	-	-	-	-
12-06-02	trans-2-ヘキセン	-	-	-	-	-	-	-	-	68	68	65	65
12-06-03	2-メチル-1-ペンテン	-	-	-	-	-	-	-	-	60	60	57	57
12-06-04	cis-3-メチル-2-ペンテン	-	-	-	-	-	-	-	-	201	201	191	191
12-07-01	1-ヘプテン	106	95	93	85	80	76	74	73	-	-	-	-
13-05-01	シクロペンタン	-	-	-	-	-	-	-	-	359	361	341	341
13-06-01	シクロヘキサン	69	62	60	56	52	49	48	47	98	99	93	93
13-06-02	メチルシクロペンタン	557	498	485	448	418	399	386	380	440	441	418	418
13-07-01	メチルシクロヘキサン	84	75	73	68	63	60	58	57	-	-	-	-
14-05-01	シクロペンテン	-	-	-	-	-	-	-	-	82	83	78	78
15-06-01	ベンゼン	136	121	118	109	102	97	94	93	136	137	130	130
15-07-01	トルエン	740	661	644	594	555	529	513	504	476	477	452	452
15-08-01	キシレン	121	108	106	97	91	87	84	83	-	-	-	-
15-08-02	エチルベンゼン	30	27	26	24	23	22	21	21	-	-	-	-
15-09-01	1,2,3-トリメチルベンゼン	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
15-09-02	1,2,4-トリメチルベンゼン	7	6	6	5	5	5	5	5	-	-	-	-
15-09-03	1,3,5-トリメチルベンゼン	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-
15-09-09	n-プロピルベンゼン	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
15-10-11	1,4-ジエチルベンゼン	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
51-06-01	ETBE(エチルターシャリブチル エーテル)	-	-	-	-	-	-	-	-	849	852	806	807
	合 計	61,426	54,859	53,482	49,331	46,108	43,952	42,551	41,853	39,207	39,348	37,247	37,260

注:平成24年度からは「ガソリン給油時に排出されるVOCの組成について」、大気環境学会誌、東京都環境科学研究所の文献を用いた。平成23年度までは35種物質、平成24年度は32種物質となる。17種物質が対象からはずれ、14種が新規物質に加わった。

イ) ガス製造所におけるナフサタンクからの排出量の推計

ガス製造所におけるナフサタンクからの VOC 排出量は、ガス協会の自主行動計画で報告されている VOC 排出量から把握し、捕捉率で補正した。なお、捕捉率は 100%であり、報告の排出量と等しい。日本ガス協会の自主行動計画における VOC 排出量を表 201-7 に示す。ガス製造所における VOC 排出量は「34 ガス業」へ配分した。

表 201-7 日本ガス協会の自主行動計画における VOC 排出量の調査結果

物質 コード	物質名	VOC 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
15-06-01	ベンゼン	0.3	0.1	0	0	0	0	0	0	0
82-99-04	ナフサ	87	27	0	0	0	0	0	0	0
合計		87.3	27.1	0	0	0	0	0	0	0
物質 コード	物質名	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度						
15-06-01	ベンゼン	0	0	0						
82-99-04	ナフサ	0	0	0						
合計		0	0	0						

ウ) 給油所における燃料給油等に係る排出量の推計

給油所における燃料の給油等に係る排出量は、給油所において、タンクローリーから地下タンクに燃料を受け入れる際に排出されるガス(受入ロス)、及び車両給油時に蒸発するガス(給油ロス)を対象とした。

＜受入ロスに係る排出量の推計方法＞

受入ロスの VOC 排出量は、VOC 排出係数に都道府県別のガソリン販売量を乗じて算出した。VOC 排出係数は、資源エネルギー庁による調査結果<sup>6</sup>から算出した以下の式を使用した。

一部の自治体においては、蒸気回収装置の設置を条例により定めているため(表 201-8)、それらの自治体においては、条例の施行日以降の設置率を 100%と仮定した。また、蒸気回収装置を設置して受入対策を講じている場合には、85%が回収されると仮定し<sup>7</sup>、受入時の排出係数は受入ロスに係る排出係数に 0.15 を乗じた数値とした。

【受入ロスによる VOC 排出係数の算出式】

$$\text{VOC 排出係数 (kg/kL)} = (0.46 \times \text{気温}(\text{°C}) + 13.92) / 21$$

※受入時の蒸気回収装置の設置を義務付けている自治体の場合

$$\text{VOC 排出係数 (kg/kL)} = (0.46 \times \text{気温}(\text{°C}) + 13.92) / 21 \times \underline{0.15}$$

表 201-8 受入時の蒸気回収装置の設置に関する条例の有無、インベントリへの適用年度

都道府県	条例等	施行日	インベントリへの適用年度
東京都	環境確保条例	—	H12 以降
大阪府	大阪府生活環境の保全等に関する条例	H6.11.1	H12 以降
福井県	福井県公害防止条例	H9.3.20	H12 以降
京都府	京都府環境を守り育てる条例	H9.4.1	H12 以降
神奈川県	神奈川県生活環境の保全等に関する条例	H10.4.1	H12 以降
埼玉県	埼玉県生活環境保全条例	H14.4.1	H17 以降
愛知県	県民の生活環境の保全等に関する条例	H15.10.1	H17 以降

注: 山梨県は平成 16 年の条例改正によって廃止されているが、対策は継続的に実施されているとみなして H12、H17 から最新年度まで適用した。千葉県については、規制(義務)ではなく努力規定であるため考慮しないこととした。

<sup>6</sup> 石油産業における炭化水素ベーパー防止トータルシステム研究調査報告書、昭和 50 年 3 月、資源エネルギー庁

<sup>7</sup> PRTR 制度と給油所(排出量の算出と届出などのマニュアル、平成 14 年 3 月、石油連盟



一方、受入ロスにおけるガソリン蒸気圧の低減効果については、現時点で効果を定量的に把握した知見が得られなかったため、給油時の車両からの蒸発ガスに対する蒸気圧低減と同等の効果があると仮定し、平成 17 年度以降の夏季(6~9 月)の排出係数に一律 0.9 を乗じることとした。

表 201-12 給油ロスにおける夏季蒸気圧低減による効果

No.	推算式	環境温度	給油温度	給油速度	燃料蒸気圧	給油時蒸発ガス量 (推算値)	夏季蒸気圧低減による効果
		°C	°C	L/min	kPa	g/L	%
①	旧年式車用推算式	30.0	25.0	40.0	72.0	1.50	基準
②	旧年式車用推算式	30.0	25.0	40.0	65.0	1.35	-10.0

出典:平成 28 年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(第 1 回) 参考資料2-2。

推計に使用した基礎データを表 201-9 に示す。ガソリン販売量について、平成 25 年度までは都道府県別揮発油販売数量(石油連盟統計)を使用していたが、本データは一部の都道府県においてダブルカウントがあることが指摘されたため、ガソリンの国内向販売量(資源・エネルギー統計年報)を使用することとした。

表 201-9 受入ロスの排出量推計に用いた基礎データ

項目	基礎データ	出典等
① 気温	各都道府県における県庁所在地の年平均気温	気象庁統計データ
② ガソリン販売量	ガソリン 国内向販売量	資源・エネルギー統計年報
	都道府県別揮発油販売数量 ※ ガソリン 国内向販売量(資源・エネルギー統計年報)を都道府県別に配分する際の配分率として使用。	石油連盟統計

推計に使用した排出係数およびガソリン販売量を以下に示す。

表 201-10 受入ロスによる VOC 排出係数(平成 27 年度)

都道府県	受入ロス排出係数(g/L)											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
北海道	0.85	0.97	0.93	1.02	1.04	0.96	0.90	0.78	0.68	0.59	0.61	0.71
青森県	0.88	0.99	0.95	1.05	1.06	0.98	0.93	0.85	0.73	0.65	0.66	0.75
岩手県	0.89	1.03	0.98	1.07	1.06	0.97	0.92	0.83	0.71	0.65	0.66	0.75
宮城県	0.92	1.06	0.99	1.09	1.08	1.00	1.00	0.90	0.79	0.72	0.74	0.82
秋田県	0.90	1.03	0.99	1.07	1.09	0.99	0.96	0.87	0.76	0.68	0.68	0.77
山形県	0.92	1.07	1.00	1.10	1.08	0.99	0.96	0.86	0.74	0.68	0.69	0.78
福島県	0.95	1.10	1.02	1.11	1.08	1.00	1.01	0.90	0.79	0.72	0.75	0.83
茨城県	0.94	1.07	1.01	1.09	1.10	1.02	1.03	0.94	0.82	0.75	0.77	0.84
栃木県	0.96	1.11	1.02	1.10	1.10	1.02	1.03	0.93	0.82	0.74	0.77	0.85
群馬県	0.97	1.12	1.03	1.12	1.11	1.03	1.04	0.94	0.83	0.76	0.79	0.86
埼玉県	0.15	0.17	0.16	0.17	0.17	0.16	0.16	0.14	0.13	0.11	0.12	0.13
千葉県	0.98	1.12	1.03	1.12	1.12	1.05	1.08	0.98	0.88	0.81	0.83	0.89
東京都	0.15	0.17	0.15	0.17	0.17	0.16	0.16	0.15	0.13	0.12	0.12	0.13
神奈川県	0.15	0.17	0.15	0.17	0.17	0.16	0.16	0.15	0.13	0.12	0.13	0.13
新潟県	0.93	1.07	1.01	1.09	1.11	1.01	1.01	0.93	0.82	0.73	0.74	0.81
富山県	0.95	1.09	1.02	1.11	1.12	1.02	1.02	0.94	0.82	0.75	0.76	0.84
石川県	0.95	1.09	1.02	1.11	1.13	1.02	1.04	0.96	0.84	0.77	0.77	0.84
福井県	0.15	0.16	0.15	0.17	0.17	0.15	0.15	0.14	0.12	0.11	0.11	0.13
山梨県	0.98	1.12	1.03	1.11	1.13	1.03	1.04	0.94	0.83	0.73	0.78	0.87
長野県	0.92	1.06	1.00	1.09	1.09	0.98	0.97	0.89	0.76	0.67	0.70	0.79
岐阜県	1.00	1.13	1.04	1.12	1.15	1.05	1.06	0.97	0.86	0.79	0.80	0.89
静岡県	1.00	1.11	1.03	1.11	1.14	1.06	1.08	1.00	0.91	0.82	0.85	0.91
愛知県	0.15	0.17	0.16	0.17	0.17	0.16	0.16	0.15	0.13	0.12	0.12	0.13
三重県	0.99	1.12	1.03	1.12	1.14	1.05	1.07	0.98	0.88	0.81	0.81	0.88
滋賀県	0.98	1.10	1.02	1.11	1.13	1.03	1.04	0.96	0.84	0.78	0.79	0.85
京都府	0.15	0.17	0.16	0.17	0.17	0.16	0.16	0.15	0.13	0.12	0.12	0.13
大阪府	0.15	0.17	0.16	0.17	0.17	0.16	0.16	0.15	0.13	0.12	0.12	0.13
兵庫県	1.01	1.13	1.04	1.12	1.15	1.06	1.09	1.01	0.89	0.82	0.83	0.90
奈良県	0.98	1.10	1.02	1.11	1.13	1.02	1.02	0.95	0.84	0.77	0.78	0.86
和歌山県	1.02	1.13	1.04	1.12	1.15	1.06	1.08	1.00	0.89	0.82	0.83	0.90
鳥取県	0.97	1.09	1.03	1.11	1.12	1.01	1.02	0.96	0.84	0.77	0.78	0.86
島根県	0.97	1.09	1.02	1.10	1.11	1.02	1.03	0.95	0.84	0.77	0.78	0.86
岡山県	1.00	1.12	1.03	1.12	1.14	1.03	1.04	0.97	0.85	0.77	0.80	0.88
広島県	1.01	1.11	1.04	1.12	1.14	1.05	1.06	0.98	0.87	0.79	0.81	0.89
山口県	1.00	1.10	1.03	1.10	1.12	1.04	1.03	0.97	0.84	0.76	0.79	0.88
徳島県	1.00	1.12	1.04	1.11	1.14	1.05	1.08	1.00	0.89	0.81	0.83	0.89
香川県	1.00	1.12	1.04	1.12	1.15	1.05	1.07	0.99	0.88	0.81	0.81	0.89
愛媛県	1.01	1.11	1.03	1.12	1.13	1.05	1.06	1.00	0.88	0.81	0.82	0.90
高知県	1.04	1.12	1.04	1.11	1.14	1.07	1.08	1.02	0.90	0.82	0.84	0.93
福岡県	1.02	1.12	1.04	1.11	1.14	1.05	1.08	1.01	0.89	0.82	0.84	0.91
佐賀県	1.02	1.12	1.04	1.12	1.14	1.06	1.07	1.01	0.87	0.80	0.82	0.91
長崎県	1.02	1.10	1.02	1.10	1.12	1.06	1.09	1.02	0.90	0.82	0.84	0.92
熊本県	1.04	1.13	1.04	1.11	1.14	1.07	1.07	1.01	0.87	0.80	0.82	0.91
大分県	1.00	1.10	1.02	1.10	1.13	1.05	1.06	1.01	0.89	0.81	0.82	0.90
宮崎県	1.05	1.11	1.03	1.10	1.13	1.06	1.08	1.03	0.91	0.84	0.86	0.93
鹿児島県	1.07	1.13	1.04	1.12	1.15	1.09	1.12	1.06	0.94	0.86	0.87	0.95
沖縄県	1.15	1.21	1.16	1.17	1.16	1.14	1.22	1.18	1.10	1.04	1.03	1.07

表 201-11 都道府県別ガソリン販売量

都道府県	都道府県別ガソリン販売量(千L/年)											
	H12	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
北海道	2,354	2,477	2,469	2,393	2,408	2,420	2,453	2,386	2,365	2,372	2,261	2,242
青森県	590	598	609	603	609	613	611	608	554	571	540	565
岩手県	603	619	606	601	614	620	622	616	605	609	593	596
宮城県	1,297	1,385	1,296	1,207	1,287	1,293	1,313	1,254	1,331	1,319	1,309	1,279
秋田県	525	529	507	498	501	506	517	494	482	475	449	446
山形県	551	586	569	533	510	501	503	492	488	491	484	488
福島県	1,014	928	938	958	971	971	948	929	939	946	951	956
茨城県	1,681	1,813	1,763	1,711	1,695	1,699	1,733	1,659	1,633	1,607	1,547	1,553
栃木県	1,121	1,193	1,196	1,182	1,134	1,136	1,132	1,075	1,046	1,021	998	982
群馬県	1,150	1,313	1,313	1,224	1,128	1,124	1,095	996	996	966	926	903
埼玉県	2,942	2,909	2,813	2,759	2,611	2,632	2,695	2,494	2,487	2,503	2,434	2,454
千葉県	3,385	2,687	2,604	2,545	2,414	2,441	2,511	2,484	2,421	2,432	2,315	2,313
東京都	4,992	6,520	6,818	7,003	6,890	6,901	7,261	7,887	7,879	7,376	6,783	7,108
神奈川県	3,098	3,434	3,339	3,163	2,737	2,691	2,653	2,582	2,597	2,502	2,452	2,339
新潟県	1,240	1,292	1,290	1,250	1,255	1,263	1,284	1,262	1,226	1,195	1,161	1,180
富山県	521	535	534	528	531	533	548	519	491	485	469	468
石川県	700	754	693	659	639	642	630	657	611	652	618	612
福井県	386	396	394	397	393	397	396	382	385	380	366	366
山梨県	511	459	465	447	428	427	440	409	403	397	384	380
長野県	1,215	1,171	1,161	1,121	1,126	1,123	1,140	1,117	1,089	1,076	1,033	1,026
岐阜県	971	980	990	992	994	996	1,004	968	959	949	908	897
静岡県	1,814	1,867	1,862	1,768	1,732	1,752	1,777	1,691	1,652	1,673	1,638	1,629
愛知県	3,863	4,083	4,010	3,934	3,821	3,813	3,740	3,618	3,567	3,623	3,444	3,442
三重県	995	1,669	1,563	1,559	1,392	1,405	1,364	1,295	1,321	1,263	1,296	1,311
滋賀県	695	699	708	687	676	679	686	670	663	648	621	611
京都府	935	824	819	800	749	758	784	748	732	731	709	714
大阪府	3,131	3,799	3,729	3,609	3,540	3,480	3,529	3,395	3,228	3,044	2,734	2,672
兵庫県	2,176	2,273	2,156	2,073	2,050	2,057	2,066	2,003	2,005	1,878	1,799	1,798
奈良県	537	499	494	479	469	471	468	453	448	454	445	449
和歌山県	437	375	359	349	325	326	311	309	312	332	341	338
鳥取県	299	283	278	284	275	277	283	276	296	308	305	296
島根県	348	338	333	325	325	324	315	311	301	299	272	274
岡山県	962	1,103	1,009	962	969	980	1,026	1,005	971	1,005	946	965
広島県	1,500	1,388	1,465	1,369	1,382	1,396	1,320	1,263	1,250	1,245	1,181	1,162
山口県	816	770	798	753	717	718	707	694	703	696	701	699
徳島県	382	368	362	357	348	351	337	324	331	326	307	303
香川県	575	662	619	585	574	577	605	603	594	606	586	594
愛媛県	606	575	559	530	548	552	583	580	592	600	626	609
高知県	351	314	297	292	280	282	282	265	262	262	245	251
福岡県	2,402	2,500	2,399	2,315	2,322	2,305	2,289	2,361	2,268	2,106	1,965	1,974
佐賀県	423	390	392	364	353	358	360	342	334	335	319	319
長崎県	606	613	590	580	579	586	599	557	563	560	513	502
熊本県	824	753	732	719	647	647	646	617	585	586	562	598
大分県	615	591	597	583	582	586	613	601	567	567	552	559
宮崎県	570	588	542	534	485	494	490	470	477	498	479	482
鹿児島県	835	887	879	868	862	863	913	871	856	860	824	835
沖縄県	600	632	635	625	595	599	619	622	581	592	584	589
全国	58,142	61,422	60,552	59,076	57,473	57,569	58,197	57,214	56,447	55,419	52,975	53,127

出典1:平成12年度、平成17～25年度、都道府県別揮発油販売数量(石油連盟)

出典2:平成26年度以降、資源・エネルギー統計年報(経済産業省 資源エネルギー庁)を出典1により都道府県に配分。

以上を踏まえ、推計した結果を以下に示す。

表 201-13 受入ロス排出量の推計結果

都道府県	VOC排出量(t/年)											
	H12	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
北海道	2,029	2,050	2,062	1,997	2,024	2,010	2,079	1,968	1,977	1,985	1,919	1,886
青森県	531	510	526	524	526	525	533	520	478	493	471	496
岩手県	542	526	522	517	529	531	540	528	526	526	516	525
宮城県	1,229	1,242	1,175	1,099	1,167	1,173	1,203	1,136	1,212	1,199	1,196	1,187
秋田県	490	469	455	445	450	449	463	438	431	424	404	402
山形県	513	518	508	476	454	446	450	435	435	439	430	444
福島県	975	847	865	883	890	893	878	849	867	873	878	901
茨城県	1,644	1,672	1,660	1,604	1,580	1,586	1,633	1,548	1,535	1,509	1,453	1,482
栃木県	1,099	1,112	1,132	1,113	1,067	1,071	1,072	1,005	986	961	940	940
群馬県	1,145	1,242	1,260	1,171	1,074	1,073	1,052	945	953	926	886	877
埼玉県	2,942	414	407	396	374	379	392	358	360	363	351	360
千葉県	3,459	2,606	2,569	2,501	2,365	2,393	2,481	2,428	2,378	2,403	2,276	2,302
東京都	777	959	1,017	1,040	1,020	1,022	1,081	1,163	1,173	1,105	1,003	1,054
神奈川県	475	500	493	466	403	396	392	379	382	371	361	349
新潟県	1,217	1,201	1,212	1,174	1,178	1,177	1,207	1,172	1,144	1,116	1,082	1,113
富山県	516	501	507	500	504	502	519	486	463	459	441	448
石川県	700	714	664	628	609	609	600	625	584	624	588	592
福井県	58	56	57	57	56	56	56	54	55	54	52	53
山梨県	511	437	448	427	408	408	420	389	385	380	366	369
長野県	1,139	1,035	1,050	1,005	1,013	1,006	1,022	995	978	965	924	936
岐阜県	997	952	975	973	975	975	983	943	935	934	887	892
静岡県	1,880	1,840	1,857	1,756	1,725	1,743	1,772	1,682	1,646	1,673	1,620	1,637
愛知県	3,970	593	592	581	565	562	552	530	522	535	505	513
三重県	1,026	1,628	1,543	1,533	1,370	1,378	1,341	1,267	1,292	1,246	1,269	1,302
滋賀県	697	662	676	656	652	654	662	645	637	627	595	594
京都府	144	120	121	117	110	111	115	109	107	108	104	106
大阪府	493	567	563	543	530	521	528	506	481	457	407	403
兵庫県	2,275	2,253	2,167	2,075	2,049	2,054	2,057	1,989	1,993	1,877	1,785	1,812
奈良県	540	474	474	459	448	450	448	432	427	437	425	436
和歌山県	455	370	360	349	323	325	308	306	309	332	338	340
鳥取県	300	269	268	273	263	265	271	263	285	297	291	286
島根県	350	322	321	313	312	309	302	297	289	288	260	264
岡山県	994	1,084	1,002	955	959	967	1,011	986	952	991	926	947
広島県	1,548	1,360	1,452	1,357	1,363	1,372	1,295	1,237	1,233	1,233	1,156	1,153
山口県	829	745	781	735	698	697	683	673	681	677	673	681
徳島県	396	364	363	357	346	349	334	321	328	324	302	303
香川県	598	653	616	584	570	573	600	596	587	603	577	594
愛媛県	629	568	559	529	544	549	576	573	585	598	615	607
高知県	368	315	302	295	282	284	282	266	261	263	243	254
福岡県	2,519	2,510	2,420	2,344	2,329	2,311	2,284	2,365	2,275	2,135	1,962	1,984
佐賀県	438	387	393	364	351	356	355	339	332	336	315	319
長崎県	637	616	600	587	583	590	598	556	563	566	511	505
熊本県	863	756	744	728	650	651	642	616	582	588	556	600
大分県	639	587	598	585	579	584	605	595	560	565	543	557
宮崎県	605	594	554	543	490	500	491	473	481	505	481	490
鹿児島県	905	917	921	906	894	896	936	898	881	894	844	866
沖縄県	703	714	723	708	677	678	693	702	656	666	657	671
合計	47,788	40,835	40,531	39,228	38,327	38,411	38,799	37,586	37,182	36,932	35,386	35,832

<給油ロスに係る排出量の推計方法>

給油ロスの VOC 排出量は、VOC 排出係数に都道府県別のガソリン販売量を乗じて算出した。給油ロスの VOC 排出係数について、昨年度の推計においては、平成 25 年度排出量までは資源エネルギー庁による調査結果<sup>8</sup>、平成 26 年度排出量は米国環境保護庁(EPA:Environmental Protection Agency)による予測式である MOVES2010 を使用したが、平成 27 年度の推計においては、国内の利用可能な実験結果を用いて構築した推計式を使用した。

【給油所における VOC 排出係数の推計式】

給油ロス排出係数 (g/L) =

$$0.0359 \times A - 0.0486 \times B - 0.0092 \times C + 0.0149 \times D - 0.1804$$

A: 車両タンク内燃料温度(°C)、B: 車両タンク内燃料温度と給油される燃料の温度差(°C)

C: 給油速度(L/min)、 D: リード蒸気圧 (kPa)

推計式に設定する値、及び使用する基礎データは以下のとおり。

表 201-14 給油ロスの推計式に設定する値

パラメータ		設定値				
A	車両タンク内燃料温度	気温+5°C				
-	給油燃料温度 (地下タンク燃料温度)	気温<15°C	15~<20°C	20~<25°C	25~<30°C	気温≥30°C
		気温+5°C	気温+2.5°C	気温	気温-2.5°C	気温-5°C
C	給油速度	35 L/min				

注: 気温は各都道府県の県庁所在地における月平均気温を使用。車両タンク内燃料温度は、常に気温より高くなるよう設定。給油燃料温度は、気温に対して温度変化が小さくなるよう設定。給油流速は国内に流通している給油機(30~40L/min)の平均的な数値を設定。

表 201-15 給油ロスの排出量推計に用いた基礎データ

項目	基礎データ	出典等
① 給油される燃料温度	各都道府県における県庁所在地の月平均気温(24時間平均気温)	気象庁統計データ
② リード蒸気圧	夏仕様:63.2kPa、冬仕様:86.0kPa ※6~9月を夏仕様、それ以外を冬仕様と仮定	石油連盟調べ(2015年)
③ ガソリン販売量	ガソリン 国内向販売量(月別) ※平成26年度排出量以降	資源・エネルギー統計年報
	都道府県別揮発油販売数量 ※平成12,17~25年度。平成26年以降はガソリン 国内向販売量を都道府県別に配分する際の配分率として使用。	石油連盟統計

<sup>8</sup> 石油産業における炭化水素ベーパー防止トータルシステム研究調査報告書、昭和50年3月、資源エネルギー庁

前記した予測式および基礎データ(月平均気温)を用いて算出した平成 27 年度の給油ロスによる VOC 排出係数を以下に示す。

表 201-16 給油ロスによる VOC 排出係数(平成 27 年度)

都道府県	給油ロス排出係数(g/L)											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
北海道	1.10	1.30	1.10	1.14	1.18	1.16	1.18	0.98	0.99	0.83	0.88	1.03
青森県	1.14	1.21	1.15	1.19	1.22	1.19	1.23	1.09	1.07	0.93	0.95	1.10
岩手県	1.17	1.26	1.19	1.24	1.22	1.17	1.21	1.06	1.04	0.94	0.95	1.11
宮城県	1.21	1.31	1.09	1.27	1.25	1.11	1.22	1.17	1.17	1.04	1.08	1.21
秋田県	1.18	1.27	1.21	1.23	1.27	1.10	1.27	1.13	1.11	0.98	0.99	1.14
山形県	1.21	1.33	1.12	1.16	1.25	1.21	1.28	1.12	1.09	0.99	1.01	1.16
福島県	1.26	1.38	1.14	1.19	1.26	1.12	1.23	1.17	1.17	1.06	1.09	1.24
茨城県	1.25	1.34	1.13	1.16	1.17	1.15	1.27	1.24	1.22	1.10	1.14	1.26
栃木県	1.28	1.27	1.14	1.17	1.17	1.14	1.27	1.23	1.22	1.08	1.13	1.26
群馬県	1.29	1.30	1.17	1.21	1.19	1.16	1.28	1.25	1.23	1.12	1.16	1.28
埼玉県	1.29	1.29	1.18	1.21	1.21	1.18	1.31	1.26	1.25	1.12	1.17	1.30
千葉県	1.31	1.30	1.17	1.20	1.22	1.20	1.35	1.32	1.32	1.20	1.23	1.33
東京都	1.31	1.30	1.17	1.19	1.21	1.19	1.33	1.29	1.29	1.18	1.22	1.32
神奈川県	1.31	1.29	1.16	1.19	1.22	1.20	1.35	1.32	1.32	1.21	1.24	1.34
新潟県	1.22	1.33	1.14	1.16	1.18	1.13	1.23	1.22	1.21	1.07	1.09	1.21
富山県	1.26	1.37	1.14	1.18	1.21	1.14	1.25	1.24	1.22	1.09	1.12	1.25
石川県	1.27	1.37	1.15	1.19	1.22	1.15	1.28	1.27	1.25	1.14	1.13	1.26
福井県	1.29	1.37	1.17	1.20	1.22	1.14	1.25	1.26	1.23	1.11	1.12	1.26
山梨県	1.31	1.29	1.16	1.18	1.23	1.17	1.28	1.24	1.23	1.07	1.15	1.30
長野県	1.21	1.32	1.10	1.27	1.27	1.20	1.29	1.15	1.11	0.96	1.02	1.16
岐阜県	1.21	1.31	1.19	1.22	1.27	1.20	1.32	1.30	1.29	1.16	1.18	1.33
静岡県	1.22	1.28	1.16	1.19	1.24	1.21	1.36	1.22	1.36	1.21	1.26	1.37
愛知県	1.21	1.31	1.18	1.21	1.26	1.21	1.33	1.30	1.29	1.17	1.19	1.34
三重県	1.32	1.29	1.16	1.20	1.25	1.21	1.33	1.31	1.31	1.20	1.20	1.31
滋賀県	1.30	1.38	1.15	1.19	1.23	1.16	1.28	1.27	1.26	1.15	1.16	1.27
京都府	1.23	1.31	1.19	1.23	1.27	1.20	1.32	1.31	1.28	1.16	1.19	1.31
大阪府	1.24	1.32	1.20	1.22	1.28	1.21	1.35	1.21	1.32	1.20	1.22	1.35
兵庫県	1.24	1.30	1.19	1.21	1.27	1.22	1.36	1.23	1.33	1.21	1.23	1.35
奈良県	1.31	1.27	1.15	1.18	1.22	1.15	1.26	1.26	1.25	1.13	1.16	1.28
和歌山県	1.25	1.30	1.19	1.21	1.27	1.22	1.35	1.21	1.33	1.21	1.23	1.35
鳥取県	1.29	1.36	1.16	1.19	1.20	1.13	1.26	1.27	1.25	1.13	1.15	1.29
島根県	1.28	1.36	1.15	1.17	1.19	1.14	1.27	1.27	1.25	1.13	1.16	1.28
岡山県	1.21	1.29	1.17	1.20	1.24	1.17	1.28	1.28	1.26	1.14	1.18	1.31
広島県	1.23	1.28	1.18	1.21	1.24	1.21	1.31	1.31	1.29	1.16	1.19	1.33
山口県	1.22	1.38	1.16	1.18	1.22	1.18	1.27	1.29	1.24	1.12	1.16	1.31
徳島県	1.23	1.29	1.18	1.18	1.25	1.21	1.35	1.22	1.34	1.20	1.23	1.34
香川県	1.22	1.30	1.18	1.21	1.26	1.21	1.33	1.21	1.31	1.20	1.21	1.33
愛媛県	1.24	1.27	1.16	1.20	1.23	1.21	1.32	1.22	1.32	1.20	1.22	1.35
高知県	1.28	1.29	1.18	1.19	1.25	1.23	1.35	1.25	1.35	1.21	1.26	1.39
福岡県	1.25	1.29	1.19	1.19	1.24	1.21	1.35	1.24	1.33	1.21	1.24	1.37
佐賀県	1.26	1.30	1.19	1.21	1.24	1.22	1.33	1.24	1.30	1.18	1.21	1.36
長崎県	1.26	1.38	1.15	1.18	1.22	1.22	1.36	1.26	1.34	1.22	1.25	1.38
熊本県	1.28	1.31	1.18	1.19	1.24	1.23	1.34	1.24	1.30	1.18	1.22	1.37
大分県	1.23	1.27	1.15	1.17	1.23	1.20	1.32	1.23	1.33	1.20	1.22	1.35
宮崎県	1.31	1.29	1.16	1.18	1.23	1.23	1.35	1.27	1.37	1.25	1.29	1.40
鹿児島県	1.34	1.31	1.19	1.21	1.26	1.16	1.29	1.32	1.41	1.28	1.30	1.44
沖縄県	1.34	1.44	1.28	1.30	1.28	1.25	1.34	1.40	1.44	1.46	1.44	1.51

以上を踏まえ、平成 27 年度調査において構築した給油ロス排出係数の推計式を用いた場合の排出量の算出手順を以下に示す。

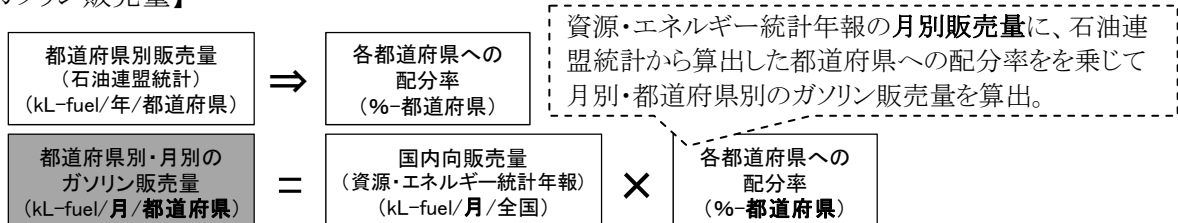
**給油ロス排出量の算出手順**

- ① 排出係数の推計式により月別・都道府県別の給油ロス排出係数を算出。
  - リード蒸気圧は、6～9 月が夏用、それ以外が冬用の蒸気圧とした。
- ② 資源・エネルギー統計年報の月別・国内向販売量(ガソリン)に都道府県別の配分率(石油連盟統計より算出)を乗じて月別・都道府県別のガソリン販売量を算出。
- ③ ①、②を用いて、月別・都道府県別の給油ロス排出量を算出。4 月～翌年 3 月までの排出量を合計し、各都道府県の年間排出量を算出。さらに、各都道府県の年間排出量を合計し、全国の年間排出量を算出。

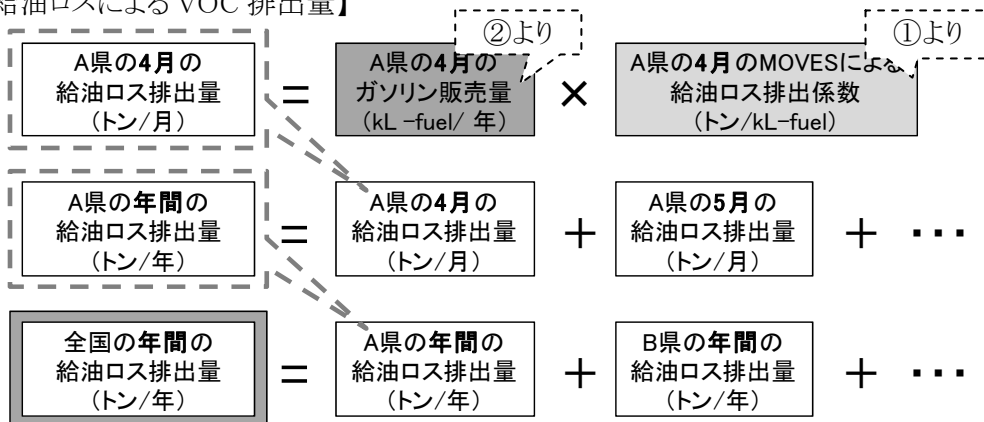
**【①給油ロス排出係数】**

$$\begin{array}{rcl}
 \text{A 県の 4 月の 給油ロス 排出係数} & = & \text{定数 A} \times \text{車両タンク内燃料温度} \\
 (\text{トン/kL-fuel}) & & (\text{°C}) \\
 & - & \text{定数 B} \times \text{車両タンク内燃料温度と} \\
 & & \text{給油される燃料の温度差} (\text{°C}) \\
 & - & \text{定数 C} \times \text{給油速度} \\
 & & (\text{L/min}) \\
 & + & \text{定数 D} \times \text{リード蒸気圧} - \text{定数 E} \\
 & & (\text{psi})
 \end{array}$$

**【②ガソリン販売量】**



**【③給油ロスによる VOC 排出量】**



<参考:給油所における燃料給油等に係る排出量の推計フロー>

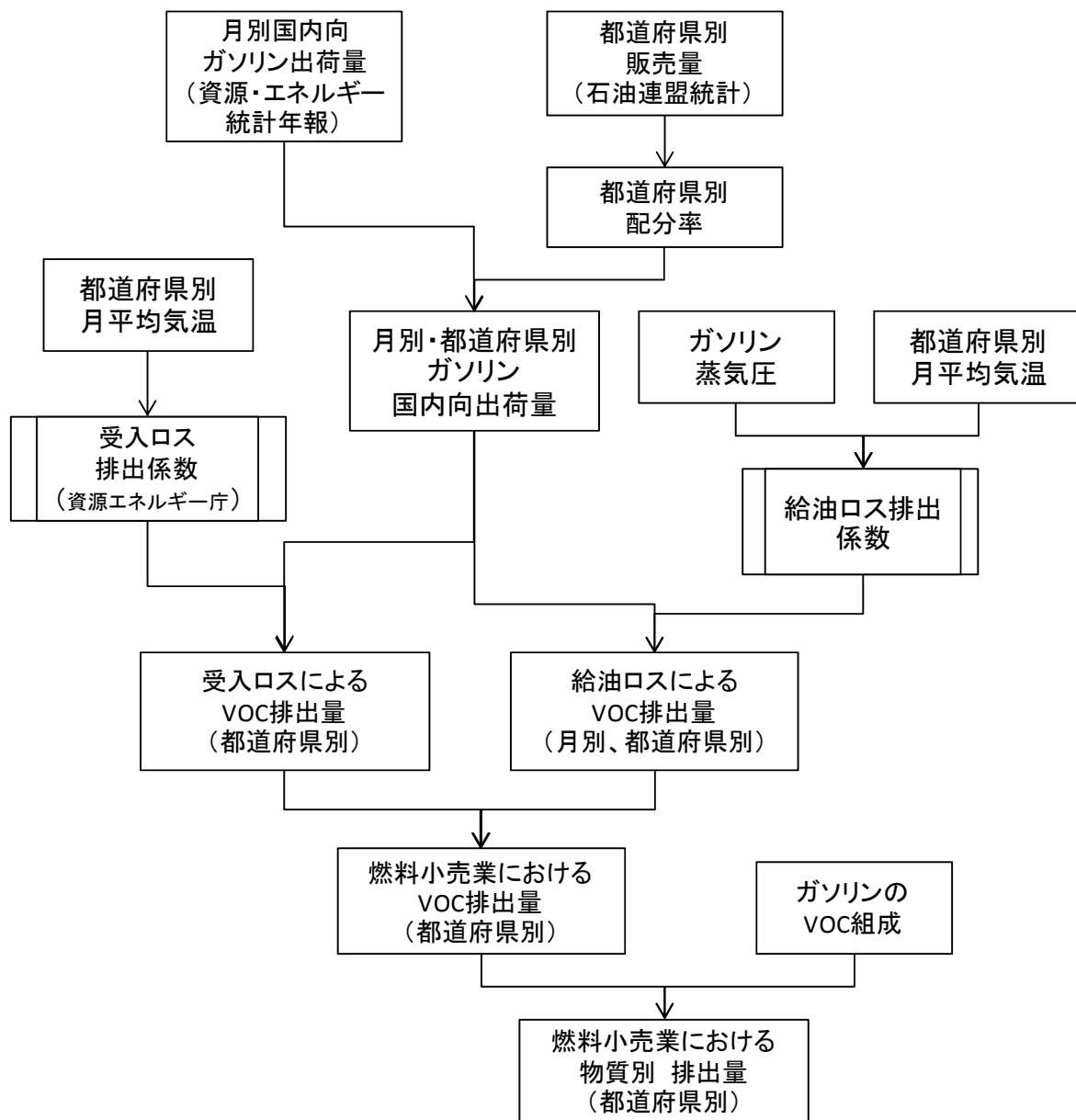


図 201-1 燃料小売業における排出量の推計フロー



以上を踏まえ、推計した結果を以下に示す。

表 201-17 給油ロス排出量の推計結果

都道府県	VOC排出量(t/年)											
	H12	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
北海道	2,523	2,565	2,587	2,526	2,554	2,542	2,595	2,464	2,459	2,493	2,465	2,411
青森県	663	644	666	658	668	665	665	653	595	620	610	637
岩手県	676	659	662	641	674	667	673	663	657	662	656	675
宮城県	1,517	1,551	1,474	1,363	1,482	1,485	1,485	1,416	1,507	1,503	1,517	1,511
秋田県	607	579	574	555	564	570	578	545	534	524	514	517
山形県	624	639	633	587	574	562	552	532	543	538	546	567
福島県	1,188	1,047	1,072	1,092	1,117	1,116	1,081	1,041	1,084	1,083	1,107	1,143
茨城県	2,015	2,073	2,071	1,994	2,008	1,993	2,019	1,911	1,929	1,882	1,842	1,868
栃木県	1,348	1,384	1,416	1,387	1,327	1,350	1,329	1,242	1,219	1,188	1,182	1,176
群馬県	1,412	1,554	1,583	1,466	1,342	1,335	1,311	1,175	1,185	1,153	1,120	1,103
埼玉県	3,633	3,458	3,412	3,305	3,120	3,148	3,270	2,978	2,969	3,022	2,967	3,023
千葉県	4,302	3,287	3,229	3,160	2,982	2,977	3,119	3,023	2,959	3,021	2,903	2,918
東京都	6,417	7,964	8,543	8,712	8,598	8,436	8,999	9,673	9,765	9,152	8,414	8,886
神奈川県	3,933	4,207	4,168	3,920	3,384	3,282	3,283	3,172	3,171	3,110	3,066	2,949
新潟県	1,493	1,494	1,513	1,460	1,465	1,479	1,492	1,446	1,399	1,378	1,368	1,398
富山県	635	624	635	624	628	627	643	601	569	569	555	566
石川県	865	887	834	785	761	762	745	778	721	778	743	750
福井県	475	462	474	467	467	466	466	451	457	451	436	446
山梨県	630	544	558	536	510	507	522	483	480	473	463	464
長野県	1,401	1,290	1,293	1,242	1,274	1,258	1,254	1,221	1,213	1,185	1,186	1,206
岐阜県	1,241	1,173	1,227	1,208	1,219	1,213	1,222	1,174	1,161	1,164	1,131	1,122
静岡県	2,349	2,295	2,324	2,207	2,166	2,181	2,197	2,106	2,057	2,063	2,069	2,049
愛知県	4,946	4,869	4,962	4,818	4,717	4,675	4,583	4,402	4,326	4,452	4,292	4,304
三重県	1,279	2,025	1,942	1,904	1,732	1,730	1,670	1,592	1,606	1,555	1,618	1,650
滋賀県	862	822	841	822	818	816	820	807	788	784	754	754
京都府	1,189	987	1,013	972	924	928	945	916	886	894	884	893
大阪府	4,057	4,694	4,724	4,496	4,410	4,349	4,367	4,189	3,974	3,754	3,473	3,372
兵庫県	2,783	2,774	2,702	2,573	2,537	2,574	2,552	2,472	2,473	2,334	2,285	2,272
奈良県	668	589	591	575	560	560	557	538	530	545	538	548
和歌山県	560	459	451	436	405	406	385	382	383	415	433	427
鳥取県	371	334	335	342	329	330	337	327	355	371	368	362
島根県	433	401	403	393	392	388	375	371	361	360	328	335
岡山県	1,241	1,331	1,264	1,190	1,202	1,198	1,249	1,241	1,186	1,248	1,180	1,186
広島県	1,932	1,680	1,815	1,677	1,724	1,711	1,596	1,556	1,526	1,554	1,473	1,449
山口県	1,029	932	980	912	878	872	845	842	852	847	853	858
徳島県	495	450	455	442	435	437	413	398	406	405	385	379
香川県	741	803	772	730	723	717	743	739	726	756	737	742
愛媛県	785	704	700	655	689	687	719	716	730	748	785	758
高知県	454	386	372	364	349	351	351	328	324	330	306	318
福岡県	3,136	3,104	3,019	2,872	2,885	2,901	2,810	2,948	2,831	2,601	2,476	2,485
佐賀県	548	477	494	448	438	445	443	421	412	418	397	400
長崎県	788	762	750	725	723	735	742	692	705	701	644	637
熊本県	1,057	921	924	893	799	805	790	760	722	726	700	752
大分県	799	724	749	726	734	731	755	744	698	712	692	695
宮崎県	739	730	682	666	614	625	605	585	600	627	604	615
鹿児島県	1,104	1,127	1,137	1,112	1,103	1,104	1,146	1,105	1,088	1,100	1,049	1,079
沖縄県	833	854	866	844	812	811	829	840	783	795	796	809
合計	72,776	73,319	73,892	71,482	69,815	69,506	70,128	68,661	67,904	67,046	64,911	65,463

⑤推計結果とまとめ

推計した燃料(蒸発ガス)の貯蔵・出荷に係る VOC 排出量を以下に示す。

表 201-18 燃料(蒸発ガス)の貯蔵・出荷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(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	平成 27 年度
201	燃料(蒸発ガス)	182,076	169,040	167,905	160,041	154,250	151,868	151,478	148,100	144,293	143,325	137,544	138,555

業種		VOC 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	平成 27 年度	
18	石油製品・石炭製 品製造業	61,426	54,859	53,482	49,331	46,108	43,952	42,551	41,853	39,207	39,348	37,247	37,260	
34	ガス業	87	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
603	燃料小売業	受入時	47,788	40,835	40,531	39,228	38,327	38,411	38,799	37,586	37,182	36,932	35,386	35,832
		給油時	72,776	73,319	73,892	71,482	69,815	69,506	70,128	68,661	67,904	67,046	64,911	65,463
		小計	120,563	114,154	114,423	110,710	108,142	107,916	108,927	106,247	105,086	103,977	100,297	101,295
合計		182,077	169,040	167,905	160,041	154,250	151,868	151,478	148,100	144,293	143,325	137,544	138,555	

物質コード	物質名	VOC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	平成27年度
11-03-01	プロパン	0	0	0	0	0	0	0	0	1,950	1,937	1,859	1,872
11-04-01	n-ブタン	46,347	43,042	42,760	40,757	39,282	38,676	38,576	37,716	22,675	22,523	21,614	21,773
11-04-02	イソブタン	43,864	40,736	40,469	38,574	37,178	36,604	36,510	35,696	22,749	22,596	21,685	21,844
11-05-01	n-ペンタン	20,151	18,714	18,591	17,721	17,079	16,816	16,773	16,398	16,545	16,434	15,771	15,887
11-05-02	イソペンタン	0	0	0	0	0	0	0	0	35,601	35,362	33,935	34,185
11-06-01	n-ヘキサン	4,608	4,279	4,251	4,052	3,905	3,845	3,835	3,750	3,331	3,309	3,175	3,199
11-06-02	2-メチルペンタン	7,921	7,356	7,308	6,966	6,714	6,610	6,593	6,446	4,299	4,270	4,098	4,128
11-06-03	3-メチルペンタン	0	0	0	0	0	0	0	0	2,216	2,201	2,112	2,128
11-06-04	2,2-ジメチルブタン	1,878	1,744	1,733	1,652	1,592	1,567	1,563	1,528	0	0	0	0
11-06-05	2,3-ジメチルブタン	2,017	1,873	1,861	1,773	1,709	1,683	1,679	1,641	325	323	310	312
11-07-01	n-ヘブタン	261	243	241	230	222	218	218	213	421	418	401	404
11-07-02	2-メチルヘキサン	0	0	0	0	0	0	0	0	783	778	746	752
11-07-03	3-メチルヘキサン	707	656	652	621	599	590	588	575	812	807	774	780
11-07-04	2,4-ジメチルペンタン	592	549	546	520	501	494	492	481	0	0	0	0
11-08-01	n-オクタン	28	26	26	25	24	23	23	23	0	0	0	0
11-08-02	3-メチルヘブタン	103	96	95	91	88	86	86	84	0	0	0	0
11-08-04	2,2,4-トリメチルペンタン	21	20	20	19	18	18	18	17	126	125	120	121
11-08-05	2,3,4-トリメチルペンタン	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
12-04-01	1-ブテン	0	0	0	0	0	0	0	0	3,036	3,015	2,894	2,915
12-04-02	cis-2-ブテン	18,905	17,557	17,442	16,625	16,024	15,776	15,736	15,385	0	0	0	0
12-04-03	trans-2-ブテン	12,209	11,338	11,264	10,736	10,348	10,188	10,162	9,935	4,158	4,130	3,964	3,993
12-04-04	イソブテン	0	0	0	0	0	0	0	0	2,888	2,869	2,753	2,773
12-05-01	1-ペンテン	0	0	0	0	0	0	0	0	1,197	1,189	1,141	1,149
12-05-02	cis-2-ペンテン	3,184	2,957	2,938	2,800	2,699	2,657	2,650	2,591	1,603	1,592	1,528	1,539
12-05-03	trans-2-ペンテン	3,345	3,106	3,086	2,941	2,835	2,791	2,784	2,722	2,075	2,062	1,978	1,993
12-05-04	2-メチル-1-ブテン	4,056	3,767	3,742	3,567	3,438	3,385	3,376	3,301	4,011	3,984	3,823	3,851
12-05-05	2-メチル-2-ブテン	6,136	5,699	5,661	5,396	5,201	5,121	5,107	4,993	2,762	2,744	2,633	2,653
12-05-06	3-メチル-1-ブテン	0	0	0	0	0	0	0	0	539	536	514	518
12-05-07	2-メチル-1,3-ブタジエ	94	87	87	83	80	79	78	77	0	0	0	0
12-06-01	1-ヘキセン	72	67	66	63	61	60	60	58	0	0	0	0
12-06-02	trans-2-ヘキセン	0	0	0	0	0	0	0	0	251	249	239	241
12-06-03	2-メチル-1-ペンテン	0	0	0	0	0	0	0	0	222	220	211	213
12-06-04	cis-3-メチル-2-ペンテ	0	0	0	0	0	0	0	0	739	734	704	709
12-07-01	1-ヘブテン	315	293	291	277	267	263	262	257	0	0	0	0
13-05-01	シクロペンタン	0	0	0	0	0	0	0	0	1,322	1,313	1,260	1,270
13-06-01	シクロヘキサン	205	190	189	180	174	171	170	167	362	359	345	348
13-06-02	メチルシクロペンタン	1,651	1,534	1,524	1,452	1,400	1,378	1,374	1,344	1,618	1,607	1,542	1,553
13-07-01	メチルシクロヘキサン	249	231	230	219	211	208	207	203	0	0	0	0
14-05-01	シクロペンテン	0	0	0	0	0	0	0	0	303	301	289	291
15-06-01	ベンゼン	403	374	371	354	341	336	335	327	502	499	479	482
15-07-01	トルエン	2,192	2,036	2,023	1,928	1,858	1,829	1,825	1,784	1,750	1,739	1,669	1,681
15-08-01	キシレン	359	334	332	316	305	300	299	293	0	0	0	0
15-08-02	エチルベンゼン	90	83	83	79	76	75	75	73	0	0	0	0
15-09-01	1,2,3-トリメチルベンゼン	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
15-09-02	1,2,4-トリメチルベンゼン	20	18	18	17	17	16	16	16	0	0	0	0
15-09-03	1,3,5-トリメチルベンゼン	4	4	4	4	4	4	4	3	0	0	0	0
15-09-09	n-プロピルベンゼン	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
15-10-11	1,4-ジエチルベンゼン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51-06-01	ETBE(エチルターシャリ -ブチルエーテル)	0	0	0	0	0	0	0	0	3,124	3,103	2,978	3,000
82-99-04	ナフサ	87	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計	182,077	169,040	167,905	160,041	154,250	151,868	151,478	148,100	144,293	143,325	137,544	138,555

表 201-19 燃料(蒸発ガス)の貯蔵・出荷からの 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、B 自主行動計画型 双方																
①推計対象範囲	<p>原油基地・製油所・油槽所、ガス製造所、給油所における燃料(ガソリン、原油、ナフサ等)の貯蔵・出荷・給油に伴う蒸発による排出が対象。</p> <p style="text-align: center;">表 燃料(蒸発ガス)の推計対象</p> <table border="1" data-bbox="464 432 1417 752"> <thead> <tr> <th colspan="2">施設</th> <th>推計対象とする排出</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">原油基地、製油所・油槽所、ガス製造所</td> <td>貯蔵施設</td> <td>固定屋根式タンクの呼吸ロス及び受入ロス 浮屋根式タンクの払出ロス</td> </tr> <tr> <td>出荷施設</td> <td>タンカー、タンク貨車、タンローリーに積み込む際の出荷ロス</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">給油所</td> <td>貯蔵施設</td> <td>地下タンクへの入ロス</td> </tr> <tr> <td>給油施設</td> <td>自動車等への給油ロス</td> </tr> </tbody> </table> <p>注: ナフサはほとんどが原料用途であり、燃料用途はわずかと考えられるが、利用可能なデータの関係から本発生源区分に含めて排出量を推計。</p>	施設		推計対象とする排出	原油基地、製油所・油槽所、ガス製造所	貯蔵施設	固定屋根式タンクの呼吸ロス及び受入ロス 浮屋根式タンクの払出ロス	出荷施設	タンカー、タンク貨車、タンローリーに積み込む際の出荷ロス	給油所	貯蔵施設	地下タンクへの入ロス	給油施設	自動車等への給油ロス			
施設		推計対象とする排出															
原油基地、製油所・油槽所、ガス製造所	貯蔵施設	固定屋根式タンクの呼吸ロス及び受入ロス 浮屋根式タンクの払出ロス															
	出荷施設	タンカー、タンク貨車、タンローリーに積み込む際の出荷ロス															
給油所	貯蔵施設	地下タンクへの入ロス															
	給油施設	自動車等への給油ロス															
②排出関係業種	<p style="text-align: center;">表 燃料(蒸発ガス)が排出される施設と業種</p> <table border="1" data-bbox="472 864 1409 1137"> <thead> <tr> <th>施設</th> <th>業種コード</th> <th>業種名(中分類)</th> <th>業種名(細分類)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原油基地、製油所・油槽所</td> <td>18</td> <td>石油製品・石炭製品製造業</td> <td>1811 石油精製業</td> </tr> <tr> <td>ガス製造所</td> <td>34</td> <td>ガス業</td> <td></td> </tr> <tr> <td>給油所</td> <td>60</td> <td>その他の小売業</td> <td>6031 ガソリンスタンド</td> </tr> </tbody> </table> <p>注: 原油基地、製油所・油槽所は複数の業種に対応しており、寄与率が高いと考えられる中分類「18 石油製品・石炭製品製造業」へ配分。</p>	施設	業種コード	業種名(中分類)	業種名(細分類)	原油基地、製油所・油槽所	18	石油製品・石炭製品製造業	1811 石油精製業	ガス製造所	34	ガス業		給油所	60	その他の小売業	6031 ガソリンスタンド
施設	業種コード	業種名(中分類)	業種名(細分類)														
原油基地、製油所・油槽所	18	石油製品・石炭製品製造業	1811 石油精製業														
ガス製造所	34	ガス業															
給油所	60	その他の小売業	6031 ガソリンスタンド														
③排出物質	<p>n-ブタン、イソブタン、n-ペンタン、cis-2-ブテン、trans-2-ブテン、2-メチルペンタン、2-メチル-2-ブテン、n-ヘキサン、2-メチル-1-ブテン、trans-2-ペンテン、cis-2-ペンテン、トルエン、2,3-ジメチルブタン、2,2-ジメチルブタン、メチルシクロペンタンなど。</p>																
④推計方法概要	<p>ア) 原油基地・製油所・油槽所における燃料の貯蔵・出荷に係る排出量 イ) ガス製造所におけるナフサタンクからの排出量の推計 ウ) 給油所における燃料給油等に係る排出量の推計 の3つの推計の合算による。</p>																
⑤推計使用データ	表 201-15 参照																
⑥推計結果概要	<p>表 201-18 に VOC 排出量推計の年次推移を示す。 平成 27 年度の燃料(蒸発ガス)の貯蔵・出荷に係る固定排出源の VOC 排出量推計結果は 138,555t/年で固定排出源の VOC 全排出量の 20.3%に相当する。 また、燃料(蒸発ガス)の貯蔵・出荷に係る大気排出量の平成 27 年度の対平成 12 年比の削減率は 24%である。</p>																

表 201-16 燃料(蒸発ガス)に係る VOC 排出量の推計に使用したデータと出典等

使用したデータ		出典等
①	原油基地・製油所・油槽所における VOC 排出量 (原油基地・製油所・油槽所の燃料の貯蔵・出荷に係る VOC 排出とした)	石油連盟の VOC 排出抑制に係る 平成 27 年度自主行動計画
②	ガス製造所における VOC 排出量 (ガス製造所におけるナフサタンクからのベンゼン、ナフサ)	ガス協会の VOC 排出抑制に係る 平成 27 年度自主行動計画
③	燃料(蒸発ガス)に含まれる物質	「ガソリン給油ロスによる VOC の排出について」東京都環境科学研究所、大気環境学会誌、第 47 巻、pp.231-240(2012)
④	ガソリン販売量(kL/年)	資源・エネルギー統計年報
⑤	ガソリン販売量の都道府県別の配分率	都道府県別揮発油販売数量(石油連盟)
⑥	受入ロスの VOC 排出係数(kg/kL)	平成 12 年度： 「PRTR 制度と給油所(排出量の算出と届出などのマニュアル)」(平成 14 年 3 月、石油連盟・全国石油商業組合連合会) 平成 17 年度～平成 27 年度： 「『PRTR 制度と給油所』マニュアルの対象化学物質含有率・排出係数が変更になりました！」(2005 年 3 月、全国石油商業組合連合会、全国石油業共済協同組合連合会)
⑦	都道府県の県庁所在地における月平均気温、年平均気温	気象庁統計データ
⑧	ガソリンのリード蒸気圧(kPa)	石油連盟調べ(2015)

## 4-5-2 ドライクリーニング溶剤(小分類コード 332)

### ①推計対象範囲

衣類汚れを除去す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を推計対象とした。

### ②排出業種

ドライクリーニングを行う業種は、日本標準産業分類の中分類「82 洗濯・理容・美容・浴場業」のうち細分類「8211 普通洗濯業」である。リネンサプライ業は水洗浄が主なために対象外とした。

### ③排出物質

ドライクリーニングによる排出物質は「63-02-4 テトラクロロエチレン」と「81-00-5 工業ガソリン5号(クリーニングソルベント)」とした。フッ素系等その他洗浄剤の使用は少なく省略した。

ドライ機は溶剤別に使用され、上記2種類の台数は全台数の98.2%、約2万8千台(平成26年度厚生労働省「ドライクリーニング溶剤の使用管理状況等に関する調査」(隔年調査))であった。

### ④排出量の推計方法等

ドライクリーニング溶剤の物質別 VOC 排出量は、「ドライクリーニング溶剤の使用量」から「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。

#### ア) ドライクリーニング溶剤のテトラクロロエチレン使用量の推計

テトラクロロエチレン使用量は、塩素系溶剤メーカー団体であるクロロカーボン衛生協会の「用途別需要」による。平成12年度～平成27年度の需要量(=使用量)は表332-1である。

表 332-1 クリーニング溶剤のテトラクロロエチレン使用推計量

年度	ドライクリーニングの需要量(t/年)
平成 12 年度	7,455
平成 17 年度	4,598
平成 18 年度	3,762
平成 19 年度	3,274
平成 20 年度	2,843
平成 21 年度	1,842
平成 22 年度	1,568
平成 23 年度	1,725
平成 24 年度	1,532
平成 25 年度	1,506
平成 26 年度	1,225
平成 27 年度	1,124

出典:「用途別需要」(クロロカーボン衛生協会)

イ) ドライクリーニング溶剤の工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)使用量の推計

ドライクリーニング溶剤の工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)を製造販売している石油化学メーカーからの出荷量データを表 332-2 に示す。出荷量を使用量として推計した。平成 21 年度データは石油化学メーカー合併によりクリーニングソルベントの出荷量を把握しきれなかったと考えられる。

表 332-2 クリーニング溶剤の工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)出荷量①

年度	使用推計量(t/年)
平成 12 年度	50,141
平成 17 年度	45,114
平成 18 年度	42,874
平成 19 年度	39,395
平成 20 年度	34,004
平成 21 年度	17,447

出典:石油化学メーカー6社(合併後5社)調査

別途、石油化学メーカー5社のうち、大手メーカーの販社の一社によるクリーニングソルベントの出荷量を表 332-3 に示す。表 332-3 は表 332-2 の内数であり、おおよそ4割を占める。

表 332-3 クリーニング溶剤の工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)出荷量②

年度	出荷量(kl/年)	トン換算出荷量(t/年)	H17年度からの変化率
平成 17 年度	24,938	19,427	100%
平成 18 年度	23,969	18,672	96.1%
平成 19 年度	22,955	17,882	92.0%
平成 20 年度	18,770	14,622	75.3%
平成 21 年度	17,234	13,425	69.1%
平成 22 年度	15,631	12,177	62.7%
平成 23 年度	14,081	10,969	56.5%
平成 24 年度	13,965	10,879	56.0%
平成 25 年度	13,155	10,248	52.8%
平成 26 年度	12,407	9,665	49.8%
平成 27 年度	12,908	10,055	51.8%

出典:販社へのヒアリング調査

平成22年度、23年度は日本クリーニング用洗剤同業会のドライ用洗剤の出荷量から全国量を推計したが、ドライ用洗剤の使用量はクリーニング溶剤に対して0.5～1%で添加する程度のため、誤差が出やすかった。このため平成24年度以降の推計ではクリーニング溶剤の使用量の精度向上のために、クリーニング溶剤の大手メーカー販売の出荷量の年次推移によって、全国量を推計した。この方法を平成26年度以降も踏襲する。表332-4において平成27年度のクリーニング溶剤の使用量を23,351(t/年)と推計した(表332-4)。

表 332-4 平成26年度のクリーニング溶剤の使用量の推計

年度	大手販売のクリーニング溶剤の出荷量(t/年)		全国のクリーニング溶剤の推計出荷量(t/年)	
平成17年度	19,427	100%	45,114	100%
平成24年度	10,879	56.0%	25,264	56.0%
平成25年度	10,248	52.8%	23,798	52.8%
平成26年度	9,665	49.8%	22,445	49.8%
平成27年度	10,055	51.8%	23,351	51.8%

ウ) 排出量の算出(廃棄物としてのVOC移動量を削除)

テトラクロロエチレンドライ機では、VOC捕集装置(活性炭吸着装置や冷却凝縮装置)を設置しており、溶剤を捕集している。活性炭吸着装置の活性炭交換時における吸着溶剤は無視できる程度に小さい。廃棄物として移動する量は「化学物質排出量等算出マニュアル」(中小企業事業団)のデータに基づき、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と蒸留スラッジ中の残留溶剤の移動量であると推計した。これら廃棄物は通常、燃焼処理される。計算式とそれに使用するデータを表332-5、表332-6で示す。

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) = $\begin{aligned} & \text{カートリッジ交換1回、ワッシャー負荷量1kgあたりのVOC吸着量(L/回/kg)} \\ & \times \text{洗濯1回あたりのワッシャーの標準負荷量(kg)} \\ & \times \text{比重(kg/L)} \times \text{年間平均ワッシャー回数(回/年)} \\ & / \text{カートリッジ交換1回あたりの平均ワッシャー回数(回/回)} \\ & \times \text{洗濯機の設置台数(台)} \end{aligned}$
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27年度)

物質コード	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	
63-02-06	テトラクロロエチレン	1,124	269	299	556
81-99-03	工業ガソリン5号(クリーニング溶剤)	23,351	1,344	2,559	19,448
合計		23,670	24,475	2,858	19,199

エ) 成分不明の VOC 排出量の細分化

ドライクリーニング溶剤に係る VOC 排出量の推計では、工業ガソリン5号(クリーニングソルベント)を対象として、表 332-8 に示すデータを用いて表 332-9 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(p.13~53)に示す。

表 332-8 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)
2	成分分析結果に基づくクリーニングソルベントの平均組成 (平成 28 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 <sup>注</sup> (平成 29 年 3 月、株式会社環境計画研究所))

注:現在作成中

表 332-9 成分不明の VOC 排出量の細分化の前提条件(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)の組成は、平成 18 年度までは資料 No.1 のターペン(用途はクリーニング)平均組成と同じとみなす。
2	同様に平成 19 年度から平成 26 年度の組成は、資料 No.1 と No.2 の平均組成を均等配分で増減(内挿)させて年度ごとに推計した値と同じとみなす。
3	同様に平成 27 年度の組成は、資料 No.2 の平均組成と同じとみなす。

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 332-10 に示す。

表 332-10 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 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	H27 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	20,004

業種	VOC 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	H27 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	20,004

■成分不明 VOC 排出量の細分化前

物質コード	物質名	VOC 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	H27年度
63-02-06	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	556
81-99-03	工業ガソリン5号(クリーニング溶剤)	45,094	39,799	37,797	34,318	29,157	26,328	23,752	20,963	21,015	19,549	18,541	19,448
	合計	51,537	43,440	40,711	36,744	31,266	27,436	24,663	21,931	21,890	20,398	19,199	20,004

注1:平成22年度以降の推計は基礎データとして、クリーニング溶剤の大手メーカー社の出荷量を用いた。

注2:細分化の対象となる物質を網掛けで示す。

■成分不明 VOC 排出量の細分化後(1/7)

物質コード	物質名	VOC 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	H27年度
11-08-01	n-オクタン	45	40	38	30	23	18	13	9	7	4	2	-
11-08-03	3,3-ジメチルヘキサン	-	-	-	4	8	10	12	14	16	18	19	23
11-09-01	n-ノナン	4,590	4,051	3,848	3,424	2,849	2,519	2,224	1,920	1,882	1,711	1,585	1,623
11-09-02	2-メチルオクタン	135	119	113	114	106	104	102	97	104	103	103	115
11-09-03	3-メチルオクタン	270	238	226	203	170	152	135	118	117	107	100	104
11-09-04	2,3,4-トリメチルヘキサン	-	-	-	10	16	22	26	29	35	38	41	49
11-09-05	2,4,4-トリメチルヘキサン	-	-	-	0	1	1	1	1	2	2	2	2
11-09-06	3,4-ジメチルヘプタン	90	79	75	61	45	35	26	19	14	9	4	-
11-10-01	n-デカン	11,296	9,970	9,468	8,063	6,397	5,366	4,472	3,621	3,303	2,768	2,337	2,149
11-10-02	2-メチルノナン	1,080	953	905	830	713	650	592	528	534	502	480	508
11-10-03	3-メチルノナン	1,035	914	868	801	691	634	581	521	530	501	482	513
11-10-04	4-メチルノナン	-	-	-	72	123	166	200	221	265	288	312	368
11-10-05	5-メチルノナン	-	-	-	11	19	26	31	35	42	45	49	58
11-10-06	2,2-ジメチルオクタン	-	-	-	3	5	6	7	8	10	11	12	14
11-10-07	2,5-ジメチルオクタン	-	-	-	15	25	34	41	46	55	60	65	76
11-10-08	2,6-ジメチルオクタン	-	-	-	64	109	147	177	195	235	255	276	326
11-10-09	2,7-ジメチルオクタン	-	-	-	11	19	26	32	35	42	46	50	58
11-10-10	3,6-ジメチルオクタン	-	-	-	5	8	11	13	14	17	19	20	24
11-10-11	ジメチルオクタン類	45	40	38	30	23	18	13	9	7	4	2	-
11-10-12	3-エチルオクタン	-	-	-	5	8	11	14	15	18	19	21	25
11-10-13	4-エチルオクタン	-	-	-	1	2	3	3	3	4	4	5	6
11-10-14	2,2,4-トリメチルヘプタン	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	2
11-10-15	3,3,5-トリメチルヘプタン	-	-	-	3	5	7	8	9	11	11	12	15
11-10-16	2-メチル-3-エチルヘプタン	-	-	-	27	46	62	75	83	100	108	117	138
11-10-17	3-エチル-2-メチルヘプタン	-	-	-	6	10	13	16	17	21	23	25	29
11-10-99	C10 アルカン	3,645	3,217	3,055	2,466	1,833	1,419	1,067	753	566	351	167	-
11-11-01	n-ウンデカン	3,060	2,701	2,565	2,282	1,899	1,679	1,482	1,279	1,253	1,139	1,055	1,080
11-11-02	2-メチルデカン	-	-	-	67	114	154	186	205	246	267	290	342
11-11-03	3-メチルデカン	-	-	-	65	111	150	181	199	240	260	282	333
11-11-04	4-メチルデカン	-	-	-	54	92	125	151	166	200	217	235	277
11-11-05	5-メチルデカン	-	-	-	45	77	104	125	138	166	181	196	231
11-11-06	2,5-ジメチルノナン	-	-	-	10	17	23	27	30	36	39	43	50
11-11-07	2,6-ジメチルノナン	-	-	-	57	98	132	159	175	211	229	248	293
11-11-08	3,7-ジメチルノナン	-	-	-	28	48	65	79	87	104	113	123	145
11-11-09	4,5-ジメチルノナン	-	-	-	1	1	1	2	2	2	2	2	3
11-11-10	2,4,6-トリメチルオクタン	-	-	-	1	2	3	4	4	5	6	6	7

注1:成分不明のVOC排出量(工業ガソリン5号)を細分化した結果を示す。

注2:平成12,17,18年度は表332-8の資料No.1の平均組成を用いて工業ガソリン5号の排出量を配分した。平成19年度から平成26年度は資料No.1及びNo.2の平均組成を用いて配分した。平成27年度は資料No.2の平均組成を用いて配分した。(詳細は表332-8及び表332-9を参照)

■成分不明 VOC 排出量の細分化後(2/7)

物質コード	物質名	VOC 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	H27年度
11-11-11	5-エチル-2-メチルオクタン	-	-	-	17	30	40	48	53	64	69	75	89
11-11-99	C11 アルカン	3,375	2,979	2,829	2,300	1,725	1,351	1,033	747	584	390	225	83
11-12-01	n-ドデカン	180	159	151	122	91	71	53	38	29	18	9	1
11-12-02	2-メチルウンデカン	-	-	-	13	23	31	37	41	49	53	58	68
11-12-03	4-メチルウンデカン	-	-	-	0	0	1	1	1	1	1	1	1
11-12-04	6-メチルウンデカン	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	2
11-12-05	5-メチルウンデカン	-	-	-	0	0	1	1	1	1	1	1	1
11-12-06	2,2-ジメチルデカン	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	2	2
11-12-99	C12 アルカン	-	-	-	20	34	46	55	61	73	79	86	102
11-13-02	2,4-ジメチルウンデカン	-	-	-	2	4	6	7	8	9	10	11	13
11-13-03	2,6-ジメチルウンデカン	-	-	-	4	7	9	11	12	15	16	17	20
11-13-04	3,3-ジメチルウンデカン	-	-	-	0	0	1	1	1	1	1	1	1
11-13-05	3,6-ジメチルウンデカン	-	-	-	3	5	7	9	10	12	13	14	16
11-13-06	3,8-ジメチルウンデカン	-	-	-	4	7	10	12	13	15	17	18	21
11-13-07	5-エチルウンデカン	-	-	-	0	0	1	1	1	1	1	1	1
11-13-08	2,2,4-トリメチルデカン	-	-	-	2	3	4	5	6	7	7	8	10
11-13-09	2,5,6-トリメチルデカン	-	-	-	2	3	5	6	6	7	8	9	10
11-13-10	2,6,8-トリメチルデカン	-	-	-	3	5	6	7	8	10	11	11	14
11-13-11	5-(2-メチルプロピル)ノナン	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	2	2
11-13-12	5-ブチルノナン	-	-	-	1	1	2	2	2	3	3	3	4
11-13-13	5-イソブチルノナン	-	-	-	2	3	5	6	6	7	8	9	10
11-13-14	2,2,3,4,6,6-ヘキサメチルヘプタン	-	-	-	1	1	2	2	2	3	3	4	4
11-14-02	2,2,3,3,5,6,6-ヘプタメチルヘプタン	-	-	-	0	0	1	1	1	1	1	1	1
11-15-02	2,7,10-トリメチルドデカン	-	-	-	18	30	41	49	55	66	71	77	91
11-15-03	1-シクロヘキシル-1-(4-メチルシクロヘキシル)エタン	-	-	-	0	0	0	0	0	1	1	1	1
11-16-01	2,2,11,11-テトラメチルドデカン	-	-	-	1	2	3	3	3	4	5	5	6
11-16-02	2-メチル-6-プロピルドデカン	-	-	-	2	3	4	4	5	6	6	7	8
11-17-01	3-メチルヘキサデカン	-	-	-	1	1	2	2	2	3	3	3	4
11-18-01	7,9-ジメチルヘキサデカン	-	-	-	6	10	14	16	18	22	24	26	30
11-19-01	2,6-ジメチルヘプタデカン	-	-	-	2	3	4	5	5	6	7	8	9
11-20-01	2,6,10,14-テトラメチルヘキサデカン	-	-	-	2	3	4	5	6	7	8	8	10
11-21-01	3-メチルエイコサン	-	-	-	2	4	5	6	7	8	9	10	12
12-08-01	4-メチル-3-ヘプテン	-	-	-	6	10	14	17	18	22	24	26	31
12-08-02	(Z,Z)-3,4-ジメチル-2,4-ヘキサジエン	-	-	-	0	0	0	1	1	1	1	1	1
12-09-01	7-メチル-1,6-オクタジエン	-	-	-	1	2	2	3	3	4	4	4	5
12-10-01	4-デセン	-	-	-	0	0	0	1	1	1	1	1	1
12-10-02	(4Z)-3-メチル-4-ノネン	-	-	-	7	12	16	19	21	26	28	30	36
12-10-03	(Z)-3-メチル-4-ノネン	-	-	-	1	1	2	2	2	2	3	3	3
12-10-04	2,2-ジメチル-3-オクテン	-	-	-	0	1	1	1	1	2	2	2	2
12-10-05	2,6-ジメチル-2-オクテン	-	-	-	1	2	3	4	4	5	6	6	7

注1:成分不明の VOC 排出量(工業ガソリン 5号)を細分化した結果を示す。

注2:平成 12,17,18 年度は表 332-8 の資料 No.1 の平均組成を用いて工業ガソリン 5号の排出量を配分した。平成 19 年度から平成 26 年度は資料 No.1 及び No.2 の平均組成を用いて配分した。平成 27 年度は資料 No.2 の平均組成を用いて配分した。(詳細は表 332-8 及び表 332-9 を参照)

■成分不明 VOC 排出量の細分化後(3/7)

物質コード	物質名	VOC 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	H27年度
12-10-06	[S-(E)]-2,6-ジメチル-4-オクテン	-	-	-	0	1	1	1	1	2	2	2	2
12-10-07	4-プロピル-3-ヘプテン	-	-	-	1	2	2	3	3	3	4	4	5
12-10-08	(3E)-3-エチル-2,5-ジメチル-3-ヘキセン	-	-	-	2	4	6	7	8	9	10	11	13
12-10-09	3-エチル-2,5-ジメチル-3-ヘキセン	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	2	2
12-11-01	5-ウンデセン	-	-	-	1	1	1	2	2	2	2	2	3
12-11-02	(E)-5-ウンデセン	-	-	-	1	1	1	2	2	2	2	3	3
12-11-99	C11 アルケン	90	79	75	61	45	35	26	19	14	9	4	-
12-12-01	4-メチル-1-ウンデセン	-	-	-	0	0	0	1	1	1	1	1	1
12-12-02	(Z)-4-メチル-4-ウンデセン	-	-	-	0	0	1	1	1	1	1	1	1
12-12-03	5-メチル-2-ウンデセン	-	-	-	0	1	1	1	2	2	2	2	3
12-18-01	5-オクタデセン	-	-	-	7	12	16	20	22	26	28	31	36
13-07-02	エチルシクロペンタン	-	-	-	3	5	6	8	8	10	11	12	14
13-08-01	エチリデンシクロヘキサン	-	-	-	6	10	14	17	19	23	24	27	31
13-08-02	cis,trans-1,3-ジメチルシクロヘキサン	-	-	-	1	2	3	4	4	5	5	6	7
13-08-03	trans-1,4-ジメチルシクロヘキサン	-	-	-	5	9	12	15	17	20	22	23	28
13-08-99	C8 シクロアルカン	45	40	38	30	23	18	13	9	7	4	2	-
13-09-01	1,2,4-トリメチルシクロヘキサン	-	-	-	0	1	1	1	1	2	2	2	2
13-09-02	cis,trans,trans-1,2,4-トリメチルシクロヘキサン	-	-	-	33	56	75	91	100	120	131	142	167
13-09-03	1-メチル-trans-2-エチルシクロヘキサン	-	-	-	39	66	89	108	119	143	155	168	198
13-09-04	cis-1-エチル-2-メチルシクロヘキサン	-	-	-	1	1	1	1	2	2	2	2	3
13-09-05	trans-1-エチル-2-メチルシクロヘキサン	-	-	-	6	9	13	15	17	21	22	24	28
13-09-06	1-エチル-3-メチルシクロヘキサン	-	-	-	43	73	99	119	131	158	172	186	219
13-09-07	1-エチル-4-メチルシクロヘキサン	-	-	-	2	4	5	6	6	8	8	9	11
13-09-08	cis-1-エチル-4-メチルシクロヘキサン	-	-	-	3	5	7	9	10	12	13	14	16
13-09-09	n-プロピルシクロヘキサン	-	-	-	34	59	79	95	105	127	138	149	176
13-09-10	2-エチル-1,1-ジメチルシクロペンタン	-	-	-	0	0	0	0	1	1	1	1	1
13-09-11	1-メチル-2-プロピルシクロペンタン	-	-	-	0	0	1	1	1	1	1	1	1
13-09-12	n-ブチルシクロペンタン	405	357	339	274	204	158	119	84	63	39	19	-
13-09-13	2-メチルオクタヒドロペンタレン	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	2	2
13-09-99	C9 シクロアルカン	720	636	604	487	362	280	211	149	112	69	33	-
13-10-01	1,1,2,3-テトラメチルシクロヘキサン	-	-	-	3	5	7	8	9	11	12	13	15

注1:成分不明の VOC 排出量(工業ガソリン 5号)を細分化した結果を示す。

注2:平成 12,17,18 年度は表 332-8 の資料 No.1 の平均組成を用いて工業ガソリン 5号の排出量を配分した。平成 19 年度から平成 26 年度は資料 No.1 及び No.2 の平均組成を用いて配分した。平成 27 年度は資料 No.2 の平均組成を用いて配分した。(詳細は表 332-8 及び表 332-9 を参照)

■成分不明 VOC 排出量の細分化後(4/7)

物質コード	物質名	VOC 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	H27年度
13-10-02	trans-1,1,3,5-テトラメチルシクロヘキサン	-	-	-	1	1	1	2	2	2	2	3	3
13-10-03	1-エチル-1,4-ジメチルシクロヘキサン	-	-	-	16	27	36	44	48	58	63	68	80
13-10-04	trans-1-エチル-1,4-ジメチルシクロヘキサン	-	-	-	0	1	1	1	1	2	2	2	2
13-10-05	trans-1-エチル-1,3-ジメチルシクロヘキサン	-	-	-	1	1	1	2	2	2	3	3	3
13-10-06	1-エチル-2,3-ジメチルシクロヘキサン	-	-	-	10	17	23	28	31	37	40	44	52
13-10-07	cis-1-メチル-4-(1-メチルエチル)シクロヘキサン	-	-	-	0	1	1	1	1	1	2	2	2
13-10-08	trans-1-メチル-4-(1-メチルエチル)シクロヘキサン	-	-	-	4	7	9	11	12	14	16	17	20
13-10-09	1,2-ジエチルシクロヘキサン	-	-	-	1	1	2	2	2	3	3	3	4
13-10-10	1-メチル-2-プロピルシクロヘキサン	-	-	-	24	41	55	66	73	88	96	104	122
13-10-11	1-メチル-3-プロピルシクロヘキサン	-	-	-	34	58	79	95	105	126	137	148	175
13-10-12	1-イソプロピル-1-メチルシクロヘキサン	-	-	-	1	1	1	2	2	2	2	3	3
13-10-13	(1-メチルプロピル)シクロヘキサン	-	-	-	7	12	16	19	21	25	28	30	35
13-10-14	n-ブチルシクロヘキサン	-	-	-	47	79	108	129	143	172	186	202	238
13-10-15	sec-ブチルシクロヘキサン	-	-	-	25	42	57	68	75	91	98	107	126
13-10-16	ブチルシクロヘキサン	-	-	-	9	15	21	25	27	33	36	39	46
13-10-17	ブチリデンシクロヘキサン	-	-	-	10	16	22	26	29	35	38	41	49
13-10-18	2-イソプロピル-1,3-ジメチルシクロペンタン	-	-	-	0	0	1	1	1	1	1	1	1
13-10-19	1-メチル-1-(2-メチル-2-プロペニル)シクロペンタン	-	-	-	10	17	23	28	31	37	40	43	51
13-10-20	(3-メチルブチル)シクロペンタン	-	-	-	2	3	4	5	6	7	7	8	9
13-10-21	イソペンチルシクロペンタン	-	-	-	24	41	56	67	74	90	97	105	124
13-10-22	テトラメチル(1-メチルエチリデン)シクロプロパン	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	2
13-10-23	デカヒドロナフタレン	-	-	-	22	38	51	62	68	82	89	96	113
13-10-24	trans-デカヒドロナフタレン	-	-	-	4	6	9	11	12	14	15	16	19
13-10-99	C10 シクロアルカン	2,430	2,145	2,037	1,645	1,225	949	715	507	383	240	118	8
13-11-01	(1-メチルブチル)シクロヘキサン	-	-	-	6	10	14	17	19	22	24	26	31
13-11-02	1,2-ジエチル-3-メチルシクロヘキサン	-	-	-	3	4	6	7	8	10	11	11	13
13-11-03	ヘキシルシクロペンタン	-	-	-	1	1	1	2	2	2	2	3	3
13-11-04	1,2-ジブチルシクロプロパン	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	2
13-11-05	(1-エチルプロピル)シクロヘキサン	-	-	-	1	1	1	2	2	2	2	3	3

注1:成分不明の VOC 排出量(工業ガソリン 5号)を細分化した結果を示す。

注2:平成 12,17,18 年度は表 332-8 の資料 No.1 の平均組成を用いて工業ガソリン 5号の排出量を配分した。平成 19 年度から平成 26 年度は資料 No.1 及び No.2 の平均組成を用いて配分した。平成 27 年度は資料 No.2 の平均組成を用いて配分した。(詳細は表 332-8 及び表 332-9 を参照)

■成分不明 VOC 排出量の細分化後(5/7)

物質 コード	物質名	VOC 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	H27 年度
13-12-01	シクロドデカン	-	-	-	0	0	0	1	1	1	1	1	1
13-12-02	(1-メチルプロピル)シクロオクタン	-	-	-	1	1	2	2	3	3	3	4	4
13-12-03	3-エチル-5-メチル-1-プロピルシクロヘキサン	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	2	2
13-12-04	(1 $\alpha$ ,2 $\beta$ ,5 $\alpha$ )-1,4-ジメチル-2-(2-メチルプロピル)シクロヘキサン	-	-	-	0	0	1	1	1	1	1	1	1
13-12-05	cis-1-ヘキシル-2-プロピルシクロプロパン	-	-	-	0	0	0	1	1	1	1	1	1
13-18-01	1,3-ジメチル-5-n-デシルシクロヘキサン	-	-	-	1	2	2	3	3	3	4	4	5
14-07-01	1-メチルシクロヘキセン	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	2
14-07-02	3-メチル-1-シクロヘキセン	-	-	-	0	0	1	1	1	1	1	1	1
14-08-01	1,2-ジメチル-1-シクロヘキセン	-	-	-	1	1	1	2	2	2	3	3	3
14-09-01	3,5,5-トリメチルシクロヘキセン	-	-	-	0	0	1	1	1	1	1	1	1
14-10-01	4-メチル-1-(1-メチルエチル)シクロヘキセン	-	-	-	1	1	1	1	2	2	2	2	3
14-10-02	1,3-(D2)メンタ-2-エン	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	2
15-08-01	キシレン	-	-	-	2	4	6	7	8	9	10	11	13
15-08-02	エチルベンゼン	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	2	2
15-09-01	1,2,3-トリメチルベンゼン	-	-	-	4	7	9	11	12	15	16	18	21
15-09-02	1,2,4-トリメチルベンゼン	90	79	75	71	62	58	54	49	51	49	48	51
15-09-03	1,3,5-トリメチルベンゼン	-	-	-	4	6	9	11	12	14	15	16	19
15-09-04	1-メチル-2-エチルベンゼン	-	-	-	2	3	4	5	6	7	8	8	10
15-09-05	1-メチル-3-エチルベンゼン	-	-	-	4	6	8	10	11	13	14	15	18
15-09-06	1-メチル-4-エチルベンゼン	-	-	-	2	3	5	6	6	7	8	9	10
15-09-07	(1-メチルエチル)ベンゼン	-	-	-	0	0	0	1	1	1	1	1	1
15-09-09	n-プロピルベンゼン	-	-	-	1	2	3	4	4	5	5	6	7
15-09-12	インダン	-	-	-	1	2	2	3	3	4	4	5	5
15-10-01	1,2,4,5-テトラメチルベンゼン	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	2	2
15-10-02	1,2,3,5-テトラメチルベンゼン	-	-	-	0	1	1	1	1	2	2	2	2
15-10-03	1,2-ジメチル-3-エチルベンゼン	-	-	-	1	1	2	2	3	3	3	4	4
15-10-04	1,3-ジメチル-2-エチルベンゼン	-	-	-	0	0	1	1	1	1	1	1	1
15-10-05	1,3-ジメチル-4-エチルベンゼン	-	-	-	1	2	3	4	4	5	6	6	7
15-10-06	1,3-ジメチル-5-エチルベンゼン	-	-	-	2	3	4	5	6	7	7	8	9
15-10-07	2-エチル-1,4-ジメチルベンゼン	-	-	-	2	3	4	5	5	7	7	8	9

注1:成分不明の VOC 排出量(工業ガソリン 5号)を細分化した結果を示す。

注2:平成 12,17,18 年度は表 332-8 の資料 No.1 の平均組成を用いて工業ガソリン 5号の排出量を配分した。平成 19 年度から平成 26 年度は資料 No.1 及び No.2 の平均組成を用いて配分した。平成 27 年度は資料 No.2 の平均組成を用いて配分した。(詳細は表 332-8 及び表 332-9 を参照)

■成分不明 VOC 排出量の細分化後(6/7)

物質コード	物質名	VOC 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	H27年度	
15-10-09	1,2-ジエチルベンゼン	-	-	-	1	1	2	2	2	2	3	3	3	
15-10-10	1,3-ジエチルベンゼン	-	-	-	2	3	4	4	5	6	6	7	8	
15-10-12	1-メチル-2-n-プロピルベンゼン	-	-	-	2	4	5	6	7	8	9	9	11	
15-10-13	1-メチル-3-n-プロピルベンゼン	-	-	-	2	4	5	6	7	8	9	9	11	
15-10-14	1-メチル-3-イソプロピルベンゼン	-	-	-	1	2	3	4	4	5	5	6	7	
15-10-15	1-メチル-4-イソプロピルベンゼン	-	-	-	1	2	3	3	4	4	5	5	6	
15-10-16	1-メチル-4-プロピルベンゼン	-	-	-	1	2	3	3	4	4	5	5	6	
15-10-18	n-ブチルベンゼン	-	-	-	1	2	2	3	3	4	4	5	5	
15-10-19	イソブチルベンゼン	-	-	-	0	1	1	1	1	2	2	2	2	
15-10-20	sec-ブチルベンゼン	-	-	-	1	2	3	4	4	5	5	6	7	
15-10-21	1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン	-	-	-	1	1	2	2	3	3	3	4	4	
15-10-99	C10 芳香族	-	-	-	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
15-11-01	1-メチル-4-(1-メチルプロピル)ベンゼン	-	-	-	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
15-11-02	(1-エチルプロピル)ベンゼン	-	-	-	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
15-11-03	(1-メチルブチル)ベンゼン	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	2	
21-13-01	シュウ酸ブチル-シクロヘキシルメチル	-	-	-	1	1	2	2	2	3	3	3	4	
21-14-01	亜硫酸ノニル-2-ペンチル	-	-	-	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
21-17-01	シュウ酸シクロヘキシルメチル-オクチル	-	-	-	12	20	27	32	35	43	46	50	59	
21-18-01	シュウ酸ビス(2-エチルヘキシル)	-	-	-	0	1	1	1	1	2	2	2	2	
21-19-01	シュウ酸シクロヘキシルメチル-デシル	-	-	-	8	13	18	21	23	28	31	33	39	
21-23-01	亜硫酸シクロヘキシルメチル-ヘキサデシル	-	-	-	13	22	30	36	40	48	52	56	66	
21-25-01	亜硫酸シクロヘキシルメチル-オクタデシル	-	-	-	1	1	1	1	2	2	2	2	3	
21-30-01	デカン二酸ジデシル	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	2	
22-10-01	(Z,E)-2,4-ノナジエン酸メチル	-	-	-	0	1	1	1	1	1	2	2	2	
31-09-01	1-(1-メチルシクロヘキシル)エタノン	-	-	-	33	57	77	92	102	122	133	144	170	
32-08-01	(3E)-3-オクテン-2-オン	-	-	-	1	1	2	2	3	3	3	4	4	
33-09-01	trans-オクタヒドロ-1H-インデン-1-オン	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	2	2	
33-10-01	3-ブチルシクロヘキサノン	-	-	-	5	9	12	14	16	19	21	22	26	
34-11-01	2-(4-ペンテニル)シクロヘキサノン-1-オン	-	-	-	3	5	7	8	9	10	11	12	15	
41-07-01	1-メチル-2-シクロヘキセン-1-オール	-	-	-	1	1	1	2	2	2	3	3	3	

注1:成分不明の VOC 排出量(工業ガソリン 5号)を細分化した結果を示す。

注2:平成 12,17,18 年度は表 332-8 の資料 No.1 の平均組成を用いて工業ガソリン 5号の排出量を配分した。平成 19 年度から平成 26 年度は資料 No.1 及び No.2 の平均組成を用いて配分した。平成 27 年度は資料 No.2 の平均組成を用いて配分した。(詳細は表 332-8 及び表 332-9 を参照)



■成分不明 VOC 排出量の細分化後(7/7)

物質 コード	物質名	VOC 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	H27 年度	
41-08-01	cis-5-オクテン-1-オール	-	-	-	5	9	12	15	17	20	22	23	28	
41-08-02	2-エチル-1-ヘキサノール	-	-	-	1	2	2	3	3	4	4	4	5	
41-13-01	1-トリデカノール	-	-	-	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
41-16-01	2-ヘキシル-1-デカノール	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	2	
41-18-01	1-オクタデカノール	-	-	-	3	5	7	8	9	11	12	13	16	
54-10-01	2-(4-メチルフェニル)-プロ パナール	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	2	
54-10-02	イソゲラニール	-	-	-	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
54-10-03	3,3,4-トリメチルシクロヘキ サ-1-エン-カルバルデヒド	-	-	-	5	9	12	15	16	20	21	23	27	
63-02-06	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	556	
63-18-01	1-クロロオクタデカン	-	-	-	1	2	2	3	3	4	4	4	5	
66-10-01	1-ヨード-2-メチルノナン	-	-	-	14	23	31	38	42	50	55	59	70	
71-07-01	ヘキサヒドロ-1H-ピロリジ ン-1-オン	-	-	-	1	1	1	2	2	2	2	2	3	
71-09-01	2,6-ジメチル-6-ニトロ-2- ヘプテン-4-オン	-	-	-	22	38	51	61	67	81	88	95	113	
72-08-01	エチルジメチルチオフェン	-	-	-	4	7	10	12	13	16	17	18	22	
72-08-02	イソプロピルメチルチオフ ェン	-	-	-	1	1	2	2	2	2	3	3	3	
72-10-01	2-メチル-5-(1-メチルプロ ピル)チオフェン	-	-	-	5	8	11	13	15	18	19	21	25	
90-99-99	特定できない物質	12,466	11,002	10,449	9,685	8,397	7,734	7,114	6,400	6,537	6,193	5,981	6,386	
	合計	51,537	43,440	40,711	36,744	31,266	27,436	24,663	21,931	21,890	20,398	19,199	20,004	

注1:成分不明のVOC排出量(工業ガソリン5号)を細分化した結果を示す。

注2:平成12,17,18年度は表332-8の資料No.1の平均組成を用いて工業ガソリン5号の排出量を配分した。平成19年度から平成26年度は資料No.1及びNo.2の平均組成を用いて配分した。平成27年度は資料No.2の平均組成を用いて配分した。(詳細は表332-8及び表332-9を参照)

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 332-11 にまとめた。

表 332-11 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	11-09-01 n-ノナン、11-10-01 n-デカン、11-11-01 n-ウンデカン、63-02-06 テトラクロロエチレン等																																						
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"> <li>● 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」</li> <li>● 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)</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>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</td> <td colspan="2"> <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> <p>各出典については表 332-6 参照</p> </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"> <li>● 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」</li> <li>● 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)</li> </ul>		②	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	<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> <p>各出典については表 332-6 参照</p>		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%
データ		数値・出典																																					
①	物質別 VOC 使用量(t/年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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」</li> <li>● 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)</li> </ul>																																					
②	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	<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> <p>各出典については表 332-6 参照</p>		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%										
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	<p>表 332-10 に VOC 排出量推計の年次推移を示す。</p> <p>平成 27 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 20,004t/年で固定排出源の VOC 全排出量の 2.9%に相当する。</p> <p>また、ドライクリーニング溶剤の大気排出量の平成 27 年度の対平成 12 年比の削減率は 61%である。</p>																																						

## 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

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

発生源品目コード	発生源品目	VOC大気排出量推計値(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	平成27年度
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	44,355
102	食料品等(発酵)	18,467	14,792	14,607	14,637	18,188	15,642	16,305	16,843	17,122	17,665	18,267	19,102
103	コークス	317	179	164	166	144	120	125	132	167	144	123	120
104	天然ガス	1,611	836	825	1,999	2,760	2,560	2,514	793	653	591	728	463
201	燃料(蒸発ガス)	182,077	169,040	167,905	160,041	154,250	151,868	151,478	148,100	144,293	143,325	137,544	138,555
203	原油(蒸発ガス)	993	830	818	737	768	721	581	484	429	436	415	337
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	270,193
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	38,470
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	41,050
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	10,672	9,593
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	6,033
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	1,665
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	4,672
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	8,634
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	3,581
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	4,590
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	1,156
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	1,582
327	光沢加工剤	763	465	419	349	279	210	201	192	184	175	175	175
328	マーキング剤	195	126	127	122	112	94	86	79	67	64	68	62
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	35,397
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	20,004
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	853
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	28,868
335	表面処理剤(フラックス等)	923	620	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	925
411	原油(精製時の蒸発)	86	86	83	82	79	74	74	70	70	71	67	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	890
422	滅菌・殺菌・消毒剤	434	434	511	509	281	178	160	112	109	89	90	95
423	くん蒸剤	5,770	1,943	1,732	1,479	1,292	1,047	1,076	624	603	528	489	386
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	1,431
	合計	1,410,412	1,085,607	1,064,358	1,003,563	899,875	821,835	771,731	742,890	721,038	718,658	698,153	683,923
	削減率(平成12年度比)	-	23%	25%	29%	36%	42%	45%	47%	49%	49%	51%	52%

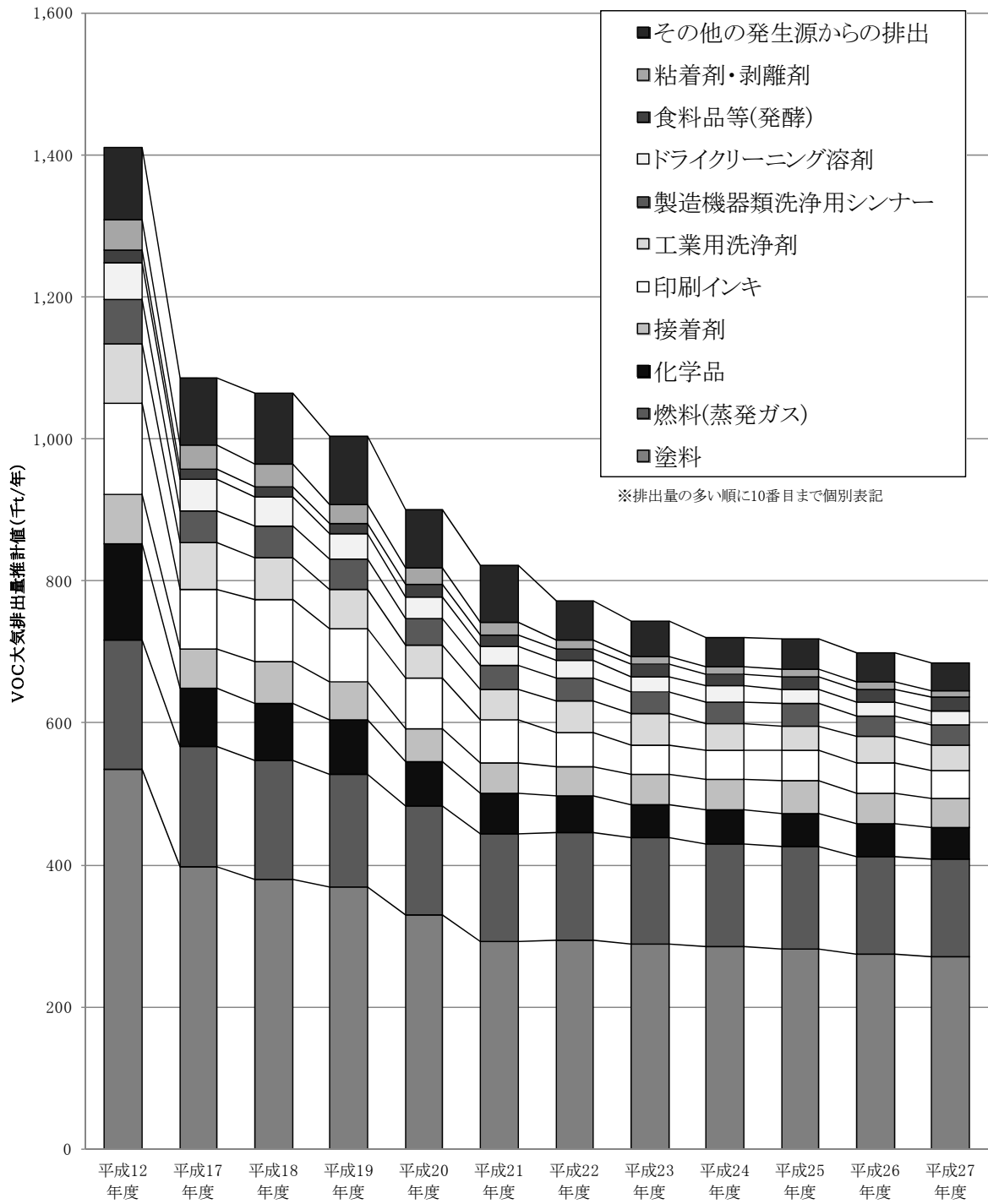


図 5-1 発生源品目別 VOC 排出量の推計結果

前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。ラミネート用接着剤(315)、コーティング溶剤(324)は、関連する業界団体が実施した会員企業に対するアンケート調査(捕捉率は 21%、毎年同じ値を使用)に基づくデータを使用しており、年度によって回答事業者数が異なるため経年変化が大きい。

また、試薬(341)は、試薬として使用される物質のうち、経年変化を把握可能なデータが塩化メチレンに限られており、その値を指標として試薬全体の排出量を推定しているため、経年変化が大きい。

なお、印刷インキ以外の発生源品目はいずれも VOC 排出インベントリの総排出量に対して占める割合が小さいため、インベントリへの影響は小さい。

表 5-2 前年度からの変化が大きい発生源品目とその変動要因

発生源品目 <sup>注1</sup>	排出量(t/年)		増減率	VOC 全体 に占める 割合 <sup>注2</sup>	変動要因
	H26	H27			
104 天然ガス	728	463	-36%	0.07%	天然ガス鉱業会の自主行動計画の排出量が前年度比 64%と減少したため。
203 原油(蒸発ガス)	415	337	-19%	0.05%	天然ガス鉱業会の自主行動計画の排出量が前年度比 81%と減少したため。
312 印刷インキ	42,792	38,470	-10%	5.62%	VOC 使用量(印刷インキ工業会調べ)が前年度比 88%と減少したため。
314 粘着剤・剥離剤	10,672	9,593	-10%	1.40%	排出量全体の約 65%を占める日本粘着テープ工業会の自主行動計画の排出量が前年度比 88%と減少したため。
315 ラミネート用接着剤	4,650	6,033	30%	0.88%	ポリエチレンラミネート製品工業会の自主行動計画の排出量(軟包装)が前年度比 130%と増加したため。
317 漁網防汚剤	4,117	4,672	13%	0.68%	定置網用の溶剤使用量(キシレン)が約 20%増加したため。
324 コーティング溶剤	6,081	4,590	-25%	0.67%	ポリエチレンラミネート製品工業会の自主行動計画の排出量(コーティング)が前年度比 25%と減少したため。
325 合成皮革溶剤	1,359	1,156	-15%	0.17%	PRTR の届出排出量(プラスチック製品製造業、N,N-ジメチルホルムアミド)が前年度比 15%と減少したため。
341 試薬	711	925	30%	0.14%	「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 110%と増加したことと、大気排出率が前年度の 10%から 12%に増加したため。
423 くん蒸剤	489	386	-21%	0.06%	くん蒸剤として出荷している臭化メチルの量(メチルブロマイド工業会)が前年度比 79%と減少したため。
424 湿し水	1,694	1,431	-16%	0.21%	日本印刷連合会の自主行動計画で報告される VOC の使用量が 16%減少したため。

注 1: 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)

注 2: 各発生源品目が平成 27 年度の VOC 排出インベントリの総量に対して占める割合。

## 5-2 物質分類別 VOC 排出量の推計結果

物質分類別 VOC 排出量の推計結果を表 5-3、図 5-2 に示す。参考として成分不明の VOC 排出量を細分化する前の物質分類別 VOC 排出量を図 5-3 に示す。

表 5-3 物質分類別 VOC 排出量の推計結果

大分類コード	大分類名	小分類コード	小分類名	VOC排出量推計値(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	平成27年度
1	炭化水素類	11	アルカン	207,363	185,938	186,708	178,638	166,891	158,367	150,355	144,575	151,639	150,625	141,900	141,828
		12	アルケン	50,251	46,375	46,133	44,135	42,686	42,171	41,661	40,810	25,061	24,922	23,546	23,696
		13	シクロアルカン	25,805	23,177	22,036	22,190	20,414	18,429	16,842	15,993	17,044	18,012	17,891	18,015
		14	シクロアルケン	-	-	-	2	4	5	6	7	311	310	299	303
		15	芳香族	514,329	330,017	316,924	294,800	257,437	226,563	219,061	214,680	209,828	208,711	204,198	204,297
		19	その他の炭化水素類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
2	エステル類	21	鎖状エステル(飽和)	106,687	117,152	116,742	114,092	102,807	93,282	74,475	74,668	67,293	68,452	70,654	65,896
		22	鎖状エステル(不飽和)	2,382	1,532	1,246	911	796	937	797	688	666	637	679	560
		29	その他のエステル類	2,183	2,264	2,035	1,970	1,827	1,683	1,633	1,589	1,579	1,538	1,379	1,282
3	ケトン類	31	鎖状ケトン(飽和)	87,442	65,663	66,965	61,179	53,928	48,935	43,441	38,846	38,112	39,419	38,285	35,878
		32	鎖状ケトン(不飽和)	-	-	-	1	1	2	2	3	3	3	4	4
		33	環状ケトン(飽和)	25	1,054	615	817	658	539	436	311	286	1,237	1,164	842
		34	環状ケトン(不飽和)	872	1,084	995	938	837	790	660	643	684	625	563	527
		39	その他のケトン類	4,014	4,164	3,742	3,622	3,359	3,096	3,006	2,926	2,904	2,828	2,537	2,358
4	アルコール類	41	1価アルコール	135,137	103,495	106,187	97,510	83,517	77,866	71,654	72,495	69,348	70,907	70,969	71,419
		42	2価アルコール	2,646	2,970	2,799	2,526	2,347	2,168	1,805	1,757	1,746	1,700	1,525	1,417
		49	その他のアルコール類	19,166	19,884	18,000	17,470	16,270	16,795	15,691	13,564	13,407	13,052	11,741	10,926
5	その他の含酸素化合物	51	エーテル類	436	437	513	510	282	179	162	114	3,233	3,192	3,068	3,095
		52	グリコールエーテル類	13,007	13,243	11,629	11,304	10,514	9,308	9,099	8,928	8,825	8,424	7,692	7,090
		53	フェノール類	23	17	12	12	11	5	2	3	8	9	8	7
		54	アルデヒド類	15	19	20	15	18	24	29	30	34	32	37	46
		59	その他含酸素化合物	11,067	11,480	10,316	9,985	9,261	8,532	8,277	8,056	8,007	7,795	6,994	6,499
6	含ハロゲン化合物	61	含フッ素化合物	2,301	1,128	1,367	1,355	1,273	1,099	1,118	1,136	630	624	650	650
		62	含塩素化合物(飽和)	66,838	31,777	29,658	25,925	25,470	18,017	19,424	20,042	19,850	17,264	18,856	17,659
		63	含塩素化合物(不飽和)	37,684	24,332	21,411	17,710	16,103	13,668	16,186	12,328	11,341	11,084	10,791	9,454
		64	含塩素化合物(その他)	212	68	39	10	10	10	10	10	7	7	7	7
		65	含臭素化合物	6,768	3,190	3,028	2,825	2,638	2,393	2,422	1,970	1,649	1,566	1,569	1,465
		66	含ヨウ素化合物	-	-	-	14	23	31	38	42	50	55	59	70
7	その他の純物質	71	含窒素化合物	7,757	5,280	6,156	5,799	4,363	3,099	1,615	2,017	2,111	2,362	2,071	1,825
		72	含硫黄化合物	6,942	6,890	5,746	5,551	5,254	4,836	5,471	5,840	4,919	5,003	4,135	4,247
8	石油系混合溶剤等の混合物	81	工業ガソリン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		82	規格の定まった混合物(別掲以外)	4,714	6,658	5,797	5,381	4,698	4,101	3,675	1,961	2,004	1,807	1,732	1,582
		83	類似の構造を持つ物質の混合物	15,151	14,450	17,121	18,021	14,879	15,726	14,208	14,137	15,435	15,261	15,855	14,929
		89	その他の混合物	5,474	6,501	5,731	4,945	3,751	4,001	3,872	882	750	747	729	642
9	特定できない物質	90	特定できない物質	73,719	55,370	54,687	53,399	47,545	45,175	44,600	41,839	42,273	40,448	36,563	35,406
合計				1,410,412	1,085,607	1,064,358	1,003,563	899,875	821,835	771,731	742,890	721,038	718,658	698,153	683,923

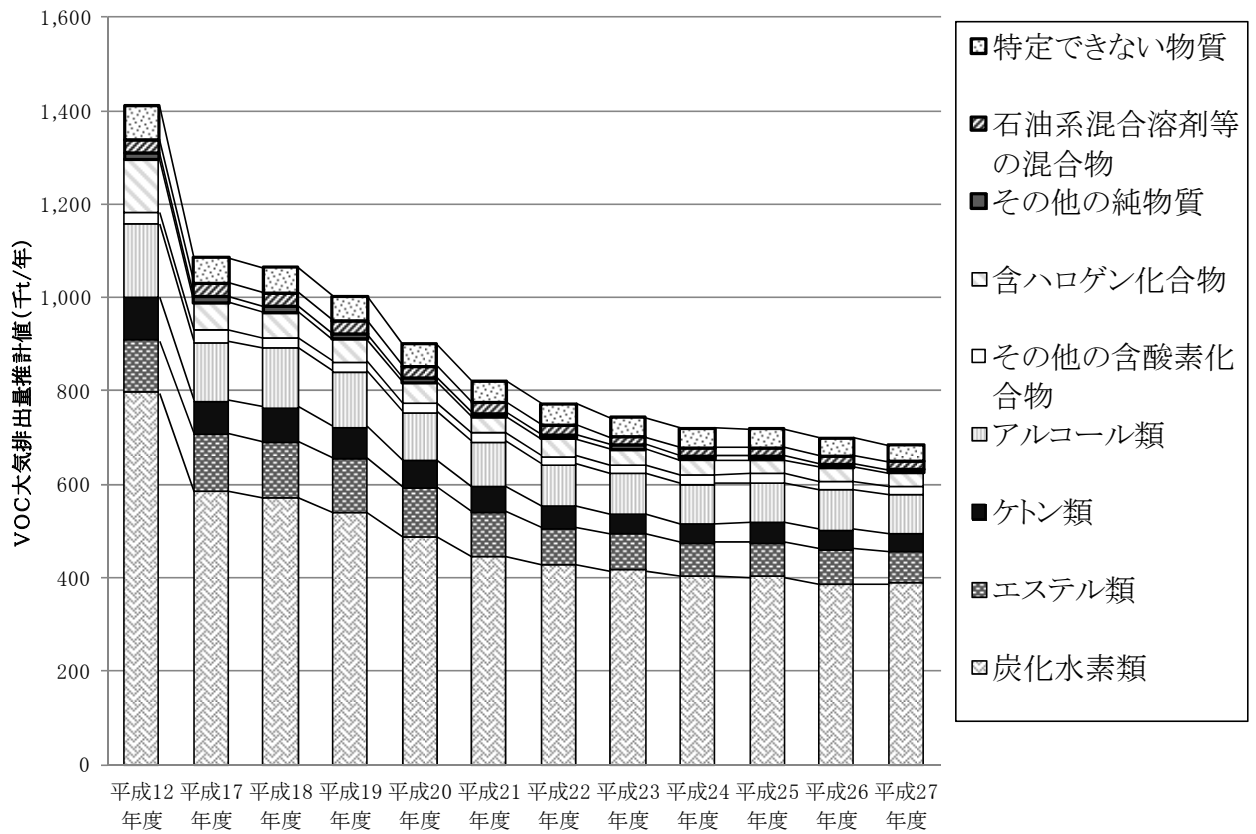


図 5-2 物質分類別 VOC 排出量の推計結果

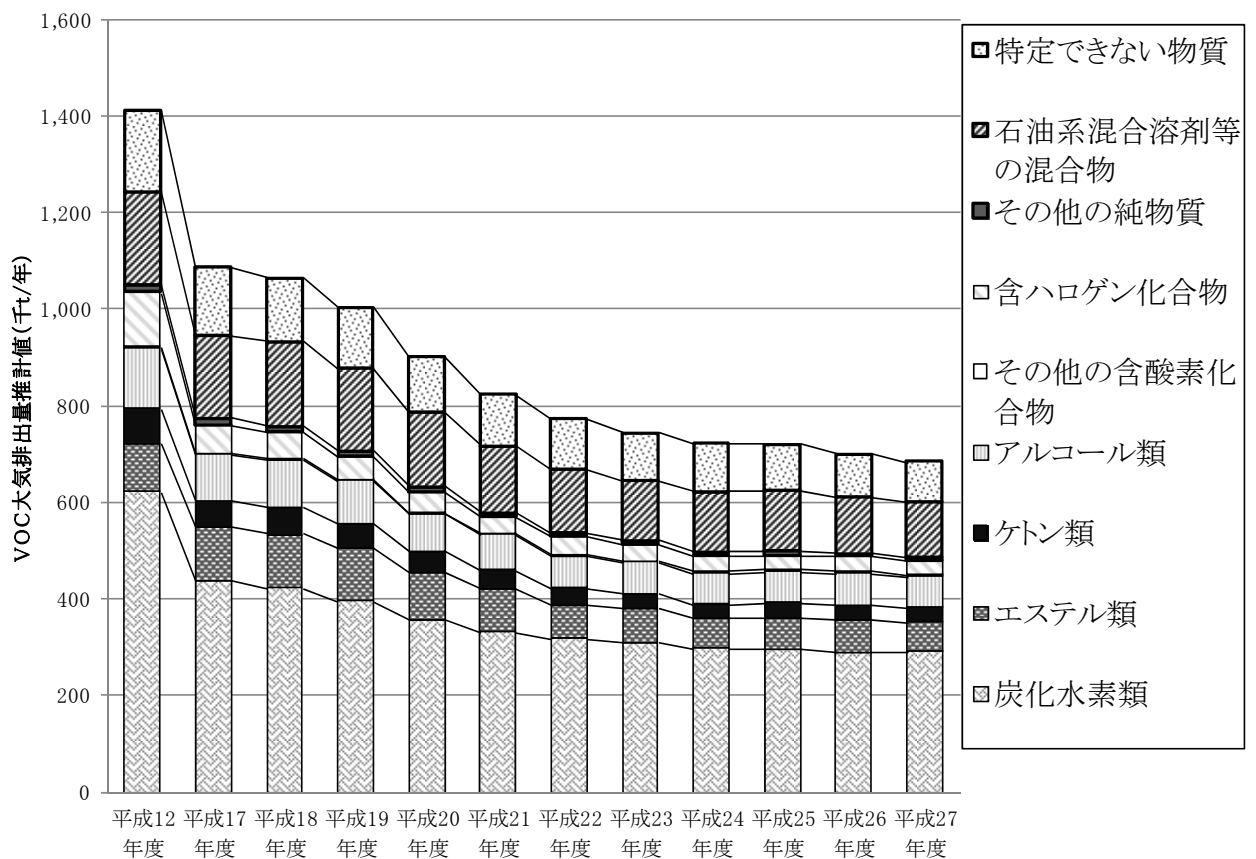


図 5-3 物質分類別 VOC 排出量の推計結果 (※参考 細分化前)

物質の炭素数別に VOC 排出量を集計した結果は表 5-4、図 5-4 に示すとおりであり、炭素数 5、炭素数 16 以上については平成 12 年度から増加している。

表 5-4 物質の炭素数別 VOC 排出量の推計結果

炭素数	VOC大気排出量推計値(千t/年)												対H12比
	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	平成27年度	
1	110	63	61	53	46	39	41	40	39	38	37	35	68%
2	64	45	44	38	39	34	36	32	31	31	31	31	52%
3	92	79	78	73	60	55	46	48	47	47	47	46	50%
4	299	247	251	240	222	208	184	177	126	126	126	122	59%
5	37	38	37	36	35	35	34	34	70	70	67	67	-80%
6	85	96	94	91	82	73	69	67	66	68	66	62	27%
7	223	144	135	122	104	89	80	76	72	73	73	72	68%
8	234	140	131	123	108	99	100	100	98	96	94	96	59%
9	53	44	46	45	41	35	35	34	35	35	33	33	38%
10	48	43	44	41	37	31	30	29	29	29	27	27	44%
11	21	19	19	19	17	15	14	14	14	14	13	14	35%
12	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	20%
13	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	19%
14	4.4	3.0	3.1	3.4	4.0	4.8	3.1	3.4	3.6	3.6	2.0	1.8	59%
15	2.8	2.0	2.0	2.2	2.6	3.2	2.1	2.2	2.4	2.4	1.3	1.3	56%
16以上	0.05	0.03	0.03	0.10	0.15	0.19	0.20	0.22	0.26	0.28	0.29	0.33	-598%
不明	137	122	118	116	102	100	96	86	87	84	78	74	46%
合計	1,410	1,086	1,064	1,004	900	822	772	743	721	719	698	684	52%

注:「対 H12 比」は、最新年度(平成 27 年度)の排出量に対する対平成 12 年度比(1-H27/H12)を示す。

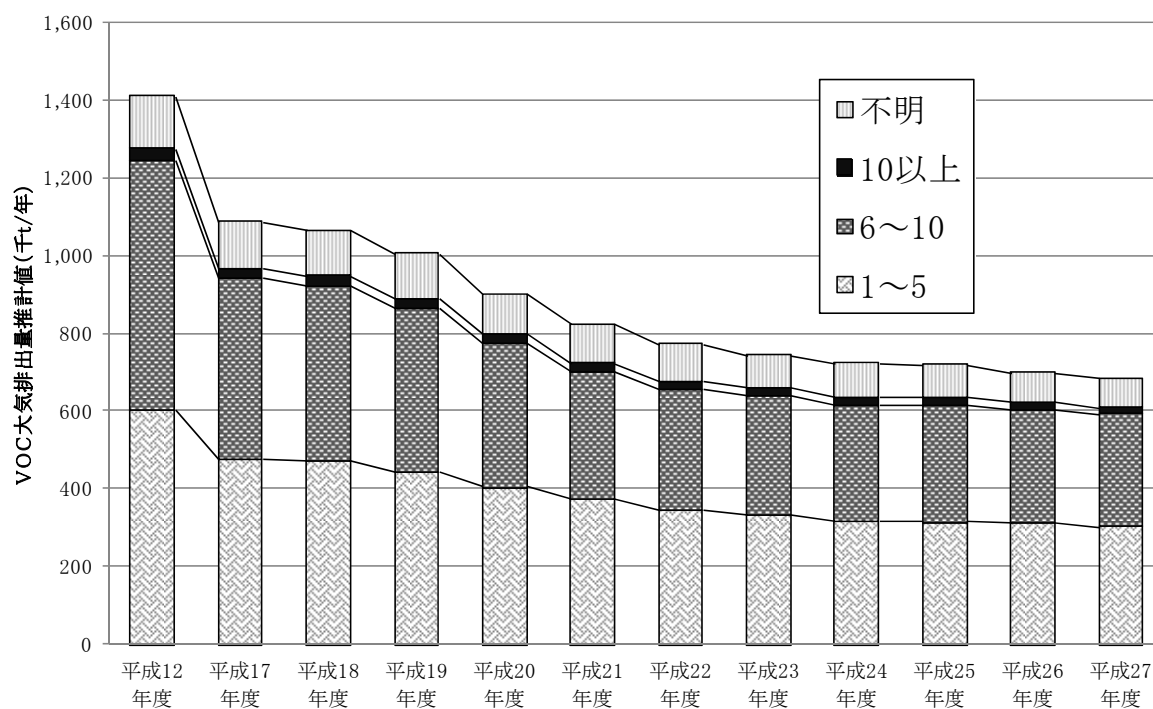


図 5-4 物質の炭素数別 VOC 排出量の推計結果



炭素数で重み付け(VOC 排出量 × 炭素数)した場合の VOC 排出量をみると(表 5-5)、平成 27 年度排出量の対 H12 比率は 51%であり、重み付けする前の排出量(表 5-4)と同程度の削減率であった。

表 5-5 炭素数で重み付けした VOC 大気排出量の推移

炭素数	炭素数で重み付けしたVOC大気排出量推計値(千t/年) (炭素数 × VOC排出量)												対H12 比率
	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	平成27 年度	
1	110	63	61	53	46	39	41	40	39	38	37	35	68%
2	129	90	89	75	77	69	71	64	62	62	62	62	52%
3	275	236	233	220	179	164	139	145	141	142	141	137	50%
4	1,195	990	1,004	961	889	833	737	708	505	504	503	490	59%
5	187	190	186	182	177	173	172	170	348	348	335	337	-80%
6	508	579	565	544	490	440	413	400	399	409	397	373	27%
7	1,560	1,006	948	856	729	620	557	530	502	513	513	503	68%
8	1,868	1,117	1,048	981	861	794	801	802	782	767	755	766	59%
9	478	399	411	401	365	315	314	304	312	314	297	298	38%
10	480	428	436	414	366	314	304	285	290	286	267	268	44%
11	231	206	213	207	186	161	159	152	156	157	148	150	35%
12	12	11	11	11	10	9	9	9	10	10	9	9	20%
13	4	3	3	4	4	5	4	4	5	5	3	3	19%
14	62	42	43	48	56	68	44	47	51	50	27	25	59%
15	43	29	30	33	39	47	31	33	36	36	20	19	56%
16以上	1	2	1	3	6	9	12	9	12	14	15	11	-1393%
小計	7,143	5,390	5,281	4,994	4,481	4,061	3,809	3,704	3,648	3,655	3,531	3,487	51%
不明 <sup>注2</sup>	137	122	118	116	102	100	96	86	87	84	78	74	46%
合計	7,279	5,512	5,399	5,110	4,583	4,161	3,904	3,790	3,735	3,739	3,609	3,562	51%

注 1: VOC 排出量に炭素数を乗じた値。「対 H12 比」は、最新年度(平成 27 年度)の排出量に対する対平成 12 年度比(1-H27/H12)を示す。

注 2: 炭素数「不明」については、重み付けせずにそのままの数値を記載した。

### 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 5-7、図 5-7 に示す。

表 5-7 業種別 VOC 排出量の推計結果

業種 コード	業種名	VOC大気排出量推計値(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	平成 27年度
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	1,591
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	4,672
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	800
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	33,625
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	94,966
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	2,482
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	5,558
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	13,549
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	5,723	4,876	4,368	4,121	4,094
12	衣服・その他の繊維製品製造業	85	66	118	115	100	99	105	98	94	74	69	47
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	12,711	11,681	12,133	11,310	10,903
14	家具・装備品製造業	44,238	29,846	26,166	23,604	19,412	16,656	16,243	15,594	15,743	15,329	12,689	12,415
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	13,655	13,146	13,260	11,862	10,597
16	印刷・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	36,127
17	化学工業	133,503	80,936	78,398	74,487	59,923	55,604	49,082	44,907	46,027	45,983	44,844	42,487
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	42,173	39,518	39,624	37,565	37,497
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	32,315	27,396	30,138	27,491	25,058
20	ゴム製品製造業	29,296	23,770	22,839	21,119	17,625	13,953	14,800	13,288	11,427	10,674	10,057	9,269
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	1,044	1,038	985	1,021	994
22	窯業・土石製品製造業	6,005	3,494	3,956	3,215	2,821	2,559	2,624	2,490	2,415	2,425	2,834	2,465
23	鉄鋼業	9,491	6,735	6,188	5,299	4,580	4,009	4,467	3,882	3,870	3,749	3,479	4,128
24	非鉄金属製造業	10,195	8,668	7,630	6,627	6,035	5,768	5,687	4,903	4,953	4,828	5,234	5,726
25	金属製品製造業	89,539	65,719	56,274	52,224	48,271	41,632	42,143	37,587	37,983	37,174	32,399	34,867
26	一般機械器具製造業	29,892	28,601	27,943	27,307	23,933	17,284	21,456	22,499	21,352	21,105	20,371	16,529
27	電気機械器具製造業	13,747	11,768	11,249	11,342	9,981	9,341	11,558	9,358	9,019	8,709	7,788	7,897
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	3,771	3,597	3,435	3,065	3,092
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	5,480	4,531	4,417	4,446	4,432
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	98,936	91,697	87,684	92,052	85,610
31	精密機械器具製造業	8,647	14,315	15,301	15,741	10,524	11,839	10,397	11,697	9,504	8,890	8,834	8,550
32	その他の製造業	21,064	16,087	23,209	21,633	18,541	17,970	18,786	16,493	15,884	13,091	11,825	8,652
33	電気業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.1	0.02
34	ガス業	130	70	67	0.2	1	-	-	-	-	0.02	0.002	0.002
47	倉庫業	1,591	1,165	1,039	867	706	542	511	350	319	347	305	263
603	燃料小売業	120,563	114,154	114,423	110,710	108,142	107,916	108,927	106,247	105,086	103,977	100,297	101,295
76	学校教育	401	521	557	251	239	289	348	326	361	134	65	172
81	学術・開発研究機関	166	212	211	94	87	110	130	122	101	70	88	39
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	20,006
85	廃棄物処理業	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.1	0.0001
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	19,849
87	機械修理業	511	421	411	413	361	244	318	342	328	327	349	275
90	その他の事業サービス業	1,337	951	812	630	612	506	561	380	461	369	552	951
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	3,181
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	9,211
	合計	1,410,412	1,085,607	1,064,358	1,003,563	899,875	821,835	771,731	742,890	721,038	718,658	698,153	683,923

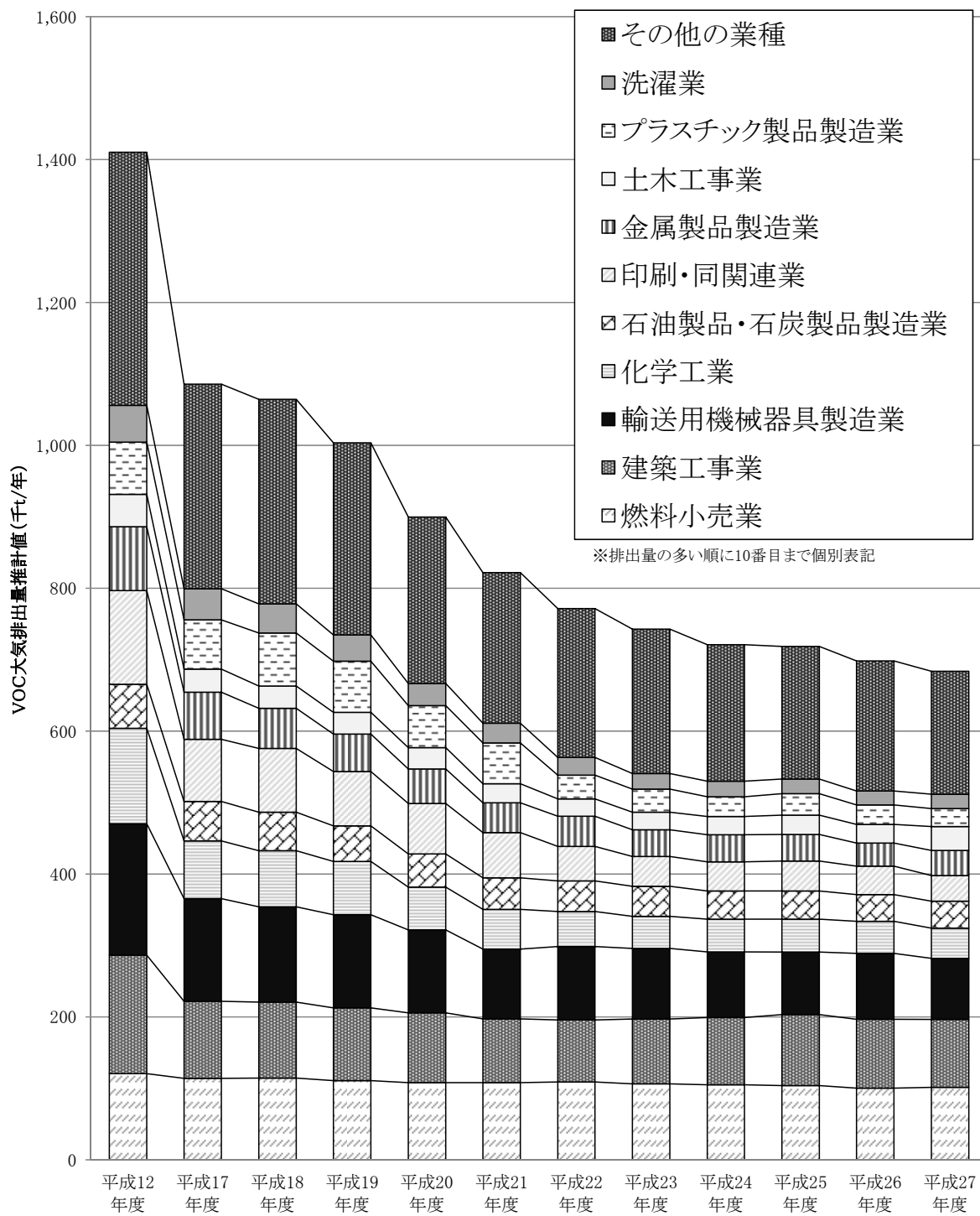


図 5-7 業種別 VOC 排出量の推計結果

## 5-4 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 5-8、表 5-9 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 5-8 発生源品目別 VOC 排出量の変動状況(平成 12 年度から平成 27 年度)

発生源品目	排出量(t/年)		H12 から H27 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 27 年度 (b)					
101	化学品	136,229	44,355	-91,874	-67.44%	12.65%	B
102	食料品等(発酵)	18,467	19,102	635	3.44%	-0.09%	A
103	コークス	317	120	-197	-62.04%	0.03%	C
104	天然ガス	1,611	463	-1,147	-71.24%	0.16%	B
201	燃料(蒸発ガス)	182,077	138,555	-43,522	-23.90%	5.99%	B
203	原油(蒸発ガス)	993	337	-656	-66.07%	0.09%	B
311	塗料	534,672	270,193	-264,479	-49.47%	36.41%	A
312	印刷インキ	129,909	38,470	-91,439	-70.39%	12.59%	A
313	接着剤	68,027	41,050	-26,977	-39.66%	3.71%	A
314	粘着剤・剥離剤	43,373	9,593	-33,780	-77.88%	4.65%	B
315	ラミネート用接着剤	22,191	6,033	-16,159	-72.82%	2.22%	B
316	農薬・殺虫剤等(補助剤)	3,390	1,665	-1,724	-50.87%	0.24%	C
317	漁網防汚剤	1,854	4,672	2,818	152.05%	-0.39%	C
322	ゴム溶剤	25,841	8,634	-17,207	-66.59%	2.37%	B
323	コンバーティング溶剤	11,839	3,581	-8,258	-69.75%	1.14%	B
324	コーティング溶剤	2,690	4,590	1,900	70.66%	-0.26%	B
325	合成皮革溶剤	1,703	1,156	-546	-32.09%	0.08%	C
326	アスファルト	4,627	1,582	-3,045	-65.81%	0.42%	A
327	光沢加工剤	763	175	-588	-77.05%	0.08%	B
328	マーキング剤	195	62	-134	-68.38%	0.02%	B
331	工業用洗浄剤	83,531	35,397	-48,134	-57.62%	6.63%	A
332	ドライクリーニング溶剤	51,537	20,004	-31,534	-61.19%	4.34%	A
333	塗膜剥離剤(リムーバー)	7,060	853	-6,207	-87.92%	0.85%	A
334	製造機器類洗浄用シンナー	61,622	28,868	-32,754	-53.15%	4.51%	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	925	-316	-25.44%	0.04%	A
411	原油(精製時の蒸発)	86	67	-19	-22.26%	0.003%	A
421	プラスチック発泡剤	3,353	890	-2,463	-73.46%	0.34%	A
422	滅菌・殺菌・消毒剤	434	95	-339	-78.11%	0.05%	A
423	くん蒸剤	5,770	386	-5,384	-93.32%	0.74%	A
424	湿し水	4,088	1,431	-2,657	-65.00%	0.37%	A
合 計		1,410,412	683,923	-726,488	-51.51%	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 5-9 発生源品目別 VOC 排出量の変動状況(平成 26 年から平成 27 年度)

	発生源品目	排出量(t/年)		H26 から H27 に かけての増減 (c)=(b)-(a)	平成 26 年度か らの削減割合 -(c)/(a)	合計削減量へ の寄与率
		平成 26 年度 (a)	平成 27 年度 (b)			
101	化学品	46,511	44,355	-2,156	-4.64%	15.15%
102	食料品等(発酵)	18,267	19,102	835	4.57%	-5.87%
103	コークス	123	120	-2	-2.02%	0.02%
104	天然ガス	728	463	-265	-36.38%	1.86%
201	燃料(蒸発ガス)	137,544	138,555	1,011	0.74%	-7.11%
203	原油(蒸発ガス)	415	337	-78	-18.86%	0.55%
311	塗料	274,476	270,193	-4,283	-1.56%	30.10%
312	印刷インキ	42,792	38,470	-4,323	-10.10%	30.38%
313	接着剤	42,432	41,050	-1,382	-3.26%	9.72%
314	粘着剤・剥離剤	10,672	9,593	-1,078	-10.10%	7.58%
315	ラミネート用接着剤	4,650	6,033	1,382	29.72%	-9.71%
316	農薬・殺虫剤等(補助剤)	1,750	1,665	-84	-4.82%	0.59%
317	漁網防汚剤	4,117	4,672	555	13.48%	-3.90%
322	ゴム溶剤	9,311	8,634	-676	-7.27%	4.75%
323	コンパティンク溶剤	3,545	3,581	36	1.01%	-0.25%
324	コーティング溶剤	6,081	4,590	-1,491	-24.52%	10.48%
325	合成皮革溶剤	1,359	1,156	-202	-14.90%	1.42%
326	アスファルト	1,732	1,582	-150	-8.67%	1.06%
327	光沢加工剤	175	175	0	0.00%	0.00%
328	マーキング剤	68	62	-6	-9.03%	0.04%
331	工業用洗浄剤	36,998	35,397	-1,600	-4.33%	11.25%
332	ドライクリーニング溶剤	19,199	20,004	805	4.19%	-5.66%
333	塗膜剥離剤(リムーバー)	890	853	-37	-4.16%	0.26%
334	製造機器類洗浄用シンナー	29,663	28,868	-795	-2.68%	5.59%
335	表面処理剤(フラックス等)	620	620	0	0.00%	0.00%
341	試薬	711	925	214	30.04%	-1.50%
411	原油(精製時の蒸発)	67	67	0	-0.28%	0.00%
421	プラスチック発泡剤	984	890	-94	-9.55%	0.66%
422	滅菌・殺菌・消毒剤	90	95	5	5.66%	-0.04%
423	くん蒸剤	489	386	-104	-21.22%	0.73%
424	湿し水	1,694	1,431	-263	-15.53%	1.85%
	合計	698,153	683,923	-14,229	-2.04%	100.00%