

発生源ごとの推計(案)

1. 既存発生源の推計方法

(1) 塗料

既存インベントリにおける推計方法からの変更点

既存インベントリでは「原材料使用量」¹を塗料として使用される VOC とみなして、この使用量に対して大気排出率を乗じることにより VOC 排出量を算出した。

既存インベントリにおける塗料に係る VOC 排出量の推計方法の問題点及び主な変更点等は表 1 のとおりである。

表 1 塗装の製造に係る推計方法の主な変更点等

問題点	主な変更点
「原材料使用量」には塗料メーカーにおける機械洗浄用途の溶剤が含まれることや OEM 生産等の重複分が含まれるため、塗料として使用される VOC とみなすのは妥当ではない	塗料の出荷量に対して VOC 含有率を乗じた数値を塗料として使用される VOC として排出量推計に使用

推計方法の概要

(ア) 使用するデータ

排出量の推計に使用するデータは表 2 のとおりである。

表 2 塗料に係る VOC 排出量推計に使用するデータと出典

データ	出典
需要分野別・塗料種類別出荷量(t/年)	「塗料からの VOC 排出実態推計のまとめ」(社団法人 日本塗料工業会)
需要分野別・塗料種類別 VOC 含有率(%)	
大気排出率(%)	

(イ) 推計方法

推計方法は下記の式に従う。

$$\begin{aligned}
 & \text{(塗料に係る VOC 排出量(kg/年))} \\
 & = \text{(需要分野別・塗料種類別出荷量(t/年))} \\
 & \quad \times \text{(需要分野別・塗料種類別 VOC 含有率(\%))} \\
 & \quad \times \text{(需要分野別大気排出率(\%))}
 \end{aligned}$$

推計結果

「塗料からの VOC 排出実態推計のまとめ」(平成 18 年 2 月、社団法人 日本塗料工業会)によると、平成 16 年度における排出量の推計結果は約 41 万 t/年であった。

¹ 「塗料産業に係る化学物質の有害性調査」(平成 9 年、(社)日本塗料工業会)

(2) 印刷インキ

既存インベントリにおける推計方法からの変更点

既存インベントリにおいては「溶剤使用量」²を印刷インキとして使用される VOC とみなして、この使用量に大気排出率を乗じることにより VOC 排出量を算出した。

既存インベントリにおける印刷インキに係る VOC 排出量の推計方法からの変更点等は表 3 のとおりである。

表 3 印刷インキに係る推計方法の主な変更点等

問題点	主な変更点
大気排出率を印刷インキ種類に関わらず一律に設定	日本印刷産業連合会のオフセット及びグラビア印刷に係る VOC 取扱量及び VOC 排出量を参照し設定
化学製品メーカー等から仕入れている希釈溶剤の量が不明	(希釈溶剤量の検証については、溶剤販売量調査により実施する)

推計方法の概要

(ア) 使用するデータ

印刷インキに係る VOC 排出量の推計に使用する可能性のあるデータは表 4 のとおりである。

表 4 印刷インキに係る VOC 排出量推計に使用する可能性のあるデータと出典

データ	出典
印刷インキに係る溶剤使用量 (t/年)	印刷インキ工業連合会調べ
印刷インキ種類別出荷量 (t/年)	化学工業統計年報 (経済産業省)
需要分野別構成比 (%)	産業連関表 (経済産業省)
印刷インキ種類と使用される VOC 成分の対応関係	印刷インキ工業連合会へのヒアリングに基づいて設定
印刷インキ種類と使用される需要分野の対応関係	
印刷インキ種類別大気排出率 (%)	日本印刷産業連合会の調査結果を参照し設定

(イ) 推計方法

使用するデータに変更はあるが、既存インベントリの推計方法を踏襲する。ただし、既存インベントリでは「VOC」について沸点で規定をしていたが、改訂インベントリでは大防法の規定に従うため、平版インキ等に使用される溶剤も VOC とみなす。

² 「印刷インキ工業会調べ」(印刷インキ工業会)及び「化学工業統計年報」(経済産業省)

(3) 接着剤

既存インベントリにおける推計方法からの変更点

既存インベントリにおいては、「需要分野別・接着剤の種類別販売量」³を接着剤として使用される VOC とみなした。また、この使用量はすべて大気へ排出されるとみなした。

既存インベントリにおける接着剤に係る VOC 排出量の推計方法からの変更点等は表 5 のとおりである。

表 5 接着剤に係る推計方法の主な変更点等

問題点	主な変更点
大気排出率を一律 100%としたが、システム化が進んでいる一部業種では過大評価の可能性がある	(接着剤ユーザー業界に対するヒアリングによって設定する予定)
VOC 含有率は接着剤種類によってのみ決まっており、需要分野ごとの差異の有無が確認できない	(日本接着剤工業会と設定方法について協議中)
原材料使用量には接着剤メーカーにおける機械の洗浄用の VOC 使用量が含まれる可能性がある	接着剤に含まれて出荷される VOC のデータを採用

推計方法の概要

(ア) 使用するデータ

排出量の推計に使用する可能性のあるデータは表 6 のとおりである。

表 6 接着剤に係る VOC 排出量推計に使用する可能性のあるデータと出典

データ	出典
需要分野別・接着剤の種類別販売量(t/年)	「接着剤実態調査報告書」(日本接着剤工業会)
需要分野別・接着剤種類別 VOC 含有率(%)	(日本接着剤工業会と設定方法について協議中)
接着剤に係る VOC 使用量(t/年)	日本接着剤工業会の調査結果
大気排出率(%)	(接着剤ユーザー業界に対するヒアリングによって設定する予定)

³ 「接着剤実態調査報告書」(日本接着剤工業会)

(イ) 推計方法

現時点で想定される接着に係る VOC 排出量の推計方法の概要を図 1 に示す。

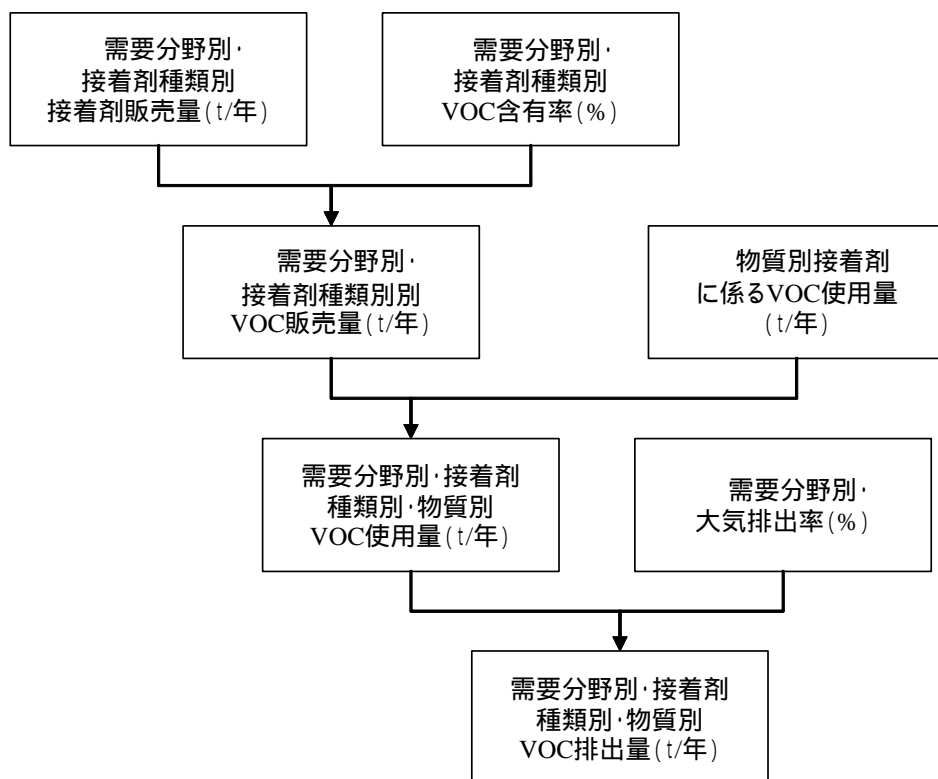


図 1 接着に係る排出量の推計方法の概要

その他

日本接着剤工業会の出荷量統計でカバーされない「接着剤」に係る排出量についても別途排出量を把握する必要がある。

(4) 工業用洗剤

既存インベントリにおける推計方法からの変更点

既存インベントリでは、「工業用洗剤の販売量」⁴を回答数で補正した数値を、工業用洗剤として使用される VOC とみなして、この使用量に大気排出率を乗じることにより排出量を算出した。

既存インベントリにおける工業用洗剤に係る VOC 排出量の推計方法からの変更点等は表 7 のとおりである。

表 7 工業洗剤に係る推計方法の主な変更点等

問題点	主な変更点
日本産業洗剤協議会の工業用洗剤の販売量の結果を調査の回答数(事業数ベース)で割り戻したが妥当性が不明	塩素系洗剤の使用量をクロロカーボン衛生協会の調査結果に変更 (石油系洗剤の使用量は日本産業洗剤協議会と設定方法を協議中)
溶剤リサイクル状況を反映していない可能性がある	日本溶剤リサイクル工業会の統計により、リサイクルの状況を考慮 (日本産業洗剤協議会と協議中)
石油系溶剤の大気排出率として塩素系溶剤の数値を使用しているが妥当性が不明	
準水系洗剤の VOC 含有率の妥当性が不明	準水系洗剤の VOC 含有率を変更
水系洗剤及びフッ素系洗剤は VOC に該当しない(又は VOC に該当する成分を含まない)	水系洗剤は VOC が含まれていないことが判明したため、推計から除外 フッ素系洗剤は「除外物質」に指定されている物質が大半のため除外

推計方法の概要

排出量の推計に使用する可能性のあるデータは表 8 のとおりである。推計方法については日本産業洗剤協議会とともに検討中である。

⁴ 「工業用洗剤に関する調査報告書」(平成 13 年 9 月、日本産業洗剤協議会)

表 8 工業用洗浄に係る VOC 排出量推計に使用する可能性のあるデータと出典

データ	出典
準水系洗浄剤の VOC 含有率 (%)	準水系 : 95%
塩素系洗浄剤の工業洗浄向け販売量 (t/年)	用途別需要量データ (クロロカーボン衛生協会)
塩素系溶剤のリサイクル割合 (%)	日本産業洗浄協議会 (日本溶剤リサイクル工業会) 調査結果
石油系溶剤の販売量 (t/年)	(石油系洗浄剤の使用量は日本産業洗浄協議会と設定方法を協議中)
大気排出率 (%)	塩素系 : 有害大気汚染物質の自主管理報告書等から設定 石油系 : (日本産業洗浄協会と協議中) その他 : 未定

(5) 反応溶剤・抽出溶剤等

既存インベントリにおける推計方法からの変更点

既存インベントリにおいては、反応溶剤・抽出溶剤等に係る VOC 排出量は「日化協における PRTR」⁵の排出量推計結果を調査の捕捉率(67.5%)で割り戻して算出した。

既存インベントリにおける反応溶剤・抽出溶剤等に係る VOC 排出量の推計方法からの変更点等は表 9 のとおりである。

表 9 反応溶剤・抽出溶剤等に係る推計方法の主な変更点等

問題点	主な変更点
日化協における PRTR の調査結果が非公開に変更	日化協における自主行動計画の数値を補正して採用

推計

(ア) 使用するデータ

上記 で示したとおり、「日化協における自主行動計画」の数値が利用可能である。

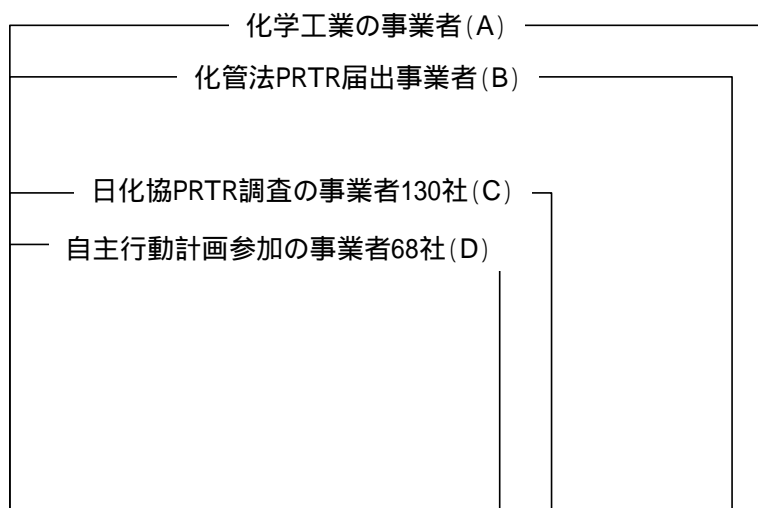


図 2 日化協の自主行動計画に参加している事業者と化学工業の事業者との関係

⁵ 「(社)日本化学工業協会のレスポンスブル・ケアによる PRTR の実施について～2001 年度化学物質排出量調査結果～」(平成 13 年 12 月、(社)日本化学工業協会)

表 10 各事業者の捕捉率

	割合	根拠	備考
(B)/(A)	98%	化学工業における化管法届出すそ切り以下事業者の排出量割合（平成 16 年度）約 2% (=215,928 (kg/年) / 10,968,269 (kg/年)) から 98% (=100%-2%)	VOC 以外の化管法対象化学物質も含む割合
(C)/(A)	65 ~ 70%	日化協に対するヒアリングより、製造品出荷額等ベース	既存インベントリの補正に使用
(C)/(B)	67.8%	排出量上位 44 物質の排出量の割合（平成 15 年度）	44 物質で 354 物質排出量合計の約 98%を占める
(D)/(C)	83.4%(H12) 87.5%(H16)	68 社(82 物質)の合計	

(イ) 推計方法

日化協が自主行動計画で示している排出量は、図 2 の(C)の事業者における排出である。この排出量には一部のメーカーの回答がなく、排出量が含まれていないことに留意が必要である。日化協の自主行動計画で報告されている排出量を捕捉率で補正して「反応溶剤・抽出溶剤等」に係る排出量を推計する。

試算結果

上記 によって試算を行った結果を表 11 に示す。平成 12 年度は 13.4 万t/年、平成 16 年度は 8.2 万t/年となった。既存インベントリにおける排出量は 12.3 万t/年だったが、既存インベントリでは「炭素数が 4~8 までの鎖状炭化水素」の排出量 1.3 万tを考慮していなかったためと考えられる。

その他

平成 12 年度については既存インベントリの結果を引用し、「炭素数 4~8 の鎖状炭化水素」に係る排出量を加える方法も考えられる。また、既存インベントリを引用する場合には、平成 17 年度における排出量については日化協の自主的取組の排出量の対平成 12 年度比を乗じて算出する方法が考えられる。

また、既存インベントリでは化学工業の詳細な業種ごとの排出量を把握する必要があるとの問題点を提示したが、主な発生源としては溶剤重合の乾燥工程と判明し、これらを詳細に区分できるデータはないため、現時点では対応が困難である。

表 11 反応溶剤・抽出溶剤等に係る VOC 排出量の試算結果(暫定値)

排出 順位	物質名	日化協自主的取 組参加事業者 排出量(t/年)		化学製品の製造に 係る排出量(t/年)	
		H12	H16	H12	H16
1	メチルアルコール	10,227	6,473	18,167	10,964
2	炭素数が4~8までの鎖状炭化 水素	7,054	7,054	12,530	11,948
3	アセトン	6,535	5,149	11,609	8,721
4	n-ヘキサン	6,368	6,192	11,312	10,488
5	トルエン	5,424	3,479	9,635	5,893
6	メチルエチルケトン	4,137	1,323	7,349	2,241
7	シクロヘキサン	3,917	2,938	6,958	4,976
8	ジクロロメタン	3,369	1,574	5,985	2,666
9	クロロメタン	2,768	1,532	4,917	2,595
10	二硫化炭素	2,008	1,029	3,567	1,743
11	1-クロロ-1,1-ジフルオロエタン (HCFC-142b)	1,706	142	3,030	241
12	酢酸ビニル	1,534	943	2,725	1,597
13	N,N-ジメチルホルムアミド	1,416	230	2,515	390
14	酢酸エチル	1,230	899	2,185	1,523
15	1,3,5-トリメチルベンゼン	1,197	210	2,126	356
16	スチレン	1,158	476	2,057	806
17	ベンゼン	1,138	337	2,022	571
18	キシレン	1,105	731	1,963	1,238
19	1,2-ジクロロエタン	1,086	179	1,929	303
20	クロロエチレン	1,000	337	1,776	571
21	プロピルアルコール	993	1,194	1,764	2,022
22	クメン/イソプロピルベンゼン	894	167	1,588	283
23	クロロエタン	826	254	1,467	430
24	アクリロニトリル	602	259	1,069	439
25	エチレングリコールモノメチルエ ーテル	589	281	1,046	476
26	テトラヒドロフラン	488	698	867	1,182
27	27位以下の物質	6,464	4,188	11,482	7,094
合計		75,233	48,268	133,641	81,756

注1:本表に示す試算結果は暫定値であるため留意すること。

注2:「日化協自主的取組参加事業者排出量」は図2の「対策実施の事業者68社」(D)における排出量である。
出典(日化協排出量):平成18年5月11日開催「第4回 産業構造審議会環境部会 産業と環境小委員会、化学・
バイオ部会リスク管理小委員会 産業環境リスク対策合同ワーキンググループ」の参考資料1

(6) ドライクリーニング溶剤

既存インベントリにおける推計方法からの変更点

既存インベントリにおける排出量の推計方法の概要は以下のとおりだった。

- (1) 大阪府における溶剤使用量及び使用施設数から「1施設当たりの溶剤使用量」を算出した。
- (2) 上記(1)の「1施設当たりの溶剤使用量」に対して、全国の施設数を乗じて「全国の溶剤使用量」を算出した。
- (3) 大阪府における「排ガス処理装置設置率」及び PRTR パイロット事業のデータから算出した「廃棄物移動率」を用いて「大気排出率」を算出した。
- (4) 上記(2)の溶剤使用量と上記(3)の大気排出率を乗じて排出量を算出した。

既存インベントリにおけるクリーニングに係る VOC 排出量の推計方法からの変更点等は表 12 のとおりである。

表 12 クリーニングに係る推計方法の主な変更点等

問題点	主な変更点
特定の地域における VOC 排出量の推計結果に基づいて全国へ拡大推計している	テトラクロロエチレンの使用量はクロロカーボン衛生協会のデータへ変更 石油系溶剤の使用量は溶剤メーカーへのアンケートにより収集
大気排出率の設定の際に回収装置の処理効率を乗じている	設置されている装置が回収装置であることを踏まえて排出係数を再設定

推計方法の概要

排出量の推計に使用する可能性のあるデータは表 13 のとおりである。推計方法については日本クリーニング環境保全センターとともに検討中である。

表 13 クリーニングに係る VOC 排出量推計に使用する可能性のあるデータと出典

データ	出典
テトラクロロエチレンのクリーニング向け販売量 (t/年)	用途別需要量データ(クロロカーボン衛生協会)
石油系溶剤のクリーニング向け販売量 (t/年)	(溶剤メーカーへの調査結果により設定する予定)
大気排出率 (%) (= 1 - (廃棄物への移動率(%)))	(衣類の乾燥重量に対する蒸留スラッジへの残留率等から設定する予定)

その他

既存インベントリでは、大気排出率の設定の際に事業所規模ごとの処理装置の設置率を考慮していないとの問題点を提示したが、設置されている処理装置はすべて回収装置と判明したため、年間の排出量はほぼ年間の使用量⁶に等しいと考えられる。したがって、処理装置の設置率を考慮する必要はない。

⁶ クリーニングでは溶剤を回収再利用しているため、1回当たりの使用量を積みあげた「延べ使用量」が排出されることを意味しているわけではないことに注意が必要である。

(7) 燃料蒸発ガス(製油所・油槽所)

既存インベントリにおける推計方法からの変更点

既存インベントリにおいては、関東関西地域における VOC 排出量をタンク基数、燃料種別出荷量を用いて全国へ拡大推計を行った。

既存インベントリにおける燃料蒸発ガス(製油所・油槽所)に係る VOC 排出量の推計方法からの変更点等は表 12 のとおりである。

表 14 燃料蒸発ガス(製油所・油槽所)に係る推計方法の主な変更点等

問題点	主な変更点
関東関西地域における排出量が全国の平均的状況を反映しているかが不明確	(石油連盟の自主的取組に係る排出量を補正して推計する予定)
ガソリン以外の VOC 成分が不明	

推計方法の概要

排出量の推計に使用する可能性のあるデータは表 13 のとおりである。推計方法については石油連盟とともに検討中である。

表 15 燃料蒸発ガス(製油所・油槽所)に係る VOC 排出量推計に使用する可能性のあるデータと出典

データ	出典
貯蔵、出荷施設に係る VOC 排出量(t/年)	石油連盟自主行動計画
自主行動計画の捕捉率(%)	(石油連盟と協議中)

(8) 燃料蒸発ガス(給油所)

既存インベントリにおける推計方法からの変更点

既存インベントリにおいては、「国環研における調査結果」⁷の排出量推計結果を年次補正して算出した。

既存インベントリにおける給油所に係る VOC 排出量の推計方法からの変更点等は表 16 のとおりである。

表 16 給油に係る推計方法の主な変更点等

問題点	主な変更点
ペーパーリターンの設置割合の年次変化が排出量推計に反映されない	ガソリン消費量に対して、排出係数及びペーパーリターンの設置率、処理効率を乗じて算出する方法へ変更

推計方法の概要

(ア) 使用するデータ

排出量の推計に使用する可能性のあるデータは表 17 のとおりである。

表 17 給油に係る VOC 排出量推計に使用する可能性のあるデータと出典

データ	出典
ガソリンの消費量(千 kL/年)	自動車輸送統計年報(国土交通省)(表 18 参照)
排出係数(kg/kL)	石油産業における炭化水素ペ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) (表 19、表 20 参照)
ペーパーリターン(STAGE、STAGE)設置率(%)	STAGE 条例等で規制を行っている地域 45% その他の地域(条例の地域の半分) 22.5% STAGE 0% 「今後の VOC 排出抑制への対応に関する調査報告書」(平成 15 年 3 月、(財)石油産業活性化センター)
ペーパーリターンの処理効率(%)	85% PRTR 制度と給油所(排出量等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) http://www.zensekiren.or.jp/13prtr/13.html

⁷ 「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(特別研究)平成 10～12 年」(平成 13 年 9 月、(独)国立環境研究所)

表 18 ガソリン消費量

車種	用途	消費量(千 kL)		
		平成 12 年度	平成 16 年度	平成 17 年度
乗用車	自家用	50,149	51,759	50,340
	営業用	97	139	151
貨物車	自家用	9,650	9,301	9,213
	営業用	494	547	562
バス	自家用	4	6	8
合 計		60,394	61,752	60,273

出典：自動車輸送統計年報(国土交通省)

表 19 地下タンクヘローリーから受け入れる場合のロス(受入ロス)に係る排出係数

	夏	冬	平均
荷下ろし量	1kL	1kL	1kL
排ガス量	1.15m ³	1.05m ³	1.1m ³
炭化水素ベーパー 排出濃度	42%	29%	35%
排ガス温度	30	15	24
地下タンク内温度	25	15	20
気温	30	9	20
炭化水素排出係数	1.32kg/kL	0.86kg/kL	1.08kg/kL

出典：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)

表 20 自動車への給油時のロス(給油ロス)に係る排出係数

	夏	冬	平均
給油量	10L	10L	10L
排ガス量	14.1L	12L	13.1L
炭化水素ベーパー 排出濃度	51%	27%	39%
排ガス温度	38	10	24
気温	30	9	20
炭化水素排出係数	1.92kg/kL	0.95kg/kL	1.44kg/kL

出典：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)

(イ) 推計方法

推計方法は下記の式に従う。

$$\begin{aligned} & \text{(給油所の地下タンクへの受入に係る VOC 排出量(kg/年))} \\ & = \text{(地下タンクへの受入量(千 kL/年))} \\ & \times \text{(VOC 排出係数(kg/kL))} \\ & \times [\{(\text{ペーパーリターンの設置率(\%)}) \times \{1 - (\text{ペーパーリターンの処理効率(\%)})\} \\ & \quad + \{1 - (\text{ペーパーリターンの設置率(\%)})\}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{(給油に係る VOC 排出量(kg/年))} \\ & = \text{(給油量(L/年))} \times \text{(VOC 排出係数(kg/kL))} \\ & \times [\{(\text{ペーパーリターンの設置率(\%)}) \times \{1 - (\text{ペーパーリターンの処理効率(\%)})\} \\ & \quad + \{1 - (\text{ペーパーリターンの設置率(\%)})\}] \end{aligned}$$

試算結果

上記 によって試算を行った結果を表 21 に示す。条例のない地域とある地域における給油所数は未把握のため、仮に 50%ずつに割り振った。既存インベントリで採用した国環研の排出量では、受入ロスでペーパーリターンの設置率を考慮していないため、考慮したことにより排出量が少なく見積もられた。

表 21 給油に係る VOC 排出量の試算結果(暫定値)

	排出量(t/年)		
	平成 12 年度	平成 16 年度	平成 17 年度
受入ロス	46,514	47,560	46,421
給油ロス	86,967	88,923	86,794
合計	133,481	136,483	133,215

注: 本表に示す試算結果は暫定値であるため留意すること。

表 22 既存インベントリにおける排出量と試算結果の比較

	排出量(t/年)		対既存 インベントリ比 (b)/(a)
	既存インベ ントリ(a)	試算結果(b)	
受入ロス	60,550	46,514	77%
給油ロス	67,042	86,967	130%
合計	127,592	133,481	105%

2. 新規発生源の推計方法

(1) 発生源の概要

新規発生源の概要を表 23 に示す。屋外等の開放系で使用されるため処理が行われず、使用された全量が排出する発生源も多く含まれる。

表 23 新規発生源の概要

処理の可能性	新規発生源		発生源の概要
あり	10	排気ガス(燃焼施設)	ボイラー等の燃焼機器から排出される排ガス中に含まれる VOC
	12	プラスチック溶剤	プラスチック製品を製造する際に樹脂を溶解する溶剤
	13	剥離剤(リムーバー)	塗料等を剥離するための溶剤
	14	滅菌・殺菌・消毒剤	滅菌、殺菌、消毒を行う医薬品など
	16	表面処理剤(レジスト剥離等)	表面を処理するために使用する薬剤など
	21	食料品等(発酵)	パンやアルコールなどの発酵工程で発生する VOC
なし	15	試薬	実験等に使用される溶剤
	17	農薬・殺虫剤等(補助剤)	農薬の有効成分 農薬の効果を高めるためや散布のしやすさを高めるために含有されている補助剤成分
	18	防虫剤・消臭剤	防虫剤・消臭剤の有効成分
	19	漁網防汚剤(希釈溶剤)	漁網防汚剤を溶かすために使用されている希釈溶剤
	20	不凍液	不凍液として使用されるエチレングリコール
	22	副生成(水処理等)	水処理の際に副生成するトリハロメタン
	23	エアゾール製品	エアゾール噴射剤に使用される LPG やジメチルエーテル LPG は脱臭されたガスが使用される
	24	その他の家庭用品	「塗料」、「接着剤」以外の家庭用品に含まれる VOC

注: 発生源の番号は資料 3 の発生源の番号を示す。

(2) 推計方法の概要

新規発生源に係る推計方法は、処理の可能性のある発生源については VOC 使用量に大気排出率を乗じて VOC 排出量を算出する。また、処理の可能性がない発生源については、使用量を排出量とみなす。