

参考I 発生源品目、物質、業種の関係

VOC 排出インベントリにおいては、『発生源品目』ごとに、物質別、業種別の排出量推計を行っている。発生源の大分類(排出段階)ごとの物質別推計の概要は別表 1 のとおりであり、業種別推計については別表 2 のとおりである。

ある発生源品目の使用に係る物質別、業種別の推計イメージを別図 1 に示す。

別表 1 排出段階ごとの物質別推計の概要

大分類 (排出段階)	物質別の推計	例
製造	製造される発生源品目または発生源品目に含まれる物質ごとに推計する。 (主に業界団体ごとの自主行動計画による。)	化学品→化学品として製造される物質 食料品(発酵)→食料品の製造の際に発生する発酵ガスに含まれるエチルアルコール
貯蔵・出荷	貯蔵・出荷される発生源品目または発生源品目に含まれる物質ごとに推計する。 (主に業界団体ごとの自主行動計画による。)	燃料蒸発ガス→ガソリン等を貯蔵・出荷する際に漏洩する物質
使用 (溶剤) (溶剤以外)	使用される発生源品目に含まれる溶剤(または溶剤以外)ごとに推計する。 (主に出荷側業界団体の出荷量による。)	塗料→塗料に含まれる物質及び希釈溶剤に含まれる物質 工業用洗浄剤→工業用洗浄剤として使用される物質

別表 2 排出段階ごとの業種別推計の概要

大分類 (排出段階)	業種別の推計	例
製造	発生源品目または発生源品目に含まれる物質を製造している業種に配分する。	化学品→化学工業 食料品等(発酵)→食料品製造業 等
貯蔵・出荷	発生源品目または発生源品目に含まれる物質を貯蔵・出荷している業種に配分する	燃料蒸発ガス→石油精製業、ガソリンスタンド等
使用 (溶剤) (溶剤以外)	溶剤(または溶剤以外、以下同じ)または溶剤が含まれる製品の需要分野と業種を対応づけて配分する (発生源品目ごとに需要分野別出荷量やその他経済指標等により、業種別への配分を行っている。)	建物で使用される塗料に含まれる物質 →総合工事業 電気・電子製品で使用される工業用洗浄剤に含まれる物質 →電子部品・デバイス製造業 くん蒸剤→農業、倉庫業

製品種類	出荷量(t/年)	
	需要分野A	需要分野B
製品種類イ	100	200
製品種類ロ	300	400

製品種類別・需要分野別の出荷量

物質	製品種類	VOC含有率(%)	
		需要分野A	需要分野B
トルエン	製品種類イ	5%	10%
	製品種類ロ	10%	5%
キシレン	製品種類イ	20%	10%
	製品種類ロ	30%	20%

製品別・物質別・需要分野別のVOC含有率

掛け合わせる

物質	製品種類	VOCとしての出荷量(t/年)	
		需要分野A	需要分野B
トルエン	製品種類イ	5	20
	製品種類ロ	30	20
キシレン	製品種類イ	20	20
	製品種類ロ	90	80
トルエン小計		35	40
キシレン小計		110	100

製品種類別・物質別・需要分野別のVOCとしての出荷量

大気排出率	
需要分野A	需要分野B
50%	70%

需要分野別大気排出率

掛け合わせる

業種	対応関係	
	需要分野A	需要分野B
業種I	30%	60%
業種II	70%	40%

需要分野と業種の対応関係

物質	排出量(t/年)	
	需要分野A	需要分野B
トルエン	18	28
キシレン	55	70

物質別・需要分野別のVOC排出量

掛け合わせる

物質	排出量(t/年)	
	業種I	業種II
トルエン	$18 \times 30\% + 28 \times 60\%$	$18 \times 70\% + 28 \times 40\%$
キシレン	$55 \times 30\% + 70 \times 60\%$	$55 \times 70\% + 70 \times 40\%$

物質別・業種別のVOC排出量

→左記について
物質別、業種別に集約したものが
物質別、業種別の排出量となる。

別図 1 ある発生源品目の使用に係る物質別、業種別排出量の推計イメージ

参考II 溶剤の販売先用途に係る調査(溶剤アンケート)について

(1) 目的

一般に、VOCは化学品原料、溶剤、燃料等として使用されており、そのうちでも、溶剤は使用量の多くが大気中に放出されるケースがあることから、VOCの重要な発生源である。

これら溶剤について、別表3に示す目的で、「溶剤の販売先用途に係る調査」(溶剤アンケート)を過去2回実施した。

別表3 溶剤アンケートの目的

目的	背景等
業界団体提供の出荷量のチェック	<ul style="list-style-type: none"> ● 現在のVOC排出インベントリにおいては、「塗料」等の発生源品目ごとに業界団体から溶剤出荷量等の提供を受け、VOC排出量推計の基礎となる溶剤出荷量(溶剤使用量)として使用している。 ● これら業界団体提供の出荷量について、①発生源品目の不足、②物質の不足、③出荷量の不足、④混合物等の内訳の確認が必要。
用途が「不明」な溶剤に関する排出量の解消	<ul style="list-style-type: none"> ● 平成18年度に実施した溶剤アンケートの結果から、平成17年度分として、用途が「不明」な出荷量が約16万トン/年あることが分かった。その結果、用途が「不明」な溶剤からの排出量を約10万トン/年と推計している。 ● これら使用・排出実態が不明な溶剤が存在することは、VOC排出インベントリとしては不適當であり、その使用・排出実態等の解明が必要。
排出量推計の基礎データとしての利用	<ul style="list-style-type: none"> ● 「表面処理剤」のように、業界団体による集計値が得られていない発生源品目の出荷量の把握が必要。

(2) 実施内容

溶剤アンケートは別表4に示す溶剤の供給元に対して実施し、用途別・物質別溶剤出荷量について調査を行った。本調査においては、以下、商流における位置づけより、これらのうち、「元売・石化」及び「リサイクル会社」を「上流側」、「ブレンド・小分け」、「ブレンド・小分け・商社」を「中流側」と称している。

別表4 実施年度ごとの溶剤アンケートの調査対象

実施年度	調査対象	
平成18年度	元売・石化	● 溶剤自体を製造販売するメーカー又は輸入業者
	ブレンド・小分け	● 溶剤をブレンドし、または小分けして製造販売するメーカー
平成20年度	リサイクル会社	● 溶剤のユーザーから使用済みの溶剤を回収し、それを再生してリサイクル溶剤として販売するメーカー
	ブレンド・小分け・商社	● 溶剤をブレンドし、または小分けして製造販売するメーカー、及び溶剤を取り扱う商社

(3) 結果及び課題

平成 18 年度及び平成 20 年度の溶剤アンケートによって得られたデータの整理方法や活用方法(別表 5)について検討会で議論を行ったものの、結論を出すに至らなかった。

そのため、平成 21 年度以降も、これらの項目について継続して検討する必要がある。

別表 5 溶剤アンケートに関する検討項目

項目	内容
整理方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 上流側における用途不明分について中流側のデータを用いた細分化。
整理結果の活用方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 業界団体提供の出荷量のチェック方法(混合物の内訳としての利用を含む) ● 用途不明分の解消方法 ● 排出量推計の基礎データとしての利用方法

(4) VOC 排出インベントリとの関係

VOC 排出インベントリにおいては、「335 表面処理剤」、及び、「342 その他(不明分を含む)」において、溶剤アンケートの集計結果を出荷量として、排出量推計を行っている。

これまで、これら 2 つの発生源品目については、平成 17 年度及び平成 18 年度の出荷量・排出量に、平成 18 年度の溶剤アンケートによる出荷量・排出量を用いていた。

当初、平成 20 年度の溶剤アンケートの結果を用いて、平成 17 年度・平成 18 年度の推計結果を見直すとともに、平成 19 年度の推計を行う予定であったが、平成 20 年度においてデータの整理方法についての明確な結論に至らなかったため、これらの排出量については、平成 18 年度における検討結果を引き続き用いている。

溶剤アンケートに関連する発生源品目の VOC 排出量推計結果を別表 6 に示す。

別表 6 溶剤アンケートに関連する VOC 排出量推計結果

発生源		排出量(t/年)			
小分類(発生源品目)		平成 12 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度
335	表面処理剤	923	620	620	620
342	その他(不明分を含む)	74,603	103,818	103,818	103,818

参考Ⅲ 大気汚染防止法に基づく届出データによる排出量の推計方法

大気汚染防止法に基づく届出データ及び測定データを用いた排出量の推計方法は以下のとおりである。

(1) 塗装施設、接着施設、化学品製造に供する乾燥施設、印刷施設、洗浄施設

大気汚染防止法に定める届出・測定データより、別表 7、別表 8、別表 9 に示す数値・方法を用いて、施設ごとの VOC 排出量を算出する。

別表 7 届出・測定データからの VOC 排出量計算方法(貯蔵施設以外の施設)

記号	項目・単位	計算方法
E	VOC 排出量(t/年)	$E=V \times c \times k \times t$ より計算する。
V	排出ガス量 ($m^3N_{\text{排ガス}}/\text{時間}$)	排出ガスは、可能であれば測定値を、測定値が得られない場合は届出による値を用いる。 洗浄施設において測定値が入手できない場合には液面面積から推計する。
c	VOC 濃度 (ppmC;炭素数 $\cdot m^3N_{\text{VOC}}/ m^3N_{\text{排ガス}}$)	今回の推計においては届出による濃度を用いた。
k	質量への換算係数 (t/炭素数 $\cdot m^3N_{\text{VOC}}$)	「使用する主な揮発性有機化合物の種類」ごとに分子量、炭素数から算出する 換算係数 $k = 10^{-12} / \text{炭素数} / (22.4 \times 10^{-3} [\text{m}^3/\text{mol}]) \times \text{分子量}[\text{g}/\text{mol}]$ (別表 8)。
t	年間使用時間 (時間/年)	届出データ、またはデフォルト値(別表 9) $t = h \times n \times d$ として算出する。

注：処理装置が存在する場合、処理前後の双方の VOC 排出量を求める。

別表 8 物質ごとの質量への換算係数(例)

主な揮発性有機化合物の種類	炭素数	分子量 (g/mol)	換算係数 k (t/炭素数 $\cdot m^3N_{\text{VOC}}$)
ジクロロメタン	1	84.93	3.79E-09
アクリロニトリル	3	53.06	7.90E-10
石油系炭化水素、ナフサ等	1	14	6.25E-10

注：石油系炭化水素、ナフサ等の混合物は炭素数 1 の CH₂ として分子量を設定した。

別表 9 年間使用時間に係るデフォルト値

記号	項目・単位	デフォルト	備考
h	1 回当たりの使用時間(時間/回)	5時間	記載されている数値とデフォルト値の組み合わせで計算した年間使用時間が 8,760 時間を超える場合、8,760 時間とする。
n	1 日あたりの使用回数(回/日)	1 回	
d	1 月あたり使用日数(日/月)	20 日	

注：数値の記載がない場合があるため、排出量推計を実施するためには、デフォルト値を設定する必要がある。

(2) 貯蔵施設

貯蔵施設については、固定屋根式タンクにおいて、貯蔵物の受入及び温度変化に伴う呼吸により VOC の排出が行われる。固定屋根式ではない密閉式及び浮屋根式(内部浮屋根式を含む。)の貯蔵タンクは規制対象から除かれているため、届出対象とはなっていない。

大気汚染防止法に定める届出・測定データより、別表 10、別表 11、別表 12 に示す数値・方法を用いて、施設ごとの VOC 排出量を算出する。

別表 10 届出・測定データからの VOC 排出量計算方法(貯蔵施設)

記号	項目・単位	計算方法
E	VOC 排出量(t/年)	$E = k_1 \times V_1 + k_2 \times V_2^{2/3}$ より計算する。
V_1	受入量(kL)	実際受入量は入手できないため、タンク容量から推計する(別表 11)。 今回の推計ではすべて、油槽所以外として推計を行った。
V_2	タンク容量(kL)	届出データ(別紙 1)を利用する。
k_1	受入ロスに係る係数	油種ごとに定義される(別表 12)。
k_2	呼吸ロスに係る係数	油種ごとに定義される(別表 12)。

出典：VOC 排出量導出式については、「揮発性有機化合物(VOC)排出抑制対策検討会貯蔵小委員会報告書」(平成 17 年 1 月 31 日)により、ガソリン、ナフサ、原油等規制対象と考えられる油種についての式を引用した。

別表 11 平均受入回数の計算結果(油槽所とそれ以外で分けて設定した場合)

項目	記号	単位	数値	出典
油槽所貯油設備能力	d	kL	1,670,942	出典 3
油槽所經由出荷揮発油	$e=b*0.55$	kL	31,791,838	
油槽所平均受入回数	e/d	回	19.0	
油槽所以外容量	$f=a-d$	kL	9,334,458	
油槽所以外受入回数	b/f	回	6.2	

出典 3: 石油資料より、平成 10 年 3 月現在

別表 12 貯蔵タンクにおけるガソリンの大气への排出係数の例

容量(kL)	固定屋根式タンク	
	受入ロス k1(kg/kL 搬入量)	
—	1	
容量(kL)	固定屋根式タンク	浮屋根式タンク(参考)
	呼吸ロス k2(kg/受入日数)	払出ロス(kg/kL 搬出量)
100	14.9	0.010791
200	23.6	0.007999
300	30.9	0.006714
400	37.5	0.005929
500	43.5	0.005384
600	49.1	0.004976
700	54.4	0.004656
800	59.5	0.004395
900	64.3	0.004177
1,000	69.0	0.003991
2,000	109.5	0.002958
3,000	143.5	0.002483
4,000	173.9	0.002193
5,000	201.8	0.001991
6,000	227.8	0.00184
7,000	252.5	0.001722
8,000	276.0	0.001625
9,000	298.5	0.001545
10,000	320.3	0.001476
12,000	361.7	0.001364
14,000	400.3	0.001275
16,000	438.1	0.001205
18,000	473.9	0.001145
20,000	508.4	0.001094
22,000	541.7	0.00105
24,000	574.1	0.001011
26,000	605.6	0.000977
28,000	636.3	0.000946
30,000	666.2	0.000918
35,000	738.3	0.000859
40,000	807.0	0.000811
45,000	872.9	0.000771
50,000	936.5	0.000736
55,000	997.9	0.000707
65,000	1115.4	0.000658
70,000	1172.0	0.000637
75,000	1227.1	0.000618
80,000	1281.1	0.000601
85,000	1333.9	0.000586
90,000	1385.8	0.000571
95,000	1436.6	0.000558
100,000	1486.5	0.000546
120,000	1673.6	0.000505
140,000	1860.4	0.000472

出典：PRTR 排出量等算出マニュアル http://www2.env.go.jp/chemi/prtr/prtr/html/manual/frame_0304.htm

注：化学物質の貯蔵施設については、上記のガソリンの値をガソリンの蒸気圧との比率(対象物質の蒸気圧/ガソリンの蒸気圧 420mmHg(30°C))により換算して用いる。