

VOC 排出インベントリの推計精度向上のための検討方針について

VOC 排出インベントリ(以下、「インベントリ」という。)検討会では、既存の発生源品目の推計精度向上を目的とした検討が行われてきた。図 1 に示すとおり、ここ数年間は「推計方法の見直し」や「成分不明の VOC 排出量の細分化」について検討を行ってきた。また、昨年度から新たに「推計用基礎データの更新」について検討を始めている。

今年度の検討会(及び検討 WG)でも、インベントリの推計精度向上に関連して、引き続きこれら 3 点について検討を進めることとしたい。

検討事項	検討会開催年度				今年度の 検討方針
	H26	H27	H28	H29	
推計方法の見直し	燃料(蒸発ガス)等の 推計方法の見直し				p.12参照
成分不明のVOC排出量の細分化	細分化方法の構築	混合溶剤の成分分析			p.14参照
推計用基礎データの更新				方針の策定	p.1参照

図 1 推計精度向上に係る主な検討事項(直近数年間)

1. 推計用基礎データの更新

(1) 昨年度の検討内容

インベントリでは、業界団体による VOC 自主行動計画の報告値や統計データ、学術論文に記載された研究成果等の基礎データを使用して、毎年度排出量を推計している(基礎データの詳細については[参考資料1](#)を参照)。

しかしながら、インベントリには推計開始当初(平成 12、17 年度排出量推計)から同じ基礎データを使用し続けている発生源品目や、国内の知見が得られないため海外のデータを使用している発生源品目が存在する(表 1、表 2)。そのため、平成 29 年度インベントリ検討 WG では、これらの基礎データに対する対応方針について検討を行った。

表 1 古い基礎データを使用している発生源品目

発生源品目	基礎データ名等	出典等
312 印刷インキ (5.6%)	樹脂凸版インキ、その他インキの希釈率	「炭化水素類排出量調査報告書」東京都(平成 14 年 1 月)
	樹脂凸版インキの排出係数	(一社)日本印刷産業連合会推計(平成 12 年度から固定)
	金属印刷インキ、その他インキ、新聞インキの排出係数	「炭化水素類排出量調査報告書」東京都(平成 14 年 1 月)の平成 12 年度の出荷量と大気排出量の比率
322 ゴム溶剤 (1.4%)	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)	ゴム工業会調べ(昭和 60 年)
331 工業用洗浄剤 (1.5%)	塩素系洗浄剤の排出係数	「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
334 製造機器類 洗浄用シンナー (4.9%)	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	東京都環境確保条例に基づく適正管理化学物質の使用量等の報告データ(平成 14~17 年度分)の集計結果
335 表面処理剤 (フラックス等) (0.05%)	表面処理剤(フラックス等)の使用量	「有機溶剤の国内出荷量に係る調査」環境省(平成 18 年度)(以降の調査無し)
	表面処理剤の排出量と使用量の比	東京都環境確保条例に基づく適正管理化学物質の使用量等の報告データ(平成 14~17 年度分)の集計結果
411 原油(精製時の蒸発) (0.01%)	排出係数	「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)(以降の調査無し)
423 くん蒸剤 (0.01%)	排出係数	「臭化メチルの使用実態調査」国立環境研究所(平成 10 年度)

出典:平成 29 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 30 年 3 月、株式会社環境計画研究所)より作成

注1:インベントリ作成時点(平成 17 年)から更新されていない基礎データ等を対象とした。なお、上記の出典では表中に「光沢加工剤(発生源品目コード 317)」も含まれていたが、平成 25 年度に全国光沢加工紙協同組合連合会から最新データの提供を受けていることが確認されたため、表から除外した。

注2:()の数値は平成 27 年度のインベントリにおける排出量全体に占める割合を示す(排出量は炭素数で重み付けした値)。なお、原油(精製時の蒸発)については、VOC 成分の炭素数が不明であり、炭素数で重み付けした排出量を算出できないため、重み付けしていない排出量を対象に割合を算出した。

表 2 海外の知見を使用している発生源品目

発生源品目	文献・データ名等	出典等
102 食料品等(発酵) (1.1%)	パン製造で排出される非メタン炭化水素の量	欧州環境機関 EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook (2009)
	酒類の排出係数	欧州環境機関 EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook (2009)
326 アスファルト溶剤 (0.2%)	舗装材料の油種別の排出係数	欧州環境庁(EEA) EMEP/ CORINAIR Emission Inventory Guidebook

出典:平成29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30年3月、株式会社環境計画研究所)より作成

注1:インベントリ作成時点(平成17年)から更新されていない基礎データ等を対象とした。

注2:()の数値は平成27年度のインベントリにおける炭素数で重み付けした排出量全体に占める割合を示す。なお、アスファルト溶剤については、VOC成分の炭素数が不明であり、炭素数で重み付けした排出量を算出できないため、重み付けしていない排出量を対象に割合を算出した。

<対応方針>

平成29年度インベントリ検討WGでの検討の結果、基礎データの更新については、以下の対応方針に従い検討を進めることとなった。

- 表1及び表2に示す発生源品目のうち、排出量(炭素数による重み付け後)全体に占める割合が大きい発生源品目を優先的に検討する。具体的には以下に示す割合が1%以上の5品目が該当する。

<優先的に検討する発生源品目(※)>

食料品等(発酵)(同1.1%)、印刷インキ(割合5.6%)、ゴム溶剤(同1.4%)、工業用洗浄剤(同1.5%)、製造機器類洗浄用シンナー(同4.9%)

※平成29年度インベントリ検討WGでは「光沢加工剤(割合1.1%)」も優先的に検討する発生源品目の一つとしていたが、比較的新しいデータ(平成25年度)の提供を受けていたことが確認されたため、上記品目から除外した。

- 各発生源品目に関連する業界団体等へのヒアリング調査を中心に、最新データの有無を確認する。
- 最新データが得られる場合は、具体的に何年度のインベントリから適用すべきか(過年度のインベントリについても遡及修正すべきか)を検討した後、更新する。
- 最新データが得られず、且つ、発生源対策等によりVOCの排出状況が変化しており、同じ基礎データを使用し続けることが適切でない場合には、分析等において基礎データの取得が可能であるか調査する。

(2) 今年度の調査内容(案)

① 食料品等(発酵)(小分類コード:102)

前述した対応方針に基づき、まずは表 3 に示す業界団体に最新データの有無について確認を行うこととしたい。なお、ここでの「最新データ」とは、現在推計で使用しているデータと比較して新しいデータという意味であり、昨年度、一昨年度等のデータに限る話ではない(後述の②～⑤も同様)。

表 3 発生源品目「食料品等(発酵)」に係る主な業界団体

発生源品目	有無を確認する 基礎データ	主な業界団体	参考情報 ^注	
			検討会 委員	自主的 取組
102 食料品等 (発酵)	酒類製造時の VOC 排出係数	日本酒造組合中央会		
		(独)酒類総合研究所		
		日本蒸留酒酒造組合		
		日本洋酒酒造組合		
		日本ワイナリー協会		
	ビール酒造組合			
	パン製造時の VOC 排出係数	(一社)日本パン工業会		

注:VOC 排出インベントリ検討会に委員を派遣している場合や、VOC 排出抑制に係る自主的取組に参加している場合は「○」で示す。

② 印刷インキ(小分類コード:312)

発生源品目「印刷インキ」についても、まずは表 4 に示す業界団体に最新データの有無について確認を行うこととしたい。

表 4 発生源品目「印刷インキ」に係る主な業界団体

発生源品目	有無を確認する 基礎データ	主な業界団体	参考情報 ^注	
			検討会 委員	自主的 取組
312 印刷 インキ	印刷インキの排出係数 (樹脂凸版、金属印刷、 新聞、その他)	(一社)日本印刷産業連合会	○	○
	印刷インキの含有率・ 希釈率	印刷インキ工業連合会		○

注:VOC 排出インベントリ検討会に委員を派遣している場合や、VOC 排出抑制に係る自主的取組に参加している場合は「○」で示す。

③ ゴム溶剤(小分類コード:322)

発生源品目「ゴム溶剤」についても、まずは表 5 に示す業界団体に最新データの有無について確認を行うこととしたい。なお、別添(p.16)に示すとおり、化管法に基づく PRTR 届出データによって、推計に使用する基礎データが経年変化している可能性が示唆された。

そのため、業界団体に確認した結果、最新データが得られなかった場合でも、現在の VOC の排出実態をインベントリに反映する必要がある。

インベントリでは図 2 に示す「排出量構成比」を推計に使用しているため、ゴム溶剤を使用している事業者に対してアンケート調査を行い、PRTR 届出では対象外の物質等(メチルエチルケトン、ゴム揮発油等)も含めて、ゴム溶剤の使用実態を把握すること等が考えられる。

表 5 発生源品目「ゴム溶剤」に係る主な業界団体

発生源品目	有無を確認する基礎データ	主な業界団体	参考情報 ^注	
			検討会委員	自主的取組
322 ゴム溶剤	ゴム製品別・物質別の VOC 使用量及び排出係数	(一社)日本ゴム工業会		○

注:VOC 排出インベントリ検討会に委員を派遣している場合や、VOC 排出抑制に係る自主的取組に参加している場合は「○」で示す。

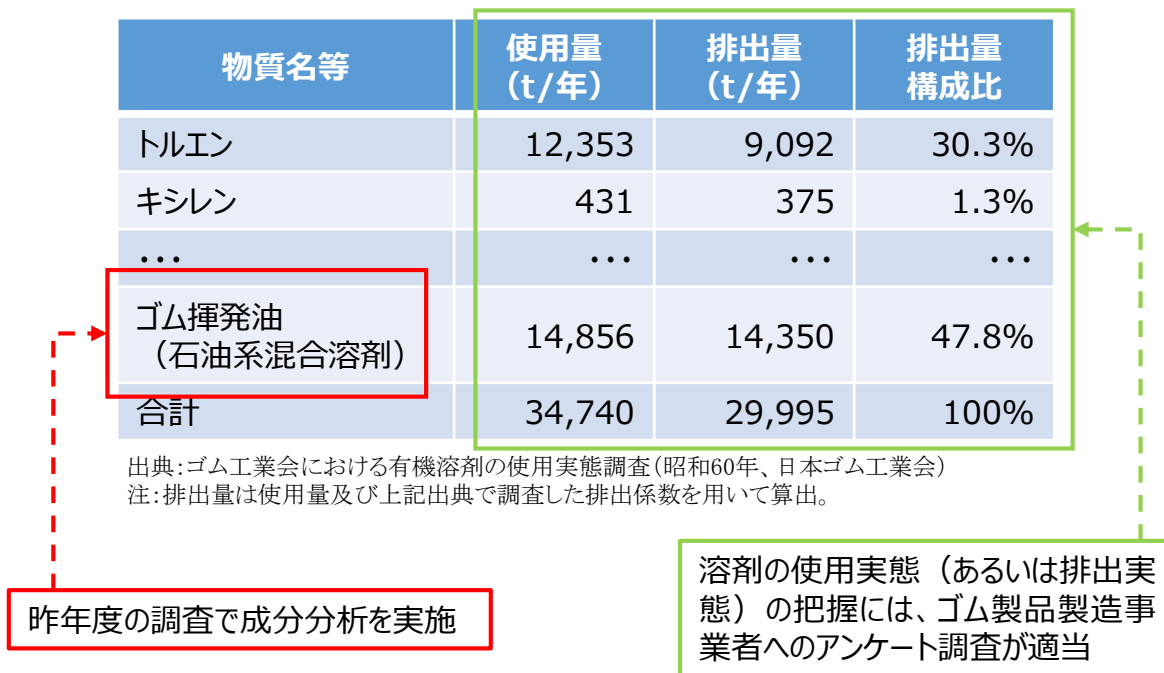


図 2 ゴム溶剤の推計に使用する基礎データ

④ 工業用洗浄剤(小分類コード:331)

発生源品目「工業用洗浄剤」については、現在、日本産業洗浄協議会が VOC の使用実態に関する調査を検討しているため、その状況を踏まえて検討を進めることとしたい。

⑤ 製造機器類洗浄用シンナー(小分類コード:334)

発生源品目「製造機器類洗浄用シンナー」についても、まずは表 6 に示す業界団体に最新データの有無について確認を行うこととしたい。

なお、インベントリでは以下の枠内に示すとおり、塗料、印刷インキ、接着剤、試薬とともに洗浄用シンナーが使用されると仮定して排出量を推計している。つまり、洗浄用シンナーの使用に係る VOC を排出する業種は、これら 4 発生源品目と同じと仮定している。そのため、これら 4 品目の対象業種に関する業界団体が調査対象となる。

ただし、これらの 4 品目の対象業種は多岐にわたるため(表 7)、各品目について VOC 排出量の多い業種(表 8～表 11)の団体を調査対象としたい。

＜製造機器類洗浄用シンナー(小分類コード 334)の推計方法の概要＞

製造機器類洗浄用シンナーの使用に係る VOC 排出量(t/年)

＝塗料等^(※1)の使用に係る VOC 排出量(t/年) × 対シンナー比率^(※2)

※1:塗料、印刷インキ、接着剤、試薬

※2:塗料等の使用に係る VOC 排出量に対する、洗浄用シンナーの使用に係る VOC 排出量

表 6 発生源品目「製造機器類洗浄用シンナー」に係る主な業界団体

発生源品目	有無を確認する 基礎データ	主な業界団体 ^{注1}	参考情報 ^{注2}		
			検討会 委員	自主的 取組	
334 製造機器 類洗浄用 シンナー	塗料、印刷インキ、 接着剤、試薬の使用 時の VOC 排出量に 対する洗浄用シンナ ーに係る VOC 排出 量の比率	塗料	(一社)全国建設業協会		
			(一社)日本自動車工業会	○	○
		印刷	(一社)日本印刷産業連合会	○	○
			接着 剤	(一社)全国建設業協会	
		(一社)日本建築材料協会			
		(一社)日本自動車工業会			

注1:製造機器類洗浄用シンナーについて、発生源品目「試薬」は、主な対象業種が「その他のサービス業(ここでは医療業を指す)」と「学校教育」であり、ともに業界内の洗浄用シンナーの使用動向を把握している可能性のある団体が存在しない。

注2:VOC 排出インベントリ検討会に委員を派遣している場合や、VOC 排出抑制に係る自主的取組に参加している場合は「○」で示す。

表 7 洗浄用シンナーの使用発生源品目の対象業種

業種	洗浄用シンナーを使用すると仮定した発生源品目			
	塗料	印刷インキ	接着剤	試薬
06A	土木工事業	○		○
06B	建築工事業	○		○
06C	舗装工事業	○		
9	食料品製造業			○
10	飲料・たばこ・飼料製造業			○
11	繊維工業	○		○
12	衣服・その他の繊維製品製造業	○		
13	木材・木製品製造業(家具を除く)	○	○	○
14	家具・装備品製造業	○		○
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	○	○	○
16	印刷・同関連業		○	○
17	化学工業	○		○
18	石油製品・石炭製品製造業	○		○
19	プラスチック製品製造業	○	○	○
20	ゴム製品製造業	○		○
21	なめし革・同製品・毛皮製造業	○		○
22	窯業・土石製品製造業	○		○
23	鉄鋼業	○		○
24	非鉄金属製造業	○		○
25	金属製品製造業	○	○	○
26	一般機械器具製造業	○		○
27	電気機械器具製造業	○		○
28	情報通信機械器具製造業	○		○
29	電子部品・デバイス製造業	○		○
30	輸送用機械器具製造業	○		○
31	精密機械器具製造業	○		○
32	その他の製造業	○	○	○
33	電気業			○
76	学校教育			○
81	学術・開発研究機関			○
85	廃棄物処理業			○
86	自動車整備業	○		
87	機械修理業	○		○
90	その他の事業サービス業			○
98	特定できない業種		○	○
99	家庭	○		○
821	洗濯業			○

出典:平成 29 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 30 年 3 月、株式会社環境計画研究所)より作成。

注:各発生源品目(塗料、印刷インキ、接着剤、試薬)の推計対象業種に「○」を示す。

表 8 塗料に係る VOC 排出量(平成 28 年度 VOC 排出インベントリ)

業種		H28 排出量 (t/年)	構成比
06A	土木工事業	25,217	9.7%
06B	建築工事業	65,089	25.0%
06C	舗装工事業	714	0.3%
11	繊維工業(衣類、その他の繊維製品を除く)	171	0.07%
12	衣服・その他の繊維製品製造業	32	0.01%
13	木材・木製品製造業(家具を除く)	2,209	0.8%
14	家具・装備品製造業	8,178	3.1%
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	569	0.2%
17	化学工業	7	0.003%
18	石油製品・石炭製品製造業	115	0.04%
19	プラスチック製品製造業	979	0.4%
20	ゴム製品製造業	68	0.03%
21	なめし革・同製品・毛皮製造業	35	0.01%
22	窯業・土石製品製造業	1,729	0.7%
23	鉄鋼業	2,149	0.8%
24	非鉄金属製造業	3,031	1.2%
25	金属製品製造業	20,288	7.8%
26	一般機械器具製造業	12,779	4.9%
27	電気機械器具製造業	6,032	2.3%
28	情報通信機械器具製造業	2,337	0.9%
29	電子部品・デバイス製造業	622	0.2%
30	輸送用機械器具製造業	75,172	28.9%
31	精密機械器具製造業	390	0.1%
32	その他の製造業	4,306	1.7%
86	自動車整備業	18,940	7.3%
87	機械修理業	233	0.09%
99	家庭	9,082	3.5%
-	合計	260,473	100%

出典:平成 29 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 30 年 3 月、株式会社環境計画研究所)より作成。

注:網掛けは排出量の構成比が 10%以上の業種を示す。

表 9 印刷インキに係る VOC 排出量(平成 28 年度 VOC 排出インベントリ)

業種		H28 排出量 (t/年)	構成比
13	木材・木製品製造業(家具を除く)	325	0.8%
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	3,088	8.0%
16	印刷・同関連業	30,816	80.0%
19	プラスチック製品製造業	1,205	3.1%
25	金属製品製造業	1,083	2.8%
32	その他の製造業	465	1.2%
98	特定できない業種	1,527	4.0%
-	合計	38,507	100%

出典:平成 29 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 30 年 3 月、株式会社環境計画研究所)より作成。

注:網掛けは排出量の構成比が 10%以上の業種を示す。

表 10 接着剤に係る VOC 排出量(平成 28 年度 VOC 排出インベントリ)

業種		H28 排出量 (t/年)	構成比
06A	土木工事業	89	0.2%
06B	建築工事業	18,098	44.5%
11	繊維工業	220	0.5%
13	木材・木製品製造業(家具を除く)	5,579	13.7%
14	家具・装備品製造業	2,233	5.5%
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	2,065	5.1%
16	印刷・同関連業	7	0.02%
17	化学工業	193	0.5%
20	ゴム製品製造業	305	0.8%
21	なめし革・同製品・毛皮製造業	847	2.1%
22	窯業・土石製品製造業	212	0.5%
24	非鉄金属製造業	492	1.2%
25	金属製品製造業	1,791	4.4%
26	一般機械器具製造業	0	0.0%
27	電気機械器具製造業	267	0.7%
28	情報通信機械器具製造業	37	0.09%
29	電子部品・デバイス製造業	39	0.1%
30	輸送用機械器具製造業	5,735	14.1%
31	精密機械器具製造業	123	0.3%
32	その他の製造業	887	2.2%
99	家庭	168	0.4%
98	特定できない業種	1,280	3.1%
-	合計	40,668	100%

出典:平成 29 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 30 年 3 月、株式会社環境計画研究所)より作成。

注:網掛けは排出量の構成比が 10%以上の業種を示す。

表 11 試薬に係る VOC 排出量(平成 28 年度 VOC 排出インベントリ)

	業種	H28 排出量 (t/年)	構成比
9	食料品製造業	9	1.3%
10	飲料・たばこ・飼料製造業	0.4	0.06%
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	0.009	0.001%
16	印刷・同関連業	0.6	0.1%
17	化学工業	54	8.2%
18	石油製品・石炭製品製造業	0.6	0.1%
19	プラスチック製品製造業	0.5	0.08%
20	ゴム製品製造業	0.04	0.006%
22	窯業・土石製品製造業	0.3	0.04%
23	鉄鋼業	1	0.2%
24	非鉄金属製造業	2	0.2%
25	金属製品製造業	0.08	0.01%
26	一般機械器具製造業	1	0.1%
27	電気機械器具製造業	1	0.2%
31	精密機械器具製造業	16	2.4%
32	その他の製造業	2	0.3%
33	電気業	0.006	0.001%
87	機械修理業	2	0.3%
90	その他の事業サービス業(ここでは医療業が対象)	428	64.9%
821	洗濯業	0.0008	0.0001%
85	廃棄物処理業	0.00003	0.000005%
76	学校教育	89	13.4%
81	学術・開発研究機関	54	8.1%
-	合計	660	100%

出典:平成 29 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 30 年 3 月、株式会社環境計画研究所)より作成。

注:網掛けは排出量の構成比が 10%以上の業種を示す。

(3) 調査スケジュール(案)

来年度以降の予定も含めた推計用基礎データの更新に関する調査スケジュール(案)を図 3 に示す。業界団体等への確認結果や、基礎データの更新方法(収集方法)の検討結果次第で、スケジュールが変わる可能性があるが、優先 5 品目(食料品等、印刷インキ、ゴム溶剤、工業用洗浄剤、製造機器類洗浄用シンナー)については、今後 3 年間で基礎データの更新を図ることを目標とする。

また、優先 5 品目の基礎データ更新に関する検討がひと段落した後、5 品目以外の基礎データを更新について検討を進めることとしたい。

検討事項	検討会開催年度			
	H30	H31	H32	H33
優先5品目について、 業界団体等への最新データの有無の確認	➡			
①業界団体から最新データが得られた場合 インベントリへの適用の検討・更新	➡			
②業界団体から最新データが得られなかった場合 基礎データの更新方法(収集方法)の検討 基礎データの収集・インベントリへの適用の検討・更新	➡			
優先5品目以外の基礎データ更新の検討		➡		

図 3 推計用基礎データの更新に関するスケジュール(案)

2. 推計方法の見直し

過年度の検討会では、必要に応じて既存発生源品目の推計方法の見直しが行われてきた。例えば、平成 27～28 年度の検討会では「燃料(蒸発ガス)(小分類コード:201)、平成 29 年度の検討会では「ラミネート用接着剤(小分類コード:315)」や「コーティング溶剤(小分類コード:324)」の推計方法の見直しを行った。

今年度の検討会では外部からの指摘を受けたこと等の理由により、以下の 2 つの発生源品目について推計方法の見直しを検討したい。

(1) アスファルト溶剤(小分類コード 326)

環境省では平成 15 年度から温室効果ガス排出量算定方法検討会を開催している。また同検討会下に「NMVOC 分科会(非公開)」を設置し、NMVOC(Non-Methane Volatile Organic Compounds:非メタン揮発性有機化合物)に係る温室効果ガス(VOC の燃料に伴う CO₂ 等)の排出量の算定方法を検討している。

NMVOC に係る温室効果ガスの排出量を算定する際には、データの一部としてインベントリの VOC 排出量が使用されている。ただし、NMVOC 分科会においてインベントリの推計方法が精査され、発生源品目「アスファルト溶剤」についてはインベントリとは異なる推計方法が採用され、異なる値の VOC 排出量が温室効果ガスの算定に使用されている。

以上のことから、今年度の検討会では、アスファルト溶剤の推計方法の見直しについて検討を行うこととしたい。

(2) 燃料蒸発ガス(小分類コード 201)

石油販売業者の業界団体である全国石油商業組合連合会(以下、「全石連」という。)が、昨年度(平成 28 年度排出量)から新たに VOC 自主的取組に参加し、ガソリンスタンドにおける給油時や荷卸時に排出される VOC の排出量の報告している。一方で、インベントリにおいてもガソリンスタンドからの給油時や荷卸時の排出、いわゆる給油ロスや受入ロスの VOC 排出量を推計している(表 12)。

次頁の枠内に示すとおり、全石連の VOC 自主行動計画における排出量の算出方法では、インベントリと同様の排出係数を採用しているが、インベントリとは異なり、年度毎の排出抑制対策(ステージ2対応機器等)の導入状況を反映している。

そのため、今年度の検討会では、全石連の VOC 自主的取組の VOC 排出量、推計方法、及び推計に使用したデータ等を確認した上で、インベントリの推計方法の見直しについて検討を行うこととしたい。

＜全石連の VOC 自主行動計画に係る排出量の算出方法＞

- (1) 排出量は、給油時、荷卸し時ともに、原則として「石油連盟統計・都道府県別年間販売実績」×「排出係数」によって算定する。
- (2) 排出係数については、2. (3) 記載の検討会資料に基づく(※)ものとし、今後、同検討会における議論の結果、当該排出量及び推計方法が変更となった場合には、変更後の数値等を使用することとする。
- (3) 計量機メーカー等の協力を得て、年度毎のステージ2対応機器の導入台数等を集約し、SS 固有データ(所在地、ガソリン販売量等)などにより VOC 削減量を定量化し、進捗状況を把握するとともに、(1)の排出係数に反映させる。

出典:揮発性有機化合物(VOC)に関する自主行動計画(全国石油商業組合連合会、平成 29 年 3 月)より作成

※:第 30 回揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会(平成 28 年 3 月 15 日開催)資料 2-1/P7 表 6「給油所における排出量推計結果(平成 26 年度排出量)」の「見直し後の推計方法」の数値。

表 12 VOC 排出量の比較(平成 28 年度)

	インベントリ	全石連
VOC 排出量(t/年)	100,204	99,959

出典1:平成 29 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 30 年 3 月、株式会社環境計画研究所)

出典2:産業構造審議会 産業技術環境分科会 産業環境対策小委員会(第 6 回) 参考資料 3
「VOC 排出抑制に係る自主的取組の状況報告 平成 28 年度実績(概要版)」(平成 30 年 3 月 20 日、経済産業省)

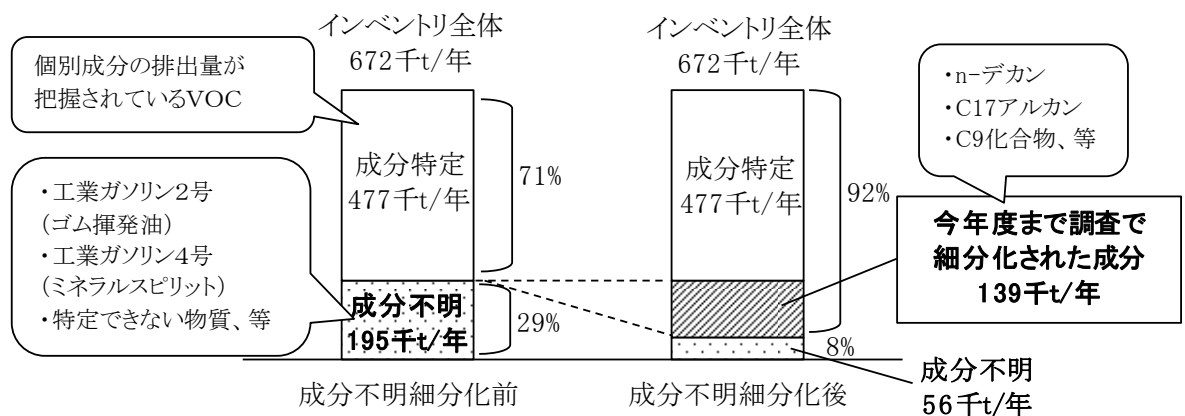
注:インベントリの値は発生源品目「燃料(蒸発ガス)(小分類コード:201)」の給油所における燃料給油等に係る排出量を抜粋。

3. 成分不明の VOC 排出量の細分化

(1) 検討の経緯

VOC 排出抑制対策は、光化学オキシダント(Ox)や浮遊粒子状物質(SPM)削減を目的としているが、物質ごとにオキシダント生成能等に差があることが知られているため、インベントリにおいては、可能な限り成分別の内訳を示すことが求められている。しかしながら、インベントリには石油系混合溶剤(ミネラルスピリットなど)のように成分不明の VOC 排出量が含まれていた。

そのため、平成 26 年度の検討会以降、これらの排出量を成分別に細分化する方法を構築し、また、現在国内に流通している主な石油系混合溶剤(ミネラルスピリット、ソルベントナフサ、印刷インキ用高沸点溶剤、ゴム揮発油、クリーニング溶剤)の成分分析を行うことで、インベントリにおける成分不明の排出量の割合を低下させた(図 4)。



出典:平成 29 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 30 年 3 月、株式会社環境計画研究所)

図 4 成分不明の VOC 細分化前後の VOC 排出量(平成 28 年度)

(2) 今年度の調査内容(案)

インベントリでは平成 12 年度、平成 17 年度以降の排出量を推計しているため、前記した成分不明の VOC 排出量の細分化においては、平成 27~29 年度に実施した成分分析の結果の他に、東京都が平成 19 年に実施した石油系混合溶剤の成分分析調査(以下、「H19 東京都調査」という。表 13、詳細は参考資料2参照)等の文献情報も利用している。

しかしながら、東京都では平成 29 年度に再び石油系混合溶剤の成分分析を行っており、分析結果を報告している(以下、この調査を「H29 東京都調査」という。表 14、詳細は参考資料3参照)。そのため、H29 東京都調査についても、インベントリへの反映が可能か否かについて検討を行うこととしたい。

表 13 調査対象とした石油系混合溶剤等(H19 東京都調査)

No.	溶剤の種類	用途	用途別販売シェア						
			(A-1)	(A-2)	(B-1)	(B-2)	(C)	(D)	(E)
1	ミネラルスピリット	(A-1)塗料用 (B-1)印刷用	0.33		0.33				
2	ミネラルスピリット	(A-1)塗料用 (B-1)印刷用	0.33		0.33				
3	ミネラルスピリット	(A-1)塗料用 (B-1)印刷用	0.33		0.33				
4	芳香族ナフサ	(A-2)塗料用		0.2					
5	芳香族ナフサ	(A-2)塗料用		0.2					
6	芳香族ナフサ	(A-2)塗料用		0.2					
7	芳香族ナフサ	(A-2)塗料用		0.2					
8	芳香族ナフサ	(A-2)塗料用		0.2					
9	高沸点溶剤	(B-2)印刷用				1			
10	ゴム揮発油	(C)接着剤・ゴム用					0.6		
11	ゴム揮発油	(C)接着剤・ゴム用					0.4		
12	ターペン	(D)金属表面処理 (E)クリーニング						0.5	0.4
13	ナフテン系	(D)金属表面処理						0.2	
14	ナフテン系	(D)金属表面処理						0.2	
15	芳香族系	(D)金属表面処理						0.1	
16	ターペン	(E)クリーニング							0.1
17	ターペン	(E)クリーニング							0.1
18	ターペン(低芳香族)	(E)クリーニング							0.05
19	ターペン(低芳香族)	(E)クリーニング							0.05
20	ターペン(低芳香族)	(E)クリーニング							0.05
21	ターペン(低芳香族)	(E)クリーニング							0.1
22	ターペン(低芳香族)	(E)クリーニング							0.05
23	単一成分溶剤(テカ)	(E)クリーニング							0.1

注)A-1、A-2、B-1は販売シェアが不明なため比率は均等とした

出典: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)

表 14 調査対象とした石油系混合溶剤等(H29 東京都調査)

No.	使用工程*1				用途*2	備考*2
	印刷	塗装	洗浄	その他		
1	○		○		インキローラー・ブランケット洗浄	脂肪族炭化水素/重質ナフサ
2	○		○		インキローラー・ブランケット洗浄	ミネラルスピリット
3	○		○		インキローラー・ブランケット洗浄	脂肪族炭化水素/重質ナフサ
4		○			塗料シンナー	シンナー/ミネラルスピリット
5		○			塗料シンナー	シンナー
6		○			自動車補修	塗料・接着剤
7				○	塗料、塗料シンナー	工業用溶剤等/芳香族系石油ソルベントナフサ
8			○		鉱油の洗浄	脱脂洗浄用/パラフィン系炭化水素
9		○		○	ゴム溶剤、塗料シンナー	ゴム揮発油/石油系炭化水素
10	○				金属洗浄、印刷インキ等	インパラフィン炭化水素/ナフサ

*1 アンケートに記載されていた分類

*2 SDS(安全データシート)等に記載されている種類・用途

出典:石油系混合溶剤等の成分組成調査(東京都環境科学研究所年報 2017)

ゴム溶剤に係る基礎データの経年変化について

1. 現状の推計方法

VOC 排出インベントリにおけるゴム溶剤(小分類コード 322)の推計方法の概要を以下に示す。VOC 総排出量については毎年度データが更新されるが、物質別排出量構成比については昭和 60 年の古いデータ(表 15)を使用し続けている状況である。

<ゴム溶剤の推計方法の概要>

$$\begin{array}{ccc}
 \boxed{\begin{array}{c} \text{VOC総排出量} \\ \text{(日本ゴム工業会} \\ \text{自主行動計画)} \end{array}} & \times & \boxed{\begin{array}{c} \text{物質別} \\ \text{排出量構成比} \end{array}} = \boxed{\begin{array}{c} \text{物質別排出量} \\ \text{推計結果} \end{array}} \\
 \text{毎年度更新} & & \text{昭和60年のデータ} \\
 & & \text{(※)を使用}
 \end{array}$$

※「ゴム工業における有機溶剤の使用実態調査結果(日本ゴム工業会)」

表 15 日本ゴム工業会の調査結果に基づく物質別排出量構成比

物質コード	物質名	排出量 (t/年)	構成比
11-06-01	n-ヘキサン	320	1.1 %
13-06-01	シクロヘキサン	63	0.2 %
15-07-01	トルエン	9,092	30.3 %
15-08-01	キシレン	375	1.3 %
15-08-03	スチレン	5	0.02 %
21-04-01	酢酸エチル	303	1.1 %
21-06-01	酢酸ブチル	3	0.01 %
31-03-01	アセトン	168	0.6 %
31-04-01	メチルエチルケトン	1,472	4.9 %
31-06-01	メチルイソブチルケトン	479	1.6 %
41-01-01	メチルアルコール	197	0.7 %
41-03-02	イソプロピルアルコール	58	0.2 %
62-01-02	ジクロロメタン	649	2.2 %
62-02-03	トリクロロエタン(構造不明)	510	1.7 %
63-02-05	トリクロロエチレン	351	1.2 %
63-02-06	テトラクロロエチレン	283	0.9 %
71-03-02	N,N-ジメチルホルムアミド	482	1.6 %
81-99-01	工業ガソリン2号(ゴム揮発油)	14,350	47.8 %
81-99-02	工業ガソリン4号(ミネラルスピリット)	168	0.6 %
82-99-01	ソルベントナフサ(コールターナフサ)	72	0.2 %
89-99-02	シンナー等の混合溶剤	418	1.4 %
90-99-99	特定できない物質	180	0.6 %
合 計		29,995	100 %

出典:「ゴム工業における有機溶剤の使用実態調査結果」(昭和 60 年、日本ゴム工業会)より作成

2. 物質別排出量構成比の経年変化

前述した古いデータの更新の必要性について検討するため、ここではゴム溶剤を使用するゴム製品製造業の PRTR 届出データを用いて、物質別排出量構成比の経年変化の把握を行った。

平成 15 年度から平成 28 年度の VOC 8 物質の大気への排出量を表 16 に示す。また、これらのデータを用いて 8 物質の合計値に対する各物質の割合を算出した(表 17 及び図 5)。その結果、トルエン及び塩化メチレンについては排出量構成比が減少傾向、反対にキシレンは増加傾向で推移しており、物質別排出量構成比が経年変化していることが確認された。

表 16 ゴム製品製造業の大気への PRTR 届出排出量(1/2)

PRTR 物質 番号	物質名	大気への排出量(t/年)						
		H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
80	キシレン	1,025	1,099	1,117	1,340	1,295	1,006	889
186	塩化メチレン	704	584	526	295	331	282	261
232	N,N-ジメチルホルムアミド	279	295	247	261	242	204	136
240	スチレン	7	7	6	11	13	11	10
262	テトラクロロエチレン	25	56	33	61	33	31	28
281	トリクロロエチレン	40	38	44	51	63	40	25
300	トルエン	9,855	8,897	8,002	7,686	7,610	6,432	5,483
392	n-ヘキサン	-	-	-	-	-	-	-
-	合計	11,936	10,976	9,975	9,704	9,588	8,006	6,832

出典:PRTR 公表データ(環境省・経済産業省)

注1:表 15 に示す日本ゴム工業会の調査対象物質、且つ PRTR 対象物質を示す。なお、1,1,1-トリクロロエタン(PRTR 物質番号 279)及び 1,1,2-トリクロロエタン(同 280)についてはゴム製品製造業から届出されていない。

表 16 ゴム製品製造業の大気への PRTR 届出排出量(2/2)

PRTR 物質 番号	物質名	大気への排出量(t/年)						
		H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
80	キシレン	836	901	811	848	824	810	741
186	塩化メチレン	264	241	164	107	84	71	62
232	N,N-ジメチルホルムアミド	141	176	143	130	138	155	145
240	スチレン	3	8	3	2	0.07	0.09	0.07
262	テトラクロロエチレン	31	37	29	27	24	24	27
281	トリクロロエチレン	33	42	49	48	37	30	32
300	トルエン	5,766	5,507	4,612	4,652	4,620	4,247	4,176
392	n-ヘキサン	82	118	112	104	98	85	86
-	合計	7,157	7,030	5,923	5,917	5,825	5,423	5,270

出典:PRTR 公表データ(環境省・経済産業省)

注:表 15 に示す日本ゴム工業会の調査対象物質、且つ PRTR 対象物質を示す。なお、1,1,1-トリクロロエタン(PRTR 物質番号 279)及び 1,1,2-トリクロロエタン(同 280)についてはゴム製品製造業から届出されていない。

表 17 ゴム製品製造業の物質別排出量構成比(1/2)

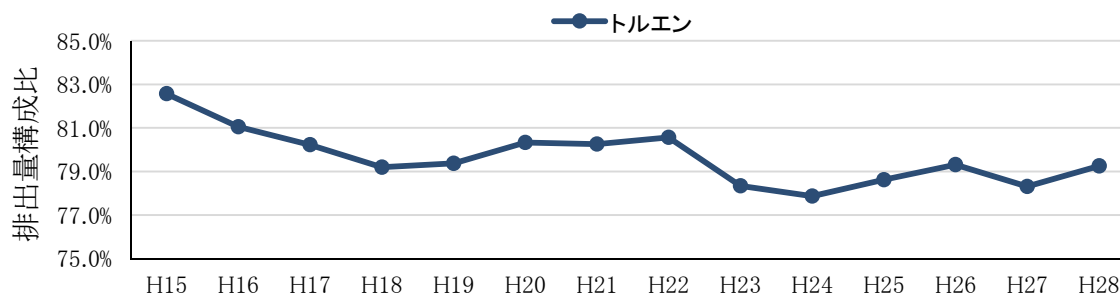
PRTR 物質 番号	物質名	大気への排出量(t/年)						
		H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
80	キシレン	8.6%	10.0%	11.2%	13.8%	13.5%	12.6%	13.0%
186	塩化メチレン	5.9%	5.3%	5.3%	3.0%	3.5%	3.5%	3.8%
232	N,N-ジメチルホルムアミド	2.3%	2.7%	2.5%	2.7%	2.5%	2.5%	2.0%
240	スチレン	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
262	テトラクロロエチレン	0.2%	0.5%	0.3%	0.6%	0.3%	0.4%	0.4%
281	トリクロロエチレン	0.3%	0.4%	0.4%	0.5%	0.7%	0.5%	0.4%
300	トルエン	82.6%	81.1%	80.2%	79.2%	79.4%	80.3%	80.3%
392	n-ヘキサン	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
-	合計	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

注1:表 16 により作成。

表 17 ゴム製品製造業の物質別排出量構成比(2/2)

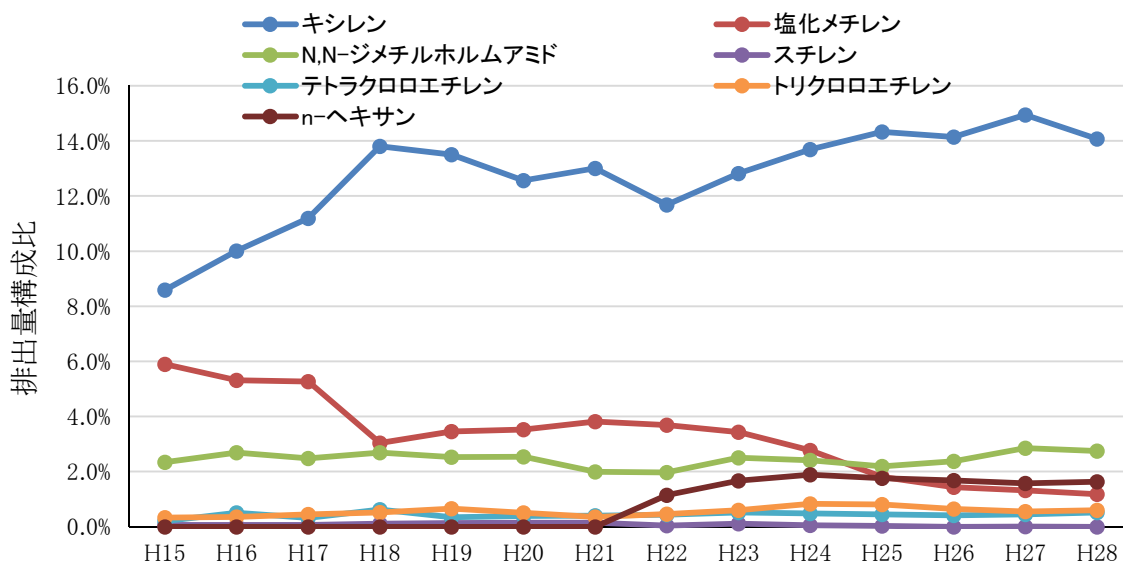
PRTR 物質 番号	物質名	大気への排出量(t/年)						
		H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
80	キシレン	11.7%	12.8%	13.7%	14.3%	14.1%	14.9%	14.1%
186	塩化メチレン	3.7%	3.4%	2.8%	1.8%	1.4%	1.3%	1.2%
232	N,N-ジメチルホルムアミド	2.0%	2.5%	2.4%	2.2%	2.4%	2.9%	2.7%
240	スチレン	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
262	テトラクロロエチレン	0.4%	0.5%	0.5%	0.4%	0.4%	0.4%	0.5%
281	トリクロロエチレン	0.5%	0.6%	0.8%	0.8%	0.6%	0.6%	0.6%
300	トルエン	80.6%	78.3%	77.9%	78.6%	79.3%	78.3%	79.3%
392	n-ヘキサン	1.1%	1.7%	1.9%	1.8%	1.7%	1.6%	1.6%
-	合計	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

注1:表 16 により作成。



注:表 17 により作成。

図 5 ゴム製品製造業の物質別排出量構成比の経年変化(1/2)



注:表 17 により作成。

図 5 ゴム製品製造業の物質別排出量構成比の経年変化(2/2)

<PRTR データ使用における留意事項>

以下に示す理由から、届出データで示された傾向が、事業活動の全体像を反映していない可能性がある。

- PRTR 制度では届出要件(事業者の従業員数 21 人以上、事業所の物質の取扱量 1t 以上、等)に該当しない事業所は届出する必要がなく、ゴム製品製造業に該当する事業所の全てが届出を行っているわけではない(※)。
- ゴム製品製造業の届出データの中には、ゴム溶剤以外の用途(例えば機器類の洗浄用途)で使用した VOC も含まれる。

※平成 28 年経済センサス活動調査(総務省)によると、全国のゴム製品製造業(中分類 19)の事業所数は 5,035 件であるが(化学物質の使用が想定されない「管理, 補助的経済活動を行う事業所(小分類 190)」は除外)、平成 28 年度の届出事業所数は 297 件である。全体の 5.9%の事業所が届出を行っている状況であるが、届出の対象外となる事業所は従業員数や化学物質の取り扱いが少ない事業所であるため、排出量で見るとより大きな割合を占めている可能性がある。