

VOC 排出インベントリにおける残件と新たな情報への対応(案)

平成 21 年度までの調査結果として残された課題、及び、新たな情報への対応について、以下の様に調査を進めるものとする。

1. 経緯

平成 21 年度までの VOC 排出インベントリ検討会による調査における残件、及び、新たな情報を表 1 に示す。

表 1 VOC 排出インベントリ検討会における主な残件と新たな情報

項目	内容
アルコール系工業用洗浄剤の大気排出率の設定	<ul style="list-style-type: none"> ● 平成 21 年度調査において、新たに得られた情報よりアルコール系工業用洗浄剤の出荷量が約 2 万 t/年あり、排出量としても無視できない可能性があることが分かった。 ● アルコール系工業用洗浄剤の排出係数について一部業界団体にヒアリングを行ったものの、数値を得ることができなかった。 <ul style="list-style-type: none"> ➔ アルコール系工業用洗浄剤の大気排出率について情報収集を行い、適切な大気排出率の設定を行う必要がある。
海外文献・古い文献等による排出係数や成分別構成比の見直し	<ul style="list-style-type: none"> ● 海外文献や古い文献による推計を行っている発生源品目については、平成 21 年度調査においてヒアリング等により、新たな情報の収集を試みたものの、給油所におけるガソリンの蒸発成分等一部に新たな情報が得られないケースがあった。 <ul style="list-style-type: none"> ➔ 新たな情報が得られた場合、その利用について検討を行う。
新たな情報の利用方法の検討	<ul style="list-style-type: none"> ● 平成 21 年度、東京都では、一般家庭や事業所で使用されている商品から排出される VOC の排出量(民生 VOC 排出量)の推計を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> ➔ VOC 排出インベントリで対象としていない品目が含まれることから、インベントリにおける扱いについて検討を実施する。

2. アルコール系工業用洗浄剤

VOC 排出インベントリ調査(平成 18 年度～平成 21 年度)における、アルコール系工業用洗浄剤についての経緯は以下のとおりである。

- 発生源品目「331 工業用洗浄剤」においては、洗浄剤の分類や調査対象として、日本産業洗浄協議会による調査結果(H13 調査及び H20 調査 表 2)を利用している。
 - 産洗協 H13 調査においては、アルコール系工業用洗浄剤は、調査対象となっていなかったことから、平成 20 年度までの推計においては、アルコール系工業用洗浄剤について、推計の対象としてこなかった。
 - 産洗協 H20 調査において、アルコール系工業用洗浄剤が調査対象となり、年間約 2 万トンが出荷されているとの結果であったことから、平成 21 年度調査において、アルコール系工業用洗浄剤の推計を目的に、用途や大気排出率の調査を行ったものの、推計が可能となるようなデータを得ることはできなかった(表 4)
 - 準水系及び炭化水素系洗浄剤とあわせて、アルコール系工業用洗浄剤についても国内出荷量を主要と考えられる事業者(104 社)にアンケート調査した。
- ➔ 本調査においては、アルコール系工業用洗浄剤の大気排出量の推計が可能となるようなデータの取得を目標に、日本光学工業協会 (<http://www.e-joia.jp/index.html>) 等へのヒアリングを実施する。
- 工業用洗浄剤の大気排出率は、種類により 0.4%～84%と幅広い(表 6)。そのため、これらの数値を、アルコール系工業用洗浄剤の大気排出率の設定に用いることは難しい。
 - アルコール系工業用洗浄剤の出荷先業種としては、精密機械器具製造業が多くを占めており(表 3)、また、用途においてレンズ洗浄(表 4)が挙げられていることから、光学工業協会をヒアリングの対象として選定した。

表 2 工業用洗浄剤の需要分野別出荷量等についてのデータ

略称	正式名称	調査の対象年
H13 調査	「工業洗浄剤に関する調査報告書」(平成 13 年 9 月、日本産業洗浄協議会)	平成 11 年度
H20 調査	「平成 20 年度 化学物質安全確保・国際規則対策推進等(工業用洗浄剤の実態調査)調査報告書」(平成 21 年 3 月、みずほ情報総研株式会社)	平成 19 年度

表 3 アルコール系工業用洗剤の業種別出荷量(平成 21 年度調査結果)

業種	イソプロピルアルコール(IPA)		その他	
	H19 出荷量 (t/年)	業種別 構成比	H19 出荷量 (t/年)	業種別 構成比
19 プラスチック製品製造業	2	0.01%	72	12%
23 鉄鋼業	0	0%	0	0%
24 非鉄金属製造業	0	0%	0	0%
25 金属製品製造業	375	2%	0	0%
26 一般機械器具製造業	7	0.03%	0	0%
28 情報通信機械器具製造業	217	1.0%	7	1%
29 電子部品・デバイス製造業	5,160	24%	172	28%
30 輸送用機械器具製造業	0	0%	71	11%
31 精密機械器具製造業	15,617	73%	285	46%
32 その他の製造業	0	0%	16	3%
合計	21,378	100%	623	100%

出典:「平成 20 年度 化学物質安全確保・国際規則対策推進等(工業用洗剤の実態調査)調査報告書」(平成 21 年 3 月、みずほ情報総研株式会社)

注:平成 19 年度以外のデータは得られていない。

表 4 イソプロピルアルコールの主な用途と大気排出の状況(平成 21 年度調査結果)

用途	大気排出の状況
半導体洗浄	<ul style="list-style-type: none"> ● 大気排出を行う際、何らかの排ガス処理が行われる可能性がある。 ● 水で洗浄した後に、IPA を使って水を切る使い方をしており、IPA は洗剤ではなく、一種の乾燥剤であるということもできる。 ● 乾燥剤としての使い方も含め、IPA は必ずしも大気に排出されるわけではなく、一部は排水中に含まれる可能性がある。
レンズ洗浄	● 大気排出を行う際、何らかの排ガス処理が行われる可能性がある。
治具洗浄	● 大気排出率は 100%と考えられる。
金属のワイピング(拭き取り)	● 大気排出率は 100%と考えられる。

出典:平成 21 年度調査において実施した産業洗浄協議会へのヒアリングによる。

注:アルコール系工業用洗剤の大部分を占めるイソプロピルアルコール(IPA)について得られた情報である。

表 5 アルコール系工業用洗浄剤の使用量推計結果(平成 21 年度調査結果)

洗浄剤種類		VOC 使用量(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
アルコール系	イソプロピルアルコール	2,093	8,870	9,208	9,895	5,108
	その他アルコール系	1,559	1,621	1,678	1,701	1,691
	合計	3,652	10,491	10,886	11,597	6,799

注:平成 21 年度調査における出荷量アンケートを回答率で補正したもの。

表 6 アルコール系以外の工業用洗浄剤の大気排出率

洗浄剤の種類	大気排出率	出典
準水系	0.4%	日本産業洗浄協議会へのヒアリング結果(洗浄装置の方式より)
炭化水素系	温風乾燥方式(65.0%)と減圧蒸気洗浄方式(7.4%)の設置台数による重みづけ平均値	「環境リスク低減化に向けた工業用洗浄剤の動向」((株)ジャパンエナジー貝原耕太郎「潤滑経済」'06 9 月号)及び当該結果の日本産業洗浄協議会((株)旭リサーチ)による解析結果に基づく
フッ素系	84%	「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)委員会報告書」(平成 18 年 3 月、(株)旭リサーチセンター)
その他洗浄剤(臭素系等)	75%	

3. 東京都民生 VOC 調査結果

平成 21 年度、東京都では、一般家庭や事業所で使用されている商品から排出される VOC の排出量(民生 VOC 排出量)の推計を実施している。

- VOC 排出インベントリではこれまで推計対象としていない、日用品、化粧品等を対象としたものである。
 - 家庭用塗料・接着剤のように、インベントリで推計対象としている品目を含んでいる。
 - 香料のように、インベントリで参考推計としている品目を含んでいる。
 - 東京都内における排出量を 1 万トン/年前後(平成 17 年度～平成 19 年度)との推計結果となっている。
 - VOC の使用に係る排出量は、以下のように推計している。
 - ◇ $\text{VOC 排出量} = \text{製品出荷量} \times \text{VOC 含有率} \times \text{大気排出率}$
 - ◇ VOC 含有率は、最小値～最大値を設定し、排出量も最小値～最大値として示している。
 - ◇ 大気排出率は 100%としている。
 - ◇ 全国排出量を推計した後、出荷金額の割合等による「都内配分率」を乗じて、都内排出量を算出している。
 - 全国排出量に換算すると、約 10 万トン/年程度になるとみられる¹。
- ➔ 本調査においては、以下のように整理を進める。
- VOC 排出インベントリの推計対象発生源、及び、参考推計の考え方を再整理する。東京都民生 VOC 調査の対象発生源のうち、VOC 排出インベントリの推計対象/参考推計対象とすべきものを選定する。この時、既に VOC 排出インベントリで推計対象となっているものは除く。

¹ 「人口統計資料集(2008)」(国立社会保障・人口問題研究所 <http://www.ipss.go.jp/>) に基づく平成 18 年度における全国人口 127,770 千人、東京都人口 12,659 千人より 10.1 倍の排出量と概算。

表 7 東京都民生 VOC 調査における全国排出量推計結果

商品分類		平成 17-19 年度 (平均値)			インベントリ との対応	備考
		min	max	噴射剤		
日用 雑貨	石けん類	0	0	-		
	衛生紙用品	49	49	-		インベントリ対象外(参考推計「用途不明な溶剤」での用途に挙げられている)。
	育児用品	6	6	-		インベントリ対象外
	衛生医療用品	0	0	-		
	衣料用洗剤	759	1,441	134		＼
	台所用洗剤	0	0	-		＼
	住居用洗剤	37	37	1,436		＼
	家庭用ワックス	358	692	48		＼
	芳香・消臭剤	4,613	9,593	2,410		インベントリ参考推計「香料」、消臭剤は不明としている。
	防虫剤	14,100	14,100	-		インベントリ参考推計対象「防虫剤・消臭剤」(実際は防虫剤のみ)の排出量約 15,000 トン/年と近い値である。
	殺虫剤	2,462	3,890	7,249		インベントリ対象
	(その他のエアゾール製品)	-	-	1,013		参考推計「噴射剤」
医薬品	感覚器官及び外皮用薬品	6,797	7,398	274		インベントリ対象外
化粧品	基礎化粧品	1,692	5,134	-	/	「香料」については参考推計で対象となっている。
	メイクアップ化粧品	820	920	-	/	＼
	ボディケア化粧品	260	682	2,179	/	＼
	フレグランス	1,921	2,300	3	/	＼
	インバスヘアケア	0	0	-		
	ヘアメイク	3,091	4,580	6,780	/	＼
	ヘアカラー	4,746	8,004		/	＼
	男性用化粧品	2,215	6,342	750	/	＼
(その他のエアゾール製品)	-	-	1,985		参考推計「噴射剤」	

商品分類		平成 17-19 年度 (平均値)			インベントリとの対応	備考
		min	max	噴射剤		
DIY	建築・塗料材料	8,029	8,029	4,070	/	塗料、接着剤はインベントリ対象() 木材はインベントリ対象外()
用品	園芸用品	80	80	-		園芸用殺虫剤はインベントリ対象
文具	筆記用具	490	1,776	-		インベントリ対象外
車両	洗車、補修用品	17,100	31,370	2,178	/	補修用塗料、シャーシ塗料、接着剤はインベントリ対象()、 車用ワックス、コート剤、ウィンド関連はインベントリ対象外()
用品	車用アクセサリ	1,170	1,356		/	芳香剤はインベントリの参考推計「香料」に含まれる。 除菌・消臭剤、消毒スプレーはインベントリ対象外
家電	家庭用燃焼機器	4,330	5,890	-	-	インベントリの対象としない
その他	包装・保管容器	2,820	2,820	-	-	インベントリの対象としない
	簡易消火具	-	-	0		
	その他(エアゾール製品)	-	-	1,312		参考推計「噴射剤」
合計		77,945	116,488	31,820		インベントリ参考推計「エアゾール噴射剤」の排出量が 35,000t/年であり、近い値である。
(噴射剤込み)		109,765	148,309			
を含む商品分類の合計		39,309	53,579			
-の商品分類の合計		7,150	8,710			
・-を含まない合計		31,486	54,199			用途不明な溶剤約6万トン/年に近い値である。

出典:「民生部門からの VOC 排出量調査報告書」(東京都、平成 21 年度)

注1:「インベントリとの対応」に記す記号の意味は以下の通りである:

- : インベントリで推計対象としている。
- : インベントリで参考推計の対象としている。
- : インベントリでは対象外としている。
- : 本来インベントリで対象とすべきと考えられるが、現在推計対象となっていない。
- (無印): VOC 排出量推計結果が 0 であり、インベントリの対象とする必要がない。

注2: 商品分類は、JAN コード統合商品情報サービス(JICFS/IFDB)による。

表 8 東京都民生 VOC 調査における推計上の課題

項目	内容
出荷量	<ul style="list-style-type: none"> ● 文具や DIY 商品等の統計資料がなく、業界団体においても出荷量を把握していない。
VOC 含有率 ・組成	<ul style="list-style-type: none"> ● VOC 含有率や組成は業界団体において充分把握されていない。

出典:「民生部門からの VOC 排出量調査報告書」(東京都、平成 21 年度)を本調査において再整理

表 9 参考推計のうち VOC の使用に係る発生源における推計状況

発生源	推計状況
防虫剤・消臭剤	<ul style="list-style-type: none"> ● 防虫剤である p-ジクロロベンゼンのみの排出量を示す。 ● 消臭剤についてはデータが入手できないため、推計を行っていない。
エアゾール噴射剤	<ul style="list-style-type: none"> ● ジメチルエーテル、LPG(液化プロパンガス)を対象 ● 年間排出量の推計を実施しているものの、対象年が不明なデータを用いており、かつ、経年変化が不明である。
香料	<ul style="list-style-type: none"> ● 化学工業年鑑等による香料の国内出荷量を引用して排出量としているが、都市ガス等の付臭剤(基本的に燃焼して大気中には排出されないもの)や、不揮発性の固形成分等も含まれており、排出量としては相当に過大な可能性がある。
用途不明な溶剤等	<ul style="list-style-type: none"> ● 溶剤アンケートの整理結果において、VOC 排出インベントリで明示的に推計されている発生源品目以外の用途であり、かつ、溶剤と思われるものの出荷量、及び、平成 12 年度の平均大気排出率(約 70%)により排出量を推計している。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ ただし、溶剤であるかどうかの判断が確実でないため、溶剤以外の用途も一部に含まれる可能性がある。 ➢ 用途としては以下の内容が記されていた。 <ul style="list-style-type: none"> ◇ 不明、消毒液、ウェットティッシュ、酵素反应用、食品用衛生除菌剤、水抜剤(燃料タンク注入用)、樹脂加工、樹脂希釈溶剤等 ➢ ウェットティッシュ等、東京都民生 VOC 排出量調査で対象となっているような用途も含まれるが、民生用とはいえない用途も含まれる。

表 10 平成 21 年度調査における参考推計結果

推計対象外とした発生源		VOC 排出量 (t/年)		参考値の 対象年	変化の理由等	
		昨年度	今年度			
製品 使用	防虫剤・消臭剤 ^{注2)}		15,000	13,000	平成 19 年度 平成 20 年度	国内出荷量の 減少
	エアゾール噴射剤		35,000		不明	
	香料 ^{注3)}		110,000	160,000	平成 19 年度 平成 20 年度	国内出荷量の 増加
	用途不明な溶剤等 ^{注4)}		60,000			経年変化不明
自然 発生源	森林からのテルペン類の放出		1,750,000		平成 7 年・平成 12 年で共通	
移動 発生源 ^{注5)}	自動車の排気、燃料蒸発		290,000	270,000	平成 19 年度 平成 20 年度	規制等の効果
	オフロード車両 ^{注6)} の排気		44,000	44,000		
	二輪車の排気、燃料蒸発		34,000	31,000		
	船舶、鉄道、航空機の排気ガ ス		37,000	36,000		
固定 発生源 (点源・面 源)	非意図的 生成	パルプ製造	210	210	平成 19 年 平成 20 年	
		浄水等の 塩素処理 ^{注7)}	130	140	平成 19 年 平成 20 年	推計に使用さ れたデータ(下 水道普及率) の定義の変更
		燃料の燃焼	20,000	20,000	平成 19 年度 平成 20 年度	
	廃棄物の焼却処理		110	110	平成 17 年度 平成 18 年度	
	農業・建設業の燃焼 (焼畑農業等) (農業残さ ^{注8)} の焼却処理 ^{注9)})		13,000	13,000	平成 19 年 平成 20 年	

注1: 本表の発生源は諸外国の VOC 排出インベントリにおいて相当量の排出があった発生源を示している。ただし、我が国に存在していないオイルサンドについては示していない。

注2: p-ジクロロベンゼンのみの排出量を示す。

注3: 香料としては、香料成分以外に、香料を希釈する溶剤や、都市ガス等の付臭剤、不揮発性の成分等が含まれると考えられる。また、全量が大気中に放出されるわけではないため、過大な推計と考えられる。

注4: 「用途不明な溶剤等」には、香料等他の製品使用による VOC 排出量は含まれていないと考えられる。

注5: 移動発生源の排出量は船舶のうち貨物船・旅客船等及び鉄道車両が NMVOC、漁船が VOC である以外は THC 排出量を示す(アルデヒド類は含まれない)。

注6: オフロード車両には、特殊自動車、汎用エンジン、サブエンジン式機器が含まれる。

注7: トリハロメタンの排出量を示す。

注8: 農業残さとは稲わら、もみ殻等の農業に伴う廃棄物を示す。

注9: 農業・建設業の燃焼の推計値は、農業残さの焼却処理に係る排出量のみを示し、その他の農業・建設業の燃焼処理に係る排出量は含まれない。