

(4)工業用洗淨剤等

推計対象とする排出

金属部品を中心とする製造品は、しばしば洗淨槽を使って脱脂洗淨される。そのような工業用洗淨剤には、塩素系炭化水素類や界面活性剤等が使われており、前者は主として洗淨槽からの蒸発によって大気へ排出され、後者は主として使用後の廃液として公共用水域等へ排出される。界面活性剤には洗淨剤以外の用途(例：繊維処理剤)もあるため、ここでは対象業種におけるすべての用途を「工業用洗淨剤等」と分類して推計対象とした。また、一般にクリーニング溶剤と呼ばれるものも、ここでは同様に「工業用洗淨剤等」に含めて推計することとした。

「工業用洗淨剤等」として推計対象とするのは、関係する業界団体から全国出荷量等のデータが得られた以下の対象化学物質とする。

表 31 工業用洗淨剤等として推計する対象化学物質

分類	物質番号	対象化学物質名	略称
塩素系炭化水素類	145	塩化メチレン	
	200	テトラクロロエチレン	
	211	トリクロロエチレン	
界面活性剤	24	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(アルキル基の炭素数が 10 から 14 までのもの及びその混合物に限る)	LAS
	166	N,N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド	AO
	251	ビス(水素化牛脂)ジメチルアンモニウム=クロリド	DAC
	307	ポリ(オキシエチレン)=アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が 12 から 15 までのもの及びその混合物に限る)	AE
	308	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル	OPE
	309	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル	NPE

推計に利用できるデータ

界面活性剤の総排出量の推計に利用可能なデータを表 32 に示す。

表 32 工業用洗淨剤等の推計で利用可能なデータの種類(平成 17 年度)(その1)

データの種類	資料名等
塩素系炭化水素類の用途別国内需要量(t/年)	クロロカーボン衛生協会
塩素系炭化水素類の分野別販売量(t/年)	工業洗淨剤に関する調査報告書 (平成 13 年 8 月、日本産業洗淨協議会)
PRTR の業種別の届出排出量(kg/年)	PRTR の公表資料 (平成 18 年 2 月、経済産業省・環境省)
界面活性剤に係る需要分野別の全国販売量(t/年)	日本石鹼洗剤工業会、日本界面活性剤工業会 (平成 18 年 6 月)

表 32 工業用洗剤等の推計で利用可能なデータの種類(平成 17 年度)(その2)

	データの種類	資料名等
	界面活性剤に係る業種別の生産者価格(百万円/年)	平成 12 年産業連関表(総務省)
	工業用洗剤等に係る対象化学物質別の平均排出率(%)	平成 17 年度及び平成 18 年度取扱量調査(経済産業省)

#### 塩素系炭化水素類の用途別国内需要量

クロロカーボン衛生協会では、塩素系溶剤の製造業者である会員企業の出荷量データや経済産業省の生産統計等のデータに基づき、物質ごとの輸出入量や在庫量等も考慮して用途別の国内需要量を推計している。PRTR の対象化学物質として、工業用洗剤に関するものは表 33 に示す 3 物質である。推計対象とする用途は、今回は脱脂洗浄とドライクリーニングの二つに限ることとした。

表 33 塩素系炭化水素類の用途別国内需要量(平成 17 年度)

物質番号	対象化学物質名	国内需要量(t/年)			
		脱脂洗浄	ドライクリーニング	その他	合計
145	塩化メチレン	24,351	0	40,201	64,552
200	テトラクロロエチレン	3,424	4,598	38,151	41,575
211	トリクロロエチレン	20,547	0	37,028	57,575

資料:クロロカーボン衛生協会(平成 18 年 6 月)

注1:経済産業省生産統計や会員企業データに基づき、輸出入や在庫量等を考慮した推定値を示す。

注2:用途の「その他」には「製造原料」、「試薬」等が含まれる。

注3:用途の「その他」は排出実態が明確でないため、推計対象から除外した。

#### 塩素系炭化水素類の分野別販売量

表 32 に示す用途のうち、ドライクリーニングはすべて洗濯業に対応しているが、脱脂洗浄は様々な分野に対応する用途であり、分野別の内訳を把握する必要がある。その分野別の内訳に関しては、日本産業洗剤協議会が平成 11 年度の販売実績として調査した結果が利用可能である(表 34)。これは会員企業へのアンケート調査に基づくデータであり、回答率が 100%に満たないことや、推計対象年度よりも古いという問題があるものの、分野別の内訳を推計することだけに使うものであることから、推計対象年度においても表 34 に示す分野別構成比が適用可能であると仮定することとした。

表 34 塩素系炭化水素類の分野別販売量(平成11年度)

分野	分野別販売量(t/年) (平成11年度)			分野別構成比		
	145	200	211	145	200	211
	塩化メチレン	手レン テトラク日	手レン トリク日	塩化メチレン	手レン テトラク日	手レン トリク日
電機・電子部品	3,833	1,000	4,667	9.9%	9.1%	16.7%
プリント基板・表面実装部品	500	1,000	4,667	1.3%	9.1%	16.7%
精密加工部品	3,333	0	0	8.6%	0.0%	0.0%
自動車用部品	3,358	15	0	8.7%	0.1%	0.0%
金属加工部品	27,525	9,015	18,667	71.3%	81.7%	66.7%
その他	50	0	0	0.1%	0.0%	0.0%
合計	38,599	11,030	28,001	100.0%	100.0%	100.0%

資料:「工業洗浄剤に関する調査報告書」(平成13年8月、日本産業洗浄協議会)

注1:会員企業へのアンケート調査(回答率61.7%)の結果に基づく。

注2:クロロカーボン衛生協会の資料における「脱脂洗浄」に対応する分野別の販売量とみなした。

#### PRTRの業種別届出排出量

表34に示す需要分野は必ずしも業種との対応が自明ではないため、さらに両者の対応関係を設定する必要がある。ここでは、表35に示す対応関係を仮定すると共に、業種別の内訳は対象化学物質ごとの届出排出量(表36)に比例すると仮定して、業種別の販売量を推計した。

表 35 塩素系炭化水素類の需要分野と業種との対応関係

業種コード	業種名	1	2	3	4	5	6	7
		電機 電子部品	表面実装部品 プリント基板・	精密加工部品	自動車用部品	金属加工部品	クリーニング ドライ	その他
1600	木材・木製品製造業							
1700	家具・装備品製造業							
2500	窯業・土石製品製造業							
2600	鉄鋼業							
2700	非鉄金属製造業							
2800	金属製品製造業							
2900	一般機械器具製造業							
3000	電気機械器具製造業							
3100	輸送用機械器具製造業							
3200	精密機械器具製造業							
3400	その他の製造業							
7210	洗濯業							

表 36 塩素系炭化水素類に係る業種別の届出排出量(平成 16 年度)

業種 コード	業種名	届出排出量 (kg/年)			業種別構成比		
		145	200	211	145	200	211
		メ チ レ ン 塩 化	テ ト ラ ク ロ ロ エ チ レ ン	ト リ ク ロ ロ エ チ レ ン	メ チ レ ン 塩 化	テ ト ラ ク ロ ロ エ チ レ ン	ト リ ク ロ ロ エ チ レ ン
1600	木材・木製品製造業	2,207			14.7%		
1700	家具・装備品製造業	256			1.7%		
2500	窯業・土石製品製造業	270	3	112	1.8%	0.2%	2.4%
2600	鉄鋼業	554	310	392	3.7%	21.7%	8.3%
2700	非鉄金属製造業	526	119	241	3.5%	8.4%	5.1%
2800	金属製品製造業	3,716	409	2,397	24.7%	28.7%	50.6%
2900	一般機械器具製造業	941	39	373	6.3%	2.7%	7.9%
3000	電気機械器具製造業	1,651	80	337	11.0%	5.6%	7.1%
3100	輸送用機械器具製造業	2,823	6	381	18.8%	0.4%	8.1%
3200	精密機械器具製造業	573	5	337	3.8%	0.3%	7.1%
3400	その他の製造業	1,533	107	164	10.2%	7.5%	3.5%
7210	洗濯業		349			24.5%	
	合 計	15,051	1,426	4,734	100.0%	100.0%	100.0%

以上の結果を使い、工業用洗剤(塩素系炭化水素類)に係る業種別の全国使用量を推計した結果を表 37 に示す。塩化メチレン等の3物質で対象業種における全国使用量は、合計で約 53 千 t と推計され、金属製品製造業や電気機械器具製造業における使用量が比較的多くなっている。

表 37 塩素系炭化水素類に係る業種別の全国使用量推計結果(平成 17 年度)

業種 コード	業種名	全国使用量 (t/年)			
		145	200	211	合計
		塩化 メチレン	テトラクロロ エチレン	トリクロロ エチレン	
1600	木材・木製品製造業	16			16
1700	家具・装備品製造業	2			2
2500	窯業・土石製品製造業	2			2
2600	鉄鋼業	1,677	989	1,579	4,245
2700	非鉄金属製造業	1,593	381	969	2,944
2800	金属製品製造業	11,246	1,304	9,647	22,197
2900	一般機械器具製造業	2,849	124	1,503	4,476
3000	電気機械器具製造業	2,734	621	6,849	10,204
3100	輸送用機械器具製造業	2,118	5		2,123
3200	精密機械器具製造業	2,103			2,103
3400	その他の製造業	11			11
7210	洗濯業		4,598		4,598
	合 計	24,351	8,022	20,547	52,920

### 界面活性剤に係る需要分野別の全国販売量

界面活性剤として使用される6物質は、日本石鹼洗剤工業会と日本界面活性剤工業会の会員企業等に対する調査結果により、対象化学物質別・需要分野別の全国販売量として把握することができる(表 38)。このデータは両工業会の会員企業(延べ 69 社)及び会員外の界面活性剤製造会社(5 社)を対象とするもの(回答率 100%)であり、輸出入も考慮した数量であり、国内販売量を概ね正確に表したものと考えられる。

表 38 界面活性剤に係る需要分野別の全国販売量(平成 17 年度)

分野 コード	需要分野	全国販売量(t/年)					
		LAS	AO	DAC	AE	OPE	NPE
1	食品工業	21	8	5	422	0	5
2	繊維工業	105	15	32	2,397	13	562
3	紙・パルプ工業	48	4	3	360	4	26
4	ゴム・プラスチック工業	1,535	2	12	2,016	214	876
5	皮革工業	0			34	1	153
6	機械・金属工業	47	12	2	738	58	774
7	情報関連産業	8			28	0	63
8	クリーニング工業	149	1	99	652		20
9	その他	65,181	6,967	1,021	89,429	457	2,560
	合計	67,094	7,008	1,174	96,075	747	5,039

資料: 日本石鹼洗剤工業会・日本界面活性剤工業会

注1: 対象化学物質名は以下のように略称した。

LAS: 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(アルキル基の炭素数が 10 から 14 までのもの及びその混合物に限る)

AO: N,N-ジメチルドデシルアミン = N-オキシド

DAC: ビス(水素化牛脂)ジメチルアンモニウム = クロリド

AE: ポリ(オキシエチレン) = アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が 12 から 15 までのもの及びその混合物に限る)

OPE: ポリ(オキシエチレン) = オクチルフェニルエーテル

NPE: ポリ(オキシエチレン) = ノニルフェニルエーテル

注2: 需要分野の「その他」には家庭用や業務用等が含まれるが、対象業種には該当しないため推計対象外。

### 界面活性剤に係る業種別の生産者価格

表 38 に示す全国販売量は需要分野ごとの数量であるため、需要分野と業種との対応関係に基づき、業種別の販売量に換算する必要がある。需要分野と業種との対応関係は、界面活性剤の各需要分野の定義(表 39)に基づいて設定することが可能である。両者の対応関係を整理した結果を表 40 に示す。大半の業種が一つの需要分野に対応しているが、電気機械器具製造業だけは「機械・金属工業」と「情報関連産業」の二つに対応しているため、業種分類を便宜上「電気機械器具製造業」と「情報通信・電子機器製造業」の二つに分けて設定した(最終的には両者を統合)。

また、一つの需要分野が複数の業種に対応する場合は、平成 12 年産業連関表(総務省)の「産出表」に示された界面活性剤の需要分野別の生産者価格(表 41)に比例して業種別の販売量を推計した。

以上のデータを使って推計した工業用洗浄剤等(界面活性剤)に係る全国使用量を表 42 に示す。6物質の合計で約 12 千 t であり、繊維工業、ゴム製品製造業等が多くなっている。

表 39 界面活性剤に係る需要分野の定義

	需要分野	定義
1	食品工業	食品加工設備の洗浄剤として使用されるもの
2	繊維工業	繊維の洗浄、紡績油剤など繊維の製造工程で使用されるもの
3	紙・パルプ工業	ピッチコントロール剤、消泡剤など紙パルプの製造工程で使用されるもの
4	ゴム・プラスチック工業	合成ゴム、プラスチックの乳化重合の際の乳化剤などゴム・プラスチック製造工程で使用されるもの
5	皮革工業	皮革の加工前に水系の処理剤(染料等)が接触しやすくする為の脱脂剤、水浸剤、浸透剤、また加工後仕上がった皮革の耐久性を出す為の加脂剤、艶消し剤、撥水剤等に使用されるもの
6	機械・金属工業	製品表面の洗浄剤、部品保存中のさび止め剤など機械・金属製品の製造工程中で使用されるもの
7	情報関連産業	写真フィルムの増感剤、プリント基板の洗浄剤等フロン代替洗浄剤、磁気記録媒体の磁性粉分散剤、インクジェット記録紙用助剤等として使用されるもの
8	クリーニング工業	衣料用洗剤など洗濯業等で使用されるもの
9	その他	(省略)

注:対象業種に関係しない業種は「その他」とし、その定義は省略した。

表 40 界面活性剤に係る需要分野と業種との対応関係

業種コード	業種名	食品工業	繊維工業	紙パルプ工業	ゴムプラスチック工業	皮革工業	機械金属工業	情報関連産業	クリーニング工業
1200	食料品製造業								
1300	飲料・たばこ・飼料製造業								
1400	繊維工業								
1500	衣服・その他の繊維製品製造業								
1800	パルプ・紙・紙加工品製造業								
2200	プラスチック製品製造業								
2300	ゴム製品製造業								
2400	なめし革・同製品・毛皮製造業								
2600	鉄鋼業								
2700	非鉄金属製造業								
2800	金属製品製造業								
2900	一般機械器具製造業								
3000	電気機械器具製造業								
3001	情報通信・電子機器製造業								
3100	輸送用機械器具製造業								
3200	精密機械器具製造業								
7210	洗濯業								
7430	写真業								

表 41 界面活性剤に係る業種別の生産者価格

業種コード	業種名	生産者価格 (百万円/年)
1200	食料品製造業	20,642
1300	飲料・たばこ・飼料製造業	1,159
1400	繊維工業	27,993
1500	衣服・その他の繊維製品製造業	470
1800	パルプ・紙・紙加工品製造業	9,461
2200	プラスチック製品製造業	7,655
2300	ゴム製品製造業	11,458
2400	なめし革・同製品・毛皮製造業	93
2600	鉄鋼業	8,661
2700	非鉄金属製造業	273
2800	金属製品製造業	614
2900	一般機械器具製造業	5,197
3000	電気機械器具製造業	7,889
3001	情報通信・電子機器製造業	6,778
3100	輸送用機械器具製造業	1,707
3200	精密機械器具製造業	393
7210	洗濯業	15,888
7430	写真業	1,120
	合 計	127,451

資料：平成 12 年産業連関表（総務省）

注：産出表に示された需要分野ごとの値を対応する業種別に集計した。

表 42 界面活性剤に係る業種別の全国使用量推計結果（平成 17 年度）

業種コード	業種名	全国使用量 (t/年)						合計
		24	166	251	307	308	309	
		LAS	AO	DAC	AE	OPE	NPE	
1200	食料品製造業	20	7	5	399	0	5	437
1300	飲料・たばこ・飼料製造業	1	0	0	22	0	0	25
1400	繊維工業	103	15	32	2,357	12	553	3,072
1500	衣服・その他の繊維製品製造業	2	0	1	40	0	9	52
1800	パルプ・紙・紙加工品製造業	48	4	3	360	4	26	443
2200	プラスチック製品製造業	615	1	5	807	86	351	1,864
2300	ゴム製品製造業	920	1	7	1,208	128	525	2,790
2400	なめし革・同製品・毛皮製造業	0	0	0	34	1	153	188
2600	鉄鋼業	16	4	1	258	20	271	571
2700	非鉄金属製造業	1	0	0	8	1	9	18
2800	金属製品製造業	1	0	0	18	1	19	40
2900	一般機械器具製造業	10	2	0	155	12	163	343
3000	電気機械器具製造業	22	4	1	260	19	301	606
3100	輸送用機械器具製造業	3	1	0	51	4	53	113
3200	精密機械器具製造業	1	0	0	12	1	12	26
7210	洗濯業	149	1	99	652		20	922
7430	写真業	1	0		4	0	9	14
	合 計	1,913	42	153	6,647	290	2,479	11,523

### 工業用洗淨剤等に係る対象化学物質別の平均排出率

塩素系炭化水素類(3物質)と界面活性剤(物質)について、それぞれ業種別の全国使用量が推計されたら、それに対象化学物質別の平均排出率を乗じて総排出量が推計される。対象化学物質別の平均排出率は平成17年度及び平成18年度取扱量調査の報告データを用いて設定することとした。

平均排出率を算出した結果を表43に示す。ここでは業種による差は考慮せず、対象化学物質の種類ごとに一律の値を採用することとした。ここでの平均排出率は、大気、公共用水域等のすべての媒体の合計として示すものだが、下水道へ移動する割合は含まれていない。

表 43 工業用洗淨剤等に係る平均排出率の算出結果(平成17年度)

物質番号	対象化学物質名	利用可能データ数	年間取扱量(kg/年) (a)	年間排出量(kg/年) (b)	平均排出率 =(b)/(a)
24	LAS	248	158,727	26,285	16.6%
145	塩化メチレン	748	9,132,733	4,631,696	50.7%
166	AO	35	2,488	724	29.1%
200	テトラクロロエチレン	121	1,220,648	932,408	76.4%
211	トリクロロエチレン	395	5,291,746	1,963,506	37.1%
251	DAC	-	-	-	13.2%
307	AE	408	778,696	102,867	13.2%
308	OPE	119	81,683	1,672	2.0%
309	NPE	513	380,796	34,923	9.2%

注1: 本表に示す年間取扱量と年間排出量は平成17年度及び平成18年度取扱量調査を集計

注2: 塩素系炭化水素類については、取扱量調査の用途で「工業用洗淨剤」「表面処理剤」のデータに限定した。また、界面活性剤については、反応原料や製造品原料として使用されているものを除く全ての用途を対象とした。

注3: 物質番号251番は平均排出率のデータが10件に満たないため、需要分野の類似している307番と同じと仮定した。

業種別の総排出量の推計結果を表44に示す。

表 44 工業用洗淨剤等に係る総排出量の推計結果(塩素系炭化水素類)  
(平成 17 年度)

業種 コード	業種名	総排出量(t/年)			合計
		145 塩化メチレン	200 トリクロロエチレン	211 トリクロロエチレン	
1600	木材・木製品製造業	8			8
1700	家具・装備品製造業	1			1
2500	窯業・土石製品製造業	1			1
2600	鉄鋼業	850	756	586	2,192
2700	非鉄金属製造業	808	291	360	1,459
2800	金属製品製造業	5,703	996	3,579	10,279
2900	一般機械器具製造業	1,445	95	558	2,097
3000	電気機械器具製造業	1,386	474	2,541	4,402
3100	輸送用機械器具製造業	1,074	4		1,078
3200	精密機械器具製造業	1,066			1,066
3400	その他の製造業	6			6
7210	洗濯業		3,512		3,512
	合計	12,350	6,128	7,624	26,101

表 44 工業用洗淨剤等に係る総排出量の推計結果(界面活性剤)  
(平成 17 年度)(その1)

業種 コード	業種名	総排出量(t/年)						合計
		24 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(アルキル基の炭素数が10から14までのもの及びその混合物に限る)	166 N,N-ジメチルジアルアミン-N-オキシド	251 ビス(水素化牛脂)ジメチルアゾモニウムクロリド	307 アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が12から15までのもの及びその混合物に限る)	308 ポリ(オキシエチレン)エーテル ポリ(オキシエチレン)エーテル ポリ(オキシエチレン)エーテル	309 ポリ(オキシエチレン)ニル ポリ(オキシエチレン)ニル	
1200	食品製造業	3	2	1	53	0	0	59
1300	飲料・たばこ・飼料製造業	0	0	0	3	0	0	3
1400	繊維工業	17	4	4	311	0	51	388
1500	衣服・その他の繊維製品製造業	0	0	0	5	0	1	7
1800	パルプ・紙・紙加工品製造業	8	1	0	48	0	2	59
2200	プラスチック製品製造業	102	0	1	107	2	32	243
2300	ゴム製品製造業	152	0	1	160	3	48	364
2400	なめし革・同製品・毛皮製造業	0			5	0	14	19
2600	鉄鋼業	3	1	0	34	0	25	63
2700	非鉄金属製造業	0	0	0	1	0	1	2
2800	金属製品製造業	0	0	0	2	0	2	4
2900	一般機械器具製造業	2	1	0	20	0	15	38
3000	電気機械器具製造業	4	1	0	34	0	28	67
3100	輸送用機械器具製造業	1	0	0	7	0	5	12

表 44 工業用洗淨剤等に係る総排出量の推計結果(界面活性剤)  
(平成 17 年度)(その2)

業種 コード	業種名	総排出量(t/年)						合計
		24	166	251	307	308	309	
		直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(アルキル基の炭素数が 10 から 14 までのもの及びその混合物に限る)	N,N-ジメチルピロリドン	ビス(水素化牛脂)ジメチルアミンモニウムクロリド	ポリオキシエチレン) = アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が 12 から 15 までのもの及びその混合物に限る)	ポリオキシエチレン) = オクタフルエニルエーテル	ポリオキシエチレン) = ノニルフェニルエーテル	
3200	精密機械器具製造業	0	0	0	2	0	1	3
7210	洗濯業	25	0	13	86	0	2	126
7430	写真業	0			1	0	1	2
	合計	317	12	20	878	6	227	1,460

推計フロー

工業用洗淨剤等に係る総排出量の推計フローを図 5 に示す。全国使用量は塩素系炭化水素類と界面活性剤に分けてそれぞれ推計し、それぞれに平均排出率を乗じて総排出量が推計される。なお、図中の ~ の番号は表 32 に示す ~ の番号に対応している。

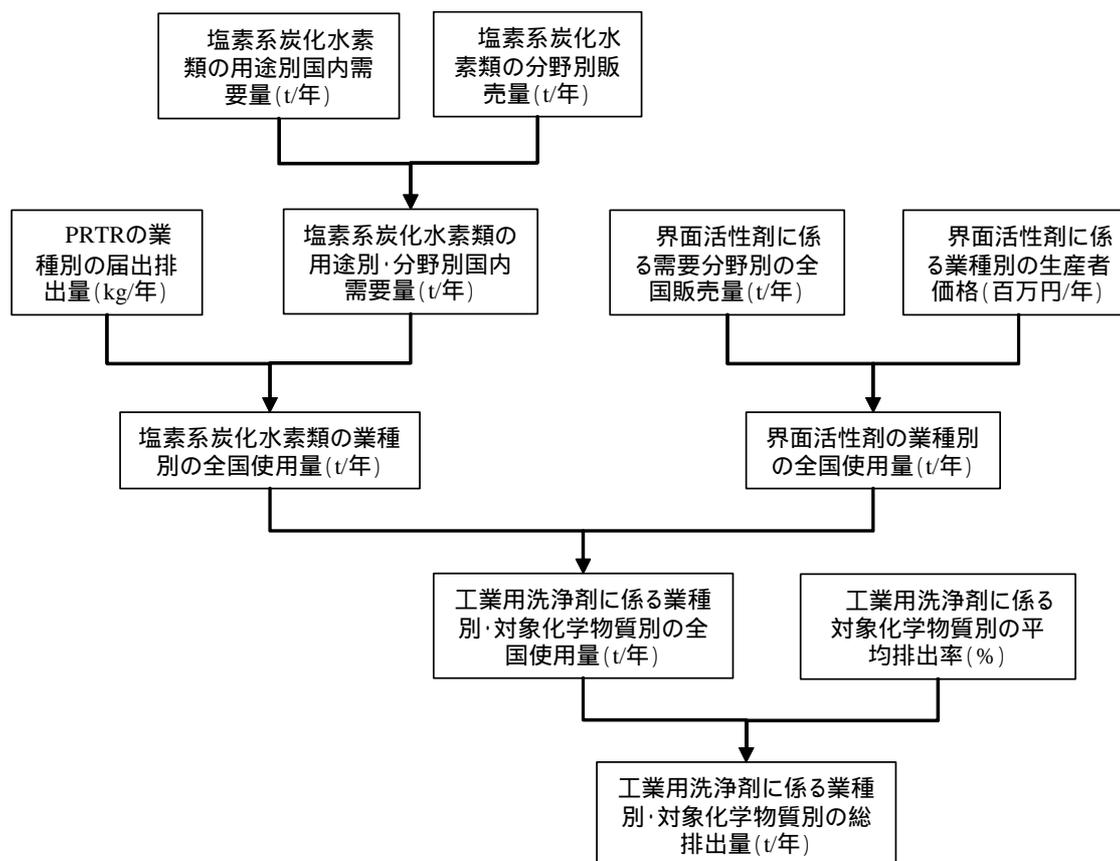


図 5 工業用洗淨剤等に係る総排出量の推計フロー

(5) 燃料(蒸発ガス)

推計対象とする排出

ガソリン等の石油製品の流過程において、燃料を別のタンクへ移し替える場合などに蒸発した燃料の一部が大気へ排出される。この排出は、流通の各過程で発生するが、ここでは「すそ切り以下事業者」としての寄与が最も大きいと考えられるガソリンスタンド(給油所)における受入ロスと給油ロスだけを対象とすることとする(表 45)。

また、石油製品(燃料種)に含まれる対象化学物質として、ここではプレミアムガソリン、レギュラーガソリン及び灯油に含まれるエチルベンゼン(物質番号:40)、キシレン(63)、1,3,5-トリメチルベンゼン(224)、トルエン(227)、ベンゼン(299)の5物質を対象とする。

表 45 燃料(蒸発ガス)として推計対象とする排出

排出区分	排出の概要
受入ロス	タンクローリーから給油所の地下タンクに燃料を移し替える際、給油所の地下タンク内の液面上昇に伴って、地下タンク内で気体状で充満していた蒸気が通気管から押し出され、大気へ排出される。
給油ロス	給油所のタンクから自動車等に給油する際、自動車等のタンク内の液面上昇に伴って同タンク内に気体状で充満していた蒸気が燃料の注入口から押し出され、大気へ排出される。

推計に利用できるデータ

燃料(蒸発ガス)の総排出量の推計に利用可能なデータを表 46 に示す。

表 46 燃料(蒸発ガス)の推計で利用可能なデータの種類(平成 17 年度)

データの種類	資料名等
燃料種別・対象化学物質別・取扱方法別の排出係数(mg/kl) 蒸気回収なしの条件で、届出対象となる物質のみ	PRTR 制度と給油所(平成 14 年 3 月、石油連盟・全国石油商業組合連合会)及びPRTR 排出量等算出マニュアル「給油所における排出係数等(改訂版)」(平成 16 年度、経済産業省・環境省)
燃料種別・対象化学物質別の平均含有率(%)	(上記 と同じ)
燃料種別・取扱方法別の蒸気回収効率(%)	(上記 と同じ)
燃料種別・都道府県別販売数量(kl/年)	石油連盟資料(平成 17 年度販売数量)
全国における取扱方法別の蒸気回収実施率(%)	「有害大気汚染物質の自主管理報告」(石油連盟)(平成 14 年度報告)
燃料の蒸発に係る条例による規制の有無	各都道府県公表資料(条例等の内容)

燃料種別・対象化学物質別・取扱方法別の排出係数

燃料(蒸発ガス)に係る排出係数は、給油所における荷卸(受入)と給油に分けて、それぞれ蒸気回収装置がない条件での値が利用可能である(表 47)。これは燃料小売業における届出のための算出マニュアルとして作成された資料であるため、含有率1%以上など届出要件に合致した対象化学物質の値だけが記載されている。

燃料種別・対象化学物質別の平均含有率

届出対象にならない対象化学物質であっても、燃料中の平均含有率が把握できる場合には受入ロス等に係る排出係数を推計することが可能である。具体的には、対象化学物質の種類ごとに、燃料種ごとの平均含有率に比例すると仮定して、排出係数の把握できている燃料種の排出係数を補正した値として設定することとした。

表 47 燃料(蒸発ガス)に係る燃料種別・対象化学物質別・取扱方法別の排出係数

燃料種	物質番号	対象化学物質名	排出係数 (mg/kl)	
			荷卸 (受入ロス)	給油 (給油ロス)
プレミアムガソリン	40	エチルベンゼン	639	804
	63	キシレン	2,589	3,260
	224	1,3,5-トリメチルベンゼン	114	144
	227	トルエン	28,307	35,646
	299	ベンゼン	2,248	2,830
レギュラーガソリン	40	エチルベンゼン	472	594
	63	キシレン	1,862	2,344
	227	トルエン	10,393	13,087
	299	ベンゼン	2,612	3,290
灯油	63	キシレン	0.80	0.80

資料:PRTR 制度と給油所(平成 14 年 3 月、石油連盟・全国石油商業組合連合会)

注1:PRTR の届出対象となる対象化学物質のみを示す。

注2:蒸気回収なしの条件での排出係数を示す。

表 48 燃料(蒸発ガス)として推計対象にする燃料種及び対象化学物質

物質番号	対象化学物質名	平均含有率		
		1	2	3
		プレミアム ガソリン	レギュラー ガソリン	灯油
40	エチルベンゼン	1.7%	1.4%	0.3%
63	キシレン	7.7%	5.6%	1.0%
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	1.0%	0.9%	0.6%
227	トルエン	24.0%	8.8%	0.1%
299	ベンゼン	0.54%	0.65%	0.0%

資料:PRTR 制度と給油所(平成 14 年 3 月、石油連盟・全国石油商業組合連合会)

注1:平均含有率の欄で網掛けで示したものは、含有率が小さく PRTR の届出対象にならないことを示す。

注2:網掛けをした対象化学物質は、それぞれ以下の排出係数をベースに補正することとした。

レギュラーガソリンの 1,3,5-トリメチルベンゼン プレミアムガソリンの同物質

灯油のエチルベンゼン等の4物質 レギュラーガソリンのエチルベンゼン等の4物質

燃料種別・取扱方法別の蒸気回収効率

給油所によっては、蒸気回収装置(ベーパーリターン)を設置することで燃料の蒸発を防止しており、その場合は大気へ排出される割合が小さくなるものと考えられる。同装置の設置によって排出係数が減少する割合を、ここでは蒸気回収効率と定義した。その値は前記の算出マニュアルに基づき、表 49 に示す値とした。

以上のデータを使って推計した燃料種別・対象化学物質別・蒸気回収有無別・取扱方法別の排出係数を表 50 に示す。

表 49 蒸気回収装置を設置している場合の蒸気回収効率

燃料種	蒸気回収効率	
	荷卸 (受入ロス)	給油 (給油ロス)
1 プレミアムガソリン	85%	85%
2 レギュラーガソリン	85%	85%
3 灯油	85%	0%

資料：PRTR 制度と給油所(平成 14 年 3 月、石油連盟・全国石油商業組合連合会)

表 50 燃料(蒸発ガス)に係る燃料種別・対象化学物質別・蒸気回収有無別  
・取扱方法別の排出係数

燃料種	物質 番号	対象化学物質名	排出係数(mg/kl)			
			蒸気回収なし		蒸気回収あり	
			荷卸	給油	荷卸	給油
プレミアム ガソリン	40	エチルベンゼン	639	804	96	121
	63	キシレン	2,589	3,260	388	489
	224	1,3,5-トリメチルベンゼン	114	144	17	22
	227	トルエン	28,307	35,646	4,246	5,347
	299	ベンゼン	2,248	2,830	337	425
レギュラー ガソリン	40	エチルベンゼン	472	594	71	89
	63	キシレン	1,862	2,344	279	352
	224	1,3,5-トリメチルベンゼン	103	130	15	19
	227	トルエン	10,393	13,087	1,559	1,963
	299	ベンゼン	2,612	3,290	392	493
灯油	40	エチルベンゼン	0.28	0.28	0.04	0.28
	63	キシレン	0.80	0.80	0.12	0.80
	224	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.17	0.17	0.02	0.17
	227	トルエン	0.28	0.28	0.04	0.28
	299	ベンゼン	0.10	0.10	0.01	0.10

燃料種別・都道府県別販売数量

蒸気回収装置の設置を考慮した推計を行う場合、その実施率に著しい地域差があると考えられることから、燃料の販売数量も都道府県別の値を使うこととした。都道府県別の販売数量は石油連盟の資料に基づいて把握することができる(表 51)。ただし、ガソリンに占めるプレミアムとレギュラーの割合は都道府県別の値が把握できないため、全国平均の概算値(前者が2割)を採用した。

表 51 燃料種別・都道府県別の販売数量(その1)

都道府県 コード	都道府県名	平成 17 年度販売数量(kl/年)			
		ガソリン	1 プレミアムガ ソリン	2 レギュラーガ ソリン	3 灯油
1	北海道	2,547,070	509,414	2,037,656	3,946,488
2	青森県	614,801	122,960	491,841	799,823
3	岩手県	636,495	127,299	509,196	536,734
4	宮城県	1,424,563	284,913	1,139,650	842,036
5	秋田県	544,445	108,889	435,556	665,664
6	山形県	602,934	120,587	482,347	550,484
7	福島県	954,391	190,878	763,513	600,515
8	茨城県	1,863,864	372,773	1,491,091	751,133
9	栃木県	1,227,184	245,437	981,747	529,931
10	群馬県	1,350,478	270,096	1,080,382	511,941
11	埼玉県	2,990,949	598,190	2,392,759	783,138
12	千葉県	2,762,511	552,502	2,210,009	737,627
13	東京都	6,704,236	1,340,847	5,363,389	3,791,485
14	神奈川県	3,531,418	706,284	2,825,134	1,718,042
15	新潟県	1,328,870	265,774	1,063,096	887,988
16	富山県	550,058	110,012	440,046	349,153
17	石川県	775,014	155,003	620,011	464,356
18	福井県	407,414	81,483	325,931	207,365
19	山梨県	471,465	94,293	377,172	201,947
20	長野県	1,204,025	240,805	963,220	878,068
21	岐阜県	1,008,053	201,611	806,442	340,101
22	静岡県	1,919,572	383,914	1,535,658	619,166
23	愛知県	4,198,260	839,652	3,358,608	1,097,255
24	三重県	1,715,705	343,141	1,372,564	570,113
25	滋賀県	718,941	143,788	575,153	277,275
26	京都府	847,735	169,547	678,188	198,813
27	大阪府	3,906,392	781,278	3,125,114	1,274,234
28	兵庫県	2,337,484	467,497	1,869,987	755,567
29	奈良県	512,687	102,537	410,150	102,465
30	和歌山県	385,551	77,110	308,441	121,414
31	鳥取県	290,770	58,154	232,616	110,418
32	島根県	347,948	69,590	278,358	169,557
33	岡山県	1,134,266	226,853	907,413	398,829
34	広島県	1,426,976	285,395	1,141,581	477,983

表 51 燃料種別・都道府県別の販売数量(その2)

都道府県 コード	都道府県名	平成 17 年度販売数量(kl/年)			
		ガソリン	1 プレミアムガ ソリン	2 レギュラーガ ソリン	3 灯油
35	山口県	791,279	158,256	633,023	363,024
36	徳島県	378,502	75,700	302,802	147,855
37	香川県	680,398	136,080	544,318	248,078
38	愛媛県	590,930	118,186	472,744	208,264
39	高知県	323,016	64,603	258,413	85,229
40	福岡県	2,570,847	514,169	2,056,678	817,898
41	佐賀県	401,523	80,305	321,218	99,940
42	長崎県	629,889	125,978	503,911	186,455
43	熊本県	774,369	154,874	619,495	224,418
44	大分県	607,865	121,573	486,292	360,580
45	宮崎県	604,852	120,970	483,882	159,137
46	鹿児島県	911,962	182,392	729,570	208,393
47	沖縄県	649,763	129,953	519,810	66,659
	合 計	63,157,720	12,631,544	50,526,176	29,443,038

注1: ガソリン等の販売数量は石油連盟資料に基づく。

注2: ガソリン中のプレミアムとレギュラーの割合は全国一律に1:4と仮定した。

注3: 給油所を経由せずに販売される燃料もあるが、ここではすべて給油所で販売されたものと仮定した。

#### 全国における取扱方法別の蒸気回収実施率

蒸気回収装置の設置は、燃料の蒸発について条例で規制している都道府県を中心に実施されていると考えられるが、その都道府県別の正確な実施率は把握されていない。したがって、ここでは全国平均の実施率として、石油連盟資料に基づき荷卸時に38%とし、給油時はゼロと仮定した。

#### 燃料の蒸発に係る条例による規制の有無

荷卸時の蒸気回収を実施しているのは、条例で規制している都府県の給油所に限ると仮定することとする。規制があるのは埼玉県等の8都府県であることから、それらの都府県における実施率が90%と推計される(それで全国平均が約38%となる)。

したがって、ここでは表 52 に示す蒸気回収実施率の値を採用することとする。

表 52 給油所における蒸気回収設置率の推計値

都道府県	蒸気回収実施率	
	荷卸	給油
埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、愛知県、三重県、大阪府、大分県	90%	0%
その他の道府県	0%	0%

注1: 蒸気回収の実施率は、石油連盟の「有害大気汚染物質の自主管理計画」に基づき、全国平均を 38% (給油時はゼロ) と仮定した。

注2: 荷卸時の蒸気回収は、条例で貯蔵タンクに係る排出規制を実施している 8 都府県だけで実施されていると仮定した。

業種別の総排出量の推計結果を表 53 に示す。

表 53 燃料(蒸発ガス)に係る総排出量の推計結果(平成 17 年度)

物質 番号	対象化学物質名	総排出量 (t/年)	
		5930	合計
		燃料小売業	
40	エチルベンゼン	62	62
63	キシレン	246	246
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	13	13
227	トルエン	1,712	1,712
299	ベンゼン	311	311
	合 計	2,343	2,343

推計フロー

燃料(蒸発ガス)に係る総排出量の推計フローを図 6 に示す。

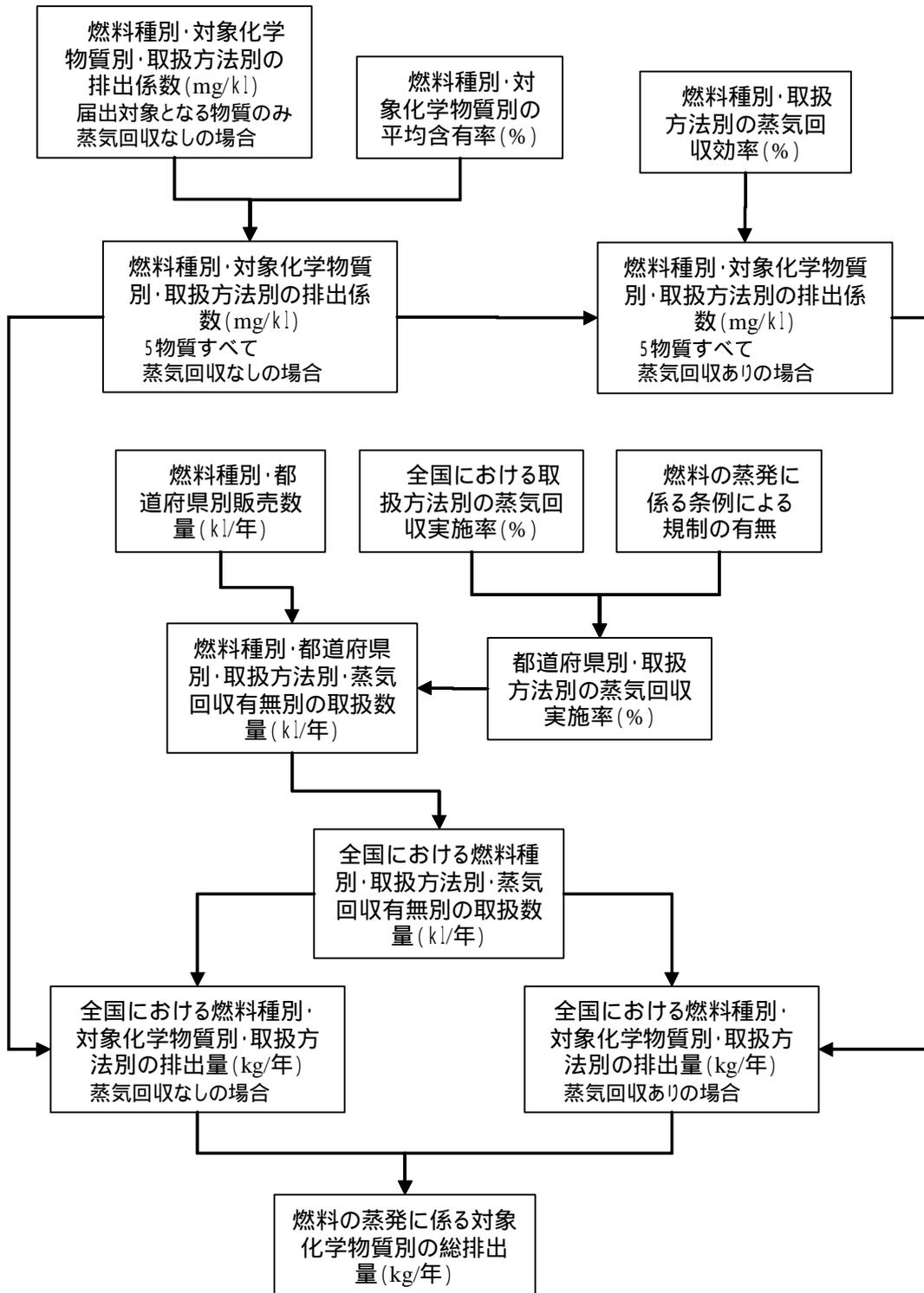


図 6 燃料(蒸発ガス)に係る総排出量の推計フロー

## (6) ゴム溶剤等

### 推計対象とする排出

自動車タイヤ、履物等のゴム製品の製造段階で、ゴムの張り合わせや部品の洗浄等のために有機溶剤が使用され、揮発したものが大気へ排出される。これらは一般に「接着剤」や「工業用洗浄剤等」に分類されるものとは異なり、ゴム溶剤等と呼ばれているものであり、ここでは一括して「ゴム溶剤等」として推計対象とすることとした。

推計する対象化学物質は、業界団体の調査結果に基づき、キシレン(物質番号:63)、塩化メチレン(145)、テトラクロロエチレン(200)、トリクロロエチレン(211)、トルエン(227)の5物質とする。

### 推計に利用できるデータ

ゴム溶剤等の総排出量の推計に利用可能なデータを表 54 に示す。

表 54 ゴム溶剤等の推計で利用可能なデータの種類(平成 17 年度)

データの種類	資料名等
ゴム製品の製造で使用される有機溶剤の業種別・対象化学物質別の使用量(kg/年)	「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 8 月、日本ゴム工業会)
アンケート調査の捕捉率(%)	(上記 と同じ)
ゴム製品製造業における業種小分類別の製造品出荷額等(百万円/年)の伸び率	工業統計表(昭和 58 年、平成 16 年、通商産業省・経済産業省)
ゴム溶剤等に係る対象化学物質別の平均排出率(%)	平成 17 年度及び平成 18 年度取扱量調査(経済産業省)

### 有機溶剤の業種別・対象化学物質別の使用量

日本ゴム工業会が会員企業に対してアンケート形式で実施した調査結果(昭和 58 年度実績)に基づき、ゴム製品の製造における有機溶剤の使用量が「タイヤ・チューブ」等の業種別に把握することができる。回答された対象化学物質ごとの使用量を業種ごとに集計した結果を表 55 に示す。

なお、今回は昭和 58 年度の実績を推計に使うこととするが、同工業会では新規に調査を実施する可能性を検討しており、データが更新された場合には、PRTR の排出量推計でも更新されたデータに差し替えることとする。

表 55 ゴム製品の製造における有機溶剤の使用量集計値

物質 番号	対象化学物質名	回答された昭和 58 年度の使用量の集計値 (kg/年)					合計
		1 タイヤ・ チューブ	2 はきもの	3 工業用品	4 その他の ゴム製品	5 化成品そ の他	
63	キシレン	1,031	146,999	223,370	10,192	49,744	431,336
145	塩化メチレン	810	96,140	7,187	89,250	497,926	691,313
200	テトラクロロエチレン	164	38,360	310,999	0	36	349,559
211	トリクロロエチレン	300	2,620	429,601	4,418	5,236	442,175
227	トルエン	257,550	1,596,597	4,088,585	5,523,388	887,280	12,353,400
	合 計	259,855	1,880,716	5,059,742	5,627,248	1,440,222	14,267,783

## アンケート調査の捕捉率

前記のアンケート調査は日本ゴム工業会の会員企業に対するものであり、その捕捉率は約 90%(ゴム製品生産数量ベース)とされていることから、表 55 に示された使用量をアンケート調査の捕捉率(90%)で割った値を全国における有機溶剤使用量とみなすこととした。

なお、日本ゴム工業会の会員外の企業でゴム製品を製造している企業も存在するが、同工業会によると会員企業による業界全体の捕捉率は9割以上(新ゴム消費量ベース)と考えられることから、会員外の企業による寄与はここでは考慮しないこととした。

## 業種小分類別の製造品出荷額等

表 55 に示した有機溶剤使用量(及びその捕捉率で補正した値)は昭和 58 年度実績と古いため、平成 17 年度における全国使用量を推計するため、工業統計表に示された業種小分類ごとの製造品出荷額等で年次補正することとした。業種小分類別の製造品出荷額等を表 56 に示す。また、それを使って年次補正した有機溶剤の全国使用量を表 57 に示す。平成 17 年度における有機溶剤の使用量は、トルエンを中心として約 18 千 t と推計された。

表 56 ゴム製品製造業における業種小分類別の製造品出荷額等

業種 コード	業種名	製造品出荷額等(百万円)		対基準年 比率 =(b)/(a)
		昭和 58 年 (a)	平成 17 年 (b)	
2300	ゴム製品製造業	2,756,202	2,981,987	108.2%
2310	タイヤ・チューブ製造業	1,023,133	1,009,994	98.7%
2320	ゴム製・プラスチック製履物・同附属品製造業	407,788	100,281	24.6%
2330	ゴムベルト・ゴムホース・工業用ゴム製品製造業	1,076,839	1,622,114	150.6%
2390	その他のゴム製品製造業	248,441	249,598	100.5%

資料:工業統計表(昭和 58 年、平成 16 年、通商産業省・経済産業省)

注1:従業者4人以上の事業所における製造品出荷額等の集計値

注2:昭和 58 年の小分類別と平成 17 年の値は増減率等を考慮した推計値

表 57 ゴム製品の製造における有機溶剤の全国使用量推計結果(平成 17 年度)

物質 番号	対象化学物質名	全国使用量の推計値(kg/年)					合計
		1 タイヤ・ チューブ	2 はきもの	3 工業用品	4 その他の ゴム製品	5 化成品 その他	
63	キシレン	1,131	40,166	373,863	11,377	59,799	486,336
145	塩化メチレン	888	26,269	12,029	99,628	598,573	737,388
200	テトラクロロエチレン	180	10,481	520,532		43	531,236
211	トリクロロエチレン	329	716	719,041	4,932	6,294	731,312
227	トルエン	282,492	436,251	6,843,230	6,165,668	1,066,628	14,794,269
	合 計	285,020	513,883	8,468,695	6,281,605	1,731,337	17,280,541

注:業種ごとに製造品出荷額等の増減を考慮して、それぞれ以下の比率(対基準年比率)を乗じて平成 17 年度の値を推計した。

- タイヤ・チューブ: 94.7%
- はきもの: 27.2%
- 工業用品: 145.0%
- その他のゴム製品: 98.0%
- 化成品その他: 104.6%

#### 対象化学物質別の平均排出率

前記の日本ゴム工業会によるアンケート調査では、「タイヤ・チューブ」等の業種ごとの有機溶剤排出量も調査されており、排出量の合計は PRTR 対象化学物質以外の物質を含めて約 30,000t(年間取扱量の 86.3%)という結果であった。

ここでは、この値を平均排出率として採用する代わりに、ゴム製品の製造における排出抑制対策の進展を考慮して、平成 17 年度及び平成 18 年度取扱量調査の結果に基づき平均排出率を設定することとした。それらの報告データから、ゴム溶剤等に関係するデータを抽出し、その対象化学物質ごとの集計値が「ゴム溶剤等」に係る取扱及び排出であると仮定し、両者の比率として平均排出率を設定した(表 58)。

以上の結果を使って推計した総排出量を表 59 に示す。

表 58 ゴム溶剤等に係る対象化学物質別の平均排出率の算定結果

物質 番号	対象化学物質名	年間取扱量 (kg/年) (a)	年間排出量 (kg/年) (b)	平均排出率 =(b)/(a)
63	キシレン	573,795	496,632	86.6%
145	塩化メチレン	192,379	94,864	49.3%
200	テトラクロロエチレン	33,050	18,881	57.1%
211	トリクロロエチレン	124,351	21,885	17.6%
227	トルエン	3,420,439	2,153,404	63.0%
	合 計	4,344,014	2,785,666	64.1%

資料:平成 17 年度及び平成 18 年度取扱量調査におけるゴム製品製造業の集計値(「燃料」等の明らかにゴム溶剤とは異なる用途は除く)。

表 59 ゴム溶剤等に係る総排出量の推計結果(平成 17 年度)

物質 番号	対象化学物質名	総排出量 (t/年)	
		2300	合計
		ゴム製品製造業	
63	キシレン	421	421
145	塩化メチレン	364	364
200	テトラクロロエチレン	303	303
211	トリクロロエチレン	129	129
227	トルエン	9,314	9,314
合 計		10,531	10,531

推計フロー

ゴム溶剤等に係る総排出量の推計フローを図 7 に示す。

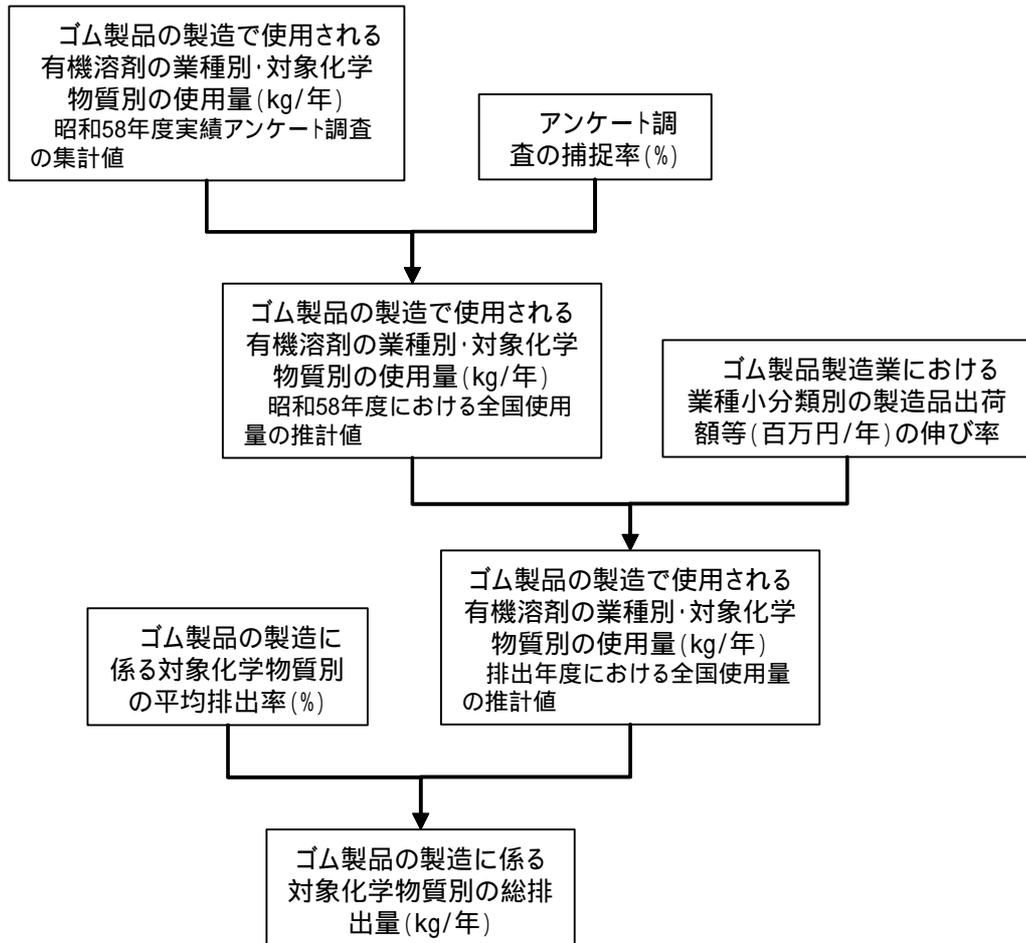


図 7 ゴム溶剤等に係る総排出量の推計フロー

## (7)化学品原料等

### 推計対象とする排出

PRTR の対象化学物質の多くは化学品の製造業者によって合成されるものであり、別の化学物質との混合等を経て多くの業種で使用されることとなる。このような化学製品の製造では、対象化学物質自体を合成する場合や、それを合成原料として使用する場合、添加剤として化学薬品に加える場合、反応溶剤として使用する場合など、様々な場合があるが、いずれの場合でも製造工程の中で漏洩等が発生し、対象化学物質が大気等へ排出する場合がある。

対象化学物質の取扱量に対する排出量の割合は一般に微量であるが、取扱量そのものが他の多くの業種に比べて桁違いに大きいため、化学製品の製造段階での排出量は無視できない寄与となっている。ここでは合成や混合等の差を考慮せず、化学製品の製造段階での排出を一括して「化学品原料等」として推計対象とする。

### 推計に利用できるデータ

化学品原料等の総排出量の推計に利用可能なデータを表 60 に示す。

表 60 化学品原料等の推計で利用可能なデータの種類(平成 17 年度)

	データの種類	資料名等
	化学工業における対象化学物質別の総排出量(平成 15 年度実績)(kg/年)	社団法人日本化学工業協会のレスポンスブル・ケアによる PRTR
	調査の捕捉率(%)	(上記 と同じ)
	化学工業における対象化学物質別の届出排出量の伸び率	平成 15 年度及び平成 16 年度届出排出量(環境省・経済産業省)

### 化学工業における対象化学物質別の総排出量

社団法人日本化学工業協会では、会員企業 175 社を対象として、レスポンスブル・ケアの一環として独自の PRTR を実施している。平成 15 年度排出量の PRTR では 133 社(605 事業所)のデータが報告された。この PRTR データでは、事業所ごとの排出量を直接把握することが可能であり、それを対象化学物質ごとに集計した値として総排出量とみなすこととした。

なお、この PRTR では事業所ごとの製造量・使用量(kg/年)も併せて報告されているため、いわゆる「すそ切り以下」に相当する年間取扱量のデータを区別することが可能である。しかしながら、他の排出源との整合性を確保するため、報告された製造量・使用量のデータは使用せず、別途調査されたデータから推計された「年間取扱量 1t 未満の割合」を使って推計することとした。

### 調査の捕捉率

上記 の報告データの回答率は、企業数ベースでは 76%(=133 社/175 社)であるが、大企業が完全に網羅されていることから、同工業会では未回答企業の寄与は無視できる程度であると推測している。したがって、ここでも捕捉率による補正は行わず、報告された排出量データ

の集計値が「化学品原料等」に係る総排出量を表しているものとみなすこととした。

なお、一般に「化学工業」に属する企業は、平成 13 年事業所・企業統計調査結果報告(総務省)によると、全国で約 4,500 社が存在しており、(社)日本化学工業協会の会員ではない企業が多数存在している。その 84%は常用雇用者が 100 人に満たない小規模の企業であるものの、会員外の企業による寄与についても、引き続き情報収集に努めることが必要と考えられる。

#### 排出年度への年次補正

上記のデータは平成 15 年度実績であるため、化学品原料等に由来する排出量の年間の伸び率は化学工業の当該物質における届出排出量の伸び率(H15 H16)に等しいと仮定し、2 年分を年次補正することとする。

以上の結果を使って推計した総排出量を表 61 に示す。

表 61 化学品原料等に係る総排出量の推計結果(平成 17 年度)

物質 番号	対象化学物質名	総排出量(t/年)	
		2000	合計
		化学工業	
24	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(アルキル基の炭素数が 10 から 14 までのもの及びその混合物に限る)	31	31
40	エチルベンゼン	272	272
42	エチレンオキシド	52	52
63	キシレン	1,239	1,239
145	塩化メチレン	1,686	1,686
166	N,N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド	0.00	0.00
177	スチレン	474	474
200	テトラクロロエチレン	50	50
211	トリクロロエチレン	56	56
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	224	224
227	トルエン	4,956	4,956
251	ビス(水素化牛脂)ジメチルアンモニウム=クロリド	8	8
283	ふっ化水素及びその水溶性塩	66	66
299	ベンゼン	399	399
307	ポリ(オキシエチレン)=アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が 12 から 15 までのもの及びその混合物に限る)	4	4
308	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル	0.1	0.1
309	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル	1	1
	合計	9,517	9,517

注:平成 15 年度実績値((社)日本化学工業協会調査)を届出排出量の伸び率で年次補正した値。

#### 推計フロー

報告された排出量を年次補正して総排出量とみなすため、推計フローは省略する。