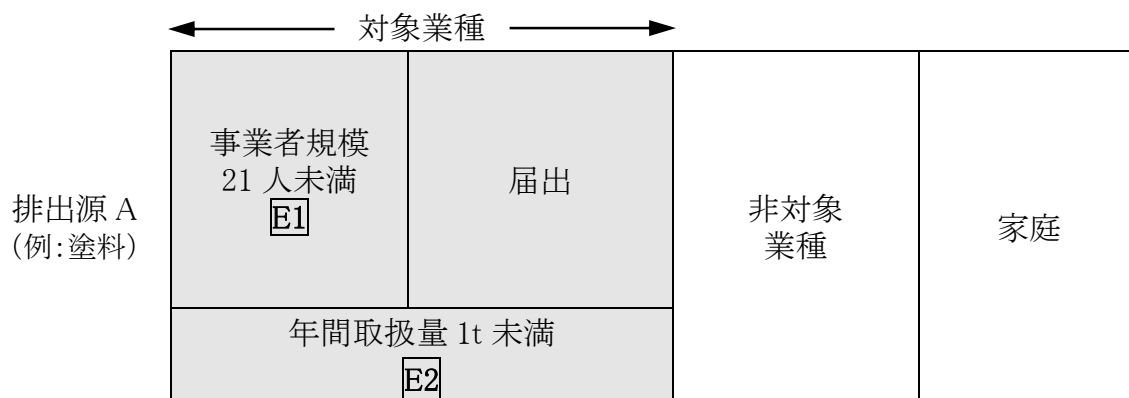


対象業種を営むすそ切り以下事業者からの排出量

PRTR の対象業種を営む事業者のうち、PRTR の届出要件(従業員規模等)を満たさない事業者(以下「すそ切り以下事業者」という。)に係る届出外排出量(以下「すそ切り以下排出量」という。)については、排出源ごとに推計された「総排出量」に基づき、以下の計算式によって推計される。

$$\begin{aligned} & \text{すそ切り以下排出量 (kg/年)} \\ & = \text{総排出量 (kg/年)} \times \text{すそ切り以下の割合 (\%)} \end{aligned}$$

この計算式にある「総排出量」とは、塗料や接着剤といった排出源に係る対象業種からのすべての事業者(届出事業者とすそ切り以下事業者)による排出量のことである。この推計対象となる総排出量等のイメージを図1に示す。



注1: 図中の網掛けの部分が推計対象となる「総排出量」に該当する。

注2: 図中の「E1」と「E2」を合計したものが「すそ切り以下排出量」に該当する。

図1 推計対象となる「総排出量」等のイメージ

すそ切り以下排出量を推計するための主なパラメータとその定義は表1に示すとおりである。パラメータのうち、「すそ切り以下の割合」については、「21人未満の割合」と「1トン未満の割合」に分けられ、それぞれ独立した値として設定される。

表1 すそ切り以下排出量を推計するための主なパラメータとその定義

パラメータ	設定する区分			定義
	排出源別	業種別	物質別	
総排出量	○	○	○	「塗料」等の排出源ごとの全国における排出量のうち、対象業種全体の(届出事業者とすそ切り以下事業者の両方を含む)排出量(kg/年)
すそ切り以下の割合 (①21人未満の割合)		○		業種別の総排出量のうち、事業者規模21人未満の事業者による排出量の割合(%)
すそ切り以下の割合 (②1トン未満の割合)		○	○	業種別・物質別の総排出量のうち、年間取扱量1トン *未満の物質に係る排出量の割合(%) ※特定第一種指定化学物質は0.5トン(以下同様)

この「すそ切り以下排出量」の推計方法は、まず全国での総排出量について「Ⅰ 排出源別の総排出量の推計」にて示し、次に「Ⅱ すそ切り以下の排出量の推計」としてすそ切り以下排出量の推計方法を示す。

総排出量とすそ切り以下排出量の関係のイメージを図2に示す。

物質番号	対象化学物質名	排出源別の総排出量(t/年)			
		1 塗料	2 接着剤	...	合計
186	塩化メチレン		2,500		14,300
300	トルエン	18,000	20,000		55,000
392	ノルマルーヘキサン		2,700		8,000
	...				
	合計	79,000	26,000		150,000

すそ切り以下の割合を乗じる
(表1の定義参照)

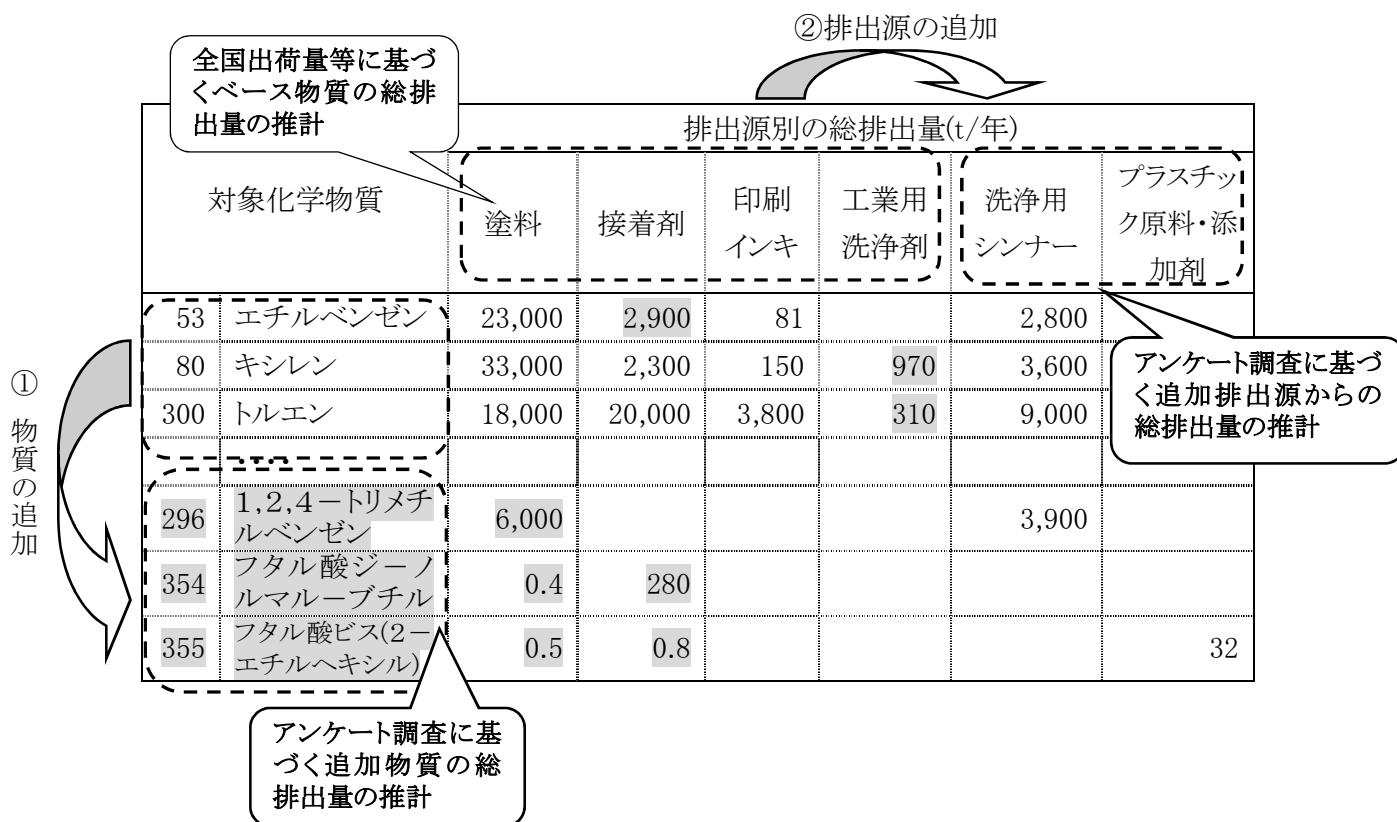
物質番号	対象化学物質名	排出源別のすそ切り以下排出量(t/年)			
		1 塗料	2 接着剤	...	合計
186	塩化メチレン		370		2,000
300	トルエン	4,400	2,600		9,400
392	ノルマルーヘキサン		450		2,200
	...				
	合計	15,000	3,500		26,000

図2 「総排出量」と「すそ切り以下排出量」の関係(排出源別のイメージ)

注:以降、「物質番号」は、特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律施行令別表第一に規定された物質ごとの番号を指す。

全国の総排出量は、排出量推計に利用可能なデータの種類に応じて「全国出荷量等に基づくベース物質の総排出量の推計」、「アンケート調査に基づく追加物質の総排出量の推計」、「アンケート調査に基づく追加排出源からの総排出量の推計」の三つに分けて推計方法を示す。

「全国出荷量等に基づくベース物質の総排出量の推計」の結果を出発点にアンケート調査の結果を利用することで、物質、排出源のそれぞれについて推計対象範囲を追加した(図3)。



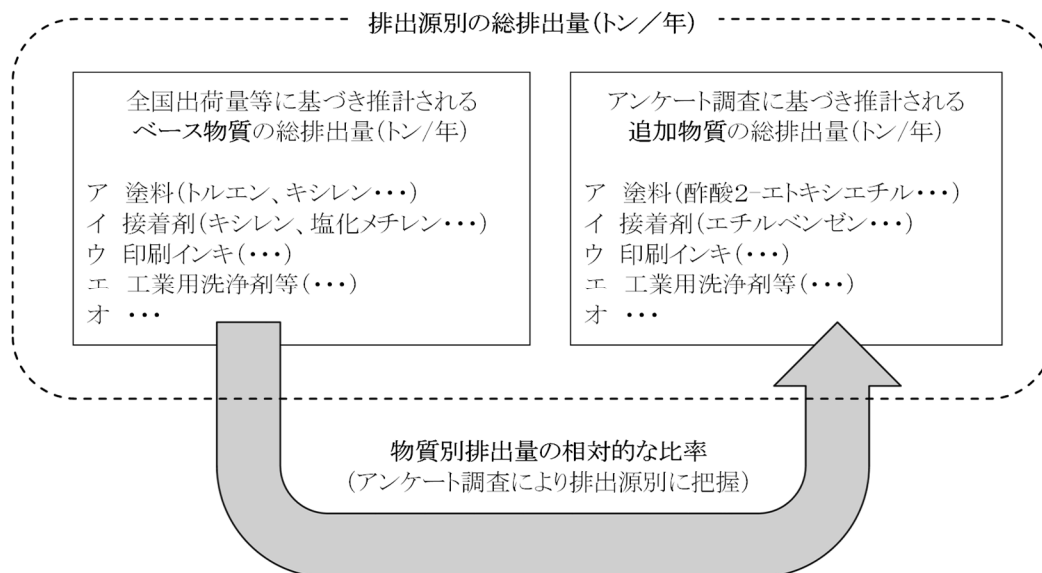
注1: 網掛けの箇所は「アンケート調査に基づく追加物質の総排出量の推計」での推計箇所

注2: 「ベース物質」等の意味は以降の段落において示す。

図3 「総排出量」の3つの推計方法のイメージ

<物質の追加:アンケート調査に基づく追加物質の総排出量の推計>

「追加物質」の総排出量は、「ベース物質」の総排出量の推計結果と、アンケート調査で得られる物質別排出量の相対的な比率を組み合わせることで推計した。



注1: 図中に示す「ベース物質」等の意味は以降の段落にて示す。
 注2: 図中の「物質別排出量の相対的な比率」は排出源別に設定される。

図4 「アンケート調査に基づく追加物質の総排出量」の推計のイメージ

なお、「ベース物質」及び「追加物質」は排出源ごとに設定されるものであるため、例えばトルエンは「塗料」の推計ではベース物質に該当しているが、「工業用洗浄剤等」の推計では追加物質として取り扱われる(表2)。

表2 排出源と推計対象物質(ベース物質/追加物質)との対応関係
(一部抜粋)

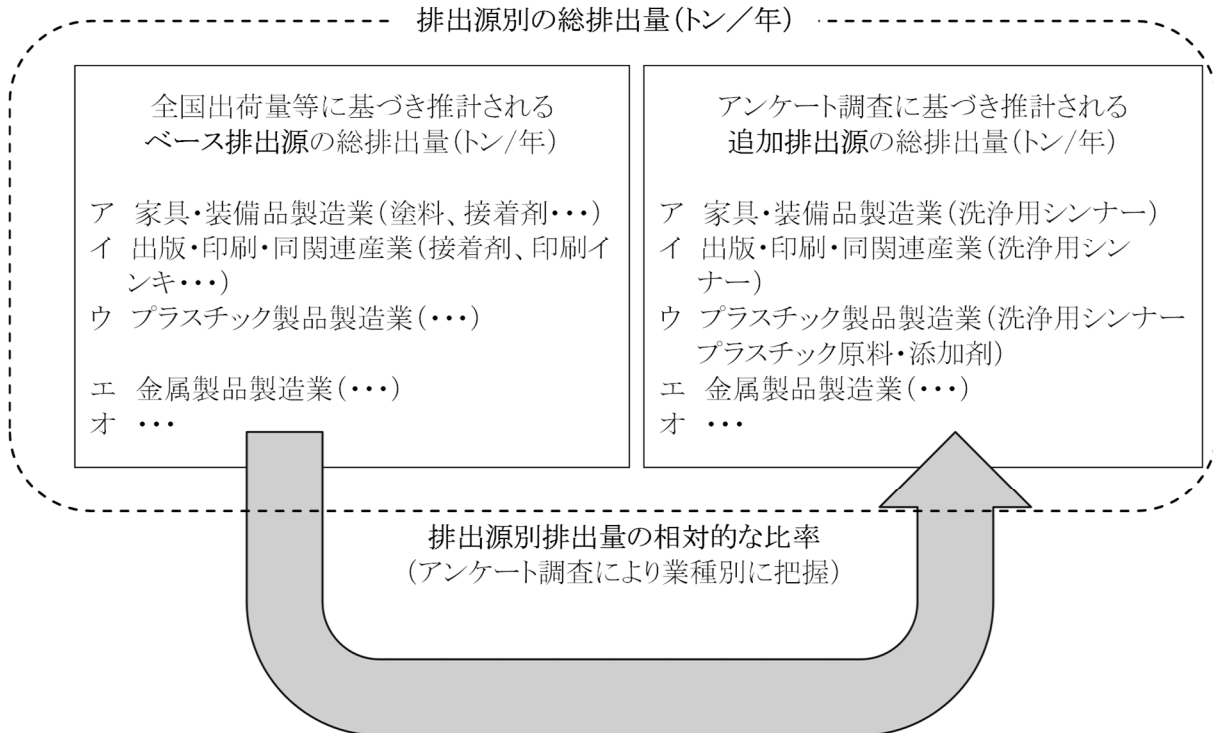
物質番号	対象化学物質名	推計対象物質の区分 (●:ベース物質/○:追加物質)					
		1	2	4	5	7	...
		塗料	接着剤	印刷インキ	工業用洗浄剤等	ゴム溶剤等	...
186	塩化メチレン		●		●		
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	○	○	○	○		
300	トルエン	●	●	●	○	●	
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル	○	○			○	
392	ノルマル-ヘキサン	○	●	●	○	○	
411	ホルムアルデヒド	○	○				
	...						

注: 「推計対象物質の区分」の欄に示す記号の意味は次のとおり。

- : 全国出荷量等に基づき推計される「ベース物質」
- : アンケート調査に基づき推計される「追加物質」

<排出源の追加:アンケート調査に基づく追加排出源からの総排出量の推計>

「追加排出源」の総排出量は、「ベース排出源」の総排出量の推計結果と、アンケート調査で得られる排出源別排出量の相対的な比率を組み合わせることで推計した。



注1: 図中に示す「ベース排出源」等の意味は以降の段落にて示す。

注2: 図中の「排出源別排出量の相対的な比率」は業種別に設定される。

図5 「アンケート調査に基づく追加排出源の総排出量」の推計のイメージ

I 排出源別の総排出量の推計

1. 全国出荷量等に基づくベース物質の総排出量の推計

(1) 推計対象とする排出源

平成 30 年度のすそ切り以下事業者からの排出量の推計においては、全国出荷量等が得られる塗料、接着剤等の 14 種類の排出源を推計対象とした(以下「ベース排出源」という。)(表 3)。

これらの排出源においては、対象化学物質を含む薬剤の使用段階(塗料の場合なら塗装段階)等において使用量の一定割合が環境中へ排出される。

表 3 推計対象とする排出源とその概要

排出源	概要
1 塗料	工業製品の塗装で使用される塗料に含まれる溶剤と、その使用段階で加える希釈溶剤(シンナー)
2 接着剤	工業製品の接着に使用される接着剤に含まれる溶剤
3 粘着剤等	粘着テープ等の製造(剥離紙の製造も含む)に使用される溶剤
4 印刷インキ	工業製品の印刷に使用される印刷インキに含まれる溶剤と、その使用段階で加える希釈溶剤(シンナー)
5 工業用洗浄剤等	洗浄槽で使用される工業用洗浄剤や、ドライクリーニングで使用されるクリーニング溶剤、洗浄剤を中心とする界面活性剤
6 燃料 (蒸発ガス)	ガソリンスタンドにおける燃料(ガソリン、灯油等)の蒸発ガスによる受入ロスと給油ロス
7 ゴム溶剤等	ゴム製品の製造段階でゴムの貼り合わせに使用される溶剤等
8 化学品原料等	化学工業における製造品原料や反応溶剤等として使用されるもの、及びその製造品そのもの
9 剥離剤 (リムーバー)	塗り替え等のために塗膜等の樹脂を溶解して剥離(はくり)するために使用される薬剤
10 滅菌・殺菌・消毒剤	対象物から微生物を除去するために使用される薬剤
11 表面処理剤	金属等の表面を酸洗浄するために使用される薬剤
12 試薬	成分分析等に使用される薬剤
13 繊維用薬剤	繊維製品の着色に使用される染料・助剤、帯電防止剤等の繊維処理剤
14 プラスチック発泡剤	ポリウレタンフォームの製造時に発泡剤として使用される薬剤

(2) 推計を行う対象化学物質

表 3 の排出源に関係し、環境中へ排出される可能性のある 52 種類の対象化学物質(以下「ベース物質」という。)について推計を行った。排出源別のベース物質の例を表 4 に示す。

表 4 全国出荷量等に基づく総排出量の推計対象物質(ベース物質)の例

物質 番号	対象化学物質名	排出源ごとの推計対象物質(ベース物質)					
		1	2	3	4	5	
		塗料	接着剤	粘着剤 等	印刷インキ	工業用 洗浄剤等	...
80	キシレン	●	●	●	●		
186	塩化メチレン		●			●	
300	トルエン	●	●	●	●		
392	ノルマルーヘキサン		●	●	●		
	...						

(3) 推計方法

全国出荷量等に基づく総排出量の推計(以下「ベース推計」という。)は、それぞれの排出源に関する業界団体等からの提供データを活用することを基本とした。利用可能なデータの種類の排出源ごとに異なるが、それぞれに関する主なデータ種類を表5に示す。

表 5 総排出量の推計に利用可能な主なデータ種類(1/2)

排出源	関係する業界団体等	主なデータ種類
1 塗料	一般社団法人日本塗料工業会	<ul style="list-style-type: none"> 塗料品種別・業種別の全国販売量(t/年) 塗料品種別・業種別の標準組成 (%) 塗料品種別・業種別の シンナー希釈率(%)
2 接着剤	<ul style="list-style-type: none"> 日本接着剤工業会 クロロカーボン衛生協会 日本ポリエチレンラミネート製品工業会 	各需要分野に係る対象化学物質の使用量・排出量(t/年)
3 粘着剤等	<ul style="list-style-type: none"> 日本粘着テープ工業会 日本ポリエチレンラミネート製品工業会 日本製紙連合会 	各需要分野に係る対象化学物質の使用量・排出量(t/年)
	日本粘着テープ工業会	・粘着テープに係る製品種類別出荷量(m ² /年)
4 印刷インキ	印刷インキ工業会	印刷インキ及び希釈溶剤による溶剤種類別の全国使用量(t/年)
	一般社団法人日本印刷産業連合会	印刷種類別の全国 VOC 使用量及び排出量(t/年)
5 工業用洗浄剤等	クロロカーボン衛生協会	塩素系炭化水素類の全国販売量と用途別の推計消費量(t/年)
	日本界面活性剤工業会	界面活性剤種類別・需要分野別の全国販売量(t/年)

表 5 総排出量の推計に利用可能な主なデータ種類(2/2)

排出源	関係する業界団体等	主なデータ種類
6 燃料 (蒸発ガス)	石油連盟	・ガソリンスタンドにおける燃料種類別・対象化学物質別の排出係数(kg/kl) ・燃料種別・都道府県別販売数量(kl/年) ・燃料種別・取扱方法別の蒸気回収効率(%)
7 ゴム溶剤等	一般社団法人日本ゴム工業会	ゴム製品の製造段階でのゴム製品種類別・対象化学物質別の総排出量(t/年)
8 化学品原料等	一般社団法人日本化学工業協会	化学物質の製造段階での対象化学物質別の排出量(t/年)
9 剥離剤 (リムーバー)	クロロカーボン衛生協会	剥離剤としての全国出荷量(t/年)
10 滅菌・殺菌・消毒剤	一般社団法人日本産業・医療ガス協会	滅菌ガスの全国出荷量(t/年)
11 表面処理剤	日本無機薬品協会	表面処理剤としての全国出荷量(t/年)
12 試薬	クロロカーボン衛生協会	試薬としての国内需要量(t/年)
13 繊維用薬剤	一般社団法人日本染色協会	染色整理業における全国排出量(t/年)
14 プラスチック発泡剤	クロロカーボン衛生協会	プラスチック発泡剤としての国内需要量(t/年)

以上のようなデータを使い、全国出荷量等に基づく総排出量は、主として以下のような計算式によって推計される。

<p>ベース物質の総排出量(kg/年) = 製品としての全国出荷量等(t/年) × ベース物質の平均含有率(%) × ベース物質の平均排出率(%)</p> <p>※全国出荷量等は対象業種に係る数量のみ</p>
--

2. アンケート調査に基づく追加物質の総排出量の推計

(1) 推計対象とする排出源

アンケート調査に基づく総排出量の推計のうち、前記 1.に示したベース推計(ベース物質)の推計結果に基づき推計対象物質を追加する推計方法を、以下「追加物質推計」という(図 3 の①に該当)。追加物質推計の対象とする排出源は、ベース推計の対象である 14 種類の排出源のうち、アンケート調査^注(平成 22 年度～平成 29 年度実績)によって十分な数のデータが得られた「塗料」等の 10 種類の排出源とする(表 6)。

注:「アンケート調査」とは、PRTR 対象業種の事業者に対して実施した、「PRTR の対象化学物質の取扱状況に係るアンケート調査」(平成 30 年度すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査(H31.3)等の一環として実施)を示す。

表 6 ベース推計の排出源と追加物質推計による推計対象範囲

ベース推計の対象である排出源	追加物質推計の対象	アンケート調査(平成 22 年度～平成 29 年度実績) ^注 での対応する用途等
1 塗料	○	<ul style="list-style-type: none"> 塗料 希釈用溶剤 ※希釈用溶剤はパルプ・紙・紙加工品製造業、出版・印刷・同関連産業を除く。
2 接着剤	○	接着剤
3 粘着剤等		粘着剤
4 印刷インキ	○	<ul style="list-style-type: none"> 印刷インキ 希釈用溶剤 ※希釈用溶剤はパルプ・紙・紙加工品製造業、出版・印刷・同関連産業に限る。
5 工業用洗浄剤等	○	<ul style="list-style-type: none"> 工業用洗浄剤(主に洗浄槽で使用) クリーニング薬剤(クリーニング溶剤・界面活性剤等)
6 燃料(蒸発ガス)		※平成 24 年度排出量推計では「燃料(ガソリン・灯油・A 重油等)」の用途に対応させて追加推計を行ったが、アンケートデータを精査した結果、蒸発による排出ではない回答が多数含まれていることが明らかとなったため、平成 25 年度排出量推計以降では追加推計の対象から除外した。
7 ゴム溶剤等	○	<ul style="list-style-type: none"> その他の溶剤(ゴム溶剤等) ゴム添加剤(加硫促進剤・可塑剤等) ※ゴム製品製造業のデータに限る。
8 化学品原料等	○	<ul style="list-style-type: none"> PRTR 対象化学物質自体の製造 化学品の合成原料 反応溶剤・抽出溶剤 化学品の配合原料 PRTR 対象化学物質を含む化学品の小分け 反応による副生成物 触媒 その他(化学工業等に特有の用途等) ※化学工業のデータに限る。
9 剥離剤(リムーバー)	○	剥離剤
10 滅菌・殺菌・消毒剤	○	滅菌・殺菌・消毒・防腐・防かび剤
11 表面処理剤		-
12 試薬	○	試薬
13 繊維用薬剤	○	<ul style="list-style-type: none"> 繊維処理剤 染色薬剤(染料・染色助剤等) ※いずれも繊維工業のデータに限る。
14 プラスチック発泡剤		-

注:PRTR の対象化学物質の取扱状況に係るアンケート調査(「平成 30 年度すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査(H31.3)」等の一環として実施)

(2) 推計を行う対象化学物質

追加物質推計の対象となる化学物質(以下「追加物質」という。)は、アンケート調査(平成 22 年度～平成 29 年度実績)によって十分な数のデータが得られた「塗料」の1,2,4-トリメチルベンゼン(物質番号:296)、「接着剤」のエチルベンゼン(物質番号:53)等の 133 物質(延べ 260 物質)とした(排出源ごとの内訳は表 7)。

また、排出源ごとのベース物質、追加物質の例を表 8 に示す。

表 7 追加物質推計等の対象となる排出源ごとの物質数

排出源	推計対象となる物質数		
	ベース推計	追加物質推計	合計
1 塗料 (うち、希釈溶剤)	3 (3)	47 (9)	47 (12)
2 接着剤	4	25	29
4 印刷インキ	5	10	15
5 工業用洗浄剤等	11	12	23
7 ゴム溶剤等	2	21	23
8 化学品原料等	48	23	71
9 剥離剤(リムーバー)	1	5	6
10 滅菌・殺菌・消毒剤	1	5	6
12 試薬	1	94	95
13 繊維用薬剤	5	18	23
合 計(延べ物質数)	81	260	341

注1:追加物質推計の対象とならない排出源(例:粘着剤等)は本表では省略した。

注2:同じ物質が複数の排出源で推計対象となる場合があるため、縦方向の合計には物質の重複がある。

表 8 排出源ごとのベース物質及び追加物質の例(再掲)

物質番号	対象化学物質名	推計対象物質の区分 (●:ベース物質/○:追加物質)					
		1	2	4	5	7	...
		塗料	接着剤	印刷インキ	工業用洗浄剤等	ゴム溶剤等	...
186	塩化メチレン		●		●		
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	○	○	○	○		
300	トルエン	●	●	●	○	●	
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル	○	○			○	
392	ノルマル-ヘキサン	○	●	●	○	○	
411	ホルムアルデヒド	○	○				
	...						

追加物質に該当する 133 物質のうち 46 物質は既に別の排出源でのベース物質と重複していることから、追加物質に限り該当する物質は 87 物質である。

(3) 推計方法

追加物質の総排出量は、アンケート調査(平成22年度～平成29年度実績)を集計して得られるベース物質と追加物質の排出量の相対的な比率(以下、「対ベース物質比率」という。)に基づき推計した。これは排出源ごとに設定するものである。

「塗料」を例として、アンケート調査(平成22年度～平成29年度実績)の排出量等の集計結果を表9に示す。

表9 アンケート調査で報告された取扱量等の集計結果の例
(塗料における一部の物質のデータ)

物質番号	対象化学物質名	回答事業所数	年間取扱量(kg/年)	年間排出量(kg/年)
53	エチルベンゼン	1,381	3,173,849	1,809,523
80	キシレン	1,692	6,428,622	3,721,099
300	トルエン	1,351	7,330,732	3,283,338
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	431	221,195	122,348
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	425	685,732	376,567
240	スチレン	197	716,792	110,333

注1:本表に示すアンケート調査のデータは、「PRTRの対象化学物質の取扱状況に係るアンケート調査」(平成30年度すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査(H31.3)等の一環として実施)に基づく。

注2:ベース推計で既に推計対象となっている物質を網掛けで示す。

アンケート調査において、ベース物質以外で十分な回答数があった物質を追加物質とし、排出源ごとにそれぞれの追加物質ごとの「対ベース物質比率」を以下の式で設定した。

$$\begin{aligned} & \text{対ベース物質比率(\%)} \\ & = \text{追加物質の排出量(kg/年)} / \text{ベース物質の排出量合計(kg/年)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{(塗料における1,3,5-トリメチルベンゼンの例)} \\ & \text{1,3,5-トリメチルベンゼンの対ベース物質比率(\%)} \\ & = 104,594(\text{kg/年}) / 7,723,732(\text{kg/年}) = 1.4\% \end{aligned}$$

追加物質ごとの総排出量は以下の式で推計される。

$$\begin{aligned} & \text{追加物質の総排出量(kg/年)} \\ & = \text{ベース物質の総排出量の合計(kg/年)} \times \text{対ベース物質比率(\%)} \end{aligned}$$

塗料の木材・木製品製造業における1,3,5-トリメチルベンゼンの計算例を以下に示す。表10は塗料の木材・木製品製造業等におけるベース物質の総排出量である。

表10 ベース物質の総排出量の例(塗料における一部の業種のデータ)

業種 コード	業種名	ベース物質の総排出量(kg/年) (平成30年度)			
		(参考) 物質別の内訳			合計
		53 エチル ベンゼン	80 キシレン	300 トルエン	
1600	木材・木製品製造業	3,626	57,209	39,830	100,665
1700	家具・装備品製造業	315,206	794,337	257,170	1,366,713
1800	パルプ・紙・紙加工品製造業	79,708	119,902	83,004	282,614
2200	プラスチック製品製造業	156,082	234,791	162,538	553,411
2300	ゴム製品製造業	35,478	53,368	36,945	125,790
...
	合計	13,101,957	21,960,532	10,699,792	45,762,282

追加物質である1,3,5-トリメチルベンゼンはベース物質の総排出量の合計を用いて以下のように推計される。

(塗料の木材・木製品製造業における1,3,5-トリメチルベンゼンの例)

1,3,5-トリメチルベンゼンの総排出量(kg/年)

$$= 100,665(\text{kg/年}) \times 1.4\% = 1,397(\text{kg/年})$$

上記に示した方法により推計した追加物質の総排出量の例を表11に示す。

表11 追加物質の総排出量(平成30年度)の推計結果の例

物質 番号	対象化学物質名	総排出量(t/年)					
		1 塗料	2 接着剤	4 印刷インキ	5 工業用洗 浄剤等	7 ゴム溶剤 等	...
80	キシレン	29,581	2,291	96	749	242	
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	3,166	74	2.8	648		
300	トルエン	20,751	9,425	2,705	763	2,089	
354	フタル酸ジノルマルブ チル	0.06	0.6			0.2	
392	ノルマル-ヘキサン	587	1,627	11.2	31	58	
411	ホルムアルデヒド	81	208				
	...						

注: 網掛けの箇所はベース推計による推計結果を示す。

3. アンケート調査に基づく追加排出源からの総排出量の推計

(4) 推計対象とする排出源

アンケート調査に基づく総排出量の推計のうち、前記1.に示したベース推計及び前記2.に示した追加物質推計の結果に基づき、ベース排出源に対して新たな排出源を追加する推計方法を、以下「追加排出源推計」という(図 3 の②に該当)。追加排出源推計で追加する排出源は、アンケート調査^注(平成 22 年度～平成 29 年度実績)によって十分な数のデータが得られたもののうち、環境中への排出量がある程度見込まれる「洗浄用シンナー」及び「プラスチック原料・添加剤」の2種類とした(以下「追加排出源」という。)

注:「アンケート調査」とは、PRTR 対象業種の事業者に対して実施した、「PRTR の対象化学物質の取扱状況に係るアンケート調査」(平成 30 年度すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査(H31.3)等の一環として実施)を示す。

(5) 推計を行う対象化学物質

追加排出源推計によって総排出量を推計する対象化学物質は、アンケート調査(経済産業省、平成 22 年度～平成 29 年度実績)によって十分な数のデータが得られた「洗浄用シンナー」のトルエン(物質番号:300)等 15 物質、「プラスチック原料添加剤」のフタル酸ビス(2-エチルヘキシル)(物質番号:355)等8物質の合計 23 物質とした(表 12)。

表 12 追加排出源の推計の対象となる PRTR 対象化学物質

物質番号	対象化学物質名	追加排出源	
		洗浄用シンナー	プラスチック原料・添加剤
20	2-アミノエタノール	○	
31	アンチモン及びその化合物		○
53	エチルベンゼン	○	
80	キシレン	○	
83	クメン	○	
186	塩化メチレン	○	
232	N, N-ジメチルホルムアミド	○	
240	スチレン		○
281	トリクロロエチレン	○	
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	○	
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	○	
300	トルエン	○	
302	ナフタレン	○	
305	鉛化合物		○
349	フェノール		○
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)		○
384	1-ブロモプロパン	○	
392	ノルマル-ヘキサン	○	
400	ベンゼン	○	
407	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。)	○	
411	ホルムアルデヒド		○
420	メタクリル酸メチル		○
448	メチレンビス(4, 1-フェニレン)＝ジイソシアネート		○

(6) 推計方法

追加排出源からの総排出量は、アンケート調査(平成 22 年度～平成 29 年度実績)を集計して得られるベース排出源と追加排出源の排出量の相対的な比率(以下「対ベース排出源比率」という。)に基づき推計した。この比率は、業種ごとに設定する。

輸送用機械器具製造業を例として、アンケート調査(平成 22 年度～平成 29 年度実績)の排出量の集計結果を表 13 に示す。

表 13 アンケート調査で報告された排出量の集計結果の例
(輸送用機械器具製造業のデータ)

排出源	回答 事業所数	年間取扱量 (kg/年)	年間排出量 (kg/年)
塗料	238	7,503,726	4,600,006
接着剤	94	253,755	67,996
工業用洗浄剤等	81	356,239	229,859
剥離剤	16	3,292	642
試薬	15	22,478	20,432
(ベース排出源の合計)	-	8,117,012	4,898,503
洗浄用シンナー	75	1,395,914	794,647

注1: 本表に示すアンケート調査のデータは、「PRTRの対象化学物質の取扱状況に係るアンケート調査」(平成 30 年度すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査(H31.3)等の一環として実施)に基づく。

注2: 塗料には希釈用溶剤も含む。

アンケート調査において、ベース排出源以外で十分な回答数があった排出源を追加排出源とし、業種ごとにそれぞれの追加排出源ごとの「対ベース排出源比率」を以下の式で設定した。

$$\text{対ベース排出源比率(\%)} \\ = \text{追加排出源の排出量(kg/年)} / \text{ベース排出源の排出量合計(kg/年)}$$

(洗浄用シンナーにおける輸送用機械器具製造業の例)

$$\text{輸送用機械器具製造業の対ベース排出源比率(\%)} \\ = 794,647(\text{kg/年}) / 4,918,935(\text{kg/年}) = 16.2\%$$

また、業種ごとの総排出量は以下の式で推計される。この段階では物質別の数値ではなく対象化学物質の合計値として算出した。

$$\text{追加排出源の総排出量(t/年)} \\ = \text{ベース排出源の総排出量の合計(t/年)} \times \text{対ベース排出源比率(\%)}$$

業種別のベース排出源の総排出量の例を表 14 に示す。業種ごとにベース排出源は異なることから、その種類も併せて示す。

表 14 ベース排出源の総排出量の例(一部業種の集計値)

業種コード	業種名	ベース排出源の総排出量(t/年)	ベース排出源
1700	家具・装備品製造業	3,905	塗料、接着剤、剥離剤
1800	パルプ・紙・紙加工品製造業	4,638	塗料、接着剤、粘着剤等、印刷インキ、工業用洗浄剤等、剥離剤、滅菌・殺菌・消毒剤、試薬
3100	輸送用機械器具製造業	36,693	塗料、接着剤、工業用洗浄剤等、剥離剤、試薬
	...		

注: 塗料、印刷インキには希釈剤を含む。

「洗浄用シンナー」の総排出量はベース排出源の総排出量の合計を用いて以下のように推計される。

(洗浄用シンナーにおける輸送用機械器具製造業の例) 輸送用機械器具製造業の総排出量(t/年) $= 36,693 \text{ (t/年)} \times 16.2\% = 5,928 \text{ (t/年)}$

ただし、この推計値は対象化学物質の合計値であり、物質別の内訳には業種ごとの差異はないものと仮定し、以下のような式で物質別の総排出量を推計した。

追加排出源の物質別総排出量(t/年) $= \text{追加排出源の総排出量(t/年)} \times \text{物質別構成比(\%)}$

洗浄用シンナーにおける物質別の構成を表 15 に示す。なお、物質別の構成比はアンケート調査(平成 22 年度～平成 29 年度実績)に基づき設定した。

表 15 物質別の構成比(洗浄用シンナーの例)

物質番号	物質名	回答事業所数	排出量(kg/年)	構成比
300	トルエン	774	852,892	45.7%
80	キシレン	503	307,034	16.5%
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	169	221,871	11.9%
53	エチルベンゼン	298	207,139	11.1%
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	159	81,241	4.4%
186	塩化メチレン	66	74,002	4.0%
392	ノルマル-ヘキサン	92	33,601	1.8%
384	1-プロモプロパン	13	16,731	0.9%
83	クメン	41	3,140	0.2%
281	トリクロロエチレン	14	1,188	0.06%
232	N, N-ジメチルホルムアミド	12	704	0.04%
302	ナフタレン	20	686	0.04%
400	ベンゼン	23	674	0.04%
407	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。)	12	383	0.02%
20	2-アミノエタノール	12	44	0.002%
	上記以外の物質	81	65,068	3.5%
	合計	2,289	1,866,398	100%

注: 本表はアンケート調査(平成 22 年度～平成 29 年度実績)に基づく。

洗浄用シンナーにおける輸送用機械器具のトルエンの総排出量は、業種別の総排出量の結果を用いて以下のように推計される。

(洗浄用シンナーにおける輸送用機械器具製造業のトルエンの例) 輸送用機械器具製造業のトルエンの総排出量(t/年) $= 5,928(\text{t/年}) \times 45.7\% = 2,709(\text{t/年})$
--

以上は「洗浄用シンナー」の推計例であるが、「プラスチック原料・添加剤」についても同様の推計を行った。その追加排出源からの総排出量の推計結果を表 16 に示す。

表 16 追加排出源の総排出量(平成 30 年度)の推計結果

物質 番号	対象化学物質名	総排出量(t/年)		
		洗浄用 シンナー	プラスチック 原料・添加剤	合計
20	2-アミノエタノール	0.3		0.3
31	アンチモン及びその化合物		2.4	2.4
53	エチルベンゼン	1,591		1,591
80	キシレン	2,358		2,358
83	クメン	24		24
186	塩化メチレン	568		568
232	N, N-ジメチルホルムアミド	5.4		5.4
240	スチレン		277	277
281	トリクロロエチレン	9.1		9.1
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	1,704		1,704
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	624		624
300	トルエン	6,549		6,549
302	ナフタレン	5.3		5.3
305	鉛化合物		0.2	0.2
349	フェノール		4.5	4.5
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシ ル)		35	35
384	1-ブロモプロパン	128		128
392	ノルマル-ヘキサン	258		258
400	ベンゼン	5.2		5.2
407	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。)	2.9		2.9
411	ホルムアルデヒド		4.0	4.0
420	メタクリル酸メチル		163	163
448	メチレンビス(4, 1-フェニレン) ＝ジイソシアネート		1.1	1.1
合計		13,832	487	14,318

II すそ切り以下の排出量の推計

排出源別に推計されるすそ切り以下事業者からの排出量は、以下に示す二つのパラメータを使用して以下の式で推計される。

$$\text{すそ切り以下排出量(kg/年)} = \text{総排出量(kg/年)} \times \text{すそ切り以下の割合(\%)}$$

1. すそ切り以下の割合の推計

すそ切り以下の割合(=届出対象外の割合)は、表 17 に示す“p”と“q”という二つのパラメータに分けて設定した。

表 17 すそ切り以下の割合の推計に用いるパラメータ

パラメータ	意味	設定方法
p 21 人未満の割合	事業者の常用雇用者数が 21 人に満たないため届出対象にならない排出量の割合	経済センサス基礎調査(総務省)等の統計データなどに基づき、業種別に設定(排出源や対象化学物質による差は考慮しない)
q 1t 未満の割合	年間取扱量が 1t に満たないため届出対象にならない排出量の割合	事業者からの年間取扱量等の報告データに基づき、業種グループ別・対象化学物質別に設定(排出源による差は考慮しない)

以上によって設定された業種別の“p”の値を図 6 に示す。製造業では 10%前後の割合となっており、21 人未満の割合は総じて高くないが、非製造業では 21 人未満の割合が高い傾向が見られる。また、設定された業種グループ別・対象化学物質別の“q”の値の例を表 18 に示す。用途の違い等を反映して、“q”の値には大きな差が見られる。

前記の総排出量を“A”とすると、全国におけるすそ切り以下事業者に係る排出量は、以下の“E1”と“E2”の合計として推計される。

$$E1=A \times p \times (1-q)$$

$$E2=A \times q$$

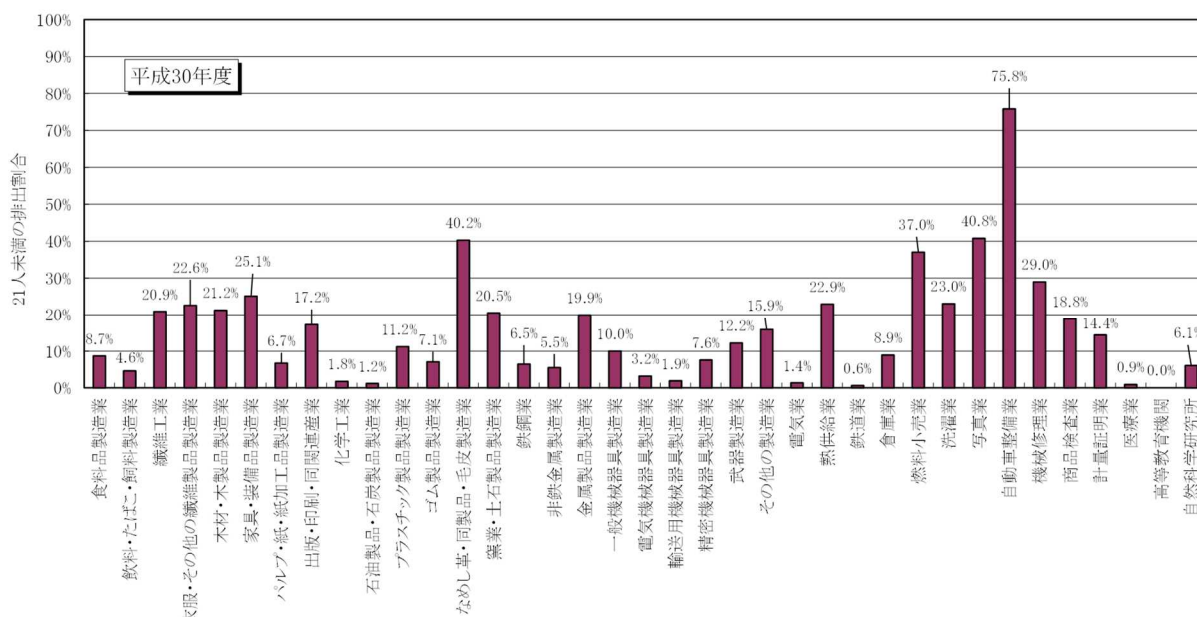


図6 業種別の21人未満の割合の推計結果

表18 業種グループ別・対象化学物質ごとの1t未満の割合の推計結果の例(平成30年度)

物質番号	対象化学物質名	年間取扱量1t未満における排出の割合			
		化学工業	金属・機械系製造業	他の製造業	非製造業
1	亜鉛の水溶性化合物	1.9%	0.03%	25.8%	99.9%
2	アクリルアミド	0.3%	100%	10.5%	100%
4	アクリル酸及びその水溶性塩	1.1%	82.4%	15.2%	100%
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル	27.2%	33.6%	0.7%	100%
7	アクリル酸ノルマルブチル	0.6%	3.6%	2.8%	100%
8	アクリル酸メチル	0.08%	100%	1.5%	100%
9	アクリロニトリル	0.2%	100%	10.5%	100%
11	アジ化ナトリウム	99.5%	100%	1.4%	100%
12	アセトアルデヒド	0.001%	-	100%	100%
13	アセトニトリル	7.4%	31.9%	98.4%	41.6%
16	2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル	6.2%	100%	93.1%	100%

2. 推計結果

全国の「すそ切り以下事業者」に係る排出量を表19に示す。今回対象としたのは追加排出源も含めた16種類の排出源からの139種類の対象化学物質であり、すそ切り以下事業者からの排出量は約31千t/年と推計された。排出源別では塗料が約16千t/年と最大で、対象化学物質別ではトルエンが約10千t/年と最大となった。

表 19 すそ切り以下事業者からの排出量推計結果(平成 30 年度)(1/5)

物質番号	対象化学物質名	すそ切り以下排出量(kg/年)														合計	
		塗料	接着剤	粘着剤等	印刷インキ	工業用洗剤等	燃料(蒸発ガス)	エム溶剤等	化学品原料等	剥離剤(リムーバー)	滅菌・殺菌・消毒剤	表面処理剤	試薬	繊維用薬剤	プラスチック発泡剤		洗浄用シンナー
1	亜鉛の水溶性化合物	526										19	350				895
2	アクリルアミド							51				30					81
4	アクリル酸及びその水溶性塩							1,441				1					1,443
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル							15									15
7	アクリル酸ノルマルブチル	93						827									921
8	アクリル酸メチル											3					3
9	アクリロニトリル											3					3
11	アジ化ナトリウム											9					9
12	アセトアルデヒド											0					0
13	アセトニトリル							2,395				7,296					9,691
16	2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル							0									0
18	アニリン											8					8
20	2-アミノエタノール					1,433		408	11,857	18		46	84		76		13,924
30	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。)	16				69,386		192	153			1					69,748
31	アンチモン及びその化合物	0	2						173	61		1	852			375	1,464
34	3-イソシアナトメチル-3, 5, 5-トリメチルシクロヘキシル=イソシアネート	64															64
37	ビスフェノールA											305					305
42	2-イミダゾリジンチオン							58									58
44	インジウム及びその化合物											0					0
51	2-エチルヘキサン酸							61									61
53	エチルベンゼン	3,395,918	239,752		15,391	13,217	25,929	4,332	72			39	4,312		329,120		4,028,083
56	エチレンオキシド							448		15,276							15,724
57	エチレングリコールモノエチルエーテル	77,415			11			49				23	799				78,298
58	エチレングリコールモノメチルエーテル	1,929						906				33	870				3,737
59	エチレンジアミン											2					2
60	エチレンジアミン四酢酸							427				43					471
65	エピクロヒドリン											9					9
68	酸化プロピレン											3					3
71	塩化第二鉄							0				29					29
73	1-オクタノール											11					11
75	カドミウム及びその化合物											1					1
76	イブシロン-カプロラクタム												62				62
80	キシレン	5,222,874	444,780	501	19,442	115,624	90,391	27,082	8,043	11,718	87	13,528	16,544		447,368		6,417,982
81	キノリン											0					0

表 19 すそ切り以下事業者からの排出量推計結果(平成 30 年度)(2/5)

物質番号	対象化学物質名	すそ切り以下排出量(kg/年)														合計	
		塗料	接着剤	粘着剤等	印刷インキ	工業用洗剤等	燃料(蒸発ガス)	エム溶剤等	化学品原料等	剥離剤(リムーバー)	滅菌・殺菌・消毒剤	表面処理剤	試薬	繊維用薬剤	プラスチック発泡剤		洗浄用シンナー
82	銀及びその水溶性化合物		0					0				204					204
83	クメン	31,286			1,622			2,089							13,672		48,669
85	グルタルアルデヒド									686		104					790
86	クレゾール											0					0
87	クロム及び三価クロム化合物	7			0			16				0	248				270
88	六価クロム化合物	61										1	0				62
125	クロロベンゼン		8,526					3,427				74					12,027
127	クロホルム							1,447				12,443					13,890
132	コバルト及びその化合物	5			0			1,384				5	5				1,399
133	エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート	68,101						3									68,104
134	酢酸ビニル	6,016	2,683									4					8,702
144	無機シアン化合物(錯塩及びシアン酸塩を除く。)							3,090				0					3,090
149	四塩化炭素											12					12
150	1,4-ジオキサソ							1,188				186					1,374
155	N-(シクロヘキシルチオ)フタルイミド								36								36
157	1,2-ジクロロエタン							2,656				8					2,664
181	ジクロロベンゼン											20					20
186	塩化メチレン		294,310			1,311,567		26,820	134,018			10,325		108,381	92,708		1,978,130
203	ジフェニルアミン								33								33
207	2,6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール		3		26			57	18			0					104
213	N,N-ジメチルアセトアミド	372						9,219				344					9,935
216	N,N-ジメチルアニリン											1					1
218	ジメチルアミン							119				3					122
224	N,N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド					16		98									114
232	N,N-ジメチルホルムアミド	707,987	309,671			1,126		9,470				524	46,264		1,190		1,076,233
234	臭素											9					9
235	臭素酸の水溶性塩											0					0
237	水銀及びその化合物											43					43
239	有機スズ化合物	43	0					14				0					57
240	スチレン	115,688	1,468					4,479				20				33,907	155,562
242	セレン及びその化合物											0					0
245	チオ尿素											0					0
255	デカプロモジフェニルエーテル												108				108
258	ヘキサメチレンアトラン								12			1					13
259	ジスルフィラム								107								107
262	テトラクロロエチレン		4,133			134,322		567				698					139,720

表 19 すそ切り以下事業者からの排出量推計結果(平成 30 年度)(3/5)

物質番号	対象化学物質名	すそ切り以下排出量(kg/年)														合計		
		塗料	接着剤	粘着剤等	印刷インキ	工業用洗剤等	燃料(蒸発ガス)	溶剤等	化学品原料等	剥離剤(リムーバー)	消毒剤・殺菌剤	表面処理剤	医薬	繊維用薬剤	プラスチック発泡剤		洗浄用シンナー	プラスチック原料・添加剤
268	チウラム							83										83
270	テレフタル酸								0									0
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	231										20	53					304
273	ノルマルドデシルアルコール								12									12
275	ドデシル硫酸ナトリウム					11,596			479			72						12,147
276	テトラエチレンペンタミン		86															86
277	トリエチルアミン	10,192							454			16						10,663
278	トリエチレンテトラミン	69	177						131									377
281	トリクロロエチレン					478,853			861						1,532			481,246
282	トリクロロ酢酸											45						45
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	730,640	15,183		580	120,839	23,517		7,251			62	44,355		373,140			1,315,567
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	316,985			491	37,849	9,132		107			2	17,272		163,216			545,055
298	トリレンジイソシアネート	67	66						51									184
300	トルエン	4,870,898	1,676,956	631,232	467,163	122,815	699,753	162,698	55,630	28,824		6,576	281,437		1,260,104			10,264,085
302	ナフタレン	107,421			178				619			1			2,598			110,817
304	鉛	3										0						3
305	鉛化合物	206							274			4					31	515
306	二アクリル酸ヘキサメチレン	3			5													8
308	ニッケル	0							0			0						0
309	ニッケル化合物	5						2	35			26	90					158
316	ニトロベンゼン											33						33
317	ニトロメタン											6						6
318	二硫化炭素											30						30
320	ノニルフェノール								2									2
321	バナジウム化合物	0										4						5
322	5'-[N, N-ビス(2-アセチルオキシエチル)アミノ]-2'-(2-プロモ-4, 6-ジニトロフェニルアゾ)-4'-メトキシアセトアニリド												1,336					1,336
328	ジラム								36									36
330	ビス(1-メチル-1-フェニルエチル)ニペルオキシド								48									48
332	砒素及びその無機化合物											0						0
333	ヒドラジン								40			11						51
336	ヒドロキノン		45						83			28						156
342	ピリジン											45						45
349	フェノール							5	474	1,074		462				630		2,644
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル	52	296					28	1			12						389
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	6,521	62					317				5				4,278		11,183

表 19 すそ切り以下事業者からの排出量推計結果(平成 30 年度)(4/5)

物質番号	対象化学物質名	すそ切り以下排出量(kg/年)															合計	
		塗料	接着剤	粘着剤等	印刷インキ	工業用洗剤等	燃料(蒸発ガス)	溶剤等	化学品原料等	剥離剤(リムーバー)	殺菌・殺菌・消毒剤	表面処理剤	医薬	繊維用薬剤	プラスチック発泡剤	洗剤用シンナー		プラスチック原料・添加剤
356	フタル酸ノルマルブチルベンジル	20																20
368	4-ターシャリーブチルフェノール								1									1
372	N-(ターシャリーブチル)-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド							35										35
374	ふっ化水素及びその水溶性塩					938			3,126		84,955	120						89,140
384	1-プロモプロパン					390,990										28,938		419,928
389	ヘキサデシルトリメチルアンモニウムクロリド					167			136									303
391	ヘキサメチレンジイソシアネート	18																18
392	ノルマルヘキサン	186,604	357,610	251,564	2,047	7,374	1,377,617	5,128	68,382			32,179				67,211		2,355,715
395	ペルオキシ二硫酸の水溶性塩								83			6	163					252
399	ベンズアルデヒド											0						0
400	ベンゼン	383				229	124,631		3,114			262				2,179		130,798
403	ベンゾフェノン											0						0
405	ほう素化合物	28	1			0			6,526		15	47	1,269					7,887
407	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。)	351				404,660			319			9				693		406,032
408	ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル					4,651			27			10						4,688
409	ポリ(オキシエチレン)＝ドデシルエーテル硫酸エステルナトリウム					2,256												2,256
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル	0	0			124,094						20						124,114
411	ホルムアルデヒド	19,231	49,099						4,226		965	4,509	7,447			741		86,218
412	マンガン及びその化合物	9	119		0							15						143
413	無水フタル酸							18										18
414	無水マレイン酸											1						1
415	メタクリル酸	222	2,048						335			0						2,606
418	メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル								2									2
420	メタクリル酸メチル	180	24,859									1				20,575		45,615
423	メチルアミン											0						0
438	メチルナフタレン								436									436
440	1-メチル-1-フェニルエチル＝ヒドロペルオキシド		0															0

表 19 すそ切り以下事業者からの排出量推計結果(平成 30 年度)(5/5)

物質 番号	対象化学物質名	すそ切り以下排出量(kg/年)																
		塗料	接着剤	粘着剤等	印刷インキ	工業用 洗浄剤等	燃料 (蒸発ガス)	エム溶剤等	化学品原料等	剥離剤 (リムーバー)	滅菌・殺菌・ 消毒剤	表面処理剤	試薬	繊維用薬剤	プラスチック 発泡剤	洗浄用 シンナー	プラスチック 原料・添加剤	合計
448	メチレンビス(4,1-フェニレン) = ジイソシアネート	8	1,094					223									151	1,477
452	2-メルカプトベンゾチアゾール							46										46
453	モリブデン及びその化合物	1			108							41						151
454	2-(モルホリノジチオ)ベンゾチア ゾール							6										6
455	モルホリン							480				24						504
460	りん酸トリトリル	77						19										96
461	りん酸トリフェニル	11											843					854
	ベース推計(小計)	13,490,690	2,773,655	883,297	505,665	2,541,567	2,350,970	189,779	238,404	134,018	15,276	84,955	10,325	405,872	108,381			23,732,856
	追加物質推計(小計)	2,388,150	659,375		1,399	812,436		6,398	1,583	53,545	1,772		80,549	18,890				4,024,098
	追加排出源(小計)															2,783,746	60,688	2,844,435
	合計	15,878,840	3,433,030	883,297	507,064	3,354,003	2,350,970	196,177	239,988	187,563	17,048	84,955	90,875	424,762	108,381	2,783,746	60,688	30,601,388

注1: 網掛けは、排出源ごとにベース推計により推計された箇所である。

注2: 「洗浄用シンナー」及び「プラスチック原料・添加剤」は追加排出源推計により推計された。

注3: 「0kg/年」は0.5kg/年未満の数値を示す。

Ⅲ 対象業種を営むすそ切り以下事業者からの排出量推計結果

対象業種を営むすそ切り以下事業者からの排出量推計結果を表 20 に示す。対象業種を営むすそ切り以下事業者の排出量は、約 31 千 t/年と推計された。

表 20 対象業種を営むすそ切り以下事業者からの排出量推計結果
(平成 30 年度;全国)(1/4)

物質 番号	対象化学物質 対象化学物質名	全国の届出外排出量(kg/年)				合計
		対象業種	非対象 業種	家庭	移動 体	
1	亜鉛の水溶性化合物	895				895
2	アクリルアミド	81				81
4	アクリル酸及びその水溶性塩	1,443				1,443
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル	15				15
7	アクリル酸ノルマルブチル	921				921
8	アクリル酸メチル	3				3
9	アクリロニトリル	3				3
11	アジ化ナトリウム	9				9
12	アセトアルデヒド	0				0
13	アセトニトリル	9,691				9,691
16	2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル	0				0
18	アニリン	8				8
20	2-アミノエタノール	13,924				13,924
30	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。)	69,748				69,748
31	アンチモン及びその化合物	1,464				1,464
34	3-イソシアナトメチル-3, 5, 5-トリメチルシクロヘキシル=イソシアネート	64				64
37	ビスフェノールA	305				305
42	2-イミダゾリジinchオン	58				58
44	インジウム及びその化合物	0				0
51	2-エチルヘキサ酸	61				61
53	エチルベンゼン	4,028,083				4,028,083
56	エチレンオキシド	15,724				15,724
57	エチレングリコールモノエチルエーテル	78,298				78,298
58	エチレングリコールモノメチルエーテル	3,737				3,737
59	エチレンジアミン	2				2
60	エチレンジアミン四酢酸	471				471
65	エピクロロヒドリン	9				9
68	酸化プロピレン	3				3
71	塩化第二鉄	29				29
73	1-オクタノール	11				11
75	カドミウム及びその化合物	1				1
76	イブシロン-カプロラクタム	62				62
80	キシレン	6,417,982				6,417,982
81	キノリン	0				0
82	銀及びその水溶性化合物	204				204
83	クメン	48,669				48,669
85	グルタルアルデヒド	790				790
86	クレゾール	0				0

注1:ゼロは0.5kg/年未満であることを示す。

注2:平成20年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

表 20 対象業種を営むすそ切り以下事業者からの排出量推計結果
(平成 30 年度;全国)(2/4)

物質 番号	対象化学物質 対象化学物質名	全国の届出外排出量(kg/年)				合計
		対象業種	非対象 業種	家庭	移動 体	
87	クロム及び三価クロム化合物	270				270
88	六価クロム化合物	62				62
125	クロロベンゼン	12,027				12,027
127	クロロホルム	13,890				13,890
132	コバルト及びその化合物	1,399				1,399
133	エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート	68,104				68,104
134	酢酸ビニル	8,702				8,702
144	無機シアン化合物(錯塩及びシアン酸塩を除く。)	3,090				3,090
149	四塩化炭素	12				12
150	1,4-ジオキサソ	1,374				1,374
155	N-(シクロヘキシルチオ)フタルイミド	36				36
157	1,2-ジクロロエタン	2,664				2,664
181	ジクロロベンゼン	20				20
186	塩化メチレン	1,978,130				1,978,130
203	ジフェニルアミン	33				33
207	2,6-ジ-ターシャリ-ブチル-4-クレゾール	104				104
213	N,N-ジメチルアセトアミド	9,935				9,935
216	N,N-ジメチルアニリン	1				1
218	ジメチルアミン	122				122
224	N,N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド	114				114
232	N,N-ジメチルホルムアミド	1,076,233				1,076,233
234	臭素	9				9
235	臭素酸の水溶性塩	0				0
237	水銀及びその化合物	43				43
239	有機スズ化合物	57				57
240	スチレン	155,562				155,562
242	セレン及びその化合物	0				0
245	チオ尿素	0				0
255	デカブロモジフェニルエーテル	108				108
258	ヘキサメチレンテトラミン	13				13
259	ジスルフィラム	107				107
262	テトラクロロエチレン	139,720				139,720
268	チウラム	83				83
270	テレフタル酸	0				0
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	304				304
273	ノルマルドデシルアルコール	12				12
275	ドデシル硫酸ナトリウム	12,147				12,147
276	テトラエチレンペンタミン	86				86
277	トリエチルアミン	10,663				10,663
278	トリエチレンテトラミン	377				377
281	トリクロロエチレン	481,246				481,246
282	トリクロロ酢酸	45				45

注1:ゼロは0.5kg/年未満であることを示す。

注2:平成20年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

表 20 対象業種を営むすそ切り以下事業者からの排出量推計結果
(平成 30 年度; 全国) (3/4)

物質 番号	対象化学物質名	全国の届出外排出量(kg/年)				合計
		対象業種	非対象 業種	家庭	移動 体	
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	1,315,567				1,315,567
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	545,055				545,055
298	トリレンジイソシアネート	184				184
300	トルエン	10,264,085				10,264,085
302	ナフタレン	110,817				110,817
304	鉛	3				3
305	鉛化合物	515				515
306	二アクリル酸ヘキサメチレン	8				8
308	ニッケル	0				0
309	ニッケル化合物	158				158
316	ニトロベンゼン	33				33
317	ニトロメタン	6				6
318	二硫化炭素	30				30
320	ノニルフェノール	2				2
321	バナジウム化合物	5				5
322	5'-[N, N-ビス(2-アセチルオキシエチル)アミノ]-2'-(2-ブロモ-4, 6-ジニトロフェニルアゾ)-4'-メトキシアセトアニリド	1,336				1,336
328	ジラム	36				36
330	ビス(1-メチル-1-フェニルエチル) = ペルオキシド	48				48
332	砒素及びその無機化合物	0				0
333	ヒドラジン	51				51
336	ヒドロキノン	156				156
342	ピリジン	45				45
349	フェノール	2,644				2,644
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル	389				389
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	11,183				11,183
356	フタル酸ノルマル-ブチル = ベンジル	20				20
368	4-ターシャリーブチルフェノール	1				1
372	N-(ターシャリーブチル)-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド	35				35
374	ふっ化水素及びその水溶性塩	89,140				89,140
384	1-ブロモプロパン	419,928				419,928
389	ヘキサデシルトリメチルアンモニウム = クロリド	303				303
391	ヘキサメチレン = ジイソシアネート	18				18
392	ノルマル-ヘキサン	2,355,715				2,355,715
395	ペルオキシ二硫酸の水溶性塩	252				252
399	ベンズアルデヒド	0				0
400	ベンゼン	130,798				130,798
403	ベンゾフェノン	0				0
405	ほう素化合物	7,887				7,887

注1:ゼロは 0.5kg/年未満であることを示す。

注2:平成 20 年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

表 20 対象業種を営むすそ切り以下事業者からの排出量推計結果
(平成 30 年度;全国)(4/4)

物質 番号	対象化学物質 対象化学物質名	全国の届出外排出量(kg/年)				合計
		対象業種	非対象 業種	家庭	移動 体	
407	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。)	406,032				406,032
408	ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル	4,688				4,688
409	ポリ(オキシエチレン)＝ドデシルエーテル 硫酸エステルナトリウム	2,256				2,256
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル	124,114				124,114
411	ホルムアルデヒド	86,218				86,218
412	マンガン及びその化合物	143				143
413	無水フタル酸	18				18
414	無水マレイン酸	1				1
415	メタクリル酸	2,606				2,606
418	メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル	2				2
420	メタクリル酸メチル	45,615				45,615
423	メチルアミン	0				0
438	メチルナフタレン	436				436
440	1-メチル-1-フェニルエチル＝ヒドロ ペルオキシド	0				0
448	メチレンビス(4,1-フェニレン)＝ジイソ シアネート	1,477				1,477
452	2-メルカプトベンゾチアゾール	46				46
453	モリブデン及びその化合物	151				151
454	2-(モルホリノジチオ)ベンゾチアゾール	6				6
455	モルホリン	504				504
460	りん酸トリトリル	96				96
461	りん酸トリフェニル	854				854
	合計	30,601,388				30,601,388

注1:ゼロは0.5kg/年未満であることを示す。

注2:平成20年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

農薬に係る排出量

1. 届出外排出量と考えられる排出

農薬取締法の対象とされており、農耕地(田、畑、果樹園)や非農耕地(家庭、森林等)で使用されている「農薬」を対象とした。これらの大半はPRTRで事業者の届出対象とならず、届出外排出量となる(表1)。また、平成30年度には、その農薬年度(平成29年10月～平成30年9月)に出荷された農薬がすべて使用され、原則として使用量の全量が環境中に排出されるものと仮定した。

表1 農薬の適用対象と推計区分の対応

適用対象	推計区分	対応する業種等				
		対象業種	非対象業種			家庭
			農業	林業	サービス業等	
水稲	田		○			
果樹	果樹園		○			
野菜・畑作	畑		○			
その他	家庭				○	
	ゴルフ場			○		
	森林		○			
	その他の非農耕地	○*		○		

※:「その他の非農耕地」として「対象業種」に該当するのは倉庫業等で使用されるくん蒸剤に限られる。

注:上記「※」に関連して、倉庫業から届出があった場合は、それを差し引いた残りを届出外排出量とみなす。

2. 推計を行う対象化学物質

「農薬要覧 2019」、「クマイイ農薬総覧 2018」に有効成分*1又は補助剤*2として記載されている対象化学物質について推計を行った。表2に有効成分又は補助剤として対象化学物質を含む農薬種類数を、表3に農薬に含まれる有効成分と補助剤の具体例を示す。

※1 「有効成分」とは農薬が目的とする主たる作用を発揮する物質。今回推計した対象化学物質はフェントロチオン(物質番号:251)等の129物質

※2 「補助剤」とは有効成分の作用を促進するための物質、例えば展着剤や溶剤等。今回推計した対象化学物質はキシレン(物質番号:80)等の26物質

表2 有効成分もしくは補助剤として対象化学物質を含む農薬種類数(平成30年度)

		有効成分		
		対象化学物質あり	なし	合計
補助剤	対象化学物質あり	124 (130)	98 (100)	222 (230)
	なし	694 (744)	990 (936)	1,684 (1,680)
	合計	818 (874)	1,088 (1,036)	1,906 (1,910)

出典1:「農薬要覧 2019」(一般社団法人日本植物防疫協会)

出典2:「クマイイ農薬総覧 2018」(全国農業協同組合連合会:JA 全農)

注1:平成30農薬年度(括弧内の数値は平成29農薬年度)に国内で出荷実績のあった農薬のみ

注2:表中の括弧内に示す数値は平成29年度の値

表 3 農薬に含まれる有効成分・補助剤の例

農薬種類コード	農薬種類名	有効成分	補助剤
10809	BPMC・MEP 乳剤	フェントロチオン(251) フェノブカルブ(428)	キシレン(80)
22303	チウラム・ベノミル水和剤	チウラム(268) ベノミル(360)	(該当なし)
33987	チアメトキサム・ピロキロン粒剤	(該当なし)	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。)(407)
44576	エスプロカルブ・ジメタメリン・ピラゾスルフロンエチル・プレチラクロール粒剤	プレチラクロール(100)	(該当なし)

出典1:「農薬要覧 2019(一般社団法人日本植物防疫協会)

出典2:「クマイ農薬総覧 2018」(全国農業協同組合連合会:JA全農)

注1:有効成分及び補助剤の後の括弧内の数値は対象化学物質の物質番号を示す。

注2:以降、「農薬種類コード」は、農薬要覧において各農薬に付与されている番号を指す。

3. 推計方法

農薬に係る排出量の推計にあたっては、農薬要覧で得られる都道府県別・農薬種類別の出荷量等を使用した。推計の手順は図1に示すとおりである。推計対象年度の出荷量は全量が使用され、環境中へ排出されると仮定して、その使用量を農薬の適用対象(田、畑、家庭等)に配分し、農薬種類別に当該農薬に有効成分もしくは補助剤として含まれる対象化学物質の含有率を乗じて排出量を推計した。

適用対象別に割り振る際には、産業連関表の需要分野別の出荷額をベースに全国合計の出荷量の適用対象別構成比を設定し、作付面積等の配分指標を用いて各都道府県における出荷量の適用対象別構成比を算出して補正に用いた(図 2、表 4)。平成 30 年度排出量の推計にあたり、利用できる最新の産業連関表データが平成 23 年のため、各需要分野に関連する指標を用いて年次補正を行った。

また、農薬種類ごとの対象化学物質の含有率については、有効成分は農薬取締法の登録データである「農薬要覧 2019」に基づいて設定し、補助剤は農薬メーカーの SDS の内容をまとめた「クマイ農薬総覧 2018」等に基づいて設定した。

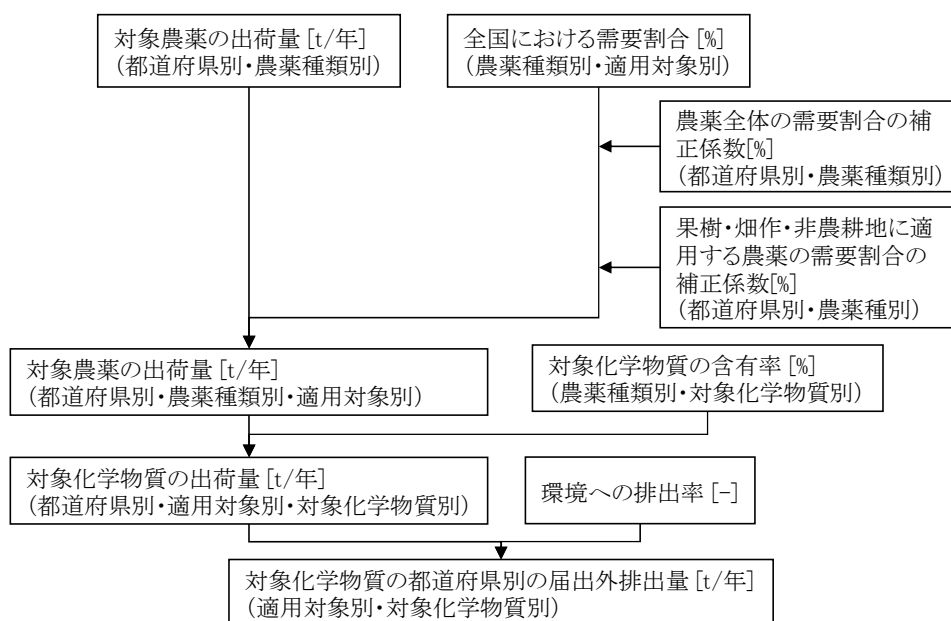


図 1 農薬に係る排出量の推計フロー

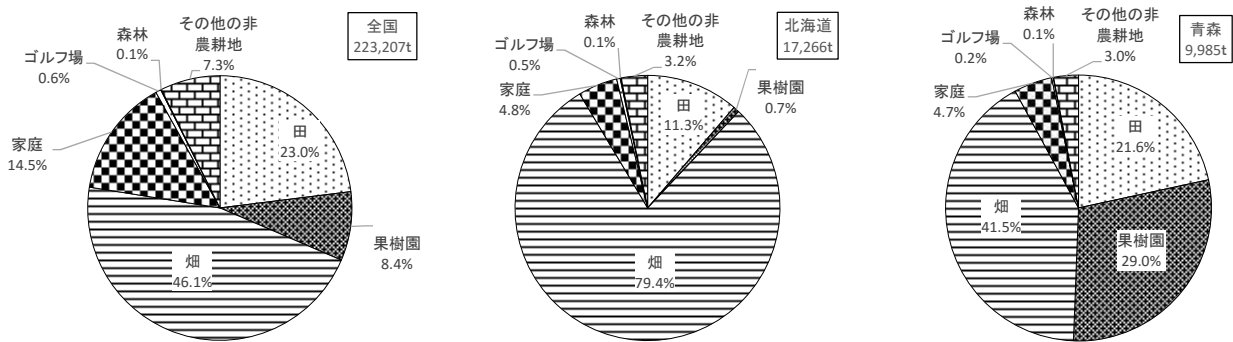


図2 算出した農薬全体の需要分野別の出荷量構成比の例(平成30年度)

表4 農薬種類別の適用対象別需要割合及びその地域補正の例(平成30年度)

農薬種類コード	農薬種類名	全国				北海道				青森県			
		水稻	果樹	野菜畑作	その他	水稻	果樹	野菜畑作	その他	水稻	果樹	野菜畑作	その他
10005	除虫菊乳剤			100%			100%					100%	
10151	マラソン粉剤	100%				100%				100%			
10153	マラソン粉剤		5%	95%		0%	100%			0%	100%		
10154	マラソン乳剤	5%	20%	75%		1%	0%	99%		6%	2%	93%	
10166	ジメトエート粒剤			100%				100%				100%	
10193	PAP粉剤	70%		30%		42%		58%		63%		37%	
10197	PAP水和剤		100%				100%				100%		
10198	PAP乳剤	10%	60%	30%		11%	0%	89%		23%	0%	77%	

注1:「その他」には家庭、ゴルフ場、森林、その他の非農耕地が含まれる。

注2: 全国の適用対象別需要割合を図2に示した全国及び都道府県の出荷量構成比等を用いて補正した。

注3: 表中の空欄は0であり、「0%」は0.5%未満である。

4. 推計結果

全国の対象化学物質別の排出量の例を図3に示す。また、都道府県別・需要分野別・対象化学物質別排出量の推計結果の例を図4、表5に示す。さらに、対象化学物質別排出量の推計結果を表6に示す。農薬に係る対象化学物質の排出量の合計は約32千tと推計された。

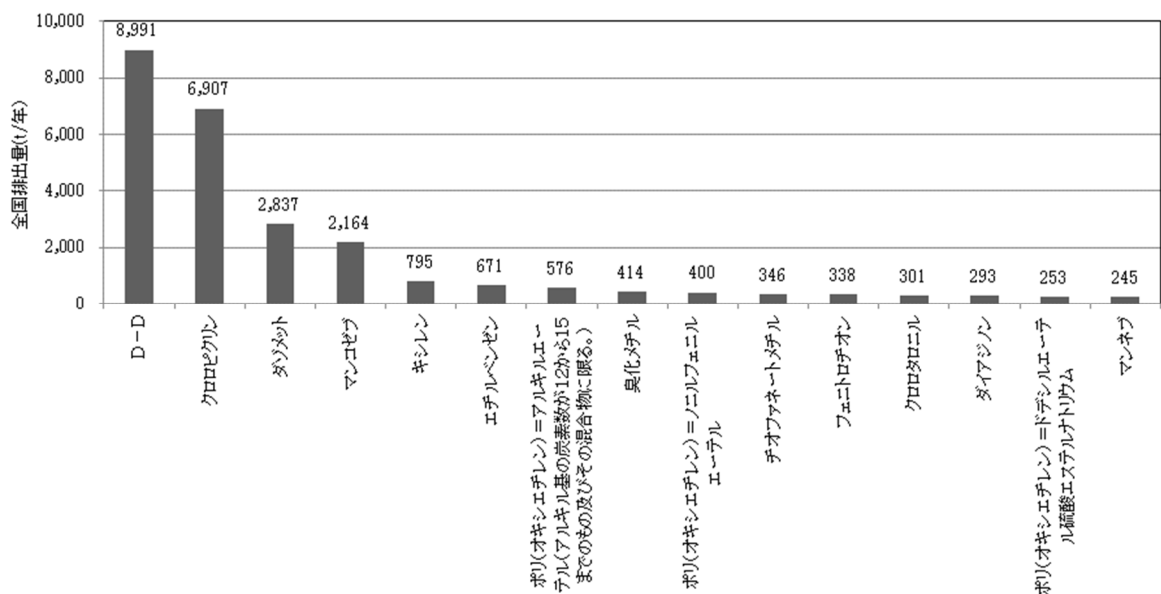
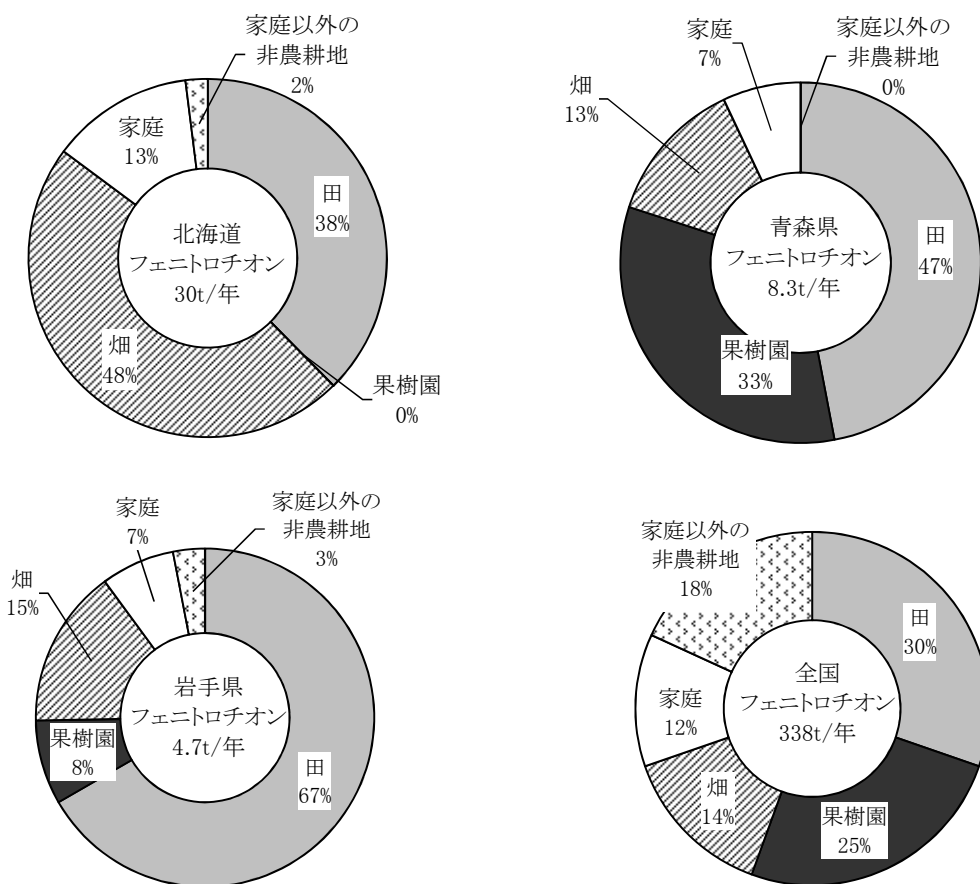


図3 農薬に係る全国排出量上位15物質の排出量の推計結果(平成30年度)



注: 四捨五入の関係で、合計が100%にならない場合がある。

図4 都道府県別・需要分野別のフェニトロチオン排出量の推計結果の例(平成30年度)

表5 都道府県別・需要分野別のフェニトロチオン排出量の推計結果の例(平成30年度)

都道府県名	年間排出量(kg/年)							合計
	田	果樹園	畑	家庭	ゴルフ場	森林	その他の非農耕地	
北海道	11,385	11	14,333	3,766	58	185	340	30,078
青森県	3,898	2,765	1,040	550	1	2	24	8,280
岩手県	3,106	359	702	350	9	43	111	4,679
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
全国	101,776	84,317	48,535	41,873	397	5,948	54,746	337,592

注: 四捨五入の関係で、各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

表6 農薬に係る排出量推計結果(平成30年度:全国)(その1)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
1	亜鉛の水溶性化合物		3,122			3,122
13	アセトニトリル		4,359			4,359
21	クロリダゾン		35,010			35,010
22	フィプロニル		13,517			13,517
25	メトリブジン		31,062			31,062
27	メタミトロン		159,592			159,592
29	1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパン		462			462
30	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。)		104,819	1,875		106,694
40	ビフェナゼート		14,220			14,220
41	フルトラニル		64,333			64,333
46	キザロホップエチル		13,216			13,216
47	ブタミホス		26,928			26,928
48	EPN					
49	ペンディメタリン		133,355			133,355
50	モリネート		51,918			51,918
52	アラニカルブ		35,160			35,160
53	エチルベンゼン		656,570	14,042		670,613
54	ホスチアゼート		80,723			80,723
61	マンネブ		244,600			244,600
62	マンコゼブ		2,164,004			2,164,004
63	ジクアトジプロミド		115,781			115,781
64	エトフェンプロックス		74,149	31		74,180
70	エマメクチンB1a安息香酸塩及びエマメクチンB1b安息香酸塩の混合物		1,695	4.1		1,699
80	キシレン		777,558	17,408		794,965
83	クメン		88			88
90	アトラジン		56,131			56,131
91	シアナジン		21,680			21,680
92	トルフェンピラド		23,523			23,523
93	メトラクロール		71,231			71,231
95	フルアジナム		65,954	15,476		81,430
96	ジフェノコナゾール		9,169	3.6		9,172
100	プレチラクロール		108,297			108,297
101	アラクロール		138,626			138,626
108	メコプロップ		84,609			84,609
113	シマジン		7,613	1,696		9,309
114	インダノファン		8,407			8,407
115	フェントラザミド		35,090			35,090

表 6 農薬に係る排出量推計結果(平成 30 年度:全国)(その2)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象業種	非対象 業種	家庭	移動体	合計
116	ヘキシチアゾクス		1,140			1,140
117	テブコナゾール		81,027			81,027
118	マイクロブタニル		2,305	56		2,361
119	フェンブコナゾール		11,061			11,061
124	クミルロン		16,728			16,728
125	クロロベンゼン		72,324			72,324
137	シアナミド		7,042			7,042
138	ジクロシメット		495			495
139	トラロメリン		347			347
140	フェンプロパトリン		6,338	95		6,432
141	シモキサニル		31,212			31,212
144	無機シアン化合物(錯塩及びシアン酸塩を除く。)	286				286
146	ピリミホスメチル		245			245
147	チオベンカルブ		72,759			72,759
148	カフェンストール		38,303			38,303
152	カルタップ		106,594			106,594
162	プロピザミド		24,916			24,916
168	イプロジオン		47,217			47,217
169	ジウロン		65,486	661		66,147
170	テトラコナゾール		4,199	81		4,280
171	プロピコナゾール		33,165			33,165
172	オキサジクロメホン		13,456			13,456
174	リニューロン		119,725			119,725
175	2, 4-D		99,446			99,446
179	D-D		8,990,873			8,990,873
182	ピラゾキシフェン		16,643			16,643
183	ピラゾレート		154,900			154,900
184	ジクロベニル		151,094			151,094
187	ジチアノン		68,114			68,114
191	イソプロチオラン		93,972			93,972
193	エチルチオメトン					
194	ホサロン					
195	プロチオホス		62,923	1,171		64,094
196	メチダチオン		96,196			96,196
197	マラソン		90,907			90,907
198	ジメトエート		5,640			5,640
206	カルボスルファン		4,821			4,821
207	2, 6-ジ-ターシャリーブチル-4-クレゾール		4,199			4,199
212	アセフェート		194,755	47,807		242,562

表6 農薬に係る排出量推計結果(平成30年度:全国)(その3)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
213	N, N-ジメチルアセトアミド		798			798
217	チオンクラム		18,750			18,750
221	ベンフラカルブ		35,382			35,382
225	トリクロロホン		22,300			22,300
227	パラコート		74,225			74,225
229	チオフアネートメチル		345,764	8.0		345,772
233	フェントエート		87,961			87,961
236	アイオキシニル		26,430			26,430
244	ダゾメット		2,836,880			2,836,880
248	ダイアジノン		293,034			293,034
249	クロルピリホス		68,987			68,987
250	イソキサチオン		28,283			28,283
251	フェニトロチオン		295,719	41,873		337,592
252	フェンチオン					
253	プロフェノホス		3,800			3,800
254	イプロベンホス		9,129			9,129
257	デカノール		100,088			100,088
258	ヘキサメチレンテトラミン		76,490			76,490
260	クロロタロニル		270,435	30,148		300,583
261	フサライド		97,798			97,798
266	テフルトリン		13,770			13,770
267	チオジカルブ		15,642			15,642
268	チウラム		197,167			197,167
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)		3,672			3,672
273	ノルマルードデシルアルコール		5,202			5,202
275	ドデシル硫酸ナトリウム		13,706			13,706
285	クロロピクリン		6,906,813			6,906,813
286	トリクロピル		1,619	13,695		15,314
293	トリフルラリン		134,734			134,734
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン		23,795			23,795
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン		14,757			14,757
300	トルエン		1,508			1,508
302	ナフタレン		48,684			48,684
323	シメトリン		17,091			17,091
325	オキシニル銅		243,967			243,967
328	ジラム		9,856			9,856
331	カズサホス		24,081			24,081
340	ビフェニル					
350	ペルメトリン		11,225	666		11,890
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル		1,653			1,653
357	ブプロフェジン		47,625	4,171		51,796

表6 農薬に係る排出量推計結果(平成30年度:全国)(その4)対象化学物質

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
358	テブフェノジド		7,250			7,250
360	ベノミル		100,165			100,165
361	シハロホップブチル		51,800			51,800
362	ジアフェンチウロン		15,300			15,300
363	オキサジアゾン		15,568			15,568
364	フェンピロキシメート		3,000	1,010		4,010
369	プロパルギット		13,932			13,932
370	ピリダベン		6,995			6,995
371	テブフェンピラド		1,330			1,330
376	ブタクロール		133,519			133,519
378	プロピネブ		173,180			173,180
383	ブロマシル		91,702			91,702
386	臭化メチル	414,378				414,378
400	ベンゼン		434			434
402	メフェナセット		44,564			44,564
405	ほう素化合物		90,309			90,309
407	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。)		531,411	44,986		576,396
408	ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル		131,179	9,078		140,257
409	ポリ(オキシエチレン)＝ドデシルエーテル硫酸エステルナトリウム		146,818	106,133		252,951
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル		374,422	25,399		399,821
414	無水マレイン酸		1,663			1,663
422	フェリムゾン		76,074			76,074
424	メチル＝イソチオシアネート		145,100			145,100
427	カルバリル		43,750			43,750
428	フェノブカルブ		17,416			17,416
429	ハロスルフロンメチル		6,489			6,489
430	インドキサカルブ		1,010			1,010
431	アゾキシストロビン		74,705			74,705
432	アミラズ		6,540			6,540
433	カーバム		48,000			48,000
434	オキサミル		10,494			10,494
435	ピリミノバックメチル		6,755			6,755
438	メチルナフタレン		75,031			75,031
442	メプロニル		12,243			12,243
443	メソミル		51,523			51,523
444	トリフロキシストロビン		15,449			15,449

表 6 農薬に係る排出量推計結果(平成 30 年度:全国)(その5)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象業種	非対象 業種	家庭	移動体	合計
445	クレンキシムメチル		42,819			42,819
449	フェンメディファム		63,666			63,666
450	ピリブチカルブ		13,507			13,507
456	りん化アルミニウム	13,551				13,551
合計		428,214	31,301,064	377,571		32,106,849

注1:平成 20 年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

注2:四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

殺虫剤に係る排出量

本項目では表1に示す家庭用殺虫剤、防疫用殺虫剤、不快害虫用殺虫剤、シロアリ防除剤の4分類の殺虫剤に係る排出量の推計方法を示す。

表1 推計対象とする薬剤の分類

薬剤種類	対象害虫	主な散布主体
家庭用殺虫剤	衛生害虫(蚊、ハエ、ゴキブリ、ノミ、ナンキンムシ、イエダニ、シラミ、屋内塵性ダニ類等薬事法で規定された虫)	家庭
防疫用殺虫剤	不快害虫(ハチ、ブユ、ユスリカ、ケムシ、ムカデ等)	自治体、防除業者
不快害虫用殺虫剤	シロアリ	家庭
シロアリ防除剤		防除業者、家庭

出典:家庭用殺虫剤概論(Ⅲ),日本殺虫剤工業会(2006.11)

I 家庭用殺虫剤

1. 届出外排出量と考えられる排出

家庭用殺虫剤は主に一般家庭で蚊やハエ等の衛生害虫の駆除を目的として用いられており、使用量の全量が環境中へ排出されるものと考えられる。これらはすべて届出外排出量に該当する。

2. 推計を行う対象化学物質

日本家庭用殺虫剤工業会の調査等に基づき、表2に示す対象化学物質について推計を行った。

表2 家庭用殺虫剤の全国出荷量(平成30年度)

物質番号	対象化学物質名	全国出荷量(kg/年)
有効成分	153 テトラメトリン	17,313
	181 ジクロロベンゼン	20,560
	252 フェンチオン	344
	350 ペルメトリン	1,116
	457 ジクロルボス	7,723
補助剤	30 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。)	3,906
	86 クレゾール	2,878
	207 2,6-ジエターシャリーブチル-4-クレゾール	822
	410 ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル	655
合計		55,317

注1:日本家庭用殺虫剤工業会の調査(平成30年4月～平成31年3月の実績)等による。

注2:ベイト剤(ゴキブリ用の毒餌等)に含まれる量は環境中への排出がごく微量と考えられるため、推計対象から除外した。

3. 推計方法

日本家庭用殺虫剤工業会の調査等により把握された家庭用殺虫剤としての全国出荷量等を用いた。推計の手順は図1に示すとおりである。推計対象年度の全国出荷量は全量が使用され、環境中へ排出されると仮定して全国の届出外排出量を算出した。また、家庭用殺虫剤の使用量は都道府県別の夏日日数及び世帯数に比例するとみなし、これらのデータを用いて都道府県ごとの排出量を推計した。

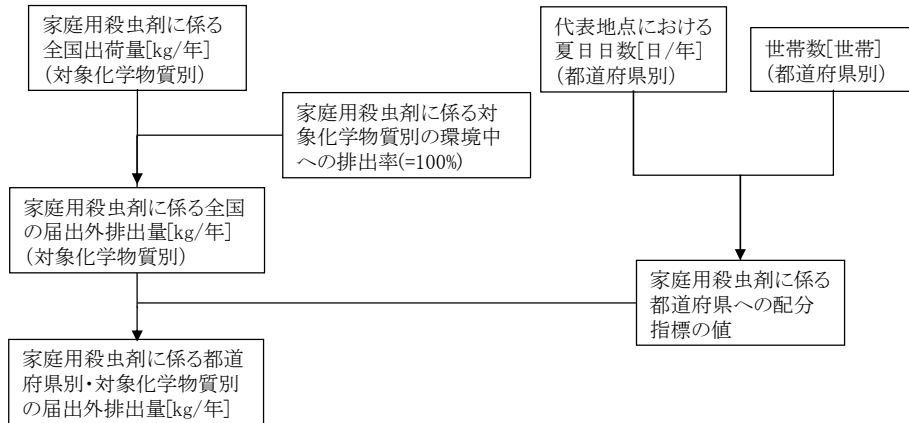


図 1 家庭用殺虫剤に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

家庭用殺虫剤に係る排出量推計結果を表 3 に示す。家庭用殺虫剤に係る対象化学物質の排出量の合計は約 55t と推計された。

表 3 家庭用殺虫剤に係る排出量推計結果(平成 30 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
30	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。)			3,906		3,906
86	クレゾール			2,878		2,878
153	テトラメリン			17,313		17,313
181	ジクロロベンゼン			20,560		20,560
207	2,6-ジ-ターシャリーブチル-4-クレゾール			822		822
252	フェンチオン			344		344
350	ペルメリン			1,116		1,116
410	ポリ(オキシエチレン) = ノニルフェニルエーテル			655		655
457	ジクロロボス			7,723		7,723
合 計				55,317		55,317

注:平成 20 年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

II 防疫用殺虫剤

1. 届出外排出量と考えられる排出

防疫用殺虫剤は自治体や防除業者が衛生害虫の駆除のために使用する殺虫剤であり、それぞれの使用場所で全量が環境中に排出されると考えられる。使用する主体が非対象業種であるため、すべて届出外排出量に該当する。

2. 推計を行う対象化学物質

日本防疫殺虫剤協会の調査等に基づき、表4に示す対象化学物質について推計を行った。

表4 防疫用殺虫剤の全国出荷量(平成30年度)

物質番号	対象化学物質名	全国出荷量(kg/年)
有効成分	64 エトフェンプロックス	1,466
	153 テトラメトリン	482
	181 ジクロロベンゼン	4,507
	225 トリクロロホン	263
	248 ダイアジノン	62
	251 フェニトロチオン	16,607
	252 フェンチオン	4,262
	350 ペルメトリン	1,797
	457 ジクロルボス	44,262
補助剤	30 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。)	247
	53 エチルベンゼン	5,798
	80 キシレン	14,825
	86 クレゾール	1,884
	407 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。)	1,048
	408 ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル	156
	409 ポリ(オキシエチレン)＝ドデシルエーテル硫酸エステルナトリウム	10
	410 ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル	1,229
合 計		98,905

注: 日本防疫殺虫剤協会の調査(平成30年4月～平成31年3月の実績)等による。

3. 推計方法

日本防疫殺虫剤協会の調査等により把握された防疫用殺虫剤としての全国出荷量等を用いた。推計の手順は図 2 に示すとおりである。推計対象年度の全国出荷量は全量が使用され、環境中へ排出されると仮定して全国の届出外排出量を算出した。また、日本防疫殺虫剤協会によると、防疫用殺虫剤としての全国出荷量(表 4)は自治体で約 35%、防除業者で約 65%が使用されていることから、需要分野別に分けた全国の届出外排出量をさらに需要分野ごとの配分指標で都道府県別に配分した。

都道府県別の届出外排出量を算出するための配分指標は、自治体使用の場合は側溝への散布が主であることより「世帯数」及び「下水道普及率」をベースとし、防除業者使用の場合は「建築物ねずみ・こん虫等防除業登録営業所数」をベースとし、それぞれ夏日日数を乗じた値を配分指標とした。

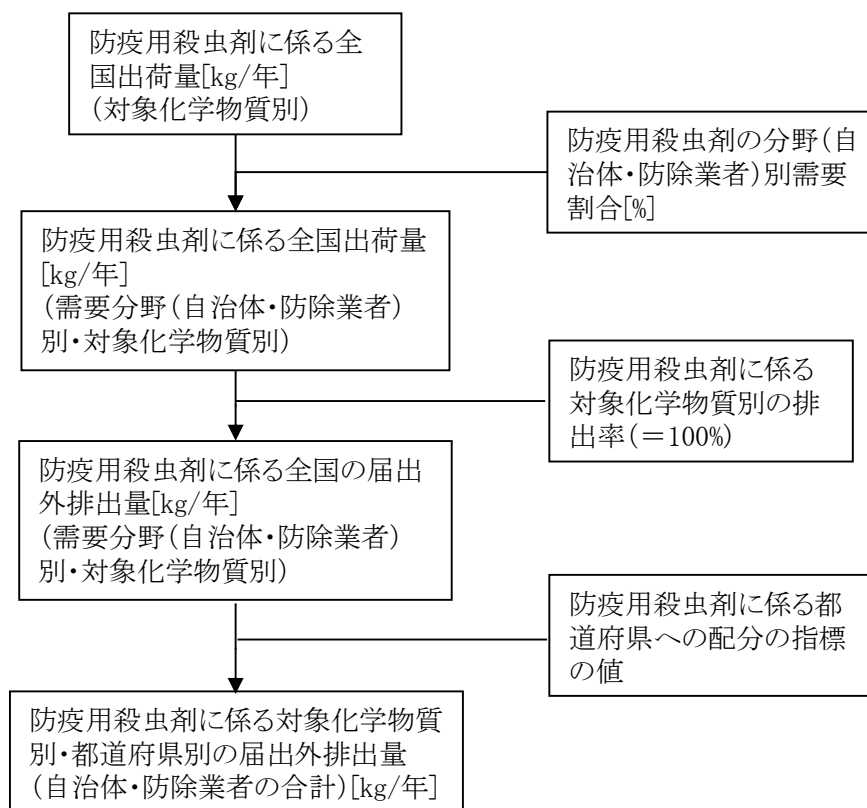


図 2 防疫用殺虫剤に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

防疫用殺虫剤に係る排出量推計結果を表 5 に示す。防疫用殺虫剤に係る対象化学物質の排出量の合計は約 99t と推計された。

表 5 防疫用殺虫剤に係る排出量推計結果(平成 30 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
30	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。)		247			247
53	エチルベンゼン		5,798			5,798
64	エトフェンプロックス		1,466			1,466
80	キシレン		14,825			14,825
86	クレゾール		1,884			1,884
153	テトラメリン		482			482
181	ジクロロベンゼン		4,507			4,507
225	トリクロロホン		263			263
248	ダイアジノン		62			62
251	フェニトロチオン		16,607			16,607
252	フェンチオン		4,262			4,262
350	ペルメリン		1,797			1,797
407	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。)		1,048			1,048
408	ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル		156			156
409	ポリ(オキシエチレン)＝ドデシルエーテル硫酸エステルナトリウム		10			10
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル		1,229			1,229
457	ジクロルボス		44,262			44,262
合 計			98,905			98,905

注:平成 20 年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

Ⅲ 不快害虫用殺虫剤

1. 届出外排出量と考えられる排出

不快害虫用殺虫剤は主に一般家庭の衛生害虫以外の昆虫(ハチ、アリ等)を駆除する目的で使用されるものであり、使用量の全量が環境中へ排出されるものと考えられる。これらは、すべて届出外排出量に該当する。

2. 推計を行う対象化学物質

生活害虫防除剤協議会の調査等に基づき、表6に示す対象化学物質について推計を行った。

表 6 不快害虫用殺虫剤の全国出荷量(平成30年度)

物質番号	対象化学物質名	全国出荷量(kg/年)
22	フィプロニル	25
64	エトフェンプロックス	389
80	キシレン	0.40
139	トラロメトリン	1,052
140	フェンプロパトリン	385
153	テトラメトリン	15,514
207	2,6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール	609
251	フェニトロチオン	251
257	デカノール	0.26
275	ドデシル硫酸ナトリウム	0.86
350	ペルメトリン	1,144
405	ほう素化合物	635
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル	1.1
427	カルバリル	11,624
428	フェノブカルブ	3,988
合 計		35,618

注1:生活害虫防除剤協議会の調査(平成30年4月～平成31年3月実績)等による。

注2:四捨五入の関係で、各列・各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

3. 推計方法

生活害虫防除剤協議会の調査等により把握された不快害虫用殺虫剤としての全国出荷量等を用いた。推計フローは図 3 に示すとおりである。推計対象年度の全国出荷量は全量が使用、排出されると仮定して全国の届出外排出量を算出した。また、不快害虫用殺虫剤の使用量は、「I 家庭用殺虫剤」と同様に都道府県別の夏日日数及び世帯数に比例するとみなし、都道府県ごとの排出量を推計した。

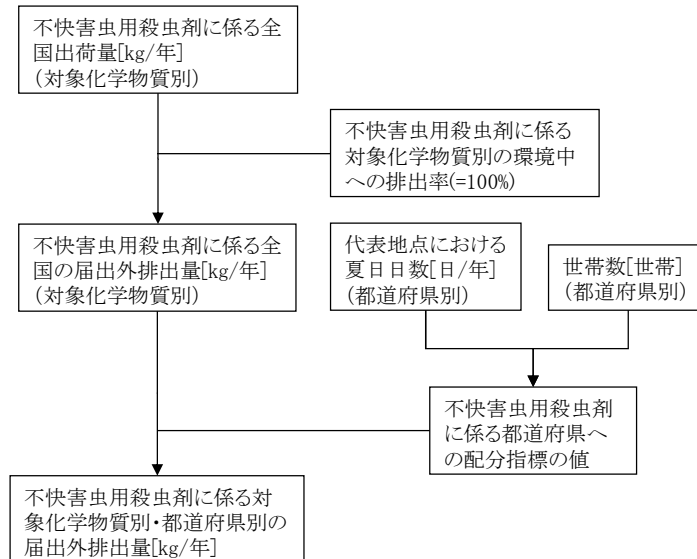


図 3 不快害虫用殺虫剤に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

不快害虫用殺虫剤に係る排出量推計結果を表7に示す。不快害虫用殺虫剤に係る対象化学物質の排出量の合計は約36tと推計された。

表7 不快害虫用殺虫剤に係る排出量推計結果(平成30年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
22	フィプロニル			25		25
64	エトフェンプロックス			389		389
80	キシレン			0.40		0.40
139	トラロメリン			1,052		1,052
140	フェンプロパトリン			385		385
153	テトラメリン			15,514		15,514
207	2,6-ジーターシャリーブチル-4-クレゾール			609		609
251	フェニトロチオン			251		251
257	デカノール			0.26		0.26
275	ドデシル硫酸ナトリウム			0.86		0.86
350	ペルメリン			1,144		1,144
405	ほう素化合物			635		635
410	ポリ(オキシエチレン) = ノニルフェニルエーテル			1.1		1.1
427	カルバリル			11,624		11,624
428	フェノブカルブ			3,988		3,988
合計				35,618		35,618

注1:平成20年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

注2:四捨五入の関係で、各列・各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

IV シロアリ防除剤

1. 届出外排出量と考えられる排出

シロアリ防除剤は建築物の床下にシロア리를駆除する目的で散布等されるものであり、使用量の全量が環境中へ排出されるものと考えられる。これらは、すべて届出外排出量に該当する。

2. 推計を行う対象化学物質

(公社)日本しろあり対策協会の会員企業へのアンケート調査に基づき、表 8 に示す対象化学物質について推計を行った。

表 8 シロアリ防除剤の全国出荷量(平成 30 年度)

物質 番号	対象化学物質	全国出荷量(kg/年)		
		業務用	一般消費者 用	合計
22	フィプロニル	4,621		4,621
30	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。)	2,148		2,148
53	エチルベンゼン	105	481	586
57	エチレングリコールモノエチルエーテル	900		900
64	エトフェンブロックス	2,169	301	2,470
80	キシレン	864	857	1,721
87	クロム及び三価クロム化合物	2.8		2.8
117	テブコナゾール	252		252
132	コバルト及びその化合物	0.50	0.86	1.4
139	トラロメリン		113	113
153	テトラメリン		5.2	5.2
171	プロピコナゾール	2,165		2,165
207	2, 6-ジーターシャリーブチル-4-クレゾール		0.090	0.090
256	デカン酸	229		229
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	1,152	24,527	25,679
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	1,009	7,010	8,019
300	トルエン	54	74	129
302	ナフタレン	1.0	44	45
320	ノニルフェノール	14		14
346	2-フェニルフェノール	10		10
350	ペルメリン	4,184		4,184
405	ほう素化合物	81		81
407	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。)		5.3	5.3
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル	54	49	104
428	フェノブカルブ	8,784		8,784
438	メチルナフタレン		40	40
合 計		28,799	33,509	62,308

注1: (公社)日本しろあり対策協会の会員企業へのアンケート調査による(平成30年4月～平成31年3月実績)。

注2: 四捨五入の関係で、各列・各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

3. 推計方法

(公社)日本しろあり対策協会の会員企業等へのアンケート調査により把握されたシロアリ防除剤としての全国出荷量等を用いた。推計の手順は図4に示すとおりである。推計対象年度の全国出荷量は全量が使用され、環境中へ排出されると仮定して全国の届出外排出量を算出した。地域別のシロアリ防除の状況と建築物の1階部分の床下面積(図中では「予防対策可能面積」と表記)等を考慮することで都道府県別の届出外排出量の算出を行った。なお、既築建築物は5年に一度の割合でシロアリ防除をするものと仮定した。

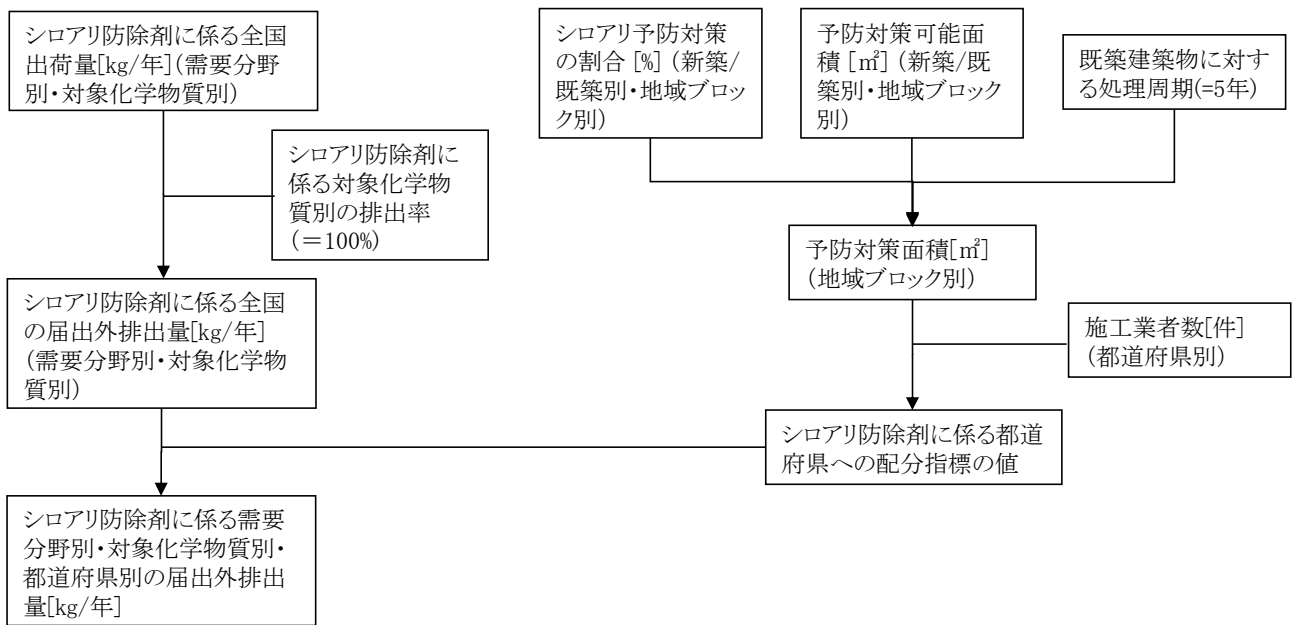


図4 シロアリ防除剤に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

シロアリ防除剤に係る排出量推計結果を表 9 に示す。シロアリ防除剤に係る対象化学物質の排出量の合計は約 62t と推計された。

表 9 シロアリ防除剤に係る排出量推計結果(平成 30 年度:全国)

物質 番号	対象化学物質 物質名	全国の届出外排出量(kg/年)				
		対象 業種	非対象 業種	家庭	移動体	合計
22	フィプロニル		4,621			4,621
30	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。)		2,148			2,148
53	エチルベンゼン		105	481		586
57	エチレングリコールモノエチルエーテル		900			900
64	エトフェンブロックス		2,169	301		2,470
80	キシレン		864	857		1,721
87	クロム及び三価クロム化合物		2.8			2.8
117	テブコナゾール		252			252
132	コバルト及びその化合物		0.50	0.86		1.4
139	トラロメリン			113		113
153	テトラメリン			5.2		5.2
171	プロピコナゾール		2,165			2,165
207	2, 6-ジーターシャリーブチル-4-クレゾール			0.090		0.090
256	デカン酸		229			229
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン		1,152	24,527		25,679
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン		1,009	7,010		8,019
300	トルエン		54	74		129
302	ナフタレン		1.0	44		45
320	ノニルフェノール		14			14
346	2-フェニルフェノール		10			10
350	ペルメリン		4,184			4,184
405	ほう素化合物		81			81
407	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。)			5.3		5.3
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル		54	49		104
428	フェノプカルブ		8,784			8,784
438	メチルナフタレン			40		40
合計			28,799	33,509		62,308

注1:平成 20 年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

注2:四捨五入の関係で、各列・各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

V 殺虫剤集計(家庭用殺虫剤、防疫用殺虫剤、不快害虫用殺虫剤、シロアリ防除剤)

殺虫剤(家庭用殺虫剤、防疫用殺虫剤、不快害虫用殺虫剤、シロアリ防除剤)を合計すると、全国の届出外排出量は約 252t であり、有効成分ではジクロロボス及びテトラメトリンの排出量が、補助剤では1, 2, 4-トリメチルベンゼンの排出量が多い(図 5)。

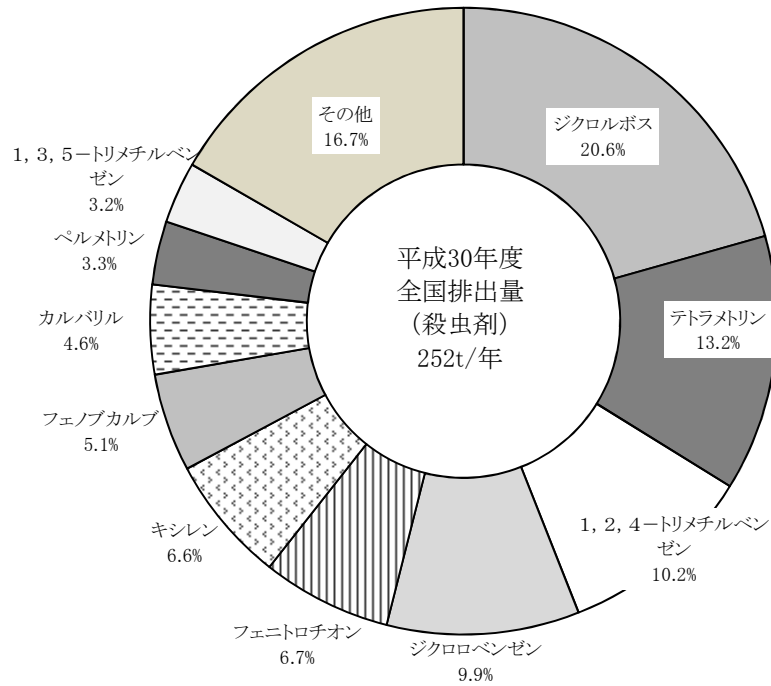


図 5 殺虫剤に係る排出量の推計結果
(平成 30 年度:全国)

表 10 殺虫剤に係る排出量推計結果(平成 30 年度:全国)

物質 番号	対象化学物質 物質名	全国の届出外排出量(kg/年)				合計
		対象 業種	非対象 業種	家庭	移動体	
22	フィプロニル		4,621	25		4,646
30	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。)		2,395	3,906		6,301
53	エチルベンゼン		5,903	481		6,384
57	エチレングリコールモノエチルエーテル		900			900
64	エトフェンプロックス		3,635	691		4,326
80	キシレン		15,689	858		16,547
86	クレゾール		1,884	2,878		4,762
87	クロム及び三価クロム化合物		2.8			2.8
117	テブコナゾール		252			252
132	コバルト及びその化合物		0.50	0.86		1.4
139	トラロメリン			1,165		1,165
140	フェンプロバトリン			385		385
153	テトラメリン		482	32,832		33,314
171	プロピコナゾール		2,165			2,165
181	ジクロロベンゼン		4,507	20,560		25,067
207	2, 6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール			1,431		1,431
225	トリクロロホン		263			263
248	ダイアジノン		62			62
251	フェニトロチオン		16,607	251		16,858
252	フェンチオン		4,262	344		4,606
256	デカン酸		229			229
257	デカノール			0.26		0.26
275	ドデシル硫酸ナトリウム			0.86		0.86
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン		1,152	24,527		25,679
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン		1,009	7,010		8,019
300	トルエン		54	74		129
302	ナフタレン		1.0	44		45
320	ノニルフェノール		14			14
346	2-フェニルフェノール		10			10
350	ペルメトリン		5,981	2,259		8,241
405	ほう素化合物		81	635		716
407	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。)		1,048	5.3		1,053
408	ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル		156			156
409	ポリ(オキシエチレン)＝ドデシルエーテル硫酸エステルナトリウム		10			10
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル		1,283	706		1,989
427	カルバリル			11,624		11,624
428	フェノブカルブ		8,784	3,988		12,772
438	メチルナフタレン			40		40
457	ジクロロボス		44,262	7,723		51,985
	合計		127,704	124,444		252,148

注1:平成 20 年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

注2:四捨五入の関係で、各列・各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

接着剤に係る排出量

1. 届出外排出量と考えられる排出

PRTRで事業者の届出対象とならない主な排出は、①建築・土木現場での接着剤の使用に伴う排出、②合板等の建築資材や家庭用の家具等の木工品に使われた接着剤中のホルムアルデヒド(樹脂原料)の建築・土木現場や家庭での二次排出であると考えられる(なお、事業所で建築資材や木工品を製造する者は製造業者であり、当該製造工程における排出量は届出対象となる)(表1)。

表1 接着剤の需要分野と推計区分の対応

「接着剤」の 需要分野	届出外排出量の推計区分				届出 排出量
	非対象業種			家庭	
	建築工事業等		土木 工事業		
	住宅	非住宅			
合板	△	△	△		○
二次合板	△	△	△		○
木工品	△	△		△	○
建築材料	△	△	△		○
建築工場	○	○			
土木			○		
家庭用				○	
その他(製造工場用等)					○

注:表中の記号の意味は、以下のとおり。

○:一次排出(接着剤の使用段階で直ちに排出されるもの)

△:二次排出(接着剤の使用段階以降に少量ずつ排出されるもの)

2. 推計を行う対象化学物質

接着剤には、樹脂を溶かすための溶剤や、未反応で製品中に残存している樹脂原料が含まれており、いずれも接着剤の使用に伴って大半が環境中へ排出される。接着剤に関しては、表2に示す10物質について推計を行った。

表2 接着剤に関して推計を行う対象化学物質

原材料用途	物質 番号	対象化学物質名
溶剤	80	キシレン
	240	スチレン
	300	トルエン
	392	ノルマルーヘキサン
樹脂原料	3	アクリル酸エチル
	5	アクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル
	8	アクリル酸メチル
	134	酢酸ビニル
	411	ホルムアルデヒド
	420	メタクリル酸メチル

3. 推計方法

推計対象年度の全国出荷量はすべて使用され、製品中に含まれる含対象化学物質が一定の割合で環境中へ排出されるものと仮定し、推計を行った。推計の手順は図1に示すとおりである。

接着剤の製品は数多くの成分から構成されており、製品としての全国出荷量に対して、製品中に含まれている対象化学物質の含有率(=標準組成)を乗じることで、対象化学物質の全国使用量が推計される。その全国使用量に対して、実際に環境中へ排出される割合(=排出率)を更に乗じることで、全国における対象化学物質の排出量を推計した。また、例えば建築現場において使用される場合には排出量は新築着工床面積に比例する等の仮定に基づき、需要分野ごとの配分指標を設定し、都道府県別の排出量を推計した。

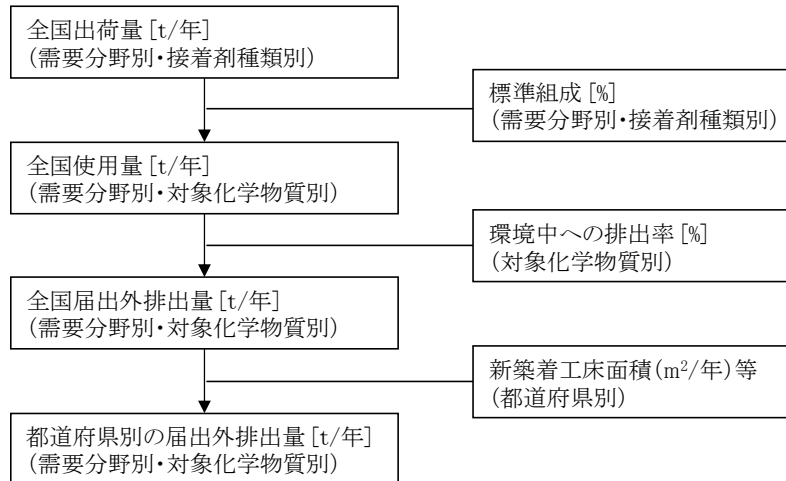


図1 接着剤に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

接着剤に係る排出量の推計結果を図2、表3に示す。接着剤に係る対象化学物質の排出量の合計は、約870tと推計された。

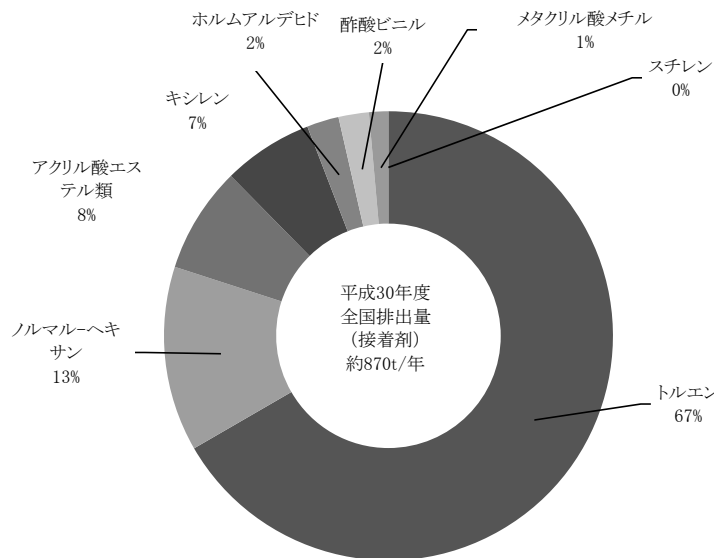


図2 接着剤に係る排出量の推計結果(平成30年度:全国)

表3 接着剤に係る排出量の推計結果(平成30年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
3	アクリル酸エチル		20,560	1,616		22,176
5	アクリル酸2-(ジメチル アミノ)エチル		20,560	1,616		22,176
8	アクリル酸メチル		20,560	1,616		22,176
80	キシレン		56,502			56,502
134	酢酸ビニル		17,735	1,265		19,000
240	スチレン			3.0		3.0
300	トルエン		579,713			579,713
392	ノルマルーヘキサン		90,560	25,500		116,060
411	ホルムアルデヒド		20,040	85		20,124
420	メタクリル酸メチル		12,033	3.0		12,036
合 計			838,262	31,705		869,967

注1:接着剤に係る排出量推計では、全国出荷量は「年度」ではなく「年」を基準とする統計データ(接着剤実態報告書(日本接着剤工業会))を基に推計せざるを得ないことから、各年の全国出荷量をその年度の全国出荷量と同一とみなすこととしている。

注2:平成20年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

注3:四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

塗料に係る排出量

1. 届出外排出量と考えられる排出

接着剤に係る排出と同様に建築現場、土木現場、家庭での塗料使用に伴う排出があり、さらに、路面標示に伴う排出があると考えられる(表 1)。

表 1 塗料の需要分野と推計区分の対応

「塗料製造業実態調査 報告書」の需要分野	届出外排出量の推計区分					届出 排出量
	非対象業種				家庭	
	建築工事業等		土木 工事業	舗装 工事業		
住宅	非住宅					
建物	○	○				
構造物			○			
路面標示				○		
家庭					○	
その他(製造業用等)						○

2. 推計を行う対象化学物質

塗料には、樹脂を溶かすための溶剤や顔料が含まれており、いずれも塗料の使用に伴って大半が環境中へ排出されることが考えられる。塗料に関しては、表 2 に示す 10 物質について推計を行った。

表 2 塗料に関して推計を行う対象化学物質

原材料用途	物質番号	対象化学物質名
溶剤	53	エチルベンゼン
	57	エチレングリコールモノエチルエーテル
	80	キシレン
	240	スチレン
	297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン
	300	トルエン
可塑剤	354	フタル酸ジ-n-ブチル
	355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)
顔料	88	六価クロム化合物
	305	鉛化合物

注：(一社)日本塗料工業会へのヒアリング調査結果(令和元年 12 月)による。

3. 推計方法

推計対象年度の全国出荷量はすべて使用され、製品中に含まれる対象化学物質が一定の割合で環境中へ排出されるものと仮定し、推計を行った。推計の手順は図1に示すとおりであり、接着剤に係る排出量の場合と概ね同様である。製品としての全国出荷量に対して、製品中に含まれている対象化学物質の含有率(=標準組成)を乗じて対象化学物質の全国使用量を推計し、実際に環境中へ排出される割合(=排出率)を更に乗じることで、全国における対象化学物質の排出量を推計した。また、例えば建築現場において使用される場合には排出量は新築着工床面積に比例する等の仮定に基づき、需要分野ごとの配分指標を設定し、都道府県別の排出量を推計した(図1)。

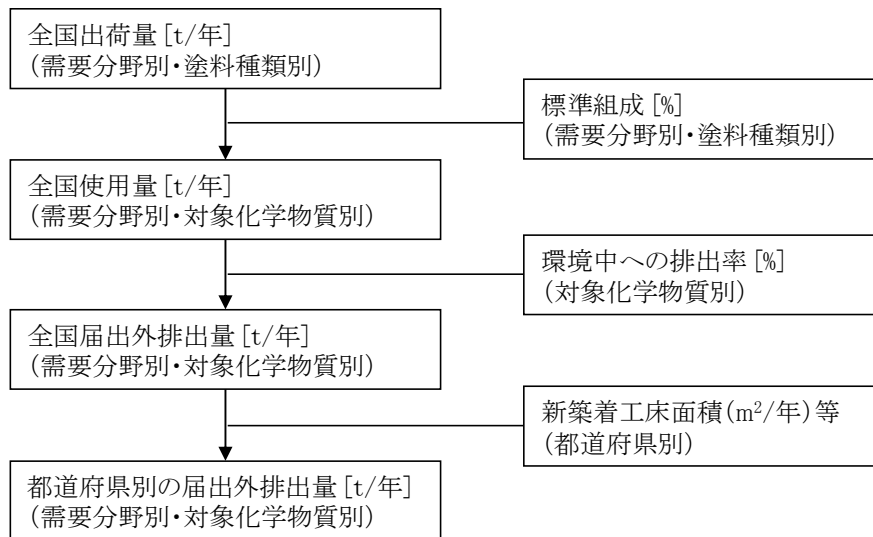


図1 塗料に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

塗料に係る排出量推計結果を図2、表3に示す。塗料に係る対象化学物質の排出量の合計は、約30千tと推計された。

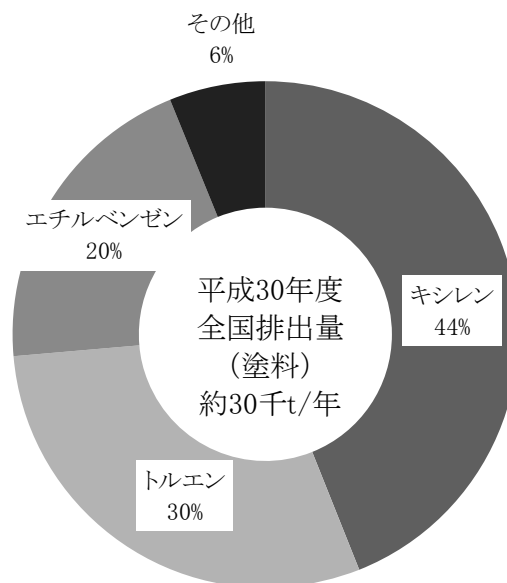


図2 塗料に係る排出量の推計結果(平成30年度:全国)

表3 塗料に係る排出量の推計結果(平成30年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象 業種	非対象 業種	家庭	移動体	合計
53	エチルベンゼン		5,588,256	489,360		6,077,616
57	エチレングリコールモノエチルエーテル					
80	キシレン		12,615,687	595,454		13,211,141
88	六価クロム化合物		6,318			6,318
240	スチレン		15,658			15,658
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン		1,685,941	85,037		1,770,978
300	トルエン		8,016,014	901,963		8,917,977
305	鉛化合物		29,210			29,210
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル		25,037			25,037
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)					
合 計			27,982,122	2,071,813		30,053,935

注: 四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

漁網防汚剤に係る排出量

1. 届出外排出量と考えられる排出

漁網防汚剤は、養殖場で用いられる網及び定置網に塗布されており、漁業や水産養殖業といった非対象業種において使用されている。漁網防汚剤の使用方法は、染色のようにタンク中で網を薬品につけ込んだ後、溶剤を蒸発させ、水中で網を使用するというものであり、ここでは使用する化学物質の全量が環境中へ排出され、また、薬品の塗布作業は養殖場又は定置網が張られる地域と同一の地域で実施されると仮定して排出量の推計を行った。

2. 推計を行う対象化学物質

水産庁によると、漁網防汚剤に含まれる対象化学物質は、有効成分としてはポリカーバメート、ほう素化合物(トリフェニル(オクタデシルアミン)ボロン等)、溶剤としてはキシレンがあり、これら3物質について推計を行った。

3. 推計方法

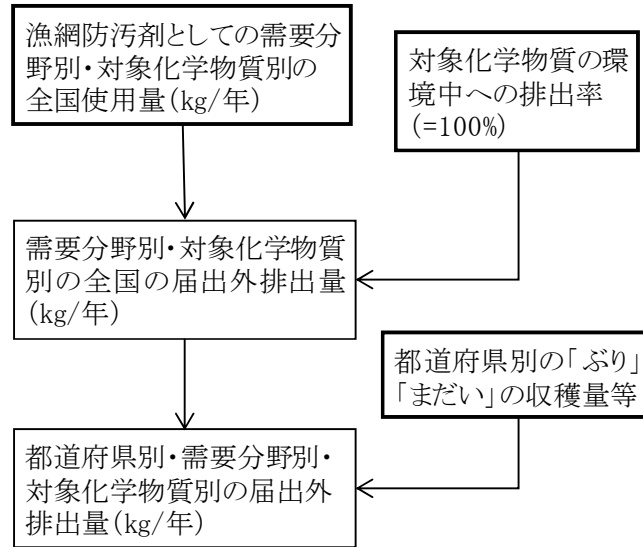
推計の手順は図1に示すとおりである。対象化学物質の需要分野(海面養殖用及び定置網用)別の全国使用量(表1)が把握できるので、全量で使用され、環境に排出されると仮定して全国排出量を算出し、需要分野別の配分指標を用いて都道府県別の排出量を推計した。なお、配分指標の設定は、海面養殖用に用いられる漁網防汚剤の都道府県別の使用量は、対象化学物質に該当する有効成分を含む漁網が主に使用される「ぶり」や「まだい」の都道府県別収穫量に比例する等の仮定に基づいて行った。

表1 漁網防汚剤に係る対象化学物質の全国使用量(平成30年度)

対象化学物質		全国使用量(kg/年)		
物質番号	物質名	海面養殖	定置網	合計
80	キシレン	1,499,061	2,874,146	4,373,207
329	ポリカーバメート	154	183,324	183,478
405	ほう素化合物	354	1,019	1,373
合計		1,499,570	3,058,489	4,558,058

資料: 水産庁調査(平成30年1月～12月の使用量)を平成30年度の使用量とみなした。

注: 四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。



注: 需要分野とは「海面養殖用」、「定置網用」を示す。

図 1 漁網防汚剤に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

漁網防汚剤に係る排出量推計結果を表 2 に示す。漁網防汚剤に係る対象化学物質の排出量の合計は約 4.6 千 t と推計された。

表 2 漁網防汚剤に係る排出量推計結果(平成 30 年度: 全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量 (kg/年)				
物質 番号	物質名	対象 業種	非対象 業種	家庭	移動体	合計
80	キシレン		4,373,207			4,373,207
329	ポリカーバメート		183,478			183,478
405	ほう素化合物		1,373			1,373
合 計			4,558,058			4,558,058

洗剤・化粧品等に係る排出量

洗剤・化粧品等の成分には、界面活性剤として使用される対象化学物質と、中和剤として使用される対象化学物質(洗剤のみ)が含まれる。本項では、2つの用途ごとに排出量の推計方法を示す。

I 界面活性剤

1. 届出外排出量として考えられる排出

界面活性剤は表1に示す需要分野の製品で成分として使用されている。このうち、化粧品、身体用洗剤、台所用洗剤、洗濯・住宅用等洗剤については、ほとんどが家庭で使用され環境中へ排出されていると考えられる。また、業務用洗剤等については主に飲食業(食器洗い)や建物サービス業(フロア清掃)等の分野での使用が考えられる(表1)。

表1 界面活性剤の需要分野と推計区分との対応

需要分野	届出外排出量	
	家庭	非対象業種
化粧品	○	
身体用洗剤	○	
台所用洗剤	○	
洗濯・住宅用等洗剤	○	
業務用洗剤等(食器洗い用)		○
業務用洗剤等(洗濯・清掃用等)		○
肥料		○
その他		○

2. 推計を行う対象化学物質

日本界面活性剤工業会及び日本石鹼洗剤工業会の調査によると、界面活性剤として使用されている対象化学物質は表2に示す8物質であり、これらについて推計を行った。

表 2 界面活性剤の対象化学物質と全国出荷量(平成 30 年度)

物質番号	対象化学物質名	略称	備考	全国出荷量 (t/年)
30	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		38,327
224	N, N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド	AO	アミノオキシドの一部	4,816
275	ドデシル硫酸ナトリウム	AS		12,194
389	ヘキサデシルトリメチルアンモニウム=クロリド	HDTMAC		220
407	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		118,084
408	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル	OPE	p-オクチルフェノールが原料	105
409	ポリ(オキシエチレン)=ドデシルエーテル硫酸エステルナトリウム	AES		19,563
410	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル	NPE	ノニルフェノールが原料	421
合計				193,731

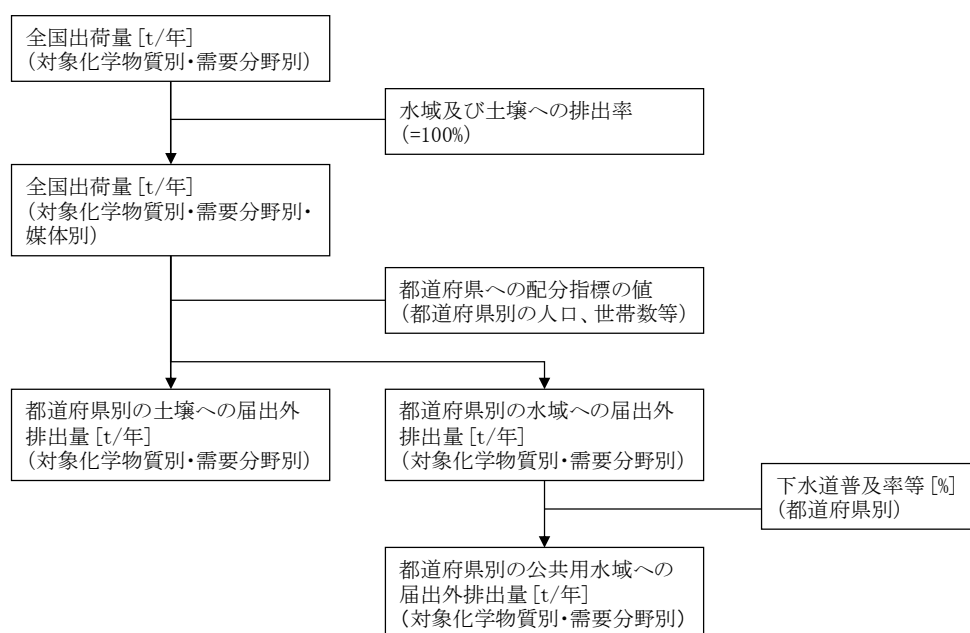
出典：日本界面活性剤工業会・日本石鹼洗剤工業会調査(2018年PRTR対象界面活性剤流通状況調査報告書)

注1：全国出荷量は、対象業種への全国出荷量から「農薬」における推計値を除外している。

注2：四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数値が一致しない。

3. 推計方法

推計の手順は図1に示すとおりである。推計対象年度の全国出荷量は全量が使用、排出されると仮定して、全国の排出量を算出した。使用量は人口(人)等に比例すると仮定して、都道府県別の届出外排出量を算出した。ただし、PRTR における届出外排出量としては、下水道へ移行する数量が含まれないため、都道府県別の下水道普及率及び合併浄化槽の普及率・除去率を考慮し、下水道への移動量及び浄化槽で除去される量を差し引くことにより、公共用水域への排出量を算出した。



注1：需要分野とは「化粧品」、「身体用洗浄剤」等を示す。

注2：「肥料」は全量が環境中に排出されると仮定した(下水道普及率は考慮しない)。

注3：「下水道普及率等」には合併浄化槽の普及率・除去率を含む。

図1 洗浄剤・化粧品等(界面活性剤)に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

洗浄剤・化粧品等(界面活性剤)に係る排出量推計結果を図2、表3に示す。界面活性剤に係る対象化学物質(8物質)の排出量の合計は約31千tと推計された。

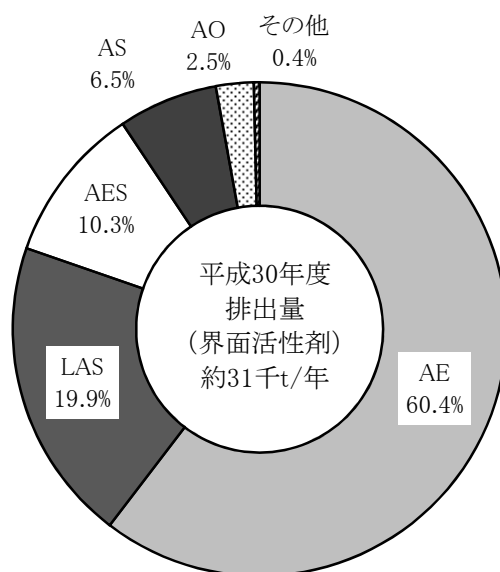


図2 洗浄剤・化粧品等(界面活性剤)に係る排出量の推計結果(平成30年度:全国)

表3 洗浄剤・化粧品等(界面活性剤)に係る排出量推計結果(平成30年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
30	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。)(略称:“LAS”)		369,617	5,823,589		6,193,206
224	N, N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド(略称:“AO”)		66,364	698,155		764,519
275	ドデシル硫酸ナトリウム(略称:“AS”)		47,351	1,980,644		2,027,996
389	ヘキサデシルトリメチルアンモニウム=クロリド(略称:“HDTMAC”)		11,604	24,829		36,434
407	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。)(略称:“AE”)		3,264,863	15,495,499		18,760,362
408	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル(略称:“OPE”)		15,830	336		16,166
409	ポリ(オキシエチレン)=ドデシルエーテル硫酸エステルナトリウム(略称:“AES”)		435,856	2,768,963		3,204,819
410	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル(略称:“NPE”)		61,738	2,149		63,887
合計			4,273,224	26,794,165		31,067,389

注1:平成20年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

注2:四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

II 中和剤等

1. 届出外排出量と考えられる排出

日本石鹼洗剤工業会によると、中和剤等は家庭用洗剤のうち主に住宅用及び洗濯用のものと業務用洗剤に使用されている。家庭用については使用場所で全量が排出されると考えられ、推計対象とした。また、業務用洗剤については、飲食店、建物サービス業等で使用されるものを推計対象とした。

2. 推計を行う対象化学物質

日本石鹼洗剤工業会の調査によると、中和剤として使用されている対象化学物質は表 4 に示す2物質であり、これらについて推計を行った。2-アミノエタノールは洗剤の製造段階で塩になるものがあるものの、使用段階では容易に解離して2-アミノエタノールになり、使用量の全量が水域へ排出されると考えられる。

表 4 中和剤の対象化学物質と全国出荷量(平成 30 年度)

物質番号	対象化学物質名	略称	全国出荷量(t/年)
20	2-アミノエタノール	MEA	9,404
60	エチレンジアミン四酢酸	EDTA	10
合計			9,414

注:日本石鹼洗剤工業会調査(令和元年8月)

3. 推計方法

日本石鹼洗剤工業会の調査により把握された中和剤等としての対象化学物質の全国出荷量等を用いた。推計の手順は図 3 に示すとおりである。推計対象年度の全国出荷量は全量が使用、排出されると仮定して、全国の排出量を算出した。家庭用洗剤の使用量は世帯数等に、業務用洗剤の使用量は飲食店や建物サービス業等の従業員数等に比例すると仮定して、都道府県別の届出外排出量を算出した。ただし、排出された対象化学物質は、界面活性剤同様、公共用水域と下水道に区分する必要があるため、下水道普及率を考慮し、下水道への移動量を差し引いた。

なお、合併浄化槽による除去率については、現時点では利用可能なデータが得られないため、考慮していない。

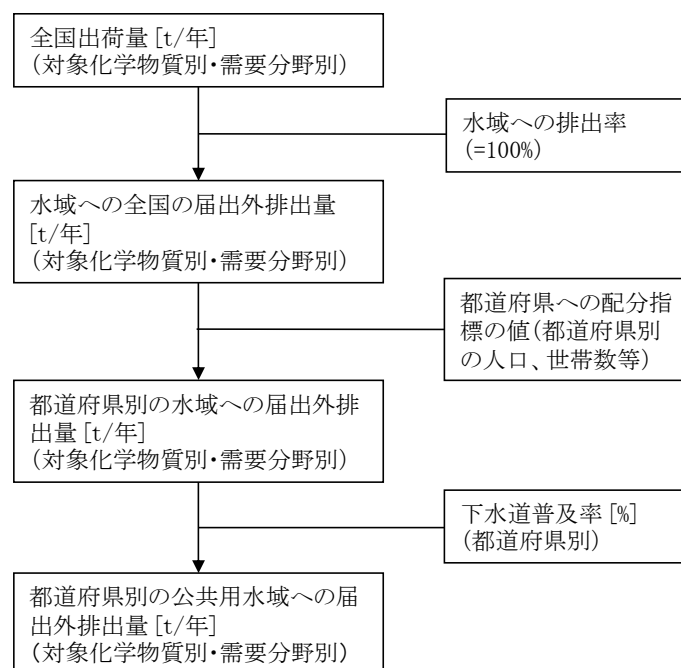


図3 洗剤・化粧品等(中和剤等)に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

洗剤・化粧品等(中和剤等)に係る排出量推計結果を表5に示す。中和剤等に係る届出外排出量の合計は約2.3千tと推計された。

表5 洗剤・化粧品等(中和剤等)に係る排出量推計結果(平成30年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
20	2-アミノエタノール		56,712	2,274,455		2,331,167
60	エチレンジアミン四酢酸			2,551		2,551
合計			56,712	2,277,006		2,333,718

注: 四捨五入の関係で、各列・各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

防虫剤・消臭剤に係る排出量

1. 届出外排出量と考えられる排出

防虫剤・消臭剤は主に一般家庭用として用いられており、使用量の全量が環境中へ排出されるものと考えられ、届出外排出量となる。家庭用として出荷されたものが一部洗濯業等で使用されている可能性があるものの、家庭用と業務用の使用量の区別が困難であるため、排出量のすべてを「家庭からの排出量」として推計した。

2. 推計を行う対象化学物質

日本繊維製品防虫剤工業会によると、防虫剤・消臭剤の成分として使用されている対象化学物質はジクロロベンゼン(物質番号 181)とナフタレン(同 302)であり、これについて推計を行った。

3. 推計方法

推計に当たっては図 1 に示すとおり、推計対象年度の全国出荷量は全量使用、環境中に排出されると仮定し、全国の排出量を算出した。全国出荷量は表 1 に示すとおり、日本繊維製品防虫剤工業会により把握されている防虫剤・消臭剤としての全国出荷量等(平成 30 年度実績:6,582t/年)を用いた。防虫剤・消臭剤の使用量は世帯数等に比例すると仮定し、都道府県別の排出量を推計した。

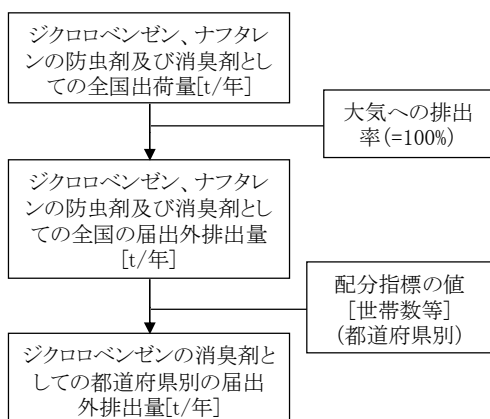


図 1 防虫剤・消臭剤に係る排出量の推計フロー

表 1 防虫剤・消臭剤に係るジクロロベンゼン等の需要分野別全国出荷量(平成 30 年度)

需要分野	全国出荷量(t/年)		
	ジクロロベンゼン	ナフタレン	合計
防虫剤	6,014	476	6,490
消臭剤	92	—	92
合計	6,106	476	6,582

注1: 日本繊維製品防虫剤工業会調査等(令和元年9月)

注2: 四捨五入の関係で、各列・各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

4. 推計結果

防虫剤・消臭剤に係る排出量の推計結果を表 2 に示す。防虫剤・消臭剤に係る排出量の合計は約 6.6 千 t と推計された。

表 2 防虫剤・消臭剤に係る排出量推計結果(平成 30 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
181	ジクロロベンゼン			6,489,690		6,489,690
302	ナフタレン			92,000		92,000
合計				6,581,690		6,581,690

注: 平成 20 年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

汎用エンジンに係る排出量

1. 届出外排出量と考えられる排出

汎用エンジン(自動車等の移動体の動力源等に用いられるエンジン以外のもの)を搭載した機器は、軽油又はガソリン等を燃料として消費して稼働する。このときの排ガスに含まれる対象化学物質について推計を行った。

2. 推計を行う対象化学物質

汎用エンジンから排出される対象化学物質の種類は、自動車、二輪車、特殊自動車のうち産業機械等、類似のエンジンを搭載している移動体から排出される物質の種類と同一と仮定した。具体的にはアクロレイン(物質番号:10)、アセトアルデヒド(12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、スチレン(240)、1, 2, 4-トリメチルベンゼン(296)、1, 3, 5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、1, 3-ブタジエン(351)、ノルマル-ヘキサン(392)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)について推計を行った。

3. 推計方法

推計方法は図1に示すとおり、概ね特殊自動車と同じであるため、詳細は【参考13】を参照。基本的には、機種別・出荷年別の全国合計の年間稼働時間と機種別の平均出力から機種別の全国合計の年間仕事量(GWh/年)を算出し、これに機種別の仕事量当たりの排出係数(g/kWh)を乗じて全国の排出量を推計した。また、表1に示す都道府県別の配分指標を用い、都道府県別の排出量を推計した。

表1 汎用エンジンに係る機種別の都道府県への配分指標

機種	関連指標	資料名
刈払機 チェーンソー	都道府県別人工林面積(ha)	「都道府県別 森林率・人口林率」 (平成29年3月31日現在) (林野庁ホームページ)
動力脱穀機	都道府県別作付面積 (水稻、陸稻、麦類)(ha)	「第92次農林水産省統計表」(平成30年、農林水産省統計情報部)
コンクリートミキサ 大型コンプレッサ 発電機	都道府県別元請完成工事高 (百万円)	「平成29年建設工事施工統計調査報告」(平成31年3月、国土交通省総合政策局情報政策課建設統計調査室)

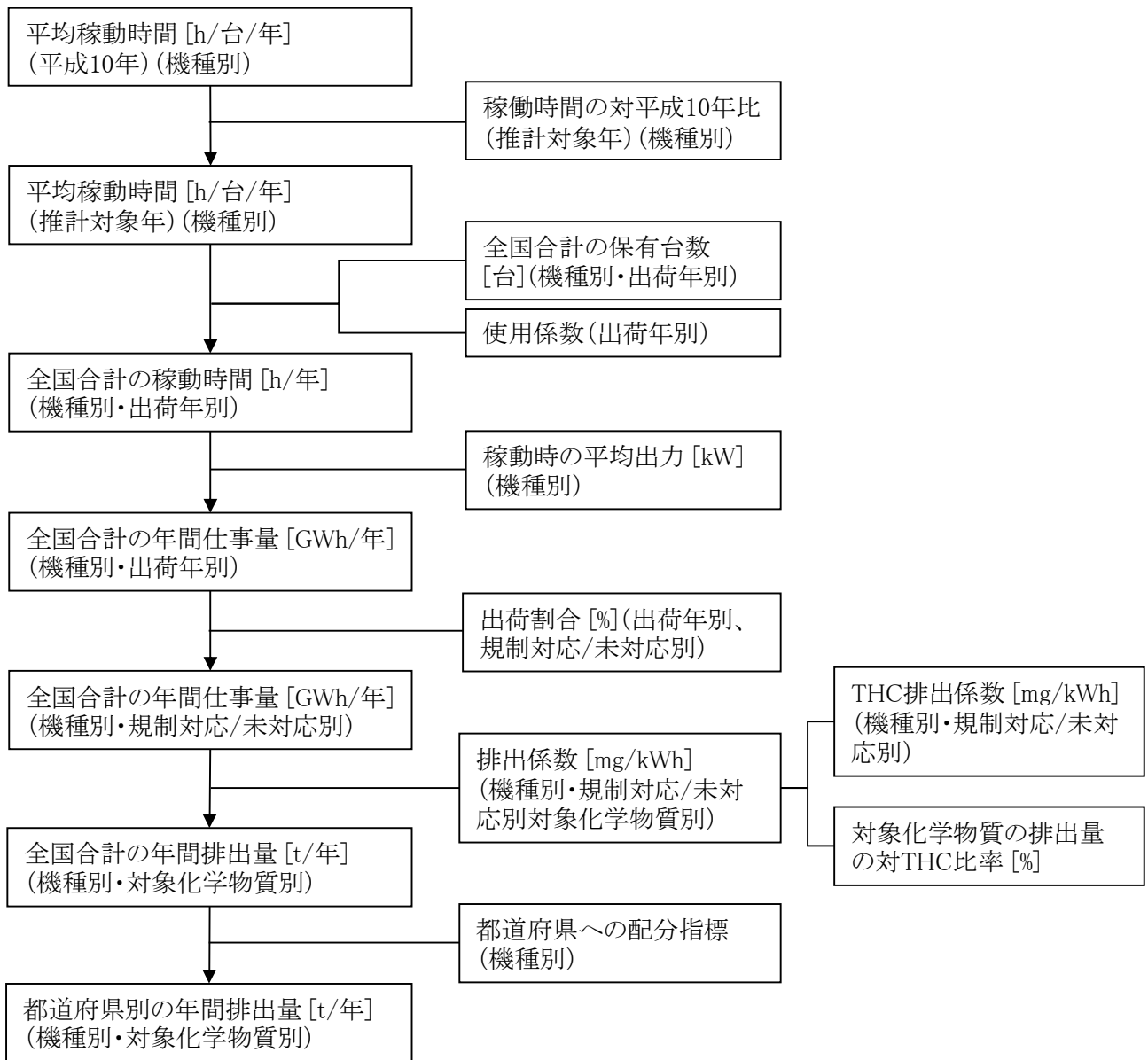


図1 汎用エンジンに係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

汎用エンジンに係る排出量推計結果を表 2、表 3 に示す。汎用エンジンに係る対象化学物質(13 物質)の排出量の合計は約 3.1 千 t と推計された。

表 2 汎用エンジンに係る排出量の推計結果(平成 30 年度:全国)

対象化学物質		対象化学物質排出量(kg/年)						合計
物質番号	物質名	コンクリートミキサ	大型コンプレッサ	刈払機	チェーンソー	動力脱穀機	発電機	
10	アクロレイン	4.7	596	2,666	170	12	4,361	7,810
12	アセトアルデヒド	20	2,490	16,591	1,059	50	18,913	39,123
53	エチルベンゼン	2.5	321	77,029	4,916	6.4	11,831	94,106
80	キシレン	8.7	1,110	402,919	25,715	22	58,030	487,805
240	スチレン	2.8	361	50,957	3,252	7.2	8,828	63,409
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン			61,623	3,933		7,728	73,283
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	2.5	314	81,650	5,211	6.3	12,363	99,547
300	トルエン	10	1,277	758,435	48,405	26	103,745	911,897
351	1, 3-ブタジエン	4.7	596	23,701	1,513	12	7,001	32,828
392	ノルマル-ヘキサン			355,516	22,690		44,583	422,789
399	ベンズアルデヒド	2.3	296	14,339	915	5.9	3,796	19,354
400	ベンゼン	12	1,546	628,079	40,085	31	89,213	758,967
411	ホルムアルデヒド	90	11,412	31,996	2,042	229	81,158	126,928
合 計		160	20,318	2,505,501	159,906	408	451,552	3,137,845

注:四捨五入の関係で、各列又は各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

表 3 汎用エンジンに係る排出量推計結果(平成 30 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				合計
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	
10	アクロレイン		7,810			7,810
12	アセトアルデヒド		39,123			39,123
53	エチルベンゼン		94,106			94,106
80	キシレン		487,805			487,805
240	スチレン		63,409			63,409
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン		73,283			73,283
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン		99,547			99,547
300	トルエン		911,897			911,897
351	1, 3-ブタジエン		32,828			32,828
392	ノルマル-ヘキサン		422,789			422,789
399	ベンズアルデヒド		19,354			19,354
400	ベンゼン		758,967			758,967
411	ホルムアルデヒド		126,928			126,928
合 計			3,137,845			3,137,845

注1:平成20年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

注2:四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数値が一致しない。

(参考:汎用エンジンの機種別の概要)

機種	概要	
コンクリートミキサ	<p>細骨材、セメント、水を練混ぜて均質の生コンクリートを製造する機械。</p> <p>写真出典:ミナト電気工業ウェブページ</p>	
大型コンプレッサ	<p>建設・土木現場で空気を圧縮する機械。空圧工具、ドリル、ブレーカ、エアガン、ダウンザホール、モルタル吹き付け、削岩機、リベット打ち等に利用される。</p> <p>写真出典:デンヨー株式会社ウェブページ</p>	
刈払機	<p>開墾の際除草剤で処理できない雑草や灌木を切り倒したり、土中に粉碎すき混んだりする機械を示す。芝刈り機も含まれる。チェーンソーは除く。</p> <p>写真出典:本田技研工業株式会社ウェブページ</p>	
チェーンソー	<p>人力で使用する刈払機的一种。</p> <p>写真出典:ハスクバーナ・ゼノア株式会社ウェブページ</p>	
動力脱穀機	<p>扱ぎ胴を動力で回転させ、こぎ束を支持し、穂先をこぎ室に入れて、穀粒や穂を稈から離脱させる機械。</p> <p>写真出典:片倉機器工業株式会社ウェブページ</p>	
発電機	<p>ここでは、内燃機関によって機械動力を起し、その動力を受けて電力を発生する機械。 ※本項で推計対象とするのは(事業所内等において定置式で使用されるもの以外の)可搬式発電機のみである。</p> <p>写真出典:本田技研工業株式会社ウェブページ</p>	

たばこの煙に係る排出量

1. 届出外排出量として考えられる排出

喫煙に伴う「たばこの煙」に含まれる対象化学物質は主に副流煙として環境中に排出されると考えられる。喫煙を行う場所は事業所や家庭等さまざまだが、すべて「家庭」からの排出とみなした。

なお、一度体内に吸引される主流煙については、体内への残存率等の推計に必要なデータが得られないため、推計の対象外とした。

2. 推計を行う対象化学物質

たばこの煙に含まれる化学物質の種類は数千種類ともいわれているが、対象化学物質のうち、たばこ1本あたりの副流煙中の生成量が把握できた9物質について推計を行った(表1)。なお、ダイオキシン類(物質番号:243)については、別途「ダイオキシン類」として推計を行っている。

表1 たばこの煙として推計する対象化学物質とその生成量の値

物質番号	対象化学物質名	対象化学物質の生成量 ($\mu\text{g}/\text{本}$)
9	アクリロニトリル	97
10	アクロレイン	310
12	アセトアルデヒド	1,707
36	イソプレン	2,719
144	無機シアン化合物(錯塩及びシアン酸塩を除く。)*	124
300	トルエン	597
351	1,3-ブタジエン	364
400	ベンゼン	297
411	ホルムアルデヒド	447

出典:平成11年-12年度たばこ煙の成分分析について(厚生労働省)

<http://www.mhlw.go.jp/topics/tobacco/houkoku/seibun.html>

※:無機シアン化合物(物質番号144)は「シアン化水素」としての生成量を示す。

注:上記資料における「標準的」燃焼条件における主要銘柄の単純平均値を示す。

3. 推計方法

推計に当たっては、図1に示すとおり、全国のたばこの販売本数と、たばこ1本あたりの対象化学物質の生成量を用いて全国の届出外排出量を推計し、その値を都道府県別の喫煙者数により都道府県に配分することにより、都道府県別の届出外排出量を推計した。

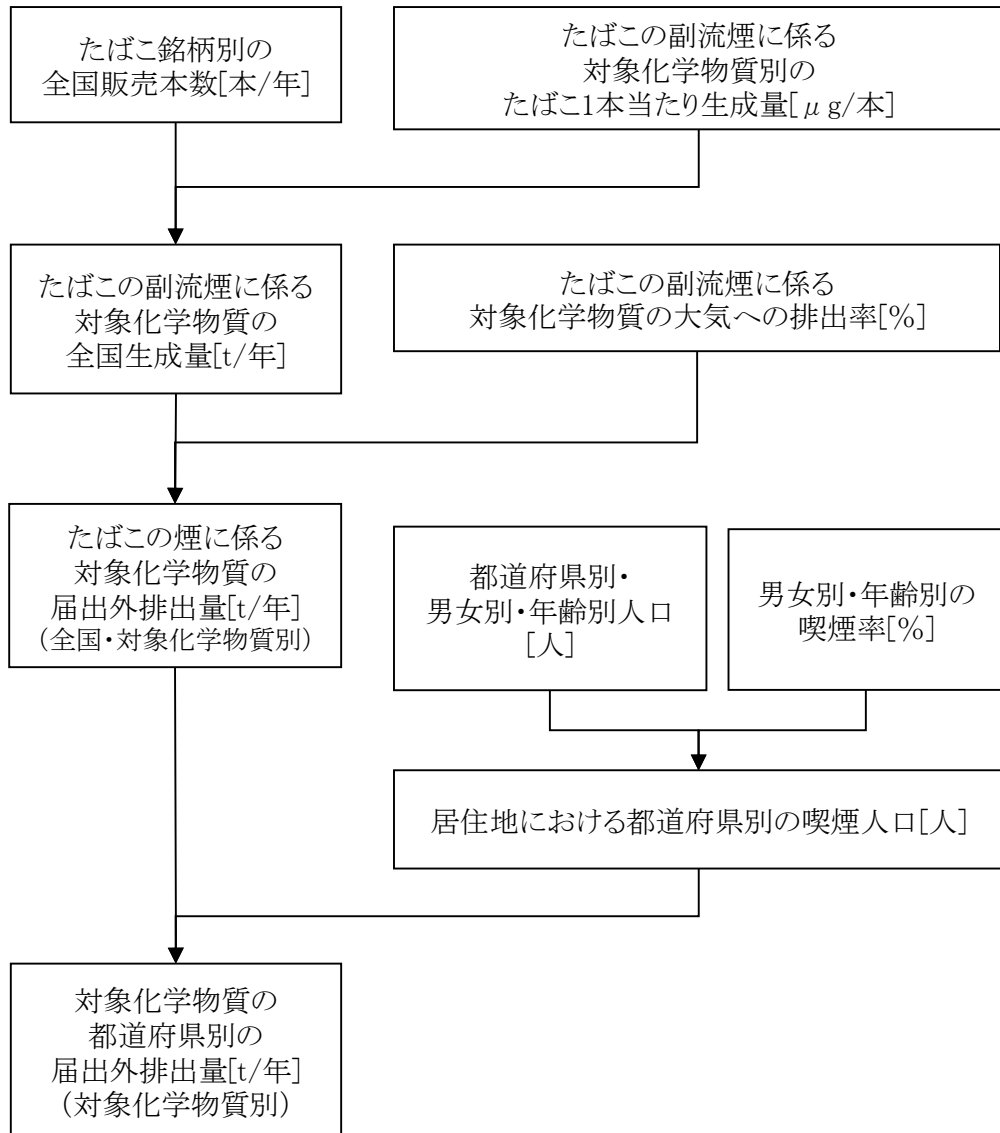


図1 たばこの煙に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

たばこの煙に係る排出量の推計結果を表2に示す。たばこの煙に係る排出量の合計は約0.86千tと推計された。

表2 たばこの煙に係る排出量推計結果(平成30年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象業種	非対象 業種	家庭	移動体	合計
9	アクリロニトリル			12,503		12,503
10	アクロレイン			40,357		40,357
12	アセトアルデヒド			221,814		221,814
36	イソプレン			351,459		351,459
144	無機シアン化合物(錯塩及 びシアン酸塩を除く。)			16,031		16,031
300	トルエン			77,343		77,343
351	1,3-ブタジエン			47,253		47,253
400	ベンゼン			38,598		38,598
411	ホルムアルデヒド			58,062		58,062
合 計				863,420		863,420

自動車に係る排出量

自動車から排出されるものとして、排気管からの排出ガス、ガソリントank等からの燃料蒸発ガス、タイヤ・ブレーキ等が摩耗して飛散する粒子状物質等があり、いずれも対象化学物質を含んでいる。

このうち、排気管からの排出ガスについては、コールドスタート時(冷始動時)にはエンジン始動直後で燃料噴射量が増え、排気後処理装置の触媒が低温で活性状態にないこと等から、コールドスタート時の排出ガスの量が増加することが知られている。また、冷凍冷蔵庫や長距離走行用のトラック・バス等の車種の一部には、走行用のエンジンのほかに、冷凍機やクーラーの動力源として専用のエンジン(以下「サブエンジン式機器」という。)を搭載しているものもあり、その排気管からも排出ガスが生じる。

燃料蒸発ガスは、ガソリンスタンド等における給油時の排出と、給油後の走行中や駐車中等の排出に大別される。前者については、事業者からの届出の対象となるため、ここでは推計を行わず、後者について届出外排出量として推計を行った。

タイヤ・ブレーキ等の摩耗については、推計に必要なデータが現時点では得られていないため、推計の対象としない。

このため、自動車に係る排出量については、排気管からの排出ガス等について、暖機状態からの排出(以下「ホットスタート」という。)、コールドスタート時(冷始動時)におけるエンジン始動直後の燃料噴射量の増加に伴う排出ガス量の増加(以下「コールドスタート時の増分」という。)、給油後の走行中や駐車中等の排出(以下「燃料蒸発ガス」という。)、冷凍機やクーラーの動力源として専用のエンジンからの排出(以下「サブエンジン式機器」という。)の4つに区分して推計を行った。

表1 自動車に係る届出外排出量の推計の対象とする排出区分

排出区分		推計対象	備考
燃焼	エンジン	○	「Ⅰホットスタート」
	コールドスタート時(冷始動時)の増分	○	「Ⅱコールドスタート時の増分」
	冷凍機・クーラー用のサブエンジン式機器からの排出	○	「Ⅳサブエンジン式機器」
蒸発	給油時の排出		原則として届出対象
	給油後の排出	○	「Ⅲ燃料蒸発ガス」
摩耗	タイヤ・ブレーキ等の摩耗		現時点では必要なデータが得られていない

注: 自動車の推計対象である特種用途車のうち高所作業車のエンジン排出については、本推計項目では公道の走行時及び始動時における排出量を対象に推計を行っているが、建設現場等における作業時のエンジン排出については、推計方法の特性上、参考13(特殊自動車)において推計を行っている。

I ホットスタート

1. 届出外排出量と考えられる排出

公道を走行するガソリン・LPG 車(以下「ガソリン車」という。)及びディーゼル車のエンジンからの排出ガスに含まれる対象化学物質を推計した。

2. 推計を行う対象化学物質

対象化学物質のうち、ホットスタートでの排出が報告され、データが利用可能なアクロレイン(物質番号:10)、アセトアルデヒド(12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、スチレン(240)、1, 2, 4-トリメチルベンゼン(296)、1, 3, 5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、1, 3-ブタジエン(351)、ノルマルヘキサン(392)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の 13 物質について推計を行った。ただし、1, 2, 4-トリメチルベンゼン、ノルマルヘキサンについては、ディーゼル自動車の排出ガスに含まれる濃度を測定した結果、検出下限値未満であったため、ディーゼル自動車の推計の対象とせず、濃度データが得られているガソリン自動車のみを推計の対象とした。また、クメン(83)についてはガソリン自動車・ディーゼル自動車ともに測定結果が検出下限値未満であったため、推計の対象としていない。なお、ダイオキシン類(243)の排出については、別途「ダイオキシン類」として【参考 19】にて推計を行っているため、本項では記載していない。

3. 推計方法

自動車の走行量(km/年)に対し、走行量当たりの排出係数(mg/km)を乗じることにより、排出量(kg/年)を推計するのが基本的な考え方である。具体的には、車種別・旅行速度(停止中も含めた道路走行時の平均速度)別に全炭化水素(Total HydroCarbon)(以下「THC」という。)の排出係数を設定し、それに対応する走行量データを車種別・旅行速度別・初度登録年別に設定した。排出係数の設定に当たっては、排出ガス規制の強化による排出量の変化(同一車種では新しい車ほど THC の排出量が少ない)及び規制対応車の車種別・初度登録年別の普及率を考慮しつつ、車種別・旅行速度別・初度登録年別に設定を行った。

環境省及び地方自治体の実測データに基づく THC 排出係数の一例を図1に示す。なお、THC 排出係数は7車種区分[※]について設定した。ただし、ガソリン車については、触媒の経年的な劣化を考慮した補正を行い(図 2)、図 1 は劣化補正の後、車種別・初度登録年別の台数に応じて加重平均を行った値を示している。さらに、THC に対する対象化学物質排出量の比率(環境省及び東京都の実測データに基づき設定)を図 3 に示す。THC としての排出係数は、いずれの車種でも旅行速度が小さい場合に大きな値となっている(図 1)ため、同じ走行量であっても旅行速度の小さい(例:渋滞の激しい)地域において排出量が大きくなると考えられる。地域ごとの旅行速度分布の例を図 4 に示す。

※:7車種区分は、軽乗用車、乗用車、バス、軽貨物車、小型貨物車、普通貨物車、特種用途車に対応する。

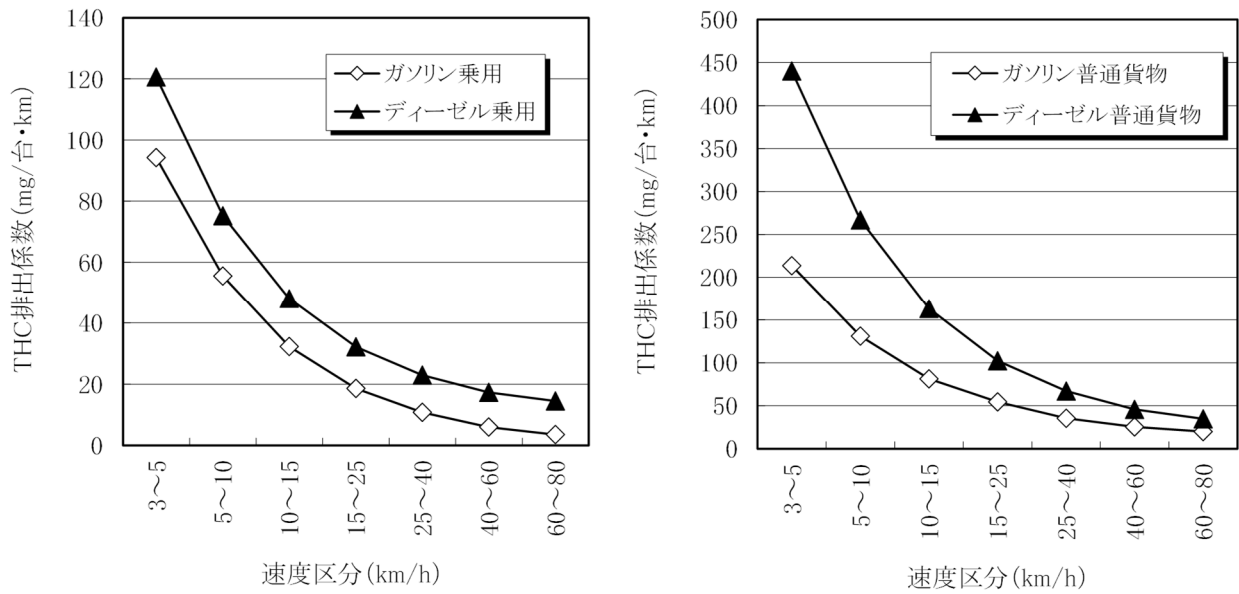


図1 車種別・旅行速度区分別の THC 排出係数の例 (平成 30 年度)

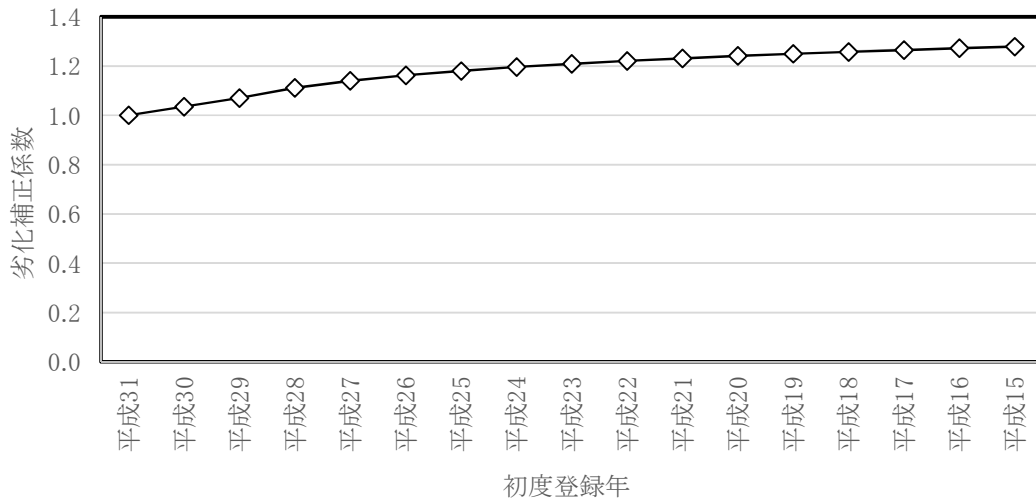
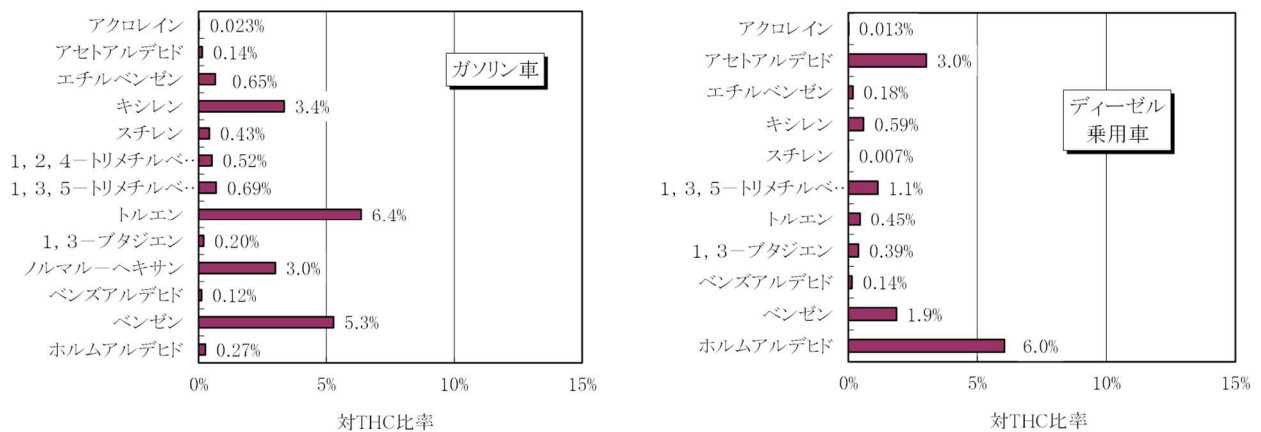
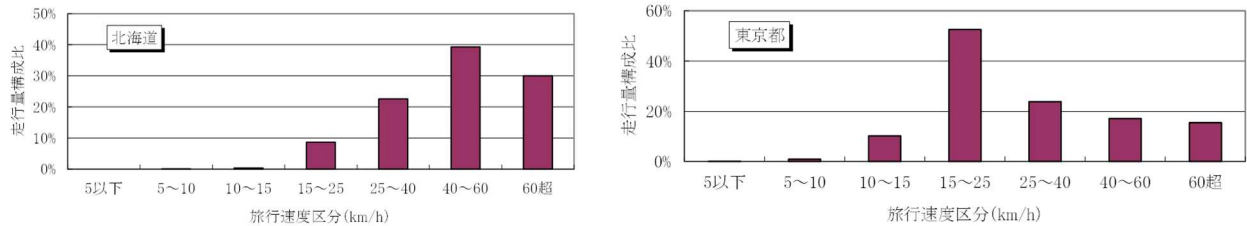


図2 ガソリン車に係る触媒の劣化補正係数の推計結果 (平成 30 年度)



出典：環境省環境管理技術室(2003)及び東京都(2010)

図3 自動車排ガス(ホットスタート)に係る対象化学物質排出量の対 THC 比率の例



資料:平成22年道路交通センサス(一般交通量調査)(国土交通省道路局)

図4 幹線道路における地域ごとの旅行速度分布(混雑時)の例

走行量データは、道路区間別の幹線道路の走行量が平成22年道路交通センサス(一般交通量調査^{※1})により、道路全体の走行量が平成22年度分の自動車燃料消費量統計年報より得られ、両者の差が細街路における走行量と考えられる。ただし、前者の走行量は2車種区分^{※2}のデータであることから、排出係数の区分に合わせるため、平成22年道路交通センサス(一般交通量調査)のOD調査^{※3}(自動車起終点調査)のデータを用いて、7車種区分へ細分化した。また、後者の走行量は車籍地ごとに集計したものであり、それと道路区間別の幹線道路の走行量との比率を地域別に推計するため、OD調査による車籍地別・出発地別・目的地別のトリップ数^{※4}等を使って後者の走行量を実際の走行場所に換算した(表2)。このようにして、道路全体の走行量に対する幹線道路走行量のカバー率を推計した結果は、車種別にも地域別にも異なっている(図5)。これらを用いて設定した平成22年度の走行量を自動車輸送統計年報の年間走行量の伸び率で年次補正し、平成30年度における初度登録年別保有台数に応じて按分することにより、平成30年度の車種別・旅行速度別・初度登録年別の走行量を算出した。

※1:一般交通量調査は交通量・旅行速度等の実測を行う調査。

※2:2車種区分は、小型車、大型車に対応する。

※3:OD調査はアンケート調査等により地域間の自動車の動きを把握する調査。

※4:トリップ数とはある地点からある地点に移動することの単位。地点が異なるごとにトリップ数が増える。

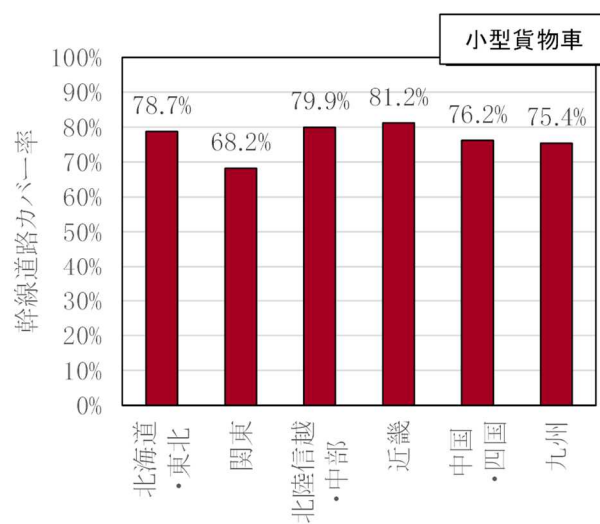
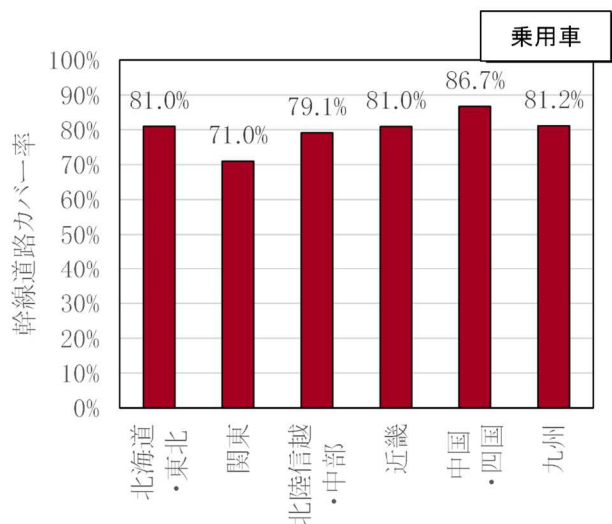
表2 車籍地別走行量の走行する都道府県別構成比の推計結果
(普通貨物車に係る構成比の一部地域における抜粋)

通過する都道府県	車籍地の都道府県											
	1 北海道	2 青森県	3 岩手県	4 宮城県	5 秋田県	6 山形県	7 福島県	8 茨城県	9 栃木県	10 群馬県	11 埼玉県	12 千葉県
1 北海道	99.4%	0.1%	0.0%	0.1%					0.6%			
2 青森県	0.0%	86.8%	3.1%	1.5%	2.9%	0.1%	0.1%	0.1%				
3 岩手県	0.0%	6.0%	78.6%	5.9%	3.1%	2.0%	0.9%	0.0%	0.1%		0.1%	0.0%
4 宮城県	0.1%	1.1%	5.7%	70.0%	3.1%	3.1%	6.0%	1.7%	0.9%	0.1%	0.2%	0.3%
5 秋田県		1.8%	2.5%	1.6%	77.3%	1.8%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
6 山形県	0.1%	0.4%	0.9%	3.2%	1.0%	75.3%	1.8%	0.0%	0.2%	0.1%	0.2%	
7 福島県	0.0%	0.5%	2.1%	4.4%	0.8%	3.4%	67.6%	2.1%	3.2%	0.2%	0.5%	0.3%
8 茨城県	0.1%	0.5%	0.7%	1.6%	0.4%	1.0%	3.5%	67.7%	5.2%	3.0%	3.6%	5.1%
9 栃木県	0.0%	0.2%	1.5%	1.7%	0.9%	1.5%	3.5%	4.9%	64.4%	4.3%	3.0%	2.4%
10 群馬県		0.1%	0.7%	0.5%	0.2%	0.5%	1.5%	2.1%	4.2%	64.1%	4.5%	1.4%
11 埼玉県	0.1%	0.7%	0.8%	2.7%	0.9%	2.2%	4.0%	5.3%	6.3%	9.7%	61.5%	5.7%
12 千葉県	0.1%	0.2%	0.5%	1.2%	1.0%	1.0%	2.0%	7.2%	4.5%	2.9%	6.2%	70.8%
13 東京都	0.1%	0.3%	1.4%	1.4%	0.7%	1.8%	2.1%	4.1%	4.2%	4.5%	13.1%	9.2%
(以下省略)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

出典:平成22年道路交通センサス(自動車起終点調査)(国土交通省)及び日本道路公団資料等に基づき作成

注1:構成比は走行量ベースの値として推計した。

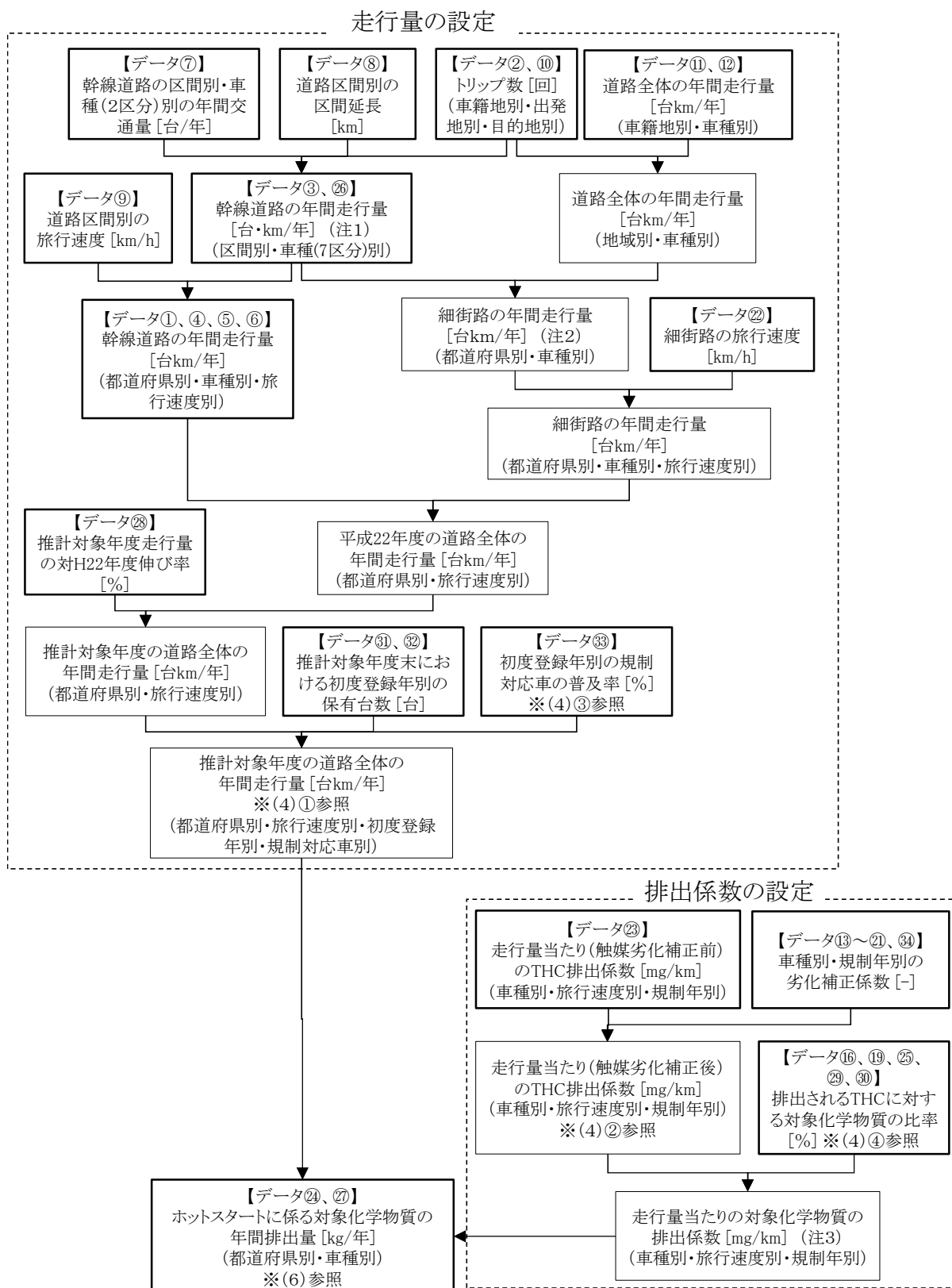
注2:車籍地と同じ都道府県の値を太枠で囲んで示す。



注:道路全体(平成22年度分自動車燃料消費量統計年報)に対する幹線道路(平成22年度道路交通センサス(一般交通量調査))の割合としてカバー率を定義した。

図5 自動車走行量に係る幹線道路カバー率の推計例(平成22年度)

以上の推計方法をフローとして図 6 に示す。走行量を設定する部分と排出係数を設定する部分から構成されており、それらを組み合わせて排出量が推計される。



※1: 区間ごとの交通量(台/年)に区間延長(km)を乗じて走行量(台km/年)が算出される。
 ※2: 道路全体の走行量から幹線道路の走行量を差し引いて細街路の走行量が算出される。
 ※3: THCの排出係数にベンゼン等の比率を乗じて対象化学物質の排出係数が算出される。

図 6 自動車(ホットスタート)に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

以上の方法に従って推計した対象化学物質別の全国排出量を表 3、図 7、表 4 に示す。初度登録年別の規制対応車の普及率を考慮したことにより昨年度より排出量が減少し、自動車のホットスタート時の排ガスに係る排出量の合計は約 6.5 千 t(うち、貨物車類が約 4.6 千 t)と推計された。

表 3 自動車(ホットスタート)に係る対象化学物質別の全国排出量の推計結果(平成 30 年度)

物質番号	対象化学物質名	年間排出量(kg/年)							合計
		軽乗用	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	普通貨物車	特種用途車	
10	アクロレイン	605	1,223	4,405	2,235	6,391	41,097	8,815	64,770
12	アセトアルデヒド	3,816	17,650	48,874	14,108	67,332	437,832	99,694	689,306
53	エチルベンゼン	17,550	34,699	454	64,875	5,522	1,297	1,313	125,711
80	キシレン	90,034	176,864	1,780	332,819	27,865	3,631	5,414	638,407
240	スチレン	11,476	22,312	174	42,422	3,542	407	539	80,872
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	13,975	27,143	206	51,661	4,311	478	638	98,413
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	18,517	39,835	1,116	68,451	5,830	1,296	3,292	138,338
300	トルエン	170,931	333,518	4,746	631,859	55,456	23,875	12,567	1,232,951
351	1, 3-ブタジエン	5,402	11,828	841	19,969	2,377	4,850	2,027	47,293
392	ノルマル-ヘキサン	80,628	156,597	1,186	298,047	24,871	2,757	3,683	567,768
399	ベンズアルデヒド	3,252	6,793	186	12,021	1,068	524	517	24,361
400	ベンゼン	141,905	281,933	15,014	524,562	60,289	114,020	33,542	1,171,266
411	ホルムアルデヒド	7,203	34,472	113,234	26,625	156,432	1,020,652	230,312	1,588,930
	合計	565,294	1,144,868	192,215	2,089,654	421,285	1,652,716	402,354	6,468,386

注: 四捨五入の関係で、各列又は各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

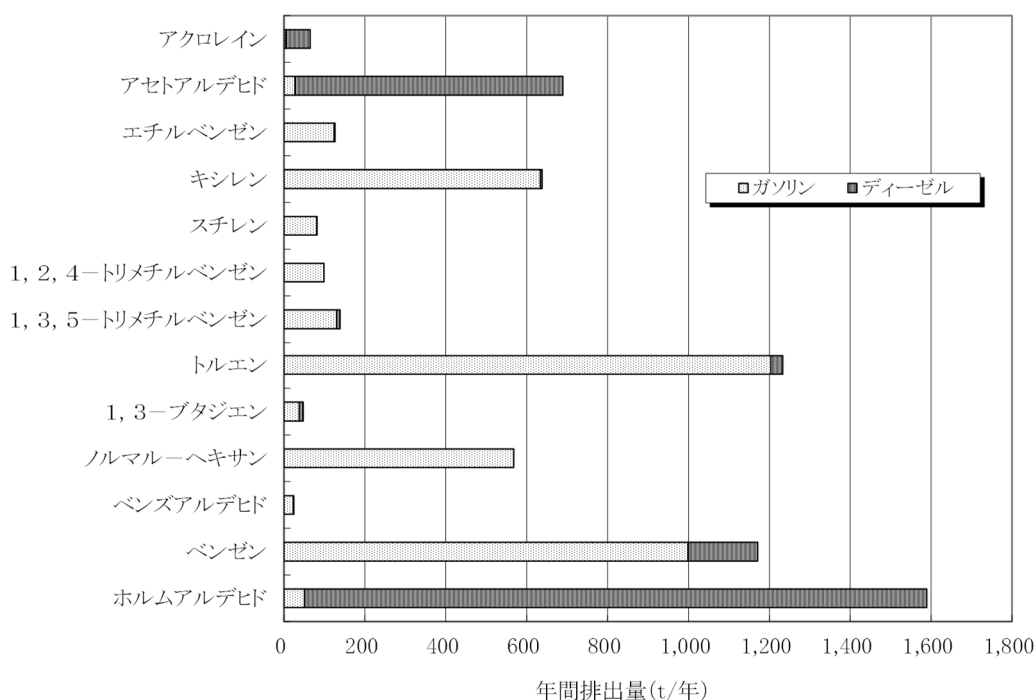


図 7 自動車(ホットスタート)に係る対象化学物質別の全国排出量の推計結果(平成 30 年度)

表4 自動車(ホットスタート)に係る排出量推計結果(平成30年度:全国)

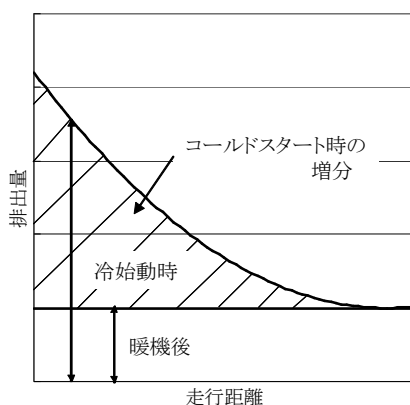
対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
10	アクロレイン				64,770	64,770
12	アセトアルデヒド				689,306	689,306
53	エチルベンゼン				125,711	125,711
80	キシレン				638,407	638,407
240	スチレン				80,872	80,872
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン				98,413	98,413
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				138,338	138,338
300	トルエン				1,232,951	1,232,951
351	1, 3-ブタジエン				47,293	47,293
392	ノルマル-ヘキサン				567,768	567,768
399	ベンズアルデヒド				24,361	24,361
400	ベンゼン				1,171,266	1,171,266
411	ホルムアルデヒド				1,588,930	1,588,930
合 計					6,468,386	6,468,386

注:平成20年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

II コールドスタート時の増分

1. 届出外排出量と考えられる排出

コールドスタート時(冷始動時)には排出ガスの量が増加することから、排出ガスに含まれる対象化学物質もより多く排出される。通常の暖機状態での走行による排出量は「I ホットスタート」で推計されているため、冷始動から暖機状態に達するまでに走行する際の排出と同距離を暖機後状態で走行する際の排出量の差を「コールドスタート時の増分」と定義する(図 8 参照)。これはすべて届出外排出量となる。ホットスタートの排出量とコールドスタート時の増分の排出量を合計すると、自動車の排気管から走行時に排出される排出ガス量の全体が把握することができる。



$$\begin{aligned} & \text{(コールドスタート時の増分排出量)} \\ & = \text{(冷始動時排出量)} - \text{(暖機後排出量)} \end{aligned}$$

出典:JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1)(平成 14 年3月、(財)石油産業活性化センター・JCAP 推進室)、石油産業活性化センターホームページ(<http://www.pecj.or.jp/japanese/jcap/jcap1/jcap09.html>)を基に作成した。

図 8 コールドスタート時の増分排出量のイメージ

2. 推計を行う対象化学物質

対象化学物質のうち、コールドスタートでの排出が報告され、データが利用可能なアクロレイン(物質番号:10)、アセトアルデヒド(12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、クメン(83)、スチレン(240)、1, 2, 4-トリメチルベンゼン(296)、1, 3, 5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、1, 3-ブタジエン(351)、ノルマルヘキサン(392)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の14物質について推計を行った。ただし、1, 2, 4-トリメチルベンゼン、ノルマルヘキサン、クメンについては、ディーゼル自動車の排出ガスに含まれる濃度を測定した結果、検出下限値未満だったため、ディーゼル自動車の推計の対象とせず、濃度データが得られているガソリン自動車のみを推計の対象とした。

3. 推計方法

コールドスタート時の増分排出量は、JCAP(Japan Clean Air Program:石油連盟・日本自動車工業会共同研究「大気改善のための自動車燃料等の技術開発プログラム」)の推計方法に準拠し、1年間の始動回数(エンジンを始動させた回数)に、始動1回当たりの排出係数(g/回)を乗じて算出した。図 8 で示したとおり、排出係数は冷始動時の排出係数から暖機後の排出係数を差し引いた増分として定義した。

コールドスタート時の増分排出量は気温やソーク時間(エンジン停止時から次に始動するまでの時間)、経過年数による触媒の劣化によって影響を受けるため、気温 23.9°Cのときにソーク時間を十分にとり(触媒を完全に冷え切った状態にして)測定した標準的な排出係数を、気温、ソーク時間等の補正係

数で補正して使用した。考慮した影響因子を表 5 に示す。経過年数による触媒の劣化を補正した排出係数を表 6 に、ソーク時間による補正係数、気温による補正係数を図 9、図 10 に示した。

1年間の始動回数は排出係数の区分と合わせて、車種別・燃料種別・時間帯別・ソーク時間別に設定するとともに、業態(自家用もしくは営業用)による始動回数の違い、都道府県別の保有台数等による違いを反映するよう設定した。具体的には車種及び業態ごとの時間帯別始動回数の構成比(%) (図 11 参照)と車種別・業態別の1日当たりの始動回数を用いることにより全国の始動回数を算出した。さらに、道路交通センサスの OD 調査(自動車起終点調査)と都道府県別の車種別・業態別保有台数を用いて、全国の始動回数を都道府県へ割り振った。

以上の推計方法を推計フローとして図 12 に示す。

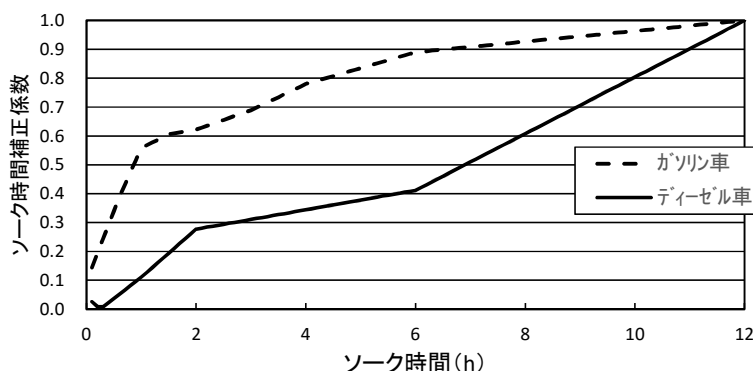
表 5 排出に影響を与える因子

影響因子	影響因子を考慮した理由	考慮の有無	
		ガソリン車	ディーゼル車
経過年数 (積算走行量)	触媒の劣化による排出量の増加	○	
ソーク時間 (図 9 参照)	エンジン停止後の触媒の余熱による排出量の減少	○	○
気温 (図 10 参照)	始動時の燃料供給量の増加による排出量の増加 エンジン壁面温度の低下による排出量の増加	○	

表 6 経過年数による劣化補正後 THC 排出係数(平成 30 年度の推計値)

車種	THC 排出係数(g/回)			
	ガソリン車		ディーゼル車	
	冷始動時	暖機後	冷始動時	暖機後
軽乗用車	0.93	0.03	-	-
乗用車	0.90	0.03	0.43	0.54
バス	1.62	0.21	8.43	6.05
軽貨物車	1.54	0.07	-	-
小型貨物車	1.13	0.09	9.02	6.46
普通貨物車	1.71	0.24	9.03	6.46
特種用途車	1.28	0.13	8.59	6.16

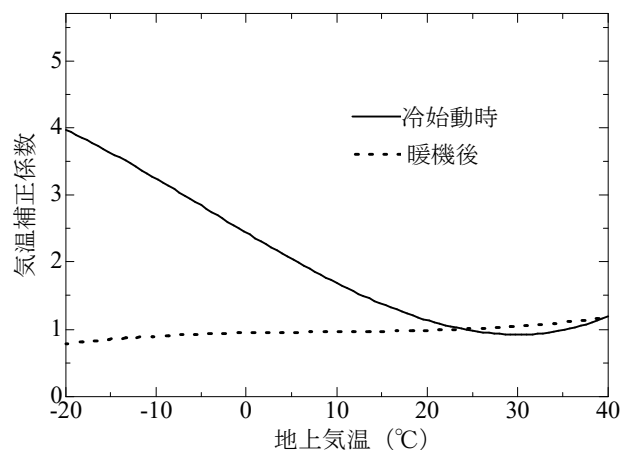
注:「経過年数による補正」とは触媒の劣化による補正と走行係数の低下に関する補正を示す。



出典:環境省環境管理技術室調べ(平成14年3月)

注:12時間以上は触媒が完全に冷えた(ソーク時間補正係数=1.0)とみなした

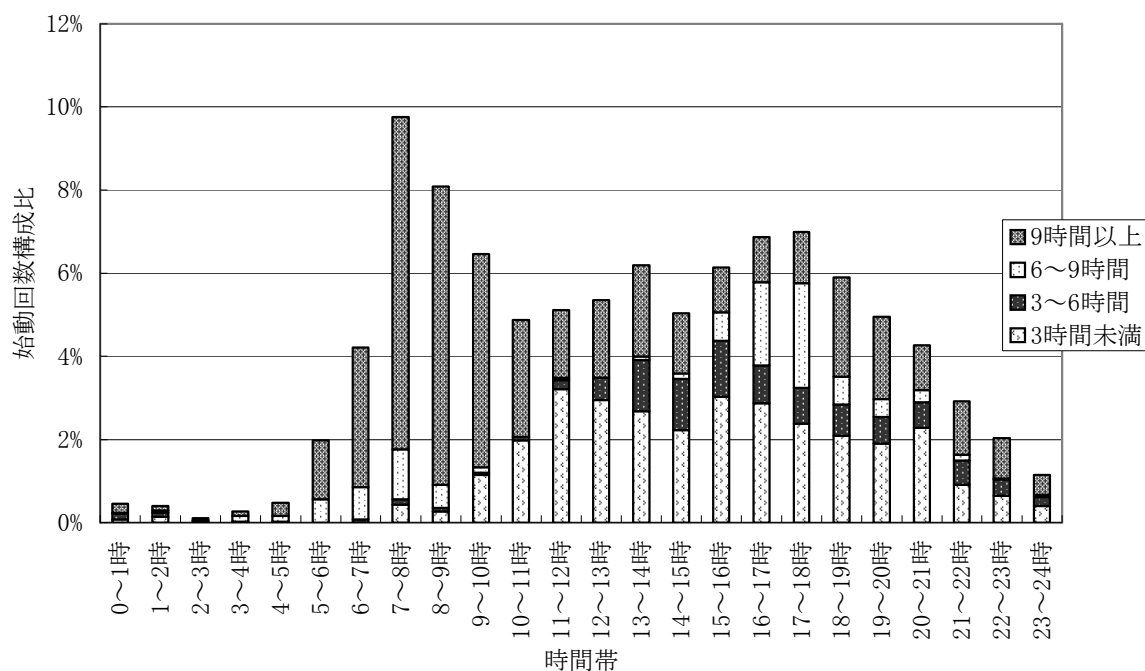
図9 ソーク時間とソーク時間補正係数の関係



出典:JCAP技術報告書、大気モデル技術報告書(1) (平成14年3月、(財)石油産業活性化センター・JCAP推進室)を修正して作成した。

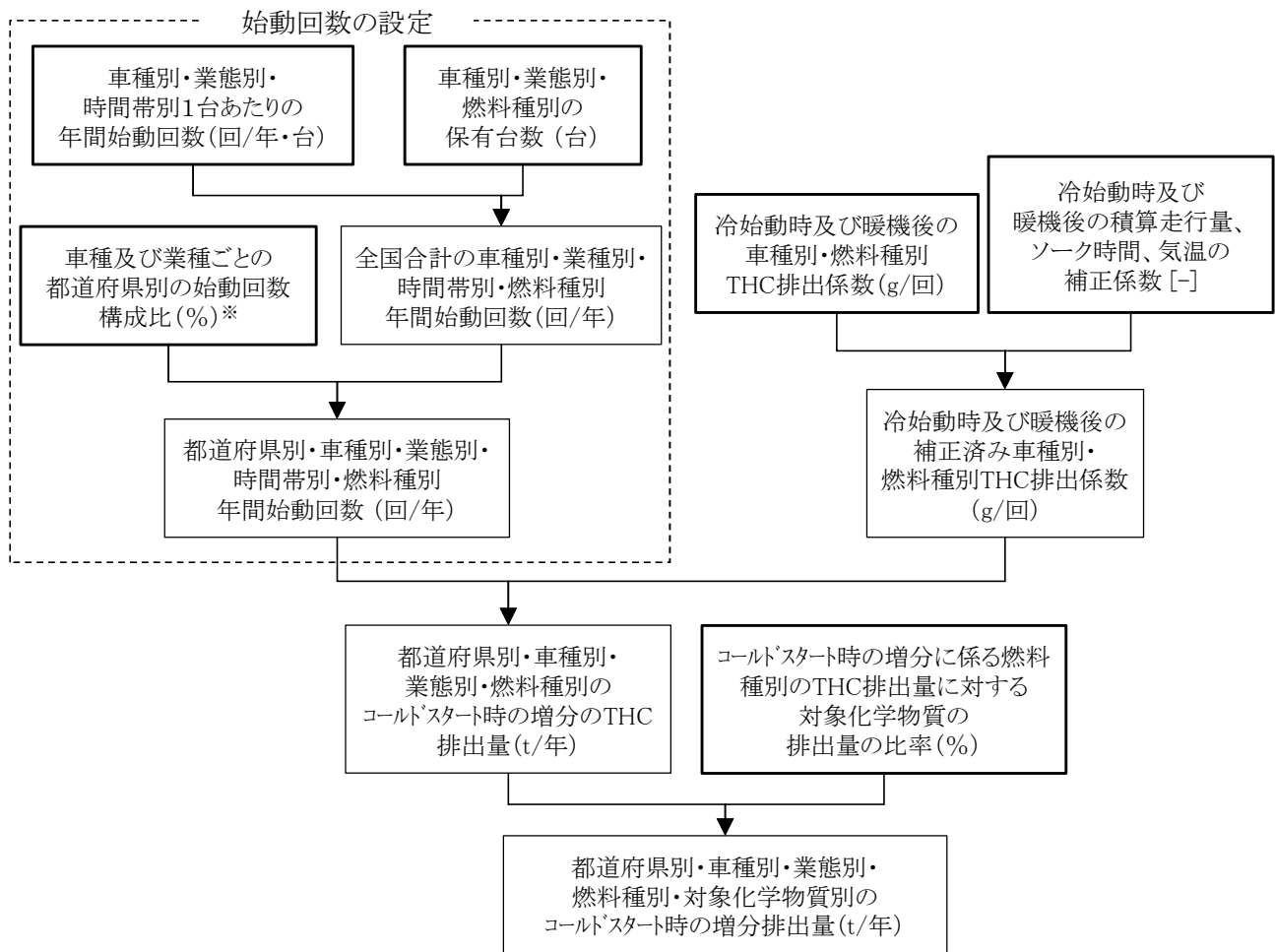
注:計算式で算出された気温補正係数が1を下回った場合と24℃以上のときは1とみなした。

図 10 地上気温と気温補正係数の関係



出典:自動車の使用実態調査報告書(平成10年3月、一般財団法人石油産業活性化センター)に基づいて作成した。

図 11 全国における時間帯ごとのソーク時間別年間始動回数構成比(自家用乗用車)



※: 保有台数及び道路交通センサスの自動車起終点調査より設定した構成比を示す。

図 12 自動車(コールドスタート時の増分)に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

自動車(コールドスタート時の増分)に係る THC 排出量の推計結果を表 7 に示す。表 7 に示す THC 排出量と表 8 に示す THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率から、コールドスタート時の増分に係る排出量の合計は、約 39 千 t と推計された(表 9、図 13、表 10 参照)。

表 7 自動車(コールドスタート時の増分)に係る THC 排出量の推計結果(平成 30 年度)

車種	THC 排出量(t/年)		
	ガソリン車	ディーゼル車	合計
軽乗用車	30,143	-	30,143
乗用車	35,293	-	35,293
バス	24	87	111
軽貨物車	16,522	-	16,522
小型貨物車	2,164	702	2,866
普通貨物車	237	729	966
特種用途車	387	295	682
合計	84,770	1,814	86,584

注: 四捨五入の関係で、各列又は各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

表 8 THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率

対象化学物質		対 THC 比率	
物質 番号	物質名	ガソリン車	ディーゼル車
10	アクロレイン	0.14%	0.93%
12	アセトアルデヒド	0.45%	4.5%
53	エチルベンゼン	3.0%	0.030%
80	キシレン	12%	0.12%
83	クメン	0.069%	-
240	スチレン	0.58%	0.018%
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	1.1%	-
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	0.82%	0.039%
300	トルエン	19%	0.42%
351	1, 3-ブタジエン	0.66%	0.12%
392	ノルマル-ヘキサン	3.4%	-
399	ベンズアルデヒド	0.28%	0.020%
400	ベンゼン	3.5%	1.3%
411	ホルムアルデヒド	1.1%	4.4%

出典：環境省環境管理技術室(平成 23 年)

表 9 自動車(コールドスタート時の増分)に係る燃料種別・対象化学物質別排出量の推計結果
(平成 30 年度)

対象化学物質		届出外排出量(kg/年)		
物質 番号	物質名	ガソリン車	ディーゼル車	合計
10	アクロレイン	115,287	16,775	132,062
12	アセトアルデヒド	382,314	81,245	463,559
53	エチルベンゼン	2,543,106	549	2,543,655
80	キシレン	9,918,113	2,176	9,920,289
83	クメン	58,491	-	58,491
240	スチレン	489,124	326	489,450
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	932,472	-	932,472
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	697,659	715	698,373
300	トルエン	15,936,796	7,562	15,944,359
351	1, 3-ブタジエン	560,331	2,212	562,543
392	ノルマル-ヘキサン	2,882,187	-	2,882,187
399	ベンズアルデヒド	240,747	363	241,110
400	ベンゼン	2,933,049	23,757	2,956,806
411	ホルムアルデヒド	949,426	80,157	1,029,583
合 計		38,639,101	215,838	38,854,940

注：四捨五入の関係で、各列又は各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

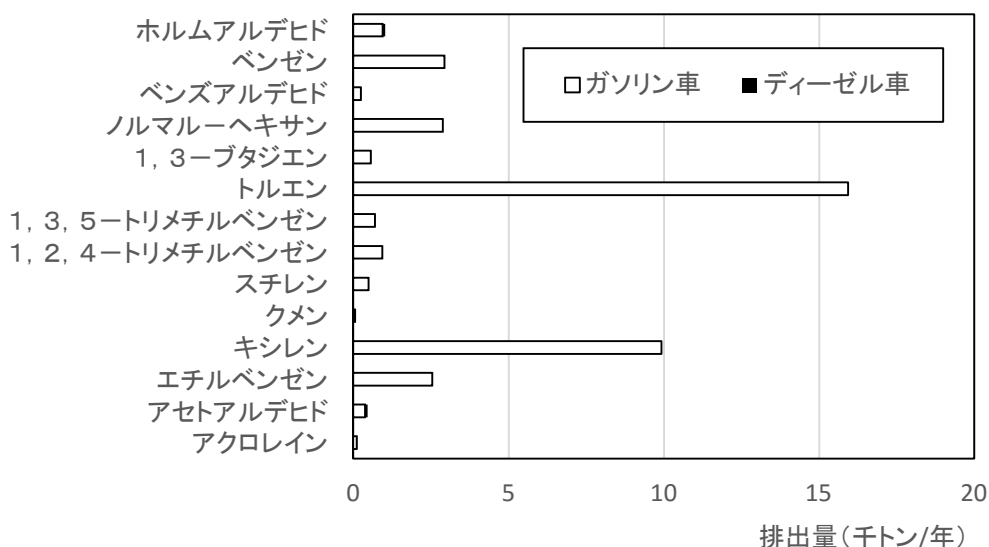


図 13 自動車(コールドスタート時の増分)に係る排出量の推計結果(平成 30 年度)

表 10 自動車(コールドスタート時の増分)に係る排出量の推計結果(平成 30 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
10	アクロレイン				132,062	132,062
12	アセトアルデヒド				463,559	463,559
53	エチルベンゼン				2,543,655	2,543,655
80	キシレン				9,920,289	9,920,289
83	クメン				58,491	58,491
240	スチレン				489,450	489,450
296	1,2,4-トリメチルベンゼン				932,472	932,472
297	1,3,5-トリメチルベンゼン				698,373	698,373
300	トルエン				15,944,359	15,944,359
351	1,3-ブタジエン				562,543	562,543
392	ノルマルーヘキサン				2,882,187	2,882,187
399	ベンズアルデヒド				241,110	241,110
400	ベンゼン				2,956,806	2,956,806
411	ホルムアルデヒド				1,029,583	1,029,583
合計					38,854,940	38,854,940

注1:平成 20 年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

注2:四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数値が一致しない。

Ⅲ 燃料蒸発ガス

1. 届出外排出量と考えられる排出

ガソリンを燃料とする自動車において、気温の変動や走行時の燃料タンク内の温度上昇によってタンク内のガソリン成分が揮発し発生する燃料蒸発ガスに含まれる対象化学物質の排出量について推計を行った。燃料蒸発ガスの種類と概要については表 11 のとおりである。

表 11 燃料蒸発ガスの種類と概要

種類	概要
ダイアーナルブリージングロス	駐車中に気温の変化等によりガソリンタンクで発生したガソリン蒸気が破過 ^{※1} したキャニスタ ^{※2} から大気へ放出されることにより発生する蒸発ガス
ホットソークロス	エンジン停止後1時間以内に吸気管に付着したガソリンから発生する蒸発ガス
ランニングロス	燃料タンク中のガソリンが走行に従って高温になり、キャニスタのパーージ ^{※3} 能力を超えて発生する蒸発ガス

※1:破過とは、吸着容量を超過したため、吸着されずに被吸着体が通過すること。

※2:キャニスタとはガソリン自動車の燃料系統に蒸発ガスの発生を防止するために装着されている活性炭等が封入された吸着装置を指す。駐車中に蒸発したガスはキャニスタに吸着され、走行中は吸気マニフォールド(多気筒エンジンに空気を供給するための枝別れになっている配管)が負圧となって吸着された蒸発ガスを空気とともに吸気マニフォールドに送られ、キャニスタの吸着能を回復する。

※3:パーージとは吸着された蒸発ガスを空気とともに吸気マニフォールドに送られることを示す。

2. 推計を行う対象化学物質

対象化学物質のうち、ガソリン成分であり燃料蒸発ガス中に含まれるエチルベンゼン(物質番号:53)、キシレン(80)、スチレン(240)、1, 2, 4-トリメチルベンゼン(296)、1, 3, 5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、ナフタレン(302)、1, 3-ブタジエン(351)、ノルマル-ヘキサン(392)、ベンゼン(400)の10物質に関して推計を行った。

3. 推計方法

過去に、表 11 に示す燃料蒸発ガスの種類ごとの平成 22 年度分の全炭化水素(THC)の全国排出量について推計が行われている。そのため、この結果及び都道府県別・車種別のガソリン車保有台数等のデータを利用して年次補正を行い、都道府県別の THC 排出量を推計した。さらに、THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率(対 THC 比率:表 12 参照)を用いて、透過/破過及び夏ガソリン/冬ガソリンの違いを考慮しつつ対象化学物質の排出量を推計した。推計フローを図 14 に示す。

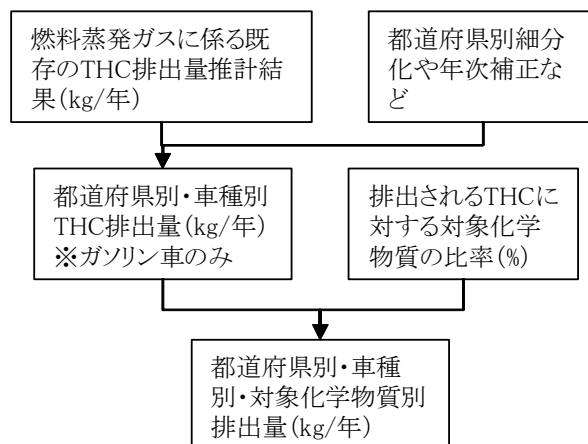


図 14 自動車(燃料蒸発ガス)に係る排出量の推計フロー

表 12 自動車(燃料蒸発ガス)に係る排出係数の対 THC 比率

物質 番号	対象物質名	DBL				HSL		RL	
		夏ガソリン		冬ガソリン		夏ガソリン	冬ガソリン	夏ガソリン	冬ガソリン
		破過前	破過後	破過前	破過後				
53	エチルベンゼン	0.9	0.03	0.5	0.009	1	0.8	1	0.8
80	キシレン	3.6	0.09	2	0.03	4.8	3.4	4.7	3.3
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	1	0.02	0.6	0.005	2.8	6.2	2.2	4.8
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.3	0.005	0.1	0.002	0.7	1.5	0.3	0.6
300	トルエン	18	0.7	8.8	0.2	16.3	11	12.8	8.6
351	1,3-ブタジエン	0.03	0.03	0.04	0.02	0.3	0.4	—	—
392	ノルマルヘキサン	3	0.3	4	0.2	1.8	1.8	1.9	1.9
400	ベンゼン	1.9	0.09	1.4	0.05	1.2	0.6	0.8	0.4

4. 推計結果

燃料蒸発ガスに係る対象化学物質別排出量の推計結果を表 13 に示す。燃料蒸発ガスに係る排出量の合計は約 5.3 千 t と推計された。

表 13 自動車(燃料蒸発ガス)に係る排出量の推計結果(平成 30 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象業 種	非対象 業種	家庭	移動体	合計
53	エチルベンゼン				172,009	172,009
80	キシレン				767,507	767,507
240	スチレン				0	0
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン				578,886	578,886
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				113,805	113,805
300	トルエン				2,773,875	2,773,875
302	ナフタレン				19,377	19,377
351	1, 3-ブタジエン				4,252	4,252
392	ノルマルヘキサン				613,440	613,440
400	ベンゼン				252,789	252,789
合 計					5,295,941	5,295,941

注1:平成 20 年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

注2:四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数値が一致しない。

IV サブエンジン式機器

1. 届出外排出量と考えられる排出

冷凍冷蔵車や長距離走行用のトラック・バス等には走行用のエンジンのほかに冷凍機やクーラーの動力源としてサブエンジン式機器が搭載されている。サブエンジン式機器は、軽油を燃料として消費し仕事を行う。その際に排出される排出ガスに含まれている対象化学物質を推計の対象とした。また、推計の対象とする機器は冷凍冷蔵車に搭載されているサブエンジン式冷凍機及びバス等に搭載されているサブエンジン式クーラーとした。

2. 推計を行う対象化学物質

サブエンジン式機器から排出される化学物質の種類は、最もエンジンが類似していると考えられる特殊自動車(ディーゼル)と同一と仮定した。具体的には、アクロレイン(物質番号:10)、アセトアルデヒド(12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、スチレン(240)、1, 3, 5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、1, 3-ブタジエン(351)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の11物質について推計を行った。

3. 推計方法

推計方法は概ね「13. 特殊自動車」と同じであるため、ここでは詳細は省略し、【参考 13】にてまとめて示す。基本的には、機種別・出荷年別の全国合計の年間稼働時間と機種別の平均出力から機種別の全国合計の年間仕事量(GWh/年)を算出し、仕事量当たりの排出係数(g/kWh)を乗じて排出量を推計する(THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率は表 14 参照)。また、全国排出量を都道府県別に割り振るための配分指標は表 15 に示すとおりである。

表 14 対象化学物質別排出量の対 THC 比率

対象化学物質		対 THC 比率
物質番号	物質名	
10	アクロレイン	0.39%
12	アセトアルデヒド	1.6%
53	エチルベンゼン	0.21%
80	キシレン	0.72%
240	スチレン	0.23%
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	0.20%
300	トルエン	0.83%
351	1, 3-ブタジエン	0.39%
399	ベンズアルデヒド	0.19%
400	ベンゼン	1.0%
411	ホルムアルデヒド	7.4%

出典:環境省環境管理技術室資料(平成 16 年)

注:冷凍機、クーラー共通の対 THC 比率を示す。特殊自動車のディーゼル車と同一と仮定した。

表 15 自動車(サブエンジン式機器)に係る都道府県への配分指標

機種	配分指標	資料名
冷凍機	都道府県別の貨物車合計走行量(台 km/年)	平成 22 年度道路交通センサス(一般交通量調査)(国土交通省道路局)等
クーラー	都道府県別のバス走行量(台 km/年)	

4. 推計結果

サブエンジン式機器に係る対象化学物質別排出量の推計結果を表 16 及び表 17 に示す。サブエンジン式機器に係る排出量の合計は約 5.2t と推計された。

表 16 自動車(サブエンジン式機器)に係る排出量推計結果
(平成 30 年度:全国)

対象化学物質		排出量(kg/年)		
物質番号	物質名	冷凍機	クーラー	合計
10	アクロレイン	112	41	153
12	アセトアルデヒド	470	171	641
53	エチルベンゼン	61	22	83
80	キシレン	210	76	286
240	スチレン	68	25	93
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	59	22	81
300	トルエン	241	88	329
351	1, 3-ブタジエン	113	41	154
399	ベンズアルデヒド	56	20	76
400	ベンゼン	292	106	398
411	ホルムアルデヒド	2,155	784	2,939
合 計		3,837	1,396	5,233

注:四捨五入の関係で、各列又は各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

表 17 自動車(サブエンジン式機器)に係る排出量の推計結果(平成 30 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
10	アクロレイン				153	153
12	アセトアルデヒド				641	641
53	エチルベンゼン				83	83
80	キシレン				286	286
240	スチレン				93	93
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				81	81
300	トルエン				329	329
351	1, 3-ブタジエン				154	154
399	ベンズアルデヒド				76	76
400	ベンゼン				398	398
411	ホルムアルデヒド				2,939	2,939
合 計					5,233	5,233

二輪車に係る排出量

二輪車に係る排出量についても、自動車同様、「ホットスタート」、「コールドスタート時の増分」、「燃料蒸発ガス」の3つに区分して推計した。なお、二輪車は通常サブエンジン式機器を搭載していない。

I ホットスタート

1. 届出外排出量と考えられる排出

自動車の場合と同様に、ガソリンを燃料として公道を走行する二輪車(原動機付き自転車及び二輪自動車)のエンジンから排出される排出ガスに含まれる対象化学物質を推計した。

2. 推計を行う対象化学物質

ホットスタートとして、自動車と同様に、アクロレイン(物質番号:10)、アセトアルデヒド(12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、スチレン(240)、1, 3, 5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、1, 3-ブタジエン(351)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の 11 物質について推計を行った。

3. 推計方法

二輪車の全車種合計の都道府県別走行量(km/年)を車種別に細分化し、得られた走行量(km/年)に対し、走行量当たりの全炭化水素(THC)排出係数(g/km)を乗じて THC 排出量を算出した。二輪車(ホットスタート)に係る車種別の THC 排出量(全国合計)の推計結果を表 1 に示す。

表 1 二輪車(ホットスタート)に係る車種別の THC 排出量の推計結果

車種	THC 排出量(t/年)
原付一種	1,777
原付二種	466
軽二輪	438
小型二輪	605
合計	3,285

注: 四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

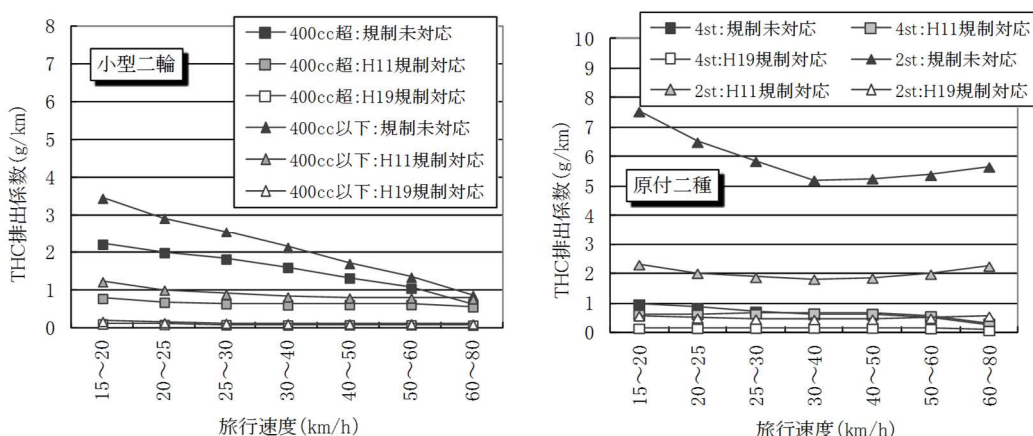
上記により算出した THC 排出量に対して、THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率(環境省環境管理技術室及び(一社)日本自動車工業会の実測データに基づき設定)を乗じて、対象化学物質の都道府県別排出量を推計した。THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率は表 2 に示すとおりである。

表 2 THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率

対象化学物質		対 THC 比率
物質番号	物質名	
10	アクロレイン	0.045%
12	アセトアルデヒド	0.28%
53	エチルベンゼン	3.1%
80	キシレン	7.4%
240	スチレン	1.8%
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	1.1%
300	トルエン	11%
351	1, 3-ブタジエン	0.35%
399	ベンズアルデヒド	0.23%
400	ベンゼン	3.4%
411	ホルムアルデヒド	0.87%

出典：環境省環境管理技術室調査(平成 16 年)、平成 23 年度 自工会受託研究報告書「二輪車の未規制物質及び温室効果ガスに係る排出原単位の調査」(平成 24 年3月、一般財団法人日本自動車研究所)

なお、二輪車の車種合計の走行量の算出方法は概ね自動車と同様であるが、二輪車においては、降雨、降雪(積雪も含む)による走行量の低下(対春夏秋冬晴天日比 29%)、冬季(晴天日)の走行量の低下(対春夏秋冬晴天日比 46%)を考慮した。また、平成 10・11 年及び平成 18・19 年に導入された排ガス規制の影響を考慮した排出係数を採用し、推計対象年度の保有台数等で加重平均した(図1参照)。

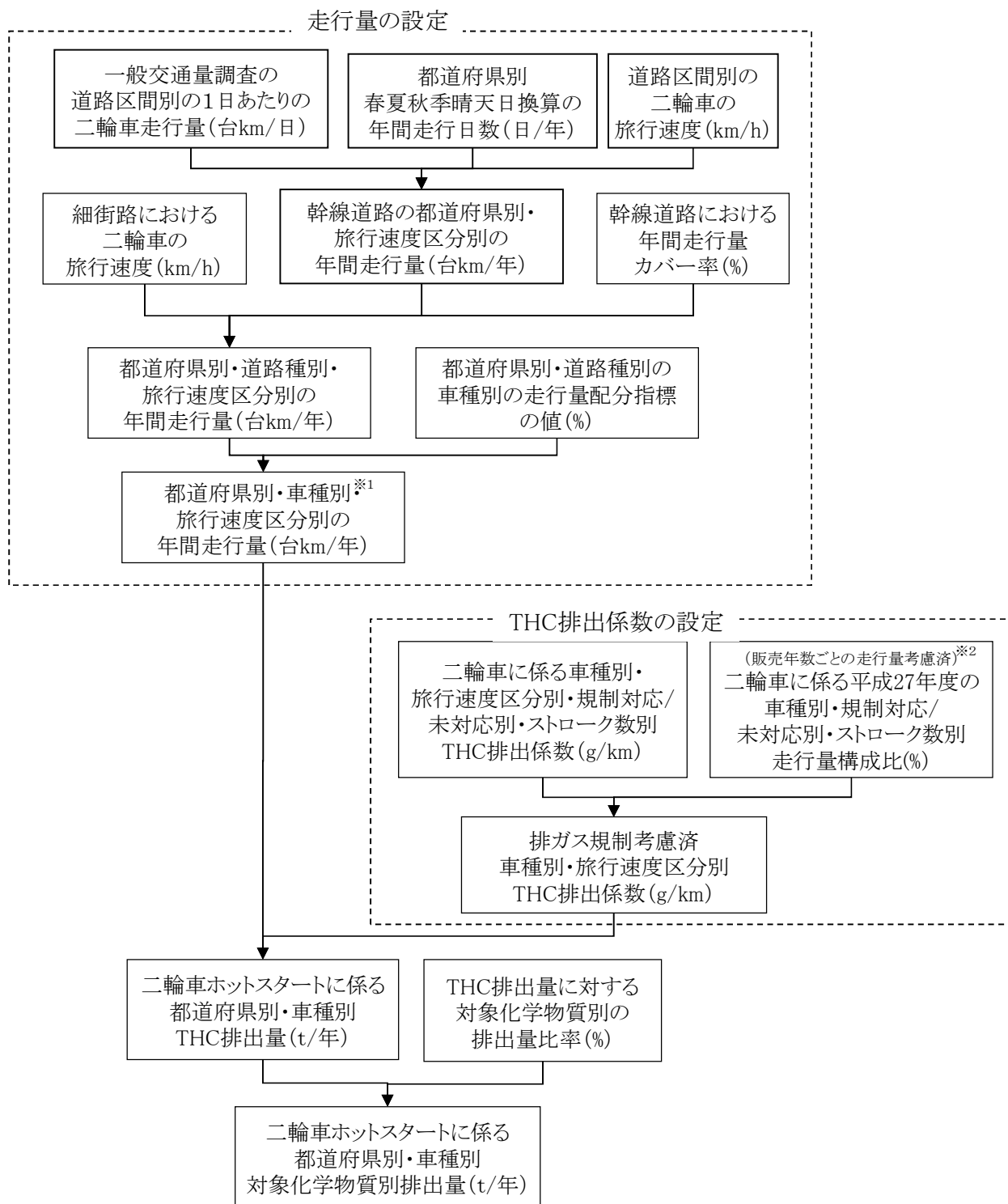


出典：環境省環境管理技術室調べ(平成 15 年3月)

注：平成 19 年規制対応の数値は、「自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査」(平成 20 年3月、(株)数理計画)に基づき、原付二種については平成 11 年規制の 25%、小型二輪については平成 11 年規制の 15%として設定した。

図 1 二輪車(ホットスタート)に係る車種別・旅行速度別の全炭化水素(THC)排出係数の例

二輪車(ホットスタート)に係る排出量の推計フローを図2に示す。



※1: 二輪車の「車種」とは原付一種、原付二種、軽二輪、小型二輪の4種類を指す。

※2: 販売年数ごとの走行量考慮済とは、販売年数ごとの走行量に細分化したうえで推計していることを示す。

図2 二輪車(ホットスタート)に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

二輪車(ホットスタート)に係る対象化学物質別排出量の推計結果を図3及び表3に示す。二輪車(ホットスタート)に係る排出量の合計は約0.97千tと推計された。

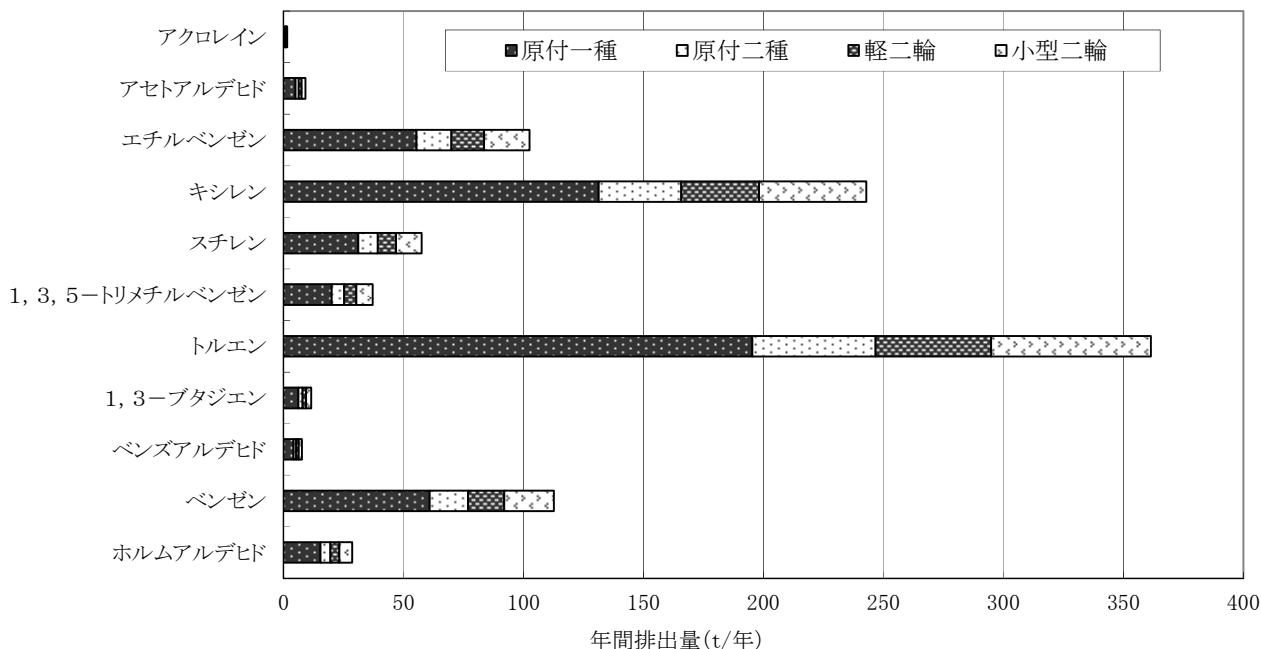


図3 二輪車(ホットスタート)に係る対象化学物質別の全国排出量の推計結果(平成30年度)

表3 二輪車(ホットスタート)に係る排出量の推計結果(平成30年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
10	アクロレイン				1,487	1,487
12	アセトアルデヒド				9,202	9,202
53	エチルベンゼン				102,537	102,537
80	キシレン				242,883	242,883
240	スチレン				57,537	57,537
297	1,3,5-トリメチルベンゼン				37,161	37,161
300	トルエン				361,493	361,493
351	1,3-ブタジエン				11,533	11,533
399	ベンズアルデヒド				7,678	7,678
400	ベンゼン				112,653	112,653
411	ホルムアルデヒド				28,595	28,595
合計					972,760	972,760

注:四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数値が一致しない。

II コールドスタート時の増分

1. 届出外排出量と考えられる排出

自動車の場合と同様に、二輪車のコールドスタート時の排出ガスの増分について推計した。

2. 推計を行う対象化学物質

「I ホットスタート」と同じ 11 物質について推計を行った。

3. 推計方法

自動車の場合と同様に、車種別の始動回数に対して、始動1回当たりの THC 排出係数(g/回)を乗じて THC の全国排出量を算出し、THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率(対 THC 比率)を乗じて、対象化学物質の全国排出量を推計した。

始動回数は、車種別に、1日当たりの平均的な始動回数、1週間当たりの使用予定日数及び都道府県別保有台数から設定した。また、経過年数による使用係数の低下と(ホットスタートと同様に)都道府県別の降雨、降雪(積雪も含む)による走行量の低下(春夏秋季の晴天日比 29%)、冬季(晴天日)の走行量の低下(春夏秋季の晴天日比 46%)を考慮した。排出係数は、自動車と同様に冷始動時の THC 排出係数から暖機後の THC 排出係数を差し引いた数値を使用した(表 4 参照)。また、対象化学物質の対 THC 比率を表 5 に示す。対 THC 比率については、環境省の環境管理技術室、業界団体から得られたデータを踏まえ、設定した。

二輪車(コールドスタート時の増分)に係る排出量の推計フローを図 4 に示す。

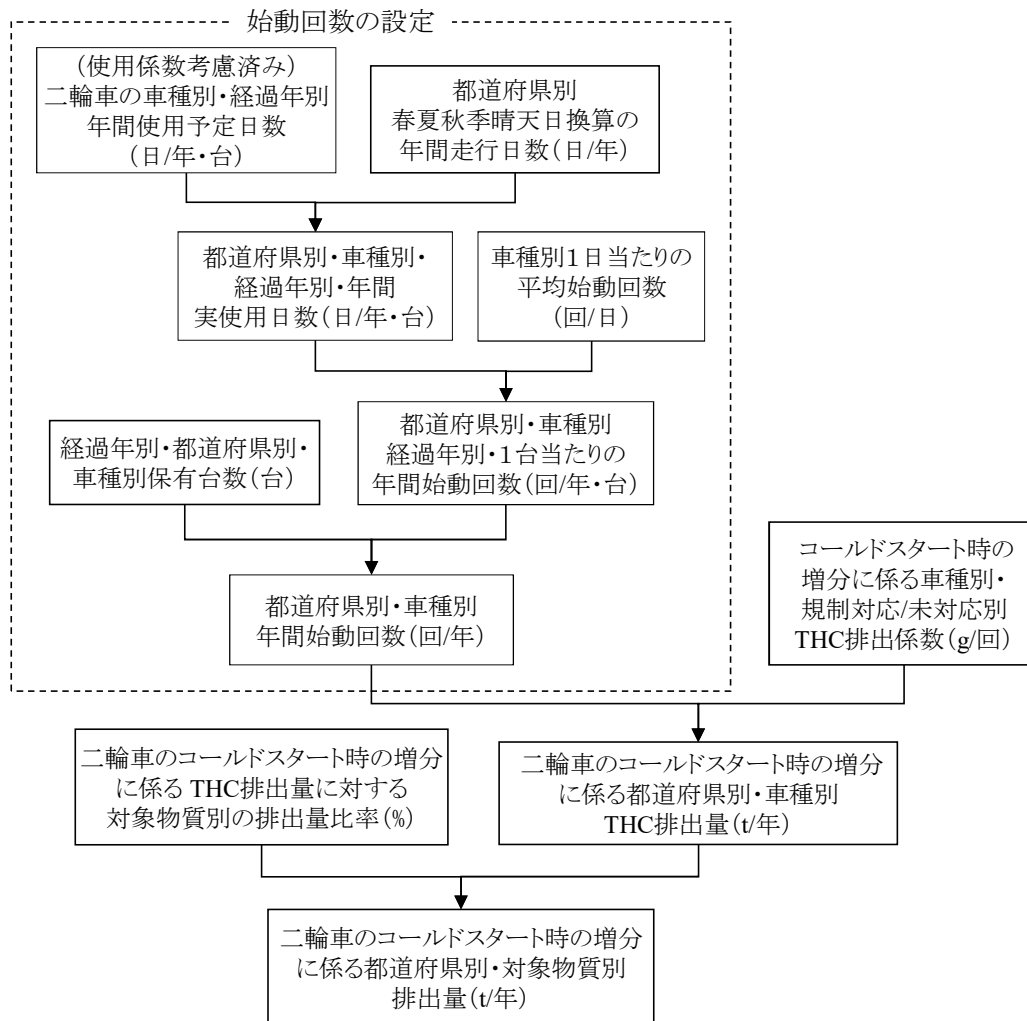
表 4 車種別 THC 排出係数の推計結果(平成 30 年度)

車種	THC 排出係数(g/回)	
	規制未対応	規制対応
原付一種	1.53	1.01
原付二種	0.18	0.30
軽二輪	0.22	1.07
小型二輪	0.62	1.64

表5 THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率

対象化学物質		対 THC 比率
物質番号	物質名	
10	アクロレイン	0.047%
12	アセトアルデヒド	0.18%
53	エチルベンゼン	2.3%
80	キシレン	9.1%
240	スチレン	0.98%
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	0.85%
300	トルエン	13%
351	1, 3-ブタジエン	0.41%
399	ベンズアルデヒド	0.22%
400	ベンゼン	0.89%
411	ホルムアルデヒド	0.47%

出典：環境省環境管理技術室調べ(平成16年)、平成23年度 自工会受託研究報告書「二輪車の未規制物質及び温室効果ガスに係る排出原単位の調査」(平成24年3月、財団法人 日本自動車研究所)



注1：二輪車の「車種」とは原付一種、原付二種、軽二輪、小型二輪の4種類を指す。

注2：「使用係数考慮済み」とは、新車に比べて年が経過するにつれて、使用頻度が低下してくる影響を考慮して使用日数を設定していることを示す。

図4 二輪車(コールドスタート時の増分)に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

二輪車(コールドスタート時の増分)に係る THC 排出量の推計結果を表 6 に、対象化学物質別排出量を図 5 にそれぞれ示す。二輪車(コールドスタート時の増分)に係る排出量の合計は約 370t と推計された(表 7 参照)。

表 6 二輪車(コールドスタート時の増分)に係る車種別の THC 排出量の推計結果

車種	THC 排出量(t/年)
原付一種	915
原付二種	100
軽二輪	163
小型二輪	119
合計	1,297

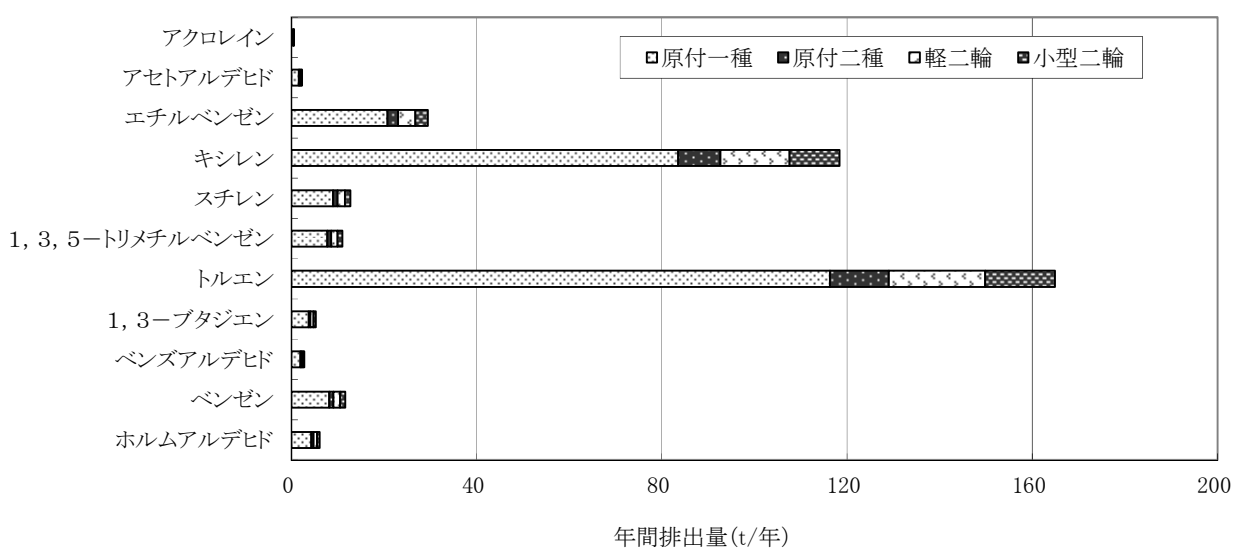


図 5 二輪車(コールドスタート時の増分)に係る対象化学物質別の全国排出量の推計結果(平成 30 年度)

表 7 二輪車(コールドスタート時の増分)に係る排出量の推計結果(平成 30 年度:全国)

物質番号	対象化学物質 物質名	全国の届出外排出量(kg/年)				合計
		対象業種	非対象業種	家庭	移動体	
10	アクロレイン				614	614
12	アセトアルデヒド				2,302	2,302
53	エチルベンゼン				29,469	29,469
80	キシレン				118,393	118,393
240	スチレン				12,735	12,735
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				11,006	11,006
300	トルエン				164,946	164,946
351	1, 3-ブタジエン				5,285	5,285
399	ベンズアルデヒド				2,797	2,797
400	ベンゼン				11,593	11,593
411	ホルムアルデヒド				6,124	6,124
	合計				365,264	365,264

III 燃料蒸発ガス

1. 届出外排出量と考えられる排出

気温の変動や走行時の燃料タンク内の温度上昇によってタンク内のガソリン成分が揮発し発生する燃料蒸発ガスに含まれる対象化学物質の排出量について推計を行った。燃料蒸発ガスの種類と概要を表8に示す。自動車と同様にランニングロス(RL)に係る排出も考えられるが、現時点では十分な知見が得られていないため、推計対象としない。

表8 燃料蒸発ガスの種類と概要

種類	概要
ダイアーナルブリージングロス	駐車中に気温の変化等によりガソリンタンクで発生したガソリン蒸気が大気に放出されることにより発生する蒸発ガス
ホットソークロス	エンジン停止後1時間以内に吸気管に付着したガソリンから発生する蒸発ガス

2. 推計を行う対象化学物質

対象化学物質のうち、ガソリン成分であり、燃料蒸発ガス中に含まれるキシレン(物質番号:80)、トルエン(300)、ベンゼン(400)の3物質に関して推計を行った。なお、エチルベンゼン(53)、1,3,5-トリメチルベンゼン(297)は対 THC 比率が得られなかったため、推計できなかった。

3. 推計方法

過去に、表8に示す燃料蒸発ガスの種類ごとの平成13年度分の全炭化水素(THC)の全国排出量について推計を行っている。そのため、この結果及び都道府県別・車種別の二輪車保有台数等のデータを利用して年次補正を行い、都道府県別の THC 排出量を推計した。さらに、THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率(対 THC 比率:表9参照)を用いて、対象化学物質の排出量を推計した。推計フローを図6に示す。

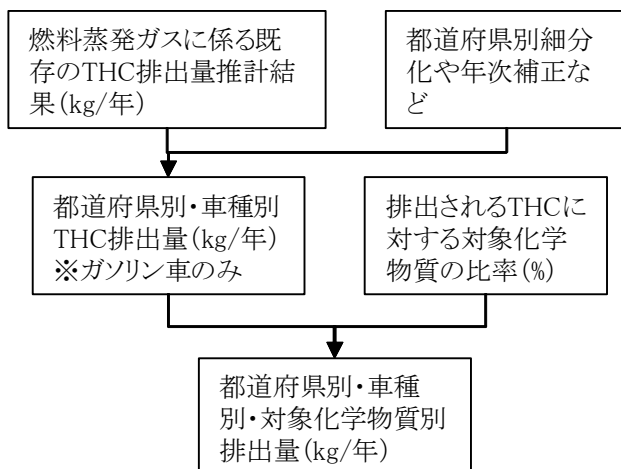


表9 二輪車(燃料蒸発ガス)の THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率

対象化学物質		対 THC 比率
物質番号	物質名	
53	エチルベンゼン	-
80	キシレン	0.50%
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	-
300	トルエン	1.0%
400	ベンゼン	1.0%

出典:EMEP/CORINAIR Emission Inventory

Guidebook - 3rd edition(2002年10月)

図6 二輪車(燃料蒸発ガス)に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

二輪車(燃料蒸発ガス)に係る対象化学物質別排出量の推計結果を表 10 に示す。二輪車(燃料蒸発ガス)に係る排出量の合計は約 128t と推計された。

表 10 二輪車(燃料蒸発ガス)に係る排出量の推計結果(平成 30 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
80	キシレン				25,579	25,579
300	トルエン				51,157	51,157
400	ベンゼン				51,157	51,157
合 計					127,893	127,893

特殊自動車(建設機械、農業機械、産業機械)に係る排出量

1. 届出外排出量と考えられる排出

ガソリン・LPG 又はディーゼル式の特種自動車のうち、建設機械(ブルドーザ、油圧ショベル等)、農業機械(トラクタ、耕耘機、コンバイン)、産業機械(フォークリフト)の作業時の排出ガス中に含まれる対象化学物質について推計を行った(公道走行時の排出は「自動車に係る排出量」に含まれる。)。推計対象車種を表1に示す。

ガソリン式の産業機械(LPG 式を除く。)は、製造業等の事業所敷地内で使用され事業者から排出量が届出される場合があるため、全ての対象化学物質の排出を推計した上で、別途推計した重複分を差し引いたものを届出外排出量とした。

表1 特殊自動車に係る届出外排出量推計の対象車種

	車種	エンジン形式
建設機械	ブルドーザ	ディーゼル
	油圧ショベル	
	クローラローダ	
	ホイールローダ	
	ホイールクレーン	
	スクレーパ	
	機械式ショベル	
	公道外用ダンプ	
	不整地用運搬車	
	モータグレーダ	
	ロードローラ	
	タイヤローラ	
	振動ローラ	
	アスファルトフィニッシャ	
高所作業車		
農業機械	トラクタ	ディーゼル
	耕耘機	ディーゼル、ガソリン
	コンバイン	ディーゼル
	田植機	ディーゼル
	バインダ	ガソリン
産業機械	フォークリフト	ディーゼル、ガソリン

出典:「オフロードエンジンからの排出ガス実態調査」(平成14年、環境省)

注:特殊自動車の推計対象である高所作業車の作業時のエンジン排出については、推計方法の特性上、建設機械に区分して推計を行っているが、高所作業車は道路運送車両法における自動車(特種用途自動車)に区分されることから、公道の走行時や始動時における排出量については、参考11(自動車)において推計を行っている。

2. 推計を行う対象化学物質

特殊自動車として推計する対象化学物質については、自動車(ホットスタート)と同一の物質とした。すなわち、ディーゼル式の車種については、アクロレイン(物質番号:10)、アセトアルデヒド(12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、スチレン(240)、1, 3, 5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、1, 3-

ブタジエン(351)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の 11 物質を対象とし、ガソリン式の車種については、これらに加え、1, 2, 4-トリメチルベンゼン(296)、ノルマルヘキサン(392)の2物質も対象とした。

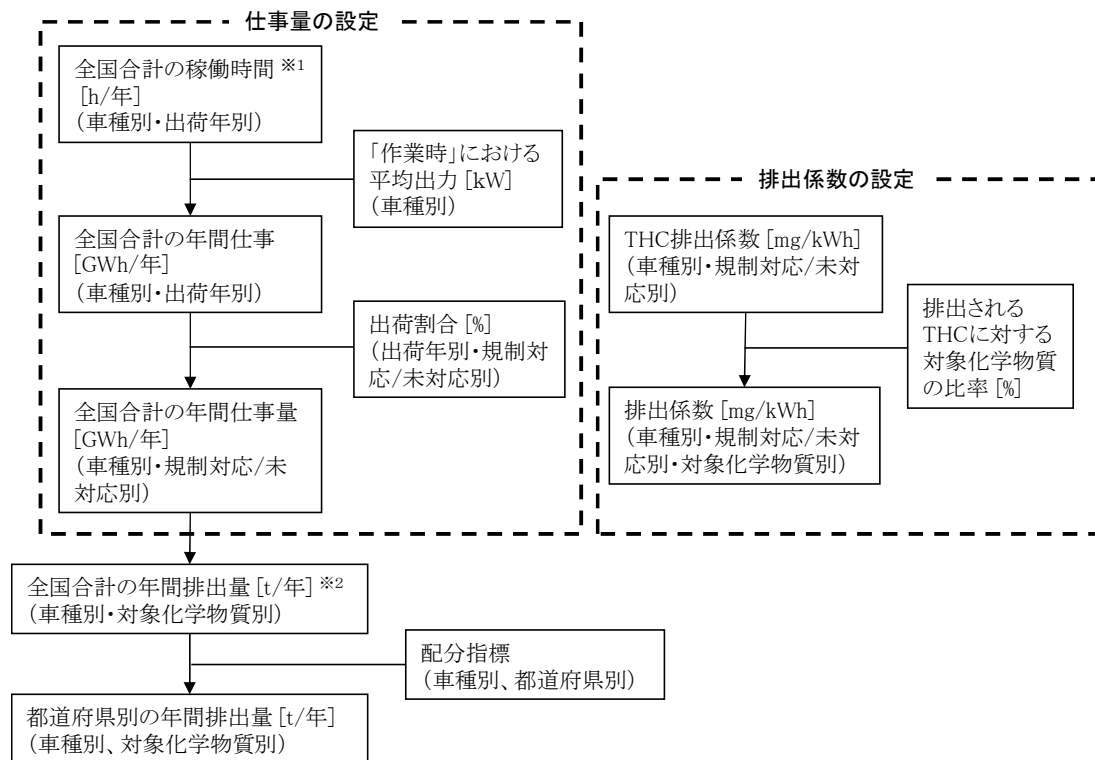
3. 推計方法

車種別・出荷年別の全国合計の年間稼働時間・車種別の平均出力から、車種別の全国合計の年間仕事量(GWh/年)を算出した。また、環境省の実測データ及び海外の文献値等に基づき車種別の全炭化水素(THC)の排出係数(g/kWh)を設定し、環境省の実測データに基づき THC 中の対象化学物質の比率を設定した。これらに乗じることにより、車種別の対象化学物質の排出係数(mg/kWh)を設定した。

排出係数は規制対応車(排出ガス対策のため、酸化触媒、排ガス再循環(EGR)、三元触媒等の排出ガス対策装置を装備したもの)と未対応車に分けて設定されているため、年間仕事量も規制対応車と未対応車に分けて算出した。車種別の全国合計の年間仕事量と排出係数を乗じることにより、対象化学物質の全国の排出量を推計した。

都道府県別の排出量は、建設機械については元請完成工事高、農業機械については作付面積、産業機械については販売台数を指標として、全国排出量を配分することにより推計した。

推計フローを図 1 に示す。



※1: 使用開始後の経過年数と共に年間稼働時間が短くなるため、出荷からの経過年数を考慮して稼働時間を設定した。

※2: 都道府県への配分を行う前に、届出排出量との重複分を差し引いた値が届出外排出量となる(本図では省略した)。

図 1 特殊自動車に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

THC 排出量の推計結果を表 2 に示す。表 2 の THC 排出量に対して、表 3 の THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率を乗じた排出量から届出排出量との重複を除いた結果、特殊自動車に係る排出量の合計は約 4.4 千 t と推計された(図 2、表 4 参照)。

表 2 特殊自動車に係る車種別の全国合計の年間 THC 排出量の推計結果(平成 30 年度)

車種	THC 排出量(t/年)		
	規制対応	規制未対応	合計
建設機械	6,299	926	7,225
農業機械	1,422	883	2,305
産業機械	15,868	3,590	19,458
合計	23,590	5,399	28,988

注:四捨五入の関係で、各列又は各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

表 3 対象化学物質別排出量の対 THC 比率

対象化学物質		対 THC 比率	
物質番号	物質名	ガソリン車	ディーゼル車
10	アクロレイン	0.023%	0.39%
12	アセトアルデヒド	0.14%	1.6%
53	エチルベンゼン	0.65%	0.21%
80	キシレン	3.4%	0.72%
240	スチレン	0.43%	0.23%
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	0.52%	-
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	0.65%	0.20%
300	トルエン	6.4%	0.83%
351	1, 3-ブタジエン	0.20%	0.39%
392	ノルマル-ヘキサン	3.0%	-
399	ベンズアルデヒド	0.12%	0.19%
400	ベンゼン	5.3%	1.0%
411	ホルムアルデヒド	0.27%	7.4%

出典1:(ガソリン車):環境安全課調べ(平成 25 年度)

出典2:(ディーゼル車):環境省環境管理技術室資料(平成 16 年)

注:自動車(ホットスタート)と同一であると仮定した。

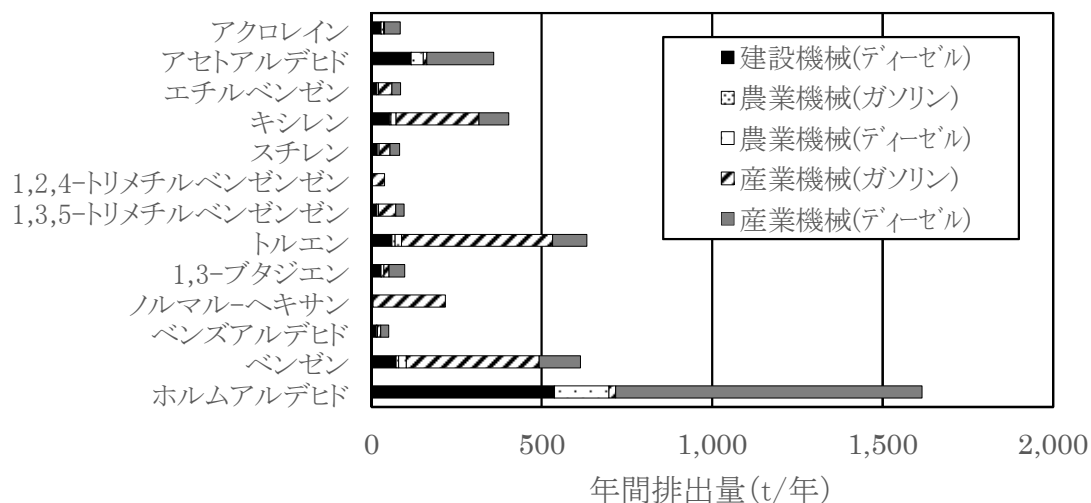


図2 特殊自動車(建設機械・農業機械・産業機械)に係る全国合計の年間排出量の推計結果(平成30年度)

表4 特殊自動車(建設機械・農業機械・産業機械)に係る排出量の推計結果(平成30年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
10	アクロレイン				84,925	84,925
12	アセトアルデヒド				358,486	358,486
53	エチルベンゼン				86,106	86,106
80	キシレン				402,859	402,859
240	スチレン				82,670	82,670
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン				37,617	37,617
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				95,601	95,601
300	トルエン				631,867	631,867
351	1, 3-ブタジエン				98,303	98,303
392	ノルマル-ヘキサン				217,021	217,021
399	ベンズアルデヒド				50,381	50,381
400	ベンゼン				613,027	613,027
411	ホルムアルデヒド				1,615,077	1,615,077
合 計					4,373,939	4,373,939

注:平成20年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

(参考:特殊自動車の車種別の概要)

車種	概要	
ブルドーザ	<p>トラクタに作業の目的に適した排土板を取り付け、トラクタの推進力で前進・後退を行い、土砂の掘削、運土、盛土、整地、締固め、抜根、除雪等を行う機械。</p> <p>写真出典:キャタピラージャパン株式会社ウェブページ</p>	
油圧ショベル	<p>バケットを掘削装置に用いて、土及び岩石の掘削と積み込みをする機械。操作方式は油圧ポンプで発生させた高圧油により油圧モータ、油圧シリンダ等を動かして各部の操作を行う。</p> <p>写真出典:キャタピラージャパン株式会社ウェブページ</p>	
クローラローダ (履带式ローダ) ※履帯＝キャタピラ ※ローダ ＝トラックショベル	<p>バケットを掘削装置に用いて、土及び岩石の掘削と積み込みをする機械。</p> <p>写真出典:株式会社竹内製作所ウェブページ</p>	
ホイールローダ (車輪式ローダ)	<p>バケットを掘削装置に用いて、土及び岩石の掘削と積み込みをする機械。</p> <p>写真出典:株式会社 小松製作所ウェブページ</p>	
ホイールクレーン (＝ラフテレーンクレーン)	<p>トラッククレーンの一種。荷役作業を行う機械。</p> <p>写真出典:コルベクレーン株式会社ウェブページ</p>	
スクレーパ	<p>掘削、積み込み、運土、排土の一連の作業を一つの機械で連続的にできる運搬機械である。車体の鉄製の土砂容器(＝ボウル)の前方下部の刃で地盤を削り取りながら土砂をボウルの中に積み込み、これを運搬し、捨土、敷均し作業を連続的に行う。</p> <p>写真出典:田村重工株式会社ウェブページ</p>	<p>15SBW</p> 
機械式ショベル	<p>用途は油圧ショベルと同じ。操作方式は電動式で各動作をウインチによりワイヤロープの操作で行う。普及台数は油圧と比べると少ない。</p> <p>写真出典:ケンキッキウェブページ</p>	
公道外用ダンプ (ダンプトラック)	<p>工事現場に土砂を運ぶ機械。本項目で推計対象としている特種自動車に該当するダンプは公道を走行しない。</p> <p>写真出典:株式会社 小松製作所ウェブページ</p>	
不整地用運搬車 (ホイールキャリア、クローラキャリア)	<p>建設・土木工事現場、農地等の軟弱な場所において、土砂、資材、肥料、農産物等の運搬作業を行う機械。</p> <p>写真出典:小松製作所ウェブページ</p>	

建設機械

車種		概要	
建設 機械	モータグレーダ	<p>広場、道路や舗装の下の路盤を平らに削ったり、骨材を敷きならしたり、土の層を混合させたりする。主な工事現場は、砂利路補修や道路工事での路盤・路床仕上げと整地等。</p> <p>写真出典:キャタピラージャパン株式会社ウェブサイト</p>	
	ロードローラ (=締固め機械)	<p>道路の締固めやアスファルト舗装等に用いられる鉄輪の表面が平滑な自走式の機械</p> <p>写真出典:酒井重工業株式会社ウェブサイト</p>	
	タイヤローラ (=締固め機械)	<p>道路の路床、路盤の転圧からアスファルト表面転圧まで広く使用される。ロードローラの鉄輪の代わりにタイヤの車輪をつけたもので、自走式と被けん引式がある。</p> <p>写真出典:酒井重工業株式会社ウェブサイト</p>	
	振動ローラ (=締固め機械)	<p>振動や衝撃力で効果的に締固めを行う機械。振動式タイヤローラや振動式ロードローラがある。</p> <p>写真出典:酒井重工業株式会社ウェブサイト</p>	
	アスファルト フィニッシャ	<p>アスファルト混合物の敷きならし、突固め、表面仕上げの一連の作業に使用される機械。</p> <p>写真出典:範多機械株式会社ウェブサイト</p>	
	高所作業車	<p>電気・通信工事、建設工事、道路やトンネルの点検や補修等に用いる機械。</p> <p>写真出典:株式会社タダノウェブサイト</p>	
農業 機械	トラクタ	<p>作業機をけん引又は駆動して耕うん、整地、中耕培土、除草及び施肥等の作業を行う機械。</p> <p>写真出典:ヤンマー株式会社ウェブサイト</p>	
	耕耘機	<p>土をすき起こし、土くれを砕くのに用いる機械。</p> <p>写真出典:ヤンマー株式会社ウェブサイト</p>	
	バインダ	<p>稲、麦類の収穫作業に利用される機械。稲、麦の刈りとりと同時に麻ひも等で、結束も自動的に行い、結束した束を圃場へ投出していく。</p> <p>写真出典:ヤンマー株式会社ウェブサイト</p>	
産業 機械	フォークリフト	<p>車体前部のマストに取り付けた二本のフォーク状の腕を上下させ、荷物の積み降ろしや運搬をする車。</p> <p>写真出典:TCM株式会社ウェブサイト</p>	

船舶に係る排出量

船舶に係る排出量については、「貨物船・旅客船等」、「漁船」、「プレジャーボート」の3つに区分して推計を行う。

<推計の対象範囲>

推計対象とする範囲は「領海内」を航行する船舶からの排出を基本とした(図1参照)。ただし、海外との往来に用いられる外航船舶は、国内の港湾区域外の活動量の設定が困難なため、港湾区域内だけを推計対象とした。また、河川等を航行する船舶等は現時点では十分な知見が得られていないため、推計の対象外とした。

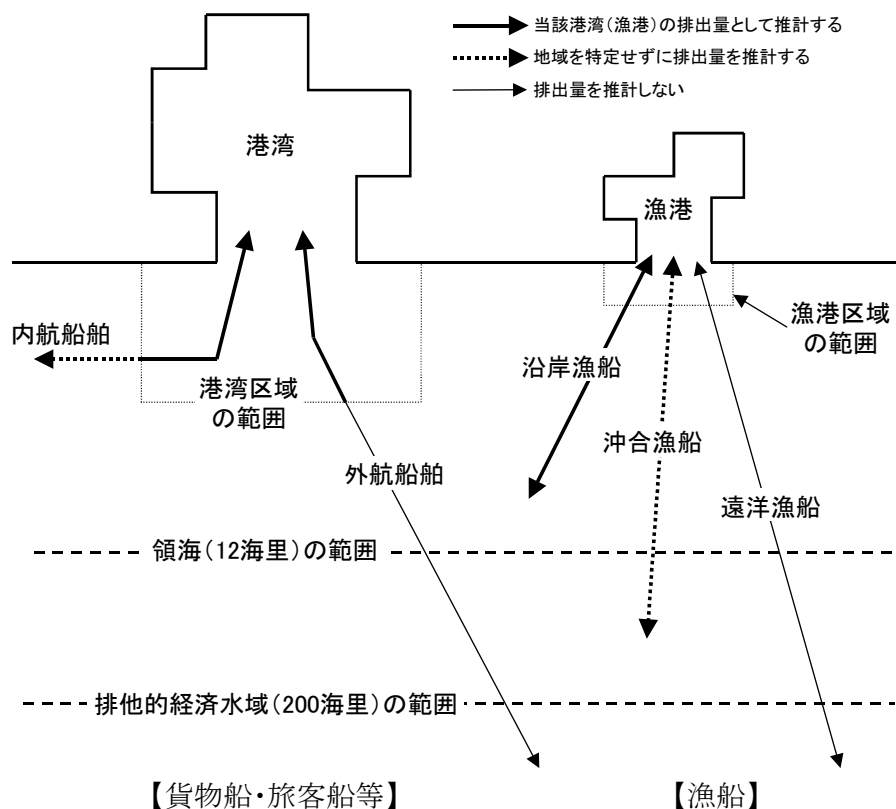


図1 船舶に係る排出量の推計範囲

I 貨物船・旅客船等

1. 届出外排出量と考えられる排出

貨物船・旅客船等は、航行時や停泊時に重油等の燃料を消費し、その排ガス中に対象化学物質が含まれている。これらの排出は届出対象とはならないため、すべて届出外排出量である。

2. 推計を行う対象化学物質

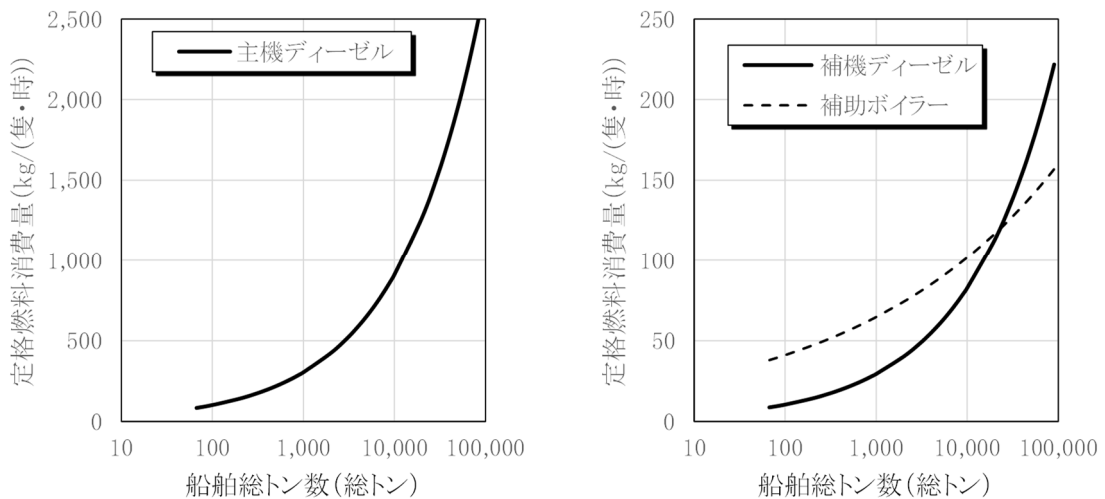
貨物船・旅客船等に係る排出量として、欧州のインベントリー(EMEP/CORINAIR)が対象としているアセトアルデヒド(物質番号:12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、トルエン(300)、1,3-ブタジエン(351)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の7物質について推計を行った。

3. 推計方法

船舶による燃料消費量を港湾毎に推計し、EMEP/CORINAIR,2002等の文献により示されている燃料消費量(kg/年)当たりの排出係数を乗じて排出量を推計した。ここで、港湾ごとの燃料消費量は、「港湾統計年報」に記載された入港船舶数(隻/年)に対し、既存の調査結果の推計手法(図2)を用いて推計した。ただし、船舶種類による「平均停泊時間の差(図3)」を考慮することにより、既存の調査結果の精度の向上を図った。規模の小さな地方港湾については、経験式を使った手法によって燃料消費量を推計した。

また、内航船舶が港湾区域以外を航行しているときの燃料消費量は、別途把握できる全国の内航に係る船舶の燃料消費量から、港湾毎に推計した燃料消費量を差し引いた値として設定した。この場合、燃料を消費した海域を特定することが困難なため、都道府県別の排出量は推計していない。

以上の結果をまとめ、図4に貨物船・旅客船等に係る排出量の推計フローを、表1に対象化学物質別の排出係数を示す。



出典:平成8年度船舶排出大気汚染物質削減手法検討調査(環境庁)

図2 既存調査における推計手法の例(船舶総トン数との定格燃料消費量との関係式)

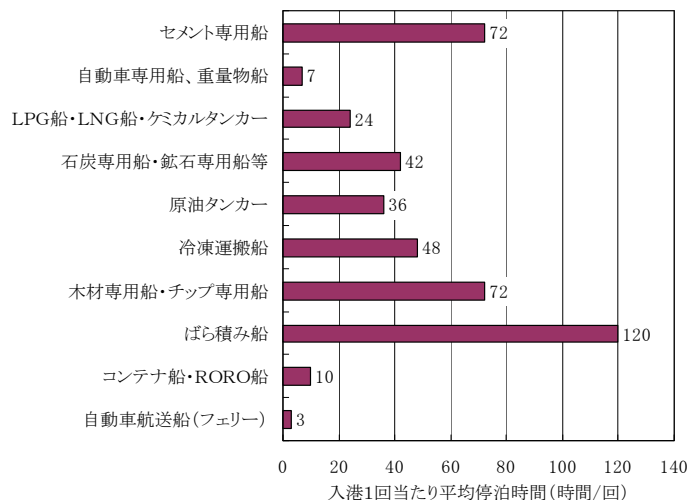
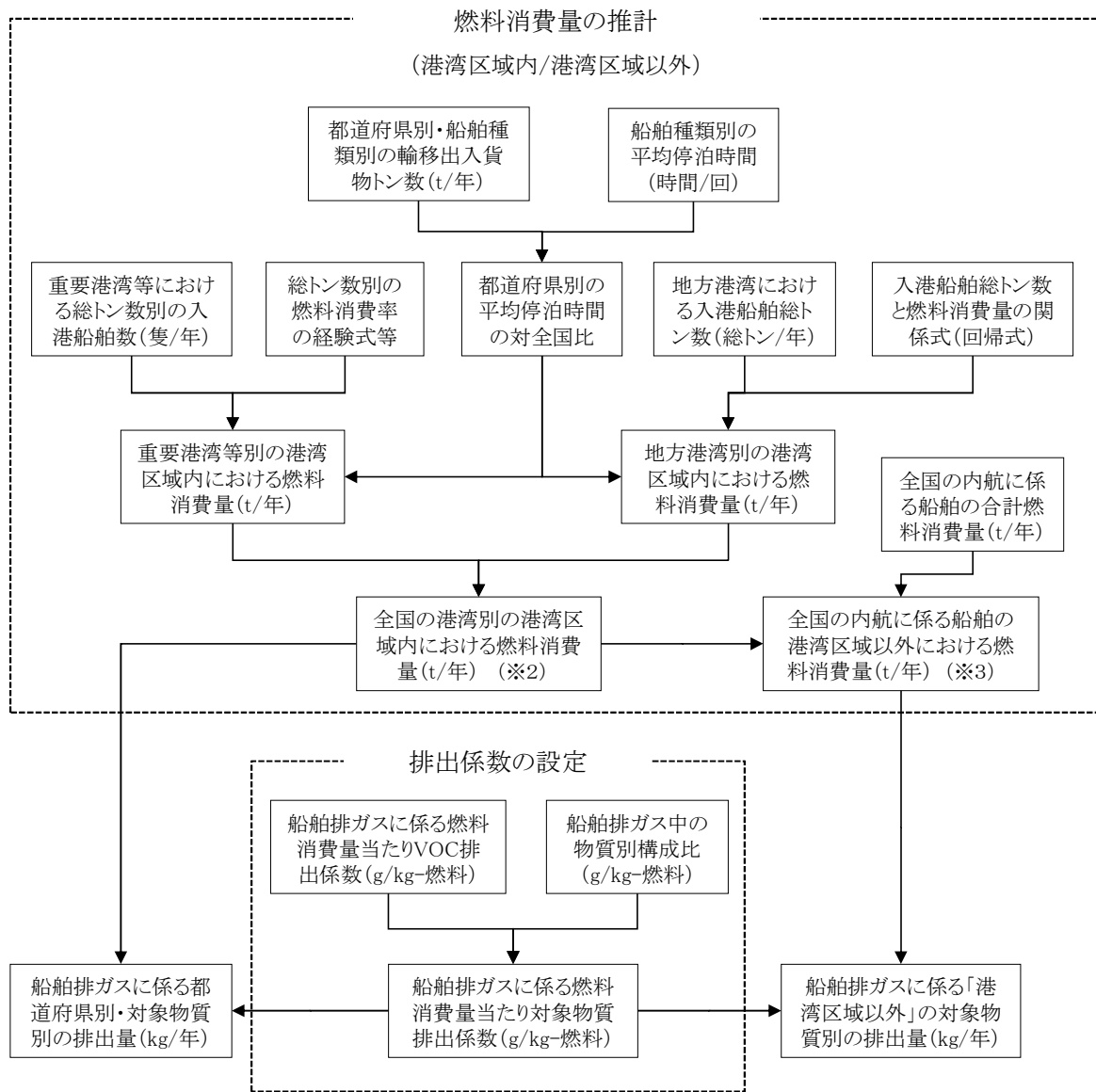


図3 船舶種類ごとの入港1回当たり平均停泊時間の設定値



※1: 図中の「重要港湾等」は「国際戦略港湾」「国際拠点港湾」「重要港湾」を表す。

※2: 重要港湾等と地方港湾を合算してすべての港湾の燃料消費量となる。

※3: 全国の内航に係る燃料消費量から港湾区域内(内航のみ)を差し引いて港湾区域以外の燃料消費量とする。

図4 船舶(貨物船・旅客船等)に係る排出量の推計フロー

表1 船舶(貨物船・旅客船等)に係る対象化学物質別の排出係数

対象化学物質		NMVOC 構成比	排出係数 (g/kg-燃料)
物質 番号	物質名		
12	アセトアルデヒド	2.0%	0.048
53	エチルベンゼン	0.5%	0.012
80	キシレン	2.0%	0.048
300	トルエン	1.5%	0.036
351	1, 3-ブタジエン	2.0%	0.048
400	ベンゼン	2.0%	0.048
411	ホルムアルデヒド	6.0%	0.144

注: 上記の構成比と THC としての排出係数は「Atmospheric Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR,2002)」による。NMVOC の排出係数は 2.4g/kg-燃料。

4. 推計結果

以上の方法に従って全国排出量を推計した結果を表2、表3に示す。7物質の合計では全国で約1.4千tの排出量であり、そのうち港湾区域内における排出が約34%を占めている。

表2 船舶(貨物船・旅客船等)に係る対象化学物質別排出量の推計結果(港湾種別)
(平成30年度:全国)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)									
物質 番号	物質名	港湾区域内								その他の 場所	合計
		国際戦略港湾		国際拠点港湾		重要港湾		地方港湾			
		内航	外航	内航	外航	内航	外航	内航	外航	内航	
12	アセトアルデヒド	3,960	5,449	11,765	6,127	16,885	5,047	10,851	2,044	118,132	180,260
53	エチルベンゼン	990	1,362	2,941	1,532	4,221	1,262	2,713	511	29,533	45,065
80	キシレン	3,960	5,449	11,765	6,127	16,885	5,047	10,851	2,044	118,132	180,260
300	トルエン	2,970	4,087	8,824	4,596	12,663	3,785	8,138	1,533	88,599	135,195
351	1,3-ブタジエン	3,960	5,449	11,765	6,127	16,885	5,047	10,851	2,044	118,132	180,260
400	ベンゼン	3,960	5,449	11,765	6,127	16,885	5,047	10,851	2,044	118,132	180,260
411	ホルムアルデヒド	11,879	16,348	35,295	18,382	50,654	15,140	32,554	6,132	354,396	540,779
合 計		31,676	43,593	94,120	49,019	135,076	40,374	86,810	16,351	945,057	1,442,076

注1:対象化学物質ごとに、それぞれ以下の排出係数を使用した。

アセトアルデヒド:48g/t-燃料、エチルベンゼン:12g/t-燃料、キシレン:48g/t-燃料、トルエン:36g/t-燃料、
1,3-ブタジエン:48g/t-燃料、ベンゼン:48g/t-燃料、ホルムアルデヒド:144g/t-燃料

注2:「その他の場所」における外航船舶からの排出は推計対象外である。

注3:港湾種別は港湾法に基づいた分類であり、それぞれ以下のとおりである。

国際戦略港湾:長距離の国際海上コンテナ運送に係る国際海上貨物輸送網の拠点となり、かつ、当該国際海上貨物輸送網と国内海上貨物輸送網とを結節する機能が高い港湾であって、その国際競争力の強化を重点的に図ることが必要な港湾として政令で定めるもの

国際拠点港湾:国際戦略港湾以外であって、国際海上貨物輸送網の拠点となる港湾として政令で定めるもの

重要港湾:国際戦略港湾及び国際拠点港湾以外であって、海上輸送網の拠点となる港湾その他の国の利害に重大な関係を有する港湾として政令で定めるもの

地方港湾:国際戦略港湾、国際拠点港湾及び重要港湾以外の港湾

注4:四捨五入の関係で、各列又は各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

表3 船舶(貨物船・旅客船等)に係る排出量推計結果(推計区分別)(平成30年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
12	アセトアルデヒド				180,260	180,260
53	エチルベンゼン				45,065	45,065
80	キシレン				180,260	180,260
300	トルエン				135,195	135,195
351	1,3-ブタジエン				180,260	180,260
400	ベンゼン				180,260	180,260
411	ホルムアルデヒド				540,779	540,779
合 計					1,442,076	1,442,076

II 漁船

1. 届出外排出量と考えられる排出

漁船はディーゼルエンジンやガソリンエンジン(船外機)を搭載し、その燃料消費に伴う排気ガス中に対象化学物質が含まれている。これらの排出は届出対象とはならないため、すべて届出外排出量として扱われる。ただし、遠洋漁船(200 海里以遠)については、排他的経済水域の外の海域での操業が主と考えられるため、推計の対象外とした。

2. 推計を行う対象化学物質

ディーゼルエンジンの漁船については貨物船・旅客船等と同じアセトアルデヒド(物質番号:12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、トルエン(300)、1, 3-ブタジエン(351)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の7物質、ガソリンエンジンの漁船は、最もエンジンが類似していると考えられる二輪車等と同様に、上記7物質にアクロレイン(10)、スチレン(240)、1, 3, 5-トリメチルベンゼン(297)、ベンズアルデヒド(399)の4物質を加えた 11 物質について推計を行った。

3. 推計方法

漁船による年間の燃料消費量を推計し、EMEP/CORINAIR,2000 等の文献値により示されている燃料消費量(kg/年)当たりの排出係数を乗じて排出量を推計した。

漁船による全国の燃料消費量は、「漁業センサス」に記載された漁船の年間稼働日数(日/年)等に平均燃料消費率(g/時)を乗じて推計した。また、全国の燃料消費量の各都道府県への配分指標として「漁港港勢の概要」に記載された都道府県ごとの利用漁船隻数(隻/年)等を使用し、都道府県別の燃料消費量を推計した。ただし、沖合漁船(主たる操業区域が陸地から 12~200 海里の漁船)は、対象化学物質を排出する場所が漁港から離れた海域での操業が主と考えられることから、地域を特定せずに「その他の場所」として排出量を推計した。このように推計された燃料消費量に排出係数(表 4)を乗じて排出量を推計した。

以上の結果をまとめ、図 5 に船舶(漁船)に係る排出量の推計フローを示す。

表 4 船舶(漁船)に係る対象化学物質別の排出係数

対象化学物質		排出係数(g/t-燃料)	
物質 番号	物質名	ガソリン	ディーゼル
10	アクロレイン	15	-
12	アセトアルデヒド	95	38
53	エチルベンゼン	1,054	10
80	キシレン	2,516	38
240	スチレン	612	-
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	374	-
300	トルエン	3,740	29
351	1, 3-ブタジエン	119	38
399	ベンズアルデヒド	78	-
400	ベンゼン	1,156	38
411	ホルムアルデヒド	296	114

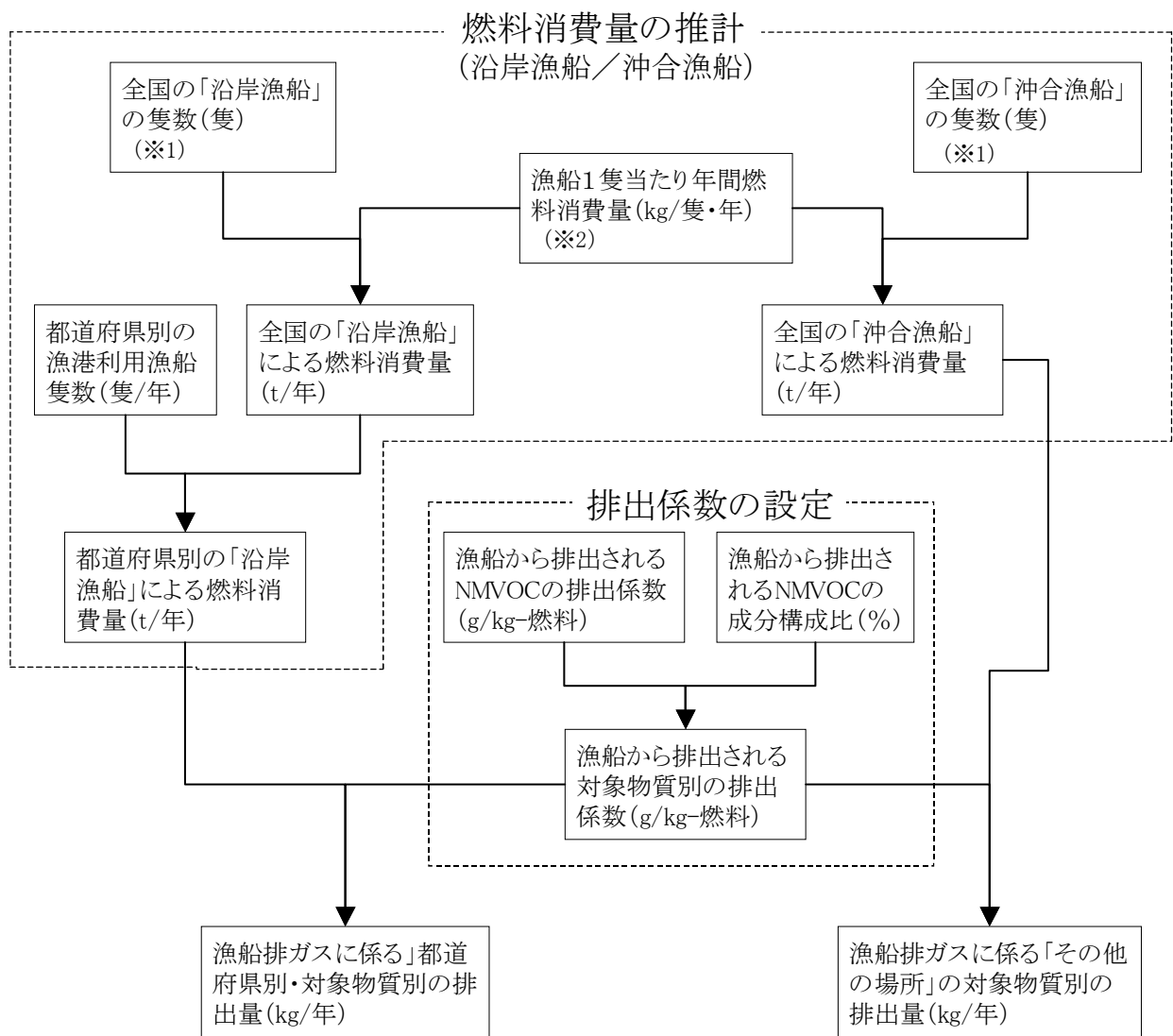
注1: THC としての排出係数は「船舶排ガスの地球環境への影響と防止技術の調査」(平成 11 年3月、日本財団)に基づき、以下のとおり設定した。

ガソリンエンジン:34g/kg-燃料、ディーゼルエンジン:1.9g/kg-燃料

注2: THC に対する対象化学物質の比率は、それぞれ以下のものに等しいと仮定した。

ガソリンエンジン: 二輪車(ホットスタート)の排出係数(環境省環境管理技術室資料)

ディーゼルエンジン: 貨物船・旅客船等の排出係数「Atmospheric Emission Inventory Guidebook」(EMEP/CORINAIR, 2000)



※1:「沿岸漁船」とは主たる操業区域が陸地から12海里以内の漁船のことを指し、「沖合漁船」とは主たる操業区域が陸地から12～200海里の漁船のことを指す。

※2:漁船1隻が1年間に消費する燃料の数量は、既存調査の考え方を引用して推計した。

図5 船舶(漁船)に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

以上の方法に従って全国排出量を推計した結果を表5、表6に示す。11物質の合計では全国で約1.6千tの排出量であり、そのうち12海里以内を主たる操業水域とする漁船からの排出が約96%を占めている。

表5 船舶(漁船)に係る全国の対象化学物質別排出量推計結果(漁船種別)(平成30年度)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)				合計	(参考) 海水動力漁船 (ディーゼル) 200海里以遠
		船外機付き漁船 (ガソリン)	海水動力漁船 (ディーゼル)				
物質 番号	物質名	12海里 以内	12海里 以内	12~200 海里			
10	アクロレイン	2,069	—	—	2,069	—	
12	アセトアルデヒド	12,876	22,987	7,857	43,720	6,108	
53	エチルベンゼン	142,557	5,747	1,964	150,268	1,527	
80	キシレン	340,297	22,987	7,857	371,141	6,108	
240	スチレン	82,775	—	—	82,775	—	
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	50,585	—	—	50,585	—	
300	トルエン	505,847	17,240	5,893	528,980	4,581	
351	1, 3-ブタジエン	16,095	22,987	7,857	46,939	6,108	
399	ベンズアルデヒド	10,577	—	—	10,577	—	
400	ベンゼン	156,353	22,987	7,857	187,197	6,108	
411	ホルムアルデヒド	40,008	68,960	23,572	132,540	18,323	
合計		1,360,039	183,894	62,858	1,606,791	48,862	

注1: PRTRとしての推計対象は、主とする操業区域が200海里以内の漁船に限るため、200海里以遠の漁船に係る排出量は「参考」として示す。

注2: 都道府県別排出量を推計するのは、主とする操業区域が12海里以内の漁船に限ることとし、12~200海里の漁船に係る排出量は「その他の場所」として都道府県を特定しないで排出量を推計した。

注3: 四捨五入の関係で、各列又は各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

表6 船舶(漁船)に係る排出量推計結果(推計区分別)(平成30年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象 業種	非対象 業種	家庭	移動体	合計
10	アクロレイン				2,069	2,069
12	アセトアルデヒド				43,720	43,720
53	エチルベンゼン				150,268	150,268
80	キシレン				371,141	371,141
240	スチレン				82,775	82,775
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				50,585	50,585
300	トルエン				528,980	528,980
351	1, 3-ブタジエン				46,939	46,939
399	ベンズアルデヒド				10,577	10,577
400	ベンゼン				187,197	187,197
411	ホルムアルデヒド				132,540	132,540
合計					1,606,791	1,606,791

Ⅲ プレジャーボート

1. 届出外排出量と考えられる排出

プレジャーボートはディーゼルエンジンやガソリンエンジンを搭載し、その燃料消費に伴う排気ガス中に対象化学物質が含まれている。これらの排出は届出対象とはならないため、すべて届出外排出量として扱われる。プレジャーボートのうち、小型特殊船舶(大部分がいわゆる水上バイク)、プレジャーモーターボート、プレジャーヨットを排出量の推計対象とした。

2. 推計を行う対象化学物質

プレジャーボートと最もエンジンが類似しているのは、ガソリンエンジンを搭載している場合では二輪車、ディーゼルエンジンを搭載している場合ではディーゼル特殊自動車と考えられる。そのため、これらの排出源と同様にアクロレイン(物質番号:10)、アセトアルデヒド(12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、スチレン(240)、1, 3, 5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、1, 3-ブタジエン(351)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の11物質について推計を行った。

3. 推計方法

プレジャーボートの1隻当たりの実仕事量に在籍船数及び実仕事量当たりの排出係数を乗じて推計した。

プレジャーボートの在籍船数については、日本小型船舶検査機構の資料から把握することができる。また、都道府県別に稼働状況が異なることが考えられるため、全国のマリーナに対して、当該マリーナの保管隻数と燃料供給量を調査することにより、地域別の燃料消費量の差を推計し、仕事量を求めた。全国平均の仕事量の推計は米国環境保護庁(EPA)で採用されている方法を踏襲した。すなわち、定格出力、負荷率、稼働時間、経過年数による使用係数等から算出した。THC(全炭化水素)排出係数についてもEPAのホームページ上に公表されているデータの中から、日本国内に流通しているメーカーのみを抽出して使用した。また、THC排出量に対する対象化学物質の比率は、ガソリンエンジンを搭載している場合には二輪車の数値を、ディーゼルエンジンはディーゼル特殊自動車の数値を採用した。

以上の推計フローを図6に示す。

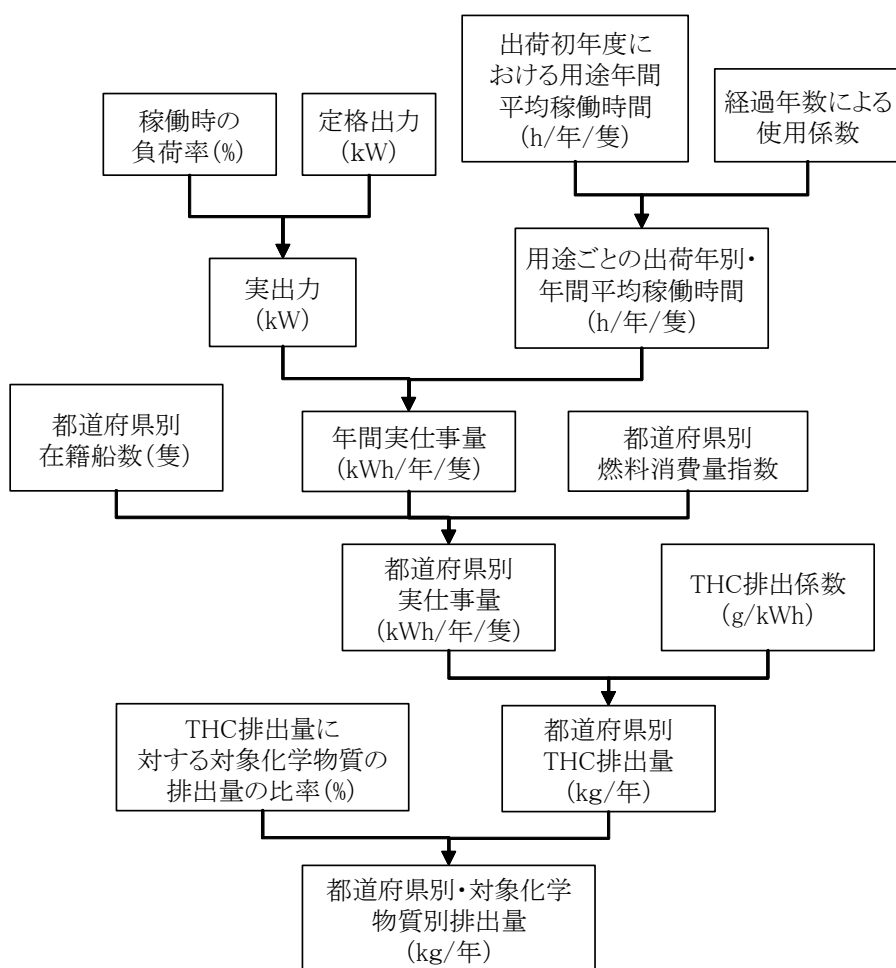


図6 船舶(プレジャーボート)に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

以上の方法に従って推計した全国排出量の結果を表7、表8に示す。11物質合計では全国で約800tの排出量であった。

表7 船舶(プレジャーボート)に係る船舶種類別排出量推計結果(船種別)(平成30年度:全国)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)					
物質番号	物質名	小型特殊船舶	プレジャーモーターボート		プレジャーヨット		合計
			ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル	
10	アクロレイン	575	645	28	2.1	0.54	1,251
12	アセトアルデヒド	3,561	3,993	115	13	2.2	7,684
53	エチルベンゼン	39,678	44,493	15	145	0.29	84,331
80	キシレン	93,986	105,393	52	343	0.99	199,774
240	スチレン	22,265	24,967	17	81	0.32	47,329
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	14,380	16,125	14	52	0.27	30,572
300	トルエン	139,884	156,860	60	510	1.1	297,315
351	1, 3-ブタジエン	4,463	5,005	28	16	0.54	9,513
399	ベンズアルデヒド	2,971	3,332	14	11	0.26	6,328
400	ベンゼン	43,592	48,883	72	159	1.4	92,708
411	ホルムアルデヒド	11,065	12,408	534	40	10	24,057
合計		376,420	422,102	949	1,373	18	800,862

注:四捨五入の関係で、各列又は各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

表8 船舶(プレジャーボート)に係る排出量推計結果(推計区分別)(平成30年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
10	アクロレイン				1,251	1,251
12	アセトアルデヒド				7,684	7,684
53	エチルベンゼン				84,331	84,331
80	キシレン				199,774	199,774
240	スチレン				47,329	47,329
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				30,572	30,572
300	トルエン				297,315	297,315
351	1, 3-ブタジエン				9,513	9,513
399	ベンズアルデヒド				6,328	6,328
400	ベンゼン				92,708	92,708
411	ホルムアルデヒド				24,057	24,057
合計					800,862	800,862

鉄道車両に係る排出量

鉄道車両に係る排出量については、「エンジン」、「ブレーキ等の摩耗」の2つに区分して排出量の推計を行う。

I エンジン

1. 届出外排出量と考えられる排出

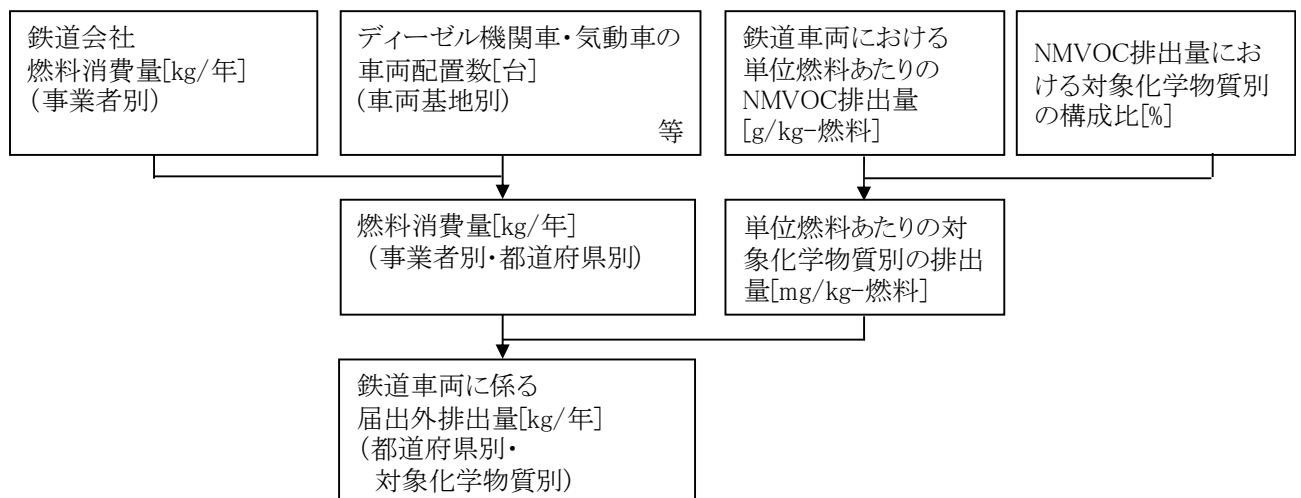
軽油を燃料とする機関車、気動車等(以下、「鉄道車両」という。)の運行に伴いエンジンから排出される排気ガス中に対象化学物質が含まれている。鉄道業は対象業種であるが、「線路」は事業所敷地とはみなされないため、これらの排出はすべて届出外排出量としての推計対象となる。

2. 推計を行う対象化学物質

欧州のインベントリー(EMEP/CORINAIR,2002)が対象としているアクロレイン(物質番号:10)、アセトアルデヒド(12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、トルエン(300)、1,3-ブタジエン(351)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の9物質について推計を行った。

3. 推計方法

EMEP/CORINAIR,2002等の文献値において、鉄道車両に係る対象化学物質別の燃料消費量(kg/年)当たりの排出係数が設定されている(表1)。そのため、鉄道車両による燃料消費量を都道府県別に推計し、排出係数を乗じて排出量を推計した。鉄道車両による燃料消費量は「鉄道統計年報」により鉄道事業者別に把握できるため、それを鉄道車両に係る車両基地別車両配置数、営業距離等の指標によって都道府県別に配分した。以上の結果をまとめ、図1に鉄道車両(エンジン)に係る排出量の推計フローを示す。



注:NMVOC とは、メタンを除く揮発性炭化水素の意味である。

図1 鉄道車両(エンジン)に係る排出量の推計フロー

表1 鉄道車両(エンジン)に係る対象化学物質別の排出係数

対象化学物質		NMVOC 構成比	排出係数 (mg/kg-燃料)
物質 番号	物質名		
10	アクロレイン	1.5%	70
12	アセトアルデヒド	2.0%	93
53	エチルベンゼン	0.5%	23
80	キシレン	2.0%	93
300	トルエン	1.5%	70
351	1,3-ブタジエン	2.0%	93
399	ベンズアルデヒド	0.5%	23
400	ベンゼン	2.0%	93
411	ホルムアルデヒド	6.0%	279

注:上記の構成比と炭化水素としての排出係数は「Atmospheric Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR,2002)」による。NMVOCの排出係数は4.65g/kg-燃料。

4. 推計結果

鉄道車両(エンジン)に係る排出量推計結果を表2に示す。鉄道車両(エンジン)に係る対象化学物質の排出量の合計は約130tと推計された。

表2 鉄道車両(エンジン)に係る排出量推計結果(平成30年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象 業種	非対象 業種	家庭	移動体	合計
10	アクロレイン				10,805	10,805
12	アセトアルデヒド				14,406	14,406
53	エチルベンゼン				3,602	3,602
80	キシレン				14,406	14,406
300	トルエン				10,805	10,805
351	1,3-ブタジエン				14,406	14,406
399	ベンズアルデヒド				3,602	3,602
400	ベンゼン				14,406	14,406
411	ホルムアルデヒド				43,218	43,218
合 計					129,655	129,655

注:四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数値が一致しない。

II ブレーキ等の摩耗

1. 届出外排出量と考えられる排出

鉄道車両の部品であるブレーキパッドやすり板(車輪等がついている台の部分に用いる部品)等には石綿(物質番号:33)が含まれている場合がある。ブレーキパッドやすり板は、鉄道車両の運行時に摩耗することから、摩耗した石綿は大気へ排出すると考えられる。そのほとんどは事業所外で排出され、届出外排出量と考えられる。

鉄道事業者へアンケート調査を行った結果では、16社(平成30年度実績)においてブレーキパッド等への石綿の使用があった。

2. 推計を行う対象化学物質

ブレーキパッド等に使われる石綿(33)について推計を行った。

3. 推計方法

鉄道事業者へのアンケート調査に基づくデータ(ブレーキパッド等の年間の製品使用量、石綿の製品に対する含有率、摩耗量の割合(新品と交換時のブレーキパッドの厚さの比等)等)に基づき、事業者別・製品種類別に製品中に含まれている石綿の量を算出した。摩耗した石綿は全て大気へ排出するとみなし、新品から交換時まで使用(新品から摩耗)する分を平均使用年数で割った量を1年間の排出量(製品1つ当たり)と仮定して、事業者別の排出量を推計した。さらに、都道府県別営業距離等を考慮し、都道府県別の届出外排出量を算出した。

図2に鉄道車両(ブレーキ等の摩耗)に係る排出量の推計フローを示す。

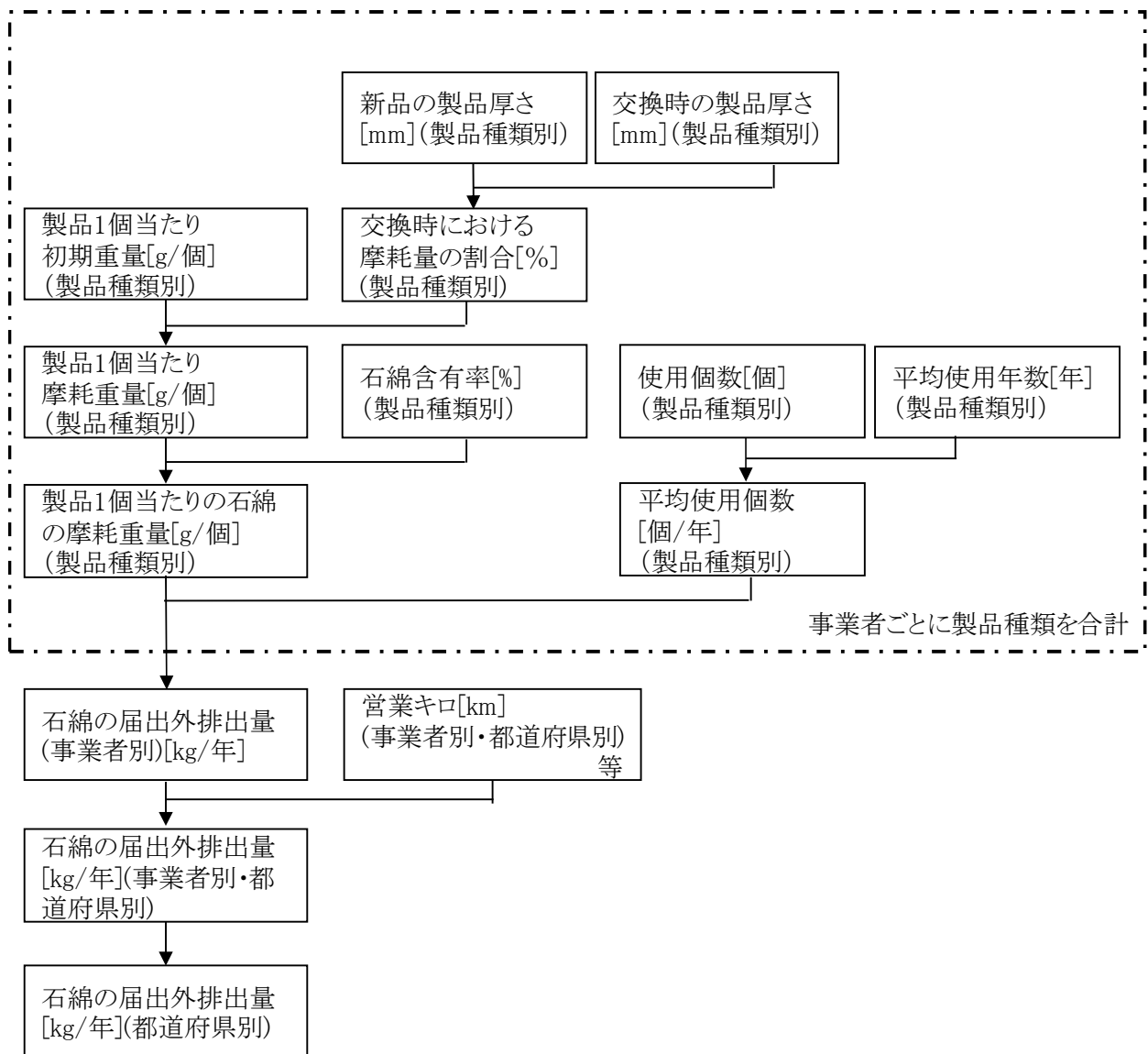


図2 鉄道車両(ブレーキ等の摩耗)に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

鉄道車両(ブレーキ等の摩耗)に係る排出量推計結果を表3に示す。鉄道車両(ブレーキ等の摩耗)に係る対象化学物質の排出量の合計は約32kgと推計された。

表3 鉄道車両(ブレーキ等の摩耗)に係る排出量推計結果(平成30年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
33	石綿				32	32
合計					32	32

航空機に係る排出量

1. 届出外排出量と考えられる排出

国内の民間空港を航空運送事業で離着陸する航空機を対象に、離着陸時のエンジン本体の稼動及び駐機時の補助動力装置(APU)の稼動に伴い排出される排気ガスに含まれる対象化学物質について推計を行った。

エンジン本体からの排出については、上空飛行時には、一般に排出ガスの地上への影響は少ないと考えられ、また、対象化学物質を排出した地域を特定することが困難なことから、環境アセスメント等、航空機の排出ガスの環境影響の評価に一般的に使用される LTO(Landing and Take Off)サイクル※(図 3 参照)による高度 3,000 フィート(約 914 メートル)までの離着陸に伴う排出を推計の対象とした。

※:LTO サイクルは「アプローチ」、「アイドル」、「テイクオフ」、「クライム」の運転モードで構成されている。

2. 推計を行う対象化学物質

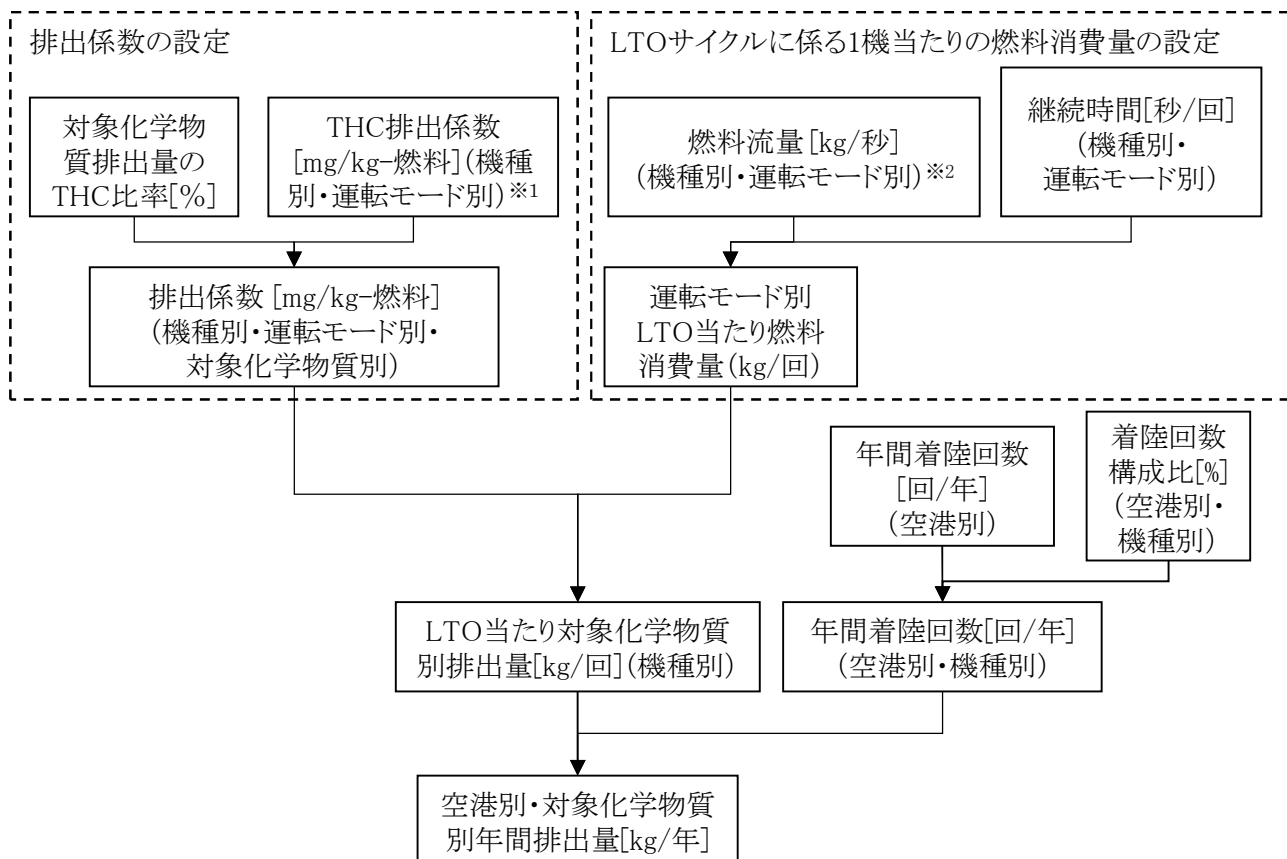
航空機からの排出が報告され、国内で実測データがあるアセトアルデヒド(物質番号:12)、キシレン(80)、トルエン(300)、1,3-ブタジエン(351)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の6物質について推計を行った。

3. 推計方法

エンジン本体に係る排出量は、実測データ及び文献値等から設定した燃料消費量あたりの対象化学物質の排出係数(mg/kg-燃料)に、機種別の離着陸時の燃料消費量(kg-燃料/LTO サイクル)、空港別・機種別の年間着陸回数を乗じることにより、空港別の対象化学物質の排出量を推計した(図1)。

また、APU については、APU 使用時間当たりの対象化学物質の排出係数(kg/秒)に、APU の使用時間、空港別・機種別の年間着陸回数を乗じることにより、空港別の対象化学物質の排出量を推計した(図 2)。

それぞれの排出量を合算し、全国及び都道府県別の排出量を推計した。



※1: 国内実測データもしくは国内実測データで補正をした海外のデータを利用した。
 ※2: 離陸推力と燃料消費量の相関関係に基づいて、機種別の離陸推力から設定した。

図1 航空機(エンジン)に係る排出量の推計フロー

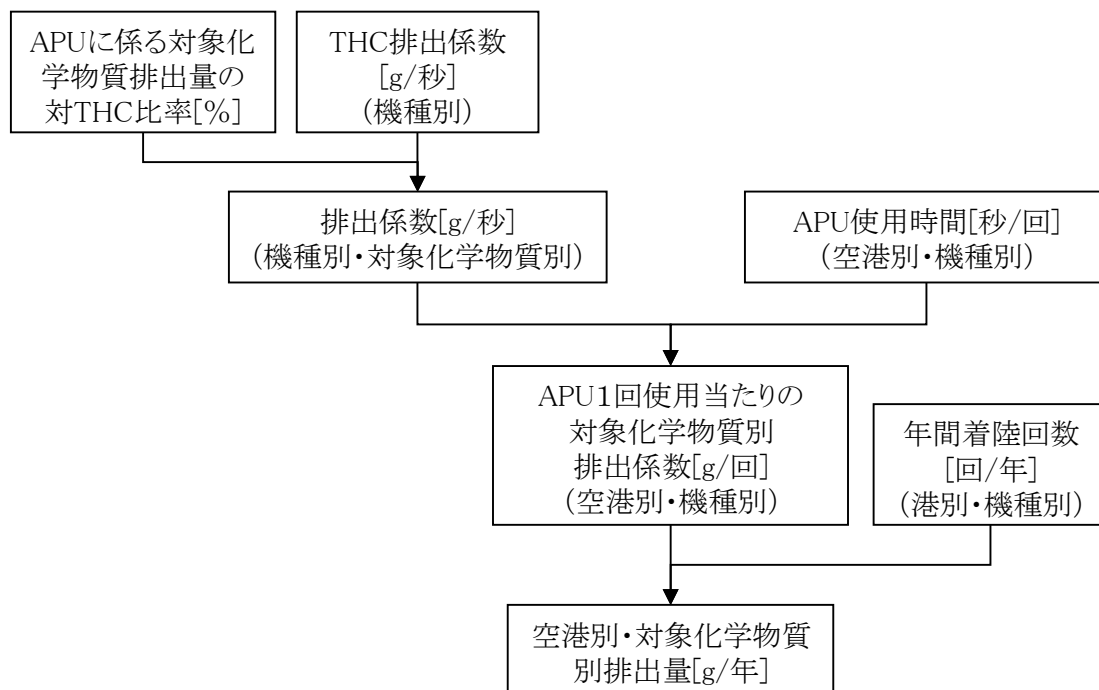


図2 航空機(補助動力装置)に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

航空機(エンジン及び APU)に係る対象化学物質別排出量の推計結果を表 1、表 2 に示す。対象化学物質(6物質)の排出量の合計は約 88t と推計された。

表 1 航空機に係る対象化学物質別全国排出量の推計結果(平成 30 年度:全国)

対象化学物質		対象化学物質排出量(kg/年)		
物質番号	物質名	エンジン	APU	合計
12	アセトアルデヒド	15,463	243	15,706
80	キシレン	9,096	174	9,270
300	トルエン	7,888	150	8,038
351	1, 3-ブタジエン	20,960	401	21,361
400	ベンゼン	22,123	423	22,546
411	ホルムアルデヒド	10,495	204	10,699
合計		86,025	1,595	87,620

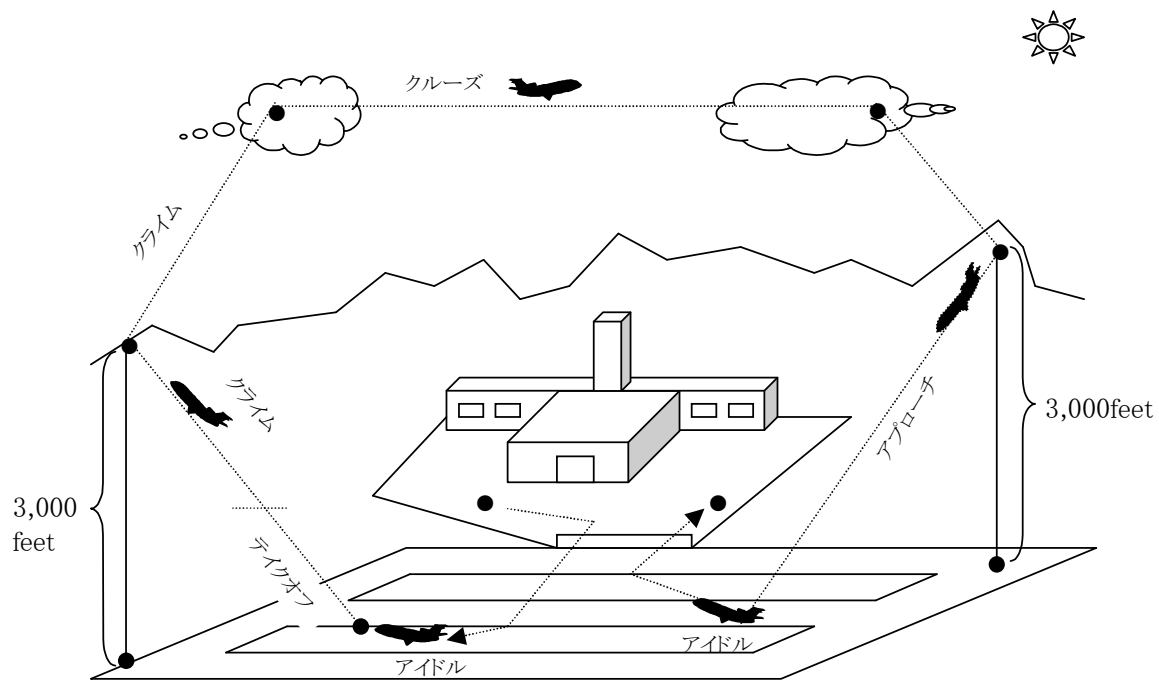
注: 四捨五入の関係で、各列又は各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

表 2 航空機に係る排出量の推計結果(平成 30 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
12	アセトアルデヒド				15,706	15,706
80	キシレン				9,270	9,270
300	トルエン				8,038	8,038
351	1, 3-ブタジエン				21,361	21,361
400	ベンゼン				22,546	22,546
411	ホルムアルデヒド				10,699	10,699
合計					87,620	87,620

(参考)LTO サイクルの概要

空港における着陸から離陸までの LTO (Landing and Take Off) サイクルの概要を図 3 に示す。



資料: Atmospheric Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR: 1999)に基づいて作成
注: 1feet=0.3048mであり、3000feetは914.4mである。

図 3 航空機に係る LTO サイクル

水道に係る排出量

1. 届出外排出量として考えられる排出

水道に係る排出量については、浄水場で水に注入された塩素等と有機物との反応により水道水中で微量ながら消毒副生成物であるトリハロメタン等が生成されるため、家庭や工場等の水道水の使用を通して発生するトリハロメタンについて推計を行った。なお、「水道統計」の需要分野と推計区分の対応は表1のとおりとした。

表1 水道の需要分野と推計区分との対応

「水道統計」の 需要分野		全国の届出外排出量		
		対象業種	非対象業種	家庭
専用 栓 ^{※3}	家庭用(一般)			○
	家庭用(集合)			○
	営業用 ^{※1}		○	
	工場用	○		
	官公署・学校用 ^{※2}		○	
	公衆浴場用		○	
	船舶用 その他		○	
共用栓 ^{※3}				○
公共栓 ^{※3}			○	

注:水道中のトリハロメタンは製品の要件(含有率1%以上)に該当しないため、届出の対象にならず、届出外排出量として推計した。

※1:「営業用」はすべて「非対象業種」に割り振ったが、その中には洗濯業や写真業等「対象業種」が一部含まれている。

※2:「官公署・学校」はすべて「非対象業種」に割り振ったが、その中には大学の理科系学部や下水処理場等「対象業種」が一部含まれている。

※3:「専用栓」は一つの蛇口を単一の世帯等が専用に使うもの、「共用栓」は一つの蛇口を複数の世帯で使用するもの、「公共栓」は公園、公共便所等の公共の用に供せられるものを指す。

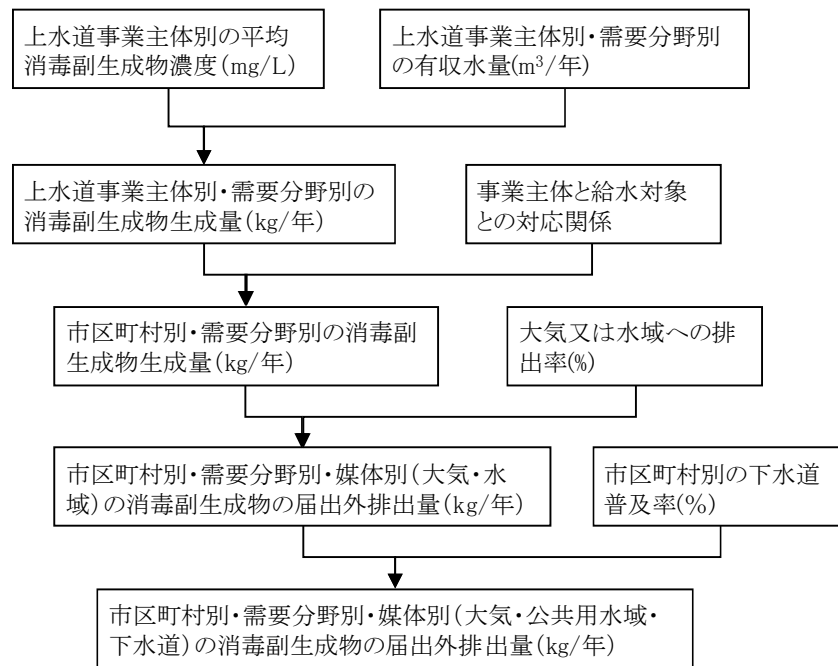
2. 推計を行う対象化学物質

水道水中で生成されるトリハロメタンのうち対象化学物質に該当するクロロホルム(物質番号:127)、ジブロモクロロメタン(209)、ブロモジクロロメタン(381)について推計を行った。水道統計で得られる東京都多摩地域の浄水場におけるクロロホルムの濃度と文献により得られる下水処理場の流入水における濃度の差分等のデータに基づき、クロロホルムの約70%、ジブロモクロロメタンの約32%、ブロモジクロロメタンの約56%は大気へ排出され、残りは水域への排出とみなした。

3. 推計方法

水道統計から得られる上水道事業主体別・需要分野別の有収水量(浄水場から供給される水量で料金徴収の対象となるもの)に上水道事業主体別の消毒副生成物の平均濃度を乗じて、市区町村別・需要分野別の消毒副生成物の生成量を推計した。これに、文献から得られる消毒副生成物の大気と水域への排出率、市区町村別の下水道普及率を考慮して、市区町村別・需要分野別・媒体別の消毒副生成物の排出量を推計した。水道に係る排出量の推計フローを図1に示す。

なお、図2に示すように、事業主体によっては、別の市区町村へ給水する場合等があり、有収水量と実際の給水量が異なる場合があるため、水道統計のデータを用いて補正を行った。



注1: 事業主体とは市町村や一部行政組合等である。
 注2: 需要分野とは「家庭」、「対象業種」、「非対象業種」を示す。

図1 水道に係る排出量の推計フロー

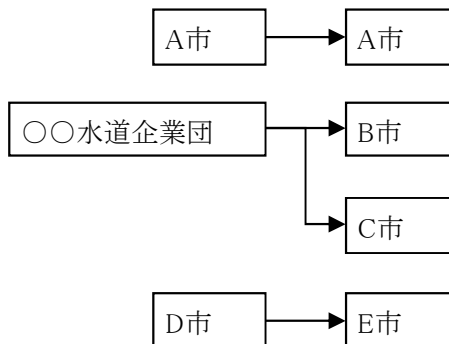


図2 水道に係る事業主体と給水対象との対応関係のイメージ

4. 推計結果

水道に係る排出量推計結果を表 2、図 3、表 3 に示す。水道に係る対象化学物質(3 物質)の排出量の合計は約 123 t と推計された。

表 2 水道に係る排出量の推計結果(排出先別)(平成 30 年度:全国)

対象化学物質		排出量(kg/年)			下水道への移動量(t/年)
物質番号	物質名	大気	公共用水域	合計	
127	クロロホルム	52,860	6,446	59,306	16,208
209	ジブロモクロロメタン	17,228	9,732	26,961	26,878
381	ブロモジクロロメタン	30,633	6,038	36,671	18,031
合計		100,721	22,216	122,938	61,117

注:四捨五入の関係で、各列又は各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

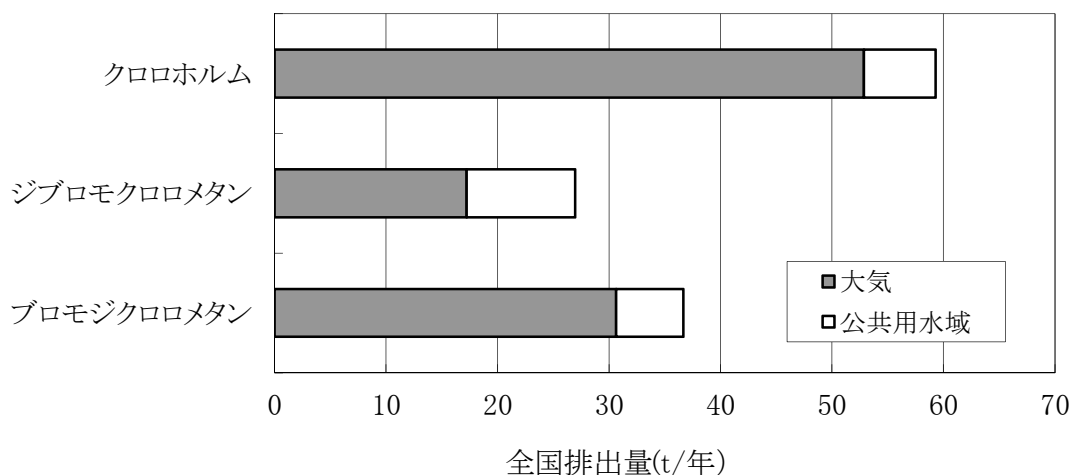


図 3 水道に係る排出量の推計結果(平成 30 年度:全国)

表 3 水道に係る排出量推計結果(推計区分別)(平成 30 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
127	クロロホルム	2,205	11,442	45,659		59,306
209	ジブロモクロロメタン	968	5,366	20,626		26,961
381	ブロモジクロロメタン	1,322	7,149	28,201		36,671
合計		4,495	23,957	94,486		122,938

注1:平成 20 年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

注2:四捨五入の関係で、各列又は各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

オゾン層破壊物質の排出量

1. 届出外排出量として考えられる排出

事業者による届出対象とならない主な排出には、発泡剤や冷媒等として製品中に含まれて販売等された製品の使用時及び廃棄時の排出、また、洗浄剤や噴射剤としての使用時における排出などが考えられる。

2. 推計を行う対象化学物質

「特定物質等の規制等によるオゾン層の保護に関する法律^{*}」における特定物質(以下「オゾン層破壊物質」という。)のうち PRTR 対象化学物質には 21 物質が該当する(表1)。

表1 PRTR 対象化学物質であるオゾン層破壊物質

物質番号	対象化学物質名	別名
103	1-クロロ-1,1-ジフルオロエタン	HCFC-142b
104	クロロジフルオロメタン	HCFC-22
105	2-クロロ-1,1,1,2-テトラフルオロエタン	HCFC-124
106	クロロトリフルオロエタン	HCFC-133
107	クロロトリフルオロメタン	CFC-13
126	クロロペンタフルオロエタン	CFC-115
149	四塩化炭素	(なし)
161	ジクロロジフルオロメタン	CFC-12
163	ジクロロテトラフルオエタン	CFC-114
164	2,2-ジクロロ-1,1,1-トリフルオロエタン	HCFC-123
176	1,1-ジクロロ-1-フルオロエタン	HCFC-141b
177	ジクロロフルオロメタン	HCFC-21
185	ジクロロペンタフルオロプロパン	HCFC-225
211	ジブロモテトラフルオロエタン	ハロン-2402
263	テトラクロロジフルオロエタン	CFC-112
279	1,1,1-トリクロロエタン	(なし)
284	トリクロロトリフルオロエタン	CFC-113
288	トリフルオロメタン	CFC-11
380	ブロモクロロジフルオロメタン	ハロン-1211
382	ブロモトリフルオロメタン	ハロン-1301
386	ブロモメタン	臭化メチル

※：平成31年1月に「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」から「特定物質等の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」へオゾン層保護法が改称。

3. 推計方法

各対象化学物質について、用途やライフサイクルの段階ごとに主に事業者から届出されるものと届出外排出量として推計対象となる範囲を検討した(表2)。主に届出排出量の推計対象となるもの(表2中の●)については、排出量推計のために用途ごとに情報収集を行った。

なお、飲料用自動販売機用冷媒、及び喘息治療用定量噴霧吸入器用噴射剤については、平成25年度排出量推計以降は対象化学物質が使用されなくなったため、推計対象外とした。

表2 届出外排出量推計の対象となる範囲

物質番号		103	104	105	106	107	126	149	161	163	164	176	177	185	211	263	279	284	288	380	382	386	
対象化学物質		HCFC-142b	HCFC-22	HCFC-124	HCFC-133	CFE-13	CFE-115	四塩化炭素	CFE-12	CFE-114	HCFC-123	HCFC-141b	HCFC-21	HCFC-225	ハロン-2402	CFE-112	1,1,1-トリクロロエタン	CFE-113	CFE-11	ハロン-1211	ハロン-1301	臭化メチル	
対象化学物質の製造・工業原料用途		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	
発泡剤用途	硬質ウレタンフォーム	製品製造時																					
		現場発泡時																					
		断熱材使用時		●								●								●			
		断熱材廃棄時・廃棄後		●								●								●			
発泡剤用途	フェノールフォーム	製品製造時										○											
		断熱材使用時	●							●													
		断熱材廃棄時・廃棄後	●							●													
発泡剤用途	高発泡ポリエチレン	製品製造時	○																				
冷媒用途	業務用冷凍空調機器	工場充填時										○											
		現場設置時										●											
		機器稼働時		●			●		●	●	●									●			
		機器廃棄時		●			●		●	●	●									●			
	家庭用冷蔵庫	工場充填時																					
		機器稼働時								●													
		機器廃棄時								●													
	カーエアコン	工場充填時																					
		機器稼働時								●													
		機器廃棄時								●													
	家庭用エアコン	工場充填時		○																			
		機器稼働時		●																			
機器廃棄時			●																				
エアゾール製品		噴射剤充填時		○										○									
		使用時		●										●									
ドライクリーニング溶剤用途		製品製造時												○			○						
		使用時												●			●						
消火剤用途		充填・使用時													●					●	●		
工業洗浄剤用途		製品製造時										○		○									
		使用時										●		●									
くん蒸剤用途		製造・使用時																				○	

注1:「業務用冷凍空調機器」の現場設置時の冷媒用途は、機器が使用される現場において冷媒が初期充填された際の排出量を対象とした。

注2:「○」は事業者からの排出量の届出があると思われる項目であり、「●」は届出外排出量推計のためにデータ収集等を行った項目の意味(結果として使用されていないことが把握できたものも含む)。

注3:対象化学物質の製造・工業原料用途の「○」は、化学工業から届出のあった物質を示す(平成30年度排出量・移動量)

1) 硬質ウレタンフォーム用発泡剤

硬質ウレタンフォーム用発泡剤に使用される対象化学物質(CFC-11、HCFC-22、HCFC-141b)について、建築用断熱材と冷凍冷蔵機器用断熱材の2つの用途について推計した。建築用断熱材については、市中での使用時、建物解体に伴う断熱材の廃棄時・廃棄後の2つのライフサイクルの段階を、冷凍冷蔵機器用断熱材については、冷凍冷蔵機器廃棄時を排出量の推計対象とした。

なお、建築用断熱材の現場発泡時では、オゾン層破壊物質は近年ほとんど使用されなくなっていることから、排出量はゼロとみなした。また、冷凍冷蔵機器用断熱材の機器稼動時の環境中への排出についても、冷凍冷蔵機器用断熱材は密閉性が高く、使用時には発泡剤として使用されている対象化学物質の排出は無いものと仮定し排出量はゼロとみなした。

① 建築用断熱材の市中での使用時の環境中への排出

2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories の考え方に準じた次の推計式に基づいて推計を行った。

建築用断熱材の市中での使用時の環境中への排出量(t/年) ＝建築用断熱材としての硬質ウレタンフォームの製造時に発泡剤として使用された 対象化学物質の量(t/年) × 環境中への排出割合(%/年)

② 建築用断熱材の廃棄時・廃棄後の環境中への排出

ラミネートボードの破碎時と埋立処分後の排出を対象とし、平均使用年数を 25 年と仮定してそれぞれ次の推計式に基づき推計した。

破碎時の排出量(t/年) ＝排出量推計対象年度の 26 年前の対象化学物質の発泡剤への使用量(t/年) ×ラミネートボードの割合(%) × 廃棄時の対象化学物質の残留率(%) ×破碎時の排出割合(%)
埋立処分後の排出量(t/年) ＝排出量推計対象年度の 26 年前以前の対象化学物質の発泡剤への使用量(t/年) ×ラミネートボードの割合(%) × 埋立処分の割合(%) × 環境中への排出割合(%/年)

③冷凍冷蔵機器用断熱材機器廃棄時の環境中への排出

使用済みとなった冷凍冷蔵機器が廃棄処理される段階での冷凍冷蔵機器用断熱材用硬質ウレタンフォームからの対象化学物質の環境中への排出を対象とし、次の推計式に基づいて推計を行った。

冷凍冷蔵機器用断熱材機器廃棄時の環境中への排出量(t/年) = 推計対象年度に使用済みとなった冷凍冷蔵機器用断熱材に残存している 対象化学物質の量(t/年)
--

2) 押出発泡ポリスチレン用発泡剤

押出発泡ポリスチレン用発泡剤に使用される対象化学物質(CFC-12、HCFC-142b)について、建築用断熱材の市中での使用時、建物解体に伴う断熱材の廃棄時・廃棄後の2つのライフサイクルの段階別に排出量の推計を行った。

①市中での使用時の環境中への排出

市中で使用されている押出発泡ポリスチレンからの対象化学物質の環境中への排出を対象とし、2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories の考え方に基づき、次の推計式に基づいて推計を行った。

市中での使用時の環境中への排出量(t/年) = 建築用断熱材としての押出発泡ポリスチレンの製造時に発泡剤として使用された 対象化学物質の量(t/年) × 環境中への排出割合(%/年)

②廃棄時・廃棄後の環境中への排出

焼却処理時、RPF 製造時、埋立処分後の排出を対象とし、製品の使用年数を 50 年と仮定して次の推計式に基づいて推計を行った。

焼却処理時の排出量(t/年) = 排出量推計対象年度の 51 年前の対象化学物質の発泡剤への使用量(t/年) × 廃棄時のフロン系化学物質の残存率(%) × 焼却処理の割合(%) × 分解せず排出する割合(%)
RPF 製造時の環境中への物質別排出量(t/年) = 排出量推計対象年度の 51 年前の対象化学物質の発泡剤への使用量(t/年) × 廃棄時のフロン系化学物質の残存率(%) × RPF 化の割合(%)
埋立処分後の排出量(t/年) = 排出量推計対象年度の 51 年前以前の対象化学物質の発泡剤への使用量(t/年) × 埋立処分の割合(%) × 環境中への排出割合(%/年)

3) 業務用冷凍空調機器用冷媒

業務用冷凍空調機器用冷媒として使用される対象化学物質(CFC-11、CFC-12、CFC-115、HCFC-22、HCFC-123)について、大型冷凍機、中型冷凍機、小型冷凍機、業務用空調機の4つの製品群ごとに、機器が使用される現場において冷媒が初期充填される現場設置時、市中での稼働時、使用済み機器の廃棄時の3つのライフサイクルの段階別に排出量の推計を行った。

なお、平成 21 年3月の産業構造審議会化学・バイオ部会第 21 回地球温暖化防止対策小委員会において、業務用冷凍空調機器に関する統計情報の見直しが報告され、平成 20 年度分排出量の推計からは、この見直し後の数値を使用している。

また、平成 19 年 10 月1日に「特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律の一部を改正する法律」が施行され、新たに機器整備時におけるフロン類回収義務・報告義務が明確化されたことをうけ、整備時回収量の実績値が公表された。平成20年度分の排出量推計からは、機器稼働時の推計式においてこの整備時回収量を差し引く方法とした。

なお、CFC-11、CFC-12、CFC-115については、結果として排出量がゼロ kg/年と推定された。

①現場設置時の環境中への排出

機器が使用される現場において冷媒が初期充填される現場設置時の環境中への冷媒の排出を対象とし、次の推計式に基づいて推計を行った。

現場設置時の環境中への排出量(t/年)

$$\begin{aligned} &= \text{推計対象年度に生産・出荷された製品群毎の機器の台数(台/年)} \\ &\times \text{平均冷媒充填量(t/台)} \times \text{環境中への排出割合(\%)} \end{aligned}$$

②市中での稼働時の環境中への排出

機器稼働時の修理の際の対象化学物質の環境中への排出を対象とし、次の推計式に基づいて推計を行った。

市中での稼働時の環境中への排出量(t/年)

= 推計対象年度の初めにおいて市中で稼働している製品群毎の機器の台数(台)

× 平均冷媒充填量(t/台) × 環境中への排出割合(%/年)

－ 推計対象年度に法律^{*}に基づき回収・報告された整備時の第一種特定製品からの回収量(t/年)

^{*}フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律(フロン排出抑制法)

③廃棄時の環境中への排出

使用済みとなった業務用冷凍空調機器から回収されなかった冷媒の環境中への排出を対象とし、次の推計式に基づいて推計を行った。

廃棄時の環境中への排出量(t/年) ＝推計対象年度に使用済みとなった製品群毎の機器の台数(台/年) × 平均冷媒充填量(t/台) × 環境中への排出割合(%)

4) 家庭用冷蔵庫用冷媒

家庭用冷蔵庫用冷媒として使用される対象化学物質(CFC-12)について、機器の市中での稼働時、廃棄時の2つのライフサイクルの段階別に届出された排出量以外の排出量の推計を行った。

①市中での稼働時の環境中への排出

機器稼働時の定期整備と故障が発生した際の環境への冷媒の排出を対象とし、次の推計式に基づいて推計を行った。

市中での稼働時の環境中への排出量(t/年) ＝推計対象年度の初めにおいて市中で稼働している対象化学物質を使用した 家庭用冷蔵庫の台数(台) × 平均充填量(t/台) × 環境中への排出割合(%/年)

②廃棄時の環境中への排出

廃棄される家庭用冷蔵庫から回収されなかった対象化学物質の環境中への排出を対象とし、次の推計式に基づいて推計を行った。

廃棄時の環境中への排出量(t/年) ＝推計対象年に使用済みとなった家庭用冷蔵庫に残存している対象化学物質の量(t/年) － 推計対象年度に法律*に基づき家電リサイクルプラントで家庭用冷蔵庫から回収 された対象化学物質の量(t/年) ※特定家庭用機器再商品化法(家電リサイクル法)

5) カーエアコン用冷媒

カーエアコン用冷媒として使用される対象化学物質(CFC-12)について、冷媒の低漏化対策の有無を考慮し、カーエアコンの市中での稼働時、廃棄時の2つのライフサイクルの段階別に排出量の推計を行った。

①市中での稼働時の環境中への排出

車両に設置されたカーエアコンの使用時、事故時及び修理時の環境中への排出を対象とし、次の推計式に基づいて推計を行った。

$$\begin{aligned} & \text{カーエアコンの機器稼働時の環境中への排出量(t/年)} \\ & = \text{低漏化対策済車両の稼働時(使用時、事故時及び修理時)の対象化学物質の排出量(t/年)} \\ & \quad + \text{未低漏化対策車両の稼働時(使用時、事故時及び修理時)の対象化学物質の排出量(t/年)} \end{aligned}$$

②廃棄時の環境中への排出

使用済みとなった車両のカーエアコンに残存している対象化学物質のうち、回収されなかった対象化学物質を対象とし、次の推計式に基づいて推計を行った。

$$\begin{aligned} & \text{廃棄時の環境中への排出量(t/年)} \\ & = \text{推計対象年度に使用済みとなった低漏化対策済車両に残存している対象化学物質の量(t/年)} \\ & \quad + \text{推計対象年度に使用済みとなった未低漏化対策車両に残存している対象化学物質の量(t/年)} \\ & \quad - \text{自動車リサイクル法による推計対象年度のカーエアコンからの対象化学物質の回収量(t/年)} \end{aligned}$$

6)家庭用エアコン用冷媒

家庭用エアコン用冷媒として使用される対象化学物質(HCFC-22)について、家庭用エアコンの市中での稼働時、廃棄時の2つのライフサイクルの段階について排出量の推計を行った。

なお、平成 21 年3月の産業構造審議会化学・バイオ部会第 21 回地球温暖化防止対策小委員会において、家庭用エアコンに関する統計情報の見直しが報告され、平成 20 年度分排出量の推計からは、この見直し後の数値を使用している。

①市中での稼働時の環境中への排出

家庭用エアコンの稼働時に事故や故障が発生した際の対象化学物質の環境中への排出を対象とし、次の推計式に基づいて推計を行った。

$$\begin{aligned} & \text{市中での稼働時の環境中への排出量(t/年)} \\ & = \text{推計対象年度の初めにおいて市中で稼働している対象化学物質を使用した} \\ & \quad \text{家庭用エアコンの台数(台)} \times \text{平均充填量(t/台)} \times \text{環境中への排出割合(‰/年)} \end{aligned}$$

②廃棄時の環境中への排出

廃棄される家庭用エアコンから回収されなかった対象化学物質の環境中への排出を対象とし、次の推計式に基づいて推計を行った。

廃棄時の環境中への排出量(t/年)

$$\begin{aligned} &= \text{推計対象年度に廃棄された家庭用エアコンに残存している対象化学物質の量 (t/年)} \\ &\quad - \text{推計対象年度に法律*に基づき家電リサイクルプラントで家庭用エアコンから回収された} \\ &\quad \text{対象化学物質の量(t/年)} \end{aligned}$$

※特定家庭用機器再商品化法(家電リサイクル法)

7)エアゾール製品用噴射剤

エアゾール製品用噴射剤として、ダストブローアなどに使用される対象化学物質(HCFC-22、HCFC-225)について、使用時の排出量の推計を行った。

IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories 3.85 ページの考え方に基づき、次の推計式に基づいて推計を行った。

なお、HCFC-22については、結果として排出量がゼロ kg/年と推定された。

エアゾール製品からの環境中への排出量(t/年)

$$\begin{aligned} &= \text{推計対象年度のエアゾール製品に使用された対象化学物質の量(t/年)} \times \text{排出係数(\%)} \\ &\quad + \text{1年前のエアゾール製品に使用された対象化学物質の量(t/年)} \times (100\% - \text{排出係数(\%)}) \end{aligned}$$

8)ドライクリーニング溶剤

ドライクリーニング工程におけるドライクリーニング溶剤に使用される対象化学物質(HCFC-225、1,1,1-トリクロロエタン)について、次の式に基づき使用時の排出量の推計を行った。

なお、1,1,1-トリクロロエタンについては、結果として排出量がゼロ kg/年と推定された。

ドライクリーニング工程からの環境中への排出量(t/年)

$$\begin{aligned} &= \text{推計対象年度の対象化学物質のドライクリーニング溶剤としての出荷量(t/年)} \\ &\quad \times \text{環境中への排出割合(\%)} \\ &\quad - \text{法律*に基づき届け出られた推計対象年度の洗濯業を営む事業所における} \\ &\quad \text{対象化学物質の大気への排出量の合計(t/年)} \end{aligned}$$

※特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律

9) 消火剤

消火設備の消火剤に使用される対象化学物質(ハロン-1211、ハロン-1301、ハロン-2402)について、使用時の排出量の推計を行った。

消火設備からの環境中への排出は、使用時の排出を対象とし、次の推計式に基づいて推計を行った。使用量自体は把握されていないため、使用後の補充量と同じとみなした。

なお、ハロン-1211及びハロン-2402については、結果として排出量がゼロ kg/年と推定された。

$$\text{消火設備からの環境中への排出量(t/年)} = \text{推計対象年度の対象化学物質の補充量(t/年)}$$

10) 工業洗浄剤

事業所における加工部品等の洗浄に使用される薬剤に含まれる対象化学物質(HCFC-141b、HCFC-225)について、使用時の排出量を次の推計式に基づいて推計した。

なお、HCFC-141b については結果として排出量がゼロ kg/年と推定された。

$$\begin{aligned} &\text{工業洗浄装置からの環境中への排出量(t/年)} \\ &= \text{推計対象年度の対象化学物質の工業洗浄剤としての全国出荷量(t/年)} \end{aligned}$$

11) くん蒸剤

農業用、検疫用、その他の用途として臭化メチルが使用されている。現在、農薬として登録されているものについては別途推計が行われているが、その他の用途の使用状況についての知見が得られないことから、推計できていない。

4. 推計結果

用途とライフサイクルの段階ごとの排出量の推計結果の概要を示す(表 3)。また、省令区分別の排出量推計結果を表 4 に示す。

平成 30 年度の排出量は、全物質の合計で約 7.4 千 t/年であり平成 29 年度排出量(約 8.8 千 t/年)に比べて減少した。なお、平成 23 年3月に発生した東日本大震災の影響が推計に考慮できていないものも少なくないが、業務用冷凍空調機器、家庭用冷蔵庫及び家庭用エアコンについては、被災地域の県における排出量について過年度と同様に補正した。

表3 オゾン層破壊物質の用途別排出量推計結果(平成30年度)

用途		ライフサイクル の段階	省令区分	排出量の推計結果(t/年)							合計		
				103	104	161	164	176	185	288		382	
				HCFC-142b	HCFC-22	CFC-12	HCFC-123	HCFC-141b	HCFC-225	CFC-11		ハロン-1301	
硬質ウレタン フォーム	建築用断熱材	使用時	対象業種		6.8			141		121		270	
			非対象業種		3.1			63		55		121	
	冷凍冷蔵機器用断熱材	廃棄時・廃棄後	家庭		24			505		434		963	
			対象業種		3.8			40		139		183	
押出發泡 ポリスチレン	建築用断熱材	使用時	対象業種	57		57						114	
			非対象業種	26		26						51	
		廃棄時・廃棄後	家庭	204		203							407
			対象業種			30				0.6			0.6
業務用冷凍空調機器	現場設置時	対象業種				0.005						0.005	
		非対象業種				0.01						0.01	
	稼働時	対象業種		54		24						78	
		非対象業種		1,400		52						1,452	
	廃棄時	対象業種		334		14						348	
		非対象業種		1,428		31						1,459	
家庭用冷蔵庫	稼働時	家庭			0.5							0.5	
	廃棄時	対象業種			18							18	
カーエアコン	稼働時	移動体			112							112	
	廃棄時	対象業種			6.1							6.1	
家庭用エアコン	稼働時	家庭		169								169	
	廃棄時	対象業種		722								722	
エアゾール製品	使用時	対象業種							7.8			7.8	
ドライクリーニング溶剤	使用時	対象業種							4.0			4.0	
消火剤	使用時	対象業種									13	13	
		非対象業種									5.7	5.7	
工業洗剤	使用時	対象業種							900			900	
合計				287	4,145	458	121	750	912	749	19	7,440	

注:本表では、いずれの用途においても排出量の推計結果が0kg/年であった物質は省略している。

表4 オゾン層破壊物質の排出量推計結果(平成30年度;全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
103	HCFC-142b	57,094	25,640	203,975		286,710
104	HCFC-22	1,119,907	2,831,589	193,085		4,144,581
161	CFC-12	111,482	31,881	203,504	111,616	458,483
164	HCFC-123	38,103	82,629			120,731
176	HCFC-141b	181,740	63,432	504,612		749,784
185	HCFC-225	911,738				911,738
288	CFC-11	260,425	54,541	433,888		748,853
382	ハロン-1301	13,084	5,750			18,834
	合 計	2,693,573	3,095,462	1,539,064	111,616	7,439,715

注:本表では、いずれの用途においても排出量の推計結果が0kg/年であった物質は省略している。

ダイオキシン類の排出量

1. 届出外排出量と考えられる排出

ダイオキシン類の全国排出量は、「ダイオキシン類の排出量の目録(以下、「排出インベントリー」とする。)」において別途推計されている。排出インベントリーの推計値には事業者からの届出排出量も含まれているため、届出排出量が含まれる発生源においては、平成30年度のダイオキシン類の届出排出量を差し引いたものを届出外排出量とした。

なお、平成30年の排出インベントリーは令和2年1月時点で公表されていないため、平成29年の排出インベントリーを用いて平成30年度の推計を行った。また、水域への排出は現段階では排出インベントリーと届出排出量の整合性が十分確認できていないため、排出量の推計は行わないこととした。

表1 排出インベントリーの発生源と推計区分の関係(大気)

発生源	届出外排出量の推計区分			
	対象業種	非対象業種	家庭	移動体
一般廃棄物焼却施設・製鋼用電気炉その他製造業等関連施設	○			
産業廃棄物焼却施設等	○	○		
火葬場		○		
たばこの煙			○	
自動車排出ガス				○

2. 推計方法

排出インベントリーにおける発生源別の全国排出量から届出排出量を差し引いた値を全国の届出外排出量とみなし、その値を発生源に関連した指標(都道府県別の産業廃棄物の中間処理能力等)を用いて都道府県に配分し、都道府県別の排出量を推計した。ダイオキシン類の排出量の推計フローを図1に示す。

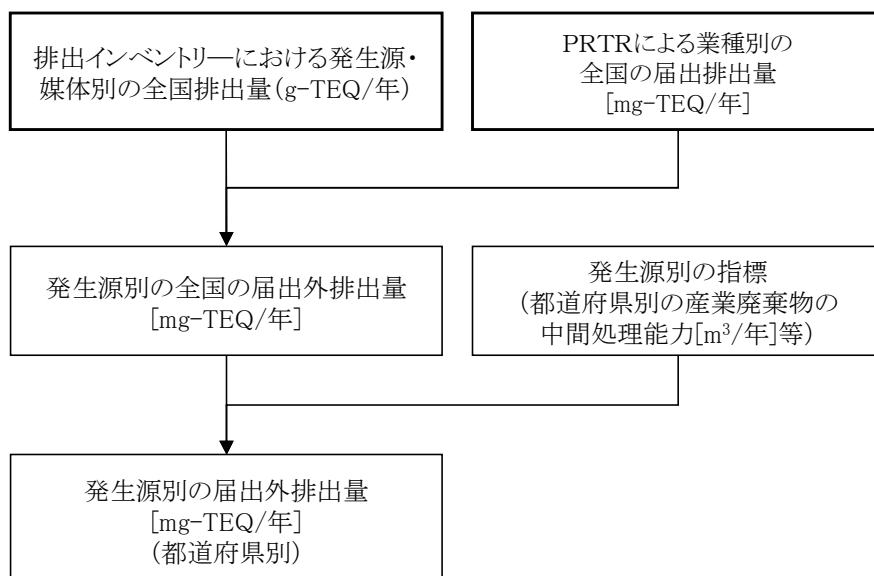


図1 ダイオキシン類の排出量の推計フロー

3. 推計結果

ダイオキシン類の全国の届出外排出量推計結果を表 2、表 3 に示す。ダイオキシン類の排出量の合計は約 22g-TEQと推計された。

表 2 ダイオキシン類の全国の届出外排出量推計結果(発生源別)(平成 30 年度:大気)

排出インベントリー(平成 29 年)		届出排出量 (g-TEQ/年) (b)	届出外排出量 (g-TEQ/年) =(a)-(b)
発生源	排出量 (g-TEQ/年) (a)		
①	一般廃棄物焼却施設・製鋼用電気炉その他製造業等関連施設	69	13
②	産業廃棄物焼却施設等	34	4.4
③	火葬場	3.3	3.3
④	たばこの煙	0.050	0.050
⑤	自動車排出ガス	0.94	0.94
合 計		107	22

注:四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数値が一致しない。

表 3 ダイオキシン類の届出外排出量推計結果(推計区分別)(平成 30 年度:全国)

対象化学物質		届出外排出量(mg-TEQ/年)				
物質 番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
243	ダイオキシン類	16,074	5,059	50	940	22,123
合 計		16,074	5,059	50	940	22,123

製品の使用に伴う低含有率物質の排出量

1. 届出外排出と考えられる排出

対象化学物質を含有する製品を業として使用する場合、当該製品の質量に対するいずれかの第一種指定化学物質(複数の第一種指定化学物質が含有されている場合)の割合が1%(特定第一種指定化学物質については0.1%)以上である場合に限り、当該第一種指定化学物質の年間取扱量に算入することとなり(化管法施行令第5条参照)、製品の質量に対する割合が1%未満の第一種指定化学物質については、年間取扱量に算入されないことから、排出量の把握及び届出の対象とはならない。

このため、製品の使用に伴う低含有率物質の排出についても、届出外排出量として推計の対象となる。低含有率物質として様々な排出源が考えられるが、ここでは、排出係数と活動量が把握可能である石炭を主な燃料とする火力発電所(以下、「石炭火力発電所」という。)からの対象化学物質の排出量を推計対象とした。

なお、石炭を燃料とした主な発電事業者が電力調査統計(経済産業省 資源エネルギー庁)で把握可能であることから、これらの事業者が設置する発電所を推計対象とした。

2. 対象とする化学物質の範囲

石炭の燃焼により生じる排ガスに含まれると考えられる金属類を推計対象とした。石炭中に含まれている微量成分は多様であるが、このうち発電電力量当たりの排出量のデータが得られた物質に限り推計対象とした。

3. 具体的な対象化学物質と推計方法等

石炭火力発電所で使用される石炭の燃焼により生じる排ガス、及び排ガス処理の過程で発生する排水に含まれて排出される対象化学物質の排出原単位($\mu\text{g/kWh}$)が推計に利用可能である。したがって、本推計では排出原単位と石炭火力発電所の発電電力量との積により、各対象化学物質の排出量を推計した。

対象化学物質の排出量

$$= \text{排ガス原単位} (\mu\text{g/kWh}) \times \text{石炭火力発電所の発電電力量} (\text{kWh/年}) \\ + \text{排水原単位} (\mu\text{g/kWh}) \times \text{石炭火力発電所の発電電力量} (\text{kWh/年})$$

表1 石炭火力発電所における対象化学物質の排出原単位

物質 番号	対象化学物質 物質名	排出原単位($\mu\text{g}/\text{kWh}$)	
		排ガス	排水
31	アンチモン及びその化合物	0.19	-
75	カドミウム及びその化合物	0.049	0.36
87/88	クロム ^{※1}	1.7	2.6
132	コバルト及びその化合物	0.23	-
237	水銀及びその化合物	4.4	0.020
242	セレン及びその化合物	13	3.6
305	鉛化合物	3.6	1.3
309	ニッケル化合物	1.0	-
321	バナジウム化合物	6.8	2.4
332	砒素及びその無機化合物	1.7	0.34
374	ふっ素 ^{※2}	2,200	410
394	ベリリウム及びその化合物	2.8	0.20
405	ほう素化合物	2.2	5,300
412	マンガン及びその化合物	3.9	1.1

出典:伊藤ら「石炭火力発電所の微量物質排出実態調査 調査報告:W02002」、電力中央研究所報告、平成14年11月

※1:全クロムとしてのデータであるが、ここでは「クロム及び三価クロム化合物」とみなして推計した。

※2:ふっ素としてのデータであるが、ここでは「ふっ化水素及びその水溶性塩」とみなして推計した。

注1:表中の「-」はデータ数が10個未満であり原単位を設定できなかった物質。

表2 石炭火力発電所の発電電力量(平成30年度)

発電事業者名		発電電力量 ^{※1} (千kWh/年)
主な 発電 事業者	1 北海道電力	13,160,633
	2 東北電力	21,725,933
	3 東京電力フュエル&パワー	23,888,372
	4 中部電力	28,499,174
	5 北陸電力	15,495,589
	6 関西電力	10,518,845
	7 中国電力	16,098,010
	8 四国電力	7,069,260
	9 九州電力	13,248,079
	10 沖縄電力	3,092,503
	101 電源開発	53,099,901
	102 常磐共同火力	9,601,130
	103 住友共同電力	3,214,140
	104 相馬共同火力発電	13,420,729
	105 酒田共同火力発電	4,742,699
	106 戸畑共同火力	2,687,716
その他の発電事業者 ^{※2}		49,714,776
合計		289,277,489

※1:発電電力量の出典は以下のとおり

「主な発電事業者」:電力調査統計 2-(1)発電実績(経済産業省 資源エネルギー庁)

「その他の発電事業者」:事業者へのアンケート調査結果(令和元年11月)

※2:「その他の発電事業者」の値は42事業者の合計値であるが、アンケート調査で未回答の事業者については、電力調査統計の数値で補完した。

4. 推計結果

製品の使用に伴う低含有率物質の排出量推計結果は表 3 のとおりである。

表 3 製品の使用に伴う低含有率物質の排出量推計結果(平成 30 年度:全国)

対象化学物質		届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象業種を 営む事業者	非対象業種を 営む事業者	家庭	移動 体	合計
31	アンチモン及びその化合物	55				55
75	カドミウム及びその化合物	118				118
87	クロム及び三価クロム化合物 ^{※1}	1,244				1,244
132	コバルト及びその化合物	67				67
237	水銀及びその化合物	1,279				1,279
242	セレン及びその化合物	4,802				4,802
305	鉛化合物	1,417				1,417
309	ニッケル化合物	289				289
321	バナジウム化合物	2,661				2,661
332	砒素及びその無機化合物	590				590
374	ふっ化水素及びその水溶性塩 ^{※2}	755,014				755,014
394	ベリウム及びその化合物	868				868
405	ほう素化合物	1,533,807				1,533,807
412	マンガン及びその化合物	1,446				1,446
	合計	2,303,658				2,303,658

※1:全クロムの排出原単位を「クロム及び三価クロム化合物」のものとみなして推計した。

※2:ふっ素の排出原単位を「ふっ化水素及びその水溶性塩」のものとみなして推計した。

下水処理施設に係る排出量

1. 届出外排出量と考えられる排出

下水処理施設へ流入した化学物質のうち、水処理施設で生分解や汚泥へ吸着されないものは、大気や公共用水域へ排出される。また、水処理施設で汚泥へ吸着されたもののうち、汚泥処理施設における脱水処理後の焼却処理により燃焼分解されないものについては、大気へ排出されるか、又は脱水汚泥や焼却灰として処理施設外へ移動される。したがって、水処理施設における大気及び公共用水域への排出と汚泥処理施設における大気への排出について推計の対象とした(図1及び表1)。

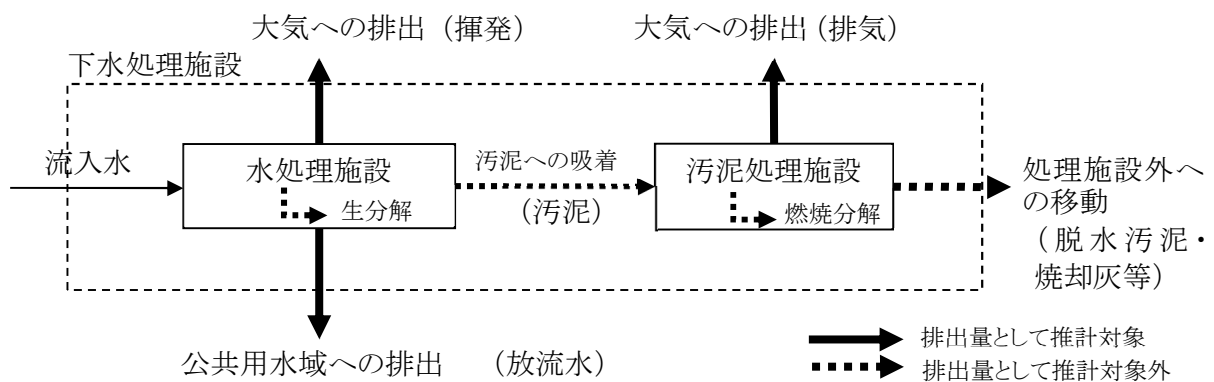


図1 下水処理施設からの排出と推計対象範囲

表1 下水処理施設における対象化学物質の移行先等と推計の対象

水処理施設からの移行先等	汚泥処理施設からの移行先等	推計の対象	備考
大気(揮発ガス)	—	○	
汚泥	大気(排気ガス)	△	実測データの得られる対象化学物質のみ
	燃焼分解	×	反応により化学物質として消失
	脱水汚泥・焼却灰等	×	PRTR では「移動」に該当
生分解	—	×	反応により化学物質として消失
放流水	—	○	

注:「推計の対象」の記号の意味は以下のとおり。

○:推計対象とする △:一部の物質を推計対象とする ×:推計対象とはしない

2. 推計を行う対象化学物質

下水処理施設からの排出量の推計対象物質は、下水処理施設への流入量が把握可能な化学物質を優先した。下水処理施設への流入量推計に活用可能なものとして、PRTR データ関連では、①PRTR 届出データにおける下水道への移動量、②すそ切り以下事業者からの公共用水域への排出量、③非点源からの下水道への移動量がある。また、PRTR データ以外で活用が可能なものとして、実測等により測定された対象化学物質の家庭排水中濃度や雨水排水中濃度と、排水の流入量がある。

これらにより流入量の把握ができた 210 物質から下水処理施設からの排出量推計に必要な下水処理に伴う媒体別の移行率を得ることができなかった 11 物質を除き、199 物質を排出量推計の対象とした(表 2)。なお、下水処理の工程で非意図的に生成されるトリハロメタン(クロロホルム等)の排出は、生成量に関する定量的なデータが得られなかったことから、排出量の推計対象外とした。

表 2 下水処理施設への流入量を把握する対象化学物質(平成 30 年度排出量)

流入源	対象化学物質数			排出量の推計対象とした対象化学物質の例
	流入量の把握が可能なもの(a)	排出量の推計が困難なもの(b)	排出量の推計対象としたもの=(a)-(b)	
① 届出事業者	190	9	181	・2-アミノエタノール(物質番号:20) ・パラ-アミノフェノール(23)
② すそ切り以下事業者	111	8	103	・アクリル酸及びその水溶性塩(4) ・アクリル酸ノルマルーブチル(7)
③ 非点源推計(家庭・非対象業種)	13	—	13	・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。)(30) ・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。)(407)
④ 家庭排水(その他の物質)	9	—	9	・ニッケル化合物(309) ・フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)(355)
⑤ 路面等からの雨水	20	—	20	・亜鉛の水溶性化合物(1) ・マンガン及びその化合物(412)
合計 ^{注2}	210	11	199	

注1: 下水道への移動量のうち、ダイオキシン類とオゾン層破壊物質については、別の排出源として届出外排出量が推計されているため、「下水処理施設」としての排出量の推計対象からは除外した。

注2: 複数の排出源に対応する対象化学物質があるため、流入源ごとの物質数の合計と合計欄の数は一致しない。

注3: 媒体への移行率がゼロで、結果的に排出量がゼロとなった対象化学物質も「推計対象としたもの」としてカウントした。

注4: 推計対象年度は平成30年度だが、入手可能な下水道統計が平成28年度であるため、平成30年度の下水道普及状況及び流入量は、平成28年度の下水道普及状況と平成29年度の流入量と同じと仮定した。

3. 推計方法

「下水道における化学物質排出量の把握と化学物質管理計画の策定等に関するガイドライン(案)(平成 23 年6月国土交通省都市・地域整備局下水道部)」(以下、「国交省ガイドライン」という。)を参考にして、下水処理施設へ流入する化学物質の流入量を推計したのち、流入量に対する大気及び公共用水域への移行率を別途設定し、これらに乗じることにより、媒体ごとの排出量を推計した(図2)。なお、下水道法の規定に基づく水質検査の対象となっている 30 物質については「下水道業からの届出排出量」として排出量の届出が行われていることから、公共用水域への届出外排出量の推計対象から除外した。また、30 物質以外の一部の物質についても「下水道業からの届出排出量」として大気及び公共用水域への排出があることから、これらの物質の届出外排出量を推計する際には、都道府県単位で届出排出量を差し引いた。

下水処理施設への化学物質の流入量は、PRTRデータや実測等により測定された排水中の化学物質の濃度等を用いて、表2に示した流入源ごとに推計した(表3及び表4)。このとき、下水道統計の最新版との整合をとるため平成28年度のデータを採用した。

表3 下水処理施設への流入量の推計方法の概要

流入源		流入量の推計方法の概要
①	届出事業者	PRTR データとして届出された「下水道への移動量」を都道府県ごとに集計した。
②	すそ切り以下事業者	PRTR 届出外排出量として推計されている都道府県別のすそ切り以下事業者からの公共用水域への排出量と、都道府県別の面積ベースの下水道普及率を用いて都道府県ごとに推計した。
③	非点源推計 (家庭・非対象業種)	PRTR 届出外排出量の参考値として、2つの排出源(「洗剤・化粧品等(界面活性剤、中和剤等)」及び「水道」)からの下水道への移動量が、13の対象化学物質について推計されているため、この全量を下水処理施設への流入量とみなした。
④	家庭排水 (その他の物質)	実測により測定された対象化学物質の家庭排水中濃度に、都道府県別の家庭排水の流入量の推計値を乗じた。
⑤	路面等からの雨水	実測により測定された雨水排水中濃度に、都道府県別の合流式下水処理施設への雨水の流入量の推計値を乗じた。

表4 下水処理施設への流入量の推計結果の例(平成30年度)

物質番号	対象化学物質名	下水処理施設への流入量(kg/年)					合計
		届出	すそ切り以下	非点源 (家庭・非対象業種)	家庭排水 (その他の物質)	路面等からの雨水	
1	亜鉛の水溶性化合物	13,036	6,077			332,825	351,938
2	アクリルアミド	14	21				35
3	アクリル酸エチル	151					151
4	アクリル酸及びその水溶性塩	6,702	1,181				7,883
20	2-アミノエタノール	50,162	67,522	6,363,540			6,481,223
31	アンチモン及びその化合物	155	9,367		4,848		14,370
37	ビスフェノールA	134	1,698		3,920	686	6,438
60	エチレンジアミン四酢酸	226	2,978	62,617			65,821
87	クロム及び三価クロム化合物	3,892	1,143			8,458	13,494

注1: 推計対象年度は平成30年度だが、入手可能なデータが平成29年度のものであるため、平成30年度の流入量は平成29年度の流入量と同じと仮定した。

注2: 四捨五入の関係で、各行の合計と合計欄の数値が一致しない。

また、媒体(公共用水域、大気)への移行率は、国交省ガイドラインを参考に、媒体ごとの移行率が実測データとして得られる対象化学物質については、それらの実測データを優先的に採用し、それが得られない対象化学物質の場合は、物性データ(ヘンリー定数等)を入力パラメータとする簡易推計式により推定される移行率を用いた。さらに、簡易推計式による結果と標準活性汚泥処理における挙動シミュレーションによる移行率との比較や生分解度データによる補正を行い、大気及び公共用水域への最終的な移行率を設定した(表5及び表6)。

表5 下水処理施設に係る媒体別移行率の設定方法

実測データ	簡易推計式と挙動シミュレーションとの乖離	生分解度データ	媒体別移行率の設定方法	対象となる物質数
あり	-	-	①実測による媒体別移行率をそのまま採用	56
なし	小 (シミュレーション未実施を含む)	なし	②ヘンリー定数及びオクタノール/水分配係数を用いる移行率簡易推計式による媒体別移行率をそのまま採用	83
		あり	③簡易推計式による媒体別移行率を生分解度で補正	49
	大	なし	④標準活性汚泥処理における挙動シミュレーションによる媒体別移行率をそのまま採用	1
		あり	⑤挙動シミュレーションによる媒体別移行率を生分解度で補正	2

注1: 何れの方法でも媒体別移行率が設定できない対象化学物質は、本表では省略した。

注2: 簡易推計式による媒体別移行率は、生分解が起こらない場合の割合を物性値だけで予測したものであるため、生分解に係るデータが得られる場合は、それを考慮した補正を要する。

注3: 挙動シミュレーションは金属化合物等を除く322物質について実施したものであり、未実施の物質は「乖離が小さい」と場合と同等に扱うこととした。

注4: 実測データが得られた対象化学物質についても、下水処理施設における生分解が発生するのが一般的だが、それが発生した条件で実測されたデータであるため、上記「注2」と同様の補正は要しない。

注5: 対象となる物質数において、簡易推計式と挙動シミュレーションとの乖離が大きいものの物質数は、大気及び汚泥のいずれかの移行率に挙動シミュレーションによる媒体別移行率を用いた場合にカウントした。

表6 下水処理施設に係る媒体別の移行率の推計結果の例

物質番号	対象化学物質名	媒体別の移行率		移行率の設定方法
		大気	公共用水域 (放流水)	
1	亜鉛の水溶性化合物	2.0%	28%	①
2	アクリルアミド	0.000056%	58%	③
3	アクリル酸エチル	0.087%	0.91%	③
4	アクリル酸及びその水溶性塩	0.00020%	1.0%	③
5	アクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル	0.045%	>99.9%	②
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル	0.0000037%	1.0%	③
7	アクリル酸ノルマルブチル	0.15%	0.84%	③
8	アクリル酸メチル	1.5%	40%	③
34	3-イソシアナトメチル-3, 5, 5-トリメチルシクロヘキシル=イソシアネート	0.16%	0.24%	⑤
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	70%	20%	⑤

注1: 移行率の設定方法の番号は、表5の媒体別移行率の設定方法に示した番号に対応する。

①: 実測による媒体別移行率をそのまま採用(網掛けで示す)。

②: 簡易推計式による媒体別移行率をそのまま採用

③: 簡易推計式による媒体別移行率を生分解度で補正

④: 挙動シミュレーションによる媒体別移行率をそのまま採用

⑤: 挙動シミュレーションによる媒体別移行率を生分解度で補正

注2: 上記「注1①」に示す対象化学物質のうち、実測データが得られない媒体は排出量の推計の対象外とした。

注3: 下水処理施設への流入量がなく、本年度は推計を行わない物質についても移行率を示している。

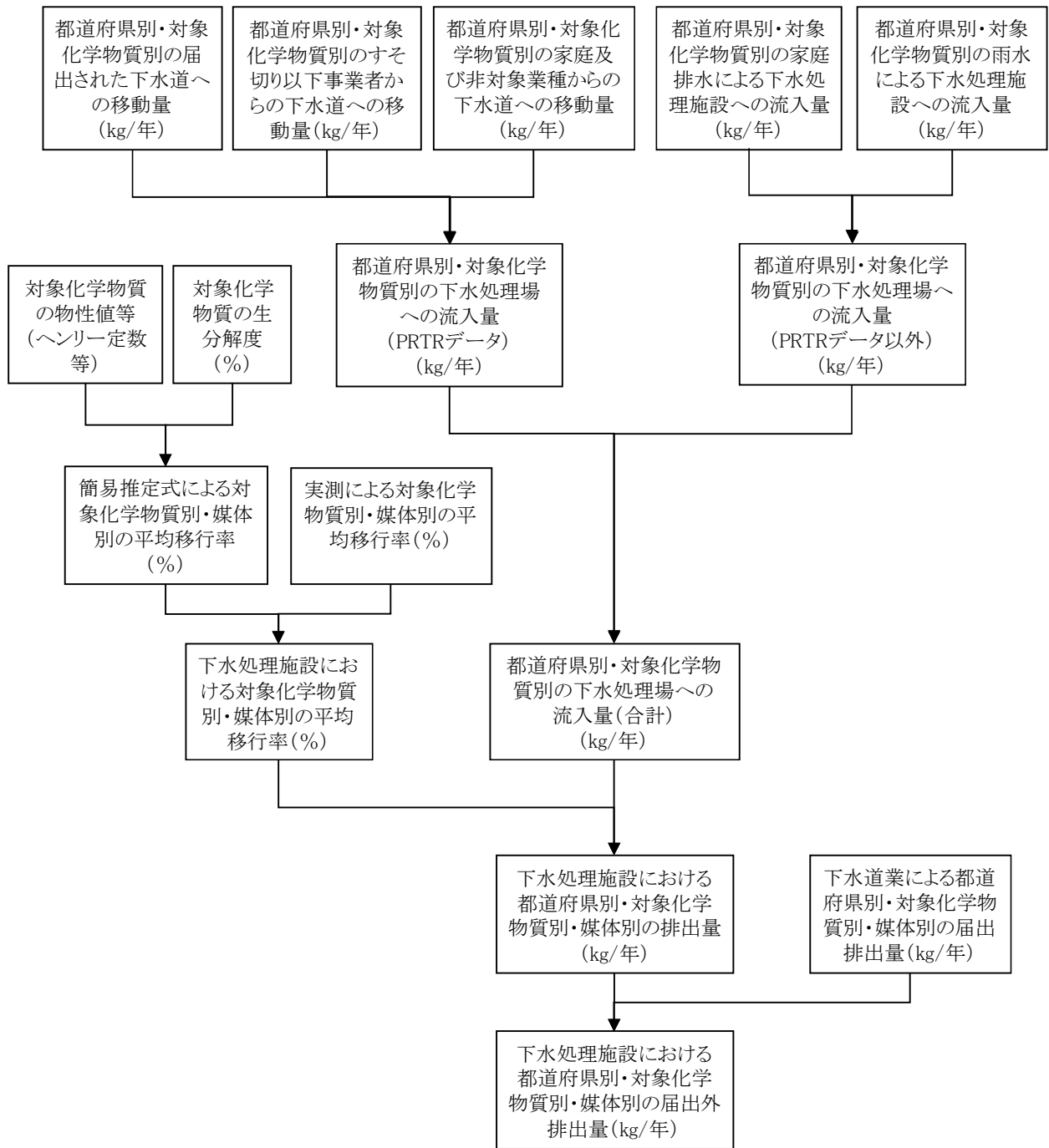


図 2 下水処理施設に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

下水処理施設に係る排出量の届出外排出量の推計結果を表 7 に示す。下水道処理施設に係る排出量の合計は約 7.8 千 t と推計された。

表7 下水処理施設に係る排出量推計結果(平成30年度:全国)(その1)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
1	亜鉛の水溶性化合物(※)	7,086				7,086
2	アクリルアミド	21				21
3	アクリル酸エチル	1.5				1.5
4	アクリル酸及びその水溶性塩	79				79
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル	0.033				0.033
7	アクリル酸ノルマルーブチル	5.6				5.6
8	アクリル酸メチル	1.0				1.0
9	アクリロニトリル	18				18
12	アセトアルデヒド	0.11				0.11
13	アセトニトリル	13,357				13,357
16	2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル	1.9				1.9
17	オルト-アニシジン	1.8				1.8
18	アニリン	263				263
20	2-アミノエタノール	2,009,179				2,009,179
23	パラ-アミノフェノール	84				84
24	メタ-アミノフェノール	121				121
27	メタミトン	34				34
28	アリルアルコール	3.4				3.4
30	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。)	2,478,219				2,478,219
31	アンチモン及びその化合物	8,814				8,814
36	イソプレン	15,141				15,141
37	ビスフェノールA	193				193
51	2-エチルヘキサノ酸	17,013				17,013
53	エチルベンゼン	2,692				2,692
56	エチレンオキッド	44,318				44,318
57	エチレングリコールモノエチルエーテル	37				37
58	エチレングリコールモノメチルエーテル	23				23
59	エチレンジアミン	2.9				2.9
60	エチレンジアミン四酢酸	59,568				59,568
65	エピクロロヒドリン	0				0
68	酸化プロピレン	0				0
69	2, 3-エポキシプロピル=フェニルエーテル	6.0				6.0
73	1-オクタノール	0.11				0.11
74	パラ-オクチルフェノール	0				0
75	カドミウム及びその化合物(※)	2.5				2.5
76	イプシロン-カプロラクタム	13				13
79	2, 6-キシレンオール	118				118
80	キシレン	2,525				2,525

表7 下水処理施設に係る排出量推計結果(平成30年度:全国)(その2)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
81	キノリン	31				31
82	銀及びその水溶性化合物	1,155				1,155
83	クメン	115				115
84	グリオキサール	0.26				0.26
85	グルタルアルデヒド	3.1				3.1
86	クレゾール	190				190
87	クロム及び三価クロム化合物(※)	810				810
88	六価クロム化合物(※)	0				0
89	クロロアニリン	1,045				1,045
91	シアナジン	5.0				5.0
93	メトラクロール	1.9				1.9
94	塩化ビニル	1,310				1,310
95	フルアジナム	45				45
99	クロロ酢酸エチル	385				385
100	プレチラクロール	7.3				7.3
114	インダノファン	7.9				7.9
117	テブコナゾール	19				19
123	塩化アリル	5.5				5.5
125	クロロベンゼン	555				555
127	クロロホルム	14,118				14,118
132	コバルト及びその化合物	11,409				11,409
133	エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート	0.78				0.78
134	酢酸ビニル	203				203
144	無機シアン化合物(錯塩及びシアン酸塩を除く。)(※)	0				0
145	2-(ジエチルアミノ)エタノール	25				25
150	1,4-ジオキサソラン(※)	0				0
151	1,3-ジオキサソラン	23,000				23,000
154	シクロヘキシルアミン	2.6				2.6
155	N-(シクロヘキシルチオ)フタルイミド	133				133
157	1,2-ジクロロエタン(※)	61				61
169	ジウロン	14				14
174	リニューロン	0.94				0.94
178	1,2-ジクロロプロパン	7.0				7.0
179	D-D(※)	0				0
181	ジクロロベンゼン	1,451				1,451
183	ピラゾレート	25				25
184	ジクロロベニル	3.9				3.9
186	塩化メチレン(※)	2,330				2,330

表7 下水処理施設に係る排出量推計結果(平成30年度:全国)(その3)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
188	N, N-ジシクロヘキシルアミン	0.47				0.47
190	ジシクロペンタジエン	1.9				1.9
195	プロチオホス	0.24				0.24
198	ジメトエート	2.0				2.0
199	CIフルオレスセント260	40				40
203	ジフェニルアミン	1.7				1.7
204	ジフェニルエーテル	1.2				1.2
207	2, 6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール	18				18
209	ジブロモクロロメタン	19,147				19,147
210	2, 2-ジブromo-2-シアノアセトアミド	1,900				1,900
213	N, N-ジメチルアセトアミド	377				377
216	N, N-ジメチルアニリン	79				79
218	ジメチルアミン	9.9				9.9
221	ベンフラカルブ	0.54				0.54
223	N, N-ジメチルドデシルアミン	0.041				0.041
224	N, N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド	11,904				11,904
231	オルトトリジン	6.5				6.5
232	N, N-ジメチルホルムアミド	0				0
237	水銀及びその化合物(※)	0				0
240	スチレン	0				0
242	セレン及びその化合物(※)	0.69				0.69
244	ダゾメット	1.0				1.0
245	チオ尿素	1,123				1,123
248	ダイアジノン	1.6				1.6
251	フェニトロチオン	4.5				4.5
255	デカブromoジフェニルエーテル	1.9				1.9
256	デカン酸	18				18
257	デカノール	8.8				8.8
258	ヘキサメチレンテトラミン	10				10
262	テトラクロロエチレン(※)	359				359
268	チウラム(※)	0				0
270	テレフタル酸	7.2				7.2
271	テレフタル酸ジメチル	0.50				0.50
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)(※)	4,014				4,014
273	ノルマルドデシルアルコール	195				195
275	ドデシル硫酸ナトリウム	612,306				612,306
276	テトラエチレンペンタミン	1,105				1,105
277	トリエチルアミン	86,129				86,129
278	トリエチレンテトラミン	2,205				2,205

表7 下水処理施設に係る排出量推計結果(平成30年度:全国)(その4)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
281	トリクロロエチレン(※)	202				202
282	トリクロロ酢酸	209				209
283	2, 4, 6-トリクロロ-1, 3, 5-トリアジン	698				698
290	トリクロロベンゼン	258				258
291	1, 3, 5-トリス(2, 3-エポキシプロピル)-1, 3, 5-トリアジン-2, 4, 6(1H, 3H, 5H)-トリオン	19				19
292	トリブチルアミン	59				59
294	2, 4, 6-トリブromoフェノール	3.8				3.8
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	5,393				5,393
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	2,450				2,450
298	トリレンジイソシアネート	0.15				0.15
299	トルイジン	4,802				4,802
300	トルエン	28,305				28,305
301	トルエンジアミン	336				336
302	ナフタレン	1,237				1,237
305	鉛化合物(※)	5,643				5,643
306	二アクリル酸ヘキサメチレン	143				143
308	ニッケル	285				285
309	ニッケル化合物	76,449				76,449
310	ニトリロ三酢酸	53				53
316	ニトロベンゼン	0				0
318	二硫化炭素	524				524
320	ノニルフェノール	0				0
321	バナジウム化合物	5,836				5,836
322	5'-[N, N-ビス(2-アセチルオキシエチル)アミノ]-2'-(2-ブロモ-4, 6-ジニトロフェニルアゾ)-4'-メトキシアセトアニリド	1,962				1,962
323	シメトリン	1.9				1.9
330	ビス(1-メチル-1-フェニルエチル)ペルオキシド	27				27
332	砒素及びその無機化合物(※)	0.12				0.12
333	ヒドラジン	0				0
334	4-ヒドロキシ安息香酸メチル	301				301
335	N-(4-ヒドロキシフェニル)アセトアミド	40				40
336	ヒドロキノン	1,231				1,231
341	ピペラジン	2,684				2,684
342	ピリジン	233				233
343	カテコール	0.60				0.60
346	2-フェニルフェノール	1,806				1,806

表7 下水処理施設に係る排出量推計結果(平成30年度:全国)(その5)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
348	フェニレンジアミン	160				160
349	フェノール	142				142
351	1,3-ブタジエン	37				37
353	フタル酸ジエチル	3.0				3.0
354	フタル酸ジ-n-ノルマル-ブチル	0				0
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	1,195				1,195
366	ターシャリーブチル=ヒドロペルオキシド	3.0				3.0
368	4-ターシャリーブチルフェノール	17				17
374	ふっ化水素及びその水溶性塩(※)	0				0
379	2-プロピン-1-オール	5.0				5.0
381	ブロモジクロロメタン	10,717				10,717
383	ブロマシル	0.99				0.99
389	ヘキサデシルトリメチルアンモニウム=クロリド	10,523				10,523
390	ヘキサメチレンジアミン	0.030				0.030
391	ヘキサメチレン=ジイソシアネート	0.19				0.19
392	ノルマル-ヘキサン	33				33
393	ベタナフトール	520				520
398	塩化ベンジル	1.5				1.5
399	ベンズアルデヒド	50				50
400	ベンゼン(※)	152				152
401	1,2,4-ベンゼントリカルボン酸1,2-無水物	0				0
403	ベンゾフェノン	0.028				0.028
405	ほう素化合物(※)	0				0
407	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。)	994,485				994,485
408	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル	814				814
409	ポリ(オキシエチレン)=ドデシルエーテル硫酸エステルナトリウム	974,493				974,493
410	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル	11,291				11,291
411	ホルムアルデヒド	173,005				173,005
412	マンガン及びその化合物(※)	1,009				1,009
413	無水フタル酸	0.39				0.39
414	無水マレイン酸	99				99
415	メタクリル酸	365				365
416	メタクリル酸2-エチルヘキシル	0.0059				0.0059
418	メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル	4.9				4.9

表7 下水処理施設に係る排出量推計結果(平成30年度:全国)(その6)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
419	メタクリル酸ノルマルブチル	0.74				0.74
420	メタクリル酸メチル	528				528
423	メチルアミン	0.059				0.059
436	アルファ-メチルスチレン	72				72
438	メチルナフタレン	9.7				9.7
439	3-メチルピリジン	1.9				1.9
440	1-メチル-1-フェニルエチル=ヒドロペルオキシド	0.49				0.49
448	メチレンビス(4,1-フェニレン)=ジイソシアネート	7.3				7.3
449	フェンメディファム	37				37
453	モリブデン及びその化合物	21,943				21,943
455	モルホリン	5,570				5,570
457	ジクロロボス	42				42
459	りん酸トリス(2-クロロエチル)	122				122
460	りん酸トリトリル	12				12
461	りん酸トリフェニル	987				987
合計		7,808,046				7,808,046

注1:平成20年の化管法施行令の改正により対象化学物質に追加された物質を網掛けで示す。

注2:四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数値が一致しない。

注3:下水道業における特別要件施設としての公共用水域への排出量の届出対象物質である30物質については、排出量が全て届出されていると考えられるため、当該物質に係る下水処理施設からの公共用水域への届出外排出量はゼロとする(表中には、物質名に(*)を付して示した)。

一般廃棄物処理施設に係る排出量

1. 届出外排出量と考えられる排出

一般廃棄物の処理施設について、化学物質の環境への排出可能性、全国における施設数や当該排出に係る測定実施数から、排出量推計が可能と見込まれるものとして、廃棄物処理法の設置許可対象である焼却施設及び最終処分場を推計対象とする。

なお、焼却施設からの化学物質の環境の排出として、大気への排出と公共用水域への排出が挙げられるが、このうち公共用水域への排出については一般的なPRTR対象化学物質についての測定実施数が少なく、排出量推計に必要なデータが入手できなかったことから、大気への排出のみを推計対象とする。また、最終処分場からの化学物質の環境の排出としては、公共用水域への排出を推計対象とする。

2. 推計を行う対象化学物質

焼却施設からの大気への排出に係る定量下限以上の排ガス濃度の測定データが十分得られ、排出量推計が可能と見込まれるものとして 10 物質を推計対象とする(表1)。また、最終処分場からの水域への排出に係る定量下限以上の排水濃度の測定データが十分得られ、排出量推計が可能と見込まれるものとして3物質を推計対象とする(表2)。

表1 焼却施設において届出外排出量の推計対象とする PRTR 対象化学物質

排ガス濃度の 測定項目	PRTR 対象化学物質		排出量を算出する場合に 換算する元素等*
	物質番号	対象化学物質名	
亜鉛	1	亜鉛の水溶性化合物	亜鉛 (Zn)
カドミウム	75	カドミウム及びその化合物	カドミウム (Cd)
全クロム	87	クロム及び三価クロム化合物	クロム (Cr)
総水銀	237	水銀及びその化合物	水銀 (Hg)
銅	272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	銅 (Cu)
鉛化合物	305	鉛化合物	鉛 (Pb)
砒素	332	砒素及びその無機化合物	砒素 (As)
ふっ素	374	ふっ化水素及びその水溶性塩	ふっ素 (F)
ホルムアルデヒド	411	ホルムアルデヒド	—
全マンガン	412	マンガン及びその化合物	マンガン (Mn)

※:「排出量を算出する場合に換算する元素等」は、PRTR 排出量等算出マニュアル(第 4.2 版)に基づく。

表2 最終処分場において届出外排出量の推計対象とするPRTR対象化学物質

排水濃度の測定項目	PRTR対象化学物質		排出量を算出する場合に換算する元素等*
	物質番号	対象化学物質名	
塩化ビニル	94	塩化ビニル	—
ニッケル化合物	309	ニッケル化合物	ニッケル(Ni)
フェノール	349	フェノール	—

※:「排出量を算出する場合に換算する元素等」は、PRTR排出量等算出マニュアル(第4.2版)に基づく。

3. 推計方法

焼却施設に係る化学物質の大気への排出量は、処理される廃棄物の量に比例すると考えられるため、測定データをもとに「焼却処理量1トン当たりの平均的な化学物質排出量(見かけの排出係数)(mg/t-waste)」を算定し、全国の焼却施設における年間焼却処理量の合計(t-waste/年)を乗じることにより推計(図1)した。

また、最終処分場に係る化学物質の水域への排出量は、放流量に比例すると考えられるため、測定データをもとに「放流量1L 当たりの平均的な化学物質排出濃度(見かけの排出濃度)($\mu\text{g/L}$)」を算定し、全国の一般廃棄物の最終処分場における年間放流量の合計($\text{m}^3/\text{年}$)を乗じることにより推計(図2)した。

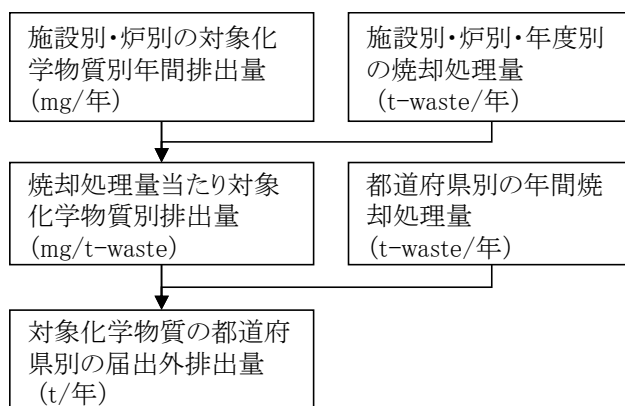


図1 焼却施設に係る排出量の推計フロー

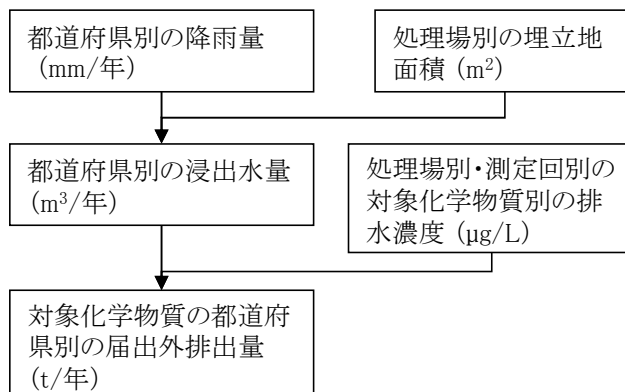


図2 最終処分場に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

一般廃棄物処理施設(焼却施設及び最終処分場)に係る対象化学物質別の推計結果を表 3 に示す。

表 3 一般廃棄物処理施設に係る届出外排出量の推計結果(平成 30 年度:全国)

物質 番号	物質名	全国の届出外排出量 (kg/年)				
		対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
1	亜鉛の水溶性化合物	1,199				1,199
75	カドミウム及びその化合物	845				845
87	クロム及び三価クロム化合物	3,232				3,232
94	塩化ビニル	72				72
237	水銀及びその化合物	1,735				1,735
272	銅水溶性塩 (錯塩を除く。)	1,084				1,084
305	鉛化合物	2,841				2,841
309	ニッケル化合物	1,306				1,306
332	砒素及びその無機化合物	324				324
349	フェノール	1,381				1,381
374	ふっ化水素及びその水溶性塩	129,731				129,731
411	ホルムアルデヒド	31,182				31,182
412	マンガン及びその化合物	241				241

注:四捨五入の関係で、各列の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

(参考)届出・届出外排出量との比較

今回推計した一般廃棄物処理施設に係る排出量を、平成30年度のPRTR届出排出量と届出外排出量の合計値と比較した結果を表4に示す。

表4 排出量推計結果の届出・届出外排出量との比較

物質 番号	物質名	H30 届出 排出量 ^{※1}	H30 届出外 排出量 ^{※2}	一般廃棄物の 処理施設 に係る排出量	【一廃】/ 【届出+ 届出外】
		A	B	C	C/(A+B)
		kg/年	kg/年	kg/年	%
1	亜鉛の水溶性化合物	650,987	65,990	1,199	0.17%
75	カドミウム及びその化合物	47,061	2,411	845	1.7%
87	クロム及び三価クロム化合物	150,477	6,539	3,232	2.1%
94	塩化ビニル	161,321	1,382	72	0.044%
237	水銀及びその化合物	562	3,057	1,735	48%
272	銅水溶性塩（錯塩を除く。）	122,125	14,547	1,084	0.79%
305	鉛化合物	3,901,738	48,097	2,841	0.072%
309	ニッケル化合物	126,069	81,550	1,306	0.63%
332	砒素及びその無機化合物	1,052,964	1,304	324	0.031%
349	フェノール	280,997	4,167	1,381	0.48%
374	ふっ化水素及びその水溶性塩	2,026,894	973,885	129,731	4.3%
411	ホルムアルデヒド	265,510	5,524,746	31,182	0.54%
412	マンガン及びその化合物	1,581,366	4,051	241	0.015%

※1:全媒体(大気、公共用水域、土壌、敷地内埋立)の合計値

※2:全排出源(「1.対象業種の事業者のすそきり以下」～「23.産業廃棄物焼却施設」)の合計値

産業廃棄物焼却施設に係る排出量

1. 届出外排出量と考えられる排出

産業廃棄物の処理施設について、化学物質の環境への排出可能性、全国における施設数や当該排出に係る測定実施数から、排出量推計が可能と見込まれるものとして、廃棄物処理法の設置許可対象である焼却施設を推計対象とする。

なお、焼却施設からの化学物質の環境の排出として、大気への排出と公共用水域への排出が挙げられるが、このうち公共用水域への排出については PRTR 対象化学物質についての測定データが得られていないため推計対象とせず、大気への排出のみを推計対象とする。

2. 推計を行う対象化学物質

焼却施設からの大気への排出に係る定量下限以上の排ガス濃度の測定データが十分得られ、排出量推計が可能と見込まれるものとして金属類 14 物質、有機化合物 16 物質を推計対象とする(表1、表2)。

表1 焼却施設において届出外排出量の推計対象とする PRTR 対象化学物質(金属類)

物質番号	PRTR 対象化学物質 対象化学物質名	排出量を算出する場合に 換算する元素等*
1	亜鉛の水溶性化合物	亜鉛(Zn)
31	アンチモン及びその化合物	アンチモン(Sb)
44	インジウム及びその化合物	インジウム(In)
75	カドミウム及びその化合物	カドミウム(Cd)
82	銀及びその水溶性化合物	銀(Ag)
87	クロム及び三価クロム化合物	クロム(Cr)
132	コバルト及びその化合物	コバルト(Co)
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	銅(Cu)
305	鉛化合物	鉛(Pb)
309	ニッケル化合物	ニッケル(Ni)
321	バナジウム化合物	バナジウム(V)
332	砒素及びその無機化合物	砒素(As)
412	マンガン及びその化合物	マンガン(Mn)
453	モリブデン及びその化合物	モリブデン(Mo)

※:「排出量を算出する場合に換算する元素等」は、PRTR 排出量等算出マニュアル(第 4.2 版)に基づく。

表2 焼却施設において届出外排出量の推計対象とする PRTR 対象化学物質(有機化合物)

PRTR 対象化学物質	
物質番号	対象化学物質名
12	アセトアルデヒド
53	エチルベンゼン
80	キシレン
125	クロロベンゼン
127	クロロホルム
150	1,4-ジオキサン
178	1,2-ジクロロプロパン
181	ジクロロベンゼン
262	テトラクロロエチレン
281	トリクロロエチレン
296	1,2,4-トリメチルベンゼン
297	1,3,5-トリメチルベンゼン
300	トルエン
392	ノルマル-ヘキサン
400	ベンゼン
411	ホルムアルデヒド

3. 推計方法

測定データから、焼却施設に係る金属類の大気への排出実態は、主要な処理廃棄物の種類や焼却施設に設置されている排ガス処理設備等によって異なる傾向を示すことが示唆された。そこで、金属類については主要な処理廃棄物や排ガス処理設備により施設を類型化し、その施設類型ごとに排出量を推計することとした。

一方で、主に焼却時の副生成に由来すると考えられる有機化合物の大気への排出実態は、主要な処理廃棄物の種類や焼却炉内の温度等の燃焼条件により傾向が異なる可能性があるが、測定データからは明確な違いがあるとは言えなかった。そのため、有機化合物については、施設を類型化せずに排出量を推計することとした。なお、今後の測定データの充実により、主要な処理廃棄物の種類等によって排出実態が異なる傾向が示された場合には、金属類と同様に施設の類型化を行い、施設類型ごとに排出量を検討することが考えられる。

また、焼却施設からの排出は、処理される廃棄物量に比例すると考えられるため、金属類については、測定データをもとに算定した全国における「処理廃棄物中の含有濃度」(mg/kg)を都道府県別・施設類型別の産業廃棄物焼却施設における年間焼却処理量(t-waste)に乗じて焼却処理施設への流入量を求め、これに測定データをもとに算定した「焼却による排出率」(%)を乗じることにより、都道府県別の対象化学物質の排出量を推計した(図1)。有機化合物についても、測定データをもとに全国における「焼却処理量1トン当たりの化学物質質量」(mg/t-waste)を算定し、都道府県別の産業廃棄物焼却施設における年間焼却処理量(t-waste)を乗じることにより、都道府県別の対象化学物質の排出量を推計した(図2)。

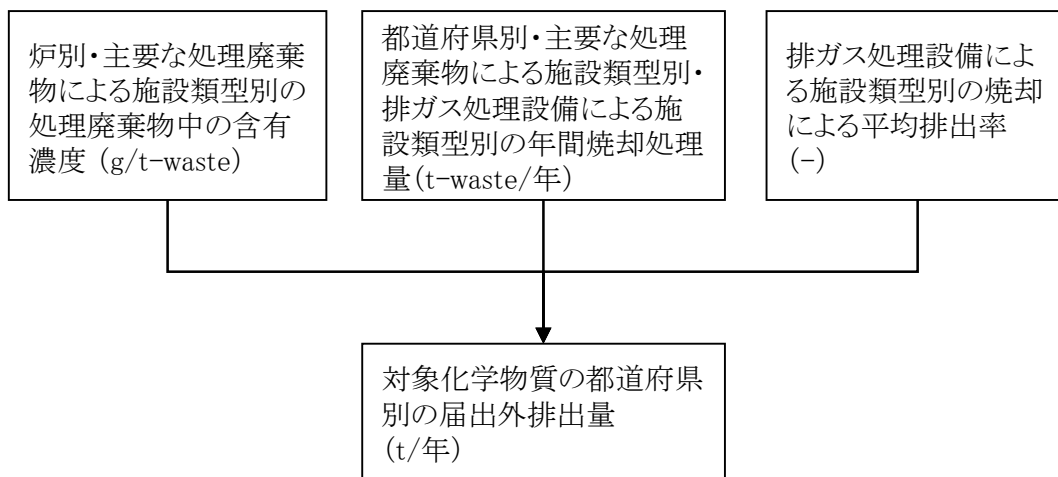


図1 焼却施設に係る排出量の推計フロー(金属類)

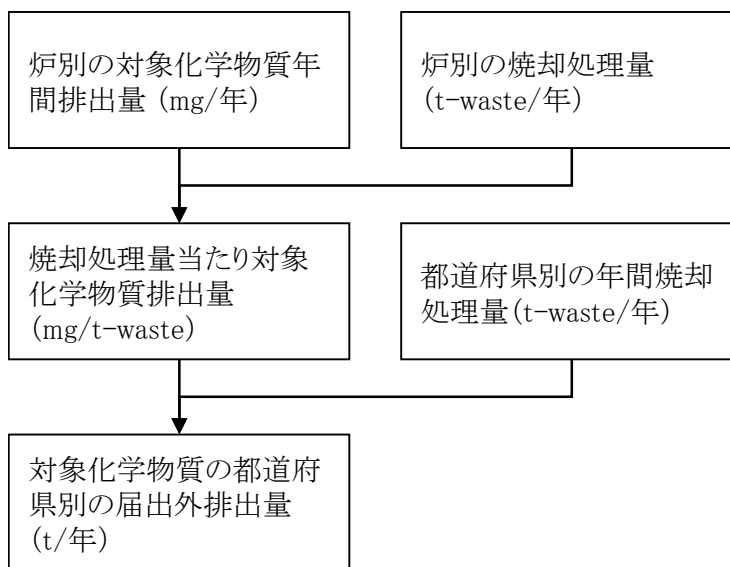


図2 焼却施設に係る排出量の推計フロー(有機化合物)

4. 推計結果

産業廃棄物焼却施設に係る対象化学物質別の推計結果を表3に示す。

表3 産業廃棄物焼却施設に係る届出外排出量の推計結果(平成30年度:全国)

物質 番号	物質名	年間排出量 (kg/年)
1	亜鉛の水溶性化合物	53,688
12	アセトアルデヒド	23,086
31	アンチモン及びその化合物	1,329
44	インジウム及びその化合物	4.4
53	エチルベンゼン	3,262
75	カドミウム及びその化合物	1,444
80	キシレン	16,868
82	銀及びその水溶性化合物	1,988
87	クロム及び三価クロム化合物	980
125	クロロベンゼン	1,386
127	クロロホルム	1,442
132	コバルト及びその化合物	61
150	1,4-ジオキサン	1,975
178	1,2-ジクロロプロパン	2,181
181	ジクロロベンゼン	5,383
262	テトラクロロエチレン	2,444
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	5,473
281	トリクロロエチレン	3,427
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	60,835
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	5,908
300	トルエン	758
305	鉛化合物	8,470
309	ニッケル化合物	3,347
321	バナジウム化合物	149
332	砒素及びその無機化合物	390
392	ノルマル-ヘキサン	6,701
400	ベンゼン	18,536
411	ホルムアルデヒド	6,686
412	マンガン及びその化合物	1,211
453	モリブデン及びその化合物	273

(参考)届出・届出外排出量との比較

今回推計した産業廃棄物焼却施設に係る排出量を、平成30年度のPRTR届出排出量と届出外排出量の合計値と比較した結果を表4に示す。

表4 排出量推計結果の届出・届出外排出量との比較

物質 番号	物質名	H30 届出 排出量 ^{注1}	H30 届出外 排出量 ^{注2}	産業廃棄物焼 却施設 に係る排出量	【産廃焼却】/ 【届出+ 届出外】
		A	B	C	C/(A+B)
		kg/年	kg/年	kg/年	%
1	亜鉛の水溶性化合物	650,987	65,990	53,688	7.5%
12	アセトアルデヒド	59,398	2,069,294	23,086	1.1%
31	アンチモン及びその化合物	350,171	11,662	1,329	0.37%
44	インジウム及びその化合物	253	4.4	4.4	1.7%
53	エチルベンゼン	14,828,566	14,225,592	3,262	0.011%
75	カドミウム及びその化合物	47,061	2,411	1,444	2.9%
80	キシレン	25,460,310	38,268,594	16,868	0.026%
82	銀及びその水溶性化合物	5,693	3,347	1,988	22%
87	クロム及び三価クロム化合物	150,477	6,539	980	0.62%
125	クロロベンゼン	180,009	86,292	1,386	0.52%
127	クロロホルム	264,699	88,755	1,442	0.41%
132	コバルト及びその化合物	5,883	12,937	61	0.33%
150	1,4-ジオキサン	72,346	3,349	1,975	2.6%
178	1,2-ジクロロプロパン	9,075	2,188	2,181	19%
181	ジクロロベンゼン	99,913	6,521,611	5,383	0.081%
262	テトラクロロエチレン	623,990	142,523	2,444	0.32%
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	122,125	14,547	5,473	4.0%
281	トリクロロエチレン	2,506,274	484,875	3,427	0.11%
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	2,884,081	3,151,940	60,835	1.0%
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	999,030	3,622,237	5,908	0.13%
300	トルエン	49,791,143	42,923,023	758	0.00082%
305	鉛化合物	3,901,738	48,097	8,470	0.21%
309	ニッケル化合物	126,069	81,550	3,347	1.6%
321	バナジウム化合物	12,573	8,650	149	0.70%
332	砒素及びその無機化合物	1,052,964	1,304	390	0.037%
392	ノルマル-ヘキサン	10,511,292	7,181,715	6,701	0.038%
400	ベンゼン	620,971	6,614,290	18,536	0.26%
411	ホルムアルデヒド	265,510	5,524,746	6,686	0.12%
412	マンガン及びその化合物	1,581,366	4,051	1,211	0.076%
453	モリブデン及びその化合物	50,587	22,366	273	0.37%

注1:全媒体(大気、公共用水域、土壌、敷地内埋立)の合計値

注2:全排出源(「1.対象業種の事業者のすそきり以下」～「23.産業廃棄物焼却施設」)の合計値