

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。

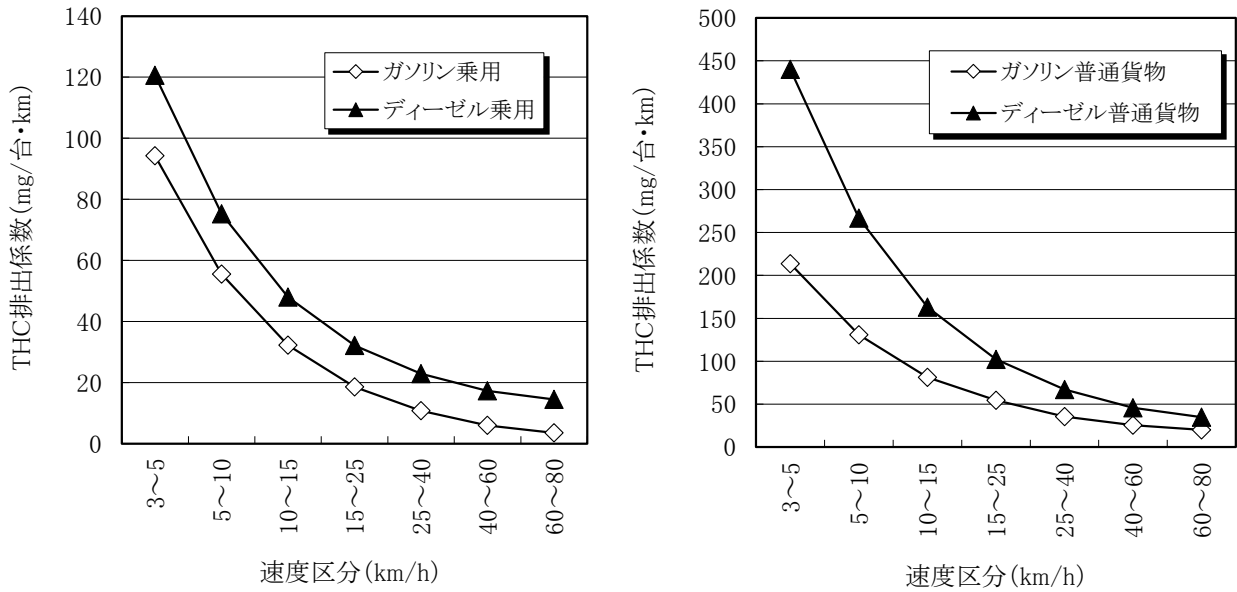


図1 車種別・旅行速度区分別の THC 排出係数の例 (平成 30 年度)

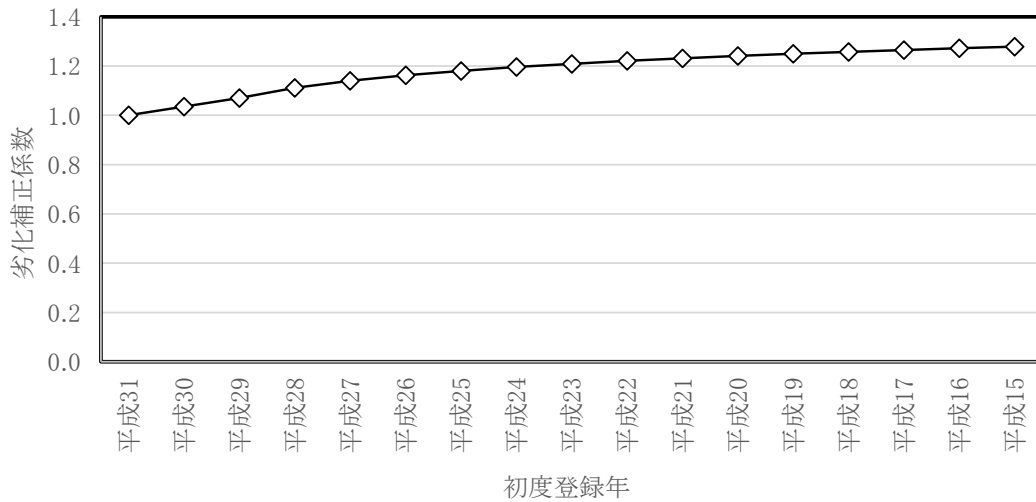
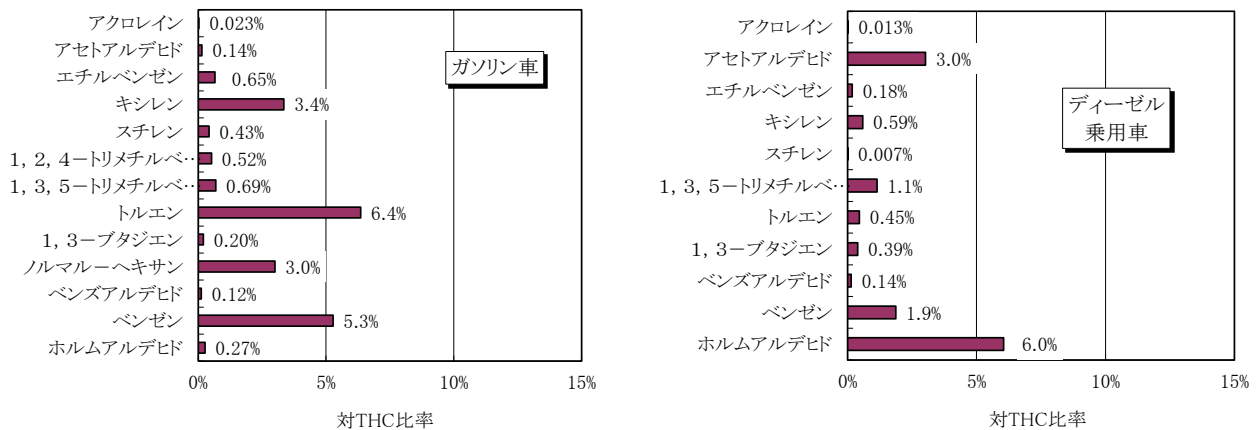
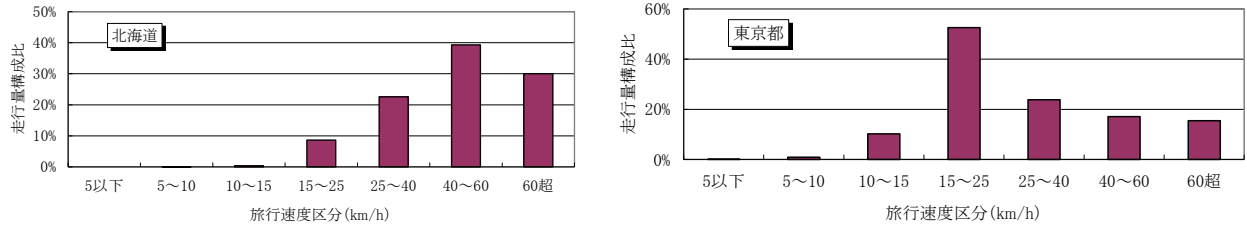


図2 ガソリン車に係る触媒の劣化補正係数の推計結果 (平成 30 年度)



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。

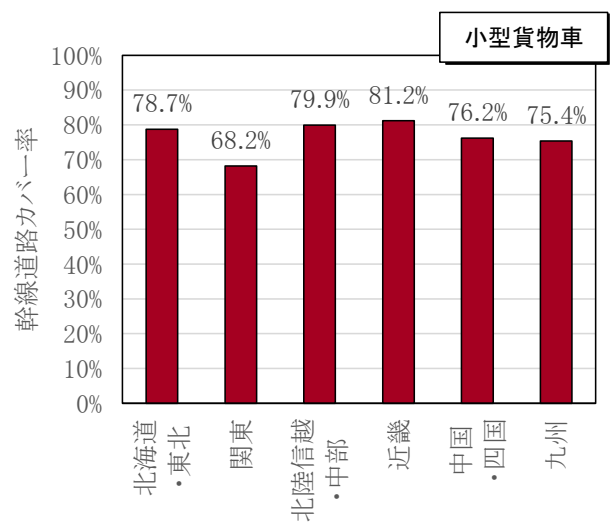
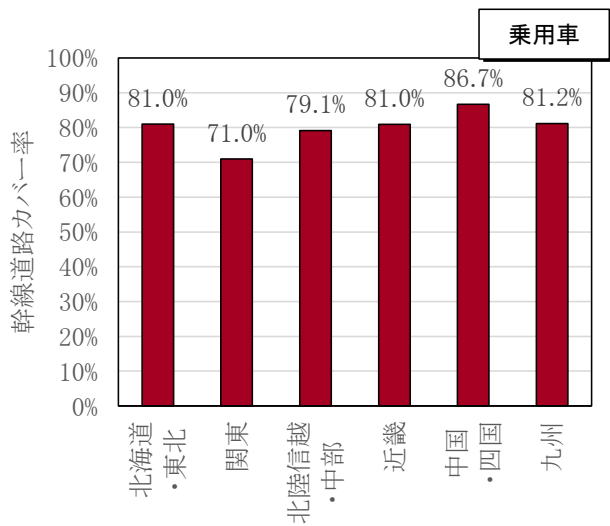
表2 車籍地別走行量の走行する都道府県別構成比の推計結果
(普通貨物車に係る構成比の一部地域における抜粋)

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。

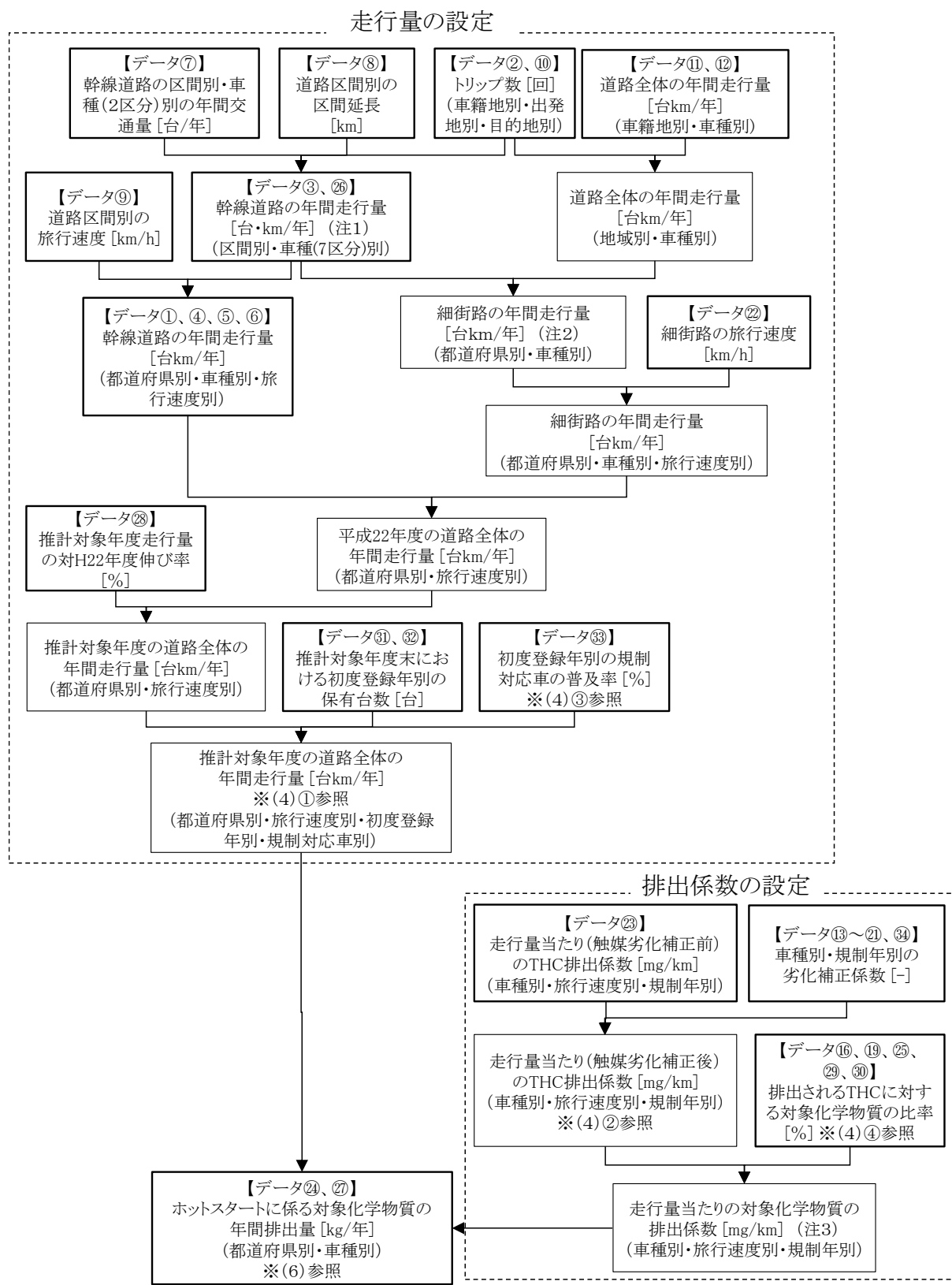
注2:車籍地と同じ都道府県の値を太枠で囲んで示す。



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。

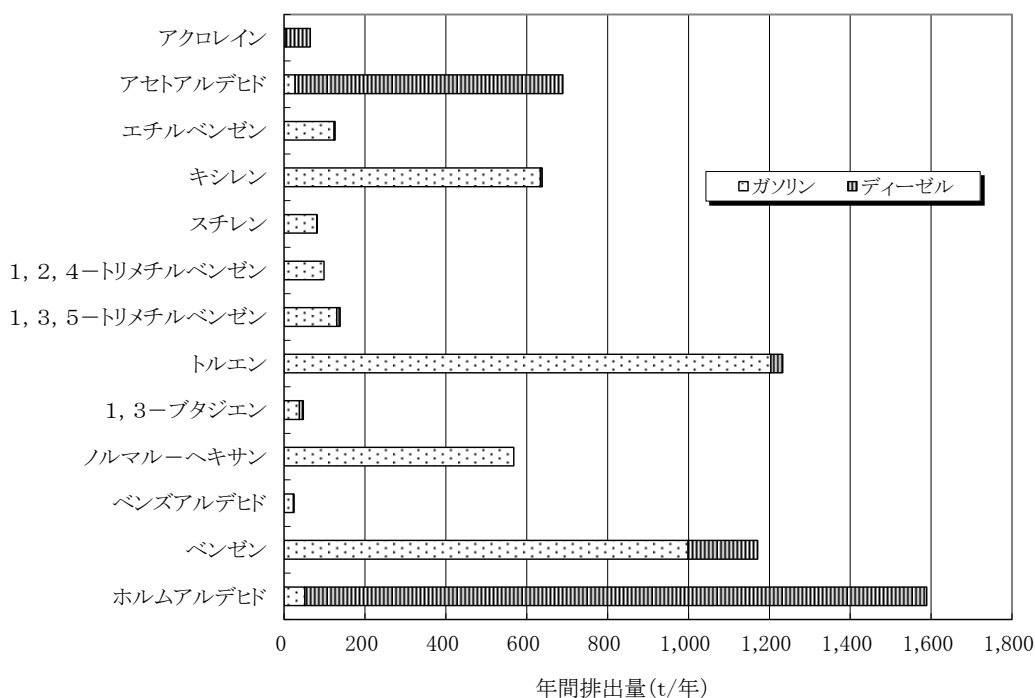


図 7 自動車(ホットスタート)に係る対象化学物質別の全国排出量の推計結果(平成 30 年度)

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)

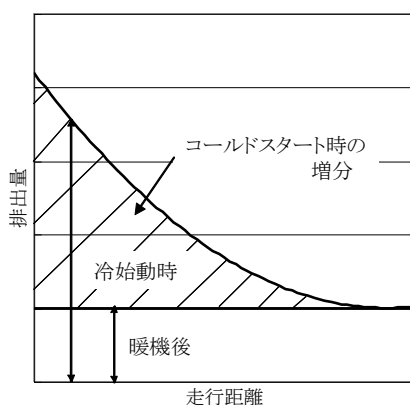
対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
10	アクロレイン				64,770	64,770
12	アセトアルデヒド				689,306	689,306
53	エチルベンゼン				125,711	125,711
80	キシレン				638,407	638,407
240	スチレン				80,872	80,872
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン				98,413	98,413
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				138,338	138,338
300	トルエン				1,232,951	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。

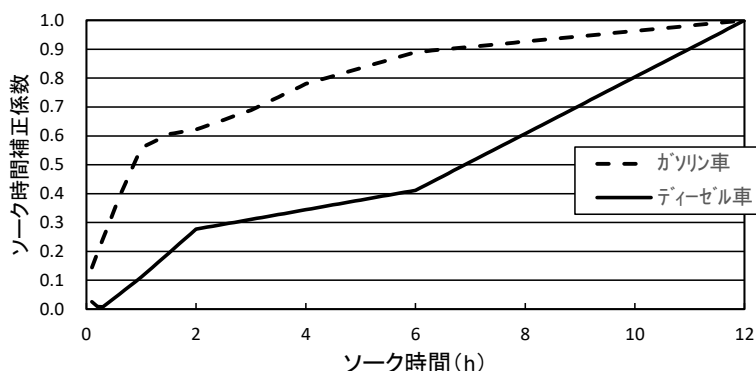
表 5 排出に影響を与える因子

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

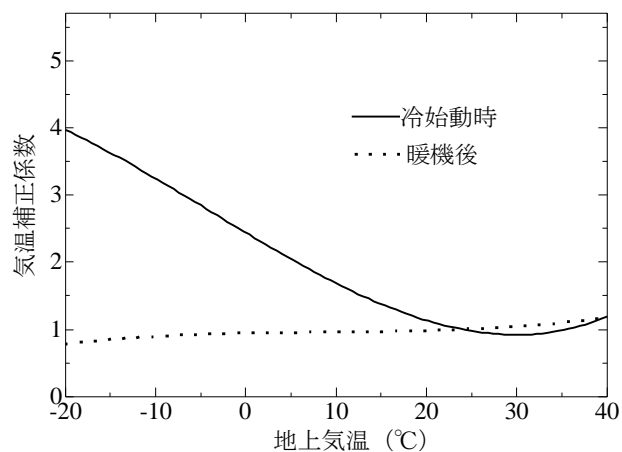
注:「経過年数による補正」とは触媒の劣化による補正と走行係数の低下に関する補正を示す。



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

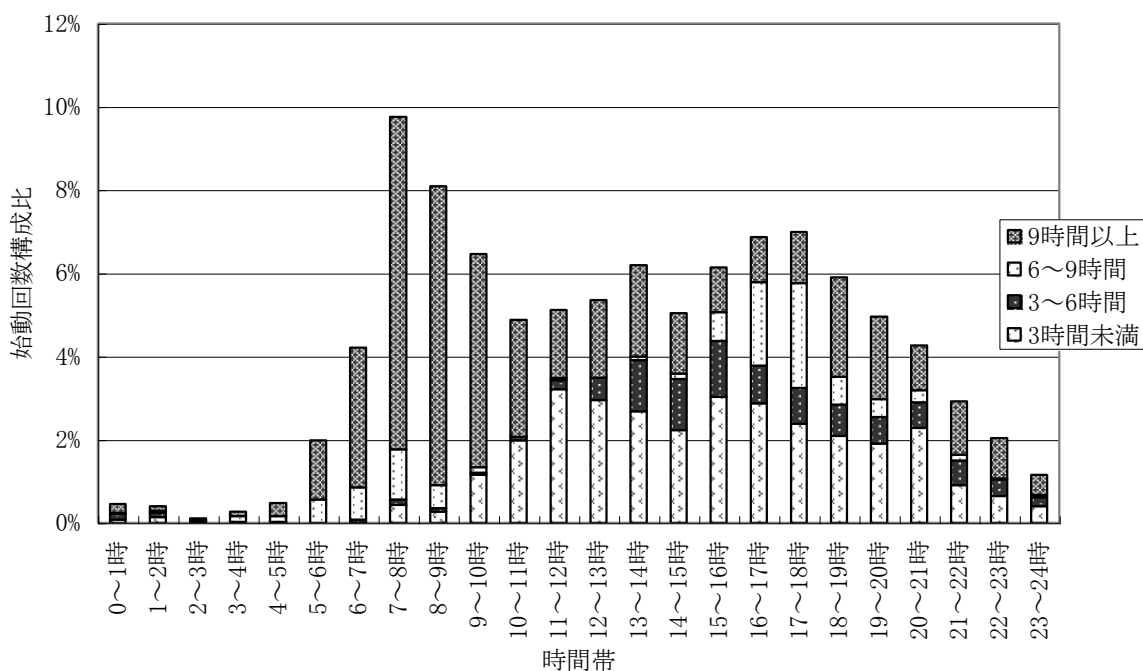
図9 ソーク時間とソーク時間補正係数の関係



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。

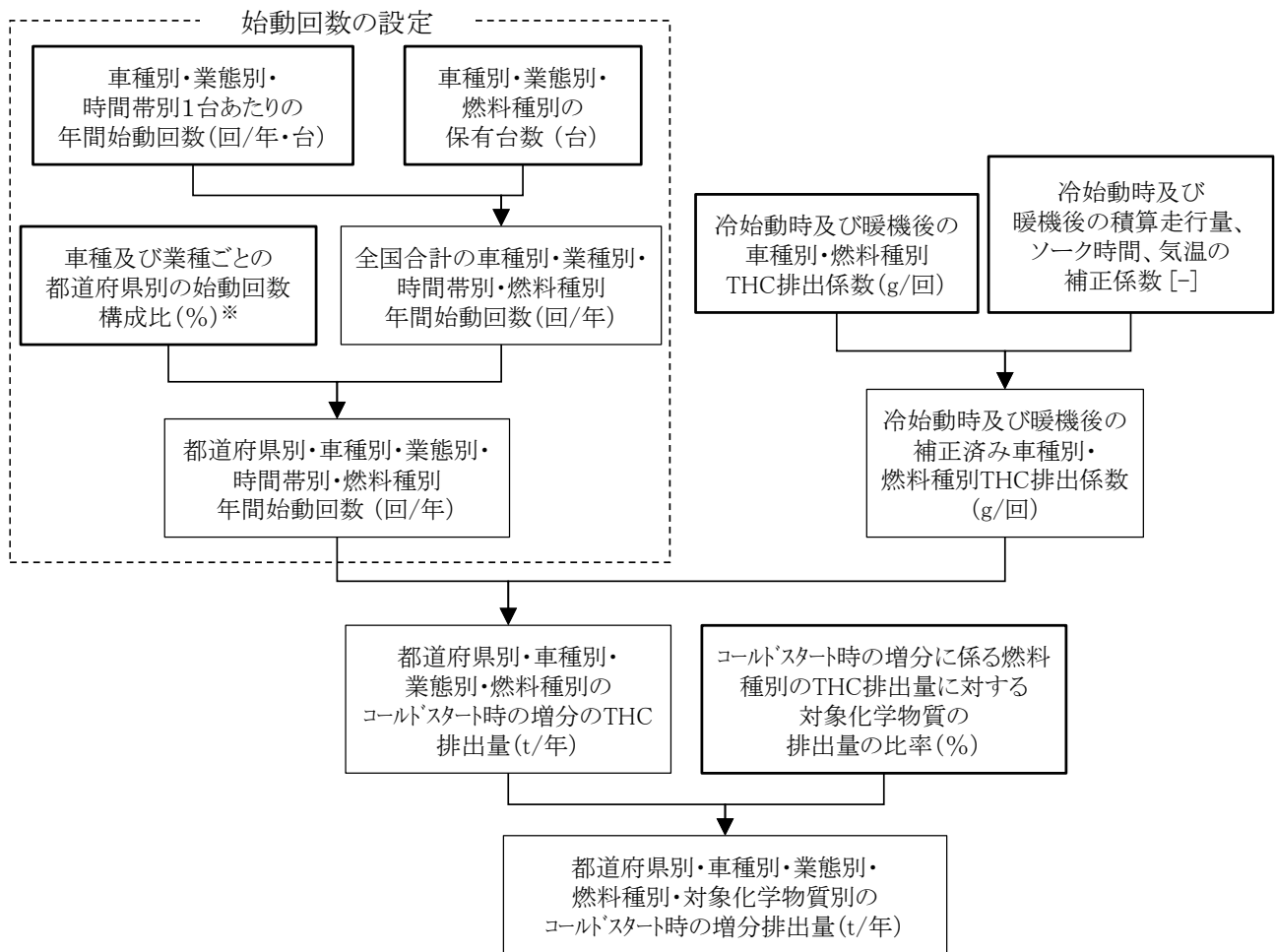
注:計算式で算出された気温補正係数が1を下回った場合と24℃以上のときは1とみなした。

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。

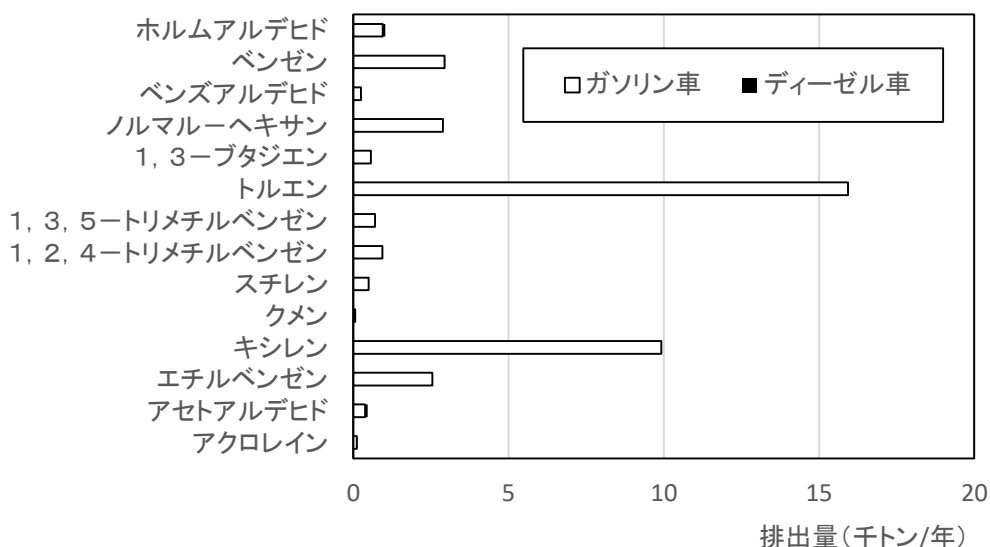


図 13 自動車(コールドスタート時の増分)に係る排出量の推計結果(平成 30 年度)

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
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。

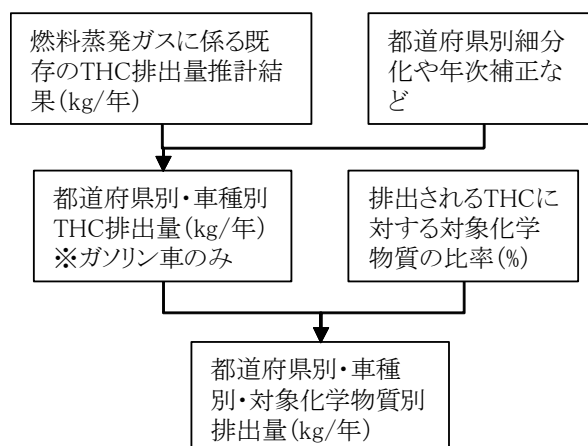


図 14 自動車(燃料蒸発ガス)に係る排出量の推計フロー

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	ノルマルー 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。

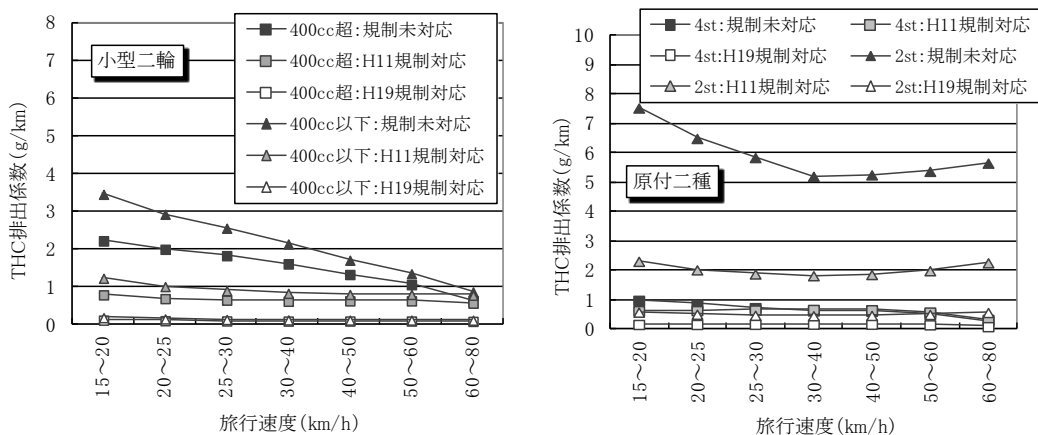
上記により算出した THC 排出量に対して、THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率(環境省環境管理技術室及び(一社)日本自動車工業会の実測データに基づき設定)を乗じて、対象化学物質の都道府県別排出量を推計した。THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率は表 2 に示すとおりである。

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)。

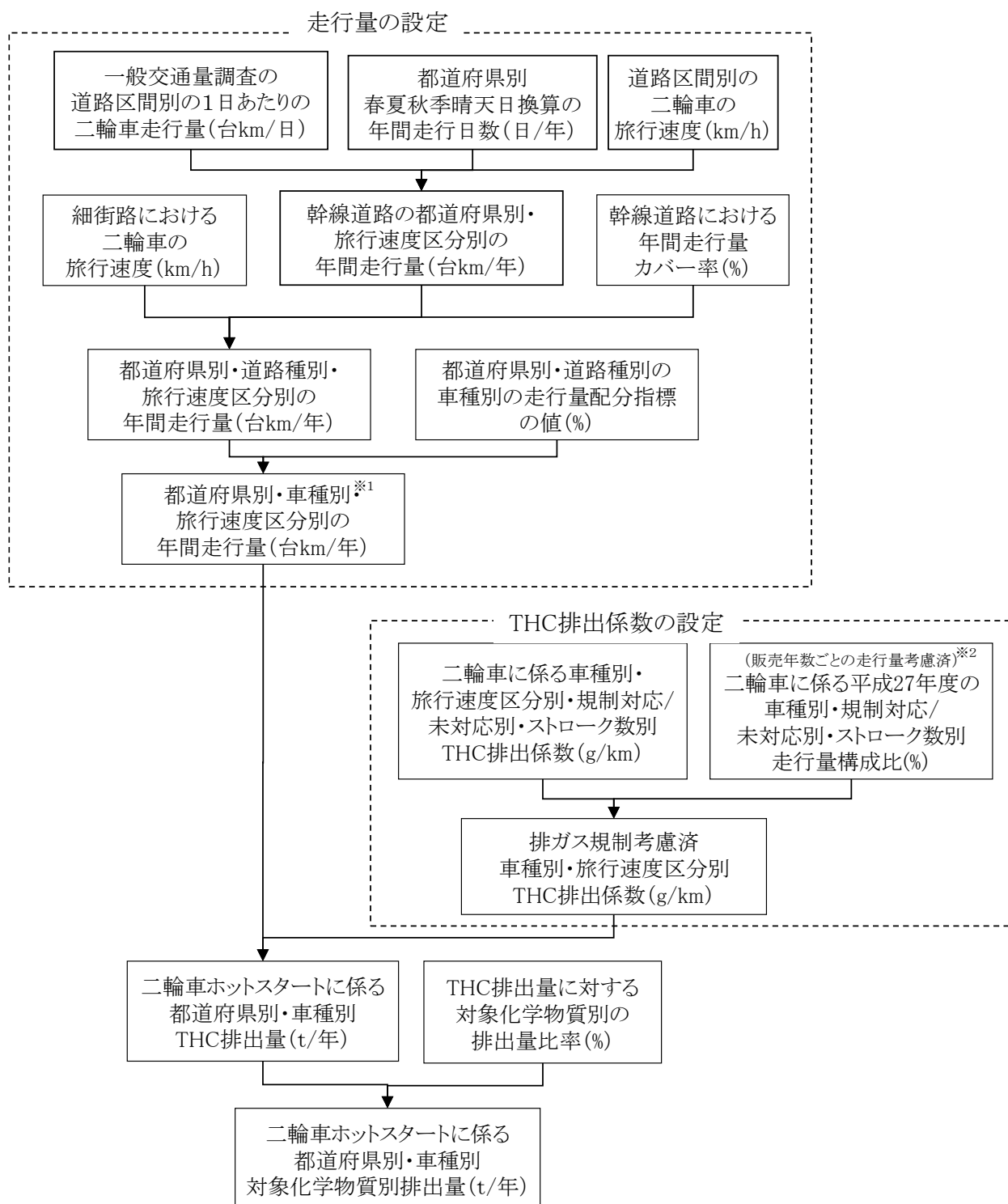


出典:環境省環境管理技術室調べ(平成15年3月)

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。

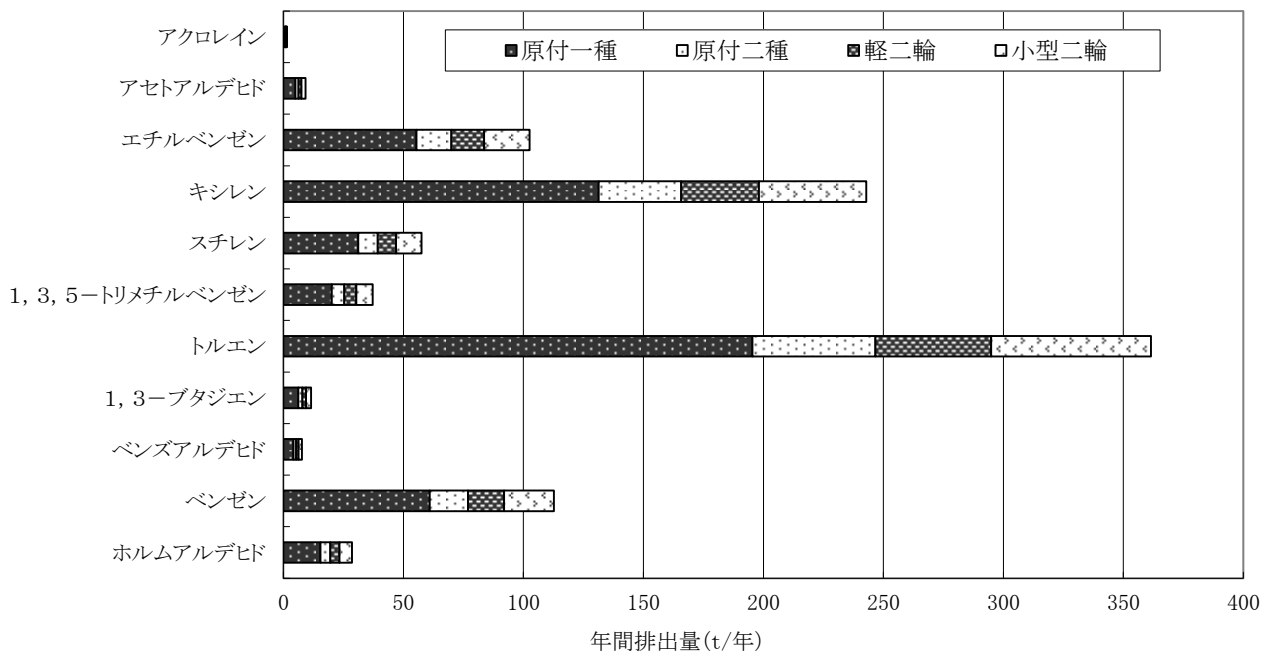


図3 二輪車(ホットスタート)に係る対象化学物質別の全国排出量の推計結果(平成30年度)

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。

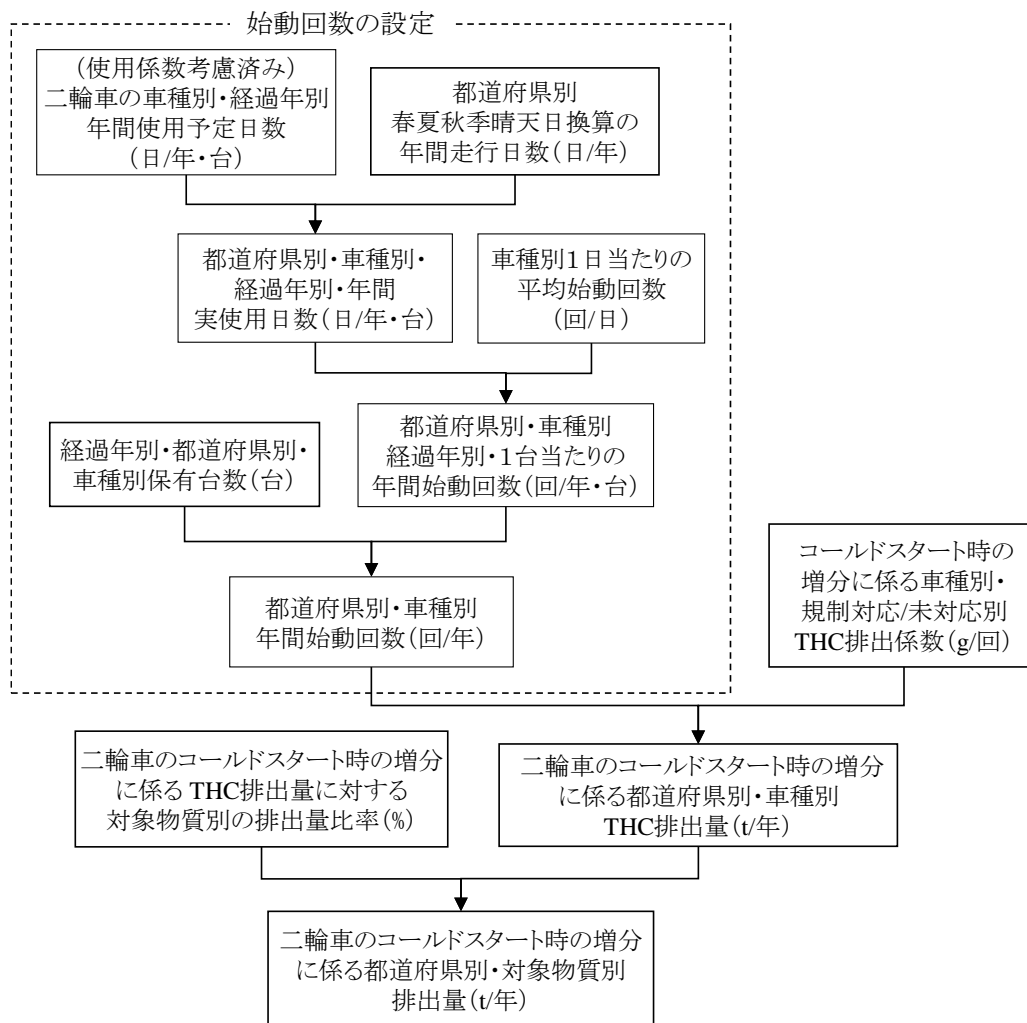
表 4 車種別 THC 排出係数の推計結果(平成 30 年度)

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

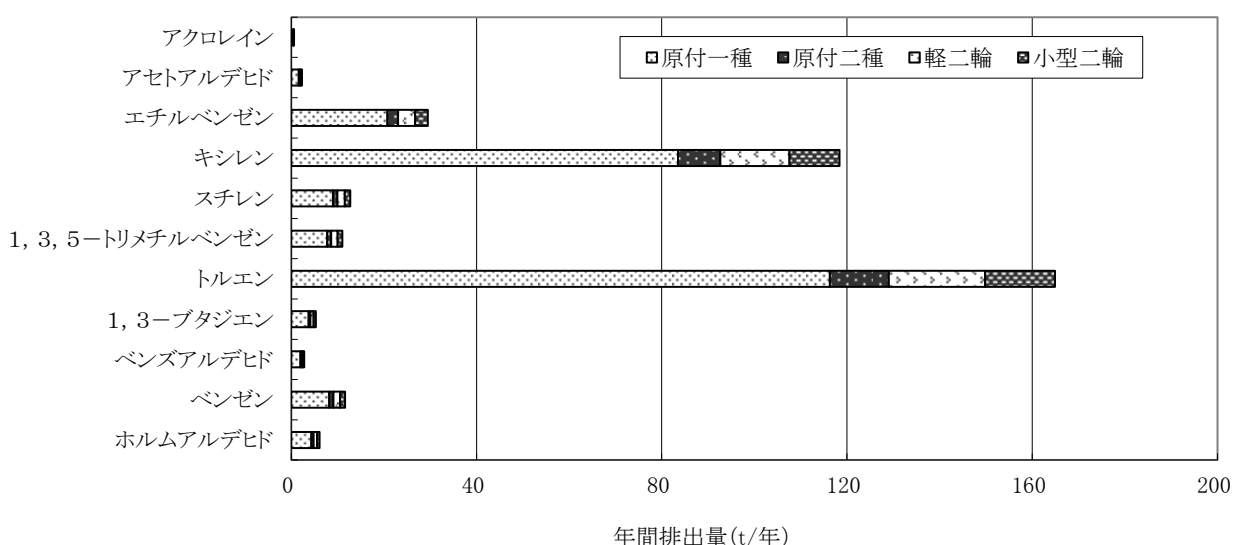


図 5 二輪車(コールドスタート時の増分)に係る対象化学物質別の全国排出量の推計結果(平成 30 年度)

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)

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				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。

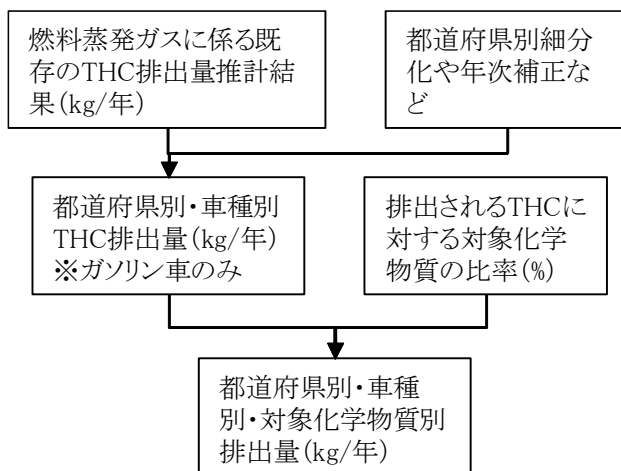


表9 二輪車(燃料蒸発ガス)の THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率

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。

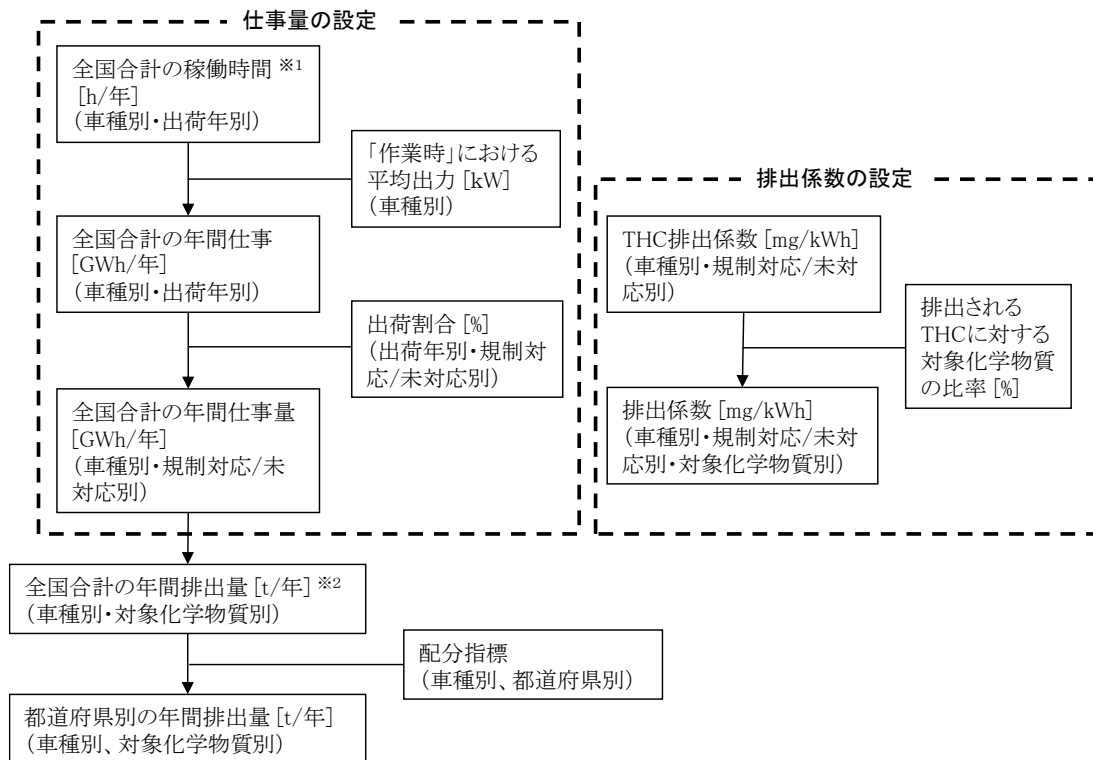
3. 推計方法

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に乗じることにより、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	ノルマルーヘキサン	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。

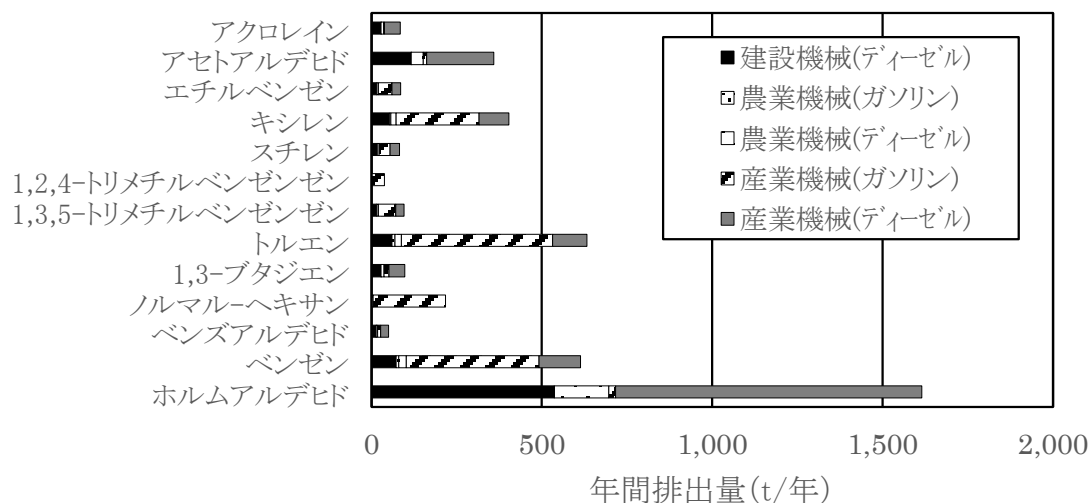


図2 特殊自動車(建設機械・農業機械・産業機械)に係る全国合計の年間排出量の推計結果(平成30年度)

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>	

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。

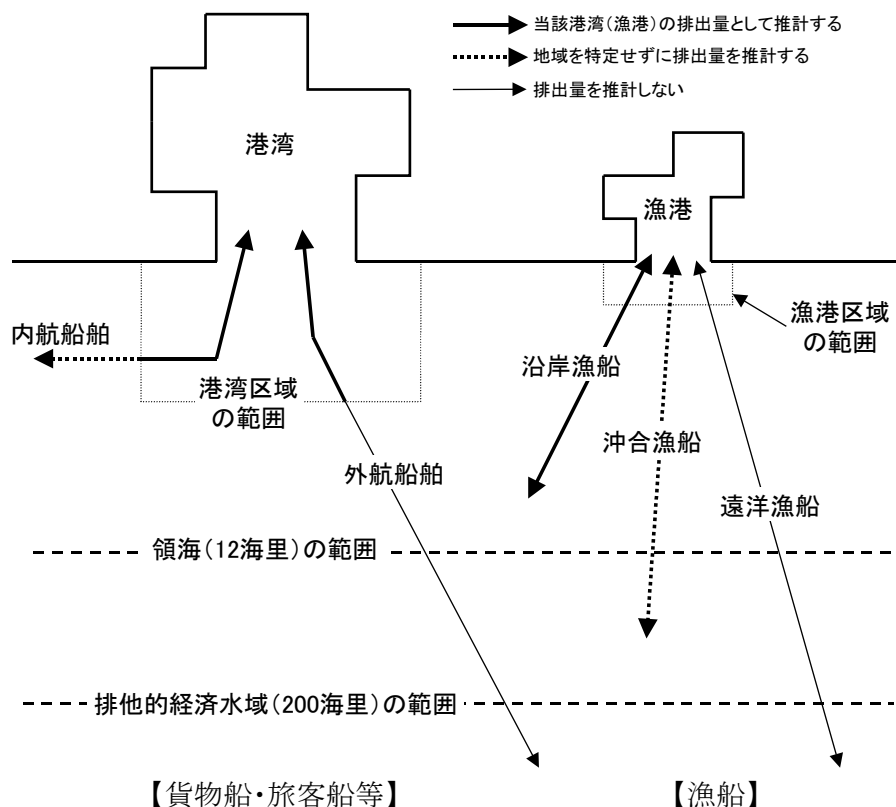


図1 船舶に係る排出量の推計範囲

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

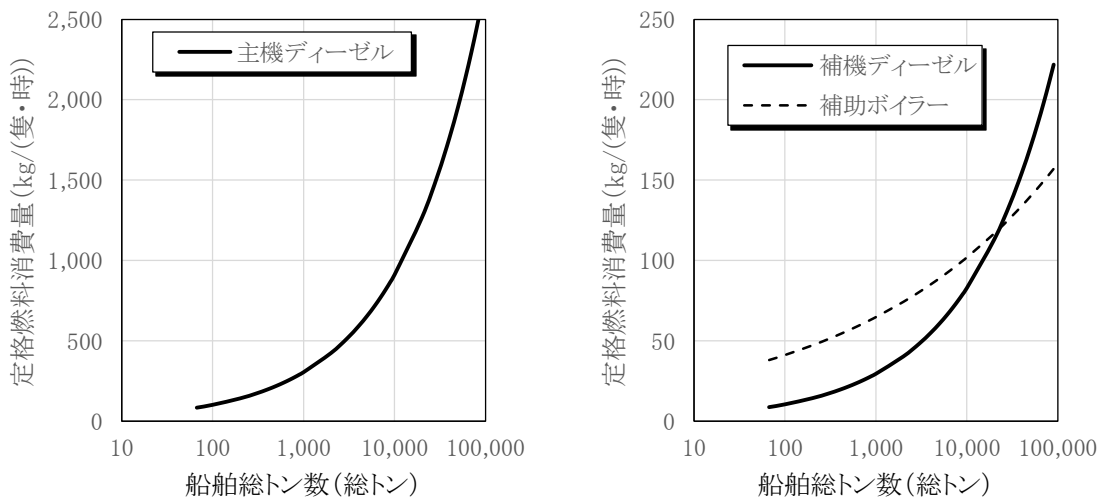
貨物船・旅客船等に係る排出量として、欧州のインベントリー(EMEP/CORINAIR)が対象としているアセトアルデヒド(物質番号:12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、トルエン(300)、1,3-ブタジエン(351)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の7物質について推計を行った。

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)

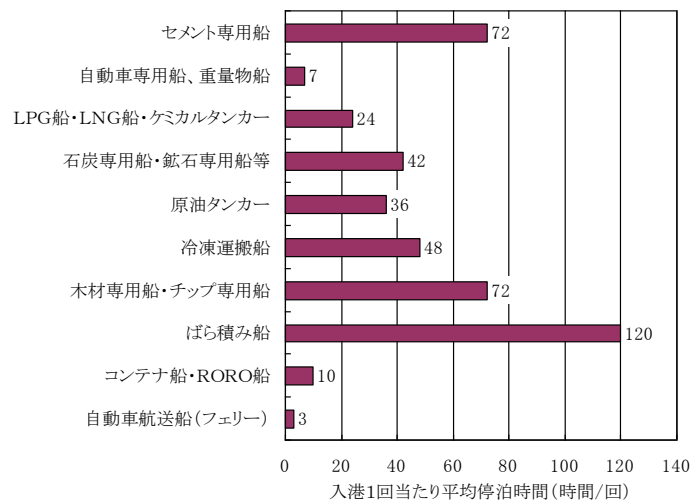
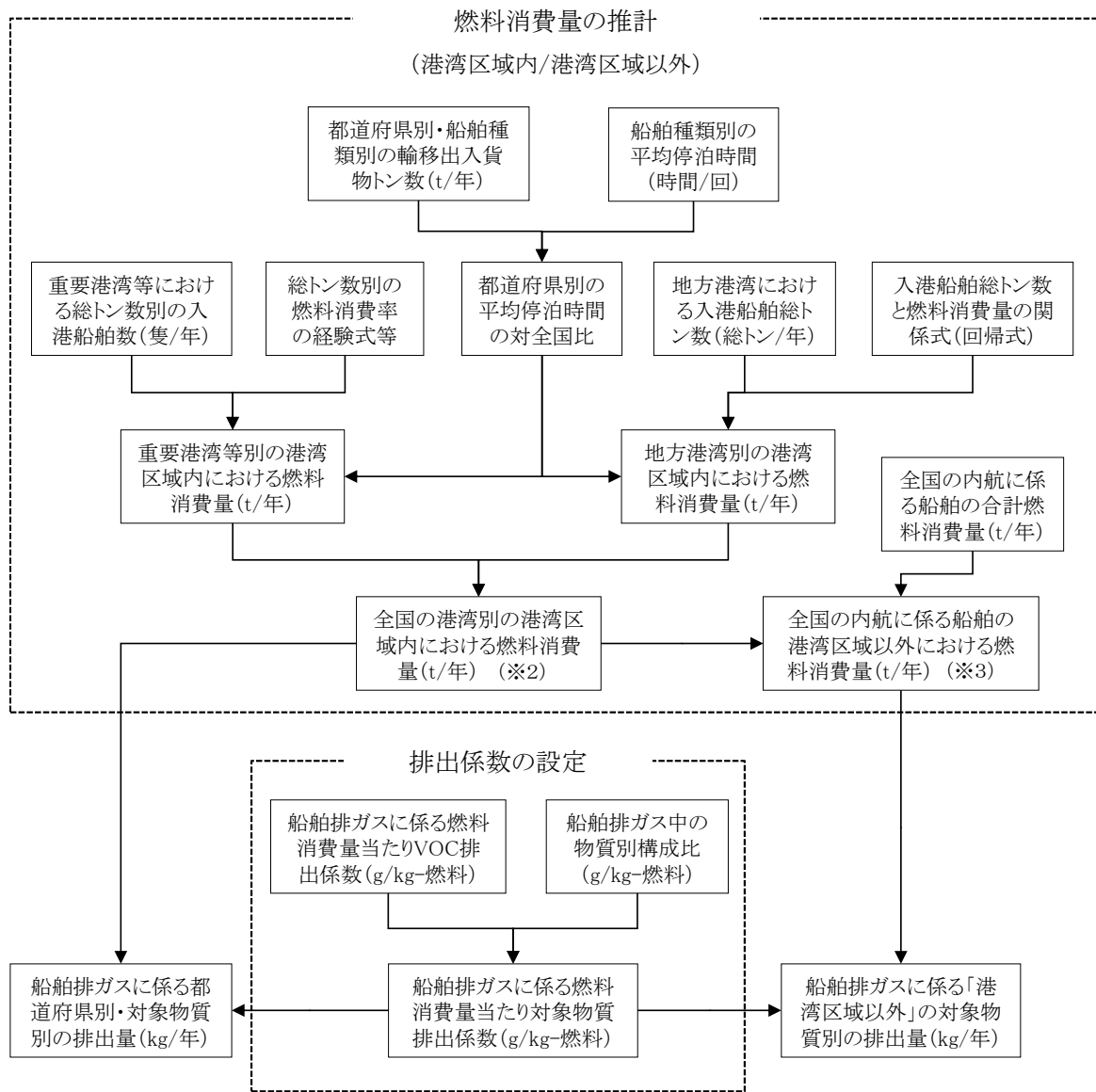


図3 船舶種類ごとの入港1回当たり平均停泊時間の設定値



- ※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

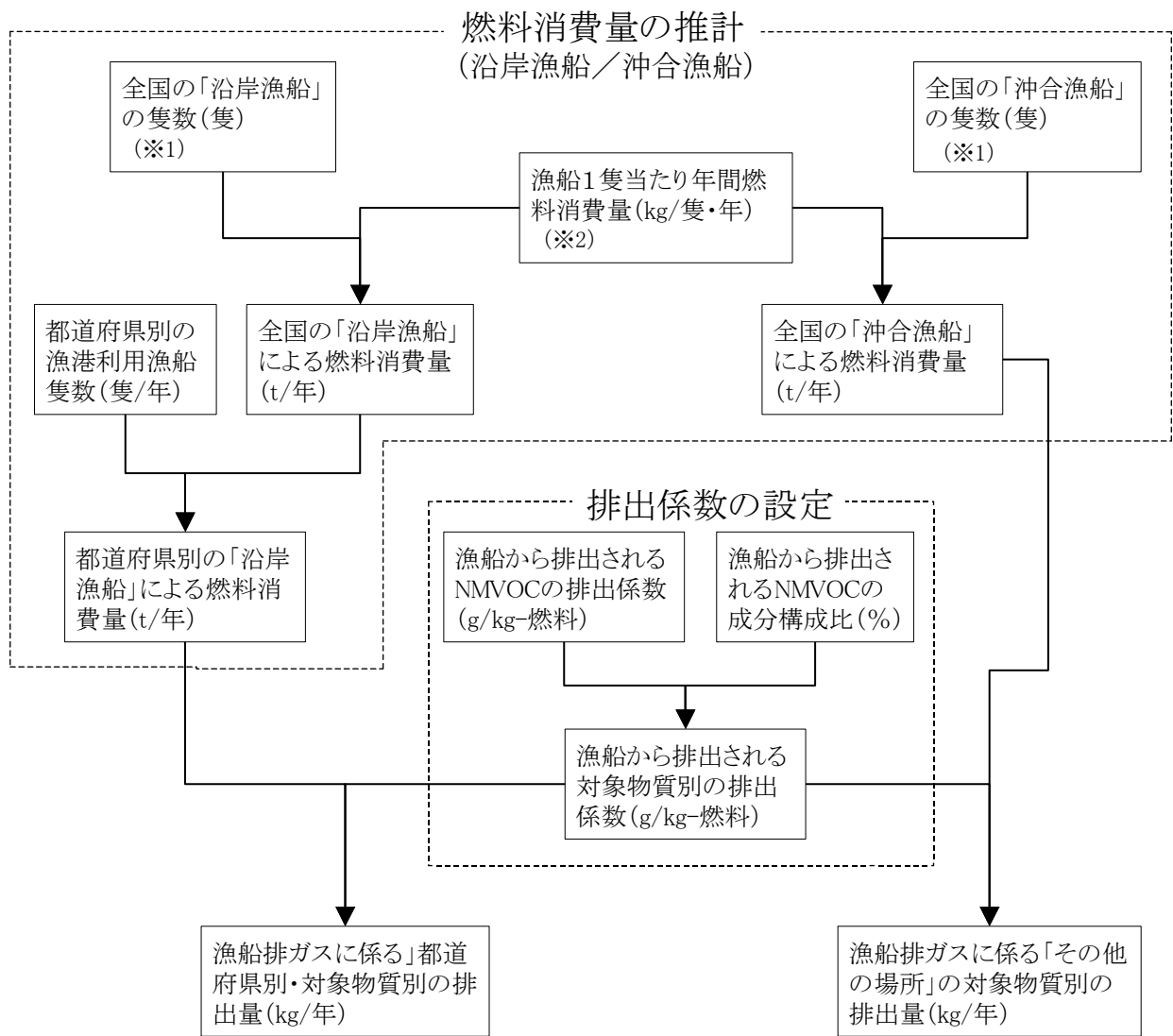
注1:THC としての排出係数は「船舶排ガスの地球環境への影響と防止技術の調査」(平成 11 年3月、日本財団)に基づき、以下のとおり設定した。

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。

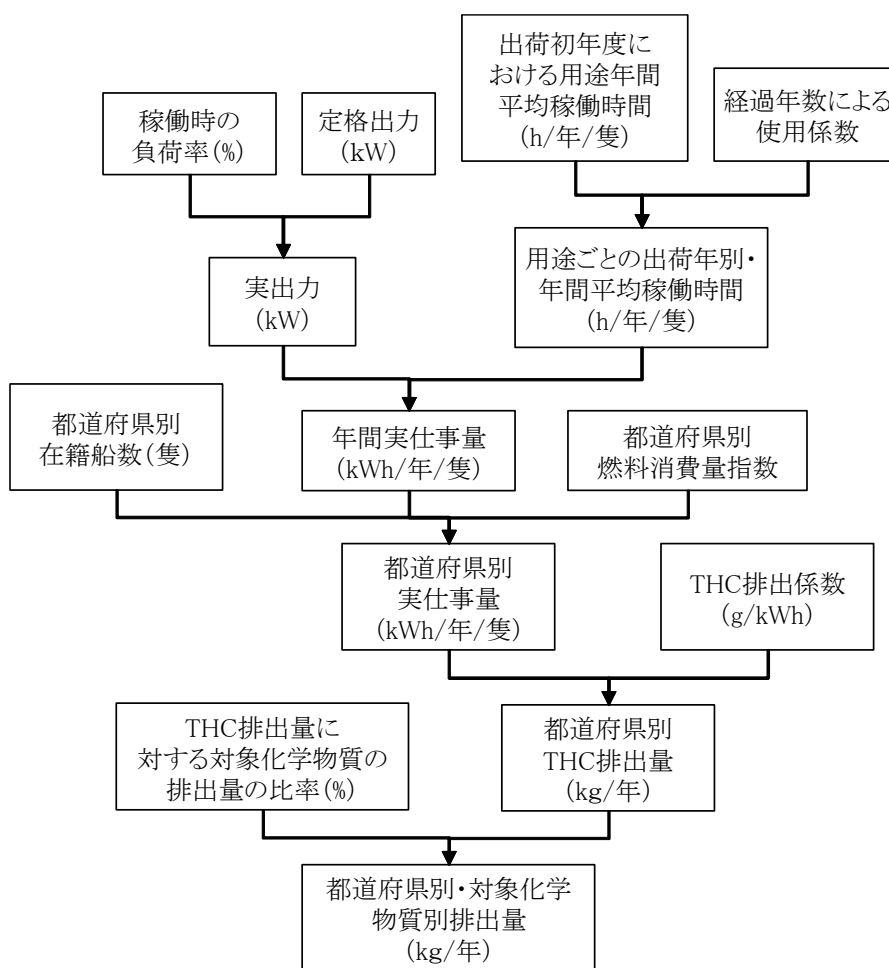


図6 船舶(プレジャーボート)に係る排出量の推計フロー

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)					合計
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		
			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)				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				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

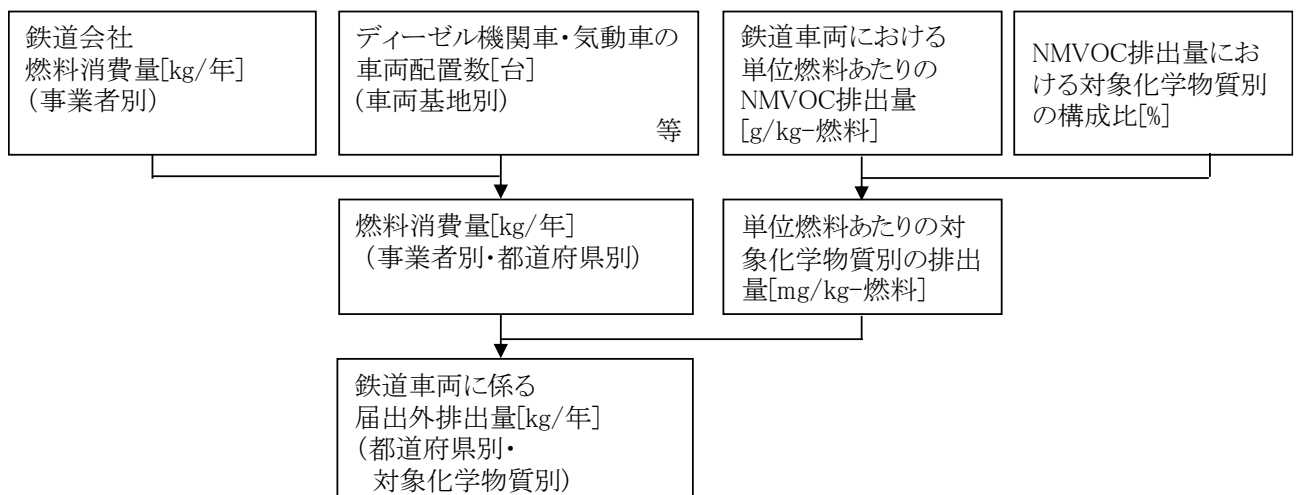
軽油を燃料とする機関車、気動車等(以下、「鉄道車両」という。)の運行に伴いエンジンから排出される排気ガス中に対象化学物質が含まれている。鉄道業は対象業種であるが、「線路」は事業所敷地とはみなされないため、これらの排出はすべて届出外排出量としての推計対象となる。

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。

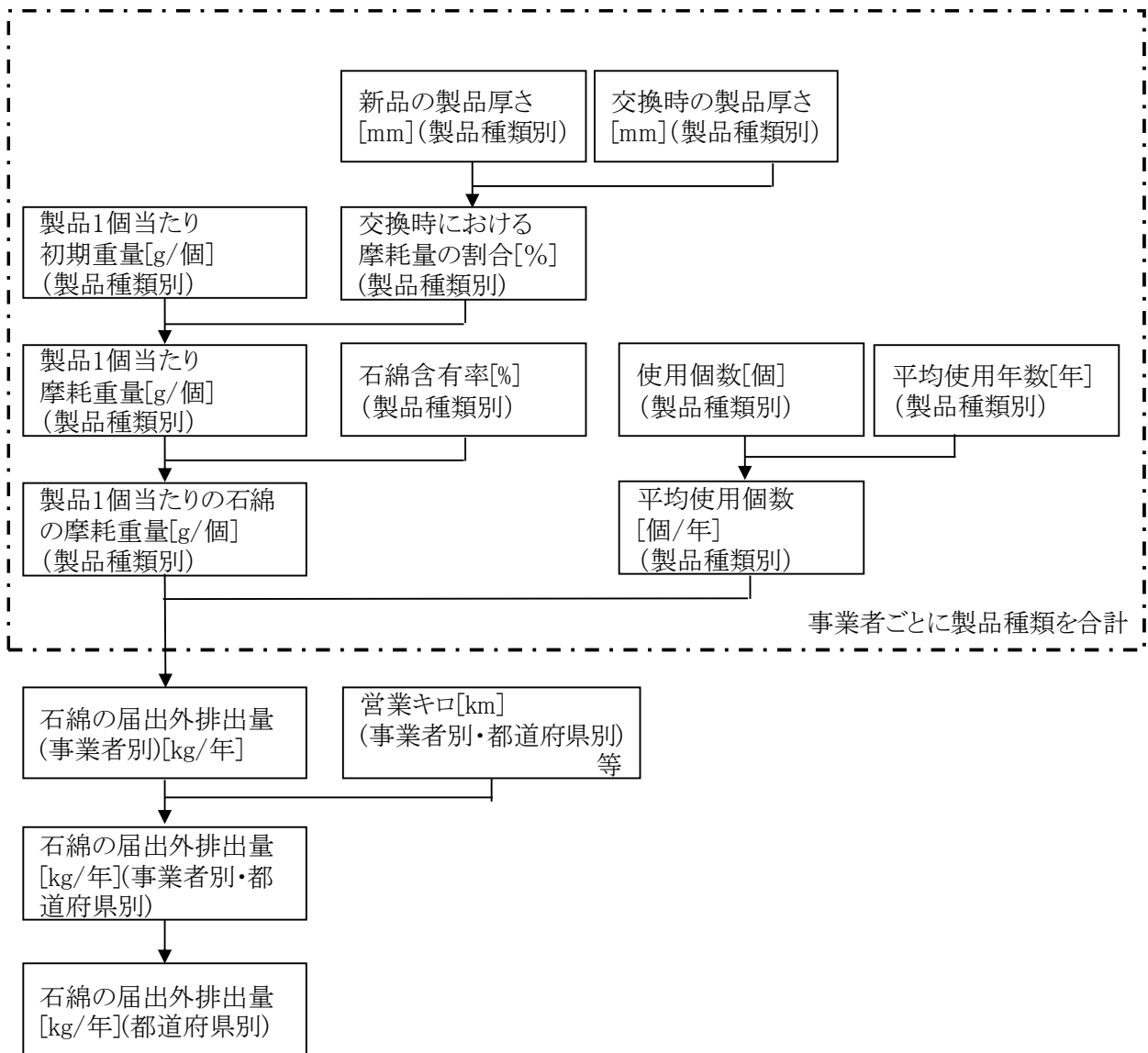


図2 鉄道車両(ブレーキ等の摩耗)に係る排出量の推計フロー

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

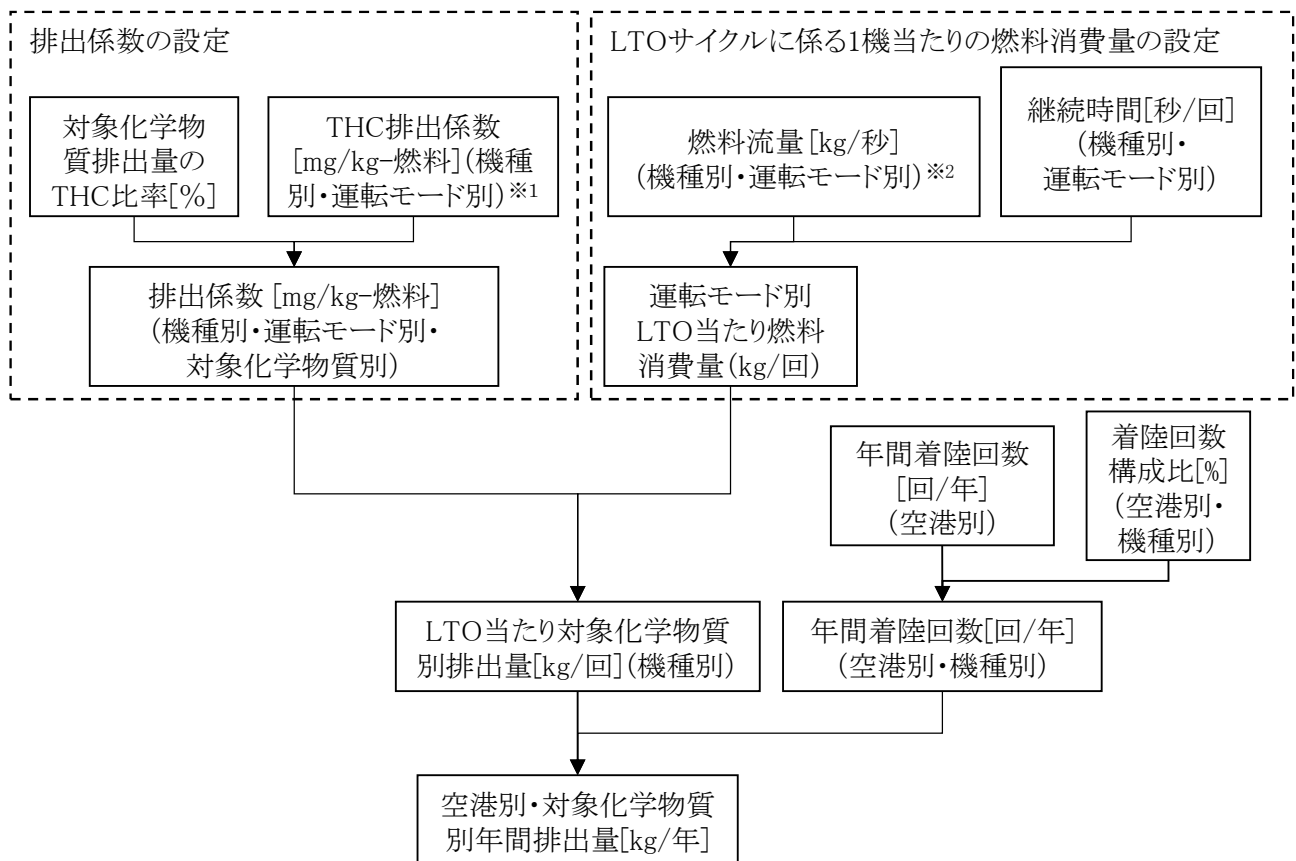
航空機からの排出が報告され、国内で実測データがあるアセトアルデヒド(物質番号:12)、キシレン(80)、トルエン(300)、1,3-ブタジエン(351)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の6物質について推計を行った。

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

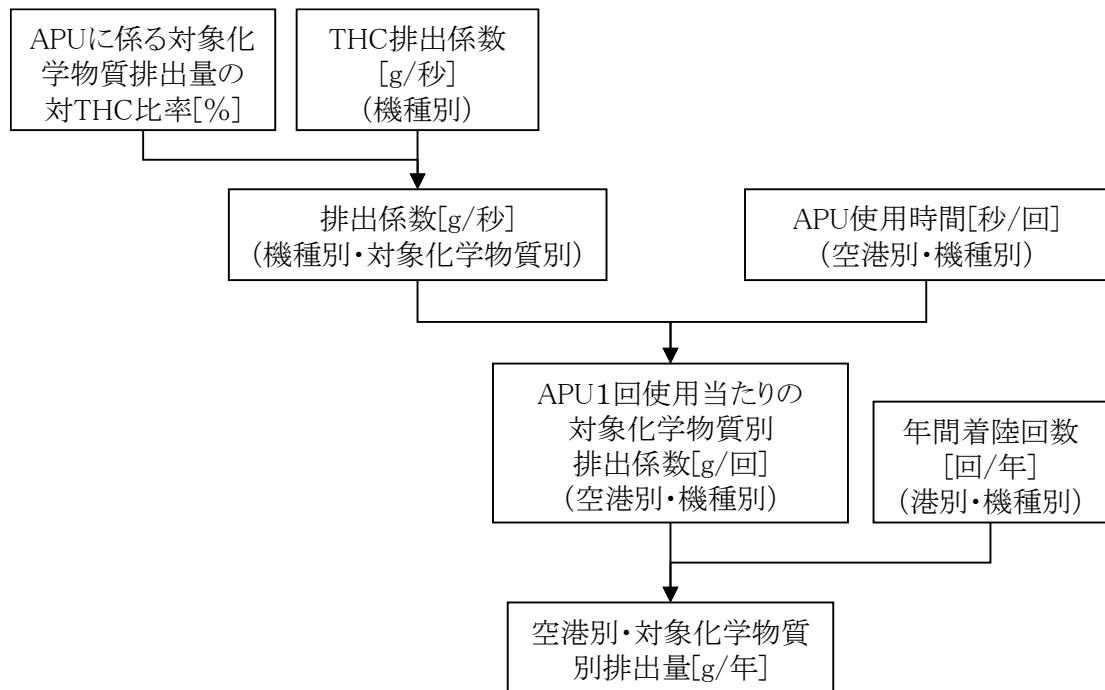


図2 航空機(補助動力装置)に係る排出量の推計フロー

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

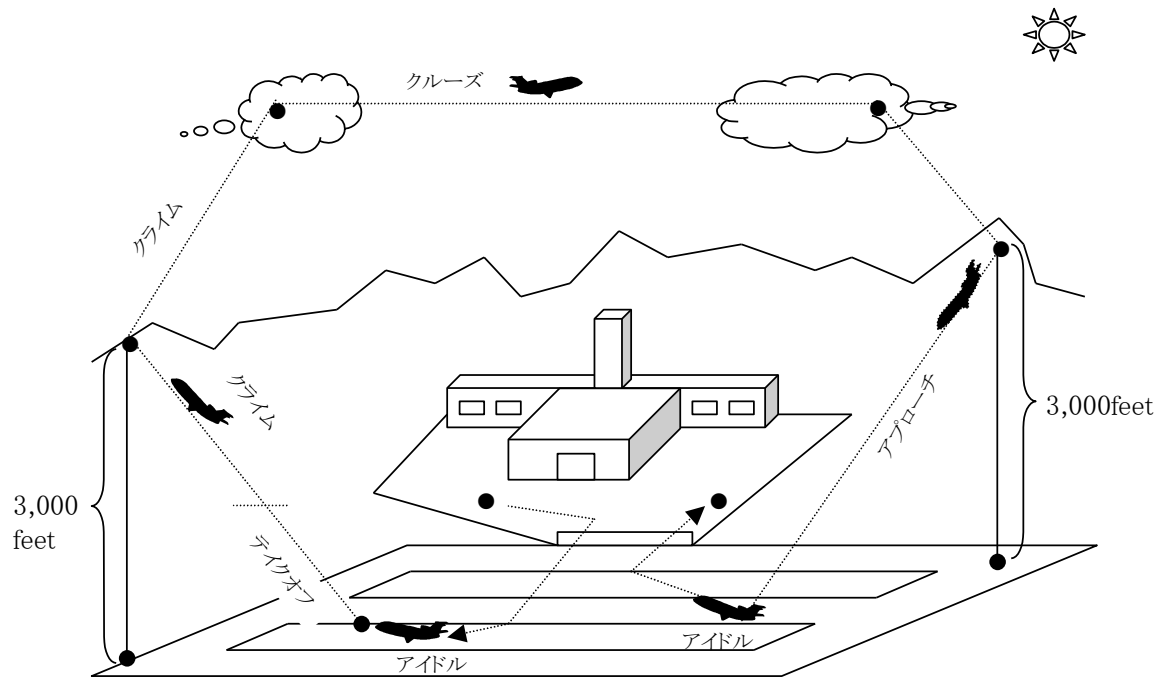
注:四捨五入の関係で、各列又は各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

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。

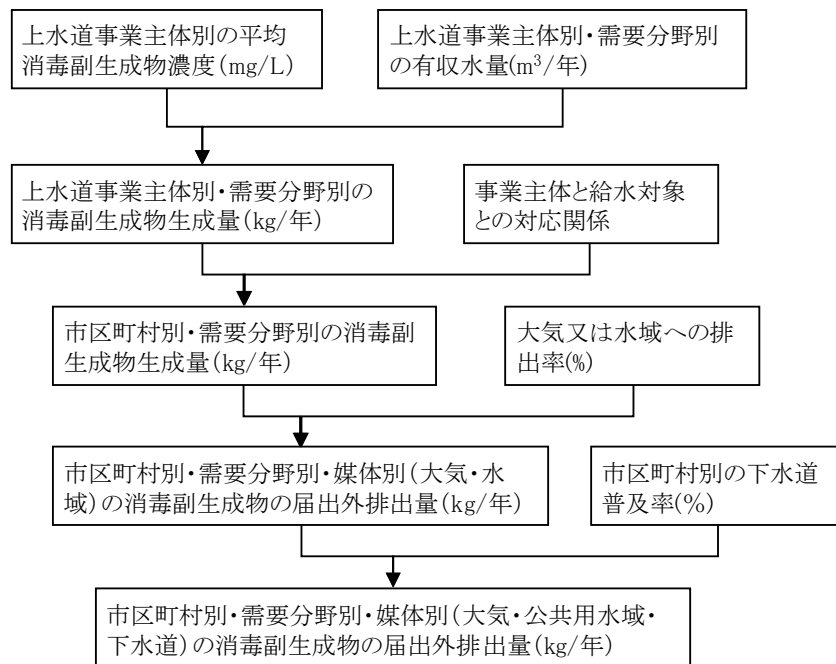
2. 推計を行う対象化学物質

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

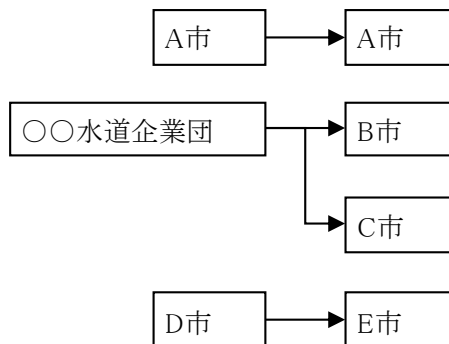


図2 水道に係る事業主体と給水対象との対応関係のイメージ

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。

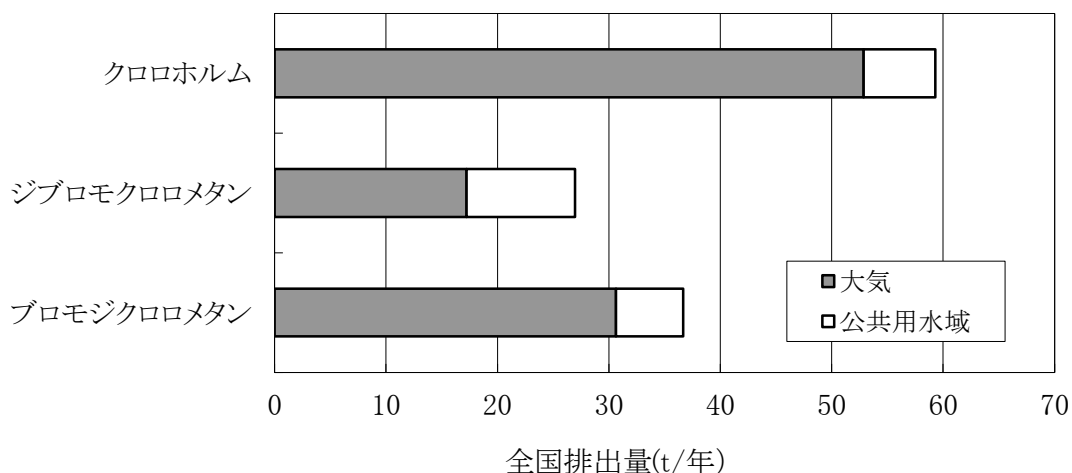


図 3 水道に係る排出量の推計結果(平成 30 年度:全国)

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		HFC-142b	HFC-22	HFC-124	HFC-133	CFC-13	CFC-115	四塩化炭素	CFC-12	CFC-114	HFC-123	HFC-141b	HFC-21	HFC-225	HFC-2402	CFC-112	1,1,1-トリクロロエタン	CFC-113	CFC-11	HFC-1211	HFC-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		●									●							●			
	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		●						●													
	押出發泡ポリスチレン	製品製造時																					
		断熱材使用時		●						●													
		断熱材廃棄時・廃棄後		●						●													
	高発泡ポリエチレン	製品製造時	○																				
		工場充填時											○										
現場設置時												●											
冷媒用途	業務用冷凍空調機器	機器稼働時		●			●		●		●									●			
		機器廃棄時		●			●		●		●									●			
		工場充填時																					
		機器稼働時								●													
	家庭用冷蔵庫	機器稼働時								●													
		機器廃棄時								●													
		工場充填時																					
	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														●				●	●			
	製品製造時											○		○									
工業洗浄剤用途	使用時											●		●									
	製造・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。

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

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。

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

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。

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

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。

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

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。

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

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
	冷凍冷蔵機器用断熱材	廃棄時・廃棄後	家庭	204		203						407
			対象業種			30		0.6				30
業務用冷凍空調機器	現場設置時	使用時	対象業種				0.005					0.005
			非対象業種				0.01					0.01
	稼働時	使用時	対象業種		54		24					78
			非対象業種		1,400		52					1,452
	廃棄時	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	稼働時	家庭			0.5						0.5
			対象業種			18						18
カーエアコン	稼働時	稼働時	移動体			112						112
			対象業種			6.1						6.1
家庭用エアコン	稼働時	稼働時	非対象業種			6.4						6.4
			家庭		169							169
エアゾール製品	使用時	使用時	対象業種		722							722
			非対象業種						7.8			7.8
ドライクリーニング溶剤	使用時	使用時	対象業種						4.0		4.0	
消火剤	使用時	使用時	対象業種								13	13
			非対象業種								5.7	5.7
工業洗浄剤	使用時	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。

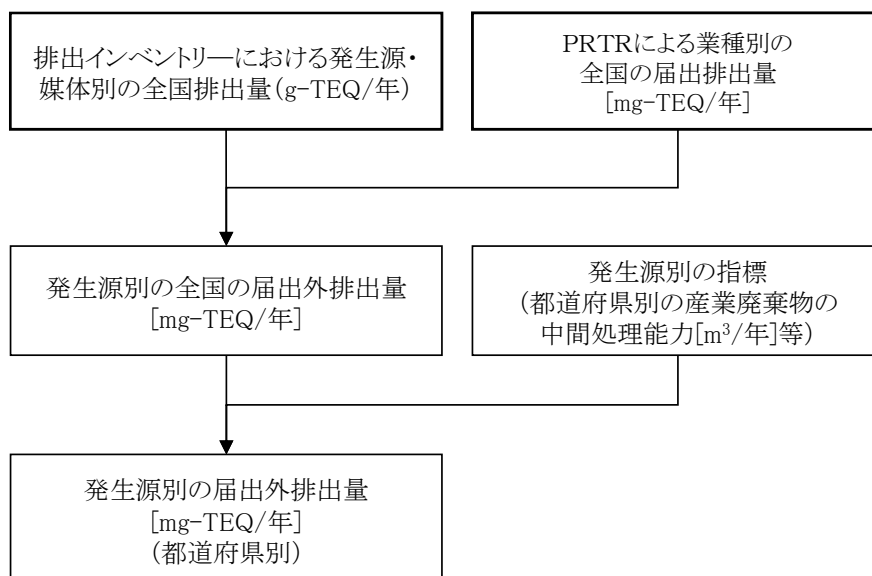


図1 ダイオキシン類の排出量の推計フロー

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(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

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

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(μg/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)。

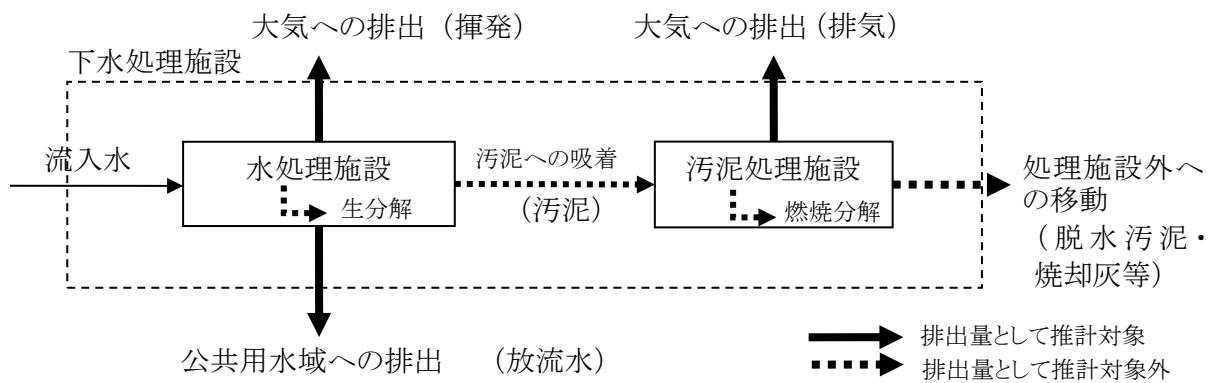


図1 下水処理施設からの排出と推計対象範囲

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、これらを乗じることにより、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」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のものの物質数は、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。

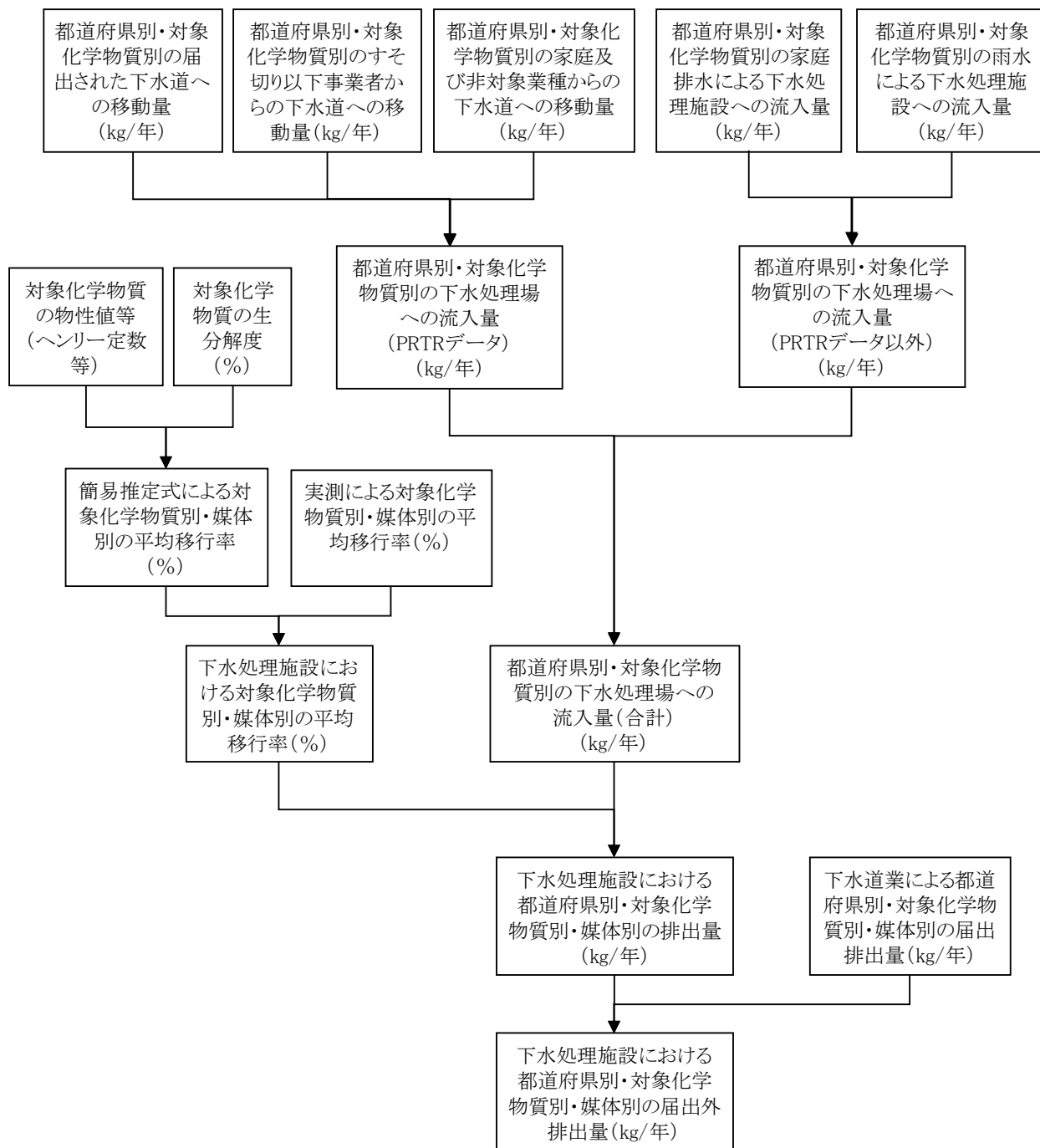


図 2 下水処理施設に係る排出量の推計フロー

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	エチレンオキシド	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-キシレノール	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)(μ 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(m^3 /年)を乗じることにより推計(図2)した。

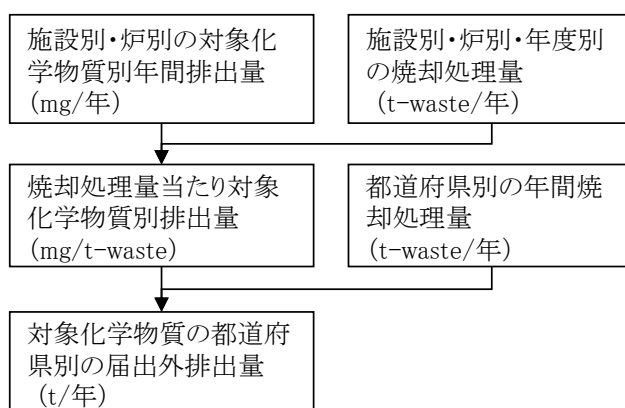


図1 焼却施設に係る排出量の推計フロー

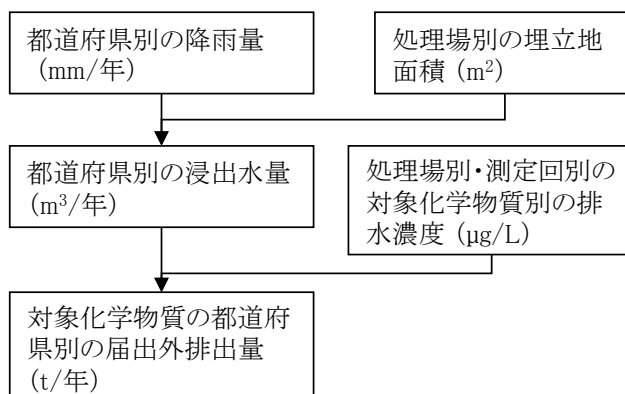


図2 最終処分場に係る排出量の推計フロー

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)。

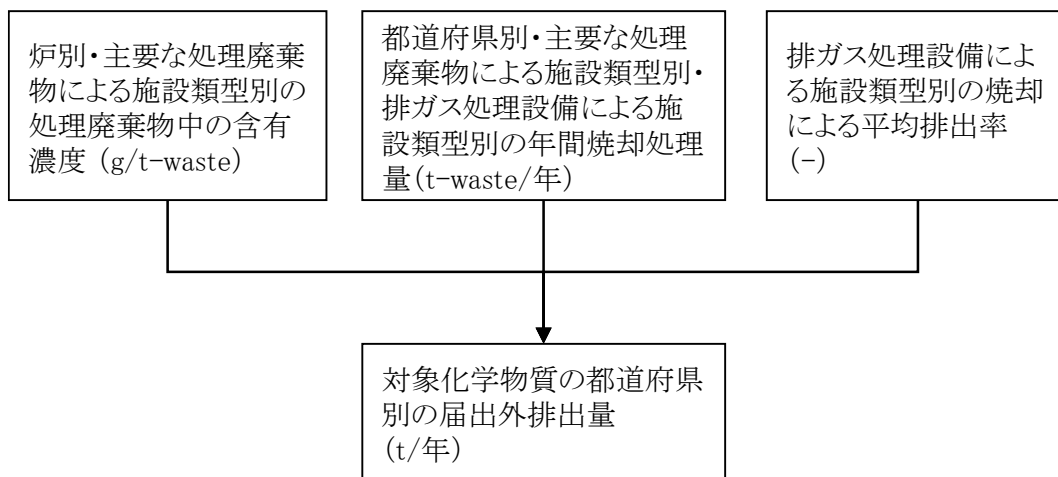


図1 焼却施設に係る排出量の推計フロー(金属類)

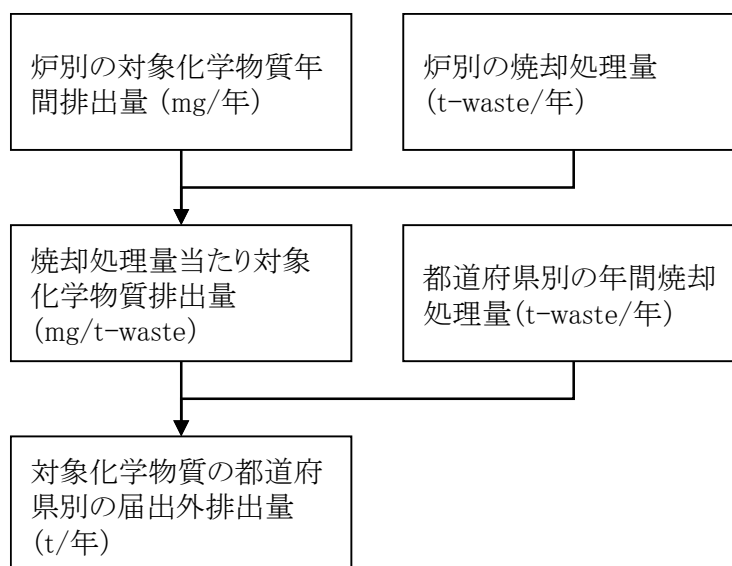


図2 焼却施設に係る排出量の推計フロー(有機化合物)

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/(A+B)
		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

Ⅱ. 推 計 結 果

(省令に基づく集計表以外の集計表)

1-1. 平成30年度に推計対象とした排出源と対象化学物質(その5)

物質番号	対象化学物質名	排出源																						
		1 その他	2 その他	3 その他	4 その他	5 その他	6 その他	7 その他	8 その他	9 その他	10 その他	11 その他	12 その他	13 その他	14 その他	15 その他	16 その他	17 その他	18 その他	19 その他	20 その他	21 その他	22 その他	23 その他
393	ベタナフトール																							
394	ベリリウム及びその化合物																							
395	ペルオキソ二硫酸の水溶性塩	●																						
396	PFOS																							
397	ベンジリジンニトリクロリド																							
398	塩化ベンジル	×																						
399	ベンズアルデヒド	●																						
400	ベンゼン	●	●																					
401	1, 2, 4-ベンゼントリカルボン酸1, 2-無水物	×																						
402	メフェナセツ		●																					
403	ベンゾフェノン	●																						
404	ペンタクロフェノール																							
405	ほう素化合物	●	●	●			●																	
406	PCB																							
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までのものとびその混合物に限る。)	●	●	●			×		●															
408	ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル	●	●	●			×		●															
409	ポリ(オキシエチレン)＝ドデシルエーテル	●	●	●					●															
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル	●	●	●			×		●															
411	ホルムアルデヒド	●				●				●	●	●	●	●	●	●	●	×			●	●	●	
412	マンガン及びその化合物	●								●	●	●	●	●	●	●	●							
413	無水フタル酸	●																						
414	無水マレイン酸	●	●																					
415	メタクリル酸	●																						
416	メタクリル酸2-エチルヘキシル	×																						
417	メタクリル酸2, 3-エポキシプロピル	×																						
418	メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル	●																						
419	メタクリル酸ノルマルブチル	△																						
420	メタクリル酸メチル	●				●																		
421	4-メチルピリジンオキシセタン-2-オン																							
422	フェリムゾン	●	●																					
423	メチルアミン	●																						
424	メチルニソチオシアネート	●	●																					
425	イソプロカルブ																							
426	カルボフラン																							
427	カルバリル		●	●																				
428	フェノプロカルブ		●	●																				
429	ハロスルフロメチル		●	●																				
430	インドキサカルブ		●	●																				
431	アノキシストロビン		●	●																				
432	アミラズ		●	●																				
433	カーバム		●	●																				
434	オキサミル		●	●																				
435	ヒリミノバクメチル		●	●																				
436	アルファ-メチルスチレン																							
437	3-メチルチオプロパチール																							
438	メチルナフタレン	●	●	●																				
439	3-メチルピリジン	●	●	●																				
440	1-メチル-1-フェニルエチル＝ヒドロペルオキシド	●																						
441	2-(1-メチルプロピル)-4, 6-ジニトロフェノール																							
442	メブロン		●	●																				
443	メソミル		●	●																				
444	トリプロキシストロビン		●	●																				
445	クレソキシムメチル		●	●																				
446	4, 4'-メチレンジアニリン	×																						
447	メチレンビス(4, 1-シクロヘキレン)＝ジイソシアネート	×																						
448	メチレンビス(4, 1-フェニレン)＝ジイソシアネート	●																						
449	フェンメディファム		●	●																				
450	ヒリブチカルブ		●	●																				
451	2-メチル-5-メチルアニリン		●	●																				
452	2-メルカプトベンゾチアゾール	●																						
453	モリブデン及びその化合物	●																						
454	2-(モルホリノジチオ)ベンゾチアゾール	●																						
455	モルホリン	●																						
456	りん化アルミニウム		●	●																				
457	ジクロロボス			●																				
458	りん酸トリス(2-エチルヘキシル)																							
459	りん酸トリス(2-クロロエチル)																							
460	りん酸トリド	●																						
461	りん酸トリフェニル	●																						
462	りん酸トリノルマルブチル	×																						
物質	●:今回推計した ○:今回推計した不足がある △:次回以降の推計可能性がある ×:当面推計困難	136	152	39	10	5	3	10	2	13	9	15	11	13	11	10	6	3	8	1	14	181	13	30
物質数		41																						
合計		183	152	39	12	13	3	12	2	13	11	15	11	13	12	10	6	11	8	1	14	181	13	30

注1:環境への排出の可能性があると思われる物質のみ「○」、「△」、「×」を示しており、今後の知見の収集により推計対象を追加(又は削除)することがある。
 注2:「すそ切り以下」のうち「アンケート調査に基づく追加物質の総排出量の推計」では、利用可能データ数が10件未満のものを推計対象から除外したが、本表においては以下のとおり割り振った。
 ①推計値があり、利用可能データ数が6～9のものが3用途未満 → ●
 ②推計値があり、利用可能データ数が6～9のものが3用途以上 → ○
 ③推計値がなく、利用可能データ数の最大値が6件以上 → △
 ④推計値がなく、利用可能データ数の最大値が2～5件 → ×
 ⑤その他 → 空欄
 注3:塗料で「○」を付けた対象化学物質は、摩耗による排出が推計されていない(塗料ロスのみを推計した)。
 注4:推計していないものの寄与が小さいと考えられる場合(例:ヘリコプターの排気ガス)、本表においては「●」今回推計した」と割り振った。
 注5: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。

1-2. 平成30年度に推計対象としなかった排出源

推計していない排出源	推計していない主な理由						備考
	化学物質の種類が不明	全国使用量等が不明	環境への排出率が不明	使用する分野(業種等)が不明	排出係数が不明	活動量等が不明	
対象業種のすそ切り以下(推計していないもの)		○	○				データ数が少なく推計困難
循環水に使用される殺藻剤			○				
非農耕地における農薬に該当しない除草剤	○	○		○			使用量はゼロ又は量的に小さい
肥料		○					物質別の含有率等について情報収集中
塗料中の顔料・可塑剤(塗装ロス以外)			○				長期的に微量のものが排出される状況が不明
接着剤中の可塑剤			○				長期的に微量のものが排出される状況が不明
塗料・接着剤等における含有率が1%未満の物質	○	○	○				接着剤の一部物質は推計している
化粧品	○	○					界面活性剤は推計している
動物用医薬品	○	○	○				畜舎等に散布する殺虫剤等は推計している
家庭用医薬品	○	○	○				
洗浄剤(2-アミノエタノール、エチレンジアミン四酢酸以外)		○					
香料	○	○		○			物質別の使用量等について情報収集中
たばこの煙(推計した9物質以外)					○		
可塑剤			○				塗装ロスによる排出など、ごく一部のみ推計している
難燃剤			○				
銃弾(防衛関係)		○	○				
銃弾(狩猟用)			○				
港湾区域の外を航行する外航船の排気ガス						○	
河川、湖等を航行する動力船の排気ガス						○	
船底塗料の溶出	○	○	○				
写真用・薬剤散布用等の航空機の排気ガス						○	○
ヘリコプターの排気ガス						○	○
自衛隊の車両・航空機等の排気ガス						○	○
海上保安庁の船舶等の排気ガス(港湾区域以外)						○	○
水道(クロホルムなどトリハロメタンに該当する3物質以外)						○	○
家庭用石油ストーブ等の燃焼機器の排気ガス						○	○
廃棄物処理施設からの排出	○	○	○				一部の産業廃棄物焼却施設からの排出は推計している。
石油製品等に含まれる重金属類の排出	○		○				石炭火力発電所からの排出は推計している
自動車タイヤ・電線等の摩耗による排出	○		○				鉄道車両由来の石綿は推計している

2. 届出外の事業者等からの排出源別・対象化学物質別届出外排出量推計結果 総括表(参考1~23)

物質番号	物質名	年間排出量(kg/年、ダイオキシン類はmg-TEQ/年)																				合計											
		対象業種の事業者のすそ切り以下	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20	21	22	23							
			農薬	殺虫剤	接着剤	塗料	漁網防汚剤	洗浄剤・化粧品等	防虫剤・消臭剤	汎用エンジン	たばこの煙	自動車	二輪車	特殊自動車	船舶	鉄道車両	航空機	水道	オン/層破壊物質	ダイオキシン類	低含有率物質	下水処理施設	一般廃棄物処理施設	産業廃棄物焼却施設									
1	亜鉛の水溶性化合物	895	3,122																						7,086	1,199	53,688	65,990					
2	アクリルアミド	81																										21	102				
3	アクリル酸エチル				22,176																							1.5	22,178				
4	アクリル酸及びその水溶性塩	1,443																										79	1,521				
5	アクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル				22,176																								22,176				
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル	15																										0.033	15				
7	アクリル酸ノルマル-ブチル	921																										5.6	926				
8	アクリル酸メチル	2.6			22,176																							1.0	22,180				
9	アクリロニトリル	3.2									12,503																	18	12,525				
10	アクロレイン									7,810	40,357	196,986	2,101	84,925	3,321	10,805													346,304				
11	アジ化ナトリウム	9.3																											9.3				
12	アセトアルデヒド	0.30								39,123	221,814	1,153,506	11,504	358,486	231,664	14,406	15,706											0.11	2,069,294				
13	アセトニトリル	9,691	4,359																										13,357	27,408			
14	アセトシアンヒドリン																																
15	アセナフテン																																
16	2,2'-アゾビスイソブチロニトリル	0.079																											1.9	1.9			
17	オルト-アニシジン																												1.8	1.8			
18	アニリン	7.7																											263	270			
19	1-アミノ-9,10-アントラキノン																																
20	2-アミノエタノール	13,924						2,331,167																					2,009,179	4,354,270			
21	クロロダゾン		35,010																											35,010			
22	フィブロン		13,517	4,646																										18,163			
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			
25	トリブジン		31,062																											31,062			
26	3-アミノ-1-プロペン																																
27	メタミロン		159,592																											34	159,626		
28	アリルアルコール																													3.4	3.4		
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。)	69,748	106,694	6,301				6,193,206																						2,478,219	8,854,168		
31	アンチモン及びその化合物	1,464																												55	8,814	1,329	11,662
32	アントラセン																																
33	石綿																32														32	32	
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	64	
35	イソブチルアルデヒド																																
36	イソブレン										351,459																				15,141	366,600	
37	ビスフェノールA	305																													193	498	
38	2,2'-(イソプロピリデンビス[(2,6-ジプロモ-4,1-フェニレン)オキシ])ジエタノール																																
39	フェナミホス																																
40	ピフェナゼート		14,220																												14,220		
41	フルトラニル		64,333																												64,333		
42	2-イミダゾリジンチオン	58																													58	58	
43	イミノクタジン																																
44	インジウム及びその化合物	0.005																													4.4	4.4	
45	エタンチオール																																
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	ベンジメタリン		133,355																												133,355		
50	モリネート		51,918																												51,918		
51	2-エチルヘキサノール	61																													17,074		
52	アラニカルブ		35,160																												35,160		
53	エチルベンゼン	4,028,083	670,613	6,384		6,077,616				94,106		2,841,458	132,006	86,106	279,664	3,602														2,692	14,225,592		
54	ホスチアゼート		80,723																												80,723		
55	エチレンイミン																																
56	エチレンオキシド	15,724																													44,318	60,041	
57	エチレングリコールモノエチルエーテル	78,298			900																										37	79,235	
58	エチレングリコールモノメチルエーテル	3,737																													23	3,760	
59	エチレンジアミン	1.9																													2.9	4.8	
60	エチレンジアミン四酢酸	471																													59,568	62,590	
61	マンネブ		244,600																												244,600		
62	マンコゼブ		2,164,004																												2,164,004		
63	ジクタアジプロミド		115,781																												115,781		
64	エトフェシプロックス		74,180	4,326																											78,505		
65	エピクロヒドリン	8.8																													8.8	8.8	

対象化学物質		年間排出量(kg/年、ダイオキシン類はmg-TEQ/年)																								
物質番号	物質名	1 対象業種の事業者のすそ切り以下	2 農業	3 殺虫剤	4 接着剤	5 塗料	6 漁網防汚剤	7 洗浄剤・化粧品等	8 防虫剤・消臭剤	9 汎用エンジン	10 たばこの煙	11 自動車	12 二輪車	13 特殊自動車	14 船舶	15 鉄道車両	16 航空機	17 水道	18 オゾン層破壊物質	19 ダイオキシン類	20 低含有率物質	21 下水処理施設	22 一般廃棄物処理施設	23 産業廃棄物焼却施設	合計	
66	1, 2-エボキシブタン																									
67	2, 3-エボキシ-1-プロパノール																									
68	酸化プロピレン	3.0																							3.0	
69	2, 3-エボキシプロピルフェニルエーテル																					6.0			6.0	
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		1,699																						1,699	
71	塩化第二鉄	29																							29	
72	塩化パラフィン(炭素数が10から13までのもの及びその混合物に限る。)																									
73	1-オクタノール	11																				0.11			11	
74	パラ-オクチルフェノール																									
75	カドミウム及びその化合物	1.5																			118	2.5	845	1,444	2,411	
76	イブシロン-カプロラクタム	62																				13			76	
77	カルシウムシアナミド																									
78	2, 4-キシレンール																									
79	2, 6-キシレンール																					118			118	
80	キシレン	6,417,982	794,965	16,547	56,502	13,211,141	4,373,207			487,805		11,326,488	386,855	402,859	751,175	14,406	9,270					2,525		16,868	38,268,594	
81	キノリン	0.0008																				31			31	
82	銀及びその水溶性化合物	204																				1,155		1,988	3,347	
83	クメン	48,669	88									58,491										115			107,363	
84	グリオキサール																					0.26			0.26	
85	グルタルアルデヒド	790																				3.1			793	
86	クレゾール	0.28		4,762																		190			4,953	
87	クロム及び三価クロム化合物	270		2.8																		1,244	810	3,232	980	6,539
88	六価クロム化合物	62				6,318																			6,381	
89	クロロアニリン																					1,045			1,045	
90	アトラジン		56,131																						56,131	
91	シアナジン		21,680																			5.0			21,684	
92	トルフェンピラト		23,523																						23,523	
93	トラクロール		71,231																						71,233	
94	塩化ビニル																					1.9			1,382	
95	フルアジナム		81,430																			1,310	72		81,475	
96	ジフェノコナゾール		9,172																			45			9,172	
97	1-クロロ-2-(クロロメチル)ベンゼン																									
98	クロロ酢酸																									
99	クロロ酢酸エチル																					385			385	
100	プレチラクロール		108,297																			7.3			108,304	
101	アラクロール		138,626																						138,626	
102	1-クロロ-2, 4-ジニトロベンゼン																									
103	HCFC-142b																								286,710	
104	HCFC-22																					4,144,581			4,144,581	
105	HCFC-124																									
106	HCFC-133																									
107	CFC-13																									
108	メオプロップ		84,609																						84,609	
109	オルト-クロロトルエン																									
110	パラ-クロロトルエン																									
111	2-クロロ-4-ニトロアニリン																									
112	2-クロロニトロベンゼン																									
113	シマジン		9,309																						9,309	
114	インダノファン		8,407																						8,415	
115	フェントラザミド		35,090																						35,090	
116	ヘキシチアゾクス		1,140																						1,140	
117	テブコナゾール		81,027	252																					81,298	
118	ミクロブタニル		2,361																						2,361	
119	フェンプロコナゾール		11,061																						11,061	
120	オルト-クロロフェノール																									
121	パラ-クロロフェノール																									
122	2-クロロプロピオン酸																									
123	塩化アリル																					5.5			5.5	
124	クミロン		16,728																						16,728	
125	クロロベンゼン	12,027	72,324																				555	1,386	86,292	
126	CFC-115																									
127	クロロホルム	13,890																59,306					14,118	1,442	88,755	
128	塩化メチル																									
129	4-クロロ-3-メチルフェノール																									
130	MCP																									
131	3-クロロ-2-メチル-1-プロペン																									
132	コバルト及びその化合物	1,399		1.4																		67	11,409	61	12,937	

物質番号	対象化学物質 物質名	年間排出量(kg/年、ダイオキシン類はmg-TEQ/年)																					合計		
		1 対象業種の事業者のすそ切り以下	2 農薬	3 殺虫剤	4 接着剤	5 塗料	6 漁網防汚剤	7 洗浄剤・化粧品等	8 防虫剤・消臭剤	9 汎用エンジン	10 たばこの煙	11 自動車	12 二輪車	13 特殊自動車	14 船舶	15 鉄道車両	16 航空機	17 水道	18 オゾン層破壊物質	19 ダイオキシン類	20 低含有率物質	21 下水処理施設		22 一般廃棄物処理施設	23 産業廃棄物焼却施設
133	エチレンジクロールモノエチルエーテルアセテート	68,104																				0.78			68,105
134	酢酸ビニル	8,702			19,000																	203			27,905
135	エチレンジクロールモノメチルエーテルアセテート																								
136	サリチルアルデヒド																								
137	シアナミド		7,042																						7,042
138	ジクロシメット		495																						495
139	トトラメトリン		347	1,165																					1,512
140	フェンプロパトリン		6,432	385																					6,817
141	シモキサール		31,212																						31,212
142	2,4-ジアミノアニソール																								
143	4,4'-ジアミノジフェニルエーテル																								
144	無機シアン化合物(錯塩及びシアン酸塩を除く。)	3,090	286							16,031															19,407
145	2-(ジエチルアミノ)エタノール																					25			25
146	ピリホスメチル		245																						245
147	チオベンカルブ		72,759																						72,759
148	カフェンストロール		38,303																						38,303
149	四塩化炭素	12																							12
150	1,4-ジオキサン	1,374																						1,975	3,349
151	1,3-ジオキソラン																					23,000			23,000
152	カルタップ		106,594																						106,594
153	テトラメトリン			33,314																					33,314
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	36																				133			169
156	ジクロロアエリン																								
157	1,2-ジクロロエタン	2,664																					61		2,725
158	塩化ビニリデン																								
159	シス-1,2-ジクロロエチレン																								
160	3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン																								
161	CFC-12																		458,483						458,483
162	プロピザミド		24,916																						24,916
163	CFC-114																								
164	HCFC-123																		120,731						120,731
165	2,4-ジクロロトルエン																								
166	1,2-ジクロロ-4-ニトロベンゼン																								
167	1,4-ジクロロ-2-ニトロベンゼン																								
168	イプロジオン		47,217																						47,217
169	ジウロン		66,147																				14		66,161
170	テトラコナゾール		4,280																						4,280
171	プロピコナゾール		33,165	2,165																					35,330
172	オキサジクロメホン		13,456																						13,456
173	ピンクロブリン																								
174	リニューロン		119,725																				0.94		119,726
175	2,4-D		99,446																						99,446
176	HCFC-141b																		749,784						749,784
177	HCFC-21																								
178	1,2-ジクロロプロパン																						7.0	2,181	2,188
179	D-D		8,990,873																						8,990,873
180	3,3'-ジクロロベンジジン																								
181	ジクロロベンゼン	20		25,067				6,489,690															1,451	5,383	6,521,611
182	ピラゾキシフェン		16,643																						16,643
183	ピラゾレート		154,900																				25		154,925
184	ジクロロベニル		151,094																				3.9		151,098
185	HCFC-225																		911,738						911,738
186	塩化メチレン	1,978,130																					2,330		1,980,460
187	ジチアール		68,114																						68,114
188	N,N-ジシクロヘキシルアミン																						0.47		0.47
189	N,N-ジシクロヘキシル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド																								
190	ジシクロペンタジエン																						1.9		1.9
191	イノプロチオラン		93,972																						93,972
192	エディフェンホス																								
193	エチルチオメト																								
194	ホサロン																								
195	プロチオホス		64,094																						64,094
196	メチダチオン		96,196																						96,196
197	マラソン		90,907																						90,907
198	ジメエート		5,640																						5,642
199	CIフルオレスセント260																						40		40

物質番号	対象化学物質 物質名	年間排出量(kg/年、ダイオキシン類はmg-TEQ/年)																					合計			
		1 対象業種の事業者のすそ切り以下	2 農薬	3 殺虫剤	4 接着剤	5 塗料	6 漁網防汚剤	7 洗浄剤・化粧品等	8 防虫剤・消臭剤	9 汎用エンジン	10 たばこの煙	11 自動車	12 二輪車	13 特殊自動車	14 船舶	15 鉄道車両	16 航空機	17 水道	18 オゾン層破壊物質	19 ダイオキシン類	20 低含有率物質	21 下水処理施設		22 一般廃棄物処理施設	23 産業廃棄物焼却施設	
200	ジニトロトルエン																									
201	2,4-ジニトロフェノール																									
202	ジビニルベンゼン																									
203	ジフェニルアミン	33																				1.7			35	
204	ジフェニルエーテル																					1.2			1.2	
205	1,3-ジフェニルグアニジン																									
206	カルボスルファン		4,821																						4,821	
207	2,6-ジターシャリブチル-4-クレゾール	104	4,199	1,431																			18		5,752	
208	2,4-ジターシャリブチルフェノール																									
209	ジプロモクロメタン																26,961					19,147			46,108	
210	2,2-ジプロモ-2-シアノアセトアミド																					1,900			1,900	
211	ハロン-2402																									
212	アセフェート		242,562																						242,562	
213	N,N-ジメチルアセトアミド	9,935	798																				377		11,110	
214	2,4-ジメチルアニリン																									
215	2,6-ジメチルアニリン																									
216	N,N-ジメチルアニリン	0.54																					79		80	
217	チオングラム		18,750																						18,750	
218	ジメチルアミン	122																					9.9		132	
219	ジメチルジスルフィド																									
220	ジメチルジチオカルバミン酸の水溶性塩																									
221	ベンフラカルブ		35,382																				0.54		35,383	
222	フェノチオカルブ																									
223	N,N-ジメチルデシルアミン																						0.041		0.041	
224	N,N-ジメチルデシルアミン=N-オキサイド	114						764,519															11,904		776,538	
225	トリクロロホン		22,300	263																					22,563	
226	1,1-ジメチルヒドラジン																									
227	パラコート		74,225																						74,225	
228	3,3'-ジメチルピフェニル-4,4'-ジイ ル=ジイソシアネート																									
229	チオファネートメチル		345,772																						345,772	
230	N-(1,3-ジメチルブチル)-N'-フェ ニル-パラフェニレンジアミン																									
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	1,076,233																							1,076,233	
233	フェントエート		87,961																						87,961	
234	臭素	9.0																							9.0	
235	臭素酸の水溶性塩	0.003																							0.003	
236	アイオキシニル		26,430																						26,430	
237	水銀及びその化合物	43																					1,279	1,735	3,057	
238	水素化テルフェニル																									
239	有機スズ化合物	57																							57	
240	スチレン	155,562			3.0	15,658			63,409		570,415	70,272	82,670	130,104											1,088,093	
241	2-スルホヘキサデカン酸-1-メチルエ テルナトリウム塩																									
242	セレン及びその化合物	0.35																					4,802	0.69	4,803	
243	ダイオキシン類																					22,123			22,123	
244	ダブメット		2,836,880																				1.0		2,836,881	
245	チオ尿素	0.010																						1,123	1,123	
246	チオフェノール																									
247	ピラクロホス																									
248	ダイアジン		293,034	62																			1.6		293,098	
249	クロルピリホス		68,987																						68,987	
250	イノキサチオン		28,283																						28,283	
251	フェントロチオン		337,592	16,858																			4.5		354,455	
252	フェンチオン			4,606																					4,606	
253	プロフェノホス		3,800																						3,800	
254	イプロベンホス		9,129																						9,129	
255	デカプロモジフェニルエーテル	108																					1.9		110	
256	デカン酸			229																			18		248	
257	デカノール		100,088	0.26																				8.8	100,097	
258	ヘキサメチレンテトラミン	13	76,490																				10		76,513	
259	ジスルフィラム	107																							107	
260	クロロタロニル		300,583																						300,583	
261	フサライド		97,798																						97,798	
262	テトラクロロエチレン	139,720																						359	2,444	142,523
263	CFC-112																									
264	2,3,5,6-テトラクロロ-パラ-ベンゾキ ン																									

物質番号	対象化学物質 物質名	年間排出量(kg/年、ダイオキシン類はmg-TEQ/年)																				合計				
		1 対象業種の事業者のすそ切り以下	2 農薬	3 殺虫剤	4 接着剤	5 塗料	6 漁網防汚剤	7 洗浄剤・化粧品等	8 防虫剤・消臭剤	9 汎用エンジン	10 たばこの煙	11 自動車	12 二輪車	13 特殊自動車	14 船舶	15 鉄道車両	16 航空機	17 水道	18 オン層破壊物質	19 ダイオキシン類	20 低含有率物質		21 下水処理施設	22 一般廃棄物処理施設	23 産業廃棄物焼却施設	
265	テトラヒドロメチル 無水フタル酸																									
266	テフロン		13,770																						13,770	
267	チオジカルブ		15,642																						15,642	
268	チウラム	83	197,167																						197,250	
269	イソフイール																									
270	テレフタル酸	0.053																							7.3	
271	テレフタル酸ジメチル																					7.2			7.3	
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	304	3,672																			0.50			0.50	
273	カルマルドデシルアルコール	12	5,202																			4,014	1,084	5,473	14,547	
274	ターシャリドデカンチオール																					195			5,408	
275	ドデシル硫酸ナトリウム	12,147	13,706	0.86				2,027,996															612,306		2,666,155	
276	アトエチレンペンタミン	86																				1,105			1,191	
277	トリエチルアミン	10,663																				86,129			96,791	
278	トリエチレンテトラミン	377																				2,205			2,583	
279	1, 1, 1-トリクロロエタン																									
280	1, 1, 2-トリクロロエタン																									
281	トリクロロエチレン	481,246																					202	3,427	484,875	
282	トリクロロ酢酸	45																				209			254	
283	2, 4, 6-トリクロロ-1, 3, 5-トリアジン																					698			698	
284	CFC-113																									
285	クロロビクリン		6,906,813																						6,906,813	
286	トリクロビル		15,314																						15,314	
287	2, 4, 6-トリクロロフェノール																									
288	CFC-11																		748,853						748,853	
289	1, 2, 3-トリクロロプロパン																									
290	トリクロロベンゼン																						258		258	
291	1, 3, 5-トリリス(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	
293	トリフルオリン		134,734																						134,734	
294	2, 4, 6-トリブプロモフェノール																						3.8		3.8	
295	3, 5, 5-トリメチル-1-ヘキサノール																									
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	1,315,567	23,795	25,679				73,283		1,609,771		37,617		81,157								5,393	60,835		3,151,940	
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	545,055	14,757	8,019		1,770,978		99,547		950,598	48,167	95,601		81,157								2,450	5,908		3,622,237	
298	トリレンジイソシアネート	184																				0.15			184	
299	トルイジン																					4,802			4,802	
300	トルエン	10,264,085	1,508	129	579,713	8,917,977			911,897	77,343	19,951,514	577,597	631,867	961,489	10,805	8,038					28,305	758		42,923,023		
301	トルエンジアミン																					336			336	
302	ナフタレン	110,817	48,684	45					92,000		19,377											1,237			272,160	
303	1, 5-ナフタレンジイル=ジイソシアネート																									
304	鉛	3.5																							3.5	
305	鉛化合物	515				29,210																1,417	5,643	2,841	8,470	48,097
306	ニアクリル酸ヘキサメチレン	8.0																				143			151	
307	二塩化酸化ジルコニウム																									
308	ニッケル	0.056																							285	
309	ニッケル化合物	158																				289	76,449	1,306	3,347	81,550
310	ニトロ三酢酸																					53			53	
311	オルト-ニトロアニソール																									
312	オルト-ニトロアニリン																									
313	ニトログリセリン																									
314	パラ-ニトロクロロベンゼン																									
315	オルト-ニトロトルエン																									
316	ニトロベンゼン	33																							33	
317	ニトロメタン	5.7																							5.7	
318	二硫化炭素	30																					524		554	
319	カルマル-ノニルアルコール																									
320	ニルフェノール	1.8		14																					15	
321	バナジウム化合物	4.6																				2,661	5,836	149	8,650	
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ノ)-4'-メトキシアセトアニリド	1,336																					1,962		3,298	
323	シメリン		17,091																						17,093	
324	1, 3-ビス[(2, 3-エポキシプロピル)オキシ]ベンゼン																									
325	オキシ銅		243,967																						243,967	
326	クロフエンチジン																									
327	1, 2-ビス(2-クロロフェニル)ヒドラジン																									
328	ジラム	36	9,856																						9,892	

対象化学物質		年間排出量(kg/年、ダイオキシン類はmg-TEQ/年)																								
物質番号	物質名	1 対象業種の事業者のすそ切り以下	2 農業	3 殺虫剤	4 接着剤	5 塗料	6 漁網防汚剤	7 洗浄剤・化粧品等	8 防虫剤・消臭剤	9 汎用エンジン	10 たばこの煙	11 自動車	12 二輪車	13 特殊自動車	14 船舶	15 鉄道車両	16 航空機	17 水道	18 オゾン層破壊物質	19 ダイオキシン類	20 低含有率物質	21 下水処理施設	22 一般廃棄物処理施設	23 産業廃棄物焼却施設	合計	
329	ポリカーバメート						183,478																		183,478	
330	ビス(1-メチル-1-フェニルエチル)ペルオキシド	48																					27		74	
331	カズサホス		24,081																						24,081	
332	砒素及びその無機化合物	0.0001																				590	0.12	324	390	1,304
333	ヒドラジン	51																							51	
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	156																						1,231	1,387	
337	4-ビニル-1-シクロヘキセン																									
338	2-ビニルピリジン																									
339	N-ビニル-2-ピロリドン																									
340	ピフェニル																									
341	ビベラジン																						2,684		2,684	
342	ピリジン	45																					233		278	
343	カテコール																						0.60		0.60	
344	フェニルオキシラン																									
345	フェニルヒドラジン																									
346	2-フェニルフェノール			10																			1,806		1,816	
347	N-フェニルマレイミド																									
348	フェニレンジアミン																						160		160	
349	フェノール	2,644																					142	1,381	4,167	
350	パルメリン		11,890	8,241																					20,131	
351	1,3-ブタジエン									32,828	47,253	614,241	16,819	98,303	236,711	14,406	21,361						37		1,081,959	
352	フタル酸ジアリル																									
353	フタル酸ジエチル																						3.0		3.0	
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル	389	1,653			25,037																			27,080	
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	11,183																					1,195		12,378	
356	フタル酸ノルマル-ブチル=ベンジル	20																							20	
357	ブプロフェジン		51,796																						51,796	
358	テブフェノジド		7,250																						7,250	
359	ノルマル-ブチル-2,3-エポキシプロピルエーテル																									
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	フェニロキシメート		4,010																						4,010	
365	BHA																									
366	ターシャリーブチル=ヒドロペルオキシド																						3.0		3.0	
367	オルト-セカンダリーブチルフェノール																									
368	4-ターシャリーブチルフェノール	1.4																							19	
369	プロバルギット		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	
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	
373	2-ターシャリーブチル-5-メチルフェノール																									
374	ふっ化水素及びその水溶性塩	89,140																					755,014	129,731	973,885	
375	2-ブテナール																									
376	ブタクロール		133,519																						133,519	
377	ブラン																									
378	プロビネブ		173,180																						173,180	
379	2-ブロピシン-1-オール																							5.0	5.0	
380	ハロン-1211																									
381	ブロモジクロロメタン																	36,671					10,717		47,388	
382	ハロン-1301																			18,834					18,834	
383	ブロマシル		91,702																				0.99		91,703	
384	1-ブロモプロパン	419,928																							419,928	
385	2-ブロモプロパン																									
386	臭化メチル		414,378																						414,378	
387	酸化フェンブタスズ																									
388	エンドスルファン																									
389	ヘキサデシルトリメチルアンモニウム=クロリド	303						36,434															10,523		47,260	
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	18																					0.19		18	
392	ノルマル-ヘキササン	2,355,715			116,060					422,789		4,063,395		217,021									33	6,701	7,181,715	
393	ペタナフトール																						520		520	
394	バリウム及びその化合物																					868			868	

物質番号	対象化学物質 物質名	年間排出量(kg/年、ダイオキシン類はmg-TEQ/年)																				合計				
		1 対象業種の事業者のすそ切り以下	2 農業	3 殺虫剤	4 接着剤	5 塗料	6 漁網防汚剤	7 洗浄剤・化粧品等	8 防虫剤・消臭剤	9 汎用エンジン	10 たばこの煙	11 自動車	12 二輪車	13 特殊自動車	14 船舶	15 鉄道車両	16 航空機	17 水道	18 オン層破壊物質	19 ダイオキシン類	20 低含有率物質		21 下水処理施設	22 一般廃棄物処理施設	23 産業廃棄物焼却施設	
395	ペルオキソ二硫酸の水溶性塩	252																							252	
396	PFOS																									
397	ベンジリジニトリクロリド																									
398	塩化ベンジル																					1.5			1.5	
399	ベンズアルデヒド	0.032							19,354		265,547	10,475	50,381	16,905	3,602						50				366,314	
400	ベンゼン	130,798	434						758,967	38,598	4,381,259	175,403	613,027	460,164	14,406	22,546					152		18,536		6,614,290	
401	1, 2, 4-ベンゼントリカルボン酸1, 2-無水物																									
402	メフェナセツ		44,564																						44,564	
403	ベンゾフェノン	0.12																			0.028				0.15	
404	ペンタクロフェノール																									
405	ほう素化合物	7,887	90,309	716			1,373														1,533,807				1,634,092	
406	PCB																									
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	576,396	1,053				18,760,362														994,485			20,738,329	
408	ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル	4,688	140,257	156				16,166														814			162,081	
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	252,951	10				3,204,819														974,493			4,434,528	
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル	124,114	399,821	1,989				63,887														11,291			601,102	
411	ホルムアルデヒド	86,218			20,124				126,928	58,062	2,621,453	34,719	1,615,077	697,375	43,218	10,699						173,005	31,182	6,686	5,524,746	
412	マンガン及びその化合物	143																			1,446	1,009	241	1,211	4,051	
413	無水フタル酸	18																				0.39			18	
414	無水マレイン酸	0.75	1,663																			99			1,763	
415	メタクリル酸	2,606																				365			2,971	
416	メタクリル酸2-エチルヘキシル																					0.006			0.006	
417	メタクリル酸2, 3-エポキシプロピル																									
418	メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル	2.2																					4.9		7.0	
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	45,615			12,036																	528			58,179	
421	4-メチリデンオキセタン-2-オン																									
422	フェリムゾン		76,074																						76,074	
423	メチルアミン	0.028																				0.059			0.087	
424	メチル＝イソチオシアネート		145,100																						145,100	
425	イソプロカルブ																									
426	カルボフラン																									
427	カルバリル		43,750	11,624																					55,374	
428	フェノプロカルブ		17,416	12,772																					30,188	
429	ハロスルフロメチル		6,489																						6,489	
430	インドキサカルブ		1,010																						1,010	
431	アノキシストロビン		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	
436	アルファ-メチルスチレン																					72			72	
437	3-メチルチオプロパナール																									
438	メチルナフタレン	436	75,031	40																					75,517	
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	0.21																				0.49			0.70	
441	2-(1-メチルプロピル)-4, 6-ジニトロフェノール																									
442	メブロンル		12,243																						12,243	
443	メノミル		51,523																						51,523	
444	トリフロキシストロビン		15,449																						15,449	
445	クレンキシムメチル		42,819																						42,819	
446	4, 4'-メチレンジアニリン																									
447	メチレンビス(4, 1-シクロヘキシレン)＝ジイソシアネート																									
448	メチレンビス(4, 1-フェニレン)＝ジイソシアネート	1,477																				7.3			1,484	
449	フェンメディファム		63,666																			37			63,703	
450	ピリプチカルブ		13,507																						13,507	
451	2-メトキシ-5-メチルアニリン																									
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																							22,366	
454	2-(モルホリノジチオ)ベンゾチアゾール	6.1																				21,943		273	22,366	
455	モルホリン	504																							6,074	
456	りん化アルミニウム		13,551																			5,570			13,551	

対象化学物質		年間排出量(kg/年、ダイオキシン類はmg-TEQ/年)																									
物質番号	物質名	1 対象業種の事業者のすそ切り以下	2 農業	3 殺虫剤	4 接着剤	5 塗料	6 漁網防汚剤	7 洗浄剤・化粧品等	8 防虫剤・消臭剤	9 汎用エンジン	10 たばこの煙	11 自動車	12 二輪車	13 特殊自動車	14 船舶	15 鉄道車両	16 航空機	17 水道	18 オゾン層破壊物質	19 ダイオキシン類	20 低含有率物質	21 下水処理施設	22 一般廃棄物処理施設	23 産業廃棄物焼却施設	合計		
457	ジクロロボス			51,985																					42	52,027	
458	リン酸トリス(2-エチルヘキシル)																										
459	リン酸トリス(2-クロロエチル)																									122	122
460	リン酸トリトリル	96																								12	108
461	リン酸トリフェニル	854																								987	1,841
462	リン酸トリノルマルーブチル																										
	合計	30,601,388	32,106,849	252,148	869,967	30,053,935	4,558,058	33,401,107	6,581,690	3,137,845	863,420	50,624,500	1,465,917	4,373,939	3,849,730	129,687	87,620	122,938	7,439,715	22,123	2,303,658	7,808,046	175,174	239,686	221,047,016		

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。

平成 30 年度 PRTR 届出外排出量の推計方法等の概要

令和2年3月 発行

編集・発行 経済産業省製造産業局化学物質管理課

〒100-8901 東京都千代田区霞が関 1-3-1

URL: http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/index.html

環境省環境保健部環境安全課

〒100-8975 東京都千代田区霞が関 1-2-2

URL: <http://www.env.go.jp/chemi/prtr/risk0.html>

※上記ホームページでは、PRTR の公表に係る各種資料を掲載しています。
