

令和元年度  
PRTR届出外排出量の  
推計方法等の概要

令和3年3月

経済産業省製造産業局化学物質管理課  
環境省大臣官房環境保健部環境安全課



# 目次

I. 推計方法の基本的考え方	頁
1. 法令の規定	1
2. 基本的な考え方	1
3. これまでの取組	4
4. 東日本大震災を踏まえた推計の考え方	4
5. 各事項の算出方法の概略	5
(1)対象業種を営む事業者からの排出量	
(2)対象業種を営まない事業者からの排出量(非対象業種からの排出量)	
(3)家庭からの排出量	
(4)移動体からの排出量	
(5)その他	
6. 推計方法の見直し等について	17
参考1. 対象業種を営むすそ切り以下事業者からの排出量	1-1
参考2. 農薬に係る排出量	2-1
参考3. 殺虫剤に係る排出量(家庭用殺虫剤、防疫用殺虫剤、不快害虫用殺虫剤、シロアリ防除剤)	3-1
参考4. 接着剤に係る排出量	4-1
参考5. 塗料に係る排出量	5-1
参考6. 漁網防汚剤に係る排出量	6-1
参考7. 洗浄剤・化粧品等に係る排出量(界面活性剤、中和剤)	7-1
参考8. 防虫剤・消臭剤に係る排出量	8-1
参考9. 汎用エンジンに係る排出量	9-1
参考10. たばこの煙に係る排出量	10-1
参考11. 自動車に係る排出量(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、サブエンジン式機器)	11-1
参考12. 二輪車に係る排出量(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)	12-1
参考13. 特殊自動車に係る排出量(建設機械、農業機械、産業機械)	13-1
参考14. 船舶に係る排出量(貨物船・旅客船等、漁船、プレジャーボート)	14-1
参考15. 鉄道車両に係る排出量(エンジン、ブレーキ等の摩耗)	15-1
参考16. 航空機に係る排出量(エンジン、補助動力装置)	16-1
参考17. 水道に係る排出量	17-1

参考 18. オゾン層破壊物質の排出量	18-1
参考 19. ダイオキシン類の排出量	19-1
参考 20. 製品の使用に伴う低含有率物質の排出量	20-1
参考 21. 下水処理施設に係る排出量	21-1
参考 22. 一般廃棄物処理施設に係る排出量	22-1
参考 23. 産業廃棄物焼却施設に係る排出量	23-1

## Ⅱ. 推計結果(省令に基づく集計表以外の集計表)

頁

1-1. 令和元年度に推計対象とした排出源と対象化学物質	1
1-2. 令和元年度に推計対象としなかった排出源	6
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)	7

## I . 推計方法の基本的考え方

## I. 推計方法の基本的な考え方

### 1. 法令の規定

「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(平成 11 年法律第 86 号)」(以下「化管法」という。)第 9 条に基づき、経済産業大臣及び環境大臣は、関係行政機関の協力を得て、対象事業者から届け出られた排出量以外の対象化学物質の環境への排出量(以下「届出外排出量」という。)を経済産業省令・環境省令(「第一種指定化学物質の排出量等の届出事項の集計の方法等を定める省令」、以下「省令」という。)で定める事項ごとに算出(推計)し、届け出られた排出量の集計結果と併せて公表することとされている。

省令で定める事項については、以下の通り規定されている。

- ① 対象業種を営む事業者からの排出量のうち従業員数、取扱量等の一定の要件を満たさないため届出がなされないもの
- ② 対象業種以外の業種(以下「非対象業種」という。)のみを営む事業者からの排出量
- ③ 家庭からの排出量
- ④ 移動体からの排出量

(「集計の対象となる排出量の構成(イメージ図)」(2)参照)

### 2. 基本的な考え方

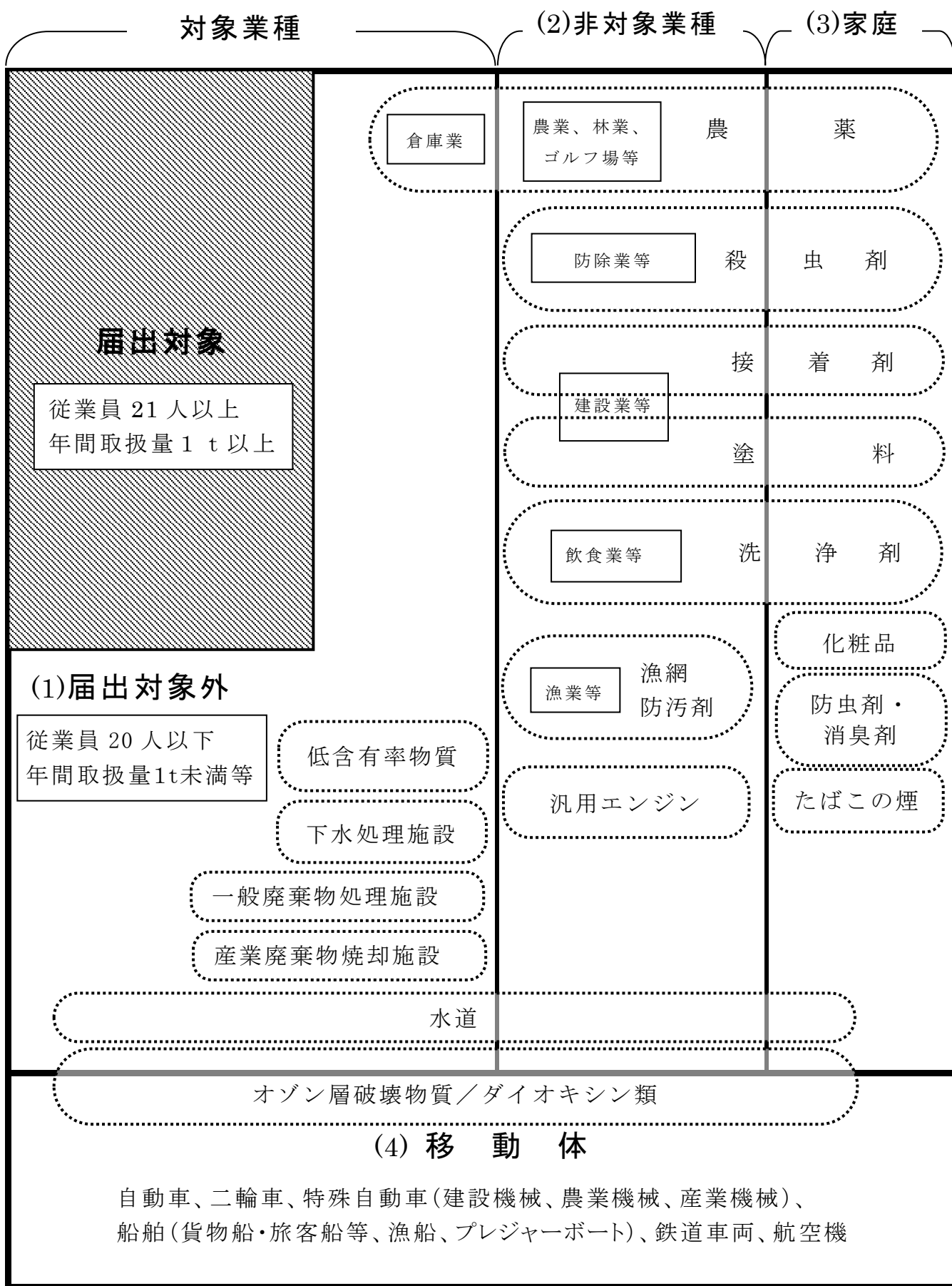
中央環境審議会環境保健部会及び産業構造審議会化学・バイオ部会リスク管理小委員会(平成 13 年 8 月)において、届出外排出量の算出について、「想定される主要な排出源からの排出量について、信頼できる情報を用いて可能な限り推計を行う」との基本的な考え方が示された。

また、化管法の見直しに係る中間答申として平成 19 年 8 月に公表された、中央環境審議会環境保健部会化学物質環境対策小委員会、産業構造審議会化学・バイオ部会化学物質政策基本問題小委員会化学物質管理制度検討ワーキンググループ合同会合中間とりまとめにおいて、「届出外の排出量推計はリスク評価を実施する上でも重要であることから、経年変化が把握できるようになることにも配慮しつつ、引き続き推計精度の向上に努める」とこととされた。

これらの考え方に従い、省令で列記されている排出量の算出事項それぞれにつき、想定される主要な排出源からの対象化学物質の排出量について、信頼できる情報を用いて可能な限り推計を行っている。

なお、現時点では、確立された推計方法がほとんどなく、推計に必要な情報が十分には得られない場合であっても、一定の信頼性が期待される場合には、その時点で得られた情報の範囲内で、推計可能な排出源及び対象化学物質について推計に向けた検討を行うとともに、毎年度、新たに得られた情報に基づき、排出係数等を含めた推計方法を見直し、推計精度の向上に努めている。

集計の対象となる排出量の構成(イメージ図)



注:あくまでイメージ図であり、面積比が排出量の割合を示すものではない。

### 届出外排出量の推計の概要

【資料】	推計対象/算出事項	(1)対象業種	(2)非対象業種	(3)家庭	(4)移動体
参考1	すそ切り以下事業者※	○			
参考2	農薬	○ 検疫用くん蒸剤	○ 農業、林業、ゴルフ場等	○ 家庭用	
参考3	殺虫剤		○ 防疫用、シロアリ	○ 家庭用、不快害虫用、シロアリ	
参考4	接着剤		○ 建築用、土木用 (合板からの二次排出を含む)	○ 家庭用(木工製品からの二次排出を含む)	
参考5	塗料		○ 建築用、土木用	○ 家庭用	
参考6	漁網防汚剤		○ 漁業、水産養殖業		
参考7	洗浄剤・化粧品等(界面活性剤、中和剤等)		○ 業務用、農業	○ 家庭用	
参考8	防虫剤・消臭剤			○ 家庭用	
参考9	汎用エンジン		○		
参考10	たばこの煙			○ (ダイオキシン類は除く)	
参考11	自動車				○ 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、サブエンジン式機器
参考12	二輪車				○ 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
参考13	特殊自動車				○ 建設機械、農業機械、産業機械
参考14	船舶				○ 貨物船・旅客船等、漁船、プレジャーボート
参考15	鉄道車両				○ エンジン、ブレーキ等の摩耗
参考16	航空機				○ エンジン、補助動力装置
参考17	水道	○	○	○	
参考18	オゾン層破壊物質	○ 洗濯業等	○ 業務用(冷蔵庫等)	○ 家庭用(冷蔵庫等)	
参考19	ダイオキシン類	○ 小規模事業者が有する廃棄物焼却炉等	○ 非対象業種の事業者の廃棄物焼却炉等、火葬場	○ たばこの煙	○ 自動車排出ガス
参考20	低含有率物質	○			
参考21	下水処理施設	○			
参考22	一般廃棄物処理施設	○ 焼却施設、最終処分場			
参考23	産業廃棄物焼却施設	○			

※:「すそ切り以下事業者」とは、対象業種に属するが届出対象とならない事業所からの排出量のうち、「農薬」、「水道」、「オゾン層破壊物質」、「ダイオキシン類」、「低含有率物質」及び「下水処理施設」に含まれないものを指す。



### 3. これまでの取組

経済産業省及び環境省は、平成9年度以降、PRTRパイロット事業の一環として試行的な推計作業を実施するとともに、有識者から構成される「すそ切り以下事業者排出量推計手法検討会」（委員長：亀屋隆志 横浜国立大学教授）及び「PRTR非点源排出量推計方法検討会」（委員長：鈴木規之 国立研究開発法人国立環境研究所環境リスク・健康研究センター センター長）での検討等により、推計のベースとなる基礎データの収集や推計手法の開発等の調査研究を行ってきた。

今年度は、昨年度に実施した平成30年度届出外排出量の推計作業以降に得られた最新の知見を利用しつつ、検討会等において推計方法の見直しと推計精度の向上について、引き続き検討を行った。

### 4. 東日本大震災を踏まえた推計の考え方

令和元年度届出外排出量推計（以下「令和元年度推計」という。）では、年又は年度ごとの統計データの変動が一定の範囲に収まることを前提に、基本的には入手できる最新の統計データを用いて推計を行っている。しかしながら、平成23年3月11日に発生した東日本大震災の影響により、入手できる最新の統計データが令和元年度の実態と大きく異なっていることが想定される場合には、他のデータを用いた補正を行う必要がある。これを踏まえ、排出源ごとに補正の要否を検討した。

平成30年度届出外排出量推計（以下「平成30年度推計」という。）で補正を実施した排出源における、令和元年度推計の対応方針は以下のとおりである。

- ・オゾン層破壊物質については、被災した地域において冷凍機器等の一部が流出又は故障し、市中在庫量が大きく変化した。震災後に設置された冷凍機器等には対象化学物質が使用されていないため、従来通りの推計方法では、被災地における市中在庫量が過大となる可能性があることから、流出又は故障した冷凍機器等の数量について補正を行った。

## 5. 各事項の推計方法の概略

これまでの取組を踏まえて検討した令和元年度推計の方法の概略は以下のとおりである。なお、令和元年度推計では推計精度の向上のために、殺虫剤、汎用エンジン、特殊自動車及び船舶（貨物船・旅客船）及びオゾン層破壊物質からの排出量推計方法の見直しを行った。具体的には以下のとおりである。

- ・殺虫剤については、製造・販売を行う業界団体もしくは企業から得られる原材料使用量の調査データに基づいて排出量の推計を行っているところ、令和元年度推計では、当該年度の調査データが得られなかった企業について、直近の当該企業のデータを代用することとした。
- ・汎用エンジン及び特殊自動車については、環境省等の実測データに基づいた全炭化水素の排出係数を用いて排出量の推計を行っているところ、令和元年度推計では、平成15年以降の特定特殊自動車排出ガスの規制に関する法律に基づく排出ガス基準を反映した環境省等の実測データまたは一般社団法人日本陸用内燃機関協会が定めた自主規制値を用いて全炭化水素の排出係数の見直しを行った。
- ・船舶（貨物船・旅客船）については、統計データと既存の文献に示された手法により推定した燃料消費量を用いて排出量の推計を行っているところ、令和元年度推計では、船舶種類を9つに区分した精緻化された手法で燃料消費量を推定し、また、航行時の補機ディーゼルや補助ボイラーの機関負荷率の設定を行った。
- ・オゾン層破壊物質については、令和元年度推計では、届出排出量との重複が考えられる用途について、重複分を差し引く方法に変更を行った。

## (1) 対象業種を営む事業者からの排出量

### すそ切り以下の事業者からの排出量【参考1】

- ・この区分には、対象業種に属する事業を営む事業者であるが、常時使用する従業員の数が20人以下又は当該事業者の有する事業所における対象化学物質の年間取扱量が1トン未満である等の理由により、届出対象とならなかった対象化学物質の排出量が該当する。なお、これらの排出量のうち、「農薬」、「水道」、「オゾン層破壊物質」、「ダイオキシン類」、「低含有率物質」及び「下水処理施設」からの排出に該当するものは当該排出源からの排出として、また、いずれの排出源にも該当しないものは「すそ切り以下事業者」からの排出として、排出量の推計結果をそれぞれ示している。
- ・「すそ切り以下事業者」からの排出量は、(i)各排出源に関連する製品の全国出荷量等から得られた情報と、(ii)アンケート調査で得られた情報を基に推計した。
- ・具体的には、(i)について、塗料を始めとする14種類の排出源ごとに製品としての全国出荷量、対象化学物質の平均含有率等により主要な対象化学物質の排出量を推計した。また(ii)について、事業者向けのアンケート調査で得られたデータに基づき、2つの方法で推計対象範囲を拡大した。1つは、排出源ごとに対象化学物質排出量の相対的な比率を推計し、主要物質以外の対象化学物質を推計する方法である。もう1つは、業種ごとに排出源別排出量の相対的な比率を推計し、(i)で推計する14種類の排出源以外の排出量の排出量を推計する方法である。
- ・これらの排出量を統合した上で、統計データ等に基づき推計した業種別や対象化学物質別のすそ切り以下の割合を乗じて、対象業種を営む「すそ切り以下事業者」からの排出量を推計した。

## (2) 対象業種を営まない事業者からの排出量（非対象業種からの排出量）

- ・この区分には小規模の事業者が多く、個々の事業所の化学物質の取扱量が少ない業種や、事業活動に伴って化学物質を使用又は排出する場所が定点でないために定常的な排出量の把握が難しいことから対象業種として指定されなかった業種等、非対象業種のみを営む事業者からの対象化学物質の排出量が該当する。
- ・これらの排出量の推計は、対象化学物質の取扱いの実態を踏まえて主要な排出源を想定し、かかる排出源からの排出が見込まれる対象化学物質の量を推計した。ただし、非対象業種はきわめて広範囲に渡るため、特定の「業種」ではなく、非対象業種の事業者が一般的に使用している「製品」に着目して推計を行った。
- ・なお、非対象業種で使用される移動体（例：運送業の航空機・貨物船、漁業の漁船等）については、「(4)移動体からの排出量」に区分した。
- ・現時点で、信頼できる情報を用いて推計可能と考えられるものは、以下のとおりである。

### ①農薬の使用が想定される業種（農業、林業、ゴルフ場等）【参考2】

- ・農薬に有効成分又は補助剤として含まれる対象化学物質について、農薬の使用に伴い環境中に排出される量を推計対象とした。
- ・推計対象年度には、その農薬年度（前年10月～当該年9月）の出荷量はすべて使用され、その全量が環境中に排出されるものと仮定し、農薬要覧から得られる都道府県別・農薬種類別の出荷量に、農薬に有効成分又は補助剤として含まれる対象化学物質の含有率を乗じて算出することを基本とした。
- ・実際の算出にあたっては、作付面積や年次補正した産業連関表等のデータに基づき、都道府県ごとの需要分野（水稻、果樹、野菜畑作等）別に排出量を推計した。このうち家庭や倉庫業（PRTR対象業種に該当）での需要以外を合算して、全国及び都道府県別の「(2)非対象業種からの排出量」とした。
- ・なお、倉庫のくん蒸剤として使用される農薬については、「(1)対象業種を営む事業者からの排出量」とした。

### ②殺虫剤の使用が想定される業種（防除業等）【参考3】

- ・衛生害虫（蚊、ハエ等）の駆除のために自治体が側溝等に散布する場合や、防除業者がオフィスビルや店舗に散布する場合等に使用される防疫用殺虫剤に含まれる対象化学物質を推計対象とした。また、シロアリによる害を防除する目的で、住宅等で防除業者や建設業者により散布されるシロアリ防除剤に含まれる対象化学物質も推計対象とした。なお、農薬取締法に基づく農薬に該当する殺虫剤に係る排出については、「(2)①農薬の使用が想定される業種」の推計対象に含まれる。
- ・防疫用殺虫剤については、推計対象年度に使用される全量がすべて環境中へ排出されるものと仮定し、製造側の業界団体から得られる原材料使用量等のデータ、下水道普及率等の統計データを使用して、全国及び都道府県別の排出量を推計した。
- ・シロアリ防除剤については、推計対象年度に使用される全量がすべて環境中へ排出されるものと仮定し、製造・販売の業界団体から得られる原材料使用量の調査データ、建築物の延べ床面積等の統計データを使用して、全国及び都道府県別の排出量を推計した。

### ③接着剤、塗料の使用が想定される業種（建設業等）【参考4、参考5】

- ・業務用の接着剤に溶剤又は樹脂原料として含まれる対象化学物質について、建築・土木現場での接着剤の使用に伴う排出や合板等の建築資材に使われた接着剤中のホルムアルデヒド（樹脂原料）の建築・土木現場での二次排出を推計対象とした。なお、事業所で建築資材を製造する者は製造事業者であり、当該建築資材の製造工程からの排出量は届出対象等となる。
- ・業務用の塗料に溶剤、樹脂原料等として含まれる対象化学物質について、建築・土木現場及び路面標示での使用に伴う排出を推計対象とした。
- ・これらは、推計対象年度の出荷量はすべて使用され、その使用量の一定の割合が環境中に排出されるものと仮定し、業界団体等から得られた需要分野別・塗料種類別の全国出荷量、対象化学物質の標準組成等のデータや、新築着工床面積等の統計データを使用して、全国及び都道府県別の排出量を推計した。

### ④漁網防汚剤の使用が想定される業種（漁業、水産養殖業）【参考6】

- ・定置網及び養殖場で用いられる漁網は、漁網防汚剤につけ込んだ後、溶剤を蒸発させてから水中で使用されることから、漁網防汚剤に有効成分及び溶剤として含まれる対象化学物質を推計対象とした。
- ・推計対象年度の使用量の全量が環境中へ排出されるものと仮定し、業界団体から得られた漁網防汚剤の全国使用量のデータ、都道府県別の収穫量の統計データを使用して、全国及び都道府県別の排出量を推計した。

### ⑤洗浄剤、化粧品等の使用が想定される業種（農業、飲食業、建物サービス業等）【参考7】

- ・飲食業（食器洗浄）、建物サービス業（フロア清掃）等で使用されている業務用洗浄剤及び肥料中の界面活性剤として含まれる対象化学物質と、飲食業及び建物サービス業で使用されている業務用洗浄剤に中和剤等として含まれる2-アミノエタノールを推計対象とした。
- ・界面活性剤は、推計対象年度の出荷量はすべて使用されるものとし、肥料以外の界面活性剤についてはその全量が水域へ、肥料中の界面活性剤についてはその全量が土壌へ排出されるものと仮定し、業界団体から得られる全国出荷量等のデータ、下水道普及率等の統計データを使用して、全国及び都道府県別の排出量を推計した。
- ・中和剤等は、推計対象年度の出荷量はすべて使用され、その使用量の全量が水域へ排出されるものと仮定し、業界団体から得られる全国出荷量等のデータ、下水道普及率等の統計データを使用して、全国及び都道府県別の排出量を推計した。

## ⑥汎用エンジンの使用が想定される業種（農業、林業、建設業等）【参考9】

- ・汎用エンジン（自動車等の移動体の動力源等に用いられるエンジン以外のもの）のうち、大型コンプレッサ、発電機等の6機種の実作業時の排出ガス中に含まれる対象化学物質を推計対象とした。
- ・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）を算出した。また、環境省等の実測データまたは一般社団法人日本陸用内燃機関協会が定めた自主基準値に基づいた機種別・規制段階別の全炭化水素の排出係数（g/kWh）と、実測データに基づいた全炭化水素に対する対象化学物質の比率を設定し、これらを用いて、機種別・規制段階別・対象化学物質別の排出係数（g/kWh）を設定した。
- ・機種別の全国合計の年間仕事量と排出係数を乗じて、全国の排出量を推計した。これを、機種ごとに人工林面積及び完成工事高等の指標により按分して都道府県別の排出量を推計した。

## ⑦その他の非対象業種

- ・道路旅客運送業、道路貨物運送業、水運業、航空運輸業等については、移動体からの排出が主たる排出源として想定されるので、「(4)移動体からの排出」に区分した。

## (3) 家庭からの排出量

- ・この区分には、一般家庭における農薬、殺虫剤、接着剤、塗料、洗浄剤、化粧品、防虫剤及び消臭剤等の家庭用製品の使用に伴う排出が該当する。
- ・なお、家庭で使用される移動体（自動車や二輪車）については、「(4)移動体からの排出量」に区分した。
- ・上記「(2)非対象業種からの排出量」と同様の方法により、家庭で使用される製品の全国出荷量、製品中の対象化学物質の標準組成、排出率等の各種データと、世帯数、人口等の統計データを使用して、全国及び都道府県別の排出量を推計することを基本とする。
- ・現時点で、信頼できる情報を用いて推計可能と考えられるものは、以下のとおりである。

### ①農薬【参考2】

- ・農薬については、(2)①で非対象業種からの農薬の排出量を都道府県別・需要分野別に推計する際に、産業連関表を年次補正したものから「家庭」向けの需要分を割り振ることにより、全国及び都道府県別の排出量を推計した。

### ②殺虫剤【参考3】

- ・家庭で使用される家庭用殺虫剤（蚊、ハエ等）、不快害虫用殺虫剤（ハチ、ブユ等）に含まれる対象化学物質を推計対象とした。また、シロアリによる害を防除する目的で使用されるシロアリ防除剤のうち家庭用の製品に含ま

れる対象化学物質も推計対象とした。なお、農薬取締法に基づく農薬に該当する殺虫剤に係る排出については、「(2)①農薬」の推計対象に含まれる。

- ・家庭用殺虫剤、不快害虫用殺虫剤については、推計対象年度の出荷量はすべて使用され、使用量の全量が環境中に排出されるものと仮定し、業界団体から得られる家庭用製品の原材料使用量のデータ、都道府県別の世帯数等の統計データを使用して、全国及び都道府県別の排出量を推計した。
- ・シロアリ防除剤については、推計対象年度に使用される全量がすべて環境中へ排出されるものと仮定し、製造・販売の業界団体から得られる原材料使用量の調査データ、建築物の延べ床面積等の統計データを使用して全国及び都道府県別の排出量を推計した。

### ③接着剤、塗料【参考4、参考5】

- ・家庭用の接着剤及び塗料の使用に伴う排出や家庭での家具等の木工製品からのホルムアルデヒドの二次排出について、「(2)③接着剤、塗料」と同様の方法により、家庭用製品の全国出荷量、対象化学物質の標準組成等のデータや、世帯数等の統計データを使用して、全国及び都道府県別の排出量を推計した。

### ④洗浄剤、化粧品等【参考7】

- ・家庭用洗浄剤（身体用洗浄剤、台所用洗浄剤等）及び化粧品に界面活性剤として含まれる対象化学物質並びに家庭用洗浄剤のうち、主に洗濯・台所・住宅用等洗浄剤に中和剤等として含まれる2-アミノエタノール等を推計対象とした。
- ・業界団体から得られる家庭用製品の全国出荷量等のデータ、下水道普及率等の統計データを使用して、全国及び都道府県別の排出量を推計した。
- ・なお、家庭用洗浄剤には、飲食店等において業として使用されているものがあるが、これは家庭用として出荷されたものを事業者が使用しているものであることから、一括して「(3)家庭からの排出量」として区分した。
- ・また、化粧品についても、理容業や美容業等で業として使用されているものがあるが、業務用と家庭用で使用方法に大きな相違がないと考えられることから、一括して「(3)家庭からの排出量」に区分した。

### ⑤防虫剤、消臭剤【参考8】

- ・防虫剤、消臭剤に含まれるジクロロベンゼン及び防虫剤に含まれるナフタレンを推計対象とした。
- ・推計対象年度の出荷量はすべて使用され、使用量の全量が環境中に排出されるものと仮定し、業界団体から得られた防虫剤・消臭剤の全国出荷量等のデータ、都道府県ごとの人口等の統計データを使用して、全国及び都道府県別の排出量を推計した。
- ・なお、防虫剤や消臭剤には、洗濯業等で業として使用されているものがある

が、業務用と家庭用で使用方法に大きな相違がないと考えられること、家庭用として出荷されたものを事業者が使用している可能性があること等から、一括して「(3)家庭からの排出量」に区分した。

#### ⑥たばこの煙【参考10】

- ・喫煙に伴う副流煙に含まれる対象化学物質を推計対象とした。なお、たばこの煙に含まれるダイオキシン類に係る排出については、「(5)③ダイオキシン類」の推計対象に含まれる。
- ・副流煙は全量が環境中に排出されるものと仮定し、業界団体から得られた全国販売本数等の統計データと、厚生労働省の「たばこの煙の成分分析」から得られるたばこ1本あたりの副流煙中の対象化学物質生成量を使用して、全国及び都道府県別の排出量を推計した。
- ・なお、主流煙については、体内で吸収された後の環境中への排出率が不明のため、推計の対象としていない。

#### (4) 移動体からの排出量

- ・この区分には、運行主体の業種、営業用／自家用の差に関係なく、自動車、二輪車、特殊自動車、船舶、鉄道車両、航空機等の移動体の運行に伴う排出が該当する。
- ・エンジンからの排気ガスについては、基本的には、移動体の種類ごとに、排気ガスに含まれて排出される対象化学物質の量について、走行距離、仕事量、燃料消費量等の活動量あたりの排出量（排出係数）に、都道府県別の活動量を乗じて合算する（又は全国活動量を経済指標等で都道府県別に按分する）ことにより、全国及び都道府県別の排出量を推計した。
- ・移動体の燃料タンクからの燃料の蒸発に伴う対象化学物質の排出のうち、自動車及び二輪車からの給油後のロスとして排出される対象化学物質の排出量を推計した。
- ・ブレーキ等の摩耗により排出される化学物質については、鉄道車両のブレーキの摩耗に係る石綿の排出量を推計した。
- ・なお、自動車のエアコンで冷媒として用いられるオゾン層破壊物質及び自動車排出ガス中に含まれるダイオキシン類の排出量については、別に推計した。（オゾン層破壊物質：(5)②、ダイオキシン類：(5)③参照）

#### ①自動車【参考11】

- ・ガソリン・LPG車、ディーゼル車の排出ガス及びガソリン車の燃料蒸発ガス中に含まれる対象化学物質について、①暖気状態での排出（以下「ホットスタート」という）、②冷始動時に暖気状態よりも増加する分の排出（以下「コールドスタート時の増分」という）、③燃料蒸発ガス、④サブエンジン式機器（冷凍機やクーラーの動力源としての専用エンジン）からの排出、の4区分についての推計を行った。



- ・①ホットスタートは、都道府県別の走行量に、走行量あたりの排出係数を乗じて、全国及び都道府県別の排出量を推計した。具体的には、走行量は、道路交通センサス（一般交通量調査）等に基づき、細街路を含めた道路全体の年間走行量を設定した。排出係数は、車種や自動車の旅行速度による排出量の変化等を考慮して環境省の実測データ等に基づき設定した。
- ・②コールドスタート時の増分は、都道府県別・車種別の保有台数、1台あたりの年間始動回数に、始動1回あたりの排出係数を乗じて、全国及び都道府県別の排出量を推計した。なお、排出係数は、コールドスタート時の排出係数と暖気状態の排出係数の差分を利用することで、増分としての排出係数を設定した。
- ・③燃料蒸発ガスについては、ダイアーナブ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トankで発生したガソリン蒸気が破過したキャニスタから大気に放出されることにより発生する蒸発ガス）等に起因する排出量について、別途推計された過去の車種別の全炭化水素排出量を年次補正することにより推計した。
- ・④サブエンジン式機器の活動量については、機種別に、平均稼働時間、全国保有台数、作業時平均出力を乗じて、機種別の全国合計の年間仕事量を算出して設定した。排出係数については、環境省の実測データに基づいた機種別の全炭化水素の排出係数と全炭化水素に対する対象化学物質の比率を乗じて、機種別に設定した。これら機種別の全国合計の年間仕事量と排出係数を乗じて、機種別の全国の排出量を推計し、この結果を、機種に応じた車種の走行量により按分して都道府県別の排出量を推計した。

## ②二輪車【参考12】

- ・ガソリンを燃料とする原動機付自転車、二輪自動車の排出ガス及び燃料蒸発ガス中に含まれる対象化学物質について、①ホットスタート、②コールドスタート時の増分、③燃料蒸発ガス、の3区分について推計を行った。（サブエンジン式機器については、通常二輪車には搭載されていないことから推計対象とはしていない。）
- ・①ホットスタートは、都道府県別の走行量に、走行量あたりの排出係数を乗じて全国及び都道府県別の排出量を推計した。具体的には、走行量は、道路交通センサス（一般交通量調査）等に基づき、降雨・降雪時及び冬季の使用日数の低下を考慮した上で、細街路を含めた道路全体の年間走行量を設定した。排出係数は、車種や旅行速度を考慮し、環境省の実測データ等に基づき設定した。
- ・②コールドスタート時の増分は、都道府県別・車種別の二輪車保有台数、1台あたりの年間始動回数に、始動1回あたりの排出係数を乗じて全国及び都道府県別の排出量を推計した。具体的には、年間始動回数については、業界団体の調査結果等に基づき、降雨・降雪時及び冬季の使用日数の減少や車種を考慮した上で設定した。排出係数は、環境省の実測データに基づき、車種

別にコールドスタート時と暖気状態の全炭化水素の排出係数の差分を利用することで、増分としての排出係数を設定した。

- ・③燃料蒸発ガスについては、ダイアールブリージングロス等について、車種別の全炭化水素排出量、年次補正係数、地域の配分指標等に、全炭化水素に対する対象化学物質の比率を乗じて排出量を推計した。

### ③特殊自動車（建設機械、農業機械、産業機械）【参考13】

- ・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、耕耘機等）、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を推計対象とした。なお、公道走行時の排出は「(4)①自動車」の推計対象に含まれるものとした。
- ・車種別の全国合計の年間仕事量と排出係数を乗じて、対象化学物質の全国の排出量を推計した。この結果を、完成工事高等を指標に按分することにより、都道府県別の排出量を推計した。車種別の全国合計の年間仕事量については、車種別・出荷年別の全国合計の年間稼働時間と車種別の平均出力から算出した。車種別・規制段階別の対象化学物質の排出係数については、環境省等の実測データに基づいた車種別・規制段階別の全炭化水素の排出係数と全炭化水素に対する対象化学物質の比率を設定し、これらを乗じて設定した。

### ④船舶（貨物船・旅客船等、漁船、プレジャーボート）【参考14】

- ・貨物船・旅客船等（内航船舶及び外航船舶に区分）の航行時の主機ディーゼルエンジンからの排出ガス、停泊中の補機ディーゼルエンジン及び補助ボイラーからの排出ガス、漁船（沿岸漁船、沖合漁船、遠洋漁船に区分）のエンジンからの排出ガス、プレジャーボートのエンジンからの排出ガス中の対象化学物質を推計対象とし、船舶ごとに燃料消費量（又は仕事量）あたりの対象化学物質の排出係数（文献等に基づき設定）に、燃料消費量（統計データと既存の文献に示された手法から算出）等乗じて排出量を推計した。
- ・貨物船・旅客船等については、港湾区域内の排出量を全国及び都道府県別に推計するほか、内航船舶の港湾区域外の排出量も推計した。ただし、港湾区域外の排出については、海域を特定することが困難なため、全国排出量のみ算出し、都道府県別には区分していない。外航船舶の港湾区域外の排出については、港湾区域外の活動量の設定が困難なため、推計の対象外とした。
- ・沿岸漁船（12海里以内）については、各種統計データより都道府県別の燃料消費量が推計でき、漁港から近い海域での操業が中心と考えられることから、全国及び都道府県別の排出量を推計した。沖合漁船（12～200海里）については、漁港から離れた海域での操業が主と考えられるため、全国排出量のみ算出し、都道府県別には区分していない。遠洋漁船（200海里以遠）については、領海から離れた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。

- ・ プレジャーボートのうち、小型特殊船舶、プレジャーモーターボート、プレジャーヨットについて、関連団体から得られる出荷・在籍船数、平均稼働時間等のデータや、文献に基づく排出係数等のデータを用いて、全国及び都道府県別の排出量を推計した。

#### ⑤ 鉄道車両【参考 15】

- ・ 軽油を燃料とする機関車、気動車等のディーゼルエンジンからの排出ガス中に含まれる対象化学物質及び鉄道車両の運行に伴うブレーキ等の摩耗により排出される石綿を推計対象とした。
- ・ 排出ガスについては、鉄道統計年報から得られる鉄道事業者別の燃料消費量を車両配置数等の指標により細分化した都道府県別燃料消費量に海外の文献値等に基づき設定する燃料消費量あたりの排出係数を乗じて全国及び都道府県別の排出量を推計した。
- ・ ブレーキの摩耗により排出される石綿については、鉄道事業者へのアンケートによりブレーキパッド等の使用個数、製品の摩耗率等を把握し、これらを乗じて鉄道事業者別の排出量を推計した。さらに、鉄道事業者ごとの延べ運行距離等を考慮することにより全国及び都道府県別の排出量を推計した。

#### ⑥ 航空機【参考 16】

- ・ 国内の民間空港に航空運送事業で離着陸する航空機の排出ガスのうち、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ものに含まれる対象化学物質を推計対象とした。
- ・ 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の特定が困難なことから、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量を推計した。
- ・ 具体的には、文献により得られた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に、機種別の離着陸時の燃料消費量、空港別・機種別の年間着陸回数を乗じて空港別の対象化学物質の排出量を推計し、これを合算して全国及び都道府県別の排出量を推計した。
- ・ また、駐機時にエンジン本体が停止している際の APU の稼動に係る排出についても、既存の文献や業界団体から提供されたデータを利用して、機種別の単位時間あたりの対象化学物質の排出係数に、空港別・機種別の APU 使用時間、空港別・機種別の年間着陸回数を乗じて空港別の対象化学物質の排出量を推計し、これを合算して、全国及び都道府県別の排出量を推計した。

## (5) その他

### ①水道の浄水過程に伴うトリハロメタン【参考 17】

- ・浄水場で水に注入された塩化物イオン等と有機物との反応により、水道水中でトリハロメタンが生成される。このうち、対象化学物質であるクロロホルム、ジブromクロロメタン及びブromジクロロメタンの3物質を推計対象とした。
- ・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になるもの）と浄水場別のトリハロメタンの平均濃度から、市区町村別・需要分野別のトリハロメタンの生成量を推計した。これと、市区町村別の下水道普及率等から、市区町村別・需要分野別・媒体別のトリハロメタンの排出量を推計した。
- ・さらに、水道統計の需要分野の各区分を、本推計の「(1)対象業種を営む事業者からの排出量」、「(2)非対象業種からの排出量」、「(3)家庭からの排出量」の区分のいずれかに当てはめて合算することにより、全国及び都道府県別の(1)～(3)の排出量を推計した。

### ②オゾン層破壊物質【参考 18】

- ・オゾン層破壊物質の届出対象とならない主な排出源としては、発泡剤や冷媒等として製品中に含まれて販売された製品の使用時、充填時、廃棄時の回収に伴う排出及び洗浄剤や噴射剤の使用時における排出等が考えられる。
- ・これらについて、用途、ライフサイクルの段階ごとに分類して推計を行い、「(1)対象業種を営む事業者からの排出量」、「(2)非対象業種からの排出量」、「(3)家庭からの排出量」、「(4)移動体からの排出量」に配分した。

### ③ダイオキシン類【参考 19】

- ・PRTRでは、対象業種に属する事業を営み、常用雇用者数21人以上の事業者が所有する、ダイオキシン類対策特別措置法（平成11年法律第105号）の特定施設からのダイオキシン類の排出量が届出の対象となっている。
- ・PRTRの届出対象外のダイオキシン類の排出量については、環境省が毎年度とりまとめているダイオキシン類の排出インベントリーの平成30年の結果と令和元年度の事業者からの排出量の届出集計結果から推計した（令和元年の排出インベントリーは令和3年2月の時点で未公表のため、平成30年の排出量と同一と仮定）。具体的には、インベントリーのPRTR対象業種に係る項目の排出量からPRTR届出排出量の集計結果を差し引くことにより「(1)対象業種を営む事業者からの排出量」を推計し、「(2)非対象業種からの排出量」、「(3)家庭からの排出量」及び「(4)移動体からの排出量」について、インベントリーの該当項目の排出量を按分した。

### ④製品の使用に伴う低含有率物質の排出量【参考 20】

- ・製品中に低含有率でしか含まれていないため届出対象とならない対象化学物

質のうち、その製品の取扱量が多いことにより、事業所からの排出が見込まれる物質（石炭中に微量に含まれ、火力発電所等から排出される重金属等）については、文献で得られた排出原単位や発電電力量等に基づき排出量を推計した。

#### ⑤下水処理施設に係る排出量【参考 2 1】

- ・下水処理施設が設置されている事業所からの PRTR 制度に基づく届出については、化管法施行規則第 4 条第 1 号ニにより、下水道法第 21 条第 1 項の規定に基づく水質検査の対象となる第一種指定化学物質の当該施設からの排出量を届け出ることとされている。これらの届け出されている対象化学物質の排出量以外に下水処理施設から排出されるものを推計対象とした。
- ・具体的には、下水処理施設に流入する対象化学物質の量（届出の移動量、届出外排出量の推計値等）を把握し、文献等で得られた下水処理工程における除去や分解を経た各媒体への移行率を設定したうえで、これらに乗じて下水処理施設からの排出量を推計した。

#### ⑥一般廃棄物処理施設からの排出量【参考 2 2】

- ・化管法においては、第一種指定化学物質のうち、廃棄物処理施設においては、水質汚濁防止法（昭和 45 年法律第 138 号）、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和 45 年法律第 137 号）及びダイオキシン類対策特別措置法に基づく実測義務があるものについて排出量を届け出ることとされている。これらの規定により届出されている対象物質以外に一般廃棄物処理施設（焼却施設、最終処分場）から排出されるものについて、推計可能と見込まれる化学物質を対象とした。
- ・具体的には、焼却施設は、化学物質の大気への排出について、測定データ（一般廃棄物処理施設における PRTR 対象物質等の測定に係る調査（平成 28 年度、環境省）など）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）」を算定し、全国の一般廃棄物の焼却施設における年間焼却処理量の合計を乗じて、年間の対象化学物質別の排出量を推計した。
- ・また、最終処分場は、化学物質の水域への排出について、測定データ（一般廃棄物処理施設における PRTR 対象物質等の測定に係る調査（平成 28 年度、環境省）など）をもとに、「放流量 1 L 当たりの平均的な化学物質排出濃度（見かけの排出濃度）」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を乗じて、年間の対象化学物質別の排出量を推計した。

#### ⑦産業廃棄物焼却施設からの排出量【参考 2 3】

- ・化管法においては、第一種指定化学物質のうち、廃棄物処理施設においては、水質汚濁防止法（昭和 45 年法律第 138 号）、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和 45 年法律第 137 号）及びダイオキシン類対策特別措置法に基づく実測義務があるものについて排出量を届け出ることとされている。これら

の規定により届出されている対象物質以外に産業廃棄物焼却施設から排出されるものについて、推計可能と見込まれる化学物質を対象とした。

- 具体的には、金属類は、化学物質の大気への排出について、測定データ（環境研究総合推進費 3K153003「廃棄物の焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量推計に関する研究」（平成 27 年度～平成 29 年度、環境省及び独立行政法人環境再生保全機構））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」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。
- また、有機化合物は、化学物質の大気への排出について、測定データ（環境研究総合推進費 3K153003「廃棄物の焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量推計に関する研究」（平成 27 年度～平成 29 年度、環境省及び独立行政法人環境再生保全機構））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」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。

## 6. 推計方法の見直し等について

今後にも有用なデータ・ソースや優れた推計方法があれば積極的に取り入れるとともに、引き続き、関係機関や業界団体の協力等によりデータの収集・更新を行い、可能な限り推計方法を改善していく。

具体的には、届出外排出量の推計の基礎としている各種統計資料、アンケート結果資料等を定期的に更新するとともに、排出係数等については、実測データ、文献値等の収集を進め、適宜見直しを行うことにより、一層の精緻化を図る。推計方法の見直しを行った際は、排出量の経年変化の把握に支障が生じないように、推計方法の変更履歴を明記するとともに、推計方法の見直しが推計結果に与える影響を明らかにする等、一層の工夫を行うこととする。

また、推計対象としていない排出源（肥料、香料、鉄道部品等）についても情報の収集を進め、信頼できる情報が得られ次第、可能な限り推計の対象に加えていくものとする。

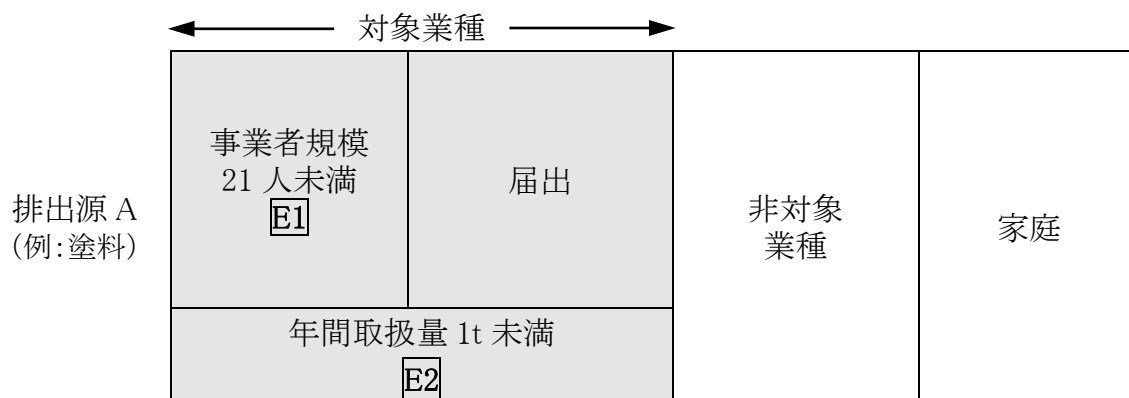
さらに、推計対象とした排出源の種類により推計精度に差があると考えられるため、それぞれの推計精度を評価する手法を将来的に検討する。

## 対象業種を営むすそ切り以下事業者からの排出量

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

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

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



注1: 図中の網掛けの部分が推計対象となる「総排出量」に該当する。

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

図1 推計対象となる「総排出量」等のイメージ

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

表1 すそ切り以下排出量を推計するための主なパラメータとその定義

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

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

総排出量とすそ切り以下排出量の関係のイメージを図2に示す。

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

すそ切り以下の割合を乗じる  
(表1の定義参照)

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

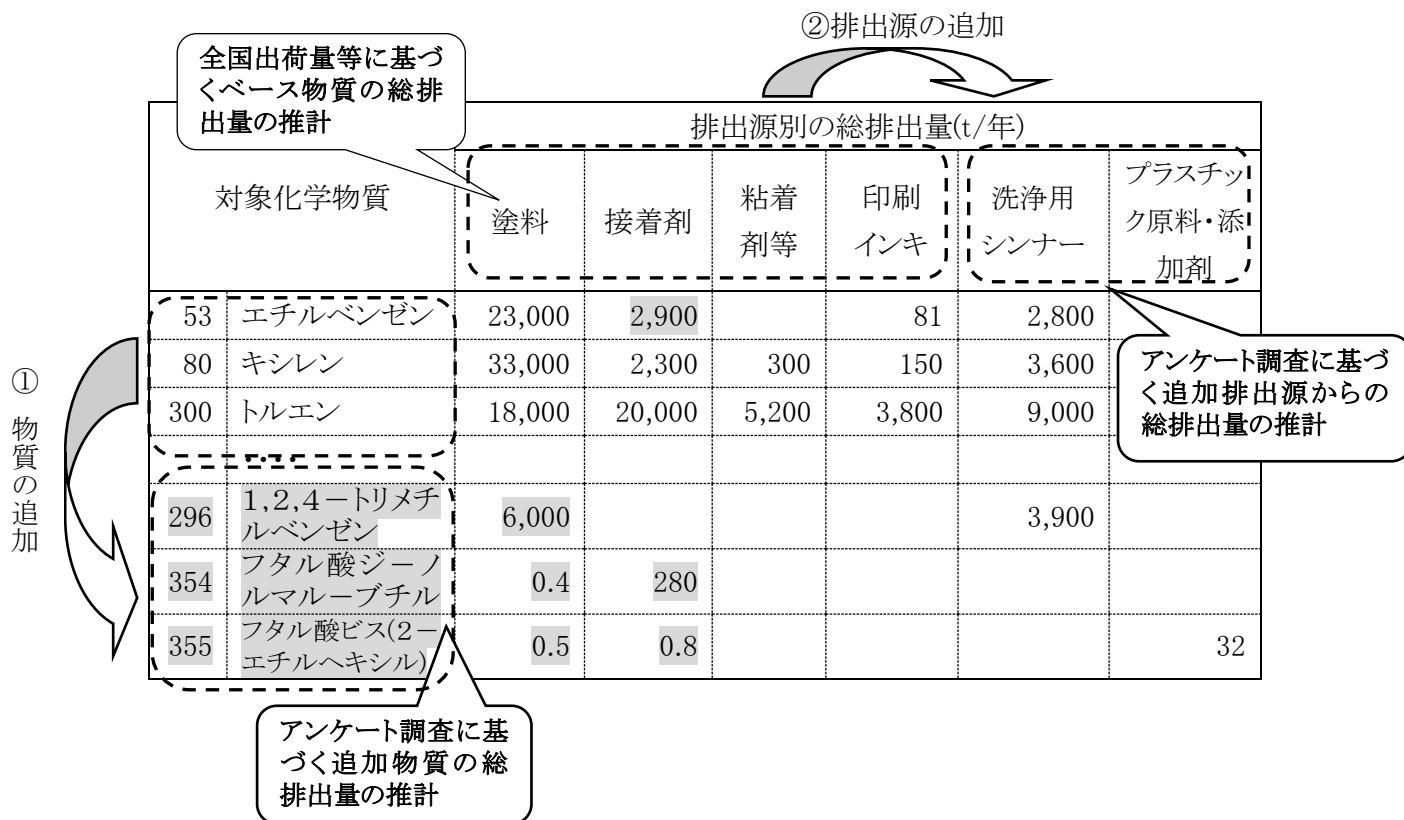
図2 「総排出量」と「すそ切り以下排出量」の関係(排出源別のイメージ)

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



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

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



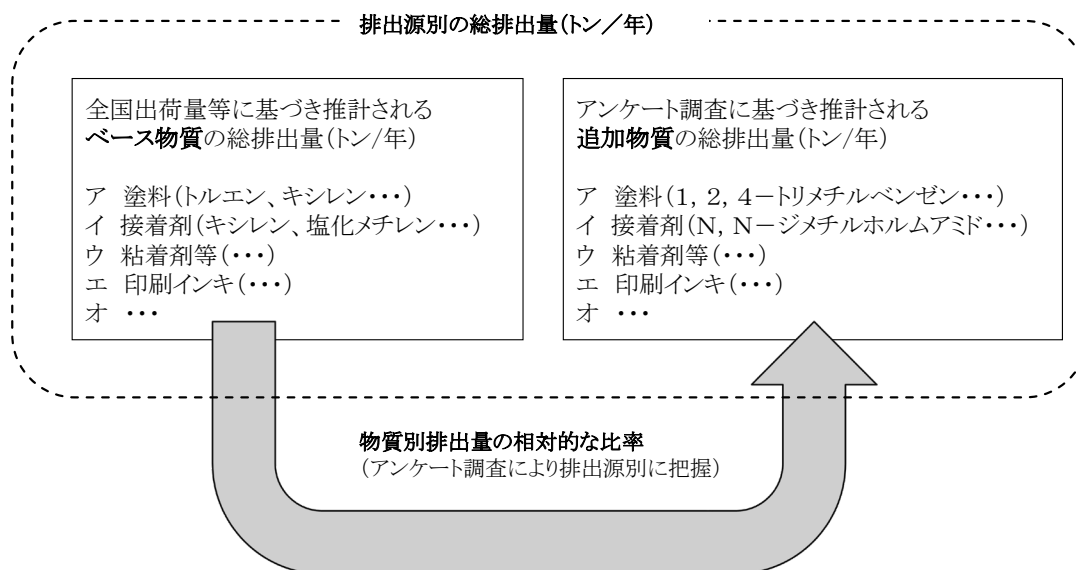
注1: 網掛けの箇所は「アンケート調査に基づく追加物質の総排出量の推計」での推計箇所

注2: 「ベース物質」等の意味は以降の段落において示す。

図3 「総排出量」の3つの推計方法のイメージ

<物質の追加:アンケート調査に基づく追加物質の総排出量の推計>

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



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

図4 「アンケート調査に基づく追加物質の総排出量」の推計のイメージ

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

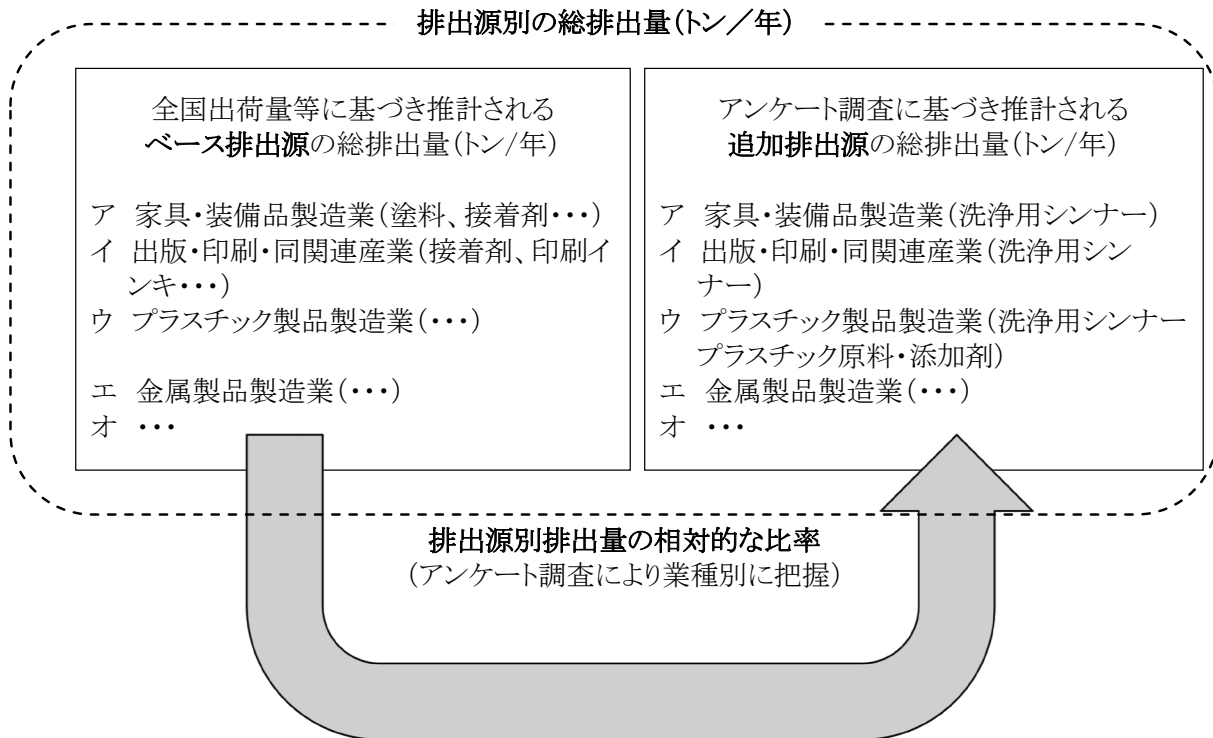
表2 排出源と推計対象物質(ベース物質/追加物質)との対応関係(一部抜粋)

物質番号	対象化学物質名	推計対象物質の区分 (●:ベース物質/○:追加物質)					
		1	2	3	4	5	
		塗料	接着剤	粘着剤等	印刷インキ	工業用洗浄剤等	...
186	塩化メチレン		●			●	
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	○	○		○	○	
300	トルエン	●	●	●	●	○	
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル	○	○				
392	ノルマル-ヘキサン	○	●	●	●	○	
411	ホルムアルデヒド	○	○		○		
	...						

注: 「推計対象物質の区分」の欄に示す記号の意味は次のとおり。  
 ●: 全国出荷量等に基づき推計される「ベース物質」  
 ○: アンケート調査に基づき推計される「追加物質」

<排出源の追加:アンケート調査に基づく追加排出源からの総排出量の推計>

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



注1: 図中に示す「ベース排出源」等の意味は以降の段落にて示す。

注2: 図中の「排出源別排出量の相対的な比率」は業種別に設定される。

図5 「アンケート調査に基づく追加排出源の総排出量」の推計のイメージ

## I 排出源別の総排出量の推計

### 1. 全国出荷量等に基づくベース物質の総排出量の推計

#### (1) 推計対象とする排出源

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

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

表 3 推計対象とする排出源とその概要

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

#### (2) 推計を行う対象化学物質

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

表 4 全国出荷量等に基づく総排出量の推計対象物質(ベース物質)の例

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

(3) 推計方法

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

表 5 総排出量の推計に利用可能な主なデータ種類(1/2)

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

表 5 総排出量の推計に利用可能な主なデータ種類(2/2)

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

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

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

## 2. アンケート調査に基づく追加物質の総排出量の推計

### (1) 推計対象とする排出源

アンケート調査に基づく総排出量の推計のうち、前記 1.に示したベース推計(ベース物質)の推計結果に基づき推計対象物質を追加する推計方法を、以下「追加物質推計」という(図 3 の①に該当)。追加物質推計の対象とする排出源は、ベース推計の対象である 14 種類の排出源のうち、アンケート調査※(平成 22 年度～平成 30 年度実績)によって十分な数のデータが得られた「塗料」等の 11 種類の排出源とする(表 6)。

※「アンケート調査」とは、PRTR 対象業種の事業者に対して実施した、「PRTR の対象化学物質の取扱状況に係るアンケート調査」(令和元年度すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査(R2.3)等の一環として実施)を示す。

表 6 ベース推計の排出源と追加物質推計による推計対象範囲

ベース推計の対象である排出源	追加物質推計の対象	アンケート調査(平成 22 年度～平成 30 年度実績) <sup>※1</sup> での対応する用途等
1 塗料	○	・ 塗料 ・ 希釈用溶剤 <sup>※2</sup> ・ 希釈用溶剤(塗料用)
2 接着剤	○	接着剤
3 粘着剤等	○	粘着剤
4 印刷インキ	○	・ 印刷インキ ・ 希釈用溶剤 <sup>※3</sup> ・ 希釈用溶剤(印刷インキ用)
5 工業用洗浄剤等	○	・ 工業用洗浄剤(主に洗浄槽で使用) ・ クリーニング薬剤(クリーニング溶剤・界面活性剤等)
6 燃料(蒸発ガス)		— <sup>※4</sup>
7 ゴム溶剤等	○	・ その他の溶剤(ゴム溶剤等) <sup>※5</sup> ・ ゴム添加剤(加硫促進剤・可塑剤等) <sup>※5</sup>
8 化学品原料等	○	・ PRTR 対象化学物質自体の製造 <sup>※6</sup> ・ 化学品の合成原料 <sup>※6</sup> ・ 反応溶剤・抽出溶剤 <sup>※6</sup> ・ 化学品の配合原料 <sup>※6</sup> ・ PRTR 対象化学物質を含む化学品の小分け <sup>※6</sup> ・ 反応による副生成物 <sup>※6</sup> ・ 触媒 <sup>※6</sup> ・ その他(化学工業等に特有の用途等) <sup>※6</sup>
9 剥離剤(リムーバー)	○	剥離剤
10 滅菌・殺菌・消毒剤	○	滅菌・殺菌・消毒・防腐・防かび剤
11 表面処理剤		—
12 試薬	○	試薬
13 繊維用薬剤	○	・ 繊維処理剤 <sup>※7</sup> ・ 染色薬剤(染料・染色助剤等) <sup>※7</sup>
14 プラスチック発泡剤		—

※1:PRTR の対象化学物質の取扱状況に係るアンケート調査(「令和元年度すそ切り以下事業者排出量推計手法、オープン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査(R2.3)」等の一環として実施)。

※2:希釈用溶剤はパルプ・紙・紙加工品製造業、出版・印刷・同関連産業を除く。なお、平成 26 年度アンケート調査以降は調査票の選択肢を「希釈用溶剤(塗料用)」と「希釈用溶剤(印刷インキ用)」に区別している。

※3:希釈用溶剤はパルプ・紙・紙加工品製造業、出版・印刷・同関連産業に限る。なお、平成 26 年度アンケート調査以降は調査票の選択肢を「希釈用溶剤(塗料用)」と「希釈用溶剤(印刷インキ用)」に区別している。

※4:平成 24 年度排出量推計では「燃料(ガソリン・灯油・A 重油等)」の用途に対応させて追加物質推計を行ったが、アンケートデータを精査した結果、蒸発による排出ではない回答が多数含まれていることが明らかとなったため、平成 25 年度排出量推計以降では追加物質推計の対象から除外した。

※5:ゴム製品製造業のデータに限る。

※6:化学工業のデータに限る。

※7:繊維工業のデータに限る。

(2) 推計を行う対象化学物質

追加物質推計の対象となる化学物質(以下「追加物質」という。)は、アンケート調査(平成 22 年度～平成 30 年度実績)によって十分な数のデータが得られた「塗料」の1,2,4-トリメチルベンゼン(物質番号:296)、「接着剤」のエチルベンゼン(物質番号:53)等の 138 物質(延べ 290 物質)とした(排出源ごとの内訳は表 7)。

また、排出源ごとのベース物質、追加物質の例を表 8 に示す。

表 7 追加物質推計等の対象となる排出源ごとの物質数

排出源	推計対象となる物質数		
	ベース推計	追加物質推計	合計
1 塗料 (希釈用溶剤も該当)	3 (3)	54 (10)	57 (13)
2 接着剤	4	28	32
3 粘着剤等	3	3	6
4 印刷インキ	5	16	21
5 工業用洗浄剤等	11	13	24
7 ゴム溶剤等	2	27	29
8 化学品原料等	48	19	67
9 剥離剤(リムーバー)	1	6	7
10 滅菌・殺菌・消毒剤	1	5	6
12 試薬	1	101	102
13 繊維用薬剤	5	18	23
合計 (延べ物質数)	84	290	374

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

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

表 8 排出源ごとのベース物質及び追加物質の例(再掲)

物質番号	対象化学物質名	推計対象物質の区分 (●:ベース物質/○:追加物質)					
		1	2	3	4	5	
		塗料	接着剤	粘着剤等	印刷インキ	工業用洗浄剤等	...
186	塩化メチレン		●			●	
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	○	○		○	○	
300	トルエン	●	●	●	●	○	
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル	○	○				
392	ノルマル-ヘキサノール	○	●	●	●	○	
411	ホルムアルデヒド	○	○		○		
	...						

追加物質に該当する 138 物質のうち 47 物質は既に別の排出源でのベース物質と重複していることから、追加物質に限り該当する物質は 91 物質である。



### (3) 推計方法

追加物質の総排出量は、アンケート調査(平成22年度～平成30年度実績)を集計して得られるベース物質と追加物質の排出量の相対的な比率(以下「対ベース物質比率」という。)に基づき推計した。これは排出源ごとに設定するものである。

「塗料」を例として、アンケート調査(平成22年度～平成30年度実績)の排出量等の集計結果を表9に示す。

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

物質番号	対象化学物質名	回答事業所数	年間取扱量(kg/年)	年間排出量(kg/年)
53	エチルベンゼン	1,542	3,704,844	2,152,101
80	キシレン	1,865	7,475,633	4,398,471
300	トルエン	1,500	8,955,720	3,683,495
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	495	265,174	147,149
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	499	825,742	449,159
240	スチレン	221	729,361	116,426

注1: 本表に示すアンケート調査のデータは、「PRTRの対象化学物質の取扱状況に係るアンケート調査」(令和元年度すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査(R2.3)等の一環として実施)に基づく。

注2: ベース推計で既に推計対象となっている物質を網掛けで示す。

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

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

(塗料における1,3,5-トリメチルベンゼンの例)

$$\begin{aligned} & \text{1,3,5-トリメチルベンゼンの対ベース物質比率(\%)} \\ & = 147,149(\text{kg/年}) / 10,234,067(\text{kg/年}) = 1.4\% \end{aligned}$$

追加物質ごとの総排出量は以下の式で推計される。

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

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

表10 ベース物質の総排出量の例(塗料における一部の業種のデータ)

業種 コード	業種名	ベース物質の総排出量(kg/年) (令和元年度)			
		(参考) 物質別の内訳			合計
		53 エチル ベンゼン	80 キシレン	300 トルエン	
1600	木材・木製品製造業	2,530	8,287	11,345	22,162
1700	家具・装備品製造業	274,263	674,737	187,163	1,136,163
1800	パルプ・紙・紙加工品製造業	47,015	75,057	45,596	167,668
2200	プラスチック製品製造業	92,064	146,977	89,285	328,325
2300	ゴム製品製造業	20,926	33,408	20,294	74,628
...	...	...	...	...	...
合 計		12,439,124	20,393,315	9,277,098	42,109,537

注:以降の表については、四捨五入の関係で、各行または各列の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

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

(塗料の木材・木製品製造業における1,3,5-トリメチルベンゼンの例)
1,3,5-トリメチルベンゼンの総排出量(kg/年)
$=22,162(\text{kg/年}) \times 1.4\% = 319(\text{kg/年})$

上記に示した方法により推計した追加物質の総排出量の例を表11に示す。

表11 追加物質の総排出量(令和元年度)の推計結果の例

物質 番号	対象化学物質名	総排出量(t/年)				
		1	2	3	4	5
		塗料	接着剤	粘着剤等	印刷 インキ	工業用 洗浄剤等
80	キシレン	27,683	2,127	5.9	88	566
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	2,966	67		3.4	479
300	トルエン	18,138	8,305	7,237	2,364	579
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル	0.6	0.5			
392	ノルマル-ヘキサン	470	1,537	396	9.3	23
411	ホルムアルデヒド	96	4,635		1.0	
	...					

注:網掛けの箇所はベース推計による推計結果を示す。

### 3. アンケート調査に基づく追加排出源からの総排出量の推計

#### (1) 推計対象とする排出源

アンケート調査に基づく総排出量の推計のうち、前記1.に示したベース推計及び前記2.に示した追加物質推計の結果に基づき、ベース排出源に対して新たな排出源を追加する推計方法を、以下「追加排出源推計」という(図 3 の②に該当)。追加排出源推計で追加する排出源は、アンケート調査※(平成 22 年度～平成 30 年度実績)によって十分な数のデータが得られたもののうち、環境中への排出量がある程度見込まれる「洗浄用シンナー」及び「プラスチック原料・添加剤」の2種類とした(以下「追加排出源」という)。

※:「アンケート調査」とは、PRTR 対象業種の事業者に対して実施した、「PRTR の対象化学物質の取扱状況に係るアンケート調査」(令和元年度すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査(R2.3)等の一環として実施)を示す。

#### (2) 推計を行う対象化学物質

追加排出源推計によって総排出量を推計する対象化学物質は、アンケート調査(経済産業省、平成 22 年度～平成 30 年度実績)によって十分な数のデータが得られた「洗浄用シンナー」のトルエン(物質番号:300)等 15 物質、「プラスチック原料添加剤」のフタル酸ビス(2-エチルヘキシル)(物質番号:355)等 12 物質の合計 26 物質とした(表 12)。

表 12 追加排出源の推計の対象となる PRTR 対象化学物質(1/2)

物質番号	対象化学物質名	追加排出源	
		洗浄用シンナー	プラスチック原料・添加剤
20	2-アミノエタノール	○	
31	アンチモン及びその化合物		○
53	エチルベンゼン	○	
80	キシレン	○	
83	クメン	○	
87	クロム及び三価クロム化合物		○
132	コバルト及びその化合物		○
186	塩化メチレン	○	
232	N, N-ジメチルホルムアミド	○	
239	有機スズ化合物		○
240	スチレン		○
281	トリクロロエチレン	○	
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	○	
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	○	
300	トルエン	○	○
302	ナフタレン	○	
305	鉛化合物		○
349	フェノール		○
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)		○
384	1-ブロモプロパン	○	
392	ノルマル-ヘキサン	○	
400	ベンゼン	○	
407	ポリ(オキシエチレン) = アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が12から15までのもの及びその混合物に限る。)	○	

表 12 追加排出源の推計の対象となる PRTR 対象化学物質(2/2)

物質 番号	対象化学物質名	追加排出源	
		洗浄用 シンナー	プラスチック 原料・添加剤
411	ホルムアルデヒド		○
420	メタクリル酸メチル		○
448	メチレンビス(4, 1-フェニレン) = ジイソシアネート		○

(3) 推計方法

追加排出源からの総排出量は、アンケート調査(平成 22 年度～平成 30 年度実績)を集計して得られるベース排出源と追加排出源の排出量の相対的な比率(以下「対ベース排出源比率」という。)に基づき推計した。この比率は、業種ごとに設定する。

輸送用機械器具製造業を例として、アンケート調査(平成 22 年度～平成 30 年度実績)の排出量の集計結果を表 13 に示す。

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

排出源	回答 事業所数	年間取扱量(kg/年)	年間排出量 (kg/年)
塗料	272	9,464,954	5,721,540
接着剤	108	259,275	71,536
工業用洗浄剤等	97	500,066	268,991
剥離剤	22	5,684	2,258
試薬	20	34,556	27,643
(ベース排出源の合計)	-	10,264,536	6,091,967
洗浄用シンナー	91	2,560,510	1,189,074

注1: 本表に示すアンケート調査のデータは、「PRTR の対象化学物質の取扱状況に係るアンケート調査」(令和元年度すそ切り以下事業者排出量推計手法、オゾン層破壊物質及び低含有率物質の排出量推計手法に関する調査(R2.3)等の一環として実施)に基づく。

注2: 塗料には希釈用溶剤も含む。

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

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

(洗浄用シンナーにおける輸送用機械器具製造業の例)

$$\text{輸送用機械器具製造業の対ベース排出源比率(\%)} \\ = 1,189,074(\text{kg/年}) / 6,091,967(\text{kg/年}) = 20\%$$

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

追加排出源の総排出量(t/年) =ベース排出源の総排出量の合計(t/年) × 対ベース排出源比率(%)
--

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

表 14 ベース排出源の総排出量の例(一部業種の集計値)

業種コード	業種名	ベース排出源の総排出量(t/年)	ベース排出源
1700	家具・装備品製造業	4,195	塗料、接着剤、剥離剤
1800	パルプ・紙・紙加工品製造業	4,602	塗料、接着剤、粘着剤等、印刷インキ、工業用洗浄剤等、剥離剤、滅菌・殺菌・消毒剤
3100	輸送用機械器具製造業	35,774	塗料、接着剤、工業用洗浄剤等、剥離剤、試薬
	...		

注:塗料、印刷インキには希釈溶剤を含む。

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

(洗浄用シンナーにおける輸送用機械器具製造業の例) 輸送用機械器具製造業の総排出量(t/年) = 35,774(t/年) × 20% = 6,983(t/年)
---

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

追加排出源の物質別総排出量(t/年) =追加排出源の総排出量(t/年) × 物質別構成比(%)
--

洗浄用シンナーにおける物質別の構成を表 15 に示す。なお、物質別の構成比はアンケート調査(平成 22 年度～平成 30 年度実績)に基づき設定した。

表 15 物質別の構成比(洗浄用シンナーの例)

物質番号	物質名	回答事業所数	排出量(kg/年)	構成比
300	トルエン	867	1,028,224	41%
53	エチルベンゼン	344	522,371	21%
80	キシレン	568	365,245	15%
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	195	229,504	9.3%
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	177	83,023	3.3%
186	塩化メチレン	70	77,587	3.1%
281	トリクロロエチレン	16	46,954	1.9%
392	ノルマル-ヘキサン	104	38,333	1.5%
384	1-ブロモプロパン	14	16,731	0.7%
83	クメン	45	3,236	0.1%
302	ナフタレン	24	1,315	0.05%
232	N, N-ジメチルホルムアミド	13	708	0.03%
400	ベンゼン	27	678	0.03%
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。)	13	383	0.02%
20	2-アミノエタノール	14	141	0.01%
上記以外の物質		98	65,451	2.6%
合計		2,589	2,479,883	100%

注: 本表はアンケート調査(平成 22 年度～平成 30 年度実績)に基づく。

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

<p>(洗浄用シンナーにおける輸送用機械器具製造業のトルエンの例)</p> <p>輸送用機械器具製造業のトルエンの総排出量(t/年)</p> $=6,983(t/年) \times 41\% =2,895(t/年)$
--

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

表 16 追加排出源の総排出量(令和元年度)の推計結果

物質 番号	対象化学物質名	総排出量(t/年)		
		洗浄用 シンナー	プラスチック 原料・添加剤	合計
20	2-アミノエタノール	0.9		0.9
31	アンチモン及びその化合物		8.2	8.2
53	エチルベンゼン	3,166		3,166
80	キシレン	2,214		2,214
83	クメン	20		20
87	クロム及び三価クロム化合物		0.8	0.8
132	コバルト及びその化合物		0.4	0.4
186	塩化メチレン	470		470
232	N, N-ジメチルホルムアミド	4.3		4.3
239	有機スズ化合物		0.5	0.5
240	スチレン		245	245
281	トリクロロエチレン	285		285
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	1,391		1,391
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	503		503
300	トルエン	6,232	2.0	6,234
302	ナフタレン	8.0		8.0
305	鉛化合物		0.2	0.2
349	フェノール		3.9	3.9
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)		30	30
384	1-ブロモプロパン	101		101
392	ノルマル-ヘキサン	232		232
400	ベンゼン	4.1		4.1
407	ポリ(オキシエチレン)＝アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が12から15までのもの及びその混合物に限る。)	2.3		2.3
411	ホルムアルデヒド		10	10
420	メタクリル酸メチル		137	137
448	メチレンビス(4, 1-フェニレン)＝ジイソシアネート		0.9	0.9
	合計	14,634	439	15,073

## II すそ切り以下の排出量の推計

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

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

### 1. すそ切り以下の割合の推計

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

表 17 すそ切り以下の割合の推計に用いるパラメータ

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

以上によって設定された業種別の“p”の値を図 6 に示す。業種間でばらつきはあるが、製造業に比べて非製造業では 21 人未満の割合が高い傾向にある。また、設定された業種グループ別・対象化学物質別の“q”の値の例を表 18 に示す。用途の違い等を反映して、“q”の値には大きな差が見られる。

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

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

$$E2=A \times q$$



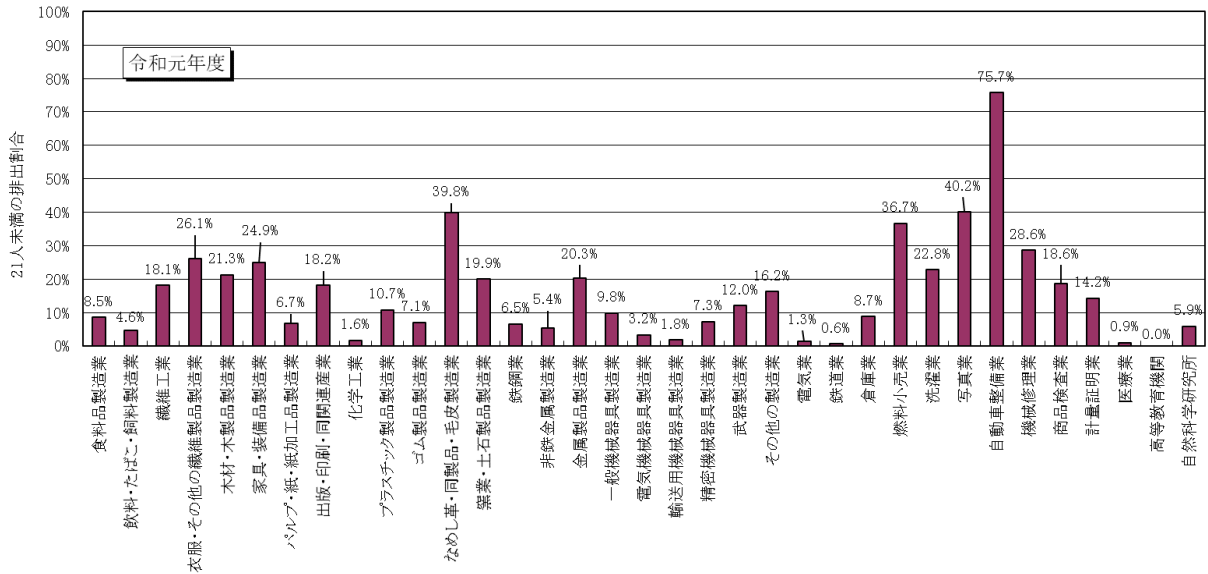


図6 業種別の21人未満の割合の推計結果

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

物質番号	対象化学物質名	年間取扱量1t未満における排出の割合			
		化学工業	金属・機械系製造業	他の製造業	非製造業
1	亜鉛の水溶性化合物	1.9%	0.04%	24.4%	99.9%
2	アクリルアミド	0.3%	100%	10.5%	100%
3	アクリル酸エチル	0.2%	100%	71.1%	100%
4	アクリル酸及びその水溶性塩	1.1%	82.4%	15.2%	100%
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル	28.2%	33.6%	1.6%	100%
7	アクリル酸ノルマルブチル	0.5%	10.2%	2.2%	100%
8	アクリル酸メチル	0.2%	100%	1.5%	100%
9	アクリロニトリル	0.2%	100%	10.5%	100%
11	アジ化ナトリウム	99.5%	100%	1.8%	100%
12	アセトアルデヒド	0.001%	100%	100%	100%
13	アセトニトリル	6.6%	31.9%	2.2%	44.3%

## 2. 推計結果

全国の「すそ切り以下事業者」に係る排出量を表19に示す。今回対象としたのは追加排出源も含めた16種類の排出源からの143種類の対象化学物質であり、すそ切り以下事業者からの排出量は約30千t/年と推計された。排出源別では塗料が約15千t/年と最大で、対象化学物質別ではトルエンが約10千t/年と最大となった。

表 19 すそ切り以下事業者からの排出量推計結果(令和元年度)(1/5)

物質番号	対象化学物質名	すそ切り以下排出量(kg/年)															合計
		塗料	接着剤	粘着剤等	印刷インキ	工業用洗淨剤等	燃料(蒸発ガス)	エム溶剤等	化学品原料等	剥離剤(リムーバー)	滅菌・殺菌・消毒剤	表面処理剤	試薬	繊維用薬剤	プラスチック発泡剤	洗淨用シンナー	
1	亜鉛の水溶性化合物	414										18	259				692
2	アクリルアミド							43				26					69
3	アクリル酸エチル	179										0					179
4	アクリル酸及びその水溶性塩							1,456				1					1,457
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル							14									14
7	アクリル酸ノルマルブチル	276		1,869				977				0					3,122
8	アクリル酸メチル											2					2
9	アクリロニトリル											3					3
11	アジ化ナトリウム											7					7
12	アセトアルデヒド											0					0
13	アセトニトリル							2,462				5,815					8,277
16	2,2'-アゾビスイソブチロニトリル							0									0
18	アニリン											6					6
20	2-アミノエタノール	24				1,688		384	12,758	79		39	61		201		15,233
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。)	12				18,514		636	104	156		1					19,423
31	アンチモン及びその化合物	0	2	2				1,105	69			1	611			1,144	2,933
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	59															59
42	2-イミダゾリジンチオン							228									228
44	インジウム及びその化合物											0					0
51	2-エチルヘキササン酸	2,774						51									2,825
53	エチルベンゼン	3,226,900	249,246	13,877	11,477	25,736	7,143	4,053	105			45	5,584		664,106		4,208,271
56	エチレンオキシド							505		66,994		272					67,771
57	エチレングリコールモノエチルエーテル	65,322			9			54				18	568				65,971
58	エチレングリコールモノメチルエーテル	3,012						900				28	663				4,603
59	エチレンジアミン											2					2
60	エチレンジアミン四酢酸							387				32					419
65	エピクロロヒドリン											4					4
68	酸化プロピレン											3					3
71	塩化第二鉄							0				26					26
73	1-オクタノール											9					9
74	パラ-オクチルフェノール							41									41
75	カドミウム及びその化合物											1					1

表 19 すそ切り以下事業者からの排出量推計結果(令和元年度)(2/5)

物質番号	対象化学物質名	すそ切り以下排出量(kg/年)														合計	
		塗料	接着剤	粘着剤等	印刷インキ	工業用洗淨剤等	燃料(蒸発ガス)	溶剤等	化学品原料等	剥離剤(リムーバー)	滅菌・殺菌・消毒剤	表面処理剤	試薬	繊維用薬剤	プラスチック発泡剤		洗淨用シンナー
76	イブシロン-カプロラクタム				0								48				48
80	キシレン	4,986,352	444,800	848	18,395	87,510	88,110	47,238	7,613	13,296	370	11,534	11,125		431,420		6,148,612
81	キノリン											0					0
82	銀及びその水溶性化合物	75	0		1,364				0			157					1,596
83	クメン	32,602	238		2,174				2,560						12,607		50,181
85	グルタルアルデヒド										2,936	72					3,008
86	クレゾール											0					0
87	クロム及び三価クロム化合物	7			0				14			0	201			257	478
88	六価クロム化合物	102	0									1	0				103
125	クロロベンゼン		8,489						1,498			68					10,055
127	クロホルム								1,849			10,755					12,604
132	コバルト及びその化合物	4			0				2,222				4	2		67	2,299
133	エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート	60,291			53												60,343
134	酢酸ビニル	6,737	1,718	22,731								1					31,187
144	無機シアン化合物(錯塩及びシアニ酸塩を除く)								2,673			0					2,673
149	四塩化炭素											9					9
150	1,4-ジオキサン								1,560			200					1,759
155	N-(シクロヘキシルチオ)フタルイミド							347									347
157	1,2-ジクロロエタン								2,280			5					2,286
181	ジクロロベンゼン											30					30
186	塩化メチレン		356,859			1,102,897			22,875	165,034		9,280		87,206	79,653		1,823,804
190	ジシクロペンタジエン											0					0
203	ジフェニルアミン							127									127
207	2,6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール	1	2		22			102	225			0					351
213	N,N-ジメチルアセトアミド	294							8,352			273					8,919
216	N,N-ジメチルアニリン											0					0
218	ジメチルアミン								136			3					139
224	N,N-ジメチルデシルアミン=N-オキシド					3,614			87								3,701
232	N,N-ジメチルホルムアミド	650,680	263,163			1,391			10,611			444	37,984		964		965,238
234	臭素											6					6
235	臭素酸の水溶性塩											0					0
237	水銀及びその化合物											58					58

表 19 すそ切り以下事業者からの排出量推計結果(令和元年度)(3/5)

物質番号	対象化学物質名	すそ切り以下排出量(kg/年)														合計		
		塗料	接着剤	粘着剤等	印刷インキ	工業用洗剤等	燃料(蒸発ガス)	溶剤等	化学品原料等	剥離剤(リムーバー)	滅菌・殺菌・消毒剤	表面処理剤	試薬	繊維用薬剤	プラスチック発泡剤		洗浄用シナー	プラスチック原料・添加剤
239	有機スズ化合物	36	0					21	12				0				140	209
240	スチレン	100,941	5,025						4,337				17				28,645	138,966
242	セレン及びその化合物												0					0
245	チオ尿素												0					0
255	デカブロモジフェニルエーテル												75					75
258	ヘキサメチレンテトラミン							119					1					121
259	ジスルフィラム							843										843
262	テトラクロロエチレン		3,570			196,822			572				615					201,579
268	チウラム							626										626
270	テレフタル酸								0									0
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	199											17	37				254
273	ノルマルドデシルアルコール								18									18
275	ドデシル硫酸ナトリウム					7,338			495				48					7,881
276	テトラエチレンペンタミン		111															111
277	トリエチルアミン	9,682							317				8					10,008
278	トリエチレンテトラミン	41	47						111									199
281	トリクロロエチレン					440,379			1,293							48,946		490,617
282	トリクロロ酢酸												65					65
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	700,513	14,717		729	91,088	24,303		12,761				70	37,439		316,823		1,198,441
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	297,569			524	28,455	8,986		163				2	16,835		135,333		487,867
298	トリレンジイソシアネート	67	60						48									175
299	トルイジン												1					1
300	トルエン	4,222,465	1,549,363	810,184	427,779	93,104	668,380	820,159	61,688	46,888			7,880	192,919		1,225,827	244	10,126,880
302	ナフタレン	105,696			203				799				1			4,068		110,766
304	鉛	3											0					3
305	鉛化合物	165							4	235			3				25	431
306	二アクリル酸ヘキサメチレン	2			5													7
308	ニッケル	0											0					0
309	ニッケル化合物	10			2				20	80			21	65				197
316	ニトロベンゼン												23					23
317	ニトロメタン												5					5
318	二硫化炭素												37					37

表 19 すそ切り以下事業者からの排出量推計結果(令和元年度)(4/5)

物質 番号	対象化学物質名	すそ切り以下排出量(kg/年)														合計	
		塗料	接着剤	粘着剤等	印刷インキ	工業用 洗浄剤等	燃料 (蒸発ガス)	溶剤等	化学品原料 等	剥離剤 (リムーバー)	滅菌・殺菌・ 消毒剤	表面処理剤	試薬	繊維用薬剤	プラスチック 発泡剤		洗浄用 シンナー
320	ノニルフェノール							1									1
321	バナジウム化合物	1										4					4
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												1,184				1,184
328	ジラム							123									123
330	ビス(1-メチル-1-フェニルエチル)=ペルオキシド							736									736
332	砒素及びその無機化合物											0					0
333	ヒドラジン								143			10					153
336	ヒドロキノン		37						92			25					154
342	ピリジン											44					44
349	フェノール							17	536	1,340		396				517	2,806
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル	560	198					144	1			8					910
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	6,038	54		6			1,512				3				3,506	11,119
356	フタル酸ノルマル-ブチル=ベンジル	17	371														387
368	4-ターシャリーブチルフェノール	19							1								20
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							2,031									2,031
374	ふっ化水素及びその水溶性塩					1,540			3,683		130,139	121					135,482
384	1-プロモプロパン					353,727									22,675		376,402
389	ヘキサデシルトリメチルアンモニウム=クロリド					319			80								398
391	ヘキサメチレン=ジイソシアネート	29															29
392	ノルマル-ヘキサン	154,226	340,281	48,275	1,775	5,658	1,300,903	19,050	63,612			22,697			63,567		2,020,042
395	ペルオキシ二硫酸の水溶性塩								93			9	140				242
398	塩化ベンジル											1					1
399	ベンズアルデヒド											0					0
400	ベンゼン	320				172	125,864		3,159			202			1,787		131,504
403	ベンゾフェノン	0										0					0
405	ほう素化合物	50	1			0		21	9,576		64	31	928				10,672
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。)	289				60,676			396			10			557		61,928
408	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル					4,933			24			21					4,978
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					5,221											5,221
410	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル	0	0			75,217						14					75,231

表 19 すそ切り以下事業者からの排出量推計結果(令和元年度)(5/5)

物質番号	対象化学物質名	すそ切り以下排出量(kg/年)															合計
		塗料	接着剤	粘着剤等	印刷インキ	工業用洗浄剤等	燃料(蒸気ガス)	エム溶剤等	化学品原料等	剥離剤(リムーバー)	滅菌・殺菌・消毒剤	表面処理剤	医薬	繊維用薬剤	プラスチック溶剤	洗浄用シンナー	
411	ホルムアルデヒド	22,876	962,069		182			4,331		4,031		3,742	5,294			1,304	1,003,830
412	マンガン及びその化合物	7	107		0							9					123
413	無水フタル酸						66					0					66
414	無水マレイン酸											1					1
415	メタクリル酸	165	1,923					374				0					2,463
418	メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル							2									2
420	メタクリル酸メチル	313	22,215									4				16,595	39,128
423	メチルアミン											0					0
438	メチルナフタレン								634								634
440	1-メチル-1-フェニルエチル=ヒドロペルオキシド		6														6
448	メチレンビス(4,1-フェニレン)=ジイソシアネート	8	1,161				143									124	1,436
452	2-メルカプトベンゾチアゾール						1,598										1,598
453	モリブデン及びその化合物	1			86							39					126
454	2-(モルホリノジチオ)ベンゾチアゾール						24										24
455	モルホリン					395		659				12					1,066
460	りん酸トリトリアル	62					69										130
461	りん酸トリフェニル	9											611				621
	ベース推計(小計)	12,436,716	2,691,303	859,308	463,998	1,915,930	2,242,281	867,397	245,402	165,034	66,994	130,139	9,280	296,302	87,206		22,477,289
	追加物質推計(小計)	2,221,776	1,534,533	24,602	3,184	676,205		36,895	939	74,544	7,481		66,197	16,330			4,662,686
	追加排出源(小計)															3,008,534	52,567
	合計	14,658,493	4,225,837	883,909	467,182	2,592,134	2,242,281	904,292	246,341	239,578	74,475	130,139	75,478	312,632	87,206	3,008,534	52,567

注1: 網掛けは、排出源ごとにベース推計により推計された箇所である。

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

注3: 「0kg/年」は0.5kg/年未満の数値を示す。

### Ⅲ 対象業種を営むすそ切り以下事業者からの排出量推計結果

対象業種を営むすそ切り以下事業者からの排出量推計結果を表 20 に示す。対象業種を営むすそ切り以下事業者の排出量は、約 30 千 t/年と推計された。

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

物質 番号	対象化学物質 対象化学物質名	全国の届出外排出量(kg/年)				合計
		対象業種	非対象 業種	家庭	移動 体	
1	亜鉛の水溶性化合物	692				692
2	アクリルアミド	69				69
3	アクリル酸エチル	179				179
4	アクリル酸及びその水溶性塩	1,457				1,457
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル	14				14
7	アクリル酸ノルマルーブチル	3,122				3,122
8	アクリル酸メチル	2				2
9	アクリロニトリル	3				3
11	アジ化ナトリウム	7				7
12	アセトアルデヒド	0				0
13	アセトニトリル	8,277				8,277
16	2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル	0				0
18	アニリン	6				6
20	2-アミノエタノール	15,233				15,233
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。)	19,423				19,423
31	アンチモン及びその化合物	2,933				2,933
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	59				59
42	2-イミダゾリジンチオン	228				228
44	インジウム及びその化合物	0				0
51	2-エチルヘキサン酸	2,825				2,825
53	エチルベンゼン	4,208,271				4,208,271
56	エチレンオキシド	67,771				67,771
57	エチレングリコールモノエチルエーテル	65,971				65,971
58	エチレングリコールモノメチルエーテル	4,603				4,603
59	エチレンジアミン	2				2
60	エチレンジアミン四酢酸	419				419
65	エピクロロヒドリン	4				4
68	酸化プロピレン	3				3
71	塩化第二鉄	26				26
73	1-オクタノール	9				9
74	パラ-オクチルフェノール	41				41
75	カドミウム及びその化合物	1				1
76	イブシロン-カプロラクタム	48				48
80	キシレン	6,148,612				6,148,612
81	キノリン	0				0

注1:ゼロは 0.5kg/年未満であることを示す。

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

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

物質 番号	対象化学物質名	全国の届出外排出量(kg/年)				合計
		対象業種	非対象 業種	家庭	移動 体	
82	銀及びその水溶性化合物	1,596				1,596
83	クメン	50,181				50,181
85	グルタルアルデヒド	3,008				3,008
86	クレゾール	0				0
87	クロム及び三価クロム化合物	478				478
88	六価クロム化合物	103				103
125	クロロベンゼン	10,055				10,055
127	クロロホルム	12,604				12,604
132	コバルト及びその化合物	2,299				2,299
133	エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート	60,343				60,343
134	酢酸ビニル	31,187				31,187
144	無機シアン化合物(錯塩及びシアン酸塩を除く。)	2,673				2,673
149	四塩化炭素	9				9
150	1,4-ジオキサソ	1,759				1,759
155	N-(シクロヘキシルチオ)フタルイミド	347				347
157	1,2-ジクロロエタン	2,286				2,286
181	ジクロロベンゼン	30				30
186	塩化メチレン	1,823,804				1,823,804
190	ジシクロペンタジエン	0				0
203	ジフェニルアミン	127				127
207	2,6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール	351				351
213	N,N-ジメチルアセトアミド	8,919				8,919
216	N,N-ジメチルアニリン	0				0
218	ジメチルアミン	139				139
224	N,N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド	3,701				3,701
232	N,N-ジメチルホルムアミド	965,238				965,238
234	臭素	6				6
235	臭素酸の水溶性塩	0				0
237	水銀及びその化合物	58				58
239	有機スズ化合物	209				209
240	スチレン	138,966				138,966
242	セレン及びその化合物	0				0
245	チオ尿素	0				0
255	デカブロモジフェニルエーテル	75				75
258	ヘキサメチレンテトラミン	121				121
259	ジスルフィラム	843				843
262	テトラクロロエチレン	201,579				201,579

注1:ゼロは0.5kg/年未満であることを示す。

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



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

物質 番号	対象化学物質名	全国の届出外排出量(kg/年)				合計
		対象業種	非対象 業種	家庭	移動 体	
268	チウラム	626				626
270	テレフタル酸	0				0
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	254				254
273	ノルマルドデシルアルコール	18				18
275	ドデシル硫酸ナトリウム	7,881				7,881
276	テトラエチレンペンタミン	111				111
277	トリエチルアミン	10,008				10,008
278	トリエチレンテトラミン	199				199
281	トリクロロエチレン	490,617				490,617
282	トリクロロ酢酸	65				65
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	1,198,441				1,198,441
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	487,867				487,867
298	トリレンジイソシアネート	175				175
299	トルイジン	1				1
300	トルエン	10,126,880				10,126,880
302	ナフタレン	110,766				110,766
304	鉛	3				3
305	鉛化合物	431				431
306	二アクリル酸ヘキサメチレン	7				7
308	ニッケル	0				0
309	ニッケル化合物	197				197
316	ニトロベンゼン	23				23
317	ニトロメタン	5				5
318	二硫化炭素	37				37
320	ノニルフェノール	1				1
321	バナジウム化合物	4				4
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	1,184				1,184
328	ジラム	123				123
330	ビス(1-メチル-1-フェニルエチル) = ペルオキシド	736				736
332	砒素及びその無機化合物	0				0
333	ヒドラジン	153				153
336	ヒドロキノン	154				154
342	ピリジン	44				44
349	フェノール	2,806				2,806
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル	910				910
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	11,119				11,119
356	フタル酸ノルマル-ブチル=ベンジル	387				387

注1:ゼロは0.5kg/年未満であることを示す。

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

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

物質 番号	対象化学物質名	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
368	4-ターシャリーブチルフェノール	20				20
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	2,031				2,031
374	ふっ化水素及びその水溶性塩	135,482				135,482
384	1-プロモプロパン	376,402				376,402
389	ヘキサデシルトリメチルアンモニウム=クロ リド	398				398
391	ヘキサメチレン=ジイソシアネート	29				29
392	ノルマル-ヘキサン	2,020,042				2,020,042
395	ペルオキシ二硫酸の水溶性塩	242				242
398	塩化ベンジル	1				1
399	ベンズアルデヒド	0				0
400	ベンゼン	131,504				131,504
403	ベンゾフェノン	0				0
405	ほう素化合物	10,672				10,672
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。)	61,928				61,928
408	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニル エーテル	4,978				4,978
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	5,221				5,221
410	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエ ーテル	75,231				75,231
411	ホルムアルデヒド	1,003,830				1,003,830
412	マンガン及びその化合物	123				123
413	無水フタル酸	66				66
414	無水マレイン酸	1				1
415	メタクリル酸	2,463				2,463
418	メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル	2				2
420	メタクリル酸メチル	39,128				39,128
423	メチルアミン	0				0
438	メチルナフタレン	634				634
440	1-メチル-1-フェニルエチル=ヒドロペ ルオキシド	6				6
448	メチレンビス(4, 1-フェニレン)=ジイソ シアネート	1,436				1,436
452	2-メルカプトベンゾチアゾール	1,598				1,598
453	モリブデン及びその化合物	126				126
454	2-(モルホリノジチオ)ベンゾチアゾール	24				24
455	モルホリン	1,066				1,066
460	りん酸トリトリル	130				130
461	りん酸トリフェニル	621				621
合計		30,201,077				30,201,077

注1:ゼロは0.5kg/年未満であることを示す。

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

## 農薬に係る排出量

## 1. 届出外排出量と考えられる排出

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

表1 農薬の適用対象と推計区分の対応

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

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

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

## 2. 推計を行う対象化学物質

「農薬要覧 2020」、「クマイイ農薬総覧 2020」に有効成分\*1又は補助剤\*2として記載されている対象化学物質について推計を行った。表2に有効成分又は補助剤として対象化学物質を含む農薬種類数を、表3に農薬に含まれる有効成分と補助剤の具体例を示す。

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

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

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

		有効成分		
		対象化学物質あり	なし	合計
補助剤	対象化学物質あり	120 (124)	97 (98)	217 (222)
	なし	697 (694)	994 (990)	1,691 (1,684)
	合計	817 (818)	1,091 (1,088)	1,908 (1,906)

出典1:「農薬要覧 2020」(一般社団法人日本植物防疫協会)

出典2:「クマイイ農薬総覧 2020」(全国農業協同組合連合会:JA 全農)

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

表 3 農薬に含まれる有効成分・補助剤の例

農薬種類コード	農薬種類名	有効成分	補助剤
10809	BPMC・MEP 乳剤	フェントロチオン(251) フェノブカルブ(428)	キシレン(80)
22303	チウラム・ベノミル水和剤	チウラム(268) ベノミル(360)	(該当なし)
33987	チアメトキサム・ピロキロン粒剤	(該当なし)	ポリ(オキシエチレン)＝アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が12から15までのもの及びその混合物に限る。)(407)
44576	エスプロカルブ・ジメタメリン・ピラゾスルフロンエチル・プレチラクロール粒剤	プレチラクロール(100)	(該当なし)

出典1:「農薬要覧 2020(一般社団法人日本植物防疫協会)

出典2:「クマイ農薬総覧 2020」(全国農業協同組合連合会:JA全農)

注1: 有効成分及び補助剤の後の括弧内の数値は対象化学物質の物質番号を示す。

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

### 3. 推計方法

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

適用対象別に割り振る際には、産業連関表の需要分野別の出荷額をベースに全国合計の出荷量の適用対象別構成比を設定し、作付面積等の配分指標を用いて各都道府県における出荷量の適用対象別構成比を算出して補正に用いた(図 2、表 4)。令和元年度排出量の推計にあたり、利用できる最新の産業連関表データが平成 27 年のため、各需要分野に関連する指標を用いて年次補正を行った。

また、農薬種類ごとの対象化学物質の含有率については、有効成分は農薬取締法の登録データである「農薬要覧 2020」に基づいて設定し、補助剤は農薬メーカーの SDS の内容をまとめた「クマイ農薬総覧 2020」等に基づいて設定した。

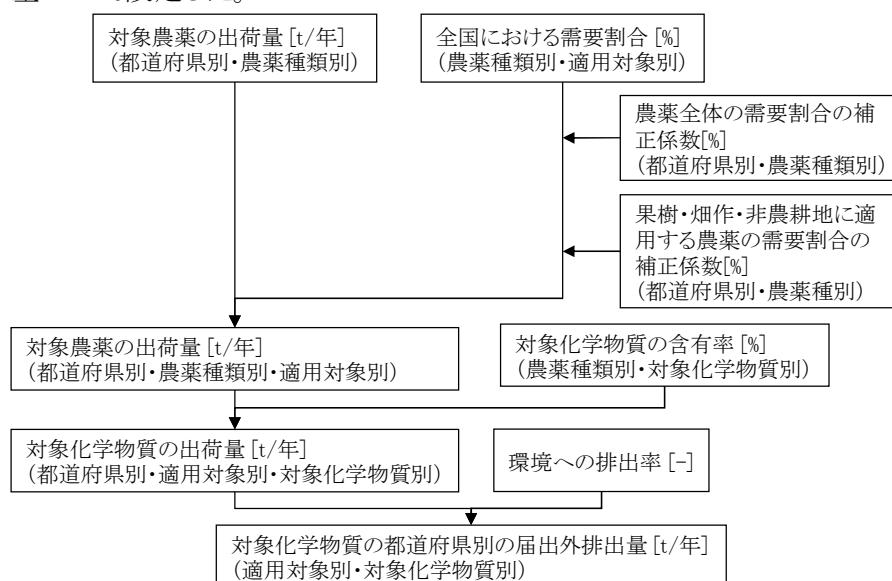


図 1 農薬に係る排出量の推計フロー

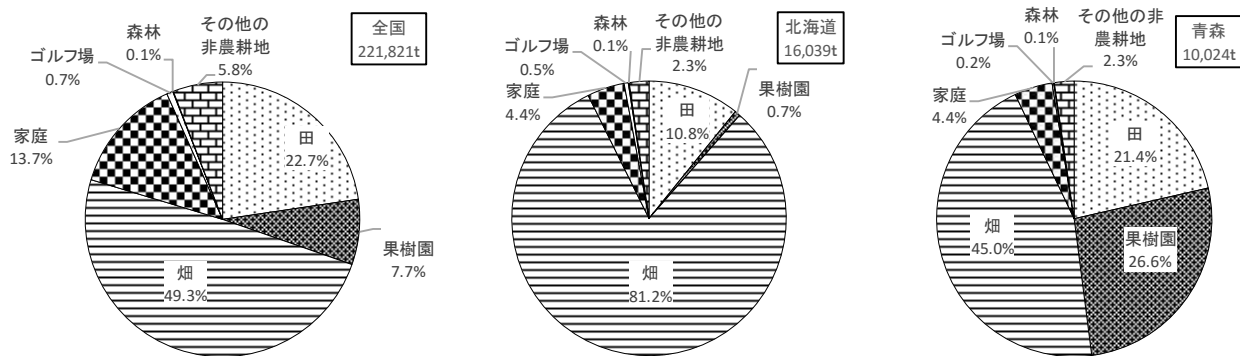


図2 算出した農薬全体の需要分野別の出荷量構成比の例 (令和元年度)

表4 農薬種類別の適用対象別需要割合及びその地域補正の例 (令和元年度)

農薬種類コード	農薬種類名	全国				北海道				青森県			
		水稲	果樹	野菜畑作	その他	水稲	果樹	野菜畑作	その他	水稲	果樹	野菜畑作	その他
10005	除虫菊乳剤			100%			100%					100%	
10151	マラソン粉剤	100%				100%				100%			
10153	マラソン粉剤		5%	95%			1%	99%			14%	86%	
10154	マラソン乳剤	5%	20%	75%		1%	1%	98%		4%	36%	60%	
10166	ジメトエート粒剤			100%				100%				100%	
10193	PAP粉剤	70%		30%		35%		65%		70%		30%	
10197	PAP水和剤		100%				100%				100%		
10198	PAP乳剤	10%	60%	30%		9%		91%		26%		74%	

注1:「その他」には家庭、ゴルフ場、森林、その他の非農耕地が含まれる。

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

注3: 表中の空欄は0であり、「0%」は0.5%未満である。

#### 4. 推計結果

全国の対象化学物質別の排出量の例を図3に示す。また、都道府県別・需要分野別・対象化学物質別排出量の推計結果の例を図4、表5に示す。さらに、対象化学物質別排出量の推計結果を表6に示す。農薬に係る対象化学物質の排出量の合計は約31千tと推計された。

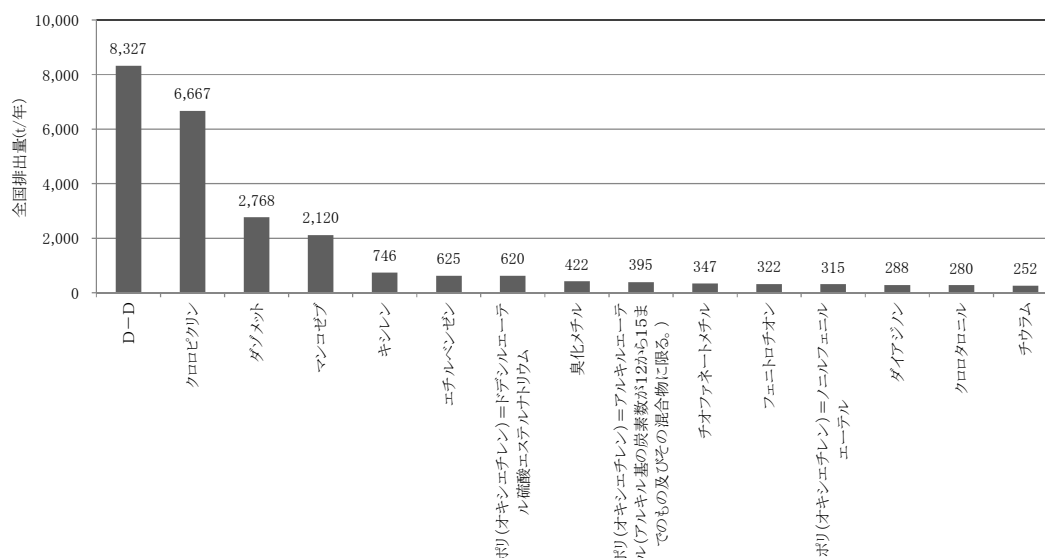
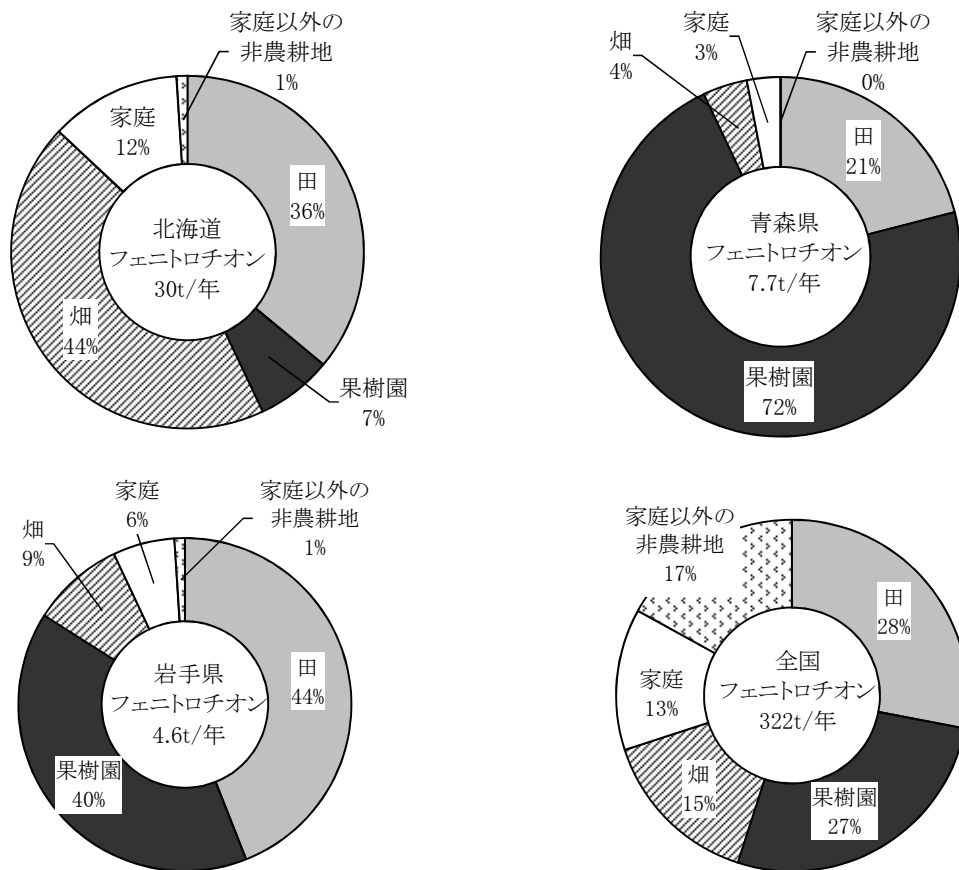


図3 農薬に係る全国排出量上位15物質の排出量の推計結果 (令和元年度)



注: 四捨五入の関係で、合計が 100%にならない場合がある。

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

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

都道府県名	年間排出量(kg/年)							合計
	田	果樹園	畑	家庭	ゴルフ場	森林	その他の非農耕地	
北海道	10,684	1,982	13,055	3,619	80	123	157	29,700
青森県	1,635	5,558	330	205	0.44	0.59	3.7	7,733
岩手県	2,042	1,858	404	256	11	12	26	4,609
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
全国	90,005	86,593	48,483	41,598	512	5,099	50,143	322,433

表6 農薬に係る排出量推計結果(令和元年度: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		2,514			2,514
13	アセトニトリル		3,297			3,297
21	クロリダゾン		32,070			32,070
22	フィプロニル		11,423			11,423
25	メトリブジン		17,930			17,930
27	メタミトロン		165,198			165,198
29	1-アシルオキシ-2, 3-エポキシプロパン		418			418
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。)		119,830	1,866		121,696
40	ビフェナゼート		14,560			14,560
41	フルトラニル		61,310			61,310
46	キザロホップエチル		13,356			13,356
47	ブタミホス		25,215			25,215
48	EPN					
49	ペンディメタリン		139,669			139,669
50	モリネート		55,408			55,408
52	アラニカルブ		34,120			34,120
53	エチルベンゼン		611,589	13,797		625,386
54	ホスチアゼート		67,271			67,271
61	マンネブ		215,150			215,150
62	マンコゼブ		2,119,668			2,119,668
63	ジクアトジプロミド		118,360			118,360
64	エトフェンプロックス		59,702	35		59,737
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		1,639	3.46		1,642
80	キシレン		729,016	17,141		746,157
83	クメン		70			70
90	アトラジン		56,629			56,629
91	シアナジン		19,352			19,352
92	トルフェンピラド		21,144			21,144
93	メトラクロール		72,638			72,638
95	フルアジナム		75,504	11,629		87,133
96	ジフェノコナゾール		7,399	3.9		7,403
100	プレチラクロール		102,683			102,683
101	アラクロール		143,636			143,636
108	メコプロップ		84,585			84,585
113	シマジン		6,321	1,173		7,494
114	インダノファン		7,998			7,998
115	フェントラザミド		36,818			36,818

表6 農薬に係る排出量推計結果(令和元年度:全国)(その2)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
116	ヘキシチアゾクス		1,030			1,030
117	テブコナゾール		53,845			53,845
118	マイクロブタニル		2,227	47		2,274
119	フェンブコナゾール		10,979			10,979
124	クミルロン		17,270			17,270
125	クロロベンゼン		71,344			71,344
137	シアナミド		8,058			8,058
138	ジクロシメット		171			171
139	トラロメリン		333			333
140	フェンプロパトリン		6,432	83		6,515
141	シモキサニル		23,418			23,418
144	無機シアン化合物(錯塩及びシアン酸塩を除く。)	273				273
146	ピリミホスメチル					
147	チオベンカルブ		63,780			63,780
148	カフェンストール		36,948			36,948
152	カルタップ		99,776			99,776
162	プロピザミド		19,872			19,872
168	イプロジオン		38,987			38,987
169	ジウロン		55,702	616		56,318
170	テトラコナゾール		3,306	72		3,378
171	プロピコナゾール		27,624			27,624
172	オキサジクロメホン		14,910			14,910
174	リニューロン		121,936			121,936
175	2, 4-D		131,287			131,287
179	D-D		8,326,894			8,326,894
182	ピラゾキシフェン		13,072			13,072
183	ピラゾレート		116,568			116,568
184	ジクロベニル		149,178			149,178
187	ジチアノン		83,958			83,958
191	イソプロチオラン		93,792			93,792
193	エチルチオメトン					
194	ホサロン					
195	プロチオホス		58,549	1,023		59,572
196	メチダチオン		78,484			78,484
197	マラソン		82,274			82,274
198	ジメトエート		4,920			4,920
206	カルボスルファン		4,302			4,302
207	2, 6-ジ-ターシャリーブチル-4-クレゾール		4,953			4,953
212	アセフェート		182,057	51,199		233,256



表6 農薬に係る排出量推計結果(令和元年度:全国)(その3)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
213	N, N-ジメチルアセトアミド		882			882
217	チオシクロラム		16,892			16,892
221	ベンフラカルブ		30,810			30,810
225	トリクロロホン		19,550			19,550
227	パラコート		76,320			76,320
229	チオファネートメチル		346,776	18.7		346,795
233	フェントエート		84,044			84,044
236	アイオキシニル		41,790			41,790
244	ダゾメット		2,767,717			2,767,717
248	ダイアジノン		288,199			288,199
249	クロルピリホス		59,367			59,367
250	イソキサチオン		25,687			25,687
251	フェニトロチオン		280,835	41,598		322,433
252	フェンチオン					
253	プロフェノホス		5,160			5,160
254	イプロベンホス		6,579			6,579
257	デカノール		93,412			93,412
258	ヘキサメチレンテトラミン		41,374			41,374
260	クロロタロニル		253,174	26,569		279,743
261	フサライド		90,287			90,287
266	テフルトリン		13,901			13,901
267	チオジカルブ		17,222			17,222
268	チウラム		252,250			252,250
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)		3,660			3,660
273	ノルマルドデシルアルコール		5,912			5,912
275	ドデシル硫酸ナトリウム		13,802			13,802
285	クロロピクリン		6,667,137			6,667,137
286	トリクロピル		1,551	14,438		15,989
293	トリフルラリン		136,278			136,278
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン		22,793			22,793
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン		9,365			9,365
300	トルエン		1,481			1,481
302	ナフタレン		46,111			46,111
323	シメトリン		16,002			16,002
325	オキシニル銅		246,726			246,726
328	ジラム		13,152			13,152
331	カズサホス		20,535			20,535
340	ビフェニル					
350	ペルメトリン		11,055	498		11,553
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル		1,839			1,839
357	ブプロフェジン		42,334	3,669		46,003

表6 農薬に係る排出量推計結果(令和元年度:全国)(その4)対象化学物質

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
358	テブフェノジド		5,390			5,390
360	ベノミル		99,880			99,880
361	シハロホップブチル		61,091			61,091
362	ジアフェンチウロン		13,100			13,100
363	オキサジアゾン		16,176			16,176
364	フェンピロキシメート		2,657	911		3,568
369	プロパルギット		16,002			16,002
370	ピリダベン		6,778			6,778
371	テブフェンピラド		1,320			1,320
376	ブタクロール		131,457			131,457
378	プロピネブ		181,860			181,860
383	ブロマシル		94,960			94,960
386	臭化メチル	421,518				421,518
400	ベンゼン		416			416
402	メフェナセット		34,378			34,378
405	ほう素化合物		7,058			7,058
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。)		361,544	33,569		395,114
408	ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル		130,161	9,071		139,232
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		419,240	200,627		619,868
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル		299,494	15,260		314,754
414	無水マレイン酸		1,650			1,650
422	フェリムゾン		73,552			73,552
424	メチル＝イソチオシアネート		124,800			124,800
427	カルバリル		43,230			43,230
428	フェノブカルブ		12,780			12,780
429	ハロスルフロンメチル		8,621			8,621
430	インドキサカルブ		1,760			1,760
431	アゾキシストロビン		70,263			70,263
432	アミラズ		6,500			6,500
433	カーバム		45,200			45,200
434	オキサミル		7,574			7,574
435	ピリミノバックメチル		5,194			5,194
438	メチルナフタレン		73,311			73,311
442	メプロニル		11,359			11,359
443	メソミル		45,313			45,313
444	トリフロキシストロビン		8,923			8,923

表6 農薬に係る排出量推計結果(令和元年度:全国)(その5)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象業種	非対象 業種	家庭	移動体	合計
445	クレソキシムメチル		37,690			37,690
449	フェンメディファム		60,920			60,920
450	ピリブチカルブ		11,872			11,872
456	りん化アルミニウム	9,793				9,793
合計		431,584	29,867,156	444,920		30,743,660

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。

## 殺虫剤に係る排出量

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

表1 推計対象とする薬剤の分類

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

出典:家庭用殺虫剤概論(Ⅲ),日本殺虫剤工業会(2006年11月)

## I 家庭用殺虫剤

## 1. 届出外排出量と考えられる排出

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

## 2. 推計を行う対象化学物質

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

表2 家庭用殺虫剤の全国出荷量(令和元年度)

物質番号	対象化学物質名	全国出荷量(kg/年)
有効成分	64 エトフェンプロックス	1,903
	153 テトラメトリン	16,501
	181 ジクロロベンゼン	31,199
	252 フェンチオン	392
	350 ペルメトリン	1,130
	457 ジクロルボス	7,641
補助剤	30 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(アルキル基の炭素数が10から14までのもの及びその混合物に限る。)	7,155
	86 クレゾール	5,272
	207 2,6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール	825
	410 ポリ(オキシエチレン)ニルフェニルエーテル	680
合計		72,699

注1:日本家庭用殺虫剤工業会の調査(平成31年4月～令和2年3月の実績)等による。

注2:ベイト剤(ゴキブリ用の毒餌等)に含まれるフィプロニル(物質番号:22)とほう素化合物(405)は環境中への排出がごく微量と考えられるため、推計対象から除外した。

### 3. 推計方法

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

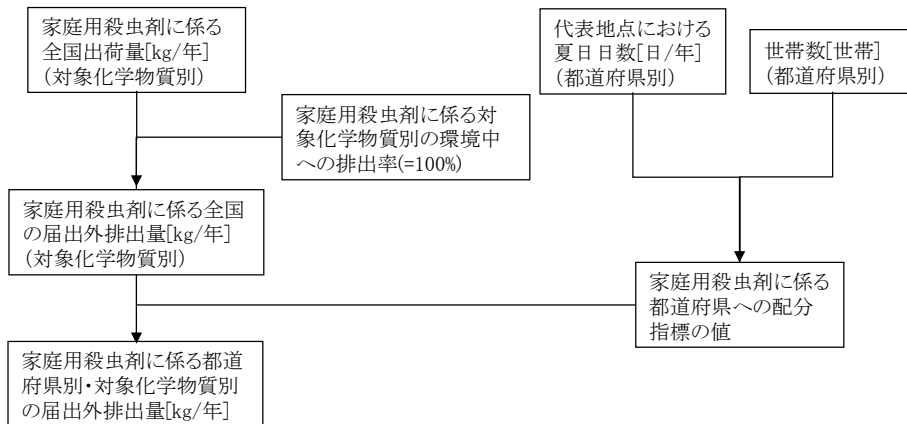


図 1 家庭用殺虫剤に係る排出量の推計フロー

### 4. 推計結果

家庭用殺虫剤に係る排出量推計結果を表 3 に示す。家庭用殺虫剤に係る対象化学物質の排出量の合計は約 73t と推計された。

表 3 家庭用殺虫剤に係る排出量推計結果(令和元年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象 業種	非対象 業種	家庭	移動体	合計
30	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(アルキル基の炭素数が10から14までのもの及びその混合物に限る。)			7,155		7,155
64	エトフェンプロックス			1,903		1,903
86	クレゾール			5,272		5,272
153	テトラメリン			16,501		16,501
181	ジクロロベンゼン			31,199		31,199
207	2,6-ジーターシャリーブチル-4-クレゾール			825		825
252	フェンチオン			392		392
350	ペルメリン			1,130		1,130
410	ポリ(オキシエチレン) = ノニルフェニルエーテル			680		680
457	ジクロロボス			7,641		7,641
合 計				72,699		72,699

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

## II 防疫用殺虫剤

### 1. 届出外排出量と考えられる排出

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

### 2. 推計を行う対象化学物質

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

表4 防疫用殺虫剤の全国出荷量(令和元年度)

物質番号	対象化学物質名	全国出荷量(kg/年)
有効成分	22 フィプロニル	0.040
	64 エトフェンプロックス	1,165
	153 テトラメトリン	196
	181 ジクロロベンゼン	16,332
	225 トリクロロホン	346
	248 ダイアジノン	52
	251 フェニトロチオン	9,748
	252 フェンチオン	4,992
	350 ペルメトリン	2,705
	457 ジクロルボス	45,167
補助剤	30 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(アルキル基の炭素数が10から14までのもの及びその混合物に限る。)	533
	53 エチルベンゼン	5,687
	80 キシレン	22,037
	86 クレゾール	1,699
	207 2,6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール	19
	405 ほう素化合物	33
	407 ポリ(オキシエチレン)＝アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が12から15までのもの及びその混合物に限る。)	1,117
	408 ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル	148
410 ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル	1,657	
合 計		113,632

注: 日本防疫殺虫剤協会の調査(平成31年4月～令和2年3月の実績)等による。

### 3. 推計方法

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

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

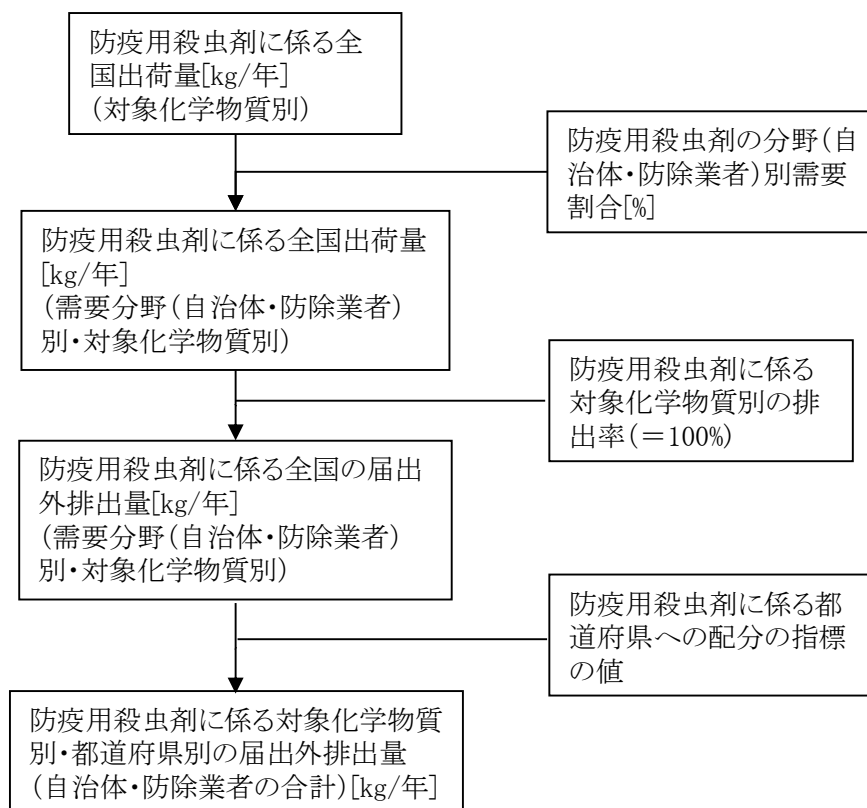


図 2 防疫用殺虫剤に係る排出量の推計フロー

### 4. 推計結果

防疫用殺虫剤に係る排出量推計結果を表 5 に示す。防疫用殺虫剤に係る対象化学物質の排出量の合計は約 114t と推計された。

表 5 防疫用殺虫剤に係る排出量推計結果(令和元年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
22	フィプロニル		0.040			0.040
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。)		533			533
53	エチルベンゼン		5,687			5,687
64	エトフェンプロックス		1,165			1,165
80	キシレン		22,037			22,037
86	クレゾール		1,699			1,699
153	テトラメリン		196			196
181	ジクロロベンゼン		16,332			16,332
207	2,6-ジ-ターシャリーブチル-4-クレゾール		19			19
225	トリクロロホン		346			346
248	ダイアジノン		52			52
251	フェニトロチオン		9,748			9,748
252	フェンチオン		4,992			4,992
350	ペルメリン		2,705			2,705
405	ほう素化合物		33			33
407	ポリ(オキシエチレン)＝アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が12から15までのもの及びその混合物に限る。)		1,117			1,117
408	ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル		148			148
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル		1,657			1,657
457	ジクロルボス		45,167			45,167
合 計			113,632			113,632

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



### Ⅲ 不快害虫用殺虫剤

#### 1. 届出外排出量と考えられる排出

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

#### 2. 推計を行う対象化学物質

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

表6 不快害虫用殺虫剤の全国出荷量(令和元年度)

物質番号	対象化学物質名	全国出荷量(kg/年)
22	フィプロニル	32
53	エチルベンゼン	0.46
64	エトフェンプロックス	481
80	キシレン	0.69
139	トラロメリン	872
140	フェンプロパトリン	297
153	テトラメリン	15,609
207	2,6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール	367
251	フェニトロチオン	246
257	デカノール	0.43
275	ドデシル硫酸ナトリウム	4.4
350	ペルメリン	1,161
405	ほう素化合物	1,404
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。)	0.39
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル	106
427	カルバリル	11,590
428	フェノブカルブ	8,556
合 計		40,728

注:生活害虫防除剤協議会の調査(平成31年4月～令和2年3月実績)等による。

### 3. 推計方法

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

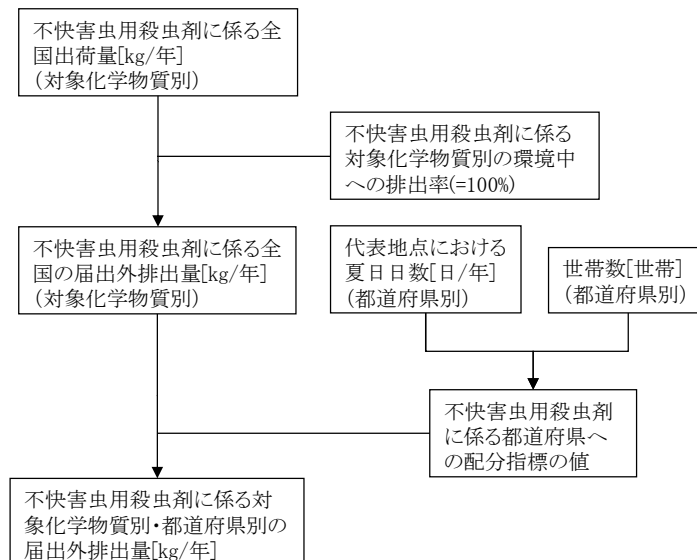


図 3 不快害虫用殺虫剤に係る排出量の推計フロー

#### 4. 推計結果

不快害虫用殺虫剤に係る排出量推計結果を表7に示す。不快害虫用殺虫剤に係る対象化学物質の排出量の合計は約41tと推計された。

表7 不快害虫用殺虫剤に係る排出量推計結果(令和元年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
22	フィプロニル			32		32
53	エチルベンゼン			0.46		0.46
64	エトフェンプロックス			481		481
80	キシレン			0.69		0.69
139	トラロメリン			872		872
140	フェンプロパトリン			297		297
153	テトラメリン			15,609		15,609
207	2,6-ジーターシャリーブチル-4-クレゾール			367		367
251	フェニトロチオン			246		246
257	デカノール			0.43		0.43
275	ドデシル硫酸ナトリウム			4.4		4.4
350	ペルメリン			1,161		1,161
405	ほう素化合物			1,404		1,404
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。)			0.39		0.39
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル			106		106
427	カルバリル			11,590		11,590
428	フェノブカルブ			8,556		8,556
合 計				40,728		40,728

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。

#### IV シロアリ防除剤

##### 1. 届出外排出量と考えられる排出

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

##### 2. 推計を行う対象化学物質

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

表 8 シロアリ防除剤の全国出荷量(令和元年度)

物質番号	対象化学物質名	全国出荷量(kg/年)		
		業務用	一般消費者用	合計
22	フィプロニル	2,598		2,598
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。)	1,623		1,623
53	エチルベンゼン	89	470	559
64	エトフェンブロックス	812	401	1,213
80	キシレン	1,476	887	2,363
87	クロム及び三価クロム化合物	3.0		3.0
117	テブコナゾール	211		211
132	コバルト及びその化合物	1.1	1.3	2.4
139	トラロメリン		105	105
153	テトラメリン		5.8	5.8
171	プロピコナゾール	2,274		2,274
207	2,6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール		0.11	0.11
251	フェニトロチオン		5.0	5.0
256	デカン酸	230	2.5	233
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	2,538	23,677	26,214
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	347	6,800	7,147
300	トルエン	0.010	85	85
302	ナフタレン	0.87	56	57
320	ノニルフェノール	12		12
350	ペルメリン	3,508	25	3,533
405	ほう素化合物	146		146
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。)	200	5.6	206
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル	28	58	85
428	フェノブカルブ	9,534		9,534
438	メチルナフタレン		52	52
合計		25,631	32,637	58,268

注: (公社)日本しろあり対策協会の会員企業へのアンケート調査による(平成31年4月～令和2年3月実績)。

### 3. 推計方法

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

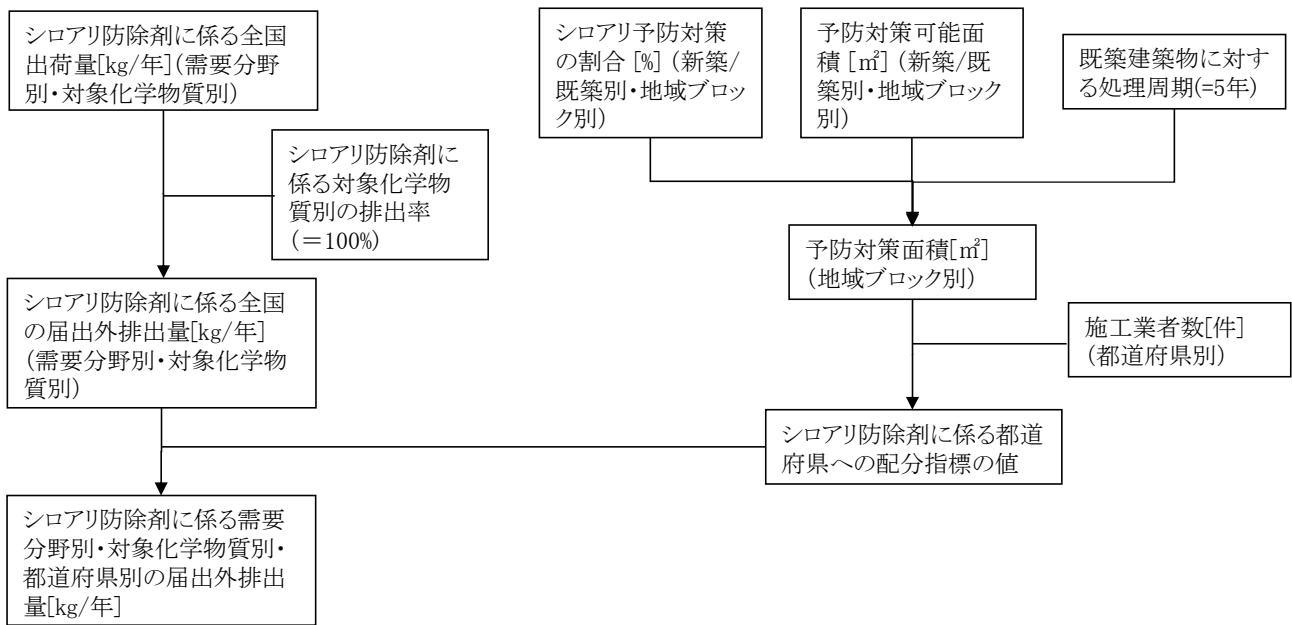


図4 シロアリ防除剤に係る排出量の推計フロー

#### 4. 推計結果

シロアリ防除剤に係る排出量推計結果を表 9 に示す。シロアリ防除剤に係る対象化学物質の排出量の合計は約 58t と推計された。

表 9 シロアリ防除剤に係る排出量推計結果(令和元年度:全国)

物質 番号	対象化学物質 物質名	全国の届出外排出量(kg/年)				
		対象 業種	非対象 業種	家庭	移動体	合計
22	フィプロニル		2,598			2,598
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。)		1,623			1,623
53	エチルベンゼン		89	470		559
64	エトフェンプロックス		812	401		1,213
80	キシレン		1,476	887		2,363
87	クロム及び三価クロム化合物		3.0			3.0
117	テブコナゾール		211			211
132	コバルト及びその化合物		1.1	1.3		2.4
139	トラロメリン			105		105
153	テトラメリン			5.8		5.8
171	プロピコナゾール		2,274			2,274
207	2, 6-ジ-ターシャリーブチル-4-クレゾール			0.11		0.11
251	フェニトロチオン			5.0		5.0
256	デカン酸		230	2.5		233
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン		2,538	23,677		26,214
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン		347	6,800		7,147
300	トルエン		0.010	85		85
302	ナフタレン		0.87	56		57
320	ノニルフェノール		12			12
350	ペルメリン		3,508	25		3,533
405	ほう素化合物		146			146
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。)		200	5.6		206
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル		28	58		85
428	フェノブカルブ		9,534			9,534
438	メチルナフタレン			52		52
	合計		25,631	32,637		58,268

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。

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

殺虫剤(家庭用殺虫剤、防疫用殺虫剤、不快害虫用殺虫剤、シロアリ防除剤)を合計すると、全国の届出外排出量は約 285t であり、有効成分ではジクロロボス及びジクロロベンゼンの排出量が、補助剤では1, 2, 4-トリメチルベンゼン及びキシレンの排出量が多い結果となった(図 5)。

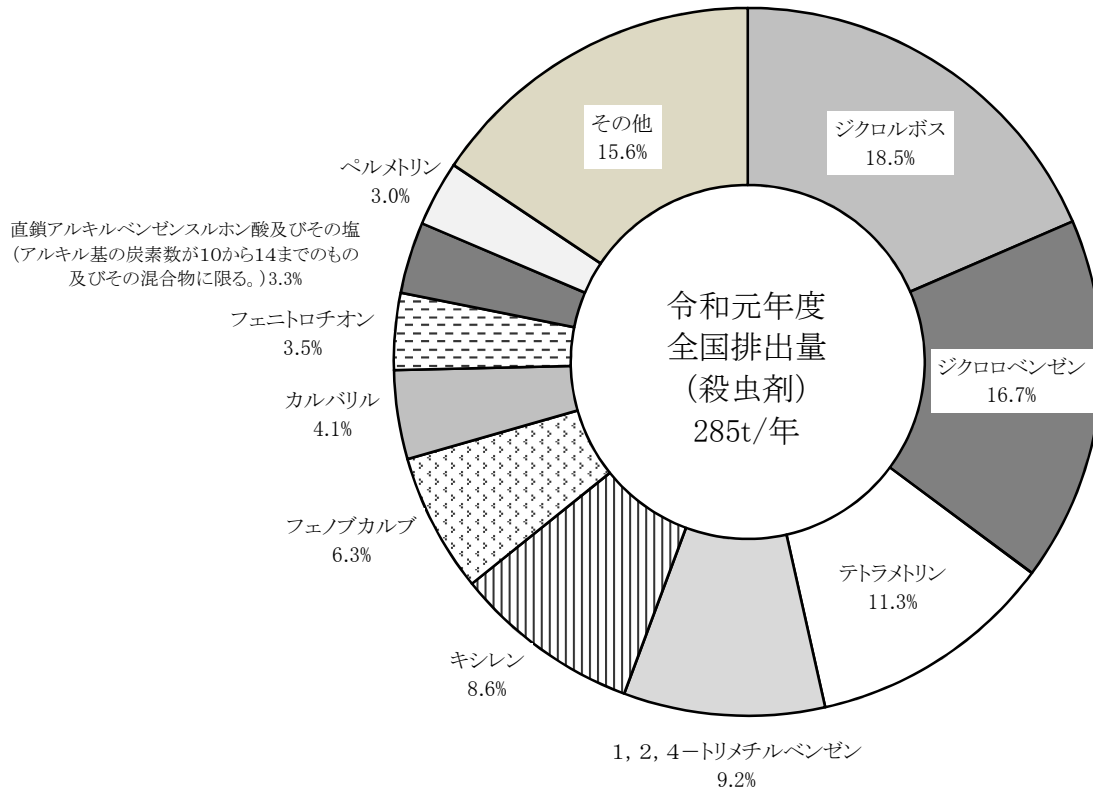


図 5 殺虫剤に係る排出量の推計結果  
(令和元年度:全国)

表 10 殺虫剤に係る排出量推計結果(令和元年度:全国)

物質 番号	対象化学物質 物質名	全国の届出外排出量(kg/年)				
		対象 業種	非対象 業種	家庭	移動体	合計
22	フィプロニル		2,598	32		2,630
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。)		2,156	7,155		9,311
53	エチルベンゼン		5,775	471		6,246
64	エトフェンブロックス		1,977	2,786		4,763
80	キシレン		23,513	888		24,401
86	クレゾール		1,699	5,272		6,971
87	クロム及び三価クロム化合物		3.0			3
117	テブコナゾール		211			211
132	コバルト及びその化合物		1.1	1.3		2.4
139	トラロメリン			977		977
140	フェンプロパトリン			297		297
153	テトラメリン		196	32,116		32,312
171	プロビコナゾール		2,274			2,274
181	ジクロロベンゼン		16,332	31,199		47,531
207	2, 6-ジーターシャリーブチル-4-クレゾール		19	1,193		1,212
225	トリクロルホン		346			346
248	ダイアジノン		52			52
251	フェニトロチオン		9,748	251		9,999
252	フェンチオン		4,992	392		5,384
256	デカン酸		230	2.5		233
257	デカノール			0.43		0.43
275	ドデシル硫酸ナトリウム			4.4		4.4
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン		2,538	23,677		26,214
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン		347	6,800		7,147
300	トルエン		0.010	85		85
302	ナフタレン		0.87	56		57
320	ノニルフェノール		12			12
350	ペルメリン		6,214	2,315		8,529
405	ほう素化合物		180	1,404		1,584
407	ポリ(オキシエチレン)＝アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が12から15までのもの及びその混合物に限る。)		1,317	6.0		1,323
408	ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル		148			148
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル		1,685	843		2,528
427	カルバリル			11,590		11,590
428	フェノブカルブ		9,534	8,556		18,089
438	メチルナフタレン			52		52
457	ジクロルボス		45,167	7,641		52,808
合計			139,263	146,063		285,326

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。



## 接着剤に係る排出量

### 1. 届出外排出量と考えられる排出

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

表1 接着剤の需要分野と推計区分の対応

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

注:表中の記号の意味は、以下のとおり。

○:一次排出(接着剤の使用段階で直ちに排出されるもの)

△:二次排出(接着剤の使用段階以降に少量ずつ排出されるもの)

### 2. 推計を行う対象化学物質

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

表2 接着剤に関して推計を行う対象化学物質

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

### 3. 推計方法

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

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

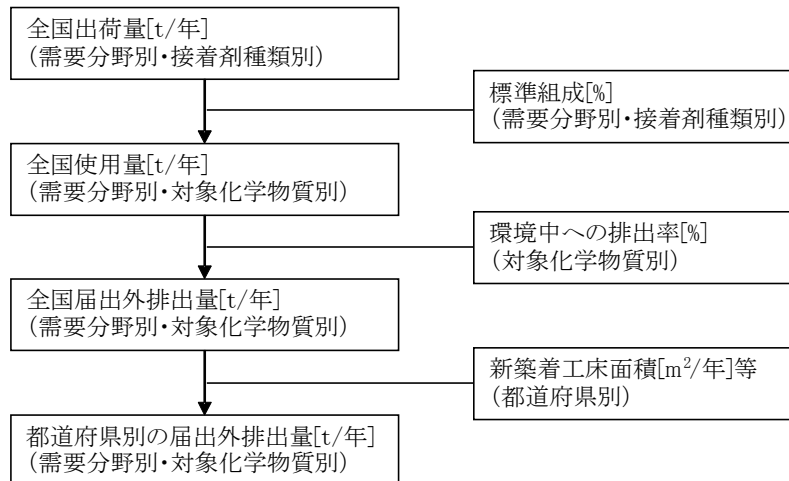


図1 接着剤に係る排出量の推計フロー

### 4. 推計結果

接着剤に係る排出量の推計結果を図2、表3に示す。接着剤に係る対象化学物質の排出量の合計は、約824tと推計された。

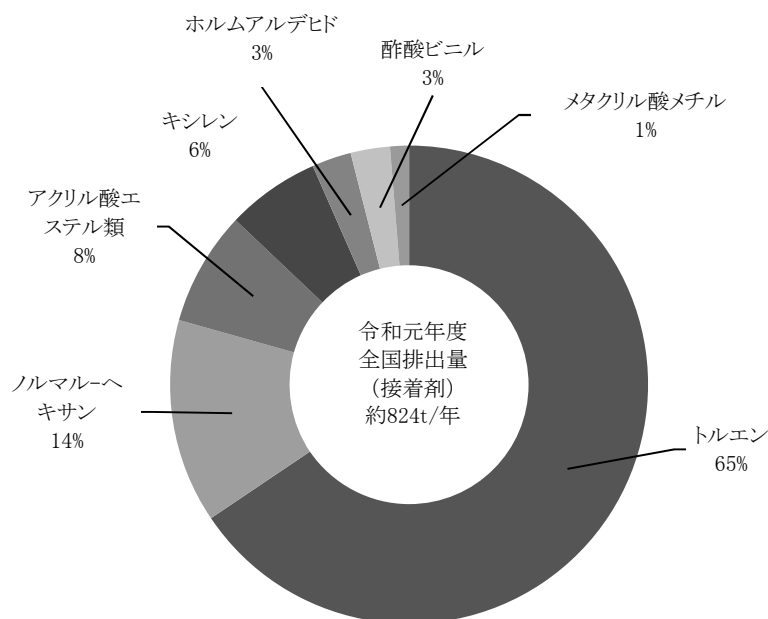


図2 接着剤に係る排出量の推計結果(令和元年度:全国)

表3 接着剤に係る排出量の推計結果(令和元年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
3	アクリル酸エチル		19,613	1,617		21,230
5	アクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル		19,613	1,617		21,230
8	アクリル酸メチル		19,613	1,617		21,230
80	キシレン		52,110			52,110
134	酢酸ビニル		16,916	4,876		21,792
240	スチレン			10		10
300	トルエン		540,270			540,270
392	ノルマルーヘキサン		88,480	25,200		113,680
411	ホルムアルデヒド		21,924	60		21,984
420	メタクリル酸メチル		10,592	10		10,602
合 計			789,131	35,006		824,137

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

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

注3:物質番号3, 5及び8の対象化学物質は、接着剤種類別・需要分野別の平均含有率(=標準組成)等がすべて同じであるため、推計された排出量も同じ値となる。

## 塗料に係る排出量

## 1. 届出外排出量と考えられる排出

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

表 1 塗料の需要分野と推計区分の対応

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

## 2. 推計を行う対象化学物質

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

表 2 塗料に関して推計を行う対象化学物質

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

注：(一社)日本塗料工業会へのヒアリング調査結果(令和2年12月)による。

### 3. 推計方法

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

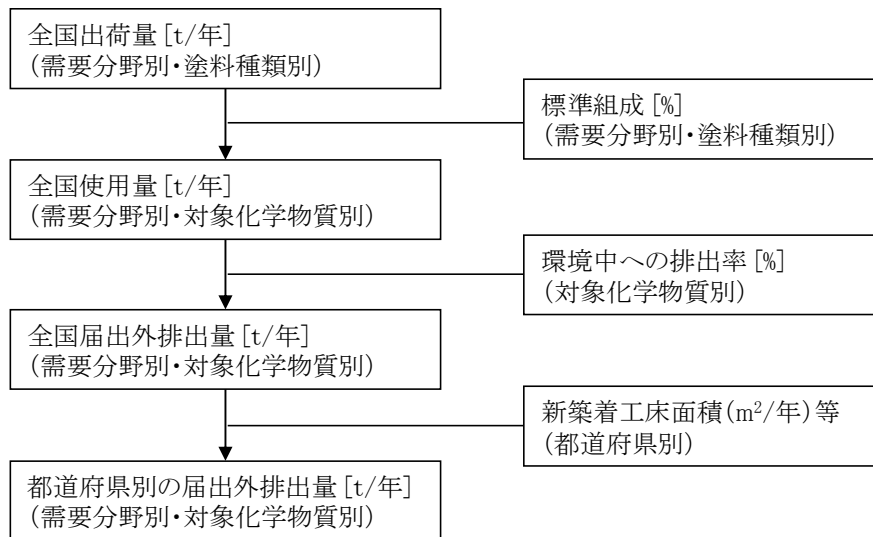


図1 塗料に係る排出量の推計フロー

### 4. 推計結果

塗料に係る排出量推計結果を図2、表3に示す。塗料に係る対象化学物質の排出量の合計は、約26千tと推計された。

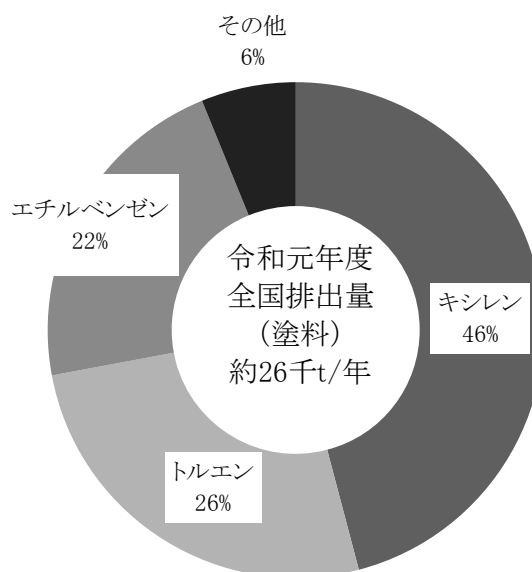


図2 塗料に係る排出量の推計結果(令和元年度:全国)

表3 塗料に係る排出量の推計結果(令和元年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
53	エチルベンゼン		5,292,407	451,314		5,743,721
57	エチレングリコールモノエチルエーテル					
80	キシレン		11,540,389	581,763		12,122,151
88	六価クロム化合物					
240	スチレン		17,273			17,273
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン		1,515,604	74,122		1,589,727
300	トルエン		6,109,750	801,012		6,910,763
305	鉛化合物					
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル		24,360			24,360
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)					
合 計			24,499,783	1,908,211		26,407,994

## 漁網防汚剤に係る排出量

### 1. 届出外排出量と考えられる排出

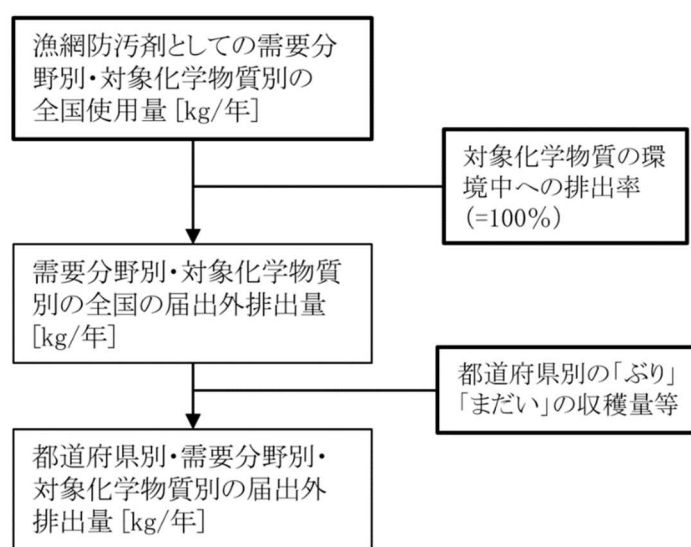
漁網防汚剤は、養殖場で用いられる網及び定置網に塗布されており、漁業や水産養殖業といった非対象業種において使用されている。漁網防汚剤の使用方法は、染色のようにタンク中で網を薬品につけ込んだ後、溶剤を蒸発させ、水中で網を使用するというものであり、ここでは使用する化学物質の全量が環境中へ排出され、また、薬品の塗布作業は養殖場又は定置網が張られる地域と同一の地域で実施されると仮定して排出量の推計を行った。

### 2. 推計を行う対象化学物質

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

### 3. 推計方法

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



注：需要分野とは「海面養殖用」、「定置網用」を示す。

図1 漁網防汚剤に係る排出量の推計フロー

表1 漁網防汚剤に係る対象化学物質の全国使用量(令和元年度)

対象化学物質		全国使用量(kg/年)		
物質番号	物質名	海面養殖	定置網	合計
80	キシレン	1,569,964	2,886,514	4,456,478
329	ポリカーバメート	168	172,283	172,451
405	ほう素化合物	420	1,000	1,420
合計		1,570,552	3,059,796	4,630,349

出典:水産庁調査(令和元年1月~12月の使用量)を令和元年度の使用量とみなした。

#### 4. 推計結果

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

表2 漁網防汚剤に係る排出量推計結果(令和元年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
80	キシレン		4,456,478			4,456,478
329	ポリカーバメート		172,451			172,451
405	ほう素化合物		1,420			1,420
合計			4,630,349			4,630,349



## 洗剤・化粧品等に係る排出量

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

## I 界面活性剤

## 1. 届出外排出量として考えられる排出

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

表1 界面活性剤の需要分野と推計区分との対応

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

## 2. 推計を行う対象化学物質

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

表2 界面活性剤の対象化学物質と全国出荷量(令和元年度)

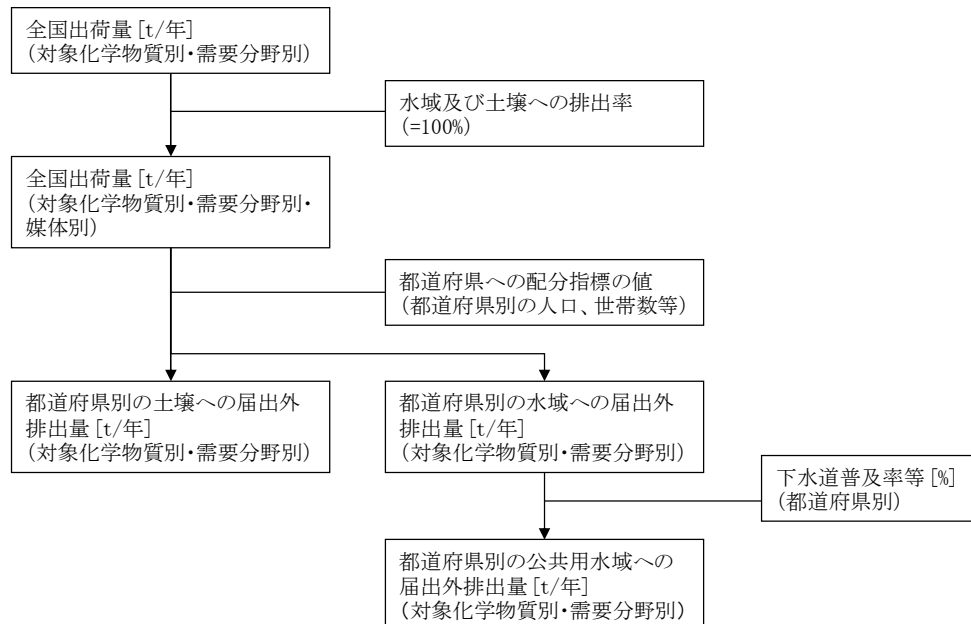
物質番号	対象化学物質名	略称	備考	全国出荷量(t/年)
30	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(アルキル基の炭素数が10から14までのもの及びその混合物に限る。)	LAS		30,996
224	N, N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド	AO	アミノオキシドの一部	7,210
275	ドデシル硫酸ナトリウム	AS		11,011
389	ヘキサデシルトリメチルアンモニウム=クロリド	HDTMAC		325
407	ポリ(オキシエチレン)=アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が12から15までのもの及びその混合物に限る。)	AE		108,575
408	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル	OPE	p-オクチルフェノールが原料	287
409	ポリ(オキシエチレン)=ドデシルエーテル硫酸エステルナトリウム	AES		23,785
410	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル	NPE	ノニルフェノールが原料	762
合計				182,951

出典: 日本界面活性剤工業会・日本石鹼洗剤工業会調査(2019年PRTR対象界面活性剤流通状況調査報告書)

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

### 3. 推計方法

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



注1: 需要分野とは「化粧品」、「身体用洗浄剤」等を示す。

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

注3: 「下水道普及率等」には合併浄化槽の普及率・除去率を含む。

図1 洗浄剤・化粧品等(界面活性剤)に係る排出量の推計フロー

#### 4. 推計結果

洗浄剤・化粧品等(界面活性剤)に係る排出量推計結果を図2、表3に示す。界面活性剤に係る対象化学物質(8物質)の排出量の合計は約28千tと推計された。

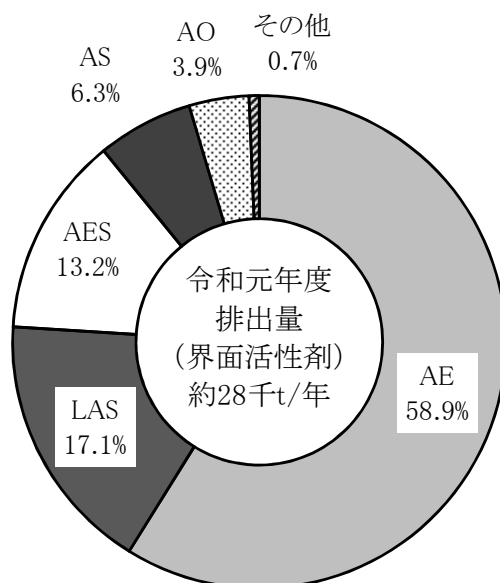


図2 洗浄剤・化粧品等(界面活性剤)に係る排出量の推計結果(令和元年度:全国)

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

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
30	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(アルキル基の炭素数が10から14までのもの及びその混合物に限る。)(略称:“LAS”)		329,681	4,480,683		4,810,364
224	N, N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド(略称:“AO”)		73,519	1,028,454		1,101,972
275	ドデシル硫酸ナトリウム(略称:“AS”)		68,764	1,697,780		1,766,545
389	ヘキサデシルトリメチルアンモニウム=クロリド(略称:“HDTMAC”)		14,293	38,781		53,074
407	ポリ(オキシエチレン)=アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が12から15までのもの及びその混合物に限る。)(略称:“AE”)		3,433,765	13,103,382		16,537,147
408	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル(略称:“OPE”)		57,215			57,215
409	ポリ(オキシエチレン)=ドデシルエーテル硫酸エステルナトリウム(略称:“AES”)		937,947	2,760,453		3,698,400
410	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル(略称:“NPE”)		72,718	1,906		74,624
合計			4,987,903	23,111,438		28,099,341

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 中和剤等

### 1. 届出外排出量と考えられる排出

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

### 2. 推計を行う対象化学物質

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

表 4 中和剤の対象化学物質と全国出荷量(令和元年度)

物質番号	対象化学物質名	略称	全国出荷量(t/年)
20	2-アミノエタノール	MEA	9,552
60	エチレンジアミン四酢酸	EDTA	12
合計			9,564

出典: 日本石鹼洗剤工業会調査(令和2年8月)

### 3. 推計方法

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

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

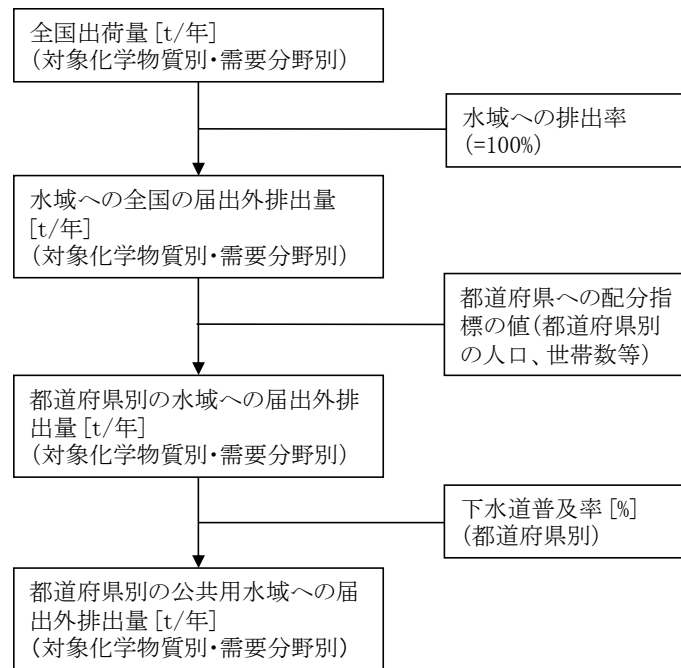


図3 洗剤・化粧品等(中和剤等)に係る排出量の推計フロー

#### 4. 推計結果

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

表5 洗剤・化粧品等(中和剤等)に係る排出量推計結果(令和元年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
20	2-アミノエタノール		59,839	2,250,474		2,310,313
60	エチレンジアミン四酢酸			2,925		2,925
合計			59,839	2,253,399		2,313,238

## 防虫剤・消臭剤に係る排出量

## 1. 届出外排出量と考えられる排出

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

## 2. 推計を行う対象化学物質

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

## 3. 推計方法

推計に当たっては図 1 に示すとおり、推計対象年度の全国出荷量は全量が使用され、環境中に排出されると仮定し、全国の排出量を算出した。全国出荷量は表 1 に示すとおり、日本繊維製品防虫剤工業会により把握されている防虫剤・消臭剤としての全国出荷量等(令和元年度実績:7,141t/年)を用いた。防虫剤・消臭剤の使用量は世帯数等に比例すると仮定し、都道府県別の排出量を推計した。

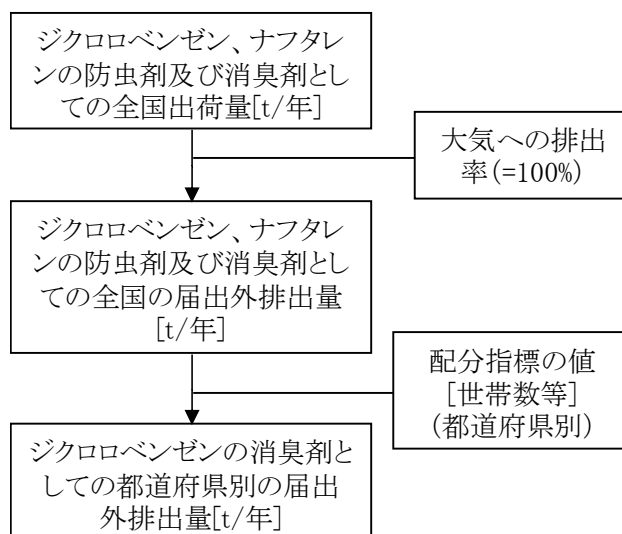


図 1 防虫剤・消臭剤に係る排出量の推計フロー

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

需要分野	全国出荷量(t/年)		
	ジクロロベンゼン	ナフタレン	合計
防虫剤	6,417	88	6,505
消臭剤	636	—	636
合計	7,053	88	7,141

出典: 日本繊維製品防虫剤工業会調査等(令和2年8月)

#### 4. 推計結果

防虫剤・消臭剤に係る排出量の推計結果を表 2 に示す。防虫剤・消臭剤に係る排出量の合計は約 7.1 千 t と推計された。

表 2 防虫剤・消臭剤に係る排出量推計結果(令和元年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
181	ジクロロベンゼン			7,053,000		7,053,000
302	ナフタレン			88,000		88,000
	合計			7,141,000		7,141,000

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

## 汎用エンジンに係る排出量

## 1. 届出外排出量と考えられる排出

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

## 2. 推計を行う対象化学物質

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

## 3. 推計方法

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

表1 汎用エンジンに係る機種別の都道府県への配分指標

機種	関連指標	資料名
刈払機 チェーンソー	都道府県別人工林面積(ha)	「都道府県別 森林率・人口林率」 (平成29年3月31日現在) <sup>※</sup> (林野庁ホームページ)
動力脱穀機	都道府県別作付面積 (水稻、陸稻、麦類)(ha)	「第94次農林水産省統計表」(令和2年、農林水産省統計情報部)
コンクリートミキサ 大型コンプレッサ 発電機	都道府県別元請完成工事高 (百万円)	「平成30年建設工事施工統計調査報告」(令和2年3月、国土交通省総合政策局情報政策課建設統計調査室)

※：都道府県別 森林率・人工林率は5年に1回更新されている。



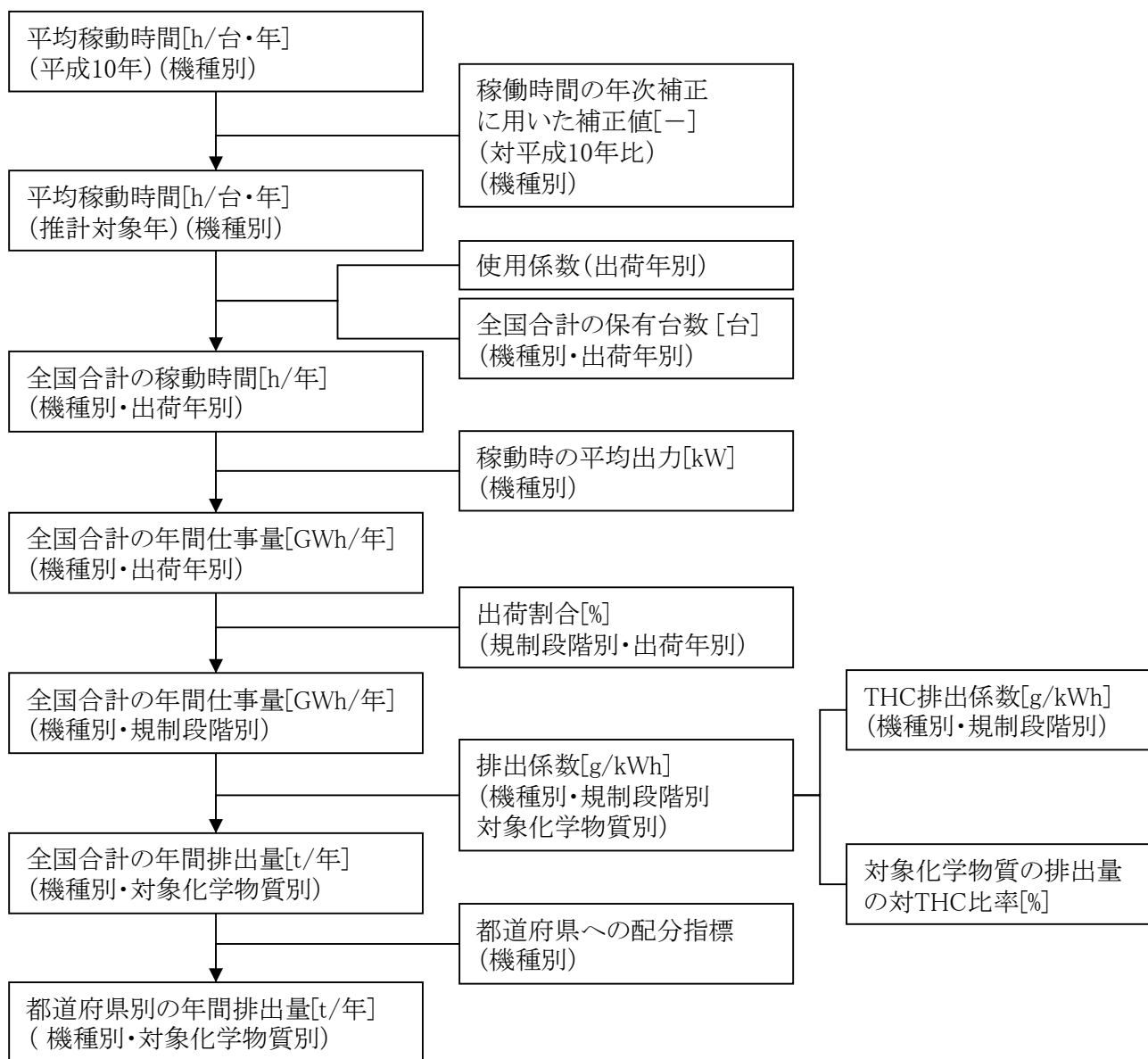


図1 汎用エンジンに係る排出量の推計フロー

#### 4. 推計結果

汎用エンジンに係る排出量推計結果を表 2、表 3 に示す。汎用エンジンに係る対象化学物質(13 物質)の排出量の合計は約 1.3 千 t と推計された。

表 2 汎用エンジンに係る排出量の推計結果(令和元年度: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	コンクリートミキサ	大型コンプレッサ	刈払機	チェーンソー	動力脱穀機	発電機	合計
10	アクロレイン	2.3	294	561	35	0.74	5,021	5,914
12	アセトアルデヒド	9.5	1,229	3,492	217	3.1	22,307	27,257
53	エチルベンゼン	1.2	158	16,215	1,006	0.40	20,962	38,342
80	キシレン	4.2	548	84,815	5,260	1.4	105,456	196,084
240	スチレン	1.4	178	10,727	665	0.45	14,956	26,528
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン			12,972	804		14,881	28,657
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	1.2	155	17,188	1,066	0.39	22,026	40,436
300	トルエン	4.9	630	159,652	9,901	1.6	192,538	362,727
351	1, 3-ブタジエン	2.3	294	4,989	309	0.74	10,104	15,700
392	ノルマル-ヘキサン			74,837	4,641		85,852	165,330
399	ベンズアルデヒド	1.1	146	3,018	187	0.37	5,635	8,988
400	ベンゼン	5.9	763	132,212	8,199	1.9	163,033	304,214
411	ホルムアルデヒド	44	5,631	6,735	418	14	91,599	104,441
合 計		78	10,025	527,414	32,708	25	754,370	1,324,619

表 3 汎用エンジンに係る排出量推計結果(令和元年度: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		5,914			5,914
12	アセトアルデヒド		27,257			27,257
53	エチルベンゼン		38,342			38,342
80	キシレン		196,084			196,084
240	スチレン		26,528			26,528
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン		28,657			28,657
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン		40,436			40,436
300	トルエン		362,727			362,727
351	1, 3-ブタジエン		15,700			15,700
392	ノルマル-ヘキサン		165,330			165,330
399	ベンズアルデヒド		8,988			8,988
400	ベンゼン		304,214			304,214
411	ホルムアルデヒド		104,441			104,441
合 計			1,324,619			1,324,619

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:汎用エンジンの機種別の概要)

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

## たばこの煙に係る排出量

## 1. 届出外排出量として考えられる排出

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

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

## 2. 推計を行う対象化学物質

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

表1 たばこの煙として推計する対象化学物質とその生成量の値

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

出典:平成11年-12年度たばこ煙の成分分析について(厚生労働省)

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

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

注:上記資料における「標準的」燃焼条件における主要銘柄の単純平均値を示す。

## 3. 推計方法

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

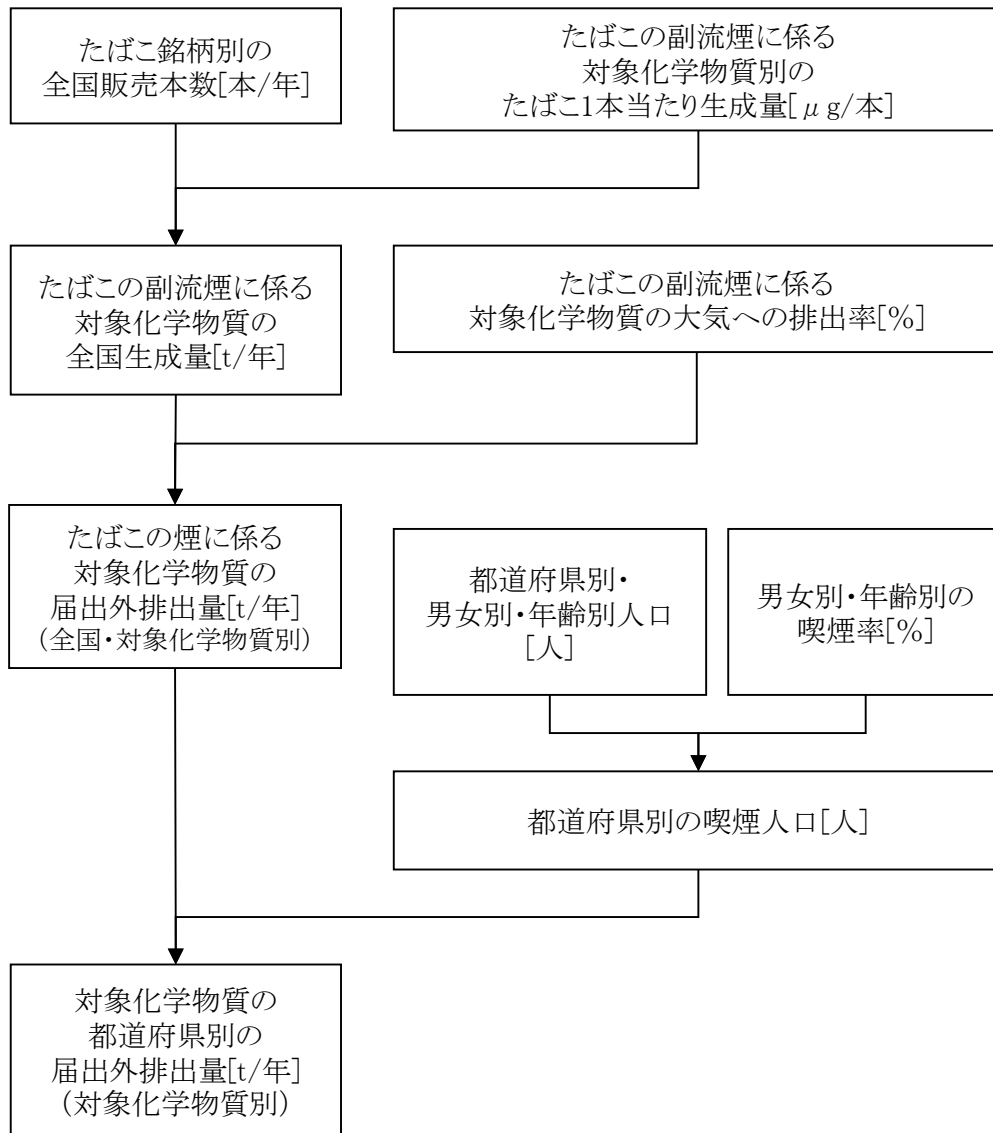


図1 たばこの煙に係る排出量の推計フロー

#### 4. 推計結果

たばこの煙に係る排出量の推計結果を表 2 に示す。たばこの煙に係る排出量の合計は約 784t と推計された。

表 2 たばこの煙に係る排出量推計結果(令和元年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象業種	非対象 業種	家庭	移動体	合計
9	アクリロニトリル			11,355		11,355
10	アクロレイン			36,660		36,660
12	アセトアルデヒド			201,474		201,474
36	イソプレン			319,217		319,217
144	無機シアン化合物(錯塩及 びシアン酸塩を除く。)			14,559		14,559
300	トルエン			70,250		70,250
351	1,3-ブタジエン			42,917		42,917
400	ベンゼン			35,061		35,061
411	ホルムアルデヒド			52,742		52,742
合 計				784,236		784,236

## 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。

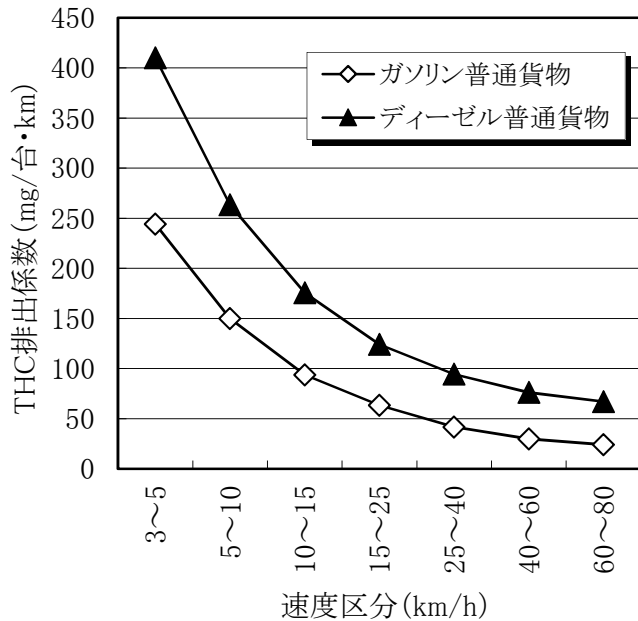
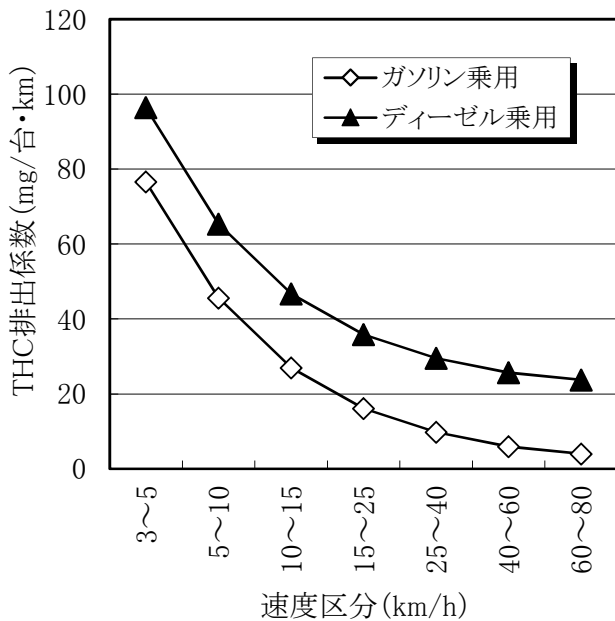
### 3. 推計方法

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<sup>※</sup>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。





出典: 令和元年度自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査(株式会社数理計画、令和2年3月)  
 注: ガソリン車は触媒の劣化を考慮した補正を行った。

図1 車種別・旅行速度区別の THC 排出係数の例 (令和元年度)

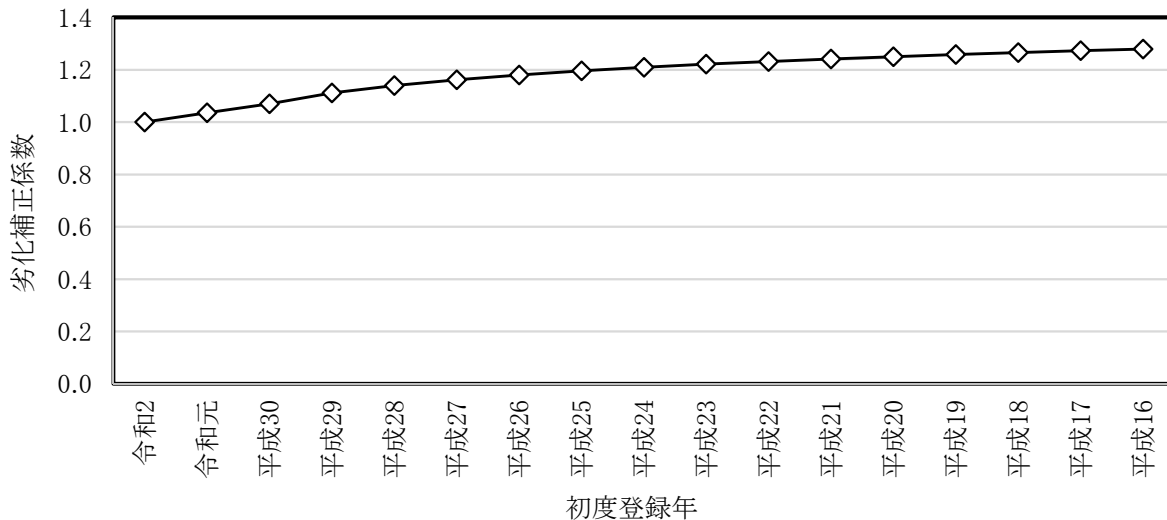
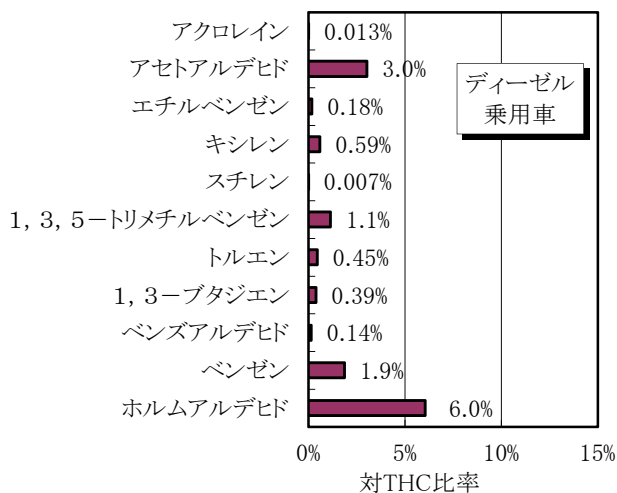
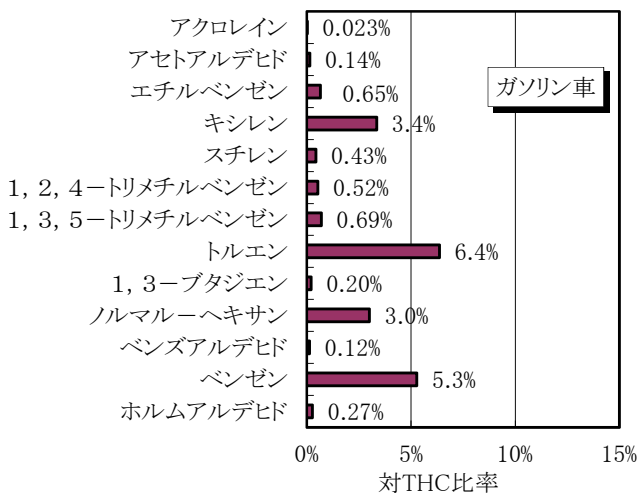
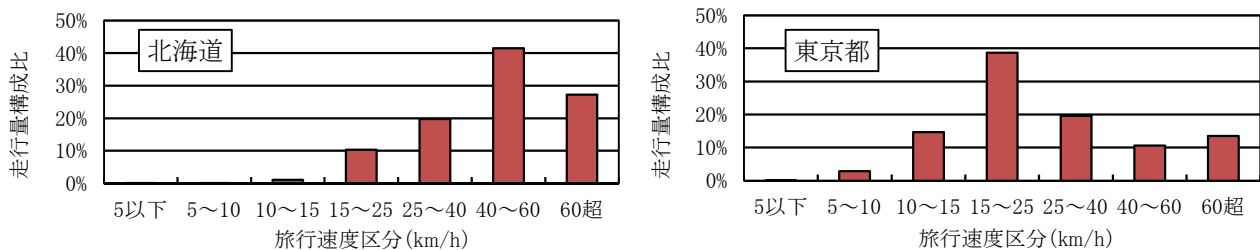


図2 ガソリン車に係る触媒の劣化補正係数の推計結果 (令和元年度)



出典: 環境省環境管理技術室調査(平成15年)及び東京都(2010)

図3 自動車排出ガス(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



出典:平成27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27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27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27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27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、令和元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、令和元年度の車種別・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。

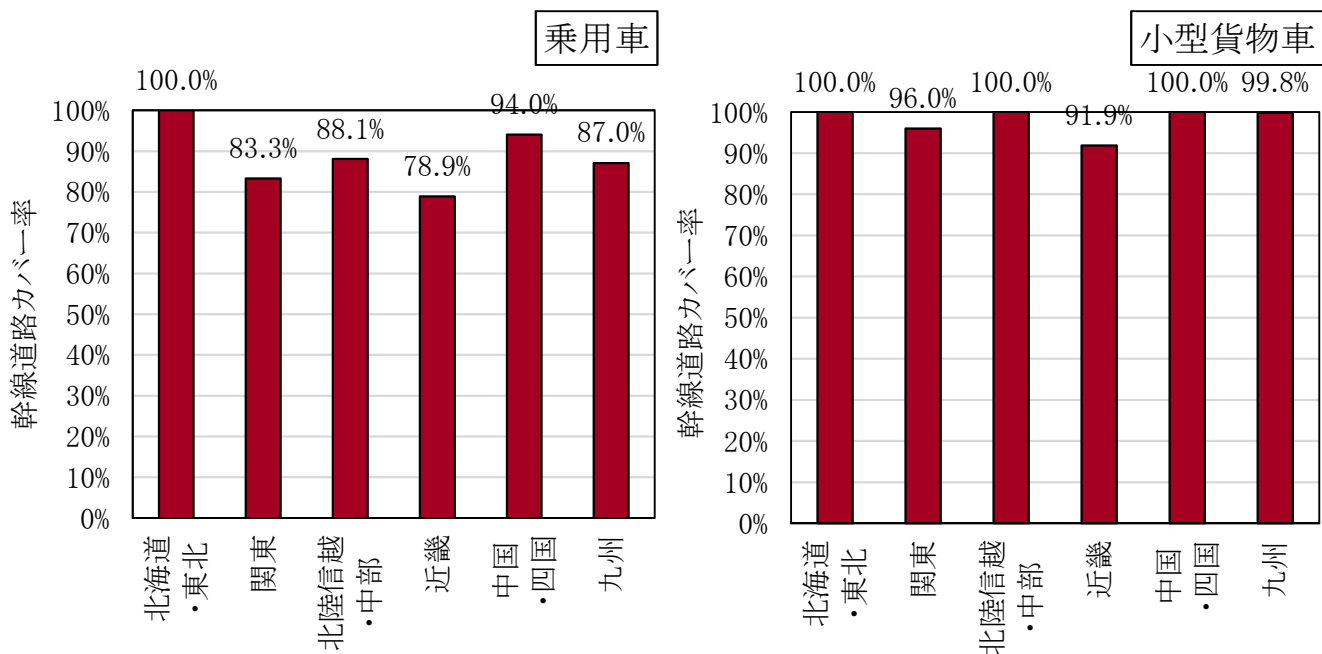
表2 車籍地別走行量の走行する都道府県別構成比の推計結果  
(普通貨物車に係る構成比の一部地域における抜粋)

通過する都道府県	車籍地の都道府県											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県
1 北海道	95.8%	0.4%	0.2%	0.3%	0.1%	0.2%	0.3%	0.3%				0.2%
2 青森県	0.3%	62.3%	2.9%	0.4%	0.8%	0.1%	0.3%	0.2%			0.0%	0.2%
3 岩手県	0.5%	16.1%	56.9%	6.8%	11.6%	1.7%	1.1%	1.0%	0.2%	0.0%	0.2%	0.1%
4 宮城県	0.5%	6.6%	14.3%	56.8%	12.8%	16.2%	8.2%	1.6%	1.5%	0.1%	0.5%	0.4%
5 秋田県	0.1%	6.4%	4.2%	1.2%	47.6%	0.8%	0.2%	0.1%	0.1%		0.0%	0.0%
6 山形県	0.0%	0.1%	0.1%	1.4%	0.4%	45.1%	0.4%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
7 福島県	0.4%	3.2%	7.0%	14.8%	9.7%	13.4%	52.9%	6.0%	5.7%	1.2%	2.0%	0.9%
8 茨城県	0.3%	1.7%	3.2%	3.4%	4.0%	1.3%	2.9%	50.4%	6.8%	2.0%	5.1%	7.0%
9 栃木県	0.2%	0.9%	2.5%	4.9%	3.3%	7.6%	11.1%	6.2%	51.9%	8.6%	4.5%	2.0%
10 群馬県	0.0%	0.1%	0.3%	0.6%	0.4%	0.7%	1.1%	1.7%	5.1%	36.0%	2.9%	1.1%
11 埼玉県	0.2%	0.6%	1.4%	2.2%	1.6%	3.6%	4.6%	6.4%	14.6%	23.4%	43.1%	10.5%
12 千葉県	0.1%	0.2%	0.5%	0.7%	0.5%	0.4%	1.1%	6.7%	2.1%	1.3%	6.2%	55.1%
13 東京都	0.3%	0.4%	0.7%	1.1%	0.9%	1.4%	1.7%	5.1%	4.2%	5.3%	18.0%	10.4%
(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27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。

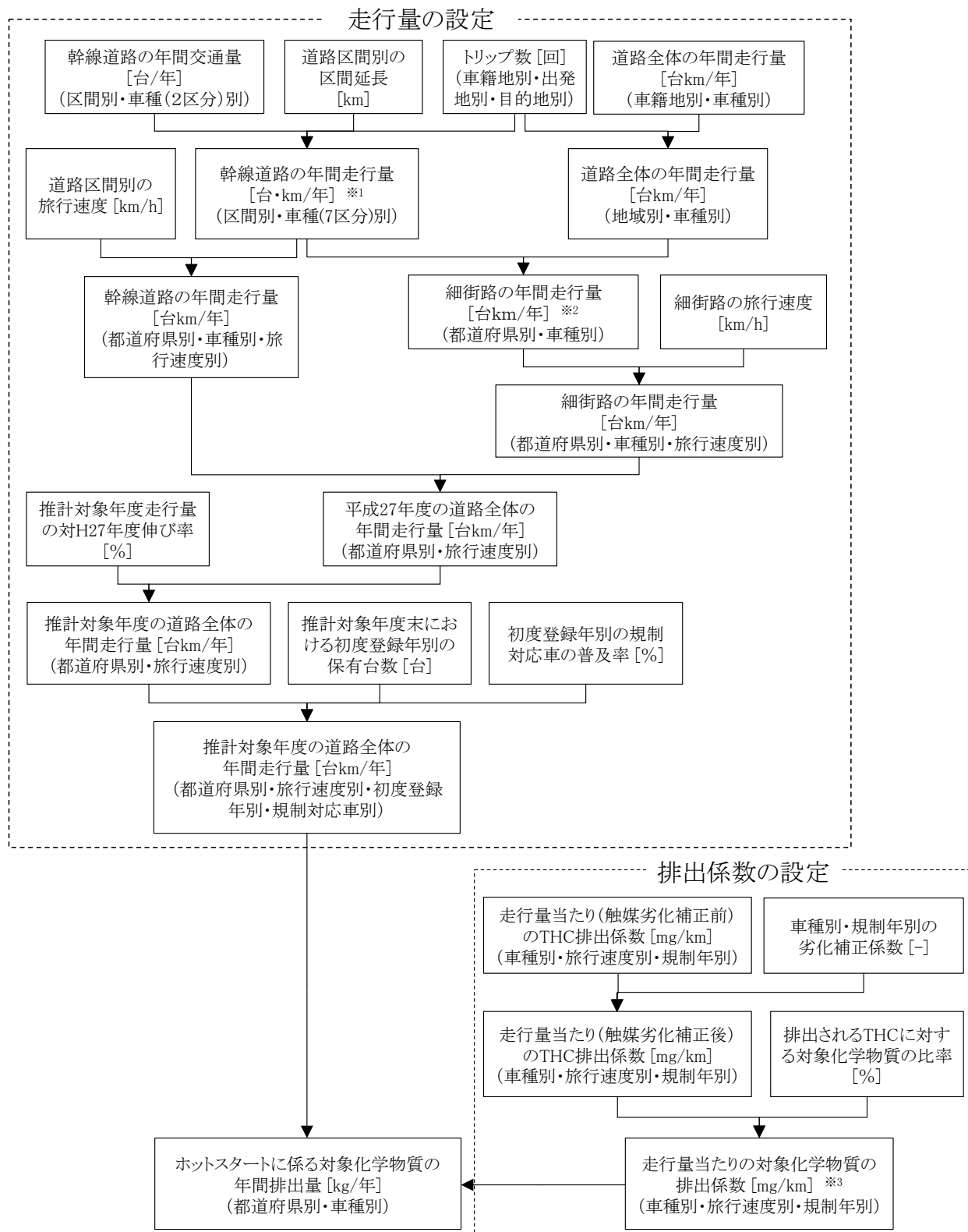
注2:車籍地と同じ都道府県の値を太枠で囲んで示す。



注：道路全体(平成27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27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27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。普及率の更新等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出ガスに係る排出量の合計は約 5.7 千 t(うち、貨物車類が約 4.2 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(令和元年度)

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	419	869	5,715	1,631	5,089	47,587	9,732	71,041
12	アセトアルデヒド	2,642	17,579	61,075	10,296	53,938	509,566	110,509	765,604
53	エチルベンゼン	12,149	24,386	325	47,346	3,769	1,185	1,204	90,364
80	キシレン	62,327	123,707	1,393	242,893	19,090	3,703	4,955	458,069
240	スチレン	7,944	15,486	177	30,960	2,430	445	475	57,917
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	9,675	18,825	215	37,703	2,959	537	562	70,476
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	12,819	29,652	295	49,956	3,960	1,093	3,324	101,100
300	トルエン	118,328	232,112	5,017	461,135	38,287	26,631	11,950	893,459
351	1, 3-ブタジエン	3,740	8,897	314	14,574	1,355	2,236	1,481	32,597
392	ノルマル-ヘキサン	55,815	108,609	1,238	217,516	17,073	3,100	3,244	406,595
399	ベンズアルデヒド	2,251	4,960	60	8,773	701	244	460	17,449
400	ベンゼン	98,235	198,836	17,404	382,829	43,334	132,851	35,732	909,221
411	ホルムアルデヒド	4,986	34,579	143,278	19,431	126,160	1,195,300	256,873	1,780,606
	合計	391,329	818,497	236,504	1,525,044	318,145	1,924,479	440,500	5,654,499

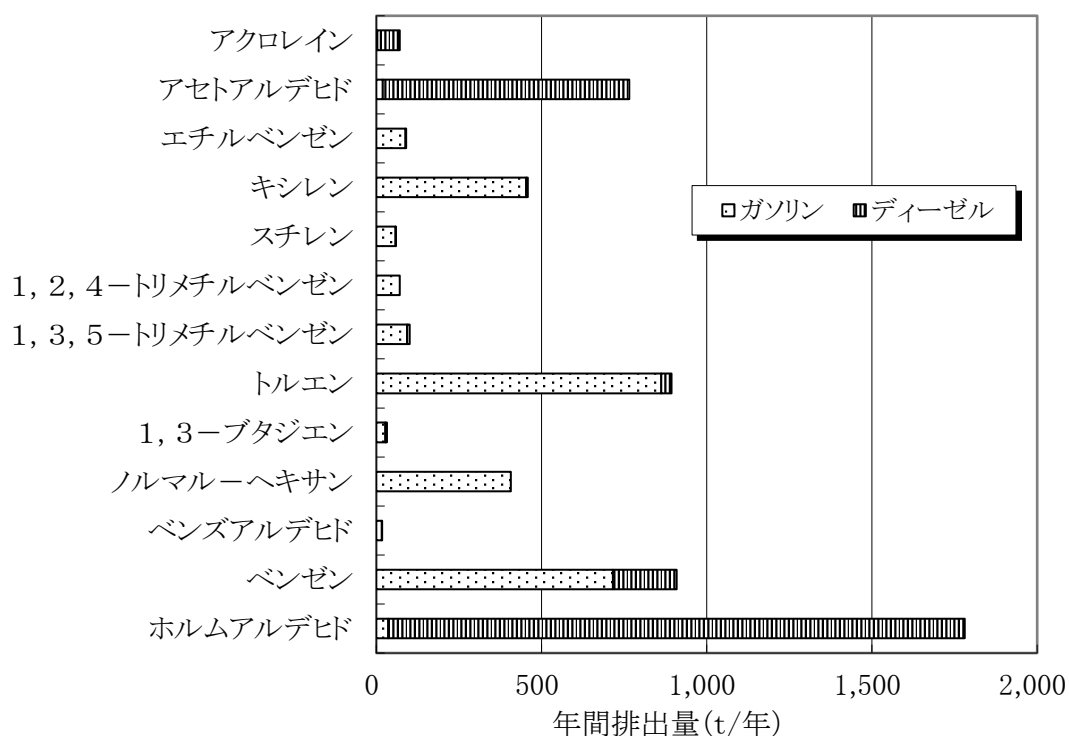


図 7 自動車(ホットスタート)に係る対象化学物質別の全国排出量の推計結果(令和元年度)

表4 自動車(ホットスタート)に係る排出量推計結果(令和元年度:全国)

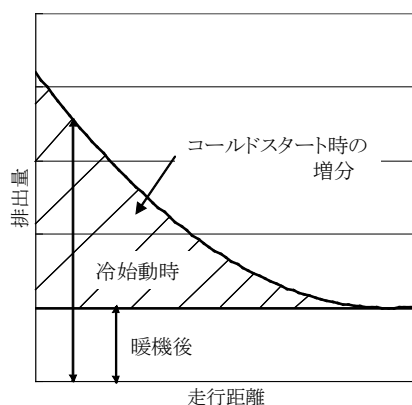
対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象 業種	非対象 業種	家庭	移動体	合計
10	アクロレイン				71,041	71,041
12	アセトアルデヒド				765,604	765,604
53	エチルベンゼン				90,364	90,364
80	キシレン				458,069	458,069
240	スチレン				57,917	57,917
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン				70,476	70,476
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				101,100	101,100
300	トルエン				893,459	893,459
351	1, 3-ブタジエン				32,597	32,597
392	ノルマル-ヘキサン				406,595	406,595
399	ベンズアルデヒド				17,449	17,449
400	ベンゼン				909,221	909,221
411	ホルムアルデヒド				1,780,606	1,780,606
合 計					5,654,499	5,654,499

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)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。

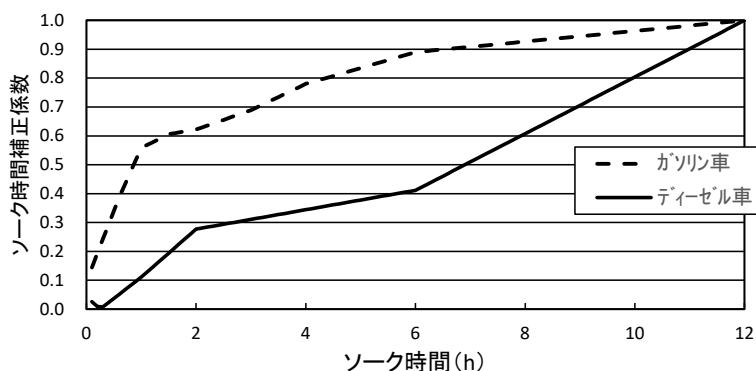
表 5 排出に影響を与える因子

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(令和元年度の推計値)

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	1.63	0.21	9.06	6.48
軽貨物車	1.52	0.07	-	-
小型貨物車	1.13	0.09	9.04	6.46
普通貨物車	1.75	0.25	9.04	6.46
特種用途車	1.31	0.14	8.60	6.17

※:「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。

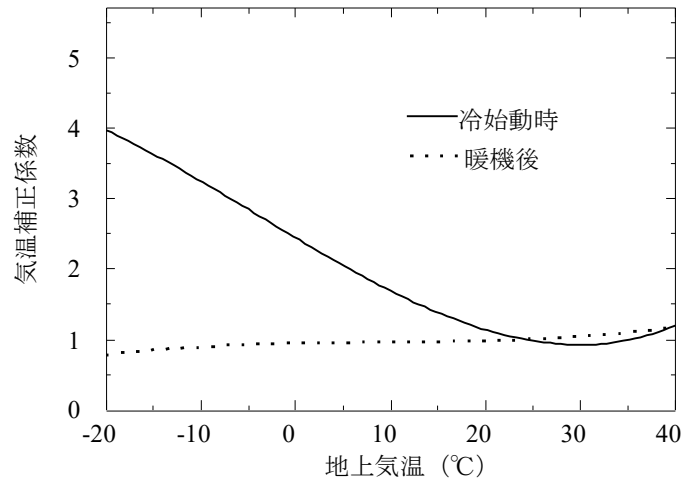


出典: 環境省環境管理技術室調査(平成14年3月)

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

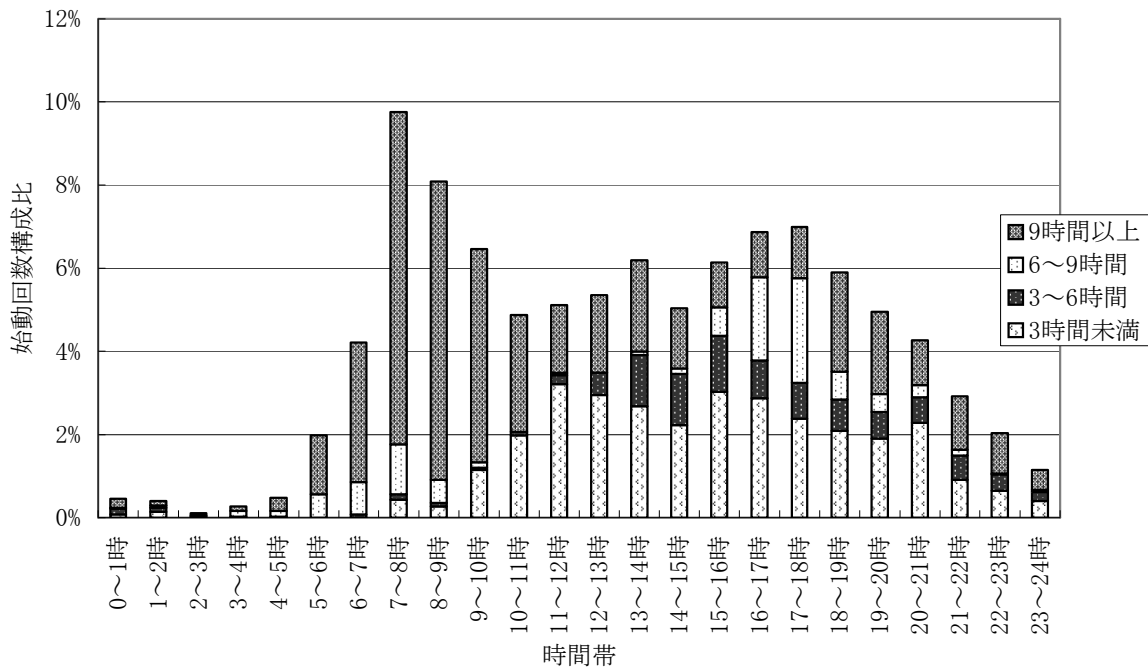




注1: JCAP技術報告書、大気モデル技術報告書(1) (平成14年3月、(財)石油産業活性化センター・JCAP推進室)を修正して作成。

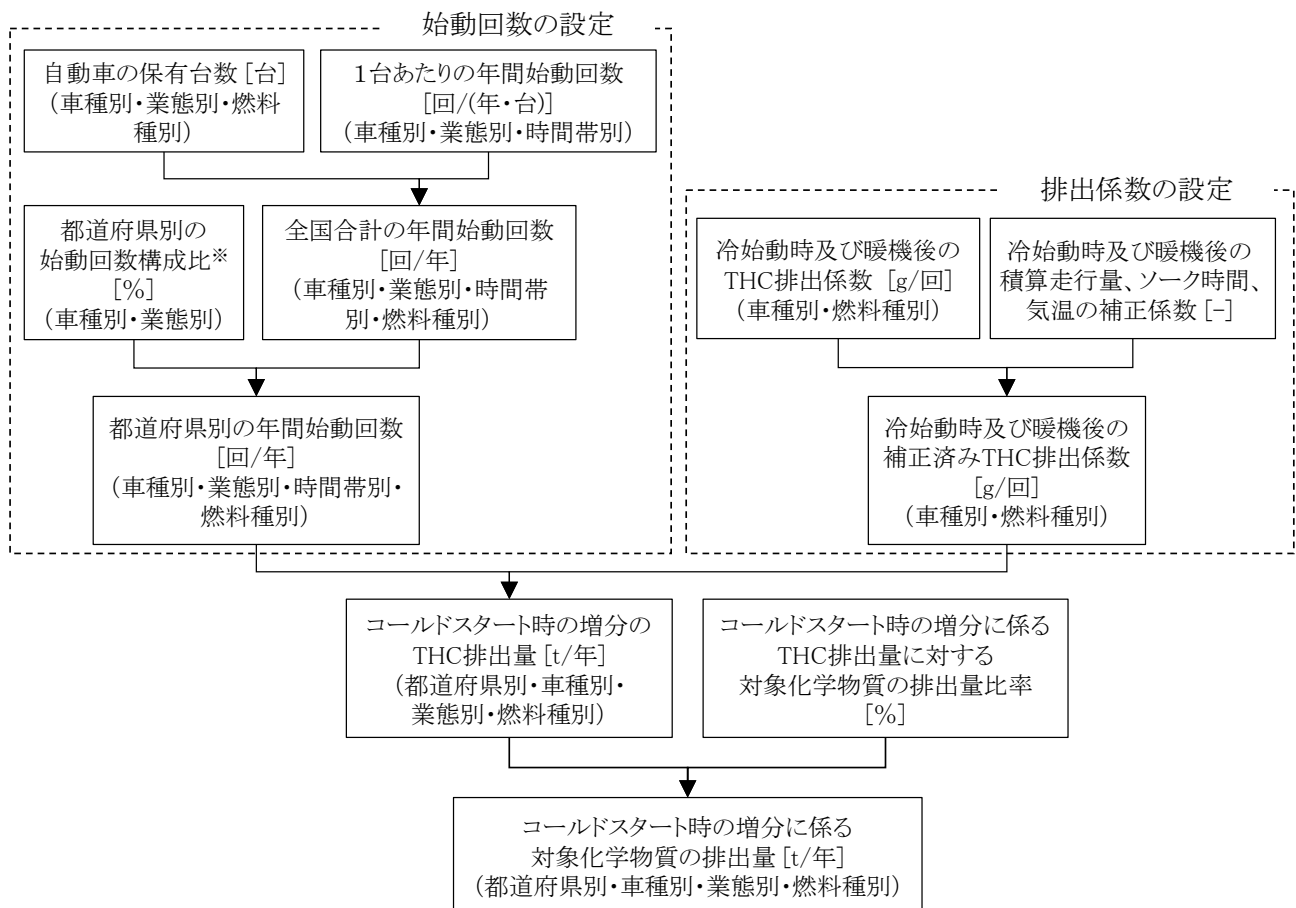
注2: 計算式で算出された気温補正係数が1を下回った場合と24°C以上のときは1とみなした。

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。

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(自家用乗用車を例示)



※: 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 38 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(令和元年度)

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	29,790	-	29,790
乗用車	34,673	-	34,673
バス	25	94	119
軽貨物車	15,955	-	15,955
小型貨物車	2,146	702	2,848
普通貨物車	242	738	980
特種用途車	398	298	695
合計	83,229	1,832	85,061

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調査(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  
(令和元年度)

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	113,191	16,944	130,135
12	アセトアルデヒド	375,362	82,063	457,425
53	エチルベンゼン	2,496,866	555	2,497,421
80	キシレン	9,737,777	2,198	9,739,975
83	クメン	57,428	-	57,428
240	スチレン	480,231	330	480,560
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	915,518	-	915,518
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	684,974	722	685,695
300	トルエン	15,647,027	7,638	15,654,665
351	1, 3-ブタジエン	550,143	2,235	552,378
392	ノルマル-ヘキサン	2,829,781	-	2,829,781
399	ベンズアルデヒド	236,370	366	236,736
400	ベンゼン	2,879,719	23,996	2,903,715
411	ホルムアルデヒド	932,163	80,964	1,013,127
合 計		37,936,549	218,011	38,154,560

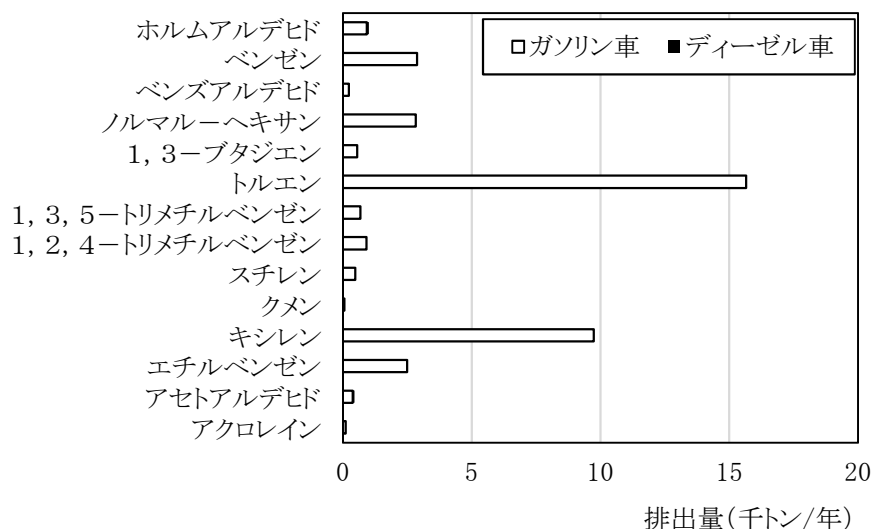


図 13 自動車(コールドスタート時の増分)に係る排出量の推計結果(令和元年度)

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(令和元年度:全国)

物質番号	対象化学物質 物質名	全国の届出外排出量(kg/年)				合計
		対象業種	非対象業種	家庭	移動体	
10	アクロレイン				130,135	130,135
12	アセトアルデヒド				457,425	457,425
53	エチルベンゼン				2,497,421	2,497,421
80	キシレン				9,739,975	9,739,975
83	クメン				57,428	57,428
240	スチレン				480,560	480,560
296	1,2,4-トリメチルベンゼン				915,518	915,518
297	1,3,5-トリメチルベンゼン				685,695	685,695
300	トルエン				15,654,665	15,654,665
351	1,3-ブタジエン				552,378	552,378
392	ノルマルーヘキサン				2,829,781	2,829,781
399	ベンズアルデヒド				236,736	236,736
400	ベンゼン				2,903,715	2,903,715
411	ホルムアルデヒド				1,013,127	1,013,127
合計					38,154,560	38,154,560

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

### III 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 <sup>※1</sup> したキャニスタ <sup>※2</sup> 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 <sup>※3</sup> 能力を超えて発生する蒸発ガス

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

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

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

#### 2. 推計を行う対象化学物質

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

#### 3. 推計方法

過去に、表 11 に示す燃料蒸発ガスの種類ごとの平成 22 年度分の 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。

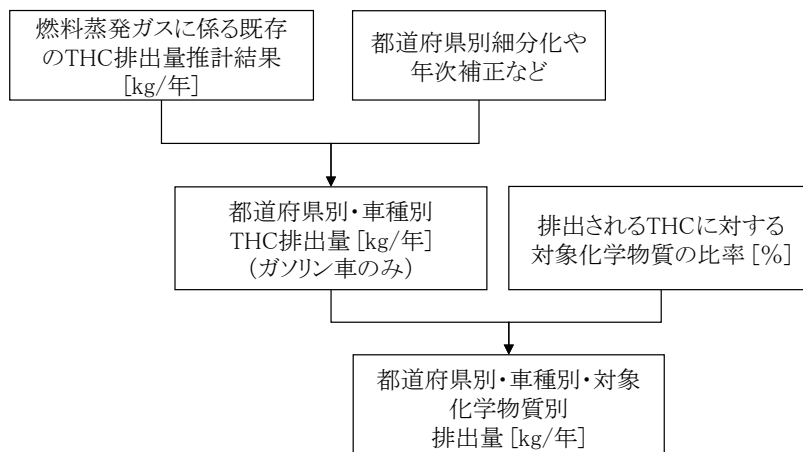


図 14 自動車(燃料蒸発ガス)に係る排出量の推計フロー

表 12 自動車(燃料蒸発ガス)に係る排出係数の対 THC 比率

対象化学物質		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
物質番号	物質名	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

出典:平成 26 年度,平成 27 年度における燃料蒸発ガスに関する試験データ(一般社団法人日本自動車工業会)

#### 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 5.1 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(令和元年度: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				164,409	164,409
80	キシレン				733,705	733,705
240	スチレン					
296	1, 2, 4- トリメチルベンゼン				557,365	557,365
297	1, 3, 5- トリメチルベンゼン				109,847	109,847
300	トルエン				2,649,497	2,649,497
302	ナフタレン				18,891	18,891
351	1, 3- ブタジエン				4,020	4,020
392	ノルマルー ヘキサン				585,304	585,304
400	ベンゼン				241,053	241,053
合 計					5,064,090	5,064,090

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。

## 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した(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調査(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  
(令和元年度: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	115	36	151
12	アセトアルデヒド	482	150	631
53	エチルベンゼン	62	19	81
80	キシレン	215	67	281
240	スチレン	70	22	91
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	61	19	80
300	トルエン	247	77	324
351	1, 3-ブタジエン	115	36	151
399	ベンズアルデヒド	57	18	75
400	ベンゼン	299	93	392
411	ホルムアルデヒド	2,208	686	2,893
合 計		3,930	1,221	5,151

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(令和元年度: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				151	151
12	アセトアルデヒド				631	631
53	エチルベンゼン				81	81
80	キシレン				281	281
240	スチレン				91	91
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				80	80
300	トルエン				324	324
351	1, 3-ブタジエン				151	151
399	ベンズアルデヒド				75	75
400	ベンゼン				392	392
411	ホルムアルデヒド				2,893	2,893
合 計					5,151	5,151



## 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 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	1,301
原付二種	350
軽二輪	327
小型二輪	472
合計	2,451

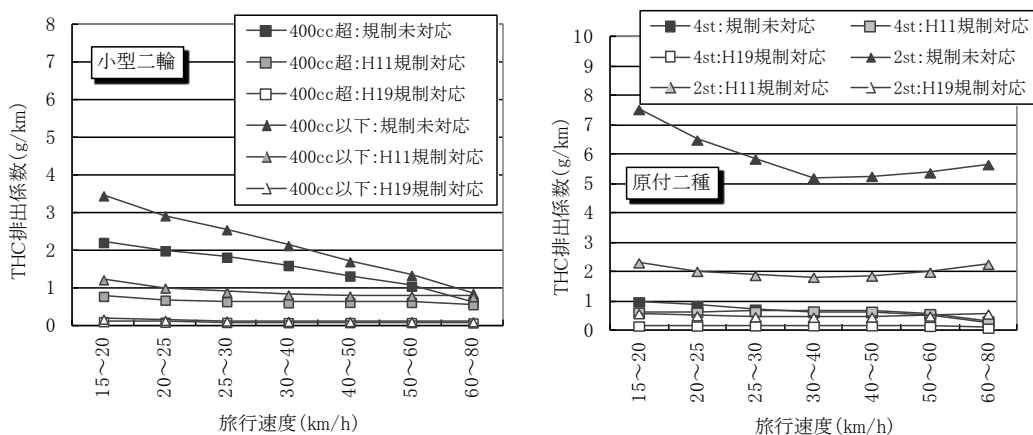
上記により算出した THC 排出量に対して、THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率(環境省環境管理技術室及び(一社)日本自動車工業会の実測データに基づき設定)を乗じて、対象化学物質の都道府県別排出量を推計した。THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率は表 2 に示すとおりである。

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 年・11 年及び平成 18 年・19 年に導入された排出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)。

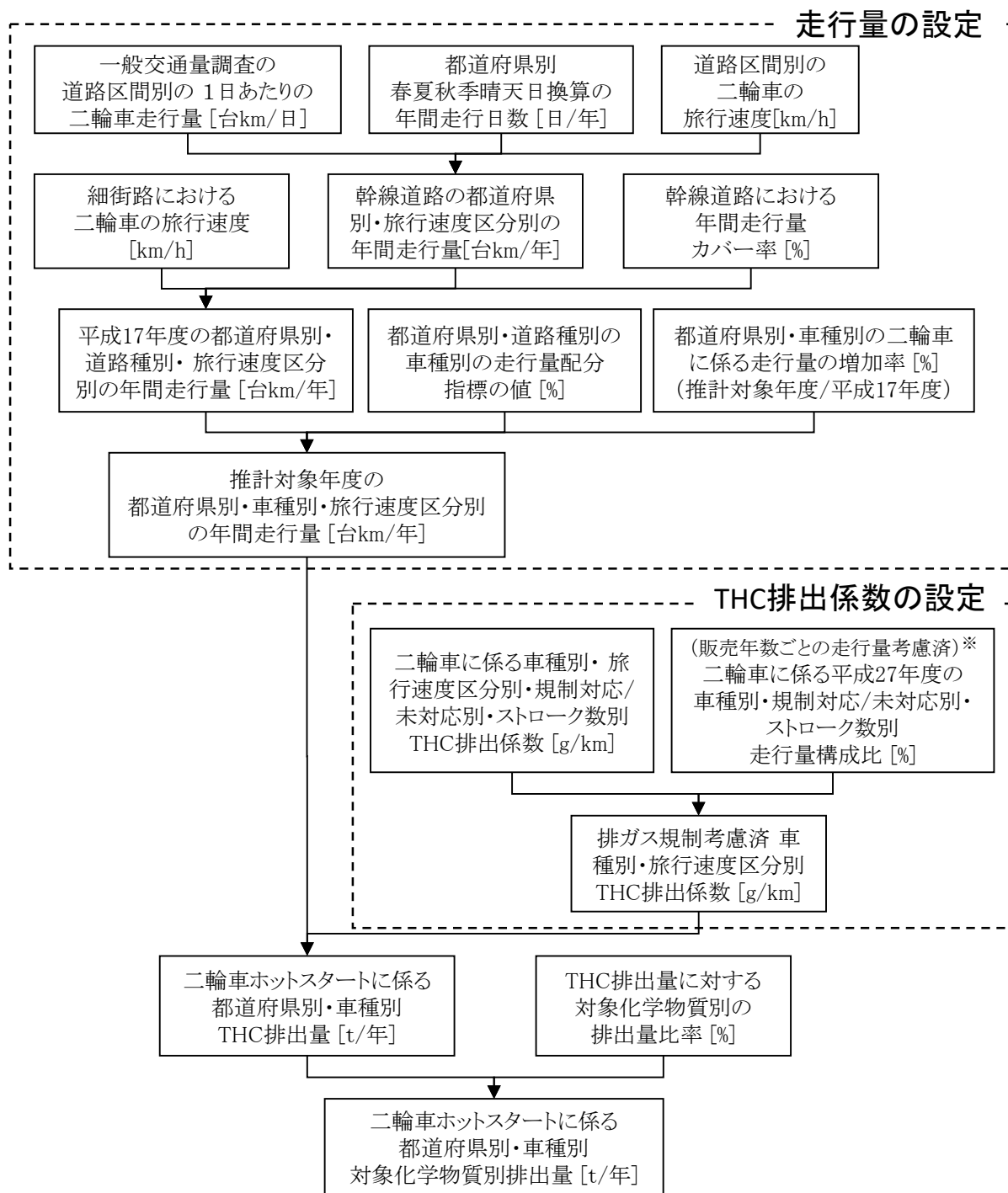


出典：環境省環境管理技術室調査(平成 15 年3月)

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。



注: 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。

※: 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726tと推計された。

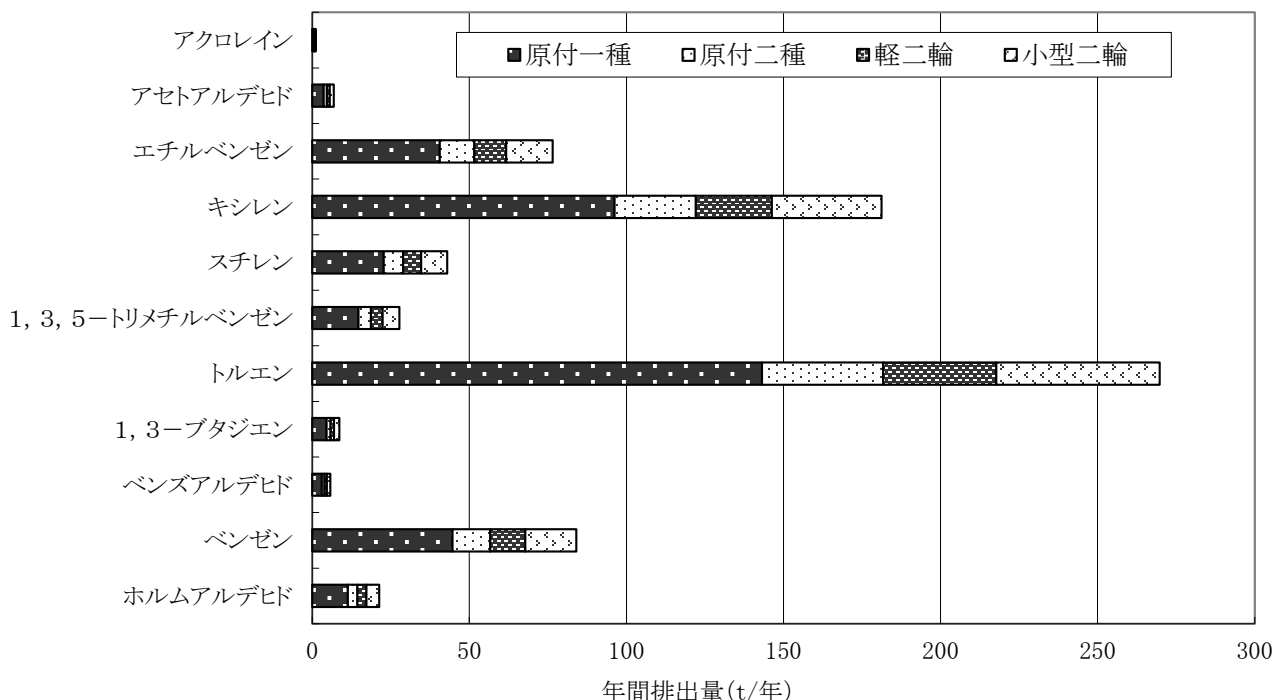


図3 二輪車(ホットスタート)に係る対象化学物質別の全国排出量の推計結果(令和元年度)

表3 二輪車(ホットスタート)に係る排出量の推計結果(令和元年度: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				1,110	1,110
12	アセトアルデヒド				6,866	6,866
53	エチルベンゼン				76,510	76,510
80	キシレン				181,230	181,230
240	スチレン				42,932	42,932
297	1,3,5-トリメチルベンゼン				27,728	27,728
300	トルエン				269,732	269,732
351	1,3-ブタジエン				8,606	8,606
399	ベンズアルデヒド				5,729	5,729
400	ベンゼン				84,058	84,058
411	ホルムアルデヒド				21,336	21,336
合計					725,837	725,837

## 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。

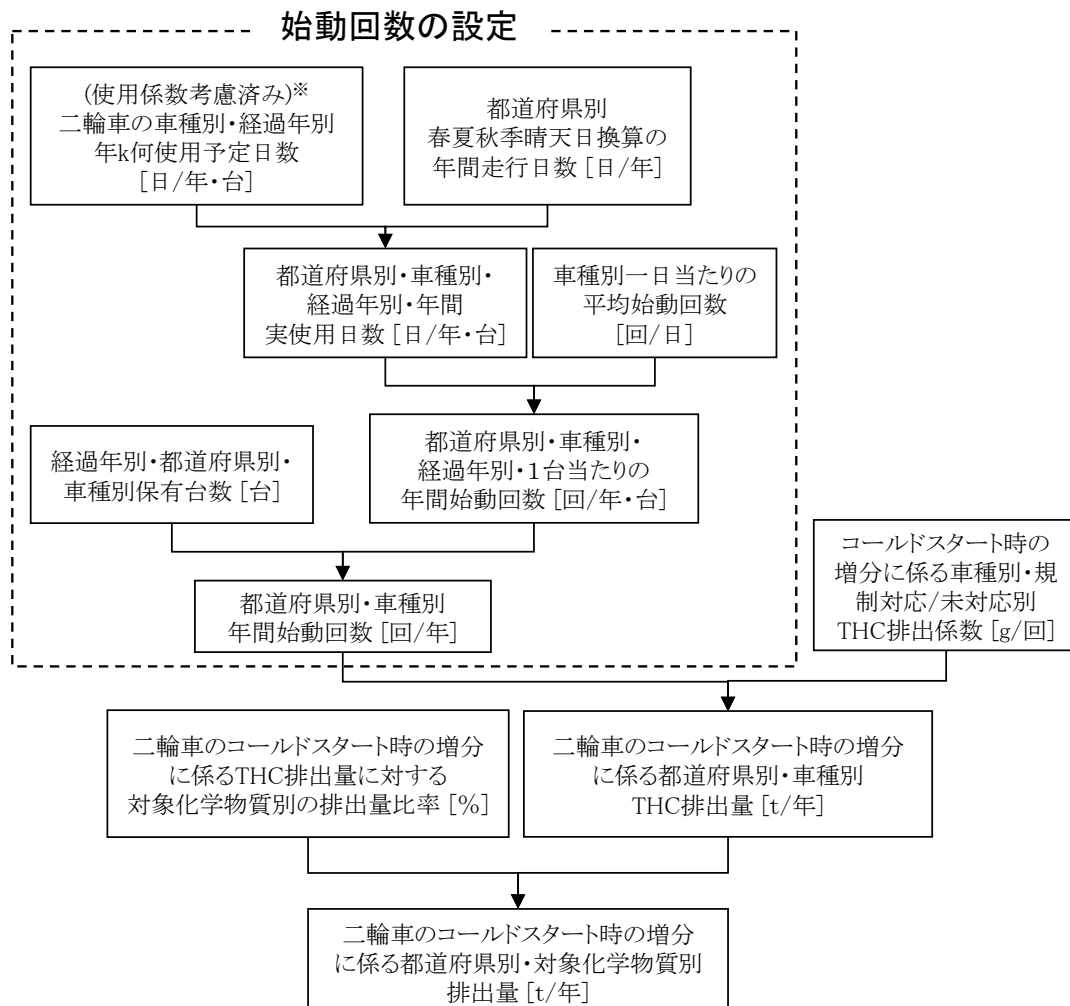
表 4 車種別 THC 排出係数の推計結果(令和元年度)

車種	THC 排出係数(g/回)	
	規制未対応	規制対応
原付一種	1.53	0.97
原付二種	0.18	0.31
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、財団法人 日本自動車研究所)



注：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。

※：「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 347t 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	816
原付二種	95
軽二輪	163
小型二輪	158
合計	1,232

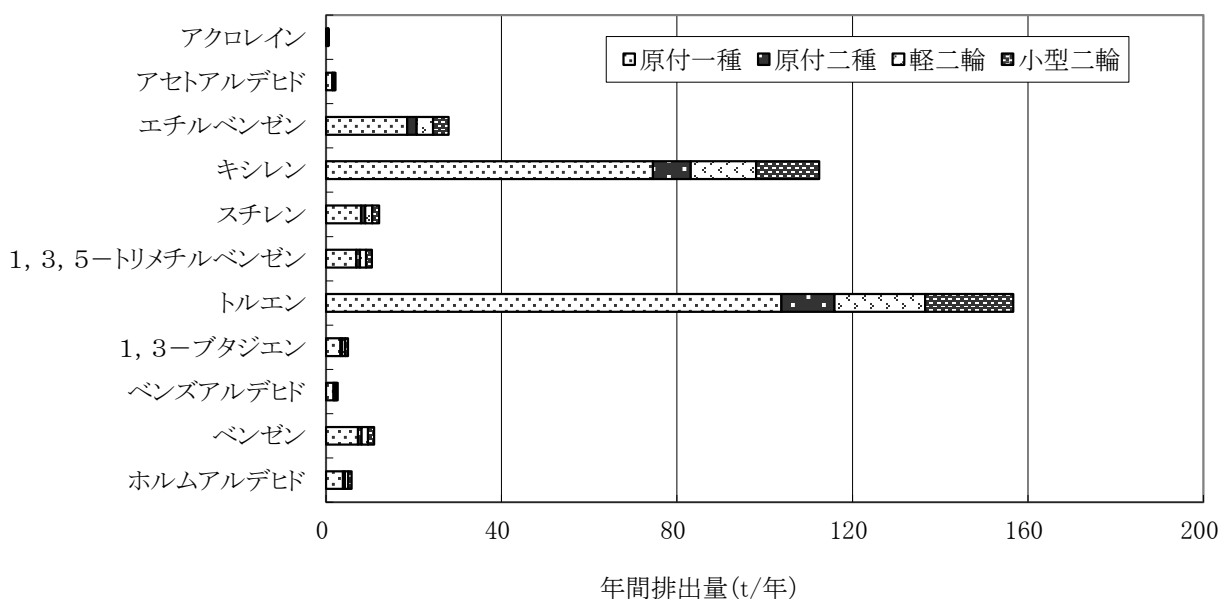


図 5 二輪車(コールドスタート時の増分)に係る対象化学物質別の全国排出量の推計結果(令和元年度)

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(令和元年度: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				584	584
12	アセトアルデヒド				2,186	2,186
53	エチルベンゼン				27,990	27,990
80	キシレン				112,451	112,451
240	スチレン				12,095	12,095
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				10,454	10,454
300	トルエン				156,668	156,668
351	1, 3-ブタジエン				5,020	5,020
399	ベンズアルデヒド				2,657	2,657
400	ベンゼン				11,011	11,011
411	ホルムアルデヒド				5,817	5,817
合計					346,933	346,933

### 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ディングロス	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 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)



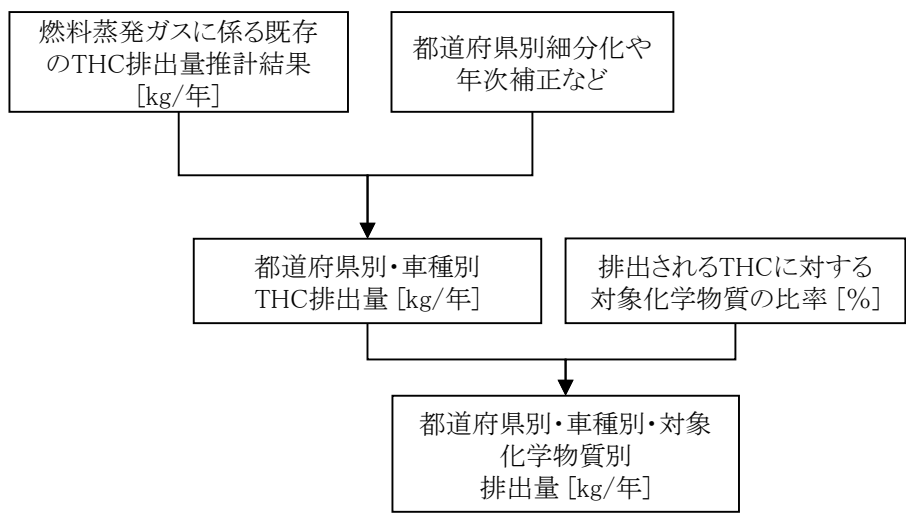


図6 二輪車(燃料蒸発ガス)に係る排出量の推計フロー

4. 推計結果

二輪車(燃料蒸発ガス)に係る THC 排出量の推計結果を表 10 に、対象化学物質別排出量の推計結果を表 11 にそれぞれ示す。二輪車(燃料蒸発ガス)に係る排出量の合計は約 110t と推計された。

表 10 二輪車(燃料蒸発ガス)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	1,167
原付二種	833
軽二輪	779
小型二輪	1,638
合計	4,417

表 11 二輪車(燃料蒸発ガス)に係る排出量の推計結果(令和元年度: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				22,084	22,084
300	トルエン				44,168	44,168
400	ベンゼン				44,168	44,168
合計					110,421	110,421

## 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。

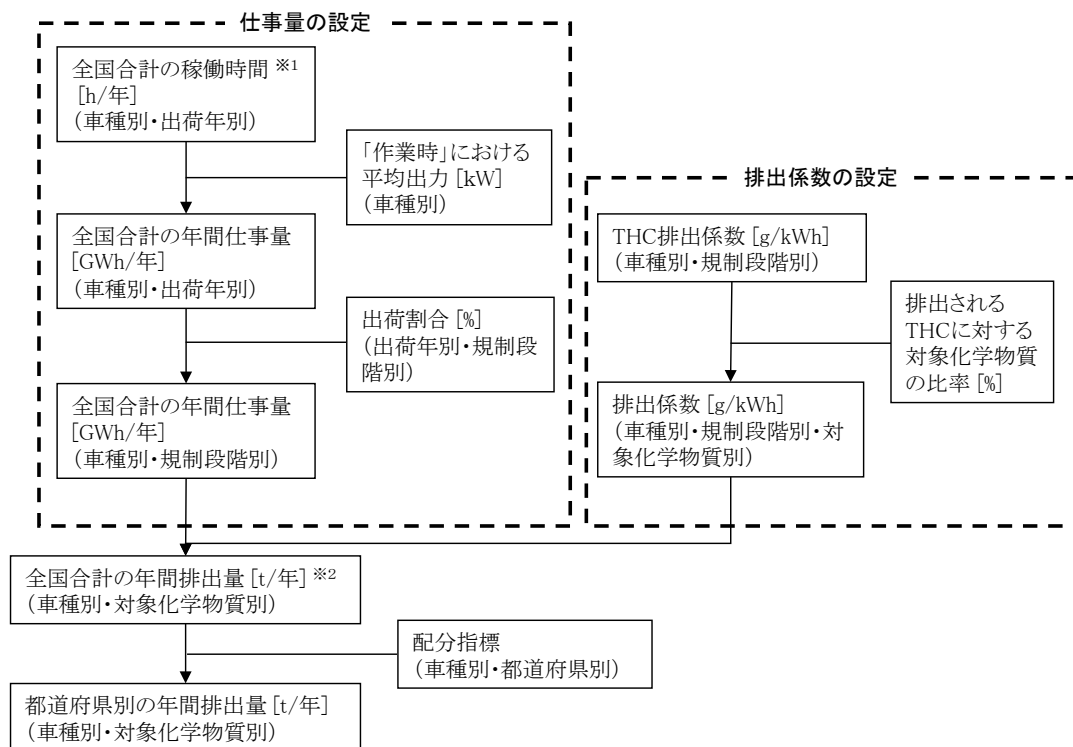
### 3. 推計方法

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・規制段階別の 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・規制段階別の対象化学物質の排出係数(g/kWh)を設定した。

排出係数は特定特殊自動車排出ガスの規制に関する法律に基づく規制段階等に応じて設定されているため、年間仕事量も規制段階別に分けて算出した。車種別の全国合計の年間仕事量と排出係数を乗じることにより、対象化学物質の全国の排出量を推計した。

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

推計フローを図 1 に示す。



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

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

図 1 特殊自動車に係る排出量の推計フロー

#### 4. 推計結果

THC 排出量の推計結果を表 2 に示す。表 2 の THC 排出量に対して、表 3 の THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率を乗じた排出量から届出排出量との重複を除いた結果、特殊自動車に係る排出量の合計は約 2.0 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(令和元年度)

車種	THC 排出量(t/年)
建設機械	2,587
農業機械	1,417
産業機械	9,875
合 計	13,878

表 3 対象化学物質別排出量の対 THC 比率

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

出典: 1, 2, 4-トリメチルベンゼン及びノルマル-ヘキサンについては「平成 25 年度環境安全課調査」、それ以外の物質については「環境省環境管理技術室調査(平成 16 年)」より設定。

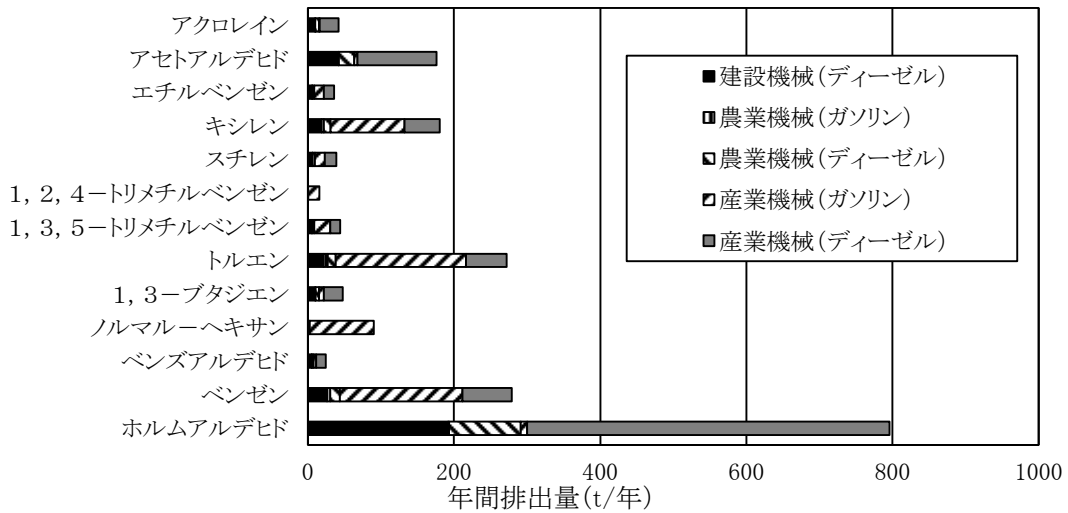


図2 特殊自動車(建設機械・農業機械・産業機械)に係る全国合計の年間排出量の推計結果(令和元年度)

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(令和元年度: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				41,831	41,831
12	アセトアルデヒド				176,384	176,384
53	エチルベンゼン				35,725	35,725
80	キシレン				180,633	180,633
240	スチレン				38,949	38,949
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン				15,649	15,649
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				44,209	44,209
300	トルエン				272,049	272,049
351	1, 3-ブタジエン				47,666	47,666
392	ノルマル-ヘキサン				90,281	90,281
399	ベンズアルデヒド				24,349	24,349
400	ベンゼン				279,081	279,081
411	ホルムアルデヒド				796,223	796,223
合計					2,043,028	2,043,028

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><b>15SBW</b></p> 
機械式ショベル	<p>用途は油圧ショベルと同じ。操作方式は電動式で各動作をウインチによりワイヤロープの操作で行う。普及台数は油圧と比べると少ない。</p> <p>写真出典:ケンキッキウェブページ</p>	
公道外用ダンプ (ダンプトラック)	<p>工事現場に土砂を運ぶ機械。本項目で推計対象としている特種自動車に該当するダンプは公道を走行しない。</p> <p>写真出典:株式会社 小松製作所ウェブページ</p>	
不整地用運搬車 (ホイールキャリア、クローラキャリア)	<p>建設・土木工事現場、農地等の軟弱な場所において、土砂、資材、肥料、農産物等の運搬作業を行う機械。</p> <p>写真出典:小松製作所ウェブページ</p>	

建設機械

車種		概要	
建設 機械	モータグレーダ	<p>広場、道路や舗装の下の路盤を平らに削ったり、骨材を敷きならしたり、土の層を混合させたりする。主な工事現場は、砂利路補修や道路工事での路盤・路床仕上げと整地等。</p> <p>写真出典:キャタピラージャパン株式会社ウェブサイト</p>	
	ロードローラ (=締固め機械)	<p>道路の締固めやアスファルト舗装等に使わ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った。

## &lt;推計の対象範囲&gt;

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。

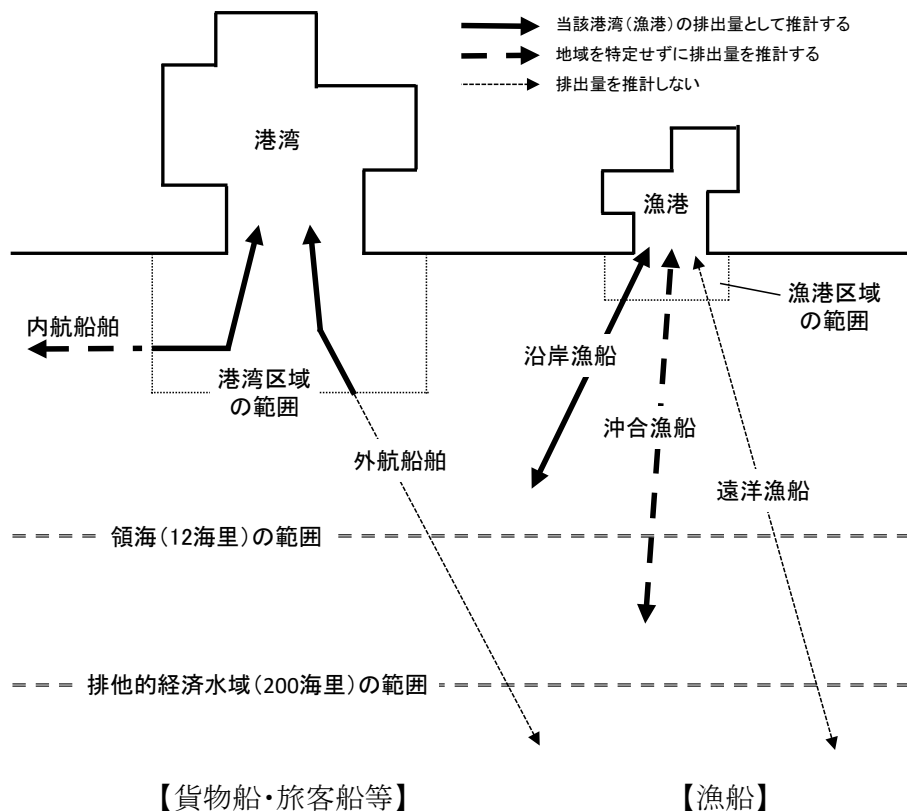


図1 船舶に係る排出量の推計範囲

## 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、その排出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、Fourth IMO GHG Study(IMO, 2020)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、港湾統計年報等を用いて推定した入港船舶数(隻/年)に対し、平均総トン数と機関定格出力の関係式(表1)から推定した機関定格出力、機関燃費(表2及び表3)及び負荷率などを乗じて推計した。ただし、船舶種類による「平均停泊時間の差(図2)」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3に貨物船・旅客船等に係る排出量の推計フローを、表4及び表5にNMVOC排出係数及びNMVOC中の対象化学物質別構成比を示す。

表1 船舶の平均総トン数との機関定格出力の関係式

No.	船種	主機	補機	補助ボイラー
1	外航貨物船	$kW = 11.4248 \times GT^{0.6523}$	$kW = 0.4578 \times GT^{0.875}$	$kW = 0.0267 \times GT^{0.48}$
2	外航コンテナ船	$kW = 0.8088 \times GT^{0.9888}$	$kW = 2.169 \times GT^{0.7428}$	
3	外航タンカー	$kW = 14.8418 \times GT^{0.6220}$	$kW = 18.327 \times GT^{0.4597}$	
4	外航旅客船	$kW = 61.3027 \times GT^{0.5224}$	$kW = 0.9252 \times GT^{0.8594}$	
5	その他(外航船)	$kW = 259.4544 \times GT^{0.355}$	$kW = 0.4578 \times GT^{0.875}$	
6	内航貨物船	$kW = 15.6546 \times GT^{0.6675}$	$kW = 0.4578 \times GT^{0.875}$	
7	内航タンカー	$kW = 12.7398 \times GT^{0.6898}$	$kW = 18.327 \times GT^{0.4597}$	
8	内航旅客船	$kW = 8.9858 \times GT^{0.8276}$	$kW = 0.9252 \times GT^{0.8594}$	
9	その他(内航船)	$kW = 259.4544 \times GT^{0.355}$	$kW = 0.4578 \times GT^{0.875}$	

出典：平成22年度規制海域設定による大気環境改善効果の算定事業報告書(海洋政策研究財団)、平成19年度船舶起源の粒子状物質(PM)の環境影響に関する調査研究報告書(海洋政策研究財団)、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)

※：総トン数(GT)は船舶の内容積を示す単位であり、1トンは約2.83m<sup>3</sup>である。

表2 主機ディーゼルの船舶種類別・総トン数クラス別の機関燃費 (g-燃料/kWh)

総トン数 クラス(GT)	貨物船 (外航/内航)	タンカー (外航/内航)	旅客船 (外航/内航)	その他 (外航/内航)	外航 コンテナ船
～500	205	205	195	205	195
～1,000					
～3,000					
～6,000					
～10,000	195	195	195	195	185
～30,000					
～60,000					
～100,000	185	185	185	185	175
100,000～					

出典:平成 22 年度規制海域設定による大気環境改善効果の算定事業報告書(海洋政策研究財団)

表3 補機ディーゼル及び補助ボイラーの機関燃費 (g-燃料/kWh)

補機ディーゼル	補助ボイラー
195	340

出典:Fourth IMO GHG Study(IMO)

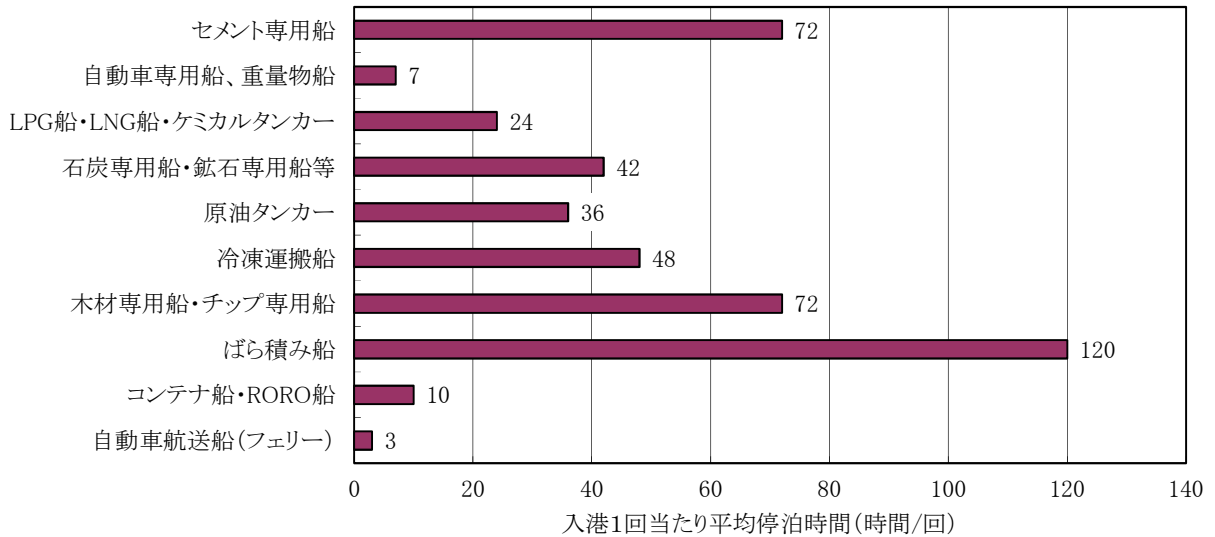
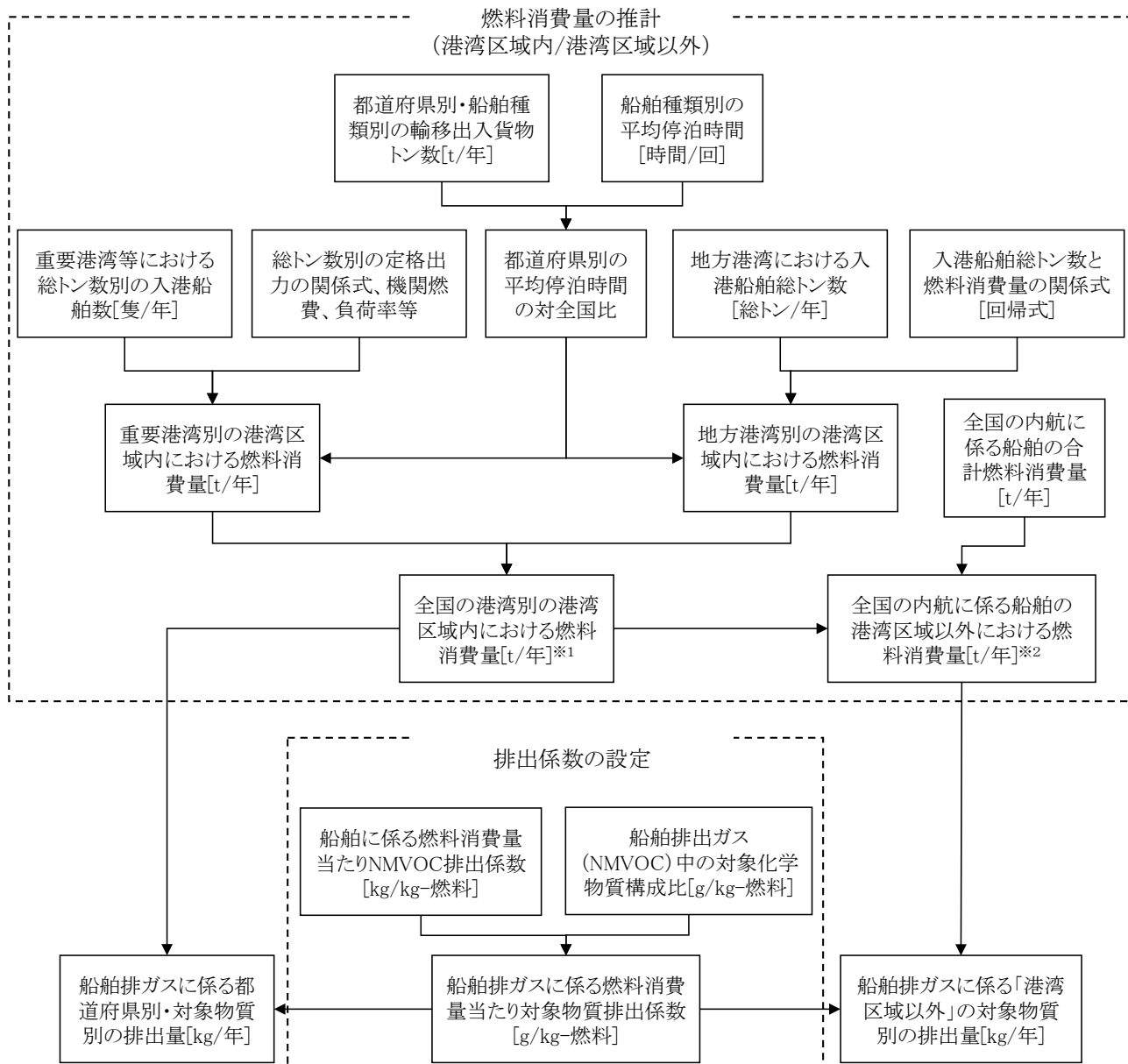


図2 船舶種類ごとの入港1回当たり平均停泊時間の設定値



注: 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。

※1: 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。

※2: 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3 船舶(貨物船・旅客船等)に係る排出量の推計フロー

表4 船舶(貨物船・旅客船等)に係る NMVOC<sup>\*</sup>排出係数

推計区分		NMVOC 排出係数 (g/kg-燃料)	
		主機	補機及び補助ボイラー
港湾 区域内	外航	0.60(g/kWh)/船舶種類別・船舶総トン数クラス別の機関燃費(g-燃料/kWh)	0.60(g/kWh)/機関燃費(g-燃料/kWh)
	内航	0.50(g/kWh)/船舶種類別・船舶総トン数クラス別の機関燃費(g-燃料/kWh)	0.50(g/kWh)/機関燃費(g-燃料/kWh)
その他の場所 (港湾区域以外)	外航	(推計対象外)	
	内航	0.50(g/kWh)/185(g-燃料/kWh)	

※: NMVOC とは、メタンを除く揮発性有機化合物の意味である。

出典: Fourth IMO GHG Study(IMO,2020)

表5 船舶(貨物船・旅客船等)に係る NMVOC 構成比

対象化学物質		NMVOC 構成比
物質 番号	物質名	
12	アセトアルデヒド	2.0%
53	エチルベンゼン	0.5%
80	キシレン	2.0%
300	トルエン	1.5%
351	1, 3-ブタジエン	2.0%
400	ベンゼン	2.0%
411	ホルムアルデヒド	6.0%

出典:EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR,2002)

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6、表7に示す。7物質の合計では全国で約1.8千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56%を占めている。

表6 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)  
(令和元年度: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	5,980	21,762	17,032	24,475	21,431	19,963	15,130	2,650	100,714	229,137
53	エチルベンゼン	1,495	5,441	4,258	6,119	5,358	4,991	3,783	662	25,178	57,284
80	キシレン	5,980	21,762	17,032	24,475	21,431	19,963	15,130	2,650	100,714	229,137
300	トルエン	4,485	16,322	12,774	18,356	16,074	14,972	11,348	1,987	75,535	171,853
351	1, 3-ブタジエン	5,980	21,762	17,032	24,475	21,431	19,963	15,130	2,650	100,714	229,137
400	ベンゼン	5,980	21,762	17,032	24,475	21,431	19,963	15,130	2,650	100,714	229,137
411	ホルムアルデヒド	17,941	65,286	51,096	73,425	64,294	59,888	45,391	7,949	302,141	687,412
合 計		47,843	174,097	136,255	195,799	171,451	159,702	121,042	21,198	805,710	1,833,098

注1:「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2:港湾種類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

表7 船舶(貨物船・旅客船等)に係る排出量推計結果(推計区分別)(令和元年度: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				229,137	229,137
53	エチルベンゼン				57,284	57,284
80	キシレン				229,137	229,137
300	トルエン				171,853	171,853
351	1,3-ブタジエン				229,137	229,137
400	ベンゼン				229,137	229,137
411	ホルムアルデヒド				687,412	687,412
合 計					1,833,098	1,833,098

## 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出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。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「I 貨物船・旅客船等」と同じアセトアルデヒド(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,2002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8)を乗じて排出量を推計した。

以上の結果をまとめ、図4に船舶(漁船)に係る排出量の推計フローを示す。

表 8 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:NMVOC 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。

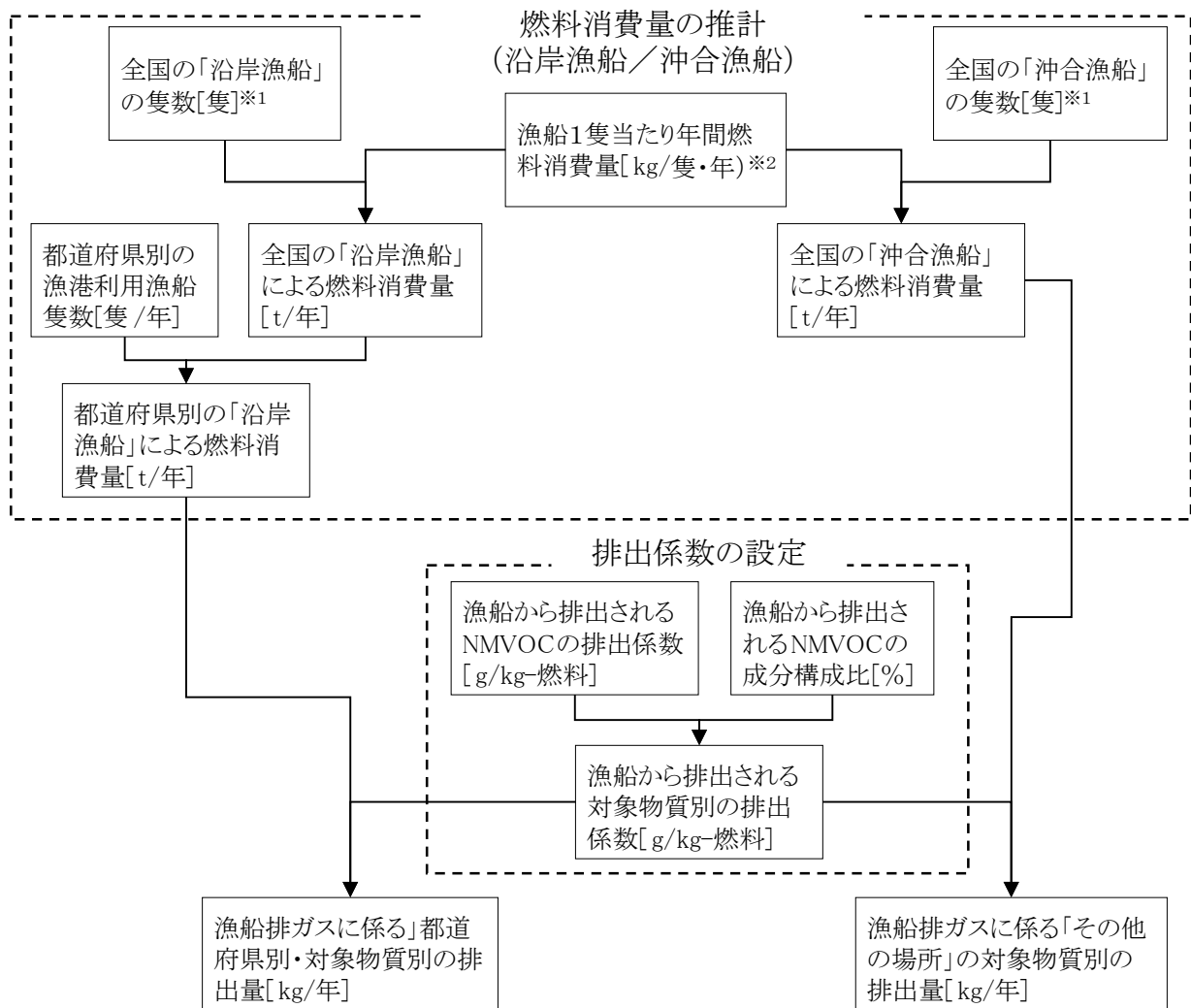
ガソリンエンジン:34g/kg-燃料、ディーゼルエンジン:1.9g/kg-燃料

注2:NMVOC 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「EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook」(EMEP/CORINAIR, 2002)

注3:「注1」の NMVOC としての排出係数に「注2」の NMVOC に対する対象化学物質の比率を乗じて対象化学物質別の排出係数を設定した。



※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4 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9、表10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9 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)(令和元年度)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)				
		船外機付き漁船 (ガソリン)	海水動力漁船 (ディーゼル)		合計	(参考) 海水動力漁船 (ディーゼル) 200海里以遠
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	2,121	—	—	2,121	—
12	アセトアルデヒド	13,195	21,141	7,392	41,728	5,964
53	エチルベンゼン	146,091	5,285	1,848	153,224	1,491
80	キシレン	348,732	21,141	7,392	377,265	5,964
240	スチレン	84,827	—	—	84,827	—
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	51,839	—	—	51,839	—
300	トルエン	518,386	15,856	5,544	539,786	4,473
351	1, 3-ブタジエン	16,494	21,141	7,392	45,027	5,964
399	ベンズアルデヒド	10,839	—	—	10,839	—
400	ベンゼン	160,228	21,141	7,392	188,761	5,964
411	ホルムアルデヒド	41,000	63,423	22,175	126,598	17,892
合計		1,393,752	169,129	59,134	1,622,014	47,711

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。

表10 船舶(漁船)に係る排出量推計結果(推計区分別)(令和元年度: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				2,121	2,121
12	アセトアルデヒド				41,728	41,728
53	エチルベンゼン				153,224	153,224
80	キシレン				377,265	377,265
240	スチレン				84,827	84,827
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				51,839	51,839
300	トルエン				539,786	539,786
351	1, 3-ブタジエン				45,027	45,027
399	ベンズアルデヒド				10,839	10,839
400	ベンゼン				188,761	188,761
411	ホルムアルデヒド				126,598	126,598
合計					1,622,014	1,622,014

### 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出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。プレジャーボートのうち、特殊小型船舶(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(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、平均定格出力、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 排出係数<sup>\*</sup>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5に示す。

※: THC 排出係数は用途別・エンジン形式別・経過年数別に設定がなされているため、概要版では省略している(詳細版にはデータの一部とURLを記載)。

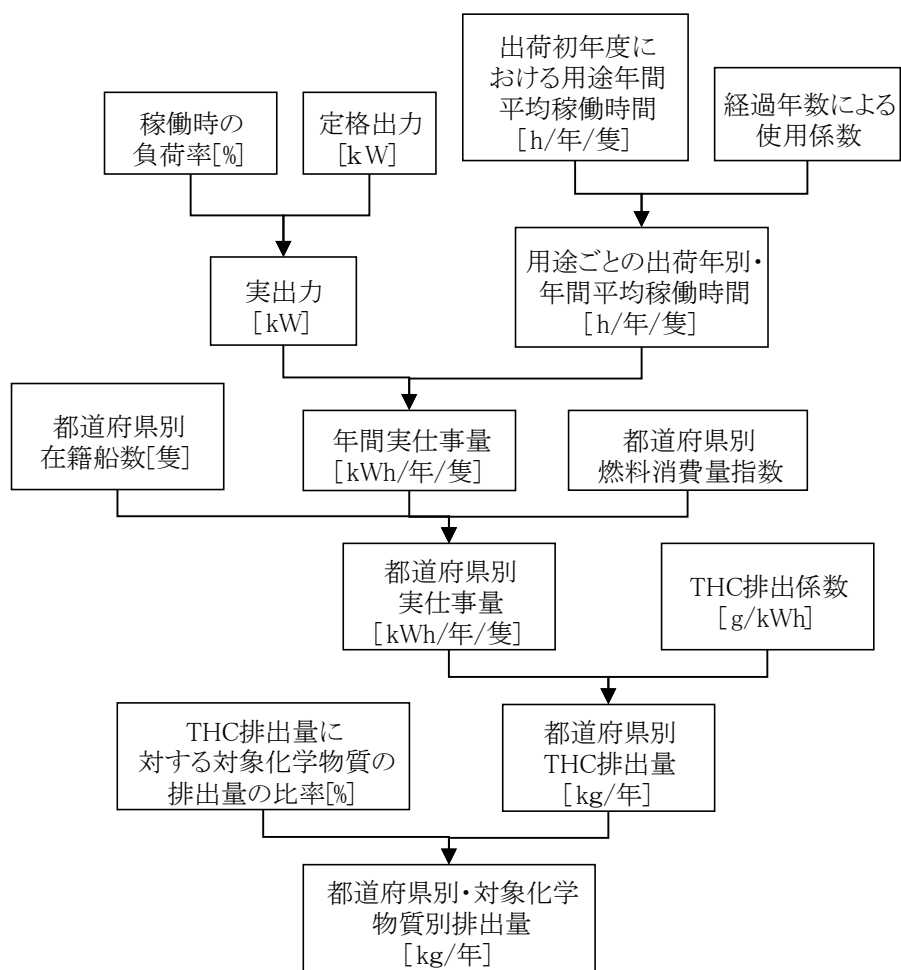


図 5 船舶(プレジャーボート)に係る排出量の推計フロー

#### 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 11、表 12 に示す。11 物質合計では全国で約 787tの排出量であった。

表 11 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)(令和元年度:全国)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)					合計
物質番号	物質名	特殊小型船舶	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	625	30	2.0	0.55	1,233
12	アセトアルデヒド	3,559	3,867	125	13	2.3	7,566
53	エチルベンゼン	39,660	43,095	16	141	0.30	82,913
80	キシレン	93,945	102,081	56	334	1.0	196,417
240	スチレン	22,255	24,182	18	79	0.33	46,534
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	14,374	15,618	16	51	0.28	30,059
300	トルエン	139,822	151,932	65	497	1.2	292,316
351	1, 3-ブタジエン	4,461	4,847	30	16	0.55	9,355
399	ベンズアルデヒド	2,970	3,227	15	11	0.27	6,223
400	ベンゼン	43,573	47,347	78	155	1.4	91,154
411	ホルムアルデヒド	11,060	12,018	578	39	10	23,706
合 計		376,253	408,841	1,028	1,337	19	787,477

表 12 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)(令和元年度: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				1,233	1,233
12	アセトアルデヒド				7,566	7,566
53	エチルベンゼン				82,913	82,913
80	キシレン				196,417	196,417
240	スチレン				46,534	46,534
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				30,059	30,059
300	トルエン				292,316	292,316
351	1, 3-ブタジエン				9,355	9,355
399	ベンズアルデヒド				6,223	6,223
400	ベンゼン				91,154	91,154
411	ホルムアルデヒド				23,706	23,706
合 計					787,477	787,477

## 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った。

### 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出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。

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※中の 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

※:NMVOCとは、メタンを除く揮発性有機化合物の意味である。

注:「EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook(EMEP/CORINAIR,2002)」による。NMVOCの排出係数は4.65g/kg-燃料。

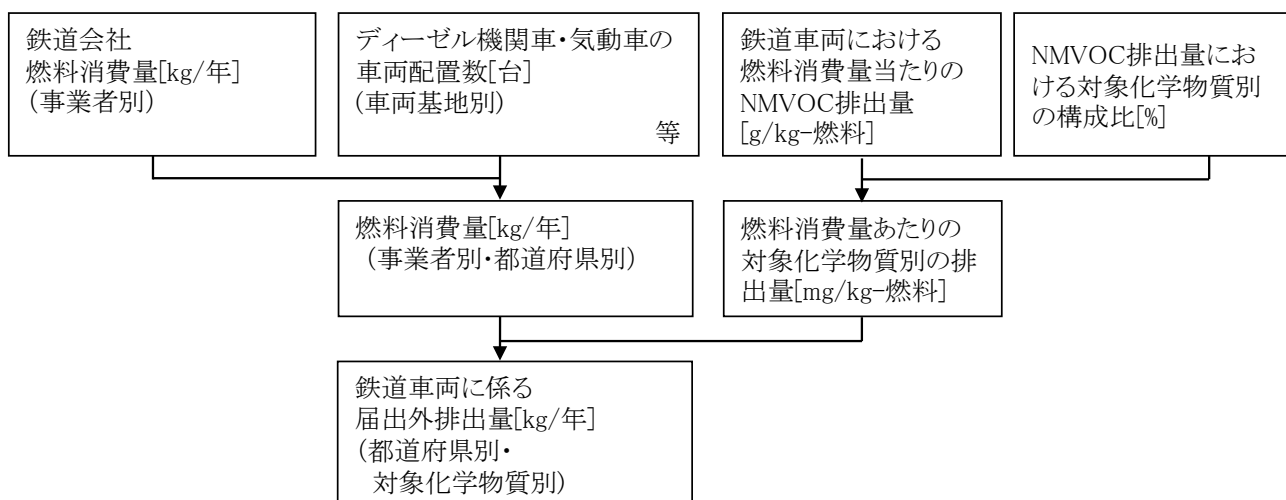


図1 鉄道車両(エンジン)に係る排出量の推計フロー

#### 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132t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(令和元年度: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				10,964	10,964
12	アセトアルデヒド				14,619	14,619
53	エチルベンゼン				3,655	3,655
80	キシレン				14,619	14,619
300	トルエン				10,964	10,964
351	1,3-ブタジエン				14,619	14,619
399	ベンズアルデヒド				3,655	3,655
400	ベンゼン				14,619	14,619
411	ホルムアルデヒド				43,856	43,856
合計					131,569	131,569

## 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、15社(令和元年度実績)においてブレーキパッド等への石綿の使用があった。

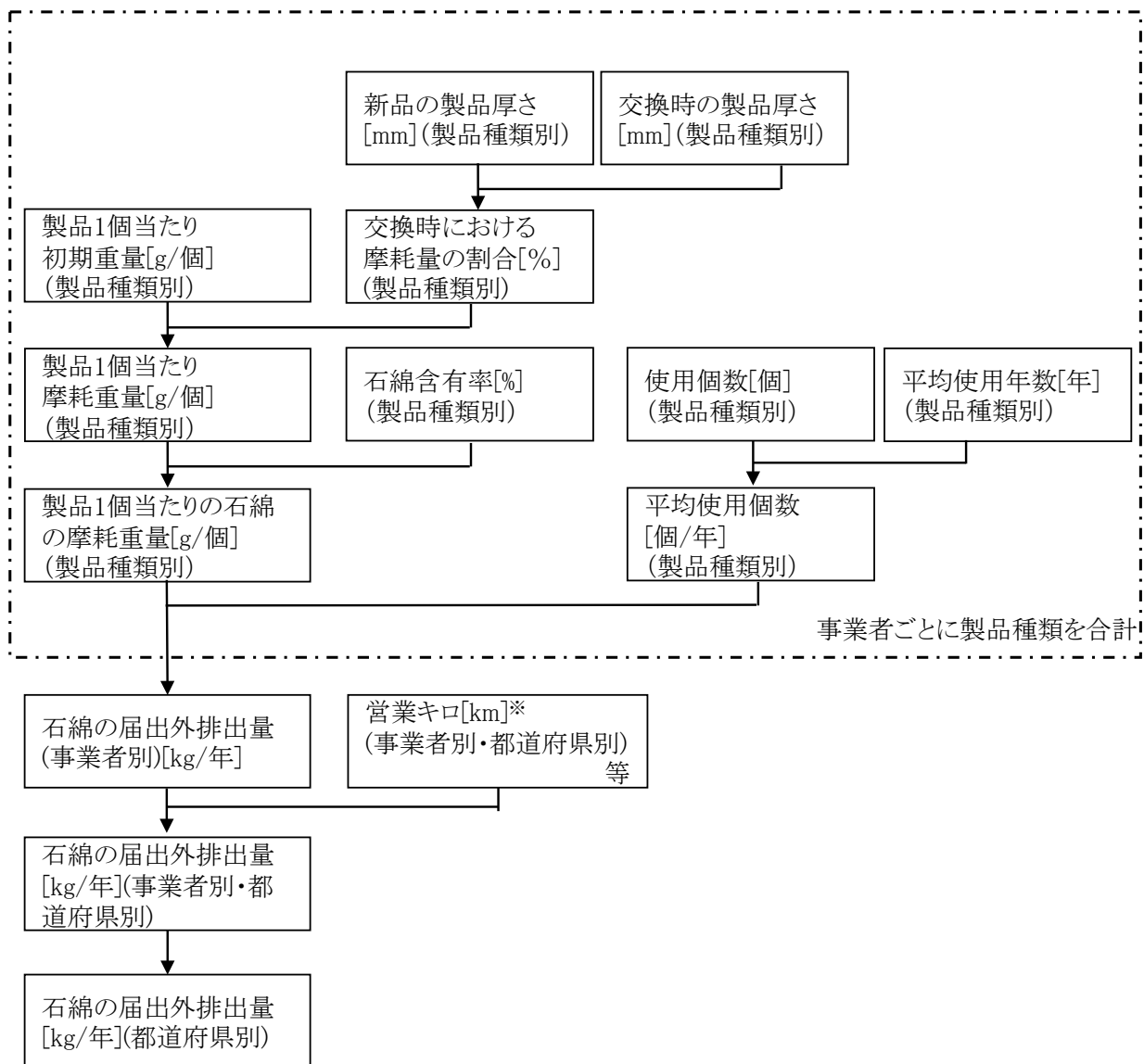
### 2. 推計を行う対象化学物質

ブレーキパッド等に用いられる石綿(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。



※:営業区間の距離をキロメートル単位で表したものであり、実際の距離と異なることがある。

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30kg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(令和元年度: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				30	30
合計					30	30



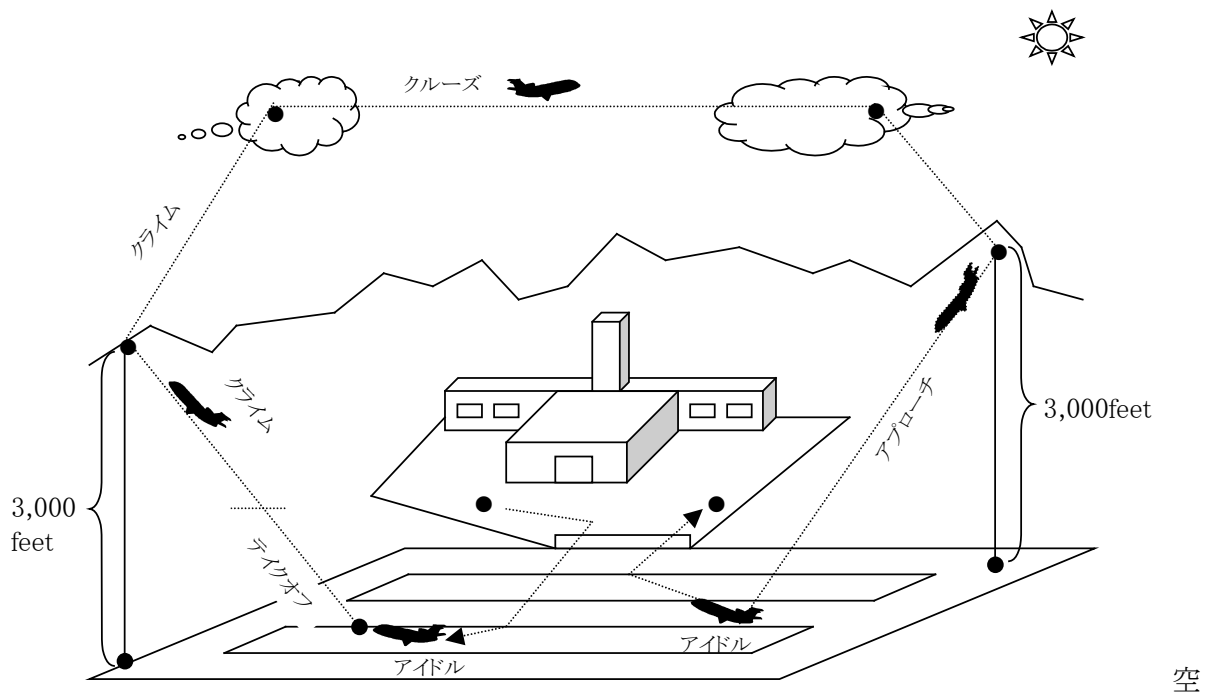
## 航空機に係る排出量

## 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出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1)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。



出典: Atmospheric Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR:1999)に基づいて作成

注1: 1foot=0.3048mであり、3000footは914.4mである。

注2: アイドル、テイクオフ、クライム、クルーズ、アプローチは航空機の運航モードの名称であり、「アイドル」が滑走路に向かう際等の地上を走行するモード、「テイクオフ」が主に滑走路から離陸するまでのモード、クライムが離陸してから高度を上げていく際のモード、「クルーズ」が上空を航行する際のモード、「アプローチ」滑走路に向けて着陸する際のモードをいう。

図1 航空機に係るLTOサイクルの概要

## 2. 推計を行う対象化学物質

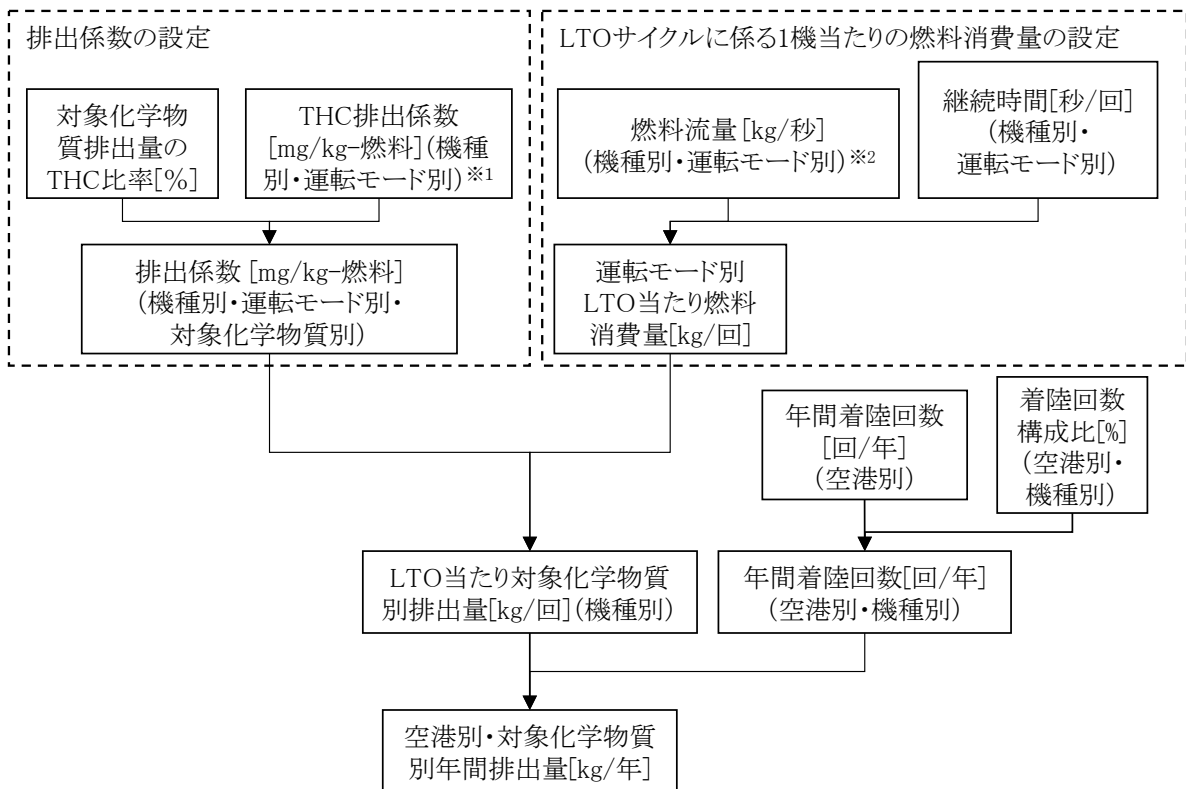
航空機からの排出が報告され、国内で実測データがあるアセトアルデヒド(物質番号:12)、キシレン(80)、トルエン(300)、1,3-ブタジエン(351)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の6物質について推計を行った。

### 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2)。

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3)。

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2 航空機(エンジン)に係る排出量の推計フロー

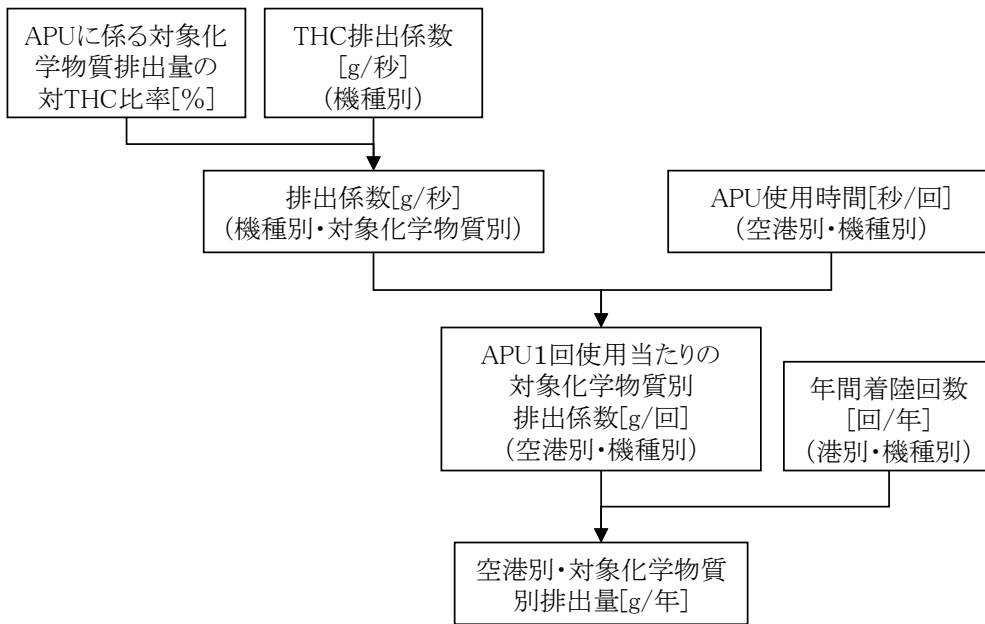


図3 航空機(補助動力装置)に係る排出量の推計フロー

#### 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 110t 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(令和元年度: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	19,363	205	19,568
80	キシレン	11,501	147	11,648
300	トルエン	9,976	127	10,102
351	1, 3-ブタジエン	26,500	339	26,839
400	ベンゼン	27,971	357	28,328
411	ホルムアルデヒド	13,300	172	13,472
合計		108,611	1,347	109,958

表 2 航空機に係る排出量の推計結果(令和元年度: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				19,568	19,568
80	キシレン				11,648	11,648
300	トルエン				10,102	10,102
351	1, 3-ブタジエン				26,839	26,839
400	ベンゼン				28,328	28,328
411	ホルムアルデヒド				13,472	13,472
合計					109,958	109,958

## 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 <sup>※3</sup>	家庭用(一般)			○
	家庭用(集合)			○
	営業用 <sup>※1</sup>		○	
	工場用	○		
	官公署・学校用 <sup>※2</sup>		○	
	公衆浴場用		○	
	船舶用 その他		○	
共用栓 <sup>※3</sup>				○
公共栓 <sup>※3</sup>			○	

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。

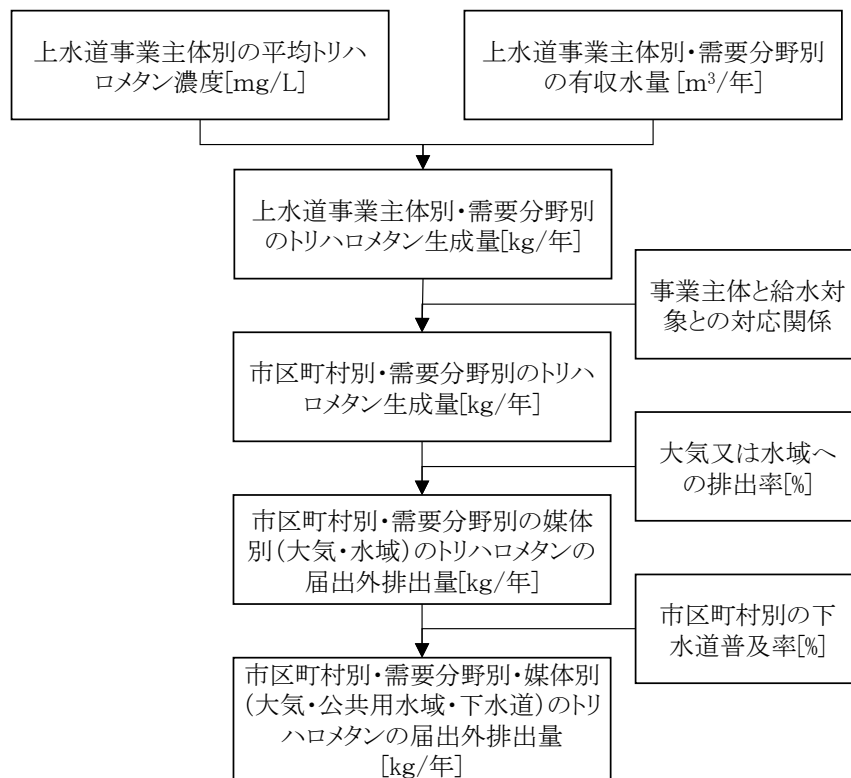
### 2. 推計を行う対象化学物質

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トリハロメタン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

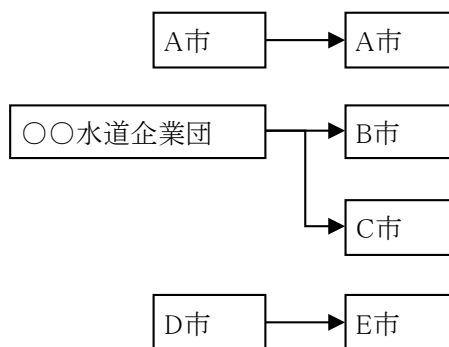


図2 水道に係る事業主体と給水対象との対応関係のイメージ

#### 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 122 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)(令和元年度: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	53,422	5,937	59,359	16,957
209	ジブロモクロロメタン	17,301	9,194	26,495	27,571
381	ブロモジクロロメタン	30,164	5,681	35,845	18,019
合計		100,887	20,812	121,699	62,548

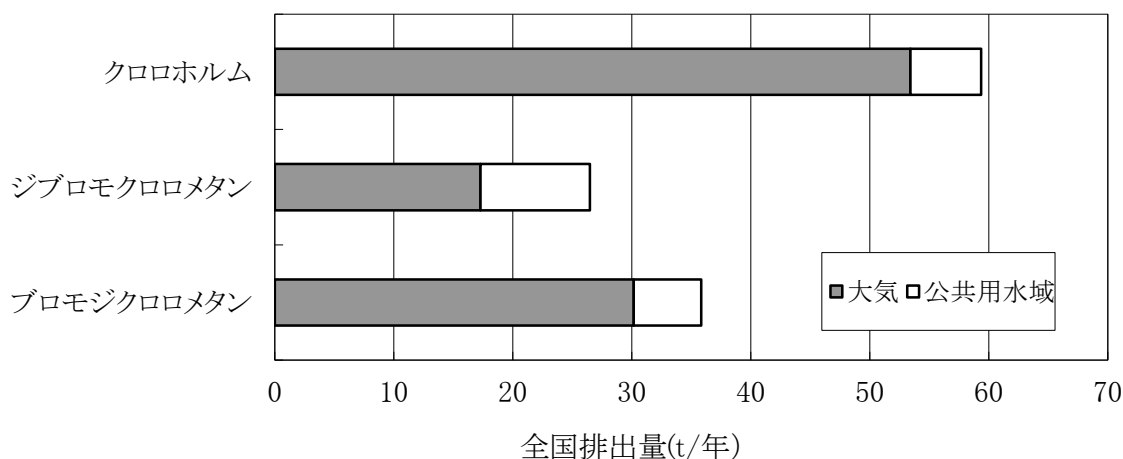


図 3 水道に係る排出量の推計結果(令和元年度:全国)

表 3 水道に係る排出量推計結果(推計区分別)(令和元年度: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	2,118	11,337	45,904		59,359
209	ジブロモクロロメタン	929	5,307	20,258		26,495
381	ブロモジクロロメタン	1,244	6,936	27,665		35,845
合計		4,291	23,581	93,827		121,699

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。

## 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

「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律(オゾン層保護法)」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 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

## 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	対象化学物質	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	HQFC-142b	HQFC-22	HQFC-124	HQFC-133	QFC-13	QFC-115	四塩化炭素	QFC-12	QFC-114	HQFC-123	HQFC-141b	HQFC-21	HQFC-225	ハフン-2402	QFC-112	1,1,1-トリクロロエタン	QFC-113	QFC-11	ハフン-1211	ハフン-1301	臭化メチル	
対象化学物質の製造・工業原料用途		○	○	○				○	○		○		○	○			○	○	○		○	○	
発泡剤用途	硬質ウレタンフォーム	製品製造時																					
		現場発泡時																					
		断熱材使用時		●									●							●			
	フェノールフォーム	断熱材廃棄時・ 廃棄後		●									●							●			
		製品製造時											○										
		製品製造時																					
	押出發泡ポリスチレン	断熱材使用時	●							●													
		断熱材廃棄時・ 廃棄後	●							●													
		製品製造時	○																				
	高發泡ポリエチレン	製品製造時	○																				
冷媒用途	業務用冷凍空調機器	工場充填時									○												
		現場設置時										●											
		機器稼働時		●			●		●	●	●									●			
		機器廃棄時		●			●		●	●	●									●			
	家庭用冷蔵庫	工場充填時																					
		機器稼働時								●													
		機器廃棄時								●													
	カーエアコン	工場充填時																					
		機器稼働時								●													
		機器廃棄時								●													
	家庭用エアコン	工場充填時		○																			
		機器稼働時		●																			
機器廃棄時			●																				
エアゾール製品	噴射剤充填時		○											○									
	使用時		●											●									
ドライクリーニング溶剤用途	製品製造時													○			○						
	使用時													●			●						
消火剤用途	充填・使用時														●					●	●		
工業洗淨剤用途	製品製造時										○			○									
	使用時											●		●									
くん蒸剤用途	製造・使用時																					○	

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

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

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

## 1) 硬質ウレタンフォーム用発泡剤

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

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

### ① 建築用断熱材の市中での使用時の環境中への排出

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

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

### ② 建築用断熱材の廃棄時・廃棄後の環境中への排出

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

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

### ③冷凍冷蔵機器用断熱材機器廃棄時の環境中への排出

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

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

## 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。令和元年度分の排出量推計からは、届出排出量との重複分を差し引く方法に変更した。

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)

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

#### 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)

$$\begin{aligned} &= \text{推計対象年度の初めにおいて市中で稼働している製品群毎の機器の台数(台)} \\ &\quad \times \text{平均冷媒充填量(t/台)} \times \text{環境中への排出割合(\%/年)} \\ &\quad - \text{推計対象年度に法律*に基づき回収・報告された整備時の第一種特定製品からの回収量(t/年)} \\ &\quad - \text{届出排出量との重複分(t/年)} \end{aligned}$$

※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(%) － 届出排出量との重複分(t/年)
--

## 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、機器の市中での稼動時、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市中での稼動時の環境中への排出

機器稼動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。

市中での稼動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動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動時、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、ダストブロアー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。令和元年度分の排出量推計からは、届出排出量との重複分を差し引く方法に変更した。

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)

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

## 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。令和元年度分の排出量推計からは、届出排出量との重複分を差し引く方法に変更した。

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。

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

## 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。

令和元年度の排出量は、全物質の合計で約 5.7 千 t/年であり平成 30 年度排出量(約 7.4 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(令和元年度)

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		269
			非対象業種		3.0			63		54		120
	冷凍冷蔵機器用断熱材	廃棄時・廃棄後	家庭		24			503		432		959
			対象業種		4.3			53		134		192
押出發泡 ポリスチレン	建築用断熱材	使用時	対象業種	57		56						113
			非対象業種	26		25						50
			家庭	204		200						404
			廃棄時・廃棄後			40						40
業務用冷凍空調機器		現場設置時	対象業種									
			非対象業種									
		稼働時	対象業種		30		21					51
			非対象業種		1,168		47					1,216
廃棄時	対象業種		123		9.3					132		
	非対象業種		719		21					740		
家庭用冷蔵庫		稼働時	家庭			0.4					0.4	
		廃棄時	対象業種			8.0					8.0	
カーエアコン		稼働時	移動体			103					103	
		廃棄時	対象業種			3.2					3.2	
家庭用エアコン		稼働時	家庭		136						136	
		廃棄時	対象業種		472						472	
エアゾール製品		使用時	対象業種						6.4		6.4	
ドライクリーニング溶剤		使用時	対象業種						2.0		2.0	
消火剤		使用時	対象業種								8.2	8.2
			非対象業種								3.6	3.6
工業洗剤		使用時	対象業種						651		651	
合計				287	2,687	438	99	760	660	741	12	5,684

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 令和元年度;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	57,249	25,510	203,951		286,710
104	HCFC-22	636,466	1,890,148	160,287		2,686,900
161	CFC-12	107,433	28,289	200,040	102,713	438,475
164	HCFC-123	30,673	68,052			98,726
176	HCFC-141b	194,530	62,909	502,955		760,394
185	HCFC-225	659,949				659,949
288	CFC-11	255,462	53,987	431,627		741,077
382	ハロン-1301	8,196	3,569			11,765
合 計		1,949,960	2,132,464	1,498,859	102,713	5,683,996

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、令和元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、令和元年の排出インベントリーは令和3年2月時点で公表されていないため、平成30年の排出インベントリーを用いて令和元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。

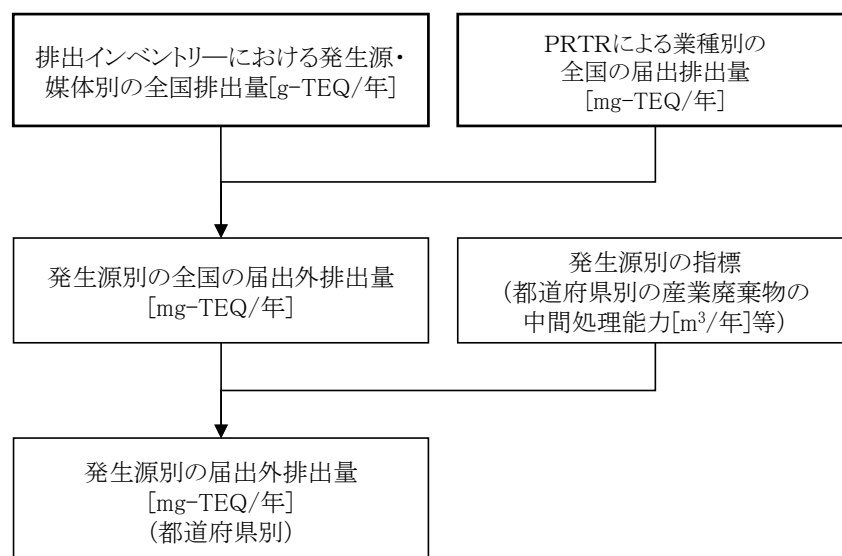


図1 ダイオキシン類の排出量の推計フロー

### 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 41g-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)(令和元年度:大気)

排出インベントリー(平成 30 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	79	16
②	産業廃棄物焼却施設等	36	20
③	火葬場	3.4	3.4
④	たばこの煙	0.050	0.050
⑤	自動車排出ガス	0.94	0.94
合 計		119	41

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)(令和元年度: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	28,336	11,460	50	940	40,786
合 計		28,336	11,460	50	940	40,786

## 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（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、本推計では石炭火力発電所の発電電力量と排出原単位との積により、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

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

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

表1 石炭火力発電所における対象化学物質の排出原単位

対象化学物質		排出原単位( $\mu\text{g}/\text{kWh}$ )	
物質番号	物質名	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 <sup>※1</sup>	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 <sup>※2</sup>	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

注: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。

※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。

表2 石炭火力発電所の発電電力量(令和元年度)

発電事業者名		発電電力量 <sup>※1</sup> (千 kWh/年)
主な発電事業者	1 北海道電力	11,383,673
	2 東北電力	22,795,170
	5 北陸電力	17,020,452
	6 関西電力	10,190,063
	7 中国電力	15,846,945
	8 四国電力	6,166,700
	9 九州電力	16,159,538
	10 沖縄電力	3,207,739
	11 JERA <sup>※2</sup>	48,409,116
	101 電源開発	50,158,663
	102 常磐共同火力	9,439,880
	103 住友共同電力	3,143,310
	104 相馬共同火力発電	14,501,120
	105 酒田共同火力発電	4,552,556
	106 戸畑共同火力	2,475,431
	その他の発電事業者 <sup>※3</sup>	
合計		283,399,467

※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2年12月)

※2:平成27年4月設立。平成31年4月に東京電力フェュエル&パワー(株)と中部電力(株)の火力発電事業等を統合。

※3:「その他の発電事業者」の値は41事業者の合計値であるが、アンケート調査で未回答の6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(令和元年度: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	54				54
75	カドミウム及びその化合物	116				116
87	クロム及び三価クロム化合物 <sup>※1</sup>	1,219				1,219
132	コバルト及びその化合物	65				65
237	水銀及びその化合物	1,253				1,253
242	セレン及びその化合物	4,704				4,704
305	鉛化合物	1,389				1,389
309	ニッケル化合物	283				283
321	バナジウム化合物	2,607				2,607
332	砒素及びその無機化合物	578				578
374	ふっ化水素及びその水溶性塩 <sup>※2</sup>	739,673				739,673
394	ベリリウム及びその化合物	850				850
405	ほう素化合物	1,502,641				1,502,641
412	マンガン及びその化合物	1,417				1,417
合計		2,256,849				2,256,849

※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)。

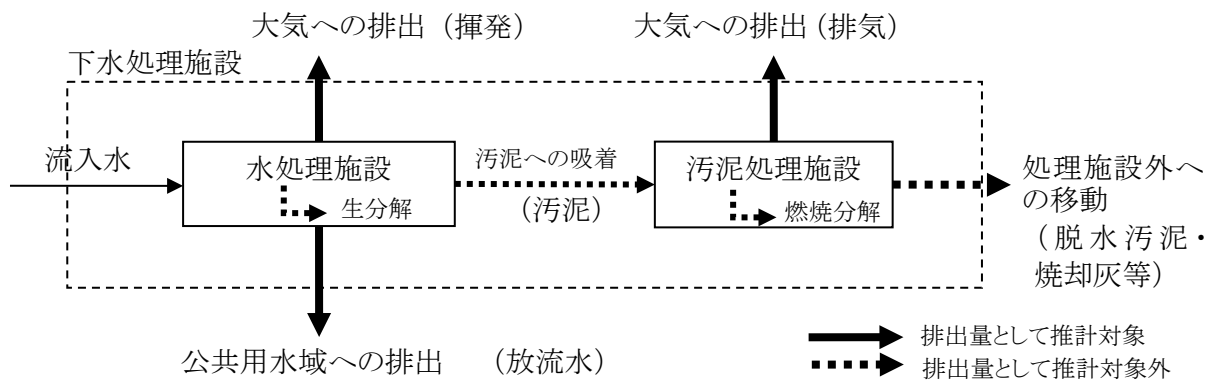


図1 下水処理施設からの排出と推計対象範囲

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(排出ガス)	△	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(下水道普及率を用いて下水道への流入量を推計して使用)、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、家庭排水及び雨水の流入量がある。



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 9 物質を除いた 201 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(令和元年度排出量)

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 (()内は物質番号)
	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	188	7	181	・2-アミノエタノール(20) ・パラ-アミノフェノール(23)
② すそ切り以下事業者	120	7	113	・アクリル酸及びその水溶性塩(4) ・アクリル酸ノルマルーブチル(7)
③ 非点源推計(家庭・非対象業種)	13	—	13	・直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(アルキル基の炭素数が10から14までのもの及びその混合物に限る。)(30) ・ポリ(オキシエチレン) =アルキルエーテル(アルキル基の炭素数が12から15までのもの及びその混合物に限る。)(407)
④ 家庭排水(その他の物質)	9	—	9	・ニッケル化合物(309) ・フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)(355)
⑤ 路面等からの雨水	20	—	20	・亜鉛の水溶性化合物(1) ・マンガン及びその化合物(412)
合計	210	9	201	

注1: 下水道への流入量のうち、ダイオキシン類とオゾン層破壊物質については、別途、届出外排出量を推計するため、本項目での排出量推計対象から除いている。

注2: 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3: 推計対象年度は令和元年度だが、入手可能な下水道統計は平成29年度、PRTRデータは平成30年度のものであるため令和元年度の下水道普及状況は平成29年度と、流入量は平成30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、下水処理施設へ流入する化学物質の流入量を推計したのち、流入量に対する大気及び公共用水域への移行率を別途設定し、これらに乗じることにより、媒体ごとの排出量を推計した(図2)。なお、下水道法の規定に基づく水質検査の対象となっている 30 物質については「下水道業からの届出排出量」として排出量の届出が行われていることから、公共用水域への届出外排出量の推計対象から除外した。また、30 物質以外の一部の物質についても下水道業からの大気及び公共用水域への排出量の届出があることから、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)。なお、推計対象年度は令和元年度だが、当該年度の統計データが得られないため、平成 30 年度のデータに基づき推計をすることとした。また、下水道統計については令和2年 12 月上旬時点での利用可能な最新データが平成 29 年度実績であるため、下水道普及率については令和元年度も同じ状況であるものと仮定した。

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(令和元年度)

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	13,974	5,132			331,993	351,099
2	アクリルアミド	18	19				37
3	アクリル酸エチル	144					144
4	アクリル酸及びその水溶性塩	4,731	820				5,551
20	2-アミノエタノール	30,991	51,690	7,072,833			7,155,514
31	アンチモン及びその化合物	151	8,303		4,882		13,336
37	ビスフェノールA	168	858		3,947	684	5,658
60	エチレンジアミン四酢酸	197	2,623	7,449			10,269
87	クロム及び三価クロム化合物	5,071	1,568			8,437	15,076

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

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
-	-	-	⑥いずれの方法でも媒体別移行率が設定不可	9

注1: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2: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3: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4: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。

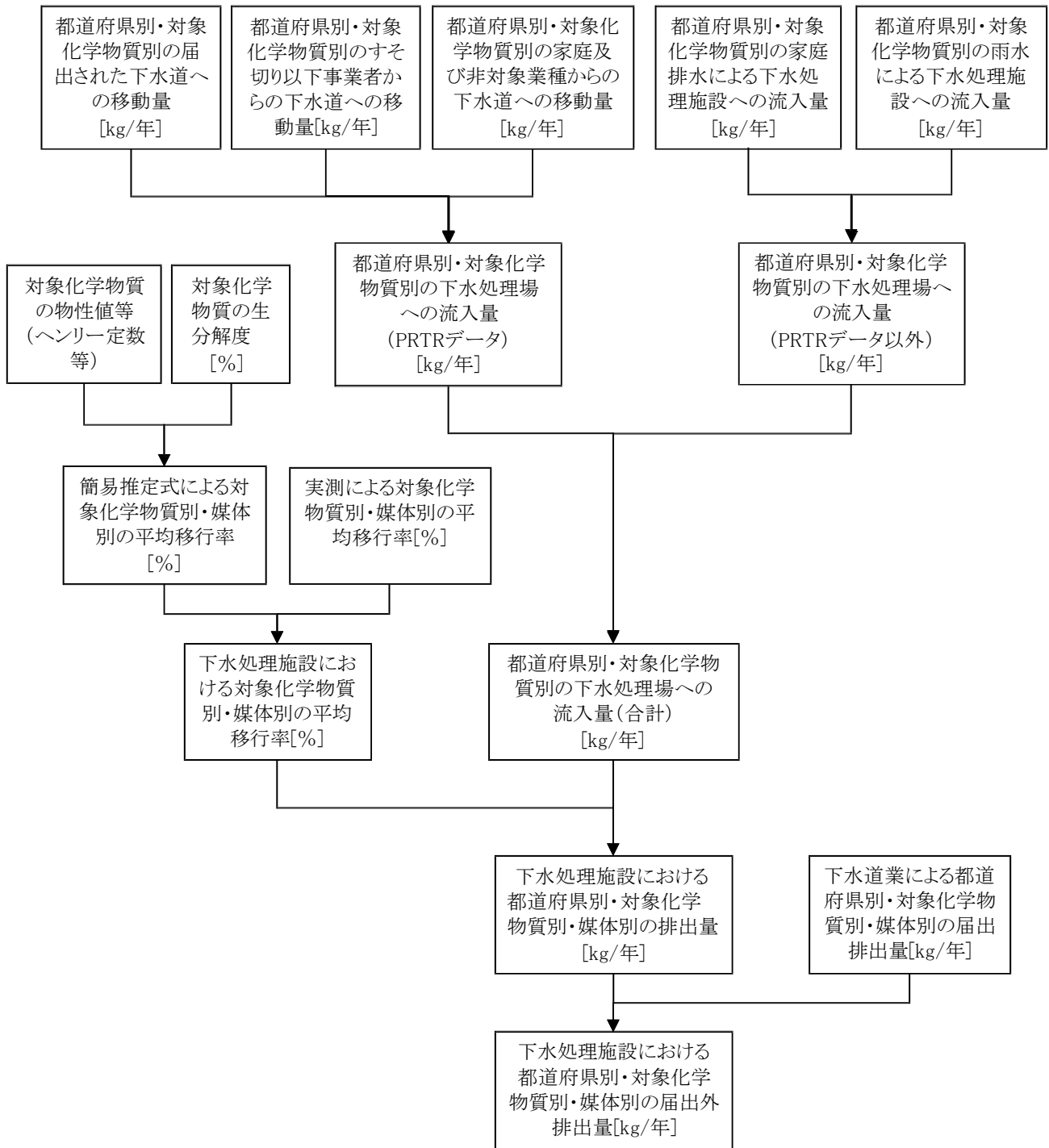


図 2 下水処理施設に係る排出量の推計フロー

#### 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 7.7 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(令和元年度: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(※)	7,069				7,069
2	アクリルアミド	22				22
3	アクリル酸エチル	1.0				1.0
4	アクリル酸及びその水溶性塩	56				56
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル	0.090				0.090
7	アクリル酸ノルマルーブチル	4.0				4.0
8	アクリル酸メチル	0.60				0.60
9	アクリロニトリル	12,161				12,161
12	アセトアルデヒド	0.10				0.10
13	アセトニトリル	20,478				20,478
16	2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル	2.0				2.0
17	オルト-アニシジン	2.0				2.0
18	アニリン	250				250
20	2-アミノエタノール	2,218,209				2,218,209
23	パラ-アミノフェノール	86				86
24	メタ-アミノフェノール	172				172
27	メタミトン	36				36
28	アリルアルコール	3.0				3.0
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。)	2,143,819				2,143,819
31	アンチモン及びその化合物	8,179				8,179
36	イソプレン	14,695				14,695
37	ビスフェノールA	170				170
43	イミノクタジン	1.0				1.0
51	2-エチルヘキサ酸	8,816				8,816
53	エチルベンゼン	3,282				3,282
56	エチレンオキシド	22,664				22,664
57	エチレングリコールモノエチルエーテル	30				30
58	エチレングリコールモノメチルエーテル	21				21
59	エチレンジアミン	3.0				3.0
60	エチレンジアミン四酢酸	9,294				9,294
64	エトフェンプロックス	0.002				0.002
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	8.0				8.0
73	1-オクタノール	0.090				0.090
75	カドミウム及びその化合物(※)	2.0				2.0
76	イプシロン-カプロラクタム	75				75
79	2, 6-キシレノール	118				118

表7 下水処理施設に係る排出量推計結果(令和元年度: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
80	キシレン	3,235				3,235
81	キノリン	27				27
82	銀及びその水溶性化合物	1,161				1,161
83	クメン	159				159
84	グリオキサール	0.20				0.20
85	グルタルアルデヒド	3.0				3.0
86	クレゾール	300				300
87	クロム及び三価クロム化合物(※)	905				905
88	六価クロム化合物(※)	0				0
89	クロロアニリン	912				912
91	シアナジン	3.0				3.0
93	メトラクロール	3.0				3.0
94	塩化ビニル	1,361				1,361
95	フルアジナム	156				156
98	クロロ酢酸	0.050				0.050
99	クロロ酢酸エチル	245				245
100	プレチラクロール	0.70				0.70
114	インダノファン	1.0				1.0
117	テブコナゾール	107				107
123	塩化アリル	14				14
125	クロロベンゼン	1,566				1,566
127	クロロホルム	14,369				14,369
132	コバルト及びその化合物	11,428				11,428
133	エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート	0.70				0.70
134	酢酸ビニル	212				212
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	32				32
150	1,4-ジオキササン(※)	0				0
151	1,3-ジオキソラン	18,006				18,006
154	シクロヘキシルアミン	15				15
155	N-(シクロヘキシルチオ)フタルイミド	170				170
157	1,2-ジクロロエタン(※)	54				54
169	ジウロン	14				14
174	リニューロン	0.90				0.90
178	1,2-ジクロロプロパン	38				38
179	D-D(※)	0				0
181	ジクロロベンゼン	1,446				1,446
183	ピラゾレート	4.0				4.0

表7 下水処理施設に係る排出量推計結果(令和元年度: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
184	ジクロベニル	3.0				3.0
186	塩化メチレン(※)	2,449				2,449
188	N, N-ジシクロヘキシルアミン	0.50				0.50
195	プロチオホス	5.0				5.0
198	ジメトエート	1.0				1.0
199	CIフルオレスセント260	29				29
203	ジフェニルアミン	0.80				0.80
204	ジフェニルエーテル	0.60				0.60
207	2, 6-ジ-ターシャリーブチル-4-クレゾール	7.0				7.0
209	ジブロモクロメタン	20,036				20,036
210	2, 2-ジブromo-2-シアノアセトアミド	2,000				2,000
213	N, N-ジメチルアセトアミド	234				234
216	N, N-ジメチルアニリン	59				59
218	ジメチルアミン	0.50				0.50
221	ベンフラカルブ	0.50				0.50
224	N, N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド	12,209				12,209
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(※)	0.20				0.20
244	ダゾメット	1.0				1.0
245	チオ尿素	2,464				2,464
248	ダイアジノン	2.0				2.0
251	フェニトロチオン	17				17
255	デカブromoジフェニルエーテル	0.20				0.20
256	デカン酸	14				14
257	デカノール	15				15
258	ヘキサメチレンテトラミン	30				30
262	テトラクロロエチレン(※)	292				292
268	チウラム(※)	0				0
270	テレフタル酸	0.80				0.80
271	テレフタル酸ジメチル	0.010				0.010
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)(※)	4,122				4,122
273	ノルマルドデシルアルコール	63				63
275	ドデシル硫酸ナトリウム	673,159				673,159
276	テトラエチレンペンタミン	980				980
277	トリエチルアミン	62,847				62,847
278	トリエチレンテトラミン	1,834				1,834
281	トリクロロエチレン(※)	286				286

表7 下水処理施設に係る排出量推計結果(令和元年度: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
282	トリクロロ酢酸	161				161
283	2, 4, 6-トリクロロ-1, 3, 5-トリアジン	958				958
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	98				98
292	トリブチルアミン	417				417
294	2, 4, 6-トリブロモフェノール	4.0				4.0
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	5,363				5,363
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	2,410				2,410
299	トルイジン	6,055				6,055
300	トルエン	22,253				22,253
301	トルエンジアミン	231				231
302	ナフタレン	1,358				1,358
305	鉛化合物(※)	5,621				5,621
306	二アクリル酸ヘキサメチレン	143				143
308	ニッケル	265				265
309	ニッケル化合物	76,150				76,150
310	ニトリロ三酢酸	52				52
316	ニトロベンゼン	0				0
318	二硫化炭素	269				269
320	ノニルフェノール	0				0
321	バナジウム化合物	5,822				5,822
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	2,166				2,166
323	シメリン	2.0				2.0
325	オキシシン銅	6.0				6.0
328	ジラム	128				128
330	ビス(1-メチル-1-フェニルエチル) = ペルオキシド	0.90				0.90
332	砒素及びその無機化合物(※)	0.30				0.30
333	ヒドラジン	0				0
334	4-ヒドロキシ安息香酸メチル	352				352
335	N-(4-ヒドロキシフェニル)アセトアミド	45				45
336	ヒドロキノン	1,177				1,177
341	ピペラジン	2,391				2,391
342	ピリジン	203				203
343	カテコール	1.0				1.0
346	2-フェニルフェノール	1,616				1,616



表7 下水処理施設に係る排出量推計結果(令和元年度: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	322				322
349	フェノール	178				178
351	1,3-ブタジエン	50				50
353	フタル酸ジエチル	4.0				4.0
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル	0				0
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	1,236				1,236
366	ターシャリーブチル=ヒドロペルオキシド	2.0				2.0
368	4-ターシャリーブチルフェノール	15				15
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	11,671				11,671
383	ブロマシル	5.0				5.0
389	ヘキサデシルトリメチルアンモニウム=クロリド	12,218				12,218
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	0.020				0.020
392	ノルマル-ヘキサン	33				33
393	ベタナフトール	2.0				2.0
398	塩化ベンジル	0.10				0.10
399	ベンズアルデヒド	43				43
400	ベンゼン(※)	162				162
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	0.10				0.10
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。)	915,240				915,240
408	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル	1,136				1,136
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	1,077,264				1,077,264
410	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル	10,474				10,474
411	ホルムアルデヒド	146,632				146,632
412	マンガン及びその化合物(※)	1,024				1,024
413	無水フタル酸	0.40				0.40
414	無水マレイン酸	61				61
415	メタクリル酸	332				332
416	メタクリル酸2-エチルヘキシル	0.006				0.006
418	メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル	2.0				2.0

表7 下水処理施設に係る排出量推計結果(令和元年度: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	0.60				0.60
420	メタクリル酸メチル	561				561
423	メチルアミン	0.080				0.080
436	アルファ-メチルスチレン	12				12
438	メチルナフタレン	0.050				0.050
439	3-メチルピリジン	2.0				2.0
440	1-メチル-1-フェニルエチル=ヒドロペルオキシド	1.0				1.0
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	0.050				0.050
448	メチレンビス(4, 1-フェニレン)=ジイソシアネート	4.0				4.0
449	フェンメディファム	78				78
453	モリブデン及びその化合物	18,809				18,809
455	モルホリン	6,508				6,508
457	ジクロルボス	39				39
458	りん酸トリス(2-エチルヘキシル)	0.00005				0.00005
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	1,421				1,421
合計		7,650,497				7,650,497

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: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、廃棄物の処理及び清掃に関する法律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(大気への排出)の推計対象とする対象化学物質

排ガス濃度の 測定項目	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	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(公共用水域への排出)の推計対象とする対象化学物質

排水濃度の 測定項目	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	物質名	
塩化ビニル	94	塩化ビニル	—
ニッケル化合物	309	ニッケル化合物	ニッケル(Ni)
フェノール	349	フェノール	—

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

### 3. 推計方法

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

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

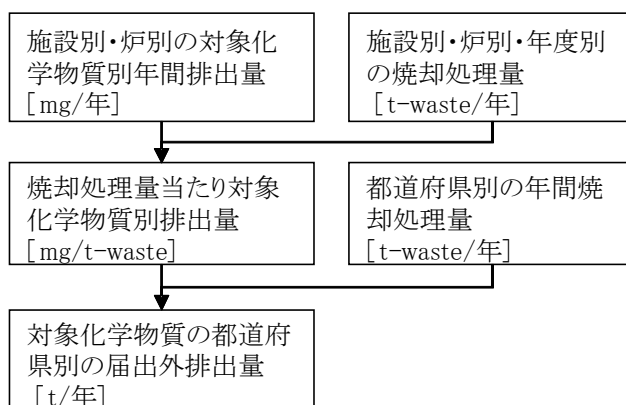


図1 焼却施設に係る排出量の推計フロー

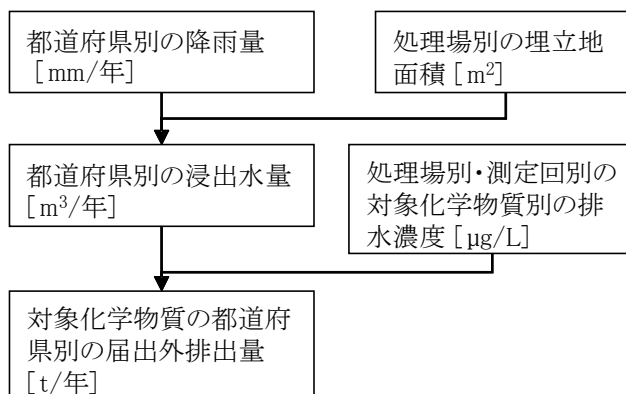


図2 最終処分場に係る排出量の推計フロー

#### 4. 推計結果

一般廃棄物処理施設(焼却施設及び最終処分場)に係る対象化学物質別の推計結果を表 3 に示す。対象化学物質の排出量の合計は約 175t と推計された。

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(令和元年度: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
1	亜鉛の水溶性化合物	1,200				1,200
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	3,233				3,233
94	塩化ビニル	73				73
237	水銀及びその化合物	1,736				1,736
272	銅水溶性塩 (錯塩を除く。)	1,084				1,084
305	鉛化合物	2,842				2,842
309	ニッケル化合物	1,336				1,336
332	砒素及びその無機化合物	324				324
349	フェノール	1,413				1,413
374	ふっ化水素及びその水溶性塩	129,777				129,777
411	ホルムアルデヒド	31,193				31,193
412	マンガン及びその化合物	241				241
合計		175,298				175,298

## 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、廃棄物の処理及び清掃に関する法律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(大気への排出)の推計対象とする対象化学物質(金属類)

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	物質名	
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(大気への排出)の推計対象とする対象化学物質(有機化合物)

対象化学物質	
物質番号	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)。

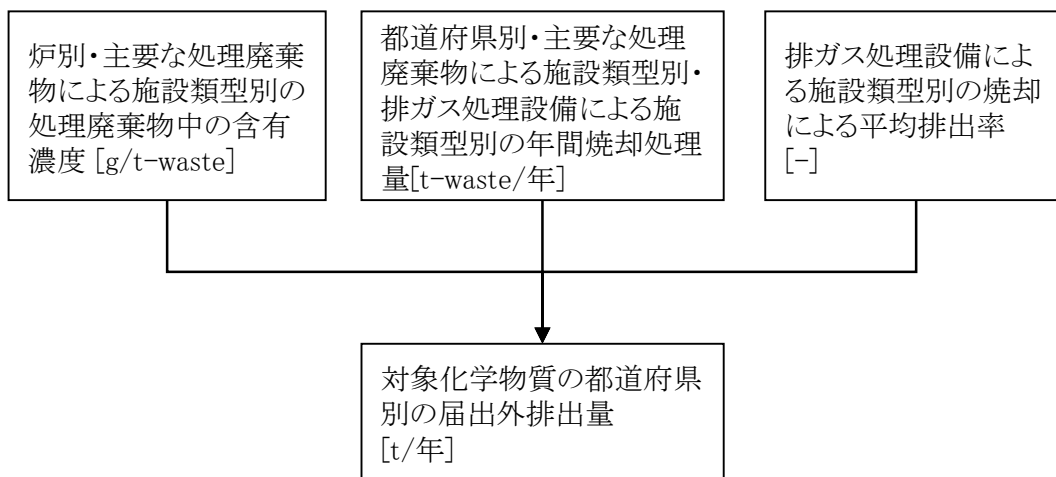


図1 焼却施設に係る排出量の推計フロー(金属類)

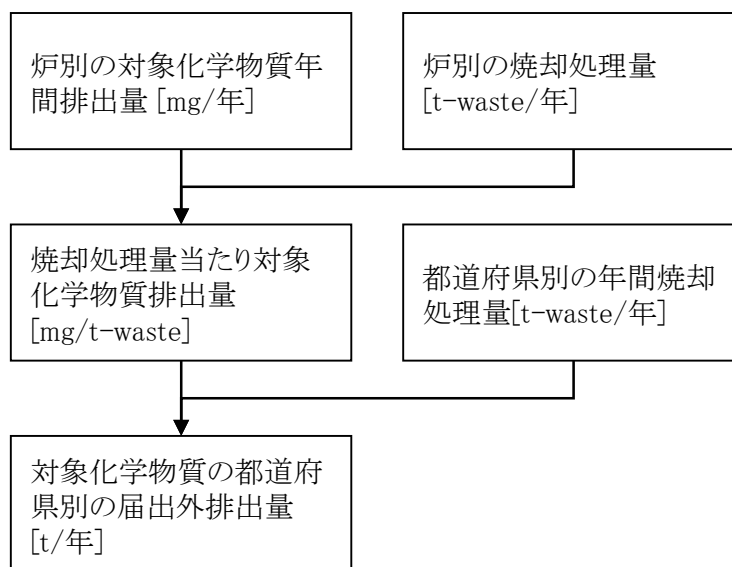


図2 焼却施設に係る排出量の推計フロー(有機化合物)



#### 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。対象化学物質の排出量の合計は約 244t と推計された。

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(令和元年度: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
1	亜鉛の水溶性化合物	55,851				55,851
12	アセトアルデヒド	23,399				23,399
31	アンチモン及びその化合物	1,347				1,347
44	インジウム及びその化合物	4.8				4.8
53	エチルベンゼン	3,307				3,307
75	カドミウム及びその化合物	1,512				1,512
80	キシレン	17,097				17,097
82	銀及びその水溶性化合物	2,020				2,020
87	クロム及び三価クロム化合物	917				917
125	クロロベンゼン	1,405				1,405
127	クロロホルム	1,461				1,461
132	コバルト及びその化合物	60				60
150	1,4-ジオキサン	2,002				2,002
178	1,2-ジクロロプロパン	2,210				2,210
181	ジクロロベンゼン	5,456				5,456
262	テトラクロロエチレン	2,478				2,478
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	5,633				5,633
281	トリクロロエチレン	3,474				3,474
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	61,660				61,660
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	5,988				5,988
300	トルエン	768				768
305	鉛化合物	8,592				8,592
309	ニッケル化合物	3,292				3,292
321	バナジウム化合物	151				151
332	砒素及びその無機化合物	391				391
392	ノルマル-ヘキサン	6,792				6,792
400	ベンゼン	18,787				18,787
411	ホルムアルデヒド	6,776				6,776
412	マンガン及びその化合物	1,315				1,315
453	モリブデン及びその化合物	259				259
合計		244,404				244,404

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. 推 計 結 果

(省令に基づく集計表以外の集計表)







1-1. 令和元年度に推計対象とした排出源と対象化学物質(その4)

物質番号	対象化学物質名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23																						
		すきごり以下	農業	農薬	接着剤	塗料	洗剤・洗剤類	洗剤・化粧品等	洗剤・洗剤類	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	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	殺菌剤	農薬以外の除草剤	医薬品以外の除菌剤	可塑剤	難燃剤	染料	ナフ石油燃焼機器	その他															
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	●	●	●		●			●													●																		△	×					
298	トルエンジイソシアネート	●	●	●																																										
299	トルエン	●	●	●	●	●																																								
300	トルエン	●	●	●	●	●																																			△	×				
301	トルエンジアミン	●	●	●					●										×				●																							
302	ナフタレン	●	●	●																			●																							
303	1, 5-ナフタレンジイソシアネート	●	●	●																																										
304	鉛	●																																												
305	鉛化合物	●					○																●		●	●																				
306	二酸化窒素	●																					●																							
307	二酸化窒素	●																					●																							
308	ニッケル	●																					●																							
309	ニッケル化合物	●																					●																							
310	ニトリロ三酢酸	×																					●																							
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	●																																												
317	ニトロメタン	●																																												
318	二酸化炭素	●																					●																							
319	フルマル-ニルアルコール																																													
320	ニルフェノール	●		●																																										
321	バナジウム化合物	●																					●																							
322	5'-[N, N-ビス(2-アセチルオキシエチル)アミノ]-2'--(2-プロモセ-4, 6-ジニトロフェニル)アノ-4'-メトキシアセトアニリド	●																																												
323	シマトリン		●																																											
324	1, 3-ビス[(2, 3-エポキシプロピル)オキシ]ベンゼン																																													
325	オキシシラン		●																																											
326	クロフェニチジン																																													
327	1, 2-ビス(2-クロロフェニル)ヒドラジン																																													
328	ジラム	●	●																																											
329	ポリカーバメート								●																																					
330	ビス(1-メチル-1-フェニルエチル)ニルオキシド	●																																												
331	カズサホス		●																																											
332	炭素及びその無機化合物	●																					●		●	●																				
333	ヒドラジン	●																																												
334	4-ヒドロキシ安息香酸メチル	△																																												
335	N-(4-ヒドロキシフェニル)アセトアミド	●																																												
336	ヒドロキノン	●																																												
337	4-ピニル-1-シクロヘキセン																																													
338	2-ピニルピリジン																																													
339	N-ピニル-2-ピロリドン	△																																												
340	ピフェニル	×																																												
341	ピペラジン																																													
342	ピリジン	●																																												
343	カテコール	△																																												
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																																													
347	N-フェニルマレイミド																																													
348	フェニレンジアミン	×																																												
349	フェノール	●																																												
350	ベルマトリン		●	●																																										
351	1, 3-ブタジエン	×																																												
352	フタル酸ジアリル	×																																												
353	フタル酸ジエチル	×																																												
354	フタル酸ジ-フルマル-ブチル	●	●			×	○																																							
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	●																																												

1-1. 令和元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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	殺菌剤	農薬以外の除草剤	医薬品以外の殺菌剤	可塑剤	難燃剤	燃料	ナフ石油燃焼機器	その他
		すそ切り以下	農薬	殺菌剤	殺菌剤	塗料	油剤(防汚剤)	洗剤・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/オフ機器	低含有率物質	下水処理施設	一般廃棄物処理施設	産業廃棄物処理施設									
393	ベタナフトール																															
394	ベリウム及びその化合物																															
395	ペルオキシ二硫酸の水溶性塩	●																														
396	PPOS																															
397	ベンジリジンニトクロリド																															
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	ベ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までのもの及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) = ドデシルエーテル硫酸エステルナトリウム	●	●					●																								
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-エボキシプロピル	△																														
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-メチルデシオキセタン-2-オン																															
422	フェリムゾン		●																													
423	メチルアミン	●																														
424	メチルイソチオシアネート		●																													
425	イソプロカルブ																															
426	カルボフラン																															
427	カルバリル		●	●																												
428	フェノカルブ		●	●																												
429	ハロスルフロメチル		●	●																												
430	インドキサカルブ		●	●																												
431	アゾキシストロビン		●	●																												
432	アミラズ		●	●																												
433	カーバム		●	●																												
434	オキサミル		●	●																												
435	ピリミノバックメチル		●	●																												
436	アルファーメチルスチレン	×																														
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	メブロニル		●	●																												
443	メソミル		●	●																												
444	トリアゾキシストロビン		●	●																												
445	グレンキシムメチル		●	●																												
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	●																														
449	フェンタニジアム		●	●																												
450	ヒリブチカルブ		●	●																												
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		●	●																												
453	モリブデン及びその化合物		●	●																												
454	2-(メルホリノジチオ)ベンゾチアゾール		●	●																												
455	メルホリン		●	●																												
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	りん酸トリドール																															
461	りん酸トリフェニル																															
462	りん酸トリノルマルブチル	△																														
物質数	●:今回推計した	141	151	36	10	5	3	10	2	13	9	15	11	13	11	10	6	3	8	1	14	184	13	30								
	○:今回推計した不足がある	2				5																										
	△:次回以降の推計可能性がある	31									2																					
	×:当面推計困難	41																														
	合計		215	151	36	12	13	3	12	2	13	11	15	11	13	12	10	6	11	8	1	14	184	13	30	1	1	1	9	6	2	11

注1: 環境への排出の可能性が認められる物質のみ“○”、“△”、“×”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. 令和元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)

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	合計
1	亜鉛の水溶性化合物	692	2,514																			7,069	1,200	55,851	67,325
2	アクリルアミド	69																				22			91
3	アクリル酸エチル	179			21,230																	1.4			21,410
4	アクリル酸及びその水溶性塩	1,457																				56			1,513
5	アクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル				21,230																				21,230
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル	14																				0.088			14
7	アクリル酸ノルマルブチル	3,122																				4.5			3,127
8	アクリル酸メチル	1.7			21,230																	0.62			21,232
9	アクリロニトリル	3.2									11,355											12,161			23,519
10	アクロレイン									5,914	36,660	201,327	1,693	41,831	3,354	10,964									301,743
11	アジ化ナトリウム	6.7																							6.7
12	アセトアルデヒド	0.39								27,257	201,474	1,223,661	9,052	176,384	278,432	14,619	19,568					0.12		23,399	1,973,846
13	アセトニトリル	8,277	3,297																			20,478			32,052
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	0.071																				1.9			2.0
17	オルト-アニシジン																					1.8			1.8
18	アニリン	5.6																				250			255
19	1-アミノ-9,10-アントラキノン																								
20	2-アミノエタノール	15,233						2,310,313																	
21	クロリダゾン		32,070																			2,218,209			4,543,755
22	フィブロニル		11,423	2,630																					14,053
23	パラ-アミノフェノール																						86		86
24	メタ-アミノフェノール																					172			172
25	トリブジン		17,930																						17,930
26	3-アミノ-1-プロパン																								
27	メタミロン		165,198																			36			165,234
28	アリアルコール																					3.0			3.0
29	1-アリアルオキシ-2,3-エポキシプロパン		418																						418
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。)	19,423	121,696	9,311				4,810,364														2,143,819			7,104,613
31	アンチモン及びその化合物	2,933																				54	8,179	1,347	12,513
32	アントラセン																								
33	石綿															30									30
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	59																							59
35	イソブチルアルデヒド																								
36	イソブレン									319,217												14,695			333,912
37	ビスフェノールA																					170			170
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		14,560																						14,560
41	フルトラニル		61,310																						61,310
42	2-イミダゾリジンチオン	228																							228
43	イミノクタジン																					0.98			0.98
44	インジウム及びその化合物	0.019																						4.8	4.8
45	エタンチオール																								
46	キサロホップエチル		13,356																						13,356
47	ブタミホス		25,215																						25,215
48	EPN																								
49	ベンゾイメタリン		139,669																						139,669
50	モリネート		55,408																						55,408
51	2-エチルヘキサ酸	2,825																					8,816		11,642
52	アラニカルブ		34,120																						34,120
53	エチルベンゼン	4,208,271	625,386	6,246		5,743,721				38,342	2,756,345	104,499	35,725	293,421	3,655							3,282	3,307	13,822,201	
54	ホスチアゼート		67,271																						67,271
55	エチレンジイミン																								
56	エチレンオキシド	67,771																					22,664		90,435
57	エチレンジイミンモノエチルエーテル	65,971																				30			66,002
58	エチレンジイミンモノメチルエーテル	4,603																				21			4,624
59	エチレンジアミン	1.6																				3.0			4.6
60	エチレンジアミン四酢酸	419						2,925														9,294			12,637
61	マンネブ		215,150																						215,150
62	マンコゼブ		2,119,668																						2,119,668
63	ジクアトジプロミド		118,360																						118,360
64	エトフェンプロックス		59,737	4,763																					64,500
65	エピクロロヒドリン	4.0																							4.0
66	1,2-エポキシブタン																								

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	合計	
67	2,3-エポキシ-1-プロパノール																									
68	酸化プロピレン	2.5																							2.5	
69	2,3-エポキシプロピルフェニルエーテル																					8.0			8.0	
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		1,642																						1,642	
71	塩化第二鉄	26																							26	
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	9.0																				0.092			9.1	
74	パラ-オクチルフェノール	41																							41	
75	カドミウム及びその化合物	1.4																			116	1.9	845	1,512	2,477	
76	イブシロン-カプロラクタム	48																				75			124	
77	カルシウムシアナド																									
78	2,4-キシレノール																									
79	2,6-キシレノール																									
80	キシレン	6,148.612	746.157	24.401	52.110	12,122.151	4,456.478			196.084		10,951.531	315.766	180.633	802,819	14,619	11,648					118			118	
81	キノリン	0.004																				3,235		17,097	36,043.342	
82	銀及びその水溶性化合物	1,596																				27			27	
83	クズ	50,181	70									57,428										1,161	2,020		4,777	
84	グリオキサール																					159			107,837	
85	グルタルアルデヒド	3,008																				0.16			0.16	
86	クレゾール	0.33		6,971																		3.4			3,012	
87	クロム及び三価クロム化合物	478		3.0																		300			7,272	
88	六価クロム化合物	103																				1,219	905	3,233	917	6,754
89	クロロアニリン																								103	
90	アトラジン		56,629																				912			912
91	シアナジン		19,352																				3.0			56,629
92	トルフェンピラド		21,144																						19,355	
93	メラクロール		72,638																						21,144	
94	塩化ビニル																						2.8			72,641
95	フルアジナム		87,133																				1,361	73		1,434
96	ジフェノコナゾール		7,403																				156			87,289
97	1-クロロ-2-(クロロメチル)ベンゼン																								7,403	
98	クロロ酢酸																								0.050	
99	クロロ酢酸エチル																								0.050	
100	プレチラクロール		102,683																				245			245
101	アラクロール		143,636																				0.66			102,683
102	1-クロロ-2,4-ジニトロベンゼン																								143,636	
103	HCFC-142b																								286,710	
104	HCFC-22																								2,686,900	
105	HCFC-124																								2,686,900	
106	HCFC-133																									
107	CFC-13																									
108	メロブロッブ		84,585																						84,585	
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		7,494																						7,494	
114	インダノファン		7,998																						7,998	
115	フェントラザミド		36,818																						36,818	
116	ヘキシチアゾクス		1,030																						1,030	
117	テブコナゾール		53,845		211																				53,845	
118	ミクロブタニル		2,274																						2,274	
119	フェンブコナゾール		10,979																						10,979	
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																									
124	クミロン		17,270																						17,270	
125	クロロベンゼン	10,055	71,344																				14		84,370	
126	CFC-115																								1,405	
127	クロロホルム	12,604																							1,461	
128	塩化メチル																								87,793	
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	2,299			2.4																				60	
133	エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート	60,343																							60,344	
134	酢酸ビニル	31,187			21,792																				53,192	

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	合計
135	エチレングリコ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		8,058																						8,058
138	ジクロシメット		171																						171
139	トラロメリン		333	977																					1,310
140	フェンプロパトリン		6,515	297																					6,812
141	シモキサニル		23,418																						23,418
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。)	2,673	273								14,559														17,506
145	2-(ジエチルアミノ)エタノール																					32			32
146	ピリミホスメチル																								
147	チオベンカルブ		63,780																						63,780
148	カフェンストロール		36,948																						36,948
149	四塩化炭素	8.8																							8.8
150	1,4-ジオキササン	1,759																						2,002	3,761
151	1,3-ジオキサラン																					18,006			18,006
152	カルタップ		99,776																						99,776
153	テトラメリン			32,312																					32,312
154	シクロヘキシルアミン																					15			15
155	N-(シクロヘキシルチオ)フタルイミド	347																				170			517
156	ジクロアエリン																								
157	1,2-ジクロロエタン	2,286																				54			2,340
158	塩化ピリリデン																								
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																		438,475						438,475
162	プロピザミド		19,872																						19,872
163	CFC-114																								
164	HCFC-123																		98,726						98,726
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	イブプロジオン		38,987																						38,987
169	ジウロン		56,318																			14			56,332
170	テトラコナゾール		3,378																						3,378
171	プロピコナゾール		27,624	2,274																					29,897
172	オキサジクロメホン		14,910																						14,910
173	ピンクロゾリン																								
174	リニユロン		121,936																			0.94			121,937
175	2,4-D		131,287																						131,287
176	HCFC-141b																		760,394						760,394
177	HCFC-21																								
178	1,2-ジクロロプロパン																					38	2,210		2,248
179	D-D		8,326,894																						8,326,894
180	3,3'-ジクロロベンジジン																								
181	ジクロロベンゼン	30		47,531					7,053,000													1,446	5,456		7,107,463
182	ピラゾキシフェン		13,072																						13,072
183	ピランレート		116,568																			4.5			116,572
184	ジクロベニル		149,178																			2.9			149,181
185	HCFC-225																		659,949						659,949
186	塩化メチレン	1,823,804																				2,449			1,826,253
187	ジチアン		83,958																						83,958
188	N,N-ジシクロヘキシルアミン																					0.50			0.50
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	0.31																							0.31
191	イソプロチオラン		93,792																						93,792
192	エディフェンホス																								
193	エチルチオメトン																								
194	ホサロン																								
195	プロチオホス		59,572																			4.8			59,577
196	メチダチオン		78,484																						78,484
197	マラソン		82,274																						82,274
198	ジメエート		4,920																			1.0			4,921
199	CIフルオレスセント260																					29			29
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																								

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)																								
		対象業種の事業者の寸 そ切り以下	1 農業	2 殺虫剤	3 接着剤	4 塗料	5 漁網防汚 剤	6 洗浄剤・化 粧品等	7 防虫剤・消 臭剤	8 汎用エン ジン	9 たばこの 煙	10 自動車	11 二輪車	12 特殊自動 車	13 船舶	14 鉄道車 両	15 航空 機	16 水道	17 オゾン層 破壊物質	18 ダイオ キシン 類	19 低含有率 物質	20 下水処理 施設	21 一般廃棄 物処理施 設	22 産業廃棄 物焼却施 設	23 合計	
203	ジフェニルアミン	127																							128	
204	ジフェニルエーテル																						0.83		128	
205	1,3-ジフェニルグアニジン																					0.59			0.59	
206	カルボスルフアン		4,302																						4,302	
207	2,6-ジターシャリーブチル-4-クレ ゾール	351	4,953	1,212																			6.7		6,523	
208	2,4-ジターシャリーブチルフェノール																									
209	ジプロモクロロメタン																26,495					20,036			46,531	
210	2,2-ジプロモ-2-シアノアセトアミド																					2,000			2,000	
211	ハロン-2402																									
212	アセフェート		233,256																						233,256	
213	N,N-ジメチルアセトアミド	8,919	882																				234		10,034	
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	0.47																					59		60	
217	チオングラム		16,892																						16,892	
218	ジメチルアミン	139																					0.48		140	
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		30,810																					0.54		30,811
222	フェノチオカルブ																									
223	N,N-ジメチルデシルアミン																									
224	N,N-ジメチルデシルアミン=N-オキ シド	3,701						1,101,972															12,209		1,117,882	
225	トリクロロホン		19,550	346																					19,896	
226	1,1-ジメチルヒドラジン																									
227	パラコート		76,320																						76,320	
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		346,795																						346,795	
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																									
232	N,N-ジメチルホルムアミド	965,238																							965,238	
233	フェントエート		84,044																						84,044	
234	臭素	6.3																							6.3	
235	臭素酸の水溶性塩	0.012																							0.012	
236	アイオキシニル		41,790																						41,790	
237	水銀及びその化合物	58																			1,253		1,736		3,047	
238	水素化アルフェニル																									
239	有機スズ化合物	209																							209	
240	スチレン	138,966		10	17,273					26,528		538,569	55,028	38,949	131,361										946,684	
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																							4,705	
243	ダイオキシン類																			40,786		4,704	0.24		40,786	
244	ダゾメット		2,767,717																				1.0		2,767,717	
245	チオ尿素	0.010																					2,464		2,464	
246	チオフェノール																									
247	ピラクロホス																									
248	ダイアジノン		288,199	52																			2.4		288,253	
249	クロロピリホス		59,367																						59,367	
250	イソキサチオン		25,687																						25,687	
251	フェニトロチオン		322,433	9,999																			17		332,449	
252	フェンチオン			5,384																					5,384	
253	プロフェノホス		5,160																						5,160	
254	イプロベンホス		6,579																						6,579	
255	デカブロモジフェニルエーテル	75																					0.24		75	
256	デカン酸			233																			14		247	
257	デカノール		93,412	0.43																			15		93,427	
258	ヘキサメチレンテトラミン	121	41,374																				30		41,525	
259	ジスルフィアム	843																							843	
260	クロロタロニル		279,743																						279,743	
261	フサライド		90,287																						90,287	
262	テトラクロロエチレン	201,579																					292	2,478	204,349	
263	CFC-112																									
264	2,3,5,6-テトラクロロ-パラ-ベンゾキ ノン																									
265	テトラヒドロメチル無水フタル酸																									
266	テフルトリン		13,901																						13,901	
267	チオジカルブ		17,222																						17,222	
268	チウラム	626	252,250																						252,876	

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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	合計	
		対象業種の事業者のすそ切り以下	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	オゾン層破壊物質	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		
269	イソフイール																									
270	テレフタル酸	0.045																								0.82
271	テレフタル酸ジメチル																									0.010
272	銅水溶性塩(錯塩を除く)	254	3,660																							14,754
273	クルマルドデシルアルコール	18	5,912																							5,993
274	ターシャリドデカンチオール																									
275	トデシル硫酸ナトリウム	7,881	13,802	4.4				1,766,545																		2,461,391
276	テトラエチレンペンタミン	111																								1,090
277	トリエチルアミン	10,008																								72,854
278	トリエチレンテトラミン	199																								2,033
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	490,617																								494,377
282	トリクロロ酢酸	65																								225
283	2, 4, 6-トリクロロ-1, 3, 5-トリアジン																									958
284	CFC-113																									
285	クロロビクリン		6,667,137																							6,667,137
286	トリクロビル		15,989																							15,989
287	2, 4, 6-トリクロロフェノール																									
288	CFC-11																			741,077						741,077
289	1, 2, 3-トリクロロプロパン																									
290	トリクロロベンゼン																									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																									98
292	トリブチルアミン																									417
293	トリフルラン		136,278																							136,278
294	2, 4, 6-トリブプロモフェノール																									4.2
295	3, 5, 5-トリメチル-1-ヘキサノール																									4.2
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	1,198,441	22,793	26,214						28,657		1,562,995		15,649								5,363		61,660		2,921,771
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	487,867	9,365	7,147			1,589,727			40,436		900,031	38,182	44,209	81,898							2,410		5,988		3,207,259
298	トリレンジイソシアネート	175																								175
299	トルイジン	1.5																								6,056
300	トルエン	10,126,880	1,481	85	540,270	6,910,763					362,727	70,250	19,253,090	470,569	272,049	1,003,955	10,964	10,102								39,056,206
301	トルエンジアミン																									231
302	ナフタレン	110,766	46,111	57																						1,358
303	1, 5-ナフタレンジイル=ジイソシアネート																									265,727
304	鉛	2.8																								2.8
305	鉛化合物	431																								18,875
306	二アクリル酸ヘキサメチレン	6.6																								149
307	二塩酸化ジルコニウム																									
308	ニッケル	0.053																								265
309	ニッケル化合物	197																								265
310	ニトリロ酢酸																									81,259
311	オルト-ニトロアニソール																									52
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	23																								23
317	ニトロメタン	5.2																								5.2
318	二硫化炭素	37																								306
319	クルマル-ノニルアルコール																									
320	ノニルフェノール	1.5																								13
321	バナジウム化合物	4.0																								8,584
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	1,184																								3,350
323	シメリン		16,002																							16,004
324	1, 3-ビス[(2, 3-エポキシプロピル)オキシ]ベンゼン																									
325	オキシン銅		246,726																							246,732
326	クロフェンチジン																									
327	1, 2-ビス(2-クロロフェニル)ヒドラジン																									
328	ジラム	123	13,152																							13,403
329	ポリカーバメート						172,451																			172,451
330	ビス(1-メチル-1-フェニルエチル)＝ペルオキシド	736																								737
331	カズサホス		20,535																							20,535
332	砒素及びその無機化合物	0.001																								1,294
333	ヒドラジン	153																								153

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	合計				
334	4-ヒドロキシ安息香酸メチル																								352	352			
335	N-(4-ヒドロキシフェニル)アセトアミド																									45	45		
336	ヒドロキノン	154																								1,177	1,332		
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																									2,391	2,391		
342	ピリジン	44																								203	247		
343	カテコール																									1.3	1.3		
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																									1,616	1,616		
347	N-フェニルマレイミド																												
348	フェニレンジアミン																									322	322		
349	フェノール	2,806																								178	4,397		
350	ペルメリン		11,553	8,529																						1,413	20,082		
351	1,3-ブタジエン									15,700	42,917	589,145	13,626	47,666	283,519	14,619	26,839									50	1,034,081		
352	フタル酸ジアルキル																												
353	フタル酸ジエチル																										4.0	4.0	
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル	910	1,839			24,360																					27,110		
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	11,119																									1,236	12,355	
356	フタル酸ノルマル-ブチル=ベンジル	387																										387	
357	ブプロフェジン		46,003																									46,003	
358	テブフェノジド		5,390																									5,390	
359	ノルマル-ブチル-2,3-エポキシプロピルエーテル																												
360	ベニル		99,880																									99,880	
361	シハロホップブチル		61,091																									61,091	
362	ジアフェンチウロン		13,100																									13,100	
363	オキサジアゾン		16,176																									16,176	
364	フェニロキシメート		3,568																									3,568	
365	BHA																												
366	ターシャリーブチル=ヒドロペルオキシド																												
367	オルト-セカンダリーブチルフェノール																											2.0	2.0
368	4-ターシャリーブチルフェノール	20																											
369	プロバルギット		16,002																									16,002	
370	ピリダベン		6,778																									6,778	
371	テブフェンピラド		1,320																									1,320	
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	2,031																										2,031	
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	135,482																									739,673	1,004,932	
375	2-ブテナール																												
376	ブタクロール		131,457																									131,457	
377	フラン																												
378	プロピネブ		181,860																									181,860	
379	2-プロピレン-1-オール																											5.0	
380	ハロン-1211																												
381	プロモジクロロメタン																										35,845	47,516	
382	ハロン-1301																											11,765	11,765
383	プロマシル		94,960																									94,965	
384	1-ブロモプロパン	376,402																										376,402	
385	2-ブロモプロパン																												
386	臭化メチル		421,518																									421,518	
387	酸化フェンブタズ																												
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	398						53,074																				12,218	65,691
390	ヘキサメチレンジアミン																											0.030	0.030
391	ヘキサメチレンニジイソシアネート	29																										29	29
392	ノルマル-ヘキサン	2,020,042			113,680					165,330		3,830,878		90,281													33	6,227,035	
393	ベタナフトール																											1.9	1.9
394	ベリウム及びその化合物																											850	850
395	ペルオキソ二硫酸の水溶性塩	242																										242	242
396	PFOS																												
397	ベンジリジン=トリクロリド																												
398	塩化ベンジル	0.53																										0.12	0.66
399	ペンズアルデヒド	0.18								8,988		254,260	8,386	24,349	17,062	3,655											43	316,742	
400	ベンゼン	131,504	416							304,214	35,061	4,057,617	139,237	279,081	509,053	14,619	28,328									162	18,787	5,518,079	

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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	合計
		対象業種の事業者の寸 す切り以下	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	オゾン層 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	
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		34,378																						34,378
403	ベンゾフェノン	0.28																				0.13			0.42
404	ベンタクロフェノール																								
405	ほう素化合物	10,672	7,058	1,584			1,420														1,502,641				1,523,374
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。)	61,928	395,114	1,323				16,537,147														915,240			17,910,752
408	ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル	4,978	139,232	148				57,215														1,136			202,708
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	5,221	619,868					3,698,400														1,077,264			5,400,753
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル	75,231	314,754	2,528				74,624														10,474			477,611
411	ホルムアルデヒド	1,003,830			21,984					104,441	52,742	2,796,626	27,153	796,223	837,715	43,856	13,472					146,632	31,193	6,776	5,882,644
412	マンガン及びその化合物	123																			1,417	1,024	241	1,315	4,121
413	無水フタル酸	66																				0.36			66
414	無水マレイン酸	0.65	1,650																			61			1,712
415	メタクリル酸	2,463																				332			2,795
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	1.8																							4.0
419	メタクリル酸ノルマルブチル																					2.1			0.59
420	メタクリル酸メチル	39,128			10,602																	561			50,290
421	4-メチリデンオキセタン-2-オン																								
422	フェリムゾン		73,552																						73,552
423	メチルアミン	0.019																				0.082			0.10
424	メチル＝イソチオシアネート		124,800																						124,800
425	イソプロカルブ																								
426	カルボフラン																								
427	カルバリル		43,230	11,590																					54,820
428	フェノプロカルブ		12,780	18,089																					30,869
429	ハロスルプロンメチル		8,621																						8,621
430	インドキサカルブ		1,760																						1,760
431	アノキシストロビン		70,263																						70,263
432	アミラズ		6,500																						6,500
433	カーバム		45,200																						45,200
434	オキサミル		7,574																						7,574
435	ピリノバックメチル		5,194																						5,194
436	アルファ-メチルステレン																					12			12
437	3-メチルチオプロパナール																								
438	メチルナフタレン	634	73,311	52																		0.047			73,997
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	5.7																				1.0			6.7
441	2-(1-メチルプロピル)-4, 6-ジニトロフェノール																								
442	メプロニル		11,359																						11,359
443	メソミル		45,313																						45,313
444	トリプロキシストロビン		8,923																						8,923
445	クレンキシムメチル		37,690																						37,690
446	4, 4'-メチレンジアニリン																								
447	メチレンビス(4, 1-シクロヘキシル)＝ジイソシアネート																					0.054			0.054
448	メチレンビス(4, 1-フェニレン)＝ジイソシアネート	1,436																				3.6			1,439
449	フェンメディファム		60,920																			78			60,998
450	ピリプチカルブ		11,872																						11,872
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	1,598																							1,598
453	モリブデン及びその化合物	126																				18,809		259	19,195
454	2-(モルホリノジチオ)ベンゾチアゾール	24																							24
455	モルホリン	1,066																							7,574
456	りん化アルミニウム		9,793																			6,508			9,793
457	ジクロロボス			52,808																					52,847
458	りん酸トリス(2-エチルヘキシル)																					39			0.00005
459	りん酸トリス(2-クロロエチル)																						122		122
460	りん酸トリトリアル	130																					12		142
461	りん酸トリフェニル	621																							2,041
462	りん酸トリ-ノルマルブチル																								



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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	合計
		対象業種の 事業者の寸 そ切り以下	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	オゾン層 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	
	合 計	30,201,077	30,743,660	285,326	824,137	26,407,994	4,630,349	30,412,579	7,141,000	1,324,619	784,236	48,992,938	1,183,190	2,043,028	4,242,589	131,599	109,958	121,699	5,683,996	40,786	2,256,849	7,650,497	175,298	244,404	205,591,021

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。

## 令和元年度 PRTR 届出外排出量の推計方法等の概要

---

令和3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](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/index.html)

環境省大臣官房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。

---