

令和4年度
PRTR届出外排出量の
推計方法等の概要

令和6年2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. 各事項の推計方法の概略	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	16
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. 2022 年度に推計対象とした排出源と対象化学物質	1
1-2. 2022 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、以下のとおり規定されている。

- 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)」参照)

2. 基本的な考え方

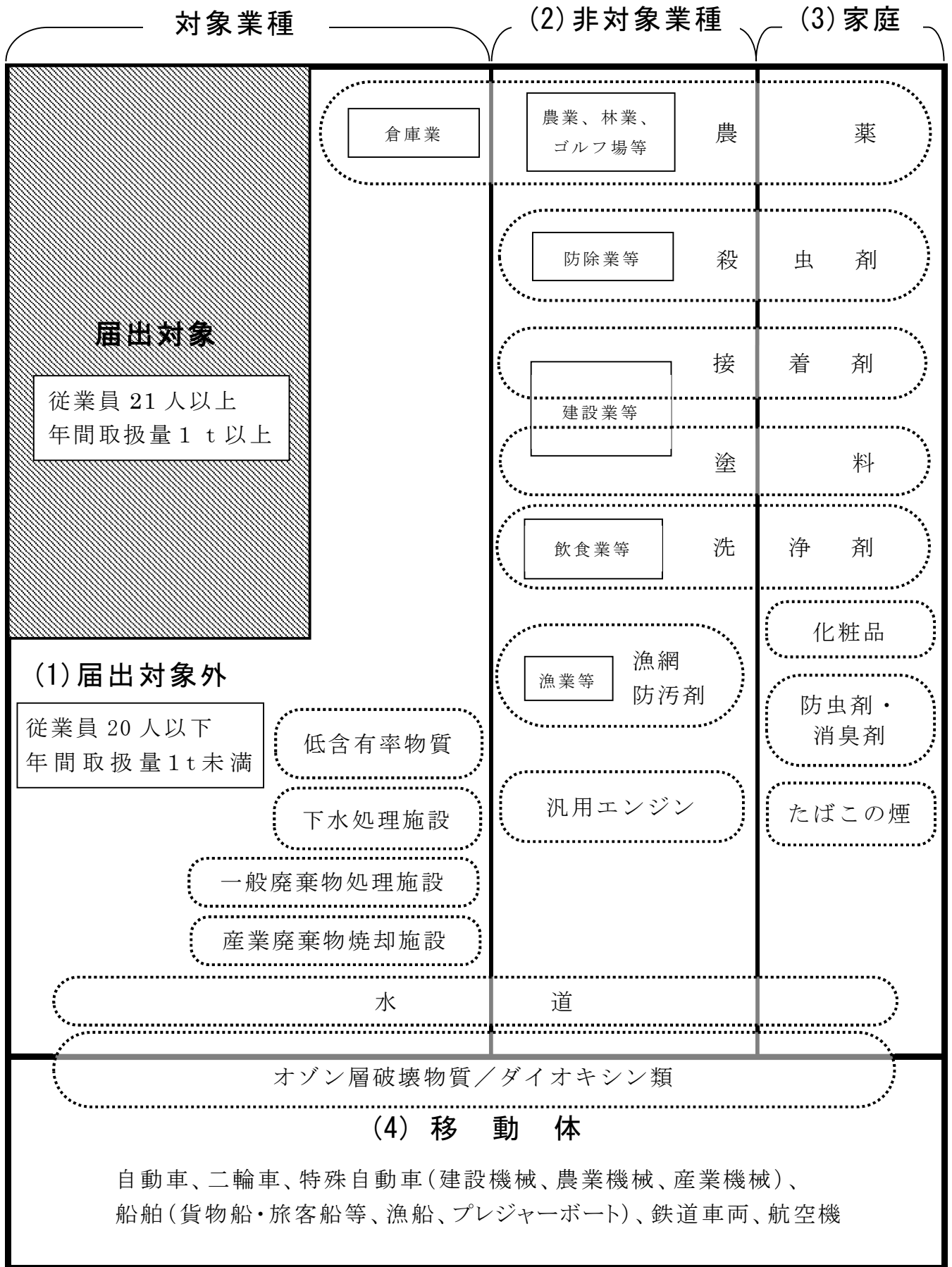
中央環境審議会環境保健部会及び産業構造審議会化学・バイオ部会リスク管理小委員会(2001 年 8 月)において、届出外排出量の算出について、「想定される主要な排出源からの排出量について、信頼できる情報を用いて可能な限り推計を行う」との基本的な考え方が示された。

また、化管法の見直しに係る中間答申として 2007 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規模要件(従業員数、取扱量)により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、1997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」及び「PRTR非点源排出量推計方法検討会」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、昨年度に引き続き、検討会等において推計方法の見直しと推計精度の向上及び新規排出源の追加等について、検討を行った。

4. 東日本大震災を踏まえた推計の考え方

2022年度届出外排出量推計（以下「2022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、2011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2022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可否を検討した。

2021年度届出外排出量推計（以下「2021年度推計」という。）で補正を実施した排出源における、2022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、従来どおりの推計方法では、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 2022 年度推計の方法の概略は以下の (1) から (5) のとおりである。

(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事業所からの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源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、非対象業種からの排出量として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に乗じて合算する（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、(Ⅰ)暖気状態での排出（以下「ホットスタート」という。）、(Ⅱ)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。）、(Ⅲ)燃料蒸発ガス、(Ⅳ)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。

- ・(Ⅰ)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。
- ・(Ⅱ)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。
- ・(Ⅲ)燃料蒸発ガスについては、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タンクで発生したガソリン蒸気が、主に破過したキャニスタから大気に放出される蒸発ガス）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。
- ・(Ⅳ)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、(Ⅰ)ホットスタート、(Ⅱ)コールドスタート時の増分、(Ⅲ)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。）
- ・(Ⅰ)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。
- ・(Ⅱ)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。

- ・(Ⅲ)燃料蒸発ガスについては、ダイアーナ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働及び駐機時の補助動力装置（APU）の稼働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 の稼働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2021年の結果と2022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（2022年の排出インベントリーは2024年2月の時点で未公表のため、2021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大きいためにより、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、これらを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（2016 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（2016 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」（2015年度～2017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」（2015年度～2017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）や新たに推計対象とすることが必要な物質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。

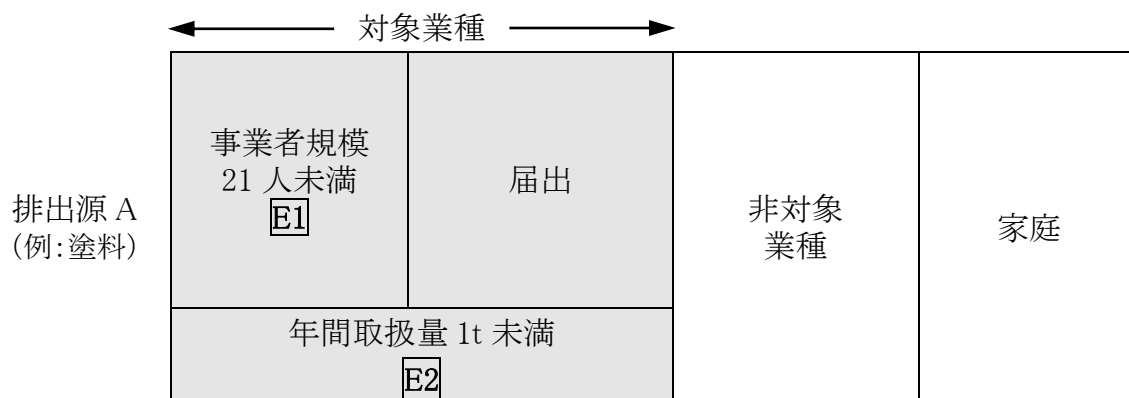
さらに、推計対象とした排出源の種類により推計精度に差があると考えられるため、それぞれの推計精度を評価する手法を将来的に検討する。

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。

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

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「1t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 (②1t未満の割合)		○	○	業種別・物質別の総排出量のうち、年間取扱量 1t*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 0.5t(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。

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

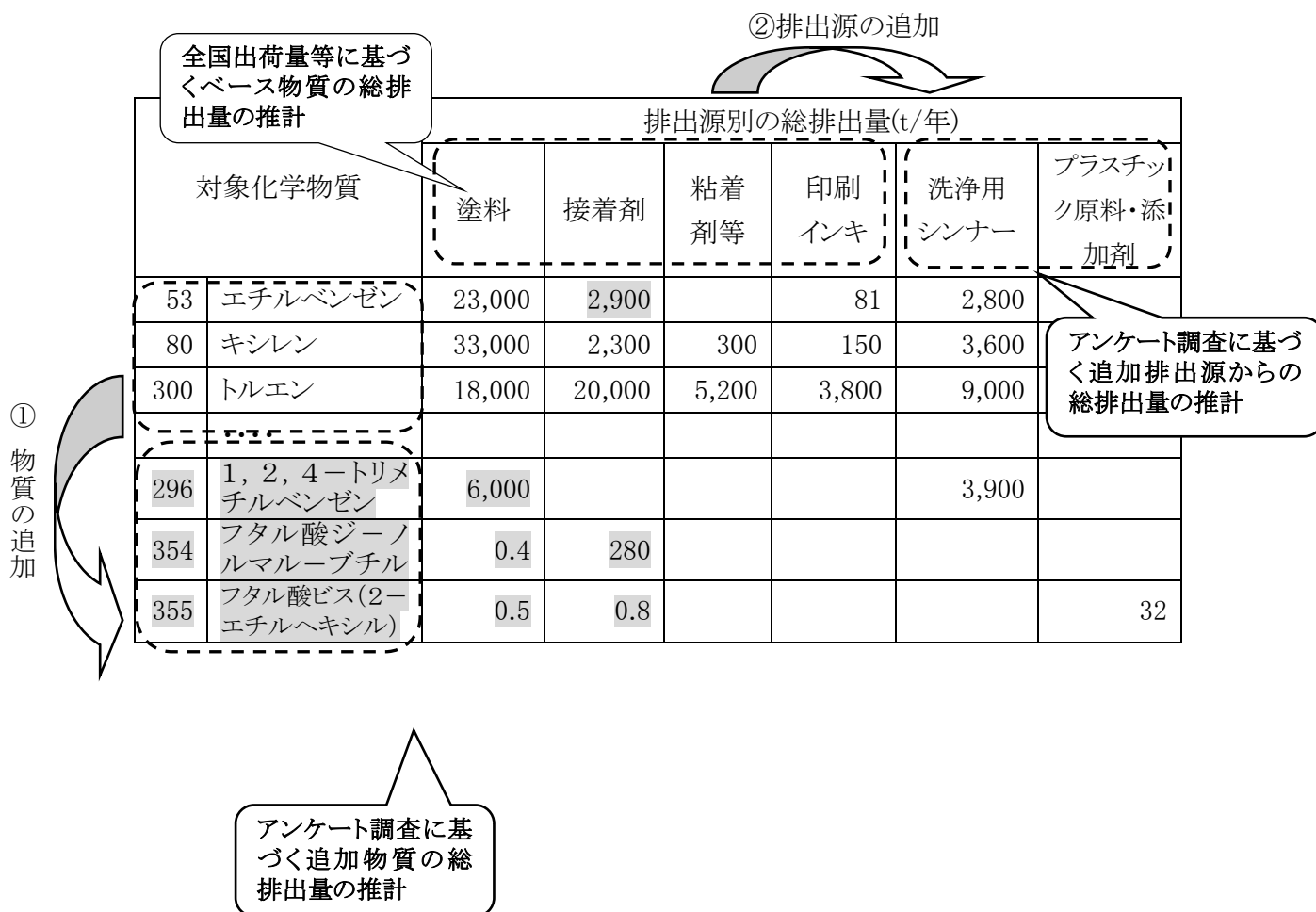
すそ切り以下の割合を乗じる
(表 1 の定義参照)

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

図 2 「総排出量」と「すそ切り以下排出量」の関係(排出源別のイメージ)

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)。



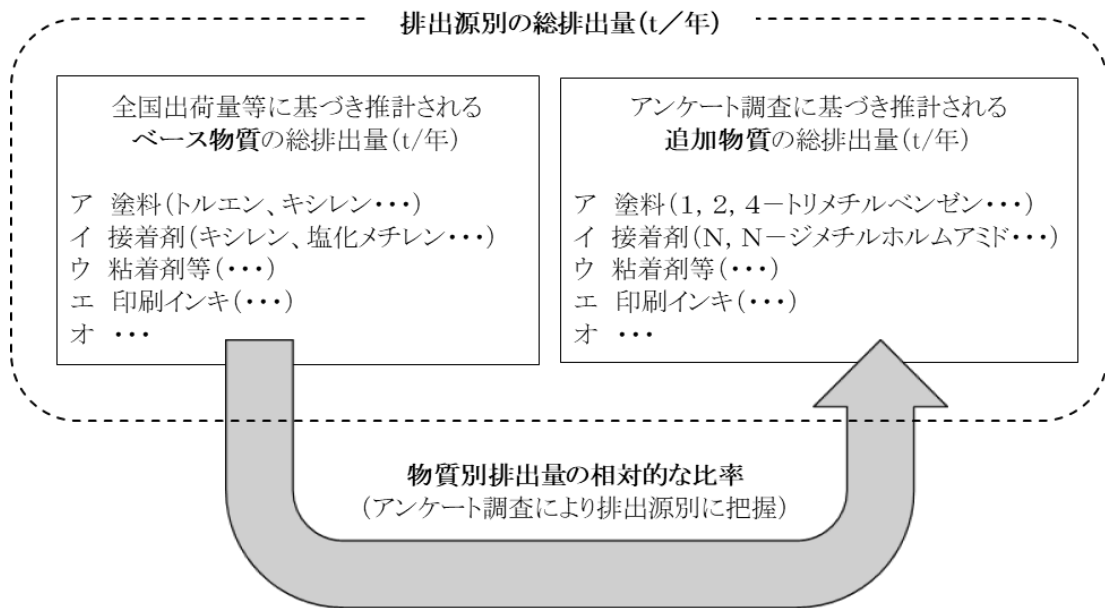
注1: 網掛けの箇所は「アンケート調査に基づく追加物質の総排出量の推計」での推計箇所

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)。

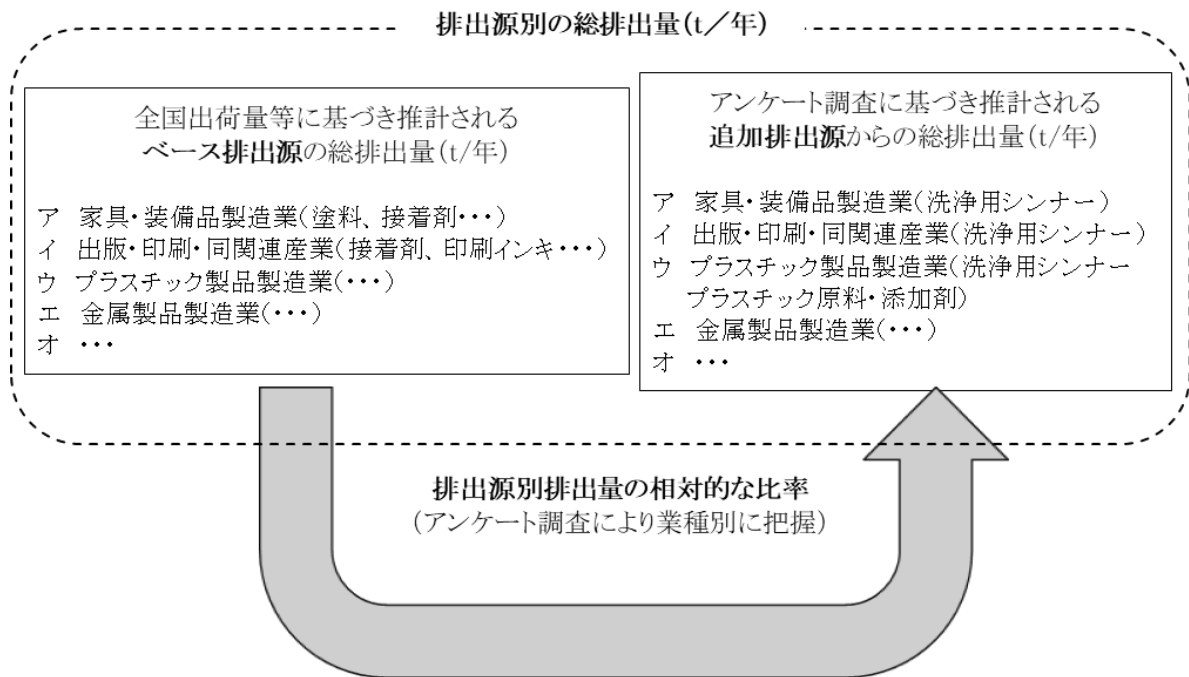
表2 排出源と推計対象物質(ベース物質/追加物質)との対応関係(一部抜粋)

管理番号	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

2022 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

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

(3) 推計方法

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

表 5 総排出量の推計に利用可能な主なデータ種類(1/2)

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

表 5 総排出量の推計に利用可能な主なデータ種類(2/2)

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

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

$$\begin{aligned} & \text{ベース物質の総排出量(t/年)} \\ & = \text{製品としての全国出荷量等(t/年)} \times \text{ベース物質の平均含有率(\%)} \\ & \quad \times \text{ベース物質の平均排出率(\%)} \end{aligned}$$

注: 全国出荷量等は対象業種に係る数量のみ

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※(2010、2012、2014～2021 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4年度化学物質安全対策(化管法届出外排出量推計に関する調査)(2023 年3月)」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

No.	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 (独自調査;2010、2012、2014~2021 年度実績) ^{※1} での対応する用途等
1	塗料	○	・塗料 ・希釈用溶剤 ^{※2} ・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 ^{※3} ・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)		- ^{※4}
7	ゴム溶剤等	○	・その他の溶剤(ゴム溶剤等) ^{※5} ・ゴム添加剤(加硫促進剤・可塑剤等) ^{※5}
8	化学品原料等	○	・PRTR 対象化学物質自体の製造 ^{※6} ・化学品の合成原料 ^{※6} ・反応溶剤・抽出溶剤 ^{※6} ・化学品の配合原料 ^{※6} ・PRTR 対象化学物質を含む化学品の小分け ^{※6} ・反応による副生成物 ^{※6} ・触媒 ^{※6} ・その他(化学工業等に特有の用途等) ^{※6}
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 ^{※7} ・染色薬剤(染料・染色助剤等) ^{※7}
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4年度化学物質安全対策(化管法届出外排出量推計に関する調査)(2023年3月)」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、2014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、2014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。

※4:2012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、2013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(2010、2012、2014～2021 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(管理番号:296)、「接着剤」のエチルベンゼン(53)等の152物質(延べ353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	3	67	70
	(希釈用溶剤も該当)	(3)	(13)	(16)
2	接着剤	4	41	45
3	粘着剤等	3	5	8
4	印刷インキ	5	19	24
5	工業用洗浄剤等	8	15	23
7	ゴム溶剤等	2	33	35
8	化学品原料等	46	21	67
9	剥離剤(リムーバー)	1	10	11
10	滅菌・殺菌・消毒剤	1	7	8
12	試薬	1	111	112
13	繊維用薬剤	5	24	29
合 計 (延べ物質数)		79	353	432

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)

管理番号	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	○	○		○		
	...						

追加物質に該当する152物質のうち49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103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(2010、2012、2014～2021 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(2010、2012、2014～2021 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)

管理番号	対象化学物質名	回答事業所数	年間取扱量(t/年)	年間排出量(t/年)
53	エチルベンゼン	1,967	4,702	2,881
80	キシレン	2,335	9,009	5,524
300	トルエン	1,873	11,673	5,383
240	スチレン	285	876	158
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	688	1,076	585
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	650	366	191

注1: 本表に示すアンケート調査のデータは「令和4年度化学物質安全対策(化管法届出外排出量推計に関する調査)(2023年3月)」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。

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

$$\begin{aligned} & \text{(塗料における1, 3, 5-トリメチルベンゼンの例)} \\ & \text{1, 3, 5-トリメチルベンゼンの対ベース物質比率(\%)} \\ & = 191(\text{t/年}) / 13,787(\text{t/年}) = 1.4\% \end{aligned}$$

追加物質ごとの総排出量は以下の式で推計される。

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

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(t/年)(2022年度)			
		(参考) 物質別の内訳			合計
		53	80	300	
		エチル ベンゼン	キシレン	トルエン	
1600	木材・木製品製造業	2.8	12	18	33
1700	家具・装備品製造業	329	588	174	1,092
1800	パルプ・紙・紙加工品製造業	49	50	34	133
2200	プラスチック製品製造業	95	97	67	260
2300	ゴム製品製造業	22	22	15	59
...
合 計		10,820	15,270	7,421	33,510

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。

<p>(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)</p> <p>1, 3, 5-トリメチルベンゼンの総排出量(t/年)</p> <p>= 33(t/年) × 1.4% = 0.5(t/年)</p>
--

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(2022年度)の推計結果の例

管理 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	21,807	671	8.7	58	538	
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	2,393	51		3.4	471	
300	トルエン	14,653	6,654	6,586	2,158	546	
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル	0.8	0.2				
392	ノルマル-ヘキサン	349	1,326	1,434	9.8	23	
411	ホルムアルデヒド	76	5,274		0.7		
	...						

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^{*}(2010、2012、2014～2021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「令和4年度化学物質安全対策(化管法届出外排出量推計に関する調査)、2023年3月」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、2010、2012、2014～2021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(管理番号:300)等 16 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)(355)等 16 物質の合計 31 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)

管理番号	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	○	
207	2, 6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール		○
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	○	
298	トリレンジイソシアネート		○
300	トルエン	○	○
302	ナフタレン	○	
305	鉛化合物		○
309	ニッケル化合物		○
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	○	

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)

管理番号	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
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。)	○	
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		○
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		○
461	りん酸トリフェニル		○

(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(2010、2012、2014～2021 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(2010、2012、2014～2021 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(t/年)	年間排出量(t/年)
塗料	368	11,613	7,262
接着剤	144	321	117
工業用洗浄剤等	131	600	328
剥離剤	30	9.4	2.7
試薬	31	40	28
(ベース排出源の合計)	-	12,584	7,737
洗浄用シンナー	129	3,326	1,622

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4年度化学物質安全対策(化管法届出外排出量推計に関する調査)(2023年3月)」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。

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

(洗浄用シンナーにおける輸送用機械器具製造業の例)

$$\text{輸送用機械器具製造業の対ベース排出源比率(\%)} \\ = 1,622(\text{t/年}) / 7,737(\text{t/年}) = 21\%$$

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。

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

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

表 14 ベース排出源の総排出量の例 (一部業種の集計値)

業種コード	業種名	ベース排出源の総排出量 (t/年)	ベース排出源
1700	家具・装備品製造業	3,358	塗料、接着剤、剥離剤(リムーバー)、試薬
1800	パルプ・紙・紙加工品製造業	4,314	塗料、接着剤、粘着剤等、印刷インキ、工業用洗浄剤等、剥離剤(リムーバー)、滅菌・殺菌・消毒剤、試薬
3100	輸送用機械器具製造業	24,610	塗料、接着剤、工業用洗浄剤等、剥離剤(リムーバー)、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。

$$\begin{aligned} & \text{(洗浄用シンナーにおける輸送用機械器具製造業の例)} \\ & \text{輸送用機械器具製造業の総排出量 (t/年)} \\ & = 24,610 \text{ (t/年)} \times 20.964\% = 5,159 \text{ (t/年)} \end{aligned}$$

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。

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

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(2010、2012、2014～2021 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)

管理番号	物質名	回答事業所数	排出量(t/年)	構成比
300	トルエン	1,068	1,304	39%
53	エチルベンゼン	453	635	19%
80	キシレン	695	484	15%
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	238	392	12%
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	212	170	5.1%
186	塩化メチレン	79	104	3.1%
281	トリクロロエチレン	21	75	2.2%
392	ノルマル-ヘキサン	144	58	1.7%
384	1-ブロモプロパン	18	22	0.6%
83	クメン	53	20	0.6%
302	ナフタレン	30	1.7	0.05%
232	N, N-ジメチルホルムアミド	15	0.9	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。)	15	0.7	0.02%
400	ベンゼン	30	0.7	0.02%
20	2-アミノエタノール	16	0.1	0.004%
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル	10	0.0	0.001%
上記以外の物質		108	69	2.1%
合計				

注1:本表はアンケート調査(2010、2012、2014～2021年度実績)に基づく。

注2:排出量が「0.0t/年」は、0.05t/年未満であることを示す。

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

(洗浄用シンナーにおける輸送用機械器具製造業のトルエンの例)
輸送用機械器具製造業のトルエンの総排出量(t/年)
$=5,159(t/年) \times 39.07\% = 2,016(t/年)$

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(2022年度)の推計結果

管理 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	0.5		0.5
31	アンチモン及びその化合物		10	10
53	エチルベンゼン	2,419		2,419
80	キシレン	1,842		1,842
83	クメン	74		74
87	クロム及び三価クロム化合物		0.9	0.9
132	コバルト及びその化合物		0.5	0.5
186	塩化メチレン	397		397
207	2,6-ジターシャリーブチル-4- クレゾール		0.1	0.1
232	N,N-ジメチルホルムアミド	3.5		3.5
239	有機スズ化合物		1.1	1.1
240	スチレン		601	601
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	1,492		1,492
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	647		647
298	トリレンジイソシアネート		1.6	1.6
300	トルエン	4,962	47	5,008
302	ナフタレン	6.6		6.6
305	鉛化合物		1.1	1.1
309	ニッケル化合物		4.4	4.4
349	フェノール		4.6	4.6
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)		49	49
384	1-ブロモプロパン	82		82
392	ノルマル-ヘキサン	219		219
400	ベンゼン	2.6		2.6
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1 5までのもの及びその混合物に限る。)	2.6		2.6
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニ ルエーテル	0.2		0.2
411	ホルムアルデヒド		14	14
420	メタクリル酸メチル		249	249
448	メチレンビス(4,1-フェニレン)＝ジイ ソシアネート		23	23
461	りん酸トリフェニル		0.3	0.3
	合計	12,436	1,008	13,444

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。

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

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。

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

$$E2=A \times q$$

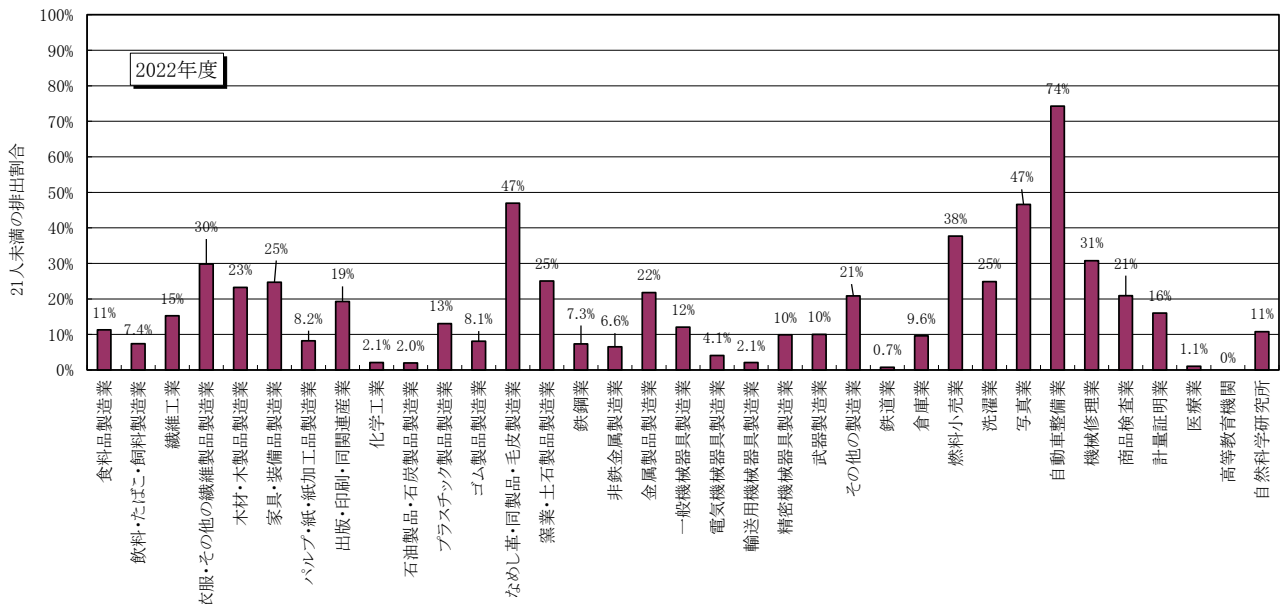


図6 業種別の21人未満の割合の推計結果

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(2022年度)

管理番号	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%	0.05%	29%	100%
2	アクリルアミド	0.3%	100%	88%	100%
3	アクリル酸エチル	0.2%	100%	97%	100%
4	アクリル酸及びその水溶性塩	1.1%	3.1%	9.1%	100%
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル	28%	34%	1.6%	100%
7	アクリル酸ノルマルブチル	0.3%	10%	2.6%	100%
8	アクリル酸メチル	0.2%	100%	7.3%	100%
9	アクリロニトリル	0.4%	100%	11%	100%
11	アジ化ナトリウム	100%	100%	2.7%	100%
12	アセトアルデヒド	0.0004%	-	1.1%	100%
13	アセトニトリル	0.03%	34%	2.8%	39%

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155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29千t/年と推計された。排出源別では塗料が約14千t/年と最大で、対象化学物質別ではトルエンが約9千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(2022年度)(1/4)

管理番号	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/ペキ	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	試薬	繊維用薬剤	プラスチック 発泡剤	洗浄用 シンナー	
1	亜鉛の水溶性化合物	338										10	143				491
2	アクリルアミド	2.7						2.9				26					32
3	アクリル酸エチル	646										0.1					646
4	アクリル酸及びその水溶性塩		5.0					1,329				0.6	32				1,367
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル							0.8									0.8
7	アクリル酸ノルマループチル	219		2,066				1,016				0.0					3,301
8	アクリル酸メチル											1.3					1.3
9	アクリロニトリル	65										2.4					68
11	アジ化ナトリウム											5.1					5.1
12	アセトアルデヒド	27										0.2					27
13	アセトニトリル							858				4,991					5,850
16	2, 2'-アゾビスイソプロピロニトリル							0.0				0.5					0.5
18	アニリン											4.4					4.4
20	2-アミノエタノール	18	26			2,970		820	12,827	30		23	68		149		16,931
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。)	11				172,999		312	168	154		0.6					173,645
31	アンチモン及びその化合物	0.0	1.3	2.1				770	81			0.4	304			1,442	2,602
32	アントラセン											0.0					0.0
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	46	3.1														50
37	ビスフェノールA											0.8					0.8
42	2-イミダゾリジンチオン							372									372
44	インジウム及びその化合物											0.0					0.0
51	2-エチルヘキサン酸	2,800							3.5								2,804
53	エチルベンゼン	3,347,765	175,642	528	10,483	12,526	24,458	13,624	4,163	223	2.5	264	2,940		577,052		4,169,671
56	エチレンオキシド								623		43,173	168					43,964
57	エチレングリコールモノエチルエー テル	52,778			8.2				61			11	217				53,076
58	エチレングリコールモノメチルエー テル	2,205							369			18	299				2,891
59	エチレンジアミン									0.6		1.1					1.8
60	エチレンジアミン四酢酸								21			24					44
65	エピクロヒドリン											4.0					4.0
66	1, 2-エポキシブタン					454											454
68	酸化プロピレン											1.7					1.7
71	塩化第二鉄								0.0			16					16
73	1-オクタノール											6.1					6.1
74	パラ-オクチルフェノール							23									23
75	カドミウム及びその化合物											0.7					0.7
76	イブシロン-カプロラクタム		16		0.1								72				88
80	キシレン	4,633,018	161,216	1,348	12,990	86,106	75,087	37,989	8,224	12,791	162	8,717	7,399		409,123		5,454,170
81	キリン											0.0					0.0
82	銀及びその水溶性化合物	51	0.1		1,005				0.0			86					1,143
83	クメン	23,730	168		742				2,509						29,501		56,650
84	グリオキサール											1.7					1.7
85	グルタルアルデヒド										1,095	58					1,153
86	クレゾール	231										0.2					231

表 19 すそ切り以下事業者からの排出量推計結果(2022年度)(2/4)

管理番号	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	塗薬	繊維用薬剤	プラスチック発泡剤	
87	クロム及び三価クロム化合物	11			0.0			0.9				0.0	95		275	382
88	六価クロム化合物	79	0.0					0.0				0.5	0.0			79
125	クロロベンゼン		16,637					3,740				36				20,412
127	クロロホルム							1,891				7,485				9,377
132	コバルト及びその化合物	5.5			0.0		372	1,695				2.6	4.4		135	2,214
133	エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート	46,023			40											46,062
134	酢酸ビニル	7,482	1,139	29,525								1.6	111			38,257
144	無機シアン化合物(錯塩及びシアン酸塩を除く。)							2,304				0.0				2,304
149	四塩化炭素											5.8				5.8
150	1,4-ジオキサン	812						1,305				112				2,230
155	N-(シクロヘキシルチオ)フタルイミド						286									286
157	1,2-ジクロロエタン							2,587				5.2				2,592
160	3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン						148									148
169	ジウロン		28													28
181	ジクロロベンゼン											14				14
186	塩化メチレン	147,629	258,442			1,217,510		24,783	158,526			6,306		82,449	75,520	1,971,165
190	ジシクロペンタジエン											0.0				0.0
203	ジフェニルアミン						140					0.0				140
205	1,3-ジフェニルグアニジン		0.0													0.0
207	2,6-ジターシャリブチル-4-クレゾール	0.7	1.3		16	605	55	120				0.0			31	829
213	N,N-ジメチルアセトアミド	7,107						8,072				143				15,322
216	N,N-ジメチルアニリン											0.3				0.3
218	ジメチルアミン							53				2.1				55
224	N,N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド					514		5.0								519
232	N,N-ジメチルホルムアミド	514,751	151,748		1,068	1,298		2,626				338	14,525		879	687,233
234	臭素											5.1				5.1
235	臭素酸の水溶性塩											0.0				0.0
237	水銀及びその化合物	0.0										39				39
239	有機スズ化合物	41	0.0				8.7	0.7				0.0			285	335
240	スチレン	106,744	3,531	1,315				4,696				22			71,941	188,249
242	セレン及びその化合物											0.2				0.2
245	チオ尿素											0.0				0.0
255	デカブロモジフェニルエーテル												26			26
258	ヘキサメチレンテトラミン		33					101				1.0				135
259	ジスルフィラム							797								797
262	テトラクロロエチレン		2,120			154,494		917				599				158,129
268	チウラム		216					783								999
270	テレフタル酸							0.0								0.0
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	118										15	22			155
273	フルマルドデシルアルコール							8.6				5.2				14
275	ドデシル硫酸ナトリウム					61,343		388				37				61,768
276	テトラエチレンペンタミン		59													59

表 19 すそ切り以下事業者からの排出量推計結果(2022年度)(3/4)

管理番号	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	接着剤等	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	フラスチック発泡剤	洗浄用シンナー	
277	トリエチルアミン	5,998						464				11	98				6,571
278	トリエチレンテトラミン	58	28					134									219
281	トリクロロエチレン					529,250		788							53,059		583,098
282	トリクロロ酢酸											43					43
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	640,432	12,534		788	91,563	19,159	346	18,757	3,693		36	31,724		376,690		1,195,721
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	268,446	5,457		472	28,263	8,484		485			1.2	14,695		193,432		519,736
298	トリレンジイソシアネート	50	46					8.0	3.7							183	291
299	トルイジン											1.0					1.0
300	トルエン	4,221,126	1,395,918	794,289	420,011	89,031	646,485	603,492	50,587	47,372		5,346	67,190		1,104,752	5,616	9,451,215
302	ナフタレン	91,646	258		123				495	2,684		0.8			3,554		98,762
304	鉛	7.9										0.2					8.1
305	鉛化合物	146						1.9	15			1.7				147	312
306	二アクリル酸ヘキサメチレン	2.3			2.7												5.0
308	ニッケル	4.8										0.0					4.8
309	ニッケル化合物	8.2			2.5			16	46			12	35			581	700
316	ニトロベンゼン											16					16
317	ニトロメタン											3.6					3.6
318	二硫化炭素											34					34
320	ノニルフェノール	2.2							0.1								2.3
321	バナジウム化合物	0.5										2.1					2.6
322	5'-[N, N-ビス(2-アセチルオキシエチル)アミノ]-2'- (2-プロモ-4, 6-ジニトロフェニルアゾ)-4'-メトキシアセトアニリド												668				668
328	ジラム							116									116
330	ビス(1-メチル-1-フェニルエチル)ニベロキシド							565									565
332	砒素及びその無機化合物	0.0										0.0					0.0
333	ヒドラジン								95			5.7					100
336	ヒドロキノン	28	20						39			16					103
342	ビリジン											35					35
343	カデコール											0.1					0.1
349	フェノール							15	553	1,250		250				603	2,671
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル	719	83					93	0.0			5.7					901
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	8,205	34		45			947				3.4				6,497	15,731
356	フタル酸ノルマル-ブチルニベンジル	13	265														278
368	4-ターシャリーブチルフェノール	9.6						0.9	0.1								11
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							1,161									1,161
374	ふっ化水素及びその水溶性塩					1,881			3,392		29,069	72					34,414
384	1-プロモプロパン					357,134						170			20,356		377,661
389	ヘキサデシルトリメチルアンモニウムクロリド					1,242			87								1,328
391	ヘキサメチレンジイソシアネート	42	1.0														43
392	アルマル-ヘキサン	122,244	309,086	189,492	2,009	5,741	1,253,373	15,670	53,966	24,872		17,336			66,393		2,060,181
395	ペルオキシ二硫酸の水溶性塩								117			4.9	85				206
398	塩化ベンジル											0.4					0.4

表 19 すそ切り以下事業者からの排出量推計結果(2022年度)(4/4)

管理番号	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	印刷ヘキ	工業用洗剤等	燃料(蒸発ガス)	エム溶剤等	化学品原料等	剥離剤(リムーバー)	滅菌・殺菌・消毒剤	表面処理剤	試薬	繊維用薬剤	プラスチック発泡剤	洗浄用シンナー		プラスチック原料・添加剤
399	ベンズアルデヒド											0.1					0.1	
400	ベンゼン	966				204	119,902		2,983			202			1,300		125,557	
401	1, 2, 4-ベンゼントリカルボン酸 1, 2-無水物								0.0								0.0	
403	ベンゾフェノン	0.1										0.1					0.2	
405	ほう素化合物	24	8.5			0.0		12	9,370		21	20	436				9,891	
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1 2から15までのもの及びその混合 物に限る。)	339			0.2	370,675			1,354		15	8.7			806		373,198	
408	ポリ(オキシエチレン)＝オクチル フェニルエーテル	0.2				4,015			14			12					4,042	
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					12,017											12,017	
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェ ニルエーテル	0.2	0.0			47,031						11			79		47,122	
411	ホルムアルデヒド	14,404	1,095,911		137			547	5,008		1,122	2,538	2,344			1,842	1,123,852	
412	マンガン及びその化合物	110	73		0.0							7.1					190	
413	無水フタル酸	130						34				0.1					164	
414	無水マレイン酸											0.4	1.6				2.0	
415	メタクリル酸	126	1,264						471			0.2					1,861	
416	メタクリル酸2-エチルヘキシル		151														151	
418	メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エ チル								0.1								0.1	
420	メタクリル酸メチル	355	13,691		32							1.5				30,929	45,009	
423	メチルアミン											0.0					0.0	
438	メチルナフタレン								581			13					593	
440	1-メチル-1-フェニルエチル＝ ヒドロペルオキシド		7.3														7.3	
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		51														51	
448	メチレンビス(4, 1-フェニレン)＝ ジイソシアネート	8.6	1,047					75					1,861			2,976	5,968	
452	2-メルカプトベンゾチアゾール							949									949	
453	モリブデン及びその化合物	1.7			68							22					91	
454	2-(モルホリノジチオ)ベンゾチア ゾール							78									78	
455	モルホリン	183				257			3,561			7.3					4,008	
460	りん酸トリトル	38						57					7.0				102	
461	りん酸トリフェニル	8.5											302			73	383	
462	りん酸トリノルマルブチル											0.0					0.0	
	ベース推計(小計)	12,202,909	2,124,661	985,129	446,236	2,571,090	2,146,949	641,481	228,730	158,526	43,173	29,069	6,306	135,533	82,449		21,802,240	
	追加物質推計(小計)	2,067,724	1,482,302	33,435	3,809	678,034		38,485	76	105,867	2,446	49,563	10,171				4,471,914	
	追加排出源(小計)															2,912,647	123,556	
	合計	14,270,634	3,606,963	1,018,564	450,046	3,249,124	2,146,949	679,966	228,807	264,393	45,620	29,069	55,869	145,703	82,449	2,912,647	123,556	29,310,357

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: 「0.0kg/年」は0.05kg/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 29 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
(2022 年度; 全国) (1/4)

管理番号	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
1	亜鉛の水溶性化合物	491				491
2	アクリルアミド	32				32
3	アクリル酸エチル	646				646
4	アクリル酸及びその水溶性塩	1,367				1,367
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル	0.8				0.8
7	アクリル酸ノルマルブチル	3,301				3,301
8	アクリル酸メチル	1.3				1.3
9	アクリロニトリル	68				68
11	アジ化ナトリウム	5.1				5.1
12	アセトアルデヒド	27				27
13	アセトニトリル	5,850				5,850
16	2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル	0.5				0.5
18	アニリン	4.4				4.4
20	2-アミノエタノール	16,931				16,931
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。)	173,645				173,645
31	アンチモン及びその化合物	2,602				2,602
32	アントラセン	0.0				0.0
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	50				50
37	ビスフェノールA	0.8				0.8
42	2-イミダゾリジンジオン	372				372
44	インジウム及びその化合物	0.0				0.0
51	2-エチルヘキサノ酸	2,804				2,804
53	エチルベンゼン	4,169,671				4,169,671
56	エチレンオキシド	43,964				43,964
57	エチレングリコールモノエチルエーテル	53,076				53,076
58	エチレングリコールモノメチルエーテル	2,891				2,891
59	エチレンジアミン	1.8				1.8
60	エチレンジアミン四酢酸	44				44
65	エピクロロヒドリン	4.0				4.0
66	1, 2-エポキシブタン	454				454
68	酸化プロピレン	1.7				1.7
71	塩化第二鉄	16				16
73	1-オクタノール	6.1				6.1
74	パラ-オクチルフェノール	23				23
75	カドミウム及びその化合物	0.7				0.7
76	イブシロン-カプロラクタム	88				88
80	キシレン	5,454,170				5,454,170
81	キノリン	0.0				0.0

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
(2022 年度; 全国) (2/4)

管理番号	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
82	銀及びその水溶性化合物	1,143				1,143
83	クメン	56,650				56,650
84	グリオキサール	1.7				1.7
85	グルタルアルデヒド	1,153				1,153
86	クレゾール	231				231
87	クロム及び三価クロム化合物	382				382
88	六価クロム化合物	79				79
125	クロロベンゼン	20,412				20,412
127	クロロホルム	9,377				9,377
132	コバルト及びその化合物	2,214				2,214
133	エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート	46,062				46,062
134	酢酸ビニル	38,257				38,257
144	無機シアン化合物(錯塩及びシアン酸塩を除く。)	2,304				2,304
149	四塩化炭素	5.8				5.8
150	1, 4-ジオキサン	2,230				2,230
155	N-(シクロヘキシルチオ)フタルイミド	286				286
157	1, 2-ジクロロエタン	2,592				2,592
160	3, 3'-ジクロロ-4, 4'-ジアミノジフェニルメタン	148				148
169	ジウロン	28				28
181	ジクロロベンゼン	14				14
186	塩化メチレン	1,971,165				1,971,165
190	ジシクロペンタジエン	0.0				0.0
203	ジフェニルアミン	140				140
205	1, 3-ジフェニルグアニジン	0.0				0.0
207	2, 6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール	829				829
213	N, N-ジメチルアセトアミド	15,322				15,322
216	N, N-ジメチルアニリン	0.3				0.3
218	ジメチルアミン	55				55
224	N, N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド	519				519
232	N, N-ジメチルホルムアミド	687,233				687,233
234	臭素	5.1				5.1
235	臭素酸の水溶性塩	0.0				0.0
237	水銀及びその化合物	39				39
239	有機スズ化合物	335				335
240	スチレン	188,249				188,249
242	セレン及びその化合物	0.2				0.2
245	チオ尿素	0.0				0.0
255	デカブロモジフェニルエーテル	26				26
258	ヘキサメチレンテトラミン	135				135
259	ジスルフィラム	797				797
262	テトラクロロエチレン	158,129				158,129
268	チウラム	999				999

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
(2022年度;全国)(3/4)

管理番号	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
270	テレフタル酸	0.0				0.0
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	155				155
273	ノルマルドデシルアルコール	14				14
275	ドデシル硫酸ナトリウム	61,768				61,768
276	テトラエチレンペンタミン	59				59
277	トリエチルアミン	6,571				6,571
278	トリエチレンテトラミン	219				219
281	トリクロロエチレン	583,098				583,098
282	トリクロロ酢酸	43				43
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	1,195,721				1,195,721
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	519,736				519,736
298	トリレンジイソシアネート	291				291
299	トルイジン	1.0				1.0
300	トルエン	9,451,215				9,451,215
302	ナフタレン	98,762				98,762
304	鉛	8.1				8.1
305	鉛化合物	312				312
306	二アクリル酸ヘキサメチレン	5.0				5.0
308	ニッケル	4.8				4.8
309	ニッケル化合物	700				700
316	ニトロベンゼン	16				16
317	ニトロメタン	3.6				3.6
318	二硫化炭素	34				34
320	ノニルフェノール	2.3				2.3
321	バナジウム化合物	2.6				2.6
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	668				668
328	ジラム	116				116
330	ビス(1-メチル-1-フェニルエチル) = ペルオキシド	565				565
332	砒素及びその無機化合物	0.0				0.0
333	ヒドラジン	100				100
336	ヒドロキノン	103				103
342	ピリジン	35				35
343	カテコール	0.1				0.1
349	フェノール	2,671				2,671
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル	901				901
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	15,731				15,731
356	フタル酸ノルマル-ブチル=ベンジル	278				278
368	4-ターシャリーブチルフェノール	11				11
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	1,161				1,161
374	ふっ化水素及びその水溶性塩	34,414				34,414
384	1-ブロモプロパン	377,661				377,661

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
(2022年度;全国)(4/4)

管理番号	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
389	ヘキサデシルトリメチルアンモニウム＝クロリド	1,328				1,328
391	ヘキサメチレン＝ジイソシアネート	43				43
392	ノルマル－ヘキサン	2,060,181				2,060,181
395	ペルオキシ二硫酸の水溶性塩	206				206
398	塩化ベンジル	0.4				0.4
399	ベンズアルデヒド	0.1				0.1
400	ベンゼン	125,557				125,557
401	1, 2, 4－ベンゼントリカルボン酸1, 2－無水物	0.0				0.0
403	ベンゾフェノン	0.2				0.2
405	ほう素化合物	9,891				9,891
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。)	373,198				373,198
408	ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル	4,042				4,042
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	12,017				12,017
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル	47,122				47,122
411	ホルムアルデヒド	1,123,852				1,123,852
412	マンガン及びその化合物	190				190
413	無水フタル酸	164				164
414	無水マレイン酸	2.0				2.0
415	メタクリル酸	1,861				1,861
416	メタクリル酸2－エチルヘキシル	151				151
418	メタクリル酸2－(ジメチルアミノ)エチル	0.1				0.1
420	メタクリル酸メチル	45,009				45,009
423	メチルアミン	0.0				0.0
438	メチルナフタレン	593				593
440	1－メチル－1－フェニルエチル＝ヒドロペルオキシド	7.3				7.3
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	51				51
448	メチレンビス(4, 1－フェニレン)＝ジイソシアネート	5,968				5,968
452	2－メルカプトベンゾチアゾール	949				949
453	モリブデン及びその化合物	91				91
454	2－(モルホリノジチオ)ベンゾチアゾール	78				78
455	モルホリン	4,008				4,008
460	りん酸トリトリル	102				102
461	りん酸トリフェニル	383				383
462	りん酸トリ－ノルマル－ブチル	0.0				0.0
	合計	29,310,357				29,310,357

注:「0.0kg/年」は0.05kg/年未満の数値を示す。

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、2022年度には、その農薬年度(2021年10月～2022年9月)に出荷された農薬がすべて使用され、原則として使用量の全量が環境中に排出されるものと仮定した。

表1 農薬の適用対象と推計区分の対応

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

※:倉庫業で使用されるくん蒸剤は「その他の非農耕地」の「対象業種」に該当するため、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 2023」、「クミアイ農薬総覧 2022」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ニトロチオン(管理番号: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(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(2022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	110	103	213
	なし	604	1,226	1,830
	合計	714	1,329	2,043

出典1:「農薬要覧 2023」(一般社団法人日本植物防疫協会)

出典2:「クミアイ農薬総覧 2022」(全国農業協同組合連合会:JA 全農)

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
11082	ペルメトリン乳剤	ペルメトリン(350)	エチルベンゼン(53) 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・ジメタメトリン・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 2023」(一般社団法人日本植物防疫協会)

出典2:「クマイ農薬総覧 2022」(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管理番号を示す。

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(田、果樹園、畑、家庭、ゴルフ場、森林、その他の非農耕地)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)。2022 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 2015 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 2023」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 2022」等に基づいて設定した。

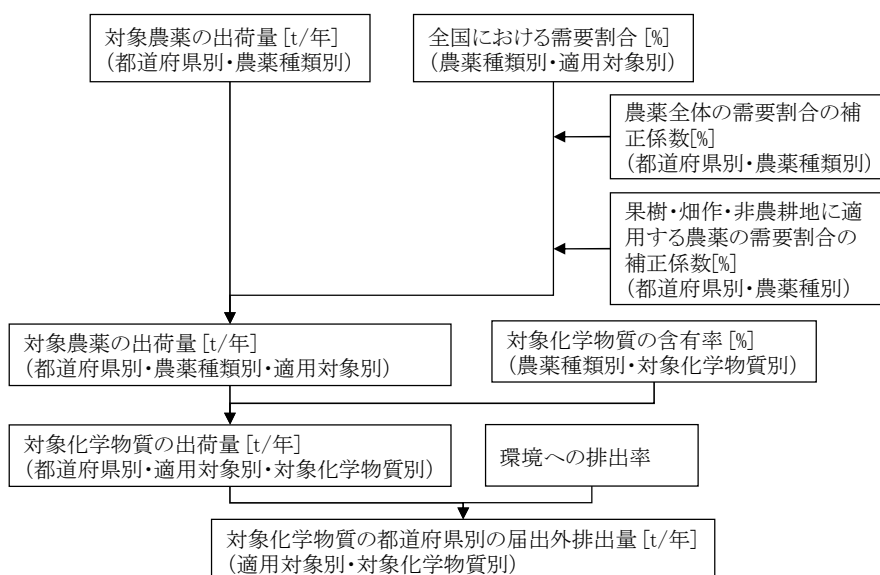


図 1 農薬に係る排出量の推計フロー

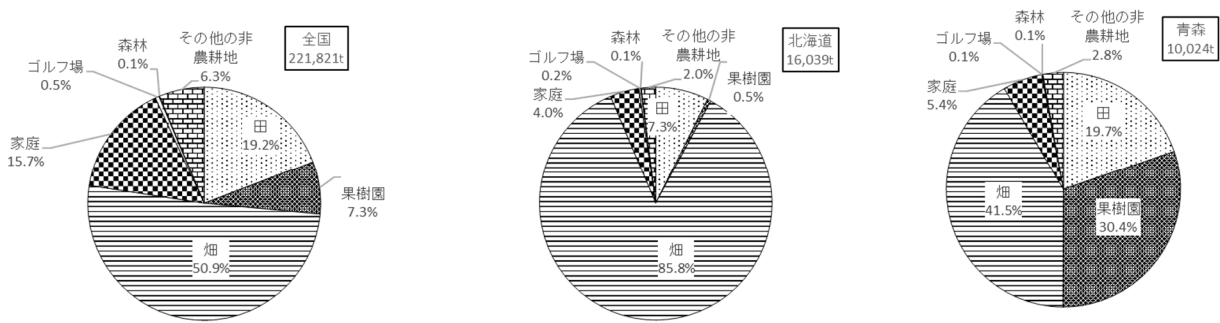


図2 算出した農薬全体の需要分野別の出荷量構成比の例(2022年度)

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(2022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%	
10153	マラソン粉剤		5%	95%		0.2%	100%				21%	79%	
10154	マラソン乳剤	5%	20%	75%		1%	1%	97%		3%	56%	41%	
10193	PAP粉剤	70%		30%		35%		65%		75%		25%	
10197	PAP水和剤		100%				100%				100%		
10198	PAP乳剤	10%	60%	30%		7%	7%	86%		4%	88%	9%	
10209	DEP乳剤			90%	10%			98%	2%			95%	5%

注1: 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2: 表中の空欄は0である。

4. 推計結果

全国排出量上位 15 物質の排出量の推計結果を図 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。

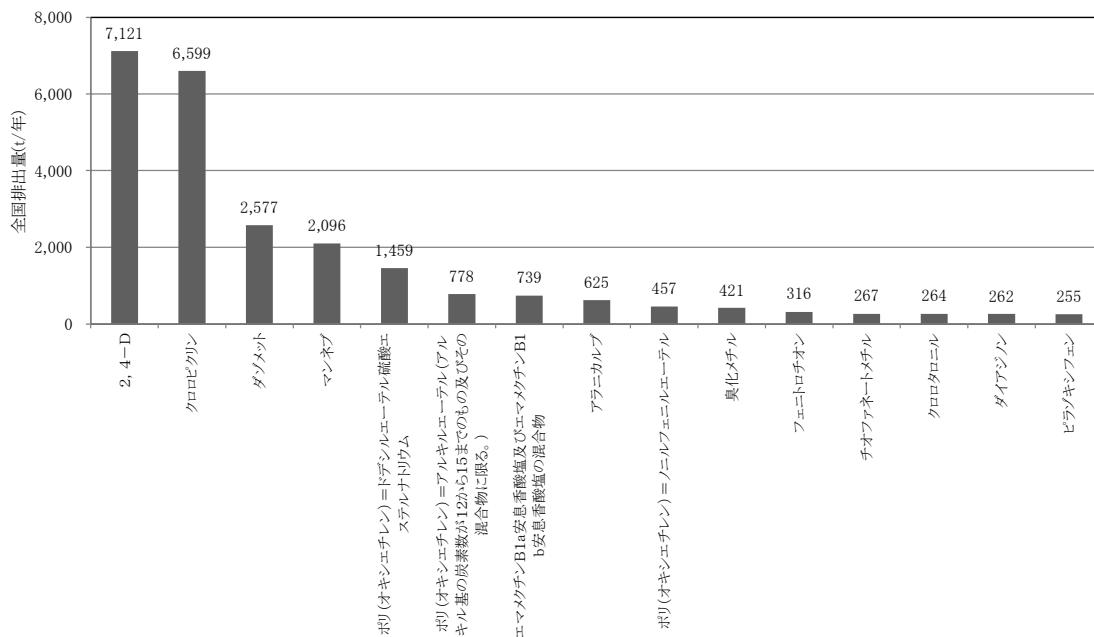
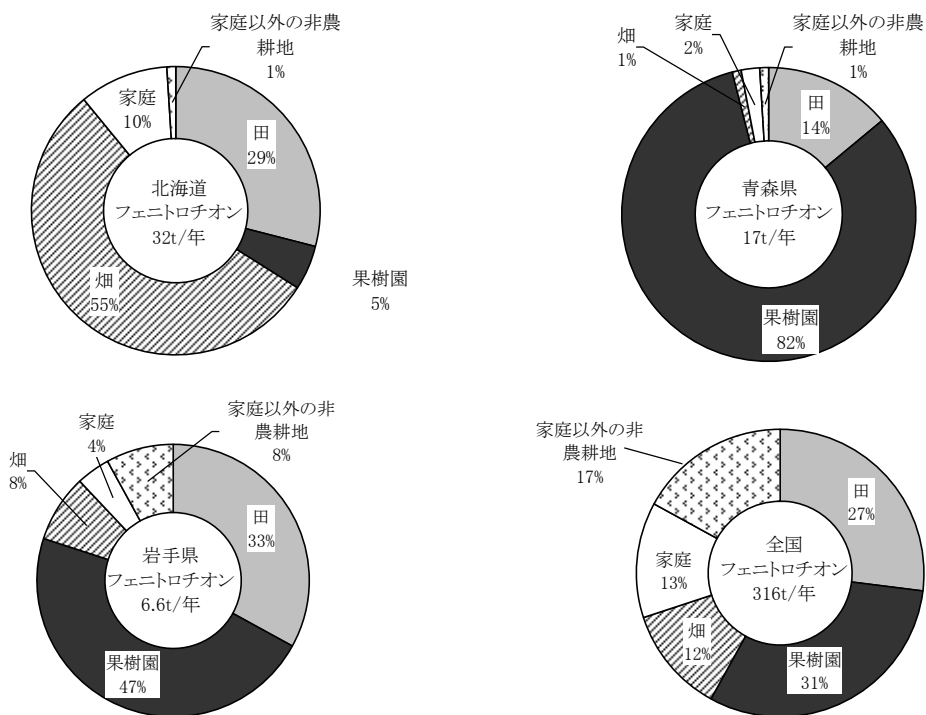


図3 農薬に係る全国排出量上位 15 物質の排出量の推計結果(2022年度)



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(2022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(2022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	9,180	1,707	17,450	3,121	21	150	142	31,770
青森県	2,308	13,958	228	344	0.2	7.8	78	16,923
岩手県	2,212	3,117	509	267	2.1	255	261	6,623
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
全国	84,566	96,833	38,129	41,921	330	4,254	49,811	315,844

表6 農薬に係る排出量推計結果(2022年度:全国)(1/4)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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		1,954			1,954
13	アセトニトリル		891			891
21	クロリダゾン		28,980			28,980
22	フィプロニル		7,031			7,031
25	メトリブジン		22,450			22,450
27	メタミロン		200,306			200,306
29	1-アリルオキシ-2, 3-エポキシプロパン		480			480
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。)		173,774	1,881		175,655
40	ビフェナゼート		14,940			14,940
41	フルトラニル		59,715			59,715
43	イミノクタジン					0
46	キザロホップエチル		15,456			15,456
47	ブタミホス		24,050			24,050
48	EPN					0
49	ペンディメタリン		166,228			166,228
50	モリネート		29,226			29,226
52	アラニカルブ		36,960			36,960
53	エチルベンゼン		610,743	13,923		624,666
54	ホスチアゼート		52,485			52,485
61	マンネブ		191,550			191,550
62	マンコゼブ		2,096,492			2,096,492
63	ジクアトジプロミド		115,199			115,199
64	エトフェンプロックス		58,600	43		58,643
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		1,189	1.9		1,191
80	キシレン		721,450	17,295		738,745
83	クメン		58			58
90	アトラジン		72,640			72,640
91	シアナジン		9,350			9,350
92	トルフェンピラド		16,266			16,266
93	メラクロール		122,798			122,798
95	フルアジナム		74,904	10,833		85,737
96	ジフェノコナゾール		7,416	3.3		7,419
100	プレチラクロール		105,443			105,443
101	アラクロール		159,006			159,006
108	メコプロップ		76,059			76,059
113	シマジン		2,482	467		2,949
114	インダノファン		17,471			17,471
115	フェントラザミド		110,724			110,724

表6 農薬に係る排出量推計結果(2022年度:全国)(2/4)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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		580			580
117	テブコナゾール		60,161			60,161
118	マイクロブタニル		1,687	48		1,735
119	フェンブコナゾール		11,109			11,109
124	クミルロン		16,746			16,746
125	クロロベンゼン		67,228			67,228
137	シアナミド		10,444			10,444
138	ジクロシメット					0
139	トラロメトリン		260			260
140	フェンプロパトリン		4,989	94		5,082
141	シモキサニル		21,372			21,372
144	無機シアン化合物(錯塩及びシアン酸塩を除く。)	265				265
146	ピリミホスメチル					0
147	チオベンカルブ		52,242			52,242
148	カフェンストール		20,639			20,639
152	カルタップ		106,845			106,845
162	プロピザミド		43,251			43,251
168	イプロジオン		35,932			35,932
169	ジウロン		121,078	205		121,283
170	テトラコナゾール		2,414	57		2,471
171	プロピコナゾール		27,551			27,551
172	オキサジクロメホン		16,942			16,942
174	リニュロン		175,903			175,903
175	2,4-D		131,628			131,628
179	D-D		7,121,461			7,121,461
182	ピラゾキシフェン		10,639			10,639
183	ピラゾレート		255,400			255,400
184	ジクロベニル		141,842			141,842
187	ジチアノン		110,628			110,628
191	イソプロチオラン		70,396			70,396
193	エチルチオメトン					0
194	ホサロン					0
195	プロチオホス		65,170	1,054		66,224
196	メチダチオン		23,184			23,184
197	マラソン		72,064			72,064
198	ジメトエート		3,840			3,840
206	カルボスルフアン		2,391			2,391
207	2,6-ジーターシャリーブチル-4-クレゾール		4,693			4,693
212	アセフェート		159,173	47,952		207,125

表6 農薬に係る排出量推計結果(2022年度:全国)(3/4)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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		644			644
217	チオシクラム		14,550			14,550
221	ベンフラカルブ		28,062			28,062
225	トリクロロホン		700			700
227	パラコート		82,285			82,285
229	チオファネートメチル		266,759	10		266,769
233	フェントエート		77,240			77,240
236	アイオキシニル		34,770			34,770
244	ダゾメット		2,576,647			2,576,647
248	ダイアジノン		262,236			262,236
249	クロルピリホス		70,086			70,086
250	イソキサチオン		19,829			19,829
251	フェニトロチオン		273,923	41,921		315,844
252	フェンチオン					0
253	プロフェノホス		4,800			4,800
254	イプロベンホス		5,389			5,389
257	デカノール		118,156			118,156
258	ヘキサメチレンテトラミン		79,495			79,495
260	クロロタロニル		236,925	27,402		264,328
261	フサライド		94,047			94,047
266	テフルトリン		14,277			14,277
267	チオジカルブ		17,538			17,538
268	チウラム		162,898			162,898
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)		3,540			3,540
273	ノルマルードデシルアルコール		9,222			9,222
275	ドデシル硫酸ナトリウム		14,321			14,321
285	クロロピクリン		6,598,549			6,598,549
286	トリクロピル		1,336	14,521		15,857
293	トリフルラリン		123,460			123,460
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン		28,762			28,762
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン		8,136			8,136
300	トルエン		1,363			1,363
302	ナフタレン		64,839			64,839
323	シメトリン		24,794			24,794
325	オキシニル銅		215,109			215,109
328	ジラム		5,440			5,440
331	カズサホス		18,783			18,783
340	ビフェニル					0
350	ペルメトリン		9,944	597		10,541
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル		2,037			2,037
357	ブプロフェジン		41,576	3,248		44,825

表6 農薬に係る排出量推計結果(2022年度:全国)(4/4)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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		3,536			3,536
360	ベノミル		98,465			98,465
361	シハロホップブチル		43,528			43,528
362	ジアフェンチウロン		10,850			10,850
363	オキサジアゾン		16,224			16,224
364	フェンピロキシメート		2,136	734		2,870
369	プロパルギット		18,777			18,777
370	ピリダベン		4,830			4,830
371	テブフェンピラド		630			630
376	ブタクロール		126,663			126,663
378	プロピネブ		133,700			133,700
383	プロマシル		141,624			141,624
386	臭化メチル	420,736				420,736
400	ベンゼン		389			389
402	メフェナセツト		16,310			16,310
405	ほう素化合物		6,409			6,409
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。)		666,686	110,870		777,556
408	ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル		207,321	20,887		228,209
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		953,462	505,988		1,459,449
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル		422,123	34,777		456,900
414	無水マレイン酸		3,621			3,621
422	フェリムゾン		82,468			82,468
424	メチル＝イソチオシアネート		109,700			109,700
427	カルバリル		36,180			36,180
428	フェノブカルブ		8,144			8,144
429	ハロスルフロンメチル		7,351			7,351
430	インドキサカルブ		1,265			1,265
431	アゾキシストロビン		69,747			69,747
432	アミトラズ		5,240			5,240
433	カーバム		47,100			47,100
434	オキサミル		6,430			6,430
435	ピリミノバックメチル		48,517			48,517
438	メチルナフタレン		144,234			144,234
442	メプロニル		5,927			5,927
443	メソミル		38,294			38,294
444	トリフロキシストロビン		9,275			9,275
445	クレソキシムメチル		27,829			27,829
449	フェンメディファム		82,124			82,124
450	ピリブチカルブ		11,427			11,427
456	りん化アルミニウム	19,493				19,493
合計		440,493	29,605,651	854,811		30,900,955

注:対象業種については、出荷量から得られた各物質の排出量(2022農薬年度)からPRTR届出排出量(2022年度)を差し引いた値を届出外排出量とした。

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)(日本家庭用殺虫剤工業会、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(2022年度)

管理番号	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	1,750
	153 テトラメトリン	15,340
	181 ジクロロベンゼン	30,625
	252 フェンチオン	342
	350 ペルメトリン	2,839
	457 ジクロルボス	6,041
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。)	5,819
	53 エチルベンゼン	1.0
	80 キシレン	1.0
	86 クレゾール	4,287
	207 2,6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール	1,139
	410 ポリ(オキシエチレン)ノニルフェニルエーテル	658
合計		68,842

出典:日本家庭用殺虫剤工業会のアンケート調査等(環境省調べ;2022年度実績)

注:ペイト剤(ゴキブリ用の毒餌等)に含まれるフィプロニル(管理番号: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。

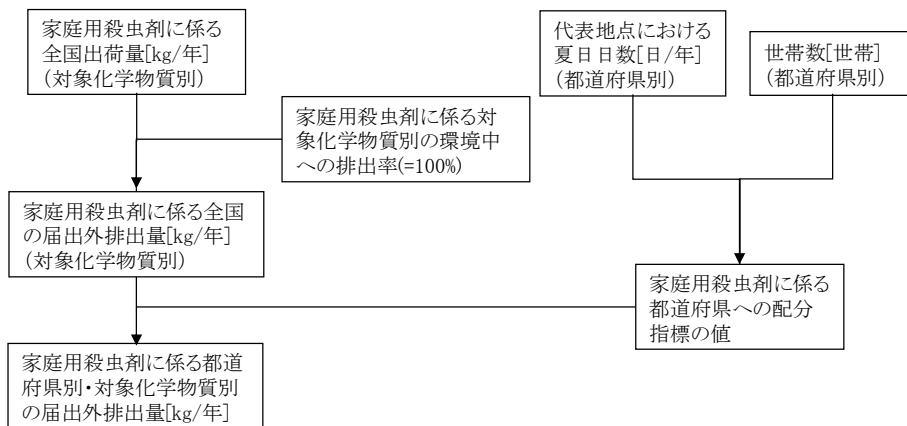


図 1 家庭用殺虫剤に係る排出量の推計フロー

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 69t と推計された。ジクロロベンゼン等の出荷量の減少により 2021 年度(約 74t)と比較し、7.5%排出量が減少した。

表 3 家庭用殺虫剤に係る排出量推計結果(2022 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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。)			5,819		5,819
53	エチルベンゼン			1.0		1.0
64	エトフェンプロックス			1,750		1,750
80	キシレン			1.0		1.0
86	クレゾール			4,287		4,287
153	テトラメリン			15,340		15,340
181	ジクロロベンゼン			30,625		30,625
207	2,6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール			1,139		1,139
252	フェンチオン			342		342
350	ペルメリン			2,839		2,839
410	ポリ(オキシエチレン) = ノニルフェニルエーテル			658		658
457	ジクロルボス			6,041		6,041
合 計				68,842		68,842

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(2022年度)

管理番号	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	0.5
	64 エトフェンプロックス	820
	153 テトラメトリン	586
	181 ジクロロベンゼン	12,410
	225 トリクロルホン	423
	248 ダイアジノン	39
	251 フェニトロチオン	9,898
	252 フェンチオン	3,781
	350 ペルメトリン	2,545
	457 ジクロルボス	42,756
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。)	446
	53 エチルベンゼン	4,104
	80 キシレン	11,105
	86 クレゾール	1,043
	207 2,6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール	81
	405 ほう素化合物	46
	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。)	1,083
	408 ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル	102
410 ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル	700	
合 計		91,968

出典: 日本防疫殺虫剤協会のアンケート調査等(環境省調べ; 2022年度実績)

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。

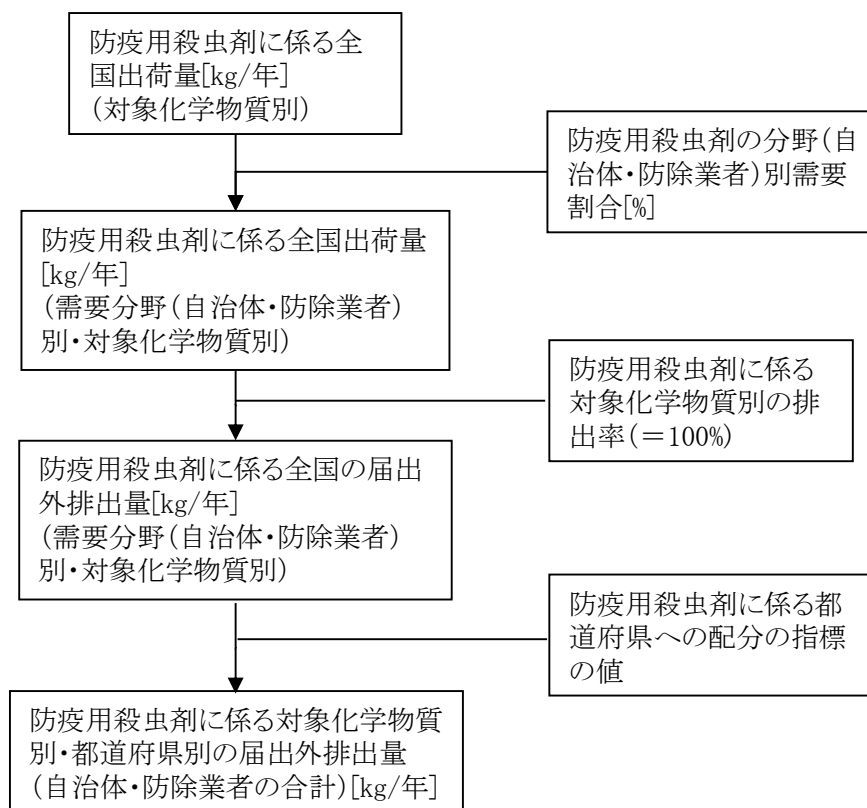


図 2 防疫用殺虫剤に係る排出量の推計フロー

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 92t と推計された。キシレン等の出荷量は減少したが、エチルベンゼン等の出荷量の増加により 2021 年度(約 90t)と比較し、2.3%排出量が増加した。

表 5 防疫用殺虫剤に係る排出量推計結果(2022 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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		0.5			0.5
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。)		446			446
53	エチルベンゼン		4,104			4,104
64	エトフェンプロックス		820			820
80	キシレン		11,105			11,105
86	クレゾール		1,043			1,043
153	テトラメトリン		586			586
181	ジクロロベンゼン		12,410			12,410
207	2, 6-ジ-ターシャリーブチル-4-クレゾール		81			81
225	トリクロロホン		423			423
248	ダイアジノン		39			39
251	フェニトロチオン		9,898			9,898
252	フェンチオン		3,781			3,781
350	ペルメトリン		2,545			2,454
405	ほう素化合物		46			46
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。)		1,083			1,083
408	ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル		102			102
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル		700			700
457	ジクロロボス		42,756			42,756
合 計			91,968			91,968

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(2022年度)

管理番号	対象化学物質名	全国出荷量(kg/年)
22	フィプロニル	25
53	エチルベンゼン	8.0
64	エトフェンプロックス	1,492
80	キシレン	8.2
139	トラロメトリン	151
140	フェンプロパトリン	208
153	テトラメトリン	19,052
207	2,6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール	693
251	フェニトロチオン	257
252	フェンチオン	342
275	ドデシル硫酸ナトリウム	85
350	ペルメトリン	2,996
405	ほう素化合物	2,575
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。)	62
410	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル	984
427	カルバリル	13,687
428	フェノブカルブ	8,501
合 計		51,126

出典:生活害虫防除剤協議会のアンケート調査等(環境省調べ;2022年度実績)

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。

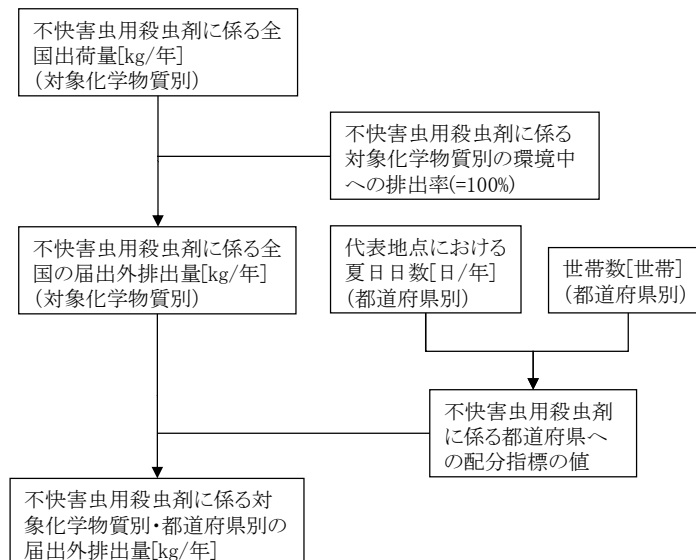


図 3 不快害虫用殺虫剤に係る排出量の推計フロー

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51tと推計された。テトラメトリン等の出荷量の増加により2021年度(約41t)と比較し、25%排出量が増加した。

表 7 不快害虫用殺虫剤に係る排出量推計結果(2022年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
22	フィプロニル			25		25
53	エチルベンゼン			8.0		8.0
64	エトフェンプロックス			1,492		1,492
80	キシレン			8.2		8.2
139	トラロメトリン			151		151
140	フェンプロパトリン			208		208
153	テトラメトリン			19,052		19,052
207	2,6-ジーターシャリーブチル-4-クレゾール			693		693
251	フェニトロチオン			257		257
252	フェンチオン			342		342
275	ドデシル硫酸ナトリウム			85		85
350	ペルメトリン			2,996		2,996
405	ほう素化合物			2,575		2,575
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。)			62		62
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル			984		984
427	カルバリル			13,687		13,687
428	フェノブカルブ			8,501		8,501
合 計				51,126		51,126

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(2022年度)

管理番号	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	3,521		3,521
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。)	1,432		1,432
53	エチルベンゼン	65	151	216
64	エトフェンプロックス	753	41	794
80	キシレン	152	435	587
83	クメン	36		36
87	クロム及び三価クロム化合物	23		23
117	テブコナゾール	295		295
132	コバルト及びその化合物	0.7	0.4	1.1
139	トラロメリン		98	98
171	プロピコナゾール	1,905		1,905
207	2,6-ジーターシャリーブチル-4-クレゾール	0.2	0.1	0.3
256	デカン酸	2.6	2.4	4.9
275	ドデシル硫酸ナトリウム	1.5		1.5
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	1,900	14,979	16,879
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	249	4,298	4,547
300	トルエン	54	9.9	64
302	ナフタレン	1.1		1.1
320	ノニルフェノール	8.2		8.2
346	2-フェニルフェノール	10,000		10,000
350	ペルメリン	2,776		2,776
405	ほう素化合物	138		138
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	1.2		1.2
410	ポリ(オキシエチレン) = ノニルフェニルエーテル	20	38	59
428	フェノブカルブ	8,519		8,519
	合計	31,853	20,053	51,906

出典: (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等(環境省調べ;2022年度実績)

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。

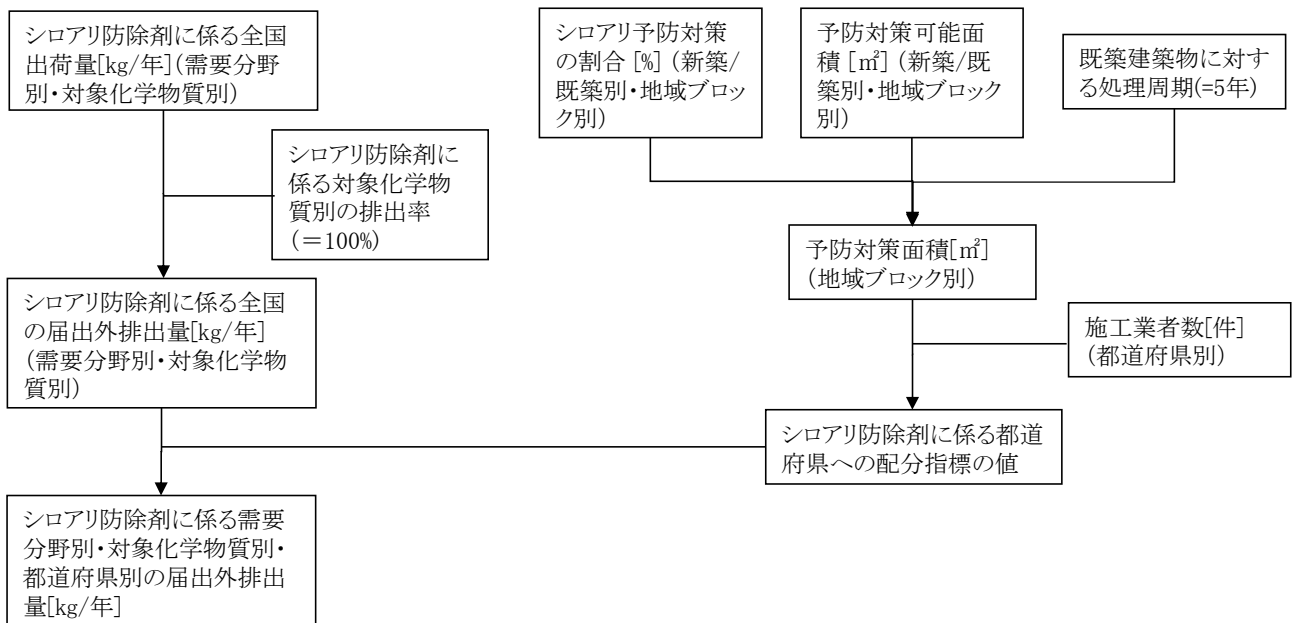


図4 シロアリ防除剤に係る排出量の推計フロー

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 52t と推計された。1, 2, 4-トリメチルベンゼン等の出荷量の減少により 2021 年度(約 59t)と比較し、13%排出量が減少した。

表 9 シロアリ防除剤に係る排出量推計結果(2022 年度:全国)

管理 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		3,521			3,521
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。)		1,432			1,432
53	エチルベンゼン		65	151		216
64	エトフェンプロックス		753	41		794
80	キシレン		152	435		587
83	クメン		36			36
87	クロム及び三価クロム化合物		23			23
117	テブコナゾール		295			295
132	コバルト及びその化合物		0.7	0.4		1.1
139	トラロメリン			98		98
171	プロピコナゾール		1,905			1,905
207	2, 6-ジ-ターシャリーブチル-4-クレゾール		0.2	0.1		0.3
256	デカン酸		2.6	2.4		4.9
275	ドデシル硫酸ナトリウム		1.5			1.5
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン		1,900	14,979		16,879
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン		249	4,298		4,547
300	トルエン		54	9.9		64
302	ナフタレン		1.1			1.1
320	ノニルフェノール		8.2			8.2
346	2-フェニルフェノール		10,000			10,000
350	ペルメリン		2,776			2,776
405	ほう素化合物		138			138
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		1.2			1.2
410	ポリ(オキシエチレン) =ノニルフェニルエー テル		20	38		59
428	フェノブカルブ		8,519			8,519
	合計		31,853	20,053	0	51,906

V 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)の推計結果

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264t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)。

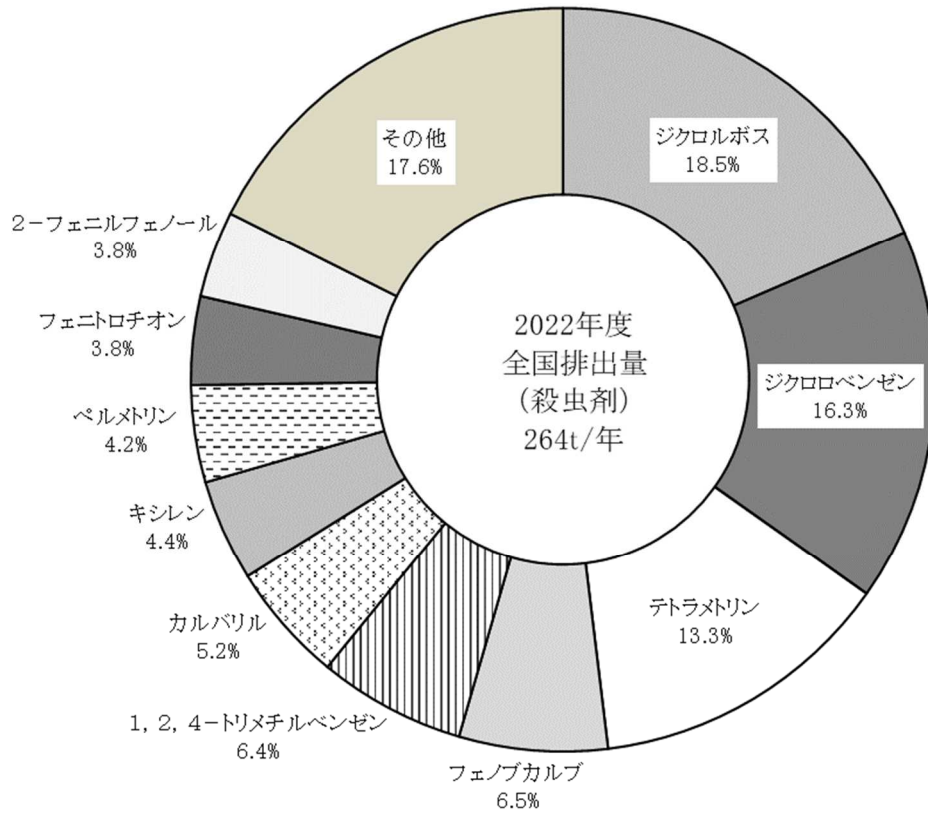


図5 殺虫剤に係る排出量の推計結果
(2022年度:全国)

表 10 殺虫剤に係る排出量推計結果(2022 年度:全国)

管理 番号	対象化学物質 物質名	全国の届出外排出量(kg/年)				合計
		対象 業種	非対象 業種	家庭	移動体	
22	フィプロニル		3,522	25		3,547
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。)		1,879	5,819		7,697
53	エチルベンゼン		4,169	160		4,328
64	エトフェンプロックス		1,573	3,282		4,856
80	キシレン		11,257	445		11,701
83	クメン		36			36
86	クレゾール		1,043	4,287		5,331
87	クロム及び三価クロム化合物		23			23
117	テブコナゾール		295			295
132	コバルト及びその化合物		0.7	0.4		1.1
139	トラロメリン			249		249
140	フェンプロパトリン			208		208
153	テトラメリン		586	34,392		34,978
171	プロピコナゾール		1,905			1,905
181	ジクロロベンゼン		12,410	30,625		43,034
207	2, 6-ジ-ターシャリーブチル-4-クレゾール		81	1,832		1,913
225	トリクロロホン		423			423
248	ダイアジノン		39			39
251	フェニトロチオン		9,898	257		10,156
252	フェンチオン		3,781	683		4,464
256	デカン酸		2.6	2.4		4.9
275	ドデシル硫酸ナトリウム		1.5	85		86
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン		1,900	14,979		16,879
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン		249	4,298		4,547
300	トルエン		54	9.8		64
302	ナフタレン		1.1			1.1
320	ノニルフェノール		8.2			8.2
346	2-フェニルフェノール		10,000			10,000
350	ペルメトリン		5,321	5,835		11,156
405	ほう素化合物		184	2,575		2,759
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。)		1,083	62		1,145
408	ポリ(オキシエチレン)＝オクチルフェニルエーテル		102			102
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		1.2			1.2
410	ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル		720	1,680		2,400
427	カルバリル			13,687		13,687
428	フェノブカルブ		8,519	8,501		17,019
457	ジクロルボス		42,756	6,041		48,797
	合計		123,821	140,020		263,842

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(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	管理 番号	対象化学物質名
溶剤	80	キシレン
	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
	240	スチレン
	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を推計した。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。

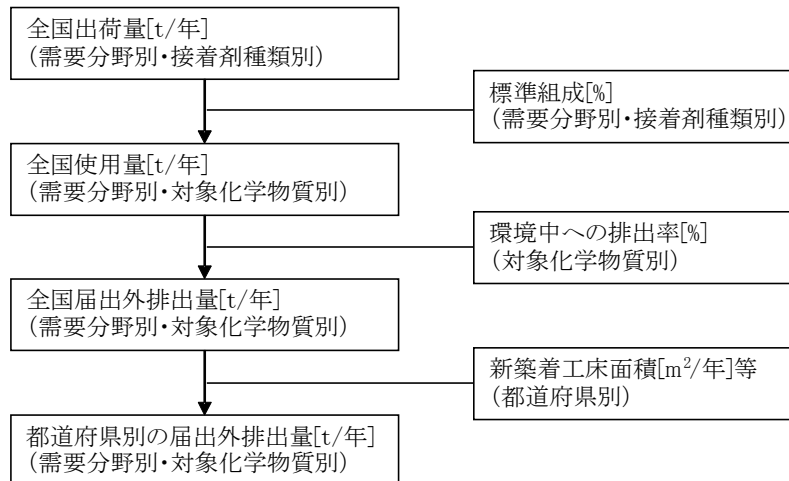


図1 接着剤に係る排出量の推計フロー

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792tと推計された。

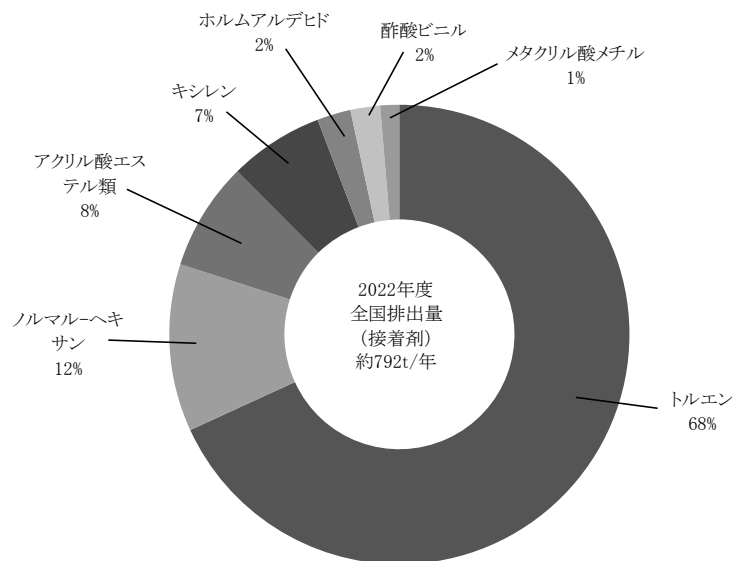


図2 接着剤に係る排出量の推計結果(2022年度:全国)

表3 接着剤に係る排出量の推計結果(2022年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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		19,407	741		20,148
5	アクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル		19,407	741		20,148
8	アクリル酸メチル		19,407	741		20,148
80	キシレン		52,683			52,683
134	酢酸ビニル		15,542	1,085		16,627
240	スチレン			5.0		5.0
300	トルエン		540,129			540,129
392	ノルマルーヘキサン		65,520	27,750		93,270
411	ホルムアルデヒド		18,618	43		18,661
420	メタクリル酸メチル		10,544	5.0		10,549
合 計			761,257	31,112		792,369

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:管理番号3、5及び8の対象化学物質は、接着剤種別・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则认为られる。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	管理番号	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-ホルマリンブチル
	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

出典:(一社)日本塗料工業会へのヒアリング調査(環境省調べ;2023年12月)

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)。排出率は 2001 年度の(一社)日本塗料工業会及び路面標示材協会へのヒアリングで得られた値を用いた。

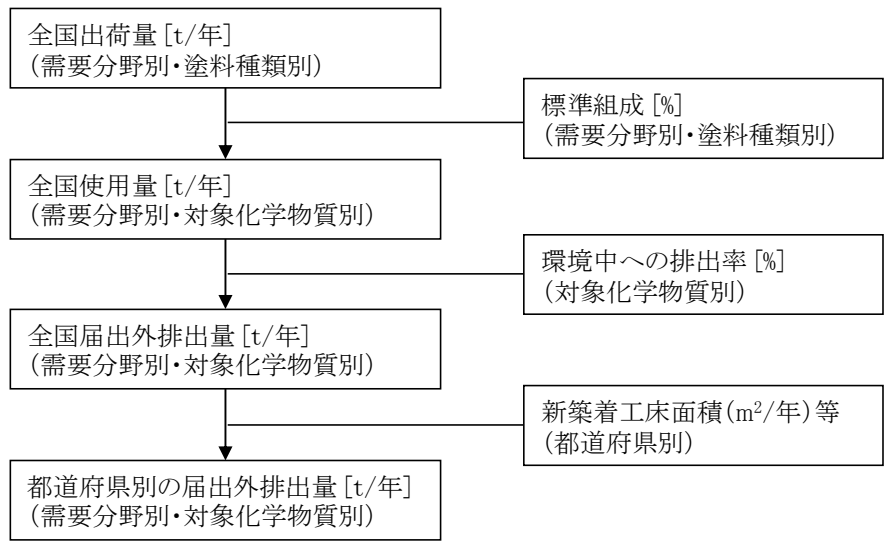


図 1 塗料に係る排出量の推計フロー

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 24 千 t と推計された。

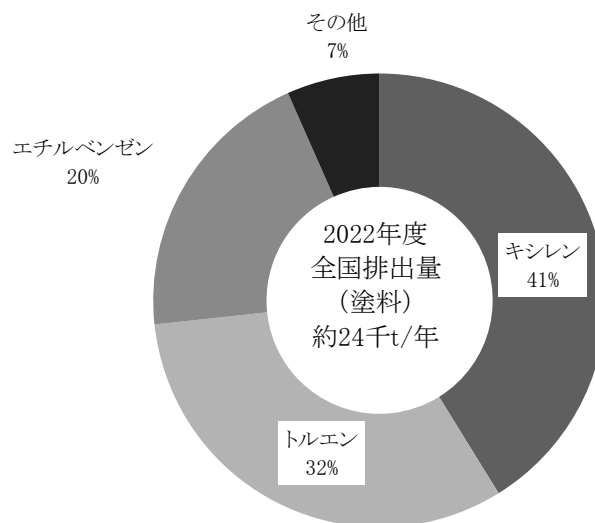


図 2 塗料に係る排出量の推計結果(2022 年度: 全国)

表3 塗料に係る排出量の推計結果(2022年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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		4,193,659	569,135		4,762,794
57	エチレングリコールモノエチルエーテル					
80	キシレン		9,085,809	697,474		9,783,283
88	六価クロム化合物					
240	スチレン		15,722			15,722
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン		1,451,020	88,472		1,539,492
300	トルエン		7,323,182	312,738		7,635,920
305	鉛化合物					
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル		22,649			22,649
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)					
合 計			22,092,040	1,667,819		23,759,860

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

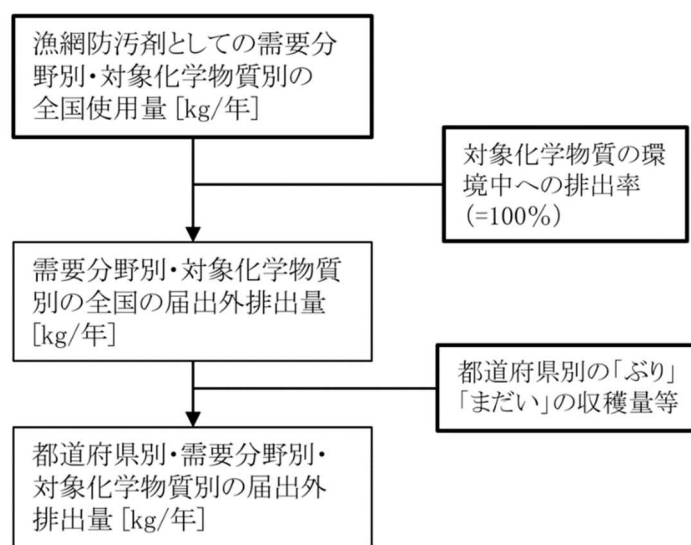
漁網防汚剤は、養殖場で用いられる網及び定置網に塗布されており、漁業や水産養殖業といった非対象業種において使用されている。漁網防汚剤の使用方法は、染色のようにタンク中で網を薬品につけ込んだ後、溶剤を蒸発させ、水中で網を使用するというものであり、ここでは使用する化学物質の全量が環境中へ排出され、また、薬品の塗布作業は養殖場又は定置網が張られる地域と同一の地域で実施されると仮定して排出量の推計を行った。

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(管理番号:329)、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)(405)、溶剤としてはキシレン(80)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、全量を使用され、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(2022 年度)

対象化学物質		全国使用量(kg/年)		
管理 番号	物質名	海面養殖	定置網	合 計
80	キシレン	1,457,684	2,619,172	4,076,856
329	ポリカーバメート	0	132,323	132,323
405	ほう素化合物	364	1,191	1,555
合 計		1,458,047	2,752,687	4,210,734

出典:水産庁調べ(令和4年1月～12月の使用量を令和4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 4.2 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(2022 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理 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		4,076,856			4,076,856
329	ポリカーバメート		132,323			132,323
405	ほう素化合物		1,555			1,555
合 計			4,210,734			4,210,734

洗浄剤・化粧品等に係る排出量

洗浄剤・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(洗浄剤のみ)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、身体用洗浄剤、台所用洗浄剤、洗濯・住宅用等洗浄剤については、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、業務用洗浄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	○	
身体用洗浄剤	○	
台所用洗浄剤	○	
洗濯・住宅用等洗浄剤	○	
業務用洗浄剤等(食器洗い用)		○
業務用洗浄剤等(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(2022 年度)

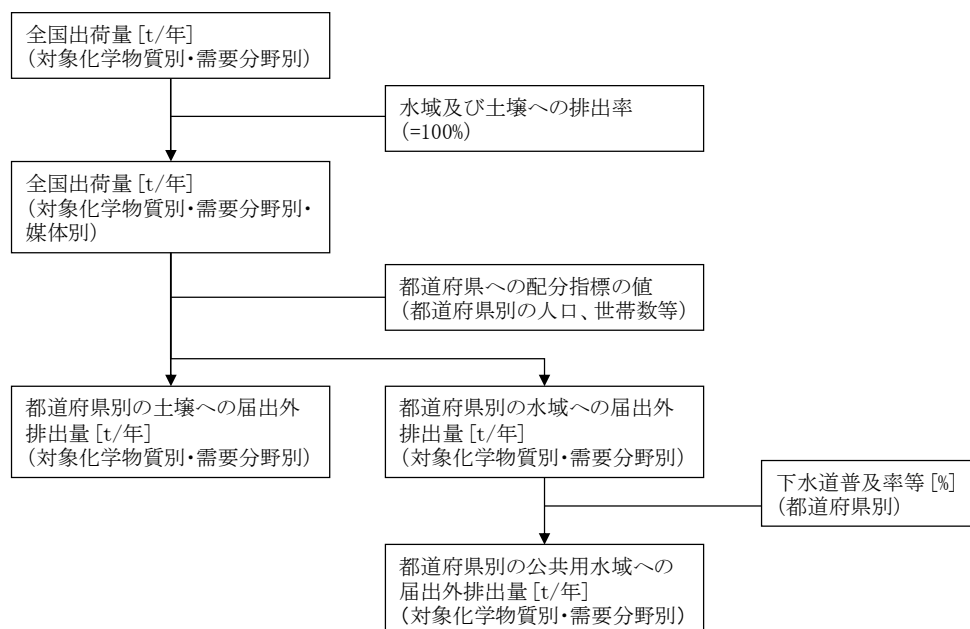
管理番号	対象化学物質名	略称	備考	全国出荷量 (t/年)
30	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩 (アルキル基の炭素数が10から14までのもの及びその混合物に限る。)	LAS		29,016
224	N, N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド	AO	アミノオキシドの一部	3,958
275	ドデシル硫酸ナトリウム	AS		7,208
389	ヘキサデシルトリメチルアンモニウム=クロリド	HDTMAC		432
407	ポリ(オキシエチレン)=アルキルエーテル (アルキル基の炭素数が12から15までのもの及びその混合物に限る。)	AE		88,559
408	ポリ(オキシエチレン)=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	171
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		17,345
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	303
合計				146,992

出典: 2022年PRTR対象界面活性剤流通状況調査報告書(日本界面活性剤工業会・日本石鹼洗剤工業会調査、2023)

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21千tと推計された。

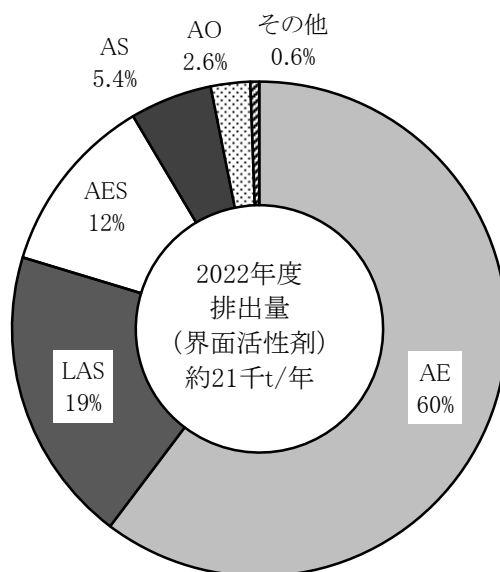


図2 洗浄剤・化粧品等(界面活性剤)に係る排出量の推計結果(2022年度:全国)

表3 洗浄剤・化粧品等(界面活性剤)に係る排出量推計結果(2022年度:全国)

対象化学物質			全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	物質名	略称	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。)	LAS		244,390	3,776,887		4,021,277
224	N, N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシ	AO		65,355	470,795		536,150
275	ドデシル硫酸ナトリウム	AS		150,021	962,891		1,112,912
389	ヘキサデシルトリメチルアンモニウム=クロリド	HDTMAC		48,022	11,766		59,788
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		1,687,087	10,839,681		12,526,768
408	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル	OPE		22,614			22,614
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		103,284	2,348,744		2,452,028
410	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル	NPE		38,513	844		39,357
合計				2,359,286	18,411,607		20,770,894

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(2022 年度)

管理番号	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	8,309
60	エチレンジアミン四酢酸	EDTA	5
合計			8,314

出典:日本石鹼洗剤工業会調査(環境省調べ;2023 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。

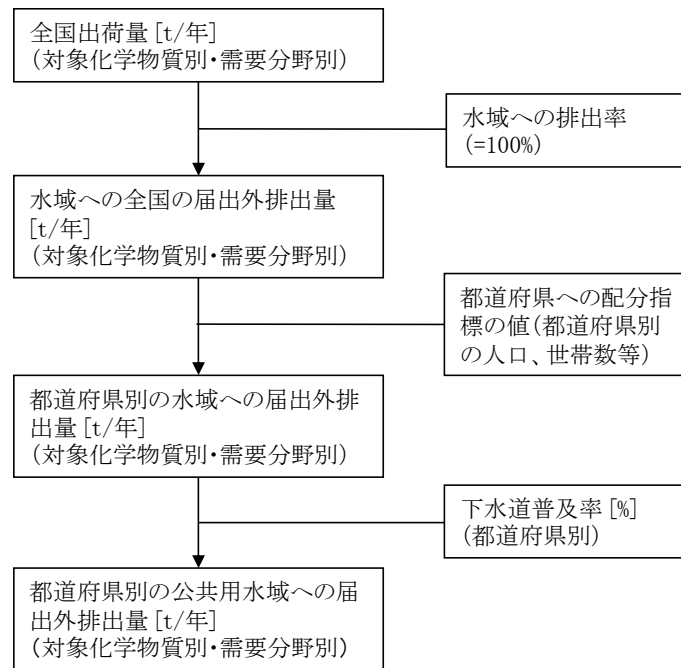


図3 洗剤・化粧品等(中和剤等)に係る排出量の推計フロー

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1.9千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(2022年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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		42,660	1,840,375		1,883,035
60	エチレンジアミン四酢酸			1,149		1,149
合計			42,660	1,841,523		1,884,183

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(管理番号: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(2022年度実績:4,673t/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。

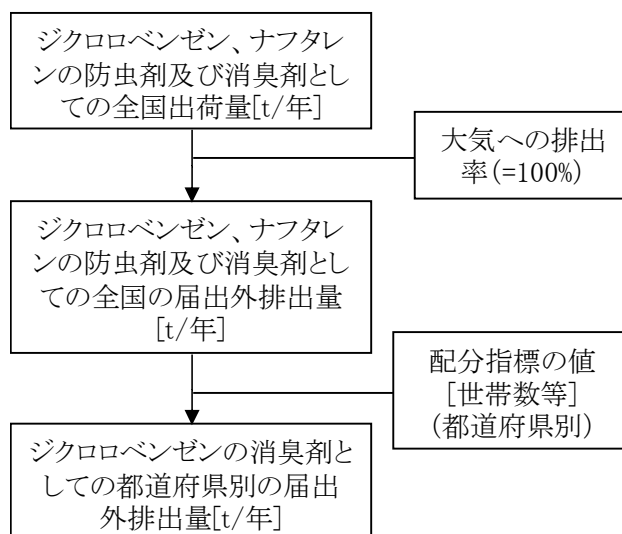


図1 防虫剤・消臭剤に係る排出量の推計フロー

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(2022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	4,434	52	4,486
消臭剤	187	0	187
合計	4,621	52	4,673

出典:日本繊維製品防虫剤工業会の会員企業に対する調査等(環境省調べ;2023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 4.7 千 t と推計された。ジクロロベンゼン及びナフタレンの出荷量減少により 2021 年度(約 5.7 千 t)と比較し、約 19%排出量が減少した。

表 2 防虫剤・消臭剤に係る排出量推計結果(2022 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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			4,620,730		4,620,730
302	ナフタレン			51,900		51,900
合 計				4,672,630		4,672,630

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(管理番号: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。

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」 (令和4年3月31日現在) [*] (林野庁ホームページ)
動力脱穀機	都道府県別作付面積 (水稻、陸稻、麦類)(ha)	「第96次農林水産省統計表」(令和5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)	「令和3年度建設工事施工統計調査報告」(令和5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。

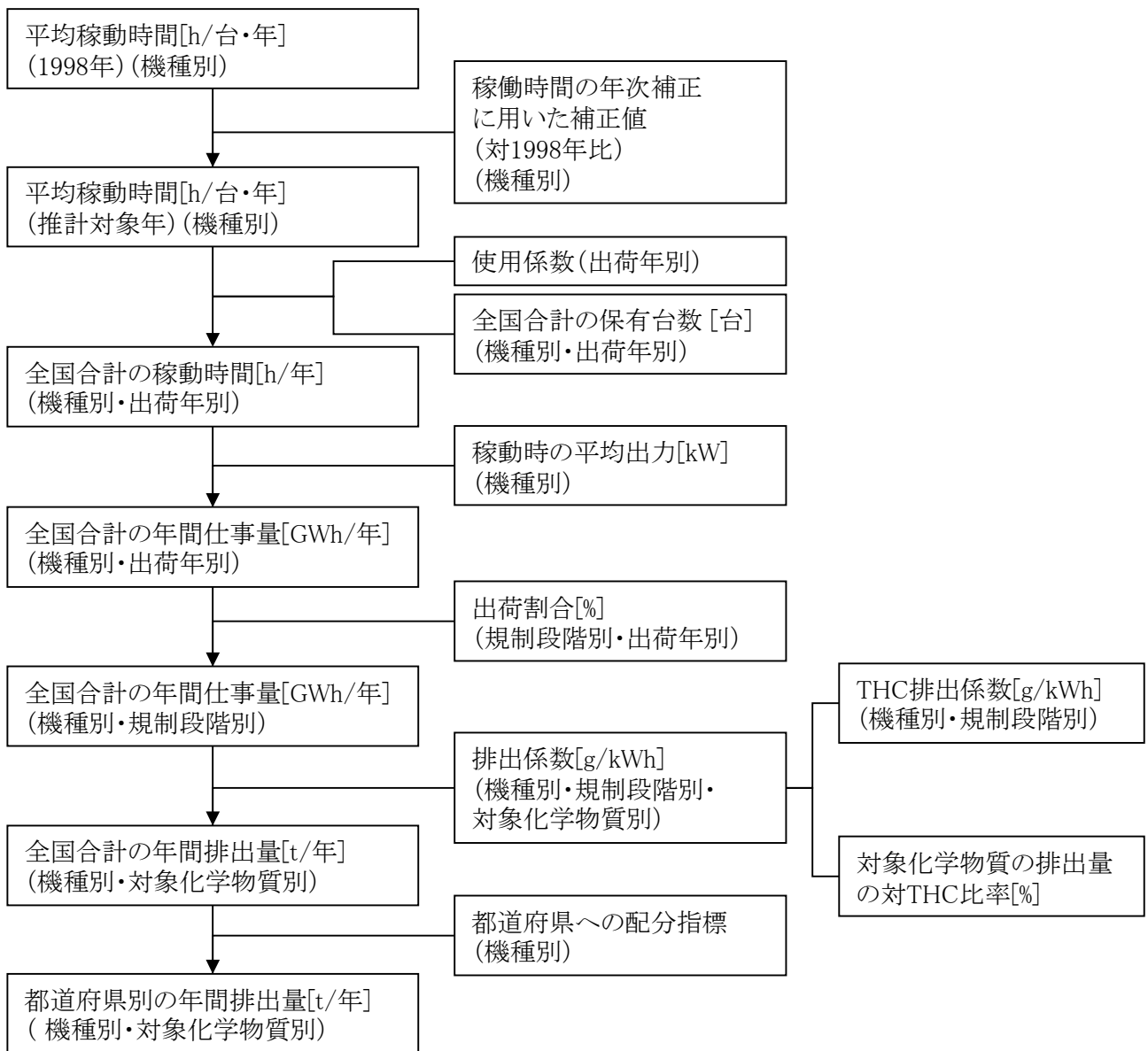


図1 汎用エンジンに係る排出量の推計フロー

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 1.4 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(機種別)(2022 年度:全国)

対象化学物質		対象化学物質排出量(kg/年)						
管理番号	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	1.9	260	584	28	0.5	5,413	6,288
12	アセトアルデヒド	8.1	1,088	3,635	176	2.2	24,080	28,989
53	エチルベンゼン	1.0	140	16,877	817	0.3	23,040	40,876
80	キシレン	3.6	485	88,280	4,273	1.0	116,012	209,055
240	スチレン	1.2	158	11,165	540	0.3	16,412	28,276
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン			13,502	654		16,403	30,558
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	1.0	137	17,890	866	0.3	24,214	43,108
300	トルエン	4.1	558	166,175	8,043	1.1	211,964	386,745
351	1, 3-ブタジエン	1.9	260	5,193	251	0.5	11,015	16,723
392	ノルマル-ヘキサン			77,894	3,770		94,630	176,295
399	ベンズアルデヒド	1.0	129	3,142	152	0.3	6,151	9,575
400	ベンゼン	5.0	675	137,613	6,661	1.3	179,387	324,343
411	ホルムアルデヒド	37	4,985	7,010	339	9.9	98,636	111,018
合 計		66	8,876	548,961	26,571	18	827,356	1,411,847

表 3 汎用エンジンに係る排出量推計結果(推計区分別)(2022 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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		6,288			6,288
12	アセトアルデヒド		28,989			28,989
53	エチルベンゼン		40,876			40,876
80	キシレン		209,055			209,055
240	スチレン		28,276			28,276
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン		30,558			30,558
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン		43,108			43,108
300	トルエン		386,745			386,745
351	1, 3-ブタジエン		16,723			16,723
392	ノルマル-ヘキサン		176,295			176,295
399	ベンズアルデヒド		9,575			9,575
400	ベンゼン		324,343			324,343
411	ホルムアルデヒド		111,018			111,018
合 計			1,411,847			1,411,847

(参考:汎用エンジンの機種別の概要)

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

たばこの煙に係る排出量

1. 届出外排出量として考えられる排出

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

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

2. 推計を行う対象化学物質

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

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

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

出典:「平成11年-12年度たばこ煙の成分分析について(厚生労働省)」が報告した「標準的」燃焼条件における主要銘柄別対象化学物質別の生成量の平均値を示す。

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

※:無機シアン化合物は「シアン化水素」としての生成量を示す。

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。

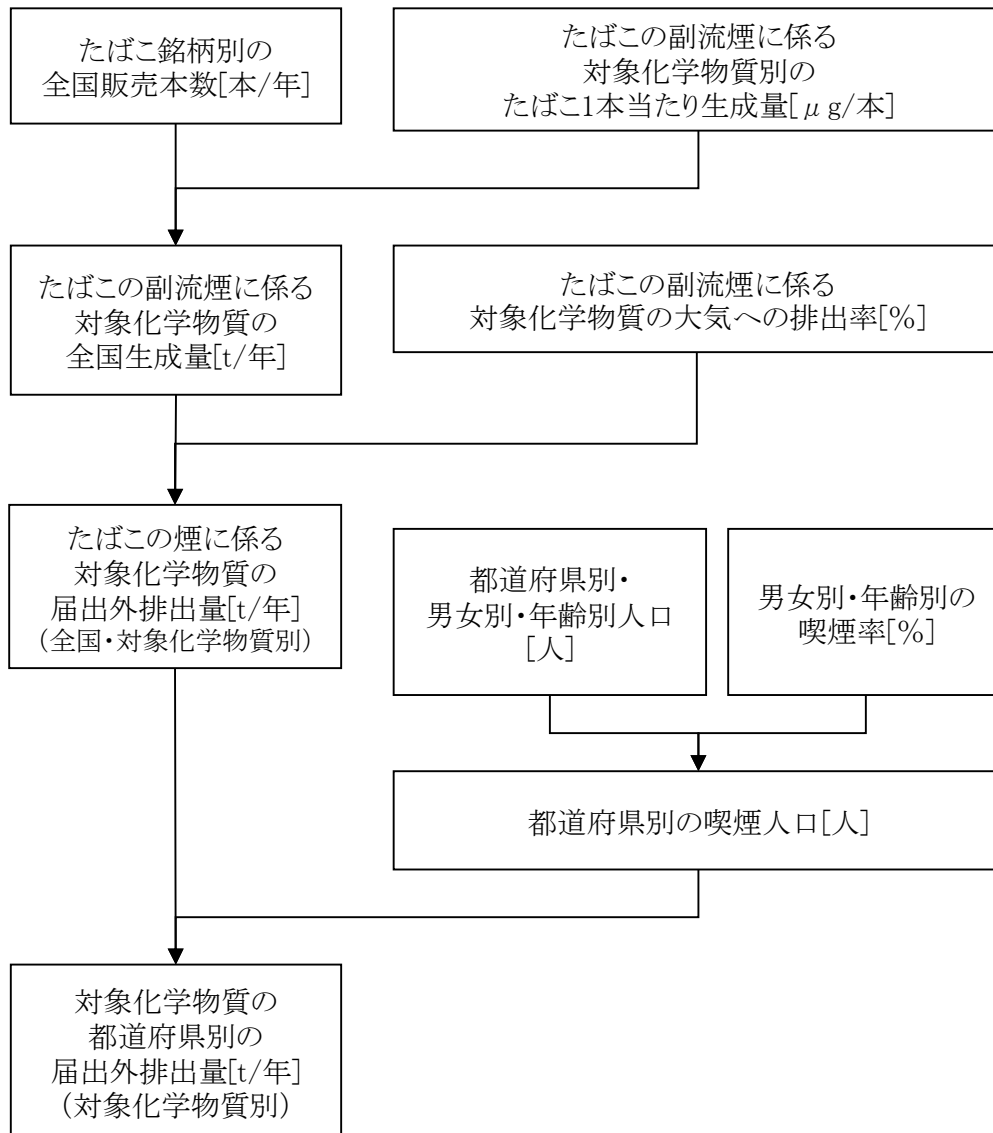


図1 たばこの煙に係る排出量の推計フロー

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 615t と推計された。

表 2 たばこの煙に係る排出量推計結果(2022 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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			8,893		8,893
10	アクロレイン			28,765		28,765
12	アセトアルデヒド			158,023		158,023
36	イソプレン			250,241		250,241
144	無機シアン化合物(錯塩及びシアン酸塩を除く。)			11,445		11,445
300	トルエン			55,025		55,025
351	1,3-ブタジエン			33,585		33,585
400	ベンゼン			27,445		27,445
411	ホルムアルデヒド			41,376		41,376
合 計				614,799		614,799

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、ガソリンタンク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、触媒が十分に加熱した状態（以下「ホットスタート」という。）での排気管からの排出、コールドスタート時（冷始動時）に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によって増加する化学物質排出量（以下「コールドスタート時の増分」という。）を推計対象とした。また、冷凍冷蔵車や長距離走行用のトラック・バス等の車種の一部には、走行用のエンジンのほかに、冷凍機やクーラーの動力源として専用のエンジン（以下「サブエンジン式機器」という。）を搭載しているものもあり、その排気管からも排出ガスが生じる。

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

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

このため、自動車に係る排出量については、排気管からの排出ガス等について、ホットスタート、コールドスタート時の増分、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。）、サブエンジン式機器の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	暖機状態からの排出	○ 「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（走行中、駐車中等）	○	「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。)及びディーゼル車が燃料を消費しながら走行し、走行時の排気管からの排出ガス中に対象化学物質が含まれている。これらはすべて届出外排出量となり、ここではホットスタートによる排出を推計対象とする。

2. 推計を行う対象化学物質

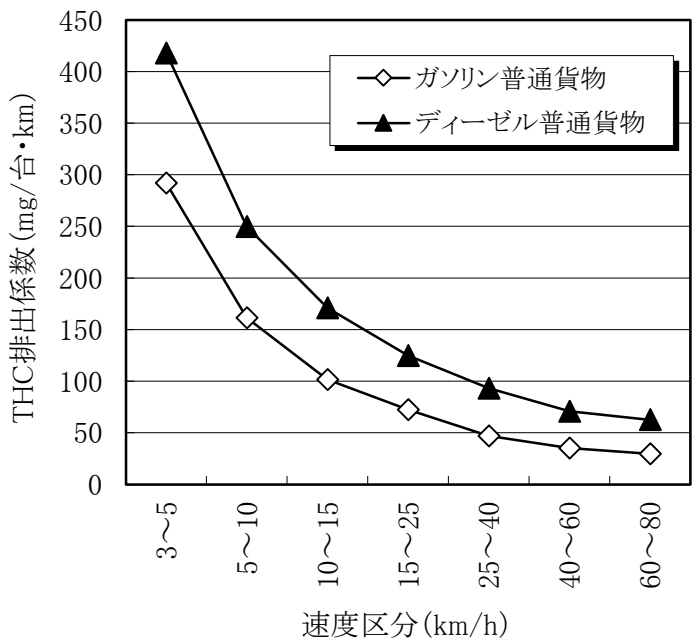
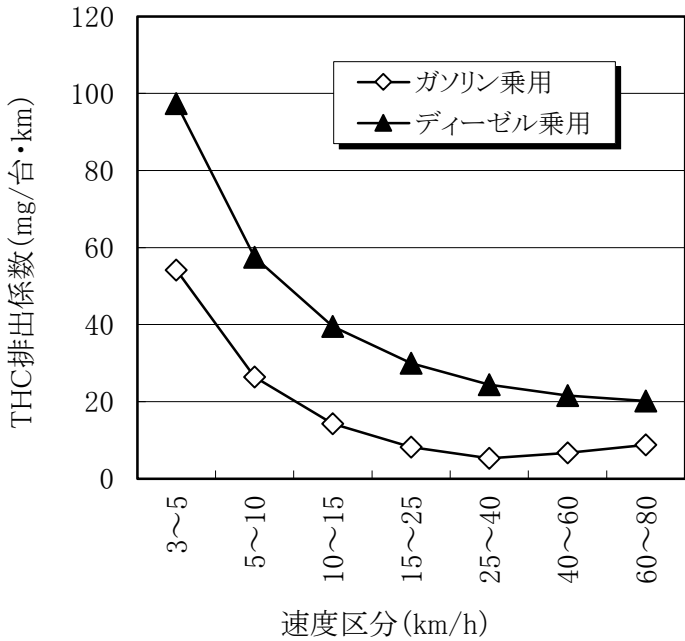
対象化学物質のうち、ホットスタートでの排出が報告され、データが利用可能なアクロレイン(管理番号:10)、アセトアルデヒド(12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、スチレン(240)、1, 2, 4-トリメチルベンゼン(296)、1, 3, 5-トリメチルベンゼン(297)、トルエン(300)、1, 3-ブタジエン(351)、ノルマルヘキサン(392)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の 13 物質について推計を行った。ただし、1, 2, 4-トリメチルベンゼン、ノルマルヘキサンについては、ディーゼル自動車の排出ガスに含まれる濃度を測定した結果、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)・初度登録年度別に全炭化水素(Total Hydro-Carbon。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。ガソリン車及びディーゼル車については、車種・初度登録年別の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。以下「対 THC 比率」という。)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低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速度の低い(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。

※:車種は、軽乗用車、乗用車、バス、軽貨物車、小型貨物車、普通貨物車、特種用途車の7区分とした。



出典: 令和3年度自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査(環境省、2022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・速度区分別の THC 排出係数の例(2022年度)

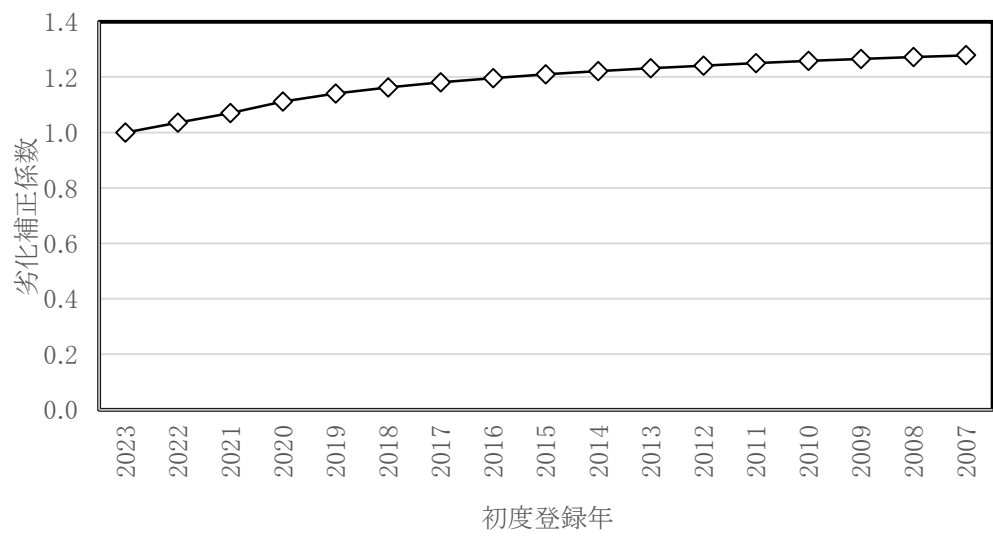
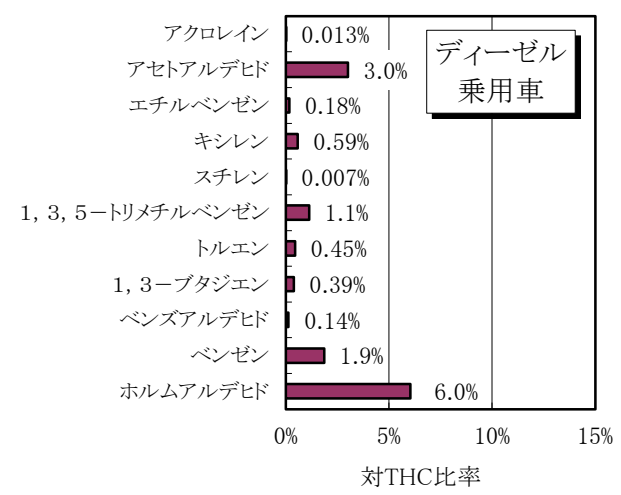
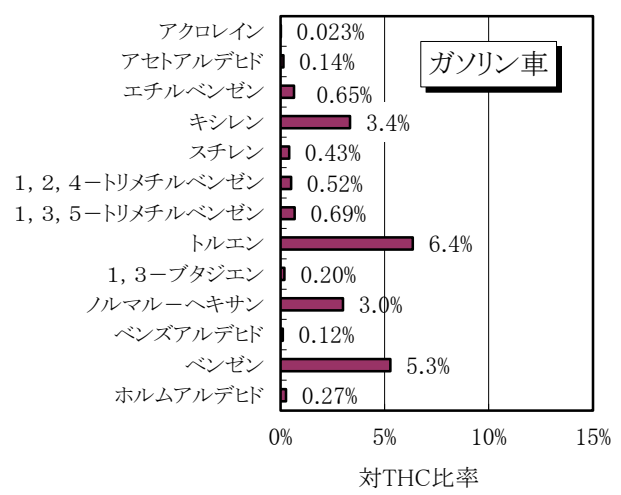
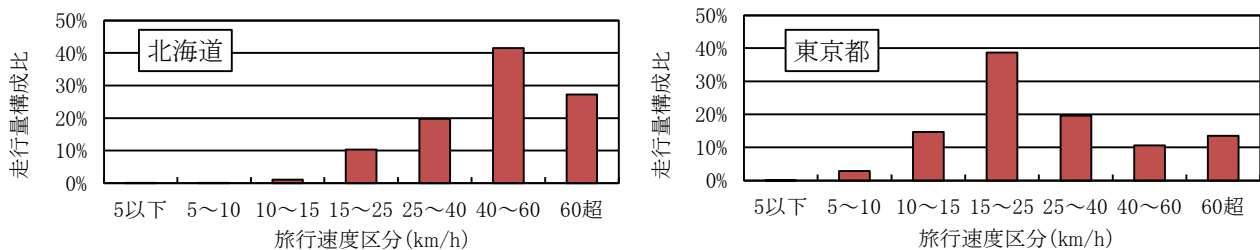


図2 ガソリン乗用車に係る触媒の初度登録年別劣化補正係数の推計結果の例



出典: 環境省環境管理技術室調べ(2013年)及び東京都(2010年)

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2015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、幹線道路の走行量は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、道路全体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等を使って車籍地別の走行量を実際の走行場所に換算した(表2)。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2015年度の車種別・旅行速度別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、2022年度における初度登録年別保有台数と使用係数に応じて按分することにより、2022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。

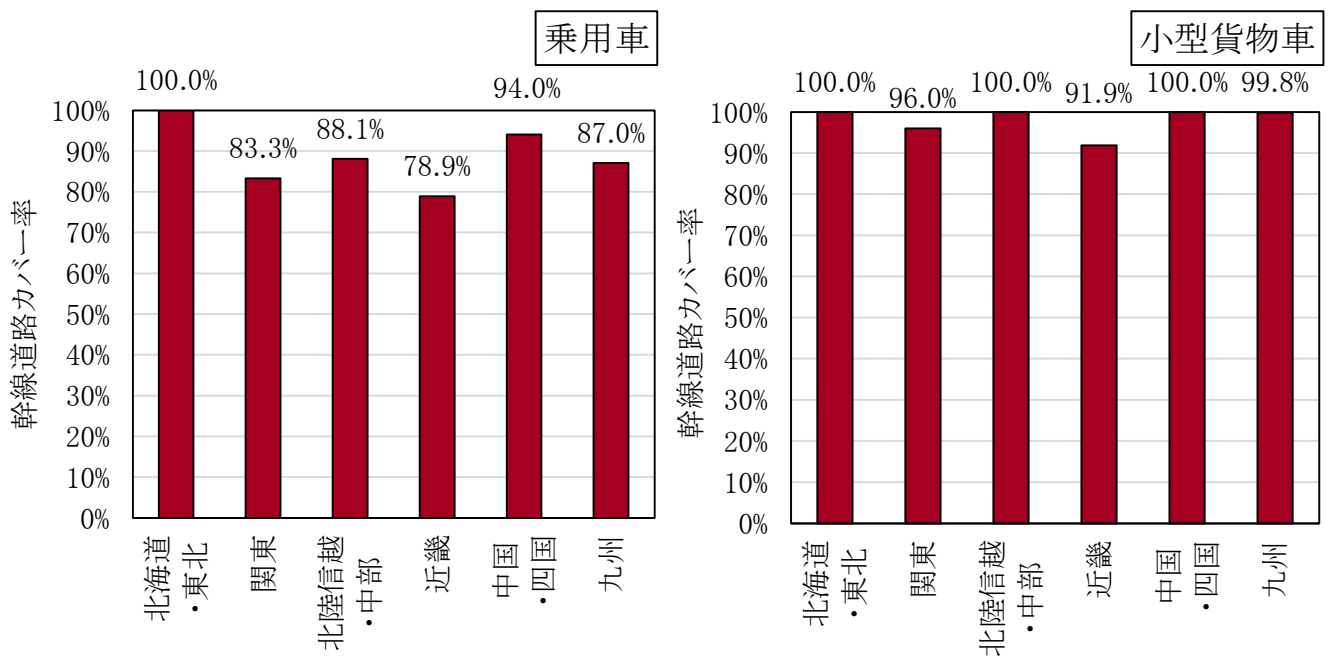
表2 車籍地別走行量の走行する都道府県別構成比の推計結果
(普通貨物車に係る構成比の一部地域における抜粋)

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。

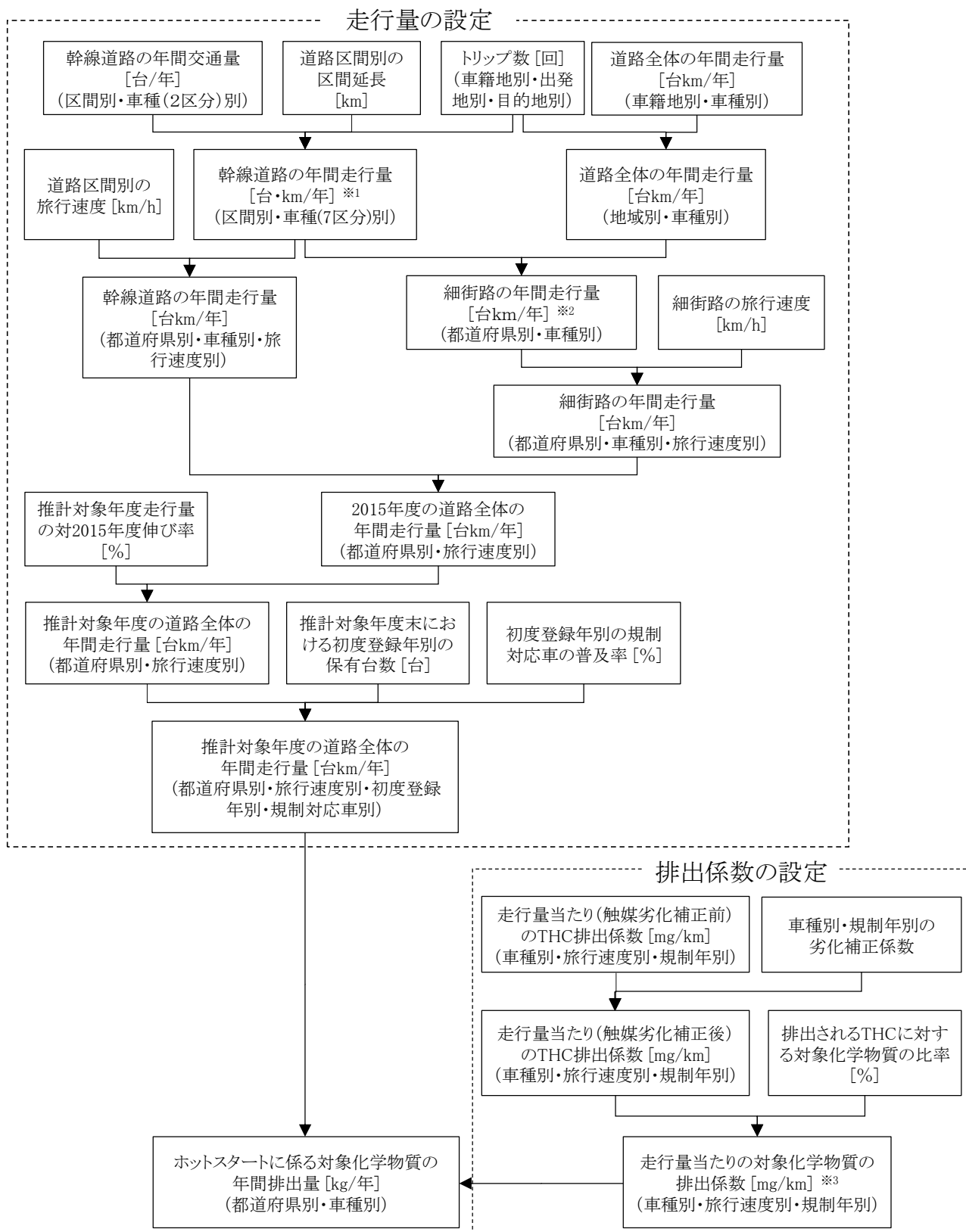
注2:車籍地と同じ都道府県の値を太枠で囲んで示す。



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(2015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(対THC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。2022 年度の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 4.4 千 t(うち、貨物車類*が約 3.4 千 t)と推計された。2021 年度から 2022 年度の走行量が約 6% 増加したため、2021 年度のホットスタート時の排出ガスに係る排出量の約 4.4 千 t(うち、貨物車類が約 3.4 千 t)から 0.02% 増加(貨物車類は 1% 減少)となった。

※:軽貨物車、小型貨物車、普通貨物車、特殊用途車の 4 車種を指す。

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(2022 年度)

管理番号	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	313	628	3,900	1,166	4,578	40,439	8,415	59,440
12	アセトアルデヒド	1,974	15,479	41,730	7,361	48,572	433,215	95,787	644,118
53	エチルベンゼン	9,076	17,630	250	33,852	3,127	867	1,017	65,818
80	キシレン	46,563	89,121	1,115	173,665	15,847	2,690	4,192	333,193
240	スチレン	5,935	11,091	142	22,136	2,019	336	398	42,056
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	7,228	13,476	173	26,957	2,459	408	471	51,171
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	9,577	22,330	230	35,718	3,268	659	2,884	74,666
300	トルエン	88,401	166,592	3,733	329,704	31,937	21,827	10,128	652,321
351	1, 3-ブタジエン	2,794	6,743	161	10,420	1,062	1,177	1,153	23,511
392	ノルマル-ヘキサン	41,698	77,747	998	155,521	14,187	2,353	2,716	295,219
399	ベンズアルデヒド	1,682	3,684	40	6,273	574	110	385	12,748
400	ベンゼン	73,389	144,130	12,164	273,716	36,938	112,393	30,856	683,587
411	ホルムアルデヒド	3,725	30,532	98,031	13,893	113,811	1,017,776	222,919	1,500,687
	合 計	292,355	599,185	162,666	1,090,381	278,379	1,634,251	381,321	4,438,537

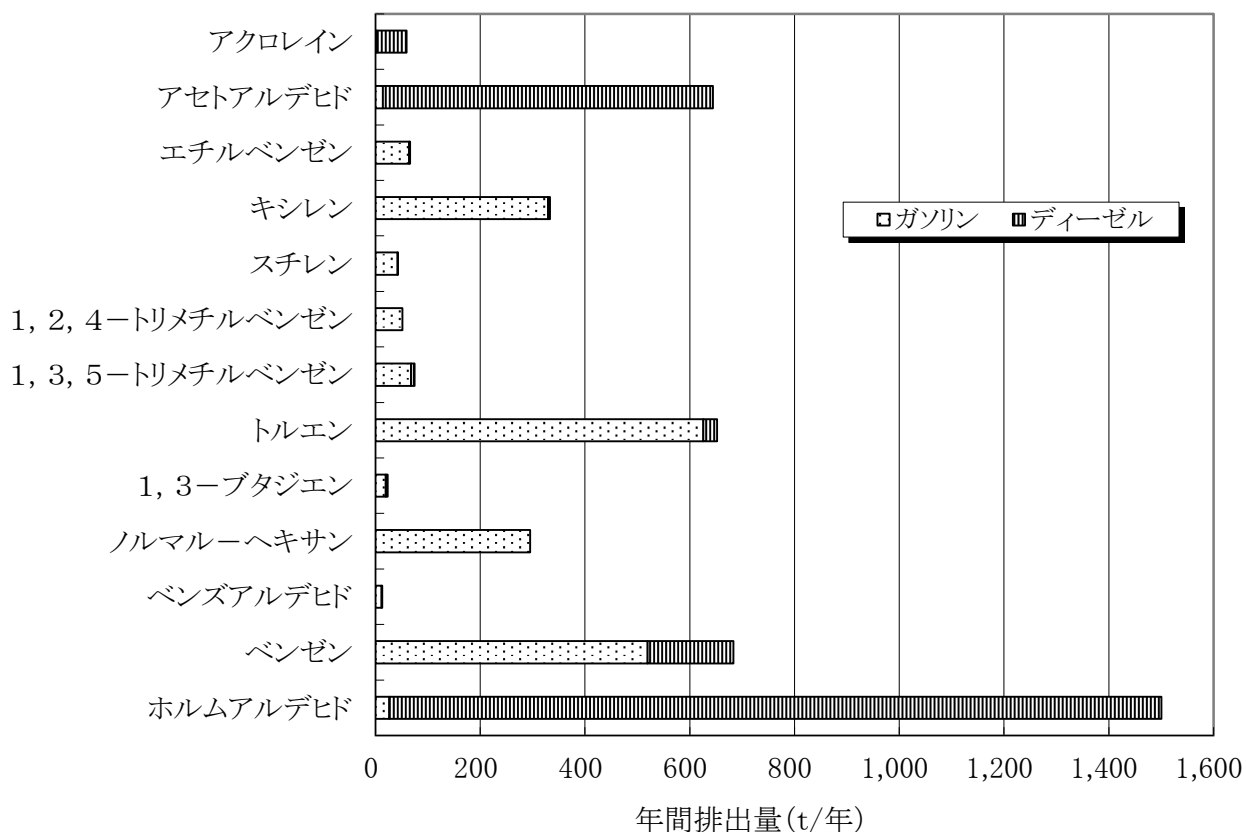


図7 自動車(ホットスタート)に係る対象化学物質別の全国排出量の推計結果(2022 年度)

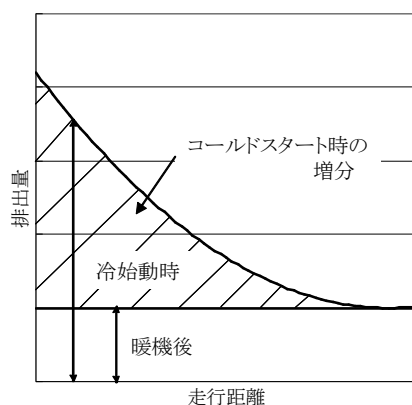
表4 自動車(ホットスタート)に係る排出量推計結果(2022 年度: 全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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				59,440	59,440
12	アセトアルデヒド				644,118	644,118
53	エチルベンゼン				65,818	65,818
80	キシレン				333,193	333,193
240	スチレン				42,056	42,056
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン				51,171	51,171
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				74,666	74,666
300	トルエン				652,321	652,321
351	1, 3-ブタジエン				23,511	23,511
392	ノルマル-ヘキサン				295,219	295,219
399	ベンズアルデヒド				12,748	12,748
400	ベンゼン				683,587	683,587
411	ホルムアルデヒド				1,500,687	1,500,687
合 計					4,438,537	4,438,537

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)にはホットスタート時に比べて化学物質が多く排出される。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を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)((財)石油産業活性化センター・JCAP 推進室、2002年3月)に基づき作成

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(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る影響を受けるため、気温 23.9℃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として

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。

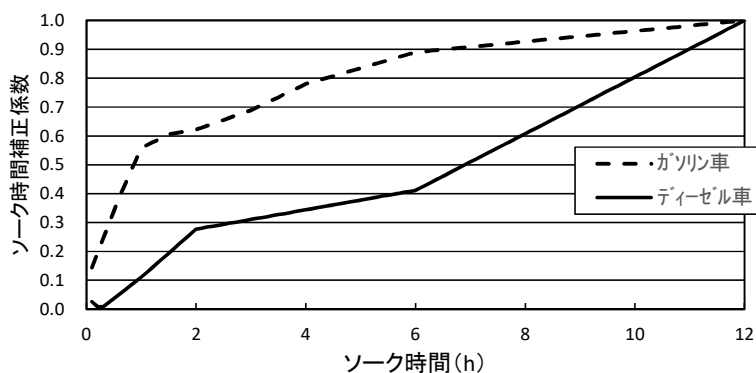
表5 排出に影響を与える因子

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(2022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	0.90	0.03	-	-
乗用車	0.88	0.03	0.43	0.54
バス	1.65	0.22	9.06	6.48
軽貨物車	1.49	0.07	-	-
小型貨物車	1.13	0.09	9.05	6.47
普通貨物車	1.70	0.24	9.05	6.47
特種用途車	1.27	0.13	8.60	6.16

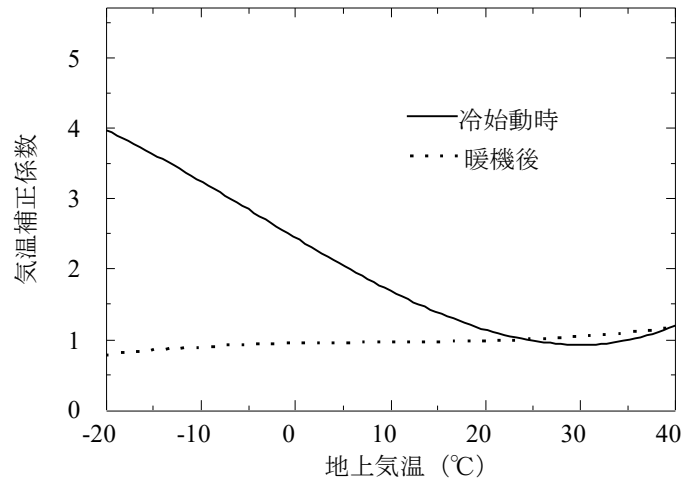
※:「経過年数による補正」とは触媒の劣化による補正と走行係数の低下に関する補正を示す。



出典: 環境省環境管理技術室調べ(2002年3月)

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

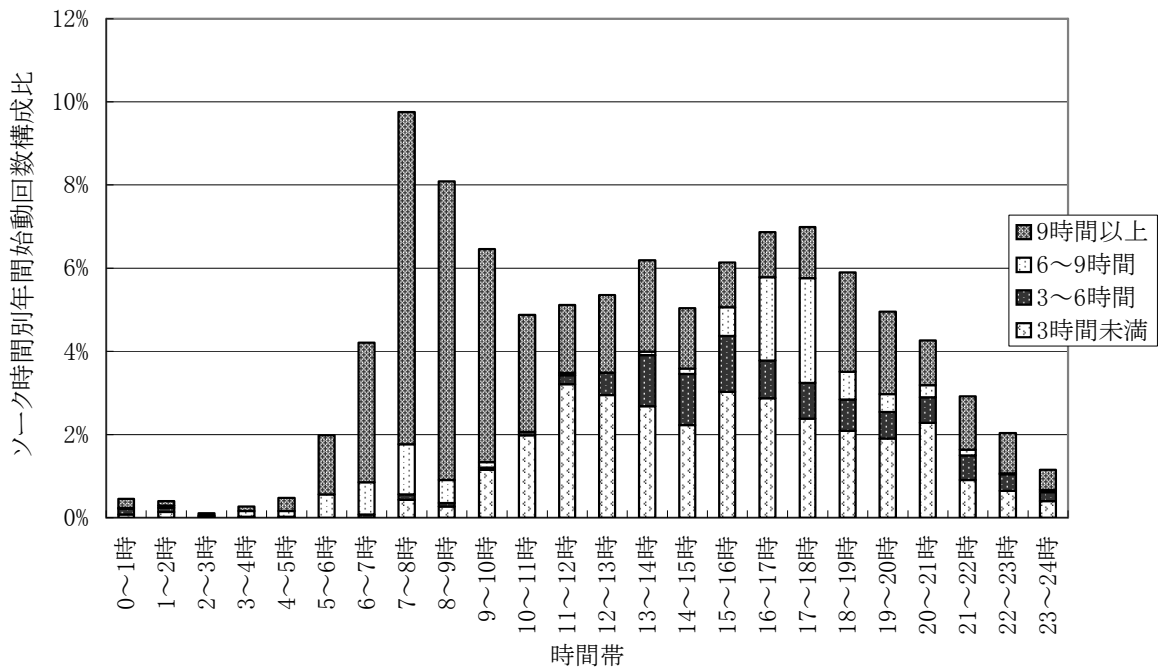
図9 ソーク時間とソーク時間補正係数の関係



出典:JCAP技術報告書、大気モデル技術報告書(1)((財)石油産業活性化センター・JCAP推進室、2002年3月)に基づき作成

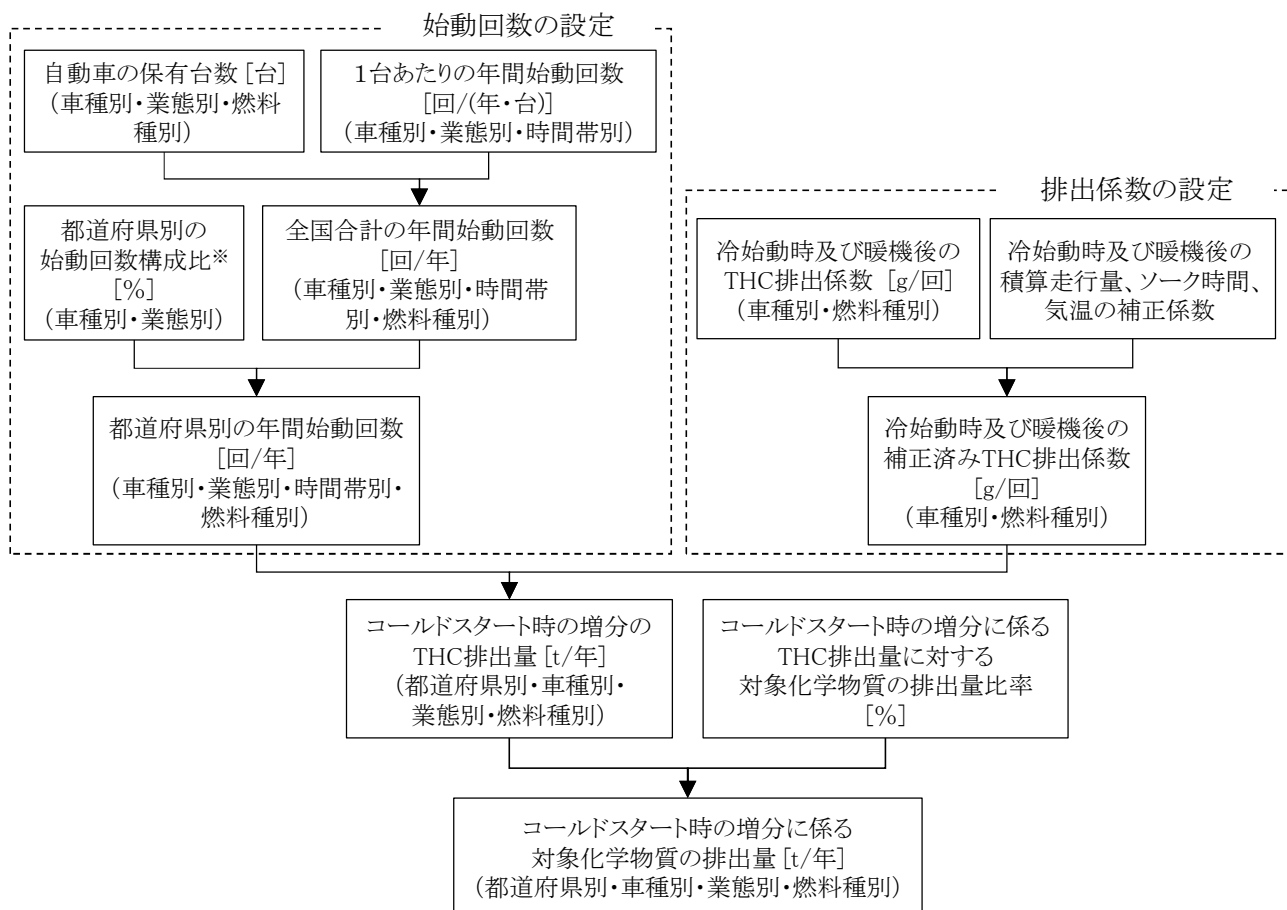
注:計算式で算出された気温補正係数が1を下回った場合と24℃以上のときは1とみなした。

図 10 地上気温と気温補正係数の関係



出典:自動車の使用実態調査報告書((一財)石油産業活性化センター、1998年3月)に基づき作成

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(2022 年度)

車種	THC 排出量(t/年)		
	ガソリン車	ディーゼル車	合計
軽乗用車	30,709	-	30,709
乗用車	33,591	-	33,591
バス	26	85	111
軽貨物車	16,176	-	16,176
小型貨物車	2,153	709	2,862
普通貨物車	239	752	990
特種用途車	408	303	710
合計	83,301	1,848	85,149

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	
管理 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べ(2011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
(2022年度)

対象化学物質		届出外排出量(kg/年)		
管理 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	113,290	17,095	130,384
12	アセトアルデヒド	375,689	82,793	458,482
53	エチルベンゼン	2,499,038	560	2,499,598
80	キシレン	9,746,249	2,218	9,748,467
83	クメン	57,478	-	57,478
240	スチレン	480,648	333	480,981
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	916,314	-	916,314
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	685,569	728	686,298
300	トルエン	15,660,639	7,706	15,668,346
351	1, 3-ブタジエン	550,621	2,255	552,876
392	ノルマル-ヘキサン	2,832,243	-	2,832,243
399	ベンズアルデヒド	236,576	370	236,945
400	ベンゼン	2,882,224	24,210	2,906,434
411	ホルムアルデヒド	932,974	81,684	1,014,659
合 計		37,969,553	219,951	38,189,504

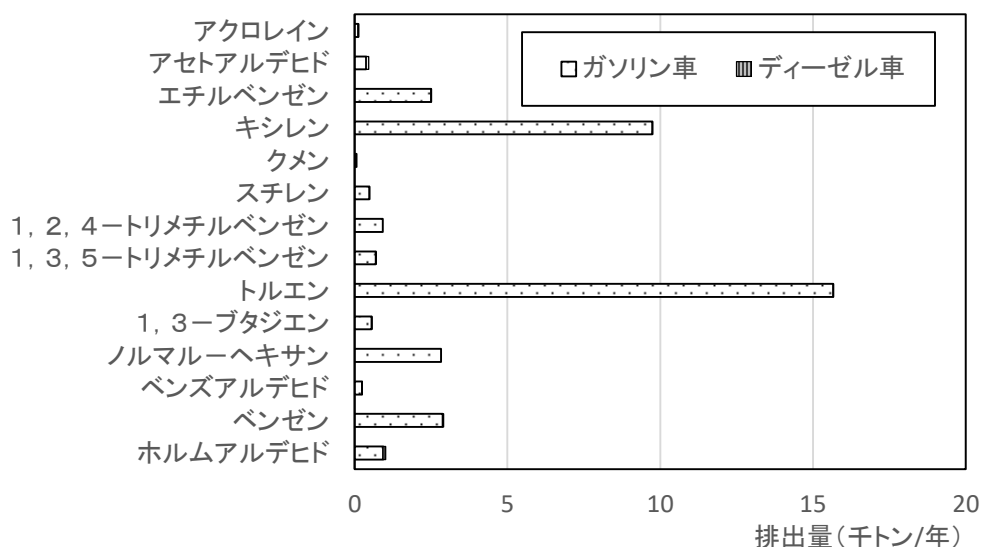


図 13 自動車(コールドスタート時の増分)に係る排出量の推計結果(2022 年度)

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(2022 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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				130,384	130,384
12	アセトアルデヒド				458,482	458,482
53	エチルベンゼン				2,499,598	2,499,598
80	キシレン				9,748,467	9,748,467
83	クメン				57,478	57,478
240	スチレン				480,981	480,981
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン				916,314	916,314
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				686,298	686,298
300	トルエン				15,668,346	15,668,346
351	1, 3-ブタジエン				552,876	552,876
392	ノルマル-ヘキサン				2,832,243	2,832,243
399	ベンズアルデヒド				236,945	236,945
400	ベンゼン				2,906,434	2,906,434
411	ホルムアルデヒド				1,014,659	1,014,659
合 計					38,189,504	38,189,504

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(DBL)	駐車中に気温の変化等によりガソリンタンクで発生したガソリン蒸気が破過 ^{※1} したキャニスタ ^{※2} から大気に放出されることにより発生する蒸発ガス
ホットソークロス(HSL)	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(RL)	燃料タンク中のガソリンが走行に従って高温になり、キャニスタのパージ ^{※3} 能力を超えて発生する蒸発ガス

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

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

※3:パー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(53)、キシレン(80)、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 9 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 2010 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、破過前後及び夏ガソリン/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。

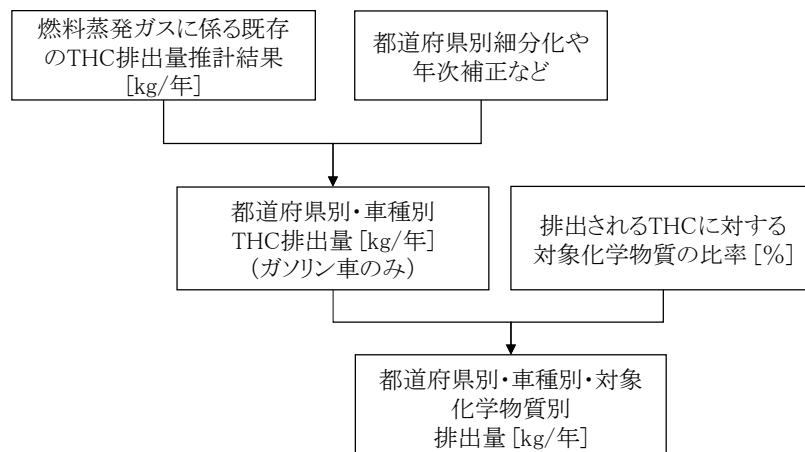


図 14 自動車(燃料蒸発ガス)に係る排出量の推計フロー

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
管理番号	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	0.8	1.0	0.7
80	キシレン	3.6	0.09	2.0	0.03	4.8	3.4	4.8	3.4
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	1.0	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	11	13	8.6
302	ナフタレン	—	—	—	—	0.3	0.4	—	—
351	1,3-ブタジエン	0.03	0.03	0.04	0.02	—	—	—	—
392	ノルマルヘキサン	3.0	0.3	4.0	0.2	1.8	1.8	2.0	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)」及び「JCAP 技術報告書、大気モデル技術報告書(1)(2002 年3月、一般財団法人石油産業活性化センター・JCAP 推進室)」に基づき作成

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 5.0 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(2022 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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				162,500	162,500
80	キシレン				729,080	729,080
296	1, 2, 4- トリメチルベンゼン				569,562	569,562
297	1, 3, 5- トリメチルベンゼン				111,261	111,261
300	トルエン				2,590,293	2,590,293
302	ナフタレン				19,494	19,494
351	1, 3- ブタジエン				3,641	3,641
392	ノルマルヘキサン				561,241	561,241
400	ベンゼン				230,178	230,178
合 計					4,977,250	4,977,250

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(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
管理番号	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べ(2004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 4.8t 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
(2022 年度:全国)

対象化学物質		排出量(kg/年)		
管理番号	物質名	冷凍機	クーラー	合計
10	アクロレイン	116	25	141
12	アセトアルデヒド	485	105	589
53	エチルベンゼン	63	13	76
80	キシレン	216	47	263
240	スチレン	70	15	85
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	61	13	74
300	トルエン	249	54	302
351	1, 3-ブタジエン	116	25	141
399	ベンズアルデヒド	58	12	70
400	ベンゼン	301	65	366
411	ホルムアルデヒド	2,221	479	2,701
合 計		3,955	854	4,808

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(2022 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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				141	141
12	アセトアルデヒド				589	589
53	エチルベンゼン				76	76
80	キシレン				263	263
240	スチレン				85	85
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				74	74
300	トルエン				302	302
351	1, 3-ブタジエン				141	141
399	ベンズアルデヒド				70	70
400	ベンゼン				366	366
411	ホルムアルデヒド				2,701	2,701
合 計					4,808	4,808

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(ディーゼル自動車)と同様に、アクロレイン(管理番号: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。なお、保有台数の減少(原付一種では3%程度)や最新規制対応車の割合の増加(原付一種では9%減、原付二種では2%減、軽二輪では10%減、小型二輪では7%減)により2021年度(約2.0千t)と比較して THC 排出量は約6%減少した。

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	908
原付二種	341
軽二輪	214
小型二輪	368
合計	1,831

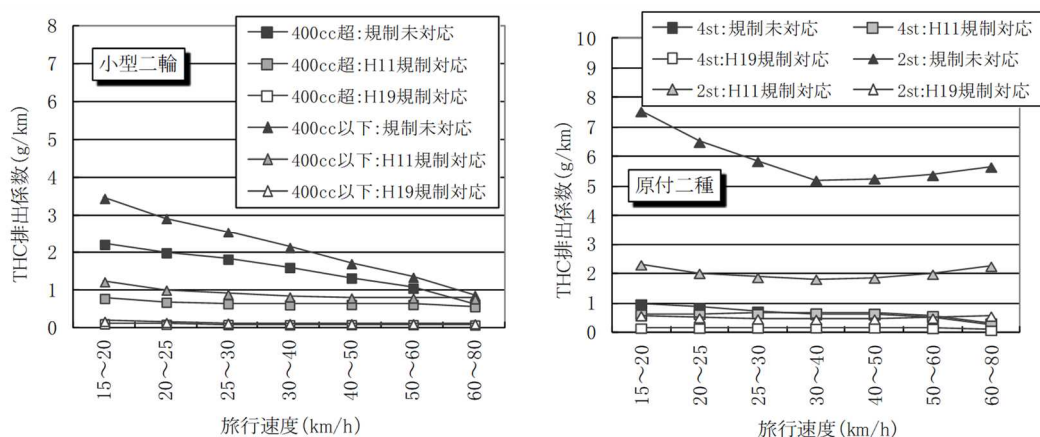
上記により算出した THC 排出量に対して、THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率(環境省環境管理技術室及び(一社)日本自動車工業会の実測データに基づき設定)を乗じて、対象化学物質の都道府県別排出量を推計した。THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率は表 2 に示すとおりである。

表2 THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率

管理 番号	対象化学物質	対 THC 比率
	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べ(2004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」((一財)日本自動車研究所、2012年3月)

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、1998年・1999年及び2006年・2007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)。

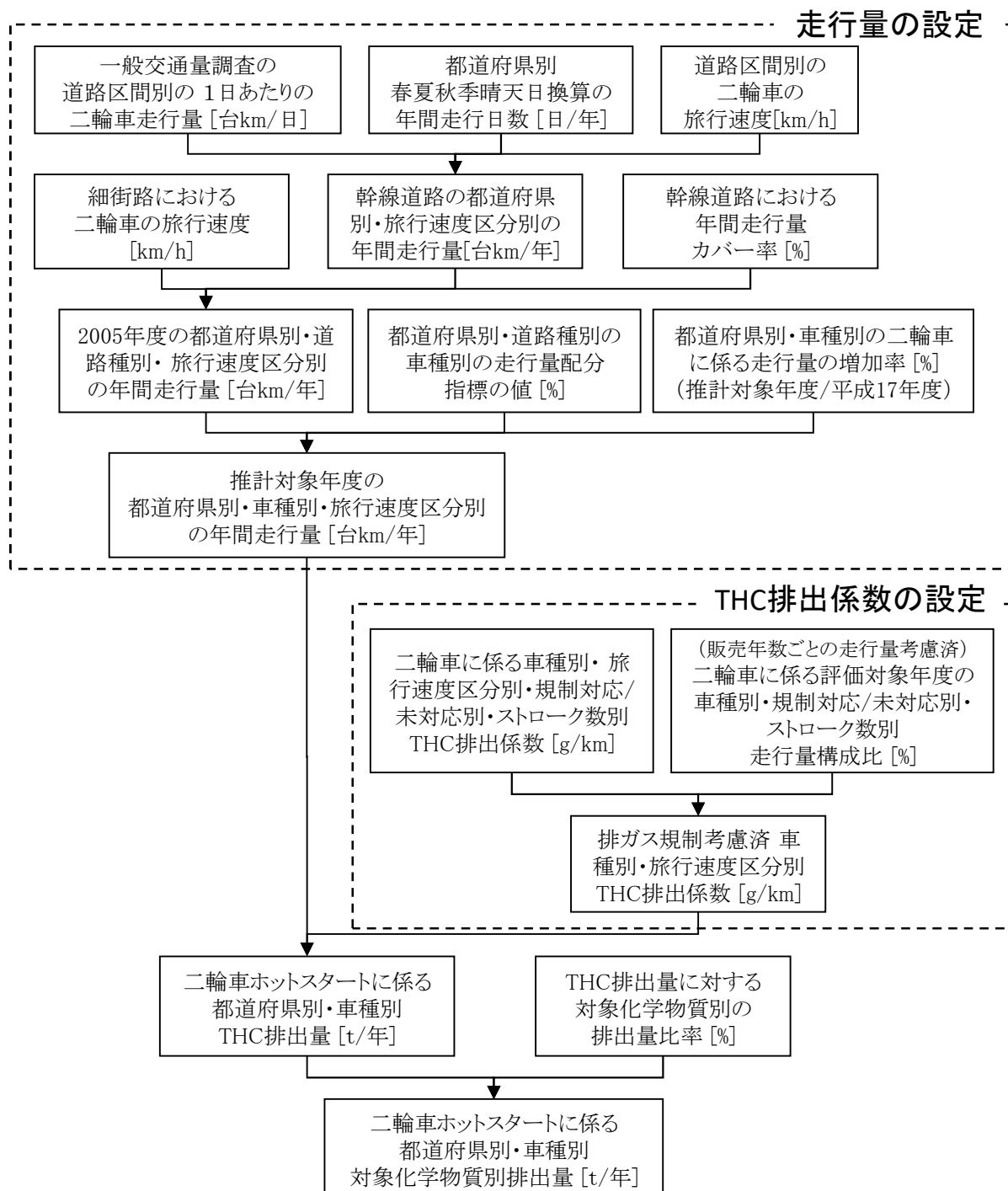


出典：環境省環境管理技術室調べ(2003年3月)

注：2007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」((株)数理計画、2008年3月)に基づき、原付二種については1999年規制の25%、小型二輪については1999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542tと推計された。

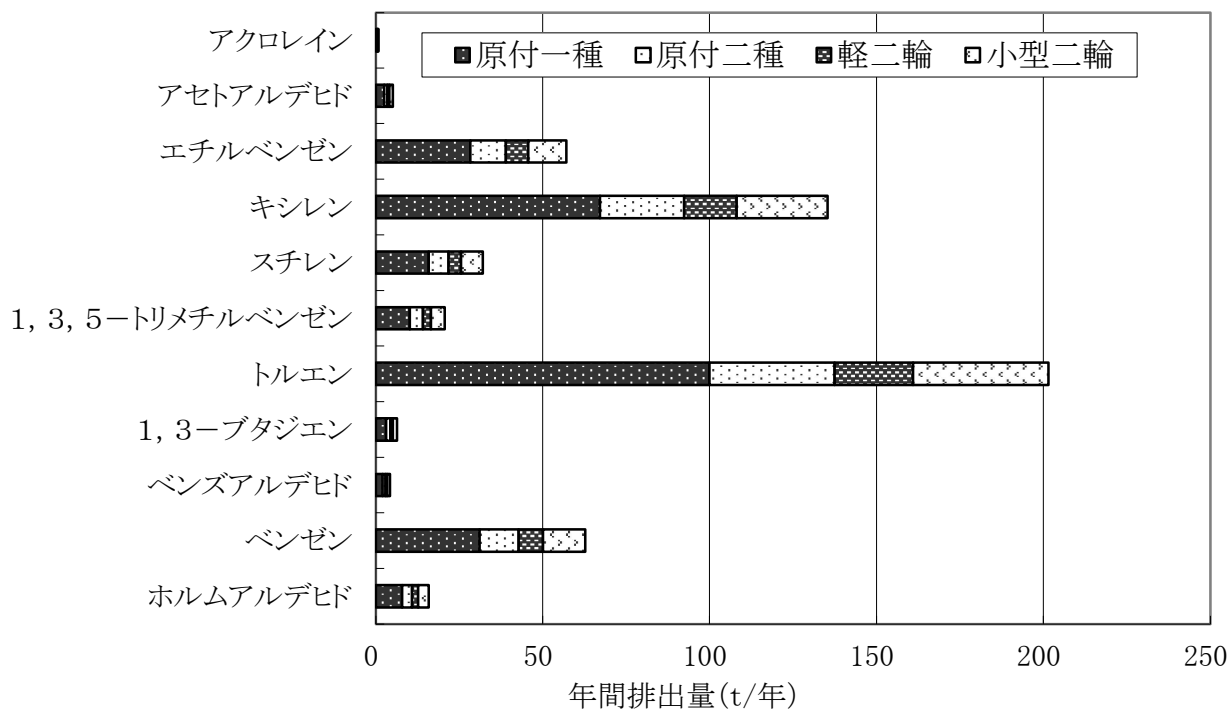


図3 二輪車(ホットスタート)に係る対象化学物質別の全国排出量の推計結果(2022年度)

表3 二輪車(ホットスタート)に係る排出量の推計結果(2022年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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				829	829
12	アセトアルデヒド				5,129	5,129
53	エチルベンゼン				57,153	57,153
80	キシレン				135,379	135,379
240	スチレン				32,070	32,070
297	1,3,5-トリメチルベンゼン				20,713	20,713
300	トルエン				201,490	201,490
351	1,3-ブタジエン				6,429	6,429
399	ベンズアルデヒド				4,280	4,280
400	ベンゼン				62,791	62,791
411	ホルムアルデヒド				15,938	15,938
合計					542,199	542,199

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。

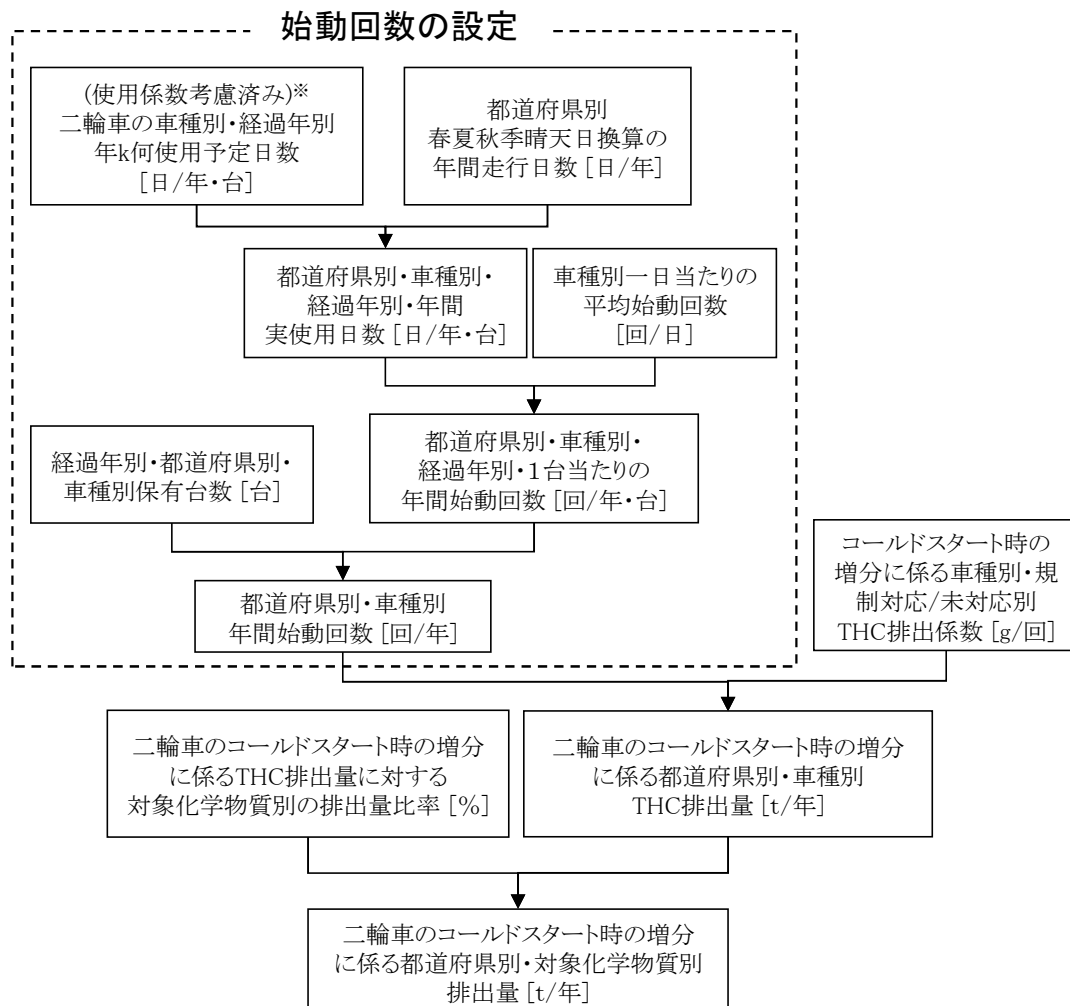
表 4 車種別 THC 排出係数の推計結果(2022 年度)

車種	THC 排出係数(g/回)	
	規制未対応	規制対応
原付一種	1.53	0.89
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
管理番号	物質名	
10	アクロレイン	0.047%
12	アセトアルデヒド	0.18%
53	エチルベンゼン	2.3%
80	キシレン	9.1%
240	スチレン	0.98%
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	0.85%
300	トルエン	13%
351	1, 3-ブタジエン	0.41%
399	ベンズアルデヒド	0.22%
400	ベンゼン	0.89%
411	ホルムアルデヒド	0.47%

出典：環境省環境管理技術室調べ(2004 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」((一財) 日本自動車研究所、2012 年3月)



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 311t 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	651
原付二種	94
軽二輪	161
小型二輪	198
合計	1,104

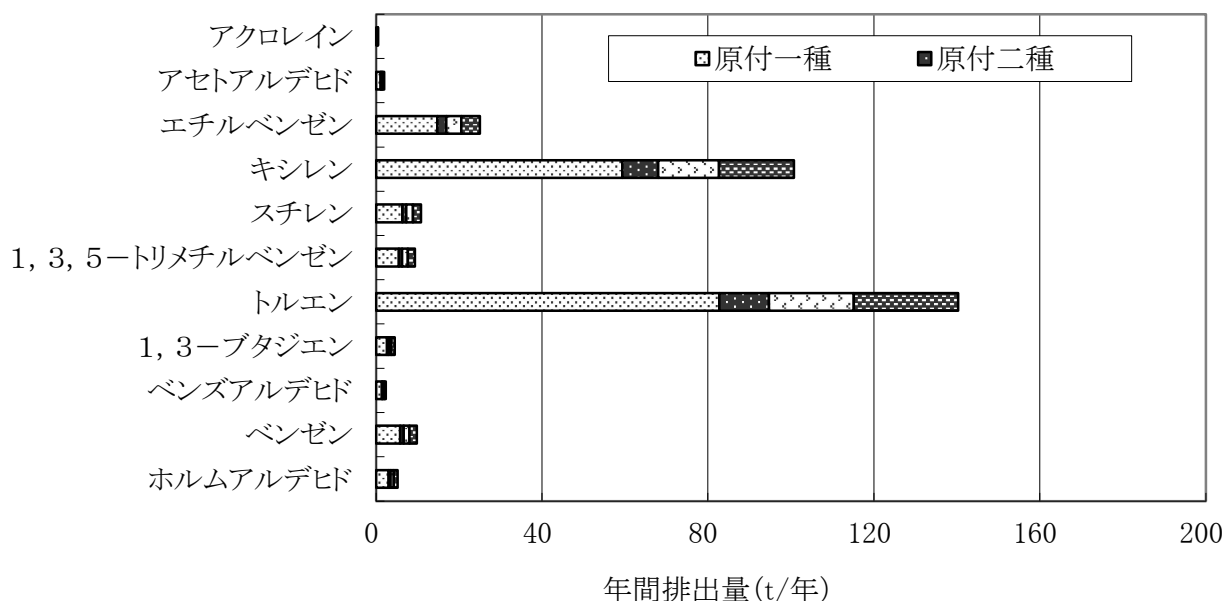


図 5 二輪車(コールドスタート時の増分)に係る対象化学物質別の全国排出量の推計結果 (2022 年度)

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 (2022 年度: 全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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				523	523
12	アセトアルデヒド				1,959	1,959
53	エチルベンゼン				25,073	25,073
80	キシレン				100,734	100,734
240	スチレン				10,835	10,835
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				9,364	9,364
300	トルエン				140,344	140,344
351	1, 3-ブタジエン				4,497	4,497
399	ベンズアルデヒド				2,380	2,380
400	ベンゼン				9,864	9,864
411	ホルムアルデヒド				5,211	5,211
	合計				310,782	310,782

Ⅲ 燃料蒸発ガス

1. 届出外排出量と考えられる排出

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

表 8 燃料蒸発ガスの種類と概要

種類	概要
ダイアーナルブリージングロス(DBL)	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(HSL)	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(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 2001 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
管理 番号	物質名	
80	キシレン	0.5%
300	トルエン	1.0%
400	ベンゼン	1.0%

出典:EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 3rd edition(EMEP/CORINAIR, 2002)

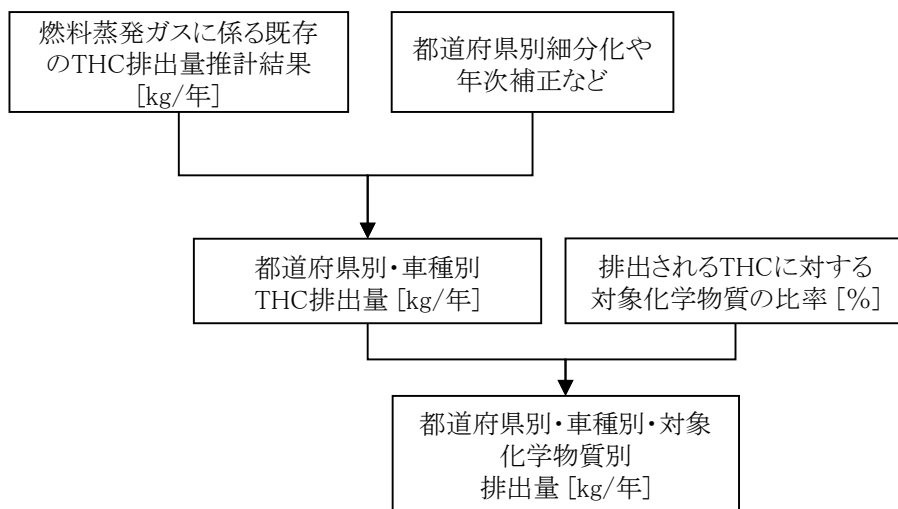


図6 二輪車(燃料蒸発ガス)に係る排出量の推計フロー

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	1,086
原付二種	880
軽二輪	784
小型二輪	1,669
合計	4,420

表 11 二輪車(燃料蒸発ガス)に係る排出量の推計結果(2022 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
80	キシレン				22,098	22,098
300	トルエン				44,195	44,195
400	ベンゼン				44,195	44,195
合計					110,488	110,488

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」(環境省、平成14年)

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(管理番号: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。

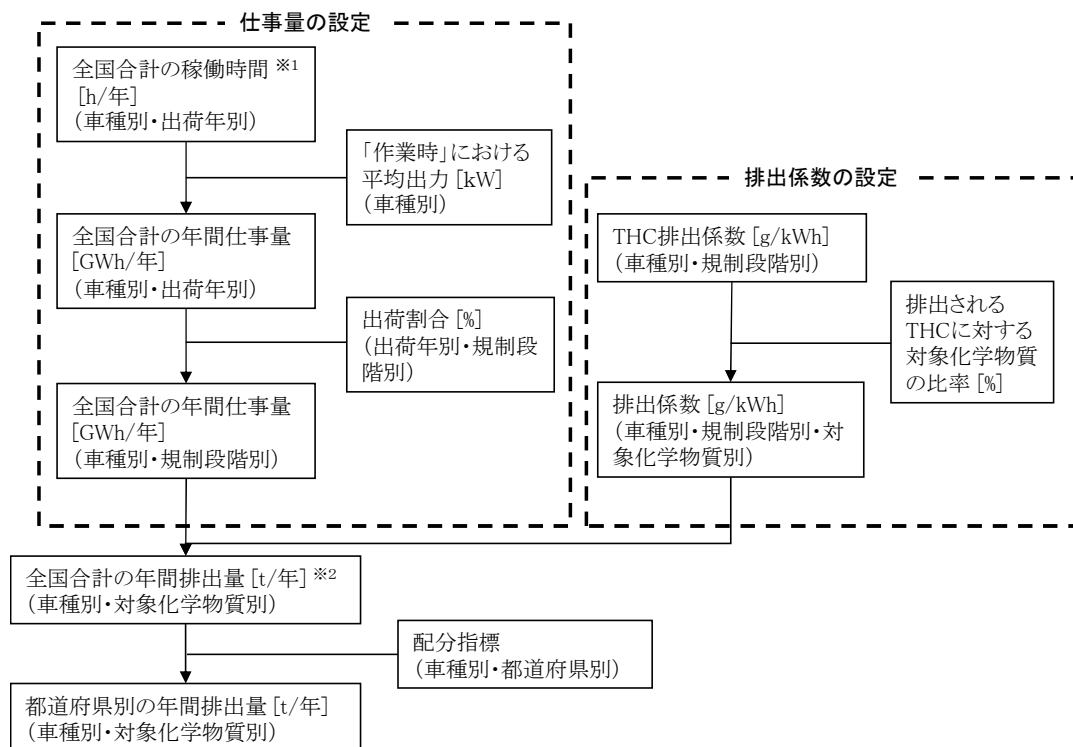
3. 推計方法

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(対 THC 比率)を設定した。これらを乗じることにより、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 1.8 千 t と推計された(図 2、表 4 参照)。

表 2 特殊自動車に係る THC 排出量推計(車種別)(2022 年度)

用途	THC 排出量(t/年)
建設機械	2,217
農業機械	1,221
産業機械	9,142
合計	12,580

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	0.69%	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「環境省環境安全課調べ(2013 年度)」、それ以外の物質については「環境省環境管理技術室調べ(2004 年)」に基づき作成

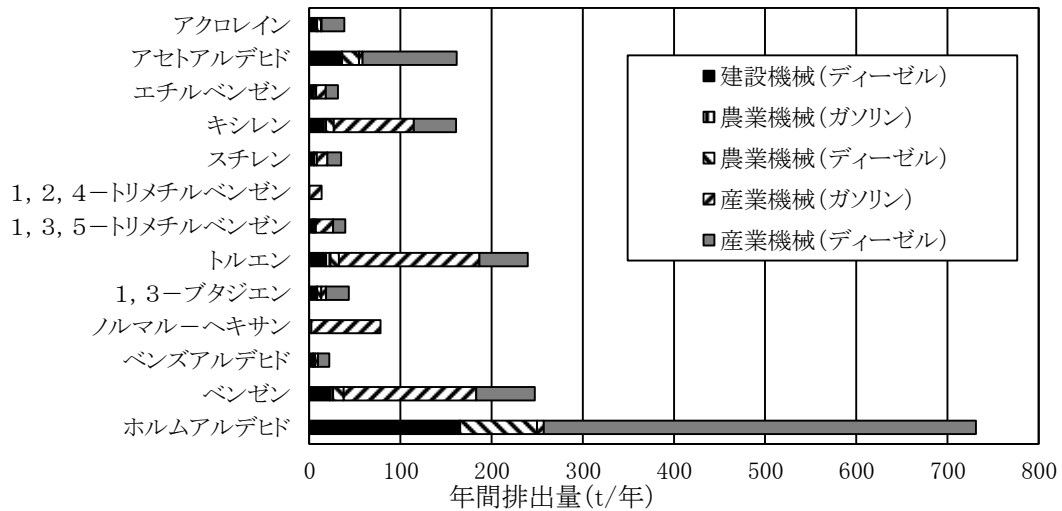


図2 特殊自動車(建設機械・農業機械・産業機械)に係る排出量推計結果(2022年度:全国)

表4 特殊自動車(建設機械・農業機械・産業機械)に係る排出量推計結果(2022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				38,405	38,405
12	アセトアルデヒド				161,859	161,859
53	エチルベンゼン				31,593	31,593
80	キシレン				160,866	160,866
240	スチレン				35,045	35,045
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン				13,529	13,529
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				39,427	39,427
300	トルエン				239,598	239,598
351	1, 3-ブタジエン				43,458	43,458
392	ノルマル-ヘキサン				78,053	78,053
399	ベンズアルデヒド				22,166	22,166
400	ベンゼン				247,475	247,475
411	ホルムアルデヒド				731,290	731,290
合計					1,842,763	1,842,763

(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>	
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。

＜推計の対象範囲＞

推計対象とする範囲は「領海内」を航行する船舶からの排出を基本とした(図1参照)。ただし、海外との往来に用いられる外航船舶は、国内の港湾区域外の活動量の設定が困難なため、港湾区域内だけを推計対象とした。また、河川等を航行する船舶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。

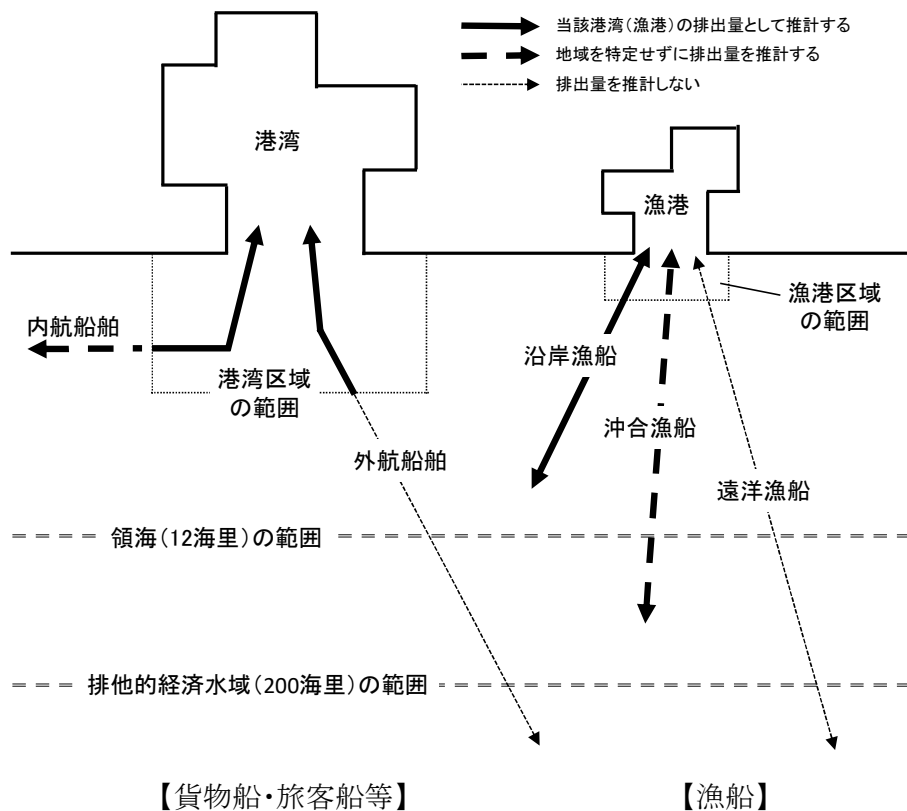


図1 船舶に係る排出量の推計の対象範囲

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(管理番号: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

貨物船・旅客船等による燃料消費量(kg/年)を港湾ごとに推計し、Fourth IMO GHG Study(IMO, 2020)等の文献により示されている燃料消費量当たりの NMVOC 排出係数及び NMVOC 中の対象化学物質別構成比を乗じて排出量を推計した。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。なお、平均停泊時間は船舶種類ごとの「平均停泊時間の差(図2)」を考慮した。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、港湾ごと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)

注：表中のkWは機関定格出力(kW)を、GTは平均総トン数(GT)*をそれぞれ示す。

※：総トン数(GT: グロストン, Gross Tonnage)は船舶の内容積を示す単位であり、1トンは約2.83m³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)

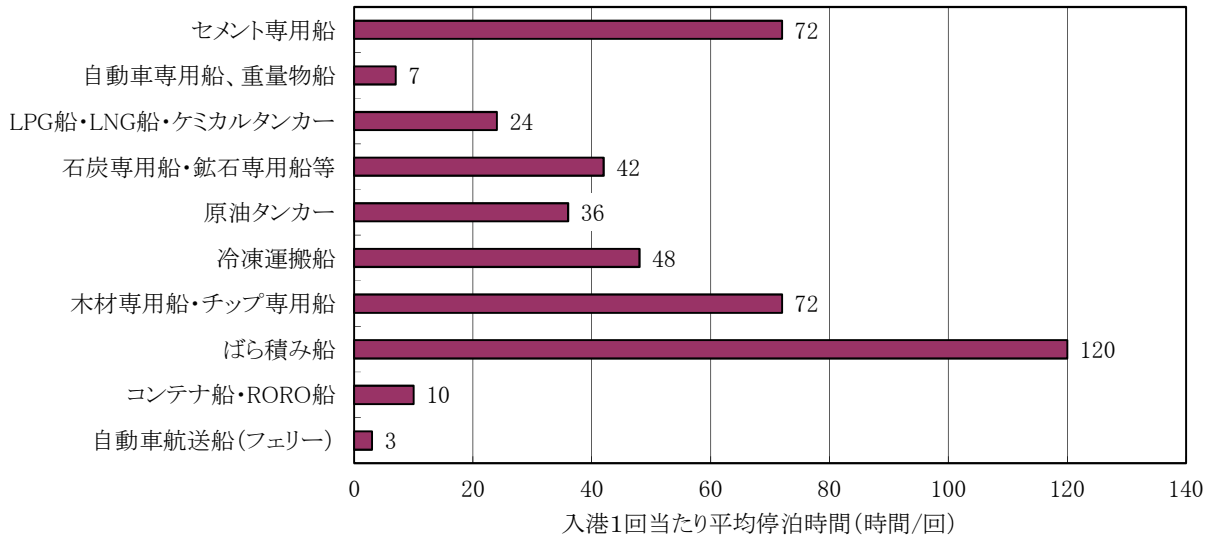
総トン数 クラス(GT)	貨物船 (外航/内航)	タンカー (外航/内航)	旅客船 (外航/内航)	その他 (外航/内航)	外航 コンテナ船
～500	205	205	195	205	195
～1,000					
～3,000					
～6,000					
～10,000	195	195	195	195	185
～30,000					
～60,000					
～100,000	185	185	185	185	175
100,000～					

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)

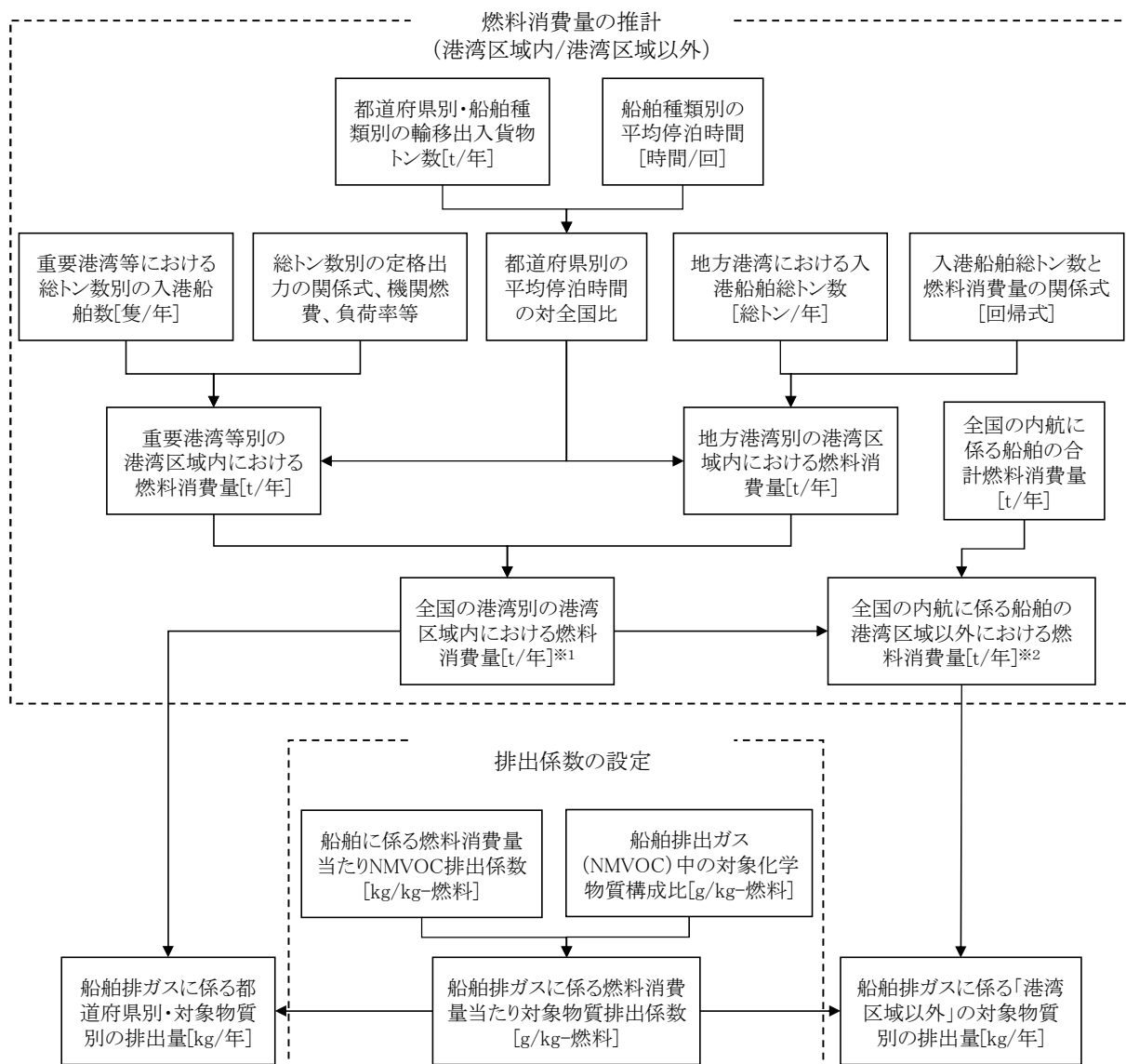
補機ディーゼル	補助ボイラー
195	340

出典:Fourth IMO GHG Study(IMO,2020)



出典:一般社団法人日本船主協会へのヒアリング(平成15年)、フェリー時刻表(各事業者のウェブサイト等)及び平成8年度船舶排出大気汚染物質削減手法検討調査(環境庁)に基づき作成

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※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)	

出典: Fourth IMO GHG Study(IMO,2020)

※: NMVOC とは、メタンを除く揮発性有機化合物の意味である。

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
管理 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1.7千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54%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)
(2022年度:全国)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)									
管理 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	5,777	18,324	16,941	20,651	20,466	16,023	15,798	2,699	98,409	215,089
53	エチルベンゼン	1,444	4,581	4,235	5,163	5,117	4,006	3,949	675	24,602	53,772
80	キシレン	5,777	18,324	16,941	20,651	20,466	16,023	15,798	2,699	98,409	215,089
300	トルエン	4,333	13,743	12,706	15,488	15,350	12,017	11,848	2,024	73,807	161,317
351	1, 3-ブタジエン	5,777	18,324	16,941	20,651	20,466	16,023	15,798	2,699	98,409	215,089
400	ベンゼン	5,777	18,324	16,941	20,651	20,466	16,023	15,798	2,699	98,409	215,089
411	ホルムアルデヒド	17,332	54,971	50,824	61,954	61,399	48,068	47,393	8,098	295,228	645,267
合 計		46,219	146,590	135,531	165,210	163,731	128,182	126,383	21,593	787,274	1,720,713

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:港湾種別は港湾法に基づいた分類であり、それぞれ以下のとおりである。

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

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

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

地方港湾:国際戦略港湾、国際拠点港湾及び重要港湾以外の港湾

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)(2022 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理 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				215,089	215,089
53	エチルベンゼン				53,772	53,772
80	キシレン				215,089	215,089
300	トルエン				161,317	161,317
351	1,3-ブタジエン				215,089	215,089
400	ベンゼン				215,089	215,089
411	ホルムアルデヒド				645,267	645,267
	合 計				1,720,713	1,720,713

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

漁船による燃料消費量(kg/年)を推計し、EMEP/CORINAIR,2002等の文献により示されている燃料消費量当たりのNMVOC排出係数及びNMVOC中の対象化学物質構成比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年間利用漁船隻数等を使用し、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海里的の漁船)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)	
管理番号	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

出典1:NMVOC 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」(1999年3月、日本財団)に基づき、以下のとおり設定した。

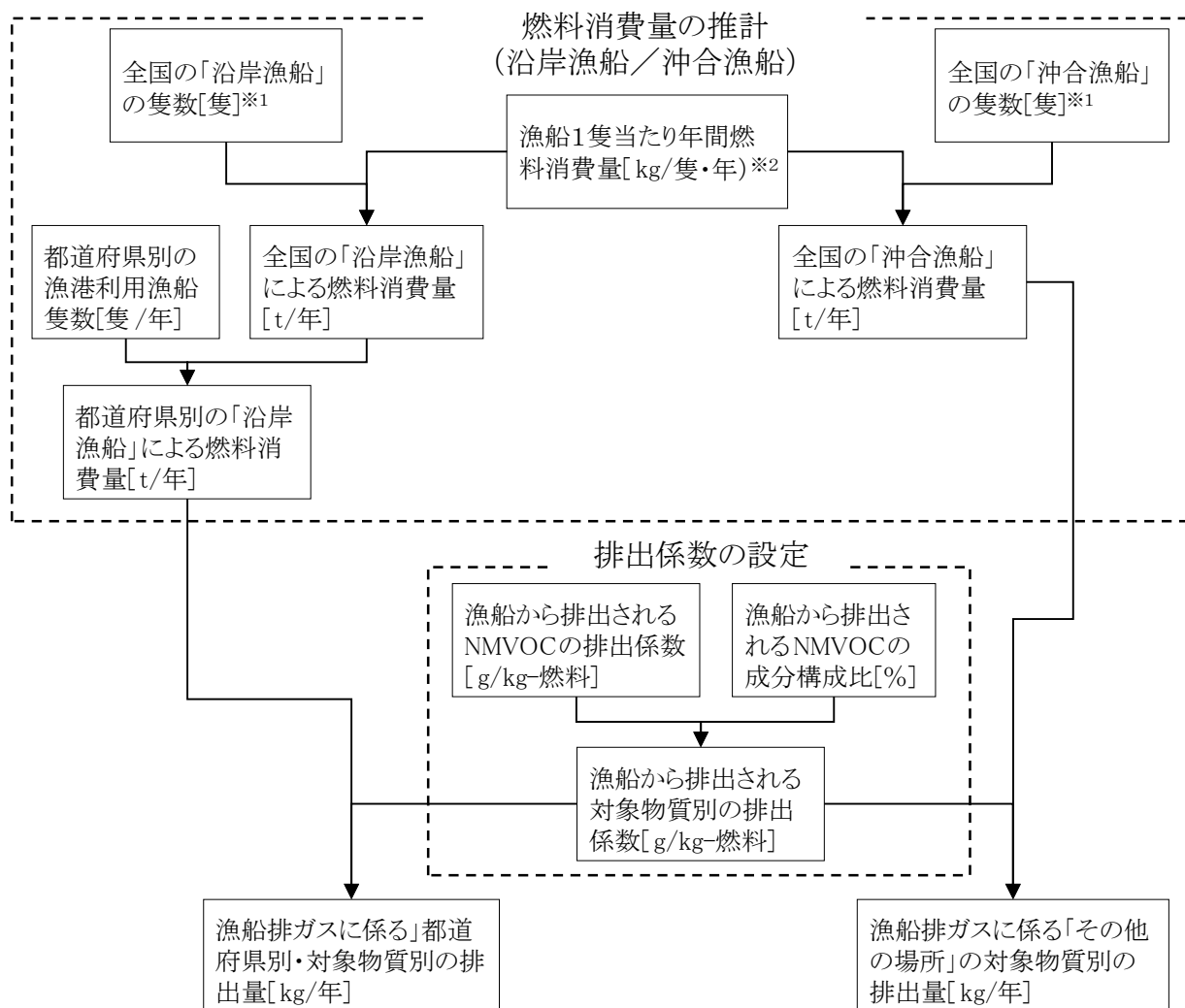
ガソリンエンジン: 34g/kg-燃料、ディーゼルエンジン:1.9g/kg-燃料

出典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調べ、2011年度 自工会受託研究報告書)

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 - 3rd edition」(EMEP/CORINAIR, 2002)

注:船外機付き漁船(ガソリンエンジン)は通常は排気口が水中にあるため、公共用水域への排出とみなす(海水動力漁船(ディーゼル)は大気への排出)。



※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1.5千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)に係る対象化学物質別排出量推計結果(漁船種別)(2022年度:全国)

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
管理番号	物質名	12海里以内	12海里以内	12~200海里		
10	アクロレイン	1,959	—	—	1,959	—
12	アセトアルデヒド	12,189	19,327	6,890	38,406	5,666
53	エチルベンゼン	134,946	4,832	1,722	141,500	1,417
80	キシレン	322,129	19,327	6,890	348,346	5,666
240	スチレン	78,356	—	—	78,356	—
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	47,884	—	—	47,884	—
300	トルエン	478,840	14,495	5,167	498,503	4,250
351	1, 3-ブタジエン	15,236	19,327	6,890	41,453	5,666
399	ベンズアルデヒド	10,012	—	—	10,012	—
400	ベンゼン	148,005	19,327	6,890	174,222	5,666
411	ホルムアルデヒド	37,872	57,981	20,670	116,523	16,999
合計		1,287,427	154,616	55,119	1,497,163	45,332

注1: PRTR届出外排出量の推計対象は、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)(2022年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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				1,959	1,959
12	アセトアルデヒド				38,406	38,406
53	エチルベンゼン				141,500	141,500
80	キシレン				348,346	348,346
240	スチレン				78,356	78,356
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				47,884	47,884
300	トルエン				498,503	498,503
351	1, 3-ブタジエン				41,453	41,453
399	ベンズアルデヒド				10,012	10,012
400	ベンゼン				174,222	174,222
411	ホルムアルデヒド				116,523	116,523
合計					1,497,163	1,497,163

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^{*}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)。

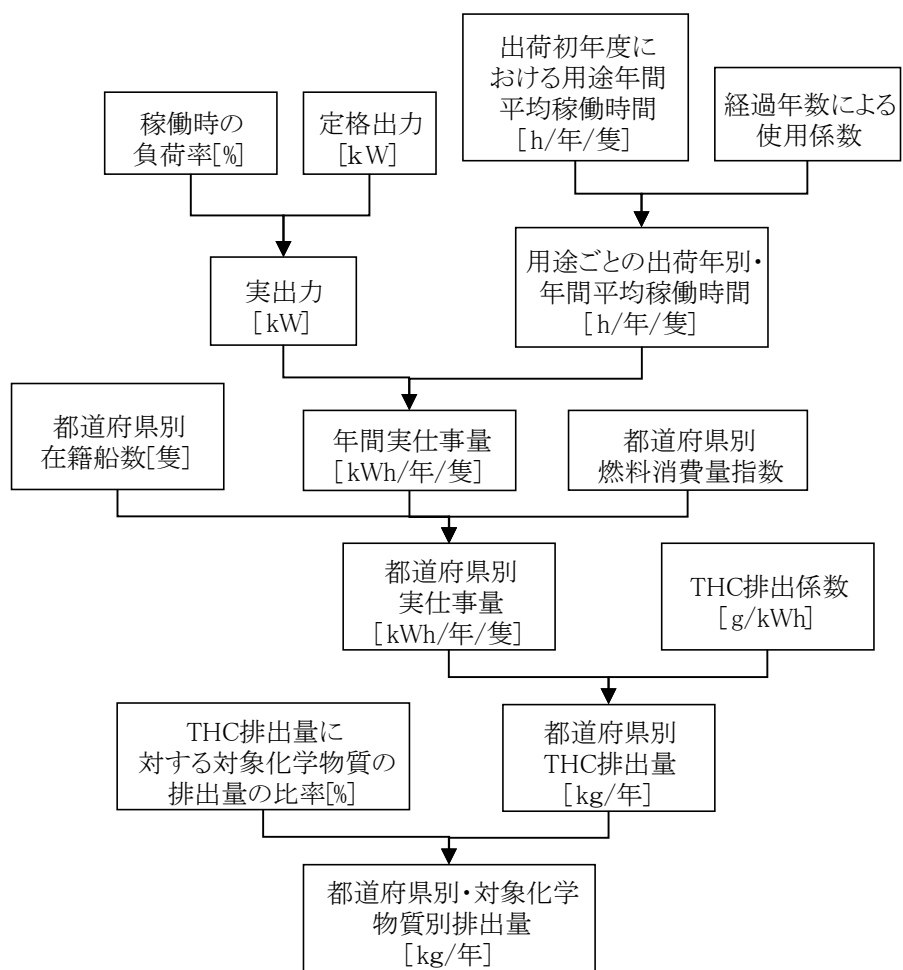


図 5 船舶(プレジャーボート)に係る排出量の推計フロー

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 495t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)(2022 年度:全国)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)					合計
管理番号	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	398	356	25	1.4	0.5	781
12	アセトアルデヒド	2,464	2,204	101	8.5	2.1	4,779
53	エチルベンゼン	27,456	24,559	13	95	0.3	52,124
80	キシレン	65,036	58,174	45	226	0.9	123,481
240	スチレン	15,407	13,781	14	53	0.3	29,256
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	9,951	8,901	13	35	0.3	18,898
300	トルエン	96,795	86,582	52	336	1.1	183,767
351	1, 3-ブタジエン	3,088	2,762	25	11	0.5	5,886
399	ベンズアルデヒド	2,056	1,839	12	7.1	0.2	3,914
400	ベンゼン	30,165	26,982	63	105	1.3	57,315
411	ホルムアルデヒド	7,657	6,849	466	27	9.6	15,008
合 計		260,472	232,989	829	903	17	495,210

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)(2022 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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				781	781
12	アセトアルデヒド				4,779	4,779
53	エチルベンゼン				52,124	52,124
80	キシレン				123,481	123,481
240	スチレン				29,256	29,256
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン				18,898	18,898
300	トルエン				183,767	183,767
351	1, 3-ブタジエン				5,886	5,886
399	ベンズアルデヒド				3,914	3,914
400	ベンゼン				57,315	57,315
411	ホルムアルデヒド				15,008	15,008
合 計					495,210	495,210

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)が対象としている物質のうち、PRTR 対象化学物質であるアクロレイン(管理番号: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

鉄道車両による燃料消費量(kg/年)を都道府県別に推計し、EMEP/CORINAIR,2002 により示されている NMVOC 排出係数及び NMVOC 中の対象化学物質構成比(表1)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の推計結果

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

注:「EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook」(EMEP/CORINAIR,2002)による。NMVOC の排出係数は 4.65g/kg-燃料であり、表中には PRTR 対象化学物質の構成比のみを示した。

※:NMVOC とは、メタンを除く揮発性有機化合物の意味である。

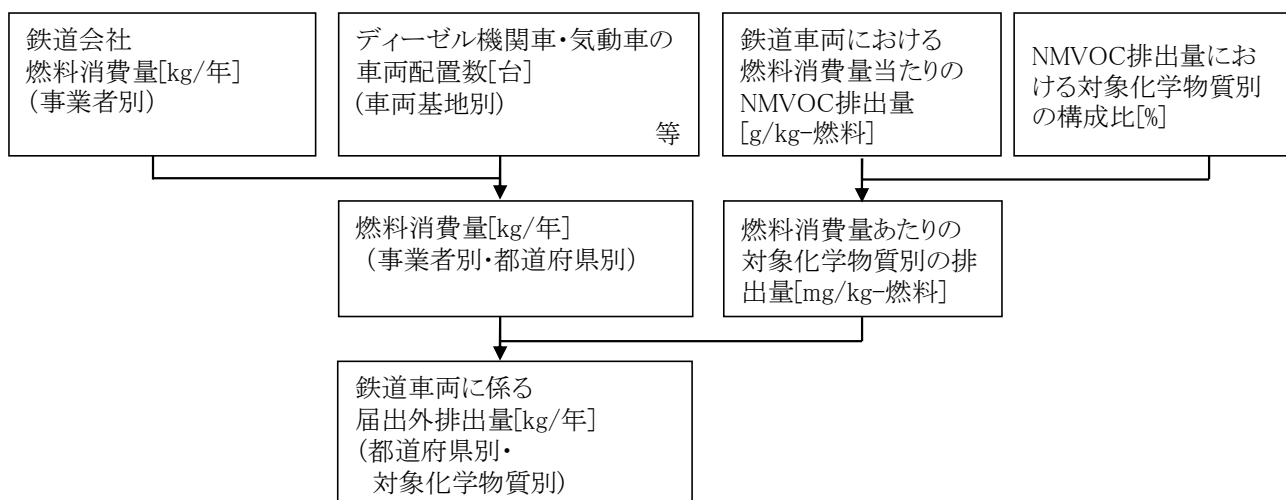


図1 鉄道車両(エンジン)に係る排出量の推計フロー

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122t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(2022年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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				10,182	10,182
12	アセトアルデヒド				13,576	13,576
53	エチルベンゼン				3,394	3,394
80	キシレン				13,576	13,576
300	トルエン				10,182	10,182
351	1,3-ブタジエン				13,576	13,576
399	ベンズアルデヒド				3,394	3,394
400	ベンゼン				13,576	13,576
411	ホルムアルデヒド				40,729	40,729
合計					122,188	122,188

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(33)が含まれている場合がある。ブレーキパッドやすり板は、鉄道車両の運行時に摩耗することから、摩耗した石綿は大気へ排出すると考えられる。そのほとんどは事業所外で排出され、届出外排出量と考えられる。

鉄道事業者へアンケート調査を行った結果では、16社(2022年度実績)においてブレーキパッド等への石綿の使用があった。

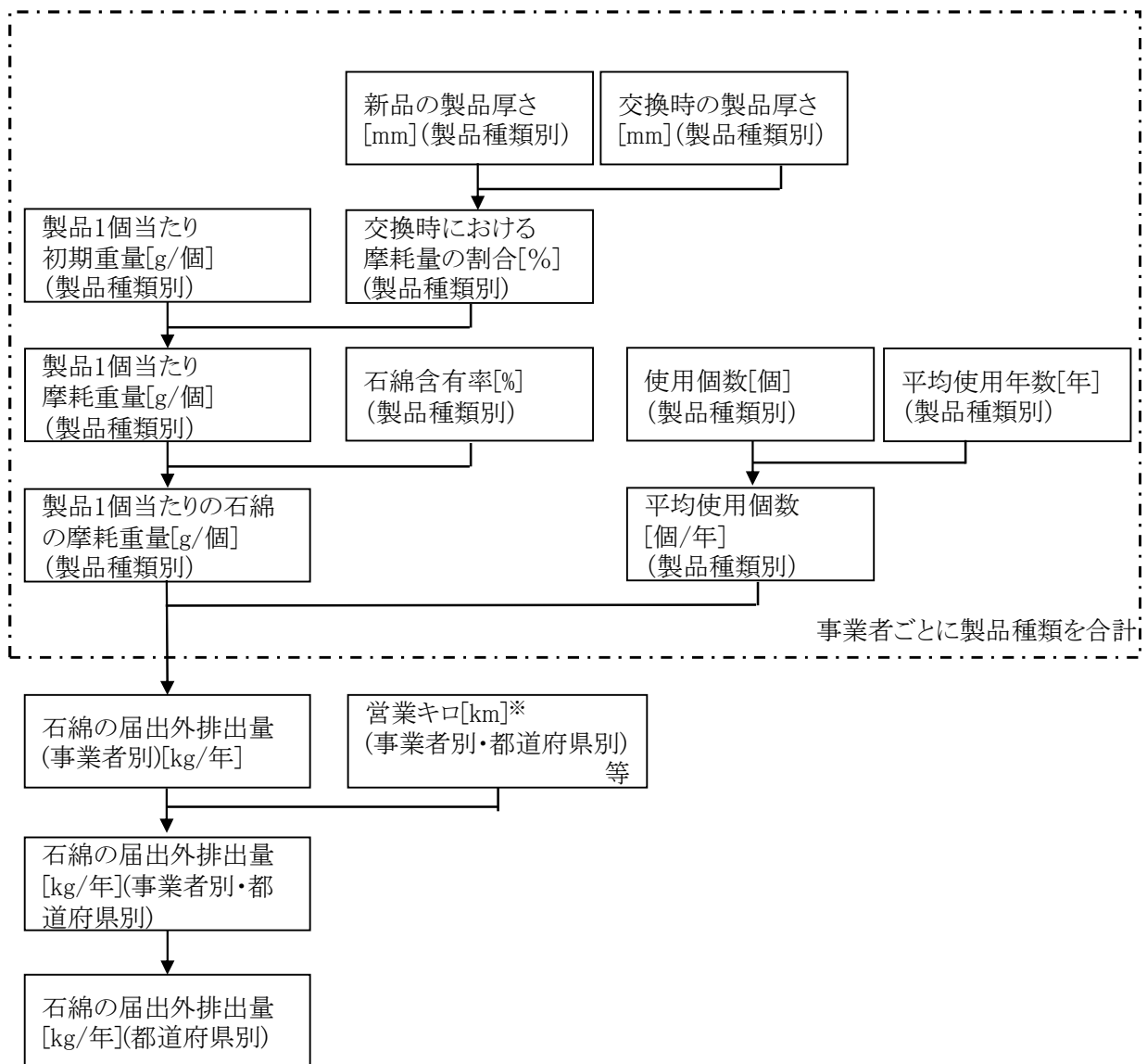
2. 推計を行う対象化学物質

ブレーキパッド等に使われる石綿(33)について推計を行った。

3. 推計方法

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

図2に鉄道車両(ブレーキ等の摩耗)に係る排出量の推計フローを示す。



※: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 26kg 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(2022 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
33	石綿				26	26
合計					26	26

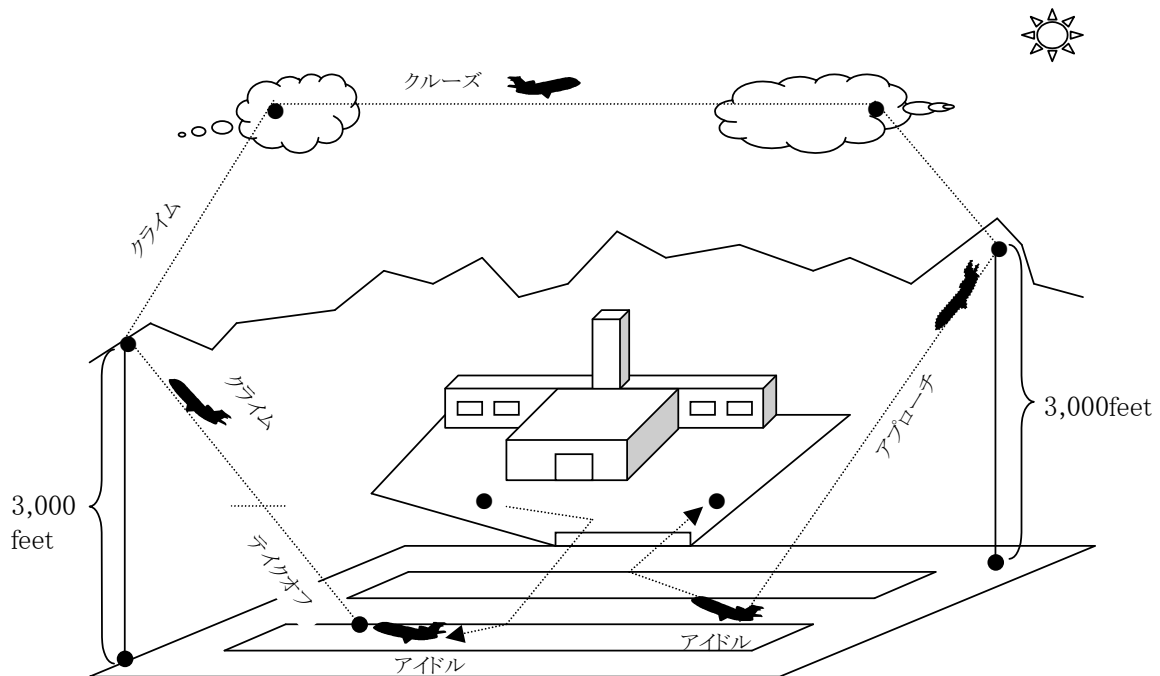
航空機に係る排出量

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働及び駐機時の補助動力装置(APU)の稼働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)

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」が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

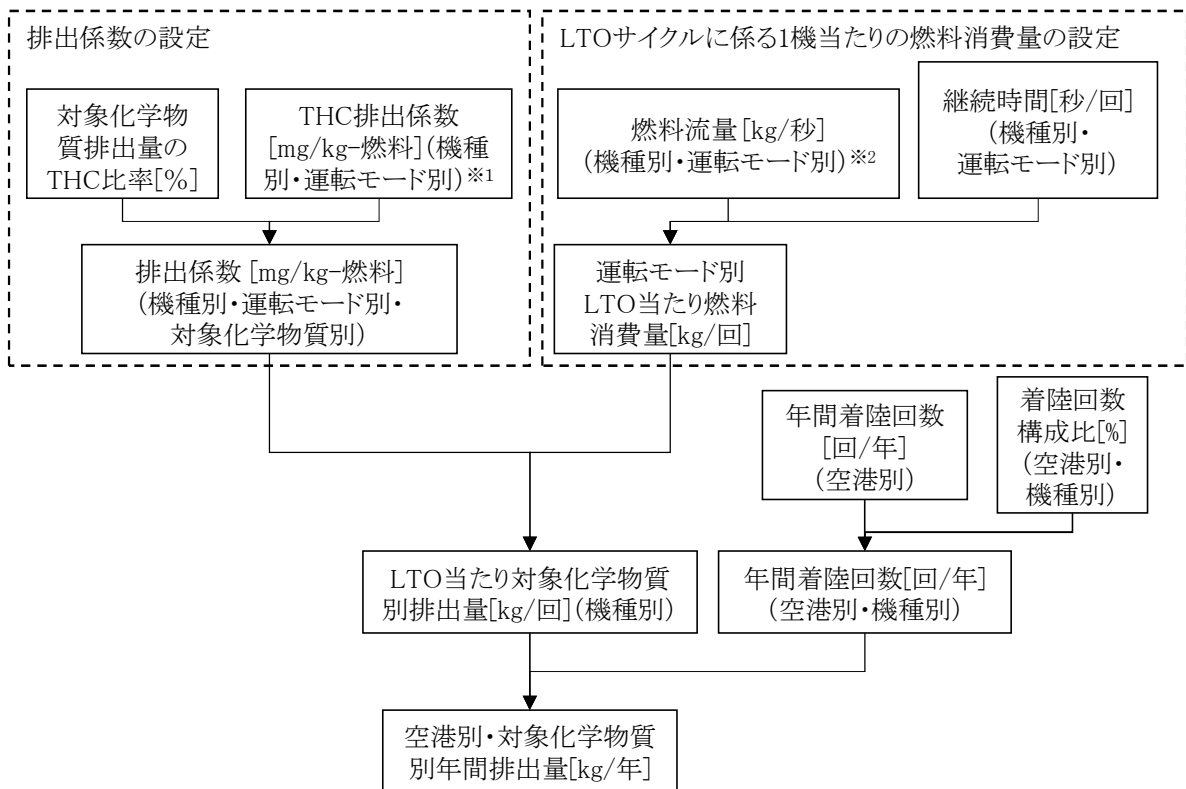
航空機からの排出が報告され、国内で実測データがあるアセトアルデヒド(管理番号:12)、キシレン(80)、トルエン(300)、1,3-ブタジエン(351)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)の6物質について推計を行った。

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当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(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、エンジン始動に用いる補助動力装置(APU: Auxiliary Power Unit)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

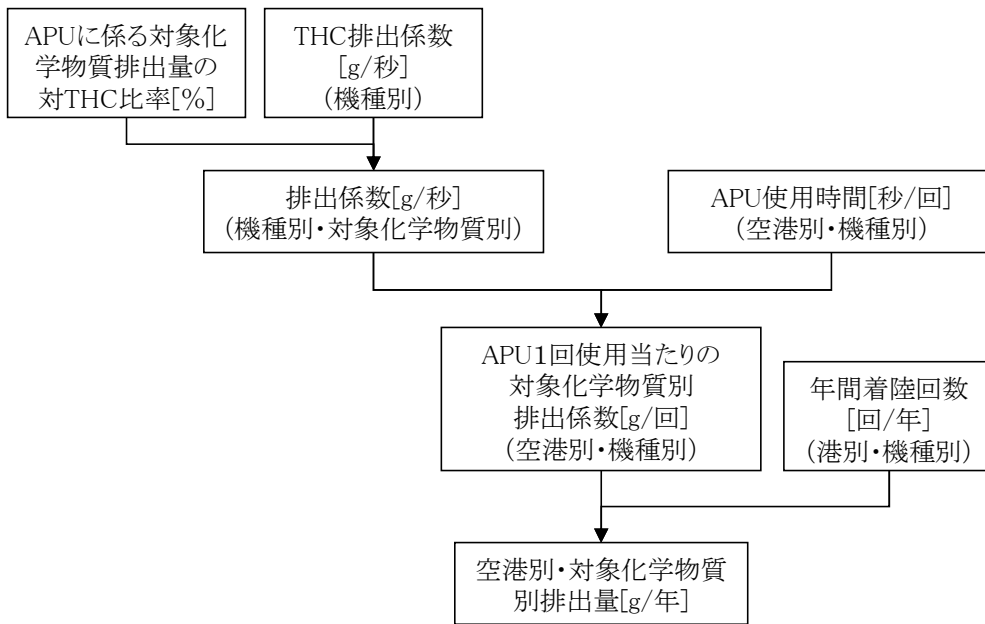


図3 航空機(補助動力装置)に係る排出量の推計フロー

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 72t と推計された。なお、2022 年度の航空機に係る排出量は 2021 年度(約 53t)と比較して、37%増加した。

表 1 航空機に係る排出量推計結果(排出源別)(2022 年度:全国)

対象化学物質		対象化学物質排出量(kg/年)		
管理番号	物質名	エンジン	APU	合計
12	アセトアルデヒド	12,724	171	12,895
80	キシレン	7,539	123	7,661
300	トルエン	6,548	106	6,654
351	1,3-ブタジエン	17,367	282	17,649
400	ベンゼン	18,331	298	18,629
411	ホルムアルデヒド	8,740	144	8,884
合計		71,248	1,124	72,371

表 2 航空機に係る排出量推計結果(推計区分別)(2022 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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				12,895	12,895
80	キシレン				7,661	7,661
300	トルエン				6,654	6,654
351	1,3-ブタジエン				17,649	17,649
400	ベンゼン				18,629	18,629
411	ホルムアルデヒド				8,884	8,884
合計					72,371	72,371

水道に係る排出量

1. 届出外排出量として考えられる排出

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

表1 水道の需要分野と推計区分との対応

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

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

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

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

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

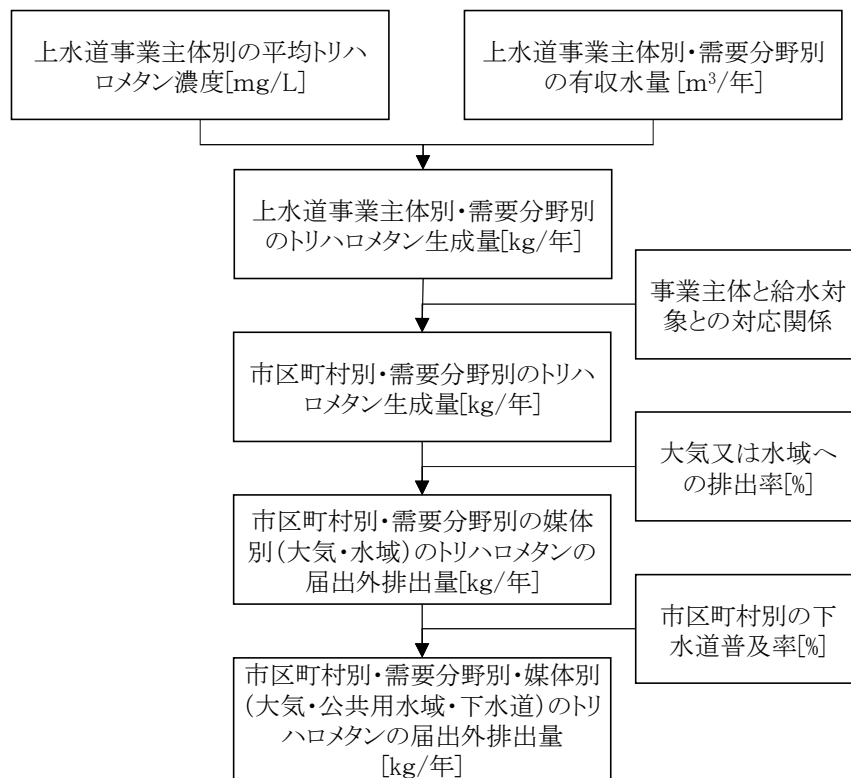
2. 推計を行う対象化学物質

水道水中で生成されるトリハロメタンのうち対象化学物質に該当するクロロホルム(管理番号: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

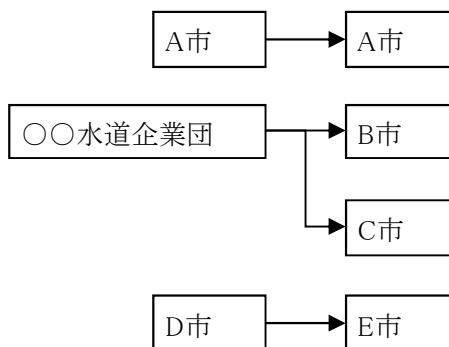


図2 水道に係る事業主体と給水対象との対応関係のイメージ

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 116t 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)(2022 年度:全国)

対象化学物質		排出量(kg/年)			(参考) 下水道へ の移動量 (kg/年)
管理 番号	物質名	大気	公共用水域	合計	
127	クロロホルム	52,079	5,501	57,580	16,819
209	ジブromokクロロメタン	16,029	8,082	24,111	25,981
381	ブromोजクロロメタン	29,084	5,102	34,186	17,749
合計		97,192	18,685	115,877	60,549

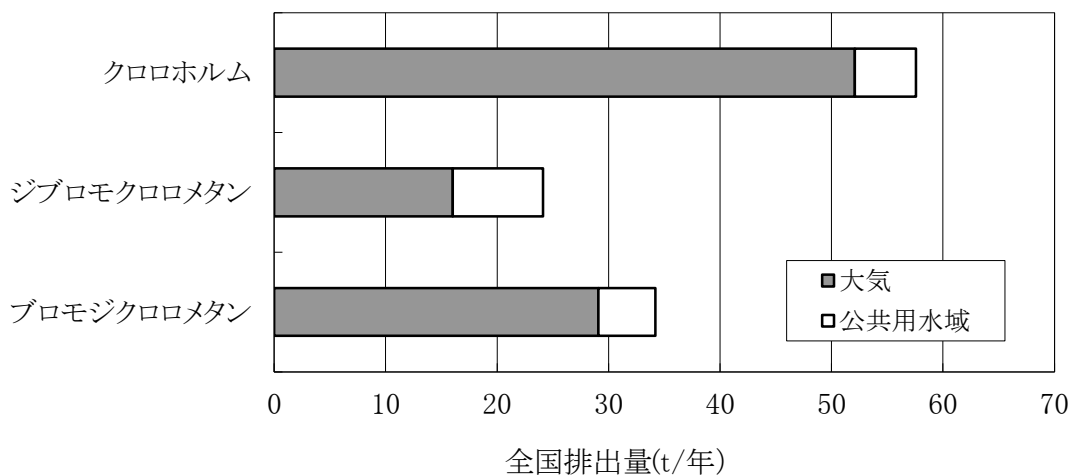


図 3 水道に係る排出量の推計結果(2022 年度:全国)

表 3 水道に係る排出量推計結果(推計区分別)(2022 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理 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	1,894	9,634	46,051		57,580
209	ジブromokクロロメタン	746	4,186	19,179		24,111
381	ブromोजクロロメタン	1,062	5,786	27,338		34,186
合計		3,701	19,607	92,568		115,877

オゾン層破壊物質の排出量

1. 届出外排出量と考えられる排出

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

管理番号	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romo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romoクロロジフルオロメタン	ハロン-1211
382	ブromoトリフルオロメタン	ハロン-1301
386	ブromo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、2013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。また、ドライクリーニング溶剤についても、対象化学物質が使用されなくなったため、2022年度排出量推計から推計対象外とした。

表 2 届出外排出量推計の対象となる範囲

管理番号	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	
	対象化学物質の製造・工業原料用途※	○	○	○	○			○	○				○	○			○	○	○	○	○	○	
発泡剤用途	硬質ウレタンフォーム	製品製造時																					
		現場発泡時																					
		断熱材使用時		●									●							●			
		断熱材廃棄時・廃棄後		●									●							●			
	フェノールフォーム	製品製造時											○										
		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	○																				
	高発泡ポリエチレン	製品製造時	○																				
冷媒用途	業務用冷凍空調機器	工場充填時																					
		現場設置時																					
		機器稼働時		●			●		●		●												
		機器廃棄時		●			●		●		●												
	家庭用冷蔵庫	工場充填時																					
		機器稼働時								●													
		機器廃棄時								●													
	カーエアコン	工場充填時																					
		機器稼働時								●													
		機器廃棄時								●													
	家庭用エアコン	工場充填時		○																			
		機器稼働時		●																			
機器廃棄時			●																				
エアゾール製品	噴射剤充填時		○											○									
	使用時		●											●									
消火剤用途	充填・使用時														●					●	●		
工業洗浄剤用途	製品製造時											○		○									
	使用時											●		●									
くん蒸剤用途	製造・使用時																					○	

注:「○」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を意味する(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)。

※: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(2022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、建築用断熱材用途について推計した。2021年度排出量推計までは冷凍冷蔵機器用断熱材の廃棄時の排出量も推計対象としていたが、2007年度以降に出荷された機器の断熱材にはオゾン層破壊物質が使用されていないこと、且つ、オゾン層破壊物質を含む断熱材を使用した機器は15年以上経過し、現在すべて廃棄されたとみなせることから、2022年度から排出量推計の対象から除外した。

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。

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。また、2021年度排出量から、現場吹付けとパネルについても平均使用年数を50年と仮定して廃棄時・廃棄後の環境中への排出量を推計した。

破碎時の排出量(t/年)

＝排出量推計対象年度の26年前(ラミネートボード)または51年前(現場吹付け及びパネル)の対象化学物質の発泡剤への使用量(t/年)
×製品別(ラミネートボード、現場吹付け、パネル)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(ラミネートボード)または51年以前(現場吹付け及びパネル)の対象化学物質の発泡剤への使用量(t/年)
×製品別(ラミネートボード、現場吹付け、パネル)の割合(%) × 埋立処分の割合(%) × 環境中への排出割合(%/年)

2) 押出発泡ポリスチレン用発泡剤

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

① 市中での使用時の環境中への排出

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

市中での使用時の環境中への排出量(t/年)

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

② 廃棄時・廃棄後の環境中への排出

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

焼却処理時の排出量(t/年)

$$= \text{排出量推計対象年度の 51 年前の対象化学物質の発泡剤への使用量(t/年)} \\ \times \text{廃棄時のフロン系化学物質の残存率(\%)} \times \text{焼却処理の割合(\%)} \\ \times \text{分解せず排出する割合(\%)}$$

RPF 製造時の環境中への物質別排出量(t/年)

$$= \text{排出量推計対象年度の 51 年前の対象化学物質の発泡剤への使用量(t/年)} \\ \times \text{廃棄時のフロン系化学物質の残存率(\%)} \times \text{RPF 化の割合(\%)}$$

埋立処分後の排出量(t/年)

$$= \text{排出量推計対象年度の 51 年前以前の対象化学物質の発泡剤への使用量(t/年)} \\ \times \text{埋立処分の割合(\%)} \times \text{環境中への排出割合(\%/年)}$$

3) 業務用冷凍空調機器用冷媒

業務用冷凍空調機器用冷媒として使用される対象化学物質(CFC-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、市中での稼働時、使用済み機器の廃棄時の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。なお、2021年排出量推計まではライフサイクルのうち、冷媒の初期充填時の排出量も推計対象としてきたが、我が国ではCFC冷媒を使用した機器はHCFC及びHFC等へ代替されて現在生産されていないこと、一般社団法人日本冷凍空調工業会によると今後も生産されることはないことから、2022年度排出量推計から冷媒の初期充填時の排出量を推計対象から除外した。

また、2009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、2008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。

そのほか、2007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。2008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。2019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については、使用している業務用冷凍空調機器の出荷及び稼働台数がゼロであり、今後も使用が見込まれないため、推計対象から除外した。

① 市中での稼働時の環境中への排出

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

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

*フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律(フロン排出抑制法)

② 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。なお、廃棄時の環境中への排出は、結果として排出量がゼロt/年と推定された。

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(%/年)
- 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。なお、廃棄時の環境中への排出は、結果としてゼロ t/年と推定された。

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。

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

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。

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

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、2009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、2008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。

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

※特定家庭用機器再商品化法(家電リサイクル法)

7)エアゾール製品用噴射剤

エアゾール製品用噴射剤として、ダストブローア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。2019 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 t/年と推定された。

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

8)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-2402及びハロン-1211については、結果として排出量がゼロ t/年と推定された。

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

9)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。2019 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 t/年と推定された。

工業洗浄装置からの環境中への排出量(t/年)

= 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)

- 届出排出量との重複分(t/年)

10)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。

2022年度の排出量は、全物質の合計で約3.1千t/年であり2021年度排出量(約3.4千t/年)に比べて減少した。なお、2011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(2022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	126	161	164	176	185	211	288		382
			HCFC-142b	HCFC-22	CFC-115	CFC-12	HCFC-123	HCFC-141b	HCFC-225	ハロゲン-2402	CFC-11		ハロゲン-1301
硬質ウレタンフォーム	使用時	対象業種		6.7				138			119		264
		非対象業種		3.0				62			53		118
	廃棄時・廃棄後	家庭		24				492			426		941
		対象業種		6.9				157			77		241
押出發泡ポリスチレン	使用時	対象業種	57			52							109
		非対象業種	26			23							49
	廃棄時・廃棄後	家庭	204			185							389
		対象業種				73							73
業務用冷凍空調機器	稼働時	対象業種		9.8			14						24
		非対象業種		593			33						626
	廃棄時	対象業種											
		非対象業種											
家庭用冷蔵庫	稼働時	家庭				0.1							0.1
	廃棄時	対象業種											
カーエアコン	稼働時	移動体				35							35
	廃棄時	対象業種				1.4							1.4
		非対象業種				1.4							1.4
家庭用エアコン	稼働時	家庭		71									71
	廃棄時	対象業種		85									85
エアゾール製品	使用時	対象業種							0.2				0.2
消火剤	使用時	対象業種										6.4	6.4
		非対象業種										2.8	2.8
工業洗浄剤	使用時	対象業種							28				28
合計			287	799		372	47	849	29		675	9.2	3,067

注:「0.0」は0.05t/年未満を意味する。また、いずれの用途においても排出量の推計結果が0t/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 2022年度;全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(t/年)				
管理番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
103	HCFC-142b	57	26	204		287
104	HCFC-22	108	596	94		799
161	CFC-12	127	25	185	35	372
164	HCFC-123	14	33			47
176	HCFC-141b	295	62	492		849
185	HCFC-225	29				29
288	CFC-11	196	53	426		675
382	ハロン-1301	6.4	2.8			9.2
合計		833	798	1,401	35	3,067

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0t/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、2022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、2022年の排出インベントリーは2024年2月時点で公表されていないため、2021年の排出インベントリーを用いて2022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。

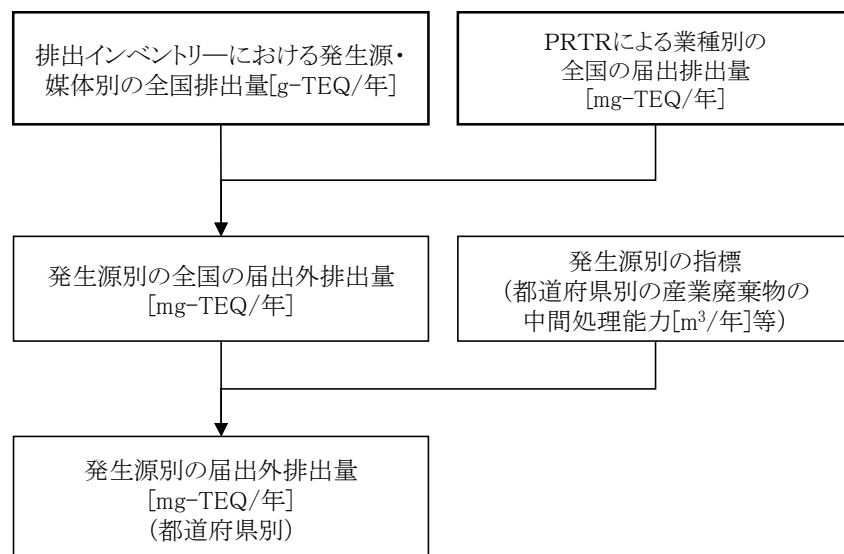


図1 ダイオキシン類の排出量の推計フロー

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 35g-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)(2022 年度:大気)

排出インベントリー(2021 年)		届出排出量 (mg-TEQ/ 年)(a)	届出外排出量 (mg-TEQ/年) =(a)-(b)
発生源			
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	62,920	15,565
②	産業廃棄物焼却施設等	32,800	14,537
③	火葬場	3,600	3,600
④	たばこの煙	30	30
⑤	自動車排出ガス	930	930
合 計		100,280	34,662

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)(2022 年度:全国)

対象化学物質		届出外排出量(mg-TEQ/年)				
管理 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	24,288	9,415	30	930	34,662
合 計		24,288	9,415	30	930	34,662

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っている(施行令第5条参照)。一方、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。

しかし、低含有率物質であっても製品の使用に伴う排出が考えられることから、届出外排出量として推計の対象としている。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。

石炭を燃料とした発電事業者は総合エネルギー統計補足調査(内部データ)(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($\mu\text{g}/\text{kWh}$)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

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

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(1/2)

管理番号	対象化学物質 物質名	排出原単位($\mu\text{g}/\text{kWh}$)	
		排ガス	排水
31	アンチモン及びその化合物	0.19	-
75	カドミウム及びその化合物	0.049	0.36
87/88	クロム ^{*1}	1.7	2.6
132	コバルト及びその化合物	0.23	-
237	水銀及びその化合物	4.4	0.02

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(2/2)

対象化学物質		排出原単位($\mu\text{g}/\text{kWh}$)	
管理番号	物質名	排ガス	排水
242	セレン及びその化合物	13	3.6
305	鉛化合物	3.6	1.3
309	ニッケル化合物	1.0	-
321	バナジウム化合物	6.8	2.4
332	砒素及びその無機化合物	1.7	0.34
374	ふっ素 ^{※2}	2,200	410
394	ベリリウム及びその化合物	2.8	0.2
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、2002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(2022年度)

発電事業者名		発電電力量 (千 kWh/年)
主な 発電 事業者	1 北海道電力	10,078,208
	2 東北電力	24,435,021
	5 北陸電力	19,272,824
	6 関西電力	10,923,711
	7 中国電力	19,584,413
	8 四国電力	6,327,829
	9 九州電力	21,507,435
	10 沖縄電力	3,669,386
	11 JERA ^{※1}	59,325,852
	101 電源開発	47,888,094
	102 常磐共同火力	8,574,688
	103 住友共同電力	2,842,912
	104 相馬共同火力発電	4,566,822
	105 酒田共同火力発電	3,964,056
106 戸畑共同火力	2,889,056	
その他の発電事業者 ^{※2}		52,142,573
合計		297,992,880

出典:以下のとおり

主な発電事業者:総合エネルギー統計補足調査(経済産業省 資源エネルギー庁)

その他の発電事業者:総合エネルギー統計補足調査(経済産業省 資源エネルギー庁)及び事業者へのアンケート調査結果(2023年12月)

※1:2015年4月設立。2019年4月に「3:東京電力フェュエル&パワー株式会社」と「4:中部電力株式会社」の火力発電事業等を統合。

※2:「その他の発電事業者」の発電電力量について、2023年度にアンケート調査を実施した9事業者のうち、回答が得られた4事業者はその結果を使用。未回答の5事業者、及びアンケート調査対象外の35事業者については総合エネルギー統計補足調査を使用。

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(2022年度:全国)

対象化学物質		届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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	57				57
75	カドミウム及びその化合物	122				122
87	クロム及び三価クロム化合物 ^{※1}	1,281				1,281
132	コバルト及びその化合物	69				69
237	水銀及びその化合物	1,317				1,317
242	セレン及びその化合物	4,947				4,947
305	鉛化合物	1,460				1,460
309	ニッケル化合物	298				298
321	バナジウム化合物	2,742				2,742
332	砒素及びその無機化合物	608				608
374	ふっ化水素及びその水溶性塩 ^{※2}	777,761				777,761
394	ベリリウム及びその化合物	894				894
405	ほう素化合物	1,580,018				1,580,018
412	マンガン及びその化合物	1,490				1,490
合計		2,373,063				2,373,063

※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)。

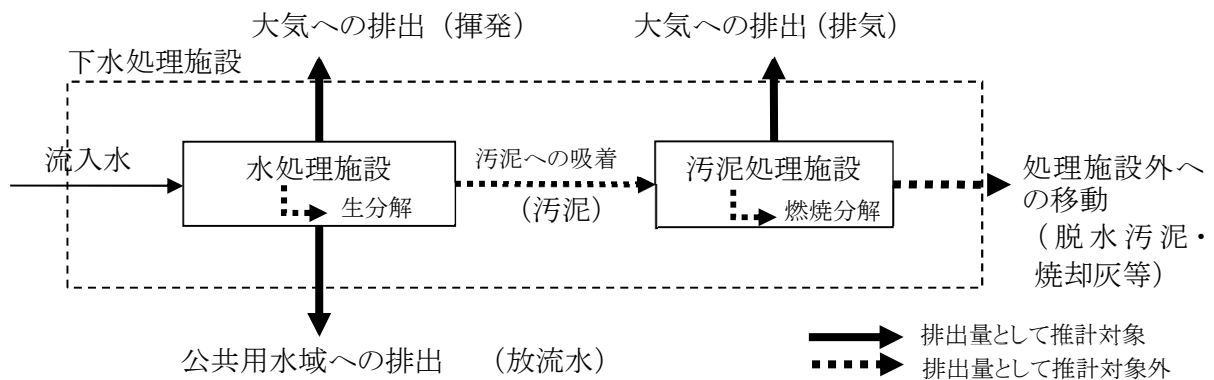


図1 下水処理施設からの排出と推計対象範囲

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、実測により得ら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 202 物質から、下水処理施設からの排出量推計に必要な下水処理に伴う媒体別の移行率を得ることができなかった 11 物質を除いた 191 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(2022 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 (()内は管理番号)
		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	180	10	170	・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	123	7	116	・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		202	11	191	

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2022年度だが、入手可能な下水道統計は2020年度、PRTRデータは2021年度のものであるため2022年度の下水道普及状況は2020年度と、流入量は2021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)(令和5年4月国土交通省水管理・国土保全局下水道部)」(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(表 7 において物質名に(※)を付して示した。)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2022年度だが、当該年度の統計データが得られないため、令和3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2023年12月上旬時点での利用可能な最新データが2020年度実績であるため、下水道普及率については2022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(「洗浄剤・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(2022年度)

管理番号	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	11,086	3,757			326,292	341,136
2	アクリルアミド	19	13				32
3	アクリル酸エチル	136	766				902
4	アクリル酸及びその水溶性塩	5,905	817				6,722
20	2-アミノエタノール	71,348	66,246	9,120,862			9,258,456
31	アンチモン及びその化合物	313	15,774		4,958		21,045
37	ビスフェノールA	16	7.0		4,008	672	4,704
60	エチレンジアミン四酢酸	139	1,500	3,826			5,465
87	クロム及び三価クロム化合物	5,131	3,073			8,292	16,497

注:推計対象年度は2022年度だが、入手可能なデータが2021年度のものであるため、2022年度の流入量は2021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	44
		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	87
	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	0
		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	4
-	-	-	⑥いずれの方法でも媒体別移行率が設定不可	11

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

管理番号	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。

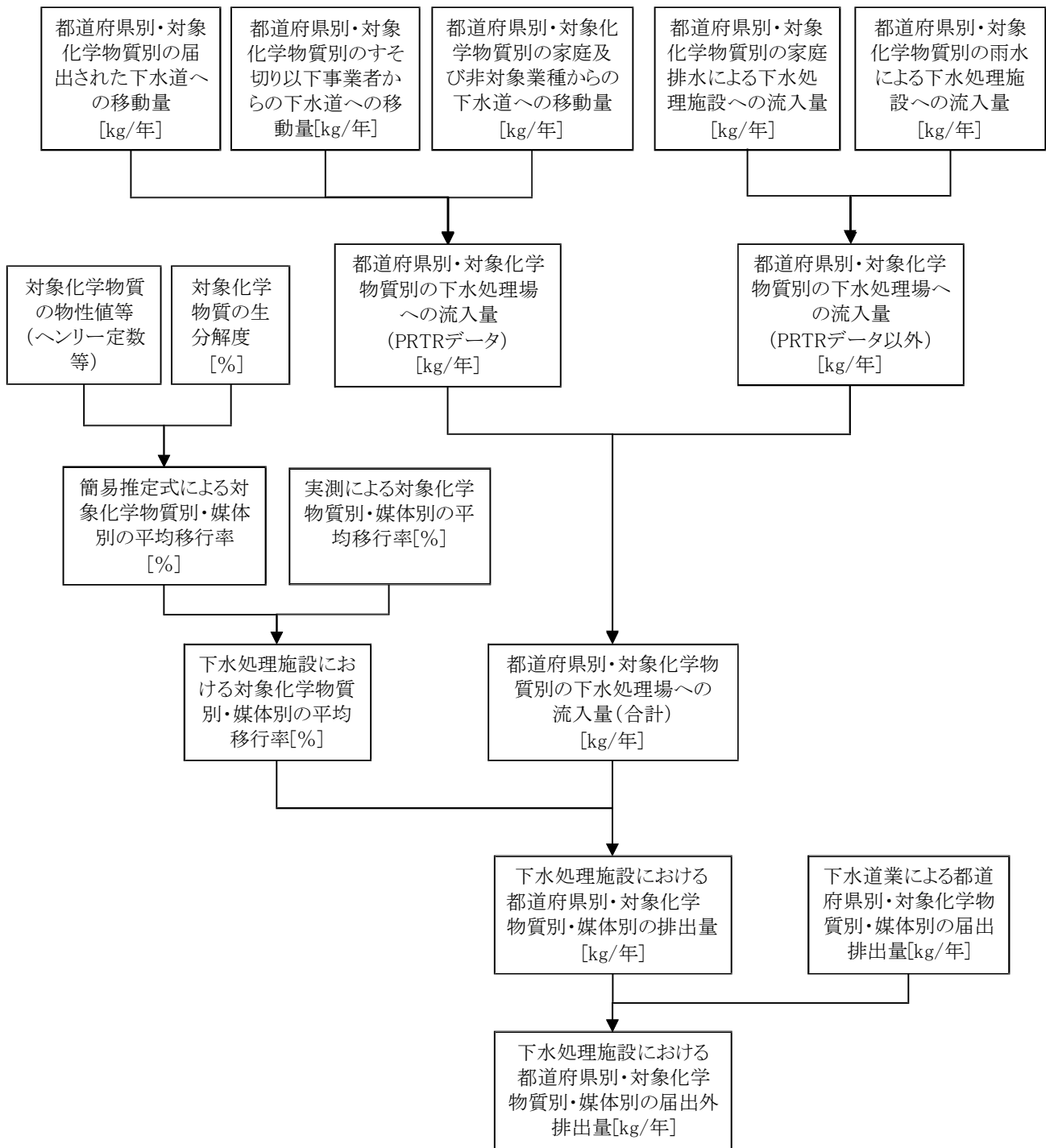


図 2 下水処理施設に係る排出量の推計フロー

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 8.1 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(2022年度:全国)(1/6)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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(※)	6,869				6,869
2	アクリルアミド	19				19
3	アクリル酸エチル	9.0				9.0
4	アクリル酸及びその水溶性塩	67				67
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル	0.1				0.1
7	アクリル酸ノルマルーブチル	14				14
8	アクリル酸メチル	0.6				0.6
9	アクリロニトリル	14,936				14,936
11	アジ化ナトリウム					
12	アセトアルデヒド	0.3				0.3
13	アセトニトリル	34,928				34,928
17	オルト-アニシジン	0.4				0.4
18	アニリン	272				272
20	2-アミノエタノール	2,870,121				2,870,121
23	パラ-アミノフェノール	79				79
24	メタ-アミノフェノール	158				158
27	メタミロン	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。)	1,692,559				1,692,559
31	アンチモン及びその化合物	12,908				12,908
36	イソプレン	15,800				15,800
37	ビスフェノールA	141				141
44	インジウム及びその化合物					
51	2-エチルヘキサノ酸	107				107
53	エチルベンゼン	4,980				4,980
56	エチレンオキシド	42,464				42,464
57	エチレングリコールモノエチルエーテル	21				21
58	エチレングリコールモノメチルエーテル	27				27
59	エチレンジアミン	2.2				2.2
60	エチレンジアミン四酢酸	4,946				4,946
62	マンコゼブ	1.0				1.0
65	エピクロロヒドリン					
68	酸化プロピレン					
69	2,3-エポキシプロピル=フェニルエーテル	0.2				0.2
71	塩化第二鉄					
73	1-オクタノール	0.1				0.1
75	カドミウム及びその化合物(※)	1.7				1.7

表7 下水処理施設に係る排出量推計結果(2022年度:全国)(2/6)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
76	イプシロン-カプロラクタム	162				162
79	2,6-キシレノール	118				118
80	キシレン	3,028				3,028
82	銀及びその水溶性化合物	1,822				1,822
83	クメン	4,132				4,132
84	グリオキサール	0.5				0.5
85	グルタルアルデヒド	20				20
86	クレゾール	345				345
87	クロム及び三価クロム化合物(※)	990				990
88	六価クロム化合物(※)					
89	クロロアニリン	950				950
91	シアナジン	3.0				3.0
94	塩化ビニル	941				941
95	フルアジナム	12				12
99	クロロ酢酸エチル	45				45
114	インダノファン	1.4				1.4
115	フェントラザミド	0.007				0.007
117	テブコナゾール	12				12
123	塩化アリル	11				11
125	クロロベンゼン	2,995				2,995
127	クロロホルム	12,861				12,861
132	コバルト及びその化合物	15,714				15,714
133	エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート	0.7				0.7
134	酢酸ビニル	969				969
144	無機シアン化合物(錯塩及びシアン酸塩を除く。)(※)					
145	2-(ジエチルアミノ)エタノール	30				30
147	チオベンカルブ					
150	1,4-ジオキサソラン(※)					
151	1,3-ジオキサソラン	120				120
154	シクロヘキシルアミン	13				13
155	N-(シクロヘキシルチオ)フタルイミド	692				692
156	ジクロロアニリン					
157	1,2-ジクロロエタン(※)	118				118
169	ジウロン	30				30
174	リニュロン	0.9				0.9
178	1,2-ジクロロプロパン	2.0				2.0
179	D-D(※)					
181	ジクロロベンゼン	1,309				1,309

表7 下水処理施設に係る排出量推計結果(2022年度:全国)(3/6)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
183	ピラゾレート	6.0				6.0
184	ジクロベニル	2.9				2.9
186	塩化メチレン(※)	3,982				3,982
188	N, N-ジシクロヘキシルアミン	0.5				0.5
195	プロチオホス	0.1				0.1
199	CIフルオレスセント260	36				36
203	ジフェニルアミン	2.5				2.5
205	1, 3-ジフェニルグアニジン	0.004				0.004
207	2, 6-ジターシャリーブチル-4-クレゾール	12				12
209	ジブromokロロメタン	19,951				19,951
210	2, 2-ジブrom-2-シアノアセトアミド	1,501				1,501
213	N, N-ジメチルアセトアミド	323				323
216	N, N-ジメチルアニリン	73				73
217	チオシクラム					
218	ジメチルアミン	1.1				1.1
221	ベンフラカルブ	0.5				0.5
223	N, N-ジメチルドデシルアミン	0.007				0.007
224	N, N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド	13,041				13,041
232	N, N-ジメチルホルムアミド					
235	臭素酸の水溶性塩					
237	水銀及びその化合物(※)					
239	有機スズ化合物					
240	スチレン					
241	2-スルホヘキサデカン酸-1-メチルエステルナトリウム塩					
242	セレン及びその化合物(※)	0.1				0.1
244	ダゾメット	1.0				1.0
245	チオ尿素	2,997				2,997
251	フェニトロチオン	0.9				0.9
256	デカン酸	34				34
257	デカノール	26				26
258	ヘキサメチレンテトラミン	200				200
262	テトラクロロエチレン(※)	688				688
268	チウラム(※)					
270	テレフタル酸	0.7				0.7
271	テレフタル酸ジメチル	0.002				0.002
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)(※)	3,952				3,952

表7 下水処理施設に係る排出量推計結果(2022年度:全国)(4/6)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
273	ノルマルードデシルアルコール	48				48
275	ドデシル硫酸ナトリウム	548,562				548,562
276	テトラエチレンペンタミン	2,867				2,867
277	トリエチルアミン	45,852				45,852
278	トリエチレンテトラミン	1,535				1,535
281	トリクロロエチレン(※)	675				675
282	トリクロロ酢酸	324				324
283	2, 4, 6-トリクロロ-1, 3, 5-トリアジン	7.0				7.0
290	トリクロロベンゼン	331				331
292	トリブチルアミン	7.7				7.7
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	2,326				2,326
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	1,277				1,277
299	トルイジン	7,306				7,306
300	トルエン	17,110				17,110
301	トルエンジアミン	483				483
302	ナフタレン	1,546				1,546
304	鉛					
305	鉛化合物(※)	5,535				5,535
306	二アクリル酸ヘキサメチレン	143				143
307	二塩化酸化ジルコニウム					
308	ニッケル	158				158
309	ニッケル化合物	83,819				83,819
318	二硫化炭素	267				267
320	ノニルフェノール					
321	バナジウム化合物	5,853				5,853
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	1,356				1,356
323	シメトリン	1.9				1.9
328	ジラム	274				274
330	ビス(1-メチル-1-フェニルエチル)＝ペルオキシド	62				62
332	砒素及びその無機化合物(※)	0.2				0.2

表7 下水処理施設に係る排出量推計結果(2022年度:全国)(5/6)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
333	ヒドラジン					
334	4-ヒドロキシ安息香酸メチル	343				343
335	N-(4-ヒドロキシフェニル)アセトアミド	32				32
336	ヒドロキノン	728				728
341	ピペラジン	865				865
342	ピリジン	127				127
343	カテコール	0.9				0.9
346	2-フェニルフェノール	14				14
348	フェニレンジアミン	598				598
349	フェノール	98				98
351	1,3-ブタジエン	41				41
353	フタル酸ジエチル	9.9				9.9
354	フタル酸ジ-ノルマル-ブチル					
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	1,223				1,223
368	4-ターシャリーブチルフェノール	10				10
374	ふっ化水素及びその水溶性塩(※)					
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	11,244				11,244
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	10,501				10,501
390	ヘキサメチレンジアミン	0.03				0.03
391	ヘキサメチレン=ジイソシアネート	0.03				0.03
392	ノルマル-ヘキサン	26				26
393	ベタナフトール	1.5				1.5
395	ペルオキシ二硫酸の水溶性塩					
398	塩化ベンジル	0.1				0.1
399	ベンズアルデヒド	75				75
400	ベンゼン(※)	157				157
401	1,2,4-ベンゼントリカルボン酸1,2-無水物					
403	ベンゾフェノン	0.2				0.2
405	ほう素化合物(※)					
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。)	723,281				723,281
408	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル	1,840				1,840

表7 下水処理施設に係る排出量推計結果(2022年度:全国)(6/6)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
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	1,147,589				1,147,589
410	ポリ(オキシエチレン) =ノニルフェニルエーテル	8,092				8,092
411	ホルムアルデヒド	582,885				582,885
412	マンガン及びその化合物(※)	987				987
413	無水フタル酸	0.5				0.5
414	無水マレイン酸	0.8				0.8
415	メタクリル酸	184				184
416	メタクリル酸2-エチルヘキシル	0.7				0.7
417	メタクリル酸2, 3-エポキシプロピル	0.1				0.1
418	メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル	0.7				0.7
419	メタクリル酸ノルマルーブチル	0.5				0.5
420	メタクリル酸メチル	712				712
423	メチルアミン	0.0008				0.0008
436	アルファ-メチルスチレン	8.0				8.0
438	メチルナフタレン	4.6				4.6
439	3-メチルピリジン	2.9				2.9
440	1-メチル-1-フェニルエチル=ヒドロペルオキシド	64				64
444	トリフロキシストロビン	0.4				0.4
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	0.1				0.1
449	フェンメディファム	1.7				1.7
452	2-メルカプトベンゾチアゾール	3.0				3.0
453	モリブデン及びその化合物	23,791				23,791
455	モルホリン	25,749				25,749
457	ジクロルボス	44				44
459	りん酸トリス(2-クロロエチル)	120				120
460	りん酸トリトリル	11				11
461	りん酸トリフェニル	1,062				1,062
462	りん酸トリーノルマルーブチル	0.04				0.04
合計		8,065,986				8,065,986

注1: 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)。

注2: 下水処理施設への流入量がある物質のうち、移行率が0%または設定不可の場合については届出外排出量をゼロとする。

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 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※
	管理番号	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 5.0 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※
	管理番号	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 5.0 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。

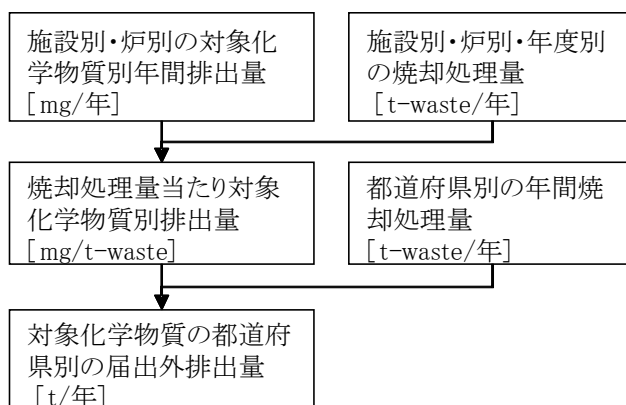


図1 焼却施設に係る排出量の推計フロー

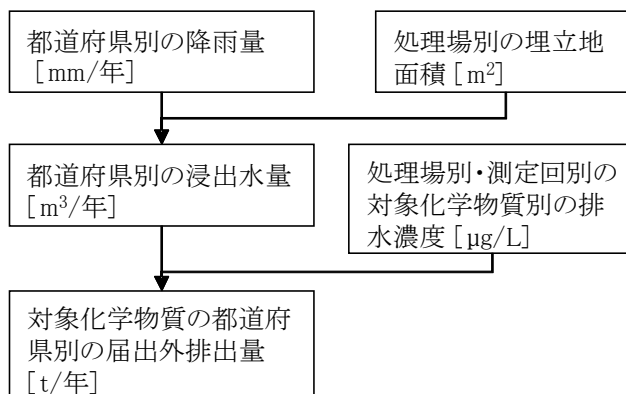


図2 最終処分場に係る排出量の推計フロー

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 170t と推計された。

表 3 一般廃棄物処理施設に係る排出量推計結果(2022 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量 (kg/年)				
管理番号	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	1,165				1,165
75	カドミウム及びその化合物	821				821
87	クロム及び三価クロム化合物	3,139				3,139
94	塩化ビニル	66				66
237	水銀及びその化合物	1,686				1,686
272	銅水溶性塩 (錯塩を除く。)	1,053				1,053
305	鉛化合物	2,760				2,760
309	ニッケル化合物	1,211				1,211
332	砒素及びその無機化合物	315				315
349	フェノール	1,280				1,280
374	ふっ化水素及びその水溶性塩	126,016				126,016
411	ホルムアルデヒド	30,289				30,289
412	マンガン及びその化合物	234				234
合計		170,036				170,036

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)

管理番号	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 5.0 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	
管理番号	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)。

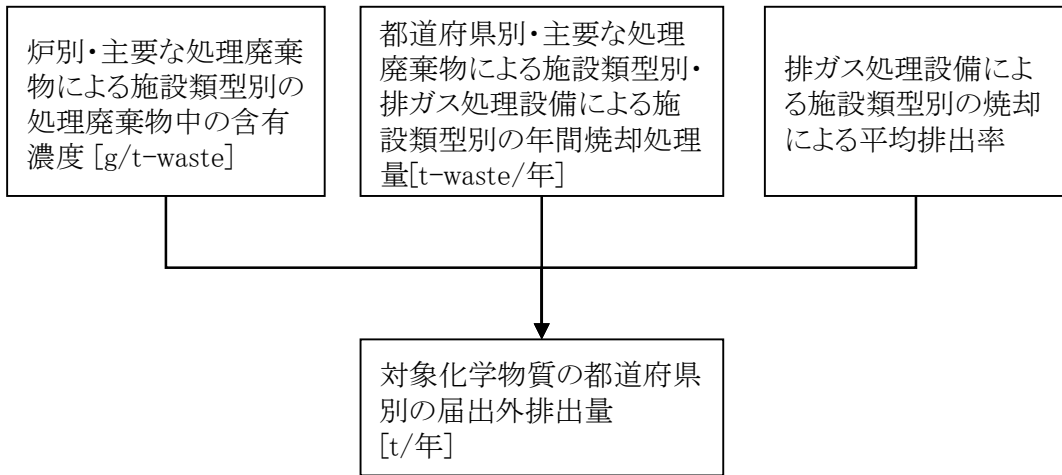


図1 焼却施設に係る排出量の推計フロー(金属類)

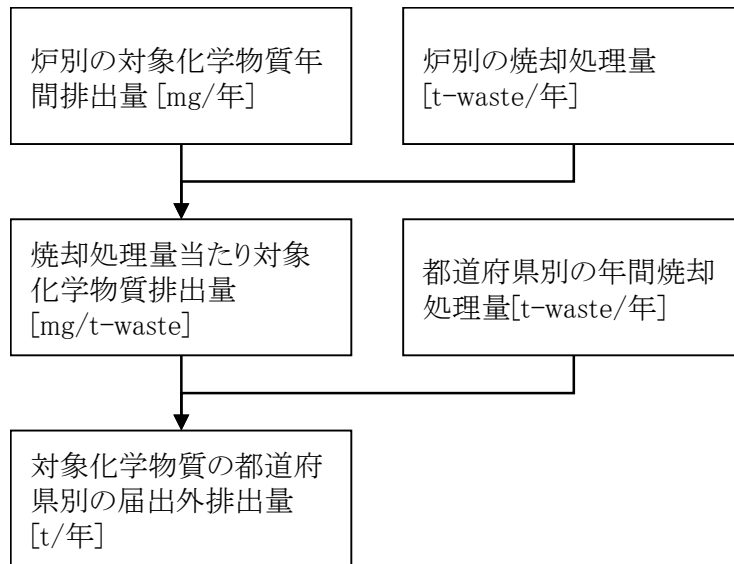


図2 焼却施設に係る排出量の推計フロー(有機化合物)

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 230t と推計された。

表3 産業廃棄物焼却施設に係る排出量推計結果(2022年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	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	52,106				52,106
12	アセトアルデヒド	22,243				22,243
31	アンチモン及びその化合物	1,226				1,226
44	インジウム及びその化合物	4.5				4.5
53	エチルベンゼン	3,143				3,143
75	カドミウム及びその化合物	1,294				1,294
80	キシレン	16,252				16,252
82	銀及びその水溶性化合物	1,606				1,606
87	クロム及び三価クロム化合物	1,012				1,012
125	クロロベンゼン	1,335				1,335
127	クロロホルム	1,389				1,389
132	コバルト及びその化合物	63				63
150	1,4-ジオキサン	1,903				1,903
178	1,2-ジクロロプロパン	2,101				2,101
181	ジクロロベンゼン	5,186				5,186
262	テトラクロロエチレン	2,355				2,355
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	4,962				4,962
281	トリクロロエチレン	3,302				3,302
296	1,2,4-トリメチルベンゼン	58,614				58,614
297	1,3,5-トリメチルベンゼン	5,692				5,692
300	トルエン	730				730
305	鉛化合物	7,287				7,287
309	ニッケル化合物	3,301				3,301
321	バナジウム化合物	147				147
332	砒素及びその無機化合物	347				347
392	ノルマル-ヘキサン	6,456				6,456
400	ベンゼン	17,859				17,859
411	ホルムアルデヒド	6,441				6,441
412	マンガン及びその化合物	1,257				1,257
453	モリブデン及びその化合物	255				255
	合計	229,869				229,869

Ⅱ. 推 計 結 果

(省令に基づく集計表以外の集計表)

1-2. 2022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)																																			
管理番号	物質名	1 対象業種の事業者の すそ切り以下	2 農業	3 殺虫剤	4 接着剤	5 塗料	6 漁網防汚 剤	7 洗浄剤・ 化粧品等	8 防虫剤・ 消臭剤	9 汎用エン ジン	10 たばこの 煙	11 自動車	12 二輪車	13 特殊自動 車	14 船舶	15 鉄道車 両	16 航空 機	17 水道	18 オゾン層 破壊物質	19 ダイオ キシン 類	20 低含有率 物質	21 下水処理 施設	22 一般廃棄 物処理施 設	23 産業廃棄 物焼却施 設	合計												
1	亜鉛の水溶性化合物	491	1,954																						6,869	1,165	52,106	62,585									
2	アクリルアミド	32																										19			51						
3	アクリル酸エチル	646			20,148																								9.0			20,804					
4	アクリル酸及びその水溶性塩	1,367																											67			1,434					
5	アクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル				20,148																											20,148					
6	アクリル酸2-ヒドロキシエチル	0.76																											0.080			0.84					
7	アクリル酸ノルマループチル	3,301																											14			3,315					
8	アクリル酸メチル	1.3			20,148																								0.56			20,150					
9	アクリロニトリル	68									8,893																		14,936			23,896					
10	アクロレイン									6,288	28,765	189,966	1,352	38,405	2,740	10,182																277,698					
11	アジ化ナトリウム	5.1																														5.1					
12	アセトアルデヒド	27								28,989	158,023	1,103,189	7,087	161,859	258,274	13,576	12,895												0.30		22,243	1,766,163					
13	アセトニトリル	5,850	891																											34,928			41,669				
14	アセトシアンヒドリン																																				
15	アセナフテン																																				
16	2, 2'-ニアゾビスイソプロチロニトリル	0.52																															0.52				
17	オルト-アニシジン																													0.38			0.38				
18	アニリン	4.4																												272			276				
19	1-アミノ-9, 10-アントラキノン																																				
20	2-アミノエタノール	16,931						1,883,035																									2,870,121	4,770,087			
21	クロロダブロン		28,980																															28,980			
22	フィブロン		7,031	3,547																														10,578			
23	パラ-アミノフェノール																																	79			
24	メタ-アミノフェノール																																	158			
25	トリブジン		22,450																															22,450			
26	3-アミノ-1-プロパン																																				
27	メタミロン		200,306																															3.0	200,309		
28	アリルアルコール																																				
29	1-アリルオキシ-2, 3-エポキシプロパ ン		480																															480			
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。)	173,645	175,655	7,697				4,021,277																										1,692,559	6,070,833		
31	アンチモン及びその化合物	2,602																																57	12,908	1,226	16,792
32	アントラセン	0.017																																	0.017		
33	石綿																26																		26		
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	50																																	50		
35	イソブチルアルデヒド																																				
36	イソブレン										250,241																								15,800	266,041	
37	ビスフェノールA	0.84																																	141	142	
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		14,940																																14,940		
41	フルトラニル		59,715																																59,715		
42	2-イミダゾリジンチオン	372																																	372		
43	イミダゾジン																																				
44	インジウム及びその化合物	0.013																																	4.5	4.5	
45	エタンチオール																																				
46	キザロホップエチル		15,456																																15,456		
47	ブタミホス		24,050																																24,050		
48	EPN																																				
49	ベンディメタリン		166,228																																166,228		
50	モリネート		29,226																																29,226		
51	2-エチルヘキサン酸	2,804																																	107	2,910	
52	アラニカルブ		36,960																																36,960		
53	エチルベンゼン	4,169,671	624,666	4,328		4,762,794				40,876		2,727,993	82,226	31,593	247,396	3,394																	4,980	12,703,060			
54	ホスチアゼート		52,485																																3,143	52,485	
55	エチレンイミン																																				
56	エチレンオキシド	43,964																																	42,464	86,428	
57	エチレングリコールモノエチルエーテル	53,076																																	21	53,097	
58	エチレングリコールモノメチルエーテル	2,891																																	27	2,918	
59	エチレンジアミン	1.8																																	2.2	4.0	
60	エチレンジアミン四酢酸	44							1,149																										4,946	6,139	
61	マンネブ		191,550																																191,550		
62	マンコセブ		2,096,492																																1.0	2,096,493	

管理番号	対象化学物質 物質名	年間排出量(kg/年, ダイオキシン類はmg-TEQ/年)																					合計				
		1 対象業種の事業者の すそ切り以下	2 農薬	3 殺虫剤	4 接着剤	5 塗料	6 漁網防汚 剤	7 洗浄剤・ 化粧品等	8 防虫剤・ 消臭剤	9 汎用エン ジン	10 たばこの 煙	11 自動車	12 二輪車	13 特殊自動 車	14 船舶	15 鉄道車 両	16 航空 機	17 水道	18 オゾン層 破壊物質	19 ダイオ キシン 類	20 低含有率 物質	21 下水処理 施設		22 一般廃棄 物処理施 設	23 産業廃棄 物焼却施 設		
63	ジクアトジプロド		115,199																					115,199			
64	エトフェンプロックス		58,643	4,856																				63,499			
65	エピクロヒドリン	4.0																						4.0			
66	1, 2-エボキシブタン	454																						454			
67	2, 3-エボキシ-1-プロパノール																										
68	酸化プロピレン	1.7																						1.7			
69	2, 3-エボキシプロピル=フェニルエーテ ル																					0.22		0.22			
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		1,191																					1,191			
71	塩化第二鉄	16																						16			
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	6.1																			0.15			6.2			
74	パラ-オクチルフェノール	23																						23			
75	カドミウム及びその化合物	0.71																			122	1.7	821	1,294			
76	イブシロン-カプロラクタム	88																				162		249			
77	カルシウムシアナミド																										
78	2, 4-キシレンール																										
79	2, 6-キシレンール																										
80	キシレン	5,454,170	738,745	11,701	52,683	9,783,283	4,076,856			209,055	10,811,002	258,210	160,866	686,916	13,576	7,661					118			32,284,004			
81	キノリン	0.005																						0.005			
82	銀及びその水溶性化合物	1,143																			1,822		1,606	4,570			
83	クメン	56,650	58	36																	4,132			118,355			
84	グリオキサール	1.7									57,478										0.54			2.2			
85	グルタルアルデヒド	1,153																			20			1,173			
86	クレゾール	231		5,331																	345			5,907			
87	クロム及び三価クロム化合物	382		23																	1,281	990	3,139	1,012	6,828		
88	六価クロム化合物	79																						79			
89	クロロアニリン																					950			950		
90	アトラジン		72,640																					72,640			
91	シアナジン		9,350																			3.0			9,353		
92	トルフェンピラド		16,266																					16,266			
93	メトクロール		122,798																					122,798			
94	塩化ビニル																					941	66	1,007			
95	フルアジナム		85,737																			12			85,749		
96	ジフェノコナゾール		7,419																						7,419		
97	1-クロロ-2-(クロロメチル)ベンゼン																										
98	クロロ酢酸																										
99	クロロ酢酸エチル																					45			45		
100	ブレチラクロール		105,443																						105,443		
101	アラクロール		159,006																						159,006		
102	1-クロロ-2, 4-ジニトロベンゼン																										
103	HCFC-142b																				286,710				286,710		
104	HCFC-22																				798,748				798,748		
105	HCFC-124																										
106	HCFC-133																										
107	CFC-13																										
108	メコプロップ		76,059																						76,059		
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		2,949																						2,949		
114	インダノファン		17,471																						17,473		
115	フェントラザミド		110,724																			1.4			110,724		
116	ヘキシチアゾクス		580																			0.007			580		
117	テブコナゾール		60,161	295																			12		60,468		
118	ミクロブタニル		1,735																						1,735		
119	フェンブコナゾール		11,109																						11,109		
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																					11			11		
124	クミルロン		16,746																						16,746		
125	クロロベンゼン	20,412	67,228																			2,995		1,335	91,971		
126	CFC-115																										
127	クロロホルム	9,377																									
128	塩化メチル																					57,580			12,861	1,389	81,206

管理番号	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)																							
		1 対象業種の事業者の すそ切り以下	2 農業	3 殺虫剤	4 接着剤	5 塗料	6 漁網防汚 剤	7 洗浄剤・ 化粧品等	8 防虫剤・ 消臭剤	9 汎用エン ジン	10 たばこの 煙	11 自動車	12 二輪車	13 特殊自動 車	14 船舶	15 鉄道車 両	16 航空 機	17 水道	18 オゾン層 破壊物質	19 ダイオ キシン 類	20 低含有率 物質	21 下水処理 施設	22 一般廃棄 物処理施 設	23 産業廃棄 物焼却施 設	合計
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	2,214		1.1																	69	15,714		63	18,061
133	エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート	46,062																				0.73			46,063
134	酢酸ビニル	38,257			16,627																	969			55,853
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		10,444																						10,444
138	ジクロシメット																								
139	トラロトリン		260	249																					509
140	フェンプロパトリン		5,082	208																					5,290
141	シモキサニル		21,372																						21,372
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。)	2,304	265							11,445															14,014
145	2-(ジエチルアミノ)エタノール																					30			30
146	ピリホスメチル																								
147	チオベンカルブ		52,242																						52,242
148	カフェンストロール		20,639																						20,639
149	四塩化炭素	5.8																							5.8
150	1,4-ジオキサン	2,230																							2,230
151	1,3-ジオキサラン																					120		1,903	4,132
152	カルタップ		106,845																						106,845
153	テトラトリン			34,978																					34,978
154	シクロヘキシルアミン																					13			13
155	N-(シクロヘキシルチオ)フタルイミド	286																				692			978
156	ジクロロアニリン																								
157	1,2-ジクロロエタン	2,592																				118			2,710
158	塩化ビニリデン																								
159	シス-1,2-ジクロロエチレン																								
160	3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン	148																							148
161	CFC-12																					371,542			371,542
162	プロピザミド		43,251																						43,251
163	CFC-114																								
164	HCFC-123																								
165	2,4-ジクロロトルエン																								
166	1,2-ジクロロ-4-ニトロベンゼン																								
167	1,4-ジクロロ-2-ニトロベンゼン																								
168	イプロジオン		35,932																						35,932
169	ジウロン	28	121,283																						121,311
170	テトラコナゾール		2,471																						2,471
171	プロピコナゾール		27,551	1,905																					29,456
172	オキサジクロメホン		16,942																						16,942
173	ピンクロゾリン																								
174	リニロン		175,903																						175,904
175	2,4-D		131,628																						131,628
176	HCFC-141b																								849,291
177	HCFC-21																								849,291
178	1,2-ジクロロプロパン																								
179	D-D		7,121,461																				2.0	2,101	2,103
180	3,3'-ジクロロベンジジン																								7,121,461
181	ジクロロベンゼン	14		43,034				4,620,730																	4,670,274
182	ピラニキシフェン		10,639																						10,639
183	ピラゾレート		255,400																						255,406
184	ジクロロベニル		141,842																						141,845
185	HCFC-225																								28,623
186	塩化メチレン	1,971,165																							1,975,148
187	ジチアン		110,628																						110,628
188	N,N-ジシクロヘキシルアミン																								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																								0.50
190	ジシクロペンタジエン	0.021																							0.021
191	イソプロチオラン		70,396																						70,396
192	エディフェンホス																								

対象化学物質		年間排出量(kg/年, ダイオキシン類はmg-TEQ/年)																							
管理番号	物質名	1 対象業種の事業者の すそ切り以下	2 農業	3 殺虫剤	4 接着剤	5 塗料	6 漁網防汚 剤	7 洗浄剤・ 化粧品等	8 防虫剤・ 消臭剤	9 汎用エン ジン	10 たばこの 煙	11 自動車	12 二輪車	13 特殊自動 車	14 船舶	15 鉄道車 両	16 航空 機	17 水道	18 オゾン層 破壊物質	19 ダイオ キシン 類	20 低含有率 物質	21 下水処理 施設	22 一般廃棄 物処理施 設	23 産業廃棄 物焼却施 設	合計
193	エチルチオアトシ																								
194	ホサロン																								
195	プロチオホス		66,224																			0.14			66,224
196	メチダチオン		23,184																						23,184
197	マラソン		72,064																						72,064
198	ジメエート		3,840																						3,840
199	CIフルオレスセント260																					36			36
200	ジニトトルエン																								
201	2,4-ジニトロフェノール																								
202	ジフェニルベンゼン																								
203	ジフェニルアミン	140																				2.5			142
204	ジフェニルエーテル																								
205	1,3-ジフェニルグアニジン	0.007																				0.041			0.047
206	カルボスルファン		2,391																						2,391
207	2,6-ジターシャリールブチル-4-クレ ゾール	829	4,693	1,913																		12			7,447
208	2,4-ジターシャリールブチルフェノール																								
209	ジプロモクロメタン																	24,111				19,951			44,062
210	2,2-ジプロモ-2-シアノアセトアミド																					1,501			1,501
211	ハロン-2402																								
212	アセフェート		207,125																						207,125
213	N,N-ジメチルアセトアミド	15,322	644																						16,288
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	0.34																					73		74
217	チオンクラム		14,550																						14,550
218	ジメチルアミン	55																				1.1			56
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		28,062																			0.54			28,063
222	フェノチオカルブ																								
223	N,N-ジメチルドデシルアミン																					0.007			0.007
224	N,N-ジメチルドデシルアミン=N-オキ シド	519						536,150														13,041			549,710
225	トリクロロホン		700	423																					1,123
226	1,1-ジメチルヒドラジン																								
227	パラコート		82,285																						82,285
228	3,3'-ジメチルピフェニル-4,4'-ジイ ル=ジイノシアネート																								
229	チオファネートメチル		266,769																						266,769
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	687,233																							687,233
233	フェントエート		77,240																						77,240
234	臭素	5.1																							5.1
235	臭素酸の水溶性塩	0.009																							0.009
236	アイオキシニル		34,770																						34,770
237	水銀及びその化合物	39																					1,686		3,042
238	水素化テルフェニル																					1,317			1,317
239	有機スス化合物	335																							335
240	スチレン	188,249			5.0	15,722				28,276		523,123	42,905	35,045	107,611										940,937
241	2-スルホヘキサデカン酸-1-メチルエス テルナトリウム塩																								
242	セレン及びその化合物	0.18																				4,947	0.11		4,947
243	ダイオキシン類																				34,662				34,662
244	ダノメット		2,576,647																						2,576,647
245	チオ尿素	0.005																				2,997	1.0		2,997
246	チオフェノール																								
247	ピラクロホス																								
248	ダイアジノン		262,236	39																					262,275
249	クロルピリホス		70,086																						70,086
250	イソキサチオン		19,829																						19,829
251	フェニトロチオン		315,844	10,156																					326,000
252	フェンチオン			4,464																		0.91			4,464
253	プロフェノホス		4,800																						4,800
254	イプロベンホス		5,389																						5,389
255	デカプロモジフェニルエーテル	26																							26
256	デカン酸			4.9																		34			39

管理番号	対象化学物質 物質名	年間排出量(kg/年, ダイオキシン類はmg-TEQ/年)																					合計								
		1 対象業種の事業者の すそ切り以下	2 農薬	3 殺虫剤	4 接着剤	5 塗料	6 漁網防汚 剤	7 洗浄剤・ 化粧品等	8 防虫剤・ 消臭剤	9 汎用エン ジン	10 たばこの 煙	11 自動車	12 二輪車	13 特殊自動 車	14 船舶	15 鉄道車 両	16 航空 機	17 水道	18 オゾン層 破壊物質	19 ダイオ キシン 類	20 低含有率 物質	21 下水処理 施設		22 一般廃棄 物処理施 設	23 産業廃棄 物焼却施 設						
257	デカノール		118,156																						26			118,182			
258	ヘキサメチレンテトラミン	135	79,495																						200			79,830			
259	ジスルフィラム	797																										797			
260	クロロタロニル		264,328																									264,328			
261	フサライド		94,047																									94,047			
262	テトラクロロエチレン	158,129																								688		2,355	161,173		
263	CFC-112																														
264	2, 3, 5, 6-テトラクロロ-パラベンゾキ ン																														
265	テトラヒドロメチル無水フタル酸																														
266	テフルトリン		14,277																										14,277		
267	チオジカルブ		17,538																										17,538		
268	チウラム	999	162,898																										163,897		
269	イソフィトール																														
270	テレフタル酸	0.003																											0.74		
271	テレフタル酸ジメチル																												0.020		
272	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	155	3,540																										3,952		
273	ノルマルドデシルアルコール	14	9,222																										48		
274	ターシャリドデカンチオール																														
275	ドデシル硫酸ナトリウム	61,768	14,321	86						1,112,912																			548,562		
276	テトラエチレンペンタミン	59																											2,867		
277	トリエチルアミン	6,571																											45,852		
278	トリエチレンテトラミン	219																											1,535		
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	583,098																											675		
282	トリクロロ酢酸	43																											324		
283	2, 4, 6-トリクロロ-1, 3, 5-トリアジン																												7.0		
284	CFC-113																														
285	クロロピクリン		6,598,549																											6,598,549	
286	トリクロロビル		15,857																											15,857	
287	2, 4, 6-トリクロロフェノール																														
288	CFC-11																													675,341	
289	1, 2, 3-トリクロロプロパン																														
290	トリクロロベンゼン																													331	
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, 3 H, 5H)-トリオン																														
292	トリブチルアミン																													7.7	
293	トリフルラリン		123,460																											123,460	
294	2, 4, 6-トリプロモフェノール																													4.0	
295	3, 5, 5-トリメチル-1-ヘキサノール																													4.0	
296	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	1,195,721	28,762	16,879						30,558		1,537,048			13,529														2,326		
297	1, 3, 5-トリメチルベンゼン	519,736	8,136	4,547		1,539,492				43,108		872,299		30,077	39,427	66,782													1,277		
298	トリレンジイソシアネート	291																												291	
299	トレイジン	1.0																												7,306	
300	トルエン	9,451,215	1,363	64	540,129	7,635,920				386,745	55,025	18,911,261	386,028	239,598	843,587	10,182	6,654												17,110		
301	トルエンジアミン																													483	
302	ナフタレン	98,762	64,839	1.1						51,900				19,494																1,546	
303	1, 5-ナフタレンジイリニジイソシアネート																														
304	鉛	8.1																												8.1	
305	鉛化合物	312																												312	
306	二アクリル酸ヘキサメチレン	5.0																												5.0	
307	二塩化酸化ジルコニウム																														
308	ニッケル	4.8																												4.8	
309	ニッケル化合物	700																												700	
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	16																												16	
317	ニトロメタン	3.6																												3.6	
318	二硫化炭素	34																												34	
319	ノルマル-ノニルアルコール																														
320	ノニルフェノール	2.3		8.2																										10	
321	バナジウム化合物	2.6																												2.6	
																															2,742
																															5,853
																															147
																															8,744

管理番号	対象化学物質 物質名	年間排出量(kg/年, ダイオキシン類はmg-TEQ/年)																					合計		
		1 対象業種の事業者の すそ切り以下	2 農薬	3 殺虫剤	4 接着剤	5 塗料	6 漁網防汚 剤	7 洗浄剤・ 化粧品等	8 防虫剤・ 消臭剤	9 汎用エン ジン	10 たばこの 煙	11 自動車	12 二輪車	13 特殊自動 車	14 船舶	15 鉄道車 両	16 航空 機	17 水道	18 オゾン層 破壊物質	19 ダイオ キシン 類	20 低含有率 物質	21 下水処理 施設		22 一般廃棄 物処理施 設	23 産業廃棄 物焼却施 設
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	668																			1,356			2,024	
323	シマトリン		24,794																		1.9			24,796	
324	1, 3-ビス[(2, 3-エポキシプロピル)オキシ]ベンゼン																								
325	オキシシン銅		215,109																					215,109	
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	116	5,440																			274		5,831	
329	ポリカーバメート					132,323																		132,323	
330	ビス(1-メチル-1-フェニルエチル) = ペルオキシド	565																				62		626	
331	カズサホス		18,783																					18,783	
332	砒素及びその無機化合物	0.002																			608	0.18	315	347	1,270
333	ヒドラジン	100																						100	
334	4-ヒドロキシ安息香酸メチル																					343		343	
335	N-(4-ヒドロキシフェニル)アセトアミド																					32		32	
336	ヒドロキノン	103																				728		831	
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	ビフェニル																								
341	ビベラジン																					865		865	
342	ピリジン	35																				127		162	
343	カテコール	0.065																				0.90		0.96	
344	フェニルオキシラン																								
345	フェニルヒドラジン																								
346	2-フェニルフェノール			10,000																		14		10,014	
347	N-フェニルマレイミド																								
348	フェニレンジアミン																					598		598	
349	フェノール	2,671																				98	1,280	4,050	
350	ペルメトリン		10,541	11,156																				21,696	
351	1, 3-フタジエン								16,723	33,585	580,170	10,926	43,458	262,428	13,576	17,649						41		978,555	
352	フタル酸ジアルル																								
353	フタル酸ジエチル																					9.9		9.9	
354	フタル酸ジ-n-ブチル	901	2,037			22,649																		25,586	
355	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	15,731																				1,223		16,954	
356	フタル酸n-ブチル=ベンジル	278																						278	
357	プロブフェジン		44,825																					44,825	
358	テブフェノジド		3,536																					3,536	
359	n-ブチル-2, 3-エポキシプロピルエーテル																								
360	ベニミル		98,465																					98,465	
361	シハロホップチル		43,528																					43,528	
362	ジアフェンチウロン		10,850																					10,850	
363	オキサジアノ		16,224																					16,224	
364	フェニプロキシメート		2,870																					2,870	
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																								
368	4-ターシャリーブチルフェノール	11																				10		21	
369	プロバルギット		18,777																					18,777	
370	ピリダベン		4,830																					4,830	
371	テブフェンピラド		630																					630	
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	1,161																						1,161	
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	34,414																				777,761	126,016	938,192	
375	2-ブテナール																								
376	ブタクロール		126,663																					126,663	
377	フラン																								
378	プロピネブ		133,700																					133,700	
379	2-プロピニン-1-オール																					5.0		5.0	
380	ハロン-1211																								
381	プロモジクロメタン																					34,186	11,244	45,430	
382	ハロン-1301																					9,243		9,243	

対象化学物質		年間排出量(kg/年, ダイオキシン類はmg-TEQ/年)																							
管理番号	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	
383	プロマシシ		141,624																						141,629
384	1-プロモプロパン	377,661																				5.0			377,661
385	2-プロモプロパン																								
386	臭化メチル		420,736																						420,736
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	1,328						59,788														10,501			71,617
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	43																				0.028			43
392	ノルマル-ヘキサン	2,060,181			93,270					176,295		3,688,704		78,053								26		6,456	6,102,985
393	ベタナフトール																					1.5			1.5
394	バリウム及びその化合物																					894			894
395	ペルオキシ二硫酸の水溶性塩	206																							206
396	PFOS																								
397	ベンジリジン=トリクロリド																								
398	塩化ベンジル	0.36																				0.061			0.43
399	ベンズアルデヒド	0.14								9,575		249,763	6,660	22,166	13,927	3,394						75			305,559
400	ベンゼン	125,557	389							324,343	27,445	3,820,564	116,850	247,475	446,627	13,576	18,629					157		17,859	5,159,471
401	1, 2, 4-ベンゼントリカルボン酸1, 2-無 水物	0.0003																							0.0003
402	メフェナセツ		16,310																						16,310
403	ベンゾフェノン	0.18																				0.18			0.35
404	ペンタクロロフェノール																								
405	ほう素化合物	9,891	6,409	2,759			1,555														1,580,018				1,600,632
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。)	373,198	777,556	1,145				12,526,768														723,281			14,401,948
408	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニル エーテル	4,042	228,209	102				22,614														1,840			256,807
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	12,017	1,459,449	1.2				2,452,028														1,147,589			5,071,085
410	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニル エーテル	47,122	456,900	2,400				39,357														8,092			553,872
411	ホルムアルデヒド	1,123,852			18,661					111,018	41,376	2,518,046	21,149	731,290	776,798	40,729	8,884					582,885	30,289	6,441	6,011,420
412	マンガン及びその化合物	190																			1,490	987	234	1,257	4,158
413	無水フタル酸	164																				0.52			165
414	無水マレイン酸	2.0	3,621																			0.79			3,624
415	メタクリル酸	1,861																				184			2,045
416	メタクリル酸2-エチルヘキシル	151																				0.74			152
417	メタクリル酸2, 3-エポキシプロピル																					0.060			0.060
418	メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル	0.13																				0.72			0.85
419	メタクリル酸ノルマル-ブチル																					0.52			0.52
420	メタクリル酸メチル	45,009			10,549																	712			56,270
421	4-メチリデンオキセタン-2-オン																								
422	フェリムゾン		82,468																						82,468
423	メチルアミン	0.013																				0.0008			0.014
424	メチル=イソチオシアネート		109,700																						109,700
425	イソプロカルブ																								
426	カルボフラン																								
427	カルバリル		36,180	13,687																					49,867
428	フェノプロカルブ		8,144	17,019																					25,163
429	ハロスルフロメチル		7,351																						7,351
430	インドキサカルブ		1,265																						1,265
431	アノキシストロビン		69,747																						69,747
432	アミトラス		5,240																						5,240
433	カーバム		47,100																						47,100
434	オキサミル		6,430																						6,430
435	ピリミノバックメチル		48,517																						48,517
436	アルファーメチルスチレン																								
437	3-メチルチオプロパナール																					8.0			8.0
438	メチルナフタレン																								
439	3-メチルピリジン	593	144,234																						144,831
440	1-メチル-1-フェニルエチル=ヒドロペ ルオキシド	7.3																				2.9			2.9
441	2-(1-メチルプロピル)-4, 6-ジニトロ フェノール																					64			72
442	メプロニル		5,927																						5,927

対象化学物質		年間排出量(kg/年, ダイオキシン類はmg-TEQ/年)																							
管理番号	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	
443	メソミル		38,294																						38,294
444	トリフロキシストロビン		9,275																			0.43			9,276
445	クレソキシムメチル		27,829																						27,829
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	51																				0.054			51
448	メチレンビス(4,1-フェニレン)=ジイソシ アネート	5,968																							5,968
449	フェンメディファム		82,124																			1.7			82,125
450	ピリプチカルブ		11,427																						11,427
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	949																				3.0			952
453	モリブデン及びその化合物	91																				23,791		255	24,137
454	2-(モルホリノジチオ)ベンゾチアゾール	78																							78
455	モルホリン	4,008																				25,749			29,757
456	りん化アルミニウム		19,493																						19,493
457	ジクロロボス			48,797																		44			48,841
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)																								120
460	りん酸トリトリル	102																				11			112
461	りん酸トリフェニル	383																				1,062			1,445
462	りん酸トリノルマル-ブチル	0,005																				0,041			0,046
	合計	29,310,357	30,900,955	263,842	792,369	23,759,860	4,210,734	22,655,077	4,672,630	1,411,847	614,799	47,610,100	963,470	1,842,763	3,713,086	122,215	72,371	115,877	3,066,972	34,662	2,373,063	8,065,986	170,036	229,869	186,938,278

令和4年度 PRTR 届出外排出量の推計方法等の概要

令和6年2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: https://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: <https://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。
