

平成15年度届出外排出量の推計において見直しを行う部分の考え方について (案)

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」(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つつ、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あわせて公表することとされている。

また、省令で定める事項については、

対象業種を営む事業者からの排出量のうち従業員数、取扱量などの一定の要件を満たさないため届出がなされないもの

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

家庭からの排出量

移動体からの排出量

と規定されているところである。(「集計の対象となる排出量の構成(イメージ図)」(2頁)参照)

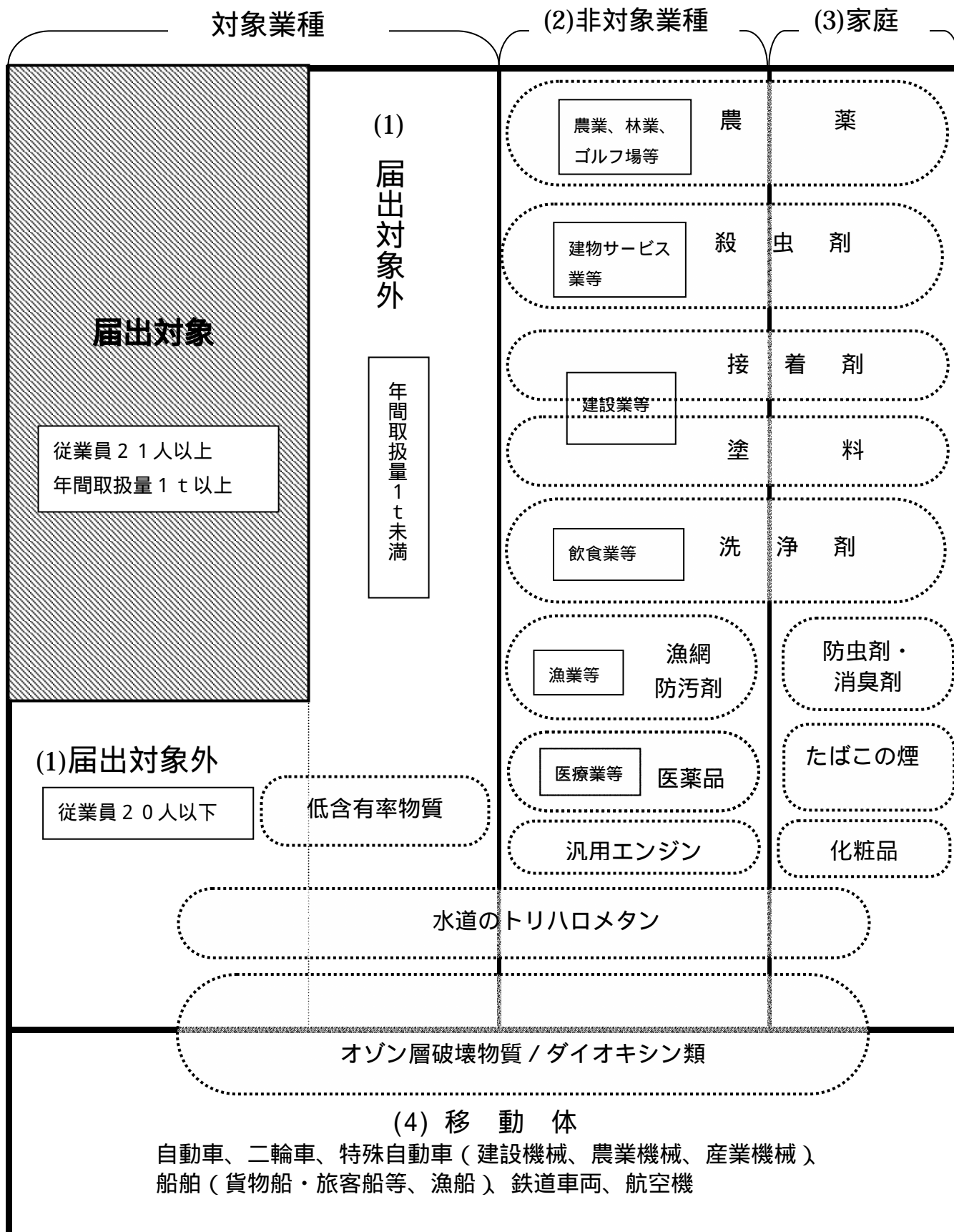
2. 基本的な考え方

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の審議(平成13年8月)においては、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。

この考え方にとり、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うこととする。

なお、現時点では、確立された推計方法がほとんどなく、推計に必要な情報も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、排出係数などを含めた推計方法を見直し、推計精度の向上に努めることとする。

集計の対象となる排出量の構成（イメージ図）



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

推計対象 / 算出事項	(1)すそ切り以下	(2)非対象業種	(3)家庭	(4)移動体	【資料】
小規模事業者					
少量取扱事業者					
農薬		農業、林業、ゴルフ場など	家庭用		参考1
殺虫剤		防疫用、シロアリ	家庭用、不快害虫用、シロアリ		参考2
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)		
塗料		建築用、土木用	家庭用		
漁網防汚剤		漁業、水産養殖業			
医薬品(ホルムアルデヒド、エチレンオキシド)		医療業、滅菌代行業			参考3
洗剤・化粧品等 (界面活性剤、中和剤)		業務用、農業	家庭用		参考4
防虫剤・消臭剤			家庭用		
汎用エンジン					
たばこの煙			(ダイオキシン類は除く)		
自動車				ホットスタート、コールドスタート時増加分、サブエンジン式機器(オゾン層破壊物質及びダイオキシン類は除く)、燃料蒸発ガス	参考5
二輪車				ホットスタート、コールドスタート時増加分、燃料蒸発ガス	参考6
特殊自動車				建設機械、農業機械、産業機械	参考7
船舶				貨物船・旅客船等漁船、プレジャーボート	参考8
鉄道車両				エンジン、ブレーキ等の摩耗	
航空機				エンジン、補助動力装置	
水道					
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)	カーエアコン	
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	
低含有率物質					

3 . これまでの取組

経済産業省及び環境省は、平成9年度以降、P R T R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「すそ切り事業者排出量推計手法検討会」（委員長：亀屋隆志 横浜国立大学助教授）及び「非点源排出量推計方法検討会」（座長：岡田光正 広島大学教授）での検討などにより、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など各種の調査研究を行ってきたところである。

今年度は、昨年度に実施した平成14年度届出外排出量の推計作業以降に得られた最新の知見を利用しつつ、両検討会で推計方法の見直しと推計精度の向上について、引き続き検討を行ったところである。

4 . 今回見直しを行う部分の推計方法の概略

これまでの取組の成果を踏まえて検討した平成15年度届出外排出量の推計において見直しを行う部分の概略については以下のとおりである。

(1) 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事業者の事業所外であって一定しないことから対象業種として指定されなかった業種など、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する。ただし、化管法の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う。
- ・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、農業のトラクタ、建設業のブルドーザなど）については、「(3)移動体からの排出量」に区分する。

農薬の使用が想定される業種（農業、林業、ゴルフ場など）【参考1】

- ・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する。
- ・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、使用量の全量が環境中に排出されるものと仮定した上で、農薬要覧から得られる都道府県別・農薬種類別の出荷数量に、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する。
- ・実際の算出にあたっては、作付面積、産業連関表を年次補正したものその他

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、森林、ゴルフ場、家庭など）の別に排出量を推計する。このうち家庭での需要以外を合算して、全国及び都道府県別の「(1)非対象業種からの排出量」とする。

- ・なお、倉庫のくん蒸剤として使用される農薬については、「対象業種を営む事業者からの排出量」とする。

殺虫剤の使用が想定される業種（防除業など）【参考2】

- ・衛生害虫（蚊、ハエ、ゴキブリなど）の駆除のために自治体が側溝などに散布する場合や、防除業者がオフィスビルや店舗に散布する場合など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する。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を推計対象とする。（なお、農薬取締法に基づく農薬に該当する殺虫剤については、「(1) 農薬の使用が想定される業種」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（又は下水道へ移動）されるものと仮定した上で、製造サイドの業界団体から得られる原材料使用量及び使用サイドの業界団体の会員数などのデータ、都道府県別の世帯数、下水道普及率及び夏日日数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。
- ・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た上で、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、全国の住宅戸数や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する。

医薬品の使用が想定される業種（医療業、滅菌代行業）【参考3】

- ・医薬品として使用される対象化学物質は多数あるが、現時点で対象化学物質ごとの全国出荷量などのデータが入手でき、排出量の推計が可能な、滅菌薬剤に含まれて使用されているホルムアルデヒド及びエチレンオキシドを推計対象とする。
- ・ホルムアルデヒドは、推計対象年度の出荷量はすべて使用され、その使用量の一定割合が排出されるものと仮定した上で、薬事工業生産動態統計年報から得られるホルマリン（ホルムアルデヒドの37%水溶液）の医薬品（日本薬局方）としての全国出荷量及び使用量あたりの排出率などのデータ、都道府県別の医療業従事者数及び下水道普及率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。なお、高等教育機関（大学病院など）からの排出量の届出があった場合には、重複分として差し引くこととする。
- ・エチレンオキシドは、推計対象年度の出荷量はすべて使用され、その使用量の一定割合が排出されるものと仮定した上で、業界団体などから得られる全国出荷量、使用量あたりの排出率、病床規模別の滅菌・消毒業務の外部委託

率及び滅菌代行業施設数などのデータ、都道府県別・病床規模別の在院及び外来患者延数など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。なお、高等教育機関（大学病院など）からの排出量の届出があった場合には、重複分として差し引くこととする。

洗浄剤、化粧品等の使用が想定される業種（農業、飲食業、建物サービス業など）【参考4】

- ・ 飲食業（食器洗い）、建物サービス業（フロア清掃）など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、建物サービス業及び医療業などで使用されている業務用洗浄剤に中和剤として含まれる2-アミノエタノールを推計対象とする。
- ・ 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・移動されるものと仮定した上で、業界団体から得られる全国出荷量や合併処理浄化槽除去率のデータ、従業員数、下水道普及率、合併処理浄化槽整備率及び農作物作付面積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。
- ・ 中和剤は、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た上で、業界団体から得られる全国出荷量及び排出率などのデータ、従業員数及び下水道普及率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。なお、合併処理浄化槽へ流入する場合の除去率が不明のため、合併処理浄化槽へ流入する分についてはすべて公共用水域へ流入するとみなすこととする。

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、「(3)移動体からの排出」に区分する。
- ・ その他の業種からの排出については、主要な排出源と排出される対象化学物質について、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。

(2) 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、防虫剤及び消臭剤など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、「(3)移動体からの排出量」に区分する。
- ・ 上記「(1)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、排出率などの各種データと、世帯数、人口など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。

農薬【参考 1】

- ・農薬については、(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、産業連関表を年次修正したものから「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する。

殺虫剤【参考 2】

- ・家庭で使用される家庭用殺虫剤（蚊、ハエ、ゴキブリなど）、不快害虫用殺虫剤（ハチ、ブユ、ケムシ、ムカデなど）に含まれる対象化学物質を推計対象とする。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に含まれる対象化学物質を推計対象とする。（なお、農薬取締法に基づく農薬に該当する殺虫剤については、「(2) 農薬」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た上で、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及び夏日日数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。
- ・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た上で、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、全国の住宅戸数や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する。

洗剤、化粧品等【参考 4】

- ・家庭用洗剤（身体用洗剤、洗濯用合成洗剤、台所用合成洗剤、住宅用合成洗剤）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剤のうち、主に住宅用及び洗濯用合成洗剤に中和剤として含まれる 2 - アミノエタノールを推計対象とする。
- ・業界団体から得られる家庭用製品の全国出荷量及び合併処理浄化槽除去率のデータと、下水道普及率、合併処理浄化槽整備率、身体用洗剤及び化粧品については人口、その他の家庭用洗剤については世帯数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。なお、2 - アミノエタノールについては、合併処理浄化槽へ流入する場合は除去率が不明のため、すべて公共用水域へ流入するとみなすこととする。
- ・なお、家庭用洗剤には、飲食店など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「(2)家庭からの排出量」として区分することとする。
- ・また、化粧品についても、理容業、美容業など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「(2)家庭からの排出量」に区分する。

その他の家庭からの排出

- ・上記以外の家庭からの排出については、主要な排出源・排出形態と排出される対象化学物質について、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。

(3) 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/自家用の別に関係なく、自動車、二輪車、特殊自動車、船舶、鉄道車両、航空機など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、燃料消費量などの活動量あたりの排出量（排出係数）に、都道府県別の活動量を乗じて合算する（又は全国活動量を経済指標など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する。
- ・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ものの排出量を推計する。
- ・ブレーキ等の摩耗については、鉄道事業者から報告された部品ごとの使用・交換数量に部品ごとの石綿の平均含有量を乗じ、さらに鉄道事業者ごとの延べ運行距離等によって全国及び都道府県別の排出量を推計する。
- ・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の排出量の推計及び自動車排出ガス中に含まれるダイオキシン類については、別に推計する。

自動車【参考5】

- ・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、暖気状態での排出（以下「ホットスタート」という）、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）、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、燃料蒸発ガス、の4区分についての推計を行う。
- ・ホットスタートは、都道府県別の走行量（km/年）に、走行量あたりの排出係数（mg/km）を乗じることにより、全国及び都道府県別の排出量を推計する。具体的には、走行量は、道路交通センサス及び自動車輸送統計年報に基づき、細街路を含めた道路全体の都道府県別・車種別・旅行速度別の年間走行量を設定する。また、排出係数は、自動車の速度による排出量の変化、排出ガス規制の強化及び触媒の経年劣化による排出量の経年的な変化を考慮し、推計対象年度の車種別・旅行速度別の全炭化水素の排出係数（環境省及

び地方公共団体の実測データに基づき設定)に、全炭化水素に対する対象化学物質の比率(環境省及び業界団体の実測データ(実測データの得られない物質については、海外の文献値)に基づき設定)を乗じて、車種別・旅行速度別に設定する。

- ・ 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(回/年・台)に、始動1回あたりの排出係数を乗じることにより全国及び都道府県別の排出量を推計する。具体的には、業界団体及び環境省の調査結果に基づき、車種別・業態別・燃料種別・時間帯別の始動回数を設定する。また、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を、それぞれ触媒の経年劣化や気温の影響などを考慮し補正してから差し引いて、全炭化水素に対する対象化学物質の比率を乗じることにより、増分の排出係数を設定している。
- ・ 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(時間/台・年)、全国保有台数(台)、作業時平均出力(kW)を乗じて、機種別の全国合計の年間仕事量(GWh/年)を算出して設定する。排出係数(mg/kWh)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(mg/kWh)と、実測データ及び海外の文献値に基づいた全炭化水素に対する対象化学物質の比率を乗じて、機種別に設定する。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ることにより、機種別の全国の排出量を推計し、この結果を、冷凍機については道路交通センサスから得られる貨物車合計走行量、クーラーについては同じくバス走行量により按分して都道府県別の排出量を推計する。
- ・ 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、ホットソークロス、ランニングロスについて、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ることにより排出量を推計する。

二輪車【参考6】

- ・ 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、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区分について推計を行う。(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ない。)
- ・ ホットスタートは、都道府県別の走行量(km/年)に、走行量あたりの排出係数(mg/km)を乗じることにより、全国及び都道府県別の排出量を推計する。具体的には、走行量は、道路交通センサス及び自動車輸送統計年報などに基づき、降雨、降雪時の走行量の低下を考慮した上で、細街路を含めた道路全体の都道府県別・車種別・旅行速度別の年間走行量を設定する。また、排出係数は、平成10年及び11年に導入された排出ガス規制を考慮した車種別・旅行速度別の全炭化水素の排出係数(環境省の実測データに基づき設

定)に、全炭化水素に対する対象化学物質の比率(環境省及び業界団体の実測データ(実測データの得られない物質については、海外の文献値)に基づき設定)を乗じて、車種別・旅行速度別に設定する。なお、現時点では、触媒の経年劣化などのデータが得られていないため、これらについて、排出係数の補正は行っていない。

- ・ 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(回/年・台)に、始動1回あたりの排出係数を乗じることにより全国及び都道府県別の排出量を推計する。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などに基づき、降雨・降雪による使用日数の減少を考慮した上で、都道府県・車種別に設定する。排出係数については、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を差し引いてから、全炭化水素に対する対象化学物質の比率を乗じることにより、増分の排出係数を設定している。なお、現時点では、触媒の経年劣化などのデータが得られていないため、これらについて、排出係数の補正は行っていない。
- ・ 燃料蒸発ガスについては、ダイアーナブルリージングロス、ホットソークロスについて、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ることにより排出量を推計する。

特殊自動車(建設機械、農業機械、産業機械)【参考7】

- ・ ガソリン・LPG又はディーゼル式の特殊自動車のうち、建設機械(ブルドーザ、油圧ショベルなど)、農業機械(トラクタ、耕耘機、コンバインなど)、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する。なお、公道走行時の排出は「(3) 自動車」に含まれるものとする。
- ・ 具体的には、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、車種別の全国合計の年間仕事量(GWh/年)を算出する。
- ・ 環境省などの実測データに基づいた車種別の全炭化水素の排出係数(mg/kWh)と、実測データ及び海外の文献値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、これらを乗じることにより、車種別の対象化学物質の排出係数(mg/kWh)を設定する。
- ・ 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する。この結果を、建設機械については完成工事高、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に按分することにより、都道府県別の排出量を推計する。

船舶(貨物船・旅客船等、漁船、プレジャーボート)【参考8】

- ・ 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並びに漁船（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中の対象化学物質を推計対象とし、貨物船・旅客船等それぞれごとに、燃料消費量あたりの対象化学物質の排出係数（内外の文献などにに基づき設定）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）を乗じて排出量を推計する。

- ・ 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する。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、推計の対象外とする。
- ・ 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する。沖合漁船（12海里～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、推計の対象外とする。
- ・ 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、平均寿命等のデータや、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する。

その他の移動体からの排出

- ・ その他の移動体からの排出については、主要な排出源・排出形態と排出される対象化学物質について、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。

5. 推計方法の見直し等について

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、今後とも引き続き関係機関や業界団体などの協力を得つつデータの収集・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などを定期的に更新するとともに、排出係数などについては、実測データ、文献値などの収集を進め、適宜見直しを行うことにより、一層の精緻化を図る。また、本年度は推計対象としない排出源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。