

## 4-3 排出係数等の排出量、移動量の算出の精度向上に活用できるデータ

### 4-3-1 排出量等を把握するためのアプローチの考え方

第4版までの算出マニュアルでは、4種類の基本的な算出方法(物質収支、実測、排出係数、物性値)の特徴、事例等を提示しており、事業者により最適な算出方法が選択されてきました。

事業者が算出方法の中から確からしさ・透明性が高いものを選択する際の参考として、排出量等を把握するためのアプローチの考え方を示しますので、排出量・移動量の算出方法を使用する際の参考にしてください。

この考え方の中には、「(1)算出方法の精度を向上させていくことのメリット」及び「(2)事業者が算出方法を選択する際の考え方」の2点が含まれます。

#### (1) 算出方法の精度を向上させていくことのメリット

PRTRによる事業者のメリットとしては、次のようなものがあります。

##### ① 化学物質の管理の改善によるメリット

事業者はPRTRにおいて、排出口に限らない様々な箇所からの化学物質の環境中への排出量等を自ら把握することにより、化学物質がどこから排出されているかや化学物質の不要な排出があるかどうかを把握できるようになります。

さらに把握した情報をもとに、事業者が化学物質の取扱い状況等を見直し、自主的な管理の改善を行うことで、その排出を抑え、環境への負荷を抑制することができます。また、その排出の抑制が、原材料の節約などの費用の軽減につながることもあります。なお、PRTR対象物質見直しの際にもPRTRデータが活用されています。

##### ② 従業員への化学物質管理等に関する教育への活用によるメリット

事業者は、化学物質を取り扱う者をはじめ従業員に、PRTRで把握した化学物質の排出量等の情報や取り扱う化学物質の管理状況、安全性等を周知・教育するなどして、従業員の化学物質の取扱い・排出等に関する理解を深めることができます。

そのことにより、従業員自らが化学物質の取扱いに注意するようになり、化学物質管理の取組への意識の向上や安全性の確保等につながると考えられます。

### ③ 地域住民等とのコミュニケーションへの活用によるメリット

事業者は、PRTR データや化学物質の管理状況等を説明する場を設けて、地域住民等と対話するなどコミュニケーションを図ることが有効です。これは環境対策への取組のアピールや地域住民等との信頼関係の構築につながります。

さらに、事業者が PRTR への取組を進め、**排出量等の把握の「精度」を向上させていくこと**は、図 4-3-1 のように、これらのメリットをより大きくすることにつながります。

特に「(1) 化学物質の管理の改善」については、法の施行(2001(平成 13)年)から 20 年以上が経過しており、その間に事業内容の変更・縮小等や排出削減対策が実施された場合は、算出にあたって考慮されている工程・排出される場所、対象物質の範囲が、現在の取扱実態と合わなくなることがあります。また、法施行以降に新しい実測の方法など、技術的な情報が整備されてきたことから、より精度の高い算出方法が使用できるようになった場合もあります。

このような場合には算出方法を見直し、精度の高いものにしていくことが重要です。

排出量等の把握の精度を  
向上させた場合のメリット

「(1) 化学物質の管理の  
改善」に関して

化学物質がどこから排出されているかや化学物質の不要な排出があるかどうかを、**的確に**把握できるようになります。自主的な管理の改善を行う際に、排出を**的確に**抑制し、費用の軽減により**確実に**つなげることができます。

「(2) 従業員への化学物質管理等に関する教育への活用」に関して

化学物質の取扱い・排出等に関して、従業員が**適切に**理解できるようになります。

「(3) 地域住民等とのコミュニケーションへの活用」に関して

地域住民等に、**より正確な**情報を提供することができます。排出量等を事業所周辺の環境濃度の予測値など、地域住民等にとって**より理解しやすい形に加工しやすくなります。**

これにより、事業所の環境対策への取組や取り扱っている化学物質に対する地域住民等の**理解がより深まり、事業所への信頼が増すこと**につながります。

排出量等の把握の精度が  
あまりよくない場合のデメリット

「(1) 化学物質の管理の  
改善」に関して

化学物質の排出される場所に対する理解が足りない、または正しくないために、自主的な管理の改善を実施しても、十分な排出抑制効果が得られず、原材料の節約など費用の軽減につながらないことがあります。

「(2) 従業員への化学物質管理等に関する教育への活用」に関して

化学物質の取扱い・排出に関する従業員の理解が足りない、または正しくないために、十分な安全性の確保等につながらないことがあります。

「(3) 地域住民等とのコミュニケーションへの活用」に関して

地域住民等とのコミュニケーションの際に、不正確な情報を提供してしまうことがあります。また、元となるデータの精度がよくないために、地域住民等がより理解しやすい形にデータを加工することができない場合があります。

これらの場合には、事業所の環境対策への取組や取り扱っている化学物質に対する地域住民等の理解が進まず、信頼関係の構築につながらない可能性があります。

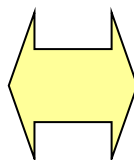


図 4-3-1 排出量等の把握の精度を向上させていくことのメリット

また、届出データの正確性の向上については、令和元年 6 月の「今後の化学物質環境対策の在り方について(答申)」の中で、以下のように指摘されているところです。

「PRTR 制度は情報的手法であり、届出・公表される情報の正確性の確保は、制度の信頼性確保 の観点から極めて重要である。また、PRTR で得られた届出データは、環境保全施策の企画・立案や事業者の自主管理の改善・促進、リスクコミュニケーションの基盤として活用されており、その面でも正確性の確保が重要である。さらに、第一種指定化学物質及び第二種指定化学物質の選定において届出データを用いることとする場合は、届出データの正確性の確保がより一層重要な課題となる。」

以上を踏まえて、排出量等の把握の精度を向上させていくことが重要です。

## (2) 算出方法の選択に当たっての基本的な考え方/優先順位

### ① 経済協力開発機構(OECD)作成の文書の中で示されている考え方

経済協力開発機構(OECD)では PRTR の普及や PRTR データの質の向上についての取組がなされており、その一環として排出量等の算出の方法論を具体化した OECD 各国向けの手引書「FRAMEWORK FOR SELECTING AND APPLYING PRTR RELEASE ESTIMATION TECHNIQUES」(OECD、平成 17 年)が作成されています。

この文書では、排出量等の算出方法の選択に当たってのステップとして、図 4-3-2 に示すようなものが提示されています。

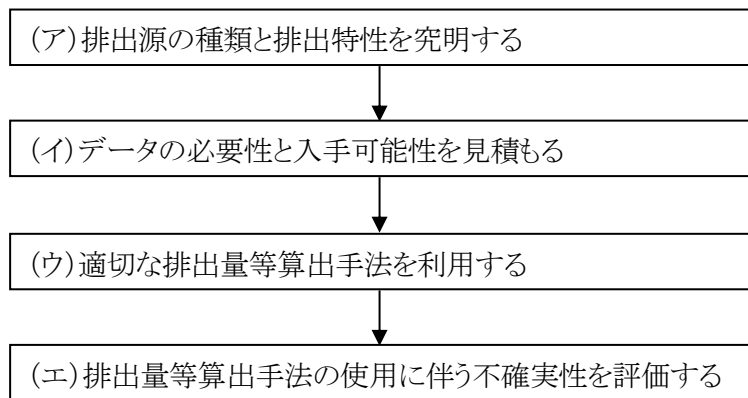


図 4-3-2 排出量等の算出方法の選択のステップ

出典:「FRAMEWORK FOR SELECTING AND APPLYING PRTR RELEASE ESTIMATION TECHNIQUES」(OECD、平成 17 年)から作成

また、実際に算出方法を選択する際には、精度が高く、費用も大きいようなものから、あまり精度は高くないが、費用が最小限で済むようなものまで、様々なレベルの算出方法が考えられます(図 4-3-3 参照)。それらの中でどのレベルの算出方法を採用するかについては、各事業所における費用の制約などを踏まえて、最適な算出方法を考えていく必要がある、とされています。具体的な算出手法の選択に係る考え方の例を、図 4-3-4 に示します。

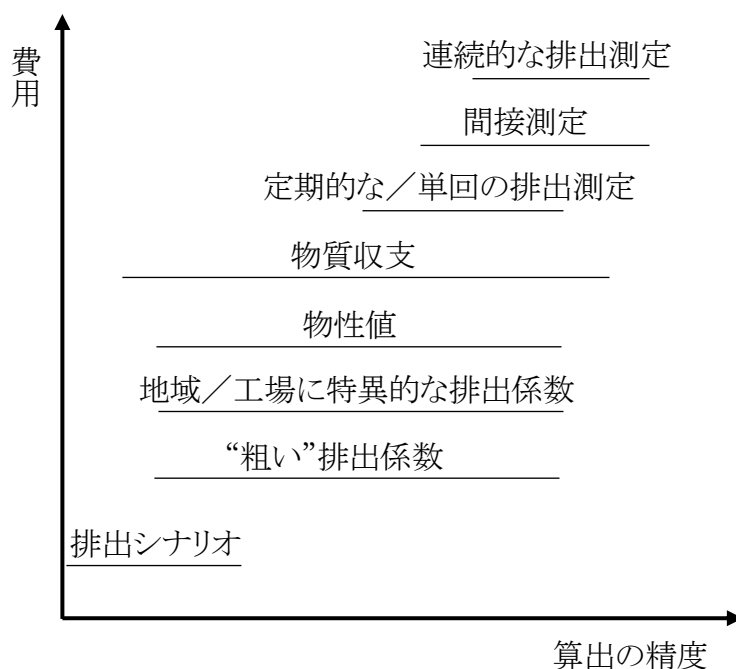


図 4-3-3 費用と排出量把握手法の精度との関係

出典:「FRAMEWORK FOR SELECTING AND APPLYING PRTR RELEASE ESTIMATION TECHNIQUES」(OECD、平成 17 年)から作成

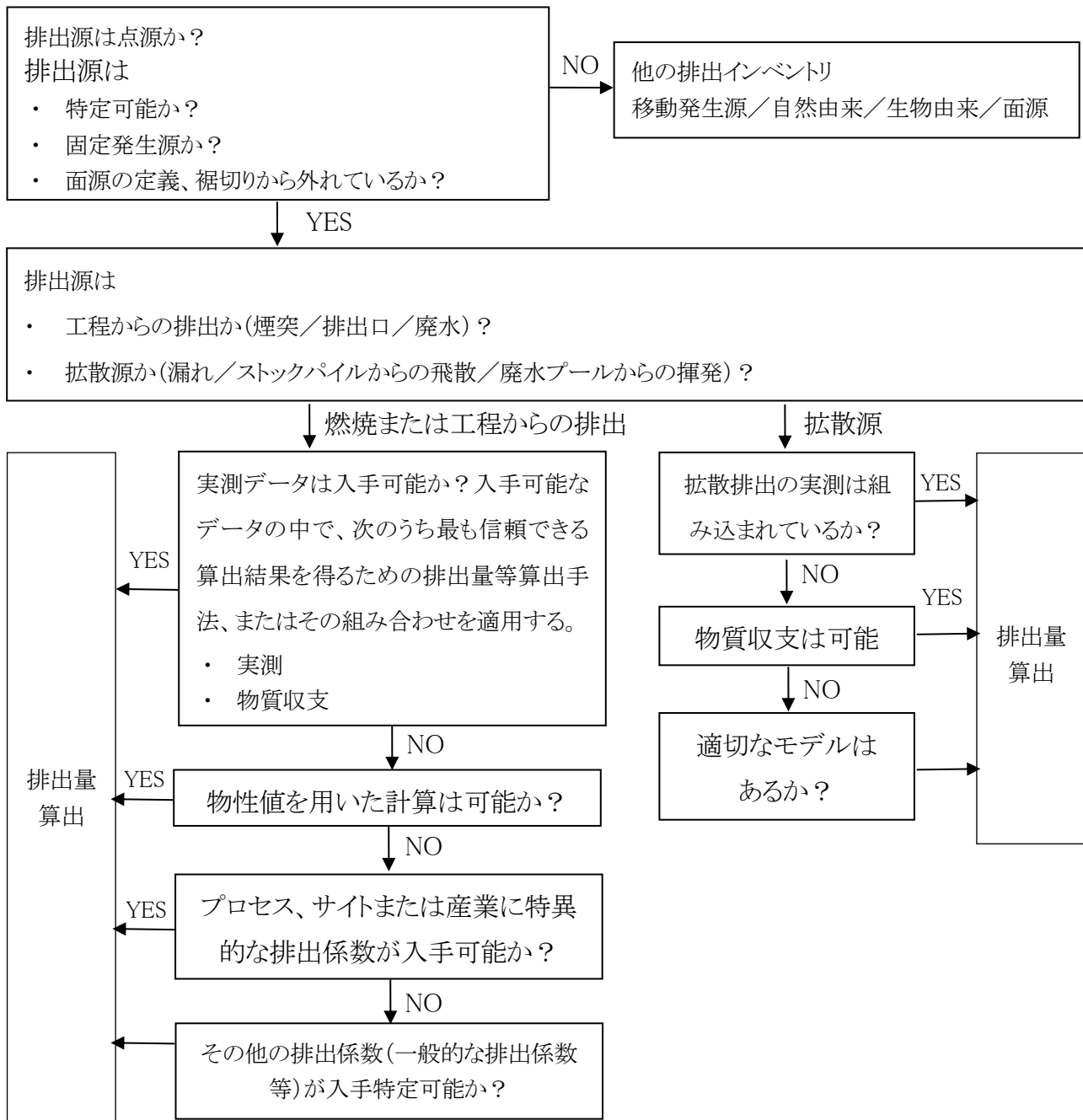


図 4-3-4 排出量等算出手法の選択に係る考え方の例

出典:「FRAMEWORK FOR SELECTING AND APPLYING PRTR RELEASE ESTIMATION TECHNIQUES」(OECD、平成 17 年)から作成

## ② OECD 作成の文書を踏まえたわが国での考え方

図 4-3-2 で挙げた以下の算出方法の選択のステップのうち、(イ)、(ウ)については、OECD 文書の中で図 4-3-3、図 4-3-4 に示す考え方が提示されており、比較的

知見が得られていると考えられます。そのため、以下ではまずこれらのステップについて、わが国の状況に合わせた修正を加えて整理しました。次に、それらの検討結果を踏まえて同様の考え方のもとに、残りの(ア)、(エ)のステップについての考え方を整理することとします。

- (ア) 排出源の種類と排出特性を究明する
- (イ) データの必要性と入手可能性を見積もる
- (ウ) 適切な排出量等算出手法を利用する
- (エ) 排出量等算出手法の使用に伴う不確実性を評価する

#### (イ) データの必要性と入手可能性を見積もる 及び

#### (ウ) 適切な排出量等算出手法を利用する について

本ステップにおいては、事業者は以下の 2 点を考慮することになると考えられます。

- a. どの算出方法を選択するか
- b. 各算出方法をどのように適用するか

a. については、OECD 文書で提示される考え方は算出方法の選択にあたっての「基本的な原則」であり、実際に算出方法を選択する際には、それぞれの排出される場所、排出の特徴に適した方法があると考えられます。

また、b. を検討するにあたっては、「確からしさ」と「透明性」の観点を考慮することが重要と考えられます。これらの観点は OECD 文書の中で、排出量データの作成にあたって考慮すべき点として、以下のように挙げられているものです。

**「確からしさ」:** データに意図的な過大または過小の算出が含まれておらず、不確かさができるだけ小さいこと

**「比較可能性」:** 排出量データの作成において発生源の名称が統一されていること、報告用書式が標準化されていること、算出方法や排出係数等のパラメータが一般に認められたものであること

**「網羅性」:** 各発生源からのすべての排出を報告データに盛り込むこと

**「首尾一貫性」:** 複数年にわたって算出方法に明確で統一した定義がなされており、経年変化の分析ができること

**「透明性」:** データ収集の方法、排出量の算出方法やパラメータ、報告データの単位について情報開示がなされていること

これらの5つの観点のうち、「確からしさ」と「透明性」について考慮することとしたのは、以下の理由からです。

- ・「比較可能性」「網羅性」「首尾一貫性」については、(ア)の排出源や排出の特徴を把握する段階で考慮すべき観点と考えられる。
- ・「透明性」については、b.の各算出方法を実際に適用する段階で考慮すべき観点と想定される。

以上を踏まえて、a.及びb.について、基本的な考え方を示します。これらの考え方を踏まえて、最も確からしい・透明性が高い算出結果が得られるように、算出方法(またはその組み合わせ)を選択し、使用してください。

#### a. 使用する算出方法を選択する際の考え方

排出される場所や入手可能なデータなどの条件別に、使用する算出方法を選択する際の考え方を、図4-3-5に示します。

例えば、(Ⅱ)業種別マニュアル等で想定されている排出される場所と排出の特徴が大きく異なる事業所の場合、マニュアルに記載されている「排出係数」や「物性値」をそのまま使用することは、実態を反映しない算出となってしまう可能性があります。このため、より確からしい算出とするためには、取扱量または排出量全体に占める割合が最大のもの以外の排出される場所について、「実測」を行うことが望ましいと考えられます。

また、(Ⅲ)排出濃度が小さい場合や(Ⅳ)排出量・濃度の時間等による変化が大きい場合、「実測」による方法では排出が検出されないことや、平均的な排出量を把握するのが難しいこともあります。このような場合には、「実測」以外の方法(「排出係数」や「物性値」)を使用することが望ましいものとします。

望ましいと考えられる算出方法

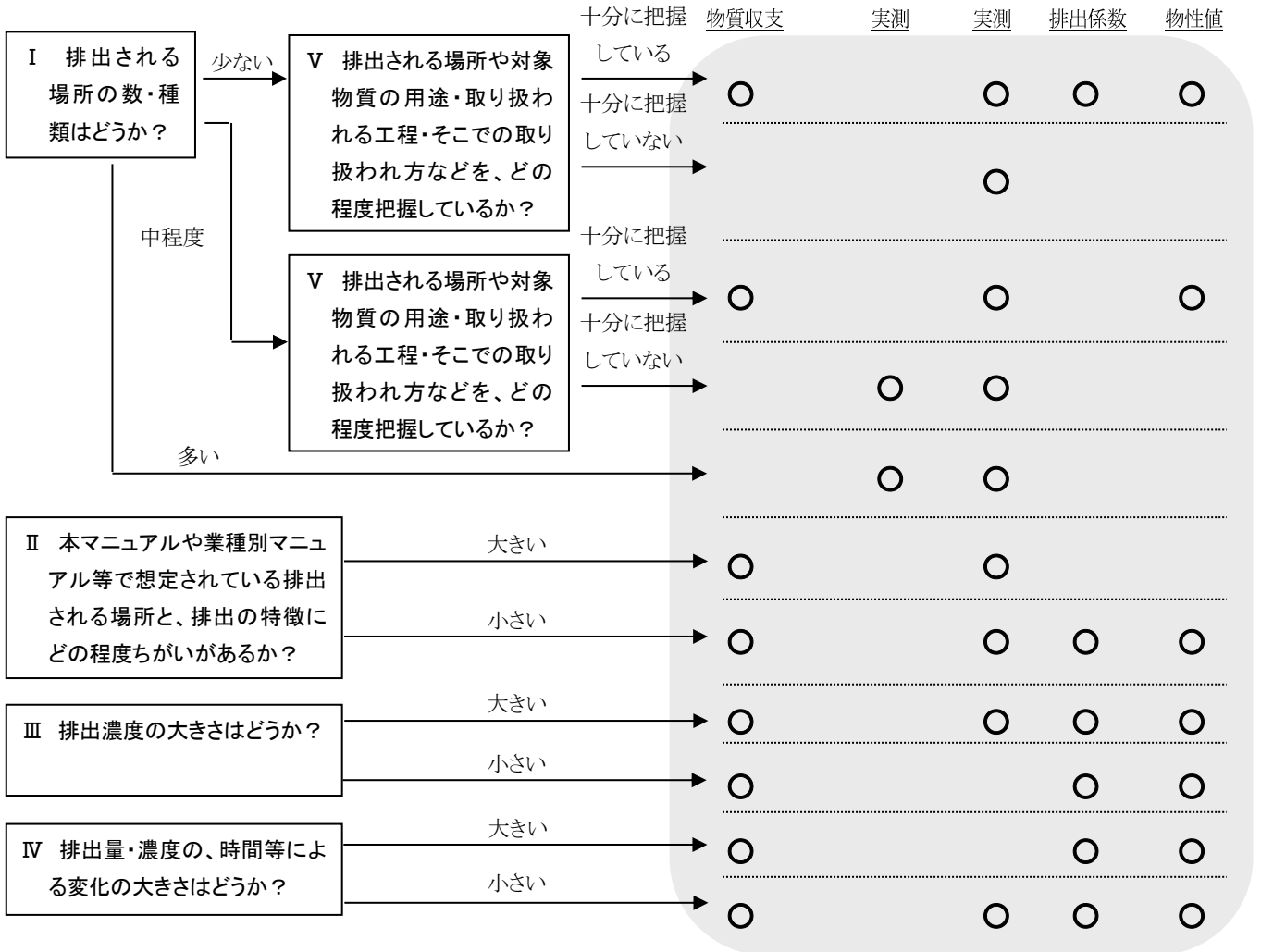
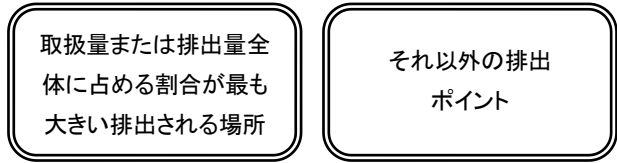


図 4-3-5 使用する算出方法を選択する際の考え方の例

b. 選択した算出方法を適用する際の考え方

各算出方法を使用する際には、算出結果の確からしさ・透明性(排出量、移動量を算出するためにどのような方法を使ったかが、他者から見て明らかなこと)の観点から、以下の考え方に留意してください。

### 「実測による方法」

→ どのように実測を行ったか(サンプリング(試料採取)の頻度や、排出の時間・季節による変化をどのように考慮したかなど)やそのように実測を行った理由を把握し、記録している場合、より透明性が高いものとします。

### 「排出係数による方法」

→ 工程条件による違いを考慮した排出係数を使用した場合により確からしい算出し、排出係数をどのように作成したか(サンプリング(試料採取)の頻度や、排出の時間・季節による変化をどのように考慮したかなど)やそのように作成した理由を把握し、記録している場合により透明性が高いものとします。

### 「物性値を用いた計算による方法」

→ 工程条件による違いを考慮した計算による場合、より確からしい算出とします。

※「①物質収支による方法」については、より確からしい、またはより透明性が高い算出結果を得るための考え方を特に示しませんが、pⅢ-523の「留意事項」に注意して使用するようになしてください。

特に排出量が多い事業所では、上記の「より確からしい・より透明性が高い算出方法」に留意してください。

(ア) 排出源の種類と排出特性を究明する 及び

(エ) 排出量等算出手法の使用に伴う不確実性を評価する について

(ア)、(エ)のステップについても、以下のような考え方に基づいて、(イ)及び(ウ)と同様の段階的な対応が適用できると考えられます。

(ア) 排出源の種類と排出特性を究明する

排出量等の算出結果を確からしいものとするためには、化学物質の排出される場所や排出の特徴を正確に把握し、重要な排出される場所や排出量が多い季節・時間などについて、算出の対象範囲からの漏れ・抜けがないようにすることが重要です。

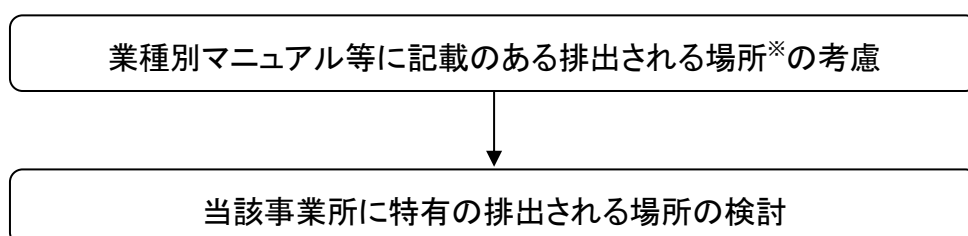
化学物質の排出される場所、排出の特徴を把握するにあたっては、本マニュアル、または業界団体で作成されている業種別マニュアル等に書かれている排出される場所(※)を参考にしてください。

※業種別マニュアルは更新されることがあるため、業種別マニュアルに示され

た排出される場所を参照する際には、考慮する排出される場所などに変更がないかどうか、毎年確認するようにしてください。

それに加えて、本マニュアル、または業界団体で作成されている業種別マニュアルに書かれている一般的な排出される場所のほかに、当該事業所に特有の排出される場所がないかを検討し、その結果を算出に当たって考慮する排出される場所に反映した場合、算出結果がより確からしいものとします。

また、排出のされ方の特徴(施設の運転時間、排出濃度の季節・時間による変化の大きさとパターンなど)を把握し、必要に応じて記録してください。



※業種別マニュアルは更新されることがあるため、業種別マニュアルに記載された排出される場所などに変更がないかどうか、毎年確認することが望ましい。

図 4-3-6 化学物質の排出される場所を把握する際の考え方

### (エ) 排出量等算出手法の使用に伴う不確実性を評価する

(ア)～(ウ)で「より確からしい把握」を行った場合でも、算出結果に含まれるバイアス(算出結果が過大もしくは過小となる可能性)や誤差を完全に排除することはできません。また、新しい実測の方法が開発される、自社の実態により近い排出係数が整備されるなど、技術の向上や改善によって「より確からしい把握」の選択肢は変わる可能性があります。

そのため、算出結果がどの程度確からしいかを把握し、使用している算出方法のどこに、どの程度の改善の余地があるのかを知っておくことが有用です。

算出結果の確からしさを把握することは、ある程度技術的な知識または経験を必要としますが、事業者の実状にあわせて可能な範囲で対応していくことが望ましいと考えられます。把握しようとする場合には次の対応が行えないか検討してください。

- a. 使用した算出方法にどのようなバイアス・誤差が含まれていそうかの洗い出しや、バイアス・誤差のオーダー(桁数)がどの程度になりそうかの把握などの対応(定性的な把握)

- b. 専門家による見積もりやシミュレーションなど、より詳細な確からしさの把握(定量的な把握)

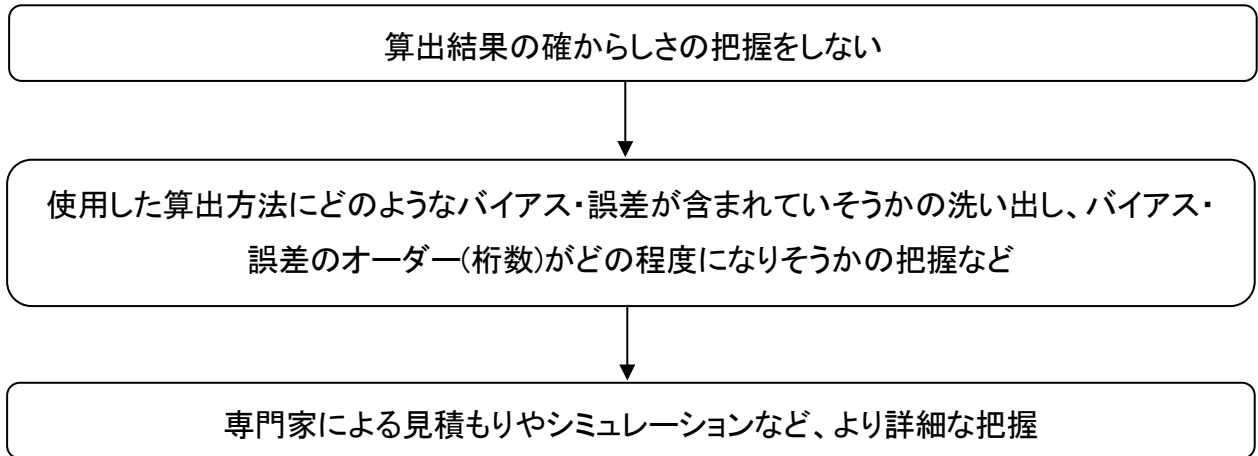
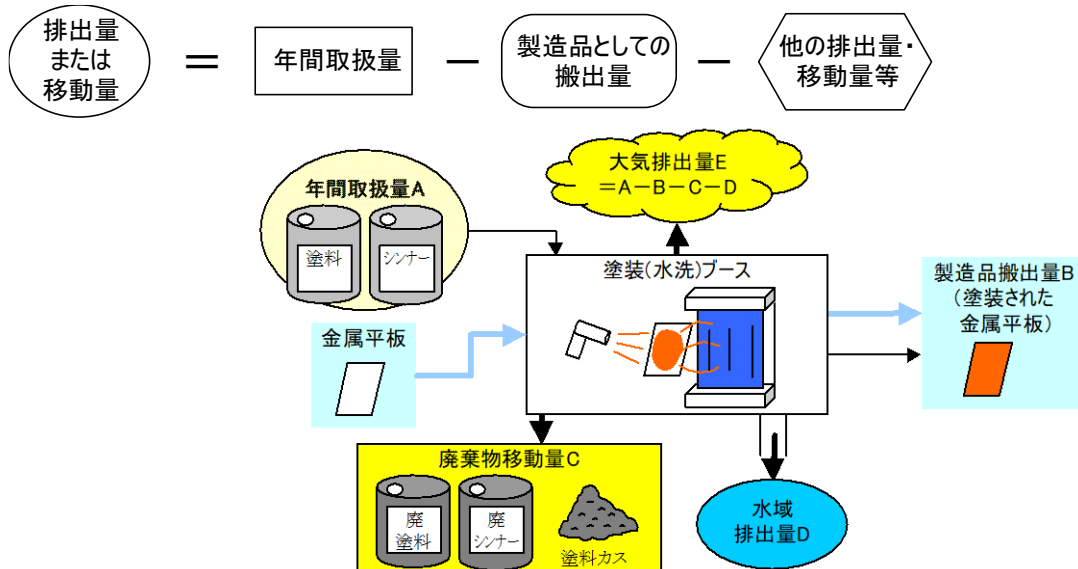


図 4-3-7 算出結果の確からしさを把握する際の考え方

### (3) 各算出方法の特徴

#### ① 物質収支による方法

対象物質の年間取扱量から製品としての搬出量及び実測や排出係数等から算出した他の排出量、移動量を差し引いて算出する方法



(利点)

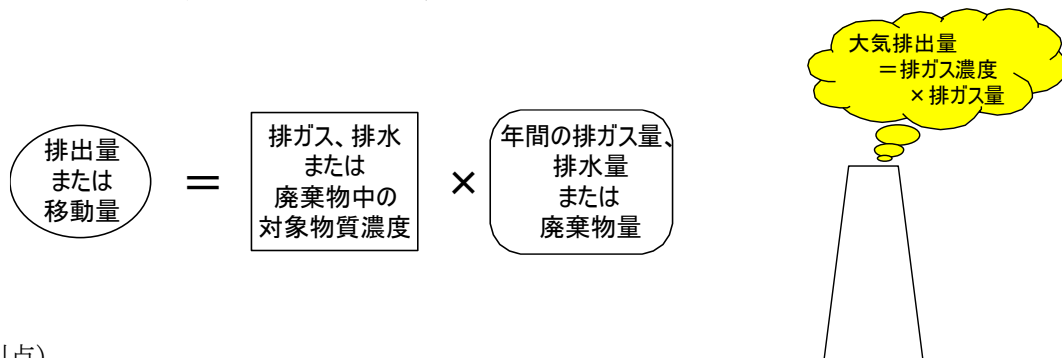
- ・ 施設や工程全体の対象物質の流れを把握するのに有効である。
- ・ 数学的な計算により排出量等を算出するので、費用が少ない。
- ・ SDSの整備により取扱量や搬出量を容易に把握できる。

(留意事項)

- 対象物質のすべての用途や取り扱われる工程、そこでの取り扱われ方等について、十分に把握できる場合に使用する。
- 排出量が多い媒体への排出量に用いた方が、より精度良く算出できる。
- 年間取扱量、搬出量、その他の排出量等の精度に依存するので、それらの誤差をできるだけ小さくする。
- この方法で算出する媒体(例えば、大気)の排出口(煙突その他の排気口)に対して、処理装置(燃焼装置など)を設置している場合は、算出結果に処理装置の除去率を掛け合わせる、またはその処理装置による除去量を年間取扱量から差し引くことで、処理後の排出量を算出する必要がある。
- 塗装後の乾燥・焼付などの際に、対象物質が副生成する場合は、その副生成量を年間取扱量に含めて算出する必要がある。
- すべての排出量等を算出した後、この方法で取扱量と排出量、移動量の合計値との比較を行い、見積り違いをしているものがないか確認することが望ましい。

② 実測による方法

事業所の主要な排出口における排ガス、排水または廃棄物中の対象物質濃度を実測し、それぞれ排ガス量、排水量または廃棄物量とかけ合わせて算出する方法



(利点)

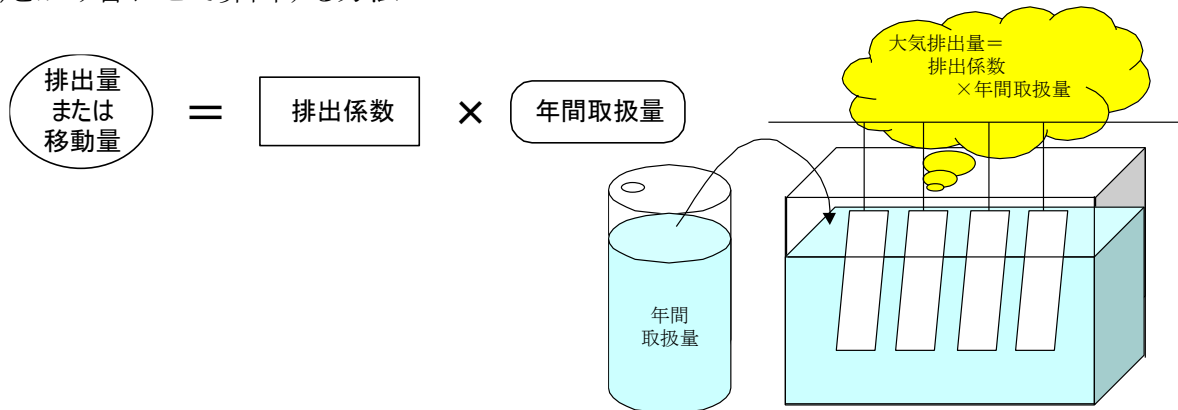
- 大気汚染防止法、水質汚濁防止法、ダイオキシン類対策特別措置法などの法令にもとづき、排ガスや排水中の濃度を測定している場合、その値を利用できる。

(留意事項)

- 作業状況の変化により排出濃度が大きく変化する場合があるので、複数回の測定結果を用いる。
- 個々の工程、排出される場所、サンプリング(試料採取)地点に適しており、排出量・濃度の大きさと排ガス・排水中の対象物質に感度がよい測定方法を使用する。
- 正しい排出量の値が得られるように、時間変動・季節変動、施設規模や導入している装置の代表性を考慮して、十分な回数のサンプリング(試料採取)を行う。
- 測定機器が適正に作動するように、測定機器の校正・点検を行う。

### ③排出係数による方法

対象物質の年間取扱量にモデル実験などで別途算定した取扱量と排出量の比(排出係数)をかけ合わせて算出する方法



#### (利点)

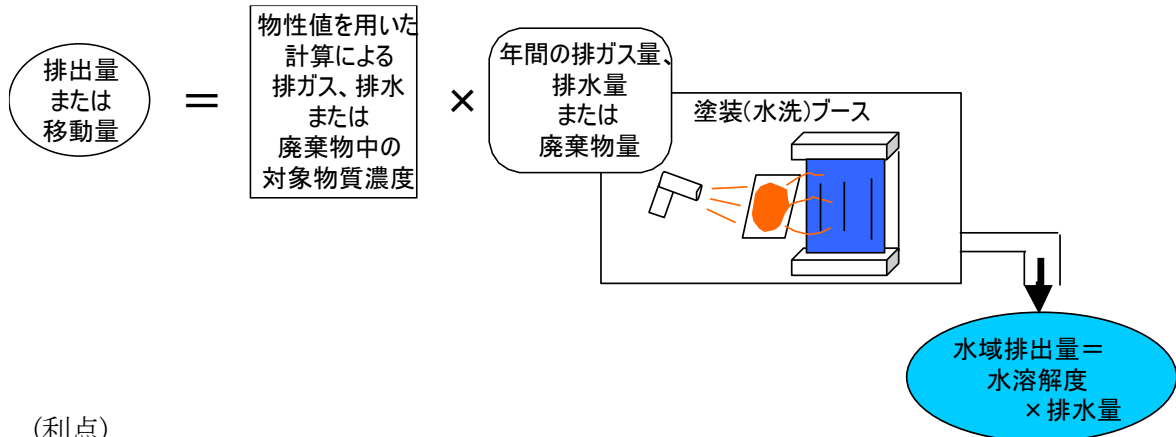
- 取扱量を調査するだけで容易に排出量が算出できる。
- 数学的な計算により排出量等を算出するので、利用できる排出係数がある場合には、費用が少ない。

#### (留意事項)

- マニュアルに記載された排出係数は、必ずしも実態を反映していないので、自社の経験などをもとにした適切な排出係数がある場合にはそれを使用する。
- 国の算出マニュアルや業界団体が作成しているマニュアル等に掲載してある排出係数、他国で整備された排出係数を利用する場合には、当該事業所の排出される場所が、その係数の設定の根拠となった排出される場所と排出の特徴が違っている可能性がないか、最新の文献や技術動向などから精査する。
- 年間取扱量等の精度に影響を受けるので、それらの誤差をできるだけ小さくする。
- 排出量が取扱量で決定されるため、事業所における排出抑制対策等の努力が計算結果に反映されないことがある。
- 比較的短い期間で取った、またはサンプル(試料)数の少ない測定値を根拠として設定されることがある。
- 装置の運転開始時や運転停止時、異常運転時の排出が考慮に入っていないことがある。

#### ④物性値を用いた計算による方法

飽和蒸気圧や水への溶解度等により対象物質の排ガスまたは排水中の濃度を推測し、それに排ガス量や排水量をかけ合わせて算出する方法



(利点)

- ・ 算出に用いるデータを各種の便覧等から入手できる。
- ・ 実測などと比較して経費が安い。

(留意事項)

- ・ 実態にあうよう温度等の条件を設定するには化学工学的知識が必要である。
- ・ 理論式を用いて仮想条件の値や最大値を算出するので、事業所の実態と異なることもある。

#### (4) 業種別の算出マニュアル等における算出方法の考え方の事例

算出方法の考え方に係る記載がある業種別の算出マニュアル等について、以下の内容を表 4-3-1 に示します。

- ・ マニュアル等の作成者
- ・ マニュアル等の名称
- ・ 採用している算出方法
- ・ 採用された理由/考え方

表 4-3-1 業種別の算出マニュアル等における算出方法の考え方の例

マニュアル等の作成者	マニュアル等の名称	採用している算出方法	採用された理由/考え方
日本産業洗浄協議会	「よくわかる洗浄の PRTR 対策－排出量、移動量の算出マニュアル－」(平成 13 年 4 月)	「物質収支＋工程条件別の排出係数」	物質収支が現場の事業所で適用しやすい方法であり、実測は、コストなどの面で中小事業者に適用できないため
印刷インキ工業連合会	「PRTR の実施と MSDS 提供の義務化－その概要と手引き－」(平成 13 年 4 月)	「物質収支＋工程条件別の排出係数」 製品への移行量を製品の収率から、排出・移動量を排出移動配分率から算出	多様な工程・物質から成るため
(社)日本配電制御システム工業会	「配電盤工業における PRTR 排出量等の算出マニュアル」(平成 16 年 3 月)	「物質収支＋数年に一度の実測＋製品別の排出係数」 SDS を使用して把握した取扱量から、排出係数等に基づく製品への移行量、または/及び実測に基づく廃棄物としての移動量を差し引き、残りの媒体への排出量を算出	プロセスフローのなかで、どこの排出源がわかって、どこがわからないかを判別するため 物質収支がわかりやすく、簡易であるため
(社)日本化学工業協会	「PRTR の指針(改訂版)」(平成 10 年 8 月)	「実測(実測の方法は各社対応)」	排出口が各種存在するため

## 4-3-2 実測や排出係数の設定の方法

4-3-1 で示した考え方のうちで、主に透明性の観点から、実測や排出係数の設定の方法についての具体的な考え方を示しますので、実測や排出係数の設定を行う際の参考にしてください。

### (1) 実測や排出係数の設定に当たっての基本的な考え方

以下3つの観点から、実測や排出係数の設定の方法に関する留意点を示します。

- ① 実測や排出係数設定の際の「確からしさ」
- ② 実測や排出係数設定の際の「透明性」
- ③ 把握する排出量等の範囲

#### ① 実測や排出係数設定の際の「確からしさ」に関する留意点

実測や排出係数設定の際の「確からしさ」については、以下のような基本的な原則が考えられます。

- 排ガス、排水または廃棄物などの数量は、その中の対象物質の濃度と同じくらい排出量等の信頼性に影響を与える。適切な確からしさで算出する。
- 試料採取に当たっては、以下の事項を考慮する。
  - ・ 時間変動・季節変動
  - ・ 施設規模や導入している装置の代表性に配慮しているか
  - ・ 試料数を十分に確保しているか
- 測定方法・機器は、個々の工程、排出される場所、試料採取の地点に適しており、排出量・濃度の大きさと排ガス・排水または廃棄物中の対象物質に感度がよいものを使用する。
- 通常排出に使用する実測の方法が異常排出を追跡できない場合や、測定装置が故障した場合でも排出量を算出できるように、代わりとなる異常排出のための算出方法を用意する。異常排出の場合は、以前に取得した測定データや標準的な施設の測定データを使用してもよい。
- 排出係数の設定にあたっては、以下の事項にも配慮する。
  - ・ きめ細やかさ(施設条件や、排出抑制対策の有無/種類などを考慮)
  - ・ 排出量の分母となる指標として何が適切か(取扱量など)
  - ・ 後任の担当者・中小企業などの理解・利用のしやすさ
- 化学物質の規制への対応や自主的な管理の進捗を踏まえて、排出係数を定期的に見直していく。

## ② 実測や排出係数設定の際の「透明性」に関する留意点

「透明性」に関する留意点は、実測や排出係数設定のためのステップごとに、表 4-3-2 のように整理されます。

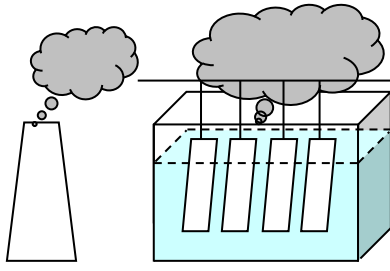
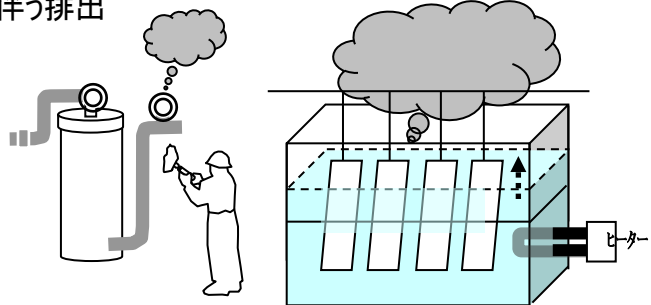
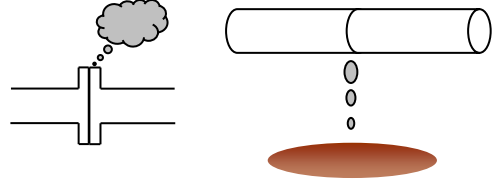
表 4-3-2 透明性の観点からの、実測や排出係数の設定にあたっての留意点

実測や排出係数設定のためのステップ	留意点
(ア) 排ガス、排水または廃棄物などの数量の把握	どのような方法で排ガス、排水または廃棄物などの数量を把握したか記録しておく。
(イ) 試料採取	以下の観点から、どのような方法で試料採取を行ったかを把握し、記録しておく。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 採取した試料数及びその試料数とした理由</li> <li>・ 排出の時間変動・季節変動などにどのように考慮したか及びその理由</li> <li>・ 施設規模や導入している装置の代表性にどのように考慮したか及びその理由</li> </ul> など
(ウ) 試料の前処理 (貯蔵、化学物質による凝固、冷凍など、実験室へ持ち込む前の試料を保護するためのすべての活動を含む)	どのような方法で前処理を行ったかを把握し、記録しておく。
(エ) 試料処理 (分析に取り掛かる前の希釈、濃縮、pH 調整、化学試薬の添加など、実験室での作業)	どのような方法で試料処理を行ったか(公的機関が定めた規格やガイドラインに従った場合は、その規格・ガイドライン名)を把握し、記録しておく。
(オ) 試料の分析	以下の観点から、どのような方法で分析を行ったかを把握し、記録しておく。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 採用した測定方法・機器及び採用した理由</li> <li>・ 測定機器の校正・目盛合わせの方法</li> </ul> など
(カ) 分析結果のデータ処理 (測定装置の信号の処理(該当する場合)、データの統計的処理(平均値、中間値、最大値、最小値、標準偏差等)、測定結果とその有効性の解釈及び想定される不確実性の把握など)	どのような方法で分析結果のデータ処理を行ったかを把握し、記録しておく。

## ③ 把握する排出量等の範囲に関する留意点

実測や排出係数の設定に当たって考慮する排出量等の範囲としては、できるだけ表 4-3-3 に示したすべての排出を含むように努めてください。

表 4-3-3 点源からの各種排出の種類

排出の種類	内容
通常排出	<p>以下のような通常運転に伴う排出</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・煙突や下水溝など、排出口を通しての排出</li> <li>・開放系での作業による揮発</li> <li>・冷却水等との接触による移動など</li> </ul> 
一時的排出	<p>以下のような一時的な作業に伴う排出</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・保守点検時の排出</li> <li>・運転開始時または運転停止時の排出など</li> </ul> 
異常排出	<p>以下のような事故時の排出※</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンプ、バルブ、フランジ等からの漏洩</li> <li>・容器・装置(タンク、パイプ等)からの漏洩など</li> </ul> 
合計排出量	<p>合計排出量には通常排出だけでなく、できるだけ一時的排出、異常排出も考慮に入れることが望ましい。</p>

※ パイプラインのつなぎ目やフランジなどからの排出量を個別に把握するのが難しい場合には、物質収支により失われた量を把握できることがあります。

(2) 業種別の算出マニュアル等における実測方法・排出係数の設定方法の事例

① 実測方法の事例

業種別の算出マニュアル等における実測の方法について、以下の点から整理します(表 4-3-4 参照)。

- (ア) サンプル数をどの程度確保しているか
- (イ) 時間変動・季節変動にどのように配慮しているか
- (ウ) 施設規模や導入している装置の代表性にどのように配慮しているか
- (エ) 得られたデータをどのように処理しているか

表 4-3-4 業種別の算出マニュアル等における実測の方法

マニュアル等の作成者	(ア) サンプル数をどの程度確保しているか	(イ) 時間変動・季節変動にどのように配慮しているか	(ウ) 施設規模や導入している装置の代表性にどのように配慮しているか	(エ) 得られたデータをどのように処理しているか
(社) 日本配電制御システム工業会	・大手企業では、廃棄物中の有害物質濃度の実測は、廃棄物を搬出する際に、数年に一度なされている。			
(社) 日本化学工業協会	・実測については、まずはオーダーをきちんと把握すべきということで、ベンゼンのマニュアルの中で、簡易分析法として検知管を紹介している。ただし、実測の方法には日々技術革新があるので、基本的には各社の対応に任せている。			
(社) 日本自動車工業会		・実測については、データのばらつきをどう取り扱うかという問題があるが、連続測定を採用しているところはまだ少ない。	・実測データのばらつきについては、特に設備の負荷率の影響が大きい。	・総量を把握しなければならぬので、連続測定をしていても、現状では平均値を採用している。
全国鍍金工業組合連合会	・老化廃液については、産廃業者に搬出する際に、搬出量と対象物質濃度の実測がなされている。 ・公共用水域への排出測定の頻度としては、多いところではほぼ毎日、少ないところで1ヶ月に1度程度測定している。	・PRTR対象物質を取り扱い、廃水処理設備に流れるタイミングで行うように指導をしている。		・平均値を用いて算出している。

## ② 排出係数の設定方法の事例

業種別の算出マニュアル等における排出係数の設定方法について、以下の点から整理します(表 4-3-5 参照)。

(ア) きめ細やかさ(業種・工程・物質・媒体ごと、排出抑制対策の種類ごと等)

(イ) 精度

- a. サンプル数をどの程度確保しているか
- b. 時間変動・季節変動にどのように配慮しているか
- c. 施設規模や導入している装置の代表性にどのように配慮しているか
- d. 排出量の分母となる指標は何か

(ウ) 中小企業等による利用のしやすさにどのように配慮しているか

(エ) 得られたデータをどのように処理しているか

(オ) 排出係数の見直し・更新状況

表 4-3-5 業種別の算出マニュアル等における排出係数の設定方法

マニュアル等の作成者	(ア)きめ細やかさ	(イ)精度				(ウ)中小企業等による利用のしやすさにどのように配慮しているか	(エ)得られたデータをどのように処理しているか	(オ)排出係数の見直し・更新状況
		a. サンプル数をどの程度確保しているか	b. 時間変動・季節変動にどのように配慮しているか	c. 施設規模や導入している装置の代表性にどのように配慮しているか	d. 排出量の分母となる指標は何か			
日本産業洗浄協議会	・工程条件別の排出係数	・3社15サンプル(水系洗浄剤の洗浄廃液中の油分含有率)			・洗浄廃液量 ・廃活性炭量等		・排出係数は、会員企業の洗浄剤メーカーが営業活動の一環で持っていた、納入先におけるデータを集約し、単純平均を取ることで作成した。ただし、値のばらつきが大きく、必ずしも精度の高い排出係数ではない。	
印刷インキ工業連合会	・排出移動配分率は簡便化することが可能ということで、改訂後は「開放系か密閉系か」「沸点は190℃未満か、190℃以上か」の4カテゴリーとした。	・毎年含有率の分析ができない事業所は、数年に一度計測し、その値を排出係数としている。	・本来、実測に当たっては季節変動を考慮した方がよいが、特に考慮していない。		・取扱量 ・ロス量等			・会員企業から「検証が必要」との意見が多かったため、平成17年2月に、実測データにもとづいて改訂した(改訂前の値は計算値であり、改訂後と若干乖離がある)。
(社)日本配電制御システム工業会	・溶接材料別の排出係数 ・塗装工程における製品への付着率、有機溶剤等の排出係数	・排出係数は主に、マニュアル策定時に参画した大手メーカー数社のデータに基づいている。			・取扱量			
全国鍍金工業組合連合会	・一般的な排出係数	・汚泥としての移動については、組合員40社のスラッジ量、含有量分析の結果をもとに、安全側で取って0.3とした。		・排出係数は、様々なめっきの種類、品物を踏まえて設定した。	・取扱量			

### 4-3-3 対象物質の大気への排出係数の例

いくつかの揮発性有機化合物の大気への排出係数の例を示します。

この係数は絶対的な値ではなく、事業所の実態と異なると考えられる場合には、より精度の高い係数や経験値等を用いてください。

物質名	発生源区分	排出係数 (kg/t-取扱量)
トリクロロエチレン	製造	0.001
	貯蔵	0.23
	溶剤	979
	洗浄	838
テトラクロロエチレン	製造	0.09
	原料	0.0003
	貯蔵	0.086
	溶剤	643
	洗浄	790
ジクロロメタン	製造	0.002
	貯蔵	0.26
	溶剤	336
	洗浄	891
1,2-ジクロロエタン	製造	0.14
	原料	0.048
	貯蔵	0.083
	溶剤	822
塩化ビニルモノマー	製造	0.06
	原料	0.81
アクリロニトリル	製造	0.006
	原料	0.33
	貯蔵	0.08
ベンゼン	製造	0
	原料	0.002
	貯蔵	0.04
	溶剤	658

(出典: 有害大気汚染物質発生源検討会, 環境庁委託  
有害大気汚染物質発生源検討会報告書, 平成8年3月)

注) 排出係数については、今後知見をさらに充実する予定

#### 4-3-4 貯蔵タンクにおけるガソリンの大気への排出係数の例

ガソリンの貯蔵タンクからの大気への排出係数の例を示しますので、貯蔵している対象物質に、その蒸気圧を用いて換算し、利用してください。

容量(kL)	固定屋根式タンク	
	受入ロス(kg/kL搬入量)	
—	1.0	
容量(kL)	固定屋根式タンク	浮屋根式タンク
	呼吸ロス(kg/貯蔵日数)	払出ロス(kg/kL搬出量)
100	14.9	0.010791
200	23.6	0.007999
300	30.9	0.006714
400	37.5	0.005929
500	43.5	0.005384
600	49.1	0.004976
700	54.4	0.004656
800	59.5	0.004395
900	64.3	0.004177
1,000	69.0	0.003991
2,000	109.5	0.002958
3,000	143.5	0.002483
4,000	173.9	0.002193
5,000	201.8	0.001991
6,000	227.8	0.001840
7,000	252.5	0.001722
8,000	276.0	0.001625
9,000	298.5	0.001545
10,000	320.3	0.001476
12,000	361.7	0.001364
14,000	400.3	0.001275
16,000	438.1	0.001205
18,000	473.9	0.001145
20,000	508.4	0.001094
22,000	541.7	0.001050
24,000	574.1	0.001011
26,000	605.6	0.000977
28,000	636.3	0.000946
30,000	666.2	0.000918
35,000	738.3	0.000859
40,000	807.0	0.000811
45,000	872.9	0.000771
50,000	936.5	0.000736
55,000	997.9	0.000707
65,000	1115.4	0.000658
70,000	1172.0	0.000637

容量(kL)	固定屋根式タンク	浮屋根式タンク
	呼吸ロス(kg/貯蔵日数)	払出ロス(kg/kL搬出量)
75,000	1227.1	0.000618
80,000	1281.1	0.000601
85,000	1333.9	0.000586
90,000	1385.8	0.000571
95,000	1436.6	0.000558
100,000	1486.5	0.000546
120,000	1673.6	0.000505
140,000	1860.4	0.000472
	ガソリンスタンド(地下タンク)	
	受入ロス(kg/kL搬入量)	給油ロス(kg/kL給油量)
—	1.08	1.44

出典：環境庁大気保全局委託 炭化水素類排出量概要調査,昭和60年3月

(「資源エネルギー庁,石油産業における炭化水素ベーパー防止トータルシステム研究調査報告書,昭和50年3月」をもとに計算)

注1) 化学物質の貯蔵施設については、上記のガソリンの値をガソリンの蒸気圧との比率(対象物質の蒸気圧/ガソリンの蒸気圧420mmHg(30°C))により換算して用いる。

注2) プレッシャー・ベント付固定屋根式タンクの呼吸ロスは上記の0.91倍とする(千葉県実測による)。

注3) ベーパーリターン設備が稼動している場合は、上記の値に  
 $[100 - \text{回収率}\%(\text{不明の場合、標準値 } 85\%)] \div 100$  を掛ける。

#### 4-3-5 業種別マニュアルに掲載されている排出係数等

業界団体により作成されている業種別マニュアルに掲載されている排出係数<sup>\*</sup>を示します。

※2008(平成 20)年より以前に作成されたマニュアル等が多いため、法施行令改正により第一種指定化学物質の指定から外れたり、物質名称が変更された物質に関する排出係数も含まれていることに注意ください。

業種が異なると同じ工程等の名称でも、取り扱う原材料、資材等及び製品や半製品、その他取扱条件等の違いにより適用できない場合がありますので、注意してください。

業種名	業界団体名	ページ番号
ア) 給油所	石油連盟、全国石油商業組合連合会	<u>Ⅲ-536</u>
イ) 自動車整備業	(社)日本自動車販売協会連合会 他	<u>Ⅲ-537</u>
ウ) クリーニング業	日本クリーニング環境保全センター	<u>Ⅲ-538</u>
エ) 産業洗浄工業	日本産業洗浄協議会	<u>Ⅲ-540</u>
オ) 塗装工程	(社)日本化学工業協会等10団体	<u>Ⅲ-542</u>
カ) 電気めっき業	全国鍍金工業組合連合会 他	<u>Ⅲ-543</u>
キ) 溶融亜鉛めっき工業	(社)日本溶融亜鉛鍍金協会	<u>Ⅲ-544</u>
ク) バルブ製造業	(社)日本バルブ工業会	<u>Ⅲ-545</u>
ケ) 光学ガラス製造業	日本光学硝子工業会	<u>Ⅲ-547</u>
コ) アルミニウム合金製造業	(社)日本アルミニウム合金協会	<u>Ⅲ-548</u>
サ) 鋳鉄鑄物工業	(社)日本鑄物工業会(現・(社)日本鑄造協会)等	<u>Ⅲ-549</u>
シ) 非鉄金属鑄物工業	(社)日本非鉄金属鑄物協会	<u>Ⅲ-551</u>
ス) ダイカスト工業	(社)日本ダイカスト協会	<u>Ⅲ-552</u>
セ) 製紙工業	日本製紙連合会	<u>Ⅲ-553</u>
ソ) 金属熱処理工業	日本金属熱処理工業会	<u>Ⅲ-554</u>
タ) 塗料製造工業	(社)日本塗料工業会	<u>Ⅲ-555</u>
チ) 印刷インキ製造工業	印刷インキ工業連合会	<u>Ⅲ-556</u>
ツ) 強化プラスチック製造業	強化プラスチック協会	<u>Ⅲ-557</u>
テ) 自動車用ケミカル製造業	日本オートケミカル工業会	<u>Ⅲ-559</u>
ト) 繊維板製造業	日本繊維板工業会	<u>Ⅲ-560</u>

## ア) 給油所における排出係数等

### ガソリン、灯油の対象化学物質含有率と給油所における排出係数

対象製品	対象化学物質	含有率※1	ローリーから地下タンクへの荷 卸(受入)時の排出係数※2	計量器から自動車への給油時の 排出係数※2
		[mass %]	[kg/kL]	[kg/kL]
プレミアム ガソリン	エチルベンゼン	1.4	0.00053	0.00067
	キシレン	5.7	0.0019	0.0024
	トリメチルベンゼン	6.2	0.00056	0.00070
	トルエン	23	0.027	0.034
	ヘキサン	1.1	0.0090	0.011
	ベンゼン	0.66	0.0026	0.0033
レギュラー ガソリン	エチルベンゼン	1.1	0.00040	0.00050
	キシレン	4.7	0.0016	0.0020
	トリメチルベンゼン	4.3	0.00038	0.00048
	トルエン	9.0	0.011	0.013
	ヘキサン	3.9	0.032	0.040
	ベンゼン	0.65	0.0026	0.0033
	ヘプタン	1.5	0.0028	0.0035
灯油	キシレン	1.2	0.00000090	—
	トリメチルベンゼン	2.3	0.00000050	—

※1 会員企業の報告に基づく生産量加重平均値

※2 標記の含有率から、PRTR 報告対象となる場合について、上記の含有率を元に算出

注) 給油所以外では、上記の係数を利用することができません。なお、石油連盟マニュアルにも排出係数の詳細等が記載されており、詳細を確認したい場合はこちららもご確認ください。

(データの根拠) 業界団体または会員企業の実測調査の利用による(最新データについては最新版の石油連盟のマニュアルを参照してください)。

(出典)石油連盟マニュアル(2024年3月改定版)

## イ) 自動車整備業における排出係数等

工程	対象物質を含む原材料等	対象物質	排出係数等 <sup>※1</sup>		
			大気	水域	廃棄物
1 塗装工程	塗料、シンナー	トルエン			6% <sup>※2</sup>
		キシレン			3% <sup>※2</sup>

※1 単位は取扱量に対する排出(移動)量

※2 単位は廃塗料、廃シンナー中の含有率

注) 自動車整備業以外の業種では、上記の係数を利用することができません。

(データの根拠) 業界団体または会員企業の実測調査の利用による

(出典) 中小企業総合事業団; 化学物質排出量等算出マニュアル[化学工業以外の工業編] 自動車整備業、(社)日本自動車販売協会連合会、日本自動車車体整備協同組合連合会、(社)日本自動車整備振興会連合会他(2001年1月)

ウ) クリーニング業における排出係数等

工程	対象物質を含む原材料等	対象物質	排出係数等(廃棄物)				
			廃活性炭 <sup>※1</sup> (%/回)	フィルター 残留 <sup>※2</sup> (L/((kg/回)・回))	蒸留スラッジ(kg/kg) <sup>※3</sup>		
					スピン ディスク フィルター	珪藻土 フィルター	カート リッジ式 フィルター
1 ドライクリーニング 工程	ドライクリーニング溶剤	テトラクロロエチレン	5	2	0.008	0.008	0.004
		HCFC-225、CFC-113	5	2	0.002	0.002	0.002
		トリクロロエタン	5	2	0.008	0.0025	0.005
	ドライクリーニング洗剤 <sup>※4</sup>	ポリオキシエチレンアルキル エーテル		2			
	石油系溶剤	トルエン、キシレン、 エチルベンゼン、 トリメチルベンゼン(1,3,5-トリ メチルベンゼン)		2	0.022	0.022	0.022

※1 単位は活性炭重量に対する吸着量(1回の活性炭交換あたり)

※2 単位は1回の洗濯負荷量あたりの残留量(体積)(1回のフィルター交換あたり)

※3 単位は年間の洗濯負荷量あたりの残留量(質量)

※4 ドライクリーニング洗剤の対象物質は全量が移動量になるよう計算する

(データの根拠) 廃活性炭、フィルター残留: 業界団体設定(従来の実績値による)

蒸留スラッジ:

テトラクロロエチレン: 日本クリーニング環境保全センター テトラクロロエチレン適正使用マニュアル

石油系溶剤: IFIによる文献値

単位:g-排出量/kg-取扱量

工程	対象物質を含む原材料等	対象物質	排出係数等 <sup>※1</sup>	
			水域	廃棄物(汚泥) <sup>※2</sup>
2 ランドリー工程	ランドリー用洗剤	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩	0.02	0.001
		ポリオキシエチレンアルキルエーテル	0.02	0.001
		ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル	0.05	0.2
		ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル	0.05	0.2

※1 単位は取扱量に対する排出量の比率

※2 活性汚泥処理により発生する汚泥

注) クリーニング業以外の業種では、上記の係数を利用することができません。

(データの根拠) 水域: Environ. Toxicol. Chem. Vol.17, p1709-1710(1998)

汚泥: Wat. Res. Vol.28 No.5, p1131-1142

(出典) 中小企業総合事業団;化学物質排出量等算出マニュアル[化学工業以外の工業編] クリーニング業、日本クリーニング環境保全センター  
(2001年1月)

## エ) 産業洗浄工業における排出係数等

工程	対象物質を含む原材料等	対象物質	廃棄物中の含有率等		廃棄物に含まれての移動量の算出式	
			廃液中油分・洗浄剤含有率(%)	活性炭吸着量(kg/L)		
脱脂洗浄工程	水系洗浄剤	2-アミノエタノール、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩 等	油溶性油分 <sup>※1</sup>	0.7	洗淨廃液量×(1-油分含有率÷100)×洗浄剤の対象物質含有率÷100	
			水溶性油分 <sup>※1</sup>	4.8		
	準水系洗浄剤	エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル 等	溶解汚染物質	5.0	0.0225 <sup>3)</sup>	洗淨廃液量×(1-溶解汚染物質含有率÷100)×洗浄剤の対象物質含有率÷100+リンス廃液量×(リンス廃液中洗浄剤含有率÷100)×洗浄剤の対象物質含有率÷100+廃活性炭量×洗浄剤吸着量×洗浄剤の対象物質含有率
			リンス廃液中洗浄剤 <sup>※2</sup>	5.0		
	塩素系・ふっ素系溶剤	ジクロロメタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、HCFC-225	蒸気槽廃液中溶解油分 <sup>※1</sup>	20	飽和吸着率×0.1	洗淨廃液量×(1-溶解油分含有率÷100)
			蒸留器廃液中溶解油分 <sup>※1</sup>	50		
炭化水素系溶剤	トルエン、キシレン、エチルベンゼン、トリメチルベンゼン 等	廃液中洗浄剤含有率(減圧蒸留再生機あり) <sup>※2</sup>	75 (4.5)		洗淨廃液量×廃液中洗浄剤含有率÷100×洗浄剤の対象物質含有率÷100	
		廃液中洗浄剤含有率(減圧蒸留再生機なし) <sup>※2</sup>	95 (9.0)			

※1 単位は廃液中の油分含有率%

※2 単位は廃液中の洗浄剤含有率%(炭化水素系溶剤の括弧内は廃液中洗浄剤中のトリメチルベンゼン含有率%)

注) 産業洗浄工業以外の業種でも、同種の工程であれば上記の係数を利用することができます。

洗浄剤に使用されているPRTR対象物質の活性炭吸着量

(g/kg-活性炭)

対象物質	吸着平衡濃度(ppm)				
	10	50	100	500	1000
ジクロロメタン	25	-	66	-	159
トリクロロエチレン	199	-	332	-	494
テトラクロロエチレン	392	-	547	-	694
ジクロロエチレン※	69	-	143	-	262
HCFC-141b	-	90	130	230	300

※trans-1,2-ジクロロエチレンの値

注1) 上記データは20～25℃のもの

注2) 産業洗浄工業以外の業種でも、同種の工程であれば上記の係数を利用することができます。

(データの根拠) 業界団体またはその会員企業の実測調査の利用による

(出典) 中小企業総合事業団; 化学物質排出量等算出マニュアル[化学工業以外の工業編] 産業洗浄工業、日本産業洗浄協議会(2001年1月)

## オ) 塗装工程における排出係数等

単位:%(廃棄物中含有率)

工程	対象物質を 含む原材料等	対象物質	廃棄物		
			塗料カス	循環液廃液	
				水洗 ブース	オイル ブース
塗装	塗料	溶剤成分(トルエン、キシレンなど)	0.2	0.01	0.1

注) 塗装工程であれば、上記の係数を利用することができます。

(データの根拠) 実績値より設定

(出典) 中小企業総合事業団;化学物質排出量等算出マニュアル[化学工業編] 塗装工程、日本フルードパワー工業会、日本強靱鋳鉄協会、日本建設機械工業会、日本電子機械工業会、日本造船工業会、日本自動車部品工業会、日本自動車工業会、日本塗料工業会、日本工業塗装協同組合連合会、日本化学工業協会(2001年1月)

## カ) 電気めっき業における排出係数等

単位：-(凝集沈殿装置処理量に対する移動量)

工程	対象物質を含む原材料等	対象物質	排出係数等	
			廃棄物 <sup>※1</sup>	
1 (六価クロム化合物の) 装飾クロムめっき 硬質クロムめっき クロメート処理	めっき液、 クロメート液	クロム及び三価クロム化合物 <sup>※2</sup>	0.3	(汚泥)
2 (三価クロム化合物の) 装飾クロムめっき クロメート処理	めっき液、 クロメート液	クロム及び三価クロム化合物		
3 電気ニッケル及び ニッケル合金めっき 無電解ニッケルめっき	めっき液、 ニッケル陽極	ニッケル化合物 (硫酸ニッケル、塩化ニッケル、スルファミン酸ニッケル)		
4 鉛めっき 鉛合金めっき	めっき液、 鉛・鉛合金陽極	鉛及びその化合物 (ほうふつ化鉛、スルホン酸系鉛化合物)		

※1 排水処理装置として、凝集沈殿装置を設置している場合のみ利用可能な値

※2 使用するのは、無水クロム酸、重クロム酸ナトリウムを含むめっき液・クロメート液であるが、汚泥中には3価クロム化合物として存在するので、これらをクロム量に換算した取扱量に係数をかけて、クロム及び3価クロム化合物の廃棄物に含まれる量として算出してください。

注) 電気めっき業以外の業種では、上記の係数を利用することができません。

(データの根拠) 業界団体または会員企業の実測調査の利用による

(出典) 中小企業総合事業団;化学物質排出量等算出マニュアル[化学工業以外の工業編] 電気めっき業、全国鍍金工業組合連合会他(2002年4月改訂)

キ) 溶融亜鉛めっき工業における排出係数等

工程	対象物質を含む原材料等	対象物質	排出係数等							備考	
			大気			廃棄物 <sup>※3</sup>					
			局所排気からの排出 <sup>※1</sup>	液面からの排出 <sup>※1</sup>	集じん設備からの排出 <sup>※2</sup>	ドロス	ダスト	集じんダスト	汚泥		
1	フラックス処理工程	フラックス剤	亜鉛の水溶性化合物(塩化亜鉛)	1 mg/Nm <sup>3</sup>	1 mg/Nm <sup>3</sup>	0.034 %		0.12 %	0.034 %	0.004 %	
2	溶融亜鉛めっき工程	鉛地金	鉛及びその化合物			2.46 %	0.98 %	4.51 %	2.46 %	0.14 %	大物めっき工場
							1.00 %	5.55 %	3.33 %	0.22 %	小物めっき工場
3	酸洗工程	洗浄用酸	ふっ化水素及びその水溶性塩(ふっ化水素酸)	0.8 cm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup>	0.3 cm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup>						

※1 単位は排ガス中濃度

※2 単位は集じん設備で捕集されずに排出される集じんダストの組成

※3 単位は廃棄物中の含有率

(データの根拠) 亜鉛の水溶性化合物の局所排気及び液面からの排出:ACGIHの作業環境における塩化亜鉛の許容濃度の勧告値

上記以外:業界団体会員企業数社の測定値の算術平均

(出典) 中小企業総合事業団;化学物質排出量等算出マニュアル[化学工業以外の工業編] 溶融亜鉛めっき工業、(社)日本溶融亜鉛鍍金協会(2001年1月)

ク) バルブ製造業における排出係数等

単位: -(排出量/取扱量)

工程	対象物質を含む原材料等		対象物質	排出係数等				
				大気	水域	廃棄物移動量	リサイクル製品の搬出量	
1 溶解工程	原料	青銅 鋳物 素材	セレン及びその化合物 (金属セレン)	0.0001	0	-	-	
			鉛及びその化合物	0.0001	0	-	-	
			アンチモン及びその化合物 (金属アンチモン)	0.0001	0	0.0001	0.9998	
			黄銅 鋳物 素材	鉛及びその化合物	0.00005	0	-	-
			鉄鋼 鋳物 素材	マンガン及びその化合物(金属マンガン)	0.0001	0	-	-
				クロム及び三価クロム 化合物(金属クロム)	0.0001	0	-	-
				モリブデン及びその化合物 (金属モリブデン)	0.0001	0	-	-
				ニッケル	0.0001	0	-	-
2 鋳造工程	鋳物・中子砂の粘結 剤(フェノール樹脂、 フラン樹脂)	アセトアルデヒド	0.005	0	0.995	0		
		ホルムアルデヒド	0.005	0	0.995	0		
		キシレン	0.005	0	0.995	0		
		フェノール	0.005	0	0.995	0		
3 機械加工 工程	原料	青黄銅 素 材	鉛及びその化合物	0	0	0	-	
			銅水溶性塩	0	0	0	-	
			ニッケル	0	0	0	-	
			青銅素材	セレン及びその化合物 (金属セレン)	0	0	0	-
			鉄鋼素材	マンガン及びその化合物(金属マンガン)	0	0	0	-
				クロム及び三価クロム 化合物(金属クロム)	0	0	0	-
				モリブデン及びその化合物 (金属モリブデン)	0	0	0	-
				ニッケル	0	0	0	-
			切削油剤	2-アミノエタノール	0	0	0	-
			フラックス	ほう素化合物	0	0	0	-
	ふっ化水素及びその水溶性 塩	0		0	0	-		

工程	対象物質を含む原材料等		対象物質	排出係数等			
				大気	水域	廃棄物移動量	リサイクル製品の搬出量
4バリ取り工程	原料	黄銅鍛造素材	鉛及びその化合物	0	0	0	-
		鉄鋼鍛造素材	マンガン及びその化合物(金属マンガン)	0	0	0	-
			クロム及び三価クロム化合物(金属クロム)	0	0	0	-
			モリブデン及びその化合物(金属モリブデン)	0	0	0	-
			ニッケル	0	0	0	-
5脱脂・洗浄工程	脱脂・洗浄剤	ジクロロメタン	0.891	0	-	0	
		フェノール	*	*	-	0	
6めっき工程 <sup>1)</sup>	めっき液	クロムめっき	六価クロム化合物	0	0	-	-
			クロム及び三価クロム化合物	0	0.001	-	-
		ニッケルめっき	ほう素化合物	0	0.004	-	-
			ニッケル化合物	0	0.0006	-	-
	銅めっき	銅水溶性塩	0	0.0006	-	-	
	前処理液	ふっ化水素及びその水溶性塩	0	*	-	-	
7組立工程 <sup>※2</sup>	接着溶剤	トルエン	1	0	0	0	
8塗装工程 <sup>※3</sup>	塗装溶剤	トルエン	1	0	0	0	
		キシレン	0.7	0	0.3	0	
		エチルベンゼン	0.7	0	0.3	0	
		トリメチルベンゼン					
			0	0	0		

\*これらの排出係数については各事業者において予測の上、算出すること。

※1 めっき処理液の大気排出量はほとんどないため、大気排出係数は0とする。六価クロム化合物を含む廃液等を還元-凝集沈殿している場合、スラッジとして六価以外のクロム化合物を生成するため、六価クロム化合物とはわけて算出する。

※2 トルエンの水域排出・廃棄物移動はほとんどないため、水域排出係数・廃棄物排出係数は0とする。

※3 トルエン及びキシレンの水域排出はほとんどないため、水域排出係数は0とする。

注) バルブ製造業以外の業種では、上記の係数を利用することができません。

(データの根拠) 業界団体での調査結果(2008.3)

(出典) 中小企業総合事業団;化学物質排出量等算出マニュアル[化学工業以外の工業編] バルブ製造業、(一社)日本バルブ工業会:バルブ製造業におけるPRTR排出・移動量等算出マニュアル(2020年3月改定版)

ケ) 光学ガラス製品製造工業における排出係数等

単位:%(排出量/取扱量)

工程	対象物質を含む原材料等	対象物質	排出係数等 <sup>※1</sup>				
			大気	水域	廃棄物		
					集じんダスト	排水処理汚泥	廃液
1 調合工程+溶解工程	原材料(光学硝子)	砒素及びその化合物、 ふっ化水素及びその水溶性塩	0.21	0.0075	0.66	0.0425	
		ほう素化合物	0.14	0.0075	0.73	0.0425	
		鉛及びその化合物	0.07	0.0005	0.80	0.0495	
		アンチモン及びその化合物	0.07	0.0075	0.80	0.0425	
		その他の対象物質	0.07	0.0025	0.80	0.0475	
2 研削・研磨		金属等の化合物(鉛及びその化合物以外)		0.0025		0.0975	3~5
		鉛及びその化合物		0.0005		0.0995	

※1 大気への排出係数は集じん機、水域への排出係数は排水処理装置を設置している場合の係数

注) 光学ガラス製品製造工業以外の業種でも、同種の工程であれば上記の係数を利用することができます。

(データの根拠) 業界団体またはその会員企業の実測調査の利用による(実測値を基本とした経験値)

(出典) 日本光学硝子工業会;光学ガラス原料を対象としたPRTR排出量・移動量算出要領(2002年1月)

コ) アルミニウム合金製造業における排出係数等

単位:g-排出量/kg-取扱量

工程	対象物質	使用原料	生産品種	排出係数等		
				大気 <sup>※1</sup>	廃棄物	
					ダスト <sup>※2</sup>	ドロス <sup>※3</sup>
溶解工程	アンチモン及びその化合物	金属アンチモン塊	アルミニウム-10%アンチモン	0.001	0	30
	クロム及び三価クロム化合物	金属クロム片	アルミニウム-5%クロム	0	0.0006	15
	ニッケル	金属ニッケル板 <sup>※4</sup>	AC8A.2	0	0	3.5
		金属ニッケル片 <sup>※5</sup>	AC8A.2	-	0.005	11
	ベリリウム及びその化合物	アルミニウム -2.5%ベリリウム塊	AC7A.1	0	0 <sup>9)</sup>	0
	ほう素化合物	KBF4粉	アルミニウム-4%ほう素	0.08	0.002	3.5
	マンガン及びその化合物	金属マンガン片 <sup>※6</sup>	アルミニウム-10%マンガン	0	0.03	15
		アルミニウム -10%マンガン塊 <sup>※7</sup>	AD3.1	-	0.08	16
		アルミ缶(UBC) <sup>※8</sup>	缶用地金(RSI)	0.63	0.20	77

※1 バグフィルター式集塵機を設置している場合

※2 使用原料の表面状態及び添加方法で変化するもよう。

※3 ドロスの発生量、ドロス中のアルミ合金の含有量で変化する。

※4 原料例; 金属ニッケル板、アルミニウム-ニッケル塊

※5 原料例; 金属ニッケル小片

※6 原料例; 金属マンガン小片

※7 原料例; アルミニウム-マンガン塊

※8 原料中マンガン 0.85%(参考データ)

注 1) アルミニウム-ベリリウムの添加後、ドロスは発生しない。

注 2) アルミニウム合金製造業以外の業種でも同種の工程であれば、上記の係数を利用することができます。

(データの根拠) 業界団体実測結果(平成 12 年 11~12 月、及び平成 13 年 11~12 月)

(出典) 中小企業総合事業団; 化学物質排出量等算出マニュアル[化学工業以外の工業編] アルミニウム合金製造業、(社)日本アルミニウム合金協会(2002 年 5 月改訂)

## サ) 鋳鉄鑄物工業における排出係数等

単位: -(排出量/取扱量)

工程	対象物質を含む原材料等	対象物質	排出係数等				
			製品		大気	廃棄物	
			キュボラ溶解	誘導炉溶解		キュボラ溶解	誘導炉溶解
1 溶解工程	調整剤	マンガン及びその化合物(マンガン)	80	98	0	20	2
		クロム及び三価クロム化合物(クロム)	85	98	0	15	2
		モリブデン及びその化合物(モリブデン)	95	100	0	5	0
	球状化剤	ニッケル	100	100	0	0	0

注) 大気排出はいずれの場合も酸化物として浮遊したのち、沈殿して堆積粉じんとなり廃棄物として廃棄されるので、大気排出係数は0とした。

工程	対象物質を含む原材料等	対象物質	排出係数等		
			製品	大気	廃棄物
2 鑄造工程	樹脂粘結剤	フェノール	0	0	0
	樹脂硬化剤	トリメチルベンゼン	0	100	0

注) フェノール樹脂及びコールドボックスの粘結剤に含有されるフェノールは、ほとんど硬化反応してウレタン樹脂となるため、硬化反応残りは微量と考えて、廃棄物として排出される排出係数は0とした。

フェノール樹脂及びコールドボックスの硬化剤に含有されるトリメチルベンゼンは、溶剤として使用されるため、大気の排出係数は100とした。

工程	対象物質を含む原材料等	対象物質	塗装方法	排出係数等						
				製品			大気	廃棄物		
				大物	中物	小物		大物	中物	小物
3 塗装工程	溶剤	トルエン、キシレン		0	0	0	100	0	0	0
	塗料	エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、クロム及び三価クロム化合物、鉛及びその化合物	どぶ浸け塗装	—	80	80	0	—	20	20
			吹き付け塗装(エアガン)	40	35	30	0	60	65	70
			吹き付け塗装(エアレスガン)	60	55	50	0	40	45	50
			エア静電塗装	—	60	50	0	—	40	50
			エアレス静電塗装	—	70	65	0	—	30	35

注1) 大物鋳物の例: 工作機械のベッド、印刷機械のフレーム、船用エンジン

中物鋳物の例: 自動車用エンジン部品、トランスミッションケース、油圧バルブ

小物鋳物の例: 家電用鋳物部品、継手部品 等

注2) 鋳鉄鋳物工業以外の業種では、上記の係数を利用することができません。

(データの根拠) 業界団体の実測調査の利用による

(出典) 中小企業総合事業団; 化学物質排出量等算出マニュアル[化学工業以外の工業編] 鋳鉄鋳物工業、(社)日本鋳物工業会、日本可鍛鋳鉄協会、(社)日本強靱鋳鉄工業会(2001年1月)

## シ) 非鉄金属鑄物工業における排出係数等

単位: -(廃棄物中含有率/原材料中含有率)

工程	対象物質を 含む原材料等		対象物質	廃棄物係数	
				スラグ	ダスト
溶解工程	鑄物材料	青銅鑄物等	鉛及びその化合物	0.3	0.6
		アルミニウム青銅鑄物	ニッケル	0.8	0.4
			マンガン及びその化合物	0.9	0.7
		高力黄銅鑄物等	(金属マンガン)	1.0	0.2

(データの根拠) 標準的な工場の分析結果

(出典) 中小企業総合事業団;化学物質排出量等算出マニュアル[化学工業以外の工業編] 非鉄金属鑄物工業、(社)日本非鉄金属鑄物工業会(2001年1月)

## ス) ダイカスト工業における排出係数等

工程	対象物質を含む原材料等	対象物質	溶解合金	排出係数等	
				大気 <sup>※1</sup>	廃棄物(スラグ) <sup>※2</sup>
溶解・保持炉工程	地金成分	ベリリウム及びその化合物(金属ベリリウム)	亜鉛合金	0.0063	6.5
	フラックス成分	亜鉛の水溶性化合物(塩化亜鉛)	亜鉛合金	0.55	
		ふっ化水素及びその水溶性塩(ふっ化水素)	アルミ合金(反射炉)	0.02	
			アルミ合金(ルツボ炉)	0.0015	

※1 単位は取扱量に対する排出量の比率

※2 単位は溶解地金のベリリウム濃度に対するスラグ中のベリリウム濃度の比

注) ダイカスト工業以外の業種では、上記の係数を利用することができません。

(データの根拠) 業界団体の実測値より設定

(出典) 中小企業総合事業団;化学物質排出量等算出マニュアル[化学工業以外の工業編] ダイカスト工業、(社)日本ダイカスト協会(2001年1月)

## セ) 製紙工業における排出係数等

単位:%(排出量等/取扱量)

工程	対象物質を含む原材料等	対象物質	排出係数等			
			大気	水域	排水処理 (活性汚泥)の 除去処理量	発生量(取扱量)
1 クラフトパルプ 漂白工程 <sup>※1</sup>	(副生成)	クロロホルム	75	7.5	17.5	$[87.8 \times \text{塩素添加率}(\%) - 92.7]$ $+ [401 \times \text{ハイポ添加率}(\%) - 15]$ <sup>※2</sup>
2 抄紙・塗工工程	防腐剤、スライムコントロール剤の溶剤	N,N-ジメチルホルムアミド	0.5	95.1	4.4	

※1 排水処理工程前にクーリングタワーがある場合

※2 単位はg-発生量/t-パルプ処理量

注) 製紙工業以外の業種では、上記の係数を利用することができません。

(データの根拠) クロロホルムの発生量: 紙パ技協誌 53 (10) p98~104(1999)

N,N-ジメチルホルムアミドの活性汚泥処理の除去処理効率: 化審法の既存化学物質安全性データ集

(社)日本化学物質安全情報センター発行(1992)

上記以外: 業界団体または会員企業の実測調査による

(出典) 中小企業総合事業団; 化学物質排出量等算出マニュアル[化学工業以外の工業編] 製紙工業、日本製紙連合会(2001年1月)

ソ) 金属熱処理工業における排出係数等

工程	対象物質を含む原材料等	対象物質	廃油中の塩素系有機溶剤含有率(一)	
			溶剤回収装置あり	溶剤回収装置なし
脱脂・蒸気洗浄工程	脱脂洗浄剤	ジクロロメタン テトラクロロエチレン トリクロロエチレン	0.40	0.75

注)金属熱処理工業以外の業種でも、同種の工程であれば上記の係数を利用することができます。

(データの根拠) 中小企業総合事業団編; 金属洗浄における塩素系有機溶剤の自主管理計画達成マニュアル(平成9年)

(出典) 中小企業総合事業団; 化学物質排出量等算出マニュアル[化学工業以外の工業編] 金属熱処理工業、日本金属熱処理工業会(2001年1月)

## タ) 塗料製造工業における排出係数等

単位:%(排出量/取扱量)

工程	対象物質を 含む原材料等	対象物質	大気排出係数	
			密閉型設備	開放型設備
塗料製造	塗料原料	トルエン及び相当品	0.8	1.1
		キシレン類、スチレン、エチル ベンゼンなど	0.5	0.7
		エタノールアミン、エチルセロソ ルブなど	0.3	0.4

注) 塗料製造工業以外の業種では、上記の係数を利用することができません。

(データの根拠) 会員会社の実測データと実験データによる

(出典) (社)日本塗料工業会;製造工程からの排出量推計マニュアル -塗料製造事業所のPRTR法対応-(2001年5月)

チ) 印刷インキ製造工業における配分率

工程	印刷インキ原料成分 (条件)		配分率(%) <sup>※</sup>			
			排出(大気)		移動(廃棄物)	
	開放系のもの	密閉系のもの	開放系のもの	密閉系のもの		
印刷インキ製造	溶剤	沸点190℃未満	18	11	82	89
		190℃以上	0	0	100	100

工程	印刷インキ原料成分 (条件)		配分率(%) <sup>※</sup>	
			排出(大気)	移動(廃棄物)
印刷インキ製造	固体(粉体)	集じん機あり	0	100
		集じん機なし	10	90

※ 排出量と移動量の合計量を、取扱量と製品の収率から求め(排出量と移動量の合計量=取扱量×(1-収率))、その値を排出量(大気)と移動量(廃棄物)に分配するための係数

注) 印刷インキ製造工業以外の業種では、上記の係数を利用することができません。

(データの根拠) 印刷インキ工業連合会会員企業へのアンケート調査結果による

(出典) 印刷インキ工業連合会;PRTRの実施とMSDS提供の義務化 -その概要と手引き- (2001年4月(2005年2月改訂))

## ツ) 強化プラスチック製造業における排出係数

別表1 オープンモールド成形(Aシリーズ)工程における積層用樹脂及びゲルコートに含有するスチレンモノマーの大气への排出係数

(使用した樹脂またはゲルコート1トンあたりに排出するスチレンモノマー量をkgで表示)

単位:スチレンモノマー kg/積層用樹脂またはゲルコート 1トン

積層用樹脂またはゲルコート中のスチレンモノマー含有率(質量%) <sup>※1</sup>		25	30	35	40	45	50	55	
手作業による積層	従来タイプの樹脂	28	34	42	55	68	81	94	
	低揮散タイプの樹脂 <sup>※2</sup>	21	23	26	28	30	32	37	
機械主導の積層	排ガス処理設備を設置していない スプレー法	従来タイプの樹脂	38	46	63	95	127	159	191
		低揮散タイプの樹脂 <sup>※2</sup>	23	28	39	58	79	99	119
	排ガス処理設備を設置しているス プレー法 <sup>※3</sup>	従来タイプの樹脂	29	35	49	73	98	123	147
		低揮散タイプの樹脂 <sup>※2</sup>	18	22	30	45	60	76	91
近距離から樹脂が霧状にならない ように含浸する場合 <sup>※4</sup>	従来タイプの樹脂	24	29	35	42	49	56	63	
	低揮散タイプの樹脂 <sup>※2</sup>	15	19	21	26	31	35	39	
フィラメントワインディング成形法 <sup>※8</sup>	従来タイプの樹脂	41	50	60	72	85	97	109	
	低揮散タイプの樹脂 <sup>※2</sup>	27	32	39	47	55	63	71	
ゲルコートの塗布と硬 化	排ガス処理設備を設置していない場合	100	120	151	198	244	291	338	
	排ガス処理設備を設置している場合 <sup>※3</sup>	73	88	110	144	178	206	246	
	霧状にならない塗布、刷毛塗り等 <sup>※7</sup>	56	76	96	117	137	158	178	
含浸工程終了後にシートで覆って硬化する場合		従来タイプの樹脂の揮散係数×0.80または0.85 <sup>※5</sup>							
含浸工程なしにシートで覆って硬化する場合		従来タイプの樹脂の揮散係数×0.50または0.55 <sup>※6</sup>							

※1 このスチレンモノマーの含有率は、モルダで追添加される分も含めた数値である。しかし、粉体、充填材やガラス等のその他の添加剤は加える前の数値である。

積層用樹脂またはゲルコートに季節型がある場合(スチレンモノマー含有率が変動する場合は、1年間春秋タイプを使用したとして計算する。

※2 低揮散タイプの樹脂とは、パラフィン入りの樹脂及び低臭気性樹脂を対象とする。これら以外は従来タイプの樹脂とみなす。

※3 積層用樹脂及びゲルコートの両方に共通であるが、排ガス処理設備を設置している場合は、そうでない場合との差は移動量にいくことになるので、注意すること。

例えば積層用樹脂で、かつ従来タイプの樹脂を使用し、スチレンモノマー含有率が40質量%の場合、(95-73)kg/トンが移動量となる。

- ※4 エアレスのレシンスプレー等(霧状にならないことが前提)が想定できる。
- ※5 手作業の積層の場合は0.80を、機械主導の積層の場合は0.85の数値を採用すること。
- ※6 手作業の積層の場合は0.50を、機械主導の積層の場合は0.55の数値を採用すること。
- ※7 霧状にならないゲルコート塗布試験の詳細は、“Emission Factors for Non-Atomized Application of Gel Coats used in the Open Molding of Composites”というタイトルのEECSレポート(2001年7月17日付)を参照のこと。 EECS: Engineering Environmental Consulting Services の略。
- ※8 フィラメントワインディング成形法における排出係数データは、“Dow Filament Winding Emission Study”の資料に基づく。

別表2 ゲルコート塗布及び硬化工程におけるメタクリル酸メチルの大気への排出係数(Aシリーズ)

ゲルコート中のメタクリル酸メチル含有率(質量%)※	1	5	10	15	20
ゲルコート1トンから大気へ排出されるメタクリル酸メチル量(kg)	6.75	33.75	67.5	101.25	135

※ メタクリル酸メチルモノマーの含有率は、モルダークで追添加される分も含めた数値である。しかし粉体、充填材やガラス等、その他の添加剤は加える前の数値である。

メタクリル酸メチルモノマー含有率は質量%で表示しているため、算出式においては「質量%÷100」として算出する。

本含有率が各記載数値の中間値を示す場合は、比例配分にて排出係数を算出することが望ましい。

注) 強化プラスチック製造業以外の業種では、上記の係数を利用することができません。

(データの根拠) 排出係数は、以下の文献調査によるもの

文献名; Composites Fabricators Association, 2001年7月23日

(出典) 中小企業総合事業団;化学物質排出量等算出マニュアル[化学工業編] 強化プラスチック製造業、(社)強化プラスチック協会(2001年1月)

## テ) 自動車用ケミカル品製造業における排出係数等

工程	対象物質を含む原材料等	対象物質	排出移動係数 <sup>※</sup>
モリブデン酸及びその化合物(モリブデン酸ナトリウム)の袋への残存量	自動車用ケミカル品原料、製品	モリブデン酸及びその化合物	2 g/袋

※ 洗い流す場合:水域への排出

集められて処理業者へ引き渡す場合:移動

注) 自動車用ケミカル品製造業以外の業種では、上記の係数を利用することができません。

(データの根拠) 会員企業の実測調査の利用による

(出典) 中小企業総合事業団;化学物質排出量等算出マニュアル[化学工業編] 自動車用ケミカル品製造業、日本オートケミカル工業会(2001年1月)

### ト) 繊維板製造工程(接着)における排出係数等

単位:-

工程	対象物質を 含む原材料等	対象物質	反応・捕捉による減少
繊維板製造 (接着)	接着剤	ホルムアルデヒド	0.4

(データの根拠) 理論値をベースに設定

(出典) 日本繊維板工業会;「ホルムアルデヒドに関する調査書」記載要領(2001年4月)

#### 4-3-6 塗装方法と塗着効率

塗装工程における顔料等の製品や半製品への搬出量を算出するのに以下の塗着効率を利用してください。

	平板	飲料缶		大径管	アルミ建材	自動車		電気器具	木工建材	建設機械 鉄道車両
		内面	外面			上塗	内部			
エアスプレー	40～50%	50～60%	20～30%	—	20～30%	20～30%	40～50%	30～40%	40～50%	50～60%
低圧エアー	50～60%	60～70%	30～40%	—	30～40%	—	50～60%	40～50%	50～60%	50～60%
エアレス	60～70%	80～90%	60～70%	70～80%	40～50%	—	—	—	60～70%	60～70%
エアエアレス	65～75%	80～90%	60～70%	75～85%	40～50%	—	—	—	65～75%	65～75%
静電	エア	60～70%	—	60～70%	—	60～70%	40～50%	70～80%	60～70%	65～75%
	エアレス	70～80%	—	80～90%	—	65～75%	—	—	70～80%	70～80%
	バル	80～90%	—	—	—	75～85%	60～70%	—	70～80%	80～90%
	ディスク	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(塗装機メーカーの実測値による)

#### 4-3-7 めっき工程において析出する金属の電流効率と電気化学等量

めっき工程における製品や半製品としての搬出量を算出するのに、以下の電流効率、電気化学等量を利用してください。

析出する金属	めっき液	電流効率 (%)	電気化学当量 (g/A・時間)
亜鉛	酸性めっき液	95	1.220
	アルカリ性めっき液	90	1.220
カドミウム	アルカリ性めっき液	95	2.097
銀	アルカリ性めっき液	100	4.026
クロム	クロム酸めっき液	13	0.323
銅	酸性めっき液	95	1.185
	アルカリ性めっき液	60	1.185
鉛	ほうフッ酸めっき液	100	3.866
ニッケル	酸性めっき液	90	1.095

(出典：丸山清,初級めっき,日刊工業新聞社,1995)

#### 4-3-8 代表的な排ガス及び排水処理装置の除去率と分解率

以下の表は、排ガス及び排水処理装置について、対象物質に関する実測や類似ケースの文献情報等による除去率及び分解率が得られない場合に、概略値を得るために用いるものです。

除去率等のデータは表に示されているように除去する物質の性状等の要因により最小～最大程度の幅をとることがありますので、より事業所の実態に近いと考えられる値を用いてください。

また、これらの値が事業所の実態とあわないと考えられる場合は、経験値を用いる、装置メーカーに問い合わせるなどして、より正確と思われる値を用いてください。

排ガス処理装置の除去率と分解率(%)

処理装置区分		対象化学物質区分					
		粉じん		ガス状有機化合物		ガス状無機化合物	
		除去率	分解率	除去率	分解率	除去率	分解率
サイクロン	代表値	60	0	0	0	0	0
	最小～最大	60～90	0	-	-	-	-
	最小～最大をとる要因	粒径		-	-	-	-
バグフィルター	代表値	95	0	0	0	0	0
	最小～最大	90～99.9	0	-	-	-	-
	最小～最大をとる要因	粒径		-	-	-	-
電気集じん機	代表値	90	0	0	0	0	0
	最小～最大	90～99	0	-	-	-	-
	最小～最大をとる要因	粒径		-	-	-	-
燃焼装置	代表値	0	0	99.5	99.5	0	0
	最小～最大	-	-	95～99.5	95～99.5	-	-
	最小～最大をとる要因	-	-	物質の燃えやすさ		-	-
吸収装置 <sup>a)</sup> (スクラバ)	代表値	80	0	-	0	93	93
	最小～最大	60～99	0	20～99 <sup>*</sup>	0	80～99	80～99
	最小～最大をとる要因	粒径		※ 水溶性の物質に限る		酸・アルカリとの反応性	
活性炭吸着装置	代表値	10	0	87	0	50	0
	最小～最大	0～30	0	30～99	0	20～99	
	最小～最大をとる要因	物質の濃度、吸着性					

(平成13年度 排ガス処理装置メーカーへのアンケート結果に基づき設定)

a) 酸/アルカリ水溶液または水による吸収装置

除去率と分解率の差は集じん灰、廃活性炭等の廃棄物となります。

### 排水処理装置の除去率と分解率(%)

処理装置区分		対象化学物質区分							
		懸濁無機化合物 <sup>b)</sup>		懸濁有機化合物 <sup>b)</sup>		溶解無機化合物 <sup>c)</sup>		溶解有機化合物 <sup>c)</sup>	
		除去率	分解率	除去率	分解率	除去率	分解率	除去率	分解率
自然沈殿装置	代表値	40	0	20	0	0	0	0	0
	最小～最大	40～50	-	20～50	-	-	-	-	-
	最小～最大をとる要因	懸濁物質の粒度				-	-	-	-
凝集沈殿装置	代表値	80	0	70	0	0	0	0	0
	最小～最大	66～95	-	70～95	-	0～10	-	0～10	-
	最小～最大をとる要因	懸濁物質の粒度				凝集剤の種類			
微生物分解装置(好気性) <sup>a)</sup>	代表値	70	0	70	30	0	0	60	40
	最小～最大	70～80	0	70～80	30	-	-	60～95	40～70
	最小～最大をとる要因	汚泥への吸着性				-	-	物質の分解性	
膜ろ過装置	代表値	100	0	100	0	0	0	0	0
	最小～最大	-	-	-	-	70～98※	0	90～95※	0
	最小～最大をとる要因	-	-	-	-	※ 逆浸透膜(RO)の場合			
活性炭吸着装置	代表値	10	0	10	0	20	0	80	0
	最小～最大	0～10	0	0～10	0	0～20	0	80～90	0
	最小～最大をとる要因	物質の吸着性							

(平成 13 年度 排水処理装置メーカーへのアンケート結果に基づき設定)

a) 活性汚泥法、浸漬ろ床法、接触酸化法、回転円盤法等の好気性微生物による処理装置でのやや難分解性の物質についての値です。

また、排水処理施設における化学物質の排出量は、施設に流入する対象物質の量に各媒体への移行率を乗じることにより算出することができます。移行率については、届出外排出量推計方法の詳細『下水処理施設に係る排出量』の『下水処理施設に係る実測調査による媒体別移行率』を参照してください。

[https://www.env.go.jp/chemi/prtr/result/todokedegai\\_siryo.html](https://www.env.go.jp/chemi/prtr/result/todokedegai_siryo.html)

b) 懸濁(無機化合物、有機化合物)とは、排水中で対象物質が粒子状のもののこと。

c) 溶解性(無機化合物、有機化合物)とは、排水に対象物質が溶解した状態のもののこと。

除去率と分解率の差は汚泥、廃活性炭等の廃棄物となります。

排ガス又は排水処理後の排出量は、除去率を用いて、次のように算出します。

$$\text{排ガス又は排水処理後の排出量} = \text{排ガス又は排水処理前の排出量} \times (100 - \text{排ガス又は排水処理の除去率}) \div 100$$

また、排ガス又は排水処理により発生する廃活性炭等の廃棄物に含まれる量は、除去率、分解率を用いて次のように算出します。

$$\text{排ガス又は排水処理からの廃棄物に含まれる量} = \text{排ガス又は排水処理前の排出量} \times \left( \text{排ガス又は排水処理の除去率} - \text{排ガス又は排水処理の分解率} \right)$$

なお、排ガス吸収装置で処理された対象物質が排水として排出され则认为られる場合は、前出の式で算出した排ガス処理からの廃棄物に含まれる量は水域への排出量となります。

活性汚泥処理装置で処理された対象物質が曝気により大気へ排出され则认为られる場合は、前出の式で算出した排水処理からの廃棄物に含まれる量は大気への排出量となります。

2種類の処理装置を直列につないで処理している場合には、1段目の装置の除去率 R1 と2段目の装置の除去率 R2 とから総合除去率 R を下式によって求めます。

$$R = R1 + (1 - R1) \times R2 = R1 + R2 - R1 \times R2$$

3種類の処理装置を直列につないで処理している場合には、同様に総合除去率 R は下式によって求めます。

$$R = R1 + R2 + R3 - R1 \times R2 - R1 \times R3 - R2 \times R3 + R1 \times R2 \times R3$$

#### 4-3-9 大気と水域のいずれかに多く排出されるかを判定する目安

以下の表は、ヘンリー定数を用いて、大気と水域のいずれかに多く排出されるかを判定する目安のものです。ヘンリー定数の大きいものほど、大気に多く排出されやすい傾向にあります。

水域に多く排出されやすい ←		→ 大気に多く排出されやすい		
$H \leq 0.025$	$0.025 < H < 6.2$	$6.2 \leq H \leq 99$	$99 < H < 2.5 \times 10^4$	$2.5 \times 10^4 \leq H$
例： 安息香酸ベン ジル	例： ニトロベンゼン、 ヒドロキノン、 アルキルフェノー ル(アルキル基の 炭素数が9のも のに限る。)、 ヒドラジン、 フェノール	例： 酢酸ビニル、 アクリロニトリル	例： 1,3-ブタジエン、 トルエン、 ベンゼン	例： CFC-115、 HCFC-133

(PRTR排出量等算出方法検討会作成)

(留意事項)

①本表による判定は、経験的な判断ができない場合に参考とするものです。

②Hはヘンリー定数(Pa・m<sup>3</sup>/mol)

(= 蒸気圧(Pa) × 分子量(g/mol) ÷ 水溶解度(g/m<sup>3</sup> = mg/L))

蒸気圧と水溶解度は、通常は25℃付近の値を用いる(第Ⅲ部4-2-9(→ pⅢ-449)等を参考にしてください)。取扱工程において温度を設定している場合は、その温度の値を用います。

③水との接触がない場合は、すべて大気への排出とみなします。

#### 4-3-10 主な単位換算表

以下の表に主な単位換算表を示しますので、排出量等の算出の際に、必要に応じて利用してください。

##### ア) 長さ

① 換算前の 単位	② 換算後の 単位	③ ①の単位を②に換算する係数	適用例
cm	m	0.01 (10 <sup>-2</sup> )	5cm=5×0.01=0.05m
mm		0.001 (10 <sup>-3</sup> )	12mm=12×0.001=0.012m
μm		0.000001 (10 <sup>-6</sup> )	52 μm=52×10 <sup>-6</sup> =5.2×10 <sup>-5</sup> m(0.000052m)
km		1,000 (10 <sup>3</sup> )	12km=12×1,000=12,000m

①の単位を②の単位に換算する場合は、①の単位の数値に③の係数を掛けます。  
逆に、②の単位を①の単位に換算する場合は、②の単位の数値を③の係数で割ります。

##### イ) 面積

① 換算前の 単位	② 換算後の 単位	③ ①の単位を②に換算する係数	適用例
cm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	0.0001 (10 <sup>-4</sup> )	150cm <sup>2</sup> =150×0.0001=0.015m <sup>2</sup>
mm <sup>2</sup>		0.000001 (10 <sup>-6</sup> )	230mm <sup>2</sup> =230×10 <sup>-6</sup> =2.3×10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> (0.00023m <sup>2</sup> )
km <sup>2</sup>		1,000,000 (10 <sup>6</sup> )	2.4km <sup>2</sup> =2.4×10 <sup>6</sup> =2.4×10 <sup>6</sup> m <sup>2</sup> (2,400,000m <sup>2</sup> )

①の単位を②の単位に換算する場合は、①の単位の数値に③の係数を掛けます。  
逆に、②の単位を①の単位に換算する場合は、②の単位の数値を③の係数で割ります。

##### ウ) 体積

① 換算前の 単位	② 換算後の 単位	③ ①の単位を②に換算する係数	適用例
cm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	0.000001 (10 <sup>-6</sup> )	270cm <sup>3</sup> =270×10 <sup>-6</sup> =2.7×10 <sup>-4</sup> m <sup>3</sup> (0.00027m <sup>3</sup> )
mL			270mL=270×10 <sup>-6</sup> =2.7×10 <sup>-4</sup> m <sup>3</sup> (0.00027m <sup>3</sup> )
cc			270cc=270×10 <sup>-6</sup> =2.7×10 <sup>-4</sup> m <sup>3</sup> (0.00027m <sup>3</sup> )
mm <sup>3</sup>		0.000000001 (10 <sup>-9</sup> )	5,700mm <sup>3</sup> =5,700×10 <sup>-9</sup> =5.7×10 <sup>-6</sup> m <sup>3</sup> (0.0000057m <sup>3</sup> )
km <sup>3</sup>		1,000,000,000 (10 <sup>9</sup> )	1.3km <sup>3</sup> =1.3×10 <sup>9</sup> =1.3×10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> (1,300,000,000m <sup>3</sup> )
L		0.001 (10 <sup>-3</sup> )	47L=47×0.001=0.047m <sup>3</sup>

①の単位を②の単位に換算する場合は、①の単位の数値に③の係数を掛けます。  
逆に、②の単位を①の単位に換算する場合は、②の単位の数値を③の係数で割ります。

エ) 質量

① 換算前の 単位	② 換算後の 単位	③ ①の単位を②に換算する係数	適用例
t	kg	1,000 (10 <sup>3</sup> )	1,500t=1,500×1,000=1,500,000kg
g		0.001 (10 <sup>-3</sup> )	740g=740×0.001=0.74kg
mg		0.000001 (10 <sup>-6</sup> )	82mg=82×10 <sup>-6</sup> =8.2×10 <sup>-5</sup> kg(0.000082kg)
μg		0.000000001 (10 <sup>-9</sup> )	550 μg=550×10 <sup>-9</sup> =5.5×10 <sup>-7</sup> kg(0.00000055kg)
ng		0.000000000001 (10 <sup>-12</sup> )	66ng=66×10 <sup>-12</sup> =6.6×10 <sup>-11</sup> kg(0.000000000066kg)
pg		0.000000000000001 (10 <sup>-15</sup> )	340pg=340×10 <sup>-15</sup> =3.4×10 <sup>-13</sup> kg (0.00000000000034kg)

①の単位を②の単位に換算する場合は、①の単位の数値に③の係数を掛けます。  
逆に、②の単位を①の単位に換算する場合は、②の単位の数値を③の係数で割ります。

オ) 濃度

① 換算前の 単位	② 換算後の 単位	③ ①の単位を②に換算する係数	適用例
kg/L	kg/m <sup>3</sup>	1,000 (10 <sup>3</sup> )	1.7kg/L=1.7×1,000=1,700kg/m <sup>3</sup>
g/L		1 (10 <sup>0</sup> )	23g/L=23×1=23kg/m <sup>3</sup>
mg/L		0.001 (10 <sup>-3</sup> )	460mg/L=460×0.001=0.46kg/m <sup>3</sup>
g/m <sup>3</sup>			460g/m <sup>3</sup> =460×0.001=0.46kg/m <sup>3</sup>
μg/L		0.000001 (10 <sup>-6</sup> )	37 μg/L=37×10 <sup>-6</sup> =3.7×10 <sup>-5</sup> kg/m <sup>3</sup> (0.000037kg/m <sup>3</sup> )
mg/m <sup>3</sup>			37mg/m <sup>3</sup> =37×10 <sup>-6</sup> =3.7×10 <sup>-5</sup> kg/m <sup>3</sup> (0.000037kg/m <sup>3</sup> )
ng/L		0.000000001 (10 <sup>-9</sup> )	910ng/L=910×10 <sup>-9</sup> =9.1×10 <sup>-7</sup> kg/m <sup>3</sup> (0.00000091kg/m <sup>3</sup> )
μg/m <sup>3</sup>			910 μg/m <sup>3</sup> =910×10 <sup>-9</sup> =9.1×10 <sup>-7</sup> kg/m <sup>3</sup> (0.00000091kg/m <sup>3</sup> )
pg/L		0.000000000001 (10 <sup>-12</sup> )	39pg/L=39×10 <sup>-12</sup> =3.9×10 <sup>-11</sup> kg/m <sup>3</sup> (0.000000000039kg/m <sup>3</sup> )
ng/m <sup>3</sup>			39ng/m <sup>3</sup> =39×10 <sup>-11</sup> =3.9×10 <sup>-11</sup> kg/m <sup>3</sup> (0.000000000039kg/m <sup>3</sup> )

①の単位を②の単位に換算する場合は、①の単位の数値に③の係数を掛けます。  
逆に、②の単位を①の単位に換算する場合は、②の単位の数値を③の係数で割ります。

カ) 圧力

① 換算前の 単位	② 換算後の 単位	③ ①の単位を②に換算する係数	適用例
atm	Pa	101,325 (101,325)	$1.2\text{atm}=1.2 \times 101,325=121,590\text{Pa}$
bar		100,000 ( $10^5$ )	$1.1\text{bar}=1.1 \times 100,000=110,000\text{Pa}$
kgf/cm <sup>2</sup>		98,069 ( $101,325 \div 1.0332$ )	$0.98\text{kgf/cm}^2=0.98 \times 98,069=96,108\text{Pa}$
mmHg		133.32 ( $101,325 \div 760$ )	$765\text{mmHg}=765 \times 133.32=101,990\text{Pa}$

①の単位を②の単位に換算する場合は、①の単位の数値に③の係数を掛けます。  
逆に、②の単位を①の単位に換算する場合は、②の単位の数値を③の係数で割ります。