

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）

—下水道事業者による化学物質リスク管理とPRTRデータの活用—

平成17年8月

国土交通省都市・地域整備局下水道部

## はじめに

有害性のある様々な化学物質の環境への排出量を把握することなどにより、化学物質を取り扱う事業者の自主的な化学物質の管理の改善を促進し、化学物質による環境の保全上の支障を未然に防止することを目的として、平成11年に「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。)が制定されました。

生活や産業等都市における様々な活動に伴い、下水道には多種多様な化学物質が排出されています。下水道の普及とともに、下水道に排出され下水道を通じて環境中に排出される化学物質も増加しているものと考えられ、社会における化学物質管理の改善を図るために、下水道事業者も化管法に基づく責務を積極的に果たすことが求められています。

化管法の施行より4年以上が経過し、特定化学物質の届出の集計結果が公表されるにつれ、下水道における化学物質の管理について以下の課題が明らかとなってきました。

- ① 届出に係る集計結果によれば、全業種からの公共用水域への排出量に対して下水処理場からの排出量は3割以上と大きな割合を占めている。化管法及び同法に基づく「化学物質管理指針」においては、指定化学物質等取扱事業者には第一種指定化学物質の排出量等を把握するための努力義務が課せられているにもかかわらず、下水道への移動として届けられている化学物質の大部分について、下水道からの排出量は把握されておらず、下水道を介する化学物質排出量の実態像が明らかでない。
- ② 化管法及び同法に基づく「化学物質管理指針」においては、指定化学物質等取扱事業者は、指定化学物質等の管理の改善を図るための化学物質管理の方針並びに指定化学物質等の管理の改善を図るために行うべき行動に係る具体的目標の設定、これを達成する時期及び具体的方策を定めた管理計画(以下、「化学物質管理計画」という。)の策定が求められているが、実際に策定を行っている下水道事業者は非常に少ない。

国土交通省都市・地域整備局下水道部は、これまでも「下水道における化学物質リスク管理の手引き(案)」(平成13年5月)の作成を行うなど、下水道事業者に係る化管法の円滑な施行を図ってきました。本ガイドライン(案)は、この手引き等を補完するものであり、化管法に基づく届出に係る公表データをもとに、下水道事業者が届出義務を負う30物質以外の化学物質を含めて下水道からの様々な化学物質の排出量を把握するとともに、化学物質管理計画の策定や情報の提供・リスクコミュニケーションを進めるための具体的な手法を提示したものです。

本ガイドラインが、下水道における化学物質リスク管理の促進の一助となることを期待します。

平成17年8月

国土交通省都市・地域整備局下水道部  
部長 谷戸善彦

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) 目次

【本編】

1. 下水道と化管法	1
1-1. 下水道と化学物質	1
1-2. 化管法における下水道事業者の責務	4
1-3. 下水道における化学物質リスク管理	15
2. 下水処理場からの化学物質排出量の把握	18
2-1. 下水道をとりまく化学物質情報の収集と分析	18
2-2. 下水道の PRTR 届出対象外化学物質(排出係数あり)	23
2-3. 下水道の PRTR 届出対象外化学物質(排出係数なし)	46
3. 化学物質管理計画の策定	54
3-1. 下水道の化学物質管理計画	54
3-2. 化学物質管理の方針	60
3-3. 管理の目標	61
3-4. 組織体制の整備	62
3-5. 緊急時の連絡体制の整備	63
3-6. 下水処理場における作業要領(管理方法)	66
3-7. 教育、訓練の実施	76
3-8. 他事業者との連携	77
3-9. 取り組み状況の評価と段階的対応の拡大	78
4. 情報提供・リスクコミュニケーション	79
4-1. 基本事項	79
4-2. 情報提供	81
4-3. 地域住民とのリスクコミュニケーション	83
4-4. 流域内における下水道の役割	85
リスクコミュニケーションの実施に際して有用なホームページ(WWW アドレス)	86

# 1. 下水道と化管法

## 1-1. 下水道と化学物質

下水道整備の進展によって、下水道が流域の自然環境や社会活動に及ぼす影響が大きくなっている。水道水源の保全や生態系の保護のためには、下水道の処理対象である汚濁物質や法令に基づき特定事業場から下水道への排除が制限されている有害物質はもとより、一般家庭において使用され下水道に排出されるものも含めた広範な種類の化学物質の下水道における挙動と環境への排出の状況を把握して公表するとともに、教育活動、広報活動等を通じて国民の理解を深めることが求められている。

### 【解説】

#### 1) 下水道と化学物質

現在の我々の生活は、様々な化学物質を使用することによって成り立っている。そして、大量に生産・消費されている化学物質の中には、生態系や生命に重大な影響を与えるものがある。これらの有害な化学物質による環境汚染は、大きな社会問題として国民の関心が急速に高まっており、化学物質リスクに対する取り組みの必要性が生じてきている。

下水道には、生活や産業等の多様な都市活動、社会活動に伴い様々な化学物質が排出されている。そして、下水道普及率の向上とともに下水処理水の量は年々増加しており、下水処理水中に有害な化学物質が存在する場合には、環境へ与えるリスクが大きくなる状況にある。このような背景から下水道事業者は、下水道施設から環境中へ排出される化学物質の存在とその影響を評価し、化学物質の下水道における挙動と環境への排出の状況を把握して公表するとともに、教育活動、広報活動等を通じて国民の理解を深めることが必要とされている。また、放流先水域の環境リスクに応じて、化学物質の環境への排出を下水道によってコントロールすることについても今後検討する必要がある。

「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、「化学物質排出把握管理促進法」又は「化管法」という。)は、有害性のある様々な化学物質の環境への排出量を把握することなどにより、化学物質を取り扱う事業者の自主的な化学物質の管理の改善を促進し、化学物質による環境の保全上の支障が生ずることを未然に防止す

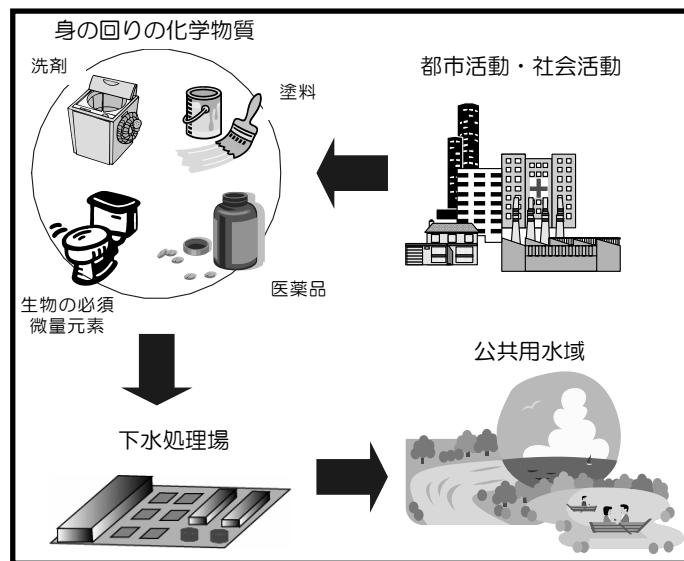


図-1.1 下水道と化学物質

ることを目的としている。社会における化学物質管理の改善を図るために、下水道事業者が化管法に基づく責務を積極的に果たすことが求められている。

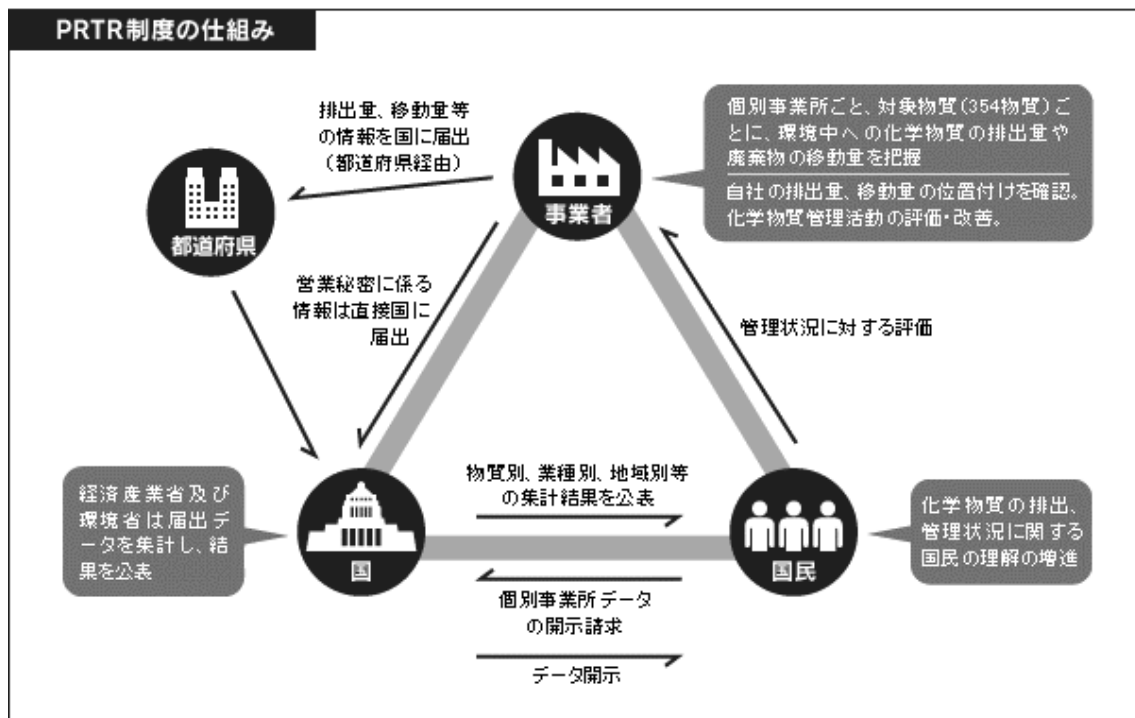


図-1.2 PRTR 制度の仕組み(出典:経済産業省)

## 2)これまでの取組と本ガイドライン(案)の位置づけ

下水道における化学物質リスク管理および化管法対応に関して、国土交通省都市・地域整備局下水道部は、これまで次のような委員会を開催し、手引き(案)等の作成を行ってきた。

平成13年5月に発刊した「下水道における化学物質リスク管理の手引き(案)」は、下水道の化学物質リスク管理の考え方や化管法への対応方法を示したものである。しかしながら、化管法届出開始前に作成したものであるため、PRTR データ公表結果への具体的な対応が示されていないほか、PRTR 届出における事務手続き事項についても変更が生じている。

また、平成15年5月に策定した「下水道における化学物質リスク管理の基本的な考え方(案)」については、化学物質管理計画の策定や情報提供・リスクコミュニケーションの必要性を示しているものの、具体的な策定方法等を示しているものではない。

このような経緯を踏まえて策定された本ガイドライン(案)は、「下水道における化学物質リスク管理の手引き(案)」を前提とし、「下水道における化学物質リスク管理の基本的考え方(案)」及び PRTR の公表データをもとに、下水道からの化学物質排出量の把握と化学物質管理計画の策定、情報提供・リスクコミュニケーションについて具体的な手法を示したものである。

【平成11年7月 化学物質排出把握管理促進法(化管法)公布】

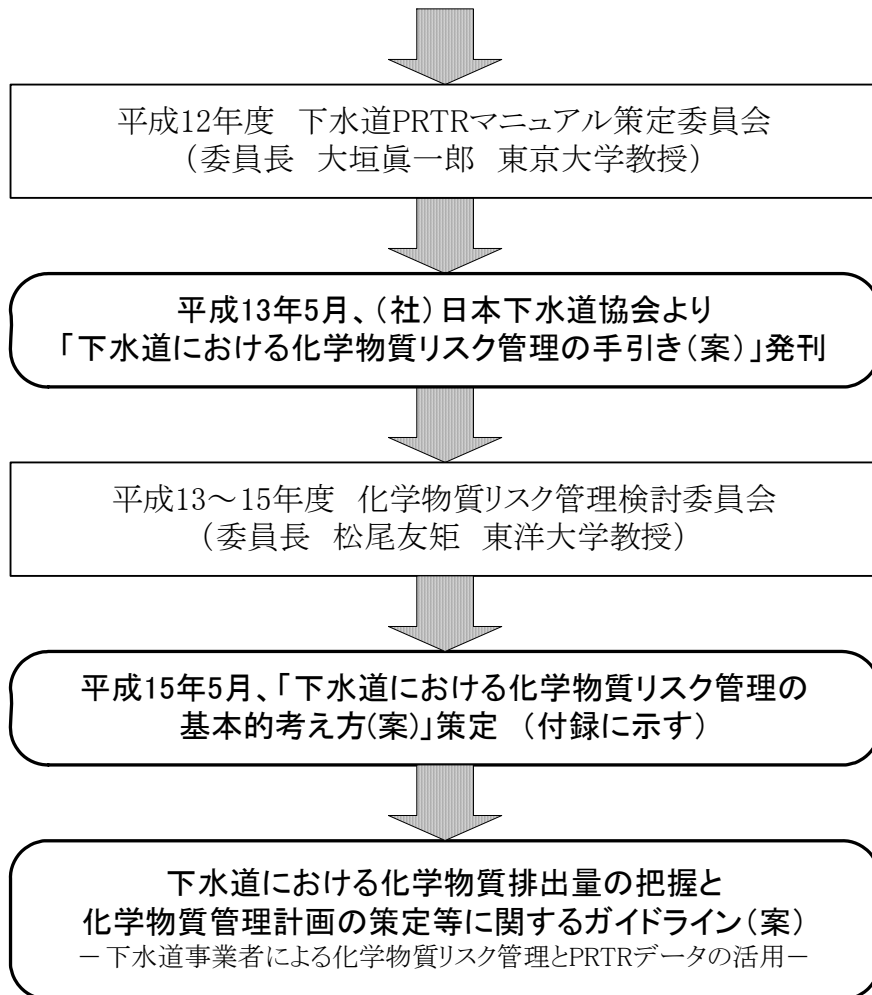


図-1.3 本ガイドライン(案)と既往の手引き(案)等との関係

なお、化管法及び化管法に基づく PRTR 制度の詳しい説明については、下記のホームページ(平成 17 年 8 月現在)を参照のこと。

- ① 経済産業省:化学物質排出把握管理促進法ホームページ  
[http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/law/index.html](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/index.html)
- ② 環境省:PRTR インフォメーション広場  
<http://www.env.go.jp/chemi/prtr/risk0.html>

## 1-2. 化管法における下水道事業者の責務

化管法において、下水道事業者に課せられる義務としては、以下のようなものがある。

### ① PRTR 制度における届出

一定の要件を満たす下水道事業者は、第一種指定化学物質等取扱事業者として、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下水道終末処理施設からの排出量を把握し、国土交通大臣に届け出なければならない。(化管法第 5 条)

### ② 化学物質管理計画の策定

下水道終末処理施設を設置する下水道事業者は、国の定める化学物質管理指針<sup>※</sup>に留意して、化学物質管理の方針及び化学物質管理計画の策定・実施を行うなど、化学物質等の使用その他の取扱い等に係る管理を行うとともに、その管理の状況に関する国民の理解を深めるよう努めなければならない。(化管法第 4 条)

### ③ 指定化学物質の排出量等の把握

指定化学物質等取扱事業者である下水道事業者は、指定化学物質の管理の改善に資するため、指定化学物質の排出量等を把握すること。(化学物質管理指針<sup>※</sup>)

### ④ MSDS の提供

下水道事業者は、指定化学物質等を含む製品を他の事業者に譲渡し、又は提供するときは、その性状及び取扱いに関する情報(MSDS)を相手方に提供しなければならない。(化管法第 14 条)

※化学物質管理指針:

指定化学物質等取扱事業者が講ずべき第一種指定化学物質等及び第二種指定化学物質等の管理に係る措置に関する指針

## 【解説】

### 1) PRTR 制度における届出

#### (1) PRTR 制度

PRTR(Pollutant Release and Transfer Register: 環境汚染物質排出・移動登録)制度とは、毎年、どのような化学物質が、どこからどこへ、どれだけ移動し、環境中にどれだけ排出されているかを知るための仕組みである。これまで住民がほとんど目にする事のなかった化学物質の排出・移動に関する情報を国が毎年集計し、公表する制度であり、我が国だけでなく諸外国でも導入が進んでいる。

多く(354物質)の化学物質の排出状況がわかる。



- 行政  
環境中へ排出される化学物質の種類と量に関する情報は、対策の必要性やその優先順位を決める参考となる。
- 企業  
使用している化学物質を把握することで、企業の自主的な管理が進み、排出量削減の目標などが設定可能となる。
- 住民  
漠然と不安を感じていた化学物質の種類や発生源、排出量などを具体的に知ることができる。



情報を共有し、協力して取り組みを進める。

参考) PRTR データを読み解くための市民ガイドブック、環境省、p.10

図-1.4 PRTR 制度の導入と我々の社会の変化

PRTR 制度が導入され、事業所や家庭、自動車などから排出される化学物質の量が毎年公表されることで、我々の社会は図-1.4 のように変化していくと考えられる。

### (2) PRTR 制度の届出義務を負う下水道事業者

下水道業を営む者(下水道事業者)のうち、下水処理場を設置している者、又は事業活動に伴って所定の質量の第一種指定化学物質等を取り扱う事業所を有している者であって、常時使用する従業員の数が21人以上である者は、化管法第 2 条第 5 項及び同法施行令第 4 条の規定により、第一種指定化学物質等取扱事業者となる。

一般に、下水道事業者が第一種指定化学物質を取り扱う場合は、下水処理場の処理過程又は化学分析施設等において第一種指定化学物質を含有する相当量の化学薬剤を使用する場合に限られると考えられるため、下水処理場を設置しない下水道事業者が第一種指定化学物質等取扱事業者となるケースはほとんどないと想定される。

また、常時使用する従業員については、地方公営企業法第 2 条第 3 項に基づき、条例でその経営する企業に地方公営企業法の規定を適用することとした場合にあっては当該企業職員が、それ以外の場合にあっては、当該地方公共団体の全職員が該当する。したがって、下水処理場を設置している下水道事業者が、21人以上という第一種指定化学物質等取扱事業者の従業員数要件から外れるケースは、非常に少ないと想定される。

下水処理場を設置している下水道事業者であっても、自ら第一種指定化学物質の製造、使用その他の取扱いがなく、かつ、下水道法第 11 条の 2 に基づく届出等の状況から、化管法施行令第 3 条の業種に属する事業場の接続がないことが明らかで、第一種指定化学物質の流入が見込まれない下水道に係る下水道事業者については、化管法第 2 条第 5 項第 2 号に基づく「事業活動に伴って付随的に第一種指定化学物質を生成させ、又は排出することが見込まれる者」には該当せず、第一種指定化学物質等取扱事業者には該当しないとされている。しかし、一般に下水道業は処理区域内の事業場排水を受け入れることを前提に営まれているものであり、この運用基準の適用にあたっては、慎重な判断が必要である。

### (3) 届出対象物質

化管法施行規則(第 4 条)により、次の指定化学物質が下水道の届出対象物質として定められている。

- ① 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。  
具体的には「PRTR 排出量等算出マニュアル 第 3 版(平成 16 年 1 月作成)」に示されており、表-1.1 に示す 29 物質が下水道の届出対象物質となる。
- ② ダイオキシン類
- ③ 下水処理場において当該年度の取扱量が 1 トン以上の第一種指定化学物質
- ④ 下水処理場において当該年度の取扱量が 0.5 トン以上の特定第一種指定化学物質



表-1.1 下水道法水質測定項目(29物質)

物質名	政令 番号	物質名	政令 番号
1 亜鉛の水溶性化合物 <亜鉛及びその化合物>	1	16 セレン及びその化合物	178
2 O-エチル=O-4-ニトロフェニル= フェニルホスホノチオアート (別名EPN) <有機燐化合物>	37	17 テトラクロロエチレン	200
3 カドミウム及びその化合物	60	18 テトラメチルチウラムジスルフィド (別名チウラム又はチラム)	204
4 クロム及び三価クロム化合物 <クロム及びその化合物>	68	19 銅水溶性塩(錯塩を除く。) <銅及びその化合物>	207
5 六価クロム化合物	69	20 1,1,1-トリクロロエタン	209
6 2-クロロ-4,6-ビス(エチルアミ ノ)-1,3,5-トリアジン (別名シマジン又はCAT)	90	21 1,1,2-トリクロロエタン	210
7 無機シアン化合物 (錯塩及びシアン酸塩を除く。) <シアン化合物>	108	22 トリクロロエチレン	211
8 N,N-ジエチルチオカルバミン酸 S-4-クロロベンジル(別名チオベ ンカルブ又はベンチオカーブ)	110	23 鉛及びその化合物	230
9 四塩化炭素	112	24 砒素及びその無機化合物 <砒素及びその化合物>	252
10 1,2-ジクロロエタン	116	25 ふっ化水素及びその水溶性塩 <弗素化合物>	283
11 1,1-ジクロロエチレン (別名塩化ビニリデン)	117	26 ベンゼン	299
12 シス-1,2-ジクロロエチレン	118	27 ほう素及びその化合物	304
13 1,3-ジクロロプロペン(別名D-D)	137	28 ポリ塩化ビフェニル(別名PCB)	306
14 ジクロロメタン(別名塩化メチレン)	145	29 マンガン及びその化合物 <マンガン及びその化合物(溶 解性)>	311
15 水銀及びその化合物 <水銀及びアルキル水銀その他 の水銀化合物>	175		

物質名は、政令名を記載。但し、化管法における第一種指定化学物質と下水道法の水質測定項目が完全に一致しない場合は、下水道法の化学物質名を< >書きで記載。

なお、フェノール類は PRTR 届出項目には該当しない。また、平成 13 年 7 月より、下水道法水質測定項目に「ほう素及びその化合物」が追加。

### 【指定化学物質の定義】

「指定化学物質」とは、人や生態系への有害性(オゾン層破壊物質を含む)があり環境中に広く存在する(暴露性がある)と認められる物質として選定され、政令で定められたものである。

#### ➤ 第一種指定化学物質

化管法第2条第2項で定義された化学物質であり、政令で定めるものをいう。PRTR 及び MSDS の対象化学物質である。現在 354 物質(物質群を含む)が政令で定められている。

#### ➤ 第二種指定化学物質

化管法第2条第3項で定義された化学物質であり、政令で定めるものをいう。第一種指定化学物質と併せて MSDS の対象化学物質となる。現在 81 物質が政令で定められている。

#### 【下水道における当該年度の取扱量について】

➤ 下水処理場で使用している薬品について

下水処理場で使用している薬品には、無機凝集剤、高分子系凝集剤、清罐剤、消毒用の薬剤などがある。

これらの薬剤には第一種指定化学物質が含有されている場合がある。薬品内の含有量の把握には、使用薬品に添付されているMSDSを使用するとよい。

そして次式を用いて、下水処理場における第一種指定化学物質の取扱量を把握し(3-6-2 節参照)、要件を満たす場合(1トンまたは0.5トン以上)についてはPRTR届出が必要である。

$$\text{第一種指定化学物質の取扱量(トン/年)} = \\ \text{第一種化学物質の含有濃度(\%)} \times \text{薬品の年間使用量(トン/年)}$$

➤ 試験室で使用している薬品(水質分析等)について

試験室で使用している薬品についても、下水処理場で使用している薬品と同様の対応が必要である。しかしながら、計算例に示すように通常の範囲で取扱量が1トン/年を超えることはない。

#### 【計算例】

過マンガン酸カリウムを用いてCODを測定する場合、1回の試験操作で約15mLの0.005mol/L過マンガン酸カリウム溶液を使用する。0.005mol/L過マンガン酸カリウム溶液に含有されるマンガンの量は約0.7g/Lであり、1回の試験操作で取り扱うマンガンの量は約0.01gである。

取扱量が1トン/年を超えるためには、毎日試験操作を行うと仮定すると約27万回/日の試験操作が必要である。

➤ 汚泥焼却に使用している燃料など

国土交通省下水道部がPRTR届出に関する内容確認の事例では、汚泥焼却の燃料に含有している化学物質(キシレンなど)が取扱量1トン/年を超える場合がある。

#### (4) PRTR届出を励行するための留意事項

PRTR制度の届出義務を負う下水道事業者は、化管法第5条に従い、下水道法第21条第1項(同法第25条の10において準用する場合を含む。)の規定に基づき水質検査を行うこととされている第一種指定化学物質の下水道終末処理施設からの排出量等を把握し、都道府県知事(地方自治法第252条の17の2に基づき都道府県が当該事務を市町村に委譲している場合にあっては当該市町村長)を経由して国土交通大臣に届け出ることになっている。

そこで、下水道事業者のPRTR届出の励行確保については都道府県の化管法届出担当課と下水道担当課において以下の事項に留意する必要がある。

- 未届出への対応について
 

下水道終末処理施設を設置する全ての下水道事業者について、当該年度の届出状況と前年度の届出状況を照合するとともに、念のため下水道法第9条第2項に基づき当該年度に下水処理開始の公示を行った下水道終末処理施設を確認するなどの方法により、届出義務のある事業者を把握し、これらの事業者に届出を励行させるよう、助言、督促等必要な措置を講ずること。
- 届出漏れへの対応について
 

届出義務のある事業者からの届出状況について、下水道法第21条第1項(同法第25条の10において準用する場合を含む。)の規定に基づく水質検査の記録及び前年度の届出状況と照合するなどの方法により、届出漏れ化学物質のある事業者の把握に努め、これらの事業者に適切な届出を励行させるよう、助言、督促等必要な措置を講ずること。
- 排出量等届出制度の周知啓発について
 

届出対象事業者に対する排出量等届出制度の周知啓発については、事業者が参加する会議等を活用し、これまでの取組状況や未届出等の理由を踏まえた留意事項を伝達して注意喚起を図るほか、必要に応じて事業者に個別に助言するなどして、届出が着実かつ正確に行われるよう、効果的に実施すること。
- 電子届出の実施について
 

未届出及び届出漏れ化学物質のある事業者を効率的に把握し、化学物質の排出量等届出の励行の確保を図るため、事業者に対して電子届出又は磁気ディスクによる届出を行うよう、必要な助言を行うこと。

## 2) 化学物質管理計画の策定

### (1) 化学物質管理方針と化学物質管理計画

化管法第4条では「事業者の責務(指定化学物質等取扱事業者の責務)」について、概略次のとおり定めている。

- 化学物質の有害性を認識し、かつ**化学物質管理指針**に留意して、指定化学物質等の製造、使用その他の取扱い等に係る管理を行う。
- 指定化学物質の管理の状況に関する国民の理解を深めるよう努める。

そして化学物質管理指針では、次の2つの事項等が指定化学物質等取扱事業者に求められている。

- ① 指定化学物質等の管理の改善を図るための**化学物質管理の方針**を策定すること。

- ② 管理方針に則して、指定化学物質等の管理の改善を図るために行うべき行動に係る具体的目標の設定、これを達成する時期及び具体的方策を定めた管理計画(以下、**化学物質管理計画**)を策定すること。

下水道事業者は必ず指定化学物質等取扱事業者に該当するため、下水処理場毎に化学物質管理の方針を定めるとともに、化学物質管理計画の策定に努めなければならない(**努力義務**)。

(2) 下水道における化学物質管理計画の策定状況

図-1.5に示すように、平成16年度現在、化学物質管理計画を策定している下水処理場は僅かであり、その策定の推進を図る必要がある。

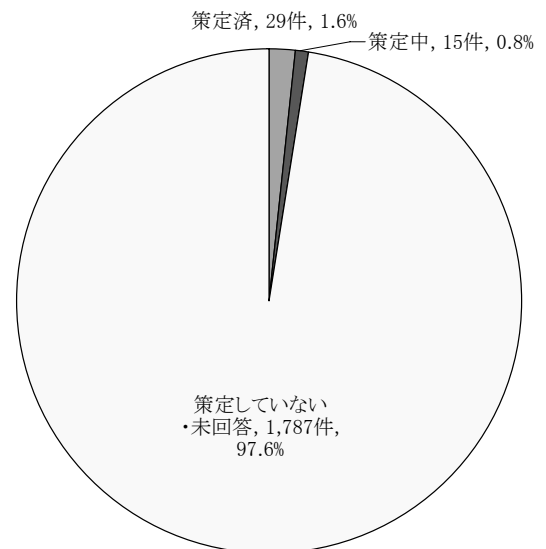
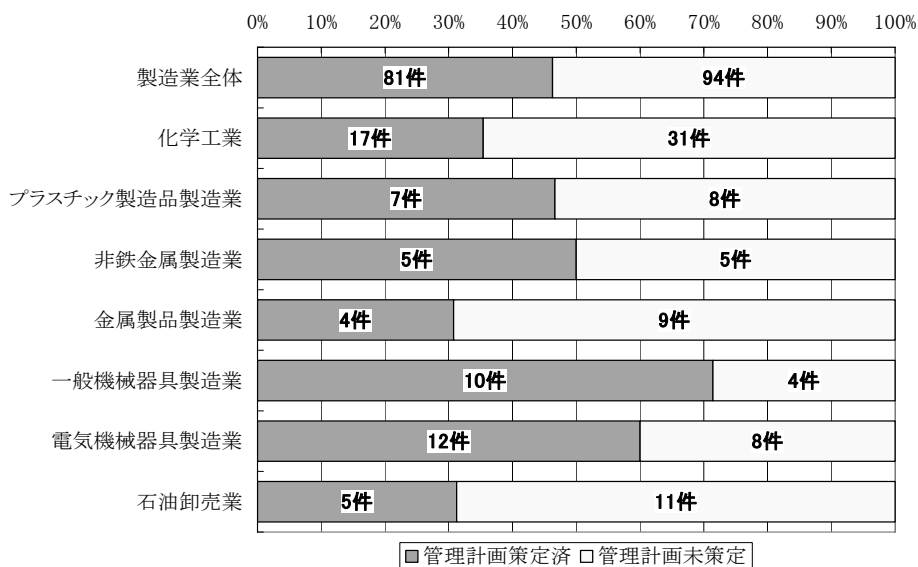


図-1.5(右図) 下水道における化学物質管理計画の策定状況(回答数:1,831 処理場)

出典)国土交通省下水道部:化学物質リスク管理に関する調査、平成16年度



出典)総務省:化学物質の排出の把握及び管理に関する行政評価・監視結果に基づく勧告、平成17年5月(総務省調べ、調査対象事業者10以上の業種について抜粋)

図-1.6 他業種における管理計画の策定状況(総務省調べ)

化学物質管理計画の策定方法については、第3章で詳述する。

### 3) 指定化学物質の排出量等の把握

下水道事業者は化管法第4条および化学物質管理指針に基づいて、下水道施設から公共用水域等に排出される化学物質の把握に努める必要がある。

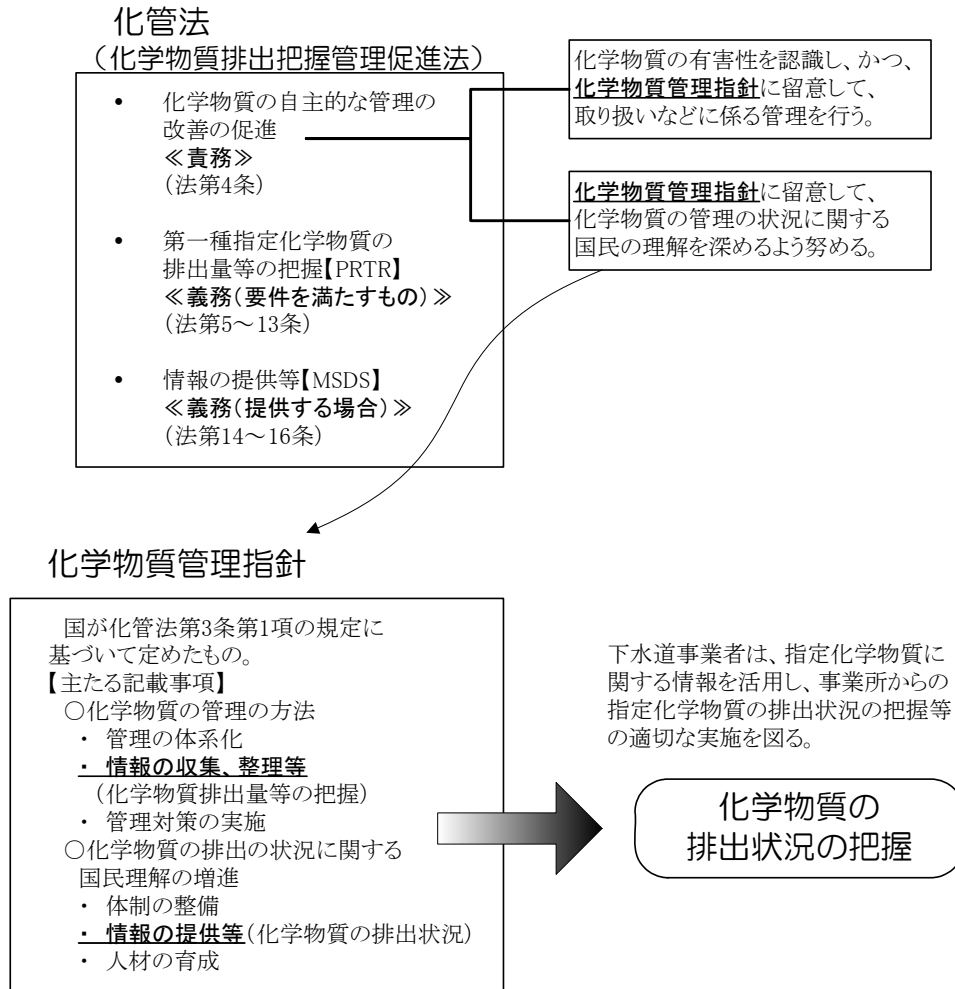


図-1.7 化管法における化学物質の排出状況の把握の枠組み

平成14～16年度に公表されたPRTR届出結果によると、下水道への移動に関して表-1.2、および図-1.8の結果が得られている。

これらのデータに示されている化学物質は、PRTR制度によって、地域住民やNGOが関心を持つ可能性がある物質である。したがって下水道事業者は、これらの化学物質に関する下水道処理区域内の情報を入手し、下水処理場から公共用水域等に排出される化学物質の把握に努める必要がある。

ただし、これらの化学物質のほとんどは下水道法に基づく水質検査項目となっていない。また、水質等の検定方法が国等の機関によって定められていない化学物質も多数存在する。このような化学物質の下水道からの排出量の把握手法については、第2章に示す方法を参考にするとよい。

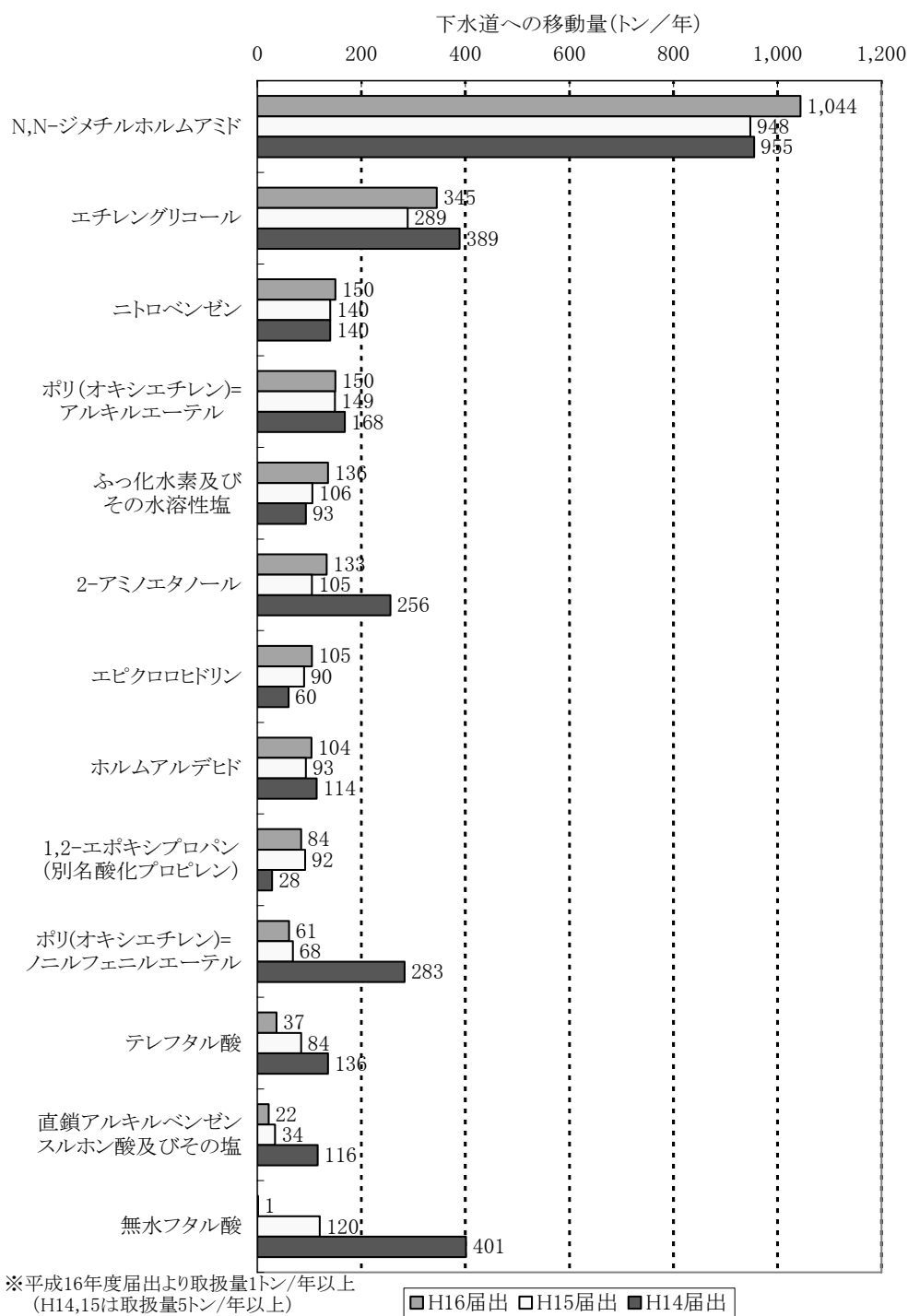
表-1.2 PRTR 届出結果(下水道への移動)の概要

届出年度	平成16年度 (第3回)届出 【平成15年度データ】	平成15年度 (第2回)届出 【平成14年度データ】	平成14年度 (第1回)届出 【平成13年度データ】
「下水道への移動」が 届出された物質数	185 物質	166 物質	160 物質
下水道への移動量 合計	3,088(トン/年)	2,977 (トン/年)	3,973 (トン/年)

《届出物質数について》

- 過去3年間で3回届出があった物質数 → 151 物質
- 過去3年間で1回または2回届出があった物質数 → 42 物質
- 過去3年間届出がなかった物質数 → 161 物質

出典)経済産業省・環境省:PRTR 公表結果 を独自集計。



出典)経済産業省・環境省:PRTR 公表結果 を独自集計。

図-1.8 下水道への移動量が多い物質の移動量の経年変化

## N,N-ジメチルホルムアミド

### ■用途

N,N-ジメチルホルムアミドは、常温で水によく溶ける透明の液体です。多くの有機物を溶かすほか、無機物とも結びつきやすい性質があります。これらの性質を利用して、N,N-ジメチルホルムアミドは主に製造業で、アクリル繊維やスパンデックス繊維などの合成繊維や合成皮革、医薬品、農薬、特殊インキなどをつくるときの溶剤として使われています。このほかポリウレタン塗装、分析化学用の試薬、ガス吸収剤(ブタジエン、アセチレンなど)などに利用されています。私たちが日常生活で使う家庭用製品に本物質そのものが含まれる例は少ないと考えられます。

### ■環境中での動き

環境中へ排出された N,N-ジメチルホルムアミドの大部分は河川や海などに存在すると考えられています。水中では速やかに生物分解され、河川水中では数日以内にほとんど分解されると考えられます。

### ■生態影響

環境省による化学物質の環境リスク評価では、水生生物における PNEC(予測無影響濃度)を 71 mg/Lとしています。

出典)環境省:リスクコミュニケーションのための化学物質ファクトシート(一部抜粋)

## エチレングリコール

### ■用途

エチレングリコールは液体で、主にポリエステル繊維や PET(ポリエチレンテレフタレート)の原料として使われます。PET は、折り曲げに強く、香りを逃がさないなどの特長があるため、PET ボトルとして飲料容器への使用が急増しています。

このほかには染料や香料の合成原料などとして使われます。このように大半が原料として使われ、他の化合物に姿を変えますが、エチレングリコールがそのまま製品に含まれている場合もあります。たとえば、凍結防止のために水性塗料や自動車の不凍液に含まれていたり、ゲル状の保冷剤で冷蔵庫で冷やしても硬くならないタイプには、エチレングリコールが入っているものがあります。航空機の凍結防止や着氷を防止するために、エチレングリコールの水溶液が散布されています。また、有効成分の飛散を防ぐために、エチレングリコールが配合されている農薬もあります。

### ■環境中での動き

環境中へ排出されたエチレングリコールは、水や空気中などに広く分布すると予想されます。水中では主として微生物によってよく分解され、数日で半分の濃度になります。

### ■生態影響

環境省による化学物質の環境リスク評価では、水生生物における PNEC(予測無影響濃度)を 0.42 mg/Lとしています。

出典)環境省:リスクコミュニケーションのための化学物質ファクトシート(一部抜粋)



#### 4) MSDS の提供

MSDS (Material Safety Data Sheet: 化学物質等安全データシート) は、事業者が対象化学物質やそれを含む製品の譲渡または提供を行うに際し、相手方に対して提供する化学物質や製品等の性状及び取り扱いに関する情報(情報を記載した書類)のことである。

化管法第 14 条に基づき、下水処理場を有するすべての下水道事業者は、下記のいずれかの要件に該当する製品を他の事業者に譲渡し、又は提供するときは、相手方に対して MSDS の提供が義務化される。

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| ● 第一種指定化学物質        | 成分 1%以上              |
| ● いずれかの特定第一種指定化学物質 | 成分 0.1%以上            |
| ● 第二種指定化学物質        | 成分 1%以上(成分はいずれも質量割合) |

この場合、製品とは有価なものに限られる。有価なものとは、引き取る側が対価を支払うものである。

下水処理場が汚泥肥料などを無償配布する場合には、「その物自体が、引き取る側が対価を支払うに値するもの」としてとらえられるため、汚泥肥料などは有価なもの(製品)として位置づけられる。一方、下記の製品は MSDS の対象とならないとされている(化管法施行令第 5 条、第 6 条)。

- |                             |
|-----------------------------|
| ① 取り扱いの過程において固体以外の状態にならないもの |
| ② 密封された状態で取り扱われるもの          |
| ③ 一般消費者の生活に供されるもの           |
| ④ 再生資源                      |

ここで「再生資源」とは、使用済物品等<sup>1)</sup>または副産物<sup>2)</sup>のうち有用なものであって、原材料として利用することができるもの又はその可能性のあるものをいう(「資源の有効な利用の促進に関する法律」第 2 条第 4 項)。

- 1) 「使用済物品等」とは、一度使用され、又は使用されずに収集され、若しくは廃棄された物品(放射性物質及びこれによって汚染された物を除く。)をいう(「資源の有効な利用の促進に関する法律」第 2 条第 1 項)。
- 2) 「副産物」とは、製品の製造、加工、修理若しくは販売、エネルギーの供給又は土木建築に関する工事に伴い副次的に得られた製品(放射性物質及びこれによって汚染された物を除く。)をいう(「資源の有効な利用の促進に関する法律」第 2 条第 2 項)。

以上のことを踏まえると、下水汚泥肥料や下水再生水は再生資源に該当せず、第一種指定化学物質又は第二種指定化学物質の質量の割合が 1%以上(いずれかの特定第一種指定化学物質については 0.1%以上)の場合、これを他の事業者に譲渡又は提供する前に、MSDS の提供が必要となる。

一般に、通常の下水再生水又は下水汚泥を原料とする製品における化学物質の含有量は ppm のレベルであり、MSDS の対象となる場合は少ないと考えられる。

ただし、下水処理工程で特別な薬品を使用する場合には注意する必要があり、使用薬品の MSDS を確認しておくこと。

### 1-3. 下水道における化学物質リスク管理

下水道事業者は、化学物質リスク管理の契機として化管法の遵守と化学物質の把握の促進に取り組むとともに、将来的には下水道へ接続する事業所や住民等との協力のもと、下水道への化学物質の排出源から影響を与える排出先水域までを対象として適切な措置を行うことが望まれる。

#### 【解説】

##### 1) 化学物質リスク管理の定義、対象範囲

下水道における化学物質リスク管理の定義と対象範囲については、付録に示す「下水道における化学物質リスク管理の基本的考え方(案)」の中で、次のように定めている。

#### 【下水道における化学物質リスク管理の定義】

下水道における化学物質リスクを抑制・低減するために、下水道へ接続する事業所や住民等との協力のもと、下水道への化学物質の排出源から影響を与える排出先水域までを対象として適切な措置を行うこと。

ここで「下水道における化学物質リスク」とは、次の2種類のリスクを指す。

- 下水道が被るリスク  
処理機能に影響を及ぼす化学物質や、火災・爆発を引き起こす危険物質が下水道へ排出されることによって、処理機能や施設、維持管理職員等が損害を被る可能性
- 下水道が環境に与えるリスク  
下水道から公共用水域等の環境へ法規制対象化学物質、内分泌攪乱化学物質、PRTR 対象化学物質等の有害な化学物質が排出されることによって、流域住民や排出先下流の利水者、生態系等の環境が損害を被る可能性

#### 【下水道における化学物質リスク管理の対象範囲】

- ① 対象化学物質  
下水道法規制対象化学物質、内分泌攪乱化学物質(環境ホルモン)、PRTR 対象化学物質等
- ② 対象施設  
下水道施設(管路、ポンプ場、下水処理場)
- ③ 下水道への化学物質の排出源  
PRTR 対象事業者(常時使用する従業員の数が 21 人以上で要件に該当する事業者)、PRTR 対象外事業者、家庭、路面・農地等
- ④ 下水道からの排出媒体  
処理水、未処理放流水、汚泥、排ガス、再生水等

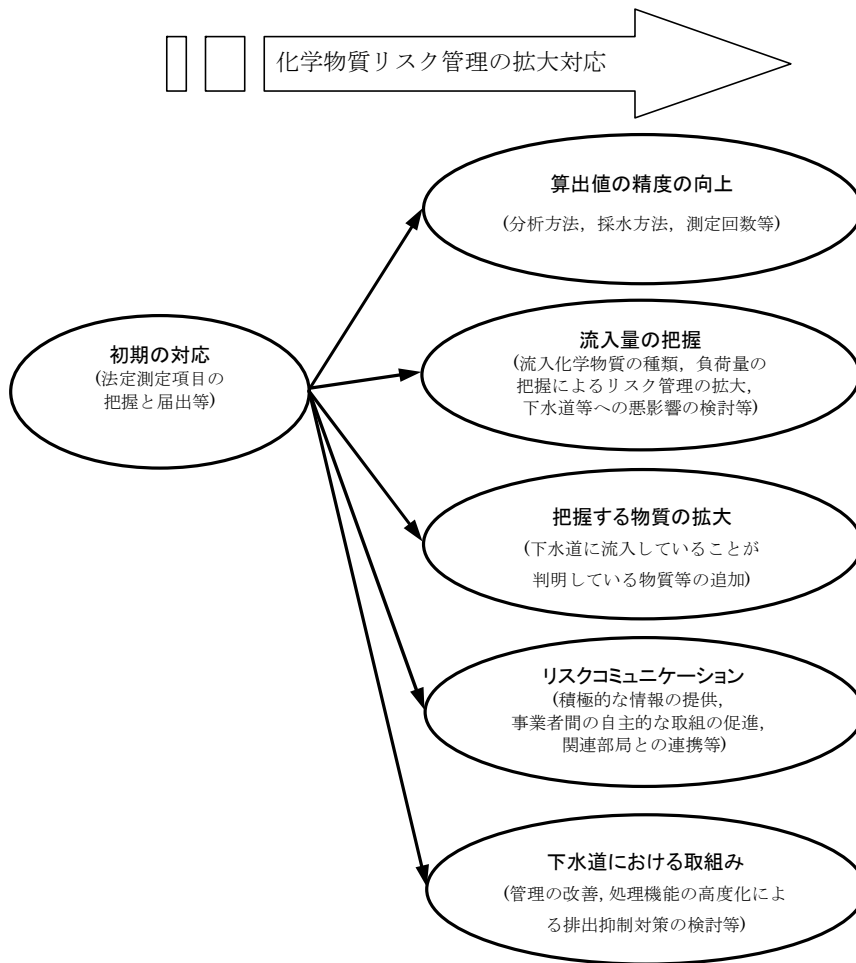
## 2) 化学物質リスク管理の対応拡大

「下水道における化学物質リスク管理の基本的考え方(案)」によると、下水道事業者が化学物質リスク管理を推進していくためには、次のような取り組みが重要となる。

- 化学物質の挙動の把握
  - ・測定技術の研究、開発
  - ・モニタリングの推進
  - ・低減効果の把握
  
- 住民への情報提供
  - ・情報の解析、リスクの把握
  - ・測定値の公表方法
  - ・地図情報管理システム(GIS)の活用
  
- リスクコミュニケーション
  - ・関係者間における信頼関係の構築
  - ・PRTR 制度の活用
  - ・住民とのリスクコミュニケーション
  - ・事業者とのリスクコミュニケーション
  - ・PRTR 届出対象外事業者等とのリスクコミュニケーション
  - ・環境部局、河川部局、上下流・近隣都市、利水者等とのリスクコミュニケーション
  
- 取り組みの改善

下水道における化学物質リスク管理は長期的な視点での取り組みが必要であり、これらの項目に対して段階的な対応を図っていくことが望まれる。

図-1.9 に下水道における化学物質リスク管理の対応の拡大についての概念を示す。



出典) 下水道における化学物質リスク管理の手引き(案)、(社)日本下水道協会、p.6、平成 13 年 5 月

図-1.9 化学物質リスク管理の対応拡大

## 2. 下水処理場からの化学物質排出量の把握

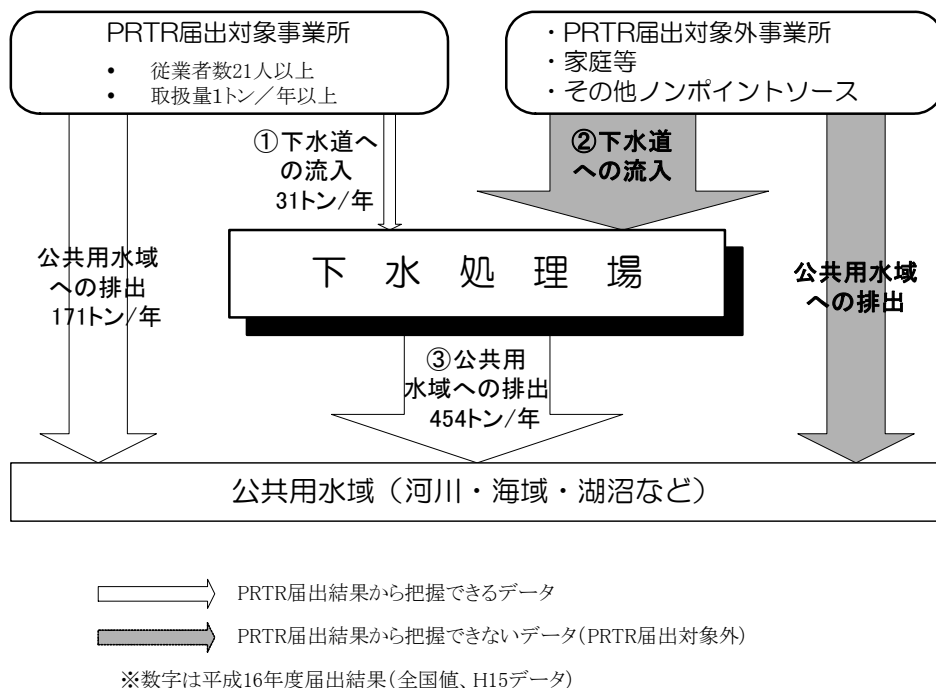
### 2-1. 下水道をとりまく化学物質情報の収集と分析

下水道事業者が PRTR 届出を行う 30 物質や下水処理場に流入する可能性を有する化学物質については、PRTR 制度の活用等により収集した化学物質情報を用いて下水処理場を中心とした流出入関係図を作成する等の手法により、下水処理場からの化学物質排出量を把握していくことが重要である。

#### 【解説】

下水道事業者は事業活動に伴って付随的に第一種指定化学物質(以下、「PRTR 対象化学物質」という。)を公共用水域に排出していることから、下水道事業者は化管法施行規則第4条の規定により、下水道法の規定に基づく水質検査の対象となる 30 種類の PRTR 対象化学物質について、取扱量の多少にかかわらず、その排出量を届出しなければならない。

化管法により公表された PRTR 届出結果について、下水処理場を中心に化学物質の流れを整理した例が図-2.1 である(亜鉛の水溶性化合物について整理)。そして PRTR 届出されたすべての化学物質の排出量等集計結果によれば、全業種から公共用水域への排出量に占める下水処理場からの排出量の割合は、平成 16 年度届出で 32.5%となっている。



#### 【図の解説】

- ・公共用水域へ排出される亜鉛の水溶性化合物 625トン/年(=171+454)において、下水処理場から排出される割合は 72.6%(=454÷625)を占める。
- ・下水処理場から排出される亜鉛の水溶性化合物の量は、下水処理場へ流入する量に対して約15倍(=454÷31)となっている。

図-2.1 亜鉛の水溶性化合物の流出入関係図(全国値)

このような背景から、下水道事業者が PRTR 届出を行う 30 物質や下水処理場に流入する可能性を有する化学物質については、**図-2.1** に示すような下水処理場を中心とした流出入関係図として整理することが有効である。

このとき下水処理場に流入する可能性を有する化学物質については、PRTR 制度で公表された「下水道への移動」によって把握することが可能である。つまり PRTR データを活用することで、このような流出入関係図を作成することができる。

そして下水道事業者が下水処理場からの化学物質排出量を把握する場合、**排出係数**の有無等で次の 3 種類のケースに分類できる。ここで排出係数は次式で定義する。

$$\text{排出係数} = \text{下水処理場からの排出量} \div \text{下水処理場への流入量}$$

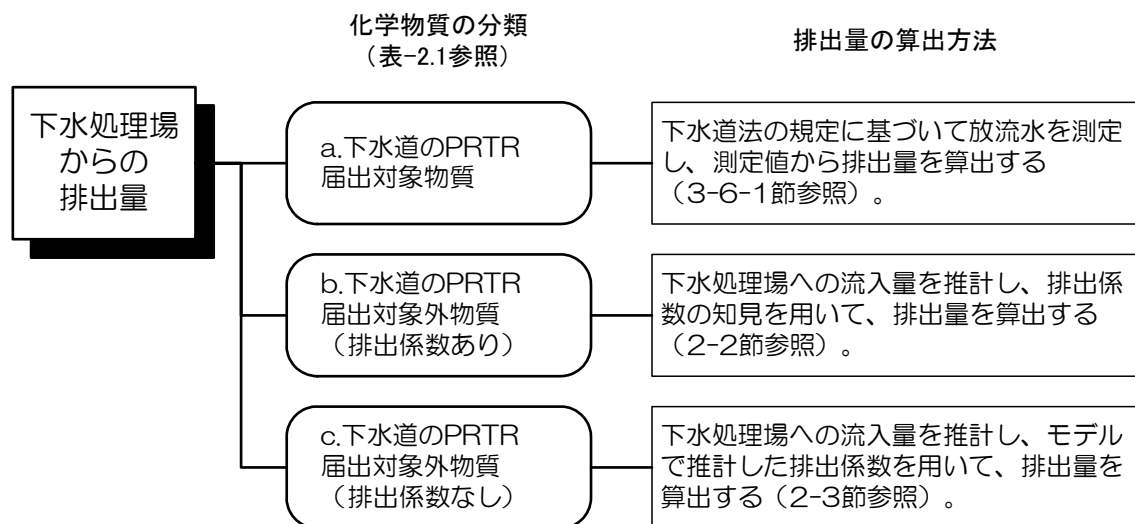


図-2.2 下水処理場からの排出量の算出方法の分類

なお、PRTR 届出対象事業所以外からの下水処理場への化学物質流入量を把握することは重要である。例として、亜鉛の水溶性化合物について下水処理場における流出入関係図を示した、**図-2.1** の②に示す流入量(PRTR 届出対象外事業所、家庭等、その他ノンポイントソースから下水処理場への流入量)についての検討例を以下に示す。

### 【亜鉛の水溶性化合物の検討例】

(PRTR 届出対象外事業所、家庭等、その他ノンポイントソースから下水処理場への流入量の検討例)

#### 1. 生活排水中の亜鉛含有量の推計

生活排水中の亜鉛含有量については、次の知見がある。

- 人間からの排泄量(主に糞中)は 14mg/人・日程度<sup>1)</sup>
- 生活用品由来の亜鉛の含有量は 91.1mg/世帯・日(4人世帯)<sup>2)</sup>  
→ 23 mg/人・日程度

平成 15 年度末下水処理人口約 8,458 万人を用いて、生活排水からの亜鉛の流入量を推計すると次のとおり。

$$8,458 \text{ 万人} \times (14 + 23) \text{ mg} \times 365 \text{ 日} = \text{約 } 1,100 \text{ トン/年} \cdots \cdots \text{②-1}$$

#### 2. 下水処理場からの排出量と排出係数から推計

- 亜鉛の排出係数の平均値 0.30~0.39(資料編 4-2 節)
- 下水処理場から公共用水域への排出量は 454トン/年(図-2.1 の③)

したがって下水処理場への流入量は以下のように推計できる。

$$454 \text{ トン/年} \div \text{排出係数}(0.30 \sim 0.39) = 1,164 \sim 1,513 \text{ トン/年}$$

この下水処理場への流入量から、PRTR 届出対象事業所からの流入量 31トン/年(図-2.1 の①)を差し引くと次のとおり。

$$1,164 \sim 1,513 \text{ トン/年} - 31 \text{ トン/年} = \text{約 } 1,100 \sim 1,500 \text{ トン/年} \cdots \cdots \text{②-2}$$

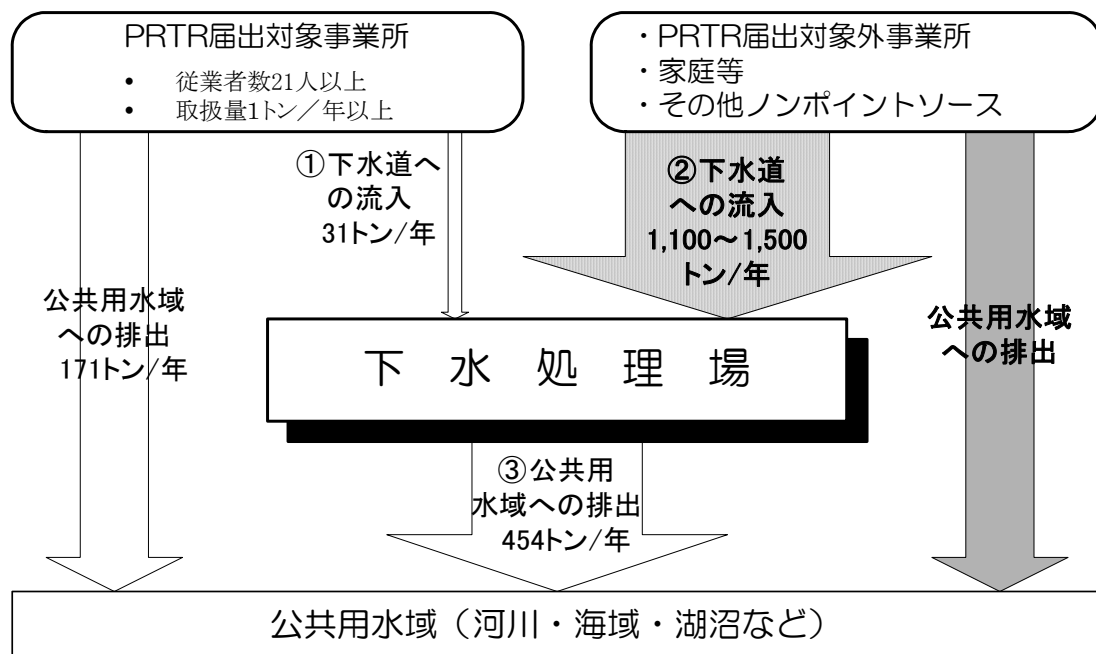
#### 3. 推計結果の比較

②-1(約 1,100トン/年)は②-2(約 1,100~1,500トン/年)に含まれる結果であることから、概ね説明可能な推計結果といえる。

また、先の図-2.1に今回試算した亜鉛の検討結果②-2を入れ込み、図-2.3のように示すことができる。

1) 和田 攻 著:金属とヒト ―エコトキシコロジーと臨床―、朝倉書店

2) 猪原順他:生活排水中の生活用品由来の有害元素の分析、用水と廃水 Vol.44 No.11, 2002



- PRTR届出結果から把握できるデータ
- PRTR届出結果から把握できないデータ (PRTR届出対象外)
- 排出係数による流入量推計結果

※数字は平成16年度届出結果(全国値、H15データ)

図-2.3 亜鉛の水溶性化合物の流出入関係図(全国値検討結果)

以上、亜鉛の水溶性化合物の検討例で示したように、下水道の PRTR 届出対象化学物質については、次の理由により同様の検討が可能である。

- 下水処理場から公共用水域への排出量について、PRTR データから全国値を収集することができる。
- 流入水質を測定している下水処理場のデータが多数あり、流入水でほぼ定量下限値未満の化学物質を除けば、排出係数の全国値を把握することができる(資料編 4-2 節)

この他の下水道の PRTR 届出対象化学物質に関する検討結果についても、資料編 4-4 節に示すので、参考にされたい。



表-2.1 化学物質の分類

分類	物質数	該当する化学物質		
<p>a. 下水道の PRTR 届出対象化学物質</p> <p>→ 下水処理場からの化学物質排出量の把握については 3-6-1 節参照</p>	30	亜鉛の水溶性化合物	1,1-ジクロロエチレン (別名:塩化ビニリデン)	1,1,1-トリクロロエタン
		EPN	シス-1,2-ジクロロエチレン	1,1,2-トリクロロエタン
		カドミウム及びその化合物	1,3-ジクロロプロペン (別名:D-D)	トリクロロエチレン
		クロム及び三価クロム化合物	ジクロロメタン (別名:塩化メチレン)	鉛及びその化合物
		六価クロム化合物	水銀及びその化合物	砒素及びその無機化合物
		シマジン(別名:CAT)	セレン及びその化合物	ふっ化水素及びその水溶性塩
		無機シアン化合物	ダイオキシン類	ベンゼン
		チオベンカルブ (別名:ベンチオカーブ)	テトラクロロエチレン	ほう素及びその化合物
		四塩化炭素	チウラム(別名:チラム)	PCB
		1,2-ジクロロエタン	銅水溶性塩	マンガン及びその化合物
<p>b. 下水道の PRTR 届出対象外化学物質(排出係数あり)</p> <p>→ 下水処理場からの化学物質排出量の把握については 2-2 節参照</p> <p>※排出係数は資料編 4-2 節参照</p>	32*	【金属類等】 7 物質(ニッケルとニッケル化合物は 1 物質としてカウント)		
		アンチモン及びその化合物	銀及びその水溶性化合物	五酸化バナジウム
		コバルト及びその化合物	ニッケル、ニッケル化合物	バリウム及びその水溶性化合物
		モリブデン及びその化合物		
		【有機化合物】 25 物質		
		アジピン酸ビス(2-エチルヘキシル)	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
		ビスフェノールA	エチレンジアミン四酢酸	エピクロロヒドリン
		1,2-エポキシプロパン	p-オクチルフェノール	ε-カプロラクタム
		キシレン	クロロホルム	1,2-ジクロロプロパン
		p-ジクロロベンゼン	N,N-ジメチルホルムアミド	テレフタル酸
		トルエン	ニトロベンゼン	ノニルフェノール
		ヒドロキノン	フタル酸ジ-n-ブチル	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)
		フタル酸 n-ブチル=ベンジル	ポリ(オキシエチレン)アルキルエーテル	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル
		ホルムアルデヒド		
		<p>c. 下水道の PRTR 届出対象外化学物質(排出係数なし)</p> <p>→ 下水処理場からの化学物質排出量の把握については 2-3 節参照</p>	291	a,b に該当しない PRTR 対象化学物質

※ PRTR 対象化学物質としてはニッケルとニッケル化合物で別にカウントするため 33 物質となる。

## 2-2. 下水道の PRTR 届出対象外化学物質 (排出係数あり)

下水道の PRTR 届出対象外化学物質の中で、下水処理場の排出係数 (= 下水処理場からの排出量 ÷ 下水処理場への流入量) について知見を有する物質については、下水処理場への流入量を把握し、流入量に排出係数を乗じることで、下水処理場からの化学物質排出量を把握することができる。

### 【解説】

下水道の PRTR 届出対象外化学物質で、下水処理場の排出係数についての知見を有する化学物質については、次の手順で下水処理場からの化学物質排出量の把握を行うとよい。

- ① PRTR 届出対象事業所から下水処理場への流入量の把握  
(PRTR 届出においては下水処理場への流入量を「下水道への移動」と定義)
- ② PRTR 届出対象外事業所、家庭等、その他ノンポイントソースから下水処理場への流入量の把握
- ③ 下水処理場から公共用水域への排出量の推計

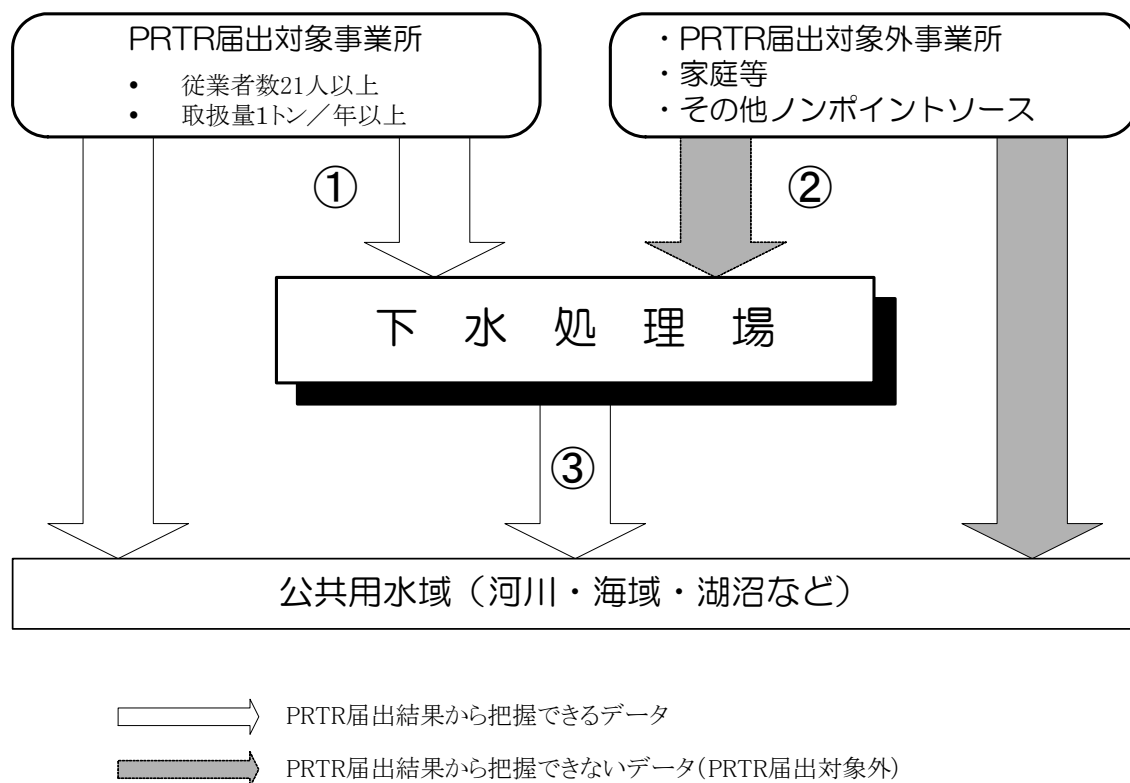


図-2.4 下水道の PRTR 届出対象外化学物質の排出量把握の手順

## 2-2-1. PRTR 届出対象事業所から下水処理場への流入量の把握

PRTR 届出対象事業所から下水処理場への流入量については、下記の手順で把握する。

- ① PRTR データの開示請求
- ② 処理区域内事業所の把握
- ③ 下水処理場への流入量の算出

### 【解説】

PRTR 届出対象事業所から下水処理場への流入量の把握手順を以下に示す。

#### 1) PRTR データの開示請求

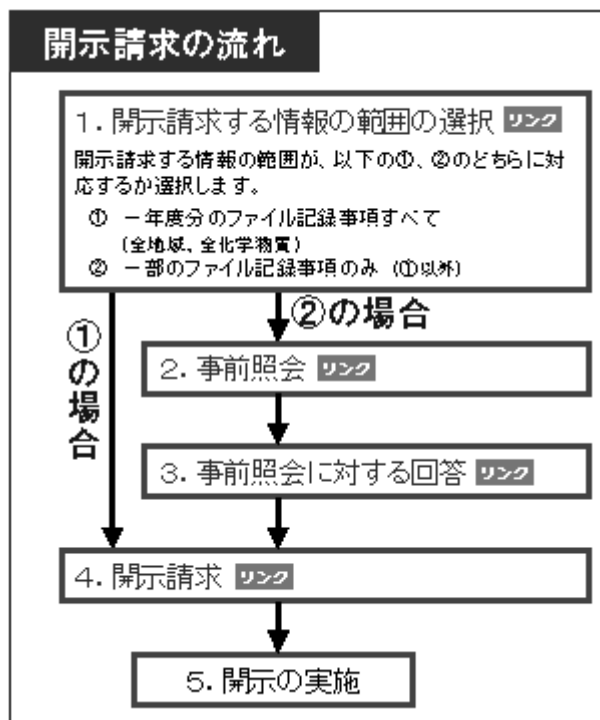
下水処理場の処理区域単位に PRTR 届出対象事業所を把握するためには、PRTR 届出対象事業所の届出情報を開示請求する必要がある。

化管法(法第 10 条)では開示請求権を定めており、何人も個々の事業所の届出情報を取得することができる。

表-2.2 PRTR 開示請求窓口(平成 17 年 8 月現在)

省庁名	問い合わせ部署	TEL / FAX / E-mail
環境省	環境保健部環境安全課	TEL 03-3581-3551(内線 6356) FAX 03-3580-3596 E-mail PRTR@env.go.jp
防衛庁	長官官房施設課環境対策室	TEL 03-3268-3111(内線 20902) FAX 03-5261-2327
財務省	理財局総務課たばこ塩事業室	TEL 03-3581-4111(内線 2258)
文部科学省	研究開発局海洋地球課 地球・環境科学技術推進室	TEL 03-5253-4111(内線 4475) FAX 03-5253-4147
厚生労働省	医薬食品局審査管理課 化学物質安全対策室	TEL 03-5253-1111(内線 2425) FAX 03-3593-8913 E-mail PRTRkaiji@mhlw.go.jp
農林水産省	消費・安全局農産安全管理課 農薬対策室	TEL 03-3502-8111(内線 3149) FAX 03-3501-3774
経済産業省	製造産業局化学物質管理課	TEL 03-3501-1511(内線 3694,3695) FAX 03-3580-6347 E-mail qqhbbf@meti.go.jp
国土交通省	総合政策局環境・海洋課	TEL 03-5253-8111(内線 24-313) FAX 03-5253-1549

開示請求の窓口、請求の方法、開示請求の手数料等については資料編第6章に示す。



出典) 経済産業省: 化学物質排出把握管理促進法ホームページ

図-2.5 開示請求の手順

PRTR データの開示請求については、経済産業省・環境省の下記のホームページについても参照するとよい。

開示請求についての説明ホームページ(平成 17 年 8 月現在)

経済産業省 : [http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/law/prtr/7.html](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/prtr/7.html)

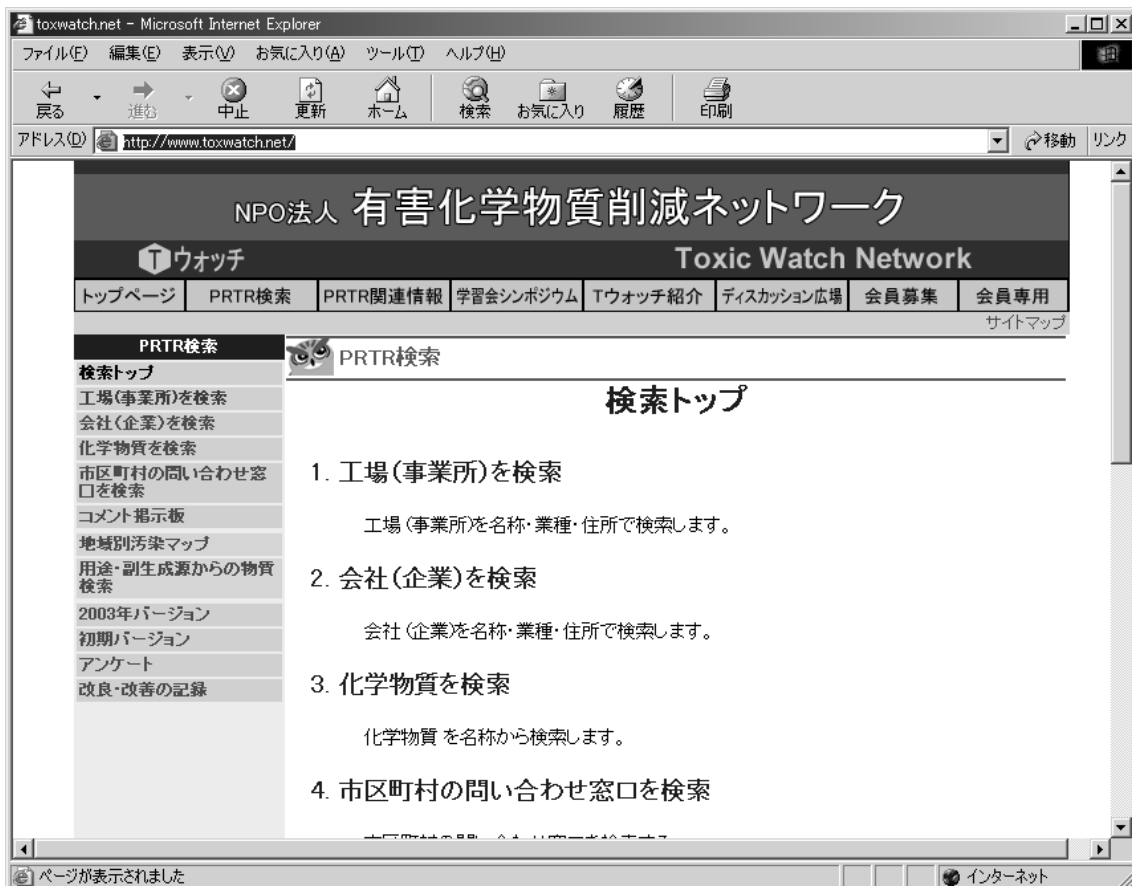
環境省 : <http://www.env.go.jp/chemi/prtr/kaiji/index.html>

なお、NGO・NPO が開示請求権により PRTR データを開示請求した上、PRTR データを独自集計し公表しているホームページが存在する(平成 17 年 8 月現在)。

### 【NGO・NPO ホームページの例】

NPO 法人 有害化学物質削減ネットワーク(T ウォッチ、Toxic Watch Network)

<http://www.toxwatch.net/>



開示請求等により取得できる PRTR データの内容を表-2.3 に示す。

表-2.3 開示請求等により取得できる PRTR データの内容

項目		内容	化学物質情報に使用
届出者情報		名称、所在地	
事業所情報		名称、所在地	2) で使用
		常時使用される 従業員の数	
		業種	
化学物質の 排出量	大気への排出	物質名、排出量	
	公共用水域への 排出	物質名、排出量、 排出先名称	
	土壌への排出	物質名、排出量	
	埋立処分	物質名、排出量、埋立場所	
化学物質の 移動量	下水道への移動	物質名、移動量	3) で使用
	当該事業所の 外への移動	物質名、移動量	

## 2) 処理区域内事業所の把握

表-2.3 に示すように、PRTR データからは事業所の名称、所在地の情報を取得できる。これらのデータから、処理区域単位に処理区域内の事業所を把握する。

なお、事業所が支店、営業所等の場合、届出者情報(本社)と事業所情報(支店、営業所等)が異なる場合がある。処理区域内の事業所の把握には、必ず**事業所情報**を使用する。

## 3) 下水処理場への流入量の算出

処理区域内の事業所を把握した後、表-2.3 に示す「下水道への移動」の情報を用いて、化学物質毎に下水処理場への流入量を集計する。

なお、取得できる PRTR 届出データの移動量の単位は **kg/年** である(ダイオキシン類のみ **mg-TEQ/年**)。

## 4) 処理区域内の事業所へのヒアリング

PRTR データの開示請求により把握できるデータは、一昨年度までのデータに限定される。しかしながら 4-8 節に示すように、化学物質管理指針に基づいて、下水道事業者が処理区域内の事業所に対し情報の提供を求めることも可能である。

このような事業所へのヒアリングにより、最新データの把握、下水処理場への流入量の算出根拠の確認などが可能となる。

## 2-2-2. PRTR 届出対象外事業所等から下水処理場への流入量の把握

PRTR 届出対象外事業所等から下水処理場への流入量は、大きく次の3項目に分類できる。

1. PRTR 届出対象外事業所
2. 家庭等
3. その他ノンポイントソース

各項目について、処理区域内排出源の把握、排出源からの流入量の推計の手順により、下水処理場への流入量を算出する。

### 【解説】

PRTR 届出対象外事業所、家庭等、その他ノンポイントソースのそれぞれについて、下水処理場への流入量の算出手順を示す。

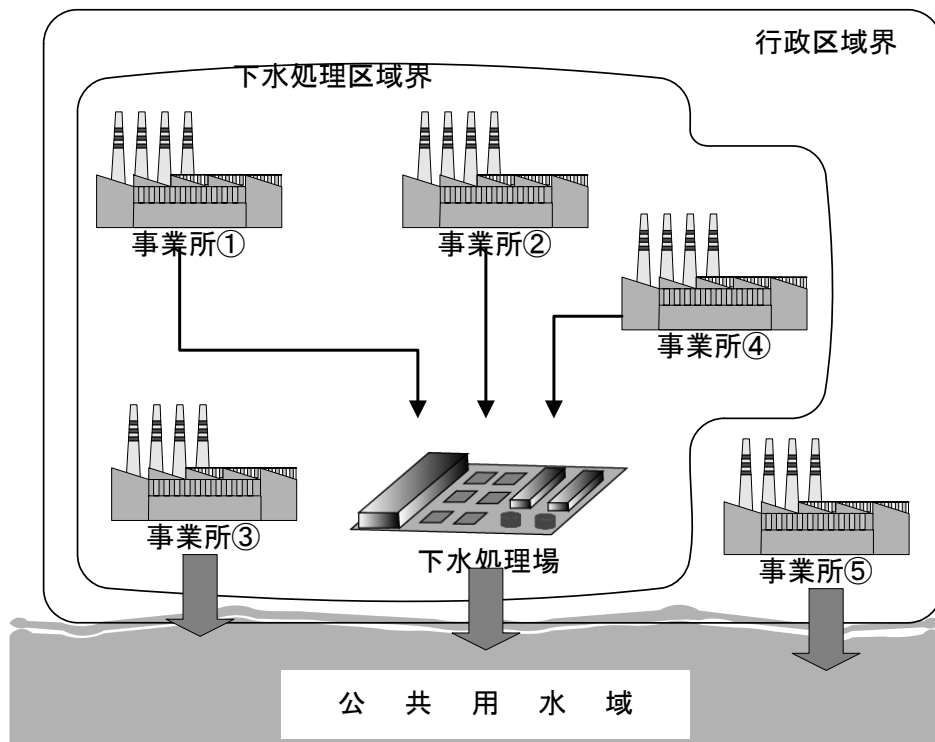
#### 1) PRTR 届出対象外事業所

##### (1) 処理区域内事業所の把握

処理区域内(行政区域内)には、図-2.5 に示すような様々な種類の事業所が存在している。したがって、まずは処理区域内の PRTR 届出対象外事業所を選定する作業が必要となる。この選定作業を行う場合に、下記のデータの利用が有効である。

- 行政区域内の事業所の総数等を把握するためには、統計データを利用するとよい。
- 特定事業場データを活用することで、行政区域内の主たる事業所を把握することができる。なお、下水道に未接続の特定事業場については、水質汚濁防止法の所管部局が把握している。
- 上下水道局などの組織で水道検針データが利用できる場合は、水道検針データから事業所情報を把握できる場合がある。
- PRTR 届出対象事業所の情報の取得方法については、2-2-1 節に示す。

これらの情報を重ね合わせることで図-2.6 の事例に示すように、処理区域内の PRTR 届出対象外事業所の把握が可能となる。



事業所名	処理区域内の事業所	下水道へ接続	特定事業場	PRTR 届出	処理区域内の PRTR 届出対象外事業所
事業所①	○	○	○	○	
事業所②	○	○	○		○
事業所③	○		○		
事業所④	○	○			○
事業所⑤			○		

※ ○が該当

図-2.6 処理区域内の事業所の整理

例えば図-2.6 のケースでは、事業所②と事業所④が処理区域内の PRTR 届出対象外事業所に該当する。

そして収集した処理区域内の事業所に関する情報については、表-2.4 の形式で整理するとよい。



表-2.4 処理区域内事業所の整理(網掛けが下水処理場に排水する PRTR 届出対象外事業所)

業 種	処理区域内総数 (A)			PRTR 届出事業所 (B) (PRTR データを開示請求)			PRTR 届出対象外事業所 (C) (下水道接続の特定事業場)			下水道未接続の 特定事業場(D)		E=(A- (B+C+D))	
	事業所 数	従業者 数	製造品 出荷額等*	事業所 数	従業者 数	下水道へ の流入量 (kg/年)	事業所 数	従業者 数	年間排水量 (千 m <sup>3</sup> /年)	事業所 数	従業者 数	事業所 数	従業者 数
金属鉱業 ～自然科学 研究所													

※下記の業種については、次のデータを把握する

30

卸売業、小売業 → 年間商品販売額 ， サービス業(洗濯業、自動車整備業など) → 経費総額

**【表内のデータの把握方法】**

- (A) 次頁「統計データの利用」参照。 (図-2.6 では事業所①、事業所②、事業所③、事業所④が該当)
- (B) 2-2-1 節に示す。 (図-2.6 では事業所①が該当)
- (C) 特定事業場データを利用。 (図-2.6 では事業所②が該当)
- (D) 水質汚濁防止法の所管部局に問い合わせ。 (図-2.6 では事業所③が該当)
- (E) A-(B+C+D) (図-2.6 では事業所④が該当)

### 【統計データの利用】

処理区域内の事業所の把握において利用可能な統計データを表-2.5 に示す。

これらの統計データは PRTR 届出データと異なり、個表データが開示されていない。統計の最小単位は市区町村や町丁・大字である(行政内部では、個表データを閲覧可能な場合もある)。

なお事業所・企業統計調査については、1km メッシュ単位のデータも公表されており、処理区域内の排出源の把握に役立てることができる。

表-2.5 処理区域内の事業所の把握に利用できる統計データ

統計調査名	主管官庁	調査時期	利用できる情報	ホームページ (平成 17 年 8 月現在)
事業所・ 企業統計調査	総務省統計局	5年おき (最新は H16)	・業種別事業所数 ・業種別従業者数	<a href="http://www.stat.go.jp/data/jigyoku/2004/index.htm">http://www.stat.go.jp/ data/jigyoku/2004/index.htm</a>
工業統計調査	経済産業省 経済産業政策 局調査統計部	毎年 12 月	・業種別事業所数 ・業種別従業者数 ・業種別製造品出荷額等	<a href="http://www.meti.go.jp/statistics/data/h2i0000j.html">http://www.meti.go.jp/ statistics/data/ h2i0000j.html</a>
商業統計調査	経済産業省 経済産業政策 局調査統計部	5年おき (最新は H14) ※H16 に 簡易調査実施	・業種別事業所数 ・業種別従業者数 ・業種別年間商品販売額	<a href="http://www.meti.go.jp/statistics/data/h2sc000j.html">http://www.meti.go.jp/ statistics/data/ h2sc000j.html</a>
サービス業 基本調査	総務省統計局	5年おき (最新は H16)	・業種別事業所数 ・業種別従業者数 ・業種別経費総額	<a href="http://www.stat.go.jp/data/service/2004/index.htm">http://www.stat.go.jp/ data/service/2004/index.htm</a>

**【表内の業種について】**

化管法で届出が必要な下記の45業種(下水道業を除く)について、データを把握することが望まれる。

1. 製造業(23業種) → 工業統計調査を用いて情報を把握可能

食料品製造業	化学工業	金属製品製造業
飲料・たばこ・飼料製造業	石油製品・石炭製品製造業	一般機械器具製造業
繊維工業	プラスチック製品製造業 (別掲を除く)	電気機械器具製造業
衣服・その他の繊維製品 製造業	ゴム製品製造業	輸送用機械器具製造業
木材・木製品製造業 (家具を除く)	なめし革・同製品・毛皮 製造業	精密機械器具製造業
家具・装備品製造業	窯業・土石製品製造業	武器製造業
パルプ・紙・紙加工品製造業	鉄鋼業	その他の製造業
出版・印刷・同関連産業	非鉄金属製造業	

2. 卸売業、小売業(4業種) → 商業統計調査を用いて情報を把握可能

石油卸売業	自動車卸売業	燃料小売業
鉄スクラップ卸売業		

3. サービス業(10業種) → サービス業基本調査を用いて情報を把握可能

洗濯業	商品検査業	産業廃棄物所分業
写真業	計量証明業	特別管理産業廃棄物所分業
自動車整備業	ごみ処分業	自然科学研究所
機械修理業		

4. その他(8業種) → 事業所・企業統計調査で事業所数、従業者数のみ把握可能

金属鉱業	ガス業	倉庫業
原油・天然ガス鉱業	熱供給業	高等教育機関
電気業	鉄道業	

## (2)各排出源からの流入量の推計

PRTR 届出対象外事業所(表-2.4 の網掛けの事業所)から下水処理場への流入量を把握する方法として、下記に示す2種類の方法が挙げられる。

ただし、下水道の PRTR 届出対象外化学物質の場合は事業所排水量の測定事例が少なく、②の方法を使用するケースが多いと考えられる。

### ① 特定事業場の排水水質データの利用(表-2.4 の(C)の事業所)

下水道に接続している特定事業場の排水水質データと年間排水量を入手できる場合には、次式により下水処理場への流入量を把握することができる。

$$\text{下水処理場への流入量(kg/年)} = \text{排水水質(mg/L)} \times \text{年間排水量(千m}^3\text{/年)}$$

ただし、特定事業場で排水水質を測定している化学物質は一般に排水基準が定められている物質のため、下水道の PRTR 届出対象外化学物質に適用できる場合は少ない。

### ② 原単位方式による推計(表-2.4 の網掛けの事業所)

事業所の排水水質データが存在しない場合については、原単位方式による推計方法が考えられる。

$$\text{下水処理場への流入量(kg/年)} = \text{排出量原単位} \times \text{説明変数}$$

説明変数については、同じ業種であれば事業所規模が大きいほど事業所からの化学物質排出量が多いと仮定すれば、製造品出荷額等や従業者数が考えられる。これらの説明変数を用いた場合、次式で表わすことができる。

・下水処理場への流入量(kg/年)＝

$$\text{排出量原単位}((\text{kg/年})/\text{円}) \times \text{製造品出荷額等(円)}$$

・下水処理場への流入量(kg/年)＝排出量原単位((kg/年)/人)×従業者数(人)

排出量原単位については資料編 4-3 節に示す。なお、処理区域内事業所の製造品出荷額等を把握するためには、事業所へのヒアリング等が必要となる。

【具体的な算定例】

例えば、処理区域内の化学工業について表-2.4 を整理すると、次のとおりとなる。

業 種	処理区域内総数 (A)			PRTR 届出事業所 (B) (PRTR データを開示請求)		
	事業所数	従業者数	製造品出荷額等 (百万円)	事業所数	従業者数	下水道への流入量 (kg/年)
化学工業	20	1,500	100,000	5	600	50

業 種	PRTR 届出対象外事業所 (C) (下水道接続の特定事業場)			下水道未接続の 特定事業場(D)		E=(A- (B+C+D))	
	事業所数	従業者数	年間排水量 (千 m <sup>3</sup> /年)	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数
化学工業	2	100	50	5	700	8	100

PRTR 届出対象外事業所で下水道に接続している事業所総数および従業者総数は、上表の網掛け部から次のとおりとなる。製造品出荷額等については、事業所へのヒアリング等を実施していないため、不明である。

業 種	PRTR 届出対象外事業所		
	事業所数	従業者数	製造品出荷額等 (百万円)
化学工業	10	200	—

そして、推計式「下水処理場への流入量(kg/年)＝排出量原単位((kg/年)/人)×従業者数(人)」を用いて、各化学物質(下水道の PRTR 届出対象外化学物質)について PRTR 届出対象外事業所から下水処理場への流入量を算出すると次のとおりとなる(排出量原単位は資料編 4-3 節より中央値を採用)。

表-2.6 PRTR 届出対象外事業所(化学工業)から下水処理場への流入量の試算結果

政令 番号	物質名	排出量 原単位(A) (kg/年)/人	従業者数 (B) (人)	下水処理場への 流入量 (A)×(B) (kg/年)
3	アクリル酸	0.062	200	12.4
12	アセトニトリル	0.99	200	198.0
15	アニリン	1.36	200	272.0
16	2-アミノエタノール	0.10	200	20.0
24	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩	0.38	200	76.0
43	エチレングリコール	0.64	200	128.0
54	エピクロロヒドリン	0.031	200	6.2
63	キシレン	0.17	200	34.0
67	クレゾール	0.56	200	112.0
95	クロロホルム	0.69	200	138.0
113	1,4-ジオキサン	2.29	200	458.0
166	N,N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド	0.25	200	50.0
172	N,N-ジメチルホルムアミド	0.50	200	100.0
177	スチレン	0.16	200	32.0
181	チオ尿素	0.12	200	24.0
227	トルエン	0.67	200	134.0
232	ニッケル化合物	0.12	200	24.0
251	ビス(水素化牛脂)ジメチルアンモニウム=クロリド	0.070	200	14.0
253	ヒドラジン	0.22	200	44.0
254	ヒドロキノン	1.12	200	224.0
259	ピリジン	1.21	200	242.0
266	フェノール	0.37	200	74.0
307	ポリ(オキシエチレン)=アルキルエーテル	0.31	200	62.0
308	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル	0.033	200	6.6
309	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル	0.26	200	52.0
310	ホルムアルデヒド	1.18	200	236.0
313	無水マレイン酸	0.15	200	30.0
346	モリブデン及びその化合物	1.46	200	292.0

## 2) 家庭等

下水道の PRTR 届出対象外化学物質で、家庭等から下水処理場への流入が見込まれる化学物質としては、次のような化学物質があげられる。

- 界面活性剤:直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩、ポリ(オキシエチレン)ニルフェニルエーテルなど
- 洗剤(中和剤):2-アミノエタノール
- 水道の消毒副生成物:クロロホルムなど
- 食品や生活用品に含まれる金属類

これらの化学物質の家庭等から下水処理場への流入量については、次の手順で把握するとよい。

### (1) 処理区域内排出源の把握

家庭等の排出源の把握には、基本的に処理区域内の水洗化人口を使用する。

### (2) 下水処理場への流入量の算出

原単位方式を用いて処理区域内の下水処理場への流入量を把握する。

$$\begin{aligned} \text{下水処理場への流入量(kg/年)} &= \text{家庭排水の濃度(mg/L)} \\ &\times 1 \text{人1日あたり下水量(L/(人・日))} \times 365 \text{日} \div 10^6 \times \text{水洗化人口(人)} \end{aligned}$$

家庭排水中の化学物質の濃度については、表-2.7 に示す知見がある。

表-2.7(1) 家庭排水中の化学物質の濃度(環境省が推計した化学物質)

政令 番号	物質名	下水道への 移動量(kg/年)	処理人口 1人あたり(g/年)	濃度 (mg/L)
①界面活性剤				
24	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩	57,230,638	677	6.18
166	N,N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド	2,689,901	32	0.29
251	ビス(水素化牛脂)ジメチルアンモニウム=クロリド	609,434	7.21	0.066
307	ポリ(オキシエチレン)=アルキルエーテル	52,505,358	621	5.67
308	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル	51,710	0.61	0.0056
309	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル	816,682	10	0.088
②洗剤(中和剤)				
16	2-アミノエタノール	1,258,001	15	0.14
③水道の消毒副生成物				
95	クロロホルム	15,670	0.19	0.0017
222	ブromoホルム	12,086	0.14	0.0013

※平成15年度末下水道処理人口 約8,458万人

※1人1日300リットル排水すると想定して、濃度換算。

資料)環境省 PRTR インフォメーション広場ホームページ、

平成15年度 PRTR 届出外排出量の推計方法(2005年3月18日公表)

<http://www.env.go.jp/chemi/prtr/result/todokedegaiH15/suikai.html> を用いて独自推定

表-2.7(2) 家庭排水中の化学物質の濃度(内分泌攪乱化学物質)

(単位:  $\mu\text{g/L}$ )

政令 番号	物質名	家庭系排水 (団地汚水処理場2ヶ所)		下水処理場流入水	
		範囲	中央値	範囲	中央値
242	ノニルフェノール	0.7 ~ 1.5	1.1	0.7 ~ 75	4.4
29	4,4'-イソプロピリデンジフェノール (ビスフェノールA)	0.31 ~ 0.44	0.38	0.04 ~ 9.6	0.53
272	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	11 ~ 12	11	1.4 ~ 68	12
9	アジピン酸ビス(2-エチルヘキシル)	0.07 ~ 0.09	0.08	ND ~ 6.9	0.09
309	ポリ(オキシエチレン)= ノニルフェニルエーテル(n=1~4)	6.8 ~ 9.3	8.1	6.1 ~ 270	28
	〃 (n $\geq$ 5)	15 ~ 41	28	tr(0.2) ~ 810	81
-	17 $\beta$ エストラジオール	0.042 ~ 0.061	0.052	0.0091 ~ 0.094	0.042

出典)国土交通省下水道部ホームページ、

平成12年度 下水道における内分泌攪乱化学物質(環境ホルモン)に関する調査結果(H13.5.9)

<http://www.mlit.go.jp/crd/city/sewerage/info/naibun/010509.html>



表-2.7(3) 家庭排水中の化学物質の濃度(金属類)  
(網掛けは下水道のPRTR届出対象化学物質)

政令 番号	物質名	家庭系負荷量原単位(mg/人・日)				
		文献① (家庭系 処理場 流入水質)	文献②		文献③ (人からの排泄)	文献④ (人からの排泄)
			(家庭系 処理場 流入水質)※	(家庭 用品)		
<b>【金属類】</b>						
1	亜鉛の水溶性化合物	33.00	274.75	22.78	14.00	9~12
25	アンチモン及びその化合物	0.14	0.28	0.01		
60	カドミウム及びその化合物	0.07	0.34	0.01	0.05	
64	銀及びその水溶性化合物	0.50				
68	クロム及び三価クロム化合物	0.80	3.78	0.21	0.02~0.04	0.02~0.035
99	五酸化バナジウム	0.40				
100	コバルト及びその化合物	0.19				
175	水銀及びその化合物	<0.80	0.28	0.02	0.004~0.008	
178	セレン及びその化合物	0.20	3.30	2.35	0~0.06	0.04~0.06
207	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	19.00	42.25	3.18	2~5	1.4~1.8
230	鉛及びその化合物	1.30	17.65	0.43	0.33	
232	ニッケル化合物	2.10	41.50	0.66		
234	バリウム及びその水溶性化合物	80.00				
252	砒素及びその無機化合物	0.49	1.09	0.02	0~0.15	
283	ふっ化水素及びその水溶性塩				3.3~13.7	
294	ベリリウム及びその化合物		0.20	0.01		
304	ほう素及びその化合物	18.00				
311	マンガン及びその化合物	30.00	44.00	0.87	3~7	3.0~4.0
346	モリブデン及びその化合物	0.57	0.99	0.02		0.02~0.03

出典)

- ①浅井健好(名古屋市上下水道局)他:  
名古屋市の下水処理場における多元素の存在量とその挙動調査、下水道協会誌Vol.42 No.508、2005/02
- ②猶原順(岡山理科大学技術科学研究所)他:  
生活排水中の生活用品由来の有害元素の分析、用水と廃水Vol.44 No.11、2002
- ③和田攻 著:金属とヒト -エコトキシコロジーと臨床-、朝倉書店
- ④厚生省保健医療局生活習慣病対策室:第6次改定日本人の栄養所要量について  
[http://www1.mhlw.go.jp/shingi/s9906/s0628-1\\_11.html](http://www1.mhlw.go.jp/shingi/s9906/s0628-1_11.html)

※ 文献②の家庭系処理場流入水質については、その他ノンポイントソースの影響があると見込まれる。

### 【具体的な算定例】

例えば、処理区域内の水洗化人口 100,000 人の処理区域について、家庭等から下水処理場への流入量の算定例を示す。

各化学物質の家庭排水濃度については次のように設定する。

- 環境省が推計した化学物質  
表-2.7(1)に示す濃度を使用。
- 内分泌攪乱化学物質  
表-2.7(2)の家庭系排水の中央値を使用。
- 金属類  
表-2.7(3)の文献①の値を使用。

1人1日あたり下水量を 300L/(人・日)、処理区域内の水洗化人口 10 万人とすると、家庭等から下水処理場への流入量は、設定した家庭排水の濃度を用いて、次式で算出できる。

$$\text{下水処理場への流入量(kg/年)} = \text{家庭排水の濃度(mg/L)} \times 300(\text{L}/(\text{人}\cdot\text{日})) \times 365 \text{ 日} \div 10^6 \times 100,000 \text{ 人}$$

試算結果を、表-2.8 にまとめて示す。

表-2.8 PRTR 届出対象外事業所(化学工業)から下水処理場への流入量の試算結果

政令 番号	物質名	家庭排水 濃度 (mg/L)	下水処理場への 流入量 試算結果 (kg/年)
①環境省が推計した化学物質			
24	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩	6.18	67,665
166	N,N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシド	0.29	3,180
251	ビス(水素化牛脂)ジメチルアンモニウム=クロリド	0.066	721
307	ポリ(オキシエチレン)=アルキルエーテル	5.67	62,078
308	ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル	0.0056	61.1
309	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル	0.088	966
16	2-アミノエタノール	0.14	1,487
95	クロロホルム	0.0017	18.5
222	ブromoホルム	0.0013	14.3
②内分泌攪乱化学物質			
242	ノニルフェノール	0.0011	12.0
29	4,4'-イソプロピリデンジフェノール (ビスフェノールA)	0.00038	4.16
272	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	0.011	120
9	アジピン酸ビス(2-エチルヘキシル)	0.000080	0.88
309	ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル	0.036	395
③金属類(下水道のPRTR届出対象外化学物質)			
25	アンチモン及びその化合物	0.00047	5.11
64	銀及びその水溶性化合物	0.0017	18.3
99	五酸化バナジウム	0.0013	14.6
100	コバルト及びその化合物	0.00063	6.94
232	ニッケル化合物	0.0070	76.7
234	バリウム及びその水溶性化合物	0.27	2,920
346	モリブデン及びその化合物	0.0019	20.8

### 3) その他ノンポイントソース

合流式下水道の場合は、その他ノンポイントソースの把握が必要となる。

#### (1) 処理区域内発生源の把握

排水区域内の路面や農地等が発生源であり、それぞれの面積を把握する必要がある。

#### (2) 各排出源からの流入量の推計

各排出源から下水処理場への流入量については、基本的に次式で算出可能である。

$$\text{各排出源から下水処理場への流入量(kg/年)} = \text{排出源からの排水の濃度(mg/L)} \\ \times \text{年間降雨量(mm/年)} \times \text{排水面積(m}^2\text{)} \times \text{下水処理場流入率} \div 10^6$$

#### ※下水処理場流入率

当該下水処理場の年間雨水流入量を、処理区域内の年間降雨量の総量(降雨量×排水面積)で除した値として定義する。

路面排水中の化学物質の濃度については、表-2.9 に示す知見がある。

表-2.9 路面排水中の化学物質の濃度  
(網掛けは下水道のPRTR 届出対象化学物質)

政令 番号	物質名	路面排水中の濃度(μg/L)						
		文献①(路面1)		文献①(路面2)		文献②		文献③
		平均値	範囲	平均値	範囲	平均値	範囲	
<b>【金属類】</b>								
1	亜鉛の水溶性化合物	350	200~850	340	100~1,490			45
68	クロム及び三価クロム化合物							7.24
175	水銀及びその化合物							2.27
207	銅水溶性塩(錯塩を除く。)	40	10~180	50	10~280			22.9
230	鉛及びその化合物	80	10~440	80	10~440			4.89
232	ニッケル化合物							2.74
311	マンガン及びその化合物	120	20~440	90	10~400			
<b>【有機物】</b>								
242	ノニルフェノール					1.70	1.30~3.50	
29	4,4'-イソプロピリデンジフェノール (ビスフェノールA)					1.40	0.30~4.40	
272	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)					2.60	1.50~4.50	

出典)

①土研：都市河川研究室：都市域からの雨天時汚濁流出調査報告書、土研資料 第1019号、昭和50年3月

②阿部ら：晴天時および降雨時のモデル水域における化学物質とその環境リスク、水環境学会誌、第24巻、第9号、pp.613-618、2001.

③Drew Ackerman and Kenneth Schiff, "Modeling Storm Water Mass Emissions to the Southern California Bight", Journal of Environmental Engineering, April 308-317, 2003

### 2-2-3. 下水処理場から公共用水域への排出量の推計

下水処理場から公共用水域への排出量は、次式により推計する。

$$\text{下水処理場から公共用水域への排出量} = \text{下水処理場への流入量} \times \text{排出係数}$$

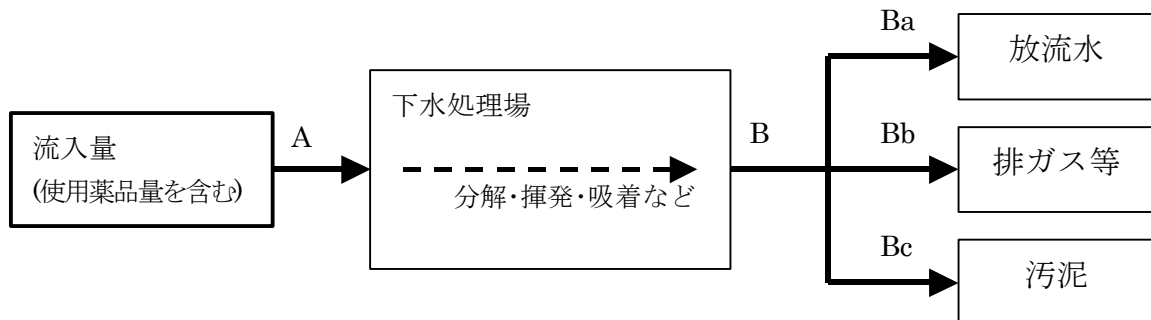
#### 【解説】

排出係数とは、化学物質の下水処理場への流入と下水処理場からの排出の関係を示したものであり、次式で定義する。

$$\text{排出係数} = \text{下水処理場からの排出量} \div \text{下水処理場への流入量}$$

排出係数は、放流水、排ガス、汚泥等の排出媒体毎に定義される。下水処理場(水処理工程)の主たる排出係数には次の3種類がある。化学物質が生分解されない場合(例えば金属類)については、下記の3種類の排出係数の合計は理論的に1となる。

- 公共用水域への排出に関する排出係数
- 大気中への揮散(排ガス等)に関する排出係数
- 汚泥への移行に関する排出係数



排出係数:  $B/A$  (放流水:  $EF=Ba/A$ , 排ガス等:  $EM=Bb/A$ , 汚泥:  $SL=Bc/A$ )

図-2.7 排出係数

現在、知見が得られている PRTR 対象化学物質の排出係数は資料編 4-2 節にとりまとめられている。なお、排出係数は下水処理場の運転状況によって異なるものであり、幅を有した数字である。

排出係数を用いた排出量及び流入量の算定例を以下に示す。

算定例1: 生分解が行われない例(無機化合物)

算定例2: 生分解が行われる例

参考) (社)日本下水道協会: 下水道における化学物質リスク管理の手引き(案)、平成 13 年 5 月

【具体的な算定例】

算定例1：生分解が行われない例（無機化合物）

排出量を推計する化学物質	ニッケル化合物(政令番号 232)
--------------	-------------------

《算出手順》

①処理区域内の各排出源の下水処理場への流入量を把握する。

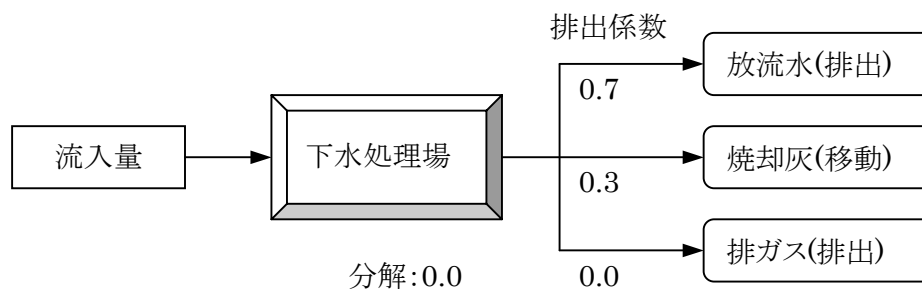
- PRTR 届出対象事業所から下水道への流入量  
   処理区域内の PRTR 届出対象事業所 → 3 件  
   3 件のニッケル化合物の流入量計 → 19.3kg/年
- PRTR 届出対象外事業所等から下水処理場への流入量  
   PRTR 届出対象外事業所(算出結果は表-2.6 参照) → 24.0kg/年  
   家庭等(算出結果は表-2.8 参照) → 76.7kg/年  
   その他ノンポイントソース → 10kg/年

②下水処理場への流入量を算出する。

$$19.3\text{kg/年} + (24.0\text{kg/年} + 76.7\text{kg/年} + 10\text{kg/年}) = 130\text{kg/年}$$

③ニッケル化合物(政令番号 232)について、資料編 4-2 節に掲載されている排出係数を調べ、算出に用いる排出係数を設定する。

- 排ガスについての排出係数は調査結果より 0.0 とする。
- ニッケル化合物については、生分解、熱分解等がない(0.0)ものと仮定。
- 放流水および焼却灰への排出係数の合計が 1.0 となるように調査例の平均値を勘案し、排出係数を設定する。  
   → 排出係数 放流水:0.7、焼却灰:0.3、排ガス:0.0



《算出結果》

下水処理場への流入量に排出係数を乗じ、下水道からの排出量を算出する。

公共用水域への排出量 :  $130\text{kg/年} \times 0.7 = 91\text{kg/年}$

なお、同様に焼却灰への移動量、排ガスとしての排出量も算出可能である。

焼却灰(移動量) :  $130\text{kg/年} \times 0.3 = 39\text{kg/年}$

排ガス(排出量) :  $130\text{kg/年} \times 0.0 = 0\text{kg/年}$

### 《算出結果の考察》

以上に示した下水処理場から公共用水域への排出量を基に、**図-2.3** の亜鉛の水溶性化合物の例に沿って、下水処理場をとりまくニッケル化合物の流れを整理してみた。

なお、下水処理場の公共用水域への影響を把握することは重要であることから、下水処理場には直接関わらないが、PRTR 届出対象事業所から直接に公共用水域に排出されている化学物質の量を把握しておくことが望ましい。この公共用水域への排出量については、前述の**2-2-1 節**に示した PRTR データの開示請求等によって把握することが可能である。

本例の場合、PRTR 届出結果において下記のデータが示されていたとする。

- PRTR 届出対象事業所から公共用水域への排出量(下水処理場には流入しない)  
処理区域内の PRTR 届出対象事業所 → 4 件  
3 件のニッケル化合物の流入量計 → 100kg/年

この場合に検討結果をまとめると、**図-2.8** となる。

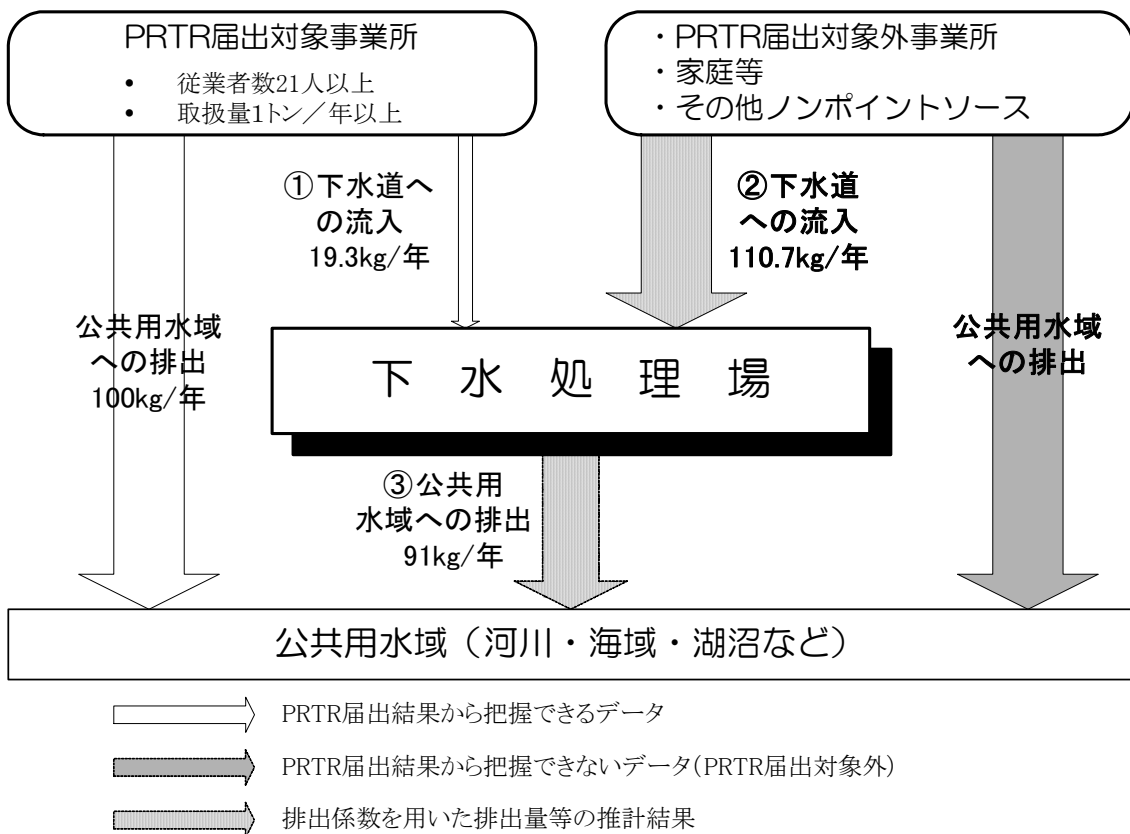


図-2.8 ニッケル化合物の流出入関係図(算定例1)

## 算定例2:生分解が行われる例

排出量を推計する化学物質	クロロホルム(政令番号 95)
--------------	-----------------

### 《算出手順》

①処理区域内の各排出源の下水処理場への流入量を把握する。

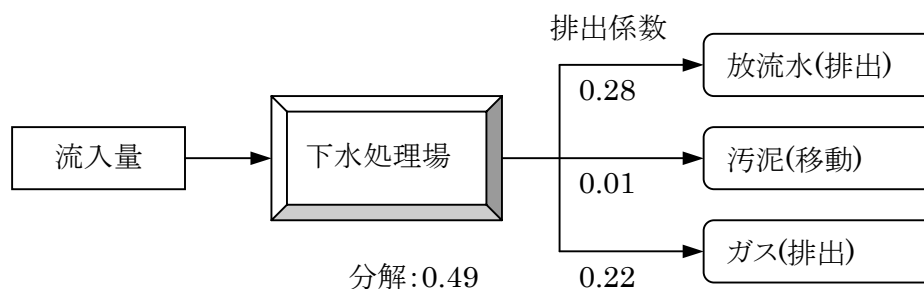
- PRTR 届出対象事業所から下水道への流入量  
   処理区域内の PRTR 届出対象事業所 → 1 件  
   1件のクロロホルムの流入量計 → 43.5kg/年
- PRTR 届出対象外事業所等から下水処理場への流入量  
   PRTR 届出対象外事業所(算出結果は表-2.6 参照) → 138.0kg/年  
   家庭等(算出結果は表-2.8 参照) → 18.5kg/年  
   その他ノンポイントソース → なし

②下水処理場への流入量を算出する。

$$43.5\text{kg/年} + (138.0\text{kg/年} + 18.5\text{kg/年} + (\text{なし})) = 200\text{kg/年}$$

③クロロホルム(政令番号 95)について、資料編 4-2 節に掲載されている排出係数を調べ、算出に用いる排出係数を設定する。

- VOC のため、排ガス及びその他のガスの調査を行っている調査結果を参照する。
- 平均値を用いるものとし、下記のように設定する。  
   → 排出係数 放流水:0.28、汚泥:0.01、排ガス及びその他のガス:0.22



### 《算出結果》

下水処理場への流入量に排出係数を乗じ、下水道からの排出量を算出する。

$$\text{公共用水域への排出量} : 200\text{kg/年} \times 0.28 = 56\text{kg/年}$$

なお、同様に汚泥、排ガスとしての排出量も算出可能である。

$$\text{汚泥(移動量)} : 200\text{kg/年} \times 0.01 = 2\text{kg/年}$$

$$\text{排ガスその他ガス(排出量)} : 200\text{kg/年} \times 0.22 = 44\text{kg/年}$$

### 《備考》

分解された量は、 $200\text{kg/年} \times 0.49 = 98\text{kg/年}$

生分解に関する知見が少なく、安全性を考慮する場合には、分解を0とした排出係数を用いる考え方もある。

### 《算出結果の考察》

以上に示した下水処理場から公共用水域への排出量を基に、**図-2.3** の亜鉛の水溶性化合物の例に沿って、下水処理場をとりまくクロロホルムの流れを整理してみた。

なお、下水処理場の公共用水域への影響を把握することは重要であることから、下水処理場には直接関わらないが、PRTR 届出対象事業所から直接に公共用水域に排出されている化学物質の量を把握しておくことが望ましい。この公共用水域への排出量については、前述の**2-2-1 節**に示した PRTR データの開示請求等によって把握することが可能である。

本例の場合、PRTR 届出結果において下記のデータが示されていたとする。

- PRTR 届出対象事業所から公共用水域への排出量(下水処理場には流入しない)  
処理区域内の PRTR 届出対象事業所 → 15 件  
15 件のクロロホルムの流入量計 → 500kg/年

この場合に検討結果をまとめると、**図-2.9** となる。

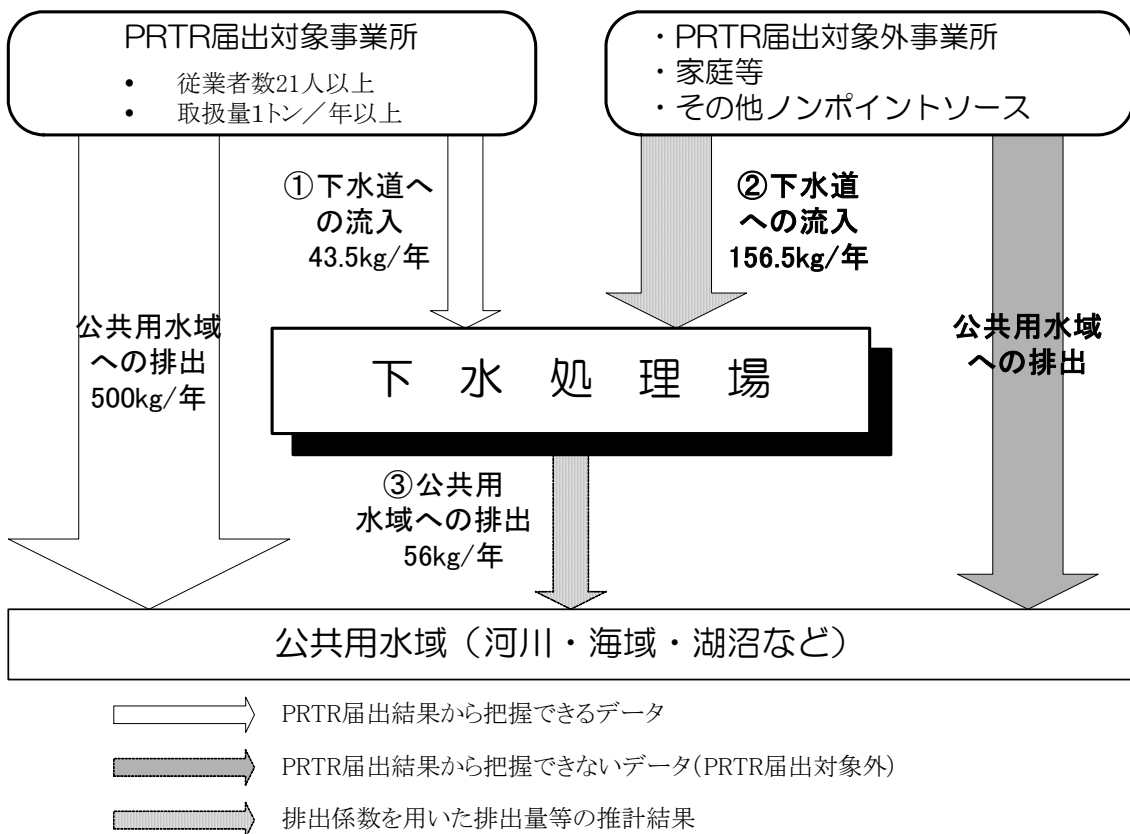


図-2.9 クロロホルムの流出入関係図(算定例2)



### 2-3. 下水道の PRTR 届出対象外化学物質(排出係数なし)

下水道の PRTR 届出対象外化学物質の中で、下水処理場の排出係数(=下水処理場からの排出量÷下水処理場への流入量)に関する知見がない物質については、化学物質の物性を用いて排出係数を推計し、下水処理場からの化学物質排出量を把握するとよい。

#### 【解説】

下水道の PRTR 届出対象外化学物質で、下水処理場の排出係数についての知見がない化学物質については、排出係数を推計することにより、化学物質排出量を推計することができる。

化学物質排出量の推計手順は2-2節と同様であり、下記の①～③の手順である。そして①と②について2-2節と同一であることから、以下では③の内容のみを示す。

- ① PRTR 届出対象事業所から下水処理場への流入量の把握
- ② PRTR 届出対象外事業所、家庭等、その他ノンポイントソースから下水処理場への流入量の把握
- ③ 下水処理場から公共用水域への排出量の推計

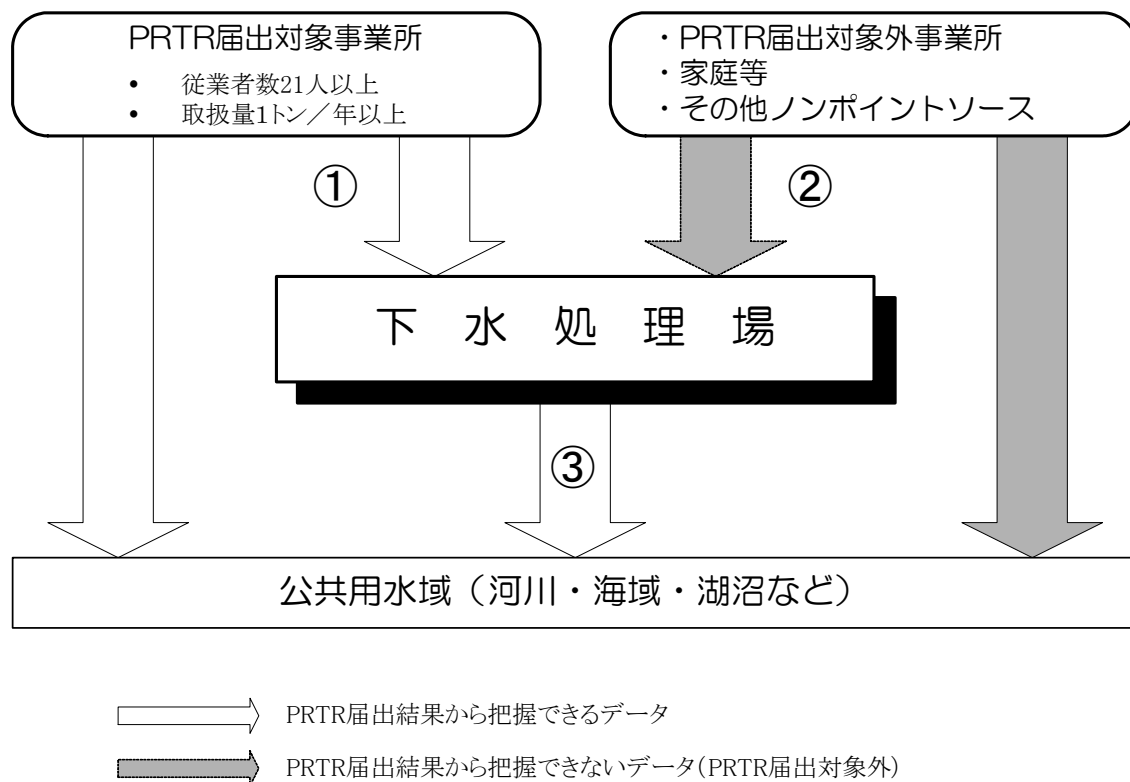


図-2.10 下水道の PRTR 届出対象外化学物質の排出量把握の手順(図-2.4 再掲)

### 2-3-1. 下水処理場から公共用水域への排出量の推計

下水処理場から公共用水域への排出量を算出する場合において排出係数が不明な場合は、化学物質の物性(ヘンリー定数、オクタノール/水分配係数)を用いた簡易推定式を用いて排出係数を推定することにより、排出量を推計することができる。

#### 【解説】

排出係数が既知の場合は、2-2-3 節に示すように次式を用いて下水処理場から公共用水域への排出量を算出することができる。

下水処理場から公共用水域への排出量 = 下水処理場への流入量 × 排出係数

そこで、排出係数が未知の物質について算出するための近似式(簡易推定式)をまとめたので、以下に示す。ただし、作成した簡易推定式ではPRTR対象化学物質の活性汚泥による生分解を考慮していないので、下水処理プロセスでの生分解が認められる化学物質に関しては、排出係数が実際の値よりも大きめの値を推定している点に注意すること。

#### 《簡易推定式の作成について》

平成12年度下水道統計の情報をもとに、全国の標準活性汚泥法の下水処理場の平均的な水質および運転条件を設定し<sup>1)</sup>、土木研究所が提案したモデル<sup>2)</sup>を用いて排出係数をシミュレートした。そして、シミュレーション結果を、化学物質の物性(ヘンリー定数、オクタノール/水分配係数)を用いて表した。

#### 1) 放流水への排出係数の簡易推定式

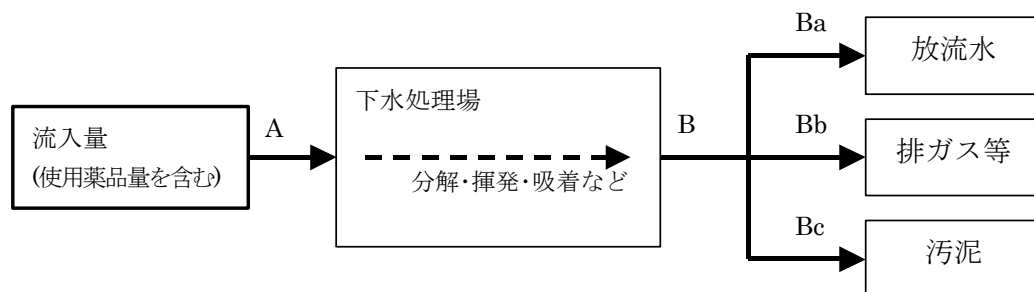
放流水への排出係数  $EF$  は、式(1)を用いて算出することができる。大気(気相)への排出係数  $EM$ 、および汚泥への排出係数  $SL$  の簡易推定式については、次頁以降に示す。

$$EF = 1 - (EM + SL) \dots\dots\dots (1)$$

$EF$  : 放流水への排出係数

$EM$  : 大気(気相)への排出係数 → 式(2)

$SL$  : 汚泥への排出係数 → 式(3)



排出係数:  $B/A$  (放流水:  $EF=Ba/A$ , 排ガス等:  $EM=Bb/A$ , 汚泥:  $SL=Bc/A$ )

図-2.11 排出係数(図-2.7 再掲)

## 2) 大気(気相)への排出係数の簡易推定式

大気(気相)への排出係数  $EM$  は、式(2)を用いて算出することができる。

$$EM = \left( 1 - \frac{1}{1 + 5.149 H_c^{0.904}} \right) \times 0.8898 \dots\dots\dots (2)$$

$EM$ : 大気(気相)への排出係数

$H_c$ : 無次元化したヘンリー定数

ただし、以下の表-2.10 に示す 14 物質については、モデルによるシミュレーション結果と簡易推定式(2)で算出される値の間に 0.1 以上の乖離があるため、シミュレーション結果を利用することとする。

表-2.10 PRTR 対象化学物質の標準活性汚泥処理における挙動シミュレーションの結果と簡易推定式の結果(大気(気相)への排出係数)

(単位: 流入量に対する比率)

政令番号	物質名	大気(気相)への排出係数① (シミュレーション結果)	Hc	大気(気相)への排出係数② (簡易推定式の計算結果)	差 ①-②
27	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	0.159	4.624E-03	0.034	0.125
139	O-ジクロロベンゼン	0.406	7.939E-02	0.305	0.101
140	P-ジクロロベンゼン	0.456	9.862E-02	0.345	0.111
174	3,5-ジヨード-4-オクタノイルオキシベンゾニトリル(別名アイオキシニル)	0.176	4.624E-03	0.034	0.142
190	チオりん酸O-2,4-ジクロロフェニル-O,O-ジエチル(別名ジクロロフェンチオン又はECP)	0.387	3.880E-02	0.191	0.196
220	$\alpha, \alpha, \alpha$ トリフルオロ-2,6-ジニトロ-N,Nジプロピル-P-トルイジン(別名トリフルアリン)	0.159	4.215E-03	0.031	0.128
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.699	3.589E-01	0.597	0.102
280	2-tert-ブチル-5-(4-tert-ブチルベンジルチオ)-4-クロロ-3(2H)-ピリダジノン(別名ピリダベン)	0.145	3.077E-03	0.024	0.121
289	ヘキサス(2-メチル-2-フェニルプロピル)ジスタノキサン(別名酸化フェンブタス)	0.204	7.571E-03	0.052	0.152
305	ホスゲン	0.406	3.650E-01	0.600	0.194
306	ポリ塩化ビフェニル(PCB)	0.230	7.775E-03	0.053	0.177
315	メタクリル酸2-エチルヘキシル	0.445	4.297E-02	0.205	0.240
335	$\alpha$ -メチルスチレン	0.476	1.044E-01	0.356	0.120
341	メチレンビス(4,1-シクロヘキシル)=イソシアネート	0.138	2.775E-03	0.022	0.116

なお、PRTR 対象化学物質の生分解速度は、流入下水中のその物質の濃度に大きく依存する。したがって生分解を考慮した場合には、PRTR 対象化学物質の大気(気相)への排出係数は流入下水中の濃度に依存することとなる。

しかしながら先に述べたように、ここでは PRTR 対象化学物質の活性汚泥による生分解を考慮していないため、大気(気相)への排出係数は流入下水中の濃度にかかわらず式(2)または表-2.10 の値で表すことができる。

### 3) 汚泥への排出係数の簡易推定式

汚泥への排出係数  $SL$  は、式(3)を用いて算出することができる。

$$SL = 1 - \frac{1}{1 + 4.2162 \times 10^{-5} K_{ow}} \dots\dots\dots (3)$$

$SL$ : 汚泥への排出係数

$K_{ow}$ : オクタノール/水分配係数

ただし、以下の表-2.11 に示す 10 物質については、モデルによるシミュレーション結果と簡易推定式(3)で算出される値の間に 0.1 以上の乖離があるため、シミュレーション結果を利用することとする。

表-2.11 PRTR 対象化学物質の標準活性汚泥処理における挙動シミュレーションの結果と簡易推定式の結果(汚泥への排出係数)

(単位: 流入量に対する比率)

政令番号	物質名	汚泥への排出係数① (シミュレーション結果)	Kow	汚泥への排出係数② (簡易推定式の計算結果)	差 ②-①
27	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	0.597	5.623E+04	0.703	0.107
174	3,5-ジヨード-4-オクタノイルオキシベンゾニトリル(別名アイオキシニル)	0.815	2.630E+06	0.991	0.176
190	チオりん酸O-2,4-ジクロロフェニル-O,O-ジエチル(別名ジクロロフェンチオン又はECP)	0.574	1.380E+05	0.853	0.279
220	$\alpha, \alpha, \alpha$ トリフルオロ-2,6-ジニトロ-N,Nジプロピル-P-トルイジン(別名トリフルアリン)	0.700	1.175E+05	0.832	0.132
255	4-ヒニル-1-シクロヘキセン	0.158	8.511E+03	0.264	0.106
280	2-tert-ブチル-5-(4-tert-ブチルベンジルチオ)-4-クロロ-3(2H)-ピリダジノン(別名ピリダベン)	0.841	2.344E+06	0.990	0.149
289	ヘキサス(2-メチル-2-フェニルプロピル)ジスタノキサン(別名酸化フェンブタス)	0.700	1.585E+05	0.870	0.170
306	ポリ塩化ビフェニル(PCB)	0.763	1.950E+06	0.988	0.225
315	メタクリル酸2-エチルヘキシル	0.415	3.467E+04	0.594	0.179
341	メチレンビス(4,1-シクロヘキレン)=ジイソシアネート	0.836	1.288E+06	0.982	0.146

2)と同様、ここでも PRTR 対象化学物質の活性汚泥による生分解を考慮していないため、汚泥への排出係数は流入下水中の濃度にかかわらず、式(3)またはは表-2.11 の値で表わすことができる。

ヘンリー定数( $H$ )及びオクタノール／水分配係数( $K_{ow}$ )は下記に示すとおりである。PRTR対象化学物質のこれらの物性値については、資料編 4-1 節に示す。

#### ヘンリー定数( $H$ )

気体中の成分の液体中への溶解度を表す定数。特に、溶解成分の液中でのモル分率が小さい場合には、そのモル分率  $x$  と気体中のその成分の分圧  $p$  が比例することから、その比例定数として次式で示すことができる。

$$\text{ヘンリー定数 } H = \frac{p}{x} \text{ (単位: atm} \cdot \text{m}^3/\text{mol)}$$

なお、今回の検討では、下水処理場の水温を 25°C (298K) に設定しており、簡易推定式では、無次元化した下記の  $H_c$  を使用する。

$$H_c = \frac{H}{RT} = \frac{H}{0.000082 \times 298}$$

#### オクタノール／水分配係数( $K_{ow}$ )

化学物質がオクタノールと水との2相間で、それぞれに分配する際の濃度比をいう。この分配係数は、脂溶性(疎水性)の指標であり、化学物質の生物濃縮性との相関から、法令などにも判定指標として用いられている。

対数値で記載されることが多く、 $\log K_{ow}$  は通常 -6 ~ 6 程度の範囲内であり、数値が高いほど水に溶けにくく、油に溶けやすい。

#### 参考文献

- 1) 岡安祐司、小森行也、田中宏明(2001)数理モデルを用いた PRTR 指定化学物質の活性汚泥処理における挙動の推定、第 38 回下水道研究発表会講演集、pp.163-165
- 2) 岡安祐司、小森行也、竹歳健治、田中宏明(2000)ベンチスケール活性汚泥処理実験装置と数理モデルを用いた揮発性物質の挙動の把握、環境工学研究論文集、Vol 37、pp. 299-310

【具体的な算定例】

排出量を推計する化学物質	ジクロロメタン(政令番号 145)
--------------	-------------------

《算出手順》

①処理区域内の各排出源の下水処理場への流入量を把握する。

- PRTR 届出対象事業所から下水道への流入量  
   処理区域内の PRTR 届出対象事業所 → 3 件  
   3 件のジクロロメタンの流入量計 → 17.6kg/年
- PRTR 届出対象外事業所等から下水処理場への流入量  
   PRTR 届出対象外事業所(表-2.6 と同手法にて算出) → 12.4kg/年  
   家庭等 → なし  
   その他ノンポイントソース → なし  
   ※ジクロロメタンは常温で気体のため、家庭等やその他ノンポイントソースからの流入はほとんどないと見込まれる。

②下水処理場への流入量を算出する。

$$17.6\text{kg/年} + (12.4\text{kg/年} + (\text{なし}) + (\text{なし})) = 30\text{kg/年}$$

③ジクロロメタン(政令番号 145)について、資料編 4-1 節に掲載されている物性値を調べる。

$$H_c : \text{無次元化したヘンリー定数} \rightarrow 0.133$$

$$K_{ow} : \text{オクタノール/水分配係数} \rightarrow 17.8$$

④排出係数の簡易推定式を用いて、排出係数を推定する。

大気(気相)への排出係数  $EM$

$$EM = \left( 1 - \frac{1}{1 + 5.149 \times 0.133^{0.904}} \right) \times 0.8898$$

$$= 0.4536 \times 0.8898 \dots\dots\dots (2)$$

$$= 0.40$$

汚泥への排出係数  $SL$

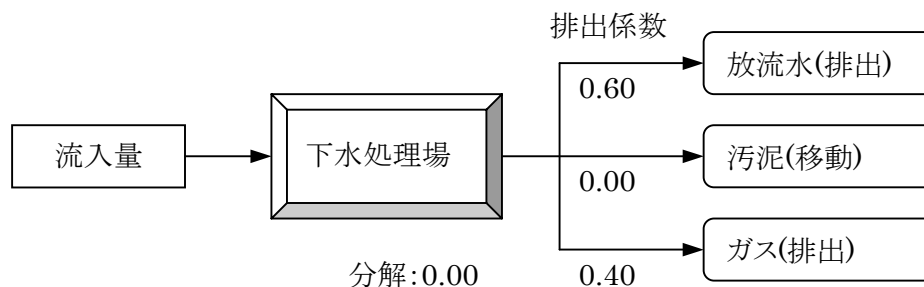
$$SL = 1 - \frac{1}{1 + 4.2162 \times 10^{-5} \times 17.8} \dots\dots\dots (3)$$

$$= 0.00$$

放流水への排出係数  $EF$

$$EF = 1 - (0.40 + 0.00) = 0.60 \dots\dots\dots (1)$$

→ 排出係数 放流水:0.60、汚泥:0.00、排ガス及びその他のガス:0.40



### 《算出結果》

下水処理場への流入量に排出係数を乗じ、下水道からの排出量を算出する。

公共用水域への排出量 :  $30\text{kg}/\text{年} \times 0.60 = 18\text{kg}/\text{年}$

同様に汚泥、排ガスとしての排出量も算出可能である。

汚泥 (移動量) :  $30\text{kg}/\text{年} \times 0.00 = 0\text{kg}/\text{年}$

排ガスその他ガス(排出量) :  $30\text{kg}/\text{年} \times 0.40 = 12\text{g}/\text{年}$

### 《算出結果の考察》

以上に示した下水処理場から公共用水域への排出量を基に、**図-2.3** の亜鉛の水溶性化合物の例に沿って、下水処理場をとりまくジクロロメタンの流れを整理してみた。

なお、下水処理場の公共用水域への影響を把握することは重要であることから、下水処理場には直接関わらないが、PRTR 届出対象事業所から直接に公共用水域に排出されている化学物質の量を把握しておくことが望ましい。この公共用水域への排出量については、前述の2-2-1 節に示した PRTR データの開示請求等によって把握することが可能である。

本例の場合、PRTR 届出結果において下記のデータが示されていたとする。

- PRTR 届出対象事業所から公共用水域への排出量(下水処理場には流入しない)  
処理区域内の PRTR 届出対象事業所 → 3 件  
3 件のジクロロメタンの流入量計 → 10kg/年

この場合に検討結果をまとめると、図-2.12 となる。

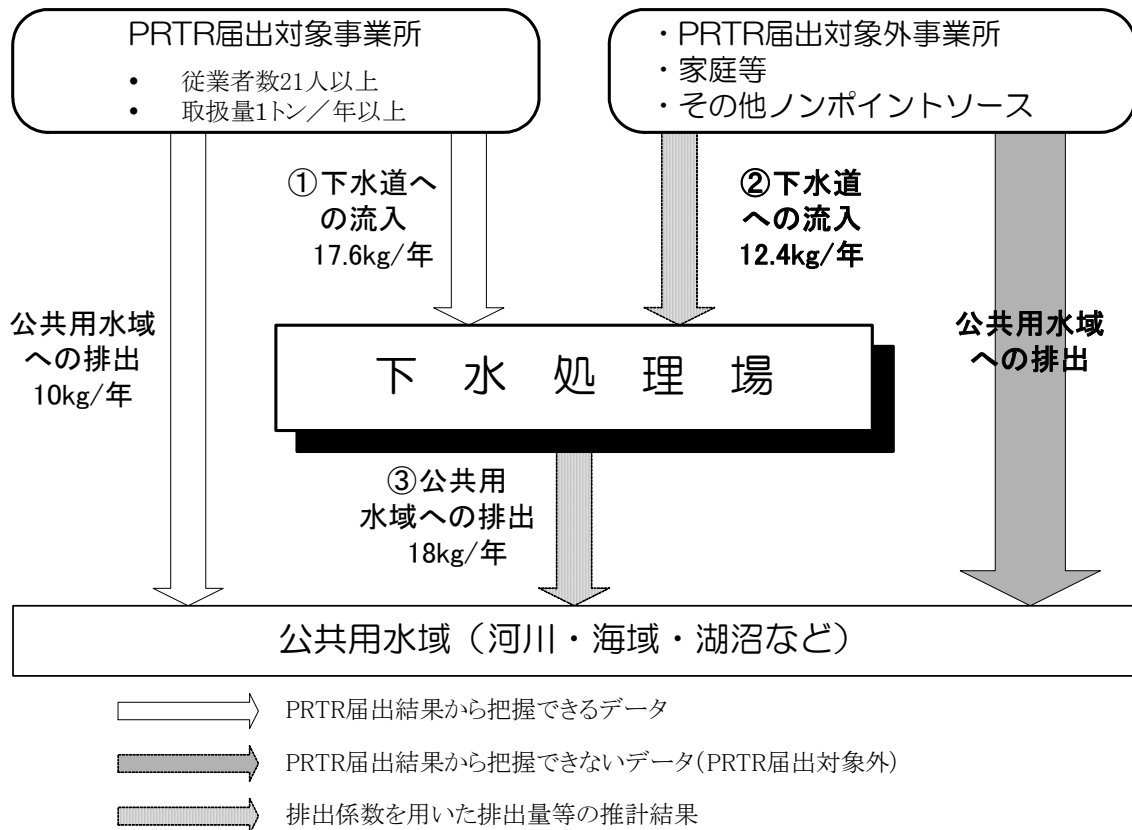


図-2.12 ジクロロメタンの流出入関係図(算定例)

#### 《備考》

以上、生分解性がほとんど無いジクロロメタンについての算定例を示したが、参考までに、実際に確認されているデータとここで得られた算定結果とを比較してみる。

先に示した文献2)の中では、標準活性汚泥法パイロットプラントを用いてジクロロメタンを含む4種の VOCs(他ベンゼン、トルエン、キシレン)の挙動把握を行っている。そこで、ジクロロメタンの流入水実測値と流出水実測値から放流水への排出係数を換算してみたところ、結果はおおよそ 0.4~0.5 程度の値となった。一方、算定例で示したように、簡易推定式から求められる放流水への排出係数は、0.60 であった。このことから、値は完全に一致しないまでも、大きく外れないおおよその値を推定できていることがわかる。

なお、生分解性がある物質の場合には、簡易推定式の値を大きく下回る可能性がある。例えば、生分解性があるキシレンについて簡易推定式で同様に計算すると、放流水への排出係数は約 0.41 と求められる(計算過程は省略)のに対し、先の文献2)の実データから換算される排出係数はほぼ 0.00 となる。このように、生分解性のある物質全般において同様に極端に差が出る傾向を示す訳ではないが、簡易推定式による計算値よりも下水処理場での実測値が下回る傾向があるので留意されたい。



### 3. 化学物質管理計画の策定

#### 3-1. 下水道の化学物質管理計画

化学物質管理計画は、下水道管理者が化学物質管理指針に留意し、指定化学物質等の管理の改善を図るための下記の事項を定めたものである。

- 化学物質管理の方針
- 管理の改善を図るために行うべき行動に係る具体的目標
- 目標達成のための各種方策

下水道管理者は少なくとも各種法規制の義務の範囲について、これらの事項を定めた化学物質管理計画(狭義の管理計画)を下水処理場毎に定める必要がある。

#### 【解説】

##### 1) 化学物質管理計画策定の必要性

化学物質管理計画は、化管法第4条や化学物質管理指針を根拠に策定するものである。

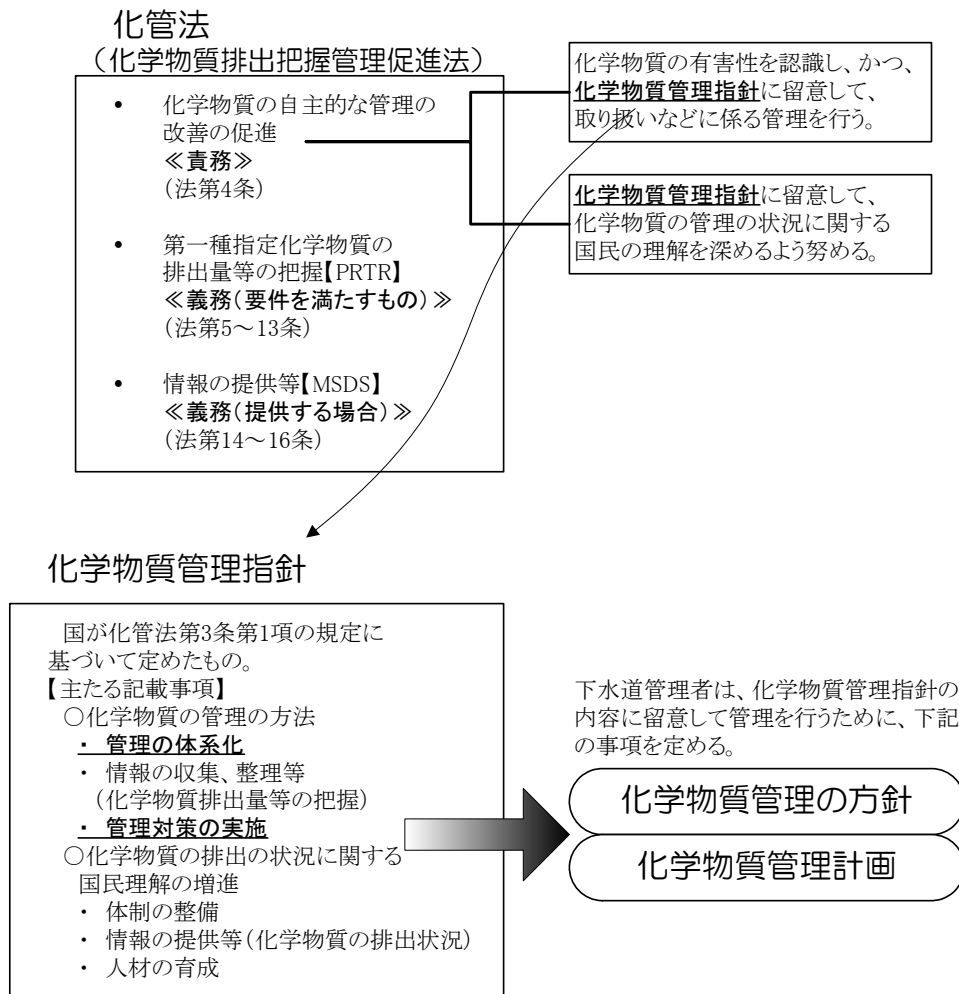


図-3.1 化管法と化学物質管理指針の枠組み

化学物質管理指針の「化学物質の管理の体系化」では、「化学物質管理の方針」「化学物質管理計画」を定めることとしている。そして化学物質管理計画には、具体的に下記の事項が必要となる。

#### 【化学物質管理計画に定める事項】

- 指定化学物質等の管理の改善を図るために行うべき行動に係る**具体的目標の設定**
- 具体的目標を達成する**時期と具体的方策**
- 管理計画の実施にあたって必要な事項
  - ・組織体制の整備
  - ・作業要領の策定
  - ・教育、訓練の実施
  - ・他の事業者との連携
- 管理の状況の**評価及び方針等の見直し**

## 2) 狭義の管理計画

下水道における化学物質リスク管理の初期対応では、前述の通り、化学物質管理指針に留意した化学物質管理計画の策定が必要である。これを、**狭義の管理計画**と定義する。狭義の管理計画は、下水道管理者にとって最低限必要な事項として位置づける。

狭義の管理計画で記載すべき内容について、化学物質管理指針と現状の下水道の管理状況をふまえ、**表-3.1** に整理した。**表-3.1** から狭義の管理計画の内容のほとんどは、下水道管理者が日常実施していることであり、「下水道維持管理指針」に記載されている内容であることがわかる。したがって、これらの日常業務を体系的に整理しとりまとめることで、化学物質管理計画を策定することが可能となる。

また化学物質管理計画は一般に、事業所単位で策定される場合が多い。この理由として、次の事項を挙げることができる。

- 事業所単位で取り扱う化学物質が異なる。
- 事業所単位で作業工程が異なる。
- 広範囲に事業所が点在する場合、所在地ごとに遵守すべき関係法令等が異なる。
- 情報提供やリスクコミュニケーションは、基本的に事業所単位で行う場合が多い。

このため化学物質管理指針では、管理計画に関して「**事業所における**」ということが前提となっている。このため、下水道の化学物質管理計画についても、基本的に**下水処理場毎**に策定する。

表-3.1(1) 狭義の管理計画の内容

項目	内容	下水道維持管理指針*との関連
①化学物質管理の方針	<p>下水道管理者が、指定化学物質等の管理の改善を図るための方針を定める。</p> <p><b>【化学物質管理の方針の例】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・化学物質の管理及び環境の保全に係る関係法令等を遵守する。</li> <li>・化学物質管理計画を円滑に進めるための組織体制を整備する。</li> <li>・下水道施設における化学物質管理の段階的改善を図る。</li> </ul>	/
②管理の目標 (達成時期)	<p>「①化学物質管理の方針」に即して、指定化学物質等の管理の改善を図るために行うべき行動に係る具体的目標を設定する。なお、これらの目標については可能な範囲で達成時期を定めることが望まれる。</p> <p><b>【管理の目標の例】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・化学物質管理に関わる検討会を年〇回実施する。</li> <li>・放流水で定量下限値以上の化学物質 A は、年〇回へと測定回数を変更する。</li> <li>・凝集剤は〇年以内に、指定化学物質等を含めないものへと変更する。</li> </ul>	
③組織体制の整備	「②管理の目標」を実施していくための組織を整備する。	第1章 総論 第4節 維持管理の体制
④緊急時の連絡体制の整備	シアン、水銀等の下水処理場で処理困難な有害物質が下水道に多量に流入した場合等の事故時においては、下水道管理者は適切かつ速やかな対応を図る必要がある。このような事故時の応急措置や事故に関する情報の提供に対応すべく、「③組織体制の整備」とは別に緊急時の連絡体制を整備する。	第1章 総論 第6節 災害対策 (改正下水道法 第12条の9)

\*下水道維持管理指針:下水道維持管理指針 —2003年版— (前編:第1~6章、後編:第7~12章)、(社)日本下水道協会

表-3.1(2) 狭義の管理計画の内容

項目	内容	下水道維持管理指針*との関連
⑤作業要領	下水道管理者が管理計画を実施するために必要な事項であるモニタリング、使用薬品の取り扱い、事故等への対応について具体的に示す。	(以下に示す)
⑤-1 モニタリング	指定化学物質等の測定回数、試料の採取方法、分析方法などを具体的に定める。	第10章 水質試験
⑤-2 使用薬品の 取り扱い	下水処理工程で使用している薬剤(凝集剤、消毒用薬剤など)の取り扱い上の留意点や、水質試験室の安全対策等を具体的に示す。	第6章 水処理施設 第21節 消毒設備の運転 など 第7章 汚泥処理施設 第6節 汚泥脱水設備 など 第12章 安全衛生管理 第6節 水質試験室の労働安全衛生対策
⑤-3 事故等への 対応	下水処理場に指定化学物質等が多量に流入した場合の、具体的な対応策について示す。	第1章 総論 第6節 災害対策
⑥教育、訓練 の実施	管理計画を確実に推進するために必要となる職員等への教育、訓練の内容を具体的に示す。	第1章 総論 第4節 維持管理の体制
⑦他事業者と の連携	住民・事業者等から指定化学物質等の適切な取り扱い等に関する情報の提供が求められた場合の対応方法について示す。	

※下水道維持管理指針:下水道維持管理指針 —2003年版— (前編:第1~6章、後編:第7~12章)、(社)日本下水道協会

### 3) 広義の管理計画

下水道管理者が化学物質リスク管理の対応拡大を図るためには、狭義の管理計画の項目に加え、下記の事項への対応が必要となる。

- 化学物質の挙動の把握
- 住民への情報提供
- リスクコミュニケーション
- 取り組みの改善

これらの事項も加えた管理計画を、本ガイドライン(案)では**広義の管理計画**と定義する。狭義の管理計画と広義の管理計画の関係を図-3.2 に示す。

今後、下水道管理者は、化学物質リスク管理の対応拡大とともに、広義の管理計画への対応を図ることが望まれる。

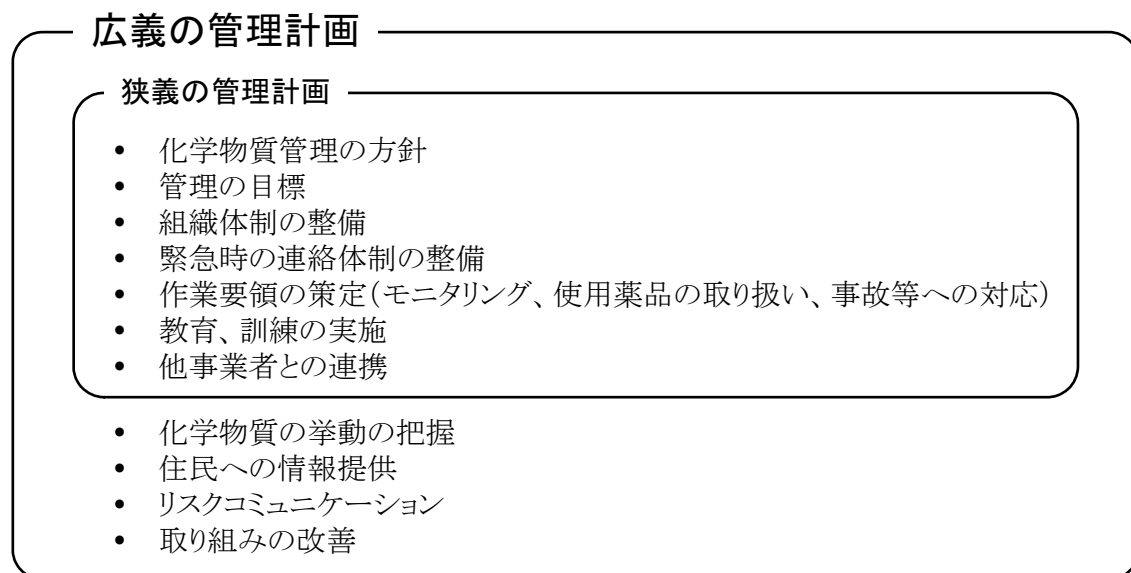


図-3.2 狭義の管理計画と広義の管理計画の関係

また広義の管理計画では、下記の事項についても対応拡大していくことが望まれる。対応拡大のイメージを表-3.2、表-3.3 に示す。

- 管理計画の対象となる施設
- 管理計画の対象となる化学物質、排出媒体

表-3.2 管理計画の対象となる施設の対応拡大

関係法令		狭義の管理計画	広義の管理計画
下水道法	放流水の水質検査等 (法第 21 条)	● 下水処理場	● 下水処理場
	届出対象施設 (法第 5 条)		
化管法			● 管きよ ● ポンプ場

表-3.3 管理計画の対象となる化学物質、排出媒体の対応拡大

関係法令		狭義の管理計画	広義の管理計画
下水道法	放流水の水質の基準 (法第 8 条)	● PRTR 届出対象 29 物質(放流水質) ● ダイオキシン類 (対象事業者は大気、 汚泥、放流水質)	● PRTR 届出対象 29 物質(放流水質) ● ダイオキシン類 (対象事業者は大気、 汚泥、放流水質)
	ダイオキシン類 (法第 8 条)		
化管法	届出対象物質 (法第 5 条) 【下水処理場 への流入】	● 第一種指定化学物質 (354 物質) 【取扱量 1 トン/年以上】 ● 指定化学物質 (435 物質) ※通常、要件を満たさ ない	● 第一種指定化学物質 (354 物質) 【取扱量 1 トン/年以上】 ● 指定化学物質 (435 物質) ※通常、要件を満たさ ない
	届出対象物質 (法第 5 条) 【下水処理場 内での使用】		
	MSDS (法第 14 条)		
			● PRTR 届出対象 29 物質(流入水質、 大気、汚泥) ● 下水処理場への流入 が見込まれる化学物質 (水質、大気、汚泥)

### 3-2. 化学物質管理の方針

下水道管理者は、指定化学物質等の管理の改善を図るための化学物質管理の方針を定め、「下水道における化学物質リスク管理」に努める。

#### 【解説】

化学物質管理の方針とは、下水道管理者が化管法の責務である「指定化学物質等の管理、および管理の状況に関する国民の理解を深めるよう努めること」を目指し、下水処理場における化学物質管理の大まかな(抽象的な)目的を示したものである。化学物質管理のスローガン(標語)とも考えることができる。

狭義の管理計画の範囲においては、下水道管理者にとって留意すべき事項として関係法令の遵守、組織体制の整備、管理の段階的改善などが挙げられる。

#### 【化学物質管理の方針の例】

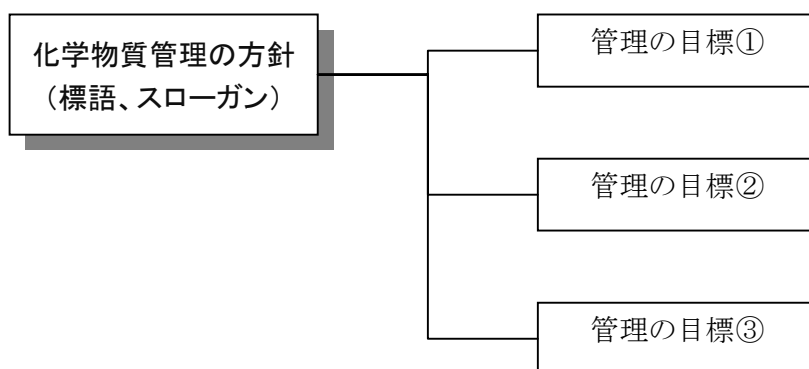
- 化学物質の管理及び環境の保全に係る関係法令等を遵守する。
- 化学物質管理計画を円滑に進めるための組織体制を整備する。
- 下水道施設における化学物質管理の段階的改善を図る。

### 3-3. 管理の目標

下水道管理者は化学物質管理の方針に即して、下水道管理者は指定化学物質等の管理の改善を図るために行うべき行動に係る具体的な目標を設定する。

#### 【解説】

管理の目標とは、下水処理場における化学物質管理の具体的な目標である。化学物質管理の方針との関係は次のとおりである。



これらの管理の目標については、可能な範囲で達成時期を定めることが望まれる。

#### 【管理の目標の例】

- 化学物質管理に関わる検討会を年〇回実施する。
- 放流水で定量下限値以上の化学物質 A は、年〇回へと測定回数を変更する。
- 凝集剤は〇年以内に、指定化学物質等を含めないものへと変更する。
- 下水処理場をとりまく化学物質情報について、周辺地域に段階的に公表する。
- 下水処理場の放流水質測定結果をホームページで公表する。
- 下水処理場に流入が見込まれる化学物質の情報を、PRTR 制度を活用して収集する。
- 下水処理場からの化学物質排出量について、放流先に着目して考察する。



### 3-4. 組織体制の整備

下水道管理者は、管理計画の実施に明確な責任をもち、当該計画に盛り込まれた措置の実施の権限が与えられた責任者及び担当者を指名し、管理責任を明確化することなどにより、各部署において計画に盛り込まれた措置が確実に実施される体制を整備する必要がある。

#### 【解説】

化学物質管理指針では、指定化学物質等取扱事業者(下水道管理者)に、管理計画の実施のための組織を整備することを求めている。これには、管理計画を確実かつ円滑に実施するための明確な責任を持ち、当該計画に盛り込まれた措置の実施の権限が与えられた責任者および担当者を指名すること等により管理責任を明確化することが含まれている。

また組織整備にあたっては、管理計画実施や措置に関わる責任と権限を有した化学物質環境安全管理責任者の設置や、検討会の設置が考えられる。検討会では、化学物質管理に関するマニュアルの作成や、新規化学物質(凝集剤、薬品等)取扱の可否等の審議を行い、そのメンバーは下水道部局内の関係各部署から選抜されることが有効である。

なお職員数が少ない場合については、職員の化学物質管理に対する認識をより高め、少人数で対応できるような体制づくりに心がける必要がある。

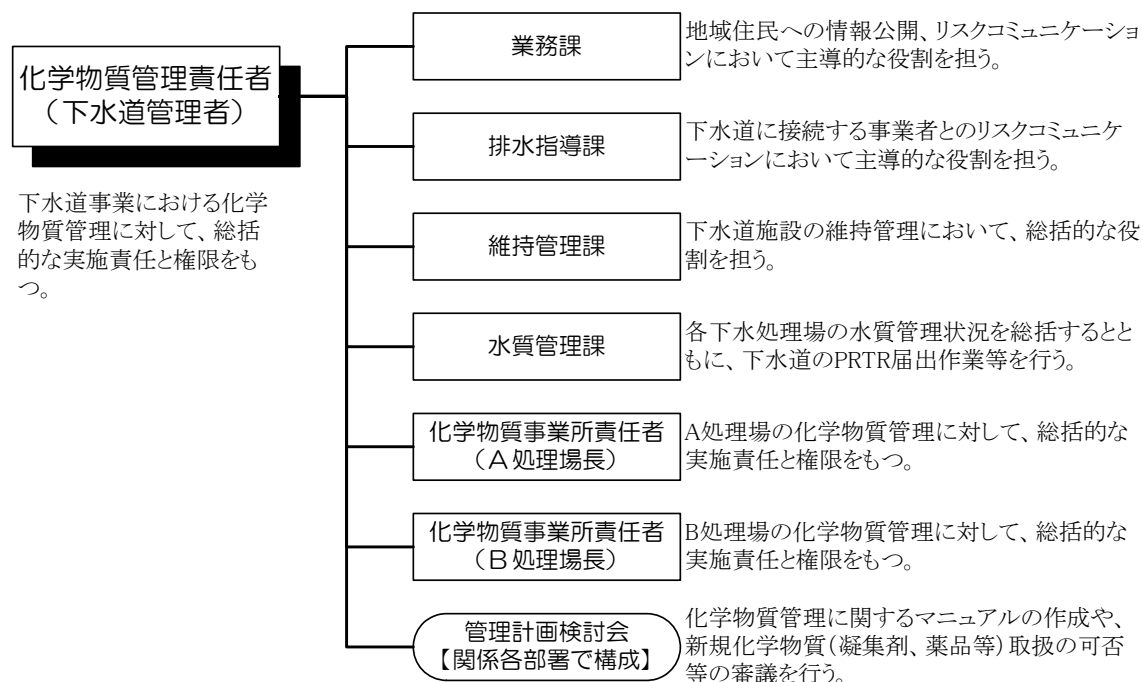


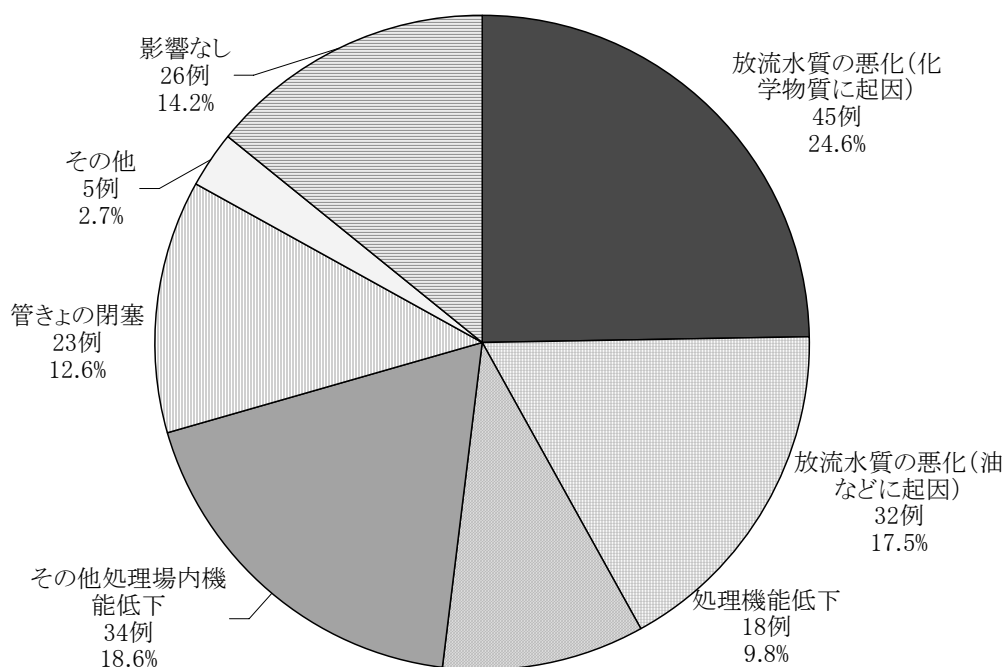
図-3.3 組織体制の例

### 3-5. 緊急時の連絡体制の整備

悪質排水流入などの事故等により下水道から環境（公共用水域など）へ被害を及ぼす場合には、下水処理場内での対応とともに、下水道管理者から関係機関への連絡が被害軽減のために必要となる。

#### 【解説】

平成 12、13 年度に実施した「処理機能不全等の事例に関する調査」によれば、下水道へ流入する悪質排水によって処理機能不全が生じ一時的に放流水質が悪化した事例が、いくつか報告されている。



出典)国土交通省下水道部:処理機能不全等の事例に関する調査、平成 12,13 年度

図-3.4 悪質排水の流入による下水処理場の障害と環境への影響(回答数:183 件)

このような放流水質の悪化などの緊急時においては、下水処理場内での対応とともに、下水道管理者から関係機関（河川部局、消防署・警察署、利水関係者（放流先下流で取水を行う水道事業等）など）への連絡が被害軽減のために必要となる。

なお、下水処理場内の対応については 3-6-3 節に示す。

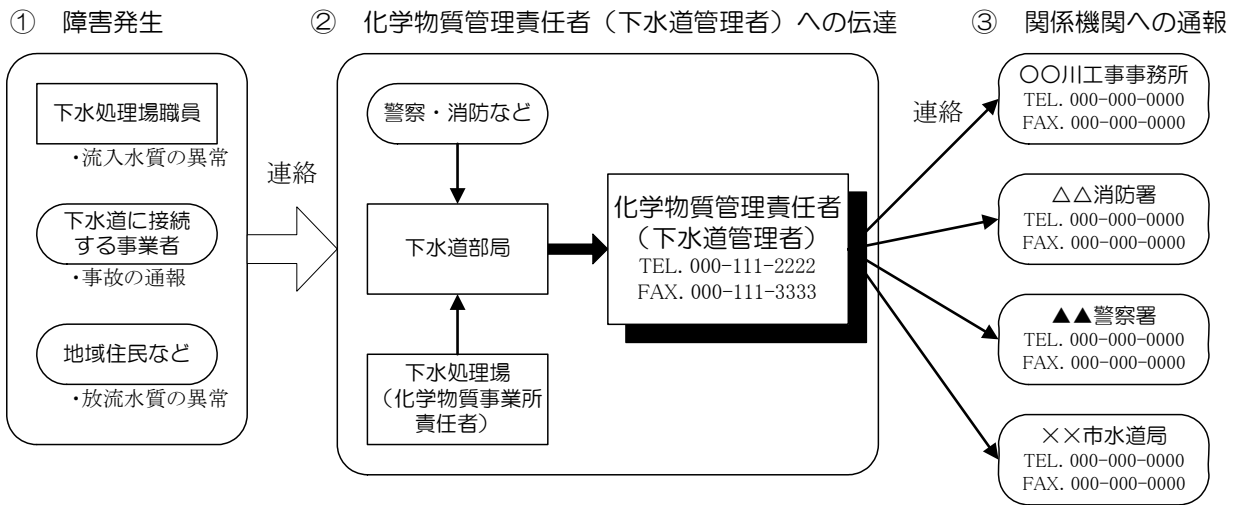


図-3.5 緊急時の連絡体制の例

## 2) 事故時の措置の義務づけ

下水道法では、第 10 条において、下水道の排水区域内の土地の所有者等に対し下水道への接続を義務づけており、下水道は排水区域内に存する様々な事業場等から排出される下水を受け入れている。このうち、特定事業場から排出される下水については、第 12 条の 2 において受け入れ基準に適合しない水質の下水は排除してはならないものと規定しており、各特定事業場においては、除害施設を設けること等により下水の水質を受け入れ基準に適合させた上で、これを排除している。

従前の下水道法では、これらの特定事業場等において施設の破損等による事故が発生し、有害物質等が下水道に流入した場合であっても、当該特定事業場等に対し、応急措置の実施や下水道管理者への報告等を求めていなかったため、下水道管理者は事故の発生すら把握することができず、事故発生時に迅速かつ適切な対応を講ずることが困難であった。その結果、下水道の施設や処理機能が影響を受けることにより、基準に適合しない処理水が公共用水域に放流されたり、処理困難な有害物質等が大量に流入し、これがそのまま放流されたりすることによって人の健康や生活環境に悪影響を与えるおそれがあった。

そこで、平成17年に下水道法が改正され、特定事業場において一定の物質又は油が下水道に流入する事故が発生した場合における応急の措置及び下水道管理者への届出が義務付けられることとなった。

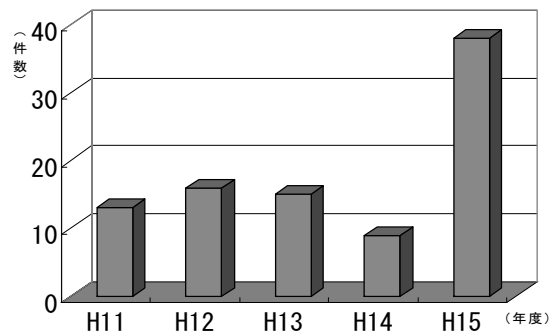


図-3.6 下水道に流入した有害物質の件数

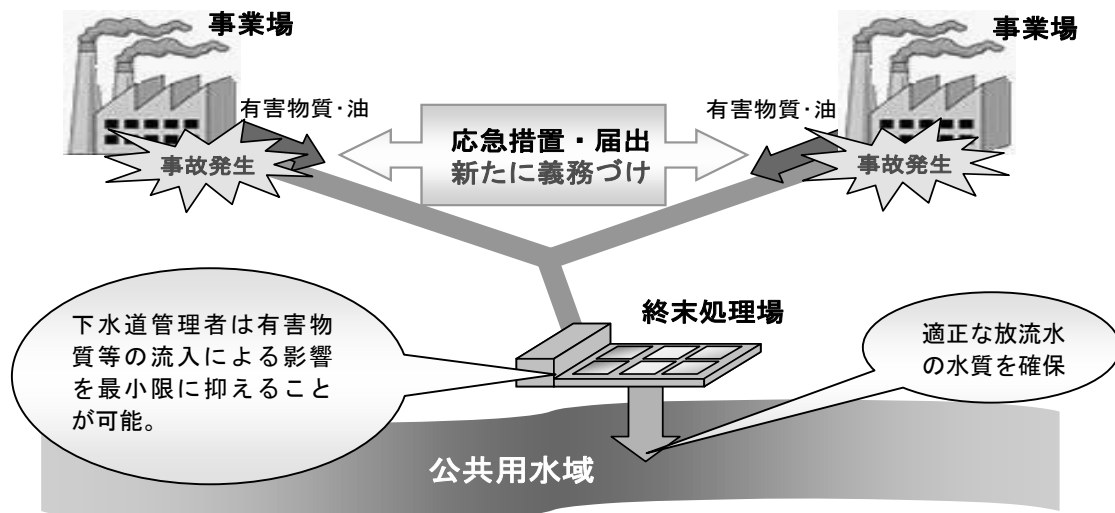


図-3.7 下水道法の改正による事故時の措置の義務付け

事故時の措置に関する下水道法改正箇所(改正により下線部が追加)

(事故時の措置)

第十二条の九 特定事業場から下水を排除して公共下水道を使用する者は、人の健康に係る被害又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがある物質又は油として政令で定めるものを含む下水が当該特定事業場から排出され、公共下水道に流入する事故が発生したときは、政令で定める場合を除き、直ちに、引き続き当該下水の排出を防止するための応急の措置を講ずるとともに、速やかに、その事故の状況及び講じた措置の概要を公共下水道管理者に届け出なければならない。

2 公共下水道管理者は、特定事業場から下水を排除して公共下水道を使用する者が前項の応急の措置を講じていないと認めるときは、その者に対し、同項の応急の措置を講ずべきことを命ずることができる。

(流域下水道管理者への通知)

第十二条の十 流域関連公共下水道の管理者は、第十二条の三、第十二条の四、第十二条の七又は第十二条の八第三項の規定による届出を受領したときは当該届出に係る事項を、第十二条の五の規定による命令をしたときは当該命令の内容を、遅滞なく、当該流域関連公共下水道に係る流域下水道(第二条第四号ロに該当する流域下水道(以下「雨水流域下水道」という。)を除く。次項において同じ。)の管理者に通知しなければならない。

### 3-6. 下水処理場における作業要領(管理方法)

下水道管理者は、管理計画を実施するために必要な以下の事項を具体的に定めた作業要領を下水処理場毎に策定する。

- ① モニタリング
- ② 使用薬品の取り扱い
- ③ 事故等への対応

#### 【解説】

指定化学物質等取扱事業者(下水道管理者)は、管理計画を実施するために必要な指定化学物質等の管理に係る措置の内容を具体的に定めた作業要領を、下水処理場毎に策定する必要がある。

下水道管理者が策定すべき内容としては、下記の3項目を挙げることができる。

- ① モニタリング  
下水処理場から排出される指定化学物質の測定に関する事項
- ② 使用薬品の取り扱い  
下水処理場内で使用する薬品の取り扱いに関する事項
- ③ 事故等への対応  
悪質排水流入などの事故等への下水処理場での対応に関する事項

### 3-6-1. モニタリング

下水道管理者はモニタリングに係る下記の事項について、各下水処理場の特性(年間放流量、工場排水の割合など)を考慮して、具体的に定める。

#### 測定回数、試料の採取方法、分析方法、下限値の取り扱い

#### 【解説】

狭義の管理計画においては、下水道の PRTR 届出対象化学物質(表-2.1 に示す 29 物質 + ダイオキシン類)について、下水処理場の特性(年間放流量、工場排水の割合など)を考慮した上で、放流水のモニタリングに係る下記の事項を定める必要がある。

そして、下水道が PRTR 届出を行う場合、一般的に次式で年間排出量を算出する。

$$\text{年間排出量 (kg/年)} = \text{年間平均水質 (mg/L)} \times \text{年間放流量 (千 m}^3\text{/年)}$$

このため、年間平均水質を決定する方法が重要となる。特に年間放流量が大きな下水処理場の場合、検出限界レベルの水質測定値でも大きな年間排出量となり、排水基準を満足しているにもかかわらず地域住民などの誤解を招く原因となる可能性がある。

#### 1) 測定回数

下水道の PRTR 届出対象化学物質は法定測定項目であるため、下水道法施行令(第 12 条)にしたがい、**少なくとも毎月 2 回(ダイオキシン類の水質検査にあつては、少なくとも毎年 1 回)行うものとする。**

ただし、処理区域内における特定施設の設置の状況、過去の水質検査の結果などから、毎月 2 回の測定が必要ないと明らかに認められる場合においては、毎年 2 回を下らない範囲内において回数および時期を定めることができる。

#### 2) 試料の採取方法

放流水は流入下水と比較してその水質濃度の時間変動は小さいと考えられるが、平均的な濃度を得るためには、試料を一定の時間間隔で採取しこれを**混合した試料(コンポジットサンプル)**を用いることが望ましい。

ただし揮発性有機化合物(VOCs)のように、揮発や分解などで濃度変化しやすい物質については、単一試料(スポットサンプル)が適している場合がある。

#### 3) 分析方法

下水道の PRTR 届出対象化学物質は法定測定項目であるため、原則として**下水の水質の検定方法等に関する省令(第 8 条)**に定めた分析方法を使用する。

#### 4) 下限値の取り扱い

定量下限値については、従来から使用している値をそのまま用いればよい。ただし年間放流量が大きな下水処理場の場合、定量下限値が大きいと多大な排出量の原因となる。このことから、定量下限値をできるだけ小さくしていくことが望まれる(図-3.8 参照のこと)。加えて、検出下限値の設定が望まれる。

そして、1年間に複数回測定している水質から年間平均水質の算出する場合には、表-3.4 に示す手法を参考にするとよい。

表-3.4 年間平均水質の算出方法

1年間の複数回の水質測定結果		年間平均水質の算出方法	
すべて定量下限値以上		すべての水質測定結果の算術平均	
3種類の 水質測定 結果が混在	定量下限値以上	測定値を そのまま使用。	これらのデータを用いて算術平均
	定量下限値未満 かつ検出下限値 以上(tr)	【測定値への変換】 定量下限値の 1/2とみなす。	
	検出下限値未満 (N.D.)	【測定値への変換】 0(ゼロ)とみなす。	
すべて検出下限値未満(N.D.)		年間平均水質は0(ゼロ)とみなす。	

【データ】 PRTR 届出対象化学物質の精度管理

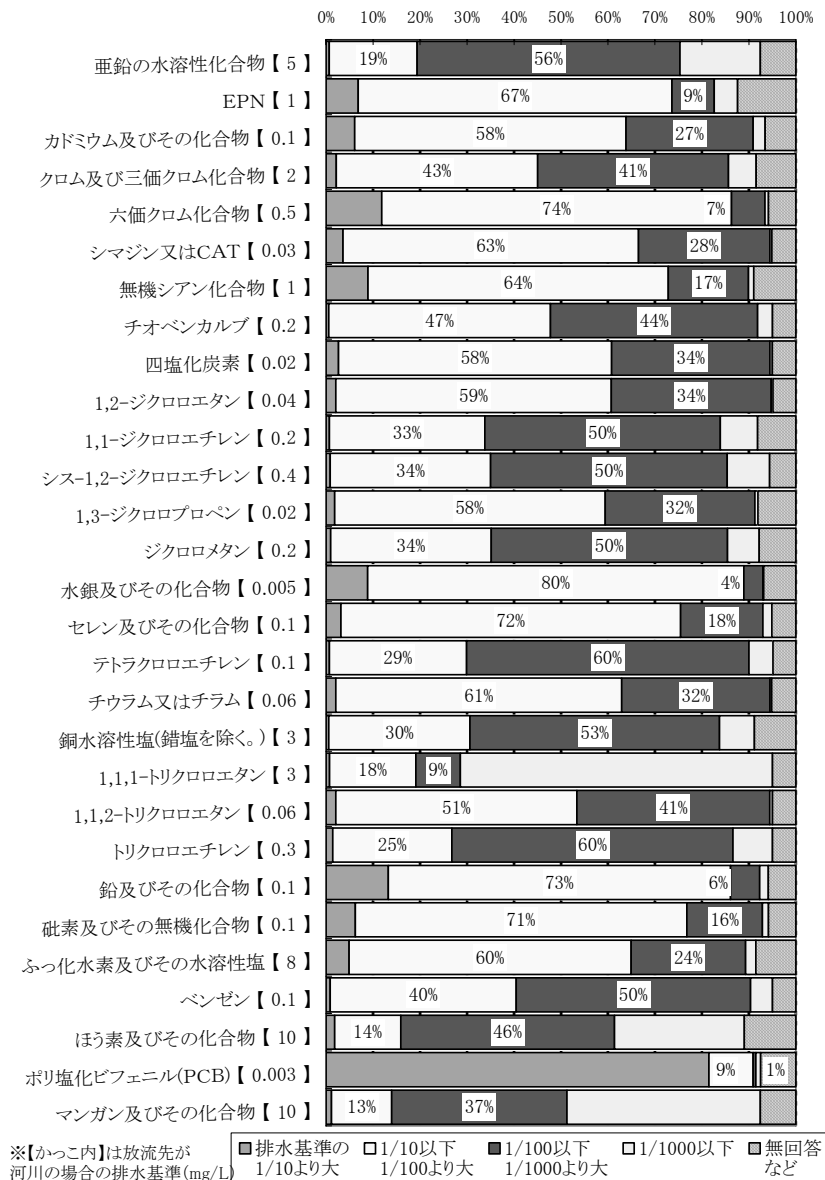


図-3.8 全国の下水処理場(有効回答 1,547 箇所)における定量下限値の設定状況

※物質名称は化管法の政令名称を用いた。

出典)国土交通省下水道部:下水道における化学物質リスク管理に関する調査、平成16年度

【図-3.8の見方】

例えば、図-3.8の1行目の亜鉛の水溶性化合物の場合、排水基準は5mg/Lであり、全国の56%の下水処理場

→ 排水基準の1/1000~1/100 つまり 0.005~0.05mg/L

全国の16%の下水処理場

→ 排水基準の1/100~1/10 つまり 0.05~0.5mg/L

の定量下限値を使用している。今後のPRTR対象化学物質の精度管理の目安となる。



### 3-6-2. 使用薬品の取り扱い

下水道管理者は、凝集剤や消毒用の薬剤の貯蔵・取り扱い、水質試験室の安全衛生対策などを通じて、使用薬品の取り扱いに留意する必要がある。

#### 【解説】

使用薬品の取り扱いについては、次の2項目がある。

- ① 下水処理場からの排出量を把握するため、含有化学物質について確認する事項
- ② 化学物質(指定化学物質等)を取り扱うにあたって留意すべき事項

①については、使用薬品に添付されている MSDS が重要となる。そして MSDS を介して、次の事項を把握することとなる。

#### (ア) 化学物質確認

下水処理場内で使用している薬品等に第一種指定化学物質が含有されているか？

#### (イ) 含有率確認

第一種指定化学物質を含有する薬品等について、その含有率は何パーセントか？

#### (ウ) 取扱量確認

第一種指定化学物質を含有する薬品等の使用量と含有率の積は1トン／年以上<sup>※</sup>か？

※ 特定第一種指定化学物質については0.5トン／年以上

なお平成 13、14 年度分の PRTR 届出に関しては、5トン／年以上(第一種指定化学物質)

なお、含有率の確認方法については次のとおり。

- 商品名で販売されている化学製品中に含まれる化学物質の含有量が分からないときは、MSDS を取り寄せ、成分中に対象化学物質が含有されているかどうか確認する。
- MSDS に成分表示されていない場合は、MSDS を出している先に問い合わせを行う。
- MSDS がない場合は、商品入手先を通じて請求する。
- 請求しても入手不可の場合は、製造会社へ直接連絡して請求する。
- それでも入手できない場合は、その商品の関連業界団体へ問い合わせる。

一般に、化管法における指定化学物質が含まれている可能性があるものとしては、無機凝集剤、高分子系凝集剤、清罐剤、水質分析等に使用する薬品などが挙げられる。成分中に混入している可能性のある第一種指定化学物質について下記の通り(カッコ内は政令番号)。

- 亜鉛の水溶性化合物(1)
- エピクロロヒドリン(54)
- カドミウム及びその化合物(60)
- クロム及び三価クロム化合物(68)
- 無機シアン化合物(108)
- 水銀及びその化合物(175)
- 銅水溶性塩(207)
- 鉛及びその化合物(230)
- 砒素及びその無機化合物(252)
- ヒドラジン(253)
- ヘキサメチレンジアミン(292)
- マンガン及びその化合物(311)

②については基本的に、下水道のこれまでの維持管理業務で実践してきた内容であり、水処理施設での消毒設備の管理、汚泥処理施設での薬品注入設備の管理、水質試験室の安全対策などが該当する。

詳しくは、(社)日本下水道協会「下水道維持管理指針 —2003年版—」を参照のこと。

次頁に凝集剤のMSDS(製品安全データシート)の例を示す。

凝集剤の MSDS(製品安全データシート)の例

製品安全データシートー MSDS

会社：  
住所：

MSDS No.:15-1/NK  
作成：  
製品名

物質の特定				
区分	混合物			
成分及び含有量				
成分名	化学式	含有量(%)	CAS No.	安衛法
酸化カルシウム	CaO	35	1305-78-8	-
酸化アルミニウム	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25	1344-28-1	-
二酸化ケイ素	SiO <sub>2</sub>	20	14808-60-7	-

危険・有害性の分類

分類の名称： 分類基準に該当しない  
危険性、有害性： 該当しない  
環境影響： なし。

応急処置 眼に入った場合： 多量の水で洗眼した後、違和感のある場合は眼科医で診てもらおう。  
吸入した場合： 大量に吸入した場合、速やかに医師の診断を受ける。  
飲み込んだ場合： 口をすすぐ、吐かせない。何も飲ませない。直ちに医師の診断を受ける。

火災時の処置 消火方法： 1次災害不燃焼。  
消火剤： 本製品は不燃物である。

漏出時の処置 作業の際には保護具を着用し、風上で作業を行う。  
多量の流出の場合、床面は水洗せず、こぼれた物質を乾燥容器に掃き入れる(特別個人用保護具：P2有害粒子用フィルター付マスク着用)。

取扱い及び保管上の注意

取扱い： 吸い込んだり、目、皮膚及び衣類に触れないように注意し、防塵マスクなどの適切な保護具を着用し、使用後は容器を密閉する。取り扱った後は、手、顔などは十分に洗浄する。  
保管： 湿度、直射日光をさげ、屋内の室温で保管し、使用後は密封して貯蔵する。強酸、有機物、水、食品や飼料からはなしておく。

暴露防止措置 許容濃度： 知見なし  
設備対策： 局所排気装置を設置することが望ましい。  
防止対策： 粉塵の拡散を防ぐ。ゴム手袋、保護マスク、保護メガネの着用が望ましい。

物理・化学的性質

外観等 淡灰色粉末  
密度 1.1 カサ比重 0.9g/cc  
沸点(℃) 知見なし 融点(℃) 知見なし  
水溶解度 不要 爆発範囲 なし

危険性情報

引火点(℃)： なし 発火点(℃)： なし

有害性情報

急性毒性LD50： 知見なし  
溶出試験無害(JIS K0102, 1998)： 基準値以下  
魚毒性試験(JIS K0102-71, 1998)： LC50 10,000ppm以上  
水道用ポリアクリルアミドポリマー試験(JWWAK126, 1980)： 検出せず  
刺激性： 知見なし

輸送上の注意 袋が破損しないように、水濡れや乱暴な取扱いを避ける。  
積上げの際、袋に偏り、荷崩れのないよう格納する。

廃棄上の注意 指定廃棄業者に依頼する。

主な適用放棄： 消防法、労働安全衛生法等の適用を受けない。

その他

化学物質の種類、含有量を確認するときに注目する。  
(この場合は、第一種指定化学物質に該当する物質なし)

### 3-6-3. 事故等への対応

悪質排水流入などの事故に対して下水処理場が適切な対応策を講じることにより、放流水質悪化などによる環境リスクを軽減することが可能となる。

#### 【解説】

悪質排水流入などの事故に対しては、3-5 節に示した緊急時の連絡体制の整備に加え、各下水処理場での応急対応が必要となる。

表-3.5にPRTR対象化学物質が下水処理に及ぼす影響と、その対応策を示す。また表-3.7に参考として、過去の国土交通省調査結果から得られた対応策の事例を示す。

なお平成17年の下水道法改正に伴い、下水道法第12条の9の第2項に工場・事業場における事故の再発防止に対する命令について定められた。下水道管理者は下水道法の内容をふまえ、下水処理場の対策のみならず、工場・事業場への応急措置の指導等の事故の未然防止に取り組む必要がある。

表-3.5 (1) PRTR対象化学物質が下水処理に及ぼす影響とその対応策

分類	物質名	下水処理(活性汚泥法)に及ぼす影響	事故時における対応策
重金属	カドミウム	活性汚泥中の微生物が死滅、または増殖阻害が発生し、処理機能が低下。	① 沈砂池、最初沈殿池などの生物反応槽手前で薬品によるpH調整。
	鉛		② 予備の反応槽で薬品により凝集沈殿に続き、中和した後、最終沈殿池で希釈後、放流。
	クロム		① 沈砂池、最初沈殿池などの生物反応槽手前で薬品(還元剤)による還元処理。 ② 予備の反応槽を用いてバイパス後、最終沈殿池で薬品により凝集沈降させた後、放流。
	ひ素		① 沈砂池、最初沈殿池などの生物反応槽手前で薬品(塩化鉄、水酸化カルシウム)による沈澱処理。 ② 予備の反応槽で中和剤により中和後、最終沈殿池で希釈後、放流。
	水銀		① 沈砂池、最初沈殿池などの生物反応槽手前でpH調整の後、薬品(液状キレート剤)により凝集沈澱処理。 ② 予備の反応槽を用いてバイパス後、希釈。最終沈殿池で凝集剤を入れて、沈降させる。

表-3.5 (2) PRTR 対象化学物質が下水処理に及ぼす影響とその対応策

分類	物質名	下水処理(活性汚泥法)に及ぼす影響	事故時における対応策
無機物質	シアン	活性汚泥中の微生物が死滅、または増殖阻害が発生し、処理機能が低下。	① 沈砂池、最初沈殿池などの生物反応槽手前で薬品(酸化剤)による酸化分解。 ② 予備の反応槽で中和剤により中和後、薬品により凝集沈殿させた後、最終沈殿池で希釈後、放流。
	セレン	活性汚泥法では処理困難。	① 沈砂池、最初沈殿池などの生物反応槽手前で薬品による中和、還元処理。 ② 予備の反応槽を用いてバイパス後、希釈。最終沈殿池で凝集剤を入れて、沈降させる。
	ほう素	下水道への影響は不明。	
	ふっ素	活性汚泥中の微生物が死滅、または増殖阻害が発生し、処理機能が低下。	① 沈砂池、最初沈殿池などの生物反応槽手前で薬品による中和処理。 ② 予備の反応槽で中和剤により中和後、最終沈殿池で希釈後、放流。
有機化学物質(農薬類を除く)	ベンゼン	下水道への影響は不明。	予備の反応槽を用いて、薬品を注入して曝気量、曝気時間を増加させた高効率運転を行った後、放流させる。
	その他の VOCs	活性汚泥による有機物除去機能への影響はほとんど認められないが、窒素除去機能が抑制される。	
	PCB	活性汚泥等への機能障害は確認されていない。	① 沈砂池、最初沈殿池などの生物反応槽手前で凝集剤による凝集沈殿。 ② 予備の反応槽、最終沈殿池を用いて、可能な限り沈殿処理を行う。
	ダイオキシン類	処理機能への影響については不明。非常に安定的な物質であるため、その処理は困難。	
農薬類	活性汚泥中の微生物に対して毒性を示し、処理機能を阻害。	① 沈砂池、最初沈殿池などの生物反応槽手前で可能な限り希釈を行う。 ② 希釈を行い、予備の反応槽なども用いて曝気量の増加、運転時間の調整により生物処理。	

出典) 国土交通省資料(事故時の措置)

表-3.6 下水処理場における対応策の事例

障害物質	対応策
1 亜鉛	まず余剰汚泥の抜き取りを停止し、反応槽の MLSS 濃度を高めた。つぎに反応槽の凝集効果をあげることを目的に高分子凝集剤を投入した。そして、処理能力の落ちた活性汚泥を排出するために余剰汚泥の抜き取りを再開し、さらに反応槽入口にポリ鉄を注入した。
2 六価クロム	ポンプ場の沈砂池に還元剤を投入して対応。
3 六価クロム	予備曝気槽及び最初沈殿池へ送水を行い、還元剤を投入した。
4 銅	汚泥処理停止(活性汚泥の確保)、散気装置運転時間の変更。
5 銅	硫酸バンドの添加、汚泥系返流水量の減などにより対応。
6 ニッケル	固形塩素の投入量増加、散気装置の連続運転。
7 塩化第二鉄	苛性ソーダ及び消石灰にて対応。
8 シアン	揚水ポンプの間欠運転により、流入水希釈。
9 シアン	返送汚泥量、空気量のアップ。
10 シアン	基準値以下になるまで2時間おきに水質分析を行い、水質監視を強化。
11 シアン 化合物、銅	PAC の添加。
12 鉄、ニッケル、 ふっ素、亜鉛	曝気風量を増加させるとともに、反応槽濃度を高めるため余剰汚泥の抜き取りを停止させた。その後、脱水分離液を反応槽へ直接投入し、さらに余剰汚泥の排出を行った。
13 難分解性化学 物質(酸性)	活性炭の再生頻度増加により対応。
14 難分解性物質	送風量の増加。
15 ジクロロメタン	水質分析の実施及び放流水水質監視の強化
16 界面活性剤	消泡水の増加と消泡剤の投入。
17 界面活性剤	活性汚泥の凝集性を改善するため、PAC を反応タンクに添加。
18 界面活性剤等	送気量の増加。
19 ABS	PAC の添加、消泡剤の投入。

出典)国土交通省下水道部:処理機能不全等の事例に関する調査、平成 12,13 年度 など。

### 3-7. 教育、訓練の実施

下水道管理者は、「下水道における化学物質リスク管理」の重要性を踏まえ、基本的な考え方や作業要領を周知徹底するとともに、管理計画を確実に推進すべく、すべての職員などに対して、その内容に係る教育、訓練を継続的に実施する必要がある。

#### 【解説】

化学物質管理指針では、指定化学物質等取扱事業者(下水道管理者)に対して、次のような目的から、下水道事業に関わるすべての職員などに対して、その内容に係る教育、訓練を継続的に実施することを求めている。

- 「下水道における化学物質リスク管理」の基本的な考え方や作業要領を周知徹底
- 化学物質管理計画の確実かつ円滑な達成

従来から、一定の管理レベルの必要な事業活動においては、国家資格や指定の講習受講による資格保有者の配置が求められている。化学物質管理指針では、さらに幅を広げて下水処理場職員すべての管理意識や知識・技能の向上を求めている。

#### 1) 教育・訓練の計画

計画策定に際しては、下記の要素を考慮することが効果的である。

- ① ニーズ(教育テーマ、訓練テーマ、資格テーマ)
- ② 対象者(管理職、一般職員、新入・転入職員、業務委託先など)
- ③ カリキュラム
- ④ 手段(集合教育、専門研修機関、技能研修、訓練)
- ⑤ 頻度・時期
- ⑥ 評価方法

#### 2) 教育・訓練の実施

教育・訓練を計画したら、計画書に則って実施し、効果の確認を行う。その際、その進捗と効果を確実なものとするため、下記の事項を行うことが効果的である。

- 実施記録の維持
- 定期的な進捗状況の確認と計画の有効性の評価

参考) 中堅・中小企業のための化学物質管理マニュアル、株式会社アーバンプロデュース

### 3-8. 他事業者との連携

下水道管理者は、化学物質管理指針の「他事業者との連携」にしたがって、処理区域内の事業所に対し情報の提供を求めることが可能である。

#### 【解説】

化学物質管理指針では、管理計画の実施の1項目として「**他の事業者との連携**」を定めている。

#### 【他の事業者との連携】

指定化学物質等取扱事業者は、他の指定化学物質等取扱事業者から、指定化学物質等の適切な取扱い等に関する情報の提供等の要請があった場合には、適切な情報の提供等を行うよう努めること。

指定化学物質等取扱事業者である下水道管理者には、下記に示す他事業者への情報提供の責務、および他事業者からの情報収集の権利がある。

- 他事業者への情報提供の責務  
下水道管理者が他の事業者等から指定化学物質等に関する情報提供等の要請があった場合、適切な情報提供等を行うよう努めること。
- 他事業者からの情報収集の権利  
下水道管理者は指定化学物質等取扱事業者に対して、情報提供等を要請することができる。

つまり下水道管理者は、後者の「他事業者からの情報収集の権利」を活用することで、処理区域内の指定化学物質等取扱事業者の化学物質情報を収集することができる。その結果、下水道管理者は処理区域内全体の化学物質の動態を把握し、事業者への化学物質情報の提供が可能となる。

一方、処理区域内の指定化学物質等取扱事業者は、下水道管理者の情報提供結果をふまえて、下水道へ排出する化学物質が環境に及ぼす影響を再認識し、化学物質管理について新たな努力目標を掲げることができるようになる。

このように下水道管理者と処理区域内の事業者が化学物質情報の開示を通じて連携し、環境中への化学物質排出量の削減に取り組んでいくことが望まれる。

なお、前者の「他事業者への情報提供の責務」に関しては、**第4章**に示す。



### 3-9. 取り組み状況の評価と段階的対応の拡大

化学物質管理計画で掲げた具体的目標に対して、各種方策が着実に実行されているかどうかを点検し、管理状況を評価することは、地域住民に対するアカウンタビリティ(説明責任)の観点からも重要である。

そして、各種方策の実効性を十分に確認できた場合には、段階的に対応拡大を図ることが望まれる。

#### 【解説】

化学物質管理計画が指定化学物質等の環境への排出量の抑制を目指したものであることを勘案すれば、この計画の立案およびその執行に際して、地域住民への透明性を高めるとともに、計画の達成状況をわかりやすく説明することは重要である。

アカウンタビリティ向上のための具体的な方法としては、次のような項目を挙げることができる。

- グラフや地図を活用した視覚的な表現
- ホームページや広報誌による公表
- 計画の達成状況をわかりやすく表現できる指標の開発

そして取り組み状況の評価においては、下水道管理者自身の自己評価だけでなく、学識経験者や NGO・NPO などによる第三者からの評価が重要となる。

また管理の目標は、現状の下水道施設の管理状況を勘案し、その水準に応じたものである。したがって、学識経験者等の第三者からの客観的な評価などにより各種方策の実効性を十分に確認できた場合には、下記の事項に掲げるような段階的対応の拡大を図るとともに、下水道における化学物質リスク管理の水準向上を目指していくことが望まれる。

- 対象化学物質の拡大  
(下水道法規制対象化学物質(30物質) → その他の化学物質)
- 管理媒体の拡大  
(公共用水域への排出 → 大気や汚泥への排出、下水道への流入)
- 管理対象施設の拡大  
(下水処理場 → 管きよ、ポンプ場)
- 下水処理場内での化学物質の挙動把握
- 流域管理の視点からの対応

## 4. 情報提供・リスクコミュニケーション

### 4-1. 基本事項

情報提供・リスクコミュニケーションの実施においては、関係者はリスクコミュニケーションの基本的事項について十分に理解し、活用していくことが重要である。

また、下記に示すような段階的な対応拡大が望まれる。

- 第一段階(下水道からの情報提供)
- 第二段階(下水道と地域住民、事業者等の相互情報交換)
- 第三段階(関係者全体の協調)

### 【解説】

指定化学物質等取扱事業者である下水道管理者は、3-8 節に示すように情報の提供等に努めることが掲げられている。下水道については情報提供を求められた場合の対応は当然であり、むしろ下水道からの積極的な情報提供が望まれるところである。

そして情報提供がより進んだ状況がいわゆるリスクコミュニケーションである。リスクコミュニケーションの一般的な基本的事項を表-4.1 に示す。これらの基本的事項について十分に理解し、当該者の特性・事情等に応じた段階的な対応を進めるために、具体的な方法や体制についての検討を行う必要がある。

表-4.1 リスクコミュニケーションの基本的な事項

項目	下水道における基本的な事項
① 住民や事業者等関係者を正 当なパートナーとして受け入 れ、連携する。	下水道による環境リスクの抑制や、事業者とのリスクコミュニケーションによるリスク管理の促進においては、住民や事業者を利害対立者とみるのではなく、協力者として連携することが効果的である。
② 組織、体制を整備し、リスクコ ミュニケーションの場を構築 する。 実施した結果について評価 し、改善していく。	組織、体制を整備し、コミュニケーションの方法、相手、場所等を検討し、場を構築する。コミュニケーションの相手は、地域住民や下水道に接続する事業所等のみならず、流域の視点で考えることが重要である。リスクコミュニケーションの結果について評価し、下水道における化学物質リスク管理を促進していく。
③ わかりやすく説明する。また、 相手の話すことに耳を傾け る。	わかりやすい説明が、お互いの信頼関係を築き易く、詳細な情報よりも、わかりやすい情報、信頼性、公平性、透明性、住民への配慮事項が重要とされる。 また、相手の話すことに耳を傾け、下水道への要望を把握するよう努める。
④ インターネット等の情報通信 システムの活用を図る。また、 メディア等の役割立場を理 解し、積極的に活用する。	情報の伝達手段として、インターネット等の情報通信システムの活用を図る。 また、住民は、メディア等から多くの情報を得ており、メディア等の積極的な活用を図る。
⑤ 他の信頼できる人々や機関 と協調、協力する。	学識経験者、国の研究機関等中立的な立場の人、機関と協調することは、信頼感、公平性を高める。

参考) (社)日本下水道協会:下水道における化学物質リスク管理の手引き(案)、p.71、平成13年5月

リスクコミュニケーションの実施にあたっては、下水道管理者は自ら把握している情報について、速やかにかつ正確に公表するとともに、住民や事業者等が理解を深めるための説明を行う等、適切な対応を図ることが重要である。近年の、アカウンタビリティ(説明責任)や情報提供をさらに発展させ、関係者が共通のテーブルにおいて、環境リスクの低減に関して協調・協力することが、下水道における化学物質のリスクコミュニケーションと考えることができる。そして、リスクコミュニケーションの場の構築は、段階的に取組んでいく必要がある。

リスクコミュニケーションの第1段階は下水道管理者からの情報提供である。

第2段階では下水道管理者と受信者(地域住民・事業者等)の相互の情報交換を進める。この段階においては、情報のわかりやすさや受信者が必要とする情報提供や意見交換等の説明責任(アカウンタビリティ)が必要である。

リスクコミュニケーションの第3段階では、下水道に関わる地域住民・事業者等が共通のテーブルについて、化学物質リスク管理の目的を達成するための対策について協議し、関係者全体の協調を生み出す。この時、必要に応じて客観的な学識者等の第3者(仲介者等)を含めることもある。

表-4.2 段階的なリスクコミュニケーションの対応

項目		内容	効果
第1段階	情報提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PRTR 制度による情報を提供する</li> <li>・技術的な情報を提供する</li> <li>・住民等の求める情報について、わかりやすく説明する</li> </ul>	情報に関する理解が期待され、化学物質リスク管理の必要性等についての理解の増進につながる
第2段階	情報交換	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報を説明するだけでなく、住民等の意見を良く聞き、討議する</li> <li>・お互いの立場を尊重し、意見交換をする</li> </ul>	相互理解の確立が期待される
第3段階	関係者全体の協調	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関係者が相互に情報提供、説明、意見交換し、全体の理解と信頼のレベルを上げる。</li> </ul>	下水道における化学物質リスク管理の促進が図られる

なお、適切な情報提供として、「わかりやすさ」は重要な要因である。情報の量が多いほどよいものではなく、「簡潔にわかりやすい」情報として提供することの重要性に留意する。

また、リスクコミュニケーションにおいて**信頼関係の構築**は重要であり、地域住民等との日常のコミュニケーションを通じて信頼関係を築いていくことが効果的である。

参考) (社)日本下水道協会:下水道における化学物質リスク管理の手引き(案)、pp.72-73、平成13年5月

## 4-2. 情報提供

下水道が収集した化学物質情報を情報提供することは、リスクコミュニケーションの第1歩である。

### 【解説】

#### 1) 情報提供の相手

情報提供の相手は、概ね次のように分類できる。

① 地域住民

地域住民が化学物質リスクについて誤った認識をもたないように、「わかりやすい情報」の提供に努める必要がある。情報提供の初期段階では、化学物質リスクについて認識のある NGO・NPO 等と情報交換をし、地域住民への情報提供に関して検討することもよいと考えられる。

② 下水道に接続する事業所等

下水道に接続する事業所等からの化学物質排出量の大きさと、化学物質の下水処理に及ぼす影響を認識してもらう必要がある。

③ 流域関連部局(環境部局、上水道、河川部局等)

下水道と関連のある部局(環境部局、上水道、河川部局等)とは、互いに連携した事業展開が必要である。

④ その他(マスコミ等)

地域住民はマスコミから情報を得ることが多く、マスコミ対応は重要である。

#### 2) 体制の構築

情報提供及びリスクコミュニケーションを円滑に実施するためには、下水道部局内での体制の構築が必要である。

体制の構築にあたっては、下記の事項が重要となる。

① 情報提供及びリスクコミュニケーションの担当部署を定め、その部署の権限等を強化する。

② 担当部署と下水道部局内の各関連部署との連携体制を整備する。

③ 幅広い専門知識と総合的判断力を持った人材を育成する。

### 3)情報の整備

リスクコミュニケーションを促進するのに有効な情報を収集し、必要であれば分析し、整理しておく必要がある。

収集すべき情報としては、モニタリングデータ、有害性データの他に、関係法令や要綱、地域の環境情報、リスクコミュニケーション事例、自治体が進める施策などを挙げることができる。

### 4)対話の推進

リスクコミュニケーションの実施にあたって、下水道の担当者が対処可能な役割には限界がある。その場合、外部に化学物質や環境リスク、リスクコミュニケーションなどの専門的知識を持つ、もしくは経験豊富な人材を求め、それらの人材を有効に活用することが重要である。

特にインタープリター<sup>\*</sup>やファシリテーターなどのように知識やスキルを必要とする役割が求められる場合には NGO・NPO 等、外部に専門的知識を持つ、もしくは経験豊富な人材を求め、それらの人材を有効に活用することは重要である。

※インタープリター: 中立的立場で理解しにくい情報をわかりやすく説明する人

また、人材を育成することは、同時に専門的知識の普及啓発にもつながり、適正なリスクコミュニケーションの促進を図る上で有効な手段となる。

### 5)場の提供

リスクコミュニケーションを促進するには、対話の機会を提供し、対話の場を充実させることが重要である。

対話の場の第一歩は、まず地域住民の不安や事業者の相談に対応する窓口を設定し、これを周知するとともに、問い合わせなどに的確に応えることのできる人材の育成と、市民や事業者などのニーズを把握できるような体制を整えることである。

### 4-3. 地域住民とのリスクコミュニケーション

地域住民が下水道から排出される化学物質に対して不安を抱いている場合には、地域住民とのリスクコミュニケーションが必要となる。

なお、一部の化学物質や油類などの対策は地域住民の協力が不可欠であり、下水道からの積極的なリスクコミュニケーションの推進が望まれる。

#### 【解説】

##### 1) 企画・立案

地域住民とのリスクコミュニケーションは、地域住民の段階的な化学物質リスク管理に対する関心の向上を目指して、最初は地域住民が興味を抱くようなテーマで実施するとよい。

##### 《リスクコミュニケーションのテーマの例》

- 下水処理の仕組みと化学物質について。
- 下水処理場で微生物の化学実験をしませんか。
- 下水処理場見学会のお知らせ。

##### 2) 実施内容

リスクコミュニケーションの最初は、下水処理場の見学会の実施が適切である。下水処理場の見学会は小学校のカリキュラム等で実施されているが、社会人の場合は比較的に見学経験が少なく、社会人を対象としたリスクコミュニケーションの実施内容としては有効である。

地域住民との意見交換会では、専門的な用語をなるべく少なくし、地域住民が内容を理解できるように配慮することが重要である。必要に応じて、外部に専門的知識を持つ、もしくは経験豊富な人材に対して、インタープリターの役割を求めることも重要である。

また化学実験のように、住民が実際に手を動かして化学物質の問題を理解できるような実施内容があると、より望ましいといえる。

##### 3) 住民への案内

住民への案内は、資料編第1章に示すような一般の人が容易に理解しやすい文面にしなければならない。案内状には挿し絵やイラストを積極的に活用していくことが望まれる。

また、住民に対してできる限り早めの案内に心がける必要がある。

#### 4)準備

リスクコミュニケーションの実施にあたって必要な資料はつぎのとおりである。

- 第2章で整理した化学物質情報をわかりやすくとりまとめたもの
- 家庭で使用されている化学物質の例
- 下水処理場の仕組み(下水処理場パンフレット)
- その他下水道をPRできるようなパンフレット
- 意見交換会のスケジュール など

化学物質情報をわかりやすくとりまとめたものについては、パワーポイントなどを活用して、住民に説明できるとよい。

#### 4-4. 流域内における下水道の役割

下水道部局は流域内の関係者として積極的な情報提供を行い、関係者全体の協調を目指していくことが重要である。

##### 【解説】

流域における化学物質リスク管理は、下水道だけでなく流域内の利害関係者の協調のもと推進していく必要がある。

流域内の利害関係者としては、下水道、(下水道に接続している)事業所、(広範囲の)地域住民、流域関連部局(環境部局、上水道、河川部局等)、利水者、自己処理を実施している事業所などを挙げることができる。

このような場合のリスクコミュニケーションにおいては、環境部局や河川部局が中心的な役割を担うこととなる。そのような場合、下水道は1関係者としてリスクコミュニケーションに積極的に参加し、各種情報の提供、情報交換を行うことが望まれる。

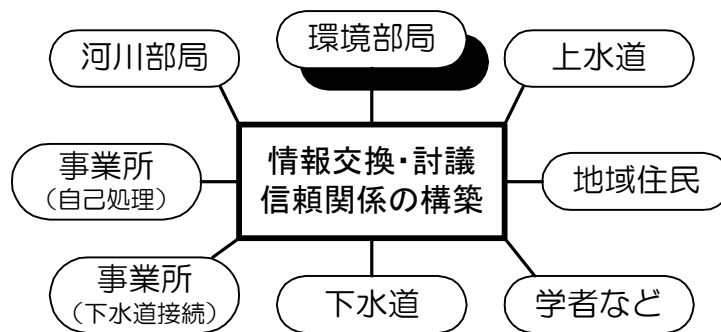


図-4.1 流域内のリスクコミュニケーション(環境部局がファシリテーターの場合)



## リスクコミュニケーションの実施に際して有用なホームページ(WWW アドレス)

下記のホームページ(WWW アドレス)は公的機関からの資料であり、リスクコミュニケーションの実施に際して有用であると考えます。

ホームページ(WWW アドレス)、資料名、公的機関	
1	<a href="http://www.env.go.jp/chemi/prtr/archive/guidebook.html">http://www.env.go.jp/chemi/prtr/archive/guidebook.html</a> PRTR データを読み解くための市民ガイドブック 化学物質による環境汚染を減らすために ～平成 14 年度集計結果から～ 環境省環境保健部環境安全課
2	<a href="http://www.env.go.jp/chemi/communication/1-8.html">http://www.env.go.jp/chemi/communication/1-8.html</a> 自治体のための化学物質に関するリスクコミュニケーションマニュアル 環境省環境保健部環境安全課
3	<a href="http://www.env.go.jp/chemi/communication/factsheet.html">http://www.env.go.jp/chemi/communication/factsheet.html</a> リスクコミュニケーションのための化学物質ファクトシート 2003 年版 環境省
4	<a href="http://www.env.go.jp/chemi/communication/1-8.html">http://www.env.go.jp/chemi/communication/1-8.html</a> 平成 12 年度リスクコミュニケーション事例等調査報告書 環境省
5	<a href="http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/risk-com/r_index2.htm#">http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/risk-com/r_index2.htm#</a> リスクコミュニケーション 経済産業省製造産業局化学物質管理課
6	<a href="http://www.ceis.or.jp/prtr/kaisetsu/sasshi.html">http://www.ceis.or.jp/prtr/kaisetsu/sasshi.html</a> 市民向け冊子「環境汚染と化学物質」 社団法人 環境情報科学センター
7	<a href="http://www.ceis.or.jp/prtr/kaisetsu/sasshi2.html">http://www.ceis.or.jp/prtr/kaisetsu/sasshi2.html</a> 「化学物質による環境汚染に不安を感じたときには」 －市民向け冊子「環境汚染と化学物質」パート2－ 社団法人 環境情報科学センター
8	<a href="http://www.smrj.go.jp/jasmec/kankyo/h12/book/2csb/risk/12cs_risk.htm">http://www.smrj.go.jp/jasmec/kankyo/h12/book/2csb/risk/12cs_risk.htm</a> 平成 12 年度 「企業におけるリスクコミュニケーションの現状と課題」 調査報告書 中小企業総合事業団(現: 独立行政法人 中小企業基盤整備機構)
9	<a href="http://www.smrj.go.jp/jasmec/kankyo/h11/book/2rcb/index.html">http://www.smrj.go.jp/jasmec/kankyo/h11/book/2rcb/index.html</a> 化学物質リスクコミュニケーションマニュアル(電機業界編) 中小企業総合事業団(現: 独立行政法人 中小企業基盤整備機構)
10	<a href="http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/chem/index.htm">http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/chem/index.htm</a>

ホームページ(WWW アドレス)、資料名、公的機関	
	東京都の有害化学物質対策 東京都環境局
11	<a href="http://www.pref.kanagawa.jp/osirase/taikisuisitu/kagaku/prtr/index.htm">http://www.pref.kanagawa.jp/osirase/taikisuisitu/kagaku/prtr/index.htm</a> PRTR と化学物質対策 神奈川県環境農政部大気水質課化学物質対策班
12	<a href="http://www.pref.saitama.lg.jp/A09/BF00/chemical/rc/rc.html">http://www.pref.saitama.lg.jp/A09/BF00/chemical/rc/rc.html</a> リスクコミュニケーション 埼玉県環境部青空再生課