

# 「河川、湖沼等における底質ダイオキシン類対策マニュアル」

(案)

平成 20 年 4 月

国土交通省河川局河川環境課

## はじめに

平成 12 年 1 月にダイオキシン類対策特別措置法が施行されたことを受け、ダイオキシン類による水底の底質の汚染に係る環境基準が平成 14 年 7 月に告示され、同年 9 月 1 日から施行された。また、平成 14 年 8 月には、底質の処理・処分等に関する指針が告示された。あわせて、平成 11 年から全国的に公共用水域の底質ダイオキシン類に係る調査が実施され、いくつかの港湾、河川、湖沼で環境基準を超える底質が発見され、その対策が緊急の課題となった。

国土交通省河川局河川環境課では、河川・湖沼等における底質ダイオキシン類対策を安全かつ的確に実施するため、「河川、湖沼等における底質ダイオキシン類対策マニュアル（案）」（平成 15 年 6 月 国土交通省河川局、平成 17 年 3 月改訂。以下「河川マニュアル」という。）を策定した。

しかしながら、底質のダイオキシン類対策については、膨大な対策費用や処分場確保が困難という問題のほか、効率的・経済的な処理工法も確立されていない等の理由により本格的な処理が進展していない状況である。このため、主要な底質ダイオキシン類対策技術について現地試験等を実施し、各技術の実用化に向けた検討を行い、その結果を「底質のダイオキシン類対策技術資料集」（平成 19 年 3 月 国土交通省河川局）としてとりまとめ、公表した。

一方、港湾区域においては、「港湾における底質ダイオキシン類対策技術指針」（平成 15 年 3 月 国土交通省港湾局。平成 15 年 12 月改訂。以下「港湾指針」という。）に基づいて底質ダイオキシン類対策が実施されてきた。「港湾指針」と「河川マニュアル」については、港湾と河川の特性の違いから両者の考え方に一部相違する点もあり、河川と港湾が連続する地域などにおいて、統一した考え方のもとに対策を講じることが必要である。また、環境省においては、底質ダイオキシン類対策に関連して簡易測定法について検討を進めている状況にある。このような背景を受けて、国土交通省では、関係機関がこれまでに策定した底質ダイオキシン類対策に関する技術指針や最新の各種処理技術について現況・課題を整理するとともに、必要な技術的検討などを行った。この結果、港湾局と河川局とで合同の委員会を設け、各種公共事業共通の新たな技術基準や処理工法に関する基本的な考え方を「底質ダイオキシン類対策の基本的考え方」（平成 19 年 7 月公表）としてとりまとめた。

本マニュアルは、「底質のダイオキシン類対策技術資料集」及び「底質ダイオキシン類対策の基本的考え方」を踏まえて改訂を行ったものである。

なお、本マニュアルは、現時点における最新の知見および技術に基づいて取りまとめたものであり、底質調査、対策手法・工法、工事影響防止策、工事完了後のモニタリングなどに関する今後の実績の積み重ねや新たな技術開発の動向を踏まえ、逐次改訂していく。

平成 20 年 4 月  
国土交通省河川局河川環境課

## 目 次

第 1 章 総則 .....	1
1.1 目的 .....	1
1.2 内容 .....	2
1.3 運用方針 .....	2
1.4 ダイオキシン類対策に関連する法令及び基準 .....	4
1.5 用語・略語の定義 .....	9
1.6 マニュアルの構成 .....	10
第 2 章 底質調査 .....	14
2.1 調査概要 .....	14
2.2 調査結果の公表 .....	15
2.3 地域の特性把握 .....	15
2.4 概略範囲調査 .....	18
2.5 詳細範囲確定調査 .....	22
2.6 浚渫した底質を土質材料として利用する場合の底質調査 .....	33
2.7 モニタリングのための事前調査（水質） .....	33
第 3 章 対策手法・工法の検討 .....	34
3.1 対策に係る基本的考え方 .....	34
3.2 地域の特性把握 .....	34
3.3 対策手法の分類と選定 .....	35
3.4 対策工法 .....	37
3.5 汚濁防止対策 .....	42
3.6 運搬及び中間処理 .....	44
3.7 分解無害化处理 .....	44
3.8 除去底質の処分のあり方 .....	47
3.9 土質材料としての利用 .....	50
3.10 最終処分 .....	54
第 4 章 工事影響防止策の検討 .....	57
4.1 工事影響防止策の検討 .....	57
4.2 モニタリング地点の設定 .....	58
4.3 監視基準値の設定 .....	62
4.4 施工中の環境配慮事項 .....	68
4.5 工事影響調査 .....	69
4.6 モニタリングのための事前調査 .....	71
4.7 工事中のモニタリング .....	73
4.8 処分地周辺のモニタリング .....	77

4.9	モニタリング計画 .....	79
4.10	情報公開.....	79
4.11	対策実施計画の確定 .....	80
第5章	工事完了後のモニタリング.....	81
5.1	対策効果確認調査 .....	81
5.2	調査結果の公表 .....	82
第6章	情報の公開 .....	83

## 第1章 総則

### 1.1 目的

本マニュアルは、河川、湖沼等の公共用水域における底質のダイオキシン類の対策に関する底質調査、対策手法・工法の検討、工事影響防止策の検討及び工事完了後のモニタリング等に関する方針・手法を示すとともに、対策を実施するために必要な基本事項を整理することを目的とする。

#### 【解説】

ダイオキシン類の常時監視等において、ダイオキシン類の底質環境基準値を超えた場合、本マニュアルの考え方に従い対策を実施するものとする。

【参考 1】ダイオキシン類対策特別措置法に基づく底質環境基準の施行について（通知）（平成 14 年 7 月、環境省）

### 第 3 運用上の取扱い

#### 5. 達成期間について

底質環境基準の達成期間については、環境基準が達成されていない地点にあっては、可及的速やかに達成されるように努めるものとする。また、環境基準が既に達成されている地点又は達成された地点にあっては、その維持に努めるものとする。（以下省略。）

### 第 4 基準値超過時の措置について

ダイオキシン類は人の健康に影響を及ぼす恐れがあることから、底質環境基準を超える場合には、水への溶出及び巻き上げ等を低減するための何らかの対策をとり、人への暴露量を低減する必要がある。（以下省略。）

## 1.2 内容

### 1.2.1 マニュアルの内容

本マニュアルは、河川、湖沼等のダイオキシン類の対策に関する基本事項についての標準的な検討手法を示すものであり、その構成は、第1章総則、第2章底質調査、第3章対策手法・工法の検討、第4章工事影響防止策の検討、第5章工事完了後のモニタリング、第6章情報の公開よりなる。

#### 【解説】

【解説】は、本文を正しく解釈し、適切に運用するために必要な説明、背景等を記載する。【参考】は、参考として掲げることがマニュアル策定の目的を達成することに有意義であると考えられる事項を記載する。

### 1.2.2 内容の改訂

本マニュアルの内容は、技術水準の向上その他必要に応じて改訂を行うものとする。

#### 【解説】

本マニュアルの目的を達成するためには、技術水準の向上、関係法令の改廃等に応じ、可及的速やかに改訂を行う必要がある。

## 1.3 運用方針

### 1.3.1 適用

本マニュアルは、国土交通大臣が直轄管理する河川、湖沼等に関する底質ダイオキシン類対策に適用するものとする。

#### 【解説】

#### (1) 対策の適用範囲

本マニュアルは、平成14年8月30日に環境省から通知された『底質の処理・処分等に関する指針について』（【参考3】参照）を踏まえ作成したものであり、国土交通大臣が直轄管理する全国の河川、湖沼等に関する底質ダイオキシン類に係る対策に適用するものとする。ただし、その適用に当たっては個々の河川、湖沼等の特性や環境が異なるため、各々の状況に応じた対応が必要である。

なお、水系を一貫してダイオキシン類対策の技術的水準を確保するうえから、国土交通大臣が直轄管理する区間以外の底質ダイオキシン類に係る対策においても、本マニュアルを準用することが望ましい。

#### (2) 河川における底質環境基準の適用範囲

河川については、水位変動があることから、河川区域のうち概ね平水位の水

面下にある底質に適用するものとする。

### (3) 海域における適用

検討対象場所における取水状況等の社会条件及び潮汐や流れ等の自然条件の特性を明確にした上で、本マニュアル以外に「港湾における底質ダイオキシン類対策技術指針（改訂版）」の対策・調査等をその条件に応じ選定することも可能である。

#### 1.3.2 留意事項

本マニュアルの適用に当たっては、河川、湖沼等の底質のダイオキシン類対策がより効果的なものとなるよう、必要に応じて地方公共団体等関係機関と連携して実施するものとする。

##### 【解説】

底質のダイオキシン類対策は、流域における対策や河川管理者が行う他の対策とあいまって効果を発現するものであり、状況によっては関係機関等との緊密な連携が必要となる。

この際には、流域における汚染物質の堆積状況や移動の状況及び排出源の推定から対策の優先順位を効果的に検討し、流域全体の対策を講じることが望ましい。

流域における河川の状況及び社会的状況の把握に関しては、「3.2 地域の特性把握」の項に示す。

#### 1.3.3 適用除外

本マニュアルに示される技術的水準が十分確保される場合には、本マニュアルによらないことができる。

##### 【解説】

本マニュアルは、現在において標準的と考えられている技術的事項を示したものであり、より高度の水準を指向することを妨げるものではない。

したがって、責任技術者が、本マニュアルによって示されている技術的水準が十分確保されると判断する場合には本マニュアルによらないことができる。

なお、ここで責任技術者とは、通常各業務組織においてその所掌範囲にわたり技術上の判断決定に責任をもつ技術者をいう。



#### 1.4 ダイオキシン類対策に関連する法令及び基準

ダイオキシン類対策に関しては、ダイオキシン類対策特別措置法に基づく告示等により環境基準等が定められている。

##### 【解説】

##### (1) ダイオキシン類対策に関する法的規制

ダイオキシン類汚染底質対策に関連する法律関係（法律、政令、省令、告示、通知）の一覧を表 1.4.1に示す。

表 1.4.1 ダイオキシン類関係の法律関係一覧

区分	法律・政令・省令・告示・通知名		最終改正
法律	○ダイオキシン類対策特別措置法	平成 11 年 法律第 105 号	平成 18 年 6 月第 68 号改正
	○廃棄物の処理及び清掃に関する法律	昭和 45 年 法律第 137 号	平成 18 年 6 月第 50 号改正
	○特定化学物質の環境への排出量の把握及び管理の改善の促進に関する法律(PRTR 法)	平成 11 年 法律第 86 号	平成 14 年 12 月第 152 号改正
	○海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律	昭和 45 年 法律第 136 号	平成 19 年 5 月第 62 号改正
	○大気汚染防止法	昭和 43 年 法律第 97 号	平成 18 年 2 月第 5 号改正
政令	○ダイオキシン類対策特別措置法施行令	平成 11 年 政令第 433 号	平成 17 年 8 月第 277 号改正
	○廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令	昭和 46 年 政令第 300 号	平成 19 年 11 月第 339 号改正
	○海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律施行令	昭和 46 年 政令第 201 号	平成 19 年 9 月第 282 号改正
	○大気汚染防止法施行令	昭和 43 年 政令第 329 号	平成 19 年 11 月第 339 号改正
省令	○ダイオキシン類対策特別措置法施行規則	平成 11 年 総理府令第 67 号	平成 19 年 6 月第 15 号改正
	○ダイオキシン類対策特別措置法に基づく廃棄物の最終処分場の維持管理の基準を定める省令	平成 12 年 総理府・厚生省令第 2 号	平成 12 年 8 月第 3 号改正
	○廃棄物焼却炉に係るばいじん等に含まれるダイオキシン類の量の基準及び測定の方法に関する省令	平成 12 年 厚生省令第 1 号	平成 12 年 10 月第 127 号改正
	○廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則	昭和 46 年 厚生省令第 35 号	平成 19 年 11 月第 31 号改正
	○大気汚染防止法施行規則	昭和 46 年 厚生省令第 1 号	平成 19 年 4 月第 11 号改正
	○海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律施行規則	昭和 46 年 運輸省令第 38 号	平成 19 年 10 月第 86 号改正
	○余水吐きから流出する海水の水質についての基準を定める省令	昭和 52 年 総理府令第 38 号	平成 17 年 4 月第 11 号改正
	○海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律施行令第 5 条第一項に規定する埋立場所等に排出しようとする金属等を含む廃棄物に係る判定基準を定める省令	昭和 48 年 総理府令第 6 号	平成 18 年 11 月第 33 号改正
告示	○ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁（水底の底質の汚染を含む。）及び土壌の汚染に係る環境基準について	平成 11 年 環境庁告示第 68 号	平成 14 年 7 月第 46 号改正
	○ダイオキシン類の濃度の算出方法	平成 12 年 厚生省告示第 7 号	平成 14 年 3 月第 17 号改正
	○最終処分場に係るダイオキシン類の水質検査の方法を定める件	平成 12 年 環境庁・厚生省告示第 1 号	平成 12 年 12 月第 3 号改正
通知	○底質の処理・処分等に関する指針について	平成 14 年 環境省水環境管理課通知第 211 号	—

注) 最終改正については、平成 20 年 3 月 25 日現在

## (2) ダイオキシン類対策特別措置法に基づく基準等

平成 11 年 12 月に制定されたダイオキシン類対策特別措置法施行令に基づき、ダイオキシン類に係る環境基準、排出基準等が省令、告示等により定められている。特に、平成 14 年 7 月 22 日にダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁（水底の底質の汚染を含む。）及び土壌の汚染に係る環境基準が告知され、公共用水域の水底の底質について、基準値は 150pg-TEQ/g 以下と定められた。この基準は、対策の必要性を判断する際の基準、又は対策の達成目標となるものである。

表 1.4.2 に各種基準値を示す。

### 【参考 2】底質環境基準の必要性に関する報告

底質環境基準の必要性に関する報告は、中央環境審議会の、「ダイオキシン類対策特別措置法に基づく水質の汚濁のうち水底の底質の汚染に係る環境基準の設定等について（答申）（平成 14 年 6 月 24 日）」に記載されている。この答申「2. 底質環境基準の必要性」において、「底質のダイオキシン類については、生物濃縮による魚への取り込み、水への巻き上げ及び溶出が考えられるが、他方、環境媒体の中でダイオキシン類に係る環境基準及び対策のための数値基準が設定されていないのは底質だけであった。一方、平成 11 年度に環境庁が実施した調査において、底質のダイオキシン類濃度と当該地点で採取された魚介類中のダイオキシン類濃度との間には、相関係数は小さいものの、有意な正の相関が認められる。このため、環境基準を設定し対策を実施することにより、底質濃度が低減されれば、魚介類ダイオキシン類濃度の低減が期待できる。我が国におけるダイオキシン類摂取の状況をみると、魚介類からの取り込みが全体の 75% を占めており、魚介類中のダイオキシン類濃度の低減により、人の摂取量の低減が期待できる。

また、底質は絶えず水に接触しており、ダイオキシン類に汚染された底質は、水への巻き上げ及び溶出により、ダイオキシン類の水への供給源（汚染源）となっている。この観点からも、底質環境基準を設定し、対策を実施することが必要である。」と記載されている。

【参考 3】底質の処理・処分等に関する指針について（平成 14 年 8 月、環境省）

第 1 総則

1 基本的な考え方（抜粋）

ダイオキシン類、水銀又は PCBs により汚染された底質については、除去等の工事が必要となるが、この工事の実施に際して、底質の攪乱、拡散や処分地からの有害物質の流出、浸出等による二次汚染が発生するおそれがあるので、工事計画の作成及び工事の実施についてはこれらの点についての慎重な配慮が必要である。

このため、本指針では、底質の除去等の対策を講ずるに当たり、現在の技術レベルを考慮して、監視、工事の方法等に関する基本的な条件及び留意事項等を一般的指針として示すこととしたものである。具体の適用に当たっては、除去等の

対策を講じようとする底質の性状、当該水域の地形、海象、流況及び漁期、漁況等の地域の特性に適合するよう配慮して、その弾力的な運用を図るものとする。

また、底質の除去等の対策を講じた場合には、当該対策において実施した

表 1.4.2 ダイオキシン類対策特別措置法等による基準値

規制項目		規制値等	条 項
耐容一日摂取量 (TDI)		4pg-TEQ/kg/日以下	ダイオキシン法第 6 条第 1 項 (政令第 2 条)
環境基準	大気	0.6pg-TEQ/ m <sup>3</sup> 以下	ダイオキシン法第 7 条 (環境庁告示 68 号)
	土壌	1,000pg-TEQ/g 以下	
	水質	1pg-TEQ/L 以下	
	底質	150pg-TEQ/g 以下 (含有濃度)	
排出ガス及び排出水に関する規制	排出ガス (廃棄物焼却炉)	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup> N 以下 (4t/h 以上) 1ng-TEQ/m <sup>3</sup> N 以下 (2～4t/h) 5ng-TEQ/m <sup>3</sup> N 以下 (2t/h 未満)	ダイオキシン法第 8 条第 2 項 1 号 (総理府令第 67 号第 1 条 2、別表第 1)
	排出水	10pg-TEQ/L 以下	ダイオキシン法第 8 条第 2 項 2 号 (総理府令第 67 号第 1 条 2、別表第 2)
大気総量規制基準		各自治体の基準による。	ダイオキシン法第 10 条第 1 項
ばいじん及び焼却灰に係る処分基準		3ng-TEQ/g 以下	廃掃法施行令第 6 条 (総理府令第 5 号第 1 条)
余水吐きからの流出水の水質基準		10pg-TEQ/L 以下	海防法施行令第 5 条第 1 項 (総理府令第 38 号 1 条 2)
廃棄物最終処分場の維持管理基準		・放流水の基準 (10pg-TEQ/L 以下) ・ばいじん等の飛散・流出防・地下水の測定等	ダイオキシン法第 25 条第 1 (総理府・厚生省令第 2 号)
水底土砂に係る判定基準		10pg-TEQ/L 以下 (溶出濃度)	海防法施行令第 5 条第 2 項第 4 号 (総理府令第 6 号第 1 条 2)

政令：ダイオキシン法施行令 (H11.12.27 政令第 433 号)

環境庁告示：ダイオキシン類による大気汚染、水質の汚濁 (水底の底質の汚染を含む) 及び土壌の汚染に係る環境基準について (H11.12.27 号外環境庁告示 68 号)

総理府令第 67 号：ダイオキシン法施行規則 (H11.12.27 総理府令第 67 号)

総理府令第 6 号：海防法施行令第 5 条第一項に規定する埋立場所等に排出しようとする金属等を含む廃棄物に係る判定基準を定める省令 (S48.2.17 総理府令第 6 号)

総理府令第 38 号：余水吐きから流出する海水の水質についての基準を定める省令 (S52.8.26 年総理府令第 38 号)

総理府令第 5 号：金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める法令 (S48.2.17 総理府令第 5 号)

総理府・厚生省令第 2 号：ダイオキシン法に基づく廃棄物の最終処分場の維持管理の基準を定める省令 (H12.1.14 総理府・厚生省令第二号)

## 1.5 用語・略語の定義

本マニュアルで使用される用語の定義は次のとおりである。

### 1.5.1 本マニュアル全般に係る用語

底質調査：汚染区間、汚染範囲を把握し汚染底質量を確定するための調査。

対策手法：原位置処理、浚渫・掘削除去処理の処理法。

対策工法：原位置における覆砂、固化処理工法、浚渫除去工法等。

工事影響調査：地域の特性、基本監視点での濃度予測、汚濁防止対策、施工中の環境配慮事項を盛り込んだ調査。

調査結果の公表、情報公開：監視計画において高濃度汚染が発見され、底質調査と対策手法等の検討に入る前に行う情報の公開及び工事影響調査の情報の公開。

モニタリングのための事前調査：工事の実施に伴う水質の変化を追跡するための基礎資料を得るために、基本監視点等で対策実施前に行うモニタリングのための事前調査。

工事中のモニタリング：対策実施中の二次汚染を防止するために、基本監視点等で対策実施中に行う水質調査。

工事完了後のモニタリング：対策工事を完了した後に、対策の成果を確認するための調査。

一般水域：流況、潮汐等の水象、底質の性状、対策工法及び周辺の水道用水、農業用水、漁業等の利水状況を考慮して、当該工事による影響を防止すべき水域。

工事水域：工事に関連する水域。

基本監視点：工事水域と一般水域との境界（以下、「境界」という。）に設ける監視点。

補助監視点：境界と工事地点との間に設ける監視点。

工事地点周辺監視点：処分地及び工事地点周辺に設ける監視点。

バックグラウンド濃度：対象とする水域のダイオキシン類の水質濃度であり、汚染源を特定しない現況濃度。

監視基準：対策工事を実施する際、底質の巻き上げによるダイオキシン類の水質の二次汚染を防止するために設ける目標。

河川における底質：河川区域のうち概ね平水位の水面下にある底質。

### 1.5.2 分析に係る用語

ダイオキシン類：テトラからオクタクロロジベンゾーパラージオキシン、テトラからオクタクロロジベンゾフラン及びダイオキシン様 PCB の総称。

異性体：塩素の置換数が同じで置換位置だけを異にする個々の化合物。

同族体：塩素の置換数が同じで置換位置だけを異にする化合物の一群を指す。

PCDDs：ポリクロロジベンゾ-パラ-ジオキシン

(Polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins)

PCDFs：ポリクロロジベンゾフラン (Polychlorinated dibenzofurans)

ダイオキシン様 PCB (DL-PCB)：ポリクロロビフェニル (PCBs) のうち、オルト位 (2,2',6 及び 6') に置換異性体をもたない化合物 (ノンオルト体) 及びオルト位に置換塩素が 1 個ある化合物 (モノオルト体)。

TEF：2,3,7,8-TeCDD 毒性等価係数

※ TEF は平成 19 年 6 月 11 日環境省令第 15 号で改正され、平成 20 年 4 月 1 日より施行される。

TEQ：2,3,7,8-TeCDD 毒性当量 (毒性等量)

GC/MS：ガスクロマトグラフ質量分析計

ng：ナノグラム (10 億分の 1g； $10^{-9}$ g)

pg：ピコグラム (1 兆分の 1g； $10^{-12}$ g)

検出下限：ブランク値ではないと識別できる最小値

定量下限：定量値が信頼できる最小値

### 1.6 マニュアルの構成

底質ダイオキシン類の対策調査の進め方は、次のとおりである。

- ① 底質調査
- ② 対策手法・工法の検討
- ③ 工事影響防止策の検討
- ④ 工事完了後のモニタリング

#### 【解説】

河川、湖沼等における底質ダイオキシン類対策マニュアル (案) の底質ダイオキシン類対策フローを図 1.6.1 に示す。

本マニュアルは、①底質調査、②対策手法・工法の検討、③工事影響防止策の検討、④工事完了後のモニタリングから成り立っている。

①底質調査には、汚染底質量確定のための調査の内容を記載した。底質調査は地域特性の把握、概略範囲調査、詳細範囲確定調査、モニタリングのための事前調査から構成され、底質の環境基準値との比較を行ったうえで汚染底質量

の確定をするための調査内容を記載した。

対策手法とは、浚渫・掘削除去処理、原位置処理等の処理法を指す。対策工法とは、原位置における覆砂、固化処理、浚渫除去等の工法を指す。

②対策手法・工法の検討には、地域の特性把握や現状水質、底質その他の条件から対策手法を選定し、対策工法の内容や適合条件、適用条件から適正な対策工法を選定する考え方を記載した。

③工事影響防止策の検討には、汚染範囲、汚染底質量、対策手法・工法から、監視基準及び監視計画、施工中配慮事項を検討し、情報公開を通じて対策実施計画を確定する考え方を記載した。

④工事完了後のモニタリングには、対策工事実施後の監視地点等における監視の考え方を記載した。

#### 1.6.1 底質調査

##### (1) 調査結果の公表

ダイオキシン類に係る底質対策の底質調査を行う場合には、まず、高濃度のダイオキシン類が検出された地点の調査結果について、環境基準を超過した値が測定されたこと、これに対応するための底質調査に着手すること等を公表する。

##### (2) 地域の特性把握

概略範囲調査等の調査地点の検討を実施する前に、地域の特性を把握する。地域の特性把握は、(1)河川の状況及び(2)社会的状況の中から、その状況に応じて調査地点の範囲、調査地点間隔等の検討を行うものとする。

##### (3) 概略範囲調査

概略範囲調査では、汚染の区間を確定することを目的とする。概略範囲調査における採泥地点の選定は、地域特性の調査結果を踏まえて調査範囲、調査間隔を選定するものとし、底質の状況を勘案しながら調査する。

##### (4) 詳細範囲確定調査

詳細範囲確定調査では、平面、鉛直方向の汚染範囲を把握し汚染底質量を算出することを目的とする。詳細範囲確定調査における平面分布調査では、地域の特性把握の調査結果、概略範囲調査で確定された汚染区間の距離及び河川幅等を勘案して調査地点を設定し、鉛直分布調査では底質の状況あるいは一定深度から調査地点を選定する。調査結果より汚染底質量を求める。

##### (5) モニタリングのための事前調査

ダイオキシン類（水質）の現状濃度、ダイオキシン類と濁度及びSSとの関係を把握することを目的として事前にモニタリングのための事前調査を実施する。この結果を踏まえて対策手法、対策工法を検討する。



#### **1.6.2 対策手法・工法の検討**

地域の特性把握及びそれに伴う適合水域、処分地の有無、モニタリングのための事前調査結果、その他の条件によって適切な対策手法、対策工法を選定する。

汚濁防止対策工法については、対策範囲、汚染濃度、水深、流速等の条件を踏まえて判断する。

#### **1.6.3 工事影響防止策の検討**

モニタリングのための事前調査から、監視基準値の設定のために必要となる変動幅を決定し、選定した対策工法、手法、汚濁防止対策工法において必要となる環境配慮事項を踏まえ、監視計画を策定する。その後工事影響調査を実施し、情報を公開後、対策実施計画を確定する。

#### **1.6.4 工事完了後のモニタリング**

対策工事を完了した後、対策の効果を確認するために、底質ダイオキシン類の状況を調査し、調査結果を公表する。

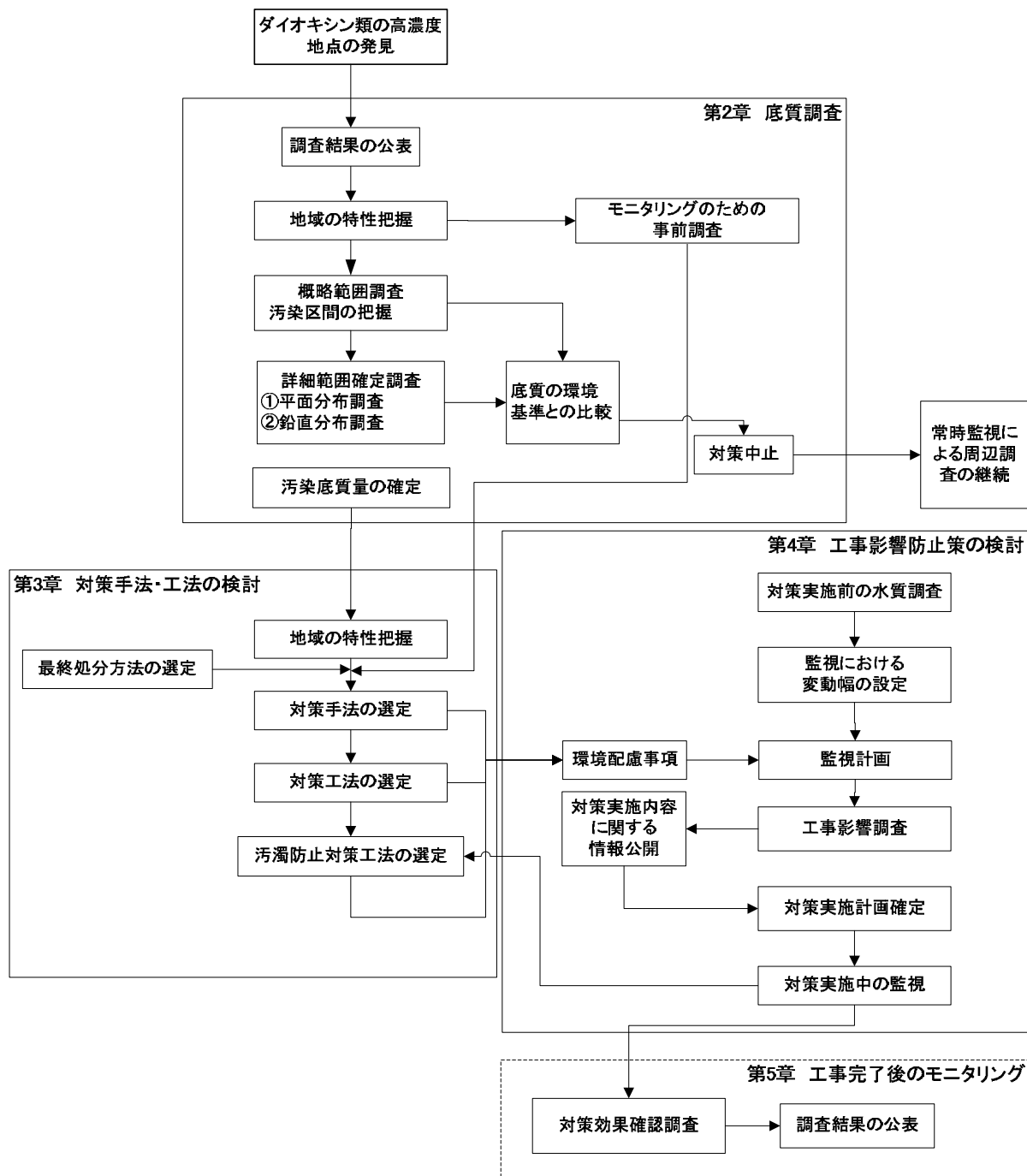


図 1.6.1 底質ダイオキシン類対策フロー

## 第2章 底質調査

### 2.1 調査概要

底質ダイオキシン類対策に係る底質調査は、汚染の状況を把握し汚染底質を算定することを目的とし、対策手法・工法の検討、工事影響防止策の検討、工事完了後のモニタリング等に必要な事項を検討するものとする。

#### 【解説】

底質がダイオキシン類の汚染を受けていることが明らかとなった場合には、その汚染の分布状況を把握するために可能な限り速やかに概略範囲調査を実施する。

さらに詳細範囲確定調査を行い、浚渫等の対策の必要性が認められた場合には、浚渫等の対策範囲、対策深度、汚染底質の把握、対策手法、汚染底質の処分方法、対策工事の進め方、対策工事に伴う底質の巻き上げによる二次汚染の防止策などについての正確な判断をする必要がある。

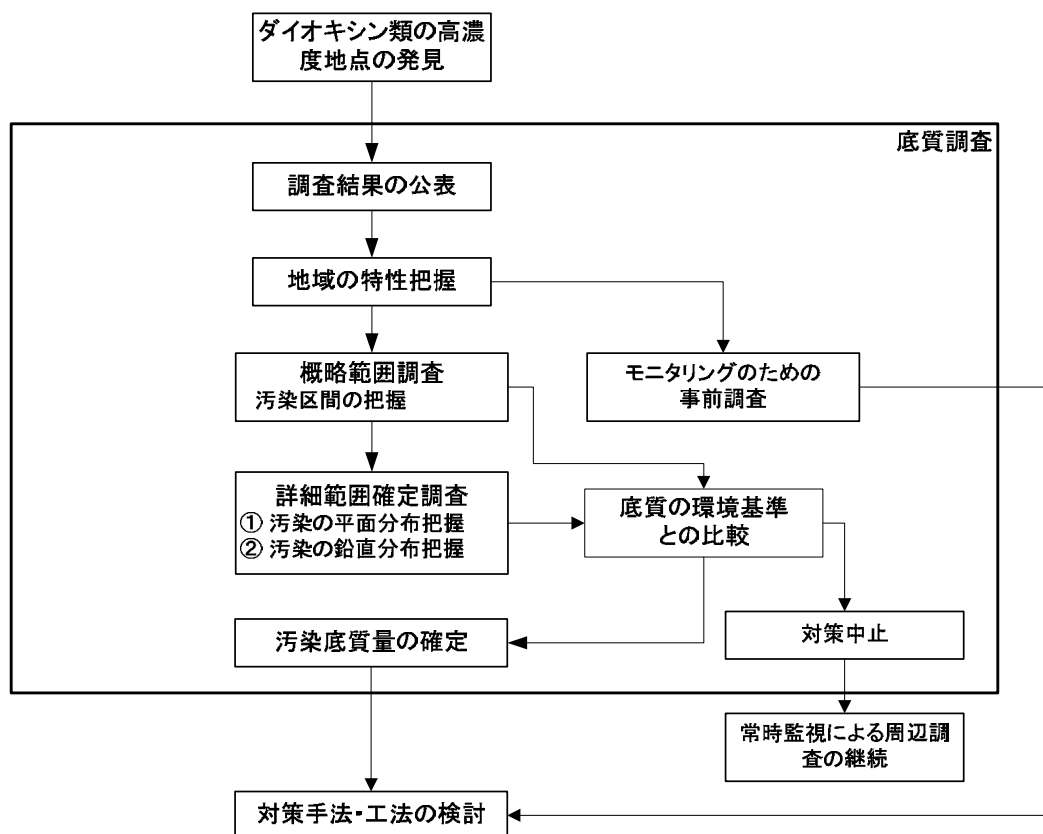


図 2.1.1 底質調査の検討フロー

## 2.2 調査結果の公表

調査の実施に当たっては、地元関係者に対して当該事業に関する情報提供を十分行うものとする。

### 【解説】

調査を実施するに当たっては、事前に地域住民、地方公共団体及び利水者に対して、以下のことを公表する。

- (1) 環境基準を超過した値が測定されたこと
- (2) 底質調査に着手すること
- (3) 対策手法等の検討に着手すること

全体の情報公開の内容については「第6章情報の公開」に示す。

## 2.3 地域の特性把握

概略範囲調査における調査範囲、調査地点の間隔等を決定するための資料とすることを目的として、地域の特性把握を行う。

### 【解説】

概略範囲調査においては、地域の特性把握結果を勘案して、調査範囲、調査地点の間隔を決定する。

地域の特性把握の調査は、以下の(1) 河川の状況及び(2) 社会的状況の中から適宜選定し実施する。具体的な調査項目例は【参考4】に示し、作成図の例は【参考5】に示す。特に、汚染源の概略把握として流入支川、樋管等の状況、土地利用、排出源とその周辺の状況については調査することが望ましい。なお、ダイオキシン類の排出源や既排出ダイオキシン類ストックの位置把握を行う際には、地方公共団体等関連機関と連携し、また PRTR 等の情報を活用する。

工事履歴（浚渫工事等）は堆積物の攪乱履歴を把握するために調査する。水域利用（利水、漁業）は、周辺及び流下方向における保全すべき施設・活動があるかどうかを把握するために調査する。

### (1) 河川の状況

- 1.河床勾配
- 2.河床構成（シルト・粘土分、強熱減量）
- 3.流速
- 4.流入支川、樋管等の状況
- 5.工事履歴（浚渫工事等）
- 6.高水敷利用

## (2) 社会的状況

- 1.土地利用（排出源周辺の状況把握等）
- 2.水域利用（利水、漁業）
- 3.工場・廃棄物焼却施設等の立地状況

これらの結果からダイオキシン類の排出源の状況、汚染の略歴、自然的条件に基づくダイオキシン類の流入、拡散、堆積等のメカニズムを概ね把握する。また、対策範囲の検討や対策工法の選定に当たっても、対象水域の自然的条件とともに河川の利用状況や既存の浚渫状況を把握する必要がある。

### 【参考 4】地域の特性把握の項目例

#### (1) 河川の状況

汚染が確認された箇所周辺の河川の状況について、必要に応じて表 2.3.1の項目を整理する。

表 2.3.1 地域の特性把握（河川の状況）の項目例

項目	記載内容
1.河床勾配	・河川勾配を図示可能な図 ・河川縦断面図、河川断面図
2.河床構成（シルト・粘土分、強熱減量）	・既往調査による粒度組成、強熱減量の結果及び堆積厚を整理
3.流速	・既往調査による流速、流量調査結果
4.流入支川、樋管等の状況	・流入支川、樋管等の位置、流入量
5.工事履歴（浚渫工事等）	・過去に実施された浚渫工事等の位置、範囲、除去厚等
6.高水敷利用	・河川内の高水敷利用の状況

#### (2) 社会的状況

原因と考えられるストック、施設又は河川に隣接し現状を把握できる範囲を対象として、必要に応じて表 2.3.2の項目を整理する。

表 2.3.2 地域の特性把握（社会的状況）の項目例

項目	記載内容
1.土地利用（排出源周辺状況把握等）	・土地利用現況図 ・農地面積と位置 ・市街地面積と人口密集地の位置
2.水域利用（利水、漁業）	・利水の状況と位置 ・取水先と排出先 ・大規模工場・事業場からの排水量 ・漁業権の種類と位置 ・漁種と漁獲量
3.工場・廃棄物焼却施設等の立地状況	・工場、廃棄物焼却施設の位置 ・ダイオキシン類の排出源、ストックの位置（図 2.3.1 参照）

【参考 5】地域特性の把握による作成図例

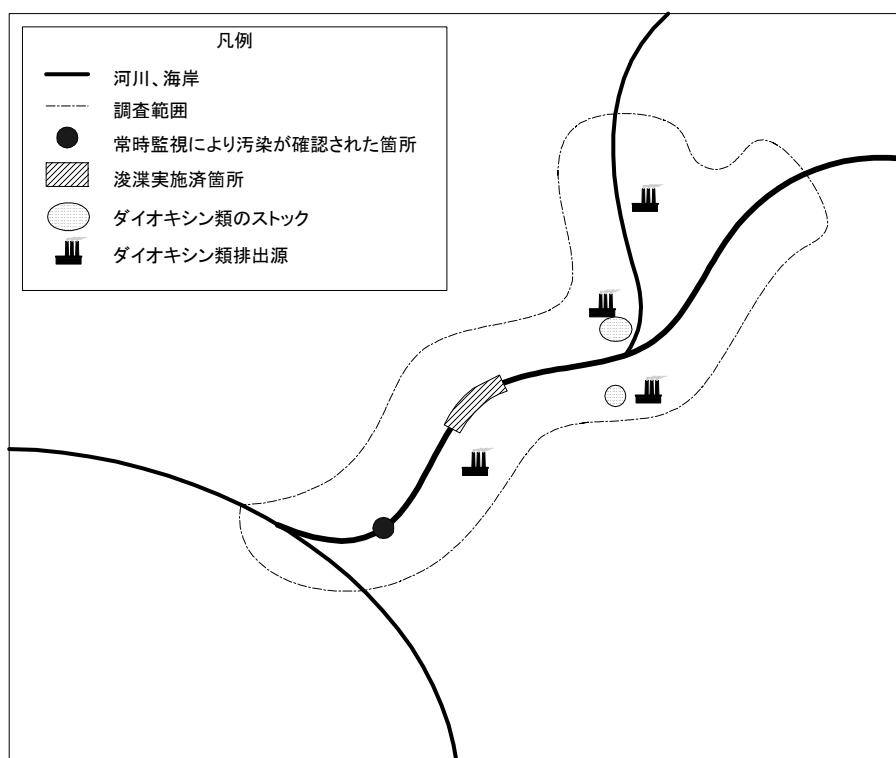


図 2.3.1 △△川流域のダイオキシン類排出源とストックの位置図の例

注) 過去の事業場からの操業に起因した事故情報、及びダイオキシン類のストック、工場排水については、PRTR の情報からでは入手が困難であるため、地方公共団体等関係機関と連携し情報収集を心がける。

## 2.4 概略範囲調査

概略範囲調査は、汚染区間の第一段階の絞り込みを目的として実施し、底質の環境基準値を超えた調査地点の上流、下流の適切な範囲で表層の調査を行うことを基本とする。

### 2.4.1 採泥地点

概略範囲調査における調査範囲は、上流、下流それぞれ数 km 程度とし、採泥地点は概ね 500m の間隔で設定することを基本として、流域の地域特性を踏まえて決定する。

#### 【解説】

概略範囲調査の間隔は、概ね 500m とし、調査範囲は「2.3 地域の特性把握」を踏まえ、上流、下流それぞれ数 km 程度行うことを原則とする。

### 2.4.2 採泥深度

概略範囲調査における採泥は、表層部について行うものとする。

#### 【解説】

概略範囲調査では、平面分布の概略的な把握を目的とするため、表層部のみの採泥を実施する。

表層部とは、表層から 5～10cm 迄の深さである。

### 2.4.3 調査測定方法

調査の手法、分析方法、測定値の評価方法の詳細は、環境省が定めた「ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル」（平成 20 年 3 月、環境庁）、「底質調査法」（昭和 63 年、環境庁）及び「ダイオキシン類対策特別措置法に基づく環境基準の施行について」（平成 14 年 7 月 22 日、環水企第 117 号、環水管第 170 号）に従う。なお、「河川、湖沼底質中のダイオキシン類簡易測定マニュアル（案）」（平成 16 年 7 月、国土交通省）による方法を適用しても良い。

#### 【解説】

測定項目は、底質ダイオキシン類濃度の他に、底質の物理化学的特性、特に底質のダイオキシン類濃度と相関性の高い TOC、粒度組成等を把握するために実施することが望ましい。

- ・ 強熱減量：「底質調査法」（昭和 63 年 9 月、環水管第 127 号）
- ・ TOC：CHN コーダーによる方法
- ・ 粒度組成：JIS A 1204

ダイオキシン類：ダイオキシン類の分析方法として、以下のいずれかの方法を適用可能とする。

- ・ 1) 「ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル」（平成 20 年 3 月、環境庁水質保全局水質管理課）（以降「底質調査マニュアル」
- ・ 2) 「河川、湖沼底質中のダイオキシン類簡易測定マニュアル（案）」（平成 16 年 7 月、国土交通省）（以降「簡易測定マニュアル」とする）
- ・ 3) 環境省による簡易測定法のマニュアル策定の検討状況にあわせ、適用に関する河川における方針を検討することとしている。

簡易測定法を採用する場合は、適用しようとする水域の底質について、あらかじめ「底質調査マニュアル」による測定値と「簡易測定マニュアル」等による測定値の関係を調べておく。

#### 2.4.4 調査結果の整理

概略範囲調査結果は汚染区間の把握及び詳細範囲確定調査地点の選定を目的として、ダイオキシン類濃度、底質及びダイオキシン類の物理・化学的特性、地域の特性、並びに河川流量等を併せて整理する。

##### 【解説】

##### (1) 整理事項

概略範囲調査結果は、汚染区間の把握及び詳細範囲確定調査地点の選定を目的として整理する。

なお、汚染区間はダイオキシン類濃度と底質の物理化学的特性（シルト・粘土、強熱減量等）に関する調査結果を勘案し整理する。

底質の状況が変化しない場合は環境基準値を超える濃度の調査地点と、隣接する基準値以下の調査地点の垂直二等分線を汚染区間の境界として設定する。

概略範囲調査の整理事項の例を表 2.4.1に示す。

表 2.4.1 概略範囲調査における調査結果の整理例

項 目	整 理 内 容
地域の特性	① 調査地点図 ② 調査区域、地形図 ③ 水深図 等 ④ 流入支川、樋管等の状況 ⑤ 利水地点 ⑥ 集水域図、水系図、海図等
底質（ダイオキシン類等）	① 分析結果一覧表（生データ、最大値、最小値、平均値等） ② 汚染区間（平面分布図）と流入支川、樋管及び利水地点との関係図 ③ 相関解析、異性体プロファイル等解析結果
河川流量調査	① 河川断面図 ② 流量一覧



## (2) 環境基準値を超える濃度が検出されない場合

全調査地点において環境基準値を超える濃度が検出されない場合には、汚染区間の把握が不可能である。これは環境基準値を超えて検出された後、流水等で表層泥が移動した可能性が考えられる。

基準を超えた地点が見つからなかった場合は、その要因（出水、排出源の状況等）について整理し、公表する。

以後は、環境基準値を超えて検出された周辺を含めて、ローリング調査等によって継続的に調査を実施することとする。

### 【参考 6】概略範囲調査の結果例

平成 14 年 12 月に神崎川で実施した概略範囲調査の結果を例として図 2.4.1 に示す。

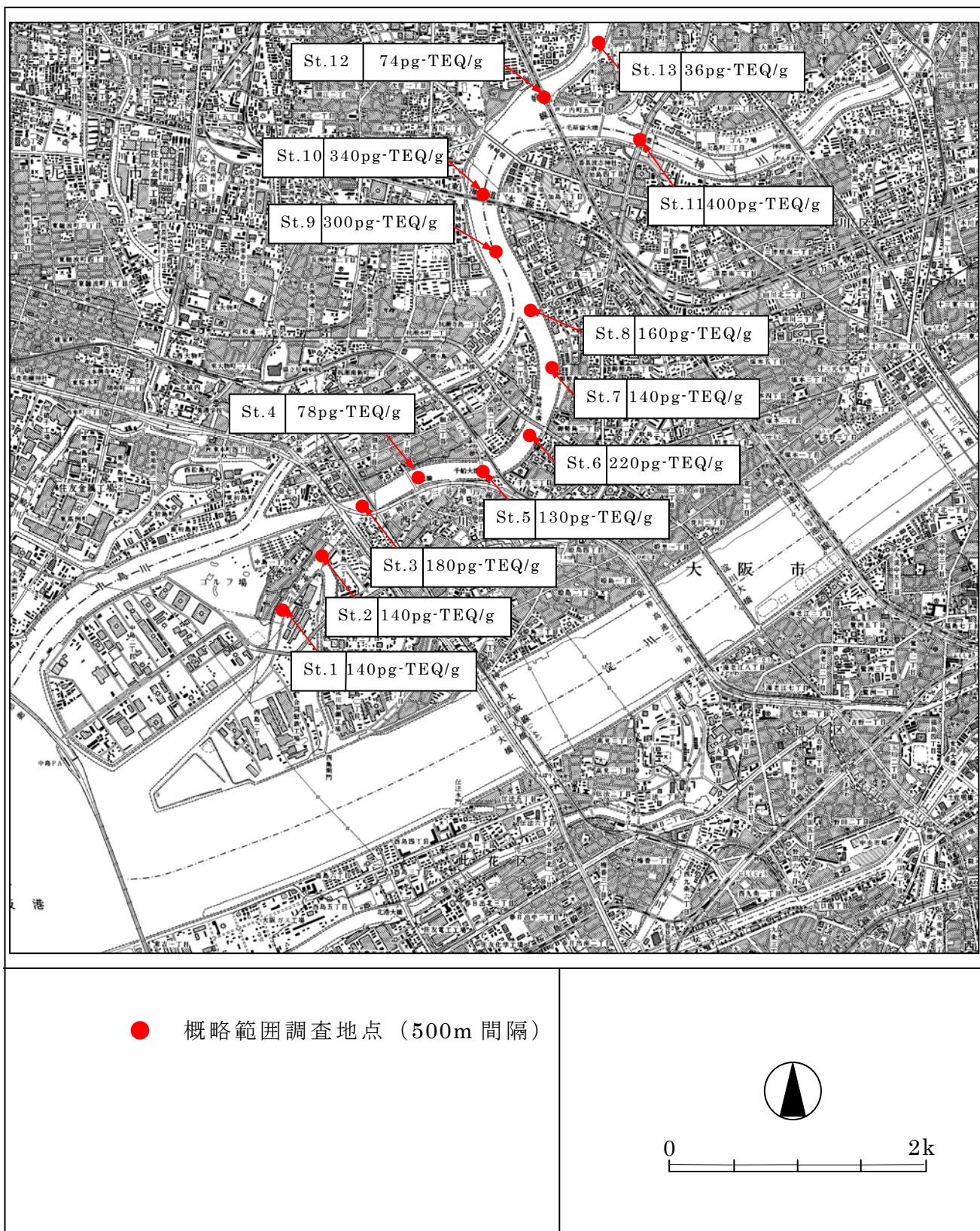


図 2.4.1 概略範囲調査結果

## 2.5 詳細範囲確定調査

詳細範囲確定調査は、汚染底質を把握することを目的として、①平面分布調査、②鉛直分布調査を実施する。

詳細範囲確定調査の流れを図 2.5.1に示す。

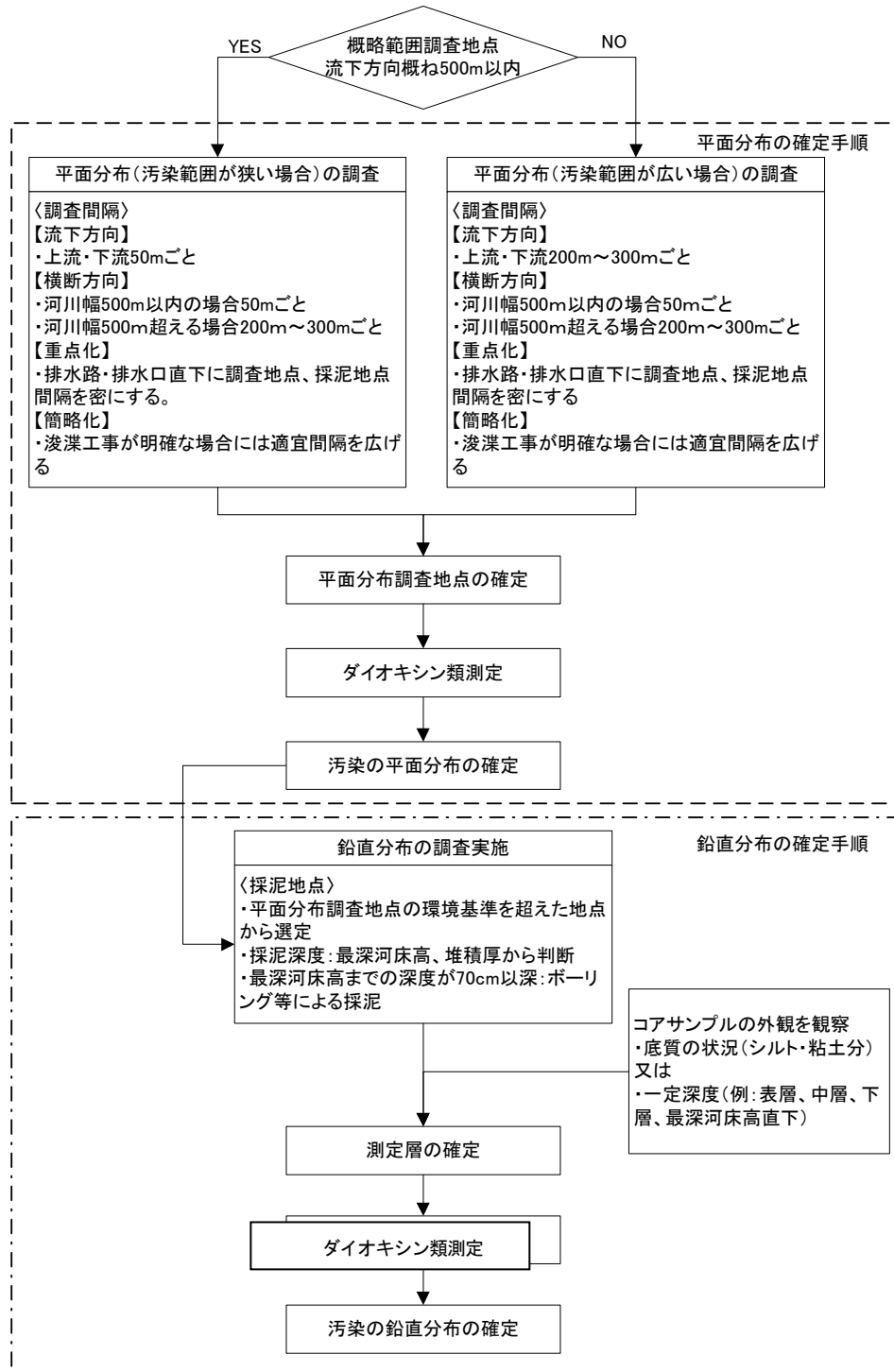


図 2.5.1 詳細範囲確定調査の底質サンプリングと分析手順の例

注) ここに示す詳細範囲確定調査と分析手順は、必須ではなく、個々の対策河川の特性や状況によって必要に応じて行う調査手順として示した。

### 2.5.1 調査測定方法

調査の手法、分析方法、測定値の評価方法の詳細は、概略範囲調査における「2.4.3 調査測定方法」に従う。ただし、簡易測定マニュアルによる方法は、GC/MS 法に限り適用可能とする。

#### 【解説】

「対策手法・工法の検討」のための基礎資料とすることを目的として、土質試験等を同時に実施することが望ましい。

ダイオキシン類の分析は、「底質調査マニュアル」または「簡易測定マニュアル」に従って実施する。ただし、「簡易測定マニュアル」では GC/MS 法に限り使用可能とし、最終確認は「底質調査マニュアル」による方法で行う（2.5.4 参照）。

### 2.5.2 平面分布調査

概略範囲調査によって設定された汚染区間において、平面的な汚染範囲をより詳細に把握する。

#### 【解説】

#### (1) 流下方向の調査間隔

詳細範囲確定調査における流下方向の調査間隔は、概略範囲調査の結果から判断する。例えば汚染区間が 500m 以内の場合（狭い範囲の場合）、50m 間隔で調査を行い、汚染区間が 500m を超える場合（広い範囲の場合）、200m～300m 間隔で調査を行うことが望ましい。

#### (2) 横断方向の調査間隔

流下方向に対して横断する方向の調査間隔は、原則としては 50m 間隔で調査を行うこととするが、河川規模等を勘案し適宜設定する。例えば、下流域などで河川幅が概ね 500m を超える場所では、底質の状況（シルト・粘土）を勘案しながら 200m～300m 間隔で調査を行うことが望ましい。

#### (3) 重点的に調査を実施する場合

汚染が、排水路、排水口からの影響によると思われる場合には、排水路合流点、排水口直下にも採泥地点を設け、最も影響を受けていると考えられる範囲については、採泥地点間隔を密に定めることが望ましい。

また、河川幅が 100m 以下又は汚染範囲が狭いと推定され、対策工事範囲を限定する必要がある場合は、横断方向の調査間隔を適宜狭めてもよい。

#### (4) 簡略化して調査を実施する場合

ダイオキシン類対策以外の目的で浚渫等が行われることが明らかな場合、浚渫予定区域では、(1)、(2)の内容にかかわらず調査間隔を適宜広げてよい。また底質の構成材としてシルト・粘土分が全くない場合は当該地点の調査を省

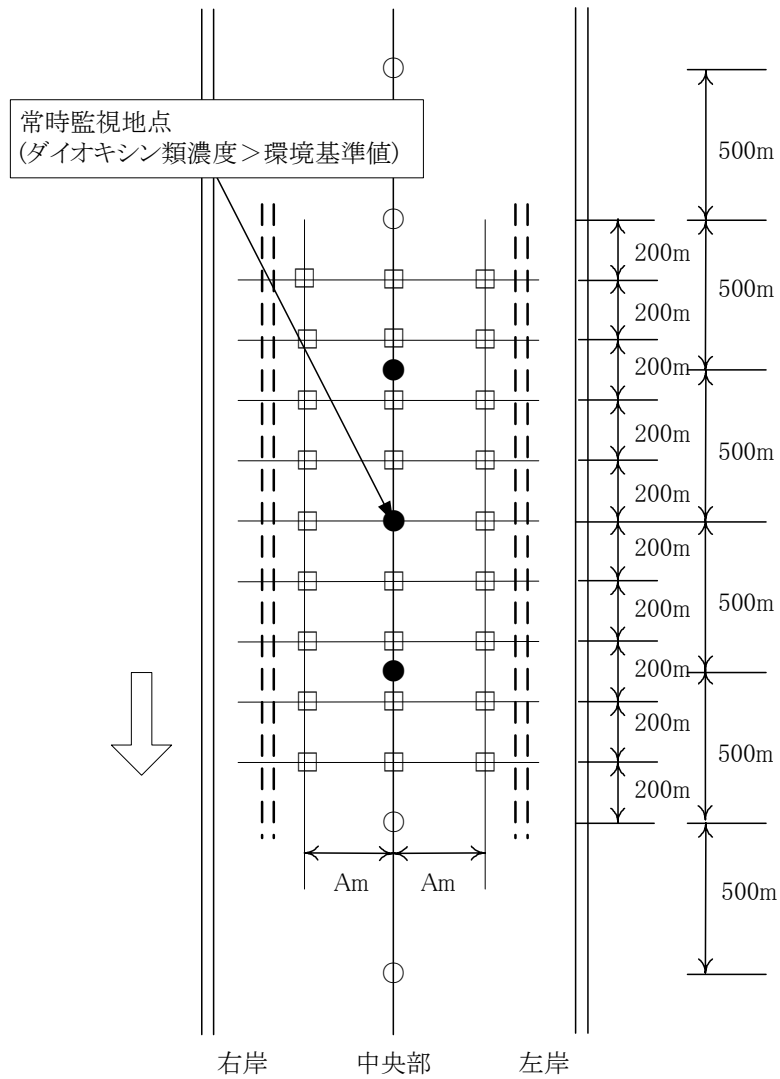
略してもよい。

調査間隔設定例を表 2.5.1に示し、調査地点設定例を図 2.5.2、図 2.5.3に示す。

表 2.5.1 詳細範囲確定調査の調査間隔設定例

		汚染範囲	
		狭い場合	広い場合
河川幅	500m 以内	流下方向：50m ごと 横断方向：50m ごと	流下方向：200～300m ごと 横断方向：50m ごと
	500m 超	流下方向：50m ごと 横断方向：200～300m ごと	流下方向：200～300m ごと 横断方向：200～300m ごと





□ 平面分布調査地点

河川幅が 500m 以下 :  $A=50$

河川幅が 500m を超える :  $A=200 \sim 300$

図 2.5.3 詳細範囲確定調査例 (汚染範囲が広い場合)

### 2.5.3 鉛直分布調査

鉛直分布調査の測定層の選定は、最深河床高と堆積厚を参考に、土質から選定する場合と一定深度から選定する場合がある。

#### 【解説】

表層のダイオキシン類の濃度が環境基準値を超えている場合には、表層の分布状況を勘案し、汚染範囲内の境界付近の地点並びに最大濃度及びこれに近い値を示した地点において鉛直分布調査を行う。

浚渫・掘削除去により汚染底質を除去する場合には、新たに高濃度の底質が表層に出現することがないように、最深河床高直下まで採泥することが望ましい。

#### (1) 鉛直採泥の深度の考え方

鉛直採泥の深度は、原則として人力で採泥できる、50～70cm までとするが、堆積厚がそれ以上の場合においては、ボーリング等による採泥を行い、柱状試料を採取する方法が考えられる。

#### (2) 鉛直採泥の測定層の考え方

鉛直採泥の測定層は、最深河床高と堆積厚、柱状泥の外観の観察結果（例：砂、シルト・粘土）を参考にして選定する。外観に変化がない場合は一定の深度（例：表層、中層、下層、最深河床高直下）を対象に選定する。

最深河床高直下から高濃度のダイオキシン類が出た場合には、さらに深い層の調査を実施する。



## 【参考 7】汚染範囲が狭い事例

図 2.5.4に汚染範囲が狭い場合の例として、平成 13 年度に綾瀬川において実施した詳細範囲確定調査における調査地点を示す。

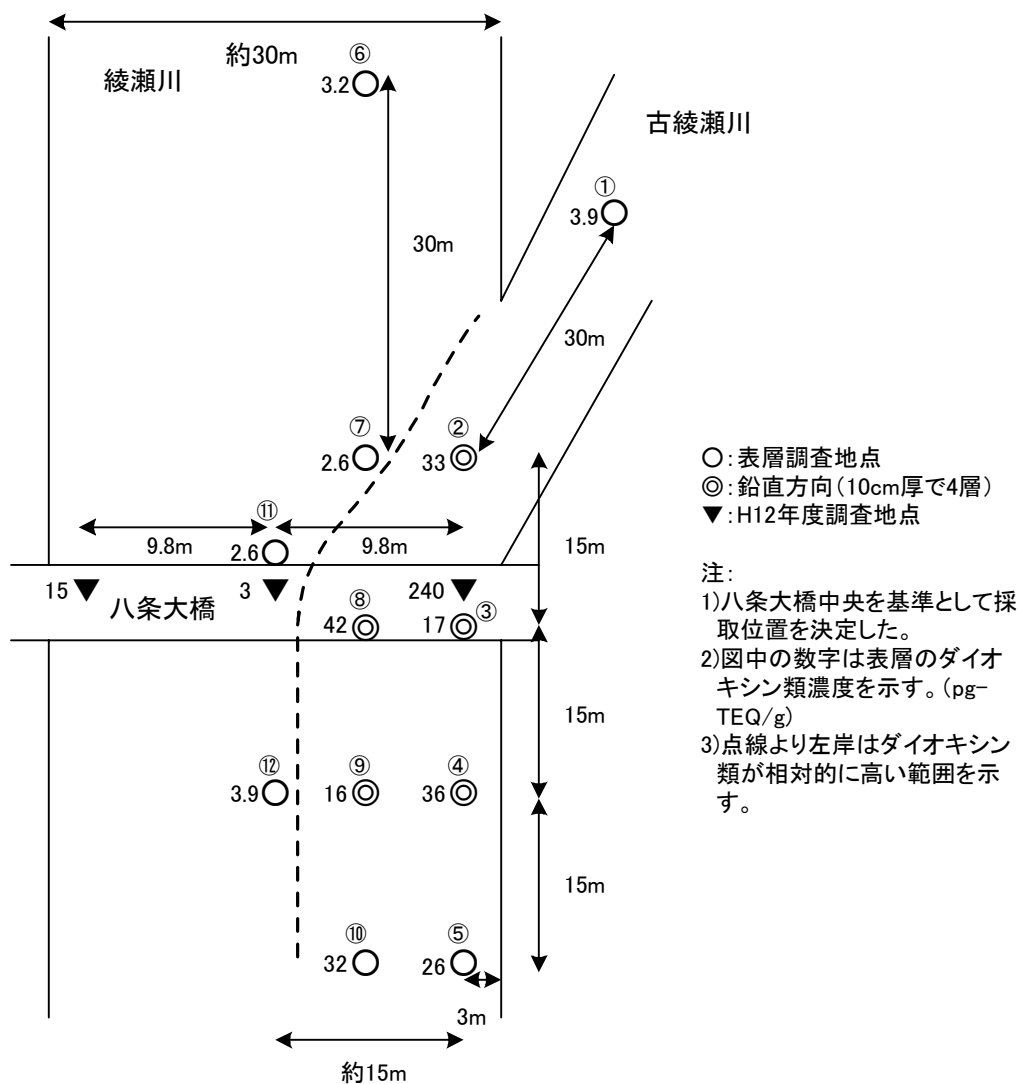


図 2.5.4 局所的な汚染範囲を調査した地点構成の例

#### 2.5.4 調査結果の整理

汚染底質を把握することを目的として詳細範囲確定調査の結果を整理する。

#### 【解説】

##### (1) 整理事項

汚染底質の把握を目的として次の項目を整理する。

- ① 平面分布図
- ② 鉛直分布図
- ③ 必要に応じて行う項目（ダイオキシン類の相関、異性体プロファイル等解析結果）

##### (2) 汚染範囲の決定

汚染範囲の考え方は、環境基準値の濃度を超える調査地点と環境基準値を満たす調査地点の垂直二等分線を汚染範囲の境界とした。図 2.5.5 及び図 2.5.6 は、環境基準値 150pg-TEQ/L における汚染範囲の考え方を示す。なお、「簡易測定マニュアル」に定められた GC/MS 法で詳細範囲確定調査を行い、汚染範囲の境界を決定した場合、その境界のすぐ外側の調査地点を代表する 1 地点において基準値を満足していることを「底質調査マニュアル」に定められた方法で確認する（図 2.5.8 参照）。また、鉛直方向は少なくとも代表する 1 地点を調査する。

〈平面分布〉

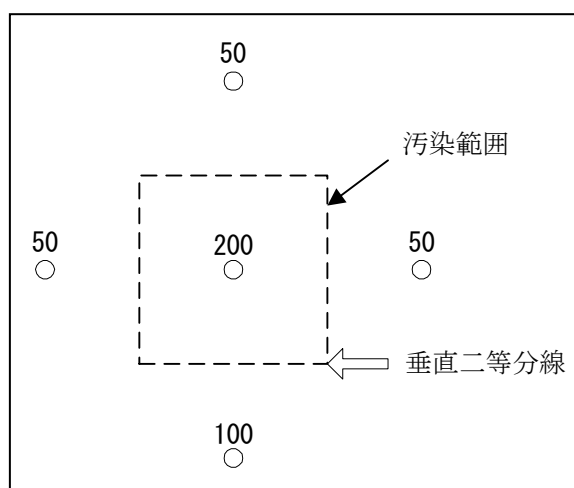


図 2.5.5 平面分布調査結果による汚染範囲の考え方

※ 図中に示すダイオキシン類濃度の単位は pg-TEQ/g。

### 〈鉛直分布〉

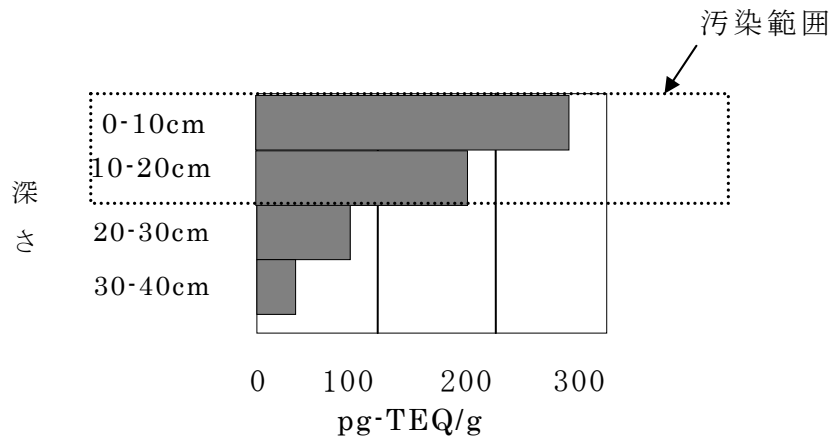


図 2.5.6 鉛直分布調査結果による汚染範囲の考え方

注) 図中に示すダイオキシン類濃度の単位は pg-TEQ/g。

### 2.5.5 汚染底質量の算定

柱状泥の観察記録及び汚染濃度の状態から、汚染底質量を算定する。

#### 【解説】

#### (1) 汚染範囲の決定

平面分布調査及び鉛直分布調査の結果より、図 2.5.7に示すように検討し、汚染底質量を算定する。

この場合ダイオキシン類濃度が環境基準値を超える深度と隣接する環境基準値を満たす深度の間の垂直二等分線を境界線とし、境界線を含む平面で囲まれた部分を汚染底質量と考える。

なお、上層の濃度が低く、下層が高い場合には次のように対応する。

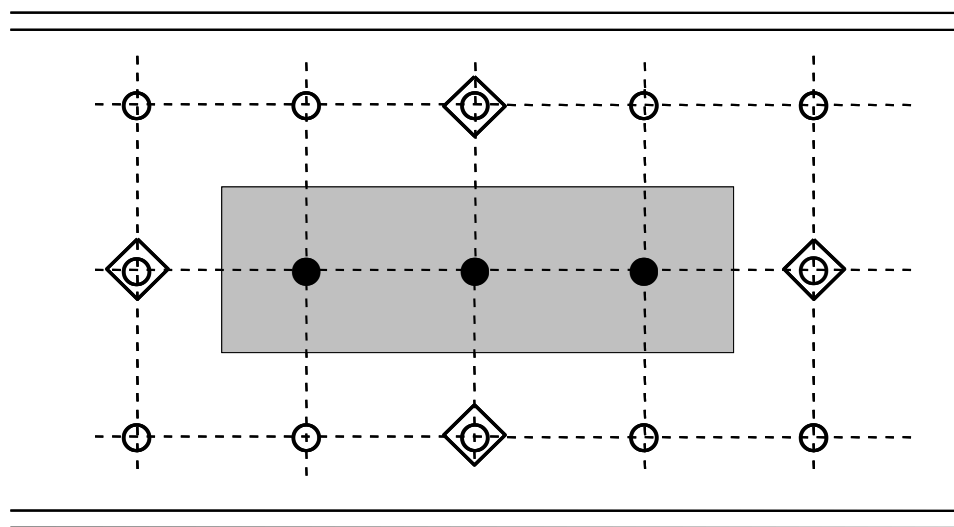
#### ①最深河床高よりも上に基準値を超える底質がある場合

浚渫や、洪水により底質表面に汚染が出現する可能性があるので対策の実施の必要性がある。

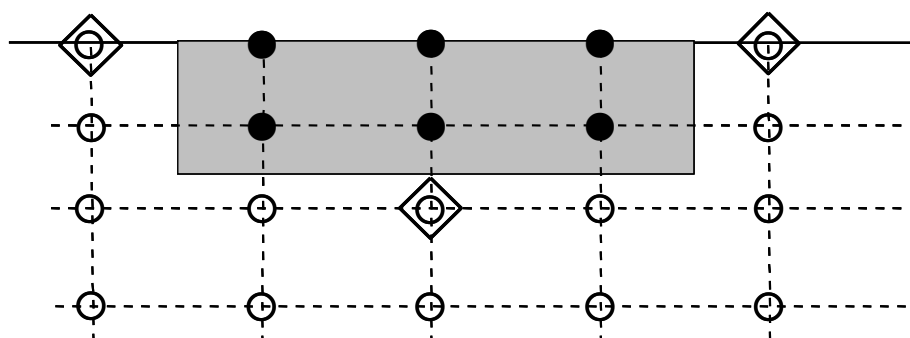
#### ②最深河床高よりも下に基準値を超える底質がある場合

浚渫除去工法の場合は、浚渫後も底質表面に出現しない事を調査確認し対応する。対策工法として原位置処理を行う場合においては、原位置処理を行う厚さまでダイオキシン類の濃度を把握する必要がある。

平面分布



鉛直分布



- 凡例
- 濃度 ≤ 環境基準値
  - 濃度 > 環境基準値
  - ◇ 「簡易測定マニュアル」に定められた GC/MS 法で汚染範囲の境界を決定した場合、「底質調査マニュアル」による方法で確認を行う地点。「底質調査マニュアル」による方法で汚染範囲の境界を決定した場合、その確認は不要である。

図 2.5.8 汚染範囲の考え方

(2) 汚染原因者が特定できる場合

汚染原因者が特定できる場合には、費用負担を求めることができる。このときには、分析の定量下限値未満の数値を 0 として毒性等量を算出する。

【参考 8】ダイオキシン類対策特別措置法に基づく底質環境基準の施行について（通知）（平成 14 年 7 月、環境省）

第3 運用上の取扱い

2.測定方法について

イ 毒性等量の算出の際の定量下限未満の数値の取り扱いについては、法第 26 条第 1 項の常時監視に係る測定の場合は、アによるほか、定量下限未満検出下限以上の数値はそのままその値を用い、検出下限未満のものは試料における検出下限の 2 分の 1 の値を用いて各異性体の毒性等量を算出することとする。ただし、底質環境基準を超え、対策を行うための汚染範囲確定のための調査の一環として測定を行う場合には、原因者に費用負担を求めることがあることから、定量下限未満の数値は 0 として算出することとする

## 2.6 浚渫した底質を土質材料として利用する場合の底質調査

浚渫した底質を土質材料として利用する場合には、詳細範囲確定調査時の試料を利用し、想定される利用形態で浸出水が 1pg-TEQ/L 以下となることを確認する。

### 【解説】

土質材料として利用する場合に一時保管を行うと、保管地の確保が難しく、周辺への飛散、漏出の恐れがあるため、浚渫後は速やかに利用する。

そのために、事前に詳細範囲確定調査時の試料を用いて振とう溶出試験を行い、想定される利用形態で浸出水が 1pg-TEQ/L 以下となることを確認する。

振とう溶出試験の結果事例については、表 3.9.1に示す。

## 2.7 モニタリングのための事前調査（水質）

水質のダイオキシン類濃度を把握し、対策手法・工法の検討の資料とすることを目的として、事前にモニタリングのための事前調査を実施する。

### 【解説】

水質の現状濃度が環境基準値を満たすのか、超えているのかによって対策手法及び対策工法の選定条件に大きく影響するため、対策手法・工法の検討の資料とすることを目的としてダイオキシン類の水質調査を実施する。

#### (1) 一般調査

##### ① 調査地点

汚染範囲及びその周辺（上下流）を中心に適切な地点を選定するものとする。

##### ② 調査項目

- ・ダイオキシン類（水質）
- ・濁度、SS

#### (2) 調査の方法等

ダイオキシン類（水質）調査の方法は、「工業用水・工業排水中のダイオキシン類の測定方法」（JIS K 0312:2004）に準じて行うものとする。

### 第3章 対策手法・工法の検討

#### 3.1 対策に係る基本的考え方

対策に係る基本的考え方は、ダイオキシン類を摂取する経路を遮断することを対策の基本とする。

経路を遮断する対策手法は、浚渫・掘削除去処理と原位置における覆砂・固化処理とに分類される。浚渫・掘削除去処理には、浚渫除去工法と締切掘削工法がある。原位置における覆砂、固化処理には、原位置における覆砂、原位置における固化処理工法がある。底質調査により決定した汚染範囲において、地域の特性を十分に把握したうえで、これらの手法の適用性を検討し、対策範囲、対策手法、対策工法を選定する。

#### 【解説】

対策に係る基本的考え方は、直接的、間接的にダイオキシン類を摂取する経路を遮断することを対策の基本とする。

底質調査によって決定した汚染範囲において、既存資料を基に地域特性を把握し、その特性に応じた適合水域条件、さらには対策工法の経済性、周辺地域の処分地の有無等によって、適切な対策範囲、対策手法を選定する。

この対策手法・工法の検討結果をうけて、「第4章 工事影響防止策の検討」を行う。

#### 3.2 地域の特性把握

対策手法を選定する際には、地域の特性を把握し検討を行うものとする。

#### 【解説】

地域の特性把握は、想定される対策手法に応じて適宜選定し実施するものとする。

### 3.3 対策手法の分類と選定

#### 3.3.1 対策手法の分類

ダイオキシン類による汚染底質の対策手法は以下の 2 つの方式に分類される。

- ① 浚渫・掘削除去を行う方式
- ② 原位置における覆砂、固化処理を行う方式

#### 【解説】

河川、湖沼などの水域における底質ダイオキシン類対策の基本的な考え方は、第一に排出源対策を行い、ダイオキシン類による汚染範囲の拡大を抑制することである。しかし、すでに水域に堆積している底質で、何らかの原因によって過去に排出されたダイオキシン類で汚染されているものについては、底質に接触している水や魚介類を経由して人がダイオキシン類を摂取することを防ぐ対策が必要である。

底質ダイオキシン類対策選定の基本的な流れを図 3.3.1 に示す。

水域において、ダイオキシン類で汚染されている底質からの暴露を防ぐには、① 浚渫・掘削除去し、暴露経路を遮断する方法と、② 原位置における覆砂、固化処理を実施し暴露経路を遮断する方法がある。

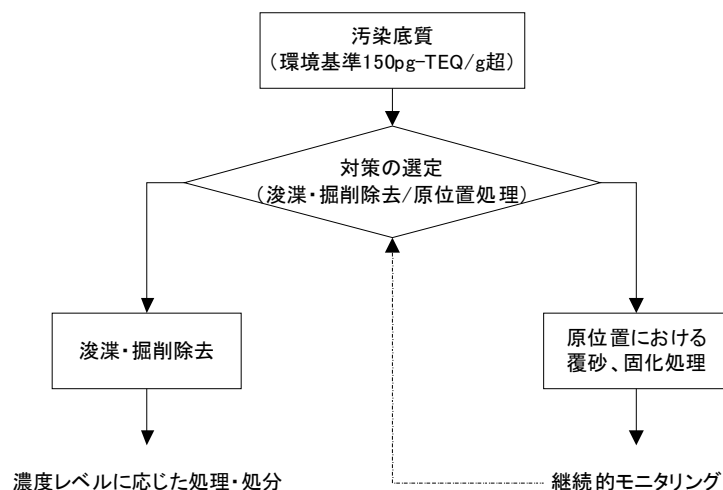


図 3.3.1 対策選定の基本的な流れ



### 3.3.2 対策手法の選定

対策手法の選定における基本的考え方は、リスクの低減効果、対策による二次汚染のリスク、施工の難易度、経済性などを比較検討の上、水域の特性に応じ、採用条件を満たす対策を選定する。

対策手法は、第一に浚渫・掘削除去処理を選定することを検討し、構造物等の安定を損なう場合等、浚渫・掘削除去の実施が難しい場合には、原位置処理を選定することを検討する。

#### 【解説】

底泥が移動しやすい水域、飲用水目的の取水利用の可能性が考えられる水域などでは、第一に掘削除去処理を選定することを検討し、構造物等の安定を損なう場合等、掘削除去の実施が難しい場合には、暫定的に原位置処理を選定することを検討する必要がある。このような場所での原位置固化処理・覆砂処理は暫定的な対策であり、モニタリングを継続して実施し再堆積、溶出等の把握を行わなければならない。

また、掘削除去処理を選定する場合には、陸揚げした底質の脱水、固化の中間処分施設の有無、さらには脱水、固化した底質の土質材料としての利用あるいは分解無害化の可能性及び最終処分地の有無等を検討する必要がある。

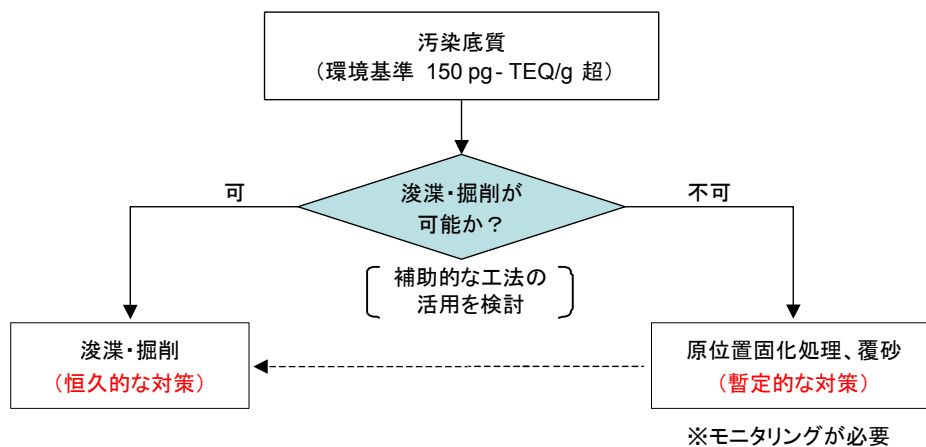


図 3.3.2 底泥が移動しやすい水域等における底質ダイオキシン類対策の流れ

### 3.4 対策工法

#### 3.4.1 対策工法の分類

基本的な対策工法としては、以下の①～③までの工法が挙げられる。

- ①浚渫除去
- ②締切掘削
- ③原位置における覆砂・固化処理

#### 【解説】

図 3.4.1にダイオキシン類汚染底質対策工法の分類を示す。

ダイオキシン類により汚染された底質の対策手法は、「3.3.1 対策手法の分類」で述べたように、どの場所で処理を実施するかによって、浚渫・掘削除去処理と原位置処理とに大別される。

浚渫・掘削除去の方法としては、①締切なしで底質を除去する浚渫（掘削）工法と、②汚染区域を鋼矢板等で締め切って除去する締切掘削工法がある。締切工法には締切り後固化処理を施工し浚渫・掘削除去を容易にする方法もある。

浚渫・掘削除去された底質は、その性状に応じて中間処分が施され、埋立処分、分解無害化処理や土質材料としての利用が図られる。

原位置処理には、底質の飛散や溶出による水質悪化の対策として、③底質の上に汚染していない良質の砂を、原位置における覆砂する方法と、底質に固化材を添加して、原位置における固化処理する方法がある。

原位置処理は、橋脚、護岸沿いなど浚渫・掘削除去処理が難しい場合に行うことが考えられる。ただし、河川においては、流れがあるため原位置における覆砂の利用は慎重に検討し判断する必要がある。湖沼のように流れが緩やかな場所では比較的容易に適用が可能である。

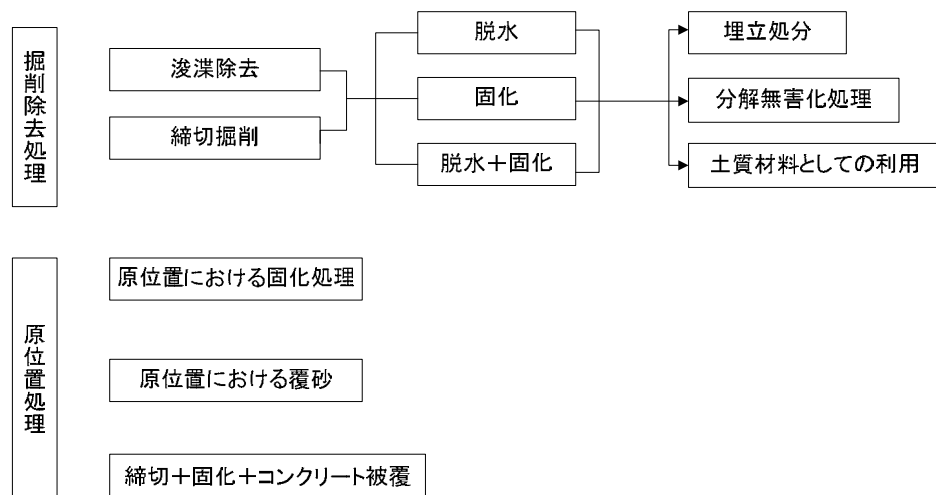


図 3.4.1 ダイオキシン類により汚染された底質の対策工法の分類と流れ

なお、各対策工法の中でも細分化により多数の工法が提案されている。細分化された対策工法については、「平成 13 年度 ダイオキシン類に汚染された底質の処理技術に関する検討業務 報告書」（平成 14 年 2 月、独立行政法人土木研究所）を参考にされたい。

#### 3.4.2 浚渫除去工法の適用条件

浚渫・掘削除去処理には、浚渫除去工法と締切掘削工法がある。ダイオキシン類の濃度や汚染範囲、対策箇所の水理条件、二次汚染の防止などから、工法の適用条件を総合的に検討する。

##### 【解説】

浚渫については、現場の流速・波浪・水深などの水理条件、汚染底質の性状や分布範囲、離岸距離などの施工条件に対する、稼働能力、浚渫施工中の汚染底質の巻き上げ状況などから適用条件が検討される。

流速や波浪条件から浚渫船による施工が困難な場合や、底質が高濃度で汚染され、汚濁防止膜などでは水質環境基準値内で施工することが困難な場合は、締切掘削工法を選定する。

詳細については、表 3.4.1 にまとめた。

#### 3.4.3 原位置処理工法の基本的考え方と適用条件

原位置処理には、原位置における固化処理工法と原位置における覆砂工法がある。ダイオキシン類濃度や汚染範囲、対策箇所の水理条件、河川改修計画や舟運等との整合性などから、対策工の安定性、効果の確保と維持について検討する。

##### 【解説】

##### (1) 基本的考え方

原位置における覆砂・固化処理は、現地の底質を用いた室内試験や試験施工などによって事前に対策効果を検討した上で、選定する必要がある。

原位置における覆砂・固化処理を対策として選定した場合は、モニタリングを継続する必要がある、モニタリングによって十分な効果が確認されない場合は、浚渫・掘削除去などの他の対策を実施する必要がある。

現状で浚渫・掘削除去を行うことができない水域においては、段階的対策として実施することも検討する。

段階的対策の検討については、例えば、対策の第一段階として覆砂などの原位置における対策を早期に実施して、モニタリングを継続しながら浚渫・掘削除去や分解無害化等の実施方法、時期などを検討する方法等があげられる。

## (2) 適用条件

最初に環境的に有利と考えられる原位置における固化処理工法による対策を検討し、原位置における固化処理工法による対策が困難な水域について原位置における覆砂工法を検討する。

原位置における固化処理の適合水域条件は、以下の通りである。

①河積に余裕があり、原位置における覆砂、固化処理した後にも、洪水の流下に必要な河道断面や舟運に必要な航路水深などが確保されること。

②ダイオキシン類の排出源対策が講じられており、原位置における覆砂、固化処理工上にダイオキシン類が堆積する恐れが少ないこと。

③必要に応じて現地の底質とセメント固化材を用いた振とう溶出試験を行い、その結果から溶出液が  $1\text{pg}\cdot\text{TEQ/L}$  以下となることが確認されること。振とう溶出試験については、表 3.9.1参照。

十分な河積が確保できない場合は、必要な河積を確保するための浚渫・掘削を併用するか、もしくは浚渫・掘削工法について検討する。

原位置における覆砂工法の適合水域条件は、以下の通りである。

①洪水や暴風などによる流速、波浪などに対して流出することなく、必要な原位置における覆砂厚が維持されること。

②河積に余裕があり、原位置における覆砂の後においても、洪水の流下に必要な河道断面や舟運に必要な航路水深などが確保されること。

③ダイオキシン類の排出源対策が講じられており、原位置における覆砂工上にダイオキシン類が堆積する恐れが少ないこと。

水理条件等から原位置における覆砂工の安定性の確保が困難な場合は、原位置における固化処理工法が検討される。詳細については、表 3.4.1にまとめた。

### 3.4.4 対策工法選定の考え方

対策工法は、各対策工法の特性と現地適用条件（技術的要因、環境的要因）を比較・検討し決定するものとする。

#### 【解説】

対策工法の選定に当たっては、工法別の特性と現地適用条件を比較検討し、底質ダイオキシン類の濃度と範囲、底質調査のモニタリングのための事前調査結果、排出源の位置、対策後の効果、底質が堆積する水域の水深や流速、周辺環境の状況を考慮し、対策効果と対策費用の両面で対策箇所の状況に応じて最適な工法を選択する。必要に応じて複数の対策工法を組み合わせることも考えられる。

対策範囲が広域な場合には、対策効果と費用の両面から検討し、優先順位の高い箇所（例えば濃度の高い箇所又は緊急性を要する箇所等）から数回の工期に分けて実施することも可能である。

対策範囲が感潮域である場合には、流れの方向に十分留意し実施する。

さらに治水工事との併用の場合には、適用条件を勘案し、汚染底質を極力分けることが望ましい。

表 3.4.1 各対策工法の内容と適合条件

手法	対策工法の種別		工法の内容	適合条件
浚渫・掘削除去処理	浚渫・掘削除去		締切なしで底質を除去する浚渫・掘削除去工法	①水深が深い、または面積が広いため締切構造が大規模となる場合 ②水深が深い、または面積が広いため締切内排水が困難な場合 (留意事項) ・モニタリング、管理履歴の保存
	締切＋浚渫・掘削除去		・汚染区域を鋼矢板等で締切った上で底質を除去する締切浚渫・掘削工法 ・締切工法には締切り後に固化材を投入して浚渫・掘削除去を容易にする方法もある。	①水深が浅く、締切構造が簡易となる場合 ②面積が狭く、排水処理が容易な場合 ③ダイオキシン類が高濃度でより確実な施工が要求される場合 (留意事項) ・モニタリング、管理履歴の保存
原位置処理	原位置における固化処理	固化処理	底質に固化材を添加して固化処理する方法	①構造物等の安定を損なう恐れがあり浚渫・掘削除去ができない場合など、暫定的な措置として固化封じ込めをする場合 ②底質環境基準を超えているが比較的低濃度の底質 ③ダイオキシン類の排出源対策が講じられており、固化処理工上にダイオキシン類が堆積する恐れが少ないこと ④河積に十分余裕がある。 (留意事項) ・長期にわたる定期的なモニタリングが必要
		締切＋固化処理＋コンクリート被覆	側面をコンクリート鋼矢板等で底部の不透水層まで締切り遮断した後、固化処理により汚染底質からのダイオキシン類の溶出を防止し、上部をコンクリート等で被覆する封じ込め工法	
	原位置における覆砂処理		底質の上に汚染していない良質の砂を覆砂する方法	①構造物等の安定を損なう恐れがあり浚渫・掘削除去ができない場合など、暫定的な措置として覆砂をする場合 ②洪水、強風や台風等の荒天時に覆砂材が流出しない水域環境 ③底質環境基準を超えているが比較的低濃度の底質 ④ダイオキシン類の排出源対策が講じられており、覆砂工上にダイオキシン類が堆積する恐れが少ないこと ⑤河積に余裕があり、覆砂した後にも、洪水の流下に必要な河道断面や舟運に必要な航路水深などが確保されること (留意事項) ・洪水や暴風などによる流速、波浪などに対して流出することなく、必要な覆砂厚が維持されること ・長期にわたる定期的なモニタリングが必要

注 各工法を採用するにあたっては、堆積の層厚、範囲、場所や対象地の水深、流速、波高、船舶の往来、セメント・砂等の材料、燃料搬入路の無と条件についても十分に留意する。  
「河川、湖沼等における底質ダイオキシン類対策マニュアル（案）」からの変更点を下線部に示した。

### 3.5 汚濁防止対策

#### 3.5.1 汚濁防止対策における工法の選定と運用

汚濁防止対策工の選定に当たっては、基本監視点における濁度が許容値以下になるよう膜及び枠の設置を検討する。締切汚濁対策工法は底質ダイオキシン類が非常に高濃度であり、わずかな濁りの発生でも水質に著しく影響を与える可能性がある場合について検討を行う。

#### 【解説】

##### (1) 汚濁防止対策の運用上の注意

後述の基本監視点において監視基準値を超える場合には、汚濁の発生を低減するために、さらに①汚濁発生原単位の少ない施工機械を利用する、②汚濁防止構造を2重にする、③締切構造とする、などの対策を検討する。

また、汚濁防止対策の効果が期待できないような流況、天候が生じる場合には、工事の進捗スピードを遅らせる、必要に応じて工事を一時中断する等の対応を講じる。

##### (2) 汚濁防止工法の課題

汚濁防止枠・膜による拡散防止効果は、実測データに乏しく、定量的に評価することは難しい状況であり、実現場での汚濁防止効果に関しては現地の地形、水深、流速等の条件を考慮し詳細な検討が必要である。

#### 3.5.2 汚濁防止膜による工法

汚濁防止膜には、様々な大きさや設置方法があるが、河川、湖沼等における底質のダイオキシン類対策においては、原則として河床まで汚濁防止膜を設置することとする。

#### 【解説】

汚濁防止膜は、原則として河床まで汚濁防止膜を設置する。設置方法は対策実施中に巻き上がりが無いような方法を選定する。また、汚濁防止膜の移設の際には、監視員を配置し、巻き上がりが起きた際には、時間をおいて静置状態を確認してから工事を再開する。

### 3.5.3 締切汚濁対策工法

構造形式は、浚渫・掘削除去作業中、締切工外に汚染を生じずかつ波浪、流れ等に対して十分安全であり、さらに作業完了後に容易に撤去可能なものを選定するものとする。

#### 【解説】

#### (1) 構造形式

一般に、締切工の構造形式としては、以下に示すようなものがある。

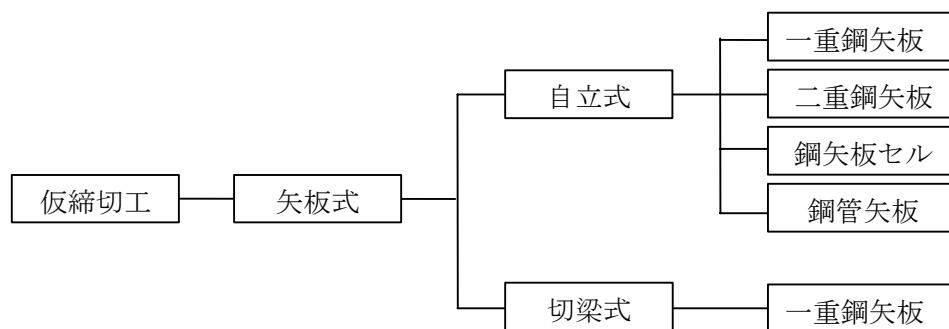


図 3.5.1 締切構造形式

#### (2) 施工方法

締切汚濁対策工法は、底質のダイオキシン類濃度が非常に高い場合に適用するため構築・撤去作業時に汚濁を発生させないように施工する必要がある。鋼（管）矢板の打込みや引抜き作業は、通常の施工機械では汚濁を発生させる場合があるので、打込み引抜き機械の選定や工法選定などに留意が必要である。

鋼（管）矢板の打込みや引抜きに用いられている工法には、以下に示すようなものがある。

- ① バイブロハンマーによる振動工法
- ② 圧入機による圧入工法
- ③ オーガー併用圧入工法
- ④ ハンマーによる打撃工法

（砂質地盤の場合には、ウォータージェットを併用する場合がある。）

#### (3) 締切内汚濁水処理

締切汚濁対策工法では、掘削作業完了後、締切工を撤去する前に汚濁水の処理を行う必要がある。処理方法としては、①自然沈降による方法、②沈降剤を添加して凝集沈殿させる方法、③陸上あるいは台船上に処理プラントを設けて処理する方法等が考えられる。



### 3.6 運搬及び中間処理

浚渫を行った場合には、除去底質を再利用地又は最終処分地まで運搬する必要がある。その際、必要に応じて中間処理により運搬に適した土質性状に改良したうえで運搬を行う。運搬に当たっては環境に配慮する。

#### 【解説】

#### (1) 中間処理

中間処理の目的としては、①除去底質の性状を、運搬や処理に適切な土質性状に改良すること、②有害物質の溶出防止が挙げられ、工程としては、脱水、固化、分級、余水処理などがある。各工程については、種々の方式が開発されているが、除去底質の汚染状態や性状、量などから適切な方式を選定するものとする。

#### (2) 運搬

運搬は、パイプライン、土運船、密閉ダンプカーなどによるものが一般的である。運搬・移動中の汚染物質の漏洩、飛散の防止に極力配慮したうえで、汚染底質の性状や運搬量、運搬路の確保などから最も安全で経済的な方法について検討するものとする。

### 3.7 分解無害化処理

分解無害化処理については、様々な方法が検討されているが、安全・確実な方法を検討し、選定する必要がある。

- ・ 分解無害化処理技術の評価結果は特定の底質を用いた結果であるため、実際の底質に適用する際には、個々の底質の性質に応じた検討を行う必要がある。
- ・ 実際に分解無害化処理技術を選定する場合には、学識経験者の意見を踏まえながら選定基準を設定して実用化試験を行い、処理する底質の性状に応じた評価等から対策技術を選定しなければならない。

#### 【解説】

ダイオキシン類の分解無害化技術については、現在様々な開発が行われているところであり、大量の汚染物質を処理できるような技術はその一部の実用化に向けた検討が進められている。分解無害化処理を行う際には、周辺環境に影響を及ぼすことなく、安全確実な処理法を選定する必要がある。

### (1) 分解無害化処理技術の分類

現在開発検討されているダイオキシン類の分解無害化処理技術には、大きく分離技術と分解技術に分けられる。このうち、分離技術には物理化学的抽出や分級がある。分解技術については、さらに熱分解、光分解、生物学的分解、化学的脱塩素分解等に分類できる。

### (2) 分解無害化処理技術の選定

いずれの分解無害化処理技術においても、水分の多い底質は土壌に較べて適用しにくいいため、脱水等の前処理（中間処理）が必要とされる。その後の分解無害化処理も含めて、排水、排ガス等の環境中への影響を考慮し、可能であれば試験施工を実施した上で技術の選定を行うことが望ましい。

河川の底質の分解無害化処理を整理した資料としては、「底質のダイオキシン類対策技術資料集」（平成 19 年 3 月、国土交通省河川局 河川環境課）が、海域の底質の分解無害化処理を整理した資料としては、「港湾における底質ダイオキシン類分解無害化処理技術データブック」（平成 17 年 3 月、国土交通省北陸地方整備局 新潟港湾空港技術調査事務所）があり、詳細については参照されたい。

上記の分解無害化処理技術の評価結果は、特定の底質を用いた結果であるため、実際の底質に適用する際には、個々の底質の性質に応じた検討を行う必要がある。この検討においては、学識経験者の意見を踏まえながら選定基準を設定して実用化試験を行い、処理する底質の性状に応じた評価等から対策技術を選定しなければならない。

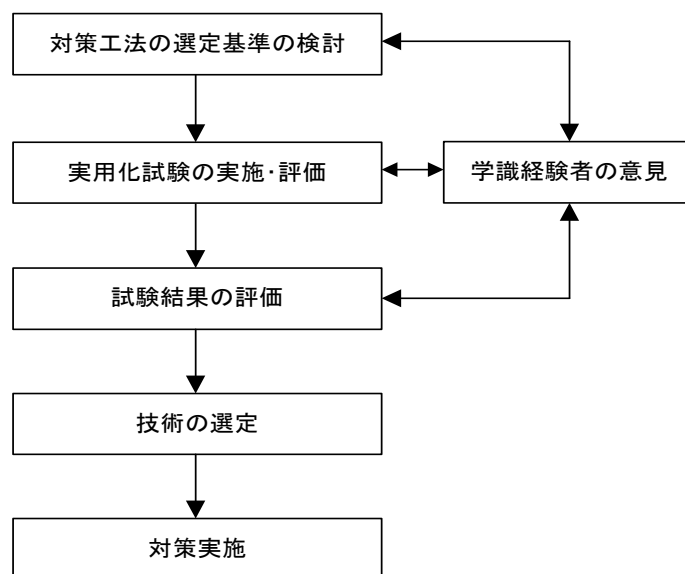


図 3.7.1 分解無害化処理技術選定のフロー

### (3) 分解無害化処理の適用

- ・ 3,000pg-TEQ/g 超：原則として、分解無害化処理した後、濃度レベルに応じた最終処分を行う。分解無害化処理を適用できない場合は、周辺へのダイオキシン類の流出、浸出、飛散の防止その他必要な措置を講じた場所に一時保管し、技術の動向、経済性等を踏まえ、分解無害化処理を実施する。
- ・ 3,000pg-TEQ/g 以下：濃度レベル、処分方法等に応じて、分解無害化処理の実施を検討する。
- ・ 海面埋立処分の場合は、溶出濃度 10pg-TEQ/L を超える底質については、極力、分解無害化処理を優先させていくものとする。

### 3.8 除去底質の処分のあり方

浚渫により除去された底質（除去底質）の処分については、土質材料としての利用を優先し、それによらない場合には埋立処分・分解無害化を行うこととする。

#### 【解説】

浚渫により除去された底質（除去底質）の処分については、土質材料としての利用を優先する。それによらない場合には埋立処分を行うこととするが、除去底質に含まれるダイオキシン類濃度に応じて、図 3.8.1最終処分方法の選定フローに示すとおり、それぞれの処分方法の適用可否を検討する必要がある。埋立処分に際しては、汚染底質の移動によるリスクに関しても配慮して処分地を選定することが望ましい。

処分方法の選定の際に用いる底質濃度は、詳細範囲確定調査における濃度とする。

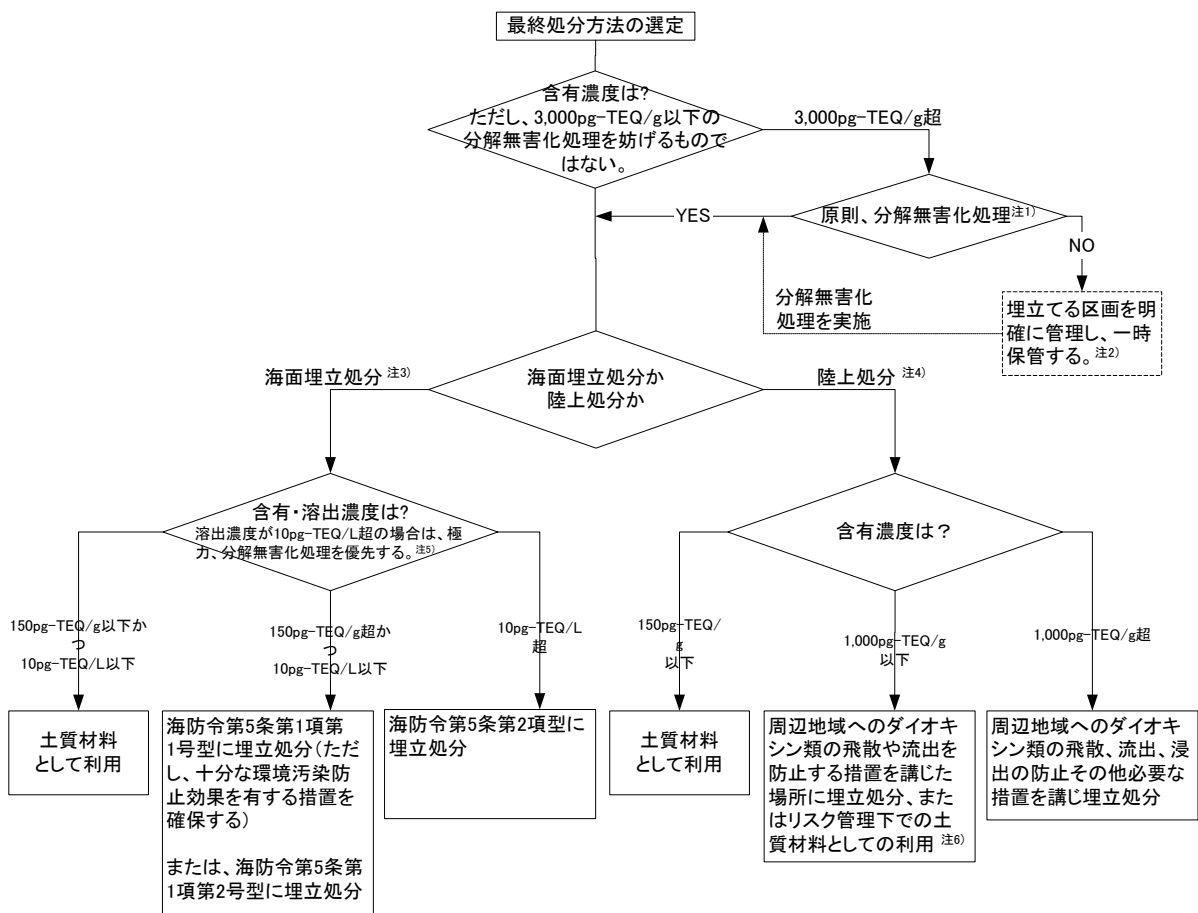


図 3.8.1 最終処分法の選定フロー

注 1)「原則、分解無害化处理」について

環境省から通知された「ダイオキシン類を含む水底土砂の取扱いに関する指針（平成 15 年 9 月 26 日 環地保発第 030926003 号、環水管発第 030926001 号）」（以下、「環境省指針」という。）の第 3.(2)ア.に『ダイオキシン類を含有する水底土砂についても、含有濃度が 3000pg-TEQ/g を超える場合においては、原則として無害化处理をするものとする。』と記載されている。

注 2)「埋立てる区画を明確に管理し一時保管する」について

点線表示は、上記通知を踏まえ、分解無害化を適用できない場合は、埋立てる区画を明確に管理して一時保管することが可能であることを示す。ただし、最終的には、技術の動向、経済性等を踏まえ、分解無害化を実施するものとする。

注 3)「海面埋立処分」について

「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」（昭和 45 年 12 月 25 日法律第 136 号）（以下、「海防法」という。）が適用される処分を行う場合をいう。

注 4)「陸上処分」について

海防法が適用されない処分を行う場合をいう。

注 5)「溶出濃度が 10pg-TEQ/L 超の場合は、極力、分解無害化处理を優先する」について

平成 15 年 10 月 1 日から海防法上の措置により、埋立場所等に投入する水底土砂の判定基準にダイオキシン類に係る判定基準（10pg-TEQ/L 以下）が追加された。この措置を踏まえ、環境省指針第 3.(2)ア.において『溶出濃度が 10pg-TEQ/L を超える水底土砂については、上述の海防法上の措置により、「埋立場所 3」への埋立が認められることとなるが、極力、無害化处理を優先させていくものとする。』と記載されている。埋立場所 3 とは、廃棄物および海水が海洋に流出し、又は流出しないよう護岸、外周仕切施設等を設けることにより、当該埋立場所以外の海域と遮断されていること。余水吐きから流出する海水は、環境省令で定める基準に適合していること（海防法施行令第 5 条第 2 項）。

注 6)「リスク管理下での土質材料として利用」について

「河川マニュアル」に記載されている土質材料としての利用の処分法の内容と適合条件は表 3.8.1 に示すとおりである。陸上に土質材料として利用する場合には、当該底質の浸出水（溶出）が水質及び地下水の環境基準に適合してい

ること（1pg-TEQ/L 以下）に留意する必要がある。

表 3.8.1 土質材料としての利用の処分法の内容と適合条件

処分法の内容			適合条件
土質材料としての利用	150pg-TEQ/g ～ 1,000pg-TEQ/g	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 浸出水が 1pg-TEQ/L 以下であること。浸出水が 1pg-TEQ/L を超える恐れがある場合には、固化処理により 1pg-TEQ/L 以下にすることが前提となる。</li> <li>・ 公共用地での利用（表面露出無し）</li> <li>・ 築堤土・道路等埋め戻し材</li> <li>・ 袋詰め工法</li> </ul>	① 土 壌 の 環 境 基 準 値 1,000pg-TEQ/g 以下であること。 ② 除去底質が表面に露出しないことを条件として、築堤土、道路等埋め戻し材、構造物の裏込材等への有効利用が可能

ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁（水底の底質の汚染を含む。）及び土壌の汚染に係る環境基準について」（平成 11 年 12 月 27 日 環境庁告示 68 号）において、『土壌中のダイオキシン類の量が 250pg-TEQ/g 以上の場合には、必要な調査を実施すること』と記載されている。このため、250pg-TEQ/g 以上の濃度の底質を土質材料として利用する場合には、土地の所有者、管理者、当該地域の都道府県、政令市等へ通知の上、利用するものとする。

なお、土質材料としての利用できる場所は、原則として地下水面以上のレベルとするが、港湾内の埋立地のように地下水が飲用のための利水の対象とならないような場所では、地下水面以下のレベルにおいても土質材料として利用できるものとする。

#### 注 7)その他

本フローは現在の知見および技術を基に作成しているため、技術水準の向上、関係法令の改正等に応じて見直しを行う。

### 3.9 土質材料としての利用

浚渫・掘削除去した汚染底質のうち、150～1,000pg-TEQ/g の底質は、土質材料として利用する（「3.8除去底質の処分のあり方」注6）「リスク管理下での土質材料として利用」参照）。この際セメント固化することを原則とする。また、周辺環境へのダイオキシン類拡散防止について、十分配慮する必要がある。

セメント固化物の溶出量の確認は、振とう溶出試験を行うことを基本とし、必要に応じてかくはん溶出試験を併用する。

#### 【解説】

#### (1) 土質材料として利用するための処理

底質中のダイオキシン類濃度が 150pg-TEQ/g から 1,000pg-TEQ/g の場合には、セメント固化等の処理を行うことを原則とする。これは地下水への汚染を考慮したものであり、浸出水が 1pg-TEQ/L 以下であること、又は浸出水が 1pg-TEQ/L を超える恐れがある場合には、十分な固化処理により 1pg-TEQ/L 以下にする必要があることを意味する。事前に対象とする汚染底質を用いて、セメント等の固化剤による固化処理後、振とう溶出試験を行ったうえで適切な処理を行う。1,000pg-TEQ/g を超える底質についても分解無害化処理を実施した後、土質材料として利用する。

なお、セメント固化が適用できない場合においては、良質土との混合、袋詰め工法などの対応を行うこととする。その際には、浸出水が 1pg-TEQ/L 以下であることを確認する。

#### (2) 土質材料としての利用とダイオキシン類拡散防止

利用後の管理の面から、公共用地における利用が望ましい。利用に際しては表面露出しないことを前提とする。具体的には、築堤土・道路等埋め戻し材などが考えられる。ただし、地下水面より上の使用に限定し、飲用井戸や水道等の取水地点の近傍では使用しないこととする。

また、150pg-TEQ/g 未満の底質についても、同様の利用方針とすることが望ましい。

#### (3) モニタリング

土質材料として利用後、地下水（又は近傍の河川水）のモニタリングが必要である。モニタリングの調査頻度及び調査期間は、溶出の有無の確認という観点から、原則として1回／年で5年間継続して調査を行うこととする。モニタリングにおいて基準値を超える値が検出された場合は適切な対策を実施する。

#### (4) 管理履歴

土質材料として利用を行った場合には、汚染底質が含有するダイオキシン類により、公共用水域及び地下水並びに土壌が汚染されることがないように配慮しなければならない。将来的な汚染防止のために、利用先、利用量、利用時の濃度、モニタリング結果などの管理履歴を保管しておくことが必要である。管理履歴の管理者は、汚染底質の対策実施者（工事事務所等）とする。事務所関連の記録保存は 5 年であるため、管理履歴は 5 年毎に見直すこととし、特別な理由のない限り、再度期限を延長するものとする。



【参考 9】ダイオキシン類汚染底質のセメント固化物の振とう溶出試験結果

東京都が実施した、ダイオキシン類汚染底質のセメント固化物の振とう溶出試験結果を表 3.9.1に示す。

これは、固化処理を行ったダイオキシン類を含む底質に対し、より実際の条件にあったダイオキシン類の溶出試験を実施するため、JIS K-0058-1「スラグ類の化学物質試験方法」の溶出操作を参考にした「かくはん溶出試験」の試験条件を基に検討した。

その結果、固化材添加量 200g/L、固化体 4 本、材令 28 日における、かくはん溶出試験（有姿試料）の溶出量は 0.27TEQ-pg/L、同条件試料の振とう溶出試験の値は、4.5TEQ-pg/L であった。

表 3.9.1 ダイオキシン類汚染底質のセメント固化物の振とう溶出試験結果  
（固化材添加量 200g/L）

固化体の別	試験の別	ダイオキシン類溶出量（pg-TEQ/L）	
		材令 7 日	材令 28 日
固化体 1 本のダイオキシン類溶出試験	かくはん溶出 1	0.22	0.37
	かくはん溶出 2	0.096	0.43
固化体 4 本のダイオキシン類溶出試験	かくはん溶出 1	0.21	0.81
	かくはん溶出 2	0.37	0.27
	振とう溶出	0.86	4.5

- 注) 1. かくはん溶出 1：強度試験後の破損した固化体により試験実施  
 2. かくはん溶出 2：作成したままの固化体により試験実施  
 3. 振とう溶出：作製した固化体を破砕して、6 時間振とう溶出試験実施

表 3.9.2 溶出試験比較（海防法と JIS 法の比較表）

	環境省告示第 14 号 海防法 水底土砂に係る溶出試験	JISK0058-1 利用有姿による試験	JISK0058-1 粗砕試料による試験
試料	試料を粉砕した後、フルイ分けを行い粒径 0.5mm 以上、5mm 以下のものを試料とする	利用有姿のまま	試料を 2mm 以下に粉砕
溶媒	pH7.8 以上 8.3 以下に調整した純水	pH5.8～6.3 に調整した純水	pH5.8～6.3 に調整した純水
混合比	重量体積比 3 %	重量体積比 10%	重量体積比 10%
作成液量	500mL 以上	試料量に対する溶媒量、溶出タンクの形状が定められている	試料 50g 以上（500mL 以上）
温度・圧力	常温、常圧	—	—
溶出条件	【振とう溶出】 振とう幅 4cm 以上 5cm 以下 毎分 200 回 6 時間連続振とう	【攪拌溶出】 攪拌回転数毎分 200 回 6 時間攪拌	【振とう溶出】 振とう幅 4cm 以上 5cm 以下 毎分 200 回、水平 6 時間連続振とう
静置、遠心	ろ過が著しく困難な場合は、懸濁液を毎分約 3000 回転で 20 分間遠心した後の上澄み液を試料とする	10～30 分静置後、必要に応じて毎分 3000 回転で 20 分遠心分離後ろ過	10～30 分静置後、必要に応じて毎分 3000 回転で 20 分遠心分離後ろ過
ろ過フィルター形状	1 $\mu$ m グラスファイバーフィルター	0.45 $\mu$ m メンブランフィルター	0.45 $\mu$ m メンブランフィルター

### 3.10 最終処分

除去底質のうち土質材料として利用できないものは、処分場管理者などの関係者と協議のうえ、適切な処分方法を選定し処分する。

#### 【解説】

#### (1) 最終処分方法

汚染底質は廃棄物ではないが、土質材料としての利用が不可能な場合には、公有処分地などに処分することとする。ダイオキシン類を含む廃棄物の最終処分場への受け入れ基準や最終処分場からの放流水基準等（「ダイオキシン類を含む廃棄物の最終処分場への受け入れ基準・最終処分場からの放流水基準」参考）に留意し関係者と協議のうえ最適な処分先を選定する。（表 3.10.1参照）

#### (2) 管理履歴

将来的な汚染防止のために、処分先、除去底質のダイオキシン類濃度、処分量などの管理履歴を可能な限り長期間保管し、処分した除去底質の情報を把握しておくことが必要である。管理履歴の管理者は、汚染底質の対策実施者（工事事務所等）とする。事務所関連の記録保存は5年であるため、管理履歴は5年毎に見直すこととし、特別な理由のない限り、再度期限を延長するものとする。

表 3.10.1 最終処分法の内容

最終処分法の種別	処分法の内容		適合条件
土質材料としての利用	150pg-TEQ/g～1,000pg-TEQ/g	<ul style="list-style-type: none"> <li>・浸出水が 1pg-TEQ/L 以下であること。浸出水が 1pg-TEQ/L を超える恐れがある場合には、固化処理により 1pg-TEQ/L 以下にすることが前提となる。</li> <li>・公共用地での利用（表面露出無し）</li> <li>・築堤土・道路等埋め戻し材</li> <li>・袋詰め工法</li> </ul>	①土壌の環境基準値 1,000pg-TEQ/g 以下であること。 ②除去底質が表面に露出しないことを条件として、築堤土、道路等埋め戻し材、構造物の裏込材等への有効利用が可能
陸上処分	150pg-TEQ/g～3,000 pg-TEQ/g	<ul style="list-style-type: none"> <li>・除去底質は廃棄物ではないが、土質材料として利用できない場合には、関係者と協議のうえ公有の適切な処分地などに処分。</li> <li>・その際、ダイオキシン類を含む廃棄物の最終処分場への受け入れ基準や最終処分場からの放流水基準等に留意して協議すること。（【参考 12】参照）</li> </ul>	埋立処分（管理者と協議・決定）

【参考 10】ダイオキシン類を含む廃棄物の最終処分場への受け入れ基準・最終処分場からの放流水基準

基準名	基準値	内 容	法律・政令・省令
ばいじん及び焼却灰に係る処分基準	3ng-TEQ/g 以下	管理型処分地投入に対しての受け入れ基準	金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令第3条第11項
廃棄物最終処分場の維持管理基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放流水の基準 (10pg-TEQ/L)</li> <li>・ばいじん等の飛散・流出防止</li> <li>・地下水の測定等</li> </ul>	総理府令、厚生省令で定める基準値以下 (総理府・厚生省令第2号)	ダイオキシン類対策特別措置法第25条第1項に基づく廃棄物の最終処分場の維持管理を定める省令第1条3項イ
安定型処分地の維持管理基準	人の健康の保護に関する水質環境基準と同等 (硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、フッ素、ホウ素を除く)	浸出水が基準に適合していること	一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令第2条第2項第2号へ(1)、別表第2
余水吐きからの流出水の水質基準	10pg- TEQ/L 以下	余水吐きからの流出水の水質についての基準を定める総理府令に規定された基準値以下	海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律第10条第2項3号 政令第5条第1項第2号



第4章 工事影響防止策の検討

4.1 工事影響防止策の検討

底質調査及び対策手法・工法の検討により、対策範囲・底質量及び対策手法・工法が決定される。これらを踏まえ対策実施時における工事による影響防止策について検討を行う。

【解説】

図 4.1.1に対策範囲・底質量及び対策手法・工法の決定を踏まえた対策実施時の工事による影響防止策の検討フローを示す。

「第 2 章 底質調査」による汚染範囲、「第 3 章 対策手法・工法の検討」から、本章においてモニタリング基準値の設定、環境配慮事項、さらにモニタリング計画をとりまとめ、工事影響調査を行い、防止策を確定する。

以上の情報をとりまとめ、ダイオキシン類対策の内容と工事による影響防止策の内容を情報公開する。

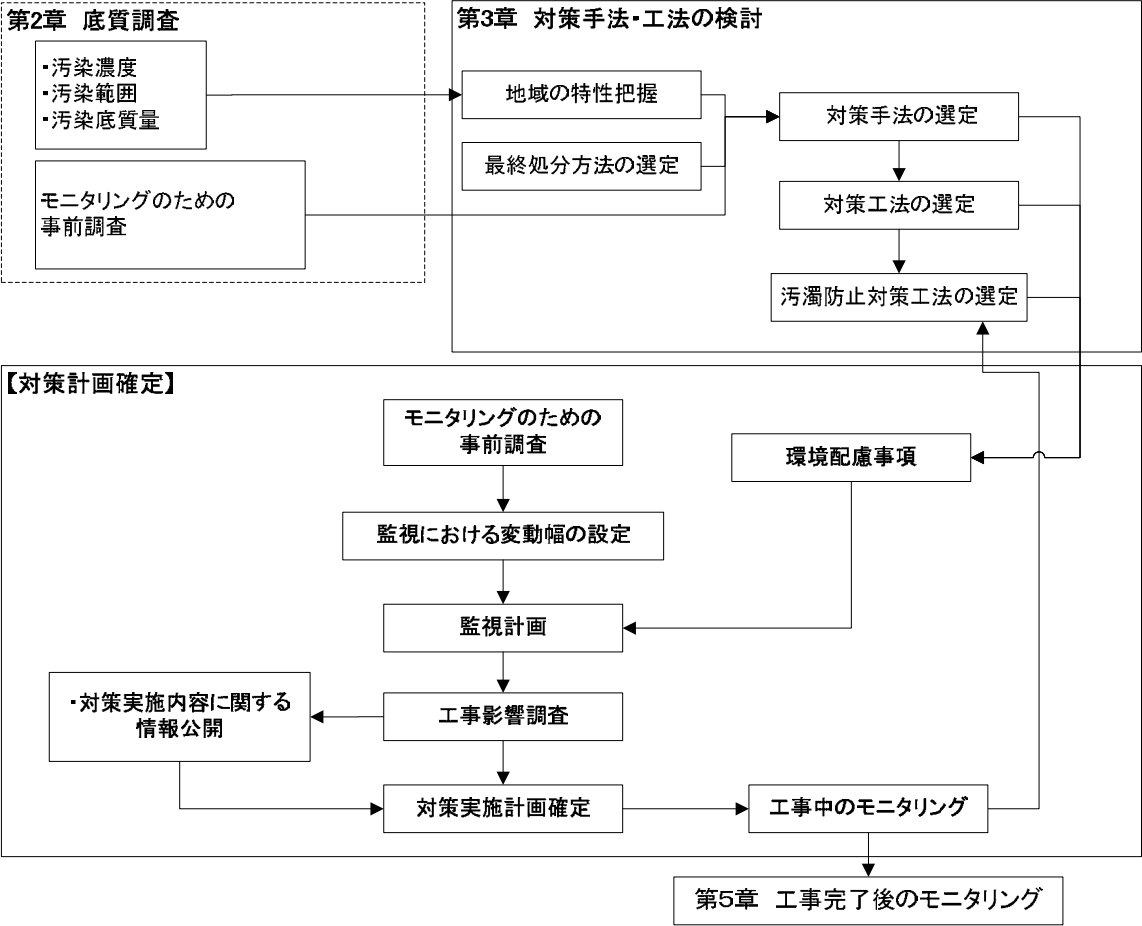


図 4.1.1 対策施工計画確定までの考え方

## 4.2 モニタリング地点の設定

対策実施時には工事水域を設定し、モニタリング地点として、基本監視点、補助監視点、バックグラウンド地点を設定しモニタリングする。工事地点周辺及び中間処分地についてもモニタリングする。

### 4.2.1 工事水域の設定

工事に関連する水域（以下「工事水域」と、工事水域周辺の、当該工事による影響を防止すべき水域（以下「一般水域」とを設定するものとする。

#### 【解説】

(1) 一般水域：流況、潮汐等の水象、底質の性状、対策工法及び周辺の水道用水、農業用水、漁業等の利水状況を考慮して、当該工事による影響を防止すべき水域。

(2) 工事水域：工事に関連する水域。

なお、工事水域を設定するに当たっては、工事水域を縮小するために締切汚濁対策工法を行うことは差し支えない。

### 4.2.2 基本監視点、補助監視点等の設定

工事に伴うモニタリングは、工事水域と一般水域との境界に設ける基本監視点、基本監視点と工事地点との間に設ける補助監視点、工事地点周辺及び中間処分地について行うものとする。

#### 【解説】

河川における監視点の設定例を図 4.2.1に、感潮域及び湖沼における監視点の設定例を図 4.2.2に示す。感潮域及び湖沼では流向を勘案してバックグラウンド地点と基本監視点をモニタリングする。

#### (1) 基本監視点の設定

基本監視点は、工事水域と一般水域との境界上に水域の状況に応じて2地点以上設定する。ただし、モニタリングの効果を減ずることのないよう慎重に配慮して、位置の変更及び地点数の削減等を行っても差し支えない。

#### (2) 基本監視点の位置

基本監視点の位置は、工事地点からの濁り（濁度）が拡散・沈降、十分に混合した結果、左右岸での濁度の差が小さくなった点とする。汚濁防止対策として汚濁防止膜の設置を河床まで行った場合については、工事地点から基本監視点までの距離は、概ね 200～300m が一般的である。ただし、当該汚濁防止対策によっても重要な利水に影響がある場合には、当該利水に支障のないよう汚

濁防止対策と基本監視点を見直す。

### (3) 補助監視点の設定

補助監視点は、基本監視点のモニタリングを補完するとともに、基本監視点における水質を予察することができるように適宜定める。

### (4) 工事地点周辺の監視点の設定

工事地点周辺では、その直近に監視点を適宜定めるものとする。汚濁防止膜を用いる場合には、その外周に地点を設ける。

### (5) バックグラウンド（BG）地点の設定

工事の影響が及ばず最も工事水域に近い地点にバックグラウンド地点を設定する。バックグラウンド地点と基本監視点の濁度の連続調査結果を比較することで、対策実施中のモニタリングを実施する。詳細は「4.3監視基準値の設定」に示す。

### (6) 中間処分地における監視点の設定

中間処分地では余水吐において余水のモニタリングを行い、必要に応じて地下水、大気についても汚染状況が判断できる地点を選定し、モニタリングを行うものとする。余水のモニタリングの例を図 4.2.3に示す。



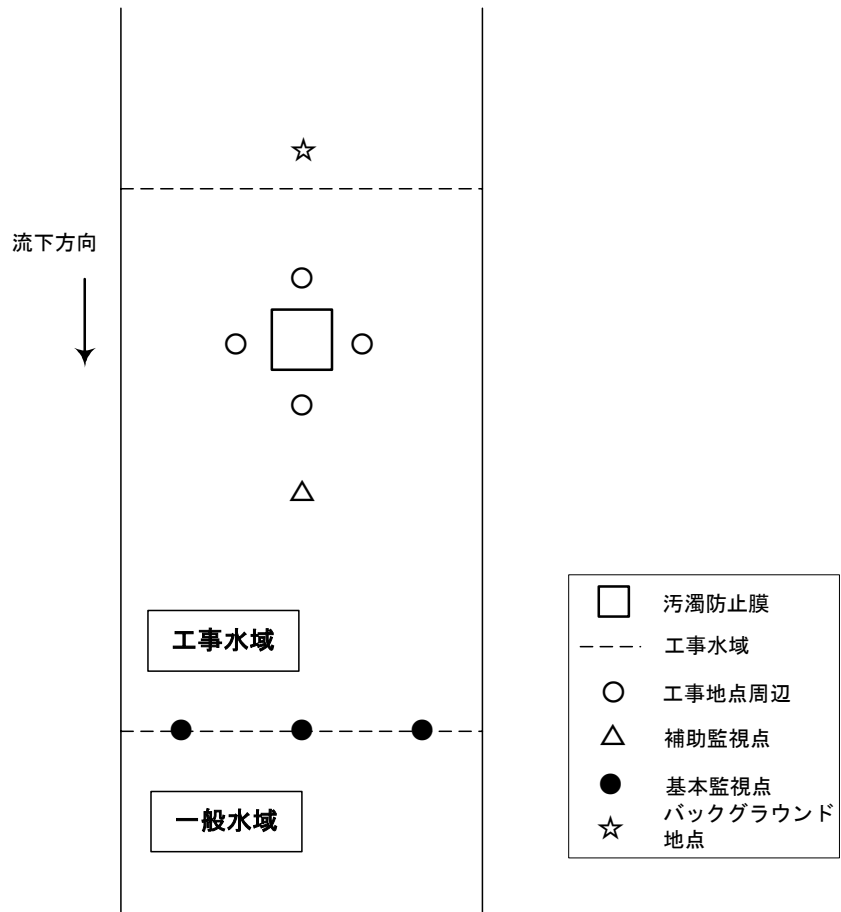


図 4.2.1 基本監視点、補助監視点の例（河川）

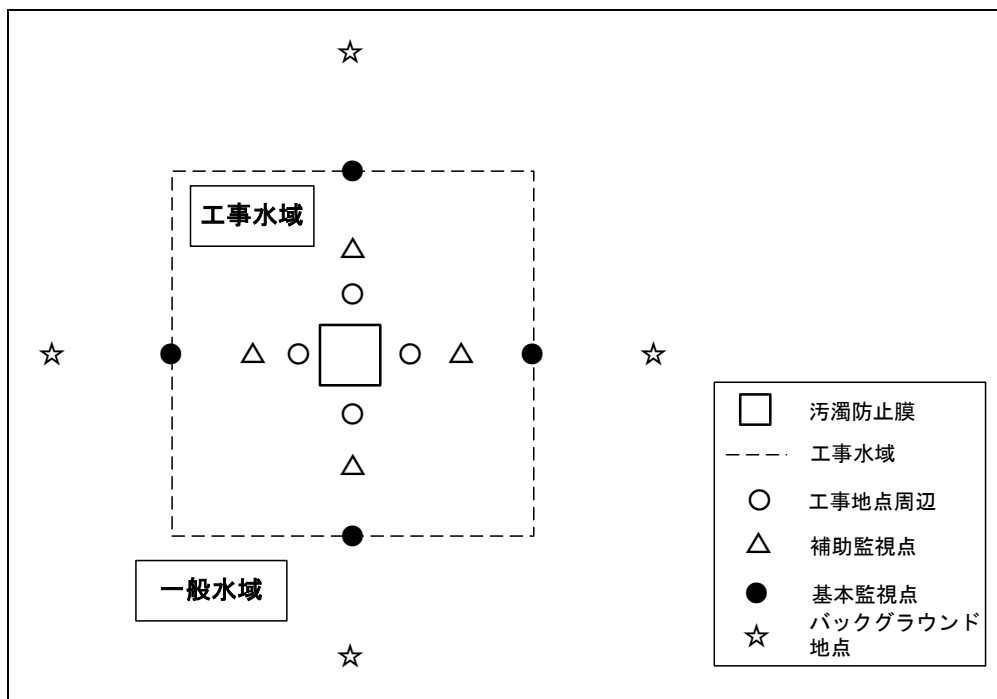


図 4.2.2 基本監視点、補助監視点の例（感潮域・湖沼）

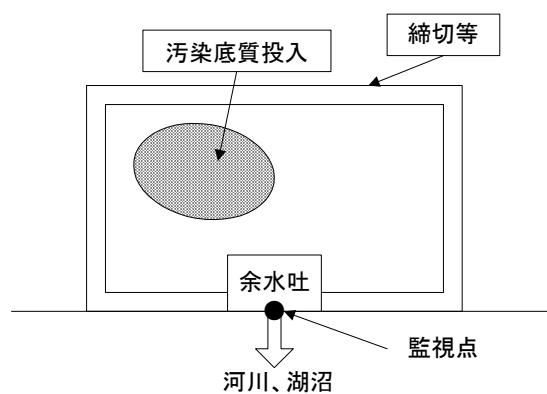


図 4.2.3 処分地における余水のモニタリングの例（中間処分地）

#### 4.3 監視基準値の設定

基本監視点の監視基準値は原則として水質のダイオキシン類環境基準値とするが、工事着手前において既に環境基準値を超えている水域などについては、現状水質を悪化させないこととする。特に、対策実施時においては、底質の巻き上げ、中間処分地からの余水等によるダイオキシン類に留意し、監視基準値（濁度）を設定する必要がある。

##### 【解説】

##### (1) モニタリングの考え方

JIS K 0312 (2004)による水質ダイオキシン類濃度の測定は、分析に長時間を要するため、対策実施中の即時的な判断を下す際には適用できない。そこで、ダイオキシン類は水に溶けにくく、細かな土粒子に付着して水中を移動する性質があるので、モニタリングの項目として濁度を用いることとする。ただし、河川等においては個々の河川の特性や降雨、工場排水等により安定した濁度を得られない場合も考えられるため、SS 濃度についても補足的に検討する。

濁度の監視基準値は、工事実施前に行う水質調査結果から、当該水域における濁度の変動を把握し設定することとする。

モニタリングの基本的な考え方としては、「水質のダイオキシン類環境基準値」とするが、工事着手前において既に環境基準値を超えている水域などについては、「ダイオキシン類に係る現状水質を悪化させないこと」とし、工事実施前に行う水質調査における濁度の自然状態における変動幅、言い換えるならば河川の特性による変動幅を、工事による濁度変化の許容範囲として設定するものとする。河川等においては、流域内の降雨、工場排水・生活排水の流入などによる、ダイオキシン類の濃度変化には寄与しない濁りが生ずることが多々あり、自然状態においても濁度はダイオキシン類の濃度変化とは無関係にある幅で変動していると考えられるためである。なお、濁度と水質ダイオキシン類の関係が必ずしも一意に定まるものではないと考えられることから、このようなモニタリング手法が妥当であると考えられる。

##### (2) 基本監視点における監視基準

工事水域上流に設けるバックグラウンド地点での工事実施前に行う水質調査結果（連続濁度計による1週間データ）から、自然状態における濁度の変動幅を求め、工事中のバックグラウンド地点における濁度に関してこの変動幅を考慮したものを、基本監視点における監視基準とする。モニタリング方法について図 4.3.1に示す。

ただし、工事実施前に行う水質調査結果における平均値が環境基準値

(1pg-TEQ/L) 以下の場合には、環境基準値に相当する濁度を考慮しても差し支えない。この際には、事前に水質のダイオキシン類と濁度の関係を把握しておく必要がある。

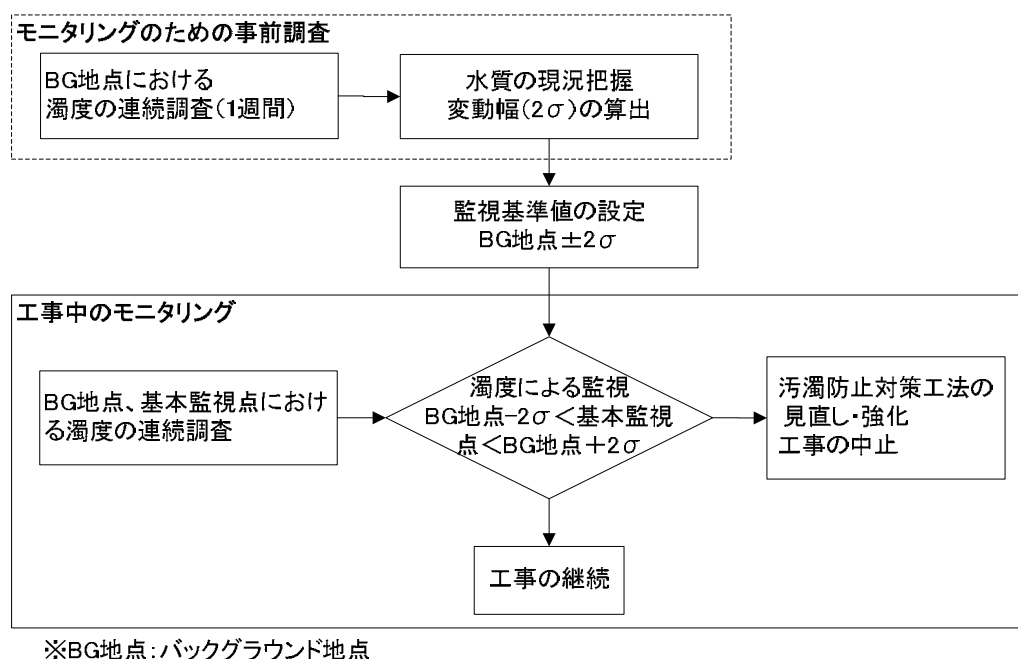


図 4.3.1 モニタリング方法のフロー

#### ① モニタリングのための事前調査

モニタリングのための事前調査結果(連続濁度計による流況が安定した1週間データ)から、標準偏差の2倍(±2σ)を対策実施中の変動幅とする。データの間隔は、濁りによる影響を考慮し適宜設定することとし、1時間毎の平均値を基本データとする。

なお対策実施中に係る変動幅は、実際に工事を行う際と同様の状況において調査したデータ(流況が安定していれば、晴天時に限らず降雨時も含む)により設定することとし、強い降雨時や濁度が異常値と判断される場合には、追加の調査を実施すべきである。

#### ② 監視基準値の設定

モニタリングのための事前調査において設定した変動幅を、対策実施中に許容できる変動幅と考える。バックグラウンド地点での連続濁度調査結果に変動幅を考慮し、監視基準値とする。変動幅2σの値は、事前に現地に用意しておくことが望ましい。

#### ③ 工事中のモニタリング

基本監視点と、バックグラウンド地点において(監視点の設定については4.2.2に示す。)濁度の連続調査を行う。

なお、基本監視点における濁度判定にはバックグラウンド地点からの流達時間を考慮することが望ましい。

また、汚濁防止対策工法として汚濁防止膜を選定している場合、汚濁防止対策工法の移設の際に監視基準値を超える可能性が考えられる。移設の際には、監視員を配置し、巻き上がりが起きた際には、時間をおいて静置状態を確認してから工事を再開する。

### (3) 余水吐での監視基準

中間処分、最終処分場等からの余水吐では、余水処理の排水基準 10pg-TEQ/L を遵守することを原則とする。

### 【参考 11】モニタリングの例

水質対策実施前の調査におけるバックグラウンド地点での濁度計の連続監視（例：1 週間のデータ）から平均値 $\pm 2\sigma$  を求め、自然状態における変動幅とする。対策実施中は、この変動幅を許容範囲と考え、バックグラウンド地点での濁度から $\pm 2\sigma$  の範囲を監視基準とする。

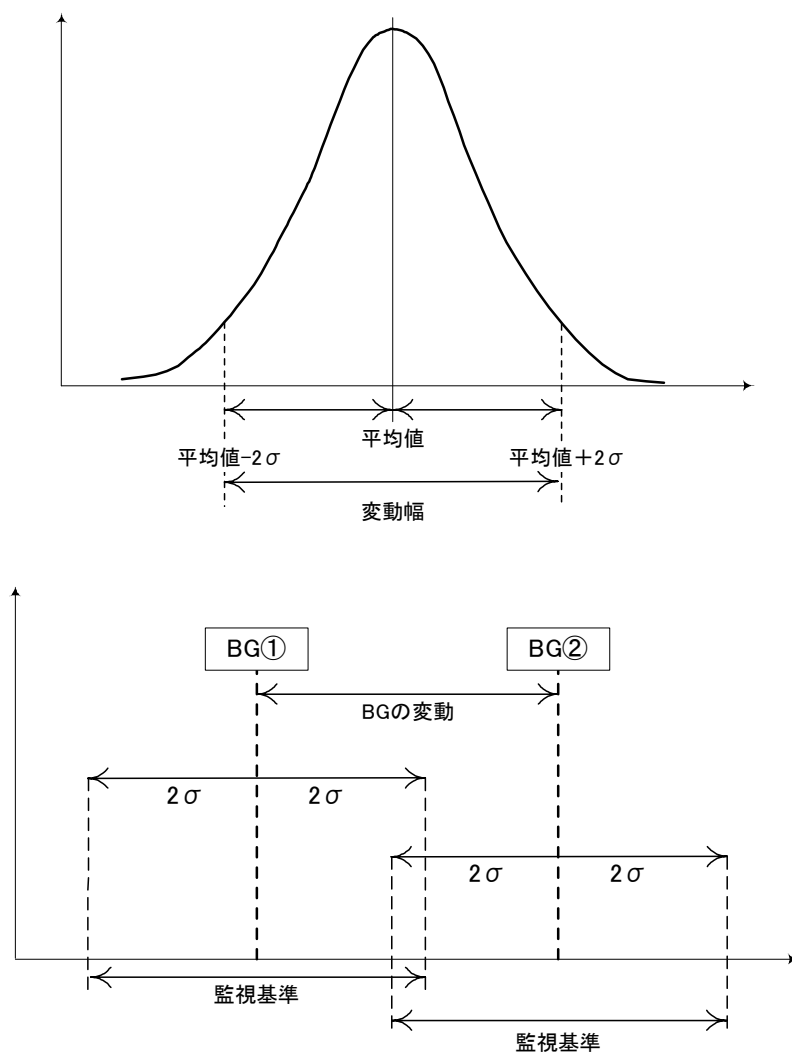


図 4.3.2 監視基準の考え方

【参考 12】対策実施中の監視による判定例（綾瀬川）

表 4.3.1 対策実施前の調査結果例（綾瀬川）

	濁度(度)	備考
1回目	39	平均値：32.5 標準偏差（σ）：2.8 2σ：5.6 基本監視点での監視基準値＝対策実施中 BG±5.6
2回目	32	
3回目	33	
4回目	32	
5回目	35	
6回目	33	
7回目	29	
8回目	31	
9回目	30	
10回目	29	
11回目	34	
12回目	33	

注：1)この例では、濁度の連続監視を行っていないが、実際に変動幅を算出する際には連続監視を行うこと。また都合により調査期間が短い、実際には1週間とすること。

2)この例では、調査日前々日に流域において降雨があったため、濁度がやや高い値となっている。

表 4.3.2 対策実施中の BG 濃度（濁度）と基本監視点（濁度）の結果例（綾瀬川）  
（単位：度）

濁度 時刻	BG濃度		基本 監視 点濃 度	濁度 時刻	BG濃度		基本 監視 点濃 度	濁度 時刻	BG濃度		基本 監視 点濃 度
	最小	最大			最小	最大			最小	最大	
8:00:00	17.0	17.0	23.1	9:00:00	18.0	20.0	20.9	10:00:00	18.0	18.0	22.5
8:00:01			23.6	9:00:01			21.4	10:00:01			22.5
8:00:02			23.6	9:00:02			21.4	10:00:02			22.5
8:00:03			23.1	9:00:03			21.4	10:00:03			22.0
8:00:04			23.1	9:00:04			21.4	10:00:04			22.5
8:00:05			23.1	9:00:05			21.4	10:00:05			22.0
8:00:06			23.6	9:00:06			21.4	10:00:06			22.0
8:00:07			23.6	9:00:07			21.4	10:00:07			22.0
8:00:08			23.1	9:00:08			21.4	10:00:08			22.5
8:00:09			23.1	9:00:09			21.4	10:00:09			22.5
8:20:00	21.0	22.0	21.4	9:20:00	19.0	26.0	23.1	10:20:00	17.0	17.0	22.0
8:20:01			21.4	9:20:01			22.5	10:20:01			22.0
8:20:02			21.4	9:20:02			22.5	10:20:02			22.0
8:20:03			21.4	9:20:03			22.5	10:20:03			22.0
8:20:04			21.4	9:20:04			23.1	10:20:04			22.5
8:20:05			21.4	9:20:05			22.5	10:20:05			22.5
8:20:06			21.4	9:20:06			23.1	10:20:06			22.0
8:20:07			21.4	9:20:07			22.5	10:20:07			22.0
8:20:08			21.4	9:20:08			22.5	10:20:08			22.0
8:20:09			21.4	9:20:09			22.5	10:20:09			22.0
8:40:00	18.0	19.0	22.0	9:40:00	19.0	19.0	29.7				
8:40:01			21.4	9:40:01			29.7				
8:40:02			21.4	9:40:02			29.7				
8:40:03			22.0	9:40:03			29.2				
8:40:04			21.4	9:40:04			29.2				
8:40:05			21.4	9:40:05			29.7				
8:40:06			21.4	9:40:06			29.2				
8:40:07			21.4	9:40:07			29.7				
8:40:08			21.4	9:40:08			30.2				
8:40:09			21.4	9:40:09			29.7				

注 1)BG 地点では、連続濁度調査は実施せず、代表 10 分毎に上層、下層で 1 回実施。

2) BG 濃度の最小、最大値は、BG 地点の上層、下層の値。

【参考 13】監視基準の判定例（綾瀬川）

表 4.3.3 監視基準値（濁度）の判定例（綾瀬川）

濁度判定 時刻	1 時間毎 BG 濃度（平均 値）	1 時間毎監視基 準（BG±5.6）	1 時間毎基本監 視点濃度（平均 値）	判 定
8 時	$\frac{19.0}{(17.0+17.0+21.0+22.0+18.0+19.0) \div 6}$	13.4～24.6	22.1	○
9 時	$\frac{20.2}{(18.0+20.0+19.0+26.0+19.0+19.0) \div 6}$	14.6～25.8	24.5	○
10 時	$\frac{17.5}{(18.0+18.0+17.0+17.0) \div 4}$	11.9～23.1	22.2	○



#### 4.4 施工中の環境配慮事項

地域の特性、工事特性等から、環境保全対象を明確にし、施工中の環境配慮事項を整理し実施する必要がある。

##### 【解説】

環境保全対象とは、次のものをいう。

- (1) 上水等の取水点
- (2) 漁業活動を行っている地点
- (3) 沿道周辺の住居
- (4) 工事水域周辺の住居等

環境配慮事項は、これらの地点を考慮して、施工中のダイオキシン類の水質濃度が高濃度にならないように、またその他の環境要素が影響を及ぼさないように施工中の配慮を行うものである。施工中環境配慮事項（浚渫・掘削除去の例）を表 4.4.1に示す。

表 4.4.1 施工中環境配慮事項（浚渫・掘削除去の例）

環 境 要 素	環境保全対象			施工中の環境配慮事項	
	浚渫等除去工事	臭（中間処分施設等（余水、悪臭）	建設資材等の工事用車両の走行	環境保全対象	施工中の環境配慮事項
水質（底質）	○	○	—	① 上水の取水点 ② 漁業活動を行っている地点	<b>【浚渫等】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境基準値を守ること</li> <li>・現状の水質を悪化させないこと</li> <li>・上記が守れない場合には、締切工法により一般水域に拡散させないこと</li> </ul> <hr/> <b>【余水】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・排水基準値を守ること</li> <li>・合流地点で環境基準値を守ること</li> <li>・現状の水質を悪化させないこと</li> <li>・上記が守れない場合には、凝集沈殿、沈砂地、等必要な対策を講じること</li> </ul>
地下水	—	○	—	① 地下水	<b>【中間処分】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中間処分場から地下水への浸透がないこと</li> </ul>
悪臭	○	○	—	① 沿道周辺の住居 ② 工事水域周辺の住居	<b>【浚渫・中間処分】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・悪臭の除去対策として臭気除去施設の設置、消・脱臭剤の散布</li> <li>・発生源対策として悪臭物質の発生及び PCB の揮発の抑制</li> </ul>
廃棄物（建設副産物）	—	—	○	① 沿道周辺 ② 工事水域周辺	<b>【車両走行】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・工事車両からの廃棄物の飛散等がないこと（シートカバーの敷設）</li> <li>・工事水域境界でのタイヤに付着した土砂の洗浄</li> </ul>

#### 4.5 工事影響調査

対策実施中の影響（主としてダイオキシン類の二次汚染）を把握することを目的として、対象工事の目的及び内容、地域の特性、環境配慮事項並びにモニタリング計画をまとめ工事影響調査を実施する。

##### 【解説】

工事影響調査は、「ダイオキシン類対策特別措置法に基づく水質の汚濁のうち水底の底質の汚染に係る環境基準の設定等について（報告案）」における、「対策実施内容に関する情報」として位置付け、当該対策を実施した者が保管・提供することを前提とする。

工事影響調査は、ダイオキシン類に関する底質環境基準を超えた底質の除去に伴う巻き上がり等によるダイオキシン類に関する水質汚濁の防止を目的とする。本マニュアルでは、水質（底質）、地下水、悪臭などの生活環境に係わる環境要素についての調査を重点的に記載することとした。地域の特性によっては、大気汚染、騒音・振動などの対策実施中の影響にも配慮しなければならない。

さらに、野生生物の重要種の存在や水産資源が豊富な水域では、動物、植物、生態系といった自然環境について配慮することが必要である。

##### (1) 工事影響調査の内容

対策実施中に環境へ影響を与える行為・要因として考えられるものは、以下の3つである。

- ① 浚渫等の工事
- ② 中間処分地等からの余水
- ③ 建設資材等の工事用車両の走行

上記の行為・要因に関連する環境要素は、以下の4項目である。

- ① 水質（底質）
- ② 地下水
- ③ 悪臭
- ④ 廃棄物（建設副産物）

表 4.5.1 主要な対策工法別の予測評価項目（例）

対策工法等 予測項目		原位置処理		浚渫・掘削除去処理		
		原位置における覆砂工法	原位置における固化処理工法	浚渫除去工法	中間処分	一時保管・埋立処分
水質 （底質）	ダイオキシン類（水質）	—	—	○	○	○
	SS（又は濁り）	—	—	○	○	—
	底質からの溶出	○	○	—	—	—
地下水	ダイオキシン類（地下水）	—	—	—	○	○
悪臭	臭気強度 悪臭物質	—	—	○	○	○

## (2) 工事影響調査の構成

工事影響調査の構成内容の例は、表 4.5.2に示すとおりである。

表 4.5.2 工事影響調査の構成（例）

○ 対象事業の目的及び内容
○ 地域の特性
○ 環境配慮事項
○ モニタリング計画

## 【参考 14】法律・条例上の位置付け

平成9年に法制化された「環境影響評価法」（平成9年6月13日 法律第81号）、「環境影響評価法施行令」（平成9年12月3日 政令第346号）は、ダム、堰等の大規模事業（第一種事業、第二種事業）における環境影響評価の手続きを定めることを目的として制定された。「環境影響評価法」では、スコーピングやスクリーニングにより広く重点事項の検索を行い、環境アセスメントの実施前に十分な調査検討を行うべき項目を選定するようになっている。またこの一環として、環境アセスメントに入る前に方法書を作成し、説明会を行い当該アセスメントにおける重点化・簡略化項目、重点化・簡略化手法について広く関係者の意見を聞くこととなっている。

本対策事業では、河川、湖沼等における浚渫等の工事、中間処分地、最終処分地への底質の投入等の行為が考えられるが、「環境影響評価法」における事業要件には該当しない。ただし、地方公共団体の環境影響評価条例の中には、浚渫等の工事が含まれているものがあるので、注意が必要である。

#### 4.6 モニタリングのための事前調査

工事水域周辺で事前にモニタリングのための事前調査を行い、水質の現況を把握する。

##### 【解説】

##### (1) 連続調査

###### ① 調査地点

バックグラウンド地点

###### ② 調査項目

濁度

###### ③ 調査回数

1 週間の連続調査を行う。調査の間隔は適宜設定することとし、実際に対策工事が実施可能な状況において調査を実施することが望ましい。工事が実施可能な状況とは、晴天時、降雨時にかかわらず流況が安定している状態であり、強い降雨時や異常な濁度が発生した場合には、追加の調査を実施するべきである。

##### (2) 一般調査

###### ① 調査地点

基本監視点

###### ② 調査項目

ダイオキシン類（水質）

生活環境項目：pH、BOD（COD）、DO（湖沼においては N、P）

濁り：濁度又は SS

###### ③ 調査回数

ダイオキシン類及び濁りに関する項目は、工事水域の現況を把握できる回数として、原則として延べ 20 回以上行うことが望ましい。事前に濁度とダイオキシン類濃度の間に相関が認められる場合には、適宜調査回数を減じてよい。調査は、水象、気象、流況、汚水の排出状況及び工事を実施しうる程度の異常時等について配慮して行う。

調査結果よりダイオキシン類濃度と濁度及び SS の関係並びに濁度と SS の関係を把握する。

生活環境項目については、1 回以上調査を行うこととし、さらに必要に応じて既存調査データも参照する。

###### ④ 採水方法

###### 1) 河川の場合

原則として、水面から水深の 2 割程度の深さの位置より採水し、それを分析

試料とする。2)湖沼の場合

分析試料は、原則として基本監視点の表層及び中層から採水し、それらの同量を混合して作成するものとする。表層とは、水面下 0.5m、中層とは水面下 2m の水位置とする。ただし、水深が 5m 以浅の地点では表層のみから採水し、水深が 10m を超える地点では必要に応じて下層（水面下 10m）からも採水する。

表 4.6.1 モニタリングのための事前調査項目、調査回数

監視地点区分		調査項目		調査回数	備考
工事水域	バックグラウンド地点	濁り	濁度	[連続調査] 概ね 1 時間間隔で 12 時間連続調査 1 週間	監視基準値設定のための資料とする。
	基本監視点	対策対象物質	ダイオキシン類	[一般調査] 原則として 20 回以上	事前に濁度とダイオキシン類濃度の間に相関が認められる場合、適宜減じてよい。
		生活環境項目	pH、BOD (COD)、DO、N、P	[一般調査] 1 回以上	必要に応じて既存調査データも参照する。
		濁り	濁度、SS	[一般調査] 原則として 20 回以上	

## 4.7 工事中のモニタリング

### 4.7.1 基本監視点及びバックグラウンド地点におけるモニタリング

基本監視点における濁度のモニタリングは、工事による影響が工事水域の外に及ぶことを防止するために行うものである。一般調査は底質の巻き上げや原位置処理による影響をモニタリングする観点から行うものである。

#### 【解説】

#### (1) 連続調査

##### ① 調査地点

基本監視点、バックグラウンド地点

##### ② 調査項目

濁度

##### ③ 調査回数

対策実施中及びそれに続く数時間を含むようにして、連続調査を実施する。

#### (2) 一般調査

##### ① 調査地点

基本監視点

##### ② 調査項目

以下の項目について表 4.7.1に示すように調査を行う。

対策対象物質：ダイオキシン類（水質）

生活環境項目：pH、BOD（COD）、DO（湖沼においては N、P）

（pH は原位置処理による影響、BOD（COD）、DO 及び N、P は、底質の巻き上げによる影響をモニタリングする観点から選定）

濁り：濁度・SS

##### ③ 調査回数

ダイオキシン類の調査は、対策実施中で最も水質が悪化する時期を含んで1回以上行う。濁度及びSSの調査は、水域の流況及び工事の実施状況等からみて、1日のうち水質が最も悪化すると考えられる時刻を含んで毎日1回以上行う。生活環境項目は月に1回以上行う。ただし、当該地域に係る水象、気象及び流況等並びに当該工事に係る工法及び工事地点の位置等に著しい変化がないと認められる場合で、調査回数を減じてモニタリングの目的が十分に達成されると判断される場合には、調査回数を減じて差し支えない。

##### ④ 採水方法

対策実施前の調査に準ずる。

#### 4.7.2 補助監視点のモニタリング

補助監視点におけるモニタリングは、基本監視点におけるモニタリングを補完するとともに水質の変化を予察し、変化原因の分析や必要に応じて行う工事の中止措置等、工事の継続の適否に関する判断を下すために行うものである。

##### 【解説】

##### ①調査項目

濁度、SS

##### ②調査回数

調査回数は、対策実施中、水域の流況及び工事の実施状況等からみて、1日のうち水質が最も悪化すると考えられる時刻に、原則として1日1回行うものとし、作業状況に応じて適宜増やすことができるものとする。

河川等においては、工事地点から工事水域境界（基本監視点）までの流達時間が短い場合が多いため、基本監視点のモニタリング頻度に合わせた調査頻度とする。ただし、重要な利水等がある場合には連続調査を行うことが望ましい。また、流速が小さく基本監視点での監視基準の超過が補助監視点において判断可能な場合は、基本監視点の調査に併せて濁度の連続調査を実施することが効果的である。

##### ③採水方法

対策実施前の調査に準ずる。

#### 4.7.3 工事地点周辺のモニタリング

工事地点（処分地を含む）周辺においては、異常な濁り・油膜等の有無を目視により観察するものとする。

##### 【解説】

工事地点（処分地を含む）周辺においては、底質の状況によっては異常な濁りを呈する場合が考えられるため、目視により異常な濁り、油膜等の有無をモニタリングする必要がある。

#### 4.7.4 モニタリングの結果により講ずべき措置

モニタリングの結果が監視基準に適合しない場合には、その原因を究明したうえ、必要な措置をとる。

##### 【解説】

基本監視点及び工事地点周辺の水質調査結果が監視基準値に適合しない場合及びその恐れがある場合には、その原因を究明したうえ、必要な措置をとるものとする。

特に基本監視点における連続調査による濁度（一時間ごとの平均値）が、監視基準を超えた場合には工事の進捗速度を落とし、濁りの影響を軽減する。2回連続して監視基準を超えた場合には工事を一時中断し、汚濁防止膜の点検等の原因究明調査を行い、判明した後に工事を再開するものとする。監視基準値を下回った場合には、濁度計の異常や干満による流下方向の反転も考えられるので確認を行う。



表 4.7.1 工事中のモニタリング調査項目、測定回数及び監視基準値（工事水域）

監視地点区分	調査項目		測定回数	監視基準値 又は監視の目的	備考
基本監視点	対 策 対 象 物 質	ダイオキシン 類	対策実施 中 1 回以 上	環境基準値 (1pg-TEQ/L) 又は現状水質濃度	現状水質が環境 基準値を超えて いる場合は現状 水質を基準とす る。
	生 活 環 境 項 目	pH, BOD (COD), DO, N, P	1 回/月	環境基準値 又は現状水質濃度	現状水質が環境 基準値を超えて いる場合は現状 水質を基準とす る。
	濁り	濁度・SS	1 回/ 日	濁度の連続測定を 補足するために実 施する。	対策実施中の 監 視は、基本監視点 の連続調査濁度 を用いて実施す る。
		濁度	連続調査	対策実施中の BG 地点における濁度 に、対策実施前の調 査における結果か ら 2σ を変動幅とし て考慮した値。	基本監視点に加 えて、上流にバック グラウンド地 点を設定し、両地 点で連続調査を 行う。
バックグラウンド地点	濁り	濁度	連続調査	対策実施中の BG 地点の濁度の把握	
補助監視点	濁り	濁度・SS	1 回/ 日	基本監視点の補足	重要な利水等が ある場合や流速 が小さい場合には 連続調査を検討 する。
工事地点周辺	異常な濁り、油膜等の 有無		常時	目視による監視で 異常がないこと	

#### 4.8 処分地周辺のモニタリング

処分地周辺のモニタリングには、①余水吐からの流出水（余水）のモニタリング、②大気のモニタリング（悪臭等）がある。

##### 4.8.1 余水吐からの流出水（余水）のモニタリング

処分地からの余水の流出によって二次汚染を誘発しないよう、余水吐においてモニタリングを行うものとする。

#### 【解説】

##### (1) 調査項目、調査回数

###### ① 調査項目

ダイオキシン類（水質）

###### ② 調査回数

ダイオキシン類（水質）の調査は、処分地に当該除去底質を投入した後1回以上行うこととする。

##### (2) モニタリング方法

ダイオキシン類の監視基準は10pg-TEQ/Lとする。調査回数は必要に応じて増やすものとする。また、監視基準に適合しない結果を得た場合には、必要な措置を講ずるものとする。

表 4.8.1 工事中のモニタリング調査項目、測定回数及び監視基準値（余水、大気）

監視地点 区分	調査項目		測定回数	監視基準値	備考
余水吐からの流出水（余水）	ダイオキシン類		1回以上	10pg-TEQ/L	—
大気	悪臭等	悪臭物質（硫化水素、アンモニア、臭気強度）	1回以上	悪臭の環境基準	—
	PCB		1回以上	0.5µg/m <sup>3</sup>	DL-PCBの比率2割を超え、大気環境中に影響を及ぼす恐れのある場合

#### 4.8.2 大気のモニタリング

除去底質が有機物又は PCBs を多く含む場合で、工事の実施に伴って悪臭の発生や PCBs の揮発・拡散の恐れがある場合にはそれらによる当該地域住民に対する被害が生じないように、モニタリングを行う。

##### 【解説】

##### (1) 悪臭等の調査

###### ① 調査項目

悪臭物質（硫化水素、アンモニア、臭気強度）

###### ② 調査回数

1 回以上

##### (2) PCBs の調査

当該底質のダイオキシン類における DL-PCB の構成比率が概ね 2 割を超える場合には、取り扱い底質量と、汚染濃度から平衡式を用いて大気中の濃度を予察し、 $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$  を超える恐れがある場合にモニタリングを行う。

###### ① 調査項目

PCBs(大気)

###### ② 調査回数

1 回以上

##### (3) モニタリング方法

悪臭については、監視基準を悪臭に係る環境基準とし、調査回数は必要に応じて増やすものとする。また、モニタリングの結果により講ずべき措置等については、地域の実情に応じて適宜定める。

PCBs については、監視基準を  $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$  とし、調査回数は必要に応じて増やすものとする。また、監視基準を超える場合には、PCBs の拡散を抑制する措置をとる。

#### 4.9 モニタリング計画

モニタリング計画には、工事に伴う水質に及ぼす影響をモニタリングするため、工事着手前にあらかじめ以下の項目について明らかにしておくものとする。

##### 【解説】

モニタリング計画には、次の項目を記載する。

- (1) 工事水域
- (2) 監視点
- (3) 調査項目
- (4) 調査回数
- (5) 監視基準

#### 4.10 情報公開

対策実施計画の情報公開に当たっては、地元関係者に対して当該事業に関する情報を十分に提供することが重要である。

##### 【解説】

汚染範囲、対策工法が決定した際には、以下の情報を地元関係者に提供することが望ましい。

##### (1) 対策工事の目的

- ① 汚染範囲と汚染底質量
- ② 対策工事が実施される水域の位置(市町村名)

##### (2) 対策工事の内容

- ① 対策手法・対策工法の種類
- ② 対策手法・対策工法の選定理由
- ③ 対策工事の手順及び工事期間
- ④ 中間処分、余水処理、最終処分地

さらに、工事完了後の情報の保管事項としては、底質環境基準を超えたダイオキシン類を含む底質の最終処分地（埋立地）及び土質材料としての利用における埋立履歴の管理がある。埋立履歴の管理内容としては、埋立年度ごとの処分量、ダイオキシン類濃度、処分地内における埋立場所などの情報を管理する必要がある。

全体の情報公開については「第6章 情報の公開」に示す。

#### 4.11 対策実施計画の確定

対策実施計画に関する工事影響調査の内容を、情報公開を通じて、対策実施計画を策定するものとする。

##### 【解説】

対策実施計画に関する工事影響調査で整理した項目と情報公開の内容を踏まえ、対策実施計画を確定することとする。この場合において、地元関係者の意見も参考とする。

## 第5章 工事完了後のモニタリング

### 5.1 対策効果確認調査

対策工事を完了した後においても、ダイオキシン類の調査を実施して、対策の効果を確認するものとする。

#### 【解説】

対策実施前後における底質及び水質の調査結果を比較し、対策の効果を確認する。対策実施後に行うべき、調査の内容は次のとおりである。

#### (1) 浚渫・掘削除去処理を実施した場合

##### ①底質

浚渫・掘削除去処理を実施した場合には、汚染底質の取り残しがないことを確認するため、浚渫・掘削除去された後の底面及び側面の底質について、対策の範囲を勘案しつつ試料を採取する。底面については、中心及び、浚渫・掘削除去を実施した範囲の広さに応じて適宜試料採取地点を追加して、環境基準を満たすことを確認する。

##### ②水質

浚渫・掘削除去処理を行い、底質の巻き上がりの抑制によるダイオキシン類の水質改善効果を把握するため、工事中のモニタリングと同等の調査を1回実施し確認する。

#### (2) 原位置における固化処理を実施した場合

##### ①底質

原位置における固化処理を実施した場合には、原位置処理（固化）が適正に行われたことを確認するため、最も高濃度でダイオキシン類が検出されていた地点及び汚染範囲の外縁で試料を採取し、環境基準を満たすことを確認する。

また、原位置処理（固化）による効果が河川の流れ等によって低減する恐れがあるため、継続的なモニタリングが必要である。この場合、常時監視の「基準監視地点」として年1回の調査を5年間行うこととし、その後もモニタリングを継続するものとする。

##### ②水質

原位置処理（固化）による効果が河川の流れ等によって低減する恐れがあるため、継続的なモニタリングが必要である。この場合、常時監視の「基準監視地点」として年1回の調査を5年間行うこととし、その後もモニタリングを継続するものとする。

### (3) 原位置における覆砂を実施した場合

#### ①底質

原位置における覆砂を実施した場合には、一般環境と汚染底質が適切に遮断されていることを確認するため、当該原位置における覆砂の表面の中心及び汚染範囲の外縁で底質試料を採取し、環境基準を満たすことを確認する。

また、原位置における覆砂による効果が河川の流れ等によって低減する恐れがあるため、継続的なモニタリングが必要である。この場合、常時監視の「基準監視地点」として年1回の調査を5年間行うこととし、その後もモニタリングを継続するものとする。また、原位置における覆砂厚についても確認することとする。

#### ②水質

原位置における覆砂による効果が河川の流れ等によって低減する恐れがあるため、継続的なモニタリングが必要である。この場合、常時監視の「基準監視地点」として年1回の調査を5年間行うこととし、その後もモニタリングを継続するものとする。

### (4) 結果の評価

環境基準を超過する底質が確認された場合は、必要に応じて試料採取地点を増加し、環境基準を超過する範囲を確定したうえで追加対策を行い、再度対策効果確認調査を行う。

環境基準を超過する水質が確認された場合は、必要に応じて試料採取地点を増加し、原因を究明する。

## 5.2 調査結果の公表

工事完了後のモニタリング（対策効果確認調査、継続モニタリング調査）の結果については、地元関係者に対して当該事業に関する情報提供を十分行うことが重要である。

#### 【解説】

#### (1) 公表内容

工事完了後のモニタリング（対策効果確認調査）及び原位置処理を実施した後の基準監視地点としての調査（継続モニタリング調査）の結果について、地元関係者に対して公表する。

#### (2) 公表の時点

調査結果の公表は、調査結果が精査された後に速やかに行う必要がある。全体の情報公開の内容については「第6章 情報の公開」に示す。

## 第6章 情報の公開

情報の公開は、底質調査実施前、対策実施計画立案時及び対策終了後に必要な情報を適切な方法で公開する。

### 【解説】

#### (1) 底質調査実施前

調査を実施するに当たっては、事前に地域住民、地方公共団体及び利水者に対して、以下のことを公表する。

- ①環境基準を超過した値が測定されたこと
- ②底質調査に着手すること
- ③対策手法等の検討に着手すること

#### (2) 対策実施計画立案時

汚染範囲、対策工法が決定した際には、以下の情報を地元関係者に提供することが望ましい。

- ①対策工事の目的
  - 1)汚染範囲と汚染底質量
  - 2)対策工事が実施される水域の位置（市町村名）
- ②対策工事の内容
  - 1)対策手法・対策工法の種類
  - 2)対策手法・対策工法の選定理由
  - 3)対策工事の手順及び工事期間
  - 4)中間処分、余水処理、最終処分地

さらに、工事完了後の情報の保管事項としては、底質環境基準を超えたダイオキシン類の最終処分地（埋立地）及び土質材料としての利用における埋立履歴の管理がある。埋立履歴の管理内容としては、埋立年度ごとの処分量、ダイオキシン類濃度、処分地内における埋立場所などの情報を管理する必要がある。

#### (3) 対策終了後

##### ①公表内容

工事完了後のモニタリング（対策効果確認調査）及び原位置処理を実施した後の基準監視地点としての調査（継続モニタリング調査）の結果について、地元関係者に対して公表する。

##### ②公表の時点

調査結果の公表は、調査結果が精査された後に速やかに行う必要がある。



**【参考 15】情報の公表手法例**

情報公開の手法としては、地域住民に資料を配付する手法、インターネットを通じて行う手法などが考えられる。

- ・地域住民に資料を配布する手法
- ・インターネットを通じて行う