

河川・港湾工事に係る環境対策マニュアル(案)

平成16年2月

大阪府・大阪市

河川及び港湾の底質浄化対策検討委員会

はじめに

「河川及び港湾の底質浄化対策検討委員会」（別紙）では、平成14年7月にダイオキシン類に係る底質の環境基準が告示（同年9月より適用）されたことに伴い、大阪府及び大阪市が管理する河川区域・港湾区域を対象に、

①ダイオキシン類により汚染された底質の浄化対策に関する事項

②ダイオキシン類による底質汚染区間における工事に伴う環境対策に関する事項について、平成14年7月以降検討を進めているところである。

このうち、前者については現在も鋭意検討中であるが、後者については「河川・港湾工事に係る環境対策マニュアル（素案）」として一定の検討成果をとりまとめ、さらに暫定運用後に発生した懸案事項等に対する修正を加え、「河川・港湾工事に係る環境対策マニュアル（案）」とした。

河川工事・港湾工事の実施にあたり、工事に伴う周辺水域への影響を防止することが緊急の課題であることから、本マニュアルに基づく環境対策が的確に実施されるとともに、底質のダイオキシン類汚染対策に関する積極的な議論が発展することを期待するものである。

平成16年2月16日

河川及び港湾の底質浄化対策検討委員会 委員長 村岡 浩爾

目 次

第 I 章 総説

1. マニュアルの趣旨と構成	I-1
1-1 マニュアルの趣旨	I-1
1-2 マニュアルの構成	I-3
2. 関連する法令等	I-4
2-1 ダイオキシン類に関連する法令	I-4
2-2 ダイオキシン類対策特別措置法に基づく基準等	I-6
3. 情報の公開及び保管	I-8
4. 用語の解説	I-9

第 II 章 底泥の除去・処分を伴う工事に係る環境対策

1. 適用範囲	II-1
2. 事前底質調査	II-4
2-1 調査目的	II-4
2-2 調査内容	II-8
2-3 調査方法	II-11
2-4 調査結果	II-15
3. 事前水質調査	II-22
3-1 調査目的	II-22
3-2 調査内容	II-22
3-3 調査方法	II-25
3-4 調査結果	II-30
4. 汚染防止方法	II-36
4-1 施工方法の選定	II-36
4-2 汚濁防止対策の選定	II-38
4-3 工事に当たっての配慮事項	II-43
5. 環境監視調査	II-44
5-1 調査目的	II-44
5-2 工事水域の設定	II-44
5-3 監視点の設定	II-46
5-4 監視内容	II-47
5-5 監視基準	II-50
5-6 監視方法	II-57
5-7 監視結果の評価	II-59

6. 事後調査	II-64
6-1 調査目的	II-64
6-2 調査内容	II-64
6-3 調査方法	II-65
6-4 調査結果	II-65

第三章 底泥の除去・処分を伴わない工事に係る環境対策

1. 適用範囲	III- 1
2. 事前底質調査	III- 3
2-1 調査目的	III- 3
2-2 調査内容	III- 3
2-3 調査方法	III- 5
2-4 調査結果	III- 6
3. 事前水質調査	III- 7
3-1 調査目的	III- 7
3-2 調査内容	III- 8
3-3 調査方法	III-11
3-4 調査結果	III-12
4. 汚染防止方法	III-13
4-1 汚濁防止対策の選定	III-13
4-2 工事に当たっての配慮事項	III-14
5. 環境監視調査	III-15
5-1 調査目的	III-15
5-2 工事水域の設定	III-15
5-3 監視点の設定	III-16
5-4 監視内容	III-17
5-5 監視基準	III-20
5-6 監視方法	III-21
5-7 監視結果の評価	III-22

第四章 海面処分場での環境対策

1. 適用範囲	IV- 1
2. 汚染防止方法	IV- 2
3. 環境監視調査	IV- 3
3-1 監視点の設定	IV- 3
3-2 監視内容	IV- 3
3-3 監視基準	IV- 5
3-4 監視結果の評価	IV- 7
3-5 事後調査	IV- 8

参考資料

第 I 章

第 I 章 総説

1. マニュアルの趣旨と構成

1-1 マニュアルの趣旨

本マニュアルは、ダイオキシン類により底質が汚染された河川及び港湾において実施する工事に伴う周辺水域への影響を防止することを目的として、必要となる環境対策の基本的事項及び考え方について記載したものである。

【解説】

①背景

- 平成14年9月1日から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施行され、汚染された底質の浄化対策を実施することが必要となっている。
また、環境基準の施行に合わせて、平成14年8月30日に「底質の処理・処分等に関する指針」が環境省から通知され、浄化対策のための工事の実施に当たって、周辺水域への二次汚染等の影響防止の考え方が示されている。
- 汚染された底質の浄化対策及び浄化工事に伴う環境対策について、港湾においては「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）、河川及び湖沼等については「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、国土交通省河川局河川環境課）がそれぞれ作成されている。

②大阪府及び大阪市の状況

- 大阪府内では、神崎川水域や大阪市内諸河川、大阪港の内港部などで底質のダイオキシン類濃度が高い傾向がみられており、これらの河川及び港湾においては底質浄化対策の早期の実施が必要である。
→大阪府内の河川及び港湾における底質浄化対策は、別途検討中である。
- その一方で、ダイオキシン類による底質汚染のおそれがある区域における河川維持・改良工事や港湾工事など、浄化対策以外の通常の工事（維持浚渫、防潮堤補強のための地盤改良など）を行う際にも、汚染された底質の攪乱・拡散による周辺水域への二次汚染の防止にも配慮する必要がある。

③本マニュアルの趣旨

- 以上のことから、本マニュアルにおいては、大阪府及び大阪市における河川・港湾の底質汚染状況を踏まえ、「底質の処理・処分等に関する指針」、「港湾における底質ダイオキシン類対策技術指針」及び「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）」には定められていない通常の工事に対する環境対策を含め、その基本的事項及び考え方について記載したものである。
- 本マニュアルは、現時点での科学的知見や法令等に基づいて作成したものであり、今後必要に応じて適宜改訂を行う予定である。

1-2 マニュアルの構成

本マニュアルにおいては、底泥の除去・処分を伴う工事及び伴わない工事についての環境対策の考え方（事前底質調査、事前水質調査、汚染防止方法、工事中の環境監視調査、事後調査）、ならびに、汚染された底泥の処分に伴う環境対策の考え方（汚染防止方法、環境監視調査）について記載している。

【解説】

- 第Ⅰ章では、総説として、マニュアルの趣旨と構成について記載するとともに、関連する法令、情報の公開・保管、用語の定義等を明記した。
- 第Ⅱ章では、底泥の除去・処分を伴う工事を対象として、必要となる環境対策の基本的事項及びその考え方等について記載した。
- 第Ⅲ章では、底泥の除去・処分を伴わない工事を対象とした。これらの工事は、底泥の除去・処分を伴う工事に比べて周辺水域への影響が小さいと考えられることから、第Ⅱ章と同様の対応を行うことを基本とし、第Ⅱ章で記載した環境対策との相違点を中心に記載した。
- 第Ⅳ章では、汚染された底泥を処分する際の環境対策（処分場での環境対策）を対象とした。なお、処分場における環境対策については現時点では検討段階である。

2. 関連する法令等

2-1 ダイオキシン類に関連する法令

- 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 2-1に示す。

表 2-1(1) ダイオキシン類に関連する法令等の一覧

区分	法律・政令・省令・告示・通知名		
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
	○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
	○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 (PRTR法)	平成11年	法律第86号
	○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
	○大気汚染防止法	昭和43年	法律第97号
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
	○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
	○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
	○大気汚染防止法施行令	昭和43年	政令第329号
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
	○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
	○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
	○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
	○大気汚染防止法施行規則	昭和46年	厚生省令第1号
	○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
	○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
	○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

表 2-1(2) ダイオキシン類に関連する法令等の一覧

区分	法律・政令・省令・告示・通知名		
告示	○ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁（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
	○ダイオキシン類の濃度の算出方法	平成10年	厚生省告示第221号
	○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
	○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第1条第2項及び第2条の規定に基づき厚生大臣が定める方法	平成12年	厚生省告示第3号
	○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
	○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1項に規定する埋立場所等に排出しようとする廃棄物に含まれる金属等の検定方法	昭和48年	環境庁告示第14号
通知	○底質の処理・処分等に関する指針について	平成14年	環水管第211号
	○海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律令の一部を改正する政令等の施行について	平成15年	環地保発第030926002号
	○ダイオキシン類を含む水底土砂の取り扱いに関する指針について	平成15年	環地保発第030926003号 環水管発第030926001号

2-2 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水底の底質の汚染に係る環境基準が告示され、底質の環境基準値が150pg-TEQ/g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、または対策の達成目標となるものである。

表 2-2 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	規制内容	条項
耐容一日摂取量 (TDI)		4pg-TEQ/kg/日	人間1日当たりの許容摂取量 (コプラナーPCBsも含めての許容摂取量)	法第6条
環境基準	大気	0.6pg-TEQ/m ³	環境省告示で示された環境基準値以下	法第7条
	土壌	1,000pg-TEQ/g		
	水質	1pg-TEQ/L		
	底質	150pg-TEQ/g		
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 ³ N (4t/h以上) 1ng-TEQ/m ³ N (2~4t/h) 5ng-TEQ/m ³ N (2t/h未満)	・焼却能力50kg/h以上に適用 ・廃棄物処理法等の従来基準と同じ	法第8条
	排水	10pg-TEQ/L	特定施設に適用	
大気総量規制基準			都道府県知事が総理府令の定めにより総量規制基準を定める	法第10条
ばいじん及び焼却灰に係る処分基準		3ng-TEQ/g	環境省令で定める基準値以内 (処分するためのダイオキシン類濃度の規制)	法第24条
海洋汚染防止法による廃棄物に係る判定基準		10pg-TEQ/L (溶出試験)	環境省令で定める基準値以内	海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律施行令の一部を改正する政令
海洋汚染防止法によるばいじん及び焼却灰の判定基準		3ng-TEQ/g	環境省令で定める基準値以内 (船舶から排出処分するためのダイオキシン類濃度の規制)	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8号
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
廃棄物最終処分場の維持管理基準		・放流水の基準 (10pg-TEQ/L) ・ばいじん等の飛散・流出防止 ・地下水の測定等	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)	法第25条

備考) 1. 太字は、ダイオキシン類汚染底質の処理の際に関連する基準
2. 条項中の法は、「ダイオキシン類対策特別措置法」を指す。

【参考1：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。

3. 情報の公開及び保管

(1) 情報の公開

ダイオキシン類による底質汚染のおそれがある区域において河川・港湾工事を行う際には、環境対策に係る情報を必要に応じて公開する。

【解説】

- 河川・港湾工事に係る環境対策の情報は、工事実施前、工事期間中及び工事終了後などの各段階毎に、必要に応じて下記の情報を公開する。
 - 1) 工事実施前
 - ・「環境基準を超過した値が測定されたこと」
 - ・「工事の概要」、「汚染防止方法」及び「環境監視計画」
 - 2) 工事期間中
 - ・「環境監視結果」（速報または結果の概要など）
 - 3) 工事終了後
 - ・「新たに露出された底質が環境基準を下回っていること（または環境基準を超過していること）」
- 情報公開の方法としては、事業部局のホームページへの掲載、ならびに、事業担当事務所での縦覧等があげられる。
- これらの情報は、府・市の環境部局へも報告するとともに、必要に応じて環境対策の内容について調整を図ることが望ましい。

(2) 情報の保管

工事に伴う環境対策に係る全ての情報は、工事実施者が適切に管理する。

【解説】

- 工事実施者は、事前底質調査結果から事後調査結果に至るまでの全ての情報を適切な形で保管・管理しておくことが必要である。
- また、底泥の除去・処分を伴う工事に際しては、汚染底質の処分に係る情報（処分先、処分時期、処分量等）についても、合わせて管理することが必要である。
- なお、これらの情報は、原則として、永年保管とすることが必要である。

4. 用語の解説

(1) 全般的な用語

①事前底質調査

汚染区間、汚染範囲を把握するための底質調査。

②調査結果の公表、情報公開

事前調査等において汚染が判明し、環境対策等の検討に入る前に行う情報の公開。

③事前水質調査

工実施前における水質レベル及びその変化を把握するための水質調査。

④環境監視調査

工事中の二次汚染を防止するために、基本監視点等で行う水質調査。

本マニュアルでは、ダイオキシン類対策特別措置法第26条に基づく公共用水域の水質（水底の底質を含む）のダイオキシン類による汚染状況の「常時監視」とは区別して用いている。

⑤事後調査

工事を完了した後に、新たに露出する底質の汚染の有無を確認するための底質調査。

⑥一般水域

流況、潮汐等の水象、底質の性状、工事内容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。

⑦工事水域

工事に関連する水域。

⑧基本監視点

工事水域と一般水域との境界（以下、「境界」と言う。）に設ける監視点。

⑨補助監視点

境界と工事地点との間に設ける監視点。

⑩監視基準

工事を実施する際、底質の攪乱・拡散等による二次汚染を防止するために設ける目標。

(2) 化学的知見に関する用語

①ダイオキシン類

ダイオキシン類は、ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン類 (PCDDs : Polychlorinated dibenzo-p-dioxins)、ポリ塩化ジベンゾフラン類 (PCDFs : Polychlorinated dibenzo furans) に加えて、コプラナーポリ塩化ビフェニル類 (Co-PCBs : Coplanar poly chlorinated biphenyls、以下「コプラナーPCBs」と言う。) の化合物の総称をいう。

②コプラナーPCBs

PCBsの中で、2つのベンゼン環が同一平面上にある構造を有するものをコプラナーPCBsという。なお同一平面上にない構造を有するものでもダイオキシンと似た毒性を有するものがあり、我が国では現在、これらも併せてコプラナーPCBsとして整理している。

③異性体

分子式は同じであるが、性質が異なる化合物を言う。ダイオキシン類関連では、塩素数は同じでも、配位している位置が異なる化合物を言う。

④同族体

分子式が同じである化合物 (複数の異性体を含む)。ダイオキシン類には多数の同族体があり、その毒性の強さは個々に異なる。

(例) 1, 3, 6, 8-TeCDD、1, 3, 7, 9-TeCDD、2, 3, 7, 8-TeCDDは、同族体TeCDDs (4塩素のクロロジベンゾ-パラ-ジオキシン) に含まれる。

⑤TDI (耐容一日摂取量)

長期にわたり体内に取り込むことにより健康影響が懸念される化学物質について、その量までは人が一生涯にわたり摂取しても健康に対する有害な影響が現れないと判断される1日体重1kg当たりの摂取量を指す。現在は4pg-TEQ/kg体重/日とされている。

わが国における、ダイオキシン類の1人1日あたりの推定摂取量は、体重1kgあたり約1.6pg-TEQとされている。

⑥毒性等量 (TEQ)

ダイオキシン類の各異性体の毒性は個々に異なるため、最も毒性の強い2, 3, 7, 8-TCDDの毒性を1としたときの、他の異性体の相対的な毒性が毒性等価係数 (TEF : Toxicity Equivalency Factor) として、毒性が確認されている異性体ごとに定められている。

ダイオキシン類全体としての濃度は、このTEFを用いて、TEQ (Toxicity Equivalency Quantity : 2, 3, 7, 8-TCDD毒性等価量) として評価する。

⑦PCBs (ポリ塩化ビフェニル)

PCBsは、安定性が高く、電氣的、熱的特性が有ることから、絶縁油や熱媒体として電気製品やノンカーボン紙等に広く使用されたが、1974年に化審法の第1種特定化学物質に指定され、製造、使用が禁止された。PCBsは難分解性で油との親和性が高く、生物濃縮性が高い。

⑧ナノグラム (ng)

10^{-9} グラム (10億分の1グラム)

⑨ピコグラム (pg)

10^{-12} グラム (1兆分の1グラム)

⑩二次汚染

工事を実施する場合に、汚染底質の攪乱・拡散などによって周辺環境に新たな汚染が及ぶこと。

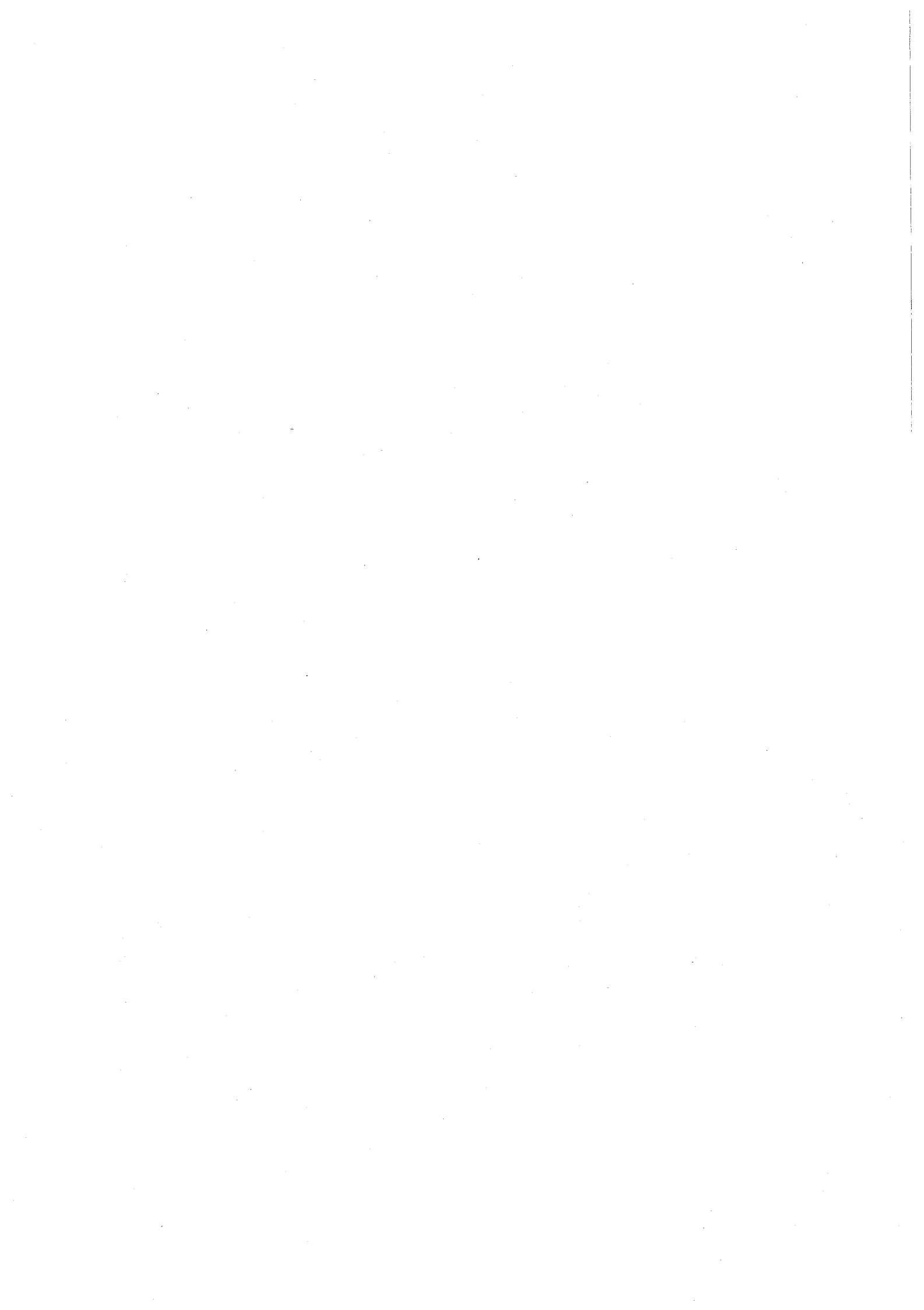
⑪検出下限

ブランク値ではないと識別できる最小値。

⑫定量下限

定量値が信頼できる最小値。

第 II 章



第Ⅱ章 底泥の除去・処分を伴う工事に係る環境対策

1. 適用範囲

底泥の除去・処分を伴う工事に係る環境対策は、ダイオキシン類により底質が汚染されている全ての工事箇所を対象に実施する。

【解説】

- 底泥の除去・処分を伴う工事に係る環境対策は、ダイオキシン類により汚染された底質を除去することに伴い、周辺水域へのダイオキシン類の拡散などによる二次汚染を防止することを目的として、図 1-1に示す手順で実施する。
- 底泥の除去・処分を伴う工事としては、河川または港湾における浚渫工事、掘削工事、障害物除去（撤去）工事等があげられる。なお、このほかの工種においても、工事に伴うダイオキシン類の二次汚染が懸念される工種については、同様の環境対策を講じることが必要である。

【補足】

- 底泥の除去・処分を伴う工事箇所における事前底質調査の結果、ダイオキシン類含有量が環境基準（150pg-TEQ/g）を超過する場合、事前水質調査を行うとともに、適切な汚染防止対策を講じ、環境監視を行いながら工事を実施する必要がある。また、工事实施後には事後調査により新たに露出する底泥中のダイオキシン類の濃度レベルを確認することとする。
- また事前底質調査の結果、ダイオキシン類含有量が環境基準を満足する場合（150pg-TEQ/g以下の場合）においても、工事の実施に伴う周辺水域の水質への影響（水質のダイオキシン類濃度が環境基準（1pg-TEQ/L）を超過）が懸念される場合には、汚染防止対策を講じることとする。

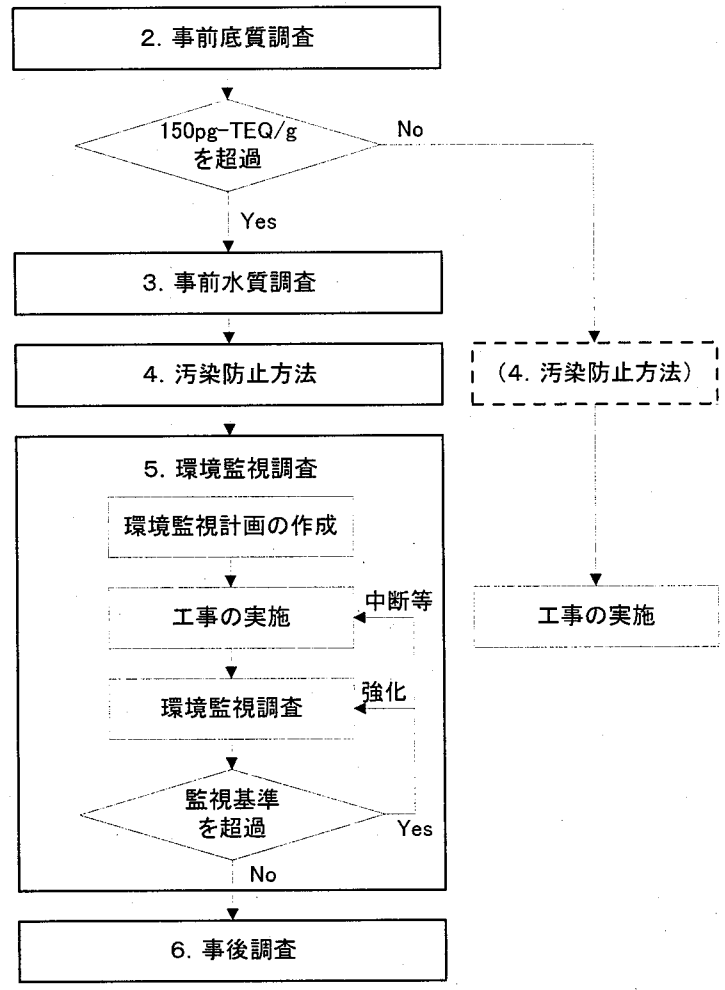


図 1-1 底泥の除去・処分を伴う工事に係る環境対策の検討手順

○ダイオキシン類により汚染された底質の除去・処分等に係る周辺水域への影響を防止するための指針として、「底質の処理・処分等に関する指針」（平成14年8月30日通知、環水管第211号）が通達されている。

上記の指針は、底質浄化対策のための工事を前提としたものであり、通常の浚渫等工事に対するものではないが、本マニュアルにおいては、工事に伴う周辺水域への影響を回避するという共通の目的に鑑み、同指針に準拠した環境対策を講じるものとする。

【参考1：「底質の処理・処分等に関する指針」の抜粋】

底質の処理・処分等に関する指針（平成14年8月30日通知、環水管第211号）
〔抜粋〕

第1 総則

1 基本的な考え方

ダイオキシン類、水銀又はPCB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調査、工事等に関する事項について台帳を作成する等、適切な情報の管理・保管を行うものとする。

なお、ダイオキシン類、水銀及びPCB以外の有害物質により汚染された底質について除去等の対策を講ずる際にも本指針を適宜参考にされたい。

(以下省略)

2. 事前底質調査

2-1 調査目的

事前底質調査においては、底泥中のダイオキシン類の濃度レベルを把握することにより、汚染の有無及び汚染範囲（水平的・鉛直的）を明確にする。

【解説】

- 事前底質調査は、底泥の除去・処分を伴う工事を予定している範囲の底泥がダイオキシン類により汚染されているか否かを判断するために実施するものである。
- また、工事中の環境監視に当たって、ダイオキシン類の代替指標（SS、濁度等）の監視基準値を設定する上でも必要不可欠である。
- なお、除去後の底泥の処分に当たっては、処分地の受入基準との適合を判断することも必要である。

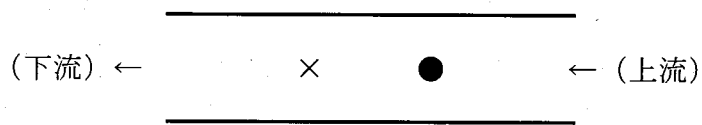
【補足】

○ダイオキシン類含有量が環境基準を満足する場合（150pg-TEQ/g以下の場合）には、原則として、以降の事前水質調査及び環境監視調査、事後調査等は実施しない。但し、当該工事の実施に伴う周辺水域の水質への影響（水質のダイオキシン類濃度が環境基準（1pg-TEQ/L）を超過）が懸念される場合には、汚染防止対策を講じることとする。

上記の一例としては、以下のようなケースがあげられる。

- ①大阪府内の底質の分布状況から環境基準を超える値が複数確認されており、汚染している可能性が高い河川（または区間）で工事を行う場合。
- ②隣接する事前調査位置で環境基準を超過する値が確認されており、汚染している可能性が高い区域で工事を行う場合。（例を以下に示す。）

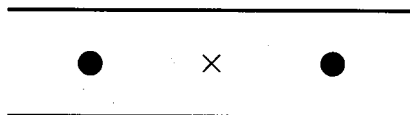
例1) 工事箇所の上流で環境基準を超える値が確認されている場合。



× : 工事箇所

● : 隣接する事前調査位置 (環境基準超過)

例2) 感潮河川において、工事箇所の上流及び下流で環境基準を超える値が確認されている場合。



× : 工事箇所

● : 隣接する事前調査位置 (環境基準超過)

【参考2：処分地における受入基準等】

○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1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総理府令（昭和48年2月17日、総理府令6号）

項目	判定基準（水底土砂）
1. アルキル水銀化合物	不検出
2. 水銀又はその化合物	0.005 mg/L以下
3. カドミウム又はその化合物	0.1 mg/L以下
4. 鉛又はその化合物	0.1 mg/L以下
5. 有機燐化合物	1 mg/L以下
6. 六価クロム化合物	0.5 mg/L以下
7. 砒素又はその化合物	0.1 mg/L以下
8. シアン化合物	1 mg/L以下
9. PCB	0.003 mg/L以下
10. 有機塩素化合物	40 mg/kg以下
11. 銅又はその化合物	3 mg/L以下
12. 亜鉛又はその化合物	5 mg/L以下
13. 弗化物	15 mg/L以下
14. トリクロロエチレン	0.3 mg/L以下
15. テトラクロロエチレン	0.1 mg/L以下
16. ベリウム又はその化合物	2.5 mg/L以下
17. クロム又はその化合物	2 mg/L以下
18. ニッケル又はその化合物	1.2 mg/L以下
19. バナジウム又はその化合物	1.5 mg/L以下
20. ジクロロメタン	0.2 mg/L以下
21. 四塩化炭素	0.02 mg/L以下
22. 1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/L以下
23. 1,1-ジクロロエチレン	0.2 mg/L以下
24. シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/L以下
25. 1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L以下
26. 1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/L以下
27. 1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/L以下
28. チウラム	0.06 mg/L以下
29. シマジン	0.03 mg/L以下
30. チオベンカルブ	0.2 mg/L以下
31. ベンゼン	0.1 mg/L以下
32. セレン又はその化合物	0.1 mg/L以下
33. 強熱減量	20%以下(指定水域)

備考) 平成15年10月1日より、ダイオキシン類 (10pg-TEQ/L) が追加された。

○底質の暫定除去基準（昭和63年10月28日、環水管第119号）

項目	基準（河川）
1. 水銀	25ppm未満
2. P C B	10ppm未満

2-2 調査内容

- 事前底質調査は表 2-1に示す内容を基本とし、各工事箇所規模や工事種類等に応じて適切に実施することとする。

表 2-1 事前底質調査の内容

1)河川工事

項目	位置	頻度	備考
ダイオキシン類、一般項目 (粒度組成、含水率、強熱減量、TOC)	水平方向： 500m毎に1点 鉛直方向： 1m毎に1層	1回	・底泥の除去・処分を伴う工事については、鉛直方向に1m間隔で調査を行う。

2)港湾工事

項目	位置	頻度	備考
ダイオキシン類、一般項目 (粒度組成、含水率、強熱減量、TOC)	水平方向： ・海域 400mメッシュ以下 ・河川域 200mメッシュ以下 鉛直方向： 1m毎に1層	1回	・公害浚渫事業については、鉛直方向に1m間隔で調査を行う。

(1) 調査項目

事前底質調査においては、対象汚染物質であるダイオキシン類、ならびに底泥の物理的指標項目・化学的指標項目について調査を行う。

【解説】

- ダイオキシン類以外の項目として、底泥の物理的指標である粒度組成、含水率、化学的指標である強熱減量、全有機態炭素 (TOC) の測定を行うものとする。

【補足】

○処分地における受入基準の判定に必要な項目についても、適宜分析を行うこととする。

なお、調査項目、調査位置及び方法等については、それぞれの処分地の管理者の指定によるものとする。

(2) 調査位置

① 水平方向

水平方向の調査においては、表層泥を対象に、汚染の程度とその広がりを測定する。

【解説】

- 水平方向の調査位置は、工事箇所汚染状況を詳細に把握するため、表層泥を対象に、原則として以下のとおりとする。

〔河川工事〕

- ・ 水平方向には500m間隔毎に調査を行うこととする。但し、汚染範囲を詳細に特定する場合には、水平方向に100m間隔で調査を行うこととする。

〔港湾工事〕

- ・ 海域では400mメッシュ以下で、河川域では200mメッシュまたは100mメッシュ以下で調査を行うこととする。また、公害浚渫事業については、汚染の範囲を確定するため、水平方向にはより詳細に調査を行うこととする。

② 鉛直方向

鉛直方向の調査に当たっては、原則として、除去対象となる深度の底泥を対象に測定を行う。

【解説】

- 浚渫工事など、除去対象となる底泥が鉛直方向に広く及ぶ場合においては、表層泥だけでなく、原則として、浚渫予定深度までの1m毎の混合試料を対象に調査を実施する。

【補足】

- 鉛直方向の調査は、水平方向の調査（表層泥の調査）を行う全ての調査位置を対象に実施することが望ましい。

なお、ダイオキシン類濃度が低い在来地盤（砂層）の位置などが把握されており、かつ、その層までを確実に除去することが明らかな場合には、調査位置の間隔を粗くしても良い。

- また、安全側の判断として、シルト・粘土層全体が環境基準を上回る高濃度であると仮定し、音波探査により汚染範囲（層厚）を推定しても良い。

【参考3：音波探査の実施事例】

○中島川における音波探査の実施例は図 2-1に示すとおりである。音波探査により、ダイオキシソ類濃度が高いシルト（及び粘土）の層とダイオキシソ類濃度が低い砂の層の境界面を水平方向に連続的に捉えることができ、これらの測定結果は、別途実施したボーリングによる土質試験の結果と概ね一致している。

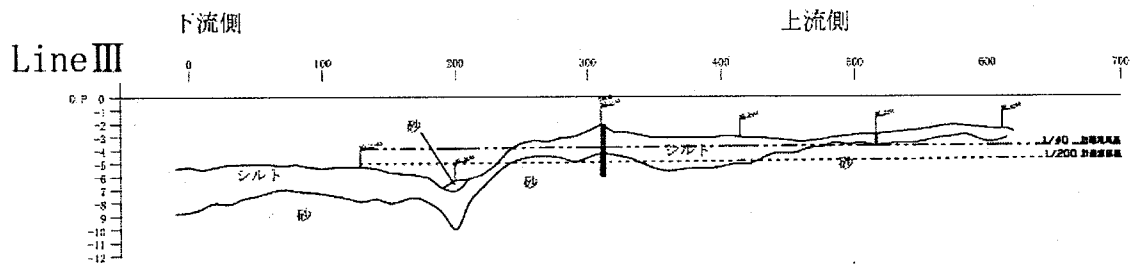


図 2-1 中島川における音波探査の一例

(3) 調査頻度

事前底質調査は、工事実施前に1回実施する。

【解説】

- ダイオキシソ類による汚染の程度や汚染範囲は、最新の測定結果をもって判断することが望ましいことから、原則として、工事実施前に1回測定を行うこととする。

なお、最新の測定結果とは、概ね1年以内に実施された結果とする。

2-3 調査方法

(1) 試料採取方法

事前底質調査に当たっては、「ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル」（環境庁水質保全局水質管理課、平成12年3月）、「底質調査方法」（昭和63年9月、環水管第127号）に準拠し、適切に試料採取を実施する。

【解説】

- 表層泥は、エクマンバージ型採泥器を用いて、3回以上採取し、混合して分析に供する。
- 鉛直分布の把握に当たっては、ボーリングにより不攪乱柱状泥を採取する。
なお、可能な場合は、コアサンプラーによる採泥や潜水土による採泥を行っても良い。

①表層泥の採取

表層泥は、エクマンバージ型採泥器を用いて3回以上採取し、混合した試料を分析に供する。

【解説】

1) 手順

- 表層泥の採取は、採取位置の決定→試料の採取・調整→試料の運搬の手順で実施する。

2) 採取位置の決定

- 試料採取位置は、工事箇所を代表する位置とし、調査船上または橋梁上などから採取する。

なお、橋梁上から試料採取を行う場合においては、橋脚の近傍など底質の状況が特異的であることが想定される位置は避ける必要がある。

- 採取位置は詳細な図面に図示、記録する。特に、周辺に目標物がない場合においては、採取位置の緯度・経度を記録しておくことが望ましい。

3) 試料の採取・調整

- 採取位置において、エクマンバージ型採泥器またはこれに準ずる採泥器により、表面から10cm程度の底泥を3回以上採取し、洗浄なバット（ダイオキシン類の吸着、溶出などが無いステンレス製などの材質）に移し、混合する。
- 混合した底泥に小石、貝殻、動植物片などが混入していた場合は、これらの異物

を除いた後、密閉可能な洗浄済みのガラス容器（→補足参照）に分取し、ポリエチレン袋で密閉する。

- 一般項目（粒度組成、含水率、強熱減量、TOC）用の容器については、プラスチック製の容器を用いても良い。なお、採取量は、ダイオキシン類用及び一般項目用ともに1,500g程度（容量として1,000mL以上）とする。
- 試料採取時には、採取日時、採取位置の水深、底質の状態（性状、混入物、色、臭気）、泥温（棒状温度計で確認）、使用した採泥器（種類、大きさ）について、野帳に記録する。

また、試料採取時の状況（採取位置、使用した採泥器、底質等）について、写真撮影する。

4) 試料の運搬

- 採取した試料は、クーラーボックス等に入れ、遮光及び保冷して実験室に搬入する。

【補足】

- ダイオキシン類分析用の容器は、事前にメタノール（又はアセトン）及びトルエン（又はジクロロメタン）でよく洗浄したものを使用する。洗浄に用いた溶媒は容器内に残らないように注意する。栓は、スクリューキャップなどで密閉できるものとし、ゴム製、コルク製のものは使用しない（JIS K 0312:1999）。
- 採取した底泥は、人体からの汚染を防ぐため、直接素手で触れないようにディスプレイ手袋等を着用することが望ましい。
- 調査船で採取を行う場合、風、潮流、河川の流れなどにより調査位置がずれないようにアンカーリング等を実施し、同一地点で採取出来るように注意する。
- 港内もしくは海上交通安全法の適用区域内に調査地点が存在する場合は、事前に必要な手続きを行い、許可を得ておく必要がある。

②ボーリングによる柱状泥の採取

各調査位置毎にボーリングを行い、不攪乱柱状泥を1本以上採取し、分析に供する。

【解説】

1) 手順

- 柱状泥の採取は、採取位置の決定→試料の採取→試料の運搬→試料の調整の手順で実施する。

2) 採取位置の決定

- 試料採取位置は、工事箇所を代表する位置とし、底質の状況が特異的な可能性がある位置は避ける必要がある。
- 採取位置は詳細な図面に図示、記録する。特に、周辺に目標物がない場合においては、採取位置の緯度・経度を記録しておくことが望ましい。

3) 試料採取

- 不攪乱の柱状試料の採取は、ロータリー式機械ボーリングにより、インナーチューブ付貫入式サンプラー等を用いることを行うことを基本とする。
- 採取した試料の鉛直的な底質の状態（性状、混入物、色、臭気）を観察記録し、原則として1m間隔（0～1m、1～2m、2～3mなど）で分画する。
また、試料採取時の状況（採取位置、作業状況、検尺状況、底質等）について、写真撮影する。
- なお、可能な場合には、コアサンプラーや潜水土による柱状泥の採取を行っても良い。

4) 試料の運搬

- 採取した試料は、インナーチューブで密閉し、クーラーボックス等に入れ、遮光及び保冷して実験室に搬入する。

5) 試料の調整

- 搬入した試料は、実験室内において、小石、貝殻、動植物片などの異物を除いて混合し、分析に供する。

【補足】

- ダイオキシン類分析用の容器は、事前にメタノール（又はアセトン）及びトルエン（又はジクロロメタン）でよく洗浄したものを使用する。洗浄に用いた溶媒は容器内に残らないように注意する。栓は、スクリーキャップなどで密閉できるものとし、ゴム製、コルク製のものは使用しない（JIS K 0312:1999）。

- 採取した底泥は、人体からの汚染を防ぐため、直接素手で触れないようにディス
ポーズブル手袋等を着用することが望ましい。
- ボーリングを実施する前に、必要であれば潜水士による磁気探査を行い危険物の
ないことを確認しておく。
- 土質確認のために標準貫入試験等を実施する際は、別途試料を採取するものとす
る。
- 港内もしくは海上交通安全法の適用区域内に調査地点が存在する場合は、事前に
必要な手続きを行い、許可を得ておく必要がある。
- 航行船舶が多い地点については、関係者に周知すること、漁業水域においては、
漁業関係者と調整を事前に行っておく必要がある。

(2) 分析方法

採取した試料は、公定法により測定・分析を行う。

【解説】

- 採取した試料の測定・分析方法は表 2-2に示すとおりとする。

表 2-2 測定・分析方法

項目	測定・分析方法
ダイオキシン類	ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル（平成12年環境庁）
粒度組成	JIS A 1204
含水率	昭和63年環水管第127号底質調査方法Ⅱ.3
強熱減量	昭和63年環水管第127号底質調査方法Ⅱ.4
全有機態炭素 (TOC)	CHN計による方法

【補足】

- ダイオキシン類については、分析精度に注意を要するため、精度管理を徹底する
ことが必要である。
- ダイオキシン類の分析に当たっては、公定法の代わりに、バイオアッセイ法やイ
ムノアッセイ法などの簡易的な分析方法が検討されている。
但し、現時点では、測定精度が十分に確保されていないことから、実用段階とは
言い難く、今後の検討が望まれる。

2-4 調査結果

調査結果は、工事区域におけるダイオキシン類による汚染の程度と水平的・鉛直的な広がりについてとりまとめるとともに、ダイオキシン類の異性体パターンからみた汚染の特長や他の底質項目との関係について明らかにする。

【解説】

●事前底質調査結果のとりまとめ内容は、以下の項目を基本する。

- ・底質の水平分布
- ・底質の鉛直分布
- ・ダイオキシン類の異性体分布パターン
- ・底質項目間の関係

【補足】

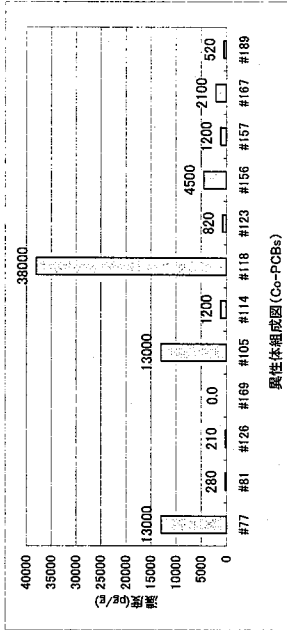
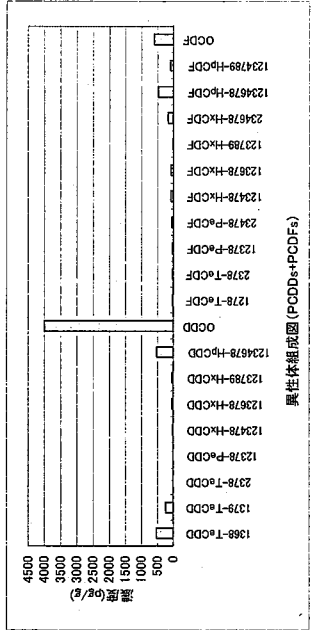
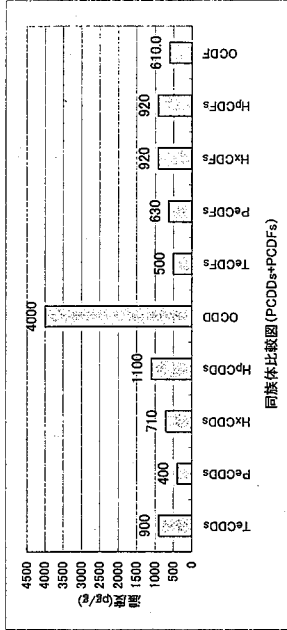
○ダイオキシン類の測定結果は、図 2-2に示すフォーマットで記録する。

河川底質中のダイオキシン類及びポリナール-POB分析結果

試料採取地所		採取日		平成14年9月6日		中島川 St. A	
項目	実測濃度 ^(a) (pg/g)	検出下限値 (pg/g)	定量下限値 (pg/g)	毒性等価 係数TEF ^(b)	毒性当量 TEQ ^(c) (pg-TEQ/g)		
ダイオキシン	2,3,7,8-TeCDD	16	0.07	0.3	1	16.0	
	1,2,3,7,8-PeCDD	14	0.1	0.4	1	14.0	
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	22	0.08	0.3	0.1	2.20	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	50	0.08	0.3	0.1	5.00	
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	39	0.09	0.3	0.1	3.90	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	530	0.05	0.2	0.01	5.30	
	OCDD	4000	0.09	0.3	0.0001	0.400	
	2,3,7,8-TeCDF	23	0.06	0.2	0.1	2.30	
	1,2,3,7,8-PeCDF	29	0.05	0.2	0.05	1.45	
	2,3,4,7,8-PeCDF	34	0.02	0.07	0.5	27.0	
ジベンゾフラン	1,2,3,4,7,8-HxCDF	83	0.2	0.4	0.1	8.30	
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	77	0.2	0.4	0.1	7.70	
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	9.8	0.08	0.3	0.1	0.980	
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	170	0.2	0.4	0.1	17.0	
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	480	0.04	0.2	0.01	4.80	
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	89	0.06	0.2	0.01	0.890	
	OCDF	610	0.2	0.4	0.0001	0.0610	
	TeCDDs	900	-	-	-	-	
	PeCDDs	400	-	-	-	-	
	HxCDDs	710	-	-	-	-	
同族体	HpCDDs	1100	-	-	-	-	
	OCDD	4000	-	-	-	-	
	Total PCDDs	7100	-	-	-	46.8	
	TeCDFs	500	-	-	-	-	
	PeCDFs	630	-	-	-	-	
	HxCDFs	920	-	-	-	-	
	HpCDFs	610	-	-	-	-	
	OCDF	610	-	-	-	-	
	Total PCDFs	3600	-	-	-	70.5	
	Total (PCDDs+PCDFs)	11000	-	-	-	120	
ポリナールPCB	3,4,4',5'-TeCB(#1)	280	0.06	0.2	0.0001	0.0280	
	3,3',4,4'-TeCB(#7)	13000	0.06	0.2	0.0001	1.30	
	3,3',4,4',5'-PeCB(#126)	210	0.2	0.6	0.1	21.0	
	3,3',4,4',5,5'-HxCB(#168)	N.D.	0.3	1	0.01	0.00150	
	Total ノオム体	13000	-	-	-	22.3	
	2,3,4,4',5'-PeCB(#123)	8200	0.2	0.5	0.0001	0.0820	
	2,3,4,4',5'-PaCB(#118)	36000	0.2	0.5	0.0001	3.60	
	2,3,3',4,4'-PeCB(#105)	12000	0.2	0.5	0.0001	1.20	
	2,3,4,4',5'-PeCB(#114)	1200	0.2	0.5	0.0005	0.600	
	2,3,4,4',5,5'-HxCB(#167)	2100	0.2	0.7	0.0001	0.0210	
2,3,3',4,4',5'-HxCB(#156)	4500	0.3	0.8	0.0005	2.25		
2,3,3',4,4',5'-HxCB(#157)	1200	0.3	0.8	0.0005	0.600		
2,3,3',4,4',5,5'-HxCB(#189)	520	0.3	0.8	0.0001	0.0520		
Total ノオム体	61000	-	-	-	8.71		
Total ポリナールPCB	75000	-	-	-	31		
Total ダイオキシン類+ポリナールPCB	-	-	-	-	150		

(a)N.D.:検出下限未満を示す・検出下限以上・実測濃度を用いた・検出下限未満・検出下限の1/2の値を用いた
(b)WHO1988 (c)検出下限以上・実測濃度を用いた・検出下限未満・検出下限の1/2の値を用いた

毒性等価係数(参考資料)	実測濃度(pg/g)
1,3,6,8-TeCDD	540
1,3,7,9-TeCDD	240
1,2,7,8-TeCDD	28



中島川 St. A

図 2-2 ダイオキシン類の測定結果のフォアーマット

【参考4：事前底質調査結果のとりまとめ例】

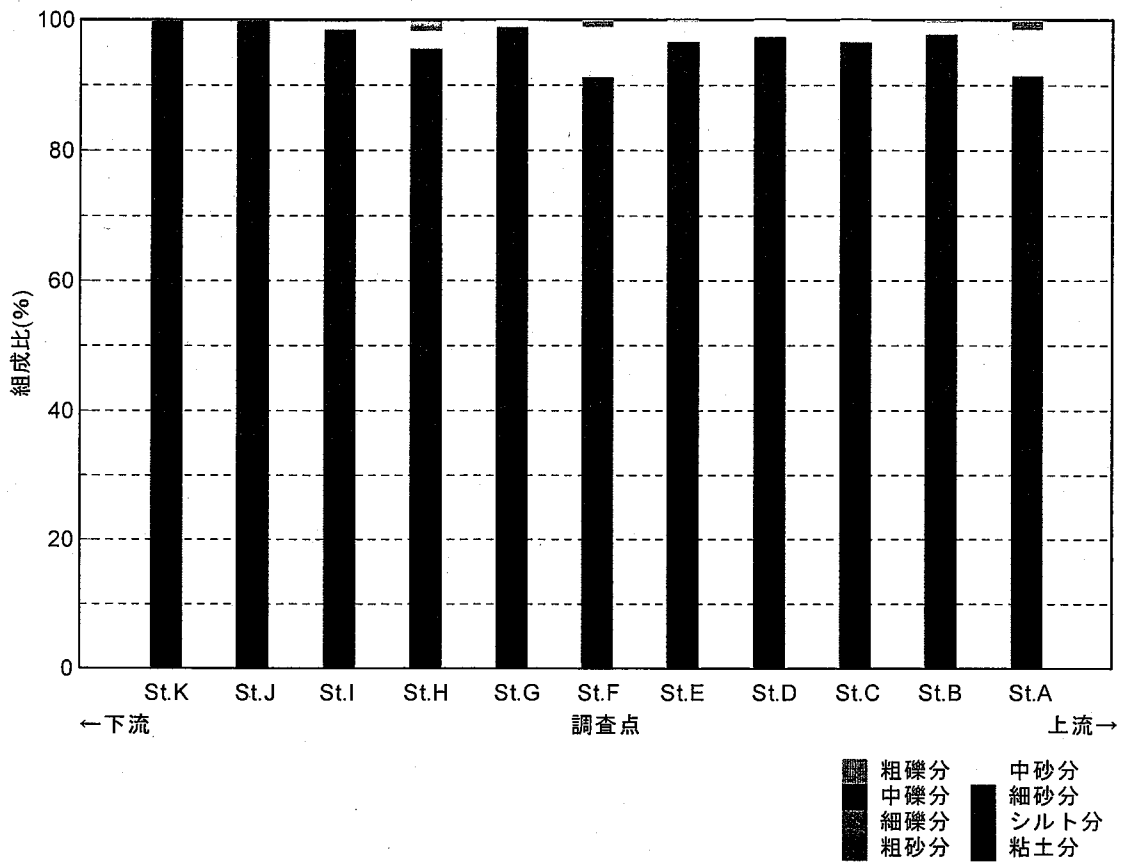


図 2-3 表層底質の粒度組成 (中島川の例)

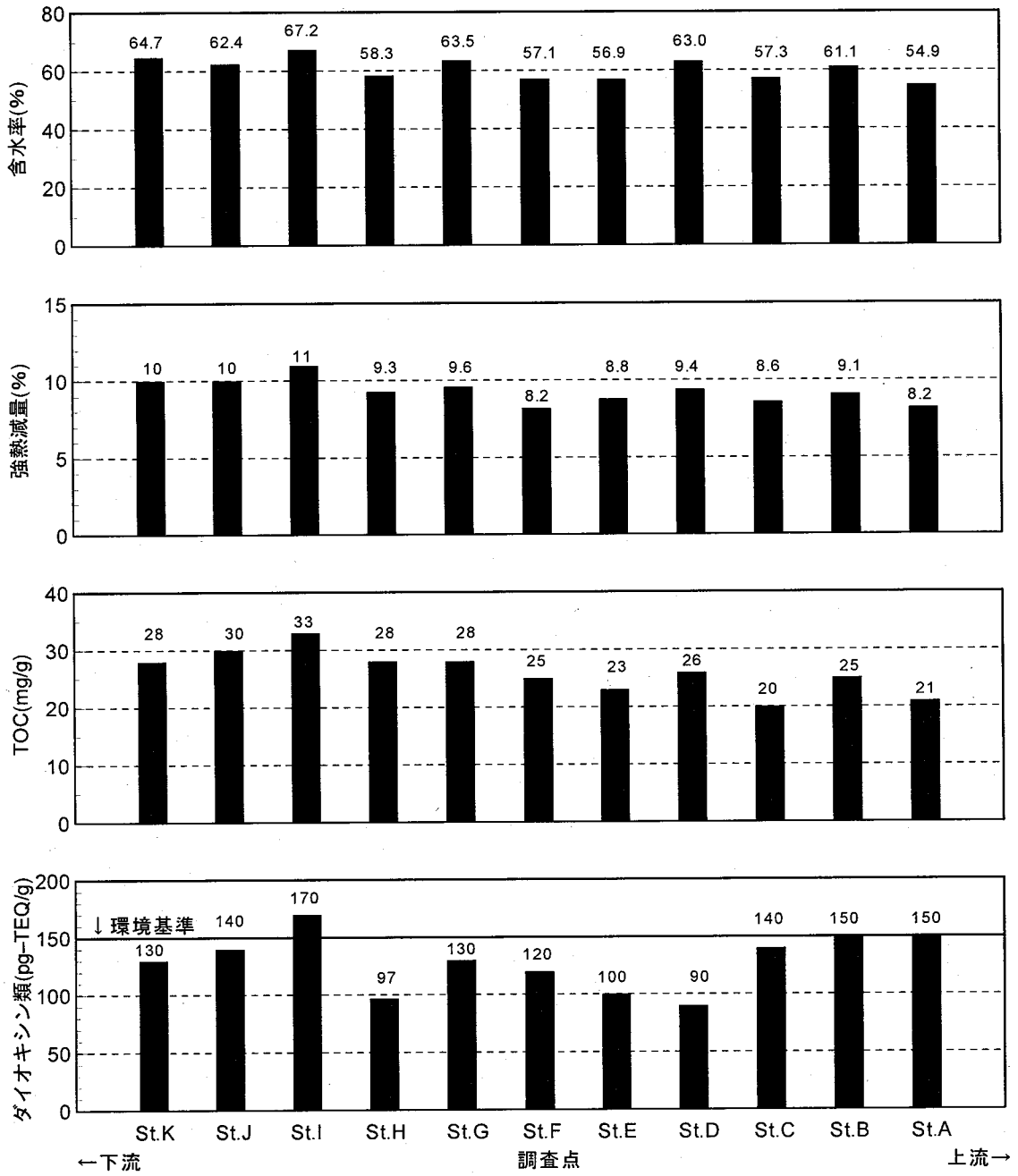


図 2-4 表層底質の比較 (中島川の例)

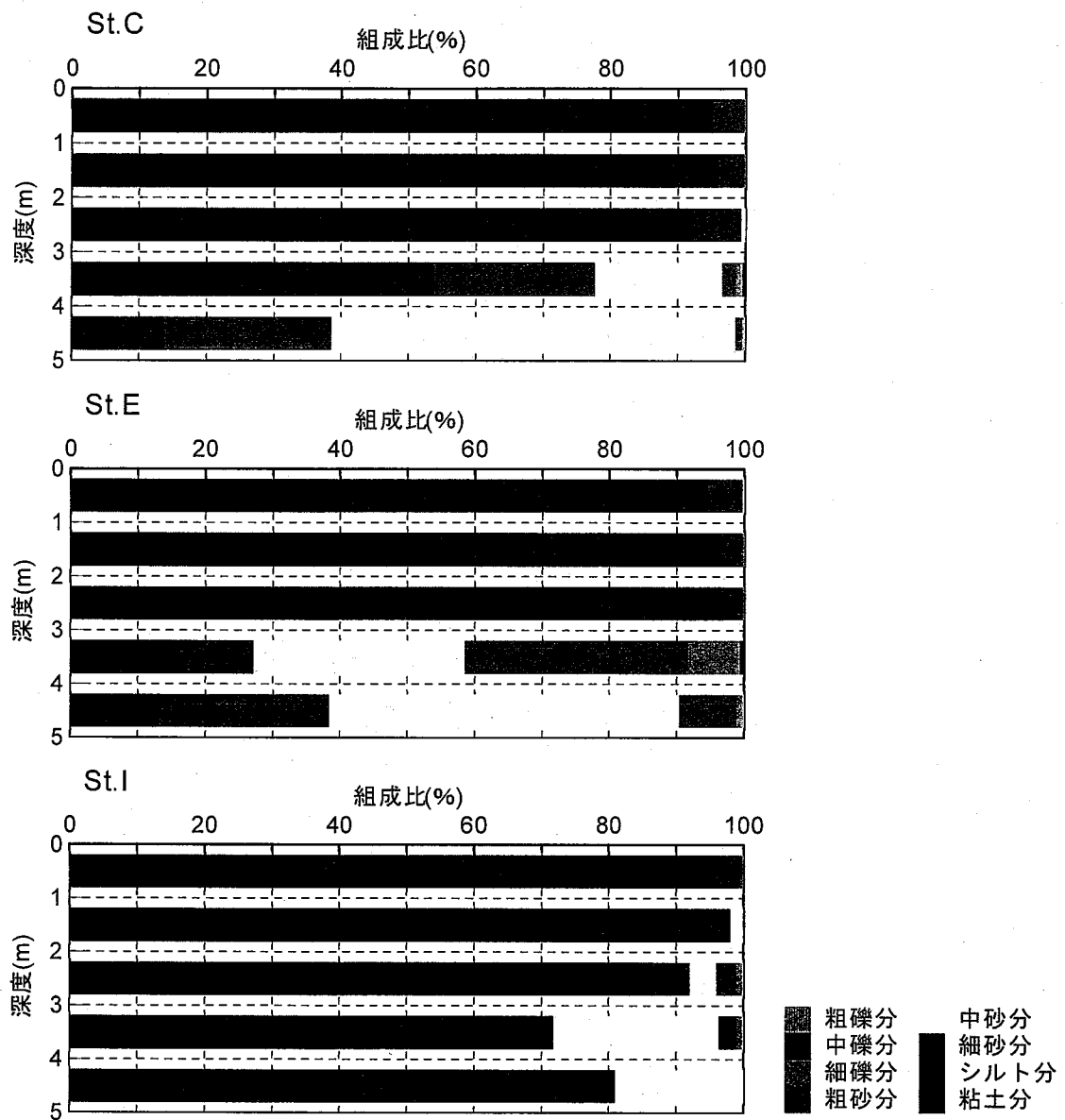


図 2-5 底質の鉛直分布 (粒度組成: 中島川の例)

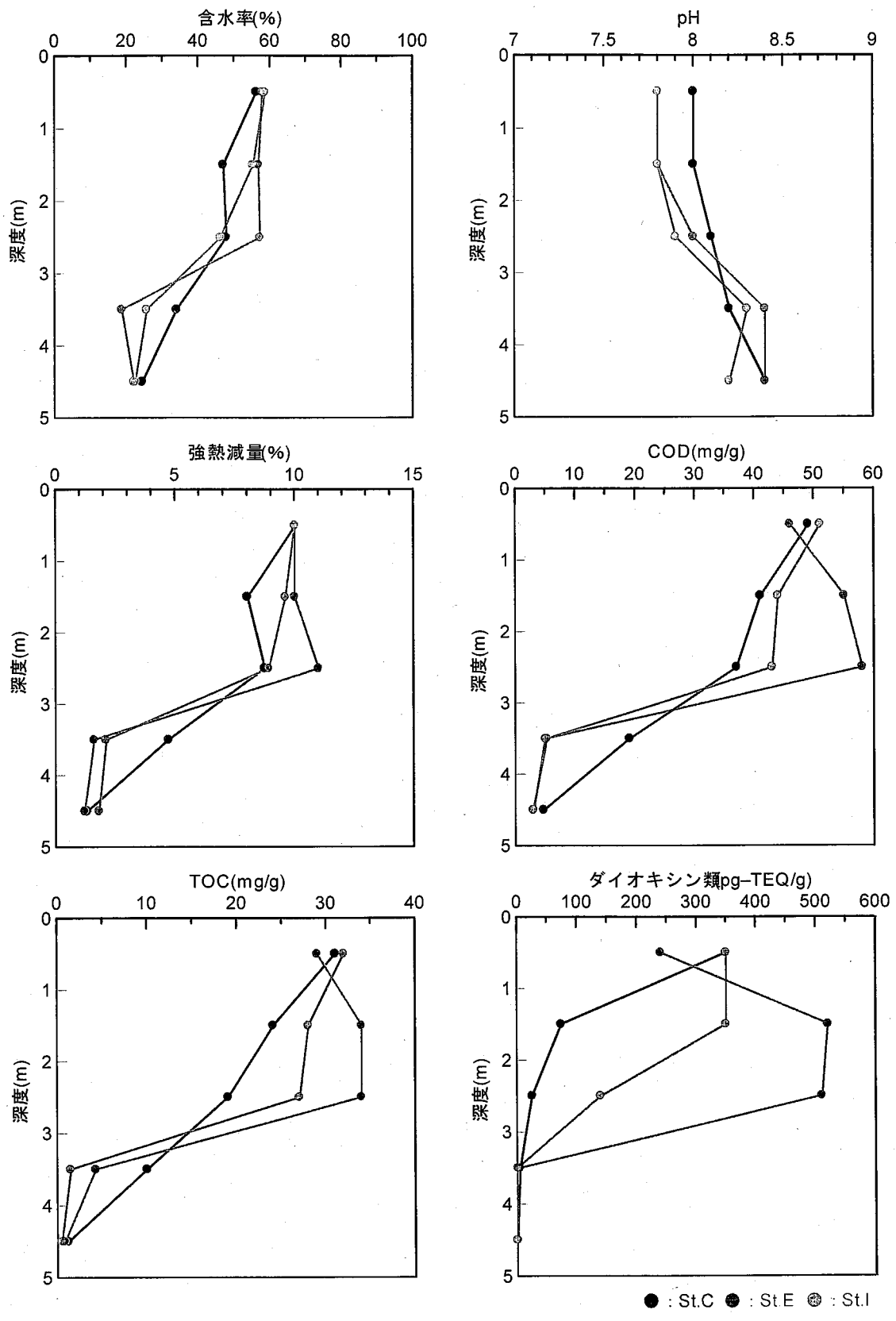


図 2-6 底質の鉛直分布 (ダイオキシン類等 : 中島川の例)

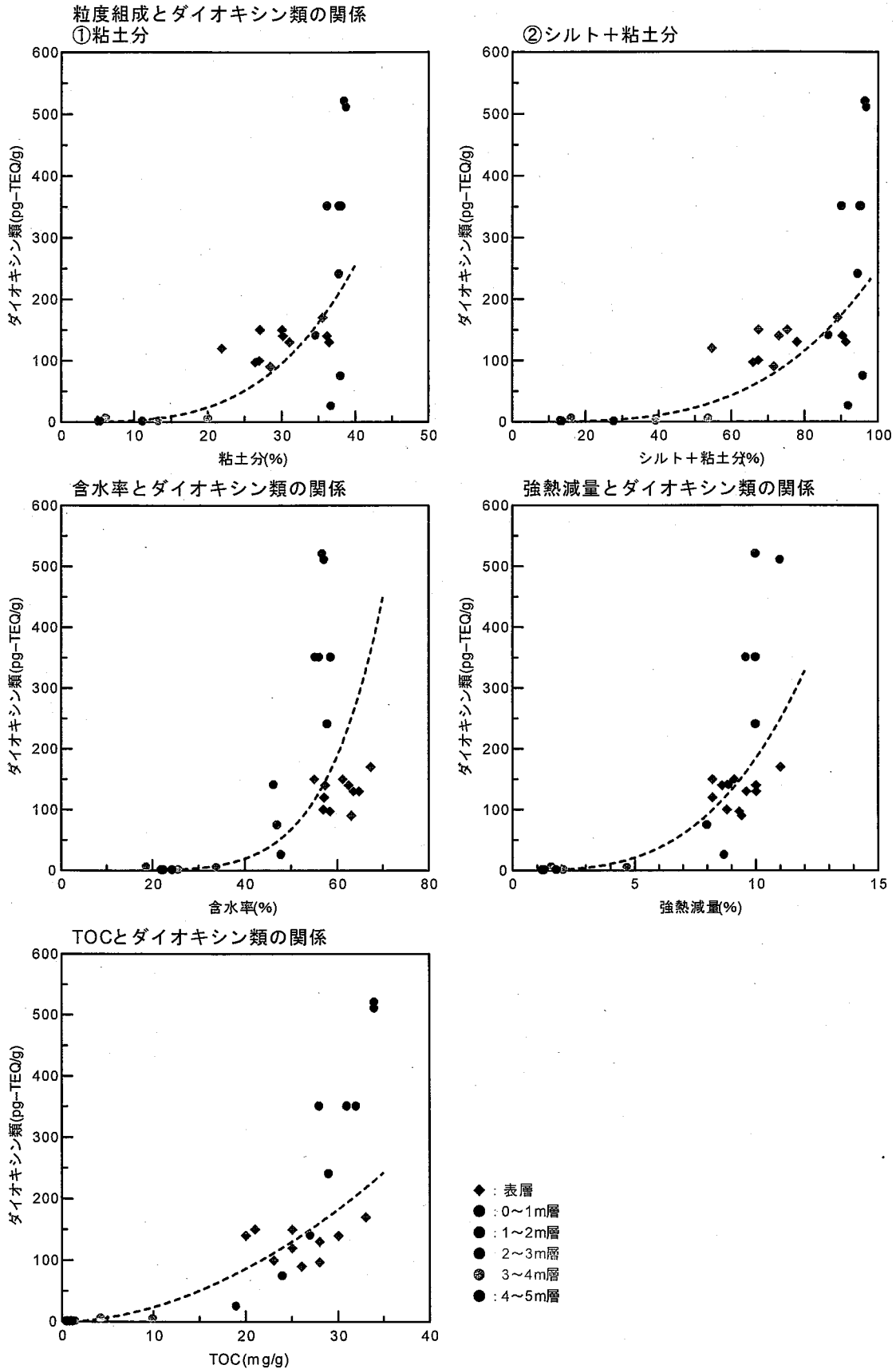


図 2-7 底質項目間の関係 (柱状泥+表層泥 : 中島川の例)

3. 事前水質調査

3-1 調査目的

事前水質調査においては、工事を実施していない状態での水中のダイオキシン類（及び生活環境項目、濁り項目）の濃度レベル及び変動を把握する。

また、工事の実施に当たって、ダイオキシン類濃度を濁度やSSなどの濁りの指標を用いて監視していくことを念頭に、これら各項目間の関係を明確にする。

【解説】

- 調査結果をもとに、工事实施前の水質レベル（ダイオキシン類の平均値、SSの平均値、最大値）を把握するとともに、濁度→SSの換算係数を設定する。
- なお、感潮河川及び港湾においては、調査時の流況及び水塊構造（水温・塩分）を把握しておくことが必要である。

3-2 調査内容

- 事前水質調査は表 3-1に示す内容を基本とし、各工事箇所の特성에応じて適切に実施する。

表 3-1(1) 事前水質調査の内容

1) 河川工事

項目	位置	頻度	備考
[採水分析] ダイオキシン類、 生活環境項目 (pH、 BOD、DO)、SS	1点(1層)	4回/日×3日	<ul style="list-style-type: none"> ・調査は、大潮期、中潮期、小潮期を含む計3日実施する。 ・ダイオキシン類、生活環境項目、SSは、上げ潮時、下げ潮時、干潮時、満潮時の4回採水・分析を行う。 ・流況、濁度等は、工事を実施する時間帯を含む12時間連続（概ね5分間隔）で機器測定を行う。
[鉛直測定] 濁度、水温、塩分	1点(多層)		
[連続測定] 流況、濁度、水温、 塩分	1点(1層)	連続/日×3日	

表 3-1(2) 事前水質調査の内容

2) 港湾工事

項目	位置	頻度	備考
[採水分析] ダイオキシン類、 生活環境項目(pH、 BOD(またはCOD)、 DO)、SS、Chl. a	1点(1層)	4回/日×3日	<ul style="list-style-type: none"> 調査は、大潮期、中潮期、小潮期を含む計3日実施する(但し、通常工事においてはこのうち1日とする)。 ダイオキシン類、生活環境項目、SSは、上げ潮時、下げ潮時、干潮時、満潮時の4回採水・分析を行う。 流況、濁度等は、工事を実施する時間帯を含む12時間連続(概ね5分間隔)で機器測定を行う(但し、木津川、尻無川、安治川等水質常時監視局近傍ではこれらの結果を活用する)。
[鉛直測定] 濁度、水温、塩分	1点(多層)		
[連続測定] 流況、濁度、水温、 塩分	1点(1層)	連続/日×3日	

(1) 調査項目

事前水質調査においては、流況及び水塊構造、対象汚染物質であるダイオキシン類、生活環境項目ならびに濁り項目について調査を行う。

【解説】

- 調査箇所の流れ(流向・流速)、水塊構造(水温、塩分)、対象汚染物質であるダイオキシン類、生活環境項目(pH、BOD(海域においてはCOD)、DO)、濁り項目(濁度、SS)の測定を行うものとする。
- また、海域等において、植物プランクトンの増殖により濁りが大きく変動すると想定される場合には、その指標としてクロロフィルa(Chl. a)についても調査を行うこととする。

(2) 調査位置

事前水質調査は、工事箇所を代表する箇所を対象に、原則として、1点・1層を対象に実施する。

【解説】

- 調査位置は、工事箇所の中央部の1点で代表することが可能と考えられる。
- 調査層は、原則として1層とし、水質調査方法(昭和46年9月30日、環水管第30号)を参考に水深の2割程度とする。但し、調査位置の水深を考慮し、水塊構造や濁りの分布に鉛直的な差異があると想定される場合には、必要に応じて調査層を追加する(河川域:水底面上1m、海域:海面下10m等)。

- また、水温、塩分、濁度については、鉛直方向での差異を明らかにするために、水面下0.5mから水底面上1mまでを0.5～1mなどの間隔で鉛直測定を行う。

(3) 調査頻度

事前水質調査は、原則として工事開始前に実施する。

【解説】

- 大阪府内河川の多くは感潮河川であり、その水質の変動は潮汐による影響が最も大きいと考えられる。
したがって、採水分析、鉛直測定の実施頻度は、各潮期（大潮期、中潮期、小潮期）の3日について、各潮時（上げ潮、満潮時、下げ潮時、干潮時）の4回の計12回とする。
但し、港湾における通常工事に当たっては、各潮期（大潮期、中潮期、小潮期）のうち、1日のみ実施する。
- なお、排水等の影響など、その他の要因が想定される場合には、これらに伴う変動を把握できるよう適宜追加することとする。
- このほか、流向・流速、水温、塩分、濁度等、機器測定が可能な項目については、水質の変動を詳細に把握するため、上記調査実施日において、工事を実施する時間帯を含む12時間（一潮汐）を対象に連続測定（概ね5分間隔）を行うこととする。

【補足】

- 感潮域以外の河川においては、潮期・潮時による変動は想定されないが、工事を実施していない状態での水質の変動を明らかにするため、概ね同様の頻度（4回/日×3日）で調査を実施することが望ましい。
- 河川において、水質の変動が大きく、後述する環境監視に当たって国土交通省河川局が定めた監視基準（参考12）を適用する可能性がある場合は、1週間連続での機器測定を行うことが必要である。
- 木津川、尻無川、安治川等では、常時監視局において水温、塩分、濁度等の連続観測が行われていることから、これらの結果を活用することが望ましい。

3-3 調査方法

(1) 試料採取及び機器測定方法

試料採取及び機器測定に当たっては、現地の状況を踏まえ、適切に実施する。

【解説】

- 調査は、ダイオキシン類等の分析用の試料採取及び機器による濁度等の鉛直測定、ならびに調査期間中の濁度等の連続測定をそれぞれ実施する。

①試料採取及び機器測定（鉛直測定）

試料採取は、ダイオキシン類用の採水器及び一般項目用の採水器のそれぞれを用いて、所定の水深から採水を行う。

また、採水に合わせて、測定機器を所定の水深に垂下して鉛直測定を行う。

【解説】

1) 手順

- 試料採取及び機器測定（鉛直測定）は、調査位置の決定→試料の採取・鉛直測定→試料の運搬の手順で実施する。

2) 調査位置の決定

- 調査位置は、工事箇所を代表する位置とし、調査船上または橋梁上などから試料採取及び鉛直測定を行う。

なお、橋脚や排水口の近傍など水質の状況が特異的であることが想定される位置は避ける必要がある。

3) 試料の採取・鉛直測定

- ダイオキシン類用試料の採取に当たっては、水中ポンプもしくはステンレス鋼製の採水器を用い、密閉可能な洗浄済みのガラス容器（→補足参照）に分析に必要な量を分取し、ポリエチレン袋で密閉する。
- 一般項目用試料の採取に当たっては、バンドーン型採水器（D0を除く各項目）及び北原式採水器（D0用）を用い、所定の容器に分取する。
- 機器による鉛直測定に当たっては、調査機器を垂下し、水面から0.5mまたは1mなどの間隔で所定の水深（採水水深を含む）の水温、塩分、濁度を測定する。
- 調査時には、調査日時、調査位置の水深、現地の状況（濁りの状況、透明度など）、使用した採水器・測定機器について、野帳に記録する。
また、調査時の状況（採取位置、現地の状況、使用した採水器・測定機器等）について、写真撮影する。

4) 試料の運搬

- 採取した試料は、クーラーボックス等に入れ、遮光及び氷冷して実験室に搬入するものとする。

【補足】

- ダイオキシン類分析用の容器は、事前にメタノール（又はアセトン）及びトルエン（又はジクロロメタン）でよく洗浄したものを使用する。洗浄に用いた溶媒は容器内に残らない用に注意する。栓は、スクリューキャップなどで密閉できるものとし、ゴム製、コルク製のものを使用しない（JIS K 0312:1999）。
- 採取した底泥は、人体からの汚染を防ぐため、直接素手で触れないようにディスプレイ手袋等を着用することが望ましい。
- 調査船で採取を行う場合、風、潮流、河川の流れなどにより調査位置がずれないようにアンカーリング等を実施し、同一地点で採取出来るように注意する。
- 港内もしくは海上交通安全法の適用区域内に調査地点が存在する場合は、事前に必要な手続きを行い、許可を得ておく必要がある。
- 測定に用いる機器は、以下の精度と同等以上の機種を用いることとする。

表 3-2 鉛直測定に用いる機器の精度

機器	精度	備考
水温計	測定レンジ：0～40℃ 測定精度：±0.05℃ 分解能：0.01℃	・連続測定及び環境監視調査に使用する機器と同じ機種であることが望ましい。
塩分計	測定レンジ：0～40 測定精度：±0.05 分解能：0.01	
濁度計	測定レンジ：0～200度 測定精度：±2% 分解能：0.1度	

②機器測定（連続測定）

機器による連続測定は、試料採取及び機器による鉛直測定を行っている期間を対象に、所定の水深に機器を設置して実施する。

【解説】

1) 手順

●機器測定（連続測定）は、調査位置の決定→連続測定の手順で実施する。

2) 調査位置の決定

●調査位置は、工事箇所を代表する位置とし、橋脚や排水口の近傍など水質の状況が特異的であることが想定される位置は避ける必要がある。

3) 連続測定

●調査位置の所定の水深（潮位を考慮に入れた水深）に連続測定可能な濁度計、水温計、塩分計、流向・流速計を設置し、データを取得する（図 3-1参照）。

●なお、調査位置において、地点写真、機器の設置状況、作業状況等の写真撮影を行い記録に残すものとする。

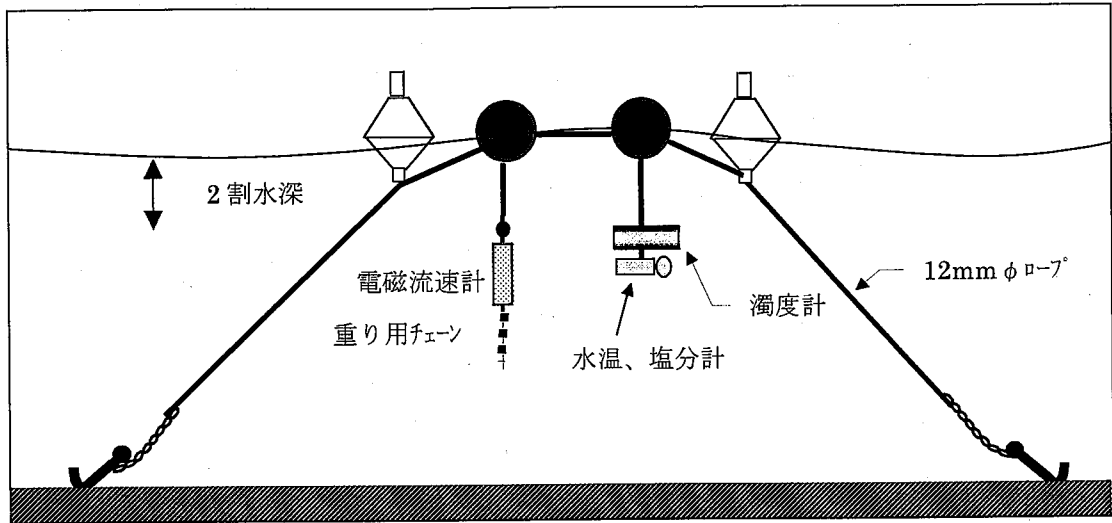


図 3-1 連続測定機器設置例

【補足】

- 連続測定機器については、期間中、保守点検を行うものとする。
- 港内もしくは海上交通安全法の適用区域内に調査地点が存在する場合は、事前に必要な手続きを行い、許可を得ておく必要がある。
- 航行船舶が多い地点については、関係者に周知すること、漁業水域においては、漁業関係者と調整を事前に行っておく必要がある。
- 測定に用いる機器は、以下の精度と同等以上の機種を用いることとする。

表 3-3 連続測定に用いる機器の精度

機器	精度	備考
流向・流速計	<ul style="list-style-type: none"> ○流向 測定レンジ：0～360° 測定精度：±2% 分解能：0.1° ○流速 測定レンジ：0～250cm/s 測定精度：±1cm/s又は±2% 分解能：0.02cm/s 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 5分間隔で1週間程度データを蓄積できること。
水温計	測定レンジ：0～40℃ 測定精度：±0.05℃ 分解能：0.01℃	<ul style="list-style-type: none"> ・ 5分間隔で1週間程度データを蓄積できること。 ・ 連続測定及び環境監視調査に使用する機器と同様の機種であることが望ましい。
塩分計	測定レンジ：0～40 測定精度：±0.05 分解能：0.01	
濁度計	測定レンジ：0～200度 測定精度：±2% 分解能：0.1度	

(2) 分析方法

採取した試料は公定法により測定・分析を行う。

【解説】

- 採取した試料の測定・分析方法は表 3-4に示すとおりとする。

表 3-4 測定・分析方法

項目	測定・分析方法
ダイオキシン類	JIS K 0312に規定する方法
水素イオン濃度 (pH)	JIS K 0102 12 (20℃で測定)
生物化学的酸素要求量 (BOD)	JIS K 0102 21
化学的酸素要求量 (COD)	JIS K 0102 17
溶存酸素量 (DO)	JIS K 0102 32
懸濁物質 (SS)	昭和46年12月28日環境庁告示第59号付表8

【補足】

- ダイオキシン類については、分析精度に注意を要するため、精度管理を徹底することが必要である。
- 水質のダイオキシン類濃度についても、公定法のほか、バイオアッセイ法などの簡易的な分析方法が検討されているが、「2. 事前底質調査」の項で述べたとおり、現時点では測定精度が十分に確保されていないことから、実用段階とは言い難い。

3-4 調査結果

調査結果は、調査期間中の水質レベル及びその変動傾向についてとりまとめるとともに、水質項目間の関係についても明らかにする。

【解説】

●事前水質調査結果のとりまとめ内容は、以下の項目を基本とする。

- ・調査期間中の気象・水象
- ・連続観測結果
- ・鉛直測定結果
- ・水質分析結果
- ・ダイオキシン類の異性体分布パターン
- ・水質項目間の関係

【補足】

○ダイオキシン類の測定結果は、事前底質調査結果（図 2-2）と同様のフォーマットで記録することとする。

○水質項目間に明確な関係がみられない場合には、調査結果を再検討し、異常なデータはその要因を明確にした後、除去し、項目間の関係を再度整理する必要がある。

なお、上記の検討を行っても明確な関係がみられない場合には、以下のような対応を行うことが望ましい。

- ・ダイオキシン類とSS濃度との関係が明確でない場合には、汚染された底泥粒子以外の影響（例えば、排水による影響など）が考えられることから、これらの要因を明確にすることが望ましい。
- ・SS濃度と濁度との関係が明確でない場合には、現地の底泥及び河川水を用いて、実験室内において人為的に数段階の濃度レベルの濁水を作成し、SS濃度と濁度との関係を設定することが必要である。

【参考5：事前水質調査結果のとりまとめ例】

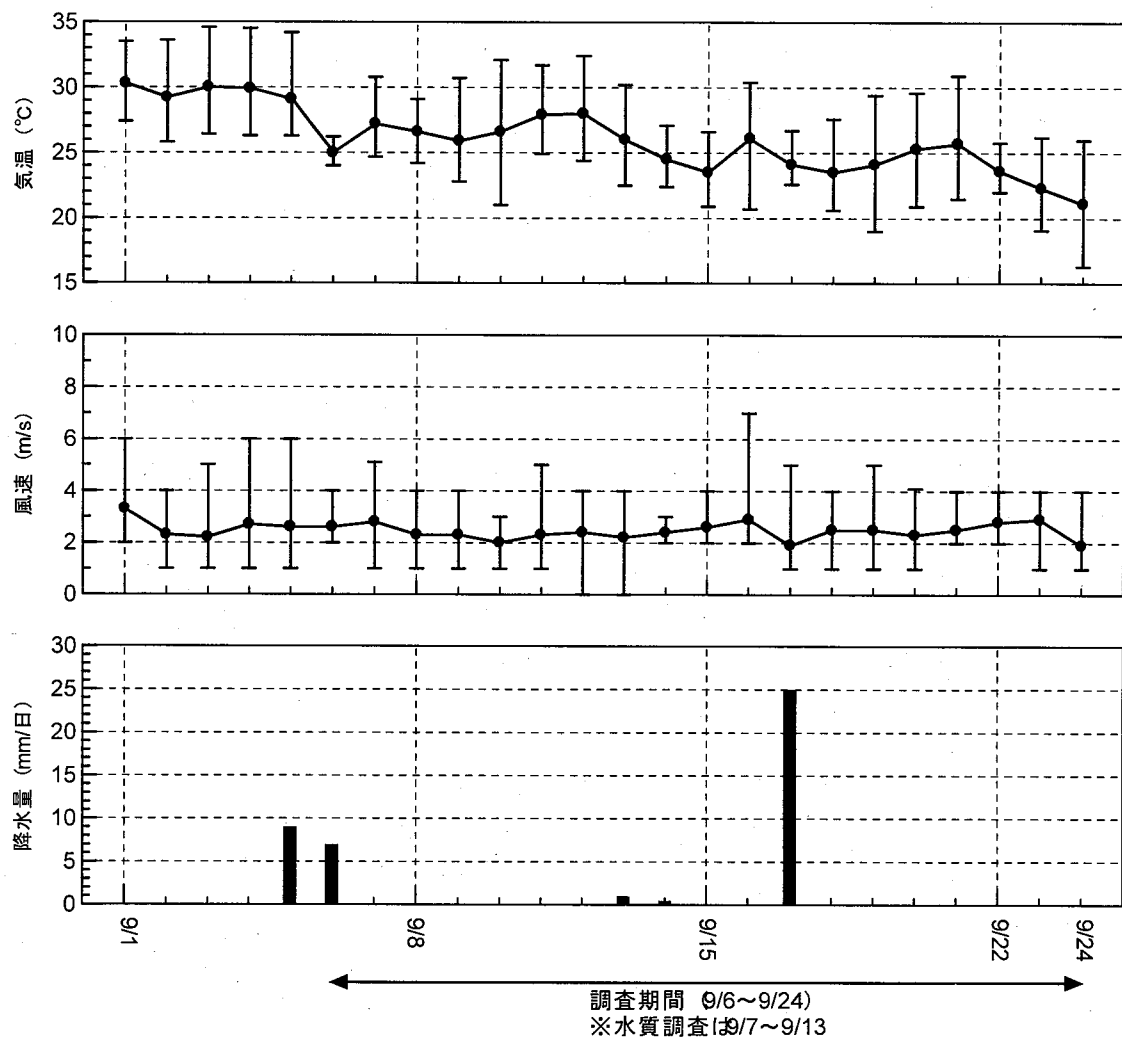


図 3-2 調査期間中の気象状況（中島川の例）

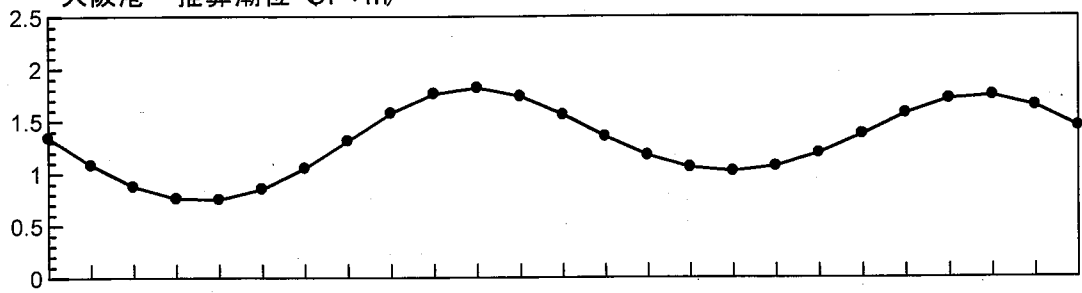
表 3-5 連続観測結果の概要（中島川の例）

調査点	項目	水温(°C)		塩分(-)		濁度(度カリン)	
		上層	下層	上層	下層	上層	下層
St.2	平均値	27.7	27.4	19.6	25.1	6.7	9.1
	最小値	26.6	26.5	8.4	10.5	3.1	4.5
	最大値	29.8	28.8	31.6	32.4	75.2	87.1
	標準偏差	0.6	0.5	6.1	6.2	2.4	4.1

備考) 1. 上層：水面下1m、下層：水底面上1mである。
 2. 測定期間は9月7日6:00から9月13日16:00であり、測定頻度は5分間隔である。

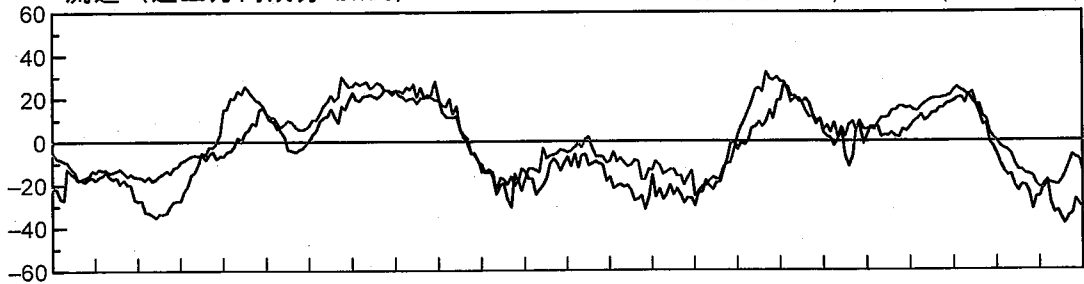
事前調査結果 9月11日)

大阪港・推算潮位 (OP+m)



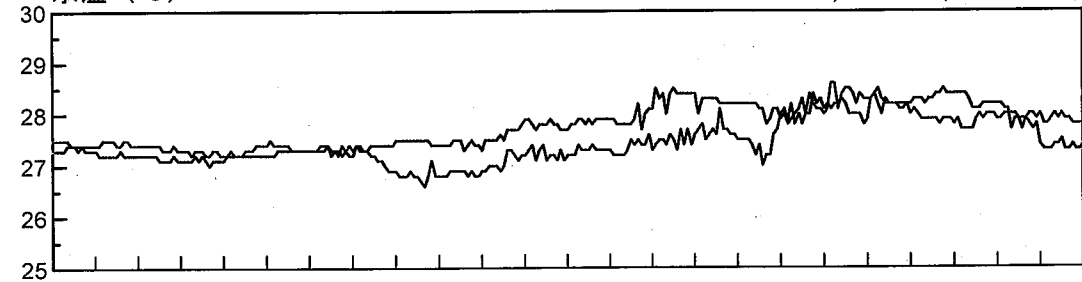
流速 (遡上方向成分 cm/s)

— : 上層 (水面下1m) — : 下層(水底面上1m)



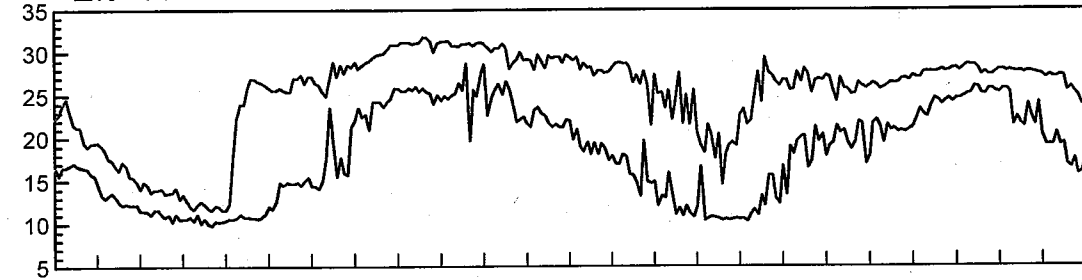
水温 (°C)

— : 上層 (水面下1m) — : 下層(水底面上1m)



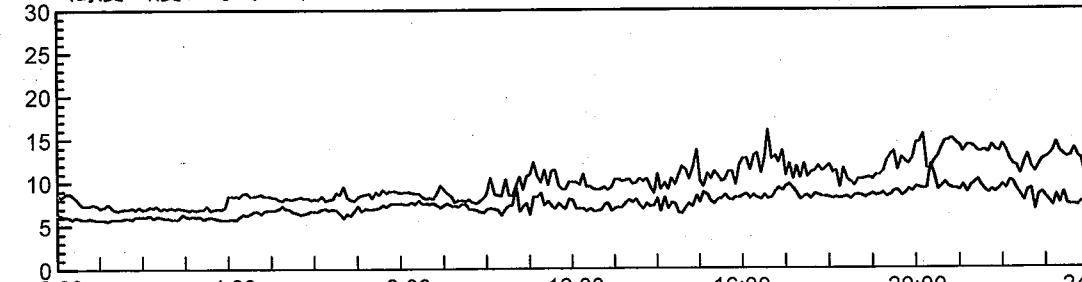
塩分 (-)

— : 上層 (水面下1m) — : 下層(水底面上1m)



濁度 (度カオリン)

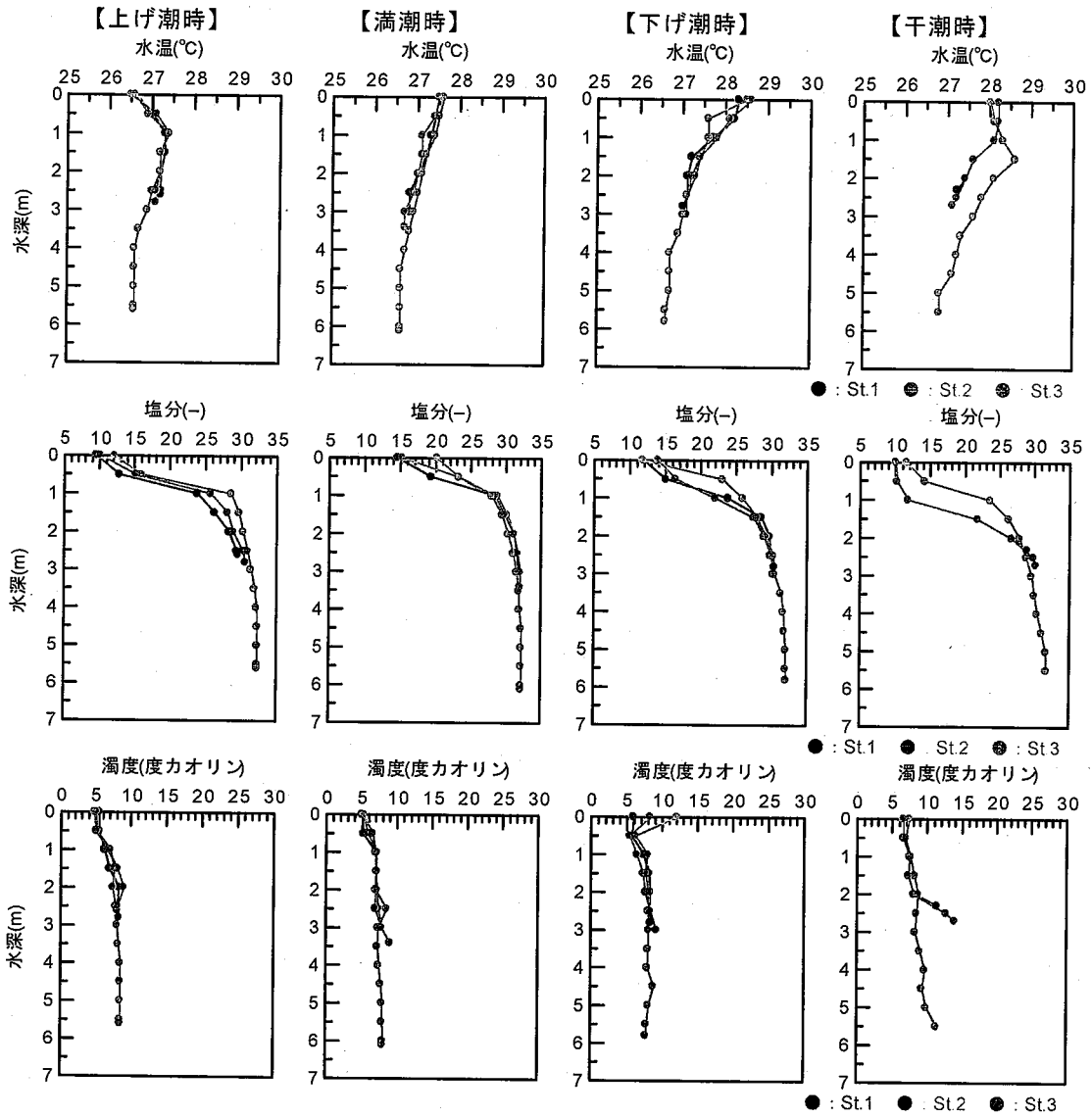
— : 上層 (水面下1m) — : 下層(水底面上1m)



9/11

図 3-3 水質連続観測結果 (中島川の例)

事前調査結果 9月11日)



【参考：大阪港の推算潮位】

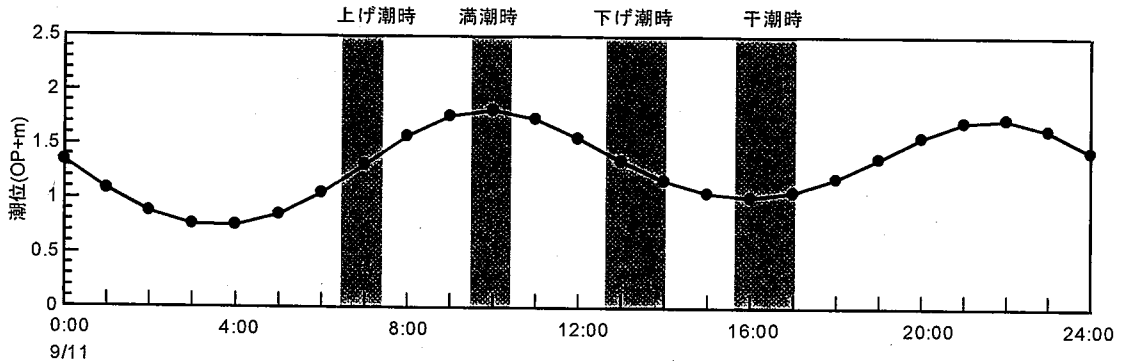


図 3-4 水質鉛直測定結果 (中島川の例)

表 3-6 水質分析結果の概要（濁り関連項目：中島川の例）

調査点	項目	SS (mg/L)		VSS (mg/L)		濁度 (度カリン)	
		上層	下層	上層	下層	上層	下層
全点	平均値	5.8	7.2	2.8	2.3	6.5	8.6
	最小値	2.7	2.8	1.0	1.1	3.8	4.3
	最大値	9.0	13	4.6	3.9	9.6	15.5
	標準偏差	1.6	2.5	0.8	0.7	1.4	2.6
St.1	平均値	6.0	7.3	3.0	2.7	6.6	8.3
	最小値	3.0	3.1	1.1	1.6	3.9	4.3
	最大値	9.0	12	4.6	3.8	9.6	13.5
	標準偏差	1.6	2.5	0.8	0.6	1.5	2.5
St.2	平均値	5.7	7.0	2.7	2.1	6.4	8.9
	最小値	2.7	2.8	1.2	1.1	3.9	4.8
	最大値	8.4	11	4.6	3.9	9.2	15.5
	標準偏差	1.6	2.3	0.8	0.7	1.2	3.0
St.3	平均値	5.6	7.2	2.6	2.0	6.6	8.6
	最小値	3.1	3.4	1.0	1.1	3.8	4.7
	最大値	8.9	13	4.1	3.2	9.6	12.6
	標準偏差	1.5	2.8	0.8	0.5	1.5	2.3

備考) 1. 上層：水面下1m、下層：水底面上1mである。
2. 濁度は機器による鉛直測定結果を示す

表 3-7 水質分析結果の概要（ダイオキシン類・生活環境項目等：中島川の例）

調査点	項目	ダイオキシン類 (pg-TEQ/L)		pH(-)		DO (mg/L)		BOD (mg/L)	
		上層	下層	上層	下層	上層	下層	上層	下層
St.2	平均値	0.49	0.77	-	-	4.3	2.0	3.1	1.6
	最小値	0.13	0.12	7.5	7.6	2.1	0.8	0.7	<0.5
	最大値	0.76	1.6	8.4	8.1	12	3.0	5.2	5.6
	標準偏差	0.15	0.37	0.2	0.1	2.4	0.6	1.3	1.2
【参考】環境基準		1pg-TEQ/L以下		6.5以上8.5以下		3mg/L以上		5mg/L以下	

備考) 上層：水面下1m、下層：水底面上1mである。

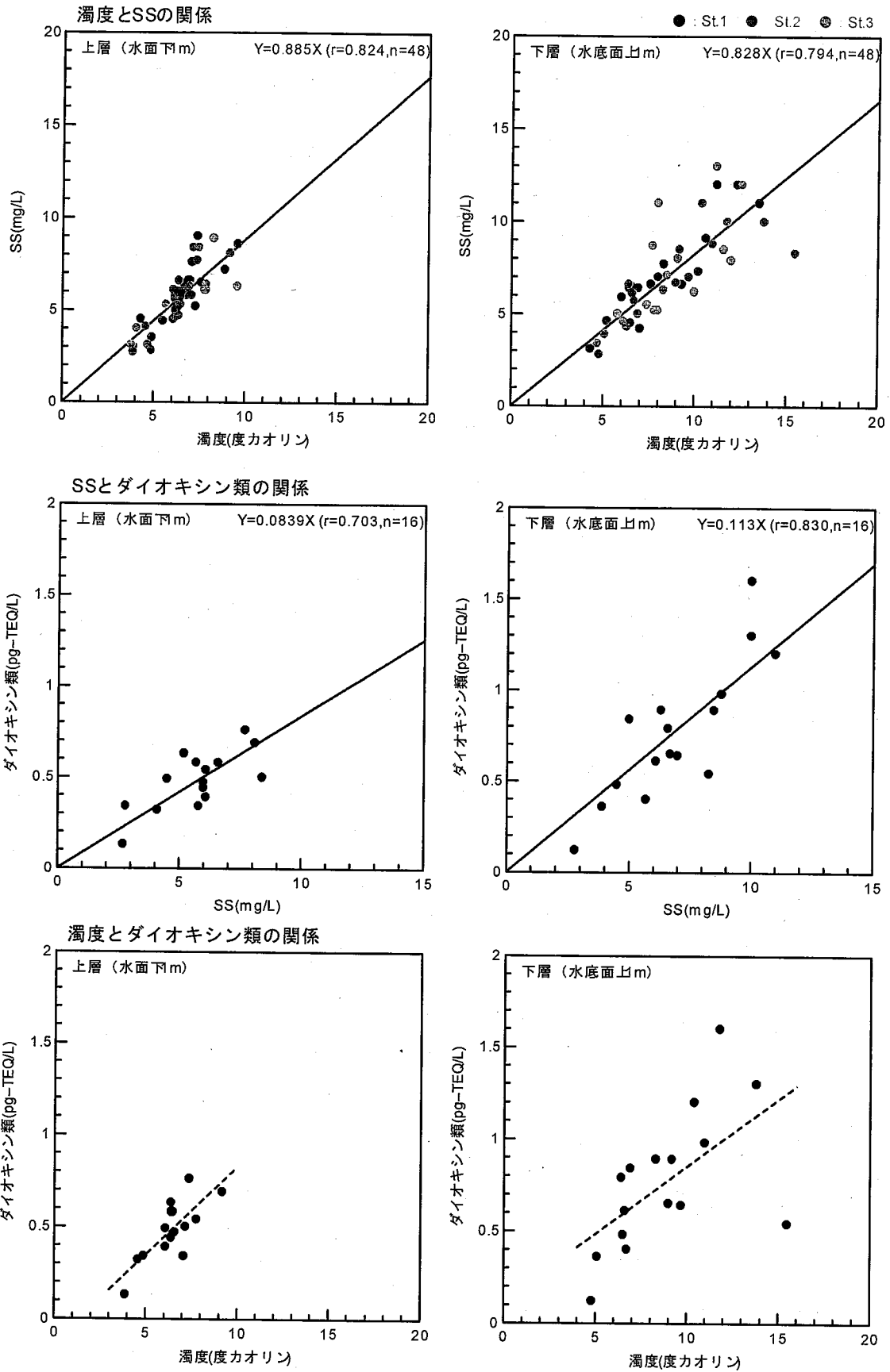


図 3-5 水質項目間の関係 (中島川の例)

4. 汚染防止方法

4-1 施工方法の選定

底泥の除去・処分を伴う工事の実施に当たっては、周辺水域への濁りの拡散（＝ダイオキシン類の二次汚染）を極力低減する工法を選定することが必要である。

【解説】

- 底泥中のダイオキシン類は、主に微細な土粒子に付着しており、一般的に水に溶けにくいことから、工事に伴う濁りの発生、拡散を抑制することで周辺水域への二次汚染を抑制することが可能と考えられる。

【補足】

- 我が国で使用されている浚渫工法は、除去方法によりポンプ系とグラブ系に分類される（図 4-1）。
- 浚渫工法は、工事に伴う濁りの発生をはじめとする技術的要因を踏まえて選定することが必要である（表 4-1）。

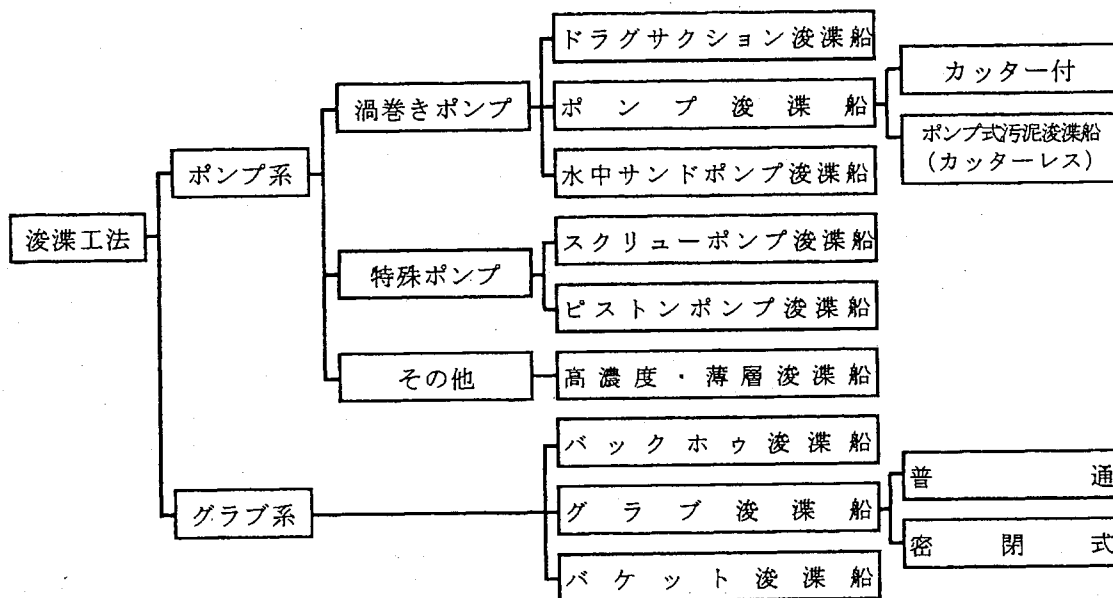


図 4-1 浚渫工法の分類

表 4-1 浚渫工法の技術的要因

要因	内容
施工能力	当該工事の施工土量に対する適用性
汎用性	現有船舶数が多く、工事への適応性
適応土質	どの程度の土質まで掘削可能
浚渫深度	どの深度まで浚渫が可能
障害物	障害物、ごみ等の混入に対する適用性
揚土場規模	含泥率（体積比）による余水処理の有無、埋立地の大小
水域への適用性	浚渫船の規模、可搬性による適用性
汚濁発生	浚渫時の汚濁発生量の大小

【参考 6：浚渫工法別の濁り発生量の例】

○中島川における試験施工調査の結果、単位施工数量当たりの濁り発生量は密閉式グラブ浚渫（汚濁防止対策を行わない場合：5.5～9.5kg/m³）の方が水中ポンプ浚渫（汚濁防止対策を行わない場合：10.8～11.4kg/m³）よりも小さいことが示されている（表 4-2）。

表 4-2 浚渫工法別の濁り発生量の例（中島川）

工法	濁り発生量(kg/m ³)			(参考) 施工速度(m ³ /s)
	平均値	最小値	最大値	
密閉式グラブ浚渫	7.0	5.5	9.5	0.0160～0.0198
水中サンドポンプ浚渫	11.1	10.8	11.4	0.0053～0.0060

備考) 濁り発生量は、工事箇所から20m下流における断面通過SS量を施工速度で除して算定した。

4-2 汚濁防止対策の選定

(1) 選定

底泥の除去・処分を伴う工事の実施に当たっては、原則として、周辺水域への濁りの拡散（＝ダイオキシン類の二次汚染）を低減するための適切な汚濁防止対策を実施する。

【解説】

- 浚渫工事に係る代表的な汚濁防止対策としては、汚濁防止膜の展張（工事水域の囲い込み）、汚濁防止枠の使用（浚渫位置のみの囲い込み）、矢板による締め切り等があげられる。

浚渫工事に当たっては、工事に伴う濁りの発生・拡散を極力低減するため、原則として底質が汚染されている全ての工事箇所を対象に、適切な汚濁防止対策を講じることとする。

【補足】

○代表的な汚濁防止対策の分類とその特長は以下に示すとおりである。

表 4-3 代表的な汚濁防止対策の分類とその特長

区分	特長
汚濁防止枠	<ul style="list-style-type: none"> ・ グラブ浚渫など局所的に濁りが発生する工事において使用される。水深に応じてカーテン長を自在に調整できる構造になっている場合が多い。 ・ 作業船に直接設置するため、他の汚濁防止膜のようにアンカーによる係留が不要である。また、防止効果を高めるため、凝集剤などを添加する場合もある。
汚濁防止膜	<ul style="list-style-type: none"> ・ 汚濁防止膜は、比較的設置が容易で任意の場所での対策が可能であるため、浚渫工事において頻繁に利用されている。但し、流速が速く水位の変動の激しい場所では、埋没、破損、流失などのおそれがある。 ・ 汚濁防止膜の設置箇所としては、浚渫区域及び浚渫船の外周を囲む場合とグラブなどの浚渫箇所の周囲を囲む場合があり、形式としては、垂下型、自立型、垂下+自立併用型などがある。
鋼矢板などによる締め切り	<ul style="list-style-type: none"> ・ 底質が高濃度に汚染されているため、汚濁防止枠や汚濁防止膜で対応できない場合に、鋼矢板や鋼管矢板で仮締め切りを設置することにより汚濁防止対策を行う方法であり、設置水深や締め切り後の浚渫・掘削除去方法などにより、一重矢板と二重矢板に大別できる。 ・ 継手部が無処理の場合は、継手部からの汚濁の漏出量を検討する必要がある。また、継手部を膨潤性止水材などで適切に処理した場合には高い止水効果が得られ、汚濁水の流出は実質上防止できるものと考えられる。

備考)「港湾における底質ダイオキシン類対策技術指針」(国土交通省港湾局、平成15年3月)より作成

【参考7：汚濁防止柵の例】

○中島川で使用した汚濁防止柵（8m×8m）の特長は以下のとおりである。

- ・汚濁防止柵に取り付けられた汚濁防止膜が河川の流れによって捲れ上がることを防止するため、膜の下端にアンカーチェーンが取り付けられている。また、膜の一部は下部のフレームに固定されている。
- ・下部のフレームは、ワイヤーで上下に移動させることができ、潮位の変動による水深の変化に対応できるようになっている。

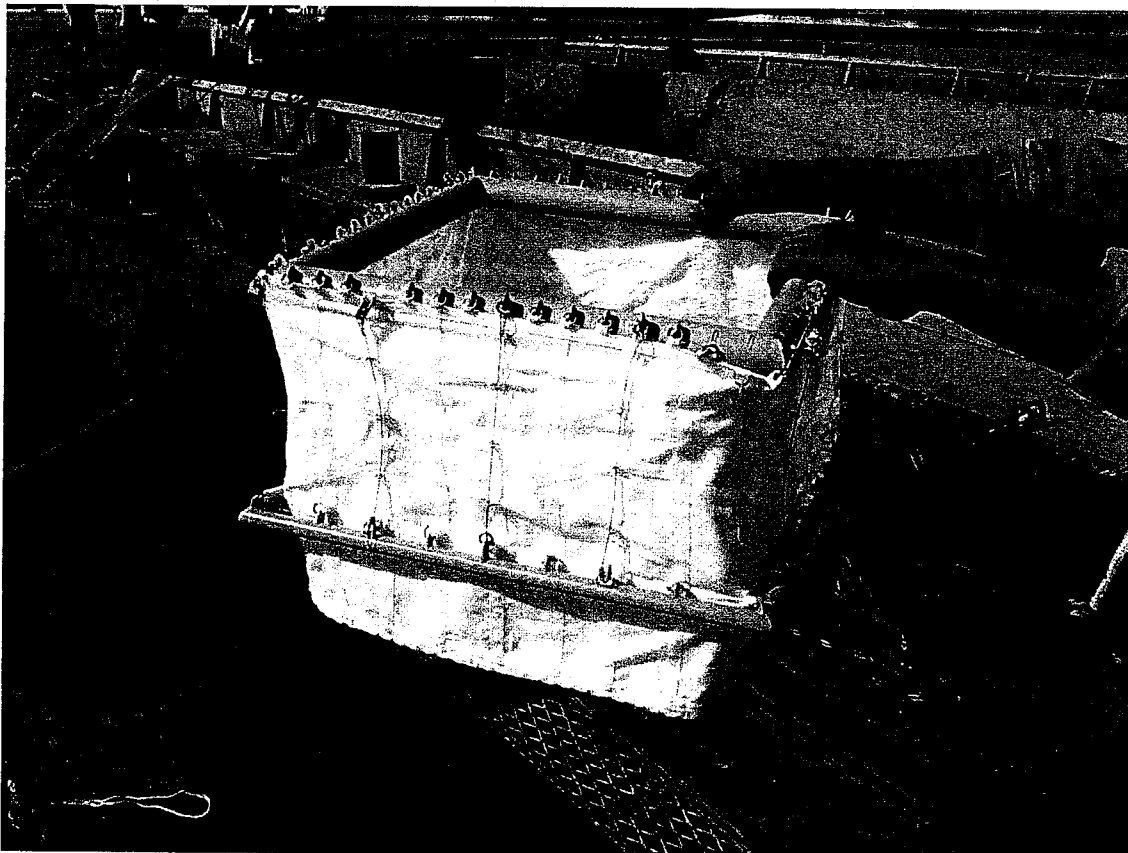


写真 4-1 汚濁防止柵の模型

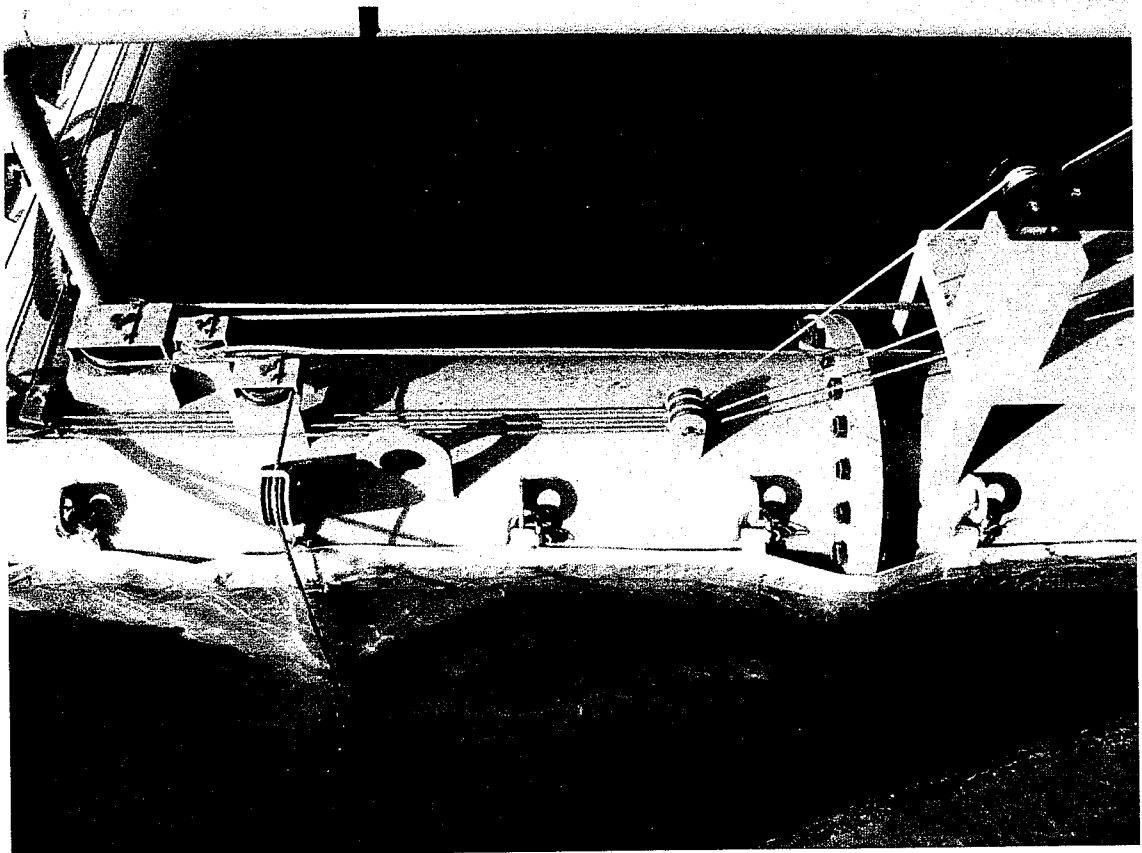
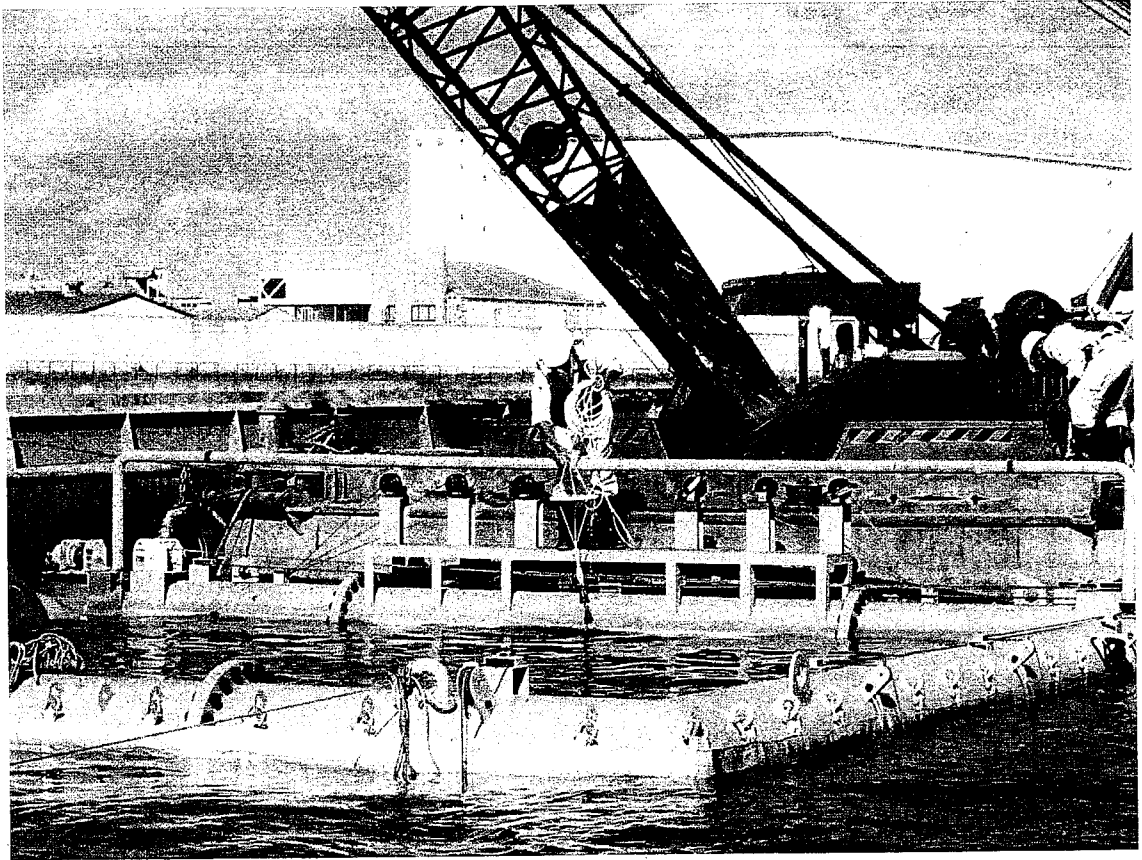


写真 4-2 汚濁防止柵を用いた施工例（中島川）

【参考8：汚濁防止柵による効果の例】

- 中島川における試験施工調査の結果、密閉式グラブ浚渫実施時の単位施工数量当たりの濁り発生量は、汚濁防止対策を行わない場合（5.5～9.5kg/m³）に比べ、汚濁防止柵を水底面上0.5mまで展張した場合（3.1～7.6kg/m³）、汚濁防止柵を水底面まで展張した場合（2.1～2.7kg/m³）の方が小さいことが示されている。特に、汚濁防止柵を水底面まで展張することにより、濁り発生量を50%以上低減することが可能と考えられる。

表 4-4 汚濁防止対策による濁り発生量の比較の例（中島川）

工法	汚濁防止対策	濁り発生量(kg/m ³)		
		平均値	最小値	最大値
密閉式グラブ浚渫	なし	7.0	5.5	9.5
	汚濁防止柵（水底面上0.5mまで）	5.1	3.1	7.6
	汚濁防止柵（水底面まで）	2.3	2.2	2.7
水中サンドポンプ浚渫	なし	11.1	10.8	11.4
	汚濁防止柵（水底面上0.5mまで）	8.0	3.2	12.8

備考) 濁り発生量は、工事箇所から20m下流における断面通過SS量を施工速度で除して算定した。

(2) 汚染防止対策の管理

汚染防止対策の実施に当たっては、施工主体が日々の工事において適切な管理を行う。

【解説】

- 汚濁防止対策の状況については、施工主体が日常的に管理を行うとともに、管理簿等に記録することが必要である。

【補足】

- 管理簿の様式は、以下を参考とし、施工状況、汚濁防止対策の実施状況、濁りの発生状況ならびにその対応等について記録するものとする。

表 汚濁防止対策等に係る管理簿の様式（例）

工事日	施工状況	汚濁防止対策の実施状況	濁りの発生状況	対応
○月○日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 8:00より施工を開始 ・ 12:00～13:00昼休み ・ 13:00より施工再開(16:30まで) →日施工量：500m ³	<ul style="list-style-type: none"> ・ 汚濁防止枠を使用（工事時間帯を通じて、特に異常なし） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 9:05頃、大型船舶（工事船舶以外）の航行に伴い、一時的に表層が濁る 	(特になし)
			✓	

4-3 工事に当たっての配慮事項

工事に当たっては、単位時間当たりの施工数量や現地の流況に注意し、濁りの拡散防止に努める必要がある。

【解説】

- 工事に伴う濁りの発生量は、単位時間当たりの施工数量（施工速度）に比例して大きくなる。したがって、工事に伴う濁りの拡散が懸念される場合には、施工速度を減じるなど、ダイオキシン類の二次汚染の低減に配慮する必要がある。
- また、工事に伴い発生した濁りは、河川流速に応じて拡散することから、浚渫工事の実施に当たっては流況に配慮した工事計画を設定することが望ましい。

【参考9：浚渫工事に伴う濁りの発生・拡散状況の例】

○中島川における試験施工調査の結果、河川流速が大きくなる時間帯に周辺水域の濁りも大きくなる傾向が伺える。

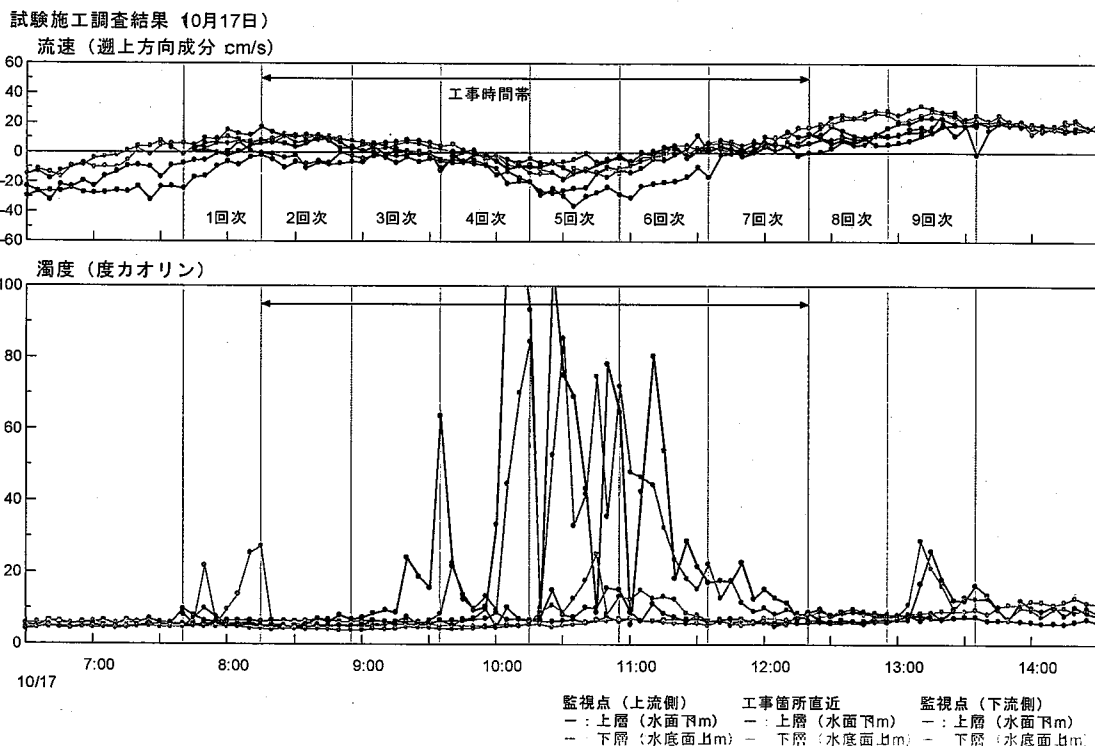


図 4-2 浚渫工事に伴う濁りの発生・拡散状況の例（中島川）

5. 環境監視調査

5-1 調査目的

環境監視調査は、工事に伴うダイオキシン類の拡散等の影響を把握することを目的として実施する。

【解説】

- 環境監視調査は、ダイオキシン類により汚染された箇所における工事を対象に、工事に伴う周辺水域への影響を迅速に把握し、適切に工事にフィードバックすることが必要である。

【補足】

- 環境監視調査は事業主体の責任において行うことが必要であり、実施に当たっては信頼性や客観性の確保に努めなければならない。

5-2 工事水域の設定

工事水域は、工事作業や工事船舶の航行等のため確保すべき水域、工事に伴う濁りの発生・拡散状況等を考慮し、適切に設定する

【解説】

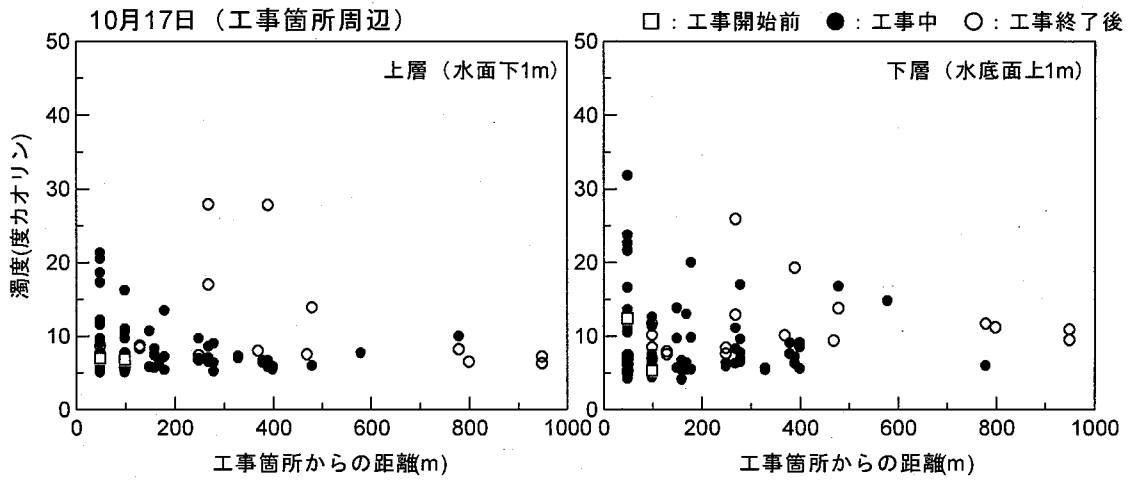
- 工事に関連する水域として、工事範囲の上・下流側（海域で行う港湾工事に当たっては工事範囲の周辺）にそれぞれ適正な距離を加えた範囲を「工事水域」と設定する。また、これらを除く水域を、当該浚渫工事による影響を防止すべき水域（「一般水域」）とする。

【補足】

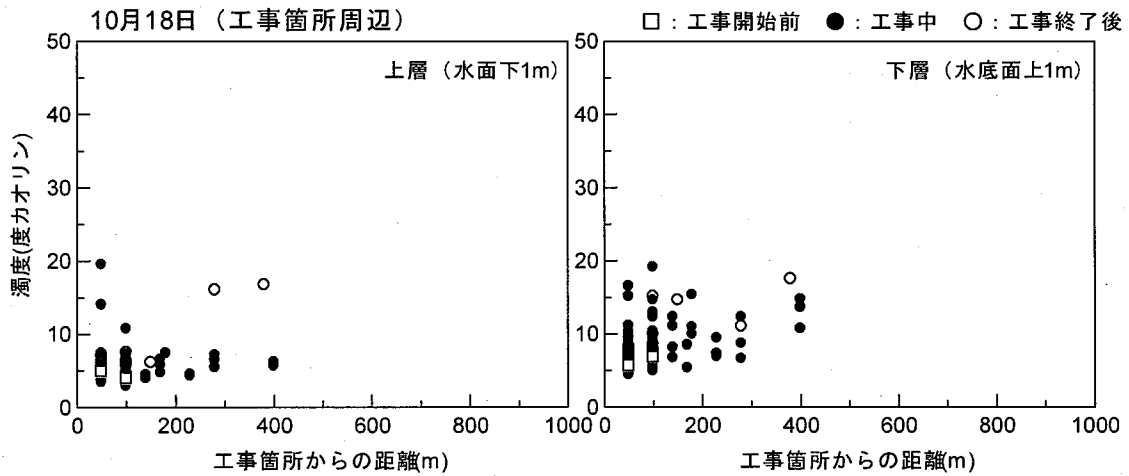
- 工事に伴う濁りの発生状況については、中島川の試験施工調査で得られた単位施工数量当たりの濁り発生量等を参考に、簡易的な濁り拡散予測計算（参考資料3.を参照）を行うことも有効である。
- なお、中島川における試験施工調査の結果、汚濁防止対策を行わないケースを除けば、工事箇所から概ね300m離れた位置まで濁りが到達することはほとんどみられていない。

【参考10：工事箇所周辺における濁りの拡散状況の例】

○密閉式グラブ浚渫工事（汚濁防止柵なし）



○密閉式グラブ浚渫工事（汚濁防止柵を水底面上0.5mまで展張）



○密閉式グラブ浚渫工事（汚濁防止柵を水底面まで展張）

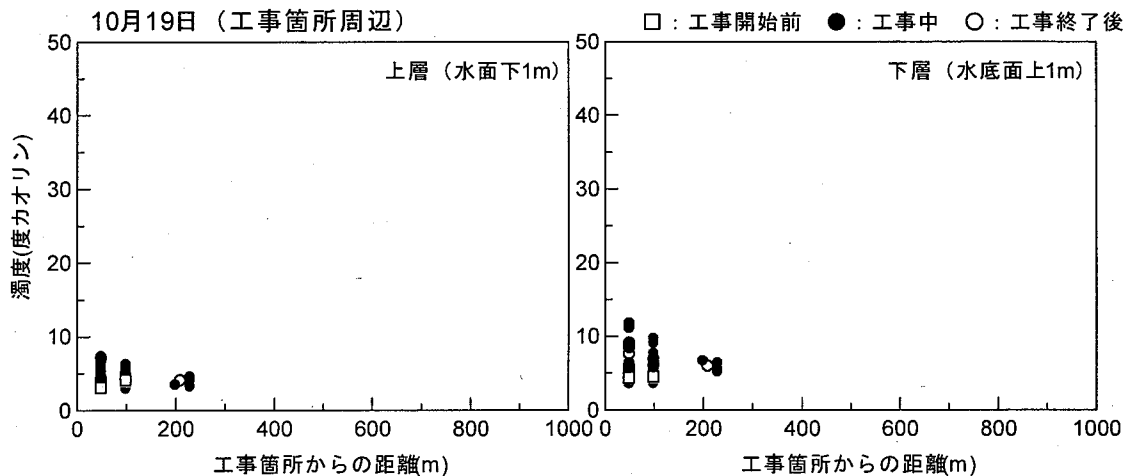


図 5-1 工事箇所周辺における濁りの拡散状況

5-3 監視点の設定

環境監視調査に当たっては、工事に伴う影響が一般水域へ及ぶことを防止するための「基本監視点」、ならびに工事の影響を予察するための「補助監視点」を設定する。

【解説】

- 基本監視点は、工事に伴う影響が工事水域の外側（一般水域）に及ぶことを防止することを目的とし、工事水域と一般水域との境界に2点（上流側及び下流側）を設定する。

なお、海域で行う港湾工事に当たっては、工事区域が1kmを超える場合には境界上に4点（または工事工程に合わせて2点以上の移動点）を設定する。

- 補助監視点は、基本監視点における水質の変化を予察し、必要に応じて浚渫工事の中止措置や監視の強化等に関する迅速な判断を行うことを目的とし、工事位置と境界の間に2点設定する。

なお、海域で行う港湾工事に当たっては、工事区域が1kmを超える場合には境界上に4点（または工事工程に合わせて2点以上の移動点）を設定する。

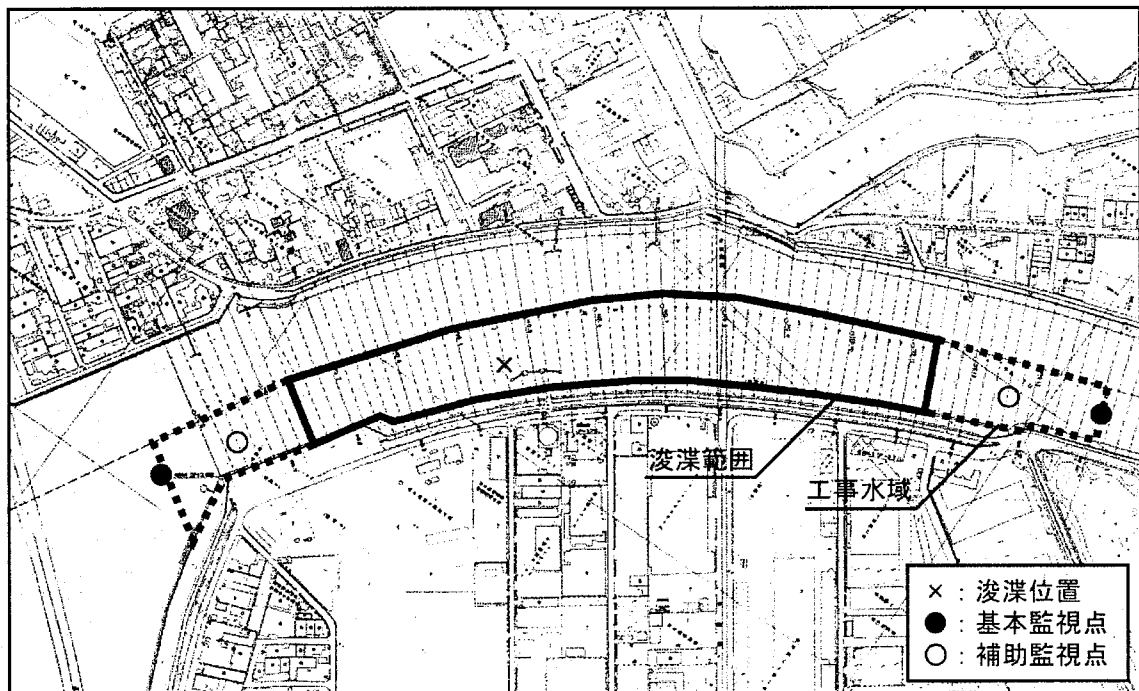


表 5-1 監視点の設定例（中島川の場合）

5-4 監視内容

- 環境監視調査は、「底質の処理・処分等に関する指針」（平成14年8月30日通知、環水管第211号）に準じて、表 5-2に示す内容を基本とし、各工事箇所規模や工事種類、ならびに事前底質調査及び事前水質調査の結果等を踏まえて適切に設定する。

表 5-2 環境監視調査の内容

1)河川工事

項目	位置	頻度	備考
ダイオキシン類	基本監視点 2点（1層）	工事期間中 1回	・水質のダイオキシン類濃度は、濁度を指標として監視を行う。
pH、BOD、DO、SS		1回/週	
水温、塩分、濁度、 （流向・流速）	基本監視点 2点（多層）	2回/日	・事前水質調査結果等から、河川の濁りが最も大きくなる時間帯及び工事による濁りが最も大きくなると想定される時間帯の2回実施する。
	補助監視点 2点（多層）	4回/日	
異常な濁り、油膜の有無	工事箇所周辺	常時	・目視観察による

備考) 調査層は事前水質調査結果をもとに設定することが望ましい。

2)港湾工事

項目	位置	頻度	備考
ダイオキシン類	基本監視点 2点（1層） ※海域では4点または2点以上の移動点	工事期間中 1回	・水質のダイオキシン類濃度は、濁度を指標として監視を行う。
pH、BOD(またはCOD)、 DO、SS、Chl. a		1回/週	
水温、塩分、濁度、 （流向・流速）	基本監視点 2点（多層） ※海域では4点または2点以上の移動点	2回/日	・事前水質調査結果等から、海域または河川域の濁りが最も大きくなる時間帯及び工事による濁りが最も大きくなると想定される時間帯の2回実施する。
	補助監視点 2点（多層） ※海域では4点または2点以上の移動点	4回/日	
異常な濁り、油膜の有無	工事箇所周辺	常時	・目視観察による

備考) 調査層は事前水質調査結果をもとに設定することが望ましい。

(1) 調査項目

環境監視調査においては、対象汚染物質であるダイオキシン類及びダイオキシン類の代替指標としての濁り項目、生活環境項目等について調査を行う。

【解説】

- 基本監視点における監視項目は、対象汚染物質であるダイオキシン類、生活環境項目（pH、BOD（海域ではCOD）、DO）、濁り項目（SS、濁度）等とする。
また、海域等においては、必要に応じて、Chl. aについても調査を行うこととする。
- 補助監視点における監視項目は濁度とする。
- このほか、工事箇所周辺においては、異常な濁り、油膜の有無の目視観察を行うこととする。

【補足】

- 工事中に水中のダイオキシン類濃度を測定し、即時的に監視基準値と対比し、工事にフィードバックさせることは、ダイオキシン類の分析方法等から困難であることから、簡易的な手法として、濁度を代替指標とする。

(2) 監視層

環境監視調査に当たっては、原則として上層を対象に評価を行う。

【解説】

- 監視層は、原則として上層の1層を対象として評価を行うが、調査位置の水深や事前水質調査における濁度等の鉛直分布を考慮し、必要に応じて監視層を追加する（河川域：水底面上1m、海域：海面下10m等）。
- なお、評価は行わないものの、濁りの拡散状況の把握や監視基準値超過時の要因の検討のために、機器測定が可能な項目（水温、塩分、濁度）については、水面下0.5mから水底面上1mまでを0.5～1mなどの間隔で鉛直測定を行うことが必要である。

(3) 監視頻度

環境監視調査は、原則として、工事期間を通じて毎日実施することが望ましい。

【解説】

- 基本監視点においては、濁度の機器測定を2回/日（事前水質調査結果等から河川または海域における濁りが大きくなる時間帯及び工事に伴う濁りが最も大きくなる時間帯）実施することとする。
なお、生活環境項目は週1回、ダイオキシン類は期間中1回実施することとする。
- 補助監視点においては、濁度の機器測定を4回/日実施することとする。

【補足】

- 環境監視調査の結果、連続して2週間を通じて基本監視点への工事の影響がみられず（個別測定値、週平均値に対する監視基準値を超過しない）、かつ、今後の工事内容（工種、位置、数量等）に著しい変化がない場合には、環境監視調査（濁度測定）の頻度を少なくしても良い（例えば、週1日程度）。
- 但し、工事による影響が一度でもみられた場合は、その要因が明確であり、かつ再発防止策が講じられた時点から連続して2週間経過していることが必要である。

5-5 監視基準

監視基準値は原則として環境基準の値とし、既に上回っている場合には現状より悪化させないこととする。

【解説】

- ダイオキシン類濃度の監視基準は、以下の考え方に基づき、濁度を代替指標として設定する。
 - 1) 水中のダイオキシン類濃度が1pg-TEQ/L（環境基準値）以下の工事箇所においては、1pg-TEQ/L以下とする。
 - 2) 水中のダイオキシン類濃度が1pg-TEQ/Lを上回る工事箇所においては、現状よりも悪化させないこととする。
- 生活環境項目の監視基準値は、原則として、環境基準の値とする。
但し、事前調査において、環境基準値を上回っている場合には、現状よりも悪化させないことを基準とする。

【補足】

- 濁度での監視基準の設定方法は、以下に示すとおりとする。
- ①水中のダイオキシン類濃度が環境基準値（1pg-TEQ/L）以下の場合（図 5-2参照）
 - 1) 環境基準値（1pg-TEQ/L）と工事实施前のダイオキシン類濃度の平均値との差から、工事に伴うダイオキシン類負荷の許容濃度を設定する。
 - 2) 「ダイオキシン類濃度とSS濃度の関係式」をもとに、工事に伴うダイオキシン類負荷の許容濃度からSS負荷の許容濃度を求める。
ダイオキシン類濃度とSS濃度の関係式は、事前底質調査における底泥中のダイオキシン類濃度をもとに次式で設定する。
$$\begin{aligned} & \text{[水中のダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/L)]} \\ & = \text{[底泥中のダイオキシン類 (pg-TEQ/g)]} \times \text{[SS濃度 (mg/L)]} \div 1,000 \end{aligned}$$
 - 3) 工事实施前のSS濃度の平均値にSS負荷の許容濃度を加えた値がダイオキシン類濃度1pg-TEQ/Lに相当することから、この値を基本監視点における「監視基準値（週平均値）」とする。
 - 4) また、工事以外の要因によるSS濃度の変動を考慮し、工事实施前のSS濃度の最大値にSS負荷の許容濃度を加えた値を、基本監視点や補助監視点における即時的な判断のための「監視基準値（個別測定値）」として用いる。
 - 5) なお、上記の基準値は事前水質調査における「SS濃度と濁度の関係式」から濁度に換算する。

②水中のダイオキシン類濃度が環境基準値 (1pg-TEQ/L) を上回る場合 (図 5-3参照)

- 1) 水中のダイオキシン類濃度が1pg-TEQ/Lを上回る工事箇所においては、工事によって巻き上げられる底泥粒子にダイオキシン類が相当程度含まれていることを勘案すると、工事に伴うSS負荷の許容濃度はゼロとなる。
- 2) したがって、工事実施前のSS濃度の平均値が基本監視点における「監視基準値 (週平均値)」となる。
- 3) 但し、工事以外の要因によるSS濃度の変動を考慮し、工事実施前のSS濃度の最大値を、基本監視点や補助監視点における即時的な判断のための「監視基準値 (個別測定値)」として用いる。
- 4) 上記の基準値は事前水質調査における「SS濃度と濁度の関係式」から濁度に換算する。

○上記の監視基準設定の考え方は、広範囲に汚染が広がるという大阪府域の特性を踏まえたものであり、最大限尊重するものであるが、下記のような場合については、当面は「ダイオキシン類に係る現状水質を悪化させないこと」を前提とした国土交通省河川局の監視基準 (参考1 2) を適用しても良い。

また、港湾においても同様な場合については、当面は国土交通省港湾局の監視基準 (参考1 3) を適用しても良い。

- ①当該河川において、工事によらない濁りの変動が大きく、一定の監視基準の設定が困難な場合。
- ②工事に伴うSS負荷の許容量が極めて小さく、かつ通常想定される最も適切な手法で工事を行うとしても、工事に伴うSS負荷の発生が避けきれずに監視基準が満足できない場合。

なお、上記の場合においても、原則として表5-2に示す内容の調査を行う。また、国土交通省河川局の監視基準を適用する場合には、監視点及びBG点において濁度、流速等の連続測定を追加する必要がある。

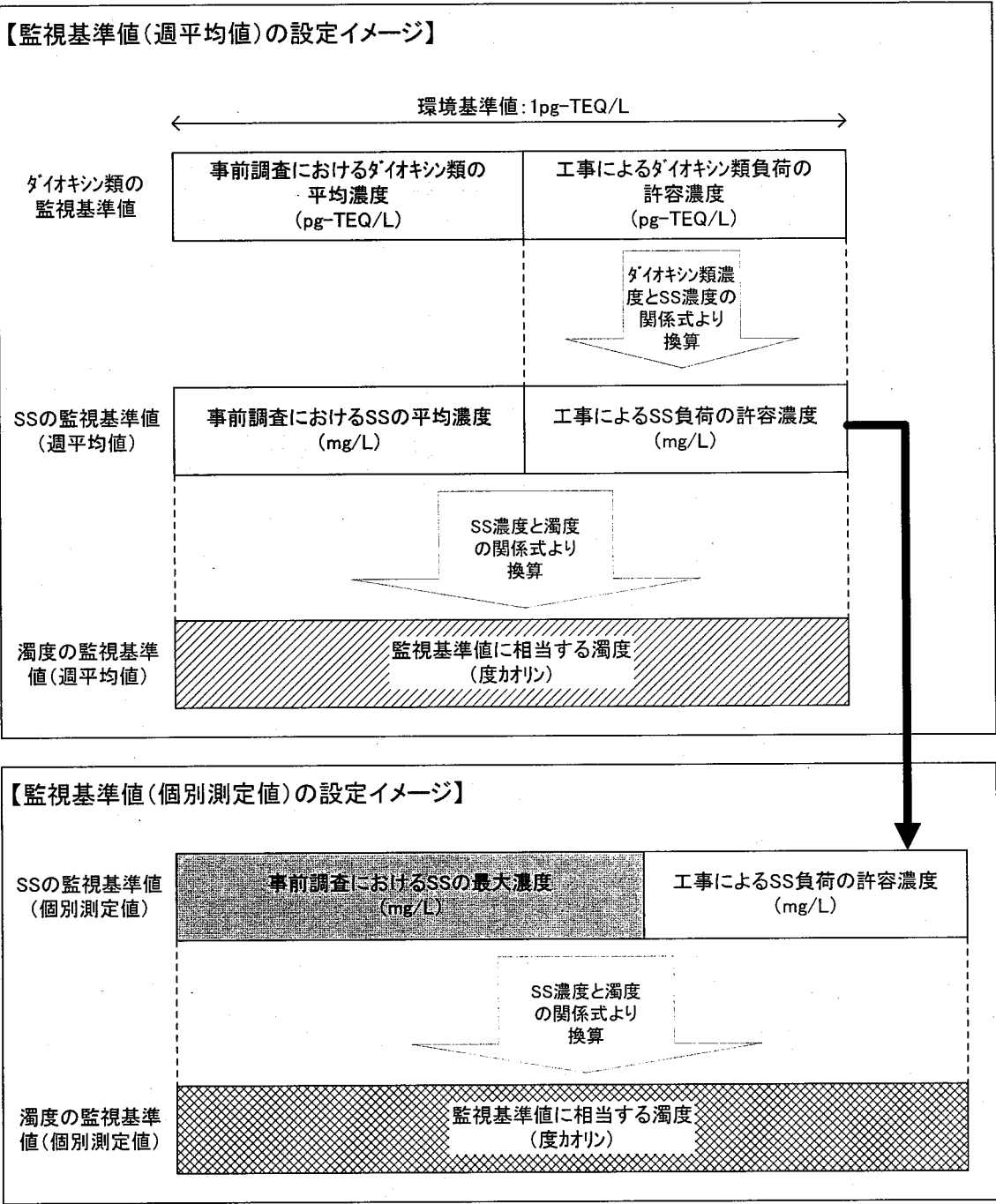


図 5-2 監視基準値の設定イメージ (環境基準値以下の場合)

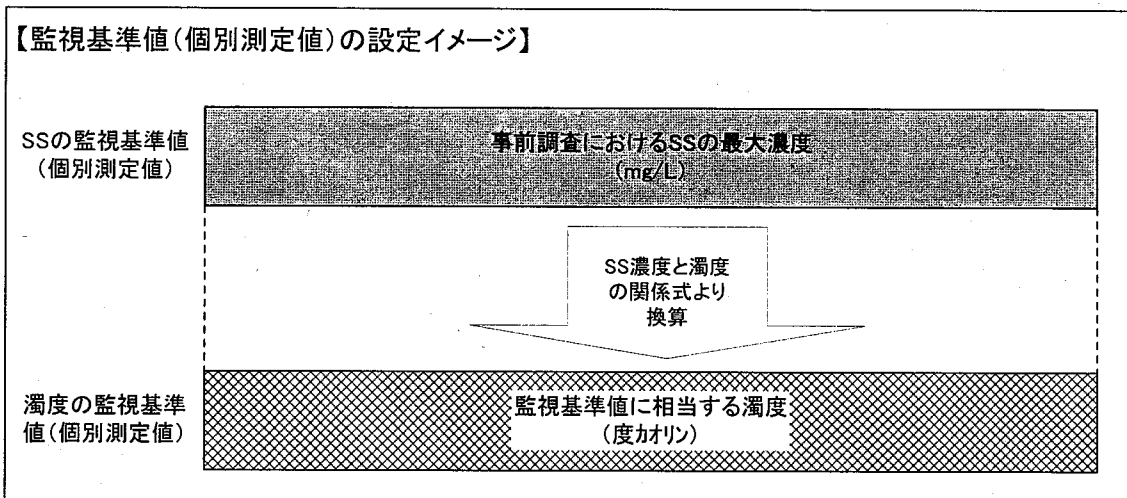
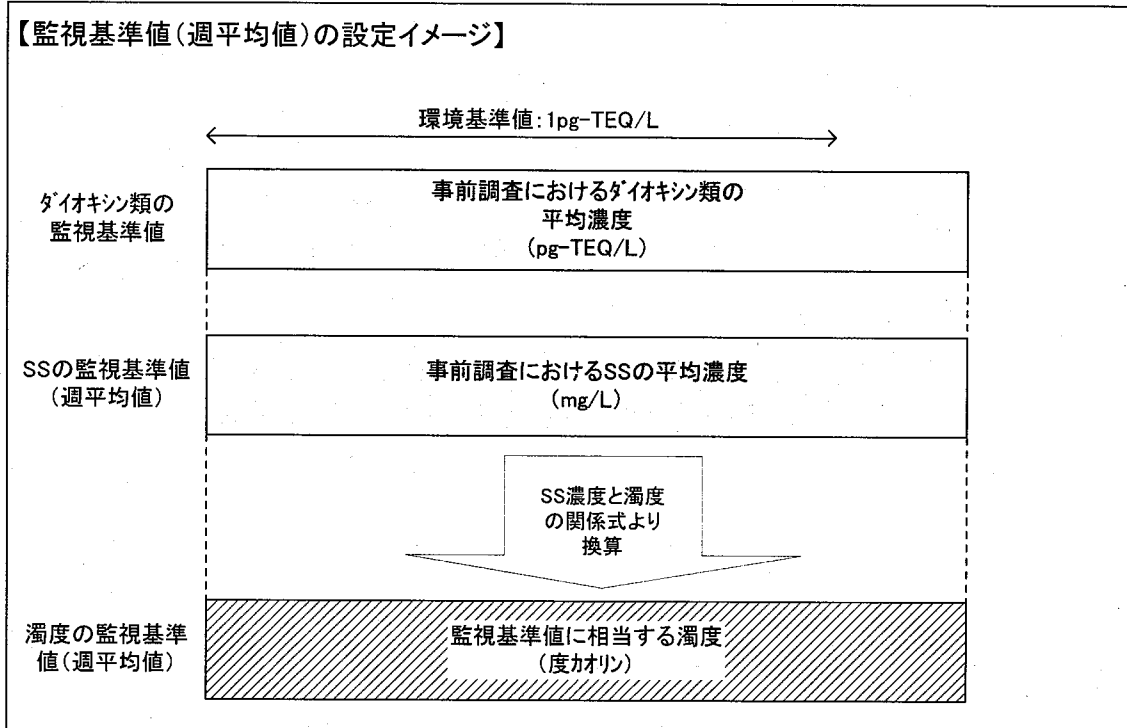


図 5-3 監視基準値の設定イメージ (環境基準値を上回る場合)

【参考 1 1 : 監視基準の設定例】

表 5-3 監視基準の設定例（中島川の例）

項目		数値		備考	
		上層	下層		
底質	事前調査におけるダイキソノ類濃度 (pg-TEQ/g)	520		① (事前底質調査の最大値を使用)	
水質	事前調査におけるダイキソノ類濃度 (pg-TEQ/L)	平均値	0.49	0.79	②
		最大値	0.76	1.6	
	事前調査におけるSS濃度 (mg/L)	平均値	5.8	7.2	③
		最大値	9.0	13	④
	事前調査における濁度→SS濃度の換算係数		0.88	0.83	⑤ (図 5-4参照)
	工事によるダイキソノ類負荷の許容濃度 (pg-TEQ/L)		0.51	0.21	⑥ = 1pg-TEQ/L - ②
	工事によるSS負荷の許容濃度 (mg/L)		1.0	0.4	⑦ = ⑥ ÷ ① × 1,000
	監視基準値 (SS : mg/L)	週平均値	6.8	7.6	⑧ = ③ + ⑦
		個別測定値	10.0	13.4	⑨ = ④ + ⑦
	監視基準値 (濁度 : 度カリン)	週平均値	7.7	9.2	⑩ = ⑧ ÷ ⑤
個別測定値		11.4	16.1	⑪ = ⑨ ÷ ⑤	
監視基準値 (生活環境項目)	pH	6.5~8.5	—	(環境基準C類型)	
	BOD (mg/L)	5以下	—	(環境基準C類型)	
	DO (mg/L)	2.1以上	—	(事前調査の最小値)	

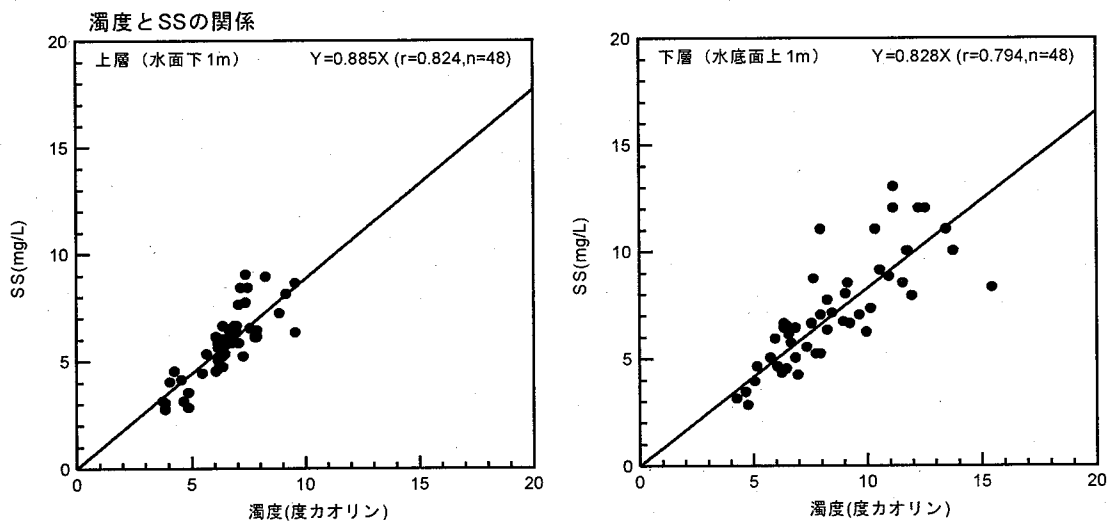


図 5-4 事前水質調査における濁度とSSの関係（中島川の例）

【参考12：監視基準の設定方法の概要（国土交通省河川局）】

①基本監視点における監視基準

- ・対策実施前の水質調査結果（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（ $\pm 2\sigma$ ）を対策実施中の変動幅とする。
- ・対策実施中に、基本監視点とバックグラウンド地点において濁度の連続測定を行う。
- ・基本監視点における濁度の監視基準は、流達時間を考慮したバックグラウンド地点での濁度の測定値に上記の変動幅（ $\pm 2\sigma$ ）を加えた値とする。

→詳細については、「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、国土交通省河川局河川環境課）または参考資料を参照のこと。

②河川局の監視基準を設定のために必要な事前水質調査の内容

- ・河川局の監視基準を設定する場合は、本マニュアルで定める事前水質調査の内容に、濁度の1週間連続測定を追加することが必要となる（表5-4参照）。

表5-4 参考：河川局の監視基準を設定するための事前水質調査の内容(河川工事)

項目	位置	頻度	備考
[採水分析] ダイオキシン類、 生活環境項目(pH、 BOD、DO)、SS	1点(1層)	4回/日×3日	<ul style="list-style-type: none"> ・調査は、大潮期、中潮期、小潮期を含む計3日実施する。 ・ダイオキシン類、生活環境項目、SSは、上げ潮時、下げ潮時、干潮時、満潮時の4回採水・分析を行う。 ・流況、濁度等は、1週間連続（概ね5分間隔）で機器測定を行う。
[鉛直測定] 濁度、水温、塩分	1点(多層)		
[連続測定] 流況、濁度、水温、 塩分	1点(1層)	連続/日×7日	

備考) 下線部は本マニュアルで定める調査内容と異なる部分を示す。

【参考13：監視基準の設定方法の概要（国土交通省港湾局）】

※工事水域についてのみ抜粋、中間処理・最終処分については省略

①基本監視点における監視基準

- ・基本監視点における監視基準は水質の環境基準の値（1pg-TEQ/L）とする。
- ・基本監視点の濁度とバックグラウンド地点の濁度の差を工事による付加分とする。
- ・工事による濁度の付加分をダイオキシン類濃度に換算し、事前調査結果から得られる海域の一般的ダイオキシン類濃度に加えた値を算定し、監視基準と対比する。

②港湾局の監視基準を設定するために必要な事前水質調査の内容

- ・港湾局の監視基準を設定する場合にも、本マニュアルで定める事前水質調査の内容で対応可能である（表 5-5参照）。

表 5-5 参考：港湾局の監視基準を設定するための事前水質調査の内容(港湾工事)

項目	位置	頻度	備考
[採水分析] ダイオキシン類、 生活環境項目 (pH、 BOD(またはCOD)、 DO)、SS、Chl. a	1点(1層)	4回/日×3日	<ul style="list-style-type: none"> ・調査は、大潮期、中潮期、小潮期を含む計3日実施する（但し、通常工事においてはこのうち1日とする）。 ・ダイオキシン類、生活環境項目、SSは、上げ潮時、下げ潮時、干潮時、満潮時の4回採水・分析を行う。 ・流況、濁度等は、工事を実施する時間帯を含む12時間連続（概ね5分間隔）で機器測定を行う（但し、木津川、尻無川、安治川等水質常時監視局近傍ではこれらの結果を活用する）。
[鉛直測定] 濁度、水温、塩分	1点(多層)		
[連続測定] 流況、濁度、水温、 塩分	1点(1層)	連続/日×3日	

備考) 本マニュアルで定める調査内容と異なる箇所はない。

5-6 監視方法

(1) 調査方法

試料採取及び機器測定に当たっては、現地の状況を踏まえ、適切に実施する。

【補足】

○調査のタイミング

- ・基本監視点における調査は、事前調査の結果から濁りが最も大きくなる時間帯、ならびに工事の影響が最も大きくなる時間帯の2回を基本として実施する。
- ・なお、これらが明確でない場合には、工事予定時間帯において等間隔で調査を実施してもよい。

この場合、1回次および3回次には補助監視点のみの調査を実施し、2回目及び4回目の調査回次には、基本監視点及び補助監視点の調査を実施するものとする。なお、調査時間が、工事休止中（昼休みを含む）もしくは工事休止直後の場合は、その回次のみ30分～1時間程度時間をずらし、調査を行うものとする。

8:00	工事開始（調査準備）
9:00	1回次調査（補助監視点）
10:00	
11:00	2回次調査（基本監視点、補助監視点）
12:00	12:00～13:00工事休止（昼休み）
13:00	
13:30	3回次調査（補助監視点）
15:00	4回次調査（基本監視点、補助監視点）
16:00	工事終了

図 5-5 水質監視調査のタイムスケジュールの例

○試料採取及び機器測定

- ・事前水質調査における試料採取及び機器測定（鉛直測定）と同様に実施する。

(2) 分析方法

採取した試料は公定法により測定・分析を行う。

【解説】

- 採取した試料の測定・分析方法は表 5-6に示すとおりとする。

表 5-6 測定・分析方法

項目	測定・分析方法
ダイオキシン類	JIS K 0312に規定する方法
水素イオン濃度 (pH)	JIS K 0102 12 (20℃で測定)
生物化学的酸素要求量 (BOD)	JIS K 0102 21
化学的酸素要求量 (COD)	JIS K 0102 17
溶存酸素量 (DO)	JIS K 0102 32
懸濁物質 (SS)	昭和46年12月28日環境庁告示第59号付表8

【補足】

- ダイオキシン類については、分析精度に注意を要するため、精度管理を徹底することが必要である。

5-7 監視結果の評価

監視結果は個別測定値及び週平均値を対象に評価を行い、その結果は迅速に施工へフィードバックする。

【解説】

- 監視結果は、原則として1週間を単位として評価を行い、監視基準に適合しない場合には、監視の強化、原因の究明、工事速度の低減、工事の中断など、早急に監視基準が達成されるよう所要の措置を講ずるものとする。

図 5-6 監視の結果により講ずべき措置 (例)

項目	監視基準値 (例)	監視の結果により講ずべき措置	
基本 監視点	ダイオキシン類	1pg-TEQ/L以下	監視結果を精査し、工事による影響について再検討を行う。
	pH	6.5以上8.5以下 (環境基準C類型)	
	BOD	5mg/L以下 (環境基準C類型)	
	DO	5mg/L以上 (環境基準C類型)	
	SS	□mg/L以下	
	濁度 (週平均値)	□度カリン以下	直ちに工事を中断し、その原因を究明した上で必要な措置を講ずるものとする。
	濁度 (個別測定値)	□度カリン以下	監視を強化し、その原因を究明するとともに、必要に応じて工事速度を減ずるかまたは工事を中断するなど、早急に監視基準が達成されるよう所要の措置を講ずるものとする。
補助 監視点	濁度 (個別測定値)	□度カリン以下	監視を強化し、その原因を究明するとともに、必要に応じて工事速度を減ずるかまたは工事を中断するなど、早急に監視基準が達成されるよう所要の措置を講ずるものとする。
工事箇所 周辺	異常な濁り、油膜の有無	生じないこと	監視を強化し、その原因を究明するとともに、必要に応じて工事速度を減ずるかまたは工事を中断するなど、早急に監視基準が達成されるよう所要の措置を講ずるものとする。

【補足】

○事業者は、原則として毎日の調査終了後、監視調査実施者より監視結果の報告を受けることが望ましい。

なお、監視基準値を超過する場合には、現地の状況（工事实施状況を含む）、監視結果（鉛直測定結果を含む）及び想定される要因等を速やかに報告させ、状況に応じて、監視の強化、原因の究明等を監視調査実施者に指示することが必要である。

○また、事業者は、監視調査実施者からの報告事項を総合的に判断し、必要と判断される場合は、工事实施者に対して、工事速度の低減、工事の中断など所要の措置を指示する必要がある（図 5-7参照）。

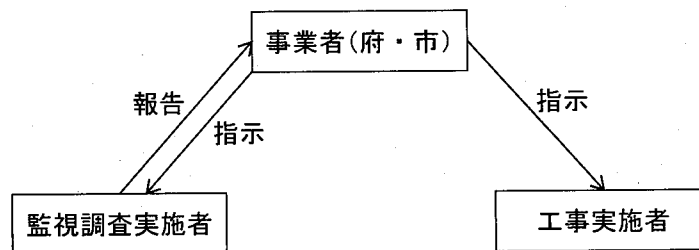


図 5-7 監視調査結果の報告及び施工へのフィードバックの体制（例）

【参考14：環境監視結果のとりまとめ例】

①個別測定値のとりまとめ

○個別の測定値が監視基準値を超過していた場合には、当日までの気象・海象状況、工事实施状況、現地の目視観察結果及び流況、水温・塩分、濁度の機器測定結果等を踏まえ、その要因を特定することが必要である。

○特に、工事以外の要因による場合（降雨による濁水、工事以外の船舶航行による巻き上げなど）には、可能な限り、その状況を記録しておくことが望ましい。

表 5-7 監視基準値（個別測定値）を超過したケース（中島川の例）

月日	回次	監視点	層	濁度 (度カリン)	備考
3月9日	1回次	基本監視点 補助監視点 [上流側]	上層	26.0 19.8	●前日までの降雨（12mm/日）による濁水の影響と判断される。 [図 5-8参照]
:	:	:	:	:	:
3月22日	4回次	補助監視点 [下流側]	上層	12.2	●工事による濁りと判断されるが、基本監視点では6.4度カリンと監視基準以下となっている。
3月23日	4回次	補助監視点 [下流側]	上層	17.3	●工事による濁りと判断されるが、基本監視点では5.2度カリンと監視基準以下となっている。
3月27日	2回次	基本監視点 補助監視点 [上流側]	下層	20.2 19.6	●工事による濁りと判断される。 →工事の中断により対応（3回次以降は影響はみられない）
3月29日	2回次	基本監視点 補助監視点 [下流側]	上層	21.1 24.5	●工事による濁りと判断される。 →工事速度の低減により対応（3回次以降は影響はみられない） [図 5-9参照]

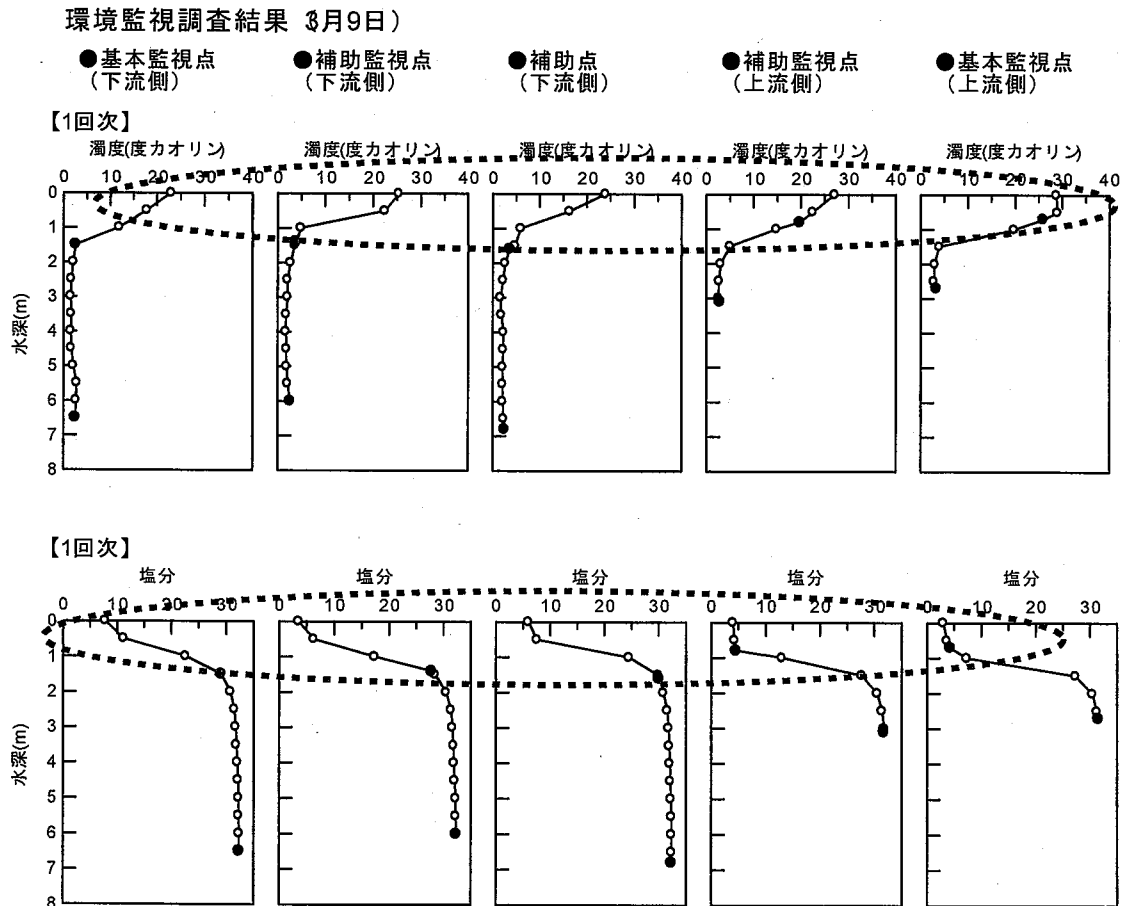


図 5-8 監視点等における濁度及び塩分の鉛直分布(降雨による濁水の影響が生じた例)

環境監視調査結果 (3月29日)

● 基本監視点 (下流側) ● 補助監視点 (下流側) ● 補助点 (下流側) ● 補助監視点 (上流側) ● 基本監視点 (上流側)

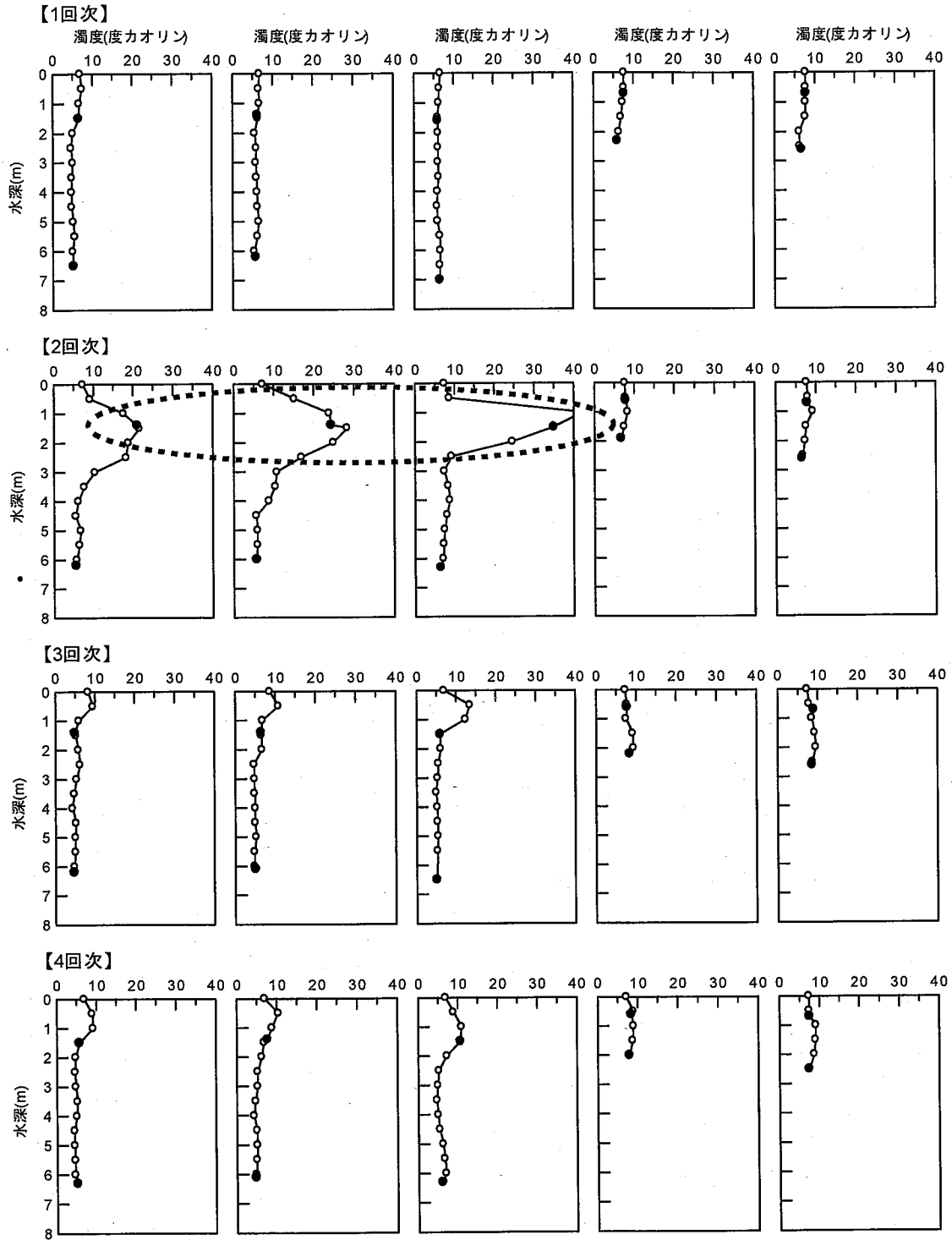


図 5-9 監視点等における濁度の鉛直分布 (工事による影響が生じた例)

②週平均値のとりまとめ

表 5-8 監視結果の総括（濁度・週平均値）

濁度（度カリン）

週	測定期間	上流側				下流側			
		基本監視点		補助監視点		補助監視点		基本監視点	
		上層	下層	上層	下層	上層	下層	上層	下層
第1週	2月28日～3月1日	6.4	4.6	5.6	4.2	3.7	2.8	3.3	3.2
第2週	3月2日～3月8日	8.7	7.8	8.6	7.1	6.3	4.2	5.5	4.3
第3週	3月9日～3月15日	8.1	5.6	7.9	5.6	4.5	2.7	3.5	2.7
第4週	3月16日～3月22日	7.9	7.1	7.6	7.0	6.2	4.0	4.7	3.7
第5週	3月23日～3月29日	7.4	8.2	8.3	8.3	8.1	4.2	6.7	4.1
第6週	3月30日～4月5日	6.8	7.7	6.9	7.7	5.8	4.9	5.4	4.9

備考) 1. 週平均値は、工事以外の影響で監視基準値（個別測定値）を超過した値を除いて算定した。

2. 環境基準値（週平均値）は、上層：7.7度カリン、下層：9.2度カリンである。

6. 事後調査

6-1 調査目的

事後調査においては、汚染された底泥の除去に伴い、新たに露出する底泥中のダイオキシン類の濃度レベルを確認する。

【補足】

- 同一箇所において浄化対策工事または浄化対策のための調査が予定されている場合には、事後調査を省略しても良い。
- また、事前底質調査においてダイオキシン類による汚染範囲（水平方向、鉛直方向）が把握できており、かつ汚染底質が確実に除去されたことが確認できる場合においては、事後調査を省略しても良い。

6-2 調査内容

- 事後調査は表 6-1に示す内容を基本とし、事前底質調査結果や環境監視調査結果等を踏まえて適切に実施することとする。

表 6-1 事後調査の内容

項目	位置	頻度	備考
ダイオキシン類、一般項目 (粒度組成、含水率、強熱減量、TOC)	事前底質調査を実施した箇所（表層）	1回	

(1) 調査項目

事後調査においては、対象汚染物質であるダイオキシン類、ならびに底泥の物理的指標項目・化学的指標項目について調査を行う。

【解説】

- 調査項目は、事前底質調査と同様に、対象汚染物質であるダイオキシン類、ならびに、底泥の物理的指標である粒度組成、含水率、化学的指標である強熱減量、TOCとする。

(2) 調査位置

事後調査は、事前底質調査を実施した箇所において、表層部を対象に行うものとする。

【解説】

- 事後調査においては、浚渫等の工事実施に伴い、新たに露出する底質のダイオキシン類濃度レベルを工事実施前の底質と比較するため、事前底質調査を実施した箇所の表層部の採泥、分析を行う。

(3) 調査頻度

事後調査は、工事実施直後に1回実施することとする。

6-3 調査方法

事後調査に当たっては、事前底質調査と同様に、適切な試料採取、公定法による測定・分析を行う。

【補足】

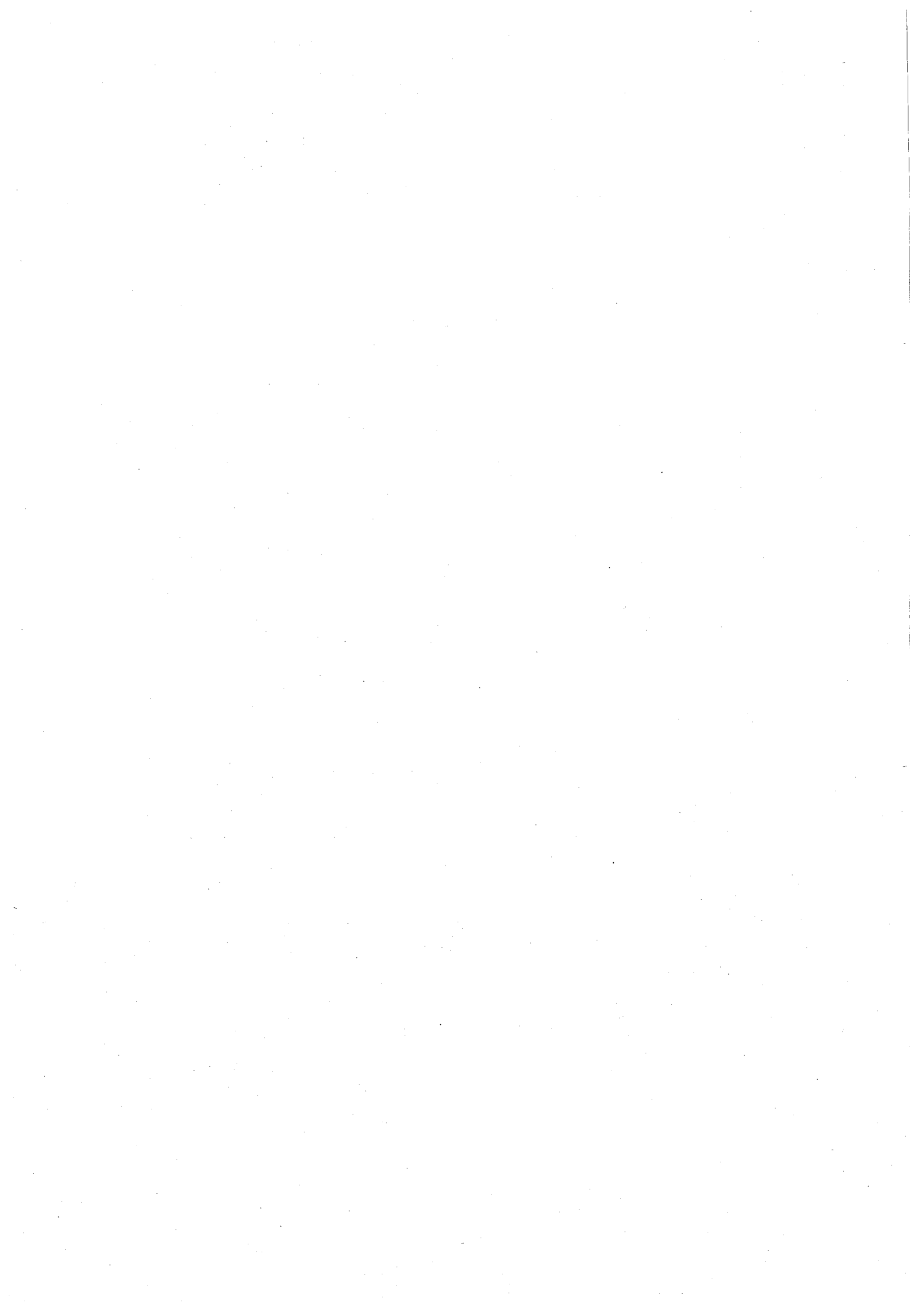
- 試料採取に当たっては、事前底質調査のうち、表層泥の採取に係る方法に準じて実施する。
- また、分析方法は、事前底質調査における測定・分析方法と同一とする。

6-4 調査結果

事後調査においては、新たに露出する底泥中のダイオキシン類が環境基準以下であることを確認する。

【解説】

- 工事後も高濃度のダイオキシン類が確認される場合には、別途浄化対策を講じることが必要である。



第 Ⅲ 章

第Ⅲ章 底泥の除去・処分を伴わない工事に係る環境対策

1. 適用範囲

底泥の除去・処分を伴わない工事に係る環境対策は、当面は、ダイオキシン類により底質が汚染されている全ての工事箇所・全ての工種を対象に実施する。

【解説】

- 底泥の除去・処分を伴わない工事としては、河川または港湾における地盤改良工、鋼管矢板打設工等があげられる。
- 底泥の除去・処分を伴わない工事は、第Ⅱ章で示した底泥の除去・処分を伴う工事に比べ、周辺水域へのダイオキシン類の拡散の影響は小さいものと考えられる。
- しかしながら、現時点では、これらを実証する事例等が少ないことから、当面は、全ての工種を対象として、図 1-1に示す手順で環境対策を検討する。

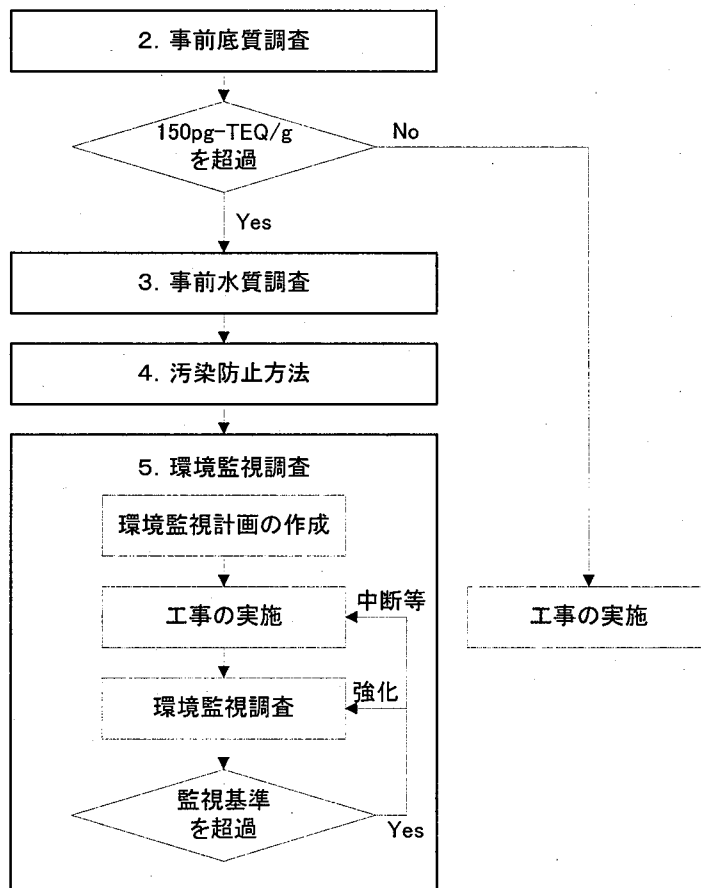


図 1-1 底泥の除去・処分を伴わない工事に係る環境対策の検討手順（当面）

【補足】

○今後は、事例やデータの蓄積に応じて、周辺水域への影響が小さい工種等の選定を行う。

→周辺水域への影響が小さい工種については、汚染防止方法を講じることにより、事前底質・水質調査や環境監視調査等は省略する。

→なお、周辺水域への影響が懸念される工種については、引き続き一連の環境対策を行っていくこととする。

2. 事前底質調査

2-1 調査目的

事前底質調査においては、底泥のダイオキシン類の濃度レベルを把握することにより、汚染の有無を確認にする。

【解説】

- 事前底質調査は、底泥の除去・処分を伴わない工事を予定している範囲の底泥がダイオキシン類により汚染されているか否かを判断するために実施するものである。
- また、工事中の環境監視に当たって、ダイオキシン類の代替指標（SS、濁度等）の監視基準値を設定する上でも必要不可欠である。
- なお、直近の常時監視結果や既往の調査結果を用いることができる場合には、事前底質調査を省略しても良い。

【補足】

- ダイオキシン類含有量が環境基準を満足する場合（150pg-TEQ/g以下の場合）には、原則として、以降の事前水質調査及び環境監視調査等は実施しない。
- ダイオキシン類含有量が環境基準を超過する場合（150pg-TEQ/gを超える場合）には、別途、底質浄化対策の実施が必要である。

2-2 調査内容

- 事前底質調査は表 2-1に示す内容を基本とし、各工事箇所の規模や工事種類等に応じて適切に実施することとする。

表 2-1 事前底質調査の内容

1)河川工事

項目	位置	頻度	備考
ダイオキシン類、一般項目 (粒度組成、含水率、強熱減量、TOC)	1箇所以上(表層)	1回	

2)港湾工事

項目	位置	頻度	備考
ダイオキシン類、一般項目 (粒度組成、含水率、強熱減量、TOC)	1箇所以上(表層)	1回	

(1) 調査項目

事前底質調査においては、対象汚染物質であるダイオキシン類、ならびに底泥の物理的指標項目・化学的指標項目について調査を行う。

【解説】

- ダイオキシン類以外の項目として、底泥の物理的指標である粒度組成、含水率、化学的指標である強熱減量、全有機態炭素（TOC）の測定を行うものとする。

(2) 調査位置

事前底質調査においては、原則として1箇所以上の表層泥を対象とする。

【解説】

- 工事箇所の汚染の有無を確認するため、全ての工事箇所について、原則として1箇所以上を対象とする。
- また、底泥の除去・処分を伴わないことから、表層泥のみを対象とする。

(3) 調査頻度

事前底質調査は、工事实施前に1回実施する。

【解説】

- ダイオキシン類による汚染の有無は、最新の測定結果をもって判断することが望ましいことから、原則として、工事实施前に1回測定を行うこととする。

2-3 調査方法

(1) 試料採取方法

事前底質調査に当たっては、「ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル」（環境庁水質保全局水質管理課、平成12年3月）、「底質調査方法」（昭和63年9月、環水管第127号）に準拠し、適切に試料採取を実施する。

【解説】

- 表層泥は、エクマンバージ型採泥器を用いて、3回以上採取し、混合して分析に供する。

【補足】

(※第Ⅱ章のp. Ⅱ-11を参照のこと)

(2) 分析方法

採取した試料は、公定法により測定・分析を行う。

【解説】

- 採取した試料の測定・分析方法は表 2-2に示すとおりとする。

表 2-2 測定・分析方法

項目	測定・分析方法
ダイオキシン類	ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル（平成12年環境庁）
粒度組成	JIS A 1204
含水率	昭和63年環水管第127号底質調査方法Ⅱ.3
強熱減量	昭和63年環水管第127号底質調査方法Ⅱ.4
全有機態炭素 (TOC)	CHN計による方法

【補足】

(※第Ⅱ章のp. Ⅱ-14を参照のこと)

2-4 調査結果

調査結果は、工事区域におけるダイオキシン類による汚染の有無について確認するとともに、ダイオキシン類の異性体パターンからみた汚染の特長や他の底質項目との関係について明らかにする。

【解説】

●事前底質調査結果のとりまとめ内容は、以下の項目を基本とする。

- ・底質の汚染の有無
- ・ダイオキシン類の異性体分布パターン
- ・底質項目間の関係

【補足】

(※第Ⅱ章のp. Ⅱ-15を参照のこと)

3. 事前水質調査

3-1 調査目的

事前水質調査においては、工事を実施していない状態での水中のダイオキシン類（及び生活環境項目、濁り項目）の濃度レベル及び変動を把握する。

また、工事の実施に当たって、ダイオキシン類濃度を濁度やSSなどの濁りの指標を用いて監視していくことを念頭に、これら各項目間の関係を明確にする。

【解説】

- 調査結果をもとに、工事实施前の水質レベル（ダイオキシン類の平均値、SSの平均値、最大値）を把握するとともに、濁度→SSの換算係数を設定する。
- なお、感潮河川及び港湾においては、調査時の流況及び水塊構造（水温・塩分）を把握しておくことが必要である。
- 近傍の常時監視結果や既往調査結果を用いることができる場合は、事前水質調査においてダイオキシン類等の測定を省略しても良い。

【補足】

- 安全側の判断として、工事实施前のダイオキシン類濃度を1pg-TEQ/L以上（工事によるダイオキシン類の許容濃度を0pg-TEQ/L）と仮定しても良い。
なお、この場合についても、事前水質調査においてダイオキシン類の測定を省略しても良い。

3-2 調査内容

- 事前水質調査は表 3-1に示す内容を基本とし、各工事箇所の特성에応じて適切に実施する。

表 3-1 事前水質調査の内容

1)河川工事

項目	位置	頻度	備考
[採水分析] ダイオキシン類、 生活環境項目 (pH、 BOD、DO)、SS	1点(1層)	4回/日×3日	<ul style="list-style-type: none"> ・調査は、大潮期、中潮期、小潮期を含む計3日実施する。 ・ダイオキシン類、生活環境項目、SSは、上げ潮時、下げ潮時、干潮時、満潮時の4回採水・分析を行う。 ・流況、濁度等は、工事を実施する時間帯を含む12時間連続（概ね5分間隔）で機器測定を行う。
[鉛直測定] 濁度、水温、塩分	1点(多層)		
[連続測定] 流況、濁度、水温、 塩分	1点(1層)	連続/日×3日	

2)港湾工事

項目	位置	頻度	備考
[採水分析] ダイオキシン類、 生活環境項目 (pH、 BOD(またはCOD)、 DO)、SS、Chl.a	1点(1層)	4回/日×3日	<ul style="list-style-type: none"> ・調査は、大潮期、中潮期、小潮期を含む計3日実施する（但し、通常工事においてはこのうち1日とする）。 ・ダイオキシン類、生活環境項目、SSは、上げ潮時、下げ潮時、干潮時、満潮時の4回採水・分析を行う。 ・流況、濁度等は、工事を実施する時間帯を含む12時間連続（概ね5分間隔）で機器測定を行う（但し、木津川、尻無川、安治川等水質常時監視局近傍ではこれらの結果を活用する）。
[鉛直測定] 濁度、水温、塩分	1点(多層)		
[連続測定] 流況、濁度、水温、 塩分	1点(1層)	連続/日×3日	

(1) 調査項目

事前水質調査においては、流況及び水塊構造、対象汚染物質であるダイオキシン類、生活環境項目ならびに濁り項目について調査を行う。

【解説】

- 調査箇所の流況（流向・流速）、水塊構造（水温、塩分）、対象汚染物質であるダイオキシン類、生活環境項目（pH、BOD（海域においてはCOD）、DO）、濁り項目（濁度、SS）の測定を行うものとする。
- また、海域等において、植物プランクトンの増殖により濁りが大きく変動すると想定される場合には、その指標としてChl. aについても調査を行うこととする。

(2) 調査位置

事前水質調査は、工事箇所を代表する箇所を対象に、原則として、1点・1層を対象に実施する。

【解説】

- 調査位置は、工事箇所の中央部の1点で代表することが可能と考えられる。
- 調査層は、採水分析に当たっては原則として1層とするが、調査位置の水深を考慮し、水塊構造や濁りの分布に鉛直的な差異があると想定される場合には、必要に応じて調査層を追加する（河川域：水底面上1m、海域：海面下10m等）。
- また、水温、塩分、濁度については、鉛直方向での差異を明らかにするために、水面下0.5mから水底面上1mまでを0.5～1mなどの間隔で鉛直測定を行う。

(3) 調査頻度

事前水質調査は、原則として工事開始前に実施する。

【解説】

- 大阪府内河川の多くは感潮河川であり、その水質の変動は潮汐による影響が最も大きいと考えられる。
したがって、採水分析、鉛直測定 of 調査頻度は、各潮期（大潮期、中潮期、小潮期）の3日について、各潮時（上げ潮、満潮時、下げ潮時、干潮時）の4回の計12回とする。
但し、港湾における通常工事に当たっては、各潮期（大潮期、中潮期、小潮期）のうち、1日のみ実施する。
- なお、排水等の影響など、その他の要因が想定される場合には、これらに伴う変動を把握できるよう適宜追加することとする。
- このほか、流向・流速、水温、塩分、濁度等、機器測定が可能な項目については、水質の変動を詳細に把握するため、上記調査実施日において、工事を実施する時間帯を含む12時間（一潮汐）を対象に連続測定（概ね5分間隔）を行うこととする。

【補足】

（※第Ⅱ章のp. Ⅱ-24を参照のこと）

3-3 調査方法

(1) 試料採取及び機器測定方法

試料採取及び機器測定に当たっては、現地の状況を踏まえ、適切に実施する。

【補足】

(第Ⅱ章のp. Ⅱ-25を参照のこと)

(2) 分析方法

採取した試料は公定法により測定・分析を行う。

【解説】

- 採取した試料の測定・分析方法は表 3-2に示すとおりとする。

表 3-2 測定・分析方法

項目	測定・分析方法
ダイオキシン類	JIS K 0312に規定する方法
水素イオン濃度 (pH)	JIS K 0102 12 (20℃で測定)
生物化学的酸素要求量 (BOD)	JIS K 0102 21
化学的酸素要求量 (COD)	JIS K 0102 17
溶存酸素量 (DO)	JIS K 0102 32
懸濁物質 (SS)	昭和46年12月28日環境庁告示第59号付表8

【補足】

(※第Ⅱ章のp. Ⅱ-29を参照のこと)

3-4 調査結果

調査結果は、調査期間中の水質レベル及びその変動傾向についてとりまとめるとともに、水質項目間の関係についても明らかにする。

【解説】

●事前水質調査結果のとりまとめ内容は、以下の項目を基本とする。

- ・調査期間中の気象・水象
- ・連続観測結果
- ・鉛直測定結果
- ・水質分析結果
- ・ダイオキシン類の異性体分布パターン
- ・水質項目間の関係

【補足】

(※第Ⅱ章のp. Ⅱ-30を参照のこと)

4. 汚染防止方法

4-1 汚濁防止対策の選定

工事の実施に当たっては、原則として、周辺水域への濁りの拡散（＝ダイオキシン類の二次汚染）を低減するための適切な汚濁防止対策を実施する。

【解説】

- 代表的な汚濁防止対策としては、汚濁防止膜の展張（工事水域の囲い込み）、汚濁防止枠の使用（工事位置のみの囲い込み）、矢板による締め切り等があげられる。
工事に当たっては、工事に伴う濁りの発生・拡散を極力低減するため、原則として底質が汚染されている全ての工事箇所を対象に、適切な汚濁防止対策を講じることとする。
- 汚濁防止対策の状況については、施工主体が日常的に管理を行うことが必要である。
- 但し、工事により拡散する濁り（＝ダイオキシン類）が明らかにわずかである場合には、環境監視調査で検証を行うことを前提に、汚濁防止対策を講じずに工事を行っても良い。
なお、環境監視調査結果により、工事に伴う濁りの影響が生じた場合には、速やかに汚濁防止対策を講じるとともに、環境監視調査等を再度実施することが必要である。

【補足】

（※第Ⅱ章のp. Ⅱ-36を参照のこと）

4-2 工事に当たっての配慮事項

工事に当たっては、単位時間当たりの施工数量や現地の流況に注意し、濁りの拡散防止に努める必要がある。

【解説】

- 工事に伴う濁りの発生量は、単位時間当たりの施工数量（施工速度）に比例して大きくなる。したがって、工事に伴う濁りの拡散が懸念される場合には、施工速度を減じるなど、ダイオキシン類の二次汚染の低減に配慮する必要がある。
- また、工事に伴い発生した濁りは、河川流速に応じて拡散することから、工事の実施に当たっては流況に配慮した工事計画を設定することが望ましい。

5. 環境監視調査

5-1 調査目的

環境監視調査は、工事に伴うダイオキシン類の拡散等の影響を把握することを目的として実施する。

【解説】

- 環境監視調査は、ダイオキシン類により汚染された箇所における工事を対象に、工事に伴う周辺水域への影響を迅速に把握し、適切に工事にフィードバックすることが必要である。

【補足】

- 環境監視調査は事業主体の責任において行うことが必要であり、実施に当たっては信頼性や客観性の確保に努めなければならない。

5-2 工事水域の設定

工事水域は、工事作業や工事船舶の航行等のため確保すべき水域、工事に伴う濁りの発生・拡散状況等を考慮し、適切に設定する

【解説】

- 工事に関連する水域として、工事範囲の上・下流側（海域で行う港湾工事に当たっては工事範囲の周辺）にそれぞれ適正な距離を加えた範囲を「工事水域」と設定する。また、これらを除く水域を、当該浚渫工事による影響を防止すべき水域（「一般水域」）とする。

【補足】

- (※第Ⅱ章のp. Ⅱ-44を参照のこと)

5-3 監視点の設定

環境監視調査に当たっては、工事に伴う影響が一般水域へ及ぶことを防止するための「基本監視点」、ならびに工事の影響を予察するための「補助監視点」を設定する。

【解説】

- 基本監視点は、工事に伴う影響が工事水域の外側（一般水域）に及ぶことを防止することを目的とし、工事水域と一般水域との境界に2点（上流側及び下流側）を設定する。

なお、海域で行う港湾工事に当たっては、工事区域が1kmを超える場合には境界上に4点（または工事工程に合わせて2点以上の移動点）を設定する。

- 補助監視点は、基本監視点における水質の変化を予察し、必要に応じて浚渫工事の中止措置や監視の強化等に関する迅速な判断を行うことを目的とし、工事位置と境界の間に2点設定する。

なお、海域で行う港湾工事に当たっては、工事区域が1kmを超える場合には境界上に4点（または工事工程に合わせて2点以上の移動点）を設定する。

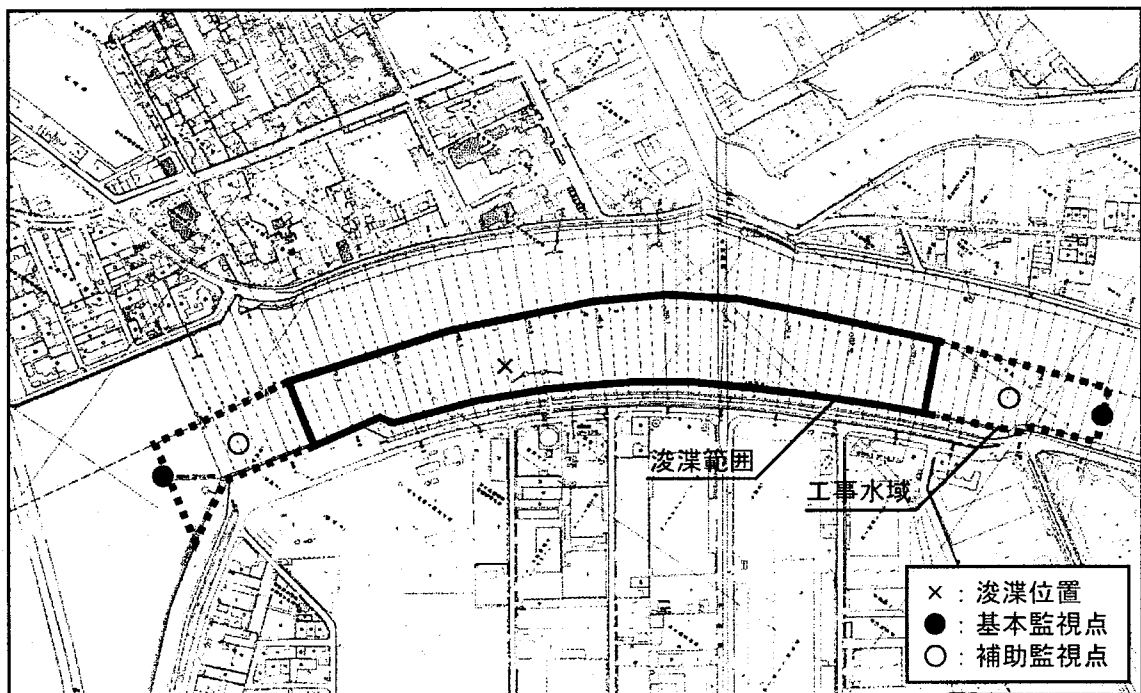


表 5-1 監視点の設定例（中島川の場合）

5-4 監視内容

- 環境監視調査は、「底質の処理・処分等に関する指針」（平成14年8月30日通知、環水管第211号）に準じて、表 5-2に示す内容を基本とし、各工事箇所規模や工事種類、ならびに事前底質調査及び事前水質調査の結果等を踏まえて適切に設定する。

表 5-2 環境監視調査の内容

1) 河川工事

項目	位置	頻度	備考
ダイオキシン類	基本監視点 2点（1層）	工事期間中 1回	・水質のダイオキシン類濃度は、濁度を指標として監視を行う。
pH、BOD、DO、SS		1回/週	
水温、塩分、濁度、 （流向・流速）	基本監視点 2点（多層）	2回/日	・事前水質調査結果等から、河川の濁りが最も大きくなる時間帯及び工事による濁りが最も大きくなると想定される時間帯の2回実施する。
	補助監視点 2点（多層）	4回/日	
異常な濁り、油膜の有無	工事箇所周辺	常時	・目視観察による

備考) 調査層は事前水質調査結果をもとに設定することが望ましい。

2) 港湾工事

項目	位置	頻度	備考
ダイオキシン類	基本監視点 2点（1層） ※海域では4点または2点以上の移動点	工事期間中 1回	・水質のダイオキシン類濃度は、濁度を指標として監視を行う。
pH、BOD(またはCOD)、DO、SS、Chl. a		1回/週	
水温、塩分、濁度、 （流向・流速）	基本監視点 2点（多層） ※海域では4点または2点以上の移動点	2回/日	・事前水質調査結果等から、海域または河川域の濁りが最も大きくなる時間帯及び工事による濁りが最も大きくなると想定される時間帯の2回実施する。
	補助監視点 2点（多層） ※海域では4点または2点以上の移動点	4回/日	
異常な濁り、油膜の有無	工事箇所周辺	常時	・目視観察による

備考) 調査層は事前水質調査結果をもとに設定することが望ましい。

(1) 調査項目

環境監視調査においては、対象汚染物質であるダイオキシン類及びダイオキシン類の代替指標としての濁り項目、生活環境項目等について調査を行う。

【解説】

- 基本監視点における監視項目は、対象汚染物質であるダイオキシン類、生活環境項目（pH、BOD（海域ではCOD）、DO）、濁り項目（SS、濁度）等とする。
また、海域等においては、必要に応じて、Chl. aについても調査を行うこととする。
- 補助監視点における監視項目は濁度とする。
- このほか、工事箇所周辺においては、異常な濁り、油膜の有無の目視観察を行うこととする。

【補足】

（※第Ⅱ章のp. Ⅱ-48を参照のこと）

(2) 監視層

環境監視調査に当たっては、原則として上層を対象に評価を行う。

【解説】

- 監視層は、原則として上層の1層を対象として評価を行うが、調査位置の水深や事前水質調査における濁度等の鉛直分布を考慮し、必要に応じて監視層を追加する（河川域：水底面上1m、海域：海面下10m等）。
- なお、評価は行わないものの、濁りの拡散状況の把握や監視基準値超過時の要因の検討のために、機器測定が可能な項目（水温、塩分、濁度）については、水面下0.5mから水底面上1mまでを0.5～1mなどの間隔で鉛直測定を行うことが必要である。

(3) 監視頻度

環境監視調査は、原則として、工事期間を通じて毎日実施することが望ましい。

【解説】

- 基本監視点においては、濁度の機器測定を2回/日（事前水質調査結果等から河川または海域における濁りが大きくなる時間帯及び工事に伴う濁りが最も大きくなる時間帯）実施することとする。
なお、生活環境項目は週1回、ダイオキシン類は期間中1回実施することとする。
- 補助監視点においては、濁度の機器測定を4回/日実施することとする。

【補足】

- 環境監視調査の結果、連続して2週間を通じて基本監視点への工事の影響がみられず（個別測定値、週平均値に対する監視基準値を超過しない）、かつ、今後の工事内容（工種、位置、数量等）に著しい変化がない場合には、環境監視調査（濁度測定）の頻度を少なくしても良い（例えば、週1日程度）。
- 但し、工事による影響が一度でもみられた場合は、その要因が明確であり、かつ再発防止策が講じられた時点から連続して2週間経過していることが必要である。

5-5 監視基準

監視基準値は原則として環境基準の値とし、既に上回っている場合には現状より悪化させないこととする。

【解説】

- ダイオキシン類濃度の監視基準は、以下の考え方にに基づき、濁度を代替指標として設定する。
 - 1) 水中のダイオキシン類濃度が1pg-TEQ/L（環境基準値）以下の工事箇所においては、1pg-TEQ/L以下とする。
 - 2) 水中のダイオキシン類濃度が1pg-TEQ/Lを上回る工事箇所においては、現状よりも悪化させないこととする。
- 生活環境項目の監視基準値は、原則として、環境基準の値とする。
但し、事前調査において、環境基準値を上回っている場合には、現状よりも悪化させないことを基準とする。

【補足】

(※第Ⅱ章のp. Ⅱ-50を参照のこと)

5-6 監視方法

(1) 調査方法

試料採取及び機器測定に当たっては、現地の状況を踏まえ、適切に実施する。

【補足】

(※第Ⅱ章のp. Ⅱ-57を参照のこと)

(2) 分析方法

採取した試料は公定法により測定・分析を行う。

【解説】

●採取した試料の測定・分析方法は表 5-3に示すとおりとする。

表 5-3 測定・分析方法

項目	測定・分析方法
ダイオキシン類	JIS K 0312に規定する方法
水素イオン濃度 (pH)	JIS K 0102 12 (20℃で測定)
生物化学的酸素要求量 (BOD)	JIS K 0102 21
化学的酸素要求量 (COD)	JIS K 0102 17
溶存酸素量 (DO)	JIS K 0102 32
懸濁物質 (SS)	昭和46年12月28日環境庁告示第59号付表8

【補足】

(※第Ⅱ章のp. Ⅱ-58を参照のこと)

5-7 監視結果の評価

監視結果は個別測定値及び週平均値を対象に評価を行い、その結果は迅速に施工へフィードバックする。

【解説】

- 監視結果は、原則として1週間を単位として評価を行い、監視基準に適合しない場合には、監視の強化、原因の究明、工事速度の低減、工事の中断など、早急に監視基準が達成されるよう所要の措置を講ずるものとする。

図 5-1 監視の結果により講ずべき措置 (例)

項目		監視基準値 (例)	監視の結果により講ずべき措置
基本 監視点	ダイオキシン類	1pg-TEQ/L以下	監視結果を精査し、工事による影響について再検討を行う。 監視を強化し、その原因を究明するとともに、必要に応じて工事速度を減ずるかまたは工事を中断するなど、早急に監視基準が達成されるよう所要の措置を講ずるものとする。
	pH	6.5以上8.5以下 (環境基準C類型)	
	BOD	5mg/L以下 (環境基準C類型)	
	DO	5mg/L以上 (環境基準C類型)	
	SS	<input type="text"/> mg/L以下	
	濁度 (週平均値)	<input type="text"/> 度カリン以下	
	濁度 (個別測定値)	<input type="text"/> 度カリン以下	直ちに工事を中断し、その原因を究明した上で必要な措置を講ずるものとする。 監視を強化し、その原因を究明するとともに、必要に応じて工事速度を減ずるかまたは工事を中断するなど、早急に監視基準が達成されるよう所要の措置を講ずるものとする。
補助 監視点	濁度 (個別測定値)	<input type="text"/> 度カリン以下	監視を強化し、その原因を究明するとともに、必要に応じて工事速度を減ずるかまたは工事を中断するなど、早急に監視基準が達成されるよう所要の措置を講ずるものとする。
工事箇所 周辺	異常な濁り、油膜の有無	生じないこと	監視を強化し、その原因を究明するとともに、必要に応じて工事速度を減ずるかまたは工事を中断するなど、早急に監視基準が達成されるよう所要の措置を講ずるものとする。

【補足】

○事業者は、原則として毎日の調査終了後、監視調査実施者より監視結果の報告を受けることが望ましい。

なお、監視基準値を超過する場合には、現地の状況（工事実施状況を含む）、監視結果（鉛直測定結果を含む）及び想定される要因等を速やかに報告させ、状況に応じて、監視の強化、原因の究明等を監視調査実施者に指示することが必要である。

○また、事業者は、監視調査実施者からの報告事項を総合的に判断し、必要と判断される場合は、工事実施者に対して、工事速度の低減、工事の中断など所要の措置を指示する必要がある。

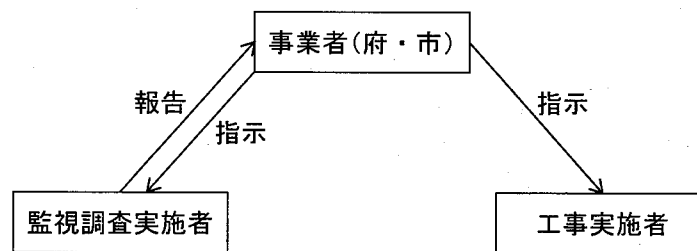
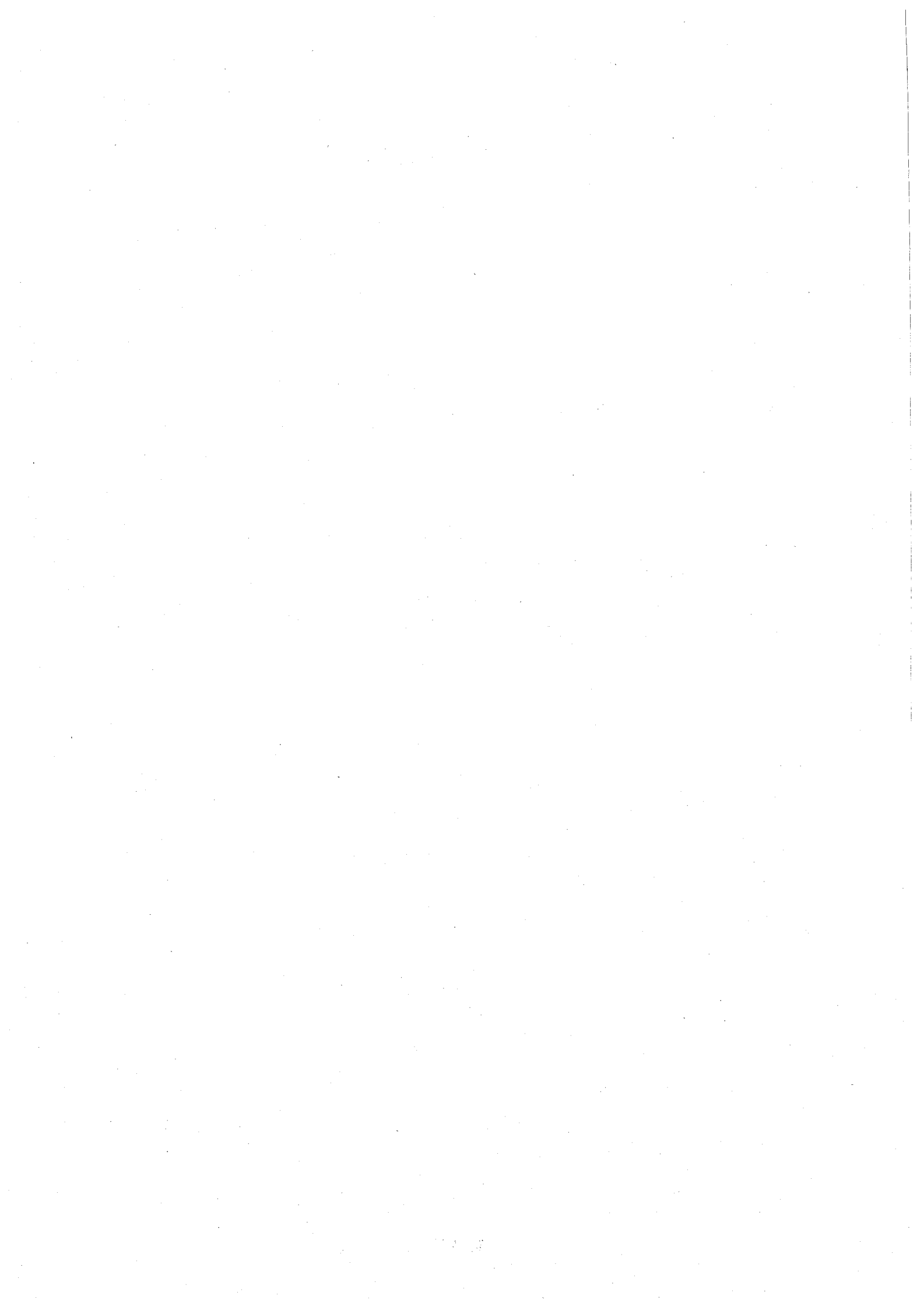
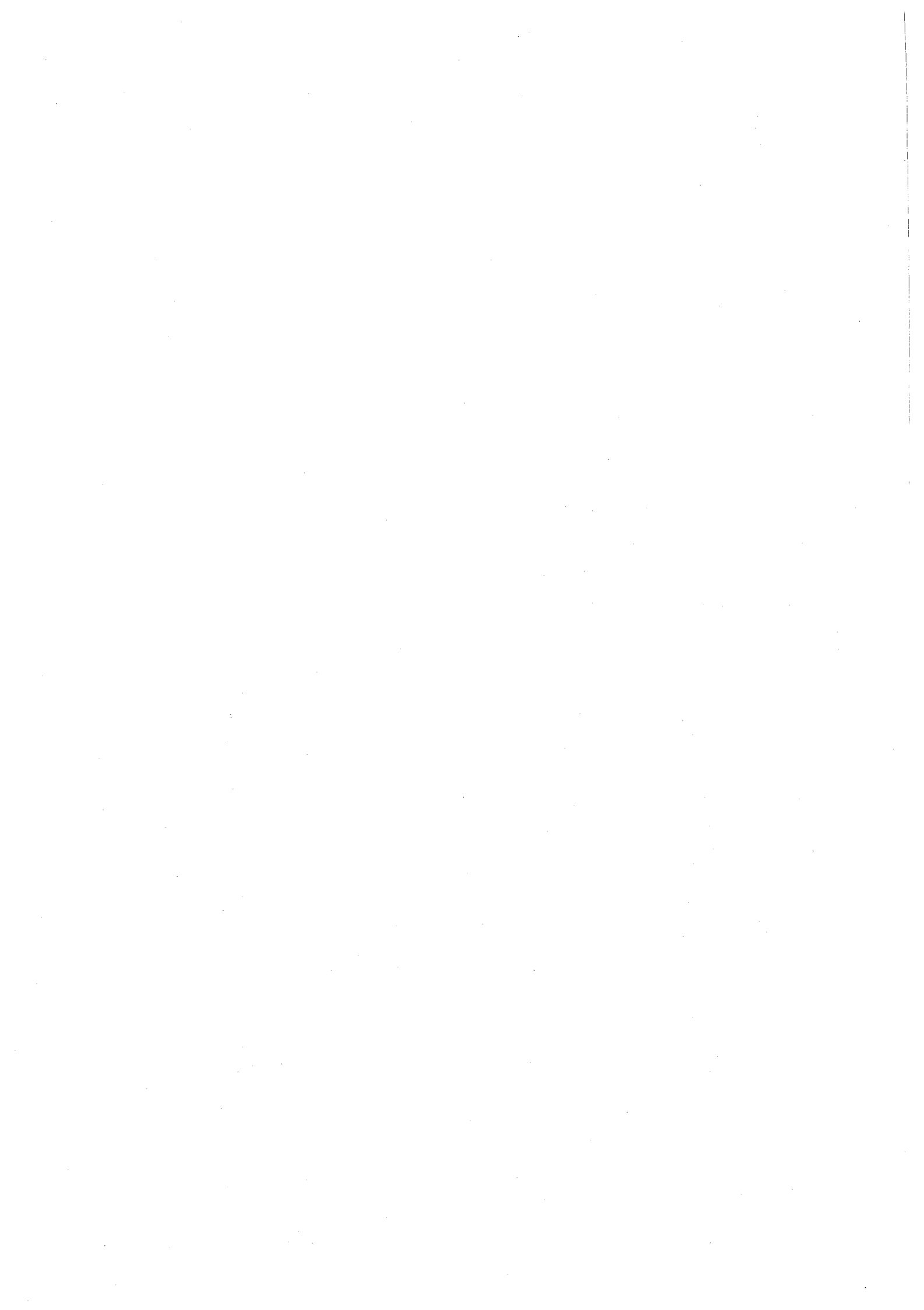


図 5-2 監視調査結果の報告及び施工へのフィードバックの体制（例）



第 IV 章



第IV章 海面処分場での環境対策

1. 適用範囲

海面処分場での環境対策は、ダイオキシン類により汚染された底泥を海面処分場において処分する場合を対象に、海洋汚染防止法や国土交通省港湾局の指針に準拠して実施する。

【解説】

- 底泥の除去・処分を伴う工事や底質浄化対策工事により生じた汚染された底泥を海面処分場において処分する場合、改正された海洋汚染防止法を遵守しながら、適正な構造を有する処分場において処分するとともに、余水吐での環境対策を講じることにより、周辺水域への二次汚染を防止することが必要である。

【補足】

- 「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）においては、海面処分に係る環境対策について技術的な事項を定めている（参考資料5. 参照）。
しかしながら、平成15年6月に海洋汚染防止法の改正が行われ、平成15年10月1日より同法が施行されたことにより、国土交通省港湾局の指針も改定される予定である。
- 本章で示す海面処分場での環境対策については、基本的に国土交通省港湾局の指針に準拠したものであるが、海洋汚染防止法の改正を反映したものではないことから、今後、適宜追加または改訂を行っていくことが必要である。

2. 汚染防止方法

浚渫・掘削除去した汚染底質を海面埋立処分する場合、汚染底質の濃度に応じて適切な護岸構造を有する処分場を選択するとともに、周辺環境に汚染を拡散させることのないよう、適切な余水処理等の措置を講じるものとする。

【解説】

①埋立処分場所

- 海洋汚染防止法の改正により、ダイオキシン類を含む水底土砂の判定基準（処分地への受入基準）が底質のダイオキシン類の溶出量として10pg-TEQ/Lと規定され、これを超える底質については「海洋汚染防止法施行令第5条第1項に規定する埋立場所」に処分できないこととなった。
- したがって、海洋汚染防止法施行令第5条第1項に規定する埋立場所に処分する場合は、事前底質調査結果により、ダイオキシン類の溶出量が10pg-TEQ/L以下であることを確認する必要がある。
- また、海洋汚染防止法に従って海面埋立処分を行う場合には、余水吐や周辺海域において環境監視調査を実施し、海域へのダイオキシン類の流出に伴う二次汚染を防止することが必要である。

②余水処理

- 海面処分場の余水については、「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」に定められた基準（10pg-TEQ/L）に適合するよう、適切な余水処理等の対策を講じる必要がある。

3. 環境監視調査

3-1 監視点の設定

海面処分場に係る環境監視に当たっては、処分地の余水吐及び周辺海域を監視点とする。

【解説】

- 海洋汚染防止法施行令第5条第1項に規定する海面処分場で開口部がない場合は、余水吐及び護岸からの浸出等を監視する周辺海域に監視点を設定し、環境監視調査を行う。

3-2 監視内容

- 環境監視調査は、「底質の処理・処分等に関する指針」（平成14年8月30日通知、環水管第211号）に準じて、表3-1に示す内容を基本とし、処分場の構造や処分する底質の性状等を踏まえて適切に設定する。

表 3-1 環境監視調査の内容

区分	調査項目		調査回数	備考
余水吐	対策対象物質	ダイオキシン類	工事期間中1回 (工事が複数年に及ぶ場合は1回/年)	・事前にダイオキシン類とSS、濁度との間に相関があることを確認 ・余水吐に濁度の連続測定器が設置されている場合には、これらの結果を活用することができる
	濁り	SS	1回/週	
		濁度	4回/日	
処分地 周辺海域	対策対象物質	ダイオキシン類	工事期間中1回 (工事が複数年に及ぶ場合は1回/年)	・事前にダイオキシン類とSS、濁度との間に相関があることを確認
	濁り	SS	工事期間中1回 (工事が複数年に及ぶ場合は1回/年)	
		濁度		

(1) 調査項目

環境監視調査においては、対象汚染物質であるダイオキシン類及びダイオキシン類の代替指標としての濁り物質について調査を行う。

【補足】

- ダイオキシン類の代替指標としてSSまたは濁度を用いるためには、事前にダイオキシン類とSS、濁度との間に相関があることを確認しておくことが必要である。

(2) 調査頻度

余水吐における環境監視調査は、原則として、汚染された底質が処分される期間を通じて毎日実施することが望ましい。

また、周辺海域においては、期間中1回以上の調査を行うことが望ましい。

【解説】

①余水吐

- 余水吐については、処分期間中を通じて4回/日の頻度で濁度の測定を行う。
なお、余水吐に濁度の連続測定器が設置されている場合には、これらの結果を活用することが望ましい。
- また、週に1回程度、SSを測定し、濁度とSSとの関係等の確認を行う。
- なお、ダイオキシン類については、期間中少なくとも1回（工事が複数年に及ぶ場合には少なくとも1回/年）は公定法により測定を行う。

②周辺海域

- 周辺海域においては、工事期間中少なくとも1回（工事が複数年に及ぶ場合には少なくとも1回/年）、ダイオキシン類、SS、濁度の測定を行う。

3-3 監視基準

余水吐の監視基準値は排水基準の値、周辺海域の監視基準値は環境基準の値とする。

【解説】

①余水吐

- ダイオキシン類濃度の監視基準値は、余水吐の排水基準の値（10pg-TEQ/L）以下とし、濁度を代替指標として設定する。
- 汚染底質処分後の処分地における余水の処理前、処理後及び周辺海域のダイオキシン類濃度とSS濃度の関係から、余水吐の排水基準値10pg-TEQ/Lに相当するSS濃度を設定する。
- 設定したSS濃度が余水吐に適用されるSSに関する排水基準値（60mg/L）よりも大きい場合は、環境への安全側の配慮及びSS排水基準遵守の観点から、SS60mg/Lについても基準値として取り扱う必要がある。
- 処分地におけるSSと濁度の関係から、ダイオキシン類10pg-TEQ/Lに相当する濁度を求め、濁度の監視基準値（監視基準値①）とする。
なお、ダイオキシン類10pg-TEQ/Lに相当するSSが60mg/L以上の場合には、SS60mg/Lに相当する濁度についても同様に求め、濁度の監視基準値（監視基準値②）とする。
- なお、これらの監視基準を遵守するためには、別途管理目標を設定し、運用することが望ましい。

②周辺海域

- ダイオキシン類濃度の監視基準値は、水質の環境基準の値（1pg-TEQ/L）以下とし、余水の監視基準値の設定方法と同様に、ダイオキシン類1pg-TEQ/Lに相当するSS及び濁度を設定する。

表 3-2 監視基準値及び評価方法

区分	調査項目		監視基準値	評価方法
余水吐	対策対象物質	ダイオキシン類	排水基準値 (10pg-TEQ/L)	監視基準値を超過していないことを確認する
	濁り	SS 濁度	ダイオキシン類との 相関に基づき設定	
処分地 周辺海域	対策対象物質	ダイオキシン類	環境基準値 (1pg-TEQ/L)	監視基準値を超過していないことを確認する
	濁り	SS 濁度	ダイオキシン類との 相関に基づき設定	

【補足】

- 監視基準を設定するには、余水処理が十分に実施されていることが必要である。
そのため、監視基準の設定に当たっては、余水の処理前後及び周辺海域のダイオキシン類やSS、濁度について調査を行うことが必要である。
- 監視基準値の設定に当たっては、工事毎に、ダイオキシン類とSS及び濁度の関係について検討できる複数のデータが必要となる。
- ダイオキシン類の余水からの排水濃度は、処分する汚染底質のダイオキシン類濃度や粒度組成等により変化することが考えられるが、現時点では、これらの関係を簡易に設定する手法が確立していない。
したがって、当面は、事前の調査結果等をもとに監視基準値を暫定的に設定し、データの蓄積に応じて最終的な基準値を決定することが適当であるものと判断される。
→今後は、海洋汚染防止法の改正の内容を踏まえるとともに、簡易かつ合理的な監視基準の設定方法を確立する必要がある。

3-4 監視結果の評価

監視調査の結果、監視基準値を超過している場合には、迅速に工事にフィードバックする。

【解説】

- 余水吐の監視結果が監視基準値①（ダイオキシン類濃度10pg-TEQ/Lに相当する値）を超過している場合、直ちに余水の放流を中断し、監視基準に適合させるべく所要の措置を講じることが必要である。
また、余水吐の監視結果が監視基準値①（ダイオキシン類10pg-TEQ/Lに相当する値）を超過していない場合においても、監視基準値②（SS60mg/Lに相当する値）を超過している場合には、監視を強化し、その原因を究明するとともに、必要に応じて余水の放流を中断することが必要である。
- 処分地周辺の監視結果が監視基準値を超過している場合、監視を強化し、その原因を究明するとともに、必要に応じて早急に監視基準が達成されるように所要の措置を講じることが必要である。

3-5 事後調査

海面処分場での処分終了後には、周辺海域にダイオキシン類の流出がないことを確認する。

【解説】

- 海洋汚染防止法施行令第5条第1項に規定する埋立場所に最終処分した場合は、処分地周辺海域において水質調査を行い、護岸からのダイオキシン類の流出がないことを確認する。

参 考 资 料



参考資料

1. 事前底質調査

(1) 底質項目の解説

①粒度組成

- ・底質の粒度組成は底質を構成する粒子の核粒径の質量を百分率で表したものであり、底質の物理的性状、底質を浚渫した後の固液分離、圧密脱水特性などを検討する際の参考データとして利用されている。
- ・環境面では、粒子の浸食、運搬、堆積過程における因子として重要である。元来、底泥中の重金属類濃度や有機物濃度の挙動が底泥の粒度組成と関係していることが知られている。
- ・ダイオキシン類の関連項目としては、ダイオキシン類などのような有機化合物は表面積の大きな粘土に吸着しやすいとされている。試験方法は「土の粒度試験 (JIS A 1204:2000)」がある。

②含水率

- ・含水率は、105～110℃、2時間乾燥処理した後に減少した質量の乾燥前の質量の百分率である。
- ・含水率が大きな底泥はシルト・粘土分などの細かい粒子であり、これらの成分が多いためダイオキシン類も高い傾向があるとされている。

③強熱減量

- ・底質の強熱減量は105～110℃、2時間乾燥した底泥をさらに600±25℃、1時間強熱した後にその減少した質量を乾燥泥に対する百分率で表したものである。
- ・強熱で減少するものは、有機物や結晶水、化合水、硫化物、炭酸塩などの熱分解減量とされている。このため、ダイオキシン類のような有機物の関連指標として測定されている。
- ・強熱減量はダイオキシン類の関連項目の中でも測定が簡単な項目である。

④TOC

- ・TOCはTotal Organic Carbonの略記号で、有機物の指標として利用されている。
- ・測定は試料中の全炭素から無機炭素（元素炭素）を差し引いて求める。
- ・TOCは強熱減量と同様に、底質の汚濁指標として使用される。強熱減量と同じく、有機物指標のため、ダイオキシン類の関連指標として測定されている。

(2) ダイオキシン類と他の底質項目間の関連性

①概要

- ・「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」（国土交通省河川局河川環境課、平成15年6月）によると、ダイオキシン類はTOC、強熱減量、シルト・粘土などの項目と相関があることが示されている。このようにダイオキシン類と他の項目の間に関連性が認められる場合は、より安価な分析値を利用してダイオキシン類の濃度を求めることが可能であり（図 1-1）、後述する簡易測定法よりもさらに経済的な方法と考えられる。
- ・したがって、事前調査の際にダイオキシン類と他の項目を合わせて測定し、ダイオキシン類濃度との関係を整理することが望ましい。また、関連項目は、近傍の基準点などの測定値が入手できる場合もあるため、工事予定場所の汚染の背景を推測するための情報として利用できるという利点もある。

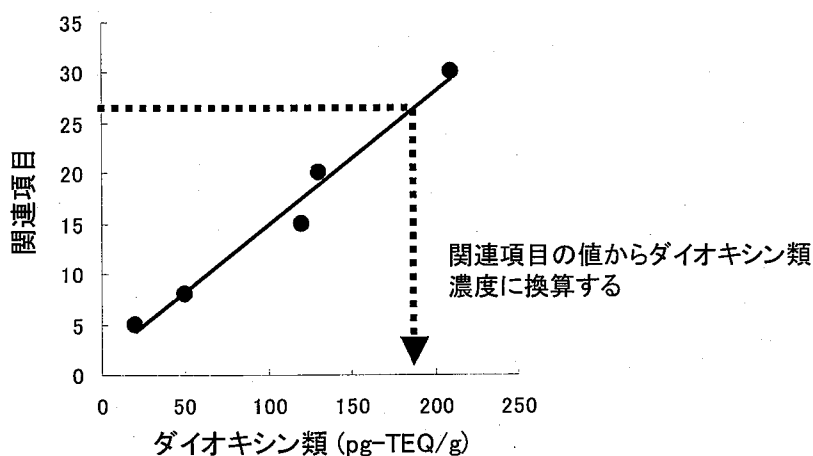


図 1-1 関連項目からダイオキシン類濃度への換算（イメージ）

②中島川における測定結果の例

- ・中島川における事前底質調査結果によると、表層泥のダイオキシン類濃度は90～150pg-TEQ/gの範囲にあり、0～5m層の1m間隔のダイオキシン類濃度は0.14～520pg-TEQ/gの範囲となっている。このような調査結果を用いて、ダイオキシン類との関連性を相関係数行列でみると表 1-1に示すようにいずれの項目も1%有意で相関性が認められた。

表 1-1 中島川事前底質調査結果の相関係数行列

項目	ダイオキシン類	粘土分	含水率	強熱減量	TOC
ダイオキシン類	1	**	**	**	**
粘土分	0.677	1	**	**	**
含水率	0.544	0.839	1	**	**
強熱減量	0.657	0.939	0.961	1	**
TOC	0.733	0.917	0.928	0.979	1

備考) **: 1%有意

(3) ダイオキシン類の簡易分析法とその特長

①概要

- ・ダイオキシン類の測定方法は公定法に定められているとおり、極微量の個別異性体を分離、定量する高度な分析方法であり、その分析精度を維持するための精度管理が要求されている。公定法による分析値の信頼性は高い反面、分析コストが高く、結果を得るまでに長時間を要するという欠点がある。
- ・広範囲に及ぶ工事箇所に対する事前底質調査を想定すると、水平、鉛直方向の調査を実施しようとする場合、相当数の検体を分析することになり、分析コストや工程に大きく影響すると考えられる。
- ・このため、ダイオキシン類濃度を迅速に測定できる方法が望まれている。現段階における簡易（迅速）測定方法は、主に「生物検定法」と「機器分析法」の二通りが知られている。平成15年5月時点において、環境省は「ダイオキシン類簡易測定法検討会」を設置し、主に生物検定法に関する測定法を検討している。また、機器分析法に関しては「ダイオキシン類及びコプラナーPCBの簡易測定マニュアル」（環境省、平成15年3月）」がある。

②ダイオキシン類の毒性評価について

- ・ダイオキシン類は、ポリ塩化ジベンゾパラジオキシン(PCDDs：7異性体)、ポリ塩化ジベンゾフラン(PCDFs：10異性体)、コプラナーポリ塩化ビフェニル(Co-PCBs：12異性体)の合計29異性体の総称である。塩素の置換位置と置換数によってPCDDsが75異性体、PCDFsが135異性体、PCBが209異性体の化合物群で構成されている。このうち人体に有毒な29異性体を特に「ダイオキシン類」として規制対象としている。29種の異性体の毒性は全てが同じではないため、各異性体の濃度に対して表 1-2に示す毒性等価係数(TEF)といわれる係数を乗じたものを合計した数値で表すことになっている。このようにダイオキシン類の場合、異なる29異性体の毒物を一つにまとめた形で評価するという、他の有害物質にはない規制方法を採用している。
- ・ダイオキシン類の毒性発現の研究によると、主に細胞内の受容体(レセプター

という)を介して起こるとされており、毒性等価係数は細胞内受容体がそれぞれの異性体に応答する割合を表したものとなっている。このダイオキシン類の生体細胞反応を利用して、ダイオキシン類の毒性を評価する技術が「生物検定法」の中で利用されている。

表 1-2 PCDDs、PCDFs、Co-PCBsの毒性等価係数

区分	異性体	WHO-TEF(1998)
PCDDs	2, 3, 7, 8-TeCDD	1
	1, 2, 3, 7, 8-PeCDD	1
	1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDD	0.1
	1, 2, 3, 6, 7, 8-HxCDD	0.1
	1, 2, 3, 7, 8, 9-HxCDD	0.1
	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-HpCDD	0.01
	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9-OCDD	0.0001
	その他	0
PCDFs	2, 3, 7, 8-TeCDF	0.1
	1, 2, 3, 7, 8-PeCDF	0.05
	2, 3, 4, 7, 8-PeCDF	0.5
	1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDF	0.1
	1, 2, 3, 6, 7, 8-HxCDF	0.1
	1, 2, 3, 7, 8, 9-HxCDF	0.1
	2, 3, 4, 6, 7, 8-HxCDF	0.1
	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-HpCDF	0.01
	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9-HpCDF	0.01
	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9-OCDF	0.0001
	その他	0
ノオルトCo-PCB	3, 4, 4', 5-TeCB(#81)	0.0001
	3, 3', 4, 4'-TeCB(#77)	0.0001
	3, 3', 4, 4', 5-PeCB(#126)	0.1
	3, 3', 4, 4', 5, 5'-HxCB(#169)	0.01
モノルトCo-PCB	2', 3, 4, 4', 5-PeCB(#123)	0.0001
	2, 3', 4, 4', 5-PeCB(#118)	0.0001
	2, 3, 3', 4, 4'-PeCB(#105)	0.0001
	2, 3, 4, 4', 5-PeCB(#114)	0.0005
	2, 3', 4, 4', 5, 5'-HxCB(#167)	0.00001
	2, 3, 3', 4, 4', 5-HxCB(#156)	0.0005
	2, 3, 3', 4, 4', 5'-HxCB(#157)	0.0005
	2, 3, 3', 4, 4', 5, 5'-HpCB(#189)	0.0001

③生物検定法

- ・生物検定法は生体反応（応答）を利用した測定法であり、大きく分けてバイオアッセイ法、イムノアッセイ法という二つの方法がある（表 1-3）。また、表 1-4 に示すように、両検定法ともにコストは公定法の1/3前後であり、分析日数も10日前後となっている。
- ・このように、生物検定法の特徴は、測定が迅速、低コストで実施できる点であるが、ダイオキシン類以外の化学物質に影響を受ける場合があり、前処理が不十分な場合など、ダイオキシン類とまったく関係ない物質によって反応してしまう可能性があることを考慮する必要がある。また、測定結果は毒性当量（TEQ）のみのため、発生源を推定するために必要な個別異性体に関する情報を得ることはできないという欠点がある。
- ・ダイオキシン類の生物検定用試薬類はメーカーなどから多くの種類が発売されているが、商品やロットに差があるため、利用にあたっては、一連の調査で使用する商品やロットを統一する、いくつかの試料について公定法との差を求めておく、など、あらかじめ十分検討した上で使用することが重要である。なお、生物検定法によるデータは他の調査データとの比較は困難であり、あくまでスクリーニング手法の一つであるということに注意しなければならない。一例として表 1-5に主な生物検定法の検証試験結果を示した。同一検定法の範囲内では、汚染の分布傾向を把握する方法として活用可能と考えられるが、異なった検定法間の比較は困難であることが分かる。また、公定法との比較をみると、たとえば、水質環境基準の1pg-TEQ/Lを超える、超えないの判断は現段階では困難と考えられる。
- ・生物検定法は以上のような欠点があるが、コスト面の利点は大きいため、本分野における国の動向や技術動向を調査しながら、利用の可能性を検討することが望ましい。

表 1-3 生物検定法の測定原理

分析方法	測定原理
<p>バイオアッセイ法</p>	<p>マウス遺伝子の一部をダイオキシン類と結合して発光する遺伝子に組み替え、光の強さから濃度を算出する方法である。ダイオキシン類は脂溶性であるため、細胞膜を通過して細胞内に進入することができる。細胞内に進入したダイオキシン類は細胞内の物質と複合体を形成して細胞核に入り、遺伝子中の特定の部分に結合する。蛍光を発生させる酵素ルシフェラーゼを作る遺伝子を組み替えることでダイオキシン類の複合体が遺伝子に結合するとルシフェラーゼの合成が指令され、ここに蛍光基質を加えて発光量を測定し、ダイオキシン類濃度に換算する。</p> <p>ヒトの肝臓細胞内で生成されるP450酵素はダイオキシン類の投与量に対して相関がある。測定に利用される細胞は肝臓ガン由来細胞が利用されている。ガン細胞にルシフェラーゼを作る遺伝子をレポーター遺伝子として組み込む。この細胞にダイオキシン類を含んだ試料を曝露させると、ダイオキシン類は細胞膜を通過して、細胞内にある受容体と結合して核内に移行し、特殊なタンパクと結合後、DNAの特定配列に結合することで遺伝子の転写が促進され、P450とともにルシフェラーゼが生成される。細胞からルシフェラーゼを抽出し、基質のルシフェリンを加えると発光反応が起こる。このときの発光量を測定し、ダイオキシン類濃度に換算する。</p>
<p>イムノアッセイ法</p>	<p>ダイオキシン類はAh受容体及びARNTと呼ばれるタンパク質と結合・変形し、複合体を形成する。この複合体はAh受容体に結合する部位を持つDNA要素と結合する性質を持つ。あらかじめDNA要素は試験管などの内面に固定化しておく。ダイオキシン類がAh受容体を介して固定化される。続いてこの複合体に特異的に反応する一次抗体、さらに発色反応を起こさせる二次抗体を添加し結合させる。さらに、発色試薬を添加すると、Ah受容体に結合したダイオキシン類の量に応じた発色が起こる。その発色の吸光度を吸光度計で測定する。サンプルと同時に準備した2,3,7,8-TCDD標準液に対しても同様に吸光度を測定し、検量線を作成する。</p> <p>ダイオキシン類類似化合物を固定した穴に測定サンプル、ついで一次抗体液（抗ダイオキシン抗体）を添加、抗原-抗体反応させる。一次抗体は測定試料中のダイオキシン類またはダイオキシン類類似化合物と反応する。反応後、穴を洗浄、二次抗体液（酵素標識した抗一次抗体の抗体）を添加する。二次抗体は一次抗体の抗体であるため、固定化したダイオキシン類類似体と結合して穴に残った一次抗体と結合する。穴を洗浄し、発色剤を添加すると発色剤中の酵素基質が二次抗体に標識していた酵素酵素と反応して発色する。標準液を同様の操作で測定し、その吸光度から検量線を作成する。</p>

表 1-4 生物検定法と公定法のダイオキシン類の分析に要するコスト比較

項目	A社	B社	C社	D社	公定法
分析日数(日)	10	6	7程度	10前後	40~60
分析費 (公定法に対する比率)	0.23~0.35	不明	0.23~0.35	0.23~0.35	1
分析方法	仏ノアッセイ	仏ノアッセイ	ハイアッセイ	ハイアッセイ	HR GC/MS

表 1-5 生物検定法による河川水中ダイオキシン類の測定結果概要

試料名	A社	B社	C社	D社	公定法
単位	pg-DEQ/L	pg-TMDD/L	pg-TEQ/L	pg-TEQ/L	pg-TEQ/L
A-1	11	0.108	0.73	4.8	0.38
A-2	9	0.265	1.2	4.4	0.47
B-1	15	1.019	0.65	4.3	0.30
B-2	6	0.743	0.78	4.5	0.27
C-1	16	0.506	2.9	6.7	0.99
C-2	14	0.315	2.1	6.2	0.46
D-1	188	0.172	36	10	7.1
D-2	75	0.294	14	7.2	2.9

④機器分析法

- ・公定法におけるダイオキシン類の分析方法は、その試料形態（底質、水、生物など）に応じて種々のマニュアル、JIS等があることは先述したとおりであるが、それら試験方法に共通した部分は「分解能10000以上のガスクロマトグラフ2重収束型質量分析計(HR-GC/MS)」を使用することを規定しているところである。HR-GC/MSはガスクロマトグラフで分離した分子を高真空下でイオン化し電場、磁場による高精度の分離を行うことにより、イオン質量の小数点以下の違いを識別できる装置である。たとえば、分解能500~1000の四重極型質量分析計では分離が困難なT4CDDs(319.8965)とT4CDFs(319.9358)を小数点以下の質量数で識別することができる。
- ・一方、低・中分解能質量分析計(LR-MS、MR-MS)は、四重極型、イオントラップ型、磁場型がある。高分解能に比べて分解能、感度は劣るが、比較的高濃度の場合の試料を対象とした測定において適用の可能性が検討されている。生物検定法と異なり、個別異性体（毒性等価係数を持つ29異性体）の情報が得られるという利点が考えられる。LR-MSはHR-MSの10~300倍程度の差があり、平均値では100倍程度の違いがある（表 1-6）。コスト的には、HR-MSの1/2前後である。

表 1-6 装置の検出下限値を調査した例

単位 : pg

異性体	装置の検出下限値						
	LR-MS			HR-MS			MR-MS
	最小	最大	平均	最小	最大	平均	—
2, 3, 7, 8-TeCDD	0.04	6	2	0.02	0.03	0.02	0.06
1, 2, 3, 7, 8-PeCDD	0.08	10	4	0.01	0.05	0.03	0.1
1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDD	0.3	30	7	0.03	0.08	0.04	0.08
1, 2, 3, 6, 7, 8-HxCDD	0.3	10	4	0.02	0.07	0.04	0.2
1, 2, 3, 7, 8, 9-HxCDD	0.4	20	7	0.02	0.1	0.04	0.2
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-HpCDD	0.4	10	3	0.01	0.04	0.03	0.1
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9-OCDD	0.3	30	9	0.02	0.2	0.09	0.1
2, 3, 7, 8-TeCDF	0.1	7	2	0.02	0.03	0.02	0.07
1, 2, 3, 7, 8-PeCDF	0.4	5	3	0.01	0.04	0.03	0.08
2, 3, 4, 7, 8-PeCDF	0.1	6	3	0.02	0.05	0.03	0.1
1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDF	0.3	20	5	0.02	0.07	0.03	0.1
1, 2, 3, 6, 7, 8-HxCDF	0.2	10	3	0.02	0.07	0.03	0.2
1, 2, 3, 7, 8, 9-HxCDF	0.2	9	3	0.02	0.07	0.04	0.1
2, 3, 4, 6, 7, 8-HxCDF	0.1	5	2	0.02	0.05	0.03	0.2
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-HpCDF	0.1	7	3	0.01	0.05	0.02	0.05
1, 2, 3, 4, 7, 8, 9-HpCDF	0.1	9	4	0.01	0.05	0.03	0.07
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9-OCDF	0.1	20	6	0.02	0.2	0.07	0.07
3, 4, 4', 5-TeCB(#81)	0.2	1	0.5	0.009	0.09	0.05	0.05
3, 3', 4, 4'-TeCB(#77)	0.3	0.5	0.4	0.009	0.1	0.04	0.09
3, 3', 4, 4', 5-PeCB(#126)	0.2	2	0.9	0.03	0.08	0.06	0.09
3, 3', 4, 4', 5, 5'-HxCB(#169)	0.2	1	0.6	0.04	0.06	0.05	0.05
2', 3, 4, 4', 5-PeCB(#123)	0.1	2	1	0.03	0.05	0.04	0.3
2, 3', 4, 4', 5-PeCB(#118)	0.3	2	0.9	0.03	0.09	0.06	0.2
2, 3, 3', 4, 4'-PeCB(#105)	0.3	2	1	0.03	0.07	0.06	0.08
2, 3, 4, 4', 5-PeCB(#114)	0.3	1	0.7	0.03	0.05	0.04	0.1
2, 3', 4, 4', 5, 5'-HxCB(#167)	0.2	3	1	0.03	0.1	0.06	0.06
2, 3, 3', 4, 4', 5-HxCB(#156)	0.1	5	2	0.03	0.1	0.06	0.1
2, 3, 3', 4, 4', 5'-HxCB(#157)	0.09	2	1	0.03	0.1	0.06	0.3
2, 3, 3', 4, 4', 5, 5'-HpCB(#189)	0.2	2	1	0.03	0.2	0.09	0.09

(4) ダイオキシン類のデータチェックについて

ダイオキシン類のデータは、個別異性体の毒性当量の総和で表される。このため、測定結果は個々の異性体に対する測定精度に左右される。JIS等の公定法では、「測定データの品質管理」という項を設定して、データの信頼性の確保に努めることを要件としている（精度管理）。我が国では「特定計量明事業者の認定制度」、「環境省受注資格審査」などの認定、審査制度等が運用されており、測定機関のダイオキシン類測定技術レベルを客観的に判断できるしくみとなっている。このように、精度管理は測定機関が品質保証の要件として自主的に実施するものであるが、その報告値に基づいて、例えば、工事監視調査を実施する・しないを判定するということを考えると、工事事業者によるデータのチェックは必要と考えられる。

通常、ダイオキシン類のデータのチェックは、試料採取から機器測定に至る段階を通して、適切な作業が実施されているかを精査する。しかし、複数の測定結果をみるためには、多くの時間や労力を要するため、実際面では不可能と考えられる。

簡易なデータチェック方法として、現在まで蓄積されてきたダイオキシン類の測定結果に基づく異性体の構成比率をチェックする方法が整理されている（表 1-7参照）。この方法は、簡便なダイオキシン類のチェック方法として推奨できるが、一定の判定基準に基づいて測定結果の特異性について検討する方法であり、汚染原因が特殊な場合などには当てはまらないことに留意する必要がある。

表 1-7 簡易なチェックリストの一例

区分	チェック内容
①PCDDs	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1, 3, 6, 8-T4CDD>1, 3, 7, 9-T4CDD ・ 2, 3, 7, 8-T4CDD/トータルT4CDDs=5%以下 ・ 1, 2, 3, 7, 8-P5CDD/トータルP5CDDs=10%以下 ・ 1, 2, 3, 6, 7, 8-H6CDD>1, 2, 3, 4, 7, 8-H6CDD ・ 1, 2, 3, 4, 7, 8-H6CDD/トータルH6CDDs=10%以下 ・ 1, 2, 3, 6, 7, 8-H6CDD/トータルH6CDDs=10%以下 ・ 1, 2, 3, 7, 8, 9-H6CDD/トータルH6CDDs=10%以下 ・ 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-H7CDD/トータルH7CDDs=30~65%の範囲 (PCP汚染の影響が大きい場合はあてはまらない)
②PCDFs	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2, 3, 7, 8-T4CDF/トータルT4CDFs=10%以下 ・ 1, 2, 3, 7, 8-P5CDF/トータルP5CDFs=10%以下 ・ 2, 3, 4, 7, 8-P5CDF/トータルP5CDFs=10%以下 ・ 1, 2, 3, 7, 8-P5CDF/23478-P5CDF=50~200%の範囲 ・ 1, 2, 3, 4, 7, 8-H6CDF/トータルH6CDF=15%以下 ・ 1, 2, 3, 6, 7, 8-H6CDF/トータルH6CDF=15%以下 ・ 1, 2, 3, 7, 8, 9-H6CDF/トータルH6CDF=5%以下 ・ 2, 3, 4, 6, 7, 8-H6CDF/トータルH6CDF=20%以下 ・ 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9-H7CDF/トータルH7CDF=15%以下 ・ 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-H7CDF>1, 2, 3, 4, 7, 8, 9-H7CDF
③コプラナーPCBs	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最大値は#118、二番目は#105 ・ #118>#105>#77>#126>#169 ・ #156>#157>#169 ・ #126/#77=25%以下 ・ #169/#126=20%以下 (燃焼系発生源の影響が大きい場合はあてはまらない) ・ #81/ #77=20%以下 ・ #105/#118=60%以下 ・ #123/#105=20%以下 ・ #157/#156=50%以下 ・ #169/#157=15%以下 (燃焼系発生源の影響が大きい場合はあてはまらない)

出典) 先山孝則ほか(2000) : ダイオキシン分析上の注意点 : 第9回環境化学討論会講演要旨集、p. 234~235、日本環境化学会 (2000年) より

2. 事前水質調査

(1) 水質項目の解説

① pH (ピーエイチまたはペーハー：水素イオン濃度指数)

- ・水の酸性とアルカリ性の度合を示す指標で、単位はない。中性の水はpH=7で、7より小さいものは酸性、7より大きいものはアルカリ性となる。
- ・通常の淡水のpHは7前後であるが、表流水はどちらかというアルカリ側が多く、地下水は土壌中の生物作用によって生じた二酸化炭素のために酸性側のものが多くみられる。湖沼水などでは、夏季の成層期には、表層は植物プランクトンの光合成によって二酸化炭素が消費されるためにアルカリ側に傾き、底層はプランクトンの遺骸の分解に伴って二酸化炭素や有機酸が生成するため酸性側に傾く。
- ・pHは、水中の化学的作用や生物作用に大きな影響を与える。強い酸性やアルカリ性の水の中では普通の微生物は活動できない。アルカリ側では金属の水酸化物が生成して透明度が下がったり底泥の堆積量が増えたりしやすく、酸性側では底質中の重金属類が溶出しやすくなる。
- ・水道用水としては、pH8.5以上では塩素による殺菌力が低下し、6.5以下では浄水処理過程の凝集効果が低下するといわれている。反対にpH6.5~8.5は、水道管や給水装置などの腐食防止の点からも望ましい範囲といえる。
- ・水産用水としては、河川ではpH6.7~7.5、海域ではpH7.8~8.4の範囲が生物の生育に適しているとされている。普通の河川水でpH8を超える場合は少ないが、海水の混入(海水のpHは8前後)、塩基性温泉水(pH10近いものもある)の混入、流域の地質(石灰岩地帯など)、コンクリートの溶出など人為的原因の影響でpH8を超える場合がみられる。

② BOD (biochemical oxygen demand：生物化学的酸素要求量)

- ・水中の比較的分解されやすい有機物が、溶存酸素の存在のもとに好気性微生物によって酸化分解される時に消費される酸素の量で、通常20℃で5日間、暗所で培養したときの消費量(BOD5)をいう。
- ・本来、排水を河川に放流したときに河川中でどのぐらいの酸素が消費されるかを知るためにイギリスで考案された指標で5日間はイギリスの河川の最大流達時間(水源から海に達するまでの時間)に相当する。水中で酸素を消費する物質は主に有機物であるため、有機汚濁の指標として古くから用いられているが、微生物によって分解されにくい有機物や、毒物による汚染を伴う場合は測定できない。一方、アンモニアや亜硝酸などは微生物によって酸化されるので、測定値に含まれてくる場合がある。特に下水の二次処理水などでは、易分解性の

有機物はほとんど分解されつくしており、アンモニアや亜硝酸を硝酸に酸化する細菌（硝化菌）が繁殖していることが多いので、必ずしも有機物の指標とはいえない場合がある（硝化作用を抑制した状態でBODを測定するためには、試料にN-アリルチオ尿素（N-allylthiourea：ATU）を添加する。この場合のBODをATU-BODという）。

- ・ BODが高いということは溶存酸素が欠乏しやすいことを意味し、BOD10mg/L以上では嫌気性分解に伴う悪臭の発生などの原因になる。
- ・ 人為的汚染のない河川のBODはおおむね1mg/L以下となっている。

③COD（chemical oxygen demand：化学的酸素要求量）

- ・ 水中の被酸化性物質（主として有機物）を、過マンガン酸カリウムまたは重クロム酸カリウムなどの酸化剤で酸化する際に消費される酸化剤の量を酸素量に換算したもので、BODとともに有機汚濁の指標として用いられている。
- ・ 単にCODという場合は、わが国では通常、硫酸酸性で過マンガン酸カリウムによって沸騰水浴中（100℃）で30分間反応させた場合の消費量（COD_{Mn}）をいう。
- ・ 環境基準は河川についてはBODで、湖沼および海域についてはCODで設定されている。これは、河川は流下時間が短くその間に川の水の中の酸素を消費するような生物によって酸化され易い有機物を問題にすればよいのに対し、湖沼は滞留時間が長く有機物が溶存酸素を消費する時間は5日間以上になるので、有機物の全量を問題にしなければならないという立場にたっているのと、湖沼には光合成によって有機物を生成し、溶存酸素の生成と消費の両方を行う藻類が大量に繁殖しているためBODの測定値の意味が不明確になりがちなためとされている。
- ・ 人為的汚濁のない水域のCODはおおむね1mg/L以下である。CODは有機汚濁の指標としてBODと同じような取り扱われ方をするが、微生物によっては分解されないが酸化剤によっては分解される物質もあれば、逆に酸化剤では分解されにくい微生物には分解される物質もあるため、CODとBODの間に決まった関係はない。ただし、同じ排水や同じ水域の水であれば、ある程度の相関関係はあるので、CODからBOD（またはその逆）を推定することも可能である。

④SS（suspended solid：浮遊物質または懸濁物質）

- ・ 粒状物質（particulate matter：PM）、セストン（seston）などともいう。
- ・ 水中に懸濁している不溶解性の粒子状物質をいう。粘土鉱物に由来する微粒子や、動植物プランクトンおよびその死骸、下水・工場排水などに由来する有機物や金属の沈澱などが含まれる。一般に、清澄な河川では粘土分が主体であるが、汚濁が進んだ河川では有機物の比率が高く、湖沼や海域ではプランクトンとその遺骸が多くなる。

- ・SSが多い場合水の濁りや透明度などの外観に支障をきたすほか、魚類のえらへの影響、光の透過が悪くなり水中の植物の光合成を阻害する、沈澱堆積して底生生物に影響する、有機性粒子は沈澱後腐敗分解して悪臭を発生したり作物の根を損傷するなどの影響が考えられる。
- ・通常の河川のSSは25mg/L以下とされているが、降雨後の濁水の流出時には数百mg/L以上になることもある。造成工事に伴って流出する濁水のSSは500～5000mg/L程度といわれている。

⑤DO (dissolved oxygen : 溶存酸素)

- ・水中に溶解している酸素ガスのことで、河川や海域での自浄作用や、魚類をはじめとする水生生物の生活には不可欠なものである。
- ・酸素の溶解度は水温、気圧、塩分などに影響されるが、DOは水がきれいなほどその条件における飽和量に近い量が含まれる。単位は通常mg/Lが使用されるが、同じ濃度であっても条件（特に水温）によって意味が違うので、飽和溶存酸素量に対する百分率(%)で表す場合もある（20℃の純水の飽和溶存酸素量は8.84mg/L）。海水は塩分濃度が高いために、河川や湖沼に比べてDOはいくぶん低くなる。
- ・一般に、魚介類が生存するためにはDO3mg/L以上が必要であり、良好な状態を保つためには5mg/L以上であることが望ましいとされている。また、好気性微生物が活発に活動するためにはDO2mg/L以上が必要であり、それ以下になると嫌気性分解が起こって、硫化水素やメルカプタンなどの悪臭物質の発生原因となる場合がある。

⑥溶解性と粒子性について

- ・溶解性と粒子性の区別はそれほど厳密なものではなく、一般に孔径0.45～1μmのフィルターを通過する成分を溶解性（または溶存態）、通過しない成分を粒子性（または懸濁態）とする。また、2mm目のふるいを通過しないものは、粗大物として水質分析の対象からは除外するのが普通となっている。
- ・なお、BOD、CODなど他のほとんどの水質項目も、溶解性と粒子性に分けることができる。この場合、項目名の前に、溶解性のものには頭文字D (Dissolved) あるいはS (Soluble)、粒子性のものにはP (Particulate) をつけて区別することがある。

3. 汚染防止方法

(1) 工事影響の事前検討 [参考]

汚染防止対策の効果の検討に当たっては、あらかじめ工事に伴う濁りの影響を予測・評価しておくことが有効である。

【解説】

- 工事に伴う濁りの予測計算を行うことによって、汚染防止方法の効果を判断し、不十分な場合には、別途対策を強化するなどの検討を行うことができる。
また、監視点配置の検討にも用いることが可能である。

【補足】

- 濁り拡散予測計算手法の例は表 3-1に示すとおりである。

表 3-1 濁り拡散予測計算手法の例

区分	基本的な考え方	特長
解析解による方法	いくつかの条件下で拡散方程式を簡略化し、方程式を直接解くことにより解析解を得る方法	拡散状況の短期的ミクロ的把握に適する
水域分割法による方法	対象水域をいくつかに分割し、各ブロックが完全混合する仮定の上で平衡解を求める方法	拡散状況の長期的ミクロ的把握に適する
数値解による方法	拡散方程式を電算機を用いて直接数值的に解く方法	上記の2方法に比し、より現象に近い形で拡散状況を長期的に把握することが可能である。

備考)「港湾における底質ダイオキシン類対策技術指針」(国土交通省港湾局、平成15年3月)より作成

(2) 解析解による濁りの拡散予測計算の例

- 解析解による濁りの拡散予測計算の手法としては様々な手法があるが、ここでは、簡易かつ迅速に結果が得られる「Fick・岩井の解析解」を用いた例を示す。

$$S = \frac{q}{2H\sqrt{\pi K u x}}$$

S: SS拡散濃度(g/m³ = mg/L)

q: 単位時間当たりSS負荷量(g/s)

H: 水深(m)

K: 拡散係数(m²/s)

u: 流速(m/s)

x: 発生源からの距離(m)

○予測条件

1) 単位時間当たりのSS負荷量 (q)

- ・単位時間当たりのSS負荷量は、表 4-4に示す中島川での試験施工調査結果など既往調査結果における濁り発生量に施工速度を乗じて求める。

2) 水深 (H)

- ・工事箇所周辺の水深は、位置や潮位変化により異なることから、平均的な値として設定する。

3) 拡散係数 (K)

- ・濁り物質の拡散係数については、現地調査結果等の知見がほとんどないことから、「瀬戸内海環境保全臨時措置法施行規則第四条第1項の事前評価について」(昭和49年4月9日環水規第76号)に示されている値(下記)が参考になる。

最大流速が0~0.3m/sの場合：1m²/s

最大流速が0.31~3.0m/sの場合：10m²/s

最大流速が3.01m/s以上の場合：100m²/s

4) 流速 (u)

- ・工事箇所における平均的な流速として設定する。

○予測結果の例

- ・中島川における浚渫工事を対象に、岩井の解析解により予測した浚渫工事に伴う濁り予測結果は図 3-1に示すとおりである。
- ・濁り予測結果は、現地調査で得られた濁り拡散状況の最大濃度と概ね一致している。

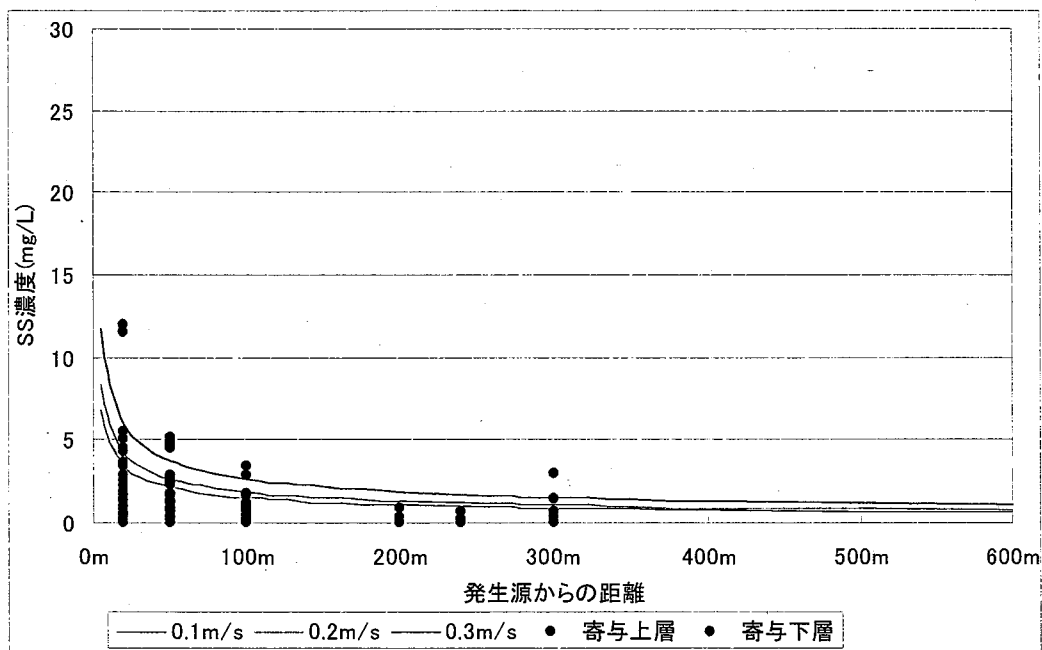


図 3-1 解析解による濁りの拡散予測計算の例 (中島川の例)

(3) 数値解による濁りの拡散予測計算の例

○発生源から発生した土粒子が、流れによる移流、乱れによる拡散及び土粒子自身がつもつ沈降によって拡がるものとし、三次元性を考慮した多層メッシュモデルを用いて濁り拡散予測計算を行った例を示す。

多層メッシュモデルは、対象領域を空間方向にメッシュ分割、鉛直方向に層分割し、メッシュ毎、層毎に濁り濃度を求めるものである。

○基本式

- ・平均水面上の1点を原点0とし、水平2軸(x, y)及び鉛直上方にz軸をとると、拡散物質の沈降過程を含む基本式は、以下に示すとおりである。

$$\frac{\partial S}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(uS) + \frac{\partial}{\partial y}(vS) + \frac{\partial}{\partial z}(wS) = \frac{\partial}{\partial x}\left(K \frac{\partial S}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(K \frac{\partial S}{\partial y}\right) + \left(K \frac{\partial S}{\partial z}\right) + \left(w_0 \frac{\partial S}{\partial z}\right)$$

S : 濁り濃度
 u, v, w : x, y, z方向の流速
 t : 時間
 K : 拡散係数

- ・上式を、図 3-2に示すような水柱において層分割を行い、第k層に対して積分すると、以下に示す多層メッシュモデルの基本式が得られる。

$$\frac{\partial S_k D_k}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(u_k S_k D_k) + \frac{\partial}{\partial y}(v_k S_k D_k) + w_{k-1/2} S_{k-1/2} - w_{k+1/2} S_{k+1/2} = \frac{\partial}{\partial x}\left(K_H D_k \frac{\partial S_k}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(K_H D_k \frac{\partial S_k}{\partial y}\right) + \left(K_z \frac{\partial S}{\partial z}\right)_{k-1/2} - \left(K_z \frac{\partial S}{\partial z}\right)_{k+1/2} + w_0 S_{k-1} - w_0 S_k$$

S_k : 第k層の濁り濃度
 D_k : 第k層の層厚
 t : 時間
 u_k, v_k : 第k層の流速
 w_k : 層間の内部境界面における鉛直流
 w_0 : 沈降速度
 K : 拡散係数

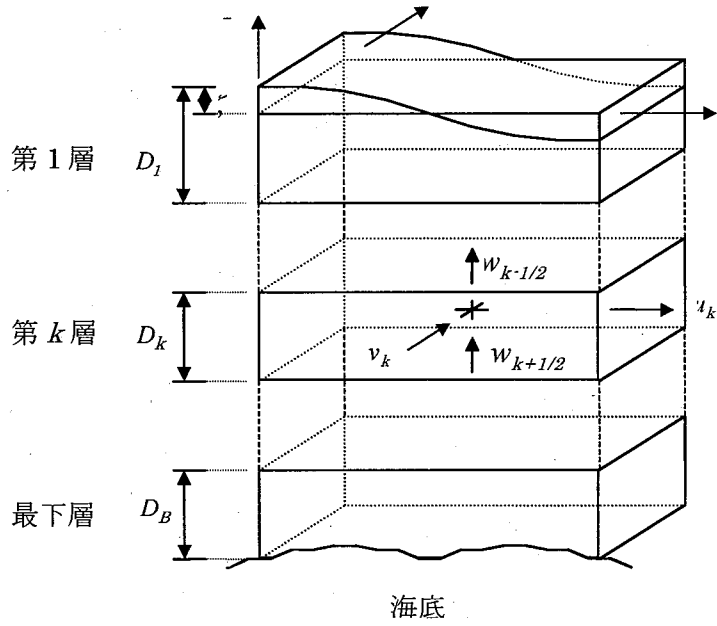


図 3-2 多層メッシュモデルの座標系と変数定義位置

○計算領域及び格子区分

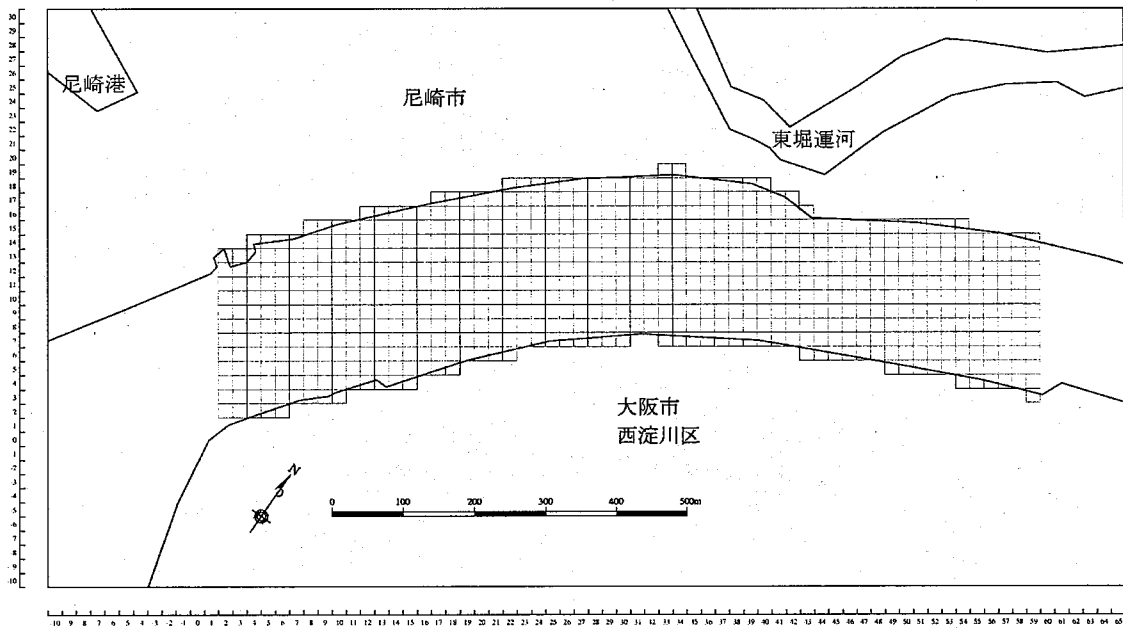


図 3-3 対象領域と空間分割

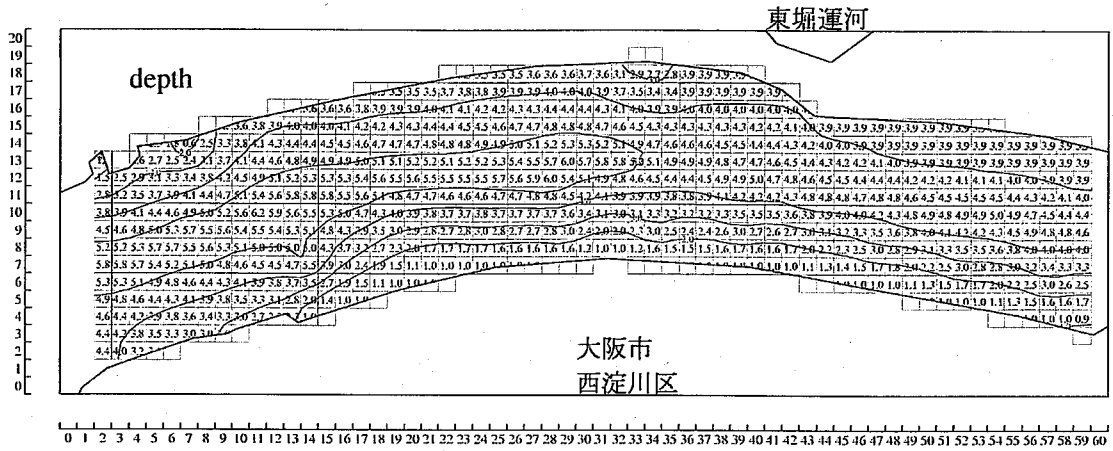


図 3-4 各格子の水深

○予測計算結果

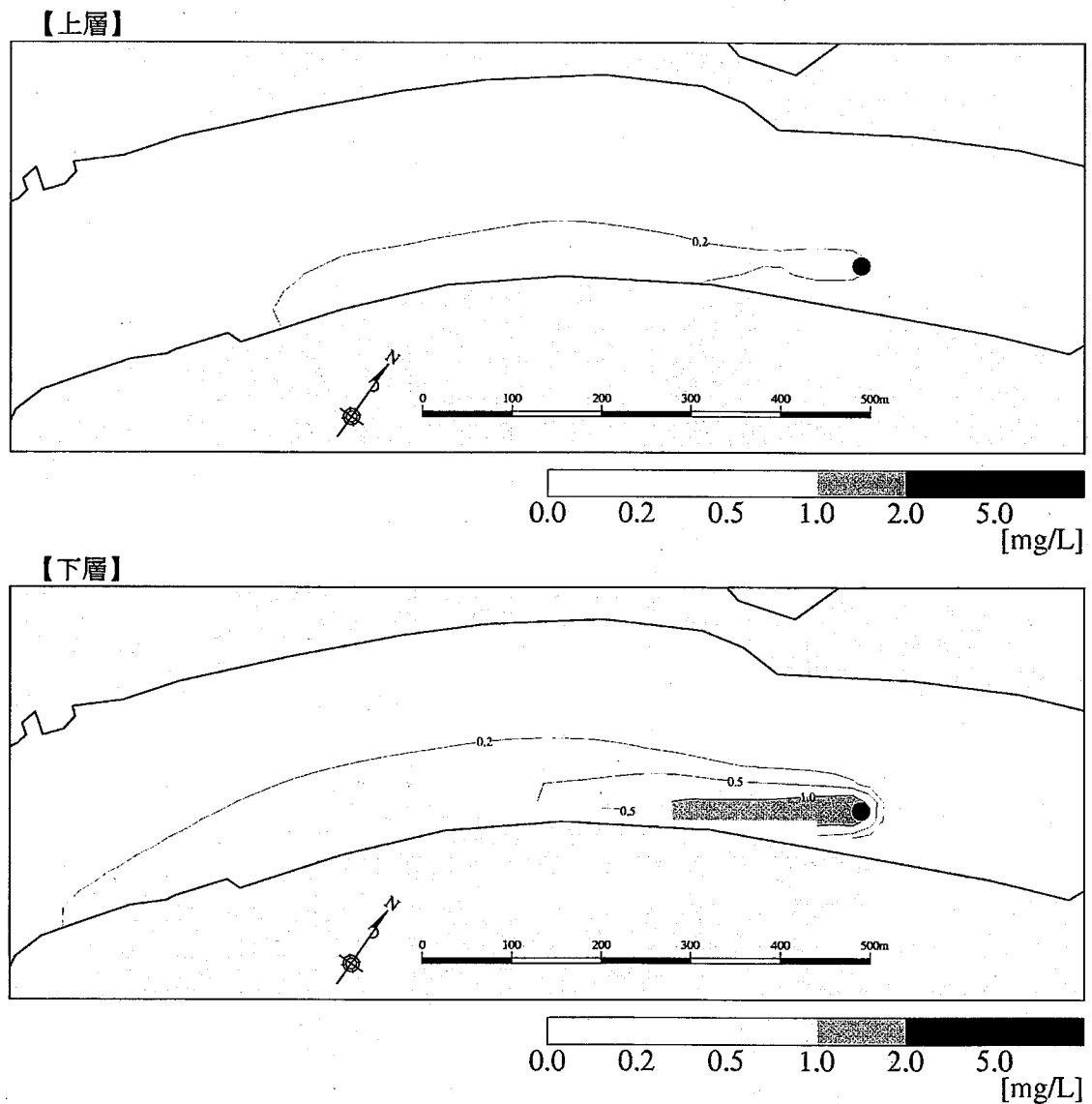


図 3-5 多層メッシュモデルを用いた濁り拡散予測計算の例

4. 環境監視調査

(1) 監視基準の設定方法（国土交通省河川局）

①監視の考え方

- ・ 公定法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、監視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、工事实施前に行う水質事前調査結果から、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。
- ・ 監視の基本的な考え方としては、「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、事前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、このような監視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水質事前調査結果（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。監視方法について図4-1に示す。
- ・ ただし、水質事前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。

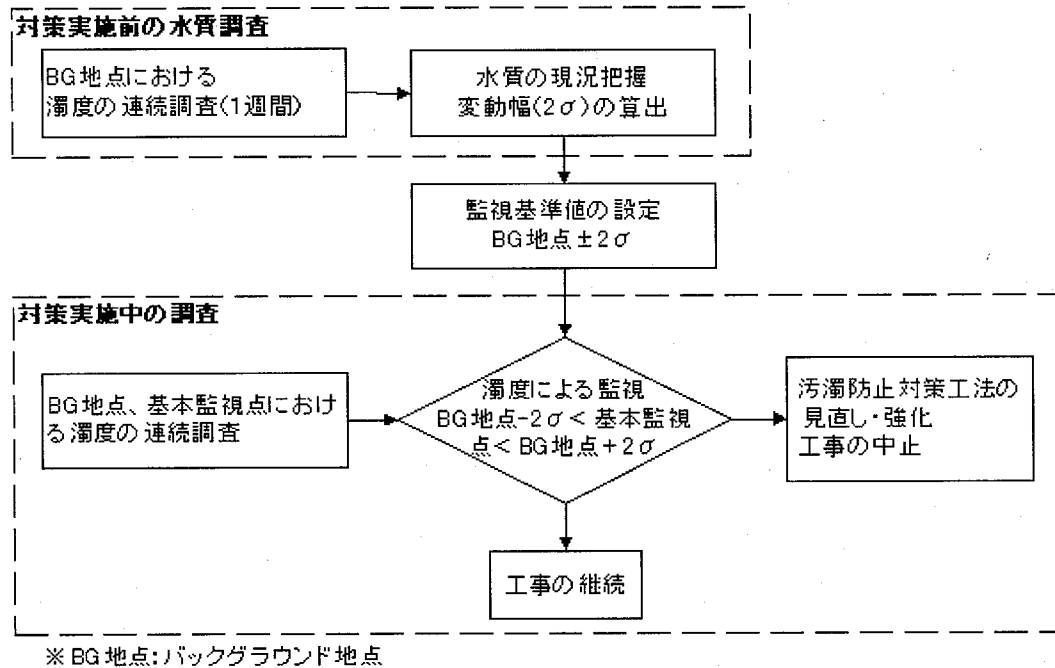


図 4-1 監視方法のフロー（国土交通省河川局）

③対策実施前の水質調査

- ・ 対策実施前の水質調査結果（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（ $\pm 2\sigma$ ）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。

④監視基準値の設定

- ・ 対策実施前の水質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。

⑤対策実施中の調査

- ・ 基本監視点と、バックグラウンド地点において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。

(2) 監視基準の設定方法（国土交通省港湾局）

※工事水域についてのみ抜粋、中間処理・最終処分については省略

①監視基準

- ・工事水域における基本監視点、補助監視点・周辺水域の水質に関して監視基準値を設け、モニタリング結果を評価し、特別な対応が必要かどうかを判断する。
- ・基本監視点の監視はダイオキシン類濃度と十分な相関が確認されている濁度で行うことができる。
- ・補助監視点の監視基準値は、工事地点からの汚濁拡散計算を行い、ダイオキシン類と十分な相関のある濁度で、測定上有意な値をあらかじめ設定する。

表 4-1 監視基準及び評価方法（国土交通省港湾局）

監視地点区分	調査項目		監視基準値	判定方法
基本監視点	対策対象物質	ダイオキシン類	環境基準値 (1pg-TEQ/L)	監視基準値を超えないことを確認する
	濁り	濁度	ダイオキシン類との相関に基づき設定	一週間の平均値が監視基準値を超えないこと
補助監視点	濁り	濁度	ダイオキシン類との相関に基づき設定	一週間の平均値が監視基準値を超えないこと
工事地点周辺	異常な濁り、油膜等の有無		異常がないこと	

備考) 生活環境項目は、生活環境の保全が維持されていることを確認するために測定するため、監視基準は設けない。

②監視基準への適合性の判定

- ・監視監視への適合性の判定は、基本監視点で測定した濁度による場合及び基本監視点では有意な値が得られない場合に補助監視点で測定された濁度による場合がある。
- ・基本監視点の測定値を用いる場合は、基本監視点で測定された濁度と、バックグラウンド地点の濁度の差を工事による付加分とし、この付加分をダイオキシン類濃度に換算し、事前調査の結果から得られる海域の一般的ダイオキシン類濃度に加えて、監視基準値と比較する。

- ・補助監視点の測定値を用いる場合は、補助監視点で測定された濁度と、バックグラウンド地点の濁度との差を工事による付加分とし、補助監視点においてあらかじめ設定した濁度の監視基準値と比較する。

- ・ただし、

- 1) 水質の環境基準値が直接摂取による長期的な影響から算定したものであることから、一時的な基準値の超過の影響は小さいこと
- 2) 濁度の監視基準値が通常の海域の変動幅よりも小さいことから影響の特定が困難な場合があること

に鑑み、1週間の平均で監視基準値を上回らないこととする。

③監視基準に適合しない場合の措置

- ・ダイオキシン類について、基本監視点及び補助監視点の水質調査結果が監視基準に適合しない場合又はその恐れがある場合には、必要な措置を講じ、原因の究明を行う。
- ・工事地点周辺の水質に異常が認められた場合には監視を強化し、その原因を究明するとともに、必要な措置を講じる。

5. 海面処分場での環境対策

※「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）の記載事項を抜粋し、記載した。

なお、平成15年6月に海洋汚染防止法の改正が行われ、平成15年10月1日より同法が施行されたことから、以下に記載した国土交通省港湾局の指針も改定される予定があることに注意を要する。

5-1 汚染防止方法

①ダイオキシン類濃度が1,500pg-TEQ/g以下の場合

- 「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1項第1号」に規定する埋立場所（以下、海防法5条1項1号型処分場という。）、または、同法施行令第5条第1項第2号」に規定する埋立場所（以下、海防法5条1項2号型処分場という。）に埋立処分する。
- 海防法5条1項1号型処分場に海面埋立処分する場合は、海域へのダイオキシン類の流出や飛散による健康リスクを回避するため、護岸からの濁りの流出を防止する護岸構造とし、埋立地の中の的確な管理を行っている区域の部分にダイオキシン類を含有した底質を投入するとともに、埋立地周辺に監視点を設けて十分なモニタリングを行うこととする。
- 開口部がある場合については、埋立処分時の汚濁発生に対して汚濁拡散計算による確認、流下距離の確保、開口部におけるモニタリングなど、暴露リスク低減に必要な措置を講ずるものとする。
- 加えて、埋立の進捗に伴い、表層土の流出、飛散を防止するために、必要に応じて覆土を行うことが必要である。また、残留水や雨水の管理を適切に行い、ダイオキシン類の周辺への流出を防止する必要がある。

※水質の環境基準値（1pg-TEQ/L）を達成するために、底質の環境基準値（150pg-TEQ/g）が設定されたことを鑑み、処分地からの流出水の水質基準値（10pg-TEQ/L）以下にする事が技術的に十分可能と考えられる処分底質の濃度として、1,500pg-TEQ/g とした。

今後、この値は関係法令の制定・モニタリング等のデータ蓄積により、適宜見直すものである。

②ダイオキシン類濃度が1,500pg-TEQ/gを超える場合

- 「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2項第4号、5号」に規定する埋立場所（以下、海防法5条2項4、5号型処分場という。）に埋立処分する。
- なお、3,000pg-TEQ/gを超える底質については、海防法条2項4、5号型処分場の中で、埋立る区画を明確に管理し、将来、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ものとする。
- 加えて、埋立の進捗に伴い、表層土の流出、飛散を防止するために、埋立の進捗が完了段階に近づき埋立地内の水分が無くなってきた以降は、覆土を行うことが必要である。また、残留水や雨水の管理を適切に行い、ダイオキシン類の周辺への流出・浸出を防止する必要がある。

5-2 環境監視調査

(1) 監視点の設定

- 海面埋立処分場が開口部を有する場合には図 5-1に示すとおり、工事水域と同様の監視を行う。

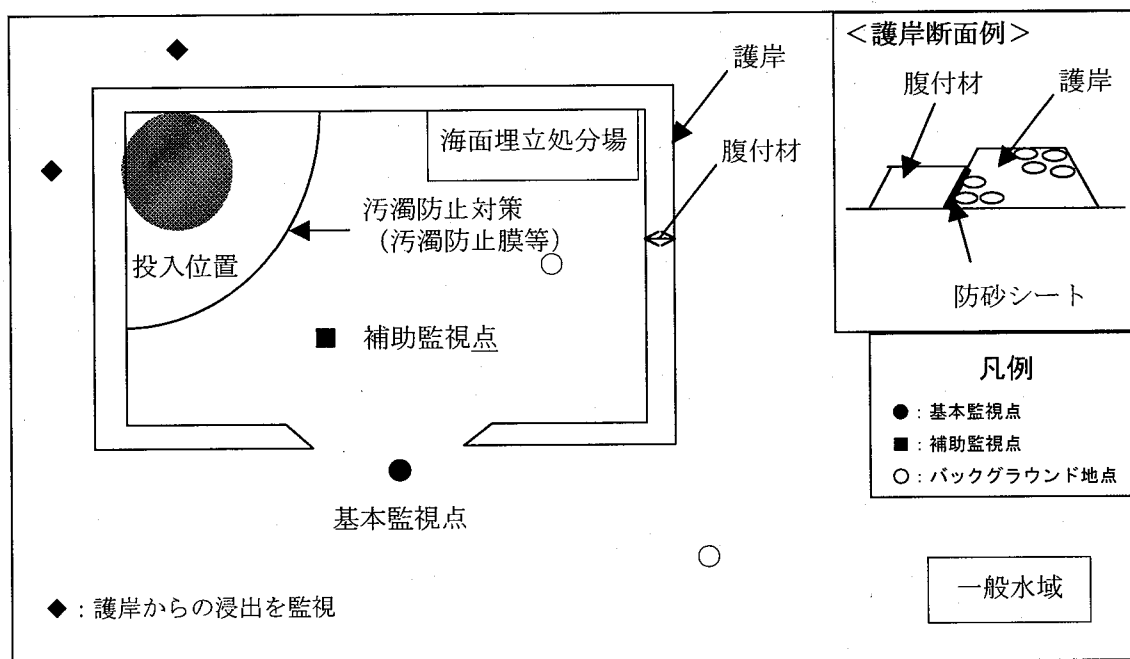


図 5-1 海面埋立処分場（開口部有り）の場合の監視点の設定例

- 海面埋立処分場への投入に際して開口部が無い場合には図 5-2に示すとおり、余水と同様の監視を行い、余水処理水が余水吐から流出する海水の水質基準値10pg-TEQ/Lを下回ることを確認する。

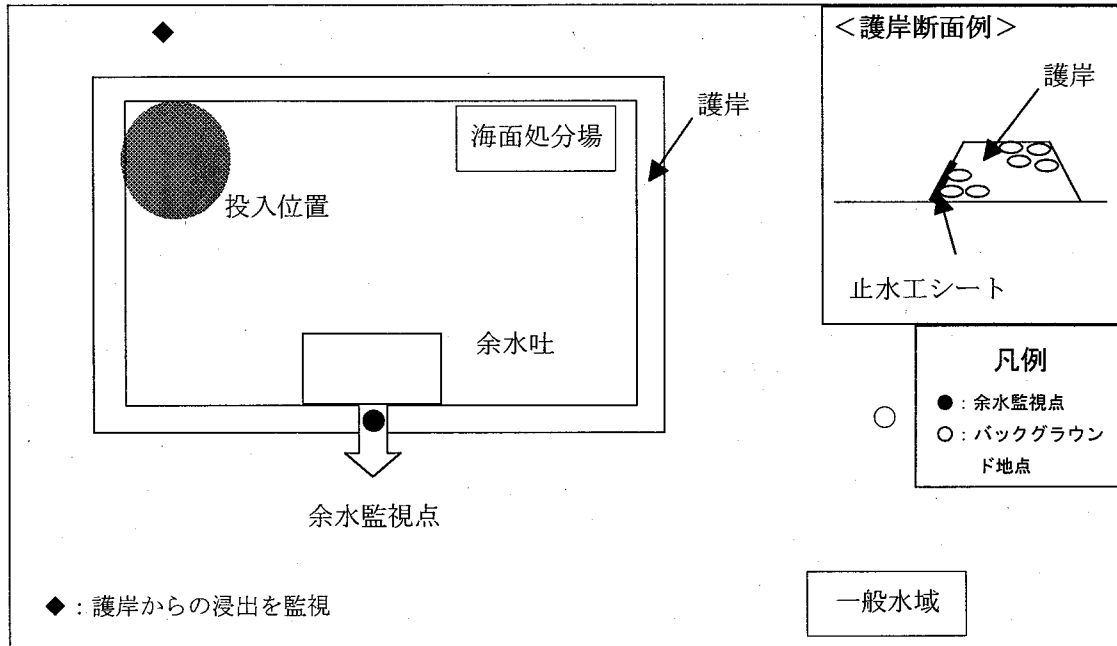


図 5-2 海面埋立処分場（開口部無し）の場合の監視点の設定例

(2) 調査項目

- 調査項目は表 5-1に示すとおりとする。

工事中の濁り拡散を予察することを目的として、濁度を指標とし濁度計を用いて対策の各段階毎にモニタリングを実施する。

- 海防法 5 条1項 1 号型海面埋立処分場への投入に際しては、開口部を有する場合は「浚渫・掘削除去」の場合に準じた監視を行う。

開口部が無く、余水吐から排水される場合は、余水吐からの流出水について行い、海洋汚染防止法における余水吐きから流出する海水のダイオキシン類の基準に従い監視する。

- 海防法 5 条1項 2 号型海面埋立処分場への投入時の雨水排水に関しても、降水に対応した調査回数を適宜設定し監視を行う。

(3) 調査頻度

- 工事中の調査頻度は表 5-1に示すとおりとする。

海面埋立処分場の余水の調査に関しては、1日で最も水質が悪化すると考えられる時刻を含んで行うものとする。

表 5-1 調査項目及び調査頻度

監視地点区分	調査項目		調査回数	備考
余水	対策対象物質	ダイオキシン類	工事期間中1回 (工事が複数年に及ぶ場合は1回/年)	・事前にダイオキシン類と濁度との間に相関があることを確認
	濁り	濁度	4回/日	
悪臭	臭気指数 特定悪臭物質 濃度	硫化水素 アンモニア	工事期間中1回 (工事が複数年に及ぶ場合は1回/年)	

(4) 測定方法

- ダイオキシン類については、事前に相関を確認した上で、濁度を指標として濁度計を用いて監視する。ただし、工事期間中少なくとも1回（工事が複数年に及ぶ場合には少なくとも1回/年）は、公定法により測定する。

(5) 監視基準

- 余水の水質・悪臭に関して監視基準値を設け、モニタリング結果を評価し、特別な対応が必要かどうかを判断する。
- 監視基準値とその評価方法は表 5-2に示すとおりである。

表 5-2 監視基準及び評価方法

監視地点区分	調査項目		監視基準値	判定方法
余水	対策対象物質	ダイオキシン類	排水基準値 (10pg-TEQ/L)	監視基準値を超えないことを確認する
	濁り	濁度	ダイオキシン類との相関に基づき設定	監視基準値を超えないこと
悪臭	臭気指数 特定悪臭物質濃度	硫化水素 アンモニア	悪臭防止法規制基準値	敷地境界において監視基準を超えないこと

備考) 生活環境項目は、生活環境の保全が維持されていることを確認するために測定するため、監視基準は設けない。

(6) 監視基準に適合しない場合の措置

- 余水の水質調査結果が監視基準に適合しない場合には、直ちに余水の放流を中断し、監視基準に適合させるべく、所要の措置を講ずる。
- 悪臭の調査結果が監視基準に適合しない場合には、監視を強化し、その原因を究明するとともに、必要に応じて早急に監視基準が達成されるように所要の措置を講ずる。

5-3 事後調査

①海防法5条1項1、2号型海面埋立処分場に最終処分した場合

- 護岸周辺で水質調査を行い、護岸からのダイオキシン類の流出がないことを確認する。

②海防法5条2項4、5号型海面埋立処分場に最終処分した場合

- 護岸周辺で水質調査を行い、護岸からのダイオキシン類の流出、浸出がないことを確認する。

③1,000pg-TEQ/gを超える汚染底質を陸上処分した場合の地下水・雨水排水のモニタリング

- 「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」に準拠し、周辺の地下水について工事完了後に1年に1回以上ダイオキシン類、電気伝導率及び塩化物イオンの測定を行い、異常がないことを確認する。
- 雨水については、降水に対応した調査回数を適宜設定し測定を行い、雨水排水が余水の監視基準に適合していることを確認する。

④リスク管理下での利用の場合

- リスク管理下での土質材料としての利用においても、周辺環境へのダイオキシン類の流出・漏出がないことを確認する。

河川及び港湾の底質浄化対策検討委員会

【委員】

委員長：大阪産業大学 人間環境学部 教授 村岡 浩爾
委員：京都大学大学院 工学研究科 教授 武田 信生
東京農工大学 工学部 教授 細見 正明
大阪府立大学 工学部 名誉教授 宮南 啓
大阪市立大学大学院 工学研究科 教授 山田 優

【オブザーバー】

環境省 環境管理局 水環境部 水環境管理課
国土交通省 河川局 河川環境課
港湾局 環境・技術課
近畿地方整備局 河川部 地域河川課
河川調整課
港湾空港部 海洋環境・海岸課
大阪府 環境農林水産部 水産課

【事務局】

大阪府 土木部 河川室 河川環境課
河川整備課
西大阪治水事務所
寝屋川水系改修工営所
環境農林水産部 環境指導室 化学物質対策課
環境情報センター
大阪市 都市環境局 環境部 環境情報課
土壌水質課
港湾局 企画振興部 開発課
建設部 設計課
建設局 河川課

(作業担当)

国土環境株式会社