

第6節 水質・底質

1 調査結果の概要

1-1 資料調査

(1) 調査事項

放流先公共用水域の水質

(2) 調査方法

「平成16年度 公共用水域及び地下水の水質常時監視結果」(平成17年 名古屋市環境局)、「平成16年版 名古屋市環境白書(資料編)」(平成16年 名古屋市)、を収集整理した。

(3) 調査結果

「第4章 1 自然的状況 1-3 水環境の状況 (2)水質及び(3)底質」参照

1-2 現地調査

(1) 調査事項

水素イオン濃度(pH)、溶存酸素量(DO)、化学的酸素要求量(COD)、浮遊物質(SS)

(2) 調査地点

放流先排出口の直下の公共用水域(図7-6-1 参照)

(3) 調査日

季節による変化を把握できるよう、四季で行った。

また、潮の影響を考慮して大潮にあたる日において調査を行った。

(4) 調査方法

調査は「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和46年 環境庁告示第59号)で定める方法で満潮時および干潮時の2回行い、表7-6-1に示す方法で分析を行った。

表7-6-1 水質分析項目の分析方法

分 析 項 目	分 析 方 法
水 素 イ オ ン 濃 度	日本工業規格K0102 12.1に定めるガラス電極法
溶 存 酸 素 量	日本工業規格K0102 32.1に定める ウインクラー・アジ化ナトリウム変法
化学的酸素要求量	日本工業規格K0102 17に定める100 における 過マンガン酸カリウムによる方法
浮 遊 物 質 量	環境庁告示第59号付表8に掲げる過法

(5) 調査結果

調査結果は、表 7-6-2(1)～(2)に示すとおりである。

環境基準は海域 C 類型(名古屋市環境目標値は海域 区分)に指定されている区域である。

水素イオン濃度は 7.4～8.4、溶存酸素量は 1.6～9.9 mg/l、化学的酸素要求量は 1.0～7.4 mg/l であった。

浮遊物質量は 4.0～12 mg/l であり、冬季の干潮時の水質は環境目標値を上回ったものの、冬季の満潮時や他の季節については、環境目標値を下回っていた。

表 7-6-2(1) 水質分析結果

採取年月日		H16.2.19 (冬季)			H16.5.18 (春季)		環境基準 (海域 C 類型)	環境目標値 (海域 区分)
		干潮時	満潮時		干潮時	満潮時		
採水位置		中層	上層	中層	中層	中層		
項目	水素イオン濃度(-)	8.1	8.1	8.0	7.4	7.4	7.0～8.3	7.8～8.3
	溶存酸素量(mg/l)	9.8	9.8	9.9	2.4	1.6	2 以上	5 以上
	化学的酸素要求量 (mg/l)	2.4	1.4	1.7	4.9	4.7	8 以下	5 以下
	浮遊物質量(mg/l)	12	9	6	10	4	-	10 以下
水深(m)		1.14	2.42		0.75	2.73		

水面がオイルフェンスで囲われていたため、上層での調査は行うことができなかった。

表 7-6-2(2) 水質分析結果

採取年月日		H16.7.16 (夏季)			H16.10.29 (秋季)			環境基準 (海域C 類型)	環境目標値 (海域 区分)
		干潮時	満潮時		干潮時	満潮時			
採水位置		中層	上層	中層	中層	上層	中層		
項目	水素イオン濃度(-)	8.1	8.4	7.8	7.7	7.7	7.8	7.0～8.3	7.8～8.3
	溶存酸素量(mg/l)	7.6	9.6	3.0	4.1	3.6	3.9	2 以上	5 以上
	化学的酸素要求量 (mg/l)	7.4	6.6	5.2	6.7	1.6	1.0	8 以下	5 以下
	浮遊物質量(mg/l)	10	7	6	8	4	4	-	10 以下
水深(m)		0.6	2.5		0.9	2.4			

2 予測及び評価（工事中）

2-1 建設工事に伴う排水

(1) 予測

ア 予測事項

- (ア) 浮遊物質量の放流量と拡散の範囲
- (イ) 有害物質の放流の濃度

イ 予測条件

(ア) 放流条件

a. 浮遊物質量の放流条件

浮遊物質量を含む排出水量は掘削土砂の含水量約 $750\text{m}^3/\text{日}$ と、雨天時に掘削部に溜まる雨水量(受泥棟、第1汚泥棟、受電・ポンプ棟、返流水処理施設及び第1焼却炉棟の掘削部を対象)約 $670\text{m}^3/\text{日}$ の合計 $1,420\text{m}^3/\text{日}$ と設定した(資料編 6-1 参照)。排水濃度は「建設工事に伴う濁水対策ハンドブック」(昭和60年1月 (社)日本建設機械化協会)から $3,000\text{mg/l}$ と設定した。

なお、掘削部は工事計画で示す締切工法(止水性のある土留め壁等を用い締め切った状態で掘削を行う、あるいは、止水性の高いソイルセメント地下連続壁を不透水層まで貫入させ側面を止水した状態で掘削を行う等の工法)により地下水のしみ出しを抑えるため排出量は少なく、また降雨時の掘削部以外の表面排水は現状と同様に直接排水するため、対象としなかった。

排水は一般的な自然沈下方式により沈殿分離処理した後に上澄みを放流する。方法については図 7-6-2 に示すとおりである。仮設沈砂池は工事計画から建設重機の稼働等の影響を受けないまとまった広さが確保でき、沈砂池の管理が十分に可能な 500m^3 (有効面積 $500\text{m}^2 \times$ 水深 1m) の大きさと設定した。

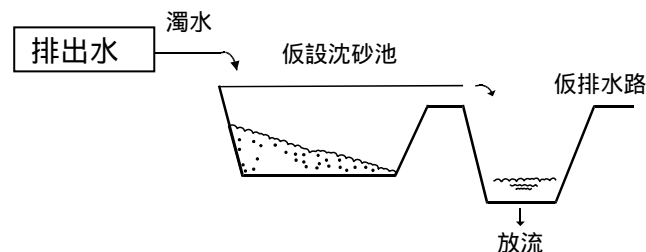


図 7-6-2 自然沈下方式(概念図)

b. 有害物質の放流条件

有害物質を含む排水は、掘削土砂の含水量約 $750\text{m}^3/\text{日}$ とした。

対象項目は、地下水調査の結果が環境基準の値を上回った、鉛、砒素、ほう素及びふっ素とした。(調査結果は第7章 第7節 地下水を参照)

なお、放流の際には、定期的に「第9章 事後調査計画(工事中)」に従い、モニタリングを実施し、「水質汚濁防止法で定める特定施設に係る排水基準」を参考に管理を行い、必要に応じて処理を行う。

c. 放流先及び放流先水質

放流先地点は図 7-6-3 に示すとおりであり、事業予定地の東側の海域(名古屋港)とする。放流先(干潮時及び満潮時)の水質及び放流高は、現地調査結果から表 7-6-3(1)、図 7-6-4(1)、表 7-6-3(2)及び図 7-6-4(2)に示すとおりである。

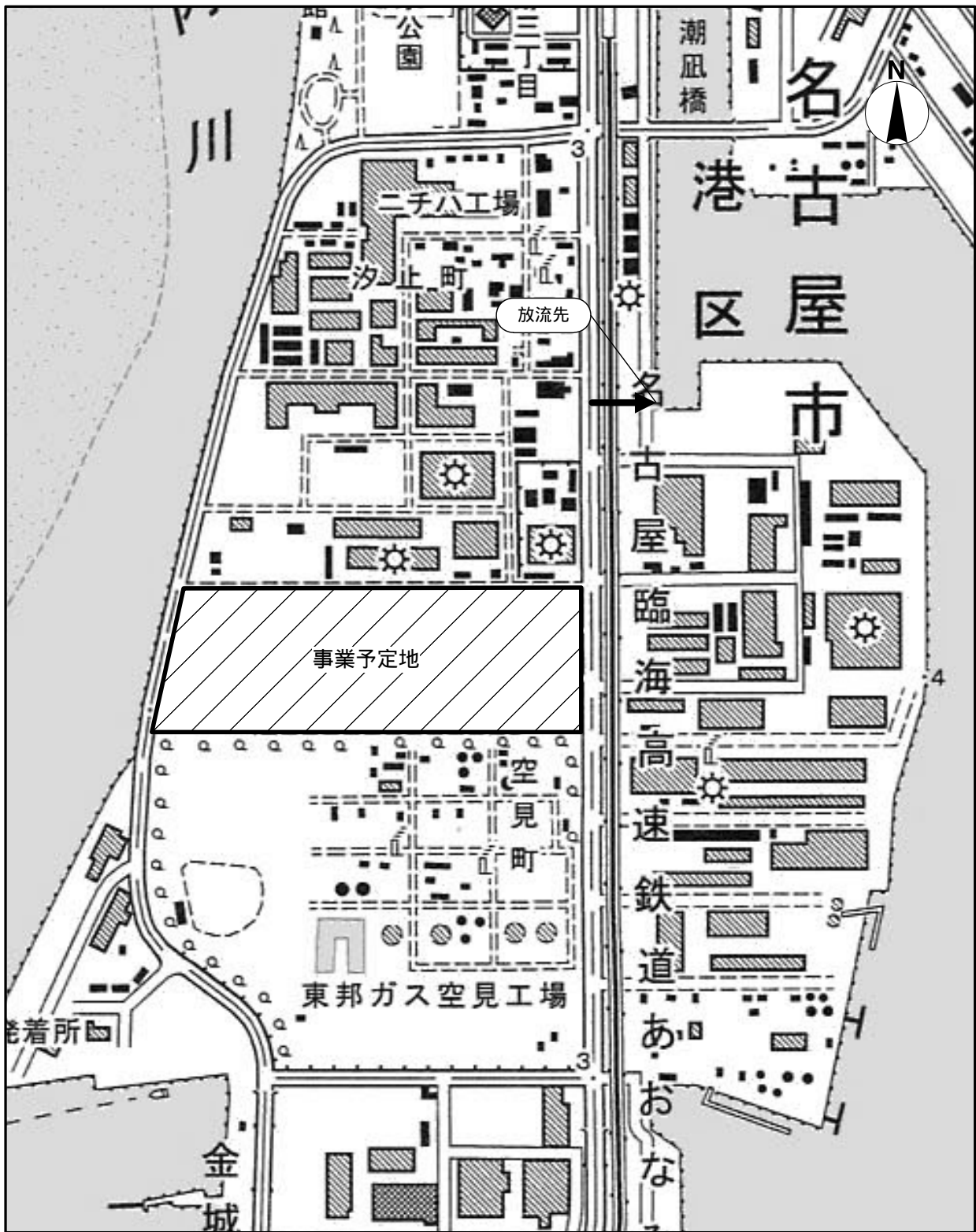


図7-6-3 放流先地点

表 7-6-3(1) 放流先水質(干潮時)

項目	単位	冬季	春季	夏季	秋季
水深	m	1.14	0.75	0.60	0.90
放流高	m	0.57	0.38	0.30	0.45
浮遊物質量	mg/l	12	10	10	8

注) 放流高は水深の半分と設定した。

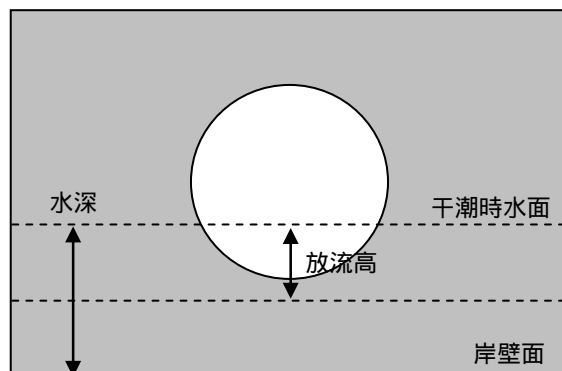


図 7-6-4(1) 放流先の状況(干潮時)

表 7-6-3(2) 放流先水質(満潮時)

項目	単位	冬季	春季	夏季	秋季
水深	m	2.42	2.73	2.50	2.40
放流高	m	1.50			
浮遊物質量	mg/l	6	4	6	4

注) 1. 放流高は排水管口径 (φ1500) と設定した。
2. 浮遊物質量は中層の水質と設定した。

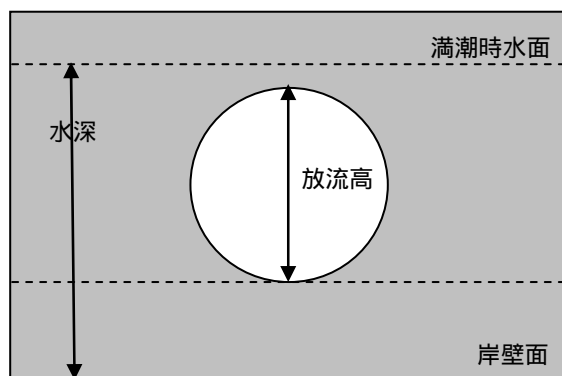


図 7-6-4(2) 放流先の状況(満潮時)

ウ 予測方法

(ア) 浮遊物質量の放流量及び放流濃度の予測方法

予測は「ダム建設工事における濁水処理」((財)日本ダム協会)を参照し、自然沈下方式の沈砂池の除去率を算出し、浮遊物質量の放流量及び放流濃度を予測する。

予測方法を以下に示す。

- a. 設置する沈砂池面積から表面積負荷(濁質分(土粒子)が沈砂池に沈降する限界の速度^{*1})を求める。

*1:限界の速度とは除去可能な濁質分のうち粒径が最も小さい粒径の速度。

$$V_0 = \frac{Q}{A}$$

V_0 : 表面積負荷(m/日)

Q : 濁水流入量 (m³/日)

A : 沈砂池の有効面積(m²)

- b. 沈降速度から濁質の粒径を求める。

- c. 地盤現地調査の粒度状況(粒径加積曲線)から設置する沈砂池の濁質の除去率を算出する。

- d. 除去率から浮遊物質量の放流量及び放流濃度を予測する。

(イ) 浮遊物質量の拡散の範囲の予測方法

予測は、「ごみ焼却施設環境アセスメントマニュアル」((社)全国都市清掃会議)を参照し、解析解モデルとして新田式により拡散の範囲を算出し、ジョセフ・センドナー式により浮遊物質量濃度を算出した。

ジョセフ・センドナー式及び新田式は、以下に示すとおりである。

・ジョセフ・センドナー式

$$S = (S_0 - S_1) \left[1 - \exp \left\{ - \frac{Q}{\theta \cdot d \cdot P} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right) \right\} \right] + S_1$$

S : 放流先から距離 r (m)の地点における汚濁物質濃度(mg/L)

S_1 : 拡散域外縁(r_1 (m)の地点)付近の汚濁物質濃度(mg/L)

S_0 : 放流の汚濁物質濃度(mg/L)

Q : 放流量(m³/日)

θ : 拡散角度(rad) ($\frac{1}{4}$ 円の範囲で拡散すると設定)

d : 拡散層(淡水層)の厚さ(m)

P : 拡散速度(m/日) (1.0cm/secで設定)

・新田式

$$\log A \left[= \log \frac{\theta \cdot r_1^2}{2} \right] = 1.2261 \log Q + 0.0855$$

A : 拡散面積(m²)

(ウ) 有害物質の放流の濃度の予測方法
工事計画からの類推とする。

エ 予測地点

予測地点は、放流先の海域(名古屋港)とする。

オ 予測時期

既設地下構造物撤去、各棟の土工事(掘削工)、躯体工事(土木)の期間とする。

カ 予測結果

(ア) 浮遊物質量の放流量

a. 設置する沈砂池面積から、この沈砂池における表面積負荷は 0.033mm/s となる。

$$V_0 = \frac{Q}{A} = \frac{1420}{500} = 2.84(\text{m/日}) = 0.033(\text{mm/s})$$

b. 土粒子の粒径

地盤現地調査から土粒子の比重は概ね 2.65 であり、この土粒子と沈降速度の関係は表 7-6-4(1)に示すとおりである。

これから土粒子の粒径が 0.007mm の場合、沈降速度 0.034mm/s であるため、この沈砂池の表面積負荷において除去可能な土粒子の粒径は約 0.007mm 以上となる。

表 7-6-4(1) 土粒子の粒径と沈降速度

粒径 (mm)	沈降速度 (mm/s)	粒径 (mm)	沈降速度 (mm/s)	粒径 (mm)	沈降速度 (mm/s)	粒径 (mm)	沈降速度 (mm/s)
0.0001	0.00007	0.007	0.034	0.05	1.7	0.3	32
0.0010	0.00069	0.008	0.044	0.06	2.5	0.4	42
0.0015	0.00155	0.009	0.056	0.07	3.7	0.5	53
0.0020	0.0028	0.010	0.069	0.08	4.8	0.6	63
0.0030	0.0062	0.015	0.155	0.09	5.6	0.7	72
0.0040	0.011	0.020	0.28	0.10	7.4	0.8	83
0.0050	0.017	0.030	0.62	0.15	15.0	0.9	92
0.0060	0.025	0.040	1.10	0.20	21.0	1.0	100

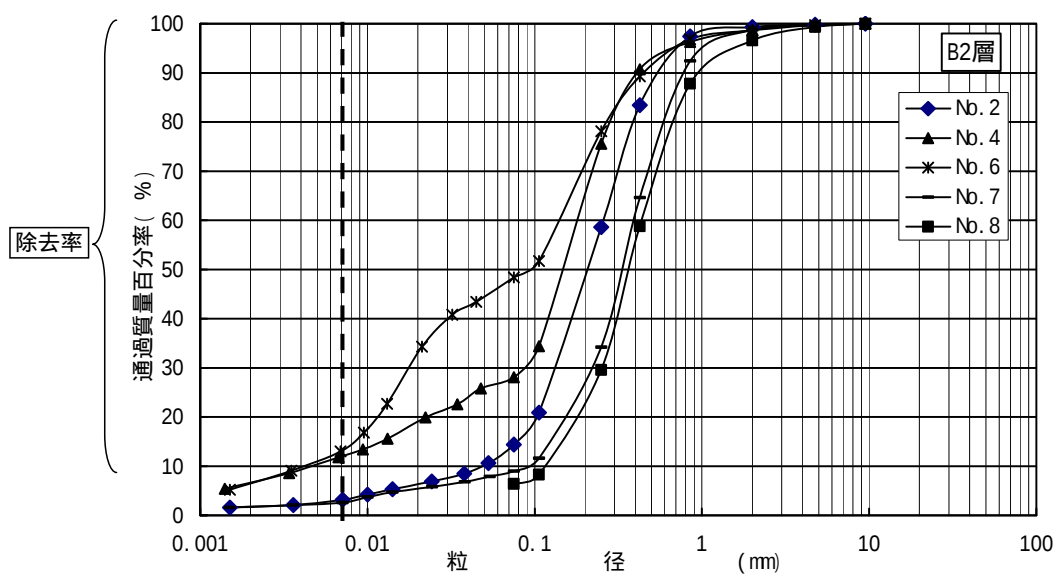
出典:「下水道施設計画・設計指針と解説」((社)日本下水道協会)から編集

c. 土粒子の除去率

粒径加積曲線は、事業予定地内に広く表層に近くに分布している層(B2層)の地盤現地調査結果(5試料)のものとし、図 7-6-5 に示すとおりである。

粒径 0.007mm 以上の土粒子の除去率は表 7-6-4(2)に示すとおりであり、平均の除去率 93.4%となる。

よって、沈砂池を通過する割合(通過率)は 6.6%となる。



注) 凡例は地盤現地調査 No.2、No.4、No.6 地点等を示す。

図 7-6-5 粒径加積曲線

表 7-6-4(2) 粒径 0.007mm 以上の土粒子の除去率

地点番号	No.2	No.4	No.6	No.7	No.8	平均
除去率	96%	88%	87%	96%	100%	93.4%

d. 放流量及び放流濃度の予測

通過率より浮遊物質量の放流量及び放流濃度は、以下のように約 281kg/日、198mg/l と予測される。

浮遊物質量の放流量 = 汚濁負荷量 4260(kg/日) × 通過率 6.6% = 281(kg/日)

放流濃度 = 発生濃度 3000(mg/l) × 通過率 6.6% = 198(mg/l)

(イ) 浮遊物質量の拡散の範囲

濁水による拡散は、図 7-6-6 に示すとおり、放流先から 107m の範囲内と予測され、この地点で現況水質程度に収まると予測される。

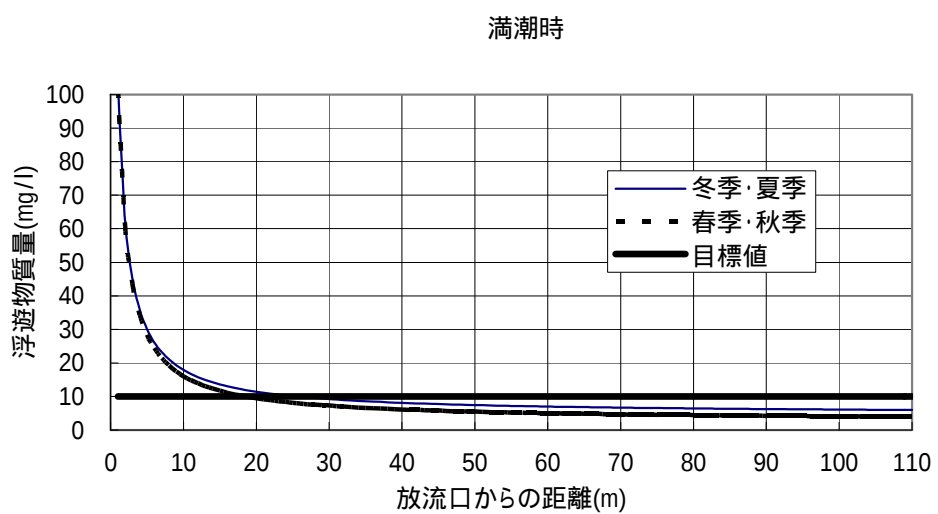
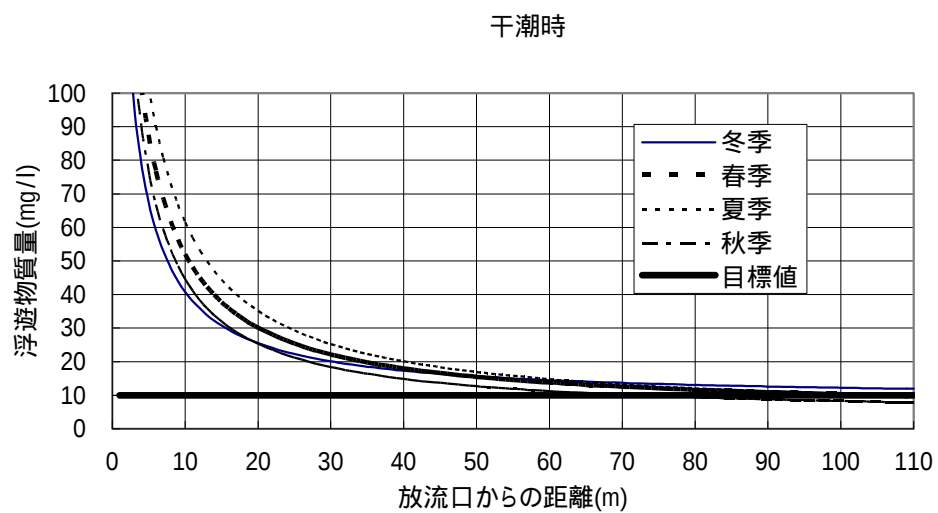


図 7-6-6 浮遊物質量の拡散の範囲

(ウ) 有害物質の放流の濃度

有害物質の放流濃度については、地下水の調査結果より、表 7-6-6 に示すとおりと予測される。

表 7-6-6 有害物質の放流の濃度

有害物質の種類	放流濃度	(参考)特定施設に係る排水基準 ^{*1}
鉛及びその化合物	0.022 mg/l	0.1mg/l
砒素及びその化合物	0.012 mg/l	0.1mg/l
ほう素及びその化合物	<u>2.3 mg/l</u>	230mg/l(海域)
ふっ素及びその化合物	<u>1.2 mg/l</u>	15mg/l(海域)

^{*1}: 水質汚濁防止法で定める特定施設に係る排水基準

(2) 環境の保全のための措置

- ・ コンクリートミキサー車等の洗浄水は、場外運搬処分する。
- ・ 工事排水の濁度及び水素イオン濃度について、簡易測定により常時監視する。
- ・ 工事排水量及び放流濃度がより小さく低くなるように排水系統別に処理する等の設計を行う。
- ・ 日降水量が 30mm 以上見込まれる場合の土木・建築工事(既設地下構造物撤去)、土工事(掘削工)、躯体工事(土木)は中止し、濁水の発生を極力避ける。

(3) 評 価

浮遊物質量の放流量は約 281kg/日、放流濃度 198mg/l と予測され、「市民の健康と安全を確保するための環境の保全に関する条例」における「建設工事に伴う排水の目安」の値 200mg/l を下回る。

濁水については、放流先から 107mの地点で現況水質程度に収まると予測される。なお、干潮時の春季、夏季及び秋季は概ね 107mで環境目標値(10mg/l)を下回り、満潮時は概ね 30m で環境目標値を下回る。

有害物質の放流濃度については、参考とした「特定施設に係る排水基準値」を下回る。

したがって、建設工事に伴う放流先公共用水域の水質への影響は軽微であると考ええる。

また、工事排水の濁度及び水素イオン濃度について簡易測定により常時監視するとともに、日降水量が 30mm 以上見込まれる場合の土木・建築工事(既設地下構造物撤去)、土工事(掘削工)、躯体工事(土木)は中止し、濁水の発生を極力避ける等の措置を講じることから、建設工事に伴う排水の放流先公共用水域の水質への影響は低減できるものと判断する。

