

6.3 水質・底質

6.3.1 現況調査

(1) 調査内容

本事業により改変工事が行われる箇所となる道頓堀川における水質・底質の状況を把握するため、既存資料調査及び現地調査を実施した。

現地調査は、河川の改変工事を予定している道頓堀川の1地点で水質及び底質を対象に実施した。

調査の内容は表 6.3.1 に、調査地点の位置は図 6.3.1 に示すとおりである。

表 6.3.1 調査内容

調査対象項目	調査対象範囲・地点	調査対象期間	調査方法
水質・底質の状況	道頓堀川（大黒橋）	平成 23 年度～平成 29 年度	既存資料調査 ・大阪市環境白書平成 30 年度版（大阪市、平成 30 年）
水質 水素イオン濃度（pH） 浮遊物質（SS） 溶存酸素量（DO）	事業計画地の道頓堀川 ：1 地点	平成30年 8 月 28 日 8 時～29 日 3 時の 1 日 4 回	現地調査 「水質汚濁に係る環境基準」に定める方法
底質 粒度組成	事業計画地の道頓堀川 ：1 地点	平成 30 年 7 月 30 日 ：1 回	現地調査 「底質調査方法について」に定める方法

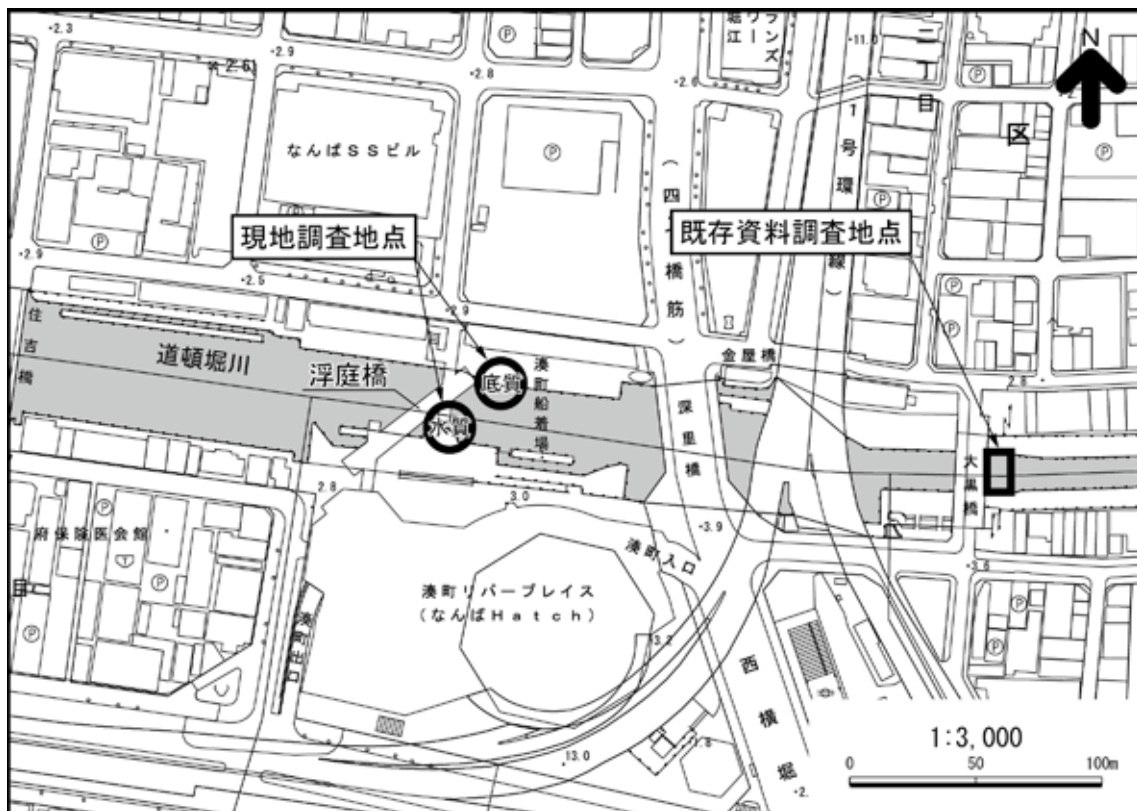


図 6.3.1 水質・底質の調査地点

(2) 調査結果

(a) 水質・底質の状況

調査結果は、表 6.3.2 に示すとおりである。水素イオン濃度 (pH) は、環境基準 (6.5 以上 8.5 以下) に対し平成 24 年度に一時的に 8.5 以上の時が認められる以外は、環境基準に適合している。溶存酸素 (DO) は、環境基準 (5 mg/L 以上) に対し平成 27 年に下回る値となっている以外は、環境基準に適合している。浮遊物質 (SS) は、環境基準 (25 mg/L 以下) に対して全ての年度で環境基準に適合している。また、底質の環境基準 (ダイオキシン類: 150 pg-TEQ/g 以下)、底質の暫定除去基準 (水銀: 25 mg/kg 以上、PCB: 10 mg/kg 以上) をいずれも満足している。

表 6.3.2 水質調査結果 (大黒橋)

年 度	水 質			底 質			
	pH	DO (mg/L)	SS (mg/L)	含水率 (%)	総水銀 (mg/kg)	PCB (mg/kg)	ダイオキシン類 (pg-TEQ/g)
H23	7.0~7.4	5.7	5	25	0.34	0.22	
H24	7.0~8.7	7.7	8	45	1.2	2.0	
H25	6.9~8.4	6.5	7	32	0.39	0.25	26
H26	7.0~7.5	5.3	6	27	0.62	0.22	26
H27	7.0~7.4	4.9	7	26	0.54	0.25	25
H28	7.0~7.4	6.4	4	28	0.79	0.05	26
H29	7.0~7.9	7.8	7	24	0.62	0.06	37
環境基準	6.5~8.5	5以上	25以下		25以上	10以上	150以下

出典: 「大阪市環境白書 (平成 23 年度から 29 年度まで)」
水銀と PCB の環境基準は、底質の暫定除去基準を示す。

(b) 現地調査結果

(ア) 水質

水質の調査結果は、表 6.3.3 に示すとおりである。SS 及び DO は、それぞれ 5 mg/L、7.3 mg/L であり、環境基準値に適合しているとともに、現地調査地点の上流側約 200m の地点での公共用水域調査地点 (大黒橋) の調査結果 (表 6.3.2 参照) と同様の結果となっており、周辺の河川水質は同様と考えられる。

道頓堀川は、水門操作による河川浄化が行われている。上げ潮時は、東横堀川の水門を開け、きれいな大川の水を東横堀川・道頓堀川に取り入れ、下げ潮時は道頓堀川水門を開け、東横堀川・道頓堀川の水を下流へ流し、水の入替浄化を行っている。

(イ) 底質の粒度組成

粒度組成の調査結果は、図 6.3.2 に示すとおりである。底質の性状は、細粒土でありシルト分と粘土分で 84% を占めている。密度は、2.52g/cm³ で粒径加積曲線の 50% 粒径は 0.0081 mm となっている。

表 6.3.3 水質調査結果（道頓堀川）

調査日時 項目	8/28 8時台 下げ潮時	8/28 14時台 上げ潮時	8/28 20時台 下げ潮時	8/29 2時台 上げ潮時
気温（ ）	30.1	32.4	31.0	28.5
水深（m）	3.0	2.9	3.1	2.9
試料の臭気	無	無	無	無
試料の外観	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明
水温（ ）	28.2	29.2	28.8	28.5
流速（m/s）	0.002	0.006	-0.022	-0.018
pH	7.1	7.1	7.1	7.2
SS（mg/L）		5		
D0（mg/L）		7.3		
道頓堀川水門等の 開閉状況				

（注）負の流速は上流側への逆流を示す。

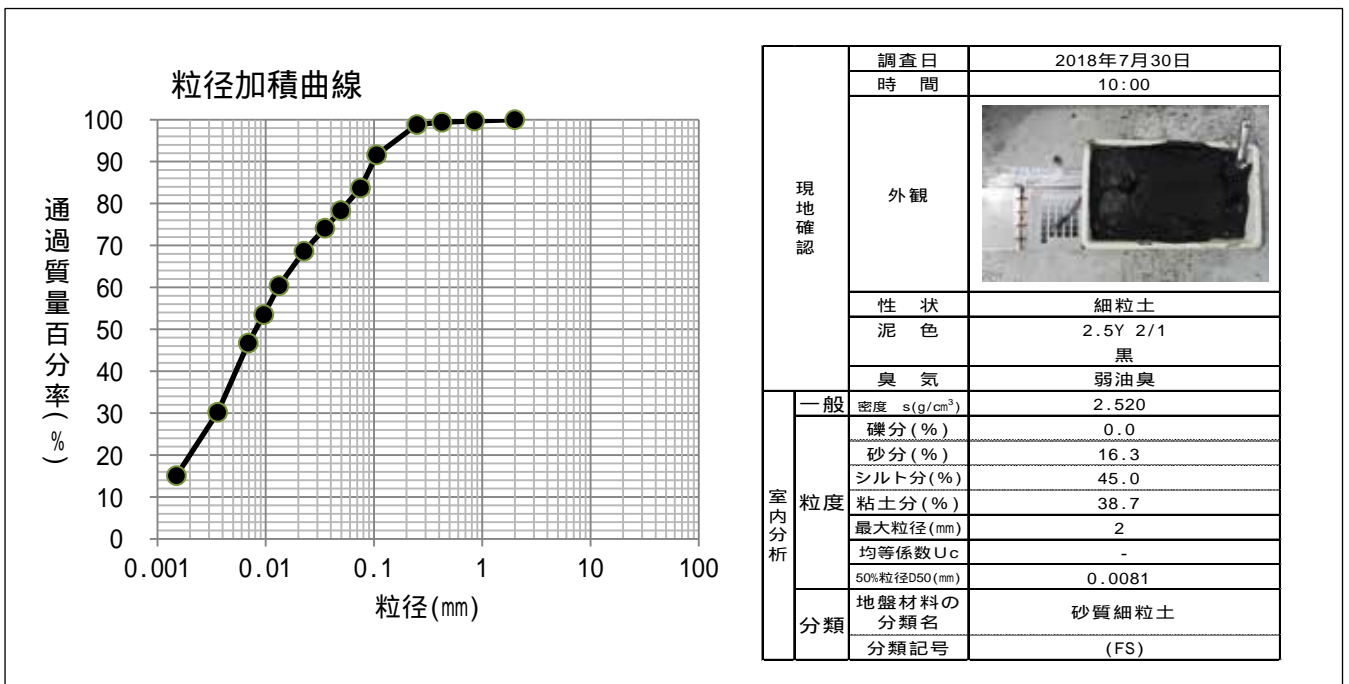


図 6.3.2 底質の粒度組成の調査結果

6.3.2 河川の改変に係る予測及び評価

(1) 予測の概要

西本町駅からJR難波駅に接続するJR単独区間においては、道頓堀川の渡河部で開削工事により鉄道躯体を構築し、併せて護岸の改築工事を行う計画である。開削工事は、河川の流下能力を確保するため、工事区域を半断面ずつ仮締切しながら行う計画である。

工事の手順は、図 6.3.3 に示すとおりであり、工事手順と濁りの発生原因との関係より予測対象工事を表 6.3.4 のとおり選定した。

第1ステップでは、左岸の鉄道躯体構築工事区域周辺を鋼管矢板で仮締切する工事を行い、仮締切完成後に内部の水を排水する。内部の水を空にした後、鉄道構築区域周囲に仮土留を打設する。その後浮庭橋の基礎を保護するために左岸の地盤改良を行う。地盤改良は、ケーシングパイプを地盤に打ち込みその内部の地盤を固化材等で改良する方法で対象区域内を順次改良する。

これらの一連の工事過程では、仮締切後の内部の工事排水を河川に放流することから、これが濁りの原因となることから予測対象とする。さらに、地盤改良工事過程において、ケーシングパイプの引抜き時に付着した河床土が水中で拡散することから、これが濁りの原因となるため予測対象とする。なお、のケーシングパイプによる地盤改良時は、概ね半分の区域は仮締切内部での作業となることから、濁りの発生態様は工事排水に含まれる。

第2ステップでは、掘削・躯体構築の手順で鉄道躯体を完成させ、鋼管矢板による仮締切の内部を埋め戻す。その後、左岸の護岸改築を行い、鋼管矢板を引抜き左岸側の工事を完了する。この過程において、鋼管矢板の引抜き時に付着した河床土が水中で拡散することから、これが濁りの原因となるため予測対象とする。

第3ステップ及び第4ステップは、右岸の工事であり、左岸と同様の工事を繰り返すことになる。

表 6.3.4 予測対象工事

予測対象工事	濁り発生の原因
地盤改良用のケーシングパイプ引抜き工事	ケーシングパイプに付着した河床土が引抜きに伴い水中で拡散するため。
仮締切用鋼管矢板の引抜き工事	鋼管矢板に付着した河床土が引抜きに伴い水中で拡散するため。
仮締切内の工事排水	仮締切内の掘削工事に際し、工事排水を河川に放流するため。

なお、本事業では、底質汚染を引き起こすような物質の排出はないとともに、対象河川の現況把握で底質汚染もないことから、底質の予測は行わないこととした。

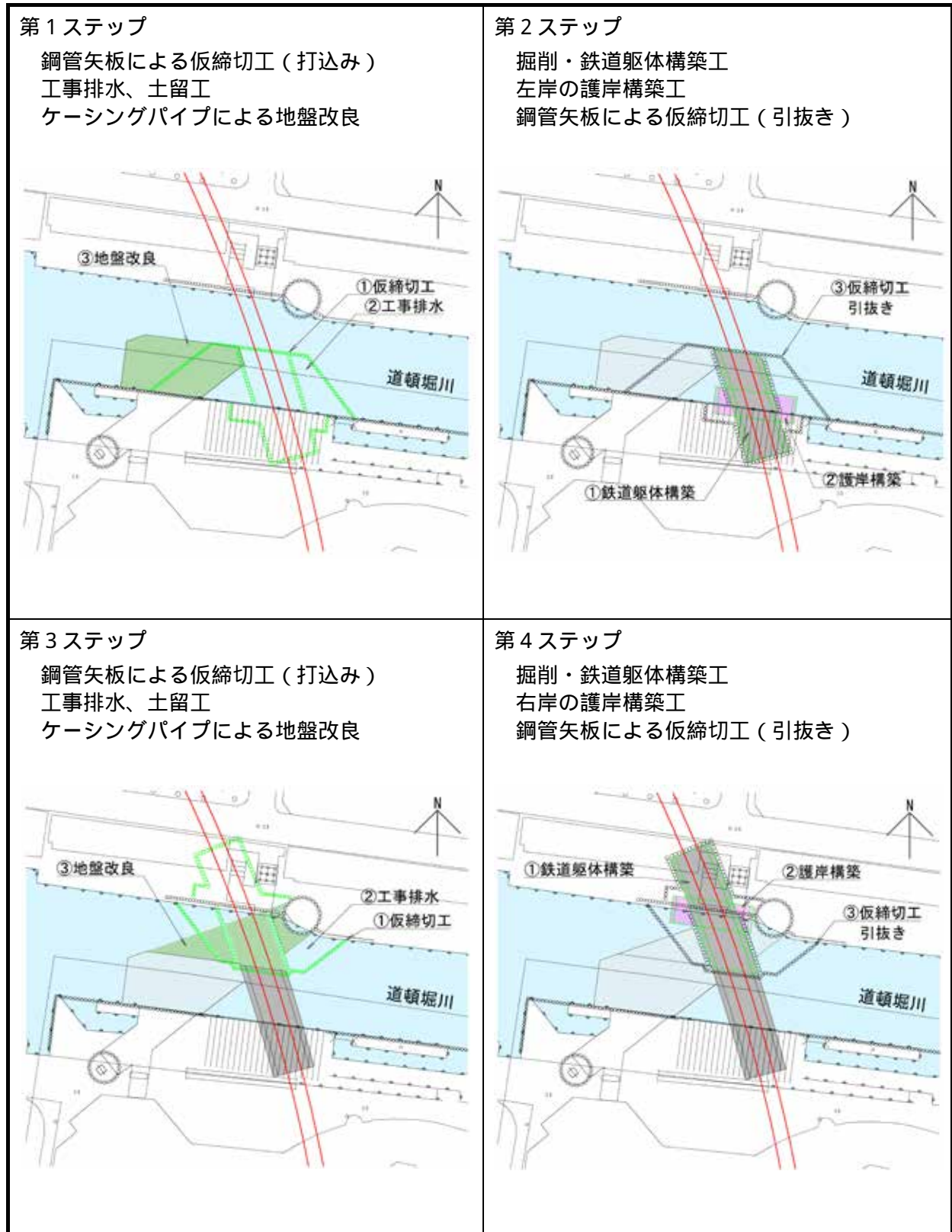


図 6.3.3 河川内工事の概略施工手順

(2) 予測方法

(a) ケーシングパイプ等の引抜き工事

ケーシングパイプ及び鋼管矢板の引抜き時にケーシングパイプ等に付着した土砂により濁りが発生する（図 6.3.4 参照）。

道頓堀川の流速は、道頓堀川水門で管理しているため表 6.3.3 に示したとおり 1 日を通して流れのほとんどない状況である。

そこで、汚染物質が 1 点から排出され、流れの影響が少ない水域での拡散予測式に適しているとされる式 (6.3.1) を用いて予測した。

この式は、ケーシングパイプ等の位置を発生源として、発生源からの距離 (r) と引抜き濁りが拡散し始めた時からの時間 (t) で拡散する状況を示している。

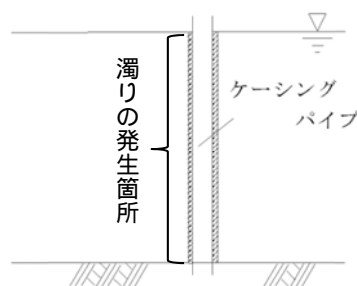


図 6.3.4 ケーシング引抜き時等の濁りの発生箇所

$$S(r \cdot t) = \frac{M H^{-1}}{2 (Pt)^2} \exp \left[-\frac{r}{Pt} \right] \dots\dots\dots (6.3.1)$$

ここで、S : 濃度 (g / m³)

M : 一時的発生量 (g)

r : 中心からの距離 (cm)

t : 発生後の経過時間 (s)

H : 水深 (cm)

P : 拡散速度 (cm / s)

出典：「港湾工事における濁り影響予測の手引き」（平成 16 年 4 月 国土交通省港湾局）

(b) 仮締切内の工事排水

仮締切内の工事排水の水質の予測は、式 (6.3.2) に示す希釈・混合式で行うこととした。

$$C = (C_0 \cdot Q_0 + C_r \cdot Q_r) / (Q_0 + Q_r) \dots\dots\dots (6.3.2)$$

ここで、C : 予測地点の SS 濃度 (mg / L)

C₀ : 工事による排水 SS (mg / L)

C_r : 河川の現況 SS (mg / L)

Q₀ : 工事による排水量 (L / s)

Q_r : 現況の河川流量 (L / s)

(3) 予測条件

(a) ケーシングパイプ等引抜き工事

(ア) 発生原単位

ケーシングパイプ等引抜き時の一時的発生量は、「港湾工事における濁り影響予測の手引き」（平成 16 年 4 月 国土交通省港湾局）で示されているサンドコンパクション船による地盤改良工の際の発生原単位より設定した。具体的には、地盤改良箇所が現地調査による粒径加積曲線ではシルト分以下の細粒子が 84% 程度を占めていたことから、取扱い土砂の土粒子が当該現地と同様で海域に比べて小規模な河川工事を勘案し、発生源単位を 125kg/本とした。

(イ) 水深及び拡散速度

水深は、現地調査結果（表 6.3.3 参照）より 3 m と設定した。拡散速度は、河川の流れとし現地調査結果より安全側での予測の観点から最も流速の遅い 0.002m/s とした。

(b) 仮締切内の工事排水

工事区域の河床の底質は、シルト分以下の細粒成分が多く排水時の濁りの原因となる。そのため、一般的には濁水処理した後、河川に排水することとなる。本工事においても放流水の SS 濃度は、水質汚濁防止法に基づく排水基準を満足するよう濁水処理をすることとして放流水の濃度を設定した。

河川の現況 SS 濃度・河川流量は、現地調査結果等より、工事による排水量は工事計画よりそれぞれ設定した。具体的な設定値は、表 6.3.5 に示すとおりである。

表 6.3.5 仮締切内の工事排水の SS 濃度の予測条件一覧

項目	設定値	根拠等
河川の現況 SS 濃度 (mg/L)	6	継続調査地点（大黒橋）の平成 23 年度から平成 29 年度の平均値と現況調査結果を比較し、平均値を設定（表 6.3.1）
排水量 (/ s)	33	工事排水で使用する水中ポンプの吐出し量 (2.0m ³ /min) より設定
現況の河川流量 (/ s)	169	河川幅 (28.2m)、水深 (3 m)、平均流速 (0.002m/s) より設定。平均流速は、安全側の観点で 9 時台の最緩速とした。

(4) 予測結果

(a) ケーシングパイプ等引抜き工事

ケーシングパイプ等引抜き時の予測結果は、図 6.3.5 に示すとおりである。

この図は、発生源からの距離と SS 濃度の関係を示すものであり、対策無を実線で対策有（汚濁防止膜の設置）を破線で示す。

対策無では発生源から 1 m 付近で SS 濃度が約 111mg/L と環境基準を上回るが、対策として汚濁防止膜を設置（図 6.3.6 参照）することで、約 80% の削減効果により約 22mg/L まで SS 濃度が低減され、環境基準を満足すると予測される。

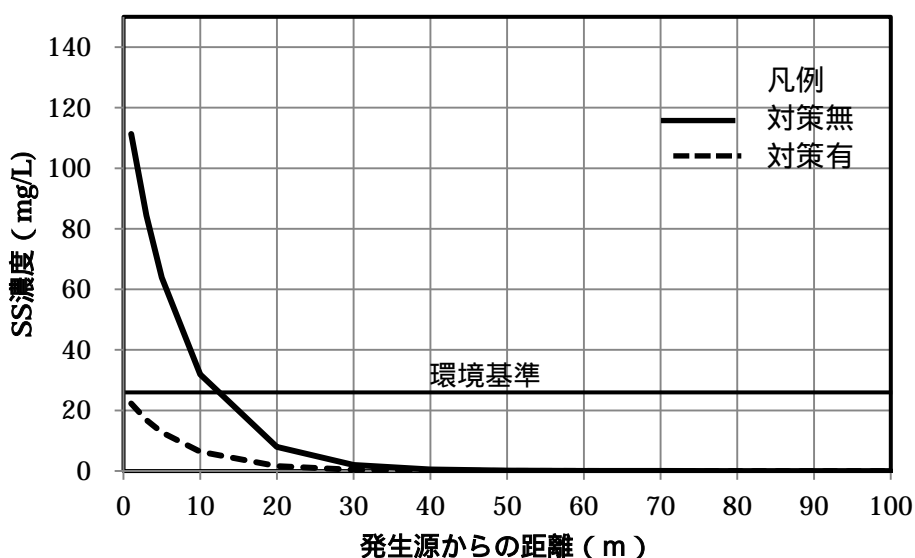


図 6.3.5 ケーシングパイプ等の引抜き工事による発生源からの距離と SS 濃度の関係（対策無、対策有）

ケーシングパイプ引抜き工事時

鋼管矢板引抜き工事時

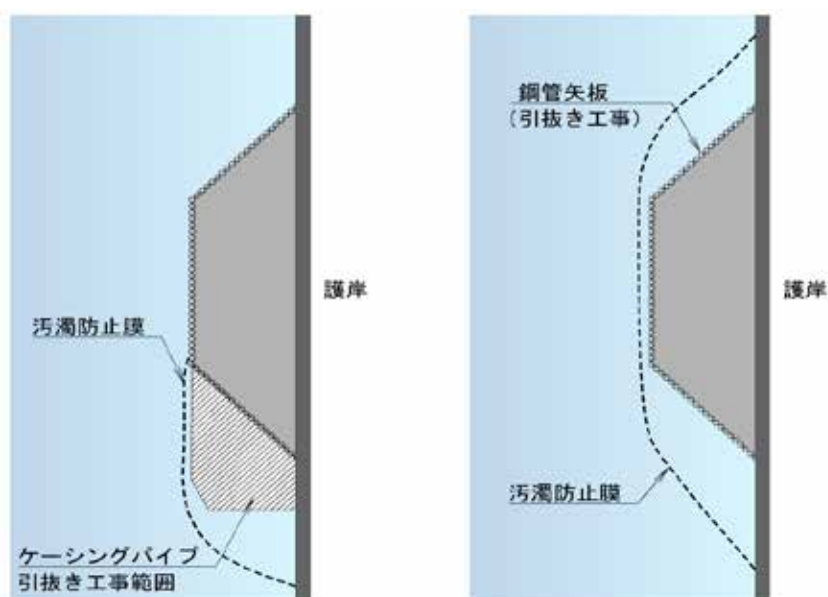


図 6.3.6 対策状況の想定図

(b) 仮締切内の工事排水

仮締切内の工事排水時における放流先河川の SS 濃度の予測結果は、表 6.3.6 に示すとおりである。

濁水処理による対策により、放流水の SS 濃度を 125mg/L 以下に低減させる環境保全対策をすることで環境基準 を達成すると予測される。

道頓堀川は、環境基準 B 類型河川であり、SS 濃度の環境基準は 25mg/L 以下である。

表 6.3.6 仮締切内の工事排水の水質予測結果

項 目	環境保全対策
	濁水処理
工事排水濃度 SS (mg/L)	125
河川の現況 SS 濃度 (mg/L)	6
工事による排水量 (L/ s)	33
現況の河川流量 (L/ s)	169
SS 濃度 (mg/L)	25
環境基準 (mg/L)	25

(5) 評価

(a) 環境保全目標

河川の改変工事に伴う水質・底質の環境保全目標は、表 6.3.7 に示すとおりである。

表 6.3.7 河川の改変工事に伴う水質の環境保全目標

環境影響要因		環境保全目標
建設 工事中	河川の改変	環境への影響を最小限にとどめるよう環境保全について配慮されていること。 環境基本法、ダイオキシン類対策特別措置法に定められた環境基準の達成と維持に支障がないこと。 大阪市環境基本計画の目標、方針の達成と維持に支障がないこと。

(b) 評価結果

道頓堀川の改変工事による水質の予測結果は、図 6.3.5 及び表 6.3.6 に示すとおりである。

ケーシングパイプ及び鋼管矢板の引抜き工事では、発生源の周囲に汚濁防止膜を設置することで環境基準を満足すると予測された。

また、工事排水は、濁水処理を実施することで環境基準を満足すると予測された。

さらに、以下のような環境保全措置を実施することで河川水質への影響をできる限り低減する計画である。

ケーシングパイプ等の引抜き工事

- ・河床の地盤改良では、水質への影響を考慮した使用材料や工法に配慮する。
- ・引抜き速度や本数の計画策定時には、水質への影響を考慮した施工計画を立てる。

工事排水

- ・ポンプアップの際には土砂を吸い込まないように配慮する。
- ・ポンプの吐出し量や吐出し位置の適正化を図る。
- ・濁水処理による放流水の SS 濃度は、現況河川の SS 濃度など十分考慮したうえで設定することとし、放流する濃度の管理や放流量の施工管理に努める。
- ・河川の濁りへの影響の観点から、放流先を公共下水道とすることを検討する。

なお、今後の詳細な工事計画の策定に当たっては、周辺の水質環境への影響を更に低減できるよう工期の短縮など詳細検討を行うこととする。

また、工事中の環境保全措置の実施状況を確認し記録する等、環境保全対策の効果が確実に得られるような施工管理（SS、pH、DO の水質調査）を実施するとともに、問題が発生した場合には、関係機関と協議の上、適切な対策等を検討・実施する。

以上のことから、河川の改変工事に係る水質への影響は、環境保全目標を満足するものと評価する。