

大黒橋架替その他工事における底質環境対策について
(報告)

平成 23 年 7 月

大阪市建設局下水道河川部河川課

目 次

1	工事概要	P. 3～
2	底質調査	P. 8～
3	対象土の処理	P. 10～
4	工事施工手順	P. 13～
5	環境対策	P. 20～
6	工程表（実施）	P. 22
7	水質調査報告	P. 23～
8	不溶化効果報告	P. 27

1 工事概要

道頓堀川は大阪を代表する川であり、都心南部に残された貴重な水辺空間である。

新「水の都・大阪」を創造するために、「川」をまちを構成する重要な空間として捉え、水を身近に感じられる空間となるよう、平成7年度から道頓堀川水辺整備事業に着手し、東横堀川水門や道頓堀川水門を手始めに、湊町リバープレイスから日本橋間の道頓堀川沿いの水辺近くに遊歩道を整備している。

今回施工の道頓堀川に架かる大黒橋は、道頓堀川可動堰と一体として昭和5年に架橋され、約80年供用し、劣化や損傷など老朽化が目立つとともに、耐震性を満足していない。よって道頓堀川水辺整備事業に併せ大黒橋架替を行うものであり、併せて取付護岸を整備し盛土を行い遊歩道を設けるものである。

一方、当初浚渫予定であった河床表層付近において、底質調査を行った結果、底質除去等の環境対策を講じる必要のあるダイオキシン類、水銀類、PCB類については、環境基準値以下であり、特に除去等の対策については必要のないことが判明した。

しかしながら、浚渫土の搬出先である北港処分地への受け入れ基準に対して、鉛類の溶出量が超過していることがわかったため、本工事において水底土砂について不溶化し、地盤材料として利用するものとする、

1-1 構造

道頓堀川水辺整備事業のうち、大黒橋の架替を行い、併せて取付護岸を整備し、河川内に遊歩道を築造するものである。

【大黒橋】

橋梁概要：橋長31m 幅員11m

施工概要：橋台基礎工（場所打杭Φ1200mm×17.5m）

橋台躯体工（鉄筋コンクリートラーメン構造 2基）

【取付護岸整備】

鋼矢板護岸 IIIw型 L=13m 控え杭へタイロッドで固定

当初浚渫予定土量 約1800m³（ヘドロ層の除去と受動土圧側土砂の捨石入れ替え）

盛土工 約1300m³

捨石工 約300m³

計画河床高 OP-1.8m 計画高水位 OP+2.65m

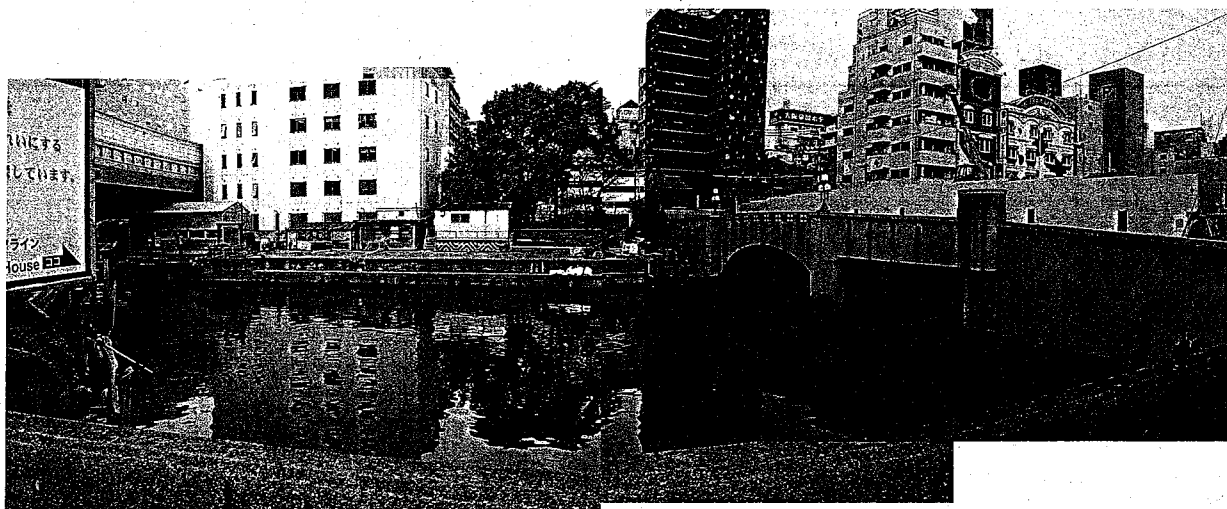
通常時管理水位 OP+1.7m~2.1m

1-2 位置図及び構造図

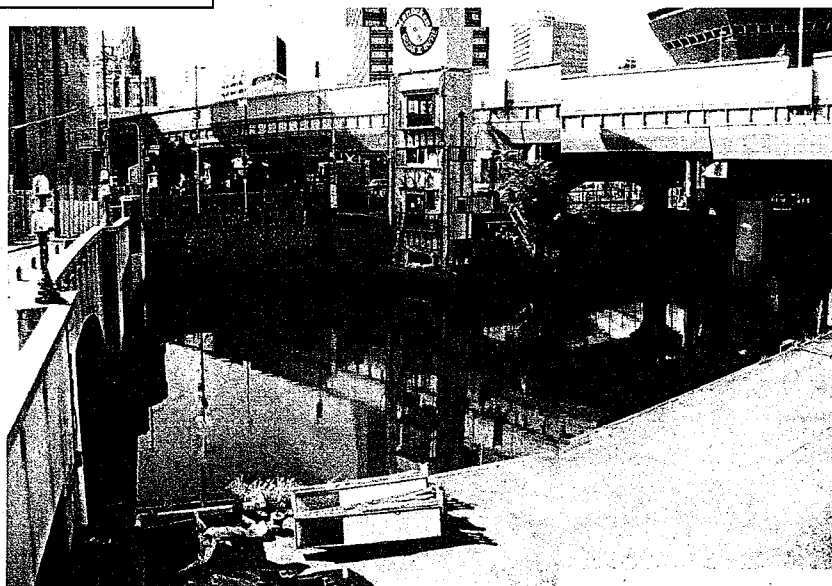
以下に施行箇所位置図を示す。



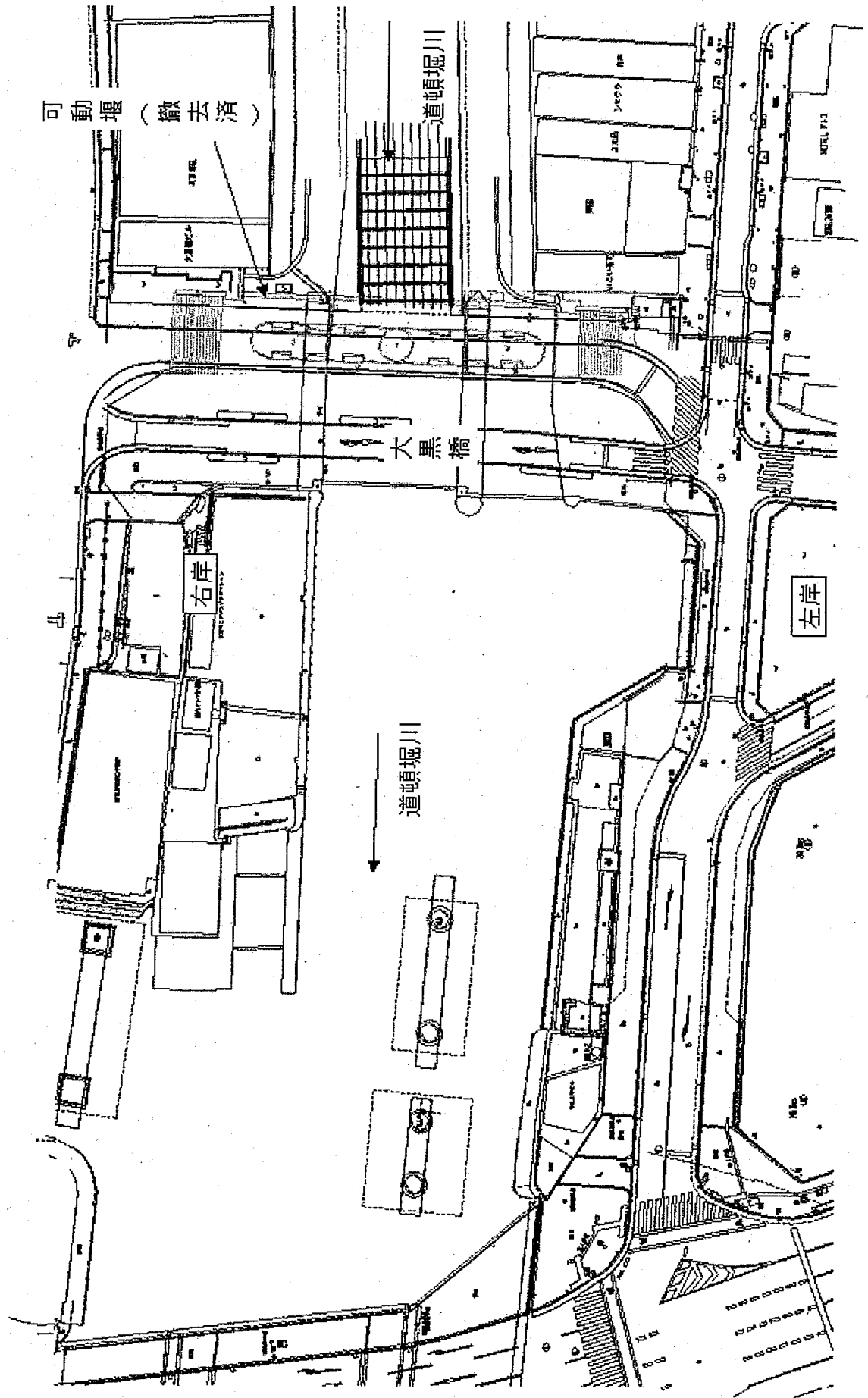
着手前 (左岸から右岸を見る)



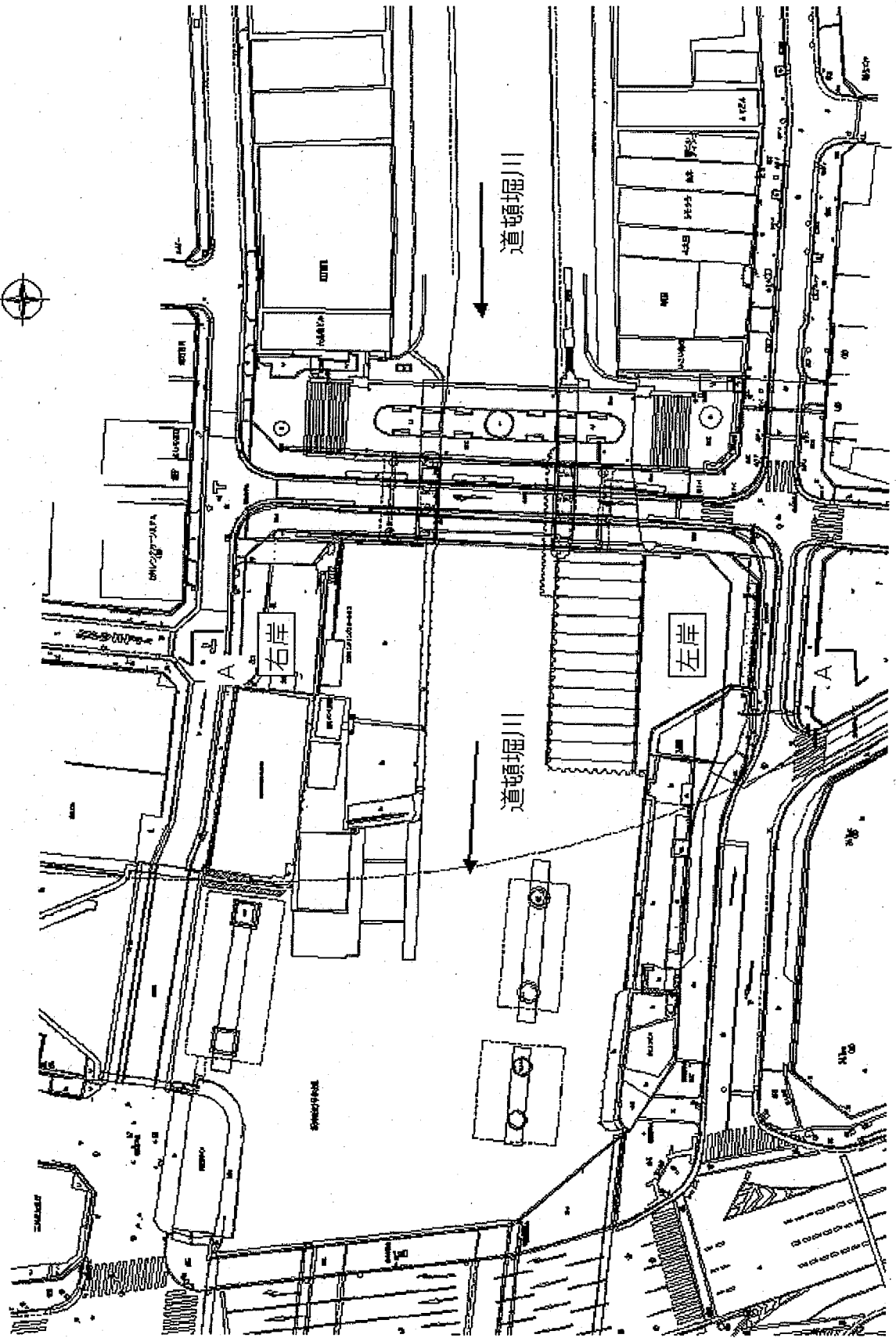
着手前 (右岸から左岸を見る)



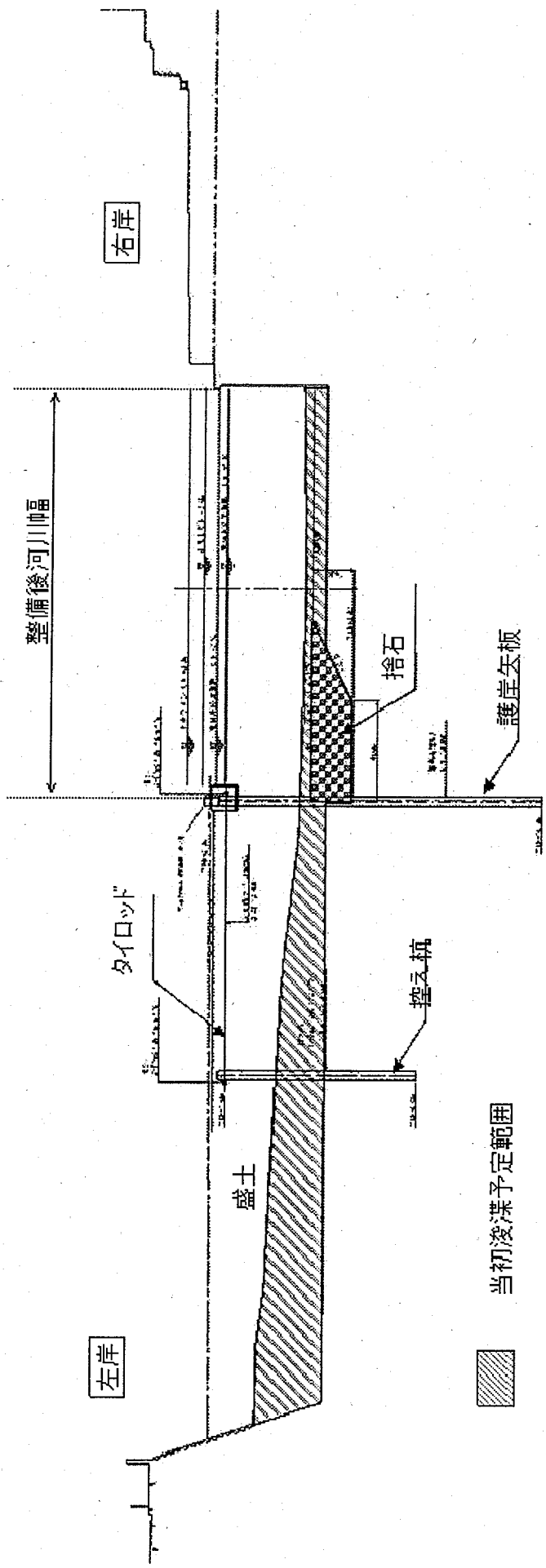
現況平面図



計画平面図



計画断面図 (A-A断面)



2 底質調査

本工区では、河川内に新たな護岸を構築し、旧護岸との間の底泥の対策を施した後、良質土を用いて盛土し遊歩道を設置するものである。

護岸築造にあたり底泥の調査を行うものである。

2-1 当初調査

当初調査の試料採取位置は、浚渫予定範囲において、河川縦断方向のおよそ流心中央部分であり、(No.0)を選定した。P.9に採取位置図を示している。

試料の採取は、底泥の表層をエクマンバージ型採泥器により、表面から10cm程度の深さの泥土を3回以上採取し、これらを混合して試料とする。

2-2 当初調査試験結果

当該試料については「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関わる判定基準を定める総理府令(昭和48.2.17総令6)」(以下、「海防法基準」という)に基づく分析方法により実施した。

測点No.0については、鉛類の溶出量のみが海防法基準(0.1mg/L以下)を超過する結果となっている。以下に溶出量及び含有量の結果を示す。

○鉛又はその化合物 試験結果

測点	溶出量 (mg/L)	含有量 (mg/kg)
No.0	0.17	180

2-3 追加調査

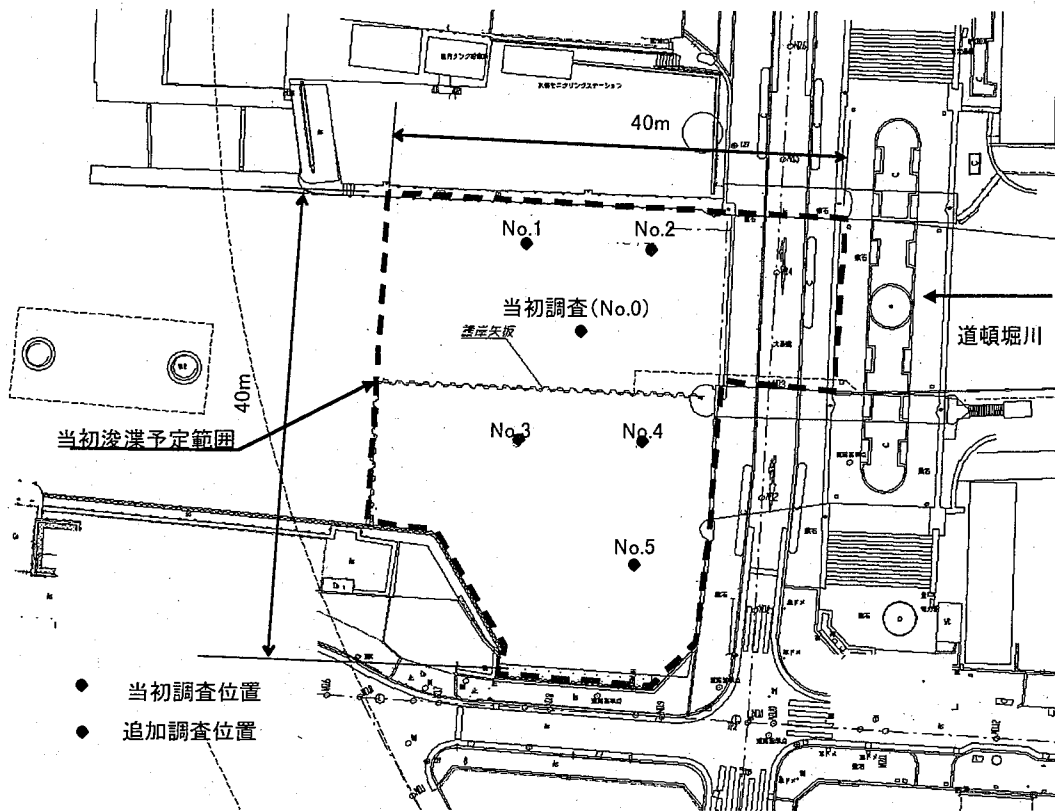
当初調査において、鉛類が海防法基準を超過する結果となり、水平的な広がりを取りまとめるため、追加調査を実施した。浚渫予定範囲における採取位置はP.9に示している。

2-4 追加調査試験結果

追加測点No.1~5については、No.2、No.3の鉛類の溶出量のみが海防法基準(0.1mg/L以下)を超過する結果となっている。以下に溶出量及び含有量の結果を示す。

○鉛又はその化合物 追加試験結果

測点	溶出量 (mg/L)	含有量 (mg/kg)
No.1	0.10	150
No.2	0.12	140
No.3	0.18	220
No.4	0.04	100
No.5	0.06	150



2-5 ダイオキシン類について

当初調査及び追加調査におけるダイオキシン類の溶出試験、含有量試験の結果は次のとおりである。

溶出試験 (10 pg-TEQ/L 以下)、含有量試験 (150 pg-TEQ/g 以下) とともに海防法基準値以内の結果となっている。また、含有量に対して溶出量が高い性状を示している。

○ダイオキシン類 調査試験結果

測点	溶出量 (pg-TEQ/L)	含有量 (pg-TEQ/g)
No.0	2.3	150
No.1	4.1	130
No.2	4.3	110
No.3	7.0	110
No.4	1.8	60
No.5	6.0	110

○今回採取した試料は、公定法により測定・分析を行っている。

○使用ろ紙 GLASS 製フィルター

サイズ：125 mm 厚さ：0.44 mm 保留粒子：1.0 μm

3 対象土の処理

3-1 対象土の区分について

今回の当初調査と追加調査では、計6点のうち3点が鉛類に関して溶出量が、海防
法基準を超過する結果であった。

底質調査の結果を分析すると、当初調査結果（以下 No.0 という）と、追加調査の
No.2、No.3 で鉛の溶出量で海防法基準を超過している。

対象土については、当初より整備予定であった護岸鋼矢板を利用し、対象土区分図
(P11) に示すようにA、B、Cのブロックに区分けをして考える。

対象土A (P11の赤色の部分)

約600m³

No.0とNo.2で基準値超過となっている。No.1は鉛の溶出試験の結果が0.1mg/l基準
値上限という結果から、対象土Aは鉛類溶出量において海防法基準を超過している土
として取り扱うこととする。

鉛類溶出量 0.10~0.17mg/L

対象土B (P11の黄色の部分)

約500m³

護岸鋼矢板締切内については、No.3のみが受け入れ基準を超過しているため、No.3
とNo.4の中線、No.3とNo.5の中線で区分が出来る。その結果から、対象土Bについ
ては、鉛類の溶出量において海防法基準を超過している土として取り扱うこととする。

鉛類溶出量 0.18mg/L

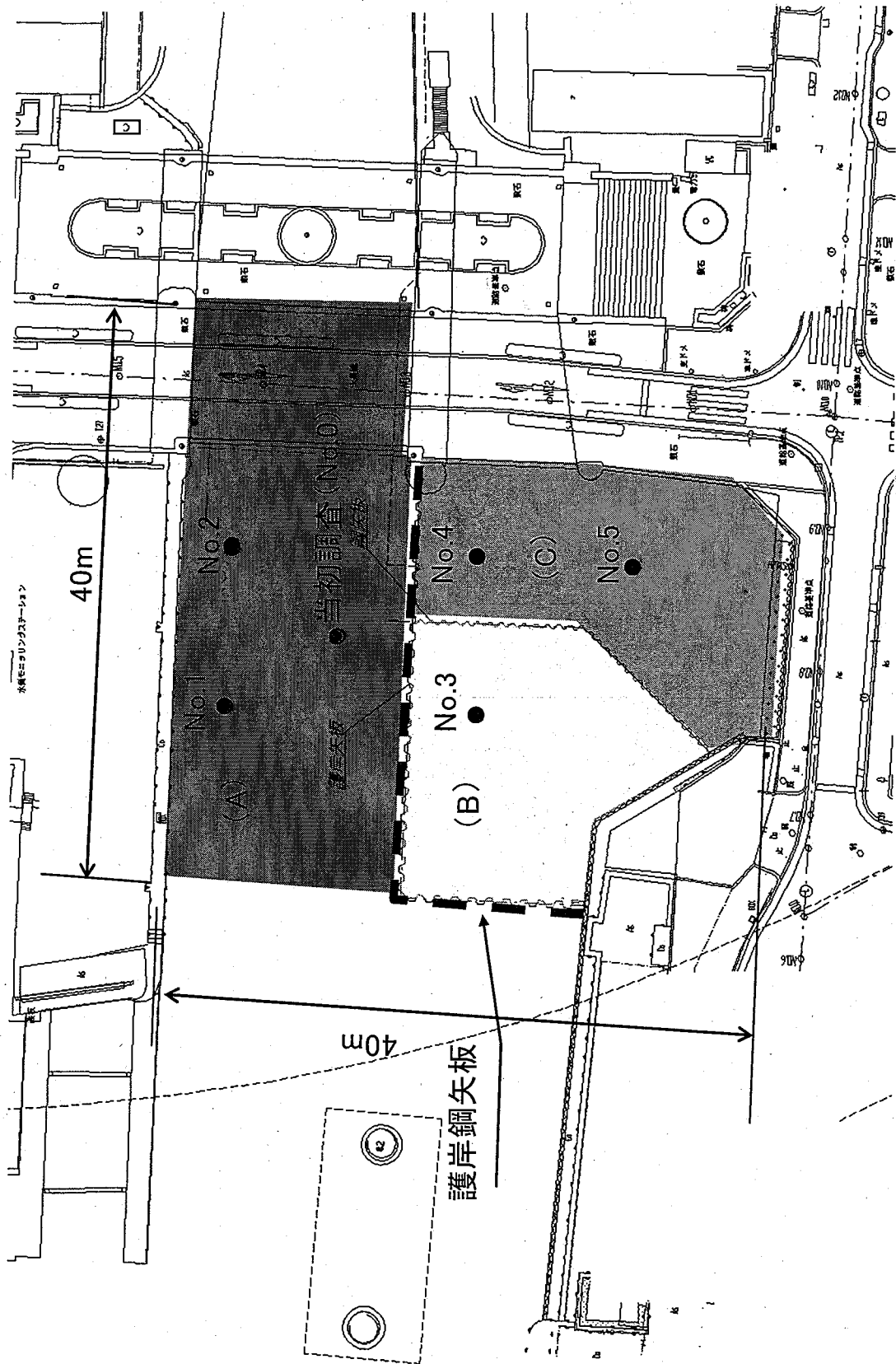
対象土C (P11の緑色の部分)

約700m³

No.4とNo.5の結果より、対象土Cは海防法基準以下の土として取り扱うこととする。

鉛類溶出量 0.04~0.06mg/L

対象土区分図



3-2 対象土の処理

本工区において当初浚渫する予定であった堆積土は軟弱土であり、護岸構造の安定性の確保のため置換する必要があった。また底質調査では鉛類の溶出量で海防法基準を超過しているため、北港での処分ができなくなった。これらの条件と施工の効率性を総合的に考え、底質の鉛類の封じ込めることができ、地盤強度が改善できる不溶化処理工法を採用する。

不溶化処理にあたっての工程については、以下の手順で行う。

- ① 護岸鋼矢板及びBとCの境界の鋼矢板を打設する。
- ② 対象土Aを掘削し、Bへ移動する。
- ③ 対象土Aを含め、対象土Bを不溶化し、地盤材料として利用する。

詳細については、以下のとおり。

① 鋼矢板打設

護岸鋼矢板を打設することによりAとB及びCの範囲分けを行う。また、BとCの間に範囲分け用の締切用の鋼矢板を打設する。これらの鋼矢板により、対象土をA、B及びCに分ける。

② 対象土AをBへ移動

対象土Aをバックホウにより河床掘削し、埋立範囲内であるBの締切内へ移動する。

③ 不溶化

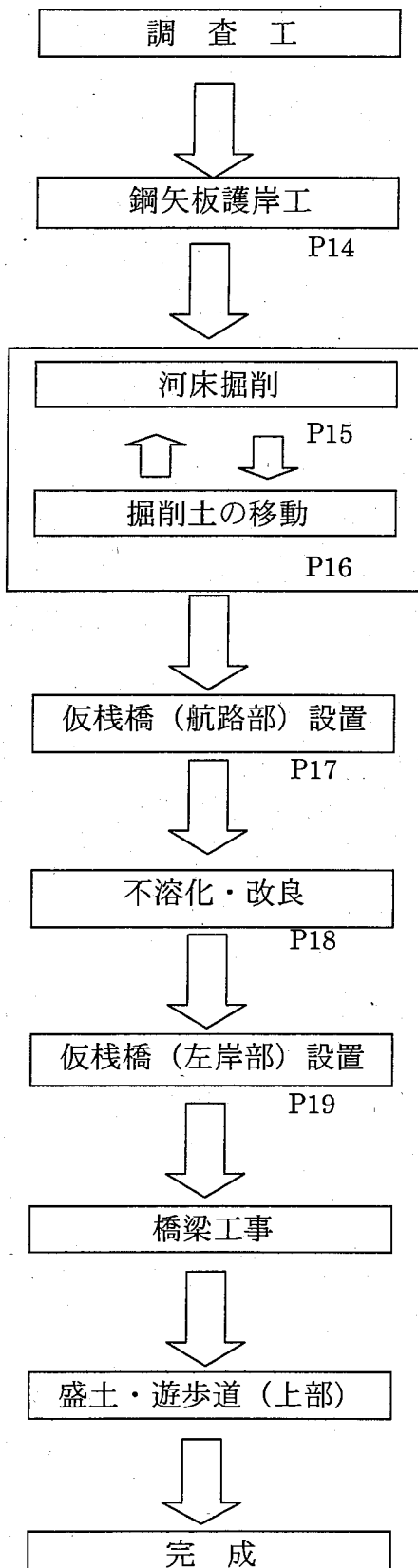
i) 埋立範囲内へ投入された対象土A及び当初よりある対象土Bを不溶化する。当該施工箇所については、超軟弱地盤が予想されるため、ベースマシーンが泥上走行タイプのもので不溶化処理を行う。

不溶化材については、十分な不溶化効果を発現するために、高いアルカリ性により溶出量が増加しないよう、事前配合試験により材料・添加量を選定し、実施するものとする。

ii) また、対象土Cについては、鋼矢板打設による締切後、浚渫することが困難であるため、沈下等の対策としてヘドロをセメント系固化材で地盤改良することとする。

不溶化処理や地盤改良はセメント系固化材を使用するため、施工後六価クロム溶出試験を行う。

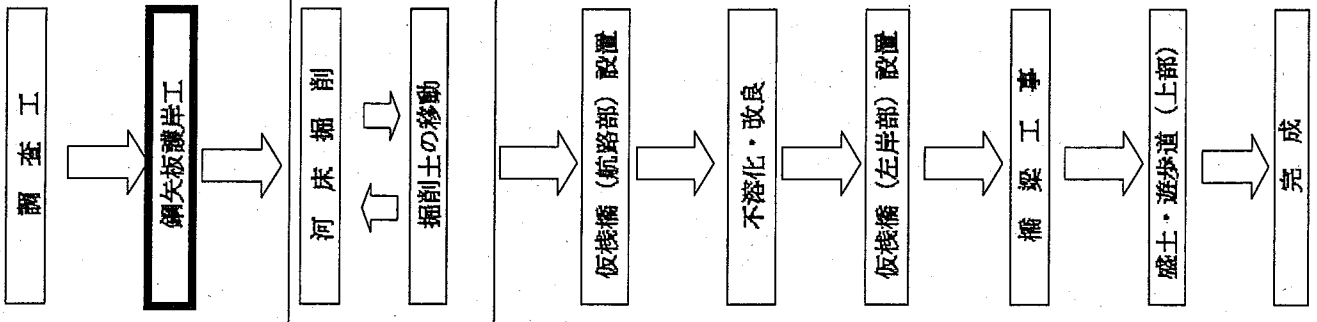
4 工事施工手順



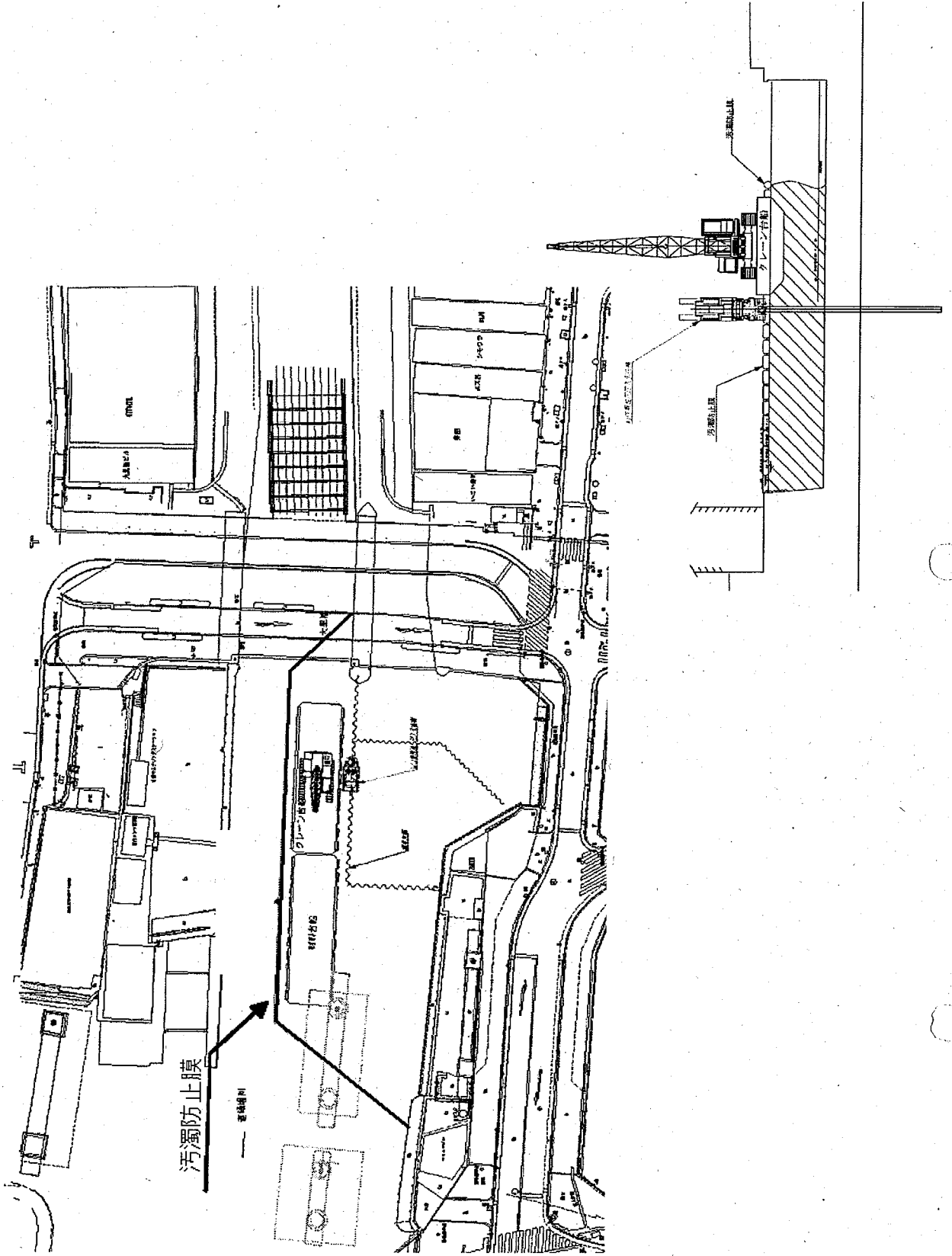
鋼矢板は油圧圧入引き抜き機により打設する。
施工時は汚濁防止膜により汚濁の拡大を防止する

台船に乗せたバックホウにより河床掘削する。
施工時は汚濁防止膜により汚濁の拡大を防止する。
掘削土を土運船に移し、その後掘削土を矢板による締切内へ移動する。

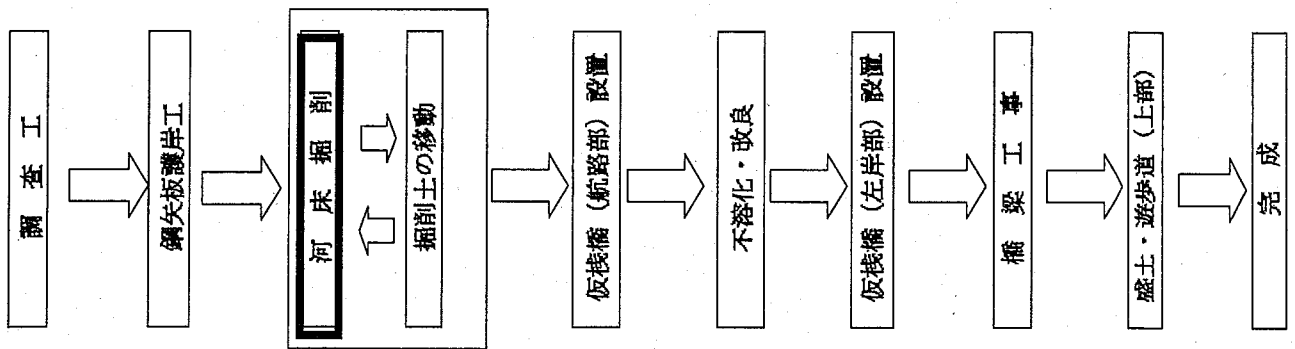
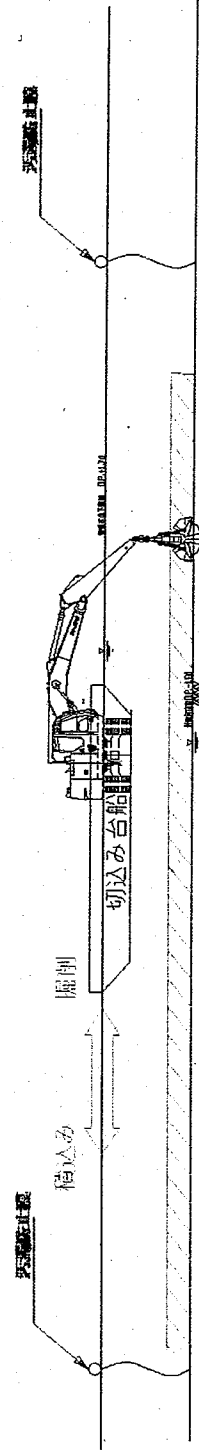
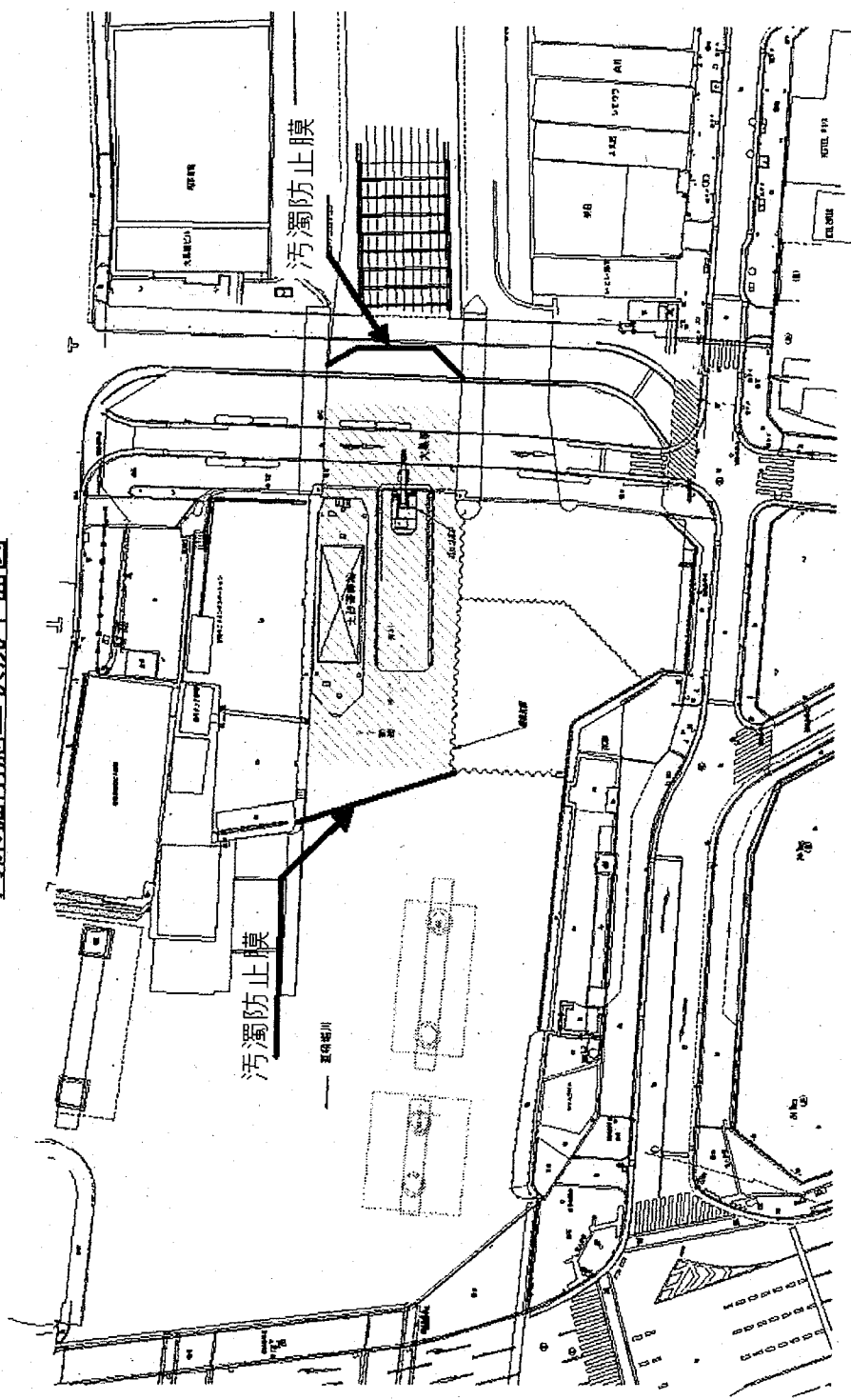
工事区間中央部に橋梁工事用仮設棧橋を設置する
台船に乗せた杭打機により工事用仮設棧橋杭（H鋼）を打設し、受桁、覆工板により棧橋とする
施工時は汚濁防止膜により汚濁の拡大を防止する



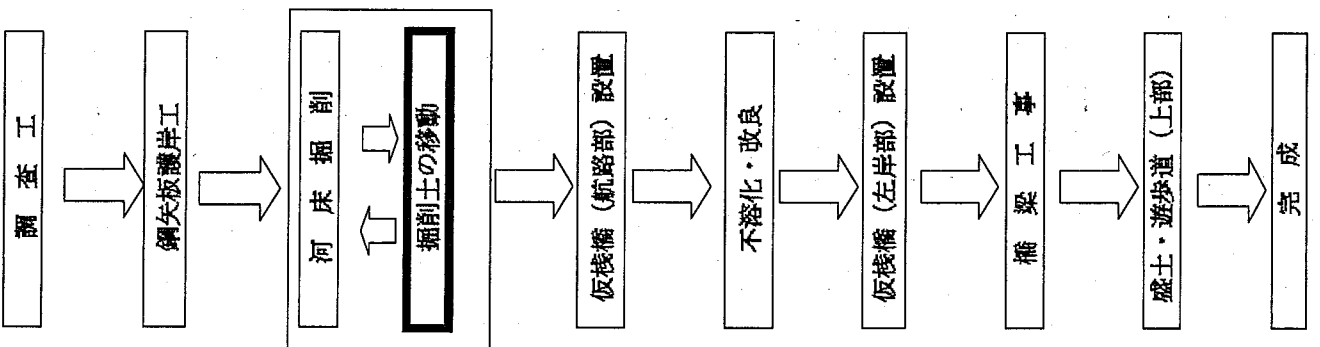
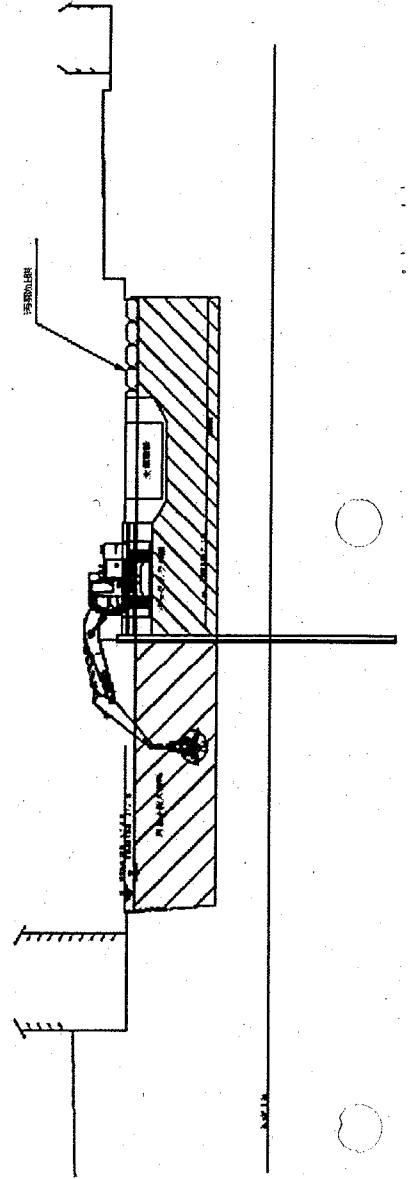
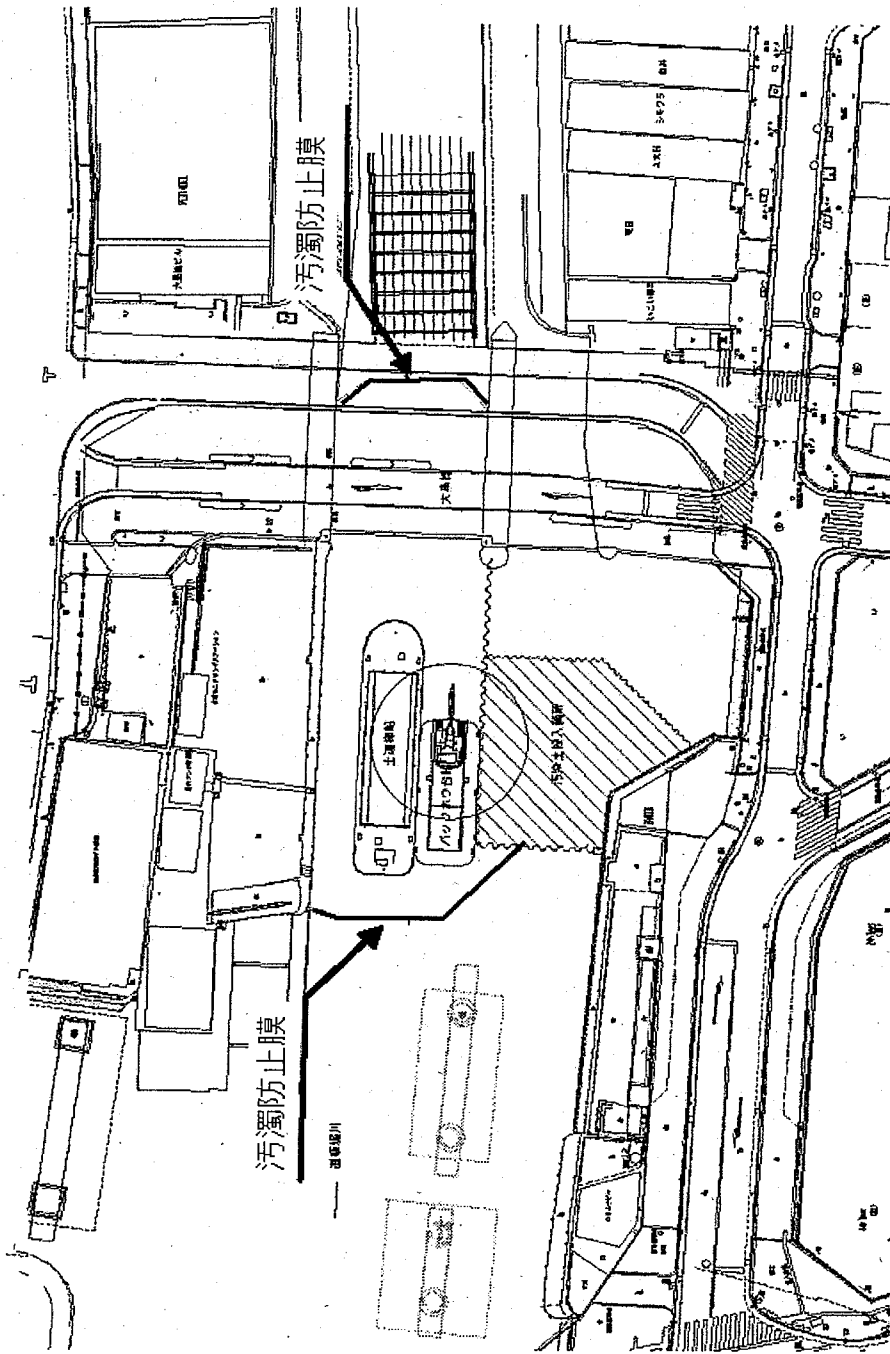
鋼矢板護岸工施工状況平面図

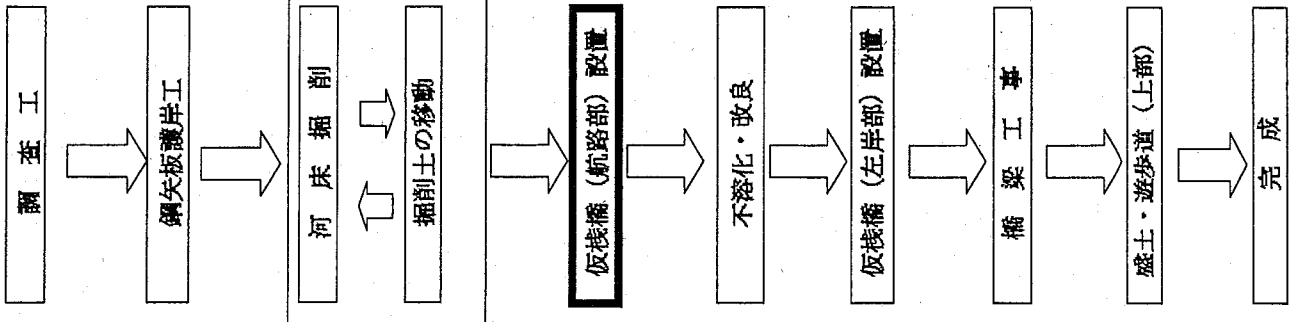


河床掘削施工状況平面図

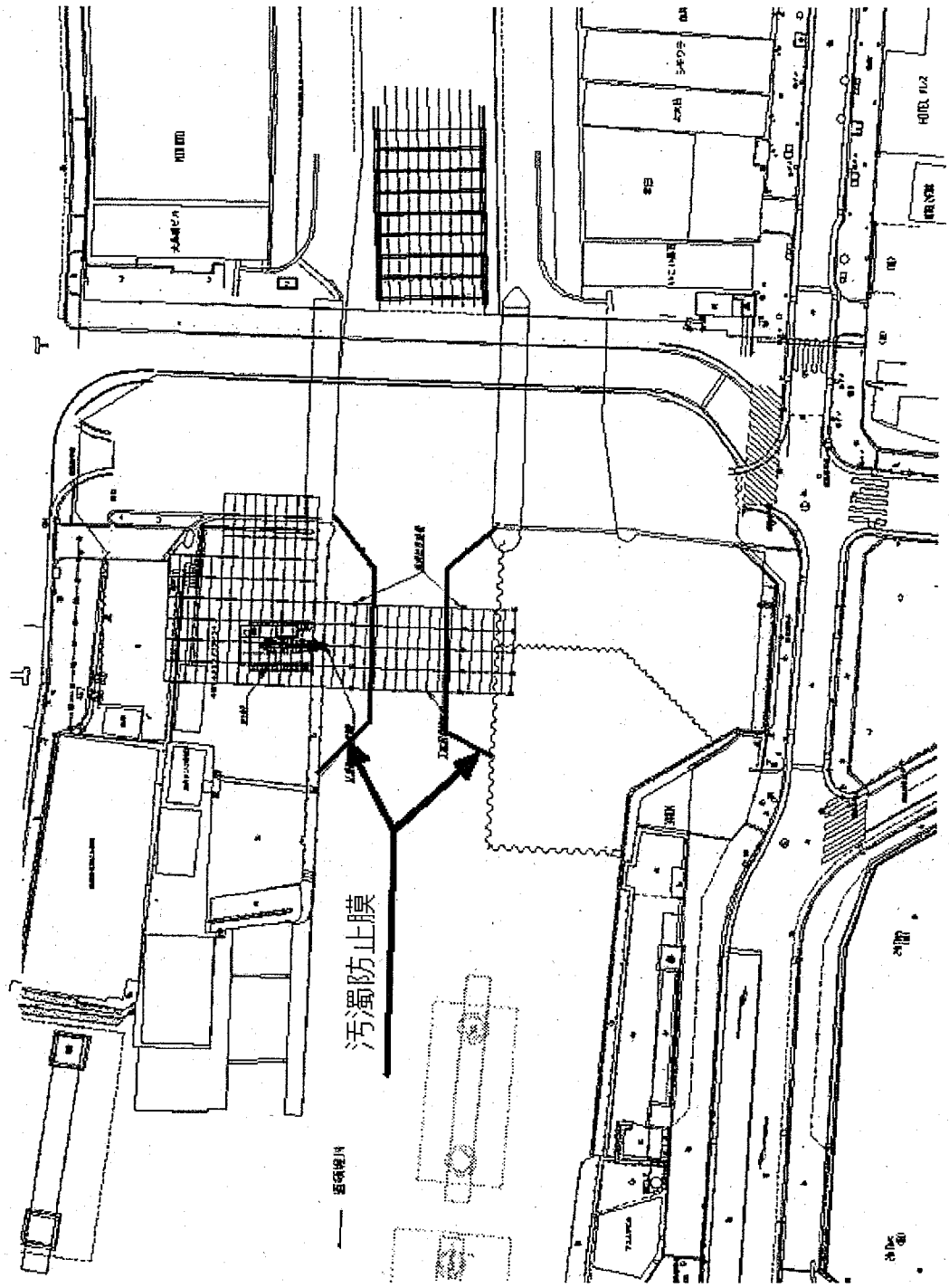


掘削土移動状況平面図

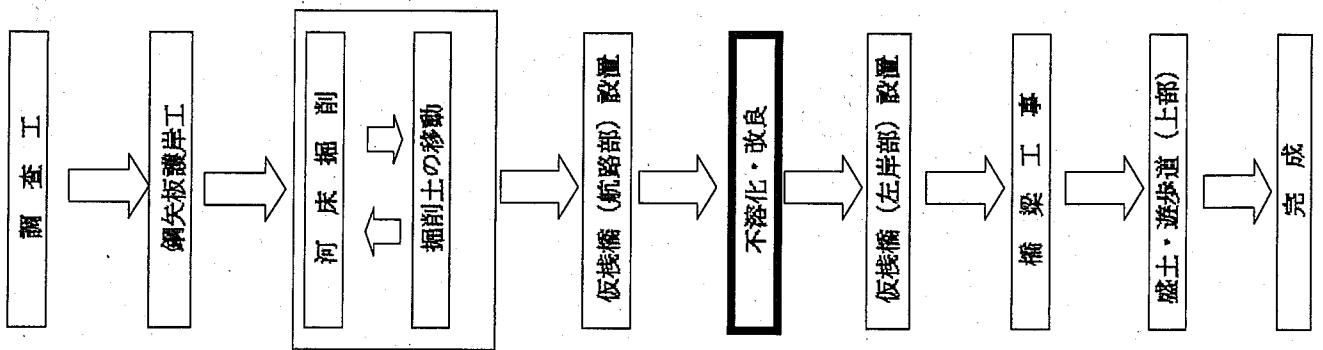
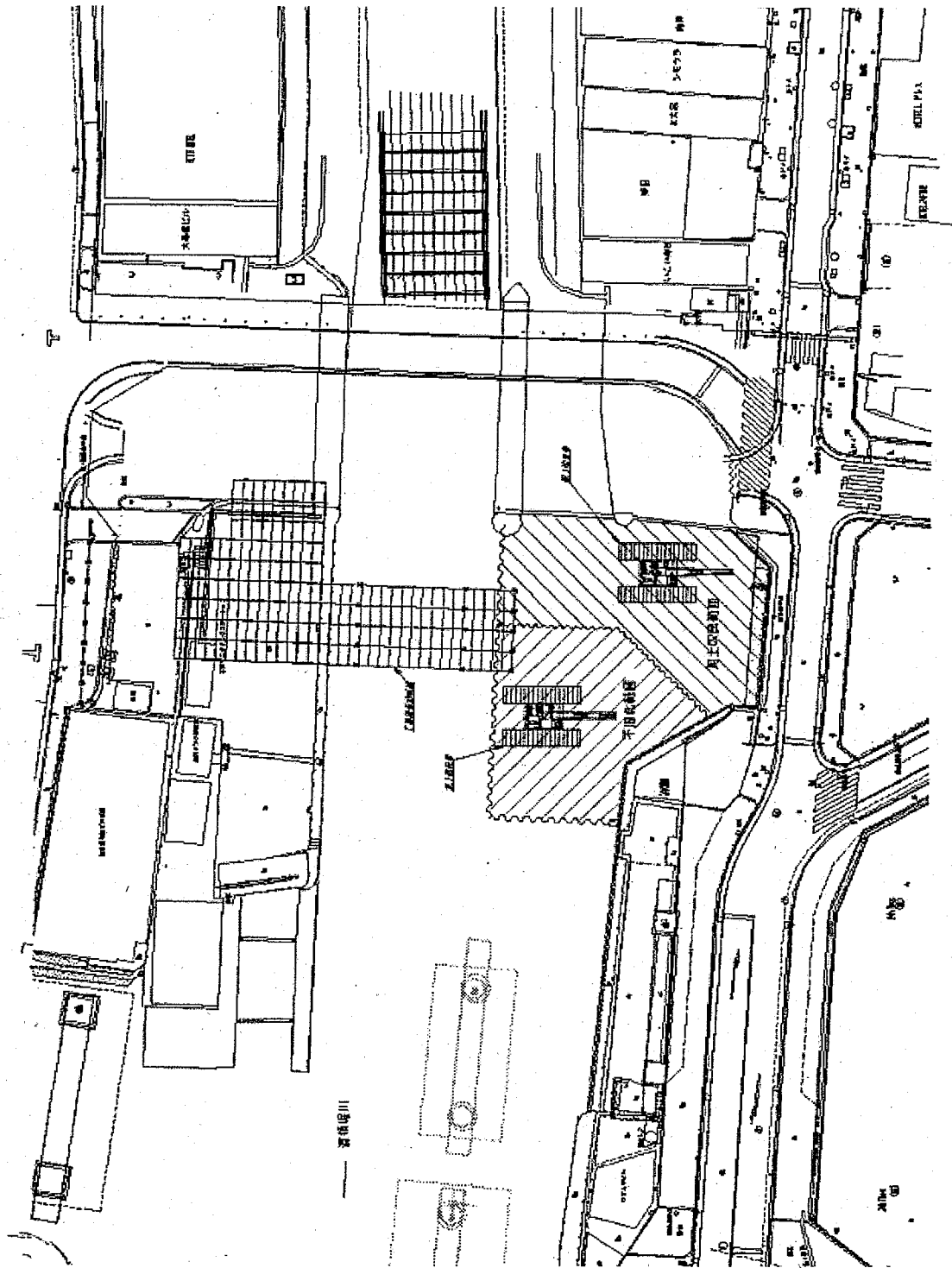




仮棧橋設置(航路部)状況図



不溶化・改良施工状況図



5 環境対策

5-1 環境対策の基本的な考え方

本施工箇所については、鉛類の溶出量についてのみが海防法基準を超過する結果となった。一方、底質の鉛類の溶出量については、底質の除去基準などについての環境基準も定められていないが、本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等による二次汚染を回避するための環境対策を講じるものとする。

5-2 施工時の対策

矢板護岸工、浚渫工などの河床を乱す工事を施工するにあたっては、汚濁の拡散防止するために、汚濁防止膜を設置する。

5-3 排水に関する対策

不溶化処理に伴い発生する排水については、対象土Aを投入後、沈降分離を行い上水の放流を行う。放流に際し、締切内の水質調査を実施し、鉛類について排水基準(0.1mg/L)以下であることを確認する。また底水については、ノチタンクに貯水し、沈降分離を行うなどの対策をして、放流するものとする。

5-4 事後調査

不溶化処理の事後確認については、不溶化を行った試料土を採取し、材令7日もしくは28日に溶出試験を実施し、確認する。

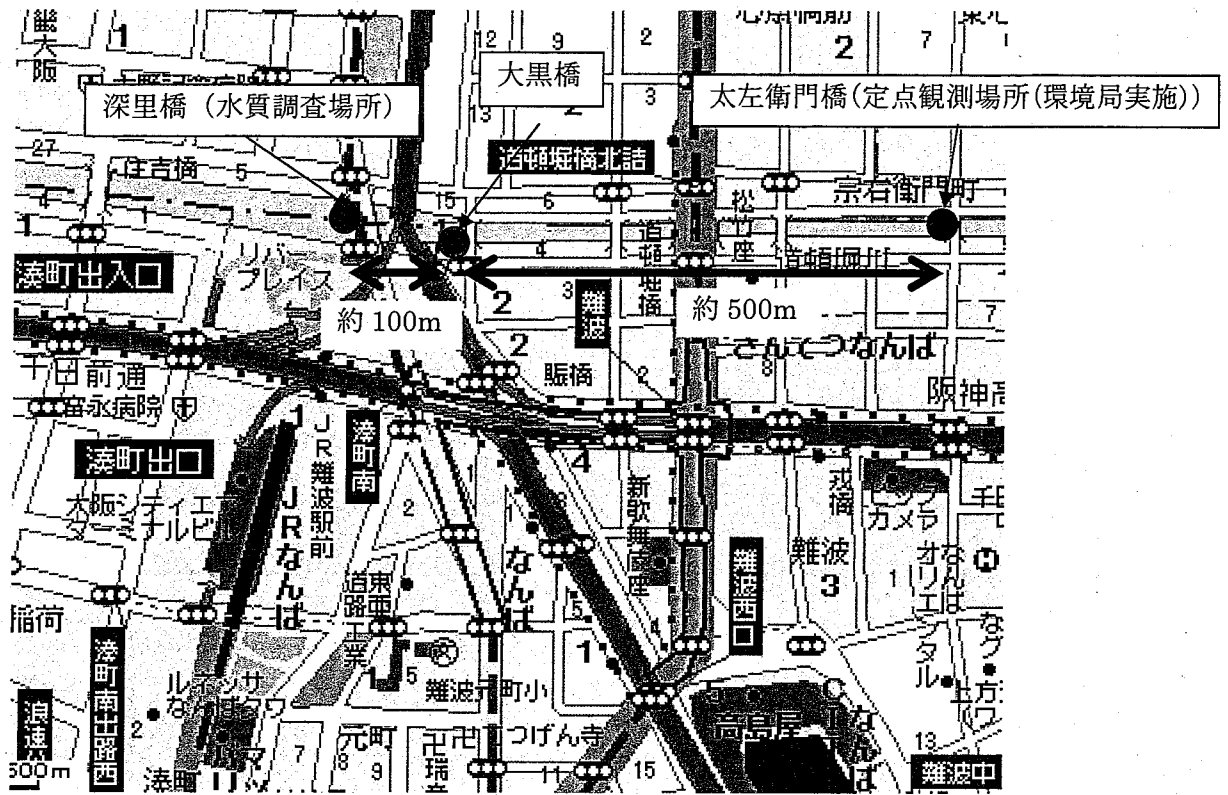
5-5 その他の対策

工事水域の水質への影響を確認するため、事前、施工中、事後の水質調査を行う。対象項目としては、pH、BOD、SS、DO、鉛、濁度とする。

事前調査については、大黒橋において環境局が実施している定点水質観測のデータを用いることとする。

施工中の水質調査は、環境監視対象工種のうち工事期間中、河床を乱す工種の施工時において実施する。調査場所については、施工中の水質調査については施工の影響の受けやすい下流側の深里橋(P21参照)とする。また、事後調査については、施工後1回実施し、調査位置は、施工中と同位置で行う。

なお、上流の太左衛門橋(P21参照)において定点水質観測を環境局が実施するため、事後調査の参考資料として経過を確認する。



水質観測場所位置図

7 水質調査報告

7-1 調査目的

本調査は河床浚渫工事の施工に伴い、河川底質中に含まれる有害物質の拡散が工事区域外へ影響を及ぼすことを防止するため、水質調査及び監視を行うことを目的とした。

7-2 調査地点

調査地点は P21 の調査位置図に示す深里橋とした。(工事区域 約 100m 下流)

7-3 調査期間

自) 平成 22 年 2 月 1 日
至) 平成 22 年 6 月 11 日

7-4 調査内容

調査項目、分析項目および数量は表 1. 1 に示す通りとする。

表 1. 1 調査内容

種別	調査地点	採取位置	調査項目	数量
水質調査	1 (深里橋)	2 割水深 ^{※1}	pH, BOD SS, DO	4
	濁水処理 プラント	(放流水)	鉛, 濁度	1

※ 1) ; 表層から水深 2 割水深の位置

7-5 監視基準

本水質調査における監視基準値は表 1. 2 の通りとした。

表 1. 2 環境監視値

項目	監視基準値
pH	6.5~8.5
BOD	3.6mg/L 以下
SS	14mg/L 以下
DO	5mg/L 以上
鉛	0.01mg/L 以下
濁度 (個別測定値)	22.3 度 (カリン) 以下

なお、濁度の監視基準 (個別測定値) は、道頓堀川水辺整備その他工事 (湊町右岸工区) における環境監視 (平成 19 年度に実施) において、「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 河川及び港湾の底質浄化対策検討委員会) に基づいて算出し、設定した値を用いた。

7-6 調査方法

試料採取は、バンドーン型採水器を用いて行った。採水した試料は、冷暗所に保存した状態で試験室に持ち帰り分析に供する。

7-7 分析方法

水質調査及び水質監視における分析方法は表2.1のとおりとする。

表2.1 分析方法

分析項目	分析方法
水素イオン濃度 (pH)	JIS K 0102 12.1 ガラス電極法
浮遊物質 (SS)	環告第59号-付表8 ろ過重量法
生物化学的酸素要求量 (BOD)	JIS K 0102 21, 32.3 隔膜電極法
溶存酸素量 (DO)	JIS K 0102 32.1 滴定法
鉛	JIS K 0102 54.4 ICP/MS法
濁度	平成15年厚生労働告示第41 (積分球式光電光度法)

7-8 調査結果

水質調査結果を表3.1および図3.1に示す。

施工区域下流に位置する大黒橋で実施した水質調査結果では、調査期間を通してDOは指定基準5mg/L以上を満たしていなかった。また、SSは3/12、6/11調査時、BODは4/23、6/11調査時において指定基準を超過していた。pHおよび濁度については、調査期間を通して指定基準を満足していた。

なお、濁水処理プラントの放流水は、表に示すとおりであり深里橋地点の監視基準値と比較すると全項目で基準値に適合していた。

表3.1 調査結果

項目	調査日	2月1日	2月13日	3月12日	4月23日	6月11日	監視基準値
	深里橋	pH	6.9	—	7.1	7.0	7.2
BOD		3.6	—	3.1	5.0	3.7	3.6mg/L以下
SS		7	—	26	7	47	14mg/L以下
DO		4.5	—	3.2	2.5	3.2	5mg/L以上
鉛		<0.005	—	0.005	<0.005	<0.005	0.01mg/L以下
濁度		4	—	17	4	15	22.3度以下
濁水処理 プラント (放流水)	pH	—	7.1	—	—	—	—
	BOD	—	1.3	—	—	—	—
	SS	—	11	—	—	—	—
	DO	—	6.1	—	—	—	—
	鉛	—	<0.005	—	—	—	—
	濁度	—	2	—	—	—	—

備考；赤字は基準値不適合を示す。

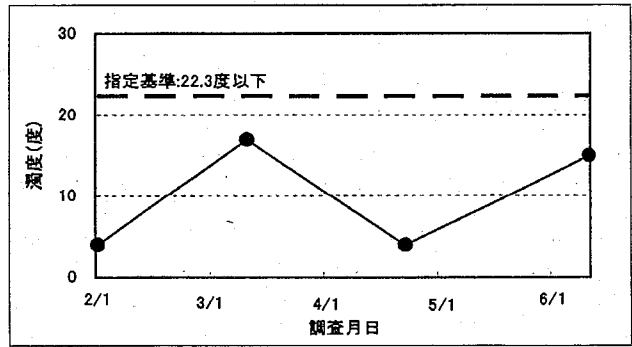
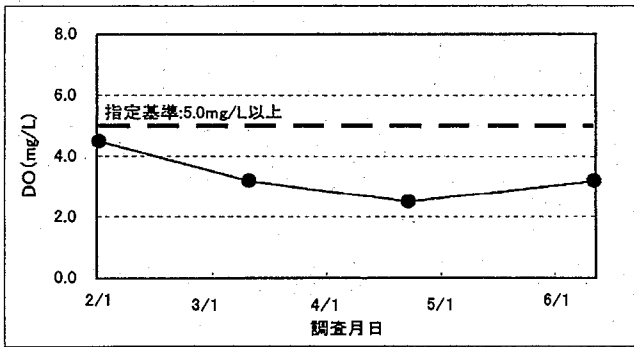
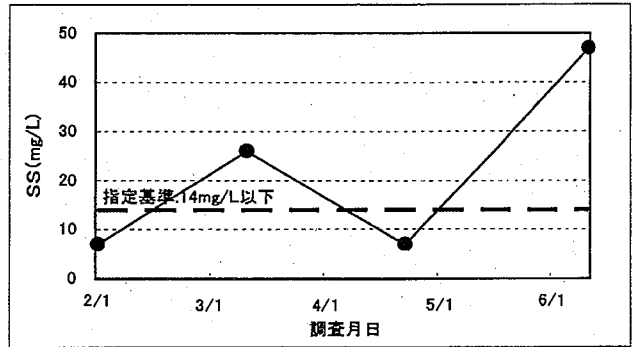
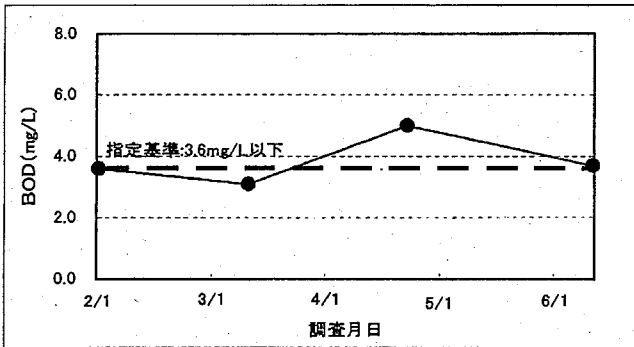
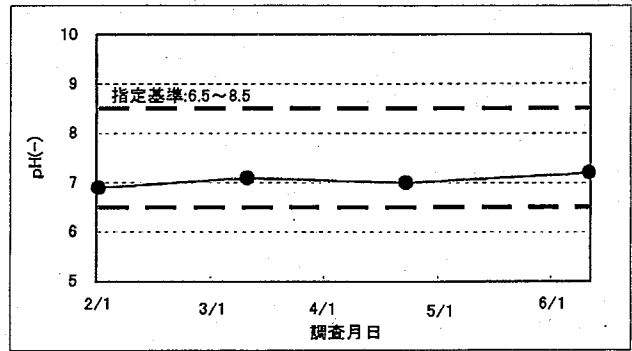
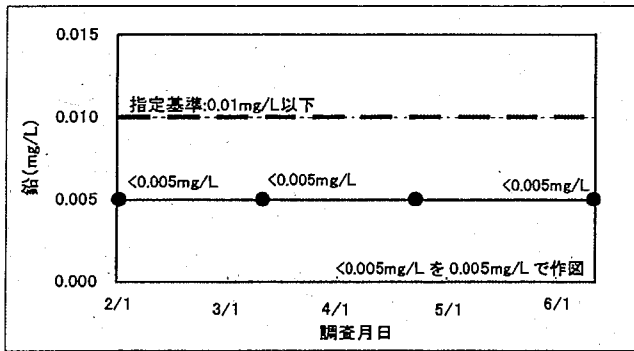


図 3.1 水質調査結果変動図

大黒橋架替その他工事

品質管理試験結果一覧表

1) 一軸圧縮強度試験

施工日	改良部	採取時期	試験日	材令	1	2	3	平均値	試験日	材令	1	2	3	平均値
4月28日	B部	0 ~ 500	5/5	7	242.2	235.8	219.4	232.5	5/26	28	422.3	499.5	422.8	448.2
5月6日		501 ~ 1000	5/6	7	339.2	297.0	290.2	308.8	6/3	28	652.2	626.4	626.6	635.1
5月17日	C部 サイトスパン	0 ~ 500	5/24	7	283.6	273.1	330.1	295.6	6/7	28				
5月20日		501 ~ 1000	5/27	7	229.4	229.3	285.5	248.1	6/14	28				

2) 六価クロム溶出試験

採取日	改良部	採取時期	計量値	基準値	確認
4月28日	B部	0 ~ 500	<0.02mg/L	0.05mg/L以下	OK
5月6日		501 ~ 1000	<0.02mg/L	0.05mg/L以下	OK
5月17日	C部 サイトスパン	0 ~ 500	<0.02mg/L	0.05mg/L以下	OK
5月20日		501 ~ 1000	<0.02mg/L	0.05mg/L以下	OK

3) 鉛(Pb)溶出試験【鉛(Pb)溶出試験の対象土はB部のみです。】

採取日	改良部	採取時期	材令	計量値	材令	計量値	基準値	確認
4月26日	B部	0 ~ 100	7	<0.07mg/L	28	<0.01mg/L	0.01mg/L以下	OK
4月27日		101 ~ 200	7	<0.06mg/L	28	<0.01mg/L	0.01mg/L以下	OK
4月28日		201 ~ 300	7	<0.08mg/L	28	<0.01mg/L	0.01mg/L以下	OK
4月29日		301 ~ 400	7	<0.05mg/L	28	<0.01mg/L	0.01mg/L以下	OK
4月30日		401 ~ 500	7	<0.01mg/L			0.01mg/L以下	OK
5月1日		501 ~ 600	7	<0.01mg/L			0.01mg/L以下	OK

※採取日4月26日~4月29日の材令28日溶出試験について、本来は7日材令溶出試験の確認の確認だけで良いが高い値が検出されたため、材令28日の溶出試験を実施し、計量値の確認を行った。