

淀川左岸線（1 期）の建設に係る正蓮寺川の陸地化と道路 トンネルの構築

阪神高速道路(株)建設事業本部大阪建設部企画課 佐々木 一 則
阪神高速道路(株)経営企画部経営企画課 中 川 紀 雄
阪神高速道路(株)建設事業本部大阪建設部企画課 飛ヶ谷 明 人

要 旨

淀川左岸線（1 期）の特徴の一つとして、正蓮寺川工区における一級河川正蓮寺川の陸地化及び基盤造成、その後の道路トンネル構築が挙げられる。1 級河川を大規模に陸地化する工事は他に例を見ない工事であり、課題も多く発生した。その中でも大きな課題は以下に述べる 3 点であった。1 つ目は、正蓮寺川は陸地化の工事中であっても河川機能を保つ必要があったことである。そのため河川機能代替暗渠の構築や仮水路の設置、高潮対策用貯留域の確保が必要であった。2 つ目は河床に厚く堆積した底質の処理である。軟弱な底質に対する所定の強度確保や悪臭の抑制、加えて PCB をはじめとする有害物質に汚染されていたことから汚染対策も必要であった。3 つ目は横断橋梁の存在である。正蓮寺川には 5 つの横断橋が存在し、内 4 橋は左岸線及び河川機能代替暗渠等の函体に橋脚・基礎が抵触することとなったため、上部工を仮受して支障となる橋脚の撤去を行い、その後函体を構築する必要があった。本稿はこれら淀川左岸線（1 期）の河川部における主な課題とその対応について、総括するものである。

キーワード：高潮対策、原位置固化改良、環境監視、底質、浚渫脱水固化、正蓮寺川、横断橋梁、基盤整備

はじめに

淀川左岸線（1 期）の正蓮寺川工区においては一級河川正蓮寺川の河川流水部を陸地化のうえ、その地下空間に河川暗渠と高速道路を開削工法により築造し、高速道路上面は都市計画公園並びに歩行者専用道として整備する、いわゆる、正蓮寺川総合整備事業が大阪府、大阪市、阪神高速道路(株)により推進されているところである。

阪神高速道路(株)はこのうち、河川流水部を陸地化し基盤整備を行う基盤整備工（以下「基盤整備工」という。）の一部及び大阪市道高速道路淀川

左岸線築造工（以下「高速道路工」という。）の施行を主に行っている。基盤整備工や高速道路工の施工にあたって、元々の河川機能を確保した施工の必要性があったこと、また、既存の河川底質に対する対応や既設横断橋梁への対応が必要であったことから、本稿では、それらの課題に対しての対応について報告するものである。

1. 工事中における河川機能の確保

1-1 正蓮寺川の概要

正蓮寺川はもともと六軒家川とともに旧中津川の支川であり、その中津川も昔は淀川的一大派川であった。しかし、舟運の衰退、慢性的な地盤沈下の発生、度重なる高潮による甚大な浸水被害、及び中津川の埋立計画など正蓮寺川を取り巻く状況が大きく変化してきた。これらに加えて、中津川の利水事業以降は流域がなくなり、河川の汚濁、底質（いわゆるヘドロ）の堆積、それらに伴う河川環境の悪化や舟運の減少等を理由として昭和39年10月、地元地域団体の連名で大阪府知事あて正蓮寺川並びに六軒家川を埋立てるよう最初の陳情がなされ、それ以降も十数年の中で数回の陳情が行われるとともに、関係行政機関の間で調整が重ねられた。

その結果、正蓮寺川の埋立を行う

事業の手法として高速道路淀川左岸線の導入空間と位置付けられた。また、これに先立ち、正蓮寺川・六軒家川の上流に位置する中津川についても、埋め立て、陸地化が成され、給水機能面では工業用水が代わって敷設された。さらに、残された河

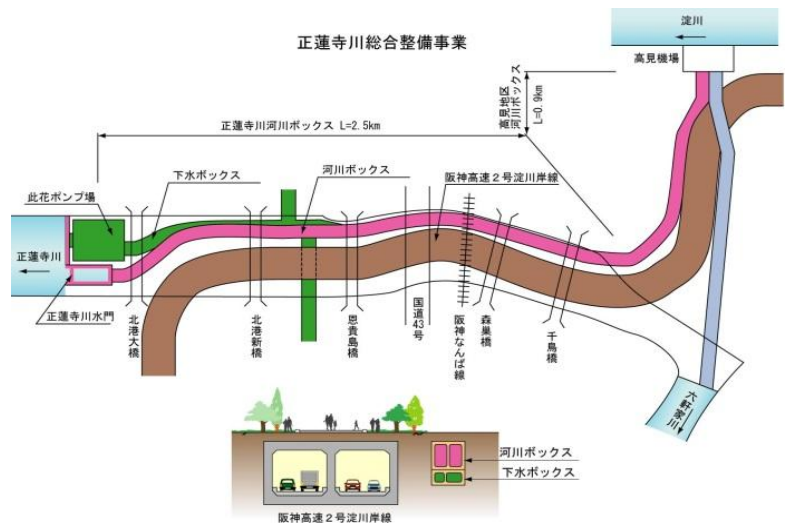


図-1 正蓮寺川総合整備事業概要図

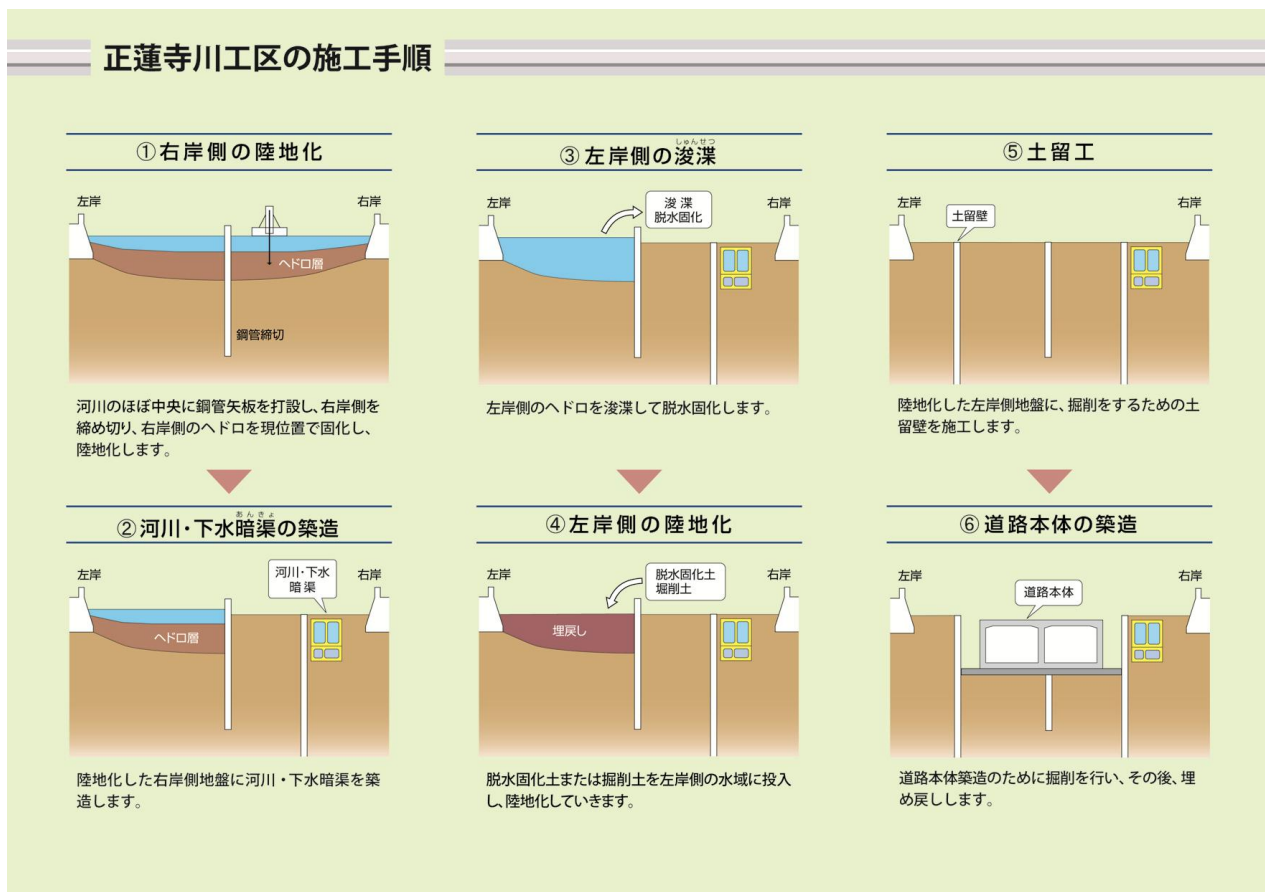


図-2 正蓮寺川工区の施工手順ステップ図



写真-1 正蓮寺川水門

川の浄化・環境のための維持用水を確保する役割を持った高見機場が建設され、新淀川感潮部から正蓮寺川と六軒家川へは最大 22.0 m³/s の維持用水が分水された。

1-2 正蓮寺川維持用水及び下水機能の確保

高速道路事業が大規模道路構造物を正蓮寺川の河川内に築造・整備する時機に合わせ、治水や利水など現状の河川が持つ役割、機能を将来とも確保することが必要と考えられ、高見機場から正蓮寺川水門までに至る延長 3.4km の河川ボックスの整備が計画された。加えて、工事中でも河川機能、

下水機能は確実に保持しておく必要があったことから右岸、左岸側の段階的な分割施工を行い、約 15 年の長い歳月を費やし、埋立・陸地化事業は完成された。

一方、下水道機能のための下水ボックスを河川ボックスと同様に正蓮寺川の河川内に整備する事も計画された。これは沿川の北港・恩貴島処理区が汚水雨水合流方式であり、大雨時処理能力を超えた量を正蓮寺川の河川水面に放流していたことから、下水道事業者が実施する此花下水処理場ポンプ場の整備に合わせ増補幹線を整備しようとするものであった。

1-3 工事中における高潮対策の概要

大雨時における沿川地域の内水排除計画では、北港抽水所からの排水を右岸側に位置する河川ボックス（正蓮寺川）で受け持ち、恩貴島抽水所からの排水を工事期間中の対応として新たに設けた左岸側の仮水路で受け持つ事で、工事区域への溢水防止を前提に検討を行ってきた。

台風や発達した低気圧、潮位の影響などによっ

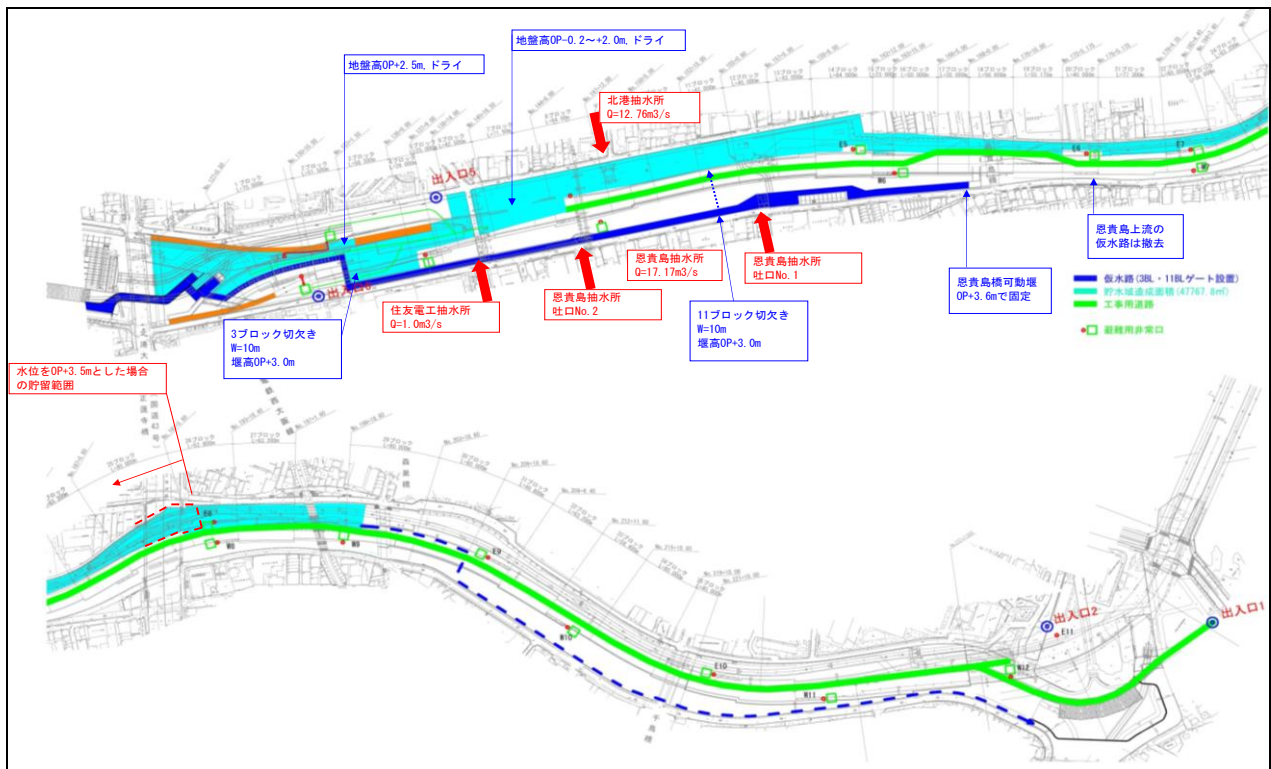


図-3 平成 25 年度高潮対策計画図

て高潮が発生すると海面が大きく上昇することがあり、この高潮による市街地への浸水を防ぐため、高潮注意報が発令されると、下流にある正蓮寺川水門（写真-1）が閉じられる。その状況下で降雨によって市街地の水位が警戒水位を超えた場合は各抽水所から河川（工事区域）内に排水されることとなっている。このような緊急時においては、平常時は正蓮寺川下流方向へ維持用水を送水している河川ボックスを正蓮寺川上流方向へ強制的に逆転排水させることにより高見機場から淀川に内水排除される。

さらに、その揚水量を上回る降雨が発生した場合には溢れた雨水を河川内に貯留しておく必要が生じ、その能力が求められる。高潮対策における計画降雨（ピーク時雨量 37mm）はジェーン台風（昭和 25 年）の 1.87 倍、潮位（降雨時外水位は OP+2.2m）は伊勢湾台風（昭和 34 年）級の超大型台風が大阪湾を室戸 1 号台風（昭和 9 年）のコースに沿って満潮時に縦断した場合が想定されている。

上記の条件で工事の進捗に合わせた高潮対策計画を毎年策定し、高潮に備えながら工事を実施した。台風接近時には大型土のうを積むなどの対策を実施して、雨水貯留域の確保と工事区域への浸水被害に備えながら施工を行った。

高速道路函体完成以降は図-3 のとおり右岸側に貯留域を確保しながらの施工を行っている。

2. 軟弱地盤への対応（右岸側基盤整備）

2-1 概要

平成5年5月、陸地化の端緒として右岸側の原位置へドロ固化工事を先行工事の位置づけで開始した。正蓮寺川工区2.4km を7工区に分割し、河川縦断方向に半川締切の鋼管を打設、スラリー化したセメント系固化材を注入しつつ機械攪拌することにより河川底質の固化を行ったもので、平成8年3月、右岸側の陸地化を完了した。

2-2 原位置固化改良工（原位置攪拌固化）

右岸側基盤整備工事では、鋼管矢板により河川右岸側を締切った後、セメント系特殊固化材を用いて堆積へドロ（底質）層を原位置固化改良（以下、浅層改良）し、陸地化を図った。

浅層改良時はへドロの悪臭対策の観点から冠水状態で工事を実施し、水抜き後表層改良工を施工した。なお、正蓮寺川右岸側における堆積へドロ層の平均層厚は約4～6mであった。

浅層・表層改良工の目的は軟弱地盤層（堆積へドロ層）を固化改良し、その後の工事において河川・下水及び高速道路施設を築造するためのトラフィカビリティを得ることである。管理方法として、浅層改良後に一軸圧縮試験と三成分コーン貫入試験を行い、強度を確認している。

2-3 先行工事により表出した課題

へドロ固化改良工により右岸側が陸地化されたが、実施に伴い以下に述べるような問題が明らかとなった。

(1) 雨水の pH 調整

へドロ固化材としてセメント系材料を使用したため、改良後の改良へドロの性状がアルカリ性となった。元々の河川水の pH 値は約 7～8 程度であったが、冠水施工で実施した浅層改良工後の pH 値は約 10～12 程度に移行した。大阪市の排出基準によれば河川に放流する水の pH 値は 6.5～8.5 の範囲でなければならず浅層改良工後陸地化のための水抜き時には pH 値を調整することが必須の要件となった。



写真-2 浅層改良工（原位置で機械攪拌）

陸地化された後、地表面に降った雨水も同様で、地面に接触して強アルカリ性（pH10～11 程度）を示すため、放流もできないこととなった。このため、工事延長約 2.3 km に対し 5ヶ所の pH 処理機（炭酸ガスによる中和装置）を設置する対応を余儀なくされた。

(2) 粉塵対策

固化改良後の改良ヘドロは非常に粒子の小さいヘドロとセメントの成分から構成されるため、乾燥状態では粉塵が発生し易く、かつ、風通りの良い河川内であったため非常に風が強く、これも粉塵発生の一因となった。粉塵に対しては、スプリンクラーを工事敷地に設置して散水し、一定の成果を上げた。

(3) 残土処分

改良ヘドロの代表的な物性としては鋭敏比が非常に大きく、かつ自然含水比が液性限界よりも大きいことが挙げられた。

このような性質から掘削攪拌後の改良ヘドロの流動化は著しく、そのままでは残土処分出来ない程であった。そのため、処分するには含水比を調整する必要が生じ、調整剤として高炉セメントを使用して含水比を低下させ残土を搬出した。

(4) 臭気問題

正蓮寺川工区ではヘドロのみならず、改良ヘドロも同様に掘削時に異臭を放った。改良ヘドロは前述のとおり強アルカリ性を示すため、当初の未改良ヘドロとは異なる臭気を発していた。

調査の結果、当初の未改良ヘドロは pH 値が中性域にあるため臭気の主成分が硫化メチル系の複合臭であったのに対し、改良ヘドロの臭気主成分はアンモニア及びトリメチルアミンが主の複合臭であるという結果が得られた。

臭気に対する消臭・脱臭の方法は多岐にわたっており、作用機構別に分類すると①化学的、②物理的（主に吸着）、③生物的、④感覚的吸着の 4 種類に分類出来た。これら様々な消臭・脱臭方法がある中で、実用性を考慮の上、物質及び工法を選択して室内試験、並びに現場での試験施工を実施

した。室内試験では 13 種類の物質を使用してアンモニアに対する消臭試験を行った。その結果、中和剤及び酸化剤を使用した場合は比較的成本が安く、効果に関しても十分実用的との結果が得られたことより現場試験施工には中和剤及び酸化剤を使用することとした。

現場試験施工では、前述した室内実験結果を踏まえ材料費が安価で比較的取扱いが容易なことを理由に 4 種類の消臭剤を選定した。

現場試験施工で臭気対策を実施した箇所での臭気濃度を測定した結果を表-1 に示す。

その結果、4 消臭剤はそれぞれに効果があることの確認が出来たが、有意な効果の差がなかったため、作業時における利便性を総合的に判断し、塩化第一鉄が正蓮寺川工区におけるすき取り時に使用する消臭剤に最適と判断した。なお、散布量は 10L/m²と決定した。

これらの試験施工並びに諸検討の成果を整理し、「淀川左岸線正蓮寺川工区・構造物掘削臭気対策施工マニュアル（案）」（平成 9 年 8 月）として取りまとめ、以後の掘削工事実施に対応した。

3. 汚染底質への対応(左岸側基盤整備)

3-1 工法選定の背景

正蓮寺川左岸は、河床に約 3～7m の厚く堆積した底質があり、高速道路建設の基盤形成の上で底質の処理が必要となっていた。左岸側の基盤整備施工に際しては、本工事に先行して行われた右岸側基盤整備工事（陸地化工事）で明らかになった

表-1 消臭剤散布後の臭気濃度

| 散布薬品 | 散布量 | 臭気濃度(測定値)の経時変化 | | | | | |
|----------|--------------------|----------------|------|------|-----|-----|-----|
| | | 直後 | 60分後 | 3時間後 | 翌朝 | 3日後 | 7日後 |
| 塩酸 | 15L/m ² | 110 | 140 | 96 | 32 | - | - |
| | 10L/m ² | 180 | 220 | 280 | 87 | 270 | 110 |
| | 5L/m ² | 950 | 560 | 600 | 45 | - | - |
| 塩化第一鉄 | 10L/m ² | 350 | 610 | 550 | 140 | - | - |
| | 7L/m ² | 600 | 950 | 440 | 170 | 160 | 250 |
| | 4L/m ² | 460 | 1600 | 520 | 290 | - | - |
| 過酸化水素水 | 15L/m ² | 370 | 330 | 130 | 42 | - | - |
| | 10L/m ² | 140 | 94 | 190 | 43 | 44 | <10 |
| | 5L/m ² | 99 | 250 | 150 | 41 | - | - |
| 次亜塩素酸ソーダ | 15L/m ² | 140 | 180 | 460 | 120 | - | - |
| | 10L/m ² | 400 | 490 | 420 | 110 | 270 | - |
| | 5L/m ² | 350 | 270 | 640 | 120 | - | - |
| ブランク | 個々の値 | 1400 | 1200 | 140 | 120 | 270 | |

問題点に加え、新たな課題として余剰土の処分が挙げられた。高速道路函体構築の掘削に伴い大量の余剰土の発生があるが、原位置固化改良の場合、改良剤が添加されることから体積増となり、これらの有効利用・残土処分費の低減が要求された。

3-2 汚染底質の確認

左岸側基盤整備工の工法選定に係る種々の検討・実証実験等を進める一方で、平成11年10月に正蓮寺川河川底質の一部に「底質の暫定除去基準」を超えるPCBが確認された。そのため、平成12年8月に環境関係の学識経験者を委員とする「正蓮寺川総合整備事業にかかる環境対策検討委員会」（以下「環境対策検討委員会」という。）が設立され、環境対策工事や環境監視計画の検討が行われ、大阪府において対策の基本的な考え方が整理された。これを受け、平成13年8月には環境対策検討委員会が「正蓮寺川総合整備事業に係わる環境監視委員会」（以下「環境監視委員会」という。）に移行され、対策工事前、対策工事中の環境監視計画が策定された。これら委員会の審議により、汚染底質については脱水固化改良後河川内に適切に封じ込めることとし、脱水固化改良に伴って生じる余水については、生活環境の保全を目的とし、排水基準に適合するよう余水処理することとされた。

汚染底質の封じ込めについては、検討の結果、当該地の特徴として人との接点が直接ないこと、

汚染範囲が明確であること、汚染された底質は地中部に封じ込められ安定した状態にあること、汚染された底質の下には厚さ約10m以上の不透水層（粘土層）があること、地下水汚染がないこと、原位置での固化技術や封じ込め技術が確保されていることなどから、「当該水域を締め切ったうえで覆土によって封じ込める方法」が当時として最も安全かつ有効な対策方法とされ、汚染底質を脱水固化改良後河川内に適切に封じ込めることとなった。封じ込めの平面位置を図-4に示す。

3-3 浚渫・脱水固化工法の概要

臭気や発生余剰土の抑制・有効利用、汚染底質に対する解決策として、右岸側で実施した原位置固化改良に代わり、高濃度吸引圧送方式によるポンプ浚渫船を使用し底質を浚渫し、脱水固化改良にて減容化する工法が採用された。ただし、施工にあたり物理的に浚渫船が入れない狭隘な場所については、右岸側同様原位置固化改良にて実施することとした。脱水固化プラント設備は、浚渫された底質に含まれる夾雑物及び砂分を除去する「前処理設備」、脱水固化土の所要の品質（含水比86%以下、コーン指数1200kN/m²以上）を確保するため4Mpaの超高压フィルタープレスを備えた「脱水固化設備」、余水を排水基準に適合させる為の「余水処理設備」の3つの部位から構成されるもので、実証実験を重ねたうえで、環境監視委員会の承認を受け、恩貴島橋下流右岸側に平成

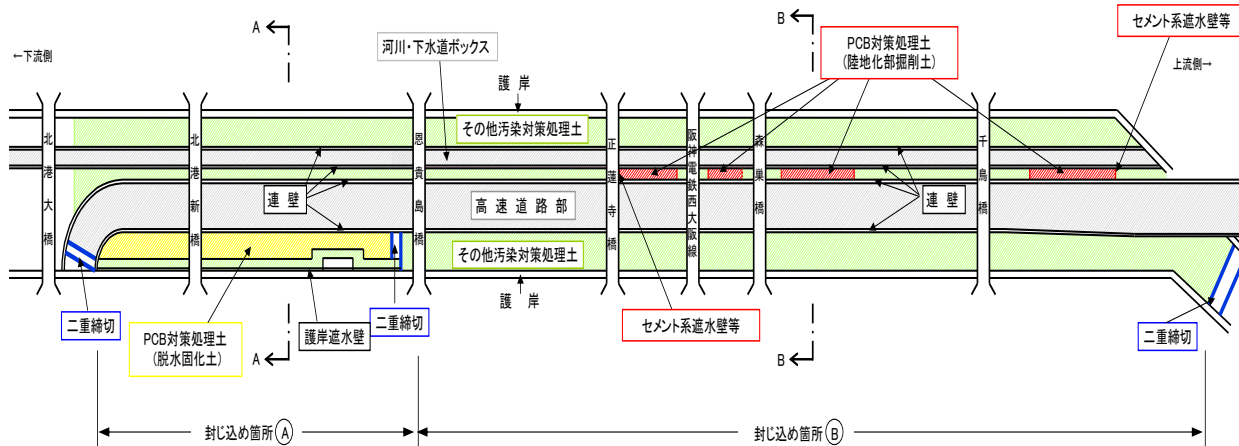


図-4 PCB汚染底質の封じ込め平面図

15年に設置された。

余水処理設備については、凝集沈殿方式を採用し、実証実験で全ての排水基準項目を満足する結果を得られたが、底質に含まれていることが確認された PCB、総水銀、ダイオキシン類については特に配慮し、これらと相関関係にある SS (suspended solids, 浮遊物質) については、通常の排水基準より数十倍厳しい値を設定し、確実に除去する為、砂ろ過器を設置した。

これら想定される事象に対して、必要な対策を施し、かつ、監視基準並びに当該監視基準を万一満足しなかった場合の講ずべき措置等を規定した監視計画を策定し、環境監視委員会の承認を経て、平成16年1月より浚渫脱水固化工法による左岸側の基盤整備工が開始された。

3-4 環境監視活動

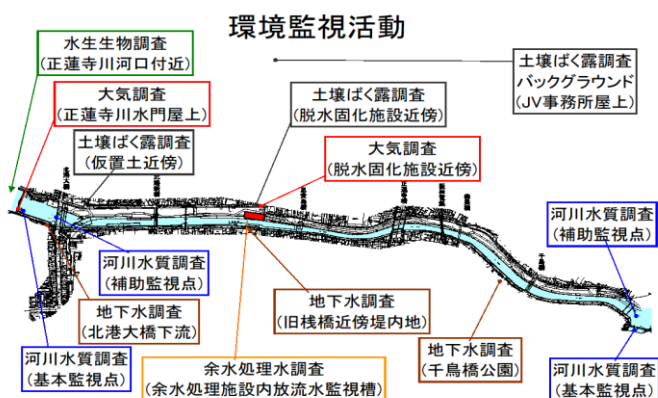


図-5 環境監視活動

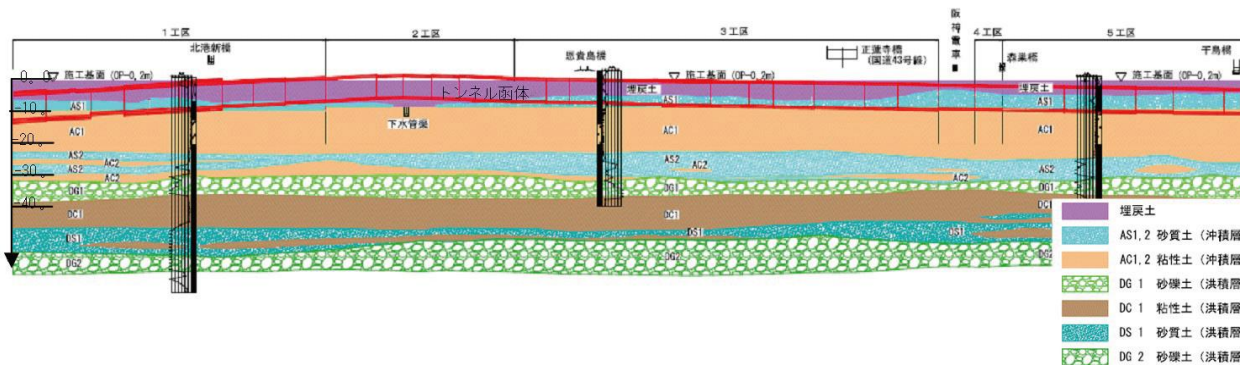


図-6 正蓮寺川河川内の地質縦断面図

本工事を施工するに当たり、周辺環境の保全に万全を期するため、環境監視活動を実施している。図-5に環境監視一覧を示す。

環境監視対象は、①河川水質 (環境基準)、②地下水水質 (環境基準)、③余水処理水水質 (排水基準)、④水生生物 (暫定的規制値)、⑤大気質 (環境基準) であり、「底質の処理・処分に関する指針 (平 14. 8. 30, 環水管 211, 環境省通知)」に準拠して監視点・調査項目・調査頻度・監視項目を定めている。また、土壌汚染対策法との整合性を確認するため、⑥土壌暴露試験 (環境基準) も併せて実施している。

上記内容は、環境監視委員会において審議・承認がなされると共に、環境監視結果について報告がなされ、指導・助言を得ている。また、1ヶ月毎に取りまとめを行い、大阪府ホームページ及び現場掲示板で情報公開を実施している。

4. 道路トンネルの構築

4-1 正蓮寺工区開削トンネルの設計概要

阪神高速道路の開削トンネルの設計施工は、過去においても多数事例がある。しかしながら、当該区間では特殊な条件として、供用後も高潮時に河川堤防機能を有することが求められたため、これまでのトンネル函体設計と比較していくつの特徴のある設計を行った。

(1) 地層構成概要

西大阪地域の特徴として知られるよう

に、軟弱な沖積粘土層である Ac1 層がトンネル函体直下に 10m 以上の層厚でほぼ水平に分布しており、隣接する河川外区間（島屋工区，大開工区）と同様の傾向となっている。その下層は砂層と粘土層の互層となっており，さらにその下層に高い被圧水頭を持つ洪積砂礫層 Dg1 層が分布している。なお，土留壁の根入れ先端は Ac1 層の中央部付近となっている（図-6）。

(2) Ac1 層の地盤特性

開削トンネル工事の設計に先立ち，着手前に路線に沿って 40 本を超えるボーリング調査を実施した。ここでは，トンネルの設計に重要となる軟弱地盤層 Ac1 層に着目し，特に，仮設構造物設計に重要なパラメータである N 値および粘着力 c の特徴について述べる。

まず，N 値は，河川内外区間の全データの平均が N=2~3 程度と非常に軟弱な地盤であることがわかる。また，河川外区間と比較して河川内区間（正蓮寺川工区）の方が平均値は小さくなる傾向であった。次に，粘着力 c については，非常にばらつきが大きい分布となっており，深さ方向に粘着力 c が大きくなる。また，N 値と同様に河川内区間の方が小さくなる傾向であった。

以上により，河川内区間の設計に用いる土質定数として，N 値は河川内区間の全データの平均値を，粘着力 c は全データの一次回帰式を用いて設定した。

(3) 陸地化区間における仮設構造物

当該区間は，軟弱地盤特性を有する地盤であったこと，函体構築後その上部に盛土することから，基礎地盤の支持力検討を実施し，ほとんどの施工区間において地盤支持力確保のため掘削内底盤部の地盤改良を行った。

土留壁の設計では，掘削深さが 10m 程度の大規模土留となることから，切梁式の柱列式連続壁を基本とし，必要に

応じて鋼管矢板等を採用した。計算手法は弾塑性法を採用し，土留壁の変位および応力照査等を行った。

また，掘削底面の安定照査では，ヒービング・盤ぶくれ等に対して検討を実施した。しかしながら仮設構造物施工後にいくつかの箇所ではヒービングと考えられる現象がみられたため，それらの箇所については，追加でボーリング調査を実施し，土質定数を局所的に見直したうえで再度仮設設計を行い，必要に応じて切梁段数を増やす等の対策を行った。特に土留壁の変形が大きくなった箇所については，重点的に土留壁の自動計測を導入し計測管理体制の強化を図った。また，盤ぶくれ対策として，必要に応じて土留壁長を大きくし，Dg1 層を遮断する対策を実施した。

なお，土留壁崩壊事故については別稿の「淀川左岸線開削トンネル工事における土留壁崩壊事故」に詳細は記載している。

(4) トンネル函体の設計概要

トンネル函体構造物は，基本的に 1 層 2 連のボックスカルバート構造である。トンネル函体構造物の安定に関しては，浮き上がりに対する検討も行った。一部区間においてトンネル上部に遊水池貯留機能を持たせる必要があるため，設計水位（常時）に加えて貯留時水位に対しても一時的な現象としての位置付けで照査を実施した。

その結果，貯留時が決定ケースとなり所定の安全率を満足させるために，トンネル函体の底版部両端に張出し底版を設置する等の対策を行った（図-7）。耐震設計は従来の L2 レベル地震動に

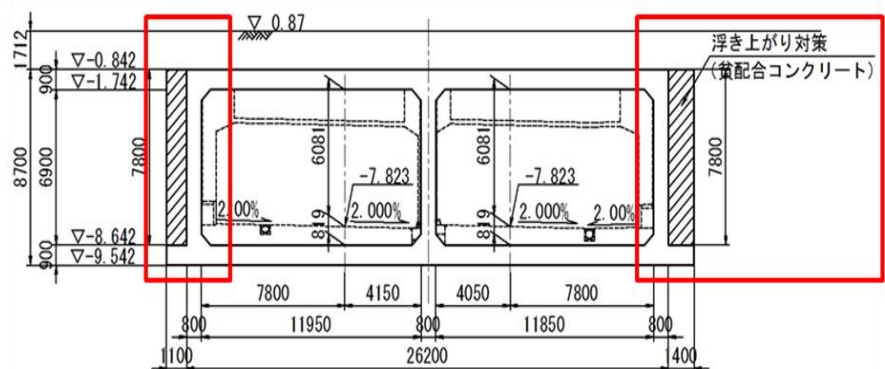


図-7 浮き上がり対策事例

加えて、本設計対象区間において最も大きな影響を及ぼす想定地震動を最大級シナリオ地震動として規定した。具体的には、上町断層の断層破壊シナリオ3パターンを反映して作成したものである。

この最大級シナリオ地震動に対しては、少なくとも構造物全体系が崩壊せず人命が失われることがないことを目標としており、部材の曲げ照査における許容塑性率に用いる安全率に反映させている。耐震設計手法として、応答震度法を採用し、地盤応答解析により地盤内の応答加速度分布を算出した。

(5) ランプ部の構造物設計概要

河川陸地化区間付近には、出路入路各1箇所ずつ設置する計画となっており、道路構造物としては、擁壁(U型、L型、逆T型)構造がほとんどである。河川内においては供用後も河川堤防機能を有することが条件となっているため、一部区間において、ランプの擁壁が護岸機能、止水壁としての機能をも有する兼用壁としての構造とした。関係機関と調整のうえ、河川構造物設計基準も適用し、例えばL2照査時の地震波も河川管理者所有のものを使用し、L2地震時に所定の止水機能を確保するために、構造物の変位の照査、具体的には構造物目地の開きが設計水位以上の位置であるかどうかの照査を行った。また、擁壁高さは、高潮時に護岸機能を持たせるために壁高さを決定した。

施工にあたっては、止水のラインを確保しながらの工事であったため、仮設の二重締切や土堤構造等により止水ラインの切り回しを行いながら施



写真-3 兼用壁

工を行った。

(6) 側壁合成構造

また、正蓮寺川工区には新たなトンネル構築技術として、島屋北工区にて試験施工が実施された側壁合成構造を採用している。採用理由は、護岸の変位抑制の目的のため、土留め芯材(H形鋼)の仕様が決定的されており、芯材の応力度に余裕があったためトータルコストの削減が見込めたからである。

島屋北工区においては、側壁部のずれ止めとしてH形鋼と側壁をスタッドジベルで接合する構造としていた。その後工事請負者からのVE提案により、スタッドジベルの代わりに橋梁分野で実績の多い孔あき鋼板ジベルを適用する案が検討され、実物を模した2面せん断実験が実施された。

実験の結果、孔あき鋼板ジベルのせん断耐力は、既往の設計式によって求められる計算値を上回り適用が可能と判断されたことから、当該構造を採用することとなり、正蓮寺工区にも採用されている(図-8)。

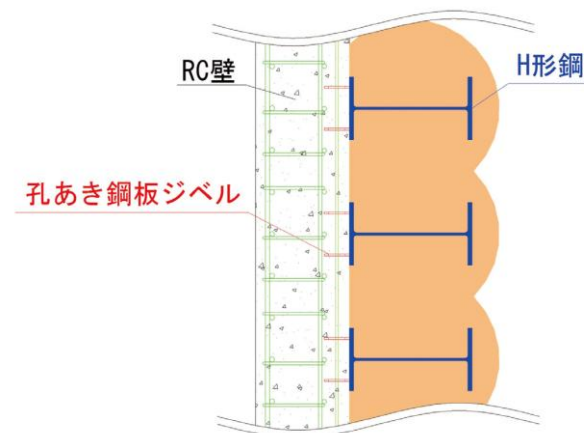


図-8 側壁合成構造平面図

4-2 施工対応概要

正蓮寺川工区の開削トンネル工事は、①土留壁工、②栈橋杭工・中間杭工、③栈橋架設工、④横断橋梁仮受工、⑤掘削工・土留支保工、⑥躯体工・埋戻工の手順で施工を行った(図-9)。本工区内には、護岸堤防や河川・下水ボックスなどの既設構造物が近接し、国道43号を含む6箇所の

横断橋梁があった。このうち高速道路が橋脚の基礎にあたる場所においては、写真-4に示すような仮受けをした上で橋脚の基礎を撤去しながら施工を行った。掘削は栈橋を架設し、その他汚染土や良質土、PCB対策対象土を選別しながら行った。

函体はマスコンクリートとなるため、温度解析を行い、ひび割れ対策として側壁・頂版部に低発熱ポルトランドセメントを適用した。施工後の調査においても有害なひび割れは認められなかった。

5. 既設横断橋梁への対応

5-1 高速道路本体施工のための対応

正蓮寺川には元々河川を挟んだ南北地域の相互交通のため、下流側から、北港大橋・北港新橋・恩貴島橋・国道43号・森巢橋・千鳥橋の6つの道路橋と、阪神電気鉄道(株)の阪神電車西大阪線の鉄道橋が架設され供用していた。このうち北港大橋、国道43号を除く4橋については、新設する高速道路函体または新設する河川下水ボックス(以下、「高速道路函体」という)と既設橋脚が一部抵触することから、高速道路函体の施工に先立ち、既設橋脚を函体と抵触しない位置に仮に設け、既設橋梁の上部工を一時的に仮受けする必要がある。

一方、恩貴島橋では既設橋梁の老朽化が著しく、橋梁の受け替えが困難であったので、先行施工した河川ボックスの土留工と橋梁基礎を兼ねた鋼管

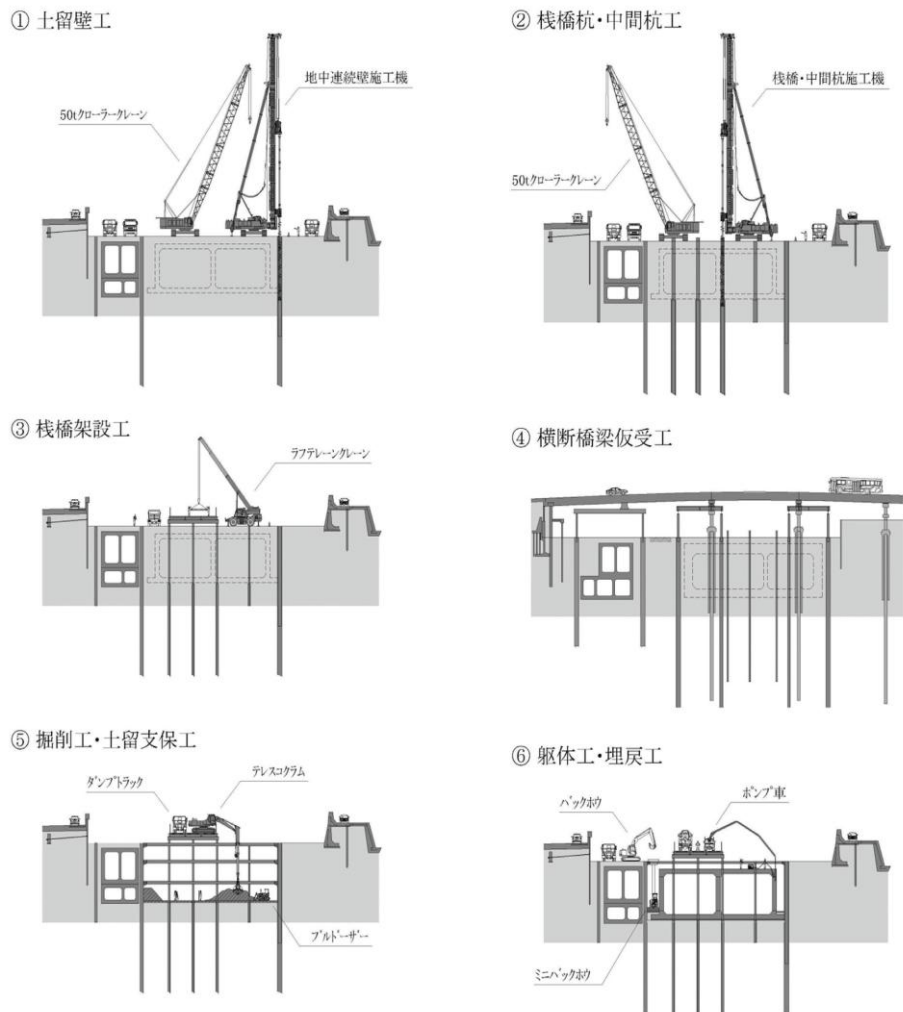


図-9 施工ステップ図

矢板を設置し、既存橋梁を撤去した後仮設桁を架設して通行の機能を確保した状態で河川ボックスを施工した。

また、阪神電気鉄道(株)の鉄道橋については、鉄道側との協議の結果、阪神電気鉄道(株)に設計を含めた工事委託を行い、一旦高速道路函体と抵触しない位置での仮受けを行い、その後、新設の鉄道橋を隣接して設置することで、機能回復を行った。

他の3橋(北港新橋・森巢橋・千鳥橋)については、高速道路函体と抵触しない位置での仮受けを行った状態で、高速道路の構築を行った。

最下流に位置する北港大橋については、位置的に高速本体と橋脚との抵触は問題なかったことから、高速道路本線の函体施工時における対応の必



写真-4 横断橋梁仮受

要はなかった。しかしながら、北港大橋には新設の正蓮寺川出入路が接続する計画となっていたことから、接続に伴う縦断検討及び荷重条件等の諸検討の結果、既設橋梁の高さ変更等の必要が生じたことにより、接続と合わせ最終形への復旧を同時並行で施工することとなった。

5-2 横断橋梁の復旧

正蓮寺川に掛かる道路橋の横断5橋については、元々正蓮寺川では船運の要があったことより橋梁中央が盛り上がった、いわゆる太鼓橋形状となっており、地元利用者からは使い勝手の面、交通管理者からは交通安全上の観点から、道路管理者である大阪市に対して太鼓橋解消の要望がなされてきたところである。併せて、各橋梁とも昭和初期と建設時期が非常に古いものであり、道路幅員等に関し現行の道路構造令に合致していない側面もあり、道路管理者として太鼓橋解消と合わせた改善を行う必要があった。

上記背景を踏まえ、仮受け状態の橋梁復旧に際

し、道路管理者をはじめとした各関係者と協議・調整を行った結果、河川の陸地化に伴い水面がなくなったこと等により、従前の橋梁形式の復旧ではなく、盛土による機能復旧を行うこととなった。

おわりに

本工事は、都市内の一級河川を埋め立て、陸地化し、その中に高速道路函体及び河川代替機能暗渠等を構築するという他に類を見ない大規模工事であり、かつ、有害物質・悪臭等、環境面で特段の配慮を要する工事である。

その間、環境面では環境監視結果においても工事に起因する問題もなく、右岸側の基盤整備工事から足掛け二十数年の歳月を要し、平成25年5月25日に無事淀川左岸線(1期)の開通につなげることができた。

高速道路本体は完成したが、引き続き、残工事としての河川機能や横断橋梁の復旧工事等においても、周辺環境、作業環境に細心の注意を払うとともに、速やかな工事進捗に努め、正蓮寺川総合整備事業の推進に協力していく所存である。

謝辞：淀川左岸線(1期)正蓮寺川工区における工事進捗にあたっては、関係行政機関、環境監視委員会各委員、環境対策工法検討会各委員及び現場の第一線でご活躍頂いた歴代の施工業者の皆様方には適切にご指導・ご助言・ご協力を頂き深く感謝の意を表します。

SHORENJI RIVER LANDFILL PROJECT AND ROAD TUNNEL CONSTRUCTION IN THE YODOGAWA-SAGAN ROUTE CONSTRUCTION PROJECT

Kazunori SASAKI, Norio NAKAGAWA and Akito HIGATANI

A first class river called Shorenji River had to be landfilled for the construction of a road tunnel in the Yodogawa-Sagan Route Project, where many unprecedented challenges were faced. Since the river had to maintain its function during the whole period, drainage culverts, diversion canals and impounding space for tidal waves were provided. Thick deposits of sludge on the river bed required special treatments to achieve specified strengths, control odors and remove harmful pollutants including PCBs.

There were five existing bridges over the river which conflicted with the project. This paper describes these three major problems and solutions taken for the construction of the Yodogawa-Sagan Route.

佐々木 一則



阪神高速道路株式会社
建設事業本部 大阪建設部
企画課
Kazunori Sasaki

中川 紀雄



阪神高速道路株式会社
経営企画部 経営企画課
Norio Nakagawa

飛ヶ谷 明人



阪神高速道路株式会社
建設事業本部 大阪建設部
企画課
Akito Higatani