

30 大阪府 堺市

内川水系

水源	導水方法	導水管所	水環境上の問題
地下水・湧水 工業用水	新設管路・新設水路・ 既設水路 自然流下	河川・水路 堀・池	水質悪化・悪臭 親水性・景観



※地図中の破線枠は次ページの地図範囲

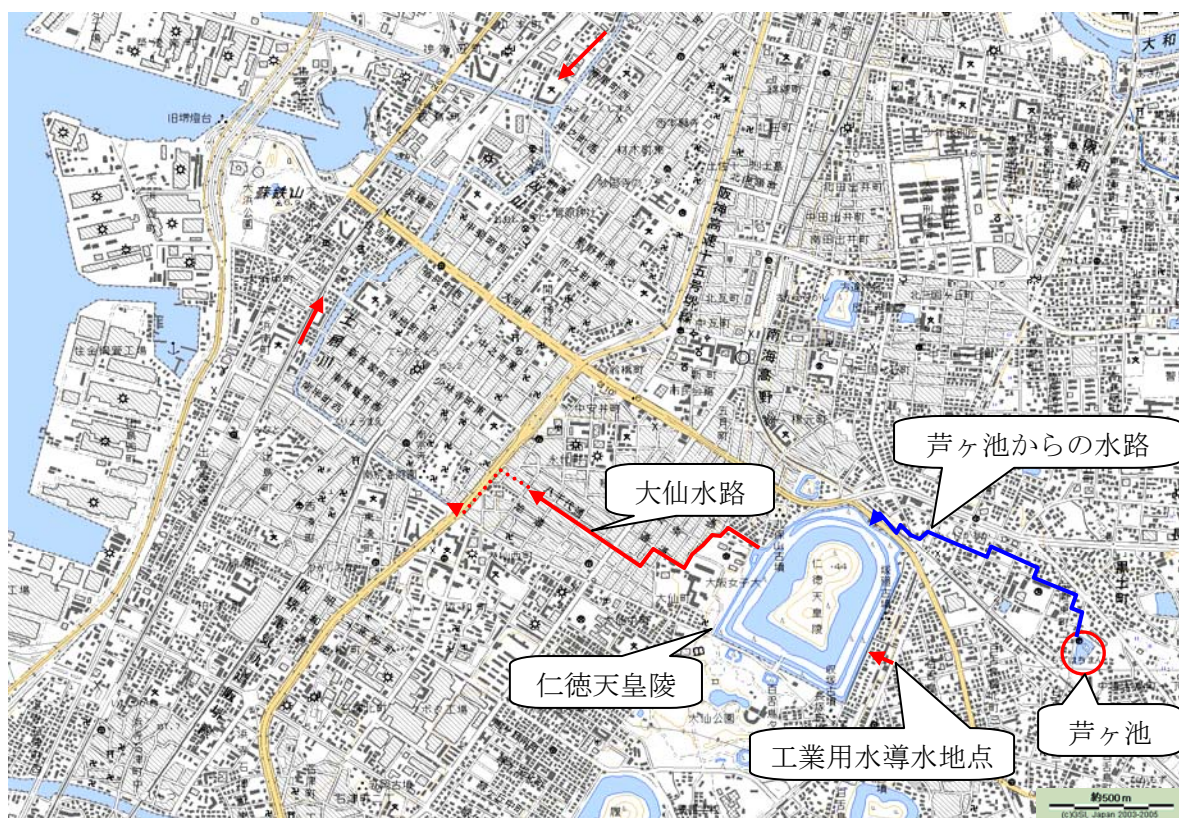


対象地域の概要

・地域の概要

堺市周辺に人が定住し始めたのは旧石器時代の頃です。市内の遺跡からは、約1万年前の打製石器や、縄文時代の土器・石器、弥生時代の銅鐸・土器などが発掘されています。4～5世紀には大和朝廷が成立しましたが、堺には仁徳陵をはじめ、100数基から成る百舌鳥古墳群がつけられました。明治以後、近代工業の発展、人口の増大、市域の拡大、交通の発達など、急速に近代化が進み、今日も力強い発展を続けています。（堺市ホームページより）

歴史が古く、中世には国際的な貿易港として繁栄したという経緯があり、三方を囲む形で環濠が作られました。もともとは陸地のない部分でしたが、1704年の大和川の付け替え等により海が埋まり、陸地が造成され、街として発展してきました。同時に、周辺の排水の確保と舟運のために内川が造られ、街の防衛、舟運として最近まで使われていました。生活の手段、事業の手段となっていました。モータリゼーションの発達とともに舟運として利用されなくなり、ゴミ捨て場と化し、また生活廃水の流入により水質は悪化しました。自然河川ではなく、源流のない感潮河川であるため、通常の内川と比較すると特殊であるといえます。（ヒア議事録より）



対象地域の概要

・対象水域の概要

内川は感潮河川のため水位は潮位で決まります。この上流に土居川があるのですが、もともとは両河川とも、堀で人工河川ですから、源流もなく、内川、土居川合わせて4.7km程度しかありません。いつまで綺麗であったかは意見が分かりますが、舟運の仕事上舟の下にもぐったり、遊んだりといったことはあったと思われませんが、そういった意味でも、人と川の関わりは深かったと思われま。しかしながら、最近では、水辺は危ない、汚い、臭いということで柵を設置し、入れない状況にあり、非常に疎遠になっています。

環濠は暗渠でつながっていますが、下水道整備後も下水道に未接続の世帯があり、現在でも生活雑排水が河川へ流入する状況にあります。先行して治水事業を行っており、都市小河川事業として本格的な河川改修を昭和46年から始め、昭和62年12月には「ふるさとの川モデル河川」の指定を受け、平成2年7月より「ふるさとの川モデル事業」を河川改修と合わせて実施し、ほぼ完了しました。

水環境の改善を主眼とした事業は、「仁徳陵・内川水環境再生プラン」によるものです。内川、土居川はともに2級河川で、堺市が管理しています。

堺市は瀬戸内海気候で雨が少ないため、ため池を中心とした農業の灌漑システムが発達しています。南部はまだ農業用水として水路が利用されていますが、北部は利用が衰退しており、ため池の埋め立てや都市化による水路の寸断といった状況にあります。

仁徳天皇陵はお堀も含めて宮内庁が管理主体ですが、周辺の都市化によってお堀の汚濁が進んだ背景があり、堺市でも水質の調査を行っています。三重の濠のうち一番外側の濠は水深約50cm、水量は約29,000m³です。

大仙水路は古代、仁徳天皇陵ができた当時からありましたが、都市化に伴い碁盤の目に整備されたものです。しかし仁徳天皇陵のお堀の枯渇に伴い大仙水路にも水が流れなくなりました。結果、雑排水も流れにくくなり、水路内で腐り、蚊やユスリカの発生等の苦情が多くなりました。下水道部局が大仙水路の中央に幅400mm程度の溝を入れ、複断面化によって断面を小さくして流れを確保する対策をとりました。

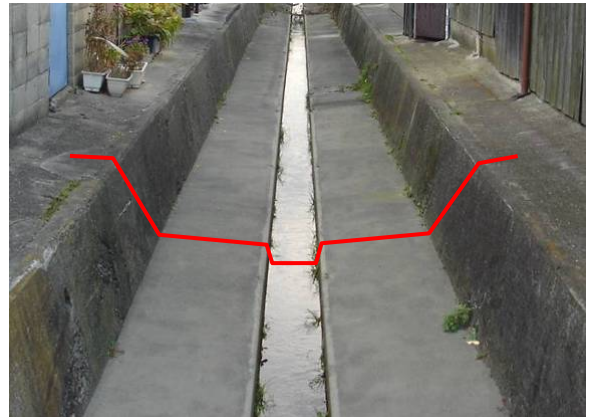
対象地域の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・水環境上の問題： 水質悪化・悪臭 生態系悪影響 親水性・景観 <p>水環境上の問題の原因には、水道の整備に伴い雑排水が直接河川へ流入するようになったことや、生活様式の変化により都市の中での物質循環が喪失され始めたこと等があります。また、内川水系沿いには染工所があり、昔は直接色水を流していました。こうした状況に加えて、感潮河川と湾という地理的な要因から河川の水交換に非常に時間がかかることが、水質の悪化をさらに深刻なものとなっています。</p>
目標	<ul style="list-style-type: none"> ・目標像 <p>工業用水の 2,500 m³/day の導水を行い、その効果による短期目標として、1,000 m³ の浚渫や、内川ならびに土居川の水質の目標として BOD：8 mg/L 以下、DO：2 mg/L 以上を設定しました。</p> <p>なお、工業用水は水環境問題の改善について緊急性があるという背景から決定したもので、本来の水の循環を取り戻すという観点からは、より自然に近い水源に切り替えていく必要があります。合わせて内川ならびに土居川については「透明感のある魚の棲める（海水）水質レベル」、「溶存酸素の確保」の達成を、土居川ならびに仁徳天皇陵については「透明感の確保」、「植物プランクトン異常増殖抑制」の達成をそれぞれ目標として掲げています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目標値 <p>定量目標は参考値として堺市で想定していますが、住民に馴染みにくい数値目標はあえて記載しませんでした。</p>
導水開始	工業用水導水：平成 12 年 芦ヶ池用水導水：平成 18 年
水源	<ul style="list-style-type: none"> ・水源 <p>芦ヶ池（農業用ため池）の井戸水（地下水）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・理由 <p>これまでの工業用水の導水は、平成 17 年度末で終了しています。上記の通り、工業用水は緊急性があったため、最も迅速に実施できる手段として採用したものです。平成 18 年度からは仁徳天皇陵のかつての水源であった芦ヶ池から導水します。芦ヶ池は農業用のため池で水利組合によって水管理がされていますが、堺市の向陵公園の中にある堺市所有のため池です。</p> <p>水源の選定については、堺市の歴史性と、ため池を中心として発達した従来の水と緑のネットワークの再生があり、これを基本とし、導水方法等について実現性の高い水源となる候補を挙げています。芦ヶ池のほかにもある、いくつかのため池の中から、仁徳陵へつながっていたルートを検討した結果、近傍のため池である芦ヶ池を水源としました。降雨量が少ない地域ではありますが、ため池からの導水については、芦ヶ池の水源が地下水であるため、問題とはなりません。また、歴史や導水ルート等の社会的な背景と合わせて、こういった水源、水量が効果的なのかといったところも検討し、狭山池からの水路を復活再生させた導水も検討しています。また、雨水を有効利用できないかといった考えもあり、ため池はそういった観点からすると有効な水源ですが、地下水や高度再生水（下水処理水）も水源として考えていく必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他の水源 <p>他に可能性のある水源：ため池（かつての水源）、下水高度処理水、地下浸出水、井戸水</p>
導水量	<ul style="list-style-type: none"> ・導水量 <p>2,500m³/day</p> <ul style="list-style-type: none"> ・理由 <p>2,500 m³/day を常時一定量で導水しています。流量に関しては治水上の計画流量があり、大雨時の通水能力として 30 年確率相当の治水安全度で整備されていますが、これに対して 2,500 m³/day はほとんど影響がなく、治水上の問題はありません。</p>

<p>導水量</p>	<p>水量の決定は、仁徳天皇陵の水量確保に必要な量と下流の河川の水交換を進めるために必要な量から算定しました。仁徳天皇陵の蒸発散量、浸透量（漏水量）を勘案すると1日に平均し水量の決定は、仁徳天皇陵の水量確保に必要な量と下流の河川の水交換を進めるために必要な量から算定しました。</p> <p>仁徳天皇陵の蒸発散量、浸透量（漏水量）を勘案すると1日に平均して700 m³/dayの水量の導水によって安定するという結果となり、これに、感潮河川の土居川、内川の水交換のために必要な水量を加えて2,500 m³/dayと算出されました。</p> <p>平成18年度から、芦ヶ池からも、工業用水と同量の水量を導水しています。水利権は水利組合にあります。導水量は、利水には問題ありませんが、農繁期には農業用水として利用されるために導水量が減ることになります。</p> <p>井戸は既設のものがありますが、水量を確保するために、新たに井戸を新設しました。この2本の井戸で2,500 m³/dayを確保します。</p>
<p>導水方法</p>	<p>工業用水は既存の管路から分水し、導水しています。導水管は約200mです。</p> <p>仁徳天皇陵のお堀から越流した水は大仙水路へ流下します。大仙水路は古代、仁徳陵ができたときから造成されたものが、都市化に伴い、碁盤の目に整備されたものです。幅1,500mm、深さ1,000mm程度の水路で、中央に幅400mm程度の溝で、複断面化しています（写真-大仙水路の構造）。仁徳天皇陵と土居川を結ぶ水路として利用しています。阪神高速道路の地下に埋められた環濠の暗渠内部に導水管を設置し、土居川に導水しています。</p> <p>芦ヶ池には既設の井戸がありますが、水量確保のため新規に井戸を設置し、越流した水が農業用水路を流下して仁徳天皇陵へ流入します。芦ヶ池から仁徳天皇陵までは既存の水路を活用し、分断されたところは再生整備します。現存する水路は耕地整理や道路整備に伴い、幅600mmほどの三面張りのコンクリート水路になっており、水路の再生整備については、沿川住民、水利組合、工業高校、小学校など参加のワークショップを開催して検討しています。（ホームページで紹介しています。）</p> <p>水路が消滅している部分は、道路にヒューム管（φ300mm）を埋設しています。また、JR阪和線の三国ヶ丘駅の上を横断する水路橋は老朽化のため撤去し、新たに水管橋を設置しました。さらに南海高野線を横断するレンガ造りのサイフォン施設を補修し、これらの再生工事により導水が図られます。</p>
<p>諸施設</p>	<p>新規設備：土居川導水地点までの管渠、水管橋 既存設備：大仙水路、芦ヶ池水路、サイフォン施設 導水距離：約1,400m</p>
<p>費用</p>	<p>・費用 <初期費用>約132,000千円 <維持費用>維持：約27,000千円（年間）</p> <p>・内訳 <初期費用> 初期費用は、工業用水の導水のための水路整備その他で約70,000千円、仁徳天皇陵に工業用水を導水する浚渫等で約17,000千円、導水の事業に伴う移設、水道の引き込みその他の埋設管等諸々で約25,000千円、上流からの雑排水の流入防止に約20,000千円、ハード面の整備費用は、合計約132,000千円です。</p> <p><維持費用> 維持費用としての水道料金については、大阪府との協議により減免。</p> <p>・負担主体 堺市</p> <p>・補助 なし</p>
<p>運用状況</p>	<p>工業用水に関してはコントロールボックスを設置しており、制御はしていません。</p> <p>芦ヶ池については水利組合が揚水ポンプの電源をつけ、農繁期にはそのまま運転を続ける状況で池の樋を開け閉めする作業のみ行っていました。18年度からは通年運転するので、樋の操作作業はなくなりました。</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">関係主体者との調整</p>	<p>・調整内容</p> <p>「仁徳陵・内川水環境再生プラン」は平成 9 年 11 月に設置された「堺市河川等水環境改善推進会議」によって策定されましたが、ここには宮内庁関係者、学識経験者が加わり、市長が座長を務め、こうした形で意思決定がされました（朝日新聞、1998,08,10）。</p> <p>工業用水の導水および減免が実現した背景には、「世界民族芸能祭」を目前にして、世界的な遺産としての仁徳天皇陵を世界中の人々に見ていただく機会でありながら、お堀が枯渇して見苦しい状況であることは、国としても好ましいことではなく、工業用水を所管する大阪府と事業を実施する堺市との連携の中で、それぞれが修景のための費用を負担するといった方針があり、水源の確保について宮内庁から要望があったという背景がありました（朝日新聞、1995,01,11）。</p> <p>内川・土居川の周辺の自治会、8 校区の住民によって「内川・土居川を美しくする会」が設立され、平成 14 年から年に 3 回清掃活動をしています。それぞれの校区の会長が窓口となり、校区の行事として実施されています。広報やホームページで一般参加も呼びかけています。</p> <p>また、大仙水路の校区の子供たちは大阪府が主催する「私たちの水辺」で研究発表しています。</p> <p>一方、芦ヶ池水路については、計画段階から周辺住民の参加を推進しています。水路近隣の関連する 4 つの自治体（陵東会、向陵中町 246 町会、向陵東町会、ファミリーハイツ町会）に声をかけてワークショップに参加していただいています。4 自治体全体で約 1,100 所帯あり、ワークショップニュースを作成し、全戸に配布しています。大仙水路同様、総合学習のフィールドとして使っていただけるような水路を目指しています。芦ヶ池からの水路沿線には工業高校があり、建築を専攻している生徒約 10 人に水路のデザインをしてもらい、ワークショップで発表しました。このとき出されたものが上図の構造図です。単に水を流すのではなく、親水性のある水路改修を考えています。工業高校も水路も堺市の土地なので、学校に支障のない範囲で土地の利用が可能となり、具体的にどの程度の土地を利用するかは不明ですが、校内に池を造成するといったことも考えられています。</p> <p>・関係主体と主な役割</p> <p>経済産業省：工業用水所管 宮内庁：仁徳天皇陵管理者 大阪府：工業用水運営 周辺住民：ワークショップへの参加</p>
<p>効果</p>	<p>・導水事業</p> <p>内川水系の水質改善はもちろん、イベントの開催等とも合わせてこれまで以上に人々が河川に近づくようになりました。また、ワークショップの開催によって、地元の歴史を再発見する等啓発効果も得られました。</p> <p>・事業全体</p> <p>ホームページ等で公開している水質データ（年 4 回の平均値）のほかに、市の職員が毎週直接取りに行くデータもあり、水質の詳細な傾向がつかめます。データで見る限りではそれほど悪くありません。魚（ボラ）が上流までの遡上するようになり、今後もこの水のネットワークを維持していきたいと考えています。</p>
<p>今整備後の課題</p>	<p>工業用水の本来の目的は、現状としては雑用水としても利用されていますが、原則的に事業者の負担金によって成立する事業であり、制約を受けずに導水するといったことは非常に困難とされており、費用もかかります。</p> <p>年平均値では水質の定量目標値は達成していますが、季節的に黒濁化や悪臭の発生があります。4 月～5 月の水温が上昇する頃に水質が悪化する傾向があります。有機生物が発生して濁り始め、酸欠を起こし DO が 2mg/L 未満になると硫化物が発生し水が黒く濁ります。</p>
<p>注視点</p>	<p>水源から対象水域までの導水経路も一体となって全体の水循環の回復を狙った事業を段階的に進めています。</p> <p>ため池と農業用水路、環濠等歴史的な構造を最大限に活用する方針です。</p>
<p>リ及び資料提供先</p>	<p>堺市建設局河川水路課：072-228-7418</p>
<p>参考 HP</p>	<p>堺市建設局河川水路課：http://www.city.sakai.osaka.jp/city/info/_kasen/index.html</p>



芦ヶ池



大仙水路の構造

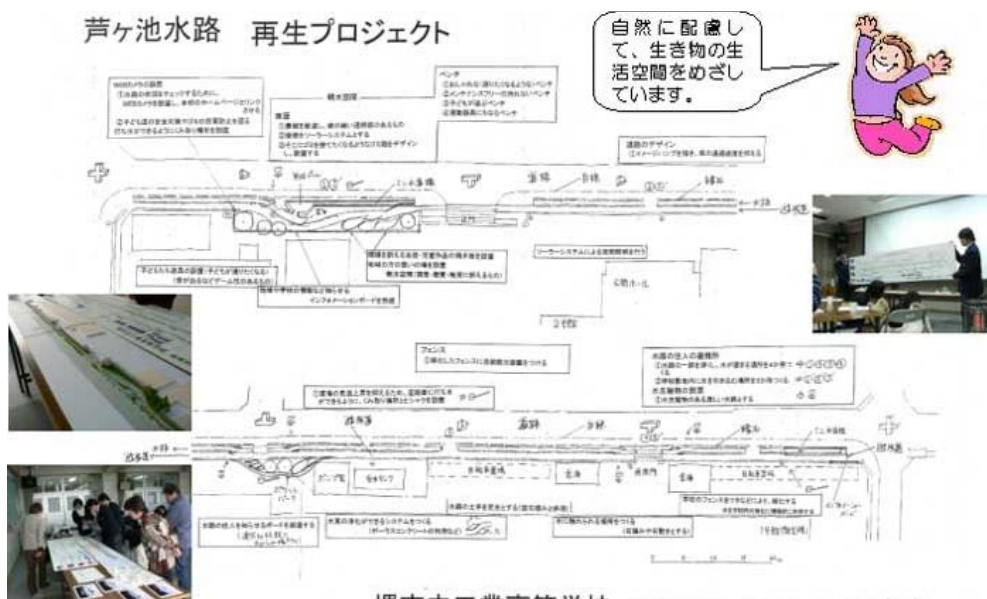


内川



三国ヶ丘駅の水路橋

工業高校提案（堺市ホームページより）



堺市立工業高等学校 建築科3年 2006. 1. 28 提案