

将来像4：川や海の水環境が良好に保たれるまちの実現

1) 現状と課題

(1) 衛生面での現状と課題

堺市では、三宝処理区と石津処理区の一部で合流式下水道が採用されています(図6-4-1参照)。合流式下水道は、雨天時に施設能力を超える下水が処理場に流入することを防ぐために、下水の一部を未処理のまま河川等へ放流するという構造を有しています。堺市においても、三宝処理区・石津処理区の15箇所の雨水吐口から、年間15～74回の未処理下水が放流されている状況であり、吐口周辺や下流域において水利用の安全性と良好な水環境の確保が課題となっています。

なお、合流式下水道は、下水道法施行令により、堺市では平成25年度末までに未処理下水の流出削減に向けた対策の完了が義務付けられています。

～合流式下水道の改善～

I. 下水道法施行令の改正

平成12年に東京都お台場海浜公園に白色固形物(オイルボール)が漂着したことを発端に、合流式下水道からの雨天時越流水の問題が顕在化したことを受け、国は平成15年に下水道法施行令の一部を改正しました(平成16年4月1日施行)。改正内容は、合流式下水道等の構造の技術上の基準の制定及び放流水の水質の技術上の基準等を新たに規定するもので、主な改正点は次のとおりです。

○雨水吐の構造基準

- ・水質基準を達成可能とするため、適切な高さの堰の設置その他の措置を講ずること。
- ・雨水吐からの夾雑物の流出を最小限とするようスクリーンの設置などの措置を施すこと。

○雨天時における合流式下水道からの放流水の水質基準

- ・省令で定める降雨(降雨量が10ミリメートル以上30ミリメートル以下の降雨)の際に、合流式下水道の各吐口から放流されるBOD*で表した汚濁負荷量*の総量を放流水の総量で割った値が、40mg/Lを超えないこと。
- ・なお、施行期日から施行令施行後10年後まで(一部のものは20年)は、BODで表した汚濁負荷量の総量を放流水の総量で割った値が、70mg/Lを超えないこと。

II. 対策のポイント

堺市では、下水道法施行令を遵守するために必要な雨水滞水池の整備、スクリーンの設置等の対策を、「堺市合流式下水道改善緊急計画」として策定し、計画的に事業を実施しているところです。

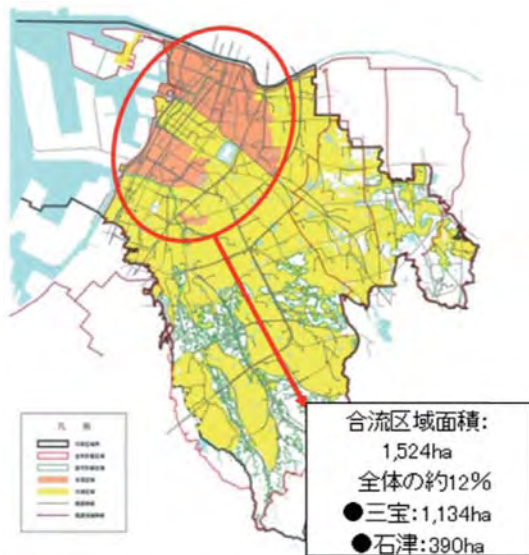


図6-4-1 堺市の合流区域



雨天時の放流状況(南島ポンプ場)



図6-4-2 雨水吐の位置図(三宝処理区)

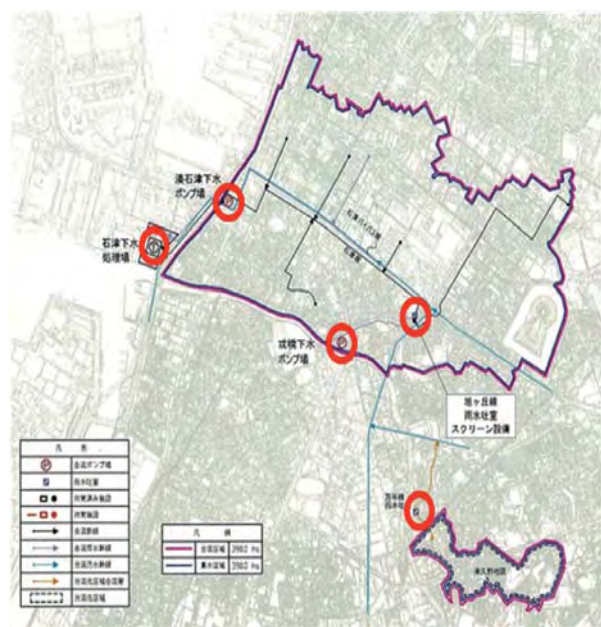


図6-4-3 雨水吐の位置図(石津処理区)

表6-4-1 堺市におけるH22年度現在の合流改善対策実施状況

	進捗率 (%)		実施内容
	三宝処理区	石津処理区	
汚濁負荷削減	0.2	5.7	消毒設備設置1箇所、地区分流化約24ha
夾雑物防止	100	100	スクリーン設置5箇所

(2) 水質・水量面での現状と課題

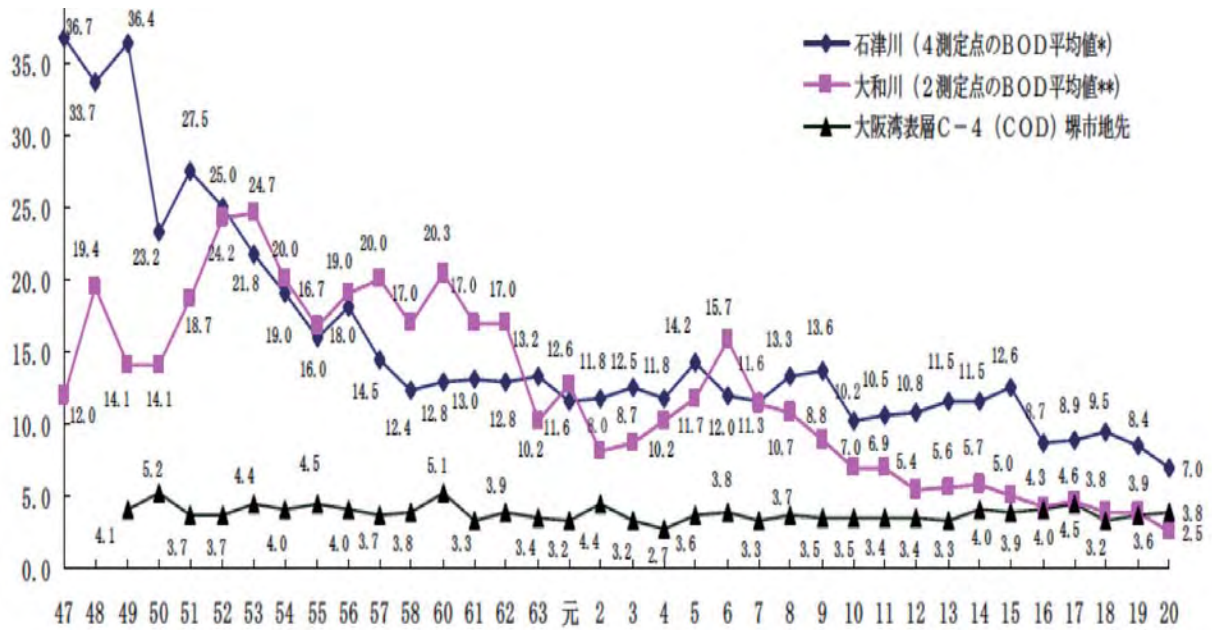
堺市内を流れる河川の多くは、広大な水源域を持たず、基底流量*の少ない都市河川であり、高度成長期における急速な人口増と都市化に伴う汚濁負荷流入量の増加によって水質が悪化しました。

下水道普及率の向上にあわせて、河川のBOD濃度は図6-4-4及び図6-4-5に示すとおり長期的には減少傾向にあり、水質改善が進むと共に、水生生物の確認種の数も表6-4-2に示すとおり増えてきています。しかし、図6-4-6に示すとおり、堺市が実施した「内川・土居川の河川環境整備に関するアンケート」の結果では、多くの市民が内川・土居川の水質について満足する状況には至っていません。

また、図6-4-7のとおり、水辺環境変化に関する市民意識のアンケート結果からも、多くの市民が周辺の水環境悪化を感じているとともに、水辺に行く機会が減っている傾向が伺えます。

さらに、水量面においては、図6-4-8に示すとおり、石津川水系の河川流量は減少傾向にあります。この原因の一つとして、公共下水道整備によって河川に流出していた生活排水等が下流の処理場までバイパスすることが指摘されていますが、石津川の毛穴大橋観測所においても、同様の傾向が見られます。毛穴大橋は、石津処理区の最上流部付近で、かつ泉北下水処理場が石津川へ処理水を放流する地点より下流側にあることから、公共下水道によるバイパス水量の影響が非常に小さい地点と考えられます。このことから、河川流量の減少は公共下水道整備によるもの以外に、都市化の進展による流域の保水能力減少や、節水に伴う生活排水量の減少等も影響していると推測されます。ただし、これらの要因が河川流量の減少にどの程度影響しているかを定量的に評価するには、生活排水や工場・事業場排水の排出状況や、雨水の流出形態の変化について、より詳細な調査が必要です。

流域の94%が本市域である石津川水系においては、その中流域に泉北下水処理場放流口があることから、今後、石津川の水質水量改善を進めていくためには泉北下水処理場における処理水質の高度化及び安定化並びに処理水の活用が重要となります。



* 長期測定地点4地点の平均値。(ただし、51年度以前は3測定点)

** 平成10年度までは3測定点の平均値

図6-4-4 河川水質の現状について
環境基準設定河川及び海域の汚濁推移(年平均値)

2009堺の環境より

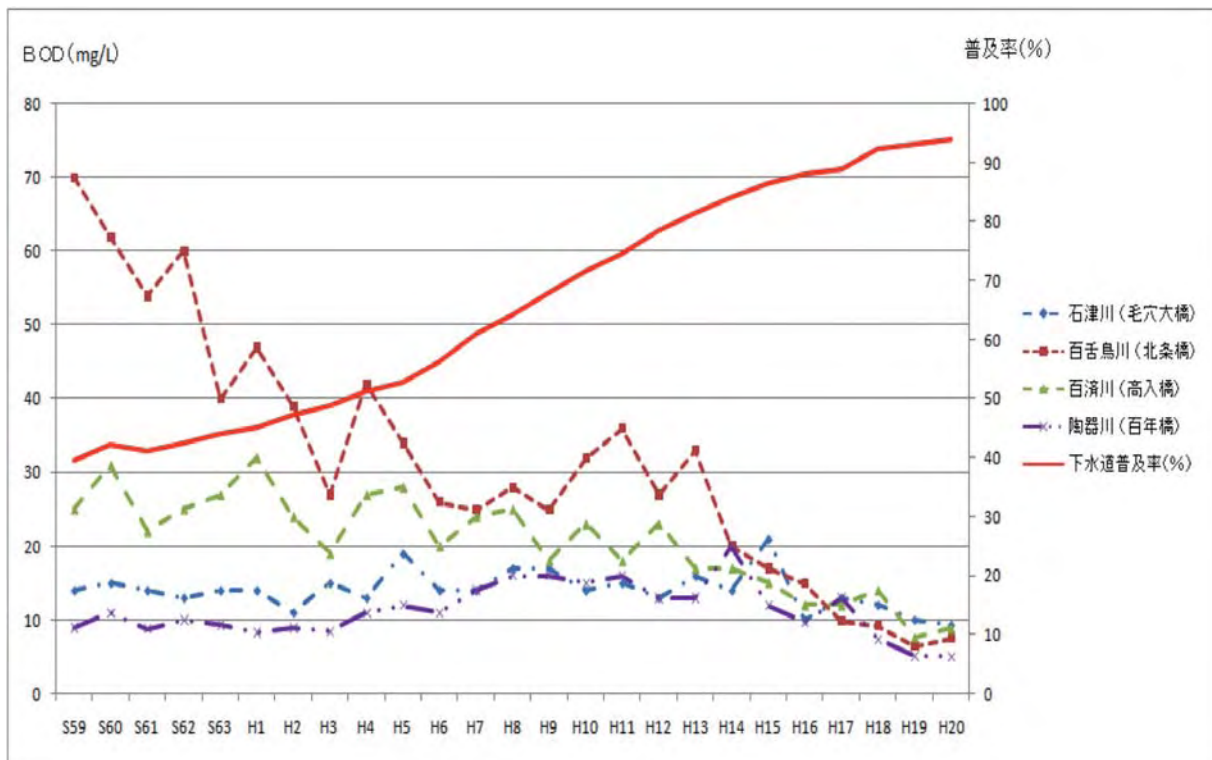


図6-4-5 河川水質の現状について
石津川水系河川の年平均BODと下水道普及率の推移

2009堺の環境より

表6-4-2 石津川水系の河川水生生物調査結果

調査年度	H5	H11	H16	H21
確認魚類種の数	13	14	23	24

内川・土居川の河川環境整備に関するアンケート調査結果より抜粋
H21.1建設局土木部河川水路課が実施

表6-4-3 内川・土居川の現状評価

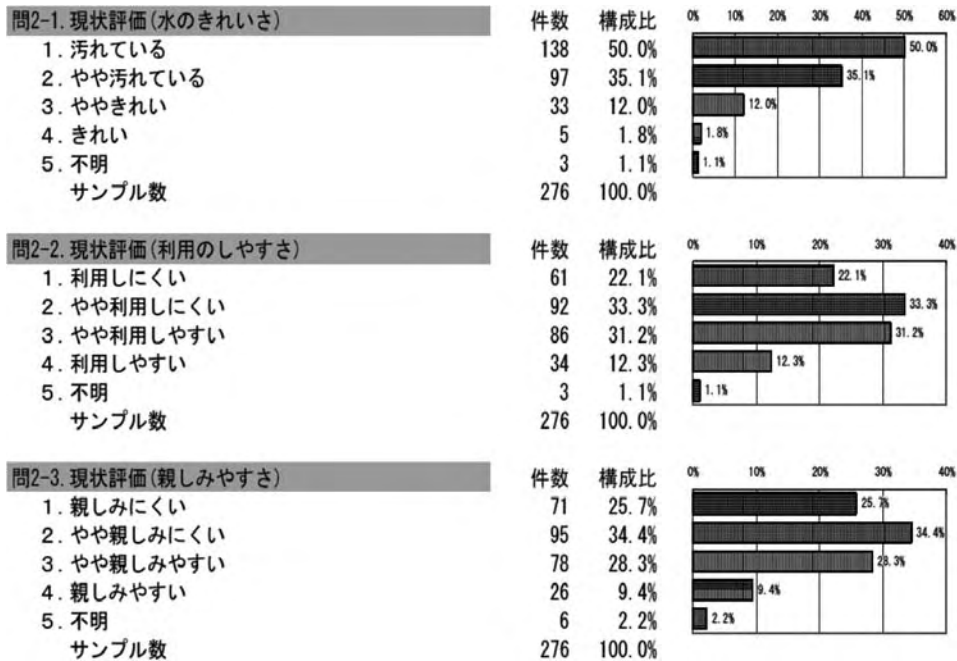


図6-4-6 内川・土居川の現状評価

～小学校の頃と比べて水辺環境の変化について～
市政モニターアンケート調査

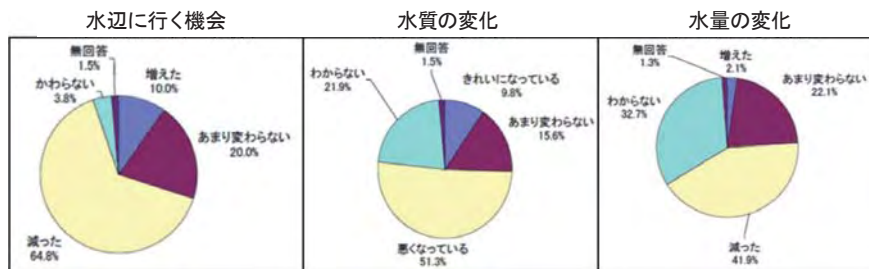


図6-4-7 水辺環境変化に関する市民意識
(平成17年度堺市下水道事業長期構想より)

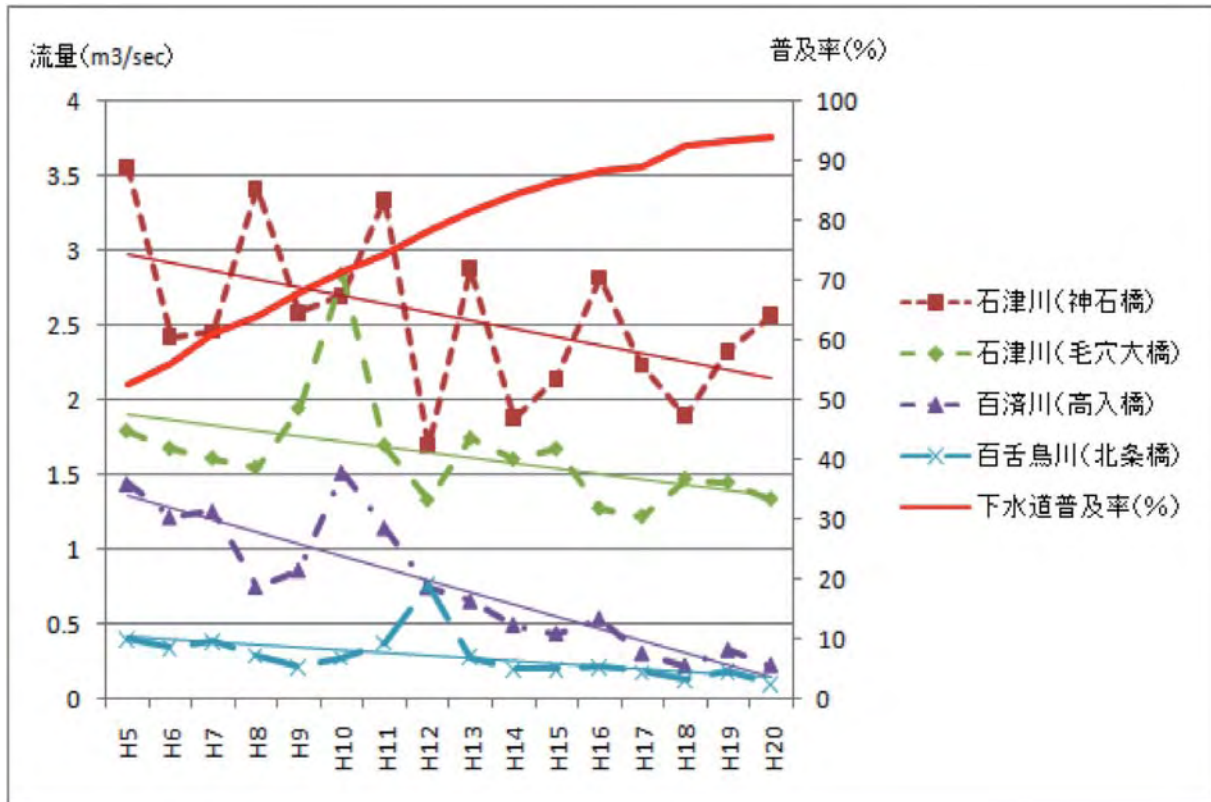


図6-4-8 石津川水系の河川流量と下水道普及率の推移

一方、大阪湾においては、昭和53年に水質汚濁防止法*及び瀬戸内海環境保全特別措置法*の改正によって、COD*について、それまでの排水濃度の規制から、汚濁負荷量の総量を規制するという総量規制制度に基づき規制されることとなりました。その後、第5次までの水質総量規制に基づく対策として、公共下水道整備等を行った結果、大阪湾へのCOD排出負荷量は、図6-4-10に示すとおり、制度開始当初からH16までの間で半分にまで削減されています。

このような取組みもあり、図6-4-9に示すとおり、近年では窒素・リン濃度については減少傾向にあり、環境基準*も概ね達成されている状況です。

しかしながら、大阪湾内では依然として赤潮の発生や、底生生物の生息を妨げる貧酸素水塊*の発生といった水環境上の問題を抱えており、赤潮発生回数については近年ほぼ横ばいで推移していますが、貧酸素水塊の発生は昭和50年前後の最悪期から平成7年までは改善傾向にあったものの、近年再び増加する傾向にあります。なお、H21を目標年次とする第6次水質総量規制においても、大阪湾内における貧酸素水塊の発生等の水環境上の問題に着目し、COD、窒素・リン負荷削減に継続的に取り組む方向性が示されています。

大阪湾は閉鎖性海域*であるため、過去に流入した汚濁物質が底泥に厚く堆積しており、赤潮や貧酸素水塊の発生といった問題は、陸域からの汚濁負荷流入だけではなく、この底泥からの窒素・リン等の溶出によるものも主な原因の一つです。従って、今後の大阪湾の水環境改善には、下水道の普及拡大や、高度処理*の導入をはじめとする陸域対策による汚濁負荷量削減に加え、底泥を砂で覆うことで窒素・リンの溶出を防ぐ「覆砂」と呼ばれる手法や、底泥そのものを浚渫するといった海域対策も推進していく必要があります。

堺市における高度処理実施率は約25%ですが、現在建設中の三宝下水処理場の高度処理施設が完成すれば、概ね52%まで向上します。陸域対策については、高度処理導入等の下水道の取組みだけではなく、市街地や農地から流出する汚濁負荷削減のための対策により、流域一体となって大阪湾へ流入する汚濁負荷量を削減する取組みが必要です。

大阪湾の赤潮



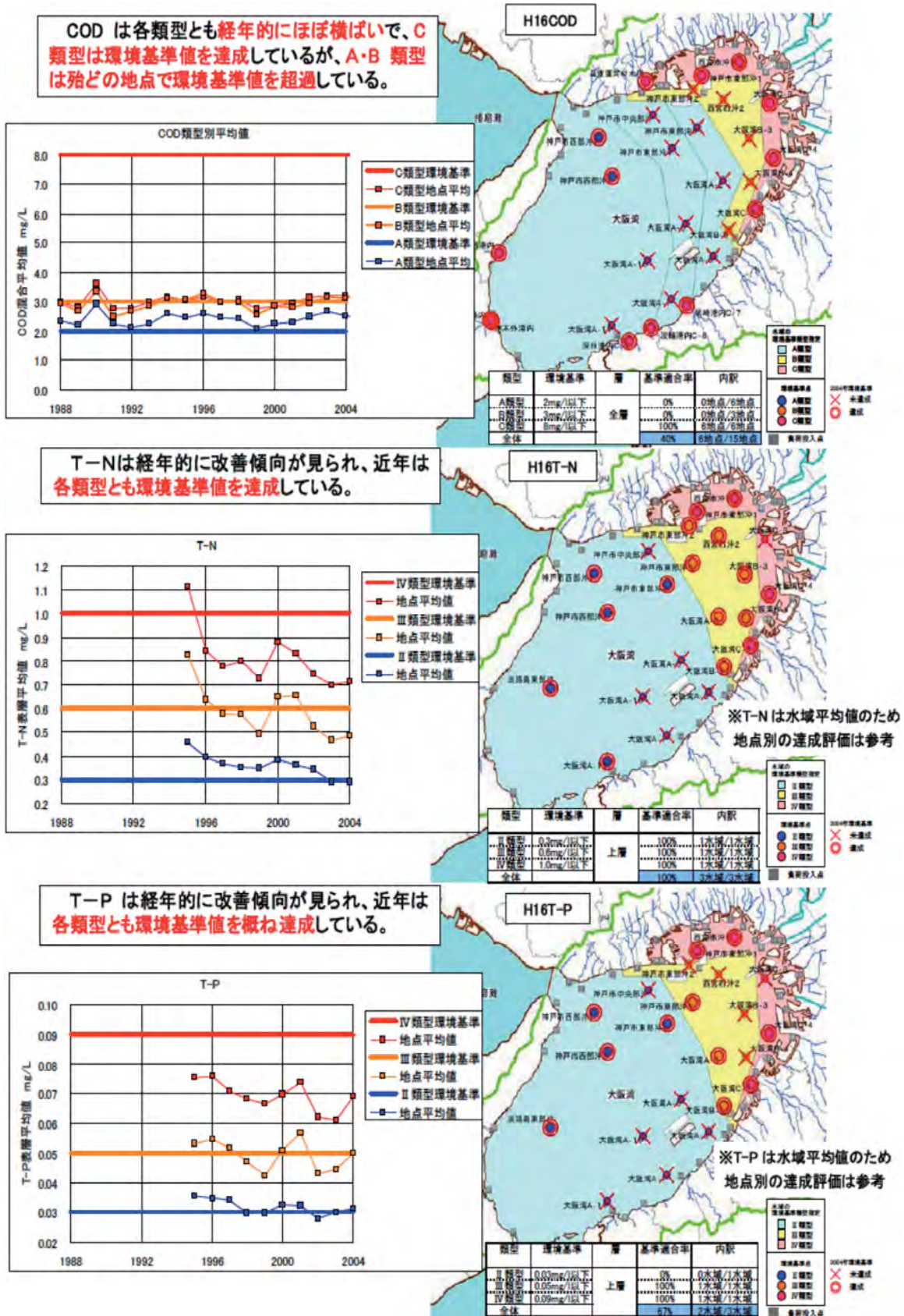


図6-4-9 大阪湾の環境基準達成状況
(大阪湾流域別下水道整備総合計画※基本方針より)

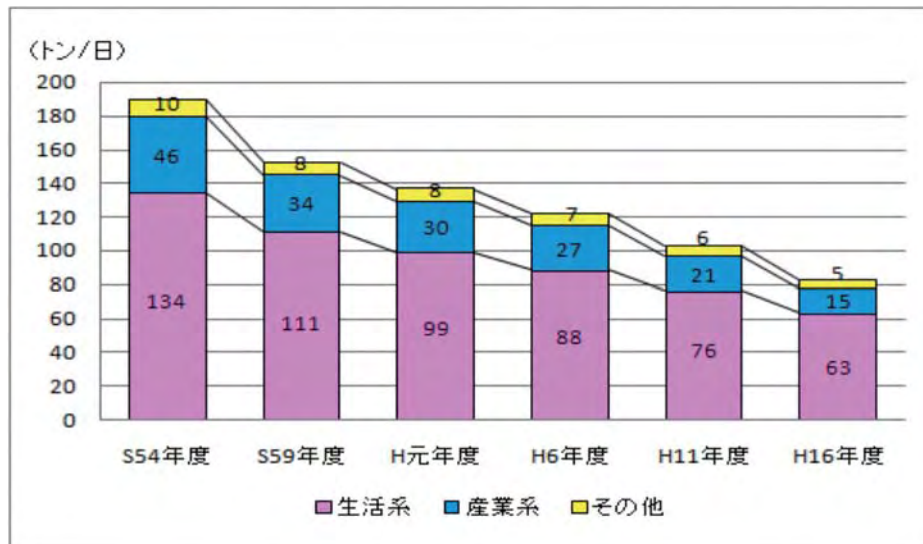


図6-4-10 大阪府から大阪湾へ流入するCOD排出負荷量の経年変化
第6次総量削減計画の資料より

2) 今後の取組方針

大阪湾や石津川、歴史的資産である内川・土居川等の水環境改善に向けた取組みを展開します。

(1) 合流式下水道の改善

合流式下水道改善事業の推進により、降雨時に海や河川へ流出する未処理下水を削減し、水利用の安全性を確保します。

事業実施にあたっては、「堺市合流式下水道緊急改善計画（計画期間：H21～H25）」に位置づけた法令遵守のために必要な事業に重点化します。

事業の重点化戦略

また、浸水対策を主目的として築造予定である出島バイパス管（φ4,500mm L=1,900m）を、雨水滞水池として暫定利用し合流式下水道からの未処理下水流出を抑制する等、効率的に事業を実施します。

事業の効率化戦略

(2) 処理の高度化と安定化

処理の高度化及び安定化を推進し、放流水質の向上を図ります。事業実施にあたっては、市民による環境活動が活発で、水質の高度化が強く求められている処理場に重点化します。そのため、市内で唯一河川中流域への放流を行っている泉北下水処理場において、石津川の水質改善に資するため、2系施設の処理の高度化及び安定化を目的とした急速ろ過施設*を建設します。

なお、泉北下水処理場の処理水は、石津川の水質改善に加え、みどりの大阪推進計画*に基づいて石津川の沿線で行き先が予定されている、「みどりの風を感じるネットワーク形成」のための植栽や沿道への散水にも利用可能です。このため、処理水利用の事業化に向けた関係機関等の連携を強化し、持続的かつ効率的な仕組みを構築し、良好な水緑空間を維持していきます。

事業の成長戦略（市民等との連携・協働）

事業の重点化戦略

(3) 雨水浸透の推進

処理水質を向上させることに加え、水源の復活に資する事業に重点をおきます。具体的には、雨に強いまちの実現（雨水対策）として実施する各戸貯留浸透施設の設置支援制度を活用し、地下水の涵養^{*}による水環境改善を図ります。

事業の成長戦略（市民等との連携・協働）

3) 10年間の事業概要

(1) 合流式下水道の改善

合流式下水道改善事業として、榎地区の分流化に伴う污水管整備約9km、三宝下水処理場内に雨水滞水池（6,800m³）、石津下水処理場等に雨水滞水管（15,000m³）の整備を行います。

(2) 処理の高度化と安定化

処理の高度化及び安定化に資するため、泉北下水処理場2系に急速ろ過設備（37,200m³/日）を導入します。

4) 5年間のアクションプログラム

今後5年間では、合流式下水道の改善について、H25までの法令遵守のために必要な事業に重点化し実施します。また、石津川の水質改善に資するための泉北下水処理場2系急速ろ過施設の建設に着手し、水処理の高度化・安定化をはかります。

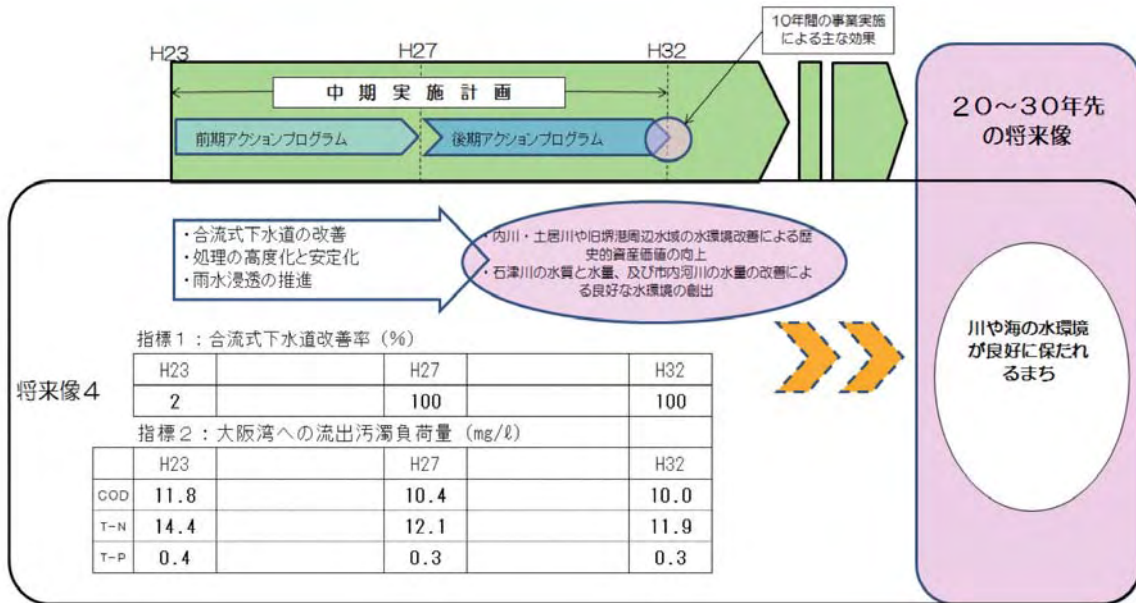


図6-4-12 事業実施による効果と指標

指標1：合流式下水道改善率

合流式下水道の改善割合

指標2：大阪湾への流出汚濁負荷量(COD/T-N/T-P)

堺市の下水処理場より排出される加重平均放流水質

将来像5：潤いと活力のあるまちの実現

1) 現状と課題

都市化の進展により、生活雑排水等による都市内河川や水路の水質悪化が進行し、下水道による汚水の集約処理、水路の暗渠化が進められました。また宅地化等、土地利用の変化による雨水地下浸透の減少ともあいまって、都市内河川や水路等の水量も減少してきました。さらに、都市内水路はコンクリートの壁がそそり立ち親水利用ができない構造が多い状況にあります。

都市内水路の例



大きな水源域を有しない都市において、これらの状況を改善し、潤いのある水辺空間と活力あるまちを創出するためには、降った雨を貯留浸透・利用することや、下水処理水を都市内の安定的な水資源として循環利用する事（以下、「再生水利用」という。また、この場合の下水処理水を「再生水」という。）が有効です。

再生水利用については、堺浜地区において、地区内の事業者等と適切な連携・役割分担により、継続的かつ安定的に再生水を送水する仕組みを構築し、堺浜地区の安定的な水資源確保に貢献してきました。また、再生水利用は、温室効果ガス発生量の抑制や放流水量の減少による公共用水域の水質改善に対しても効果を発現できる側面を有しています。

堺浜地区での再生水利用



しかし、堺浜地区以外への再生水の利用拡大にあたっては、当該地区の立地条件、利用者及び利用用途に応じた持続可能な仕組みの構築が不可欠です。

また、雨水の貯留利用や地下浸透も水資源や水環境の観点から有効な施策として考えられますが、効果を定量的に評価できていないため、実施による効果を提示した上で、普及促進を図るための制度を構築する必要があります。

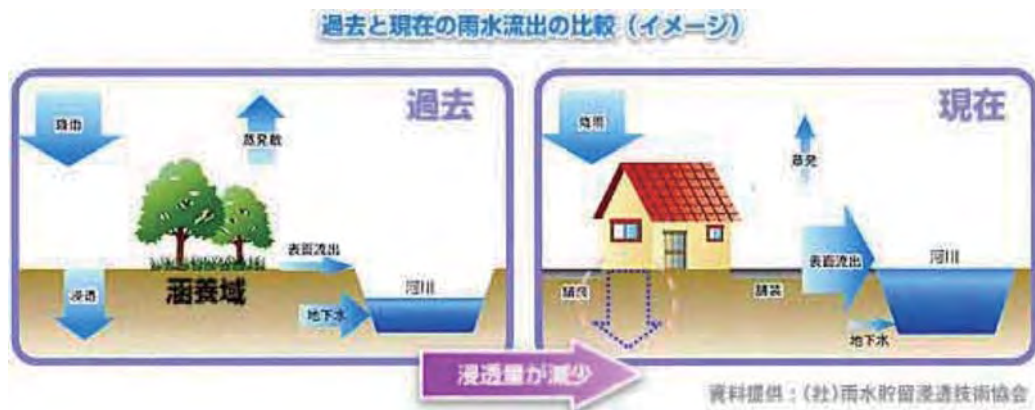


図6-5-1 雨水流出の現状

表6-5-1 水面面積の現状について

項目		面積 (ha)	構成比 (%)
市街地	一般市街地	5,073	33.8
	集落地	844	5.6
	商業業務地	664	4.4
	官公署	122	0.8
	工場地	1,876	12.5
	小計	8,579	57.2
普通緑地	公園・緑地	638	4.3
	運動場・遊園地	156	1.0
	学校	539	3.6
	社寺敷地・公開庭園	142	0.9
	墓地	66	0.4
	小計	1,541	10.3
農地	田	1,387	9.2
	畑	553	3.7
	小計	1,940	12.9
その他	山林	647	4.3
	原野・牧野	301	2.0
	水面	365	2.4
	低湿地・荒無地	125	0.8
	公共施設	121	0.8
	道路・鉄軌道敷	693	4.6
	その他空地	687	4.6
小計	2,939	19.6	
合計		14,999	100.0

土地利用状況 (H18年度都市計画基礎調査より)

2) 今後の取組方針

(1) 堺浜再生水送水事業の継続実施

持続可能な仕組みが構築されている堺浜再生水送水事業は、堺浜再生水利用者連絡会等により、利用者との連携を深めつつ、継続実施します。

また、再生水の水質管理を充実・強化し、信頼性を維持します。

マネジメントの高度化戦略（水質マネジメントの充実）

事業の成長戦略（関係事業者等との連携・協働）

(2) 新たな再生水送水の事業モデル構築

他地区への再生水送水事業等は、利用者、利用用途、水量及び下水道事業の範囲・財源の考え方を整理し、実施条件を明確にします。

具体的には、事業スキームを検討し、下記の条件整理が出来次第、事業実施の可否を判断し、パートナーとの協働関係を構築したうえで着手します。

- ・利用者、利用先施設の管理者等パートナーが明確であること。
- ・事業の継続性が確保されること。
- ・事業実施により、下水道使用料に影響を与えないこと。
- ・公共性・公益性を有し、下水道事業としての関わりが妥当なもの。

事業の成長戦略（関係事業者等との連携・協働）

(3) 雨水貯留浸透の推進

雨水貯留浸透は、雨に強いまちの実現（雨水対策）として実施する各戸貯留浸透施設の設置支援制度を活用し、環境面での効果を整理しつつ、全市的に実施します。

事業の成長戦略（市民等との連携・協働）

3) 10年間の事業概要

(1) 堺浜再生水送水事業の継続実施

(2) 新たな再生水送水の事業モデル構築

現時点における事業化の検討対象は以下のとおりです。

→市街地への再生水送水

関連する部局と連携して、ヒートアイランド対策やCO2削減効果等の環境貢献すること、大きな効果がある事業モデルの構築を検討します。

→内川・土居川への再生水送水

関連する部局と連携して、健全な水循環を実現することにより、河川の水質改善に大きく貢献し、潤いのある水辺空間を創出する事業モデルの構築を検討します。

(3) 雨水貯留浸透の推進

雨に強いまちの実現に資する雨水各戸貯留浸透を年間に2,000件を目標に普及促進します。

4) 5年間のアクションプログラム

今後5年間では、再生水送水事業について、堺浜再生水送水事業を継続実施するとともに、他地区への事業展開について実施可能な事業スキームを検討し、実施します。

表6-5-2 アクションプログラム

主な施策		23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
堺浜再生水送水事業の継続実施		継続実施、利用者連絡会の開催				
新たな再生水送水の事業モデル構築	市街地への再生水送水	仕組の提案	関係者協議		事業実施の可否判断	事業実施
	内川・土居川への再生水送水	仕組の提案	関係者協議			事業実施
雨水貯留浸透の推進	雨水の活用	制度設計	普及促進			

5) 事業実施による効果

再生水送水事業や雨水貯留浸透の推進によって、水の循環をはかり、環境へ貢献します。

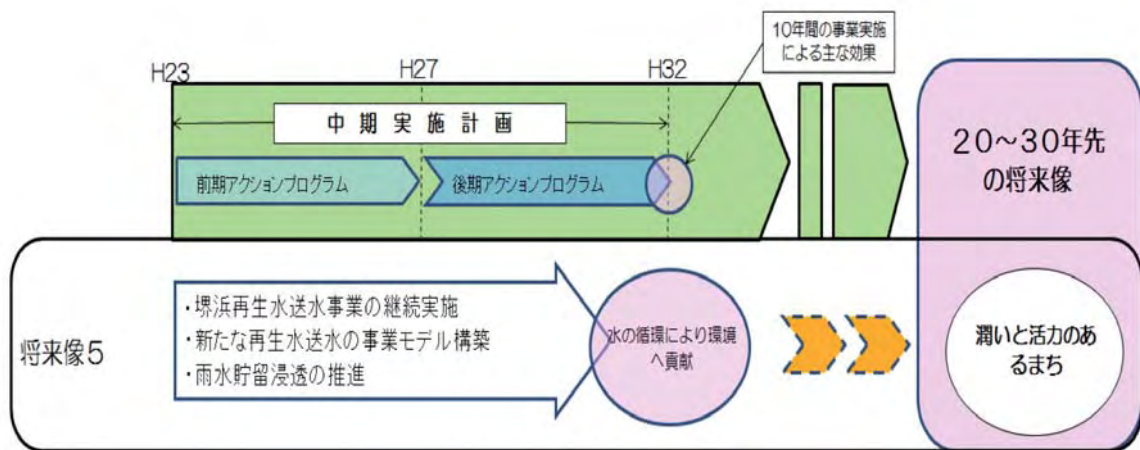


図6-5-2 事業実施による効果

将来像6：地球温暖化対策を推進するまちの実現

1) 現状と課題

堺市は、エネルギー・モビリティ・ライフスタイルの3つのイノベーションで地球環境の保全に向けた先導的な取り組みを実施する新堺市地球温暖化対策実行計画(仮称)を策定し、「快適な暮らし」と「まちの賑わい」が持続する低炭素都市『クールシティ・堺』の実現を目指しています。

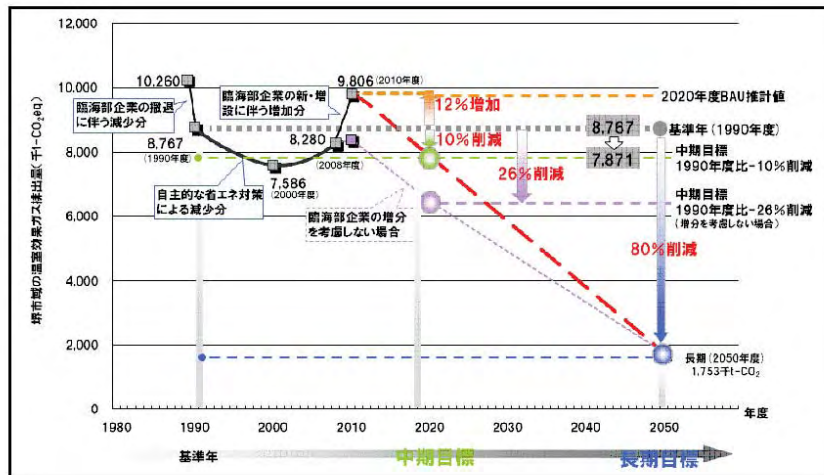


図6-6-1

【地球温暖化対策の推進に関する法律に基づく「堺市地球温暖化対策実行計画」の策定に係る基本的な考え方について(答申)より】

○長期目標

長期的には、2050年度までに温室効果ガス排出量の80%削減をめざす方向とします。
(1990(平成2)年度比)

○中期目標

2020年度までの中期目標では、堺市域で10%削減。堺市の事務及び事業全体では30%削減をめざします。
(1990(平成2)年度比)

下水道事業は水処理工程等で多くの電力を消費しており、図6-6-2に示すとおり、堺市の事務及び事業活動に伴って排出される温室効果ガスの約1割を排出しています。また、図6-6-3に示すとおり、発生源別内訳では水処理タンク内での生物反応に起因して発生するN₂OやCH₄と、処理に必要な送風機等の機器の電力消費で下水道事業全体の温室効果ガスの約99%を占めています。

一方、下水道は処理水の再利用、熱・バイオマス*のエネルギー利用と処理場敷地空間の活用など、多くのポテンシャルを有していますが、そのポテンシャルを有効利用するための法制度や財源措置が確立されていないため、全国的にみても処理水の有効利用は約1.5%、下水汚泥*のエネルギー利用は約10%にとどまっています。

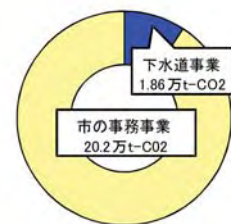


図6-6-2 市の事務及び事業における温室効果ガス排出量と下水道の割合(平成21年度)

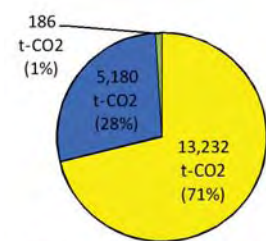


図6-6-3 下水道事業の温室効果ガス発生源別内訳(平成21年度)

表6-6-4 堺市の下水道の有するポテンシャル(平成21年度)

下水・下水処理水のポテンシャル			主な利用用途	堺市における利用可能性
下水 下水処理水	下水処理水： 76,200 千m ³ /年	下水熱	ヒートポンプ	季節によらず安定した水量・水温を保てるため、夏季は冷熱源、冬季は温熱源に利用可能
		小水力	小水力発電*	処理水量が大量であるため、水処理工程の小落差を利用した定常的な発電が可能
		処理水	処理水再利用	現在、堺浜で実施。 (送水能力 12,410 千m ³ /年)

下水汚泥のポテンシャル			主な利用用途	堺市における利用可能性
下水汚泥	発生量： 17,643 DS-t/年	消化ガス	ガス発電・都市ガスの燃料	8,227 KL(原油換算)※
		汚泥燃料	石炭代替燃料	

※国土交通省「資源のみち実現に向けて報告書(案)」p23 汚泥発生量と潜在利用可能量の比より算出

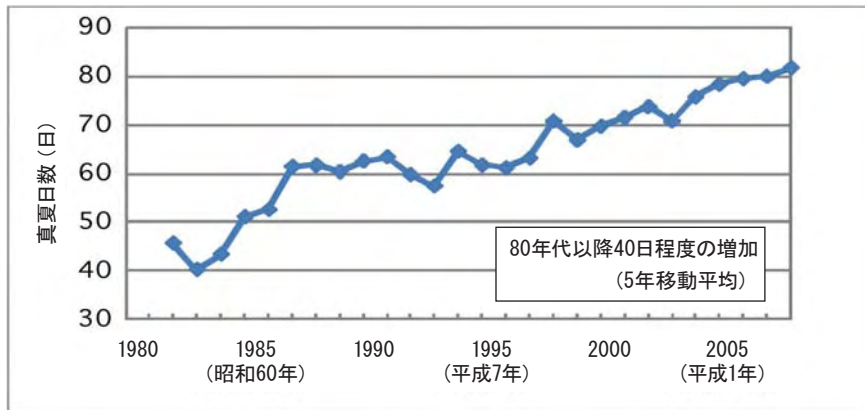
施設空間のポテンシャル			主な利用用途	堺市における利用可能性
施設空間	処理場面積： 351,530 m ²	太陽光	太陽光発電	処理場施設の建屋屋上等へ太陽光発電を設置可能

【下水道事業における環境への取り組み】

堺市では、下水処理水の有効利用として、平成21年8月1日より堺浜地区において、再生水送水事業を実施しています。本事業は、処理水の再利用を目的とし、堺浜地区約300haのすべての建築物及び緑地等を供給対象として、全体計画で日量34,000m³の処理水を送水するものです。下水処理水の広域循環利用は、建物内で廃水を再利用する個別循環利用に比べ、温室効果ガス発生量の削減が見込まれています。堺市では、本事業実施によって、個別循環利用と比較して年間約6,500t-CO₂ (全体計画水量供給時) の温室効果ガス排出削減となると試算しています。

また、近年我が国の都市部においては、地球温暖化の影響に加えてヒートアイランド現象の進行による夏季の高温化が大きな社会問題となっています。堺市においても、アメダス堺における真夏日数(日最高気温が30℃以上の日数)の経年変化をみると、図6-6-4に示すとおり、1980年代以降で40日程度の増加となっています。このことから、下水処理水を利用したヒートアイランド現象の緩和策として、堺浜地区の路面へ処理水を散水し、その効果を定量化する社会実験を行い、現在実験結果の検証を行っているところです。

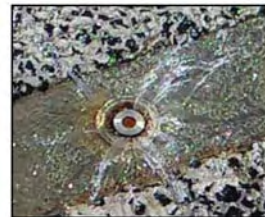
図6-6-4 堺市地域気象観測所における真夏日数の経年変化



測定機器



社会実験風景 (再生水散水実験)



散水ノズル

2) 今後の取組方針

<創エネ事業の推進と省エネ・省CO2機器の導入>

下水道の未利用エネルギーの有効活用と消費エネルギーの削減により、下水道事業からの温室効果ガスの発生を抑制し低炭素都市実現に貢献するとともに、電力料金の削減等により、維持管理コストの低減を図ります。

具体的には、下水処理施設の持つ広大な施設空間とエネルギーポテンシャルの活用（創エネ機器の導入）と下水処理施設のエネルギー消費量の低減（省エネ・省CO2機器の導入）を推進します。（図6-6-5参照）



図6-6-5 三宝下水処理場への創エネ・省エネ・省CO2機器の導入イメージ

また、水処理施設の高度処理化によって、水処理工程から発生する温室効果ガス（N₂OやCH₄）の発生を抑制します。

あわせて、下水道による地球温暖化対策として、再生水利用による温室効果ガスの削減を推進します。また、堺浜地区での社会実験結果を踏まえ、下水道による新たなヒートアイランド現象の緩和策について検討を進めます。

三宝下水処理場における創エネ・省エネ・省CO₂の取組

現在阪神高速道路大和川線工事に伴い機能移転中である三宝下水処理場において、未利用エネルギーの有効活用や省エネ・省CO₂機器の導入と水処理の高度処理化を集中して実施し、その効果を測定したあと、他の下水処理場へ導入する際の指標とします。

三宝下水処理場機能移転と同時に創エネ・省エネ・省CO₂機器を導入することで、既存の機器からの転換と設置にかかるコストを削減します。

事業の重点化戦略・効率化戦略

事業の成長戦略（新技術の導入）

3) 10年間の事業概要

三宝下水処理場の機能移転に際し、創エネ事業として太陽光発電、小水力発電設備を設置し、省エネ・省CO₂事業として導入機器を全て省エネ・省CO₂機器とします。

また、石津下水処理場、泉北下水処理場においては、新たに建設予定の場内ポンプ場や污水調整池等の施設上部を利用し、太陽光発電を導入します。

4) 5年間のアクションプログラム

今後10年間の内、当初の5年間については三宝下水処理場の機能移転に合わせて、創エネ・省エネ・省CO₂機器を導入します。

主な施策	箇所	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
創エネ機器の導入	三宝下水処理場			太陽光・小水力発電		
省エネ・省CO ₂ 機器の導入	三宝下水処理場	三宝下水処理場移転事業に伴い、段階的に導入				

表6-6-2 アクションプログラム

5) 事業実施による効果

今後10年間では、当初2年間は排出量が増加しますが、2013(平成25)年度の太陽光発電の導入と高度処理による温室効果ガスの発生抑制、電気排出係数の改訂等により減少します。(図6-6-6参照)。

10年後には、下水道事業全体では1990(平成2)年度比で約45%の温室効果ガス削減になり、10年間で約10%の温室効果ガス削減になります。

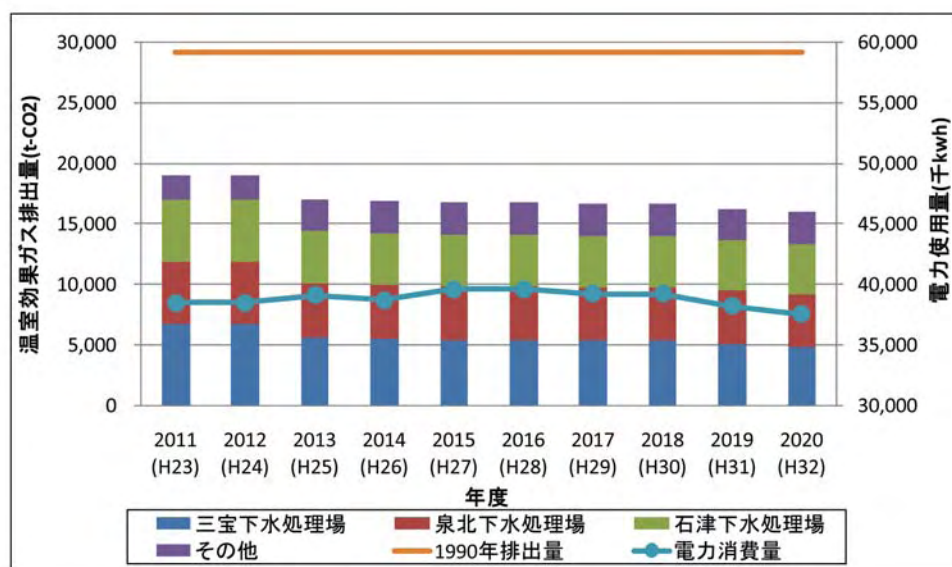


図6-6-6 温室効果ガス排出量の推移

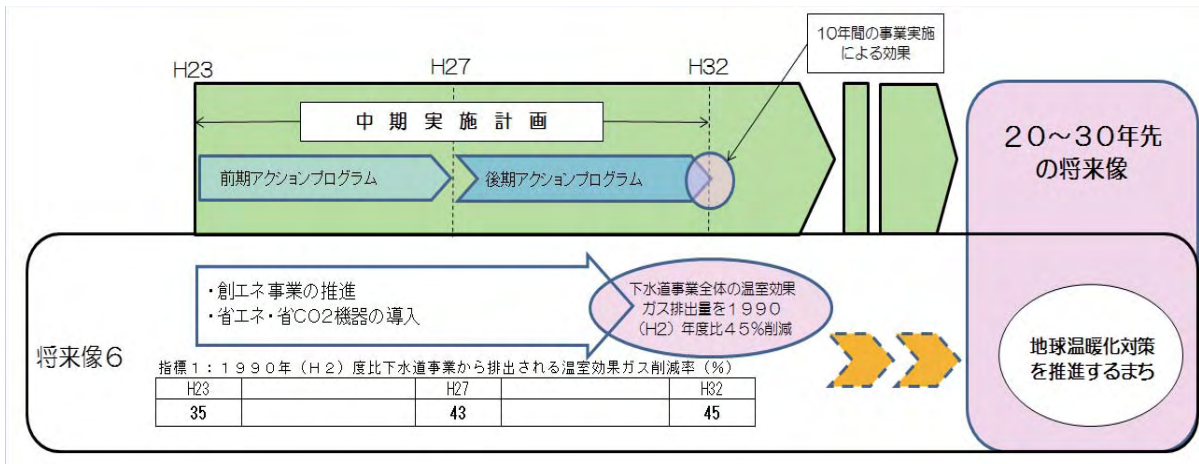


図6-6-7 事業実施による効果

指標1：1990(H2)年度下水道事業から排出される温室効果ガス削減率

1990(H2)年度比の下水道事業に伴う温室効果ガスCO2換算排出量に対する削減割合

将来像7：下水道が安定的に機能するまちの実現

1) 現状と課題

(1) 施設管理の現状と課題

本市の下水道事業は、昭和28年に開始し、平成21年度末では、管きよの延長は2,905km、処理場は3か所、ポンプ場は8か所と、膨大なストック*を所有しています。

管きよの標準的な耐用年数（以下、「耐用年数」という。）は50年といわれていますが、図6-7-1及び図6-7-2に示すとおり、耐用年数を超える管きよは、現在では約2kmと全管きよ延長の1%未満であるのに対し、10年後には約236kmと全管きよ延長の8%に達し、20年後には約946kmと全管きよ延長の約33%を占めることになり、10年後あたりから耐用年数を超過する管きよが急増することがわかります。管きよの老朽化に起因すると考えられる道路陥没の発生件数は、平成20年度に2件、平成21年度に1件にとどまっていますが、今後、耐用年数を超える管きよの増加とともに、管きよの老朽化に起因する道路陥没の発生件数が増加する可能性があります。

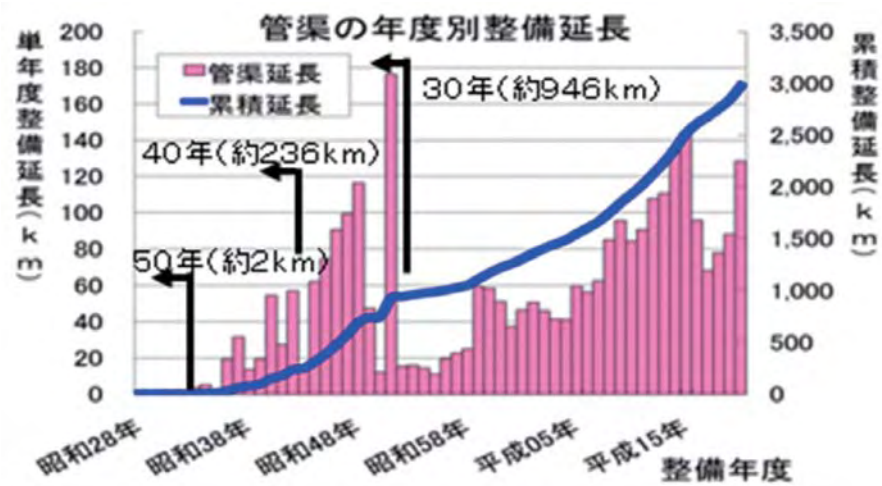


図6-7-1 管きよの年度別整備延長

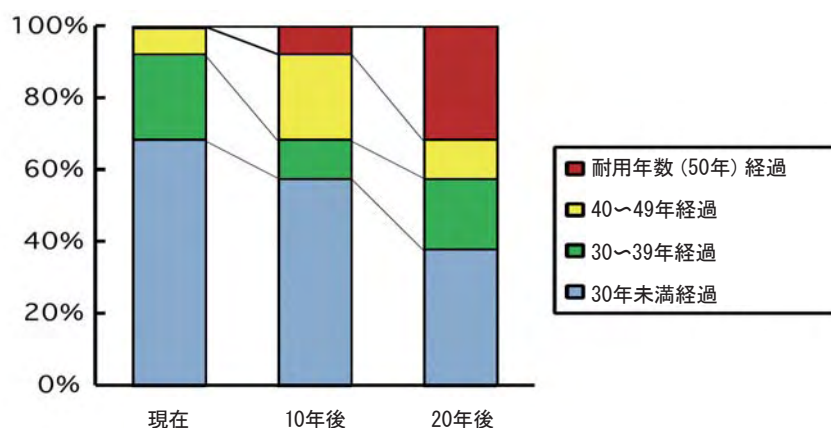


図6-7-2 経過年数別の管きよ構成比

処理場の建物や構築物の耐用年数は施設によって14年から50年程度ですが、耐用年数を超える施設は、現在ではそれぞれ37.1%、25.3%と比較的低い水準であるのに対し、10年後にはそれぞれ64.5%、54.3%と半数以上の施設が耐用年数を超過することになり、今後耐用年数を超過する施設が増加していく見込みです。一方、電気設備や機械設備の耐用年数は設備によって6年から35年程度ですが、耐用年数を超える施設は、現在ではそれぞれ63.6%、60.4%と既に高い状況となっています。これは、施設に比べ、設備の耐用年数が相対的に短いことに起因しています。なお、ポンプ場の施設・設備についても同様の傾向となっています(表6-7-1、図6-7-3参照)。

処理場とポンプ場の施設・設備については、これまでは熟練技術者の知識や経験に頼った運転と維持管理、修繕*や改築事業を行ってきましたが、今後、耐用年数を超過する施設・設備の増加や知識・経験の豊富な熟練技術者の退職等により、施設・設備の運転停止や事故発生リスクが大きくなると考えられます。

表6-7-1 処理場施設・設備等の耐用年数超過状況

	現有件数	耐用年数超過件数	超過率
建物	197 棟	73 棟	37.1%
構築物	1,124 点	284 点	25.3%
電気	4,800 点	3,052 点	63.6%
機械	4,955 点	2,991 点	60.4%

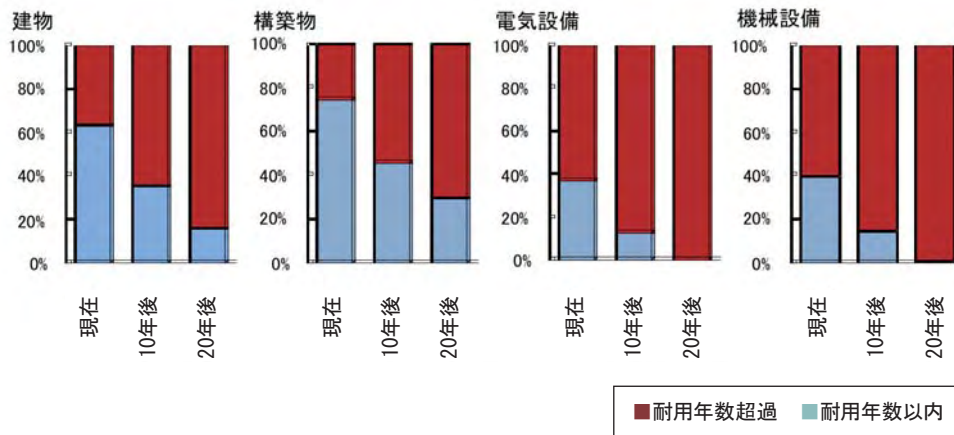


図6-7-3 現有資産の経過年数別構成比

また、図6-7-4に示すとおり、過去10年間の処理場・ポンプ場の修繕費の決算額は240百万円から500百万円の間で推移しており年度間の差が大きくなっています。これは、修繕事業が計画的に実施できていなかったことが一因となっていると考えられます。このように修繕費が年度ごとで大きく変動する状況が今後も続けば、経営面にも悪影響を与えかねません。

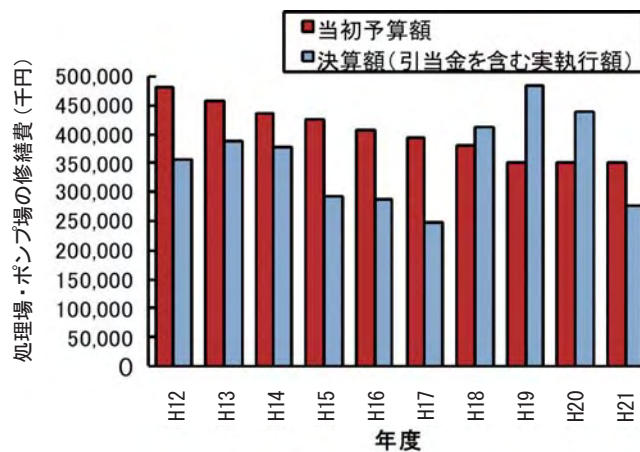


図6-7-4 処理場・ポンプ場の修繕費の経緯

今後、耐用年数を超過する下水道ストックが増大する中、持続的かつ安定的なサービスを提供するためには、熟練技術者が蓄積したノウハウ（運転管理要因、リスクの種類、影響度等）をデータベース化、共有化し、以下の課題を解決する必要があります。

- ・施設や設備の状態を把握し、効率的な修繕や改築の時期を判断するためのデータベースの整備
- ・ライフサイクルコストの観点から効率的な改築更新又は、修繕の基準
- ・熟練技術者の知識と経験の継承・発展

(2) 水質管理の現状と課題

従来、下水道事業における水質管理は、水質汚濁防止法に基づく特定事業場として、規制対象物質を中心に、水質汚濁防止の観点から実施してきました。

しかしながら、近年では一般家庭排水に含まれる微量化学物質による生態系への影響、クリプトスポリジウムやノロウイルス等による感染症の集団発生など、日常生活と密接な水の循環系においても様々な水系リスクの存在が顕在化しています。

また、堺市では堺浜地区を対象に再生水送水事業を実施していますが、再生水の供給にあたっては、利用者が安心して利用できるよう、利用用途に応じた水質の水を安定して供給することが求められます。

下水処理水は、流入下水の影響を受けて、多種多様な物質が含まれる可能性があるため、従来の下水道における水質管理項目以外の水質項目についても継続的に監視し、放流先、利用先でどのような影響を及ぼす恐れがあるのか幅広く検証し、問題発生の未然防止を図ることが重要です。

2) 今後の取組方針

(1) 施設管理における今後の取組方針

持続的かつ安定的なサービスの提供を実現するため、アセットマネジメントシステムを導入し、体系的かつ効率的な維持管理を実施します。

→ 保守点検マニュアルの作成

管きょについては、管種、布設年度、点検履歴、修繕履歴等の施設状況をデータベース化します。また、モデル地区等を設定してTVカメラ調査等を実施し、その結果を用いて保守点検マニュアルを策定します。このことにより、全数調査を経ず、計画的な点検調査の実施を可能とします。

処理場・ポンプ場については、仕様、設置年度、点検履歴、修繕履歴等の施設状況をデータベース化します。また、熟練技術者が蓄積した維持管理ノウハウを形式化し、保守点検マニュアルを策定します。このことにより、計画的な修繕や改築時期の判断に必要な点検調査を可能とします。

マニュアルの運用にあたっては、PDCAサイクルを導入し、マニュアルの継続的改善を行うことにより、事業の高度化を図ります。

事業の成長戦略（匠を生かした事業展開）

マネジメントの高度化戦略（アセットマネジメントの導入）

→ 施設の重要度、特性に応じた管理手法の導入

管きょについては、前項で述べた保守点検マニュアルに基づく点検調査結果を踏まえ、施設の重要度、特性に応じて重点的な改築更新を行います。

処理場・ポンプ場についても、前項で述べた保守点検マニュアルにより、施設の重要度、特性を考慮して、予防保全の対象施設を絞り込みます。絞り込んだ予防保全の対象施設のうち、状態を監視し保全することが適した施設（以下状態監視保全施設という）については、経過年数で一律改築更新するのではなく、管理水準を考慮して更新を行うことで、改築更新の対象施設を限定します。また、定められた時間計画に従って保全することが適した施設（以下時間計画保全施設という）については、経過年数により改築更新を行うこととしますが、この際にも、標準的な耐用年数で一律更新するのではなく、過去の実績から設定した使用可能年数で更新を行うことで、改築更新の対象施設を限定します。

事業の重点化戦略

マネジメントの高度化戦略（アセットマネジメントの導入）

→ 事業の効率化・平準化

耐用年数を超過する施設・設備数のトレンドを踏まえ、概ね5年間隔で改築更新の優先度を設定することで、改築更新に係る事業費を平準化します。また、施設の改築更新を実施するにあたり、時代の変化に対応した施設となるよう、施設の規模、配置及び機能を再検証し、効率化を図ります。

管きょについては、必要断面での改築更新か管更生のうち経済面で有利な方を採用することとし、管更生による対応後に断面に余裕が生じた場合にはその有効活用を図ります。

処理場・ポンプ場施設については、適正規模での改築更新を行い、処理能力や施設用地に余裕がでた場合にはその有効活用を行います。

事業の効率化戦略

マネジメントの高度化戦略（アセットマネジメントの導入）

（2）水質管理における今後の取組方針

→ 水質管理の高度化

放流先の状況や利用用途に応じて、想定されるリスクを整理し、必要な水質項目について継続的な調査を実施するとともに、市民や事業者に対する情報開示・共有化を図ります。また、得られた情報を分析し、リスク低減に資する水質管理手法等の取り組みを調査・研究します。

マネジメントの高度化戦略（水質管理の高度化）

3) 10年間の事業概要

(1) 施設管理の実施概要

①点検調査

管きよについては、保守点検マニュアルを策定し、当マニュアルに基づき点検調査を実施します。

また、処理場・ポンプ場についても、保守点検マニュアルを策定し、当マニュアルに基づき、状態監視保全施設を中心に定期的な点検調査を実施します。

②修繕事業

管きよについては、従来実施してきた事後保全的な修繕に加え、老朽化判定の結果、修繕によって長寿命化が可能な施設を対象に予防保全的修繕を実施します。

また、処理場・ポンプ場については、従来実施してきた事後保全的な修繕に加え、状態監視保全施設のうち、修繕によって長寿命化が可能な施設を対象に予防保全的修繕を実施します。

③改築更新事業

管きよについては、老朽化判定の結果、緊急的対応が必要と診断されたものについて、更生工法等による改築更新を実施します。

また、処理場・ポンプ場については、既に管理水準を下回るような老朽化施設の改築更新を緊急的に実施するとともに、状態監視保全施設のうち管理水準を下回るおそれのある施設及び時間計画保全施設のうち使用可能年数に達した施設について、5年間のスパンで事業量を平準化したうえで計画的に改築更新を行います。

改築更新の実施にあたっては、省エネルギー・省CO₂やコスト縮減に資するよう、最新の技術動向を踏まえて最適な工法や施設・設備等を選定します。

(2) 水質管理の実施概要

イオンクロマトグラフ等の水質検査機器を活用し、「測定計画の企画立案→検査の実施→評価→リスクマネジメント・リスクコミュニケーション」のサイクルを確立します。

4) 5年間のアクションプログラム

施設管理においては、今後5年間で、データベースの構築や保守点検マニュアルの作成を中心に進めます。

水質管理においては、堺浜地区では再生水利用者連絡会の場を活用した再生水利用者との情報共有及び水質管理面での連携強化を図ります。また、市内河川において河川管理者や環境部局と連携し、水量・水質の現状と水系リスクの把握に努めます。

表6-7-2 アクションプログラム

		23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
アセットマネジメント手法の検討・導入		▶				
管きよ	モデル地区調査	▶		▶ 体系的かつ効率的に管理		
	データベースの構築	▶				
	保守点検マニュアルの作成	▶				
処理場	老朽施設の緊急改築更新	▶		▶ 体系的かつ効率的に管理		
ポンプ場	施設特性調査	▶				
	データベースの構築	▶				
	保守点検マニュアルの作成	▶				
水質管理 の高度化	堺浜再生水送水事業	再生水利用者との情報共有及び連携強化				
	公共用水域に対する取組	他部局等との連携による情報やリスクの把握				

5) 事業実施による効果

(1) 施設管理の実施による効果

アセットマネジメントの導入によって、体系的かつ効率的な維持管理が可能となり、重大事故に繋がる管きよの破損や機器トラブルが減少し、持続的かつ安定的なサービスの提供が可能となります。

(2) 水質管理の実施による効果

平時並びに異常時における水質管理を高度化します。

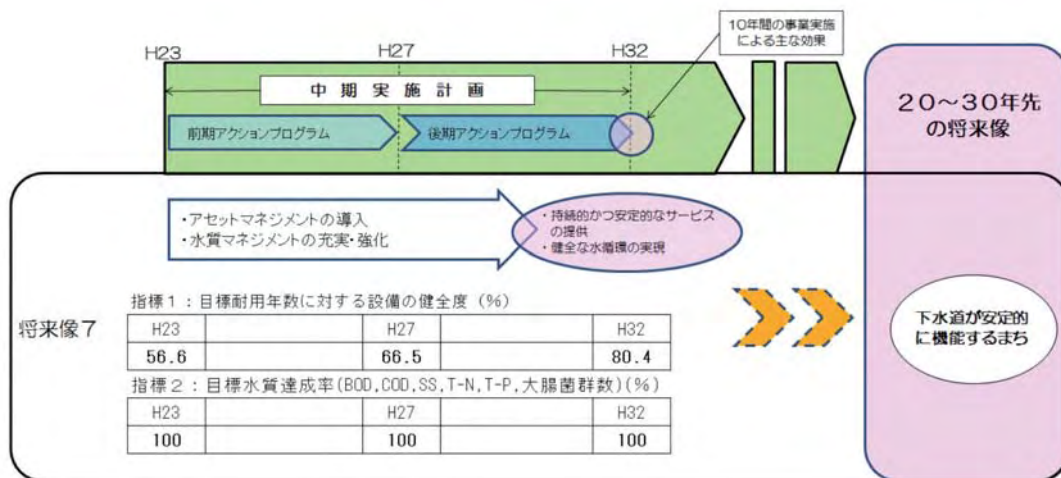


図6-7-5 事業実施による効果と指標

指標1：目標耐用年数に対する設備の健全度

堺市が設定した設備機器の目標耐用年数に対する健全度

指標2：目標水質達成率(BOD, COD, SS, T-N, T-P, 大腸菌群数)

目標処理水質に対する達成率(目標水質は下水道法第8条)