

# 西宮市下水道ビジョン

豊かな水環境を次世代に引き継ぐために



2010年3月

西宮市土木局下水道部

## はじめに



西宮市長 山田 知

西宮市では、『ふれあい 感動 文教住宅都市・西宮』を基本目標とした第4次西宮市総合計画を策定し、これまで培ってきたまちづくりの成果をさらに発展させ、西宮を次の世代に引継いでいくための取り組みを行なっているところです。

下水道事業につきましては、公衆衛生上の環境改善や公共用水域の水質保全に取り組んできた結果、下水道普及率がほぼ100%に達し、全市に下水道の整備が行き届いている状況にあります。

一方で、西宮市は平成15年12月に『環境学習都市宣言』を行い、西宮に住み、学び、働くすべての市民が環境問題について学び、やるべきこと、出来ることを考え、環境をよくするための行動を実践していくことを表明し、それを受けて平成17年3月に『西宮市新環境計画』が策定されました。下水道事業においても「合流式下水道の改善」や「下水処理の高度化の推進」等、新たな課題に対し、更なる環境改善に向けて取り組んでいく必要があります。

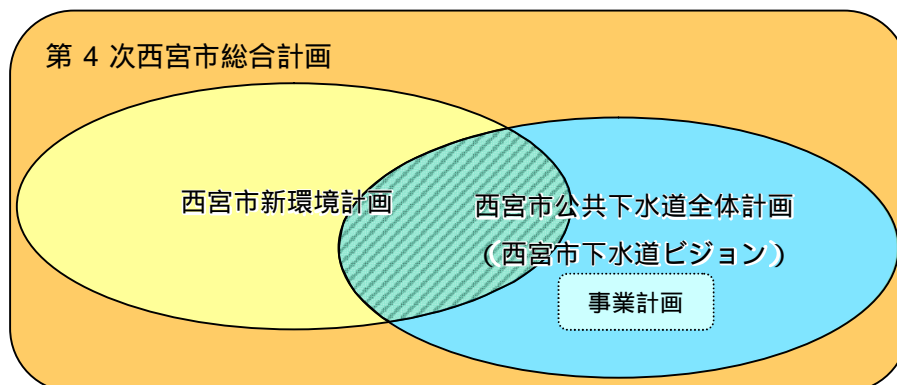
更に、頻発する集中豪雨に対し、「浸水の防除」に向けて、また、古くから整備を進めてきた下水道施設について、その機能を休めることなく維持していくために、「改築・更新と維持管理の高度化」や「地震対策」の施策推進など、今後の下水道事業は、ますますその重要性が増しています。

これらの重要な役割を担っている下水道事業を持続的に発展向上させていくには、市民の皆様との連携協働が不可欠でありますことから、下水道中期経営計画を策定しホームページ等で公開しております。加えて、平成21年度には『西宮市公共下水道全体計画』を改訂するとともに、今後の西宮市の下水道事業が目指すべき方向性・取り組みについての説明資料として今回、『西宮市下水道ビジョン』を取りまとめました。

今後は、本冊子の内容を基本として下水道事業を推進してまいりますので、市民の皆様のご理解とご協力をお願い申し上げます。

最後に、この『西宮市下水道ビジョン』の策定にあたりまして「西宮市下水道事業運営審議会」委員の方や市民の皆様からご意見をいただきました。ここに厚く御礼申し上げます。

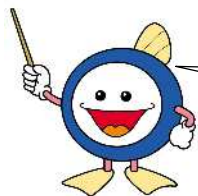
平成22年3月



上位計画との関係

# 目次

豊かな水環境のために	1
『西宮市下水道ビジョン』の理念と施策体系	4
1. 浸水対策・雨水整備	6
2. 合流式下水道の改善	10
3. 高度処理	14
4. 改築・再構築と維持管理の高度化	17
5. 地震対策	20
6. 下水道資源・施設の有効利用	23
7. 市民と共に歩む下水道	27
8. 健全な下水道経営に向けて	31
用語解説	39



下水道マスコットキャラクター  
「スイスイ」

難しい言葉や、わからない単語は  
『用語解説』で調べてみてね！



# 豊かな水環境のために

## (1) 下水道の役割

下水道は普段、あまり目にすることがない施設ですが、汚水の処理や、雨水をすみやかに排除して浸水を防ぐなど、市民の皆様の快適で安全な生活を支えています。さらに、下水道は、汚水を浄化して海や川に戻す働きにより、水質を改善し豊かな水環境をよみがえらせるための重要な役割を担っています。

下水道は、安全・安心な暮らしや、快適で健康的な暮らしを守るためには無くてはならない施設であるとともに、水環境の保全や資源の循環利用など、環境保全にも必要不可欠な都市基盤施設であり、豊かな水環境を次世代へ引き継ぐためには、市民の皆様と連携・協働してさらなる下水道事業の発展に努めることが必要となります。

### 下水道の役割

#### 安全

##### 安全な暮らしのために

###### 浸水を防ぐ

雨水をすみやかに排除し、浸水から生活を守ります。

###### 地震時の機能維持

地震時においても下水道機能を確保します。

###### 下水道施設の改築・更新

老朽化した施設を効率的に補修・取替えます。

#### 環境

##### 豊かな水環境のために

###### 汚水の処理

汚水を浄化して海や川へ放流することにより、水環境を保全します。

###### 雨水の浸透・貯留

雨水を地面に浸透させる施設や貯留施設の整備を推進し、水資源の循環・再利用に貢献します。

###### 下水道資源の再利用

下水処理水・下水汚泥の再利用を行います。

#### 快適

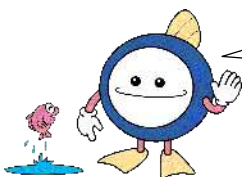
##### 快適な暮らしのために

###### 汚水の収集

生活排水をすみやかに収集し、衛生的な生活を守ります。

###### 下水道施設の活用

浄化センターやポンプ場用地の一般開放など、施設を有効に利用します。



豊かな水環境を次の世代へ引き継ぐためには、みんなとの協働による、下水道事業の発展が必要なんだ。

## (2) 西宮市の下水道のあゆみ

西宮市の下水道事業は、平成 21 年 4 月 1 日現在、行政区域 10,018ha のうち、5,585ha について処理区を設定し、西宮市が事業主体となる単独公共下水道区域（西宮処理区：3,152ha）と兵庫県が事業主体となり複数の市が協力する 2 つの流域関連公共下水道区域（武庫川上流処理区：949ha、武庫川下流処理区：1,484ha）により構成されており、5,585ha のうち、5,132ha（西宮処理区 3,152ha、武庫川上流処理区 660ha、武庫川下流処理区 1,320ha）について事業認可を取得しました。

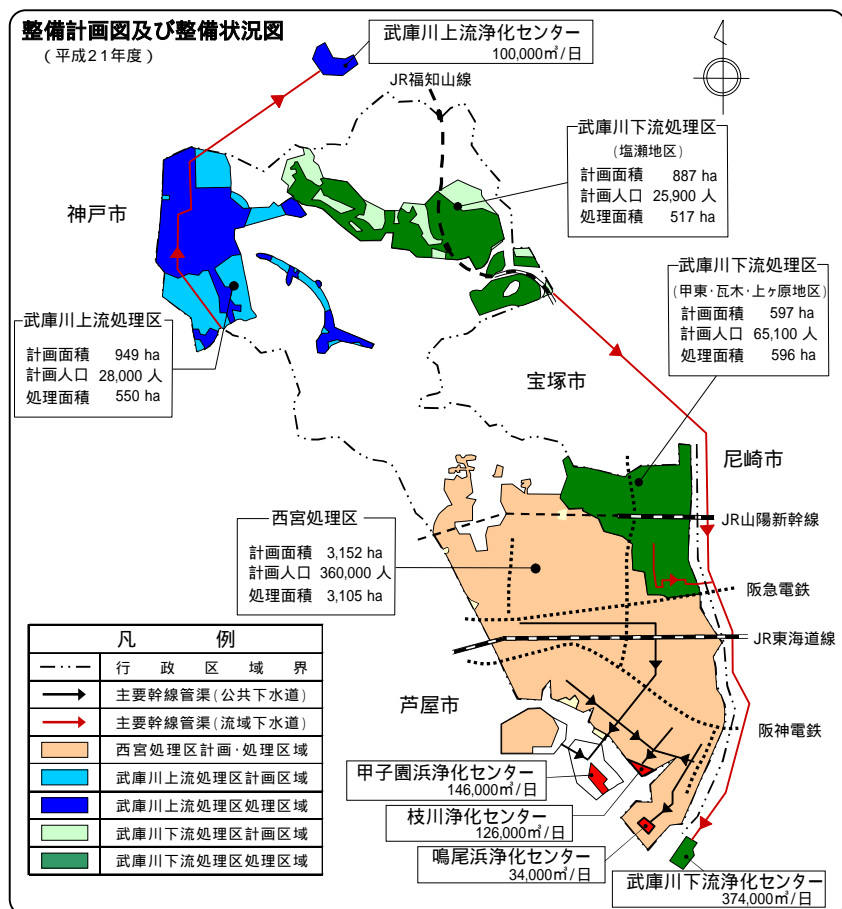
単独公共下水道については、1951 年（昭和 26 年）に事業着手し、1970 年（昭和 45 年）には枝川浄化センターが下水処理を開始しました。その後、1986 年（昭和 61 年）に鳴尾浜浄化センターが、また、平成 3 年には甲子園浜浄化センターが下水処理を開始しました。

武庫川上流処理区については、1982 年（昭和 57 年）より、流域関連公共下水道事業に着手し、1985 年（昭和 60 年）に流域下水道の武庫川上流浄化センターが運転を開始しました。

また、武庫川下流処理区については、1976 年（昭和 51 年）に流域下水道の武庫川下流浄化センターが運転を開始し、1979 年（昭和 54 年）より流域関連公共下水道事業に着手しました。

平成 21 年 4 月 1 日現在、下水道の人口普及率は 99.9% に達し、市内に布設された管渠の総延長は、合流管 306.9km、汚水管 688.9km、雨水管 170.8km で合計 1166.6km となっています。

会計方式は平成 19 年度から企業会計方式に移行しており、今後はより一層の経理内容の明確化・透明性の向上を図ります。



### (3) 西宮市の下水道の現状と課題

桜の名所として知られている夙川は 1970 年代、洗剤の泡で真っ白になっていました。平成 3 年頃からの下水道の急速な整備以降、汚水は下水管に流れるようになり、平成 19 年度時点での夙川の水質改善率は全国 1 位になり、今日では清流として復活しています。このように、下水道は公衆衛生上の改善・人々の憩いの空間の創造に大きく寄与してきました。

しかしながら、雨天時の合流式下水道からの未処理放流水による海域への負荷の軽減、下水処理水に含まれる窒素・りんによる富栄養化を防止するための下水処理の高度化、昨今多発する短時間集中的な豪雨からの市街地の浸水の防除、下水道の施設やエネルギーの活用など多くの課題があり、今後の下水道の役割はますます大きなものになっています。

更に、古くから事業着手してきた下水道は改築更新の時期を迎え、その機能を強化していくと共に今後発生が予想される南海地震や津波などの災害に対しても安定して下水道の機能を供給していく必要があります。

また、厳しい財政状況の下、下水道事業の経営について市民の皆様に積極的に開示すると共に、事業内容について説明責任を果たしていく必要があります。



1970 年代の夙川と現在の夙川の状況

#### 西宮市の下水道が抱える課題

項目	内容
浸水被害の軽減	過去 10 年間に約 880 戸の浸水被害が発生しており、経済的損失や精神的被害を受けています。
大阪湾の水質保全	合流式下水道からの未処理放流水対策や、富栄養化防止のため、窒素・りん除去が求められています。
施設の老朽化・地震対策	早くから下水道整備に着手した区域では、施設の老朽化が著しくなっています。また、施設の耐震性能の向上も必要となります。
地球温暖化防止対策	下水道の持っている資源や施設をより一層活用していくことにより地球温暖化防止対策に寄与していく必要があります。
市民との協働・水洗化の促進	下水道の果たす役割を積極的に PR し、水洗化率 100%に向けて下水道への切り替えを促進していく必要があります。
健全な下水道経営に向けて	平成 19 年度に会計方式を企業会計へと移行しましたが、今後、市民への積極的な情報開示を行った上で、健全な経営に向けて更なるコスト縮減等が求められています。

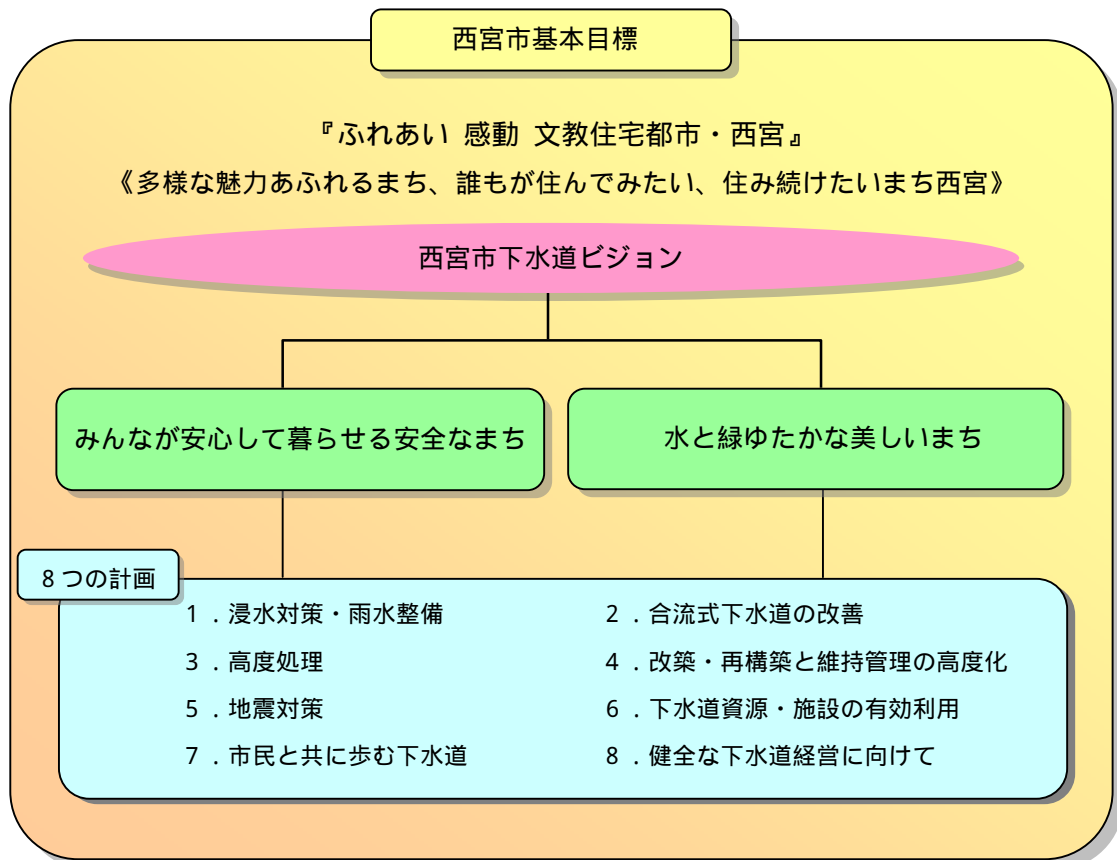
# 『西宮市下水道ビジョン』の理念と施策体系

## (1) 『西宮市下水道ビジョン』の理念

第4次西宮市総合計画で基本目標とし、私たちが目指している『ふれあい 感動 文教住宅都市・西宮』は《多様な魅力あふれるまち、誰もが住んでみたい、住み続けたいまち》であり、このようなまちづくりのためには、将来のまちのイメージとして掲げている《みんなが安心して暮らせる安全なまち》、《水と緑ゆたかな美しいまち》を実現することが必要となります。

これまで、下水道の基本的な役割である生活排水の収集・処理による公衆衛生の向上、及び雨水排除に関しては、一定の整備を果たしてきました。しかし、《みんなが安心して暮らせる安全なまち》、《水と緑ゆたかな美しいまち》の実現のため、今後の下水道に課せられた役割はますます重要となっており、より高い次元での貢献が求められています。

以上のことから、本市の『西宮市下水道ビジョン』の理念の実現のため、以下の8つの計画を推進していくこととしました。





## (2) 施策体系

計 画	目 的
1. 浸水対策・雨水整備	浸水被害の防止に取り組み、安全で安心なまちづくりに貢献します。
2. 合流式下水道の改善	良好な水環境を維持し、人々が集う海域の水質を保全します。
3. 高度処理	赤潮の発生源となる窒素・りんを削減し、良好な水環境を創造します。
4. 改築・再構築と維持管理の高度化	重要なライフラインの1つとして、下水道の機能を1日も休むことなく提供します。
5. 地震対策	阪神・淡路大震災と同程度の地震に対しても下水道機能を維持します。
6. 下水道資源・施設の有効利用	下水道の資源・施設を積極的に活用し、環境にやさしいまちづくりに貢献します。
7. 市民と共に歩む下水道	下水道の役割について積極的にPRを行うと共に、下水道への接続を促進します。
8. 健全な下水道経営に向けて	持続可能な下水道経営により安定したサービスを提供します。



『西宮市下水道ビジョン』の展開図

# 1. 浸水対策・雨水整備

浸水被害の防止に取り組み、安全で安心なまちづくりに貢献します。

## (1) 計画目標

浸水履歴箇所の被害の軽減  
治水安全度の向上  
超過降雨対策

## (2) 施策方針

ハードの整備による 浸水被害の軽減	浸水履歴のある地区に対しては、既存水路の有効利用やバイパス管の設置、または、校庭や公園の地下に貯留施設を設置し浸水被害の軽減に努めます。
治水安全度の向上	浸水に対する安全度をより向上させるために、確率年を6年に1度の降雨(47mm/hr)から10年に1度の降雨(55mm/hr)に向けた整備に着手します。
オンサイト貯留・浸透 による超過降雨対策	公共施設に浸透施設を整備し、また、民間施設においても、貯留・浸透施設設置の協力要請及び支援制度を検討します。 公共施設を中心にオンサイト貯留施設の整備を展開します。
河川計画との整合	河川計画と整合して、それぞれの役割分担を明確化した総合的な雨水対策を推進します。
ソフト対策の充実	市内の降雨状況や幹線水位をリアルタイムに把握することで、防災部局と連携を図り迅速な対応が出来るようにします。
合流改善計画との整合	合流区域については、未処理放流の対策と並行して浸水対策を進めます。



大雨時の路面冠水状況(平成16年9月14日)

### (3) 具体的施策

- 1) 浸水履歴のある地区から重点的に整備
- 2) 流出抑制対策による効果的な整備手法の導入
- 3) 10年に1度の降雨(55 mm/hr)に対する雨水計画を策定し、その対策に着手します。
- 4) 超過降雨対策としてオンサイト貯留施設を並行して整備
- 5) 他部局と連携し、水環境の保全にも役立つ浸水対策として、道路・公園・学校などの公共施設に透水性舗装・雨水浸透柵・浸透トレンチ等の浸透施設の設置を展開します。また、民間施設においても貯留・浸透への協力要請及び支援制度を検討します。
- 6) 合流式下水道の改善の為に計画されている貯留管について、豪雨時には浸水対策用の貯留管として活用します。
- 7) 台風や集中豪雨等、気象状況に常に気を配り、それらの接近が予想される場合には事前に対応します。

#### 1) 『浸水履歴のある地区から重点的に整備』

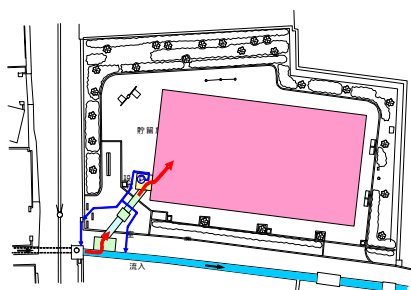
雨水整備には長期的で且つ膨大な費用を要することから、浸水被害が常襲的に発生する地区については、浸水被害を軽減するよう優先的に整備を進めます。



浸水対策用雨水貯留幹線

#### 2) 『流出抑制対策による効果的な整備手法の導入』

浸水に対する安全度が低い地区では、対策施設が大規模になり、且つ完成までに長い年月を要することになります。このような地区について、周辺に校庭や公園があれば、その地下にオフサイト貯留施設を設置し、効果の早期発現に努めます。



(平面図)



(竣工)



(施工時)

オフサイト貯留の事例(広田どんぐり公園雨水調整池)

3) 『10年に1度の降雨(55mm/hr)に対する雨水計画を策定し、その対策に着手します。』

幹線管渠については、6年に1度の降雨(47mm/hr)に対する整備が概ね完了しつつありますが、昨今頻発する集中豪雨に対し、オフサイト貯留施設なども活用して、10年に1度の降雨(55mm/hr)に対する計画を策定し、事業着手を目指します。

4) 『超過降雨対策としてオンサイト貯留施設を並行して整備』

現在対象としている降雨に対する整備と並行して、都市機能が集積している地区から順次、校庭や公園においてオンサイト貯留施設を整備し、更なる浸水対策を実施します。



オンサイト貯留の事例(夙川小学校等)

平成20年度末時点で、市内の公立小・中学校で34箇所のオンサイト貯留施設を整備しており、今後も引き続き施設の整備を進めます。

5) 『他部局と連携し、水環境の保全にも役立つ浸水対策として、道路・公園・学校などの公共施設に透水性舗装・雨水浸透柵・浸透トレンチ等の浸透施設の設置を展開します。また、民間施設においても貯留・浸透への協力要請及び支援制度を検討します。』

これからの浸水対策は、下水道のみならず、都市全体で対応していく必要があります。

道路・公園・学校などの公共施設への浸透施設の導入を積極的に行うことに加えて、大規模開発に対して貯留・浸透施設設置の協力要請を行い、地下水の涵養を図るとともに下水道への負担を軽減します。また、事業推進のための支援制度についても検討します。



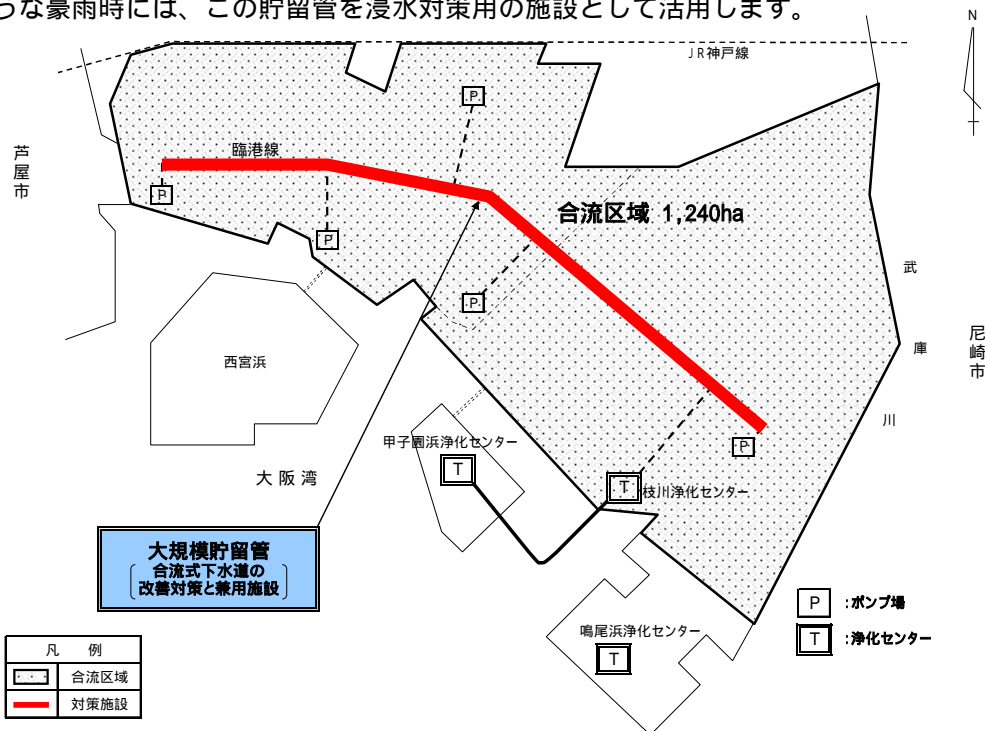
浸透施設のイメージ図  
(出典：雨水貯留浸透技術協会)



透水性舗装・雨水浸透柵の事例(浜甲子園団地)

6) 『合流式下水道の改善の為に計画されている貯留管について、豪雨時には浸水対策用の貯留管として活用します。』

合流区域については、合流式下水道改善の為に大規模貯留管が計画されています。浸水被害を被るような豪雨時には、この貯留管を浸水対策用の施設として活用します。



大規模貯留管計画図（合流式下水道の改善対策と兼用施設）

7) 『台風や集中豪雨等、気象状況に常に気を配り、それらの接近が予想される場合には事前に対応します。』

台風接近等により大雨が予想される前には、既存の下水道施設が適切に機能するよう適宜、職員が確認の為に巡回します。

また、浸水の危険度が高い箇所については、水位計を設置して雨水渠の水位を常時監視し、緊急時には防災部局と連携して迅速な情報把握により、溢水を起こすような場合には市民への広報や緊急出動等適切な対応を行います。

段階的整備のイメージ

目的	当面		中長期計画	
	浸水常襲地区の 浸水被害の軽減	更なる超過降雨対策	治水安全度の向上 (6 10年確率)	更なる超過降雨対策
目標降雨	6年(47mm/hr)	47mm/hr以上	10年(55mm/hr)	55mm/hr以上
対象地区	浸水常襲区域	都市機能集積地区	下水道区域	下水道区域
整備手法	管渠・貯留	オンサイト貯留・浸透	管渠・貯留	オンサイト貯留・浸透
備考	都市化に伴う雨水流出量の増加を抑制するため、浸透施設等の設置により対応します。			

## 2. 合流式下水道の改善

良好な水環境を維持し、人々が集う海域の水質を保全します。

### (1) 計画目標

分流式下水道並みの汚濁負荷量になるよう削減します。  
すべての吐き口からの未処理放流回数を半減します。  
すべての吐き口からのきょう雑物の流出を極力防止します。

『合流式と分流式について』

#### 【合流式下水道】

汚水と雨水を同じ管で流します。雨の日は大量の水が流れ込むため、一定の量を超えると一部は川や海へ未処理放流されます。



#### 【分流式下水道】

汚水と雨水を別々の管で流します。雨水管に入った水は川や海に直接流れます。

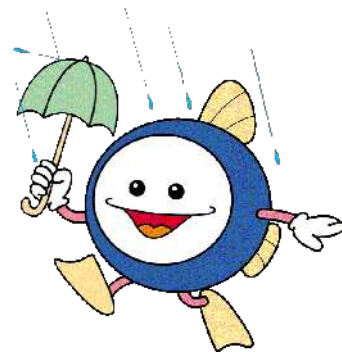


出典：国土交通省



お台場に漂着したオイルボール

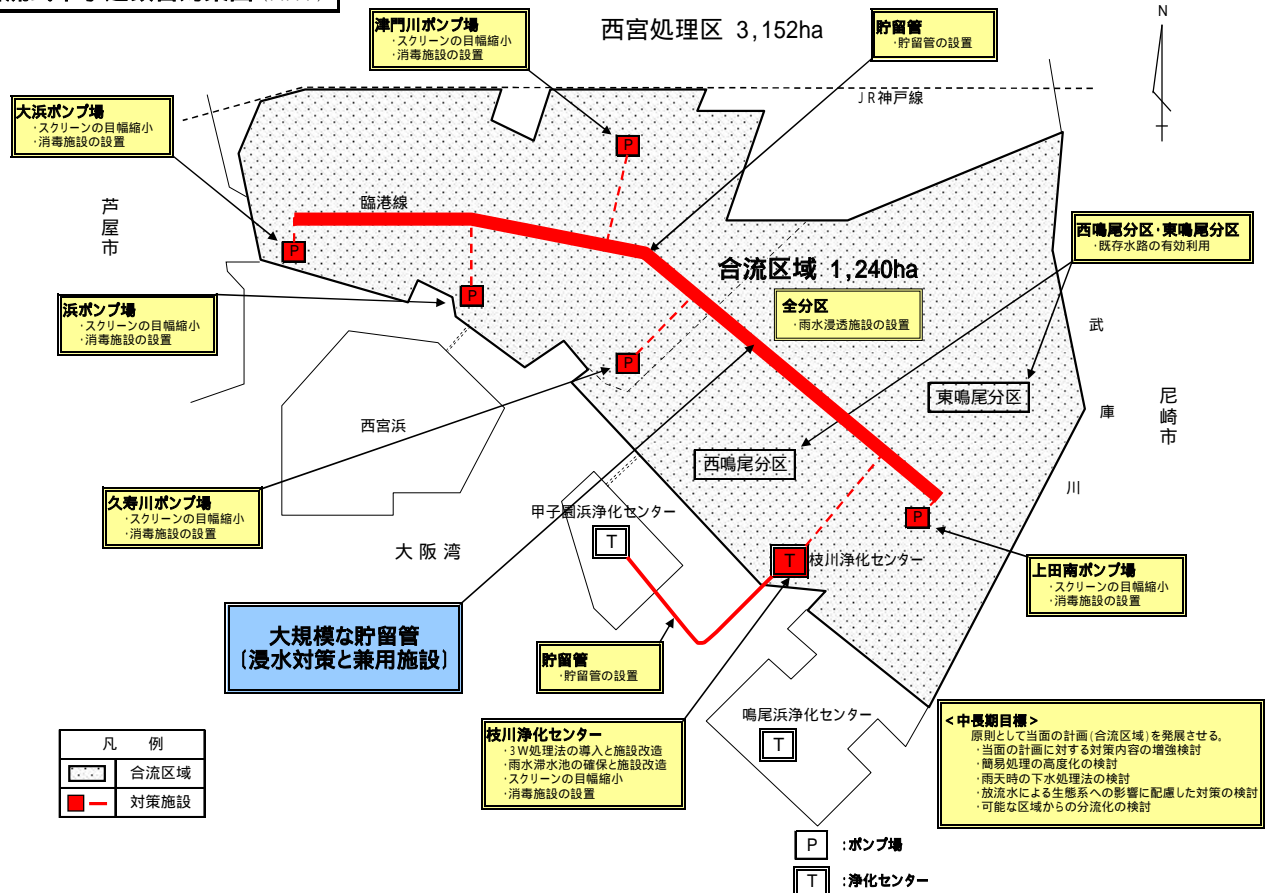
出典：国土交通省



## (2) 施策方針

汚濁負荷量の削減	枝川浄化センターでの雨天時下水活性汚泥処理法(3W処理法)の導入と、既存施設を有効利用(汚水調整池及び最初沈殿池の規模縮小や改造)した雨水滞水池において貯留容量を確保することにより、汚濁負荷量の削減を図ります。
公衆衛生上の安全確保	<p>枝川浄化センターと甲子園浜浄化センターを結ぶ貯留管(ネットワーク幹線)の設置、また各ポンプ場を結ぶ貯留管を設置し雨水貯留容量を確保することにより、未処理放流回数を半減させるとともに汚濁負荷量の削減を図ります。</p> <p>雨水浸透施設の設置により、降雨時の合流管内の急激な増水を緩和し、未処理放流回数を減少させるとともに汚濁負荷量の削減を図ります。</p> <p>西鳴尾分区及び東鳴尾分区における既存水路の有効利用(雨水の放流)により合流下水の水量を減少し、さらなる未処理放流回数の低減を図ります。</p> <p>すべての吐き口において未処理放流水に対する消毒の実施に着手します。</p>
きょう雑物の削減	未処理放流時の下水は、バースクリーンを通過放流していますが、さらに目幅を縮小し、きょう雑物流出の削減を図ります。

合流式下水道改善対策図 (西宮市)



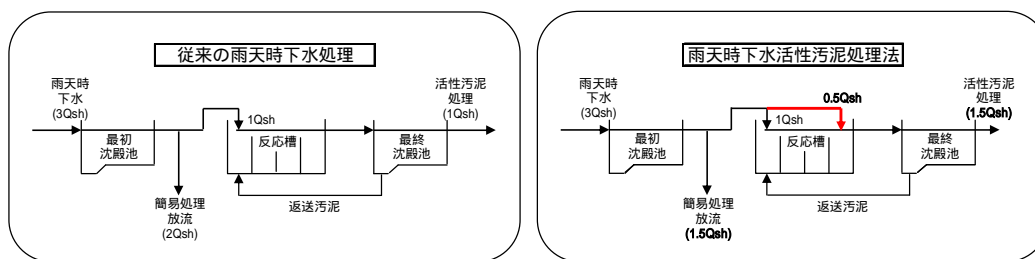
合流式下水道改善対策図

### (3) 具体的施策

- 1) 雨天時下水活性汚泥処理法（3W処理法）の効率的な運転
- 2) 雨水滯水池の効果的な活用
- 3) 貯留管の設置
- 4) 雨水浸透施設の設置
- 5) 既存水路の有効利用
- 6) スクリーンの目幅縮小化
- 7) 消毒施設の設置

#### 1) 『雨天時下水活性汚泥処理法（3W処理法）の効率的な運転』

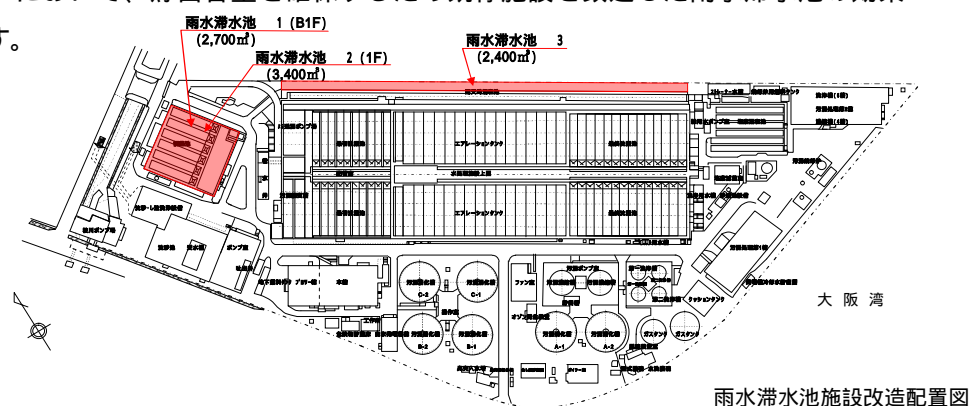
雨天時の処理能力を向上するため、従来の処理方式から改造した雨天時下水活性汚泥処理（3W処理）方式により効率的な運転に努めます。



3W 処理法の運転模式図

#### 2) 『雨水滯水池の効果的な活用』

枝川浄化センターにおいて、貯留容量を確保するため既存施設を改造した雨水滯水池の効果的な活用に努めます。



#### 3) 『貯留管の設置』

枝川浄化センターと甲子園浜浄化センターを結ぶ貯留管（ネットワーク幹線～3.高度処理を参照）を設置します。また、各ポンプ場間を結ぶ貯留管（P.11 参照）についても着手します。

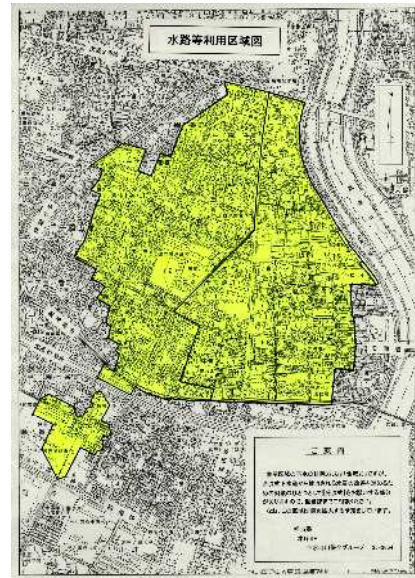
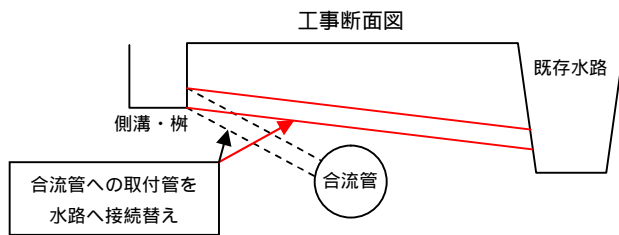


4) 『雨水浸透施設の設置』

合流区域全域において、道路管理者等とも連携し、雨水浸透施設（浸透柵、透水性舗装等）の設置に努めます。

5) 『既存水路の有効利用』

既存水路の多い西鳴尾分区、東鳴尾分区において雨水を水路に放流することにより、合流下水の水量削減を図ります。また、他の分区でも対策を検討します。（右図）


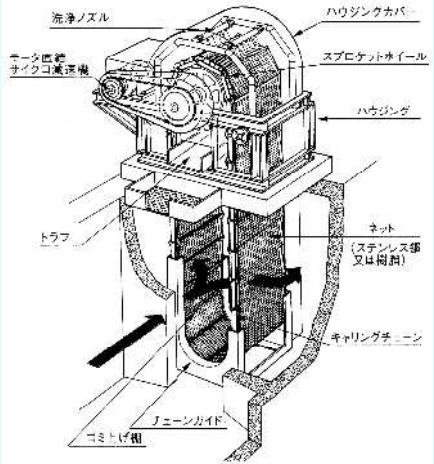


西鳴尾及び東鳴尾分区における分流促進区域

6) 『スクリーンの目幅縮小』

枝川浄化センター及び各合流ポンプ場における雨水沈砂池のスクリーンの目幅を縮小し、きょう雑物を捕捉します。（40 mm程度の目幅を半分程度に縮小します）

スクリーンの目幅縮小

従来のタイプ	新しいタイプ (目幅が狭く、面積が広い)
	

7) 『消毒施設の設置』

すべての吐き口において、未処理放流水に対する消毒を実施します。

### 3. 高度処理

赤潮の発生源となる窒素・りんを削減し、良好な水環境を創造します。

#### (1) 計画目標

大阪湾の水質環境基準達成のために大阪湾流域別下水道整備総合計画に対応した高度処理を実施します。

#### (2) 施策方針

<p>窒素・りんの削減</p>	<p>甲子園浜浄化センターにおいては、これまでも通常の下水处理に加えて、一部、礫間接触池や植生酸化安定池などの高度処理を実施していますが、より安定した窒素・りん除去のための高度処理施設を増設します。また、枝川浄化センターにおいても高度処理化を図ります。</p> <p>「窒素・りん除去法」+「急速ろ過法」を基本プロセスとします。</p>
<p>ネットワーク幹線と一体的整備</p>	<p>枝川浄化センターにおける高度処理化に伴う処理能力の減少分を甲子園浜浄化センターで補います。</p> <p>下水处理機能の確保の観点から、枝川・甲子園両浄化センター間を管渠で結び、地震時や大規模改築時の下水处理機能の安定化を図ります。合流式下水道の未処理放流回数の半減の為の貯留管としても活用します。</p>



礫間接触池(上)及び植生酸化安定池(下)  
(甲子園浜浄化センター)

大阪湾流域別下水道整備総合計画目標水質と各浄化センター放流水質

	窒素(mg/L)	りん(mg/L)
大阪湾流域別下水道整備総合計画 目標水質(H37)	8.0	0.8
枝川浄化センター放流水質 (H8～H20平均値)	13	0.5
鳴尾浜浄化センター放流水質 (H8～H20平均値)	9.7	0.5
甲子園浜浄化センター放流水質 (H8～H20平均値)	8.7	1.1



枝川・甲子園浜浄化センターとネットワーク幹線の布設予定箇所

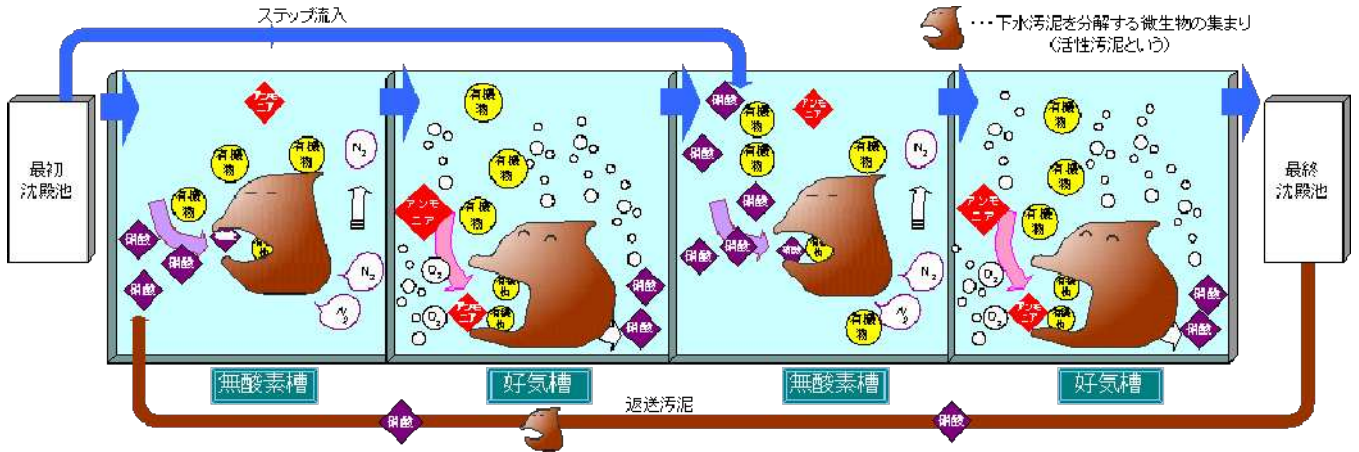
### (3) 具体的施策

- 1) 甲子園浜浄化センターにおいて高度処理施設への改築及び増設を行います。
- 2) 枝川浄化センターにおいて高度処理施設への改築及び増設を行います。
- 3) 枝川・甲子園浜浄化センター間にネットワーク幹線を布設します。

#### 1) 『甲子園浜浄化センターにおける高度処理施設への改築及び増設を行います。』

甲子園浜浄化センターについては、凝集剤併用型ステップ流入式多段硝化脱窒法 + 急速ろ過法を採用します。

分流污水高度処理方式：凝集剤併用型ステップ流入式多段硝化脱窒法

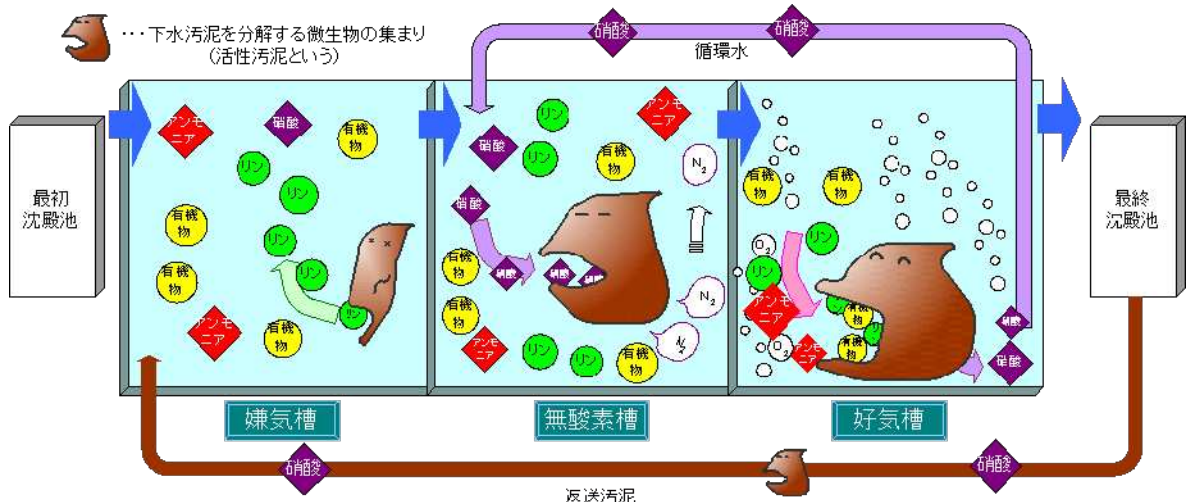


ステップ流入式多段硝化脱窒法（出典：京都市）

#### 2) 『枝川浄化センターにおいて高度処理施設への改築及び増設を行います。』

枝川浄化センターについては、嫌気 - 無酸素 - 好気法 (A<sub>2</sub>O法) + 急速ろ過法を採用します。

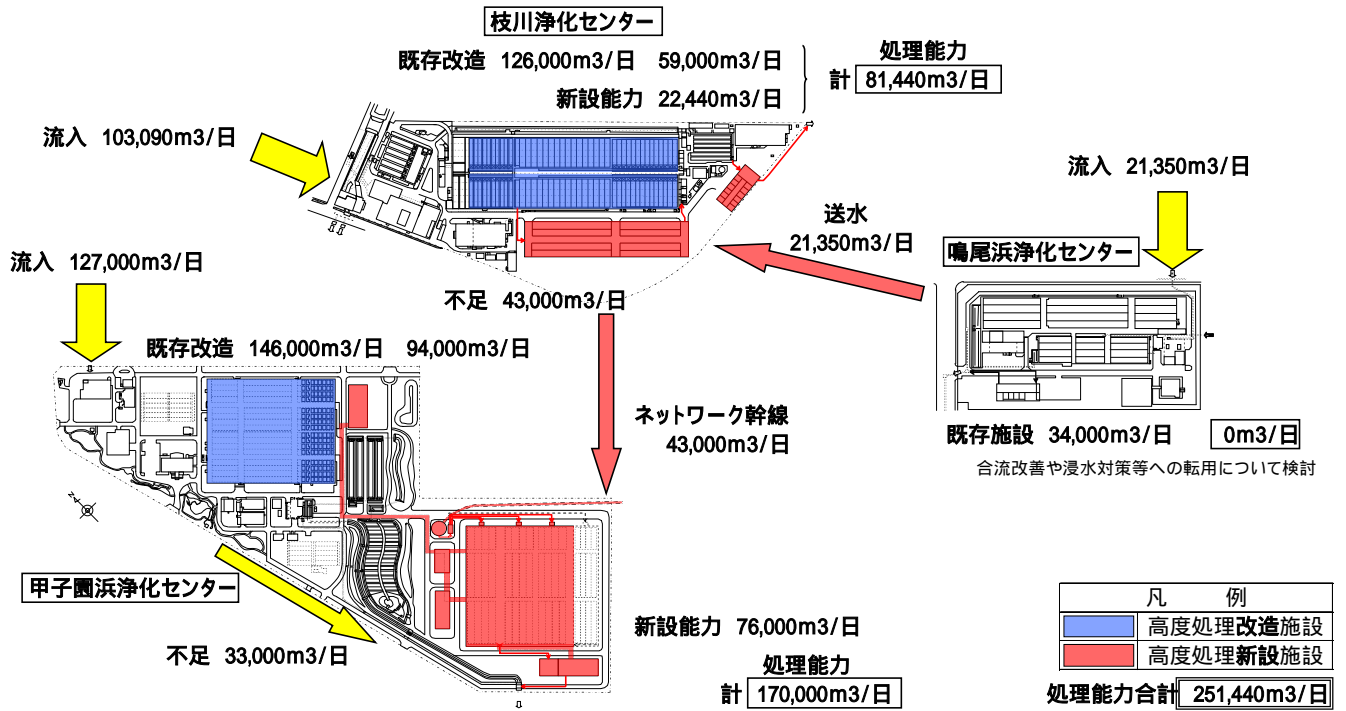
合流污水高度処理方式：嫌気 - 無酸素 - 好気法 (A<sub>2</sub>O法)



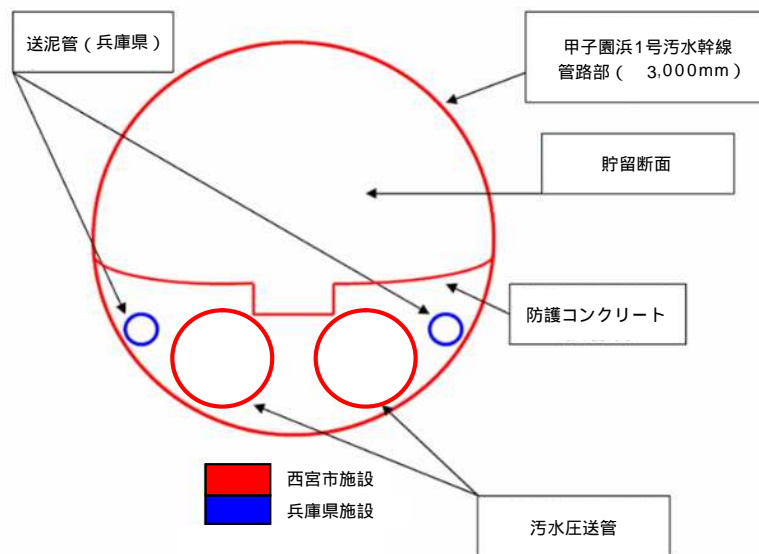
嫌気 - 無酸素 - 好気法（出典：京都市）

3) 『枝川・甲子園浜浄化センター間にネットワーク幹線を布設します。』

枝川浄化センターの高度処理化に伴い、枝川浄化センターの能力不足分を甲子園浜浄化センターで処理できるように浄化センター間のネットワーク化を図ります。また、このネットワーク幹線は、合流式下水道改善の為に、更に、地震時の処理機能の維持にも寄与できるよう複合機能を持ち合わせた施設とします。



西宮処理場全体計画図



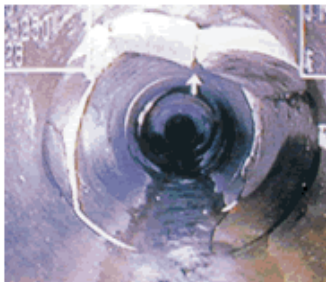
ネットワーク幹線断面図

## 4. 改築・再構築と維持管理の高度化

重要なライフラインの1つとして、下水道の機能を1日も休むことなく提供します。

### (1) 計画目標

下水道は、健全な都市機能を維持するうえで、ひとときたりとも休むことのできない施設です。下水道施設は適正な維持管理をするものの、年数の経過とともに施設能力が相対的に低下し、また劣化などにより様々な支障が生じ始めるため、機能保全のために定期的な点検や調査を実施するとともに、常に先を見越した計画的、段階的な改築・修繕を推進し、都市の安全性を確保します。



下水道管内の状況（上部に破損あり）

流出し、道路下に空洞が発生  
下水道管破損箇所から土砂が



車両の落ち込み状況（後輪）



道路陥没状況

下水道管の破損による道路陥没状況

出典：国土交通省

ポンプ吊上げ作業



嘔込物（靴下）の除去



マンホールポンプ室の維持管理



浄化センターのスクリーンの劣化状況

## (2) 施策方針

浄化センター・ ポンプ場施設	定期的に点検や調査を実施し、下水道施設の状態（劣化度や緊急度）を的確に把握し記録します。
	改築・修繕の実施の検討について、物理的、機能的、経済的な3つの視点からライフサイクルコストの最小化を図るため、下水道長寿命化計画に基づき、順次改築を実施します。
	下水道施設の改築時には、施設の延命化や重要施設の耐震化、合流改善事業や浸水対策事業などとの関連を考慮します。
管路施設	テレビカメラ調査等による、管路の適正な劣化診断を実施し、管路の耐用年数を考慮した改築あるいは修繕の経済性評価を行い、下水道長寿命化計画を策定し、順次実施します。

## (3) 具体的施策

### 1) 下水道長寿命化計画に基づき改築・修繕を実施

#### 1) 『下水道長寿命化計画に基づき改築・修繕を実施』

##### 【浄化センター・ポンプ場施設】

施設の経過年数、機能面での重要性、規模などを考慮し、ライフサイクルコストの最小化を図るため策定した下水道長寿命化計画に基づき改築・修繕を実施します。

機械・電気設備については、一般的に技術開発が著しい分野であり、省エネルギー、省資源化、安全性の向上など施設の機能向上も視野に入れた維持管理を行います。



施工前：ディーゼルエンジン駆動

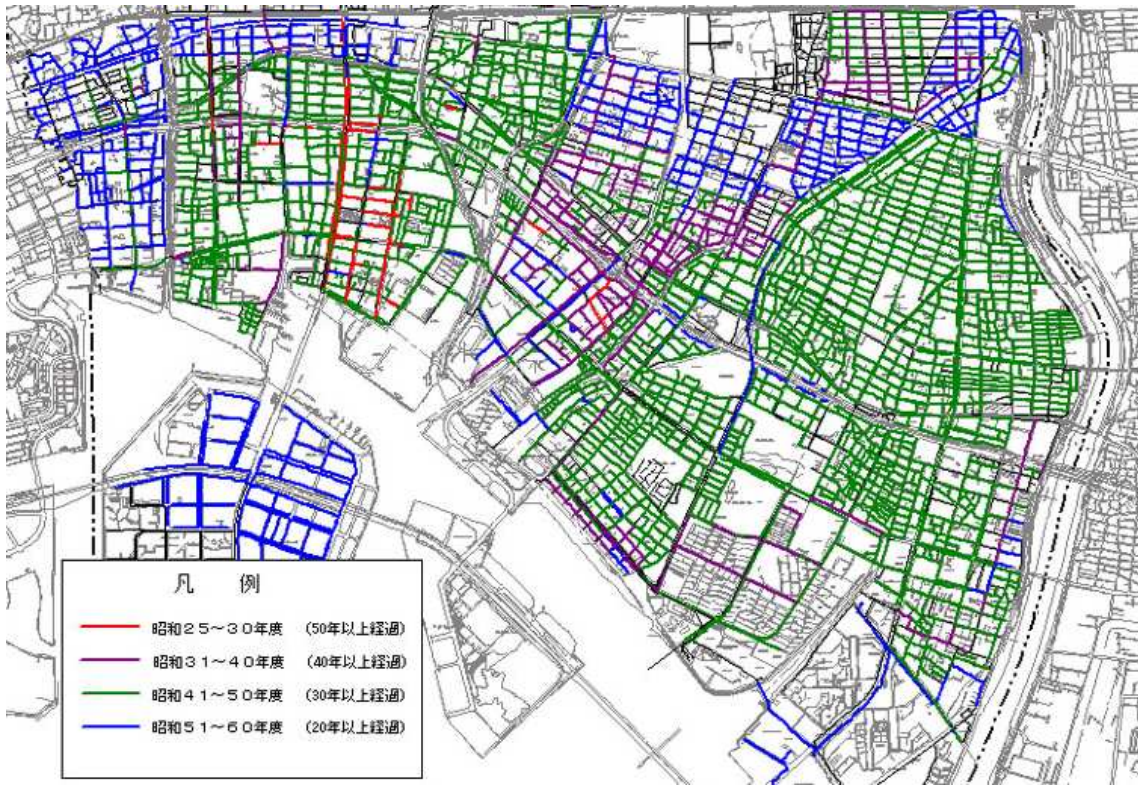


施工後：起動信頼性の高いガスタービンエンジンに取替  
維持管理の高度化の事例（雨水ポンプ）

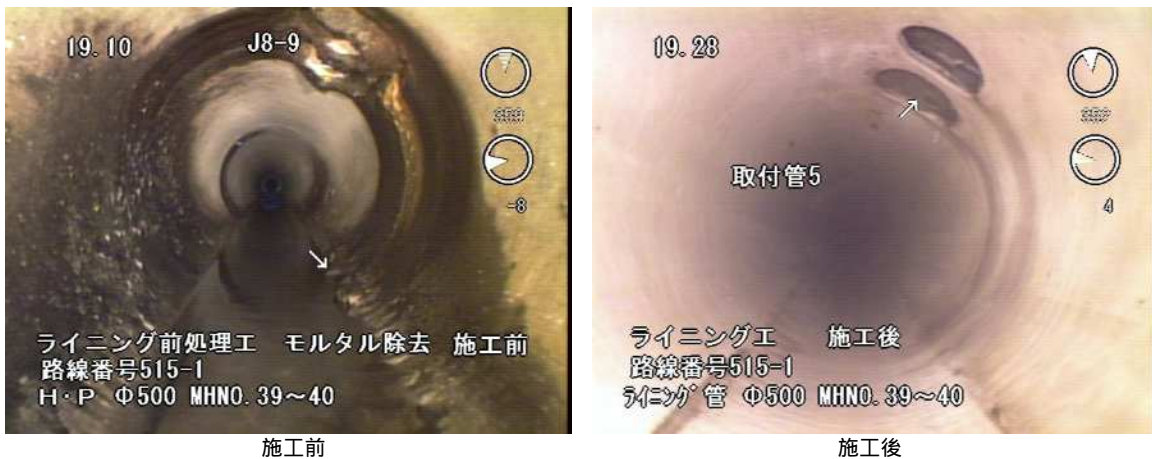
ガスタービンエンジンは起動信頼性に優れていますが、燃料消費量が多くなるため、ディーゼルエンジンと併用し、コストを抑えながらより安全で安定した運転管理を行います。

【管路施設】

テレビカメラ調査等により管路の適正な劣化診断を実施し、管路の耐用年数を考慮した下水道長寿命化計画を策定し、順次改築・修繕を実施します。



管路整備年次一覧図



管路施設における修繕方法の例（管更生工法）

## 5. 地震対策

阪神・淡路大震災と同程度の地震に対しても下水道機能を維持します。

### (1) 計画目標

阪神・淡路大震災規模の地震に耐えられるレベルまで強化を図り、下水道の有すべき機能（公衆衛生の確保、浸水被害の防除、トイレ機能の確保等）を維持します。

浄化センターにおける地震等の災害や事故、または改築時等の機能停止に備え、補完機能が確保できるシステムを構築します。

災害発生直後から復旧作業を円滑に対応できる体制を整備します。

### (2) 施策方針

下水道施設の耐震性能の向上	新たに整備する施設・設備の耐震性能は、施設の重要度と設計地震動レベルに応じて定めます。
	既存施設については、下水道施設の改築計画を包括した下水道長寿命化計画に基づき、その施設の改築時期に併せて耐震化を図ります。
浄化センター間ネットワークの導入	枝川浄化センターと甲子園浜浄化センターを結ぶネットワーク幹線を建設し、災害時に1つの浄化センター機能が停止した場合にもう1つの浄化センターで補完するためのシステムを構築します。
災害時の対応	「下水道防災計画 震災復旧マニュアル」を基に、災害発生直後から復旧作業を円滑に対応できる体制を整備します。
	他都市との間に結んでいる相互応援協定により、人員・資材等の協力を相互に行い、迅速かつ円滑な応急対策活動を実施します。
	災害時の避難所となる地域防災拠点に、即座に設置できる災害時用仮設トイレシステムを構築し、マンホールトイレシステムについても計画立案します。



阪神・淡路大震災による下水道施設の被災状況



### (3) 具体的施策

- 1) 下水道長寿命化計画と連携した耐震化の実施
- 2) 浄化センター間ネットワークの導入
- 3) 下水道防災計画 震災復旧マニュアル の活用
- 4) 他都市との相互応援協定の活用
- 5) 災害時用仮設トイレシステムの構築と、マンホールトイレシステムの計画立案

#### 1) 『下水道長寿命化計画と連携した耐震化の実施』

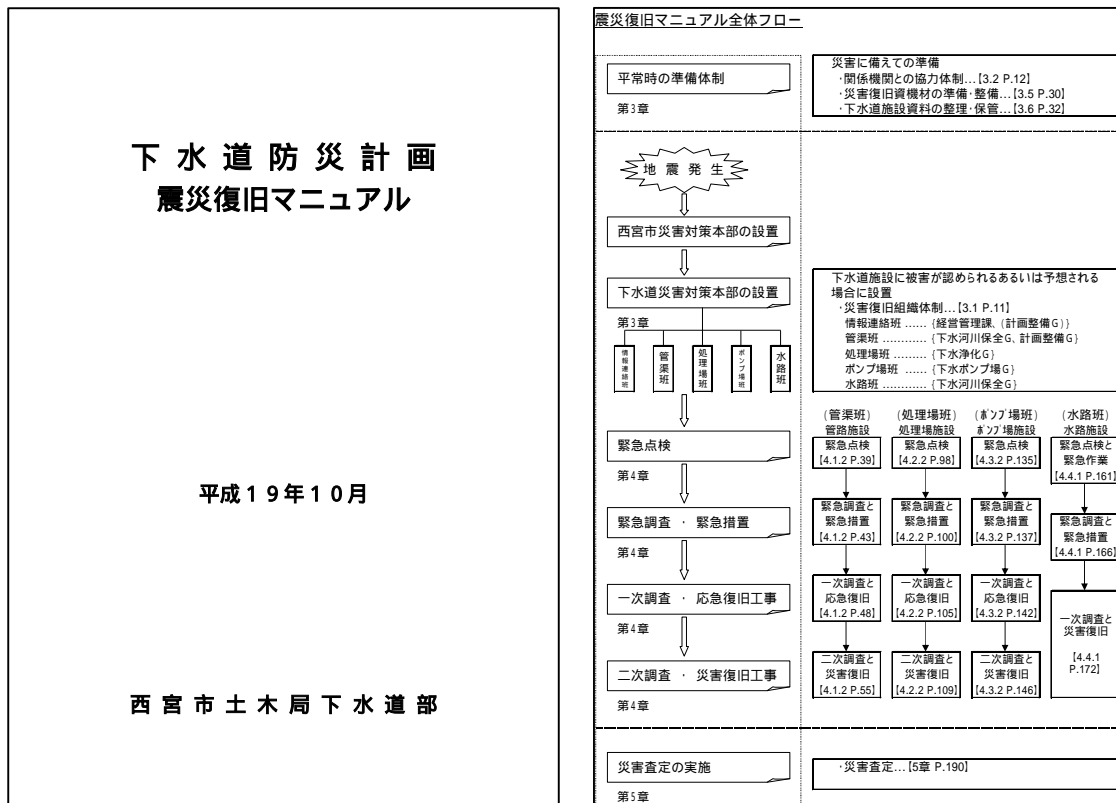
下水道長寿命化計画と連携し、耐用年数が経過し老朽化した下水道施設から順次耐震化を図ります。

#### 2) 『浄化センター間ネットワークの導入』

枝川浄化センターと甲子園浜浄化センターを結ぶネットワーク幹線及び設備等の整備を行い、災害時に1つの浄化センター機能が停止した場合にもう1つの浄化センターで補完するためのシステムを構築します。

#### 3) 『下水道防災計画 震災復旧マニュアル の活用』

災害時に混乱を最小限に抑え、効率よく復旧を行うために事前の準備が大切となります。マニュアルに基づき、災害復旧時の組織体制を整備し、初動体制を確立します。



震災復旧マニュアル

#### 4) 『他都市との相互応援協定の活用』

災害時に効率的な応急対策活動を行うことを目的として、他都市との間で相互協定を結んでいます。災害が発生した場合は、相互応援協定を活用し、他都市とも連携しながら迅速かつ円滑な応急対策活動を実施します。

兵庫県および近隣市町と締結している「兵庫県及び市町相互間の災害時応援協定」や全国の中核市と締結している「中核市災害相互応援協定」などがあります。

#### 5) 『災害時用仮設トイレシステムの構築と、マンホールトイレシステムの計画立案』

災害時において、下水道施設の損壊等の理由により水洗トイレの使用が不可能になることに加え、トイレ用水の確保が困難なことから、代替策として即座に設置できる災害時用仮設トイレシステムを構築します。災害時の避難所となる防災拠点 5 箇所（津門中央公園・西宮中央運動公園・流通東公園・塩瀬中央公園・山口中央公園）について重点的に整備を進め、指定避難場所となる小・中学校の整備についても検討します。

また、マンホールトイレシステムについても計画立案します。

マンホールトイレとはマンホールの蓋を外し、マンホールの上にトイレを組み立てるもので下水道管に直接排せつ物を流すことができ、くみ取りが不要となります。



災害時用仮設トイレ設置イメージ（露出配管）



マンホールトイレシステム（出典：神戸市）



## 6. 下水道資源・施設の有効利用

下水道の資源・施設を積極的に活用し、環境にやさしいまちづくりに貢献します。

### (1) 計画目標

浄化センターやポンプ場などの下水道施設用地について、有効利用することにより市民への利用拡大を図ります。

下水処理水及び雨水の多目的利用を図ります。

地球温暖化防止のため、二酸化炭素の排出量の削減に努めます。

### (2) 施策方針

浄化センター・ポンプ場を利用したオープンスペースの整備	枝川浄化センターの屋上広場の整備や、甲子園浜浄化センター場内の一般開放、また、大浜ポンプ場では上部利用などの整備を行い、市民の憩いの場として利用できる環境を整備してきましたが、なお一層の推進を図ります。
処理水の有効利用	下水処理水を積極的に有効利用出来るよう、より一層の利用促進を図ります。
雨水の有効利用	雨水調整池の機能に支障をきたさない範囲で貯留した雨水の有効利用を図ります。
汚泥の有効利用	汚泥処理については兵庫県が広域的に実施していますが、その中で今後、有効利用について検討します。
電力消費量の削減	下水道施設の省エネルギー化・省コスト化を推進することにより二酸化炭素排出量を削減します。

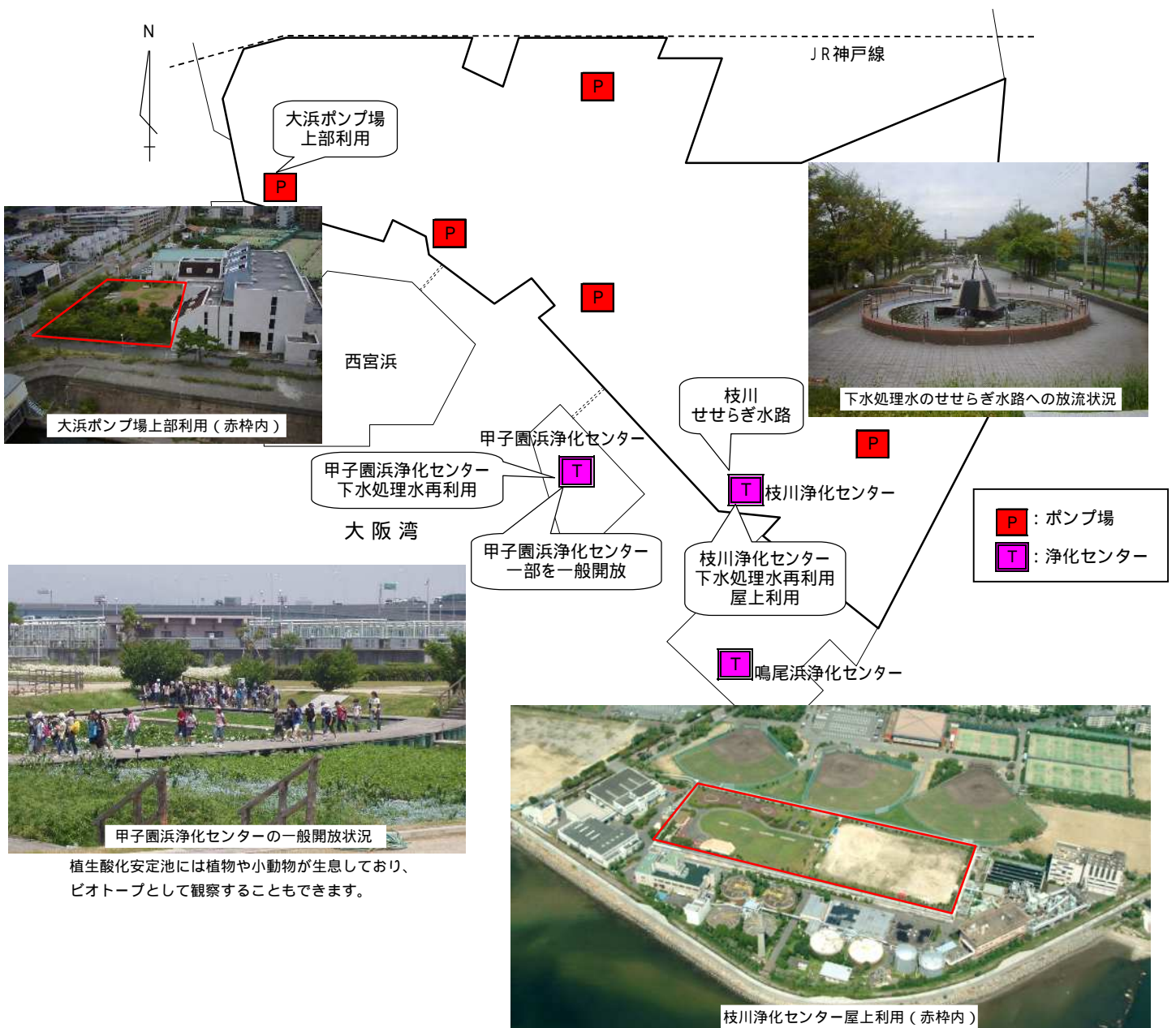


下水処理水の給水・散水の状況

### (3) 具体的施策

- 1) 市内街路樹の散水や甲子園浜内の企業について下水処理水の積極的利用を図ります。
- 2) 雨水調整池において貯留した雨水の一部を散水等に利用します。
- 3) 兵庫県の流域下水汚泥処理事業において、下水汚泥の有効利用の研究を進めます。
- 4) 浄化センターの運転方法について、消費電力の更なる低減を目指します。
- 5) 下水道工事において重機械を採用する場合には、“排出ガス対策型”の使用及びアイドリング停止の励行について徹底します。

#### 1) 『市内街路樹の散水や甲子園浜内の企業について下水処理水の積極的利用を図ります。』



2) 『雨水調整池において貯留した雨水の一部を散水等に利用します。』

学校・公園地下に設置した雨水調整池において、大雨時に一時的に貯留した雨水について、散水等に有効利用を図ります。



散水栓を設置している雨水調整池（広田どんぐり公園）

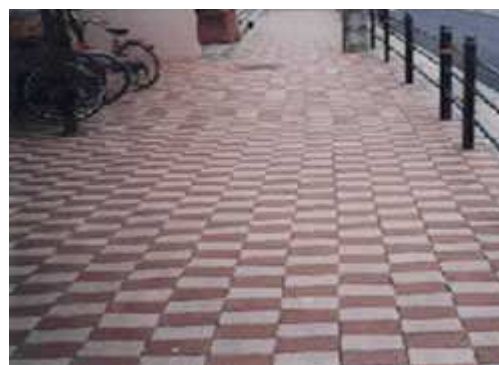
3) 『兵庫県の流域下水汚泥処理事業において、下水汚泥の有効利用の研究を進めます。』

本市の浄化センターにて発生する汚泥については、兵庫県が管理している兵庫東流域下水汚泥広域処理場（尼崎市）まで管渠で送り、処理を行っています。現在、兵庫県にて下水汚泥の有効利用について、調査研究を進めています。



下水汚泥溶融スラグ（出典：兵庫県）

溶融スラグの用途：埋め戻し材、  
レンガブロック用骨材、  
アスファルト混合物...etc.



汚泥の利用「レンガ」(大阪市)

(出典：国土交通省)

4) 『浄化センターの運転方法について、消費電力の更なる低減を目指します。』

本市では浄化センターにおいて省エネルギー対策を行うため、維持管理業務受託者と共に省エネルギー推進委員会を設置し、機器の更新による省エネルギー化だけでなく、運転方法についても改善をはかり更なる省エネルギー化を目指します。

枝川浄化センターにおける水処理施設（ブロウ（送風機））の更新等に伴う消費電力量の比較

平成18年度			平成17年度		
総電力量 (KWH)	ブロウ (KWH)	高級処理量 (m <sup>3</sup> )	総電力量 (KWH)	ブロウ (KWH)	高級処理量 (m <sup>3</sup> )
9,478,672	2,736,100	28,797,730	10,106,795	3,237,400	25,435,460

年間電力削減量	10,106,795	-	9,478,672	=	628,123
					(KWH)

二酸化炭素排出量に換算すると、

$$628,123 \times 0.358 = 224,868 \text{ (kg)}$$

ブロウ電力削減量	3,237,400	-	2,736,100	=	501,300
					(KWH)

平成17年度ブロウ電力消費量の15%を削減

二酸化炭素排出量の換算については、環境省 HP より抜粋～平成18年度事業者別二酸化炭素排出量一覧より関西電力(株)の二酸化炭素排出係数(0.358 kg/KWH)を参照。

5) 『下水道工事において重機械を採用する場合には、“排出ガス対策型”の使用及びアイドリング停止の励行について徹底します。』

環境負荷の軽減は、公共事業が先導的役割を担うべきであり、施工業者には公共事業を請け負っているという意識を更に認識していただき、工事で重機械を使用する場合においても大気環境に与える負荷を少しでも軽減するよう、“排出ガス対策型”の使用及びアイドリングの励行を徹底します。



## 7. 市民と共に歩む下水道

下水道の役割について積極的にPRを行うと共に、下水道への接続を促進します。

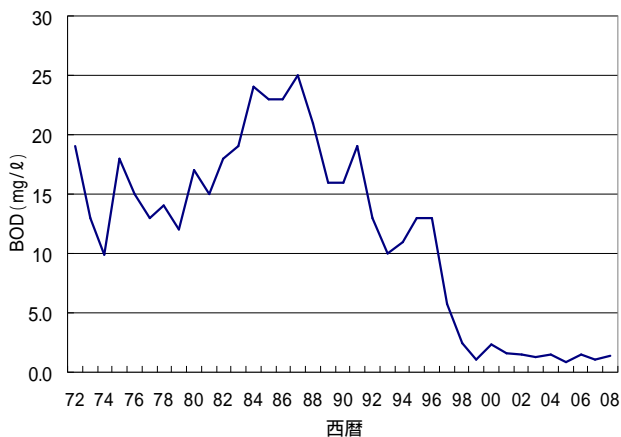
### (1) 計画目標

処理区域内の下水道の水洗化率 100%を目指すとともに、誤接続などの不適切な排水設備の減少を図ります。

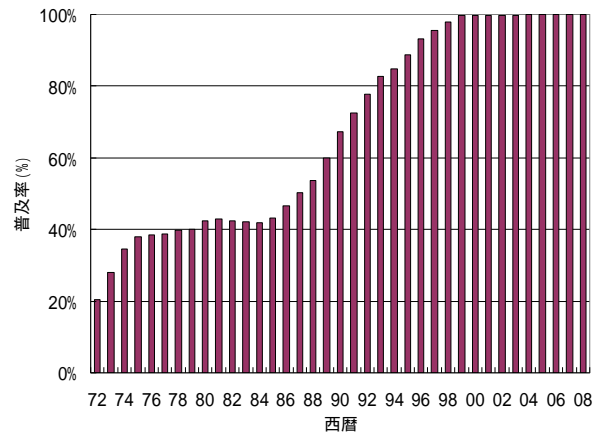
市民との協働により、目に見える下水道を目指します。

### (2) 施策方針

市民との協働	下水道が環境に果たす役割を広く啓発し、協力を呼びかけます。
水洗化率 100%へ	処理区域内の水洗化率は 99%に達しており、残る 1%の向上を目指して粘り強く活動します。
排水設備工事の適正化	誤接続等不適切な排水設備箇所の減少を図ります。 ディスポーザ排水処理システムの運用について検討します。



夙川の水質の推移 (BOD 年平均値)



下水道普及率の推移

### (3) 具体的施策

- 1)目に見える下水道へ、役割や成果、下水道の正しい使い方を積極的にPRします。
- 2)市民の皆様が協力できる浸水対策(貯留・浸透等)についてPRし、実施を呼びかけます。
- 3)水洗化促進のため、粘り強く未水洗建物を訪問し啓発します。
- 4)排水設備の適切な施工を指導し、誤接続を防止します。
- 5)ディスプレイ排水処理システムについては、現在の運用状況を踏まえ、本格的な運用・取扱い方法を慎重に検討します。

#### 1)『目に見える下水道へ、役割や成果、下水道の正しい使い方を積極的にPRします。』

ホームページ、市政ニュース等の広報以外に、小学校・自治会等の市民団体へもパンフレットを配布したり、「出前講座」や「水のリサイクルセンター探検ツアー」を実施するなど下水道の役割や正しい使い方を広く知っていただいた上で、協力を呼びかけていきます。



「水のリサイクルセンター探検ツアー」開催状況

### ---下水道の正しい使い方---

下水道を正しく使うことは、海や川などの環境を守ることにつながり、下水道事業の負担を軽減することにもなります。下水道を正しく使用するようにお願いします。

油類は下水道の大敵です。下水道をつまらせたり、火災の原因となります。絶対に流さないで下さい。

新聞紙などに吸収させるか固形化させて燃やすゴミで処分して下さい。

水に溶けにくい紙（ティッシュペーパーなど）を使用するとトイレや下水道がつまる原因となりますので、必ずトイレットペーパーを使って下さい。

残飯、紙おむつ、生理用品、毛髪、ゴム製品等もつまる原因となりますので、絶対に流さないで下さい。

ビニールに入れ、燃やすゴミで処分して下さい。



敷地内の下水道や桝、雨樋などを勝手に改造しないで下さい。特に、洗濯機の排水はベランダの雨樋や雨水桝へ接続しないで下さい。

排水設備は、下水浄化センターや公共用水域へつながります。誤った改造を行うと悪臭の発生や下水の溢れ、河川や海が汚れるなどの問題が発生します。改造工事を行う場合は市の承認を得て下さい。

防臭装置（防臭桝など）を定期的に点検して下さい。

防臭桝や器具トラップは、水を溜めることにより悪臭や害虫の侵入を防止します。防臭桝は構造上ゴミや油が溜まりやすいので定期的に点検し清掃してください。また、器具トラップについても水の有無や排水状況を定期的に点検して下さい。防臭桝を清掃する場合はゴム手袋などでゴミや油を取り除き、桝内や管をホースで洗い流して下さい。



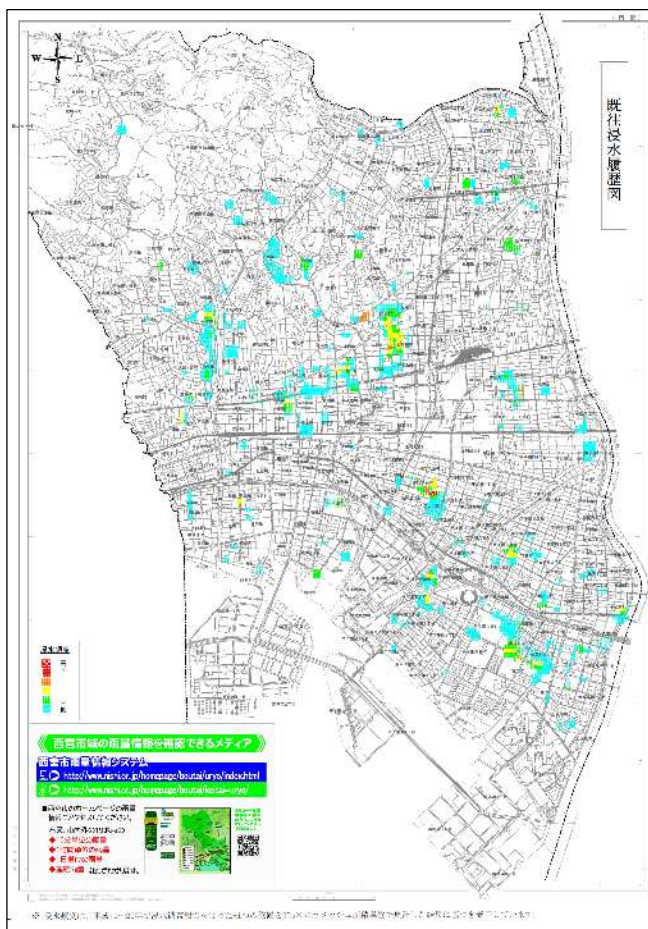
環境を守るために  
下水道を正しく使ってね！

## 2) 『市民の皆様が協力できる浸水対策（貯留・浸透等）についてPRし、実施を呼びかけます。』

ホームページや窓口配布による広報紙などにより、浸水被害について注意を促し、貯留・浸透による浸水対策や宅地の建築時に可能な浸水被害軽減への取り組みについて協力を呼びかけ、市民の皆様との協働による「みんなが安心して暮らせる安全なまち」づくりを目指します。

今後、増加が予想される都市型水害を軽減するには、市の施策に加えて市民の皆様による各戸での貯留・浸透施設の設置が重要となるため、貯留・浸透施設設置の支援制度について検討します。

また、下水道の能力を超える雨が降ったときに発生している浸水被害の状況（右図）についてホームページなどにより情報提供を行い、自衛手段としての浸水対策の必要性を呼びかけます。



既往浸水履歴図

3) 『水洗化促進のため、粘り強く未水洗建物を訪問し啓発します。』

処理区域内の下水道水洗化率は99%に達しており、残る1%は、家屋の老朽化・経済的困難や物理的に接続困難等が主な理由となっています。粘り強く訪問し、実施中の助成制度や無利子貸付制度を更にアピールし、一つひとつ解決を目指します。

下水道法第10条の規定により、処理区域内の建物所有者は、下水道の供用開始後すみやかに、下水道へ下水を流すために必要な排水設備（排水管、排水渠その他の排水施設）を設置することが義務付けられていますので、浄化槽を設置している方は、早期に公共下水道への切り替えをお願いします。

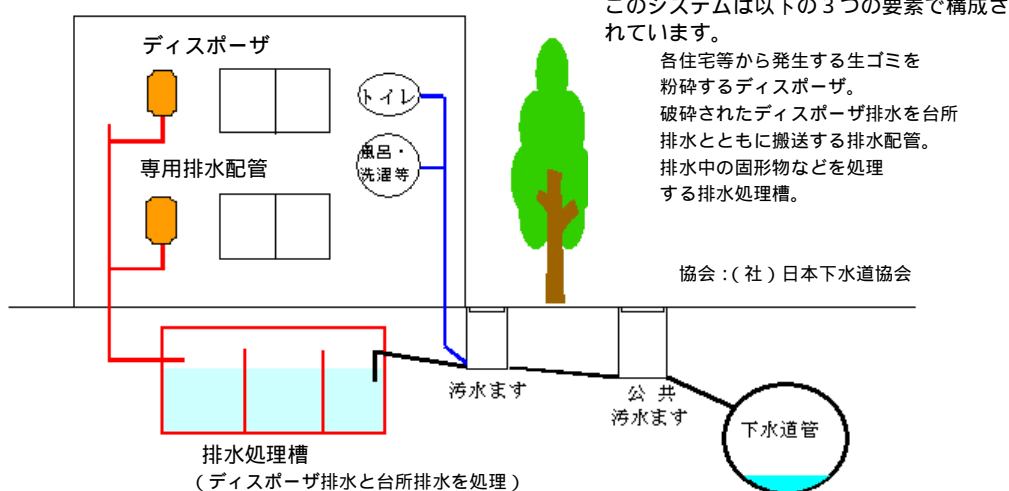
4) 『排水設備の適切な施工を指導し、誤接続を防止します。』

排水設備工事を実施する際には、排水設備指定業者制度の周知を図り、竣工検査等により排水設備の適切な施工を指導します。

5) 『ディスポーザ排水処理システムについては、現在の運用状況を踏まえ、本格的な運用・取扱い方法を慎重に検討します。』

現在、ディスポーザ排水処理システムについては集合住宅において生物処理タイプ（排水処理槽）の試行的運用を行っていますが、機械処理タイプ等については他都市の事例、問題点を調査した上で、取扱いについて検討します。

（旧建設大臣認定製品又は協会の基準に適合した製品）



ディスポーザ排水処理システムの概念図（標準システムの場合）

## 8. 健全な下水道経営に向けて

持続可能な下水道経営により安定したサービスを提供します。

### (1) 計画目標

企業経営の原則を踏まえ、経営の健全化を目指します。

\*現状と課題

下水道の費用負担は「雨水公費、汚水私費」として、雨水処理経費は税金、汚水処理経費は下水道使用料で賄うのが原則です。しかし、本市においては過去の下水道施設の建設・改良のために借りた資金の返済（元利償還金）による負担が重くなっているため、汚水処理経費においても税金による補てんを受けており、今後、この目標実現に向けた経営基盤の強化が課題となっています。

### (2) 施策方針

コストの縮減	投資事業については適正且つ計画的に実施します。 維持管理費の更なる縮減を図ります。
収入の確保	下水道使用料等の増収を図ります。
企業会計方式の活用と積極的な情報開示	企業会計方式による経営状況等について積極的な情報開示と検証を行います。
適切な組織運営	適切な組織運営を行い、将来的に水道局との統合を検討します。
市民サービスの向上	市民サービス向上のための施策を行います。

### (3) 具体的施策

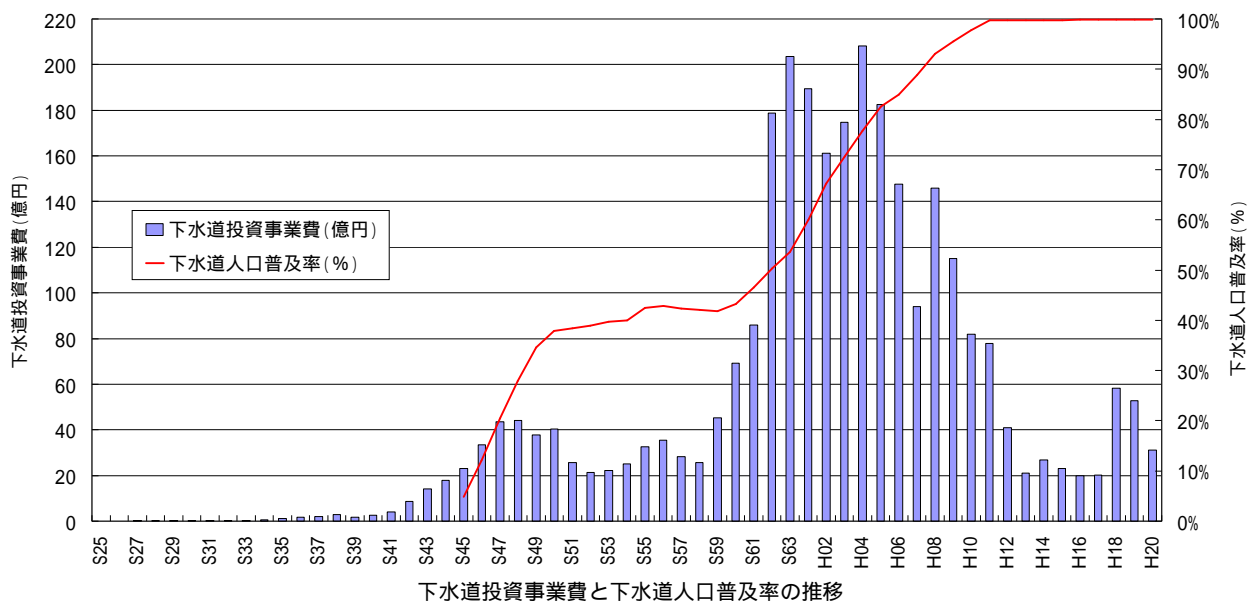
- 1)投資事業については、費用対効果を十分に勘案した上で、財政状況も考慮し実施します。
- 2)維持管理経費については、施設管理の一元化等により、更なる縮減を図ります。
- 3)水質規制緩和措置の活用等による下水道使用料等の増収を図ります。
- 4)企業会計方式による経営指標等について積極的な情報開示を行い、経営状況の検証と下水道使用料のあり方を研究します。
- 5)組織の効率化、技術力の確保と人材育成に努め、将来的に水道局との統合を検討します。
- 6)ホームページの活用等、市民サービスの向上に努めます。
- 7)職員数の削減に努めます。
- 8)公債費の抑制に努めます。

1) 『投資事業については、費用対効果を十分に勘案した上で、財政状況も考慮し実施します。』

投資事業実施の際には、費用対効果を算出した上で最良の方法で実施します。また、新技術の導入により、コスト縮減、工期短縮を図ります。

なお、下水道人口普及率の向上を市の最重要課題として、昭和の末から平成の初めにかけて、政策的に集中して建設事業を行った結果、普及率は平成 11 年度末で 99%に達するという大きな成果を挙げました。

今後は既存施設の改築更新に加えて、浸水対策（雨水の貯留や排除）、合流改善や高度処理などが主な課題となりますが、借入金返済の負担が大きくなり、経営上の課題となっていることを考慮し、事業の平準化を図ります。



浸水対策事業・合流改善事業・高度処理事業の整備（進捗）率

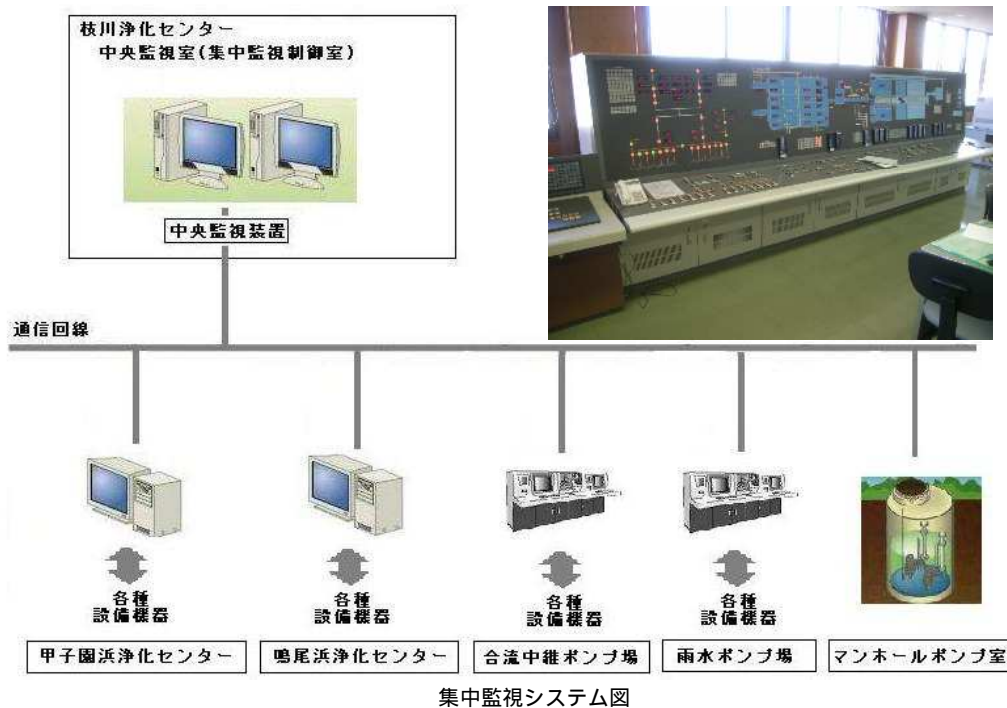
指標名	単位	現状値 (H19)	目標値 (H30)
下水道雨水整備率（6年降雨確率）	%	92.8	95.0
	式	雨水整備済み面積（6年確率幹線整備済み面積） / 計画排水面積	
下水道雨水整備率（10年降雨確率）	%	0	12.0
	式	雨水整備事業投資済み事業費 / 雨水整備事業総事業費	
合流式下水道改善事業進捗率	%	3.2	28.0
	式	合流改善事業投資済み事業費 / 合流改善事業総事業費	
高度処理事業進捗率	%	15.9	39.0
	式	高度処理事業投資済み事業費 / 高度処理事業総事業費	

2) 『維持管理経費については、施設管理の一元化等により、更なる縮減を図ります。』

本市は、これまでの経費節減の結果、汚水処理に係る維持管理費の原価は、全国と同類型団体の平均に比較して低いものとなっています《平成 19 年度決算 本市 41 (円/m<sup>3</sup>)、全国同類型団体平均 57 (円/m<sup>3</sup>)》が、今後も一層の維持管理経費の縮減を図ります。

【近年実施した経費節減策】

- ・ 3箇所の浄化センターについての委託の統合、及び、鳴尾浜浄化センターと甲子園浜浄化センターの夜間運転監視業務を枝川浄化センターで行うことによる両浄化センターの夜間無人化の実現による委託経費の削減。(平成13年度以降順次実施)
- ・ 浄化センターの電気複数年契約化による電気料金の削減。(平成17年度実施)
- ・ ポンプ場の委託範囲の見直しによる人件費の削減。(平成18年度以降段階的実施中)
- ・ ポンプ場等の電気需給契約の見直しによる電気料金の削減。(平成20年度実施)
- ・ ポンプ場と浄化センターの運転管理委託一元化による委託経費の削減。(平成20年度実施)



【今後検討・計画の経費削減策】

- ・ ポンプ場と浄化センターの運転管理委託の包括化による委託経費の削減。
- ・ 施設の更新時には単なるリプレースではなく、最新の施策や技術を勘案し、より高い性能・機能・省力化による経費削減を行います。

3) 『水質規制緩和措置の活用等による下水道使用料等の増収を図ります。』

節水意識の向上等により、使用水量の伸びが期待できない状況にあることから、使用料の増収対策として、平成16年4月に、浄化センターの施設能力の範囲で事業所排水の水質規制を緩和しました。これにより、水質加算料金の増収と、従来、事業所が独自で処理をし、河川に排出されていたものについても、下水道に排出するよう働きかけ水量料金の増収を図ります。

また、水洗化率の向上により下水道使用料の増収を図るとともに、各種収入の収納率の向上による増収を図ります。

4) 『企業会計方式による経営指標等について積極的な情報開示を行い、経営状況の検証と下水道使用料のあり方を研究します。』

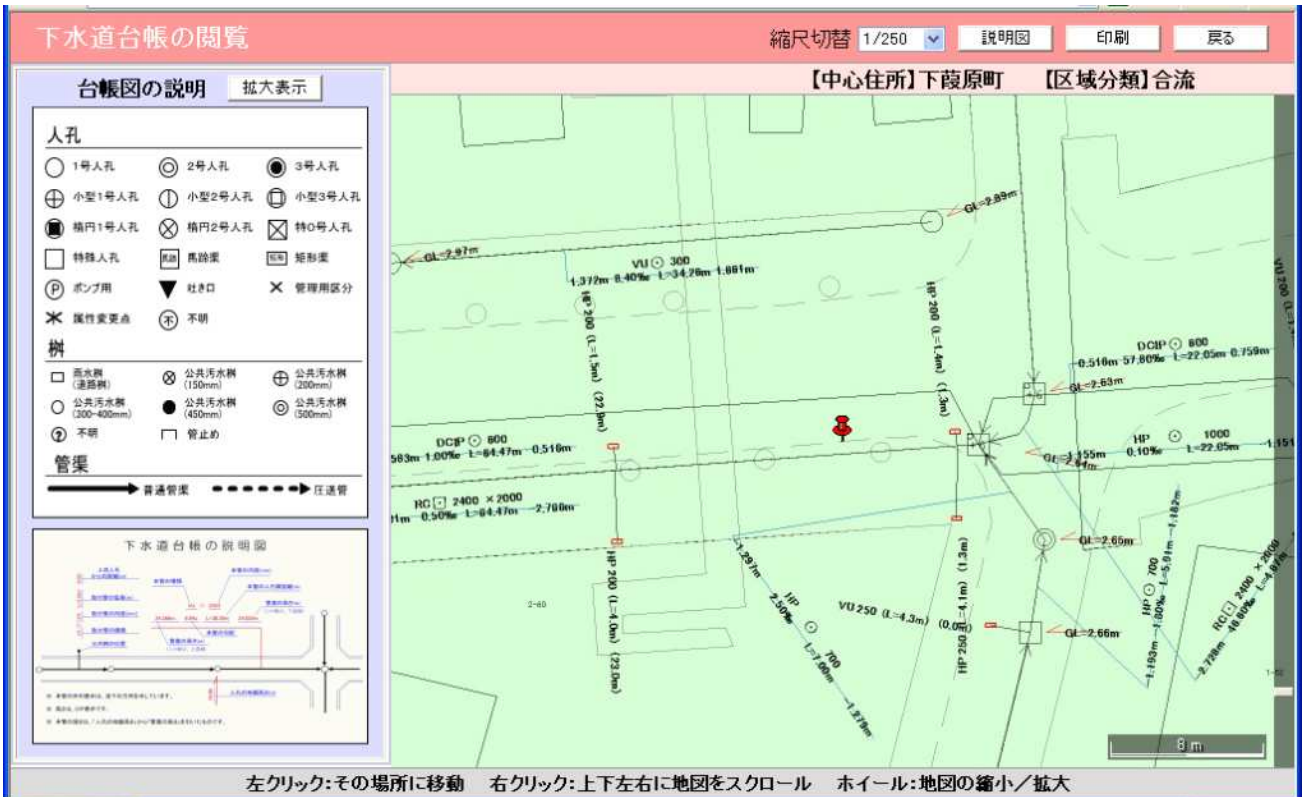
平成 19 年度に導入した企業会計方式による各種経営指標等について、積極的に情報開示を行います。また、経営状況を検証し、企業会計の原則を踏まえ、今後の公債費の状況等も考慮し、下水道使用料のあり方を研究します。

5) 『組織の効率化、技術力の確保と人材育成に努め、将来的に水道局との統合を検討します。』

組織の見直しを継続的に行い、効率化を図るとともに、将来的に、水道局との統合を検討します。また、豊富な経験と技術力を有する再任用職員を適材適所に配置することにより、職員への技術の継承を継続的に実施します。

6) 『ホームページの活用等、市民サービスの向上に努めます。』

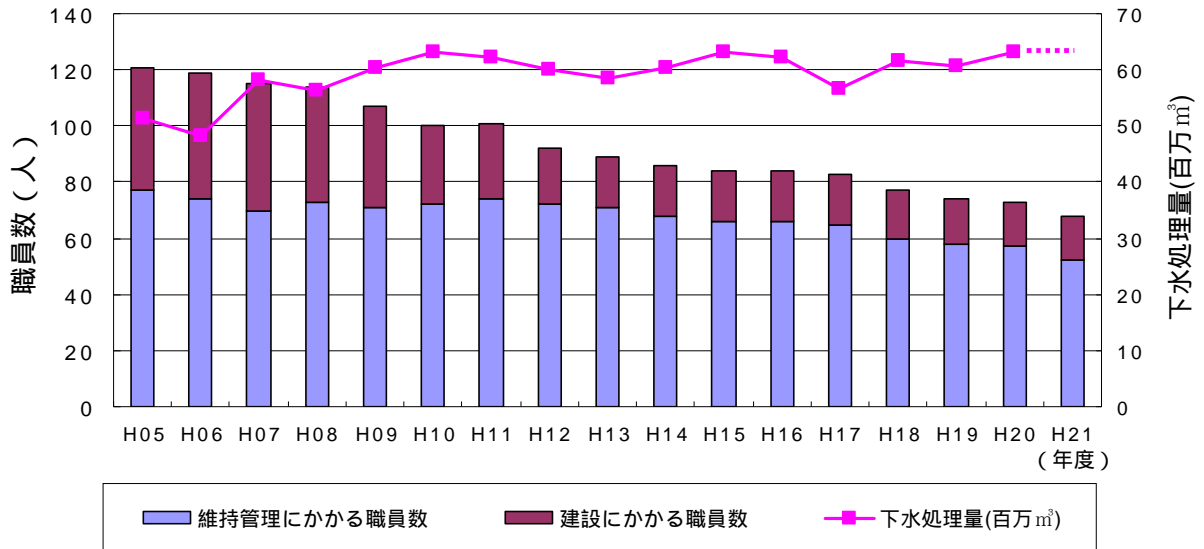
平成 18 年度に合流区域から開始したホームページでの下水道管渠台帳の公開について、順次公開対象区域を拡大し、早期に汚水管渠について市内全域を対象とするとともに、利用者の要望も反映し、必要によりシステムの改良を行います。その他、市民サービスの向上に努めます。



下水道台帳の HP 公開画面

7) 『職員数の削減に努めます。』

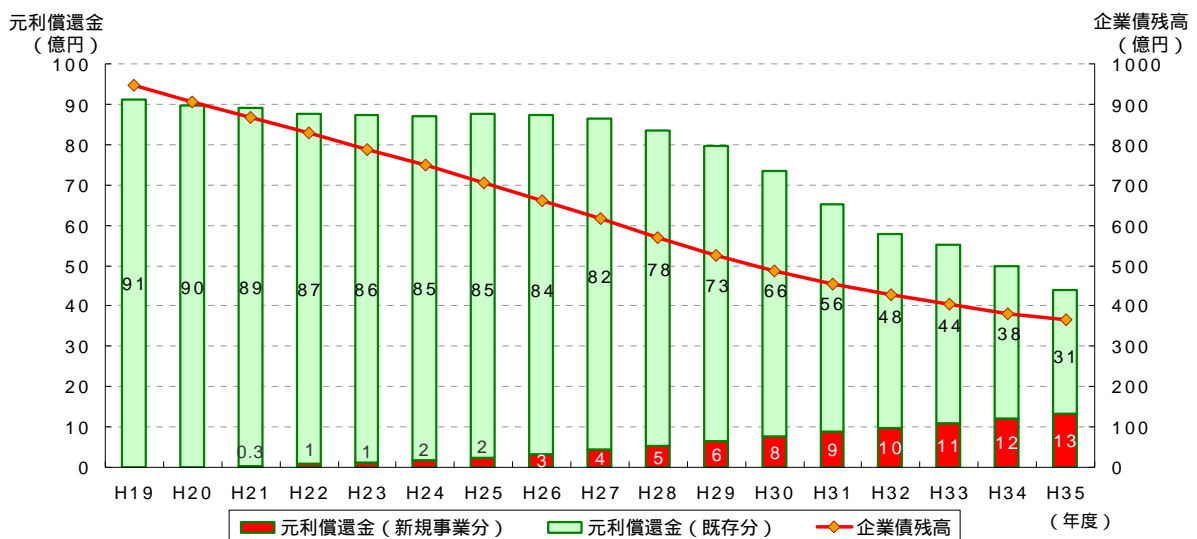
組織の効率化、事業の見直しなどを実施した結果、職員数については年々減少傾向となっています。今後も引き続き経営の効率化に努めます。



下水処理量及び下水道事業職員数の推移 (再任用職員を含まない)

8) 『公債費の抑制に努めます。』

公債費 (企業債元利償還金) は、平成初頭の集中した汚水整備により急激に上昇しましたが、近年では、投資事業を最小限に抑えてきた結果、平成 30 年度以降は減少傾向となっています。今後は、投資事業の平準化を図り、公債費の抑制に努めます。



元利償還金 (公債費) と企業債残高の推移 (見込)

## (4) 下水道の財政収支

『中期的な財政収支』

平成 21 年 3 月に策定した「西宮市下水道事業中期経営計画」による今後 5 か年の財政収支見通しは、下記のとおりです。

下水道事業会計の収支は、下水道事業の営業活動に関する収益的収支と資産形成等に関する資本的収支に区分されます。

今後も 5 年ごとに策定する「西宮市下水道事業中期経営計画」に沿って経営の効率化・健全化に取り組んでいきます。

収益的収支

(単位:百万円)

項 目	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度
<b>収 入</b> A	11,204	11,243	11,228	11,189	11,171
下水道使用料	5,833	5,932	6,044	6,064	6,072
雨水処理負担金	2,796	2,802	2,773	2,740	2,690
一般会計負担金・補助金	2,478	2,413	2,315	2,289	2,313
その他	97	96	96	96	96
<b>支 出</b> + =B	10,796	10,556	10,290	10,155	10,024
維持管理費	3,360	3,375	3,349	3,381	3,481
人件費	675	680	592	588	653
その他	2,685	2,695	2,757	2,793	2,828
資本費	7,436	7,181	6,941	6,774	6,543
減価償却費等	4,054	3,974	3,916	3,936	3,902
企業債利息	3,382	3,207	3,025	2,838	2,641
<b>収支差引額</b> A-B=C	408	687	938	1,034	1,147

資本的収支

(単位:百万円)

項 目	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度
<b>収 入</b> a	4,239	4,489	4,760	5,081	5,105
企業債	1,462	1,624	1,805	1,874	1,853
国庫補助金	1,274	1,374	1,589	1,768	1,769
一般会計補助金	1,342	1,333	1,349	1,422	1,467
その他	161	158	17	17	16
<b>支 出</b> b	8,820	9,158	9,556	10,011	10,177
建設改良費	3,283	3,590	3,848	4,128	4,052
企業債償還金(元金)	5,522	5,553	5,694	5,870	6,114
その他	15	15	14	13	11
<b>収支差引額</b> a-b=c	4,581	4,669	4,796	4,930	5,072

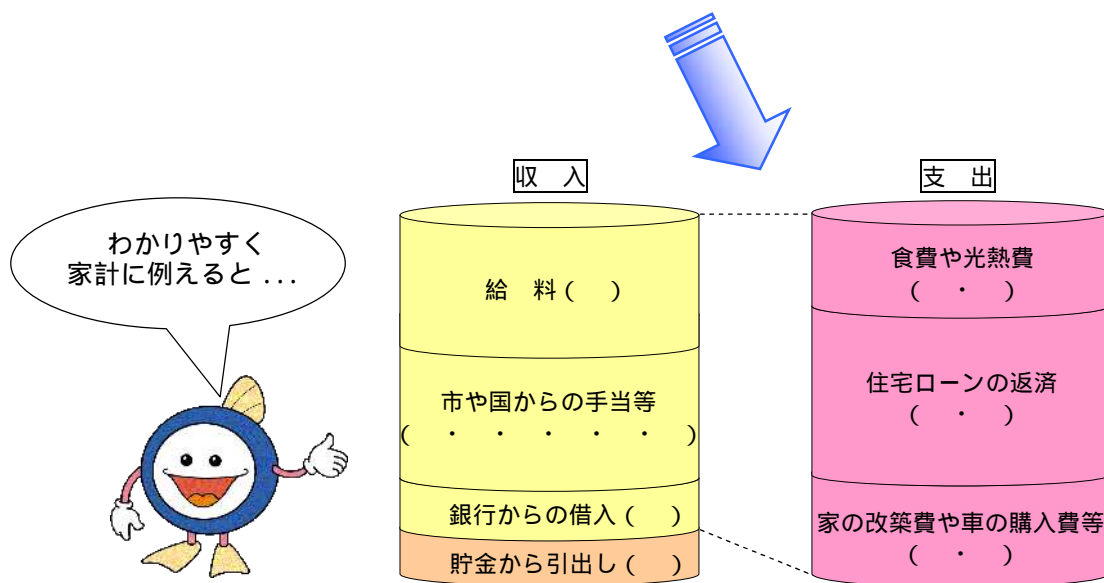
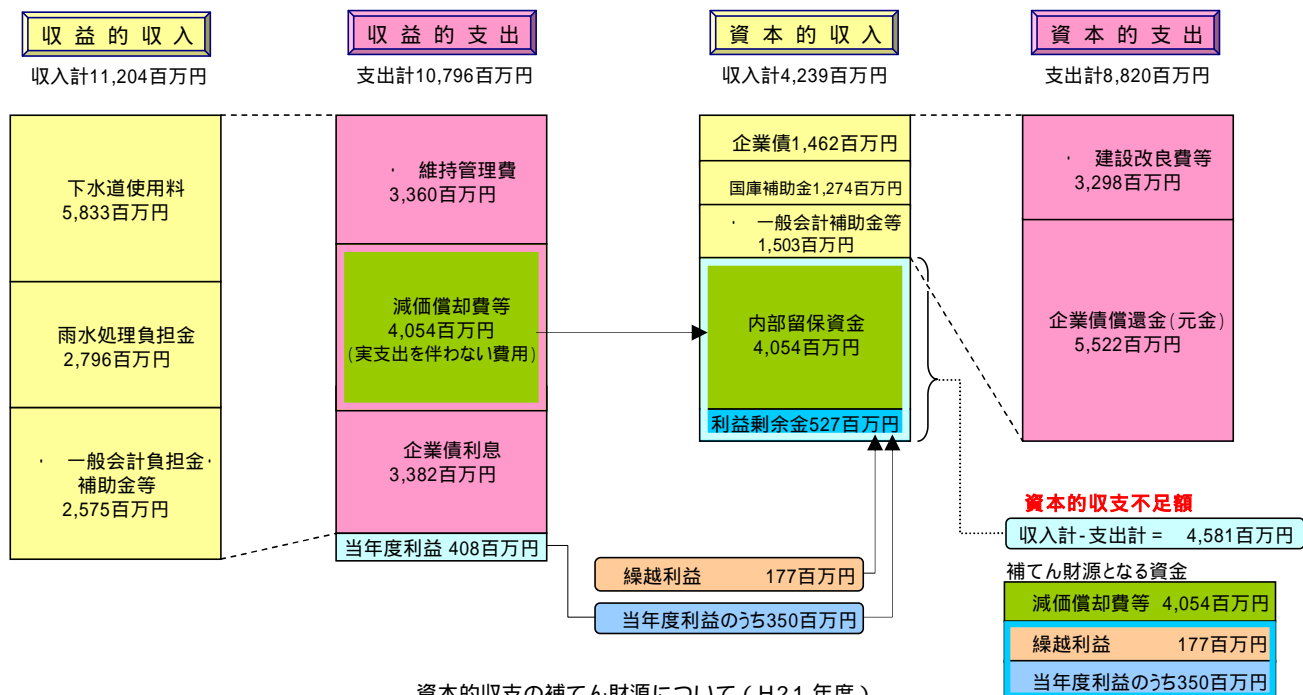
資本的収支の補てん財源

(単位:百万円)

項 目	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度
減価償却費等	4,054	3,974	3,916	3,936	3,902
繰越利益	177	58	50	108	148
当年度利益	350	637	830	886	1,022
計	4,581	4,669	4,796	4,930	5,072

繰越利益	C-	58	50	108	148	125
------	----	----	----	-----	-----	-----





『長期的な財政見通し』

収益的収支および資本的収支の支出で大きな割合を占めている企業債の元利償還金(発行した債券の元金および利息の支払い額)は、今後減少することが見込まれています。(P.35「元利償還金(公債費)と企業債残高の推移(見込)」参照)

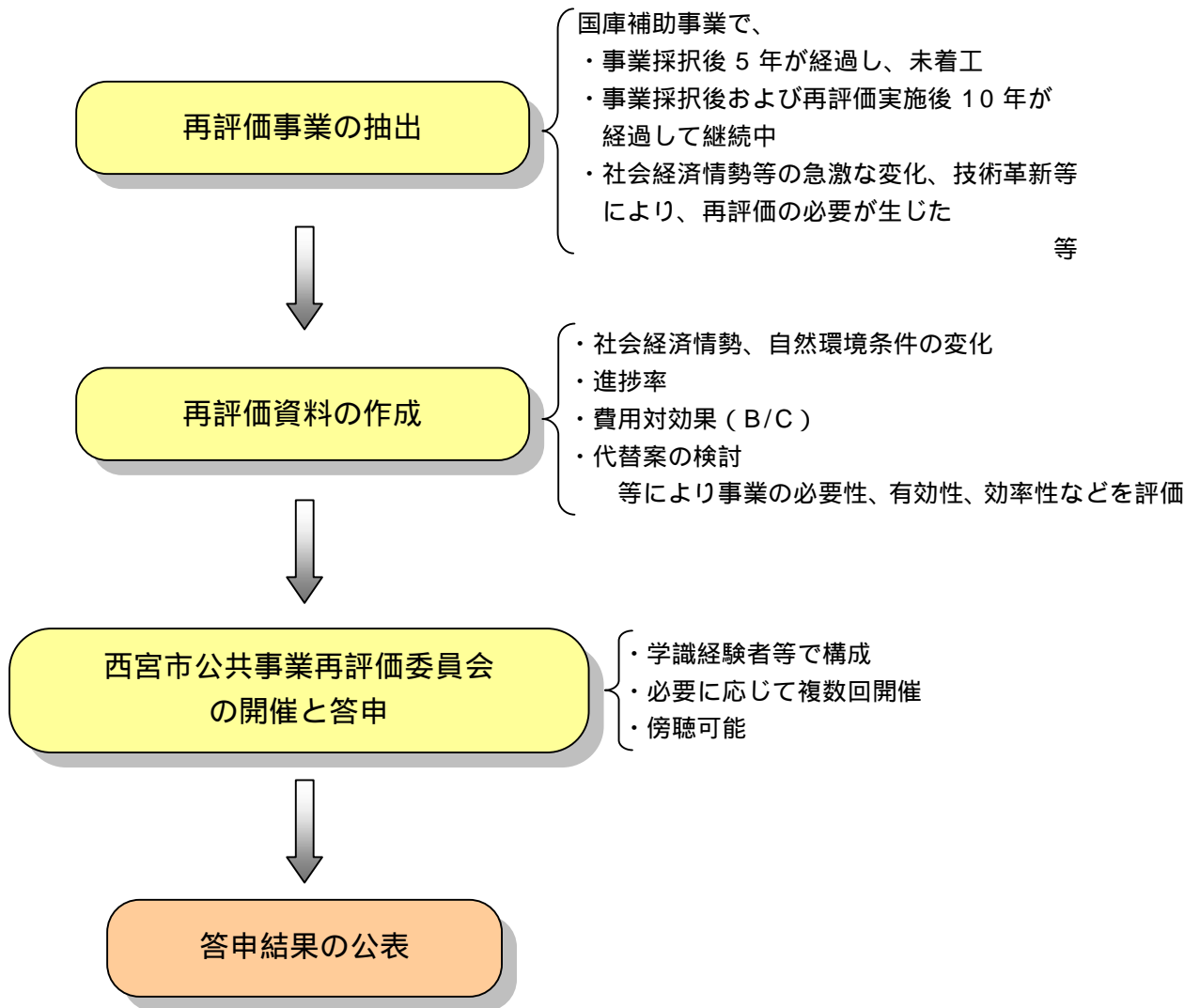
下水道にとっての重要な課題となっている浸水対策・改築更新・合流改善・高度処理・地震対策などの事業を実施するためには、新たに企業債を発行して資金を調達する必要がありますが、既存の元利償還金の減少に伴い、財政収支は改善に向かう見通しです。

## (5) 下水道事業再評価

『下水道事業再評価』

公共事業については、平成 10 年度より事業の再評価システムが導入され、下水道事業においても同様な手続きを踏まえ、平成 20 年 9 月に「西宮市公共事業評価委員会」より再評価について答申を得ています。その内容は、「西宮市公共下水道事業、西宮市流域関連公共下水道事業」については今後とも「事業継続」とする市の評価方針が妥当であると判断する答申でした。

今後も 10 年経過ごとに実施する事業再評価結果を踏まえ、効率的な下水道事業の実施に努めます。



事業再評価のフロー図

# 用語解説

## -----【あ行】-----

### 青潮（あおしお）

海底に形成された硫化水素等を含む貧酸素水塊が、風や潮流で海底から海面に浮上し、海の色が乳青色や乳白色に見える現象をいい、水生生物に被害を与えることがある。

### 赤潮（あかしお）

海中のプランクトンなどが異常に増えることにより、海面が赤褐色に変わる現象。酸素不足や有害物質を出すなど、魚類や貝類に被害を与えることがあり、富栄養化、水の停滞、日射量の増大、水温の上昇などが原因と考えられている。

### 雨水処理（うすいしより）

浸水などの被害を防ぐために、雨水を下水道管に集めて川や海へ流すことをいう。汚水と雨水を同じ下水道管に集めて運ぶ合流式と別々の管で運ぶ分流式がある。合流式下水道では、雨の降り始めに未処理のまま川や海に放流されると水質に悪影響を及ぼすため、未処理のまま放流されないように一時的に溜めておく施設（調整池や貯留管など）が有効である。

### 雨水浸透樹（うすいしんとうます）

雨水を地下に浸透しやすくする施設のことで、周囲に砕石を充填し、集水した雨水をその周囲から地中に浸透させる樹。

### 雨水滞水池（うすいたいすいち）

合流式下水道において、川や海に放流される汚濁負荷量の削減を図るため、降雨の初期に雨水吐き口やポンプ場から放流する汚水混じりの雨水を一時的に貯留する施設。

### 雨水吐き室（うすいばきしつ）

合流式下水道において、雨天時にある一定量までの下水は下水処理場へ流し、一定量以上は分水し、直接公共用水域に放流するための施設。

### 雨水流出抑制（うすいりゅうしゅつよくせい）

近年の急激な都市化により、雨水の浸透面積が減少し雨水流出量が増大するとともに、短時間に流出するようになり浸水が頻発してきているので、雨水流出量そのものを減少させたり、流出量ピークを平滑化させるなど、雨水の流出を抑制させること。施設としては、浸透樹、浸透トレンチ等の地下浸透施設と調整池、貯留管等の一時貯留施設がある。

### 雨天時下水活性汚泥法（うてんじげすいかっせいおでいほう）

#### 〔Wet Weather Wastewater Treatment Method : 3W 処理法〕

雨天時に処理場に流入してくる3Q（Q：時間最大汚水量（ $\text{m}^3/\text{日}$ ））汚水のうち、簡易処理を行っていた2Qの一部を反応タンクの後段に流入させ、高級処理を行うことによって雨天時の越流負荷の大幅な削減が期待でき、追加投資が少なく極めてコストパフォーマンスが

高い合流改善対策技術の1つである。

### **SS〔Suspended Solid：浮遊物質量（ふゆうぶっしつりょう）〕**

ろ過または遠心分離によって分離される物質をmg/lで表したもので、コロイドのような小さな粒子から比較的大きい粒子まで種々の形態で存在する。汚濁の有力な指標の1つで、下水処理では汚泥生成量に関係する。

### **越流水（えつりゅうすい）**

合流式下水道において、雨天時計画汚水量を上回った量を雨水吐き室、ポンプ場等から直接、公共用水域に放流する水のこと。

### **塩素消毒（えんそしょうどく）**

下水道、上水道及び排水の水処理の消毒工程において、塩素剤を注入し、その酸化力によって消毒を行うもの。大規模下水処理場や中規模下水処理場では、塩素剤として主に次亜塩素酸ナトリウム溶液が使われている。

### **汚水（おすい）**

下水道法の定義では、人間生活又は生産活動などの事業に起因して生ずる排水をいう。具体的には、生活雑排水、水洗便所からのし尿、工場や事業場から排出される工場排水などがある。

### **汚濁負荷（おだくふか）**

家庭排水・事務所排水のほかにも、まちなみから排出される汚水が、海や川の水質に及ぼす悪影響のこと。

### **汚濁負荷量（おだくふかりょう）**

排水される汚濁物質量をいい、水量と汚濁物の濃度を乗じて求めた汚濁量のこと。主として、BOD、COD、SSの1日当たりのトン数で表される。

### **汚泥（おでい）**

下水処理場、浄水場、工場排水処理施設等で固液分離処理を行うことで発生する泥状物質の総称。汚泥の質や量は、原水の種類、処理方法、処理の程度によって異なるが、通常、含水率が高く、有機物を含有し腐敗しやすい等の共通点を有する。

### **オンサイト貯留、オフサイト貯留（おんさいとちよりゅう、おふさいとちよりゅう）**

雨水の流出を抑制するための施設で、降った雨をその場で貯留する方式をオンサイト貯留方式、降った雨を管渠や水路で集水して別の場所に設置した池などに導いて貯留する方式をオフサイト貯留方式という。

## -----【か行】-----

### **改築（かいちく）**

既存の施設の老朽化等により、施設の全部または一部（修繕に該当するものを除く）の再建設あるいは取替えを行うこと。

### **家庭下水（かていげすい）**

家庭から排出される下水。雑排水と水洗トイレのし尿を合わせたもの。生活排水ともいう。

### **家庭雑排水（かていざっぱいすい）**

家庭から排出される下水のうち、し尿を含まない排水のこと。

### **企業債（きぎょうさい）**

地方公営企業が設備投資（下水道施設の建設改良）をするときに、国などから借り入れる長期借入金の総称。

### **夾雑物（きょうざつぶつ）**

下水に含まれる固形物で、管渠内の堆積物の原因となる物質。雨水吐き室やポンプ場の放流先では、雨天時にビニル、合成樹脂、ゴム、皮革類、草木、わら類などが散乱し、景観上の問題の原因となっている。

### **下水浄化センター（げすいじょうかせんたー）**

下水を最終的に処理して河川その他の公共用水域に放流するために、下水道の施設として設けられる処理施設及びこれを補完する施設のこと。

### **下水処理場（げすいしゅりじょう）**

下水浄化センターと同じ。

### **下水道（げすいどう）**

下水を排水するために設ける管渠、その他の排水施設と、これに接続して下水を処理するために設ける処理施設。または、これらの施設を補完するために設けるポンプ施設その他の施設の総体のこと。

### **下水道台帳（げすいどうだいちょう）**

下水道法で、その作成と保管が義務付けられた管路施設、ポンプ場施設、処理場施設の位置、構造、仕様等及び設置時期を記載した台帳。

### **下水道普及率（げすいどうふきゅうりつ）**

通常は、処理人口普及率といい、対象とする区域内の総人口に対して下水道を利用できる人口の比率をさす。

### **減価償却費（げんかしょうきやくひ）**

最短2年以上の長期間にわたって使用できる固定資産（建物や構築物等）の取得に要した支出（設備投資）を、その取得年度には全額を支出費用とはせず、取得資産の耐用年数の間に少しずつ費用化していく会計処理のことで、官庁会計にはない、企業会計特有の概念。

### **降雨確率年（こううかくりつねん）**

ある強度の雨が何年に一度の確率で降るとする場合の年数のことで、現在、下水道の雨水

排水の計画では5年～10年とするのが一般的である。

#### **高級処理（こうきゅうしょり）**

下水を標準活性汚泥法、活性汚泥法変法、標準散水ろ床法等によって処理することをいい、現在の下水処理において一般的な処理である。

#### **公共下水道（こうきょうげすいどう）**

主として市街地における下水を排除し、または処理するために地方公共団体が管理する下水道で、終末処理場を有するもの、または流域下水道に接続するもの。

#### **公共用水域（こうきょうようすいいき）**

水質汚濁防止法では、「河川、湖沼、港湾、沿岸海域、その他公共の用に供される水域及びこれに接続する公共溝渠、灌漑用水路、その他公共の用に供される水路」と規定されている。下水道では、公共下水道の雨水渠並びに都市下水路が該当する。

#### **更新（こうしん）**

標準的な耐用年数が達した施設の再建設あるいは取替えを行うこと。

#### **高度処理（こうどしょり）**

下水処理において、通常行われる高級処理（二次処理）より高度な水質が得られる処理をいい、通常の高級処理の除去対象水質（BOD、SS）の向上を目的とするもののほか、高級処理では十分除去できない物質（窒素、リン等）の除去率向上を目的とする処理。

#### **合流式下水道（ごうりゅうしきげすいどう）**

汚水及び雨水を同一の管渠で集水し、処理する方式。合流式下水道では、分流式に比べ管路施設の建設が容易な反面、雨天時に汚水混じりの雨水が、公共用水域へ未処理で排出される問題がある。

### -----【さ行】-----

#### **再生処理施設（さいせいしょりしせつ）**

下水処理水を修景・親水用水、水洗トイレ用水などとして利用するために必要な処理を行う施設。例として、水洗トイレの洗浄用水へ利用する際の、砂ろ過・オゾン酸化などの処理施設がある。

#### **再生水（さいせいすい）**

高度処理によってきれいになった、色々な再利用に適した下水のこと。

#### **再利用水（さいりょうすい）**

雑用水、修景・親水用水などへ再利用される水のこと。使い道に合わせて利用可能な状態まで再生処理したり、処理水のまま使用することもある。

#### **COD〔Chemical Oxygen Demand：化学的酸素要求量（かがくてきさんそようきゅうりょう）〕**

水中の被酸化性物質を一定条件のもとで、酸化剤によって酸化するのに要する酸素量をいい、水の有機物質による汚濁の指標に用いられる。

### **事業再評価（じぎょうさいひょうか）**

事業の必要性や効果等を適切に評価することにより、投資効率を高めるとともに、実施過程の透明性の一層の向上を図るために実施するもの。学識経験者等により構成された再評価委員会で事業の必要性、有効性、効率性、環境適合性、優先性の審査が行われ、その結果は速やかに公表される。

### **資本的収支（しほんてきしゅうし）**

下水道施設の建設改良等の下水道資産に関する収入支出の総称。その主な内訳は、「収入側」では建設財源である企業債、国庫補助金等で、「支出側」では、建設改良のための工事費等と建設のために過去に借り入れた企業債元金の償還金等がある。

### **収益的収支（しゅうえきてきしゅうし）**

下水道施設の維持管理等に関する収入支出の総称。その主な内訳は、「収入側」では下水道使用料、雨水処理負担金等で、「支出側」では、処理場等の運転管理経費、減価償却費等がある。

### **浄化槽（じょうかそう）**

便所と連結し、し尿またはし尿と雑排水を処理し、公共下水道以外に放流するための設備。

### **植生酸化安定池（しょくせいさんかあんていち）**

クレソンやワスレナグサなどを植えた池の中に処理水をゆっくり流し、窒素やりんを植物生育に必要な栄養源として吸収させ、更に水中に広がった植物の根がフィルターになって、処理水の中にわずかに残った浮遊物を補足し、生育している微生物や小動物による捕食と分解を行わせることにより水質浄化を促進させる施設。

### **浸水（しんすい）**

大雨により地域、家屋が水につかる現象で、地域については、その面積、家屋については床上、床下の浸水戸数で表現する。道路等は冠水という。

### **浸透トレンチ（しんとうとれんち）**

雨水を地下に浸透しやすくする透水性の排水管のこと。

### **水質汚濁（すいしつおたく）**

事業活動や産業活動など人間の活動に伴って、汚染物質が公共用水域などに排出される、水質が汚染された状態。

### **水質汚濁防止法（すいしつおたくぼうしほう）**

公共用水域の水質汚濁の防止を図ることを目的とした法律で、特定事業場から公共用水域への排出水の規制等を行っている。

### **水質環境基準（すいしつかんきょうきじゅん）**

環境基本法に定められている、人の健康を保護し、生活環境を保全するうえで維持されることが望ましい水質汚濁に係る基準である。公共用水域及び地下水に適用される健康項目と、利用目的に応じ、河川、湖沼、海域ごとに定めた類型を水域ごとに当てはめる生活環境項目からなる。

## スクリーン

下水中の浮遊性のきょう雑物を除去し、放流水域の汚濁防止、ポンプなどの保護及び処理過程を円滑にするために設置するもので、一般に鋼製格子形のスクリーンが用いられる。

## 生活排水（せいかつはいすい）

し尿や、炊事、洗濯、入浴など人の生活に伴い排出される水のこと。

-----【た行】-----

## ディスポーザ

家庭の排水設備に設置する生ゴミ処理機のこと。

## 地球温暖化（ちきゅうおんだんか）

人間の活動を通じて排出される二酸化炭素等の温室効果ガスが、大気中に蓄積することで生じる気温の上昇により、自然や生活環境に各種の影響を引き起こす現象。海水の熱膨張や氷河の融解等による海面上昇をはじめ、農林業、水資源、生態系等に多大な影響が生じる。

## 中核市（ちゅうかくし）

日本の大都市制度には、政令指定都市・中核市・特例市がある。中核市は政令指定都市に次ぐ大都市で、指定要件は法定人口が30万人以上、政令指定都市に準じた事務の範囲が移譲される。西宮市は平成20年4月1日から中核市となった。

## 超過確率年降雨（ちょうかかくりつねんこうう）

下水道の雨水対策で取り組んでいる確率年降雨を超える雨のこと。

## 長寿命化計画（ちょうじゅみょうかけいかく）

施設機能の継続的な確保およびライフサイクルコスト最小化のための対策（改築・修繕）を効果的に実施することを目的とした計画。施設の点検・調査、診断に基づいて策定される。

## 調整池（ちょうせいち）

下水道の排水区域から流れ込む雨水や汚水を一時的に貯めておき、下流の河川などの施設の負担を減らすための雨水調整池や、汚水の水処理施設に対する負担を均一化するための汚水調整池がある。

## 貯留管（ちりゅうかん）

主に浸水被害の軽減を目的として、一時的に雨水を溜めておくための管渠のこと。

## テレビカメラ調査（てれびかめらちょうさ）

既設管渠内にテレビカメラを挿入し、管渠内の状況を把握する調査。管渠の破損、クラック、浸入水、継ぎ手、取付管等の状況をビデオテープに収録したり、写真撮影したりする。

## 投資事業（とうしじぎょう）

下水管渠の敷設やポンプ場、浄化センターの建設など、社会資本の整備を行う事業のこと。

## 都市型水害（としがたすいがい）

集中豪雨などで、都市の河川や用水路・下水道の処理能力を超える雨が降った時に起きる水害のこと。森林伐採や道路のアスファルト化などの影響から、雨水が地下にしみ込むことのできる範囲が少なくなっていることが原因とされている。



-----【な行】-----

**ネットワーク化（ねっとわーくか）**

地震等災害対策や施設の再構築にあたって、下水道システムの機能を維持、向上させるために下水道施設を相互に連絡すること。

-----【は行】-----

**BOD【Biochemical Oxygen Demand：生物化学的酸素要求量（せいぶつかがくてきさんそようきゅうりょう）】**

有機物が生物化学的に分解され安定化するために要する酸素量をいい、水の汚濁状態を表す指標の1つである。20、5日間で消費する酸素量を標準とする。

**ヒートアイランド現象（ひーとあいらんどげんしょう）**

都会で人口が増え、ビルのエアコンなどから出る熱や大気汚染による放射赤外線が少なくなることで、都会の気温が郊外に比べ高くなること。

**B/C【Benefit / Cost：（びーばいしー）】**

「費用対効果」「費用便益比」などといわれ、事業を実施することが社会的に必要かどうか、どの程度支出することが望ましいかなどの判断材料として用いられる指標。公共事業などで投資の結果得られる効果の程度を算定して、事業に要する費用と比較して1を超えるときは事業効果があるという。

**ビオトープ**

本来の意味は「生命：バイオ bio」と「場所：トポス topos」の合成語で生物の生息空間のことだが、「生態系としてとらえることの可能な最小の地理的単位」や、「小さな水辺に水草や抽水植物、小魚等を飼育する環境」の意味で使用されている。

**標準活性汚泥法（ひょうじゅんかつせいおでいほう）**

エアレーションタンク内で下水と活性汚泥をエアレーションによって混合後、最終沈殿池内で活性汚泥を沈殿分離し、上澄水を処理水として流出させる方法である。分離された活性汚泥の一部は再びエアレーションタンクに送られる。

**貧酸素水塊（ひんさんそすいかい）**

海洋、湖沼等の閉鎖系水域で、魚介類が生存できないくらいに溶存酸素濃度が低下した水の塊のことをいう。

通常海底では、富栄養化によって異常に増殖したプランクトンが死滅して沈降しそれをバクテリアが活発に分解するため、溶存酸素濃度が極度に低下する。

**富栄養化（ふえいようか）**

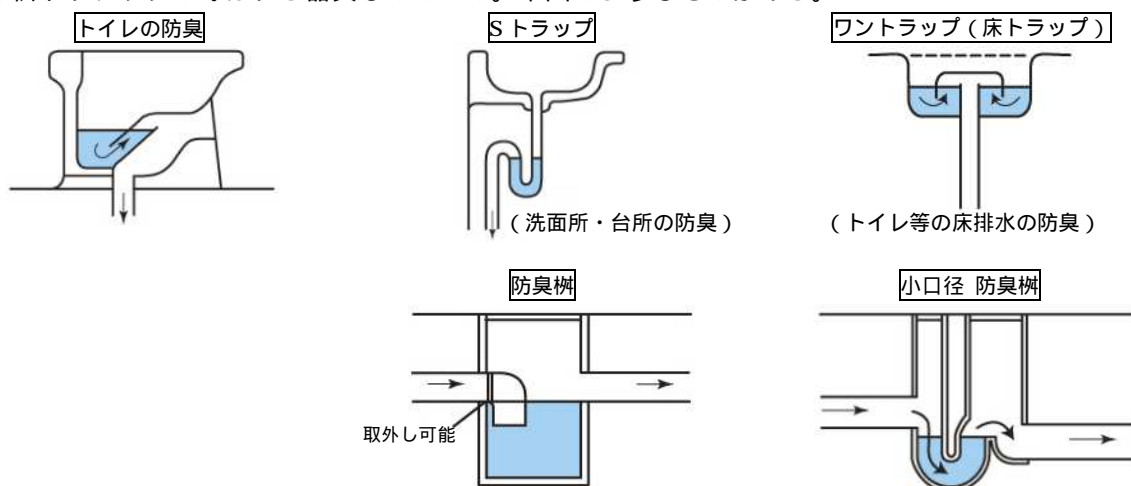
生物生産の小さい貧栄養の湖や内海などで、流域からの栄養塩類（窒素、りん等）の流入によってその栄養塩濃度が増加すること。富栄養化が進むと、プランクトンが異常に繁殖して、赤潮が発生する。

## 分流式下水道（ぶんりゅうしきげすいどう）

汚水と雨水を別々の管路で排除する方式。分流式は、汚水のみ処理場に導く方式であるため、合流式と比較して、雨天時に汚水を公共用水域に放流することがないという長所がある。

## 防臭装置（ぼうしゅうそうち）

洗面所やトイレなどに設置する悪臭や害虫の侵入を防ぐために水が溜まる構造となっている桷やトラップと呼ばれる器具などのこと。下図のようなものがある。



## 放流水（ほうりゅうすい）

処理場、ポンプ場、側溝などから河川や海に放流される処理水や雨水。

## ポンプ場（ぼんぷじょう）

下水は処理場あるいは吐き口まで自然流下が原則であるが、管渠が深くなりすぎたり、放流先の水位が高く自然排水できない場合に、ポンプで水位を上げるために設ける施設。

## -----【ま行】-----

### マンホール

下水管渠の清掃、換気、点検、検査などを目的として設けられる施設。一般に下水管渠が合流する箇所や勾配、管径の変化する箇所ならびに維持管理上必要な箇所に設ける。

### マンホールポンプ

地形的に自然勾配で流下させることが困難な狭小区域の下水を排水するため、マンホール内に設置した小型水中ポンプにより揚水して排除する施設。

### 未処理放流（みしょりほうりゅう）

合流式下水道において、雨天時計画汚水量を上回った量を雨水吐き室、ポンプ場等から直接、公共用水域に放流すること。

### 水循環（みずじゅんかん）

地球上の水が、降水、流出、蒸発等の形態で、大気 - 陸地 - 海洋 - 大気と移り行く「自然循環」に加え、現在では、上水道 - 都市・産業 - 下水道 - 処理水の再利用という「水の利用」と「水の浄化」を総称して捉えるようになった。

## -----【や行】-----

### 溶存酸素（ようぞんさんそ）

水中に溶解している酸素の量のこと、代表的な水質汚濁状況を測る指標の1つ。酸素の溶解度は水温、塩分、気圧等に影響され、水温の上昇につれて小さくなる。酸素の溶解度が小さくなると同時に、光合成の原料となる二酸化炭素の溶解度も低下して光合成速度が落ちるため、水中の溶存酸素濃度は低下する。一方で、水温の上昇によって生物の活動は活発化し、呼吸や有機物の好氣的分解による酸素消費速度量が増加する。

## -----【ら行】-----

### ライニング工法（らいにんぐこうほう）

ライニングとは、一般的に既設管の腐食・摩耗などを防ぐために用途に適した材料を張り付けることをいう。老朽化した管渠を更生する場合に用いられる工法である。

### ライフサイクルコスト

施設などの新設・維持管理・改築・処分を含めた生涯費用の総計のこと。

### ライフライン

電気・ガス・水道等の公共公益設備や電話やインターネット等の通信設備、圏内外に各種物品を搬出入する運送や人の移動に用いる鉄道等の物流機関など、都市機能を維持し人々が日常生活を送る上で必須の諸設備のこと。

### 流域関連公共下水道（りゅういきかんれんこうきょうげすいどう）

流域下水道に接続する公共下水道をいい、独自の終末処理場を必要としない。

### 流域下水道（りゅういきげすいどう）

2つ以上の市町村からの下水を処理するための下水道で、終末処理場と幹線管渠からなる。事業主体は原則として都道府県である。

### 流域別下水道整備総合計画（りゅういきべつげすいどうせいびそうごうけいかく）

水質環境基準の類型指定のなされている水域について、下水道法に基づき策定される下水道整備に関する総合的な基本計画で、流総計画とも呼ばれ都道府県が策定する。公共用水域の水質環境基準の達成維持に必要な下水道の整備を最も効果的に実施するため、個別の下水道計画の上位計画となるもので、水利用計画、河川計画等の関係機関と調整し、関係自治体の意見を聞いて計画案を策定し、国土交通省の承認を受けることになっている。

### 流出係数（りゅうしゅつけいすう）

降雨量に対して、地下に浸透等されずに、水路や管渠等に流出する雨水量の比率。

### 礫間接触池（れきかんせつしょくち）

5cm から 15cm の大きさの礫を敷き詰めた池の中を、汚れの残った水をゆっくり流すことで浮遊物を接触沈殿させる施設。礫の表面に育成した微生物により有機物が分解されることなどから水質浄化にも効果がある。

西宮市下水道ビジョン  
（西宮市公共下水道全体計画書 説明資料編）  
問い合わせ先：下水計画グループ  
発行：2010年3月