

合流式下水道・分流式下水道の違い

本市では、下水道区域の約90%において合流式を採用しています。

合流式

合流式は、汚水と雨水を同じ管路で流す方式です。

特徴

- ・整備する管路が1本のため、分流式と比べて費用が安く済みます。
- ・浄化センターの処理能力を超える大雨の時には、汚水混じりの雨水が河川などへ放流されます。



分流式

分流式は、汚水と雨水を別々の管路で流す方式です。

特徴

- ・汚水管と雨水管の2本の管路を整備するため、合流式と比べて地中に十分な空間が必要となり、費用が高くなります。
- ・汚水混じりの雨水が、河川などへ放流されることはありません。



取組目標表記の例示

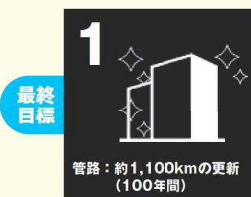
10年間の取組目標

- ・ビジョン期間(10年間)中の取組目標を示したもの



最終目標

- ・最終的に目指すべき取組目標を示したもの



まちの暮らしを支える

取組内容

施策 I 施設の高度な維持管理

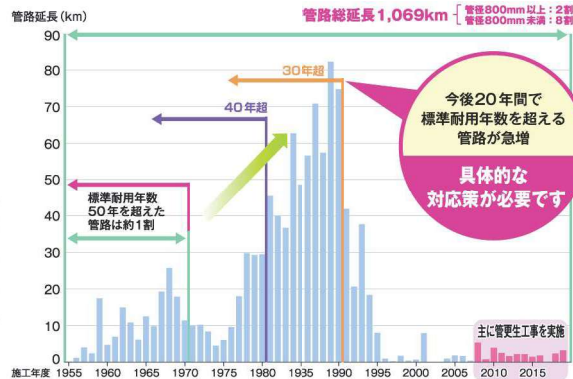
本市における下水道は、昭和 28 年(1953 年)に事業着手し、昭和 50 年代から集中的に整備したことで現在では、ほぼ 100% の整備率を達成しました。**これからは、集中的に整備した施設が老朽化を迎えることから、事業費の平準化に向け、下水道施設をもっと長く大切に使用するなど、高度な維持管理を目指します。**

管路

管路の整備状況

令和 2 年度現在、下水道管路の延長は約 1,069km です。

今後20年間で標準耐用年数の50年を超える管路が急増するため、下水道サービスを損なわない事業費の平準化に向けた更新計画の立案が必要です。



管路の老朽化

管路が老朽化すると、腐食や劣化により管路が破損し、破損部分から管路上部の土砂が管路内に流入することにより、**地中に空洞が生じ、道路陥没の一因となります。**道路陥没の発生により、交通障害やトイレの使用制限、衛生環境の悪化など、様々な問題が生じます。

● 管路内部の劣化進行状況



● 陥没のメカニズムの一例



現在へ



過去

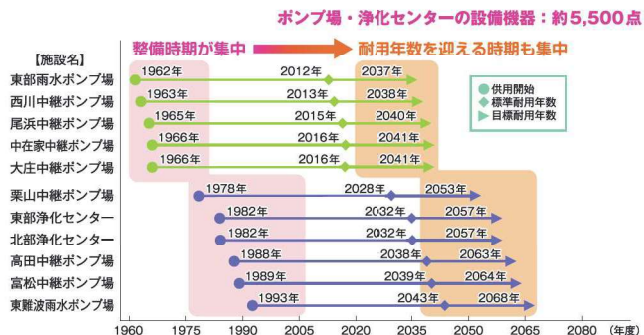
S28年



ポンプ場・浄化センター

ポンプ場・浄化センターの整備状況

昭和50年代から集中的に整備した施設は**建替えすべき時期が集中することからその分散が必要**です。



ポンプ場・浄化センターの老朽化

土木・建築構造物が老朽化し、**鉄筋が腐食すると、コンクリートの剥落が生じるなど、下水道施設が持つ本来の機能を十分に発揮できなくなる可能性があります。**

● 鉄筋の露出とコンクリートの剥落



方針 1

最小限の投資で 最大限の効果を発揮させる高度な施設管理

本市では今後、標準耐用年数をこえる下水道施設が急激に増加することから、効率的な維持管理手法やデジタル技術を活用し、施設をもっと長く大切に使用するなど、最小限の投資で最大限の効果を発揮させる高度な施設管理を目指します。

効率的な維持管理で
下水道施設を
もっと長く大切に！

下水道施設の点検・調査の省力化を図り、データ化することによって、リアルタイムで精度の高い施設状態の把握を行います。

精度の高い施設状態の把握を行うことで、予兆検知による不具合の予防や既存施設の寿命を伸ばし最大限の効果を発揮させるなど、高度な施設管理を行います。

管路

管路の更新状況

平成20年度から令和2年度までに約23kmの管路の更新を実施しました。

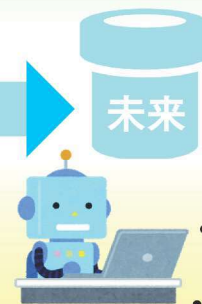
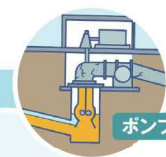
●老朽化(更新前)



●更新後



今後、急激に増加する標準耐用年数をこえる管路、ポンプ場・浄化センターをそのままにすると、市民生活に影響を及ぼす可能性があります。



現在

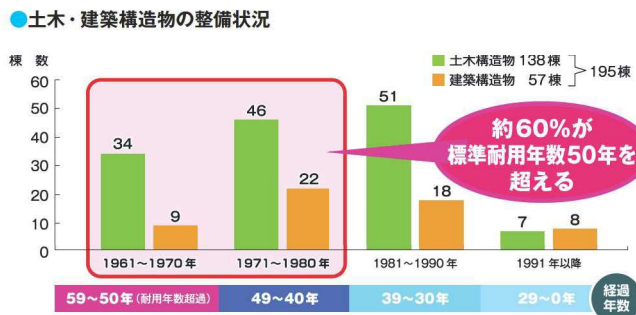
R3年



ポンプ場・浄化センター

ポンプ場・浄化センターの更新状況

土木・建築構造物は計195棟ありますが、今後10年以内に構造物の約60%が標準耐用年数(50年)を超えます。



取組 ① スtockマネジメント手法を取り入れた施設の維持管理

施設の維持管理にストックマネジメント手法を取り入れることにより、膨大な資産に優先順位を付けて絞り込み、更新の優先順位が高い施設を点検、調査をすることで、劣化状態を把握し、更新や修繕の判断をします。その上で**予防保全を強化することによって、施設をもっと長く大切に使用し、効率的な施設の更新とそれらに係る費用の平準化**を行います。

今後、**ビジョン期間(10年間)終了までに管路は約30kmの更新、最終目標として100年間で約1,100kmの更新**を目指します。また、設備はポンプ場・浄化センターの建替えに合わせた効率的な更新サイクルを実施しています。



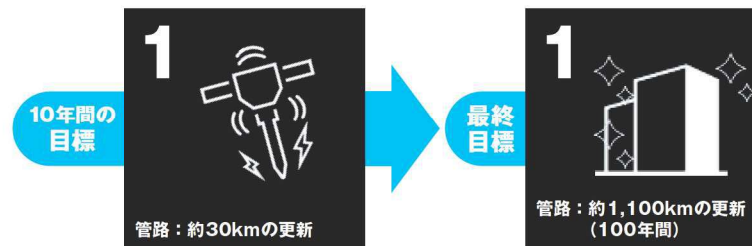
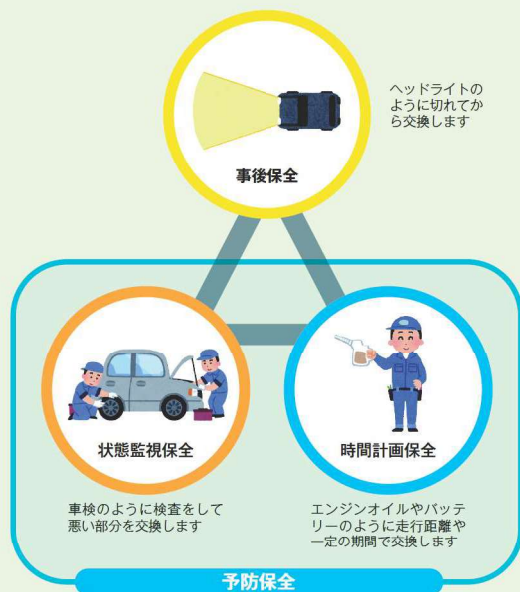
あなたの**日常**、
見えないところで
いつも**支える**

予防保全とは…

下水道施設の維持管理手法は、「予防保全」と「事後保全」に分けられます。

「予防保全」は施設が故障する前に対策を行う手法であり、「事後保全」は故障の発生後に対策を行う手法です。

また、予防保全には、点検で劣化状況を判定して行う「状態監視保全」と、一定の周期で対策を行う「時間計画保全」があります。



下水道施設の更新優先順位

●雨水ポンプ設備



雨水排水機能が停止することで浸水被害が生じる可能性がある設備

●管路



下水道管内での陥没で、大きい被害が生じる可能性がある口径の大きい管路

優先順位

優先順位を2つの観点(被害規模・老朽度)から点数評価し、それぞれの点数を1~25に分類して更新優先度として評価します。



点検・調査の実施

点検・調査

更新優先度の高い施設の点検・調査を実施し、劣化状態を把握します。

●設備点検状況



●管路調査状況



更新・修繕の実施

更新・修繕

点検・調査で不具合のあった施設の更新や修繕(予防保全の強化)を優先的に実施することで、更新費と更新事業量の平準化を行います。

●管路の更新工事前



●管路の更新工事後



ストックマネジメント手法による効果 (100年間)

現 状

標準耐用年数 (国土交通省が定める更新の目安) で下水道施設を更新した場合



1兆5,348億円

建替え
2回目

約8,000億円削減

ストックマネジメント手法を導入した場合

目標耐用年数 (過去の実績から標準耐用年数の1.5~2.0倍の年数で本市が独自に設定) で下水道施設を更新し、建替えに連動した設備の更新と建替え時期の分散化を実施した場合



7,360億円

建替え
1回のみ

平準化

	土木・建築構造物	機械設備	電気設備	その他
標準耐用年数	50年	概ね20年	概ね20年	概ね15年
目標耐用年数	建替えに連動した年数 (概ね70~100年)	概ね40年	概ね30年	概ね30年

代表的な施設の点検・調査方法及び頻度

日常点検に加え、下記の調査を実施します。

管径800mm以上の 管路

人が入ることができる管径800mm以上の管路は、目視による調査を行います。(5~20年に1回調査)

管径800mm未満の 管路

人が入ることができない管径800mm未満の管路の場合は、テレビカメラによる調査を行います。(20~30年に1回調査)

ポンプ設備

汚水ポンプは、15~20年に1回、雨水ポンプは、20~30年に1回、調査を行います。

予防保全の強化とは?

● 外装塗装の施工前

● 外装塗装の施工後

ポンプ設備本体や原動機のディーゼルエンジン等では消耗部品を交換する分解整備を、土木・建築構造物では定期的な点検と修繕をそれぞれ実施することにより、設備の延命化を図ります。また、建替えに連動した設備の効率的な更新サイクルを実施するとともに、建替え時期の分散化を図ります。

● 建替えに連動した更新サイクルの例



現 状

延 命 化

取組 ② 施設の劣化予測精度の向上や故障の予兆検知による耐用年数の見直し

施設の維持管理にストックマネジメント手法を取り入れるほか、台帳システムを活用した施設の維持管理情報(施設情報の更新、故障と修繕履歴データ、点検・調査データ)の蓄積と分析を実施することで、劣化予測精度の向上や故障の予兆検知など、施設の状態を把握する精度を向上させます。今後10年間で管路は全調査データ、設備は全11施設の維持管理情報の蓄積と分析に取組み、最終目標は100年間で施設の適切な更新頻度(施設毎の耐用年数)の確立を目指します。

また、それらの維持管理情報をストックマネジメント手法に反映させることで、さらなる適切な施設の更新計画を策定します。



施設情報の更新

管路やポンプ場・浄化センターに設置している設備を取替えた場合、新たな施設の情報に更新します。



データベース化

施設情報、故障と修繕履歴データ、点検・調査データを集約し、整理します。



劣化予測精度の向上

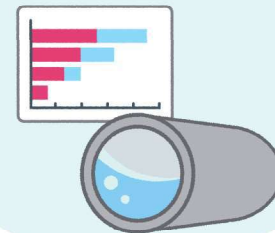
劣化予測データと実調査データの差異をできるだけ小さくし、予測精度を向上させます。



適切な更新頻度の確立

施設の耐用年数の見直し

これまでの修繕履歴データの蓄積だけでなく、ICT・IoT技術を取り入れて劣化予測精度の向上を図ることで、適切な更新時期を踏まえた耐用年数の見直しを行います。



故障と修繕履歴データ

管路やポンプ場・浄化センターに設置している設備の故障と修繕内容を記録します。



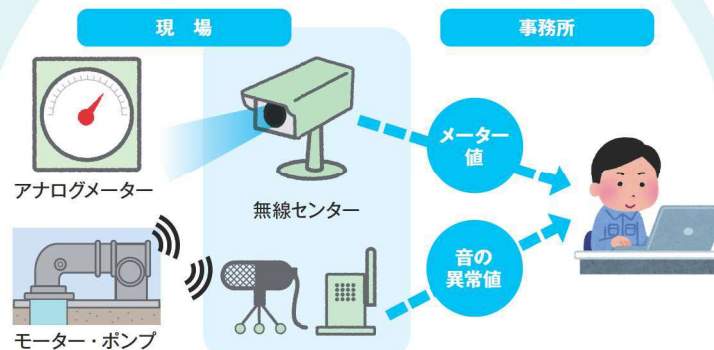
点検調査データ

管路やポンプ場・浄化センターに設置している設備について日常の点検・調査データを記録します。



故障の予兆検知

センサー機能などデジタル技術を用いた常時監視による不具合の予兆を発見する維持管理を目指します。



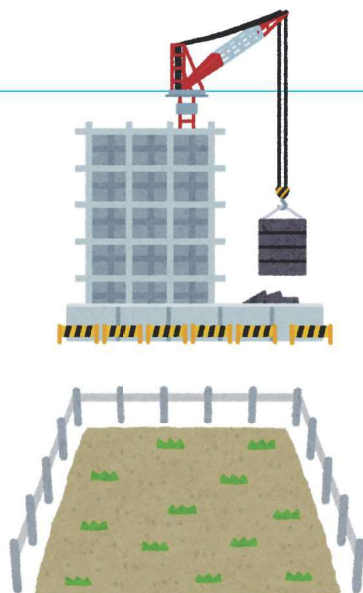
取組 ③ コンパクト化と統廃合検討を踏まえた施設の建替え

老朽化するポンプ場と浄化センターは、ポンプ設備などの更新に合わせ、建替え時期の分散化が必要となります。建設当初にはない技術の導入や施設の管理体制が大きく変化したことを踏まえ、施設管理の効率化に重点を置いた建替えを進めます。このビジョン期間(10年間)は、**東部雨水ポンプ場の建替えを実施し、早期の建替えを予定している大庄中継ポンプ場と尾浜中継ポンプ場の建替え用地の確保を行い、残りの90年間でポンプ場と全11施設の建替えを目指します。**

施設の建替えスケジュール

90年間で全てのポンプ場と浄化センターの建替えを目指します。施設の建替えは、下表の通りその時期を分散化した計画とし、今後ビジョン期間(10年間)では、現在の敷地内での建替えが可能な東部雨水ポンプ場の建替えを行い、西川中継ポンプ場の建替えにも着手します。

また、その先の大庄中継ポンプ場と尾浜中継ポンプ場等の建替えについては、必要な土地の確保を進めます。



● 建替え計画スケジュール

建替用地	施設名称/年度	目標耐用年数									
		~2031	~2041	~2051	~2061	~2071	~2081	~2091	~2101	~2111	
○	東部雨水ポンプ場	ポンプ機他									
○	西川中継ポンプ場	ポンプ機他									
×	大庄中継ポンプ場	雨水機	管理機								
×	尾浜中継ポンプ場	雨水機				管理機					
×	中在家中継ポンプ場	雨水機				管理機					
○	北部浄化センター			ポンプ機他		2系/3系/1系 水処理機・管理機					
○	東部浄化センター					ポンプ機・ブロウ機他			1系/2系水処理機		
×	栗山中継ポンプ場					ポンプ機					
×	富松中継ポンプ場					ポンプ機					
×	東難波雨水ポンプ場							機械 室機			
○	高田中継ポンプ場							ポンプ機			

3

10年間の
目標

東部雨水ポンプ場の建替え
建替え用地の確保：2施設
(大庄P場、尾浜P場)

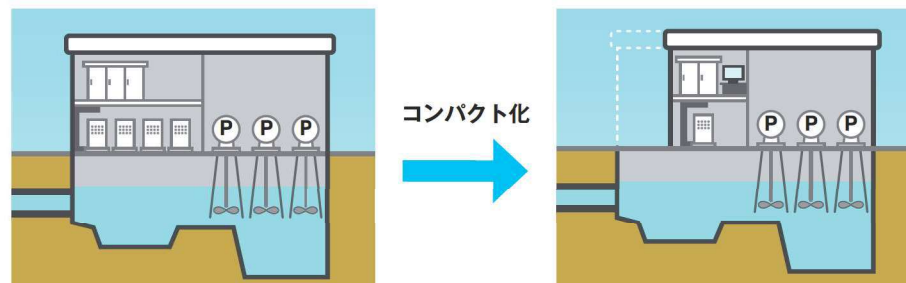
3

最終
目標

ポンプ場、浄化センターの建替え
全11施設(90年間)
建替え用地の確保：6施設

施設コンパクト化の検討

ポンプ場と浄化センターの敷地内には、さまざまな土木・建築構造物があります。建替え時には建設当初にはなかった技術を導入することや施設の管理体制が大きく変化したことも踏まえ、施設規模の見直しによるコンパクト化を検討します。



施設統廃合の検討

今後、さらに、施設管理の効率化と災害により強い下水道施設のあり方の検討として、複数のポンプ場の統合や災害を考慮した汚水処理の相互融通を含めた連絡管の整備などを検討します。

本ビジョン期間中に東部雨水ポンプ場は建替えと、将来建替え予定の中在家中継ポンプ場(雨水機)の統廃合を含めて検討します。



施策Ⅱ 良好な水環境の形成

本市は古くから工業都市として発展してきましたが、工場や家庭からの汚れた水が川や海に流れこみ、海の富栄養化をまねき、赤潮が発生しました。

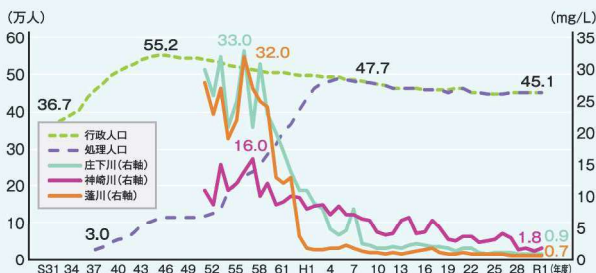
そのため本市では、昭和28年(1953年)から下水道事業に着手し、①公共下水道の整備、②合流式下水道の改善、③下水の高度処理の3つの取組を実施することで、公共用水などの水質改善に取り組んでおり、今後も良好な水環境の形成に努めます。

① 公共下水道の整備

家庭や事業所からの汚水を処理する取組。

下水道の整備が進むとともに、市内を流れる河川の水質を示すBODの数値が年々減少して水質の改善効果が表れています。

● 下水道整備と河川の水質(BOD)



② 合流式下水道の改善

大雨時には雨水と一緒に汚水を川や海へ放流するため、放流水質の低減に向けた取組を行っています。

雨水滞水池の整備、ポンプ場等に設置している除塵機のスクリーンの目幅縮小などを行っています。

● 東部雨水ポンプ場の貯留施設



4 10年間の目標

東部浄化センター1系列の高度処理化(2系列/全2系列) 水質監視計器等の設置: 全3処理区 排水基準超過率0%

4 最終目標

目標水質の達成 (BOD,COD,全窒素,全リン) 全2処理場全5系列の高度処理化(30年間)

③ 下水の高度処理

大阪湾の水質環境基準を達成・維持することを目標に流域別下水道整備総合計画に基づき、富栄養化の原因となる窒素やリンの除去を行います。



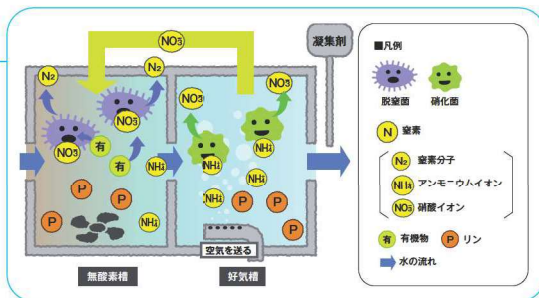
方針2 川や海の水質向上

本市では、公共用水域(川や海)において改善した水質を維持し、さらなる水質向上による良好な水環境の形成を目指し、デジタル機器を活用した水質監視や下水の高度処理をさらに継続して行います。

取組④ 下水の高度処理や水質監視計器設置等による川や海への放流水質の向上

高度処理化の実施

本市の東部・北部浄化センターでは各々1系列ずつ下水の高度処理に取り組んでいますが、ビジョン期間(10年間)で東部浄化センターにおいて更に1系列(全5系列)の高度処理化に取り組めます。また、最終目標として今後30年間で全5系列の高度処理化を行います。



目標水質の達成に向けて下水の高度処理を推進します。

● 浄化センター放流水質状況(H30年度時)

単位: mg/l	BOD	COD	全窒素	全リン
目標水質	15	8	8	0.8
東部浄化センター	2.9(O)	8.9(X)	5.7(O)	0.1(O)
北部浄化センター	2.8(O)	7.1(O)	5.0(O)	0.9(X)

○: 目標水質達成 ×: 目標水質未達成

[BOD, COD]

水中に含まれる有機物(汚れ)が分解される際に必要な酸素量で、数値が高いと有機物が多いため水が汚染されていると判断できます。

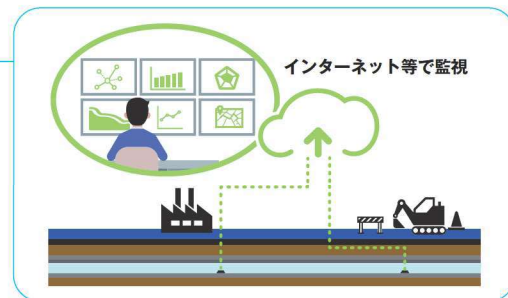
[全窒素, 全リン]

湖沼、海域などの富栄養化を促進させる一因と言われています。

水質監視計器等の設置

工場や工事現場等から排水された有害物質は管路及び浄化センターでの水処理に多大な影響を与えるため、工場排水等の水質基準達成を目指し、市内3処理区において、管路の合流地点など必要箇所水質計器等を設置して監視を強化し速やかな事業所への指導に活かします。

また、事業所に対する排水管理講習会の拡充も行います。



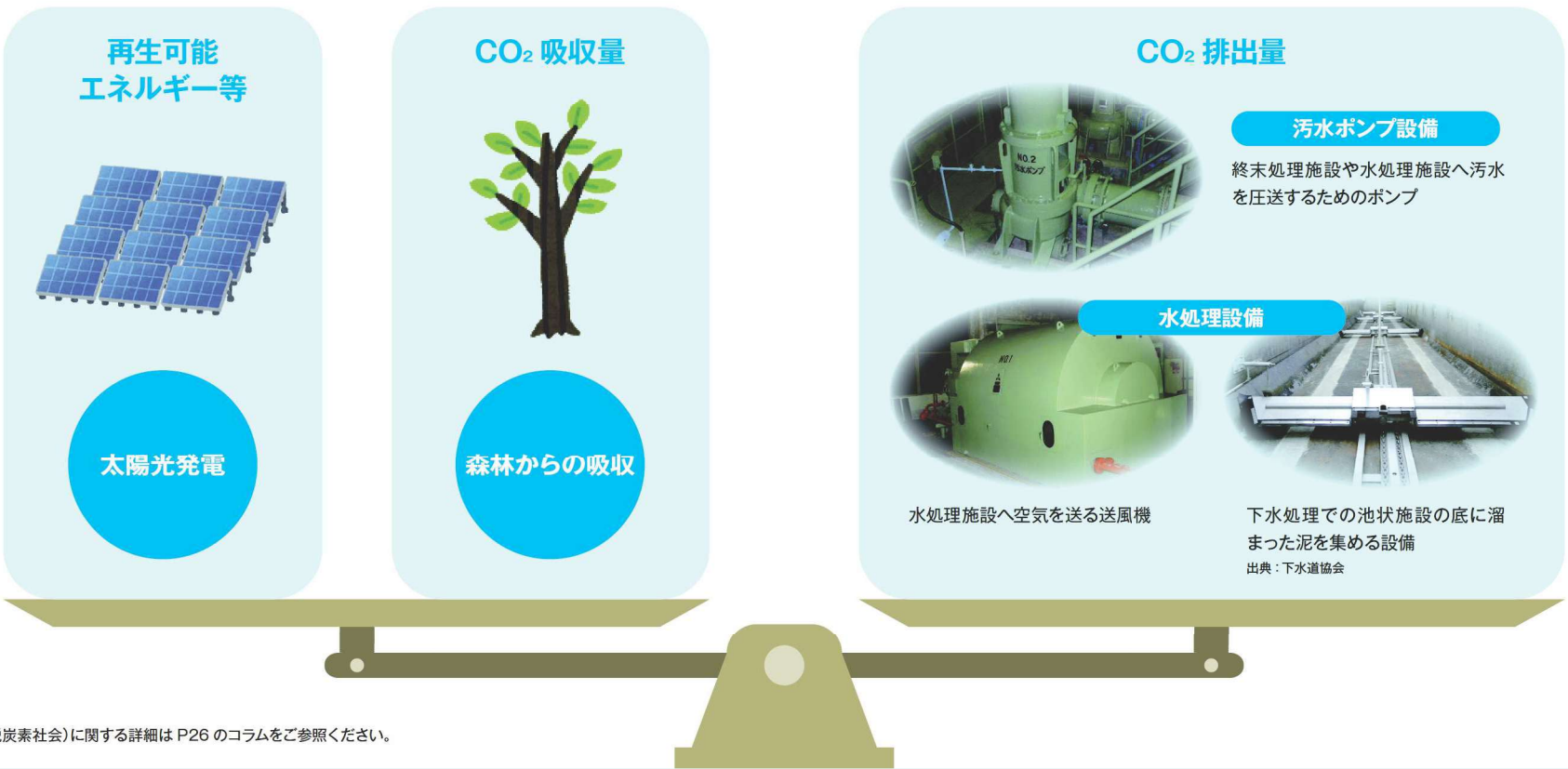
施策Ⅲ 環境負荷の低減

太陽からの光は、地球の大気を通して地面を温め、その地表から放射される熱をCO₂等の温室効果ガスが吸収し温めることで、人々が、快適に過ごせる気温が保たれています。

しかしながら、産業革命以降、石油や石炭等の化石燃料を大量に使用してきたことで、大気中への温室効果ガスの排出が急速に増加したため、温室効果ガスの濃度が高くなり、地表から放出される熱をこれまでより吸収することで気温が上昇する「地球温暖化」現象が活発化しています。

こうした中、平成27年(2015年)、地球温暖化対策に関する国際的な枠組みであるパリ協定が採択されたことで、世界各国で取組が進められており、本市では、令和3年(2021年)6月に「**尼崎市気候非常事態行動宣言**」を表明し、**市域全体でCO₂排出量を令和12年(2030年)までに平成25年(2013年)比で50%程度削減、令和32年(2050年)までに実質ゼロとする目標を掲げました。**

下水道事業では、雨水、汚水ポンプの運転や浄化センターでの汚水処理等での電力消費が多量で市役所全体の約12%を占めるなど多くの資源やエネルギーを消費しCO₂を排出していることから、下水道関連施設での地球温暖化対策を行い、環境負荷の低減に努めます。



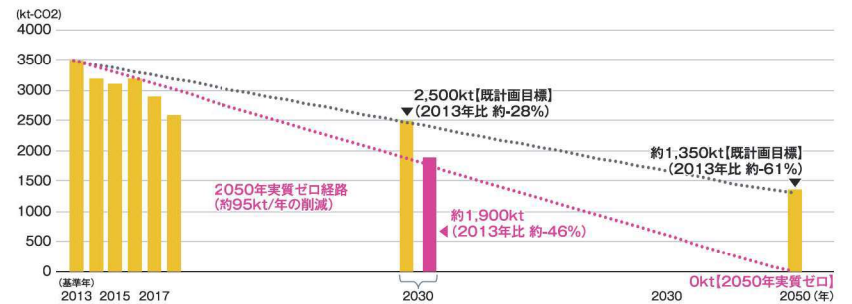
カーボンニュートラル(脱炭素社会)に関する詳細はP26のコラムをご参照ください。

方針3

地球温暖化対策の加速化

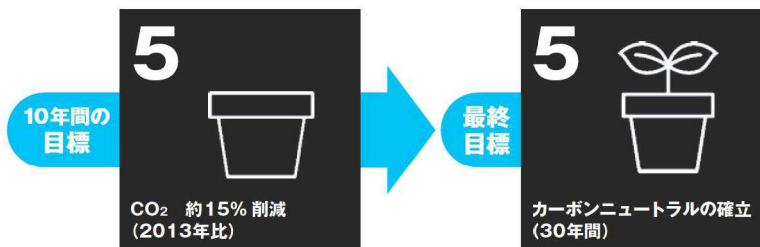
本市の下水道では令和32年(2050年)にカーボンニュートラル(脱炭素社会)の実現にむけて、省エネルギーや創エネルギー対策に積極的に取組むことで、**令和12年(2030年)までにCO₂排出量を約15%削減し地球温暖化対策を加速させます。**

● 尼崎市域全体で2050年度に二酸化炭素排出量を実質ゼロとする経路(イメージ)



※既計画→尼崎市地球温暖化対策推進計画 出典：脱炭素社会に向けた尼崎市の取組

取組 ⑤ 高効率機器の導入による省エネルギー化と 下水道資源の有効利用による創エネルギー化



省エネルギー対策

高効率機器を導入し電気使用量を減らします。

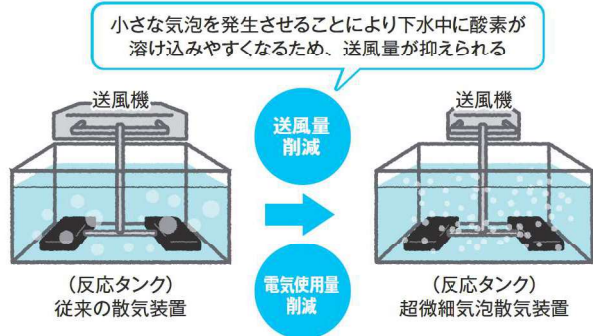
地球温暖化対策のためには、使用しているエネルギー量を減らすことが重要です。本市の下水道施設では省エネルギー対策として、老朽化対策や高度処理化にあわせた設備更新の際に次のような取組を行います。

■更新に合わせた高効率設備の導入

- ① 汚水処理工程の反応タンクにある散気装置(水槽にあるブクブクのようなもの)に、超微細気泡型(メンブレパネル)を導入し送風量を削減します。
- ② ポンプ設備へ回転数制御を導入し、流入量に合わせた効率の良い運転を行います。
- ③ 高度センサー制御システムを導入し送風量を削減することで、施設運用の効率化を図ります。

これらの取組はいずれも施設運用の適正化を行うもので、電気使用量を削減でき、省エネ化につながります。

●散気装置の仕組みについて(新旧比較)

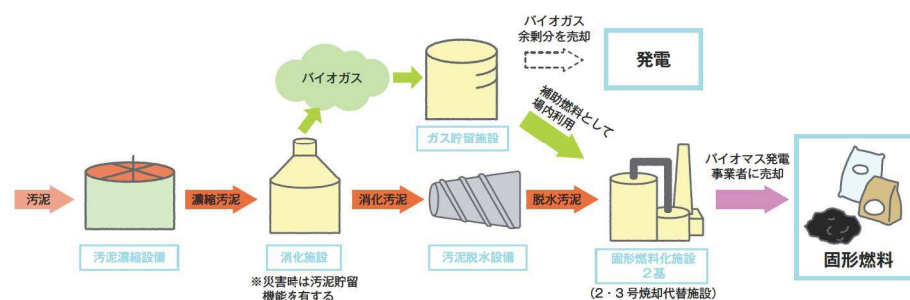


創エネルギー対策

資源を有効利用し新たなエネルギーを創ります。

下水道では水、汚泥、熱等(下水道資源)多くの利用可能な資源を有しているため、それらを再利用し新たなエネルギー(電力等)を生み出すことで**エネルギーの自立化**を目指します。

- 下水道施設の上部空間や施設用地の有効利用など
令和 32 年(2050 年)までに下水道施設へ太陽光発電システム等の導入をします。
- 下水再生水の利用の拡充
散水や水洗用水への利用を拡充します。
- 消化ガス発電システムと下水汚泥固形燃料化設備のイメージ



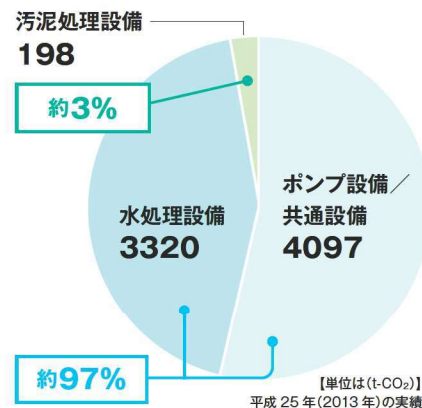
【参考】(令和 8 年(2025 年)より順次、供用開始予定)

兵庫県では、本市の下水汚泥を処理する兵庫東流域下水汚泥広域処理場(県の流域下水道施設)にて、施設の老朽化による更新にあわせ消化ガス発電システムと下水汚泥固形燃料化設備を導入し新たなエネルギーを創り出す取組を進めています。

●下水道施設における CO₂ 排出状況

本市下水道事業では、特にポンプ設備や水処理設備でのエネルギー消費量が多く下水道施設の約 97% 占めています。

なお、汚泥処理の割合が 3% と少ないのは、本市の下水汚泥を兵庫県の広域施設で処理しているためです。



下水道 温暖化対策 推進計画の作成

令和 5 年度末までに新たに「下水道温暖化対策推進計画」を策定します。この計画は下水道施設から排出される CO₂ を算定・把握・評価することを目的とし、策定する計画をもとに、効率的な CO₂ 排出抑制対策を立案し、今後の取組に反映させます。

高度処理とは？

高度処理とは、これまで本市の浄化センターで行ってきた処理方法（①標準活性汚泥法）では十分取り除くことが出来ない、窒素やリンを取り除くための方法です。

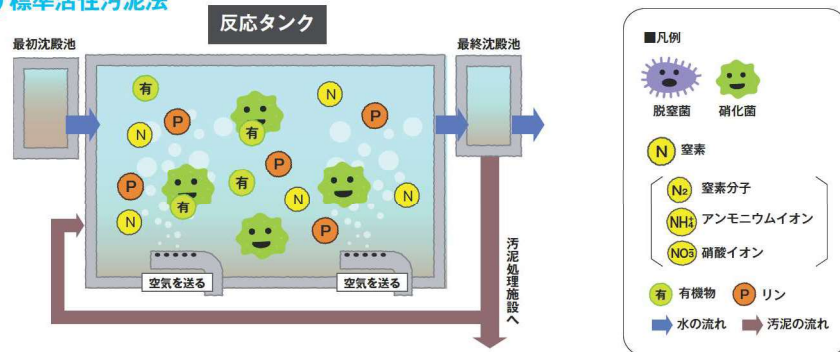
処理方式としては様々なものがありますが、本市では「②凝集剤併用型ステップ流入式多段消化脱窒法」の導入を進めています。

下水が最終的に流入する浄化センターでは、反応タンクで微生物の集まり（活性汚泥）と下水を混ぜて空気を吹き込む池があり、活性汚泥は、下水に溶けた空気を呼吸しながら水の汚れを食べ、増殖することで、水はきれいになっていきます。

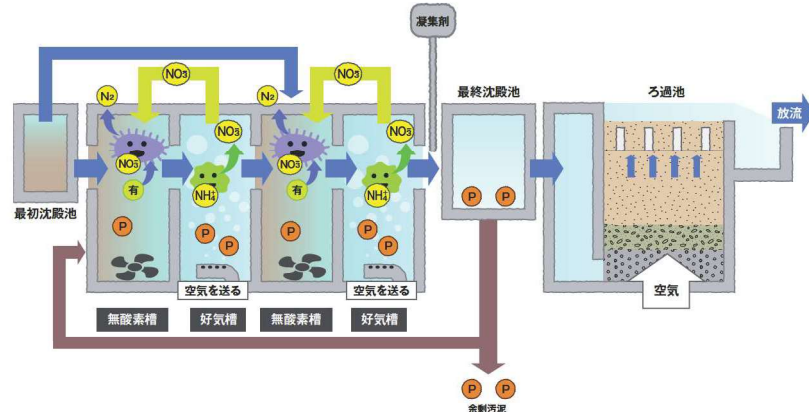
①・②の大きな違いはこの反応タンクにあります。

①では、反応タンクが一つの大きな池として存在していますが、②では、池内に仕切りを設け酸素のある池とない池を分けることで、より効率的に窒素除去を行うことができ、凝集剤（ポリ塩化アルミニウム）を添加することでリンを除去します。

① 標準活性汚泥法



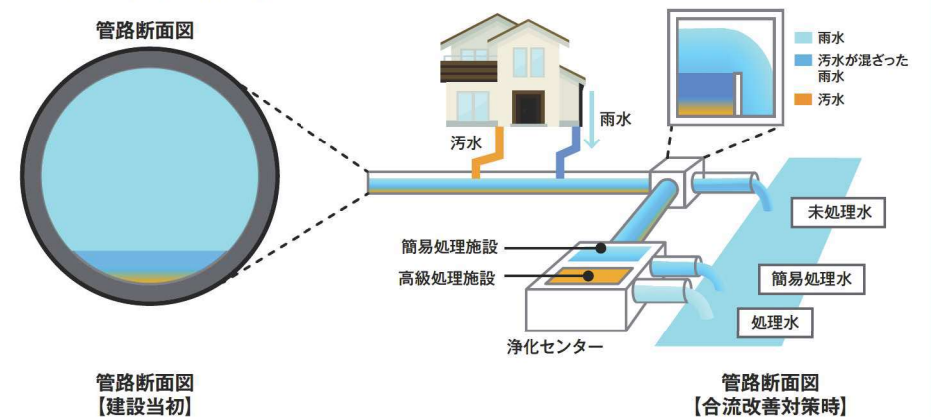
② 凝集剤併用型ステップ流入式多段消化脱窒法



合流式下水道の改善とは？

汚水と雨水を1つの管で処理する合流式下水道では、一定量までの汚水混じりの雨水については、汚水処理して河川へ放流します。（この一定量を「遮集量」と言います。）しかし、一定量を超えた汚水混じりの雨水については、未処理水として直接河川へ放流することになり、放流先での水質の悪化を招くこととなります。そこで、環境負荷の低減のため、建設当初からの遮集量を維持することにより、遮集量に占める雨水の割合を高め、放流水に含まれている汚水（未処理水）を減らしています。

そのほかにも浸透施設の設置・貯留施設の整備や夾雑物（ペットボトル等の大きなごみ）の削減を行うことで、さらなる改善に取り組んでいます。



建設当初と比較し、人口減少に伴いオレンジ（汚水）の割合が減り、紺色（雨水）の割合が増えるため、雨水放流量の減少につながります。

カーボンニュートラルとは？

カーボンニュートラルとは、カーボン（carbon）＝炭素、ニュートラル（neutral）＝中間的・中立的という意味の言葉で成り立っています。人間の活動による二酸化炭素の排出量が森林などが吸収可能な量と同等になった状態のカーボンニュートラルは、急速に進む地球温暖化を解決するための世界的に重要な目標です。