



施策 5. 維持管理

施策の方向性

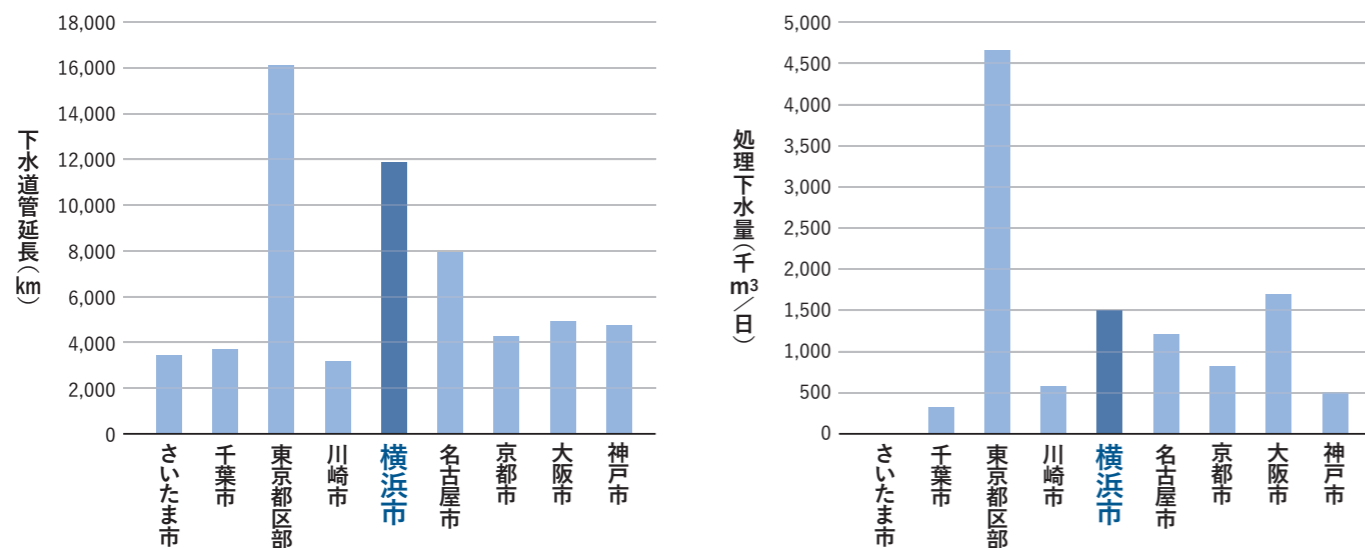
下水道施設の機能を維持し、事故やトラブルを未然に防止するため、下水道管や水再生センターなどにおいて予防保全型の維持管理を推進していきます。
また、水再生センター、ポンプ場、汚泥資源化センターにおいて、24時間体制により適正な運転管理を行います。

現状と課題

基礎自治体最大の都市である本市は、下水道管約11,900km、マンホール約54万個、取付管約140万箇所、水再生センター11箇所、汚泥資源化センター2箇所、及びポンプ場26箇所の膨大なストックを保有しています。

これらのストックの機能維持や事故等の未然防止を図るため、本市ではこれまで予防保全型の維持管理を進めてきており、引き続き、点検・調査・清掃・修繕などの維持管理を計画的かつ効率的に行う必要があります。

水再生センターなどでは、24時間365日を通して常に安定した下水処理機能を維持するため、適正な運転管理とともに環境に配慮した省エネルギーな施設運転が求められています。



下水道管延長及び処理下水量の都市間比較
出典：「令和元年度大都市比較統計年表」より作成

4年間の主な取組

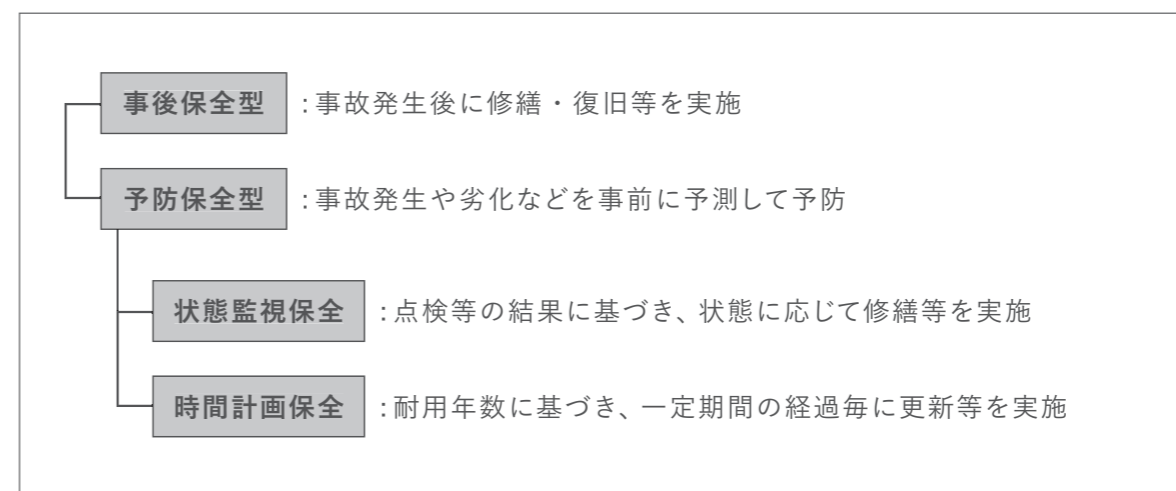
下水道管における予防保全型の維持管理

取組 32 小口径管（内径800mm未満の下水道管）の維持管理

取組 33 中大口径管（内径800mm以上の下水道管）の維持管理

水再生センター等における適正な運転管理と予防保全型の維持管理

取組 34 水再生センター等における24時間体制の運転管理と維持管理



管理体系

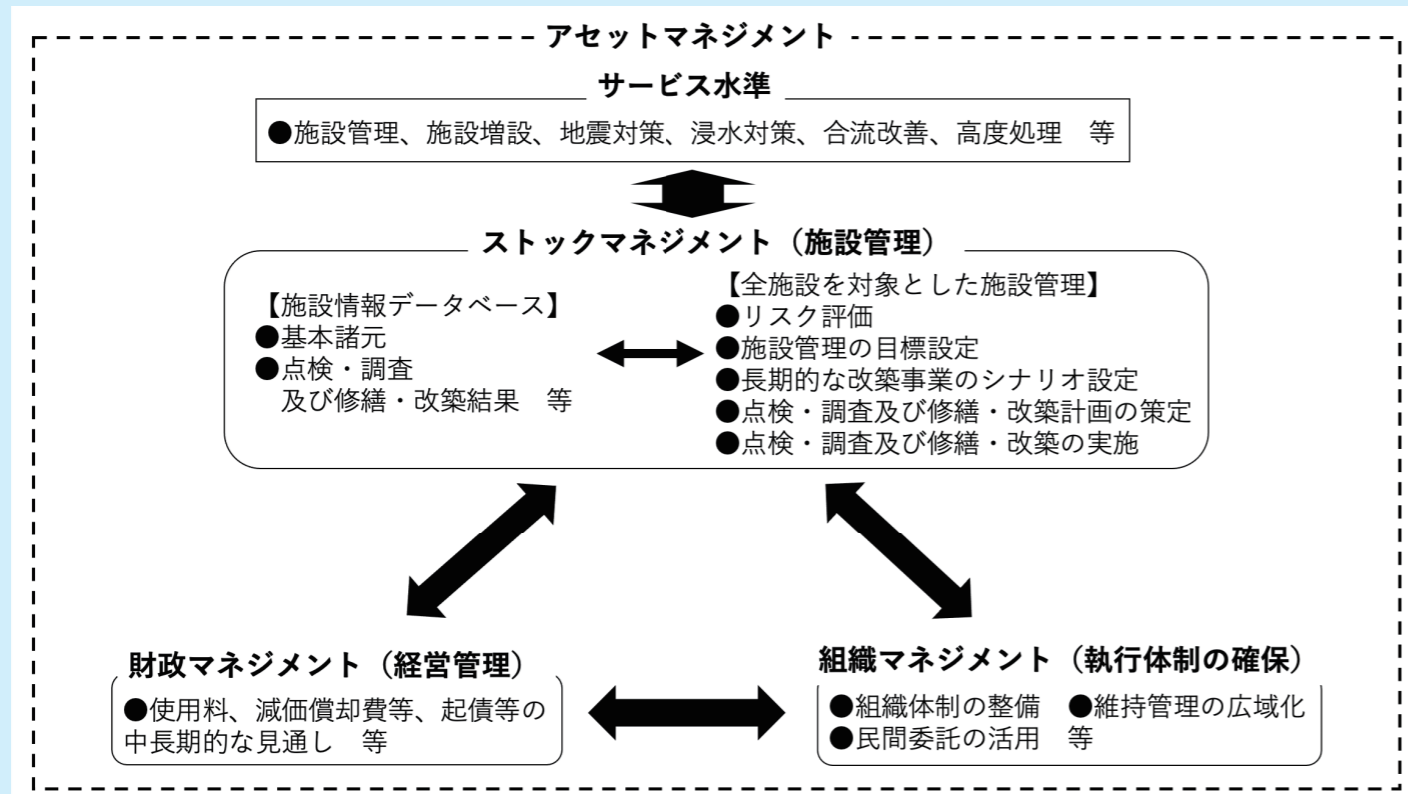
ストックマネジメントと アセットマネジメント



下水道事業におけるストックマネジメントとは、下水道管や水再生センター・ポンプ場における施設・設備などの膨大な下水道施設全体を対象に、その状態を点検・調査によって把握し、長期的な施設の状態を予測しながら、点検・調査、修繕・改築を一体的に捉えて下水道施設を計画的かつ効率的に管理することです。

また、アセットマネジメントとは一般的に「アセット(ヒト、モノ、カネ)」の価値を実現するための組織で調整された活動」と定義されており、本市下水道事業では上記の「ストックマネジメント(施設管理)」に加えて、「財政マネジメント(経営管理)」と「組織マネジメント(執行体制の確保)」の3つのマネジメントを連動させて進めています。

今後も引き続き、ストックマネジメントやアセットマネジメントを推進し、持続可能な下水道事業を実現していきます。



取組 32 小口径管(内径800mm未満の下水道管)の維持管理

小口径管(内径800mm未満の下水道管)の点検・調査・清掃・修繕といった維持管理は、全市域を対象とした清掃とノズルカメラを用いたスクリーニング調査¹等の効率的なモニタリングを起点に実施しています。

引き続き、各区の土木事務所と連携して点検・調査・清掃を実施するとともに、緊急的な修繕等が必要な異常箇所への対応を早急に行うなど、維持管理を着実に実施します。

¹スクリーニング調査：ノズルカメラを用い、下水道管施設の状態を把握し、破損等の異常、緊急修繕や清掃が必要な箇所の抽出を目的に実施する調査。

業務指標	計画開始時 2022年度当初	中間期 2023年度末	計画終了時 2025年度末
30年以上(2017年時点)経過する小口径管の清掃・スクリーニング調査(km/年)		1,200	

小口径管の計画的なスクリーニング調査を起点とした維持管理



本市では、従来から実施している下水道管の清掃作業に合わせ、簡易的なTVカメラ調査(ノズルカメラを用いたスクリーニング調査)を実施しています。

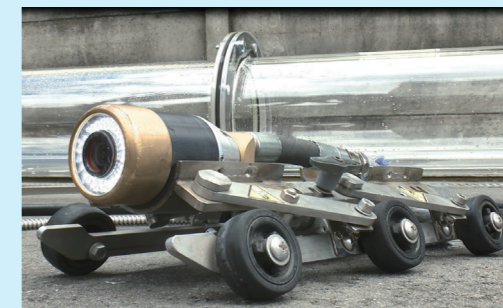
この調査により、道路陥没の原因となる破損した箇所を経済的かつ早期に発見するとともに、計画的な修繕・再整備²の実施に向けた詳細調査の対象施設を効率的に選定しています。さらに、これまでの調査で得られたデータを

本計画期間中に着手する2周目のスクリーニング調査計画の策定に活用する等、より一層効率的かつ効果的な維持管理の実現を目指します。

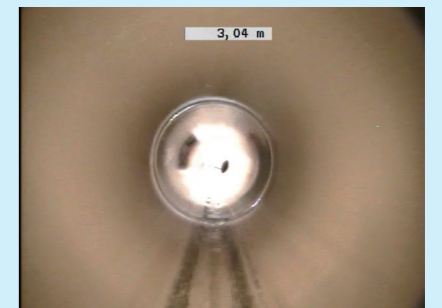
なお、清掃は高圧洗浄車や吸引車を使用しており、清掃によって取り除かれた下水道管内の堆積物(汚砂)は、金沢区鳥浜の処理施設で処理したのち、汚泥資源化センターで焼却しています。



吸引車による下水道管の清掃



下水道管のスクリーニング調査に使用するノズルカメラ



ノズルカメラでの下水道管内撮影画像

²再整備：対象となる施設・設備の全体を取り換える「更新」と、部品の交換等一部を取り換えることにより耐用年数を伸ばす「長寿命化」に大別される。



取組 33 中大口径管（内径 800mm 以上の下水道管）の維持管理

中大口径管（内径 800mm 以上の下水道管）の維持管理については、2018（平成 30）年度より布設後 30 年以上経過した施設を対象とした計画的な詳細調査¹に着手しました。2021（令和 3）年度からは包括的維持管理業務委託を導入し、詳細調査のほか修繕や清掃など異常箇所への対応を一体的に実施しています。

また、包括的維持管理業務委託を導入する以前（2020（令和 2）年度まで）に確認された異常箇所については、2023（令和 5）年度までに対応を完了します。

¹ 詳細調査：管路施設の状態をTVカメラ等による視覚調査により詳細に把握し、再整備・修繕の必要性を確認するとともに、再整備・修繕計画の策定に活用することを目的に行う調査。

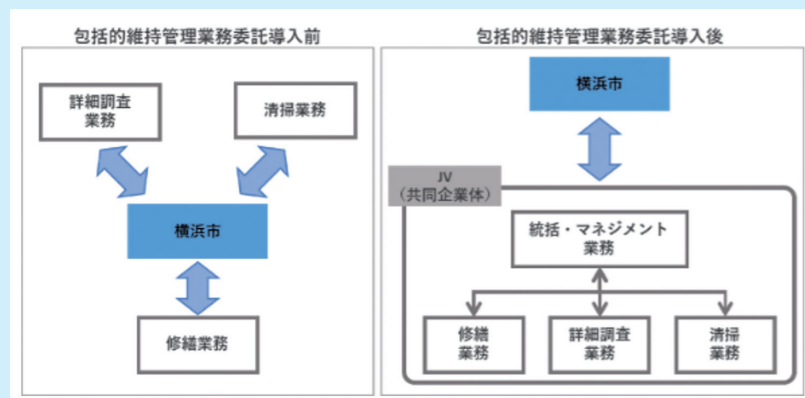
業務指標	計画開始時 2022 年度当初	中間期 2023 年度末	計画終了時 2025 年度末
30 年以上（2017 年時点）経過する 中大口径管の詳細調査	450km （2021～2023 年度累計）		150km/年 継続
2020 年度までに確認された異常箇所への対応 （対応済箇所 / 対象箇所）	1,238/1,569	1,569/1,569	完了済（2023）

COLUMN コラム 中大口径管の計画的な 詳細調査を起点とした維持管理



中大口径管の維持管理は高度な技術が求められるとともに迅速かつ確かな対応が必要であることから、複数の専門企業で構成されたJV（共同企業体）が計画的な詳細調査と調査で確認された異常箇所への対応をシームレスに実施できる包括的維持管理業務委託を2021（令和 3）年度に導入し、維持管理体制を強化しています。

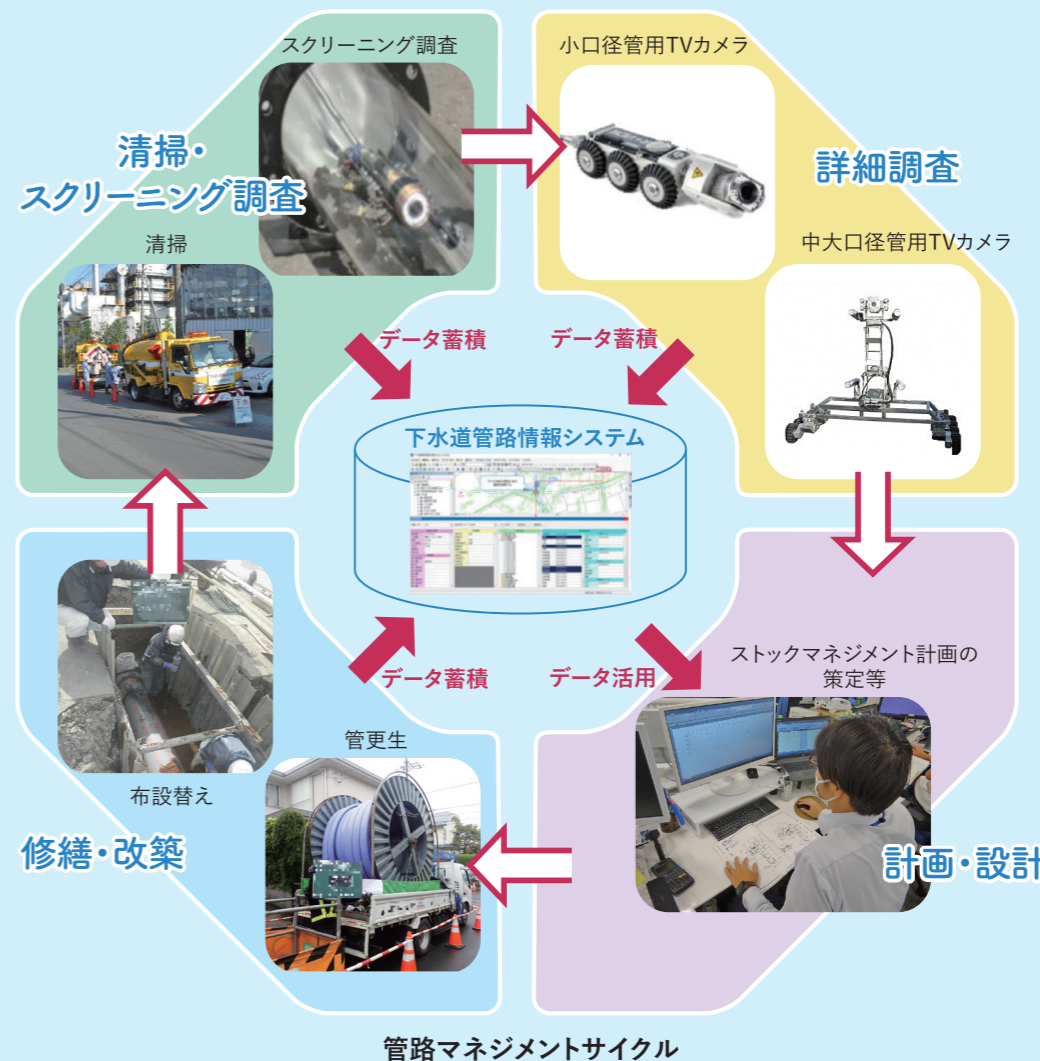
本委託の導入により、民間事業者のノウハウやアイデアを活用することができ、従来では清掃・詳細調査・修繕と個別に対応していた業務をJV（共同企業体）が一体的に対応することで、これまでは異常確認から対応まで数カ月要していたところを数週間に対応できるようになる等、効率化と対応スピードの向上を図ることができました。



中大口径管包括的維持管理業務委託導入前後のイメージ



中大口径管の調査状況



エリアマネジメントの導入

維持管理や再整備の実施にあたっては、地域特性などによる異なる課題に対応する「エリアマネジメント」の考え方を導入していきます。老朽化の進行度や雨水管整備状況、これまでの維持管理状況を踏まえ、地域ごとの施策展開について検討し、実行することにより、効率的・効果的な事業運営に取り組みます。

土木事務所と一体となった 下水道の維持管理



市民の皆様が安全に、また安心して暮らしていただくために、身近な下水道の維持管理を各土木事務所と一体となって取り組んでいます。以下、土木事務所の主な取組を紹介します。

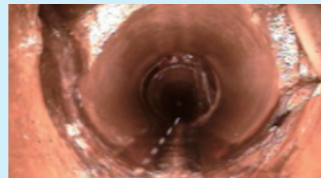
下水道の日常的な維持管理

市民の皆様が安心して下水道を利用できるように、総延長約11,900kmの下水道管の効率的・効果的な日常の維持管理に努めています。また、近年増加する局地的集中豪雨や大型台風における、浸水被害による市民生活への影響を軽減させるため、事前の備えを進めています。

さらに、清掃作業と同時に行うノズルカメラによる調査にて発見された下水道管路施設の異常箇所への対応や災害等による被害発生後の迅速な緊急対応に努めています。



マンホール浮上被害状況



ノズルカメラの調査映像

地震対策の取組(ハマッコトイレ、下水道BCP訓練)

地域防災拠点におけるハマッコトイレの整備を2023(令和5)年度までに完了させるため、設計から工事監督まで土木事務所と協力・連携して進めています。また、整備後は地域防災拠点における防災訓練等を通じ、上屋の組立方法や送水ポンプの使用を実演し、地域と連携を図っています。

また、下水道BCP訓練において、被災後の現場調査等を想定して行う「下水道管実地調査訓練」を、土木事務所職員及び民間団体と合同で実施しています。



ハマッコトイレ設置状況



下水道管実地調査訓練

取付管の再整備

取付管は市内で約140万箇所布設されており、これらの施設は今後急速な老朽化が見込まれています。老朽化した取付管が原因となり、破損による地中の空洞化発生に伴う道路陥没や、詰まりによる流下不能を引き起こすことが懸念されます。

地域ごとの実態調査を進め、土木事務所及び、各地下埋設企業者と連携して重点的に再整備を進めています。



取付管破損による道路陥没

公共下水道への接続

一般家庭や事業者等による公共下水道管への接続を確認するため、土木事務所と一体となって調査を行っています。

各種事務手続き

排水設備の計画確認、下水道の自費工事、下水道の占用や一時使用、私道対策などに関する様々な事務手続きを行っています。

水再生センター等における適正な運転管理と予防保全型の維持管理

取組 34 水再生センター等における24時間体制の運転管理と維持管理

水再生センター等では24時間365日休むことなく施設が稼働しており、流入する汚水を適切に処理し、水環境を保全するほか、大量の雨水を素早く川や海へ排水し、街を浸水から守っています。これらの下水処理機能を維持するため、**省エネルギーにも配慮した日常の運転監視をはじめ、定期的な点検・調査・清掃・修繕を適切に行い、事故やトラブルを未然に防ぐ予防保全型の維持管理**を実施します。



中央操作室での運転管理



自家発電機設備の点検

水再生センター等における 予防保全型維持管理と計画的な再整備



水再生センターやポンプ場においては、定期点検時に施設や設備の損傷を早い段階で発見し、適切な時期にこまやかな補修をすることにより、**重大事故の回避や修繕費用の軽減**を図っています。また、主要な設備の計画的な再整備に向けて、設備の健全度調査を実施しており、その調査結果や影響度(機能面、能力面)、経過年数などをふまえて総合的にリスク評価を行い、リスクの高いものから優先的に修繕や再整備を進めることで**設備の延命化やライフサイクルコストの低減**に繋がっています。



主要設備の点検 ポンプ設備



主要設備の点検 ゲート設備



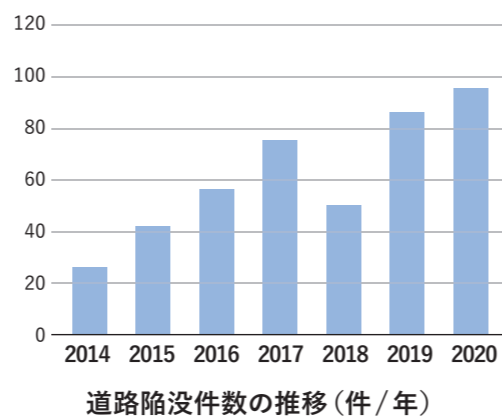
施策 6. 老朽化対策

施策の方向性

汚水の処理や雨水の排除などの機能を確保し、将来にわたり安定した下水道サービスを提供するため、下水道管の再整備や水再生センターの再構築などを計画的に推進していきます。また、施設や設備の再整備・再構築にあたっては適正な施設規模にするとともに、必要な機能向上を図ります。

現状と課題

本市では1960年代（昭和35～44年）以降、短期的に膨大な下水道整備を行ってきており、コンクリートの標準耐用年数である50年を超える下水道管は2017（平成29）年時点の約900kmから20年後の2037（令和19）年には約8,300km、同様に水再生センターは現在の5水再生センターから12年後には市内すべての11水再生センターとなり、今後、急激に施設全体の老朽化が進行していきます。近年、老朽化した下水道管が原因と考えられる道路陥没が増加傾向にあります。



取付管破損による道路陥没

これら施設全体を国が定める標準耐用年数で再整備を行った場合、膨大な事業費が集中的に必要となるため、長寿命化を図りつつ、老朽化した土木構造物の再構築や設備機器の再整備を効率的かつ計画的に行うことで、ライフサイクルコストの最小化と事業費の平準化を図っていく必要があります。

施設や設備の再整備・再構築にあたっては、人口減少に伴う汚水量の減少や気候変動による降雨量の増加などを踏まえて施設を適正な規模にするとともに、老朽化対策とあわせて耐震化や雨水の排水能力向上など効率的かつ効果的に機能向上を図っていく必要があります。また、下水道管や水再生センターには常に下水が流入し、休むことなく稼働し続けなければならないため、施設間のネットワークや処理能力の増強により下水の流下や処理を止めることのないよう計画的に行う必要があります。

4年間の主な取組

下水道管の再整備

取組 35 下水道管の再整備

取組 36 取付管の再整備

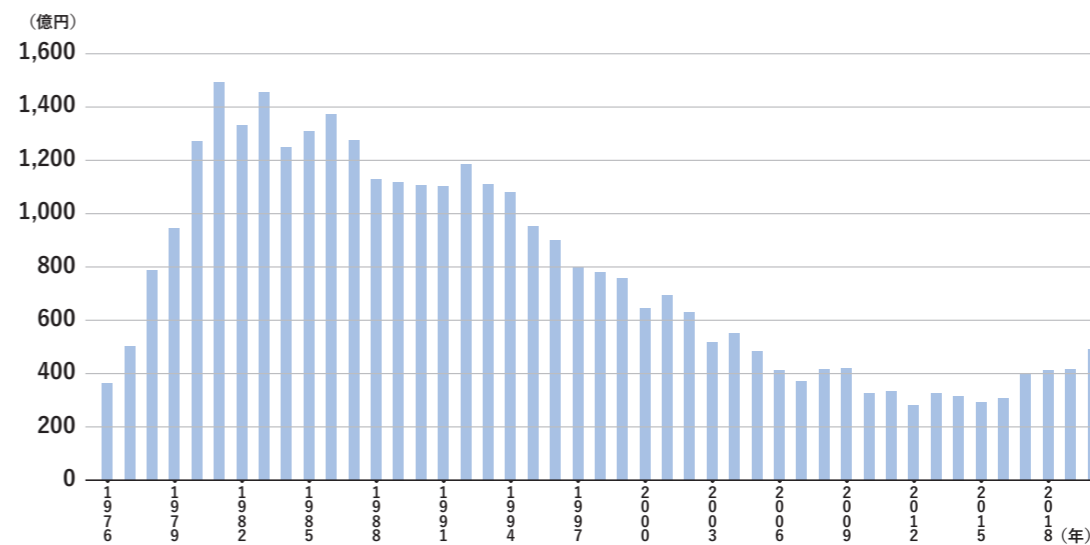
水再生センター等の再構築・再整備

取組 37 水再生センター等の再構築

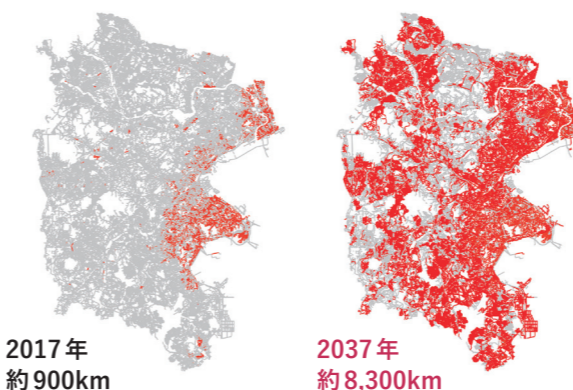
取組 38 設備の再整備

取組 39 土木施設の再整備

取組 40 送泥管の再整備



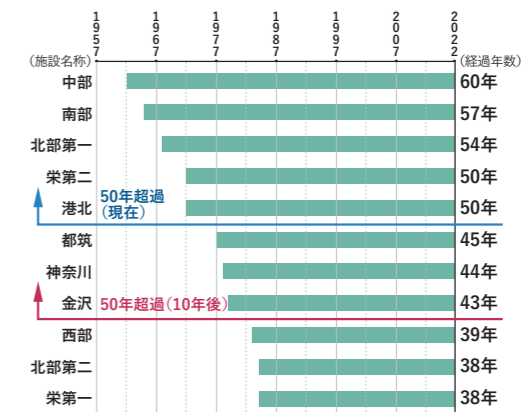
下水道整備費の推移



2017年
約900km

2037年
約8,300km

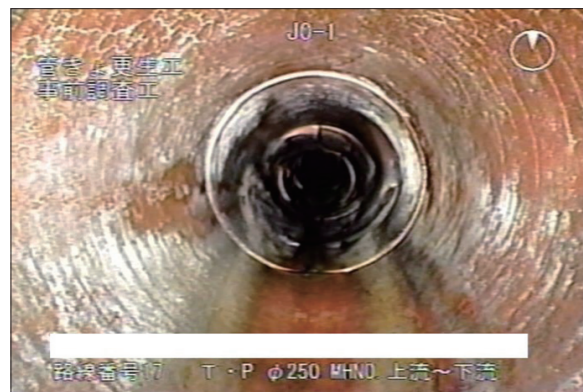
布設後50年以上経過した(赤色部分)下水道管の分布



水再生センターの建設からの経過年数

取組 35 下水道管の再整備

これまでは古くから整備されてきた区域を対象として下水道管の再整備を行ってきましたが、老朽化が市内全域に拡大していくため、**2022（令和4）年度から再整備の対象を全市域に拡大**します。工事対象施設は、ノズルカメラを用いたスクリーニング調査による調査結果を踏まえ選定するとともに、老朽化の度合い等により優先順位を設定して効率的かつ効果的な再整備を行います。今後の老朽化施設の急増を見据え、**道路の掘削を伴わない「管更生工法」による再整備を主体**とします。



更生前の下水道管



更生後の下水道管

業務指標	計画開始時 2022年度当初	中間期 2023年度末	計画終了時 2025年度末
状態監視により予防保全型の対策が必要な箇所の再整備 (km/年)		30	

取組 36 取付管の再整備

老朽化の全市的な拡大が見込まれることから、下水道管の破損を起因とする道路陥没が発生している地区を中心に引き続き、再整備を実施します。また、取付管の再整備においても**管更生工法の積極的な採用や他事業と連携して工事を実施する等により効率化を図るとともに、公民連携手法の導入による体制強化を図ります。**

業務指標	計画開始時 2022年度当初	中間期 2023年度末	計画終了時 2025年度末
予防保全型の対策が必要な箇所の再整備 (箇所/年)		8,000	

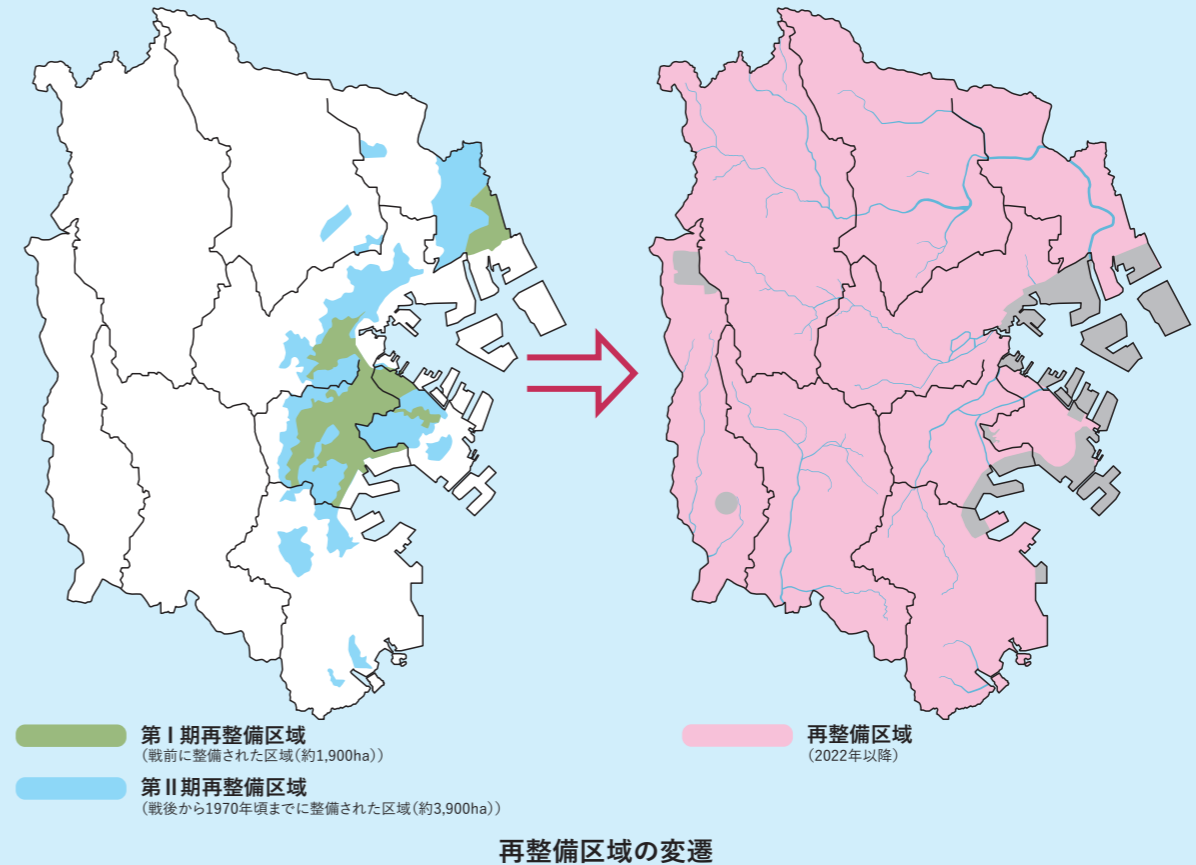
COLUMN こうし

下水道管の再整備を全市展開

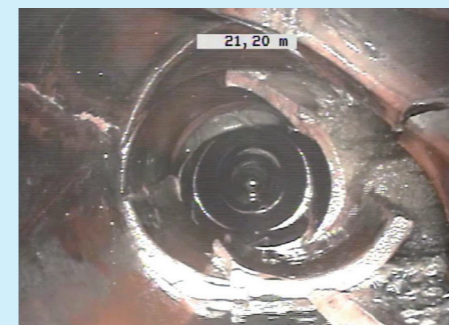


これまでの下水道管再整備は、臨海部など比較的古くから下水道が整備された区域を「**再整備区域**」と位置づけ、**時間計画保全**に基づき、区域内布設後50年以上の本管と取付管を対象として実施してきました。

急速な老朽化の進行に対応するため、**状態監視保全**に基づき2018（平成30）年度より下水道本管の清掃に合わせたノズルカメラを用いたスクリーニング調査を実施してきた結果、全市域で下水道本管の老朽化の進行が確認されたため、2022（令和4）年度からは調査から得られたモニタリングデータ等に基づく再整備の対象を**市域全域に拡大**して実施します。



状態監視で見えてきた異常箇所の事例



本管の破損



浸入水



鉄筋の露出

管更生工法とは



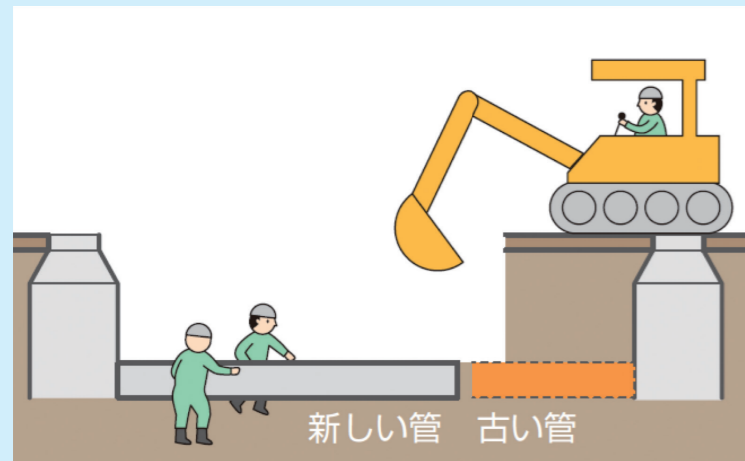
下水道管の再整備手法には、道路を掘削して管を入れ替える「布設替」と、道路を掘削せずに既設管の中に新たな管を作る「管更生」があります。

管更生は布設替に比べ、施工時に発生する騒音や振動が少なく、短期間で施工できます。また、作業エリアが小さくて済むため、交通規制範囲を小さくすることができます。

本市では、**管更生工法を主体**とすることで、**再整備のスピードアップやコストの縮減**を図っています。

一方で、下水道管の破損が大規模であるなど異常の程度の大きい場合や、浸水リスクがあり、大きな下水道管に入れなおす必要がある地域では、布設替を採用するなど、**状況に応じて適切な手法を選定**しています。

布設替

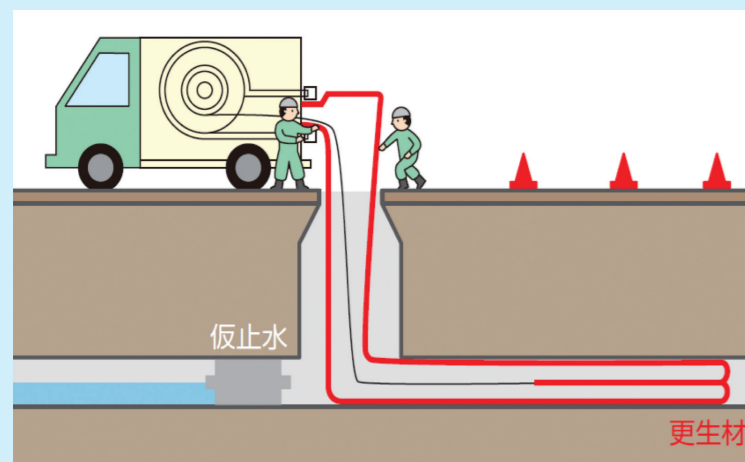


イメージ



施工状況

管更生工法



イメージ(反転工法)



施工状況(形成工法)

水再生センター等の再構築・再整備

取組 37 水再生センター等の再構築

土木構造物の標準耐用年数50年を超過し、老朽化した水再生センターやポンプ場については、中部水再生センターから順次、**コンクリート躯体等の施設を解体し、新規築造する「再構築」**事業を計画的に進めていきます。規模の適正化や高効率な設備機器の導入による温室効果ガス削減などの機能向上を図りながら、新たな水再生センターを目指します。

業務指標	計画開始時 2022年度当初	中間期 2023年度末	計画終了時 2025年度末
水再生センター等の再構築 (着手済センター数 /本計画期間中の対象センター数)	2/4	2/4	4/4

取組 38 設備の再整備

水再生センター等のポンプや送風機などの主要な設備の再整備を行います。再整備にあたっては、設備の老朽化の進行をモニタリングすることで健全度を把握したうえで、部分的な部品交換などによりその設備を引き続き使用する「長寿命化」と、設備そのものを取り換える「更新」の組み合わせにより、経済的かつ効率的に実施します。



再整備前のポンプ設備



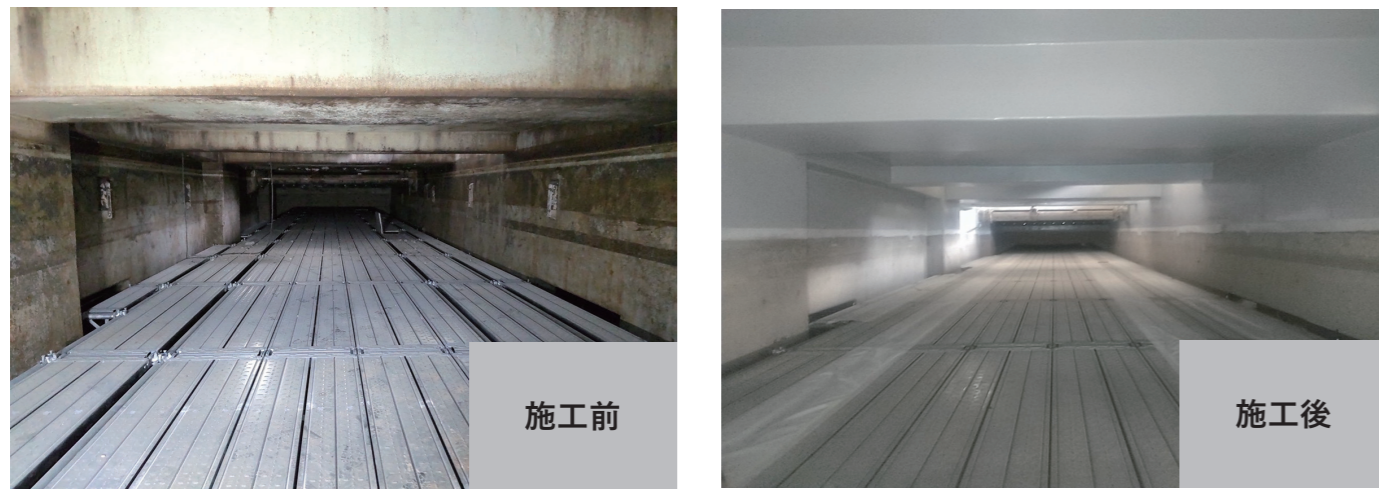
再整備後のポンプ設備

業務指標	計画開始時 2022年度当初	中間期 2023年度末	計画終了時 2025年度末
主要設備の長寿命化 (長寿命化済設備数 / 本計画期間中の対象設備数)	0/31	14/31	31/31
主要設備の再整備 (再整備済設備数 / 本計画期間中の対象設備数)	0/153	70/153	153/153

取組 39 土木施設の再整備

水再生センター等の土木施設は、厳しい腐食環境下にあります。このような環境下においては、コンクリート構造物や臭気対策等のために設置してある覆蓋の耐久性低下による下水処理機能への影響が懸念されます。そのため、標準耐用年数を超えて劣化が進展している施設に対し、コンクリート構造物の防食や、より安全性の高い形式の覆蓋への更新を進めます。

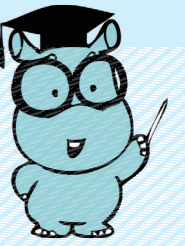
最初沈殿池での防食被覆更新



業務指標	計画開始時 2022年度当初	中間期 2023年度末	計画終了時 2025年度末
防食被覆更新の実施 (着手済箇所数 /本計画期間中の対象箇所数)	0/28	18/28	28/28
覆蓋更新の実施 (着手済箇所数 /本計画期間中の対象箇所数)	0/14	8/14	14/14

COLUMN こうし

中部水再生センター 60年の歴史



中部水再生センターは、当初「本牧下水処理場」と呼ばれ、本市初の下水道終末処理施設として1962（昭和37）年7月に本格運転を開始しました。その処理区は本市の中心部である関内、本牧、元町、山手等の地域を対象としていました。最終沈殿池には、全国でも数少ない走行サイフォン式採泥機が導入されました。当時としては先進的な技術導入として注目を集め、現在もなお基本的な構造は変わらず稼働しています。

当時の最新技術を導入した中部水再生センターが運転を開始したことにより、下水道管、土木施設、設備、水質管理の維持管理の技術の発展の歴史が始まりました。また、中部水再生センターでは、環境教育の一環として、下水道の役割を通して水環境を守ることの大切さを知ってもらうため、1992（平成4）年より地元小学生を招いて「あゆの放流式」を行っています。



稼働当時の状況(1962(昭和37)年)



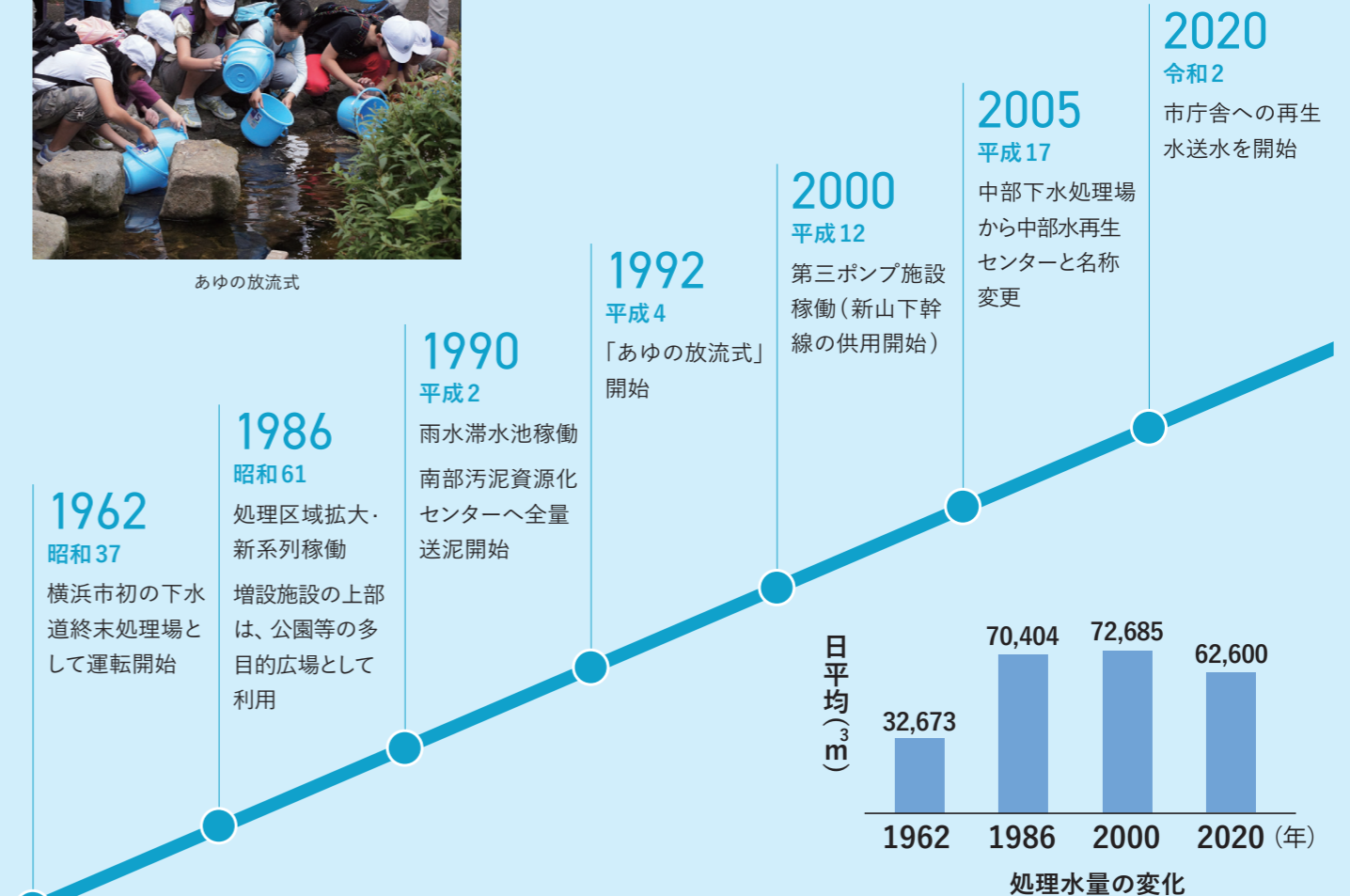
稼働当時の反応タンク・スイングデフューザ



最終沈殿池の採泥機



あゆの放流式



水再生センターの再構築

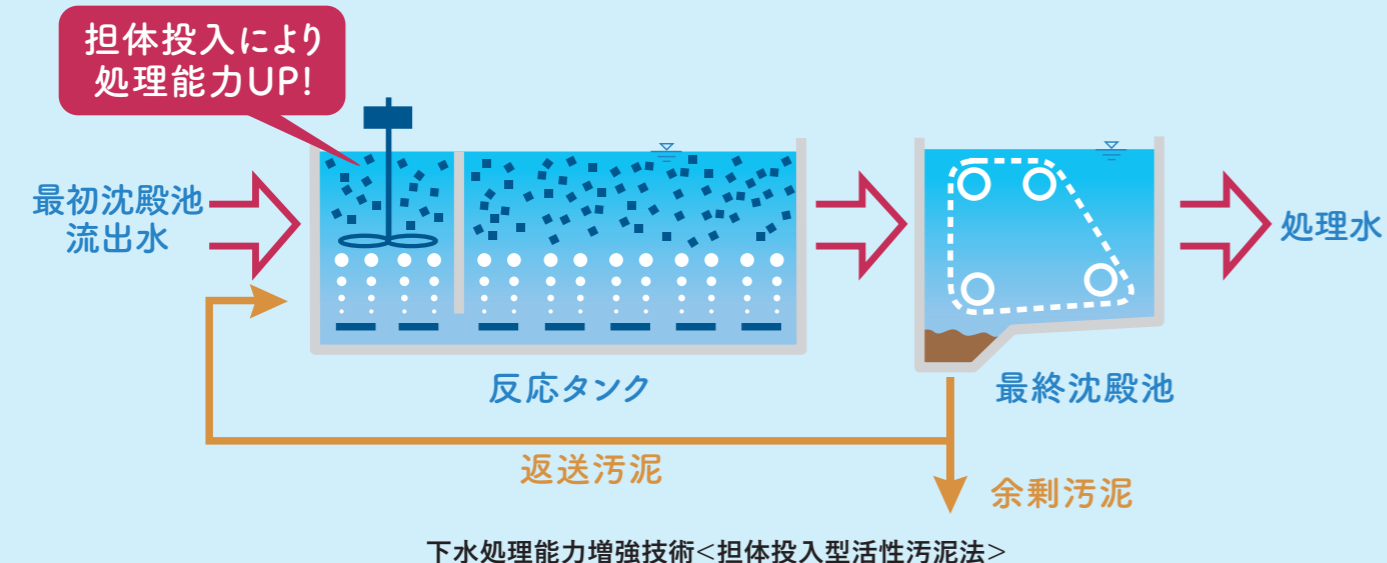
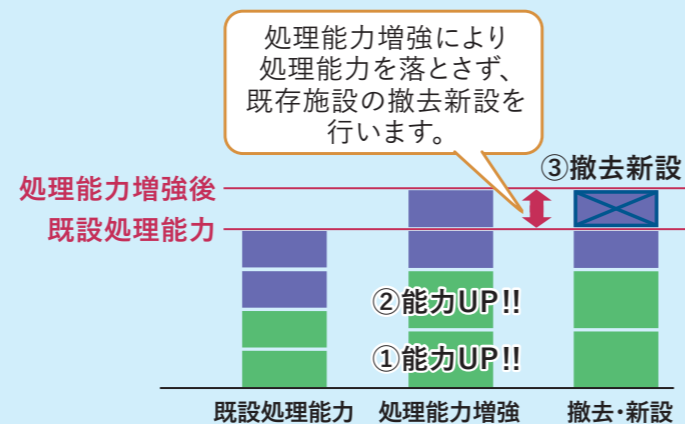


土木構造物の標準耐用年数50年を超過し、これまで行ってきた長寿命化対策等では対応不可能な水再生センターにおいて再構築に着手します。水再生センターは24時間365日下水処理を継続させる必要があるため、現状の下水処理能力を維持しながら、再構築事業を進めます。また、本市の水再生センターの多くは市街地に立地し、敷地に余裕がないことから、下水処理能力を確保する施設を新設した後に既存施設を撤去する手法が採用できません。このため、現状の下水処理施設の能力増強技術の活用な

どで、既存施設の撤去・新設を進めます。再構築では下水処理機能を維持しながら、単に施設の健全性を保つだけでなく、高効率な設備機器を導入する等により温室効果ガス排出量の削減にも努め、2050年の「Zero Carbon Yokohama」¹の実現に寄与していきます。また、BIM/CIM²等を活用することで、設計施工の可視化により再構築事業を効率的に進めるとともに、維持管理性の向上によるライフサイクルコストの縮減を図ります。



中部水再生センター立地状況と下水処理能力増強技術を活用した再構築イメージ



1 Zero Carbon Yokohama：2050年までの温室効果ガス実質排出ゼロ（脱炭素化）を実現するべく横浜市が目指す姿（ゴール）。
2 BIM/CIM：従来の2次元図面を見直し、3次元モデル等を活用することで生産性向上を目指すもの。

取組 40 送泥管の再整備

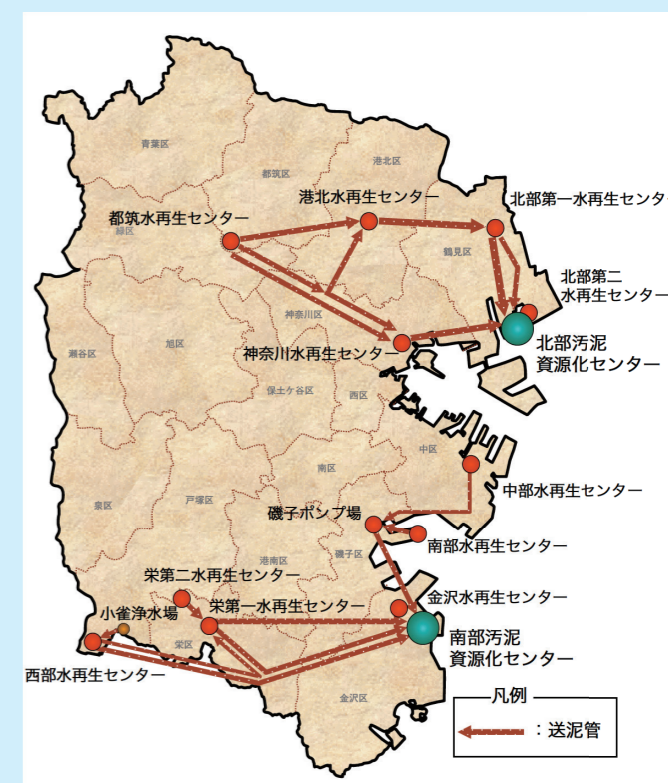
下水処理過程において水再生センターで発生した汚泥は、水再生センターから送泥管を通じて市内2箇所の汚泥資源化センターに集約し処理を行っています。日常の運転管理や地震時の機能確保のため、**送泥管の再整備**を進めます

業務指標	計画開始時 2022年度当初	中間期 2023年度末	計画終了時 2025年度末
送泥管の再整備 (着手済路線数 /本計画期間中に着手する路線数)	0/3	1/3	3/3

横浜市の汚泥集約処理システム



日本はもとより世界でも特徴的な横浜市の汚泥集約処理システムは、それまで個々の水再生センターで処理していた汚泥を、水再生センター周辺の市街化の進行に伴う環境や用地確保などの問題解決、トータルコストの縮減、処理の効率化などを図るため、昭和40年代から導入の検討を開始したものです。汚泥処理における濃縮・消化・脱水・焼却などの個々のプロセスについて、トータルシステムの最適化という観点で研究を行い、これをもとに昭和50年、南部汚泥資源化センターの汚泥処理設備に着工、北部でも建設を進め、昭和62年には「卵形消化タンク」が完成しました。また、市内11箇所の水再生センターと汚泥資源化センターをつなぐ汚泥圧送管の整備も推進し、平成元年、汚泥集約処理システム全体が完成しました。このシステムにより建設費及び維持管理費の縮減が実現されるとともに、汚泥の質を均一にすることが可能になったことから、効率的なエネルギー回収や資源の有効利用などの取組にもつながり、事業の効率化に大きく寄与しました。



送泥管ルート図