

3 取組内容

I・1

基本目標 I 安全で快適なくらしと良好な環境を守ります

取組の方向性1 下水道機能の維持

取組内容① 下水道施設の維持管理

■取組の方向性1

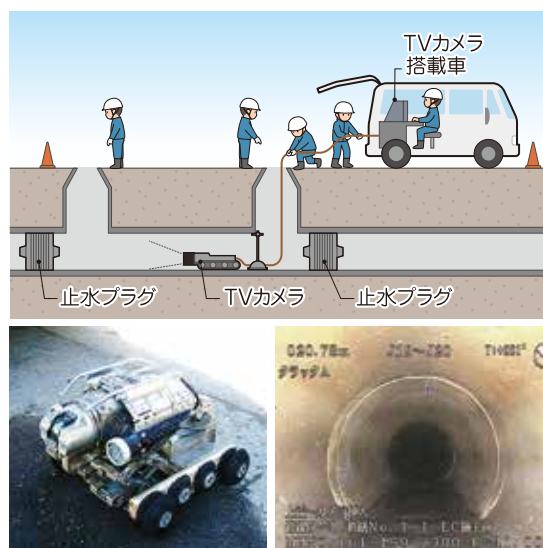
下水道機能の維持

下水道施設の計画的な点検や調査、修繕など適切な維持管理を引き続き実施します。(再掲P.31)

■取組内容

管路

- 管路の状態を把握するため、定期的に目視点検を実施します。
- 管路の劣化状況を適切に把握するため、重要度や布設からの経過年数を基に優先順位を定め、テレビカメラなどにより管路内を詳細に調査します。
- 機能の維持と延命化を図るため、点検や調査の結果に基づいて、管路の清掃や修繕などを実施します。



管路の調査

処理施設

- 土木・建築構造物や設備の状態を把握するため、日常的な目視点検や設備の定期的な分解調査などを実施します。
- 機能の維持と延命化を図るため、点検や調査の結果に基づいて、修繕や部品の交換を実施します。
- 安定的に下水を処理するため、日常の運転や水質管理の最適化に努めます。



設備の調査



下水道施設の維持管理

管路の維持管理

管路やマンホールなどの点検や調査を計画的に行い、施設の状態を適切に把握しています。また、点検や調査の結果に基づいて、流下能力を確保し、延命化を図るため、土砂や汚泥などの沈殿物の清掃や破損箇所の修繕を行っています。



清掃前



清掃後



管路の清掃
(管内の沈殿物の吸引作業)

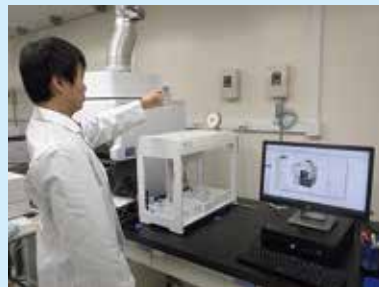
処理施設の維持管理

水再生プラザやポンプ場、スラッジセンターなどの施設は、365日休まず稼働しており、24時間体制で施設の監視・操作を行っています。また、日常的に処理水質の確認を行っているほか、処理施設の機能が低下したり、突然止まったりしないように日頃から設備の点検・調査を行い、計画的に整備や修繕を行っています。



処理施設の運転管理

下水道は
24時間365日、休みなく
働き続けているんだよ！
下水道をいつも使えるように
しっかり維持管理すること
が大切だね！



処理水質の確認



設備の整備

取組内容② 下水道施設の再構築

■ 取組の方向性 1
下水道機能の維持

改築の必要性や時期などを総合的に判断しながら、計画的に下水道施設の再構築を進めます。(再掲P.31)

■ 取組内容

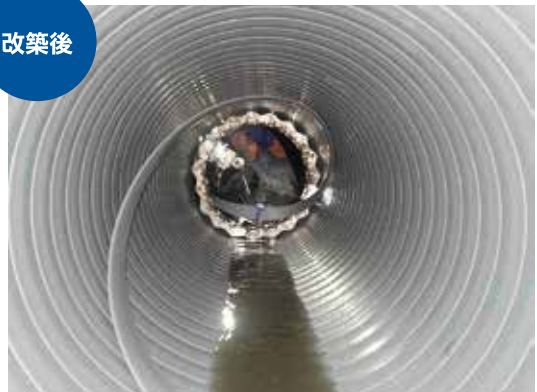
- 管路や処理施設の機械・電気設備については、改築基本方針を見直しながらか計画的に改築を進めます。
- 処理施設の土木・建築構造物の改築にあたっては、処理施設の統廃合などによる施設規模の適正化や事業の平準化を考慮し、再構築計画を策定します。
- 策定した再構築計画に基づいて、計画を見直しながらか再構築事業を実施します。

改築前



内面が腐食した管路

改築後



管更生工法による改築

管路の改築状況

改築前

( 劣化により機能が低下した散気装置)

改築後

( 新たな散気装置)

処理施設の機械設備の改築状況



処理施設の土木・建築構造物の再構築

再構築とは、効率的な水再生プラザの処理体制を構築するため、施設を統廃合するなど、水再生プラザの位置や施設の規模を変更し、施設を改築することです。

事業の実施には、1つの水再生プラザあたり10年程度の期間と数百億円にのぼる事業費が

想定されており、計画的な事業の実施やコストの縮減が課題となっています。

さらに、処理機能を維持しながら、全ての処理施設の土木・建築構造物を改築していくためには、以下のような課題についても検討を行う必要があります。

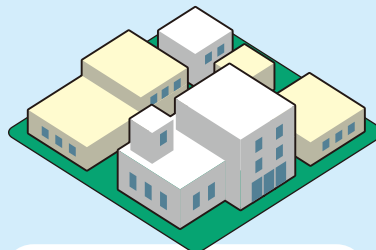
課題の例 (処理能力)

改築時に一時的に処理機能の停止や処理能力の低下が伴うため、代替施設の設置が必要となりますが、敷地内に十分なスペースがない水再生プラザがあります。

改築用のスペースがない施設が多いよ！
改築用のスペースがないと工事が大変だね。

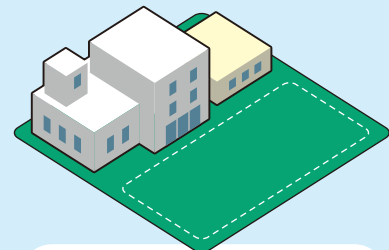


改築用のスペースなし



代替施設の確保が必要

改築用のスペースあり



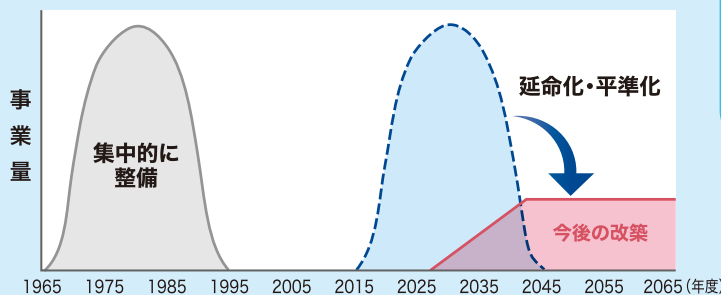
敷地内で改築可能

このような課題を踏まえ

施設の延命化、事業の平準化、施設規模の適正化

などを考慮して、計画的に事業を実施する必要があります。

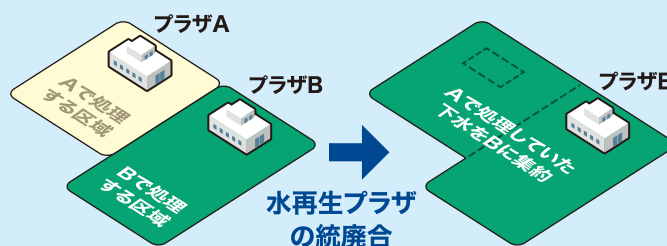
施設の延命化 事業の平準化の イメージ



事業が集中しないように平準化することが必要なんだね。



施設規模の 適正化の例



2つの水再生プラザを1つにするような検討も重要だね。

取組内容① 雨水対策



■取組の方向性2

災害に強い下水道の構築

ハード対策とソフト対策を組み合わせ
た効率的・効果的な雨水対策を進めます。
(再掲P.31)

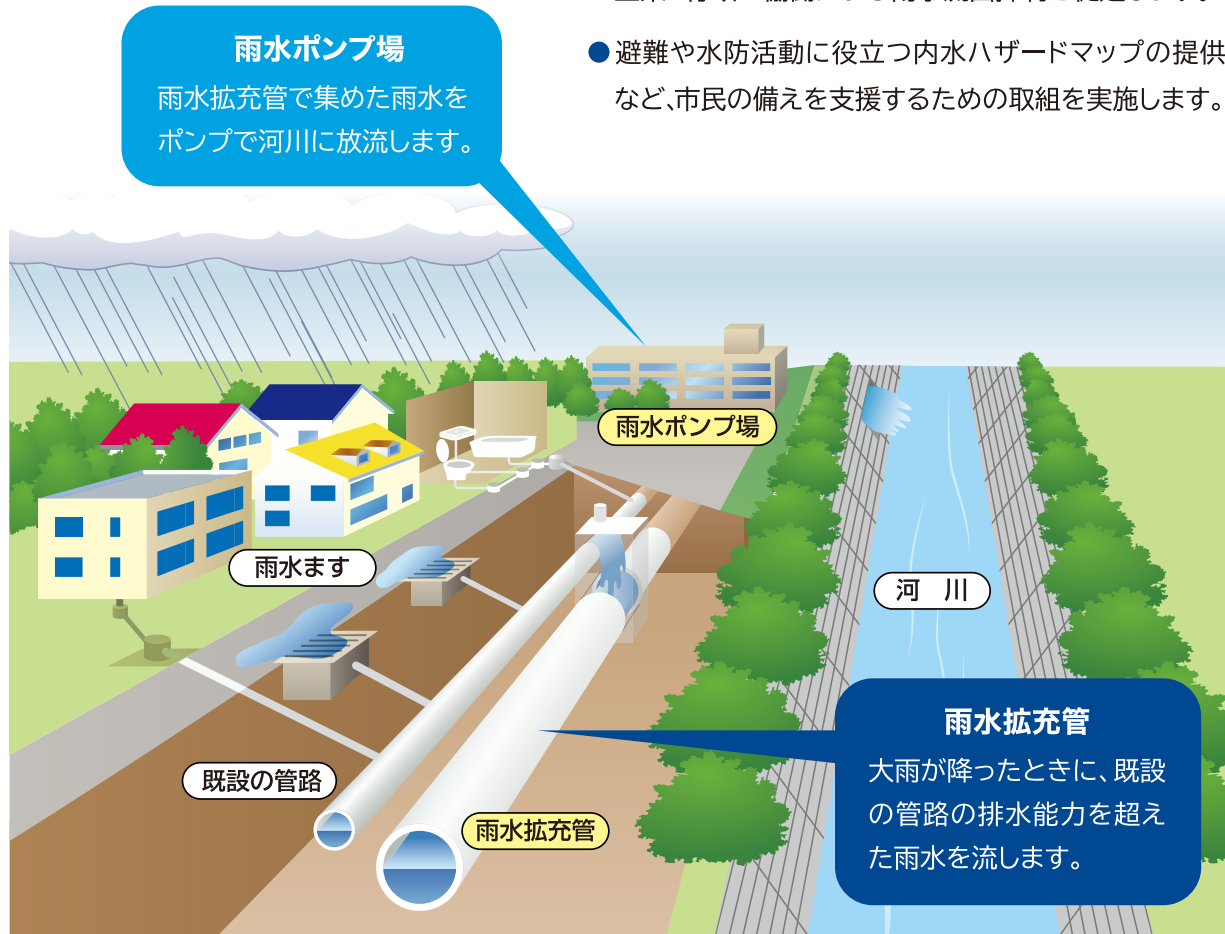
■取組内容

ハード対策

- 浸水被害が発生している地区や都市機能が集積し被害が想定される地区など、緊急性の高い地区において雨水拡充管の整備を計画的に進めます。
- 窪地など雨水が集まりやすい場所では、周囲の地形状況などに応じて、河川や道路事業などと連携しながら、浸水被害を軽減するための対策を進めます。

ソフト対策

- 雨水浸透施設^{*}などの設置に関する広報を進め、市民・企業・行政の協働による雨水流出抑制を促進します。
- 避難や水防活動に役立つ内水ハザードマップの提供など、市民の備えを支援するための取組を実施します。



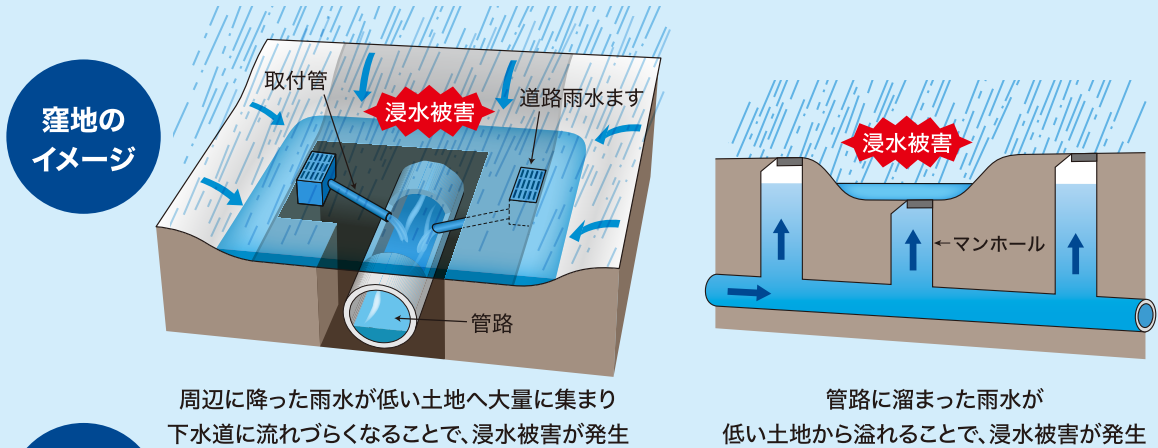
雨水拡充管のイメージ



窪地における対策

窪地では、周辺に降った雨水が集まりやすく、また、管路からも雨水が溢れやすいことから、浸水被害が大きくなります。このため、周囲の地形状況などに応じた個別の対策を進める必要があります。

窪地では、地形状況などに応じた対策を進める必要があるんだね。

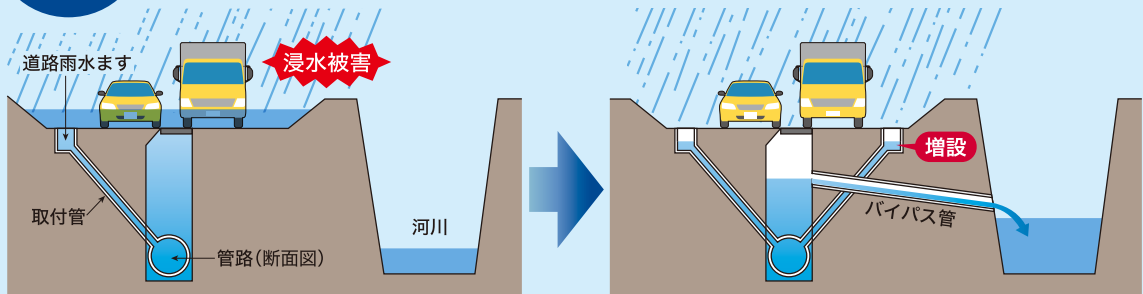


窪地のイメージ

周辺に降った雨水が低い土地へ大量に集まり下水道に流れづらくなることで、浸水被害が発生

管路に溜まった雨水が低い土地から溢れることで、浸水被害が発生

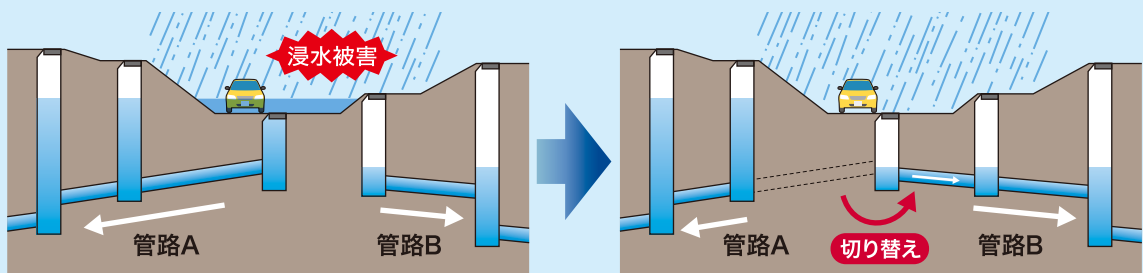
窪地の対策例



管路の能力を超える大雨により窪地で浸水被害が発生

大雨時に能力に余裕のある河川へのバイパス管の整備や道路雨水ますの増設により、浸水被害を軽減

河川へのバイパス管の整備、道路雨水ますの増設



管路Aの水位が高いため窪地で浸水被害が発生

水位が低い管路Bにつなぎ替えることで、浸水被害を軽減

管路の切り替え



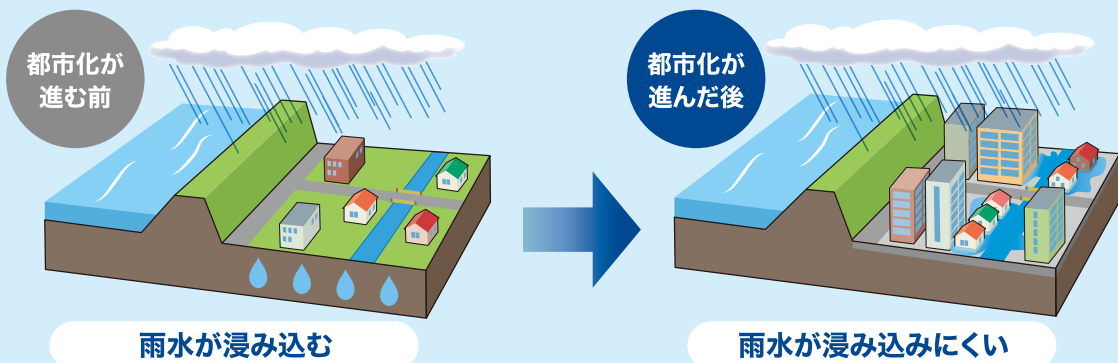
協働による雨水流出抑制

札幌市では、都市化に伴う舗装面の増加に加え、たびたび発生する集中豪雨などにより浸水被害が発生しているため、市民・企業・行政の協働による雨水流出抑制を進めています。

雨水流出抑制とは、雨水を一時的に溜めたり、地中に浸透させたりすることにより、一度に大量の雨水が下水道へ流出するのを防ぎ、降った

雨水が地上に溢れないようにする取組です。

土地の大部分が屋根や舗装に覆われた施設では、雨水が地中に浸透しにくくなり、下水道へ流出する雨量が多くなるため、札幌市では3,000㎡以上の土地に設置する大規模施設（ホームセンター・マンション・病院など）に対して、雨水流出抑制の対策をお願いしています。



雨水がしみ込む

雨水がしみ込みにくい

都市化に伴う浸水被害の増加



庭や花壇を作ることで、雨水を地中に浸透させることができます。

企業との協働

市民との協働

雨水貯留槽

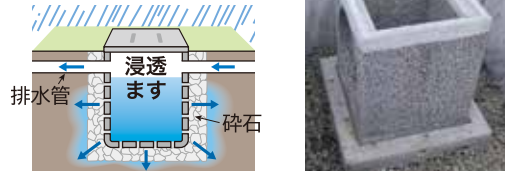
降った雨水を溜めながら、少しずつ下水道へ流します。



空隙の大きい部材を組み立てて、遮水シートで包み、雨水を溜めます。

雨水浸透ます

ますの穴から、碎石を通して雨水を地中に浸透させます。



みんながそれぞれの立場で、雨水流出抑制を進めるんだね！

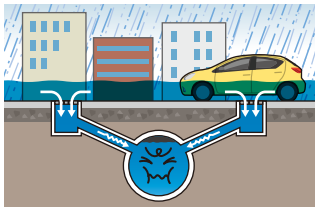
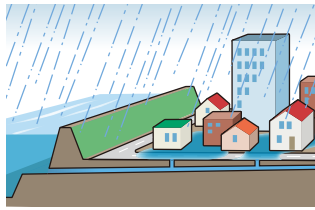



雨水流出抑制の取組事例



内水氾濫と外水氾濫

大雨による水害は「内水氾濫」と「外水氾濫（洪水）」に分けられます。これらは、要因となる雨の降り方や浸水規模が異なるため、避難や水防活動などを行う際にはそれぞれの水害に応じた行動を取ることが重要です。

	内水氾濫	外水氾濫	
発生原因	<p>下水道の能力を超える短時間の集中豪雨が降った場合に、下水道などに入りきらないで地上に溜まることで発生</p> 	<p>大雨により河川の水位が上がった場合に、下水道などから雨水が排水できなくなることで発生</p> 	<p>長時間にわたる大雨により堤防を越えて水が溢れたり、堤防が決壊したりすることで発生</p> 
浸水規模	局地的・浅い	広範囲・深い	
取るべき行動・備え	建物の2階など安全な場所への移動	指定された避難場所などへの速やかな移動	

水害から命や財産を守るための『備え』

水害による被害を軽減するためには、日頃からの『備え』が大切です。

もしものときのために、「ハザードマップ」で浸水規模や取るべき行動・備えを事前に確認し、一人ひとりが水害に備えておくことが命や財産を守ることに繋がります。

外水氾濫で想定される浸水規模については、札幌市のホームページで公表している洪水ハザードマップで確認できるよ。
内水氾濫についても、内水ハザードマップでわかりやすく情報提供していく予定だよ。

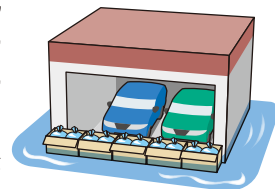


安全に避難するための『備え』

建物の2階や指定された避難場所など、浸水規模に応じた安全な場所をあらかじめ確認しておきましょう。

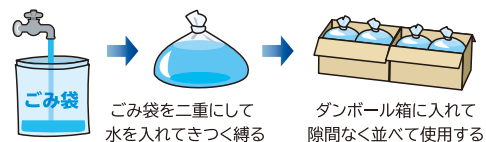
浸水被害を防止・軽減するための『備え』

内水氾濫のように水深が比較的浅い水害の場合は、水のうや土のうを設置して雨水の浸入を防いだり、家財などを浸水しない高さに移動するなどの対策をとりましょう。



水のうはご家庭にある身近なもので簡単に作成できます。

水のうの作成方法



取組内容② 地震対策



■取組の方向性2

災害に強い下水道の構築

ハード対策とソフト対策を組み合わせた効率的・効果的な地震対策を進めます。
(再掲P.31)

■取組内容

ハード対策

- 管路については、機能の重要度や埋設状況を踏まえ、防災拠点と水再生プラザを結ぶ管路や緊急輸送道路に埋設されている管路などの耐震化を進めます。
- 処理施設については、機能の重要度を踏まえ、揚水施設、消毒施設、沈殿施設の耐震化を進めます。

ソフト対策

- 下水道BCPなどの継続的な見直しや災害対応訓練を引き続き実施します。



緊急輸送道路に埋設された管路の耐震化



揚水施設の耐震化



災害対応訓練(図上訓練)



災害対応訓練(施設の緊急点検)



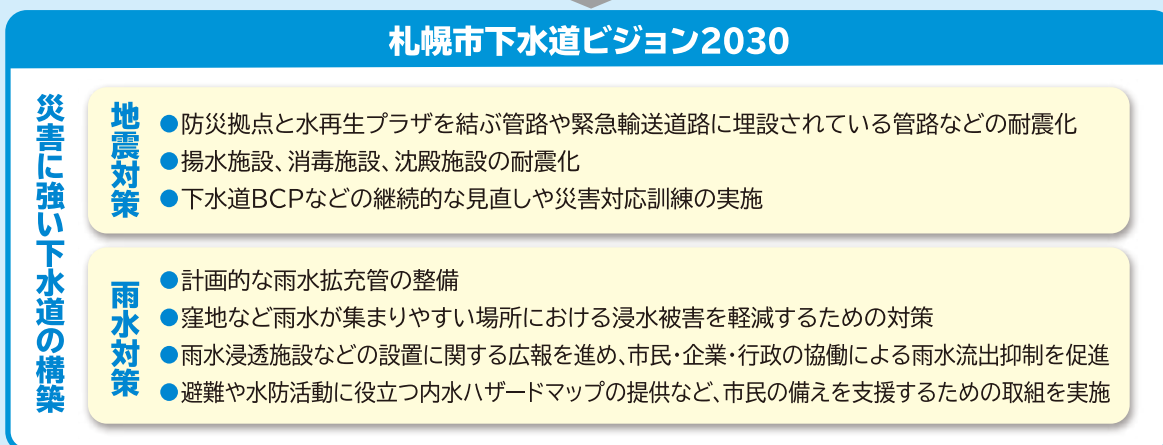
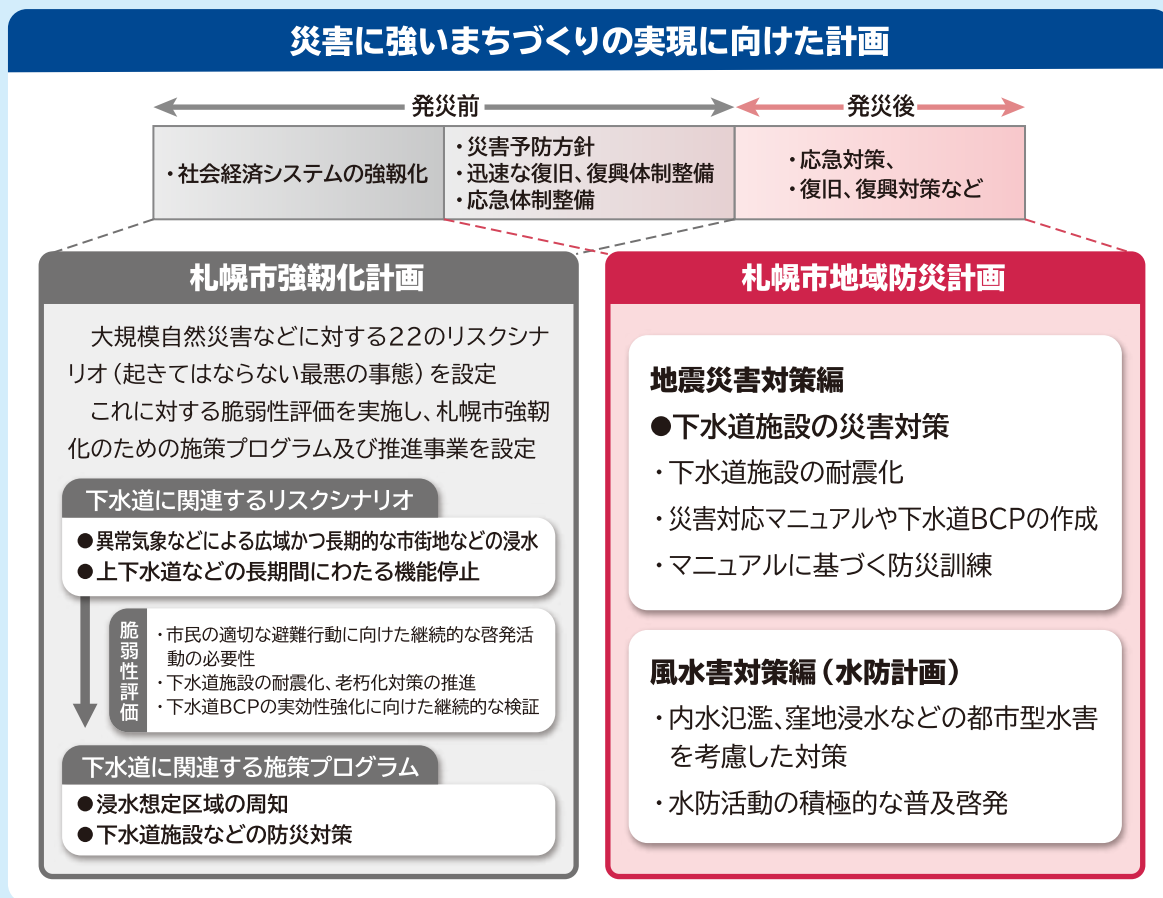
ビジョンと強靱化・地域防災計画との関係

札幌市は、災害に強いまちづくりに向け、「札幌市強靱化計画」を策定し、発生しうる災害のリスクを見極め、最悪の事態に陥ることが避けられるように事前の具体的施策を定めています。

また、災害対策基本法に基づいた「札幌市地

域防災計画」において、発災時、発災後の応急対策や復旧・復興対策などについて定めています。

本ビジョンは、これらの計画と整合を図り策定しています。



下水道の災害対策は、札幌市強靱化計画と札幌市地域防災計画とも合わせているんだね！

取組内容① 処理の高度化の推進

■取組の方向性3
公共用水域の水質保全

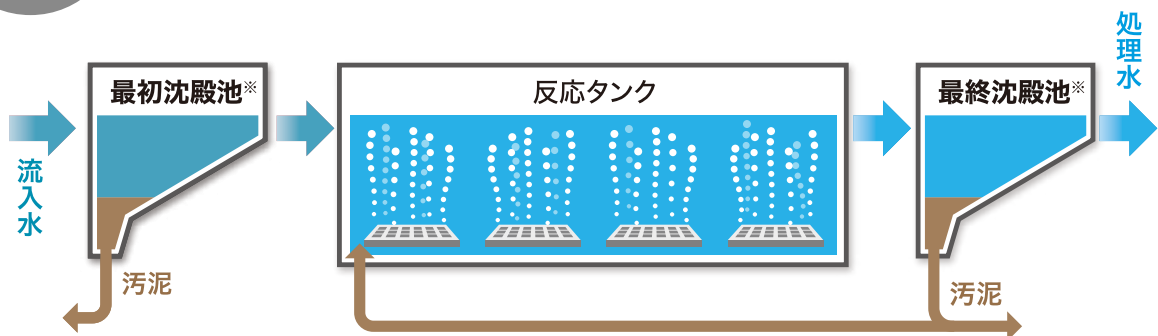
水再生プラザにおける下水の処理方法の高度化を進めるとともに、運転管理の工夫を引き続き実施します。(再掲P.31)

■取組内容

- 対策が必要な水再生プラザにおいて、高度処理を導入します。
- 各水再生プラザの特性に応じて、最適な運転管理手法を検討・実施します。

一般的な
下水処理

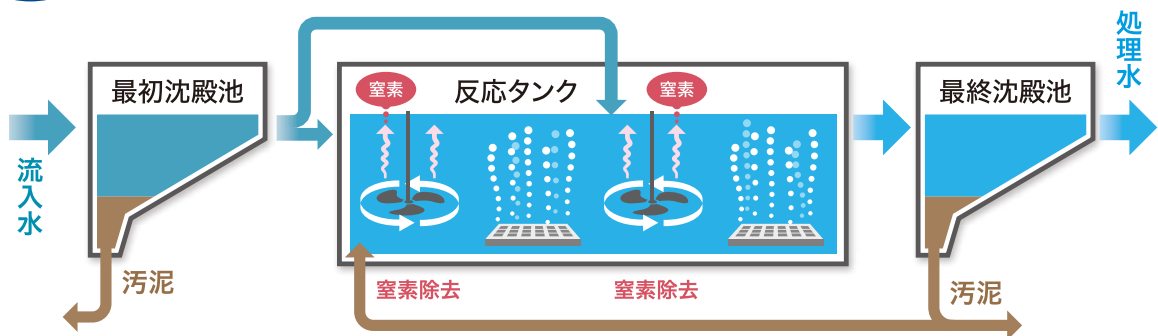
「標準活性汚泥法」は、札幌市でも採用している最も一般的な処理方法であり、反応タンク全体で空気を吹き込むことで、主に下水中の汚れ(有機物)をきれいにする方法です。



一般的な下水の処理方法(標準活性汚泥法)

高度な
下水処理

「ステップ流入式硝化脱窒法」は、反応タンクにおいて空気を吹き込まない部分を設けることで、下水中の汚れ(有機物)に加えて、窒素も同時に除去し、通常よりも下水をきれいにする方法です。



処理方法の高度化の例(ステップ流入式硝化脱窒法)

取組内容② 合流式下水道の改善

■取組の方向性3 公共用水域の水質保全

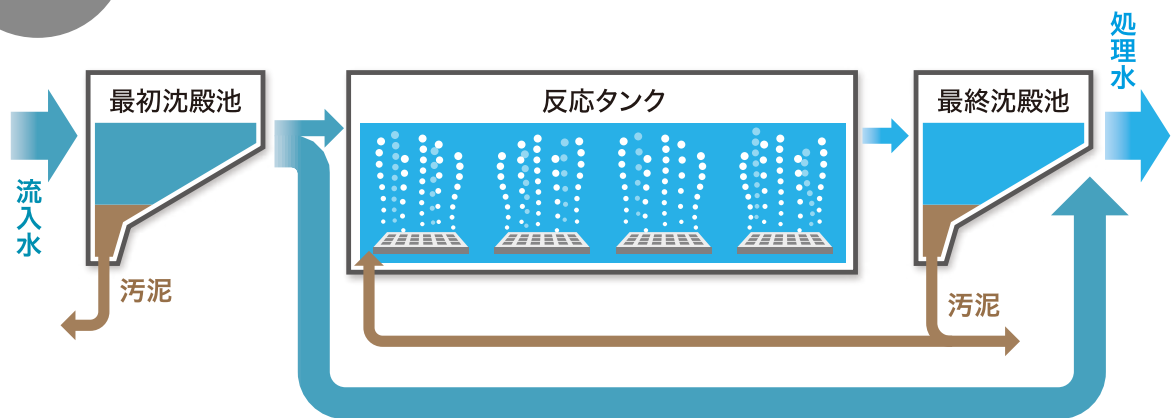
合流改善対策が完了していない処理区において、効率的・効果的な対策を進めます。(再掲P.31)

■取組内容

- 合流改善対策が完了していない処理区において、雨天時の放流水質を改善するための施設整備を進めます。

従来

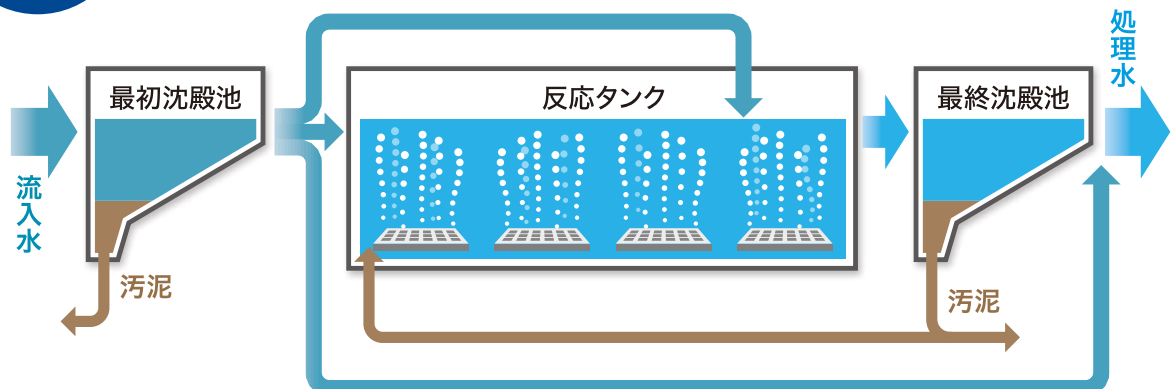
大雨が降った際に、水再生プラザへ流入する下水の量が増えると、反応タンクで処理しきれない下水については、最初沈殿池における沈殿処理を行い放流しています。



従来の雨天時の下水処理

改善の例

「雨天時下水活性汚泥法」は、大雨が降った際に、従来、沈殿処理を行い放流していた下水の一部を、反応タンクの後部に入れて処理を行うことで、雨天時の放流水質を改善する方法です。



合流式下水道の改善の例(雨天時下水活性汚泥法)

取組内容① 下水道エネルギーの有効利用

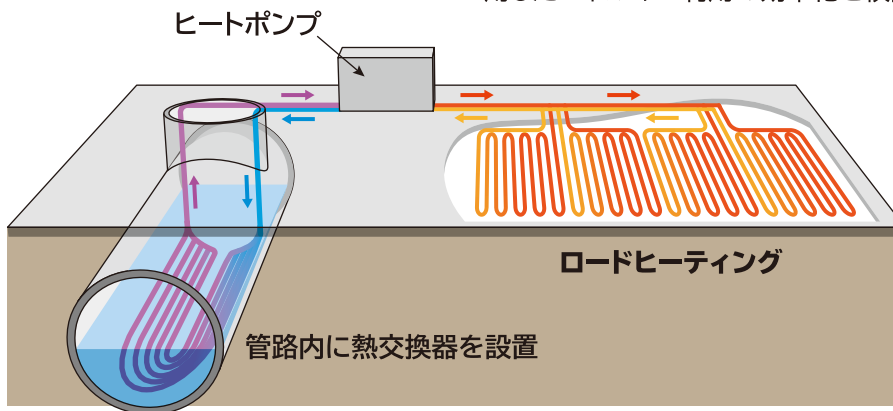


■取組の方向性4 下水道エネルギー・資源の有効利用

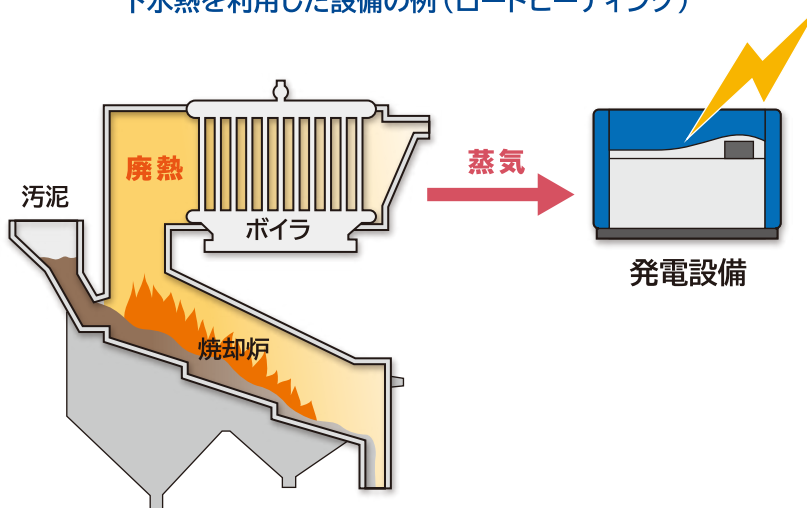
省エネルギー設備の導入などの取組を引き続き実施するとともに、下水道エネルギーの有効利用をさらに進めます。(再掲P.32)

■取組内容

- 下水熱を利用した設備の市有施設への導入を進めます。
- 下水熱ポテンシャルマップ (P.46参照) の公開などにより、民間事業者による下水熱利用の促進を図ります。
- 汚泥が持つエネルギーを利用した設備について、新技術の開発動向も踏まえながら多角的に検討し、導入を進めます。
- 設備の改築の際には省エネルギー設備の導入を引き続き実施するとともに、ICT*などの新技術を活用したエネルギー利用の効率化を検討します。



下水熱を利用した設備の例 (ロードヒーティング)



汚泥が持つエネルギーを利用した発電設備



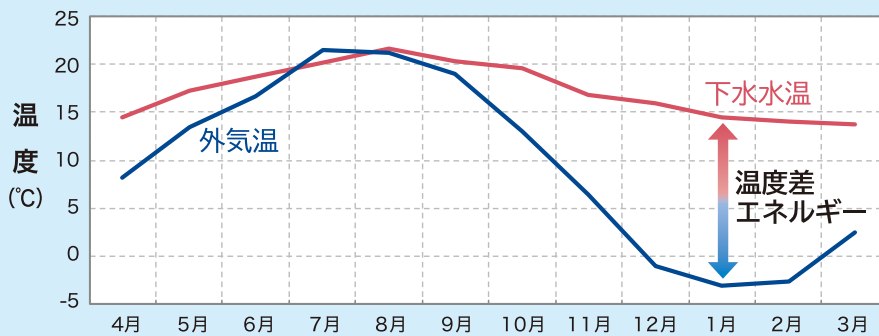
下水熱とは

下水の水温は、一般的に「夏は外気温より冷たく、冬は外気温より温かい」という特徴があります。この下水水温と外気温の温度差エネルギーを「下水熱」といいます。

札幌市のような寒冷地では、夏の温度差はほ

とんどありませんが、冬の温度差が大きくなっています。

このため、ロードヒーティングや暖房、給湯などに下水熱を利用することで、エネルギー使用量の削減が期待されます。



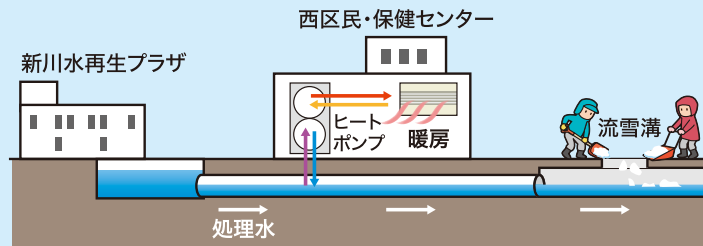
下水水温:
新川水再生プラザの
月平均流入水温
(2018年度)

外気温:
札幌の月平均気温
(2018年度 気象庁
ホームページより)

下水熱利用の事例

流雪溝に送水している処理水を西区民・保健センターの暖房熱源として利用しています。

(2007年度(平成19年度)供用開始)



下水熱利用の事例(西区民・保健センター)

下水熱ポテンシャルマップ

2015年(平成27年)の下水道法改正により、**下水道管理者**※の許可を得ることで、管理者以外にも下水道の管路内に熱交換器を設置することが可能となりました。

このため、札幌市では下水の持つ熱量や、その位置を示した下水熱ポテンシャルマップを公開し、下水熱利用の促進を図っています。



下水熱ポテンシャルマップ(中央区の一部)



下水道にはたくさんのエネルギーが眠っているんだね!

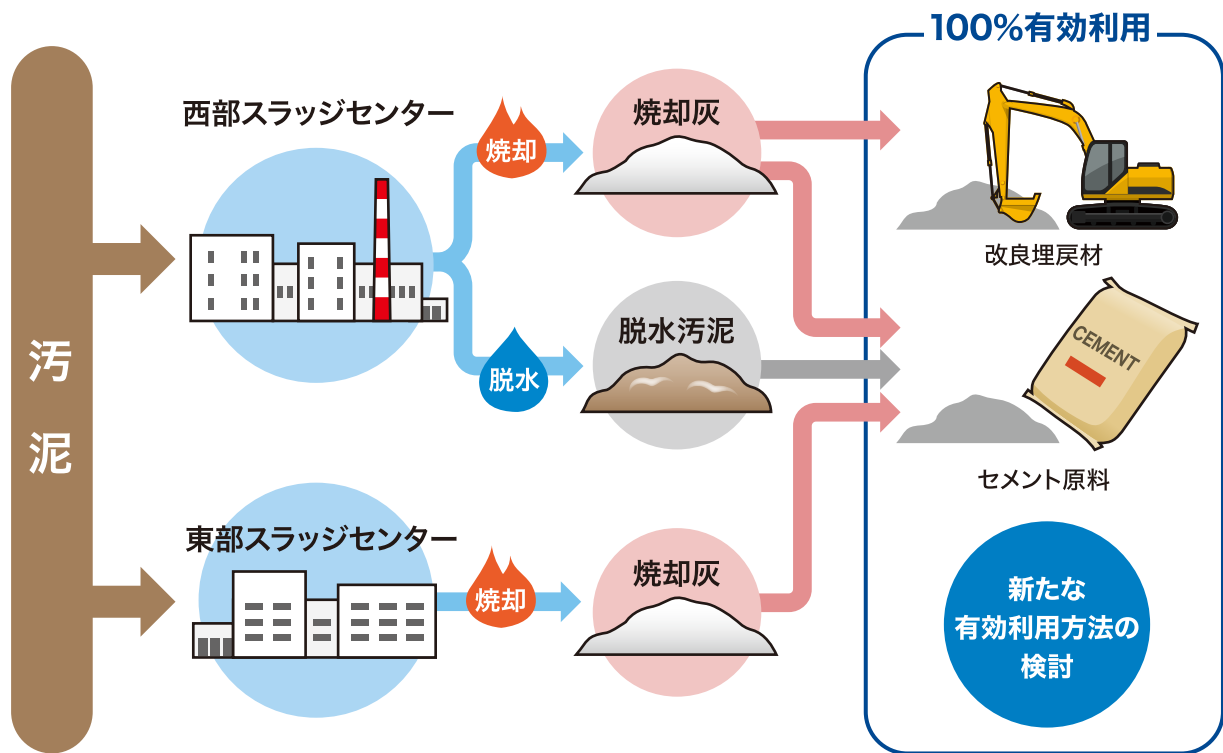
取組内容② 下水道資源の有効利用

■取組の方向性4 下水道エネルギー・資源の有効利用

汚泥の有効利用を引き続き実施するとともに、
新たな有効利用方法について検討します。
(再掲P.32)

■取組内容

- 汚泥の100%有効利用を引き続き実施します。
- 汚泥の有効利用を安定的に継続するため、改良埋戻材やセメント原料以外の新たな有効利用方法について検討します。



汚泥の有効利用