



札幌市下水道改築基本方針

～ 下水道施設を次世代へ引き継ぐために ～

札幌市建設局

次世代へつなぐ

札幌市の下水道は、昭和30年代からの都市の急激な成長に追随して、集中的に整備を進めてきた結果、平成25年度末における下水道普及率は99.7%に達しており、ほとんどの市民の皆様が下水道を利用できる状況となり、安全で快適な市民生活や社会経済活動を支えるうえで、下水道は代替性の無い必要不可欠なライフラインとなっております。

しかし、これまで整備を進めてきた下水道施設は、今後、加速度的に老朽化が進行していくことから、改築事業量は年々増加していきます。その一方で、人口減少社会や超高齢化社会の到来等、これまでの右肩上がりの人口増加や経済成長等を前提とした状況は大きく変化しており、厳しい社会・経済情勢は避けられません。

このような状況のなかでも、下水道サービスをこれからも安定的・継続的に提供し続けるため、8,200kmを超える管路や10箇所の水再生プラザ等の膨大な下水道施設を適切に維持管理し、計画的に改築を進めるべく、将来的な改築の方向性を示す基本的な考え方として、「札幌市下水道改築基本方針」を策定しました。

この改築基本方針では、改築事業に係る長期的な方向性を定めるとともに、10年間の中期的な事業量の見通しを示しております。

この改築基本方針を市民や民間事業者の方に広く認識してもらい、改築事業に対するご理解やご協力を得ることで、これまでの「拡張整備」の時代から、「改築」の時代への大きな転換期を乗り越えていくことができ、次世代へ下水道を引き継いでいけるものと考えております。

平成27年3月

札幌市建設局下水道河川担当局長

坂田 和則

INDEX



 第1章 下水道施設の現状と課題	1
1 下水道の整備状況	1
2 管路施設の現状	2
3 水再生プラザ等の処理施設の現状	3
4 現状を踏まえた改築事業の必要性	5
 第2章 基本方針の目的と位置づけ	7
1 目的	7
2 位置付け	8
 第3章 下水道施設の改築に係る基本方針	9
1 管路施設の改築基本方針	10
1-1 下水道本管	10
1-2 取付管	15
2 処理施設の改築基本方針	17
2-1 機械・電気設備	17
2-2 土木・建築構造物	20
 第4章 今後、10年間の改築事業量の見通し	21
1 管路施設	21
2 処理施設	23
 第5章 フォローアップ	24

第1章 下水道施設の現状と課題



1 下水道の整備状況

札幌市の下水道は、大正15年に市街地の雨水排除を主な目的として、事業に着手しました。

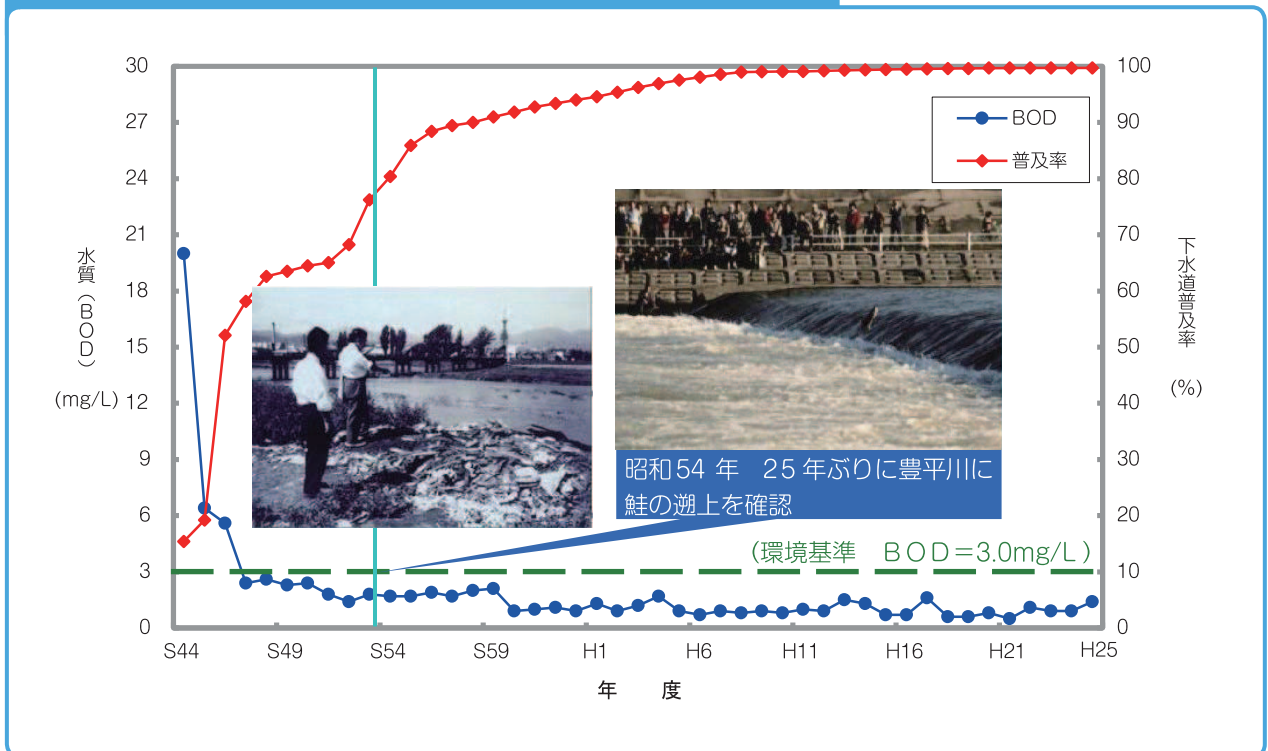
その後、戦後の急激な人口増加に伴う生活環境の悪化や河川汚濁の進行を背景に、昭和30年代前半から、生活環境の改善も目的に加え、汚水処理を含めた下水道の拡張整備計画を策定し、札幌市中心部から整備を進めてきました。

昭和47年の札幌冬季オリンピック開催を契機として、昭和40年代から50年代に集中的に整備を進めた結果、下水道普及率^(注)も飛躍的に高まりました。また、下水道の普及に伴い、河川の水質は改善され、汚濁が進行し一時は魚が生息できない川となっていた豊平川に、昭和54年にはサケが戻るようになりました。

平成25年度末での普及率は、99.7%に達し、ほとんどの市民が下水道を利用できる状況になっています。

このように、下水道は、市街地の浸水防除や健全で清らかな水環境の維持・創造のため、欠かすことができない重要なライフラインとなりました。

図1-1 下水道普及率と豊平川の水質の関係（環境基準点^(注)：東橋）

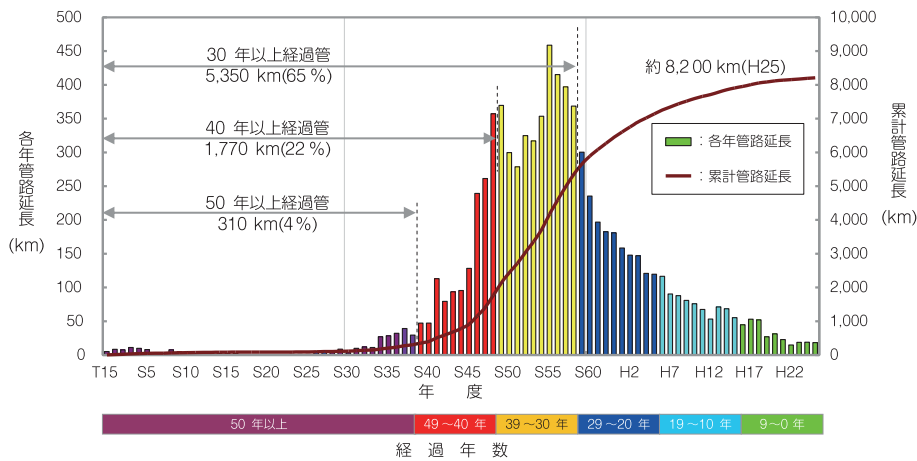


注記 下水道普及率：行政区内の総人口に占める下水道処理可能区域内の人口比率をいう
 環境基準点：水域（河川・湖沼）には、利用目的に従って環境基準（BOD等）が定められていて、その水域の水質を代表する測定点を環境基準点という
 BOD（Biochemical Oxygen Demand（生物化学的酸素要求量））：水中の汚濁物質等が生物化学的に分解される際に消費される酸素量のことで、この数値が大きいと、水質が汚濁していることを示す

2 管路施設の現状

札幌市の管路施設は、大正15年の事業着手から、昭和55年のピーク時には年間約450kmもの管路を整備しており、平成25年度末の管路延長は約8,200kmにも及びます。

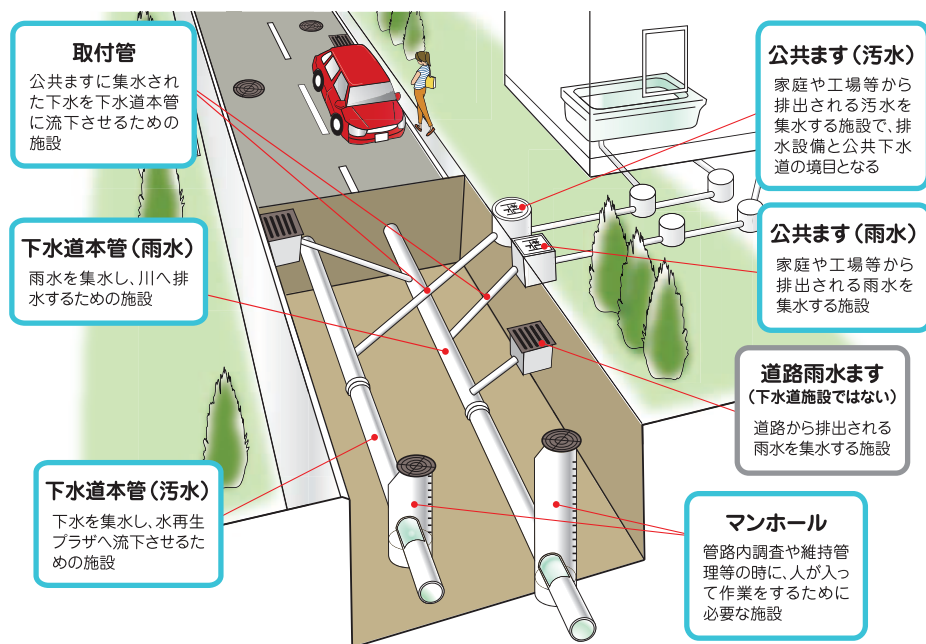
図1-2 管路の整備状況



現在、管路の標準耐用年数である50年を超える管路は、310km (4%) と全体に占める割合はわずかですが、10年後には、1,770km (22%)、20年後には5,350km (65%) と、集中的に整備を進めてきた管路が、今後一斉に標準耐用年数を迎えます。

また、下水道本管と宅地内の排水設備^(注)を結ぶ、取付管については、平成25年度末で約40万箇所あり、下水道本管と同様、集中的に整備を進めてきたため、今後一斉に老朽化が進行していきます。

図1-3 管路施設の構成イメージ (分流式)



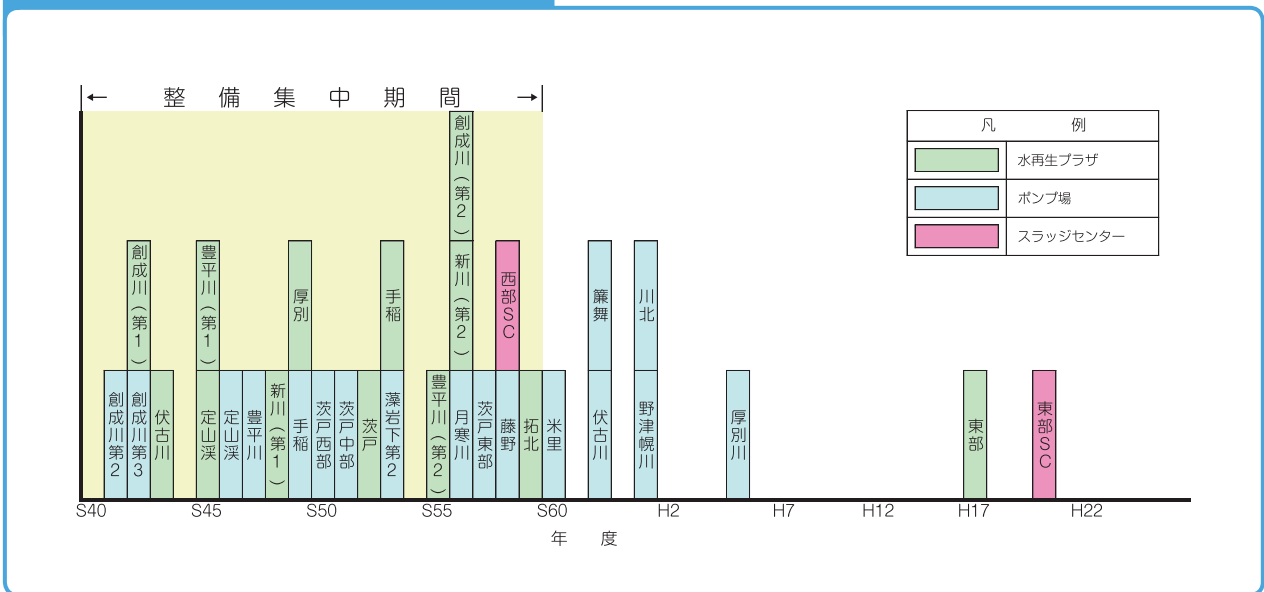
注記 排水設備：家庭や工場等から排出される汚水や雨水を公共下水道へ排水するための設備をいう（個人や法人が管理する設備）

3 水再生プラザ等の処理施設の現状

札幌市では、これまでに10箇所の水再生プラザ（下水処理場）、17箇所のポンプ場、水再生プラザから発生する汚泥を処理する2箇所のスラッジセンター等の整備を進めてきました。

これら処理施設も、管路施設と同様に、昭和40年代から50年代に集中的に整備を進めてきました。

図1-4 処理施設の整備状況



処理施設は、土木・建築構造物、各種の機械設備や電気設備等で構成されています。

このうち、機械・電気設備は、すでに多くの設備が標準耐用年数を迎えています。可能な限り延命化を行い、平準化を図りながら、計画的に改築を進めています。

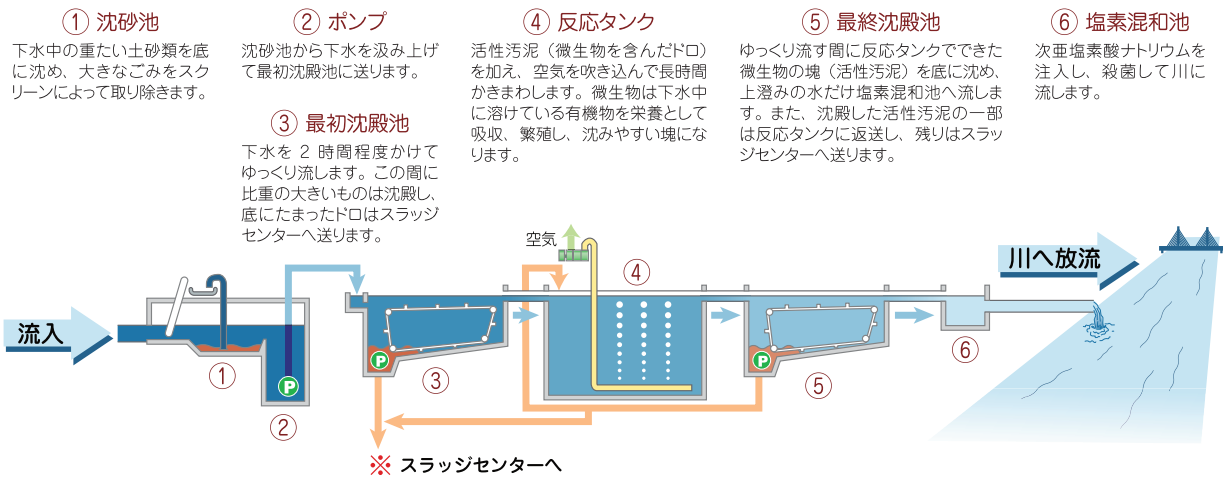
一方、土木・建築構造物については、現時点で標準耐用年数を超えた処理施設はありませんが、最も古い処理施設である創成川水再生プラザは、まもなく50年を迎え、今後、そのような施設が増えていきます。処理施設全体の改築となることから、様々な技術的な検討が必要となるほか、財政負担の大きさも課題となります。

【標準耐用年数の例】

施設・設備	標準耐用年数
土木・建築構造物（コンクリート）	50年
機械設備	10～30年
電気設備	7～20年

(出典:平成25年5月16日付「下水道施設の改築について」国土交通省通知)

図1-5 水再生プラザの概要



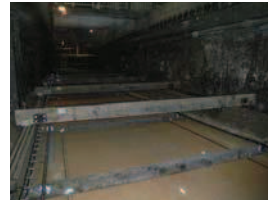
ポンプ本体（沈砂池）



汚泥掻寄機（最初沈殿池）



散気装置（反応タンク）



汚泥掻寄機（最終沈殿池）



監視制御設備（管理棟）



配電盤（電気室）



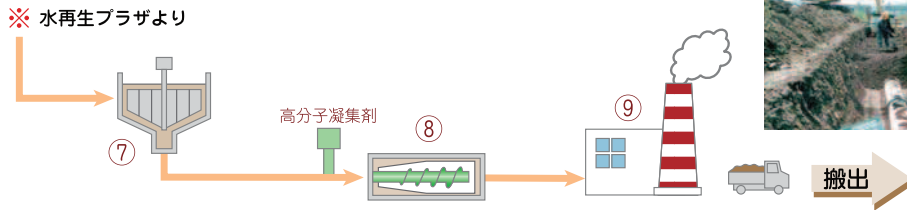
受変電設備（電気室）



換気設備（水処理施設）

図1-6 スラッジセンターの概要

- ⑦ 汚泥濃縮槽
汚泥を沈殿させ、濃度を高めます。
- ⑧ 汚泥脱水機
汚泥に高分子凝集剤を加え、遠心力により水分をしぼり取ります。ドロ状の汚泥は脱水ケーキという塊になります。
- ⑨ 焼却炉
脱水ケーキを焼却、減容化^(注)します。焼却灰は埋戻し材等として有効利用します。



汚泥濃縮槽



汚泥脱水機



焼却炉



埋戻し材としての利用

搬出

注記 減容化：水分を減らして容積を減らすことをいう

4 現状を踏まえた改築事業の必要性

下水道は、安全で快適な市民生活を支えるうえで、必要不可欠なライフラインですが、これまでに整備してきた施設の一部は、既に老朽化が始まっており、今後、そうした施設は増えていきます。

仮に、下水道本管が損壊した場合、大規模な道路陥没の発生が懸念されるほか、処理施設の処理機能や排水機能が停止した場合には、河川水質の悪化をはじめとする生活環境の悪化やトイレの利用停止、さらには、浸水の発生等、市民生活に様々な影響が及んでしまいます。

図1-7 下水道本管起因の大規模な道路陥没の例（他都市）

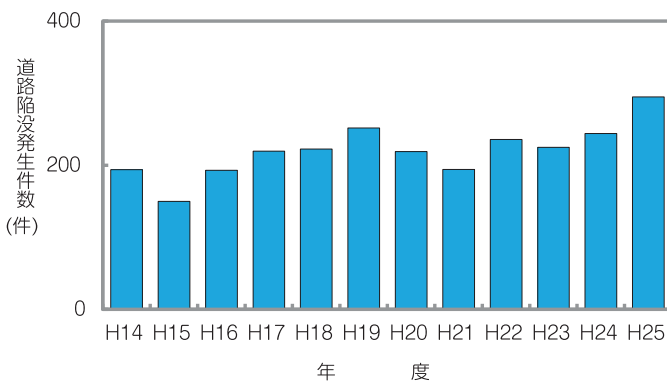


（国土交通省ホームページより）

札幌市では、これまでに大規模な道路陥没や生活環境の悪化等は発生していませんが、下図のとおり、取付管の損壊に起因する陥没は、年間200～300件ほど発生しています。

また、下水道本管についても、今後、布設後50年以上を経過する管路が急増することから、本管起因の大規模な道路陥没の発生も懸念されます。

図1-8 年度別道路陥没発生件数



道路陥没状況

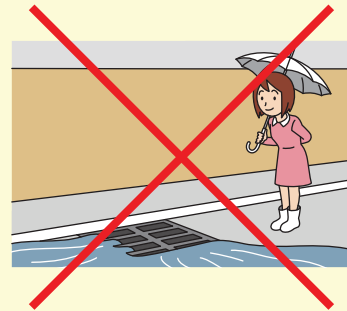
このように老朽化が進む中、安全で快適な市民生活を支えるためには、適切な維持管理や改築を行い、下水道施設の状態を良好に維持することが必要となりますが、その一方で、改築事業量の大幅な増加が見込まれることから、本市を取り巻く厳しい財政状況についても考慮していかなければなりません。

したがって、これまでの取り組みを基に、次世代へ良好な下水道施設を引き継ぐため、将来を見据えた長期的な改築の方向性を示し、計画的に改築を進めていく必要があります。

下水道が使えなくなったら

もし、下水道施設の機能が停止し、使用できなくなった場合、市民生活や社会経済活動、水環境等に影響を与えることとなります。また、一度機能が停止すると、復旧までに長時間を要することも考えられます。

- ・トイレ、お風呂等の排水ができなくなり、**日常生活に大きな制限が発生**
- ・汚水が処理できなくなり、河川等の公共水域における**水質汚濁が発生**
- ・下水道本管の損壊を起因とする大規模な道路陥没の発生により、**道路交通網の遮断が発生**
- ・雨水ポンプ施設の機能停止等によって雨水排除が困難となり、**市街地に浸水が発生**



第2章

基本方針の目的と位置づけ



1 目的

「札幌市下水道改築基本方針」は、次世代にわたり良好な下水道サービスを提供し、市民の安全で快適な生活を支えることを目的として、効率的な改築事業を実現することを目標に策定するものです。

札幌市は膨大な下水道ストックを抱えていることから、今後の改築事業量の増加は、下水道事業の経営にも大きな影響を与えることが予想されます。

本方針では、改築事業に係る長期的な方針を定めるとともに、中期的な事業量の見通しを示し、今後の具体的な事業計画の策定につなげていきます。

また、本方針の公表により、改築事業に対する市民の皆様のご理解やご協力を得ながら、事業を進めていきます。

2 位置付け

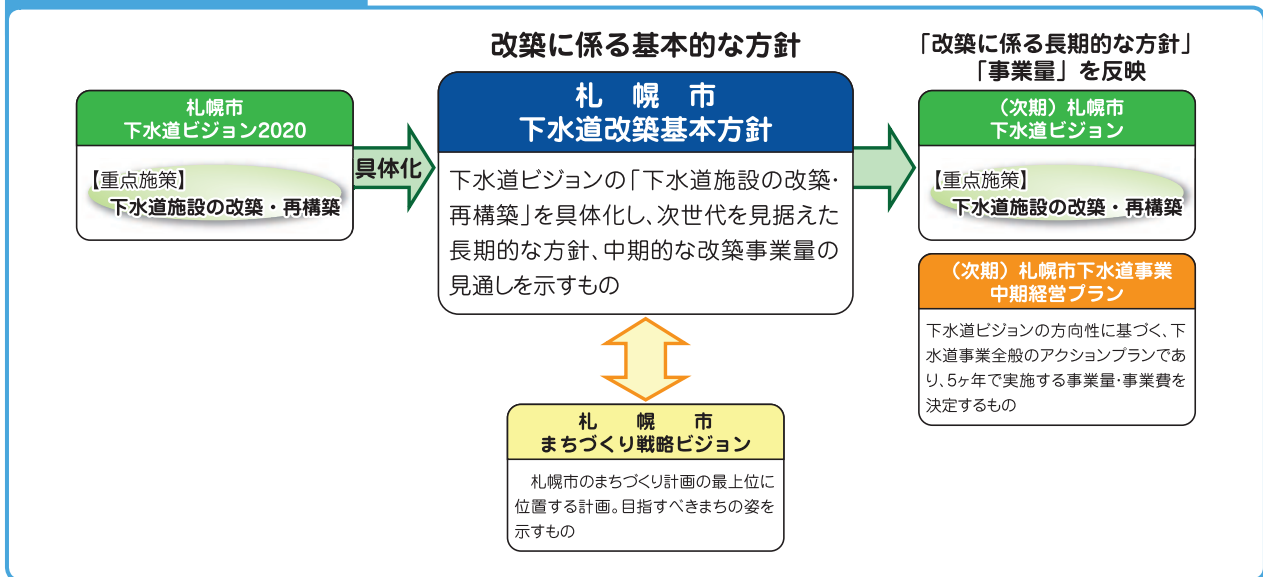
札幌市では、下水道が持つさまざまな使命と役割を果たすため、平成23年3月に「札幌市下水道ビジョン2020」（以下、「下水道ビジョン2020」という。）を策定するとともに、平成24年2月に「札幌市下水道事業中期経営プラン2015」を策定しました。

本方針は、下水道ビジョン2020に掲げた重点施策の一つである「下水道施設の改築・再構築」を具体化したものであり、改築事業に係る基本的な方針として位置づけられます。

今後は、本方針で定めた長期的な方針、中期的な事業量の見通しを踏まえ、新たな下水道ビジョン及び中期経営プランを策定し、計画的に下水道事業を進めていきます。

また、札幌市では、平成25年2月に「札幌市まちづくり戦略ビジョン」を策定し、将来目指すべきまちの姿とまちづくりの方向性を示していますが、本方針は、札幌市まちづくり戦略ビジョンで示された重点施策「都市基盤の維持・保全と防災力の強化」の推進にも寄与します。

図2-1 各種計画との関係



全国的なインフラ改築の方向性（国の方針）

コラム

国では、平成25年11月に「インフラ長寿命化基本計画」を策定し、国民生活や社会活動を支える社会インフラの戦略的な維持管理・改築等の方向性を示しています。

これを受け、国土交通省では、平成26年5月に、下水道をはじめ、道路、公園、官庁施設等のインフラの維持管理・改築等を着実に推進するための中長期的な取り組みの方向性を明らかにする「インフラ長寿命化計画（行動計画）」を策定しました。

また、平成26年4月には、総務省から、公共施設等の総合的かつ計画的な管理を推進するため、「公共施設等総合管理計画の策定にあたっての指針」が示されました。

本方針は、国におけるインフラの改築に係る方針や考え方に沿っています。

第3章

下水道施設の改築に係る基本方針



第1章のとおり、下水道施設は、昭和40年代から50年代に集中的に整備を進めてきたことから、標準耐用年数による改築を行うと、特定の時期に事業量のピークが生じるとともに、相当な事業量となります。

札幌市では、老朽化した下水道施設が急増していく状況においても、厳しい財政状況を前提として、次世代にわたり良好な下水道サービスを提供していくことができるよう、以下のとおり、下水道施設の改築に係る基本方針を定めます。

改築基本方針

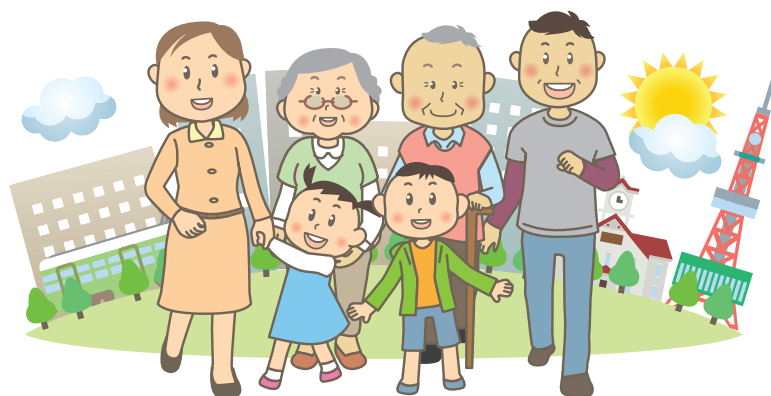
適切な維持管理に努めながら、可能な限り、延命化を図ります。

施設の状態を把握し、改築の必要性や時期を総合的に判断しながら、計画的に事業を進めます。

改築にあわせて、耐震性能の確保、省エネルギー化、長寿命化等、機能のレベルアップを図ります。

この基本方針に基づき、以下では各施設における改築方針を定めます。

次世代へ『つなぐ』



1 管路施設の改築基本方針

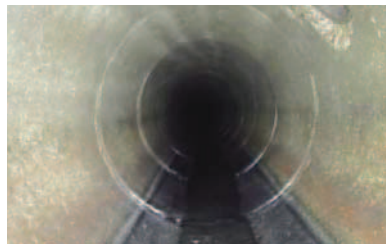
1-1 下水道本管

(1) 下水道本管の劣化状況（100年後の状態予測）

コンクリート製の下水道本管の標準耐用年数は50年ですが、東京都における神田下水に代表されるように、100年以上使用されている管路があります。

札幌市においても、大正15年に整備した管路の一部は、現在も支障なく使用されており、標準耐用年数を大幅に超えても、機能を維持している管路があります。

図3-1-1 下水道整備初期の管路施設



（昭和4年に整備した下水道本管）

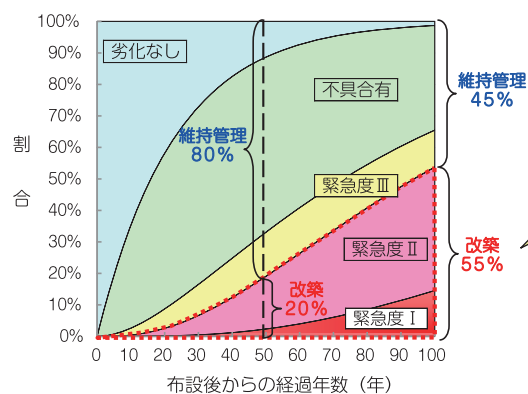


（札幌市の建設当初の状況）

札幌市では、これまでに実施したコンクリート製の管路、約2,000kmの調査結果を基に、管路の不具合の程度を「緊急度^(注)I」、「緊急度II」、「緊急度III」、「不具合有り」、「劣化なし」に分類し、札幌市における管路がどのように経年劣化していくのか、100年スパンでの予測を行いました。

下図のとおり、標準耐用年数である50年経過時では、改築が必要な管路は約20%であり、100年経過時でも、改築対象は約55%にとどまることが推測されます。

図3-1-2 札幌市における下水道本管の劣化予測（コンクリート管）



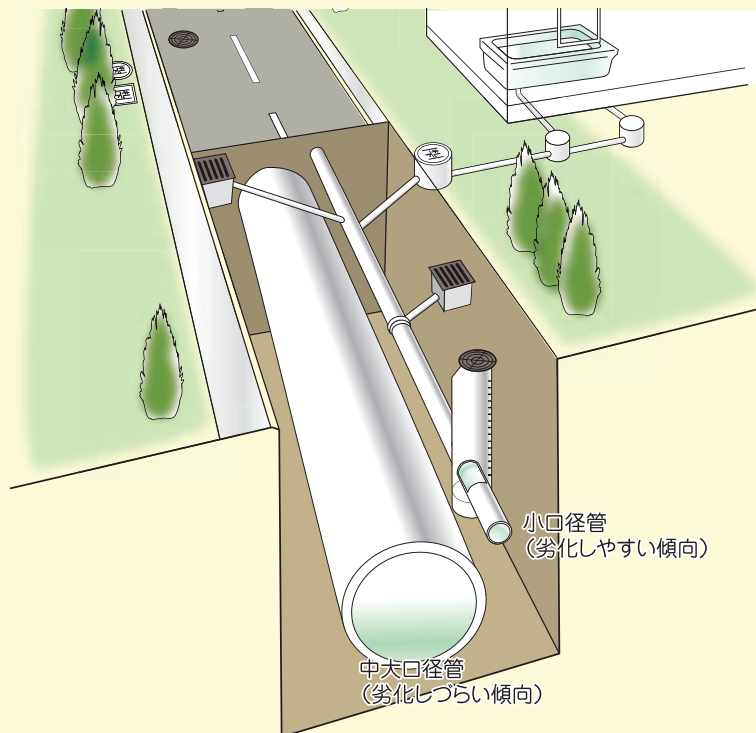
判定結果	調査の状況	対応
劣化なし	新設した管と同様、劣化がない場合	経過観察
不具合有り	微小なひび割れ等がある場合	必要に応じて修繕
緊急度III	不具合はあるが、箇所が少ない場合	修繕等で延命化
緊急度II	不具合の程度が大きく、箇所が多い場合	計画的に改築
緊急度I	不具合の程度が著しく、箇所が多い場合	早急に改築

注記 緊急度：施設を改築する際の指標であり、時間的な緊急性を表す

下水道本管の口径の違いや布設状況

コラム

下水道本管は、劣化予測のとおり、同時期に布設されても劣化状況が異なりますが、その要因として、口径の違いや布設状況等の条件が大きく影響していることが考えられます。



小口径管

- ・ 下水道本管の上流側は、水量が少ないため、口径が80cm未満の管が多く布設されます。
- ・ 管の厚さは、口径により、約2cm～6cmと中口径管に比べ薄いため、腐食した場合の影響が大きくなります。
- ・ 埋設される位置が浅いため、通過車両によって管にかかる荷重の変動が大きくなります。
- ・ 埋設される位置が浅いため、取付管の接続箇所が多くなります。また、口径が小さいため、接続(穴をあける)の影響が大きくなります。

中口径管

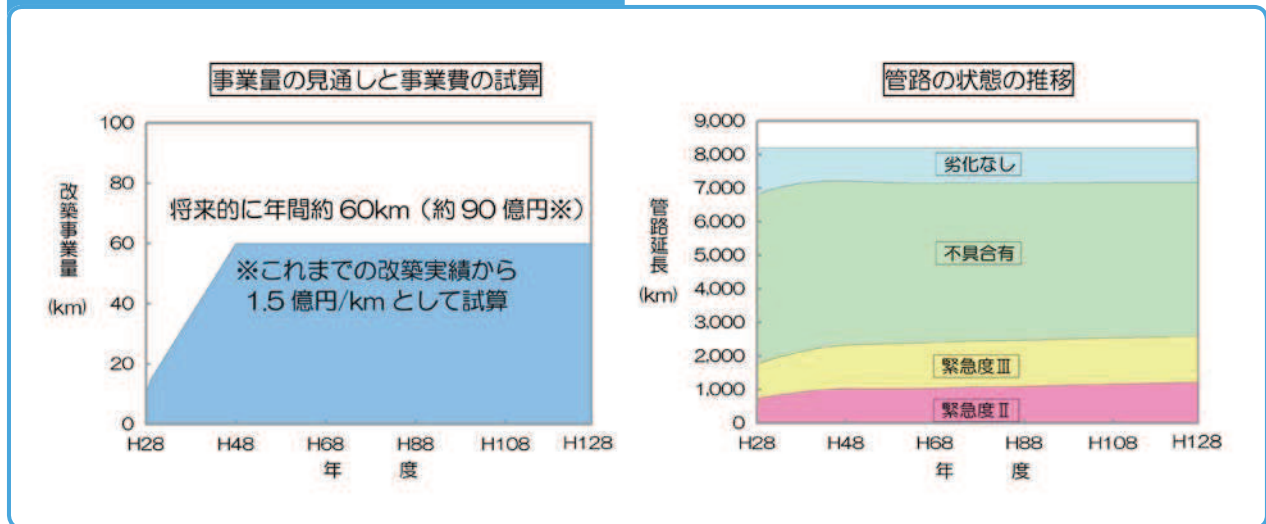
- ・ 下水道本管は、下流に行くに従い、水量が徐々に増加し、口径も徐々に大きくなります。口径は80cm以上となり、大きいものでは4mを超えるものもあります。
- ・ 管の厚さは、約8cm以上と厚くなるため、腐食した場合の影響は小さくなります。
- ・ 埋設される位置が深いため、通過車両によって管にかかる荷重の変動は小さくなります。
- ・ 埋設される位置が深いため、取付管の接続箇所が少なく、影響は小さくなります。

(2) 改築事業の長期的見通し

今後は、早急な対応が必要となる緊急度Ⅰは可能な限り速やかに改築を行い、緊急度Ⅱについては、計画的に改築を行っていきます。

長期的な改築事業量については、今後、段階的に増加させ、将来的に年間60kmとすると、下図のとおり、管路の状態を概ね現状程度に維持することができると推測されました。

図3-1-3 改築事業と管路の状態の長期的見通し

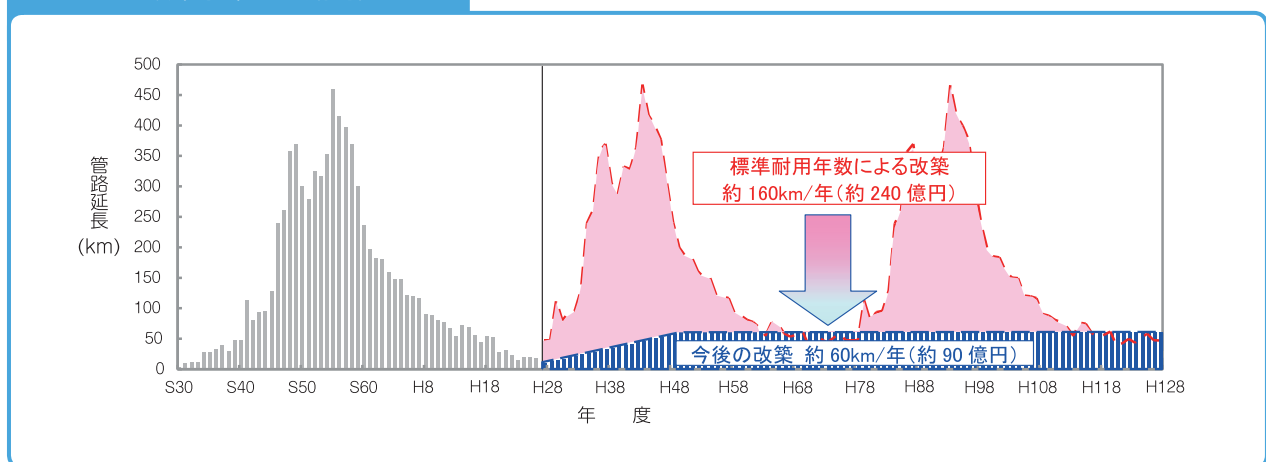


そこで、長期的な改築事業量の見通しを以下のとおりとして、今後の改築事業を進めていきます。

下水道本管について、必要な改築事業量は、将来的に年間約60kmが見込まれます。

この考え方に基づいて改築事業を進めた場合、標準耐用年数である50年で改築を行う場合と比較すると、事業費を約60%縮減できると試算されます。

図3-1-4 改築事業の長期的見通し



(3) 改築の進め方

(2) では、改築事業の長期的見通しを示しましたが、具体的に改築を進めるにあたっては、管路の状態や不具合の程度を調査し、改築の必要性や時期を適切に判断していくことが前提となります。

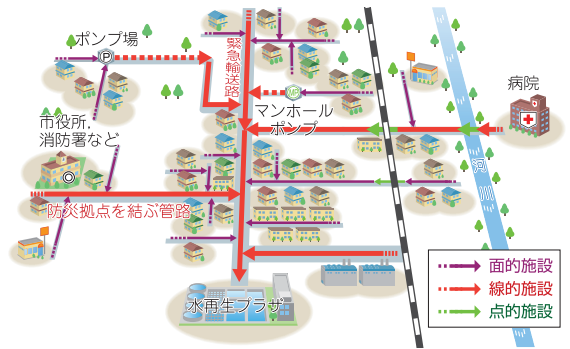
そこで、下水道本管の改築は以下のとおり、状態を監視しながら（状態監視保全）、対策を進めていきます。

テレビカメラ等による管路内の調査により、管路の劣化状況を客観的に把握し、修繕による延命化を図るか、改築を行うかを総合的に判断します。

札幌市内に整備されている管路は、約8,200kmに及ぶことから、優先順位を付けて調査を行っていく必要があります。

そこで、全ての管路を、事故時の影響の大きさに応じた調査サイクルを定め、調査を行います。

年間に必要な調査量を各施設の調査サイクルから推計すると、表のとおり、年間約210kmの詳細調査が必要になります。



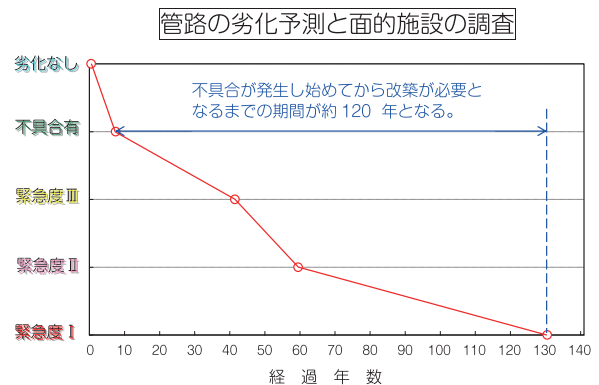
	管路延長 (km)	調査サイクル (年)	年間調査延長 (km/年)
住宅地域における管路等 (面的施設)	5,400	60	90
下水道幹線管路等 (線的施設)	1,300	30	45
緊急輸送路 ^(注) 下の管路等 (線的施設 (重要))	1,500	20	75
河川や軌道横断部の管路等 (点的施設)	6	3	2
合計	8,206		212

- ・ 管事故時の被害規模の影響度合いや経過年数に応じ、優先順位を付けて詳細調査を実施します。
- ・ 年間調査量を約210kmとし、計画的に調査を行います。

調査サイクルの設定

一般的に、管路の調査は、不具合が生じてから早急に改築が必要な状態（緊急度I）となる前に、安全度を考慮すると2回程度実施することが望ましいとされています。

札幌市の場合、面的施設については、約80%以上の管における劣化予測から、右図のとおり、早急に改築が必要となるのが120年であり、60年に1回の調査が望ましい調査サイクルとなります。また、線的施設、点的施設は、さらに重要度を考慮して、それぞれ20年（一部30年）、3年とします。



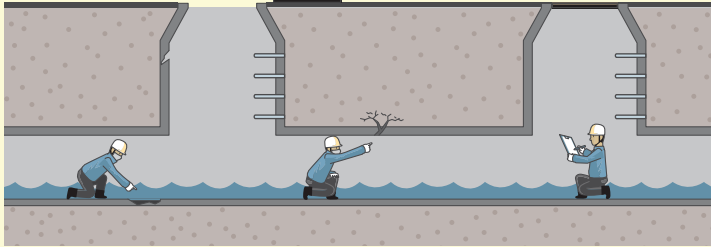
注記 緊急輸送路：地震直後から発生する緊急輸送を円滑に行うため、高速自動車国道、一般国道及びこれらを連絡する幹線的な道路と地方自治体が指定する防災拠点を相互に連絡する道路のことを示す

コラム

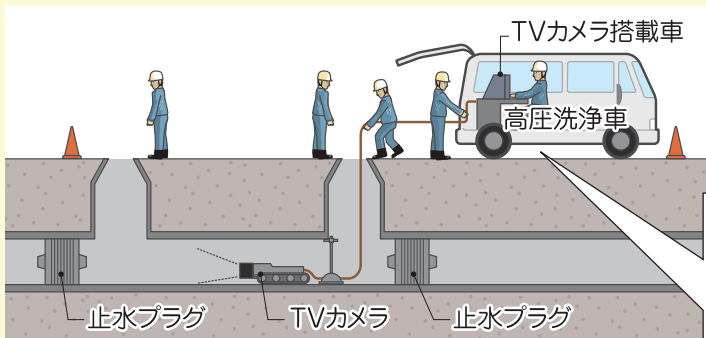
管路調査方法の種類

下水道本管の劣化状況を客観的に把握・評価するために、管路内の状況を調査する必要があります。札幌市の下水道本管は、小さいもので口径が15cm、大きいものでは4mを超えます。そのため、作業員が管路内に入って調査ができる場合は潜行目視調査を行い、作業員が入ることができない管路については、テレビカメラ調査を行います。

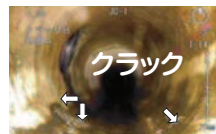
(潜行目視調査)



(テレビカメラ調査)



地上から自走式TVカメラを遠隔操作



カメラ映像



クラック部拡大

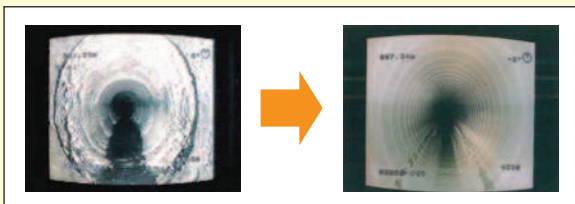
改築工法の種類

(開削工法)



既設の管路を撤去し、新しい管路を埋設する工法です。掘削を伴うため、施工を行う際は、道路や地下埋設物設置状況による制約があります。また、冬期間は施工の制限があります。

(更生工法)



既設の管路の内側に、新たに樹脂製の管体を生成し、管路を再生させる工法です。道路を掘削することなく改築できるため、開削工法に比べ、容易に施工することができます。

なお、改築の際には、安全・安心なまちづくりのため、防災・減災の観点から、必要な耐震性能を確保するとともに、現場条件や管路の状態に応じた経済的な工法を選択し、更なる事業費縮減に努めていきます。

1-2 取付管

(1) 取付管の劣化状況

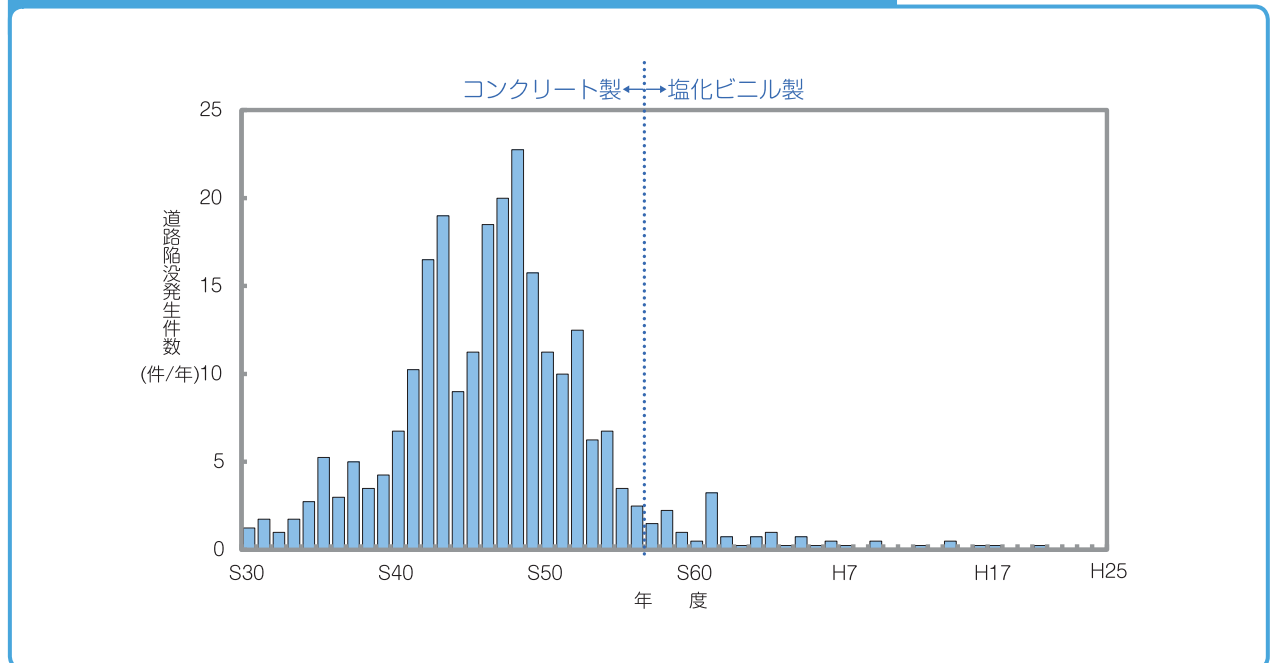
取付管の損傷を起因とする道路陥没は、下図のとおり、昭和40年代頃に整備された施設に多く見られ、その要因の一つは、取付管の材質がコンクリートであることが考えられます。

昭和56年以前に設置した18万箇所の取付管はコンクリート製ですが、管接合部に可動性がなく、経年劣化によりひび割れが生じやすくなっています。

ひび割れが進行すると、この部分から土砂が流入して徐々に地中に空洞ができ、陥没を引き起します。

一方、昭和57年以降に設置した22万箇所の取付管は塩化ビニル製であり、管接合部に可動性、水密性が高いため、損傷や隙間が生じにくくなっています。

図3-1-5 取付管の布設年度別の道路陥没発生件数 (H22～H25の平均)



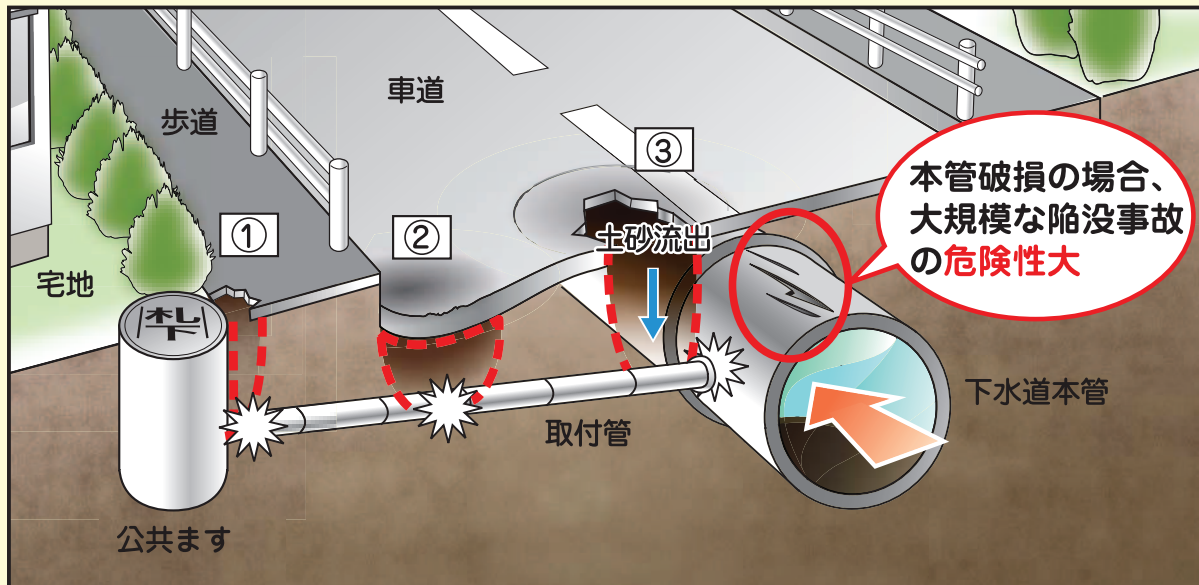
(2) 改築の進め方

(1) のとおり、塩化ビニル製に比べてコンクリート製の取付管は異常が生じやすく、陥没発生率が高いと考えられることから、当面の詳細調査については、コンクリート製の取付管約18万箇所を優先的に実施し、状況に応じて必要な対策を行います。

また、詳細調査の取り組みの他、日常のパトロール等により早期の異常発見に努めるとともに、事故の未然防止を図っていきます。

コラム

取付管と道路陥没の関係



① まず接合部起因



H25発生件数：約10件

② 取付管起因



H25発生件数：約240件

いずれもほぼ深さ30cm以下

③ 本管接合部起因

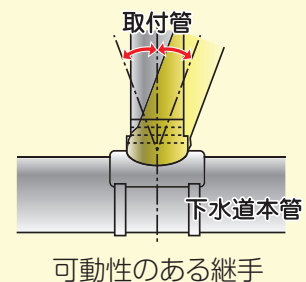


H25発生件数：約40件

(解説)

道路陥没のほとんどは、取付管の継手部分に隙間が生じ、そこに浸入水や土砂が流入することで発生しています。

古い年代に布設された可動性がないコンクリート管は、少しの力がかかると、隙間が発生するため、道路陥没の要因の一つとされています。そのため、近年では、柔軟性を有し、水密性に優れた、可動性のある継手が採用されています。



調査と修繕の一体業務

- ・平成24年度から、調査と修繕の一体発注方式を採用しています。
- ・テレビカメラ調査で不具合を発見し、緊急的な対策が必要な箇所に対して、一連の作業で修繕を行うことができます。
- ・一体業務により、効率的な予防保全と道路陥没等の事故の未然防止に努めています。

2 処理施設の改築基本方針

2-1 機械・電気設備

(1) これまでの取り組みと改築の進め方

処理施設は、24時間、365日、止めることができない施設であることから、事故の未然防止の観点から、適切な改築が必要となります。

札幌市では、処理機能への影響度を考慮した保全区分を定め、各種設備に、その特性に応じた適切な保全手法を適用し、効率的な改築に努めています。

また、これまでの修繕や改築のデータを基に、標準耐用年数を上回る目標耐用年数を設定し、これを目安として、可能な限り延命化を図りながら、設備の劣化状況や経過年数等から総合的に改築の時期を判断しています。

保全区分		保全手法	設備の種類	目標耐用年数	標準耐用年数(参考)
予防保全	状態監視 保全	【適用】 故障等が発生した場合、処理機能に影響を及ぼすと考えられる設備 【保全手法】 時間の経過に応じた点検・調査を実施し、設備の劣化状況、性能低下を把握した上で修繕による延命化を図り、その後、点検等により状態を見ながら、必要に応じて改築を行う。	機械設備 ポンプ、除塵機 ^(注) 等 	20~40年	10~25年
	時間計画 保全	【適用】 故障発生時の影響が重大、かつ、状態監視保全ができない設備 【保全手法】 時間の経過に応じた点検・調査を実施しながら、一定期間で修繕による延命化を図り、その後、目標耐用年数を目安に改築を行う。	電気設備 受変電設備 ^(注) 等  監視制御設備 ^(注) 等 	18~35年	10~15年
事後保全		【適用】 処理機能への影響が小さい設備 【保全手法】 不具合等の発生後、状況に応じて修繕又は改築を行う。	建築付帯設備等 照明、建具等 	—	10~20年

注記 除塵機：下水中の大きなゴミを除去する機械をいう



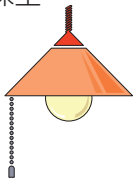
受変電設備：電力会社より受電した電力を使用する機械に合わせた負荷に調整する設備をいう

監視制御設備：処理施設にある様々な機械、電気設備を適切に運転するために、オペレーターと機械を結びつける設備をいう

コラム

保全方式の種類

- ・ 設備を保全する方式は、「予防保全」と「事後保全」に大別されます。
- ・ 「予防保全」は、設備の異常や故障に至る前に対策を行う手法であり、「事後保全」は、故障等の発生後に対策を行う手法です。
- ・ さらに、予防保全には、事前の点検等で測定した摩耗量や劣化状況、性能低下を判定して行う「状態監視保全」と、一定の周期で行う「時間計画保全」があります。
- ・ 限られた人員、厳しい財政状況の下、処理機能を停止させることなく、効率的に維持管理していくためには、故障時の影響が大きい設備に対しては、予防保全を行っていく必要があります。

<p>状態監視保全</p> <p>車のように定期的な点検を行い、主要部品を交換して長持ちさせます。</p> 	<p>予防保全</p> <p>消火器のように、一定期間で交換します。</p> 	<p>時間計画保全</p>	<p>事後保全</p> <p>電球のように、切れたら買い換えます。</p> 
---	--	---------------	---

「予防保全」には、以下の効果があります。

- ▶ 設備の延命化を図ることができ、計画的な改築が可能になります。
- ▶ 突発的事故を減らすことができ、改築時の設備停止期間を最短にできます。

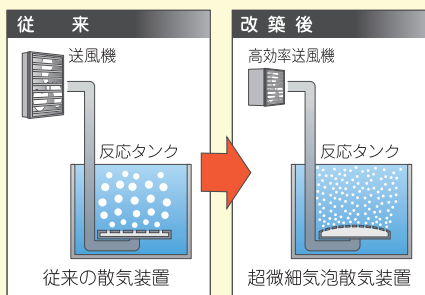
- ・ 札幌市では、「状態監視保全」による対策を基本としていますが、劣化状況を把握することが困難であり、処理施設全体の機能が停止する等、故障時の影響が特に大きい設備について、「時間計画保全」による対策を行っています。
- ・ また、設備に応じた保全手法により改築を行っています。複数の設備で一つのシステムを構成している場合は、各設備の改築時期を考慮し、一体的な改築を行っています。

改築と省エネルギー

下水道事業は、水処理及び汚泥処理の過程で多くのエネルギーを使用するため、積極的に低炭素・循環型都市の実現に取り組んでいます。

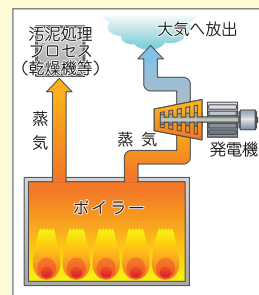
具体的には、設備の改築にあわせて、効率の高い設備や再生可能エネルギーを活用する設備の導入等により、エネルギーの削減を行っていきます。

(反応タンク設備の効率化)



散気装置を効率の良いものにする事で、送風機のエネルギーを削減します。

(汚泥焼却排熱の活用)



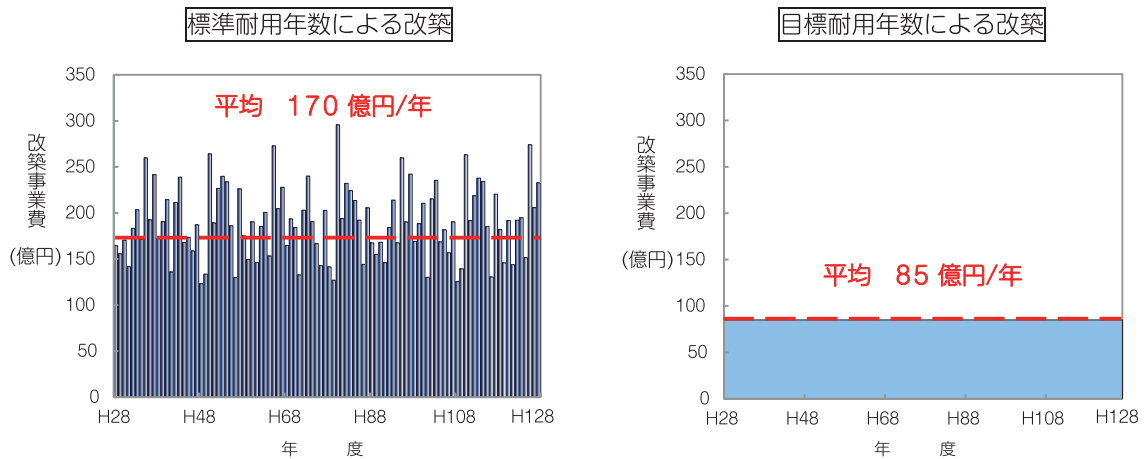
大気へ放出されている一部の蒸気を活用して発電し、エネルギーを回収します。

(2) 改築事業の長期的見通し（機械・電気設備）

(1) の保全区分に基づいて、設備の延命化を図りながら改築する場合、事業費は下図のとおり推計され、標準耐用年数による改築に対し、事業費を約50%縮減できると試算されます。

さらに、事業の平準化を図りながら、円滑に改築事業を進めていきます。

図3-2-1 改築事業費の長期的試算



ライフサイクルコスト

コラム

・ライフサイクルコスト

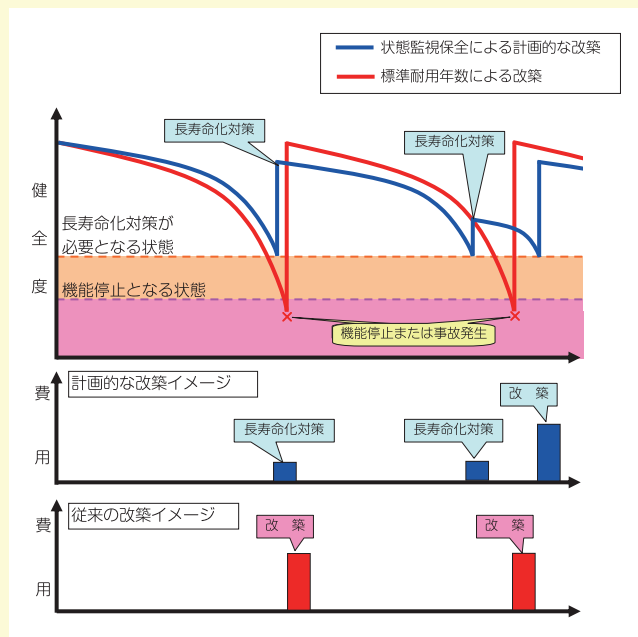
下水道施設は、整備されてから処分されるまでに、様々な費用がかかりますが、大きく分けると以下の2つに分類されます。

**イニシャルコスト：整備にかかる費用
(導入費用)**

**ランニングコスト：維持管理にかかる費用
(維持費用)**

・ライフサイクルコストの最小化

状態を監視しながら、部分的な修繕や部品の交換を行い、施設の寿命を延ばすことで改築の回数を減らし、ライフサイクルコストを低減します。



2-2 土木・建築構造物

札幌市の処理施設は、今後、土木・建築構造物についても、標準耐用年数である50年を迎えます。修繕等の維持管理により、可能な限り延命化を行っていきませんが、集中的に整備した施設が一斉に改築時期を迎え、事業が集中することから、計画的に改築を進めていく必要があります。

また、将来的には人口減少が見込まれることから、処理能力の見直しや処理施設の統廃合等、施設の規模を見直していくことも重要です。

さらに、処理機能を維持しながら、改築を行うことは、全国的にも技術的な課題となっており、以下のような、施設の延命化や改築手法に関する様々な検討や研究が進められています。

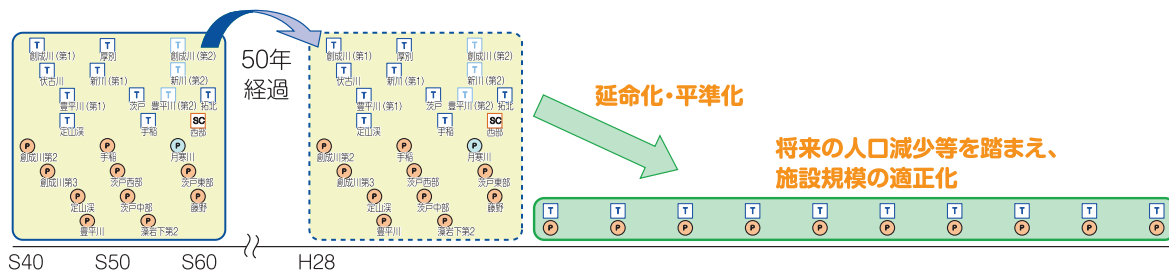
<技術的な課題>

- ・ 老朽診断手法の確立や構造物の補強技術の向上
- ・ 処理施設のコンパクト化
- ・ 処理区や処理施設間のネットワーク化

以上を踏まえ、土木・建築構造物の改築の考え方は、以下のとおりとします。

- ・ 延命化を行いながら、事業の平準化を図り、計画的に改築を進めます。
- ・ 将来の人口減少等を踏まえ、施設規模の適正化を図ります。

図3-2-2 土木・建築構造物の改築のイメージ図



・ これまで整備した土木・建築構造物の建設費用を現在の費用に換算すると、**約1,500億円**になります。(機械・電気設備を除く)

標準耐用年数による改築

・ 改築時期が集中します。
・ 建設費用に加え、撤去等の費用が必要になります。(約**1,500億円+α**)

延命化・平準化・施設規模の適正化による改築

・ 修繕による延命化を行いながら、改築時期が集中しないよう、事業の平準化を図ります。
・ 将来の人口減少を踏まえ、施設規模の適正化を図ります。

第4章

今後、10年間の改築事業量の見通し



前章までのとおり、これから、札幌市の下水道事業は、改築の時代へ大きくシフトしていきます。

改築事業量の急激な増加に対応するためには、必要な組織体制の構築や財源の確保のみならず、民間事業者との連携や協力が不可欠です。

今後、改築事業を円滑に進めていくため、本方針では、長期的な方針に加え、平成28年度から平成37年度までの10年間の中期的な事業量の見通しを示します。

なお、必要な事業費や財源の確保については、中期経営プランで整理を行っていきます。

1 管路施設

本管については、第3章で示したとおり、今後、年間約210kmの詳細調査を見込みます。

各年度の調査対象管路は、市民生活や社会経済活動等を踏まえた「事故時の被害規模の大きさ」と、経過年数や地盤の影響等を踏まえた「被害の発生確率」から優先順位を付けて選定します。

また、改築事業については、調査によって判定された「緊急度Ⅰ」は、可能な限り速やかに改築を行い、「緊急度Ⅱ」については、計画的に改築を行っていきます。

今後10年間の事業量は、本管の劣化予測から、以下のとおり見込まれます。

- ・ 下水道本管の調査延長:年間約210km
- ・ 下水道本管の改築事業量見込み:約250km (10年間)

また、取付管については、昭和56年以前に設置した、異常が生じやすいコンクリート製の約18万箇所について、全箇所を設置から50年前後で調査できるように、計画的に調査を行います。

調査は、経過年数や異常の発生しやすい地域等を優先して実施し、異常箇所については、状況に応じて必要な対策を行い、事故の未然防止に努めていきます。

今後10年間の調査箇所数は、以下のとおり見込まれます。

- ・ 取付管の調査箇所数:約52,000箇所 (10年間)

2 処理施設

機械・電気設備については、今後も引き続き、施設の状態を監視し、可能な限り延命化を図りながら、計画的に改築を進めていきます。

また、施設や設備により、事業規模が異なることから、平準化を行い、円滑な事業の実施に努めていきます。今後10年間の主な改築予定は、以下のとおりです。

改築を予定している主な機械・電気設備

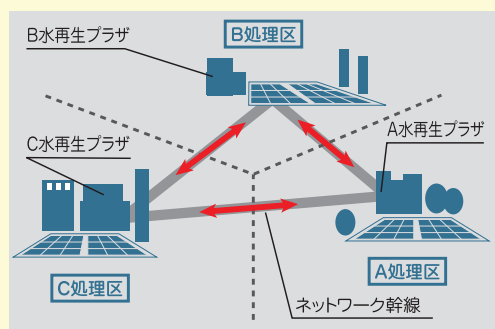
設備		施設名
機械設備	沈砂池・ポンプ設備	新川水再生プラザ等 8施設 伏古川雨水ポンプ場等 8施設
	最初沈殿池設備	手稲水再生プラザ等 8施設
	反応タンク設備	茨戸水再生プラザ等 9施設
	最終沈殿池設備	定山溪水再生プラザ等 9施設
	汚泥脱水・焼却設備	西部スラッジセンター
電気設備	受変電・動力設備	新川水再生プラザ等 5施設 伏古川雨水ポンプ場等 7施設
	制御設備	手稲水再生プラザ等 7施設 米里中継ポンプ場等 4施設 西部・東部スラッジセンター

※処理施設の設備の概要については、第1章 (p.4) をご参照ください。

また、土木・建築構造物については、将来の人口減少等を見通した施設規模の適正化を視野に入れ、施設の改築手法等の技術的な課題についても検討を進め、事業化につなげていきます。

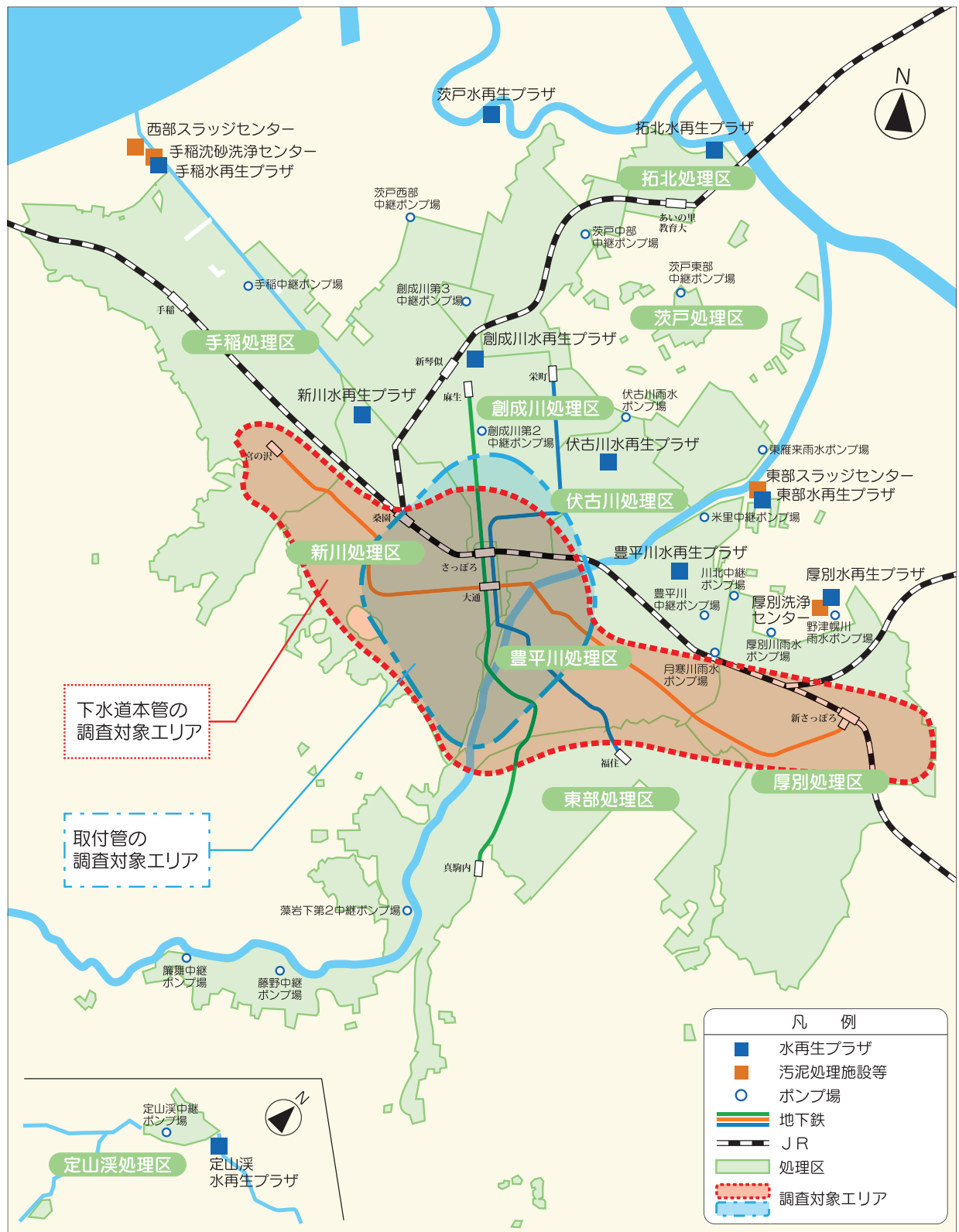
改築手法の例：処理施設間のネットワーク

- ・ 処理施設の改築手法として、ネットワーク化し、他の処理施設で処理能力を補いながら、改築を行う事例があります。
- ・ ネットワーク化は、改築時の利用だけでなく、大規模な災害が発生した場合や、ある処理施設の処理機能が停止した場合においても、下水を他の処理施設で処理することができるため、災害対策としても大きな効果があります。



コラム

図4-1 今後10年間の事業対象位置図(予定)

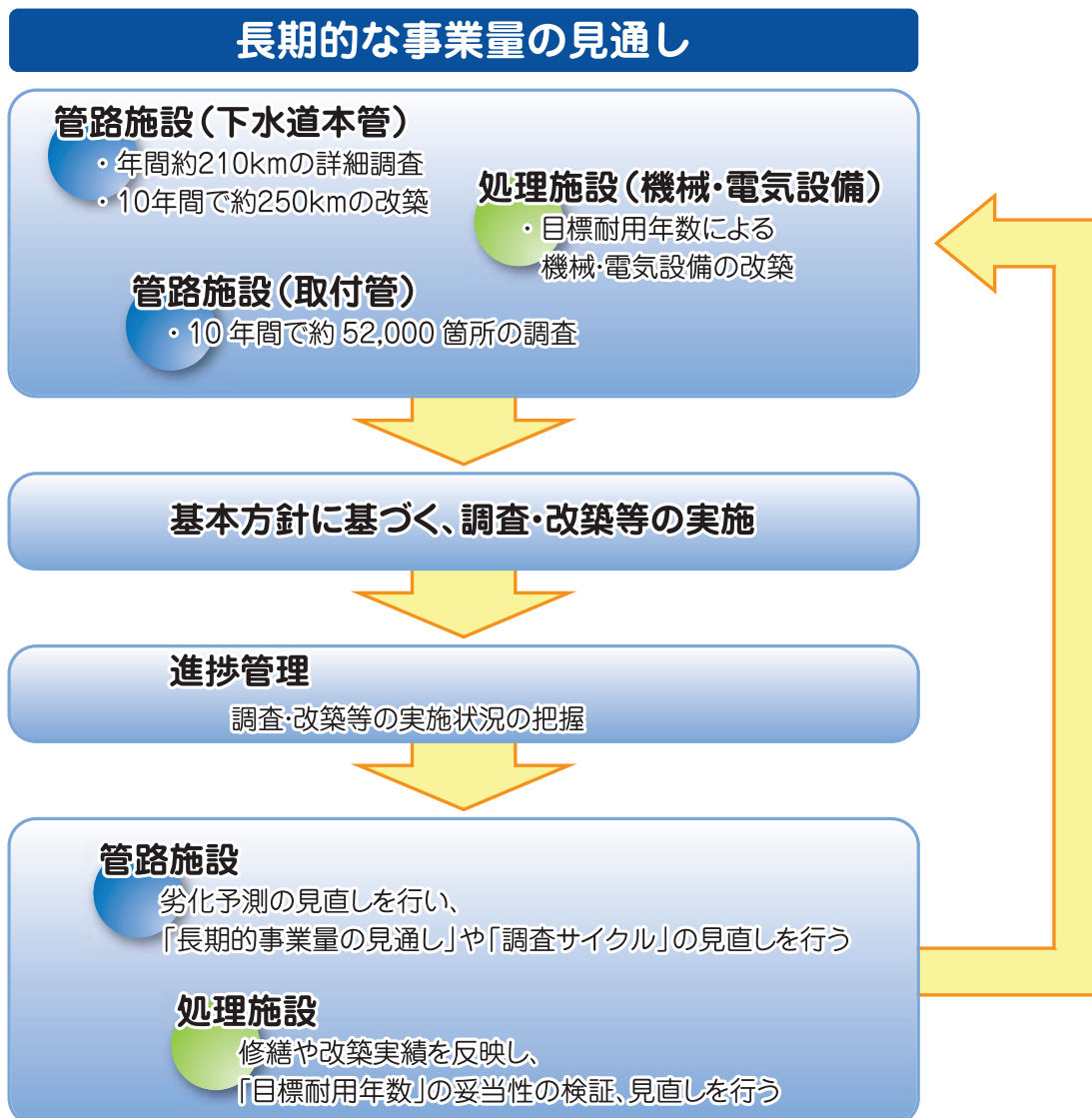


第5章 フォローアップ



第3章で示した、次世代を見据えた「改築に係る基本方針」や「長期的な事業量見通し」は、これまでの調査や実績から推計を行い、まとめたものです。

今後、本方針に基づき調査や改築事業を進めていくことで、データがさらに蓄積され、長期予測や事業量見通しの精度をより高めていくことが可能となることから、社会環境の変化や技術開発等を踏まえ、5年を目途に、基本方針の見直しを行っていきます。



札幌市下水道改築基本方針

平成 27(2015)年 3 月発行

発行・編集：札幌市建設局下水道河川部下水道計画課

〒062-8570 札幌市豊平区豊平 6 条 3 丁目 2 番 1 号

電話：(011)818-3441 FAX：(011)812-5203

Eメール：ge.keikaku@city.sapporo.jp URL：http://www.city.sapporo.jp/gesui/



さっぽろ市
01-K04-14-2113
26-1-137

