

平成 22 年度

石 狩 市 水 道 施 設 更 新 計 画

石 狩 市 建 設 水 道 部 水 道 室

目 次

第1章	計画概要	1
1.	計画目的・概要	1
2.	平成25年度以降における配水系統	3
3.	事業計画策定	4
第2章	現況調査	5
1.	漏水事故調査	5
2.	苦情調査	6
3.	布設年度調査	7
4.	土壌分布調査	8
5.	重要施設	9
第3章	物理評価と機能診断	10
1.	物理評価	10
(1)	重要度評価	10
(2)	更新評価	10
(3)	評価結果	11
2.	機能診断	14
(1)	管理設調査	14
(2)	土壌調査	16
(3)	管体調査	17
(4)	施設管理状況調査	19
(5)	評価結果	20
3.	更新優先順位	20
第4章	整備水準	21
1.	現況調査における整備水準	22
2.	物理評価及び機能診断における整備水準	22
3.	その他の整備水準	22
4.	更新基準	22
第5章	事業計画	27
1.	更新年数による事業費	27
2.	平準化計画による事業費	28
3.	事業計画	28
第6章	まとめ	30

第1章 計画概要

1.計画目的・概要

石狩市は、平成17年10月に旧石狩市、厚田村、浜益村が合併しており、平成22年に石狩上水道事業（上水道事業：計画給水人口が5,001人以上の水道）、厚田簡易水道事業、浜益簡易水道事業（簡易水道事業：計画給水人口が101人以上5,000人までの水道）を統合「下記図-1 石狩上水道エリア」として、石狩上水道事業となりました。

旧石狩市における水道事業は、大規模開発が進められる以前の昭和40年代前半まで、人口規模も小さく集落も点在しており、地下水を水源とする小規模な専用水道（居住人口101人以上や規模が一定以上のもの）や自家用の井戸により生活用水を賄うことが可能であったために、公共水道は設けられていませんでした。しかしながら、前述の要因により、人口が増加すると共に生活様式の向上によって使用水量が増加したこと、地域住民の水道布設や下水道整備への要望が高まったことから、昭和48年に花川地区上水道事業が創設されたのを始めとして、本町八幡地区、石狩湾新港地域と段階的に水道事業の創設及び施設の拡充を行い、地域の発展に大きな役割を果たして参りました。

現在は、水源として井戸20ヵ所、浄配水施設12ヵ所となっており、更に不足する水量は、札幌市からの暫定分水に頼っている状況であります。

将来の水需要に対応するため、石狩西部広域水道企業団からの用水供給を平成25年度をめどに計画し、「広域化促進地域上水道施設整備事



図-1 石狩上水道エリア

業」を進めております。また、「花川南地区老朽管整備事業」として、平成8年度より、市単独事業として老朽管の更新工事を進めています。

厚田区の水道事業は、昭和36年創設後、平成12年の第5次拡張を経て現在に至っております。水源は幌内川水系幌内川から取水し、厚田浄水場にて急速ろ過方式により浄水処理し、厚田区全域に給水しています。平成17年度には、老朽化した送水管布設替えを実施し、現在に至っています。

浜益区の水道事業は、昭和39年に水道事業認可を受け、同年創設工事を完工（浜益地区、川下地区、柏木地区、群別地区）し、昭和46年（幌地区、昆砂別地区は拡張）、昭和51年（濃昼地区新設）、平成11年度（実田地区新設）の3度の拡張を経て現在に至っております。現在は、創設時及び昭和46年に設置された施設の改修を行っており、導配水管布設替、更には老朽化した浜益浄水場の改修工事を平成21年度に完了しています。

本市の水道事業につきましては、景気の動向や節水型機器の普及などから、近年、水需要が鈍化しており、必然的に水道料金収入も連動した動きとなっております。そのような中で、本市水道事業経営上の問題点は、下記「図-2 水道事業経営上の問題点」に示すとおり、水道水源の一つである地下水が、地盤沈下や塩水化、地下水汚染の危険に常に晒されているという水源上の大きな問題。そして老朽化著しい浄水施設を延命させるための維持管理費の高騰や、市民の皆様へ配水するための配水管等の老朽化が進んでいる問題。さらには、水道施設の耐震性能が脆弱であること、既存の浄水場施設能力では需要給水に対して能力不足であること、そして小規模施設が分散していることによる経費増大などの問題を、数多く抱えている状況にあります。

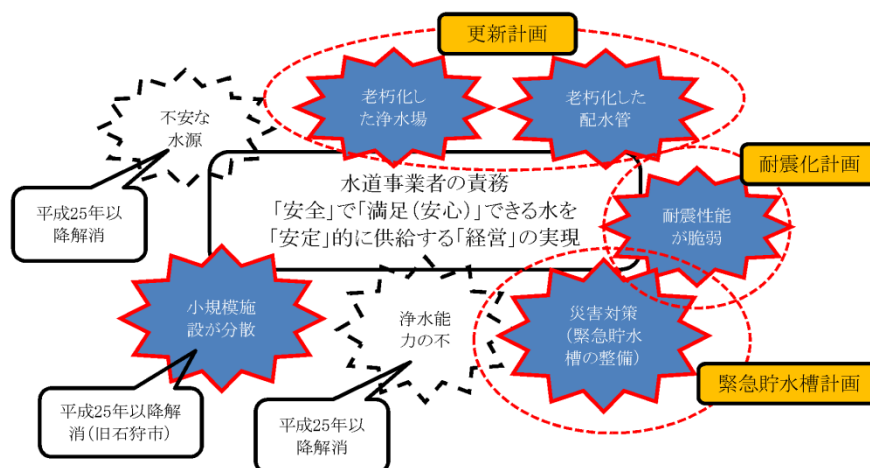


図-2 水道事業経営上の問題点

不安な水源、浄水能力の不足及び小規模水道の分散については、平成 25 年をめどに石狩西部広域水道企業団からの用水供給により解消される予定です。

また、老朽化した水道施設の解消、更には施設の耐震化及び緊急貯水槽整備を進めるためには、多大な時間と費用を要することから、中長期的な視点に立った効率的で効果的な水道施設更新計画を定めることとしました。

なお、本更新計画を策定することにより、水道ビジョンに掲げた持続可能な水道事業の実現を目指すものです。

2.平成 25 年度以降における配水系統

配水系統は、下記「図-3 配水系統図」により、旧石狩市（旧石狩上水道事業区域）、厚田区（旧厚田簡易水道事業区域）、浜益区（旧浜益簡易水道事業区域及び旧実田簡易水道事業区域）の 3 区に分かれ、さらに 6 配水系（新港中央配水系、花川北配水系、厚田配水系、浜益配水系、実田配水系、濃昼配水系）に分けられます。

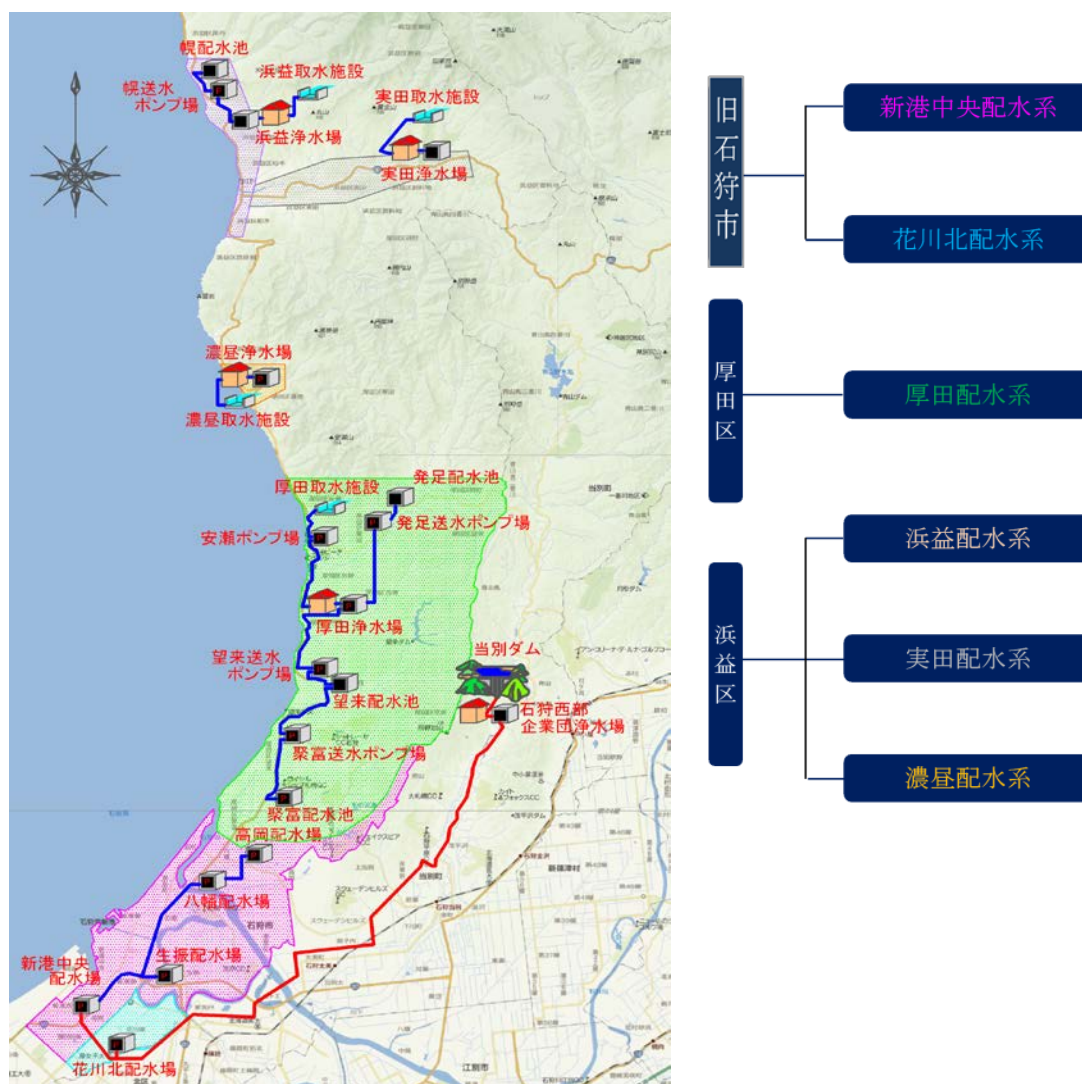


図-3 配水系統図

3.事業計画策定

現在までに「水道ビジョン」（平成 18 年度策定、平成 22 年度フォローアップ策定）を作成し、本市の水道事業のあるべき将来像を提示しました。さらに、「石狩市水道事業のアセットマネジメント」（平成 21 年度策定）を作成し、水道ビジョンに掲げた持続可能な水道事業を実現するために、中長期的な視点に立って、効率的かつ効果的に水道施設を管理運営する体系化された実践活動を目的とし、水道施設の更新と資金確保を実現させるための基礎資料を取りまとめております。

本更新計画においては、下記「図-4 更新計画フロー」により、各地区における施設及び管路の整備順位を定め、計画的に更新するために耐震化計画及び緊急貯水槽計画を考慮した事業計画を計画します。

更新計画は、現況調査により漏水事故箇所を把握し、苦情を取りまとめることにより現在の配水管内部の状況を把握します。布設年度調査により、現在の老朽度（埋設年度）及び管種・管径を把握し、土質分布調査により、埋設管路の土質を把握します。さらに重要施設（学校、病院等）を調査し重要管路及び施設を把握をします。現況調査で得たデータに基づき問題点を抽出し、物理評価（重要度評価、更新評価）及び機能診断（埋設環境調査、既設管管体調査）を実施し更新優先となる配水系（施設更新）と地区（管路更新）の選定を行います。

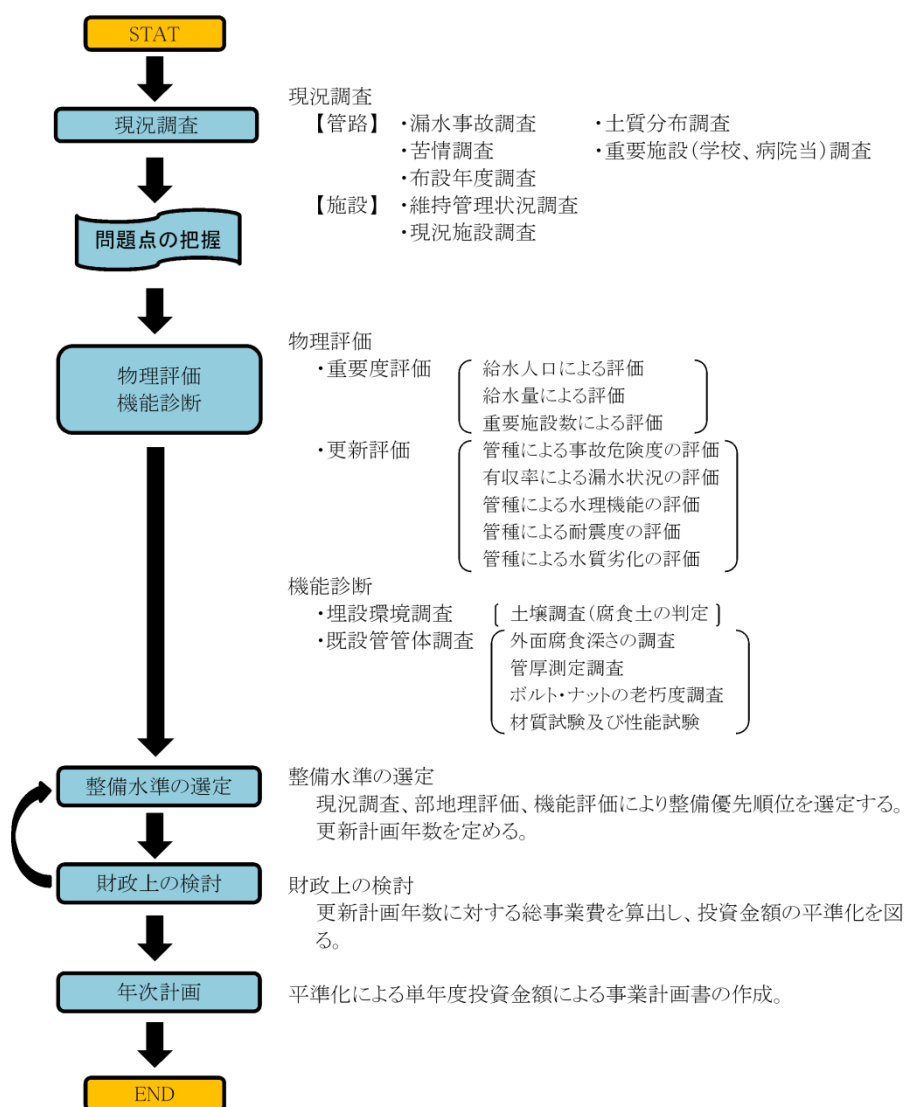


図-4 更新計画フロー

整備水準の選定により、施設及び管路の更新計画年を定め更新事業における投資金額（概算）を算出します。更新計画を計画的に進めるため、投資金額の平準化を行い、単年度における事業費を統一した年次計画を作成します。

第2章 現況調査

1. 漏水事故調査

漏水事故は2001年（平成13年度）から2010年（平成22年度）の10年間の調査（下記表-1 管種別事故件数）を実施しました。

旧石狩市では、36件（DCIP：4件、VWP：28件、その他：4件）であり、管路延長460km（花川南地区を除く）に対しての事故率は、年平均で3.6件、管路延長に対しては128kmに1件の事故が発生しています。

厚田区では、20件（DCIP：2件、VWP：18件）であり、管路延長77kmに対しての事故率は、年平均で2.0件、管路延長に対しては38.5kmに1件の事故が発生しています。

浜益区では、5件（DCIP：1件、VWP：4件）であり、管路延長53kmに対しての事故率は、年平均で0.5件、管路延長に対しては53kmに2件の事故が発生しています。

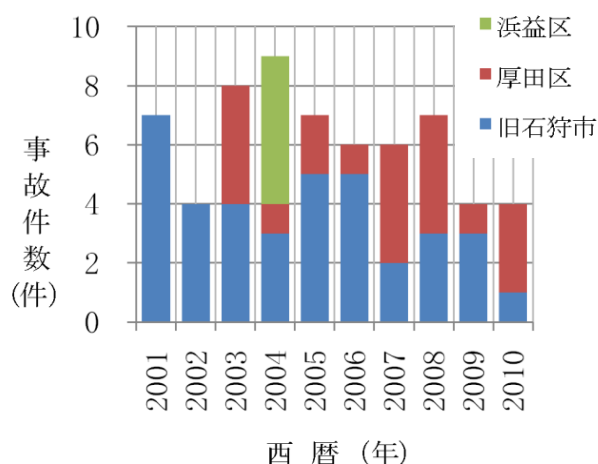


図-5 年別事故件数

西暦	旧石狩市			厚田区			浜益区			計 (件)
	DCIP	VP	他	DCIP	VP	他	DCIP	VP	他	
2001	1	5	1	0	0	0	0	0	0	7
2002	1	3	0	0	0	0	0	0	0	4
2003	1	3	0	0	4	0	0	0	0	8
2004	0	2	1	0	1	0	1	4	0	9
2005	0	5	0	0	2	0	0	0	0	7
2006	0	4	1	1	0	0	0	0	0	6
2007	0	2	0	1	3	0	0	0	0	6
2008	0	2	1	0	4	0	0	0	0	7
2009	1	2	0	0	1	0	0	0	0	4
2010	1	0	0	0	3	0	0	0	0	4
計	4	28	4	2	18	0	1	4	0	58

表-1 管種別事故件数

管種別事故件数は、10年間でDCIP：7件に対してVWP：50件であり、DCIPよりもVWPの事故率が7倍を超える漏水事故が報告されている状況です。

2. 苦情調査

苦情調査は1998年（平成10年度）、2002年（平成14年度）から2010年（平成22年度）の10年を調査しました。苦情の内容（下記表-2 主な苦情内容）により取りまとめを行いました。

項 目	苦 情 内 容
給水管の問題	老朽化による水圧低下、破損・漏水事故等の給水管が原因であった苦情
水質の苦情	スケール、赤水、異臭等でその原因が給水管であった苦情
配水管	老朽化による水圧低下、破損・漏水事故、スケール、赤水、異臭等で、配水管が原因であった苦情
施工不良	工事の施工不良による苦情
その他	上記に該当しない苦情

表-2 主な苦情内容

苦情内容による件数は、給水管の問題による苦情（181件）、水質の苦情（111件）、配水管の苦情（43件）、施工不良による苦情（7件）、その他（17件）となっています。

配水管の苦情内容は、白濁、スケールとなっており、現在は洗管作業により対応している状況であります。

スケールの問題においては、水源水質が問題であることから、平成25年度以降に石狩西部広域水道企業団からの用水供給により解消される可能性が考えられます。

以上により、配水管の老朽化による苦情はでていないが、花川北地区においては、仕切弁内部の錆びにより仕切弁開閉が困難であり、洗管作業に伴う仕切弁開閉時に発生したと思われる赤水等の水質に対する5件の苦情が出ている状況です。

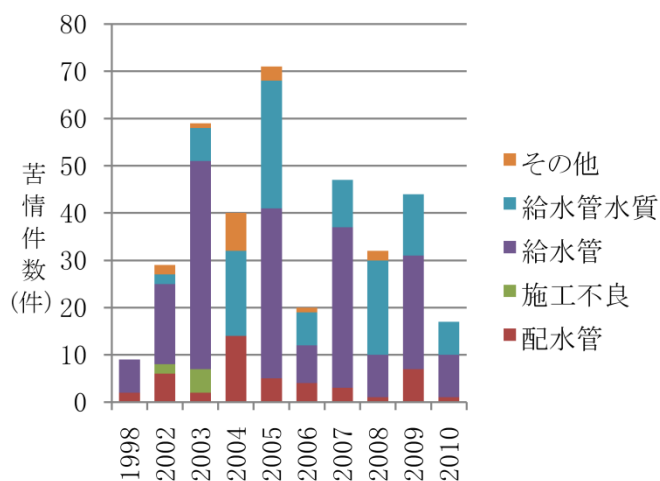


図-6 年別苦情件数

3.布設年度調査

布設年度調査は、資産台帳及び施設台帳、竣工図により調査を行いました。
調査結果については、下記に示すとおりです。

【施設】

施設は平成 25 年度以降（「広域化促進地域上水道施設整備事業」の完了予定年度）においては 39 施設（取水施設：4 施設、導水施設：1 施設、浄水施設：6 施設、送水施設：4 施設、配水施設：24 施設）となり、平均経過年数は 21.2 年です。躯体（コンクリート部）の法定耐用年数 60 年に対して、30 年以上経過している施設は 16 施設あります。

単位：箇所

施設	10 年未満	10 年以上 20 年未満	20 年以上 30 年未満	30 年以上 40 年未満	40 年以上
取水施設	0	1	0	3	0
導水施設	0	1	0	0	0
浄水施設	2	1	0	3	0
送水施設	0	0	1	3	0
配水施設	6	8	3	6	1

表-3 施設別経過年数（施設）

【管路】

管路は、平成 21 年度現在（花川南地区を除く）で、10 年未満が 23.3%、10 年以上 20 年未満が 33.2%、20 年以上 30 年未満が 23.6%、30 年以上 40 年未満が 27.4%、40 年以上が 0.01%であり、法定耐用年数 40 年に対して 20 年以上経過している管路は 51.0%（約 192km）あります。

単位：km

施設	10 年未満	10 年以上 20 年未満	20 年以上 30 年未満	30 年以上 40 年未満	40 年以上
導水管	4.0	2.1	3.6	4.1	0.0
送水管	4.2	3.9	11.2	0.0	0.0
配水管	104.3	131.4	101.3	71.8	0.05

表-4 施設別経過年数（管路）

4.土壌分布調査

土壌分布調査は、「表層地形図 日本地図センター発行」(右図-7 表層地形図)により調査しました。

旧石狩市の花川北配水系は、砂であり、泥炭及び粘土が一部分布しており、新港中央配水系は、新港地区(西・中央・東・南)及び本町・緑ヶ原地区では砂であり、他は(高岡地区を除く)泥炭及び粘土が一部分布しています。高岡地区は礫、礫岩、泥炭、砂です。

厚田配水系は、礫・砂、礫・砂・粘土、泥岩が分布しており、浜益配水系は、礫・砂・粘土、火山角礫岩、礫岩が分布。実田・濃昼配水系は、礫・砂・粘土が分布しています。

本市は、東西 28.88km、南北 67.04km と南北に細長い地域であり石狩川や暑寒別天売焼尻国公園を含め、海・川・山の自然に恵まれた地域であることから、表層土質も多種多様です。

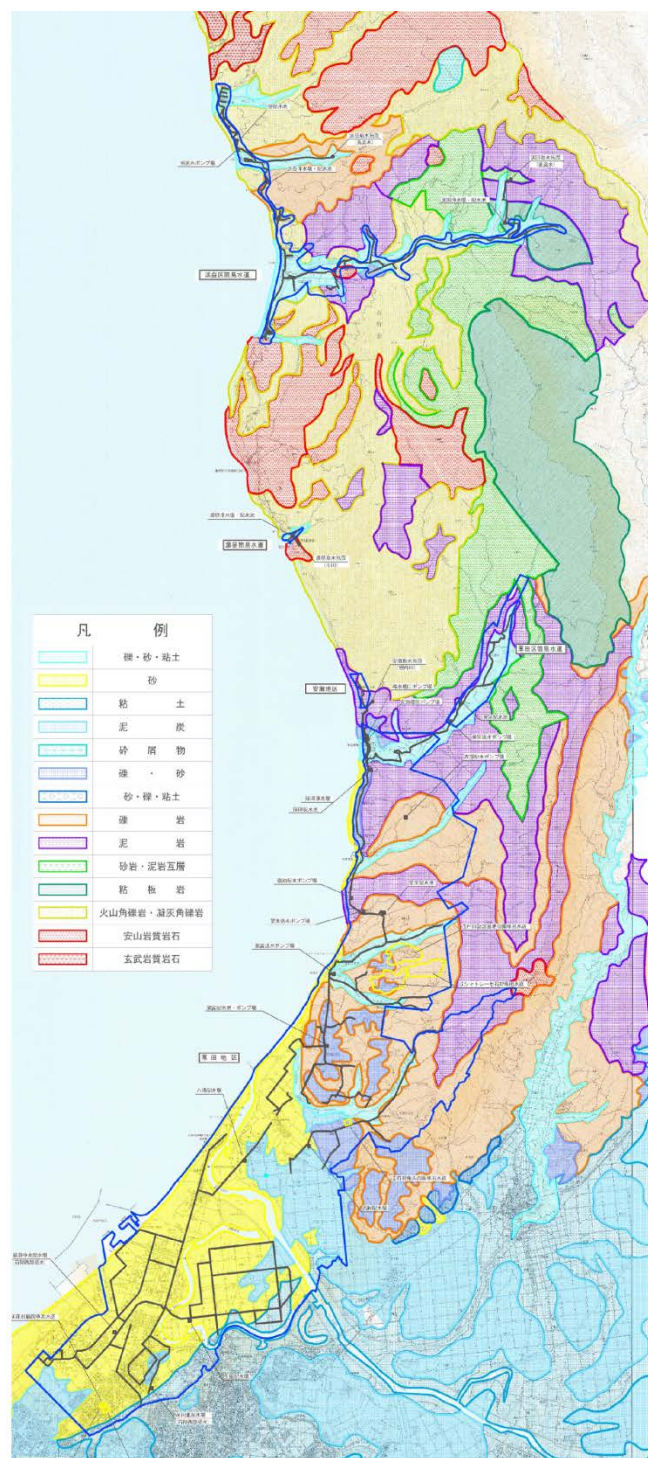


図-7 表層地形図

5.重要施設

重要施設とは、医療機関、学校及び災害時食糧供給施設を示します。各施設は、「石狩市水道ビジョン」、「石狩市地域防災計画」に記載されており、石狩市ホームページ (<http://www.city.ishikari.hokkaido.jp>) により閲覧可能です。

本計画においては、重要施設がある配水管路線においては幹線管路として耐震化することとなっており、重要施設の戸数により各地区での優先順位に繋がります。

現在（平成 21 年）では、病院の戸数は旧石狩市で 28 戸、厚田・浜益区で各 1 戸あり、学校は旧石狩市で 17 戸、厚田区 2 戸、浜益区 1 戸となっています。又、災害時における炊き出し施設については、旧石狩市 2 戸、厚田区 5 戸、浜益区 1 戸となっています。

6. 問題点の抽出

上記 1 漏水事故調査から 5.重要施設の調査により、現在の問題点を把握します。

事故率は VWP が最も高く事故も頻繁に起きている状況であり、漏水事故は海岸線沿いに発生している状況となっています。漏水事故が起きた土質は多種多様であるため、土質条件と漏水事故との関係は大きくはないと判断し、老朽化によるものと生活環境（交通量増加による活荷重の増加）の変化による事故であると判断します。このことから、更新計画においては VWP を DCIP よりも早く更新する必要があると判断します。これにより、漏水事故による更新優先順位の引上げについては、地区の一部で頻繁に事故が起きていることから、地区全体の更新優先順位ではなく単線的に考える必要があるため、更新計画の地区優先順位には反映させないものとします。

苦情調査は、配水管が問題となっている苦情は、管内スケールの問題が多く、現在では水質の問題であるため、排泥作業により対応するしかないと判断。重要施設においては、「平成 9 年度 石狩市管路マニュアル」が作成され、既に「広域化促進地域上水道施設整備事業」で耐震化されていることから、問題とはなっていません。

第3章 物理評価と機能診断

物理評価は、重要度評価と更新評価に分けられます。重要度評価は、各地区の給水人口、配水量、有効率（有収率）、社会環境（重要施設戸数）により、その地区の重要度を点数評価により判断し、更新評価については、管路の老朽度、事故危険度、漏水、水理条件、耐震度、水質劣化度を点数評価により更新に対しての対策の評価が得られます。点数化のための計算式については、「水道施設更新指針 平成17年5月 社団法人日本水道協会」に従い算出します。

機能診断の管路においては、埋設環境調査を行い現況の埋設状況を把握。さらに、管周辺の土壌を採取し、土壌調査により腐食土と普通土の判定を行う。又、既設管を採取し各種試験（引張試験、ビカット軟化温度試験、扁平試験、外面調査、ボルト・ナットの腐食調査等）を行い現段階での既設管の老朽度を把握します。

施設については、目視調査、施設管理状況調査を行い施設の個別機能診断を行います。

1.物理評価

施設の物理評価は、各配水系で行い。管路は地区別で評価します。
(右図-8 物理評価区分)

(1) 重要度評価

各地区の現在給水区域内人口、配水量、有収率、重要施設戸数により算出します。

判定は、重要度点数0～29点は「重要度 小」、30～69点は「重要度 中」、70点以上は「重要度 大」とします。重要度点数が高い施設・管路からの更新計画を行います。

(2) 更新評価

管路の老朽度は、平成21年度現在での経過年数、管種・管径で算出します。

評価は、点数0～24点は「Ⅰ：極めて悪い、早急に更新の必要あり」、25～49点は「Ⅱ：良い状態ではなく、計画的更新を要する」、50～74点は「Ⅲ：一応許容できるが弱点を改良、強化の必要あり」、75～100点は「Ⅳ：健全」とします。評価点が低い管路からの更新計画を行います。

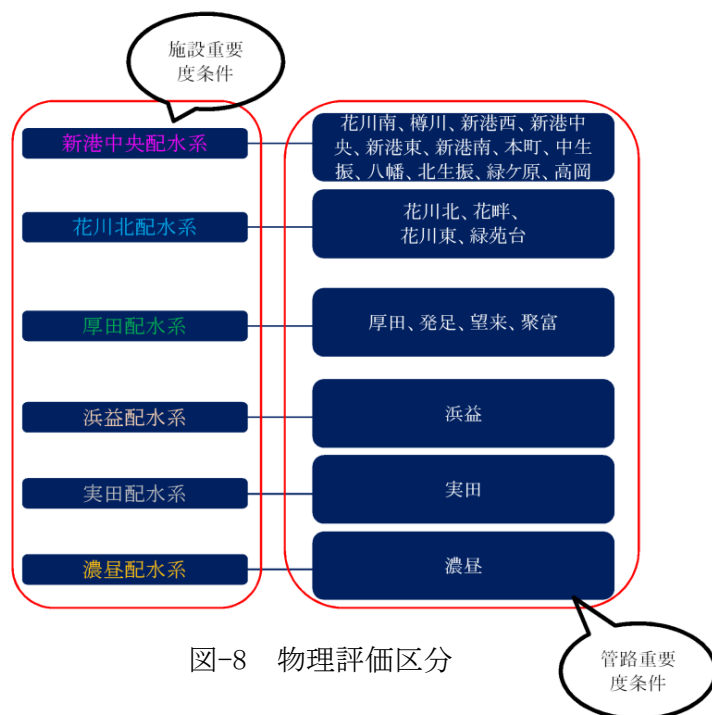


図-8 物理評価区分

(3) 評価結果

評価結果は下記（表-5 重要度評価結果（施設）、表-6 重要度評価結果（管路）、表-7 更新評価結果）に示すとおりとなりました。

重要度評価（施設）においては、重要度点数により、新港中央系→花川北→厚田→浜益→実田→濃昼となります。又、管路においても、重要度点数により、花川南→花川北→花畔→樽川→厚田→浜益→本町→新港西→緑苑台→新港南→花川東・八幡・望来・聚富→緑ヶ原→中生振→北生振→高岡・実田→新港中央・発足・濃昼→新港東となりました。但し、花川南地区は、「花川南地区老朽管整備事業」として、平成8年度より事業を実施しており、平成25年度までには更新されているため、本更新計画においては花川南地区を除くものとします。

更新評価においては、「Ⅰ：極めて悪い、早急に更新の必要あり」と判定された地区は、9地区（本町・北生振・厚田・発足・望来・聚富・浜益・実田・濃昼）であり、「Ⅱ：良い状態ではなく、計画的更新を要する」は、7地区（花川北・花畔・樽川・新港中央・新港南・八幡・高岡）、「Ⅲ：一応許容できるが弱点を改良、強化の必要あり・Ⅳ：健全」と判定された地区は、7地区（花川東・緑苑台・花川南・新港西・新港東・中生振・緑ヶ原）となっております。

配水系名称	給水人口	給水量	重要施設	重要度 点数	重要度 評価	重要度 順位
新港中央	100.0	100.0	100.0	100.0	大	1
花川北	79.4	74.3	85.7	85.7	大	2
厚田	49.1	50.0	57.2	57.2	中	3
浜益	48.7	49.5	51.0	51.0	中	4
実田	47.3	47.3	46.3	47.3	中	5
濃昼	47.2	47.3	46.3	47.3	中	6

表-5 重要度評価結果（施設）

地区名称	給水人口	給水量	重要施設	重要度 点数	重要度 評価	重要度 順位
花川南	100.0	100.0	100.0	100.0	大	1
花川北	80.5	74.0	80.0	80.5	大	2
花畔	49.0	54.6	50.0	54.6	中	3
樽川	51.2	53.6	46.8	53.6	中	4
厚田	47.7	46.9	53.5	53.5	中	5
浜益	48.3	49.0	51.1	51.1	中	6
本町	49.1	50.0	47.8	50.0	中	7
新港西	46.2	49.4	45.7	49.4	中	8
緑苑台	49.2	48.6	46.8	49.2	中	9
新港南	46.3	48.0	45.7	48.0	中	10
花川東	47.3	47.7	47.8	47.8	中	11
八幡	47.8	46.9	46.8	47.8	中	11
望来	46.8	46.7	47.8	47.8	中	11
聚富	46.6	46.4	47.8	47.8	中	11
緑ヶ原	47.1	46.4	45.7	47.1	中	15
中生振	46.2	45.8	46.8	46.8	中	16
北生振	46.5	45.5	45.7	46.5	中	17
高岡	46.4	45.3	45.7	46.4	中	18
実田	46.4	45.3	45.7	46.4	中	18
新港中央	46.2	46.3	45.7	46.3	中	20
発足	46.3	45.3	45.7	46.3	中	20
濃昼	46.3	45.2	45.7	46.3	中	20
新港東	46.2	45.6	45.7	46.2	中	23

表-6 重要度評価結果（管路）

地区名称	管路の 老朽度	管路の事 故危険度	管路の 漏水	管路の 水理条件	管路の 耐震度	管路の 水質劣化	物理評価 点数	評価
本町	0.8365	11.6	0.7	20.0	16.6	21.3	7.5	I
北生振	0.9071	9.0	100.0	16.2	12.3	17.4	18.0	I
厚田	0.9140	9.9	100.0	19.3	17.2	20.5	21.2	I
発足	0.8892	8.8	6.7	16.0	15.8	17.2	10.7	I
望来	0.8814	8.7	100.0	16.1	7.9	17.3	15.1	I
聚富	0.9195	8.9	4.4	16.0	12.9	17.2	9.8	I
浜益	0.9234	11.4	0.6	14.9	14.9	16.0	6.9	I
実田	0.9546	8.9	100.0	16.1	18.7	17.3	20.6	I
濃昼	0.8737	10.2	44.0	17.9	9.4	19.2	14.9	I
花川北	0.8746	19.7	100.0	29.6	25.9	31.0	29.9	II
花畔	0.9602	42.9	69.0	55.9	33.5	57.2	48.2	II
樽川	0.9785	44.2	38.6	58.0	32.1	59.2	44.2	II
新港中央	0.9653	100.0	1.7	100.0	85.1	100.0	40.8	II
新港南	0.9480	100.0	1.6	100.0	72.8	100.0	39.1	II
八幡	0.9189	20.5	100.0	30.4	26.6	31.8	32.2	II
高岡	0.9865	100.0	0.8	82.1	57.2	82.7	30.7	II
緑苑台	0.9775	62.0	100.0	76.2	42.1	77.0	67.2	III
中生振	0.9806	88.9	44.7	100.0	46.9	100.0	70.1	III
花川東	0.9857	95.9	92.3	100.0	72.4	100.0	90.2	IV
花川南	0.9858	100.0	86.5	100.0	51.3	100.0	83.8	IV
新港西	0.9556	100.0	100.0	100.0	75.2	100.0	90.3	IV
新港東	0.9722	92.4	100.0	92.6	100.0	92.8	92.8	IV
緑ヶ原	0.9865	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.7	IV

表-7 更新評価結果

※重要度評価点数及び更新評価点数は、「水道施設更新指針 平成17年5月 社団法人日本水道協会」に従い算出しています。

2.機能診断

(1) 管理設調査

管理設調査は、土質分布及び事故状況、既設管採取のための給水状況、布設年度（経過年数）、管種（DCIP、VWP）を考慮して位置を選定しました。

調査箇所は 17 箇所であり、調査位置の選定条件は過年度（2001～）の事故（多発区域）による位置を最優先とし、経過年数、地区別・配水系別を考慮。さらに、地形・土質分布を考慮した調査位置（下記 表-8 管理設調査位置選定表）としています。

配水系・地区		番号	管種・管径	土質	選定根拠
花川北系	花川北	⑧	VP・DCIP	s:砂	事故多発のため
	花畔	⑥	VP φ 100	s:砂	事故多発のため
	花川東	—	—	—	花川北地区同様
	緑苑台	—	—	—	花川北地区同様
新港中央系	花川南	—	—	—	現在老朽管更新中
	樽川	—	—	—	新港南地区同様
	新港西	—	—	—	新港南地区同様
	新港中央	—	—	—	新港南地区同様
	新港東	—	—	—	新港南地区同様
	新港南	②	DCIP φ 150	s:砂	布設年次を考慮
	本町	⑤	VP φ 75	s:砂	地形状況
	中生振	—	—	—	八幡地区同様
	八幡	⑦	VP φ 100	P:泥炭	土質分布、配水系、布設年度
	北生振	④	VP φ 75	P:泥炭	事故多発のため
	緑ヶ原	①	DCIP φ 100	s:砂	布設年次を考慮
	高岡	③	DCIP φ 75	gs:礫・砂	土質分布及び配水系、布設年度
厚田系	厚田	⑩	VP φ 100	gsm:礫・砂・粘土	各地区・配水系を考慮
		⑰	DCIP φ 200	gsm:礫・砂・粘土	災害復旧時に採取
	発足	⑫	DCIP φ 75	gsm:礫・砂・粘土	布設年次を考慮
	望来	—	—	—	新港南地区同様
	聚富	⑨	VP φ 150	ss:礫岩	事故多発のため
浜益系		⑬	VP φ 75	gsm:礫・砂・粘土	各地区・配水系
		⑭	VP φ 75	gsm:礫・砂・粘土	事故多発のため
		⑮	HIVP φ 150	gsm:礫・砂・粘土	事故多発のため
実田系		⑯	DCIP φ 75	s1:粘板岩	土質分布、布設年度
濃昼系		⑪	VP75	Ag:火山角礫岩	各地区・配水系

表-8 管理設調査位置選定表

調査は、管布設状況を確認し管体を採取。埋設の土壌を確認し管廻りの土壌を採取（地下水がある場合は地下水を採取）します。採取した管体及び土壌は、各種試験（管体試験、土壌調査試験）を行います。



写真-1 管体状況（緑ヶ原）



写真-2 管布設状況（緑ヶ原）

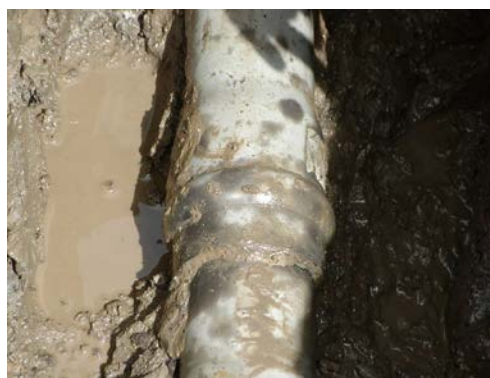


写真-3 管体状況（古潭）



写真-4 土質状況（古潭）



写真-5 管体(内面)状況（花川北）



写真-6 管体(漏水)状況（柏木）

(2) 土壌調査

土壌の腐食性評価は比抵抗、pH、Redox 電位、水分及び硫化物の 5 項目の試験結果を用いて ANSI の評価基準により土壌の腐食性を評価しました。この基準は、米国国家規格 ASSI/AWWA C105/A21.5「Polyethylene Encasement for Ductile Iron Pipe Systems (ダクタイル鋳鉄管類のポリエチレン装着)」の付録の項に示されており、5 項目の分析結果とこの評価基準を照合して、それぞれの項目ごとに評価点数を付け、それらを合計して腐食性の有無を判断するものです。

調査結果は、腐食土と判定されたのは、⑩古潭のみ（下記 図-9 土壌の腐食性）であります。

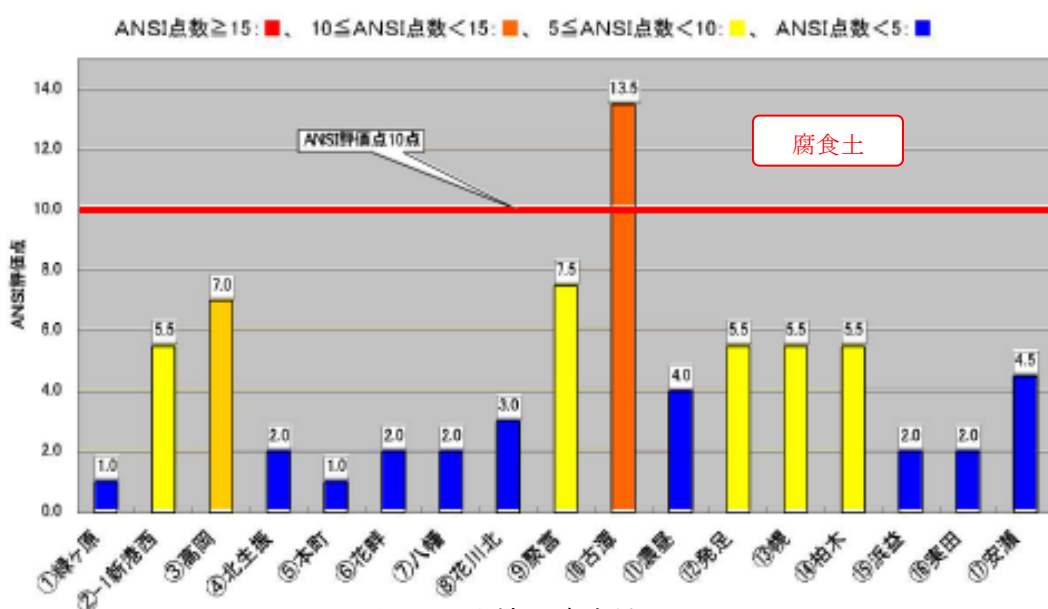


図-9 土壌の腐食性

腐食土と判定された土質



土質：粘土
土色：オリーブ褐
ANSI 評価点：13.5 点

写真-7 ⑩古潭（腐食土）

(3) 管体調査

採取した管体を調査し老朽度を評価します。VWP（硬質塩化ビニル管）は、引張試験、偏平試験、ビカット軟化度試験、外観・寸法検査を行います。DCIP（ダクタイル鋳鉄管）は、外面腐食検査、ボルト・ナットの腐食調査を行います。

a) VWP 管体調査

採取した VWP は、調査箇所全 17 箇所の内 10 箇所となっております。試験結果は、外観上で細かな傷があり変色している管が有りましたが、各種試験による基準値を満足する検体が 8 検体あり、基準値を下回る検体は 2 検定でした。



写真-8 引張試験



写真-9 偏平試験



写真-10 ビカット軟化度試験

基準値を下回る検体は、引張試験での伸び率(%)であり、基準値 100(%) 以上に対して、⑤本町(93.6%)、⑥花畔(42.4%)でありました。伸び量による劣化度は、規格値(100%以上)－伸び量(基準値以下)とすると、⑤本町で 6.4(%)、⑥花畔で 57.6(%)となっています。

ｂ）DCIP 管体調査

採取した DCIP は、調査箇所全 17 箇所の内 7 箇所となっております。試験結果は、「水道施設更新指針 平成 17 年 5 月 社団法人日本水道協会」に従い判定した結果、老朽度ランクⅡ（腐食が進行し、内外圧に耐えられない状態）は、⑰安瀬のみであり、他は老朽度ランクⅢ～Ⅴ（Ⅲ：更新計画立案、Ⅳ：10 年以内に再診断、Ⅴ：20 年以内に再診断）と評価されました。

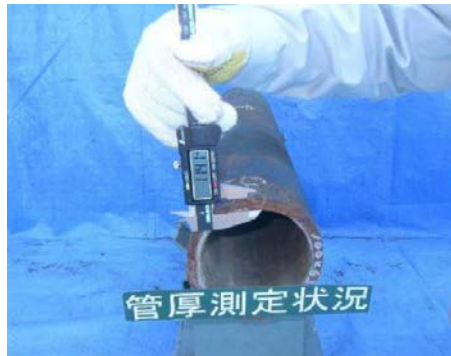


写真-11 管厚測定



写真-12 ボルト・ナット調査

更新が必要とされる⑰安瀬（管体）



写真-13 管体⑰-1



写真-14 管体⑰-2



写真-15 ボルト・ナット

(4) 施設管理状況調査

「水道施設の機能診断の手引き 概要版 (財) 水道技術研修センター」による個別機能診断を行います。

個別機能診断とは、管路を除いた、取水施設、浄水施設、配水施設の各系統を構成する個別施設の現有機能を評価するために行うものであり、系統を構成する個別施設（診断対象）を抽出し、施設評価点算定します。

評価基準は、3項目（2点：（良）合格、満足、問題や支障がなく良好な状況。1点：（可）0と2の間であり、部分的には問題点もあるが、現状では支障が出ていない状況、状態。0点：（不）不合格、不満足、問題点が多い状況。）で行い、施設総合評価は、各区分（各設備別区分）の最低平均値とします。

対象施設は、平成25年度以降（石狩西部広域水道企業団からの用水供給後の可動施設）とします。

評価結果は、33点～79点（100点満点中）であり、下限値は、施設老朽化（経過年数による）及び維持管理（監視項目が不足）が問題であると判定されました。ただし、維持管理においては、監視項目が不足しているが、水処理の運転においては支障がないことから、老朽化以外の問題点は無いのと判断します。



写真-16 花川北配水場



写真-17 新港中央配水場

(5) 評価結果

土壌調査により、古潭地区のみ腐食土と判定されていますが、現在までの漏水事故は報告されていない状況です。

古潭地区はVWP管で布設されていることから、本管部（直管）には直接影響していない状況であると判断されます。ただし、離脱防止金具は、腐食土による影響を受けるため、今後の事故状況を見て更新優先順位を引き上げる必要があると思われます。以上のことから、現段階では更新順位の引上げは行わないこととします。

管体調査の硬質塩化ビニル管（VWP）においては、花畔地区が基準値を大きく下回る値（伸び率）で確認されています。ただし、本地区におけるVWPは、地区の中でもほんの一部であることから、平成23年度に布設替を実施計画し、平成25年度以降は無くなるため、更新順位の引上げは行わないものとします。又、ダクタイル鋳鉄管（DCIP）においても、安瀬地区の導水管は災害により、平成23年3月に災害復旧として布設替えを行っているため、更新順位の引上げは行わないものとします。

施設管理状況調査は、老朽化以外の問題であることから、更新計画年に行うこととし、更新順位の引上げは行わないこととします。

以上のことから、更新優先順位は物理評価により、重要度による優先順位を基本とし、重要度が同じ場合は更新評価点数により順位を判断します。

3.更新優先順位

物理評価を踏まえた更新優先順位は、下記（表-9・10 更新優先順位（管路・施設））のとおりとなります。

地区名	優先順位	地区名	優先順位	地区名	優先順位
花川北地区	1	新港南地区	9	高岡地区	17
花畔地区	2	花川東地区	10	実田地区	18
樽川地区	3	八幡地区	11	新港中央地区	19
厚田地区	4	望来地区	12	発足地区	20
浜益地区	5	聚富地区	13	濃昼地区	21
本町地区	6	緑ヶ原地区	14	新港東地区	22
新港西地区	7	中生振地区	15		
緑苑台地区	8	北生振地区	16		

表-9 更新優先順位（管路）

配水系	優先順位	配水系	優先順位
花川北配水系	1	浜益配水系	4
新港中央配水系	2	実田配水系	5
厚田配水系	3	濃昼配水系	6

表-10 更新優先順位（施設）

以上の優先順位（表-9 更新優先順位（管路）、表-10 更新優先順位（施設））により、更新整備を行っていきます。

第4章 整備水準

整備水準とは、計画的な施設の更新を行うために、更新基準（計画更新年）を定めるものです。アセットマネジメントの更新基準を見直し、施設を工種、項目、細目に分け、各更新年数を定めます。

1. 現況調査における整備水準

現況調査により、硬質塩化ビニル管（VWP）は、事故率がダクタイル鋳鉄管（DCIP）よりも高いため、「石狩市水道事業のアセットマネジメント」（平成21年度策定）による更新基準（重要度「中」と設定。ただしφ75mm以下は「小」とする。）を見直す必要があると判断し、配水本管（「平成9年度 管路マニュアル 石狩市建設水道部」に掲げる配水幹線）及び配水支管を管種別による更新基準重要度（表-11 管路更新基準）を選定します。

名 称	アセットマネジメント基準	更新基準
取水・導本管	「大」	DCIP「中」、VWP「大」
送水管	「大」	同上
配水本管（幹線）	「大」	同上
配水支管	φ100mm以上「中」 φ75mm以下「小」	管径に関係なく DCIP「小」、VWP「大」
排泥管	「小」	「小」

表-11 管路更新基準

注）重要度「大」（法定耐用年数の1.25倍）、重要度「中」（法定耐用年数の1.50倍）、重要度「小」（法定耐用年数の2.00倍） 「アセットマネジメント P.3-40」

※法定耐用年数とは、「地方公営企業法施行令規則 別表第二号（第7条及び第8条関係）」に掲げる有形固定資産の耐用年数をいう。

2.物理評価及び機能診断における整備水準

物理評価（重要度評価、更新評価）及び機能診断（管理設調査、土壌調査、管体調査、施設管理状況調査）により、各地区（管路）及び各配水系（施設）の優先順位、整備水準の見直しを行います。

物理評価により選定された優先順位に対し、機能診断及び施設管理状況調査は、「第3章2項（5）評価結果」により、更新順位の引上げは行わないことから、「第3章3項更新優先順位」に準じるものと致します。

3.その他の整備水準

施設整備においては、過去の故障記録により設置から故障までの期間が20年未満であることから、施設機器の更新は最低20年に設定するものとします。

4.更新基準

更新基準は、更新優先順位と更新年数となっております。

優先順位は、更新する順位を定め、優先的に更新する施設及び管路を定めており、今後の事故率によりその都度変更（フォローアップとして5年間に1回）していきます。

更新年数は、更新する年数を施設、工種、項目、細目に分割して各施設及び機器の更新年数を定め計画的に更新を行います。更新年数については、下記（表-12 更新計画年）に示します。

施設/工種/項目/細目	法定耐用年数	重要度	更新年数
取水/土木/躯体/取水堰、沈砂池	60年	中	90年
取水/土木/さく井/浅井戸、深井戸	10年	中	20年
取水/土木/取水附帯設備/施設に直接かかわる施設	60年	小	120年
取水/機械/ポンプ設備/井戸ポンプ	15年	大	20年
取水/機械/場内配管設備(1)/直接関係のある管	40年	大	50年
取水/機械/場内配管設備(2)/排水・汚水・雨水等	40年	小	80年
取水/電気/計装設備/盤類、計器類	10年	大	20年
取水/電気/受変電設備/引込開閉器、配電盤、電源盤等	15年	大	20年
取水/電気/動力制御設備/動力制御盤、現場操作盤	15年	大	20年

表-12 更新計画年（その1）

施設/工種/項目/細目	法定耐用年数	重要度	更新年数
取水/電気/動力配線設備/配線(ケーブル等)	20 年	大	25 年
取水/電気/自家発電設備/自家発電機	15 年	中	23 年
取水/電気/通信設備/電信電話線	-	-	修繕
取水/電気/照明設備/照明・コンセント等	-	-	修繕
導水施設/土木・建築/躯体/導水ポンプ場	60 年	中	90 年
導水施設/土木/躯体/弁室等の地中埋設物	60 年	小	120 年
導水施設/機械/ポンプ設備/導水ポンプ	15 年	大	20 年
導水施設/機械/場内配管設備(1)/施設に直接関係のある配管	40 年	大	50 年
導水施設/機械/場内配管設備(2)/上記以外の配管(汚水・雨水等)	40 年	小	80 年
導水施設/機械/給排水設備/場内給水等	-	-	修繕
導水施設/電気/計装設備/盤類、計器類	10 年	大	20 年
導水施設/電気/受変電設備/引込開閉器、配電盤、電源盤等	15 年	大	20 年
導水施設/電気/動力制御設備/動力制御盤、現場操作盤	15 年	大	20 年
導水施設/電気/動力配線設備/配線(ケーブル等)	20 年	大	25 年
導水施設/電気/自家発電設備/自家発電機	15 年	中	23 年
導水施設/電気/通信設備/電信電話線	-	-	修繕
導水施設/電気/照明設備/照明・コンセント等	-	-	修繕
導水施設/電気/冷暖房設備/パネルヒータ	-	-	修繕
導水施設/配管/導水管/管種・管径・延長	40 年	中	60 年
浄水施設/土木・建築/躯体/浄水場 RC 造	60 年	中	90 年
浄水施設/機械/ろ過設備/急速ろ過装置	17 年	大	21 年
浄水施設/機械/ポンプ設備/ポンプ類	15 年	大	20 年
浄水施設/機械/場内配管設備(1)/施設に直接関係のある配管	40 年	大	50 年

表-12 更新計画年 (その 2)

施設/工種/項目/細目	法定耐用年数	重要度	更新年数
浄水施設/機械/場内配管設備(2)/上記以外の配管(汚水・雨水等)	40 年	小	80 年
浄水施設/機械/給排水設備/場内給水等	-	-	修繕
浄水施設/電気/計装設備/盤類、計器類	10 年	大	20 年
浄水施設/電気/受変電設備/引込開閉器、配電盤、電源盤等	15 年	大	20 年
浄水施設/電気/動力制御設備/動力制御盤、現場操作盤	15 年	大	20 年
浄水施設/電気/動力配線設備/配線(ケーブル等)	20 年	大	25 年
浄水施設/電気/薬品注入設備/薬品注入機器	15 年	中	23 年
浄水施設/電気/滅菌設備/次亜注入機器	10 年	中	20 年
浄水施設/電気/自家発電設備/自家発電機	15 年	中	23 年
浄水施設/電気/監視制御設備/遠方監視盤、監視盤	9 年	大	20 年
浄水施設/電気/通信設備/電信電話線	-	-	修繕
浄水施設/電気/照明設備/照明・コンセント等	-	-	修繕
浄水施設/電気/冷暖房設備/パネルヒータ	-	-	修繕
送水施設/土木・建築/躯体/送水ポンプ場 RC 造	60 年	中	90 年
送水施設/土木/躯体/弁室等の地中埋設物	60 年	小	120 年
送水施設/機械/ポンプ設備/送水ポンプ	15 年	大	20 年
送水施設/機械/場内配管設備(1)/施設に直接関係のある配管	40 年	大	50 年
送水施設/機械/場内配管設備(2)/上記以外の配管(汚水・雨水等)	40 年	小	80 年
送水施設/機械/給排水設備/場内給水等	-	-	修繕
送水施設/電気/計装設備/盤類、計器類	10 年	大	20 年
送水施設/電気/受変電設備/引込開閉器、配電盤、電源盤等	15 年	大	20 年
送水施設/電気/動力制御設備/動力制御盤、現場操作盤	15 年	大	20 年
送水施設/電気/動力配線設備/配線(ケーブル等)	20 年	大	25 年

表-12 更新計画年 (その 3)

施設/工種/項目/細目	法定耐用年数	重要度	更新年数
送水施設/電気/自家発電設備/自家発電機	15 年	中	23 年
送水施設/電気/監視制御設備/遠方監視盤、監視盤	9 年	大	20 年
送水施設/電気/通信設備/電信電話線	-	-	修繕
送水施設/電気/照明設備/照明・コンセント等	-	-	修繕
送水施設/電気/冷暖房設備/パネルヒータ	-	-	修繕
送水施設/配管/送水管/管種・管径・延長	40 年	中	60 年
配水施設/土木/躯体/配水池 RC 造・PC 造	60 年	中	90 年
配水施設/土木/躯体/弁室等の地中埋設物	60 年	小	120 年
配水施設/建築/躯体/木造(配水ポンプ場)	15 年	中	23 年
配水施設/土木・建築/躯体/配水ポンプ場 RC 造	60 年	中	90 年
配水施設/機械/ポンプ設備/配水ポンプ	15 年	大	20 年
配水施設/機械/場内配管設備(1)/施設に直接関係のある配管	40 年	大	50 年
配水施設/機械/場内配管設備(2)/上記以外の配管(汚水・雨水等)	40 年	小	80 年
配水施設/機械/給排水設備/場内給水等	-	-	修繕
配水施設/電気/計装設備/盤類、計器類	10 年	大	20 年
配水施設/電気/受変電設備/引込開閉器、配電盤、電源盤等	15 年	大	20 年
配水施設/電気/動力制御設備/動力制御盤、現場操作盤	15 年	大	20 年
配水施設/電気/動力配線設備/配線(ケーブル等)	20 年	大	25 年
配水施設/電気/滅菌設備/次亜注入機器	10 年	中	20 年
配水施設/電気/自家発電設備/自家発電機	15 年	中	23 年
配水施設/電気/監視制御設備/遠方監視盤、監視盤	9 年	大	20 年
配水施設/電気/通信設備/電信電話線	-	-	修繕
配水施設/電気/照明設備/照明・コンセント等	-	-	修繕

表-12 更新計画年 (その 4)

施設/工種/項目/細目	法定耐用年数	重要度	更新年数
配水施設/電気/冷暖房設備/パネルヒータ	-	-	修繕
配水施設/配管/配水幹線/幹線の定義:「管路マニュアル」	40 年	中	60 年
配水施設/配管/配水支管(1)/DCIP、HPPE、GNGW、WEET	40 年	小	80 年
配水施設/配管/配水支管(2)/VWP、SP、PE	40 年	大	50 年
配水施設/配管/排水管/管種・管径・延長	40 年	小	80 年
給水施設/量水器/量水器/量水器	-	-	修繕
給水施設/その他/その他/量水器以外のもの	-	-	修繕
共通/外構/附帯設備/柵・舗装・外灯等	-	-	修繕
共通/建築附帯/場内整備設備/ドア、タラップ等の内装設備	-	-	修繕
共通/その他/備品/工具、備品等	-	-	修繕
共通/その他/その他/上記以外のもの	-	-	修繕

表-12 更新計画年（その 5）

第5章 事業計画

事業計画は、「第4章 整備水準」により定めた更新年数により概算事業費(年次別)を算出し、計画的事業を行うための平準化を行います。

事業計画は、長期的な事業計画を考慮して、60年※と設定しました。

※アセットマネジメントでは、中長期的な更新需要及び財政収支の見通しの検討期間として、施設の耐用年数や更新財源としての企業債の償還期間を考慮して、30～40年程度とされている。本更新最大年数は、120年と長期であるため、その半分となる60年で設定しております。

1. 更新年数による事業費

更新による事業費は下記(図-10 更新年数による事業費)に示すとおりとなります。

管路は2021年(平成33年)からの更新となり、施設は、2013年(平成25年)からの更新となっています。最大事業費は、2061年(平成73年)で約13億円であり、最小事業費は、2032年(平成44年)で1千万円となっております。

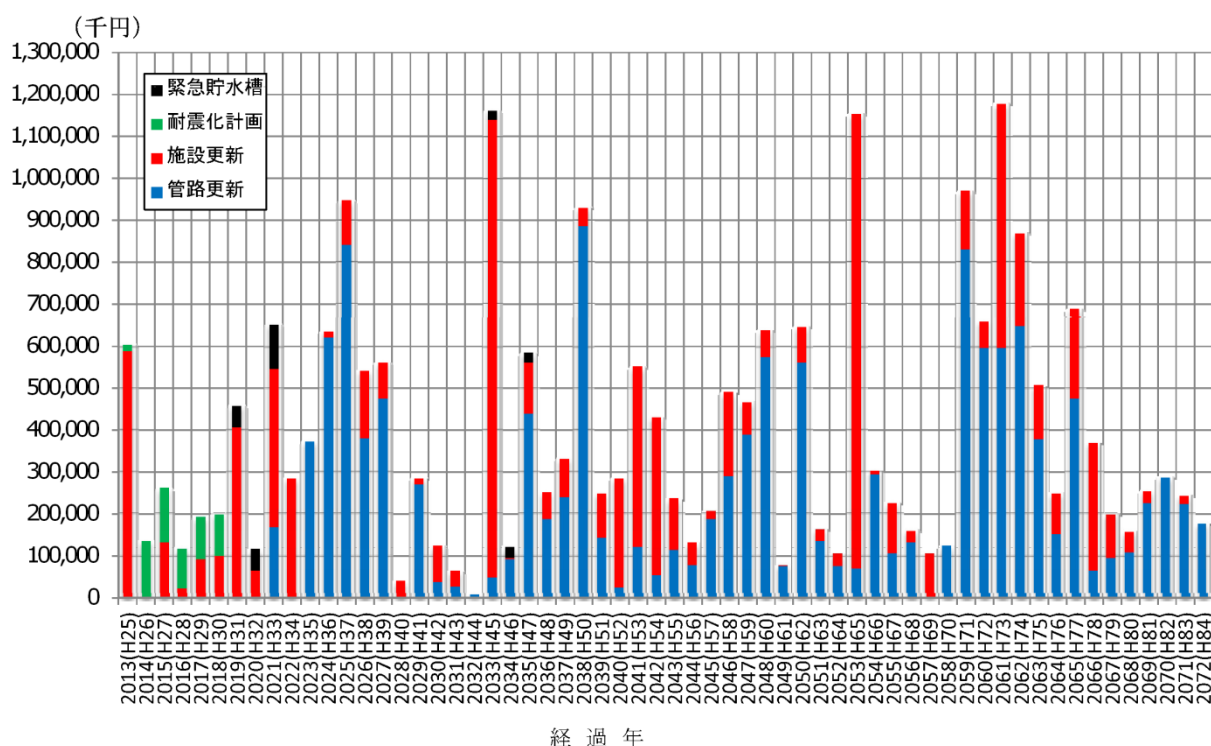


図-10 更新年数による事業費

施設の事業費はデフレデータにより、施工価格を現在価格に修正しており、管路については、比較検討によりダクトイル鉄管 K 形を採用しております。

2. 平準化計画による事業費

平準化期間は、10年、20年、30年で検討しました。平準化は計画的な事業を行うためのものであり、事業計画において最も良いとされる20年間での平準化を採用しました。

10年間の平準化においては、事業費にばらつきがあるため、事業計画的に判断した場合は不適と判断しました。又、30年間においては、更新計画年が最小20年であることから、20年間の平準化が最も良いと判断しました。

本事業計画は、2013年（平成25年）から2018年（平成30年）までの耐震化計画（新港中央配水場、花川北配水場、厚田浄水場、浜益浄水場）及び2019年（平成31年）から2021年（平成33年）、2033年（平成45年）から2035年（平成47年）までの緊急貯水槽事業（全29施設の内8施設）を考慮しています。

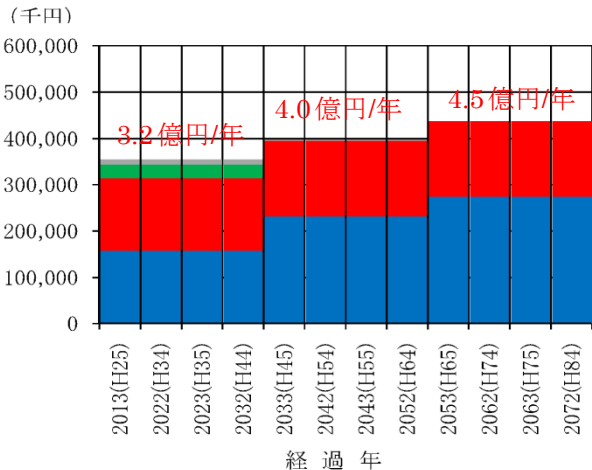


図-11 平準化（20年間）

3. 事業計画

事業計画は、平準化（20年間）により、20年間の事業計画を行います。2013年（平成25年）から2032年（平成44年）までの平準化した単年度事業費は、約320,000千円（下記図-12 事業計画表）となっております。

事業計画は更新基準（優先順位と更新年数）により、管路更新、施設更新、耐震化計画、緊急貯水槽の4項目とし、各地区及び施設の工程表を下記（図-13 事業計画工程表）に取りまとめております。

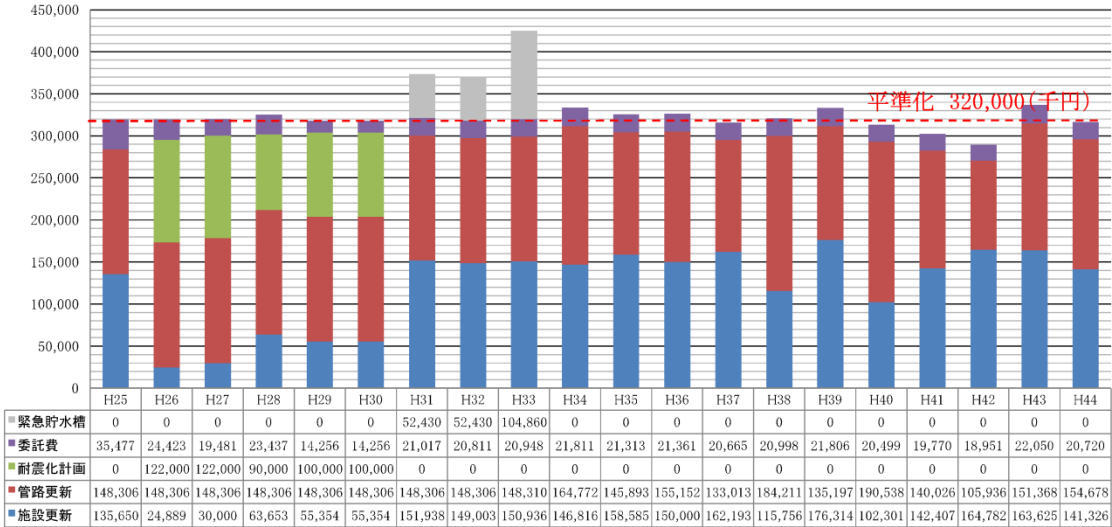


図-12 事業計画表

名 称			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
			(H25)	(H26)	(H27)	(H28)	(H29)	(H30)	(H31)	(H32)	(H33)	(H34)	(H35)	(H36)	(H37)	(H38)	(H39)	(H40)	(H41)	(H42)	(H43)	(H44)	(H45)
施設更新	花川北配水池	機械、計装等	741百万円																				
	生飯配水池	機械、計装等	78百万円																				
	高岡配水池	機械、計装等	98百万円																				
	八幡配水池	機械、計装等	178百万円																				
	厚田浄水池	機械、計装等	664百万円																				
	導水増圧ポンプ場	機械等	50百万円																				
	安瀬増圧ポンプ場	機械、計装等	7百万円																				
	紫富送水ポンプ場	機械、計装等	52百万円																				
	菊足送水ポンプ場	機械、計装等	44百万円																				
	菊足配水池	機械、計装等	10百万円																				
	紫富配水池	機械、計装等	126百万円																				
	古瀬配水ポンプ場	機械、計装等	4百万円																				
	磯泊配水ポンプ場	機械、計装等	38百万円																				
	望来配水池	機械、計装等	5百万円																				
	望来送水ポンプ場	機械、計装等	92百万円																				
	浜益浄水池	機械、計装等	180百万円																				
	末田浄水池	機械、計装等	203百万円																				
	農延浄水池	機械、計装等	32百万円																				
	機送水ポンプ場	機械、計装等	7百万円																				
	機配水池	機械、計装等	4百万円																				
管路更新	花川北地区	L=60.0km	1646百万円																				
	花畔地区	L=4.0km	116百万円																				
	厚田地区	L=10.0km	253百万円																				
	浜益地区	L=7.0km	255百万円																				
	本町地区	L=7.0km	196百万円																				
	八幡地区	L=4.0km	115百万円																				
	北生飯地区	L=1.0km	10百万円																				
	望来地区	L=9.0km	239百万円																				
	緑ヶ原地区	L=6.0km	145百万円																				
	菊足地区	L=8.0km	216百万円																				
耐震化	農延地区	L=1.0km	16百万円																				
	花川北配水池		225百万円																				
	新港中央配水池		104百万円																				
	厚田浄水池		32百万円																				
別府	厚田浄水池		217百万円																				
	花川南小学校・生飯小学校																						

図-13 事業計画工程表

事業計画の内訳は、資産番号、施設名称、施設/工種/項目、細目、更新年度、再投資価格で分けて単年度の事業計画（下記表-13 更新計画内訳書（抜粋））を行っています。

2013年(平成25年)更新計画内訳書

319,433 (千円)

資産番号	施設名称	施設/工種/項目	細目	更新年度 (西暦)	再投資価格 (千円)	備考
【施設更新】						
6101070101000079	花川北配水池	配水施設/電気/滅菌設備	次亜塩素素貯蔵槽	2,014	303	
6101030201000069	花川北配水池	配水施設/電気/監視制御設備	火災報知機設備一式	2,013	950	
6101050101000547	花川北配水池	配水施設/電気/計装設備	水位計用 φ50mm/m	2,013	453	
6101070101000062	花川北配水池	配水施設/電気/動力制御設備	補助継電器 RB-01	2,013	133,366	
6101070101000067	花川北配水池	配水施設/機械/ポンプ設備	封水ポンプ 2台	2,013	578	
	施設更新計				135,650	
【管路更新】						
	花川北系/花川北地区	配水施設/配管/配水支管	布設年度1973～1976年	2023～2026	148,306	
	管路更新計				148,306	
【耐震化計画】						
	耐震化計画計				0	
【委託費】						
	施設委託費	施設工事費の7%			9,496	
	管路委託費	管路工事費の7%			10,381	
	耐震診断委託	厚田浄水池			6,900	耐震化計画(2010.12.13)
	耐震設計委託	花川北配水池			8,700	耐震化計画(2010.12.13)
	委託費計				35,477	
	事業費計				319,433	計画額 319,724(千円)

表-13 更新計画内訳書（抜粋）

第6章 まとめ

本更新計画は60年間と長期に渡っての事業計画であることから、5年ごとにフォローアップ（5年間の事業位置の決定及び概算事業費の見直し）を行い、さらに10年ごとに更新計画（事故による優先順位の見直し、水理計算による管径の見直し、計画給水人口及び給水量の見直し）を実施していく予定です。