水道施設更新計画策定
フォローアップ

平成28年5月

石狩市建設水道部水道施設課

目　　　次

１．　更新計画～フォローアップまで　…………………………　1

２．　水道施設更新計画策定フォローアップ　……………………　3

３．　フォローアップ『施設』　……………………………………　4
1.　施設現況調査について　……………………………　4
2.　施設現況調査結果について　………………………　8
3.　施設更新基準と更新年数の見直しについて　……………　10
4.　施設優先順位の見直しについて　…………………　12
5.　施設フォローアップのまとめ　……………………　14

４．　フォローアップ『管路』　……………………………………　15
1.　管路現況調査について　……………………………　15
2.　管路現況調査結果について　………………………　16
3.　管路更新基準と更新年数の見直しについて　……………　21
4.　管路優先順位の見直しについて　…………………　23
5.　管路フォローアップのまとめ　……………………　24

５．　施設耐震化計画　………………………………………　25
1.　施設の耐震化について　…………………………　25
2.　各施設の重要度の区分　……………………………　25
3.　耐震計画の見直しについて…………………………　26
4.　施設耐震化計画のまとめ　…………………………　27

６．　事業計画の見直し　……………………………………　28
1.　更新費用の見直しについて　………………………　28
2.　フォローアップによる事業計画の見直しについて　…………　30
3.　今後の計画について　………………………………　35

１．更新計画～フォローアップまで

本市の水道施設の現状は、厚田・浜益区では昭和 30 年代後半から昭和 40 年代に、石狩地区では昭和 40 年代から昭和 50 年代で、浄水場等施設の建設と水道管の整備が始まりました。これら施設は高度経済成長期に集中的な投資が行われたため、大部分の施設で老朽化が同時に進行している状況にあります。

これまでは、多くの浄配水場の機器類の故障や水道管の漏水を修繕で対応してきましたが、近年施設の故障や水道管の漏水が増加傾向で、応急的な修繕では対応することが難しくなっており、持続可能な水道システムが危ぶまれています。

このことから本市では、段階的な水道事業計画（図１－１水道事業サイクル）を実施し、平成 21 年度には水道資産の現状把握と、中長期的な視点に立った効率的な更新を目的とした「水道施設アセットマネジメント」を策定し、概算更新事業費の設定をおこないました。

さらに、平成 22 年度にはこれら結果を基に更新優先順位を決め、アセットマネジメントよりも細かい更新年数の設定を行うことで、より実践的な更新費用の設定を行った「水道施設更新計画」を策定しました。

同更新計画では「石狩市水道事業中期経営計画」と調整を図り、更新事業費を 3.2 億円/年で事業の展開をしているところであります。

現在は重要度が高く、病院や学校等の重要施設の多い花川北地区を中心として施設の耐震化と更新、管路についても老朽管路の更新を行っていますが、労務費の高騰に伴い更新率が鈍化しています。

このことから当初、更新管種をダクタイル鋳鉄管（GX 形）としていましたが、近年全国的にも使用実績が増加傾向である、安価で耐震性能を有する配水用ポリエチレン管（HPPE）の採用並びに管路のダウンサイジングを実施し、コスト縮減を図ってきました。

しかし、近年の施設老朽化の進行から、特に厚田・浜益区の水道施設での故障や漏水事故が多発し修繕費を抑制するため、当面の更新事業費である 3.2 億円では事業費が不足している状況となっています。特に施設の故障は緊急性を要するため、修繕費が割高に成りやすく、更には古い施設ほど修理部品の調達が困難となり修繕費も高くなります。

このような状況から、更新計画策定から５年が経過し現行更新事業の評価を行い、過去数年の故障履歴、修繕履歴、部品交換の有無等を整理し、更新年数並びに優先順位の見直しと、適切な更新費用を見定めることを目的として、水道施設更新計画策定のフォローアップ（以下「フォローアップ」という。）を行いました。

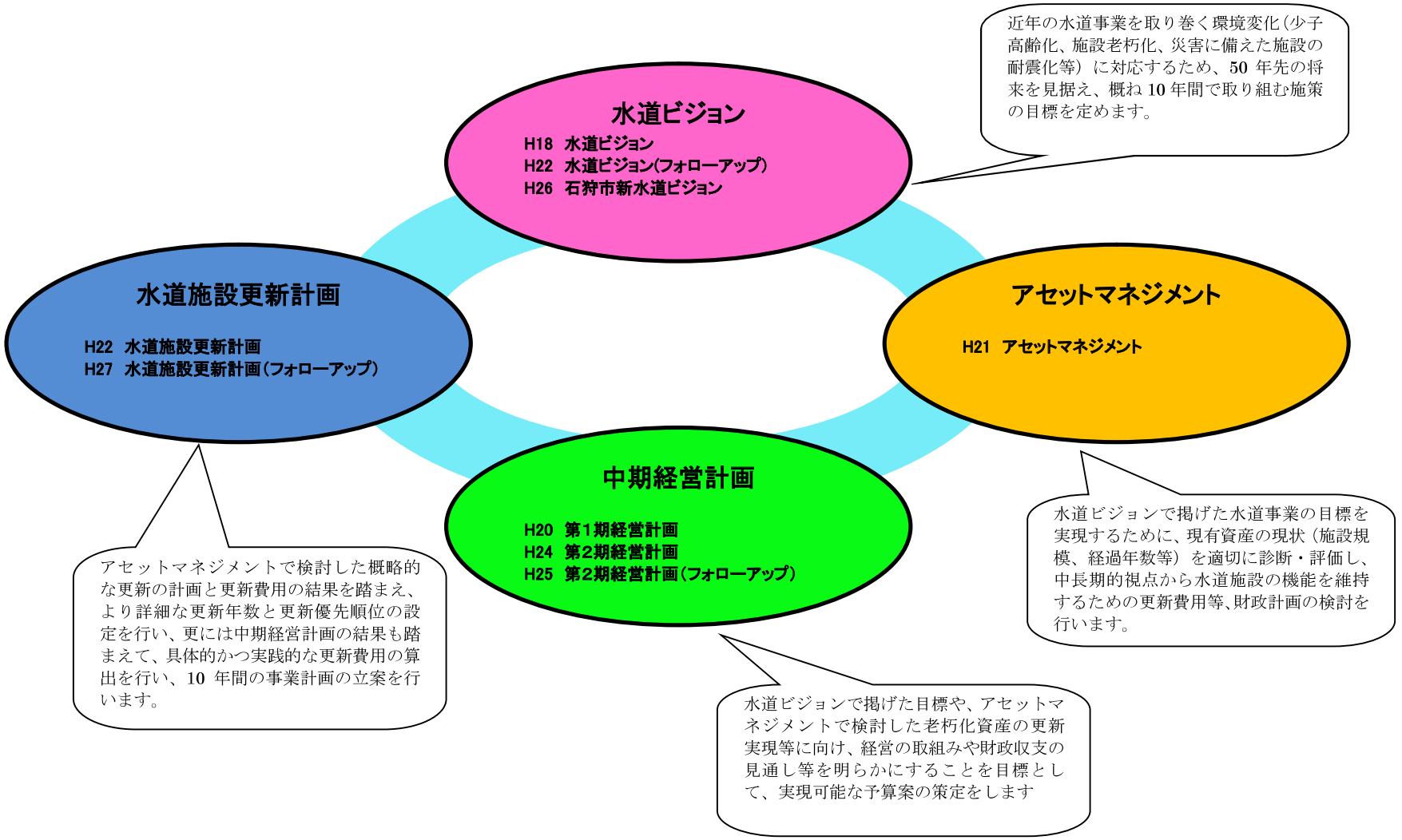


図１－１　水道事業サイクル

２．水道施設更新計画策定フォローアップ

フォローアップの趣旨

現行の更新計画は、アセットマネジメントで策定した施設別重要度を基本として、更新年数を定め更新費用を算出していますが、近年、老朽化の進行（特に厚田・浜益区）から設備の故障や管路の漏水事故が増加傾向にあり、更新計画で立案した更新年数を維持できなく、現行の更新事業費では計画的更新が厳しい状況となっています。

このことから、現行の更新計画から５年の経過に伴い、更新年数と優先順位の見直しを行うとともに、適切な時期での更新をするための費用算出を行い、当面の５年間における事業計画についても見直しを行います。

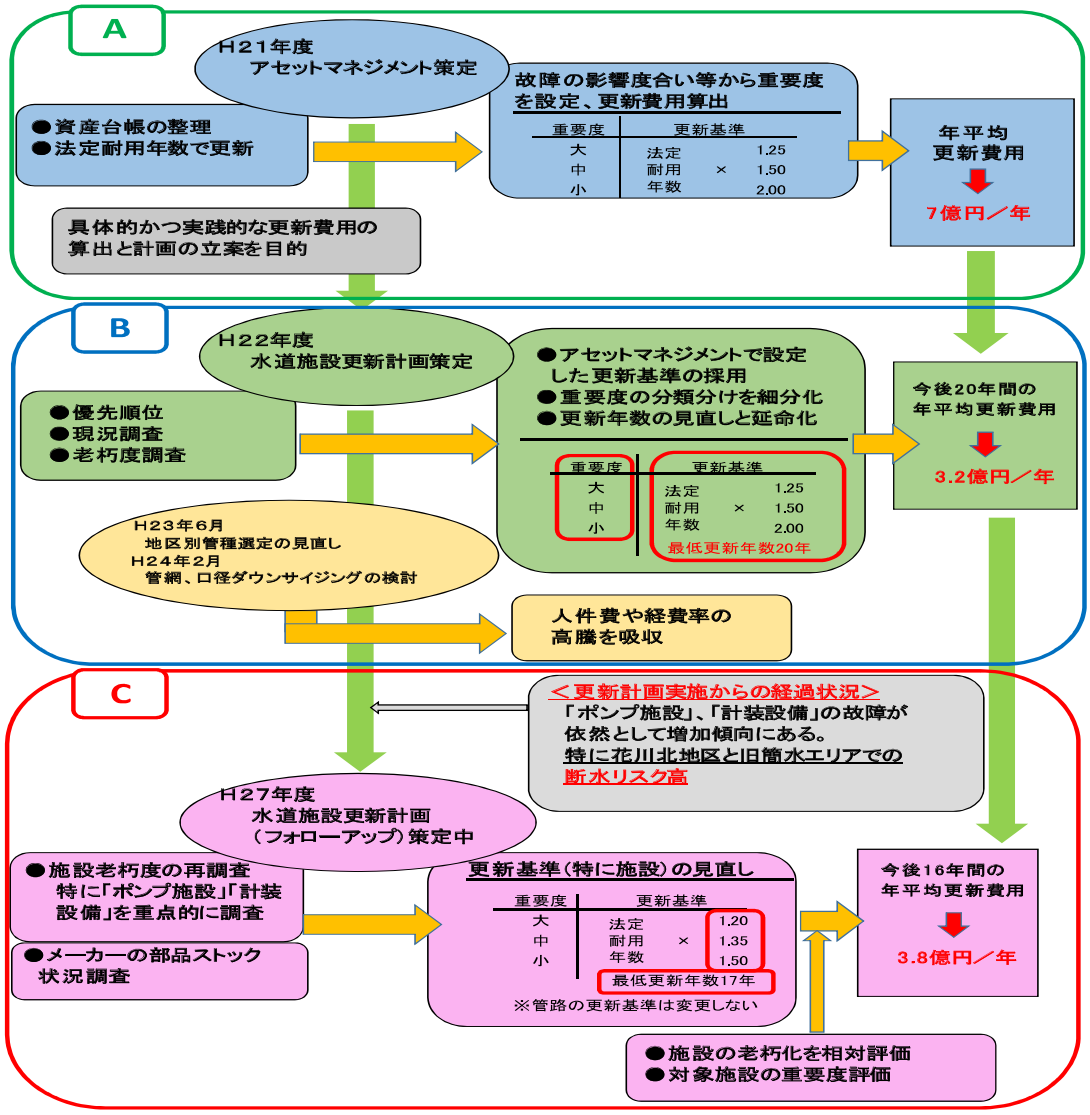


図２－１　フォローアップフロー

３．フォローアップ『施設』

１．施設現況調査について

施設の更新年数を見直すに当り、各施設で抱える問題や老朽度合い等の現状を把握する必要があるため、施設の現況調査を実施しました。本市の水道施設は次のとおりです。

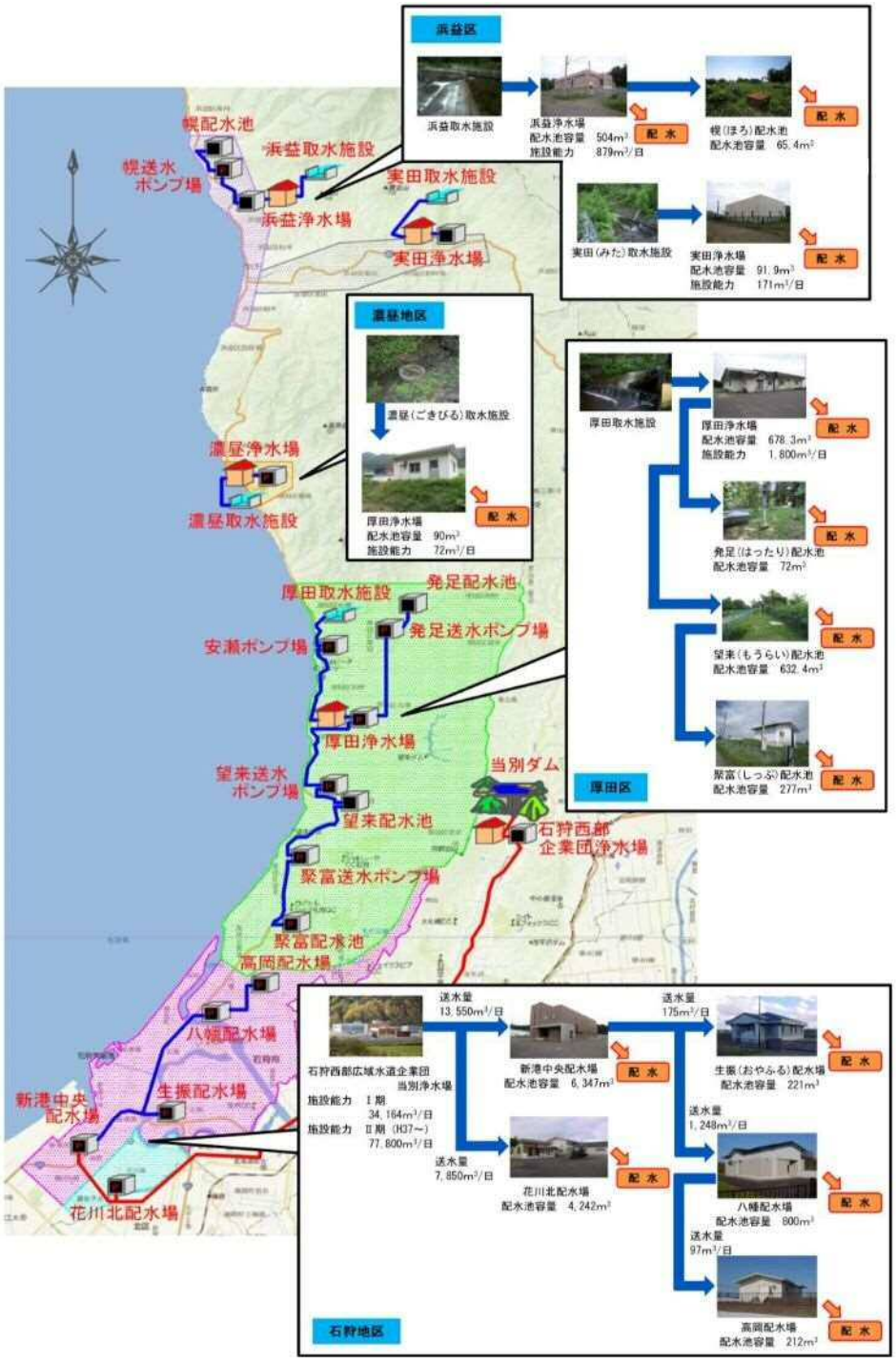


図３－１　施設概要図

（１）施設管理受託者の聞取り調査

現在、石狩市が発注している浄水施設等管理業務委託の受託者に、施設の現状（故障の多い施設と設備の聞取り、問題点等）調査を行いました。

（２）施設老朽度調査

本市の全浄水施設（石狩地区：６箇所、厚田地区：12 箇所、浜益区：９箇所）について、各設備毎に現地で設置年度やメーカー、経年化状況から老朽化状況等の確認を行いました。

表３－１　調査対象施設一覧表

区域	施設名称		施設調査実施日
石狩区	1	花川北配水場（配水池含）	H27.7.6
	2	新港中央配水場（配水池含）	H27.7.6
	3	生振配水場	H27.7.7
	4	八幡配水場	H27.7.7
	5	高岡配水場	H27.7.7
	6	末端水質計器	H27.7.7
厚田区	7	厚田取水施設	H27.6.24
	8	厚田浄水場（配水池含）	H27.6.29
	9	安瀬導水増圧ポンプ場・安瀬増圧ポンプ場	H27.6.24
	10	望来送水ポンプ場	H27.6.25
	11	発足送水ポンプ場	H27.7.1
	12	聚富送水ポンプ場	H27.6.25
	13	望来配水池	H27.6.25
	14	発足配水池	H27.7.2
	15	聚富配水池	H27.6.25
	16	古潭配水ポンプ場	H27.6.24
	17	嶺泊配水ポンプ場	H27.6.25
	18	望来増圧ポンプ施設（チニタ・北都）	H27.6.25
浜益区	19	浜益取水施設	H27.6.30
	20	浜益浄水場（配水池含）	H27.6.30
	21	幌送水ポンプ場	H27.6.30
	22	幌配水池	H27.6.30
	23	幌量水器室	H27.6.30
	24	実田取水施設	H27.7.1
	25	実田浄水場（配水池含）	H27.7.1
	26	濃昼取水施設	H27.7.2
	27	濃昼浄水場（配水池含）	H27.7.2

◆施設現況調査実施状況写真

厚田取水施設施設

厚田浄水場（配水池含）中央監視盤

盤内面

盤内リレー装置

テレスコープ（ろ過流量調節機）

濃昼浄水場

計装盤

幌送水ポンプ場　躯体

ポンプ場内

電極（ＢＯＸ）

（３）年度別故障件数調査

平成 22 年度から平成 27 年度までの６年間の故障及び修繕履歴について、設備台帳や修繕綴等から調べ、近年の故障状況の傾向について調査しました。

（４）項目別故障調査

（３）で調査した故障件数に対し、どの設備に故障が多いか（配水ポンプや濁度計等）また、設置から何年経過で故障しているか等について調査しました。

２．施設現況調査結果について

施設現況調査の結果については次のとおりとなっています。

（１）聞取り調査と施設老朽度調査の結果、老朽化が進行している設備が多く、機能の低下が生じている設備も多く残存していることが判明しました。

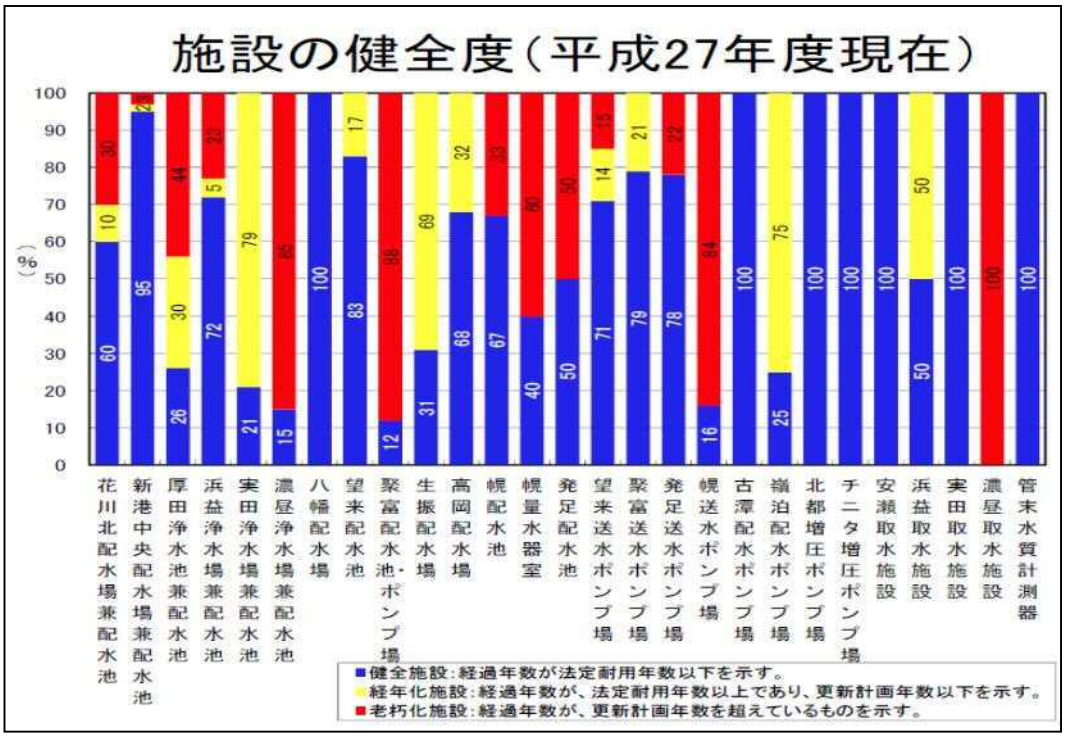


図３－２　施設の健全度（H27 年度現在）

（２）耐用年数を超過している設備が多く、それらの設備が故障した際には、部品の生産がされていないものもあり、修繕時には時間とコストの問題があります。

（３）故障件数は、多少のバラつきはあるものの平成 22 年度から平成 25 年度までは 10 件～20 件程度で増加傾向にありましたが、平成 26 年度は水源切替えに伴い廃止した施設があるにも係わらず、31 件と大幅に増加している状況となっています。

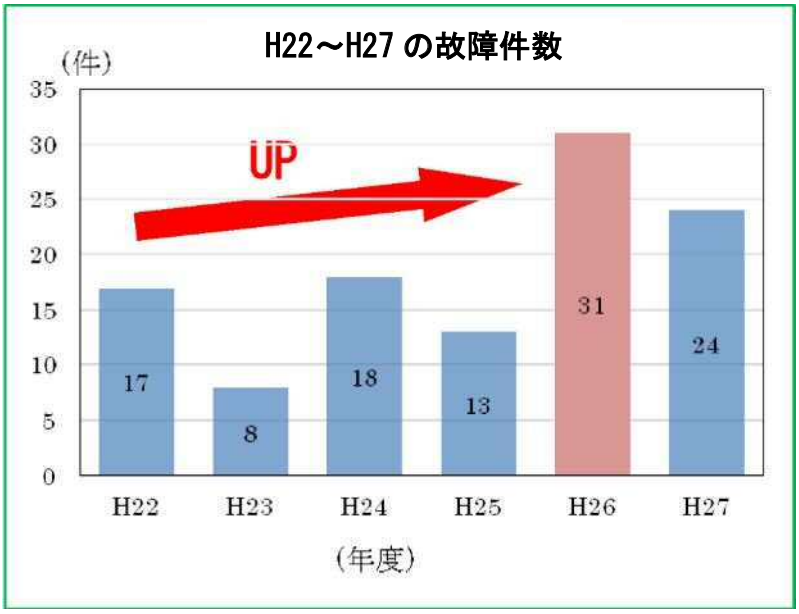


図３－３　施設故障件数グラフ（H22～H27）

（４）上記故障件数調査結果の内訳については、ポンプ設備 42 件、計装設備 36 件、自家発電設備 7 件となっています。

また、故障までの平均年数はポンプ設備 13 年、計装設備 12 年、滅菌設備 13 年となっており、現行の更新計画で設定した最低更新年数 20 年に達することなく故障しているため、適切な時期で更新がされていない結果となっています。

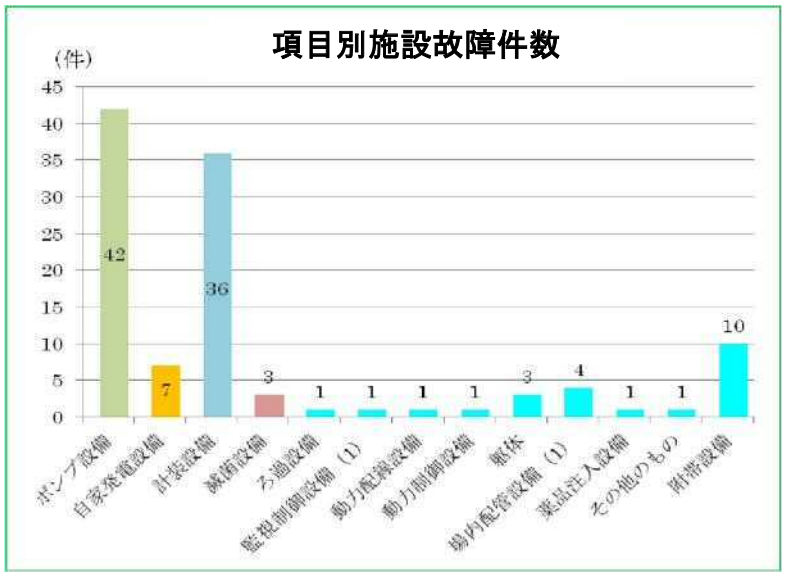


図３－４　項目別施設故障件数グラフ

表３－２　故障までの経過年数表（主要施設抜粋）

項目	経過年数		
	平均	最大	最小
計装設備	11.6	38	1
自家発電設備	19.6	39	10
ポンプ設備	13.1	39	19
滅菌設備	13.0	23	8

３．施設更新基準と更新年数の見直しについて

現行の更新年数は、アセットマネジメントで設定した更新基準※を採用し、施設現況調査や故障、修繕履歴等から重要度の見直しを行い、技術的な観点から最低更新年数を20年と設定し、更新時期を延命することによりコスト縮減を行ってきました。

※　更新基準は設備の用途や故障に伴う影響度合いから、大・中・小の３つに重要度の分類を行い、各設備の法定耐用年数に対して、重要度毎に設定した係数を掛けた更新年数を算出しました。

表３－３　現行更新計画の更新基準

重要度	更新基準
大	法定耐用年数×1.25倍
中	法定耐用年数×1.50倍
小	法定耐用年数×2.00倍

表３－４　現行更新計画による更新年数表（主要施設抜粋）

項目	更新基準					更新年数
	重要度	法定耐用年数	更新基準			
計装設備	大	10年	×	1.25	＝ 13年	20年
自家発電設備	中	15年	×	1.50	＝ 23年	23年
ポンプ設備	大	15年	×	1.25	＝ 19年	20年
滅菌設備	中	10年	×	1.50	＝ 15年	20年

※過去の実績を考慮し、20年未満のものは20年で更新する。

（１）施設更新基準の見直し

近年の老朽化を起因とした施設の故障については、現行の更新年よりも早い年数で故障が増加してきています。今後も老朽化資産が増大することにより、故障のリスクが高くなることが懸念されています。

また、メーカーによる部品のストックについても、機械、計装、電気については概ね15年とされているため修繕による対応にも限界があり、結果突発的な更新工事が発生し管路の更新事業に影響が生じています。

このことからフォローアップでは、施設の更新時期を適切に行うことを念頭に、重要度の更新基準の見直しを行いました。

表３－５　フォローアップによる更新基準（施設）

重要度	フォローアップ更新基準	現行更新基準
大	法定耐用年数×1.20 倍	×1.25 倍
中	法定耐用年数×1.35 倍	×1.50 倍
小	法定耐用年数×1.50 倍	×2.00 倍

（２）施設更新年数の見直し

現行の更新年数に対して、設備によっては定期的な整備点検や修繕を実施することで延命可能なものがあると判断し、最低 20 年まで延命していましたが電気・計装設備等については法定耐用年数 10 年に対して、２倍の更新年数となっています。

これは（表３－２）で示した故障までの経過年数調査結果である平均 12 年から、大幅に超過しており、適切な時期で更新がされていない結果となっています。

しかし、計装設備は浄水施設の運転に必要不可欠であり、故障が直接影響を及ぼすため、故障前に更新することが必要となります。このため、フォローアップでは適切な時期に更新するため最低更新年数 20 年を 17 年に見直します。

表３－６　フォローアップによる更新年数表（主要施設抜粋）

項目	フォローアップ更新基準				フォローアップ更新年数	現　行 更新年数
	重要度	法定耐用年数	更新基準			
計装設備	大	10 年	× 1.20 ＝	12 年	17 年	20 年
自家発電設備	中	15 年	× 1.35 ＝	20 年	20 年	23 年
ポンプ設備	大	15 年	× 1.20 ＝	18 年	18 年	20 年
滅菌設備	中	10 年	× 1.35 ＝	14 年	17 年	20 年

※過去の実績を考慮し、17 年未満のものは 17 年で更新する。

４．施設優先順位の見直しについて

現行更新計画では、各配水系（花川北配水系、新港中央配水系、厚田配水系、浜益配水系、実田配水系、濃昼配水系）の重要度を順位づけし更新計画を立案しましたが、フォローアップでは各施設別に重要度を定め、施設現況調査の結果を考慮し優先順位を選定しました。

（１）施設重要度順位について

各施設を種別分け（取水施設、浄水施設、配水施設等）して施設が受け持つ機能の重要度から順位を定めました。

表３－７　施設別重要度順位

施　設		選定理由	重要度順位	備　考
主要配水池施設（花川北配水場・新港中央配水場）		他事業体（石狩西部広域企業団）からの受水であり浄水施設がない配水系。機能停止の場合は配水不可能となることから、施設優先度は浄水施設同様で一番高い。	1	同順位の場合は、配水量が多い順とする。
浄水施設		浄水処理のため、機能停止の場合は配水不可能となることから、施設優先度は一番高い。		
配水施設	配水池	配水池は配水の主となる施設であるため、浄水施設の次に優先される。	2	同順位の場合は、配水池容量が大きい順とする。
	配水ポンプ場	受水を設けている配水ポンプ場は、その配水区域の配水池となるため、配水池同様とする。 ※増圧ポンプなどの給水のための施設は除く。		
取水施設		水道水の原水を取水する施設であり、機能停止の場合は浄水場が機能停止となることから、配水施設の次に優先順位が高い。	3	同順位の場合は、優先順位の高い浄水場に導水している施設順とする。
送水施設		主に浄水場から配水池までのポンプ施設であるが、故障時には配水池の受水が止るが、給水車等で受水が可能であるため取水施設の次とする。	4	同順位の場合は、送水する配水池の容量が大きい順とする。
配水（給水）ポンプ施設		主にポンプと圧力タンクで構成されたポンプ施設であり、特定の家屋への給水を目的とした施設であるため、優先度は低い。	5	同順位の場合は、配水量が多い順とする。
末端水質計器		浄水施設の末端残留塩素等の水質を管理するための施設であり、故障時は現地での対応が可能であることから、施設優先度は一番低い。	6	同順位の場合は、故障頻度や老朽化状況等から順位を決める。

（２）フォローアップの施設更新順位について

（１）で決定した施設別優先順位を基準として、施設現況調査の結果を加味しフォローアップでの施設更新順位を決定しました。

表３－８　フォローアップの施設更新順位

施設名称	更新順位	重要度順位	備　　考
花川北配水場(配水池含む)	【1】	1	石狩市中心市街地であるため重要度大。 (耐震化済み)
厚田浄水場(配水池含む)	【2】	1	厚田地区全域に送配水している浄水場であり、故障した際の影響度が大きい。 未耐震施設でるため、H27 から耐震工事中である。
発足配水池	【3】	2	貯水量が小さいため、少量の漏水で発足地区全域が断水となる。 老朽化の進行から漏水事故が発生したため、早急な更新が必要。
濃昼浄水場(配水池含む)	【4】	1	施設現況調査により、著しく老朽化が進行しているため、早急な更新が必要である。
幌送水ポンプ場	【5】	4	施設現況調査により、著しく老朽化が進行しているため、早急な更新が必要である。
浜益浄水場(配水池含む)	【6】	1	浜益地区の主要浄水場であり、故障した際の影響度が大きい。 浄水場は耐震化されているが、配水池の一部が未耐震でるため、H32 から耐震化工事予定である。
実田浄水場(配水池含む)	【7】	1	実田地区に配水している浄水場であり、浜益浄水場が故障した際、一部の地区のバックアップとなる施設であり、老朽化した施設の更新が必要である。
聚富配水池・ポンプ場	【8】	2	
幌量水器室	【9】	2	
生振配水場	【10】	2	
望来配水池	【11】	2	
八幡配水場	【12】	2	
幌配水池	【13】	2	
高岡配水場	【14】	2	
望来送水ポンプ場	【15】	4	

発足送水ポンプ場	【16】	4	
安瀬増圧ポンプ場・導水増圧ポンプ場	【17】	4	
聚富送水ポンプ場	【18】	4	
古潭配水ポンプ場	【19】	5	
嶺泊配水ポンプ場	【20】	5	
望来増圧ポンプ施設(チニタ・北都)	【21】	5	
厚田取水施設	【22】	3	
浜益取水施設	【23】	3	
実田取水施設	【24】	3	
濃昼取水施設	【25】	3	
新港中央配水場(配水池含む)	【26】	1	耐震化済み
末端水質計器	【27】	6	

※取水施設は、送水施設及び配水(給水)ポンプ施設に比べ重要度順位が高いが、機器等がありません。更新年数は躯体構造物(コンクリート)のため更新年は 80 年と計画されております。送水施設及び配水(給水)ポンプ施設は機器の更新年数が取水施設(躯体構造物)に比べて短いことから、更新順位は取水施設より上位に計画しています。

５．施設フォローアップのまとめ

近年、施設の故障頻度が増加傾向にあるため、現行の更新費用である 3.2 億円では次々と耐用年数を経過していく老朽化資産の更新が実施できず、増加の一途と辿るため事故のリスクが高くなっていきます。

このことから、フォローアップでは見直した更新年数を用いて再度施設の更新費用を試算しました。

また、この度のフォローアップで実施した施設老朽度調査では、適切な時期に更新するための基礎調査として、各施設の設備について詳細に調査し、現状把握に努めました。

今後はこれらの結果から、施設台帳を整備し施設管理をして行きます。

４．フォローアップ『管路』

１．管路現況調査について

本市では、現行の更新基準と優先順位に基づき、平成 25 年度から花川北地区を中心として、災害にも強靭な耐震管を使用して管路の更新を行なってきています。

しかし、近年は厚田・浜益区で導水管や送配水管の老朽化が進行しており、漏水事故が増加している状況となっています。

このことから、管路の現状を把握するために漏水処理簿や苦情処理簿を整理し、更には定期的に実施している厚田・浜益区の夜間漏水調査等の結果を基に検証しました。

（１）苦情状況調査

平成 22 年度～平成 27 年度までの苦情処理簿から、どの地区にどのような苦情が多いかについて調査しました。

（２）漏水事故調査

平成 22 年度～平成 27 年度までの漏水処理簿から、どの地区に漏水が多いか、また原因は何かについて調査しました。

（３）夜間漏水調査

厚田・浜益区では慢性的に漏水（常時漏水しているが、漏水量が少量であるため発見が困難なもの）しているため、夜間の水使用量が少ない時間帯（午後 11:00 から明朝 5:00 まで）に職員による現地調査（バルブ操作等）を行い配水流量の変化からどの地区で漏水しているか調査しました。

また、配水量監視システムを活用し、次の条件で厚田・浜益区のどの地区に夜間流量（漏水）が多いかについてデータ収集を行ないました。

① 調査対象期間はデータが残存している平成 23 年度～平成 26 年度とする。
② 調査対象日は毎月１日、５日、10 日、15 日、20 日、25 日、30 日とする。
③ 調査対象時間帯は使用量が少ない午前１時～午前３時とする。
④ 上記①～③を条件とし、配水流量が一番小さい値を漏水量とする。

２．管路現況調査結果について

管路現況調査の結果については次のとおりとなっています。

（１）苦情状況調査の結果について（図４－１）にまとめたところ、依然として老朽化した給水管による水質と水圧に関する苦情が多くなっています。

主な原因は次のとおりとなっています。

① 給水管の老朽化に伴い、管内に付着したスケール（水中のミネラル分等が結晶化したもの）や錆が剥離して、器具等に詰まって水圧低下となった。

② 蛇口から白い異物（スケール）が出る。

③ 水が白濁（エアー）している。※

※平成 25 年度以降、本市の水源が地下水から表流水（ダム水）に替わったため、水道管の中で水温が上がることで、水中に溶け込んだ空気が気泡となって白濁したことが原因と思われる。

特に給湯器等で冷たい水が急激に加熱された場合に発生しやすい。

図４－１　苦情調査結果

※現行更新計画では、６項目（配水管、施工不良、給水管、給水管漏水、給水管水質、その他）で分類していたが、近年水圧に関する苦情が増加したため、フォローアップでは（給水管水圧）を追加して集計している。

（２）漏水事故調査の結果、平成 22 年度から配水管の漏水事故が年々増加してきている状況となっています。（図４－２）

特に平成 22 年度は漏水事故 17 件と多発し、その都度修理してきましたが平成 23 年度以降も漏水は減らず、増加傾向にある状況です。

次に、地区別漏水事故調査をしたところ、厚田・浜益区での漏水事故が増加しており（図４－３）これは、厚田・浜益区の管路の布設年数は早いもので昭和 30 年代から布設しているため、老朽化の進行が原因と思われます。

また、漏水が多い管種についても調査したところ、平成 22 年度の更新計画調査時と同様に布設年度が古い硬質塩化ビニル管の漏水が最も多くなっています。（表４－４）

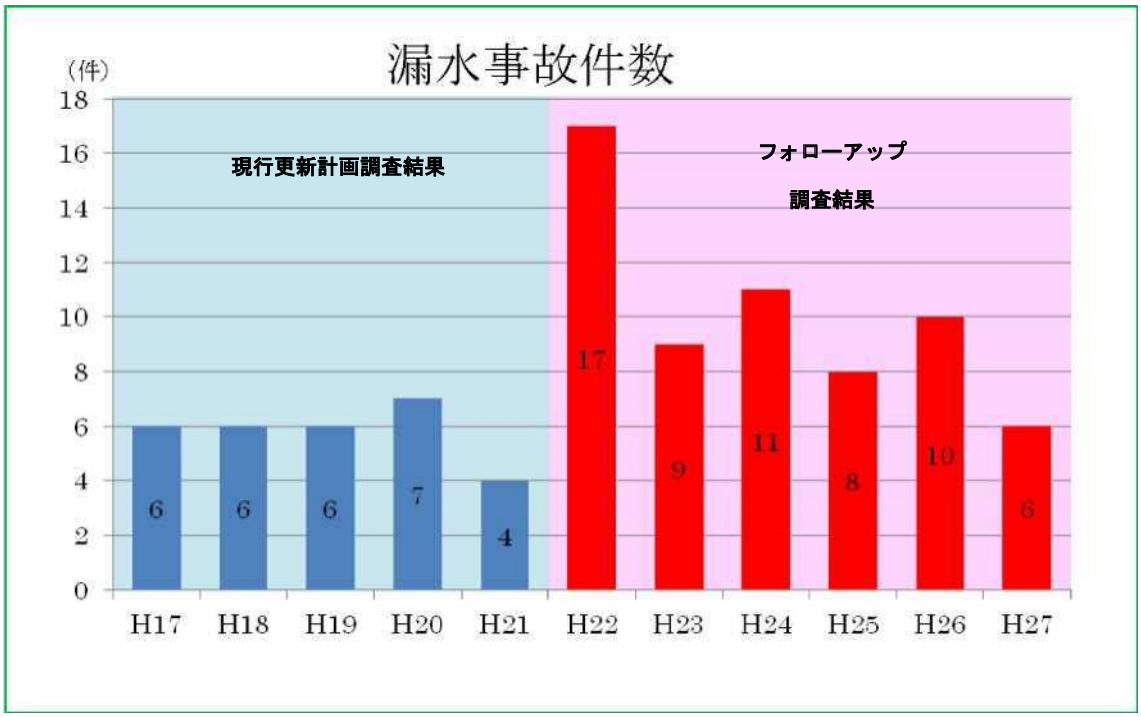


図４－２　配水管漏水事故件数（年度別）

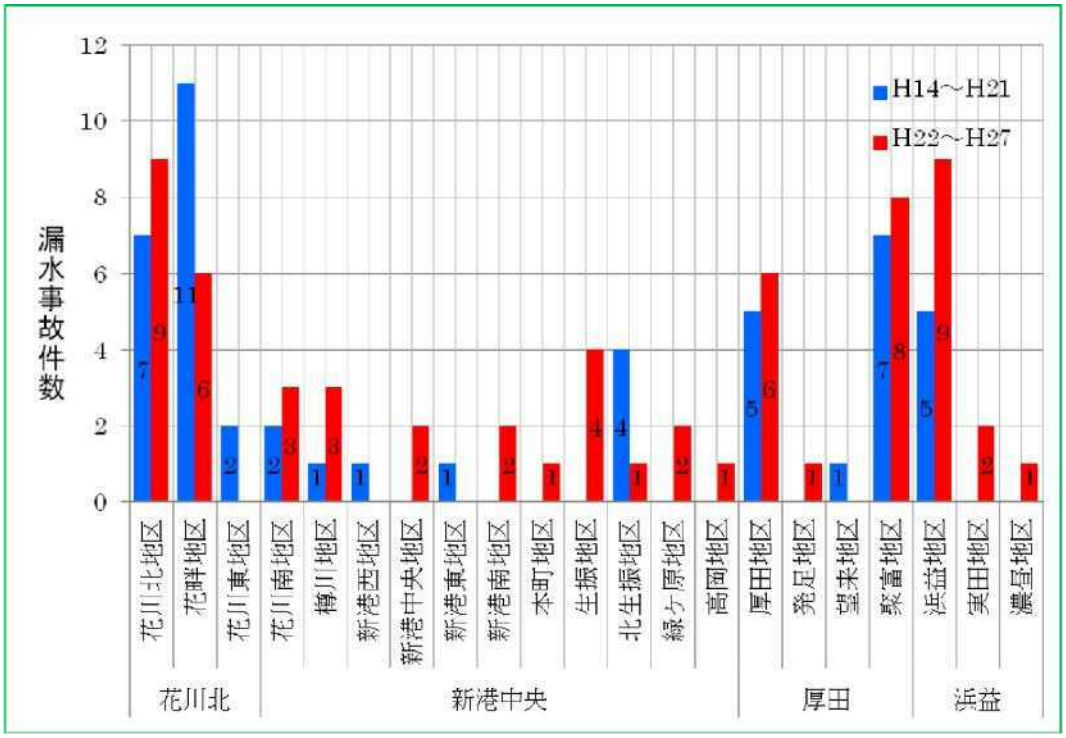


図４－３　配水管漏水事故件数（地区別）

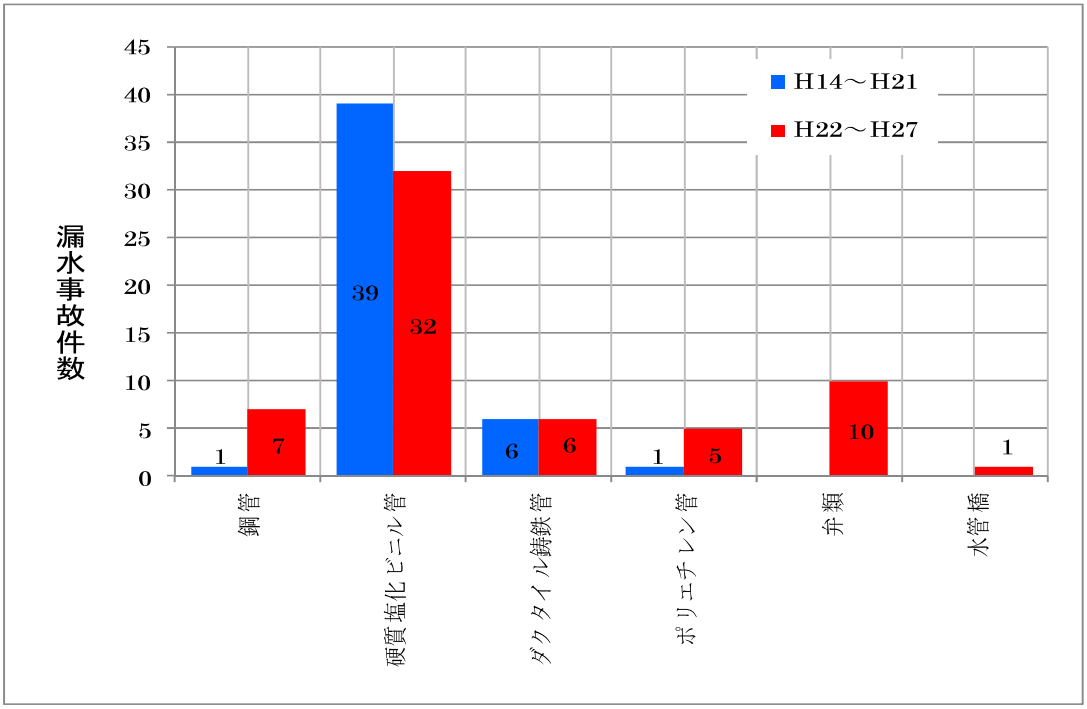


図４－４　配水管漏水事故件数（管種別）

（３）配水監視システムのデータ分析から、厚田・浜益区の各浄水場系統における配水量について調査しました。

その結果、図４－５に示すとおり浜益浄水場系統の配水流量が最も多く、平成23年から平成24年にかけては、20.0m³/日を超えています。これは、少量の漏水が分散しているため場所の特定が出来ずに慢性的に漏水していることが原因と考えられます。

続いて望来配水場、厚田浄水場系統となっています。

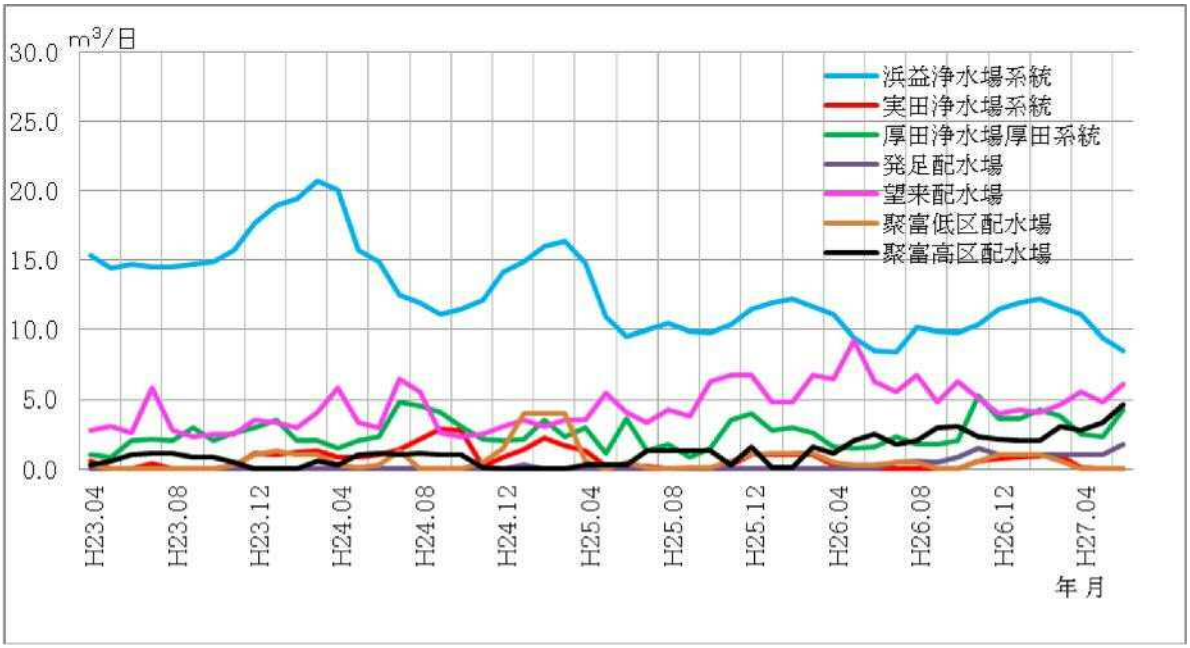


図４－５　夜間流量調査（平成23年度～平成26年度）

また、ルーティンワークによる夜間漏水調査の結果からも、浜益区の夜間配水量が多いことが判明しています。

直近では、厚田地区で夜間配水量が増加してきている状況にあります。

しかし、多くの箇所で漏水箇所を発見することができずに慢性的に漏水している状況となっており、漏水事故が発生した際には修理することで、夜間流量が下がってきている地区もありますが、新たな箇所で漏水が生じているため、夜間流量が増減を繰り返しています。

表４－１　夜間漏水調査実施結果一覧表

配水系統	調査日	夜間配水流量（㎥/h）　(PM11:00～AM3：00)						
浜　益 浄水場 系　統	地区名	幌	群別	浜益	柏木	毘砂別	調査地区 配水流量計	総夜間 配水流量
	H23.11.18	1.8	1.5		1.4	10.3	15.0	15.0
	H24.4.16		2.2	14.4		5.3	21.9	24.7
	H24.6.5				4.3	8.0	12.3	15.0
	H24.7.25				11.0	1.1	12.1	15.0
	H24.10.22			3.0	5.0		8.0	10.0
	H24.11.12	3.6					3.6	11.0
	H24.11.26			3.5			3.5	12.0
	H25.5.20	2.0		8.0	2.0		12.0	12.0
	H25.10.21				4.0	4.0	8.0	13.0
	H26.2.27		2.0	8.0	9.0		19.0	19.0
	H26.4.15				9.5		9.5	15.0
	H26.11.5		2.0	3.0		5.0		10.0
	H27.4.21		2.0		3.5		5.5	10.0
実　田 浄水場 系　統	地区名	実　田					調査地区 配水流量計	総夜間 配水流量
	H24.10.9	3.5					3.5	3.5
	H25.4.23	4.0					4.0	4.0
	H25.5.9	3.0					3.0	3.0
厚　田 浄水場 系　統	地区名	発足	聚富高区				調査地区 配水流量計	総夜間 配水流量
	H27.5.26		2.4				2.4	8.0
	H27.6.9	1.1					1.1	12.5
	H27.8.17	1.1					1.1	7.0
	H27.12.1		2.5				2.5	10.0

３．管路更新基準と更新年数の見直しについて

管路の更新基準についても、施設と同様にアセットマネジメントで設定した更新基準を採用しており、重要度による３つの分類分け（大・中・小）により更新年数を定めています。

表４－２　現行更新計画の更新基準（管路）

重要度	更新基準	備　　考
大	法定耐用年数×1.25 倍	漏水事故が発生すると断水になる
中	法定耐用年数×1.50 倍	漏水事故が発生しても影響が小さい （管口径φ100 ㎜以上）
小	法定耐用年数×2.00 倍	漏水事故が発生しても影響が小さい （管口径φ75 ㎜以下） 漏水事故が発生しても影響は極めて小さい

表４－３　現行更新計画による更新年数表（管路）

項目	更新基準				更新年数
	重要度	法定耐用年数	更新基準		
取水･導水管	中	40 年	×　1.50　＝	60 年	60 年
送水管	中	40 年	×　1.50　＝	60 年	60 年
配水本管	中	40 年	×　1.50　＝	60 年	60 年
配水支管	小	40 年	×　2.00　＝	80 年	80 年
※配水支管(VP)	大	40 年	×　1.25　＝	50 年	50 年
その他(排水管等)	小	40 年	×　2.00　＝	80 年	80 年

※配水支管（VP）は漏水調査の結果から漏水事故が多いため、口径に関係なく重要度を大とする。

（１）管路更新基準の見直しについて

本市の老朽管路の更新工事は第１期工事として、平成８年度から漏水事故が多かった花川南地区の硬質塩化ビニル管（VP）Ｌ=145 ㎞をダクタイル鋳鉄管（T・K 形）に更新し、平成 24 年度に事業が完了しています。

また、平成 10 年度からは恒久的水源の確保を目的とした当別ダムの受水管路と基幹管路の整備から、耐震性能を有するダクタイル鋳鉄管（NS 形）を埋設して、災害時における水道管網強化を行ないました。

そして、平成 25 年度からは平成 22 年度に策定した現行更新計画に基づき、花川北・花畔地区の更新工事を行ってきているところです。しかしながら、近年は厚田区の管路の老朽化から漏水事故が増加傾向であるため、同地区の更新工事も同時に進めてきています。

これまでの更新実績から更新地区の漏水事故については顕著に減少してきているため、適切に更新がされてきていると評価し、管路の更新基準の見直しは行わなず、現行更新計画から変更しないこととしています。

表４－４　管路事業の内訳表

	事業期間	事業名	地区名	主管種	更新延長
第１期	Ｈ８年度～H24 年度	花川南地区老朽管整備事業	花川南	DCIP	Ｌ＝145km
	H10 年度～H24 年度	広域化促進地域上水道施設整備事業	石狩地区基幹管路	DCIP（耐震管）	Ｌ＝96 km
第２期	H24 年度～H26 年度	花畔地区管路更新事業	花畔	HPPE	Ｌ＝8.9km
	H25 年度～	花川北地区管路更新事業	花川北	HPPE	Ｌ＝5.4 km
			志美	HPPE	Ｌ＝1.9 km
	H24 年度～	厚田地区管路更新事業	聚富・発足	HPPE	Ｌ＝2.3 km
合計					Ｌ＝259.5km

※DCIP：ダクタイル鋳鉄管、HPPE：配水用ポリエチレン管（耐震管）を示す。

４．管路優先順位の見直しについて

管路現況調査結果をもとに管路の優先順位の見直しを行います。漏水事故調査結果により、花川北地区、花畔地区、厚田地区、望来地区、聚富地区、浜益地区の優先順位を見直ししました。管路の優先順位について表４－５に示すとおりです。

表４－５　管路のフォローアップ優先順位

地区名	フォローアップ優先順位	現行更新計画優先順位	備　考
花川北地区	1	1	漏水事故も多く重要度が高い
浜益地区	2	5	漏水事故･夜間流量が多い
聚富地区	2	13	漏水事故･夜間流量が多い
望来地区	4	12	夜間流量が多い
厚田地区	5	4	漏水事故･夜間流量が多い
樽川地区	6	3	
本町地区	7	6	
新港南地区	8	9	
緑ケ原地区	9	14	
八幡地区	10	11	
緑苑台地区	11	8	
花川東地区	12	10	
新港西地区	13	7	
中生振地区	14	15	
北生振地区	15	16	
実田地区	16	18	
新港中央地区	17	19	
発足地区	18	20	
濃昼地区	19	21	
新港東地区	20	22	
花川南地区	21	23	H24　更新済み
高岡地区	22	17	H17　広域化促進地域上水道施設整備事業で一部の除き耐震管で整備済み
花畔地区	23	2	H26　更新済み

５．管路フォローアップのまとめ

これまでの漏水事故は、花川北や花川南、花畔地区等の人口密集地区での漏水が多く見られてきました。

このため、現行更新計画では市民生活や企業生産活動への影響度から重みを付けた更新優先順位を定め、優先順位の高いものから更新を進めてきました。

しかし、近年においては厚田・浜益区の旧簡易水道地区の漏水事故が増加しています。これらの地区では事故に伴うバックアップが乏しいため、長時間断水となった際には地区全域で影響すると考えられます。

このことから、フォローアップでは管路現況調査結果を加味して厚田・浜益区の管路の優先順位を見直しました。

５．施設耐震化計画

１．施設の耐震化について

本市では、基幹水道施設のうち花川北配水場、厚田浄水場、浜益浄水場においてレベル２地震動※に対応した耐震化を実施しております。

現在（平成 27 年度）では、花川北配水場は耐震化されており、厚田浄水場の耐震化工事に着手しております。

※レベル２地震動とは、対象構造物が供用期間中に受けるかもしれない、最大と考えられる地震動（震度６強から７程度）のことを言います。

２．各施設の重要度の区分

本市の水道施設は、取水施設から導水・浄水・送水・配水施設まで２７施設あります。

水道施設の重要度は水道システムの視点から判断することが重要であり、水道施設の重要度をランクＡ１、ランクＡ２及びランクＢの３種類に分類（表５－１）しました。

表５－１　施設別重要度区分

施設名称	重要度区分	備　考
新港中央配水場(配水池含む)	ランクA1	耐震化済み
花川北配水場(配水池含む)	ランクA1	耐震化済み
厚田浄水場(配水池含む)	ランクA1	耐震化実施中
浜益浄水場(配水池含む)	ランクA1	耐震化計画中
実田浄水場(配水池含む)	ランクA1	
濃昼浄水場(配水池含む)	ランクA1	
厚田取水施設	ランクA1	
浜益取水施設	ランクA1	
実田取水施設	ランクA1	
濃昼取水施設	ランクA1	
望来配水池	ランクA2	
望来送水ポンプ場	ランクA2	
八幡配水場	ランクA2	
発足配水池	ランクB	
幌送水ポンプ場	ランクB	
聚富配水池・ポンプ場 幌量水器室	ランクB ランクB	

生振配水場	ランクB	
幌配水池	ランクB	
高岡配水場	ランクB	
発足送水ポンプ場	ランクB	
安瀬増圧ポンプ場・導水増圧ポンプ場	ランクB	
聚富送水ポンプ場	ランクB	
古潭配水ポンプ場	ランクB	
嶺泊配水ポンプ場	ランクB	
望来増圧ポンプ施設（チニタ・北都）	ランクB	
末端水質計器		水質管理のための施設のため除外

３．耐震計画の見直しについて

現行計画では、基幹水道施設以外の施設は更新時に耐震化する計画でした。今回のフォローアップの施設現況調査により、更新が必要と判断された施設は濃昼浄水場と幌送水ポンプ場が該当します。

施設名称	重要度区分	備　考
濃昼浄水場（配水池含む）	ランクA1	老朽化が進んでいるため、早急な機器更新が必要である。しかし、現在の浄水施設は給水区域内人口の減少から過大となる施設であるため、水処理システムの全体を見直す必要がある。
幌送水ポンプ場	ランクB	老朽化が進んでいる状況であり、早急な機器更新が必要である。内部に池槽を保有しているが、給水区域内人口の減少から送水流量が減少、池槽内の滞留時間が大きく伸びていることから、水質悪化の可能性が高い。このことから、送水システムの見直しが必要である。

４．施設耐震化計画のまとめ

近年、大地震の多発に伴い早急な耐震化の促進を迫られています。地震による水道施設の被害や給水への影響を軽減することを目的とし、大きな投資を要する水道システムの地震対策について、施設の重要度、緊急性、更新時期などを考慮し、効率的・効果的に進めるため、各施設ごとの耐震診断を行い現在の施設の耐震性能を把握することが必要です。

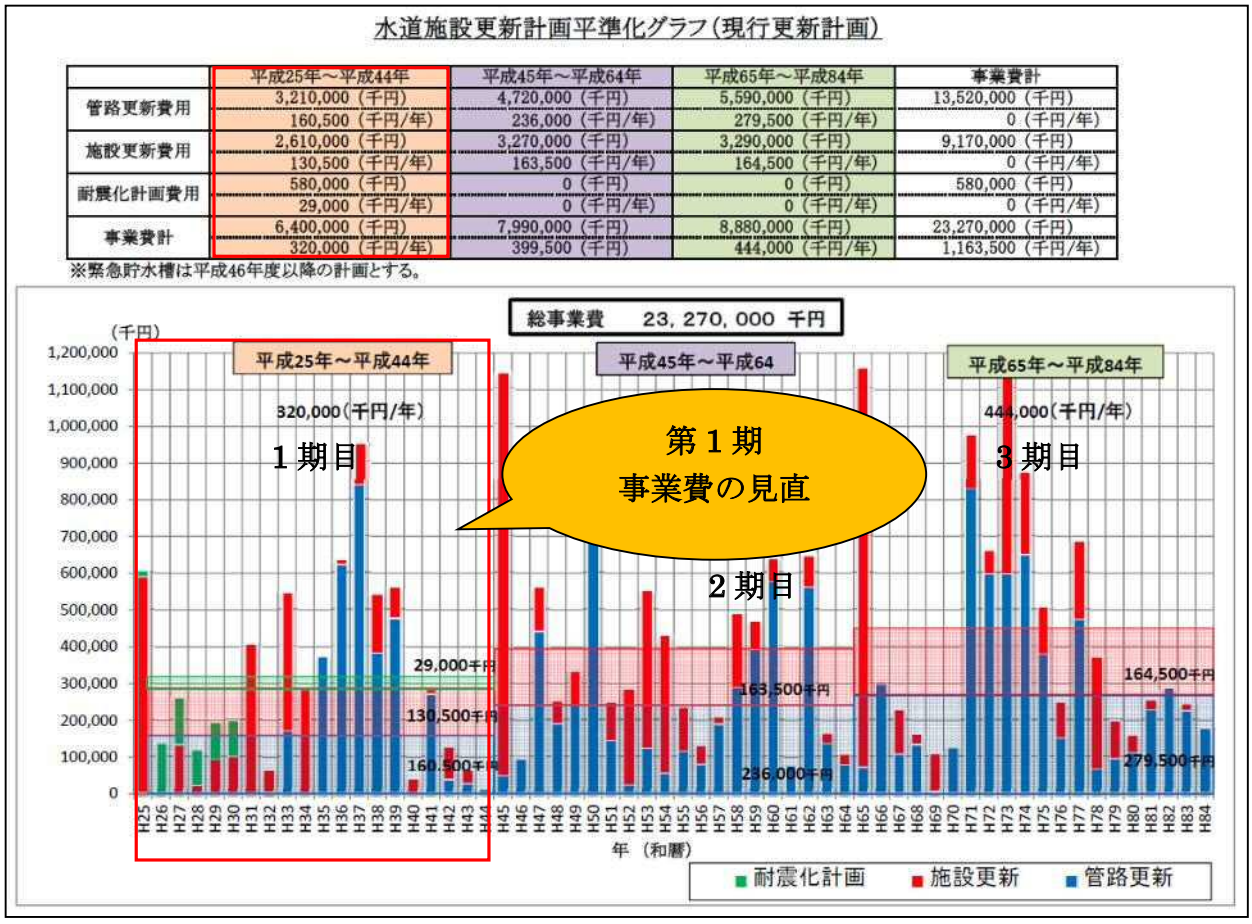
以上のことから、今後は耐震診断（施設別重要度順位が高い順）を行い現在の施設の耐震性能によって、耐震化施設の優先順位を定め、水道施設の耐震化を進めていきます。

６．事業計画の見直し

１．更新費用の見直しについて

現行の更新計画は中長期的視点から平成 25 年から平成 84 年の 60 年間で総事業費を算出し、20 年スパンで平準化することにより、３期に分けて事業費の算出をしています。この内１期目（平成 25 年～平成 44 年）は総事業費 64 億円、単年度当りで 3.2 億円と算出し、現在この金額を上限として、更新事業を進めています。

フォローアップでは、現行の更新計画 1 期目である平成 44 年度までの更新事業費について見直しをします。



	平成25年～平成44年	平成45年～平成64年	平成65年～平成84年	事業費計
管路更新費用	3,210,000（千円）	4,720,000（千円）	5,590,000（千円）	13,520,000（千円）
	160,500（千円/年）	236,000（千円/年）	279,500（千円/年）	0（千円/年）
施設更新費用	2,610,000（千円）	3,270,000（千円）	3,290,000（千円）	9,170,000（千円）
	130,500（千円/年）	163,500（千円/年）	164,500（千円/年）	0（千円/年）
耐震化計画費用	580,000（千円）	0（千円）	0（千円）	580,000（千円）
	29,000（千円/年）	0（千円/年）	0（千円/年）	0（千円/年）
事業費計	6,400,000（千円）	7,990,000（千円）	8,880,000（千円）	23,270,000（千円）
	320,000（千円/年）	399,500（千円/年）	444,000（千円/年）	1,163,500（千円/年）

図５－１　現行水道施設更新計画平準化グラフ

（１）フォローアップによる更新費用の算出について

更新事業費は次の手法により、見直しを行っています。

①施設更新費用（別紙資料６）

フォローアップで見直した施設更新基準の更新年数で、平成 44 年までに更新すべき施設の抽出をします。

抽出された各設備について、資産台帳から取得価格を調べ、国土交通省の建設工事費デフレータ（別紙資料７）を用いて現在の価値に換算し、再投資価格（更新費用）を算出します。

【計算例】

◆昭和 50 年に設置した配水ポンプの更新費用を算出する場合

① 取得価格/建設工事費デフレータ＝再投資価格（更新費用）

② 配水ポンプの取得価格： 1,900 千円

③ 建設工事費デフレータ：1975 年（53.9%）（2015 年基準）※

④ 1,900（千円）/53.9（%）＝3,525（千円）

⑤ 設備バックアップ（代替施設）が無い場合は、④で算出し価格に対して 1.5 倍（仮設費）とする。

※2015 年基準とは、2015 年の建設工事費を 100%とした場合のデフレータを示す。

②管路更新費用

現行の更新が適正であると評価し更新基準の見直しは行ないませんが、これまでの更新実績から花川北地区での使用管種をダクタイル鋳鉄管から配水用ポリエチレン管に見直しし、更には重要施設へ続く管路工事に補助金を導入して、現行の更新費用である 1.6 億円／年から 1.3 億円／年にコスト縮減をおこなっております。

（２）更新事業費の平準化について

フォローアップで見直しを行った更新基準により平成 29 年度から平成 44 年度までの更新費用を算出し、耐震化事業を加えた総事業費を算出します。

また、総事業費を 16 年間（H29～H44）で平準化し第１期更新計画の単年度当りの事業費を算出します。

（３）フォローアップ更新事業費について

上記の結果で設定した施設更新年数を用いて、平成 44 年（現行更新計画 1 期工事：平成 25 年～平成 44 年）までに更新すべきものを抽出し、平成 29 年から平成 44 年まで 16 年間での更新費用の算出したところ、施設総事業費で 35.8 億円、管路更新で 21.6 億円と算出され、単年度当たりでは施設と管路で 3.6 億円の更新費用が必要であると算出されました。また、施設の耐震化事業費を含めた総事業費では 16 年間の総事業費で 60.8 億円、単年度当たりでは 3.8 億円が必要であると試算されました。

表５－１　フォローアップ事業費

項目		フォローアップ H29～H44（16 年間）		現行更新計画 H25～H44 年	
管路更新費用	平準化	2,160,000	（千円）	3,210,000	（千円）
	単年度当り	135,000		160,500	
施設更新費用	平準化	3,584,000	（千円）	2,610,000	（千円）
	単年度当り	224,000		130,500	
耐震化計画費用	平準化	336,000	（千円）	580,000	（千円）
	単年度当り	21,000		29,000	
事業費計	平準化	6,080,000	（千円）	6,400,000	（千円）
（緊急貯水槽は含めない）	単年度当り	380,000		320,000	

２．フォローアップによる事業計画の見直しについて

フォローアップで算出した 3 億 8 千万円をベースとし、施設については、施設現況調査や聞取調査、故障履歴等の結果から、優先的に更新すべきものを見極め、更新順位の見直しを行い平成 29 年度から平成 33 年度までの５年間における事業計画を立案しました。

また、管路については漏水事故件数や夜間配水流量調査等の結果から、更新年数や更新費用については見直しをせず、漏水が多い厚田・浜益区の更新優先順位について見直しを行っています。

表５－２　施設更新状況内訳（平成 28 年～平成 36 年）

更新年度	更新施設	更新設備	事業費（千円） 3 億 8 千万ベース	備　　考
平成 28 年度 （現行更新計画）	花川北配水場 発足配水池	電気・計装設備 配水池	89,760 ※28 年度 3.2 億円ベース	老朽化設備の更新 老朽化配水池の更新
平成 29 年度	花川北配水場 厚田浄水場	電気・計装設備 電気・計装設備	159,394	老朽化設備の更新 耐震化工事と併せて更新
平成 30 年度	厚田浄水場	電気・計装設備	168,786	耐震化工事と併せて更新
平成 31 年度	花川北配水場 濃昼浄水場 幌送水ポンプ場	動力制御設備 浄水場更新 ポンプ場更新	188,245	老朽化発電機の更新 浄水処理方法を検討した施設の建替え 老朽化施設の建替え
平成 32 年度	花川北配水場 浜益浄水場 厚田浄水場	動力制御設備 電気・計装設備 監視制御設備	138,760	老朽化発電機の更新 耐震化工事と併せて更新 監視制御設備の更新
平成 33 年度	厚田浄水場 実田浄水場	監視制御設備 ポンプ・計装設備	220,461	監視制御設備の更新 老朽化設備の更新
平成 34 年度	実田浄水場	電気設備 薬液注入設備	178,438	老朽化設備の更新
平成 35 年度	厚田浄水場	電気設備	235,004	老朽化設備の更新
平成 36 年度	八幡配水場 生振配水場 望来配水池 聚富送水ポンプ場	ポンプ設備 電気設備 薬品注入設備	253,123	老朽化設備の更新

※平成 29 年度から平成 33 年度はフォローアップによる計画を示す。平成 34 年度から平成 36 年度までは、計画予定を示す。

表５－３　管路更新事業内訳（平成 28 年～平成 36 年）

更新年度	更新地区	更新管路	事業費（千円） 3 億 8 千万ベース	備　　考
平成 28 年度	花川北地区 厚田地区 望来地区	配水管 導水管・配水管 配水管	122,481 75,898	管路更新事業 重要給水拠点配水管整備事業
平成 29 年度	花川北地区 厚田地区 望来地区	配水管 配水管 配水管	67,310 60,470	管路更新事業 重要給水拠点配水管整備事業
平成 30 年度	花川北地区 厚田地区	配水管 配水管	77,358 68,570	管路更新事業 重要給水拠点配水管整備事業
平成 31 年度	花川北地区 厚田地区	配水管 配水管	77,987 64,520	管路更新事業 重要給水拠点配水管整備事業
平成 32 年度	花川北地区 浜益地区	配水管 配水管	72,878 60,470	管路更新事業 重要給水拠点配水管整備事業
平成 33 年度	花川北地区 浜益地区	配水管 配水管	99,069 60,470	管路更新事業 重要給水拠点配水管整備事業
平成 34 年度	花川北地区 聚富地区	配水管 配水管	141,092 60,470	管路更新事業 重要給水拠点配水管整備事業
平成 35 年度	花川北地区 聚富地区	配水管 配水管	84,526 60,470	管路更新事業 重要給水拠点配水管整備事業
平成 36 年度	花川北地区 聚富地区	配水管 配水管	66,407 60,470	管路更新事業 重要給水拠点配水管整備事業

表５－４　配水場等耐震化事業内訳（平成 28 年～平成 32 年）

更新年度	施設名	用途	事業費（千円） 3 億 8 千万ベース	備　　考
平成 28 年度	厚田浄水場	耐震化工事	31,861	
平成 29 年度	厚田浄水場 浜益配水池	耐震化工事 耐震設計	92,826	
平成 30 年度	厚田浄水場	耐震化工事	65,286	
平成 31 年度	浜益配水池	耐震化工事	49,248	
平成 32 年度	浜益配水池	耐震化工事	107,892	

表5－5 フォローアップ事業計画表 （平成28年度～平成36年度）

名　　称		H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36
新【管路更事業】	工事費	107,731	57,310	67,358	67,987	62,878	89,069	131,092	74,526	56,407
	設計委託費	14,750	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
	計	122,481	67,310	77,358	77,987	72,878	99,069	141,092	84,526	66,407
	工事内容	(委託)管路設計 (工事)花川北地区 L=1350m	(委託)管路設計 (工事)花川北地区	(委託)管路設計 (工事)花川北地区	(委託)管路設計 (工事)花川北地区	(委託)管路設計 (工事)花川北地区	(委託)管路設計 (工事)花川北地区	(委託)管路設計 (工事)花川北地区	(委託)管路設計 (工事)花川北地区	(委託)管路設計 (工事)花川北地区
水【重要給水施設配管耐震化事業】	工事費	68,770	50,750	58,850	54,800	50,750	50,750	50,750	50,750	50,750
	設計委託費	7,128	9,720	9,720	9,720	9,720	9,720	9,720	9,720	9,720
	計	75,898	60,470	68,570	64,520	60,470	60,470	60,470	60,470	60,470
	工事内容	(委託)管路設計 (工事)花川北地区 φ350～100 L=1037m	(委託)管路設計 (工事)花川北地区 φ250～150 L=1240m	(委託)管路設計 (工事)花川北地区 φ200～75 L=1108m	(委託)管路設計 (工事)花川北地区 φ200～75 L=1247m	(委託)管路設計 (工事)花川北地区 φ150～75 L=1460m	(委託)管路設計 (工事)花川北地区 φ150～75 L=905m	(委託)管路設計 (工事)花川北地区 φ150～75 L=905m	(委託)管路設計 (工事)花川北地区 φ150～75 L=905m	(委託)管路設計 (工事)花川北地区 φ150～75 L=905m
管路小計	工事費	176,501	108,060	126,208	122,787	113,628	139,819	181,842	125,276	107,157
	設計委託費	21,878	19,720	19,720	19,720	19,720	19,720	19,720	19,720	19,720
	計	198,379	127,780	145,928	142,507	133,348	159,539	201,562	144,996	126,877
耐【配水場等震化事業】	工事費	31,861	84,726	65,286	49,248	107,892	0	0	0	0
	設計委託費		8,100	0	0	0	0	0	0	0
	計	31,861	92,826	65,286	49,248	107,892	0	0	0	0
	工事内容	(工事)厚田浄水場耐震化	(委託)浜益配水池 (工事)厚田浄水場耐震化	(工事)厚田浄水場耐震化	(工事)浜益配水池耐震化	(工事)浜益配水池耐震化				
【施設更新事業】	工事費	86,760	129,694	147,534	128,845	138,760	220,461	148,738	145,904	253,123
	設計委託費	3,000	29,700	21,252	59,400	0	0	29,700	89,100	0
	計	89,760	159,394	168,786	188,245	138,760	220,461	178,438	235,004	253,123
	工事内容	(委託)厚田浄水場基本設計 (工事)花川北配水場 電気設備等 (工事)発足配水池仮設道路 発足配水池更新工事 (工事)実田浄水場カゴマット	(委託)厚田浄水場実施設計 (工事)花川北配水場 電気設備等 (工事)厚田浄水場 薬品注入設備等	(工事)厚田浄水場 水質計器、薬品注入設備等 (委託)濃昼浄水場基本・ 実施設計 (委託)幌送水ポンプ場 基本・実施設計	(工事)濃昼浄水場更新 (工事)幌送水ポンプ場更新 (工事)幌量水器室更新 流量計・排水ポンプ (工事)花川北配水場 発電機設備 (委託)浜益・実田浄水場 実施設計	(工事)浜益浄水場 電機・機械設備 (工事)花川北配水場 発電機設備 (工事)厚田浄水場 中央監視設備	(工事)厚田浄水場 中央監視設備 (工事)実田浄水場 フロキュレーター外	(工事)実田浄水場 薬品注入設備、電気設備 (委託)厚田浄水場機器実施設計	(工事)厚田浄水場 浄水場(増設)電気設備 (委託)八幡配水場機器実施設計 (委託)聚富ポンプ場機器実施設計 (委託)生振配水場機器実施設計	(工事)八幡配水場 ポンプ・電気・薬品設備 (工事)望来配水池 電気設備 (工事)聚富配水池・ポンプ場 ポンプ・電気設備 (工事)生振配水場 ポンプ・電気・薬品設備
施設小計	工事費	118,621	214,420	212,820	178,093	246,652	220,461	148,738	145,904	253,123
	設計委託費	3,000	37,800	21,252	59,400	0	0	29,700	89,100	0
	計	121,621	252,220	234,072	237,493	246,652	220,461	178,438	235,004	253,123
合計	工事費	295,122	322,480	339,028	300,880	360,280	360,280	330,580	271,180	360,280
	設計委託費	24,878	57,520	40,972	79,120	19,720	19,720	49,420	108,820	19,720
	計	320,000	380,000	380,000	380,000	380,000	380,000	380,000	380,000	380,000

表5－6 フォローアップ事業計画工程表

	名　称	更新順位 フォローアップ	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	備　考
管路更新	花川北地区	【1】										委託費を含む
	浜益地区	【2】										
	聚富地区	【2】										
	望来地区	【4】										
	厚田地区	【5】										
	樽川地区	【6】										
	本町地区	【7】										
	新港西地区	【8】										
	緑苑台地区	【9】										
	新港南地区	【10】										
重要給水施設配水管耐震化事業 花川北地区		－										委託費含む 進捗中
耐震化	新港中央配水場(配水池含む)	－										耐震化済み
	花川北配水場(配水池含む)	－										耐震化済み
	厚田浄水池(配水池含む)	－										耐震化事業(進捗中)
	浜益浄水場(配水池含む)	－										
施設更新	花川北配水場(配水池含む)	【1】										
	厚田浄水場(配水池含む)	【2】										
	発足配水池	【3】										
	濃昼浄水場(配水池含む)	【4】										
	幌送水ポンプ場	【5】										
	浜益浄水場(配水池含む)	【6】										
	実田浄水場(配水池含む)	【7】										
	聚富配水池・ポンプ場	【8】										
	幌量水器室	【9】										
	生振配水場	【10】										
	望来配水池	【11】										
	八幡配水場	【12】										
	幌配水池	【13】										
	高岡配水場	【14】										
	望来送水ポンプ場	【15】										
	発足送水ポンプ場	【16】										

※塗潰しは工事、斜線は委託を示す。　　委託　　工事

３．今後の計画について

現行の更新計画（平成 22 年度策定）は 60 年という中長期に渡っての計画であり、20 年スパンで平準化することにより、３期に分けて事業費の算出をしています。

フォローアップでは、設備の老朽化による修繕や管路の漏水事故などを視点に更新基準と更新年数を再度検討し、第１期事業計画の見直しを行ないました。

しかしながら、本市では膨大な水道資産の老朽化が今後さらに進むものと懸念されており、技術的基盤に基づく計画的・効率的な水道施設の改築・更新や維持管理を行うために適切な時期に見直しを行う必要があります。

本市では、水道施設更新計画策定から５年の経過に伴い、フォローアップによる見直しを実施しましたが、更に５年後である平成32年度には水道事業をとりまく状況変化を踏まえた更新計画の見直しを行うため、新たな更新計画を策定します。