

②水道管路の現状把握

管路の管種別延長の内訳は下記のとおりとなっていて、口径 150mm を超える管の大半において耐震性にすぐれたダクタイル鋳鉄管を採用しています。

また口径 150mm 以下の管では安価で施工性の良い硬質塩化ビニル管が高い割合を占めています。その中でも管路延長に占める割合が高い口径 50mm においては、RR 継手以外の硬質塩化ビニル管が多く使用されていますが、劣化による接続部の離脱など漏水の原因となる事も多いため、これらの管路の更新が必要となっています。

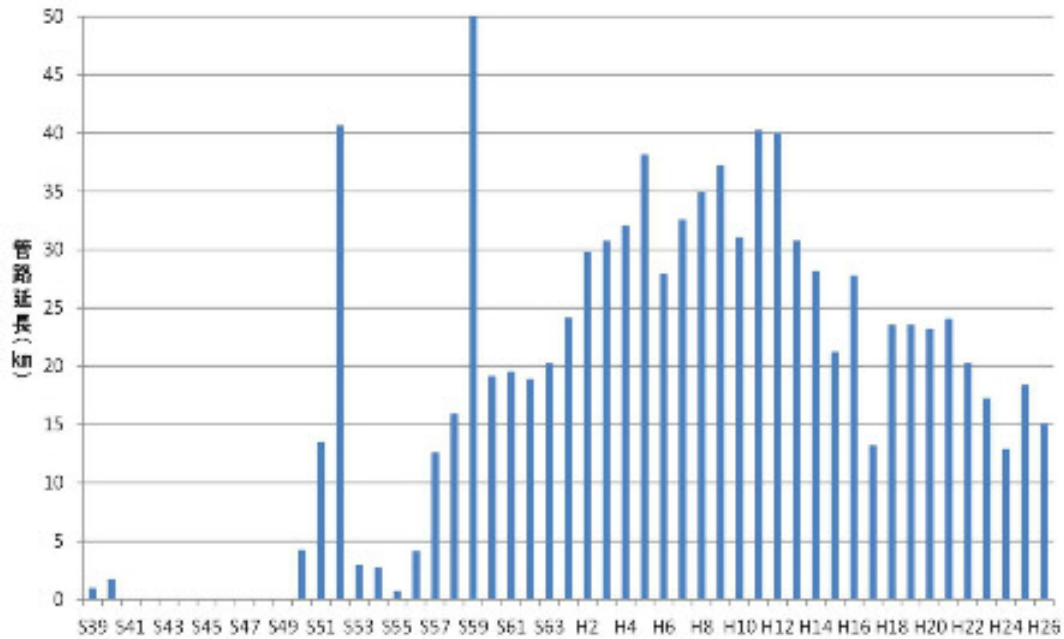
《管種口径別延長》

管種/口径	φ50	φ75	φ100	φ125	φ150	φ200	φ250	φ300	φ350	φ400	φ450	φ500	φ550	φ600	φ700	φ800	計
鋳鉄管 (ダクタイル鋳鉄管は含まない)	0	431	832	211	993	506	1,017	55	0	0	0	0	0	0	0	0	4,045
ダクタイル鋳鉄管 (耐震継手を有する)	0	9,098	11,734	0	29,376	20,996	13,968	7,155	848	2,573	3,855	832	0	0	0	0	100,435
ダクタイル鋳鉄管 (RR継手を有するものうち、明確に把握されているもの)	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3,795	3,793	3,121	0	8,617	340	850	20,526
ダクタイル鋳鉄管 (上記以外・不明なものを含む)	2,437	21,062	14,587	13	37,816	58,543	41,189	7,102	2,766	0	109	0	0	0	0	0	185,624
鋼管 (溶接継手を有する)	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
鋼管 (上記以外・不明なものを含む)	2,122	1,023	632	674	727	904	510	48	0	0	0	139	0	364	0	0	7,143
石綿セメント管	412	326	5	437	4	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,221
硬質塩化ビニル管 (RRロング継手を有する)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
硬質塩化ビニル管 (RR継手を有するもの)	91,002	105,113	122,122	1,104	66,588	690	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	386,619
硬質塩化ビニル管 (上記以外・不明なものを含む)	229,148	81,041	50,732	2,766	13,932	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	377,646
コンクリート管	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鉛管	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ポリエチレン管 (高密度、熱融着継手を有する)	332	3,968	1,902	0	5,875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,077
ポリエチレン管 (上記以外・不明なものを含む)	309,943	1,224	381	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	311,568
ステンレス管 (耐震継手を有する)	0	0	0	0	191	249	33	7	0	0	0	0	0	0	0	0	480
ステンレス管 (上記以外・不明なものを含む)	893	432	1,127	20	442	226	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,140
その他 (管種が不明なものを含む)	0	3	104	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119
合計	636,289	223,721	204,158	5,225	155,964	82,190	56,729	14,367	3,624	6,368	7,757	4,092	0	8,981	340	850	1,410,655

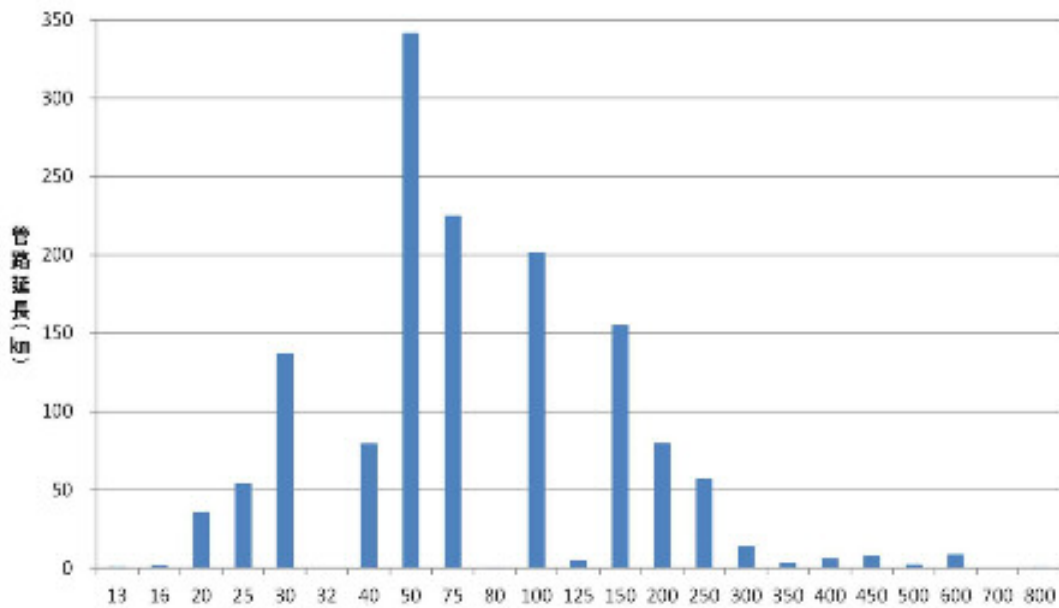
平成 28 年度末時点の管路延長は約 1,411km となっていて、そのうち管路の法定耐用年数である 40 年を超過している管路は約 20km あります。

近年の更新率は、0.9%程度で、更新周期に換算すると 140~60 年係る計算となります。また、法定耐用年数である 40 年で更新するとした場合の更新率は 2.5%となります。

《布設年度別管路延長》 ※布設年度不明の約 525km は S59 に集約



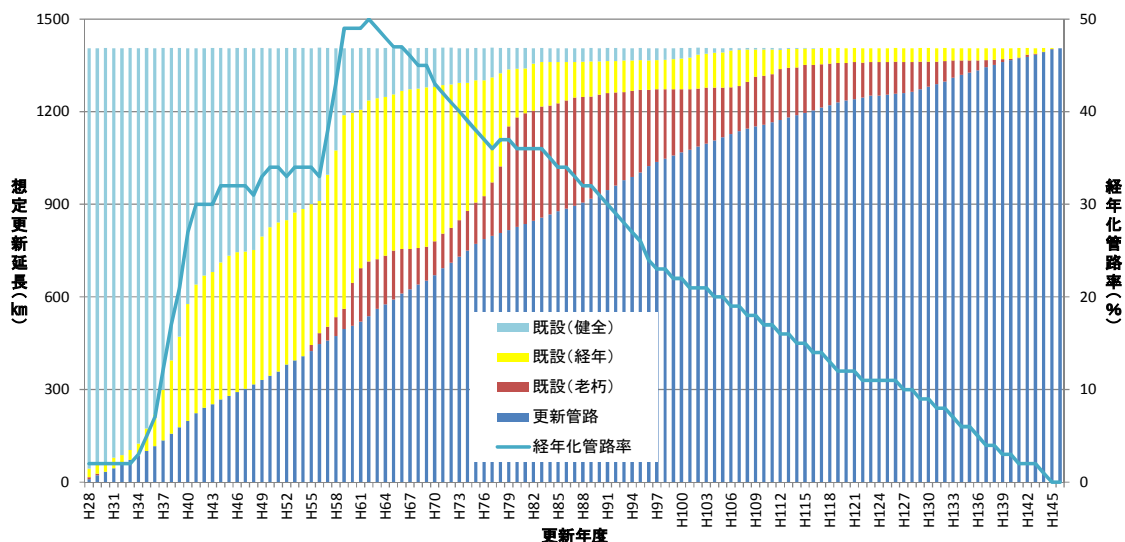
《口径別延長》 ※口径不明の約 11km は 50mm に集約



アセットマネジメントによる試算では、登米市の水道資産の 60%を占める管路はその多くが昭和 50 年代に整備されていて、平成 30 年度以降には経年管や老朽管の割合が高くなるため大量更新が必要となります。現在、登米市の管路更新率は 0.9%程度ですが、このペースで更新を進めると現在の管路を全て入れ替えるまでに 110 年程度が必要で、その間の管路経年化率*は、管路事故が増加する目安とされる管路経年化率 30%を大きく超え、50%程度にまで達することになります。

以上のことから、管路経年化率が 30%を超えないように整備するには管路更新率を年 1.4%程度（管路を全て入れ替えるまで 70 年程度）とする必要があり、金額にすると年間 10.5 億円の更新費用を投資する必要があります。

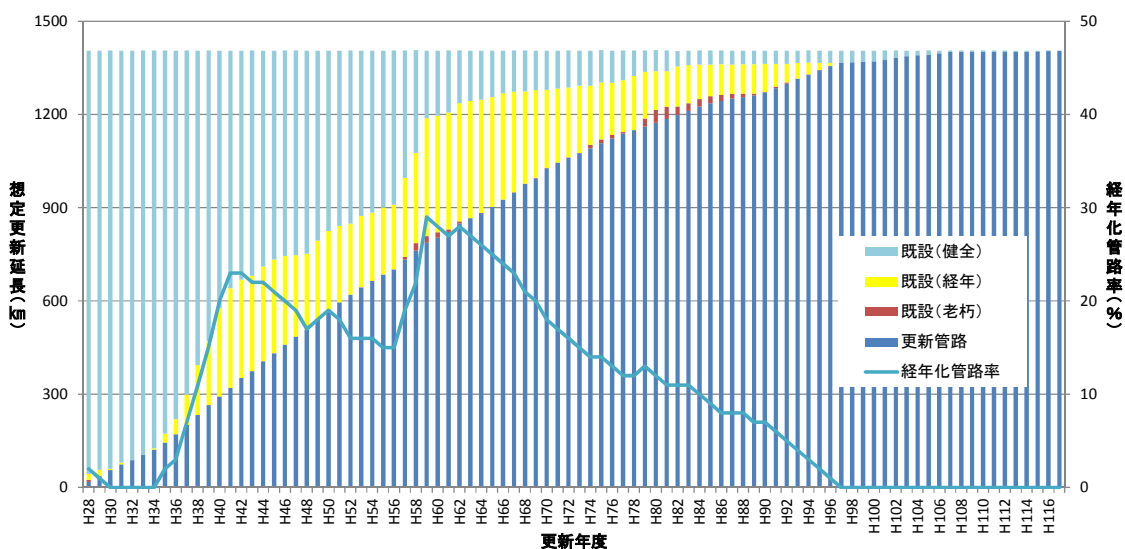
《現況と同程度の年間更新事業費の場合の更新年度別管路延長（法定耐用年数）》



既設（健全）：管種毎に設定した『設定耐用年数』を経過していない管路
 既設（経年）：管種毎に設定した設定耐用年数を超過し、『設定耐用年数×1.5倍』を経過していない管路
 既設（老朽）：管種毎に設定した『設定耐用年数×2.0倍』を経過している管路

※『水道事業評価・監査マニュアル（案）：平成 20 年 3 月、水道事業評価・監査マニュアル研究会』では「管路の機能的耐用年数を 60 年とした場合、30%程度の経年化率であれば許容範囲」としている。

《年間更新事業費 10.5 億円の更新年度別管路延長（法定耐用年数）》



③水道管路の更新需要

管路の更新需要の将来見通しについて、アセットマネジメントを使用し試算したところ、法定耐用年数を基準として管路更新事業を実施した場合、管種口径別の更新単価による全管路の更新費用の総額は約 678 億円、総延長である約 1,423km から換算した平均更新単価は 0.5 億円/km となります。

《管種口径別の更新単価》

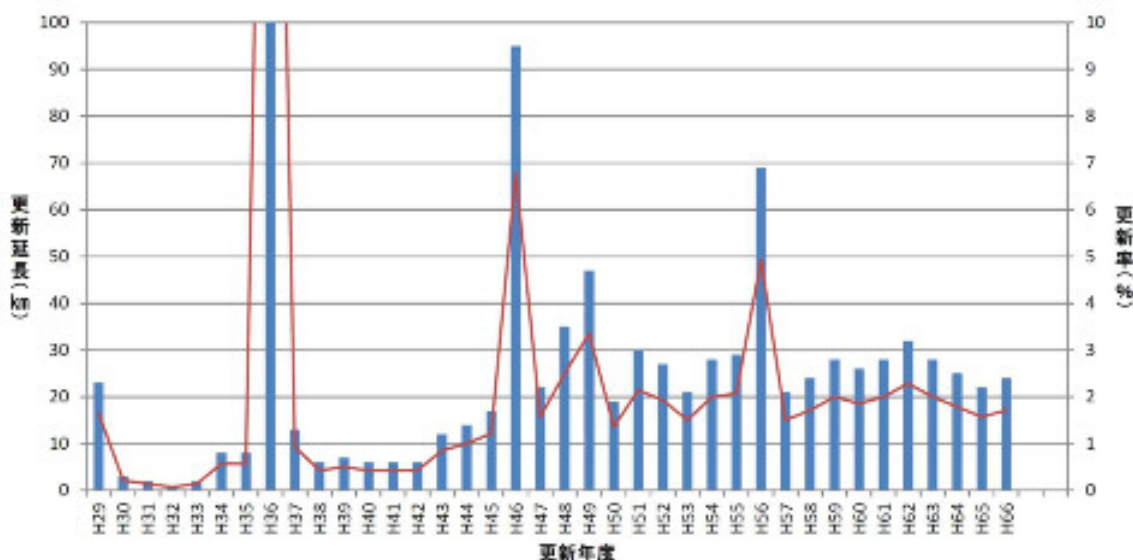
単価：千円/m

管種	口径	水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の引金				豊永市（部/車道）		
		昼/歩道	昼/車道	夜/車道	実績	総定算	補足	
FP	30	—	—	—	24	24	φ30未満とφ32にも適用	
	40	—	—	—	27	27		
	50	—	—	—	39	39		
DIP	75	44	55	63	87	—	58	
	100	47	59	67	88	62	φ80を含む	
	150	53	67	76	101	—	70 φ125を含む	
	200	59	77	87	115	—	81	
	250	66	87	99	134	—	92	
	300	74	100	112	154	—	104	
	350	83	113	126	177	—	115	
	400	93	129	146	204	—	135	
	450	105	147	166	234	—	154	
	500	117	167	189	269	—	175	
	600	145	217	245	356	—	227	
	700	185	282	318	471	—	294	
SP	800	—	—	—	—	221	想定値	

(注) 雑税費、消費税込み

《法定耐用年数で更新する場合の更新年度別管路延長》

H28 は約 61km、H35 は 525km（竣工年度不明の管路の影響）



また、平成 50 年度には最大 40km を更新することとなり、年間更新事業費として 20 億円もの更新需要が発生することとなります。これは、近年の管路の更新率が 0.9%程度であるのに比べ 2.8%となるなど、工事管理の面からも非現実的なものです。

④水道管路更新基準の設定

更新需要にあわせ、管路の延命化や事業費の平準化を考慮した基準年数を設定するため、登米市水道事業における管路の実使用年数、公益社団法人日本水道協会などにおける調査結果事例、他事業体の設定事例などを参考として、各管種類ごとに適切な耐用年数の設定（新基準）を行いました。

実際の更新対象管路の設定にあたっては、管路の総合物理的評価や重要度評価による更新優先順位の検討、更新後の管種選定や補助の活用など総合的な検討を行います。

《登米市における各管種耐用年数（新基準）》

管	種	登米市	法定耐用年数	厚労省案 ※	他事業体 (口径300mm未満)
ダクタイル鑄鉄管(K形)	耐震継手 <small>(地震条件付き)</small>	70(厚労省案)	40	70	100
ダクタイル鑄鉄管(NS形)	耐震継手	80(厚労省案)	40	80	100
ダクタイル鑄鉄管(GX形)	耐震継手	90(※1)	40	80	100
ダクタイル鑄鉄管(A形)		60(厚労省案)	40	60	90
ダクタイル鑄鉄管(S形)	耐震継手	70(DCIP K形に倣う)	40	60	90
ダクタイル鑄鉄管(SⅡ形)	耐震継手	70(DCIP K形に倣う)	40	60	90
ダクタイル鑄鉄管(不明)		60(厚労省案)	40	60	90
鑄鉄管(不明)		50(厚労省案)	40	50	90
鋼管	溶接継手	70(厚労省案)	40	40~70	100
亜鉛メッキ鋼管		70(厚労省案)	40	40~70	
塗覆装鋼管		70(厚労省案)	40	40~70	
ナイロンライニング鋼管		70(厚労省案)	40	40~70	
硬質塩化ビニルライニング鋼管		70(厚労省案)	40	40~70	
ステンレス鋼管		70(鋼管は一律同様)	40	40~60	70
硬質塩化ビニル管		40(厚労省案)	40	40	55
ゴム輪型硬質塩化ビニル管(RR)		50(厚労省案)	40	50	
ゴム輪型硬質塩化ビニル管(HIRR-L)		60(厚労省案)	40	60	
耐衝撃性硬質塩化ビニル管	TS継手	40(厚労省案)	40	40	
ポリエチレン管(二層管等:黒色)		40(厚労省案)	40	40	60
配水用ポリエチレン管	耐震継手 <small>(地震条件付き)</small>	60(厚労省案)	40	60	100
WEET(アラミド等がい装ポリエチレン管)		60(配ホリと同一管種)	40	40	
鉛管	更新対象外	—	40	40	
石綿セメント管	更新対象外	—	40	40	40
スチール石綿管	更新対象外	—	—	—	
不明		40(厚労省案)	40	40	
その他		40(厚労省案)	40	40	60

⑤管路の更新計画

費用の低減化を図るために施設更新計画策定委員会の答申や実情を踏まえ、法定耐用年数で更新した場合の更新需要のピーク時期やその規模を基に、更新年度別管路延長を定めました。

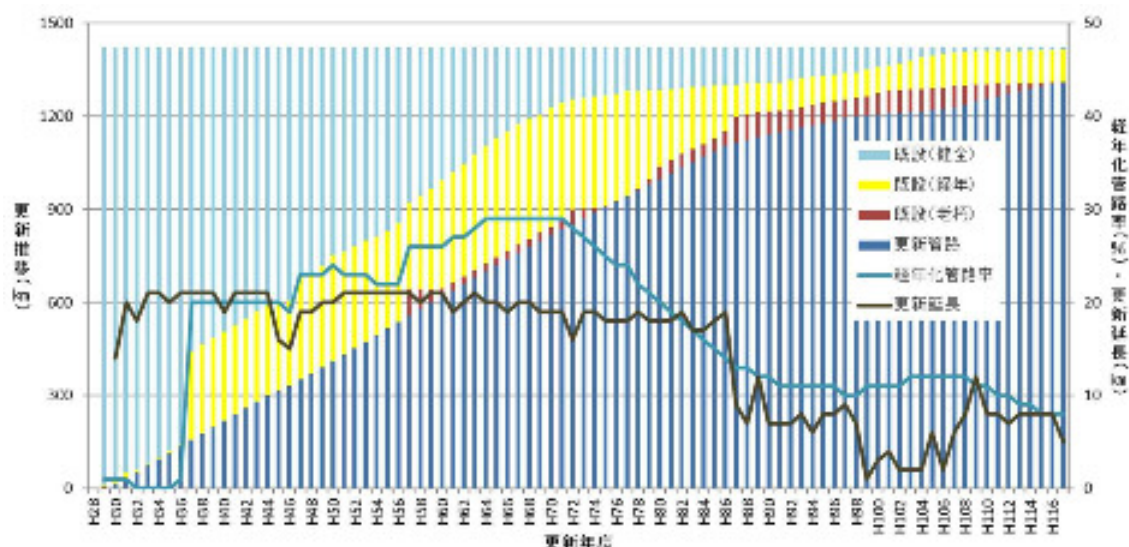
計画の策定においては、耐用年数を基準にした場合、毎年の整備延長にばらつきが出ることから、他都市における設定年数などを参考に既定した登米市独自の耐用年数を採用し、平準化した年間更新事業費で管種別に独自に設定した耐用年数を超過した管路を更新することとしました。

また、漏水などの管路事故を防止するため老朽化管路の指標として『経年化管路率（全管路に占める耐用年数超過管路の延長比）』を用いリスク評価をしています。

平準化した年間更新事業費で管種別に独自に設定した耐用年数で超過した管路を更新する場合においては、漏水などの管理リスクに関して、経年化管路率の最大値を許容範囲とされる30%未満にするための年間更新事業費を試算すると約6.7億円になることから、年間更新事業費を「6億7千万円」としました。

この計画の経年化管路率の最大は29%で管路事故が増加する目安とされる管路経年化率30%を下回る結果となります。また、更新延長の最大は21km/年となっています。

《経年化管路率を30%未満にする年間更新事業費の場合の
更新年度別管路延長（設定耐用年数）》



既設（健全）：管種毎に設定した『設定耐用年数』を経過していない管路

既設（経年）：管種毎に設定した設定耐用年数を超過し、『設定耐用年数×1.5倍』を経過していない管路

既設（老朽）：管種毎に設定した『設定耐用年数×2.0倍』を経過している管路

※『水道事業評価・監査マニュアル（案）：平成20年3月、水道事業評価・監査マニュアル研究会』では「管路の機能的耐用年数を60年とした場合、30%程度の経年化率であれば許容範囲」としている。

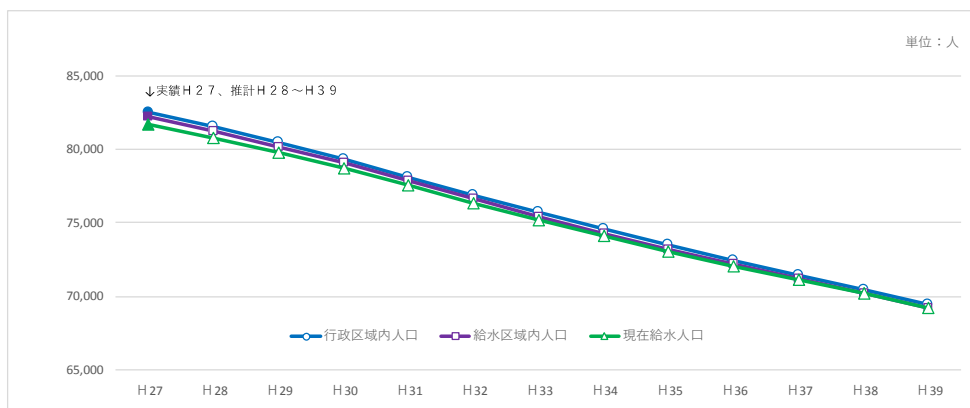
(2) ダウンサイジングによる施設の再構築・再配置計画

① 需要予測の検討

人口推計については、平成 27 年国勢調査結果を基に「コーホート要因法」を使用して算出しました。

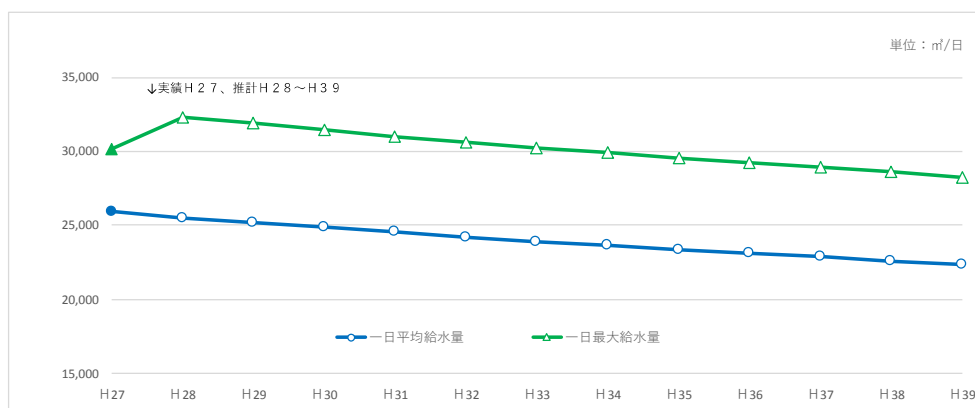
その結果、今後も人口減少が進み、給水人口は 10 年後の平成 39 年度時点で 69,230 人（平成 27 年度比 84.7%）、20 年後の平成 49 年度時点では 59,181 人（平成 27 年度比 72.4%）まで減少するものと予測されます。

《登米市の人口推計》



項目	実績	推計											
	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39
行政区内人口	82,487	81,499	80,443	79,319	78,127	76,866	75,686	74,555	73,472	72,438	71,452	70,466	69,462
給水区域内人口	82,200	81,217	80,167	79,049	77,862	76,606	75,431	74,304	73,225	72,195	71,213	70,230	69,230
現在給水人口	81,719	80,770	79,766	78,693	77,551	76,338	75,205	74,118	73,079	72,087	71,142	70,195	69,230

《登米市の水需要予測》



項目	実績	推計											
	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39
一日平均給水量	25,985	25,519	25,216	24,872	24,539	24,205	23,923	23,642	23,360	23,101	22,874	22,622	22,369
一日最大給水量	30,150	32,262	31,879	31,444	31,023	30,601	30,244	29,889	29,532	29,205	28,918	28,599	28,279

水量推計については、用途別に過去10年の有収水量データを基に時系列傾向分析（トレンド推計）によって求めました。生活用については、将来の原単位を推計したものに給水人口を乗じて算出しました。同様にトレンド推計した業務営業用や工場用、その他水量を足し合わせ、有効率や負荷率などを設定した上で一日平均給水量及び一日最大給水量を算出しました。

その結果、一日平均給水量は平成39年度時点で22,369m³/日（平成27年度比86.0%）、平成49年度時点で20,231m³/日（平成27年度比77.8%）となり、使用水量についても人口減少などの影響により減少が続くものと予測されます。

《需要水量の推計結果》

項目	年度	実績	推計	
		2015	2027	2037
		H27	(H39)	(H49)
行政区域内人口	(人)	82,487	69,462	59,394
給水区域内人口	(人)	82,200	69,230	59,181
現在給水人口	(人)	81,719	69,230	59,181
給水普及率	(%)	99.4	100.0	100.0
一日平均給水量	(m ³ /日)	25,985	22,369	20,231
一人一日平均給水量	(l/人/日)	318.0	323.1	341.8
一日最大給水量	(m ³ /日)	30,150	28,279	25,576
一人一日最大給水量	(l/人/日)	368.9	408.5	432.2

②保呂羽浄水場の更新計画の検討

1. 水質（安全）に関する検討

保呂羽浄水場は昭和 49～52 年度に建設され、建設後 40 年が経過しています。

建設当時の浄水（ろ過）濁度は 2 度を基準に設計されていましたが、平成 8 年に埼玉県越生町で日本で最初のクリプトスポリジウムの問題が発生したため、それ以降、厚生労働省の「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」に基づいて、ろ過水濁度 0.1 度を守ることが必要となりました。そのため保呂羽浄水場は、設計時に考慮していなかった高い浄水能力が求められるようになるなど、厳しい対応が迫られています。

また、かび臭に関しての水質基準は、平成 15 年度の水質基準改正で追加されました。保呂羽浄水場の水源である北上川でも平成 26 年度にかび臭が発生したことから、現在整備中の下り松ポンプ場に粉末活性炭設備を常設します。

《水質基準などの変遷》

年	水質基準等	備考
1957	S32 水道法制定、 水質基準に関する省令制定(27項目、濁度2度)	
1960	S35 水質基準に関する省令の一部改正(追加、変更)	
1966	S41 水質基準に関する省令の一部改正(追加、変更)	
1974	S49	登米地方広域水道企業団(用水供給)設立
1977	S52	保呂羽浄水場竣工
1978	S53 水質基準に関する省令(26項目)	
1979	S54	企業団水道事業開始
1992	H4 水質基準に関する省令(監視項目と快適水質項目)	
1996	H8 水道水中のクリプトに関する対策の実施について(暫定指針0.1度管理)	
1999	H11 水質基準に関する省令の一部改正(追加)	
2002	H14 水質基準に関する省令の一部改正(基準強化)	
2003	H15 水質基準に関する省令施行(50項目、 においに関する項目(かび臭)の追加)	
2005	H17 水質基準に関する省令の一部改正	登米市水道事業創設
2006	H18 浄水処理における濁度管理等の徹底について	
2007	H19 水道におけるクリプト等対策指針(UVの採用) 水質基準に関する省令の一部改正(50項目)	
2009	H21 水質基準に関する省令の一部改正(基準強化、変更)	
2011	H23 水質基準に関する省令の一部改正(基準強化)	包括委託(浄水場等運転管理)
2013	H25 水質基準に関する省令の一部改正(農業分類)	
2014	H26 水質基準に関する省令の一部改正(基準強化)	
2015	H27 水質基準に関する省令の一部改正(現在51項目)	
2016	H28	包括委託(浄水場等運転管理～H32年度まで)

また、北上川の水質は浄水場供用開始約 30 年間は大きな変動はありませんでしたが、近年では水質異常やゲリラ豪雨、濁水などが頻繁に発生するようになりました。そのため、現在の保呂羽浄水場の浄水システムではそれら水質問題に対応する事が困難になっています。

《近年発生した水質異常》

年		発生事象		原因	対応
2008	H20	2月	配水濁度上昇事故	人為的ミス	3日減断水
2011	H23	7月	ろ過水濁度上昇	原因不明	取水停止4.5h
2012	H24	10月	原水濁度上昇1,600度	上流での豪雨	取水停止6.0h
2013	H25	2月 8月	上流(花巻)で工場からシアン流出 原水濁度上昇1,545度	上流での豪雨	水質監視強化 取水量低下(22.5h)、薬注
2014	H26	1~2月 7月 7月 9~10月	pH8.0上昇 原水水質(かび臭、TOC)悪化 pH8.0上昇 原水水質(かび臭71ppm)悪化、苦情多数	原因不明 原因不明 原因不明 田瀬ダムアオコ発生	炭酸ガス注入(1ヶ月) 活性炭注入(1日) 炭酸ガス注入(1日) 活性炭注入(1ヶ月)

現在の「凝集-沈澱-砂ろ過」を中心とする浄水システムで引き続き安全な水道水を供給するためには、浄水場従事者の経験を活かした判断やさらなる工夫が必要とされます。そこで登米市水道事業では、水源から蛇口までの全ての過程において危機管理を行い、統合的な水質管理を目的とした「登米市水道事業水安全計画」を策定するなど、安全な水道水の確保に努めてきました。

しかし、今後の原水水質の変動に対応するためには、浄水場従事者の経験や工夫のみでは限界に達していることから、浄水システムそのものの変更が必要となりました。そのため委員会での費用や効果などの検討結果を基に、現在の浄水システムに「膜ろ過」を追加導入します。

2. 施設の耐震性、老朽化

保呂羽浄水場は昭和52年度に供用を開始しましたが、建設時の耐震性としては現在のレベル1地震動程度で設計されていました。

《設計地震動の定義》

設計地震動	定義
レベル1地震動	当該施設の設置地点において発生するものと想定される地震動のうち、当該施設の供用期間中に発生する可能性が高いもの。 (目安としては、一般に震度5程度とされている。)
レベル2地震動	当該施設の設置地点において発生するものと想定される地震動のうち、最大規模の強さを有するもの。 (目安としては、一般に震度6強~7程度とされている。)

そこで、浄水場の耐震診断を別途実施したところ、沈澱池やろ過池などの浄水施設はレベル2地震動に対して耐震性があるという結果となりました。

また、委員会での検討において、浄水場の劣化状況などについて調査した結果、著しい劣化は確認されませんでした。

ただし、管理棟などの建築構造物については、昭和 52 年度の建設であることから、「旧耐震基準」で設計されていて、耐震性は低いと考えられます。

また、浄水場内に設置されている機械・電気計装設備については、著しく劣化したものや故障したパーツについては個々に補修や取り替えを行ってききましたが、設備の多くが設置から年数が経っているためシステム全体として老朽・陳腐化しています。

これらの状況から、土木構造物の大掛かりな耐震工事は必要ないと考えられるものの、浄水場全体としては建設後 40 年が経過していて、今後も継続して運用するためには個々の構造物、設備の状況に応じた更新や改修が必要です。

また、保呂羽浄水場の更新については、同規模の浄水場を代替の土地に建設する案は、用地確保や施設配置、既存事業計画などを勘案すると現実的ではないため、現在の位置で既存施設を運転しながらの更新が必要となります。

以上のことから、詳細な設計や難易度が高い工事が必要である事に加え、工事完了までは 10 年程度の期間が必要と想定されるため、保呂羽浄水場は更新に取り掛かる時期に達しています。

3. 施設規模（水量）

保呂羽浄水場の施設規模は高度経済成長時であった、昭和 41～50 年度の 10 年間の給水量のトレンドを基本とし、施設能力 33,170m³/日で建設されました。しかしその後、当初計画ほど需要は伸びず、施設能力を拡張する必要はありませんでした。

今後の需要予測では、水量的には現在の保呂羽浄水場の施設能力のみで将来の市内全域の配水量を賄える結果となりました。

しかし、保呂羽浄水場が基幹浄水場であることに加え、連絡管によって他の 5 浄水場へ水の融通を行える能力を有していることから、小規模浄水場の将来的な統廃合なども考慮すると現在の施設能力を維持することが望ましいと考えます。

4. 保呂羽浄水場の更新に当たって考慮すべき役割

平成 17 年度に登米市水道事業に統合される前の保呂羽浄水場は、登米地方広域水道企業団唯一の浄水場であったことから、保呂羽浄水場の水圧や水量、配水池の情報を集約することで、取水・導水・浄水・配水（水管理）に関する運転や維持管理は完結していました。

平成 17 年度に登米市水道事業へ統合された後は、浄水供給の 85%以上を占める基幹浄水場であるとともに、他の浄水場や配水池などの情報も集約し、登米市全体の水管理に関する運転や維持管理を行う拠点としての役割が求められるようになりました。

そのため、段階的に情報集約システムを増設してきましたが、それぞれの情報を単に集めたものであるため、登米市全体の総合的情報管理を行うには不完全なものとなっています。

事故・災害への対応を含めた登米市全体の水管理を効率的に実施するためには、情報システムの一元化が重要であるため、更新に合わせて、保呂羽浄水場の役割を明確にした監視制御システムの構築が必要です。

5. 保呂羽浄水場の更新について

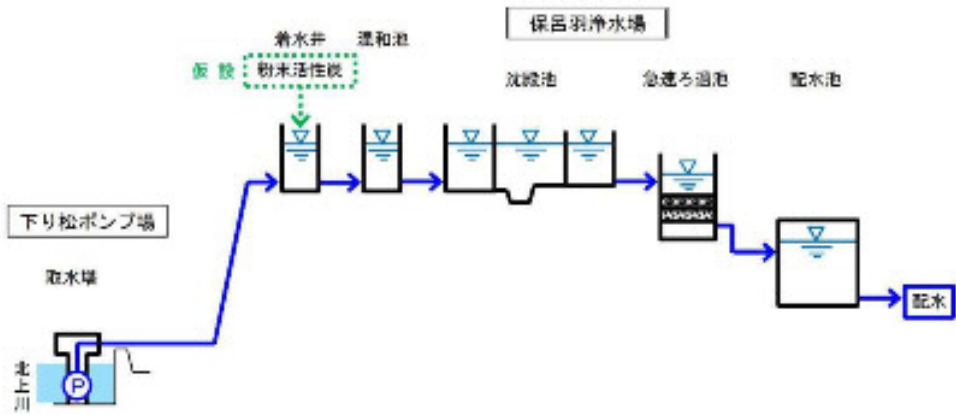
検討結果を整理すると、以下の通りとなります。

- 原水水質の変化や水質基準の強化により、現在の浄水処理方法では水質に対するリスクが存在する。
- 建築構造物は「旧耐震基準」で設計されており、耐震性が不足している。
- 機械・電気計装設備は、システム全体として老朽化・陳腐化が生じている。
- 更新実施には約 10 年が必要で、更新に取り掛かる時期に達している。
- 登米市の基幹浄水場として重要度が高く、他の 5 浄水場へ水の融通を行える能力を有する。

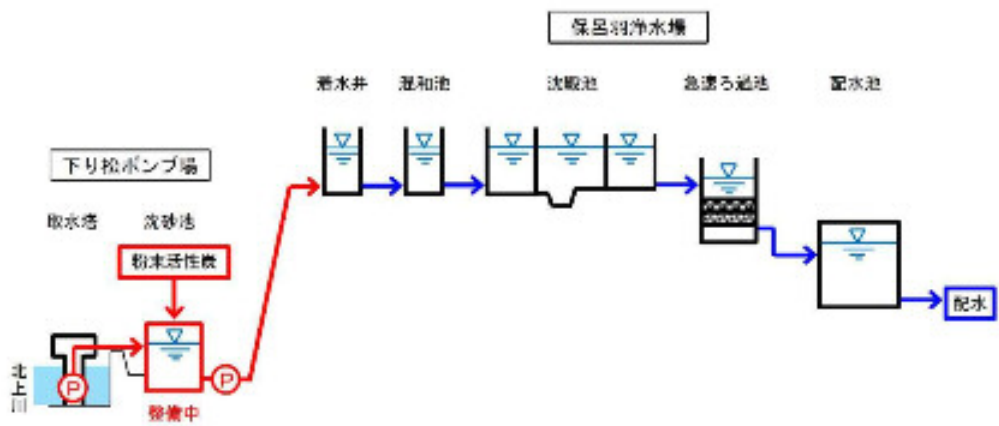
これらを踏まえ、保呂羽浄水場においては、現状の施設能力の維持に加え、浄水処理方法として「膜ろ過」の導入や、保呂羽浄水場の更新に合わせた構造物の耐震化、登米市全体で統括できる構造システムの構築などを進めます。

また、保呂和浄水場の更新は、「安全」で「安定」した水の供給に係ることであるため、早急に着手します。

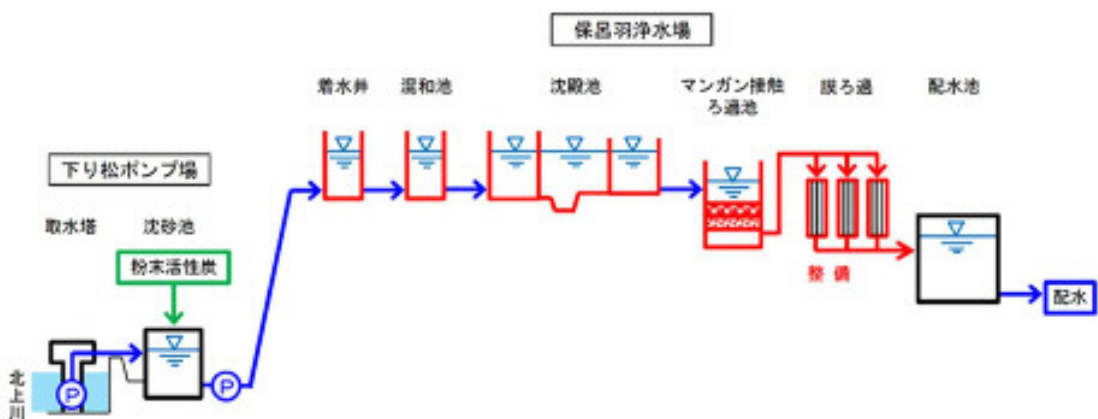
【現況の浄水フロー】



【整備中の浄水フロー（下り松ポンプ場の整備）】 ※平成 29 年度完了予定



【膜ろ過による浄水フロー案】 ※既存施設（着水井～沈殿池）を活用した案



③その他の浄水場及び配水池の統廃合計画の検討

現存施設をそのまま継続維持することは、資産を抱え、かつ維持管理を要することとなるため、管理する労力だけでなく費用も必要となります。そこで、浄水場ごとに施設能力や将来的な水質、老朽度、浄水コストなどを勘案し統廃合の検討を行いました。

その結果、需要予測によると、今後必要となる水量は保呂羽浄水場のみでも給水可能ではありますが、東日本大震災の教訓による、「地域的な給水量の確保」や浄水事故における「リスク分散」などの事案にも対応しなければならぬため、一部の更新を進めながら順次統廃合を進めていくことが必要です。

施設更新計画の計画期間は平成 30～39 年度の 10 年ですが、この期間は保呂羽浄水場の更新期間となっています。危機管理上、基幹浄水場である保呂羽浄水場の更新が完了した後、その他浄水場の統廃合を行うことが望ましいことから、統廃合計画の効率的な実行のため、保呂羽浄水場整備完了後速やかに取り掛かれるよう、今回の計画期間内（10 年間）に、再度施設状況を確認し社会情勢を踏まえた上で、一部施設の更新も含めて具体的な統廃合計画を策定します。

(3) 水道施設耐震化計画

登米市水道事業では、これまで「水道ビジョン」や「水道ビジョン実施計画」において耐震化を推進することを定め、施設整備に取り組んできました。

土木構造物については、レベル2地震動が設定された平成8年度以降に設計した施設についてはレベル2地震動に対応できる施設整備を行ってきました。

また、以前に整備した施設については簡易評価を行い、その結果を踏まえて今後詳細な耐震診断を行います。

建築構造物においても、保呂羽浄水場の管理棟は「旧耐震基準」で建設されているため耐震性が低いことに加え、その他の小規模の建築物なども「旧耐震基準」の施設があることから、これらについて早急に耐震診断や対策を行います。

また、委員会での検討では、各施設の劣化状況について点検・集積した「劣化症状記録簿」を作成し現状の把握を行いました。

管路については、これまで地震に弱い石綿セメント管の更新や老朽管の更新を進めてきたほか、保呂羽浄水場から他の浄水場へ水を融通する緊急時用連絡管の整備に加え、近年では基幹管路の耐震管への更新に積極的に取り組んでいます。

その結果、基幹管路に関して耐震化率は年々上昇し、平成28年度は61.8%で「国土強靱化アクションプラン2014(内閣官房)」において平成34年度年までの目標とされている50%を達成しています。

一方で、現在の登米市の管路更新率は年0.9%程度ですが、アセットマネジメントの試算では、適切な水道管路網を維持していくためには管路更新率を1.4%程度にすることが必要であるとの試算結果から、重要管路を優先した管路の耐震化整備を推進するとともに、老朽管については耐震管による更新を行い災害や事故に強い水道を目指します。

施設の耐震化について

- 建設年代による耐震性の簡易評価
…多くの施設でL2を考慮した設計とはなっていない。
- ただし、過去に発生した大地震による水道施設の被害事例としてはほとんどない。
⇒問題が発生した施設は、
液状化や地滑りなどの地盤変状によるものがほとんど
⇒登米市の配水池は、ほとんどが切土の安定した地盤の上に設置されていることから特に問題となる施設はないと考えられる。
- よって、今回作成した「劣化症状記録簿」を基に維持管理を行いながら、施設の延命化を図りつつ、適切な時期に更新を図り、L2対応の施設としていく計画である。

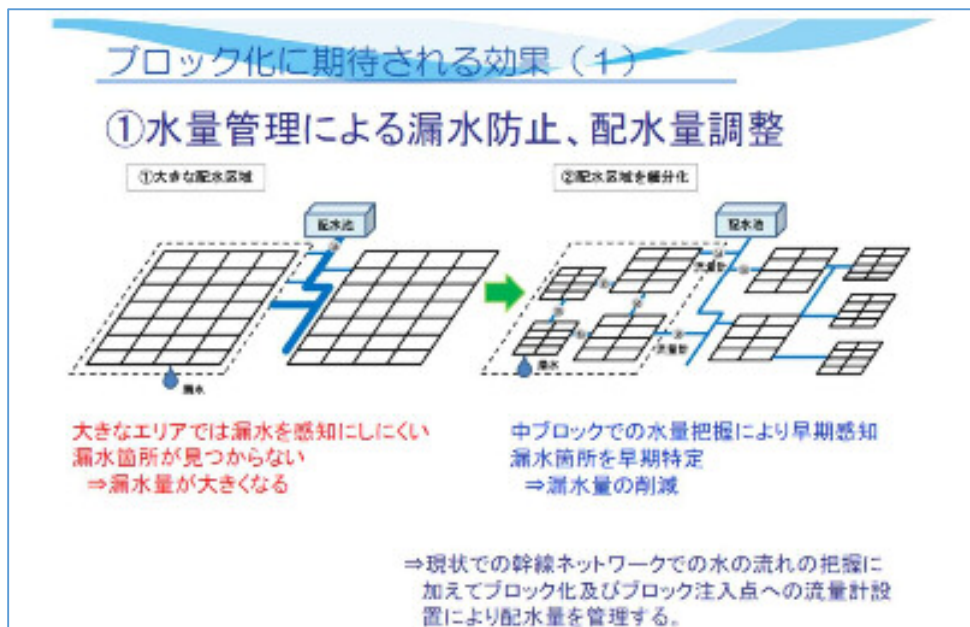
(4) 配水ブロック化計画

「配水ブロック化」とは、管路を複数のブロックに分けて水圧や水量を把握・コントロールすることで、水量管理によって漏水量を減らし有収率を向上させるほか、滞留時間を短くすることにより残留塩素の確保などに寄与することができます。

また、地震などの非常時においても、断水箇所を早期に把握・復旧できることから、災害に強い管路網を作ることができます。

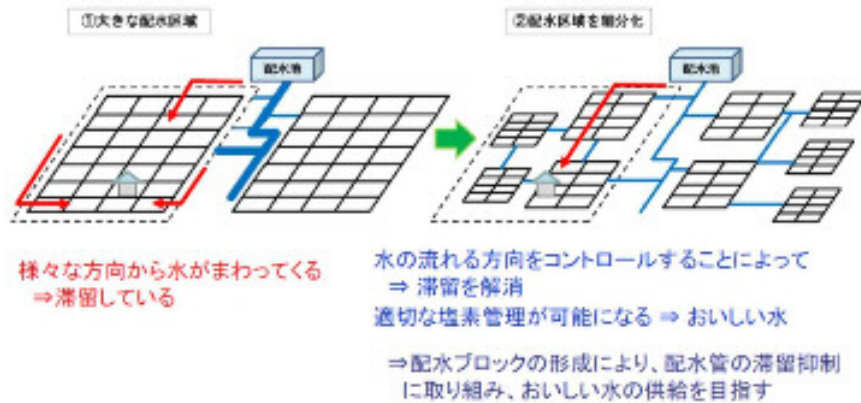
登米市水道事業では、東日本大震災での迫川水管橋の事故を教訓にして「配水ブロック化基本計画」を平成 24 年度に策定し、新田配水池の整備や基幹管路のブロック化に取り組んできました。

これらのことから、現在進めている基本計画に基づき、今後も「配水ブロック化」を継続的に推進します。



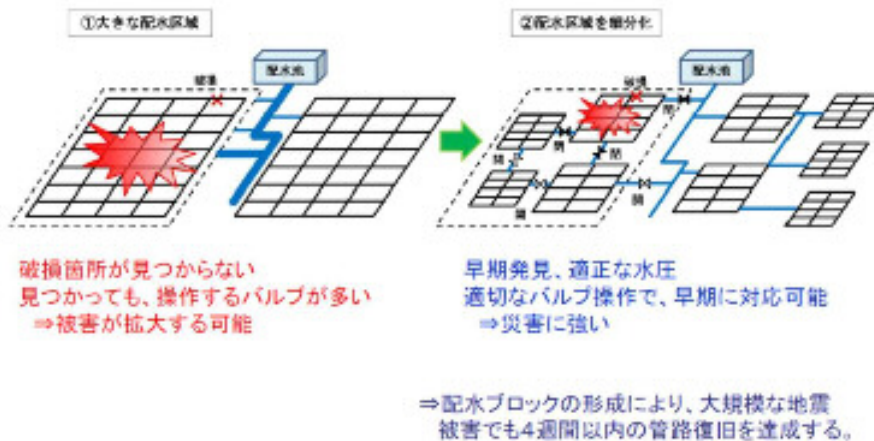
ブロック化に期待される効果（3）

③水質管理による滞留時間の均等化



ブロック化に期待される効果（4）

④事故、災害に強い管網を目指す断水局所化



5. 投資・財政計画

(1) 投資事業に必要な財源の確保

水道料金収入が減少傾向であることに加え、今後見込まれる費用の増加に対応するためには、事務事業の見直し、経営の効率化等により経費の削減を図り、経営健全化に取り組んでいく必要があります。

また、安全な水道水を安定して提供し、水道事業の健全性を維持するためには、耐震診断を基本とする施設の耐震性能や老朽化の度合いに応じた更新事業の着実な実施が必要です。

一方で、保呂羽浄水場の更新や耐震化・ブロック化などの投資事業には多大な資金が必要になるため、その「投資試算」（投資事業にかかる費用の見通し）と「財源試算」（水道料金収入など財源の見通し）を均衡させることが、持続可能な水道事業を実現する上で非常に重要になります。

(2) 投資事業に必要な財源確保のための検討事項

投資事業に必要な財源を確保し、「投資試算」と「財源試算」を均衡させるためには、水道施設や管路のダウンサイジングなど「投資の合理化」を進めることで、投資費用の圧縮を図るとともに、「経営の効率化」を図ることで事業運営にかかる経常的なコストの削減を図ることが必要となります。

しかし、「投資の合理化」や「経営の効率化」を進めても、なお不足する財源を確保するためには、「料金の見直し」や「企業債の発行」を検討する必要があります。

水道事業では平成17年度の合併以来、効率的な経営による経費節減を図ることで現行料金体系を維持してきました。

しかし、現状の料金水準のままでは、人口減少や水需要の減少による水道料金収入の減少は避けられず、老朽化する施設・管路の更新や耐震化に要する財源が大きく不足することが見込まれます。

また、投資事業に不足する財源を「企業債」により賄うことは、将来世代一人当たりの負担する元利償還金が現役世代に比べ大きなものとなるなど、世代間の負担公平化を図ることが困難になるため、企業債の発行については十分な検討が必要です。

(3) 経営健全化への取り組み

財政状況が厳しくなった場合においても、水道事業の本旨である安全な水を安定して供給することは継続しなければなりません。そのためには、安定した経営基盤の構築と継続可能な体制を整えることが必要であることから、実際に水道料金改定の検討を行う場合は、水道料金のあり方、新たな財源の確保、費用の抑制などについて詳細な検討を行うなど、「健全運営」に向けた取り組みを進めていきます。