

鹿島市水道施設整備基本計画【概要版】

1. 水道施設整備計画の趣旨

1.1 目的

水道事業を取り巻く環境は、近年の人口減少社会の到来や水道施設の老朽化、大規模災害に対する危機管理対策など大きく変化している。

本市においても、法定耐用年数を超えて老朽化が進行する管路及び施設の更新や耐震化に多額の費用が必要となる。さらに、水源となる深井戸の取水量減少問題も深刻化しており、代替水源の確保など早急な対策も必要である。

一方で、人口の減少に伴い水需要の減少による給水収益の減収など、水道事業の経営環境はますます厳しさを増していくものと想定される。これらのことから、更新事業を計画的かつ効率的に継続して実施するには、事業に優先順位を付け、事業費を平準化するなど、事業経営面からも実現可能となるような施設整備とすることを計画策定の目的とする。

1.2 計画期間

計画期間 令和6年度 から 令和25年度までの20年間

目標年度 令和25年度

2. 水道事業の現状

2.1 水需要の状況

水需要の状況（令和6年3月31日時点）

- ・給水人口 24,134人 9,687戸（行政人口 27,410人 10,961戸）
- ・一日平均配水量 8,248 m³ ・一日最大配水量 9,433 m³ ・年間配水量 3,010,451 m³

2.2 管路の布設状況

(1) 管路区分別延長

本市水道事業の管路の総延長は、令和4年度末時点で224,679mあり、法定耐用年数の40年を更新基準年数とした場合、8%にあたる17,187mが更新対象管路となる。さらに今後、管路の更新を行わない場合、20年後には全体の72%にあたる162,458mの管路が更新対象となる。

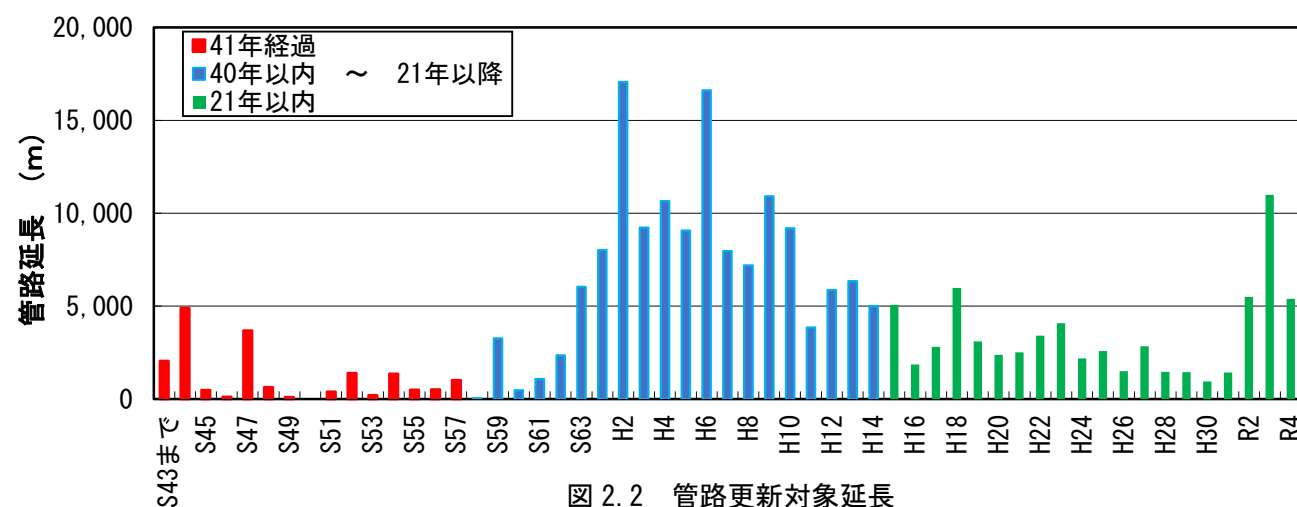


図 2.2 管路更新対象延長

2.3 給水区域と水道施設の位置

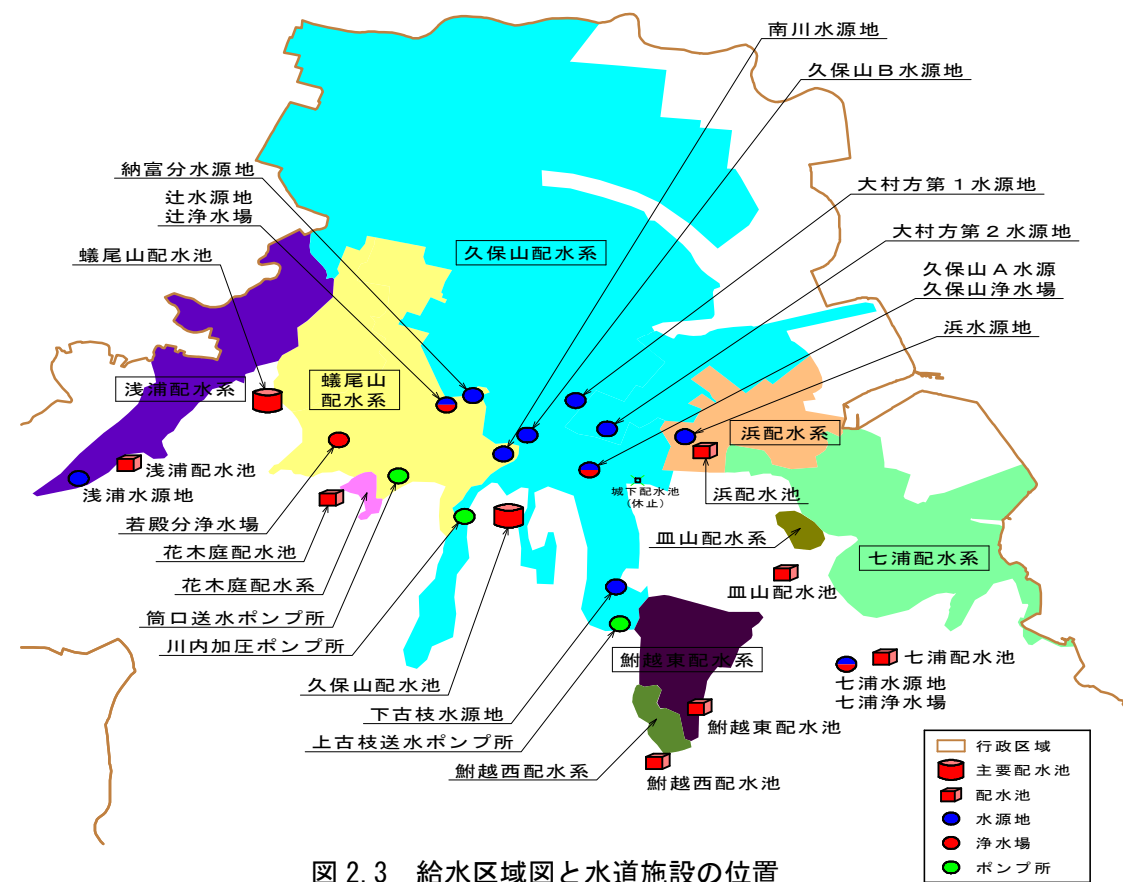


図 2.3 給水区域図と水道施設の位置

本市の上水道区域は、鹿島・北鹿島・浜地区および古枝・能古見・七浦地区の一部が給水区域となっている。水道施設として、浄水場は久保山浄水場をはじめ、辻浄水場、若殿分浄水場、七浦浄水場の4施設が整備されている。配水池は9施設が整備されている。このうち、久保山配水池、蟻尾山配水池の2施設が主要配水池として機能している。水源は地下水であり、深井戸12か所から取水した原水は、水源や浄水場で塩素消毒により処理されている。

3. 更新優先度の検討

3.1 更新基準年数の設定

(1) 法定耐用年数での更新

法定耐用年数を更新基準年数とした場合、短期間集中での更新は資金面や水道事業運営面においても非常に困難である。そのため、水道管の材質や埋設状況および漏水事故実績等を勘案すると、法定耐用年数を超過しても使用することは可能であると推測されることから、実際に使用可能な年数で、適正な更新時期を設定して更新することとする。

(2) 実使用年数に基づく更新基準年数の設定

管路及び施設の更新基準である法定耐用年数は法定上の使用期間であり、実際に40年経過した管路でも漏水が頻繁に起こることなく問題なく使用されていることから、管種や継手形式別の実用的な耐用年数（更新基準年数）を定める必要がある。又、水道施設においても、実際に使用できる実用的な耐用年数（実使用年数）を定める必要がある。

このことから、国の指針や全国状況を参考に、実用的に使用できる年数（実使用年数）を更新基準年数に設定する。更新時期は、表3.1-1、表3.1-2、表3.1-3に示すとおりである。

表 3. 1-1 管路の更新基準（実使用年数）の設定

管 種			法定耐用年数	実使用年数	備 考
鋳鉄管	CIP		40 年	50 年	
ダクタイル鋳鉄管	DCIP (非耐震)	A・T・K 形継手	40 年	60 年	
		K 形継手	40 年	70 年	耐震管(良い地盤)
	DCIP (耐震)	NS・GX 形継手	40 年	80 年	耐震管
鋼 管	SGP		40 年	40 年	
耐衝撃性硬質塩化ビニル管	HIVP	RR ロング継手	40 年	60 年	
		RR 継手	40 年	50 年	
		TS 継手	40 年	40 年	
硬質塩化ビニル管	VP	RR 継手	40 年	50 年	
		TS 継手	40 年	40 年	
ポリエチレン管	PEP	融着継手	40 年	60 年	耐震管
	PP	冷間継手	40 年	50 年	
その他（管種が不明なもの）			40 年	40 年	

出典：実使用年数に基づく更新基準の設定例（厚生労働省）

表 3. 1-2 施設更新基準年数（実使用年数）の設定（土木・建築施設）

区分	法定耐用年数	他事業体での更新基準例(※ 1)	平均使用年数の実績例(※ 1)	実使用年数
土木施設	60 年	65～90 年	73 年	75 年
建築施設	50 年	65～75 年	70 年	75 年

表 3. 1-3 施設更新基準年数（実使用年数）の設定（機械・電気・計装設備）

区分		法定耐用年数	他事業体での更新基準例(※ 1)	平均使用年数の実績例(※ 1)	実使用年数
機 械	ポンプ設備	15	20～30 年	23.9 年	24 年
	薬注設備	15	15～30 年		
	滅菌設備	10	15～25 年		
	沈殿・ろ過池設備・排水処理設備	17	20～30 年		
電 気	受変電・配電設備	20	20～40 年	24.5 年	25 年
	自家発電設備	15	15～40 年		
計 装	監視制御設備、伝送設備	10	15～23 年	20.5 年	21 年
	流量計、水位計、水質計器	10	10～25 年		

※ 1 出典：実使用年数に基づく更新基準の設定例（厚生労働省）

3. 2 法定耐用年数による更新と実使用年数による更新の比較

実使用年数での更新需要

実使用年数で更新した場合、令和 4 年度末時点で更新対象管路延長は 9,949m（4%）であり、20 年後は 62,028m（28%）である。法定耐用年数で更新した場合に比べ、20 年後で全体の 44%にあたる 100,430mの延伸が見込まれる。

すべての水道施設を法定耐用年数で更新とした場合、期間内の更新需要の更新額は、管路は 103.2 億円、構造物及び設備は 13.5 億円で総額 116.7 億円となる。

また、実使用年数で更新した場合では、期間内の更新需要の更新額は、管路は 45.9 億円、構造物及び設備は 13.1 億円で総額 59 億円となり、法定耐用年数の約 1/2 倍の更新額となる。

区 分	R6 (2024) ～ R10 (2028)	R11 (2029) ～ R15 (2033)	R16 (2034) ～ R20 (2038)	R21 (2039) ～ R25 (2043)	合 計
管 路	1,033,363 千円	4,182,389 千円	3,550,953 千円	1,556,596 千円	10,323,301 千円
構造物及び設備	933,900 千円	354,200 千円	36,300 千円	24,200 千円	1,348,600 千円
合 計	1,967,263 千円	4,536,589 千円	3,587,253 千円	1,580,796 千円	11,671,901 千円

表 3. 2-1 法定耐用年数で更新した場合の更新需要

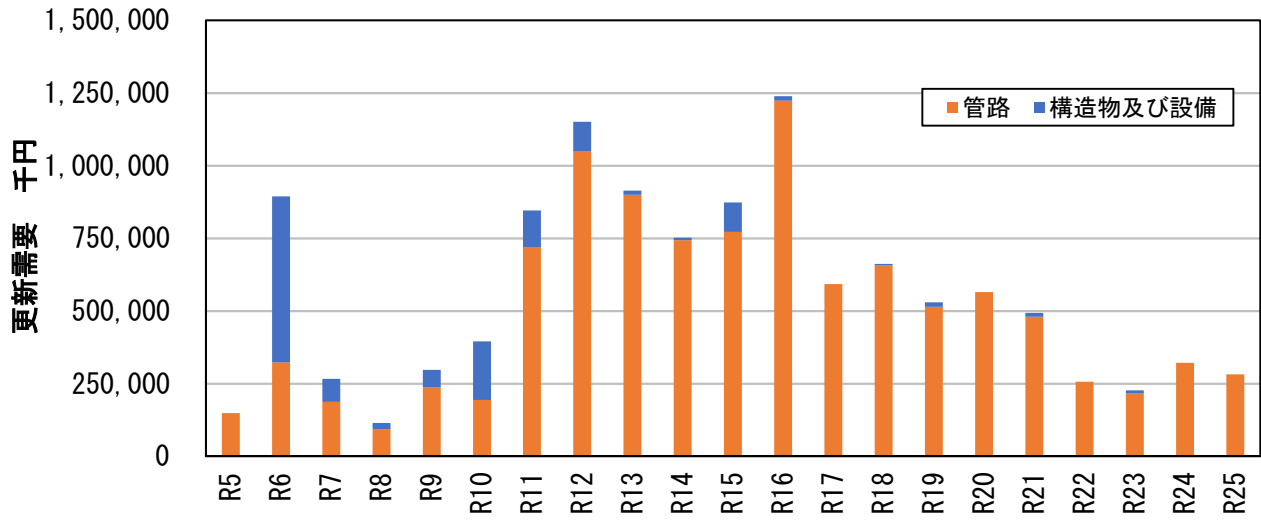


図 3. 2-2 法定耐用年数で更新した場合の更新需要

区 分	R6 (2024) ～ R10 (2028)	R11 (2029) ～ R15 (2033)	R16 (2034) ～ R20 (2038)	R21 (2038) ～ R25 (2043)	合 計
管 路	246,140 千円	819,010 千円	823,057 千円	2,701,245 千円	4,589,452 千円
構造物及び設備	551,100 千円	431,200 千円	238,700 千円	84,700 千円	1,305,700 千円
合 計	797,240 千円	1,250,210 千円	1,061,757 千円	2,785,945 千円	5,895,152 千円

表 3. 2-3 実使用年数で更新した場合の更新需要

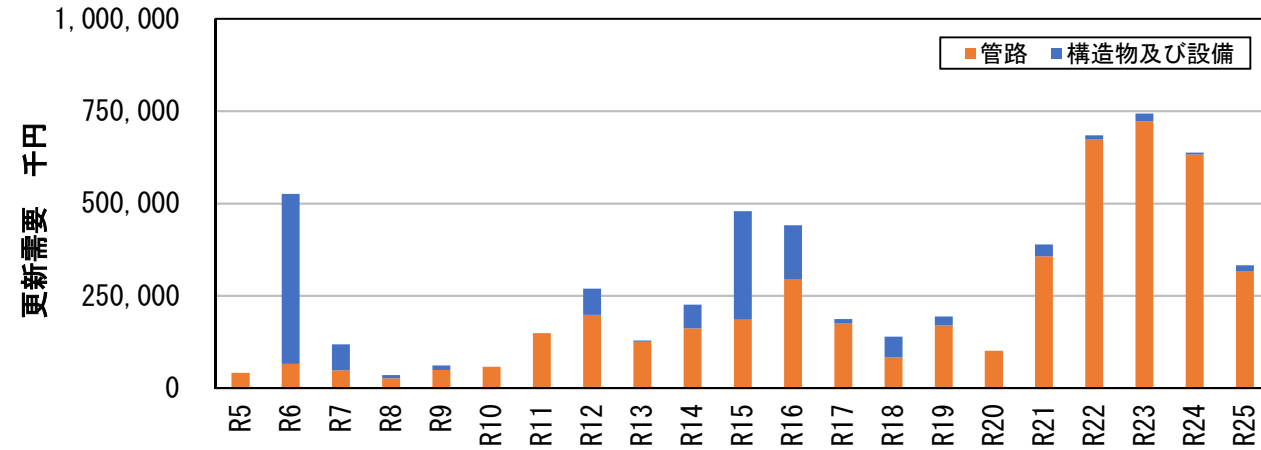


図 3. 2-4 実使用年数で更新した場合の更新需要

4. 更新計画の策定

水道施設の耐震性および老朽度の評価結果により決定した更新優先順位の設定に基づき、令和6年度から令和25年度までの20年間の更新計画を策定する。

4.1 更新計画

更新は集中して行くと、その年に大きな負担がかかってしまう。このため、実使用年数で更新を行うとともに重要管路の耐震化を前倒して施工することで事業費を平準化し、安定的な事業運営を図り、耐震化を進めることとする。

対象管路及び施設の整備スケジュールは図4.1に示すとおりである。

図 4.1 整備スケジュール

項目			整備時期																							
			短期整備					中期整備					長期整備													
			R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25				
導水管		基幹管路	重要管路	(大村方第1水源) (大村方第2水源)					(下古枝水源)					(納富分水源)												
送水管				(辻浄水場) (上古枝P所)					(久保山浄水場) (久保山B水源) (南川水源)					(若殿分浄水場) (南川水源) (七浦浄水場) (浅浦水源)												
配水管	配水本管			(久保山※新ルート)					(久保山) (蟻尾山)																	
	重要配水管路			(久保山D・J) (蟻尾山L)					(久保山B・C・H・I) (久保山K) (久保山F・11・12) (久保山13・14) (蟻尾山E・10) (七浦17・18)					(久保山A・7・8) (久保山9) (久保山15・16) (蟻尾山1) (蟻尾山2・3) (七浦G)												
	配水支管			(久保山) (蟻尾山) (浜)					(久保山) (蟻尾山) (浜)					(久保山) (蟻尾山) (七浦)					(浅浦) (花木庭) (鮎越西)							
土木構造物 (配水池)				(辻浄水池)					(久保山浄水池) (七浦配水池) (七浦浄水池)																	
建築構造物				(辻浄水ポンプ室) (納富分ポンプ室)					(久保山浄水ポンプ室) (久保山Aポンプ室) (七浦水源ポンプ室) (七浦浄水ポンプ室)					(大村方第1ポンプ室) (久保山B滅菌室)												

※新ルート：久保山配水本管の布設箇所は市街地であり、道路幅員が狭く他の埋設物が多く、同ルートでの更新は困難なため、代替新ルートを選定した。

4.2 財政計画の検討

(1) 財政計画

令和6年度から令和25年度の20年間の計画期間として、投資額は表4.2-1に示すように、事業費の総額は約82億円である。計画期間内の投資計画は、図4.2-2に示すとおりである。

表 4.2-1 事業費 単位：百万円

区分	事業費	事業内容
管路更新事業	6,923	管路耐震化・更新工事
施設更新事業	1,306	構造物・設備(機械、電気)更新工事
合計	8,229	

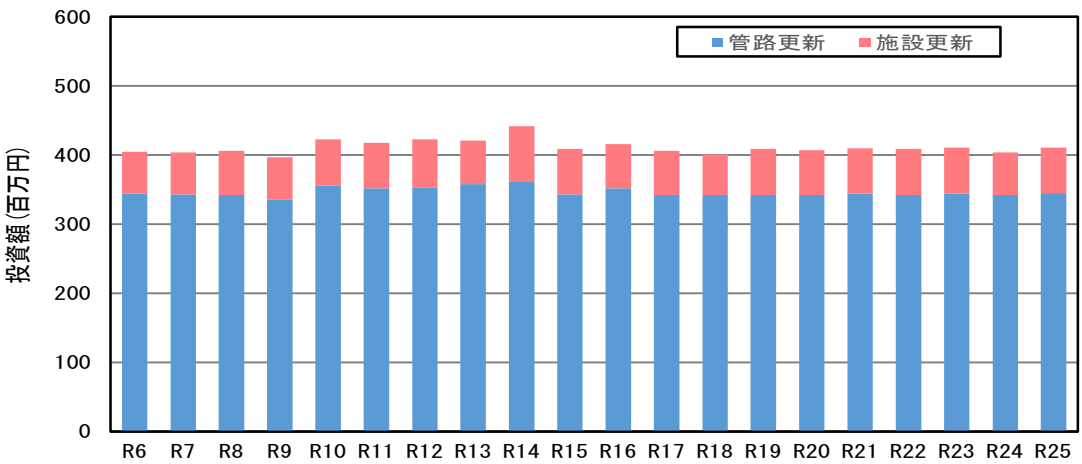


図 4.2-2 投資計画

(2) 財政シミュレーション

水道料金収入については、給水量の減少に伴い、減少することが予想される。また、重要管路の耐震化や管路更新の推進により、留保資金残高が減少していくことも推測される。

将来にわたって安定的な水道事業の経営基盤を確立するためには、事業環境に対応した適正な料金水準と料金体系のあり方について、検討を行っていく必要がある。

このため、水道料金の財政シミュレーションの収支試算を行うこととし、シミュレーション結果は、図4.2-3に示すとおりとなった。

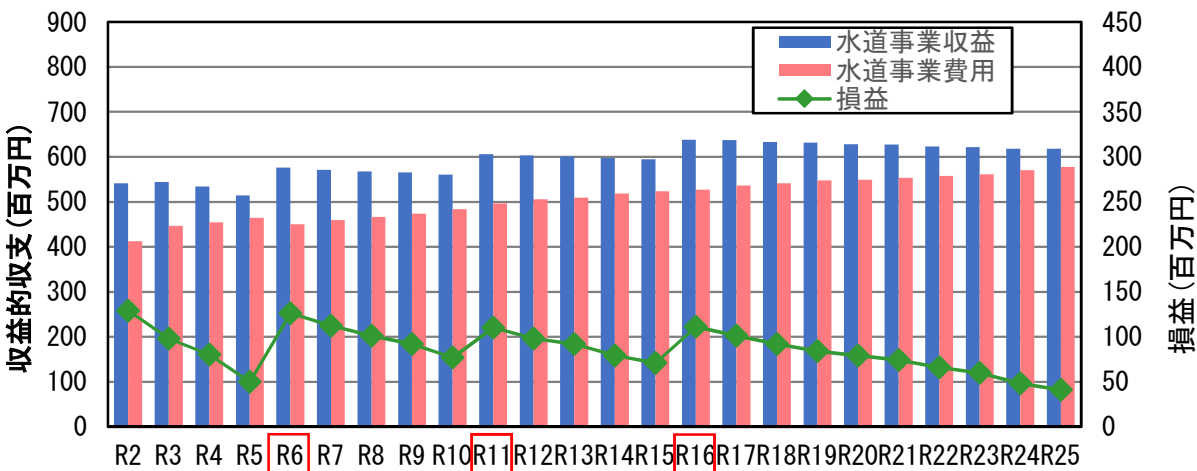


図 4.2-3 料金改定での財政シミュレーション結果

(3) まとめ

現行の料金による収益的収支は、令和11年度から収入不足となり赤字決算となる見通しである。仮に令和11年度、令和16年度に料金の見直しを行った結果、収益的収支は収入不足が解消されることとなった。このため、事業を継続するためには、3年後から5年後までの期間ごとの適切な時期に水道料金の見直しを行っていく必要がある。

5. 更新計画による効果

(1) 管路更新率

法定耐用年数の 40 年を超過している経年化管路率は 7.6%であり、更新を行わない場合、20 年後には 72.3%まで上昇するが、更新事業を実施することにより、経年化管路率を 24.3%（48%減）に低減させることが可能となる。

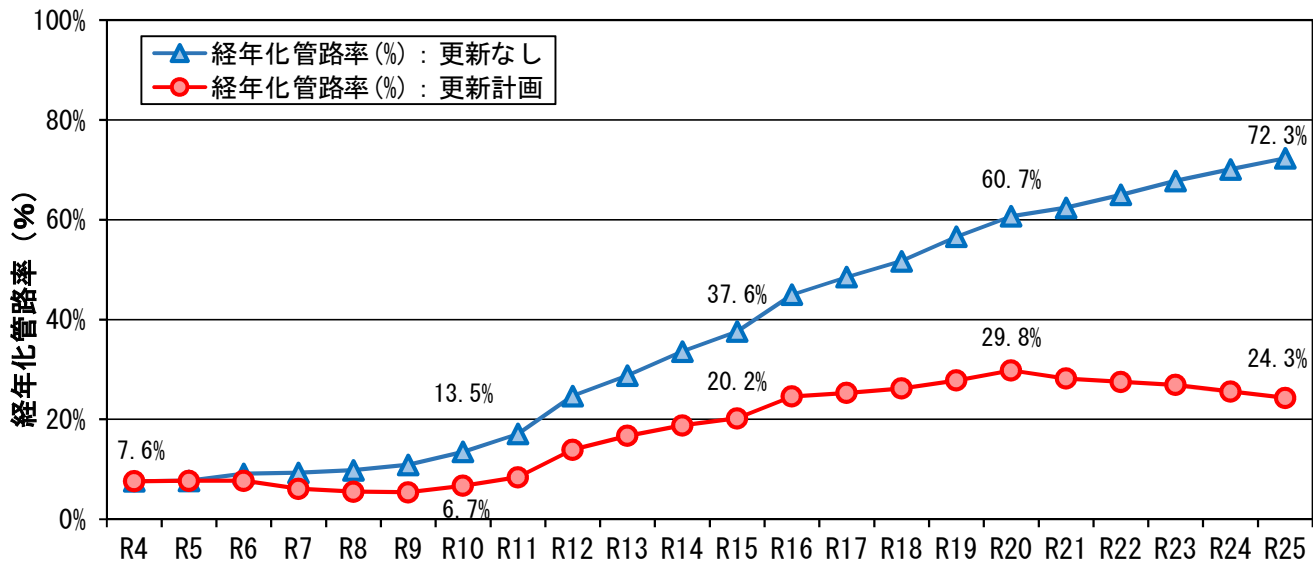


図 5.1 経年化管路率の推移

(2) 管路耐震化率の見通し

本市において基幹管路、重要配水管路は、重要管路と位置づけ、令和 20 年までに更新を行うこととしている。

この重要管路の耐震化率は、令和 4 年度で 17.0%であるが、令和 10 年度に 43.2%、令和 15 年度に 84.0%、令和 20 年度には 100%に達する計画である。また、管路全体では、耐震化率は令和 4 年度で 8.2%であるが、10 年後は 26.9%、20 年後には 58.3%となる計画である。

表 5.2 管路耐震化率

項目	R4 (2022 年)	短期整備 R5～R10 (2023～2028)	中期整備 R11～R15 (2029～2033)	長期整備 R16～R25 2034～2043
耐震化率(重要管路)	17.0%	43.2%	84.0%	100%
耐震化率(管路全体)	8.2%	15.3%	26.9%	58.3%

(3) 配水池の耐震化率

本市には配水池が 9 か所あり、全体の貯水容量は 6,846m³である。令和 4 年度時点、耐震性を有する配水池の容量は 5,506m³で、耐震化率は 80.4%である。

更新計画では、七浦配水池を令和 14 年度に耐震化を行うことにより、その時点で耐震化率は、87.5%になる計画である。

配水池の耐震化状況は、表 5.3 に示すとおりである。

表 5.3 配水池の耐震化状況 ※廃止見込（予定）

施設名	構造	容量 (m ³)	耐震性 (現状)	整備 (耐震化) 年度	耐震性配水池容量 (m ³)			
					R4	R10	R15	R25
久保山配水池	PC 造	3,200	あり		3,200	3,200	3,200	3,200
鮎越東配水池	RC 造	138	あり		138	138	138	138
皿山配水池	RC 造	48	あり		48	48	48	48
蟻尾山配水池	PC 造	2,000	あり		2,000	2,000	2,000	2,000
花木庭配水池	RC 造	72	あり	※	72	72	72	72
浜配水池	RC 造	690	なし	※				
七浦配水池	RC 造	350	なし	R14			486	486
浅浦配水池	RC 造	300	なし	※				
鮎越西配水池	RC 造	48	あり		48	48	48	48
合計		6,846			5,506	5,506	5,992	5,992
耐震化率					80.4%	80.4%	87.5%	87.5%

(4) 浄水場の耐震化率

令和 4 年度時点での浄水場の耐震化率は、29.0%である。優先順位に基づき整備を行った場合には、耐震化率は令和 10 年度に 48.8%、令和 15 年度には 100%に達する計画である。浄水場の耐震化状況は、表 5.4 に示すとおりである。

表 5.4 浄水場の耐震化状況

施設名	浄水 処理	処理能力 (m ³ /日)	耐震性 (現状)	整備 (耐震化) 年度	耐震化処理能力 (m ³ /日)			
					R4	R10	R15	R25
久保山浄水場	滅菌 のみ	4,300	なし	R12			4,300	4,300
辻浄水場		1,900	なし	R7		1,900	1,900	1,900
若殿分浄水場		2,800	あり		2,800	2,800	2,800	2,800
七浦浄水場		640	なし	R15			640	640
合計		9,640			2,800	4,700	9,640	9,640
耐震化率					29.0%	48.8%	100.0%	100.0%

6. まとめ

「水道施設整備基本計画」は、現状の管路及び施設の耐震化状況・経年化状況を把握し、中長期財政計画の基本理念としている「安全でおいしい水をいつまでも」を具現化するためのものである。

今後、法定耐用年数を超える管路及び施設が増え、これらの更新には多大な事業費を要することから、実使用年数を更新基準年数とし、経年化管路及び施設の更新とした。

管路については、経年管路の更新に合わせ、耐震管路とすることにより耐震管率の向上に努める。主要施設では耐震性能を満たしていない施設は、計画年度内に耐震化する計画（廃止見込施設を除く）とした。

なお、今回計画では実使用年数による更新需要としたことから、定期点検の実施及び適切な維持管理を行い「長寿命化」を図るとともに、投資費用の分散に向け「投資の合理化」に取り組むものである。

上記事業を行っていく上で、年度毎の事業費を平準化することで、健全な企業運営が可能となる。

よって、本計画に基づき事業を推進していくこととする。

7. 大木庭浄水場整備に向けた検討

本市の水道水はすべて地下水を利用しており、近年、辻水源や納富分水源における井戸能力の低下により取水量が減少している。このまま取水量が減少すると、将来的に水不足に陥る可能性もあり、取水量の制限や新たな水源の確保など、早急な対策が必要である。

一方、浅浦配水系及び浜配水系の施設老朽化や耐震性が懸念される。また、浜配水系での低水压解消のため、更新を行わず久保山配水系への再編を進めている。

この配水区域の再編成に伴い、蟻尾山配水池の水源が不足しているという問題が生じてくる。

このことから、「辻水源、納富分水源の取水量減少」、「浅浦配水系の統廃合」、「浜配水系の統廃合」、「蟻尾山配水池の水源不足」に対応すべく、大木庭浄水場の整備時期を検討する必要がある。

7.1 整備時期の検討

7.1-1 辻水源地、納富分水源地上における取水可能水量予測

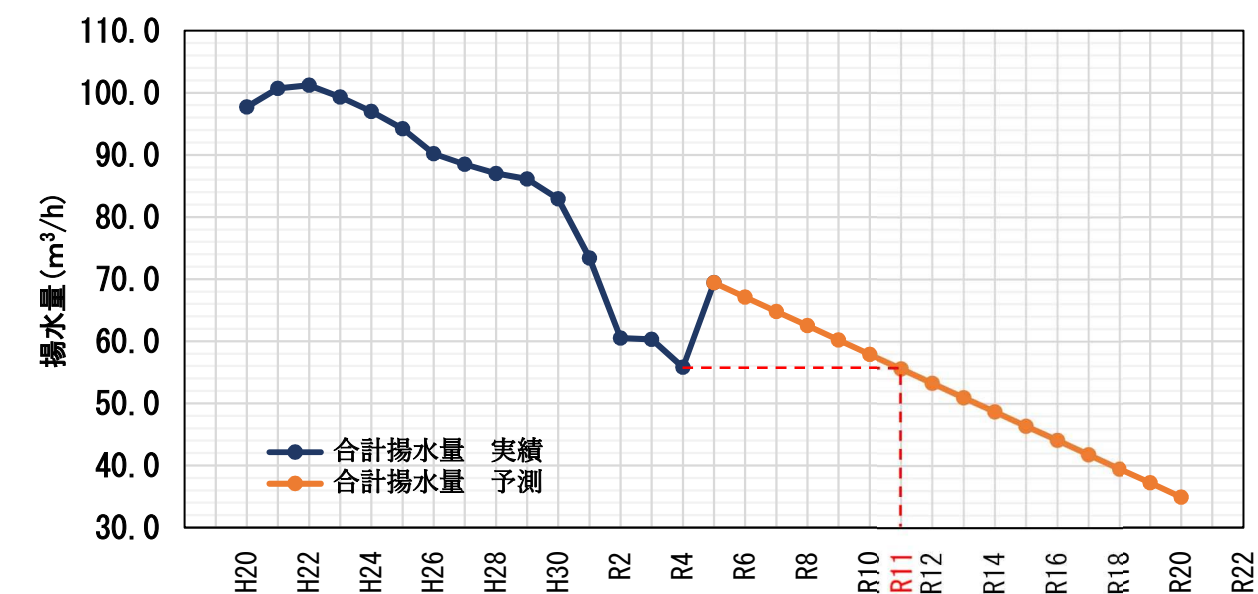
取水量減少に伴い井戸改修を行い、一部回復が出来たが今後の減少を令和4年の揚水試験および実績揚水量のデータに基づいて取水可能水量を予測する。

(1) 取水可能水量の予測結果

揚水試験結果および実績揚水量に基づく取水可能水量の予測結果は、表7.1-1に示すとおりである。

表 7.1-1 取水可能水量の予測結果

水源名	揚水試験結果 取水可能水量 m ³ /h (m ³ /d)	実績揚水量に基づく予測 m ³ /h (m ³ /d)		備考
		R7	R12	
辻水源	38.2 (917)	32.1 (770)	27.1 (650)	
納富分水源	39.0 (936)	32.7 (780)	26.2 (630)	
計	77.2 (1,853)	64.8 (1,550)	53.3 (1,280)	



(2) 考察

揚水試験結果及び実績平均揚水量に基づく予測をみると、将来の揚水量は減少する結果となった。

近年減少していた揚水量は、井戸洗浄を実施することで一時的に回復しているが、井戸洗浄後の揚水量は、令和元年度の水準とほぼ同じである。

また、回復した揚水量は、6年後の令和11年には令和4年の最小揚水量と同程度となると想定されることから、新たな水源の確保など、長期的な視点に立った対策を検討していく必要がある。このため、令和12年までに整備が必要となる。

(3) 整備スケジュール

浄水場は、調査、設計、施工、試運転を含む一連の工程を経て、令和12年供用のため令和11年度中に完成とする。

浄水場の整備スケジュールは、図7.1-2に示すとおりである。

項目	整備時期						
	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12
調査・詳細設計			●測量, 浄水場詳細設計				
水利使用許可申請			●河川占用許可申請				
浄水場建設工事				取水施設, 浄水施設・試運転			供用開始

図 7.1-2 浄水場の整備スケジュール

7.2 整備規模の検討

7.2-1 整備内容

辻水源地、納富分水源地の不足水量分および浅浦水源地、浜水源地の統廃合による代替水量分により大木庭浄水場の施設規模を検討する。

(1) 不足水量

従来、辻水源地、納富分水源地の不足水量分を南川水源から蟻尾山配水池に送水してきたが、浜水系の統廃合に伴い、南川水源を久保山配水池の専用水源とし、非常時には蟻尾山配水池へ送水する体制に変更する。これに伴い、南川水源の送水量を辻水源地、納富分水源地の不足水量分とする。

南川水源地の補足水量を表7.2-1に示す。

表 7.2-1 南川水源地の補足水量

水源名	通常取水量	最大取水量	備考
南川水源地	290 m ³ /日	612 m ³ /日	通常：R2年度補足水量実績 最大：R2年12月(最大時)

(2) 統廃合施設

統廃合を予定している浅浦、浜水源地の通常取水量と最大取水量を表7.2-2に示す。

表 7.2-2 浅浦、浜水源地の通常取水量と最大取水量

水源名	通常取水量	最大取水量	備考
浅浦水源地	320 m ³ /日	400 m ³ /日	通常：R2年度実績 最大：R3年1月(最大時)
浜水源地	530 m ³ /日	565 m ³ /日	通常：R2年度実績 最大：R3年1月(最大時)

(3) 浄水場の施設規模

初期整備の浄水場の施設規模は、辻水源地、納富分水源地の不足分として南川水源地からの補足水量(通常)と浅浦、浜水源地の統廃合に伴う代替水量(通常)の1,140 m³/日の供給量に浄水ロス率として10%を上乗せし、1,300 m³/日で計画する。

- ① 補足水量：南川水源地（通常）

290 m³/日
- ② 代替水量：浅浦水源地（通常）

320 m³/日
- ③ 代替水量：浜水源地（通常）

530 m³/日
- 計

1,140 m³/日
- 計画規模： 1,140 m³/日 × 1.1（浄水ロス率）＝

1,254 m³/日 ≒ 1,300 m³/日

7.3 概算事業費の算定

浄水場整備事業における概算事業費は、表 7.3 に示すとおりである。

<概算工事費内容> ① 計画浄水量：1,300m³/日

 ② 浄水方法：急速ろ過方式（凝集沈澱＋急速ろ過）

表 7.3 概算工事費（単位：千円）			
施設別	工種別	工事費(税込み)	備考
取水施設	集水埋渠	105,000	Q=1,300m³/日
	沈砂池	25,000	
	取水ポンプ施設	6,000	
	小 計	136,000	
浄水施設	凝集沈澱池	147,000	
	急速ろ過池	175,000	
	浄水池	40,000	
	排水・排泥池	35,000	
	濃縮槽	36,000	
	天日乾燥床	20,000	
	場内配管	26,000	
	管理棟	62,000	
	薬品注入設備	50,000	
	活性炭注入設備	52,000	
	中央監視操作施設	43,000	
	電気計装施設	167,000	
	自家発電施設	51,000	
	場内整備	17,000	
	小 計	921,000	
送水施設	送水管	93,000	DIP-GX φ150 L=1,800m
	小 計	93,000	
工事費計		1,150,000	

7.4 財政計画

(1) 財政計画

令和 6 年度から令和 25 年度の 20 年間を計画期間として、投資額は表 7.4-1 に示すように、事業費の総額は約 94 億円である。計画期間内の投資計画は、図 7.4-2 に示すとおりである。

表 7.4-1 事業費（単位：百万円）		
区分	事業費	事業内容
管路更新事業	6,923	管路耐震化・更新工事
施設更新事業	1,306	構造物・設備(機械、電気)更新工事
浄水場整備事業	1,150	取水場・浄水場新設工事
合計	9,379	

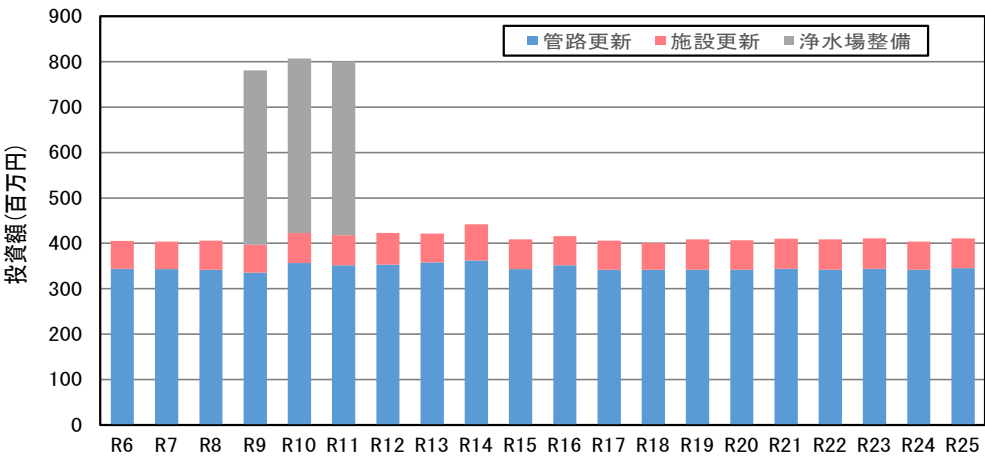


図 7.4-2 投資計画

(2) 財政シミュレーション

水道料金収入については、給水量の減少に伴い、減少することが予想される。また、重要管路の耐震化や管路更新の推進に加え、大木場浄水場の整備を行うことにより、留保資金残高が減少していくことも推測される。

将来にわたって安定的な水道事業の経営基盤を確立するためには、事業環境に対応した適正な料金水準と料金体系のあり方について、検討を行っていく必要がある。

このため、水道料金の財政シミュレーションの収支試算を行うこととし、シミュレーション結果は、図 7.4-3 に示すとおりとなった。

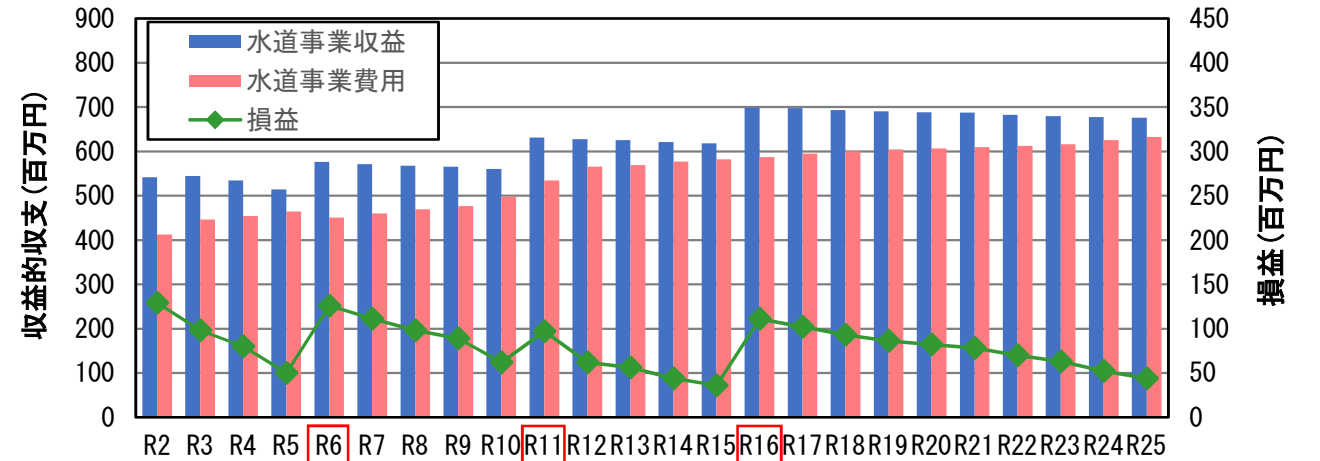


図 7.4-3 料金改定での財政シミュレーション結果

(3) まとめ

現行の料金による収益的収支は、令和 11 年度から収入不足となり赤字決算となる見通しである。資本的収支は、資金残高が年々減少することから、令和 24 年度には残高が 0.1 億円となり、令和 25 年度には資金ショートする見込みである。仮に令和 11 年度、令和 16 年度にそれぞれ料金の見直しを行った場合、収益的収支は収入不足が解消され黒字を維持することができる。このため、事業を継続するためには、3 年後から 5 年後までの期間ごとの適切な時期に水道料金の見直しを行っていく必要がある。