

枕崎市水道ビジョン

「良質な水・安定供給いつまでも」



平成 30 年 3 月

枕崎市水道課



目次

第1章 枕崎市水道ビジョン策定の背景と趣旨	1
1.1 枕崎市水道ビジョン策定の趣旨	1
1.2 枕崎市水道ビジョンの期間	1
1.3 枕崎市水道ビジョンの位置づけ	2
第2章 枕崎市水道事業の概要	3
2.1 枕崎市水道事業のあゆみ	3
2.2 給水区域	6
第3章 水道事業の現状分析	8
3.1 業務指標（PI）の現状分析と評価	8
第4章 水道事業の現状と今後の課題	10
4.1 水需要の推移と予測	10
4.2 水源	11
4.3 水道施設	12
4.4 水質	19
4.5 危機管理	20
4.6 水道事業の経営の状況	23
4.7 利用者サービス	26
4.8 水資源の保全と環境	27
4.9 課題の整理	28
第5章 将来像の設定	29
5.1 将来の事業環境	29
5.2 基本理念	29
第6章 実現のための施策概要	30
6.1 安全対策	30
6.2 強靱対策	31
6.3 持続	35
第7章 進捗管理	41
7.1 進捗管理（PDCA）	41
<参考> 和暦と西暦の対比表	42

第1章 枕崎市水道ビジョン策定の背景と趣旨

1. 1 枕崎市水道ビジョン策定の趣旨

本市の水道事業は、昭和16年創設工事（片平山配水池・深浦ポンプ場他）の完成によって上水道の供給を開始し、平成28年で75年を迎えました。この間、市勢の発展や市民生活の向上に伴う水需要の増加に対応するため、第1次から第3次の拡張事業において、浄水場の新設や新規水源開発、別府地区の上水道への編入、地域水道の給水区域への編入、老朽管更新事業など水道施設の整備を行い、安全で良質な水道水の安定供給に努めてきました。

現在は計画給水人口22,200人に対し、計画1日最大給水量13,100m³/日とする第3次拡張事業計画（平成16年変更）により事業を推進しています。

一方、日本の総人口は、平成22年にピークとなり、以後、人口減少社会の本格的到来による水需要の減少、地球温暖化や大規模地震の発生による自然災害、需要者ニーズの多様化など、水道事業を取り巻く環境は大きく変化しています。

また、事業経営は、水量増加に伴う料金収入の増加が見込めない一方で水道施設の老朽化に伴う更新費用の増大に対応する必要があり、厳しさを増していくものと考えられます。

このように水道を取り巻く環境が大きく変化していることから、平成25年3月に厚生労働省より「安全」「持続」「強靱」の3つを施策の柱とする「新水道ビジョン」が公表されました。

平成23年3月に発生した東日本大震災及び平成28年4月の熊本地震の教訓を踏まえて、自然災害等による被災を最小限にし、安心して飲める水道や人口減少期においても長期的に安定した事業基盤を持ち信頼される水道を構築することが求められています。

本市水道を次世代に引継ぎ、将来にわたって安全で良質な水の供給を維持し続けるために、事業の現状と将来見通しを分析・評価して本市水道事業の将来像とその実現に向けた方策を示すものとして「**枕崎市水道ビジョン**」を策定することとしました。

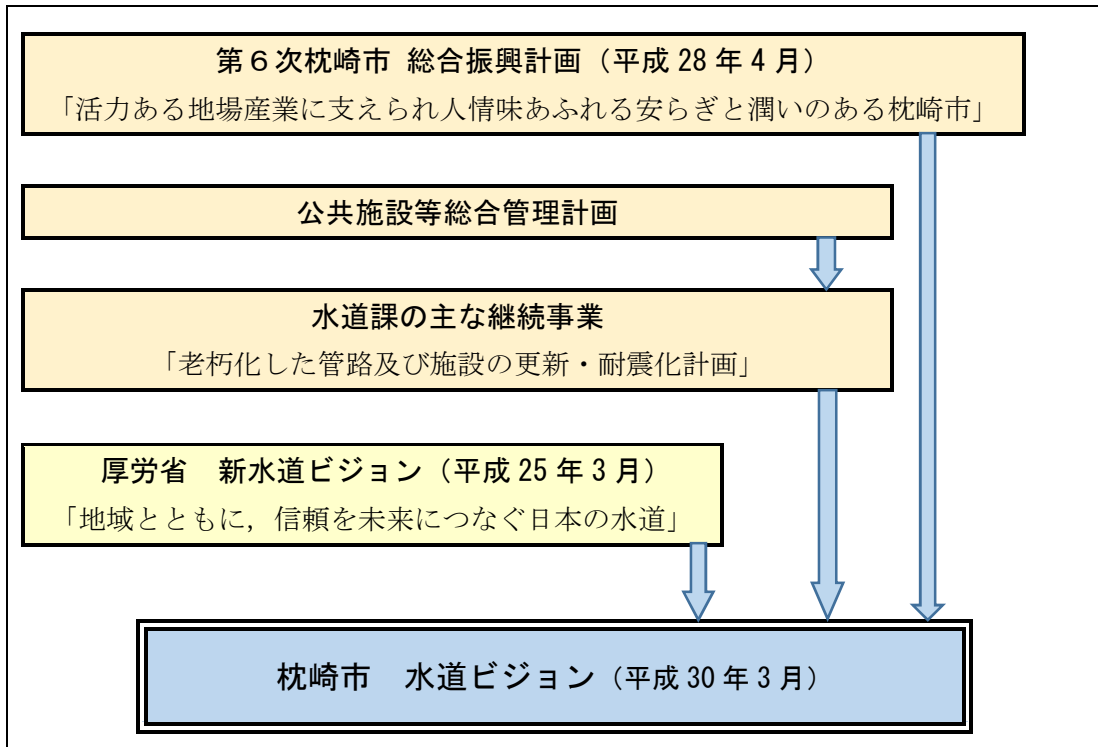
1. 2 枕崎市水道ビジョンの期間

枕崎市水道ビジョンの計画期間は平成30年度を初年度とし、平成49年度を目標年次とする20年間とします。

なお、社会的・経済的諸条件の変化を踏まえ、達成状況及び進捗状況について定期的に検証しながら、必要に応じて見直しを図るものとします。

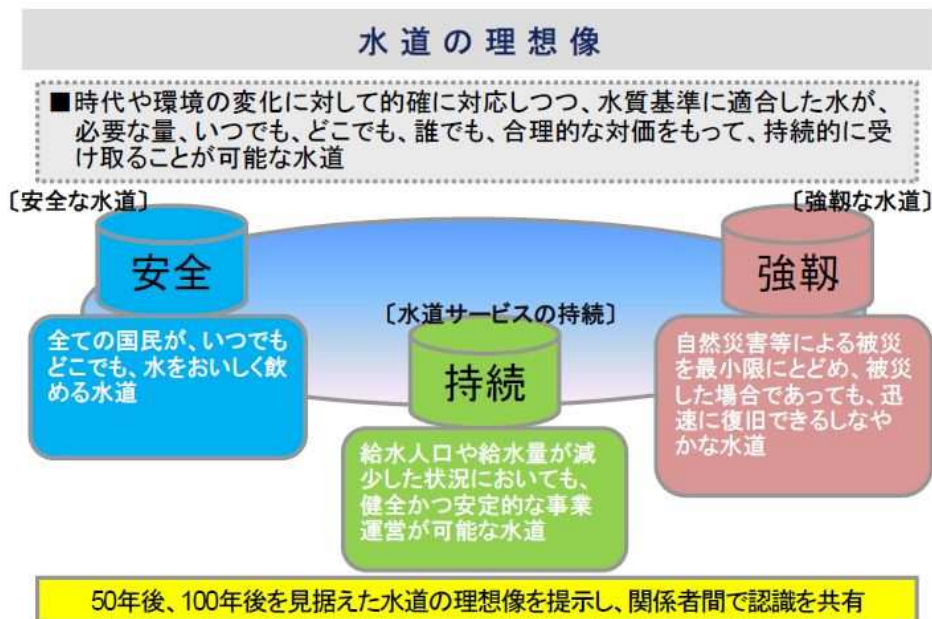
1. 3 枕崎市水道ビジョンの位置づけ

枕崎市水道ビジョンは「第6次枕崎市総合振興計画」を上位計画と位置づけ整合を図っていくこととします。



<参考>

厚生労働省「新水道ビジョン」：取組の目指すべき方向性



第2章 枕崎市水道事業の概要

2. 1 枕崎市水道事業のあゆみ

(1) 上水道敷設以前の飲料水（平成2年 枕崎市誌より抜粋）

上水道のなかったころ、枕崎には490余の井戸がありました。車井戸や、はねつるべが主であり泉もありました。

また、自家掘さくのポンプ井戸もあり、その半数は飲料水不適のものとされていました。大正年代の後半に実施した寄生虫の保有者は89.4%と記録されています。

別府地区では谷川のわずかなたまり水を飲料水とし、不足分は雨水をろ過して補っており古来より水の欠乏に悩まされていました。晴天が続くと水はことごとくかれ、海岸の湧水を馬の背で運んだり、遠く他村へもらいに行つて辛うじて命をつないでいました。そのため、別府地区が市内の水道の創始となつており、中でも中原集落の水道は最も古く、幕末から明治の初期に松の丸太で作つた松桶（まつで）を用いて布設されたものでした。

(2) 水道事業の創設

(枕崎系)

衛生的で清浄な飲料水を供給して、伝染病を始め、寄生虫の発生を防ぐことが重要であり、昭和5年腸チフスの大流行を機に上水道敷設は有志の間で検討され、昭和9年に水道水源調査に着手し昭和12年3月に認可されて翌昭和13年起工されました。

昭和15年12月に深浦で自然湧水を集水池に集めて片平山配水池より公私設の共同栓421戸に給水を開始し、翌昭和16年3月に完成しました。

本市の近代水道の扉が開かれた瞬間です。

(別府系)

白沢簡易水道は、東・西白沢地区に給水するため「神の河」の湧水を水源とすると共に、北西部の坊主山に配水池を建設し昭和33年に竣工しました。

その後、俵積田集落及び別府小・中学校に給水する目的で横山（中原集落との中間）に配水池を建設し昭和36年に別府簡易水道として竣工しました。

(3) 拡張事業

戦争は水道にも多大の被害を与えましたが、戦後いち早く水道施設の復旧に着手しました。給水人口も年々増加し、給水施設の増設を余儀なくされ昭和35年に深浦ポンプ場からの送水施設を拡充しました。

また、片平山配水池も昭和 38 年増設し給水区域も立神校区と桜山校区にも延びていきました。(第 1 次拡張事業)

その後、生活文化の向上と特定第 3 種漁港として、漁獲物の水揚高の増加と共に水の需要が年々著しい上昇をたどり、昭和 43 年 4 月には湧水の減少などもあって時間給水のやむなきに至っています。このような状況に対応するために新たな水源の確保が必要となり、花渡川の表流水を水源とする金山浄水場(昭和 51 年 3 月竣工)が建設されました。

また、給水区域も水道水普及の要望があり枕崎、東鹿籠・西鹿籠(一部を除く)を新たに編入し拡張されました。(第 2 次拡張事業)

平成 5 年には、別府地区の硝酸態窒素等による水質問題により、これまで市営簡易水道事業であった白沢簡易水道、別府簡易水道を上水道に編入し、平成 8 年には白沢水源地に硝酸態窒素除去装置の建設を行い、板敷集落水道も平成 11 年に上水道に編入しました。これらの施策に伴い別府系統の施設整備を行うため、2 回の変更認可を行い現在に至っています。(第 3 次拡張事業)

さらに、良質な水の安定供給を行うために平成 13 年には木場配水池、平成 19 年には牧園ポンプ場、牧園配水池を建設し「安全で潤いのあるきれいなまちづくり」を目指し、良質な水環境の整備に努めています。

(3) 本市水道事業の災害

平成 5 年度は、集中豪雨により鹿児島市において 8.6 水害が発生した年でした。枕崎市においても同年 9 月 3 日の台風 13 号による大雨で金山浄水場が冠水し、電気機械設備を中心に水浸しになり、長時間の運転不能や管路施設の破損に伴い、市内のほとんどの地域が断水になるなど、これまでに例をみない大災害となりました。応急給水、応急復旧には他課の職員や自衛隊・県内の水道事業者の協力をいただきました。

また、翌平成 6 年度には異常渇水による水源水量不足を生じ、市民に大変な心配や不自由をさせるなど、水道事業は様々な困難を乗り越え発展してきました。



深浦水源地の集水池

※昭和 16 年の創設当初からのものです。
今では珍しい円筒形のシンボル

水道事業の沿革を表 2-1 に水道料金の改定を表 2-2 に示します。

表 2-1 水道事業の主な出来事と概要

昭和 9.	上水道水源の調査を開始	37. 03	上水道事業増補改良工事竣工
12. 03	上水道事業創設事業認可 計画 { 給水人口 =20,000 人 1 日 1 人当最大給水量=140ℓ 1 日最大給水量 =2,800 m ³	43. 05	市営別府簡易水道事業変更認可 計画 { 給水人口 =1,400 人 1 日 1 人当最大給水量=200ℓ 1 日最大給水量 =280 m ³
16. 03	上水道事業工事竣工	46. 03	上水道事業第 1 次拡張工事竣工
26. 01	上水道事業増補改良事業認可 計画 { 給水人口 =20,000 人 1 日 1 人当最大給水量=200ℓ 1 日最大給水量 =4,000 m ³	47. 01	上水道事業第 2 次拡張事業認可 計画 { 給水人口 =30,000 人 1 日 1 人当最大給水量=600ℓ 1 日最大給水量 =18,000 m ³
32. 10	市営白沢簡易水道事業認可 計画 { 給水人口 =2,000 人 1 日 1 人当最大給水量=100ℓ 1 日最大給水量 =200 m ³	51. 12	上水道事業第 2 次拡張工事竣工
33. 11	市営白沢簡易水道事業工事竣工	平成 05. 03	上水道事業第 3 次拡張事業認可 (市営簡易水道事業を上水道事業に編入) 計画 { 給水人口 =28,500 人 1 日 1 人当最大給水量=793ℓ 1 日最大給水量 =22,600 m ³
35. 10	市営別府簡易水道事業認可 計画 { 給水人口 =1,400 人 1 日 1 人当最大給水量=100ℓ 1 日最大給水量 =140 m ³	09. 03	白沢浄水場浄水方法の認可変更 硝酸態窒素除去装置設置
36. 08	市営別府簡易水道事業工事竣工	11. 03	板敷集落水道編入
36. 12	上水道事業第 1 次拡張事業認可 計画 { 給水人口 =30,000 人 1 日 1 人当最大給水量=300ℓ 1 日最大給水量 =9,000 m ³	14. 03	木場配水池 (3,000 m ³)
36. 12	市営白沢簡易水道事業変更認可 計画 { 給水人口 =2,000 人 1 日 1 人当最大給水量=150ℓ 1 日最大給水量 =300 m ³	16. 03	上水道事業認可変更 計画 { 給水人口 =22,000 人 1 日 1 人当最大給水量=590ℓ 1 日最大給水量 =13,100 m ³
		19. 12	牧園集落水道編入

表 2-2 水道料金の改定の状況

昭和 29. 11	水道料金改定 (110 円/10 m ³)
31. 7	水道料金改定 (130 円/10 m ³)
36. 04	水道料金, 納付奨励金の交付規則を制定
41. 10	水道料金改定 (200 円/10 m ³) 上水道事業と市営簡易水道事業の同額料金制
47. 11	水道料金改定 (260 円/10 m ³)
50. 07	水道料金改定 (460 円/10 m ³)
51. 04	水道料金改定 (590 円/10 m ³)
55. 08	水道料金改定 (725 円/10 m ³)
56. 04	水道料金口座振替制実施
平成 1. 04	消費税率 3%
7. 08	水道料金改定 (975 円/10 m ³)
9. 04	消費税率 5%
13. 01	水道料金改定 (1,250 円/10 m ³)
26. 04	消費税率 8%

2. 2 給水区域

本市の水道は昭和 16 年に竣工以来 3 次にわたって拡張事業を行い、給水区域を拡大しており計画給水区域は 38.16 km² となっています。

また、給水区域内においては地形や配水ブロック化により 9 箇所の配水区域に分離して配水管理を行っています。

給水区域図の主要施設とフロー図を図 2-1 と図 2-2 に示します。

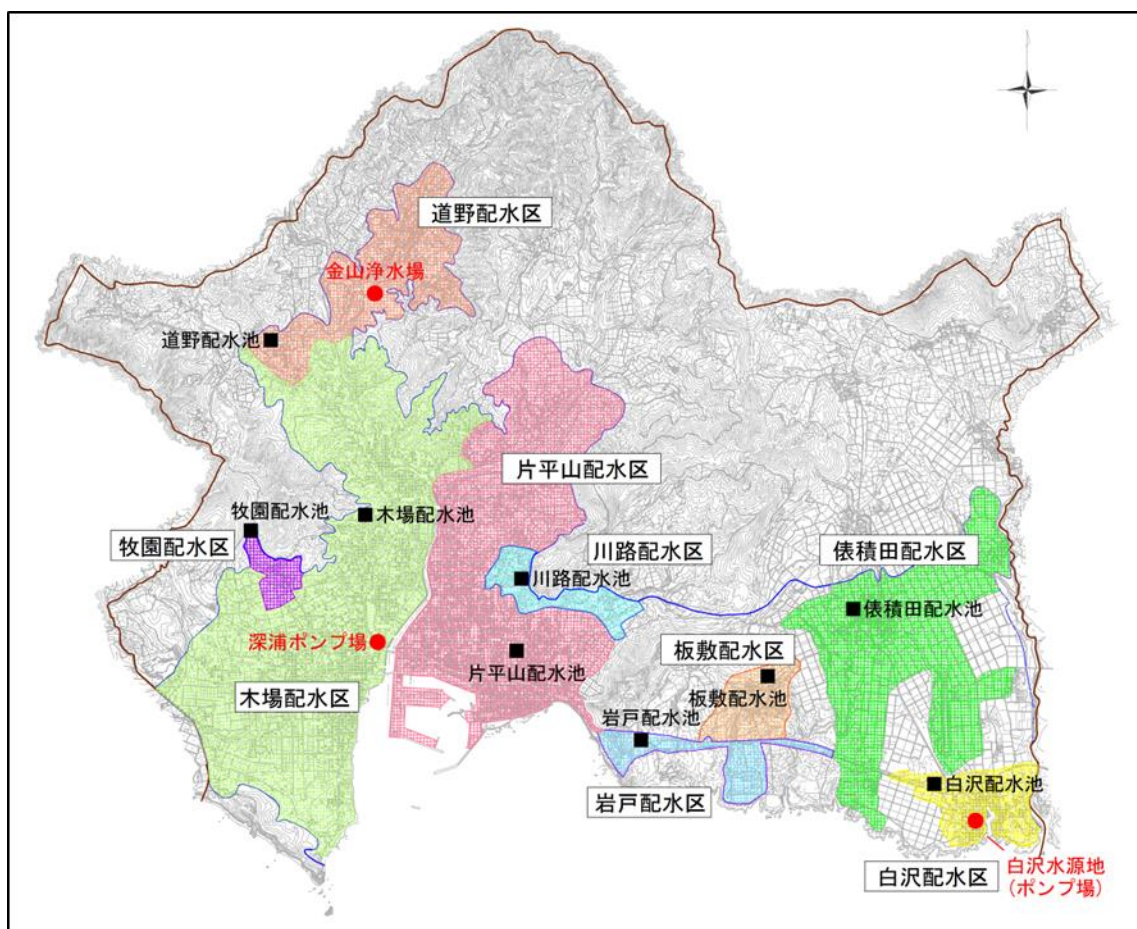


図 2-1 給水区域図

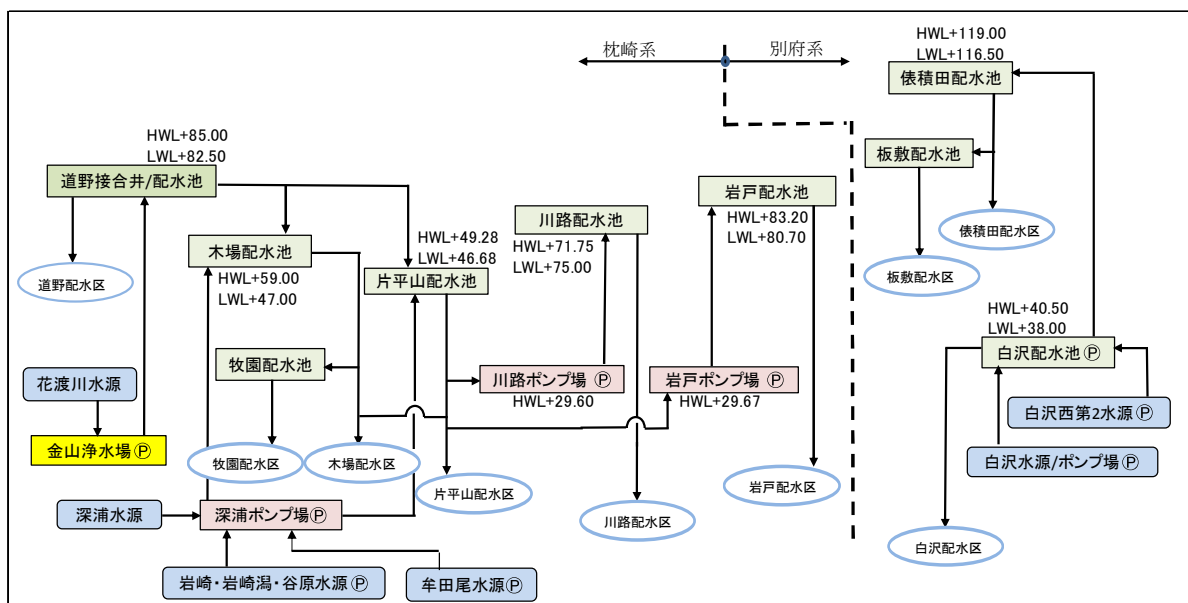


図 2-2 主要施設フロー図



木場配水池：V=3,000m³（耐震構造）

市上水道区域内外には、簡易水道及び地域水道があります。既存の水道施設で供給が可能な地域水道は、上水道事業への編入を適切な対策を講じて推進していきます。

一方、既存施設では供給が困難な地域については、実態を把握する中で全庁的に取り組む必要があります。名称と市水道給水区域の内側か外側かを表 2-3 に示します。

表 2-3 簡易水道及び地域水道

名 称	上水道給水区域		名 称	上水道給水区域	
	内側	外側		内側	外側
中原地区簡易水道		○	木浦水道組合		○
茅野地区簡易水道		○	立神前水利用組合	○	
下山地区簡易水道		○	松崎水道組合		○
駒水地区簡易水道		○	小塚水道組合		○
真茅地区簡易水道		○	鳥越奥ヶ平水道組合		○
大塚水道組合	○		木口屋水道組合		○
深浦水道組合	○		界守水道組合		○
松下小園水道組合	○		春日鉦山株式会社		○

第3章 水道事業の現状分析

3.1 業務指標（PI）の現状分析と評価

本市水道事業の安全性（安全で良質な水道）、安定性（安定した水の供給）、持続性（健全な事業経営）の現状分析と評価を業務指標（PI：Performance Indicator）により行いました。使用ソフトはJWRCの「現状診断システム2017」を使用しています。

業務指標（PI）を表3-1に示します。

表3-1 業務指標（PI）の現状分析と評価

課題区分		課題をはかりとるPI		枕崎市			枕崎市		
				H26実績値	改善度 H21→H26	比較事業体 H26平均値	H27 実績値	H28 実績値	
安全	原水・浄水	事故	A301 水源の水質事故数	件	0.0	変化なし	0.0	0.0	0.0
		原水由来の臭気	A102 最大カビ臭物質濃度水質基準比率	%	10.0	変化なし	11.7	10.0	10.0
		地下水汚染	A105 重金属濃度水質基準比率	%	10.0	変化なし	6.1	10.0	10.0
	A107 有機化学物質濃度水質基準比率		%	10.0	変化なし	1.9	10.0	10.0	
	配水	塩素処理による水質課題	A108 消毒副生成物濃度水質基準比率	%	10.0	変化なし	7.0	10.0	12.7
			A101 平均残留塩素濃度	mg/L	0.2	変化なし	0.3	0.2	0.2
		赤水・濁水	B504 管路の更新率	%	0.9	上昇傾向	0.8	1.2	0.8
		施設老朽化	B502 法定耐用年数超過設備率	%	52.5	上昇傾向	35.7	52.5	51.2
	B503 法定耐用年数超過管路率		%	11.6	下降傾向	6.7	12.4	12.1	
	給水	鉛製給水管	A401 鉛製給水管率	%	0.0	変化なし	2.5	0.0	0.0
安定	老朽化対策	管路・施設更新	B502 法定耐用年数超過設備率	%	52.5	上昇傾向	35.7	52.5	51.2
			B503 法定耐用年数超過管路率	%	11.6	下降傾向	6.7	12.4	12.1
			B504 管路の更新率	%	0.9	上昇傾向	0.8	1.2	0.8
		給水管・給水用具最適化	B208 給水管の事故割合	件/1000件	3.1	上昇傾向	4.9	4.3	3.0
	災害対策	管路・施設耐震化	B605 管路の耐震化率	%	3.0	変化なし	7.4	3.0	2.9
			B602 浄水施設の耐震化率	%	0.0	変化なし	23.3	0.0	0.0
			B604 配水池の耐震化率	%	30.6	変化なし	24.9	30.6	30.6
		災害時給水量の確保	B113 配水池貯留能力	日	1.2	変化なし	1.1	1.2	1.3
	施設規模の適正化	普及率向上	B203 給水人口一人当たり貯留飲料水量	L/人	256.6	上昇傾向	190.0	261.0	265.7
			B116 給水普及率	%	91.4	変化なし	95.5	91.6	91.7
			B114 給水人口一人当たり配水量	L/日/人	423.9	変化なし	352.7	423.0	415.7
			C103 総収支比率	%	112.7	上昇傾向	107.3	116.7	115.4
	財源・職員の適正化	財源・職員の適正化	C108 給水収益に対する職員給与費の割合	%	24.9	下降傾向	13.1	20.1	18.3
			C124 職員一人当たり有収水量	m ³ /人	224,000	上昇傾向	378,162	221,000	220,000
持続	ヒト	C108 給水収益に対する職員給与費の割合	%	24.9	下降傾向	13.1	20.1	18.3	
		C205 水道業務平均経験年数	年/人	6.9	下降傾向	10.7	9.2	9.6	
		モノ	投資	B504 管路の更新率	%	0.9	上昇傾向	0.8	1.2
	B110 漏水率		%	11.6	下降傾向	4.8	11.7	8.3	
	効率性		B104 施設利用率	%	63.8	上昇傾向	57.2	62.6	60.4
	B301 配水量1m ³ 当たり電力消費量		kWh/m ³	0.5	変化なし	0.5	0.5	0.5	
	カネ	収益性	C102 経常収支比率	%	115.0	上昇傾向	110.5	116.7	115.4
		料金	C113 料金回収率	%	110.8	上昇傾向	100.8	112.5	137.3
			C114 供給単価	円/m ³	159.0	変化なし	208.2	159.3	159.7
		効率性	C115 給水原価	円/m ³	143.5	上昇傾向	215.3	141.7	143.9
		他会計依存	C106 繰入金比率（資本的収入分）	%	2.5	上昇傾向	26.6	1.9	0.4
		財務の健全性	C119 自己資本構成比率	%	45.9	上昇傾向	64.2	47.3	45.5
			C121 企業債償還元金対減価償却費比率	%	68.0	下降傾向	49.4	75.1	80.9

表中で平成26年度の比較事業体とは、給水人口の類似（給水人口30,000人未満）している190事業体の数値です。（全国の水道事業の数値は平成26年度）

表 3-1 で表記されている「課題をはかりとる PI」で着色している項目は、下記に該当するものです。

- ・経年変化（H21～H26）で状況が悪くなっている。
- ・比較事業体より劣る数値である。
- ・数値自体が良くないもの。

具体的には、以下のようなものです。

- ・施設、管路の法定耐用年数を過ぎたものがある。
- ・施設、管路の更新比率は比較事業体と同様に低い。
- ・耐震化率が低い。
- ・職員の経験年数が少ない。
- ・自己資本構成比率*が低い。
- ・企業債償還元金対減価償却費率*が高い。

平成 27 年度と 28 年度は本市の数値です。企業債償還元金対減価償却費率は上昇傾向にあります。これは下記のように企業債償還元金が増加し、減価償却費が減少していることによります。

区 分	H26	H27	H28
企業債償還元金（百万円）	104	110	113
減価償却費（百万円）	153	146	139
長期前受金戻入（百万円）	6	6	6

<参考>

<p>自己資本構成比率* = $\frac{\text{自己資本} + \text{剰余金}}{\text{負債} + \text{資本合計}}$</p> <p>総資本（負債及び資本）に占める自己資本の割合であり、事業経営の安定化を図るためには、自己資本の造成が必要です。</p>
<p>企業債償還元金対減価償却費率* = $\frac{\text{建設改良のための企業債償還元金}}{\text{当年度減価償却費} - \text{長期前受金戻入}}$</p> <p>投下資本の回収と再投資との間のバランスを見る指標で、一般的に、この比率が 100% を超えると再投資を行うに当たって企業債等の外部資金に頼らざるを得なくなり、投資の健全性が損なわれます。低い数値の方が経営状況の良いこととなります。</p>

次ページ以降に、より詳細に現状の状況と今後の課題について述べます。

第4章 水道事業の現状と今後の課題

4. 1 水需要の推移と予測

本市の給水人口は行政人口の減少に伴い減少傾向にあり、給水量も同様に減少してきています。

また、将来も同様に人口、給水量は減少が続くものと思われます。

過去の推移と将来の予測値を表 4-1・図 4-1 に示します。

表 4-1 給水人口と給水量の推移

年 度	H10	H20	H28	H35	H40	H49
給水人口 (人)	23,749	21,236	19,037	17,900	17,067	15,621
H28年度を100とした値	125	112	100	94	90	82
一日平均給水量 (m ³ /日)	11,085	8,492	7,914	7,485	7,195	6,746
H28年度を100とした値	140	107	100	95	91	85
備 考			最新実績			ビジョン最終年

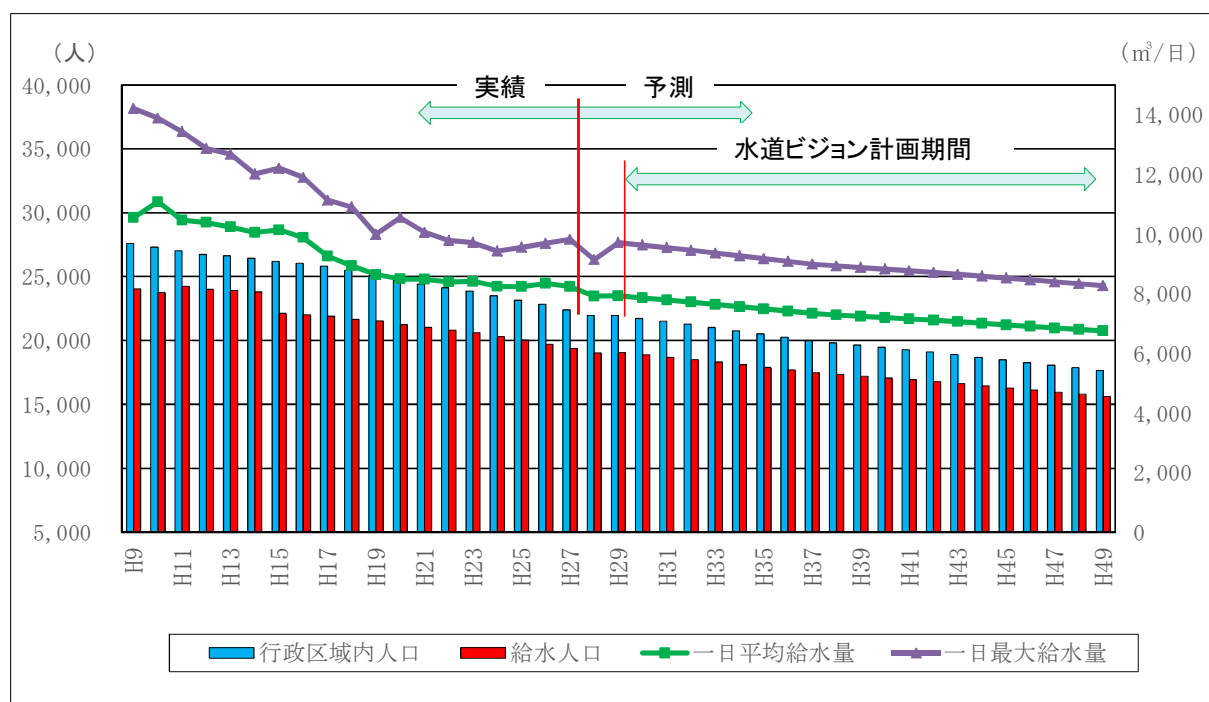


図 4-1 給水人口と給水量の推移と将来予測

将来、給水量の減少に伴い料金収入も減少することになりますので、水道サービスの質を落とさず、給水収益の減少を踏まえた事業運営、施設の縮小や規模の検討を行っていく必要があります。

将来の課題 ①	給水量と給水収入の減少に伴う適切な事業運営
---------	-----------------------

4. 2 水源

本市の水源は地下水を使用して供給していましたが、水需要量の増加に対応するために、新たに花渡川の表流水を水源としてきました。

現在は枕崎系 20,140 m³/日、別府系 2,700 m³/日で合計 22,840 m³/日の水源水量を有しています。水源種別及び水源水量を表 4-2 に示します。

表 4-2 水源の内訳

区 分	単位	枕崎系				別府系				合計
		湧水	地下水	表流水	計	湧水	地下水	表流水	計	
水源数	箇所	1	5	1	7	1	4		5	12
水源水量（施設能力）	m ³ /日	7,000	3,140	10,000	20,140	1,800	900		2,700	22,840
系統毎の構成比	%	34.8%	15.6%	49.7%	100.0	66.7%	33.3%		100.0	
全体比率	%	30.6	13.7	43.8	88.2	7.9	3.9	0	11.8	100.0

枕崎系は湧水と表流水を使用しており、地下水は渇水期及び豪雨時の予備的水源として運用しています。

別府系では湧水と地下水を使用していますが、主要な水源である白沢水源地（湧水）は、海岸線に近いことから近年渇水期において海面の干満に影響され計画水量を取水できない時間帯があり、安定給水のために枕崎系より水量の補充が必要となっています。

水質的には、湧水及び数箇所の地下水は、硝酸態窒素の濃度が水質基準値内の上限近くに達している水源や耐塩素性病原生物であるクリプトスポリジウム等の汚染の恐れがあるレベル 3*に位置づけされている水源があります。水質に留意する必要な水源を表 4-3 に示します。

表 4-3 水質に留意する必要がある水源

枕崎系	別府系
硝酸態窒素（水質基準 10.0 mg/ℓ以下）	
<ul style="list-style-type: none"> ・深浦 1～2 号水源地：浅井戸（湧水） ・深浦 3～7 号水源地：浅井戸（湧水） ・谷原水源地：浅井戸 ・牟田尾水源地：浅井戸 ・岩崎湧水源地：浅井戸 ・岩崎水源地：深井戸 	<ul style="list-style-type: none"> ・白沢水源地：浅井戸（湧水） ・中原西水源地：深井戸 ・東山水源地：浅井戸
クリプトスポリジウム（レベル 3*）	
<ul style="list-style-type: none"> ・深浦 1～2 号水源地：浅井戸（湧水） ・深浦 3～7 号水源地：浅井戸（湧水） ・谷原水源地：浅井戸 	<ul style="list-style-type: none"> ・白沢水源地：浅井戸（湧水） ・東山水源地：浅井戸

水源の多くを占める湧水・地下水は、大雨、地震の際に水が濁る傾向にあります。このような影響を受けない表流水を水源としている金山浄水場の浄水を、非常時には給水区域全体に配水できる施設整備が必要です。

また、将来の水需要の減少が予想されることから、安定給水を確保した上で施設の再編成及び統廃合の検討が必要です。

<p>レベル 3*（クリプトスポリジウム等による汚染のおそれがある） 地表水以外の水を水道の原水としており、当該原水から指標菌（大腸菌と嫌気性芽胞菌）が検出されたことがある施設</p>
--



花渡川の上流の清流甌穴と取水口



深浦 3-7 号浅井戸水源（湧水）

将来の課題 ②	安全な水源対策と確保（他系統からの水量補充を含む）
将来の課題 ③	硝酸態窒素，クリプトスポリジウム等の対策，大雨，地震時の湧水及び地下水水源の濁り対策

4. 3 水道施設

本市には、表流水を取水し急速ろ過方式で浄水する浄水場、湧水及び地下水を原水として消毒のみ行うポンプ場、硝酸態窒素濃度が基準値を超えているためイオン交換法により硝酸態窒素除去装置で清浄化したあと消毒を行うポンプ場などがあります。

中でも、白沢の硝酸態窒素除去装置のイオン交換法は、全国的にみても公営浄水施設としては、数例しかない特殊な施設です。

（1）主要な浄水施設

①深浦ポンプ場

本市の創設事業で稼動したポンプ場で、深浦の湧水と立神地区の地下水を集水池に集めて消毒のみで送水する施設です。その後増設を重ね 7,700 m³/日の送水能力を持っています。

また、水道施設の集中監視制御システムの親局があり市内の水道施設を常時監視している重要な施設となっています。

- ・ 電気機械設備を主とした施設整備は平成 17 年に改修していますが、建物の耐震化が必要です。
- ・ 上流部の住宅化や開発に伴い、湧水期における湧水の量が年々減少しています。今後も、下野原地区の住宅化が進行すると考えられ水質の監視、湧水量の継続した調査が必要です。
- ・ 湧水及び数箇所の地下水は、硝酸態窒素の濃度が水質基準値内の上限近くにあり、クリプトスポリジウム等を含めた対策の検討をする必要があります。



深浦ポンプ場

②金山浄水場

第2次拡張事業で昭和51年に竣工した施設で表流水（花渡川）を水源とする急速ろ過方式の浄水場です。浄水能力は7,500 m³/日の能力があります。水質的に安定した浄水をつくることができることから、将来に渡って最も重要な施設と言えます。

- 平成5年9月の集中豪雨による金山川のはんらんで、電気機械設備が冠水し大きな被害が出ました。
また、構造物も完成後40年以上を経過していることから老朽化が進行しています。このため、平成24年度に基本計画を策定し施設全体の更新事業、冠水対策を進めています。第1期工事として平成27年より2か年で急速ろ過池の更新を行いました。第2期工事として沈でん池等の更新事業を計画しています。
- 竣工当初と比較すると、花渡川上流の水量・水質が大きく変化しており、河川の調査監視と適切な運転管理が必要です。



金山浄水場

③白沢水源地（ポンプ場）

市営の白沢簡易水道として昭和33年に竣工し、水源は「神の河」の湧水で消毒のみで運用開始し、昭和36年に竣工の別府簡易水道も含めた重要な施設です。その後、硝酸態窒素の濃度が上昇し始めたため、平成8年度に硝酸態窒素除去装置を設置して安全な水を浄水できる別府系の主要施設となっています。

水質は、クリプトスポリジウム等による汚染の恐れがあるレベル3*に位置付けられ、クリプトスポリジウム等対策を含めた施設整備の検討が必要です。



硝酸態窒素除去装置：白沢ポンプ場

④その他の取水施設

地下水の原水は、ほとんどが清浄であることから多くの施設は近くの浄水施設、配水施設に導水され塩素消毒のみの浄水処理で給水しています。

枕崎系及び別府系の施設のうち、数箇所の地下水は、硝酸態窒素の濃度が水質基準値内の上限近くにあり、クリプトスポリジウム等を含めた対策の検討をする必要があります。（表4-3参照）

(2) 送配水施設

給水区域は枕崎系と別府系に大別され、主要な配水池より低い地域に給水していましたが、配水池より標高の高い地域からの要望にこたえるために段階的な拡張事業により配水施設の整備を行ってきました。そのため、配水池及びポンプ場施設を多く保有しています。

配水池貯留容量は全体で 10,118 m³です。能力として現在1日平均給水量の約 1.3 日分の浄水を保有でき、災害時や事故時においても比較的安定して給水することができる水量です。配水池の概要を表 4-4 に示します。

- ・ 枕崎系の片平山配水池の一部は、創設時のもので土木構造物の法定耐用年数を大幅に超過しているものがあります。
また、第 1, 2 次の拡張工事で作られた配水池も運用開始後それぞれ 54 年、45 年を経過しています。施設の延命化を図るとともに、更新の時期、内容について十分に検討を行う必要があります。このため、平成 29 年に構造物の強度、耐震診断調査を行っておりその結果により今後の対策を検討します。
- ・ その他の配水池も順次耐震診断を行い、耐震化を図るとともに施設の延命化を検討する必要があります。

表 4-4 配水池の概要

区 分	道 野	片平山	岩 戸	川 路	木 場	牧 園	白 沢	俵積田	板 敷
池の数	2	4	2	2	1	2	2	4	2
貯留能力	300	4,600	120	300	3,000	100	480	1,018	200
竣工年度	S50	S47	S59	H2	H13	H19	H9	H10	S57
配水池 貯留能力	A=10,118m ³ 新耐震基準後に築造された配水池：木場配水池・牧園 合計：3,100m ³								

(3) 管路施設

本市の管路施設（導水管・送水管及び配水管）は 275.1 kmあり、布設年度別管路長は図 4-2、管種別の内訳は、表 4-5 のとおりです。

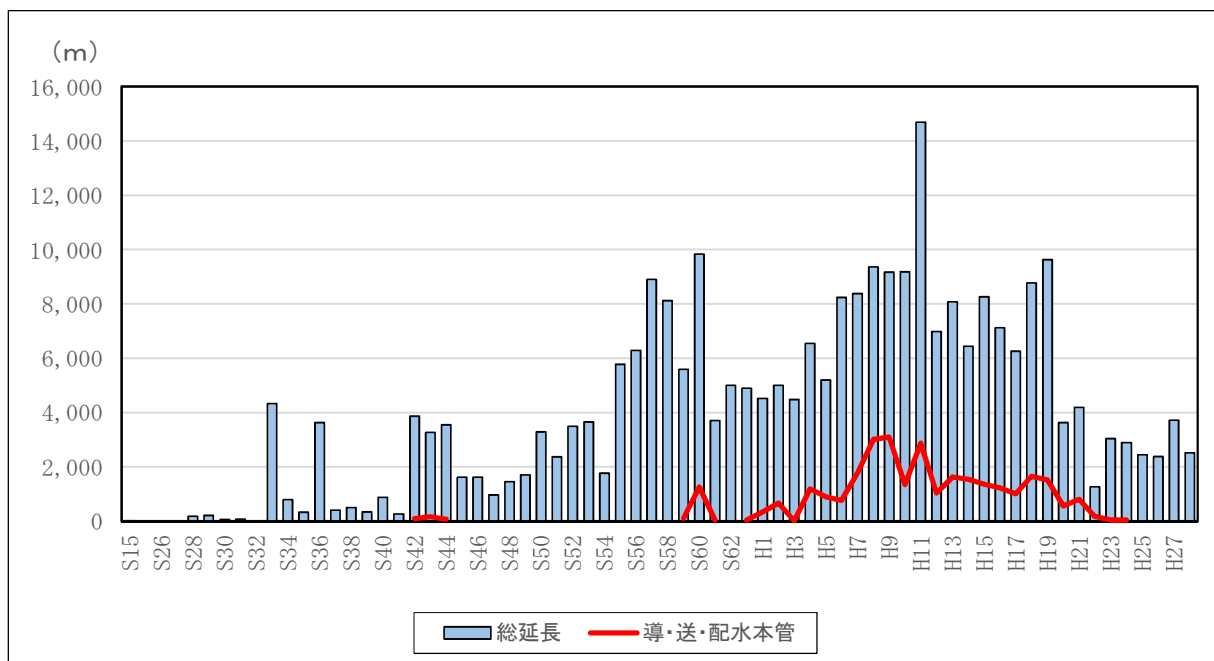


図 4-2 布設年度別管路長

表 4-5 管路施設の布設状況

(単位：m)

管 種	導水管	送水管	配水管		計	構成比 (%)
			配水本管	配水支管		
铸铁管	518	16,720	4,828	10,372	32,438	11.8%
鋼管	0	392	22	1,917	2,331	0.8%
石綿セメント管	5	0	0	0	5	0.0%
硬質塩化ビニル管	5,485	5,179	2,021	227,672	240,357	87.4%
計	6,008	22,291	6,871	239,961	275,131	100%
構成比 (%)	2.2%	8.1%	2.5%	87.2%	100%	

(平成28年度末現在)

(4) 施設の健全度

法定耐用年数より評価した、水道施設及び管路の健全度は、表 4-6・図 4-3 と表 4-7・図 4-4 に、管路の更新需要費を図 4-5 に示します。

- ・健全資産及び管路：法定耐用年数*未満
- ・経年化資産及び管路：法定耐用年数を経過しているが年数は 1.5 倍以下
- ・老朽化資産及び管路：経年化施設より以上経過している施設

<参考>

主な施設の法定耐用年数*

- ・土木：60年
- ・機械、電気：15年
- ・管路：40年
- ・建築：50年
- ・取水井：25年

表 4-6 施設の健全度

(単位：百万円)

区分	H28	H30	H35	H40	H45	H49
健全資産	2,041	1,927	1,753	1,551	1,356	1,036
経年化資産	730	732	575	408	401	681
老朽化資産	226	338	669	1,039	1,240	1,280
計	2,997	2,997	2,997	2,998	2,997	2,997
健全資産	68.1%	64.3%	58.5%	51.7%	45.2%	34.6%
経年化資産	24.4%	24.4%	19.2%	13.6%	13.4%	22.7%
老朽化資産	7.5%	11.3%	22.3%	34.7%	41.4%	42.7%
計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

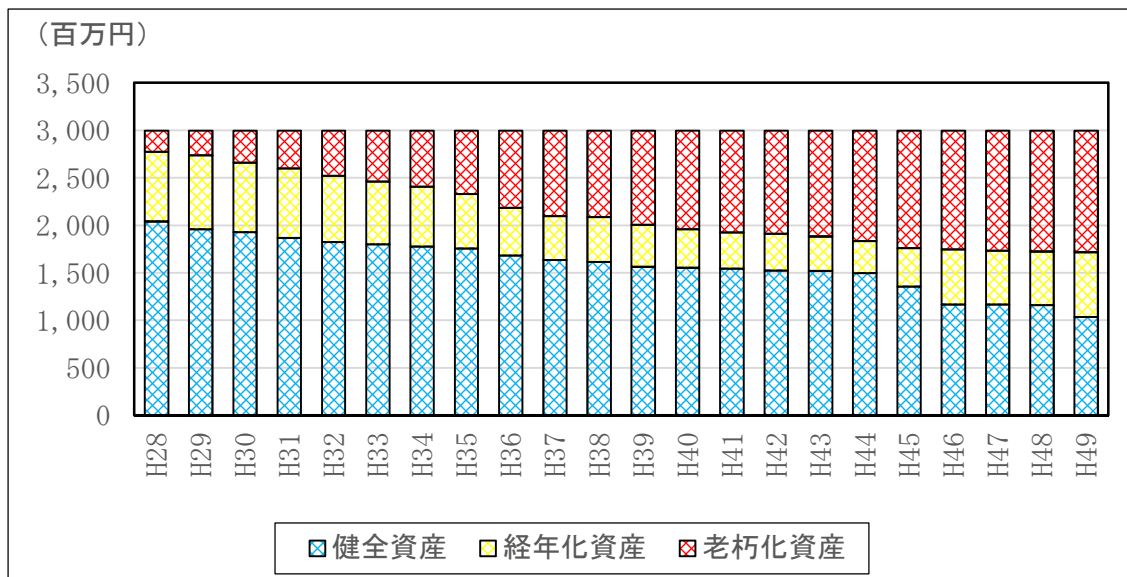


図 4-3 施設の健全度

表 4-7 管路の健全度

(単位：k m)

区分	H28	H30	H35	H40	H45	H49
健全管路	239	232	201	172	147	112
経年化管路	35	38	63	84	100	124
老朽化管路	1	5	11	19	28	39
計	275	275	275	275	275	275

区分	H28	H30	H35	H40	H45	H49
健全管路	86.9%	84.4%	73.1%	62.6%	53.4%	40.7%
経年化管路	12.7%	13.8%	22.9%	30.5%	36.4%	45.1%
老朽化管路	0.4%	1.8%	4.0%	6.9%	10.2%	14.2%
計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

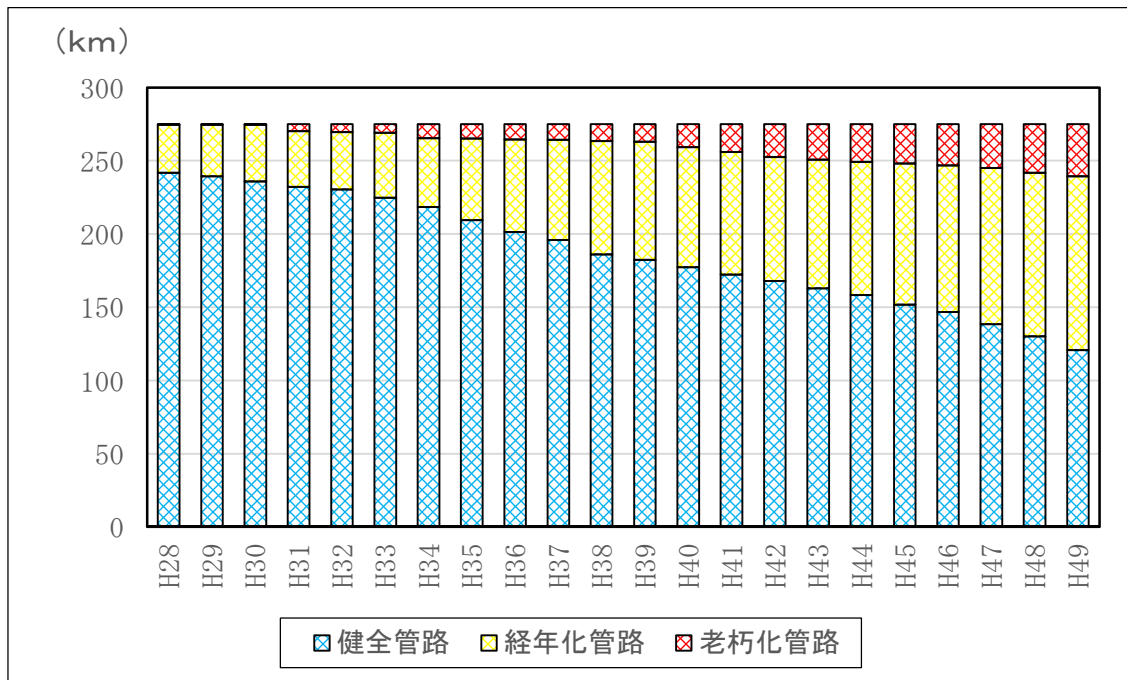


図 4-4 管路の健全度

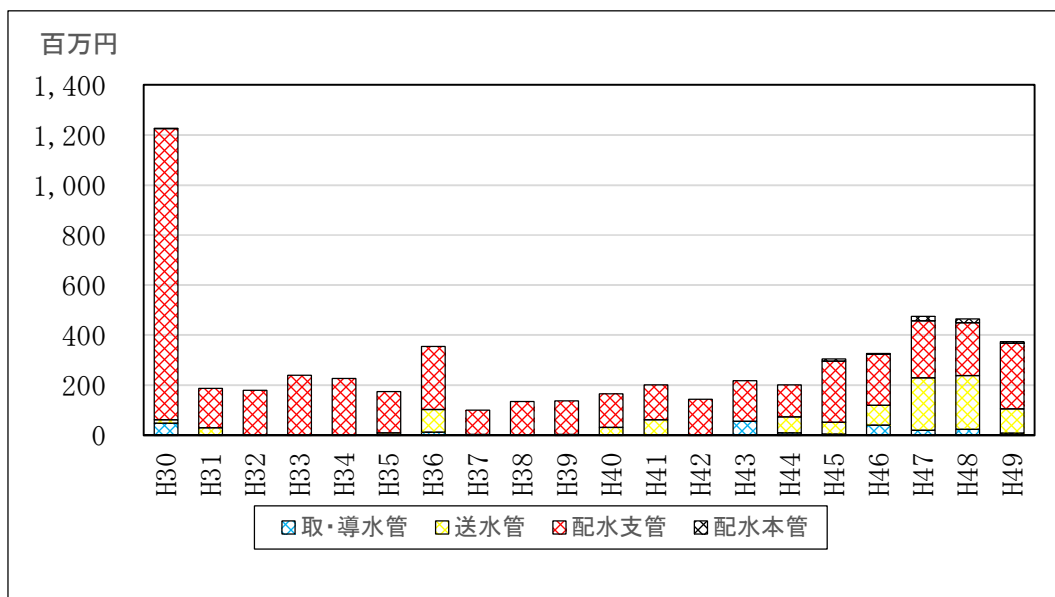


図 4-5 管路の更新需要費

平成 28 年度の管路以外の施設の資産価格は 2,997 百万円で、健全資産は 2,041 百万円 (68.1%) です。平成 40 年度には健全資産は 1,551 百万円 (51.7%)、平成 49 年度には 1,036 百万円 (34.6%) となります。経年・老朽化資産は現在 956 百万円 (31.9%) が平成 40 年度には 1,447 百万円 (48.3%)、平成 49 年度には 1,961 百万円 (65.4%) に増加します。

管路は、平成 28 年度は総延長 275 km で、健全管路は 239 km (86.9%) で、平成 40 年度には健全管路は 172 km (62.6%)、平成 49 年度には健全管路は 112 km (40.7%) となります。経年・老朽化管路は現在 36 km (13.1%) が平成 40 年度には 103 km (37.4%)、平成 49 年度には 163 km (59.3%) に増加します。

法定耐用年数は、実際の耐用年数と異なりますが施設が古くなると故障、事故の起きる可能性は高くなり、計画的な更新が必要です。

将来の課題 ④	施設の再編成と規模縮小（ダウンサイジング）
将来の課題 ⑤	老朽化した施設の更新と耐震化
将来の課題 ⑥	老朽化した管路の更新と耐震化

4. 4 水質

本市の水道水源は大きく 3 つに分類され、表流水の水質については天候などの変化による水質変動がみられますが、常時水質監視を行いながら適切な浄水処理を実施しています。地下水・湧水の水質は、表流水に比べ水質変動はあまりありませんが、農産物への施肥が原因と思われる硝酸態窒素濃度がやや高い水源があり、これに応じた処理施設の整備や他の水源との混合・希釈により適切な水供給を行っており、これまでに給水栓（蛇口）の水質が水質基準に不適合となったことはなく、安心・安全な水を給水しています。

水質検査は、原水から浄水まで連続水質監視機器により厳正な水質管理を行い、給水栓における消毒の残留効果、濁り、色については市内 9 箇所において毎日検査を実施し水質管理の徹底を図っています。

「水質管理目標設定項目」、「クリプトスポリジウム対策指針に基づく項目」、その他必要な検査については、水道法第 20 条第 3 項による厚生労働大臣登録検査機関に委託して検査を行っています。

また、水質検査計画の結果はホームページ及び広報「まくらぎき」で公表しています。



水質計器（濁度計・残留塩素計・PH計・導電率計）

4. 5 危機管理

(1) 災害に強い水道

災害としては台風と地震が考えられ、平成5年の9月3日には台風13号により金山浄水場が冠水し、運転不能となったため市内の全域が断水する事態になりました。その後も、集中豪雨により危機的な状況を数回経験しています。

地震災害は今まで大きな被害はありませんが、平成28年熊本地震が発生し、震源近くでは水道に大きな被害が出ています。本市も近隣の地震により、井戸、湧水に濁水が発生したことがあります。



金山浄水場の冠水状況
(平成5年度)

①連絡管の整備

配水系統は大きく枕崎系と別府系に分かれ、水道施設も2系統に分かれています。枕崎系は深浦水源地、金山浄水場から送・配水が可能であり災害時にも相互の水融通により影響を最小限に抑えることが可能となっていますが、別府系では白沢水源地が被害を受けた場合には断水となることが予想されます。

今後は枕崎系統からの連絡管の整備を行い、災害時の水量確保を行うことを検討する必要があります。

②緊急遮断弁の設置と非常用発電設備の整備

地震時に配水管が損傷し、漏水発生による道路陥没等の二次災害の防止と応急給水用の飲料水確保の目的で市内4箇所の配水池には、緊急遮断弁が設置してあります。

また、台風などにより発生する停電時の安定給水を図るために設置した非常用発電機は、主要な施設では整備が完了しています。

(2) 耐震化の状況

①水道施設の耐震化

本市の水道施設は、平成12年の建築基準法及び同法施行令の改正より以前に建設された施設がほとんどです。これらの施設について耐震診断及び耐震化を検討する必要があります。

②管路の耐震化

県の地震等災害予測調査に基づき最大震度を5強とし^{レベル1の地震動*}に対応できる水道施設の耐震化を目指しています。

地震は管路施設に大きな被害をもたらす可能性があり、現在基幹管路を中心に耐震対策を進めており現状を表4-8に示します。

表4-8 管路の耐震性の現状

区 分	延長(m)	耐震管		耐震適合管		計(耐震適合性有)		耐震適合性無		
		延長(m)	率(%)	延長(m)	率(%)	延長(m)	率(%)	延長(m)	率(%)	
基幹 管路 等	導水管	6,008	40	0.7	223	3.7	263	4.4	5,745	95.6
	送水管	22,291	904	4.1	14,198	63.7	15,102	67.7	7,189	32.3
	配水本管	6,871	457	6.7	4,081	59.4	4,538	66.0	2,333	34.0
	小計	35,170	1,401	4.0	18,502	52.6	19,903	56.6	15,267	43.4
	重要給水施設管路 計	19,931	251	1.3	5,585	28.0	5,836	29.3	14,095	70.7
上記以外の管路	55,101	1,652	3.0	24,087	43.7	25,739	46.7	29,362	53.3	
合計	220,030	266	0.1	57,656	26.2	57,922	26.3	162,108	73.7	
合計	275,131	1,918	0.7	81,743	29.7	83,661	30.4	191,470	69.6	

*重要給水施設管路とは防災拠点(4箇所)、避難所(18箇所)、総合病院(5箇所)への配水管

*基幹管路とは、導水管、送水管、口径300mm以上の配水管です。

*配水支管とは、口径250mm以下の配水管です。

耐震化率は基幹管路で46.7%、基幹管路以外では26.3%、全体では30.4%と低く今後耐震化を進めていく必要があります。

レベル1の地震動*中規模の地震で、その建造物の耐用年数中に1度以上は受ける可能性が高い地震動を指しています。つまり、比較的頻繁に起きている地震です。
目安は、25カイン(cm/s)以上で基準化した地震波を想定したものです。カインは地震の大きさを表す単位の一つで、建造物が1秒間に何センチ変位したかを示します。

(3) 不審者の侵入やテロ対策

水質事故やテロによる水道の安全性の脅威から、水道施設はカバーや施錠の整備、フェンス等の外柵の整備により対策を行っています。

①監視カメラの整備

無人化施設も数多くあることから、既設の中央監視制御システム(常時監視システム)の充実を図り、浄水場、ポンプ場には監視カメラを設置し、「水の安全計画」を策定することが必要です。

(4) 応急給水、応急復旧

集中豪雨や地震等により水道施設が被災し、断水等が発生した場合には市民に対し早急に応急給水を行うとともに、早期に復旧させることが重要です。

災害時には利用可能な、浄水場、配水池、水源地の給水拠点から避難所や病院などへの水の運搬や仮設給水栓による給水を行います。

水道課職員だけでは対応困難であるため、平成22年度に「災害時の応急復旧活動に関する協定」を枕崎市水道工事業協会と締結し、迅速な対応を図るようにしています。

① 応急給水拠点

災害時発生直後は1人に1日30の飲料水が必要となりますが、本市の貯留飲料水量は平成28年度末現在で1人当たり2660程度を確保しています。

② 応急給水及び応急復旧の方法

平常時から水道施設が被災した場合を想定し、迅速な応急給水及び応急復旧ができるよう必要な工法及び資材の手配、行動マニュアルの策定及び訓練の実施など体制の強化を図る必要があります。

③ 応急給水・復旧訓練の実施

水道課職員と水道工事業協会により、応急復旧及び給水活動の確実な実施を図る目的で、災害等が発生した場合における運搬給水及び仮設給水栓からの給水操作の確認や水道管の応急復旧訓練を定例化し、毎年行っています。今後は、可能な限り市民参加型の訓練の実施を図る必要があります。



応急復旧訓練状況

(5) 渇水

別府系統の主要水源である白沢水源地の渇水期における取水可能量は、海岸線に近く干満に影響され計画水量を取水できない等の深刻な状態がここ数年続いています。別府地区へ他系統からの水量補充を検討する必要があります。

将来の課題 ⑦	災害に強い水道
将来の課題 ⑧	渇水対策

4. 6 水道事業の経営の状況

(1) 財政状況

人口の減少，小規模の水産加工場等の廃業等により，給水量が減少しそれに伴い給水収益も年々減少の傾向にあります。

今後は給水収益が減少する一方で，施設の維持管理費，水質対策費や既存施設の老朽化による更新，施設の耐震化等に多くの費用が必要となります。

これらの財源は主に企業債によりますが，過去の建設改良で累積された企業債の残高は，平成 28 年度末で 2,152 百万と同年の給水収益（422 百万円）の 5 倍を超えています。平成 28 年度の元金償還金（113 百万円）も給水収益の 26.8%となっています。このため，将来にわたり健全な水道事業を継続するためには，企業債のみに頼るのではなく外部委託等による経営の効率化を図るとともに，中長期計画を策成しそれに基づく投資規模，投資時期を適切に行っていく必要があります。

また，料金改定の検討をしていく必要もあります。企業債残高の推移，収益的収支の推移を図 4-6・図 4-7 に示します。

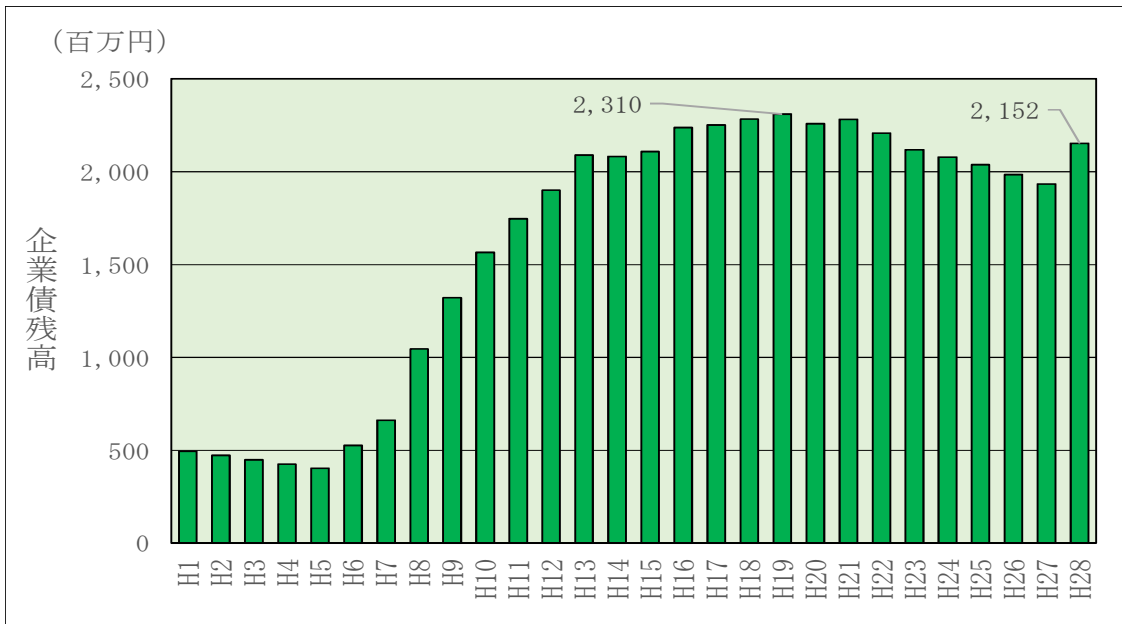


図 4-6 企業債残高の推移

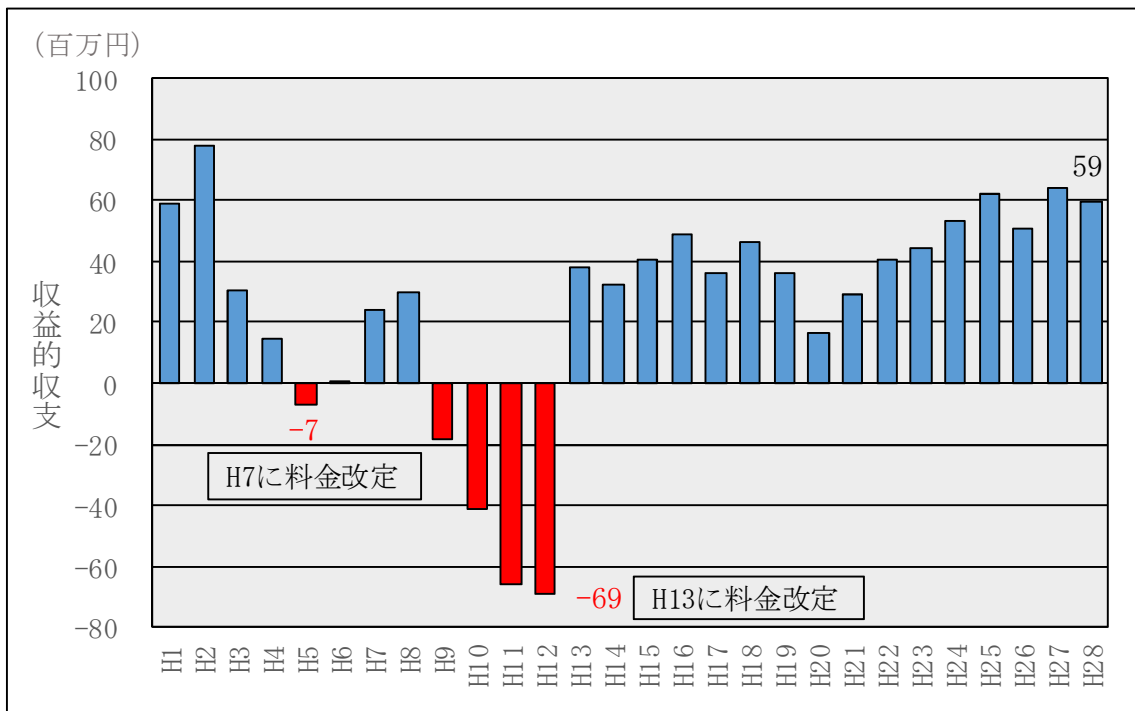


図 4-7 収益的収支の推移

(2) 漏水防止対策

本市の有収率は、長年約 85%前後で推移してきました。これは、これまでの水道事業が拡張の時代であったため、老朽化した管の布設替えに重点を置くことができなかったことも一因です。そのため、平成 16 年に中・短期の漏水防止計画を策定し漏水防止対策に取り組み、近年は一定の成果を得ています。

(主な漏水防止対策の取組)

- ①効率的な漏水調査の実施
- ②早期漏水修理の実施
- ③老朽配水管の更新
- ④不感給水メーターの取替えなどを実施

今後は、目標有効率 94%を目指すとともに有収率を向上させ、水道事業の更なる健全化に向けて漏水防止に取り組む必要があります。

有収率を正確に把握するためには、水道メーターの精度が必要で機能低下したメーターは計量法に定める 8 年の交換期間にとらわれずに交換をしていくことも必要となります。有収率及び有効率を表 4-9 に示します。

表 4-9 有収率・有効率の実績値

年 度	H24	H25	H26	H27	H28
有収率 (%)	91.1	90.4	88.2	88.1	91.5
有効率 (%)	91.4	90.6	88.4	88.3	91.7



効率的な漏水調査の実施

(3) 人材育成と技術の継承

水道課の現在の職員数と過去の職員数を図 4-8 に示します。

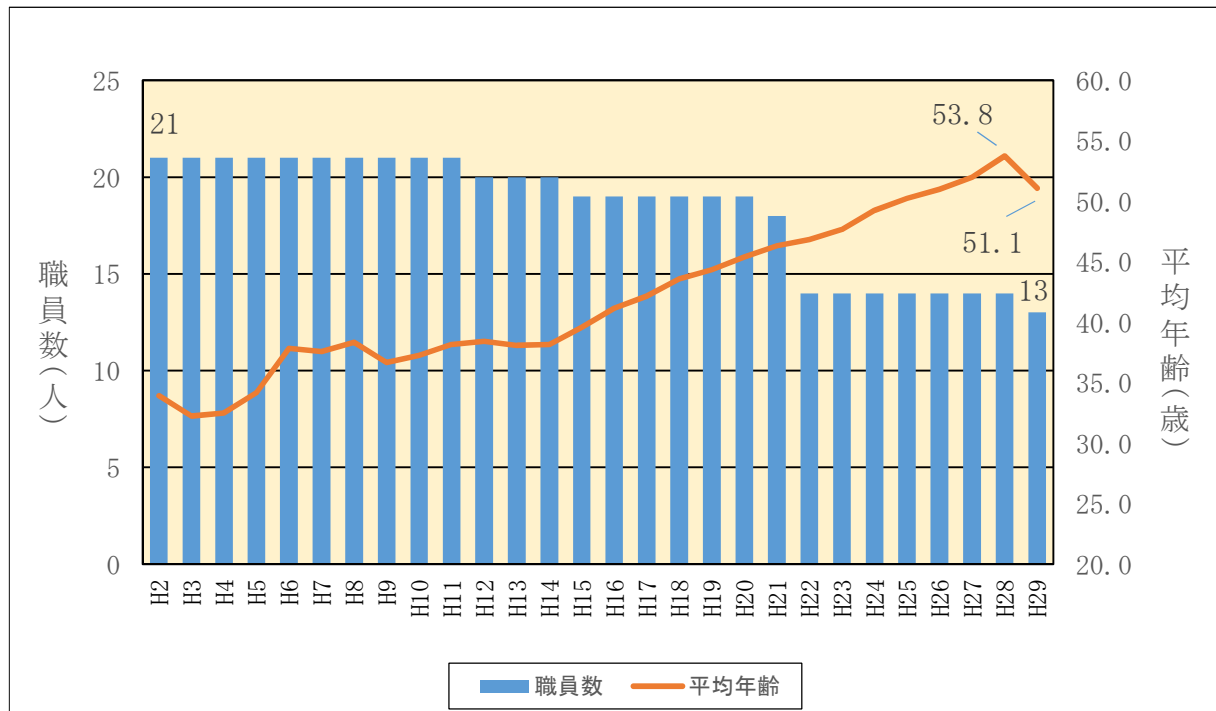


図 4-8 職員数の推移

本市の水道課の職員は、現在 13 名と少数であり減少傾向にあります。水道事業は固有の知識や技術を習得するために時間を要しますので、技術習得のため日本水道協会等が行う浄水場や水道管路の維持管理、水質管理、配管技能実技などの職務と密接に関係のある研修に積極的に参加させ、技術系職員はもちろんのこと水道課全体のレベルの向上を図っています。

将来の課題 ⑨	将来を見込んだ水道料金の検討
将来の課題 ⑩	人材育成と技術の継承

4. 7 利用者サービス

(1) 給水サービス

①給水装置設計施工基準の充実

給水装置工事に関する取扱いや手続、施工者の知識の習得及び施工技術の維持・向上に寄与する目的で、給水装置工事設計施工基準を策定しています。

今後は、この給水装置設計施工基準をより充実させ、申請手続の簡素化・検査の厳格化により、指定給水事業者の施工に対して利用者がより安心して水を使えるようにすることが必要です。

②貯水槽設置者への直結給水の普及促進

集合住宅等においては水道管の水圧不足等により、貯水槽で一度受水をしてから使用されているところがあります。受水槽は所有者で管理をする必要があります、管理が不十分な場合は水質悪化の原因になることがあります。このため3階直結直圧給水、直結増圧ポンプ給水の拡大も進める必要があります。

(2) 窓口サービス

市民が新たに水使用を開始する場合や転居する場合には、電話により簡単に手続きができるようになっていきます。一方、水道料金は水道課・金融機関窓口での納入、口座振替によって納入いただいておりますが、今後は、コンビニエンスストアでの収納など24時間いつでも、どこでも納入できるように検討する必要があります。

(3) 水道事業への理解

水道関係の広報については、毎月配布の広報「まくらざき」及びお知らせ版やホームページなどの活用で市民に情報提供しています。

また、小学生の浄水場見学を積極的に受け入れ、毎年6月の水道週間には市水道工事業協会の協力を受け公共施設の水道器具の点検を実施するなど水道への理解を深めてもらう取組を行っています。今後とも、より一層水道への理解を深める活動が必要です。

4. 8 水資源の保全と環境

(1) 環境対策

①エネルギー使用と効率的な水運用

水道施設で主に使用されるエネルギーは、ポンプ場、浄水場での浄水処理及び地下水の汲み上げや配水池へ送水する動力が大半を占めています。

本市は水源地など多くの水道施設を有し、広く点在していることから多くの電力を消費しています。

これまで、高出力の機器にはインバーターの導入を推進するとともに、運用の見直しによる効率化を実施し、動力費の低減を図ってきました。今後も安定供給を図りながらも、なお一層の電力消費量の削減に努め、効率的な水運用を推進する必要があります。

②浄水発生土

金山浄水場の沈でん池では浄水汚泥が発生しますが、天日乾燥床により半年ほど乾燥させ搬出しています。この汚泥は鹿児島市にあるリサイクル施設で、処理したあと全量が有効利用されていますが、リサイクル経費が必要なことから、汚泥の減量化と管路施設の埋戻材への流用が可能であるかの検討が必要です。

③建設副産物の有効利用

管路工事等により発生する建設副産物のうちアスファルト・コンクリート塊と砕石等については、再資源化施設に搬出し再生資源の有効利用に努めており、リサイクル率は100%ですが、建設発生土の一部は、埋設管の周辺に再利用できないことや道路管理の観点から使用できないなどの理由で、やむなく処分場に搬出しています。

今後は、関係機関との協議を密に行い建設副産物のリサイクル率を向上させていく必要があります。

4. 9 課題の整理

厚生労働省の「新水道ビジョン」では水道の理想像を「安全」、「強靱」、「持続」の観点からとらえ、関係者で共有することとしています。これらに基づき「将来の課題」をまとめて表4-10に示します。

表4-10 課題一覧表

枕崎市の水道の課題	
課題①	給水量と給水収入の減少に伴う適切な事業運営
課題②	安全な水源対策と確保（他系統からの水量補充）
課題③	硝酸態窒素，クリプトスポリジウム等の対策，大雨，地震時の湧水及び地下水水源の濁り対策
課題④	施設の再編成及び規模縮小（ダウンサイジング）
課題⑤	老朽化した施設の更新と耐震化
課題⑥	老朽化した管路の更新と耐震化
課題⑦	災害に強い水道
課題⑧	渇水対策
課題⑨	将来を見込んだ水道料金の検討
課題⑩	人材育成と技術の継承

第5章 将来像の設定

5. 1 将来の事業環境

現在、本市の人口は年々減少しており将来ともにこの傾向は続くものと思われ、事業収入が減少することになります。

また、給水量の減少に伴い事業規模の適正化・効率化を図っていく必要があります。

現有の水道施設、管路も竣工後長年を経過し、老朽化しているものも多く耐震性に欠ける施設もあり、更新、耐震化の必要のあるものが多くなっています。

水源は、硝酸態窒素やクリプトスポリジウム等の対策、水源上流域の開発による水源汚染対策の必要性があります。

管理・住民サービス面では水道関連職員の減少という状況があり、人材の育成を行い将来にわたる組織体制の維持が必要となっています。

5. 2 基本理念

上記のように、本市水道事業を取り巻く環境は厳しいものがありますが、これらの諸課題に的確に対応し、市民生活に不可欠なライフラインである水道を持続し、将来にわたって市民に良質な水を安定供給できる水道を目指さなければなりません。

第6次枕崎市総合振興計画では、①水源の確保、②市上水道施設の改良整備と経営の健全化、③地域水道等の施設整備と市上水道への編入等の施策により「良質な水の安定的な供給」を行うことを目標としています。

この目標を踏まえ、水道ビジョンでは「良質な水・安定供給いつまでも」を基本理念として設定します。



第6章 実現のための施策概要

第4章で抽出した課題を中心に、その実現のための施策を以下のように計画します。

6. 1 安全対策

関連課題

- ・安全な水源確保（他系統からの水量補充を含む）
- ・硝酸態窒素，クリプトスポリジウム，大雨・地震時の湧水及び地下水の濁り等の対策
- ・渇水対策

(1) 水源保全

①地下水の水質保全

湧水水源の深浦水源地は、近年大型店舗や住宅化により周辺の環境が変わりつつあり、水源上流部（約3,000m²）を水源保安用地として取得しました。今後は水質汚染の防止、水量確保のために取得用地の保全を行います。

②水量の確保

別府系の50%以上を占める白沢水源地は、その地理上の位置、地形から海水の満潮・干潮の影響を受けやすく、特に渇水期の影響は深刻な状況になりつつあります。

また、大雨や地震時には水源が濁ることがあり、枕崎系統から別府系統へ送水する連絡管の整備を行い別府系の水量補強を行います。

(2) 水質監視の強化

①水質の監視

水源水質は集中監視制御システムにより、連続的に監視します。末端の給水栓での日常検査は市職員及び委託者により水質監視を行い、異常のある場合はすぐに対応します。月1回及び3か月に1回の法定検査は、検査機器が多数必要となるとともに専門の検査技術者が必要なため、引き続き外部の検査機関に委託をして行います。

②硝酸態窒素の監視とクリプトスポリジウム対策

水源の一部では、硝酸態窒素の濃度が基準値の上限近くの値を検出している水源やクリプトスポリジウム等の指標菌である大腸菌が検出されたことのある水源

があります。硝酸態窒素濃度については、除去施設のないところでは汚染されていない水源からの取水を増やし、混合して浄水で基準値の半分以上の数値になるように施設運転をしています。

クリプトスポリジウムは、検出されたことはありませんが、水質検査を厳密に行いその結果に基づき紫外線処理設備の導入の検討を行います。硝酸態窒素の低減を図 6-1 に示します。

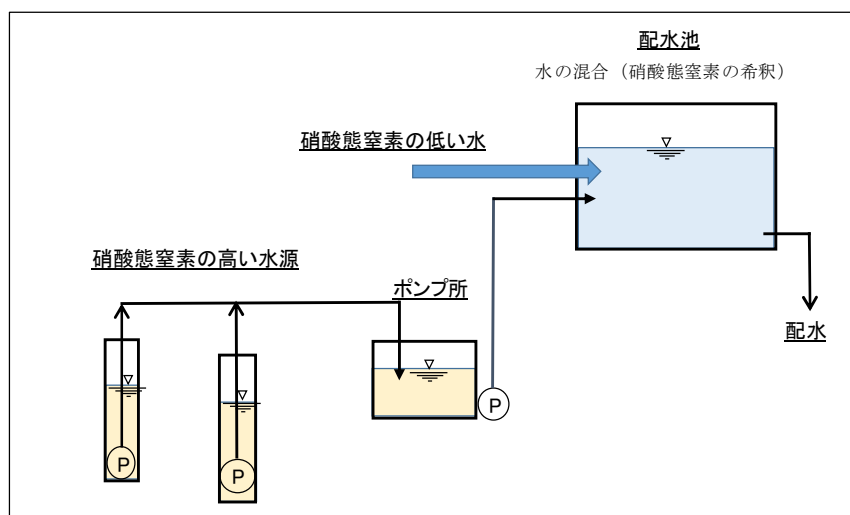


図 6-1 硝酸態窒素の低減

6. 2 強靱対策

関連課題

- ・老朽化した施設の更新と耐震化
- ・老朽化した管路の更新と耐震化
- ・災害に強い水道

(1) 水道施設の更新と耐震化

平成 28 年現在、施設全体（管路を除く）として現在価格で 2,997 百万円の資産がありますが、水道ビジョンの計画期間内に法定耐用年数を超えた施設更新費用は、2,995 百万円になります。

これは、機械・電気設備等の法定耐用年数が短く、一度更新をしても再度法定耐用年数を迎えるためです。

水道ビジョンでの更新需要は設備の維持管理を適切に行うことで「日本水道協会」及び「日本水道技術センター」等の事例を踏まえて機械・電気設備等は実使用耐用年数（法定耐用年数の 1.5 倍）を採用して、算出した施設更新需要費 2,112 百万円とし、表 6-1 に示します。

表 6-1 施設の更新需要費

(単位：百万円)

区 分	H30年～ H34年	H35年～ H39年	H40年～ H44年	H45年～ H49年	小 計	H50年～ H69年	計
更 新 需 要 費	852	343	372	545	2,112	1,598	3,710
更新計画事業費	496	328	834	149	1,807		
	水道ビジョン対象期間						

このため、施設状況の的確な把握を行い、将来の水需要の減少を考慮し施設の統廃合、規模の縮小を視野に更新の優先順位・改良により延命化を図る等の更新計画を策定し改修を行います。

主要施設である、金山浄水場・片平山配水池・深浦ポンプ場集水井及びポンプ場等は実施時期、費用を定めて更新・耐震化事業を実施します。特に、有人施設である深浦ポンプ場等については「枕崎市公共施設等総合管理計画」を踏まえ、早期に耐震診断を行います。俵積田配水池等については耐震診断・補強工事の実施を検討します。

これら以外の施設については、老朽化している施設から状況把握し、修繕等を適宜実施することにより施設の延命化を図り、適切な時期に更新を行っていきます。

(2) 水道管路の更新と耐震化

管路は、平成 28 年度末で総延長 275 kmあります。法定耐用年数を超える管路を更新するためには、水道ビジョンの計画期間内に 5,459 百万円になります。管路の更新需要費を表 6-2 に示します。

表 6-2 管路の更新需要費

(単位：百万円)

区 分	H30年～ H34年	H35年～ H39年	H40年～ H44年	H45年～ H49年	小 計	H50年～ H69年	計	
更 新 需 要 費	導 水 管	48	12	56	100	216	66	282
	送 水 管	44	105	98	613	860	1,192	2,052
	配 水 本 管	1	0	0	44	45	145	190
	配 水 支 管	1,738	874	712	1,014	4,338	2,960	7,298
	計	1,831	991	866	1,771	5,459	4,363	9,822
更新計画事業費	190	378	160	340	1,068			
	水道ビジョン対象期間							

管路の重要度や布設状況（土壌・交通量等）等を勘案して、耐用年数を超過した全ての基幹管路及び重要施設管路等を優先して、耐震管及び耐震適合管に更新を行います。

また、耐用年数を超過した一部の配水支管は水需要の減少を考慮し管口径の縮小も視野に順次、耐震管及び耐震適合管に更新を行い、更新費用の抑制を行います。

(3) 災害に強い水道施設の構築

以下の各施設に対し計画，実施をしていきます。

①金山浄水場

平成5年の台風により施設が冠水し運転不能になったことがあり，その後も集中豪雨により施設が冠水の危険に遭いました。平成29年度に第1期工事は竣工しましたが，引き続き施設更新計画に合わせ，第2期工事として沈でん池等の更新を行います。金山浄水場の計画概要を図6-2に示します。

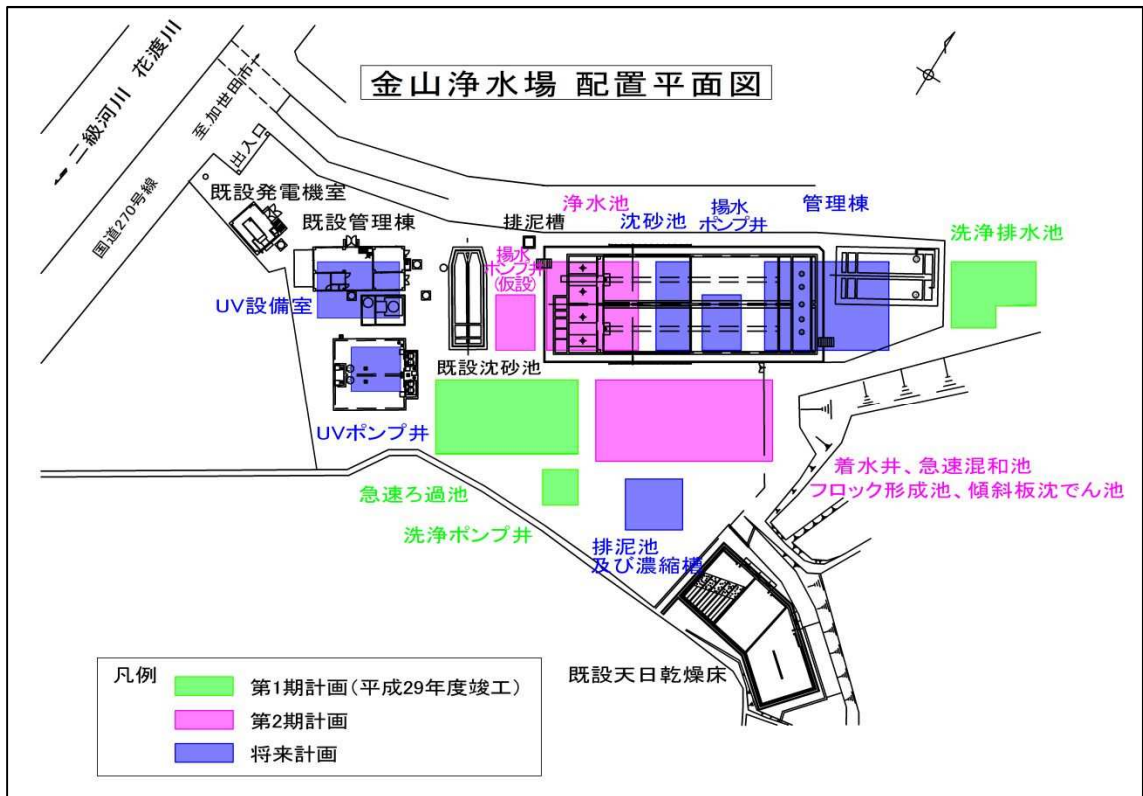


図6-2 金山浄水場更新計画図

②別府系統への給水補給

別府系統では水源地が渇水期に取水が困難となるときがあります。この解消のため，枕崎系統から別府系統への連絡管整備等の検討を行い実施します。

③片平山配水池の更新（水位を高くする）

枕崎系統の配水施設は主に木場配水池と片平山配水池より行われており，配水管はつながっていますが，配水ブロック化及びお互いの配水池の水位が約10m異なることより，花渡川で仕切弁により配水区域を分離しています。

片平山配水池の更新の際には木場配水池と同じ水位となるようにして，水の相互利用が容易になるよう検討をします。枕崎系の配水区域再編成を図6-3に示します。

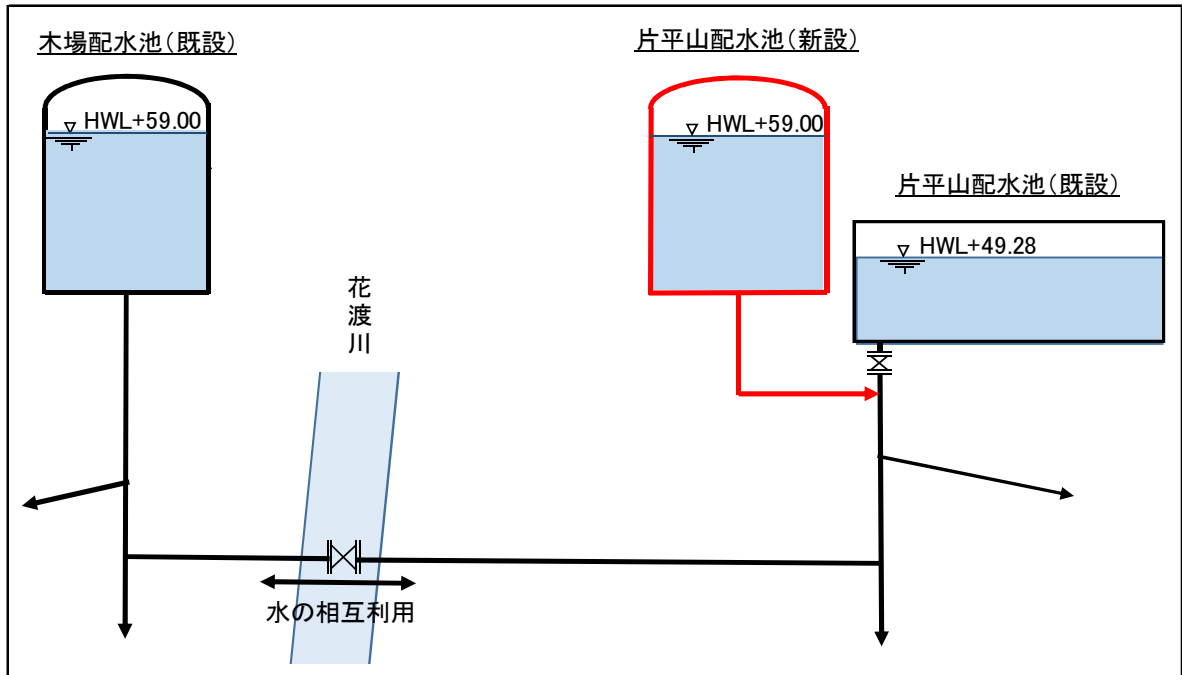


図 6-3 枕崎系配水区域再編成

④別府系配水区域再編成

板敷配水区へは俵積田配水池を経由して板敷配水池より配水されていますが、板敷配水池は老朽化が著しいこと及び管理が容易でないため廃止し、俵積田配水池から直接配水するように管路整備を行います。別府系配水区域再編成を図 6-4 に示します。

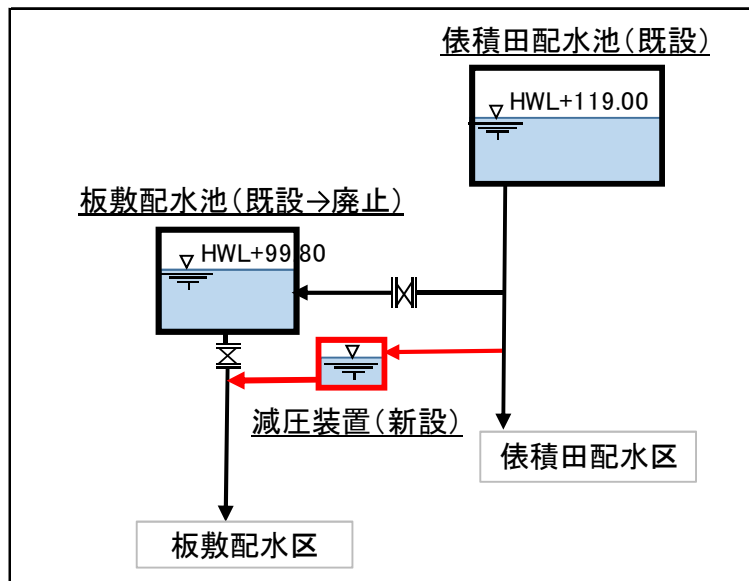


図 6-4 別府系配水区域再編成

以上の改良，更新計画を含めた市水道の全体図を図 6-5 に示します。

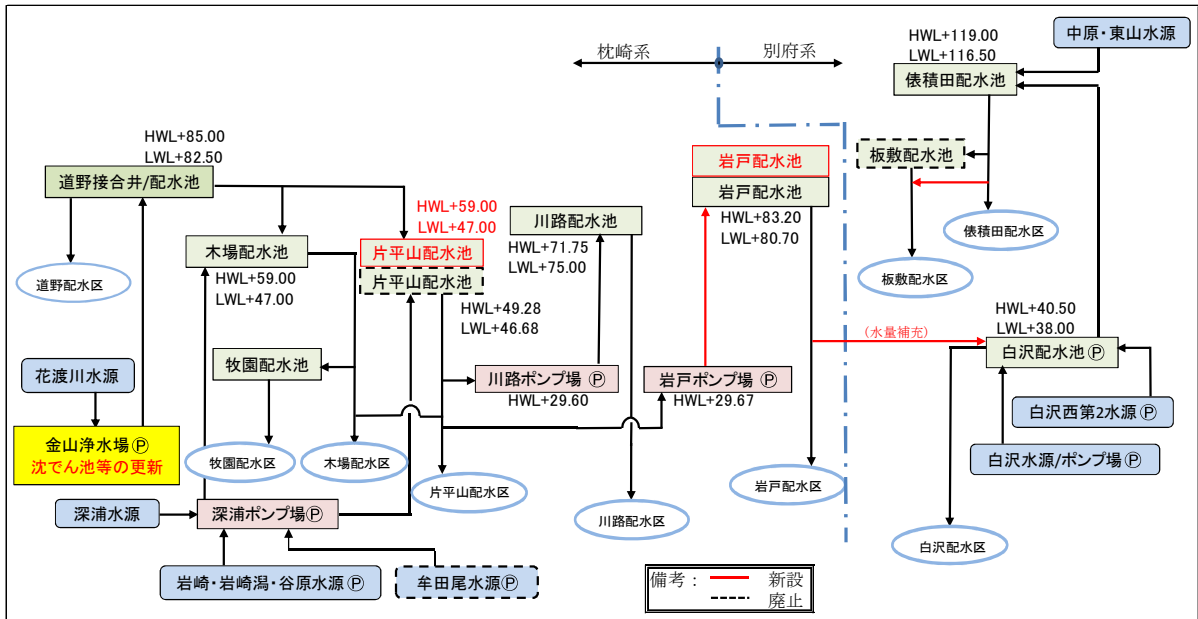


図 6-5 施設・配管の改良計画図

(6) 応急給水・応急復旧体制の充実

災害や水道管破損事故時への対応は、枕崎市水道工事業協会と災害時の応急復旧協定をもとに定期的訓練を実施し、応急給水訓練や復旧訓練により迅速な対応ができるように努めます。

また、災害時のより早い復旧を目指して、近隣市との相互応急復旧体制の構築を検討します。

6. 3 持続

関連課題

- ・ 給水量と給水収入の減少に伴う適切な事業運営
- ・ 施設の再編成及び規模縮小（ダウンサイジング）
- ・ 将来を見込んだ水道料金の検討
- ・ 人材育成と技術の継承

(1) 将来の給水量

人口減少に伴い将来の給水量の減少が予想されます。料金収入と関連する一日平均給水量は平成 40 年には現在の 90.9% (9.1%減)、水道ビジョンの最終計画年の平成 49 年には 85.2% (14.8%減) となり水道ビジョン最終計画年から 20 年後の平成 69 年には 77.0% (23.0%減) となります。

施設の規模に関連する一日最大給水量は平成 40 年には現在の 96.5% (3.5%減)、水道ビジョンの最終計画年の平成 49 年には 90.5% (9.5%減) となり水道ビジョン最終計画年から 20 年後の平成 69 年には 81.7% (18.3%減) となります。

表 6-3 給水人口・給水量の将来予測

区 分		H28	H30	H40	H49	H60	H69
給水人口	(人)	19,037	18,873	17,067	15,621	13,966	13,087
	(%)	100.0	99.1	89.7	82.1	73.4	68.7
一日平均 給水量	(m ³ /日)	7,914	7,854	7,195	6,746	6,353	6,094
	(%)	100.0	99.2	90.9	85.2	80.3	77.0
一日最大 給水量	(m ³ /日)	9,140	9,626	8,820	8,268	7,786	7,468
	(%)	100.0	105.3	96.5	90.5	85.2	81.7
		現況			ビジョン 最終年		ビジョン 後20年

(2) 給水量と給水収入の減少に伴う適切な事業運営

平成 28 年度の内部留保金は 6.4 億円で、同年の給水収入 4.2 億円の約 1.5 年分です。今後は老朽施設、管路の更新費用が増加する一方、料金収入は年々減少し前記のように平成 40 年に 8.5% 減、金額にして約 36 百万円の減少になると予測されます。そのため施設管理、事業運営の見直しを行い、一層の効率化を図ります。

①組織機構の見直し

新たな課題や多様化する住民ニーズに即応しながら組織機構のスリム化を図り、簡素で効率的な組織機構の構築に向けて下水道課との統合に取り組みます。

②施設の再編成及び規模縮小（ダウンサイジング）

現時点でも余裕があり、今後の水使用量の減少に伴いさらに余裕の出てくる水源、ポンプ場、配水池、配管口径等については、効率化を図り廃止や適切な規模で更新するようにします。

③水道料金の検討

アセットマネジメントの精査や経営戦略の策成を早期に行い、適切な更新計画の策定に基づく料金計画の検討を行います。

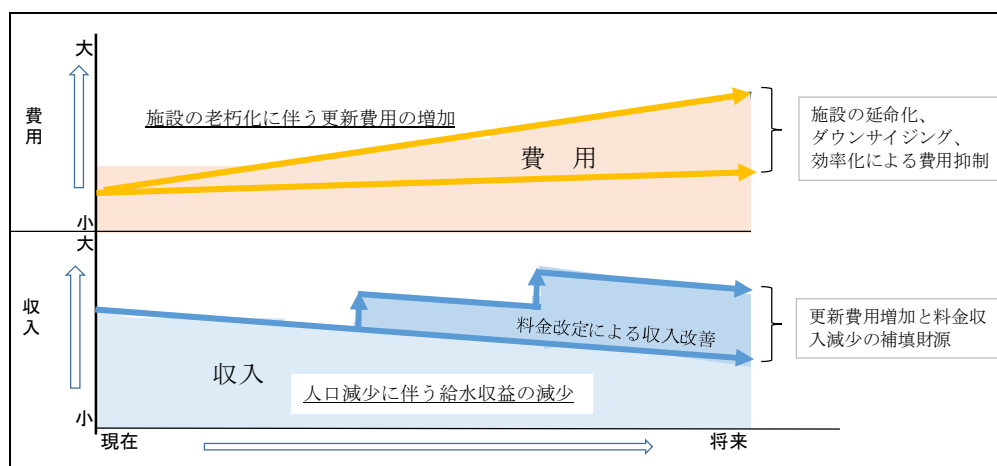


図 6-6 費用と収入の概念図

④漏水防止

運営面では水の有効利用の向上のため、目標有効率をこれまでより約2%高い94%に設定し、効率的な漏水調査の実施、迅速な漏水修理、公道上の老朽管・配水管の更新等を推進します。

また、計量誤差の原因となる不具合なメーターの改良、早期交換について内部基準を策定し有収率向上につなげるようにします。

⑤人材育成と技術の継承

水道事業の運営は、その特殊性から多種多様な知識と技術を必要とします。安定給水を維持できる組織体制を継続するため、専門的な職員研修や事業運営に必要な資格講習へ積極的に参加し、職員の能力向上に努めます。

また、年齢構成や「水道業務経験度」を考慮した配置を行い、組織の活性化と人材育成の両立を図ります。一方、経営スリム化に伴う職員数の減少を補うために、窓口業務、施設の維持管理・運営を外部委託することを検討します。

⑥環境対策

水道事業の電力消費の大半を占める浄水場、ポンプ場の施設について、これまでの運転方式を検証し、より効率的運転に努めるとともに省エネ機器の導入を増やします。

また、事業活動により発生する建設副産物の減量化、現場内発生土、建設廃材の再利用・再資源化に努め、利用率の向上により建設工事による環境負荷の低減を図り、浄水場発生汚泥の有効利用についても検討します。

以上をまとめたものを今後の施策一覧表として表6-4に示します。

また、施設の更新・新設・改良計画の内容及び事業費を表6-5に、事業の実施計画年度を表6-6に示します。

事業計画では主要な浄水施設、配水池は耐震診断、更新を行い、将来の水需要の減少を見据えて施設全体のダウンサイジングを考慮して廃止する施設もあります。

配水区域見直し事業として枕崎系統の一体化、枕崎系統から別府系統への補完給水のため多系統化を計画しています。管路は老朽管対策と耐震性向上のため布設替えを継続して行っています。

表 6-4 今後の施策一覧表

	施策・方針	実 現 方 策	具 体 的 な 内 容
安 全 対 策	水源保全	地下水、湧水の水質保全	・深浦水源の上部を水源保安用地として取得済。今後同用地の保全を行う。
	水質監視の強化	硝酸態窒素濃度の監視及び希釈による水質確保	・硝酸態窒素は水源の運用調整により混合、希釈により濃度の低減を行う。
		クリプトスポリジウム等の監視 (指標菌の監視)	・紫外線照射設備等の施設整備の導入の検討
強 靱 対 策	水道施設の計画的な更新	更新事業計画の策定	・施設機能診断の実施 ・水需要予測と耐震を考慮した施設更新計画の策定
	水道施設の耐震調査と耐震化	施設の補修・補強	・耐震診断計画策定と実施の検討 ・耐震方法及び費用対効果の検討 ・優先順位に基づく耐震化計画の策定
	水道管路の耐震化と更新計画	適正管種・口径での更新	・基幹管路、重要給水施設管路の優先順位の決定 ・管網水理計算による管径の決定 ・老朽管（塩ビ）更新の計画的な推進
	災害に強い水道施設の構築	金山浄水場の更新	・金山浄水場第2期工事で沈でん池の更新を行う。
		取水・配水系統の多系統化	・枕崎系から別府系の水運用の整備 ・片平山配水系のブロック給水の環境整備及び木場配水池と片平山配水池の水位を同一にする（片平山配水池更新時） ・板敷配水池を廃止し、俵積田配水池より板敷配水区に配水をする。
応急給水・応急復旧体制の充実	応急給水・応急復旧体制の整備	・非常用飲料水袋（6ℓ）の備蓄の拡充 ・応急復旧訓練の定例化 ・近隣市との応急復旧体制の構築	
持 続 対 策	適切な事業運営	組織機構の見直し	・下水道課と組織の統合を行う
		配水区域の見直し	・配水管路の見直しを行い、配水を多系統化する
		施設の再編成及び統廃合 (ダウンサイジング)	・水源等施設の統廃合 ・将来水量に見合った施設規模とする
		水道料金の検討	・アセットマネジメントの精査 ・経営戦略の作成
		漏水防止	・有効率目標を94%とする ・メーターの改良、早期交換
		人材育成と技術の継承	・専門的な職員研修への参加 ・職場内勉強会等の実施による技術の継承 ・外部委託の検討

表6-5 施設の更新・新設・改良計画の内容及び事業費

	施設名	施設形態・構造	整備内容	工事費計(千円)				
				土木	機械・電気	配管	調査費	計
強 靱 施 設 更 新	片平山配水池	第1配水池	配水池の更新	310,000	53,000	0	20,000	383,000
	深浦ポンプ場	ポンプ室	耐震診断・補強	56,000	0	0	10,000	66,000
	深浦ポンプ場集水井	集水井	集水井の更新	42,000	0	0	8,000	50,000
	道野配水池・接合槽	配水池	配水池・接合井の更新	98,000	0	0	15,000	113,000
	金山浄水場	沈でん池、浄水池等	薬品沈でん池・浄水池の更新	224,000	430,000	0	20,000	674,000
	俵積田配水池	第3配水池	耐震診断後 補強・更新の検討	5,000	0	0	2,000	7,000
	白沢配水池沈砂池	沈砂池	耐震診断後 補強・更新の検討	5,000	0	0	2,000	7,000
	岩戸配水池	配水池	耐震診断後 補強・更新の検討	5,000	0	0	2,000	7,000
	岩戸ポンプ場	送水ポンプ施設	耐震診断後 補強・更新の検討	5,000	0	0	2,000	7,000
	川路配水池	配水池	耐震診断後 補強・更新の検討	5,000	0	0	2,000	7,000
	川路ポンプ場	送水ポンプ施設	耐震診断後 補強・更新の検討	5,000	0	0	2,000	7,000
	川路受水槽	送水ポンプ施設	耐震診断後 補強・更新の検討	5,000	0	0	2,000	7,000
		小 計①		765,000	483,000	0	87,000	1,335,000
	既存施設更新	河川水	花渡川第1水源取水施設	28,000	0	0	3,000	31,000
		その他		0	400,000	0	0	400,000
		小 計②		28,000	400,000	0	3,000	431,000
	老朽管更新事業	導水管	第1導水管の更新	0	0	63,000	5,000	68,000
		その他		0	0	1,000,000	0	1,000,000
		小 計③		0	0	1,063,000	5,000	1,068,000
		計④(①+②+③)		793,000	883,000	1,063,000	95,000	2,834,000
強 靱 新 設 ・ 改 良	枕崎・別府系多系統化事業	岩戸配水池	配水池の増設	27,300	0	0	7,000	34,300
		岩戸受水槽	受水槽の増設	8,000	0	0	2,000	10,000
		連絡管の整備		0	0	30,000	0	30,000
		白沢配水池等改良		4,000	0	0	0	4,000
		白沢配水池区域見直し事業	配水管の整備	0	0	39,900	0	39,900
		小 計⑤		39,300	0	69,900	9,000	118,200
	枕崎系配水池区域見直し事業	配水管改良工事	木場配水系拡大 片平山配水系縮小	0	0	43,500	0	43,500
	別府系配水池区域見直し事業	板敷減圧装置設置	板敷配水池廃止	4,200	1,800	0	3,000	9,000
	配水管等新設事業			0	0	100,000	0	100,000
		小 計⑥		4,200	1,800	143,500	3,000	152,500
	計⑦(⑤+⑥)		43,500	1,800	213,400	12,000	270,700	
持 続 ダ ウ ン サ イ ジ ン グ	牟田尾水源地	深井戸	廃止する	1,000	0	0	0	1,000
	片平山配水池	第2配水池	整備する	10,000	0	0	1,000	11,000
	片平山配水池	第3・第4配水池	整備する	10,000	0	0	0	10,000
	東山水源地	深井戸	廃止する	1,000	0	0	0	1,000
	板敷配水池	配水池	廃止する	5,000	0	0	0	5,000
	板敷着水井	配水池施設	廃止する	2,000	0	0	0	2,000
	深浦水源地	1~2号浅井戸	水需要により廃止の検討	0	0	0	1,000	1,000
	白沢配水池	第1配水池	水需要により廃止の検討	0	0	0	1,000	1,000
	俵積田配水池	第1配水池	水需要により廃止の検討	0	0	0	1,000	1,000
		第2配水池	水需要により廃止の検討	0	0	0	1,000	1,000
	岩崎瀧水源地	深井戸	水需要により廃止の検討	0	0	0	1,000	1,000
	岩崎水源地	深井戸	水需要により廃止の検討	0	0	0	1,000	1,000
	谷原水源地	深井戸	水需要により廃止の検討	0	0	0	1,000	1,000
	白沢西水源地	深井戸	廃止の検討	0	0	0	1,000	1,000
	中原西水源地	深井戸	水需要により廃止の検討	0	0	0	1,000	1,000
中原西水源地受水槽	受水槽	水需要により廃止の検討	0	0	0	2,000	2,000	
	計⑧		29,000	0	0	12,000	41,000	
合 計⑨(④+⑦+⑧)			865,500	884,800	1,276,400	119,000	3,145,700	

第7章 進捗管理

7. 1 進捗管理（PDCA）

水道ビジョンで提示した施策は、計画（Plan）を立て、それを実行（Do）し、評価（Check）を行い、改善（Action）する必要があります。

水道事業は、取り巻く自然環境の変化、財源、他部署との関連、住民の要望等により計画の変更を余儀なくされることがあります。図 7-1 のような行動サイクルで事業運営を行う必要があります。

評価に当たっては、外部見識者から意見を伺う必要もあります。

事業運営を行う上で最も重要なことは、市の発展形態、水需要などの将来予測と財源確保です。どの程度の財源が必要かを検討するためにアセットマネジメントを 3～5 年ごとに見直し、前もって必要財源の把握、対策を立てる必要があります。それにより中・長期的な視点で進捗管理を行っていきます。

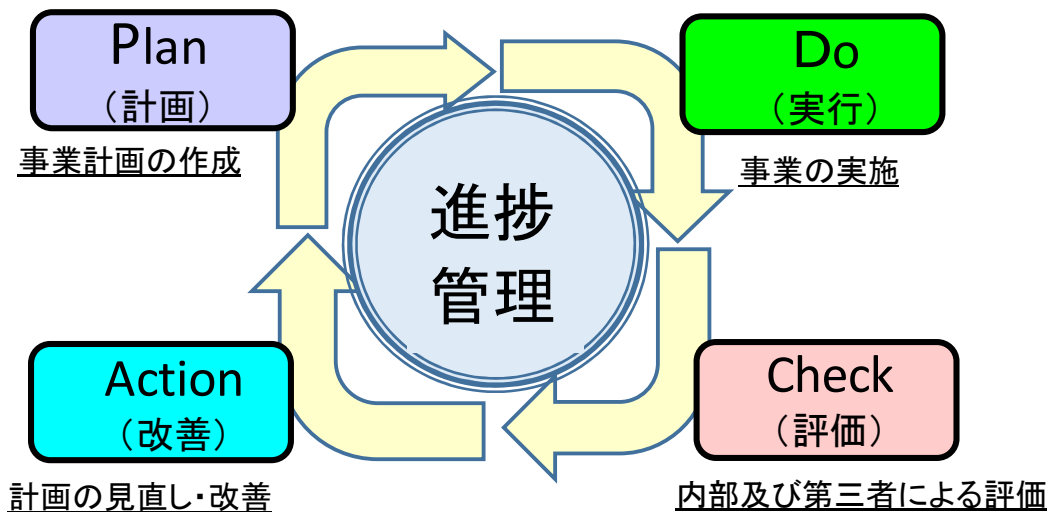


図 7-1 PDCA サイクル概念図

<参考> 和暦と西暦の対比表

昭和24年	1949年	昭和54年	1979年	平成21年	2009年
昭和25年	1950年	昭和55年	1980年	平成22年	2010年
昭和26年	1951年	昭和56年	1981年	平成23年	2011年
昭和27年	1952年	昭和57年	1982年	平成24年	2012年
昭和28年	1953年	昭和58年	1983年	平成25年	2013年
昭和29年	1954年	昭和59年	1984年	平成26年	2014年
昭和30年	1955年	昭和60年	1985年	平成27年	2015年
昭和31年	1956年	昭和61年	1986年	平成28年	2016年
昭和32年	1957年	昭和62年	1987年	平成29年	2017年
昭和33年	1958年	昭和63年	1988年	平成30年	2018年
昭和34年	1959年	平成1年	1989年	平成31年	2019年
昭和35年	1960年	平成2年	1990年	平成32年	2020年
昭和36年	1961年	平成3年	1991年	平成33年	2021年
昭和37年	1962年	平成4年	1992年	平成34年	2022年
昭和38年	1963年	平成5年	1993年	平成35年	2023年
昭和39年	1964年	平成6年	1994年	平成36年	2024年
昭和40年	1965年	平成7年	1995年	平成37年	2025年
昭和41年	1966年	平成8年	1996年	平成38年	2026年
昭和42年	1967年	平成9年	1997年	平成39年	2027年
昭和43年	1968年	平成10年	1998年	平成40年	2028年
昭和44年	1969年	平成11年	1999年	平成41年	2029年
昭和45年	1970年	平成12年	2000年	平成42年	2030年
昭和46年	1971年	平成13年	2001年	平成43年	2031年
昭和47年	1972年	平成14年	2002年	平成44年	2032年
昭和48年	1973年	平成15年	2003年	平成45年	2033年
昭和49年	1974年	平成16年	2004年	平成46年	2034年
昭和50年	1975年	平成17年	2005年	平成47年	2035年
昭和51年	1976年	平成18年	2006年	平成48年	2036年
昭和52年	1977年	平成19年	2007年	平成49年	2037年
昭和53年	1978年	平成20年	2008年	平成50年	2038年