

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。

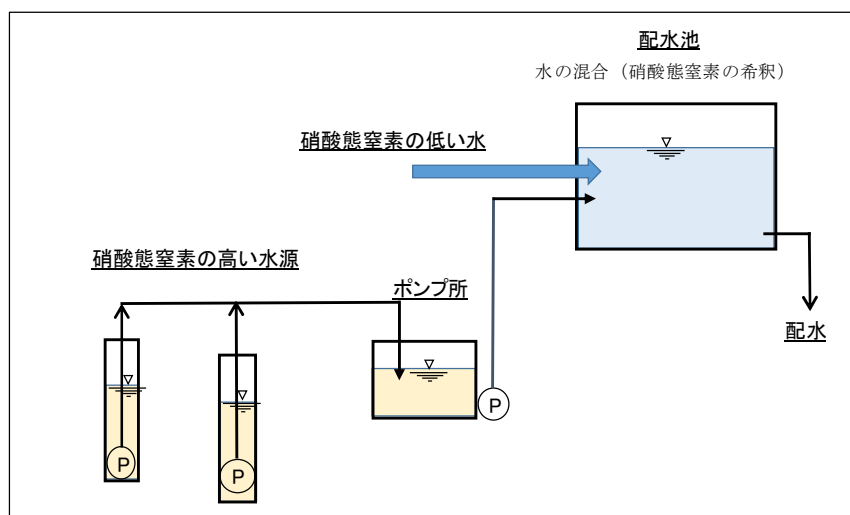


図 6-1 硝酸態窒素の低減

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。

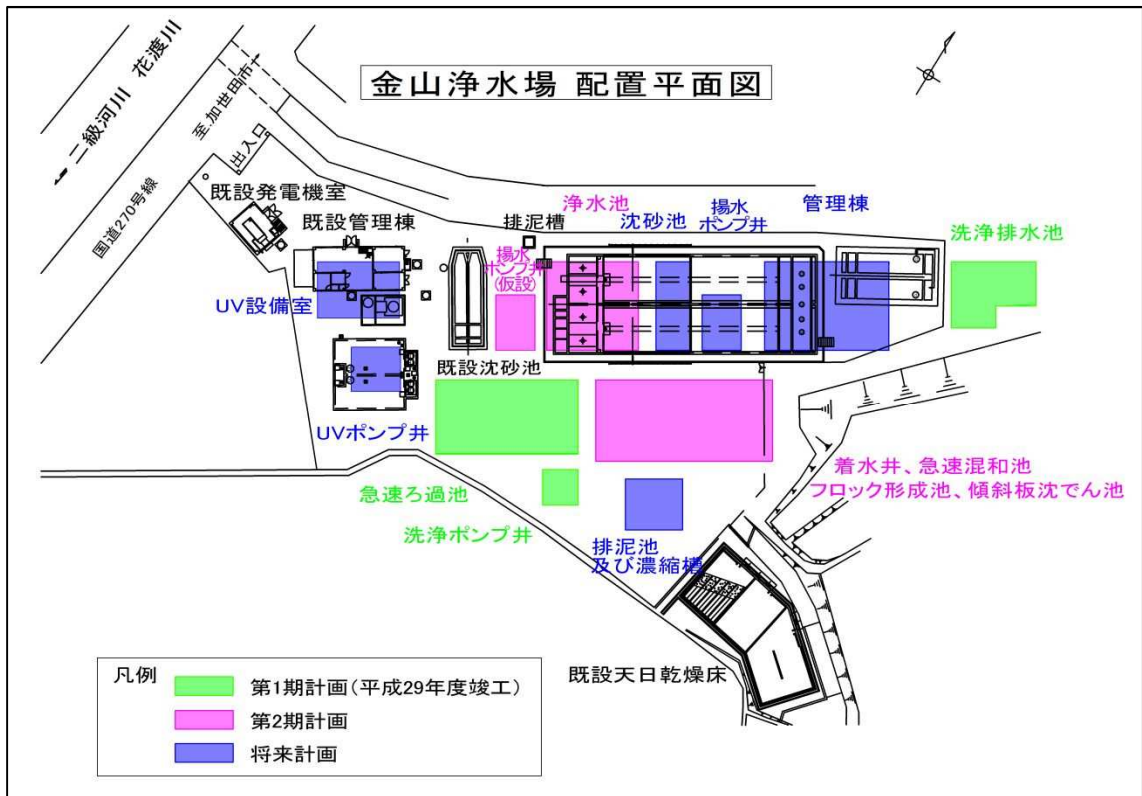


図6-2 金山浄水場更新計画図

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。

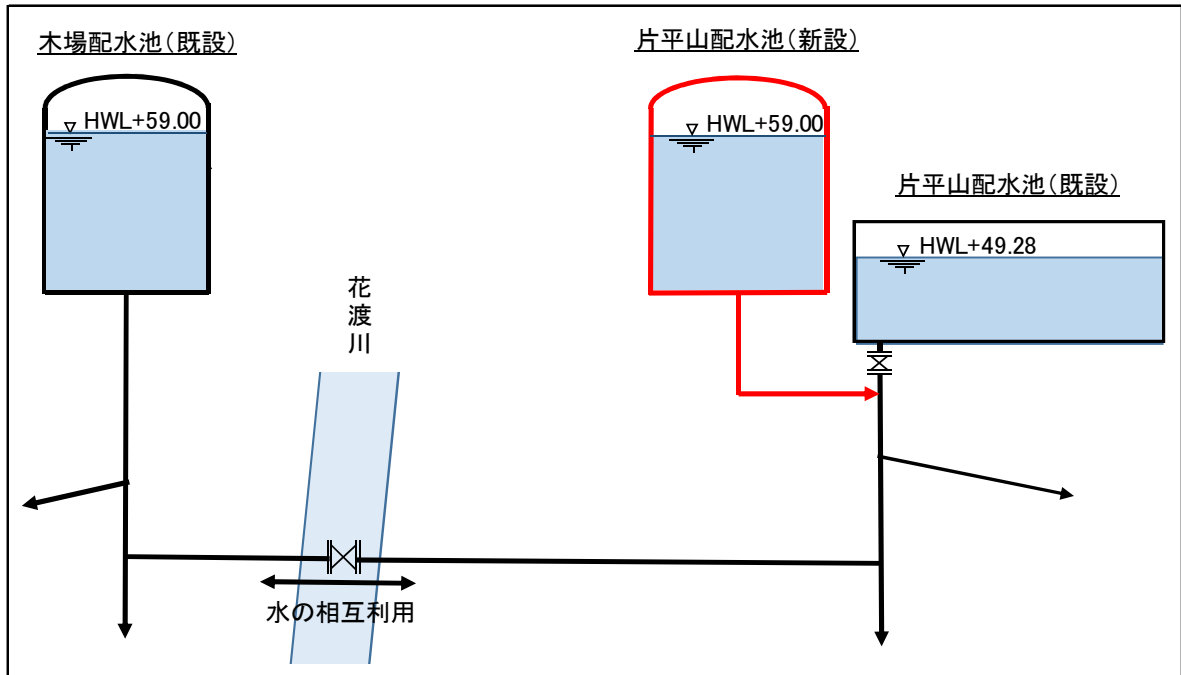


図 6-3 枕崎系配水区域再編成

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。

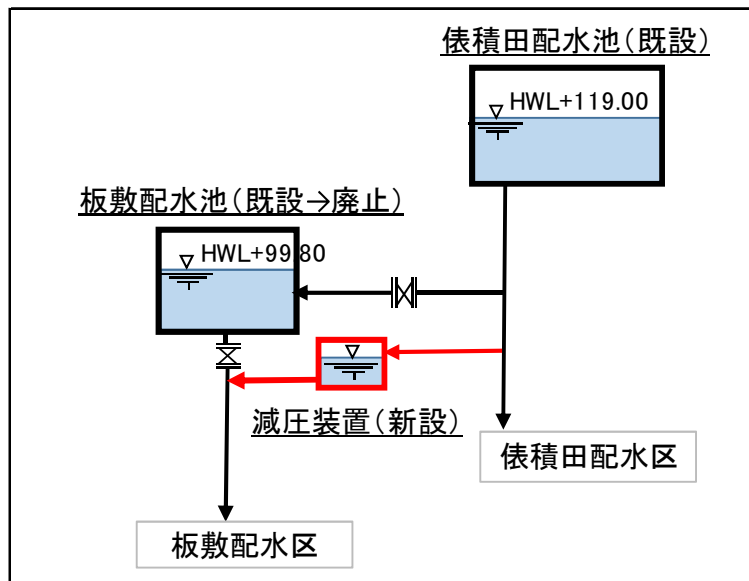


図 6-4 別府系配水区域再編成

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。

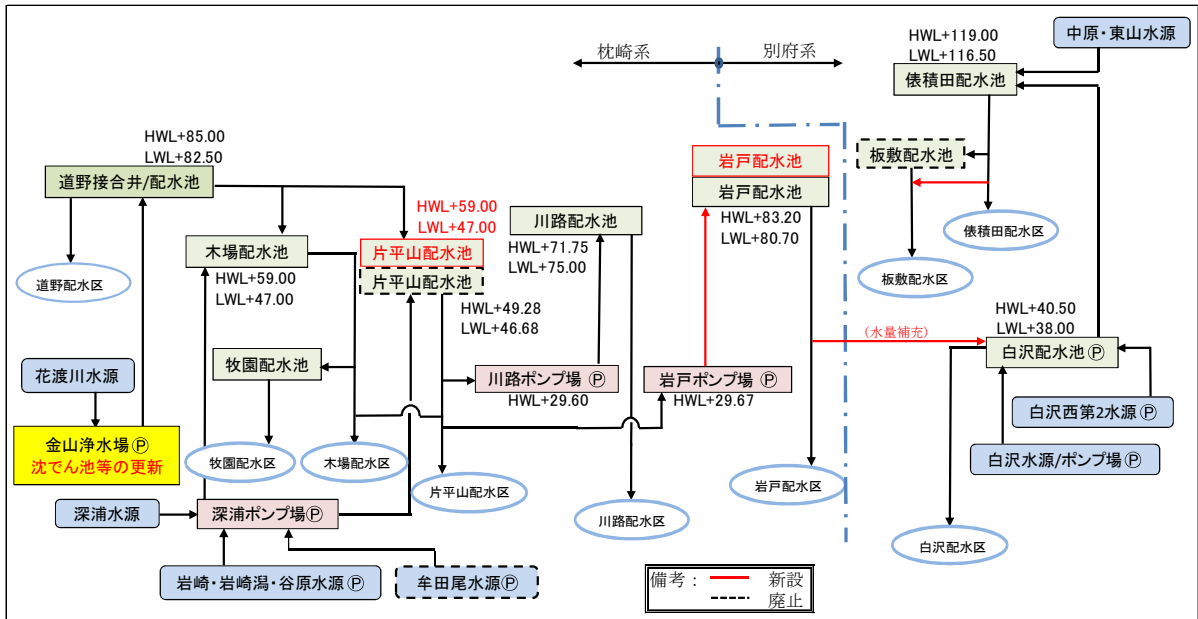


図 6-5 施設・配管の改良計画図

(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。

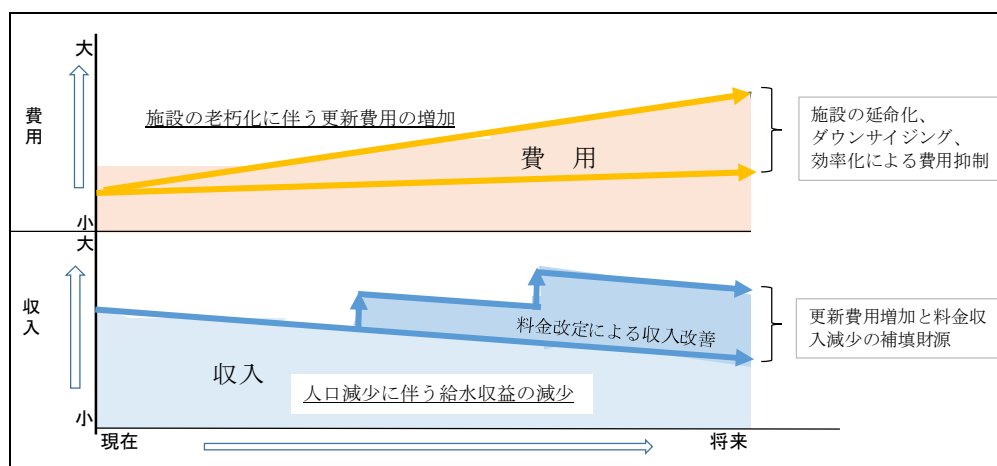


図 6-6 費用と収入の概念図

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	

表6-6 事業の実施計画年度

	施設名	施設形態・構造	整備内容	整備実施年度																		
				H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39	H40	H41	H42	H43	H44	H45	H46	H47	H48
強 靱 施 設 更 新	片平山配水池	第1配水池	配水地の更新	←→																		
	深浦ポンプ場	ポンプ室	耐震診断・補強					←→														
	深浦ポンプ場集水井	集水井	集水井の更新						←→													
	花渡川第1水源地	河川水	導水管の更新と同時施工							←→												
	道野配水池・接合槽	配水池	配水池・接合井の更新								←→											
	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										←→									
	俵積田配水池	第3配水池	耐震診断後 補強・更新の検討																←→			
	白沢配水池沈砂池	沈砂池	耐震診断後 補強・更新の検討																←→			
	岩戸配水池	配水池	耐震診断後 補強・更新の検討																	←→		
	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																	←→		
	川路配水池	配水池	耐震診断後 補強・更新の検討																		←→	
	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																		←→	
川路受水槽	送水ポンプ施設	耐震診断後 補強・更新の検討																		←→		
既存施設更新	河川水	花渡川第1水源地取水施設							←→	←→												
	その他			←→																		
老朽管更新事業				←→																		
強 靱 新 設 ・ 改 良	枕崎・別府系多系統化事業	岩戸配水池	配水地の増設					←→														
		岩戸受水槽	受水槽の増設					←→														
		連絡管の整備		←→																		
		白沢配水池等改良						←→														
	白沢配水池区域見直し事業	配水管の整備		←→																		
	枕崎系配水区域見直し事業	配水管改良工事	木場配水系拡大 片平山配水系縮小	←→																		
	別府系配水区域見直し事業	板敷減圧装置設置	板敷配水池廃止									←→										
配水管等新設事業			←→																			
持 続 タ ウ ン サ イ ジ ン グ	牟田尾水源地	深井戸	廃止する	←→																		
	片平山配水池	第2配水池	整備する				←→															
	片平山配水池	第3・第4配水池	整備する						←→													
	東山水源地	深井戸	廃止する				←→															
	板敷配水池	配水池	廃止する								←→											
	板敷着水井	配水池施設	廃止する								←→											
	深浦水源地	1~2号浅井戸(湧水)	水需要により廃止の検討																←→			
	白沢配水池	第1配水池	水需要により廃止の検討																←→			
	俵積田配水池	第1配水池	水需要により廃止の検討																	←→		
		第2配水池	水需要により廃止の検討																	←→		
	岩崎湧水源地	深井戸	水需要により廃止の検討																	←→		
	岩崎水源地	深井戸	水需要により廃止の検討																	←→		
	谷原水源地	深井戸	水需要により廃止の検討																	←→		
	白沢西水源地	深井戸	廃止の検討																	←→		
	中原西水源地	深井戸	水需要により廃止の検討																	←→		
	中原西水源地受水槽	受水槽	水需要により廃止の検討																	←→		