

雲仙市水道事業基本計画

基本計画書 (概要版)

令和3年5月

雲仙市水道課

1. 背景と目的	1
2. 基本方針の策定	1
2-1. 現況の把握	1
1) 地域特性の把握	1
2) 水道事業特性の把握	2
2-2. 水需要予測	12
2-3. 事業の分析・評価・課題抽出	14
1) 現状分析・評価の考え方	14
2) 現状分析結果	15
3) 将来見通し	18
4) 課題のまとめ	20
3. アセットマネジメント	23
4. 整備内容の決定	24
4-1. 施設整備案の作成	24
4-2. 施設整備案の評価	28

1. 背景と目的

雲仙市では計画給水人口 41,670 人、計画一日最大給水量 25,120m³の上水道事業（旧上水道 5 箇所、旧簡易水道 15 箇所）を運営している。

近年、人口減少や節水意識の浸透等により、水道事業の根幹である料金収入は減少傾向で推移しており、将来の水需要の見通しを把握することが重要となっている。

また、将来の持続的運営に必要となる施設や管路は、着実に老朽化が進行している。これらの耐震化を含めた老朽化対策に係る投資費用の増加をはじめ、職員数の減少や技術の継承、人材育成など水道事業を取り巻く環境は年々厳しさを増している状況となっている。

こうした厳しい事業環境下にあっても、水道利用者である住民のライフラインとしての安全で安定した水道サービスを継続することは必要不可欠であり、多くの課題解決のための施策を講じることが喫緊に求められている。

本業務では、雲仙市における将来の水需要予測、施設の現状評価、財政状況の見直し等の基礎調査を基に雲仙市水道事業の課題を明らかにし、必要とされる施設整備の内容に関する「雲仙市水道事業基本計画」を策定することを目的とする。

2. 基本方針の策定

2-1. 現況の把握

1) 地域特性の把握

(1) 位置、地勢および面積

雲仙市は島原半島の北西部に雲仙普賢岳を取り巻くように位置しており、北岸は有明海に、西岸は橘湾に面している。

地勢は雲仙山系の険しい山地と、それに連なる丘陵地、および海岸沿いに広がる平野部からなり、東西 17km、南北 24km となっている。

総面積は 214.31km²で、長崎県全体（4,132.09km²）の約 5.2%を占めている。また、温暖多雨の恵まれた気象条件にある。

本市が位置する地域は、橘湾や有明海を望む美しい海岸線や、普賢岳、雲仙地獄といった雄大な自然環境を有しており、雲仙天草国立公園および島原半島県立公園が日本最初の国立公園に指定されている。



図 2-1-1 雲仙市の位置図

(2) 人口および1世帯当たりの人員

平成 18 年は約 49,000 人であった本市の総人口は、平成 28 年には約 43,000 人まで減少している。毎年約 500~600 人、総人口の約 1~2%が減少しており、全国的な趨勢と同じく、本市も人口減少社会に突入している。

また、核家族化の進展などにより1世帯当たり人員も緩やかに減少している。平成18年は3.12人/戸であった1世帯当たり人員は、平成21年には3.0人/戸を下回り、その後も低下傾向が続き、平成28年には2.82人/戸となっている。

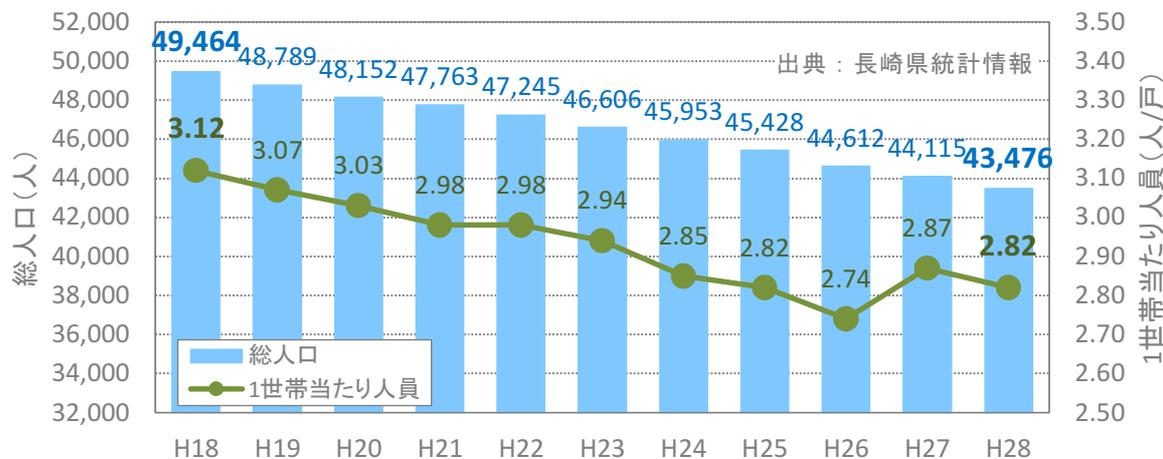


図 2-1-2 本市の総人口および1世帯当たり人員の推移

2) 水道事業特性の把握

(1) 水道事業計画

表 2-1-1 雲仙市水道事業の事業計画

	計画給水人口 (人)	計画一日最大給水量 (m ³ /日)
雲仙市水道事業	41,670	25,120
国見地区	8,385	3,655
吾妻地区	5,073	2,482
愛野地区	5,414	2,546
小浜雲仙地区	905	4,275
小浜地区	2,363	2,705
国見南部地区	1,506	522
瑞穂西郷地区	2,724	1,621
瑞穂大正地区	2,125	1,287
吾妻守山高部地区	308	148
吾妻川床地区	720	307
千々石地区	4,565	2,289
小浜富津地区	863	350
小浜北野地区	1,300	648
小浜木指地区	466	262
小浜北串地区	1,033	460
小浜びん串地区	122	48
小浜大亀地区	126	48
南串山荒牧・尾登地区	1,069	449
南串山中央地区	2,222	880
南串山高部地区	380	137

出典：令和元年度 雲仙市水道事業経営変更届出書（第1回変更）

(2) 水需要の動向

表 2-1-2 水需要の推移（雲仙市全体）

年度(平成)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
行政区域内人口	47,414	46,879	46,117	45,536	44,811	44,006	43,323	43,160	42,589	41,932
給水人口	44,108	43,902	43,247	42,797	42,161	41,379	40,998	40,731	40,438	41,756
一日平均給水量	16,841	16,910	16,903	16,462	16,050	15,701	16,249	16,346	16,236	16,249
一日最大給水量	23,126	23,147	23,905	22,506	21,471	20,601	27,115	21,550	20,572	20,948

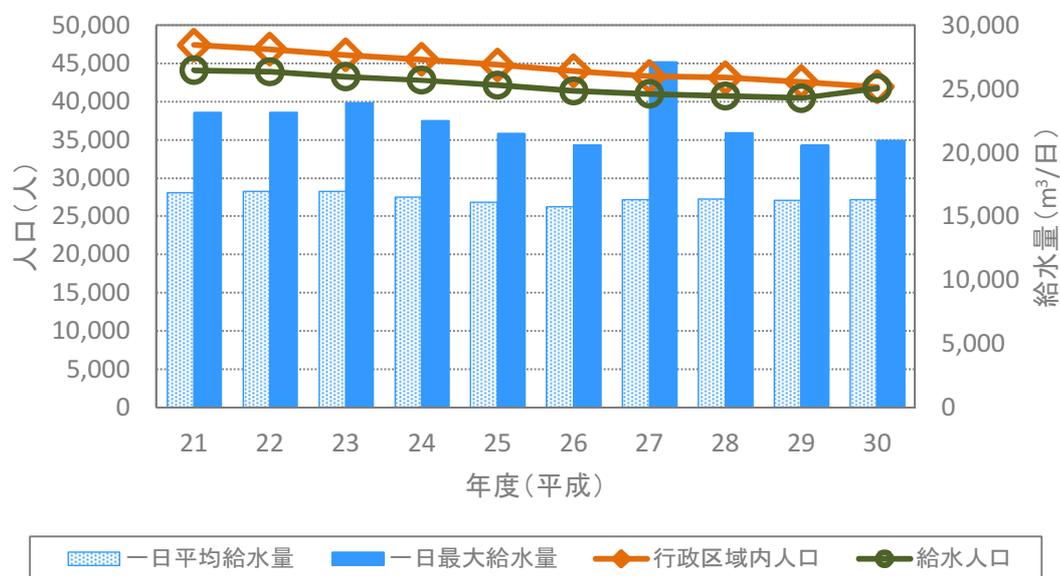


図 2-1-3 水需要の推移グラフ（雲仙市全体）

- 行政区域内人口は減少傾向にある。年平均 1%程度のペースで減少が続いている。
- 給水人口は行政区域内人口と同じく、年平均 1%程度のペースで減少している。
- 一日平均給水量は若干の増減はあるものの、人口動態と同じく減少傾向である。概ね年平均 0.4%程度のペースで減少している。
- 一日最大給水量は増減を繰り返しているが、近年は概ね減少傾向にある。なお、平成 27 年度は大寒波の影響により急増している。この影響は後述する各地区においても同様である。

(3) 水道施設の状況

① 水道施設の位置

本市の水道施設の位置は、次のとおりである。

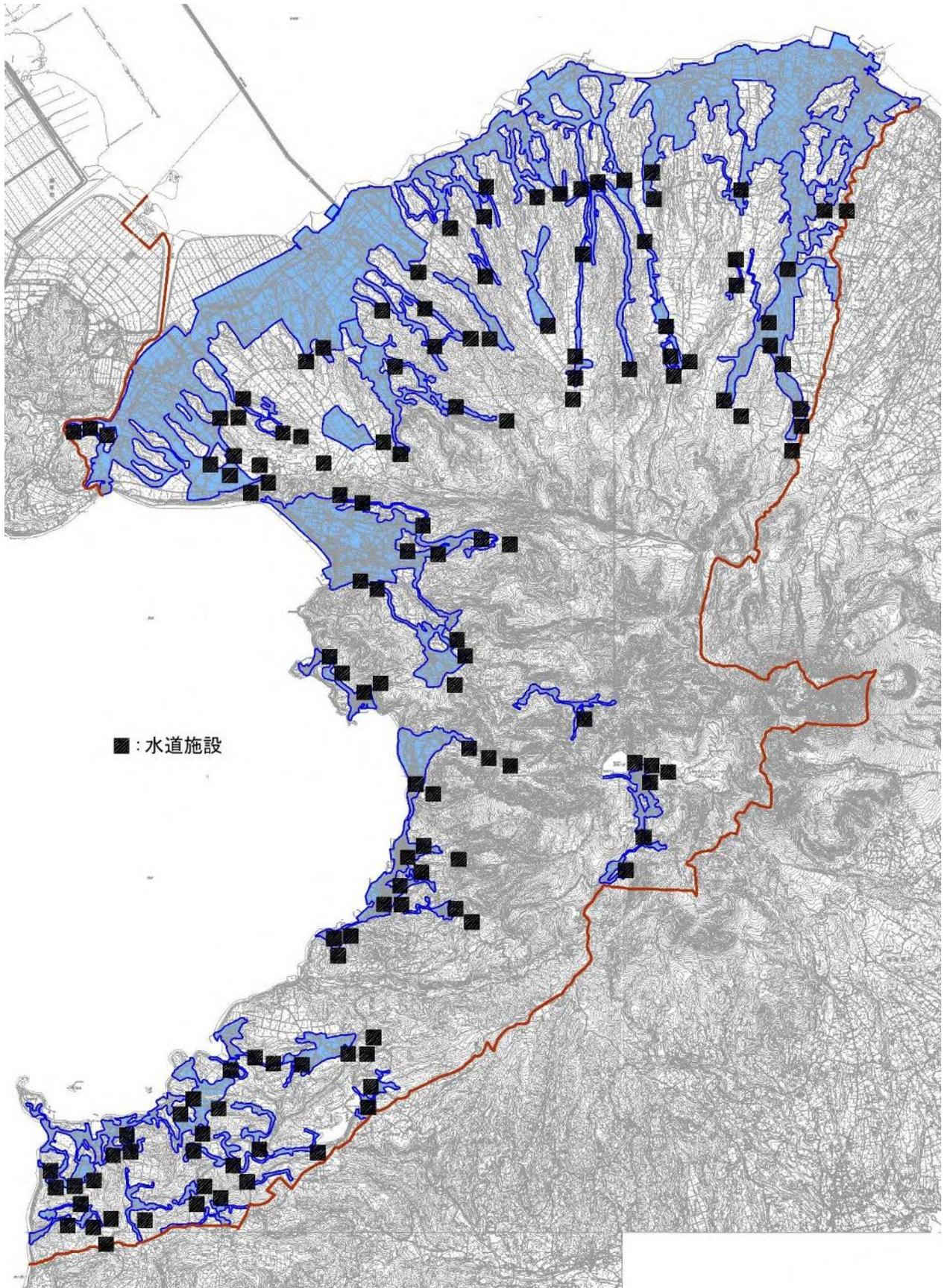


図 2-1-4 水道施設の位置

② 水源と浄水場

表 2-1-3 水源および浄水場一覧

地区	水源			浄水場											
	水源名	種別	計画取水量 (m ³ /日)	浄水場名	処理方式	計画浄水量 (m ³ /日)									
国見町	高下第1水源	深井戸	1,189	高下浄水場	減菌のみ	2,160									
	高下第2水源	深井戸	971												
	山ノ上第1水源	深井戸	630				山ノ上第1浄水場	減菌のみ	630						
	山ノ上第2水源	深井戸	394				山ノ上第2浄水場	減菌のみ	394						
	片田水源	深井戸	471				片田浄水場	減菌のみ	471						
	魚洗川水源	深井戸	157				魚洗川浄水場	減菌のみ	157						
	八斗木水源	深井戸	365				八斗木浄水場	減菌のみ	365						
	瑞穂町	東原第1水源	深井戸				273	東原浄水場	減菌のみ	536					
東原第2水源		深井戸	263												
西郷上木場水源		深井戸	446	西郷上木場浄水場	減菌のみ	446									
河内水源		深井戸	242	杉峰浄水場	減菌のみ	349									
杉峰水源		深井戸	107												
西原水源		深井戸	290				西原浄水場				減菌のみ	290			
大川水源		深井戸	187				大川浄水場				減菌のみ	187			
横田水源		深井戸	414				横田浄水場				減菌のみ	414			
岡水源		深井戸	300				岡浄水場				減菌のみ	300			
夏峰水源		深井戸	386				夏峰浄水場				減菌のみ	386			
吾妻町		守山水源(No.1)	深井戸				764				守山浄水場	減菌のみ	764		
	守山水源(No.2)(予備)	深井戸	(764)												
	倉子水源	深井戸	663				倉子浄水場	減菌のみ	663						
	山田第1水源(No.1)	深井戸	400				山田浄水場	減菌のみ	1,055						
	山田第1水源(No.2)(予備)	深井戸	(400)												
	山田第2水源	深井戸	655												
	平木場水源	深井戸	148	平木場浄水場	減菌のみ	148									
	牧ノ内水源	深井戸	127	牧ノ内浄水場	減菌のみ	127									
	黒仁田水源	深井戸	180	黒仁田浄水場	減菌のみ	180									
愛野町	東水源	深井戸	234	東浄水場	減菌のみ	234									
	原第1水源	深井戸	386												
	原第2水源	深井戸	462							原浄水場	除鉄・除マンガンろ過、減菌	848			
	西頭水源	深井戸	460				西頭浄水場	減菌のみ	460						
	鬼塚水源	深井戸	462				鬼塚浄水場	電気透析、減菌	462						
	植松第1水源	深井戸	94				植松第1浄水場	減菌のみ	94						
	植松第2水源(予備)	深井戸	(94)												
	植松第3水源	深井戸	157							植松第2浄水場	減菌のみ	157			
	愛津第1水源	深井戸	375							愛津浄水場	減菌のみ	375			
	愛津第2水源(予備)	深井戸	(375)												
	千々石町	塩屋水源	深井戸										100	塩屋浄水場	減菌のみ
下狩場第1水源(予備)		深井戸	(991)												
下狩場第2水源		深井戸	991	下狩場浄水場	減菌のみ	991									
野取第1水源		深井戸	814	野取浄水場	減菌のみ	814									
木場第1水源		深井戸	192	木場第1浄水場	減菌のみ	192									
白新田水源		深井戸	154	白新田浄水場	減菌のみ	154									
岳水源		深井戸	38	岳浄水場	減菌のみ	38									
小浜町		雲仙第1水源(予備)	湧水	(900)	雲仙第1浄水場	紫外線、減菌	4,275								
	雲仙第2水源(予備)	湧水	(2,100)												
	雲仙第3水源(No.1)	深井戸	1,315												
	雲仙第3水源(No.2)	深井戸	1,480												
	雲仙第3水源(No.3)	深井戸	1,480												
	木津水源	深井戸	110	木津浄水場				減菌のみ	110						
	富津水源	深井戸	240	富津浄水場				減菌のみ	240						
	山嶺水源	深井戸	593	山嶺浄水場				減菌のみ	593						
	北野水源	深井戸	104	北野浄水場				減菌のみ	104						
	小浜第2水源	湧水	2,640	小浜第2浄水場				前処理(急速ろ過)、膜ろ過、減菌	2,640						
	びん串水源	深井戸	48	びん串浄水場				減菌のみ	48						
	木指第1水源	深井戸	201	木指浄水場				減菌のみ	311						
	木指第2水源	深井戸	110												
	北串第1水源	深井戸	460							北串浄水場	減菌のみ	460			
	大亀水源	深井戸	48							大亀浄水場	減菌のみ	48			
	南串山町	荒牧水源	深井戸							105	荒牧浄水場	減菌のみ	105		
		尾登水源	深井戸							344				尾登浄水場	減菌のみ
井手ノ上水源		深井戸	137		井手ノ上浄水場	曝気、減菌	137								
上木場水源		深井戸	395		上木場浄水場	減菌のみ	395								
谷間川第2水源		深井戸	231		谷間川浄水場	減菌のみ	231								
小竹木水源		深井戸	253		小竹木浄水場	曝気、ろ過、電気透析、減菌	253								
内平水源		深井戸	24		内平浄水場	減菌のみ	24								

※出典：雲仙市水道事業経営変更届出書（第1回変更）（令和元年度）

③ 水源の運用状況

水源によっては取水していない本水源や計画取水量以上の水量を恒常的に取水している水源、恒常的に取水している予備水源があることなどから、本市全体で見た場合、取水バランスが崩れている可能性がある。

■ 片田水源

最大時には適正揚水量以上の水量を取水している。平時においても適正揚水量前後の水量を取水している。

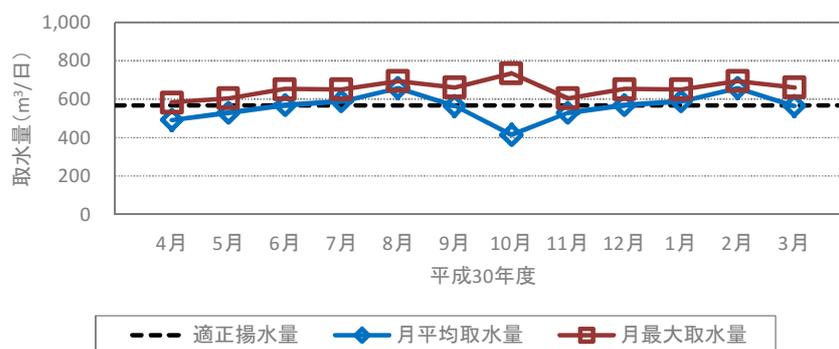


図 2-1-5 平成 30 年度取水実績 (片田水源)

■ 八斗木水源

最大時には適正揚水量以上の水量を取水している。

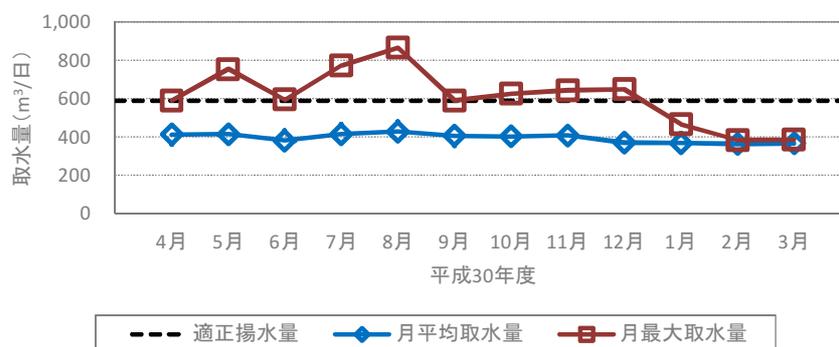


図 2-1-6 平成 30 年度取水実績 (八斗木水源)

■ 杉峰水源

適正揚水量以上の水量を継続的に取水している。

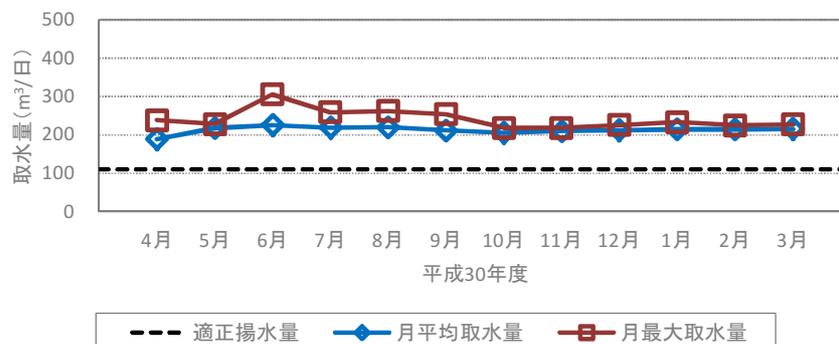


図 2-1-7 平成 30 年度取水実績 (杉峰水源)

■ 岡水源

同時運転のため、適正揚水量前後の水量を継続的に取水している。

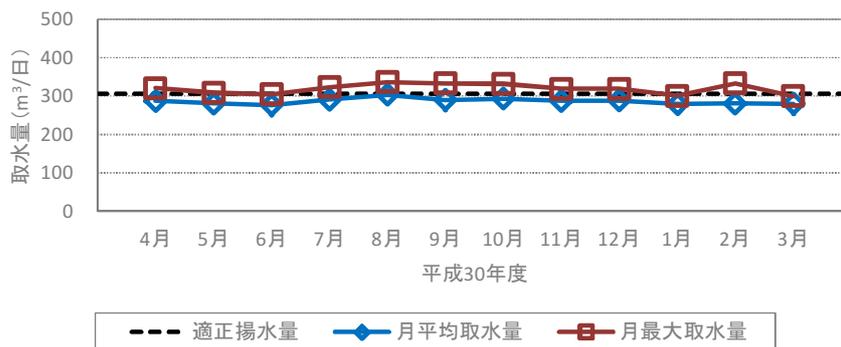


図 2-1-8 平成 30 年度取水実績 (岡水源)

■ 倉子水源

最大時には適正揚水量を超える水量を取水している時期がある。

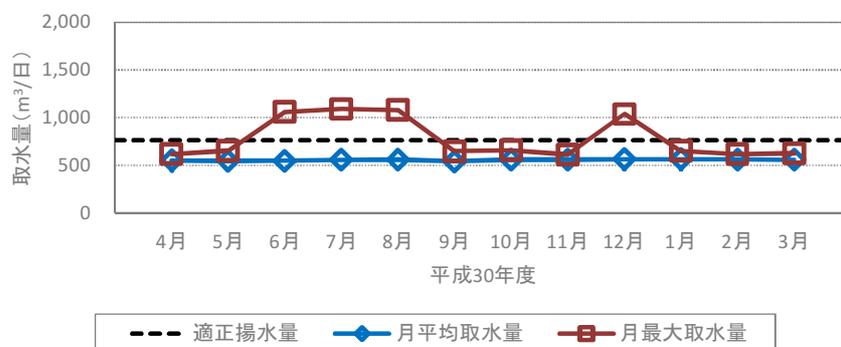


図 2-1-9 平成 30 年度取水実績 (倉子水源)

■ 原第1水源

最大時には適正揚水量以上の水量を継続的に取水している。

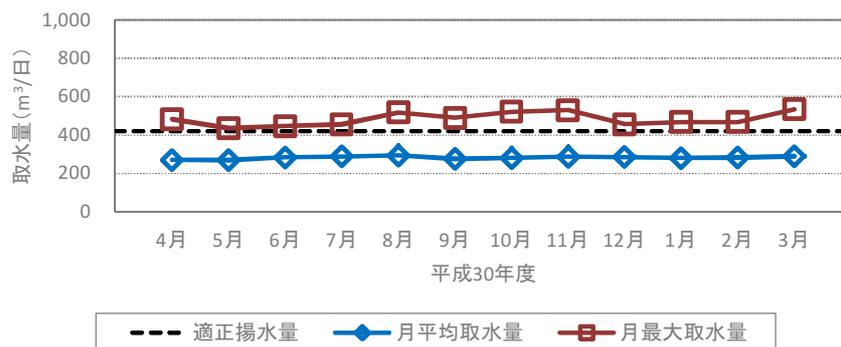


図 2-1-10 平成 30 年度取水実績 (原第 1 水源)

■ 塩屋水源

適正揚水量以上の水量を継続的に取水している。

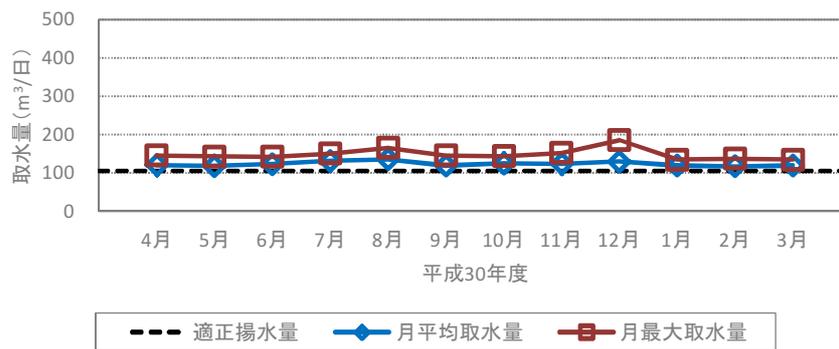


図 2-1-11 平成 30 年度取水実績 (塩屋水源)

■ 雲仙第 1 水源

適正揚水量以上の水量を継続的に取水している。

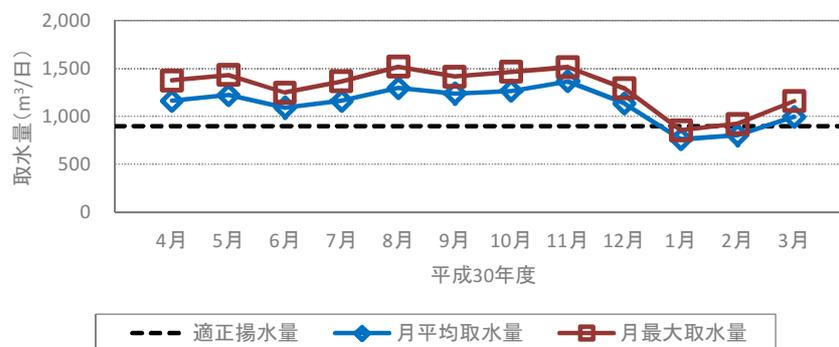


図 2-1-12 平成 30 年度取水実績 (雲仙第 1 水源)

■ 上木場水源

平時においても同時運転のため、適正揚水量以上の水量を継続的に取水している。

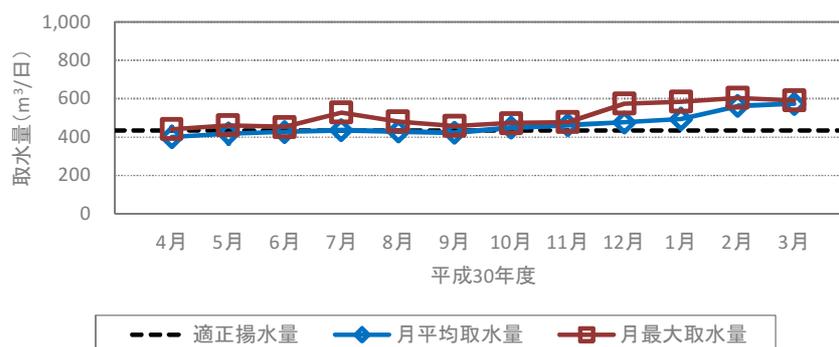


図 2-1-13 平成 30 年度取水実績 (上木場水源)

④ 配水池の運用状況

平成30年度の各配水池の運用状況を以下に示す。

下表に示したとおり、各配水池の貯留時間は数時間～数十時間と大きな幅がある。ただし、小浜地区では地形的な制約によって他の地区からの応援給水が不可能であるため、非常時を考慮して容量を大きくしている。従って、水道施設設計指針に示されている貯留時間12時間だけを判断基準にすることは不適切である。

表 2-1-4 配水池の運用状況

町名	浄水場名	配水池名	構造形式	有効容量 (m^3)	一日最大 配水量 ($m^3/日$)	貯留時間 (h)	備考
国見町	高下浄水場	高下配水池	PC	674.0	1,646	9.8	
	山ノ上第1浄水場	山ノ上第3配水池	PC	400.0	1,056	9.1	
	山ノ上第2浄水場	山ノ上第2配水池	RC	24.5	0	-	
	片田浄水場	片田配水池	RC	230.0	693	8.0	
	魚洗川浄水場	魚洗川配水池	RC	105.0	118	21.4	
	八斗木浄水場	八斗木配水池	RC	205.0	482	10.2	
瑞穂町	東原浄水場	東原上配水池	RC	66.0	523	3.0	
		東原下配水池	SUS	105.0	-	-	
		小賀口配水池	RC	340.2	305	26.8	
		宮ノ地配水池	RC	120.6	342	8.5	
	西郷上木場浄水場	西郷上木場第1配水池	SUS	175.0	-	-	
		西郷上木場第2配水池	RC	70.0	391	4.3	
	杉峰浄水場	杉峰第1配水池	SUS	440.0	-	-	
		杉峰第2配水池	RC	200.0	671	7.2	
	西原浄水場	西原配水池	RC	180.0	174	24.8	
		桑田配水池	SUS	168.0	64	63.0	
	大川浄水場	大川配水池	RC	210.0	180	28.0	
	横田浄水場	横田第1配水池	RC	110.0	292	9.0	
		横田第2配水池	RC	120.0	-	-	
	岡浄水場	岡第1配水池	RC	100.0	326	7.4	
岡第2配水池		RC	80.0	-	-		
夏峰浄水場	夏峰第1配水池	RC	290.0	178	39.1		
	夏峰第2配水池	SUS	18.0	0.73	591.8		
吾妻町	守山浄水場	守山配水池	RC	300.0	460	15.7	
	倉子浄水場	倉子配水池	RC	351.0	621	13.6	
	山田浄水場	山田第1配水池	RC	250.0	-	-	
		山田第2配水池	RC	265.0	872	7.3	
	平木場浄水場	平木場配水池	RC	105.6	176	14.4	
	牧ノ内浄水場	牧ノ内配水池	RC	88.3	269	7.9	
	黒仁田浄水場	黒仁田配水池	RC	129.6	236	13.2	
山田原配水池		RC	8.0	-	-	配水データなし	
愛野町	東浄水場	東第1配水池	RC	72.0	251	6.9	
		東第2配水池	SUS	120.0	-	-	
	原浄水場	原第1配水池	PC	520.0	690	18.1	
		原第2配水池	RC	150.0	538	6.7	
	西頭浄水場	西頭配水池	SUS	300.0	432	16.7	
	鬼塚浄水場	鬼塚配水池	PC	399.0	423	22.6	
	植松第1浄水場	植松配水池	RC	321.0	565	13.6	
	植松第2浄水場						
愛津浄水場	愛津配水池	RC	300.0	398	18.1		

表 2-1-5 配水池の運用状況（続き）

町名	浄水場名	配水池名	構造形式	有効容量 (m^3)	一日最大 配水量 ($m^3/日$)	貯留時間 (h)	備考
千々石町	塩屋浄水場	塩屋第1配水池	RC	45.0	-	-	
		塩屋第2配水池	RC	150.0	180	20.0	
	下狩場浄水場	下狩場第1配水池	SUS	126.0	-	-	
		下狩場第2配水池	RC	414.0	744	13.4	
	野取浄水場	野取配水池	SUS	450.0	786	13.7	
	木場第1浄水場	木場第1配水池	SUS	283.5	199	34.2	
	白新田浄水場	白新田配水池	RC	158.0	184	20.6	
岳浄水場	岳配水池	SUS	35.0	22	38.2		
小浜町	雲仙第1浄水場	雲仙第1配水池	RC	1,000.0	587	40.9	
		雲仙第2配水池	RC	1,700.0	2,243	18.2	
		雲仙第3配水池	RC	43.6	-	-	休止
		雲仙第4配水池	RC	118.0	111	25.5	
	木津浄水場	木津配水池	RC	112.0	117	23.0	
	富津浄水場	富津第1配水池	RC	62.6	46	32.7	
		富津第2配水池	RC	95.0	177	12.9	
	山領浄水場	山領配水池	RC	250.0	431	13.9	
	北野浄水場	北野配水池	RC	162.0	168	23.1	
	小浜第2浄水場	小浜第1配水池	RC	1,700.0	2,533	16.1	
		小浜第2配水池	RC	72.0	68	25.4	
		朝日山配水池	RC	163.2	104	37.7	
	びん串浄水場	びん串配水池	RC	58.0	35	39.8	
	木指浄水場	木指配水池	RC	205.8	224	22.1	
	北串浄水場	北串第1配水池	RC	228.0	-	-	
		北串第2配水池	RC	130.0	372	8.4	
北串第3配水池		RC	105.0	177	14.2		
大亀浄水場	大亀配水池	RC	52.5	42	30.0		
南串山町	荒牧浄水場	荒牧配水池	RC	91.0	281	7.8	
	尾登浄水場	尾登配水池	RC	200.0	120	40.0	
	井手ノ上浄水場	井手ノ上配水池	RC	146.0	104	33.7	
		新山配水池	SUS	56.25	31	43.5	
		射場配水池	SUS	45.0	6	180.0	
	上木場浄水場	上木場配水池	RC	210.0	491	10.3	
		西浜配水池	RC	81.6	125	15.7	
	谷間川浄水場	坂上奥第1配水池	RC	145.8	135	25.9	
		坂上奥第2配水池	RC	192.0	1.3	3,544.6	
	小竹木浄水場	小竹木配水池	RC	87.5	64	32.8	
溜水配水池		RC	67.5	91	17.8		
内平浄水場	内平配水池	RC	30.0	19	37.9		

(4) 事業経営の状況

事業経営の状況を以下に示す。なお、平成 28 年度までは水道事業の企業会計と簡易水道事業の特別会計の 2 会計があったが、平成 29 年度からこれを統合し、企業会計として一本化している。

企業会計では簡水統合前の平成 28 年度までは 6～8 千万円程度の純利益であった。簡水統合後の平成 29 年度以降は 1 億 6 千万円～1 億 9 千万円程度の純利益となっている。なお、簡水統合後も引き続き一般会計から繰り入れている状況である。

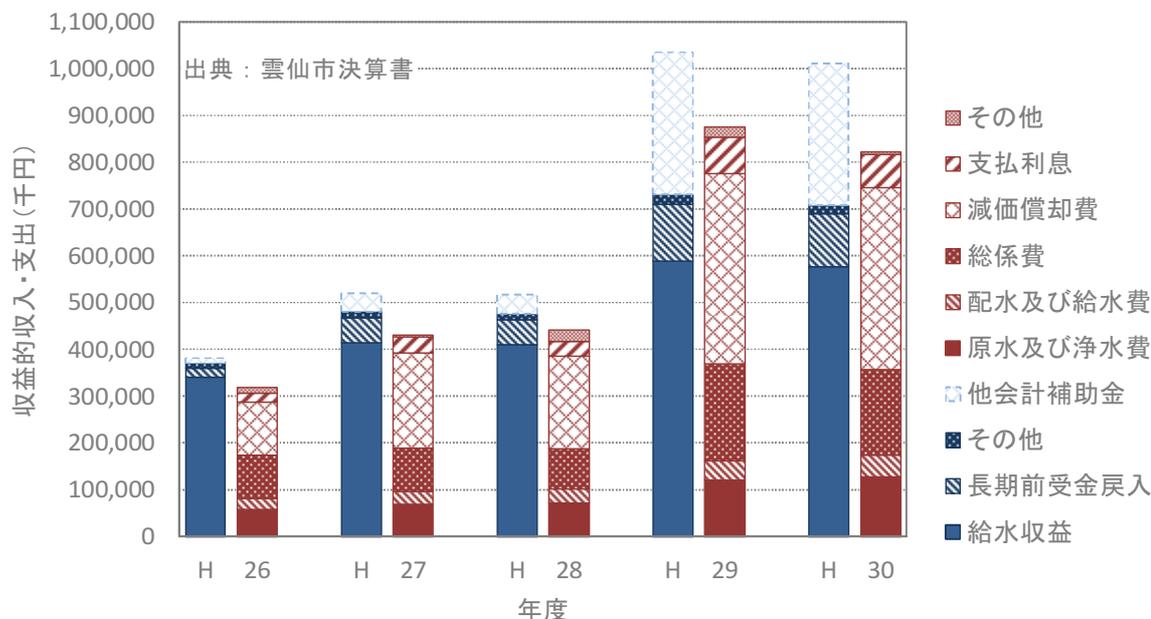


図 2-1-14 企業会計の収益的収支

特別会計は統合する平成 28 年度まで一般会計からの繰入等により黒字となっていた状況である。

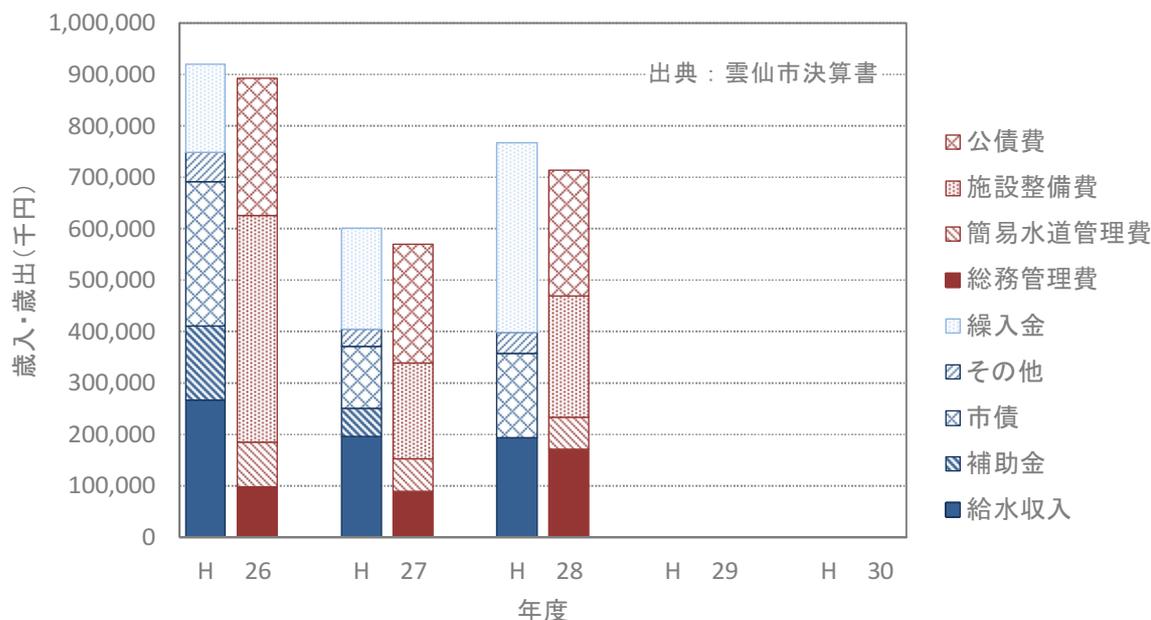


図 2-1-15 特別会計の歳入・歳出

ここで、最新の平成 30 年度における収益的収支の内訳から収益への影響因子を検証する。

収益的収入の約 57%は給水収益である。次いで約 30%が他会計補助金、約 11%が長期前受金戻入となっている。

その一方で、収益的支出は減価償却費が約 47%と全体の半分程度を占めている。原水及び浄水費や配水及び給水費はそれぞれ全体の約 16%と約 6%であり、収益的支出への影響は比較的小さい。本市は水源の多くを深井戸に依存していることから大半の浄水場は浄水処理方式が「塩素滅菌のみ」であり、浄水処理に関しては、あまりコストが掛からない施設となっている。その一方で地形的制約から水源や配水池が多い。そのため、収益的支出の多くを減価償却費が占める構成となっている。

以上のことから、図 2-1-16 を見てもわかるとおり、水道業務の主たる営業収支では赤字を計上しており、他会計からの補助金により利益があがっている（経常収支や総収支が黒字となっている）状況である。

なお、このような費用構成であることから、コスト縮減により経営基盤の強化を図る場合には、より効率的な施設整備により減価償却費を抑制することを意識する必要がある。

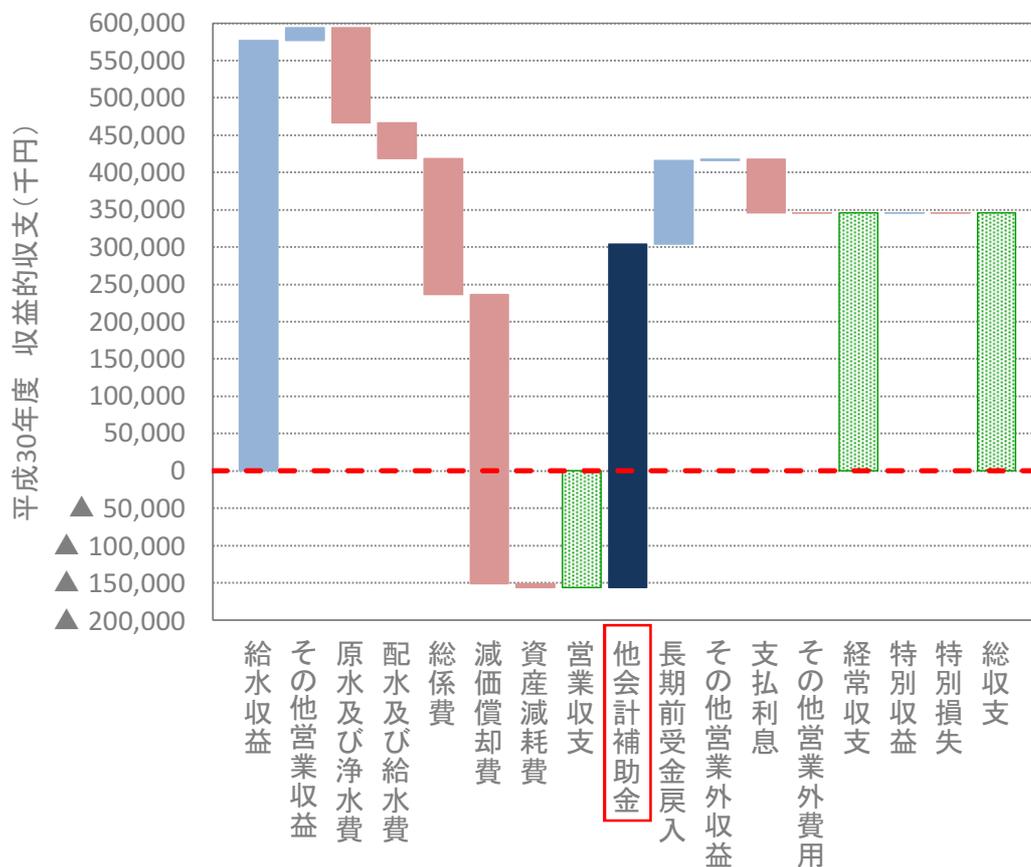


図 2-1-16 企業会計における収益性への影響（平成 30 年度）

2-2. 水需要予測

1) 水需要予測結果の概要

給水収益や施設効率などの将来の事業環境を見通すため、平成 21 年度から 30 年度までの過去 10 年間の実績を基に将来の水需要を予測する。

水需要予測の結果、平成 30 年度は給水人口 41,074 人、一日最大給水量 20,948m³/日であったが、20 年後の令和 20 年度には給水人口 34,723 人、一日最大給水量 20,518m³/日まで減少する見通しとなった。

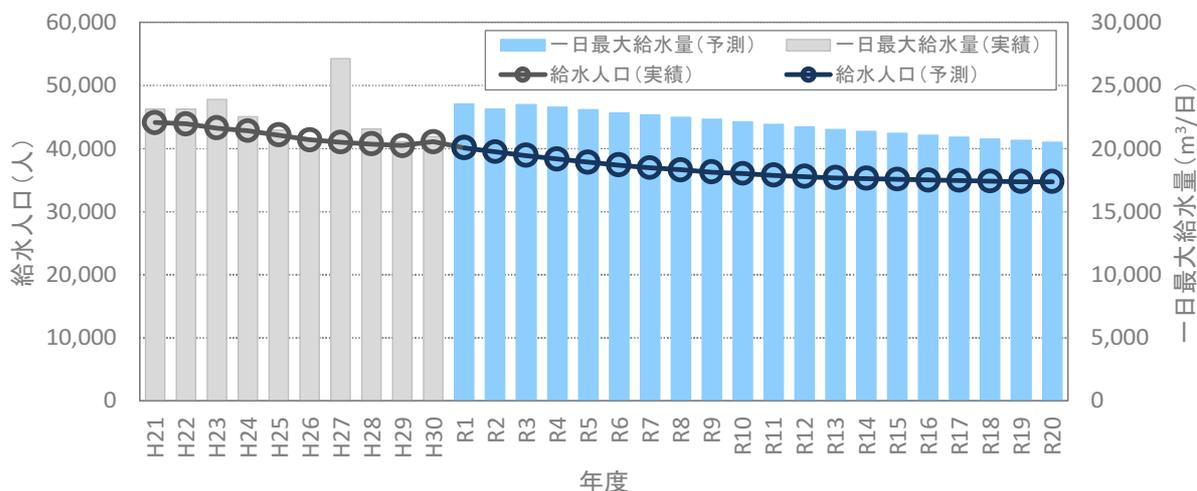


図 2-2-1 給水人口・給水量の将来見通し

2) 計画給水人口・計画給水量

本推計による計画給水人口および計画給水量を表 2-2-1 に示す。なお、比較対象として令和元年度の雲仙市水道事業経営変更届出書（第 1 回変更）における計画値を併せて記載する。

本計画では、今回推計した水需要予測による推計値を計画値として採用する。

表 2-2-1 計画給水人口および計画給水量

	計画給水人口 (人)		計画一日最大給水量 (m ³ /日)	
	既計画値	今回推計値	既計画値	今回推計値
雲仙市水道事業	41,670	40,220	25,120	24,220

2-3. 事業の分析・評価・課題抽出

1) 現状分析・評価の考え方

現状の分析は業務指標（PI）により行う。業務指標とは、平成 17 年 1 月に日本水道協会規格として策定された「水道事業ガイドライン」に規定された指標（平成 28 年 3 月 2 日改正）である。業務指標の目的は、「水道サービスの目的を達成し、サービス水準を向上させるために水道事業全般について多面的に定量化する」ものである。

また、厚生労働省による「水道事業ビジョン作成の手引き（健水発 0319 第 5 号）」では、「定量的分析には『水道事業ガイドライン JWWA Q100』に基づく業務指標の活用等が有効である」とされている。

業務指標による分析では水道統計から算出可能な業務指標について算出し、分析・評価する。また、比較対象として平成 29 年度の全国（1,347 事業体）平均値との乖離状況を次式により算出し、分析・評価する。

【乖離値】PI 値が比較事業体の平均値（全国平均値）とどの程度離れているかを算定した値

$$\text{乖離値} = 10 \times (\text{PI 値} - \text{全国平均値}) \times \text{改善方向} / \text{標準偏差} + 50$$

※PI 値が全国平均値と同じ場合は 50 となり、乖離が大きいほど 50 よりも離れた数値となる。

※乖離値が 50 を上回る場合（黒の破線より外側）は全国平均値より優れた状態である。一方で、50 を下回る場合（黒の破線より内側）は全国平均値よりも劣る状態であり、改善の余地が大きいといえる。

2) 現状分析結果

(1) 安全で良質な水（安全）

本市では徹底した水質管理により、関連する濃度や比率は良好な状態にある。また、全国平均と比較しても良好な状態である。

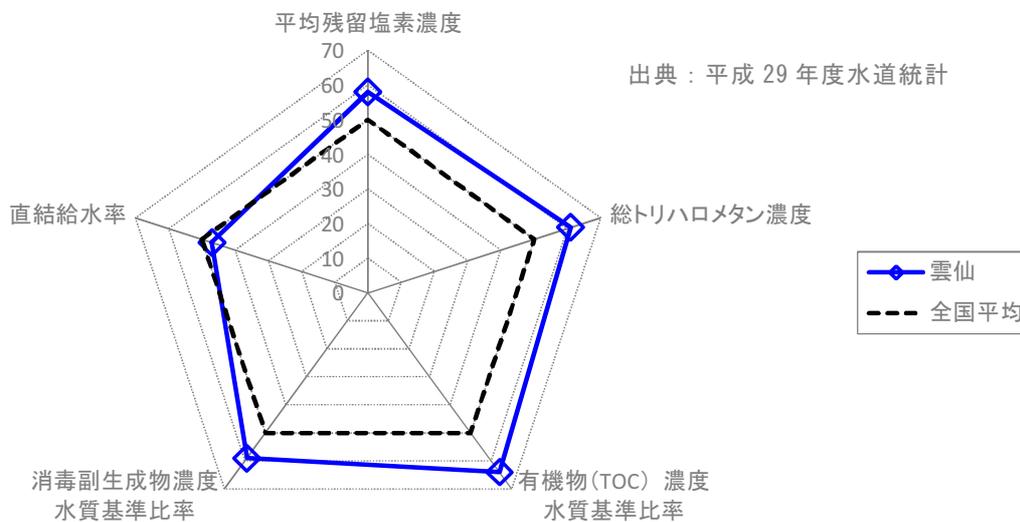


図 2-3-1 平成 28 年度の全国平均比較（安全で良質な水）

(2) 安定した水の供給（運営管理）

① 施設管理（強靱）

吾妻地区と国見地区、愛野地区では地下水率が 100% である。地下水の利用は費用が比較的安く、水量や水質が安定しているので水道事業にとって価値は大きく、経営上も有利である。

雲仙地区、小浜地区、吾妻地区では施設効率が低い状況である。これは、施設利用率、最大稼働率から見て取れ、全国平均と比較しても低い状況にある。

有効率や漏水率は全国平均と比較しても低い値であり、造った水が無駄になってしまっている状況が伺える。

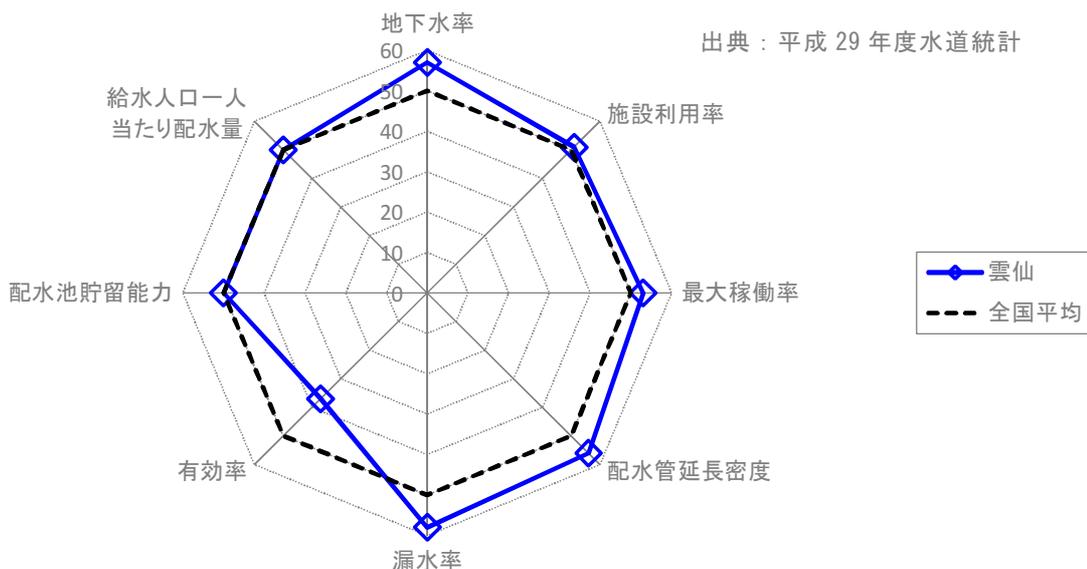


図 2-3-2 平成 28 年度の全国平均比較（施設管理）

② 事故災害対策（強靱）

雲仙地区と小浜地区では事故時断水人口率が 100%であり、水道システム全体の融通性や余裕度は低い状況にある。ただし、雲仙地区の給水人口一人当たり貯留飲料水量は全国平均と比べても高い。

管路の事故割合は大きく減少し、平成 29 年度では 10.5 件/100km である。しかし、給水管の事故割合は国見地区で大きく増加しており、全国平均と比較しても非常に高い状況にある。

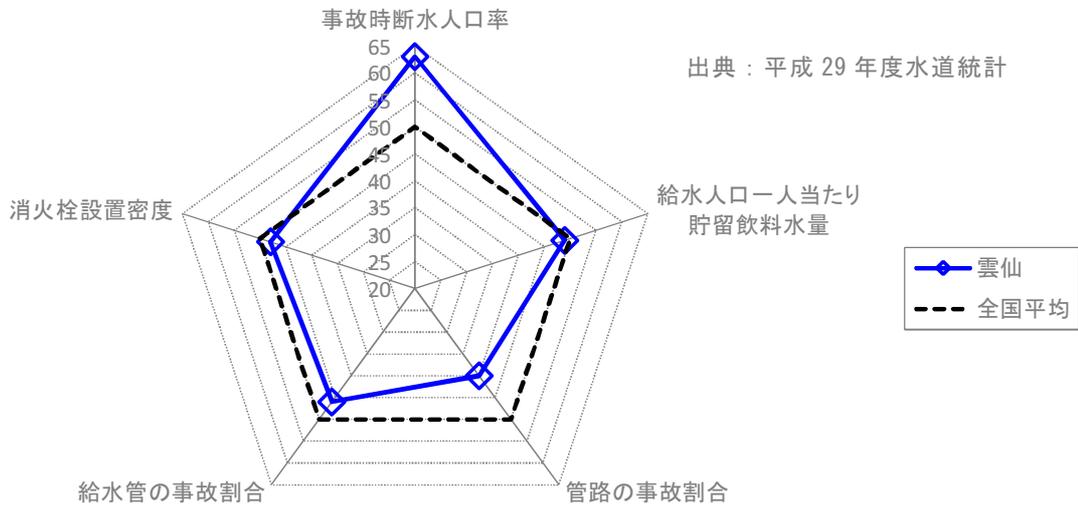


図 2-3-3 平成 28 年度の全国平均比較（運営管理_事故災害対策）

③ 環境対策（持続）

平成 29 年度における配水量 1m³ 当たりの電力消費量、消費エネルギー、二酸化炭素排出量は全国平均と同程度となっている。

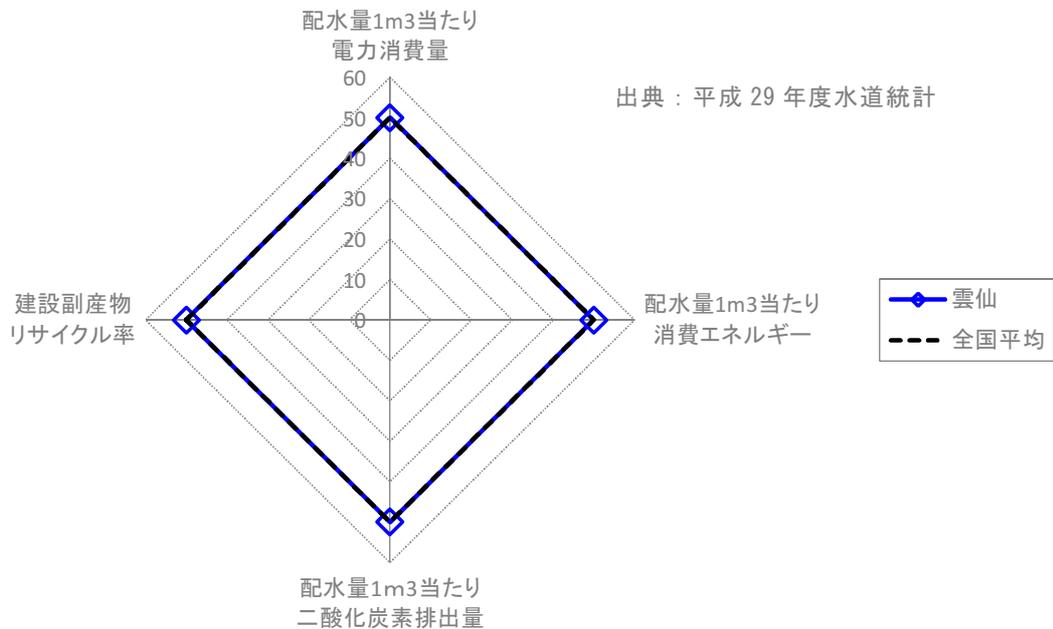


図 2-3-4 平成 28 年度の全国平均比較（環境対策）

(3) 安定した水の供給（施設整備）

① 施設整備（強靱）

管の母材強度に焦点を当てたダクタイル鋳鉄管・鋼管率は、雲仙地区と小浜地区で全国平均と同程度であるが、その他の地区では全国平均と比較して低い状況である。

管路の新設率は低いが、十分に施設整備が進んだ水道事業では新設管路はバックアップ管が中心となるため、小さい値となる。

法定耐用年数を超過した浄水施設はまだないが、設備は平成 29 年度現在で約 66%が老朽化している。

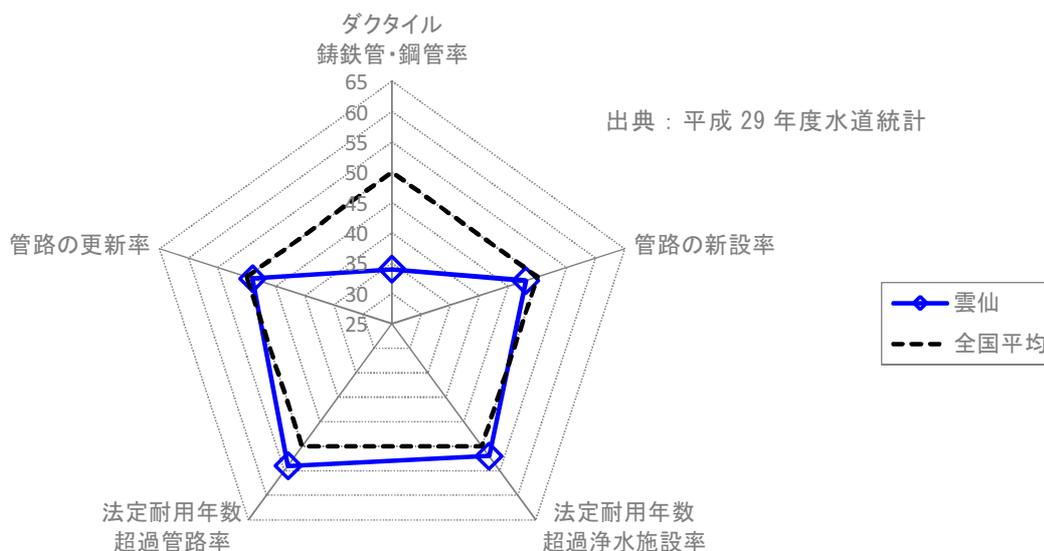


図 2-3-5 平成 28 年度の全国平均比較（施設整備）

② 事故災害対策（強靱）

浄水施設、配水池ともに耐震化率は 0%であり、耐震化が全く進んでいない状況である。

基幹管路の耐震適合率*は地区によって差が大きく、雲仙地区と小浜地区では全国平均より高いが、その他の地区では全国平均より低い状況である。

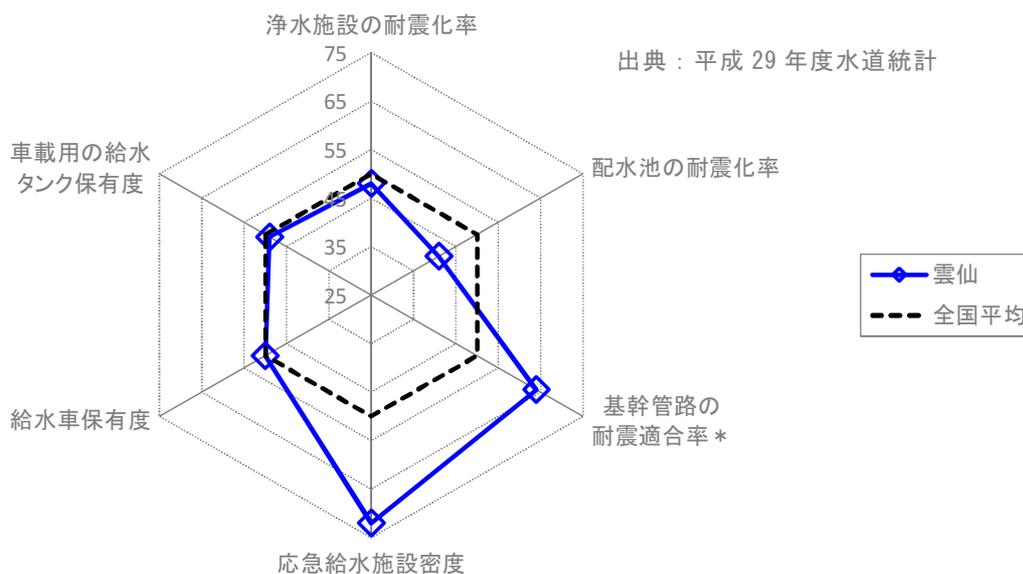


図 2-3-6 平成 28 年度の全国平均比較（施設整備_事故災害対策）

(4) 健全な事業経営（持続）

本指標に関しては、平成 27 年度から企業会計が統一されているため、雲仙市水道事業のみにより分析する。

経営状況は、経常収支比率を見ると全国平均と比べて同程度であり、企業債償還元金対減価償却費比率は全国平均より高い。しかし、繰入金比率（収益的収入分）の割合が高いことから、収益性は他会計からの繰入に依存している状況であり、独立採算制の観点から見て現状の経営状況は良好とは言い難い。

固定資産使用効率率は全国平均より低いことから、施設の使用効率は低い状況にある。本市は地形的制約から配水池やポンプ所などの施設が多くなってしまったため、結果として施設の使用効率は下がってしまう。

水道業務平均経験年数は全国平均より高いが、その一方で技術職員率は低い。

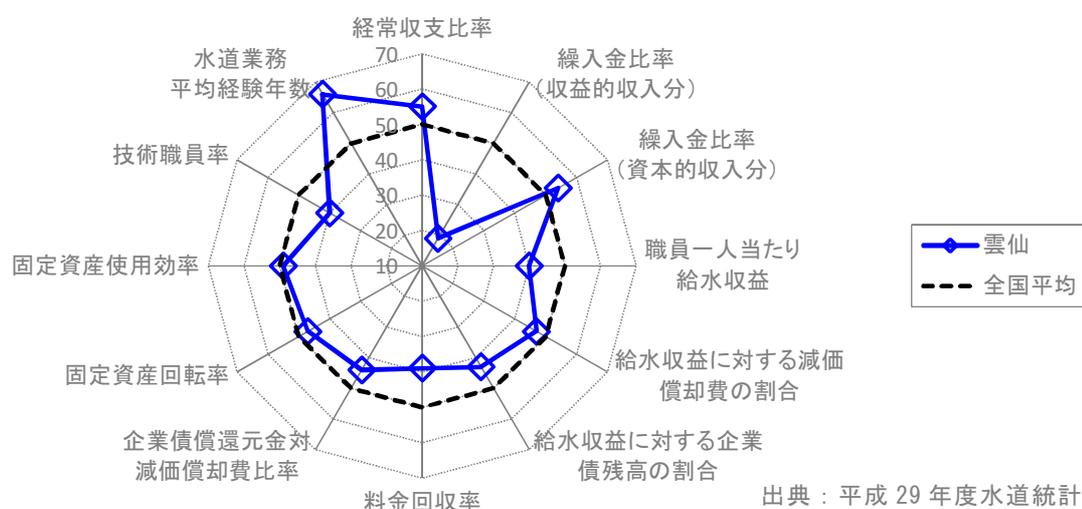


図 2-3-7 平成 28 年度の全国平均比較（健全な事業経営）

3) 将来見通し

(1) 給水収益の将来見通し

有収水量の減少に伴い、給水収益も減収となる見通しである。今後 20 年間で約 2 千万円の減収となる見込みである。

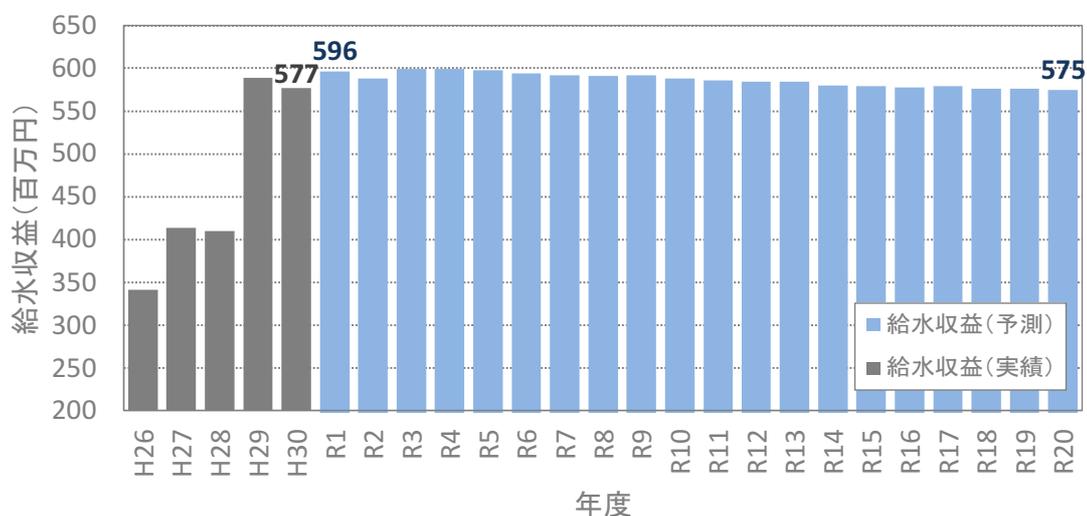


図 2-3-8 給水収益の将来見通し

(2) 施設効率の将来見通し

① 浄水施設の将来見通し

本市全体で見れば需要量の減少に伴って適正な施設能力となる見通しである。

一方、町別で見た場合、愛野町では将来にわたって余り余裕のない状況が続く見通しである。吾妻町に至っては現状で既に 100%を超えているうえ、企業誘致による需要量の増加の影響により令和 4 年度には 130%まで急激に増加する。瑞穂町、千々石町、小浜町では反対にダウンサイジング等の対応が今後必要となる可能性がある。

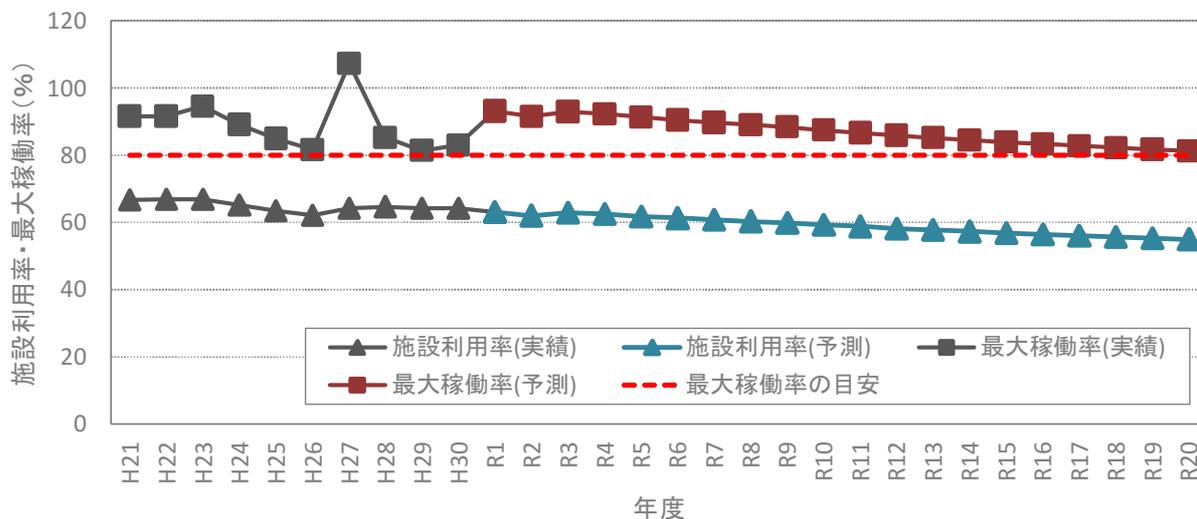


図 2-3-9 浄水施設の将来見通し

② 配水池の将来見通し

配水池貯留能力を見ると、多くの町で過剰な貯留能力となっていることが分かる。特に、瑞穂町、小浜町、南串山町では将来的に適正な貯留能力の 3 倍以上の過剰な貯留能力となる見通しである。

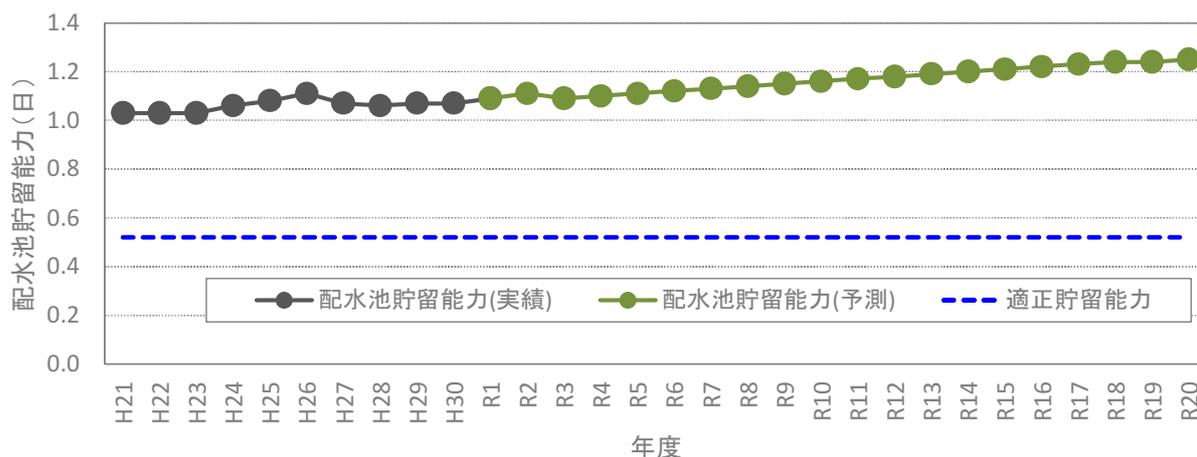


図 2-3-10 配水池貯留能力の将来見通し

4) 課題のまとめ

水道事業特性や事業の現状分析・評価、将来見通しなどから、本市の課題を整理する。

なお、課題と対応策は下図のように互いに関連しあう事項もあるため、ここでは図 2-3-11 のとおり「施設」、「水量」、「水質」、「財政」、「人員」の 5 つの視点から問題点を整理したうえで課題をとりまとめる。

まず、これまで分析した問題点を 5 つの視点により表 2-3-1 に整理する。

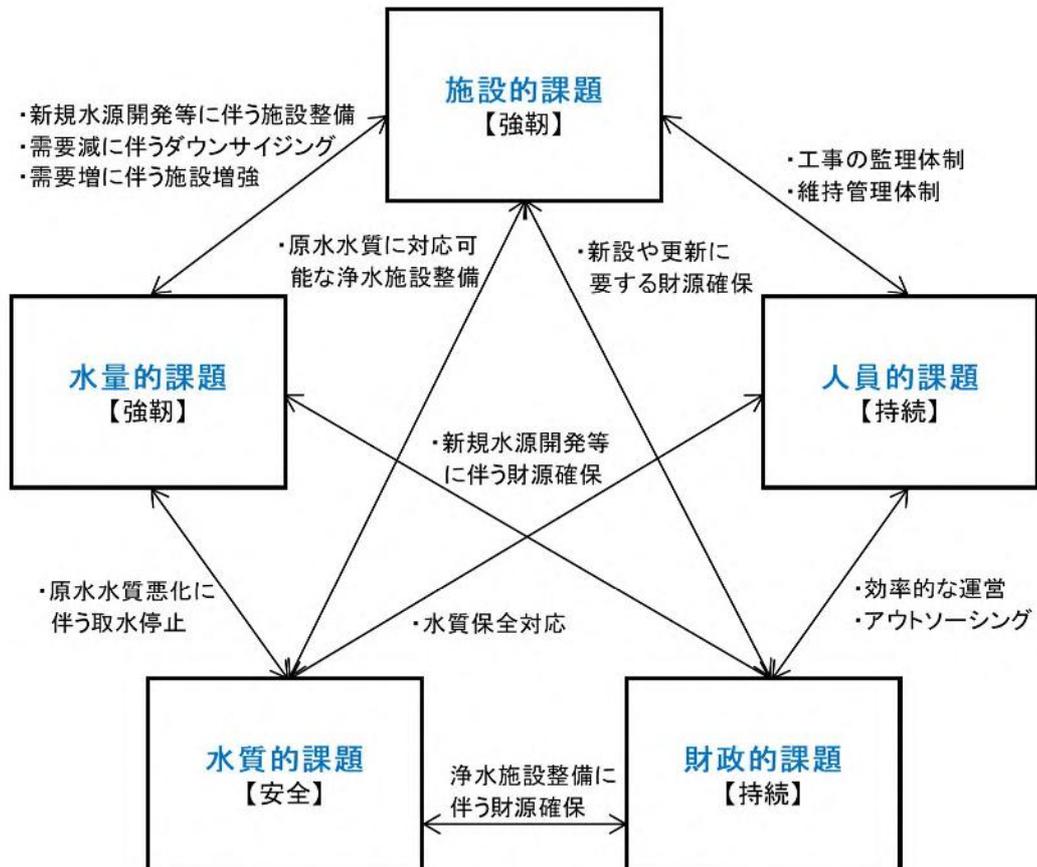


図 2-3-11 課題の関係性

表 2-3-1 問題点の整理

	施設の問題	水量的問題	水質的問題	財政的問題	人力的問題
国見町	<ul style="list-style-type: none"> 漏水が多い(30%程度) 浄水施設と配水池の耐震化が停滞 	<ul style="list-style-type: none"> 適正揚水量に近い、あるいは超えて取水している水源がある 	<ul style="list-style-type: none"> 特に問題ない 		
瑞穂町	<ul style="list-style-type: none"> 漏水が多い(20~30%) 過剰な配水池貯留能力 浄水施設と配水池の耐震化が停滞 	<ul style="list-style-type: none"> 一部で適正揚水量に近い、あるいは超えて取水している水源がある 	<ul style="list-style-type: none"> 特に問題ない 		
吾妻町	<ul style="list-style-type: none"> 漏水が多い(30%程度) 浄水施設能力が不足 浄水施設と配水池の耐震化が停滞 	<ul style="list-style-type: none"> 適正揚水量を超えて取水する時期のある水源がある 継続的に使用している予備水源がある 	<ul style="list-style-type: none"> 特に問題ない 		
愛野町	<ul style="list-style-type: none"> 漏水が多い(20%程度) 過剰な配水池貯留能力 浄水施設と配水池の耐震化が停滞 	<ul style="list-style-type: none"> 一部で最大時に適正揚水量を超えて取水している水源がある 	<ul style="list-style-type: none"> 特に問題ない 		
千々石町	<ul style="list-style-type: none"> 漏水が多い(20~30%) 過剰な配水池貯留能力 浄水施設と配水池の耐震化が停滞 	<ul style="list-style-type: none"> 継続的に適正揚水量を超えて取水している水源がある 継続的に使用している予備水源がある 	<ul style="list-style-type: none"> 特に問題ない 		
小浜町	<ul style="list-style-type: none"> 漏水が多い(10~20%) 過剰な配水池貯留能力 浄水施設と配水池の耐震化が停滞 	<ul style="list-style-type: none"> 一部で適正揚水量に近い、あるいは超えて取水している水源がある 	<ul style="list-style-type: none"> 特に問題ない 		
南串山町	<ul style="list-style-type: none"> 漏水が多い(10~20%) 過剰な配水池貯留能力 浄水施設と配水池の耐震化が停滞 	<ul style="list-style-type: none"> 一部で適正揚水量を超えて取水している水源がある 	<ul style="list-style-type: none"> 特に問題ない 		
雲仙市 (総括)	<ul style="list-style-type: none"> 漏水が多い(20%程度) 過剰な配水池貯留能力 設備の老朽化が進行 浄水施設と配水池の耐震化が停滞 資産の使用効率は低い 	<ul style="list-style-type: none"> 適正揚水量に近い、あるいは超えて取水している水源がある 継続的に使用している予備水源がある 	<ul style="list-style-type: none"> 特に問題ない 	<ul style="list-style-type: none"> 現在の収益性は他会計からの繰入金によって維持されている 固定資産(減価償却費)の影響が大きい 	<ul style="list-style-type: none"> 技術職員が少ない

表 2-3-1 に整理した問題点から抽出した課題を表 2-3-2 に示す。

表 2-3-2 課題のまとめ

視 点	問 題 点 と 課 題	
施設の課題	漏水が多い	⇒ 老朽管の更新
	過剰な配水池貯留能力	⇒ 配水システムの再構築 ダウンサイジング
	施設・設備の老朽化	⇒ 老朽化資産の更新
	耐震化の停滞	⇒ 耐震化の推進
	低い資産使用効率	⇒ 水道施設の再構築
水量的課題	適正揚水量を超過した取水 予備水源の継続使用	⇒ 水源の適正化
水質的課題	特になし	
財政的課題	他会計への依存 減価償却費の影響	⇒ 収益性の改善
人員の課題	技術職員率が低い	⇒ 人材確保と技術継承

3. アセットマネジメント

雲仙市全体で見れば、現在保有している資産のうち、建築構造物、土木構造物は耐用年数上、健全な状態にある。管路は法定耐用年数を超過した管路が全体の60%程度あるが、法定耐用年数の1.5倍を超過した老朽化資産はない。

電気設備、機械設備は全体の70~80%が法定耐用年数を超過しており、法定耐用年数の1.5倍以上である老朽化資産も半分以上を占めている。その中でも電気設備は状態監視保全が困難な設備であることから、今後、優先して更新する必要がある。

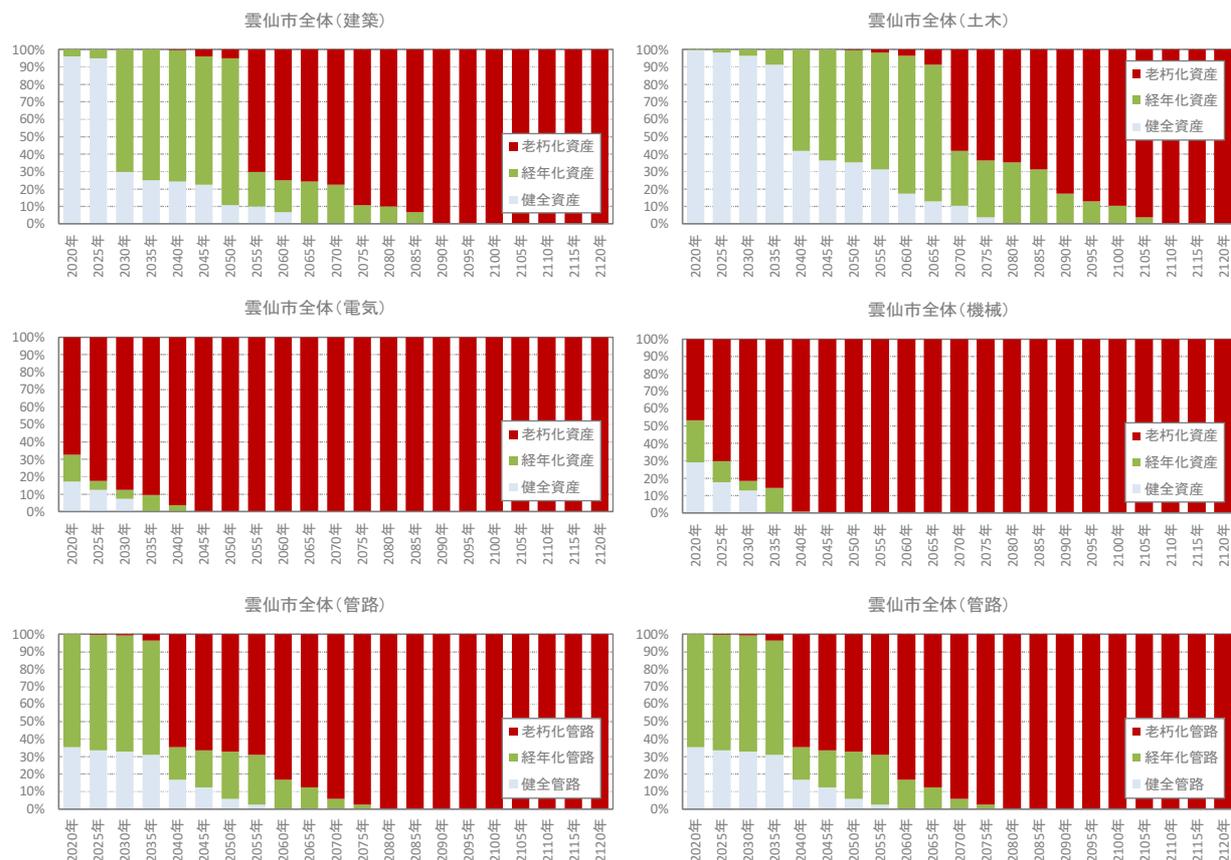


図 3-1 更新しない場合の資産の健全度

また、更新時期を法定耐用年数の1.2倍に延命化しても、今後10年間の更新需要は約279億円、年間平均でも約28億円の更新需要となる。

過去の建設改良費を見ると、平成30年度決算では約7億円、令和元年度予算では約8億円である。今後の更新需要はこれまでの建設改良費の3倍以上の投資が必要であり、財源的にも組織体制的にも実現不可能であることは明白である。

今後の施設更新は、より重要度・優先度の高い施設から更新するように対象施設を取捨選択していく必要がある。

4. 整備内容の決定

4-1. 施設整備案の作成

1) 水道施設の更新事業

水道施設の更新はアセットマネジメントに基づき推進する。ただし、更新対象資産が多く、アセットマネジメントの結果のとおり事業を推進することは財源的にも組織体制的にも不可能である。そのため、更新対象施設に優先順位を設ける必要がある。

各地区の優先順位付けは「水道施設更新指針（社団法人日本水道協会）」に基づく管路施設の物理的評価及び更新効果の定量的総合評価の結果から設定する。各施設の地区別の優先順位付けを AHP 理論により数値化して設定する。

市全体から見た施設の優先順位について、上位 20 施設を示す。

表 4-1-1 施設の優先順位

優先順位	町名	町名	種別	施設名称	総合評価
1	国見町	国見地区	浄水場	高下浄水場	2.106
2	小浜町	小浜地区	水源	小浜第 2 水源	1.580
〃	小浜町	小浜地区	浄水場	小浜第 2 浄水場	1.580
3	小浜町	小浜雲仙地区	浄水場	雲仙第 1 浄水場	1.560
4	小浜町	小浜雲仙地区	水源	雲仙第 2 水源(予備)	1.360
5	国見町	国見地区	水源	高下第 1 水源	1.313
6	小浜町	小浜雲仙地区	水源	雲仙第 3 水源(No.1)	1.300
〃	小浜町	小浜雲仙地区	水源	雲仙第 3 水源(No.2)	1.300
7	小浜町	小浜雲仙地区	水源	雲仙第 3 水源(No.3)	1.190
8	国見町	国見地区	水源	高下第 2 水源	1.105
〃	国見町	国見地区	水源	山ノ上第 1 水源	1.105
〃	国見町	国見地区	浄水場	山ノ上第 1 浄水場	1.105
9	吾妻町	吾妻地区	浄水場	山田浄水場	1.095
10	小浜町	小浜雲仙地区	水源	雲仙第 1 水源(予備)	0.990
11	国見町	国見地区	水源	山ノ上第 2 水源	0.962
〃	国見町	国見地区	水源	片田水源	0.962
〃	国見町	国見地区	浄水場	山ノ上第 2 浄水場	0.962
〃	国見町	国見地区	浄水場	片田浄水場	0.962
12	小浜町	小浜富津地区	水源	富津水源	0.931
〃	小浜町	小浜富津地区	浄水場	富津浄水場	0.931
13	愛野町	愛野地区	浄水場	原浄水場	0.906
14	愛野町	愛野地区	浄水場	東浄水場	0.889
15	小浜町	小浜地区	配水池	小浜第 1 配水池	0.870
16	瑞穂町	瑞穂西郷地区	浄水場	東原浄水場	0.865
17	小浜町	小浜北串地区	水源	北串第 1 水源	0.862
〃	小浜町	小浜北串地区	浄水場	北串浄水場	0.862
18	小浜町	小浜大亀地区	水源	大亀水源	0.846
19	国見町	国見地区	配水池	高下配水池	0.845
20	小浜町	小浜北野地区	水源	北野水源	0.838

2) 年次別事業計画

事業計画はアセットマネジメントの結果（法定耐用年数の 1.2 倍）をベースとしつつ、上述した施設優先度を考慮して年次計画を調整する。

また、アセットマネジメントとは別に、認可事業として計画された整備事業がある。そのため、認可計画を考慮したうえで各年度あるいは全体の投資額を決定する。

(1) 認可計画における今後の整備事業

本計画では、以下の認可計画の事業費を計上する。

表 4-1-2 認可計画（国見町）

施設名	資産名	事業費(千円、諸経費・税込)				
		2022	2023	2024	2025	2026
高下第 3 水源	造成、場内整備	2,310	—	—	—	—
	取水ポンプ設備	4,930	—	—	—	—
	電気計装設備	—	16,940	—	—	—
	導水管	10,160	—	—	—	—
	操作線布設	3,080	—	—	—	—
高下浄水場	電気計装設備	—	26,950	—	—	—
新設高下配水池	造成	4,620	—	—	—	—
	SUS 配水池	—	280,280	—	—	—
	場内配管	—	2,310	—	—	—
	場内整備	—	4,620	—	—	—
計		25,100	331,100	—	—	—

表 4-1-3 認可計画（吾妻町）

施設名	資産名	事業費(千円、諸経費・税込)				
		2022	2023	2024	2025	2026
守山第 2 水源	造成、場内整備	2,310	—	—	—	—
	取水ポンプ設備	5,390	—	—	—	—
	電気計装設備	—	24,640	—	—	—
	接合井築造	1,850	—	—	—	—
	導水管	8,160	—	—	—	—
	操作線布設	3,080	—	—	—	—
守山浄水場	管理棟築造	—	6,930	—	—	—
	滅菌設備増強	—	1,230	—	—	—
	電気計装設備	—	66,990	—	—	—
	庁舎中央監視設備	—	6,160	—	—	—
新設守山配水池	造成	4,620	—	—	—	—
	SUS 配水池	—	107,800	—	—	—
	場内配管	—	2,310	—	—	—
	場内整備	—	4,620	—	—	—
計		25,410	220,680	—	—	—

表 4-1-4 認可計画（小浜町）

施設名	資産名	事業費(千円、諸経費・税込)				
		2022	2023	2024	2025	2026
雲仙第1浄水場 (補助対象)	造成	—	—	14,012	—	—
	浄水池築造	—	—	—	127,274	—
	場内配管	—	—	—	57,851	—
	土工・仮設工	—	—	45,497	—	—
	接合井築造	—	—	—	4,233	—
	紫外線処理棟築造	—	—	110,280	—	—
	同上建築機械	—	—	5,934	—	—
	同上建築電気	—	—	4,121	—	—
	機械設備	—	—	—	159,586	—
	受電棟築造	—	—	—	38,521	—
	同上建築機械	—	—	—	423	—
	同上建築電気	—	—	—	1,975	—
	電気計装設備	—	—	3,462	14,533	164,037
	既設管撤去	—	—	330	—	—
	仮設ポンプ	—	—	8,737	—	—
建築解体	—	—	11,045	—	—	
雲仙第1浄水場 (単独)	付帯	—	—	—	—	9,758
	倉庫棟築造	—	—	—	—	36,753
	同上建築機械	—	—	—	—	253
	同上建築電気	—	—	—	—	2,154
雲仙第2配水池	配水池築造	—	—	20,520	376,707	—
計		—	—	223,938	781,103	212,955

表 4-1-5 認可計画（南串山町）

施設名	資産名	事業費(千円、諸経費・税込)				
		2022	2023	2024	2025	2026
小竹木浄水場	曝気装置	—	—	314	—	—
	ろ過装置	—	—	11,781	—	—
	電気透析装置	—	—	124,407	—	—
	電気透析室	—	—	12,566	—	—
計		—	—	149,068	—	—

(2) アセットマネジメントによる今後の更新事業

アセットマネジメントによる更新事業は、投資と財源のバランスから、年間の投資額が概ね3.6億円となるようにする。アセットマネジメントによる更新事業を抽出する際は、大きく「施設・設備」と「管路」の2つに分けて抽出する。また、「施設・設備」に関しては、特定施設で複数の資産が更新となる場合、施工面、コスト面から一括更新するように更新年度を調整する。

年次別事業計画

単位：千円

地区名	R4 2022	R5 2023	R6 2024	R7 2025	R8 2026	R9 2027	R10 2028	R11 2029	R12 2030	R13 2031	R14 2032	R15 2033	R16 2034	R17 2035	R18 2036	R19 2037	R20 2038	計
国見町	58,690					14,526	6,784	1,408	7,220	17,726	98,892	94,623	120,000	94,678	132,858	106,262	99,766	853,433
瑞穂町	13,030						166,622	186,491		7,989	128,087	45,828			147,670	7,149		702,866
吾妻町	65,631				45,157	73,766	72,244	75,571	128,214	100,178		3,443		4,006	6,717		1,354	576,281
愛野町						102,039	4,632	68,547	205,505	238,744	108,881						3,278	731,626
千々石町							15,963				11,172	28,077		33,893	6,000		7,198	102,303
小浜町	162,226				105,194	192,440	106,428	27,921	32,102					60,486	209,143	101,755		997,695
南串山町												190,666	248,495	169,048	9,452		257,681	875,342
国見町	25,100	331,100																356,200
吾妻町	25,410	220,680																246,090
小浜町			223,938	781,103	212,955													1,217,996
南串山町			149,068															149,068
工事費計	350,087	551,780	373,006	781,103	363,306	382,771	372,673	359,938	373,041	364,637	347,032	362,637	368,495	362,111	364,170	355,687	376,426	6,808,900

4-2. 施設整備案の評価

1) 資産の健全性

立案した事業計画、特に更新事業を推進することにより、資産の健全性は向上する。ここで、アセットマネジメントによる更新事業によって資産の健全性がどれ程向上するか見通す。なお、ここでは特に老朽化の進行が顕著であり、更新事業の中心となる電気設備、機械設備について資産の健全性を評価する。

下図は、上段に更新しない場合、下段に事業計画に則って更新した場合の資産の健全性を示した図である。更新しない場合は計画期間中に80%以上が老朽化資産となるが、アセットマネジメントによる更新事業を推進することにより、2038年度には老朽化資産が50%以下まで低下する。

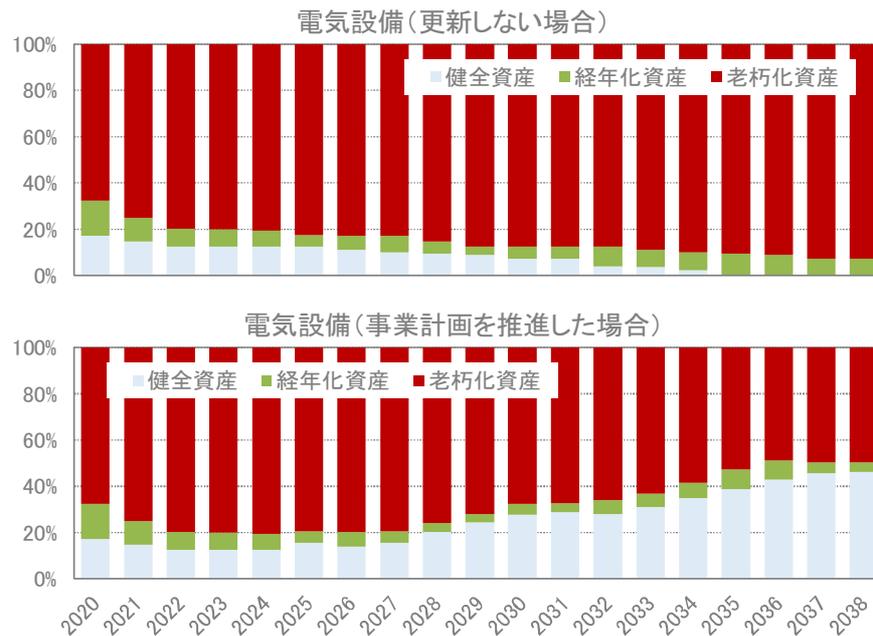


図 4-2-1 電気設備における更新事業の効果

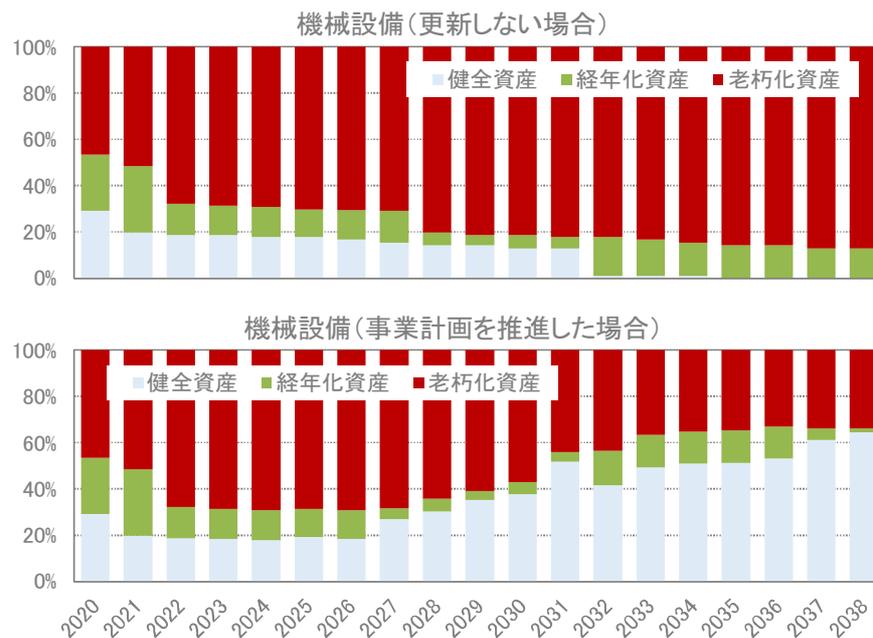


図 4-2-2 機械設備における更新事業の効果

2) 財政への影響

認可計画およびアセットマネジメントによる更新事業を推進することによる財政への影響から評価する。

(1) 現行料金体系の場合

収益的収支は令和12年度から経常収支比率が100%を下回り、総収支は令和11年度から赤字となる。また、資本的収支は令和16年度に資金が枯渇する。

現行料金体系の場合、立案した事業計画を推進すると令和11～12年度以降は事業継続が困難な状況となる見通しである。

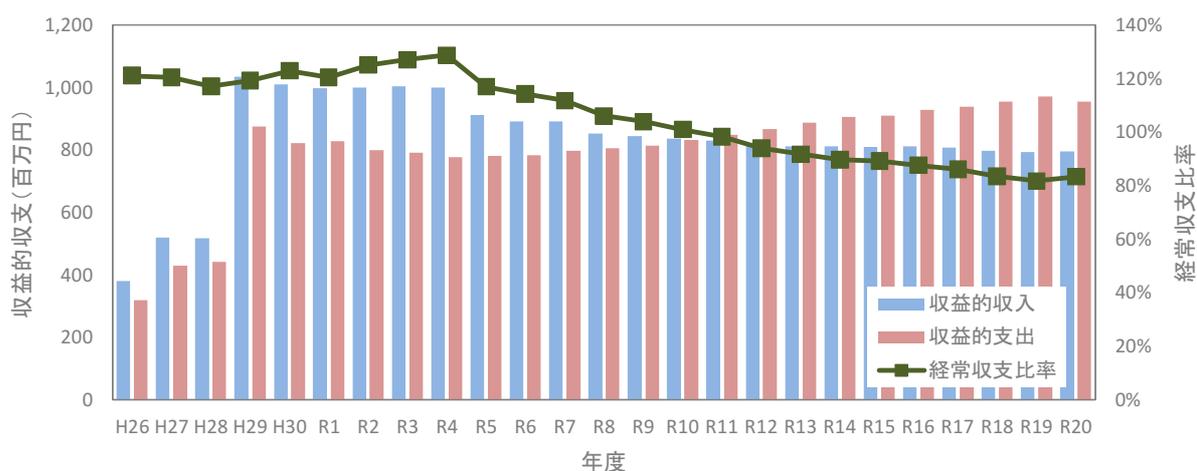


図 4-2-3 収益的収支の将来見通し (現行料金体系)

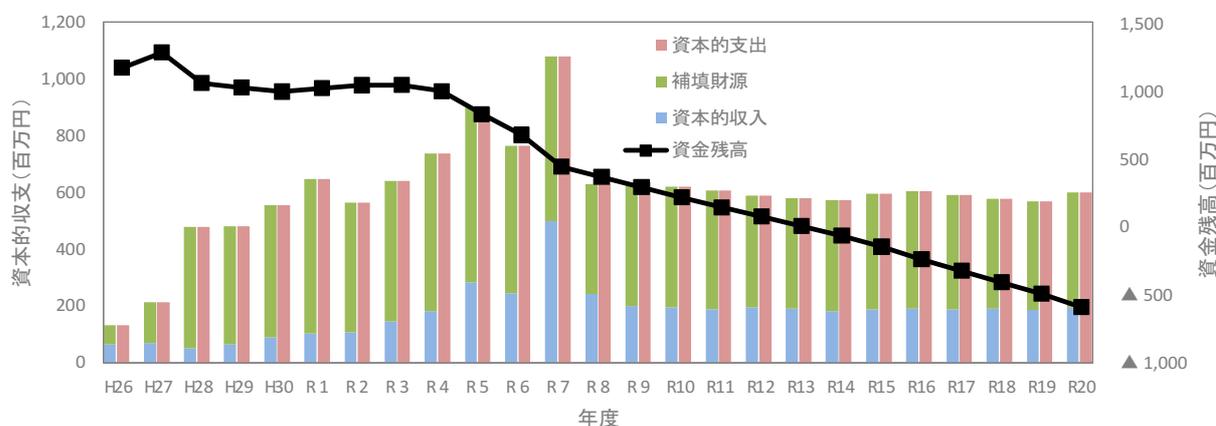


図 4-2-4 資本的収支の将来見通し (現行料金体系)

① 収支ギャップの解消方法

現行料金体系で事業計画を推進した場合、収支ギャップが生じる見通しとなった。この収支ギャップを解消するためには、①収入を増やす、②支出を減らす、の2つの方法がある。

【収入を増やす】

水道事業は独立採算制であり、主たる収入は給水収益である。そのため、収益を増やす方法は水道料金の改定となる。

【支出を減らす】

■施設の統廃合

本市の地形的・地理的制約から、経営状況に大きく影響するような主要施設の統廃合は困難である。また、主たる投資は機械設備・電気設備の更新であり、計画期間内に土木構造物、建築物はほとんど更新対象とはなっていない。そのため、施設を統廃合しようとした場合、土木構造物、建築物の工事費が余計に掛かるため、むしろ事業費が高くなる。

■ダウンサイジング

将来の水需要は減少する見通しであるが、その変動は緩やかである。そのため、当面の間、施設効率は過剰な状況ではない。また、地形的・地理的制約から非常時には地区間の水の融通が困難であること、温泉などの観光地を有していることなどから、施設能力を大きくしている。

さらに、上述したとおり、更新事業は機械設備・電気設備が中心であり、資産の健全性の観点から構造物の更新はほとんど計画していない。

以上のことから、当面、ダウンサイジングは現実的な方法ではない。

■合理化

平成 29 年度から上水道事業と簡易水道事業を事業統合し、管理体制を見直すことで合理化を進めている。

その他、今回の事業計画では、機械設備、電気設備を更新する際に能率的な構成に更新することが可能である。ただし、各種設備を能率的な構成に更新したとしても、それで事業費が抜本的に圧縮されるわけではない。そのため、合理化を図ることはコスト面からも維持管理面からも有効であり、実行すべきであるが、収支ギャップの解消までには至らない。

■国庫補助金の活用

採択の不確実性から、安全側で財政シミュレーションするために国庫補助金は見込まないものとした。認可計画では要件に該当する事業は国庫補助金を見込んでいる。しかし、アセットマネジメントによる更新事業は老朽化した設備の更新であり、そもそも要件に合致しない事業がほとんどである。

■民間活力の導入

主な事業計画は老朽化した設備の更新であり、民間活力を導入する事業がない。

■資本費の平準化

資本費の平準化とは、企業債の元金償還期間と実際の水道施設の減価償却期間が異なっており、減価償却期間が長いことから、企業債償還元金相当額と減価償却費相当額との差額について発行が認められる地方債を借り入れることにより平準化を図るものである。

本市の場合は元金償還と減価償却費との間に大きな乖離が見られないこと、収支ギャップが生じる要因は新規事業を推進していくための資金が不足していることなどから、資本費の平準化では収支ギャップを解消することは困難である。

【収支ギャップの解消方法】

更新事業を推進していかなければ、水道施設の健全性を維持・改善することはできない。しかし、以上の理由から支出を減らす方法は採用が困難、あるいは採用しても効果が低い。そのため、収支ギャップの解消は収入を増やす、つまり水道料金の改定とする。

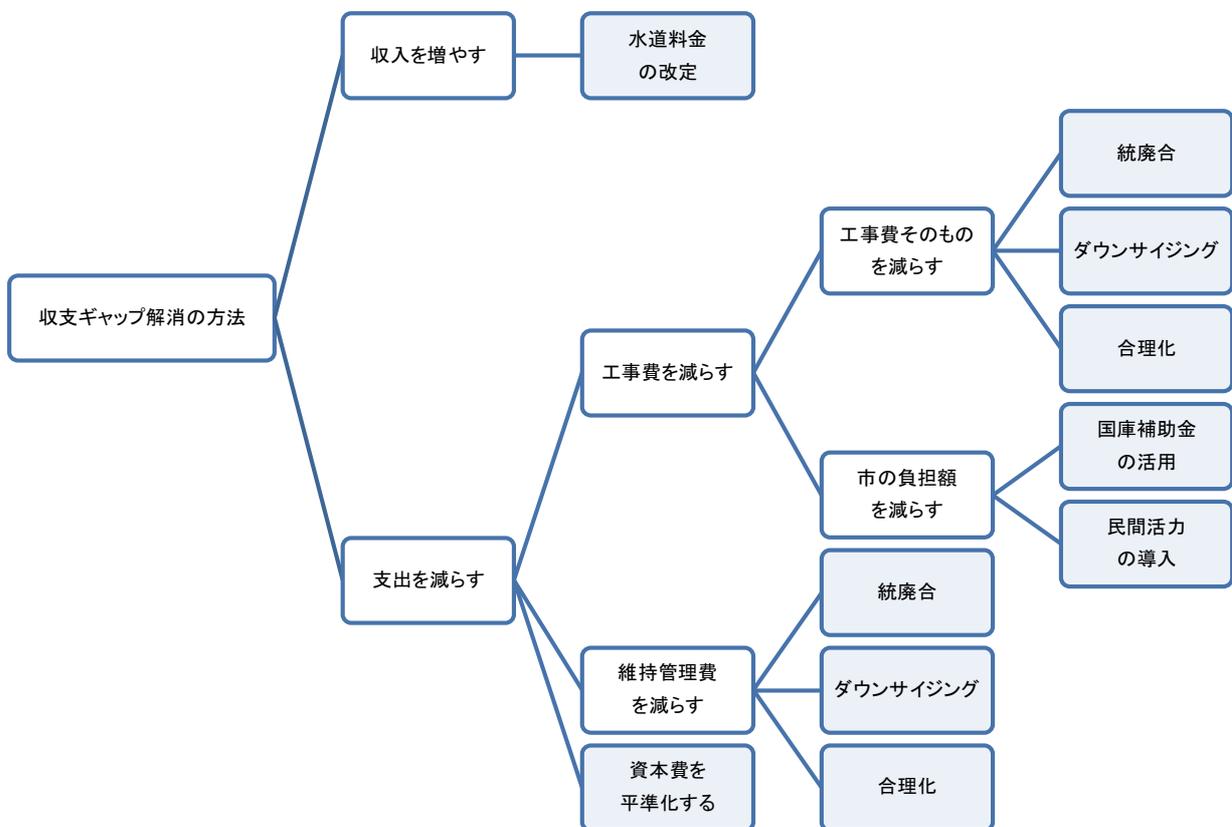


図 4-2-5 収支ギャップ解消の主な方法

(2) 料金改定を実施した場合

下表に示すスケジュールと改定率により、再度、財政シミュレーションを行う。

表 4-2-1 料金改定スケジュール（予定）

	改定年度	改定率 (供給単価 ^レ - λ)
改定 1 回目	R5	10%
2 回目	R10	10%
3 回目	R15	10%
4 回目	R20	10%

水道料金の改定により、前述した投資試算に対して経常収支比率は概ね 110%以上を維持することが可能であり、経営の安定性・健全性を確保できる見通しである。

また、料金改定により資金を維持・造成することが可能となり、強固な財政基盤を構築し、更に計画期間以降の更新事業にも備えることが可能となる。

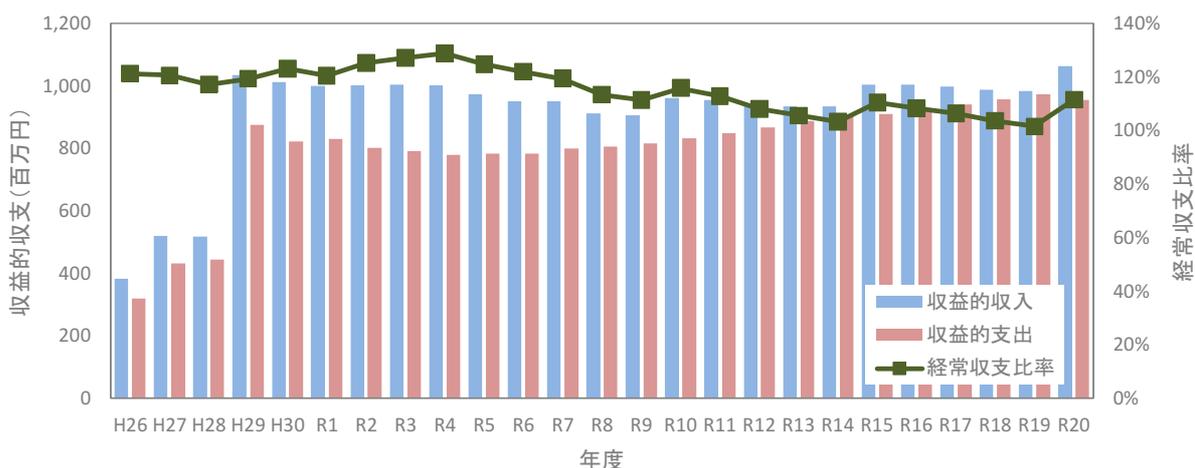


図 4-2-6 収益的収支の将来見通し（水道料金改定時）

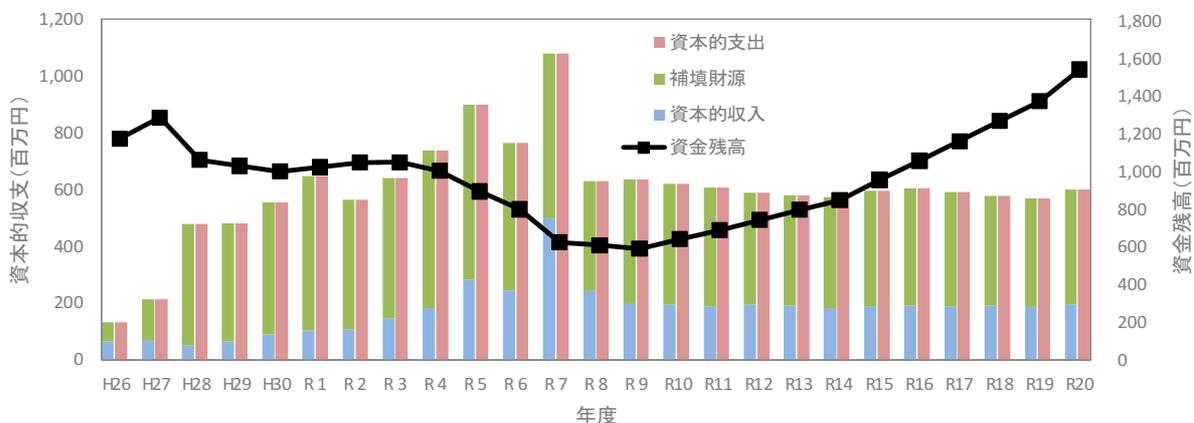


図 4-2-7 資本的収支の将来見通し（水道料金改定時）