簡易水道等施設整備事業
高度浄水施設等整備事業
事前評価書

平成 26 年 2 月

島原市水道課

簡易水道等施設整備事業　高度浄水施設等整備事業　事前評価に係る資料

～　目　次　～

1.はじめに　・・・

1. はじめに

「島原市」は、平成 18 年 1 月に 1 市 1 町（旧島原市、旧有明町）の合併に伴い誕生した新市である。

合併後の水道事業は、島原市上水道、中木場簡易水道、油堀・長貫簡易水道、川内地区簡易水道、湯江地区簡易水道および大三東地区簡易水道の 1 上水道 5 簡易水道を新市に引き継いでいる。

平成 19 年度に島原市は、水道事業の今後のあり方を水道事業の統合・再編を念頭に検討し、まず、島原市有明町 3 簡易水道（川内地区、湯江地区、大三東地区）の水源転換および基幹的な水道施設の統合・整備（ハード統合）を平成 25 年度までに実施し、平成 26 年度以降、島原市水道事業による一本化（ハード・ソフト統合）を計画している。

島原市水道事業の一本化を図るための統合・整備を実施する本事業は、簡易水道再編推進事業（簡易水道統合整備事業）および高度浄水施設等整備事業（代替水源）による国庫補助事業として実施する計画であり、平成 25 年度に変更認可を取得し、平成 26 年度から平成 28 年度の 3 年間を工期として実施する予定である。

本資料は、事業の実施に先立ち、事業をめぐる社会経済情勢等、事業実施の見通し、コスト縮減および代替案の立案等の可能性、事業の必要性、投資効果について整理し、事前評価の実施に資するものである。

2. 事業計画の概要

1) 事業の概要

(1) 事業主体：長崎県島原市

(2) 事 業 名：油堀・長貫簡易水道再編推進事業（仮称）

三会水系高度浄水施設等整備事業（仮称）

(3) 事業箇所：島原市油堀地区、三会地区

(4) 補助区分：簡易水道再編推進事業（簡易水道統合整備事業）

高度浄水施設等整備事業（代替水源）

(5) 事業着手年度：平成 26 年度

(6) 工　　期：平成 26 年 4 月～平成 29 年 3 月

(7) 総事業費：1,611,591 千円（消費税抜）　別紙「表 2.2　事業年次計画表」を参照

(8) 概 要 図：別紙「図 2.1　油堀・長貫簡易水道再編推進事業　計画平面図」参照

別紙「図 2.2　三会水系高度浄水施設等整備事業　計画平面図」参照

表 2.1　施設整備計画の概要

水道施設名	施設整備概要	備考
礫石原水源（新設）	計画取水量：Q＝400m^3/日	高度浄水
油堀水源（新設）	計画取水量：Q＝600m^3/日	簡水統合、高度浄水
立野水源（新設）	計画取水量：Q＝200m^3/日	高度浄水
礫石原浄水場（新設）	計画浄水量：Q＝400m^3/日、塩素滅菌	高度浄水
油堀浄水場（新設）	計画浄水量：Q＝600m^3/日、塩素滅菌	簡水統合、高度浄水
立野浄水場（新設）	計画浄水量：Q＝200m^3/日、塩素滅菌	高度浄水
三会・江里送水管（新設）	PEφ100～150×L＝2,030m	高度浄水
折橋送水管（新設）	PEφ100～150×L＝2,670m	高度浄水
立野町送水管（新設）	PEφ150×L=400m	高度浄水
杉谷調整槽（新設）	SUS 製、Ve＝30m^3	高度浄水
立野調整槽（新設）	SUS 製、Ve＝30m^3	高度浄水
折橋送配水ポンプ設備（新設）	送水ポンプ設備　一式	高度浄水
礫石原配水池（新設）	SUS 製、Ve＝180m^3	高度浄水
礫石原 1 号減圧水槽（新設）	SUS 製、Ve＝20m^3	高度浄水
油堀配水池（新設）	SUS 製、Ve＝300m^3	簡水統合、高度浄水
油堀 1 号減圧水槽（新設）	Ve＝10m^3	簡水統合
油堀 2 号減圧水槽（新設）	Ve＝10m^3	簡水統合
立野配水池（新設）	SUS 製、Ve＝50m^3	高度浄水
配水管（新設）	礫石原：φ40～φ150×L＝5,230m	高度浄水
配水管（新設、増径）	油堀：φ40～φ150×L＝9,010m	簡水統合、高度浄水
配水管（新設）	立野：φ50×L＝3,490m	高度浄水

表 2.2　事業年次計画表（諸経費込、消費税抜）

油堀・長貫簡水再編推進、三会水系高度浄水施設等整備_事業計画（税抜）		概　算　事　業　費　（千円）			
工種・名称	施設規模	計	平成26年度	平成27年度	平成28年度
1.水源・取水・導水施設		215,200	70,600	117,700	26,900
1-1.礫石原新規水源施設ほか築造工事	計画取水量：Q＝400m^3/日				
①水源施設（土木・建築）		24,100	24,100		
②水源施設（機械・電気）		28,400	28,400		
③導水管布設（水源～礫石原浄水場）	PEφ100×L＝800m	18,100	18,100		
1-2.油堀新規水源施設ほか築造工事	計画取水量：Q＝600m3/日				
①水源施設（土木・建築）		48,200		48,200	
②水源施設（機械・電気）		29,800		29,800	
1-3.立野新規水源施設ほか築造工事	計画取水量：Q＝200m^3/日				
①水源施設（土木・建築）		39,700		39,700	
②水源施設（機械・電気）		26,900			26,900
2.浄水施設		251,790	88,200	73,290	90,300
2-3.礫石原浄水場築造工事	計画浄水量：Q＝400m^3/日				
①浄水施設（土木・建築）		30,500	30,500		
②浄水施設（機械・電気）		57,700	57,700		
2-4.油堀浄水場築造工事	計画浄水量：Q＝600m^3/日				
①浄水施設（土木・建築）		25,490		25,490	
②浄水施設（機械・電気）		47,800		47,800	
2-5.立野浄水場築造工事	計画浄水量：Q＝200m^3/日				
①浄水施設（土木・建築）		29,100			29,100
②浄水施設（機械・電気）		61,200			61,200
3.送水施設		220,400	0	0	220,400
3-1.送水管布設工事					
①三会・江里送水管布設工事	PEφ100～150×L＝2,030m	61,600			61,600
②折橋送水管布設工事	PEφ100～150×L＝2,670m	78,300			78,300
③立野町送水管布設工事	PEφ150×L=400m	13,200			13,200
3-2.杉谷調整槽築造工事	SUS製、Ve＝30m^3	31,300			31,300
3-3.立野調整槽築造工事	SUS製、Ve＝30m^3	22,500			22,500
3-4.折橋送配水ポンプ設備工事		13,500			13,500
4.配水施設（構造物）		266,800	94,900	130,600	41,300
4-1.礫石原配水池（新設）築造工事	SUS製、Ve＝180m^3	73,900	73,900		
4-2.礫石原1号減圧水槽（新設）築造工事	SUS製、Ve＝20m^3	21,000	21,000		
4-3.油堀配水池（新設）築造工事	SUS製、Ve＝300m^3	92,000		92,000	
4-4.油堀1号減圧水槽（新設）築造工事	SUS製、Ve＝10m^3	19,300		19,300	
4-5.油堀2号減圧水槽（新設）築造工事	SUS製、Ve＝10m^3	19,300		19,300	
4-6.立野配水池（新設）築造工事	SUS製、Ve＝50m^3	41,300			41,300
5.配水施設（管路）		450,160	202,870	122,960	124,330
5-1.配水管布設工事（新設）	礫石原：φ40～φ150×L＝5,230m	122,960		122,960	
5-2.配水管布設工事（新設、増径）	油堀：φ50～φ150×L＝9,010m	239,420	202,870		36,550
5-3.配水管布設工事（新設）	立野：φ50×L＝3,490m	87,780			87,780
本工事費　計		1,404,350	456,570	444,550	503,230
用地費		12,008	8,216	3,792	0
調査・委託費		178,920	81,420	71,300	26,200
事 務 費		16,313	6,696	5,727	3,890
総 事 業 費		1,611,591	552,902	525,369	533,320

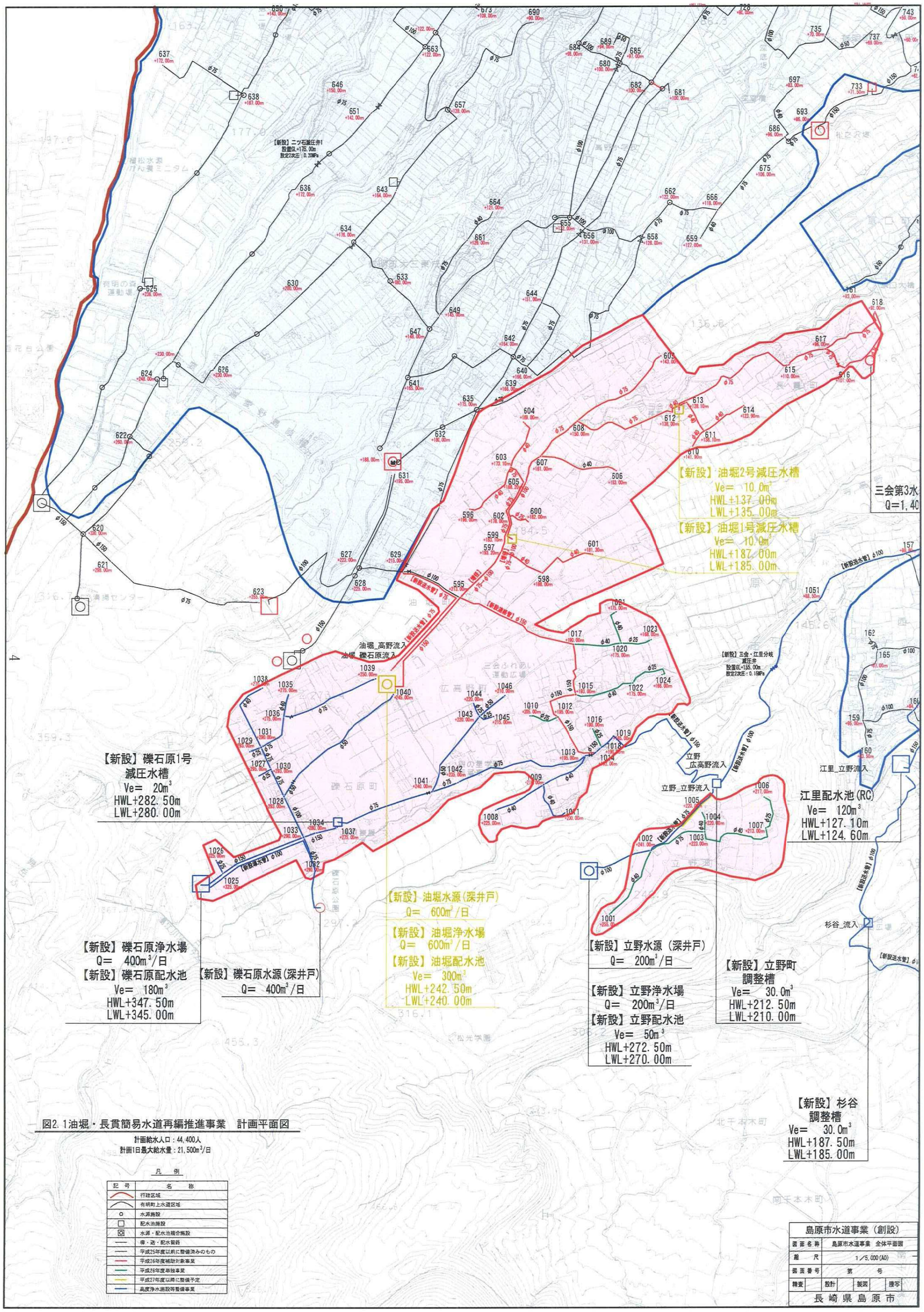


図2.1油堀・長貫簡易水道再編推進事業　計画平面図

計画給水人口：44,400人
計画1日最大給水量：21,500m³/日

凡　例

記　号	名　　称
	行政区域
	有明町上水道区域
○	水源施設
□	配水池施設
◎	水源・配水池複合施設
	導・送・配水管路
	平成25年度以前に整備済みのもの
	平成26年度補助対象事業
	平成26年度単独事業
	平成27年度以降に整備予定
	高度浄水施設等整備事業

島原市水道事業（創設）				
図面名称	島原市水道事業　全体平面図			
縮　尺	1／5,000(A0)			
図面番号	第　　号			
精査		設計	製図	接写
長崎県島原市				

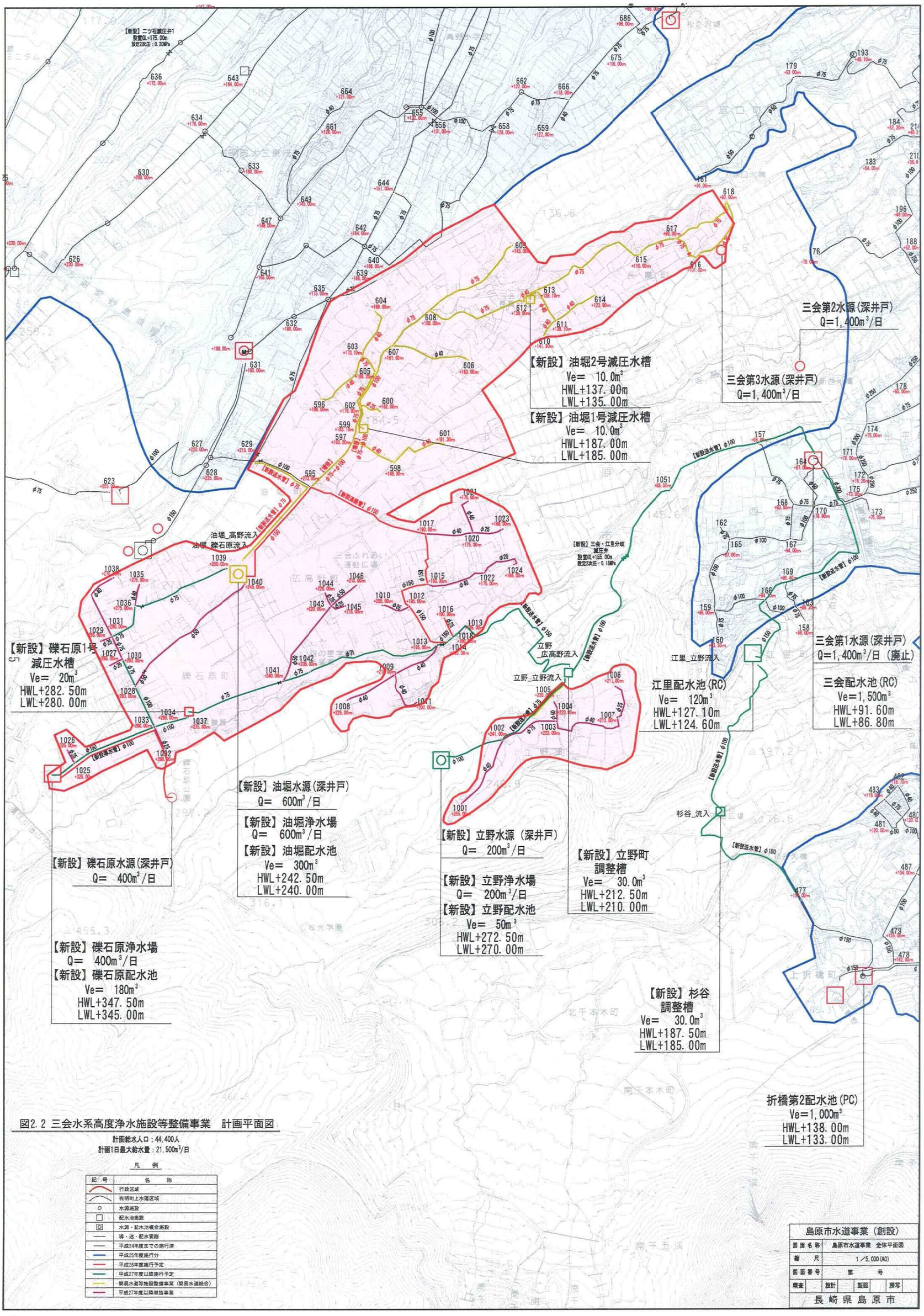


図2.2 三会水系高度浄水施設等整備事業　計画平面図

計画給水人口：44,400人
計画1日最大給水量：21,500m³/日

【参考】簡易水道再編推進事業、高度浄水施設等整備事業　系統模式図

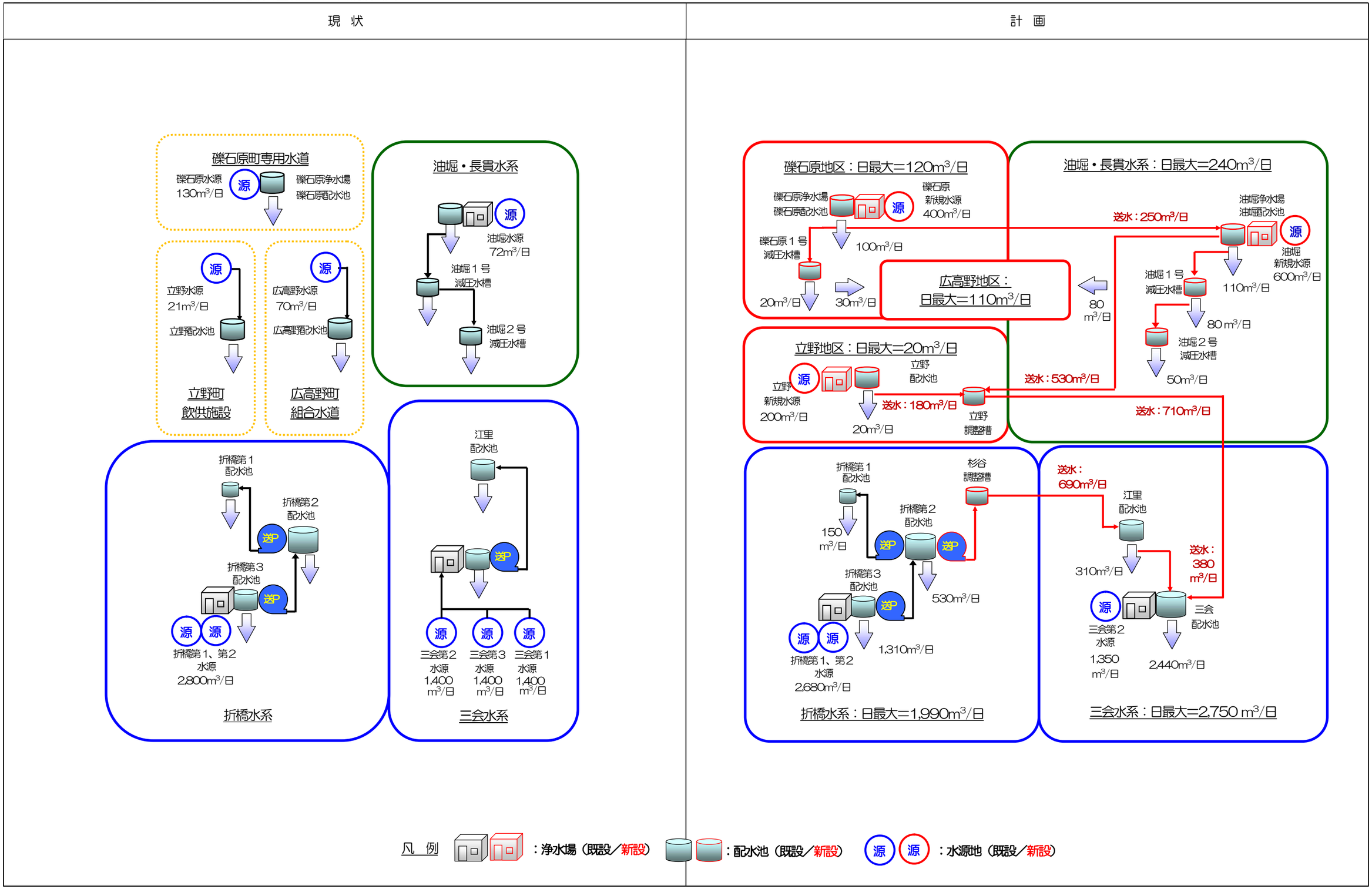


図2.3　油堀・長貫水系、三会水系との関連施設　施設フロー図

2)事業の目的と基本方針

(1)施設整備計画の背景と目的

今回、統合整備を計画している油堀・長貫簡易水道事業の水道施設の大部分については、創設以来、増設や更新を実施しておらず、現在および将来の使用水量に十分な対応ができない状況にある。具体的には、油堀水源（深井戸）の構造上、スクリーンではなくスリット管を用いて集水していること、また、他に代替施設がないことから井戸の洗浄や改修をこれまで実施していないことから、ケーシング管の溶接箇所の腐食による破損やスリット管の経年劣化から目詰まり等の不具合が発生するリスクを保有している。また、島原市水道事業（三会地区）の水源は、長年にわたる産業活動の影響からか､硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素濃度が水道水質基準を超過しており、安全な水道水の供給が困難な状況にある。

一方、油堀・長貫簡易水道事業や島原市水道事業（三会地区）の給水区域に隣接する礫石原地区、立野地区、広高野地区（以下「民営 3 地区」と記す）は、各集落で水源（深井戸）を確保し、塩素消毒のみの浄水処理後、これまで給水していた。しかし、民営 3 地区を対象に行ったアンケート調査の結果、将来の水源の水量や水質、維持管理への不安から、市営水道への加入意向が高まっている。

上記の背景から本計画の目的は、油堀・長貫地区の不足する水源水量の確保と老朽施設の更新および施設規模の適正化と耐震化の推進を実現するため、また、三会地区の既設水源の廃止と民営 3 地区への給水量を賄うために、水源周辺の環境が良好な礫石原地区、立野地区、油堀地区にそれぞれ水源を各 1 箇所開発し、浄水施設、送・配水施設の整備すること、また、島原市水道事業（折橋水系）から三会水系の送水施設を整備することである。

(2)施設整備計画の基本方針

本計画の基本方針は、広域的な視点から油堀地区、三会地区および民営 3 地区が抱える課題を解消することである。これらの課題に対する基本方針は下記の通りである。

①三会地区の原水水質悪化と油堀地区の水源水量の不足に伴う新規水源の開発

人の健康への影響が懸念されること及び近隣に融通可能な水源が確保できないため、早急に水源周辺の環境が良好な礫石原地区、立野地区、油堀地区に新規水源を開発する。

②老朽化に伴う水道施設の更新と耐震化

取水地点の変更に伴う水道システム（取水～配水）の再構築と合わせた施設更新と耐震化を図る。

3) 経緯

平成 19 年度、合併後の合理的な水道事業統合のあり方を広域的な視点から検討し、水道事業基本計画を策定、平成 20 年度、まず、島原市有明町の 3 簡易水道事業の統合認可を取得し、平成 21 年度から簡易水道再編推進事業（統合簡易水道）を活用した施設整備を実施している。

平成 20 年度に提出した「簡易水道事業統合計画書」では、民営 3 地区の公営水道への加入意識が水道料金の激変（上昇）を嫌ってか低かったこと、また、民営水道であり公営水道でなかったことから、統合対象外として扱っていた。しかし、平成 23 年度に実施したアンケートから、民営 3 地区の公営水道への加入意識が強かったことから、一体的かつ合理的な施設整備のあり方を再検討し、水道事業基本計画を見直している。

平成 18 年 1 月　島原市、有明町　1 市 1 町の合併
平成 20 年 3 月　島原市水道事業基本計画（島原市水道ビジョン）の策定
平成 21 年 3 月　島原市有明町水道事業　創設認可を取得
平成 24 年 3 月　島原市水道事業基本計画（島原市水道ビジョン）の見直し
平成 26 年 3 月　島原市水道事業　変更認可を取得予定

3.事業をめぐる社会経済情勢等

1)当該事業に係る水需給の動向等

(1)水需要の見通し

計画給水人口及び計画給水量は、最新の実績（平成 24 年度）に基づく需要予測を行い、表 3.1 の通り設定する。また、給水人口および給水量の推計結果は表 3.2 に推計グラフは図 3.1 に示す通りである。

表 3.1　計画給水人口および計画給水量

事業名称	給水人口(人)		1 日最大給水量(m³/日)	
	実績（H24）	計画（H29）	実績（H24）	計画（H29）
島原市水道事業	34,018	31,618	15,908	15,964
油堀・長貫簡易水道事業	452	424	200	231
中木場簡易水道事業	1,815	1,727	759	909
島原市有明町水道事業	10,815	10,208	4,276	4,069
民営 3 地区	388	370	－	247
合　計	47,488	**44,347**	21,143	**21,420**

①給水人口

・**行政区域内人口及び給水区域内人口：**行政区域内人口は、過去 10 年間の実績から緩やかな減少傾向にあり、今後も少子化の影響から緩やかに減少する見込みである。

・**普及率：**島原市水道事業、油堀・長貫簡易水道事業ともに 99.9%以上（平成 24 年度実績）に達しており、将来は 100%にする計画である。

・**給水人口：**給水区域内人口の動向から、現状から減少する計画である。

平成 24 年度実績：47,488 人　→　平成 29 年度計画：44,347 人

②給水量

・**有収水量：**過去 10 年間の実績は、緩やかな減少傾向にある。今後、給水人口の減少が見込まれており、総有収水量も同様に緩やかに減少する見込みである。

・**有収率・有効率：**島原市水道事業の管路は、近年、管路更新を段階的に実施してきており、有効率は 87.2%（平成 24 年度実績）に回復している。一方、油堀長貫簡易水道事業は、創設以来、老朽化に伴う管路の更新事業を行っておらず、近年、漏水量の増加から有収率は 82.7%（平成 24 年度実績）までに低下している。油堀・長貫簡易水道事業の将来の有効率は、段階的な管路更新を計画していることから、目標を 90%に設定している。

・**負荷率：**過去 10 年間の実績から、各事業それぞれの最低値を採用している。

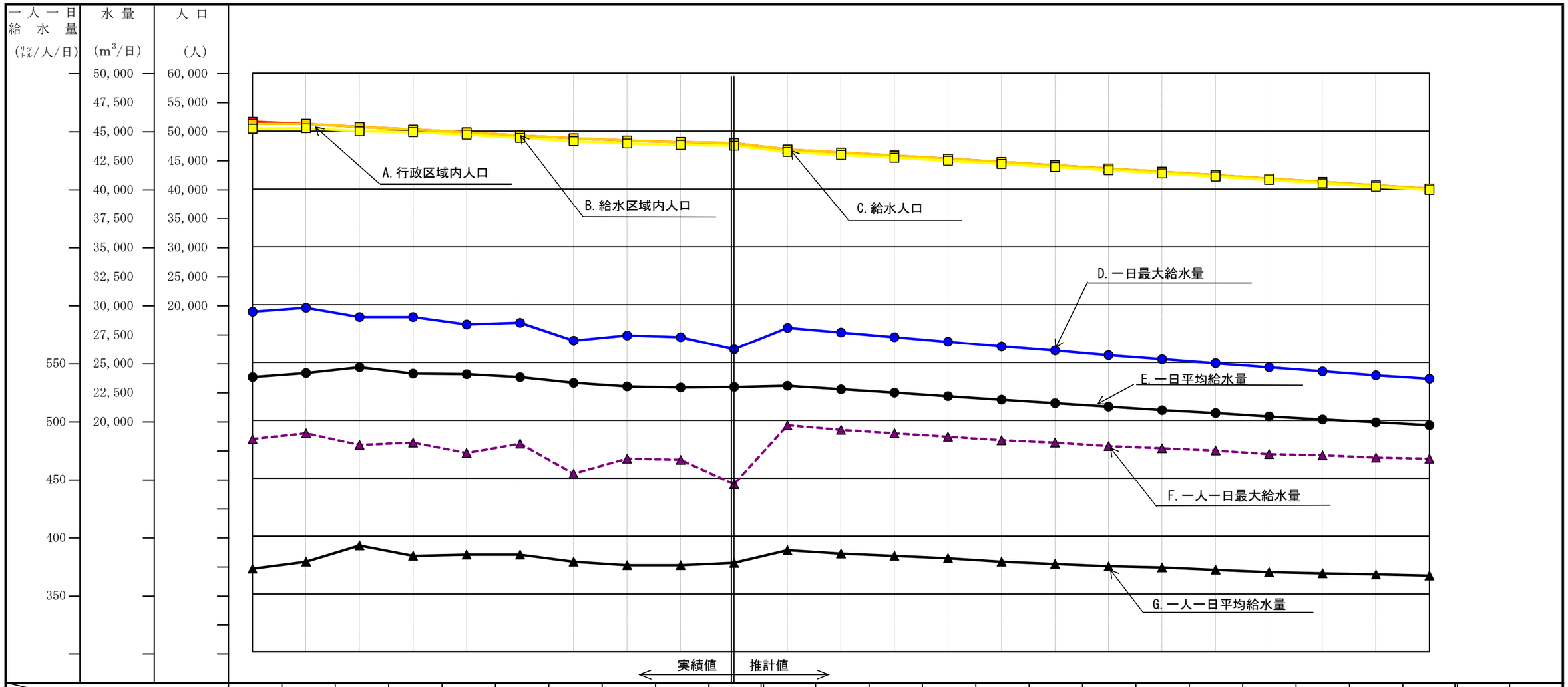
・**一日最大給水量：**有収水量の動向、有収率、有効率、負荷率の設定から、現状とほぼ同等になる見込みである。

平成 24 年度実績：21,143 m³/日　→　平成 29 年度計画：21,420 m³/日

表5.3.5給水人口および給水量の推計結果（島原市全体）

項目 ＼ 年度		平成15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
行政区域内人口	(人)	51,655	51,273	50,738	50,292	49,809	49,247	48,784	48,387	48,139	47,944	46,839	46,323	45,808	45,245	44,683	44,120	43,558	42,994	42,414	41,833	41,253	40,672	40,094
給水区域内人口 島原上水	(人)	36,618	36,343	35,945	35,698	35,299	34,887	34,561	34,317	34,190	34,053	33,199	32,830	32,463	32,049	31,634	31,220	30,806	30,390	29,957	29,524	29,091	28,657	28,226
給水区域内人口 島原簡水	(人)	2,470	2,462	2,432	2,401	2,417	2,349	2,325	2,287	2,270	2,272	2,242	2,220	2,197	2,175	2,153	2,132	2,110	2,089	2,068	2,046	2,026	2,005	1,985
給水区域内人口 有明簡水	(人)	12,174	12,079	11,959	11,778	11,691	11,610	11,496	11,381	11,291	11,231	11,015	10,893	10,771	10,648	10,526	10,403	10,281	10,158	10,037	9,915	9,794	9,672	9,551
給水区域内人口 その他水道	(人)		389	402	415	402	401	402	402	388	388	383	380	377	373	370	365	361	357	352	348	342	338	332
給水区域内人口 計	(人)	51,262	51,273	50,738	50,292	49,809	49,247	48,784	48,387	48,139	47,944	46,839	46,323	45,808	45,245	44,683	44,120	43,558	42,994	42,414	41,833	41,253	40,672	40,094
給水人口 島原上水	(人)	36,581	36,307	35,909	35,662	35,264	34,852	34,526	34,283	34,154	34,018	33,169	32,804	32,440	32,030	31,618	31,208	30,797	30,384	29,954	29,524	29,091	28,657	28,226
給水人口 島原簡水	(人)	2,464	2,457	2,427	2,396	2,412	2,344	2,320	2,282	2,265	2,267	2,238	2,217	2,194	2,173	2,151	2,130	2,109	2,088	2,068	2,046	2,026	2,005	1,985
給水人口 有明簡水	(人)	11,404	11,371	11,254	11,356	11,324	11,247	11,029	10,928	10,850	10,815	10,623	10,520	10,417	10,312	10,208	10,102	9,998	9,890	9,784	9,676	9,557	9,437	9,317
給水人口 その他水道	(人)		389	402	415	402	401	402	402	388	388	383	380	377	373	370	365	361	357	352	348	342	338	332
給水人口 計	(人)	50,449	50,524	49,992	49,829	49,402	48,844	48,277	47,895	47,657	47,488	46,413	45,921	45,428	44,888	44,347	43,805	43,265	42,719	42,158	41,594	41,016	40,437	39,860
普及率	(%)	98.40	98.50	98.50	99.10	99.20	99.20	99.00	99.00	99.00	99.00	99.10	99.10	99.20	99.20	99.20	99.30	99.30	99.40	99.40	99.40	99.40	99.40	99.40
給水戸数	(戸)	19,819	19,843	19,906	19,982	20,017	20,009	19,955	20,034	20,123	20,215	19,940	19,848	19,761	19,719	19,605	19,494	19,374	19,251	19,122	18,918	18,783	18,642	18,429
用途別水量 有効水量 有収水量 生活用 一人一日平均使用水量	(ℓ/人/日)	207	208	211	213	214	211	213	214	210	209	215	216	216	216	216	217	217	217	218	218	218	218	219
用途別水量 有効水量 有収水量 生活用 一日平均使用水量	(m^3/日)	10,418	10,498	10,547	10,596	10,581	10,321	10,307	10,266	10,009	9,941	9,985	9,897	9,804	9,709	9,601	9,502	9,395	9,284	9,181	9,065	8,954	8,834	8,722
用途別水量 有効水量 有収水量 業務営業用 一日平均使用水量	(m^3/日)	3,867	3,903	3,802	3,880	3,850	3,696	3,674	3,755	3,657	3,485	3,605	3,579	3,554	3,530	3,508	3,487	3,466	3,447	3,429	3,412	3,396	3,381	3,366
用途別水量 有効水量 有収水量 公共用学校用 一日平均使用水量	(m^3/日)	188	208	151	142	133	134	133	135	143	133	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
用途別水量 有効水量 有収水量 その他 一日平均使用水量	(m^3/日)	128	55	60	78	58	39	26	25	28	23	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
用途別水量 有効水量 有収水量 計		14,601	14,664	14,560	14,696	14,622	14,190	14,140	14,181	13,838	13,582	13,770	13,656	13,538	13,419	13,289	13,169	13,041	12,911	12,790	12,657	12,530	12,395	12,268
用途別水量 有効水量 無収水量	(m^3/日)	1,222	1,310	1,451	1,235	1,218	1,224	1,236	973	943	960	1,060	1,044	1,031	1,013	996	980	965	952	937	920	906	889	877
用途別水量 無効水量	(m^3/日)	2,945	3,101	3,608	3,160	3,143	3,384	2,882	2,820	3,088	3,341	3,206	3,018	2,851	2,681	2,514	2,360	2,206	2,073	1,936	1,803	1,676	1,553	1,448
一日平均給水量 島原上水	(m^3/日)	15,389	15,379	15,590	15,047	15,027	14,599	13,989	13,796	13,656	13,445	13,517	13,333	13,167	12,975	12,787	12,601	12,416	12,250	12,067	11,884	11,706	11,528	11,366
一日平均給水量 島原簡水	(m^3/日)	762	808	908	748	705	805	752	767	723	744	770	760	749	741	728	722	710	700	691	680	672	662	654
一日平均給水量 有明簡水	(m^3/日)	2,617	2,888	3,121	3,089	3,089	3,163	3,319	3,193	3,490	3,694	3,558	3,440	3,322	3,221	3,113	3,020	2,924	2,829	2,753	2,669	2,592	2,509	2,439
一日平均給水量 その他水道	(m^3/日)	0	0	0	183	156	191	171	182	0	0	164	160	158	154	150	147	144	141	137	134	130	127	124
一日平均給水量 計	(m^3/日)	18,768	19,075	19,619	19,067	18,977	18,758	18,231	17,938	17,869	17,883	18,009	17,693	17,396	17,091	16,778	16,490	16,194	15,920	15,648	15,367	15,100	14,826	14,583
一人一日平均給水量	(ℓ/人/日)	372	378	392	383	384	384	378	375	375	377	388	385	383	381	378	376	374	373	371	369	368	367	366
一日最大給水量 島原上水	(m^3/日)	19,869	19,689	18,600	18,184	18,282	18,215	16,639	16,353	16,801	15,908	16,875	16,645	16,438	16,199	15,964	15,732	15,501	15,293	15,065	14,836	14,614	14,392	14,190
一日最大給水量 島原簡水	(m^3/日)	1,004	1,092	1,124	1,126	994	1,061	1,055	1,400	1,117	959	1,205	1,190	1,172	1,160	1,140	1,130	1,111	1,095	1,081	1,064	1,051	1,036	1,023
一日最大給水量 有明簡水	(m^3/日)	3,522	3,946	4,226	4,398	3,829	3,888	3,957	4,365	4,292	4,276	4,649	4,496	4,342	4,211	4,069	3,947	3,822	3,698	3,598	3,488	3,386	3,277	3,184
一日最大給水量 その他水道	(m^3/日)	0	0	0	244	199	278	245	235	0	0	270	264	260	254	247	242	237	232	226	221	214	209	204
一日最大給水量 計	(m^3/日)	24,395	24,727	23,950	23,952	23,304	23,442	21,896	22,353	22,210	21,143	22,999	22,595	22,212	21,824	21,420	21,051	20,671	20,318	19,970	19,609	19,265	18,914	18,601
一人一日最大給水量	(ℓ/人/日)	484	489	479	481	472	480	454	467	466	445	496	492	489	486	483	481	478	476	474	471	470	468	467
有収率	(%)	77.8	76.9	74.2	77.1	77.1	75.6	77.6	79.1	77.4	75.9	76.5	77.2	77.8	78.5	79.2	79.9	80.5	81.1	81.7	82.4	83.0	83.6	84.1
有効率	(%)	84.3	83.7	81.6	83.6	83.5	82.2	84.3	84.5	82.7	81.3	82.3	83.1	83.7	84.4	85.1	85.8	86.5	87.1	87.7	88.4	89.0	89.6	90.1
負荷率	(%)	76.9	77.1	81.9	79.6	81.4	80.0	83.3	80.2	80.5	84.6	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.4	78.4	78.4	78.4	78.4	78.4

図5.3.1　給水人口及び給水量の推計グラフ（島原市全体）



項目 ＼ 年度(平成)	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	目標年度	最大値
A．行政区域内人口 (人)	51,655	51,273	50,738	50,292	49,809	49,247	48,784	48,387	48,139	47,944	46,839	46,323	45,808	45,245	44,683	44,120	43,558	42,994	42,414	41,833	41,253	40,672	40,094		46,839
B．給水区域内人口 (人)	51,262	51,273	50,738	50,292	49,809	49,247	48,784	48,387	48,139	47,944	46,839	46,323	45,808	45,245	44,683	44,120	43,558	42,994	42,414	41,833	41,253	40,672	40,094		46,839
C．給水人口 (人)	50,449	50,524	49,992	49,829	49,402	48,844	48,277	47,895	47,657	47,488	46,413	45,921	45,428	44,888	44,347	43,805	43,265	42,719	42,158	41,594	41,016	40,437	39,860	44,400	46,413
D. 一日最大給水量 (m^3/日)	24,395	24,727	23,950	23,952	23,304	23,442	21,896	22,353	22,210	21,143	22,999	22,595	22,212	21,824	21,420	21,051	20,671	20,318	19,970	19,609	19,265	18,914	18,601	21,500	22,999
E．一日平均給水量 (m^3/日)	18,768	19,075	19,619	19,067	18,977	18,758	18,231	17,938	17,869	17,883	18,009	17,693	17,396	17,091	16,778	16,490	16,194	15,920	15,648	15,367	15,100	14,826	14,583	16,800	18,009
F. 一人一日最大給水量 (ﾘｯﾄﾙ/人/日)	484	489	479	481	472	480	454	467	466	445	496	492	489	486	483	481	478	476	474	471	470	468	467	484	496
G. 一人一日平均給水量 (ﾘｯﾄﾙ/人/日)	372	378	392	383	384	384	378	375	375	377	388	385	383	381	378	376	374	373	371	369	368	367	366	378	388

2) 水源の水質の変化等

島原市内の水源施設は、すべて地下水（浅井戸、深井戸）あり、一部を除き安定した水質、水量を確保できている。しかし、既存水源の中には、長年にわたる畑作や畜産などの産業活動に伴い硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素濃度が上昇し原水水質の悪化が生じている。具体的には、三会第1、第3水源などの原水から水質基準値（10mg/l）を超過する硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素が検出されている。

図 3.2　過去 9 年間の硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素濃度（原水）の推移(1)

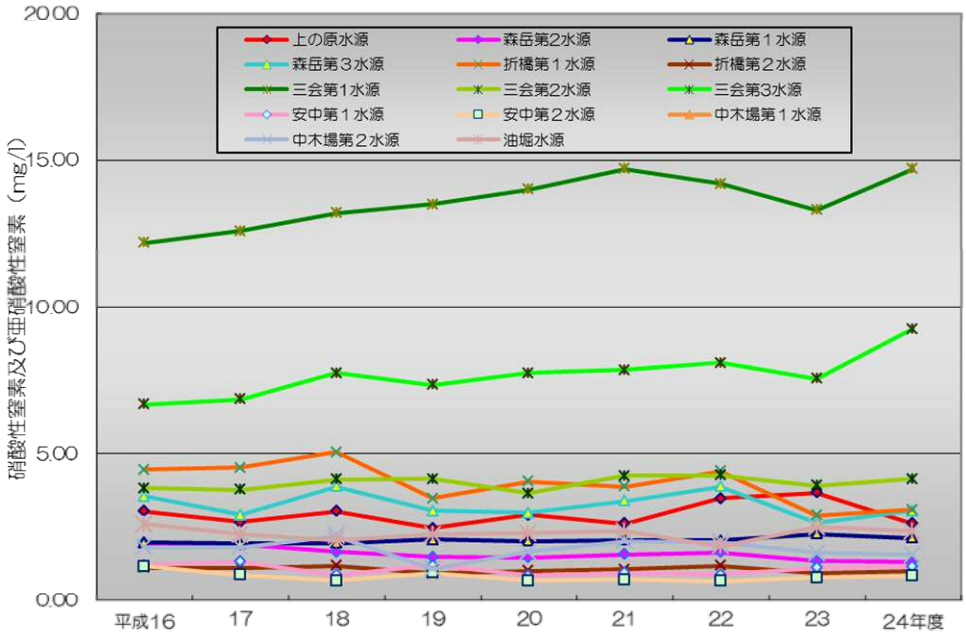
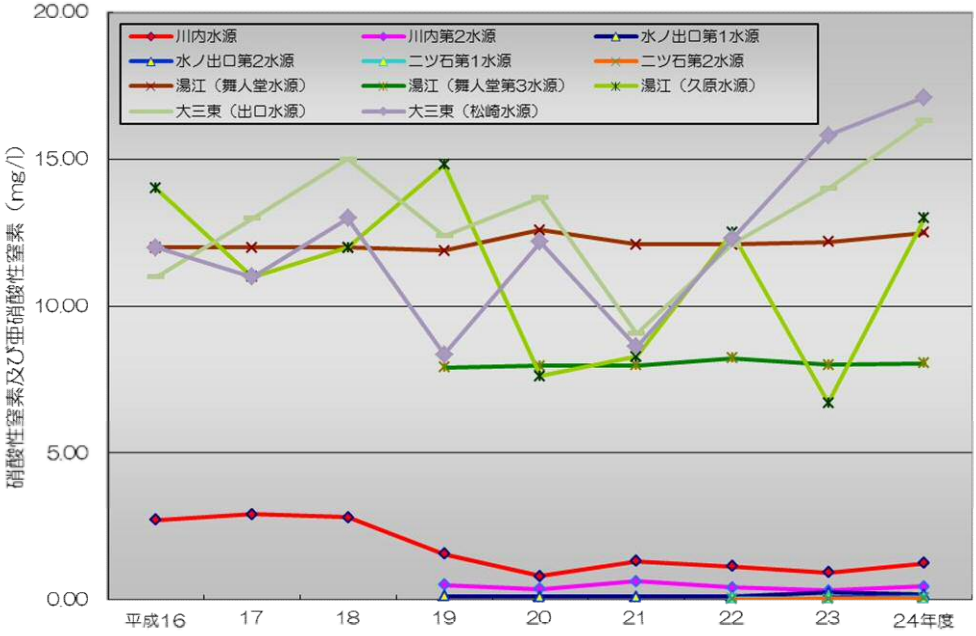


図 3.2　過去 9 年間の硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素濃度（原水）の推移(2)



3) 当該事業に係る要望等

当該事業は、島原市水道事業と油堀・長貫簡易水道事業との統合整備であるが、油堀・長貫簡易水道の施設更新と耐震化、三会地区への代替水源の確保、公営水道による民営 3 地区への給水に関連する事業である。

当該事業に係る要望は、下記の通りである。

○油堀水源（既設）の増強

計画取水量が 72m³/日に対し実績取水量が 200m³/日程度であることから、安定して取水量を確保できる新規水源の開発が望まれている。

○油堀配水池・浄水場（既設）の施設能力、容量の確保

計画 1 日最大給水量は、既認可計画が 72m³/日に対し本計画が 240m³/日であることから、適正な施設能力と配水池容量を確保することが望まれている。

○布設後 30 年以上が経過している既設配水管の更新と耐震化

油堀・長貫簡易水道事業の配水管の管種は、そのすべてが硬質塩化ビニル管であり、布設後 30 年以上経過しており、早急に耐震化と併せた更新事業を実施することが望まれている。

【参考】表 3.3　油堀・長貫簡易水道事業の配水管の管種・口径別延長　　単位：m

管種・口径	φ200	φ150	φ100	φ75	φ50 以下	管種別合計	管種比率（%）
ダクタイル鋳鉄管	0	0	0	0	0	0	0.0
鋼　　管	0	0	0	0	0	0	0.0
硬質塩化ビニル管	0	0	810	2,719	3,314	6,843	100.0
ポリエチレン管	0	0	0	0	0	0	0.0
合　計（口径）	0	0	810	2,719	3,314	6,843	100.0
口径比率（%）	0.0	0.0	11.8	39.7	48.5	100.0	

○給水区域に接する民営 3 地区への給水

公営水道への加入要望が高まっている民営 3 地区（礫石原地区、立野地区、広高野地区）への給水が望まれている。

○原水水質が悪化している三会水系への送水

三会第 1、第 3 水源から水道水質基準を超過している硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素が検出されていることから、その代替水源として水源周辺の環境が良好な礫石原町、立野町、油堀町、折橋水系から送水することが望まれている。

【参考】島原市水道ビジョンについて

島原市では、現状および将来の課題を解決し、将来の水道事業のあり方を「島原市水道ビジョン」に取りまとめている。「島原市水道ビジョン」では、国策である「水道ビジョン」との整合をはかり、安心、安定、持続、環境の視点から、施策目標を設定している。

主要な施策目標は、下記の通りである。

○安全でおいしい快適な水の供給

○安定した水道システムへの再構築

○信頼性の高いライフラインの構築

○健全で持続可能な事業経営

○利用者サービスの向上

○環境とエネルギー対策への取り組み

当該事業は、上記の目標達成にも必要不可欠であり、早急な事業実施が望まれている。

4)関連事業との整合

当該事業は、島原市水道事業と油堀・長貫簡易水道事業との統合整備の一環として、油堀地区の水道施設の課題解決と施設規模の適正化を目指した「簡易水道再編推進事業（簡易水道統合整備事業)」と、島原市水道事業のうち原水水質が悪化している三会第 1、第 3 水源の代替水源を水源周辺の環境が良好な油堀地区にも求める「高度浄水施設等整備事業（代替水源)」とあわせた施設整備を計画している。

具体的には、三会第 1、第 3 水源の代替水源を油堀地区、民営 3 地区のうち礫石原地区、立野地区に開発、それに伴う浄水、送・配水施設を整備し三会第 1、第 3 水源を廃止すること、また、油堀・長貫地区の創設当時の配水管（すべて塩化ビニル管）を更新に併せ耐震化を図ること、さらに、民営 3 地区への給水と三会水系（三会配水池（既設)、江里配水池（既設)）への送水を可能にする計画である。

当該事業と上記の関連事業との一体的な事業推進は、現状および将来の課題に対し広域的な視点からの解決策と考えられ、スケールメリットを活せる施設整備計画と考えられる。

5)技術開発の動向、その他関連事項

硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素への対応技術には､イオン交換膜を用いる電気透析､イオン交換、ナノろ過膜、逆浸透膜等の物理科学的方法があり、その概要は、表 3.4 の通りである。

表 3.4　硝酸態窒素対応技術の特徴

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">電気透析</td><td colspan="2">イオン交換</td><td>ナノろ過膜、逆浸透膜</td></tr>
<tr><td>浄水量規模</td><td>中</td><td>小</td><td>中</td><td>小</td><td>小</td></tr>
<tr><td>特　徴</td><td colspan="2">24h 運転が可能。ｽｹｰﾙ発生防止のため、酸注入方式と極性転換方式がある。</td><td colspan="2">樹脂の再生に 3～6h 必要。樹脂の再生水（高濃度食塩水）の排水に注意が必要。</td><td>24h 運転が可能。綿密な前処理が必要。</td></tr>
<tr><td>除去率</td><td colspan="2">70～95%（実績参考値）</td><td colspan="2">約 100%</td><td>65%（実績参考値）</td></tr>
<tr><td>原水回収率</td><td colspan="2">90%以上</td><td colspan="2">80～90%</td><td>50%以下</td></tr>
<tr><td>設置スペース</td><td colspan="2">最も小さい</td><td colspan="2">大きい</td><td>大きい</td></tr>
<tr><td>維持管理</td><td colspan="2">Ⅲ類（膜の洗浄，交換）</td><td colspan="2">Ⅲ類（定期的な食塩の補充）</td><td>Ⅲ類（膜の薬品洗浄，交換）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">選定の目安</td><td colspan="2">濃縮水（高濃度の硝酸態窒素）の処分に注意が必要</td><td colspan="2">再生排水（高濃度食塩水）及び硝酸態窒素濃縮排水の処分に注意が必要</td><td>膜の種類によって除去性が異なる。</td></tr>
<tr><td colspan="5">硝酸態窒素が含まれている原水を水源としている場合は、水源の変更を第一に考える。また、希釈により基準値以下とすることも一つの方法である。</td></tr>
</table>

出典：浄水技術ガイドライン（(財)水道技術研究センター）

また、島原市では、新たに布設する配水管に NS 形ダクタイル鋳鉄管、水道配水用ポリエチレン管を採用し、耐震性の向上に努めている。配水管に関する技術開発としては、平成 22 年 10 月に、新たな耐震管である GX 形ダクタイル鋳鉄管が規格化されており、その使用についても検討中である。

4.新技術の活用、コスト縮減及び代替案立案等の可能性

1)新技術の活用の可能性

「3.5)技術開発の動向、その他関連事項」で述べたGX形ダクタイル鋳鉄管は、従来採用しているNS形ダクタイル鋳鉄管と同等の耐震性を有し、また、外面耐食塗装により耐食性が向上した規格である。近年では採用する事業も増加しており、一般的な水道資材となっている。

本市での採用に当たっては、施工可能な水道工事業者の確保などの課題があり、活用可能性について検討を進めている。

2)コスト縮減方策

近年、厳しい財政状況を背景に、公共事業に対してコスト縮減が求められている。水道施設整備事業についても同様の状況であり、厚生労働省では下記の指針等に基づくコスト縮減に努めるよう各事業体に求めている。

① 公共事業コスト構造改善プログラム（平成20年5月）
② 厚生労働省行政効率化推進計画（平成20年12月）

本事業においては、上記①「公共事業コスト構造改善プログラム」に基づきコスト縮減の可能性について検討し、検討結果は表4.1の通りである。

表 4.1　「公共事業コスト構造改善プログラム」に基づくコスト縮減の可能性

項　目	本事業への適用可能な内容
Ⅰ．事業のスピードアップ	
【1】合意形成・協議・手続の改善	①構想段階（島原市水道ビジョン）から住民等との合意形成手続（説明会や広報活動）の実施
【2】事業の重点化・集中化	①新規事業の採択にあたって事前評価委員会の厳格な実施 ②事業箇所の厳選による集中投資や施工方法の工夫等による事業効果の早期発現 ③早期完成の必要性や効果が高い事業について完成時期を明示 ④工事の実施する前年度までに関連する計画・設計の完了を目指す
【3】用地・補償の円滑化	①周到な準備による計画的な用地取得を実現
Ⅱ．計画・設計・施工の最適化	
【1】計画・設計の見直し	①ローカルルールの設定等による、地域の実情にあったより合理的な計画・設計を推進 ②施設の多目的化、複合化による効率的な整備
【2】施工の見直し	①他事業と連携した工事の実施 ②建設副産物等に関する関係機関との情報交換体制の充実
【3】施工プロセスにおける効率性の確保	①受発注者間の協議の迅速化による、施工の効率化 ②公共工事の品質確保を図るための施工プロセスを通じた監督・検査
【4】社会的コストの低減	①排出ガス対策型建設機械等の普及を促進 ②工事および施設運用におけるエネルギー使用の合理化・効率化
Ⅲ．維持管理の最適化	
【1】戦略的な維持管理	①点検結果等にかかるデータベースを整備
【2】効率的な維持管理	①公共施設等の管理水準について地域特性等に応じた合理化や見直し
Ⅳ．調達の最適化	
【1】電子調達の推進	①工事関係書類等について受発注者が電子媒体を通じた情報共有や成果物の電子納品の推進 ②建設工事の生産性の向上のため、設計、施工、維持管理の各段階間の電子情報の共有化の推進
【2】入札・契約の見直し	①総合評価方式による調達の導入 ②企業の技術力等の適切な評価による受注機会の改善
【3】積算の見直し	①予定価格の作成において見積を活用する方式の拡大

3) 代替案立案の可能性

「水道施設整備事業の評価の実施について」（厚生労働省健康局水道課長　健水発第 0707002 号　平成 23 年 7 月 7 日）によれば、以下の事項を考慮した代替案について検証を行うこととされている。

ア. 事業の迅速化（時間的効率性、事務経費の低減、事業資金の金利負担の低減）
イ. 計画・設計から管理までの各段階における最適化（工事コストの低減）
ウ. 調達の最適化（発注及び入札の見直し、技術競争、民間技術力の活用）

本事業においては、上記項目を考慮し、簡易水道再編推進事業（簡易水道統合整備事業）を実施せず、施設規模の適正化を念頭に新規水源の開発から浄水、配水施設の更新整備、また、高度浄水施設等整備事業（代替水源）を実施せず、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素濃度が高い三会第 1、第 3 水源の原水水質に適う浄水施設（逆浸透膜）の整備を行う代替案（個別整備）の可能性について検証を行う。

(1) 代替案の設定

本事業と同等の目標を達成できる代替案は、表 4.2 の通り設定する。

本事業と代替案の施設整備計画の概要は表 4.3 に、施設フローは図 4.1 にそれぞれ示す。

表 4.2　代替案の設定

<table>
<tr><th>本事業の目標</th><th>本事業での手当</th><th>代替案（個別整備）での手当</th></tr>
<tr><td>水源水量の不足対策</td><td rowspan="2">・計画取水量の適正化と、三会地区の水源廃止に伴い水源水量が不足することから、水源周辺の環境が良好な礫石原地区、立野地区、油堀地区に計 3 箇所の新規水源の開発と折橋水系からの送水施設を整備し三会地区の給水量の一部を賄う。</td><td>・油堀・長貫地区の給水量を賄うため、油堀水源（新規）を開発する。</td></tr>
<tr><td>水質懸念の改善</td><td>・油堀水源（新規）を対象に、沈砂池、塩素滅菌設備を導入する。
・三会第 1、第 3 水源を対象に硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素除去を目的とした浄水設備（逆浸透膜）を導入し、三会地区の給水量の一部を賄う。</td></tr>
<tr><td>施設能力不足の改善</td><td>・適正な滞留時間を確保するために、配水池などの更新を行う。
・需要増に伴う口径不足を解消するため、配水管の新設や増径を行う。</td><td>同左</td></tr>
<tr><td>給水圧力の不均衡改善</td><td>・管ロスに伴う水圧低下を解消するために、配水管の布設替（増径）や新設を行う。
・静水圧対策として、圧力調整を目的とした減圧水槽を設置する。</td><td>同左</td></tr>
<tr><td>供給安定性の向上</td><td>・非常時の対応として、他水系との連絡管を整備する。</td><td>・個別整備のため、他の水系との連絡管整備は設定しない。</td></tr>
<tr><td>その他</td><td>・三会地区への送水プロセスを活用し、民営 3 地区へ給水サービスを提供する。</td><td>・本事業の主な目的は、油堀・長貫地区の施設規模の適正化と三会第 1、第 3 水源の水質対策であることから、民営 3 地区への給水に対する施設整備は設定しない。</td></tr>
</table>

表 4.3　本事業計画と代替案（個別整備）の施設整備計画の概要

施設区分		既存施設	本事業計画	代替案（個別整備）
水源計画 （給水量ベース）		油堀（既設）：Q=　72 m³/日 三会第 1 水源：Q=1,400 m³/日（※水道水質基準値を超過） 三会第 2 水源：Q=1,400 m³/日（※原水水質は良好） 三会第 3 水源：Q=1,400 m³/日（※水道水質基準値を超過） 計：4,272m³/日	礫石原水源（新設）：Q=400 m³/日、立野水源（新設）：Q=200 m³/日、油堀水源（新設）：Q=600 m³/日 三会第 2 水源：Q=1,350 m³/日、折橋水系からの送水：Q=690 m³/日 計：3,240 m³/日（うち 250m³/日は民営 3 地区分）	油堀水源（新設）：Q=240 m³/日 三会第 1 水源：Q=1,400 m³/日（※水道水質基準値を超過）※1 三会第 2 水源：Q=1,350 m³/日（※原水水質は良好） 三会第 3 水源：Q=1,400 m³/日（※水道水質基準値を超過） 計：2,990m³/日※2
施設整備計画	取水施設	油堀（既設）：取水ポンプ 三会第 1、第 2、第 3 水源：取水ポンプ 折橋第 1、第 2 水源：取水ポンプ	礫石原水源（新設）：取水ポンプ設備の新設、立野水源（新設）：取水ポンプ設備の新設、油堀水源（新設）：取水ポンプ設備の新設	油堀水源（新設）：取水ポンプ設備の新設 三会第 1 水源（既設）：取水ポンプ設備の更新 三会第 3 水源（既設）：取水ポンプ設備の更新 折橋第 1、第 2 水源：取水ポンプ（既設）
	導水施設	―	礫石原水源（新設）～礫石原浄水場：PE φ100×L=800m	―
	浄水施設	水源に塩素消毒設備	礫石原浄水場（新設）：Q=400 m³/日 立野浄水場（新設）：Q=200 m³/日 油堀浄水場（新設）：Q=600 m³/日	油堀浄水場（新設）：Q=240 m³/日 三会第 1、第 3 水源：硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素除去設備（逆浸透膜）および塩素消毒設備の更新
	送水施設	油堀配水池（既設）：RC Ve=72m³ 油堀第 1、第 2 減圧水槽：RC Ve=3.0m³ 江里配水池送水ポンプ（既設） 三会配水池～江里配水池送水管（既設） 折橋第 2、第 3 送水ポンプ（既設）	三会・江里送水管（新設）：PE φ100～150×L=2,030m、折橋送水管（新設）：PE φ100～150×L=2,670m、立野町送水管（新設）：PE φ150×L=400m、杉谷調整槽（新設）：SUS Ve=30m³、立野調整槽（新設）：SUS Ve=30m³、折橋送配水ポンプ設備（新設）	江里配水池送水ポンプ（更新） 三会配水池～江里配水池送水管（既設） 折橋第 2、第 3 送水ポンプ（既設）
	配水施設 （配水池等）	三会配水池（既設）：PC Ve=1,500 m³ 江里配水池（既設）：RC Ve=120 m³ 折橋第 1 配水池（既設）：RC Ve=100m³ 折橋第 2 配水池（既設）：PC Ve=1,000m³ 折橋第 3 配水池（既設）：RC Ve=380m³	礫石原配水池（新設）：SUS Ve=180 m³、礫石原 1 号減圧水槽：SUS Ve=20 m³、油堀配水池（新設）：SUS Ve=300 m³、油堀 1 号減圧水槽（新設）：SUS Ve=10 m³、油堀 2 号減圧水槽（新設）：SUS Ve=10 m³、立野配水池（新設）：SUS Ve=50 m³ 三会配水池（既設）：PC Ve=1,500 m³ 江里配水池（既設）：RC Ve=120 m³	油堀配水池（新設）：SUS Ve=260 m³、油堀 1 号減圧水槽（新設）：SUS Ve=10 m³、油堀 2 号減圧水槽（新設）：SUS Ve=10 m³ 三会配水池（既設）：PC Ve=1,500 m³ 江里配水池（既設）：RC Ve=120 m³ 折橋第 1 配水池（既設）：RC Ve=100m³ 折橋第 2 配水池（既設）：PC Ve=1,000m³ 折橋第 3 配水池（既設）：RC Ve=380m³
	配水施設 （管路）	油堀地区の全てが創設時に整備済	配水管の新設、増径を計画している。	配水管の新設、増径を計画している。

注）赤文字は、新設、または、更新する施設を示す。
※1：代替案は、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素除去装置（逆浸透膜）を採用するため回収率が 50%となることから、三会第 1 水源、三会第 3 水源からの取水が必要になる。
※2：水源計画（給水量ベース）の内訳は、三会配水池系統が Q=2,440m³/日、江里配水池系統が Q=310m³/日、油堀配水池系統が Q=240m³/日の計 2,990m³/日である。

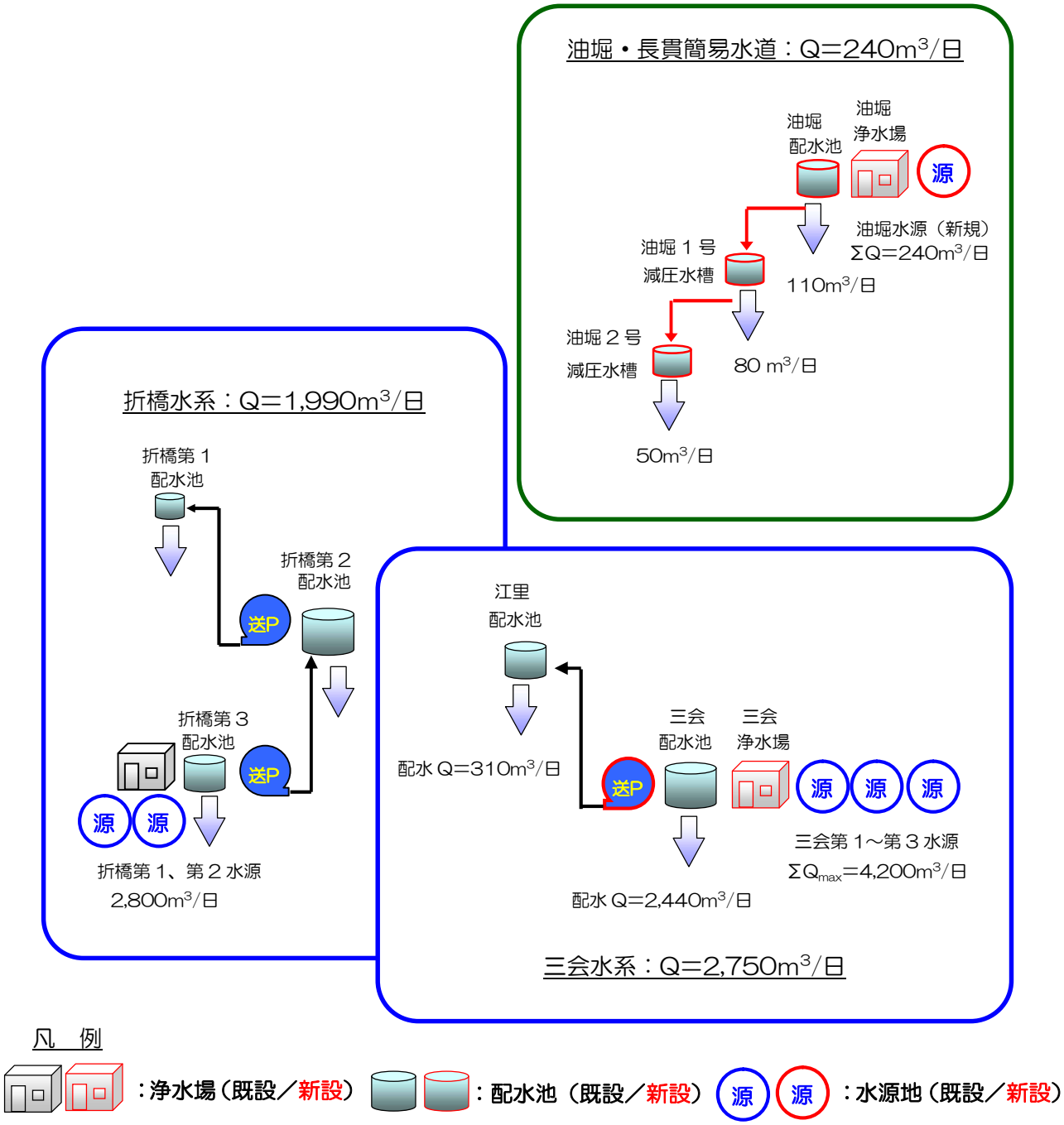


図 4.1　代替案の施設フロー

(2) 代替案の検討

設定した代替案について、下記のア～ウの項目に関する検討を行う。

ア. 事業の迅速化（時間的効率性、事務経費の低減、事業資金の金利負担の低減）

事業の迅速化は、事業期間に着目し検討し、本事業の事業期間である平成 26～28 年度の 3 年間と同等とし、代替案の事業年次計画は表 4.4、表 4.5 の通り設定する。

表 4.4　代替案の事業年次計画_油堀・長貫簡易水道（諸経費込、消費税抜）

油堀・長貫簡易水道（個別整備）_事業計画（税抜）		概　算　事　業　費　（千円）			
工種・名称	施設規模	計	平成26年度	平成27年度	平成28年度
1.水源・取水・導水施設		66,600	0	66,600	0
1-1.油堀新規水源施設ほか築造工事	計画取水量：Q＝240m^3/日				
①水源施設（土木・建築）		39,700		39,700	
②水源施設（機械・電気）		26,900		26,900	
2.浄水施設		90,300	0	90,300	0
2-1.油堀浄水場築造工事	計画浄水量：Q＝240m^3/日				
①浄水施設（土木・建築）		29,100		29,100	
②浄水施設（機械・電気）		61,200		61,200	
3.送水施設					
4.配水施設（構造物）		120,400	0	120,400	0
4-1.油堀配水池（新設）築造工事	SUS製、Ve＝260m^3	81,800		81,800	
4-2.油堀1号減圧水槽（新設）築造工事	SUS製、Ve＝10m^3	19,300		19,300	
4-3.油堀2号減圧水槽（新設）築造工事	SUS製、Ve＝10m^3	19,300		19,300	
5.配水施設（管路）		158,020	121,470	0	36,550
5-1.配水管布設工事（新設、増径、布設替）	φ50～φ150×L＝6,820m	158,020	121,470	0	36,550
本工事費　計		435,320	121,470	277,300	36,550
用地費		4,000	4,000	0	0
調査・委託費		42,800	42,800	0	0
事 務 費		4,650	1,600	2,700	350
総 事 業 費		486,770	169,870	280,000	36,900

表 4.5　代替案の事業年次計画_島原市上水道（諸経費込、消費税抜）

島原市上水道事業（個別整備）_事業計画（税抜）		概　算　事　業　費　（千円）			
工種・名称	施設規模	計	平成26年度	平成27年度	平成28年度
1.水源・取水・導水施設		28,300	0	0	28,300
1-1.三会第1、第3水源取水ポンプ更新工事	各計画取水量：Q＝1,400m^3/日	28,300			28,300
2.浄水施設		544,000	130,900	13,500	399,600
2-1.三会浄水場機能増設工事	計画浄水量：Q＝1,400m^3/日				
①浄水施設（土木・建築）		144,400	130,900	13,500	
②浄水施設（機械・電気）		399,600			399,600
3.送水施設		10,800	0	0	10,800
3-1.江里送水ポンプ設備更新工事	計画送水量：Q＝310m^3/日	10,800			10,800
4.配水施設（構造物）					
5.配水施設（管路）					
本工事費　計		583,100	130,900	13,500	438,700
用地費		2,500	560	60	1,880
調査・委託費		21,200	4,760	490	15,950
事 務 費		11,200	2,510	260	8,430
総 事 業 費		618,000	138,730	14,310	464,960

表4.4・表4.5の総事業費の合計		1,104,770	308,600	294,310	501,860

イ.計画・設計から管理までの各段階における最適化（工事コストの低減）

計画･設計から管理までの各段階における最適化は､ライフサイクルコストに着目し検討する。ライフサイクルコストは、「5.費用対効果分析」と同様に、50年間の総費用とする。

①事業費の算定

事業費は、代替案の実施に係る事業費を表 4.6、表 4.7 の通り計上する。

表 4.6　代替案の実施に係る事業費_油堀・長貫簡易水道（諸経費込、消費税抜）

油堀・長貫簡易水道（個別整備）_事業計画（税抜）		概　算　事　業　費　（千円）			
工種・名称	施設規模	計	土木・建築	配管	機械・電気
1.水源・取水・導水施設		66,600	39,700	0	26,900
1-1.油堀新規水源施設ほか築造工事	計画取水量：Q＝240m^3/日				
①水源施設（土木・建築）		39,700	39,700		
②水源施設（機械・電気）		26,900			26,900
2.浄水施設		90,300	29,100	0	61,200
2-1.油堀浄水場築造工事	計画浄水量：Q＝240m^3/日				
①浄水施設（土木・建築）		29,100	29,100		
②浄水施設（機械・電気）		61,200			61,200
3.送水施設					
4.配水施設（構造物）		120,400	88,300	12,100	20,000
4-1.油堀配水池（新設）築造工事	SUS製、Ve＝260m^3	81,800	61,300	4,100	16,400
4-2.油堀1号減圧水槽（新設）築造工事	SUS製、Ve＝10m^3	19,300	13,500	4,000	1,800
4-3.油堀2号減圧水槽（新設）築造工事	SUS製、Ve＝10m^3	19,300	13,500	4,000	1,800
5.配水施設（管路）		158,020	121,470	0	36,550
5-1.配水管布設工事（新設、増径、布設替）	φ50～φ150×L＝6,820m	158,020	121,470	0	36,550
本工事費　計		435,320	278,570	12,100	144,650
用地費		4,000	2,560	110	1,330
調査・委託費		42,800	27,390	1,190	14,220
事 務 費		4,650	2,970	130	1,550
総 事 業 費		486,770	311,490	13,530	161,750

注）上記のうち、用地費、調査委託費、工事雑費、事務費は、本工事費の比率で案分している。

表 4.7　代替案の実施に係る事業費_島原市上水道（諸経費込、消費税抜）

島原市上水道事業（個別整備）_事業計画（税抜）		概　算　事　業　費　（千円）			
工種・名称	施設規模	計	土木・建築	配管	機械・電気
1.水源・取水・導水施設		28,300	0	0	28,300
1-1.三会第1、第3水源取水ポンプ更新工事	各計画取水量：Q＝1,400m^3/日	28,300			28,300
2.浄水施設		544,000	130,900	13,500	399,600
2-1.三会浄水場機能増設工事	計画浄水量：Q＝1,400m^3/日				
①浄水施設（土木・建築）		144,400	130,900	13,500	
②浄水施設（機械・電気）		399,600			399,600
3.送水施設		10,800	0	0	10,800
3-1.江里送水ポンプ設備更新工事	計画送水量：Q＝310m^3/日	10,800			10,800
4.配水施設（構造物）					
5.配水施設（管路）					
本工事費　計		583,100	130,900	13,500	438,700
用地費		2,500	560	60	1,880
調査・委託費		21,200	4,760	490	15,950
事 務 費		11,200	2,510	260	8,430
総 事 業 費		618,000	138,730	14,310	464,960
表4.6・表4.7の総事業費の合計		1,104,770	450,220	27,840	626,710

注）上記のうち、用地費、調査委託費、工事雑費、事務費は、本工事費の比率で案分している。

②維持管理費の算出

維持管理費の算出方法は、下記の通りである。

○本事業計画、代替案に共通して発生する維持管理費

・取水ポンプ設備や計装設備などに必要な動力費および塩素滅菌に必要な薬品費は、過去3年間の実績からm^3当たりの平均単価を用い算出する。島原市における過去3年間の動力費、薬品費の実績は、表4.8、表4.9の通りである。

表4.8　過去3年間の1m^3当たり動力費実績

	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平　均
動　力　費(千円)	32,397	32,475	31,850	32,241
年間給水量(千m^3)	5,316	5,248	5,178	5,247
m^3当たりの単価(円/m^3)	6.09	6.19	6.15	6.1

表4.9　過去3年間の1m^3当たり薬品費実績

	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平　均
薬　品　費(千円)	700	583	754	679
年間給水量(千m^3)	5,316	5,248	5,178	5,247
m^3当たりの単価(円/m^3)	0.13	0.11	0.15	0.1

動力費：6.1円/m^3、薬品費：0.1円/m^3

・人件費は、維持管理体制に変更が生じないことから、過去3年間の実績からm^3当たりの平均単価を用い算出する。島原市における過去3年間の人件費の実績は、表4.10の通りである。

表4.10　過去3年間の1m^3当たり人件費実績

	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平　均
人　件　費(千円)	78,781	79,651	77,605	78,679
年間給水量(千m^3)	5,316	5,248	5,178	5,247
m^3当たりの単価(円/m^3)	14.82	15.18	14.99	15.0

人件費：15.0円/m^3

○代替案のみ発生する維持管理費

代替案（島原市上水道（個別））に採用している硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素除去装置（逆浸透膜）の維持管理費は、動力費、薬品費、膜洗浄費などであり、表4.11の通りである。

表 4.11　硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素除去装置（逆浸透膜）の維持管理費

項　目	m^3当たりの年費用		三会浄水場 Q＝1,400m^3/日
電力	1,815	(円/m^3)	2,541,000
	4,895	(円/m^3)	6,853,000
ｽｹｰﾙｲﾝﾋﾋﾞﾀｰ	6,576	(円/m^3)	9,206,000
還元剤	4,198	(円/m^3)	5,877,000
クエン酸	448	(円/m^3)	627,000
アンモニア水	46	(円/m^3)	64,000
フィルター	2,500	(円/m^3)	3,500,000
RO膜	6,600	(円/m^3)	9,240,000
RO膜交換	57,500	(円/m^3)	57,500
RO膜洗浄	390,000	(円/m^3)	390,000
計（円/年）			38,355,500
改め（千円/年）			38,000

逆浸透膜処理導入に伴う維持管理費：38,000 千円/年

③総費用の算定

総費用は、事業費、維持管理費に換算係数を乗じ表 4.12 の通り算出する。なお、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素除去装置（逆浸透膜）以外の維持管理費（動力費、薬品費、人件費）は、下記の通り算出する。

維持管理費（動力費、薬品費、人件費）＝（6.1＋0.1＋15.0）(円/m^3)×2,990(m^3/日)×365(日)
＝23,136,620(円/年)≒23,100(千円/年)

表 4.12　代替案の総費用の算出結果

単位：千円

項　目		建設期間 耐用年数	費用 ①	換算係数 ②	総費用 ①×②
事業費	土木・建築構造物	3	447,100	1.04	464,984
	配水管及び配水管付帯設備	3	27,670	1.04	28,777
	機械・電気設備	3	623,500	1.04	648,440
	用地費	-	6,500	0.86	5,590
小　計		－	1,104,770	－	1,147,791
更新費	土木・建築構造物	58	447,100	-0.02	-8,942
	配水管及び配水管付帯設備	38	27,670	0.13	3,597
	機械・電気設備	16	623,500	0.85	529,975
小　計		－	1,098,270	－	524,630
維持管理費		－	61,100	21.48	1,312,428
合　計		－	2,264,140	－	2,984,849

ウ. 調達の最適化（発注及び入札の見直し、技術競争、民間技術力の活用）

本事業計画における施設整備は、取水から送配水、維持管理まで多岐にわたる。しかし、代替案は、三会地区の既存水源の水質に適う浄水施設の整備および維持管理のみである。

本事業計画の浄水施設は、礫石原町、立野町、油堀町に良好な水質の水源を開発し、塩素消毒設備の新設を計画している。一方、代替案の浄水施設は、三会地区の既存水源を対象に硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素除去設備（逆浸透膜）の新設を計画している。

各浄水施設の調達の見通しは、表 4.13 の通りであり、本計画では、性能向上、費用縮減が期待される。

表 4.13　調達の見通し

項目	本事業計画	代替案
処理対象水質項目	一般細菌	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素
浄水方法	塩素消毒	逆浸透膜
技術の動向	・給水栓での残塩濃度 0.1mg/l 以上の確保が水道法で定められており、塩素消毒設備は全国の浄水場に導入されている。 ・適正な残塩濃度の管理を行うため、ﾌｨｰﾄﾞﾊﾞｯｸ、注入制御などの方法がある。	・硝酸態窒素の除去技術は、本法を含め実績があり、性能的には安定している。 ・硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素を含む排水を適正処理する施設が必要となる。
性能向上、費用縮減への期待	◎	△

(2) 本事業計画との比較検討

本事業計画と代替案（個別）の比較検討は、代替案の検討結果をもとに表 4.14 に示す。

表 4.14　本事業計画と代替案の比較

<table>
<tr><th>検討項目</th><th>指標</th><th>本事業計画</th><th>代替案（個別整備）</th></tr>
<tr><td>ア.事業の迅速化</td><td>事業期間</td><td>○
平成 26 年度～平成 28 年度（3 年間）</td><td>○
平成 26 年度～平成 28 年度（3 年間）</td></tr>
<tr><td>イ.計画･設計から管理までの各段階における最適化</td><td>LCC
（50 年間）</td><td>◎
事　業　費：1,673,894(千円)
更　新　費：　390,372(千円)
維持管理費：　496,188(千円)
LCC　　：2,560,454(千円)</td><td>△
事　業　費：1,147,791(千円)
更　新　費：　524,630(千円)
維持管理費：1,312,428(千円)
LCC　　：2,984,849(千円)</td></tr>
<tr><td>ウ.調達の最適化
（浄水施設）</td><td>性能向上
費用縮減</td><td>◎
（安価な費用で良好な水質を確保）</td><td>△
（費用削減は期待できない）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">その他</td><td>水質懸念の改善</td><td>・良好な水質の新規水源を確保することで、安全でおいしい快適な水道水の供給が可能となる。</td><td>・三会地区の水源水質は、従前と同様であるが硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素除去装置（逆浸透膜）の導入に伴い、浄水水質の改善が図れる。</td></tr>
<tr><td>供給安定性</td><td>・新規水源の開発によって取水の安定性が確保可能なことから、供給安定性の向上が図れる。
・管路の新設、増径、布設替に伴い適正な給水圧力の確保できる。</td><td>・管路の新設、増径、布設替に伴い適正な給水圧力の確保できる。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">総合比較</td><td rowspan="2"></td><td>◎</td><td>△</td></tr>
<tr><td colspan="2">本事業計画と代替案との総合比較結果は、下記の通りである。
・事業期間は、本事業計画と代替案とともに平成 26 年度から 3 年間と同等である。
・事業費の LCC は、本事業計画に比べて代替案（個別整備）の方が安価である。しかし代替案の更新費、維持管理費の LCC が、本事業計画に比べて高額にあることから、全体の LCC は、代替案に比べて本事業計画が安価になる。
・調達面（浄水施設）は、良好な水質の新規水源を確保可能なため本事業計画は塩素消毒設備のみの導入である。一方、代替案は、適用可能な浄水技術を導入し浄水水質の改善が図られるものの、排水の扱いや維持管理が課題である。
・給水サービス（施設整備に伴う効果）は、本事業計画が民営 3 地区への給水サービスの提供も可能になるが、代替案は油堀地区、三会地区に限定される。
以上のことから、本事業計画の優位性は明らかであり、簡易水道再編推進事業（簡易水道統合整備事業）、高度浄水施設等整備事業（代替水源）の実施は妥当である。</td></tr>
</table>

5. 費用対効果分析

本事業の投資効果分析は、「水道事業の費用対効果分析マニュアル」（厚生労働省健康局水道課平成 23 年 7 月）に基づき、費用対効果分析を行う。

1) 費用の算定

(1) 事業費

事業費（平成 25 年度価格）は、本事業に係る本工事費、用地費、調査費などを計上する。

表 5.1　事業費の算定（諸経費込、消費税抜）

油堀・長貫簡水再編推進、三会水系高度浄水施設等整備_事業計画（税抜）		概　算　事　業　費　（千円）			
工種・名称	施設規模	計	土木・建築	配管	機械・電気
1. 水源・取水・導水施設		215,200	112,000	18,100	85,100
1-1. 礫石原新規水源施設ほか築造工事	計画取水量：Q＝400m^3/日				
①水源施設（土木・建築）		24,100	24,100		
②水源施設（機械・電気）		28,400			28,400
③導水管布設（水源～礫石原浄水場）	PEφ100×L＝800m	18,100		18,100	
1-2. 油堀新規水源施設ほか築造工事	計画取水量：Q＝600m3/日				
①水源施設（土木・建築）		48,200	48,200		
②水源施設（機械・電気）		29,800			29,800
1-3. 立野新規水源施設ほか築造工事	計画取水量：Q＝200m^3/日				
①水源施設（土木・建築）		39,700	39,700		
②水源施設（機械・電気）		26,900			26,900
2. 浄水施設		251,790	85,090	0	166,700
2-1. 礫石原浄水場築造工事	計画浄水量：Q＝400m^3/日				
①浄水施設（土木・建築）		30,500	30,500		
②浄水施設（機械・電気）		57,700			57,700
2-2. 油堀浄水場築造工事	計画浄水量：Q＝600m^3/日				
①浄水施設（土木・建築）		25,490	25,490		
②浄水施設（機械・電気）		47,800			47,800
2-3. 立野浄水場築造工事	計画浄水量：Q＝200m^3/日				
①浄水施設（土木・建築）		29,100	29,100		
②浄水施設（機械・電気）		61,200			61,200
3. 送水施設		220,400	53,800	153,100	13,500
3-1. 送水管布設工事					
①三会・江里送水管布設工事	PEφ100～150×L＝2,030m	61,600		61,600	
②折橋送水管布設工事	PEφ100～150×L＝2,670m	78,300		78,300	
③立野町送水管布設工事	PEφ150×L=400m	13,200		13,200	
3-2. 杉谷調整槽築造工事	SUS製、Ve＝30m^3	31,300	31,300		
3-3. 立野調整槽築造工事	SUS製、Ve＝30m^3	22,500	22,500		
3-4. 折橋送配水ポンプ設備工事		13,500			13,500
4. 配水施設（構造物）		266,800	192,900	24,300	49,600
4-1. 礫石原配水池（新設）築造工事	SUS製、Ve＝180m^3	73,900	54,700	3,700	15,500
4-2. 礫石原1号減圧水槽（新設）築造工事	SUS製、Ve＝20m^3	21,000	16,100	4,900	
4-3. 油堀配水池（新設）築造工事	SUS製、Ve＝300m^3	92,000	73,500	3,500	15,000
4-4. 油堀1号減圧水槽（新設）築造工事	SUS製、Ve＝10m^3	19,300	13,500	4,000	1,800
4-5. 油堀2号減圧水槽（新設）築造工事	SUS製、Ve＝10m^3	19,300	13,500	4,000	1,800
4-6. 立野配水池（新設）築造工事	SUS製、Ve＝50m^3	41,300	21,600	4,200	15,500
5. 配水施設（管路）		450,160	0	450,160	0
5-1. 配水管布設工事（新設）	礫石原：φ40～φ150×L＝5,230m	122,960		122,960	
5-2. 配水管布設工事（新設、増径）	油堀：φ50～φ150×L＝9,010m	239,420		239,420	
5-3. 配水管布設工事（新設）	立野：φ50×L＝3,490m	87,780		87,780	
本工事費　計		1,404,350	443,790	645,660	314,900
用地費		12,008	3,790	5,528	2,690
調査・委託費		178,920	56,540	82,260	40,120
事 務 費		16,313	5,160	7,493	3,660
総 事 業 費		1,611,591	509,280	740,941	361,370

注）上記のうち、用地費、調査委託費、工事雑費、事務費は本工事費の比率で按分している。

2)便益の算定

便益の算定は、現状のまま施設を放置した場合、油堀水源（既設）の取水能力の低下から水需給の逼迫による安定給水の確保が困難になることを想定する。この場合の便益は、需要者（油堀地区（H.29）：全 123 世帯）が、独自に井戸などで水道と同等（水量、水質、水圧）の水を確保するために必要な費用を計上する。

また、現状のまま施設を放置した場合に三会水系の硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素の濃度が、水道水質基準値を超過することに伴う給水停止状態を想定する。この場合の便益は、需要者（三会地区(H.29)：1,605 世帯、4,064 人）が、各世帯に家庭用浄水器（RO 膜）を導入するために必要な費用を計上する。家庭用浄水器（RO 膜）の概要は、資料編に添付する。

以上のことを踏まえ算定した便益は、表 5.2 の通りである。

表 5.2　便益の算定結果

項　目	単価	数量 （世帯数）	便益額	単位
井戸建設費	1,900	123	233,700	千円
井戸の維持管理費	40	123	4,920	千円/年
水質検査（毎月）_9項目	49	123	6,027	千円/年
水質検査（年1回）_51項目	124	123	15,252	千円/年
家庭用浄水器（RO膜）の購入費	98	1,605	157,290	千円/年
家庭用浄水器（RO膜）の維持管理費	57	1,605	91,485	千円/年
合　計			508,674	

井戸の維持管理費は、表 5.3、表 5.4 に示す電力使用料金（5,000 円/年）および定期点検・清掃費用（電工 15,500 円、配管工 14,700 円を各 1 人工および諸経費 20%分）を計上している。

表 5.3　電力費の算定根拠

項　目	単　価	m^3 当たりの日使用量	m^3 当たりの年使用量	m^3 当たりの年費用
電力	15.0(円/kWh)	1(kWh)	365(kWh)	5,475(円/m^3)

表 5.4　維持管理費の算定根拠

項　目	m^3 または回あたりの年費用	維持管理費 (円/戸/年)
電力	5,475(円/m^3)	5,000
定期点検・清掃費	36,240(円/回/年)	35,000
計（円/年）		40,000

島原市の実績から井戸の建設費は 1,900 千円を、水質検査費は、毎月検査が 4.5 千円×11 ヶ月 49.5 千円≒49 千円、年 1 回検査が 124 千円をそれぞれ計上している。(別紙「見積書」等を参照)

家庭用浄水器の購入台数は、平成 24 年度の地区別の世帯数、給水人口の実績比率を用いて、事業完了年度の三会地区の世帯数 1,605 世帯、給水人口 4,064 人を算出・計上している。

3)事業全体の投資効率性

事業全体の投資効率性の評価は、費用と便益に換算係数を乗じて、総費用および総便益を算定し行う。算定結果は、表 5.5 の通りであり、費用便益比（B/C）は、1.31 になる。

以上のことから、費用便益比が基準値(1.0 以上)を上回ることから、事業の実施は妥当であるといえる。したがって本事業計画（簡易水道再編推進事業（簡易水道統合整備事業）および高度浄水施設等整備事業（代替水源））は、効率的な整備であることが確認される。

表 5.5　事業全体の投資効率性（本事業計画）

	項　目		建設期間 耐用年数	費用 ①	換算係数 ②	総費用 ①×②
費用	事業費	土木・建築構造物	3	505,490	1.04	525,710
		配水管及び配水管付帯設備	3	735,413	1.04	764,830
		機械・電気設備	3	358,680	1.04	373,027
		用地費	-	12,008	0.86	10,327
	小　計		―	1,611,591	―	1,673,894
	更新費	土木・建築構造物	58	505,490	-0.02	-10,110
		配水管及び配水管付帯設備	38	735,413	0.13	95,604
		機械・電気設備	16	358,680	0.85	304,878
	小　計		―	1,599,583	―	390,372
	維持管理費		―	23,100	21.48	496,188
	合　計(C)		―	3,234,274	―	2,560,454
便益	井戸建設費		16	233,700	1.77	413,649
	井戸の維持管理費		年平均	4,920	21.48	105,682
	水質検査（毎月）		年平均	6,027	21.48	129,460
	水質検査（年1回）		年平均	15,252	21.48	327,613
	家庭用浄水器（RO膜）の購入費		10	157,290	2.55	401,090
	家庭用浄水器（RO膜）の維持管理費		年平均	91,485	21.48	1,965,098
	合　計(B)		―	508,674	―	3,342,592
費用便益比					B/C	1.31

表 5.6　事業全体の投資効率性（代替案（個別整備））

	項　目		建設期間 耐用年数	費用 ①	換算係数 ②	総費用 ①×②
費用	事業費	土木・建築構造物	3	447,100	1.04	464,984
		配水管及び配水管付帯設備	3	27,670	1.04	28,777
		機械・電気設備	3	623,500	1.04	648,440
		用地費	-	6,500	0.86	5,590
	小　計		―	1,104,770	―	1,147,791
	更新費	土木・建築構造物	58	447,100	-0.02	-8,942
		配水管及び配水管付帯設備	38	27,670	0.13	3,597
		機械・電気設備	16	623,500	0.85	529,975
	小　計		―	1,098,270	―	524,630
	維持管理費		―	61,100	21.48	1,312,428
	合　計(C)		―	2,264,140	―	2,984,849
便益	井戸建設費		16	233,700	1.77	413,649
	井戸の維持管理費		年平均	4,920	21.48	105,682
	水質検査（毎月）		年平均	6,027	21.48	129,460
	水質検査（年1回）		年平均	15,252	21.48	327,613
	家庭用浄水器（RO膜）の購入費		10	157,290	2.55	401,090
	家庭用浄水器（RO膜）の維持管理費		年平均	91,485	21.48	1,965,098
	合　計(B)		―	508,674	―	3,342,592
費用便益比					B/C	1.12

6.対応方針

本事業計画の投資効果分析では、便益を一部の需要者が独自に井戸などで水道と同等の水を確保するために必要な費用と三会水系の需要者が独自に家庭用浄水器（逆浸透膜）を導入し、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素の濃度が水道水質基準値以下の水道水を確保するために必要な費用(3,342,592 千円)を計上し、本事業の総費用(2,560,454 千円)との費用便益比は 1.31 になることから、投資効果の妥当性を確認できる。また、統合整備ではなく個別整備（代替案）を行う場合の総費用(2,984,849 千円)に対して本事業の総費用が安価なことから、統合のスケールメリットを得られることが分かる。さらに、水道水の安全性やおいしさなど島原市民のニーズに対し、水源周辺の環境が良好な礫石原町、立野町、油堀町の新規水源から三会地区へ給水すること、民営 3 地区への公営水道サービスの提供に伴うイメージアップ効果が期待できる。

以上のことから本事業計画は、経済性に優れ、安心、安定、持続、環境の各施策目標を合理的に達成できることから、事業の実施は妥当であると判断できる。

以上