

# 佐世保市水道施設整備事業再評価

佐世保市水道局

- 目 次 -

	頁
第1章 佐世保市水道事業の概要 .....	1
1 - 1 沿革 .....	1
1 - 2 第9期拡張事業の概要.....	4
1 - 3 石木ダム建設事業の概要 .....	6
1 - 4 水道施設の概要 .....	8
第2章 事業採択後の事業をめぐる社会経済情勢等の変化 .....	11
2 - 1 当該事業に係る水道事業者等の水需要の動向等.....	17
2 - 2 水源の水質の変化等 .....	19
2 - 3 当該事業に係る水道事業者等の要望等 .....	19
2 - 4 関連事業等との整合 .....	19
2 - 5 技術開発の動向 .....	19
2 - 6 その他関連事項 .....	20
第3章 採択後の事業の進捗状況 .....	21
3 - 1 用地取得の見通し .....	21
3 - 2 関連法手続き等の見通し .....	21
3 - 3 工事工程 .....	22
3 - 4 事業実施上の課題 .....	22
3 - 5 その他関連事項 .....	23
第4章 コスト縮減及び代替案立案等の可能性 .....	25
4 - 1 コスト縮減方策 .....	25
4 - 2 代替案の検証 .....	25
4 - 3 その他 .....	26
第5章 事業の投資効果分析 .....	27
5 - 1 費用対効果分析について .....	27
5 - 2 費用便益比の算定 .....	28
5 - 3 その他 .....	32
第6章 評価の結果 .....	33
6 - 1 評価の結果 .....	33

## 第1章 佐世保市水道事業の概要

### 1 - 1 沿革

本市は、明治22年の第三海軍区鎮守府の開庁、明治31年の鉄道開通以来、急速に発展して明治35年4月1日に佐世保村から一躍市制を施行しました。人口についてみると明治19年には4,000人程度でしたが、市になった当時には約10倍の46,000人にまで増加しました。

海軍の水道は、開港以来着々と建設されるものの市の水道建設は財政難により遅々として進みませんでした。明治36年4月に海軍から浄水の分与を受けるととなり、市の直営で1荷2斗入2銭の手数料で水の供給を行ったのが水道事業の始まりです。

その後も軍港の拡充に伴い海軍の水道は、拡張計画を推進していったことから、海軍の余水を分与してもらうこととして明治38年8月に創設事業の認可を受け、水道課を新設、水道給水規則を制定し、明治39年3月に配水管布設工事に着手しました。明治40年5月には一部を残して工事も完成したので、同年6月に給水装置工事の受付を開始し、同年8月に水道使用料徴収業務取扱い及び水道使用料条例を制定し、同年9月に水道管による給水を開始しました。このとき、給水戸数は7,890戸、給水人口は34,636人、1日平均使用水量は、1,764m<sup>3</sup>、料金は1石(180)当たり9厘でありました。

明治41年5月には基本水量制を設けて最低料金制を実施し、翌年には独立採算性を採用して、水道事業として順調なすべり出しとなりました。

その後、人口の増加に伴い市街地も膨張してきたことから、これに対応するため、第1期拡張事業、第2期拡張事業を実施して配水管の布設を行いました。

さらに海軍が拡張計画を行い、原水を市に分与することとなったことから、大正12年2月に第3期拡張事業認可を得て、市の最初の浄水施設である山の田浄水場を建設しました。

その後も水需要が増加してきましたが、海軍からの原水の分与がこれ以上困難となってきたことから、昭和9年3月に第4期拡張事業の認可を得て、菰田貯水池の建設、山の田第二浄水場の拡張に着手しました。この事業の完成により、ようやく市民年来の宿願であった水源地から蛇口まで一貫した市独自の施設による給水が行われることとなりました。

昭和20年11月に、終戦により海軍の水道施設が市に移管され、軍市二本立の運営が市に一本化されました。さらに、昭和25年の旧軍港市転換法によって旧軍水道施設がすべて市に無償譲渡され、これにより給水能力は一日最大30,400m<sup>3</sup>となりました。

その後も、駐留軍や朝鮮動乱勃発等により水事情が深刻になったことから、川谷貯水池を築造する第5期拡張事業を昭和26年12月に認可を得て建設に着手し、昭和31年3月に川谷貯水池が完成して給水能力が一日最大44,000m<sup>3</sup>となりました。

その後も人口の増加に伴い宅地化が進んでいきますが、本市の地理的条件から宅地が高地へと伸びていくことから、高部給水地域（標高 50～85m）を設定し、この地域に配水するため、昭和 33 年 1 月に第 6 期拡張事業の認可を得て、柚木浄水場、松山配水池等の建設に着手しました。この結果、東西両山手地区に対して低部・高部の立体的二元給水を確立しました。

その後も、本市は、産業の発展、人口増に伴う市街地の拡大、さらには生活水準の向上等により水需要はさらに増大してきました。

このため、下の原ダム、広田浄水場の建設を主眼とした第 7 期拡張事業を昭和 39 年 12 月に認可を得て、建設に着手しました。この結果、従来の高部地域に加えて高々部地域（標高 85～100m）にも給水を開始し、低部・高部・高々部の三系統給水が確立でき、施設能力は一日最大 98,850m<sup>3</sup>となりました。

その後も水需要が計画を上回る状態が続いたため、昭和 45 年 3 月に川棚川に水源を求めた第 8 期拡張事業を、さらに、昭和 47 年 1 月に俵ヶ浦半島への給水による区域拡張を行う第 8 期拡張事業の追加を実施しました。

以上のように 8 期に亘る拡張事業により一日最大給水量 113,850m<sup>3</sup> の認可を得て事業を実施してきたものの、市勢の発展に伴い今後も続く水需要の増加に対して、抜本的な水源開発が緊急な課題となってきました。

このため、新たに川棚町川原地先に計画された（長崎県及び佐世保市が事業主体である）石木ダムに新規水源 60,000m<sup>3</sup> を確保して施設整備を行う第 9 期拡張事業を昭和 51 年 1 月に認可を得ました。

その後、5 回に亘って給水区域の拡張等に伴う追加変更を行うとともに、6 回に亘って事業統合、浄水方法の変更等に関わる届出をおこない、い、計画一日最大給水量は 139,125m<sup>3</sup>となっています。

表 - 1.1 に本市水道事業の沿革を示します。

表 - 1 .1 佐世保市水道事業の沿革（1/2）

名 称	認 可 年月日	認 可 番 号	起 工 年 月	竣 工 年 月	給 水 開 始 年 月	事 業 費 (千円)	目 標 年 次	計 画		
								給 水 人 口 (人)	1 人 1 日 最大給水量 (L)	1 日最大給水量 (m <sup>3</sup> )
創 設	M38. 8.11	不 明	M39.4	M41.3	M41.3	279.12	不明	100,000	126	12,600
第 1 期 拡 張	M41. 8.29	不 明	M41.8	M42.3	不 明	23.00	不明	100,000	126	12,600
第 2 期 拡 張	M44. 5.15	不 明	M44.6	M44.12	不 明	5.60	不明	100,000	126	12,600
第 3 期 拡 張	T12. 2.5	不 明	T13.2	T15.3	不 明	686.87	不明	120,000	126	15,120
第 4 期 拡 張	S9. 3.31	不 明	S10.7	S15.5	不 明	4,200	S23	120,000	165	19,800
第 5 期 拡 張	S26. 12.16	厚 環 第 274 号	S25.7	S31.3	S31.3	640,000	S35	153,000	300	74,850

表 - 11.1 佐世保市水道事業の沿革 (2/2)

名 称	認 可 年 月 日	認 可 番 号	起 工 年 月	竣 工 年 月	給 水 開 始 年 月	事 業 費 ( 千 円 )	目 標 年 次	計 画		
								給 水 人 口 ( 人 )	1 人 1 日 最 大 給 水 量 ( L )	1 日 最 大 給 水 量 ( m <sup>3</sup> )
第 6 期 拡 張	S33. 1.21	不 明	S30.4	S36.3	S36.3	320,000	S40	191,000	300	74,850
第 7 期 拡 張	S39. 12.7	厚 収 環 第 441 号	S40.4	S46.3	S46.3	2,450,000	S50	240,000	410	98,850
第 8 期 拡 張	S45. 3.31	厚 収 環 第 353 号	S45.4	S48.3	S48.3	800,000	S55	260,000	438	113,850
第 8 期 ( 追 加 )	S47. 1.10	厚 収 環 第 3 号	S45.4	S50.3	S50.3	1,756,000	S55	260,000	438	113,850
第 9 期 拡 張	S51. 1.10	厚 収 環 第 6 号	S50.4	S60.3	S60.3	13,913,000	S60	280,000	560	156,750
第 9 期 ( 追 加 )	S54. 3.22	厚 収 環 第 182 号	S50.4	S60.3	S54.5	13,913,000	S60	280,000	560	156,750
第 9 期 ( 追 加 )	S56. 12.24	厚 収 環 第 669 号	S50.4	S60.3	S59.4	14,713,000	S65	247,000	635	156,750
第 9 期 ( 追 加 )	H3. 4.9	厚 生 衛 第 400 号	S50.4	H11.3	H4.4	25,250,000	H12	248,400	523	130,000
第 9 期 ( 4 回 追 加 )	H8. 3.29	厚 生 衛 第 348 号	S50.4	H17.3	H9.4	33,919,000	H25	248,400	523	130,000
第 9 期 ( 5 回 追 加 )	H12. 10.25	厚 生 衛 第 963 号	S50.4	H29.3	H14.4	41,245,000	H29	238,300	547	130,000
第 9 期 ( 届 出 )	H17. 3.18		S50.4	H29.3	H14.4	41,245,000	H29	238,300	547	130,000
第 9 期 ( 届 出 )	H17. 3.18		S50.4	H29.3	H14.4	41,245,000	H29	244,300 (243,823)	547 (499)	132,225 (113,752)
第 9 期 ( 届 出 )	H18. 3.28		S50.4	H29.3	H14.4	41,245,000	H29	251,300 (244,935)	542 (504)	136,225 (118,042)
第 9 期 ( 届 出 )	H19. 3.23		S50.4	H29.3	H21.4	41,570,000	H29	251,300 (243,902)	542 (504)	136,225 (118,078)
第 9 期 ( 届 出 )	H22. 3.26		S50.4	H29.3	H22.4	41,570,000	H29	257,300 (245,759)	542 (499)	139,125 (119,312)
第 9 期 ( 届 出 )	H23.5 .2		S50.4	H29.3	H27.4	41,570,000	H29	257,300 (245,759)	542 (499)	139,125 (119,312)

上段：認可値、下段（ ）：届出値とする。

## 1 - 2 第9期拡張事業の概要

本市は、昭和50年に慢性的水不足の抜本的な対策として、長崎県が事業主体である石木ダム建設により一日最大60,000m<sup>3</sup>の原水を確保し、この水量に応じた取水場、浄水場の建設及び導水・送水・配水管の布設を主体とした事業内容として、第9期拡張事業に着手しました。

その後、5回に亘って給水区域の拡張等に伴う追加変更を行い、それに合わせて計画給水人口及び計画一日最大給水量を見直し、第5回追加認可時点で計画給水人口238,300人、計画一日最大給水量130,000m<sup>3</sup>/日となっています。

また、目標年度についても5回の変更に伴い、当初の昭和60年度から平成29年度に変更しています。

現在、実施している事業の内、石木ダムの進捗状況については次項において述べる通りで完成が待たれるところですが、昭和50年以降において表-1.2に示す様な渇水対策を実施しており、現時点においても慢性的な水不足を少しでも緩和するための新規水源の確保が重要かつ緊急な課題となっています。

このため、この様な水需給の不均衡を少しでも緩和するため、石木ダム完成までの前段として、既存水源の実力不足を補間し、貯水量の増を図る既設下の原ダムの嵩上げによる再開発事業を実施し、平成19年2月に完成したところです。

この様な状況の中で、本市は人口の減少、使用水量の伸びの鈍化等により、石木ダムへの利水量を一日最大60,000m<sup>3</sup>から40,000m<sup>3</sup>へと変更し、これを平成16年11月に水道水源整備事業再評価監視委員会にはかり、見直しを行っています。

その後、平成17年4月に吉井町・世知原町を、平成18年3月に小佐々町・宇久町を、平成22年3月に江迎町を編入合併し、それに伴い、吉井町水道事業、小佐々町水道事業、江迎町水道事業の全部を譲り受け、現在に至っています。

現在実施中の第9期拡張事業の内容は下記の通りであります。

目標年度	平成29年度
計画給水人口	257,300人(届出245,759人)
計画一日最大給水量	139,125m <sup>3</sup> /日(届出119,312m <sup>3</sup> /日)
工期	昭和50年度～平成28年度
事業費	41,570,000(千円)

表 - 1.2 渇水対策の実施状況（昭和 50 年度以降）

番号	年月日	給水制限内容	貯水率(%)
1	昭和 53 年 6 月 1 日	24 時間断水を実施	26.8
	6 月 7 日	43 時間断水を実施	19.4
	6 月 11 日	給水制限解除	
2	昭和 57 年 7 月 2 日	7/12 から 24 時間の給水制限を予定	50.7
	7 月 11 日	給水制限予定中止(201mm の降雨)	
3	昭和 59 年 3 月 19 日	4/20 から給水制限を予定	44.1
	4 月 5 日	給水制限予定中止(65mm の降雨)	
4	昭和 60 年 2 月 8 日	3/4 から給水制限を予定	41.6
	2 月 19 日	給水制限予定中止(91mm の降雨)	
5	昭和 60 年 8 月 26 日	節水 PR	56.7
	9 月 2 日	警戒体制解除 (115mm の降雨)	
6	昭和 61 年 9 月 16 日	10/11 から給水制限を予定	50.6
	9 月 19 日	給水制限予定中止(142mm の降雨)	
7	昭和 63 年 2 月 22 日	節水 PR	50.3
	3 月 14 日	警戒体制解除 (68mm の降雨)	
8	平成元年 1 月 10 日	1/23 から 24 時間断水の給水制限を予定	35.9
	1 月 21 日	給水制限予定中止(142mm の降雨)	
9	平成 5 年 2 月 16 日	節水 PR	48.1
	3 月 25 日	警戒体制解除 (186mm の降雨)	
10	平成 6 年 8 月 1 日	14 時間断水を実施	59.1
	8 月 7 日	18 時間断水を実施	53.0
	8 月 24 日	43 時間断水を実施	35.3
	8 月 26 日	20 時間断水に緩和	33.4
	9 月 15 日	18 時間断水に緩和	28.1
	平成 7 年 3 月 6 日	減圧給水方式に緩和	41.4
11	平成 7 年 12 月 20 日	節水 PR	67.8
	平成 8 年 4 月 20 日	警戒体制解除	79.3
12	平成 9 年 11 月 7 日	節水 PR	75.1
	11 月 22 日	警戒体制解除	82.5
13	平成 10 年 9 月 10 日	節水 PR	79.1
	10 月 19 日	警戒体制解除	89.6
14	平成 11 年 1 月 5 日	渇水対策会議	65.0
	1 月 7 日	節水 PR	63.4
	1 月 11 日	渇水対策本部設置	60.5
	3 月 13 日		53.2
	3 月 26 日	節水 PR 解除 (3/14 25mm、3/18 25mm、3/25 11mm の降雨)	67.0
	4 月 5 日	渇水対策本部解散 (4/1 28mm の降雨)	77.9
15	平成 15 年 10 月 22 日	渇水対策会議	82.3
	11 月 10 日	警戒体制解除 (11/2 25mm、11/5 61mm、11/10 22mm の降雨)	86.7
16	平成 16 年 8 月 16 日	渇水対策検討 (梅雨明け後の降雨、23mm)	84.5
	8 月 30 日	警戒解除 (8/17 33mm、8/18 20mm、8/23 37mm、8/29、30 149mm の降雨)	96.0
17	平成 17 年 6 月 20 日	渇水対策会議	69.5
	6 月 21 日	水道局、佐世保市ホームページで節水のお願いを公開	68.6
	6 月 22 日	広報 P R	67.9
	6 月 27 日	渇水対策本部設置	64.3
	7 月 1 日		62.5
	7 月 2 日	第一次 (減圧) 給水制限 実施	62.8
	7 月 9 日	第一次 (減圧) 給水制限 解除	83.0
	7 月 12 日	渇水対策本部 解散	96.0

## 1 - 3 石木ダム建設事業の概要

### 1 . 石木ダム計画の概要

#### 1 ) 石木ダムの概要

石木ダムは、二級河川川棚川水系石木川の長崎県東彼杵郡川棚町岩屋郷字川原地先に多目的ダムとして建設するもので、川棚川総合開発事業の一環をなすものであります。

ダムは、複合ダム（重力式コンクリートダムとロックフィルダム）として高さ 55.4m、総貯水量 5,480 千 $m^3$ 、有効貯水容量 5,180 千 $m^3$ で、湛水面積 0.4 $km^2$ を有し、下流域の洪水調整、農業用水や河川の維持用水の確保など正常な機能の維持、水道用水の供給などを目的とするものであります。

また、事業実施計画に定められた事業費は下記の通りです。

- ・全体事業費                   28,500,000（千円）
- ・佐世保市負担金            9,975,000（千円）（負担率 35%）

#### 2 ) 川棚川の概要

川棚川は波佐見町東部の木場山にその源を發し、上流域において野々川川・井石川、中流域で村木川・川内川、下流域で猪乗川・石木川等を含ませ、大村湾に注ぐ流域面積 81.4 $km^2$ 、基幹流路延長 21.8km の二級河川であります。

#### 3 ) 石木ダムの目的

##### 洪水調節

ダム地点の計画高水流量 280 $m^3/S$ のうち、220 $m^3/S$ の洪水調節を行い川棚川下流域の水害を防止します。

##### 流水の正常な機能の維持

ダム地点下流の川棚川及び石木川沿川の既得用水（川棚川上水道等）の補給を行う等、流水の正常な機能の維持増進を図ります。

##### 上水道

佐世保市に対し、山道橋地点において水道用水として、40 千 $m^3/日$ （0.463  $m^3/S$ ）の取水を図ります。



#### 4) ダムの諸元

石木ダムの主要な諸元は、以下の通りであります。

表 - 1.3 石木ダムの主要な諸元

ダム本体	河川名	2級河川 川棚川水系石木川
	位置	長崎県東彼杵郡川棚町岩屋郷字川原地先
	形式	重力式コンクリートダムとロックフィルダムの複合ダム
	堤高	55.4m
	堤頂長	440.0m
貯水池	集水面積	9.3km <sup>2</sup>
	湛水面積	0.4km <sup>2</sup>
	総貯水容量	5,480,000m <sup>3</sup>
	有効貯水容量	5,180,000m <sup>3</sup>
		(ア)洪水調整容量 : 1,950,000m <sup>3</sup>
		(イ)流水の正常な機能維持 : 740,000m <sup>3</sup>
		(ウ)水道用水(佐世保市) : 2,490,000m <sup>3</sup>
サーチャージ水位	EL 69.6m	
常時満水位	EL 63.1m	



図 - 1.1 貯水池容量配分図

## 1 - 4 水道施設の概要

ここでは本市上水道事業の内、佐世保地区における水道施設の概要について述べます。

### 1. 水源

本市の佐世保地区における水源は、表 - 1.4 に示す様に多くの水源を保有しているものの(全体水量 105,500m<sup>3</sup>/日)その内、安定水源は 77,000m<sup>3</sup>/日(73%)、不安定水源は 28,500m<sup>3</sup>/日(27%)となっており、石木ダムの完成が待たれるところであります。

表-1.4 水源一覧表(平成 23 年度末)

区分	種別	水源名	水系・河川名	取水能力 (m <sup>3</sup> /日)	貯水量 (m <sup>3</sup> )
安定水源	貯水池	山の田	佐世保川水系赤木川	6,300	551,000
		転石	相浦川水系久保仁田川	2,700	233,000
		菰田	相浦川水系小川内川	12,600	1,462,000
		相当	相浦川水系牟田川	5,700	400,000
		川谷	相浦川水系相浦川	13,300	1,610,000
		下の原	小森川水系鷹巣川	14,800	2,182,000
		小計		55,400	6,438,000
	河川	相浦	相浦川水系相浦川	4,500	
		川棚	川棚川水系川棚川	15,000	
		権常寺	小森川水系小森川	2,100	
小計			21,600		
	計		77,000	6,438,000	
不安定水源	河川	川棚	川棚川水系川棚川	5,000	
		四条橋	相浦川水系相浦川	18,000	
		三本木	相浦川水系相浦川	4,500	
		小計		27,500	
	湧水	岡本		1,000	
		小計		1,000	
	計		28,500		
合計				105,500	6,438,000

### 2. 取水施設

取水施設としてはダムの取水塔が 6 ヶ所、河川あるいは湧水の取水場が 6 ヶ所あります。

### 3. 導水施設

導水施設は、取水施設と浄水場を連結するもので、導水路線(導水管)が 16 ヶ所(100mm~700mm、=82,968m)、導水ポンプが 3 ヶ所、調整池、接合井がそれぞれ 1 ヶ所あります。

各水源と浄水場との関連を対比させた水源系統図を下記に示します。

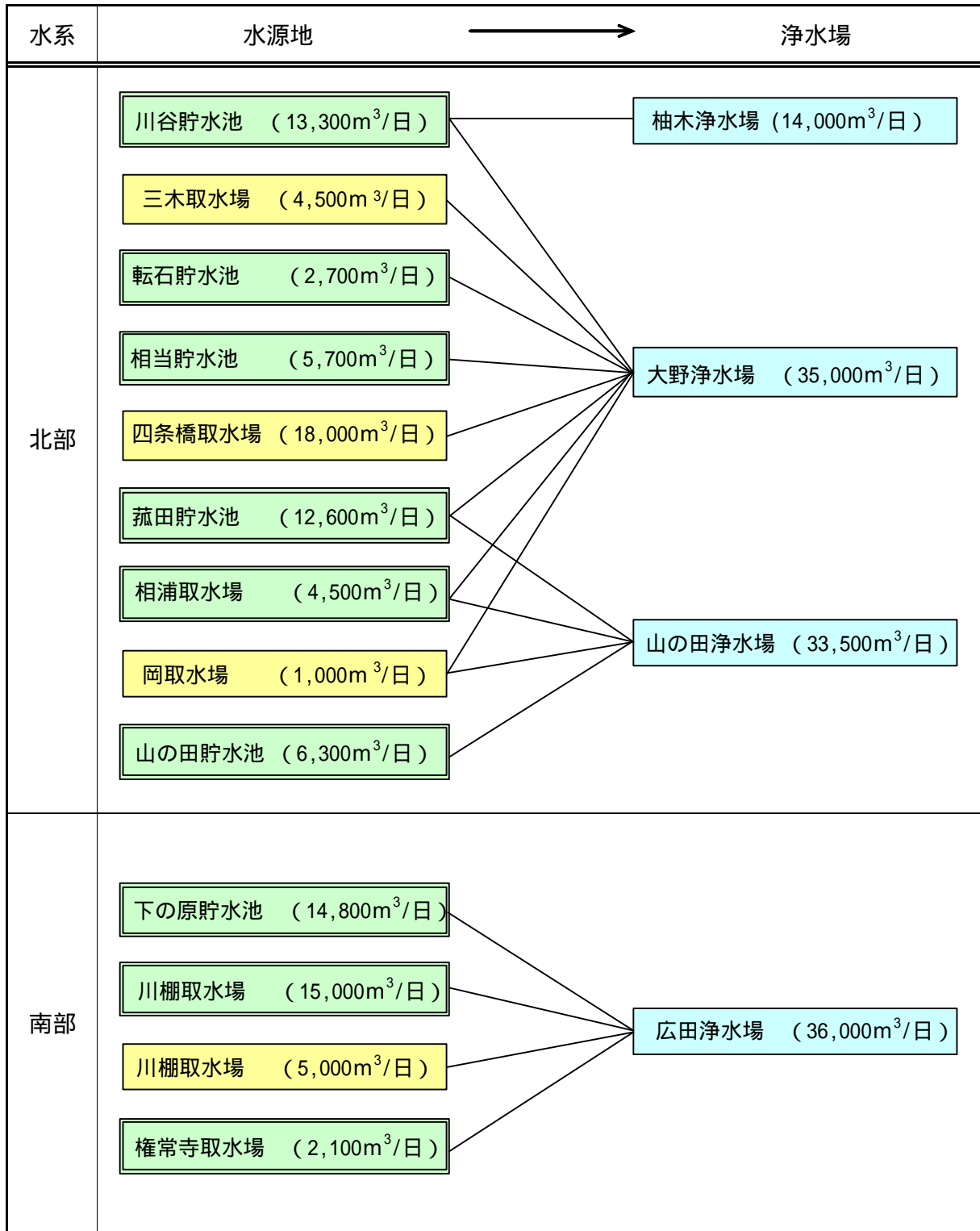


図 - 1.2 水源別系統図

#### 4 . 浄水施設

本市の佐世保地区には、現在、柚木浄水場、山の田浄水場、大野浄水場、広田浄水場と4ヶ所の浄水場が稼働しております。表 - 1.5 に各浄水場の能力を示します。

表 - 1.5 浄水場能力

( m<sup>3</sup>/日 )

水系	浄水場名	浄水能力	備考
北部	柚 木	14,000	
	山の田	33,500	
	大 野	35,000	
	小 計	82,500	
南部	広 田	36,000	
	小 計	36,000	
	合 計	118,500	

#### 5 . 送水施設

送水施設としては、浄水場と配水池をつなぐ送水管( 50mm ~ 600mm、 = 107,263m ) と多くのポンプ所があります。

#### 6 . 配水施設

配水施設としては、配水管( 20mm ~ 800mm、 = 1,061,977m ) 配水池が126ヶ所( 容量の合計 66,955m<sup>3</sup> )、ポンプ所( 送水ポンプ所含む ) が78ヶ所あります。

## 第2章 事業採択後の事業をめぐる社会経済情勢等の変化

### 2 - 1 当該事業に係る水道事業者等の水需要の動向等

ここでは、本市水道事業の内、石木ダムからの給水対象となる佐世保地区における水需要の実績及び予測結果について述べます。

#### 1) 水需要予測方法

予測の目標年度は平成36年度とします。また、予測に用いるデータは平成5年度から平成23年度迄の直近20ヶ年を基本とします。

図 - 2.1 に水需要予測の手順を示し、以下に概説します。

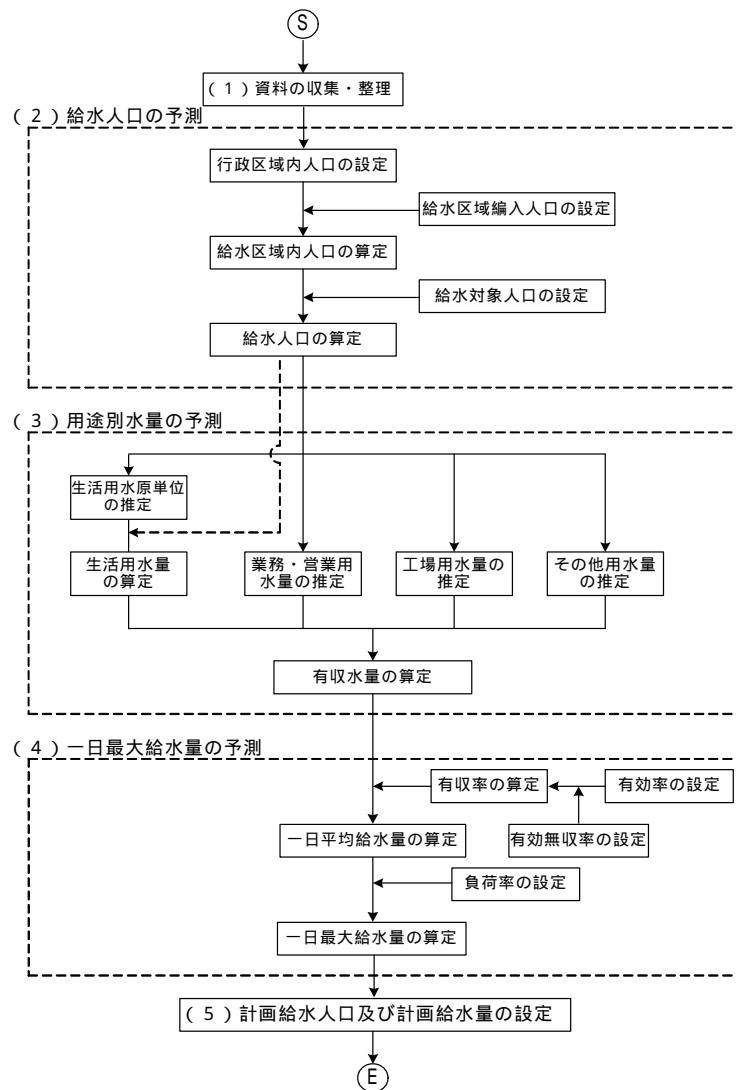


図 - 2.1 水需要予測の手順

( 1 ) 資料の収集・整理

水需要予測に必要となる資料を収集・整理し、水需要特性を把握します。

( 2 ) 給水人口の予測

(ア) 行政区域内人口の設定

行政区域内人口は、上位計画である佐世保市総合計画のコーホート変化率法による方法による値を使用しました。

(イ) 給水区域内人口の算定

給水区域内人口は、簡易水道等統合計画、未普及地区解消事業計画に基づいて編入人口を加算することにより設定しました。

(ウ) 給水人口の算定

給水人口は、簡易水道等統合計画、未普及地区解消事業計画に基づいて編入人口を加算することにより設定しました。

( 3 ) 用途別水量の予測

(ア) 生活用水量の算定

生活用水量については、下記の式より算定します。

$$(\text{生活用水量}) = (\text{生活用水原単位}) \times (\text{給水人口})$$

ここで、生活用水原単位については、下記に示す2通りの方法で予測を行いました。

- ・トレンド式による方法
- ・重回帰分析による方法

(イ) 業務・営業用水量の推定

業務・営業用水量については本市の観光都市としての特性に鑑み、下記に示す方法で予測を行いました。

- ・回帰分析による方法

上記に拠らない大口水量については、実績値を基に安全度を考慮して最大値を採用しました。

また、新規開発分について別途加算しました。

(ウ) 工場用水量の推定

工場用水量については、実績値の推移がトレンド式に適さないこと、および重回帰分析に適用できる妥当な説明変数が確認できなかったこと等から、実績値の平均値を採用しました。

また、新規開発分について別途加算しました。

(エ) その他用水量の推定

その他用水量についての内訳は下記に示す通りであり、一定の傾向を持たないことから実績値を基に設定しました。

・船舶用 ・臨時用

(オ) 有収水量の算定

(ア)～(エ)までにおいて、予測した用途別水量を下記に示す様に集計して有収水量を算定します。

$$\begin{aligned} (\text{有収水量}) &= (\text{生活用水量}) + (\text{業務・営業用水量}) + (\text{工場用水量}) \\ &+ (\text{その他用水量}) - (\text{中水道計画による水量}) \end{aligned}$$

(4) 一日最大給水量の予測

(ア) 一日平均給水量の算定

一日平均給水量については、下記の式より算定します。

$$(\text{一日平均給水量}) = (\text{有収水量}) \div (\text{有収率})$$

$$(\text{有収率}) = (\text{有効率}) - (\text{有効無収率})$$

ここで、有効率については、厚生労働省からの指導を基に漏水防止対策等を考慮して目標値を設定しました。つぎに、有効無収率については実績値を基にして設定し、設定した有効率、有効無収率を用いて有収率を算定しました。

(イ) 一日最大給水量の算定

一日最大給水量については、下記の式より算定します。

$$(\text{一日最大給水量}) = (\text{一日平均給水量}) \div (\text{負荷率})$$

ここで、負荷率については実績値を基に設定しました。

(5) 計画給水人口及び計画給水量の設定

(4)迄の予測結果を基に、佐世保地区における計画給水人口及び計画給水量を設定し、全体のとりまとめを行います。

## 2) 水需要予測結果の概要及び水源計画

佐世保地区における水需要実績及び予測値を表 - 2.1 及び図 - 2.2、図 - 2.3 に示します。また、これらの図表には水源についてもあわせて整理を行っています。

これによると佐世保地区における行政区域内人口は減少傾向にあり、今後もこの傾向が続いていきます。給水人口も水道普及率（H23 年度 97.1%）が高いことから同様に減少していきませんが、順次未給水区域の編入、及び簡易水道区域を統合していきませんが、今後もこの傾向は続くものと想定されます。

平成 23 年度実績の行政区域内人口は 233,581 人、給水人口は 226,821 人であるのに対し、目標年度における行政区域内人口は 212,800 人、給水人口は 209,119 人と予測されています。それぞれの平均減少率（H23 H36）は 8.9%、7.8%となっています。

本市においては、給水人口は減少していくものの世帯人員の減少、水洗化の普及、生活水準の向上、湯水影響からの回復等により生活原単位は微増していくこと及び景気の回復等により観光用水及び新規開発計画も見込まれることから、一日平均給水量、一日最大給水量いずれも増加していく結果となっています。

この一日平均給水量及び一日最大給水量の平成 23 年度実績 71,153m<sup>3</sup>/日、80,240m<sup>3</sup>/日に対して目標年度における一日平均給水量は 84,685m<sup>3</sup>/日、一日最大給水量は 105,461m<sup>3</sup>/日と予測されています。



表-2.1 水需要実績値及び予測値

項 目		H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	
行政区域内人口 (人)		243,537	242,704	242,065	241,152	239,958	238,783	237,112	235,996	235,100	234,231	233,581	232,820	232,061	229,400	226,800	224,800	222,800	221,200	220,100	219,000	217,500	215,900	214,300	212,800	
給水区域内人口 (人)		234,981	234,454	234,209	233,423	232,291	231,138	229,680	228,540	228,544	227,424	226,854	226,090	225,555	223,452	221,212	219,661	218,160	216,726	215,829	214,829	213,428	212,092	210,455	209,119	
給水区域外人口 (人)		8,556	8,250	7,856	7,729	7,667	7,645	7,432	7,456	6,556	6,807	6,727	6,730	6,506	5,948	5,588	5,139	4,640	4,474	4,271	4,171	4,072	3,808	3,845	3,681	
給水人口 (人)		234,710	234,346	234,144	233,380	232,248	231,095	229,627	228,540	228,509	227,403	226,821	226,090	225,555	223,452	221,212	219,661	218,160	216,726	215,829	214,829	213,428	212,092	210,455	209,119	
給水普及率 (%)		99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
有効水量	生活用	原単位(l/人・日)	194	196	193	196	193	193	191	188	189	190	189	189	192	194	197	200	201	202	203	205	206	207	207	
		使用水量 (m <sup>3</sup> /日)	45,646	45,975	45,268	45,644	44,806	44,550	43,856	42,909	43,285	43,281	42,884	42,731	42,630	42,903	42,915	43,268	43,633	43,558	43,624	43,676	43,654	43,611	43,531	43,290
	業務・営業用水量 (m <sup>3</sup> /日)	20,348	20,030	20,303	19,975	19,566	20,177	19,755	18,330	18,323	17,797	17,486	17,341	17,427	18,377	19,327	20,313	21,696	22,597	22,718	22,840	22,961	23,082	23,203	23,323	
	工場用水量 (m <sup>3</sup> /日)	2,525	2,284	2,699	2,675	2,667	2,124	2,505	2,717	2,096	2,096	1,890	1,874	1,858	2,423	6,605	6,786	6,967	7,452	7,539	7,949	8,040	8,454	8,551	8,979	
	その他用水量 (m <sup>3</sup> /日)	55	66	73	82	79	68	67	97	65	75	85	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	計 (m <sup>3</sup> /日)	68,574	68,355	68,343	68,376	67,118	66,919	66,183	64,053	63,769	63,249	62,345	62,046	62,015	63,803	68,947	70,467	72,396	73,707	73,981	74,565	74,755	75,247	75,385	75,692	
	中水道 (m <sup>3</sup> /日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-60	-78	-96	-114	-132	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150
	計 (m <sup>3</sup> /日)	68,574	68,355	68,343	68,376	67,118	66,919	66,183	64,053	63,769	63,249	62,345	61,986	61,937	63,707	68,833	70,335	72,246	73,557	73,831	74,415	74,605	75,097	75,235	75,542	
	無収水量 (m <sup>3</sup> /日)	3,153	2,987	3,516	2,815	2,750	2,859	2,813	2,743	2,765	2,034	1,862	2,373	2,371	2,430	2,614	2,659	2,719	2,753	2,749	2,757	2,746	2,751	2,749	2,751	
	計 (m <sup>3</sup> /日)	71,727	71,342	71,859	71,191	69,868	69,778	68,996	66,796	66,534	65,283	64,207	64,359	64,308	66,137	71,447	72,994	74,965	76,310	76,580	77,172	77,351	77,848	77,984	78,293	
無効水量 (m <sup>3</sup> /日)		10,788	10,449	9,696	10,479	9,228	10,023	10,373	9,767	7,743	7,114	6,946	7,551	7,545	7,512	7,763	7,700	7,661	7,451	7,218	7,001	6,682	6,482	6,430	6,392	
一日平均給水量 (m <sup>3</sup> /日)		82,515	81,791	81,555	81,670	79,096	79,801	79,369	76,563	74,277	72,397	71,153	71,910	71,853	73,649	79,210	80,694	82,626	83,761	83,798	84,173	84,033	84,330	84,414	84,685	
一人一日平均給水量 (l/人・日)		352	349	348	350	341	345	346	335	325	318	314	318	319	330	358	367	379	386	388	392	394	398	401	405	
一日最大給水量 (m <sup>3</sup> /日)		100,830	94,900	96,180	93,610	89,130	93,210	92,440	85,660	82,417	82,244	80,240	81,071	81,007	91,717	98,643	100,491	102,897	104,310	104,356	104,823	104,649	105,019	105,123	105,461	
一人一日最大給水量 (l/人・日)		430	405	411	401	384	403	403	375	361	362	354	359	359	410	446	457	472	481	484	488	490	495	500	504	
有収率 (%)		83.1	83.6	83.8	83.7	84.9	83.9	83.4	83.7	85.9	87.4	87.6	86.2	86.2	86.5	86.9	87.2	87.4	87.8	88.1	88.4	88.8	89.1	89.1	89.2	
有効率 (%)		86.9	87.2	88.1	87.2	88.3	87.4	86.9	87.2	89.6	90.2	90.2	89.5	89.5	89.8	90.2	90.5	90.7	91.1	91.4	91.7	92.0	92.3	92.4	92.5	
負荷率 (%)		81.8	86.2	84.8	87.2	88.7	85.6	85.9	89.4	90.1	88.0	88.7	88.7	88.7	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	

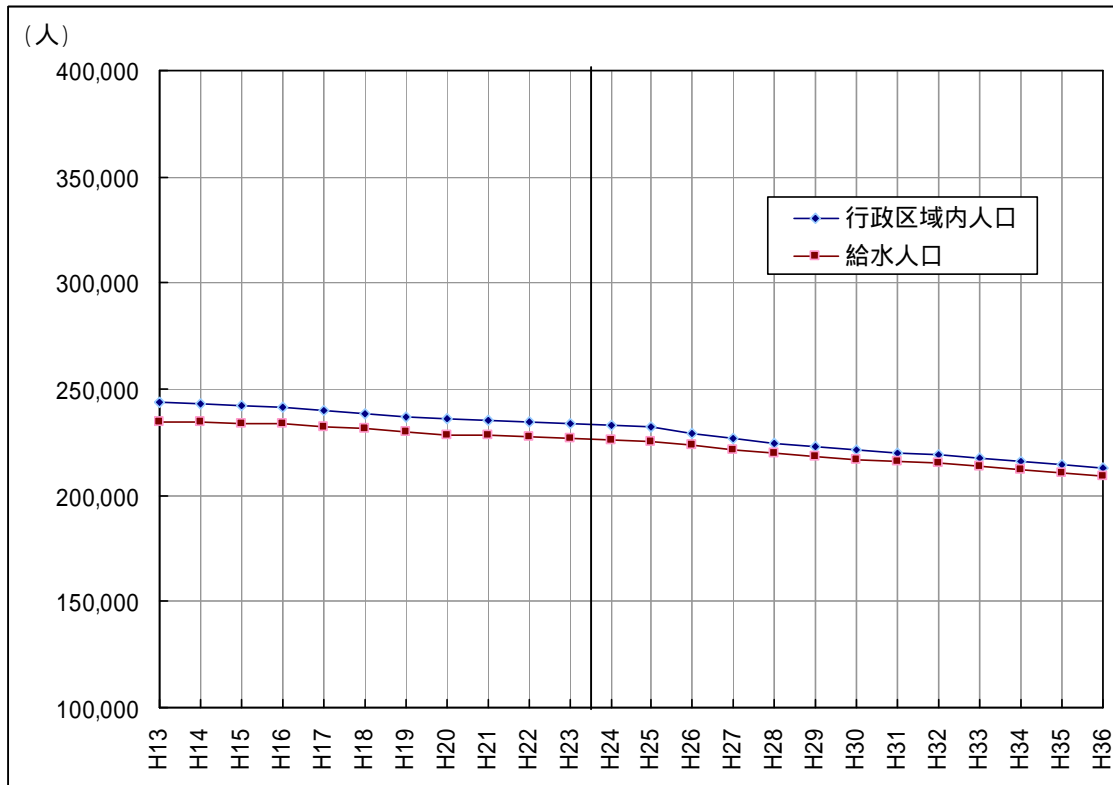


図-2.1 給水人口等実績値及び予測値

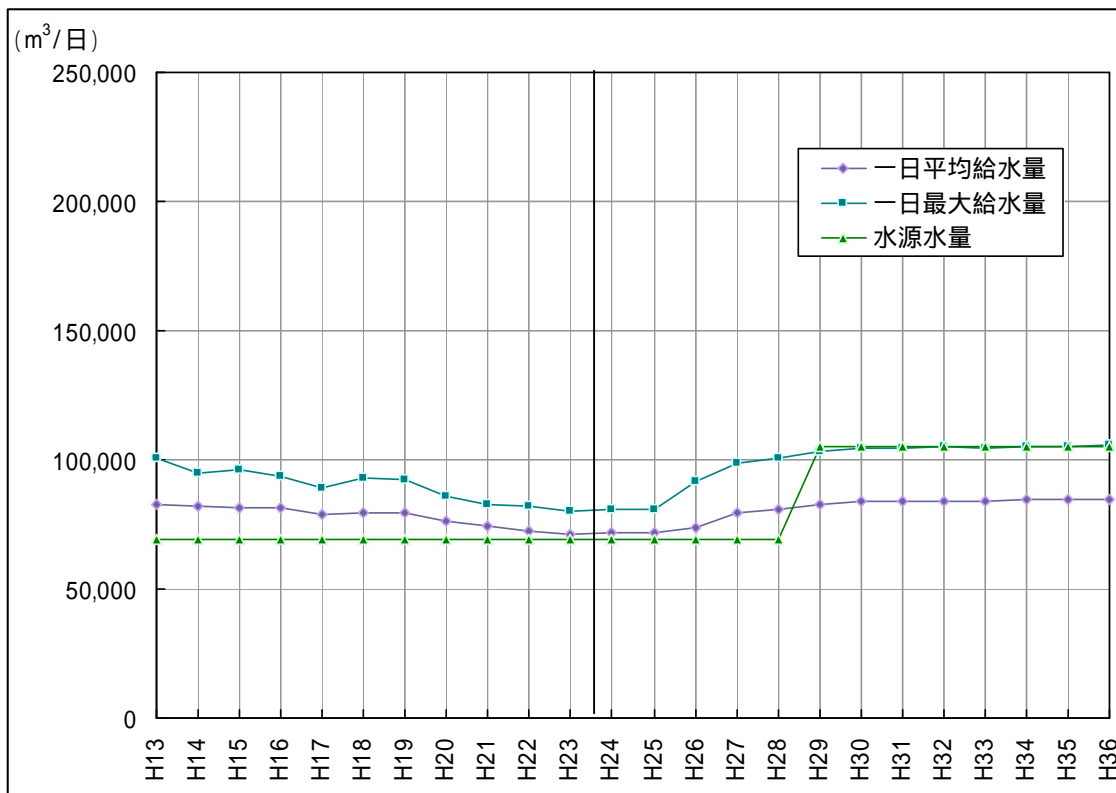


図-2.2 給水量、水源水量実績及び将来値

2 - 2 水源の水質の変化等

( 1 ) 水源水質の変化

石木ダムサイト地点(石木川)における直近5ケ年(H19~23年度)の水質変化状況は表-2.2及び図-2.4に示す通りであります。

過去5ケ年の推移を確認するとpH値は7.4~7.7、BODは0.5~0.7(mg/ )、SSは1.0~1.3(mg/ )、DOも10.3~10.7(mg/ )であり、大きな変動はなく、いずれも環境基準における類型指定(河川A類型、水道2級)の基準値を満たしております。

表-2.2 水質の動向(ダムサイト)

[平均]						<環境基準(河川)>
項目	H19	H20	H21	H22	H23	類型A
pH	7.7	7.4	7.4	7.6	7.4	pH : 6.5以上8.5以下
BOD(mg/L)	0.5	0.5	0.5	0.7	0.6	BOD : 2mg/L以下
SS(mg/L)	1.2	1.2	1.3	1.2	1.0	SS : 25mg/L以下
DO(mg/L)	10.8	10.4	10.3	10.7	10.4	DO : 7.5mg/L以上

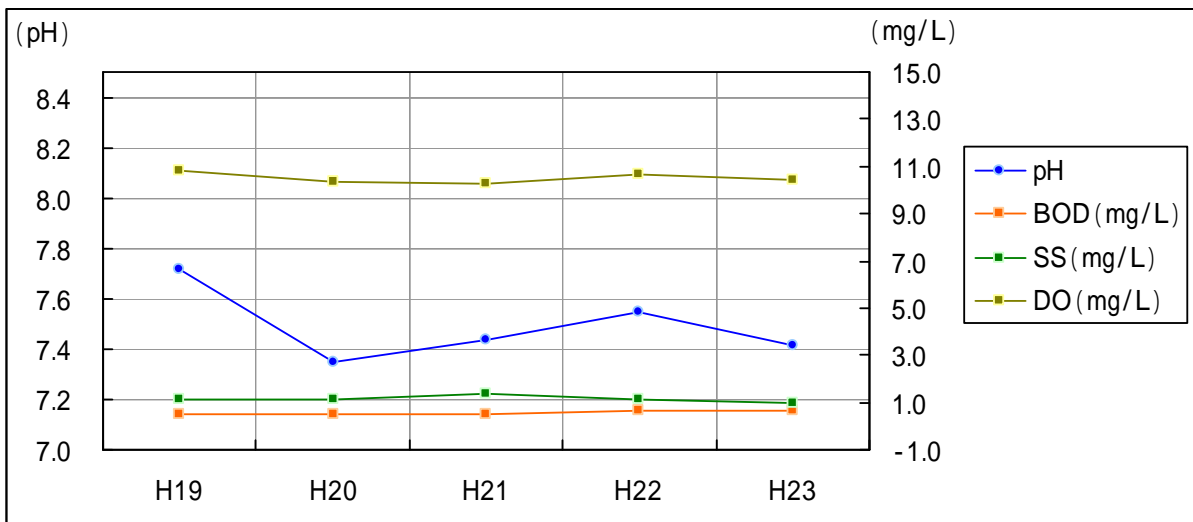


図-2.4 水質の動向(ダムサイト)

石木ダム放流水の取水予定地点（山道橋）付近（川棚川）における直近5ヶ年（H19～23年度）の水質変化状況は表-2.3及び図-2.5に示す通りです。

過去5ヶ年の推移を確認するとpH値は7.8～8.4、BODは1.0～1.4(mg/L)、SSは2.7～4.8(mg/L)、DOも10.5～11.7(mg/L)であり、大きな変動はなく、いずれも環境基準における類型指定（河川A類型、水道2級）の基準値を満たしております。

従って、特別な浄水方法は必要ではない水質と考えられます。

表-2.3 水質の動向（山道橋）

[平均]

項目	H19	H20	H21	H22	H23
pH	8.4	8.0	7.8	7.9	7.8
BOD(mg/L)	1.4	1.3	1.0	1.2	1.1
SS(mg/L)	2.8	4.5	3.5	4.8	2.7
DO(mg/L)	11.7	10.8	10.7	10.5	10.6

<環境基準(河川)>

類型A	
pH	: 6.5以上8.5以下
BOD	: 2mg/L以下
SS	: 25mg/L以下
DO	: 7.5mg/L以上

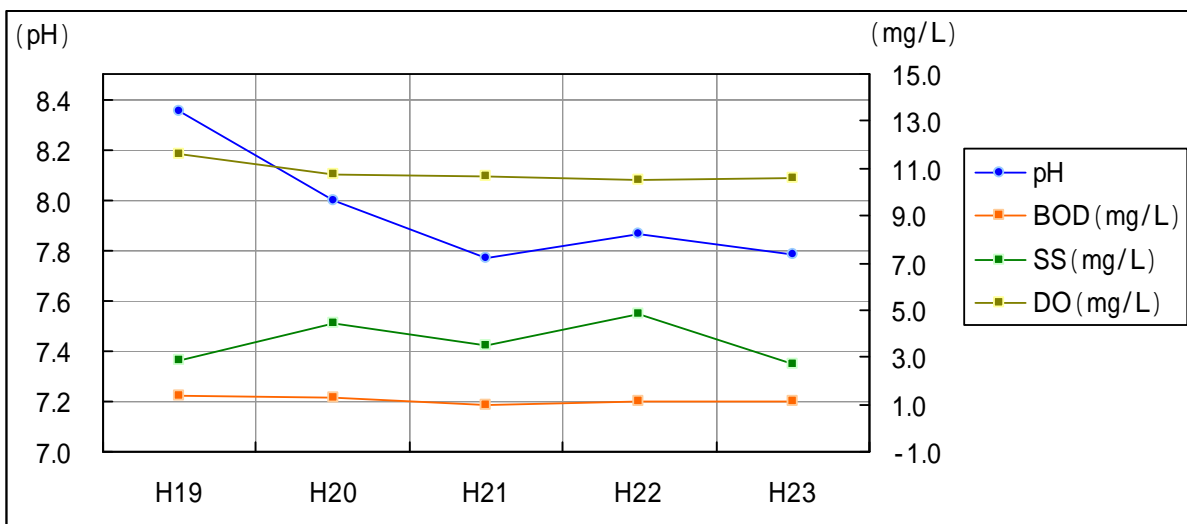


図-2.5 水質の動向（山道橋）

## 2 - 3 当該事業に係る水道事業者等の要望等

本市の水源能力は 105,500m<sup>3</sup>/日ですが、安定水源 77,000m<sup>3</sup>/日で残りの 28,500 m<sup>3</sup>/日は不安定水源で、前述した様な渇水期には毎年のごとく節水 P R 等の対策を実施しております。

このため、慢性的な水不足を解消する抜本的な対策として石木ダムの完成を必要としております。

また、川棚川では戦後、昭和 23 年に死者 11 名、床上浸水 800 戸、床下浸水 1,200 戸などの大きな災害をもたらしたのをはじめとして、平成 2 年 7 月の大水害までの間に 6 回もの浸水被害を伴う洪水が発生しています。

なお、昭和 33 年から始まった川棚川改修事業では、1 時間最大 95mm の雨量に耐えられるよう計画されておりますが、それ以上の降雨があったときは、ダムによって洪水を防ぐ計画になっております。

このため、石木ダムの早期完成が待たれております。

## 2 - 4 関連事業等との整合

現在実施中の石木ダム建設関連事業と関連する他の事業は特にありません。

## 2 - 5 技術開発の動向

ダム本体について、現地の近くで容易に入手できる砂礫等にセメントを練り混ぜた材料によりダムを築造する C S G 工法が開発されており、その可能性の検討や平成 15 年 4 月に改訂されたグラウチング技術指針に基づくグラウト量の縮減等、コスト縮減の方策を検討することとしております。

本市が実施する水道施設整備につきましては、まず配水管の布設であります。道路に埋設する管路の埋設深さは道路法施行令により管頂部から 1.2m とされてきましたが、平成 11 年 3 月に旧建設省が発令した通知「電線、水管、ガス管又は下水道管を道路の地下に設ける場合における埋設の深さ等について」により 300 mm までの口径では最小 0.6m (歩道部は 0.5m) にまで緩和されました。これに合わせて、各管材メーカーも浅層埋設用の弁栓等を開発しており、本市においても浅層埋設を実施し、工期短縮および費用縮減に努めております。

また、配水池の建設に際しましては、工期短縮および費用縮減が図られる工法の採用について検討していく予定であります。また、浄水場につきましては、沈澱・急速ろ過方式で計画しておりますが、実施に当たっては現在、導入例が増えてきた膜

ろ過による方法等についても最新技術の動向、経済性、維持管理性について検討し、最も妥当な方式を採用していく予定であります。

## 2 - 6 その他関連事業

特にありません。

## 第3章 採択後の事業の進捗状況

### 3 - 1 用地取得の見通し

#### 1) 貯水施設(石木ダム)

石木ダム補償交渉委員会との「石木ダム建設事業に伴う損失補償基準協定書」を締結(平成9年11月29日)後、平成10年3月から個別補償を開始して、現在(平成24年12月1日現在)まで102世帯(84.3%)との補償契約を、また、54世帯(80.6%)と家屋移転の補償契約を締結しています。

#### 2) 取水施設

川棚川の取水口、除塵設備等の取水施設と沈砂池の建設を予定し、その建設用地を昭和59年11月に取得しています。

#### 3) 浄水施設

取水場から導水してきた原水を浄水する施設として新広田浄水場を計画しており、その用地を昭和63年11月に取得しています。

### 3 - 2 関連法手続き等の見通し

- ・平成20年9月に「水源地域まちづくり委員会」から川棚町へ振興策が提言されました。
- ・同年同月に川棚町議会にて「石木ダム建設推進の議決」が得られました。
- ・平成21年7月に佐世保市議会にて「石木ダム促進の議決」が得られました。
- ・同年同月に長崎県議会にて「石木ダム促進推進の議決」が得られました。
- ・平成21年11月に国へ事業認定申請書を提出しました。

### 3 - 3 工事工程

昭和 51 年 1 月 10 日に事業認可を得た後、建設に着手し、平成 23 年度迄は配水管路の整備を実施しています。

平成 21 年度にはダム建設に伴う付替え県道工事に着手しており、今月には平成 21 年度に提出しておりました事業認定申請における「公聴会」が開催され、手続きが進む中のご理解をいただけていない地権者の方々との話し合いが促進され、早急に本体工事に着工できるよう進めてまいります。

今後は、平成 28 年度完成に向けて計画的に建設していく予定であります。表 - 3.1 及び図 - 3.1 に工事の進捗率を示します。

表 - 3.1 工事の進捗率（実績及び計画）

項目	H23迄	H24	H25	H26	H27	H28
工事費(千円)	11,324,387	191,456	644,713	5,821,185	6,400,750	10,967,509
工事費(累計) (千円)	11,324,387	11,515,843	12,160,556	17,981,741	24,382,491	35,350,000
進捗率(%)	32.0	32.6	34.4	50.9	69.0	100.0

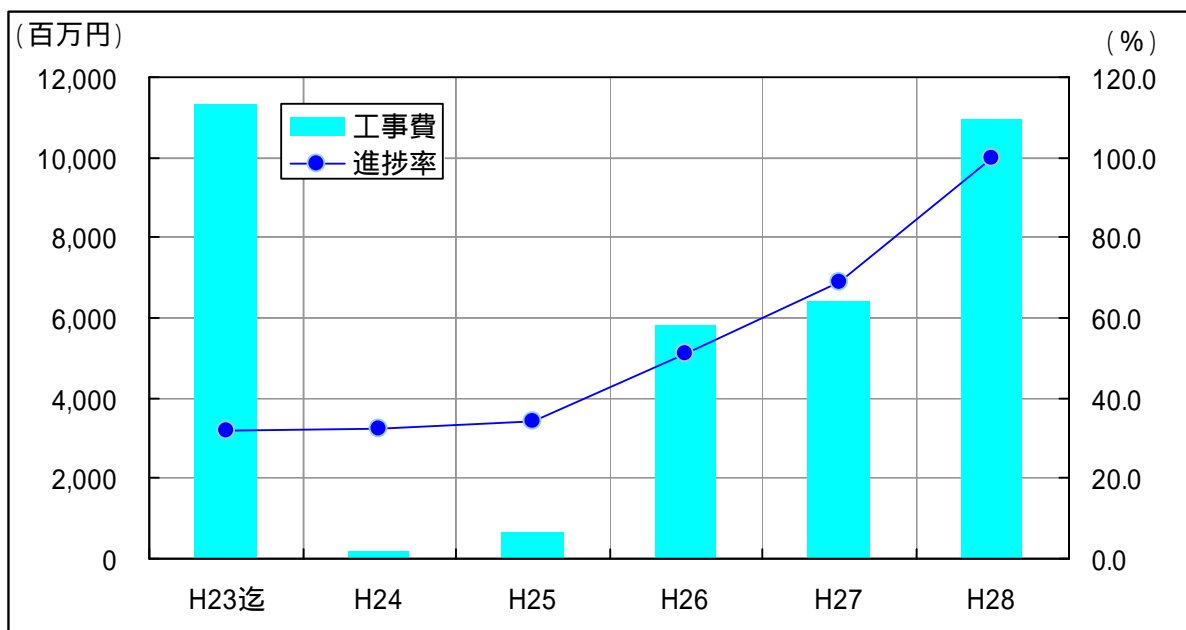


図-3.1 工事の進捗率（実績及び計画）



### 3 - 4 事業実施上の課題

事業実施上の課題は下記の通りです。

- ・ 残る地権者との補償契約の早期締結
- ・ 水源地域振興策の早期確定
- ・ ダムの早期完成とそれに伴う水道施設の計画的な整備
- ・ 環境への配慮として、省エネルギー対策の導入可能性の検討

### 3 - 5 その他関連事項

石木ダム建設事業の進捗状況は下記の通りであります。

#### 1) 事業の経緯

- ・ 昭和 47 年 4 月 予備調査に着手。
- ・ 昭和 48 年 4 月 実施調査に着手。(建設省の国庫補助対象ダムとなる。)
- ・ 昭和 50 年 4 月 建設事業に着手。
- ・ 昭和 50 年 8 月 事業主体(長崎県)と利水者(佐世保市)との基本協定締結。
- ・ 昭和 51 年 1 月 全体計画の認可。
- ・ 昭和 51 年 1 月 水道事業に変更認可。(厚生省の国庫補助対象ダムとなる。)
- ・ 昭和 57 年 5 月 機動隊を導入して立入り調査を行う。
- ・ 昭和 57 年 12 月 水源地域対策特別措置法によるダム指定。
- ・ 平成 5 年 3 月 水源地域対策として岩屋・川原・木場地区の仮設水道が完成し、給水を開始。
- ・ 平成 7 年 5 月 理解を示している地元関係団体と基本協定書を締結。
- ・ 平成 9 年 11 月 補償交渉委員会と損失補償基準協定書を締結。
- ・ 平成 10 年 3 月 個別補償契約を開始。
- ・ 平成 12 年 8 月 石木郷代替宅地造成工事(1工区)が完成し、分譲を開始。
- ・ 平成 14 年 7 月 石木郷代替宅地造成工事(2工区)が完成し、分譲を開始。
- ・ 平成 15 年 1 月 木場地区テレビ共同受信施設竣工。
- ・ 平成 15 年 3 月 石木郷公民館完成。
- ・ 平成 15 年 10 月 代替墓地が完成し、個別墓石の建築が始まる。
- ・ 平成 16 年 12 月 佐世保市より基本協定書変更の申し入れを行う。
- ・ 平成 17 年 11 月 川棚川水系河川整備基本方針に基づき「川棚川水系河川整備計画」を策定。
- ・ 平成 19 年 2 月 川棚川水系河川整備計画検討委員会からの提言。
- ・ 平成 19 年 3 月 「石木ダム計画概要」説明会の開催。
- ・ 平成 19 年 3 月 「川棚川水系河川整備計画」の同意。
- ・ 平成 19 年 6 月 「石木ダム建設事業全体計画変更」の同意。
- ・ 平成 19 年 7 月 川棚川総合開発事業石木ダム環境影響評価準備書作成。
- ・ 平成 19 年 12 月 佐世保市議会「水資源確保・石木ダム建設促進の議決」
- ・ 平成 20 年 2 月 石木ダム環境影響評価書公告
- ・ 平成 20 年 7 月 「石木ダム事業計画」説明会の開催
- ・ 平成 20 年 9 月 「水源地域まちづくり委員会」から町へ振興策を提言
- ・ 平成 20 年 9 月 川棚町議会「石木ダム建設推進の議決」
- ・ 平成 21 年 2 月 「長崎県議会石木ダム建設推進議員協議会」の設置
- ・ 平成 21 年 7 月 佐世保市議会「石木ダム促進の議決」
- ・ 平成 21 年 7 月 長崎県議会「石木ダム促進推進の議決」
- ・ 平成 21 年 8 月 石木ダムに関する説明会を開催(川棚町・佐世保市)
- ・ 平成 21 年 10 月 土地収用法に基づく事前説明会開催(1回)
- ・ 平成 21 年 11 月 土地収用法に基づく事前説明会開催(2回)
- ・ 平成 21 年 11 月 国へ事業認定申請書を提出
- ・ 平成 21 年 12 月 事業認定申請図書の公告・縦覧
- ・ 平成 22 年 1 月 付替道路工事に着手
- ・ 平成 22 年 12 月 「石木ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場」(第1回)
- ・ 平成 23 年 1 月 「石木ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場」(第2回)
- ・ 平成 23 年 3 月 石木ダム建設事業の検証に係わる地権者等との意見交換
- ・ 平成 23 年 3 月 石木ダム建設事業の検証に係わる関係住民説明会の開催
- ・ 平成 23 年 2~3 月 「石木ダム建設事業の検証について(案)」へのパブリックコメントの実施

## 2) 補償及び集団移転等

- ・石木ダム補償交渉委員会との「石木ダム建設事業に伴う損失補償基準協定書」を締結（平成9年11月29日）後、平成10年3月から個別補償を開始して、現在（平成23年3月31日現在）まで土地等補償地権者121世帯のうち102世帯（84.3%）との補償契約を、また、家屋移転者67世帯のうち54世帯（80.6%）と補償契約を締結しています。
- ・集団移転希望者のための代替宅地について、平成12年1月から代替宅地の第1期造成工事（19区画）に着手し、平成12年8月から分譲を開始しました。引き続き、平成13年12月から第2期造成工事（10区画）に着手し、平成14年7月に完成し、現在まで21世帯と宅地分譲の契約を行い、移転されております。

## 3) 工事

- ・工事用道路については平成8年度に一部着工し、既に全路線の測量設計が終了しており、地権者との借地交渉が終了次第、引き続き施工いたします。
- ・石木ダム建設に伴う付着道路に関連した県道改良工事について、平成12年度に一部着工しており、地権者との借地交渉が終了次第、引き続き施工いたします。

## 第4章 コスト縮減及び代替案立案等の可能性

### 4 - 1 コスト縮減方策

本市においても厳しい財政状況を背景に経済的な水道施設整備を行い、健全な事業経営を図るため、これら行動計画等との整合を図り、費用縮減へ向け積極的に取り組んでおります。

石木ダム建設の事業主体である県と本市においては、コスト縮減及び工期短縮等の取り組みを図るよう事業の迅速化及び計画・調査・設計から工事監理までの各段階における最適化や、工事発注時における入札の見直し（電子化等）、民間技術力の活用などについても検討しております。

さらに、新技術開発におけるコスト縮減も検討しています。

### 4 - 2 代替案の検証

#### （1）石木ダム

石木ダムの代替案について、「水道施設整備事業の評価実施要領」及び「水道施設整備費国庫補助事業評価実施細目」の解説を参考に、14案を抽出し選定した結果、石木ダム案に対して可能性がある代替案は、海水淡水化と評価した。

##### 海水淡水化

- ・濃縮排水の放流により、漁業者、養殖業者への影響が懸念される。
- ・湾内は水質変動が激しいため、湾外からの取水が必要となる。
- ・浄水は陸水系の水道水と混合運用する必要がある。
- ・石木ダム案、岩屋川ダム案に比較してコストが高い。

したがって、石木ダム案が最善と評価した。

#### （2）石木ダム関連事業

現在、石木ダムによる新規開発水については、新広田浄水場にて浄水し、ここを起点として送・配水する計画であります。

### 4 - 3 その他

特にありません。

## 第5章 事業の投資効果分析

### 5 - 1 費用対効果分析について

水道は生活及び社会経済活動を支える基盤施設であり、潤いのある快適な生活の実現、社会経済活動の維持発展という意味において、その社会的効果はいうまでもありませんが、公共事業という観点からその投資に対する効果をできるだけ定量的に明らかにし、客観的に説明する必要があります。

そこで、この評価の手法として、他の公共事業でも多く用いられている費用対効果分析を採用いたします。

費用対効果分析とは、事業を実施することにより生み出される社会的な効果とその事業に要する費用を比較し、事業実施の妥当性を評価する手法のことです。

その際、この効果を貨幣価値に換算したものを便益といい、この便益と費用を比較したものを費用対便益分析と呼んでいます。

しかし、水道の効果については、「住民や企業における独自の水確保のための費用」など貨幣価値に換算できるものと、「水道普及による地域のイメージアップ」など貨幣価値に換算できないものがあります。したがって貨幣価値に換算できるもののみを取り上げて分析を行うものとしたします。

費用対便益分析の評価基準には、費用便益比を用い、便益 (Benefit) と費用 (Cost) の比により  $B / C$  として表します。

$B / C$  が 1.0 以上あるということは、投資した費用より事業実施により得られる便益 (効果) の方が大きいことを示し、事業を実施する効果が大きいと判断できます。この評価によって事業の継続、見直し、休止、中止の判断を行うものであります。

図 - 5.1 に費用対便益分析のイメージを示しておきます。

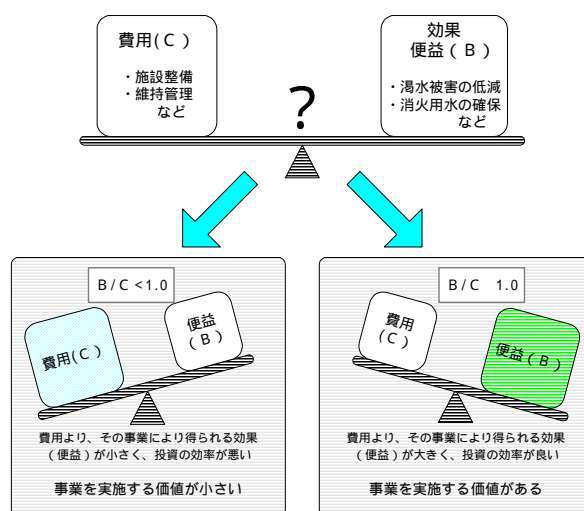


図 - 5.1 費用と効果の考え方

## 5 - 2 費用便益比の算定

### (1) 事業概要及び費用便益比の算定方法

#### ア．事業概要

石木ダムに 40,000m<sup>3</sup>/日の水源を確保して不安定水源を解消し、水道施設整備を行い安定給水する事業であります。

#### イ．費用便益比の算定方法

事業の費用対便益分析は、「水道事業の費用対効果分析マニュアル、平成 23 年 7 月、厚生労働省健康局水道課」に基づき計測期間を石木ダム完成後 50 年間、すなわち平成 78 年度迄、各年の費用及び便益を個別に現在価値化する「年次算定法」で行います。

費用、便益の算定にあたっては、現在価値化の基準年度を平成 24 年度とし、過去(平成 23 年度以前)の費用については、「建設工事費デフレーター(上・工業用水道)」、将来(平成 25 年度以降)の費用と便益については社会的割引率(4%)により、現在価値に換算いたします。

### (2) 費用の算定

費用は、建設費、算定期間中に耐用年数を迎える施設の更新費及び維持管理費を計上します。

なお、算定期間を平成 78 年度としていることから、算定期間終了年度に残存年数を有している施設の残存価値を控除いたします。

#### ア．建設費の算定

建設費は、47,756,066(千円)となっております。

この建設費の内訳は下記の通りであります。

- ・ダム負担金 12,435,783(千円)(事務費込)
- ・水特事業・地域対策 2,598,092(千円)
- ・施設整備費 32,722,191(千円)

水特事業・地域対策については、直接的な建設費ではないが、ダムの設置に必要な経費であることから、コストとして計上している。また、更新が発生するものではないので、初回に発生した後は、計上しないこととした。

#### イ．維持管理費の算定

維持管理費は、供用を開始する平成 29 年度からの本市における維持管理費及び石木ダムの維持管理費を計上いたします。

なお、本市の維持管理費は、直近 5 ヶ年の実績を基に単位水量当りの費用を設定し、これに給水量を乗じて算定いたします。

また、石木ダムの維持管理費については、ダム負担金の 0.1%と設定しております。

以上より、現在価値化した維持管理費は 20,068,400 千円となっております。

ウ．残存価値

算定期間終了時点に耐用年数からみて残存年数を有している施設の残存価格を現在価値化した残存価値は、5,424,817 千円 となっております。

以上から、総費用は、次のとおりとなります。

$$\begin{aligned} (\text{総費用}) &= (\text{建設費}) + (\text{維持管理費}) - (\text{残存価値}) \\ &= 47,756,066 + 20,068,400 - 5,424,817 = \underline{62,399,649 \text{ 千円}} \end{aligned}$$

### (3) 便益の算定

便益としては、石木ダムを水源とした事業を実施しなかった場合の断減水被害額を算定し、同事業を実施することによる効果としてとりあげます。

この便益は供用を開始する平成29年度から発生するものとします。

また、便益の算定方法は下記の通りであります。

まず、実績日別給水量データを基に、将来の日変動パターン(変動率)を設定し、この変動率と将来の1日平均給水量、1日最大給水量を用いて将来の日別給水量を予測します。この日別給水量と既存の水源量から節水率(給水制限率)を算出し、5%、10%、15%、20%のランクに分けてそれぞれ給水制限日数を算定し、下記に示す用途ごとに被害額を算定いたします。(量-反応法)

このとき、「被害原単位」、「影響率」については「マニュアル」に基づくこととし、「用水効果額原単位」については「マニュアル」に沿って算出することとします。

生活用水については、下記の式より算出いたします。

$$(\text{被害額}) = (\text{給水人口}) \times (\text{被害原単位}) \times (\text{給水制限日数})$$

業務・営業用水については、営業停止損失が大きい業種と小さい業種ごとに、分けて下記の式より算出いたします。

$$(\text{被害額}) = (\text{総生産額}) \times (\text{影響率}) \times (\text{給水制限日数})$$

工場用水については、下記の式より算出いたします。

$$(\text{被害額}) = (\text{給水制限率}) \times (\text{給水制限日数}) \times (\text{工場用有収水量}) \\ \times (\text{用水効果額原単位})$$

上述した方法で算出し、現在価値化した各便益を下記に示します。

・生活用水	281,352,353(千円)
・業務・営業用水(営業停止損失が大きい部門)	113,882,633(千円)
・業務・営業用水(営業停止損失が小さい部門)	451,854,353(千円)
・工場用水	16,514,814(千円)

以上の様に算出した総便益は 863,604,153 千円 であります。



#### (4) 費用便益比の算定

前節までにおいて算出した総費用、総便益を基に費用便益比(B/C)を算出すると、下記のようになります。

$$\begin{aligned}(\text{費用便益比}) &= (\text{総便益}) / (\text{総費用}) \\ &= 863,604,153 / 62,399,649 = 13.84\end{aligned}$$

表 - 5.1 に費用便益分析結果を整理したものを示しておきます。

表 - 5.1 費用便益分析の結果

項 目	算定方法・結果
便益の計測方法	量 - 反応法
算 定 手 法	年次算定法
総費用 (C)	<ul style="list-style-type: none"><li>・建設費 47,756,066 (千円)</li><li>・維持管理費 20,068,400 (千円)</li><li>・残存価値 5,424,817 (千円)</li><li>・合 計 62,399,649 (千円)</li></ul>
総便益 (B)	<ul style="list-style-type: none"><li>・湧水による被害額を用途別に算定</li><li>・生活用水 281,352,353 (千円)</li><li>・業務営業用水 565,736,986 (千円)</li><li>・工場用水 16,514,814 (千円)</li><li>・合 計 863,604,153 (千円)</li></ul>
費用便益比 (B / C)	13.84

### 5 - 3 その他

ここでは、「残事業に対する費用便益比」を算定いたします。

残事業に対する費用便益比は「マニュアル」では下記の通りであります。

$$[\text{費用便益比}] = \frac{\text{「継続した場合 (with) の便益」} - \text{「中止した場合 (without) の便益」}}{\text{「継続した場合 (with) の費用」} - \text{「中止した場合 (without) の費用」}}$$

まず、便益については、平成 29 年度から発生することとしていることから、「中止した場合の便益」は発生しません。次に、費用については「継続した場合の費用」は、総費用から平成 23 年度迄に支払ったダム負担金及び施設整備費（16,729,929 千円）を除いたものとなります。また、「中止した場合の費用」については、算定が困難であることから見込まないものといたします。

従って、残事業に対する費用便益比は下記の様に 18.91 となり 1 以上となります。

$$\begin{aligned} \text{費用便益比(B/C)} &= \frac{863,604,153}{62,399,649 - 16,729,929} \\ &= \frac{863,604,157}{45,669,720} \\ &= 18.91 \end{aligned}$$

## 第6章 評価の結果

### 6 - 1 評価の結果

本市が推進している石木ダム建設関連事業には有効な代替案もなく、石木ダム及び水道施設の早期完成が要望され、本市へ水道用水を安定して給水する重要な事業と考えられます。

また、費用対便益分析においても、費用便益比が全体事業で 13.84、残事業で 18.91 という結果が得られていることから、事業の有効性は明らかであります。

以上より、石木ダム建設関連事業を引き続き実施することが妥当と判断いたします。