

「横瀬川ダム建設事業への参画継続の意思
確認等について」に対する利水参画者の回
答について

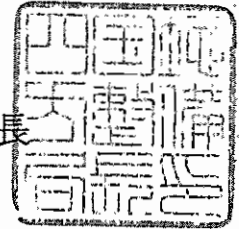
平成 24 年 12 月

国土交通省 四国地方整備局

国四整河計第1022号
平成22年12月9日

四万十市長 殿

四国地方整備局長



横瀬川ダム建設事業への参画継続の意思確認等について

日頃より国土交通行政の推進に当たりましてご協力いただき感謝申し上げます。

平成22年9月28日付けで国土交通大臣より横瀬川ダムについてダム事業の検証に関する検討を進めるよう指示がありました。検証にあたっては「ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目」（以下、「実施要領細目」という。）に基づき実施することとしています。

つきましては、実施要領細目第4. 1. (2). ④. i) に基づき、横瀬川ダム建設事業に対する参画継続の意思の有無、参画継続意思がある場合には必要となる開発水量について回答いただきますようお願いいたします。

なお、その際、水需給計画の点検、確認を行っていただくとともに、横瀬川ダム建設事業に代わる代替案が考えられないか検討するようお願いいたします。

本件の担当 四国地方整備局 河川部 河川調査官 新井田 浩
電話087-851-8061（内線：3513）

22四水第 103 号

平成23年1月26日

四国地方整備局長 殿

四万十市長 田中 全



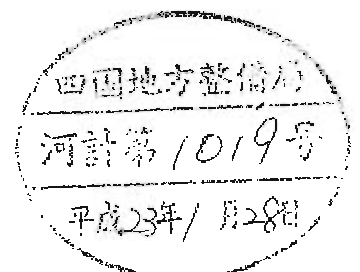
横瀬川ダム建設事業への参画継続の意思確認等について（回答）

平素は、四万十市発展のため格別のご尽力を賜り感謝申し上げます。

平成22年12月9日付けで依頼のありました標記について、下記のとおり回答いたします。

記

- 1 参画確認の意思の有無：有
- 2 必要となる開発水量：800m³/日
- 3 「水需給計画の点検、確認」及び「横瀬川ダム建設事業に代わる代替案の検討」
：別添資料を参照願います。



平成 19 年 12 月 25 日

厚生労働大臣 舩添 要一 様

四万十市長 澤田 五十



西部統合簡易水道事業の再評価の結果について

このことについて、別添評価書のとおり、評価を実施しましたので報告いたします。

なお、評価の実施にあたり、下記のとおり評価委員会を開催し、別紙のとおり意見を聴取しましたので、あわせて報告いたします。

記

- | | | |
|---|----------------|--|
| 1 | 評価事業名 | 簡易水道再編推進事業（統合簡易水道） |
| 2 | 評価の結果 | 事業を継続する。 |
| 3 | 評価委員会
開催年月日 | 平成 19 年 12 月 19 日 |
| 4 | 評価委員 | 評価委員長 大平 英輔（高知大学名誉教授）
評価委員 山崎 慎一（高知高等専門学校助教授） |
| 5 | 添付資料 | 事業評価書、事業評価委員会提言書 |

平成 19 年 12 月 19 日

四万十市長 様

水道施設整備事業評価委員会

評価委員長

大平 英輔



評価委員

山崎 慎一



水道施設整備事業評価委員会における審議結果について(提言)

平成19年12月19日に開催されました上記委員会において審議した結果、下記のとおり提言します。

事業名 : 西部 統合簡水

評価結果 : 事業の継続

【提言概要】

現計画による整備は適切であると考えられます。

平成19年度
西部統合簡易水道施設整備事業の再評価

高知県四万十市水道課

目 次

1. 西部統合簡易水道事業概要	1
1-1 事業の概要	
1-2 事業の目的	
1-3 事業の経緯	
2. 採択後の事業をめぐる社会経済情勢の変化等	4
2-1 水道事業の水需要動向	
2-2 水源の水質変化等	
2-3 事業に対する社会的ニーズ	
2-4 関連事業との整合性	
2-5 技術開発の動向	
3. 採択後の事業の進捗状況	8
3-1 事業の進捗状況	
3-2 用地取得の見通し	
3-3 関連法手続き等の見直し	
3-4 工事工程	
3-5 事業実施上の課題	
4. コスト縮減及び代替案等の可能性	9
4-1 コスト縮減方策	
4-2 代替案	
5. 事業の投資効果分析	10
5-1 事業の投資効果分析の方針	
5-2 全体事業総費用の算定	
5-3 全体事業総便益の算定	
5-4 全体事業費用対便益の算出	
5-5 残事業に対する総費用の算定	
5-6 残事業に対する総便益の算定	
5-7 残事業に対する費用対便益の算出	
6. 対応方針	15
7. 参考資料	
四万十市全図	17
統合整備計画図	18
事業費の内訳	19
計画給水人口の算出根拠	20
計画給水量の算出根拠	39
水理計算書	47
水質検査結果書	51
既設水源の状況	52
投資効果分析費用及び便益の算出根拠	59

1. 西部統合簡易水道事業概要

1-1 事業の概要

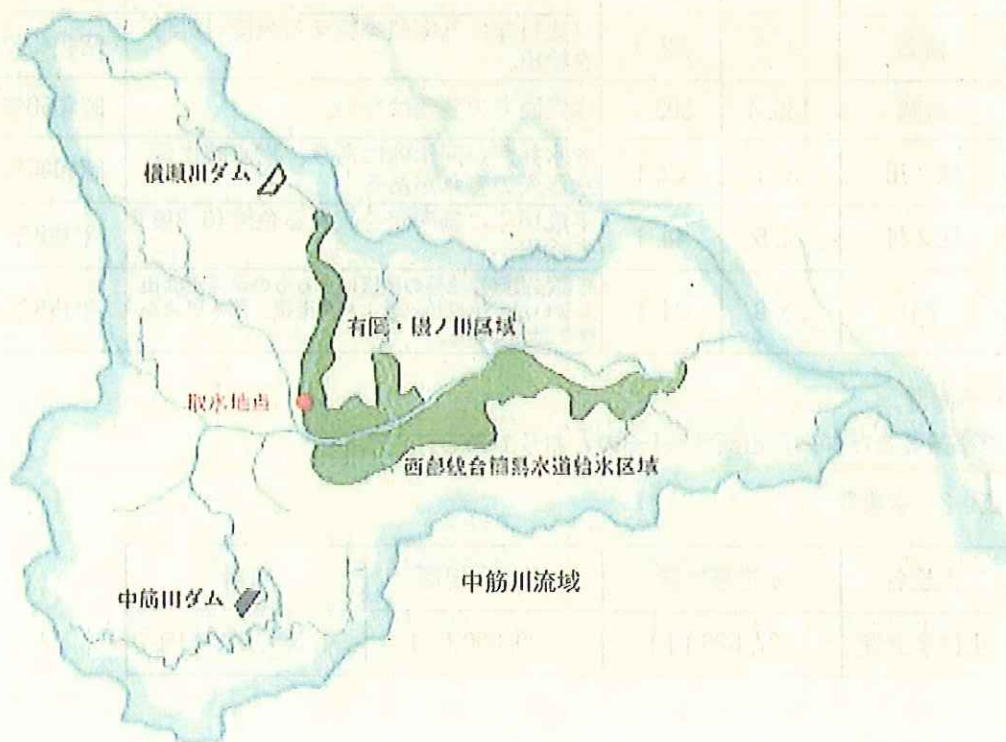
(1) 概要

西部統合簡易水道事業の給水区域においては、現在8地区（九樹、上ノ土居、森沢、横瀬、有岡、磯ノ川、江ノ村、間）に水源を有し給水を行っている。各水源は、水量面・水質面で問題を抱えており、問題の解決が急務となる中で、国土交通省の直轄施工により建設される横瀬川ダムに利水参画し、日量800m³の安定した取水を確保すると共に、統合整備による施設の集約により、建設費、維持管理費の効率化を図るものである。

表1-1 西部統合簡易水道の概要

水源の種類	ダム水
取水可能量	800 m ³ /日
計画給水人口	1,605 人
1日最大給水量	800 m ³ /日
1人1日最大給水量	498 ㍒/人・日
浄水方法	次亜塩素酸ソーダ消毒液による滅菌
配水方法	配水池より自然流下方式で配水

給水区域図



(2) 既存水源の状況

給水区域内の既存水源においては、少雨期になると水源水位が低下し地区によっては断水となる場合や、連続的な降雨時の河川増水時における濁水現象により清浄で安定した水の供給が出来ない状況になります。

水位低下が発生する要因として考えられるのは、高規格道路の建設、河川整備等における河川維持水量の減少等、周辺地域の変貌によるものと推測されますが、今後においてもこのような状況の改善は見込めないと思われます。

又、各既存水源の上流域に建設されるダムにより、その下流域の地下水脈に及ぼす影響は推測出来難く既存水源のより一層の水位低下が懸念されます。

尚、平成14年度の計画当初においては、既存施設等の改良計画も検討しましたが、前述のような水量、水質の現状の中、本事業の計画給水量である日量800m³の水源をダムへ求めることが、将来的において地域への安定供給が出来るものと判断し利水参画をするものです。

表1-2 既設水源の状況

水源名	取水可能量	必要水量	水質に関する内容	完成年度
九樹	10.1	63.6	鉄臭の苦情が時々ある。	昭和47年
上ノ土居	13.0	124.0	水質面での問題はない。	昭和46年
森沢	27.4	111.7	水質面での問題はない。	平成2年
横瀬	30.2	62.3	平成11年に基準値を超える色度(12度)を検出。	昭和43年
有岡	135.4	303.4	水質面での問題はない。	昭和50年
磯ノ川	46.1	53.1	取水井戸が河川内にあり、増水時に濁水混入の恐れがある。	昭和46年
江ノ村	24.5	44.1	平成18年に基準値を超える色度(6.3度)を検出。	平成9年
間	25.9	34.1	高規格道路建設等の要因によるものか確定は出来ないが、平成10年頃より降雨後、濁水現象が再々起きている。	平成8年

(3) 事業費

総事業費及びダム負担額は表1-3のとおりである。

表1-3 事業費

施設名	水道事業費	ダム負担額	合計
全体事業費	927,826千円	400,000千円	1,327,826千円

(4) 工期

平成15年度から平成27年度までの予定

1-2 事業の目的

本事業は、各地区ごとに水源を設け給水を行なっている施設を統合し、ダム放流水を水源として日量800m³を一元化して取水することにより、地域への安定した水道水供給を図ると共に、施設を集約し建設費、維持管理費の効率化を図るものである。

1-3 事業の経緯

平成2年6月	横瀬川ダム実施計画調査に着手
平成2年8月	横瀬川ダム対策協議会発足
平成6年1月	中村市（現四万十市）が利水参画を正式表明
平成7年3月	西部統合簡易水道事業認可
平成8年7月	横瀬川ダム環境委員会発足
平成13年12月	中筋川河川整備計画策定 （横瀬川ダムが位置付けられる）
平成14年1月	ダム使用権の設定申請
平成14年6月	横瀬川ダム建設に関わる基本協定の締結 横瀬川ダム基本計画公示
平成14年8月	西部統合簡易水道事業変更認可
平成15年	西部統合簡易水道事業実施着手
平成16年2月	横瀬川ダム用地買収開始
平成16年3月	横瀬川ダム建設事業に伴う山林保全措置 制度に係る基本協定書締結
平成17年	ダム本体設計完了
平成18年12月	横瀬川ダム事業再評価

2. 採択後の事業をめぐる社会経済情勢の変化等

2-1 水道事業の水需要動向

(1) 計画給水人口

今後、給水区域内の人口は、減少していくことが予想されるものの、水道未普及地域への施設整備や過去の給水普及率の向上の経緯から、給水普及率はさらに向上していくものと予測され、給水人口は増加を見込み1,605人とした。

計画給水人口の算出根拠は、参考資料に添付する。(参考資料P20～P38)

図2-1 推計人口の推移

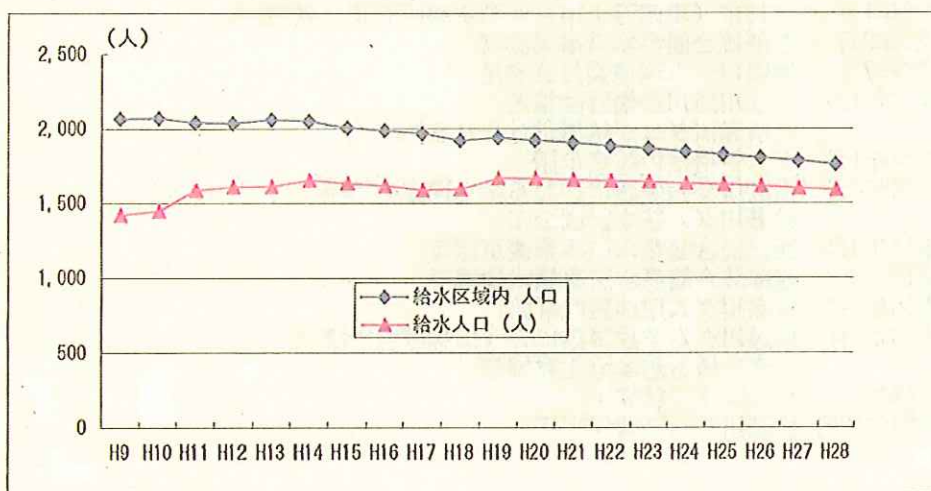
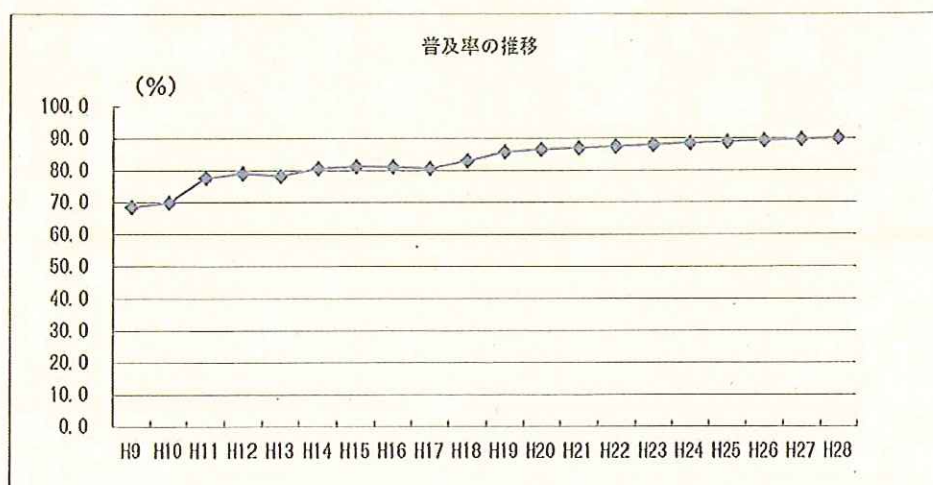


図2-2 普及率の推移



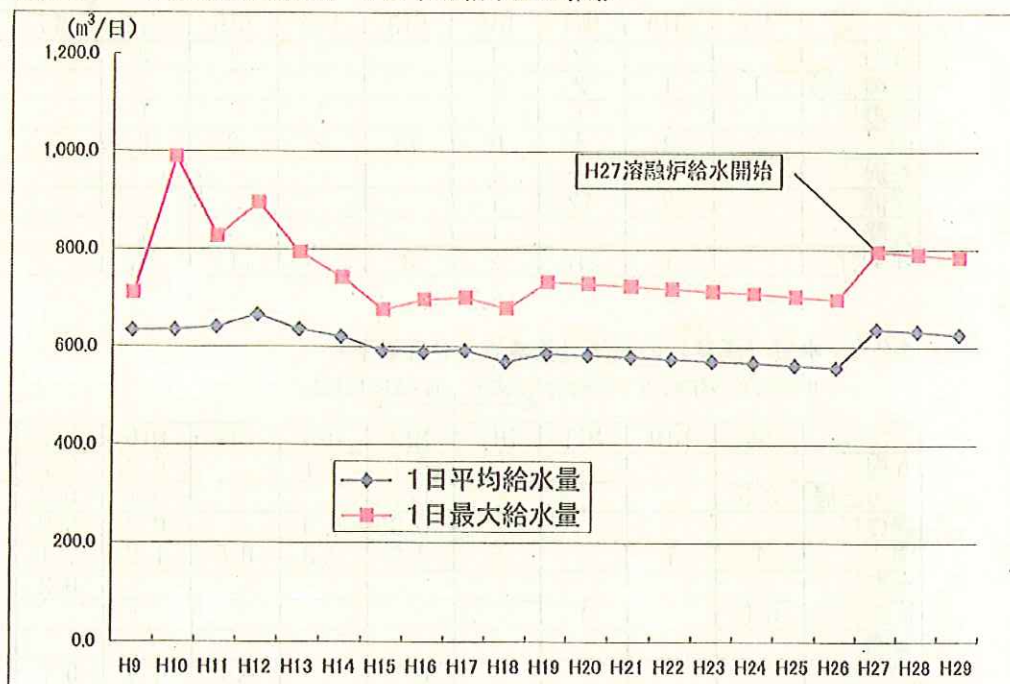
(2) 計画1日最大給水量

生活用水量については、1人当りの使用水量は減少傾向にあるが、給水人口の増加により、増加が見込まれる。

事業用水は、未整備地区である上ノ土居地区に溶融炉（ごみ処理施設）があり、今後、施設整備を進めた後の平成27年度には給水を開始する予定であり、水需要の増加が見込まれる。

計画1日最大給水量800m³の算出根拠は、参考資料に添付する。
(参考資料P39～P46)

図2-3 1日最大給水量、1日平均給水量の推移



2-2 水源の水質変化等

既存の8水源（九樹、上ノ土居、森沢、横瀬、有岡、磯ノ川、江ノ村、間）のうち、過去10カ年において、水質基準値を超える値が検出された水源は、間水源（濁度、色度）、横瀬水源（色度）、江ノ村水源（濁度）の3水源である。このうち、間水源については、色度・濁度の異常値が度々検出されており、早急な対策が必要となっている。

表2-1 水質（色度）の実績（基準値；5度以下）

	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18
九樹			2	1		2	1	2	1	1.3
上の土居	1	1	2	1						0.8
磯の川			1	1		1		1		0.9
間	2	4	4	10	13	2	3	8	5	13.7
森沢			1	1						0.8
横瀬	2	2	12	1						0.5
有岡			1	1						3.9
江ノ村		1	1	2	3		1	2		6.3

表2-2 水質（濁度）の実績（基準値；2度以下）

	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18
九樹					0.1	0.1		0.3	0.2	0.2
上の土居	0.5				0.1			0.1	0.2	
磯の川					0.3	0.6		0.2	0.2	
間	1	1	2	2	2.2	0.3	0.5	1.2	1.1	0.8
森沢									0.2	
横瀬	0.5		1							0.7
有岡										1.2
江ノ村					0.7		0.2	0.4	0.1	4.4

表2-3 基準値を上回った回数

水源名	項目	H11.8	H12.8	H13.9	H13.10	H14.1	H16.6	H18.4	H18.5	H18.6	計
横瀬	色度	1									1
間	色度		1	1	1	1	1	1	2	1	9
	濁度			1		1					2
江ノ村	色度								1		1
	濁度								1		1

2-3 事業に対する社会的ニーズ

当該地区での水道普及率は、未普及地域の解消や、水道加入の促進により80%を越え増加傾向にあるが、反面、水圧低下、断水、濁水等により安定した水の供給ができない状況と、地区内には38世帯の未普及地区もあり、私設井戸で生活用水を確保している状況の中、地域住民は1日も早い安全で安定した水の供給を望んでいる。

こうした状況の中、水道事業者としては、地域住民の「安全で安定した水の供給」が強く求められている事を改めて認識している。

2-4 関連事業との整合性

西部統合簡易水道の水源である横瀬川ダムの建設状況

横瀬川ダムは平成2年に事業着手し、その後平成14年基本計画公示、平成17年にはダム本体の設計を完了。

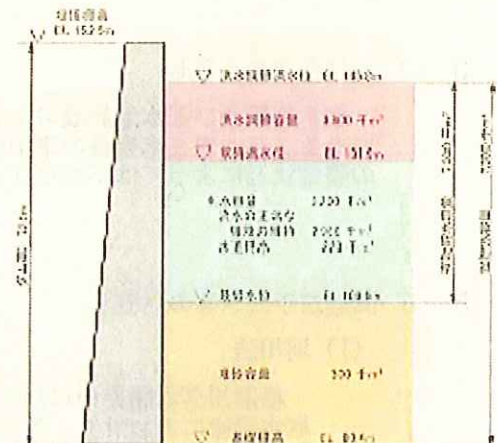
今後はダム本体の工事を開始し、平成27年に完成する予定である。

ダム概要

横瀬川ダムの計画概要は以下のとおりである。

ダ ム	
河 川 名	一級河川渡川水系中務川支流横瀬川
位 置	左岸：高知県高岡郡吉岡町山田地区 右岸：同上
形 式	重力式コンクリートダム
堤 高	72.1m
堤 長	188.5m

貯 水 池	
貯水容量	11.4km ³
活水容量	0.4km ³
総貯水容量	7,300,000m ³
有効貯水容量	7,000,000m ³
洪水調節容量	3,000,000m ³
利水容量	3,200,000m ³
堤 高	300,000m ³
設計洪水位	EL 150.3m
サーチャージ水位	EL 145.8m
常時水位	EL 131.9m
最低水位	EL 108.6m (計画水位)



2-5 技術開発の動向

事業の進捗に当っては、現地条件等を考慮し、合理的な施工に取り組むとともに、積極的に新技術を導入するなどし、コスト縮減に努める。

3. 採択後の事業の進捗状況

3-1 事業の進捗状況

工事完成に向けて、必要な測量、設計等を鋭意実施しているところであり、総事業費1,327,826千円のうち、平成18年度時点で668,585千円（50.3%）を実施した。

3-2 用地取得の見通し

取水施設及び配水池施設の主要施設用地は既に取得済みで、施設も建設済みである。又、現在未整備の東中筋地区中継ポンプ場施設用地は高規格道路側道の整備状況によっては不要となる可能性がある。

3-3 関連法手続き等の見直し

(1) 河川法

横瀬川ダム開発の1日最大800m³に係る水利使用については、完成後の取水開始にあわせて、各利水使用者が法手続きを行う予定である。

また、平成19年度から横瀬川ダムが完成する平成27年度までの期間は、日量400m³の暫定豊水水利権による給水を行う。

(2) 特定多目的ダム法

横瀬川ダム基本計画の工期を、平成24年度完成から平成27年度完成へ変更手続き中。

3-4 工事工程

給水区域を二分する中筋川の左岸に位置する有岡、横瀬、磯ノ川地区の整備事業から工事を着手し、平成19年より中筋川左岸地区への暫定給水を開始した。今後は、中筋川右岸に位置する九樹、上ノ土居、森沢、西ノ谷、江ノ村、間地区への整備に着手する予定である。工事工程は表3-1に示す。

表3-1 工事工程表

施設名	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
取水施設		←			→								
送水施設		←		→									
浄水施設		←		→									
配水施設	←									→			
電気施設					←	→							
ダム負担金	←												→
工事期間	実施済				▶	予定事業							

3-5 事業実施上の課題

本事業は平成24年度に施設整備完成となるが、水源となる横瀬川ダム在完成工期を現在、平成27年度に変更手続きを行っている。このため、施設完成後直ちに日量800m³の取水は出来ないこととなるが、暫定豊水水利権日量400m³と既存水源を有効に利用しダム完成まで暫定的な取水形態となる。

4. コスト縮減及び代替案等の可能性

4-1 コスト縮減方策

道路整備事業等の関連事業と連絡を密に図り、舗装コスト等の縮減を図る。また、道路埋設の際には、道路管理者と協議のうえ、浅層埋設等のコスト縮減を図る。

4-2 代替案

本事業を中止し、未整備地区について個別に能力不足を補う改良工事を実施した場合、本事業の実施よりも事業費が割高となる。また、将来の維持管理経費も嵩むこととなるため、本事業を継続して実施することが妥当であると考え

5. 事業の投資効果分析

5-1 事業の投資効果分析の方針

事業の投資効果分析として、費用対便益分析を行い、費用対便益を算定する。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19年7月、厚生労働省健康局水道課」にもとづき実施した。

本事業は簡易水道施設の統合整備によるスケールメリットを図る側面と、ダムに水源を求める水源開発の側面を併せ持つことから、統合整備に係る部分を換算係数法、水源開発にかかる部分を年次算定法により算出し、それらを合算して事業の投資効果の分析を行う。

年次算定法における費用及び便益については、社会的割引率（4％）により現在価値換算を行う。

5-2 全体事業に対する総費用の算定

(1) 換算係数法による総費用の算定（C1）

a. 建設費の算定

建設費は、本事業の総事業費から水源開発に係る費用であるダム負担金を除いて算出した。現在価値化した建設費は、以下のとおりとなる。

土木建築設備	240,799	（参考資料P61）
機械電気設備	110,142	（参考資料P61）
配管・配管付属設備	588,366	（参考資料P61）
用地費	8,708	（参考資料P61）
合計	948,015	千円

b. 維持管理費の算定

四万十市の簡易水道事業維持管理費の実績に対して、事業統合による人件費の削減率を75％見込み算出した。維持管理費は10,315千円/年となる。
（参考資料P62）

よって、換算係数法による総費用（C1）は、建設費・維持管理費に換算係数を乗じて、次のとおりとなる。

表5-1 換算係数法による総費用

項 目	費用	換算係数	総費用
土木建築設備	240,799	0.98	235,983
機械電気設備	110,142	1.85	203,763
配管・配管付属設備	588,366	1.13	664,854
用地費	8,708	0.86	7,489
維持管理費	10,315	21.48	221,566
換算係数法による総費用（C1）			1,333,655

(2) 年次算定法による総費用の算定 (C2)

基準年度を平成19年度、ダムの建設完成年度が平成27年度であることから、評価対象期間は、建設完了後の平成28年度から平成77年度の50年間とする。

a. 建設費の算定

建設費は、水源開発に係る費用であるダム負担金400,000千円を現在価値化した363,534千円（参考資料P71）となる。

b. 維持管理費の算定

供用を開始する平成28年度からの維持管理費を計上する。維持管理費は、ダム事業者からの聞き取り調査から年間3,600千円を見込む。現在価値化した維持管理費は、56,137千円（参考資料P71）となる。

c. 残存価値

評価対象期間終了時点で耐用年数を有している施設の現在価値化した残存価値は、15,198千円（参考資料P71）となる。

よって、年次算定法による総費用の算定 (C2) は、次のとおりとなる。

$$\begin{aligned}\text{総費用} &= \text{建設費} + \text{維持管理費} - \text{残存価値} \\ &= 363,534 + 56,137 - 15,198 \\ &= 404,473 \text{千円}\end{aligned}$$

(3) 全体事業に対する総費用 (C) の算定

全体事業総費用 (C) は、換算係数法による総費用の算定 (C1) と年次算定法による総費用の算定 (C2) を合計して算出する。

よって、全体事業総費用 (C) は、

$$\begin{aligned}(C) &= (C1) + (C2) = 1,333,655 \text{千円} + 404,473 \text{千円} \\ &= 1,738,128 \text{千円}\end{aligned}$$

5-3 全体事業に対する総便益の算定

(1) 換算係数法による総便益の算定 (B1)

一元化した水源を求めない場合の、各施設における個別の整備を行う場合を想定する。便益は配水池の基幹改良、増補改良としてのろ過池の新設、管路施設の基幹改良事業費及び施設の維持管理費を計上することとする。既設水源で確保できない水量については、年次算定法により便益を計上する。未普及地区については、需要者（38戸）が、独自に井戸で水道と同等（水質、水圧、水量）の水の確保を行う費用を計上する。また、遠方監視システムの整備の便益として、巡回、点検費用の節減費用を計上した。

具体的には、「施設の整備費」、「施設の維持管理費」、「井戸の建設費」、「井戸の維持管理費」、「井戸の水質検査費」、「巡回、点検費用の節減費用」とした。

施設の整備費 土木建築設備	71,765	(参考資料P63)
施設の整備費 機械電気設備	85,250	(参考資料P63)
施設の整備費 配管・配管付属設備	95,237	(参考資料P63)
施設の維持管理費	16,965	(参考資料P64)
井戸の建設費	76,000	(参考資料P64)
井戸の維持管理費	7,600	(参考資料P64)
井戸の水質検査費	6,916	(参考資料P64)
巡回、点検費用の節減費用	43,584	(参考資料P64)
合計	403,317	千円

よって、換算係数法による総便益（B1）は、それぞれの便益に換算係数を乗じて、次のとおりとなる。

表5-2 換算係数法による総便益

項 目	便益	換算係数	総便益
①施設の整備費 土木建築設備	71,765	0.98	70,330
①施設の整備費 機械電気設備	85,250	1.85	157,713
①施設の整備費 配管・配管付属設	95,237	1.13	107,618
②施設の維持管理費	16,965	21.48	364,408
③井戸の建設費	76,000	1.76	133,760
④井戸の維持管理費	7,600	21.48	163,248
⑤井戸の水質検査費	6,916	21.48	148,556
⑥巡回、点検費用の節減費用	43,584	21.48	936,184
換算係数法による総便益（B1）			2,081,817

(2) 年次算定法による総便益の算定（B2）

横瀬川ダムによる水源開発がない場合に発生する給水制限日数を想定し、渇水被害額を計上した。業務用水については算定が困難であるため、生活用水についてのみ渇水被害額556,413千円を算出した。（参考資料P74）

但し、未普及地域の解消人口70人は、井戸の建設費用及び維持管理費、水質検査費を換算係数法による便益に計上しているため、年次算定法の便益計算からは除外した。

(3) 全体事業に対する総便益の算定（B）

全体事業総便益（B）は、換算係数法による総便益の算定（B1）と年次算定法による総便益の算定（B2）を合計して算出する。

よって、全体事業総便益（B）は、

$$\begin{aligned}(B) &= (B1) + (B2) &= 2,081,817\text{千円} + 556,413\text{千円} \\ & &= 2,638,230\text{千円}\end{aligned}$$

5-4 全体事業に対する費用対便益の算出

総費用、総便益から、費用対便益（B/C）は表5-3のとおりとなる。

表5-3 費用対便益総括表

区 分	費用対便益
総費用	1,738,128 千円
総便益	2,638,230 千円
費用対便益	1.52

5-5 残事業に対する総費用の算定

(1) 換算係数法による総費用の算定 (C3)

a. 建設費の算定

建設費は、本事業の平成20年度以降の予定事業費から水源開発に係る費用であるダム負担金を除いて算出した。

土木建築設備	73,498	(参考資料P65)
機械電気設備	25,917	(参考資料P65)
配管・配管付属設備	196,127	(参考資料P65)
用地費	300	(参考資料P65)
合計	295,842	千円

b. 維持管理費の算定

四万十市の簡易水道事業維持管理費の実績に対して、事業統合による人件費の削減率を75%見込み算出した。維持管理費は10,315千円/年となる。
(参考資料P65)

よって、換算係数法による総費用 (C3) は、建設費・維持管理費に換算係数を乗じて、次のとおりとなる。

表5-4 換算係数法による総費用

項 目	費用	換算係数	総費用
土木建築設備	73,498	0.98	72,028
機械電気設備	25,917	1.85	47,946
配管・配管付属設備	196,127	1.13	221,624
用地費	300	0.86	258
維持管理費	10,315	21.48	221,566
換算係数法による総費用 (C3)			563,422

(2) 年次算定法による総費用の算定 (C4)

基準年以降の平成20年からの水源開発に係る費用であるダム負担金289,598千円を現在価値化した234,105千円 (参考資料P71) となる。

(3) 残事業に対する総費用 (C) の算定

残事業に対する総費用 (C) は、換算係数法による総費用の算定 (C3) と年次算定法による総費用の算定 (C4) を合計して算出する。

よって、残事業に対する総費用 (C) は、

$$\begin{aligned}
 (C) &= (C3) + (C4) &&= 563,422 \text{千円} + 234,105 \text{千円} \\
 &&&= 797,527 \text{千円}
 \end{aligned}$$

5-6 残事業に対する総便益の算定

(1) 換算係数法による総便益の算定 (B3)

事業を中止した場合の、必要となる代替施設の費用を回避支出法として計上する。便益は配水池の基幹改良、増補改良としてのろ過池の新設、管路施設の基幹改良事業費及び施設の維持管理費を計上することとする。既設水源で確保できない水量については、年次算定法により便益を計上する。また、遠方監視システムの整備の便益として、巡回、点検費用の節減費用を計上した。尚、水道未普及地区（参考資料P18「施設計画図」参照）への施設整備は、平成18年度で完了している。

土木建築設備	28,735	(参考資料P66)
機械電気設備	50,000	(参考資料P66)
配管・配管付属設備	51,821	(参考資料P66)
施設の維持管理費	14,644	(参考資料P67)
巡回、点検費用の節減費用	32,688	(参考資料P67)
合計	177,888	千円

よって、換算係数法による総便益 (B3) は、それぞれの便益に換算係数を乗じて、次のとおりとなる。

表5-5 換算係数法による総便益

項 目	便益	換算係数	総便益
施設の整備費 土木建築設備	28,735	0.98	28,160
施設の整備費 機械電気設備	50,000	1.85	92,500
施設の整備費 配管・配管付属設備	51,821	1.13	58,558
施設の維持管理費	14,644	21.48	314,553
巡回、点検費用の節減費用	32,688	21.48	702,138
換算係数法による総便益 (B3)			1,195,909

(2) 年次算定法による総便益の算定 (B4)

横瀬川ダムによる水源開発がない場合に発生する給水制限日数を想定し、湯水被害額を計上した。業務用水については算定が困難であるため、生活用水についてのみ湯水被害額169,537千円を算出した。（参考資料P74）

(3) 残事業に対する総便益の算定 (B)

残事業に対する総便益 (B) は、換算係数法による総便益の算定 (B3) と年次算定法による総便益の算定 (B4) を合計して算出する。

よって、残事業に対する総便益 (B) は、

$$\begin{aligned}
 (B) &= (B3) + (B4) \\
 &= 1,195,909\text{千円} + 169,537\text{千円} \\
 &= 1,365,446\text{千円}
 \end{aligned}$$

5-7. 残事業に対する費用対便益の算出

残事業に対する費用対便益は以下のとおり求める。

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

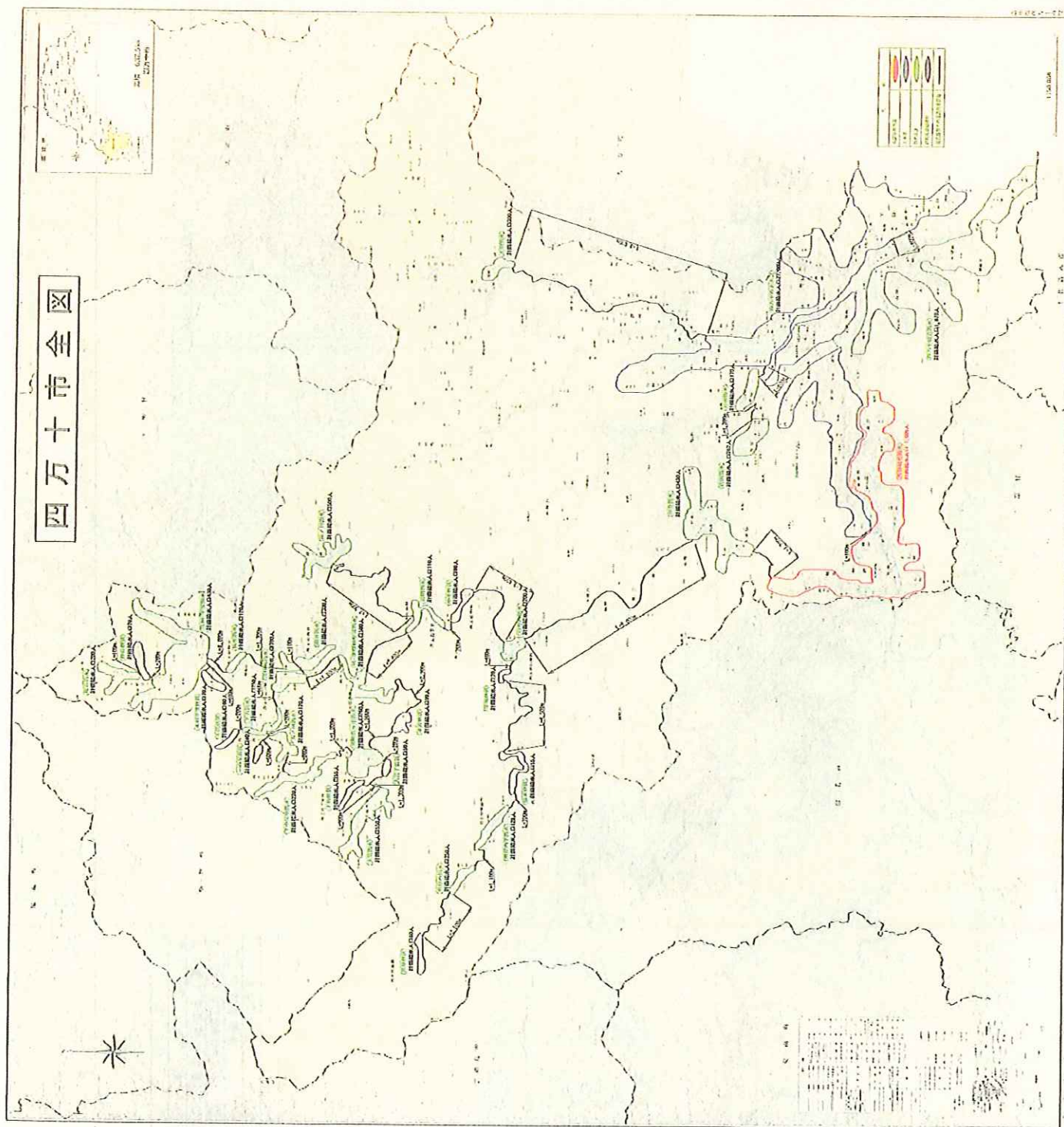
但し、「事業を中止した場合(without)の便益」、「事業を中止した場合(without)の費用」は、算定が困難であることから見込まない。
従って、残事業に対する費用対便益は以下のとおりとなる。

$$\text{費用対便益 (B/C)} = \frac{1,365,446}{797,527} = 1.71$$

6. 対応方針

本事業は、「全体事業」及び「残事業」いずれについても、費用対便益の算定結果が1.0以上となり、事業として妥当な投資効果を有していると判断できることから、事業を継続する。

参考資料



A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		M		N		O		P		Q		R		S		T		U		V		W		X		Y		Z		AA		AB		AC		AD		AE		AF		AG		AH		AI		AJ		AK		AL		AM		AN		AO		AP		AQ		AR		AS		AT		AU		AV		AW		AX		AY		AZ		BA		BB		BC		BD		BE		BF		BG		BH		BI		BJ		BK		BL		BM		BN		BO		BP		BQ		BR		BS		BT		BU		BV		BW		BX		BY		BZ		CA		CB		CC		CD		CE		CF		CG		CH		CI		CJ		CK		CL		CM		CN		CO		CP		CQ		CR		CS		CT		CU		CV		CW		CX		CY		CZ		DA		DB		DC		DE		DF		DG		DH		DI		DJ		DK		DL		DM		DN		DO		DP		DQ		DR		DS		DT		DU		DV		DW		DX		DY		DZ		EA		EB		EC		ED		EE		EF		EG		EH		EI		EJ		EK		EL		EM		EN		EO		EP		EQ		ER		ES		ET		EU		EV		EW		EX		EY		EZ		FA		FB		FC		FD		FE		FF		FG		FH		FI		FJ		FK		FL		FM		FN		FO		FP		FQ		FR		FS		FT		FU		FV		FW		FX		FY		FZ		GA		GB		GC		GD		GE		GF		GG		GH		GI		GJ		GK		GL		GM		GN		GO		GP		GQ		GR		GS		GT		GU		GV		GW		GX		GY		GZ		HA		HB		HC		HD		HE		HF		HG		HH		HI		HJ		HK		HL		HM		HN		HO		HP		HQ		HR		HS		HT		HU		HV		HW		HX		HY		HZ		IA		IB		IC		ID		IE		IF		IG		IH		II		IJ		IK		IL		IM		IN		IO		IP		IQ		IR		IS		IT		IU		IV		IW		IX		IY		IZ		JA		JB		JC		JD		JE		JF		JG		JH		JI		JJ		JK		JL		JM		JN		JO		JP		JQ		JR		JS		JT		JU		JV		JW		JX		JY		JZ		KA		KB		KC		KD		KE		KF		KG		KH		KI		KJ		KL		KM		KN		KO		KP		KQ		KR		KS		KT		KU		KV		KW		KX		KY		KZ		LA		LB		LC		LD		LE		LF		LG		LH		LI		LJ		LK		LM		LN		LO		LP		LQ		LR		LS		LT		LU		LV		LW		LX		LY		LZ		MA		MB		MC		MD		ME		MF		MG		MH		MI		MJ		MK		ML		MN		MO		MP		MQ		MR		MS		MT		MU		MV		MW		MX		MY		MZ		NA		NB		NC		ND		NE		NF		NG		NH		NI		NJ		NK		NL		NO		NP		NQ		NR		NS		NT		NU		NV		NW		NX		NY		NZ		OA		OB		OC		OD		OE		OF		OG		OH		OI		OJ		OK		OL		OM		ON		OO		OP		OQ		OR		OS		OT		OU		OV		OW		OX		OY		OZ		PA		PB		PC		PD		PE		PF		PG		PH		PI		PJ		PK		PL		PM		PN		PO		PP		PQ		PR		PS		PT		PU		PV		PW		PX		PY		PZ		QA		QB		QC		QD		QE		QF		QG		QH		QI		QJ		QK		QL		QM		QN		QO		QP		QQ		QR		QS		QT		QU		QV		QW		QX		QY		QZ		RA		RB		RC		RD		RE		RF		RG		RH		RI		RJ		RK		RL		RM		RN		RO		RP		RQ		RR		RS		RT		RU		RV		RW		RX		RY		RZ		SA		SB		SC		SD		SE		SF		SG		SH		SI		SJ		SK		SL		SM		SN		SO		SP		SQ		SR		SS		ST		SU		SV		SW		SX		SY		SZ		TA		TB		TC		TD		TE		TF		TG		TH		TI		TJ		TK		TL		TM		TN		TO		TP		TQ		TR		TS		TU		TV		TW		TX		TY		TZ		UA		UB		UC		UD		UE		UF		UG		UH		UI		UJ		UK		UL		UM		UN		UO		UP		UQ		UR		US		UT		UU		UV		UW		UX		UY		UZ		VA		VB		VC		VD		VE		VF		VG		VH		VI		VJ		VK		VL		VM		VN		VO		VP		VQ		VR		VS		VT		VU		VW		VX		VY		VZ		WA		WB		WC		WD		WE		WF		WG		WH		WI		WJ		WK		WL		WM		WN		WO		WP		WQ		WR		WS		WT		WU		WV		WW		WX		WY		WZ		XA		XB		XC		XD		XE		XF		XG		XH		XI		XJ		XK		XL		XM		XN		XO		XP		XQ		XR		XS		XT		XU		XV		XW		XX		XY		XZ		YA		YB		YC		YD		YE		YF		YG		YH		YI		YJ		YK		YL		YM		YN		YO		YP		YQ		YR		YS		YT		YU		YV		YW		YX		YZ		ZA		ZB		ZC		ZD		ZE		ZF		ZG		ZH		ZI		ZJ		ZK		ZL		ZM		ZN		ZO		ZP		ZQ		ZR		ZS		ZT		ZU		ZV		ZW		ZX		ZY		ZZ	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--

四万十市西部統合簡易水道

給水人口の算出根拠

高知県 四万十市

I. 計画給水区域内人口の算出

計画給水区域内人口は、過去10年の実績資料をもとに推計する。給水区域内人口は、自然減の傾向にあり、今後においても、大規模な開発計画等の変化する要因がないことから、時系列分析法で将来の給水区域内人口を予測する。

推計計算方法は「水道施設設計指針」に記載のある6式を採用し、過去の実績値と各推計式の推計値との相関係数を求め、相関係数の最も高い値をもって採用値とする。

1. 年平均増減数による方法

$$y = ax + b$$

ここに

y: 基準年からX年後の人口

x: 基準年から経過年数

n: 人口の資料数

a, b: 定数

$$a = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}$$

$$b = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}$$

<年平均増減数による計算表>

年度	実績値	x: 基準年からの 経過年数に相当する値	x ²	x y
H9		1		
H10		2		
H11		3		
H12		4		
H13		5		
H14		6		
H15		7		
H16		8		
H17		9		
H18		10		

2. 年平均増減率による方法

$$y = y_0(1+r)^x$$

$$r = \left(\frac{y_t}{y_0} \right)^{1/t} - 1$$

ここに

y: 基準年からx年後の人口

y₀: 現在人口

x: 現在から計画年次までの経過年数

y_t: 現在からt年前の人口

r: 年平均増加率

3. 修正指数曲線による方法

$$y = K - ab^x$$

ここに

y: 基準年からX年後の人口

x: 基準年から経過年数

a, b, K: 定数

$$b^n = \frac{\sum_3 y - \sum_2 y}{\sum_2 y - \sum_1 y}$$

$$a = (\sum_1 y - \sum_2 y) \frac{(b-1)}{(b^n - 1)^2}$$

$$b = (b^n)^{1/n}$$

$$K = \frac{1}{n} \left(\sum_1 y + \frac{b^n - 1}{b - 1} a \right)$$

<修正指数曲線による計算表>

年度	実績値	x: 基準年からの 経過年数に相当する値	y: 推計 年の値
H10		1	
H11		2	
H12		3	
$\sum_1 y$			
H13		4	
H14		5	
H15		6	
$\sum_2 y$			
H16		7	
H17		8	
H18		9	
$\sum_3 y$			

4.べき曲線による方法

$$y = y_0 + Ax^a$$

ここに

y: 基準年からX年後の人口
 y_0 : 現在人口
 x: 基準年から経過年数
 n: 人口の資料数
 a, b: 定数

$$a = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X}$$

$$b = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X}$$

<べき曲線による計算表>

年度	実績値	z	$X = \log z$	X^2	$Y = \log y$	XY
H 9		1				
H10		2				
H11		3				
H12		4				
H13		5				
H14		6				
H15		7				
H16		8				
H17		9				
H18		10				

5.ロジスティック曲線による方法(最小二乗法)

$$y = \frac{K}{1 + e^{-(a-bx)}}$$

ここに

y: 基準年から x年後の値
 X: 基準年からの経過年数
 e: 自然対数の底
 K: 飽和数
 a, b: 定数

a及び bを求めるために

$$a = \frac{1}{\log e} \times \frac{\sum X \sum XY - \sum X^2 \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X}$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X}$$

<ロジスティック曲線(最小二乗法)による計算表>

年度	y: 実績値	1/(1-y)	X	X^2	X (定数) y (定数)	$\log y$	$\log (1-y)$	$\log y - \log (1-y)$	XY
H 9			1						
H10			2						
H11			3						
H12			4						
H13			5						
H14			6						
H15			7						
H16			8						
H17			9						
H18			10						

但し、n: 資料数 が与えられる。

※ 飽和数の決定方法

人口が減少傾向にある地区については、資料の現存する昭和52年～平成18年の間の各地区の最大の人口を飽和数とした。

西ノ谷地区については、過去10カ年は人口増加傾向にあるが、地区人口のピークは昭和62年の74人であることから、74を飽和数とした。

6. ロジスティック曲線による方法(三群法)

$$y = \frac{K}{1 + e^{(a-bx)}}$$

ここに

y: 基準年から x 年後の値
X: 基準年からの経過年数
e: 自然対数の底

$$B^n = \frac{\sum_3 - \sum_2}{\sum_2 - \sum_1}$$

$$A = (\sum_2 - \sum_1) \frac{(B-1)}{(B^n-1)^2}$$

$$C = \frac{1}{n} \left(\sum_1 + \frac{B^n-1}{B-1} A \right)$$

$$K = \frac{1}{C}$$

$$a = \ln \cdot \frac{A}{C}$$

$$b = -\ln B$$

<ロジスティック曲線(三群法)による計算表>

年度	実績値	推定値	y: 推定年の値	y: (1/y)
H10		1		
H11		2		
H12		3		
$\sum_1 y$				
H13		4		
H14		5		
H15		6		
$\sum_2 y$				
H16		7		
H17		8		
H18		9		
$\sum_3 y$				

相関係数の算出方法

西部統合簡易水道の将来人口推計では、6方式の予測式を用いて将来人口を推計し、その推計結果から、最も相関係数の高い推計式を採用式としている。
相関係数は、下記の計算例の要領で算出した。

(計算例)

過去の実績人口

平成9年	139,248
平成10年	139,279
平成11年	143,710
平成12年	147,789
平成13年	151,713
平成14年	161,205
平成15年	167,024
平成16年	179,054
平成17年	188,836
平成18年	194,816

①

推計式により算出した人口

平成9年	131,303
平成10年	137,972
平成11年	144,690
平成12年	151,430
平成13年	158,163
平成14年	164,864
平成15年	171,505
平成16年	178,062
平成17年	184,509
平成18年	190,824
平成19年	196,987
平成20年	202,978
平成21年	208,783
平成22年	214,387
平成23年	219,778
平成24年	224,949
平成25年	229,894
平成26年	234,607
平成27年	239,087
平成28年	243,334

②

将来予測値

①過去の実績人口と②推計式により算出した過去の推計人口の相関係数を算出し、相関係数0.975を得た。

計算に使用した算式

$$\rho_{xy} = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

$$\text{Cov}(X, Y) = 1/n \sum_{i=1}^n (x_i - \mu_x)(y_i - \mu_y)$$

ここに、
x : 過去の実績人口
y : 推計式により算出した過去の人口

今回、推計を行った各地区の相関係数のうち、最も低い値となったのは、間地区の0.3222である。下表のとおり、この値はある程度の相関があるものと判断できることから、相関係数が0.3以上である本事業の各地区の推計人口の採用式は、相関係数により決定する。

また、給水区域内人口の過去実績値と推計式により算出した過去の給水区域内人口の相関係数は0.9103となり、給水区域全体として見ても過去の実績値と今回の推計結果は高い相関があると考ええる。

1	≥	ρ	≥	0.7	: 高い相関がある
0.7	≥	ρ	≥	0.5	: かなり高い相関がある
0.5	≥	ρ	≥	0.4	: 中程度の相関がある
0.4	≥	ρ	≥	0.3	: ある程度の相関がある
0.3	≥	ρ	≥	0.2	: 弱い相関がある
0.2	≥	ρ	≥	0	: ほとんど相関がない

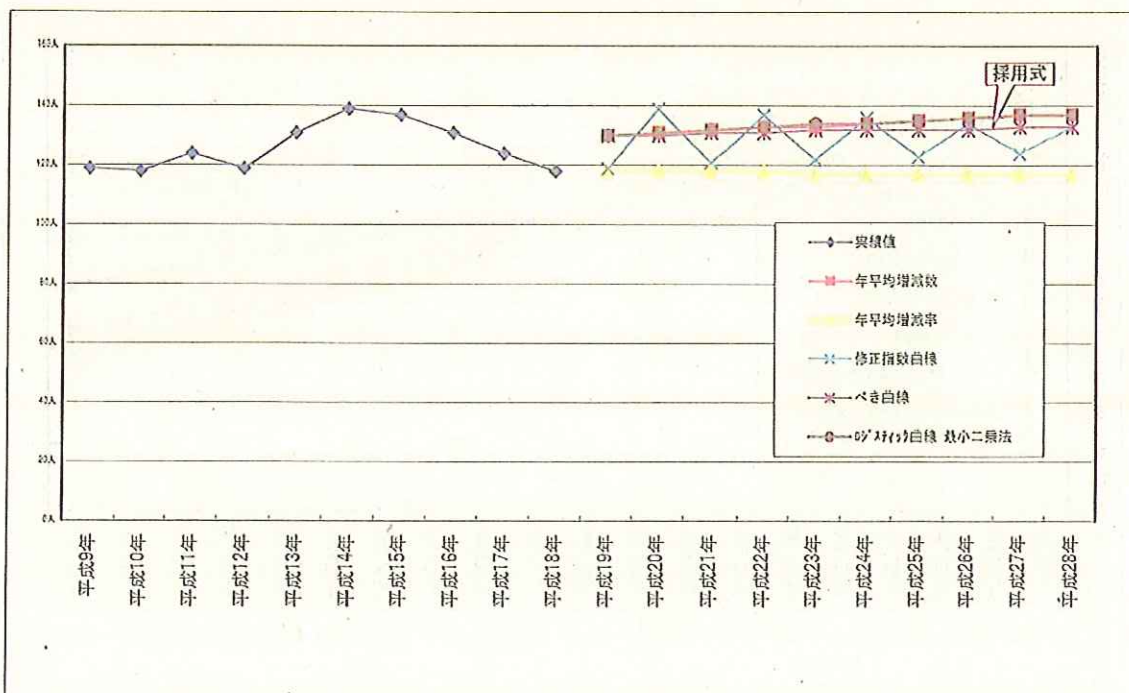
出典：「社会調査の基礎」放送大学社刊

※ ρ : 相関係数

表 1-1 江ノ村地区給水区域内人口の推計結果

	実績値	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	ロジスティック曲線 最小二乗法	ロジスティック曲線 三群法
平成9年	119	122	119	100	119	122	#NUM!
平成10年	118	123	119	155	122	123	#NUM!
平成11年	124	124	119	105	124	124	#NUM!
平成12年	119	125	119	151	125	125	#NUM!
平成13年	131	126	119	110	126	126	#NUM!
平成14年	139	126	118	147	127	126	#NUM!
平成15年	137	127	118	113	128	127	#NUM!
平成16年	131	128	118	143	128	128	#NUM!
平成17年	124	129	118	116	129	129	#NUM!
平成18年	118	130	118	141	130	130	#NUM!
平成19年		130	118	119	130	130	#NUM!
平成20年		131	118	139	130	131	#NUM!
平成21年		132	118	121	131	132	#NUM!
平成22年		133	118	137	131	133	#NUM!
平成23年		133	117	122	132	134	#NUM!
平成24年		134	117	136	132	134	#NUM!
平成25年		135	117	123	132	135	#NUM!
平成26年		136	117	134	132	136	#NUM!
平成27年		137	117	124	133	137	#NUM!
平成28年		137	117	133	133	137	#NUM!
飽和数						236	
相関係数		0.2479	-0.5016	-0.0974	0.4060	0.2479	#NUM!

図 1-1 江ノ村地区給水区域内人口の推計グラフ

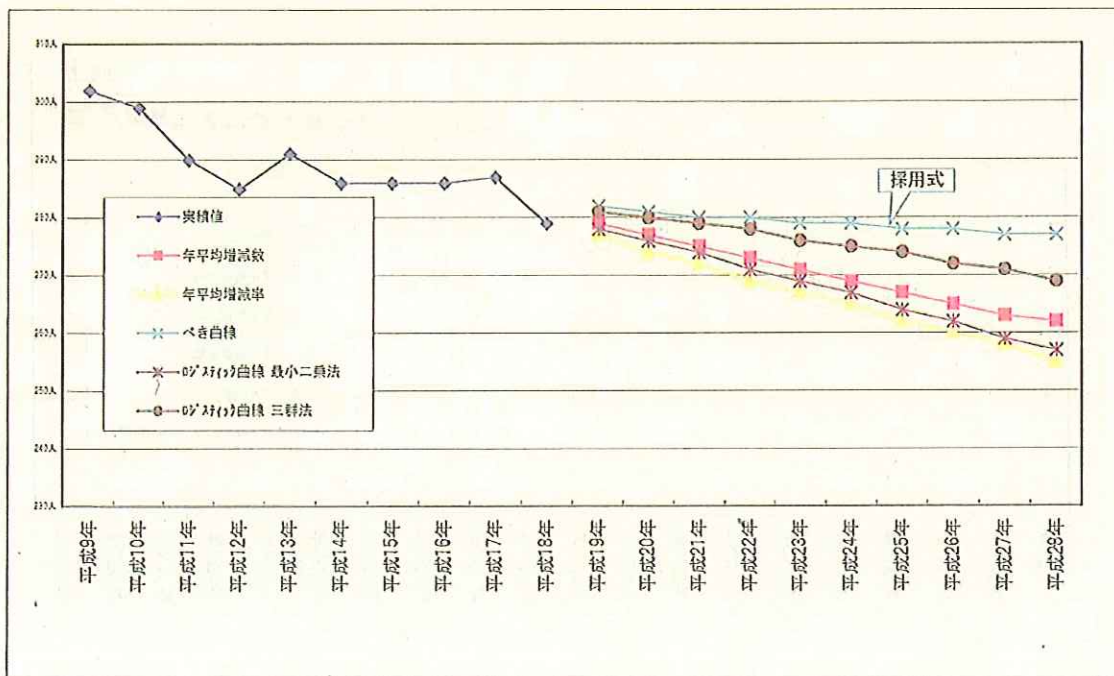


推計の結果、六方式のうち相関係数が最も大となるべき曲線による方法を採用式とする。ロジスティック曲線（三群法）による推計式による推計は、推計値を得られない結果となるため、除外する。

表 1-2 森沢地区給水区域内人口の推計結果

	実績値	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	0.75ステップ曲線 最小二乗法	0.75ステップ曲線 三群法
平成9年	302	298	302	#DIV/0!	302	298	294
平成10年	299	296	299	#DIV/0!	296	296	292
平成11年	290	294	297	#DIV/0!	292	294	291
平成12年	285	292	294	#DIV/0!	290	292	290
平成13年	291	290	292	#DIV/0!	288	290	289
平成14年	286	288	289	#DIV/0!	287	288	288
平成15年	286	286	286	#DIV/0!	285	286	286
平成16年	286	284	284	#DIV/0!	284	284	285
平成17年	287	282	281	#DIV/0!	283	282	284
平成18年	279	281	279	#DIV/0!	283	280	283
平成19年		279	277	#DIV/0!	282	278	281
平成20年		277	274	#DIV/0!	281	276	280
平成21年		275	272	#DIV/0!	280	274	279
平成22年		273	269	#DIV/0!	280	271	278
平成23年		271	267	#DIV/0!	279	269	276
平成24年		269	265	#DIV/0!	279	267	275
平成25年		267	262	#DIV/0!	278	264	274
平成26年		265	260	#DIV/0!	278	262	272
平成27年		263	258	#DIV/0!	277	259	271
平成28年		262	255	#DIV/0!	277	257	269
飽和数						357	
相関係数		0.8347	0.8363	#DIV/0!	0.8936	0.8398	0.8370

図 1-2 森沢地区給水区域内人口の推計グラフ

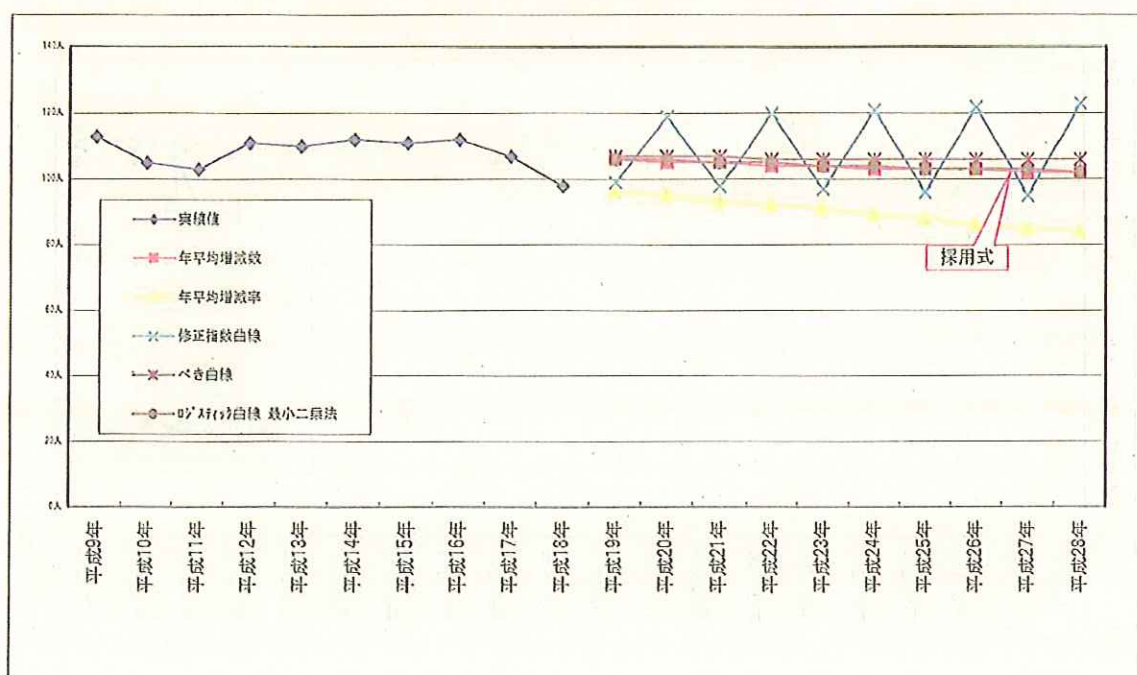


推計の結果、六方式のうち相関係数が最も大となるべき曲線による方法を採用式とする。修正指数曲線による推計式による推計は、推計値を得られない結果となるため、除外する。

表 1-3 間地区給水区域内人口の推計結果

	実績値	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	ロジスティック曲線 最小二乗法	ロジスティック曲線 三群法
平成9年	113	110	113	102	110	110	#NUM!
平成10年	105	110	111	115	109	110	#NUM!
平成11年	103	109	109	102	109	109	#NUM!
平成12年	111	109	108	116	108	109	#NUM!
平成13年	110	108	106	101	108	109	#NUM!
平成14年	112	108	104	116	108	108	#NUM!
平成15年	111	108	103	100	107	108	#NUM!
平成16年	112	107	101	117	107	107	#NUM!
平成17年	107	107	100	100	107	107	#NUM!
平成18年	98	106	98	118	107	107	#NUM!
平成19年		106	96	99	107	106	#NUM!
平成20年		105	95	119	107	106	#NUM!
平成21年		105	93	98	107	105	#NUM!
平成22年		104	92	120	106	105	#NUM!
平成23年		104	91	97	106	104	#NUM!
平成24年		103	89	121	106	104	#NUM!
平成25年		103	88	96	106	103	#NUM!
平成26年		103	86	122	106	103	#NUM!
平成27年		102	85	95	106	103	#NUM!
平成28年		102	84	123	106	102	#NUM!
飽和数						134	
相関係数		0.3222	0.2832	-0.1684	0.1298	0.1982	#NUM!

図 1-3 間地区給水区域内人口の推計グラフ



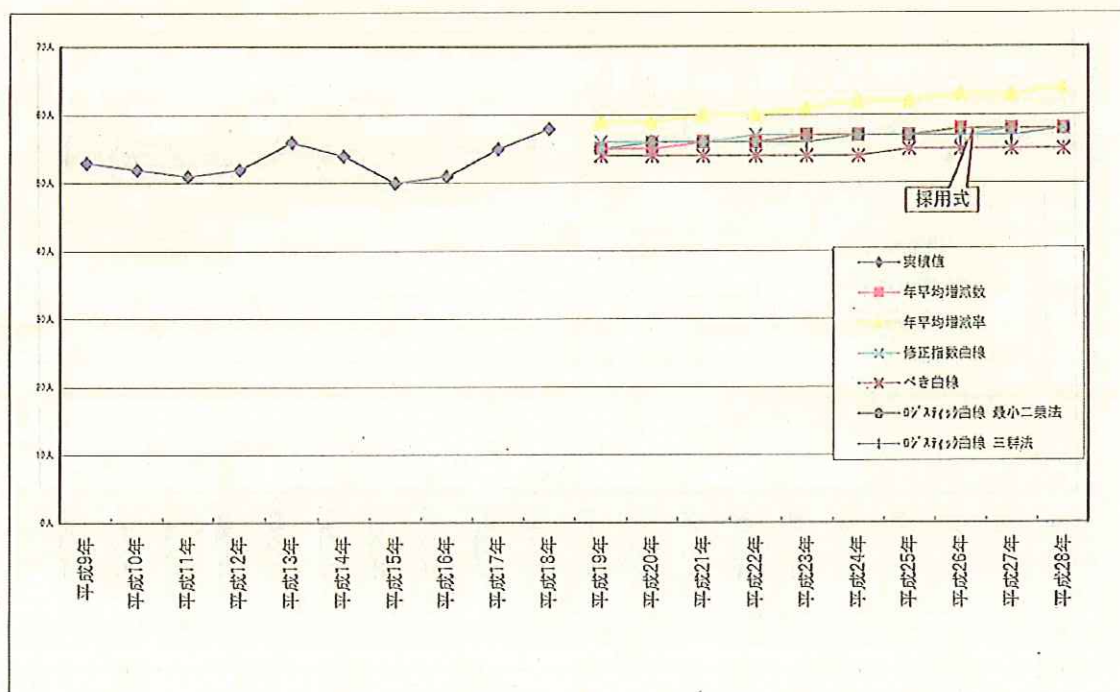
推計の結果、六方式のうち相関係数が最も大となる年平均増減数による方法を採用式とする。ロジスティック曲線（三群法）による推計式による推計は、推計値を得られない結果となるため、除外する。

表 1-4 西ノ谷地区給水区域内人口の推計結果

	実績値	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	ロジスティック曲線 最小二乗法	ロジスティック曲線 三群法
平成9年	53	52	53	51	52	52	50
平成10年	52	52	54	52	52	52	51
平成11年	51	52	54	52	53	52	52
平成12年	52	53	55	53	53	53	52
平成13年	56	53	55	53	53	53	53
平成14年	54	53	56	54	53	53	53
平成15年	50	54	56	54	54	54	54
平成16年	51	54	57	55	54	54	54
平成17年	55	54	57	55	54	55	55
平成18年	58	55	58	55	54	55	55
平成19年		55	59	56	54	55	55
平成20年		55	59	56	54	56	56
平成21年		56	60	56	54	56	56
平成22年		56	60	57	54	56	56
平成23年		57	61	57	54	57	56
平成24年		57	62	57	54	57	57
平成25年		57	62	57	55	57	57
平成26年		58	63	57	55	58	57
平成27年		58	63	58	55	58	57
平成28年		58	64	58	55	58	58

飽和数					74		
相関係数		0.4082	0.4167	0.3133	0.1448	0.4318	0.3750

図 1-4 西ノ谷地区給水区域内人口の推計グラフ



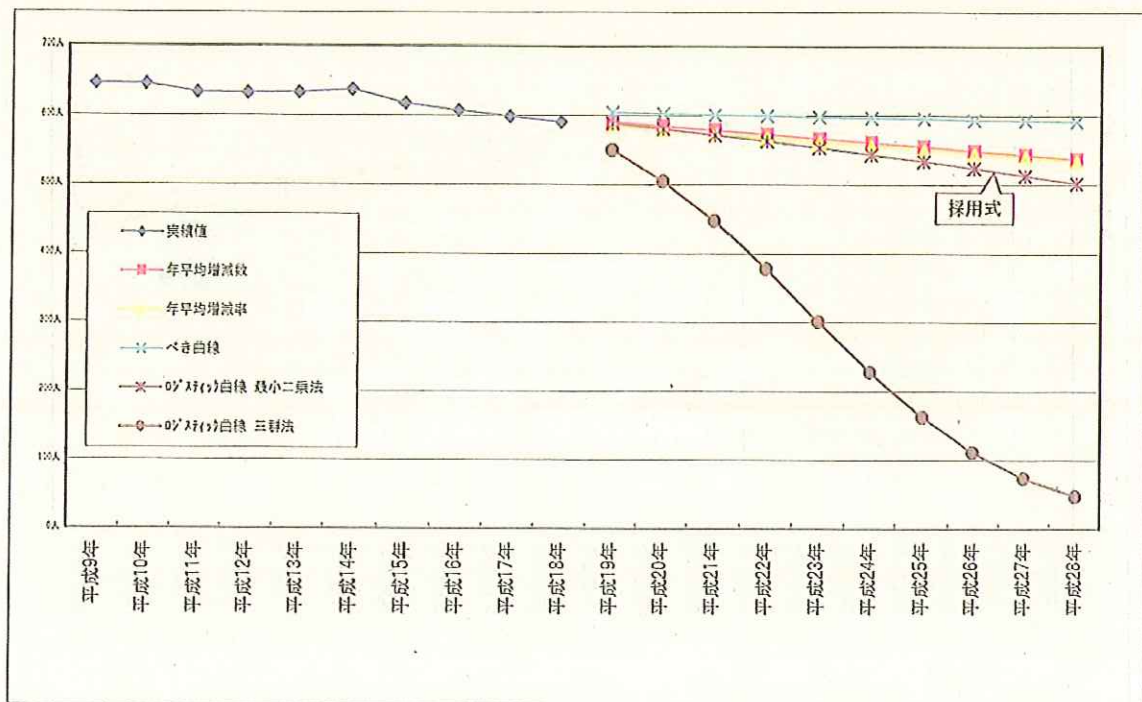
推計の結果、六方式のうち相関係数が最も大となるロジスティック曲線（最小二乗法）による方法を採用式とする。

表 1-5 有岡地区給水区域内人口の推計結果

	実績値	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	ロジスティック曲線 最小二乗法	ロジスティック曲線 三群法
平成9年	647	652	647	639	659	650	639
平成10年	646	646	641	638	643	645	639
平成11年	634	640	634	636	634	640	638
平成12年	633	634	628	634	627	635	636
平成13年	634	628	621	631	622	629	634
平成14年	638	622	615	625	618	623	631
平成15年	618	616	609	616	615	617	625
平成16年	608	610	603	602	612	611	616
平成17年	599	604	597	580	609	604	602
平成18年	591	597	591	544	607	596	581
平成19年		591	585	488	605	589	550
平成20年		585	579	398	603	581	505
平成21年		579	573	256	601	572	448
平成22年		573	568	30	600	563	378
平成23年		567	562	-328	598	554	302
平成24年		561	556	-897	597	544	228
平成25年		555	551	-1,800	596	534	163
平成26年		549	545	-3,233	594	524	112
平成27年		543	540	-5,508	593	513	74
平成28年		537	534	-9,120	592	502	48

飽和数						715	
相関係数		0.9375	0.9301	0.9372	0.8253	0.9477	0.9410

図 1-5 有岡地区給水区域内人口の推計グラフ



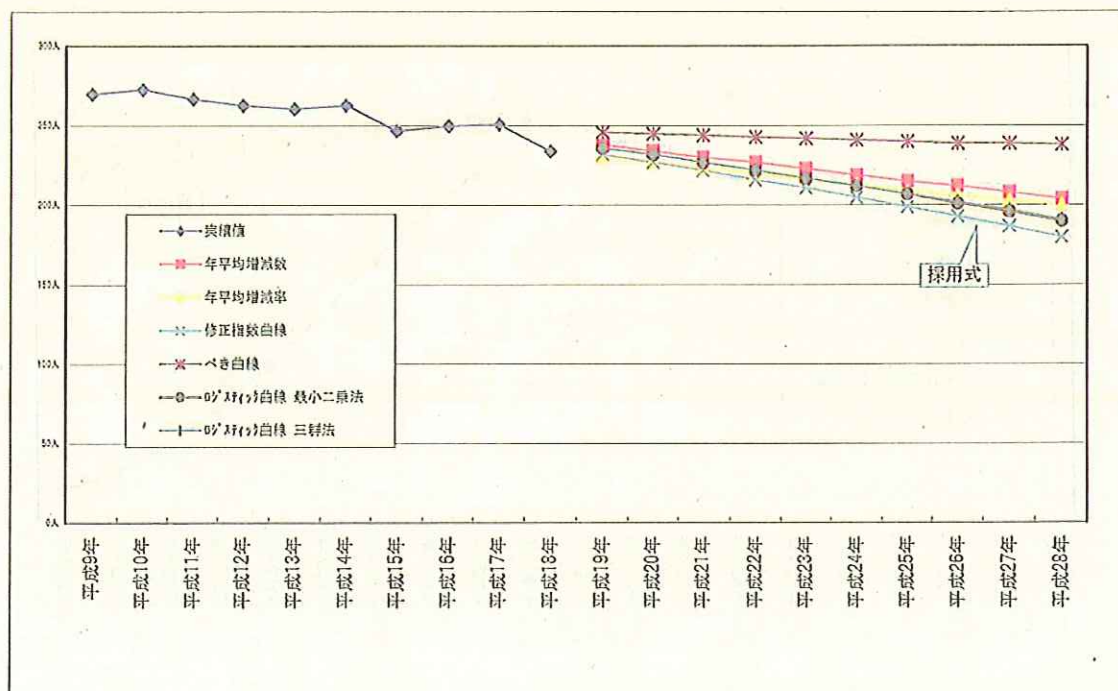
推計の結果、六方式のうち相関係数が最も大となるロジスティック曲線（最小二乗法）による方法を採用式とする。修正指数曲線による推計式による推計は、異常値の算出される結果となるため、除外する。

表 1-6 横瀬地区給水区域内人口の推計結果

	実績値	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	0.75フィット曲線 最小二乗法	0.75フィット曲線 三群法
平成9年	270	275	270	271	279	273	274
平成10年	273	271	266	268	269	270	271
平成11年	267	267	262	264	263	267	268
平成12年	263	263	257	261	259	264	264
平成13年	261	260	253	257	256	260	261
平成14年	263	256	249	253	254	257	257
平成15年	247	252	245	249	252	253	253
平成16年	250	249	242	245	250	249	249
平成17年	251	245	238	241	248	245	245
平成18年	234	241	234	236	247	241	241
平成19年		238	230	232	246	236	236
平成20年		234	227	227	245	232	232
平成21年		230	223	222	244	227	227
平成22年		227	220	216	243	222	222
平成23年		223	216	211	242	217	217
平成24年		219	213	205	241	212	212
平成25年		215	209	199	240	207	207
平成26年		212	206	193	239	201	202
平成27年		208	203	187	239	196	197
平成28年		204	200	180	238	190	191

飽和数						320	
相関係数		0.9252	0.9205	0.9331	0.8177	0.9308	0.9299

図 1-6 横瀬地区給水区域内人口の推計グラフ

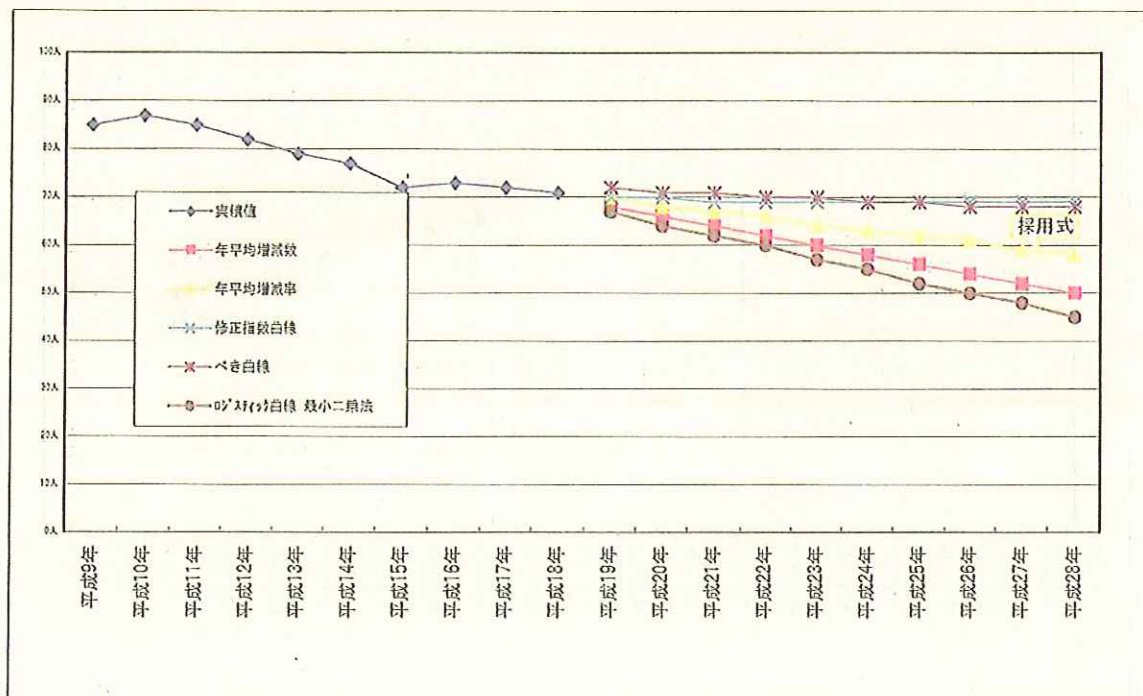


推計の結果、六方式のうち相関係数が最も大となる修正指数曲線による方法を採用式とする。

表 1-7 九樹地区給水区域内人口の推計結果

	実績値	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	ロジスティック曲線 最小二乗法	ロジスティック曲線 三群法
平成9年	85	87	85	89	90	87	#NUM!
平成10年	87	85	83	84	84	85	#NUM!
平成11年	85	83	82	81	81	83	#NUM!
平成12年	82	81	80	78	79	82	#NUM!
平成13年	79	79	78	76	77	80	#NUM!
平成14年	77	77	77	74	76	78	#NUM!
平成15年	72	75	75	73	75	76	#NUM!
平成16年	73	73	74	72	74	73	#NUM!
平成17年	72	71	72	71	73	71	#NUM!
平成18年	71	69	71	71	72	69	#NUM!
平成19年		68	70	70	72	67	#NUM!
平成20年		66	68	70	71	64	#NUM!
平成21年		64	67	69	71	62	#NUM!
平成22年		62	66	69	70	60	#NUM!
平成23年		60	64	69	70	57	#NUM!
平成24年		58	63	69	69	55	#NUM!
平成25年		56	62	69	69	52	#NUM!
平成26年		54	61	69	68	50	#NUM!
平成27年		52	59	69	68	48	#NUM!
平成28年		50	58	69	68	45	#NUM!
飽和数						110	
相関係数		0.9613	0.9647	0.9136	0.8829	0.9484	#NUM!

図 1-7 九樹地区給水区域内人口の推計グラフ



推計の結果、六方式のうち相関係数が最も大となる年平均増減率による方法を採用式とする。ロジスティック曲線（三群法）による推計式による推計は、推計値を得られない結果となるため、除外する。

表 1-8 上ノ土居地区給水区域内人口の推計結果

	実績値	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	ロジスティック曲線 最小二乗法	ロジスティック曲線 三群法
平成9年	103	106	103	109	110	105	#NUM!
平成10年	104	104	101	103	103	104	#NUM!
平成11年	104	101	98	99	99	102	#NUM!
平成12年	103	99	96	95	96	100	#NUM!
平成13年	96	97	94	92	94	97	#NUM!
平成14年	93	94	92	90	93	95	#NUM!
平成15年	89	92	90	89	91	92	#NUM!
平成16年	90	90	88	88	90	90	#NUM!
平成17年	89	87	86	87	89	87	#NUM!
平成18年	84	85	84	86	88	84	#NUM!
平成19年		82	82	85	88	81	#NUM!
平成20年		80	80	85	87	78	#NUM!
平成21年		78	78	85	86	75	#NUM!
平成22年		75	77	84	86	72	#NUM!
平成23年		73	75	84	85	68	#NUM!
平成24年		71	73	84	85	65	#NUM!
平成25年		68	72	84	84	62	#NUM!
平成26年		66	70	84	84	58	#NUM!
平成27年		64	69	84	83	55	#NUM!
平成28年		61	67	84	83	52	#NUM!
飽和数						125	
相関係数		0.9498	0.9447	0.8707	0.8467	0.9652	#NUM!

図 1-8 上ノ土居地区給水区域内人口の推計グラフ

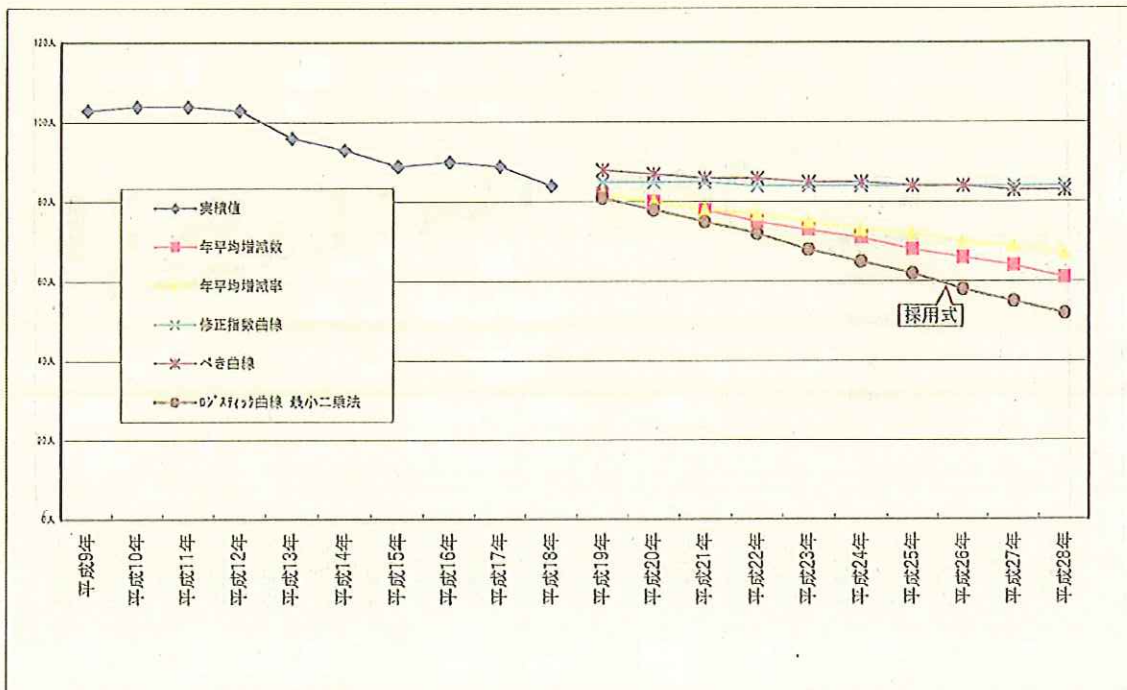


表 1-9 礪ノ川地区給水区域内人口の推計結果

	実績値	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	べきスプレッド曲線 最小二乗法	べきスプレッド曲線 三群法
平成9年	189	178	188	172	183	179	173
平成10年	183	177	186	172	177	177	172
平成11年	172	175	183	171	174	175	172
平成12年	169	173	181	170	171	174	171
平成13年	174	171	178	169	169	172	170
平成14年	167	170	176	168	168	170	169
平成15年	172	168	174	166	167	168	168
平成16年	168	166	171	165	166	166	166
平成17年	165	164	169	163	165	164	165
平成18年	162	162	167	160	164	162	163
平成19年		161	165	158	163	160	161
平成20年		159	163	155	163	157	158
平成21年		157	161	151	162	155	155
平成22年		155	158	146	161	153	152
平成23年		154	156	141	161	151	148
平成24年		152	154	135	160	148	143
平成25年		150	152	128	160	146	138
平成26年		148	150	120	159	143	133
平成27年		147	148	110	159	141	127
平成28年		145	146	98	159	138	121
飽和数 相関係数		0.7337	0.7584	0.6431	0.9276	0.7519	0.6854

図 1-9 礪ノ川地区給水区域内人口の推計グラフ

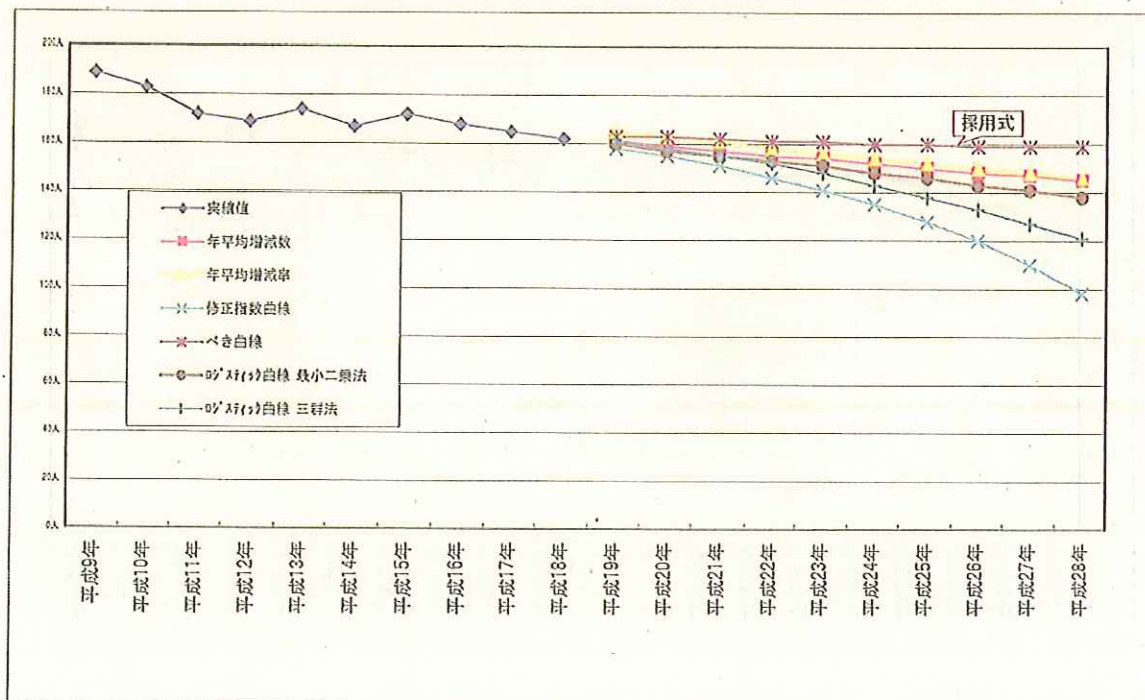
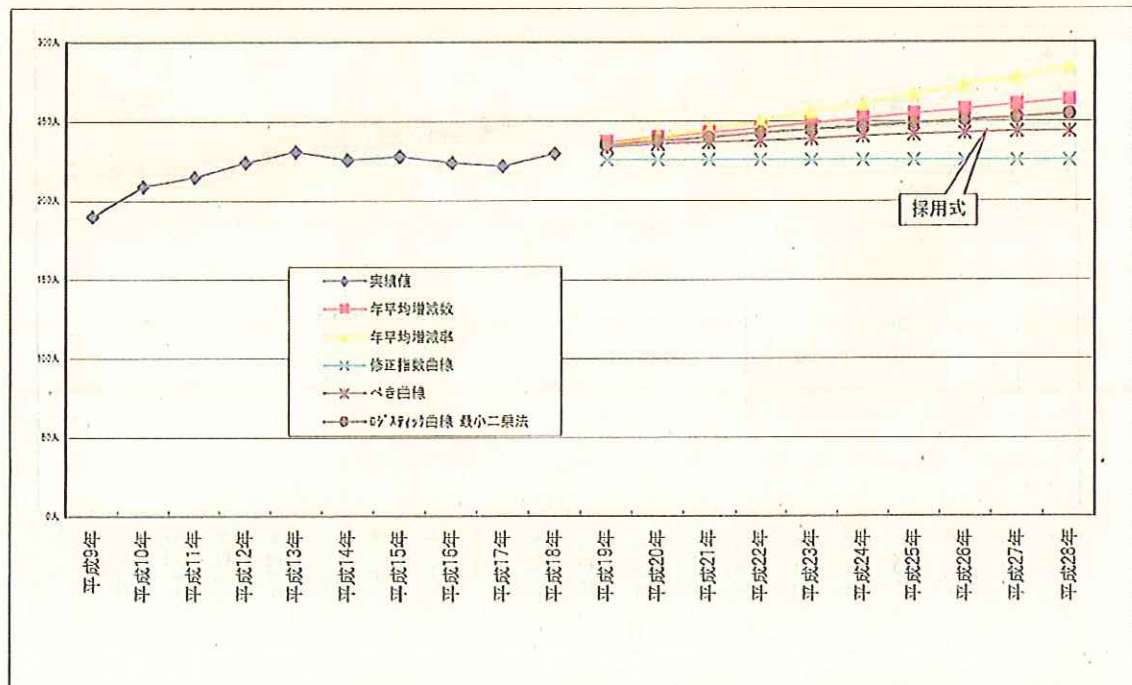


表 1-10 有岡団地給水区域内人口の推計結果

	実績値	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	ロジスティック曲線 最小二乗法	ロジスティック曲線 三群法
平成9年	190	206	190	187	197	207	#NUM!
平成10年	209	209	194	250	207	210	#NUM!
平成11年	215	212	198	211	213	213	#NUM!
平成12年	224	215	202	235	218	216	#NUM!
平成13年	231	218	207	220	221	219	#NUM!
平成14年	226	221	211	230	224	222	#NUM!
平成15年	228	224	216	224	227	225	#NUM!
平成16年	224	228	220	227	229	227	#NUM!
平成17年	222	231	225	225	231	230	#NUM!
平成18年	230	234	230	226	233	233	#NUM!
平成19年		237	235	226	234	235	#NUM!
平成20年		240	240	226	236	238	#NUM!
平成21年		243	245	226	237	240	#NUM!
平成22年		246	250	226	238	243	#NUM!
平成23年		249	256	226	239	245	#NUM!
平成24年		252	261	226	241	247	#NUM!
平成25年		255	267	226	242	249	#NUM!
平成26年		258	273	226	243	251	#NUM!
平成27年		261	278	226	244	253	#NUM!
平成28年		264	284	226	244	255	#NUM!
飽和数						300	
相関係数		0.7242	0.7236	0.5225	0.8823	0.7549	#NUM!

図 1-10 有岡団地給水区域内人口の推計グラフ



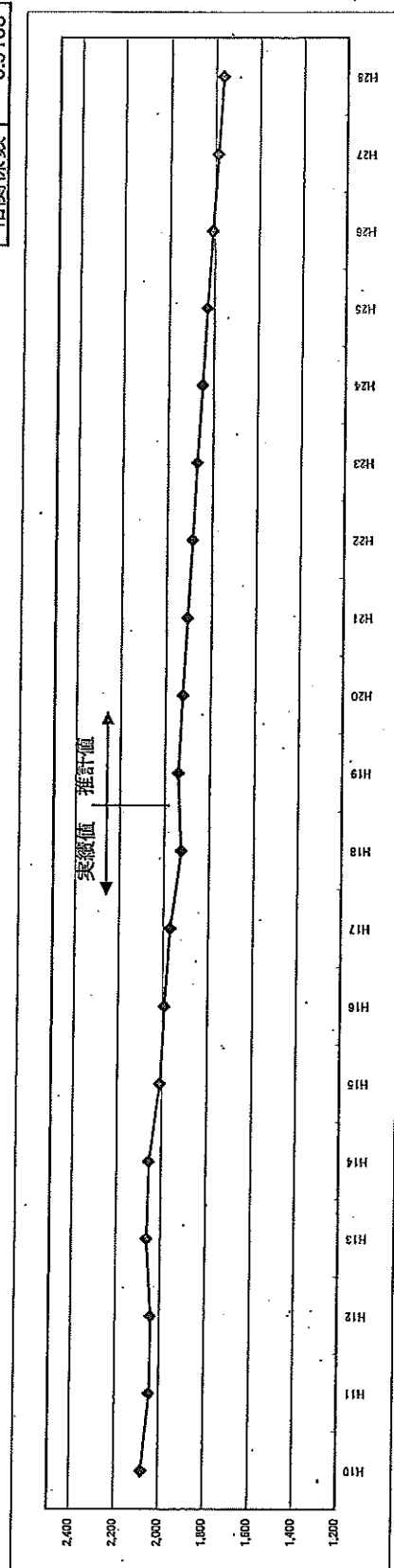
推計の結果、六方式のうち相関係数が最も大となるべき曲線による方法を採用式とする。ロジスティック曲線（三群法）による推計式による推計は、推計値を得られない結果となるため、除外する。

西部統合簡易水道給水区域内人口の予測

既存区域の給水区域内人口の実績及び推計値を下表に示す。
有岡地区内には個人が開発中の宅地造成地が12区画があるが、未だ、分譲予定が未確定のため、今回の計画には見込まない。

	実績値	江ノ村	森沢	間	西ノ谷	有岡	横瀬	九樹	上ノ土屋	磯ノ川	有岡団地	合計
H9	2,071	119	302	110	52	650	271	85	105	183	197	2,074
H10	2,076	122	296	110	52	645	268	83	104	177	207	2,064
H11	2,045	124	292	109	52	640	264	82	102	174	213	2,052
H12	2,041	125	290	109	53	635	261	80	100	171	218	2,042
H13	2,063	126	288	108	53	629	257	78	97	169	221	2,026
H14	2,055	127	287	108	53	623	253	77	95	168	224	2,015
H15	2,010	128	285	108	54	617	249	75	92	167	227	2,002
H16	1,993	128	284	107	54	611	245	74	90	166	229	1,988
H17	1,971	129	283	107	55	604	241	72	87	165	231	1,974
H18	1,925	130	283	106	55	596	236	71	84	164	233	1,958
H19		130	282	106	55	589	232	70	81	163	234	1,942
H20		130	281	105	56	581	227	68	78	163	236	1,925
H21		131	280	105	56	572	222	67	75	162	237	1,907
H22		131	280	104	56	563	216	66	72	161	238	1,887
H23		132	279	104	57	554	211	64	68	161	239	1,869
H24		132	279	103	57	544	205	63	65	160	241	1,849
H25		132	278	103	57	534	199	62	62	160	242	1,829
H26		132	278	103	58	524	193	61	58	159	243	1,809
H27		133	277	102	58	513	187	59	55	159	244	1,787
H28		133	277	102	58	502	180	58	52	159	244	1,765

相関係数 0.9103



実績値 予測値

Ⅱ.普及率の算出

給水普及率の推計

過去の実績による給水普及率の推移は下表に示すとおりである。

表1-11 普及率の推移

	給水区域全体 (%)
平成9	68.8
平成10	70.0
平成11	77.8
平成12	79.1
平成13	78.3
平成14	80.7
平成15	81.4
平成16	81.2
平成17	80.7
平成18	83.1

過去実績の傾向から見た給水普及率は施設整備による未普及地域の解消や水道加入の促進により増加傾向にあり、平成9年からの10カ年で14.3%増加している。

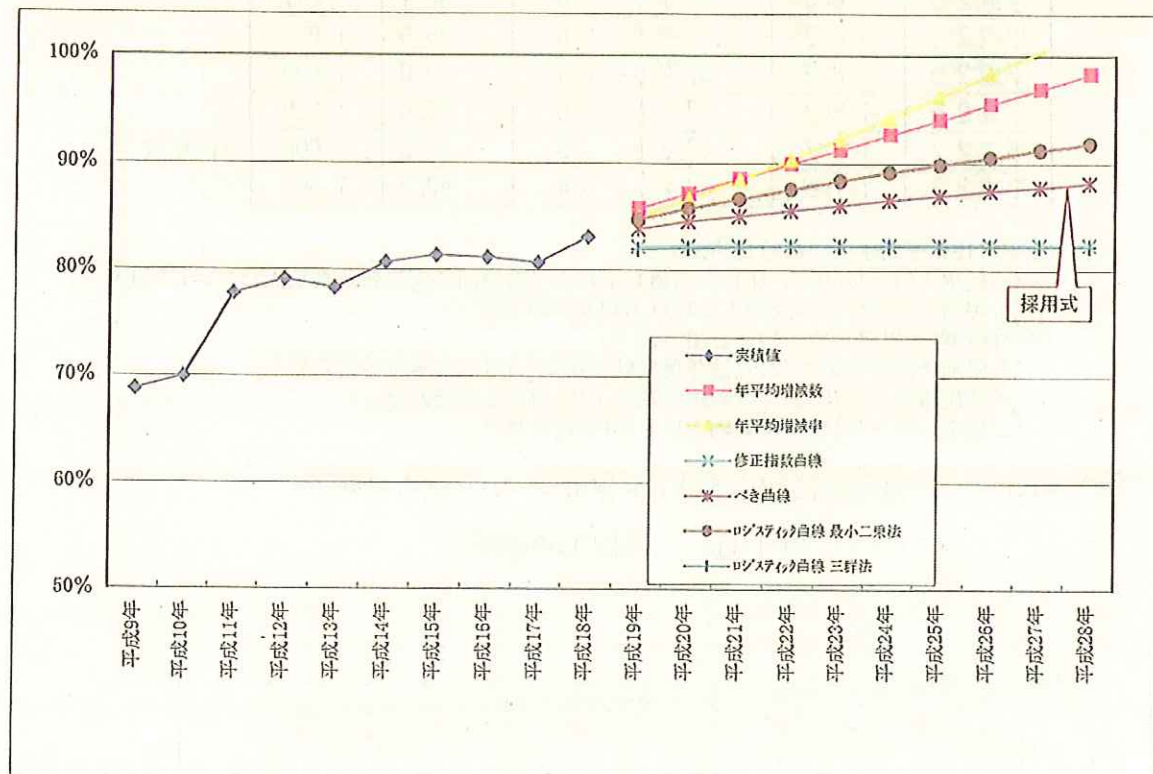
また、平成18年度工事により未普及地区が解消され19年度11月時点で、新たに28戸(70人)が新規加入している。

施設整備による未普及地域の解消を除く普及率の傾向を時系列分析法で予測する。

表2-1 普及率の推移給水普及率の推計結果

	実績値	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	ロジスティック曲線 最小二乗法	ロジスティック曲線 三群法
平成9年	68.8	71.8	68.8	73.1	68.8	71.9	69.0
平成10年	70.0	73.2	70.3	75.9	72.8	73.4	72.9
平成11年	77.8	74.6	71.7	77.9	75.3	74.9	75.7
平成12年	79.1	76.0	73.3	79.3	77.2	76.4	77.8
平成13年	78.3	77.4	74.8	80.2	78.6	77.7	79.2
平成14年	80.7	78.8	76.4	80.9	79.8	79.1	80.2
平成15年	81.4	80.2	78.0	81.4	80.8	80.3	80.9
平成16年	81.2	81.6	79.7	81.7	81.7	81.5	81.4
平成17年	80.7	83.0	81.4	81.9	82.6	82.7	81.7
平成18年	83.1	84.4	83.1	82.1	83.3	83.8	81.9
平成19年		85.8	84.9	82.2	83.9	84.8	82.0
平成20年		87.2	86.7	82.3	84.6	85.8	82.1
平成21年		88.6	88.5	82.3	85.1	86.7	82.2
平成22年		90.0	90.4	82.4	85.6	87.6	82.3
平成23年		91.3	92.3	82.4	86.1	88.4	82.3
平成24年		92.7	94.2	82.4	86.6	89.2	82.3
平成25年		94.1	96.2	82.4	87.0	89.9	82.3
平成26年		95.5	98.3	82.4	87.5	90.6	82.3
平成27年		96.9	100.4	82.4	87.8	91.3	82.3
平成28年		98.3	102.5	82.4	88.2	91.9	82.3

相関係数	0.8687	0.8567	0.9604	0.9447	0.8884	0.9584
------	--------	--------	--------	--------	--------	--------



6式により給水普及率の推計を行ったが、修正指数曲線及びロジスティック曲線（三群法）による手法では、将来の推計結果が平成18年の実績を下回る結果となった。過去の給水普及率の上昇実績から見て、現状の給水普及率より低い値で普及率の上昇が止まることは考え難いことから、この2式については除外する。その他の推計式で相関係数が最も高いべき曲線による推計式を採用値とする。

Ⅲ.給水人口の算出

本事業においては、平成18年度の施設整備により、未普及地域に配水管路の施設整備を行い、水道未普及地域の解消を図った。この結果、平成19年度に同地区から70人の新規加入があった。

計画給水人口の算出に当たっては、計画給水人口に給水普及率を乗じて算出する場合が多いが、本計画では平成19年度の未普及地域への施設整備という特殊要因があることから、施設整備による給水人口増加と給水普及率による給水人口の推計を併せた手法で算出を行う。

平成19年度の給水人口は、未普及地域の解消で既に70人が新規加入していることから、平成18年度の実績に70人を加えた1,669人とする。

平成20年度以降については、平成19年度の普及率に推計による普及率から算出した対前年度普及率を加えた採用普及率を給水区域内人口に乘以て算出する。

表 1-13 給水人口算出表

	(A) 給水区域内 人口 (人)	(B) 推計による 普及率 (%)	(C) 対前年度 普及率 (%)	(D) 採用 普及率 (%)	(E) 給水人口 (人)	
実績						
平成18	1,925	83.1		83.1	1,599	
平成19	1,942	83.9		85.9	1,669	※1,599人+70人
平成20	1,925	84.6	0.7	86.6	1,667	
平成21	1,907	85.1	0.5	87.1	1,661	
平成22	1,887	85.6	0.5	87.6	1,653	
平成23	1,869	86.1	0.5	88.1	1,647	
平成24	1,849	86.6	0.5	88.6	1,638	
平成25	1,829	87.0	0.4	89.0	1,628	
平成26	1,809	87.5	0.5	89.5	1,619	
平成27	1,787	87.8	0.3	89.8	1,605	目標年度
平成28	1,765	88.2	0.4	90.2	1,592	

※平成19年度給水人口の算出方法

(E)給水人口=1,599人(H18実績値)+70人(新規加入済未普及解消人口)=1,669人

(D)採用普及率=(E)1,669人÷(A)1,942人=85.9%

※平成20年度以降給水人口の算出方法

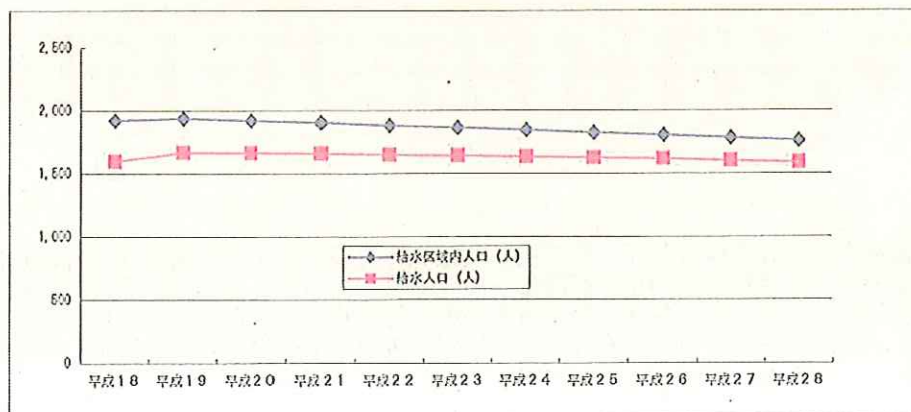
(C)対前年度普及率=(B)当該年度推計普及率-(B)前年度推計普及率

(D)採用普及率=(D)前年度採用普及率+(C)対前年度普及率

(E)給水人口=(A)給水区域内人口×(D)採用普及率

計画給水人口は、計画目標年度の推計人口を採用し、1,605人とする。

図 1-11 推計人口の推移



四万十市西部統合簡易水道

給水量の算出根拠

高知県 四万十市

1. 生活用水量の算出根拠

a. 生活用1人1日平均有収水量の推計

生活用1人1日平均有収水量は、実績資料をもとに推計する。
推計計算方法は、人口推計と同様に以下の6式を採用し、過去の実績値と各推計式の推計値との相関係数を求め、相関係数の最も高い値をもって採用値とする。

- 1) 年平均増減数による方法
- 2) 年平均増減率による方法
- 3) 修正指数曲線による方法
- 4) べき曲線による方法
- 5) ロジスティック曲線による方法（最小二乗法）
- 6) ロジスティック曲線による方法（三群法）

過去10カ年の給水実績を以下に示す。

表 2-1 生活用1人1日平均有収水量の実績

	給水人口 (人)	1日 平均有収水量 ($\text{m}^3/\text{日}$)	1人1日 平均有収水量 ($\text{ℓ}/\text{人}\cdot\text{日}$)	増加量 ($\text{ℓ}/\text{人}\cdot\text{日}$)
平成9年	1,425	411.9	289	—
平成10年	1,453	412.4	284	-5
平成11年	1,590	411.2	259	-25
平成12年	1,614	418.6	260	1
平成13年	1,616	416.6	258	-2
平成14年	1,659	425.7	257	-1
平成15年	1,637	420.7	257	0
平成16年	1,619	415.5	257	0
平成17年	1,590	423.5	266	9
平成18年	1,599	408.1	255	-11

表 2-2 生活用1人1日平均有収水量の推計

	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	ロジスティック曲線 最小二乗法	ロジスティック曲線 三群法
平成19年	249	251	259	252	241	#NUM!
平成20年	246	248	259	251	235	#NUM!
平成21年	244	245	259	250	229	#NUM!
平成22年	241	241	259	249	222	#NUM!
平成23年	238	238	259	248	215	#NUM!
平成24年	235	235	259	248	207	#NUM!
平成25年	233	231	259	247	199	#NUM!
平成26年	230	228	259	246	191	#NUM!
平成27年	227	225	259	245	182	#NUM!
平成28年	224	222	259	245	174	#NUM!
相関係数	0.6683	0.6807	#DIV/0!	0.7071	0.6409	#NUM!

ロジスティック曲線（最小二乗法）による推計で必要となる飽和数は、過去10年で最大実績値となる289 ℓ を用いて算出した。

推計の結果、六方式のうち相関係数が最も大となるべき曲線による方法を採用式とする。ロジスティック曲線（三群法）による推計式による推計は、推計値を得られない結果となるため、除外する。

2. その他水量の算出根拠

その他水量として、営業用水量及び学校用水量を見込む。

a. 営業用水量

給水区域内における主な事業所は以下に示すとおりである。

- ・ 鶏肉加工販売所
- ・ 食品工場
- ・ 缶詰工場
- ・ 仕出屋
- ・ 飲食店（2軒）
- ・ ホテル
- ・ 高齢者福祉施設

過去の給水実績による営業用水量の推移は下表に示すとおりである。

表 2-7 営業用水量の推移

	営業用1日 平均有収水量 ($\text{m}^3/\text{日}$)
平成9	74.5
平成10	74.6
平成11	85.3
平成12	95.3
平成13	69.7
平成14	55.2
平成15	47.3
平成16	52.6
平成17	49.7
平成18	46.5

過去の使用実績は、平成13年度に缶詰工場が事業規模縮小したことにより平成14年度から大きく減少している。しかしながら、この個別の要因を除いては、ほぼ安定して推移しており、今後においても大きく変動する要因はないものとする。従って、営業用有収水量は直近の平成18年度の実績値と同量程度となる日量 47m^3 を見込む。

また、現在、自己水源で水を賄っている給水区域内の溶融炉（ごみ処理施設）から日量 70m^3 の給水申し込みの依頼があるが、現状の水源能力では対応できない状況にある。また、周辺住民への生活水の供給に支障をきたす恐れもあることから、横瀬川ダムから日量 800m^3 の取水が可能となる平成27年度より給水の開始を見込む。

b. 学校用水量

給水区域内における学校施設と現在規模は以下に示すとおりである。

・ 保育園（児童・職員数28人）	} 合計 153人
・ 小学校（児童・職員数77人）	
・ 中学校（児童・職員数48人）	

表 2-8 学校用水量の推移

	学校用1日平均有収水量 ($\text{m}^3/\text{日}$)	職員児童1人当り ($\text{ℓ}/\text{人}\cdot\text{日}$)
平成9	37.9	156
平成10	37.9	153
平成11	33.7	144
平成12	35.6	161
平成13	39.6	187
平成14	32.7	163
平成15	21.6	119
平成16	18.2	107
平成17	17.1	106
平成18	17.0	111

学校用水量は、過去10カ年で半減している。平成14年7月に学校敷地内の配管修繕工事を行ったことにより、使用水量が大幅に減る結果となったことから、学校敷地内での漏水があったものと推測される。

平成15年以降の使用実績は、児童・職員1人当り換算では106～119ℓで安定していることから、1人当り水量は、平成15年から平成18年までの4年間の平均値となる111ℓ/人を採用する。

職員・児童数は、給水区域内人口に比例して減少するものとして予測する。

表 2-9 学校用水量の予測

	給水区域内人口 (人)	児童・職員数 (人)	前年比 (%)	1人1日当り (ℓ)	1日当り (m^3)
平成18	1,925	153	—		
平成19	1,942	154	100.9	111	17.1
平成20	1,925	153	99.1	111	17.0
平成21	1,907	152	99.1	111	16.9
平成22	1,887	150	99.0	111	16.7
平成23	1,869	149	99.0	111	16.5
平成24	1,849	147	98.9	111	16.3
平成25	1,829	145	98.9	111	16.1
平成26	1,809	143	98.9	111	15.9
平成27	1,787	141	98.8	111	15.7
平成28	1,765	139	98.8	111	15.4

3. 有効率及び有収率

現在、本簡易水道においては、無効水量及び無収水量の把握が出来ておらず、有効率及び有収率を算出できない状況にある。

参考資料として、県内同規模水道事業の有効率を下表に示す。

県内同規模水道事業の抽出条件

- ①現在給水人口1,000～2,500人の水道事業（西部統合簡易水道の計画給水人口1,605人）
- ②配水管延長25,000～40,000mの水道事業の有効率を下表に示す。（西部統合簡易水道の配水管総延長33,310m）

上記の①又は②の条件を満たす水道事業を平成17年度実績値から抽出した。但し、有効率が100%となる実績値に信憑性のない4事業については除外した。

表 2-3 県内同規模水道の有効率

事業名	現在給水人口 (人)	配水管延長 (m)	有効率 (%)
川内簡易水道	1,828	20,374	91.3
井ノ口簡易水道	1,768	14,454	91.7
赤野簡易水道	1,457	10,606	90.9
安田簡易水道	2,729	38,056	84.0
吉川簡易水道	2,051	32,735	88.6
赤岡簡易水道	3,448	35,370	95.3
仁井田簡易水道	2,100	41,495	55.9
中央簡易水道	1,228	23,054	90.5
田野の簡易水道	1,401	13,255	69.1
東又簡易水道	1,642	53,342	41.2
北辰簡易水道	694	29,211	90.5
羽根簡易水道	2,143	17,660	86.2
佐喜浜簡易水道	1,322	7,199	84.4
土居簡易水道	1,332	9,440	98.4
吾桑簡易水道	2,360	26,781	78.7
大堂簡易水道	1,145	14,624	95.2
大杉簡易水道事業	1,329	50,213	82.7
東豊永簡易水道	457	31,106	82.7
永野・姫野々統合簡易水道	1,711	26,531	79.7
田野簡易水道事業	3,285	26,346	94.2
浦尻簡易水道事業	1,639	12,276	79.1
下ノ加江簡易水道	1,379	13,854	73.9
三崎簡易水道事業	2,266	20,082	71.2
梶原中央簡易水道	1,343	14,119	98.0
稻生簡易水道	2,068	17,765	85.0
日章簡易水道	2,577	26,939	87.9
清流の里簡易水道	566	27,258	69.2
本山簡易水道	2,265	16,188	76.4
平均値			82.6

平成19年度以降の有効率（有収率）は、県内水準と同程度の82.6%に設定する。

4. 負荷率

ここでは、過去の給水量が把握できていないため、年間平均使用水量を、月間使用水量が最大の月の日平均使用水量で除した値を、負荷率として採用している。

表 2-4 負荷率の推移

	負荷率 (%)
平成9	89.2
平成10	64.2
平成11	77.6
平成12	74.4
平成13	80.2
平成14	83.7
平成15	87.6
平成16	84.6
平成17	84.6
平成18	84.0

負荷率は、過去10年間に於いて最大値89.2%、最小値64.2%、平均値81.0%の実績となっている。

平成10年には、学校のプールで漏水事故があり給水量が増大した。また、平成11年及び平成12年も、プールに使用する水量が突出しており、調査の結果、プール使用時の水の使い方に問題があることがわかった。平成13年からは、貯水時の開栓は市の水道局が行い、数日間かけて満水にすることとし、あわせて良好な水質を保つための循環施設が導入され、一時的に多量の水を供給する問題が解消されている。

以上のことから、負荷率については、異常値と判断される平成10年から12年の値を除き、最低値となる平成13年の80.2%から、80%を計画値として設定する。

西部統合簡易水道 給水量の予測と実績

		年度																			
		実績								予測											
		平成9	平成10	平成11	平成12	平成13	平成14	平成15	平成16	平成17	平成18	平成19	平成20	平成21	平成22	平成23	平成24	平成25	平成26	平成27	平成28
給水区域内人口	(人)	2,071	2,076	2,045	2,041	2,083	2,055	2,010	1,993	1,971	1,925	1,942	1,925	1,907	1,887	1,869	1,849	1,828	1,809	1,787	1,765
	(人)	1,425	1,453	1,590	1,614	1,616	1,659	1,637	1,619	1,590	1,599	1,659	1,667	1,661	1,653	1,647	1,638	1,628	1,619	1,605	1,592
給水普及率	(%)	68.8	70.0	77.8	79.1	78.3	80.7	81.4	81.2	80.7	83.1	85.9	86.6	87.1	87.6	88.1	88.6	89.0	89.5	89.8	90.2
生活用給水量	1人1日平均使用水量 (ℓ/人・日)	288	284	259	260	258	257	257	257	266	255	252	251	250	249	248	248	247	246	245	245
	1日平均使用水量 (m³/日)	411.9	412.4	411.2	419.8	416.6	425.7	420.7	416.6	423.5	408.1	420.6	418.4	415.3	411.6	408.5	406.2	402.1	398.3	393.2	390.0
有効水量	営業用有収水量	74.5	74.6	85.3	95.3	69.7	55.2	47.3	52.6	49.7	46.5	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	117.0	117.0
	学校用有収水量	37.9	37.9	33.7	35.6	39.6	32.7	21.6	18.2	17.1	17.0	17.1	17.0	16.9	16.7	16.5	16.3	16.1	15.9	15.7	15.4
無収水量	(m³/日)																				
計	(m³/日)	524.3	524.9	530.2	550.7	525.9	513.6	489.6	487.4	490.3	471.6	484.7	482.4	479.2	475.3	472.0	468.5	465.2	461.2	525.9	522.4
有効率・有効率	(%)	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6
無効水量	(m³/日)	119.4	110.6	111.7	116.0	110.8	108.2	103.1	102.7	103.3	99.3	102.1	101.6	100.9	100.1	99.4	98.9	98.0	97.2	110.8	110.0
1日平均使用水量	(m³/日)	624.7	635.5	641.9	666.7	636.7	621.8	592.7	590.1	593.6	570.9	586.8	584.0	580.1	575.4	571.4	568.4	563.2	558.4	636.7	632.4
1人1日平均使用水量	(ℓ/人・日)	445	437	404	413	394	375	362	364	373	357	352	350	349	348	347	347	346	345	397	397
負担率	(%)	89.2	84.2	77.6	74.4	80.2	83.7	87.6	84.6	84.6	84.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
1日最大使用水量	(m³/日)	711.6	993.8	827.2	896.1	793.9	742.9	676.6	697.5	701.6	679.7	733.5	730.0	725.2	719.3	714.3	710.5	704.0	697.9	795.9	790.6
1人1日最大使用水量	(ℓ/人・日)	499	681	520	555	491	448	413	431	441	425	439	439	437	435	434	434	432	431	496	497
1日最大使用水量 (決定値)	(m³/日)	710.0	990.0	830.0	900.0	790.0	740.0	680.0	700.0	700.0	680.0	730.0	730.0	730.0	720.0	710.0	710.0	700.0	700.0	800.0	790.0
（備考）																					

(備考) 生活用給水量は過去の実績値を元に将来値を推計した。

営業用給水量は過去の実績値と同等の水量に、平成27年度より給水加入が見込まれる溶融炉（ごみ処理施設）給水量を加えた。

学校用給水量は過去の実績値と同等の1人当り水量に、予測した児童・職員数を乗じて算出した。

無収水量は把握できないため、計上しない。（有効率＝有効率とする）

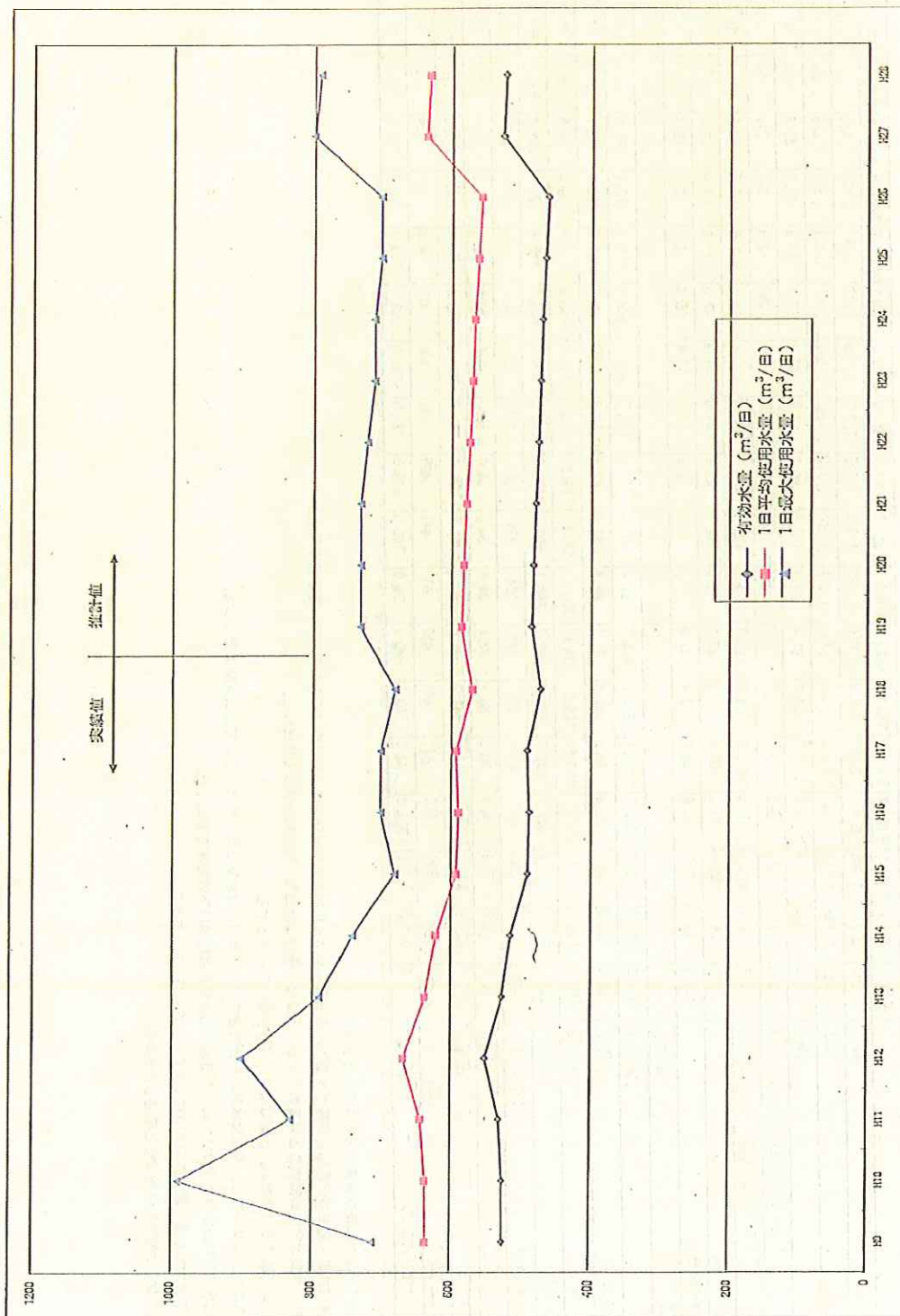
過去の無効水量については、正確な水量が把握できていないため、有効率を82.6%と仮定して過去実績に記入した。

毎日の給水量を計測できていないため、1日最大給水量の決定は以下の方法で算出した。

1日最大給水量＝最大使用月間有効水量÷31日÷82.6%（有効率）

□内の数値は有効率を82.6%と仮定した参考値

西部統合簡易水道の給水量実績と予測



水理計算書

1. 給水区域

横瀬、有岡、磯ノ川、九樹、上ノ土居、西ノ谷、江ノ村、間、森沢、西ノ谷

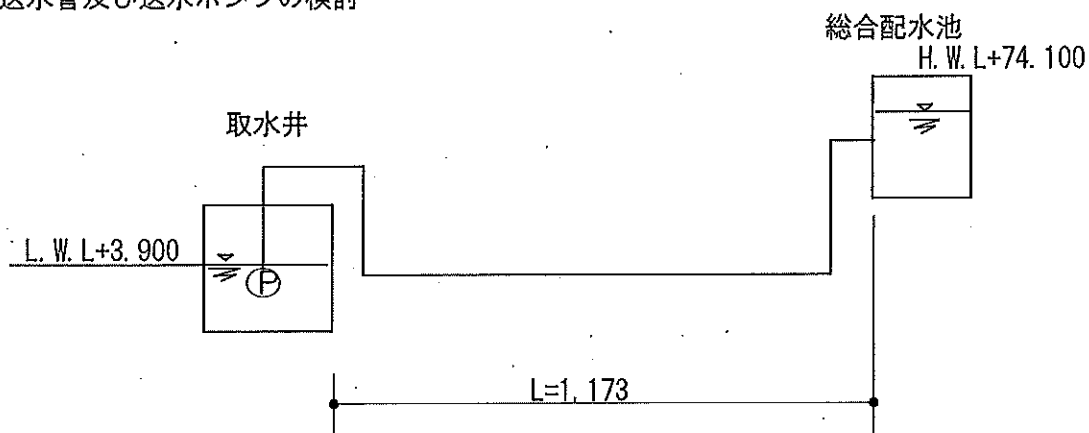
2. 給水人口及び給水量

名 称	区 分	人 口	日最大給水量	
			1人当り	1日当り
計 画 人 口	一 般	1,605人	371ℓ	595.455 m ³ /日
加 算 水 量	営 業 用			177.000 m ³ /日
	学 校 用			23.800 m ³ /日
合 計				796.255 m ³ /日 ≒800m ³ /日

3. 取水井の検討

横瀬川の左岸側より、日量800m³のダム放流水を取水する。

4. 送水管及び送水ポンプの検討



ヘーゼン・ウィリアムス公式を使用する

$$l=h/L=10.666C-1.85 \cdot d^{-4.87} \cdot Q^{1.85}$$

∴C= 流速係数=110

d= 口径

Q= 送水流量=800m³/日

$$=40\text{m}^3/\text{時}=0.67\text{m}^3/\text{分}=11.1\ell/\text{秒}$$

※ポンプは20時間運転とする

1) 管内摩擦損失水頭の検討

i) 口径100の時

$$h=i \times L=31.43\% \times 1,173\text{m}=36.9\text{m}$$

ii) 口径150の時

$$h=i \times L=4.36\% \times 1,173\text{m}=5.1\text{m}$$

以上より、 $\phi 100$ では損失が大きすぎるため、 $\phi 150$ を布設する

2) 実揚程

$$H = \text{配水池H. W. L} - \text{取水井L. W. L} \\ = 74.100 - 3.900 = 70.200\text{m}$$

3) 全揚程

$$\Sigma H = 70.2 + 5.1 = 75.3\text{m}$$

4) 水中ポンプの決定

カタログより、 $\phi 80$ $Q=0.67\text{m}^3/\text{分}$ $H=76\text{m}$ $M=15\text{kW}$ を2台(内1台予備)を設置する。

5. 総合配水池の検討

森沢、西ノ谷、間地区を除く一般人口の16時間(1,212人)と、東中筋配水池(森沢、西ノ谷、間地区対象)への調整容量1時間分及び単口消火栓1栓1時間放水量の合計とする。

$$V = (1,212\text{人} \times 0.371 + \text{加算水量} 200.8\text{m}^3) \times 16/24 + 393\text{人} \times 0.371 \times 1/24 \\ + 0.5\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分} = 470\text{m}^3$$

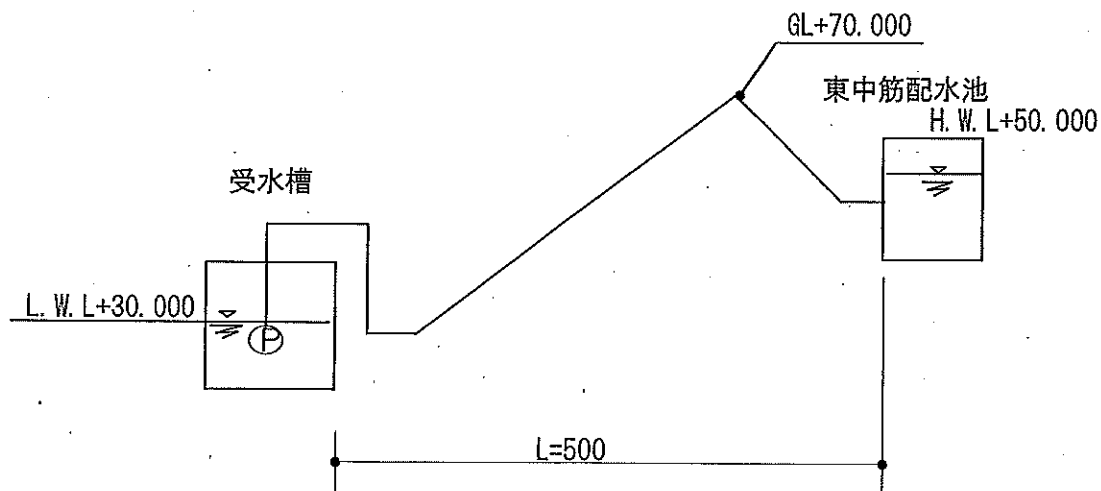
6. 受水槽の検討

森沢、西ノ谷、間地区の給水量の1時間分を貯水する。

$$V = 393\text{人} \times 0.371 \times 1/24 = 6.1\text{m}^3$$

以上より、貯水容量 6.1m^3 となるが、上部にポンプ操作室及び滅菌機室を設置するため、 10m^3 の受水槽を築造する。

7. 送水ポンプ及び送水管の検討



ヘーゼン・ウィリアムス公式を使用する

$$l=h/L=10.666C^{-1.85} \cdot d^{-4.87} \cdot Q^{1.85}$$

∴C= 流速係数=110

d= 口径

Q= 計画送水量

1) 計画送水量

森沢、西ノ谷、間地区給水量

$$=393人 \times 0.371 = 145.8m^3/日 = 7.29m^3/時$$

$$=0.122m^3/分 = 2.04\%/秒$$

※ポンプは20時間運転とする

2) 管内摩擦損失水頭の検討

I) 口径50の時

$$l=h \times L = 40.21\% \times 500m = 20.1m$$

II) 口径75の時

$$l=h \times L = 5.58\% \times 500m = 2.8m$$

以上より、φ50では損失が大きすぎるため、φ75を布設する

3) 実揚程

$$H = \text{高地盤} - \text{受水槽} = 70.000 - 30.000 = 40.000m$$

4) 全揚程

$$\Sigma H = H + h = 40 + 2.8 = 43.0m$$

5) 水中ポンプの決定

カタログより、φ32 Q=0.124m³/分 H=43m M=2.2kwを2台(内1台予備)を設置する

8. 東中筋配水池の検討

森沢、西ノ谷、間地区の一般人口(393人)の20時間分と消火栓1栓放水量の合計とする。

$$V = 393人 \times 0.371 \times 20/24 + 0.5m^3/分 \times 60分 \\ = 151.5 \approx 155m^3$$

9. 配水管の検討

※ ヘーゼン・ウィリアムス公式を使用する

$$l=h/L=10.666C^{-1.85} \cdot d^{-4.87} \cdot Q^{1.85}$$

∴C= 流速係数=110

d= 口径(m)

Q= 計画配水量(m³/s)

浄水水質検査結果書

No. 0707 0379

依頼者名	四万十市 様									
採水年月日	平成 19 年 5 月 9 日 9:30									
採水地点	西部統合簡易水道									
採水者	四万十市 中村支所 (所 属) 水道課									
検査項目	単位	測定値	基準値	検査項目	単位	測定値	基準値			
気温	℃			25 臭素酸	mg/l	0.001 未済	0.01			
水温	℃	19		26 総トリハロメタン	mg/l	0.011	0.1			
残留塩素	—	0.4		27 トリクロロ酢酸	mg/l	0.02 未済	0.2			
残留塩素(現地測定)	—	0.5		28 ブロモジクロロメタン	mg/l	0.001 未済	0.03			
1 一般細菌	個/ml	0	100	29 ブロモホルム	mg/l	0.008	0.09			
2 大腸菌	—	不検出	不検出	30 ホルムアルデヒド	mg/l	0.008 未済	0.08			
3 カドミウム及びその化合物	mg/l	0.001 未済	0.01	31 亜鉛及びその化合物	mg/l	0.1 未済	1.0			
4 水銀及びその化合物	mg/l	0.00005 未済	0.0005	32 アルミニウム及びその化合物	mg/l	0.02 未済	0.2			
5 セレン及びその化合物	mg/l	0.001 未済	0.01	33 鉄及びその化合物	mg/l	0.04	0.3			
6 鉛及びその化合物	mg/l	0.001 未済	0.01	34 銅及びその化合物	mg/l	0.1 未済	1.0			
7 ヒ素及びその化合物	mg/l	0.001 未済	0.01	35 ナトリウム及びその化合物	mg/l	7.6	200			
8 六価クロム化合物	mg/l	0.005 未済	0.05	36 マンガン及びその化合物	mg/l	0.005 未済	0.05			
9 シアン化物イオン及び塩化シアン	mg/l	0.001 未済	0.01	37 塩化物イオン	mg/l	5.1	200			
10 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	mg/l	0.1	10	38 カルシウム、マグネシウム等(硬度)	mg/l	31.7	300			
11 フッ素及びその化合物	mg/l	0.08 未済	0.8	39 蒸発残留物	mg/l	63	500			
12 ホウ素及びその化合物	mg/l	0.1 未済	1.0	40 陰イオン界面活性剤	mg/l	0.02 未済	0.2			
13 四塩化炭素	mg/l	0.0002 未済	0.002	41 ジェオスミン	mg/l	0.000001 未済	0.00002			
14 1,4-ジオキサン	mg/l	0.005 未済	0.05	42 2-メチルイソボルネオール	mg/l	0.000001 未済	0.00002			
15 1,1-ジクロロエチレン	mg/l	0.002 未済	0.02	43 非イオン界面活性剤	mg/l	0.005 未済	0.02			
16 シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/l	0.004 未済	0.04	44 フェノール類	mg/l	0.0005 未済	0.005			
17 ジクロロメタン	mg/l	0.002 未済	0.02	45 有機物(全有機炭素(TOC)の量)	mg/l	0.5 未済	5			
18 テトラクロロエチレン	mg/l	0.001 未済	0.01	46 pH値	—	6.7	5.8~8.6			
19 トリクロロエチレン	mg/l	0.003 未済	0.03	47 味	—	異常なし	異常でない			
20 ベンゼン	mg/l	0.001 未済	0.01	48 臭気	—	異常なし	異常でない			
21 クロロ酢酸	mg/l	0.002 未済	0.02	49 色度	度	0.5	5			
22 クロロホルム	mg/l	0.001 未済	0.06	50 濁度	度	0.3	2			
23 ジクロロ酢酸	mg/l	0.004 未済	0.04	判 定 上記水質項目については、水質基準に適合。						
24 ジブロモクロロメタン	mg/l	0.003	0.1							
検査期日	平成 19 年 5 月 9 日 ~ 平成 19 年 6 月 6 日									
検査責任者	関野 仁									
検査方法	平成15年 厚生労働省告示第261号									
検査機関	平成 19 年 6 月 6 日 水道法20条登録検査機関 第117号 株式会社 東洋水研 〒781-5103 高知市大津 1902番地4 									

四万十市西部統合簡易水道

既存水源の状況

高知県 四万十市

西部統合簡易水道既存水源の状況

1 事業の概要

(1) 概要

西部統合簡易水道事業の給水区域においては、現在8地区（九樹、上ノ土居、森沢、横瀬、有岡、磯ノ川、江ノ村、間）に水源を有し給水を行っている。各水源は、水量面・水質面で問題を抱えており、問題の解決が急務となる中で、国土交通省の直轄施工により建設される横瀬川ダムに利水参画し、日量800m³の安定した取水を確保すると共に、統合整備による施設の集約により、建設費、維持管理費の効率化を図るものである。

表1 西部統合簡易水道の概要

水源の種類	ダム水
取水可能量	800 m ³ /日
計画給水人口	1,605 人
1 日最大給水量	800 m ³ /日
1 人 1 日最大給水量	498 ㍒/人・日
浄水方法	次亜塩素酸ソーダ消毒液による滅菌
配水方法	配水池より自然流下方式で配水

(2) 既存水源の状況

給水区域内の既存水源においては、少雨期になると水源水位が低下し地区によると断水となる場合や、連続的な降雨時の河川増水時における濁水現象により清浄で安定した水の供給が出来ない状況になります。

水位低下が発生する要因として考えられるのは、高規格道路の建設、河川整備等における河川維持水量の減少等、周辺地域の変貌によるものと推測されますが、今後においてもこの様な状況の改善は見込めないと思われます。

又、各既存水源の上流域に建設されるダムにより、その下流域の地下水脈に及ぼす影響は推測出来難く既存水源のより一層の水位低下が懸念されます。

表2 既設水源の状況

水源名	取水可能量	必要水量	不足水量	水質に関する内容	完成年度
九樹	10.1	63.6	53.5	鉄臭の苦情が時々ある。	昭和47年
上ノ土居	13.0	124.0	111.0	水質面での問題はない。	昭和46年
森沢	27.4	111.7	84.3	水質面での問題はない。	平成2年
横瀬	30.2	62.3	32.1	平成11年に基準値を超える色度(12度)を検出。	昭和43年
有岡	135.4	303.4	168.0	水質面での問題はない。	昭和50年
磯ノ川	46.1	53.1	7.0	取水井戸が河川内にあり、増水時に濁水混入の恐れがある。	昭和46年
江ノ村	24.5	44.1	19.6	平成18年に基準値を超える色度(6.3度)を検出。	平成9年
間	25.9	34.1	8.2	高規格道路建設等の要因によるものか確定は出来ないが、平成10年頃より降雨後、濁水現象が再々起きている。	平成8年

※ 調査は平成14年1月30日（森沢水源）、平成14年1月31日（九樹、上ノ土居、横瀬、有岡、磯ノ川、江ノ村、間水源）に行った。

(3) 水源の水質変化等

既存の8水源（九樹、上ノ土居、森沢、横瀬、有岡、磯ノ川、江ノ村、間）のうち、過去10カ年において、水質基準値を超える値が検出された水源は、間水源（濁度、色度）、横瀬水源（色度）、江ノ村水源（濁度）の3水源である。このうち、間水源については、色度・濁度の異常値が度々検出されており、早急な対策が必要となっている。

表2-1 水質（色度）の実績（基準値；5度以下）

	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18
九樹			2	1		2	1	2	1	1.3
上の土居	1	1	2	1						0.8
磯の川			1	1		1		1		0.9
間	2	4	4	10	13	2	3	8	5	13.7
森沢			1	1						0.8
横瀬	2	2	12	1						0.5
有岡			1	1						3.9
江ノ村		1	1	2	3		1	2		6.3

表2-2 水質（濁度）の実績（基準値；2度以下）

	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18
九樹					0.1	0.1		0.3	0.2	0.2
上の土居	0.5				0.1			0.1	0.2	
磯の川					0.3	0.6		0.2	0.2	
間	1	1	2	2	2.2	0.3	0.5	1.2	1.1	0.8
森沢									0.2	
横瀬	0.5		1							0.7
有岡										1.2
江ノ村					0.7		0.2	0.4	0.1	4.4

表2-3 基準値を上回った回数

水源名	項目	H11.8	H12.8	H13.9	H13.10	H14.1	H16.6	H18.4	H18.5	H18.6	計
横瀬	色度	1									1
間	色度		1	1	1	1	1	1	2	1	9
	濁度			1		1					2
江ノ村	色度								1		1
	濁度								1		1

(4) 対応方針

既存水源を活用しながら、ダムに不足水量を求める計画案についても2ケースを想定し検討を行った。その結果、計画1日最大給水量800m³の全量をダムに求めることが最も事業費が安価となる結果となった。

さらに、維持管理の面から考えた場合、水源を一元化しない場合には、施設数が多くなり（ケースⅠ：水源1箇所、ケースⅡ：水源8箇所、ケースⅢ：水源5箇所）、本事業の目的のひとつである施設の集約による維持管理面での省力化のメリットが少なくなる。

また、既存水源の取水能力が将来において、現状の能力を維持していく確証はなく、日量800m³の取水が確実となる横瀬川ダムへの利水参画は、定量化出来ない効果があるものと考えられる。

これらの理由から、横瀬川ダムに利水参画し水源を一元化する統合簡易水道の施設整備事業を、今後においても継続して実施する。

(参考資料) 代替案の事業費比較

ケースⅠ

計画1日最大給水量800m³の全量を横瀬川ダムに求める。ダム水の新設水源より取水し、統合配水池に送水後、各地区に配水する。統合配水池からの間、森沢地区への自然流下での配水は、山越えとなるため、一旦、ポンプで送水した後に東中筋配水池から配水する。

参考資料 表-1 ケースⅠ事業概要

地区名	水源	電気計装設備	浄水設備	配水池
九樹	使用しない	—	使用しない	使用しない
上ノ土居	使用しない	—	使用しない	使用しない
森沢	使用しない	—	使用しない	使用しない
横瀬	使用しない	—	使用しない	使用しない
有岡	使用しない	—	使用しない	使用しない
磯ノ川	使用しない	—	使用しない	使用しない
江ノ村	使用しない	—	使用しない	使用しない
間	使用しない	—	使用しない	使用しない
統合施設	新水源より800m ³ 取水	遠方監視装置、自家発電機設置	滅菌設備新設	統合配水池470m ³ 、東中筋配水池155m ³ を新設

ケースⅡ

既存水源で確保できない483.7m³と施設の老朽化と濁水混入の恐れの問題を抱える磯ノ川水源の水量(46.1m³)の合計となる529.8m³をダムに求める。

水質面で問題を抱える横瀬、江ノ村、間水源については、ろ過池を設置する。

各地区の水源にはケースⅠと同等の中央監視装置、自家発電設備を設置する。

各地区の既設水源から取水した水は、各地区の既設配水池に送水後に配水する。但し、九樹、上ノ土居、横瀬地区の配水池は老朽化が進んでいるため、必要容量を新設する。新水源からの取水は、統合配水池に送水後に配水する。

配水管の整備は、ケースⅠと同等の整備が必要であると想定する。

参考資料 表-2 ケースⅡ事業概要

地区名	水源	電気計装設備	浄水設備	配水池
九樹	既設水源より10.1m ³ 取水	遠方監視装置、自家発電機設置	既設滅菌設備使用	既設施設老朽化のため、26m ³ を新設
上ノ土居	既設水源より13.0m ³ 取水	遠方監視装置、自家発電機設置	既設滅菌設備使用	既設施設老朽化のため、29m ³ を新設
森沢	既設水源より27.4m ³ 取水	遠方監視装置、自家発電機設置	既設滅菌設備使用	既設配水池を使用
横瀬	既設水源より30.2m ³ 取水	遠方監視装置、自家発電機設置	ろ過池新設	既設施設老朽化のため、46m ³ を新設
有岡	既設水源より135.4m ³ 取水	遠方監視装置、自家発電機設置	既設滅菌設備使用	既設配水池を使用
磯ノ川	使用しない	—	使用しない	使用しない
江ノ村	既設水源より24.5m ³ 取水	遠方監視装置、自家発電機設置	ろ過池新設	既設配水池を使用
間	既設水源より25.9m ³ 取水	遠方監視装置、自家発電機設置	ろ過池新設	既設配水池を使用
統合施設	新水源より529.8m ³ 取水	遠方監視装置、自家発電機設置	滅菌設備新設	統合配水池326m ³ 、東中筋配水池100m ³ を新設

ケースⅡ配水池容量の算出根拠
九樹地区

既設水源の取水可能量 10.1m^3 の24時間分と小型消火栓1栓の1時間放水量の合計とする。

$$\text{容量 (V)} = 10.1\text{m}^3 \times 24/24 + 0.26\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分} = 25.7\text{m}^3 \approx 26\text{m}^3$$

上ノ土居地区

既設水源の取水可能量 13.0m^3 の24時間分と小型消火栓1栓の1時間放水量の合計とする。

$$\text{容量 (V)} = 13.0\text{m}^3 \times 24/24 + 0.26\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分} = 28.6\text{m}^3 \approx 29\text{m}^3$$

横瀬地区

既設水源の取水可能量 30.2m^3 の24時間分と小型消火栓1栓の1時間放水量の合計とする。

$$\text{容量 (V)} = 30.2\text{m}^3 \times 24/24 + 0.26\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分} = 45.8\text{m}^3 \approx 46\text{m}^3$$

統合配水池

統合配水池の配水対象 437.3m^3 の16時間分と森沢、間地区への送水調整容量として 92.5m^3 の1時間分と単口消火栓1栓の1時間放水量の合計とする。

$$\text{容量 (V)} = 437.3\text{m}^3 \times 16/24 + 92.5 \times 1/24 + 0.5\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分} = 325.4\text{m}^3 \approx 326\text{m}^3$$

東中筋配水池

森沢、間地区の不足水量 92.5m^3 の22時間分と小型消火栓1栓の1時間放水量の合計とする。

$$\text{容量 (V)} = 92.5\text{m}^3 \times 22/24 + 0.26\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分} = 100.4\text{m}^3 \approx 100\text{m}^3$$

ケースⅢ

既存水源で確保できない 483.7m^3 と施設の老朽化と濁水混入の恐れの問題を抱える磯ノ川水源の水量(46.1m^3)、水質面で問題を抱える横瀬(30.2m^3)、江ノ村(24.5m^3)、間水源(25.9m^3)の水量の合計となる 610.4m^3 をダムに求める。

各地区の水源にはケースⅠと同等の中央監視装置、自家発電設備を設置する。

各地区の既設水源から取水した水は、各地区の既設配水池に送水後に配水する。但し、九樹、上ノ土居地区の配水池は老朽化が進んでいるため、必要容量を新設する。新水源からの取水は、統合配水池に送水後に配水する。

配水管の整備は、ケースⅠと同等の整備が必要であると想定する。

参考資料 表-3 ケースⅢ事業概要

地区名	水源	電気計装設備	浄水設備	配水池
九樹	既設水源より 10.1m^3 取水	遠方監視装置、 自家発電機設置	既設滅菌設備使用	既設施設老朽化のため、 26m^3 を新設
上ノ土居	既設水源より 13m^3 取水	遠方監視装置、 自家発電機設置	既設滅菌設備使用	既設施設老朽化のため、 29m^3 を新設
森沢	既設水源より 27.4m^3 取水	遠方監視装置、 自家発電機設置	既設滅菌設備使用	既設配水池を使用
横瀬	使用しない	—	使用しない	使用しない
有岡	既設水源より 135.4m^3 取水	遠方監視装置、 自家発電機設置	既設滅菌設備使用	既設配水池を使用
磯ノ川	使用しない	—	使用しない	使用しない
江ノ村	使用しない	—	使用しない	使用しない
間	使用しない	—	使用しない	使用しない
統合施設	新水源より 610.4m^3 取水	遠方監視装置、 自家発電機設置	滅菌設備新設	統合配水池 363m^3 、 東中筋配水池 115m^3 を新設

ケースⅢ配水池容量の算出根拠
九樹地区

既設水源の取水可能量 10.1m^3 の24時間分と小型消火栓1栓の1時間放水量の合計とする。

$$\text{容量 (V)} = 10.1\text{m}^3 \times 24/24 + 0.26\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分} = 25.7\text{m}^3 \approx 26\text{m}^3$$

上ノ土居地区

既設水源の取水可能量 13.0m^3 の24時間分と小型消火栓1栓の1時間放水量の合計とする。

$$\text{容量 (V)} = 13.0\text{m}^3 \times 24/24 + 0.26\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分} = 28.6\text{m}^3 \approx 29\text{m}^3$$

統合配水池

統合配水池の配水対象 492m^3 の16時間分と森沢、間地区への送水調整容量として 118.4m^3 の1時間分と単口消火栓1栓の1時間放水量の合計とする。

$$\text{容量 (V)} = 492\text{m}^3 \times 16/24 + 118.4 \times 1/24 + 0.5\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分} = 362.9\text{m}^3 \approx 363\text{m}^3$$

東中筋配水池

森沢地区の不足水量 84.3m^3 と間地区の全水量の合計量となる 118.4m^3 の20時間分と小型消火栓1栓の1時間放水量の合計とする。

$$\text{容量 (V)} = 118.4\text{m}^3 \times 20/24 + 0.26\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分} = 114.3\text{m}^3 \approx 115\text{m}^3$$

参考資料 表-4 事業費の内訳

施設別	工種別	形状寸法	ケースⅠ			ケースⅡ			ケースⅢ		
			数量	単位	金額	数量	単位	金額	数量	単位	金額
取水施設	取水井築造工事	φ350	2.0	本	5,666			—			—
	取水井築造工事	φ300		本	—	2.0	本	5,000	2.0	本	5,000
	整地工事		1.0	式	11,931	1.0	式	11,931	1.0	式	11,931
	水中ポンプ据付費		2.0	台	10,740	2.0	台	10,740	2.0	台	10,740
	廻り配管工事		1.0	式	1,660	1.0	式	1,660	1.0	式	1,660
	減菌及ポンプ室築造工事		1.0	室	31,357	1.0	室	31,357	1.0	室	31,357
	電気設備工事		1.0	式	38,610	1.0	式	108,610	1.0	式	78,610
	中央監視設備工事		1.0	箇所	22,677	8.0	箇所	47,177	5.0	箇所	38,677
浄水施設	減菌室築造工事		1.0	式	8,538	1.0	式	8,538	1.0	式	8,538
	横瀬地区ろ過池	FRP製 4.88m ²		式	—	1.0	式	9,000		式	—
	間地区ろ過池	FRP製 4.88m ²		式	—	1.0	式	9,000		式	—
	江ノ村地区ろ過池	FRP製 4.88m ²		式	—	1.0	式	9,000		式	—
送水施設	受水槽築造工事		10.0	m ³	5,692	10.0	m ³	5,692	10.0	m ³	5,692
	整地工事		1.0	式	4,269	1.0	式	4,269	1.0	式	4,269
	廻り配管工事		1.0	式	2,846	1.0	式	2,846	1.0	式	2,846
	水中ポンプ据付費		2.0	台	2,277	2.0	台	2,277	2.0	台	2,277
	電気設備工事		1.0	式	12,807	1.0	式	12,807	1.0	式	12,807
	送水管布設工事	DCIP 150	1172.9	m	34,793	1172.9	m	34,793	1172.9	m	34,793
	送水管布設工事	HIVP 75	500.0	m	8,538	500.0	m	8,538	500.0	m	8,538
	送水流量計設置工事		2.0	室	6,173	2.0	室	6,173	2.0	室	6,173
	ケーブル布設工事		1705.6	m	4,821	1705.6	m	4,821	1705.6	m	4,821
	総合配水池築造工事	SUS	470.0	m ³	74,928	328.0	m ³	57,168	363.0	m ³	63,657
配水施設	東中筋配水池築造工事	RC	155.0	m ³	16,650	100.0	m ³	11,100	115.0	m ³	12,765
	整地工事		2.0	式	10,921	2.0	式	10,921	2.0	式	10,921
	廻り配管工事		2.0	式	26,744	2.0	式	26,744	2.0	式	26,744
	配水流量計設置工事		2.0	室	6,069	2.0	室	6,069	2.0	室	6,069
	工事用道路		1.0	式	59,770	1.0	式	59,770	1.0	式	59,770
	電気設備工事		1.0	式	6,435	1.0	式	6,435	1.0	式	6,435
	排水管布設工事	VP 100	300.0	m	5,123	300.0	m	5,123	300.0	m	5,123
	横瀬配水池築造工事	RC造 整地 廻り配管共		m ³	—	46.0	m ³	8,970		m ³	—
	上ノ土居配水池築造工事	RC造 整地 廻り配管共		m ³	—	29.0	m ³	5,655	29.0	m ³	5,655
	九樹配水池築造工事	RC造 整地 廻り配管共		m ³	—	26.0	m ³	5,070	26.0	m ³	5,070
	配水流量計設置工事			室	—	3.0	室	6,000	2.0	室	4,000
	工事用索道架設工事			ヶ所	—	3.0	ヶ所	9,000	2.0	ヶ所	6,000
	配水管布設工事	DCIP 250	780.3	m	34,681	780.3	m	34,681	780.3	m	34,681
		DCIP 200	1021.6	m	50,210	1021.6	m	50,210	1021.6	m	50,210
		DCIP 150	29.7	m	1,012	29.7	m	1,012	29.7	m	1,012
		DCIP 75	443.3	m	11,669	443.3	m	11,669	443.3	m	11,669
		HIVP 150	1950.3	m	43,016	1950.3	m	43,016	1950.3	m	43,016
		HIVP 100	3473.0	m	62,137	3473.0	m	62,137	3473.0	m	62,137
		HIVP 75	5583.2	m	85,696	5583.2	m	85,696	5583.2	m	85,696
		HIVP 50	1481.4	m	21,425	1481.4	m	21,425	1481.4	m	21,425
		VLP 50	22.1	m	327	22.1	m	327	22.1	m	327
		HIVP 30	118.4	m	824	118.4	m	824	118.4	m	824
		HIVP 25	102.4	m	643	102.4	m	643	102.4	m	643
		給水管	106.0	戸	4,962	106.0	戸	4,962	106.0	戸	4,962
		消火栓 75	20.0	基	6,997	20.0	基	6,997	20.0	基	6,997
		加圧ポンプ 250W	3.0	台	897	3.0	台	897	3.0	台	897
	電気設備工事		1.0	式	209	1.0	式	209	1.0	式	209
	連絡管布設工事	DCIP 150	98.7	m	6,954	98.7	m	6,954	98.7	m	6,954
		HIVP 150	6269.8	m	157,876	6269.8	m	157,876	6269.8	m	157,876
		PE 150	186.7	m	9,785	186.7	m	9,785	186.7	m	9,785
工事費計			1.0	式	919,355	1.0	式	1,051,574	1.0	式	978,258

四万十市西部統合簡易水道

費用及び便益の算出根拠

高知県 四万十市

1. 換算係数法による事業全体に対する費用の算定

①事業費

ダム負担金を除く事業費は927,826千円である。その内訳は下表のとおりである。なお、調査費、事務費は、それぞれの工種に按分した。

表-1 事業費の内訳

施設別	工種別	形状寸法	数量	単位	金額	備考
取水施設	取水井築造工事	φ350	2.0	本	5,666	土木
	整地工事		1.0	式	11,931	土木
	水中ポンプ据付費		2.0	台	10,740	機械電気
	廻り配管工事		1.0	式	1,660	配管
	滅菌及ポンプ室築造工事		1.0	室	31,357	土木
	電気設備工事		1.0	式	38,610	機械電気
	中央監視設備工事		1.0	式	22,677	機械電気
	滅菌室築造工事		1.0	式	8,538	土木
送水施設	受水槽築造工事		10.0	m ³	5,692	土木
	整地工事		1.0	式	4,269	土木
	廻り配管工事		1.0	式	2,846	配管
	水中ポンプ据付費		2.0	台	2,277	機械電気
	電気設備工事		1.0	式	12,807	機械電気
	送水管布設工事	DCIP 150	1172.9	m	34,793	配管
	送水管布設工事	HIVP 75	500.0	m	8,538	配管
	送水流量計設置工事		2.0	室	6,173	機械電気
	ケーブル布設工事		1705.6	m	4,821	機械電気
統合配水	配水池築造工事	SUS	470.0	m ³	74,928	土木
	配水池築造工事	RC	150.0	m ³	16,650	土木
	整地工事		2.0	式	10,921	土木
	廻り配管工事		2.0	式	26,744	配管
	配水流量計設置工事		2.0	室	6,069	機械電気
	工事用道路		1.0	式	59,770	土木
	電気設備工事		1.0	式	6,435	機械電気
	排水管布設工事	VP 100	300.0	m	5,123	配管
配水施設	配水管布設工事	DCIP 250	780.3	m	34,681	配管
		DCIP 200	1021.6	m	50,210	配管
		DCIP 150	29.7	m	1,012	配管
		DCIP 75	443.3	m	11,669	配管
		HIVP 150	1950.3	m	43,016	配管
		HIVP 100	3473.0	m	62,137	配管
		HIVP 75	5583.2	m	85,696	配管
		HIVP 50	1481.4	m	21,425	配管
		VLP 50	22.1	m	327	配管
		HIVP 30	118.4	m	824	配管
		HIVP 25	102.4	m	643	配管
		給水管	106.0	戸	4,962	配管
		消火栓 75	20.0	基	6,997	配管
		加圧ポンプ 250W	3.0	台	897	機械電気
	電気設備工事		1.0	式	209	機械電気
	連絡管布設工事	DCIP 150	98.7	m	6,954	配管
		HIVP 150	6269.8	m	157,876	配管
		PE 150	186.7	m	9,785	配管
工事費計			1.0	式	919,355	
用地・補償費			1.0	式	8,471	
総事業費					927,826	

(内訳) 土木・建築設備 229,722
 機械・電気設備 111,715
 配管・配管付属設備 577,918
 用地費・補償費 8,471

②事業費の現在価値化

事業費は平成19年度を基準年度とし、建設デフレータにより現在価値化する。

表-2 年度別事業費

年度	土木建築 (千円)	機械電気 (千円)	管路 (千円)	用地費 (千円)	事業費 合計 (千円)
平成15年度		897	116,436		117,333
平成16年度	41,703	5,642	116,184	1,582	165,111
平成17年度	105,828	4,568	54,683	6,589	171,668
平成18年度	15,061	49,475	54,936		119,472
平成19年度		22,673	35,727		58,400
平成20年度	1,527		46,623		48,150
平成21年度	38,315		12,460	25	50,800
平成22年度			48,700		48,700
平成23年度			65,298		65,298
平成24年度	33,657	25,918	23,044	275	82,894
合計	236,091	109,173	574,091	8,471	927,826

表-3 費用の現在価値化

年度	現在価値化					事業費 合計 (千円)
	建設 デフレータ	土木建築 (千円)	機械電気 (千円)	管路 (千円)	用地費 (千円)	
平成15年度	94.20%	0	952	123,605	0	124,557
平成16年度	95.80%	43,531	5,889	121,277	1,651	172,348
平成17年度	97.50%	108,541	4,685	56,085	6,757	176,068
平成18年度	98.90%	15,228	50,025	55,547	0	120,800
平成19年度	100.00%	0	22,673	35,727	0	58,400
平成20年度		1,527	0	46,623	0	48,150
平成21年度		38,315	0	12,460	25	50,800
平成22年度		0	0	48,700	0	48,700
平成23年度		0	0	65,298	0	65,298
平成24年度		33,657	25,918	23,044	275	82,894
合計		240,799	110,142	588,366	8,708	948,015

③維持管理費

維持管理費は、平成18年度四万十市簡易水道全体の実績値より算定する。水質検査費は、水源箇所数に182千円/年を乗じて求めた。その他の費用については、実績値を給水量で按分して求めた。

また、人件費については、施設を集約することにより、従来の人件費を削減できることとなる。維持管理頻度の最も多い送水ポンプ及び滅菌施設数によりこの削減率を決定した。平成18年度の8箇所に対して、2箇所となることから、削減率を0.75とした。

表-4 維持管理費の算出根拠

項 目	西部統合	簡水全体
		H18年間実績
①年間給水量 (m ³)	232,395	437,743
②維持管理費単価 (円/m ³)	67	77
人件費 (千円/年)	6,969	13,126
事務費 (千円/年)	2,027	3,818
動力費 (千円/年)	2,782	5,241
薬品費 (千円/年)	117	221
修繕費 (千円/年)	3,449	6,497
水質検査費 (千円/年)	182	4,957
③維持管理費に占める人件費の比率	0.45	0.39
④事業統合による人件費の削減率 (α)	0.75	
維持管理費 ケースⅠ : ①×②× (1-③×④) /1000 (千円/年)	10,315	

2. 換算係数法による事業全体に対する便益の算定

一元化した水源を求めない場合の、各施設における個別の整備を行う場合を想定する。便益は配水池の基幹改良、増補改良としてのろ過池の新設、管路施設の基幹改良事業費及び施設の維持管理費を計上することとした。既設水源で確保できない水量については、年次算定法により便益を計上した。未普及地区については、需要者（38戸）が、独自に井戸で水道と同等（水質、水圧、水量）の水の確保を行う費用を計上した。また、遠方監視システムの整備の便益として、巡回、点検費用の節減費用を計上した。

具体的には、「①施設の整備費」、「②施設の維持管理費」、「③井戸の建設費」、「④井戸の維持管理費」、「⑤井戸の水質検査費」、「⑥巡回、点検費用の節減費用」とした。

①施設の整備費

表-5 施設の整備費

項目	施設整備	数量	単価	事業費
取水場	横瀬	既設施設を使用	—	—
	有岡	既設施設を使用	—	—
	磯ノ川	46.1m ³ /日 新設	1.0	13,750
	上ノ土居	既設施設を使用	—	—
	森沢	既設施設を使用	—	—
	間	既設施設を使用	—	—
	江ノ村	既設施設を使用	—	—
	九樹	既設施設を使用	—	—
浄水場等	横瀬	ろ過池新設	1.0	9,000
	有岡	既設施設を使用	—	—
	磯ノ川	減菌設備 新設	1.0	5,250
	上ノ土居	既設施設を使用	—	—
	森沢	既設施設を使用	—	—
	間	ろ過池新設	1.0	9,000
	江ノ村	ろ過池新設	1.0	9,000
	九樹	既設施設を使用	—	—
電気計装設備	横瀬	自家発電機 新設	1.0	10,000
	有岡	自家発電機 新設	1.0	10,000
	磯ノ川	自家発電機 新設	1.0	10,000
	上ノ土居	自家発電機 新設	1.0	10,000
	森沢	自家発電機 新設	1.0	10,000
	間	自家発電機 新設	1.0	10,000
	江ノ村	自家発電機 新設	1.0	10,000
	九樹	自家発電機 新設	1.0	10,000
送水管	横瀬	φ50(VP)×625m	625.0	8,750
	有岡	φ100(VP)×1600m	1600.0	28,800
	磯ノ川	φ50(VP)×419m	419.0	5,866
	上ノ土居	φ75(VP)×231m	231.0	3,465
	森沢	φ50(VP)×200m	200.0	2,800
	間	φ50(VP)×216m	216.0	3,024
	江ノ村	φ50(VP)×393m	393.0	5,502
	九樹	φ50(VP)×2645m	2645.0	37,030
配水池	横瀬	46m ³ を更新する	1.0	8,970
	有岡	現有施設を使用	—	—
	磯ノ川	58m ³ を更新する	1.0	11,310
	上ノ土居	29m ³ を更新する	1.0	5,665
	森沢	現有施設を使用	—	—
	間	現有施設を使用	—	—
	江ノ村	現有施設を使用	—	—
	九樹	26m ³ を更新する	1.0	5,070
合計				252,252

(内訳) 土木・建築設備 71,765
機械・電気設備 85,250
配管・配管附属設備 95,237

②維持管理費

維持管理費は、平成18年度四万十市簡易水道全体の実績値より算定する。水質検査費は、水源箇所数8箇所182千円/年を乗じて求めた。その他の費用については、実績値を給水量で按分して求めた。

また、人件費については、施設を集約がないことから、人件費の削減率を0とした。

表-6 維持管理費の算出根拠

項 目	西部統合	簡水全体
		H18年間実績
①年間給水量 (m ³)	232,395	437,743
②維持管理費単価 (円/m ³)	73	77
人件費 (千円/年)	6,969	13,126
事務費 (千円/年)	2,027	3,818
動力費 (千円/年)	2,782	5,241
薬品費 (千円/年)	117	221
修繕費 (千円/年)	3,449	6,497
水質検査費 (千円/年)	1,456	4,957
③維持管理費に占める人件費の比率	0.45	0.39
④事業統合による人件費の削減率 (α)	0	
維持管理費 (千円/年)	ケースⅠ：①×②×(1-③×④)/1000	
	16,965	

③、④、⑤井戸の建設費、維持管理費、水質検査費

表-7 井戸の建設費、維持管理費、水質検査費

項 目	単価	数量	便益額	単位
③井戸の建設費	2,000	38	76,000	千円
④井戸の維持管理費	200	38	7,600	千円/年
⑤井戸の水質検査費 (毎月検査、年11回)	66	38	2,508	千円/年
井戸の水質検査費 (全項目、年1回)	116	38	4,408	千円/年

⑥巡回、点検費用の節減費用

遠方監視システムと同等の監視状況として、24時間365日人が監視した場合の委託費を計上した (巡回・点検費節減効果)。

1年間1箇所当たりの委託費は、1箇所当たり1人が監視するものとして委託単価 (高知県の最低賃金622円/時) に監視時間 (24時間×365日) を乗じて計上することとし、5,448千円/年を見込む。

$$\begin{aligned}
 &1 \text{ 年間 } 1 \text{ 箇所当たりの委託費} \\
 &= 622 \text{ (円/時)} \times 24 \text{ 時間} \times 365 \text{ 日} \times 1 \text{ 人/箇所} \\
 &= 5,448 \text{ (千円/箇所・年)}
 \end{aligned}$$

1年間の委託費は、監視箇所数を乗じて算出した。

$$\begin{aligned}
 &1 \text{ 年間の委託費} \\
 &= 5,448 \text{ (千円/箇所・年)} \times 8 \text{ 箇所} \\
 &= 43,584 \text{ (千円)}
 \end{aligned}$$

3. 換算係数法による残事業に対する費用の算定

西部統合簡易水道給水区域内には、8ヶ所の水道施設が存在しており、その各々が施設ごとに取水し、給水を行っていた施設であった。

本事業の実施により平成19年度より、有岡、磯ノ川、横瀬の三水源を統合し、ダム完成までの間、暫定豊水水利権を取得し、新水源より取水が可能となった。

残事業に対する費用便益比の算定として、「事業を継続し簡易水道再編推進事業を実施するケース」の費用便益比を算定する。

①事業費

表-7 残事業の整備費

区分	工種	事業費	
取水場浄水場等	舗装工事	1,527	
	滅菌設備	8,538	
	小計	10,065	
送水管	φ75 500m	8,538	
	制御ケーブル 500m	1,213	
	小計	9,751	
配水池受水槽	配水池170m3×1池	33,166	
	配水池150m3×1池	41,005	
	受水槽10m3×1池	31,862	
	小計	106,033	
配水管	φ200 700m	40,619	
	φ150 2881.5m	82,393	
	φ100 560m	19,470	
	φ75 990m	18,140	
	φ50 540m	9,071	(内訳)
	小計	169,693	土木・建築設備 73,498
用地費	小計	300	機械・電気設備 25,917
合計	合計	295,842	配管・配管付属設備 196,127
			用地費・補償費 300

②維持管理費

維持管理費は、平成18年度四万十市簡易水道全体の実績値より算定する。水質検査費は、水源箇所数に182千円/年を乗じて求めた。その他の費用については、実績値を給水量で按分して求めた。

また、人件費については、施設を集約することにより、従来の人件費を削減できることとなる。維持管理頻度の最も多い送水ポンプ及び滅菌施設数によりこの削減率を決定した。平成18年度の8箇所に対して、2箇所となることから、削減率を0.75とした。

表-8 残事業の維持管理費

項目	金額	備考 (H18年間実績)
①年間給水量 (m ³ /日)	232,395	437,743
②維持管理費単価 (円/m ³)	67	77
人件費 (千円/年)	6,969	13,126
事務費 (千円/年)	2,027	3,818
動力費 (千円/年)	2,782	5,241
薬品費 (千円/年)	117	221
修繕費 (千円/年)	3,449	6,497
水質検査費	182	4,957
③維持管理費に占める人件費の比率	0.45	0.39
④事業統合による人件費の削減率 (α)	0.75	
維持管理費 (千円/年)	①×②× (1-③×④) /1000	10,315

4. 換算係数法による残事業に対する便益の算定

事業を中止した場合に必要な代替施設の費用を回避支出法として計上する。便益は配水池の基幹改良、増補改良としてのろ過池の新設、管路施設の基幹改良事業費及び施設の維持管理費を計上することとした。既設水源で確保できない水量については、年次算定法により便益を計上した。また、遠方監視システムの整備の便益として、巡回、点検費用の節減費用を計上した。

①施設の整備費

表-9 施設の整備費

項目	施設整備	数量	単価	事業費
取水場	上ノ土居	既設施設を使用	—	—
	森沢	既設施設を使用	—	—
	間	既設施設を使用	—	—
	江ノ村	既設施設を使用	—	—
	九樹	既設施設を使用	—	—
	横瀬	既設施設を使用	—	—
	有岡	既設施設を使用	—	—
	磯ノ川	整備済み	—	—
浄水場等	上ノ土居	既設施設を使用	—	—
	森沢	既設施設を使用	—	—
	間	ろ過池新設	1.0	9,000
	江ノ村	ろ過池新設	1.0	9,000
	九樹	既設施設を使用	—	—
	横瀬	既設施設を使用	—	—
	有岡	整備済み	—	—
	磯ノ川	整備済み	—	—
電気計装設備	上ノ土居	自家発電機 新設	1.0	10,000
	森沢	自家発電機 新設	1.0	10,000
	間	自家発電機 新設	1.0	10,000
	江ノ村	自家発電機 新設	1.0	10,000
	九樹	自家発電機 新設	1.0	10,000
	横瀬	自家発電機 新設	—	—
	有岡	整備済み	—	—
	磯ノ川	整備済み	—	—
送水管	上ノ土居	φ75(VP)×231m	231.0	3,465
	森沢	φ50(VP)×200m	200.0	2,800
	間	φ50(VP)×216m	216.0	3,024
	江ノ村	φ50(VP)×393m	393.0	5,502
	九樹	φ50(VP)×2645m	2645.0	37,030
	横瀬	φ50(VP)×2645m	—	—
	有岡	整備済み	—	—
	磯ノ川	整備済み	—	—
配水池	横瀬	整備済み	—	—
	有岡	整備済み	—	—
	磯ノ川	整備済み	—	—
	上ノ土居	29m ³ を増設する	1.0	5,665
	森沢	現有施設を使用	—	—
	間	現有施設を使用	—	—
	江ノ村	現有施設を使用	—	—
	九樹	26m ³ を新設する	1.0	5,070
合計				130,556

(内訳) 土木・建築設備 28,735
 機械・電気設備 50,000
 配管・配管付属設備 51,821

②維持管理費

維持管理費は、平成18年度四万十市簡易水道全体の実績値より算定する。水質検査費は、水源箇所数6箇所に182千円/年を乗じて求めた。その他の費用については、実績値を給水量で按分して求めた。

また、人件費については、施設を集約することにより、従来の人件費を削減できることとなる。維持管理頻度の最も多い送水ポンプ及び滅菌施設数によりこの削減率を決定した。平成18年度の8箇所に対して、6箇所となることから、削減率を0.25とした。

表-6 維持管理費の算出根拠

項 目	西部統合	簡水全体 H18年間実績
①年間給水量 (m ³)	232,395	437,743
②維持管理費単価 (円/m ³)	71	77
人件費 (千円/年)	6,969	13,126
事務費 (千円/年)	2,027	3,818
動力費 (千円/年)	2,782	5,241
薬品費 (千円/年)	117	221
修繕費 (千円/年)	3,449	6,497
水質検査費 (千円/年)	1,092	4,957
③維持管理費に占める人件費の比率	0.45	0.39
④事業統合による人件費の削減率 (α)	0.25	
維持管理費 (千円/年)	ケースⅠ: ①×②×(1-③×④)/1000 14,644	

③巡回、点検費用の節減費用

遠方監視システムと同等の監視状況として、24時間365日人が監視した場合の委託費を計上した(巡回・点検費節減効果)。

1年間1箇所当たりの委託費は、1箇所当たり1人が監視するものとして委託単価(高知県の最低賃金622円/時)に監視時間(24時間×365日)を乗じて計上することとし、5,448千円/年を見込む。

1年間1箇所当たりの委託費

=622(円/時)×24時間×365日×1人/箇所

=5,448(千円/箇所・年)

1年間の委託費は、監視箇所数を乗じて算出した。

1年間の委託費

=5,448(千円/箇所・年)×6箇所

=32,688(千円)

便益の算出根拠

磯ノ川水源	井戸工事 50m ³ /日以下	式	5,500	類似工事実績より、φ150 L=30mを想定
	整地工事	式	750	類似工事実績より
	建屋工事	棟	4,500	類似工事実績より
	試験ボーリング	式	3,000	類似工事実績より
	計		13,750	
横瀬浄水施設	ろ過池築造工事	式	9,000	類似工事実績より
	計		9,000	
間浄水施設	ろ過池築造工事	式	9,000	類似工事実績より
	計		9,000	
江ノ村浄水施設	ろ過池築造工事	式	9,000	類似工事実績より
	計		9,000	
九樹浄水施設	滅菌設備工事	式	5,250	類似工事実績より
	計		5,250	
横瀬電気設備	自家発電設備	式	10,000	類似工事実績より
	計		10,000	
有岡電気設備	自家発電設備	式	10,000	類似工事実績より
	計		10,000	
磯ノ川電気設備	自家発電設備	式	10,000	類似工事実績より
	計		10,000	
上ノ土居電気設備	自家発電設備	式	10,000	類似工事実績より
	計		10,000	
森沢電気設備	自家発電設備	式	10,000	類似工事実績より
	計		10,000	
間電気設備	自家発電設備	式	10,000	類似工事実績より
	計		10,000	
江ノ村電気設備	自家発電設備	式	10,000	類似工事実績より
	計		10,000	
九樹電気設備	自家発電設備	式	10,000	類似工事実績より
	計		10,000	
横瀬配水池	RC配水池46m ³	式	8,970	195千円/m ³ 類似工事実績より
	計		8,970	
磯ノ川配水池	RC配水池58m ³	式	11,310	195千円/m ³ 類似工事実績より
	計		11,310	
九樹配水池	RC配水池29m ³	式	5,665	195千円/m ³ 類似工事実績より
	計		5,665	
上ノ土居配水池	RC配水池26m ³	式	5,070	195千円/m ³ 類似工事実績より
	計		5,070	
配管工事	DCIPφ250	m	44	本事業の実績、概算より
	DCIPφ200	m	49	本事業の実績、概算より
	DCIPφ150	m	34	本事業の実績、概算より
	VPφ150	m	22	本事業の実績、概算より
	VPφ100	m	18	本事業の実績、概算より
	VPφ75	m	15	本事業の実績、概算より
	VPφ50	m	14	本事業の実績、概算より
	VPφ30	m	7	本事業の実績、概算より
	VPφ25	m	6	本事業の実績、概算より

費用及び便益における配水池容量算出根拠

費用

総合配水池容量

森沢、西ノ谷、間地区を除く一般人口の16時間(1,212人)と、東中筋配水池(森沢、西ノ谷、間地区対象)への調整容量1時間分及び単口消火栓1栓1時間放水量の合計とする。

$$\begin{aligned} V &= (1,212人 \times 0.371 + \text{加算水量} 200.8\text{m}^3) \times 16/24 \\ &\quad + 393人 \times 0.371 \times 1/24 + 0.5\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分} \\ &\approx 470\text{m}^3 \end{aligned}$$

東中筋配水池容量

森沢、間、西ノ谷地区の一般人口(393人)の20時間分と消火栓1栓放水量の合計とする。

$$\begin{aligned} V &= 393人 \times 0.371 \times 20/24 + 0.5\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分} \\ &\approx 155\text{m}^3 \end{aligned}$$

便益

横瀬配水池(S43竣工)、磯ノ川配水池(S46竣工)、上ノ土居配水池(S46竣工)、九樹配水池(S47竣工)については、既に竣工後35年以上経過し、計画目標年次となる平成27年度においては、竣工後40年以上経過する老朽化した施設であることから、基幹改良事業として新設する。

九樹地区

既設水源の取水可能量 10.1m^3 の24時間分と小型消火栓1栓の1時間放水量の合計とする。

$$\text{容量 (V)} = 10.1\text{m}^3 \times 24/24 + 0.26\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分} = 25.7\text{m}^3 \approx 26\text{m}^3$$

上ノ土居地区

既設水源の取水可能量 13.0m^3 の24時間分と小型消火栓1栓の1時間放水量の合計とする。

$$\text{容量 (V)} = 13.0\text{m}^3 \times 24/24 + 0.26\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分} = 28.6\text{m}^3 \approx 29\text{m}^3$$

横瀬地区

既設水源の取水可能量 30.2m^3 の24時間分と小型消火栓1栓の1時間放水量の合計とする。

$$\text{容量 (V)} = 30.2\text{m}^3 \times 24/24 + 0.26\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分} = 45.8\text{m}^3 \approx 46\text{m}^3$$

磯ノ川地区

既設水源の取水可能量 46.1m^3 の24時間分と小型消火栓1栓の1時間放水量の合計とする。

$$\text{容量 (V)} = 46.1\text{m}^3 \times 22/24 + 0.26\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{分} = 57.9\text{m}^3 \approx 58\text{m}^3$$

年次算定法による投資効果分析

本事業は、平成15年に阿蘇水道の統合整備事業の水源として将来の水需要に対応するため新規参画したものである。
 仮定として、ダム開発がない場合の新減水収量を計上した。
 【前提条件】
 ①投資効果分析の実施年度は、平成19年度であり、基準年とする。
 ②平成9年度から平成18年度までの10年間の動向を踏まえて水収量予測を行った。
 なお、平成19年度は、水収量予測による推計値とする。

1) 事業概要

新規ダムへ参画し、800m³/日の新規水源を確保する。

2) 水道事業の概要

現認可は、平成24年度を目標年度とする計画給水人口1,605人、計画1日最大給水量800m³/日の阿蘇水道事業であり、平成18年度の実績は、給水人口1,599人、1日最大給水量623m³/日であった。
 平成18年度までの実績を踏まえて行った水収量予測結果では平成27年度に給水人口1,605人、1日最大給水量800m³と見込まれた。
 水源は表-2のとおりであり、新規ダムが完成するまでの間(平成27年度まで)は、暫定水利権の取得により取水可能量不足に対応することとしている。

表-1 水道事業の計画と実績

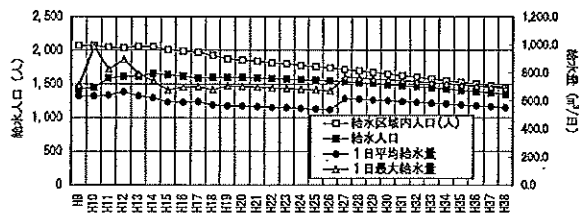
項目	現計画	H18実績	H27予測
給水人口	1,605人	1,599人	1,605人
1日最大給水量	800m ³ /日	623m ³ /日	800m ³ /日
1人1日最大給水量	498ℓ/人/日	390ℓ/人/日	498ℓ/人/日

※ 年次算定法による便益の算定にあたり、未普及地域の給水人口70人は、井戸の建設費用及び維持管理費、水質検査費を換算係数法による便益に計上しているため、除外した。
 未普及地域を除いた平成27年の予測給水人口は1,575人、1日最大給水量は770m³/日となる。

表-2 水道計画と現況

区分	計画取水量 (m ³ /日)		計画配水量 (m ³ /日)	
	認可	現況	認可	現況
既存ダム	0	0	0	0
地下水	0	400	0	400
新規水源	800	暫定取水水利権 (400)	800	暫定取水水利権 (400)
合計	800	800	800	800

図-1 水収量予測



3) 費用の算定

①事業費

1) ダム開発

ダム建設に要する事業費負担金(ダム建設負担金、水源地域負担金)は、平成18年度の算定で400,000(千円)である。
 (金額については予定額、税込みである。)
 平成9年度に工事を着工し、平成18年度末における事業費ベースの進捗率は24.8%である。

ダムの耐用年数は、地方公営企業法の法定耐用年数より80年とする。

2) 水道施設整備

水道施設整備費は、統合阿蘇水道としての費用として換算係数で計上するため、ここでは計上しない。

耐用年数は地方公営企業法の法定耐用年数とする。

管路 38年
 土木、建築構造物 58年
 設備 16年

表-3 水道施設整備費(実績)

区分	事業費(千円)						
	合計	H1	H2	H3	H4	H5	H6
取水施設(土木・建築)							
取水施設(設備)							
取水施設(管路)							
浄水、配水施設(土木・建築)							
浄水、配水施設(設備)							
配水施設(管路)							
合計	0	0	0	0	0	0	0

表-4 水道施設整備費(平成18年度価格)

区分	事業費(千円)						
	合計	H1	H2	H3	H4	H5	H6
取水施設(土木・建築)	0	93.4	93.0	97.1	95.9	97.1	97.3
取水施設(設備)	0	0	0	0	0	0	0
取水施設(管路)	0	0	0	0	0	0	0
浄水、配水施設(土木・建築)	0	0	0	0	0	0	0
浄水、配水施設(設備)	0	0	0	0	0	0	0
配水施設(管路)	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	0	0	0	0	0	0

②維持管理費

1)ダム経費

ダムの維持管理費は、ダム建設事業主体からの引き取りにより、3,600(千円/年)を見込む。

2)水道施設

水道施設(取水、浄水、配水ポンプ等)の維持管理費は、統合優良水道として投資効果を検討する際に見込む。

③費用の現在価値化

基準年度を平成19年度、ダムの建設完成年度は平成27年度、建設完了後の平成28年度から平成37年度の10年間を費用の算定期間とする。

費用の現在価値化は、以下の方法とする。

①ダム事業委員会からの年次投資費の推移は表-5のとおり。

②水道施設維持管理費の投資費は、年次投資費を建設デフレートにより現在価値化する。

③水道施設維持管理費の投資費は、年次投資費を国内企業物価指数により現在価値化する。

④ダム事業委員会、水道施設維持管理費、維持管理費の平成19年度からの投資費は、割引率を4%として現在価値化する。

⑤平成28年におけるダム及び水道施設の維持費を差し引く。

表-5 費用の現在価値化

年 次	建設年度	ダム事業委員会 (千円)	水道施設維持管理 (千円)	国 年	ダム維持管理費 (千円)	水道施設維持管理 (千円)	費用合計 (千円)	(1+2+3+4)	現在価値 (千円)	ダム事業委員会 (千円)	ダム維持管理費 (千円)
H19											
H20											
H21											
H22											
H23											
H24											
H25											
H26											
H27											
H28											
H29											
H30											
H31											
H32											
H33											
H34											
H35											
H36											
H37											
H38											
H39											
H40											
H41											
H42											
H43											
H44											
H45											
H46											
H47											
H48											
H49											
H50											
H51											
H52											
H53											
H54											
H55											
H56											
H57											
H58											
H59											
H60											
H61											
H62											
H63											
H64											
H65											
H66											
H67											
H68											
H69											
H70											
H71											
H72											
H73											
H74											
H75											
H76											
H77											
合計											
現在価値											
合計											

表-6 平成28年度における維持費

施設名称	維持費(千円)	現在価値(千円)
ダム	3,600	112,121
取水施設(土木・建築)	75	75
浄水施設(土木・建築)	12	12
配水ポンプ(土木・建築)	12	12
取水・配水施設(土木・建築)	12	12
浄水・配水施設(土木・建築)	12	12
配水ポンプ(電気)	8	8
合 計	3,740	112,121

現在価値を算出しないダム事業委員会からは363,631千円となる。

4) 便益の算定

便益は、新規水源（ダム）がない場合の結水削減日数を想定し、減水被削減を計上した。

なお、結水削減による被削減は、生活用水を計上した。

また、本算定は結水の総人口70万人、井戸の建設費用及び維持管理費、水質改善費を換算係数法による便益に計上しているため、年次算定法の便益計算からは除外した。

① 漏水による結水削減日数

結水量予測値に対して、直近年（平成18年度）の日別結水量データを有する市内既設水道の管線から日変動率を算出し、将来における毎日の結水量を算出した上で、漏水による結水削減日数を算定する。

＜結水削減日数の算定方法＞

1) 一年間の毎日の結水量のモデルは、日別結水量実績を月別に多い順に並び替え、5年間の日別結水量の平均値とする。

2) 以下の式を用いて毎日の変動率を求める。

$$\text{変動率} = (\text{結水量} - \text{1日平均結水量}) / (\text{1日最大結水量} - \text{1日平均結水量})$$

※結水量は日別結水量

※1日平均結水量、1日最大結水量については5年間の平均値における値

3) 水質改善費の1日平均結水量及び1日最大結水量と、6) で求めた変動率を用いて日別結水量を推計する。

$$\text{日別結水量} = \text{変動率} \times (\text{1日最大結水量} - \text{1日平均結水量}) + \text{1日平均結水量}$$

※1日平均結水量、1日最大結水量については当該年度のものを採用。

4) 3) で求めた日別結水量と既設の水漏れから漏水率を求める。

$$\text{漏水率} = (1 - \text{既設の水漏れ} / \text{日別結水量}) \times 100$$

5) 4) で求めた日別漏水率を5%刻みで算出し、漏水率毎の削減日数を求める。

※漏水率：2.5%～7.5%を5.0%、7.5%～12.5%を10.0%等とした。

表-7 平成9年度～平成18年度結水量実績（平均）

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	512	471	518	561	554	575	597	630	660	650	551	419
2	511	471	505	558	555	575	597	630	660	650	551	419
3	511	471	472	504	538	561	582	615	645	635	537	397
4	501	468	475	484	522	543	565	598	628	619	525	385
5	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
6	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
7	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
8	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
9	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
10	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
11	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
12	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
13	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
14	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
15	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
16	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
17	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
18	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
19	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
20	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
21	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
22	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
23	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
24	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
25	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
26	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
27	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
28	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
29	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
30	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
31	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
平均	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382
最大	512	471	518	561	554	575	597	630	660	650	551	419
最小	498	465	472	476	514	535	557	590	620	611	512	382

表-8 日変動率モデル

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	0.87	0.39	0.58	0.65	0.78	0.83	1.09	0.83	0.24	0.47	0.75	0.62
2	0.84	0.30	0.50	0.78	0.68	0.83	0.49	0.44	0.12	0.40	0.67	-0.01
3	0.84	0.17	0.34	0.49	0.48	0.89	0.28	0.39	0.10	0.33	0.87	-0.02
4	0.47	0.12	0.39	0.28	0.42	0.74	0.39	0.39	0.02	0.28	0.51	-0.11
5	0.14	0.02	0.31	0.21	0.61	0.71	0.27	0.37	0.07	0.28	0.55	-0.17
6	0.03	0.02	0.31	0.21	0.61	0.71	0.27	0.37	0.07	0.28	0.55	-0.17
7	0.23	0.00	0.22	0.21	0.24	0.53	0.21	0.31	-0.03	0.28	0.60	-0.21
8	0.38	0.00	0.24	0.21	0.24	0.51	0.21	0.25	-0.09	0.19	0.47	-0.21
9	0.35	-0.03	0.12	0.13	0.41	0.45	0.23	0.22	-0.11	0.13	0.42	-0.21
10	0.32	-0.01	0.07	0.09	0.41	0.41	0.18	0.22	-0.11	0.09	0.31	-0.27
11	0.20	-0.01	0.02	-0.01	0.41	0.41	0.10	0.20	-0.11	0.09	0.28	-0.32
12	0.18	-0.01	0.05	-0.01	0.41	0.41	0.07	0.18	-0.12	0.08	0.25	-0.32
13	0.15	-0.02	0.01	-0.03	0.41	0.41	0.07	0.11	-0.14	0.08	0.23	-0.32
14	0.15	-0.02	0.01	-0.10	0.39	0.33	0.03	0.07	-0.14	0.01	0.21	-0.37
15	0.13	-0.02	0.03	-0.10	0.39	0.30	0.03	0.07	-0.14	0.01	0.18	-0.37
16	0.13	-0.02	0.03	-0.10	0.39	0.30	0.03	0.07	-0.14	0.01	0.18	-0.37
17	0.06	-0.11	-0.01	-0.12	0.30	0.20	0.01	0.05	-0.16	0.03	-0.02	-0.39
18	0.06	-0.13	-0.08	-0.13	0.20	0.21	-0.03	0.05	-0.17	0.00	-0.09	-0.39
19	0.01	-0.13	-0.10	-0.13	0.20	0.22	-0.04	0.07	-0.21	-0.01	-0.08	-0.41
20	-0.01	-0.13	-0.10	-0.13	0.20	0.22	-0.04	0.07	-0.21	-0.01	-0.08	-0.41
21	-0.04	-0.18	-0.13	-0.17	0.20	0.12	-0.08	-0.08	-0.23	-0.07	-0.19	-0.43
22	-0.08	-0.19	-0.13	-0.18	0.18	0.08	-0.08	-0.08	-0.23	-0.07	-0.37	-0.43
23	-0.16	-0.18	-0.17	-0.18	0.15	0.01	-0.11	-0.21	-0.31	-0.14	-0.37	-0.43
24	-0.22	-0.18	-0.17	-0.24	0.15	-0.03	-0.18	-0.25	-0.35	-0.27	-0.49	-0.49
25	-0.25	-0.18	-0.17	-0.24	0.15	-0.03	-0.18	-0.25	-0.35	-0.27	-0.49	-0.49
26	-0.28	-0.28	-0.27	-0.25	0.14	-0.17	-0.49	-0.38	-0.37	-0.37	-0.54	-0.54
27	-0.35	-0.29	-0.37	-0.31	-0.01	-0.19	-0.49	-0.41	-0.39	-0.43	-0.61	-0.61
28	-0.51	-0.39	-0.39	-0.43	-0.07	-0.19	-0.49	-0.51	-0.45	-0.44	-0.61	-0.61
29	-0.89	-0.37	-0.40	-0.51	-0.72	-0.23	-0.87	-0.89	-0.52	-0.61		-0.61
30	-1.05	-0.45	-0.58	-0.58	-0.41	-0.43	-0.63	-0.69	-0.61	-0.63		-0.79
31		-0.62		-0.63	-0.72		-0.89		-0.78	-0.64		-0.71

表-9 平成28年度結水量の推計値

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	715	658	692	731	731	746	755	758	649	641	727	816
2	715	658	692	731	731	746	755	758	649	641	727	816
3	631	638	631	637	713	731	687	671	677	662	714	639
4	631	638	631	637	713	731	687	671	677	662	714	639
5	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
6	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
7	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
8	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
9	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
10	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
11	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
12	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
13	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
14	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
15	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
16	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
17	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
18	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
19	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
20	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
21	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
22	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
23	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
24	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
25	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
26	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
27	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
28	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
29	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
30	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
31	617	615	629	617	684	720	630	658	615	655	690	653
平局	714	631	637	635	633	655	673	616	631	637	638	638
大	715	633	637	731	731	755	755	749	649	634	727	816
小	632	637	638	616	619	639	639	639	616	614	614	633
年	715	658	692	731	731	746	755	758	649	641	727	816

表-10 給水制限日数の設定

年 度	給水制限率										備 考
	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	
H9	75	108	103	11	0	0	0	0	0	0	実績期間 (H8) は水需要予測の推計値)の給水制限日数は、新規ダムに伴う暫定水利権がない場合の給水制限日数を設定した。
H10	44	39	39	37	42	27	9	8	0	0	
H11	54	89	65	52	29	9	0	0	0	0	
H12	33	52	72	55	51	22	9	0	0	0	
H13	35	103	70	53	15	1	0	0	0	0	
H14	91	109	77	19	0	0	0	0	0	0	
H15	140	79	11	0	0	0	0	0	0	0	
H16	112	77	19	1	0	0	0	0	0	0	
H17	108	97	24	3	0	0	0	0	0	0	
H18	88	36	10	0	0	0	0	0	0	0	
H19	68	44	15	3	0	0	0	0	0	0	推計期間の給水制限日数は、新規ダムがない場合の給水制限日数を設定した。
H20	70	40	12	1	0	0	0	0	0	0	
H21	67	38	14	1	0	0	0	0	0	0	
H22	65	32	10	1	0	0	0	0	0	0	
H23	65	31	10	0	0	0	0	0	0	0	
H24	52	28	10	0	0	0	0	0	0	0	
H25	56	19	5	0	0	0	0	0	0	0	
H26	47	14	4	0	0	0	0	0	0	0	
H27	59	78	63	29	9	0	0	0	0	0	
H28	91	80	62	25	6	0	0	0	0	0	
H29	92	69	62	16	4	0	0	0	0	0	
H30	90	70	62	15	3	0	0	0	0	0	
H31	89	70	41	7	1	0	0	0	0	0	
H32	79	71	33	17	1	0	0	0	0	0	推計期間の給水制限日数は、新規ダムがない場合の給水制限日数を設定した。
H33	78	60	31	10	0	0	0	0	0	0	
H34	70	67	24	9	0	0	0	0	0	0	
H35	68	54	18	4	0	0	0	0	0	0	
H36	63	44	15	3	0	0	0	0	0	0	
H37	75	31	14	1	0	0	0	0	0	0	
H38	68	31	9	1	0	0	0	0	0	0	
H39	68	31	9	1	0	0	0	0	0	0	
H40	68	31	9	1	0	0	0	0	0	0	
H41	68	31	9	1	0	0	0	0	0	0	

注) 平成38年度以降の給水制限日数は、平成37年度の推計値で一応と設定する。

②生活用水被害額

生活用水被害額は、給水人口に被害原単位(給水制限率別)と給水制限日数を乗じて算出した。被害原単位は、マニュアルの洪水被害原単位を参考に設定した。

表-11 生活用水の被害額

年 度	給水人口 (人)	給水制限率										被害額合計 (千円)	備 考
		5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%		
H9	1,425	392	4,309	19,521	3,972	0	0	0	0	0	0	28,654	実績期間 (H8) は水需要予測の推計値)の給水制限日数は、新規ダムに伴う暫定水利権がない場合の給水制限日数を設定した。
H10	1,453	575	1,036	8,957	13,273	19,101	114,899	11,377	15,899	0	0	62,931	
H11	1,590	773	2,519	13,745	20,422	14,432	5,423	0	0	0	0	57,315	
H12	1,614	438	1,801	15,456	21,926	22,764	13,458	12,638	0	0	0	91,478	
H13	1,616	800	2,695	15,045	21,155	8,093	612	0	0	0	0	49,701	
H14	1,659	1,359	2,255	16,990	7,766	519	0	0	0	0	0	23,636	
H15	1,637	2,063	2,326	2,395	0	0	0	0	0	0	0	5,795	
H16	1,619	1,632	2,244	4,091	459	0	0	0	0	0	0	8,387	
H17	1,593	1,545	2,490	5,075	1,172	0	0	0	0	0	0	10,289	
H18	1,699	1,268	1,036	2,127	0	0	0	0	0	0	0	4,422	
H19	1,699	979	1,268	3,190	1,165	0	0	0	0	0	0	6,625	推計期間の給水制限日数は、新規ダムがない場合の給水制限日数を設定した。
H20	1,597	1,006	1,180	3,398	394	0	0	0	0	0	0	5,849	
H21	1,591	891	1,058	2,962	393	0	0	0	0	0	0	5,409	
H22	1,583	635	912	2,105	391	0	0	0	0	0	0	4,334	
H23	1,577	781	880	2,097	0	0	0	0	0	0	0	3,768	
H24	1,568	734	790	2,085	0	0	0	0	0	0	0	3,610	
H25	1,558	765	533	1,243	0	0	0	0	0	0	0	2,561	
H26	1,549	655	390	824	0	0	0	0	0	0	0	1,876	
H27	1,535	1,280	2,155	12,862	10,985	4,924	0	0	0	0	0	31,568	
H28	1,522	1,247	2,182	12,550	8,968	2,858	0	0	0	0	0	28,245	
H29	1,508	1,249	1,873	12,435	5,950	1,838	0	0	0	0	0	23,408	
H30	1,493	1,209	1,881	10,325	5,532	1,402	0	0	0	0	0	20,350	推計期間の給水制限日数は、新規ダムがない場合の給水制限日数を設定した。
H31	1,478	1,171	1,862	8,060	5,476	453	0	0	0	0	0	17,031	
H32	1,461	1,039	1,846	6,412	4,330	457	0	0	0	0	0	14,185	
H33	1,444	1,014	1,860	5,954	3,597	0	0	0	0	0	0	12,094	
H34	1,426	833	1,462	4,849	3,168	0	0	0	0	0	0	10,076	
H35	1,406	835	1,387	2,932	1,589	0	0	0	0	0	0	6,683	
H36	1,397	849	1,099	2,767	1,028	0	0	0	0	0	0	5,742	
H37	1,369	899	764	2,549	333	0	0	0	0	0	0	4,551	
H38	1,346	678	751	1,611	332	0	0	0	0	0	0	3,373	
H39	1,346	678	751	1,611	332	0	0	0	0	0	0	3,373	
H40	1,346	678	751	1,611	332	0	0	0	0	0	0	3,373	
H41	1,346	678	751	1,611	332	0	0	0	0	0	0	3,373	
被害原単位 (円/人・日)		9	18	133	247	313	379	870	1,350			—	—

注) 実績期間の被害額は、表-10に示した新規ダムに伴う暫定水利権がない場合の給水制限日数を基に算出した。

③水源開発を行わない場合の投資額

生活用水の投資額から、新規ダムへの参画による水源開発を行わない場合の減水による削減投資額を算出する。
平成19年度からの削減投資額は、割引率を4%として現在価値化する。

表-12 水源開発を行わない場合の投資額

年度	経過 年数	生活用水 投資額 (千円)	農林業 用水投資額 (千円)	工場用水 投資額 (千円)	投資額 合計 (千円)	国内 企業 価値 指数	換算 係数	現在価値化			
								生活用水 投資額 (千円)	農林業 用水投資額 (千円)	工場用水 投資額 (千円)	投資額 合計 (千円)
H9	-10	23,664			23,664	100.3		23,678	0	0	23,678
H10	-9	22,687			22,687	99.8		23,695	0	0	23,695
H11	-8	21,710			21,710	99.3		23,712	0	0	23,712
H12	-7	20,733			20,733	98.8		23,729	0	0	23,729
H13	-6	19,756			19,756	98.2		23,746	0	0	23,746
H14	-5	18,779			18,779	97.7		23,763	0	0	23,763
H15	-4	17,802			17,802	97.2		23,780	0	0	23,780
H16	-3	16,825			16,825	96.7		23,797	0	0	23,797
H17	-2	15,848			15,848	96.2		23,814	0	0	23,814
H18	-1	14,871			14,871	95.7		23,831	0	0	23,831
H19	0	13,894			13,894	95.2		23,848	0	0	23,848
H20	1	12,917			12,917	94.7	0.952	23,865	0	0	23,865
H21	2	11,940			11,940	94.2	0.905	23,882	0	0	23,882
H22	3	10,963			10,963	93.7	0.858	23,899	0	0	23,899
H23	4	9,986			9,986	93.2	0.811	23,916	0	0	23,916
H24	5	9,009			9,009	92.7	0.764	23,933	0	0	23,933
H25	6	8,032			8,032	92.2	0.717	23,950	0	0	23,950
H26	7	7,055			7,055	91.7	0.670	23,967	0	0	23,967
H27	8	6,078			6,078	91.2	0.623	23,984	0	0	23,984
H28	9	5,101			5,101	90.7	0.576	24,001	0	0	24,001
H29	10	4,124			4,124	90.2	0.529	24,018	0	0	24,018
H30	11	3,147			3,147	89.7	0.482	24,035	0	0	24,035
H31	12	2,170			2,170	89.2	0.435	24,052	0	0	24,052
H32	13	1,193			1,193	88.7	0.388	24,069	0	0	24,069
H33	14	106			106	88.2	0.341	24,086	0	0	24,086
H34	15	0			0	87.7	0.294	24,103	0	0	24,103
H35	16	0			0	87.2	0.247	24,120	0	0	24,120
H36	17	0			0	86.7	0.200	24,137	0	0	24,137
H37	18	0			0	86.2	0.153	24,154	0	0	24,154
H38	19	0			0	85.7	0.106	24,171	0	0	24,171
H39	20	0			0	85.2	0.059	24,188	0	0	24,188
H40	21	0			0	84.7	0.012	24,205	0	0	24,205
H41	22	0			0	84.2	0.005	24,222	0	0	24,222
H42	23	0			0	83.7	0.000	24,239	0	0	24,239
H43	24	0			0	83.2	0.000	24,256	0	0	24,256
H44	25	0			0	82.7	0.000	24,273	0	0	24,273
H45	26	0			0	82.2	0.000	24,290	0	0	24,290
H46	27	0			0	81.7	0.000	24,307	0	0	24,307
H47	28	0			0	81.2	0.000	24,324	0	0	24,324
H48	29	0			0	80.7	0.000	24,341	0	0	24,341
H49	30	0			0	80.2	0.000	24,358	0	0	24,358
H50	31	0			0	79.7	0.000	24,375	0	0	24,375
H51	32	0			0	79.2	0.000	24,392	0	0	24,392
H52	33	0			0	78.7	0.000	24,409	0	0	24,409
H53	34	0			0	78.2	0.000	24,426	0	0	24,426
H54	35	0			0	77.7	0.000	24,443	0	0	24,443
H55	36	0			0	77.2	0.000	24,460	0	0	24,460
H56	37	0			0	76.7	0.000	24,477	0	0	24,477
H57	38	0			0	76.2	0.000	24,494	0	0	24,494
H58	39	0			0	75.7	0.000	24,511	0	0	24,511
H59	40	0			0	75.2	0.000	24,528	0	0	24,528
H60	41	0			0	74.7	0.000	24,545	0	0	24,545
H61	42	0			0	74.2	0.000	24,562	0	0	24,562
H62	43	0			0	73.7	0.000	24,579	0	0	24,579
H63	44	0			0	73.2	0.000	24,596	0	0	24,596
H64	45	0			0	72.7	0.000	24,613	0	0	24,613
H65	46	0			0	72.2	0.000	24,630	0	0	24,630
H66	47	0			0	71.7	0.000	24,647	0	0	24,647
H67	48	0			0	71.2	0.000	24,664	0	0	24,664
H68	49	0			0	70.7	0.000	24,681	0	0	24,681
H69	50	0			0	70.2	0.000	24,698	0	0	24,698
H70	51	0			0	69.7	0.000	24,715	0	0	24,715
H71	52	0			0	69.2	0.000	24,732	0	0	24,732
H72	53	0			0	68.7	0.000	24,749	0	0	24,749
H73	54	0			0	68.2	0.000	24,766	0	0	24,766
H74	55	0			0	67.7	0.000	24,783	0	0	24,783
H75	56	0			0	67.2	0.000	24,800	0	0	24,800
H76	57	0			0	66.7	0.000	24,817	0	0	24,817
H77	58	0			0	66.2	0.000	24,834	0	0	24,834
H19-H19		375,544			375,544	—	—	383,876	0	0	383,876
H19-H25		27,485			27,485	—	—	24,192	0	0	24,192
H26-H76		308,749			308,749	—	—	145,345	0	0	145,345
H26-H77		334,234			334,234	—	—	189,837	0	0	189,837
合 計		711,777			711,777	—	—	558,413	0	0	558,413