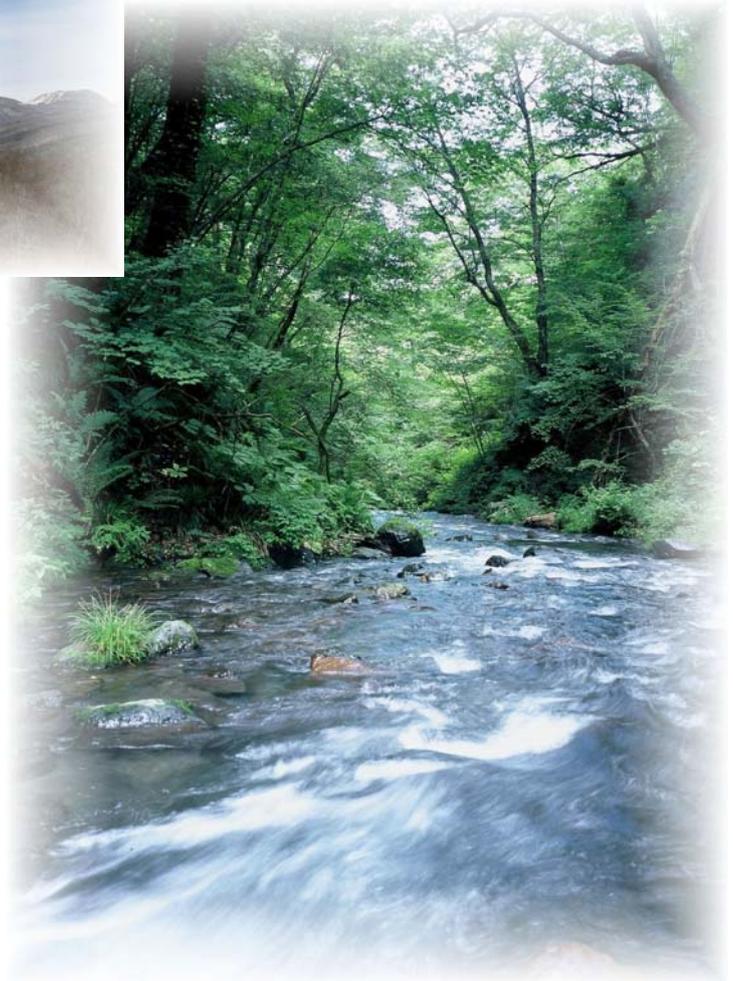


軽井沢町水道ビジョン

これまでも これからも おいしい水は軽井沢



軽井沢町上下水道課

はじめに

「水道ビジョン」は、今後の水道事業の目指すべき方向を示すため、厚生労働省から平成 16 年より公表されています。これは、21 世紀の中頃を見通しつつ、概ね 10 年間（政策目標は 3 年ごとに見直し）で目標を達成するべく計画されたものです。これに伴い、水道事業者等が自らの事業の現状と将来見通しを分析・評価した上で、目指すべき将来像を描き、その実現のための方策等を示すものとして「地域水道ビジョン」の作成が推奨されています。

これらの内容を受け、軽井沢町では水道事業を取り巻く状況の変化や、水道施設の老朽化等に対応するにあたり、より安全・快適な水の供給や、災害時でも安定的な給水を行うための取り組みを的確に進めてまいりたいと考え、水道事業の長期的な計画として軽井沢町水道ビジョンを策定する運びとなりました。この軽井沢町水道ビジョンは、軽井沢町水道事業者自らが描く基本構想です。この中で、現状の軽井沢町水道事業における施設面、経営面それぞれに内在する課題を的確に抽出し、適切な基本方針、目標設定の下、効果的な実現化方策を立案し、水道利用者の皆様に公表することになりました。

今回策定した「軽井沢町水道ビジョン」は、社会情勢や地域特性を踏まえ、事業の現状を適切に分析・評価したうえで、20 年後の水道事業が目指すべき将来像を設定し、これを実現するための具体的方策を示したマスタープランとして公表するものです。

なお、軽井沢町水道ビジョンの計画は、平成 22 年度から 20 年間とし、目標年度は「平成 41 年度」とします。

平成 23 年 3 月



軽井沢町町章

かるいざわの「か」を意味し、
平和の鳥が飛び立つ姿を表しています。

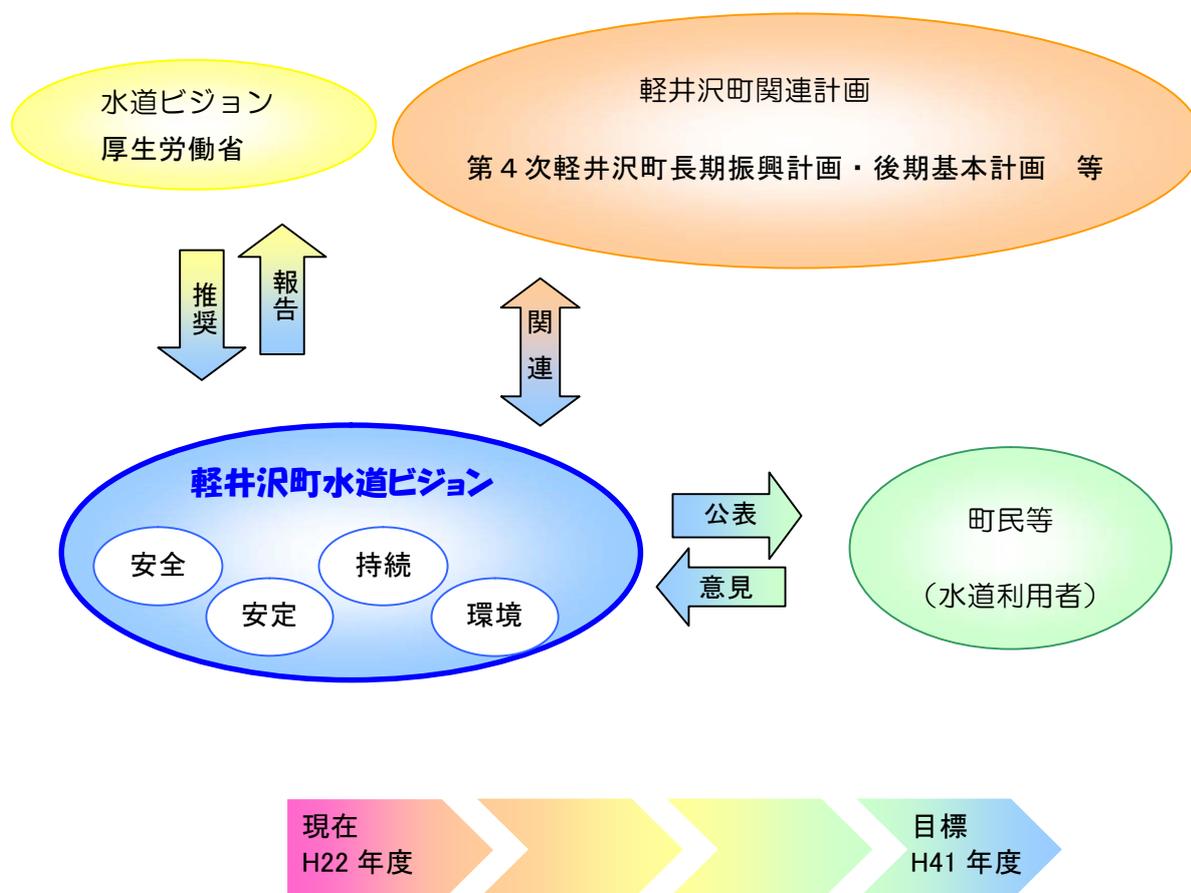
目 次

1章 軽井沢町水道ビジョンの位置付け	1
2章 軽井沢町の概要	
2.1 位置・面積	2
2.2 自然環境	3
3章 軽井沢町水道事業の概要	
3.1 沿革	4
3.2 給水区域	5
3.3 水道施設の概要	6
3.4 水需要の見通し	9
4章 現況分析	
4.1 施設状況の評価	10
4.2 経営状況の評価	13
4.3 アンケートによる評価	14
5章 将来像の設定	
5.1 基本理念及び基本方針	18
6章 実現化方策	
6.1 安心：「安心して、おいしく飲める水道水の供給」	20
6.2 安定：「災害に強い水道水の提供」	24
6.3 持続：「効率的な事業運営」	27
6.4 環境：「美しい自然環境への配慮」	29
6.5 事業計画	30
7章 おわりに	32

1章 軽井沢町水道ビジョンの位置付け

軽井沢町水道ビジョンは、厚生労働省が策定した「水道ビジョン」で掲げられた「安心」、「安定」、「持続」、「環境」の政策課題について、当町水道事業に適応した「地域水道ビジョン」として、新たに今後20か年の基本計画を示すものです。

軽井沢町水道ビジョンの計画期間は、平成22年～平成41年までの20か年と設定していますが、期間中5年を目途として内容を再度評価し、その時点での目標達成度や社会ニーズの変化に応じて計画の見直しを実施します。



【用語解説】

水道ビジョン

平成16年6月1日、厚生労働省において策定されたもので、「世界のトップランナーを目指してチャレンジし続ける水道」を基本理念とし、わが国の水道の現状と将来見通しを分析・評価し、水道のあるべき将来像について全ての水道関係者が共通目標を持って、その実現のための具体的計画を策定するためのアクションプランや目標を示したものである。

地域水道ビジョン

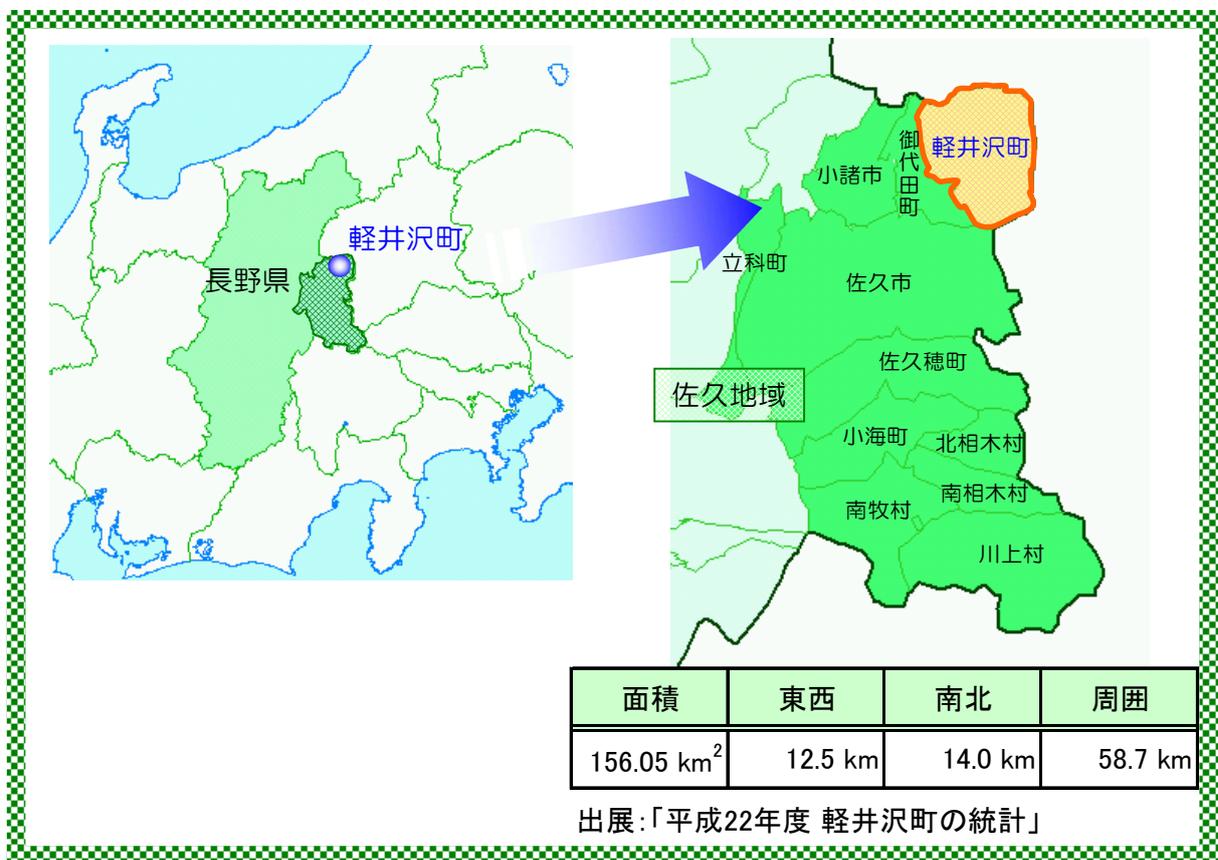
平成17年10月に、厚生労働省より「地域水道ビジョン策定について」が通知され、水道事業が自らの現状を分析・評価したうえで、将来あるべき姿を描き、目標達成のための具体的計画を策定することを奨励するもの。「水道ビジョン」を個々の水道事業体に適用したもの。

2章 軽井沢町の概要

2.1 位置・面積

軽井沢町は、長野県の佐久地域にあり、長野県の東端、群馬県との県境に位置し、浅間山の南東斜面で標高 900～1,000m 地点に広がる高原の町です。

町域は、東西方向に 12.5km、南北方向に 14.0km、面積は、156.05km²であり、町内の最高地点は浅間山 2,568m、最低地点は湯川下流 798m と高低差が約 1,770m です。



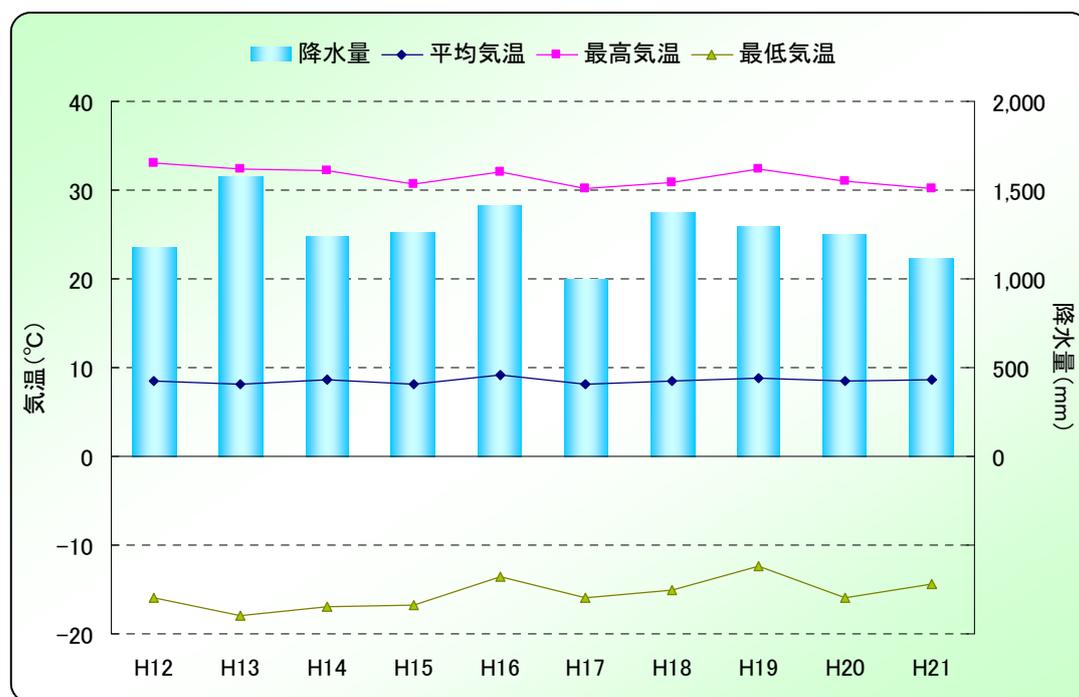
浅間山

2.2 自然環境

軽井沢町における気温及び年間降水量を下記に示します。気候は、避暑地にふさわしく冷涼で、平均気温は 8～9℃、最高気温は平均 31.5℃です。一方、最低気温が平均 -15.5℃と厳しい寒さとなっています。年間降水量は、1,000～1,580mm 程度です。

項目 年次	気温			湿度 平均 (%)	風速		降水量 (mm)	最深積雪 (cm)	日照率 (%)
	平均 (℃)	最高 (℃)	最低 (℃)		平均 (m/s)	最大 (m/s)			
12	8.5	33.1	-16.0	79	1.7	7.5	1,179.5	15	46
13	8.2	32.3	-17.9	79	1.6	6.4	1,577.5	66	47
14	8.6	32.2	-16.9	80	1.8	9.0	1,240.0	27	47
15	8.1	30.6	-16.7	83	1.6	8.2	1,259.0	58	41
16	9.2	32.1	-13.5	79	1.7	6.9	1,411.5	61	48
17	8.2	30.2	-16.0	80	1.7	7.9	1,001.0	61	46
18	8.5	30.9	-15.1	82	1.6	9.2	1,372.0	11	41
19	8.8	32.3	-12.4	81	1.7	8.1	1,300.0	24	46
20	8.5	31.1	-15.9	83	1.7	7.1	1,258.0	29	44
21	8.7	30.1	-14.4	79	1.7	7.7	1,117.5	15	42

出展:「平成22年度 軽井沢町の統計」



3章 軽井沢町水道事業の概要

3.1 沿革

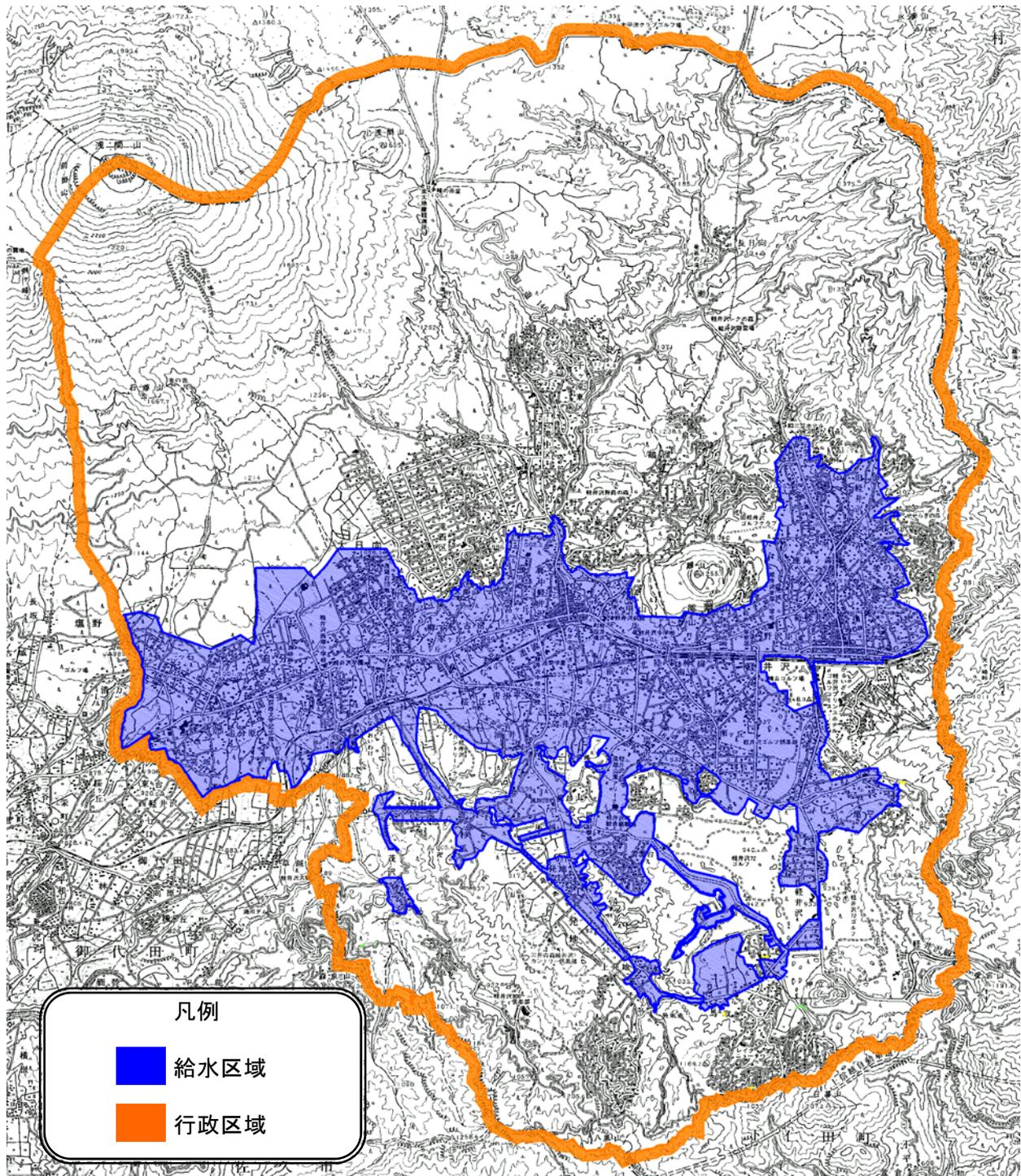
軽井沢町水道事業は、大正 15 年に計画給水人口 23,000 人、計画一日最大給水量 125m³/日として創設されて以来、現在までに数次にわたる拡張を実施しています。

最新の認可は目標年度を平成 22 年度とした第 9 次拡張事業であり、給水人口 19,800 人、一日最大給水量 29,000m³/日で現在に至っています。

名称	認可 年月日	目標 年次	計画	
			給水人口	一日最大給水量
創設	T15.8.19	—	23,000 人	125 m ³ /日
第1次拡張	S6.3.25	—	23,000 人	125 m ³ /日
第2次拡張	S35.12.27	—	11,600 人	5,130 m ³ /日
第3次拡張	S38.3.27	—	35,000 人	7,000 m ³ /日
第4次拡張	S48.3.31	S60	13,000 人	14,000 m ³ /日
第5次拡張	S50.5.30	S60	15,000 人	16,000 m ³ /日
第6次拡張	S55.12.8	S60	15,000 人	17,572 m ³ /日
第7次拡張	H1.12.20	H10	16,300 人	27,000 m ³ /日
第8次拡張	H5.12.25	H13	16,000 人	28,000 m ³ /日
第9次拡張	H13.3.19	H22	19,800 人	29,000 m ³ /日

3.2 給水区域

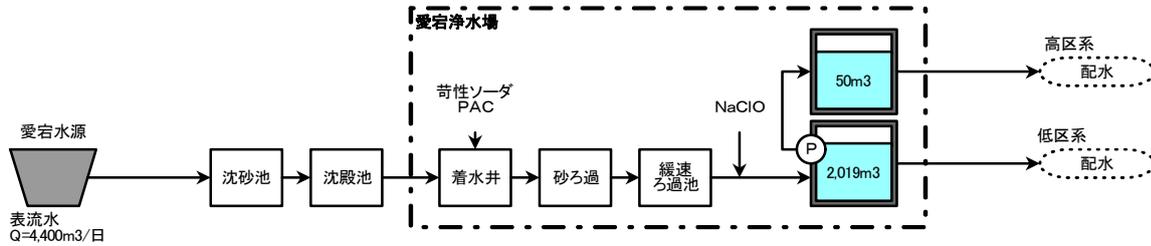
水道施設は、自己水源（表流水 3、湧水 8、深層地下水 13）24か所と浅麓水道企業団からの浄水受水を水源とし、以下に示す給水区域に配水を行っています。



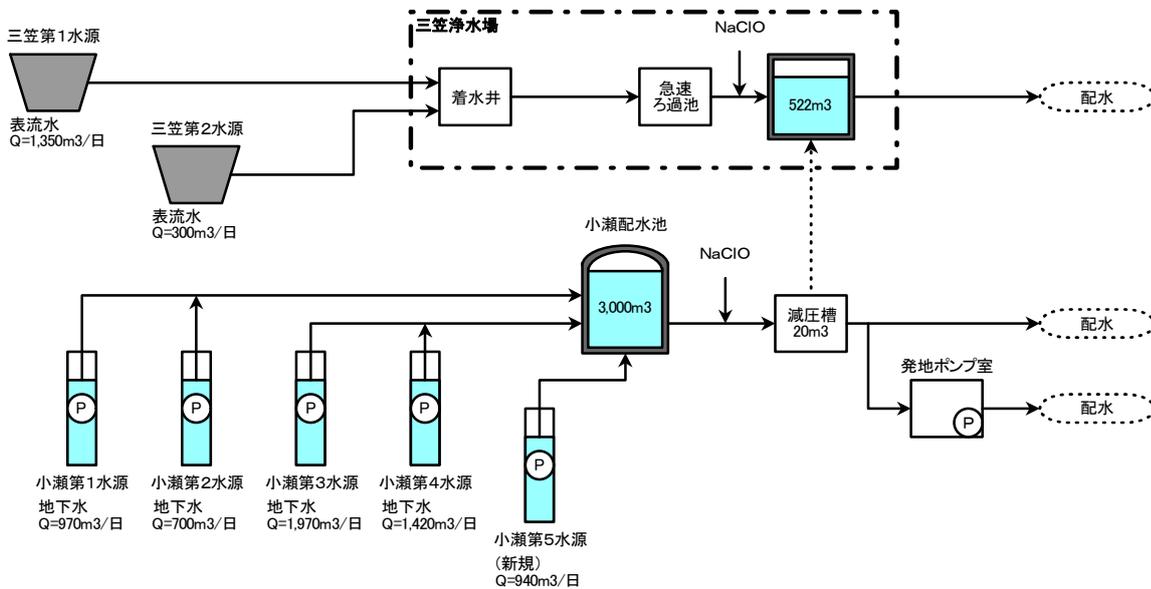
3.3 水道施設の概要

下図に各水源水系別に施設フローを示します。成沢水系には今後、取水ポンプ及び配水池を設置し、新しい水系として利用予定です。

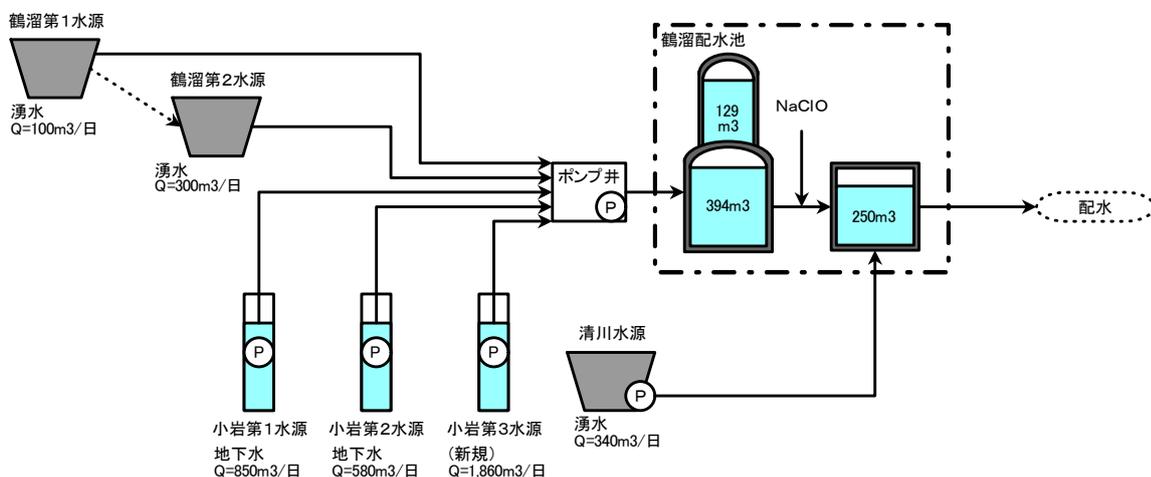
3.3.1 愛宕水系



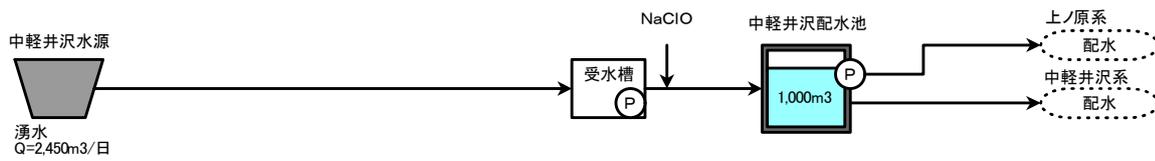
3.3.2 三笠水系及び小瀬水系



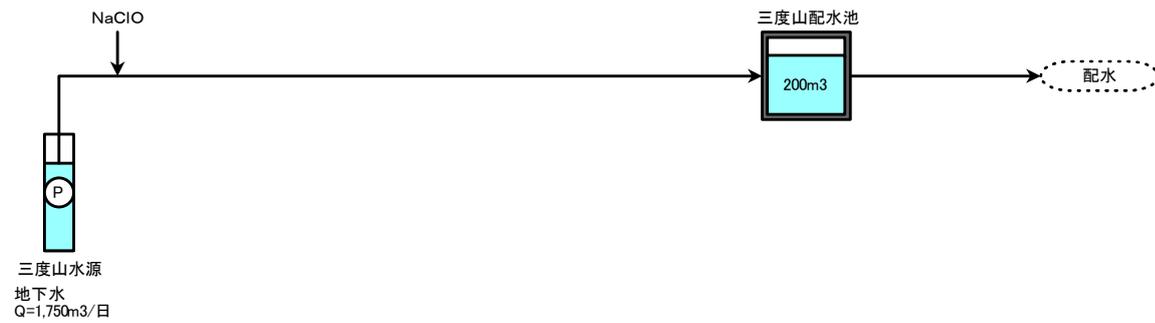
3.3.3 鶴溜水系



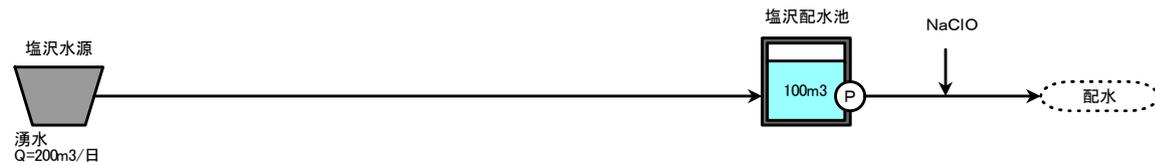
3.3.4 中軽井沢水系



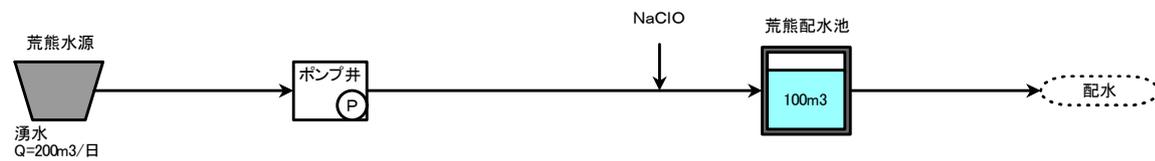
3.3.5 三度山水系



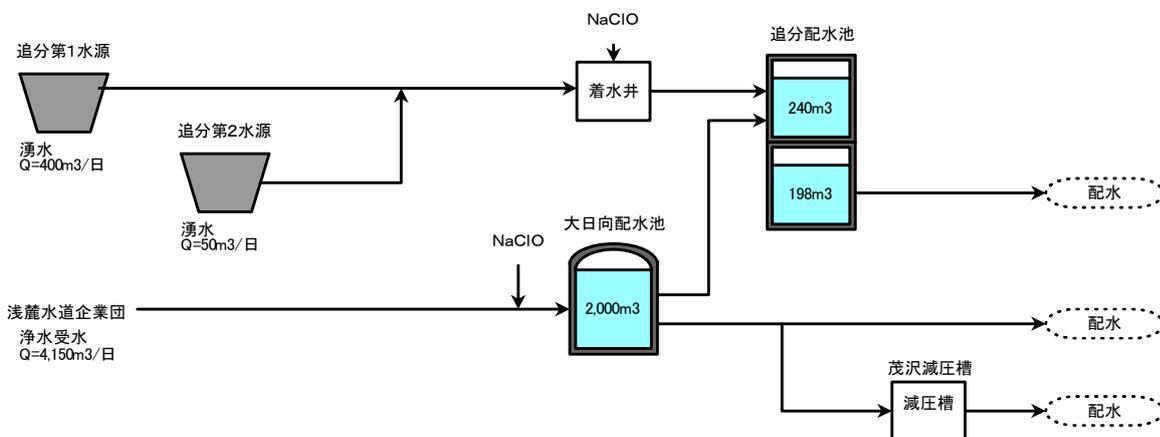
3.3.6 塩沢水系



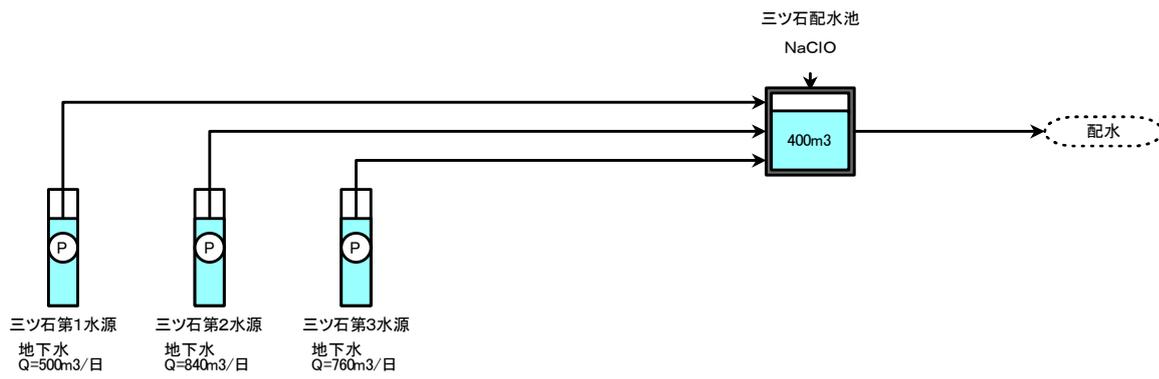
3.3.7 荒熊水系



3.3.8 追分水系及び大日向水系



3.3.9 三ツ石水系



3.3.10 成沢水系

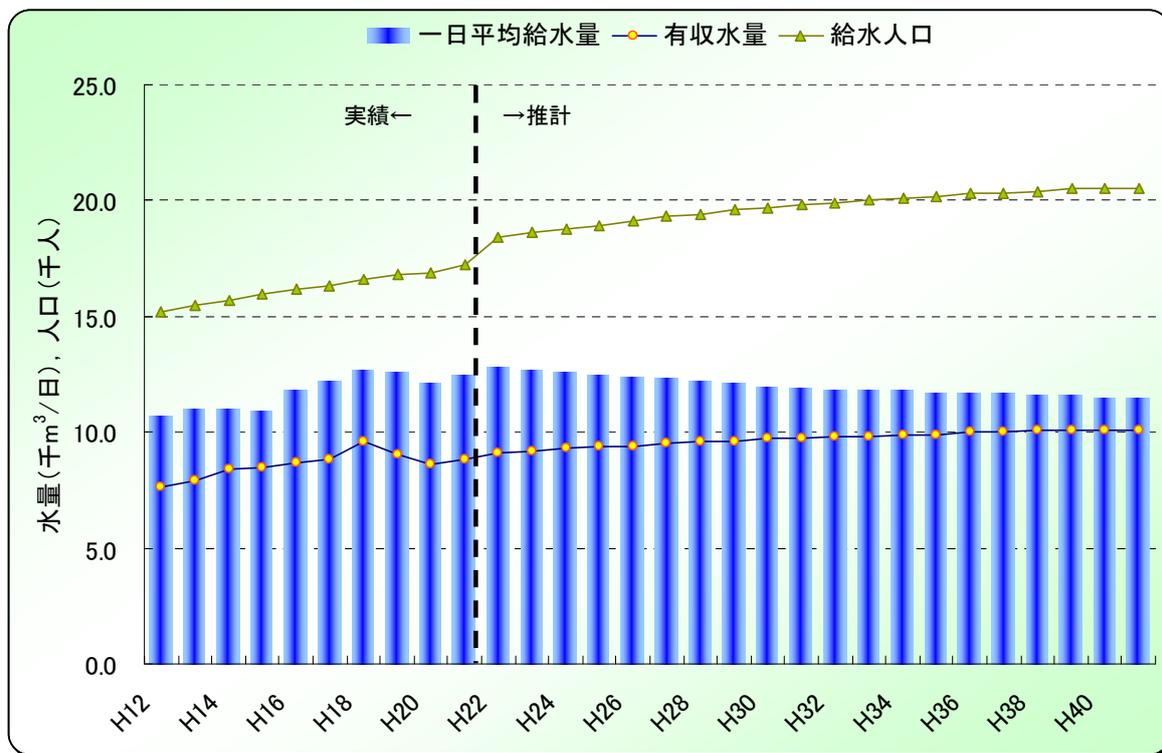


3.4 水需要の見通し

軽井沢町水道事業における給水人口及び水量の過去10か年実績及び推計結果を下図に示します。給水人口は、常に増加傾向を示していますが、近年はその傾向が弱まりつつあります。また、有収水量と一日平均給水量については、平成19年度以後は減少傾向に転じています。

また、推計結果をみると、行政区域内人口は微増傾向にあり、給水人口も今後普及率向上を図り、わずかながら増加します。それに伴い、有収水量は増加しますが、一方で有効率の向上を図っていくことを考慮すると、一日最大給水量は減少していく傾向となります。

以上の結果から、目標年度における軽井沢町水道事業の給水人口は20,500人、一日平均給水量は11,500m³/日となります。



【用語解説】

給水人口

給水区域内に居住し、水道により給水を受けている人のこと。

一日平均給水量

給水人口が一日に使用する給水量のうち、年度平均の使用水量のこと。

有収水量

料金徴収の対象となった水量のこと。

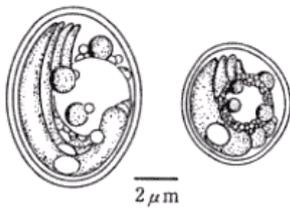
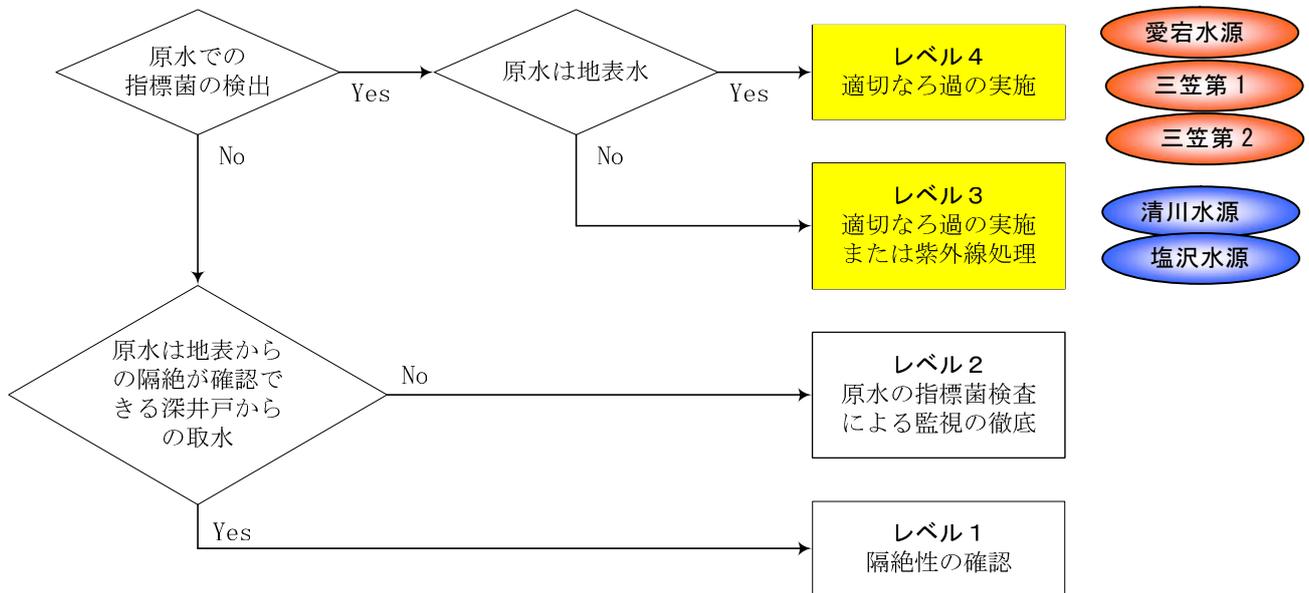
4章 現況分析

4.1 施設状況の評価

施設状況の評価では、既存の水道施設に対して現地調査、維持管理担当職員のヒアリング、原水及び浄水の水質整理や配水量日報等の既存資料の整理等を行い、課題を抽出しました。以下に主な課題をまとめます。

4.1.1 クリプトスポリジウム対策

愛宕水源、三笠第1水源、三笠第2水源、清川水源及び塩沢水源は、クリプトスポリジウム指標菌である大腸菌が検出されており、下図に示すクリプトスポリジウム等対策指針における“レベル4”あるいは“レベル3”の水源です。したがって、対応する浄水場において、適切な処理が必要になります。



クリプトスポリジウム

【用語解説】

クリプトスポリジウム

人にも家畜にも感染する病原体のこと。病原体で汚染された食物や飲料水などにより、口から入って腸に寄生し、下痢や腹痛、発熱を起こす。これらの症状は、健康状態にもよるが、通常は1～2週間で免疫が働き、自然に治る。

クリプトスポリジウム等対策指針

厚生労働省において平成19年4月1日より適用された、クリプトスポリジウムの対策方法を示したものの。

4.1.2 鉄・マンガンの対策

小瀬第 1 水源、小瀬第 2 水源、小岩第 1 水源及び三ツ石第 3 水源において、鉄あるいはマンガンが検出しています。鉄、マンガンは人体への必須元素であり、健康上の問題は大きくありませんが、色度への影響があることから、検出濃度が高すぎる場合は対応が必要です。特に小瀬水源は町の主力水源であり、早期の対応が必要です。

4.1.3 塩素酸の対策

三笠、三ツ石、塩沢水系において水質基準項目の塩素酸が高い値を示しており、特に三笠水系については水質基準値に近い値となっています。

次亜塩素酸ナトリウムの品質変化により発生していると考えられ、適正な薬品注入設備の管理体制が必要です。塩素酸は健康リスクを考慮された水質基準項目であることから早期の対策が必要です。

4.1.4 老朽化対策

水道施設（水源、浄水場、配水池、管路）は、経過年数が数十年のものが多く、施設自体も老朽化が多く認められます。特に、愛宕配水池、三笠浄水場は老朽化がかなり進んでおり、漏水や浄水不良により安定的な水供給が損なわれる可能性があります。



愛宕配水池：昭和 4 年供用開始



三笠浄水場：昭和 38 年供用開始

【用語解説】

鉄

酸素、ケイ素、アルミニウムについて 4 番目に多い元素であり、自然水中に含まれる鉄は、地質に起因するもののほか、鉱山廃水や工場排水などの場合もある。0.3mg/l 以上溶解すると、水に色がつき赤水の原因となり、臭気や苦味を与える。

マンガン

地殻中に広く分布しており、生理的には不可欠の元素で、炭水化物の代謝に関与する。水道水中にマンガンが多いと黒水の原因となる。

塩素酸

消毒剤である次亜塩素酸ナトリウムの分解生成物である。

次亜塩素酸ナトリウムによる消毒

塩素の強い殺菌作用により、飲料水中の病原菌などを殺し、飲料水としての安全性を確保し、所定の残留塩素の維持によって、送・配・給水系統での細菌汚染を予防するために行う。

4.1.5 表流水水源の改善

三笠第1及び第2水源において、高濁時に土砂堆積が発生し、適切な取水ができない場合があります。これらの水源は軽井沢町水道事業の主力水源であることから、早期の対応が望まれます。



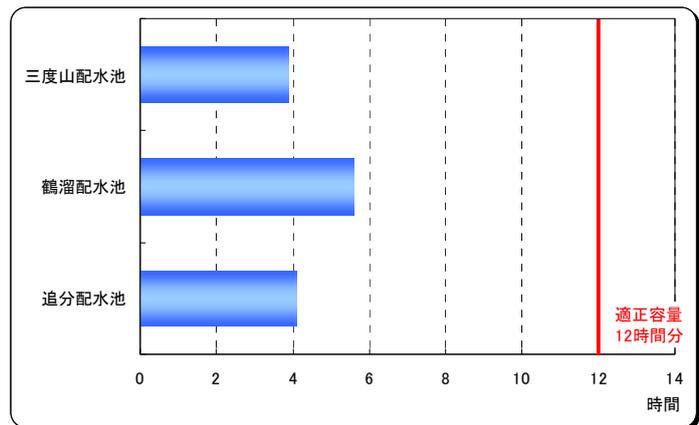
三笠第1水源



三笠第2水源

4.1.6 配水池容量の不足

軽井沢町水道事業における水系ごとの施設能力及び配水量に対する配水施設の滞留時間を右図に整理します。配水池容量は、一般的に配水エリアへの配水量の時間変動を干渉させ、災害時における消火用水が必要な場合にも安定的に配水させるべく、一日最大給水量の12時間分以上が望ましいとされています。



日常の実運用上での配水は比較的安定していますが、災害時を考慮するといずれの配水池も満足できる容量ではなく、特に規模の大きい鶴溜配水池は容量の増設等が望ましいといえます。

4.1.7 有効率の向上

配水の効率を表す有効率は、ここ10年をみると70%台で推移しています。厚生労働省の水道ビジョンにおいては、大規模事業者の目標値を98%、中・小規模事業者の目標値を95%と定めていることから、軽井沢町においても有効率の改善を図る必要があります。

【用語解説】

有効率

有効率とは、給水する水量と有効水量との比率。有効水量とは、概念的には有効に使用された水量を指し、逆に無効水量(有効に使用されなかった水量)は、主として管路等の漏水や事故による逸失、赤水などによる供用不適水などが原因で発生する。

4.2 経営状況の評価

経営状況の評価については、業務指標の算出、決算書内容の整理、資産台帳の確認等を行い、課題を抽出しました。以下に主な課題をまとめます。

4.2.1 職員の実務経験不足

業務指標の一つである「水道業務経験年数度」（職員が平均何年水道業務に携わっているかを示す）を算出すると、当町の水道業務経験年数度は平成 19 年度実績で 7.0 年となっており、県内の約 1/2 であり、どの対照値よりも低い水準を呈しています。

業務は経験によって、その遂行能力にも差が出るため、十分に水道事業で経験を積んだ職員が配置されるように留意する必要があります。今後、経験を積んだ職員が退職することになり、将来に向けて組織のあり方から検討し直す必要があります。

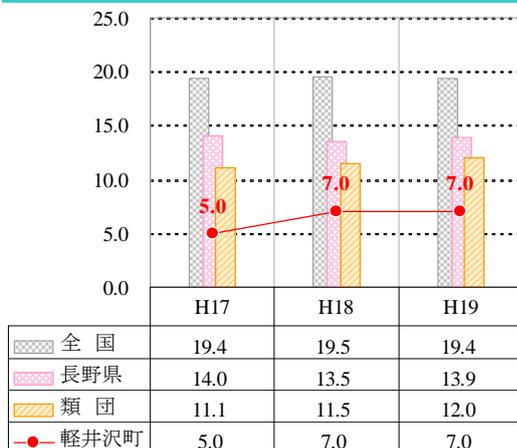
4.2.2 事業運営の効率化

同じく業務指標の一つである「職員 1 人当たり給水収益」は、平成 19 年度で 45,641 千円/人を示し、全国平均よりも約 10,000 千円/人下回っています。

これは、当町の水道料金水準が、比較的低いことが要因であると推察されますが、事業の効率化を図ることも重要といえます。

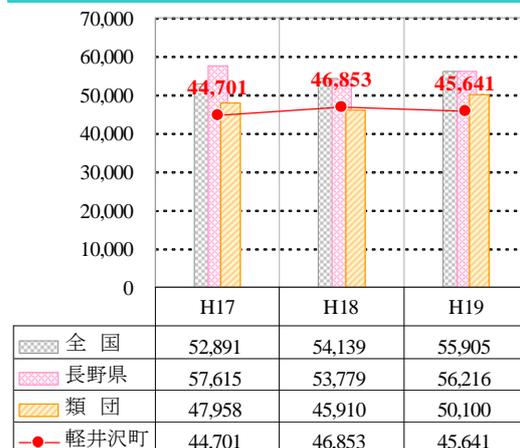
水道業務経験年数度（年）

$$= \frac{\text{全職員の水道業務経験年数}}{\text{全職員数}}$$



職員 1 人当たり給水収益（千円/人）

$$= \frac{\text{給水収益}}{\text{損益勘定所属職員数}} \times 1,000$$



【用語解説】

業務指標

水道事業ガイドラインは、全国の水道事業者を対象とし、水道事業のサービス内容を共通指標によって数値化する国内規格として、2005 年 1 月に（社）日本水道協会規格（JWWA Q 100）として制定されたものである。

上記ガイドラインには、2004 年 6 月に厚生労働省が策定した「水道ビジョン」に掲げられている「安心」、「安定」、「持続」、「環境」、「国際」の 5 つの政策課題と整合しており、また、水道事業の現状を明らかにする項目である「管理」を加えた 6 項目を柱として全部で 137 項目の業務指標（PI、Performance Indicator）が示されている。

4.3 アンケートによる評価

水道利用者及び水道事業に従事する職員に対してアンケートを実施しました。それぞれのアンケート結果及びそこから抽出される課題を下記にまとめます。今後様々な施設整備を行う上では、これらの結果を踏まえ、水道水の品質向上や安定供給に努めていく必要があります。

4.3.1 水道利用者アンケート

本アンケートは、水道事業に対する水道利用者の要望や関心度を把握するため、1,000 世帯（給水区域内に常住民または別荘を所有している世帯）を無作為抽出し実施しました。

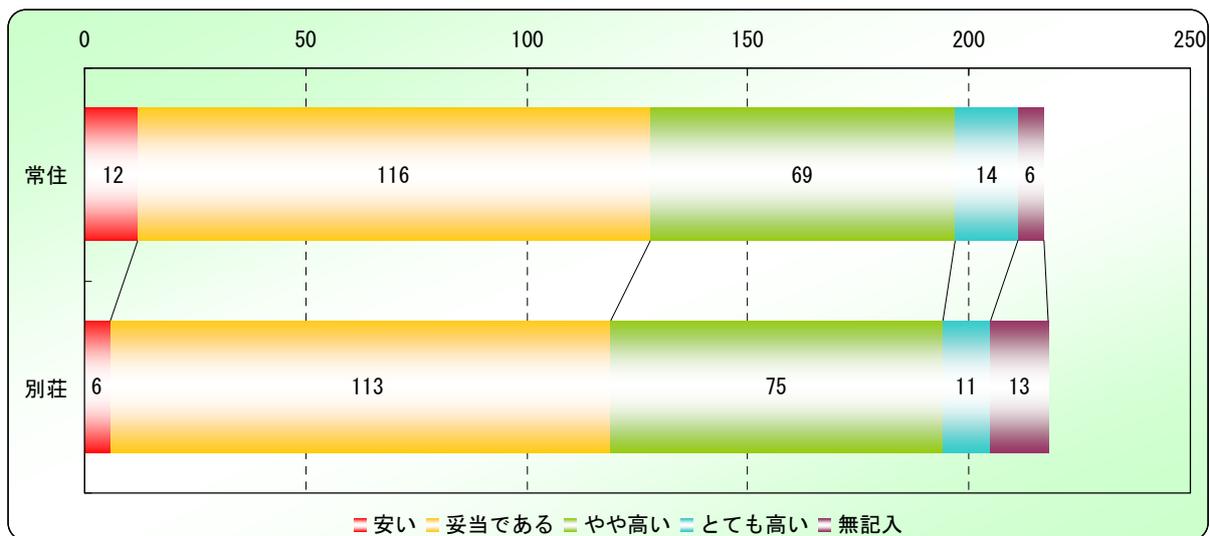
郵送によるものであったにもかかわらず、回答は 438 通（回答率 43.8%）と多くの意見を収集することができました。アンケート結果のまとめを下記に示します。

(1) 水道料金について

水道料金は、「妥当である」という意見が過半数でしたが、これからも継続的に財政状況の把握を行っていくことが重要です。

また、軽井沢町では、季節的な使用水量の増大に対応できるように水道施設を整備しているため、用途別の料金体系を採用しています。したがって、料金に対する考え方の差をみると、下図に示すような結果となり、若干ではありますが、別荘利用者が「高い」というイメージを持っている傾向がみられました。

今後においては、将来の財政状況を見通したうえで、適正な料金設定に努めていくことが望ましいといえます。

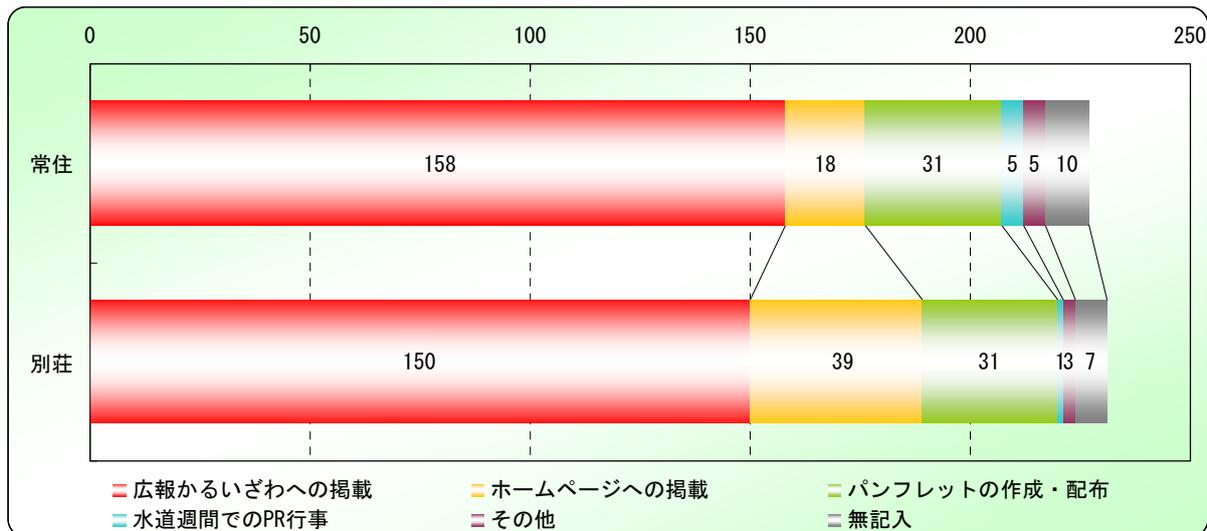


(2) 情報提供について

水質や水源に関する情報が求められており、それらの内容を「広報かるいざわ」へ掲載しながら、積極的に情報提供に努めることが重要です。

また、軽井沢町の特徴として、別荘利用者は「ホームページへの掲載」を要望する声が比較的高い状況となっています。さらに、年代別にみると、若年層になるにつれて、「ホームページ」の要望が大きいことが分かります。

したがって、「広報かるいざわ」のみならず、今後においては「ホームページ」の情報も充実させることが必要になってきます。



(3) 施設整備について

「高品質な水の供給」、「地震や災害に強い水道施設づくり」、「老朽化した水道施設の更新」、「環境」、「経営効率化」の順でニーズがありました。また、「積極的」に水道施設の整備を求める声も多くありました。

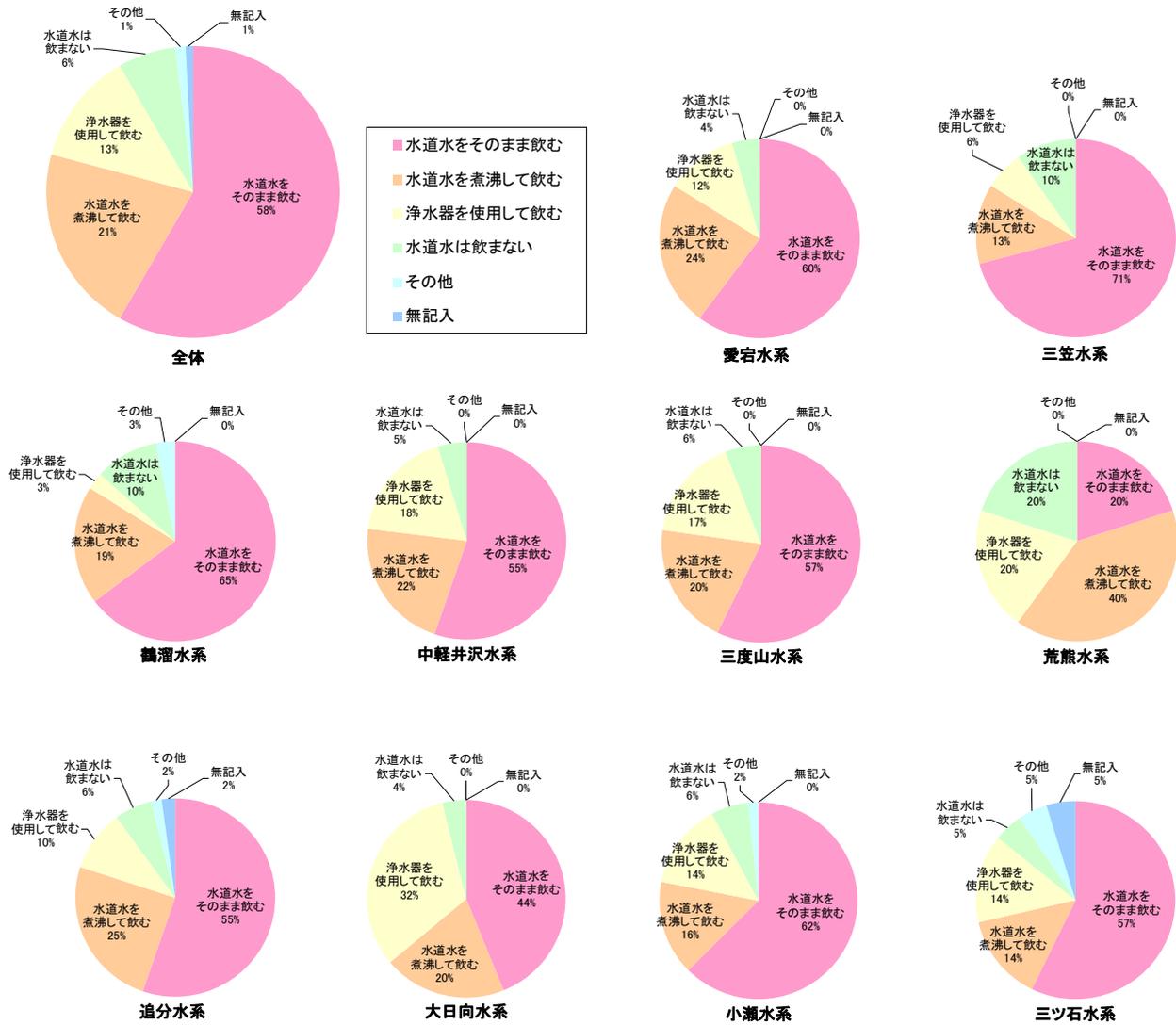
これらの結果も踏まえて、将来の施設整備計画を策定していくことが望ましいといえます。

(4) 水道水の味について

軽井沢町では、配水区域によってその水源種別や浄水方法が異なっている状況です。そこで、水系の違いによる水道水の飲み方の差を見ると、次ページの図に示すような結果となり、浅麓水道企業団からの受水を水源としている大日向水系では「そのまま飲む」ユーザーが少なく、表流水を水源としている愛宕水系や三笠水系では「そのまま飲む」ユーザーが多い結果となりました。

愛宕、三笠水源のようなおいしい表流水は、今後も大切に保全していく必要があります。

4章 現況分析



利用者アンケート結果「水道水をどのようにして飲みますか？」

4.3.2 職員アンケート

水道事業に対する職員からみた課題点や要望を把握するために、全水道職員にアンケートを実施しました。アンケート結果のまとめを下記に示します。

(1) 仕事の効率化

職場の雰囲気については、概ね良好という回答が多かったものの、「仕事量が多い」や「季節的に多忙な仕事が多い」という職員数の見直しを求める声が多い状況となりました。業務遂行フローの見直しや業務の委託推進などの対策も重要と考えられます。

特に「施設管理部門」の強化を求める声が多かったため、この部門については、委託化の可能性も検討していくことが望ましいといえます。

(2) 経営基盤の強化

危機管理、リスク管理、情報管理の体制については、社会的にもアカウンタビリティ（説明責任）を果たす必要性が生じていることから、特に重要視する必要があります。

(3) 計画的な経営の推進

中長期的な経営計画については、それらの目標は「達成可能」であるものの「検証していない」という回答が多くみられたことから、今後は検証についても力を入れることが望ましいといえます。

さらに、事業展開において、最も施策として不足しているのは、「経年施設の更新」という意見がほとんどを占めていることから、「施設の老朽化」が共通認識の最重要課題であるといえます。

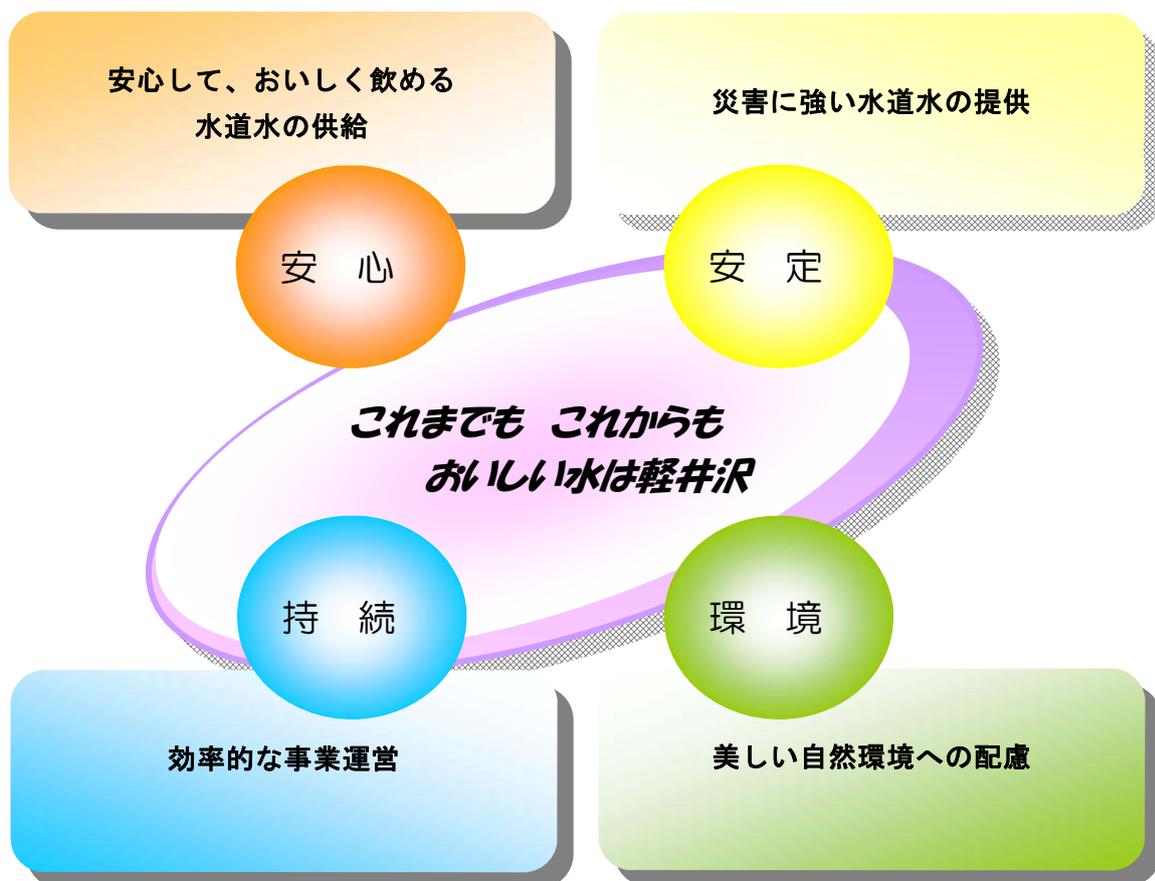
5章 将来像の設定

5.1 基本理念及び基本方針

水道事業の現状分析結果、利用者アンケート結果及び職員アンケート結果を受け、住民や水道関係者にとって分かりやすい基本理念のスローガンを下記のとおりとしました。

これまでも これからも おいしい水は軽井沢

このスローガンを軽井沢町水道ビジョンの基本理念に掲げ、「安心」「安定」「持続」「環境」の4つを対応課題と位置づけ、それぞれについても下記に示す基本方針を掲げました。スローガンにあげたように住民の関心が高い“おいしい水”を特に重要視し、「安心」に関する基本方針については優先度をあげて施策を進めていく予定です。





6章 実現化方策

6.1 安心：「安心して、おいしく飲める水道水の供給」

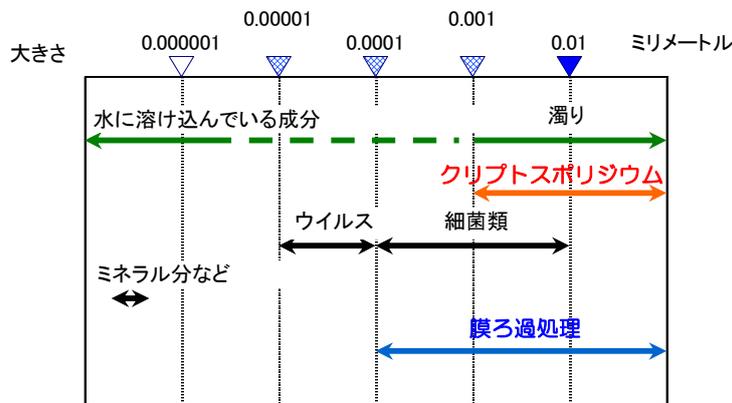
安全な水をお客様に提供するという事は、水道事業の最も基本的な条件です。お客さまが安心しておいしく飲める水の供給を常の実現できる施策を第一に取り組んでまいります。

6.1.1 クリプトスポリジウム対策の実施

(1) 三笠第1水源及び三笠第2水源

三笠第1水源及び三笠第2水源の原水は、三笠浄水場において急速ろ過処理されていますが、クリプトスポリジウム対策として処理レベルをさらに強化する必要があります。加えて施設全体の老朽化も進んでいること、維持管理に苦慮していることから、更新を踏まえた新しい浄水処理の検討が必要です。具体的には膜処理設備を導入し、精度の高い水処理を行います。

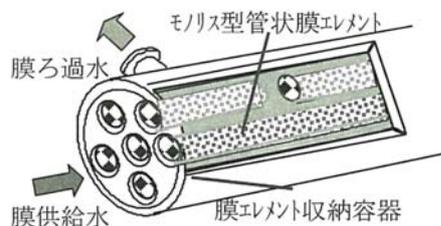
下図に膜ろ過処理の除去対象物質を示します。クリプトスポリジウムは膜処理により確実に除去されます。一方、ウイルスは処理できませんが、現状と同様に塩素消毒にて対応します。



膜ろ過処理の除去対象物質サイズの適用範囲



膜処理設備



膜処理設備の構造

【用語解説】

急速ろ過処理

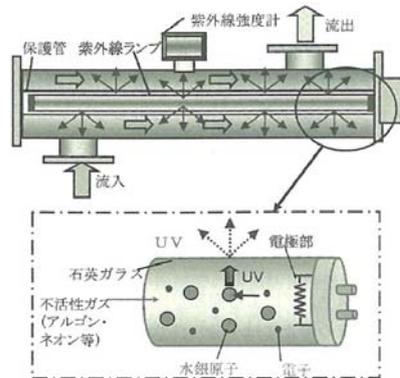
現在最も代表的な浄水方法である。まず原水に凝集剤を投入して沈殿させ大きな懸濁物を除去した後、砂、アンフラサイト、ガーネットなどからなるろ過層にろ過速度 200~300m/日で二次処理水や凝集沈殿水を通し、その中に含まれる微細な浮遊物を除去すること。

(2) 清川水源及び塩沢水源

清川水源及び塩沢水源は集水埋管から湧水として取水しており、原水水質も清浄であることから、クリプトスポリジウム対策として紫外線処理を選択することができます。紫外線処理は、膜ろ過処理に比べて維持管理性、経済性いずれも有利であることから、適宜導入していきます。



紫外線処理設備



紫外線処理設備の構造

(3) 愛宕水源

愛宕水源の原水は、愛宕浄水場において緩速ろ過処理を行っており、処理方法としては問題ありませんが、クリプトスポリジウム等対策指針によると、適切にろ過されていることを常時確認する必要があります。ろ過出口側に濁度の連続監視装置を設置し、常時濁度を管理する必要があります。



愛宕浄水場緩速ろ過池



高感度濁度計

【用語解説】

膜ろ過処理

微孔を有する膜を用い、通常のろ過操作では分離・除去できない小さな物質を加圧ろ過する方法。

紫外線処理

短波長紫外線による紫外線殺菌システム。水源が清浄な地下水である場合に有効であり、クリプトスポリジウムを不活化させることができる。

緩速ろ過処理

水を何層もの砂利層に緩慢な速度（3～6m/日）で通過させて、砂層表面と砂層に増殖した微生物群によって、水中の浮遊物質や溶解物質を捕捉し、酸化分解させる方式。

6.1.2 除鉄・除マンガン設備の導入

鉄、マンガンが高い濃度を示している小瀬第1水源、小瀬第2水源の原水に対して、除鉄・除マンガン設備を導入します。

同水源は町の主力水源であるため、その影響も大きいことから、できるだけ早期の対応を図ります。

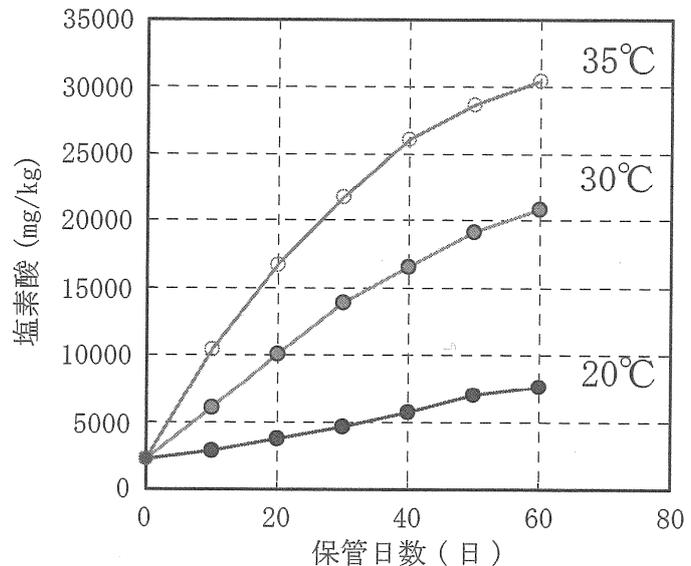


除鉄・除マンガン設備

6.1.3 消毒設備の高水準化

次亜塩素酸ナトリウムの品質変化による塩素酸の発生を防ぐ必要があります。次亜塩素酸ナトリウム貯留槽あるいは貯留室の温度上昇を下げ、冷却設備を設置するとともに保管日数管理を行います。

加えて、鶴溜配水池、三ツ石配水池、小瀬配水池及び大日向配水池では、塩素注入設備が一基のみであり、通常の運用時には問題ありませんが、非常時や設備更新時を考慮し、予備機の設置を行います。



塩素酸と温度、保管日数の関係

【用語解説】

除鉄・除マンガン処理

塩素により、鉄イオンやマンガンイオンを酸化させた後、マンガン砂ろ過工程において、酸化された鉄及びマンガンを捕捉除去する方法。

6.1.4 水道情報提供の強化

水道に関する情報提供のニーズはアンケートでも上位にあがっており、お客様のニーズは極めて高いといえます。情報発信を通じてお客様の信頼を得るためには、平素から常時定期的に情報発信する必要があります。

利用者アンケートにおいても「広報からいざわ」や町のホームページへの情報掲載要望もあるため、積極的な情報発信を行っています。



軽井沢町ホームページ
<http://www.town.karuizawa.nagano.jp/>

6.1.5 水質リスクへの対応

軽井沢町水道事業における各水源においては、台風・大雨による水源の埋没や濁度上昇、鉄・マンガン濃度の上昇、クリプトスポリジウム等の耐塩素性病原微生物による汚染、第3者によるテロ行為など、多くの水質汚染リスクを抱えています。

このような水質リスクに対して、適正な水質管理体制を構築するべく、「水安全計画」の導入検討を行います。

水安全計画による適正管理

軽井沢町の水質リスク

- ・濁度
- ・鉄、マンガン
- ・塩素酸
- ・クリプトスポリジウム
- ・テロ

【用語解説】
水安全計画ガイドライン

水安全計画策定のためのガイドライン。WHO（世界保健機関）では、食品製造分野で確立されている HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) の考え方を導入し、水源から給水栓に至る各段階で危害評価と危害管理を行い、安全な水の供給を確実にする水道システムを構築する「水安全計画」(Water Safety Plan ; WSP)を提唱している。これをうけて、厚生労働省において平成 20 年 5 月 30 日に発表。

6.2 安定：「災害に強い水道水の提供」

平常時における水道水の供給はもちろんのことですが、災害時においてもお客様への影響を少しでも抑える施設づくりが必要になります。利用者アンケートのなかでもお客様の高い関心があることが明らかとなり、積極的な対策を図っていく必要があります。

6.2.1 地震、老朽化対策の推進

(1) 施設

愛宕配水池（低区）や三笠浄水場など、老朽化している施設については、地震対策と老朽化対策の両方の観点から改善していきます。特に三笠浄水場は、前述のクリプトスポリジウム対策の上でも課題を抱えていますので、優先的に対応していきます。

また、鶴溜配水池など、容量不足が課題となっている配水池については、地震対策、老朽化対策及び容量増設も含めて総合的な対策を図ります。

(2) 管路

水道施設の多くを占める管路についても同様に地震、老朽化対策を推進していかなければなりません。

管路については年度ごとの大まかな予算が配分されており、現実的には毎年老朽管を地震に強い管路へ更新し、有効率や耐震化率を高めていく必要があります。

本ビジョンでは、地震が起きた際の漏水被害を受ける可能性がある管を、被害予測シミュレーションにより判定しました。次頁に結果を示します。

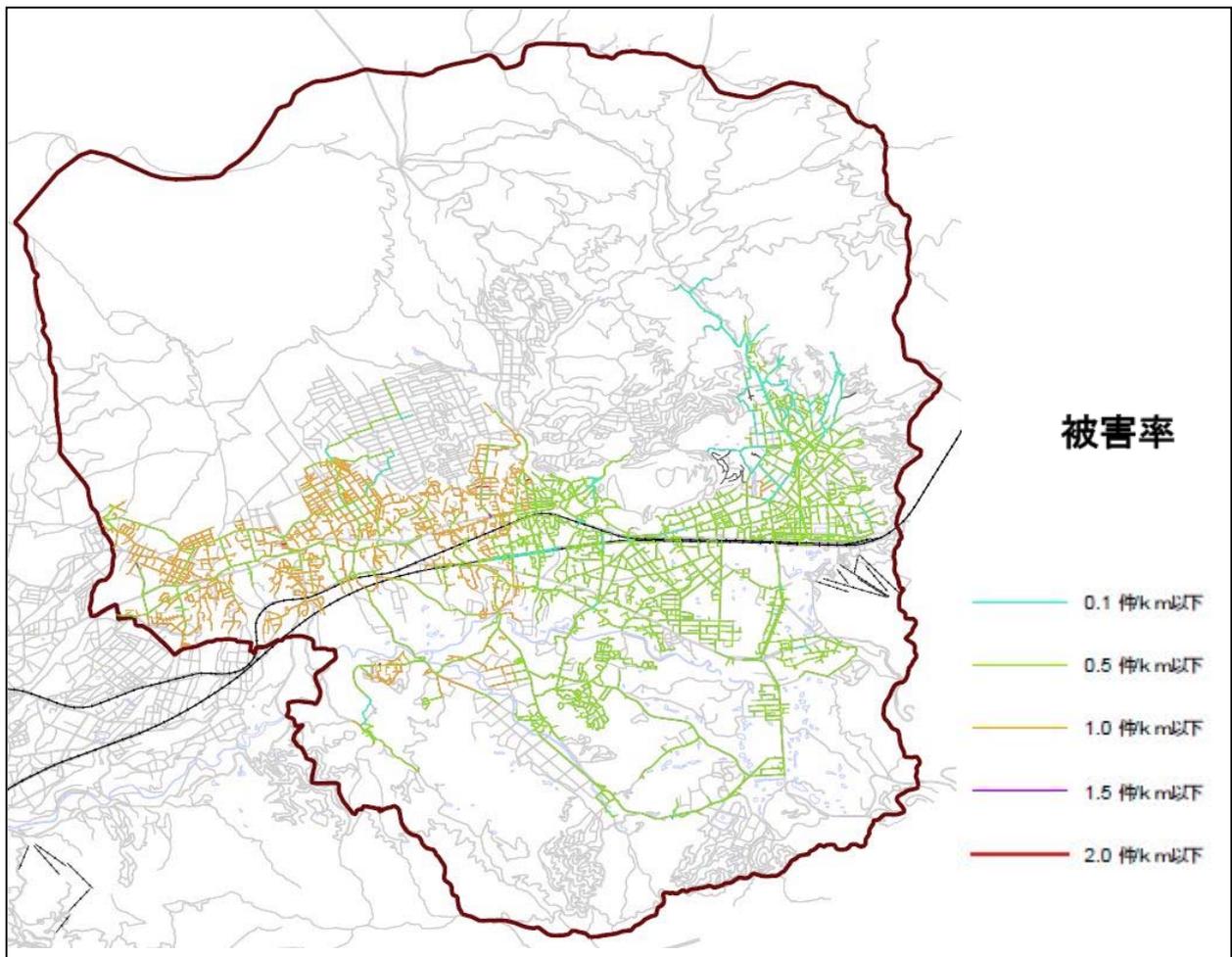
被害率とは単位延長当たりの漏水箇所数であり、この値が高いほど地震時に被害を受けることとなります。

今後、このシミュレーション結果や配水先の重要度等を考慮した適切な管路更新計画を作成し、効率的かつ効果的な管路更新を図っていきます。

【用語解説】

被害予測シミュレーション

防災科学技術研究所による想定地震、(財)水道技術研究センターが公表している管路の地震被害予測式を用いて地震時の管路の被害率を算定するもの。



管路の地震被害予測結果

6.2.2 水源における風水害対策

三笠第1及び第2水源において、将来的には集水埋きよを近隣に設置するなど、濁度変動や土砂堆積の影響が少ない取水形態の検討を図っていきます。

【用語解説】

集水埋きよ

伏流水や地下水を取水するために、河床下などに設置する構造物。普通、内径60cm以上の有孔鉄筋コンクリート管きよが使われ、埋設深さは5m程度である。

6.2.3 風水害・地震・火山対策マニュアルの策定

災害対応としては、特に地震対策が国・県の施策や住民アンケート結果からも重要視されています。下図に示すとおり、軽井沢町においても、長野県が設定している複数の想定地震に対して、地域防災計画を策定しています。

水道事業においても、被災した場合、応急給水、応急復旧等の諸活動を計画的かつ効率的に実施することが求められます。しかしながら、軽井沢町水道事業における個別の具体的な行動方針については、計画されていないのが現状です。

したがって、災害時にこのような諸活動を迅速・的確に行うべく、適正な風水害・地震・火山対策マニュアルを事前に作成しておくことが不可欠です。その際、火山対策対象として浅間山噴火による影響を検討します。

(表-1) 想定地震の諸元

想定地震名	震源諸元	マグニチュード (※1)	長さ (km) (※1)	幅 (km) (※1)	傾斜 (※1)	位置等 (※1)	《参考》 マグニ チュード (※2)
東海地震		8.0	115	70	34° W	(平成13年想定)	8.0程度
糸魚川-静岡構造線(北部)		8.0	80	20	60° E	小谷村~松本市	8.0程度
糸魚川-静岡構造線(中部)		8.0	80	17	90°	安曇野市~富士見町	8.0程度
伊那谷断層帯		7.9	68	20	60° W	南箕輪村~阿智村	7.7~7.8 程度
信濃川断層帯		7.5	43	21	45° W	飯山市~長野市	7.4~7.8 程度
阿寺断層系		7.9	62	17	90°	王滝村~岐阜県	7.8程度

(※1) H14.3長野県地震対策基礎調査報告書による。

なお、以下の表における地震動、震度及び被害想定等は、※1のマグニチュード欄の数値により算定しています。

また、位置等の欄の市町村名は合併後の市町村名に読み替えています。

(※2) H18.1地震調査研究推進本部による最新の数値を参考として記載してあります。

(図-1) 想定震源の位置と大きさ



(出典：H14.3 長野県地震対策基礎調査報告書)

※ 中央防災会議では、平成13年より「東海地震に関する専門調査会」を設置し、東海地震に関し、震源域の見直しとそれに伴う地震防災対策強化地域の見直しを実施。上記図のうち東海地震は新たな震源域(平成13年想定)を記載した。

長野県の想定地震

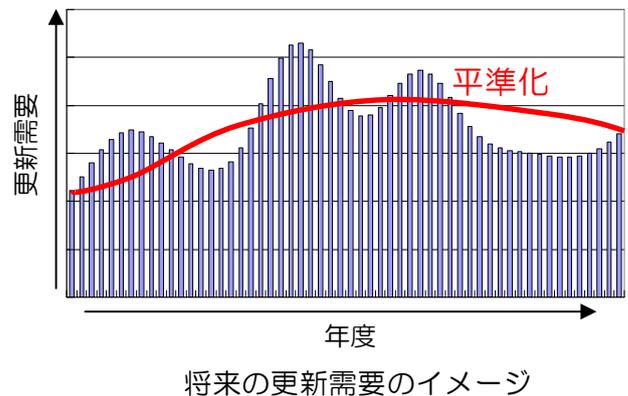
6.3 持続：「効率的な事業運営」

経営面の分析結果によると、現状の軽井沢町水道事業は他の事業体に比べて健全であるといえます。しかしながら、少子高齢化や団塊世代職員の退職等、社会情勢は大きな変曲点を迎えています。当町においても例外ではなく、効率的な事業運営を常に心がけ、どのような情勢にあっても軽井沢町水道事業が健全に持続できるようにしていかなければなりません。

6.3.1 アセットマネジメントの導入検討

水道事業の将来を長い目で見ると、新たな浄水処理施設の導入、中央監視システムの更新及び配水池の更新など、大規模な更新事業が控えています。財政面に極端な負担をかけることなく、これらの実施時期を判断するには、中長期的な視野に立ったアセットマネジメントによる年度当たりの事業費の平準化が必要となります。

今後、その予備調査として、既存資産関連資料の精査及び後述する設備台帳システムの整備等を行うことが望ましいといえます。



6.3.2 民間委託の導入検討

効率的な事業運営を図るには、民間委託の導入も重要な検討課題といえます。民間委託を導入することで、「民間のノウハウの吸収」、「人件費の削減」、「技術力の補てん」など様々なメリットが生じ、「持続」のみならず「安心」「安定」における目標実現にも大きく影響すると考えられます。

現在、軽井沢町水道事業においても、検針業務など業務範囲を限定した民間委託を実施していますが、これからは業務範囲や契約期間に自由度を持たせた包括的な民間委託形態の導入を行うことで、さらなる事業運営の効率化が実現する可能性があります。

今後、軽井沢町水道事業においても、民間委託の導入可能性について、発注のあり方等も含めた総合的な観点から検討していきます。

民間委託のメリット

- ・ 民間のノウハウの吸収
- ・ 人件費の削減
- ・ 技術力の補てん

【用語解説】

アセットマネジメント

中長期的財政収支に基づき施設の更新等を計画的に実行し、長期的な視点に立ち水道施設のライフサイクル全体にわたって効率的かつ効果的に管理運営すること。「水道ビジョン」においても重要取組項目として示されており、厚生労働省は平成21年7月にアセットマネジメントの手引きを公表している。

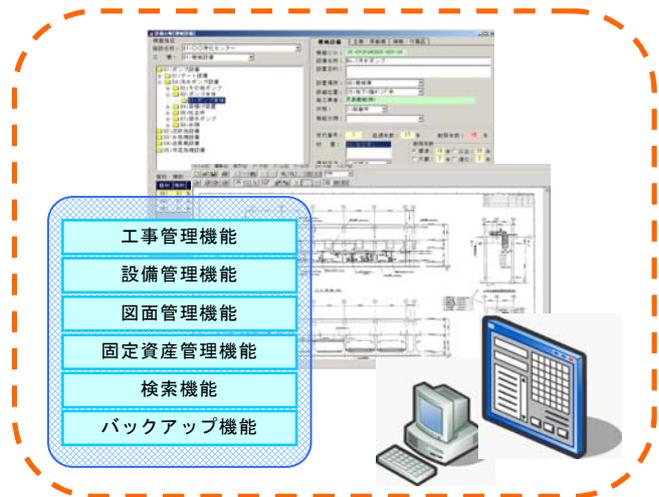
6.3.3 水道施設管理システムのレベルアップ

(1) 新たな管理システムの導入検討

現在、水道施設及び設備の仕様は、技術担当職員のノウハウに頼るところが大きいのが現状です。

精度の高いアセットマネジメントを実現するには、既存施設のより現実的な機能評価が必要であり、そのためには既存施設の基礎情報を適切に管理・蓄積していくことが求められます。

具体的には、このような資産情報管理を自動化・一元化するべく、マッピングシステムによる管路施設の管理と同様に、右図に示す「設備台帳システム」を導入することも検討します。特に軽井沢町においては、下水道施設において同システムを導入していることから、併用して水道施設にも利用すれば、より現実的かつ効率的な施策となると考えられます。



設備台帳システムの概要

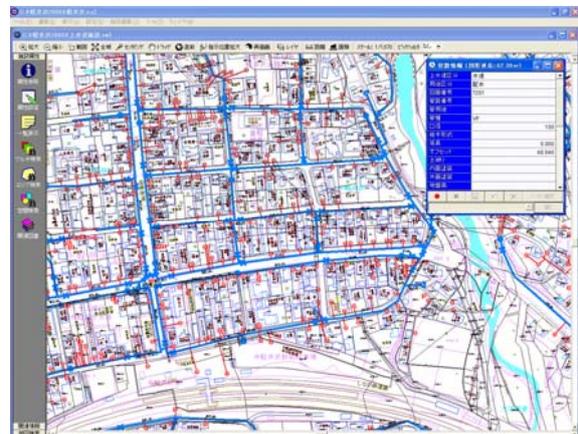
(2) 既存の管理システムの有効活用

現状、管理センターの中央監視システムにおいて概ねすべての現状施設の稼働状況について管理しています。今後、クリプトスポリジウム対策としての濁度管理など、新たな管理項目は増えると考えられます。同システムは、向こう20年でみると老朽化が考えられることから、システム内容の改善を含めた更新が将来的に必要です。

また、管路施設については、マッピングシステムが導入されており、布設箇所、管種、口径、工事履歴、仕切弁の位置及び開閉状況、消火栓位置が管理されています。本システムの管路の属性データを抽出し、地域ごとの想定地震動や施設重要度と組み合わせることで、地震による被害率や管路の更新優先順位の算出が可能となるため、積極的な既存システムの有効活用を図ります。



中央監視システム



管路台帳システム

6.4 環境：「美しい自然環境への配慮」

地球温暖化防止など、近年、より環境負荷を考慮した事業運営が求められています。水道事業も例外ではありません。特に軽井沢町は美しい自然環境が豊富にあり、町民、別荘利用者、観光客など多くの皆様に親しまれています。この美しい自然環境へ配慮するべく、環境にやさしい水道の構築を図ります。

6.4.1 省エネルギー対策の強化

水道における省エネルギー対策には以下のようなものがあります。今後、軽井沢町の各施設の能力等を詳しく調査し、効率向上に取り組む余地のある施設についてはその取組を進める必要があります。

(1) ポンプの高効率化

電気を使用するポンプや機械設備等を高効率なものに交換する。

(2) エネルギーロスの削減

運転時間や制御をきめ細かく設定することでロスを削減する。

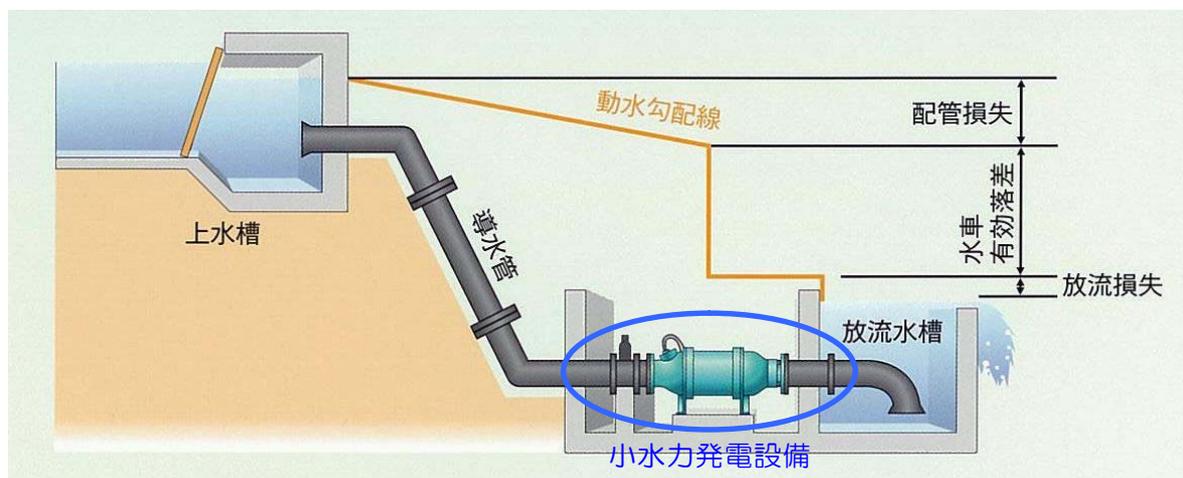
夜間電力の利用等、電気事業者との協力によりエネルギー効率を改善する。

(3) 未利用エネルギーの利用

小水力発電設備や太陽光発電等、未利用エネルギー回収の可能性を探る。

(4) 資源のリサイクル

浄水汚泥の再利用等、リサイクルを促進する。



小水力発電システムのイメージ

【用語解説】 小水力発電設備

水道水の持っている位置エネルギーなど、未利用エネルギーを水車発電機で回収し、その他の機械電気設備に有効利用するシステム。

6.5 事業計画

ここでは、前述した具体的施策に対して、まとめとして整理するとともに、ハード面の対策の中で、特に優先度が高い事業について実施スケジュールを示します。

6.5.1 年次別事業計画

本ビジョンにおいて、ハード面からみた「安心」に関する事業を中心に、特に早急な対応が必要な事業の実施スケジュールを下記にまとめます。

機械・電気設備の修繕など、日常的に必要な事業費を含めると、これらの事業だけでも10年間の総事業費は約30億円となります。事業実施にあたっては事業コストの縮減に努めるとともに、最新技術の導入等を検討するなど、効率的な事業運営を図っていきます。

また、安定給水の確保に関する事業や地震・老朽化対策など、実現化方策に記載したその他の事業についても可能な限り早急に対応できるよう、適宜事業内容を見直していきます。

平成 22～31 年度における実施内容

- ・ 三笠水源における膜ろ過設備の導入（老朽化対策およびクリプトスポリジウム対策）
- ・ 清川水源における紫外線処理設備の導入（クリプトスポリジウム対策）
- ・ 塩沢水源における紫外線処理設備の導入（クリプトスポリジウム対策）
- ・ 愛宕浄水場における高感度濁度計の導入（クリプトスポリジウム対策）
- ・ 小瀬水源における除鉄・除マンガン設備の導入
- ・ 消毒設備の高水準化
- ・ 課題管路の更新

平成 32～41 年度における実施内容

- ・ 三笠・鶴溜・三度山・荒熊・追分・三ツ石における配水池の増設、更新
- ・ 愛宕低区配水池の更新
- ・ 愛宕浄水場における機電設備の更新
- ・ 中央監視システムの更新
- ・ ポンプ設備等の更新
- ・ 課題管路の更新

6.5.2 ソフト面の対策

ソフト面の対策は、ハード面の対策のように多大な事業費は必要となりませんが、水道事業の経営面に大きな効果をもたらしますので、ハード面の対策の進捗に併せて、適宜実施検討を行っていきます。



6.5.3 財政の見通し

今後 20 年において、本ビジョンにあげたすべてのハード面の対策を実施した場合の財政シミュレーションを行ったところ、純利益はマイナスになることはなく、資金の余力を示す補填財源残高はある程度余裕があるという結果となりました。

したがって、今回の計画期間においては、早急な料金改定の必要は無いものと思われませんが、定期的かつ継続的に財政状況をみなおし、適正な料金水準を維持するように経営を行う必要があります。

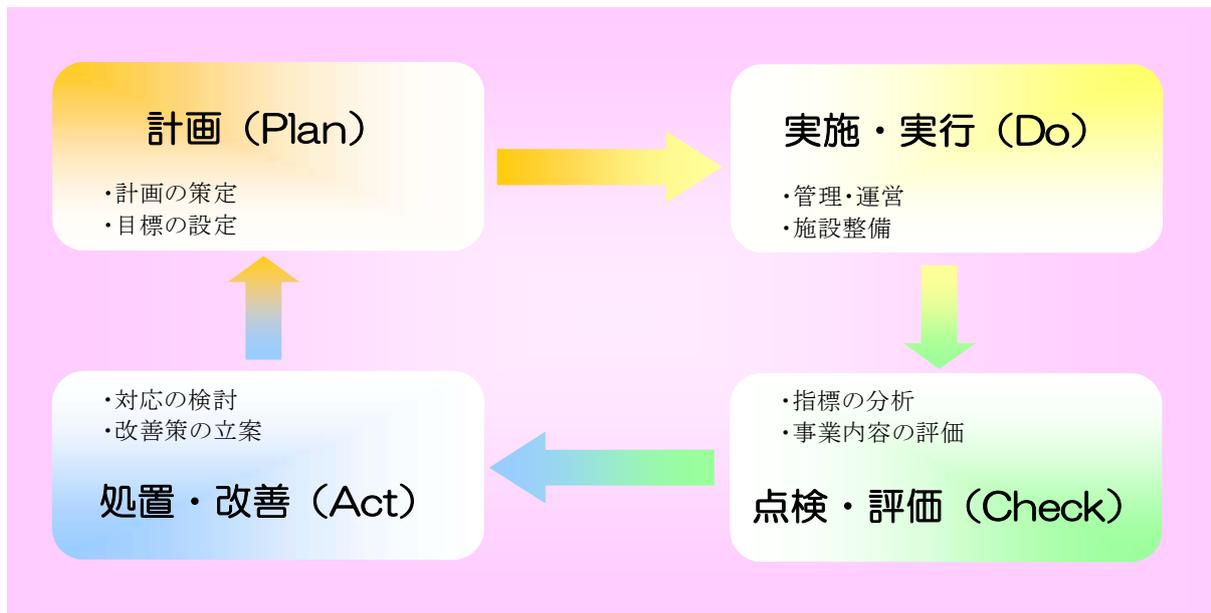
7章 おわりに

「軽井沢町水道ビジョン」では、水道事業を取り巻く環境や社会的ニーズを把握したうえで、現状と将来の見通しを分析・評価し、“これまでもこれからもおいしい水は軽井沢”を基本理念として、今後 20 年間にわたる事業の方向性と、それに基づく具体的な施策を示しました。

財政計画では、現段階では水道料金を改定することなく、必要となる施策の実現が可能であるとの分析結果でしたが、今後の社会情勢や水道利用者の動向により、将来予測の結果は大きく変動します。

従って、軽井沢町水道ビジョンは、策定後 5 年を目途に、施策の効果や目標の達成度を評価し、その時点での社会情勢やお客様ニーズに適應した、より実行性の高い計画となるように改善、軌道修正を行う必要があります。

具体的には下図に示す、PDCA サイクルを実施します。軽井沢町水道ビジョン(Plan)に基づき、施設面、経営面に関する施策を着実に実行 (Do) し、その内容を客観的に分析 (Check) し、改善策を新たな「軽井沢町水道ビジョン」に盛り込む (Act) ことで、その時点での最善の施策を立案することが可能となります。



軽井沢町水道ビジョン

平成 23 年 3 月

軽井沢町上下水道課

〒389-0192 長野県北佐久郡軽井沢町大字長倉 2381-1
TEL 0267-45-8657



町のキャラクター
Ruiza (ルイザ) ちゃん

軽井沢町水道ビジョン